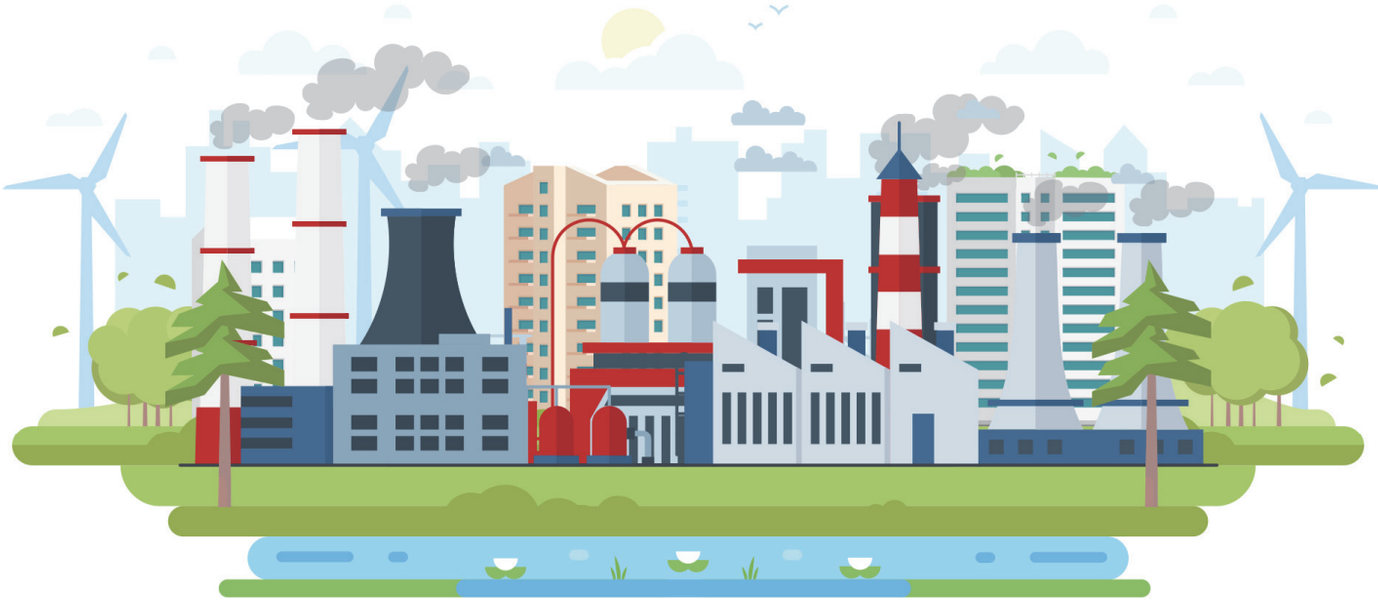
정부간행물 등록번호
11-1480000-001621-14

비산배출 저감을 위한 시설관리기준 세부이행지침

2023. 12.



환경부 한국환경공단

본 세부이행지침은 대기환경보전법 시행규칙 제51조의3제2항 관련 [별표10의2] 「비산배출 저감을 위한 시설관리기준」을 설명한 것으로 사업장에서 [별표10의2]의 기준을 이행함에 있어 불편이 없도록 사업장 담당자의 이해를 돕고자 작성된 참고자료임

다만, 본 지침은 향후 업종의 추가 또는 이행과정에서 불가피한 변경 사유 등이 확인될 경우에는 내용이 변경될 수 있음

세부이행지침 주요 개정 사항

1 법령 개정 관련

□ 「대기환경보전법」 시행규칙 [별표 10의2](개정 2023. 8. 16.) 반영

○ 한국 표준상태(0℃, 1기압) 플레어스택 연소구간 총발열량

○ 연소구간 총발열량 기준 적용 대상 플레어스택

○ 광학가스탐지카메라 모니터링 기준 적용 대상 플레어스택

2 공통 기준

□ 시설관리기준을 충족하지 못하는 상황에 따른 조치사항 추가

○ 비산배출시설 모니터링 장치 교정을 위해 공정시험기준에 따라 정도보증/정도관리(QA/QC)하는 경우 추가

3 냉각수·열교환기

□ 냉각탑과 단일 배관으로 연결된 열교환기의 출구 시료채취 갈음

○ 냉각탑과 단일 배관으로 연결된 복수 열교환기의 경우, 총유기탄소 분석을 위한 입·출구 시료채취를 각각 1개로 갈음

□ 사업장이 자체측정한 냉각수 총유기탄소 성적서 인정

○ 사업장이 자체측정하는 경우, 측정자 서명이 포함된 측정결과와 측정장비 정도보증/정도관리(QA/QC) 자료를 첨부하여 제출

4 옥내 및 야외도장

□ **옥내 및 야외도장시설의 연도별 친환경 도료 사용률 유예**('24.2 개정 예정)

○ 관리대상물질 5wt% 미만 도료를 사용하는 경우, 전체 도료 및 희석제 사용량 대비 '24년에 30%, '25년에 45%, '26년에 60% 이상 사용

5 플레어스택

□ **연소구간 총발열량 시설관리기준 세부 이행방법 추가**

○ 관리대상물질 20종 발열량

○ 관리대상물질 농도 단위(ppmv)

○ 저장장치에서 정상/비정상 여부를 확인할 수 있는 상태표시 의무화

○ 15분 구간마다 데이터 수집·저장 간격(5초)

○ 운영기록부 작성 방법 및 작성 예시

○ 연소구간 총발열량 산정 시 파일럿버너 투입연료 포함(선택사항)

목차 CONTENTS

제1장 | 비산배출 저감제도의 개요 1

1.1. 도입배경 ····· 3
1.2. 제도 추진경과 ····· 4
1.3. 제도 관련근거 ····· 5
1.4. 제도 추진체계 ····· 6
1.5. 제도 대상업종 ····· 7
1.6. 관리대상물질 ····· 14
1.7. 비산배출시설 분류 ····· 25
1.8. 시설관리기준 ····· 39

제2장 | 제도 이행방법 55

2.1. 비산배출시설 신고 ····· 57
2.2. 비산배출시설 변경신고 ····· 84
2.3. 행정사항 ····· 89
2.4. 정기점검 ····· 94
2.5. 기술지원 ····· 114
2.6. 벌칙, 과태료, 행정처분 ····· 115

제3장 | 공통기준 117

3.1. 일반기준 ····· 119
3.1.1 관리담당자 지정 ····· 119
3.1.2 관리대상물질 대기환경농도 파악 ····· 121
3.1.3 시설관리기준 적용 제외시설 ····· 122
3.1.4 시설관리기준을 충족하지 못하는 상황에 따른 조치사항 ····· 127

3.2 . 기록기준 ····· 129
3.2.1 운영기록부 작성 ····· 129
3.2.2 결함발생 및 조치사항 운영기록부 작성 ····· 131
3.2.3 운영기록부 보관·보고 ····· 132
3.3 . 보고기준 ····· 135
3.3.1 최초 및 연간 점검보고서 작성 및 제출 ····· 135

제4장 | 업종별 시설관리기준 143

4.1. | 업종 ····· 145
4.1.1 공정배출시설 ····· 145
4.1.1.1 밀폐공간, 포집시설 설치 · 운영기준 ····· 145
4.1.1.2 공정배출가스 처리시설(보일러, 가열기, 소각시설) ····· 150
4.1.1.3 공정배출가스 처리시설(직접연소·회수에 의한 시설, 그 밖의 방지시설) ·· 153
4.1.1.4 배수장치 ····· 159
4.1.1.5 플라스틱 성형·압출 공정 ····· 160
4.1.1.6 냉각탑 · 열교환기 ····· 161
4.1.1.7 드럼통 등 이동형 용기 ····· 166
4.1.2 플레어스택 ····· 167
4.1.2.1 적용대상 ····· 167
4.1.2.2 자동점화시설, 점화불꽃 모니터링 ····· 170
4.1.2.3 연소구간 발열량 모니터링 ····· 172
4.1.2.4 광학가스탐지카메라 모니터링 ····· 183
4.1.2.5 매연 측정 ····· 186
4.1.2.6 비정상 가동 조치사항 ····· 189
4.1.3 저장시설 ····· 191
4.1.3.1 적용대상, 내부부상지붕형 저장시설 ····· 191
4.1.3.2 외부부상지붕형 저장시설 ····· 202
4.1.3.3 고정지붕형 저장시설 ····· 208
4.1.4 육상출하시설 ····· 209
4.1.5 폐수처리시설 ····· 211

4.1.6 비산누출시설 ····· 213
4.1.6.1 적용대상 ····· 213
4.1.6.2 비산누출시설 식별 ····· 214
4.1.6.3 개방식라인 ····· 222
4.1.6.4 펌프 ····· 223
4.1.6.5 압축기 ····· 234
4.1.6.6 압력완화장치 ····· 236
4.1.6.7 검사용 시료채취장치 ····· 238
4.1.6.8 비산누출시설 누출점검 ····· 241

4.2. Ⅱ업종 ····· 247
4.2.1 비산먼지 배출시설 ····· 247
4.2.2 소결로 및 관련시설 ····· 253
4.2.3 코크스로 및 관련시설 ····· 258
4.2.3.1 배출가스 재이용 ····· 258
4.2.3.2 플레어스택(자동점화시설, 점화불꽃 모니터링) ····· 260
4.2.3.3 플레어스택(연소구간 발열량 모니터링) ····· 262
4.2.3.4 플레어스택(광학가스탐지카메라 모니터링) ····· 273
4.2.3.5 플레어스택(매연 측정) ····· 276
4.2.3.6 플레어스택(비정상 가동 조치사항) ····· 279
4.2.3.7 코크스로 장입구, 밀봉문, 수직관, 탄화실 및 연소실 관리 ····· 281
4.2.3.8 코크스로 인출, 건식 및 습식냉각시설, 불투명도 측정 ····· 284
4.2.4 용광로, 전로, 전기로 ····· 287

4.3. Ⅲ업종 ····· 293
4.3.1 공정배출시설 ····· 293
4.3.1.1 밀폐공간, 포집시설 설치 · 운영기준 ····· 293
4.3.1.2 공정배출가스 처리시설(보일러, 가열기, 소각시설) ····· 298
4.3.1.3 공정배출가스 처리시설(직접연소·회수에 의한 시설, 그 밖의 방지시설) ·· 301
4.3.1.4 배수장치 ····· 307
4.3.1.5 플라스틱 성형 압출 공정 ····· 308
4.3.1.6 냉각탑 · 열교환기 ····· 309
4.3.1.7 드럼통 등 이동형 용기 ····· 314

4.3.2 저장시설 ····· 315
4.3.2.1 적용대상, 내부부상지붕형 저장시설 ····· 315
4.3.2.2 외부부상지붕형 저장시설 ····· 327
4.3.2.3 고정지붕형 저장시설 ····· 333
4.3.3 폐수처리시설 ····· 334
4.3.4 비산누출시설 ····· 336
4.3.4.1 적용대상 ····· 336
4.3.4.2 비산누출시설 식별 ····· 337
4.3.4.3 개방식라인 ····· 345
4.3.4.4 펌프 ····· 346
4.3.4.5 압축기 ····· 357
4.3.4.6 압력완화장치 ····· 359
4.3.4.7 비산누출시설 누출점검 ····· 361
4.3.5 세정시설 ····· 367
4.3.6 용해로 ····· 368
4.4. Ⅳ업종 ····· 369
4.4.1 옥내도장시설 ····· 369
4.4.2 야외도장시설 ····· 376
4.4.3 옥내도장시설 및 야외도장시설(관리대상물질 5wt% 미만 도료 사용기준) ····· 379
4.4.4 기타 기준 ····· 385

참 고 **387**

- 대기환경보전법 하위법령 별표 및 별지서식 ····· 389
- 도료 중 휘발성유기화합물의 함유량 산정방법, 용기 표시사항 등에 관한 고시 ····· 445
- 비산배출시설 시설관리기준 정기점검 비용에 관한 규정 ····· 455

표 목차 TABLES CONTENTS

〈표 1-1〉 비산배출 시설관리기준 마련 등 관련 연구 ····· 4
〈표 1-2〉 비산배출 저감제도 대상 ····· 7
〈표 1-3〉 한국표준산업분류 차수별 비산배출 저감업종 ····· 8
〈표 1-4〉 공통 적용물질 ····· 14
〈표 1-5〉 업종별 적용물질 ····· 15
〈표 1-6〉 화학물질의 발암등급 정의 ····· 16
〈표 1-7〉 관리대상물질의 물리·화학적 성상, 발암정보 ····· 17
〈표 1-8〉 비산배출시설에서 발생하는 관리대상물질 측정·분석사항 ····· 19
〈표 1-9〉 대기오염공정시험기준에 따른 관리대상물질 측정·분석방법 요약 ····· 19
〈표 1-10〉 관리대상물질 측정·분석방법 ····· 20
〈표 1-11〉 관리대상물질 대기배출기준 적용현황 ····· 22
〈표 1-12〉 「대기환경보전법 시행규칙」 별표8에 따른 관리대상물질의 배출허용기준 ····· 23
〈표 1-13〉 비산배출시설 적용요건 ····· 25
〈표 1-14〉 공통기준 ····· 39
〈표 1-15〉 업종별 시설관리기준 ····· 39
〈표 2-1〉 Ⅰ업종 비산배출시설 분류 ····· 68
〈표 2-2〉 Ⅲ업종 비산배출시설 분류 ····· 68
〈표 2-3〉 Ⅰ·Ⅲ업종 비산배출시설 설치명세서 중 주요 시설관리기준 적용내용 작성예시 ····· 71
〈표 2-4〉 Ⅰ·Ⅲ업종 비산배출시설 관리계획서 작성예시 ····· 74
〈표 2-5〉 Ⅰ·Ⅲ업종 시설관리기준 제외시설 목록 작성예시 ····· 74
〈표 2-6〉 Ⅱ업종 비산배출시설 분류 ····· 77
〈표 2-7〉 Ⅱ업종 비산누출시설 설치명세서 중 주요 시설관리기준 적용내용 항목 작성예시 ···· 77
〈표 2-8〉 Ⅱ업종 비산배출시설 관리계획서 작성예시 ····· 79
〈표 2-9〉 Ⅱ업종 시설관리기준 제외시설 목록 작성예시 ····· 79
〈표 2-10〉 Ⅳ업종 비산배출시설 분류 ····· 82
〈표 2-11〉 Ⅳ업종 비산누출시설 설치명세서 중 주요 시설관리기준 적용내용 항목 작성예시 ·· 82

〈표 2-12〉 Ⅳ업종 비산배출시설 관리계획서 작성예시 ····· 83
〈표 2-13〉 Ⅳ업종 시설관리기준 제외시설 목록 작성예시 ····· 83
〈표 2-14〉 관할 환경청 연락처 ····· 93
〈표 2-15〉 정기점검 점검기관(한국환경공단) 연락처 ····· 98
〈표 2-16〉 비산배출시설 정기점검 관련 증빙자료 ····· 100
〈표 2-17〉 공통기준 점검내용 ····· 106
〈표 2-18〉 업종별 시설관리기준 점검내용 ····· 106
〈표 2-19〉 비산배출 저감제도 벌칙, 과태료, 행정처분 ····· 115
〈표 3-1〉 결함발생 및 조치사항에 관한 운영기록사항 작성예시 ····· 131
〈표 3-2〉 Ⅰ업종 비산배출시설의 운영기록부 작성사항, 작성주기, 첨부서류 ····· 133
〈표 3-3〉 Ⅱ업종 비산배출시설의 운영기록부 작성사항, 작성주기, 첨부서류 ····· 133
〈표 3-4〉 Ⅲ업종 비산배출시설의 운영기록부 작성사항, 작성주기, 첨부서류 ····· 134
〈표 3-5〉 Ⅳ업종 비산배출시설의 운영기록부 작성사항, 작성주기, 첨부서류 ····· 134
〈표 3-6〉 점검보고서 서식 중 시설관리기준 적용대상 제외시설 작성예시 ····· 137
〈표 3-7〉 점검보고서 서식 중 비산배출시설별 운영기록부 작성내용 작성예시 ····· 137
〈표 3-8〉 점검보고서 서식 중 결함발생 및 조치사항에 관한 운영기록사항 작성내용 작성예시 139
〈표 3-9〉 점검보고서 서식 중 비산누출시설 누출점검 결과 요약 작성예시 ····· 140
〈표 3-10〉 점검보고서 서식 중 야외도장시설 관리대상물질 처리계획 및 실적 작성예시 ····· 140
〈표 3-11〉 점검보고서 서식 중 비산배출시설별 운영기록부 작성내용 작성예시 ····· 141
〈표 4-1〉 보일러, 가열기, 소각시설 운영기록부 작성예시 ····· 152
〈표 4-2〉 보일러, 가열기, 소각시설의 체류시간 계산방법 ····· 152
〈표 4-3〉 대기오염물질 종류별 대기오염방지시설 ····· 154
〈표 4-4〉 직접연소에 의한 시설, 회수에 의한 시설, 그 밖의 방지시설 운영기록부 작성예시 156
〈표 4-5〉 냉각탑 운영기록부 작성예시 ····· 164
〈표 4-6〉 열교환기 운영기록부 작성예시 ····· 165
〈표 4-7〉 열교환기의 결함발생 및 조치사항에 관한 운영기록사항 작성예시 ····· 165
〈표 4-8〉 플레어스택 점화불꽃 모니터링 장치 운영기록부 작성예시 ····· 171
〈표 4-9〉 발열량법에 측정 시 수소농도 보정식 ····· 177
〈표 4-10〉 질량유속에 의한 방법의 유량 계산방법 ····· 178

〈표 4-11〉 스팀 및 혼합공기 보조방식 플레어스택의 연소구간 발열량 계산방법 ····· 179
〈표 4-12〉 연소용공기 보조방식 플레어스택의 연소구간 발열량 계산방법 ····· 179
〈표 4-13〉 관리대상물질의 배출 여부 판단을 위한 20종의 이상기체 발열량 ····· 180
〈표 4-14〉 플레어스택 연소구간 총발열량 운영기록부 작성예시 ····· 182
〈표 4-15〉 플레어스택 광학가스탐지카메라 모니터링 운영기록부 작성예시 ····· 185
〈표 4-16〉 내부부상지붕형 저장시설의 배출가스 처리시설 설치, 부상지붕 시설 보완조치 적용내용 196
〈표 4-17〉 비산누출시설 및 외부부상지붕형 저장시설의 누출원 시설관리기준 비교 ····· 206
〈표 4-18〉 외부부상지붕형 저장시설의 부상지붕 누출원 누출점검 운영기록부 작성예시 ····· 207
〈표 4-19〉 비산누출시설 영문 약어표 ····· 217
〈표 4-20〉 비산누출시설 식별을 위한 방향 약어 ····· 218
〈표 4-21〉 비산누출시설 식별을 위한 기타시설 약어 ····· 218
〈표 4-22〉 비산누출시설 목록 작성방법 ····· 220
〈표 4-23〉 비산누출시설 목록 작성예시 ····· 220
〈표 4-24〉 압력완화장치 압력방출에 따른 결함발생 및 조치사항에 관한 운영기록사항 작성예시 237
〈표 4-25〉 관리대상물질별 비산누출시설 누출점검 측정방식 적용가능 현황 ····· 243
〈표 4-26〉 비산누출시설 누출기준농도 초과에 따른 결함발생 및 조치사항에 관한 운영기록사항 작성예시 ····· 246
〈표 4-27〉 먼지 재비산 방지장치 목록 예시 ····· 250
〈표 4-28〉 분체상 수송도로의 먼지 재비산 방지장치 운영기록부 작성예시 ····· 250
〈표 4-29〉 원료야적장 비산먼지 측정 관련 운영기록부 작성예시 ····· 252
〈표 4-30〉 소결로 청소상태 운영기록부 작성예시 ····· 256
〈표 4-31〉 소결로 및 배광부 음압유지 모니터링 운영기록부 작성예시 ····· 256
〈표 4-32〉 소결로 비산먼지 측정 관련 운영기록부 작성예시 ····· 257
〈표 4-33〉 플레어스택 점화불꽃 모니터링 장치 운영기록부 작성예시 ····· 261
〈표 4-34〉 발열량법에 측정 시 수소농도 보정식 ····· 267
〈표 4-35〉 질량유속에 의한 방법의 유량 계산방법 ····· 268
〈표 4-36〉 스팀 및 혼합공기 보조방식 플레어스택의 연소구간 발열량 계산방법 ····· 269
〈표 4-37〉 연소용공기 보조방식 플레어스택의 연소구간 발열량 계산방법 ····· 269
〈표 4-38〉 관리대상물질의 배출 여부 판단을 위한 20종의 이상기체 발열량 ····· 270

〈표 4-39〉 플레어스택 연소구간 총발열량 운영기록부 작성예시 ····· 272
〈표 4-40〉 플레어스택 광학가스탐지카메라 모니터링 운영기록부 작성예시 ····· 275
〈표 4-41〉 코크스로 청소상태 운영기록부 작성예시 ····· 283
〈표 4-42〉 코크스로 탄화실과 연소실 격벽 누출상태 운영기록부 작성예시 ····· 283
〈표 4-43〉 코크스로 불투명도 운영기록부 작성 예시 ····· 286
〈표 4-44〉 용광로, 전로, 전기로 불투명도 운영기록부 작성 예시 ····· 292
〈표 4-45〉 보일러, 가열기, 소각시설 운영기록부 작성예시 ····· 300
〈표 4-46〉 보일러, 가열기, 소각시설의 체류시간 계산방법 ····· 300
〈표 4-47〉 대기오염물질 종류별 대기오염방지시설 ····· 302
〈표 4-48〉 직접연소에 의한 시설, 회수에 의한 시설, 그 밖의 방지시설 운영기록부 작성예시 304
〈표 4-49〉 냉각탑 운영기록부 작성예시 ····· 312
〈표 4-50〉 열교환기 운영기록부 작성예시 ····· 313
〈표 4-51〉 열교환기의 결함발생 및 조치사항에 관한 운영기록사항 작성예시 ····· 313
〈표 4-52〉 내부부상지붕형 저장시설의 배출가스 처리시설 설치, 부상지붕 시설 보완조치 적용내용 320
〈표 4-53〉 비산누출시설 및 외부부상지붕형 저장시설의 누출원 시설관리기준 비교 ····· 331
〈표 4-54〉 외부부상지붕형 저장시설의 부상지붕 누출원 누출점검 운영기록부 작성예시 ····· 332
〈표 4-55〉 비산누출시설 영문 약어표 ····· 340
〈표 4-56〉 비산누출시설 식별을 위한 방향 약어 ····· 341
〈표 4-57〉 비산누출시설 식별을 위한 기타시설 약어 ····· 341
〈표 4-58〉 비산누출시설 목록 작성방법 ····· 343
〈표 4-59〉 비산누출시설 목록 작성예시 ····· 343
〈표 4-60〉 압력완화장치 압력방출에 따른 결함발생 및 조치사항에 관한 운영기록사항 작성예시 360
〈표 4-61〉 관리대상물질별 비산누출시설 누출점검 측정방식 적용가능 현황 ····· 363
〈표 4-62〉 비산누출시설 누출기준농도 초과에 따른 결함발생 및 조치사항에 관한 운영기록사항 작성예시 ····· 366
〈표 4-63〉 대기오염물질 종류별 대기오염방지시설 ····· 370
〈표 4-64〉 연도별 옥내도장시설의 배출가스 처리시설 설치비율 예시(용적 50,000㎥ 기준) · 371
〈표 4-65〉 직접연소에 의한 시설, 회수에 의한 시설, 그 밖의 방지시설 운영기록부 작성예시 373
〈표 4-66〉 옥내도장시설 일일 작업내용 및 방지시설 가동 관련 운영기록부 작성예시 ····· 375

〈표 4-67〉 야외도장시설 관리대상물질 처리계획 및 실적 작성예시 ····· 377
〈표 4-68〉 야외도장시설(강선건조업) 도료 사용내역 운영기록부 작성예시 ····· 378
〈표 4-69〉 야외도장시설(강선건조업) 도료 및 희석제 사용 세부내역 작성예시 ····· 378
〈표 4-70〉 야외도장시설(강선건조업 외) 도료 사용내역 운영기록부 작성예시 ····· 378
〈표 4-71〉 야외도장시설(강선건조업 외) 도료 및 희석제 사용 세부내역 작성예시 ····· 378
〈표 4-72〉 관리대상물질 5wt% 미만 도료 사용기준 적용대상 및 요건 ····· 380
〈표 4-73〉 관리대상물질 5wt% 미만 도료 사용에 따른 휘발성유기화합물 배출량 산정식 ·· 381
〈표 4-74〉 "1) 및 2)에 따른 휘발성유기화합물의 연간 배출량" 산정식 ····· 381
〈표 4-75〉 관리대상물질 5wt% 미만인 도료 사용 시 휘발성유기화합물의 연간 배출량 및 배출저감량 작성예시 ····· 383
〈표 4-76〉 휘발성유기화합물의 연간 배출량 및 배출저감량 세부내역 작성예시 ····· 384
〈표 4-77〉 옥내도장시설 및 야외도장시설 도료 및 희석제 월별 사용량 작성예시 ····· 385

그림 목차 FIGURES CONTENTS

〈그림 1-1〉 연도별 화학물질 배출량 추이 ····· 3
〈그림 1-2〉 비산배출 저감제도 추진체계 ····· 6
〈그림 1-3〉 페놀화합물 분자구조 예시 ····· 16
〈그림 1-4〉 혼합물질의 관리대상물질 함량 확인(물질안전보건자료 참조) ····· 26
〈그림 1-5〉 생산공정에서의 혼합비율에 따른 관리대상물질 함량 확인(공정흐름도 참조) ····· 26
〈그림 1-6〉 공정배출시설 예시 ····· 27
〈그림 1-7〉 공정배출시설(냉각탑 등) 예시 ····· 28
〈그림 1-8〉 공정배출시설(내부부상지붕형, 외부부상지붕형, 고정지붕형) 예시 ····· 28
〈그림 1-9〉 외부부상지붕형 저장시설의 부상지붕 누출원(밀폐장치, 개구부) 종류 ····· 28
〈그림 1-10〉 외부부상지붕형 저장시설의 부상지붕 누출원(개구부, 자동환기구, 림환기구) 종류 · 29
〈그림 1-11〉 육상출하시설 예시 ····· 29
〈그림 1-12〉 개방식라인 예시 ····· 29
〈그림 1-13〉 펌프 예시 ····· 29
〈그림 1-14〉 압축기 예시 ····· 30
〈그림 1-15〉 압력완화장치 및 검사용 시료채취장치 예시 ····· 30
〈그림 1-16〉 밸브(ball valve 등) 예시 ····· 30
〈그림 1-17〉 밸브(기타) 예시 ····· 31
〈그림 1-18〉 플랜지 예시 ····· 31
〈그림 1-19〉 커넥터 종류 ····· 32
〈그림 1-20〉 공정배수구 및 배수장치 구조 ····· 32
〈그림 1-21〉 세정시설 예시 ····· 32
〈그림 1-22〉 용해로 예시 ····· 33
〈그림 1-23〉 옥내도장시설 예시 ····· 33
〈그림 1-24〉 야외도장시설 예시 ····· 33
〈그림 1-25〉 플레어스택 시설유형 ····· 34
〈그림 1-26〉 폐수처리시설 예시 ····· 35
〈그림 1-27〉 야적시설 예시 ····· 35

〈그림 1-28〉 세륜, 세차시설 예시 ····· 35
〈그림 1-29〉 수송시설의 비산먼지 억제 조치 ····· 36
〈그림 1-30〉 소결로 및 배광부 예시 ····· 36
〈그림 1-31〉 냉각시설 예시 ····· 36
〈그림 1-32〉 코크스로 예시 ····· 37
〈그림 1-33〉 코크스로 플레어스택 예시 ····· 37
〈그림 1-34〉 코크스로 습식냉각타워 예시 ····· 37
〈그림 1-35〉 코크스로 건식냉각타워 예시 ····· 38
〈그림 1-36〉 용광로 예시 ····· 38
〈그림 1-37〉 전로 및 전기로 예시 ····· 38
〈그림 2-1〉 비산배출시설 신고 절차 ····· 57
〈그림 2-2〉 Ⅰ·Ⅲ업종 관리대상물질 파악 예시 ····· 60
〈그림 2-3〉 Ⅰ·Ⅲ업종 공정도 작성 예시 ····· 60
〈그림 2-4〉 대형사업장의 공정도 예시 ····· 61
〈그림 2-5〉 Ⅰ·Ⅲ업종 구획도 작성 예시 ····· 61
〈그림 2-6〉 물질수지표 예시 ····· 62
〈그림 2-7〉 물질안전보건자료(MSDS)를 통한 원료 물질수지 파악 예시 ····· 62
〈그림 2-8〉 공정흐름도(PFD)를 통한 공정 물질수지 파악 예시 ····· 63
〈그림 2-9〉 생산일지를 통한 공정 물질수지 파악 예시 ····· 63
〈그림 2-10〉 물질수지표 작성 예시 ····· 64
〈그림 2-11〉 물질수지표 참고 시설관리기준 적용대상 파악 예시 ····· 64
〈그림 2-12〉 반응시설의 관리대상물질 취급함량 예시 ····· 64
〈그림 2-13〉 Ⅰ·Ⅲ업종 신고대상시설 공정도 표시 ····· 65
〈그림 2-14〉 Ⅰ·Ⅲ업종 비산배출시설별 관리대상물질 명세서 작성 예시 ····· 65
〈그림 2-15〉 Ⅰ·Ⅲ업종 외부부상지붕형 저장시설의 밀폐장치 파악 예시 ····· 66
〈그림 2-16〉 Ⅰ·Ⅲ업종 돔지붕형 저장시설의 밀폐장치 파악 예시 ····· 66
〈그림 2-17〉 Ⅰ·Ⅲ업종 폐수처리시설 신고대상 ····· 67
〈그림 2-18〉 Ⅰ·Ⅲ업종 비산누출시설 파악 예시 ····· 67
〈그림 2-19〉 비산배출시설 설치명세서 양식 ····· 68

〈그림 2-20〉 Ⅰ·Ⅲ업종 공정배출시설, 플레어스택, 폐수처리시설 등의 주요 배출공정 ····· 69
〈그림 2-21〉 Ⅰ·Ⅲ업종 저장시설, 비산누출시설의 주요 배출공정 ····· 69
〈그림 2-22〉 Ⅰ·Ⅲ업종 공정 규모별 주요 배출공정 파악 예시 ····· 69
〈그림 2-23〉 P&ID에 기재된 시설명 예시 ····· 70
〈그림 2-24〉 Ⅰ·Ⅲ업종 물질수지표 참고 시설별 관리대상물질, 물질수지, 함량 작성예시 ····· 70
〈그림 2-25〉 Ⅰ·Ⅲ업종 비산누출시설 규모 증빙자료 예시 ····· 71
〈그림 2-26〉 비산배출시설 신고내용 작성 ····· 74
〈그림 2-27〉 비산배출시설 신고내용 중 수량 항목 작성 ····· 75
〈그림 2-28〉 Ⅱ업종 공정도 작성 예시 ····· 76
〈그림 2-29〉 Ⅱ업종 구획도 작성 예시 ····· 76
〈그림 2-30〉 Ⅱ업종 신고대상시설 확인 예시 ····· 76
〈그림 2-31〉 비산배출시설 설치명세서 양식 ····· 77
〈그림 2-32〉 비산배출시설 신고내용 작성 ····· 79
〈그림 2-33〉 Ⅳ업종 취급도료 중 관리대상물질 파악 예시 ····· 80
〈그림 2-34〉 Ⅳ업종 비산배출시설별 관리대상물질 명세서 작성 예시 ····· 80
〈그림 2-35〉 Ⅳ업종 공정도 작성 예시 ····· 81
〈그림 2-36〉 Ⅳ업종 구획도 작성 예시 ····· 81
〈그림 2-37〉 Ⅳ업종 신고대상시설 구분 예시 ····· 81
〈그림 2-38〉 비산배출시설 설치명세서 양식 ····· 82
〈그림 2-39〉 비산배출시설 신고내용 작성 ····· 83
〈그림 2-40〉 비산배출시설 설치·운영 변경신고서 서식 ····· 86
〈그림 2-41〉 비산배출시설 장기 가동중지 신고 예시 ····· 89
〈그림 2-42〉 시설관리기준을 충족하지 못하는 상황에 대한 조치기간 연장 협의 예시 ····· 91
〈그림 2-43〉 점검보고서 제출기한 연장 협의 예시 ····· 91
〈그림 2-44〉 압력완화장치 조치기간 연장 협의 예시 ····· 92
〈그림 2-45〉 비산누출시설 누출기준농도 초과시설 연장 협의 예시 ····· 93
〈그림 2-46〉 최초 정기점검 기한 예시 ····· 94
〈그림 2-47〉 차기 정기점검 기한 예시 ····· 94
〈그림 2-48〉 정기점검 기한 판단사례(제외시설) ····· 94

〈그림 2-49〉 정기점검 기한 판단사례(사업장 분할) ····· 95
〈그림 2-50〉 정기점검 기한 판단사례(가동중지) ····· 95
〈그림 2-51〉 정기점검 절차도 ····· 96
〈그림 2-52〉 비산배출의 저감을 위한 시설관리기준 정기점검 신청서 ····· 97
〈그림 2-53〉 비산배출시설 기술지원 절차 ····· 114
〈그림 3-1〉 비산배출 저감제도 관리담당자 지정 예시 ····· 120
〈그림 3-2〉 사업장 주변 관리대상물질 대기환경농도 조사방법 ····· 121
〈그림 3-3〉 연간 300시간 미만 가동하는 시설이나 장비의 가동기간 ····· 122
〈그림 3-4〉 관리대상물질이 포함된 잉크 토너를 이용하여 인쇄시설 ····· 123
〈그림 3-5〉 압력탱크 저장시설 ····· 123
〈그림 3-6〉 연간 300시간 미만 가동하는 시설이나 장비 증빙자료 예시 ····· 124
〈그림 3-7〉 연구개발시설 증빙자료 예시 ····· 124
〈그림 3-8〉 상시 진공상태 가동시설 증빙자료 예시 ····· 125
〈그림 3-9〉 운영기록부 서식 ····· 130
〈그림 3-10〉 운영기록부 보관기간 예시 ····· 132
〈그림 3-11〉 '18년도 적용업종 사업장 최초 및 연간 점검보고서 제출시기 ····· 136
〈그림 3-12〉 최초 및 연간 점검보고서 서식 ····· 136
〈그림 4-1〉 밀폐된 공간 예시 ····· 146
〈그림 4-2〉 "포집시설을 통해 전량 포집되어 방지시설로 연결되는 구조" 예시 ····· 147
〈그림 4-3〉 컨베이어·랙(Rack) 이송방식의 도장·건조시설 밀폐된 공간 설치방안 ····· 147
〈그림 4-4〉 비연속식 컨베이어·랙(Rack) 이송방식의 도장·건조시설 밀폐된 공간 설치방안 ·· 148
〈그림 4-5〉 작업공간의 밀폐된 공간 설치방안 ····· 148
〈그림 4-6〉 포집시설 종류별 포집속도 측정방법 ····· 149
〈그림 4-7〉 보일러, 가열기, 소각시설 ····· 150
〈그림 4-8〉 보일러, 가열기, 소각시설 운영기록부 증빙자료(연소실 온도 모니터링 자료) 예시 152
〈그림 4-9〉 직접연소·회수에 의한 시설 ····· 153
〈그림 4-10〉 그 밖의 방지시설 ····· 154
〈그림 4-11〉 직접연소·회수에 의한 시설, 그 밖의 방지시설의 관리대상물질 처리기준 적용방안 155
〈그림 4-12〉 직접연소·회수에 의한 시설, 그 밖의 방지시설 운영기록부 증빙자료
(총탄화수소, 자체측정) 예시 ····· 156

〈그림 4-13〉 직접연소·회수에 의한 시설, 그 밖의 방지시설 운영기록부 증빙자료 (총탄화수소, 업체측정) 예시 ····· 157
〈그림 4-14〉 직접연소·회수에 의한 시설, 그 밖의 방지시설 증빙자료(염화수소, 업체측정) 예시 158
〈그림 4-15〉 물 등을 이용한 봉인장치 ····· 159
〈그림 4-16〉 플라스틱 성형·압출공정 ····· 160
〈그림 4-17〉 냉각탑·열교환기의 냉각수 연결 계통도 ····· 161
〈그림 4-18〉 배출가스가 발생하는 열교환기 예시 ····· 162
〈그림 4-19〉 배출가스가 발생하지 않는 열교환기 예시 ····· 162
〈그림 4-20〉 냉각탑의 냉각수 측정위치 ····· 163
〈그림 4-21〉 열교환기의 냉각수 측정위치 ····· 164
〈그림 4-22〉 드럼통 등 이동형 용기 상부덮개 설치 예시 ····· 166
〈그림 4-23〉 플레어스택 구성 ····· 167
〈그림 4-24〉 플레어스택 구성장치 ····· 168
〈그림 4-25〉 플레어스택 시설유형 ····· 168
〈그림 4-26〉 플레어스택 점화불꽃 모니터링 장치 예시 ····· 170
〈그림 4-27〉 스팀 보조방식 및 혼합공기 보조방식 플레어스택 구조 ····· 172
〈그림 4-28〉 연소용공기 보조방식 및 무보조방식 플레어스택 구조 ····· 173
〈그림 4-29〉 플레어스택 연소구간 연소 사례 ····· 173
〈그림 4-30〉 플레어스택 연소구간 발열량 모니터링을 위한 측정기 설치위치 ····· 175
〈그림 4-31〉 배출가스 배관 분산·병합에 따른 배출가스 발열량 측정기 및 유량측정기 설치방법 176
〈그림 4-32〉 플레어스택 발열량 측정기(질량분석법) 예시 ····· 176
〈그림 4-33〉 플레어스택 발열량 측정기(가스크로마토그래피법) 예시 ····· 177
〈그림 4-34〉 플레어스택 연소구간 발열량 측정기(발열량법) 예시 ····· 177
〈그림 4-35〉 플레어스택 유량 측정방식 예시 ····· 178
〈그림 4-36〉 플레어스택 연소구간 발열량 기준 준수를 위한 보조인자 제어시스템 개요도 ··· 180
〈그림 4-37〉 광학가스탐지카메라의 촬영원리 예시 ····· 183
〈그림 4-38〉 광학가스탐지카메라(휴대용) 예시 ····· 183
〈그림 4-39〉 광학가스탐지카메라(고정형) 예시 ····· 183
〈그림 4-40〉 플레어스택 광학가스탐지카메라 모니터링 방법 ····· 184

〈그림 4-41〉 플레어스택 광학가스탐지카메라 모니터링 예시 ····· 184
〈그림 4-42〉 플레어스택 가동상태 ····· 186
〈그림 4-43〉 매연 농도(링겔만매연농도표 및 불투명도) ····· 186
〈그림 4-44〉 플레어스택 매연 측정방법(링겔만 매연 농도표 및 불투명도 측정방법) ····· 187
〈그림 4-45〉 플레어스택 매연 측정방법(광학적 불투명도 측정방법) ····· 188
〈그림 4-46〉 플레어스택 매연 광학적 불투명도 측정 예시 ····· 188
〈그림 4-47〉 플레어스택 매연 측정방법 비교 ····· 188
〈그림 4-48〉 비정상 가동 최종보고서 작성 예시 ····· 190
〈그림 4-49〉 내부부상지붕형 저장시설 ····· 193
〈그림 4-50〉 폼 밀봉장치 구조 및 예시 ····· 193
〈그림 4-51〉 유체충진형 밀봉장치 구조 및 예시 ····· 193
〈그림 4-52〉 이중 밀봉장치 구조 및 예시 ····· 194
〈그림 4-53〉 지렛대 구조 밀봉장치(pantagraph type) 구조 및 예시 ····· 194
〈그림 4-54〉 지렛대 구조 밀봉장치(scissor type) 구조 및 예시 ····· 194
〈그림 4-55〉 내부부상지붕형 저장시설 자동환기구 작동원리 및 개스킷 설치 예시 ····· 195
〈그림 4-56〉 림환기구 구조 및 작동원리 등 ····· 195
〈그림 4-57〉 신축성 봉인장치 설치예시(회전방지용 기둥) ····· 195
〈그림 4-58〉 내부부상지붕형 저장시설 저장탱크 내벽과 부유지붕 상단 가장자리 ····· 196
〈그림 4-59〉 내부부상지붕형 저장시설 개구부 및 하부 끝 액체표면 잠김구조 예시 ····· 197
〈그림 4-60〉 내부부상지붕형 저장시설의 포집시설 및 배출가스 처리시설 설치 방안 ····· 197
〈그림 4-61〉 내부부상지붕형 저장시설의 부상지붕 밀봉장치 보완조치 내용 ····· 198
〈그림 4-62〉 내부부상지붕형 저장시설의 부상지붕 맨홀 보완조치 내용 ····· 198
〈그림 4-63〉 내부부상지붕형 저장시설의 고정지붕 지지대 및 개구부 보완조치 내용 ····· 198
〈그림 4-64〉 내부부상지붕형 저장시설의 부상지붕 지지대 보완조치 내용 ····· 199
〈그림 4-65〉 내부부상지붕형 저장시설의 부상지붕 회전방지용 기둥 개구부(pole well) 보완조치 내용 ····· 199
〈그림 4-66〉 내부부상지붕형 저장시설의 구멍이 뚫린 부상지붕 회전방지용 기둥 개구부(pole well) 보완조치 내용 ····· 200
〈그림 4-67〉 내부부상지붕형 저장시설의 부상지붕 회전방지용 지지선 개구부(wire well) 보완조치 내용 ····· 201

〈그림 4-68〉 내부부상지붕형 저장시설에서 저장유체를 채취할 수 있는 부분(sample well) 보완조치 내용 ····· 201
〈그림 4-69〉 내부부상지붕형 저장시설 고정지붕 및 비산누출시설 ····· 201
〈그림 4-70〉 외부부상지붕형 저장시설 ····· 202
〈그림 4-71〉 외부부상지붕의 종류 ····· 203
〈그림 4-72〉 이중 밀폐장치 구조 및 예시 ····· 203
〈그림 4-73〉 외부부상지붕형 저장시설 자동환기구 작동원리 및 개스킷 설치 예시 ····· 204
〈그림 4-74〉 림환기구 구조 및 작동원리 등 ····· 204
〈그림 4-75〉 외부부상지붕형 저장시설 저장탱크 내벽과 부유지붕 상단 가장자리 ····· 204
〈그림 4-76〉 외부부상지붕형 저장시설 개구부 및 하부 끝 액체표면 잠김구조 예시 ····· 205
〈그림 4-77〉 외부부상지붕형 저장시설의 부상지붕 및 누출원 ····· 205
〈그림 4-78〉 외부부상지붕형 저장시설의 부상지붕 누출원 측정위치 ····· 206
〈그림 4-79〉 고정지붕형 저장시설 ····· 208
〈그림 4-80〉 고정지붕형 저장시설 예시 ····· 208
〈그림 4-81〉 육상출하시설 원리 및 예시(하부적하방식) ····· 209
〈그림 4-82〉 육상출하시설 원리 및 예시(상부적하방식) ····· 210
〈그림 4-83〉 폐수관로 예시 ····· 212
〈그림 4-84〉 집수조 덮개 설치 예시 ····· 212
〈그림 4-85〉 공정도면을 통한 관리대상 공정흐름 색상표시 ····· 215
〈그림 4-86〉 공정도면을 통한 비산누출시설 파악 ····· 215
〈그림 4-87〉 현장조사를 통한 비산누출시설 파악 ····· 215
〈그림 4-88〉 수평배관에서의 플랜지 일련번호 부여 예시 ····· 216
〈그림 4-89〉 수직배관에서의 플랜지 일련번호 부여 예시 ····· 216
〈그림 4-90〉 기타용어 예시 ····· 218
〈그림 4-91〉 비산누출시설 위치정보 예시#1 ····· 219
〈그림 4-92〉 비산누출시설 위치정보 예시#2 ····· 219
〈그림 4-93〉 비산누출시설 명판 기재내용 및 부착 예시 ····· 221
〈그림 4-94〉 개방식라인 시설관리기준 준수 예시 ····· 222
〈그림 4-95〉 원심펌프 구조 ····· 223

〈그림 4-96〉 단일기계봉인시설 구조 ····· 224
〈그림 4-97〉 단일기계봉인시설 설치 펌프 예시 ····· 224
〈그림 4-98〉 이중기계봉인시설 구조 ····· 225
〈그림 4-99〉 이중기계봉인시설 설치 펌프 예시 ····· 225
〈그림 4-100〉 완충유체저장시설 예시 ····· 226
〈그림 4-101〉 펌프의 밀폐형 시설 및 구조도 ····· 226
〈그림 4-102〉 가압유체 이중기계봉인시설의 API Plan 53A ····· 227
〈그림 4-103〉 가압유체 이중기계봉인시설의 API Plan 53B ····· 228
〈그림 4-104〉 가압유체 이중기계봉인시설의 API Plan 53C ····· 228
〈그림 4-105〉 가압유체 이중기계봉인시설의 API Plan 54 ····· 229
〈그림 4-106〉 가압유체 이중기계봉인시설의 API Plan 74 ····· 229
〈그림 4-107〉 가압유체 이중기계봉인시설의 API Plan 52 ····· 230
〈그림 4-108〉 가압유체 이중기계봉인시설의 API Plan 72 ····· 230
〈그림 4-109〉 가압유체 이중기계봉인시설의 API Plan 75 ····· 231
〈그림 4-110〉 가압유체 이중기계봉인시설의 API Plan 76 ····· 231
〈그림 4-111〉 폐쇄회로시스템(closed loop pump)을 장착한 펌프 ····· 232
〈그림 4-112〉 기어/스크류펌프 ····· 232
〈그림 4-113〉 왕복동/정량펌프 ····· 233
〈그림 4-114〉 비제조구역 예시 ····· 233
〈그림 4-115〉 압축기의 종류 ····· 234
〈그림 4-116〉 왕복압축기 및 원심압축기 누출 방지장치 ····· 235
〈그림 4-117〉 압력완화장치의 종류 ····· 236
〈그림 4-118〉 검사용 시료채취장치 설치 위치 ····· 239
〈그림 4-119〉 검사용 시료채취장치의 종류 ····· 240
〈그림 4-120〉 비제조구역 예시 ····· 240
〈그림 4-121〉 비산누출시설 누출점검 ····· 242
〈그림 4-122〉 비산누출시설 누출점검용 측정기기 교정 예시 ····· 244
〈그림 4-123〉 비산누출시설별 누출측정 위치 ····· 244
〈그림 4-124〉 비산누출시설 누출점검 결과양식 ····· 245

〈그림 4-125〉 비산누출시설 누출점검 비안전·난해시설 예시 ····· 246
〈그림 4-126〉 제철·제강 공정도 ····· 247
〈그림 4-127〉 사업장 내부도로 먼지 재비산 방지장치 ····· 248
〈그림 4-128〉 분체상 물질 원료야적장 ····· 248
〈그림 4-129〉 사업장 구획도 상 먼지 재비산 방지장치 표기 예시 ····· 249
〈그림 4-130〉 비산먼지 고용량/저용량 시료채취장치 예시 ····· 251
〈그림 4-131〉 원료 야적장 비산먼지 측정위치 선정 예시 ····· 251
〈그림 4-132〉 원료 야적장 비산먼지 측정자료 예시 ····· 252
〈그림 4-133〉 소결로 및 관련시설 ····· 253
〈그림 4-134〉 소결로 청소위치(주변 지면) ····· 254
〈그림 4-135〉 소결로의 소결광 상단지점 ····· 254
〈그림 4-136〉 배광부 밀폐구조 예시 ····· 255
〈그림 4-137〉 소결로 냉각시설 상부 덮개 및 살수장치 설치 예시 ····· 255
〈그림 4-138〉 소결로 측면 비산먼지 측정 예시 ····· 255
〈그림 4-139〉 소결로 측면 비산먼지 측정위치 ····· 256
〈그림 4-140〉 소결로 측면 비산먼지 측정자료 예시 ····· 257
〈그림 4-141〉 코크스로 구조 ····· 258
〈그림 4-142〉 코크스로 공정도 예시 ····· 259
〈그림 4-143〉 코크스로 배출가스 처리시설(플레어스택) 예시 ····· 259
〈그림 4-144〉 플레어스택 점화불꽃 모니터링 장치 예시 ····· 260
〈그림 4-145〉 스팀 보조방식 및 혼합공기 보조방식 플레어스택 구조 ····· 262
〈그림 4-146〉 연소용공기 보조방식 및 무보조방식 플레어스택 구조 ····· 263
〈그림 4-147〉 플레어스택 연소구간 연소 사례 ····· 263
〈그림 4-148〉 플레어스택 연소구간 발열량 모니터링을 위한 측정기 설치위치 ····· 265
〈그림 4-149〉 배출가스 배관 분산·병합에 따른 배출가스 발열량 측정기 및 유량측정기 설치방법 266
〈그림 4-150〉 플레어스택 발열량 측정기(질량분석법) 예시 ····· 266
〈그림 4-151〉 플레어스택 발열량 측정기(가스크로마토그래피법) 예시 ····· 267
〈그림 4-152〉 플레어스택 연소구간 발열량 측정기(발열량법) 예시 ····· 267

〈그림 4-153〉 플레어스택 유량 측정방식 예시 ····· 268
〈그림 4-154〉 플레어스택 연소구간 발열량 기준 준수를 위한 보조인자 제어시스템 개요도 · 270
〈그림 4-155〉 광학가스탐지카메라의 촬영원리 예시 ····· 273
〈그림 4-156〉 광학가스탐지카메라(휴대용) 예시 ····· 273
〈그림 4-157〉 광학가스탐지카메라(고정형) 예시 ····· 273
〈그림 4-158〉 플레어스택 불완전연소 모니터링 방법 ····· 274
〈그림 4-159〉 플레어스택 불완전연소 모니터링 예시 ····· 274
〈그림 4-160〉 플레어스택 가동상태 ····· 276
〈그림 4-161〉 매연 농도(링겔만매연농도표 및 불투명도) ····· 276
〈그림 4-162〉 플레어스택 매연 측정방법(링겔만 매연 농도표 및 불투명도 측정방법) ····· 277
〈그림 4-163〉 플레어스택 매연 측정방법(광학적 불투명도 측정방법) ····· 278
〈그림 4-164〉 플레어스택 매연 광학적 불투명도 측정 예시 ····· 278
〈그림 4-165〉 플레어스택 매연 측정방법 비교 ····· 278
〈그림 4-166〉 비정상 가동 최종보고서 작성 예시 ····· 280
〈그림 4-167〉 코크스로 코크스 장입구 밀봉 예시 ····· 281
〈그림 4-168〉 코크스로 밀봉문 예시 ····· 282
〈그림 4-169〉 코크스로 청소위치 예시 ····· 282
〈그림 4-170〉 코크스로 수직관 상단 유체밀봉 예시 ····· 282
〈그림 4-171〉 코크스 탄화실과 연소실 격벽의 누출상태 점검 예시 ····· 283
〈그림 4-172〉 코크스로 수직관 상단 유체밀봉 예시 ····· 284
〈그림 4-173〉 코크스로 불투명도 측정자료 예시 ····· 286
〈그림 4-174〉 용광로 예시 ····· 288
〈그림 4-175〉 전로 및 전기로 예시 ····· 288
〈그림 4-176〉 용광로의 안전밸브 ····· 289
〈그림 4-177〉 용광로의 출선로 및 집진시설 설치구조 예시 ····· 289
〈그림 4-178〉 전로 및 전기로의 밀폐형 후드시설, 건옥집진시설 설치 예시 ····· 289
〈그림 4-179〉 용광로 안전밸브를 통한 가스 배출시 저감조치 예시 ····· 290
〈그림 4-180〉 용광로 불투명도 측정자료 예시 ····· 292
〈그림 4-181〉 밀폐된 공간 예시 ····· 294

〈그림 4-182〉 “포집시설을 통해 전량 포집되어 방지시설로 연결되는 구조” 예시 ····· 295
〈그림 4-183〉 컨베이어·랙(Rack) 이송방식의 도장·건조시설 밀폐된 공간 설치방안 ····· 295
〈그림 4-184〉 비연속식 컨베이어·랙(Rack) 이송방식의 도장·건조시설 밀폐된 공간 설치방안 ·· 296
〈그림 4-185〉 작업공간의 밀폐된 공간 설치방안 ····· 296
〈그림 4-186〉 포집시설 종류별 포집속도 측정방법 ····· 297
〈그림 4-187〉 보일러, 가열기, 소각시설 ····· 298
〈그림 4-188〉 보일러, 가열기, 소각시설 운영기록부 증빙자료(연소실 온도 모니터링 자료) 예시 300
〈그림 4-189〉 직접연소·회수에 의한 시설 ····· 301
〈그림 4-190〉 그 밖의 방지시설 ····· 302
〈그림 4-191〉 직접연소·회수에 의한 시설, 그 밖의 방지시설의 관리대상물질 처리기준 적용방안 303
〈그림 4-192〉 직접연소·회수에 의한 시설, 그 밖의 방지시설 운영기록부 증빙자료 (총탄화수소, 자체측정) 예시 ····· 304
〈그림 4-193〉 직접연소·회수에 의한 시설, 그 밖의 방지시설 운영기록부 증빙자료 (총탄화수소, 업체측정) 예시 ····· 305
〈그림 4-194〉 직접연소·회수에 의한 시설, 그 밖의 방지시설 증빙자료(염화수소, 업체측정) 예시 306
〈그림 4-195〉 물 등을 이용한 봉인장치 ····· 307
〈그림 4-196〉 플라스틱 성형·압출공정 ····· 308
〈그림 4-197〉 냉각탑·열교환기의 냉각수 연결 계통도 ····· 309
〈그림 4-198〉 배출가스가 발생하는 열교환기 예시 ····· 310
〈그림 4-199〉 배출가스가 발생하지 않는 열교환기 예시 ····· 310
〈그림 4-200〉 냉각탑의 냉각수 측정위치 ····· 311
〈그림 4-201〉 열교환기의 냉각수 측정위치 ····· 312
〈그림 4-202〉 드럼통 등 이동형 용기 상부덮개 설치 예시 ····· 314
〈그림 4-203〉 내부부상지붕형 저장시설 ····· 317
〈그림 4-204〉 폼 밀봉장치 구조 및 예시 ····· 317
〈그림 4-205〉 유체충진형 밀봉장치 구조 및 예시 ····· 317
〈그림 4-206〉 이중 밀봉장치 구조 및 예시 ····· 318
〈그림 4-207〉 지렛대 구조 밀봉장치(pantagraph type) 구조 및 예시 ····· 318
〈그림 4-208〉 지렛대 구조 밀봉장치(scissor type) 구조 및 예시 ····· 318

〈그림 4-209〉 내부부상지붕형 저장시설 자동환기구 작동원리 및 개스킷 설치 예시 ····· 319
〈그림 4-210〉 림환기구 구조 및 작동원리 등 ····· 319
〈그림 4-211〉 신축성 봉인장치 설치예시(회전방지용 기둥) ····· 319
〈그림 4-212〉 내부부상지붕형 저장시설 저장탱크 내벽과 부유지붕 상단 가장자리 ····· 320
〈그림 4-213〉 내부부상지붕형 저장시설 개구부 및 하부 끝 액체표면 잠김구조 예시 ····· 321
〈그림 4-214〉 내부부상지붕형 저장시설의 포집시설 및 배출가스 처리시설 설치 방안 ····· 321
〈그림 4-215〉 내부부상지붕형 저장시설의 부상지붕 밀봉장치 보완조치 내용 ····· 322
〈그림 4-216〉 내부부상지붕형 저장시설의 부상지붕 맨홀 보완조치 내용 ····· 322
〈그림 4-217〉 내부부상지붕형 저장시설의 고정지붕 지지대 및 개구부 보완조치 내용 ····· 323
〈그림 4-218〉 내부부상지붕형 저장시설의 부상지붕 지지대 보완조치 내용 ····· 323
〈그림 4-219〉 내부부상지붕형 저장시설의 부상지붕 회전방지용 기둥 개구부(pole well) 보완조치 내용 ····· 324
〈그림 4-220〉 내부부상지붕형 저장시설의 구멍이 뚫린 부상지붕 회전방지용 기둥 개구부(pole well) 보완조치 내용 ····· 325
〈그림 4-221〉 내부부상지붕형 저장시설의 부상지붕 회전방지용 지지선 개구부(wire well) 보완조치 내용 ····· 326
〈그림 4-222〉 내부부상지붕형 저장시설에서 저장유체를 채취할 수 있는 부분(sample well) 보완조치 내용 ····· 326
〈그림 4-223〉 내부부상지붕형 저장시설 고정지붕 및 비산누출시설 ····· 326
〈그림 4-224〉 외부부상지붕형 저장시설 ····· 327
〈그림 4-225〉 외부부상지붕의 종류 ····· 328
〈그림 4-226〉 이중 밀폐장치 구조 및 예시 ····· 328
〈그림 4-227〉 외부부상지붕형 저장시설 자동환기구 작동원리 및 개스킷 설치 예시 ····· 329
〈그림 4-228〉 림환기구 구조 및 작동원리 등 ····· 329
〈그림 4-229〉 외부부상지붕형 저장시설 저장탱크 내벽과 부유지붕 상단 가장자리 ····· 329
〈그림 4-230〉 외부부상지붕형 저장시설 개구부 및 하부 끝 액체표면 잠김구조 예시 ····· 330
〈그림 4-231〉 외부부상지붕형 저장시설 부상지붕 및 비산누출시설 ····· 330
〈그림 4-232〉 외부부상지붕형 저장시설의 부상지붕 누출 측정위치 ····· 331
〈그림 4-233〉 고정형지붕 저장시설 ····· 333
〈그림 4-234〉 고정형지붕 저장시설 예시 ····· 333

〈그림 4-235〉 폐수관로 예시 ····· 335
〈그림 4-236〉 집수조 덮개 설치 예시 ····· 335
〈그림 4-237〉 공정도면을 통한 관리대상 공정흐름 색상표시 ····· 338
〈그림 4-238〉 공정도면을 통한 비산누출시설 파악 ····· 338
〈그림 4-239〉 현장조사를 통한 비산누출시설 파악 ····· 338
〈그림 4-240〉 수평배관에서의 플랜지 일련번호 부여 예시 ····· 339
〈그림 4-241〉 수직배관에서의 플랜지 일련번호 부여 예시 ····· 339
〈그림 4-242〉 기타용어 예시 ····· 341
〈그림 4-243〉 비산누출시설 위치정보 예시#1 ····· 342
〈그림 4-244〉 비산누출시설 위치정보 예시#2 ····· 342
〈그림 4-245〉 비산누출시설 명판 기재내용 및 부착 예시 ····· 344
〈그림 4-246〉 개방식라인 시설관리기준 준수 예시 ····· 345
〈그림 4-247〉 원심펌프 구조 ····· 346
〈그림 4-248〉 단일기계봉인시설 구조 ····· 347
〈그림 4-249〉 단일기계봉인시설 설치 펌프 예시 ····· 347
〈그림 4-250〉 이중기계봉인시설 구조 ····· 348
〈그림 4-251〉 이중기계봉인시설 설치 펌프 예시 ····· 348
〈그림 4-252〉 완충유체저장시설 예시 ····· 349
〈그림 4-253〉 펌프의 밀폐형 시설 및 구조도 ····· 349
〈그림 4-254〉 가압유체 이중기계봉인시설의 API Plan 53A ····· 350
〈그림 4-255〉 가압유체 이중기계봉인시설의 API Plan 53B ····· 351
〈그림 4-256〉 가압유체 이중기계봉인시설의 API Plan 53C ····· 351
〈그림 4-257〉 가압유체 이중기계봉인시설의 API Plan 54 ····· 352
〈그림 4-258〉 가압유체 이중기계봉인시설의 API Plan 74 ····· 352
〈그림 4-259〉 가압유체 이중기계봉인시설의 API Plan 52 ····· 353
〈그림 4-260〉 가압유체 이중기계봉인시설의 API Plan 72 ····· 353
〈그림 4-261〉 가압유체 이중기계봉인시설의 API Plan 75 ····· 354
〈그림 4-262〉 가압유체 이중기계봉인시설의 API Plan 76 ····· 354
〈그림 4-263〉 폐쇄회로시스템(closed loop pump)을 장착한 펌프 ····· 355

〈그림 4-264〉 기어/스크류펌프 ····· 355
〈그림 4-265〉 왕복동/정량펌프 ····· 356
〈그림 4-266〉 비제조구역 예시 ····· 356
〈그림 4-267〉 압축기의 종류 ····· 357
〈그림 4-268〉 왕복압축기 및 원심압축기 누출 방지장치 ····· 358
〈그림 4-269〉 압력완화장치의 종류 ····· 359
〈그림 4-270〉 비산누출시설 누출점검 ····· 362
〈그림 4-271〉 비산누출시설 누출점검용 측정기기 교정 예시 ····· 364
〈그림 4-272〉 비산누출시설별 누출측정 위치 ····· 364
〈그림 4-273〉 비산누출시설 누출점검 결과양식 ····· 365
〈그림 4-274〉 비산누출시설 누출점검 비안전·난해시설 예시 ····· 366
〈그림 4-275〉 세정시설의 폐쇄형 구조 설치 ····· 367
〈그림 4-276〉 용해로 예시 ····· 368
〈그림 4-277〉 직접연소·회수에 의한 시설 ····· 370
〈그림 4-278〉 그 밖의 방지시설 ····· 370
〈그림 4-279〉 옥내도장시설 포집방법 ····· 371
〈그림 4-280〉 직접연소·회수에 의한 시설, 그 밖의 방지시설 운영기록부 증빙자료(자체측정) 예시 ····· 373
〈그림 4-281〉 직접연소·회수에 의한 시설, 그 밖의 방지시설 운영기록부 증빙자료(업체측정) 예시 ····· 374

제1장

비산배출 저감제도의 개요

1.1. 도입배경
1.2. 제도 추진경과
1.3. 제도 관련근거
1.4. 제도 추진체계
1.5. 제도 대상업종
1.6. 관리대상물질
1.7. 비산배출시설 분류
1.8. 시설관리기준

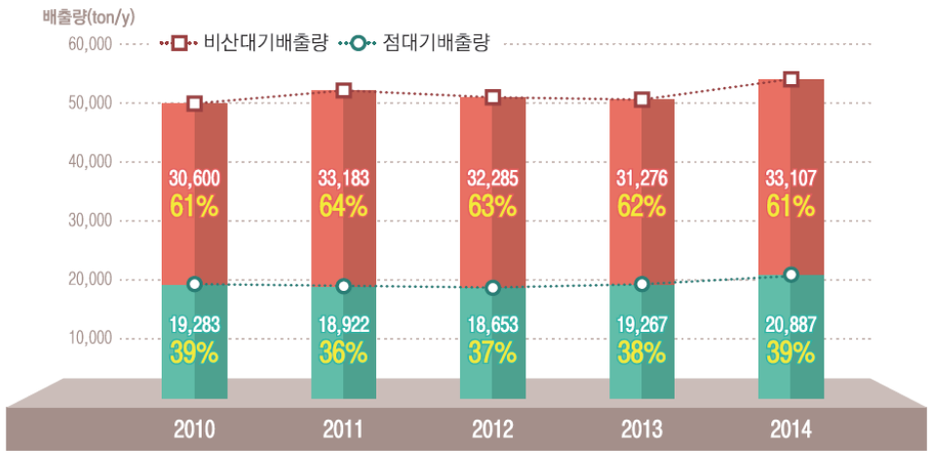
제1장 | 비산배출 저감제도의 개요

1.1 도입배경

유해대기오염물질(HAPs, Hazardous Air Pollutants)은 독성, 발암성, 생체축적 등의 특성을 가진 물질들로서 대기 중에서 가스, 입자 혹은 에어로졸의 형태로 수일에서 수십일간 체류 또는 이동하면서 환경 중에 넓게 확산되어 미량만 존재하여도 인간과 동식물에 악영향을 줄 수 있다.

해외에서는 이러한 유해대기오염물질을 위해도에 따라 분류하여 엄격하게 규제하고 있다. 미국의 NESHAP(National Emission Standard for Hazardous Air Pollutants)는 인체유해성과 환경안전성에 심각한 문제들을 유발하는 물질 187종을 규정하고 있으며, 일본의 대기오염방지법에서는 '저농도에서 장기적인 섭취에 의해 건강에 영향을 줄 수 있는 물질'로 규정하여 관리하고 있다.

국내에서도 이러한 문제점을 인식하고 대기환경보전법에서 특정대기유해물질 35종을 지정하여 굴뚝 농도관리 중심으로 규제하고 있으나 화학물질 배출량 조사('14년)를 통해 대기 중으로 배출되는 유해대기오염물질 약 54천톤 중 절반 이상인 61%가 굴뚝을 제외한 시설·공정 등에서 방지시설을 거치지 않고 비산배출되는 것으로 파악됨에 따라, 원료 저장부터 제품 출하까지 공정 전과정에서 시설관리기준을 마련하여 적용함으로써 유해대기오염물질의 비산배출을 저감하고 환경상의 위해를 예방하여 보건의 질을 향상하기 위해 비산배출 저감제도를 도입하게 되었다.



〈그림 1-1〉 연도별 화학물질 배출량 추이

1.2 제도 추진경과

□ 특정대기유해물질 관리 기본계획 수립('04)

□ 석유정제업 등 15개 업종에 대한 미국 HAPs 시설관리기준 연구('04~'08)

□ 업종별 시설관리기준 마련 연구('04~'16)

〈표 1-1〉 비산배출 시설관리기준 마련 등 관련 연구

HAPs 시설관리기준 마련		
년도	**연구명**	**대상업종**
'04년~'08년	석유정제업 등 15개 업종에 대한 미국 HAPs 시설관리기준 연구	원유 정제처리업 등 15개 업종
'10년	HAPs 시설관리기준 도입시범사업(Ⅰ)	원유 정제처리업
'11년	제철·제강 및 석유제품 제조업 등의 HAPs 시설관리기준 제정을 위한 조사(Ⅱ)	제철·제강업, 석유화학계 기초화학물질 제조업 등 4개 업종
'12년	의약품, 기타화학제품 및 화학 섬유 제조업의 HAPs 시설관리기준 제정을 위한 조사(Ⅲ)	접착제 및 젤라틴 제조업
'13년	기타 운송장비, 고무 플라스틱 제조업, 전기장비 제조업의 HAPs 시설관리기준 제정을 위한 조사(Ⅳ)	그 외 기타 고무제품 제조업 등 6개 업종, 축전지 제조업, 강선 건조업 등 5개 업종
'14년	HAPs 시설관리기준 제정을 위한 조사(Ⅴ)	적층, 합성 및 특수표면처리 종이 제조업 등 3개 업종, 그 외 기타 전자부품 제조업 등 2개 업종
'16년	HAPs 비산배출저감을 위한 시설관리기준 및 세부이행지침 마련 연구(Ⅵ)	냉간 압연 및 압출 제품 제조업 등 5개 업종

□ 비산배출 저감제도 신설(대기환경보전법 제38조의2 신설, '12.5)

□ 제도 대상 지정(1단계 6개 업종 지정) 및 시설관리기준 도입('13.5)

○ 1단계 시행(6개 업종, '15.1) : 석유제품 화학물질 제품 제조업 등 4개 업종, 1차 금속 제조업 2개 업종

□ 비산배출시설 신고제 시행 및 제도 대상 확대(2단계 14개 업종 추가, '15.7)

○ 2단계 시행(14개 업종, '16.1) : 고무제품 및 플라스틱제품 제조업 등 7개 업종, 전기장비 제조업 2개 업종, 기타 운송장비 제조업 3개 업종, 위험물품 보관업 등 2개 업종

□ 정기점검 수수료 고시(1단계 6개 업종 대상, '16.1),개정(1~3단계 31개 업종 대상, '17.6)

□ 제도 대상 확대(3단계 11개 업종 추가, '17.1)

○ 3단계 시행(11개 업종, '18.1) : 1차 금속제조업 및 금속가공제품 제조업 등 5개 업종, 섬유제품 제조업 등 3개 업종, 자동차 및 트레일러 제조업 등 3개 업종

□ 제도 대상업종 세분화(31→39개 업종, 한국표준산업분류 제10차 개정 반영, '19.7)

□ 비산배출시설 시설관리기준 개정('19.7, '20.4, '21.10, '23.8)

1.3 제도 관련근거

□ 신고 등 행정사항 규정

○「대기환경보전법」제38조의2(비산배출의 설치신고 등) : 비산배출시설 신고 및 정기점검(3년 단위) 의무 규정, 정기점검 기관 명시

○「대기환경보전법」시행령 제38조의2(비산배출의 저감대상 업종) : 별표 9의2에 비산배출 대상업종(39개 업종) 규정

○「대기환경보전법」시행령 제63조(권한의 위임) : 신고·변경신고 수리 등 관련 업무 수도권대기환경청장, 지방·유역환경청장 위임

○「대기환경보전법」시행규칙 제51조의2(비산배출시설의 설치·운영신고 및 변경신고 등) : 비산배출시설 신고·변경신고 대상, 방법, 내용 등 규정

※ 비산배출시설 대상 사업장 중 통합환경관리제도 대상 사업장은 해당 법률에 따른다.

□ 행정처분 및 벌칙 규정

○「대기환경보전법」제90조(5년 이하의 징역이나 5천만원 이하의 벌금) : 비산배출 시설 개선 등의 조치명령 미이행 사항에 대한 벌칙 규정

○「대기환경보전법」제92조(300만원 이하의 벌금) : 비산배출시설 미신고 및 정기 점검 미 수검 사항에 대한 벌칙 규정

○「대기환경보전법」제94조(200만원 이하의 과태료) : 비산배출시설 변경신고 미 이행에 대한 과태료 규정

○「대기환경보전법 시행규칙」제134조(행정처분기준) : 비산배출시설 미신고, 시설 관리기준 미이행, 정기점검 미수검 사항에 대한 행정처분 규정

□ 기술지원 등 기타 규정

○「대기환경보전법」제81조(재정적·기술적 지원) : 비산배출 저감제도 관련 사업자 대상 재정적·기술적 지원 근거 규정

○「대기환경보전법」시행령 제66조(업무의 위탁) : 사업장 비산배출시설 기술 지원 업무 한국환경공단 위탁

○「대기환경보전법」시행규칙 제51조의3(비산배출저감을 위한 시설관리기준) : 비산 배출시설 시설관리기준, 정기점검 주기, 내용 규정

○ 비산배출시설 시설관리기준 정기점검 비용에 관한 규정(환경부고시 제2022-27호)

1.4 제도 추진체계

□ 환경부

○ 비산배출 저감제도 관련 규정 제·개정 및 제도 운용 총괄

□ 환경청

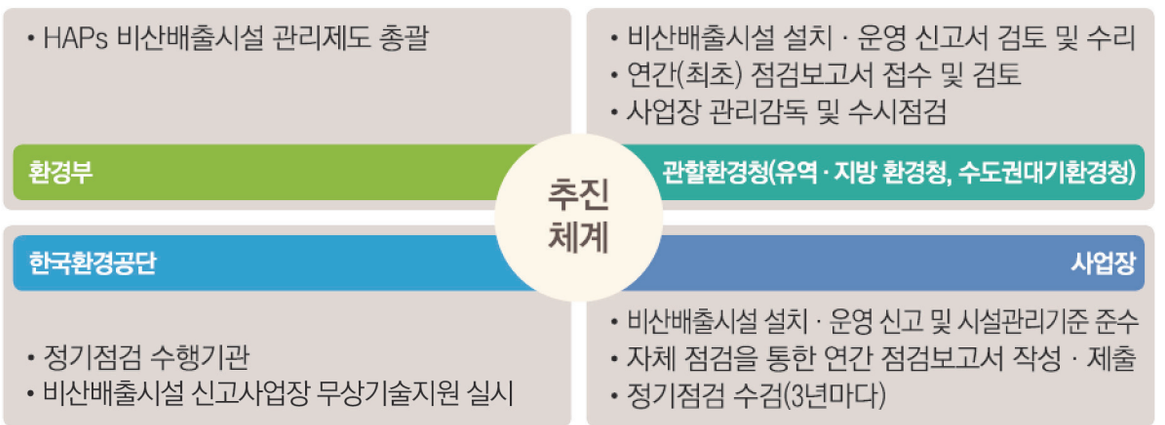
○ 비산배출시설 신고서·변경신고서 검토 및 수리, 최초·연간 점검보고서 접수 및 검토, 사업장 관리감독 및 수시점검

□ 한국환경공단

○ 사업장 정기점검 및 무상 기술지원 수행

□ 비산배출사업장

○ 비산배출시설 신고·변경신고, 시설관리기준 준수, 최초·연간 점검보고서 작성 및 제출, 정기점검 수검



〈그림 1-2〉 비산배출 저감제도 추진체계

1.5 제도 대상업종

□「대기환경보전법」 시행령 별표 9의2에서 정한 업종으로「통계법」 제22조에 따라 통계청장이 고시하는 한국표준산업분류(10차 개정분류)에 따른 39개 업종이다.

〈표 1-2〉 비산배출 저감제도 대상

분 류	업 종	업종코드[1]	업종구분[2]
1. 코크스, 연탄 및 석유정제품 제조업	원유 정제처리업	19210	Ⅰ업종
2. 화학물질 및 화학제품 제조업 : 의약품 제외	석유화학계 기초화학물질 제조업	20111	Ⅰ업종
	합성고무 제조업	20201	Ⅰ업종
	합성수지 및 기타 플라스틱물질 제조업	20202	Ⅰ업종
	접착제 및 젤라틴 제조업	20493	Ⅲ업종
3. 1차 금속 제조업	제철업	24111	Ⅱ업종
	제강업	24112	Ⅱ업종
	냉간 압연 및 압출 제품 제조업	24122	Ⅲ업종
	알루미늄 압연, 압출 및 연신제품제조업	24222	Ⅲ업종
	강관 제조업	24132	Ⅲ업종
	강관 가공품 및 관 연결구류 제조업	24133	Ⅲ업종
4. 고무 및 플라스틱제품 제조업	그 외 기타 고무제품 제조업	22199	Ⅲ업종
	플라스틱 필름 제조업	22212	Ⅲ업종
	플라스틱 시트 및 판 제조업	22213	Ⅲ업종
	벽 및 바닥 피복용 플라스틱 제품 제조업	22221	Ⅲ업종
	플라스틱 포대, 봉투 및 유사제품 제조업	22231	Ⅲ업종
	플라스틱 접착처리 제품 제조업	22291	Ⅲ업종
	플라스틱 적층, 도포 및 기타 표면처리제품 제조업	22292	Ⅲ업종
	그 외 기타 플라스틱 제품 제조업	22299	Ⅲ업종
5. 전기장비 제조업	축전지 제조업	28202	Ⅲ업종
	기타 절연선 및 케이블 제조업	28302	Ⅲ업종
6. 기타 운송장비 제조업	강선 건조업	31111	Ⅳ업종
	선박 구성부분품 제조업	31114	Ⅳ업종
	기타 선박 건조업	31113	Ⅳ업종
7. 육상운송 및 파이프라인 운송업	파이프라인 운송업	49500	Ⅰ업종
8. 창고 및 운송관련 서비스업	위험물품 보관업	52104	Ⅰ업종
9. 금속가공제품 제조업 : 기계 및 가구 제외	도장 및 기타 피막처리업	25923	Ⅲ업종
	피복 및 충전 용접봉 제조업	25995	Ⅲ업종
	그 외 기타 분류안된 금속 가공제품 제조업	25999	Ⅲ업종
10. 섬유제품 제조업 : 의복 제외	직물, 편조원단 및 염색 가공업	13402	Ⅲ업종
	적층, 합성 및 특수 표면처리 종이 제조업	17124	Ⅲ업종
11. 펄프, 종이 및 종이제품 제조업	벽지 및 장판지 제조업	17903	Ⅲ업종
12. 전자부품, 컴퓨터, 영상, 음향 및 통신장비 제조업	전자감지장치 제조업	26295	Ⅲ업종
	그 외 기타 전자부품 제조업	26299	Ⅲ업종
13. 자동차 및 트레일러 제조업	자동차용 신품(新品) 동력전달장치 제조업	30331	Ⅲ업종
	자동차용 신품 조향장치, 현가장치(懸架裝置) 제조업	30391	Ⅲ업종
	자동차용 신품 제동장치 제조업	30392	Ⅲ업종
	그 외 기타 자동차 부품 제조업	30399	Ⅲ업종
	자동차 중고 부품 재제조업	30400	Ⅲ업종

1) 통계청 고시 제2017-13호(2017.1.13.)「제10차 한국표준산업분류」에 따른 업종 세세분류 코드

2)「대기환경보전법 시행규칙」 별표 10의2 제3호 업종별 시설관리기준에 따른 구분

□ 제도 대상여부는「산업집적활성화 및 공정설립에 관한 법률」에 따른 공장등록증에 기재된 업종(또는 업종코드)으로 판단한다.

〈표 1-3〉 한국표준산업분류 차수별 비산배출 저감업종

한국표준산업분류 제9차		한국표준산업분류 제10차	
업종명	업종코드	업종명	업종코드
원유 정제처리업	19210	원유 정제처리업	19210
석유화학계 기초화학물질 제조업	20111	석유화학계 기초화학물질 제조업	20111
합성고무 제조업	20301	합성고무 제조업	20201
합성수지 및 기타 플라스틱물질 제조업	20302	합성수지 및 기타 플라스틱물질 제조업	20202
접착제 및 젤라틴 제조업	20493	접착제 및 젤라틴 제조업	20493
제철업	24111	제철업	24111
제강업	24112	제강업	24112
냉간 압연 및 압출 제품 제조업	24122	냉간 압연 및 압출 제품 제조업	24122
알루미늄 압연, 압출 및 연신제품제조업	24222	알루미늄 압연, 압출 및 연신제품제조업	24222
강관 제조업	24132	강관 제조업	24132
		강관 가공품 및 관 연결구류 제조업	24133
그 외 기타 고무제품 제조업	22199	그 외 기타 고무제품 제조업	22199
플라스틱 필름, 시트 및 판 제조업	22212	플라스틱 필름 제조업	22212
		플라스틱 시트 및 판 제조업	22213
벽 및 바닥 피복용 플라스틱제품 제조업	22221	벽 및 바닥 피복용 플라스틱제품 제조업	22221
플라스틱 포대, 봉투 및 유사제품 제조업	22231	플라스틱 포대, 봉투 및 유사제품 제조업	22231
플라스틱 적층, 도포 및 기타 표면처리 제품 제조업	22291	플라스틱 접착처리 제품 제조업	22291
		플라스틱 적층, 도포 및 기타 표면처리 제품 제조업	22292
그 외 기타 플라스틱 제품 제조업	22299	그 외 기타 플라스틱 제품 제조업	22299
축전지 제조업	28202	축전지 제조업	28202
기타 절연선 및 케이블 제조업	28302	기타 절연선 및 케이블 제조업	28302
강선 건조업	31111	강선 건조업	31111
선박 구성부분품 제조업	31114	선박 구성부분품 제조업	31114
기타 선박 건조업	31119	기타 선박 건조업	31113
파이프라인 운송업	49500	파이프라인 운송업	49500
위험물품 보관업	52104	위험물품 보관업	52104
도장 및 기타 피막처리업	25923	도장 및 기타 피막처리업	25923
그 외 기타 분류안된 금속 가공제품 제조업	25999	피복 및 충전 용접봉 제조업	25995
		그 외 기타 분류안된 금속 가공제품 제조업	25999
직물 및 편조원단 염색 가공업	13402	직물 및 편조원단 의복류 염색 가공업	13402
적층, 합성 및 특수표면처리 종이 제조업	17124	적층, 합성 및 특수표면처리 종이 제조업	17124
벽지 및 장판지 제조업	17903	벽지 및 장판지 제조업	17903
그 외 기타 전자부품 제조업	26299	전자감지장치 제조업	26295
		그 외 기타 전자부품 제조업	26299
자동차용 동력전달장치 제조업	30391	자동차용 신품(新品) 동력전달장치 제조업	30331
그 외 기타 자동차 부품 제조업	30399	자동차용 신품 조향장치, 현가장치(懸架裝置) 제조업	30391
		자동차용 신품 제동장치 제조업	30392
		그 외 기타 자동차 부품 제조업	30399
		자동차 중고 부품 재제조업	30400

※ 한국표준산업분류 제10차 개정 시행일인 '17년 7월 1일 이후 공장등록증을 갱신·변경하지 않은 경우, 제9차를 기준으로 대상여부 판단

○ 제도 대상업종 외 비대상업종이 함께 공장등록증에 기재된 경우로서, 각 업종별 산업활동※ 관련 시설들이 건물·구역으로 명확히 구분되어 설치·운영되는 사업장은 제도 대상업종에 해당되는 건물·구역만을 제도대상으로 판단한다. 그렇지 않은 경우에는 전체 건물·구역을 제도대상으로 판단한다.

※ 제10차 한국표준산업분류(통계청 고시 제2017-13호, 2017.1.13.)에 따른 업종별 산업활동

○ 파이프라인 운송업, 위험물품 보관업은 공장등록 여부와 상관없이 휘발유를 보관·출하하는 저유소를 대상으로 적용한다.

- 휘발유를 보관·출하하는 저유소는「대기환경보전법 시행규칙」제51조의3에 따른 시설관리기준 중 저장시설 및 육상출하시설의 시설관리기준만 적용한다.

□ 제도 대상업종별 산업활동은 다음과 같다,

○ 원유 정제처리업

- 원유 및 역청물질을 정제 및 기타 처리하여 석유 정제품 및 관련 제품(가솔린, 중유, 경유, 등유, 연료유, 나프타, 석유 정제 가스 등)을 제조

○ 석유화학계 기초화학물질 제조업

- 석유 또는 석유 부생가스 중에 함유된 탄화수소를 분해·분리 또는 기타 화학처리하여 석유화학계 기초제품(지방족 또는 방향족 화합물 등)과 그 유도체를 제조

○ 합성고무 제조업

- 합성고무(스티렌-부타디엔 고무, 아크릴로니트릴-부타디엔 고무, 라텍스 등)와 식물성 기름에서 유도되는 팩티스, 천연고무 및 유사 천연검의 혼합물을 제조

○ 합성수지 및 기타 플라스틱 물질 제조업

- 화학적 합성방법에 의하여 액상, 분말, 입상 및 기타 원료 상태의 합성수지(플라스틱 소재 물질), 1차 형태의 천연 중합체·경화 단백질 및 천연고무의 화학적 유도체인 변성 천연 중합체·섬유소 및 재생 섬유소와 이들의 화학적 유도체 등 기타 플라스틱 소재 물질, 합성수지 및 기타 플라스틱 소재 물질을 자체 생산하고, 유리섬유, 탄소섬유, 금속 분말 등의 첨가제 및 각종 강화제 등을 혼합하여 혼성 플라스틱 소재 물질 제조

○ 접착제 및 젤라틴 제조업

- 아교, 접착제, 젤라틴, 펩톤 및 기타 펩톤 성분과 이들의 유도체, 고무 또는 플라스틱 물질을 주성분으로 접착제를 제조

○ 제철업

- 철광석, 코크스 원료탄 등으로 선철, 주철, 경철 등의 철을 제조(제철활동과 결합되어 운영되는 합금철, 제강, 압연활동을 별도로 파악할 수 없을 경우에는 여기에 포함)

○ 제강업

- 선철, 고철을 처리하여 강괴, 퍼들바(puddle bar), 파일링(piling), 슬래브, 블룸, 빌릿 등과 같은 1차 형태 또는 반제품 상태의 철강 재료를 제조

○ 냉간 압연 및 압출 제품 제조업

- 열간 압연 강재를 냉간 압연·압출 및 인발하여 1차 형태의 냉간 압연 강재를 제조

○ 알루미늄 압연, 압출 및 연신제품 제조업

- 알루미늄재를 압연, 압출, 인발 및 기타 가공하여 1차 형태의 알루미늄제품을 제조

○ 강관 제조업

- 강재를 단조, 인발, 압출, 용접 및 기타 가공하여 무계목 강관, 단접 강관, 용접 강관, 튜브 등을 제조

○ 강관 가공품 및 관 연결구류 제조업

- 구입한 강관을 절단, 절곡, 나사골 내기 등으로 가공하여 강관 연결구류를 제조하거나 인발 강관 또는 중고 강관을 재생 인발한 강관을 제조

○ 그 외 기타 고무제품 제조업

- 각종 형태의 경화 고무제품 및 발포 성형 고무제품을 제조하거나 구입한 1차 형태의 비경화 고무제품을 절단·접합·표면 가공하여 각종 고무제품을 제조

○ 플라스틱 필름 제조업

- 원료 상태의 플라스틱 물질을 비발포 성형하여 두께 0.25mm 미만의 연질성, 경질성 플라스틱 필름, 스트립, 포일, 랩 등을 제조

○ 플라스틱 시트 및 판 제조업

- 원료 상태의 플라스틱 물질을 비발포 성형하여 스트립, 시트, 판상의 플라스틱제품을 제조

○ 벽 및 바닥 피복용 플라스틱 제품 제조업

- 원료 상태의 플라스틱 물질을 비발포 성형하여 롤상 또는 타일상 등의 벽, 천정 및 바닥 피복용 제품(접착성을 가진 제품 포함)을 제조

○ 플라스틱 포대, 봉투 및 유사제품 제조업

- 플라스틱 필름, 시트, 판 등을 절단·접합하여 상품 포장 또는 운반용 포대, 봉투 및 기타 유사 용기를 제조

○ 플라스틱 접착처리 제품 제조업

- 플라스틱 제품 표면에 접착 물질을 처리한 판, 시트, 필름, 박, 테이프 또는 스트립과 기타 평면 및 롤 형태의 제품을 제조

○ 플라스틱 적층, 도포 및 기타 표면처리제품 제조업

- 판상의 플라스틱 제품 표면에 금속 물질 및 기타 물질을 도포, 도장·피복 등을 하여 특수용 플라스틱 표면 가공품을 제조

○ 그 외 기타 플라스틱 제품 제조업

- 개인, 가정, 식탁 및 주방용 플라스틱제품, 플라스틱 모자, 플라스틱 의복 및 기타 플라스틱 성형제품, 구입한 1차 플라스틱제품을 절단·접합 및 기타 가공하여 기타 플라스틱 가공품을 제조

○ 축전지 제조업

- 리튬 이차전지 등 각종 규모와 용도의 축전지와 그 부분품을 제조

○ 기타 절연선 및 케이블 제조업

- 비철금속 등에 절연 물질을 피복하여 전기 및 통신용의 절연 피복선, 에나멜선, 알루미늄 절연선 및 절연 케이블, 절연 동축 케이블 등을 제조

○ 강선 건조업

- 선박 제조·수리시설을 갖추고, 철강을 사용하여 화물 및 여객 운송용, 어업 및 어획물 가공용, 군사용 선박 및 보트를 건조·수리

○ 선박 구성부분품 제조업

- 각종 선박 또는 수상 부유 구조물의 구성 부분품을 제조

○ 기타 선박 건조업

- 선박 제조·수리시설을 갖추고, 철강 및 합성수지를 사용하여 준설선, 시추대 및 기타 수상 부유작업대, 수상구조물 및 기타 비항해용 선박을 건조
- 철강 및 합성수지 이외의 비철금속 등 각종 재료로 준설선, 병원선, 학술 연구선, 시험선 등 특수 목적용 선박과 시추대 및 기타 수상 부유 작업대, 수상 구조물 및 기타 비항해용 선박을 건조·수리하는 산업활동은 적용하지 않음

○ 파이프라인 운송업

- 원유, 천연 가스, 정제 석유제품 및 유사제품을 관로(파이프라인)를 이용하여 운송

○ 위험물품 보관업

- 특별한 안전 유지가 요구되는 발화성 또는 인화성 물질 등을 보관

○ 도장 및 기타 피막처리업

- 금속 가공제품을 에나멜, 래커, 충전 물질 등으로 착색·피복 또는 도장·법랑처리·충전·기타 피막 형성 처리

○ 피복 및 충전 용접봉 제조업

- 금속이 기초가 되고 용제(플럭스, flux)를 피복 또는 심에 충전하여 납땜, 납접, 용접, 융착 등에 사용하는 용접봉 및 용접용 선·관·판·전극 등 유사 제품을 제조

○ 그 외 기타 분류안된 금속 가공제품 제조업

- 금속 재료로 장식용 금속제품, 체인(동력전달용 제외), 선박용 프로펠러 및 그 날, 비전기식 벨, 종 및 유사제품, 바늘, 핀, 버클, 훅(hook), 이동용 또는 설치용 각종 금고 및 관련 장치 등을 제조
- 금속제 유금(clasp), 유금이 붙임 프레임 또는 금고를 제조하는 산업활동은 적용하지 않음

○ 직물 및 편조원단 염색 가공업

- 각종 직물 및 편조원단을 염색(염색 전후 표백 기타 정리 작업 포함)·표백 및 가공·정리(정련, 유연화 처리, 광택내기, 보풀 제거, 건조 및 다림질 포함)

○ 적층, 합성 및 특수표면처리 종이 제조업

- 구입한 원단 상태의 종이 및 판지에 보강재인 종이, 섬유 물질, 금속 망 및 금속박지 등을 접합하여 적층지 및 합성지를 제조하거나 플라스틱 물질, 물감, 기름 등을 삼투·도포·표면 착색, 표면 장식, 물결 무늬(파형)·주름 가공(축유)·천공 또는 단순 인쇄 하여 원단상의 표면가공 종이 및 판지를 제조

○ 벽지 및 장판지 제조업

- 종이와 판지로 벽지, 바닥깔개, 장판지, 투명 무늬지 등을 제조

○ 전기감지장치 제조업

- 온도, 압력, 속도와 같은 물리적인 환경 정보의 변화를 전기적인 신호로 바꿔주는 장치를 제조

○ 그 외 기타 전자부품 제조업

- 디플렉션코일, 새도우마스크, 전자총, 리드프레임, 전자접속자, 전자감지장치(센서), 감광 전자감지장치(감광센서)를 제조
- 라디오 및 텔레비전수상기용 또는 산업용 및 기타 특수목적용 전자관(영상변화관, 마이크로 웨이브관, 영상증강관, 송신기용의 열전자관, 광전관, 텔레비전용 촬상관, 수신관, 텔레비전용 음극선관, 증폭관, 방전관 등), 전자접속카드(인터페이스카드), 인쇄회로사진원판(포토마스크)를 제조하는 산업활동은 적용하지 않음

○ 자동차용 신품 동력전달장치 제조업

- 기어, 클러치, 수동 및 자동 변속기, 구동 축 등 자동차 신품 동력 전달장치를 제조

○ 자동차용 신품 조향장치, 현가장치 제조업

- 자동차용 완충기, 서스펜션, 운전대 등 신품 조향장치, 현가장치 및 관련 부속품을 제조

○ 자동차용 신품 제동장치 제조업

- 자동차용 브레이크 등 신품 제동장치 및 관련 부속품을 제조

○ 그 외 기타 자동차 부품 제조업

- 자동차용 엔진, 차체, 동력 전달장치 및 전기장치, 조향장치 및 현가장치, 제동장치, 의자 외 신품 부품을 제조

○ 자동차 중고 부품 재제조업

- 중고 부품 등 재활용 가능 자원을 완전 분해, 내부 세척, 검사, 부품 교체 및 조정, 수리, 재조립 등 일련의 재제조 과정을 거쳐 신품 성능을 유지할 수 있는 상태로 만드는 산업활동
- 자동차의 중고 부품으로 엔진, 차체, 전기장치, 및 관련 부품을 일련의 재제조 과정을 거쳐 신품 성능을 유지할 수 있는 상태로 만드는 산업활동은 적용하지 않음

1.6 관리대상물질

□ 관리대상물질이란 피부 및 호흡 등으로 암유발, 기관지질환, 피부질환 등 인체에 직·간접적인 영향을 미칠 수 있고, 대기 중에서 오존, 미세먼지를 발생시킬 수 있어 비산배출 관리가 필요한 물질로서「대기환경보전법」시행규칙 별표 10의2에 따라 공통 적용물질과 업종별 적용물질로 구분된다.

○ 공통 적용물질은 독성, 생태계에 미치는 영향, 배출량, 오염도 등을 감안하여 저농도에서도 장기적인 섭취나 노출에 의하여 사람의 건강이나 동식물의 생육에 직·간접으로 위해를 끼칠 수 있어 대기 배출에 대한 관리가 필요하다고 인정된 물질로서「대기환경보전법」시행규칙 제4조에서 정한 특정대기유해물질 35종이다.

〈표 1-4〉 공통 적용물질

1	카드뮴 및 그 화합물	19	이황화메틸
2	시안화수소	20	아닐린
3	납 및 그 화합물	21	클로로포름
4	폴리염화비페닐	22	포름알데히드
5	크롬 및 그 화합물	23	아세트알데히드
6	비소 및 그 화합물	24	벤지딘
7	수은 및 그 화합물	25	1,3-부타디엔
8	프로필렌 옥사이드	26	다환 방향족 탄화수소류
9	염소 및 염화수소	27	에틸렌옥사이드
10	불소화물	28	디클로로메탄
11	석 면	29	스틸렌
12	니켈 및 그 화합물	30	테트라클로로에틸렌
13	염화비닐	31	1,2-디클로로에탄
14	다이옥신	32	에틸벤젠
15	페놀 및 그 화합물	33	트리클로로에틸렌
16	베릴륨 및 그 화합물	34	아크릴로니트릴
17	벤 젠	35	히드라진
18	사염화탄소		

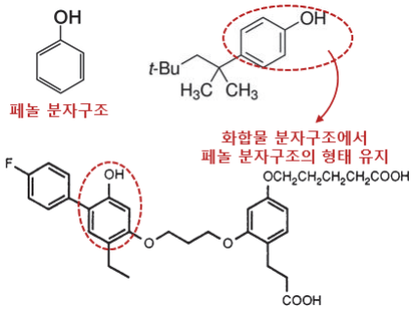
○ 업종별 적용물질은「화학물질 이동·배출량 정보시스템(PRTR)」에 따라 업종별로 취급량이나 배출량이 월등히 많고 독성, 인체 위해성이 높은 대기오염물질 11종이다.

〈표 1-5〉 업종별 적용물질

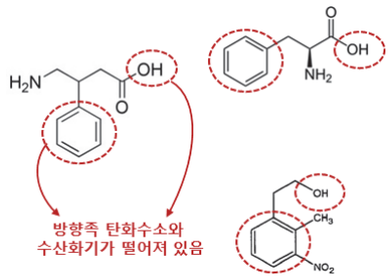
구 분	업종코드	업 종	업종별 적용물질
Ⅰ업종	19210 49500 52104	원유 정제처리업 파이프라인 운송업 위험물품 보관업	메탄올, 메틸에틸케톤, 엠티비이(MTBE), 톨루엔, 자일렌(o-,m-,p- 포함)
	20111 20201 20202	석유화학계 기초화학물질 제조업 합성고무 제조업 합성수지 및 기타 플라스틱물질 제조업	톨루엔, 자일렌(o-,m-,p- 포함), 나프탈렌
Ⅱ업종	24111 24112	제철업 제강업	입자상물질(먼지), 망간화합물, 톨루엔, 자일렌(o-,m-,p- 포함)
Ⅲ업종	20493	접착제 및 젤라틴 제조업	톨루엔, n-헥산, 이소프로필 알콜, 메탄올, 아크릴산 에틸, 메틸에틸케톤
	22199 22212 22213 22221 22231 22291 22292 22299 17124 17903	그 외 기타 고무제품 제조업 플라스틱 필름 제조업 플라스틱 시트 및 판 제조업 벽 및 바닥 피복용 플라스틱 제품 제조업 플라스틱 포대, 봉투 및 유사제품 제조업 플라스틱 접착처리 제품 제조업 플라스틱 적층, 도포 및 기타 표면처리제품 제조업 그 외 기타 플라스틱 제품 제조업 적층, 합성 및 특수 표면처리 종이 제조업 벽지 및 장판지 제조업	톨루엔, 메틸에틸케톤, 자일렌(o-,m-,p- 포함)
	28202 28302	축전지 제조업 기타 절연선 및 케이블 제조업	톨루엔, 자일렌(o-,m-,p- 포함)
	13402 26295 26299	직물, 편조원단 및 의복류 염색 가공업 전자감지장치 제조업 그 외 기타 전자부품 제조업	메틸에틸케톤, 톨루엔
	24122 24222 24132 24133 25923 25995 25999 30331 30391 30392 30399 30400	냉간 압연 및 압출 제품 제조업 알루미늄 압연, 압출 및 연신제품제조업 강관 제조업 강관 가공품 및 관 연결구류 제조업 도장 및 기타 피막처리업 피복 및 충전 용접봉 제조업 그 외 기타 분류안된 금속 가공제품 제조업 자동차용 신품(新品) 동력전달장치 제조업 자동차용 신품 조향장치, 현가장치(懸架裝置) 제조업 자동차용 신품 제동장치 제조업 그 외 기타 자동차 부품 제조업 자동차 중고 부품 재제조업	톨루엔, 자일렌(o-,m-,p- 포함), 메탄올
Ⅳ업종	31111 31114 31113	강선 건조업 선박 구성부분품 제조업 기타 선박 건조업	톨루엔, 자일렌(o-,m-,p- 포함)

□ 관리대상물질 중 “그 화합물”이란 해당 물질이 다른 다중원소 및 분자와 화학적으로 결합된 화합물을 말한다.

○ 페놀화합물(Phenolic compound)은 페놀(방향족 탄화수소에 일부 수소원자가 수산화기로 치환된 분자물질)이 다른 분자와 화학결합하고 있는 화합물을 총칭한다.



[페놀화합물 분자구조 예시]



[페놀화합물이 아닌 화합물 예시]

〈그림 1-3〉 페놀화합물 분자구조 예시

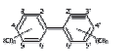
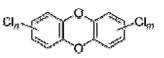
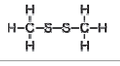
□ 관리대상물질은 대기 중의 거동하는 성상에 따라 가스상물질과 입자상물질로 구분되며 물리·화학적 성상에 따라 유기물질(휘발성유기화합물 포함), 무기물질, 금속화합물로 구분된다. 유기물질의 경우 일부물질은 공기 또는 산소와 적당한 비율(폭발범위)로 혼합될 때 점화에 의한 폭발을 일으킬 수 있다.

□ 관리대상물질은 인체에 암과 같은 치명적인 질병을 유발하므로 국내 고용노동부 관련 고시내용(화학물질 및 물리적 인자의 노출기준)과 국외 IARC(International Agency for Research on Cancer)에서 발암정보에 대한 등급을 규정하고 있다.

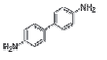
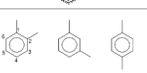
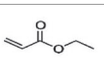
〈표 1-6〉 화학물질의 발암등급 정의

기 관	등 급	등 급 정 의
고용노동부	1A	사람에게 충분한 발암성 증거가 있는 물질
	2B	시험동물의 발암성 증거가 충분히 있거나, 시험동물과 사람 모두에게 제한된 발암성 증거가 있는 물질
	2	사람이나 동물에게 제한된 증거는 있지만, 구분1로 분류하기에는 증거가 충분하지 않은 물질
IARC	Group 1	인체 발암유발
	Group 2A	인체 발암 유발 가능성이 높음
	Group 2B	인체 발암 유발 가능성 있음
	Group 3	인체 발암성으로 분류되지 않음
	Group 4	인체의 발암을 거의 유발하지 않음

〈표 1-7〉 관리대상물질의 물리·화학적 성상, 발암정보

번호	관리대상물질		물질구분	CAS No.	분자구조	분자량	대기중 성상	증기압	폭발범위 (%)	발암등급	
										고용노동부	IARC
1	카드뮴 및 그 화합물		금속물질	7440-43-9 등	Cd	112.41~	입자상	-	-	1A	Group 1
2	시안화수소		무기물질	74-90-8	H-C≡N	27.02	가스상	620mmHg at 20℃	5~40	-	-
3	납 및 그 화합물		금속물질	7439-92-1 등	Pb	207.2~	입자상	-	-	1A	Group 2B
4	폴리염화비페닐		유기물질	1336-36-3 등		291.99~	가스상 입자상	<1mmHg at 20℃	-	-	Group 1
5	크롬 및 그 화합물		금속물질	7440-47-3 등	Cr	52~	입자상	-	-	1A	Group 3
6	비소 및 그 화합물		금속물질	7440-38-2 등	As	74.92~	입자상	-	4.5~78 (AsH_3)	1A	Group 1
7	수은 및 그 화합물		금속물질	7439-97-6 등	Hg	200.59~	가스상 입자상	2×10^{-3}mmHg at 25℃	-	-	Group 3
8	프로필렌 옥사이드		유기물질 (VOC)	75-56-9		58.08	가스상	444mmHg at 20℃	21~37	1B	Group 2B
9	염소 및 염화수소	염소	무기물질	7782-50-5	Cl_2	70.91	가스상	5,168mmHg at 21℃	-	-	-
		염화수소	무기물질	7647-01-0	HCl	36.46	가스상	170mmHg at 21.1℃	-	-	Group 3
10	불소화물		무기물질	7782-41-4	HF, BeF_2, BF_3, CF_4, NF_3, OF_2 등	19~	가스상	783mmHg at 20℃(HF)	-	-	-
11	석 면		무기물질	1332-21-4	$Ca_2Fe_5Si_8O_{22}(OH)_2$ 등	970~	입자상	-	-	1A	Group 1
12	니켈 및 그 화합물		금속물질	7440-02-0 등	Ni	58.69	입자상	-	-	1A	Group 2B
13	염화비닐		유기물질 (VOC)	75-01-4		62.5	가스상	2,980mmHg at 20℃	3.6~33	1A	Group 1
14	다이옥신		유기물질	1746-01-6 등		321.96~	가스상 입자상	0mmHg at 25℃	-	-	Group 1
15	페놀 및 그 화합물		유기물질	108-95-2 등		94.12~	가스상	0.4mmHg at 20℃	1.8~8.6	2	Group 3
16	베릴륨 및 그 화합물		금속물질	7440-41-7 등	Be	9.01~	입자상	-	-	1A	Group 1
17	벤 젠		유기물질 (VOC)	71-43-2		78.1	가스상	74.6mmHg at 20℃	13~8	1A	Group 1
18	사염화탄소		유기물질 (VOC)	56-23-5		153.82	가스상	91.3mmHg at 20℃	-	1B	Group 2B
19	이황화메틸		유기물질	624-92-0		94.2	가스상	22mmHg at 20℃	1.1~16	-	-
20	아닐린		유기물질	62-53-3		93.14	가스상	0.6mmHg at 20℃	1.3~11	2	Group 3
21	클로로포름		유기물질 (VOC)	67-66-3		119.38	가스상	160mmHg at 20℃	-	2	Group 2B
22	포름알데히드		유기물질 (VOC)	50-00-0		30.03	가스상	>760mmHg at 20℃	7~73	1A	Group 1
23	아세트알데히드		유기물질 (VOC)	75-07-0		44.06	가스상	756mmHg at 20℃	4~60	2	Group 2B

〈 표 내용 계속 〉

번호	관리대상물질	물질구분	CAS No.	분자구조	분자량	대기중 성상	증기압	폭발범위 (%)	발암등급	
									고용노동부	IARC
24	벤지딘	유기물질	92-87-5		184.26	가스상	5×10^{-4}mmHg at 20℃	2~12	1A	Group 1
25	1,3-부타디엔	유기물질 (VOC)	106-99-0		54.09	가스상	1,824mmHg at 20℃	-	1A	Group 1
26	다환방향족탄화수소류	유기물질	85-01-8 등	 등	118.14~	가스상	0.44mmHg at 25℃	0.9~5.9 (나프탈렌)	2~1A (페난트렌)	Group 4~1
27	에틸렌옥사이드	유기물질	75-21-8		44.05	가스상	1,138mmHg at 25℃	3~100	1A	Group 1
28	디클로로메탄	유기물질 (VOC)	75-09-2		84.933	가스상	342mmHg at 20℃	12~19	2	Group 2B
29	스티렌	유기물질 (VOC)	100-42-5		104.16	가스상	10mmHg at 20℃	1.1~6.1	2	Group 2B
30	테트라클로로에틸렌	유기물질 (VOC)	127-18-4		165.83	가스상	18.47mmHg at 20℃	-	B	Group 2A
31	1,2-디클로로에탄	유기물질 (VOC)	107-06-2		98.96	가스상	62.5mmHg at 20℃	6.2~15.9	1B	Group 2B
32	에틸벤젠	유기물질 (VOC)	100-41-4		106.18	가스상	9.6mmHg at 25℃	6.8~12	2	Group 2B
33	트리클로로에틸렌	유기물질 (VOC)	79-01-6		131.39	가스상	58mmHg at 20℃	12~40	1B	Group 1
34	아크릴로니트릴	유기물질 (VOC)	107-13-1		53.06	가스상	86.3mmHg at 20℃	3~17	1B	Group 2B
35	히드라진	무기물질	302-01-2		32.05	가스상	14.4mmHg at 25℃	4.7~100	-	Group 2B
36	메탄올	유기물질 (VOC)	67-56-1		32.04	가스상	127mmHg at 25℃	6~36	-	-
37	메틸에틸케톤	유기물질 (VOC)	78-93-3		72.12	가스상	90.6mmHg at 25℃	1.8~10	-	-
38	엠티비이(MTBE)	유기물질 (VOC)	1634-04-4		88.15	가스상	245mmHg at 25℃	1.6~15.1	2	Group 3
39	톨루엔	유기물질 (VOC)	108-88-3		92.14	가스상	28.4mmHg at 25℃	1.2~7.1	2	Group 3
40	자일렌 (o-,m-,p- 포함)	유기물질 (VOC)	1330-20-7 등		106.17	가스상	6~16mmHg at 20℃	0.9~7	-	Group 3
41	나프탈렌	유기물질	91-20-3		128.17	가스상	0.085mmHg at 25℃	0.9~5.9	2	Group 2B
42	n-헥산	유기물질 (VOC)	110-54-3		86.18	가스상	124mmHg at 20℃	1.1~7.5	-	-
43	이소프로필 알콜	유기물질 (VOC)	67-63-0		60.01	가스상	33mmHg at 20℃	2~12	-	Group 3
44	아크릴산 에틸	유기물질	140-88-5		100.11	가스상	38.6mmHg at 25℃	1.8~12.1	2	Group 2B
45	먼지	무기물질	-	-	-	입자상	-	-	-	Group 3 (coal dust)
46	망간화합물	금속물질	7439-96-5 등	Mn	54.938~	입자상	-	-	-	-

□ 관리대상물질의 측정·분석방법

○ 비산배출시설을 설치·운영 신고한 자는「대기환경보전법」시행규칙 별표 10의2에 따라 비산배출시설에서 발생하는 관리대상물질을 측정·분석하여야 한다.

〈표 1-8〉 비산배출시설에서 발생하는 관리대상물질 측정·분석사항

비산배출시설	측정내용
사업장 주변	관리대상물질 대기환경농도(권고사항)
공정배출시설	배출가스 처리시설의 관리대상물질 저감효율 또는 굴뚝농도
냉각탑 및 열교환기	냉각수 및 열교환기 총유기탄소(TOC)
저장시설	배출가스 처리시설의 관리대상물질 저감효율 또는 굴뚝농도
육상출하시설	배출가스 처리시설의 관리대상물질 저감효율 또는 굴뚝농도
유수분리조	배출가스 처리시설의 관리대상물질 저감효율 또는 굴뚝농도
펌프, 시료채취장치 등	배출가스 처리시설의 관리대상물질 저감효율 또는 굴뚝농도
비산누출시설	휘발성유기화합물 누출농도
원료야적장, 소결로	해당시설 부지경계선에서의 비산먼지
옥내도장시설	배출가스 처리시설의 관리대상물질 저감효율 또는 굴뚝농도

○ 관리대상물질 대기환경농도 및 배출가스 처리시설의 저감효율 또는 굴뚝농도, 비산누출시설의 휘발성유기화합물 누출농도는 관리대상물질 물리·화학적 성상을 고려하여「대기오염공정시험기준」에 따라 측정·분석하여야 한다.

〈표 1-9〉 대기오염공정시험기준에 따른 관리대상물질 측정·분석방법 요약

관리대상물질 성상 구분	시료 구분	측정방법	분석방법
유기물질	환경대기 (탄화수소)	직접채취법, 용기채취법, 용매채취법, 고체흡착법, 저온농축법 등	측정기기 분석법(FID 등)
	배출가스 (총탄화수소)	직접채취법	측정기기 분석법(FID, NDIR)
	비산누출시설 누출가스	직접채취법	측정기기 분석법(FID, PID, NDIR)
무기물질	배출가스 (비산먼지)	고·저용량시료채취법, 광학식 측정법	중량법(여지 전·후 무게차), 베타선법 등
	배출가스	용기채취법	이온크로마토그래피, 자외선가시선분광법, 적정법 등
금속화합물	환경대기	고·저용량시료채취법	원자흡수분광광도법, 유도결합플라즈마 분광법
	배출가스	등속흡인 시료채취법	원자흡수분광광도법, 유도결합플라즈마 분광법

〈표 1-10〉 관리대상물질 측정·분석방법

번호	관리대상물질		물질구분	측정·분석방법(대기오염물질공정시험기준)※			
				환경대기		배출가스	
				기준번호	기준명	기준번호	기준명
1	카드뮴 및 그 화합물		금속물질	ES 01707	카드뮴화합물 시험방법	ES 01402	카드뮴화합물 시험방법
2	시안화수소		무기물질	-	-	ES 01312	사이안화수소 시험방법
3	납 및 그 화합물		금속물질	ES 01702	납화합물 시험방법	ES 01403.b	납화합물 시험방법
4	폴리염화비페닐		유기물질	-	-	-	-
5	크롬 및 그 화합물		금속물질	ES 01708	크롬화합물 시험방법	ES 01404.c	크로뮴화합물 시험방법
6	비소 및 그 화합물		금속물질	ES 01704	비소화합물 시험방법	ES 01401.b	비소화합물 시험방법
7	수은 및 그 화합물		금속물질	ES 01711 ES 01712	수은 습성 침적량 측정법 수은 시험방법	ES 01408.b	수은화합물 시험방법
8	프로필렌 옥사이드		유기물질(VOC)	ES 01806	탄화수소 측정방법	ES 01507.1d	총탄화수소-불꽃이온화검출기
9	염소 및 염화수소	염소	무기물질	-	-	ES 01306.c	염소 시험방법
		염화수소	무기물질	-	-	ES 01305.c	염화수소 시험방법
10	불소화물		무기물질	-	-	ES 01311.c	플루오린화합물 시험방법
11	석 면		무기물질	ES 01608	석면측정용 현미경법	-	-
12	니켈 및 그 화합물		금속물질	ES 01703	니켈화합물 시험방법	ES 01406.c	니켈화합물 시험방법
13	염화비닐		유기물질(VOC)	ES 01806	탄화수소 측정방법	ES 01507.1d	총탄화수소-불꽃이온화검출기
14	다이옥신		유기물질	-	-	ES 01504.1	다이옥신 및 퓨란류 - 기체크로마토그래피
15	페놀 및 그 화합물		유기물질	ES 01806	탄화수소 측정방법	ES 01507.1d	총탄화수소-불꽃이온화검출기
16	베릴륨 및 그 화합물		금속물질	ES 01709	베릴륨화합물	ES 01409.c	베릴륨화합물 시험방법
17	벤 젠		유기물질(VOC)	ES 01804.1 ES 01806	유해 휘발성유기화합물(VOCs) 시험방법 탄화수소 측정방법	ES 01507.1d	총탄화수소-불꽃이온화검출기
18	사염화탄소		유기물질(VOC)	ES 01806	탄화수소 측정방법	ES 01507.1d	총탄화수소-불꽃이온화검출기
19	이황화메틸		유기물질	ES 01806	탄화수소 측정방법	ES 01507.1d	총탄화수소-불꽃이온화검출기
20	아닐린		유기물질	ES 01806	탄화수소 측정방법	ES 01507.1d	총탄화수소-불꽃이온화검출기
21	클로로포름		유기물질(VOC)	ES 01804.1 ES 01806	유해 휘발성유기화합물(VOCs) 시험방법 탄화수소 측정방법	ES 01507.1d	총탄화수소-불꽃이온화검출기
22	포름알데히드		유기물질(VOC)	ES 01803.1 ES 01806	알데하이드류-고성능액체 크로마토그래피법 탄화수소 측정방법	ES 01507.1d	총탄화수소-불꽃이온화검출기
23	아세트알데히드		유기물질(VOC)	ES 01803.1 ES 01806	알데하이드류-고성능액체 크로마토그래피법 탄화수소 측정방법	ES 01507.1d	총탄화수소-불꽃이온화검출기

〈 표 내용 계속 〉

번호	관리대상물질	물질구분	측정·분석방법(대기오염물질공정시험기준)※			
			환경대기		배출가스	
			기준번호	기준명	기준번호	기준명
24	벤지딘	유기물질	ES 01806	탄화수소 측정방법	ES 01507.1d	총탄화수소-불꽃이온화검출기
25	1,3-부타디엔	유기물질(VOC)	ES 01804 ES 01806	유해 휘발성유기화합물(VOCs) 시험방법 탄화수소 측정방법	ES 01507.1d	총탄화수소-불꽃이온화검출기
26	다환방향족탄화수소류	유기물질	ES 01802.1a ES 01806	다환방향족탄화수소류-기체크로마토그래피.질량분석법 탄화수소 측정방법	ES 01507.1d	총탄화수소-불꽃이온화검출기
27	에틸렌옥사이드	유기물질	ES 01806	탄화수소 측정방법	ES 01507.1d	총탄화수소-불꽃이온화검출기
28	디클로로메탄	유기물질(VOC)	ES 01804 ES 01806	유해 휘발성유기화합물(VOCs) 시험방법 탄화수소 측정방법	ES 01507.1d	총탄화수소-불꽃이온화검출기
29	스티렌	유기물질(VOC)	ES 01804 ES 01806	유해 휘발성유기화합물(VOCs) 시험방법 탄화수소 측정방법	ES 01507.1d	총탄화수소-불꽃이온화검출기
30	테트라클로로에틸렌	유기물질(VOC)	ES 01804 ES 01806	유해 휘발성유기화합물(VOCs) 시험방법 탄화수소 측정방법	ES 01507.1d	총탄화수소-불꽃이온화검출기
31	1,2-디클로로에탄	유기물질(VOC)	ES 01804 ES 01806	유해 휘발성유기화합물(VOCs) 시험방법 탄화수소 측정방법	ES 01507.1d	총탄화수소-불꽃이온화검출기
32	에틸벤젠	유기물질(VOC)	ES 01804 ES 01806	유해 휘발성유기화합물(VOCs) 시험방법 탄화수소 측정방법	ES 01507.1d	총탄화수소-불꽃이온화검출기
33	트리클로로에틸렌	유기물질(VOC)	ES 01804 ES 01806	유해 휘발성유기화합물(VOCs) 시험방법 탄화수소 측정방법	ES 01507.1d	총탄화수소-불꽃이온화검출기
34	아크릴로니트릴	유기물질(VOC)	ES 01804 ES 01806	유해 휘발성유기화합물(VOCs) 시험방법 탄화수소 측정방법	ES 01507.1d	총탄화수소-불꽃이온화검출기
35	히드라진	무기물질	ES 01806	탄화수소 측정방법	ES 01319	하이드라진 시험방법
36	메탄올	유기물질(VOC)	ES 01806	탄화수소 측정방법	ES 01507.1d	총탄화수소-불꽃이온화검출기
37	메틸에틸케톤	유기물질(VOC)	ES 01806	탄화수소 측정방법	ES 01507.1d	총탄화수소-불꽃이온화검출기
38	엠티비이(MTBE)	유기물질(VOC)	ES 01806	탄화수소 측정방법	ES 01507.1d	총탄화수소-불꽃이온화검출기
39	톨루엔	유기물질(VOC)	ES 01804 ES 01806	유해 휘발성유기화합물(VOCs) 시험방법 탄화수소 측정방법	ES 01507.1d	총탄화수소-불꽃이온화검출기
40	자일렌 (o-,m-,p- 포함)	유기물질(VOC)	ES 01804 ES 01806	유해 휘발성유기화합물(VOCs) 시험방법 탄화수소 측정방법	ES 01507.1d	총탄화수소-불꽃이온화검출기
41	나프탈렌	유기물질	ES 01802.1 ES 01806	다환방향족탄화수소류-기체크로마토그래피.질량분석법 탄화수소 측정방법	ES 01507.1d	총탄화수소-불꽃이온화검출기
42	n-헥산	유기물질(VOC)	ES 01806	탄화수소 측정방법	ES 01507.1d	총탄화수소-불꽃이온화검출기
43	이소프로필 알콜	유기물질(VOC)	ES 01806	탄화수소 측정방법	ES 01507.1d	총탄화수소-불꽃이온화검출기
44	아크릴산 에틸	유기물질	ES 01806	탄화수소 측정방법	ES 01507.1d	총탄화수소-불꽃이온화검출기
45	먼지	무기물질	ES 01604	먼지 측정방법	ES 01302.b	비산먼지 시험방법
46	망간화합물	금속물질	-	-	-	-

□ 관리대상물질의 대기환경기준 및 배출기준

○ 관리대상물질의 대기환경기준은「환경정책기본법」시행령 별표에 따른 벤젠의 연간 평균치(5㎍/㎥ 이하)가 제시되어 있다.

○ 공정배출시설, 저장시설 등 비산배출시설에서 발생되는 관리대상물질의 처리기준은 물리·화학적 성상에 따라 적용한다.

- 유기물질은「대기환경보전법」시행규칙 별표10의2에 따른 총탄화수소(THC) 배출기준(Ⅰ업종 50ppm, Ⅲ업종 100ppm)을 적용하거나 저감효율 기준(Ⅰ업종 90%, Ⅲ업종 80%)을 적용한다.「대기환경보전법」시행규칙 별표8에 따른 대기오염물질의 배출허용기준 중 탄화수소(THC) 배출허용기준과 중복 적용되는 경우, 가장 강화된 기준을 적용한다.
- 무기물질, 금속물질은「대기환경보전법 시행규칙」별표8에 따른 대기오염물질의 배출허용기준을 적용하거나 저감효율 기준(Ⅰ업종 90%, Ⅲ업종 80%)을 적용한다.

〈표 1-11〉 관리대상물질 대기배출기준 적용현황

번호	관리대상물질	물질 성상	대기법 시행규칙 별표10의2	대기법 시행규칙 별표8	번호	관리대상물질	물질 성상	대기법 시행규칙 별표10의2	대기법 시행규칙 별표8
1	카드뮴 및 그 화합물	금속물질	X	○	24	벤지딘	유기물질	○(THC)	X
2	시안화수소	무기물질	X	○	25	1,3-부타디엔	유기물질	○(THC)	○
3	납 및 그 화합물	금속물질	X	○	26	다환 방향족 탄화수소류	유기물질	○(THC)	○(벤조a피렌)
4	폴리염화비페닐	유기물질	X	X	27	에틸렌옥사이드	유기물질	○(THC)	X
5	크롬 및 그 화합물	금속물질	X	○	28	디클로로메탄	유기물질	○(THC)	○
6	비소 및 그 화합물	금속물질	X	○	29	스티렌	유기물질	○(THC)	○
7	수은 및 그 화합물	금속물질	X	○	30	테트라클로로에틸렌	유기물질	○(THC)	○
8	프로필렌 옥사이드	유기물질	○(THC)	X	31	1,2-디클로로에탄	유기물질	○(THC)	○
9	염소 및 염화수소	무기물질	X	○(염산)	32	에틸벤젠	유기물질	○(THC)	○
10	불소화물	무기물질	X	○(불소화합물)	33	트리클로로에틸렌	유기물질	○(THC)	○
11	석 면	무기물질	X	X	34	아크릴로니트릴	유기물질	○(THC)	○
12	니켈 및 그 화합물	금속물질	X	○	35	히드라진	무기물질	X	X
13	염화비닐	유기물질	○(THC)	○	36	메탄올	유기물질	○(THC)	X
14	다이옥신	유기물질	X	X	37	메틸에틸케톤	유기물질	○(THC)	X
15	페놀 및 그 화합물	유기물질	○(THC)	○	38	엠티비이(MTBE)	유기물질	○(THC)	X
16	베릴륨 및 그 화합물	금속물질	X	X	39	톨루엔	유기물질	○(THC)	X
17	벤 젠	유기물질	○(THC)	○	40	자일렌(o-,m-,p- 포함)	유기물질	○(THC)	X
18	사염화탄소	유기물질	○(THC)	○	41	나프탈렌	유기물질	○(THC)	X
19	이황화메틸	유기물질	○(THC)	X	42	n-헥산	유기물질	○(THC)	X
20	아닐린	유기물질	○(THC)	X	43	이소프로필 알콜	유기물질	○(THC)	X
21	클로로포름	유기물질	○(THC)	○	44	아크릴산 에틸	유기물질	○(THC)	X
22	포름알데히드	유기물질	○(THC)	○	45	먼지	무기물질	X	○
23	아세트알데히드	유기물질	○(THC)	X	46	망간화합물	금속물질	X	X

〈표 1-12〉「대기환경보전법 시행규칙」 별표8에 따른 관리대상물질의 배출허용기준

항 목	기준 구분	배 출 시 설	배출허용기준 (표준산소농도,%)
카드뮴화합물 (Cd로서) (㎎/Sm³)	대기법 시행규칙 별표8 일반적인 배출허용기준	4) 그 밖의 배출시설	0.2 이하
	대기법 시행규칙 별표8 단일 특정대기유해물질 연 10톤 이상 배출사업장	4) 그 밖의 배출시설	0.1 이하
시안화수소 (ppm)	대기법 시행규칙 별표8 일반적인 배출허용기준	1) 아크릴로니트릴 제조시설의 폐가스 소각시설 2) 그 밖의 배출시설	8 이하 4 이하
	대기법 시행규칙 별표8 단일 특정대기유해물질 연 10톤 이상 배출사업장	1) 아크릴로니트릴 제조시설의 폐가스 소각시설 2) 그 밖의 배출시설	6 이하 2 이하
납화합물 (Pb로서) (㎎/Sm³)	대기법 시행규칙 별표8 일반적인 배출허용기준	5) 그 밖의 배출시설	0.8 이하
	대기법 시행규칙 별표8 단일 특정대기유해물질 연 10톤 이상 배출사업장	5) 그 밖의 배출시설	0.5 이하
크롬화합물 (Cr로서) (㎎/Sm³)	대기법 시행규칙 별표8 일반적인 배출허용기준	4) 그 밖의 배출시설	0.4 이하
	대기법 시행규칙 별표8 단일 특정대기유해물질 연 10톤 이상 배출사업장	4) 그 밖의 배출시설	0.2 이하
비소화합물 (As로서) (ppm)	대기법 시행규칙 별표8 일반적인 배출허용기준	3) 그 밖의 배출시설	0.5 이하
	대기법 시행규칙 별표8 단일 특정대기유해물질 연 10톤 이상 배출사업장	3) 그 밖의 배출시설	0.3 이하
수은화합물 (Hg로서) (㎎/Sm³)	대기법 시행규칙 별표8 일반적인 배출허용기준	5) 그 밖의 배출시설	0.1 이하
	대기법 시행규칙 별표8 단일 특정대기유해물질 연 10톤 이상 배출사업장	5) 그 밖의 배출시설	0.05 이하
염화수소 (ppm)	대기법 시행규칙 별표8 일반적인 배출허용기준	3) 1차금속 제조시설, 금속가공제품·기계·기기·운송장비·가구 제조시설의 표면처리시설 중 탈지시설, 산·알칼리 처리시설 7) 반도체 및 기타 전자부품 제조시설 중 증착(蒸着)시설, 식각(蝕刻) 시설 및 표면처리시설 10) 그 밖의 배출시설	3 이하 4 이하 4 이하
	대기법 시행규칙 별표8 단일 특정대기유해물질 연 10톤 이상 배출사업장	3) 1차금속 제조시설, 금속가공제품·기계·기기·운송장비·가구 제조시설의 표면처리시설 중 탈지시설, 산·알칼리 처리시설 7) 반도체 및 기타 전자부품 제조시설 중 증착(蒸着)시설, 식각(蝕刻) 시설 및 표면처리시설 10) 그 밖의 배출시설	2 이하 2 이하 3 이하
불소화합물 (F로서) (ppm)	대기법 시행규칙 별표8 일반적인 배출허용기준	5) 반도체 및 기타 전자부품 제조시설 중 표면처리시설(증착시설, 식각시설을 포함한다) 가) 2014년 12월 31일 이전 설치시설 나) 2015년 1월 1일 이후 설치시설 6) 1차금속 제조시설, 금속가공제품 제조시설의 표면처리시설 중 탈지시설, 산·알칼리처리시설, 화성처리시설, 건조시설, 불산처리시설, 무기산저장시설 8) 그 밖의 배출시설	3 이하 2 이하 2 이하 2 이하

〈 표 내용 계속 〉

항 목	기준 구분	배 출 시 설	배출허용기준 (표준산소농도,%)
불소화합물 (F로서) (ppm)	대기법 시행규칙 별표8 단일 특정대기유해물질 연 10톤 이상 배출사업장	5) 반도체 및 기타 전자부품 제조시설 중 표면처리시설(증착시설, 식각시설을 포함한다) 가) 2014년 12월 31일 이전 설치시설 나) 2015년 1월 1일 이후 설치시설 6) 1차금속 제조시설, 금속가공제품 제조시설의 표면처리시설 중 탈지시설, 산·알칼리처리시설, 화성처리시설, 건조시설, 불산처리시설, 무기산저장시설 8) 그 밖의 배출시설	 2 이하 1 이하 1 이하 1 이하
니켈 및 그 화합물 (㎎/Sm³)	대기법 시행규칙 별표8 일반적인 배출허용기준	모든 배출시설	2 이하
	대기법 시행규칙 별표8 단일 특정대기유해물질 연 10톤 이상 배출사업장	모든 배출시설	1 이하
탄화수소 (THC로서) (ppm)	대기법 시행규칙 별표8 일반적인 배출허용기준	1) 연속식 도장시설(건조시설과 분무·분체·침지도장시설을 포함한다) 2) 비연속식 도장시설(건조시설과 분무·분체·침지도장시설을 포함한다) 3) 인쇄 및 각종 기록매체 제조(복제)시설 5) 세정시설(탈지시설, 산·알칼리 처리시설, 화성처리시설을 포함한다), 건조시설, 저장시설(내부부상 지붕형 또는 외부부상지붕형 저장시설은 제외한다)	40 이하 110 이하 110 이하 200 이하

1.7 비산배출시설 분류

□ 시설관리기준 적용 대상은「대기환경보전법 시행령」별표 9의2 비산배출의 저감 대상 업종 시설 중「대기환경보전법 시행규칙」별표 10의2에 따른 적용요건(취급요건, 시설요건)을 충족하는 비산배출시설이다.

〈표 1-13〉 비산배출시설 적용요건

업 종	비산배출시설	요건 구분	시설 적용요건
Ⅰ업종	공정배출시설	취급요건	관리대상물질 농도합이 5wt% 이상인 유체를 포함/접촉하는 공정배출시설, 냉각탑, 배수장치, 열교환기, 플라스틱 성형·압출시설
	플레어스택	시설요건	플레어로드 기준 1.26×10^{7}kcal/hr(50MMBTU/hr) 이상인 플레어스택
	저장시설	취급요건	관리대상물질 농도합이 5wt% 이상인 유체를 저장하는 내부부상지붕형, 외부부상지붕형, 고정지붕형 저장시설
	육상출하시설	취급요건	관리대상물질 농도합이 5wt% 이상인 유체를 탱크로리에 출하하는 시설
	폐수처리시설	시설요건	공정배출시설에서 배출되는 폐수를 포함/접촉하는 폐수관로, 중간집수조, 집수조, 유수분리조 등
	비산누출시설	취급요건	관리대상물질 농도합이 5wt% 이상인 유체를 포함/접촉하는 개방식라인, 펌프, 압축기, 시료채취장치, 압력완화장치, 밸브, 플랜지, 커넥터, 공정배수구
Ⅱ업종	비산먼지 배출시설	시설요건	석탄, 철광석 등 분체상 물질을 야적, 싣기·내리기 또는 수송·이송하는 시설
	소결로 및 관련시설	시설요건	소결로, 배광부, 소결광 냉각시설
	코크스로 및 관련시설	시설요건	코크스로, 플레어스택, 코크스 냉각시설
	용광로, 전로, 전기로	시설요건	용광로, 전로, 전기로, 플레어스택
Ⅲ업종	공정배출시설	취급요건	관리대상물질 농도합이 5wt% 이상인 유체를 포함/접촉하는 공정배출시설, 냉각탑, 배수장치, 열교환기, 플라스틱 성형·압출시설
	저장시설	취급요건	관리대상물질 농도합이 5wt% 이상인 유체를 저장하는 내부부상지붕형, 외부부상지붕형, 고정지붕형 저장시설
	폐수처리시설	시설요건	공정배출시설에서 배출되는 폐수를 유체를 포함/접촉하는 폐수관로, 중간집수조, 집수조, 유수분리조 등
	비산누출시설	취급요건	관리대상물질 농도합이 5wt% 이상인 유체를 포함/접촉하는 개방식라인, 펌프, 압축기, 압력완화장치, 밸브, 플랜지, 커넥터, 공정배수구
	세정시설	취급요건	관리대상물질 농도합이 5wt% 이상인 유체를 포함/접촉하는 세정시설(탈지시설 포함)
	용해로	취급요건	관리대상물질을 포함/접촉하는 용해로
Ⅳ업종	옥내도장시설	취급요건	관리대상물질 농도합이 5wt% 이상 함유하는 도료를 이용하여 선박 및 선박구성품을 옥내에서 도장하는 규모 50,000㎡ 이상 시설
	야외도장시설	취급요건	관리대상물질 농도합이 5wt% 이상 함유하는 도료를 이용하여 선박 및 선박구성품을 야외에서 도장하는 시설

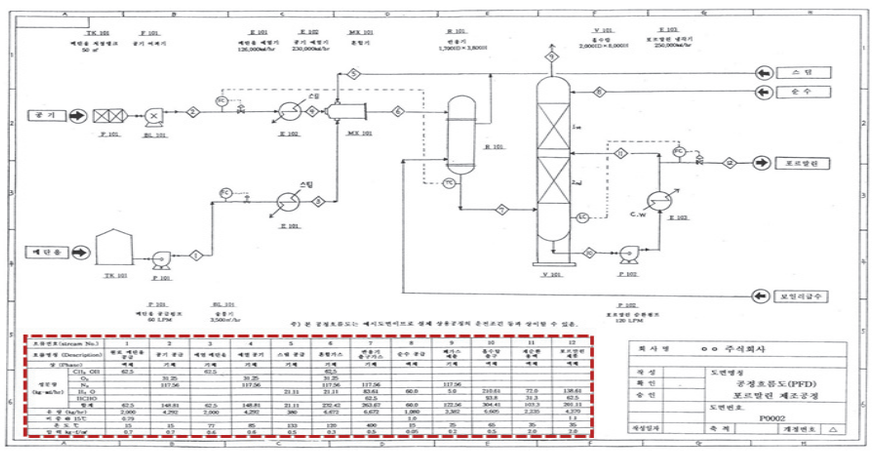
□ 취급요건을 충족하는 시설

○ 관리대상물질 농도의 합이 5wt% 이상 되는 유체를 포함하거나 접촉하게 되는 공정배출시설, 저장시설(용량기준 중복적용), 육상출하시설, 비산누출시설, 세정시설, 용해로(취급함량 기준없음), 옥내도장시설, 야외도장시설이다.

- 농도의 합이란 단일·혼합물질 취급 또는 물질간 혼합비율을 감안한 관리대상물질의 합산 취급농도이다.
- 유체는 유기, 무기 및 금속물질로 분류되는데 유·무기물질의 경우, 액체 및 기체를 말한다. 대기 중에서 입자상으로 거동하는 금속물질의 경우, 분말상 고체(100μm 미만의 분체를 말한다)와 끓는점 이상의 액체 및 기체를 말한다.
- 혼합물질의 관리대상물질 취급농도는 MSDS(물질안전보건자료)에서 '구성성분의 명칭 및 함유량'의 함유량으로 확인한다. 함유량이 범위로 표기된 경우 최대값을 함유량으로 판단한다.
- 물질간 혼합비율은 공정흐름도(PFD), 작업지시서, 생산일지 자료로 판단한다. 필요한 경우, 분석기기(GC-MS, HPLC)로 정성·정량분석하여 판단할 수 있다.
- 다환방향족탄화수소가 함유된 유종(납사, 휘발유)으로 관리대상물질 함량 파악이 어려운 경우에는 해당 유종의 함량으로 판단할 수 있다.

물질명	이명(관용명)	CAS번호	함유량(%)
Unsaturated polyester		25037-66-5	10 ~ 12
Styrene		100-42-5	5 ~ 8
Polymethylmethacrylate		-	5 이하
Polystyrene		9003-53-6	1 이하
tert-Butyl peroxybenzoate		614-45-9	1 이하
Combination of surface active Suhstances and polymer		-	0.8

〈그림 1-4〉 혼합물질의 관리대상물질 함량 확인(물질안전보건자료 참조)



〈그림 1-5〉 생산공정에서의 혼합비율에 따른 관리대상물질 함량 확인(공정흐름도 참조)

○ 공정배출시설

- 관리대상물질을 취급하는 모든 생산구역으로 혼합, 반응, 코팅, 열처리, 기계적 가공, 표백, 탈지, 중간저장, 포장, 소분, 계량, 투입, 건조 등이 이루어지는 시설이다.



[소분시설]



[계량시설]



[투입시설]



[혼합·반응시설]



[도포·코팅시설]



[포장시설]



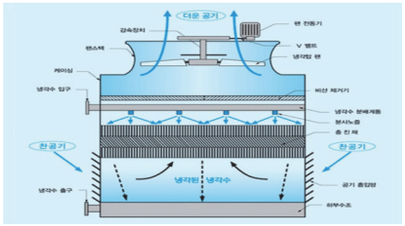
[분리시설]



[건조시설]

〈그림 1-6〉 공정배출시설 예시

- 공정배출시설은 냉각탑, 열교환기, 배수장치, 플라스틱 성형·압출공정을 포함한다.



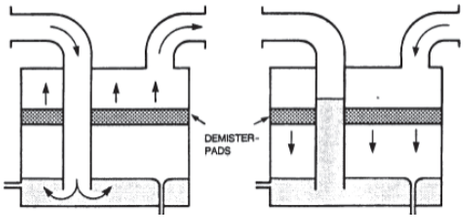
[냉각탑]



[열교환기 예시(U-Tube Bundle]



[열교환기 예시(반응기)]



[배수장치]

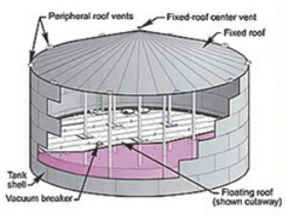


[플라스틱 성형·압출공정]

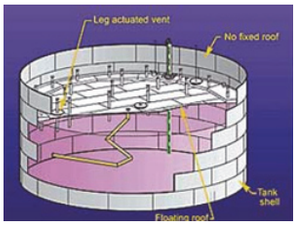
〈그림 1-7〉 공정배출시설(냉각탑 등) 예시

○ 저장시설

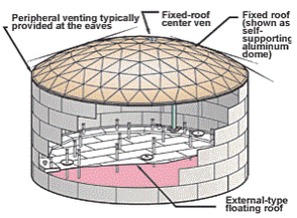
- 원료, 중간·최종제품을 옥내 또는 야외에서 저장하는 설계용량 40㎥ 이상의 고정식 탱크이며 내부부상지붕형, 외부부상지붕형, 고정지붕형으로 구분된다.
- 돔지붕과 외부부상지붕형 저장시설 상부에 설치되어 있으며, 돔지붕과 저장시설 상부사이가 외기로 개방되어 있는 돔지붕형 저장시설은 외부부상지붕형으로 판단한다.



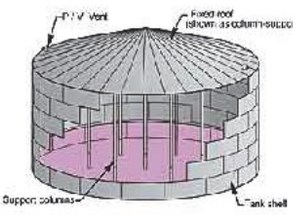
[내부부상지붕형]



[외부부상지붕형]



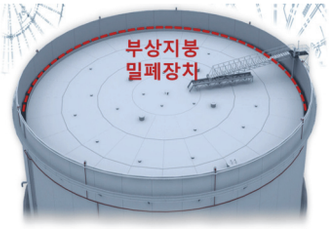
[외부부상지붕형(돔지붕형)]



[고정지붕형]

〈그림 1-8〉 공정배출시설(내부부상지붕형, 외부부상지붕형, 고정지붕형) 예시

- 외부부상지붕형 저장시설은 부상지붕에 설치된 밀폐장치, 개구부(deck support, overflow drain, guidepole), 자동환기구, 림환기구 등의 누출원을 포함한다.



[밀폐장치]

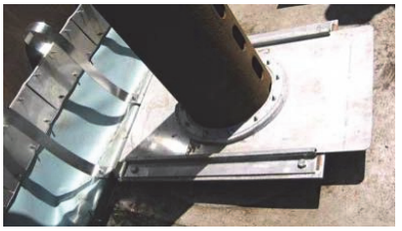


[개구부(deck support)]



[개구부(overflow drain)]

〈그림 1-9〉 외부부상지붕형 저장시설의 부상지붕 누출원(밀폐장치, 개구부) 종류


[개구부(guide pole)]


[자동환기구]


[림환기구]

〈그림 1-10〉 외부부상지붕형 저장시설의 부상지붕 누출원(개구부, 자동환기구, 림환기구) 종류

○ 육상출하시설

- 유체를 탱크차량(Tank Lorry)에 출하하는 시설이다.




〈그림 1-11〉 육상출하시설 예시

○ 비산누출시설

- 비산배출시설 및 유체 이송배관을 구성하고 있는 개방식라인, 펌프, 압축기, 압력완화장치, 시료채취장치, 밸브, 플랜지, 커넥터, 공정배수구이다.
- 개방식라인은 끝이 막힌 이송배관의 끝부분을 말한다.

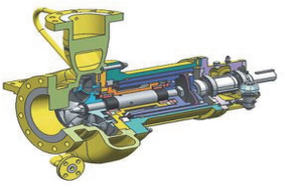




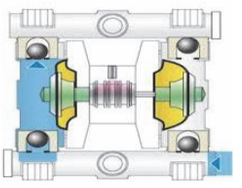
〈그림 1-12〉 개방식라인 예시

- 펌프는 고속으로 회전하는 임펠러에 의한 원심력을 이용하여 비압축성 유체를 이송하는 시설이다.


[이중봉인 펌프]

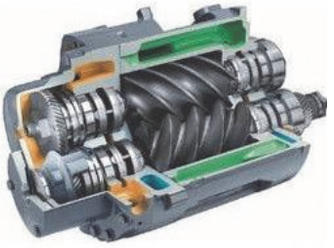

[마그네틱 펌프]


[캔드 펌프]

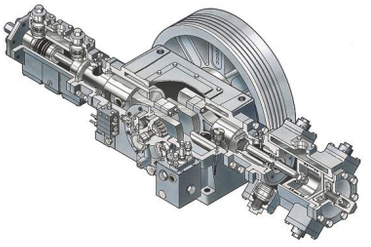

[격막형 펌프]

〈그림 1-13〉 펌프 예시

- 압축기는 유체를 압축시켜 압력을 증가시킴으로써 이송하는 시설이다.



[스크류 압축기]



[왕복동 압축기]



[원심 압축기]

〈그림 1-14〉 압축기 예시

- 압력완화장치는 비산배출시설 내부의 압력이 상승하는 경우, 내부 유체를 배출하여 조절하는 시설이다.
- 검사용 시료채취장치는 생산공정의 정상가동 점검을 위해 원료, 중간제품, 최종제품을 이송배관에서 채취하는 시설이다.





[압력완화장치 예시]





[검사용 시료채취장치 예시]

〈그림 1-15〉 압력완화장치 및 검사용 시료채취장치 예시

- 밸브는 이송관로에 설치되어 공정유체의 유량·압력등을 제어하는 시설로서 Ball Valve, Bellows Valve, Butterfly Valve, Block Valve, Control Valve, Gate Valve, Globe Valve, Needle Valve, Orbit Valve, Plug Valve, Three Way Valve, Angle Valve, Twin Seal Valve, Diaphragm Valve, Check Valve, Dump Arm Lever, On-off Valve, Air Operated Valve, Solenoid Valve, Auto Recirculation Valve, Motor Operated Valve 등이 있다.



[Ball valve]



[Bellows valve]



[Butterfly valve]



[Block valve]

〈그림 1-16〉 밸브(ball valve 등) 예시


[Control valve]


[Needle Valve]


[Three Way Valve]


[Angle Valve]


[Twin Seal valve]

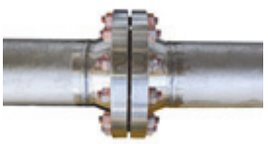

[Check Valve]

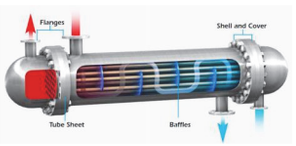

[Air Operated Valve]


[Motor Operated Valve]

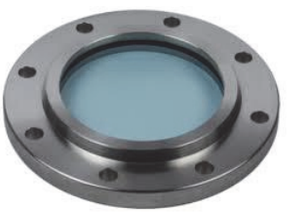
〈그림 1-17〉 밸브(기타) 예시

- 플랜지는 2개의 이송배관 또는 이송배관 및 비산배출시설을 볼트와 너트로 연결하는 시설로서 Attaching Flange, Exchanger Flange, Sight Glass Flange, Orifice Flange, Strainer Flange, Gauge Flange, Manhole Flange, Agitator 등이 있다.


[Attaching Flange]



[Exchanger Flange]

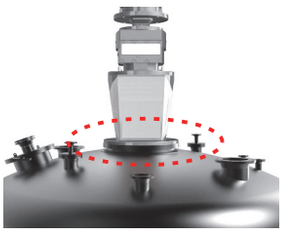

[Sight Glass Flange]


[Orifice Flange]


[Strainer Flange]


[Gauge Flange]


[Manhole Flange]


[Agitator]

〈그림 1-18〉 플랜지 예시

- 커넥터는 2개의 이송배관 또는 이송배관 및 비산배출시설을 스크류 등의 방식으로 연결하는 시설로서 Attaching Connection, Braided Hose, Cap, Hose Connection, Plug, Threaded Connection, Threaded Meter, Tubing Fitting, Union, Level Gauge, Trans meter 등이 있다.



[Braided Hose]



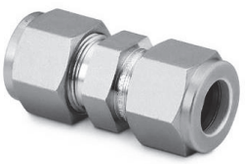
[Hose Connection]



[Threaded Connection]



[Threaded Meter]



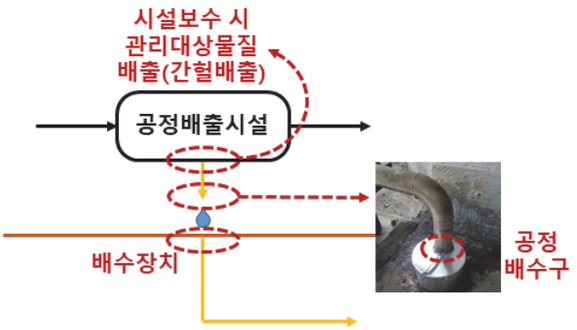
[Tubing Fitting]



[Trans meter]

〈그림 1-19〉 커넥터 종류

- 공정배수구는 비산배출시설 보수 시 관리대상물질을 배출하기 위해 배수장치 방향으로 설치된 배출배관 끝부분이다.



〈그림 1-20〉 공정배수구 및 배수장치 구조

○ 세정시설(탈지시설 포함)

- 금속 표면의 유분이나 기타 오염물질을 용제에 침지하여 제거하는 시설이다.



〈그림 1-21〉 세정시설 예시

○ 용해로

- 금속성 원료를 용해하는 시설이다.



〈그림 1-22〉 용해로 예시

○ 옥내도장시설

- 옥내에서 도료와 희석제를 사용하여 선박 구조물을 도장하는 규모 50,000㎥ 이상의 시설이다.



〈그림 1-23〉 옥내도장시설 예시

○ 야외도장시설

- 야외에서 도료와 희석제를 사용하여 선박 구조물 및 선박을 도장하는 시설이다.



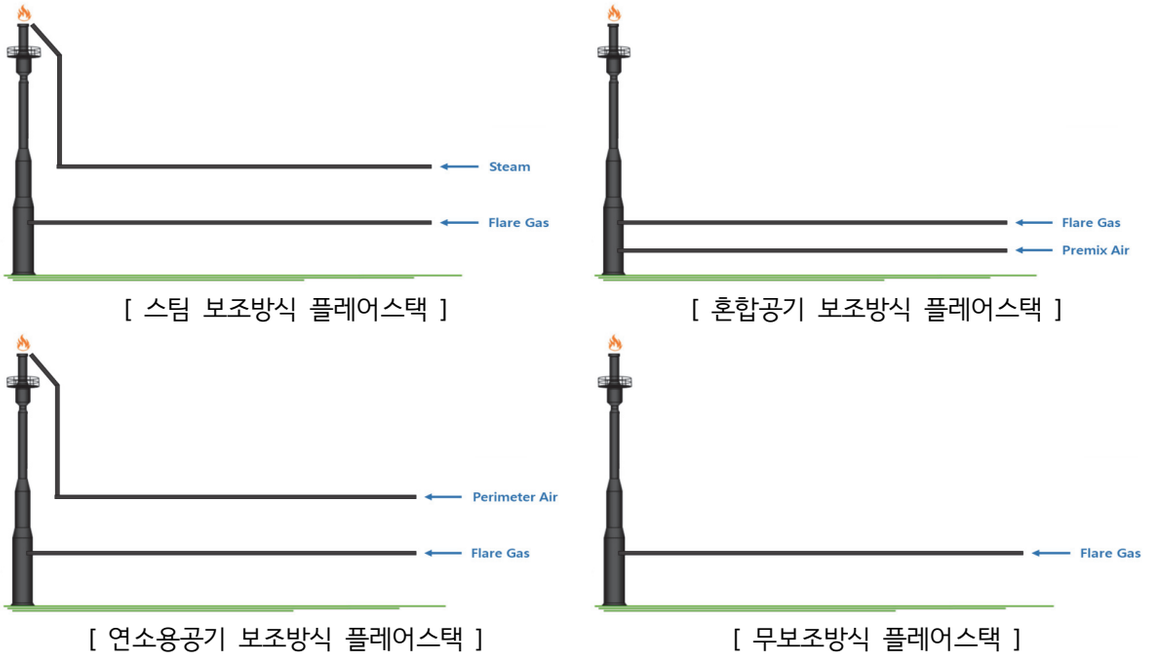
〈그림 1-24〉 야외도장시설 예시

□ 시설요건을 충족하는 시설

○ 관리대상물질 취급여부와 상관없이 생산활동을 충족하는 시설로서 플레어스택, 폐수처리시설, 비산먼지 배출시설, 소결로, 코크스로, 용광로, 전로, 전기로이다.

○ 플레어스택

- 공정 중에서 비정상적인 압력상승으로 배출되는 물질을 소각하는 배출가스 처리시설로서 스팀 보조방식(steam assisted flare), 혼합공기 보조방식(premix air assisted flare), 연소용공기 보조방식(perimeter air assisted flare), 무보조방식(non assisted flare)으로 구분된다.



[스팀 보조방식 플레어스택] [혼합공기 보조방식 플레어스택]

[연소용공기 보조방식 플레어스택] [무보조방식 플레어스택]

〈그림 1-25〉 플레어스택 시설유형

○ 폐수처리시설

- 공정배출시설에서 배출되는 폐수를 처리하는 시설로서 폐수관로, 중간집수조, 집수조, 유수분리조이다.
- 폐수관로는 공정배출시설에서 배출되는 폐수를 이송하는 시설로서 공정배출시설, 중간집수조, 집수조, 유수분리조 연결구간을 말한다.
- 중간집수조는 공정배출시설별로 폐수를 집수하거나, 집수조로 이송하기 전에 폐수를 부분적으로 집수하는 시설이다.
- 집수조는 폐수처리(자체처리, 위탁처리 등) 전 폐수를 최종적으로 집수하는 시설이다.

- 유수분리조는 설치위치와는 무관하게 유기물질 함량이 높은 폐수를 물과의 비중차로 분리하는 시설이다.


[폐수관로]


[중간집수조 및 집수조]


[유수분리조]

〈그림 1-26〉 폐수처리시설 예시

○ 비산먼지 배출시설

- 원료(코크스, 철광석, 고철 등)를 보관하고 싣기 및 내리기 또는 수송, 이송이 이루어지는 시설이다.
- 야적장은 원료(분체상 물질)를 보관하는 시설이다.


[코크스, 철광석 야적장]


[고철 야적장]

〈그림 1-27〉 야적시설 예시

- 싣기·내리기 시설은 야적시설 및 생산공정에서 차량 등을 이용하여 원료를 싣거나 내리는 시설로 비산먼지 억제시설로 세륜시설 및 세차시설이 있다.


[세륜시설]


[세차시설]

〈그림 1-28〉 세륜, 세차시설 예시

- 수송시설은 차량을 이용하여, 원료를 옮기는 시설이다.



[살수차]



[도로 살수시설]

〈그림 1-29〉 수송시설의 비산먼지 억제 조치

○ 소결로 및 관련시설

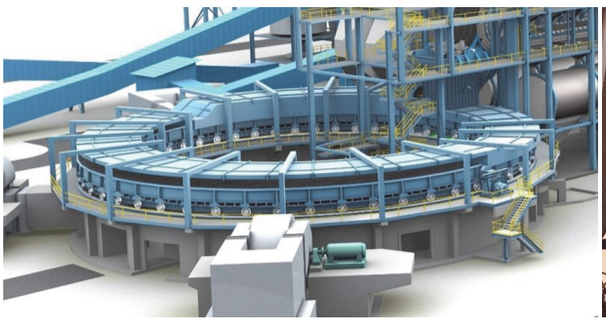
- 철광석을 용광로에 투입하기 전에 석회석과 혼합하여 열을 가해 불순물 (황, 비소, 인, 아연 등)을 제거하고 일정한 강도와 크기를 가진 소결광을 만드는 시설로서 소결로, 배광부, 냉각시설로 구성되어 있다.
- 소결로는 철광석을 석회석과 혼합하여 소결하는 시설이다.
- 배광부는 소결이 완료된 철광석(소결광)을 냉각시설로 이송하기 위해 낙광(落鑛)하는 시설이다.

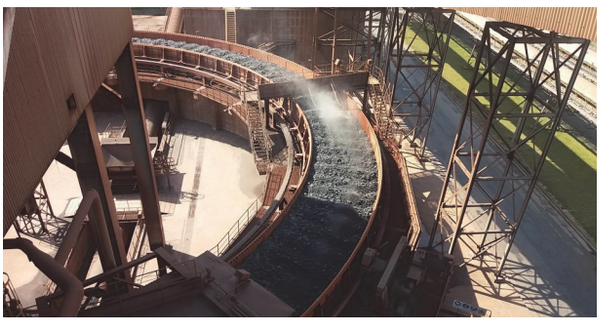




〈그림 1-30〉 소결로 및 배광부 예시

- 냉각시설은 낙광된 소결광을 건식 또는 습식으로 냉각하는 시설이다.





〈그림 1-31〉 냉각시설 예시

○ 코크스로 및 관련시설

- 석탄을 1,000~1,300℃에서 약 14~28시간 무산소 조건에서 가열하여 휘발성 가스를 제거함으로써 용해로에서의 철광석 용해용 열원, 철분을 철광석에서 분리하는 환원제 역할을 하는 코크스를 생산하는 시설로서 코크스로, 플레어스택, 습식냉각타워, 건식냉각타워로 구성되어 있다.
- 코크스로는 무산소 조건으로 코크스를 건류하는 시설이다.



[코크스로 상부(장입구)]



[코크스로 측면(인출부)]

〈그림 1-32〉 코크스로 예시

- 플레어스택은 배출가스 재이용시설에 설치된 플레어스택으로 각 시설의 압력상승 시 배출가스를 연소하여 대기 중으로 배출하는 시설이다.







〈그림 1-33〉 코크스로 플레어스택 예시

- 습식냉각타워는 코크스로에서 인출된 코크스를 살수하여 냉각하는 시설이다.





〈그림 1-34〉 코크스로 습식냉각타워 예시

- 건식냉각타워는 코크스로에서 인출된 코크스의 열을 회수하여 재이용하는 시설이다.



〈그림 1-35〉 코크스로 건식냉각타워 예시

○ 용광로

- 철광석, 코크스, 석회석을 1,200℃의 열풍에 의해 용선(쇳물)을 생산하는 시설로서 용광로와 플레어스택으로 구성되어 있다.
- 용광로는 용선을 생산하는 용광로, 출선로, 용선 이송공정으로 구성되어 있다.



[용광로] [출선로] [용선 이송공정]

〈그림 1-36〉 용광로 예시

○ 전로

- 용광로에서 생산된 용선에 고순도의 산소를 불어넣어 1,500℃까지 가열하여 용선 중의 탄소와 불순물(황, 인, 규소 등)을 제거하는 시설로서 전로와 플레어스택(용광로와 동일)으로 구성되어 있다.

○ 전기로

- 철스크랩에 전류를 통하거나 전열을 가하여 쇳물을 생산하는 시설이다.



[전로] [전기로]

〈그림 1-37〉 전로 및 전기로 예시

1.8 시설관리기준

□ 시설관리기준은 비산배출 저감을 위해「대기환경보전법 시행규칙」별표 10의2에 따른 기준으로 공통기준과 업종별 시설관리기준으로 구분된다.

○ 공통기준

- 업종에 상관없이 모든 비산배출 대상업종에 적용되는 기준이다.

〈표 1-14〉 공통기준

구 분	주요 시설관리기준
일반기준	• 비산배출시설 시설관리기준 관리담당자 지정 • 사업장 내외에서 관리대상물질의 대기환경농도 파악 노력 • 시설관리기준 적용대상 제외시설 규정 - 300시간 미만 가동 시설·장비, 연구개발시설, 상시 진공상태로 가동되는 시설, 관할 환경청장의 협의를 거쳐 제외받은 시설
기록기준	• 운영기록부의 기록 및 보관(작성연도말 기준 3년간)
보고기준	• 최초 및 연간 점검보고서 관할 환경청 제출

○ 업종별 시설관리기준

- 비산배출 대상업종의 산업활동, 규모 등을 감안하여 4개 업종군으로 구분·적용되는 기준으로 비산배출 저감시설, 모니터링 장치 등의 설치의무를 규정한 시설기준, 비산배출 저감의무를 규정한 관리기준, 운영기록부 작성의무를 규정한 기록기준, 최초 및 연간 점검보고서 작성의무를 규정한 보고의무를 규정한 보고기준으로 구분된다.

〈표 1-15〉 업종별 시설관리기준

업종별 기준 구분	시설구분	세부시설	기준 구분	시설관리기준 내용
Ⅰ업종	공정배출시설	공정배출시설	시설	• 밀폐된 공간에 설치 또는 포집시설 설치 • 플레어스택, 보일러·가열시설·소각시설, 직접연소시설·회수시설·그 밖의 방지시설을 설치하여 배출가스 처리
			관리	• 포집시설의 포집유속 0.5m/s 이상 • 보일러·가열시설·소각시설의 배출가스 체류시간 0.5초 이상, 연소실 온도 시간당 평균 800℃ 이상 • 직접연소시설·회수시설·그 밖의 방지시설의 배출가스 총탄화수소 50ppm 이하 또는 90% 이상 저감, 무기·금속물질 배출허용기준 이하 또는 90% 이상 저감
			기록	• 보일러·가열시설·소각시설의 배출가스 체류시간, 연소실 시간당 평균온도 모니터링, 월 1회 운영기록부 작성 • 직접연소시설·회수시설·그 밖의 방지시설의 배출가스 총탄화수소 굴뚝농도 또는 저감효율, 무기·금속물질 굴뚝농도 또는 저감효율을 반기 1회 측정, 운영기록부 작성

〈 표 내용 계속 〉

업종별 기준 구분	시설구분	세부시설	기준 구분	시설관리기준 내용
Ⅰ업종	공정배출시설	배수장치	시설	• 물 등을 이용한 봉인장치(water seal control) 설치 다만, '14년 12월 31일 이전 설치된 배수장치는 덮개 설치 가능
		플라스틱 성형 압출 공정	시설	• 공정에서 배출되는 흄과 압출기, 실린더, 공압출장치에서 누출되는 관리대상물질을 방지시설로 이송·처리
		냉각탑	관리	• 냉각수의 총유기탄소(TOC) 50ppm 이하
			기록	• 연 1회 냉각수 측정, 운영기록부 작성
		열교환기	관리	• 냉각수 입출구의 총유기탄소(TOC) 농도편차 1ppm 미만 또는 10% 미만 • 농도편차 초과 시, 45일내 조치하고 30일내 농도편차 기준 준수여부 재확인
			기록	• 연 1회 냉각수 입출구 측정, 운영기록부 작성(냉각수 출구 측정지점이 없는 경우, '22년 1월 1일부터 적용) • 냉각수 입출구 농도편차 초과 시, 적정조치 후 결함발생 및 조치사항에 관한 운영기록부 작성
		드럼통 등	시설	• 사업장 내 수시로 이동하는 용기에 대해 상부 덮개 설치
	플레어스택	플레어스택	시설	• 플레어스택 상부에 자동점화시설 설치 또는 온도계, 폐쇄회로 텔레비전 등 점화불꽃 모니터링 장치를 설치 • 플레어스택에 스팀 유량, 혼합공기 유량, 연소용공기 유량, 배출가스 총 발열량, 배출가스 유량을 측정할 수 있는 모니터링 장치 설치('24년 1월 1일부터 적용) • 광학가스탐지카메라 설치 또는 사용
			관리	• 플레어스택 상부에 자동점화시설을 설치한 경우를 제외하고 점화불꽃 상시유지 • 플레어스택 연소구간의 총 발열량은 스팀 및 혼합공기 보조방식의 경우 2,579㎉/Sm³ 이상, 연소용공기 보조방식의 경우 64㎉/Sm³ 이상으로 관리 • 매연 배출기준은 링겔만 매연 농도표 2도 이상 또는 불투명도 40% 이상을 2시간에 총 5분을 미만 • 매연 발생 시 최소 2시간 이상 매연 측정
			기록	• 플레어스택 상부에 설치된 자동점화시설 정상 운영여부, 점화불꽃 모니터링 장치를 통한 점화불꽃 유지여부를 확인하여 월 1회 운영기록부 작성 • 플레어스택 연소구간의 총 발열량 기준 준수여부를 확인하여 월 1회 운영기록부 작성 • 광학가스탐지카메라를 이용하여 플레어스택 상부의 관리대상물질 불완전연소 배출여부 일 1회 모니터링하여 월 1회 운영기록부 작성 • 매연 발생시 폐쇄회로 텔레비전을 통해 매연을 모니터링하여 기록매체에 저장·보관
			보고	• 매연 발생 시 2시간 이내 관할 환경청장에 보고, 종료 시점부터 48시간 이내 대상시설, 비정상 가동시점, 발생원인, 설계자료, 추정 발생가스 성상, 최대 배출 추정량 등에 대한 최종보고서를 관할 환경청장에 보고

〈 표 내용 계속 〉

업종별 기준 구분	시설구분	세부시설	기준 구분	시설관리기준 내용
Ⅰ업종	저장시설	내부부상지붕형	시설	• 부상지붕 액체표면에 놓여 있거나 떠있어야 함 • 폼 밀봉장치 또는 유체충진형 밀봉장치는 유체와 접촉, 이중 밀봉장치는 2개의 층으로 구성, 지렛대 구조밀봉 장치 설치 • 개구부의 하부 끝은 액체표면 아래 잠기도록 설계 • 자동환기구, 림환기구는 개스킷 장착 • 배출가스 처리시설 설치 • '19년 7월 16일 전에 설치된 시설 중 벤젠, 에틸벤젠, 톨루엔, 자일렌(o-,m-,p- 포함) 농도의 합이 50wt% 이상되는 유체를 저장하는 시설의 경우, 플레어스택, 보일러·가열시설·소각시설, 직접연소시설·회수시설·그 밖의 방지시설을 설치하여 배출가스 처리('22년부터 '25년까지 연차별으로 설치) • '19년 7월 16일 전에 설치된 시설 중 벤젠, 에틸벤젠, 톨루엔, 자일렌(o-,m-,p- 포함) 농도의 합이 50wt% 미만되는 유체를 저장하는 시설의 경우, 플레어스택, 보일러·가열시설·소각시설, 직접연소시설·회수시설·그 밖의 방지시설을 설치하여 배출가스 처리하거나 다음의 부상지붕의 시설 보완조치('22년부터 '25년까지 연차별으로 조치) - 폼 + 와이퍼, 유체충진형 + 와이퍼 밀봉장치 설치 - 맨홀 덮개 사이 누설방지재 설치, 볼트 접합방식 밀폐 - 부상지붕 지지대 고정형 설치, 부상지붕 접촉 개구부에 누설방지재 또는 신축성 봉인장치 설치 - 부상지붕 회전방지용 기둥 및 부상지붕 접촉 개구부에 누설방지재, 슬라이딩커버, 폴와이퍼, 폴슬리브/폴플로트, 와이퍼 밀봉장치 설치 - 구멍이 뚫린 부상지붕 회전방지용 기둥에 신축성 봉인장치 설치 - 부상지붕 회전방지용 지지선 및 부상지붕 접촉 개구부에 누설방지재 설치 - 부상지붕 저장유체 채취부에 봉인장치 설치 또는 90% 이상 덮을 수 있는 덮개 설치
			관리	• 보일러·가열시설·소각시설의 배출가스 체류시간 0.5초 이상, 연소실 온도 시간당 평균 800℃ 이상 • 직접연소시설·회수시설·그 밖의 방지시설의 배출가스 총탄화수소 50ppm 이하 또는 90% 이상 저감, 무기·금속물질 배출허용기준 이하 또는 90% 이상 저감 • 고정지붕 상부 비산누출시설에 대해 식별(일련번호, 위치정보를 포함한 목록 작성·보관, 일련번호와 바코드를 기재한 명판 부착), 연 1회 누출점검
			기록	• 보일러·가열시설·소각시설의 배출가스 체류시간, 연소실 시간당 평균온도 모니터링, 월 1회 운영기록부 작성 • 직접연소시설·회수시설·그 밖의 방지시설의 배출가스 총탄화수소 굴뚝농도 또는 저감효율, 무기·금속물질 굴뚝농도 또는 저감효율을 반기 1회 측정, 운영기록부 작성

〈 표 내용 계속 〉

업종별 기준 구분	시설구분	세부시설	기준 구분	시설관리기준 내용
Ⅰ업종	저장시설	외부부상지붕형	시설	• 부상지붕은 폰툰식 또는 이중갑문식 덮개 구조 • 이중 밀폐장치 설치 • 부상지붕 액체표면에 놓여 있거나 떠있어야 함 • 개구부의 하부 끝은 액체표면 아래 잠기도록 설계 • 자동환기구, 림환기구는 개스킷 장착
			기록	• 밀폐장치, 개구부, 자동환기구, 림환기구에 대해 광학 가스탐지카메라를 통해 주 1회 모니터링 및 모니터링 내용을 기록매체에 보관하고 월 1회 누출점검하여 그 결과를 월 1회 운영기록부 작성
		고정지붕형	시설	• 플레어스택, 보일러·가열시설·소각시설, 직접연소시설·회수시설·그 밖의 방지시설을 설치하여 배출가스 처리
			관리	• 보일러·가열시설·소각시설의 배출가스 체류시간 0.5초 이상, 연소실 온도 시간당 평균 800℃ 이상 • 직접연소시설·회수시설·그 밖의 방지시설의 배출가스 총탄화수소 50ppm 이하 또는 90% 이상 저감, 무기·금속물질 배출허용기준 이하 또는 90% 이상 저감
			기록	• 보일러·가열시설·소각시설의 배출가스 체류시간, 연소실 시간당 평균온도 모니터링, 월 1회 운영기록부 작성 • 직접연소시설·회수시설·그 밖의 방지시설의 배출가스 총탄화수소 굴뚝농도 또는 저감효율, 무기·금속물질 굴뚝농도 또는 저감효율을 반기 1회 측정, 운영기록부 작성
	육상출하시설	육상출하시설	시설	• 하부적하방식(유체 점도가 10,000cP 이상인 경우 제외) • 유체 출하과정에서 관리대상물질을 회수하여 공정 중 재이용하거나 플레어스택, 보일러·가열시설·소각시설, 직접연소시설·회수시설·그 밖의 방지시설을 설치하여 배출가스 처리
			관리	• 보일러·가열시설·소각시설의 배출가스 체류시간 0.5초 이상, 연소실 온도 시간당 평균 800℃ 이상 • 직접연소시설·회수시설·그 밖의 방지시설의 배출가스 총탄화수소 50ppm 이하 또는 90% 이상 저감, 무기·금속물질 배출허용기준 이하 또는 90% 이상 저감
			기록	• 보일러·가열시설·소각시설의 배출가스 체류시간, 연소실 시간당 평균온도 모니터링, 월 1회 운영기록부 작성 • 직접연소시설·회수시설·그 밖의 방지시설의 배출가스 총탄화수소 굴뚝농도 또는 저감효율, 무기·금속물질 굴뚝농도 또는 저감효율을 반기 1회 측정, 운영기록부 작성
	폐수처리시설	폐수관로	시설	• 폐쇄형 구조 설치, 단, 안전상 문제 발생할 수 있는 경우, 환경청장 동의하에 폐쇄형 구조 설치 제외
		중간집수조	시설	• 덮개 설치 또는 덮개 및 환기배관 설치

〈 표 내용 계속 〉

업종별 기준 구분	시설구분	세부시설	기준 구분	시설관리기준 내용
Ⅰ업종	폐수처리시설	집수조	시설	• 개방면에서 관리대상물질 500ppm(총탄화수소 기준) 이상인 경우, 부상지붕 또는 상부덮개 설치·운영
		유수분리조	시설	• 부상지붕 또는 상부덮개 설치·운영 • 상부덮개를 설치한 경우 플레어스택, 보일러·가열시설·소각시설, 직접연소시설·회수시설·그 밖의 방지시설을 설치하여 배출가스 처리('23년 1월 1일부터 적용)
			관리	• 보일러·가열시설·소각시설의 배출가스 체류시간 0.5초 이상, 연소실 온도 시간당 평균 800℃ 이상 • 직접연소시설·회수시설·그 밖의 방지시설의 배출가스 총탄화수소 50ppm 이하 또는 90% 이상 저감, 무기·금속물질 배출허용기준 이하 또는 90% 이상 저감
			기록	• 보일러·가열시설·소각시설의 배출가스 체류시간, 연소실 시간당 평균온도 모니터링, 월 1회 운영기록부 작성 • 직접연소시설·회수시설·그 밖의 방지시설의 배출가스 총탄화수소 굴뚝농도 또는 저감효율, 무기·금속물질 굴뚝농도 또는 저감효율을 반기 1회 측정, 운영기록부 작성
	비산누출시설	공통 (식별기준)	시설	• 일련번호와 위치정보를 포함한 목록 작성·보관, 일련번호와 바코드를 기재한 명판 부착('21년 1월 1일부터 적용)
		개방식라인	시설	• 뚜껑, 블라인드 플랜지, 마개 또는 이중밸브 설치 • 보수작업 외 항상 봉인
		펌프	시설	• 이중기계봉인시설(완충유체 가압/비가압방식, 완충유체 폐쇄회로 시스템) 설치 또는 밀폐형 펌프 설치 • 완충유체 가압방식의 경우, 완충유체 압력이 실챔버 압력보다 높아야 함 • 완충유체 비가압방식의 경우, 플레어스택, 보일러·가열시설·소각시설, 직접연소시설·회수시설·그 밖의 방지시설을 설치하여 배출가스 처리 • 완충유체 폐쇄회로 시스템은 완충유체를 공정으로 이송
			관리	• 보일러·가열시설·소각시설의 배출가스 체류시간 0.5초 이상, 연소실 온도 시간당 평균 800℃ 이상 • 직접연소시설·회수시설·그 밖의 방지시설의 배출가스 총탄화수소 50ppm 이하 또는 90% 이상 저감, 무기·금속물질 배출허용기준 이하 또는 90% 이상 저감
			기록	• 보일러·가열시설·소각시설의 배출가스 체류시간, 연소실 시간당 평균온도 모니터링, 월 1회 운영기록부 작성 • 직접연소시설·회수시설·그 밖의 방지시설의 배출가스 총탄화수소 굴뚝농도 또는 저감효율, 무기·금속물질 굴뚝농도 또는 저감효율을 반기 1회 측정, 운영기록부 작성
		압축기	시설	• 완충유체를 포함하는 봉인시설을 설치 또는 왕복압축기, 원심압축기 설치

〈 표 내용 계속 〉

업종별 기준 구분	시설구분	세부시설	기준 구분	시설관리기준 내용
Ⅰ업종	비산누출시설	압축기	시설	• 완충유체 가압방식의 경우, 완충유체 압력이 스터핑 박스 압력보다 높아야 함 • 완충유체 비가압방식의 경우, 플레어스택, 보일러·가열시설·소각시설, 직접연소시설·회수시설·그 밖의 방지시설을 설치하여 배출가스 처리 • 완충유체 폐쇄회로 시스템은 완충유체를 공정으로 이송
			관리	• 보일러·가열시설·소각시설의 배출가스 체류시간 0.5초 이상, 연소실 온도 시간당 평균 800℃ 이상 • 직접연소시설·회수시설·그 밖의 방지시설의 배출가스 총탄화수소 50ppm 이하 또는 90% 이상 저감, 무기·금속물질 배출허용기준 이하 또는 90% 이상 저감
			기록	• 보일러·가열시설·소각시설의 배출가스 체류시간, 연소실 시간당 평균온도 모니터링, 월 1회 운영기록부 작성 • 직접연소시설·회수시설·그 밖의 방지시설의 배출가스 총탄화수소 굴뚝농도 또는 저감효율, 무기·금속물질 굴뚝농도 또는 저감효율을 반기 1회 측정, 운영기록부 작성
		압력완화장치	관리	• 설정압력 이상으로 관리대상물질을 방출하는 경우 제외하고 누출기준농도 이하로 관리 • 설정압력 이상으로 관리대상물질을 방출시 5일내 조치 및 누출기준농도 초과여부 재확인 • 공정배출시설 또는 저장시설 등으로 회수되거나 플레어스택, 보일러·가열시설·소각시설, 직접연소시설·회수시설·그 밖의 방지시설을 설치하여 배출가스를 처리하는 경우, 압력완화장치 시설관리기준 미적용
		검사용 시료채취장치	시설	• 관리대상물질이 포함된 유체가 공중 중으로 회수되는 배관, 폐액 저장시설로 이송되는 배관, 배출가스 처리시설로 이송되는 배관에서 시료를 채취 • 시료채취 시 발생되는 관리대상물질을 저감할 수 있는 시설을 설치
			관리	• 보일러·가열시설·소각시설의 배출가스 체류시간 0.5초 이상, 연소실 온도 시간당 평균 800℃ 이상 • 직접연소시설·회수시설·그 밖의 방지시설의 배출가스 총탄화수소 50ppm 이하 또는 90% 이상 저감, 무기·금속물질 배출허용기준 이하 또는 90% 이상 저감
			기록	• 보일러·가열시설·소각시설의 배출가스 체류시간, 연소실 시간당 평균온도 모니터링, 월 1회 운영기록부 작성 • 직접연소시설·회수시설·그 밖의 방지시설의 배출가스 총탄화수소 굴뚝농도 또는 저감효율, 무기·금속물질 굴뚝농도 또는 저감효율을 반기 1회 측정, 운영기록부 작성
		공통 (누출점검)	관리	• 대기오염공정시험기준의 휘발성유기화합물 누출확인 방법에 따라 연 1회 누출점검 실시하여 누출기준농도('20년 1월 1일부터 500ppm, 총탄화수소 기준)을 초과하는 시설은 누출점검일부터 30일 이내에 조치 및 누출기준농도 초과여부 재확인

〈 표 내용 계속 〉

업종별 기준 구분	시설구분	세부시설	기준 구분	시설관리기준 내용
Ⅰ업종	비산누출시설	공통 (누출점검)	관리	• 비안전 누출시설, 누출점검 난해시설, 밀폐형 펌프, 대기오염공정시험기준에 누출확인방법이 없는 관리대상물질을 취급하는 비산누출시설은 누출점검 면제 • 비안전 누출시설, 누출점검 난해시설의 총 개수는 공정 특성상 불가피한 경우로 관할 환경청장과 협의한 경우를 제외하고 비산누출시설 총 개수의 20%를 초과할 수 없음
			보고	• 누출점검 결과는 최초 및 연간 점검보고서에 포함
Ⅱ업종	비산먼지 배출시설	야적시설 싣기·내리기시설	시설	• 법 제43조에 따른 비산먼지 규제를 따름
		야적시설	기록	• 원료 야적장(10,000㎡ 이상)에서 근접한 사업장의 부지 경계선상에서 대기오염공정시험기준에 따라 비산먼지 분기 1회 측정, 운영기록부 작성
		수송	시설	• 법 43조에 따른 비산먼지 규제를 따름
			기록	• 사업장 내부도로의 먼지 재비산 방지장치 운영현황을 주 1회 운영기록부 작성
		이송	시설	• 법 43조에 따른 비산먼지 규제를 따름
	소결로 및 관련시설	소결로	시설	• 소결가스 포집시설 설치
			관리	• 소결광 상단지점 음압 유지
		소결로	기록	• 주변 지면 주 2회 청소하고 운영현황 운영기록부 작성 • 소결광 상단지점 음압 모니터링 월 1회 운영기록부 작성 • 소결로 측면 5m 내외 주변에서 대기오염공정시험기준에 따라 비산먼지 분기 1회 측정, 운영기록부 작성
		배광부	시설	• 배광부 밀폐, 내부압력 음압 유지
		냉각시설	시설	• 시설 상부 1/3 이상 덮개(후드시설) 설치, 개방된 부분 살수설비 설치·운영(동절기 제외)
	코크스로 및 관련시설	코크스로	시설	• 배출가스 전량 포집 및 정제하여 연료로 재이용, 다만, 불가피하게 대기로 배출하는 경우 배출가스 전량을 플레어스택으로 이송·처리 • 장입구 주위 점토 현탁액으로 밀봉 • 코크스 장입 시 장입장치, 장입구 완전 밀착, 코크스로 내부 음압 • 스프링 방식 밀봉문 설치 • 배출가스 포집 수직관 상단 유체 밀봉 • 코크스 인출 시 집진시설 설치·운영
			관리	• 코크스로 내부 음압 '14년 12월 31일 이전 시설 -4㎜ H_2O, '15년 1월 1일 이후 시설 -25㎜H_2O • 불투명도 운전 시 20% 이하, 코크스 인출 시 35% 이하

〈 표 내용 계속 〉

업종별 기준 구분	시설구분	세부시설	기준 구분	시설관리기준 내용
Ⅱ업종	코크스로 및 관련시설	코크스로	기록	• 밀봉문 주위 주 2회 청소하고 운영현황 운영기록부 작성 • 탄화실, 연소실 격벽 누출상태 주 1회 점검하고 점검결과 운영기록부 작성 • 월 1회 불투명도 측정, 운영기록부 작성
		플레어스택	시설	• 플레어스택 상부에 자동점화시설 설치 또는 온도계, 폐쇄회로 텔레비전 등 점화불꽃 모니터링 장치를 설치 • 플레어스택에 스팀 유량, 혼합공기 유량, 연소용공기 유량, 배출가스 총 발열량, 배출가스 유량을 측정할 수 있는 모니터링 장치 설치('24년 1월 1일부터 적용) • 광학가스탐지카메라 설치 또는 사용
			관리	• 플레어스택 상부에 자동점화시설을 설치한 경우를 제외하고 점화불꽃 상시유지 • 플레어스택 연소구간의 총 발열량은 스팀 및 혼합공기 보조방식의 경우 2,579㎉/Sm³ 이상, 연소용공기 보조방식의 경우 64㎉/Sm³ 이상으로 관리 • 매연 배출기준은 링겔만 매연 농도표 2도 이상 또는 불투명도 40% 이상을 2시간에 총 5분을 미만 • 매연 발생 시 최소 2시간 이상 매연 측정
			기록	• 플레어스택 상부에 설치된 자동점화시설 정상 운영여부, 점화불꽃 모니터링 장치를 통한 점화불꽃 유지여부를 확인하여 월 1회 운영기록부 작성 • 플레어스택 연소구간의 총 발열량 기준 준수여부를 확인하여 월 1회 운영기록부 작성 • 광학가스탐지카메라를 이용하여 플레어스택 상부의 관리대상물질 불완전연소 배출여부 일 1회 모니터링하여 월 1회 운영기록부 작성 . • 매연 발생시 폐쇄회로 텔레비전을 통해 매연을 모니터링하여 기록매체에 저장·보관
			보고	• 매연 발생 시 2시간 이내 관할 환경청장에 보고, 종료시점부터 48시간 이내 대상시설, 비정상 가동시점, 발생원인, 설계자료, 추정 발생가스 성상, 최대 배출 추정량 등에 대한 최종보고서를 관할 환경청장에 보고
		건식냉각타워	시설	• 코크스 건식냉각 시 집진시설 설치·운영
		습식냉각타워	시설	• 습식냉각탑은 최소 30m 이상(기존 시설은 25m 이상), 타워 상단 용수 살수장치, 오염물질 저감판 설치
	용광로, 전로, 전기로	용광로	시설	• 출선로 내벽에 타르성분 없는 코팅제 사용 • 출선로에 상부덮개, 집진시설 설치 • 용선을 차량에 싣는 지점에 집진시설 설치 • 배출가스 전량 포집 및 정제하여 연료로 재이용, 다만, 불가피하게 대기로 배출하는 경우 배출가스 전량을 플레어스택으로 이송·처리
			관리	• 불투명도 운전 시 20% 이하

〈 표 내용 계속 〉

업종별 기준 구분	시설구분	세부시설	기준 구분	시설관리기준 내용
Ⅱ업종	용광로, 전로, 전기로	용광로	관리	• 보수(안전밸브 개방) 관련 다음의 기준 이행 - 정기보수 직전 달의 말일까지 보수계획을 환경청장에게 서면으로 제출 - 안전밸브 개방은 일출 이후, 일몰 이전 이행, 안전 등 사유로 어려운 경우 환경청장과 협의 가능 - 안전밸브 개방시점부터 20분간 불투명도는 20%를 초과하지 않도록 저감조치 이행 - 불투명도는 대기오염공정시험기준 중 매연 측정방법에 따라 측정, 영상 촬영 및 기록매체 저장·보관 - 안전밸브 개방 종료 후 5일 이내 조치내용 등 환경청장에게 서면으로 제출 - 긴급보수, 돌발사고, 천재지변 등 사유로 환경청장이 인정하는 경우, 불투명도 측정, 배출기준 적용 제외(사유 제출)
			기록	• 월 1회 불투명도 측정, 운영기록부 작성
		전로	시설	• 밀폐형 후드시설(도그하우스) 또는 건옥집진시설 설치 • 밀폐형 후드시설(도그하우스) 닫힌 상태 운영 • 건옥집진시설을 설치·운영하는 경우를 제외하고 건물 전체를 닫힌 상태 운영 • 배출가스 전량 포집 및 정제하여 연료로 재이용, 다만, 불가피하게 대기로 배출하는 경우 배출가스 전량을 플레어스택으로 이송·처리
			관리	• 불투명도 운전 시 20% 이하
			기록	• 월 1회 불투명도 측정, 운영기록부 작성
		전기로	시설	• 밀폐형 후드시설(도그하우스) 또는 건옥집진시설 설치 유도로의 경우 건옥집진시설 또는 국소배기장치 설치 • 밀폐형 후드시설(도그하우스) 닫힌 상태 운영 • 건옥집진시설을 설치·운영하는 경우를 제외하고 건물 전체를 닫힌 상태 운영
			관리	• 불투명도 운전 시 20% 이하
			기록	• 월 1회 불투명도 측정, 운영기록부 작성
		플레어스택	시설	• 플레어스택 상부에 자동점화시설 설치 또는 온도계, 폐쇄회로 텔레비전 등 점화불꽃 모니터링 장치를 설치 • 플레어스택에 스팀 유량, 혼합공기 유량, 연소용공기 유량, 배출가스 총 발열량, 배출가스 유량을 측정할 수 있는 모니터링 장치 설치('24년 1월 1일부터 적용) • 광학가스탐지카메라 설치 또는 사용
			관리	• 플레어스택 상부에 자동점화시설을 설치한 경우를 제외하고 점화불꽃 상시유지 • 플레어스택 연소구간의 총 발열량은 스팀 및 혼합공기 보조방식의 경우 2,579㎉/Sm³ 이상, 연소용공기 보조방식의 경우 64㎉/Sm³ 이상으로 관리

〈 표 내용 계속 〉

업종별 기준 구분	시설구분	세부시설	기준 구분	시설관리기준 내용
Ⅱ업종	용광로, 전로, 전기로	플레어스택	관리	• 매연 배출기준은 링겔만 매연 농도표 2도 이상 또는 불투명도 40% 이상을 2시간에 총 5분을 미만 • 매연 발생 시 최소 2시간 이상 매연 측정
			기록	• 플레어스택 상부에 설치된 자동점화시설 정상 운영여부, 점화불꽃 모니터링 장치를 통한 점화불꽃 유지여부를 확인하여 월 1회 운영기록부 작성 • 플레어스택 연소구간의 총 발열량 기준 준수여부를 확인하여 월 1회 운영기록부 작성 • 광학가스탐지카메라를 이용하여 플레어스택 상부의 관리대상물질 불완전연소 배출여부 일 1회 모니터링하여 월 1회 운영기록부 작성 • 매연 발생시 폐쇄회로 텔레비전을 통해 매연을 모니터링하여 기록매체에 저장·보관
			보고	• 매연 발생 시 2시간 이내 관할 환경청장에 보고, 종료시점부터 48시간 이내 대상시설, 비정상 가동시점, 발생원인, 설계자료, 추정 발생가스 성상, 최대 배출 추정량 등에 대한 최종보고서를 관할 환경청장에 보고
Ⅲ업종	공정배출시설	공정배출시설	시설	• 밀폐된 공간에 설치 또는 포집시설 설치 • 보일러·가열시설·소각시설, 직접연소시설·회수시설·그 밖의 방지시설을 설치하여 배출가스 처리
			관리	• 포집시설의 포집유속 0.5m/s 이상 • 보일러·가열시설·소각시설의 배출가스 체류시간 0.5초 이상, 연소실 온도 시간당 평균 800℃ 이상 • 직접연소시설·회수시설·그 밖의 방지시설의 배출가스 총탄화수소 100ppm 이하 또는 80% 이상 저감, 무기·금속물질 배출허용기준 이하 또는 80% 이상 저감
			기록	• 보일러·가열시설·소각시설의 배출가스 체류시간, 연소실 시간당 평균온도 모니터링, 월 1회 운영기록부 작성 • 직접연소시설·회수시설·그 밖의 방지시설의 배출가스 총탄화수소 굴뚝농도 또는 저감효율, 무기·금속물질 굴뚝농도 또는 저감효율을 반기 1회 측정, 운영기록부 작성
		배수장치	시설	• 물 등을 이용한 봉인장치(water seal control) 설치 다만, '15년 12월 31일 이전 설치된 배수장치는 덮개 설치 가능
		플라스틱 성형 압출 공정	시설	• 공정에서 배출되는 흄과 압출기, 실린더, 공압출장치에서 누출되는 관리대상물질을 방지시설로 이송·처리
		냉각탑	관리	• 냉각수의 총유기탄소(TOC) 50ppm 이하
			기록	• 연 1회 냉각수 측정, 운영기록부 작성
		열교환기	관리	• 냉각수 입출구의 총유기탄소(TOC) 농도편차 1ppm 미만 또는 10% 미만 • 농도편차 초과 시, 45일내 조치하고 30일내 농도편차 기준 준수여부 재확인

〈 표 내용 계속 〉

업종별 기준 구분	시설구분	세부시설	기준 구분	시설관리기준 내용
ㅍ업종	공정배출시설	열교환기	기록	• 연 1회 냉각수 입출구 측정, 운영기록부 작성(냉각수 출구 측정지점이 없는 경우, '22년 1월 1일부터 적용) • 냉각수 입출구 농도편차 초과 시, 적정조치 후 결함발생 및 조치사항에 관한 운영기록부 작성
		드럼통 등	시설	• 사업장 내 수시로 이동하는 용기에 대해 상부 덮개 설치
	저장시설	내부부상지붕형	시설	• 부상지붕 액체표면에 놓여 있거나 떠있어야 함 • 폼 밀봉장치 또는 유체충진형 밀봉장치는 유체와 접촉, 이중 밀봉장치는 2개의 층으로 구성, 지렛대 구조밀봉장치 설치 • 개구부의 하부 끝은 액체표면 아래 잠기도록 설계 • 자동환기구, 림환기구는 개스킷 장착 • 배출가스 처리시설 설치 • '19년 7월 16일 전에 설치된 시설 중 벤젠, 에틸벤젠, 톨루엔, 자일렌(o-,m-,p- 포함) 농도의 합이 50wt% 이상되는 유체를 저장하는 시설의 경우, 플레어스택, 보일러·가열시설·소각시설, 직접연소시설·회수시설·그 밖의 방지시설을 설치하여 배출가스 처리('22년부터 '25년까지 연차별으로 설치) • '19년 7월 16일 전에 설치된 시설 중 벤젠, 에틸벤젠, 톨루엔, 자일렌(o-,m-,p- 포함) 농도의 합이 50wt% 미만되는 유체를 저장하는 시설의 경우, 플레어스택, 보일러·가열시설·소각시설, 직접연소시설·회수시설·그 밖의 방지시설을 설치하여 배출가스 처리하거나 다음의 부상지붕의 시설 보완조치('22년부터 '25년까지 연차별으로 조치) - 폼 + 와이퍼, 유체충진형 + 와이퍼 밀봉장치 설치 - 맨홀 덮개 사이 누설방지재 설치, 볼트 접합방식 밀폐 - 고정지붕 지지대 고정형 설치, 부상지붕 접촉 개구부에 누설방지재 또는 신축성 봉인장치 설치 - 부상지붕 회전방지용 기둥 및 부상지붕 접촉 개구부에 누설방지재, 슬라이딩커버, 폴와이퍼, 폴슬리브/폴플로트, 와이퍼 밀봉장치 설치 - 구멍이 뚫린 부상지붕 회전방지용 기둥에 신축성 봉인장치 설치 - 부상지붕 회전방지용 지지선 및 부상지붕 접촉 개구부에 누설방지재 설치 - 부상지붕 저장유체 채취부에 봉인장치 설치 또는 90% 이상 덮을 수 있는 덮개 설치
			관리	• 보일러·가열시설·소각시설의 배출가스 체류시간 0.5초 이상, 연소실 온도 시간당 평균 800℃ 이상 • 직접연소시설·회수시설·그 밖의 방지시설의 배출가스 총탄화수소 100ppm 이하 또는 80% 이상 저감, 무기·금속물질 배출허용기준 이하 또는 80% 이상 저감 • 고정지붕 상부 비산누출시설에 대해 식별(일련번호, 위치정보를 포함한 목록 작성·보관, 일련번호와 바코드를 기재한 명판 부착), 연 1회 누출점검

〈 표 내용 계속 〉

업종별 기준 구분	시설구분	세부시설	기준 구분	시설관리기준 내용
Ⅲ업종	저장시설	내부부상지붕형	기록	• 보일러·가열시설·소각시설의 배출가스 체류시간, 연소실 시간당 평균온도 모니터링, 월 1회 운영기록부 작성 • 직접연소시설·회수시설·그 밖의 방지시설의 배출가스 총탄화수소 굴뚝농도 또는 저감효율, 무기·금속물질 굴뚝농도 또는 저감효율을 반기 1회 측정, 운영기록부 작성
		외부부상지붕형	시설	• 부상지붕은 폰툰식 또는 이중갑문식 덮개 구조 • 이중 밀폐장치 설치 • 부상지붕 액체표면에 놓여 있거나 떠있어야 함 • 개구부의 하부 끝은 액체표면 아래 잠기도록 설계 • 자동환기구, 림환기구는 개스킷 장착
			기록	• 밀폐장치, 개구부, 자동환기구, 림환기구에 대해 광학가스탐지카메라를 통해 주 1회 모니터링 및 모니터링 내용을 기록매체에 보관하고 월 1회 누출점검하여 그 결과를 월 1회 운영기록부 작성
		고정지붕형	시설	• 보일러·가열시설·소각시설, 직접연소시설·회수시설·그 밖의 방지시설을 설치하여 배출가스 처리
			관리	• 보일러·가열시설·소각시설의 배출가스 체류시간 0.5초 이상, 연소실 온도 시간당 평균 800℃ 이상 • 직접연소시설·회수시설·그 밖의 방지시설의 배출가스 총탄화수소 100ppm 이하 또는 80% 이상 저감, 무기·금속물질 배출허용기준 이하 또는 80% 이상 저감
			기록	• 보일러·가열시설·소각시설의 배출가스 체류시간, 연소실 시간당 평균온도 모니터링, 월 1회 운영기록부 작성 • 직접연소시설·회수시설·그 밖의 방지시설의 배출가스 총탄화수소 굴뚝농도 또는 저감효율, 무기·금속물질 굴뚝농도 또는 저감효율을 반기 1회 측정, 운영기록부 작성
	폐수처리시설	폐수관로	시설	• 폐쇄형 구조 설치, 단, 안전상 문제 발생할 수 있는 경우, 환경청장 동의하에 폐쇄형 구조 설치 제외
		중간집수조	시설	• 덮개 설치 또는 덮개 및 환기배관 설치
		집수조	시설	• 개방면에서 관리대상물질 500ppm(총탄화수소 기준) 이상인 경우, 부상지붕 또는 상부덮개 설치·운영
		유수분리조	시설	• 부상지붕 또는 상부덮개 설치·운영 • 상부덮개를 설치한 경우 보일러·가열시설·소각시설, 직접연소시설·회수시설·그 밖의 방지시설을 설치하여 배출가스 처리('23년 1월 1일부터 적용)
			관리	• 보일러·가열시설·소각시설의 배출가스 체류시간 0.5초 이상, 연소실 온도 시간당 평균 800℃ 이상 • 직접연소시설·회수시설·그 밖의 방지시설의 배출가스 총탄화수소 100ppm 이하 또는 80% 이상 저감, 무기·금속물질 배출허용기준 이하 또는 80% 이상 저감

〈 표 내용 계속 〉

업종별 기준 구분	시설구분	세부시설	기준 구분	시설관리기준 내용
Ⅲ업종	폐수처리시설	유수분리조	기록	• 보일러·가열시설·소각시설의 배출가스 체류시간, 연소실 시간당 평균온도 모니터링, 월 1회 운영기록부 작성 • 직접연소시설·회수시설·그 밖의 방지시설의 배출가스 총탄화수소 굴뚝농도 또는 저감효율, 무기·금속물질 굴뚝농도 또는 저감효율을 반기 1회 측정, 운영기록부 작성
	비산누출시설	공통 (식별기준)	시설	• 일련번호와 위치정보를 포함한 목록 작성·보관, 일련번호와 바코드를 기재한 명판 부착('22년 1월 1일부터 적용)
		개방식라인	시설	• 뚜껑, 블라인드 플랜지, 마개 또는 이중밸브 설치 • 보수작업 외 항상 봉인
		펌프	시설	• 이중기계봉인시설 설치 또는 밀폐형 펌프 설치(제도 업종시행일 이전 설치시설은 누출기준농도 초과시 적용) • 완충유체 가압방식의 경우, 완충유체 압력이 실챔버 압력보다 높아야 함 • 완충유체 비가압방식의 경우, 보일러·가열시설·소각시설, 직접연소시설·회수시설·그 밖의 방지시설을 설치하여 배출가스 처리 • 완충유체 폐쇄회로 시스템은 완충유체를 공정으로 이송
			관리	• 보일러·가열시설·소각시설의 배출가스 체류시간 0.5초 이상, 연소실 온도 시간당 평균 800℃ 이상 • 직접연소시설·회수시설·그 밖의 방지시설의 배출가스 총탄화수소 100ppm 이하 또는 80% 이상 저감, 무기·금속물질 배출허용기준 이하 또는 80% 이상 저감
			기록	• 보일러·가열시설·소각시설의 배출가스 체류시간, 연소실 시간당 평균온도 모니터링, 월 1회 운영기록부 작성 • 직접연소시설·회수시설·그 밖의 방지시설의 배출가스 총탄화수소 굴뚝농도 또는 저감효율, 무기·금속물질 굴뚝농도 또는 저감효율을 반기 1회 측정, 운영기록부 작성
		압축기	시설	• 완충유체를 포함하는 봉인시설을 설치 또는 왕복압축기, 원심압축기 설치 • 완충유체 가압방식의 경우, 완충유체 압력이 스터핑 박스보다 높아야 함 • 완충유체 비가압방식의 경우, 보일러·가열시설·소각시설, 직접연소시설·회수시설·그 밖의 방지시설을 설치하여 배출가스 처리 • 완충유체 폐쇄회로 시스템은 완충유체를 공정으로 이송
			관리	• 보일러·가열시설·소각시설의 배출가스 체류시간 0.5초 이상, 연소실 온도 시간당 평균 800℃ 이상 • 직접연소시설·회수시설·그 밖의 방지시설의 배출가스 총탄화수소 100ppm 이하 또는 80% 이상 저감, 무기·금속물질 배출허용기준 이하 또는 80% 이상 저감
			기록	• 보일러·가열시설·소각시설의 배출가스 체류시간, 연소실 시간당 평균온도 모니터링, 월 1회 운영기록부 작성 • 직접연소시설·회수시설·그 밖의 방지시설의 배출가스 총탄화수소 굴뚝농도 또는 저감효율, 무기·금속물질 굴뚝농도 또는 저감효율을 반기 1회 측정, 운영기록부 작성

〈 표 내용 계속 〉

업종별 기준 구분	시설구분	세부시설	기준 구분	시설관리기준 내용
Ⅲ업종	비산누출시설	압력완화장치	관리	• 설정압력 이상으로 관리대상물질을 방출하는 경우 제외하고 누출기준농도 이하로 관리 • 설정압력 이상으로 관리대상물질을 방출시 5일내 조치 및 누출기준농도 초과여부 재확인 • 공정배출시설 또는 저장시설 등으로 회수되거나 보일러·가열시설·소각시설, 직접연소시설·회수시설·그 밖의 방지시설을 설치하여 배출가스를 처리하는 경우, 압력완화장치 시설관리기준 미적용
		공통 (누출점검)	관리	• 대기오염공정시험기준의 휘발성유기화합물 누출확인 방법에 따라 연 1회 누출점검 실시하여 누출기준농도('21년 1월 1일부터 500ppm, 총탄화수소 기준)을 초과하는 시설은 누출점검일부터 30일 이내에 조치 및 누출기준농도 초과여부 재확인 • 비안전 누출시설, 누출점검 난해시설, 밀폐형 펌프, 대기오염공정시험기준에 누출확인방법이 없는 관리대상물질을 취급하는 비산누출시설은 누출점검 면제 • 비안전 누출시설, 누출점검 난해시설의 총 개수는 공정특성상 불가피한 경우로 관할 환경청장과 협의한 경우를 제외하고 비산누출시설 총 개수의 30%를 초과할 수 없음
			보고	• 누출점검 결과는 최초 및 연간 점검보고서에 포함
	세정시설	세정시설	시설	• 폐쇄형 구조로 설치 • 보일러·가열시설·소각시설, 직접연소시설·회수시설·그 밖의 방지시설을 설치하여 배출가스 처리
			관리	• 보일러·가열시설·소각시설의 배출가스 체류시간 0.5초 이상, 연소실 온도 시간당 평균 800℃ 이상 • 직접연소시설·회수시설·그 밖의 방지시설의 배출가스 총탄화수소 100ppm 이하 또는 80% 이상 저감, 무기·금속물질 배출허용기준 이하 또는 80% 이상 저감
			기록	• 보일러·가열시설·소각시설의 배출가스 체류시간, 연소실 시간당 평균온도 모니터링, 월 1회 운영기록부 작성 • 직접연소시설·회수시설·그 밖의 방지시설의 배출가스 총탄화수소 굴뚝농도 또는 저감효율, 무기·금속물질 굴뚝농도 또는 저감효율을 반기 1회 측정, 운영기록부 작성
	용해로	용해로	시설	• 건옥집진시설을 설치·운영하는 경우를 제외하고 건물 전체를 닫힌 상태 운영 • 보일러·가열시설·소각시설, 직접연소시설·회수시설·그 밖의 방지시설을 설치하여 배출가스 처리
			관리	• 보일러·가열시설·소각시설의 배출가스 체류시간 0.5초 이상, 연소실 온도 시간당 평균 800℃ 이상 • 직접연소시설·회수시설·그 밖의 방지시설의 배출가스 총탄화수소 100ppm 이하 또는 80% 이상 저감, 무기·금속물질 배출허용기준 이하 또는 80% 이상 저감

〈 표 내용 계속 〉

업종별 기준 구분	시설구분	세부시설	기준 구분	시설관리기준 내용
Ⅳ업종	용해로	용해로	기록	• 보일러·가열시설·소각시설의 배출가스 체류시간, 연소실 시간당 평균온도 모니터링, 월 1회 운영기록부 작성 • 직접연소시설·회수시설·그 밖의 방지시설의 배출가스 총탄화수소 굴뚝농도 또는 저감효율, 무기·금속물질 굴뚝농도 또는 저감효율을 반기 1회 측정, 운영기록부 작성
	옥내도장	옥내도장	시설	• 포집시설(시간당 시설용적의 2.5배 이상, 외부 유입량의 1.2배 이상) 설치 • 보일러·가열시설·소각시설, 직접연소시설·회수시설·그 밖의 방지시설을 설치하여 배출가스 처리
			관리	• 직접연소시설·회수시설·그 밖의 방지시설의 배출가스 총탄화수소 100ppm 이하 또는 90% 이상 저감
			기록	• 직접연소시설·회수시설·그 밖의 방지시설의 배출가스 총탄화수소 굴뚝농도 또는 저감효율 반기 1회 측정, 운영기록부 작성 • 일일 도장작업 내용 및 방지시설 가동시간을 월 1회 운영기록부 작성
	야외도장	야외도장	관리	• 고형분 용적비 70% 이상 도료를 총 도료 사용량의 30wt% 이상 사용(강선건조업만 적용) • 휘발성유기화합물 함유기준 적합도료 사용 • 희석제를 총 도료사용량의 20wt% 이내로 사용
			기록	• 총 도료 사용량, 고형분 부피비 70% 이상 도료 사용량, 휘발성유기화합물 함유기준 적합도료 사용량, 희석제 사용량 내역을 월 1회 운영기록부 작성
			보고	• 관리대상물질 처리계획 및 실적이 있는 경우, 최초 및 연간 점검보고서에 포함
	옥내도장 및 야외도장 (관리대상물질 5wt% 미만 도료를 사용하는 경우)	옥내도장 및 야외도장 (관리대상물질 5wt% 미만 도료를 사용하는 경우)	관리	• 관리대상물질 5wt% 미만 도료를 전체 도료 및 희석제의 연간 사용량 대비 24년이후 60%까지 사용 • 관리대상물질 5wt% 미만 도료 사용에 따른 배출량은 옥내도장 및 야외도장 시설관리기준에 따른 배출량보다 작아야 함
			보고	• 관리대상물질 5wt% 미만 도료 사용에 따른 배출량 및 옥내도장 및 야외도장 시설관리기준에 따른 배출량을 최초 및 연간 점검보고서에 포함
	기타(공통)	기타(공통)	보고	• 옥내도장, 야외도장을 구분하여 월별 도료 및 희석제 사용량을 최초 및 연간 점검보고서에 포함

제2장

제도 이행방법

2.1. 비산배출시설 신고
2.2. 비산배출시설 변경신고
2.3. 행정사항
2.4. 정기점검
2.5. 기술지원
2.6. 벌칙, 과태료, 행정처분

제2장 | 제도 이행방법

2.1 비산배출시설 신고

□「대기환경보전법 시행령」별표 9의2의 제도 대상업종으로「대기환경보전법 시행규칙」별표 10의2에서 정한 비산배출시설은 관할 환경청장에게 신고하여야 한다. 다만,「환경오염시설의 통합관리에 관한 법률」을 적용받는 경우에는 해당 법률에 따라 허가를 받아야 한다.

□ 신고 절차

○ (사업장) 신고서 작성·제출

- 비산배출시설 가동개시 이전「대기환경보전법 시행규칙」별지 제20호의2서식에 따른 비산배출시설 설치·운영 신고서를 작성하여 관할 환경청장에게 제출, 비산배출시설 신고기한은 신고서를 관할 환경청에 제출하여 접수된 날 기준으로 판단한다.

○ (관할 환경청) 신고서 접수·검토

- 비산배출사업장에서 제출한 신고서를 접수하고「대기환경보전법」관련규정에 따라 서식 및 증빙자료를 적정하게 작성·제출하였는지를 검토한다.(필요시 현장확인)

○ (관할 환경청) 신고서 보완 요청

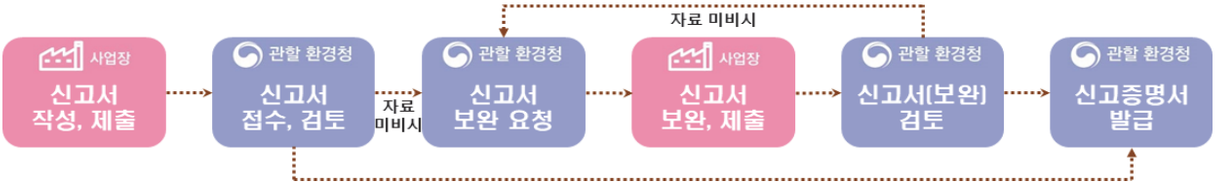
- 신고서 미비사항 발생시(서류누락, 증빙자료 미비) 비산배출사업장에 보완을 요청한다.

○ (사업장) 신고서 보완·제출

- 관할 환경청의 보완 요청사항에 따라 서류 및 증빙자료 보완 및 제출한다.

○ (관할 환경청) 신고서 수리 및 신고증명서 발급

- 신고서를 수리하고「대기환경보전법 시행규칙」별지 제20호의3서식에 따른 신고증명서 발급한다.



〈그림 2-1〉 비산배출시설 신고 절차

□ 비산배출시설 신고서 서식

○ 비산배출시설 설치·운영 신고서는「대기환경보전법」시행규칙 별지 제20호의2서식에 따라 다음과 같이 구성되어 있음.

■ 대기환경보전법 시행규칙 [별지 제20호의2서식] <개정 2021. 10. 14.>

비산배출시설 설치·운영 신고서

접수번호	접수일	처리기간 10일

① 신고자	업체명			사업자등록번호			
	사무실주소			사무실 전화번호			
	대표자성명			생년월일			
	대표자주소			전화번호			
②	업종명(표준산업분류 세세분류 코드)			관리대상물질 ③			
④	설치예정일 년 월 일			가동시작예정일 년 월 일			
신고 내용	⑤ 비산배출시설						
	비산배출시설	세부시설	주요 배출공정	관리대상물질	규모	수량	주요 시설관리기준 적용내용
⑥	비산배출시설 관리계획						
	비산배출시설	세부시설	주요 배출공정	배출가스 처리시설	규모	수량	기타 비산배출시설 관리계획 (시설관리기준 제외사유 등)

「대기환경보전법」 제38조의2제1항 및 같은 법 시행규칙 제51조의2제1항에 따라 비산배출시설의 설치·운영을 신고합니다.

년 월 일

⑦ 신고인 (서명 또는 인)

유역환경청장·지방환경청장 또는 수도권대기환경청장 귀하

⑧ 제출서류	1. 제품생산 공정도 및 비산배출시설 설치명세서 1부 2. 비산배출시설별 관리대상물질 명세서 1부 3. 비산배출시설 관리계획서 1부 4. 별표 10의2 제1호가목3)에 따른 시설관리기준 적용 제외 시설의 목록 1부	수수료 없 음
담당 공무원 확인사항	「산업집적활성화 및 공장설립에 관한 법률 시행규칙」 제12조의3제3항에 따른 공장등록증명서 1부	

행정정보 공동이용 동의서

본인은 이 건 업무처리와 관련하여 담당 공무원이 「전자정부법」 제36조제1항에 따른 행정정보의 공동이용을 통해 담당 공무원 확인사항을 확인하는 것에 동의합니다. *동의하지 않는 경우에는 신청인이 직접 관련 서류를 제출해야 합니다.

신청인 (서명 또는 인)

작성요령

기재할 내용이 많은 경우 세부내용을 붙임으로 첨부할 수 있습니다.

처리절차

신고서 작성	→	접수	→	검토	→	결재	→	통보
신고인		유역환경청·지방환경청·수도권대기환경청 (민 원 실)		유역환경청·지방환경청·수도권대기환경청 (비산배출시설 담당부서)				신고인

210㎜×297㎜[백상지 80g/㎡]

① 사업장개요

- 사업장명, 사업자등록번호, 주소, 연락처, 대표자(또는 직함) 인적사항을 작성
- 대표자성명 기재란에는 법인의 경우 성명 대신 직함을 기재할 수 있음

② 업종명

- 「대기환경보전법 시행령」 별표 9의2에 따른 비산배출 업종명과 「제10차 한국표준산업분류」에 따른 업종 세세분류 코드를 작성

③ 관리대상물질

- 공통 적용물질과 업종별 관리대상물질 중 사업장에서 취급하는 물질을 작성

④ 설치예정일, 가동시작예정일

- 신규 사업장 대상 작성항목으로 신고시설의 설치예정일, 가동시작예정일을 작성
- 기존 사업장은 작성대상 아님

⑤ 비산배출시설

- 신고대상 비산배출시설을 작성
- 신고시설수가 소량인 경우 서식에 기재할 수 있으나 그렇지 않은 경우, 뒷면에 별도첨부 양식으로 기재

⑥ 비산배출시설 관리계획

- 배출가스 처리시설 설치내역, 시설별 운영기록사항, 시설관리기준 제외시설의 제외사유를 작성

⑦ 신고년월일, 신청인

- 설치·운영신고서 제출일자 및 신청인(대표자) 성함 및 날인(사업장 직인)

⑧ 첨부서류

- 제품생산 공정도 : 사업장의 시설현황을 공정 순서 및 위치를 표시한 자료
- 비산배출시설 설치명세서 : 신고시설의 세부내역을 기재한 목록자료
- 비산배출시설별 관리대상물질 명세서 : 시설별 관리대상물질 함량자료
- 비산배출시설 관리계획서 : 비산배출시설의 측정, 모니터링 등 관리계획
- 시설관리기준 적용 제외시설 : 제외시설의 세부내역을 기재한 목록자료

□ 업종별 신고서 작성방법

○ Ⅰ·Ⅲ업종

❶ 관리대상물질 파악

– 사업장에서 취급하는 화학물질 목록 작성 및 관리대상물질 여부를 표시한다.

관리대상물질 파악

1. 사업장에서 취급하고 있는 물질수 :	15	종
2. 관리대상물질 수 :	5	종

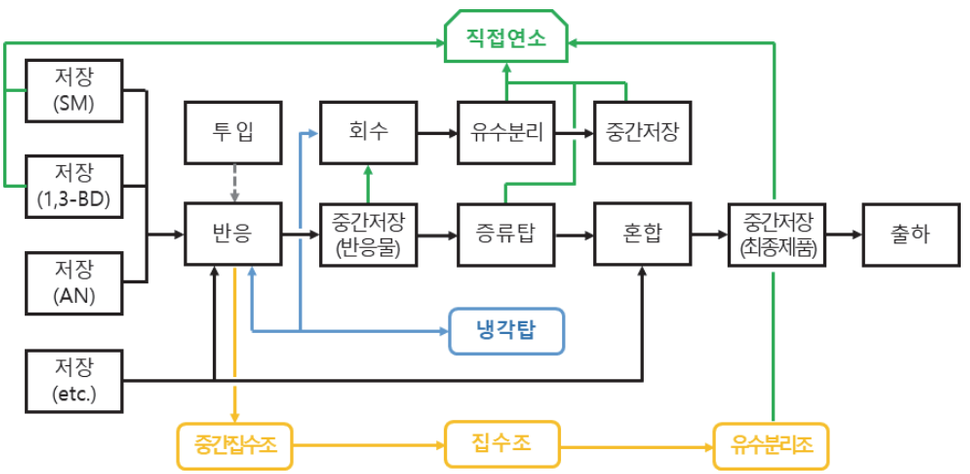
		제품명	물질명(Full name)	CAS NO.	함량(wt%)	관리대상물질 유무
1	단일물질	Toluene	톨루엔	108-88-3	100	O
2	단일물질	Xylene	자일렌	1330-20-7	100	O
3	단일물질	Ethylene	에틸벤젠	100-41-4	100	O
4	단일물질	igment Red 53:1(중국	D&C 적색 NO.9	0005160-02-1	100	x
5	혼합물질	옥탄납	납	0000100-42-5	24	O
			옥탄올	0000079-10-7	76	x
6	혼합물질	DV-311	물	0007732-18-5	50	x
			영업비밀		50	x
7	혼합물질	Joncryl ECO 2188	물	0007732-18-5	50	x
			영업비밀		49	x
			하이드록시 암모늄	0001336-21-6	1	x
8	혼합물질	Joncryl 631	물	0007732-18-5	50	x
			영업비밀		50	x

〈그림 2-2〉 Ⅰ·Ⅲ업종 관리대상물질 파악 예시

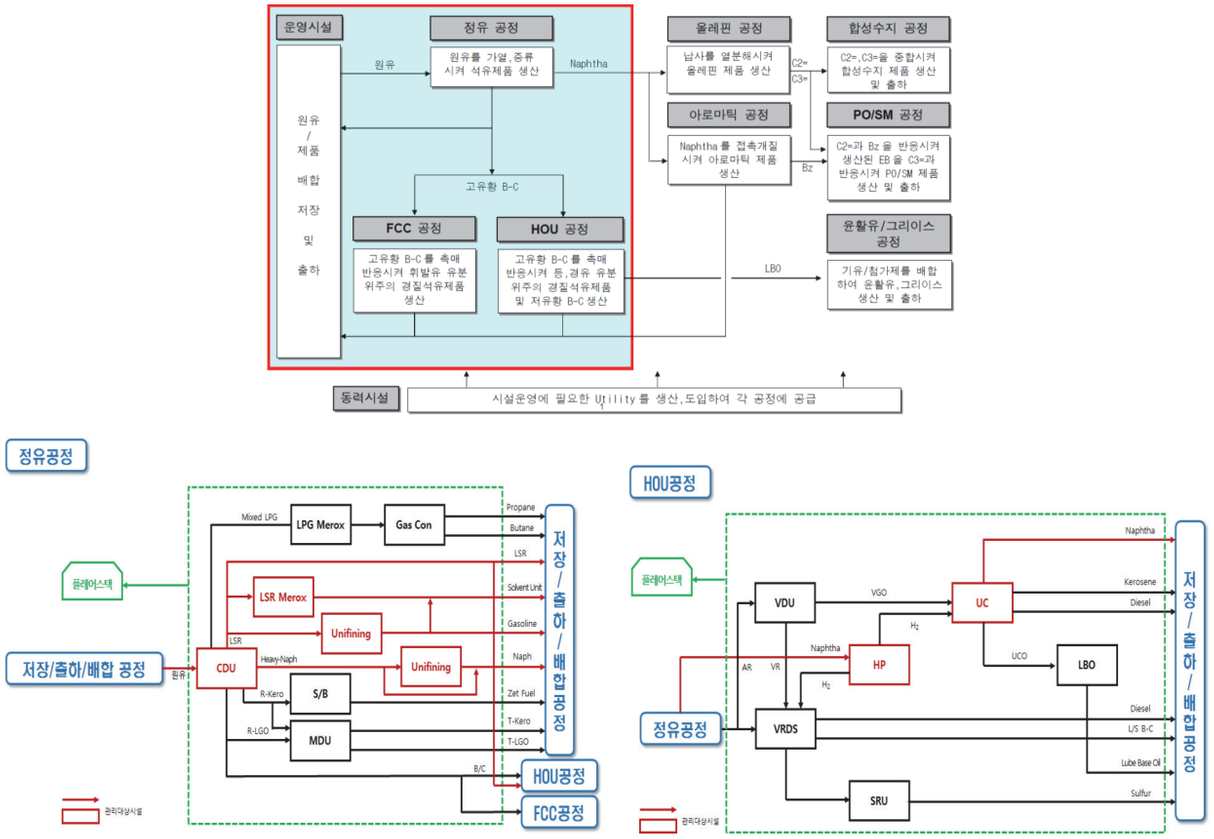
❷ 공정도, 구획도 작성

– 공정도는 공정배출시설, 저장시설, 출하시설, 폐수처리시설, 공정배출가스 처리시설로 구분하여, 이송배관, 배출가스 덕트, 냉각수 배관, 폐수관로를 표현하여 작성한다.

– 대형사업장으로 공정을 단일 공정도에 작성하기 어려운 경우, 전체 공정도 및 세부 공정도를 별도로 작성할 수 있다.



〈그림 2-3〉 Ⅰ·Ⅲ업종 공정도 작성 예시



〈그림 2-4〉 대형사업장의 공정도 예시

– 구획도는 사업장 평면도에 비산배출시설을 구역별로 구분한 것으로 비산배출시설로 구성된 생산공정, 저장시설, 출하시설, 냉각탑, 공정배출가스 처리시설의 위치를 표시하고 시설 구분을 위한 범례를 포함한다.



〈그림 2-5〉 Ⅰ·Ⅲ업종 구획도 작성 예시

❸ 시설별 관리대상물질 취급함량(물질수지) 파악

- 생산공정별 관리대상물질의 취급함량을 파악하여 물질수지표를 작성한다.
- 물질수지표는 크게 원료 물질수지와 공정 물질수지로 구분된다.

□ A제품 [단위 wt%]

시설 및 원료명		용량 (㎥)	원료 및 첨가물														합계	관리대상물질 농도	관리대상물질 유무	물질수지 구분
			Styrene	1,3-Butadiene	Acrylonitrile	물질A	물질B	물질C	물질D	물질E	물질F	물질G	물질H	물질I	물질J	물질K				
저장시설	Styrene	120															100			
	1,3-Butadiene	131															100			
	Acrylonitrile	40(압력)															100			
반응시설	혼합	-															100			
	반응	-															100			
중간저장시설(반응물)		-															100			
회수시설		-															100			
유수분리시설		-															100			
중간저장시설(SM)		-															100			
증류탑		-															100			
혼합시설		-															100			
중간저장시설(최종제품)		-															100			
출하시설		-															100			

공정 물질수지 원료 물질수지

〈그림 2-6〉 물질수지표 예시

- 원료 물질수지는 물질안전보건자료(MSDS)에서 “구분성분의 명칭 및 함유량”을 참고하여 파악한다.
- 각 성분의 함량이 범위(range) 또는 최대값(max)으로 기재된 경우, 최대값 기준으로 확인한다.

3. 구성성분의 명칭 및 함유량

물질명	이명(관용명)	CAS번호	함유량(%)
Unsaturated polyester		25037-66-5	10 ~ 12
Styrene		100-42-5	5 ~ 8
Polymethylmethacrylate		-	5 이하
Polystyrene		9003-53-6	1 이하
tert-Butyl peroxybenzoate		614-45-9	1 이하
Combination of surface active Suhstances and polymer		-	0.8
Limestone		1317-65-3	60~ 70
fiberglass wool		65997-17-3	18

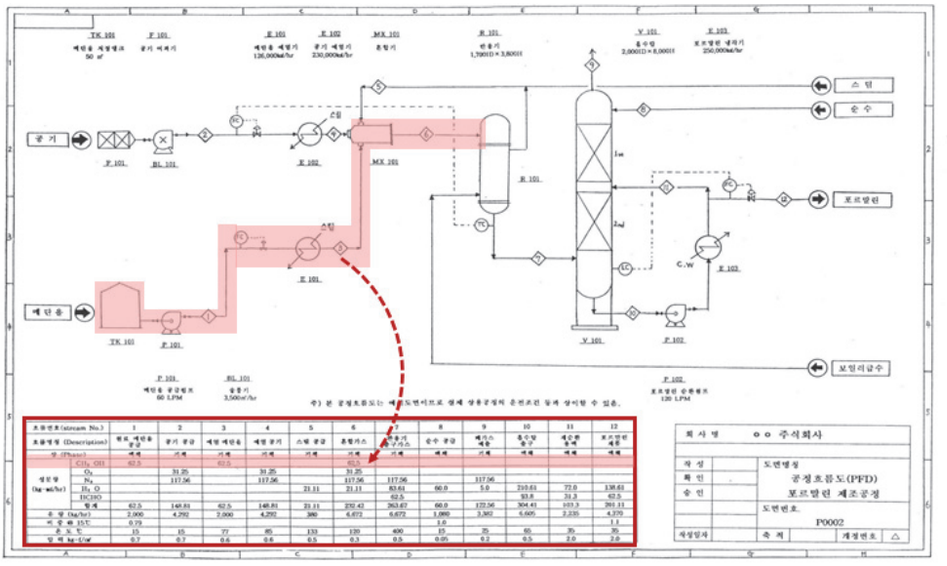
3. 구성성분의 명칭 및 함유량

물질명 : Phenol-Urea Formaldehyde Resin
이명(관용명) : 요소, 중합체 WITH 포름알데하이드 and 폐놀(UREA, POLYMER with Formaldehyde and Phenol)

Components	CAS No.	Content (%)
Phenol-Urea Formaldehyde Resin	25104-55-6	45~50
Phenol	108-95-2	max 3.0
Formaldehyde	50-00-0	max. 0.5
Water	7732-18-5	50~55

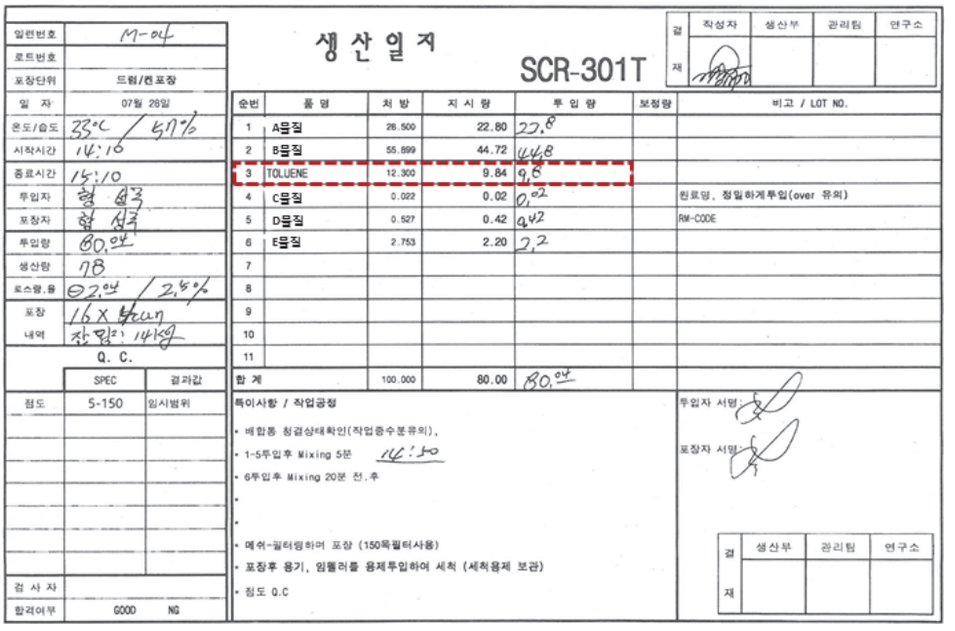
〈그림 2-7〉 물질안전보건자료(MSDS)를 통한 원료 물질수지 파악 예시

- 공정 물질수지는 공정흐름도(PFD) 또는 생산일지 등을 참고
- 공정흐름도(PFD)는 각 공정을 구성하는 단위기기 구성과 흐름별(Stream) 물질수지 및 열수지가 표시되어 있는 자료로서 각각의 시설에 대한 함량을 파악한다.



〈그림 2-8〉 공정흐름도(PFD)를 통한 공정 물질수지 파악 예시

- 생산일지는 사업장에서 제품생산을 위해 원료 및 첨가물의 투입량을 기입한 사업장 자체일지로서, 각 원료의 중량백분율을 계산하여 관리대상물질의 함량을 파악한다.



생 산 일 지

SCR-301T

일련번호	M-04
로트번호	
포장단위	드럼/캔포장
일 자	07월 28일
온도/습도	33°C / 51%
시작시간	14:10
종료시간	15:10
투입자	홍 길
포장자	홍 성
투입량	80.04
생산량	78
로스량,율	02.04 / 2.5%
포장 내역	16 X 5kg 잔량: 1.4kg

결재	작성자	생산부	관리팀	연구소

순번	품 명	처 방	지 시 량	투 입 량	보정량	비고 / LOT NO.
1	A물질	28.500	22.80	22.8		
2	B물질	55.899	44.72	44.8		
3	TOLUENE	12.300	9.84	9.8		
4	C물질	0.022	0.02	0.02		원료명, 정일하게투입(over 유의)
5	D물질	0.527	0.42	0.42		RM-CODE
6	E물질	2.753	2.20	2.2		
7						
8						
9						
10						
11						
합 계		100.000	80.00	80.04		

Q. C.

	SPEC	결과값
점도	5-150	임시범위
검 사 자		
합격여부	GOOD	NG

특이사항 / 작업공정

- 배합통 청결상태확인(작업종수분류의),
- 1-5투입후 Mixing 5분 16:50
- 6투입후 Mixing 20분 전,후
-
-
- 메쉬-필터링하여 포장 (150목필터사용)
- 포장후 용기, 임펠러를 용제투입하여 세척 (세척용제 보관)
- 점도 Q.C

투입자 서명:

포장자 서명:

결재	생산부	관리팀	연구소

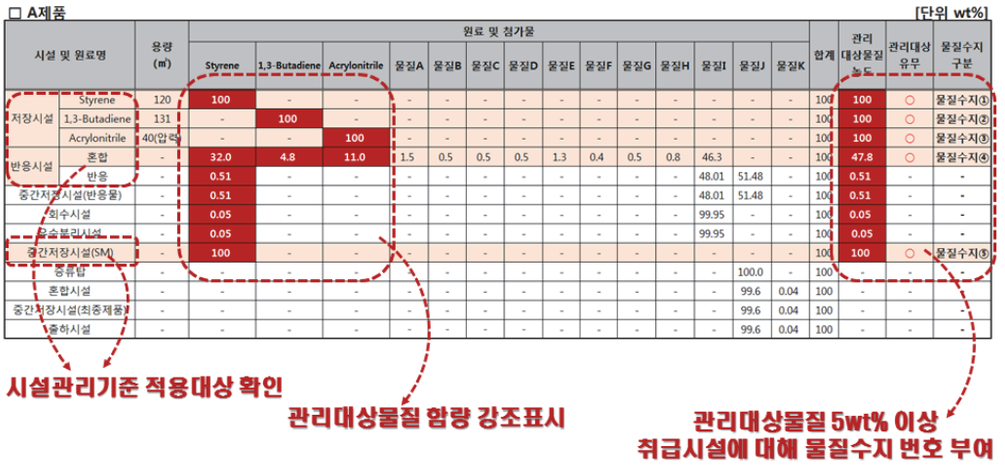
〈그림 2-9〉 생산일지를 통한 공정 물질수지 파악 예시

- 각 공정에 대해 파악한 함량을 물질수지표에 입력하고 관리대상물질 취급농도 5wt% 이상인 시설에 대해 별도의 물질수지 번호 부여하고 신고대상을 확인한다.

□ A제품 [단위 wt%]

시설 및 원료명		용량(㎥)	원료 및 첨가물														합계	관리대상물질 농도	관리대상 유무	물질수지 구분
			Styrene	1,3-Butadiene	Acrylonitrile	물질A	물질B	물질C	물질D	물질E	물질F	물질G	물질H	물질I	물질J	물질K				
저장시설	Styrene	120	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	100	100		
	1,3-Butadiene	131	-	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	100	100		
	Acrylonitrile	40(압력)	-	-	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	100	100		
반응시설	혼합	-	32.0	4.8	11.0	1.5	0.5	0.5	0.5	1.3	0.4	0.5	0.8	46.3	-	-	100	47.8		
	반응	-	0.51	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	48.01	51.48	-	100	0.51		
중간저장시설(반응물)		-	0.51	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	48.01	51.48	-	100	0.51		
회수시설		-	0.05	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	99.95	-	-	100	0.05		
유수분리시설		-	0.05	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	99.95	-	-	100	0.05		
중간저장시설(SM)		-	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	100	100		
증류탑		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	100.0	-	100	-		
혼합시설		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	99.6	0.04	100	-		
중간저장시설(최종제품)		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	99.6	0.04	100	-		
출하시설		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	99.6	0.04	100	-		

〈그림 2-10〉 물질수지표 작성 예시



〈그림 2-11〉 물질수지표 참고 시설관리기준 적용대상 파악 예시

- 관리대상물질이 반응시설을 통해 취급농도가 변경되는 경우, 반응 직전 혼합단계에서의 취급농도 기준으로 시설관리기준 적용대상 여부를 판단한다.

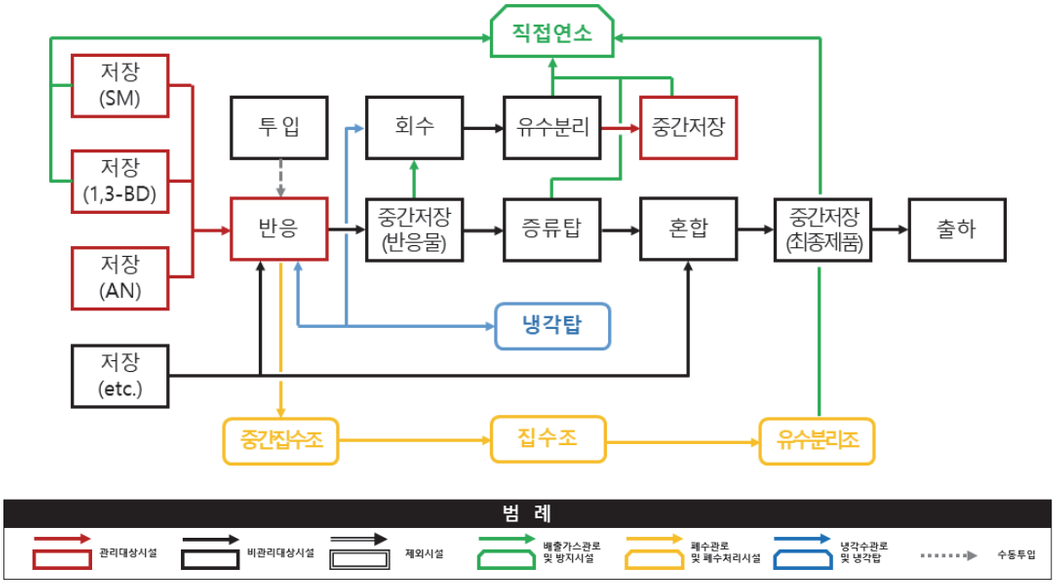


시설 및 원료명		원료			반응생성물	합 계	관리대상물질 농도합	물질수지 구분
		관리대상물질 (Xylene)	관리대상물질 (Toluene)	기타물질	2-Propenoic acid polymer			
투입시설	Xylene	100.0	-	-	-	-	100.0	물질수지①
	Toluene	-	100.0	-	-	-	100.0	물질수지②
	기타물질	-	-	100.0	-	-	-	-
반응시설	혼합	4.3	21.2	74.5	-	100	25.5	물질수지③
	반응	-	4.0	-	96.0	100	4.0	-

〈그림 2-12〉 반응시설의 관리대상물질 취급함량 예시

❹ 신고대상시설 공정도 표시

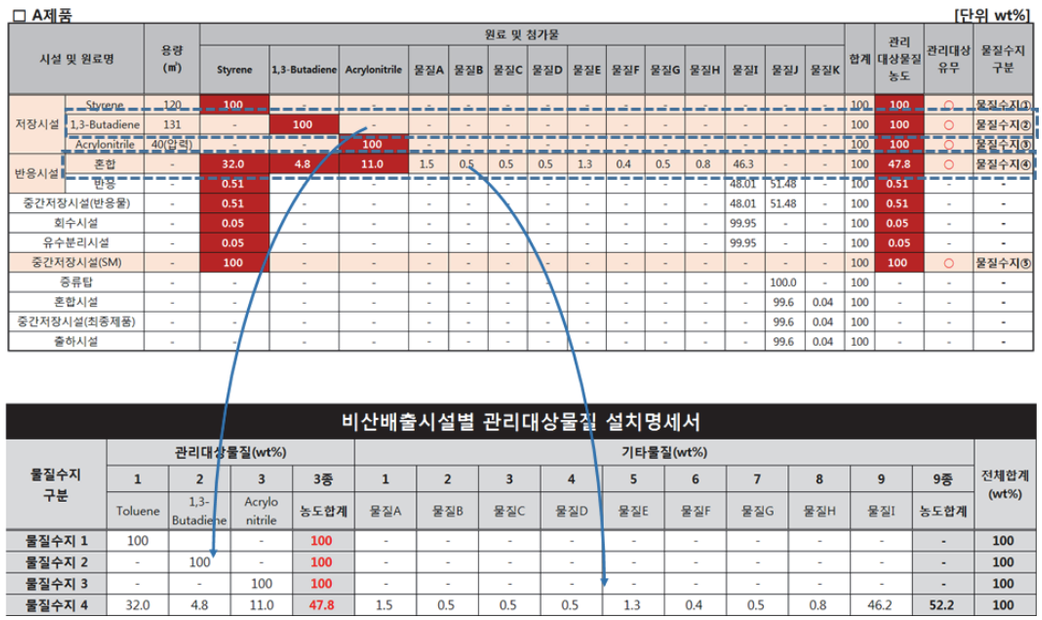
- 물질수지표에서 파악한 시설관리기준 적용대상을 공정도에 신고비대상과 구별할 수 있도록 적색 등으로 공정배출시설 및 이송배관에 표시하고 시설 구분을 위한 범례를 포함한다.



〈그림 2-13〉 Ⅰ·Ⅲ업종 신고대상시설 공정도 표시

❺ 관리대상물질 명세서 작성

- 물질수지표에서 관리대상물질 취급농도가 5wt% 이상인 물질수지를 통해 비산배출시설별 관리대상 물질 명세서를 작성한다.



□ A제품 [단위 wt%]

시설 및 원료명		용량 (㎥)	원료 및 첨가물 Styrene	1,3-Butadiene	Acrylonitrile	물질A	물질B	물질C	물질D	물질E	물질F	물질G	물질H	물질I	물질J	물질K	합계	관리대상물질 농도	관리대상 유무	물질수지 구분
저장시설	Styrene	120	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	100	100	○	물질수지①
	1,3-Butadiene	131	-	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	100	100	○	물질수지②
	Acrylonitrile	40(압력)	-	-	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	100	100	○	물질수지③
반응시설	혼합	-	32.0	4.8	11.0	1.5	0.5	0.5	0.5	1.3	0.4	0.5	0.8	46.3	-	-	100	47.8	○	물질수지④
	반응	-	0.51	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	48.01	51.48	-	100	0.51	-	-
중간저장시설(반응물)		-	0.51	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	48.01	51.48	-	100	0.51	-	-
회수시설		-	0.05	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	99.95	-	-	100	0.05	-	-
유수분리시설		-	0.05	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	99.95	-	-	100	0.05	-	-
중간저장시설(SM)		-	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	100	100	○	물질수지⑤
증류탑		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	100.0	-	100	-	-	-
혼합시설		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	99.6	0.04	100	-	-	-
중간저장시설(최종제품)		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	99.6	0.04	100	-	-	-
출하시설		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	99.6	0.04	100	-	-	-

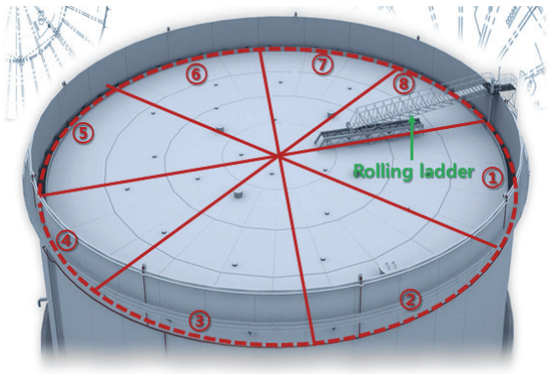
비산배출시설별 관리대상물질 설치명세서

물질수지 구분	관리대상물질(wt%) 1 Toluene	2 1,3-Butadiene	3 Acrylo nitrile	3종 농도합계	기타물질(wt%) 1 물질A	2 물질B	3 물질C	4 물질D	5 물질E	6 물질F	7 물질G	8 물질H	9 물질I	9종 농도합계	전체합계 (wt%)
물질수지 1	100		-	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	100
물질수지 2	-	100	-	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	100
물질수지 3	-	-	100	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	100
물질수지 4	32.0	4.8	11.0	47.8	1.5	0.5	0.5	0.5	1.3	0.4	0.5	0.8	46.2	52.2	100

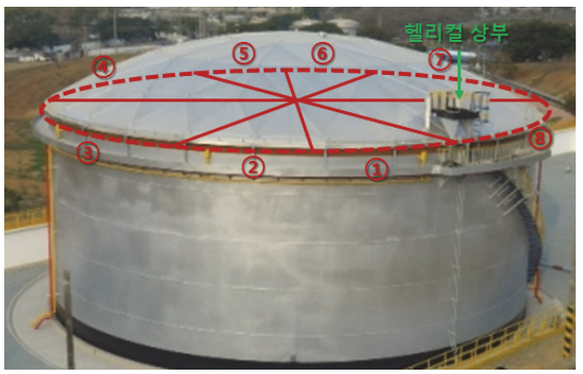
〈그림 2-14〉 Ⅰ·Ⅲ업종 비산배출시설별 관리대상물질 명세서 작성 예시

❻ 외부부상지붕형 저장시설 누출원 파악

- 외부부상지붕형 저장시설의 부상지붕에 설치된 밀폐장치, 개구부, 자동환기구, 림환기구 등은 현장확인을 통해 파악한다. 밀폐장치는 사다리(rolling ladder)를 기준으로 8방향(45도)으로 시설을 구분하여 파악한다.
- 돔지붕형 저장시설은 밀폐장치만 파악하며 돔지붕과 저장시설 벽면 사이에 외기로 개방되는 부분을 헬리컬(자정시설 상부 접근용 계단) 상부 기준 8방향(45도)으로 구분하여 파악한다.



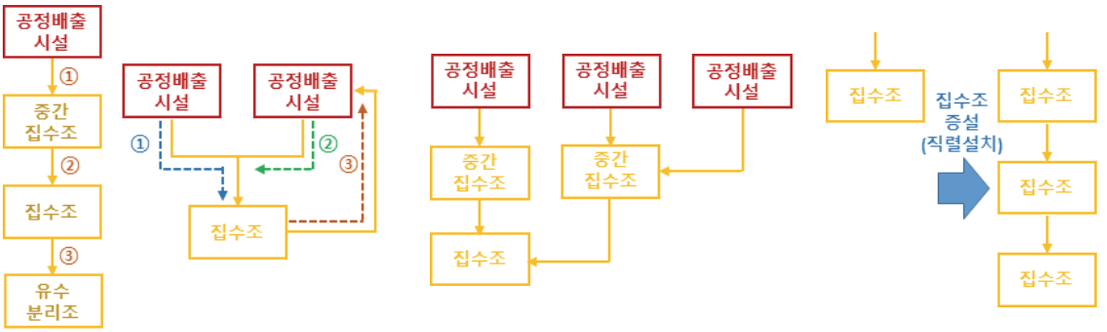
〈그림 2-15〉 Ⅰ·Ⅲ업종 외부부상지붕형 저장시설의 밀폐장치 파악 예시



〈그림 2-16〉 Ⅰ·Ⅲ업종 돔지붕형 저장시설의 밀폐장치 파악 예시

❼ 폐수처리시설 신고대상 파악

- 폐수관로는 공정배출시설, 중간집수조, 집수조, 유수분리조 연결구간을 신고대상으로 파악한다. 각 폐수처리시설의 연결구간 내 폐수관로가 병합되는 경우, 공정배출시설 또는 직전 폐수처리시설의 개소수로 폐수관로를 구분하여 파악한다. 폐수관로가 순환되는 공정배출시설의 경우에는 순환되는 폐수관로를 추가로 파악한다.
- 중간집수조, 집수조, 유수분리조는 해당시설을 신고대상으로 파악한다. 폐수를 최종 집수하는 목적으로 직렬설치하는 경우, 해당시설들을 모두 집수조로 파악한다.



[폐수관로 구분 예시] [중간집수조 예시] [집수조 예시]

〈그림 2-17〉 Ⅰ·Ⅲ업종 폐수처리시설 신고대상

❽ 비산누출시설 파악

– 공정배출시설, 저장시설, 육상출하시설, 세정시설, 각 시설과 연결된 이송배관에 설치된 개방식라인, 펌프, 압축기, 압력완화장치, 검사용 시료채취장치, 밸브, 플랜지, 커넥터, 공정배수구를 도면 또는 현장확인을 통해 파악한다.



〈그림 2-18〉 Ⅰ·Ⅲ업종 비산누출시설 파악 예시

– 내부부상지붕형 저장시설의 고정지붕에 설치된 밸브, 플랜지(access hatch, manhole 포함), 커넥터 등은 현장확인을 통해 파악한다. 통기관은 제외한다.

❾ 비산배출시설 명세서 작성

– 비산배출시설 명세서는 번호, 비산배출시설, 세부시설, 주요 배출공정, 시설명(공정ID), 시설명(시설ID), P&ID, 시설별 관리대상물질, 물질수지, 관리대상물질 농도의 합, 규모 주요 시설관리기준 적용내용을 작성한다.

비산배출시설 설치명세서											
번호	비산 배출시설	세부 시설	주요 배출공정	시설명 (공정ID)	시설명 (시설ID)	P&ID No.	관리 대상물질	물질 수지	관리대상물질 농도의 합(%)	규모	주요 시설관리기준 적용내용

〈그림 2-19〉 비산배출시설 설치명세서 양식

- 비산배출시설 및 세부시설 항목은 시설관리기준 상의 비산배출시설 분류에 따라 작성한다. 열교환기의 경우, 배출가스가 발생하는 시설은 “공정배출시설(열교환기)”로, 발생하지 않는 시설은 “열교환기”로 세부시설 항목에 구분하여 작성한다.

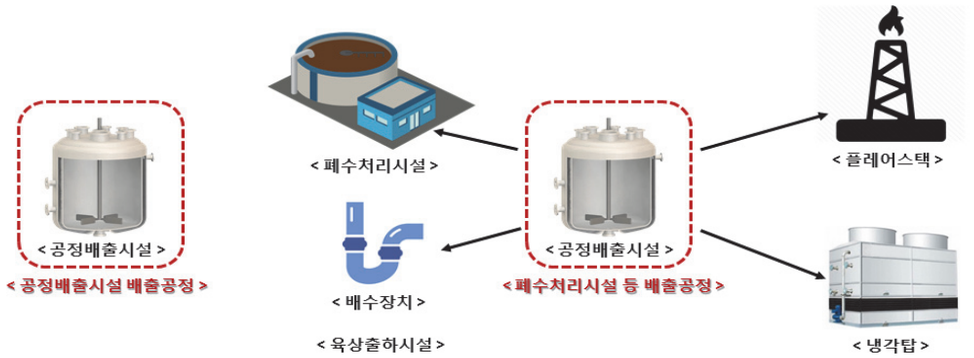
〈표 2-1〉 Ⅰ업종 비산배출시설 분류

비산배출시설	세부시설								
공정배출시설	공정배출시설	배수장치	플라스틱 압출·성형시설	냉각탑	공정배출시설 (열교환기)	열교환기			
플레어스택	플레어스택								
저장시설	내부부상지붕형	외부부상지붕형	외부부상지붕형 (밀폐장치)	외부부상지붕형 (개구부)	외부부상지붕형 (자동환기구)	외부부상지붕형 (림환기구)	고정지붕형		
육상출하시설	육상출하시설								
폐수처리시설	폐수관로		중간집수조		집수조		유수분리조		
비산누출시설	개방식라인	펌프	압축기	압력 완화장치	검사용시료 채취장치	밸브	플랜지	커넥터	공정배수구

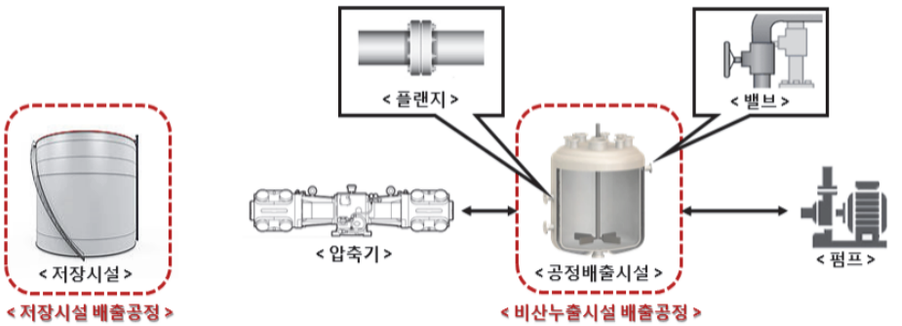
〈표 2-2〉 Ⅲ업종 비산배출시설 분류

비산배출시설	세부시설							
공정배출시설	공정배출시설	배수장치	플라스틱 압출·성형시설	냉각탑	공정배출시설 (열교환기)	열교환기		
저장시설	내부부상지붕형	외부부상지붕형	외부부상지붕형 (밀폐장치)	외부부상지붕형 (개구부)	외부부상지붕형 (자동환기구)	외부부상지붕형 (림환기구)	고정형지붕	
폐수처리시설	폐수관로		중간집수조		집수조		유수분리조	
비산누출시설	개방식라인	펌프	압축기	압력 완화장치	밸브	플랜지	커넥터	공정배수구
세정시설	세정시설							
용해로	용해로							

- 주요 배출공정 항목은 관리대상물질 발생원으로 공정배출시설(배수장치, 냉각탑 제외), 저장시설, 육상출하시설은 해당시설의 공정·시설명을 작성하고, 공정배출시설(배수장치, 냉각탑), 플레어스택, 폐수처리시설, 비산누출시설은 해당시설과 연결 또는 포함하고 있는 공정배출시설의 공정·시설명을 작성한다.

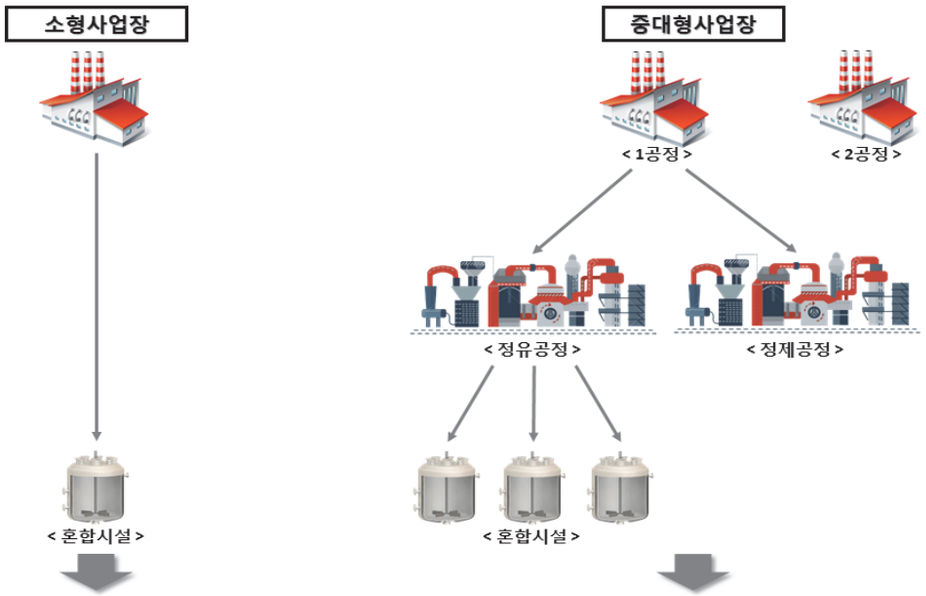


〈그림 2-20〉 Ⅰ·Ⅲ업종 공정배출시설, 플레어스택, 폐수처리시설 등의 주요 배출공정



〈그림 2-21〉 Ⅰ·Ⅲ업종 저장시설, 비산누출시설의 주요 배출공정

- 중대형사업장의 경우, 주요 배출공정은 대공정, 중공정, 소공정으로 세분화하여 작성할 수 있음.

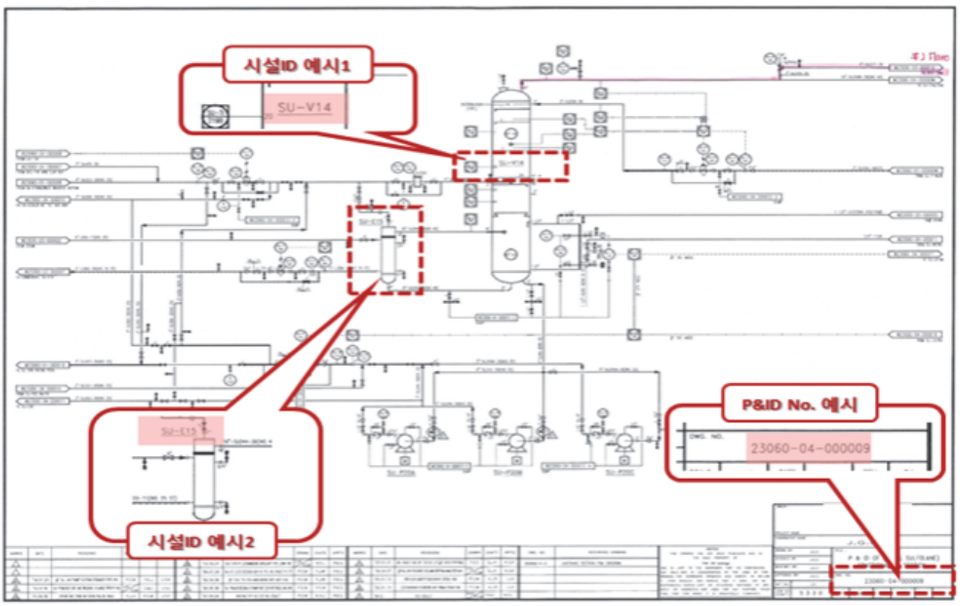


비산배출시설	세부시설	주요 배출공정
공정배출시설	공정배출시설	혼합시설

비산배출시설	세부시설	주요 배출공정		
공정배출시설	공정배출시설	1공정	정유공정	혼합시설

〈그림 2-22〉 Ⅰ·Ⅲ업종 공정 규모별 주요 배출공정 파악 예시

- 시설명(공정ID) 항목은 공정을 구분하는 명칭이 있는 경우에만 작성한다.
- 시설명(시설ID) 항목은 모든 시설에 대해 작성되어야 하며, P&ID가 있는 경우, 도면에 기재된 시설 기호를 작성한다.
- 비산누출시설 식별기준 관련 식별번호(TagID)를 시설명(시설ID)으로 할 수 있음.
- P&ID No. 항목은 각 제조공정을 구성하는 단위기기의 구성 및 흐름을 표시한 도면으로 사업장에서 구비한 경우에만 작성한다.



〈그림 2-23〉 P&ID에 기재된 시설명 예시

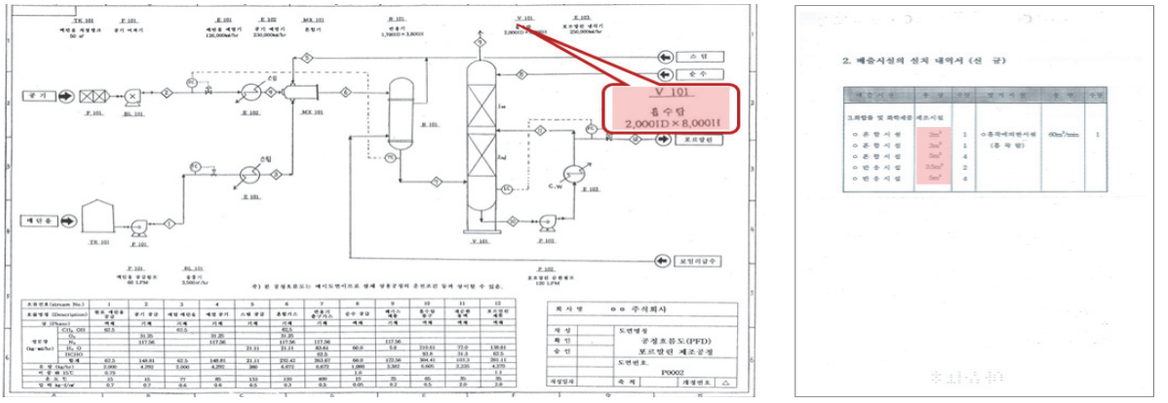
- 시설별 관리대상물질, 물질수지, 관리대상물질 농도의 합(%) 항목은 신고 대상시설 파악을 위해 작성한 물질수지표를 참고하여 작성한다.

□ A제품 [단위 wt%]

시설 및 원료명		용량 (㎥)	⑧ 원료 및 첨가물 Styrene	1,3-Butadiene	Acrylonitrile	물질A	물질B	물질C	물질D	물질E	물질F	물질G	물질H	물질I	물질J	물질K	합계	관리대상물질 농도	관리대상 유무	물질수지 구분
저장시설	Styrene	120	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	100	100	○	물질수지①
	1,3-Butadiene	131	-	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	100	100	○	물질수지②
	Acrylonitrile	40(압력	-	-	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	100	100	○	물질수지③
반응시설	혼합	-	32.0	4.8	11.0	1.5	0.5	0.5	0.5	1.3	0.4	0.5	0.8	46.3	-	-	100	47.8	○	물질수지④
	반응	-	0.51	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	48.01	51.48	-	100	0.51	-	-
중간저장시설(반응물)		-	0.51	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	48.01	51.48	-	100	0.51	-	-
회수시설		-	0.05	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	99.95	-	-	100	0.05	-	-
유수분리시설		-	0.05	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	99.95	-	-	100	0.05	-	-
중간저장시설(SM)		-	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	100	100	○	물질수지⑤
증류탑		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	100.0	-	100	-	-	
혼합시설		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	99.6	0.04	100	⑧	-	⑨
중간저장시설(최종제품)		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	99.6	0.04	100		-	
출하시설		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	99.6	0.04	100	-	-	-

〈그림 2-24〉 Ⅰ·Ⅲ업종 물질수지표 참고 시설별 관리대상물질, 물질수지, 함량 작성예시

- 규모 항목은 신고대상시설별 용량 등의 정보가 기재된 항목으로 공정도면(PFD, P&ID), 기타 인허가서류(대기배출시설 설치·허가서, 위험물제조서 완공 검사필증 등)를 확인하여 입력



〈그림 2-25〉 Ⅰ·Ⅲ업종 비산누출시설 규모 증빙자료 예시

- 주요 시설관리기준 적용내용 항목은 표 2-3에 따라 신고대상시설의 시설관리기준 실제 이행내역을 선택하여 작성한다. 관할 환경청장과 협의가 필요한 시설은 증빙자료를 구비하여 신고서 제출시 첨부해야 한다.("/" 표시는 선택 입력사항임)

〈표 2-3〉 Ⅰ·Ⅲ업종 비산배출시설 설치명세서 중 주요 시설관리기준 적용내용 작성예시

비산배출시설 **(세부시설)**	**주요 시설관리기준 적용내용 작성예시**
공정배출시설 (공정배출시설)	- 밀폐공간에 설치 - 비밀폐공간에 설치, 포집시설 설치 - 대기배출 없음 - 플레어스택 설치 - 보일러/가열기/소각시설 설치 - 직접연소에 의한 시설/회수에 의한 시설/그 밖의 방지시설 설치
공정배출시설 (배수장치)	- 덮개/봉인장치 설치
공정배출시설 (플라스틱 성형·압출공정)	- 포집시설 설치 - 플레어스택 설치 - 보일러/가열기/소각시설 설치 - 직접연소에 의한 시설/회수에 의한 시설/그 밖의 방지시설 설치
공정배출시설 (냉각탑)	- 연 1회 냉각수 총유기탄소 측정
공정배출시설 (공정배출시설 (열교환기))	- 밀폐공간에 설치 - 비밀폐공간에 설치, 포집시설 설치 - 대기배출 없음 - 플레어스택 설치 - 보일러/가열기/소각시설 설치 - 직접연소에 의한 시설/회수에 의한 시설/그 밖의 방지시설 설치 - 연 1회 냉각수 배관 입출구 냉각수 총유기탄소 측정
공정배출시설 (열교환기)	- 대기배출 없음 - 연 1회 냉각수 배관 입출구 냉각수 총유기탄소 측정
플레어스택 (플레어스택)	- 스팀/혼합공기/스팀·혼합공기/연소용공기/무 보조방식 - 자동점화시설/점화불꽃 모니터링 장치(온도계/자외선센서/적외선센서/CCTV) 설치·운영 - 연소구간 총발열량 모니터링 설치·운영/광학가스탐지카메라 설치·사용
저장시설 (내부부상지붕형)	- 폼/이중/지렛대구조 밀봉장치 설치, 각 개구부 하부 끝 액체표면 아래 잠김/상부 덮개 설치, 자동환기구 개스킷 설치(정상가동시 상시 닫힌 상태) - 림환기구 개스킷 설치, 부상지붕 부상 및 사용자 필요시에만 개방

〈 표 내용 계속 〉

비산배출시설 (세부시설)	주요 시설관리기준 적용내용 작성예시
저장시설 (내부부상지붕형)	- 포집시설 설치 - 플레어스택 설치 - '19년 7월 16일 전에 설치, 벤젠, 에틸벤젠, 톨루엔, 자일렌(o-,m-,p- 포함) 농도의 합이 50wt% 이상/미만되는 유체를 저장하는 시설로서 플레어스택 설치('22년까지 20%, '23년까지 40%, '24년까지 70%, '25년까지 100% 설치) - 보일러/가열기/소각시설 설치 - '19년 7월 16일 전에 설치, 벤젠, 에틸벤젠, 톨루엔, 자일렌(o-,m-,p- 포함) 농도의 합이 50wt% 이상/미만되는 유체를 저장하는 시설로서 보일러/가열기/소각시설 설치('22년까지 20%, '23년까지 40%, '24년까지 70%, '25년까지 100% 설치) - 직접연소에 의한 시설/회수에 의한 시설/그 밖의 방지시설 설치 - '19년 7월 16일 전에 설치, 벤젠, 에틸벤젠, 톨루엔, 자일렌(o-,m-,p- 포함) 농도의 합이 50wt% 이상/미만되는 유체를 저장하는 시설로서 직접연소에 의한 시설/회수에 의한 시설/그 밖의 방지시설 설치('22년까지 20%, '23년까지 40%, '24년까지 70%, '25년까지 100% 설치) - '19년 7월 16일 전에 설치, 벤젠, 에틸벤젠, 톨루엔, 자일렌(o-,m-,p- 포함) 농도의 합이 50wt% 미만되는 유체를 저장하는 시설로서 폼·와이퍼/유체·와이퍼 밀봉장치 설치, 맨홀 덮개 누설방지재 설치, 볼트 접합방식, 부상지붕 지지대 고정형 설치, 고정지붕 지지대 개구부 누설방지재/신축성 봉인장치 설치, 부상지붕 회전방지용 기둥 개구부 누설방지재, 슬라이딩커버, 폴와이퍼, 폴슬리브/폴플로트, 와이퍼 밀봉장치 설치, 구멍이 뚫린 부상지붕 회전방지용 기둥 신축성 봉인장치 설치, 부상지붕 저장유체 채취부 봉인장치/덮개(90% 이상) 설치('22년까지 20%, '23년까지 40%, '24년까지 70%, '25년까지 100% 설치)
저장시설 (외부부상지붕형)	- 부상지붕 폰툰식/이중갑문식 덮개 구조, 이중 밀폐장치 설치, 각 개구부 하부 끝 액체 표면 아래 잠김/상부 덮개 설치, 자동환기구 개스킷 설치(정상가동시 상시 닫힌 상태) - 림환기구 개스킷 설치, 부상지붕 부상 및 사용자 필요시에만 개방 - 누출원(밀폐장치, 개구부, 자동환기구, 림환기구) 대상 주 1회 광학가스탐지카메라 모니터링, 모니터링 내용 기록매체 저장·보관, 월 1회 누출농도 측정
저장시설 (고정지붕형)	- 포집시설 설치 - 플레어스택 설치 - 보일러/가열기/소각시설 설치 - 직접연소에 의한 시설/회수에 의한 시설/그 밖의 방지시설 설치
육상출하시설 (육상출하시설)	- 하부적하방식 설치 - 포집시설 설치 - 출하과정 중 배출되는 관리대상물질 재이용(회수에 의한 시설 설치) - 플레어스택 설치 - 보일러/가열기/소각시설 설치 - 직접연소에 의한 시설/그 밖의 방지시설 설치
폐수처리시설 (폐수관로)	- 폐쇄형 구조 설치 - 개방형 구조 설치(안전상 사유로 관할 환경청장과 협의함)
폐수처리시설 (중간집수조)	- 덮개 설치 - 덮개 및 환기배관 설치
폐수처리시설 (집수조)	- 덮개 설치 - 덮개 미설치(개방면 총탄화수소 500ppm 미만)
폐수처리시설 (유수분리조)	- 부상지붕/상부덮개/부상지붕·상부덮개 설치 - 포집시설 설치 - 플레어스택 설치 - 보일러/가열기/소각시설 설치 - 직접연소에 의한 시설/회수에 의한 시설/그 밖의 방지시설 설치

〈 표 내용 계속 〉

비산배출시설 (세부시설)	주요 시설관리기준 적용내용 작성예시
비산누출시설 (공통)	- 식별기준 준수 - 연 1회 누출점검 - 누출점검 비대상(비안전 누출시설/누출점검 난해시설)으로 연 1회 누출점검 면제
비산누출시설 (개방식라인)	- 뚜껑/블라인드플랜지/마개/이중밸브 설치 - 보수작업 외 상시봉인
비산누출시설 (펌프)	- 이중기계봉인시설(완충유체 가압식/완충유체 비가압식/완충유체 폐쇄회로시스템) 설치 - 단일기계봉인시설(비제조구역 내 설치) - 단일기계봉인시설(제도 시행일 이전 설치시설) - 밀폐형시설(캔드모터 펌프/마그네틱 펌프/격막형 펌프) - 안전상의 이유로 이중기계봉인시설 설치가 어려운 펌프(기어/스크류 펌프, 왕복동/정량 펌프) - 플레어스택 설치 - 보일러/가열기/소각시설 설치 - 직접연소에 의한 시설/회수에 의한 시설/그 밖의 방지시설 설치
비산누출시설 (압축기)	- 봉인시설(완충유체 가압식/완충유체 비가압식/완충유체 폐쇄회로시스템) 설치 - 밀폐형시설(왕복압축기, 원심압축기) 설치 - 플레어스택 설치 - 보일러/가열기/소각시설 설치 - 직접연소에 의한 시설/회수에 의한 시설/그 밖의 방지시설 설치
비산누출시설 (압력완화장치)	- 누출기준농도 이하 운전 - 압력방출 시 대기배출/공정 중으로 회수/배출가스 처리시설 연결
비산누출시설 (시료채취장치)	- 유체 공정회수 배관/폐액 저장시설 이송배관/배출가스 처리시설 이송배관에 설치 - 저감장치(캐니스터/배출가스 처리시설) 설치 - 기준 미적용(발생원 내부 설치/시료채취 시 관리대상물질 비배출/비제조구역 내 설치)
세정시설 (세정시설)	- 폐쇄형구조 설치 - 보일러/가열기/소각시설 설치 - 직접연소에 의한 시설/회수에 의한 시설/그 밖의 방지시설 설치
용해로 (용해로)	- 건옥집진시설 설치/정상가동시 건물 닫힌상태 운전 - 밀폐형 포집시설 설치 - 보일러/가열기/소각시설 설치 - 직접연소에 의한 시설/회수에 의한 시설/그 밖의 방지시설 설치

⑩ 비산배출시설 관리계획서 작성

- 비산배출시설 관리계획서는 공정배출시설, 저장시설, 폐수처리시설(유수분리조), 육상출하시설, 비산누출시설(펌프, 압축기, 검사용 시료채취장치), 세정시설, 용해로에 대해 방지시설 등 배출가스 처리시설 내역(처리시설명, 규모), 측정 주기, 수량을 작성한다.
- 다중 비산배출시설의 배출가스를 병합처리하는 처리시설은 "배출가스 처리시설", "규모", "수량", "기타 비산배출시설 관리계획" 항목을 병합하여 작성할 수 있다.

〈표 2-4〉 Ⅰ·Ⅲ업종 비산배출시설 관리계획서 작성예시

비산배출시설	세부시설	주요 배출공정	배출가스 처리시설	규모	수량	기타 비산배출시설 관리계획 (시설관리기준 제외사유 등)
공정배출시설	공정배출시설	중간저장시설 (B-102)	흡착시설 (AC-200)	500 ㎥/분	1	연소실 온도 최소 1시간당 평균온도, 체류시간 모니터링
공정배출시설	공정배출시설	반응시설 (R-1000)	플레어스택 (FT-1002)	3.6×10^9 kcal/hr	1	점화불꽃 모니터링, 연소구간 발열량 모니터링, 매연 발생시 측정, 행정기관 보고·조치
용해로	용해로	용해공정	여과집진 (D-100)	500 ㎥/분	1	반기 1회 THC 측정
폐수처리시설	유수분리조	유수분리조	직접연소 (T-203)	200 ㎥/분	1	반기 1회 THC 측정
육상출하시설	육상출하시설	출하공정				
세정시설	세정시설	탈지시설 (DD-002)				

⓫ 별표 10의2 제1호 가목3)에 따른 시설관리기준 적용 제외시설의 목록

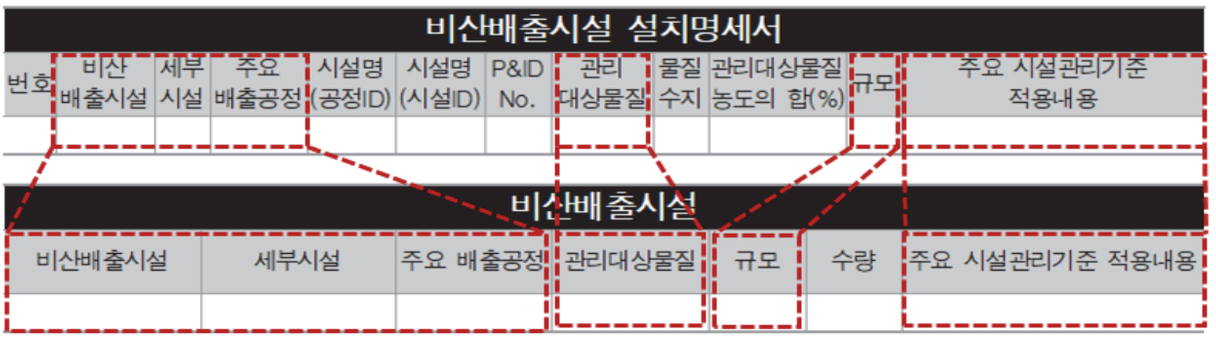
- 시설관리기준 제외시설의 규모, 수량, 제외사유를 작성한다. 배출가스 처리시설 항목은 작성하지 않는다.

〈표 2-5〉 Ⅰ·Ⅲ업종 시설관리기준 제외시설 목록 작성예시

비산배출시설	세부시설	주요 배출공정	배출가스 처리시설	규모	수량	기타 비산배출시설 관리계획 (시설관리기준 제외사유 등)
공정배출시설	공정배출시설	혼합시설 (M-100)	-	25 ㎥	1	시설관리기준 제외시설 (연 300시간 미만 가동시설)
공정배출시설	공정배출시설	반응시설 (R-2000)	-	30 ㎥	1	시설관리기준 제외시설 (비산배출 가능성이 적은 공정배출시설)

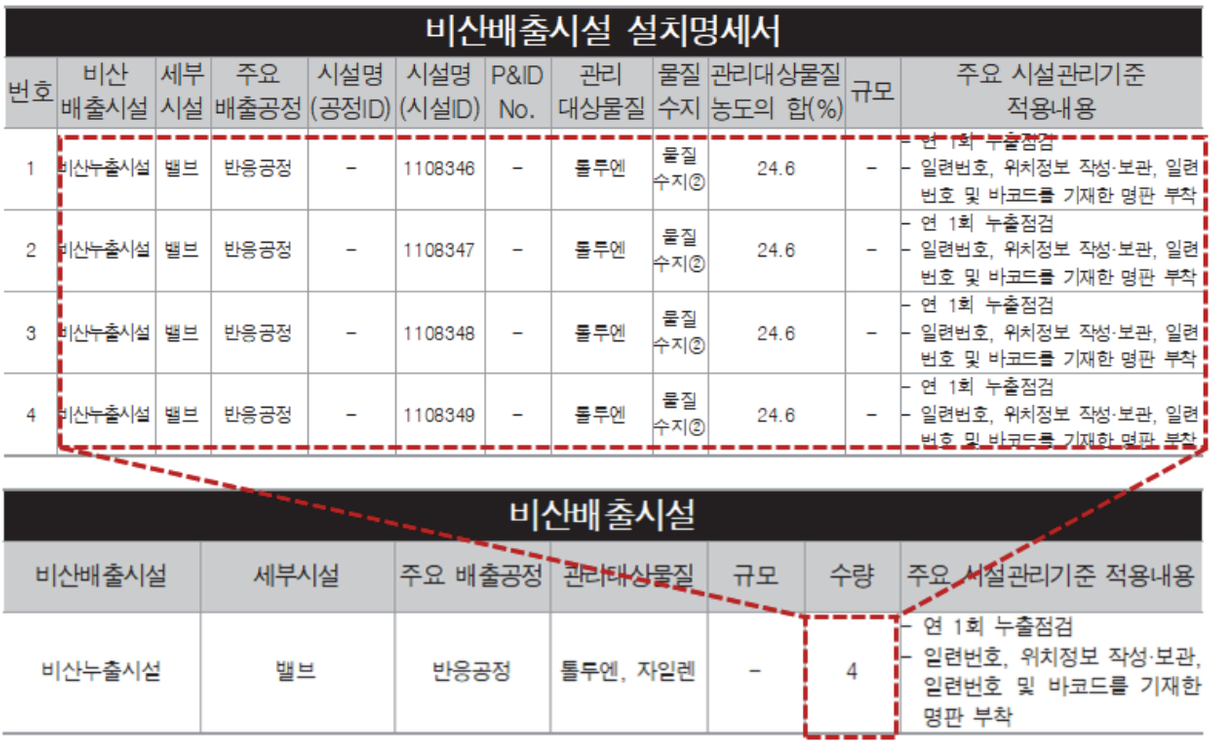
⓬ 비산배출시설 신고서 중 신고내용 작성

- 비산배출시설 설치명세서 중 비산배출시설, 세부시설, 주요 배출공정, 관리대상물질, 규모, 주요 시설관리기준 적용내용 항목을 발췌하고 시설관리기준 적용 제외시설 목록을 취합하여 작성한다.



〈그림 2-26〉 비산배출시설 신고내용 작성

– “수량” 항목은 “1”로 작성한다. 다만, 비산배출시설 종류, 주요 배출공정, 용량, 주요 시설관리기준 적용 내용, 관리대상물질이 동일한 시설들의 경우, 단일목록으로 취합하고 시설수 합산수량을 입력하여 작성할 수 있다.



비산배출시설 설치명세서

번호	비산배출시설	세부시설	주요 배출공정	시설명(공정ID)	시설명(시설ID)	P&ID No.	관리대상물질	물질수지	관리대상물질 농도의 합(%)	규모	주요 시설관리기준 적용내용
1	비산누출시설	밸브	반응공정	-	1108346	-	톨루엔	물질수지②	24.6	-	- 연 1회 누출점검 - 일련번호, 위치정보 작성·보관, 일련번호 및 바코드를 기재한 명판 부착
2	비산누출시설	밸브	반응공정	-	1108347	-	톨루엔	물질수지②	24.6	-	- 연 1회 누출점검 - 일련번호, 위치정보 작성·보관, 일련번호 및 바코드를 기재한 명판 부착
3	비산누출시설	밸브	반응공정	-	1108348	-	톨루엔	물질수지②	24.6	-	- 연 1회 누출점검 - 일련번호, 위치정보 작성·보관, 일련번호 및 바코드를 기재한 명판 부착
4	비산누출시설	밸브	반응공정	-	1108349	-	톨루엔	물질수지②	24.6	-	- 연 1회 누출점검 - 일련번호, 위치정보 작성·보관, 일련번호 및 바코드를 기재한 명판 부착

비산배출시설

비산배출시설	세부시설	주요 배출공정	관리대상물질	규모	수량	주요 시설관리기준 적용내용
비산누출시설	밸브	반응공정	톨루엔, 자일렌	-	4	- 연 1회 누출점검 - 일련번호, 위치정보 작성·보관, 일련번호 및 바코드를 기재한 명판 부착

〈그림 2-27〉 비산배출시설 신고내용 중 수량 항목 작성

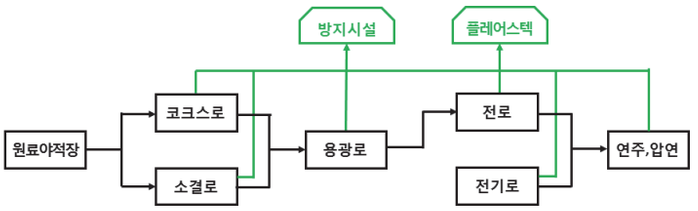
⓭ 비산배출시설 신고서 중 비산배출시설 관리계획 작성

– 비산배출시설 신고서 제출서류 중 비산배출시설 관리계획서를 참조하여 작성한다.

○ Ⅱ업종

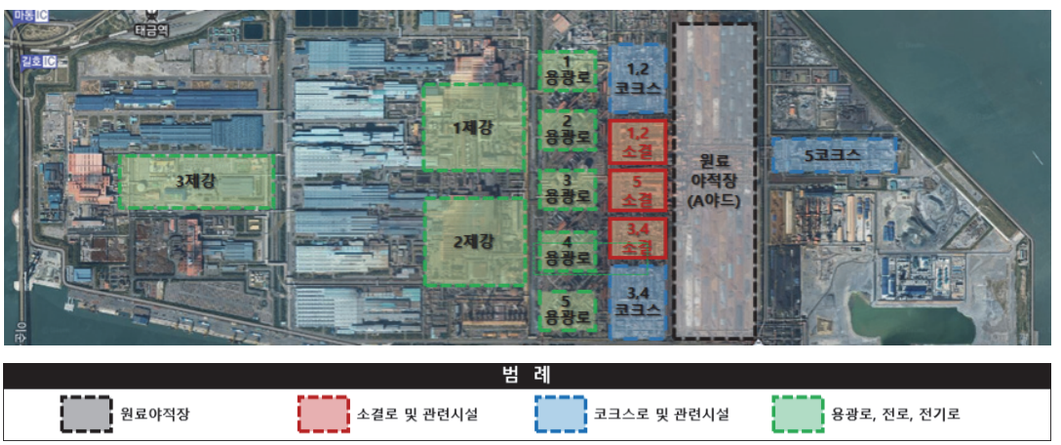
❶ 공정도, 구획도 작성

- 공정도는 비산먼지 배출시설, 소결로, 코크스로, 용광로, 전로, 전기로로 구분하여 작성한다.



〈그림 2-28〉 Ⅱ업종 공정도 작성 예시

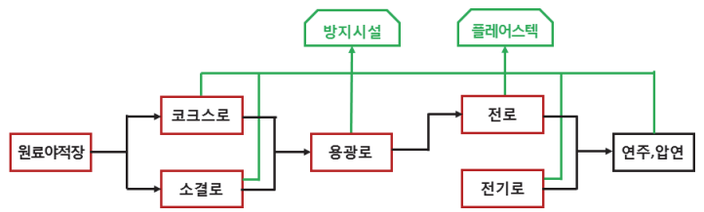
- 구획도는 비산배출시설로 구성된 비산먼지 배출시설, 소결로, 코크스로, 용광로, 전로, 전기로의 위치를 표시하고 시설 구분을 위한 범례를 포함한다.

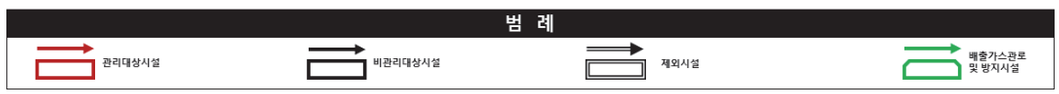


〈그림 2-29〉 Ⅱ업종 구획도 작성 예시

❷ 신고대상시설 확인

- Ⅱ업종은 Ⅰ·Ⅲ업종과 달리 시설별 관리대상물질 함량을 파악하지 않고 비산먼지 배출시설, 소결로, 용광로, 전로, 전기로에 대해 공정도에 신고비대상과 구별할 수 있도록 적색 등으로 표시하고 시설 구분을 위한 범례를 포함한다.





〈그림 2-30〉 Ⅱ업종 신고대상시설 확인 예시

❸ 비산배출시설 명세서 작성

– 비산배출시설 명세서는 번호, 비산배출시설, 세부시설, 주요 배출공정, 시설명(공정ID), 시설명(시설ID), P&ID, 시설별 관리대상물질, 물질수지, 관리대상물질 농도의 합, 규모 주요 시설관리기준 적용내용을 작성한다.

비산배출시설 설치명세서											
번호	비산 배출시설	세부 시설	주요 배출공정	시설명 (공정ID)	시설명 (시설ID)	P&ID No.	관리 대상물질	물질 수지	관리대상물질 농도의 합(%)	규모	주요 시설관리기준 적용내용

〈그림 2-31〉 비산배출시설 설치명세서 양식

– 비산배출시설 및 세부시설은 시설관리기준 상의 비산배출시설 분류에 따라 작성한다.

〈표 2-6〉 II업종 비산배출시설 분류

비산배출시설	세부시설			
비산먼지 배출시설	야적	싣기 및 내리기	수송	이송
소결로 및 관련시설	소결로	배광부	냉각시설	
코크스로 및 관련시설	코크스로	플레어스택	건식냉각타워	습식냉각타워
용광로, 전로 및 전기로	용광로	전로	전기로	플레어스택

– 주요 배출공정 항목은 해당 비산배출시설의 공정·시설명을 작성하며 시설명(공정ID, 시설ID)는 공정도면(PFD), P&ID의 기호나 자체 구분기호가 있는 경우 작성한다.
– 규모 항목은 부지면적을 실측하거나 기타 인허가사항을 참조하여 입력한다.
– 주요 시설관리기준 적용내용 항목은 표 2-7에 따라 신고대상시설의 시설관리기준 실제 이행내역을 선택하여 작성한다. 관할 환경청장과 협의가 필요한 시설은 증빙자료를 구비하여 신고서 제출시 첨부해야 한다.

〈표 2-7〉 II업종 비산누출시설 설치명세서 중 주요 시설관리기준 적용내용 항목 작성예시

비산배출시설 (세부시설)	주요 시설관리기준 적용내용 작성예시
비산먼지배출시설 (야적)	- 법 제43조에 따른 비산먼지 규정 준수 - 원료야적장 분기 1회 비산먼지 측정
비산먼지배출시설 (싣기 및 내리기)	- 법 제43조에 따른 비산먼지 규정 준수
비산먼지배출시설 (수송)	- 법 제43조에 따른 비산먼지 규정 준수 - 재비산 방지장치 운영현황 주1회 운영기록부 작성
비산먼지배출시설 (이송)	- 법 제43조에 따른 비산먼지 규정 준수
소결로 및 관련시설 (소결로)	- 소결가스 포집시설 설치, 소결광 상부 음압 상시 모니터링 - 주변 지면 주 2회 청소, 분기 1회 비산먼지 측정
소결로 및 관련시설 (배광부)	- 밀폐, 내부압력 음압 유지

〈 표 내용 계속 〉

비산배출시설 (세부시설)	주요 시설관리기준 적용내용 작성예시
소결로 및 관련시설 (냉각시설)	- 시설 상부 1/3 이상 덮개/후드시설 설치 - 개방부 살수설비 설치·운영
코크스로 및 관련시설 (코크스로)	- 배출가스 전량 포집·정체·연료 재이용, 불가피한 경우 플레어스택 이송·처리 - 장입구 주위 점토 현탁액으로 밀봉, 스프링방식 밀봉문 설치 - 코크스 장입 시 장입장치와 장입구 완전 밀착, 코크스로 내부 음압 운전 - 배출가스 포집 수직관 상단 유체 밀봉 - 코크스 인출 시 집진시설 설치·운영 - 밀봉문 주위 주 2회 청소 - 탄화실 및 연소실 격벽 누출상태 주 1회 점검 - 월 1회 불투명도 측정
코크스로 및 관련시설 (플레어스택)	- 스팀 보조방식/혼합공기 보조방식/연소용공기 보조방식/무보조방식 - 자동점화시설/점화불꽃 모니터링 장치(온도계/자외선센서/적외선센서/CCTV) 설치·운영 - 연소구간 총발열량 모니터링 설치·운영/광학가스탐지카메라 설치·사용
코크스로 및 관련시설 (건식냉각타워)	- 집진시설 설치·운영
코크스로 및 관련시설 (습식냉각타워)	- 높이 25m(기존시설)/30m(신규시설) 이상 - 상단 용수 살수장치, 오염물질 저감판 설치
용광로,전로,전기로 (용광로)	- 월 1회 불투명도 측정, 출선로 내벽에 타르성분 없는 코팅제 사용 - 출선로 상부덮개, 집진시설 설치, 용선을 차량에 싣는 지점에 집진시설 설치 - 배출가스 전량 포집·정체·연료 재이용, 불가피한 경우 플레어스택 이송·처리 - 보수(안전밸브 개방) 직전 달 말일까지 보수계획을 환경청장에게 제출, 보수로 인한 안전밸브 개방 시 저감조치, 안전밸브 개방시점부터 30분 이상 불투명도 측정, 종료 후 5일 이내 안전밸브 개방·폐쇄일시, 저감조치 내용 환경청장에게 제출
용광로,전로,전기로 (전로)	- 월 1회 불투명도 측정, 밀폐형 후드시설/건옥집진시설 설치 - 배출가스 전량 포집·정체·연료 재이용, 불가피한 경우 플레어스택 이송·처리
용광로,전로,전기로 (전기로)	- 월 1회 불투명도 측정, 밀폐형 후드시설/건옥집진시설 설치
용광로,전로,전기로 (플레어스택)	- 스팀 보조방식/혼합공기 보조방식/연소용공기 보조방식/무보조방식 - 자동점화시설/점화불꽃 모니터링 장치(온도계/자외선센서/적외선센서/CCTV) 설치·운영 - 연소구간 총발열량 모니터링 설치·운영/광학가스탐지카메라 설치·사용

❹ 비산배출시설 관리계획서 작성

– 비산배출시설 관리계획서는 코크스로, 용광로, 전로에 대해 플레어스택 내역(시설명, 규모), 관리계획, 수량을 작성한다.

– 다중 비산배출시설의 배출가스를 병합처리하는 플레어스택은 "배출가스 처리시설", "규모", "수량", "기타 비산배출시설 관리계획" 항목을 병합하여 작성할 수 있다.

〈표 2-8〉 II업종 비산배출시설 관리계획서 작성예시

비산배출시설	세부시설	주요 배출공정	배출가스 처리시설	규모	수량	기타 비산배출시설 관리계획
코크스 및 관련시설	코크스로	코크스로#2	플레어스택 (FT-1253)	7.6×10^9 kcal/hr	1	점화불꽃 모니터링, 연소구간 발열량 모니터링, 매연 발생시 측정, 행정기관 보고·조치
용광로, 전로, 전기로	용광로	용광로#2				점화불꽃 모니터링, 연소구간 발열량 모니터링, 매연 발생시 측정, 행정기관 보고·조치

❺ 별표 10의2 제1호 가목3)에 따른 시설관리기준 적용 제외시설의 목록

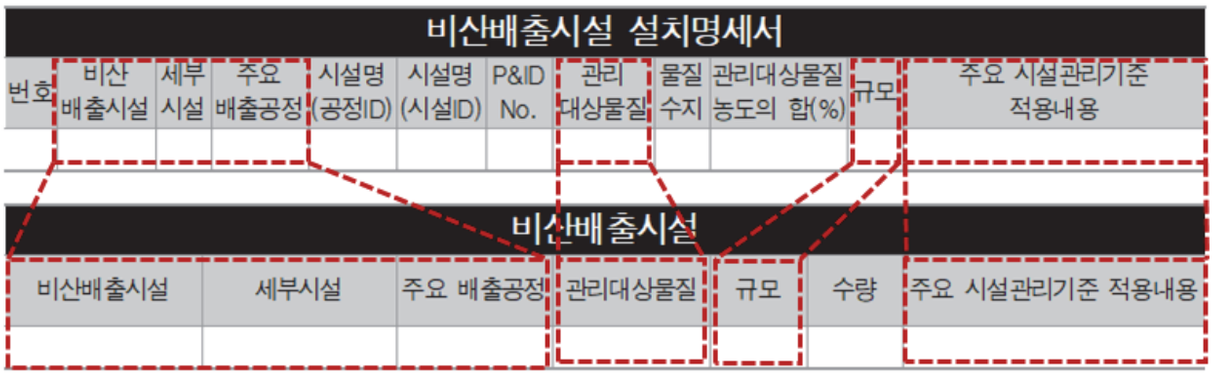
- 시설관리기준 제외시설의 규모, 수량, 제외사유를 작성한다. 배출가스 처리시설 항목은 작성하지 않는다.

〈표 2-9〉 II업종 시설관리기준 제외시설 목록 작성예시

비산배출시설	세부시설	주요 배출공정	배출가스 처리시설	규모	수량	기타 비산배출시설 관리계획
소결로 및 관련시설	소결로	소결로#5	-	30,000 톤/일	1	시설관리기준 제외시설 (연 300시간 미만 가동시설)

❻ 비산배출시설 신고서 중 신고내용 작성

- 비산배출시설 설치명세서 중 비산배출시설, 세부시설, 주요 배출공정, 관리대상물질, 규모, 주요 시설관리기준 적용내용 항목을 발췌하고 시설관리기준 적용 제외시설 목록을 취합하여 작성한다.



〈그림 2-32〉 비산배출시설 신고내용 작성

- "수량" 항목은 "1"로 작성한다. 다만, 비산배출시설 분류, 주요 배출공정, 용량, 주요 시설관리기준 적용 내용, 관리대상물질이 동일한 시설들의 경우, 단일목록으로 취합하고 전체시설수를 입력하여 작성할 수 있다.

❼ 비산배출시설 신고서 중 비산배출시설 관리계획 작성

- 비산배출시설 신고서 제출서류 중 비산배출시설 관리계획서를 참조하여 작성한다.

○ Ⅳ업종

❶ 취급도료의 관리대상물질 함량 파악

– 사업장에서 취급하는 도료목록 작성 및 관리대상물질 함유여부를 표시한다.

관리대상물질 파악

1. 사업장에서 취급하고 있는 물질수 :	15	종
2. 관리대상물질 수 :	5	종

		제품명	물질명(Full name)	CAS NO.	함량(wt%)	관리대상물질 유무
1	단일물질	Toluene	톨루엔	108-88-3	100	O
2	단일물질	Xylene	자일렌	1330-20-7	100	O
3	단일물질	Ethylene	에틸벤젠	100-41-4	100	O
4	단일물질	igment Red 53:1(중국	D&C 적색 NO.9	0005160-02-1	100	x
5	혼합물질	옥탄납	납	0000100-42-5	24	O
			옥탄올	0000079-10-7	76	x
6	혼합물질	DV-311	물	0007732-18-5	50	x
			영업비밀		50	x
7	혼합물질	Joncryl ECO 2188	물	0007732-18-5	50	x
			영업비밀		49	x
			하이드록시 암모늄	0001336-21-6	1	x
8	혼합물질	Joncryl 631	물	0007732-18-5	50	x
			영업비밀		50	x
9	혼합물질	DC-3000	물	0007732-18-5	51	x
			아이소프로필 알코올	0000141-32-2	4	x
			스타이렌 단량체	0000100-42-5	30	O
			알파-메틸스티렌	0000098-83-9	10	x
			메타 크릴산	0000079-41-4	5	x

〈그림 2-33〉 Ⅳ업종 취급도료 중 관리대상물질 파악 예시

– 취급도료중 관리대상물질 5wt% 이상 함유한 도료의 함량내역으로 비산배출시설별 관리대상물질 설치명세서 작성한다.

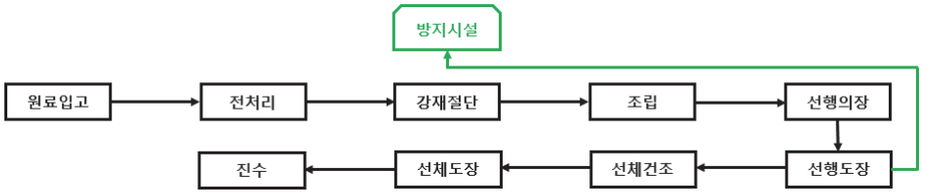
비산배출시설별 관리대상물질 설치명세서

물질수지	도료명	관리대상물질(wt%)					기타물질(wt%)						전체합계 (wt%)
		1	2	3	4	3종	1	2	3	4	5	9종	
		Toluene	Styrene	Ethyl Benzene	Pb	농도합계	물질A	물질B	물질C	물질D	물질E	농도합계	
물질수지 1	희석재	100	-	-	-	100	-	-	-	-	-	-	100
물질수지 2	희석재	-	100	-	-	100	-	-	-	-	-	-	100
물질수지 3	도료1	30	20	-	2.4	52.4	8.0	12.0	5.0	15.0	7.6	47.6	100
물질수지 4	도료2	1.0	0.5	-	2.4	3.9	20.0	-	41.0	27.0	7.6	95.6	100
물질수지 5	도료3	-	24.0	-	24	48.0	25.0	-	19.0	-	7.6	51.6	100
물질수지 6	도료4	1.0	0.5	20.0	2.4	23.9	13.0	7.6	36.0	19.0	-	75.6	100
물질수지 7	도료5	1.0	0.5	3.6	2.7	7.8	25.0	12.0	25.0	-	30.0	92.0	100
물질수지 8	도료6	20.0	-	3.0	2.0	25.0	7.6	25.0	14.0	7.6	21.0	75.2	100

〈그림 2-34〉 Ⅳ업종 비산배출시설별 관리대상물질 명세서 작성 예시

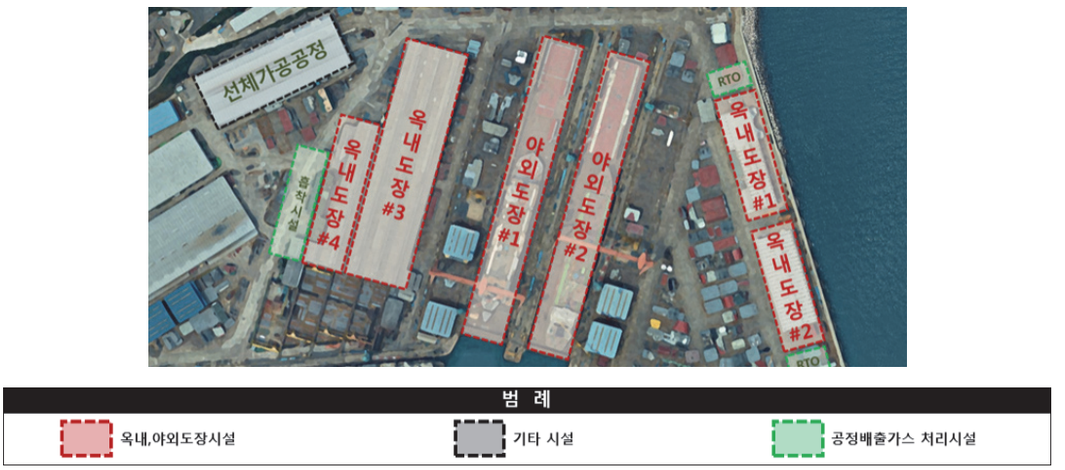
❷ 공정도, 구획도 작성

- 공정도는 옥내도장시설, 야외도장시설을 포함한 전체공정도로 작성한다.



〈그림 2-35〉 Ⅳ업종 공정도 작성 예시

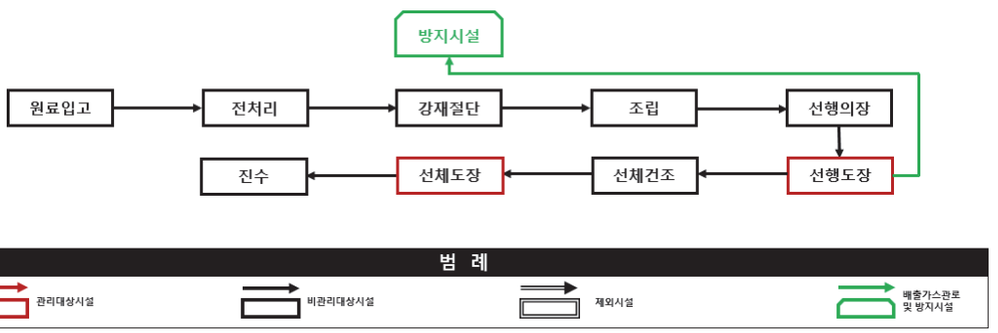
- 구획도는 사업장 평면도에 비산배출시설을 구역별로 구분한 것으로 옥내도장시설, 야외도장시설, 배출가스 처리시설의 위치를 표시하고 시설 구분을 위한 범례를 포함한다.



〈그림 2-36〉 Ⅳ업종 구획도 작성 예시

❸ 신고대상시설 확인

- Ⅳ업종은 관리대상물질 5wt% 이상 함유하는 도료를 사용하는 시설규모 50,000㎡ 이상 옥내도장시설과 야외도장시설을 파악하여 공정도에 신고비대상과 구별할 수 있도록 적색 등으로 표시하고 시설 구분을 위한 범례를 포함한다.



〈그림 2-37〉 Ⅳ업종 신고대상시설 구분 예시

❹ 비산배출시설 명세서 작성

– 비산배출시설 명세서는 번호, 비산배출시설, 세부시설, 주요 배출공정, 시설명(공정ID), 시설명(시설ID), P&ID, 시설별 관리대상물질, 물질수지, 관리대상물질 농도의 합, 규모 주요 시설관리기준 적용내용을 작성한다.

비산배출시설 설치명세서											
번호	비산 배출시설	세부 시설	주요 배출공정	시설명 (공정ID)	시설명 (시설ID)	P&ID No.	관리 대상물질	물질 수지	관리대상물질 농도의 합(%)	규모	주요 시설관리기준 적용내용

〈그림 2-38〉 비산배출시설 설치명세서 양식

– 비산배출시설 및 세부시설명은 시설관리기준 상의 비산배출시설 분류에 따라 작성한다.

〈표 2-10〉 Ⅳ업종 비산배출시설 분류

비산배출시설	세부시설
옥내도장	옥내도장
야외도장	야외도장

– 주요 배출공정 항목은 해당 비산배출시설의 공정·시설명을 작성하며 시설명(공정ID, 시설ID)는 공정도면(PFD), P&ID의 기호나 자체 구분기호가 있는 경우 작성한다.
– 시설별 관리대상물질, 물질수지, 관리대상물질 농도의 합은 비산배출시설별 관리대상물질 명세서를 참조하여 작성한다.
– 규모 항목은 부지면적을 실측하거나 기타 인허가사항을 참조하여 입력한다.
– 주요 시설관리기준 적용내용 항목은 표 2-11에 따라 신고대상시설의 시설관리기준 실제 이행내역을 선택하여 작성한다. 관할 환경청장과 협의가 필요한 시설은 증빙자료를 구비하여 신고서 제출시 첨부해야 한다.

〈표 2-11〉 Ⅳ업종 비산누출시설 설치명세서 중 주요 시설관리기준 적용내용 항목 작성예시

비산배출시설 (세부시설)	주요 시설관리기준 적용내용 작성예시
옥내도장 (옥내도장)	- 직접연소에 의한 시설/회수에 의한 시설/그 밖의 방지시설 설치(('18년까지 10%, '19년까지 30%, '20년까지 60%, '21년까지 80%, '22년까지 100% 설치) - 직접연소에 의한 시설/회수에 의한 시설/그 밖의 방지시설 반기 1회 총탄화수소 굴뚝농도 저감효율 측정 - 관리대상물질 5wt% 미만 도료 사용('21년까지 10%, '22년까지 30%, 23년까지 45%, '24년까지 60% 이상 사용)
야외도장 (야외도장)	- 고형분 함량 70wt% 이상 도료 총 도료사용량의 30% 이상 사용, 휘발성유기화합물 함량 기준에 적합한 도료 사용, 희석제 총 도료사용량의 20wt% 이내 사용 - 관리대상물질 처리(처리계획 수립, 시행) - 관리대상물질 5wt% 미만 도료 사용('21년까지 10%, '22년까지 30%, 23년까지 45%, '24년까지 60% 이상 사용)

❺ 비산배출시설 관리계획서 작성

- 비산배출시설 관리계획서는 옥내도장시설에 대해 방지시설 내역(시설명, 규모), 측정계획, 수량을 작성한다.

〈표 2-12〉 Ⅳ업종 비산배출시설 관리계획서 작성예시

비산배출시설	세부시설	주요 배출공정	배출가스 처리시설	규모	수량	기타 비산배출시설 관리계획
옥내도장시설	옥내도장시설	도장#1	직접연소 (R-700)	1,000 ㎥/분	1	반기 1회 THC 측정

❻ 별표 10의2 제1호 가목3)에 따른 시설관리기준 적용 제외시설의 목록

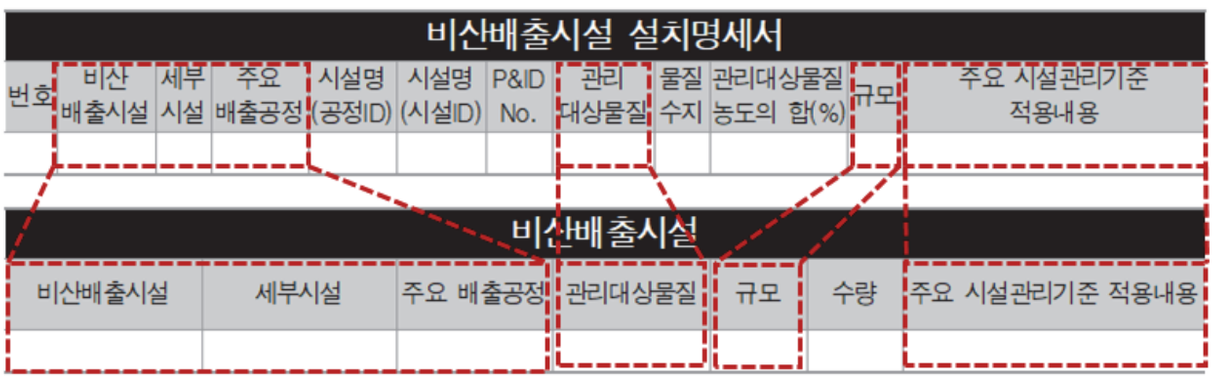
- 시설관리기준 제외시설의 시설내역, 제외사유를 작성한다. 제외시설은 신고 시 관할 환경청에 제외여부를 증빙해야 한다.(제3장 3.1 일반기준 참조)

〈표 2-13〉 Ⅳ업종 시설관리기준 제외시설 목록 작성예시

비산배출시설	세부시설	주요 배출공정	배출가스 처리시설	규모	수량	기타 비산배출시설 관리계획
옥내도장시설	옥내도장시설	도장#2	-	100,000 ㎥	1	시설관리기준 제외시설 (연 300시간 미만 가동시설)

❼ 비산배출시설 신고서 중 신고내용 작성

- 비산배출시설 설치명세서 중 비산배출시설, 세부시설, 주요 배출공정, 관리대상물질, 규모, 주요 시설관리기준 적용내용 항목을 발췌하고 시설관리기준 적용 제외시설 목록을 취합하여 작성한다.



〈그림 2-39〉 비산배출시설 신고내용 작성

- "수량" 항목은 "1"로 작성한다. 다만, 비산배출시설 분류, 주요 배출공정, 용량, 주요 시설관리기준 적용 내용, 관리대상물질이 동일한 시설들의 경우, 단일목록으로 취합하고 전체시설수를 입력하여 작성할 수 있다.

❽ 비산배출시설 신고서 중 비산배출시설 관리계획 작성

- 비산배출시설 신고서 제출서류 중 비산배출시설 관리계획서를 참조하여 작성한다.

2.2 비산배출시설 변경신고

□「대기환경보전법 시행규칙」제51조의2(비산배출시설의 설치·운영신고 및 변경신고 등) 제3항 각 호에 따른 경우에 변경신고를 하여야 한다.

○ 사업장의 명칭 또는 대표자를 변경하는 경우,

- 해당 사유에 따른 변경신고는 사유 발생일부터 30일 이내 하여야 한다.

○ 설치·운영 신고를 한 비산배출시설의 규모(별표 10의2 제3호에 따른 배출시설별 분류가 동일한 비산배출시설의 시설 용량의 합계 또는 시설 개수의 누계를 말한다)를 10퍼센트 이상 변경하는 경우

- "변경"이란 증설, 교체, 폐쇄를 말한다.
- "배출시설별 분류가 동일한 비산배출시설"은 시설관리기준 상의 비산배출시설 분류로서 공정배출시설, 플레어스택, 저장시설, 육상출하시설, 폐수처리시설, 비산누출시설, 비산먼지 배출시설, 소결로, 코크스로, 용광로, 전로, 전기로, 세정시설, 용해로, 옥내도장시설, 야외도장시설을 말한다.
- "시설 용량의 합계"는 시설관리기준 상의 비산배출시설별 용적(㎥), 면적(㎡), 마력(hp) 등 동일한 용량을 사용하는 시설의 합계를 말한다.
- "시설 개수의 누계"는 시설관리기준 상의 비산배출시설별 시설수 합계를 말한다.
- "10퍼센트"는 시설관리기준 상의 비산배출시설별 신고시설수(시설관리기준 제외시설 제외) 중 변경되는 시설 용량의 합계 또는 시설 개수의 누계 비율을 말한다.
- 해당 사유에 따른 변경신고 기한은 비산누출시설을 제외한 비산배출시설 증설·교체의 경우, 설치 이전에, 비산누출시설을 포함한 비산배출시설 증설·교체의 경우, 가동개시 이전에, 비산배출시설 폐쇄의 경우, 폐쇄 후에 할 수 있다.

○ 비산배출시설 관리계획을 변경하는 경우,

- 비산배출시설의 배출가스 처리시설 설치내역이 변경되는 경우를 말한다.
- 해당 사유에 따른 변경신고 기한은 배출가스 처리시설 증설·교체의 경우, 설치 이전에, 배출가스 처리시설 폐쇄는 폐쇄 후에 할 수 있다.

○ 오기(誤記), 누락 또는 그 밖의 이에 준하는 사유로서 그 변경 사유가 분명한 경우,

- "그 밖의 이에 준하는 사유로서 그 변경 사유가 분명한 경우"란 비산배출시설 전체·부분 보수로 인해 변동사항이 발생되는 경우 등으로 변경사유가 분명한 경우를 말한다.

- 해당 사유에 따른 변경신고 기한은 그 사유를 안 날(사업장 비산누출시설 누출점검 종료일, 정기점검 및 기술지원 결과통보일, 행정기관 점검일)부터 30일 이내 하여야 한다.

○ 비산배출시설을 임대하는 경우

- 비산배출시설 임대에 따른 변경신고 내용은 임대인이 신고증명서에 임대사항(임대 시설, 임대기간, 임차인 등)을 기재하여 변경신고해야 한다. 다만, 임대시설의 시설관리기준 위반에 따른 벌칙 등 법적책임은 임차인에 있다.
- 해당 사유에 따른 변경신고는 사유 발생일부터 30일 이내 하여야 한다.

□ 사업장을 양도하는 경우, 양도인 신고증명서 상의 대표자를 양수인으로 변경하여 변경신고하여야 한다.

□ 사업장을 이전하는 경우, 기존 신고증명서를 폐쇄신고하고 이전 주소지를 기준으로 설치신고를 하여야 한다.

□ 변경신고 절차

○ (사업장) 변경신고서 작성·제출

- 「대기환경보전법 시행규칙」 제51조의2(비산배출시설의 설치·운영신고 및 변경 신고 등) 제4항에서 정한 기한까지 「대기환경보전법 시행규칙」 별지 제20호의4 서식에 따른 비산배출시설 설치·운영 변경신고서를 작성하여 관할 환경청장에게 제출한다.

○ (관할 환경청) 신고서 접수·검토

- 비산배출사업장에서 제출한 변경신고서를 접수하고 「대기환경보전법」 관련규정에 따라 서식 및 증빙자료를 적정하게 작성·제출하였는지를 검토한다.(필요시 현장확인)

○ (관할 환경청) 변경신고서 보완 요청

- 변경신고서 미비사항 발생시(서류누락, 증빙자료 미비) 비산배출사업장에 보완을 요청한다.

○ (사업장) 변경신고서 보완·제출

- 관할 환경청의 보완 요청사항에 따라 서류 및 증빙자료 보완 및 제출한다.

○ (관할 환경청) 변경신고서 수리 및 신고증명서 발급

- 최종적으로 검토가 완료된 변경신고서를 수리하고 「대기환경보전법 시행규칙」 별지 제20호의3서식에 따른 신고증명서 발급한다.

□ 비산배출시설 변경신고서 서식

○ 비산배출시설 설치·운영 신고서는「대기환경보전법」시행규칙 별지 제20호의4서식에 따라 다음과 같이 구성되어 있음.

■ 대기환경보전법 시행규칙 [별지 제20호의4서식] <개정 2020. 4. 3.>

비산배출시설 설치·운영 변경신고서

접수번호	접수일	처리기간 10일.(다만 사업장 명칭 변경 또는 대표자를 변경하는 경우는 즉시 처리)

① 신고인

사업장 명칭	사업자등록번호
대표자 성명	생년월일
대표자 주소	전화번호
사무실 주소	사무실 전화번호

② 변경사유

변경예정일(변경일)

③ 변경내용

	기존 사항							변경 사항						
비산배출시설 변경	비산배출시설	세부시설	주요배출공정	관리대상물질	규모	수량	주요 시설관리기준 적용내용	비산배출시설	세부시설	주요배출공정	관리대상물질	규모	수량	주요 시설관리기준 적용내용

④

	기존 사항							변경 사항						
비산배출시설 관리계획 변경	비산배출시설	세부시설	주요배출공정	배출가스처리시설	규모	수량	비산배출시설 관리계획	비산배출시설	세부시설	주요배출공정	배출가스처리시설	규모	수량	비산배출시설 관리계획
그 밖의 변경														

「대기환경보전법」 제38조의2제2항 및 같은 법 시행규칙 제51조의2제4항에 따라 비산배출시설 설치·운영 변경신고서를 제출합니다.

⑤ 년 월 일

신고인 (서명 또는 인)

유역환경청장·지방환경청장 또는 수도권대기환경청장 귀하

⑥ 첨부서류

1. 변경내용을 증명하는 서류 1부
2. 비산배출시설 설치·운영 신고증명서 원본 1부

수수료 없 음

처리절차

신고서 작성	→	접수	→	검토	→	결재	→	통보
신고인		유역환경청·지방환경청·수도권대기환경청 (민원실)		유역환경청·지방환경청·수도권대기환경청 (비산배출시설 담당부서)				신고인

210㎜×297㎜[백상지 80g/㎡]

〈그림 2-40〉 비산배출시설 설치·운영 변경신고서 서식

① 사업장개요

- 사업장명, 사업자등록번호, 주소, 연락처, 대표자 인적사항을 작성한다.
- 대표자성명 기재란에는 법인의 경우 성명 대신 직함을 기재할 수 있다.

② 변경사유 및 변경예정일(변경일)

- 변경사유는「대기환경보전법 시행규칙」제51조의2 제3항에 따른 사유를 작성한다.
- 변경예정일(변경일)은 비산배출시설, 배출가스 처리시설, 시설관리기준 제외시설의 증설· 교체의 경우, 가동개시 이전, 비산배출시설, 배출가스 처리시설, 시설관리기준 제외시설의 폐쇄는 폐쇄 이전으로 작성한다.

③ 비산배출시설 변경사항

- 증설, 교체, 폐쇄되는 비산배출시설에 대해 기존사항 및 변경사항을 구분하여 작성한다.(변경되는 시설만 작성)

④ 비산배출시설 관리계획 변경사항

- 증설, 교체, 폐쇄되는 배출가스 처리시설, 시설별 운영기록사항, 시설관리기준 제외시설에 대해 기존사항 및 변경사항을 구분하여 작성한다.(변경사항만 작성)

⑤ 신고년월일, 신청인

- 설치·운영신고서 제출일자 및 신청인(대표자) 성함 및 날인한다.(사업장 직인)

⑥ 첨부서류

- 비산배출시설 신고증명서, 변경 기준 제품생산 공정도, 비산배출시설 설치명세서, 비산배출시설별 관리대상물질 명세서, 비산배출시설 관리계획서, 시설관리기준 적용 제외시설 목록을 첨부한다.

□ 비산배출시설별 시행이 유예된 시설관리기준에 대한 변경신고 방법

○ Ⅰ·Ⅲ업종 내부부상지붕형 저장시설의 배출가스 처리시설 설치기준

- 비산배출시설 신고내용에는 “주요 시설관리기준 적용내용” 항목에 연차별 설치계획을 신고한다.
- 비산배출시설 관리계획서에는 실제 설치내역을 신고한다.(시설별 가동개시 전까지)

○ Ⅰ·Ⅲ업종 내부부상지붕형 저장시설의 부상지붕 시설 보완조치

- 비산배출시설 신고내용에는 “주요 시설관리기준 적용내용” 항목에 연차별 보완조치 계획을 신고한다.

- 보완조치계획에 대해 변경사항이 있는 경우, 변경 전에 신고한다.
- 관할 환경청장은 사업자의 동 기준 이행여부를 확인하기 위해 시설 보완조치 후 저장유체를 충진하기 전에 시설내부 진입이 가능하도록 안전조치된 경우, 육안점검을 할 수 있다.

○ IV업종 옥내도장시설의 배출가스 처리시설 설치기준

- 비산배출시설 신고내용에는 “주요 시설관리기준 적용내용” 항목에 연차별 설치계획 또는 설치여부를 신고한다.
- 비산배출시설 관리계획서에는 실제 설치내역을 신고한다.(시설별 가동개시 전까지)

○ IV업종 옥내 및 야외도장시설의 관리대상물질 5wt% 미만 도료 사용기준

- 비산배출시설 신고내용에는 “주요 시설관리기준 적용내용” 항목에 연차별 사용계획을 신고한다.
- 사용계획에 대해 변경사항이 있는 경우, 변경 전에 신고한다.

2.3 행정사항

□ 비산배출시설 장기 가동중지 신고

○ 사업장 사정으로 비산배출시설이 3개월 이상 가동중지되는 경우, 관할 환경청장에게 비산배출시설 장기 가동중지 신고서(사업장 공문)를 가동중지 사항(대상시설, 사유, 기간), 관련 증빙자료를 포함하여 제출하고 수리를 받아야 한다.

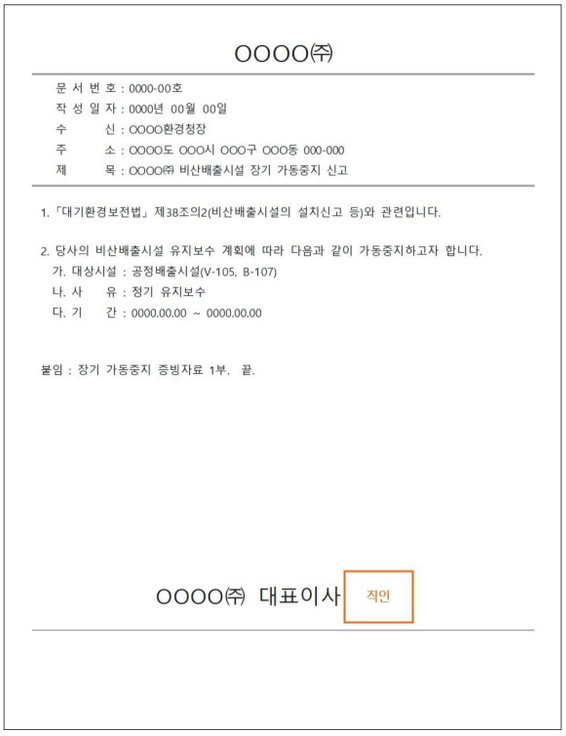
– 가동중지 여부를 확인하기 위해 타 인허가 등 증빙서류, 관련 공사 계약서 등의 증빙자료를 첨부하여야 한다.

○ 가동중지 신고를 받은 관할 환경청장은 가동중지 사유의 적정성을 검토하여 신고 수리여부를 사업장에게 통보하여야 한다.

○ 가동중지 신고 수리를 받은 비산배출시설은 가동중지 기간내 시설관리기준을 적용하지 않는다.

○ 가동중기 기간이 종료되는 경우, 비산배출시설을 가동하는 것으로 본다.

○ 가동중지 기간 중에 비산배출시설을 재가동하려는 경우에는 가동 전에 비산배출시설 재가동 신고서(사업장 공문)를 관할 환경청장에게 제출하여야 한다.



OOOO㈜

문 서 번 호 : 0000-00호
작 성 일 자 : 0000년 00월 00일
수　　신 : OOOO환경청장
주　　소 : OOOO도 OOO시 OOO구 OOO동 000-000
제　　목 : OOOO㈜ 비산배출시설 장기 가동중지 신고

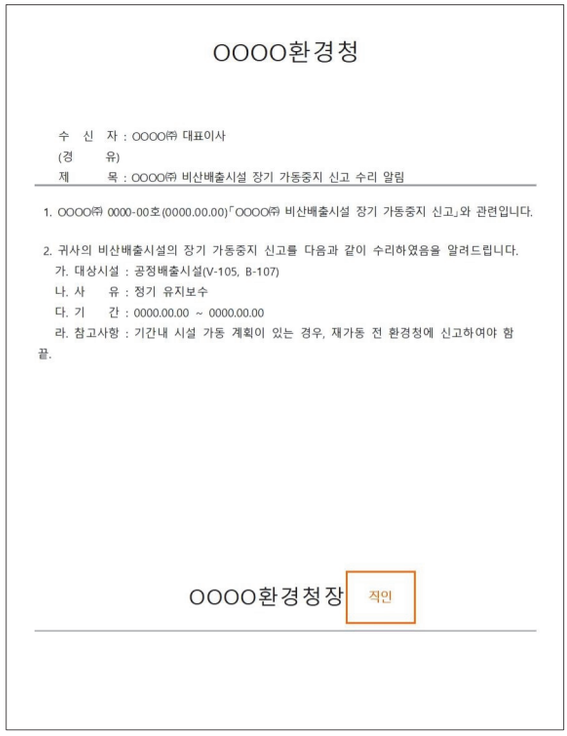
1. 「대기환경보전법」 제38조의2(비산배출시설의 설치신고 등)와 관련입니다.

2. 당사의 비산배출시설 유지보수 계획에 따라 다음과 같이 가동중지하고자 합니다.
가. 대상시설 : 공정배출시설(V-105, B-107)
나. 사　　유 : 정기 유지보수
다. 기　　간 : 0000.00.00 ~ 0000.00.00

붙임 : 장기 가동중지 증빙자료 1부. 끝.

OOOO㈜ 대표이사 직인

[비산배출시설 장기 가동중지 신고 예시]



OOOO환경청

수　신　자 : OOOO㈜ 대표이사
(경　　유)
제　　목 : OOOO㈜ 비산배출시설 장기 가동중지 신고 수리 알림

1. OOOO㈜ 0000-00호(0000.00.00)「OOOO㈜ 비산배출시설 장기 가동중지 신고」와 관련입니다.

2. 귀사의 비산배출시설의 장기 가동중지 신고를 다음과 같이 수리하였음을 알려드립니다.
가. 대상시설 : 공정배출시설(V-105, B-107)
나. 사　　유 : 정기 유지보수
다. 기　　간 : 0000.00.00 ~ 0000.00.00
라. 참고사항 : 기간내 시설 가동 계획이 있는 경우, 재가동 전 환경청에 신고하여야 함

끝.

OOOO환경청장 직인

[관할 환경청의 가동중지 신고 수리 예시]

〈그림 2-41〉 비산배출시설 장기 가동중지 신고 예시

□ 관할 환경청장과의 협의사항

○「대기환경보전법 시행규칙」별표10의2에 따라 시설관리기준에서 정하는 관할 환경청장과의 협의사항은 협의요청서(사업장 공문)와 관련 증빙자료를 첨부하여 제출하고 수리를 받아야 한다.

- 신고 및 변경신고 시 협의사항은 협의요청서를 생략할 수 있다.

○ 일반기준에 따른 시설관리기준 제외시설 협의

- 시설관리기준 제외시설은 비산배출시설 신고 및 변경신고 시 제외여부를 협의하여야 한다.(제외시설 종류 및 증빙자료는 3.1 일반기준 참조)

○ 공정배출시설 등 비산배출시설의 밀폐된 공간 여부 협의

- 밀폐된 공간은 비산배출시설 신고 및 변경신고 시 해당 여부를 협의하여야 한다.
- 밀폐된 공간 증빙 시 시설 설계자료 또는 음압 측정자료 등을 첨부하여야 한다.

○ 비산누출시설 중 비안전 누출시설 및 누출점검 난해시설의 비율 협의

- 비안전 누출시설 및 누출점검 난해시설의 비율은 비산배출시설 신고 및 변경신고 시 시설비율을 협의하여야 한다(증빙자료는 4.1.6.8 및 4.3.4.7 참조)

○ 코크스 인출과정에서 대기오염물질 배출이 없는 구조인 코크스로 증빙

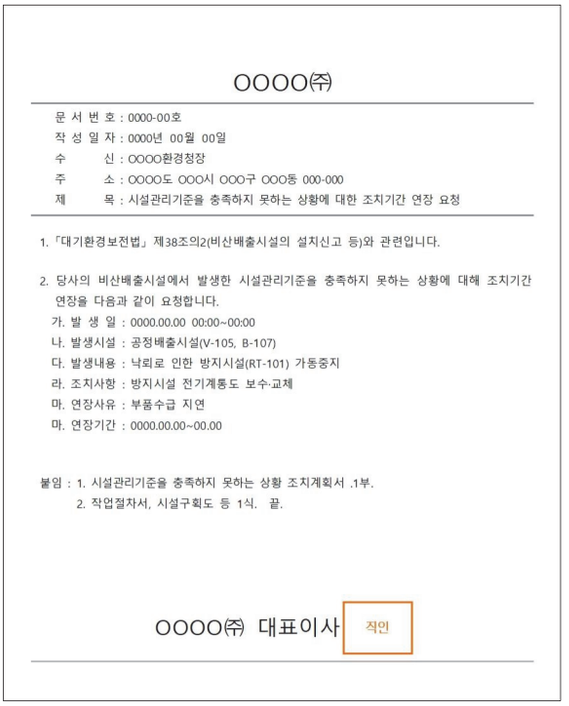
- 비산배출시설 신고 및 변경신고 시 해당 여부를 협의하여야 한다.
- 대기오염물질 배출이 없는 구조 증빙시 시설 설계자료 등을 첨부하여야 한다.

○ 시설관리기준을 충족하지 못하는 상황에 대한 조치기간 연장

- 조치기간 연장은 시설관리기준을 충족하지 못하는 상황 발생일로부터 30일내에 연장요청서(사업장 공문)을 작성하여 관할 환경청장에게 제출하여야 한다.
- 조치기간 연장 요청 시 조치계획서, 작업절차서, 시설위치가 포함된 시설구획도, 사진자료 등을 첨부하여야 한다.

○ 최초 및 연간점검보고서 제출기한 연장

- 제출기한 연장은 점검보고서 제출기한으로부터 10일전에 연장요청서(사업장 공문)을 작성하여 관할 환경청장에게 제출하여야 한다.
- 제출기한 연장 요청 시 측정 및 모니터링 진행상황, 기타 사유서 등을 첨부하여야 한다.



OOOO㈜

문 서 번 호 : 0000-00호
작 성 일 자 : 0000년 00월 00일
수 신 : OOOO환경청장
주 소 : OOOO도 OOO시 OOO구 OOO동 000-000
제 목 : 시설관리기준을 충족하지 못하는 상황에 대한 조치기간 연장 요청

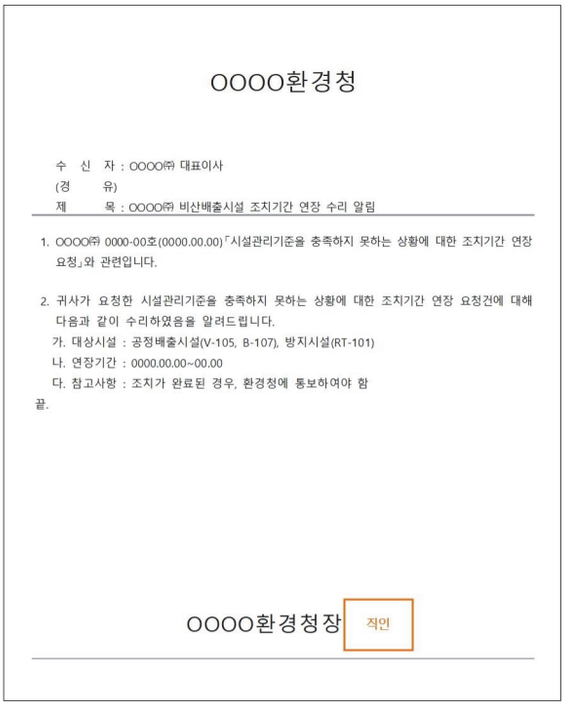
1. 「대기환경보전법」 제38조의2(비산배출시설의 설치신고 등)와 관련입니다.

2. 당사의 비산배출시설에서 발생한 시설관리기준을 충족하지 못하는 상황에 대해 조치기간 연장을 다음과 같이 요청합니다.
가. 발 생 일 : 0000.00.00 00:00~00:00
나. 발생시설 : 공정배출시설(V-105, B-107)
다. 발생내용 : 낙뢰로 인한 방지시설(RT-101) 가동중지
라. 조치사항 : 방지시설 전기계통도 보수·교체
마. 연장사유 : 부품수급 지연
마. 연장기간 : 0000.00.00~00.00

붙임 : 1. 시설관리기준을 충족하지 못하는 상황 조치계획서 .1부.
2. 작업절차서, 시설구획도 등 1식. 끝.

OOOO㈜ 대표이사 직인

[조치기간 연장 요청 예시]



OOOO환경청

수 신 자 : OOOO㈜ 대표이사
(경 유)
제 목 : OOOO㈜ 비산배출시설 조치기간 연장 수리 알림

1. OOOO㈜ 0000-00호(0000.00.00)「시설관리기준을 충족하지 못하는 상황에 대한 조치기간 연장 요청」와 관련입니다.

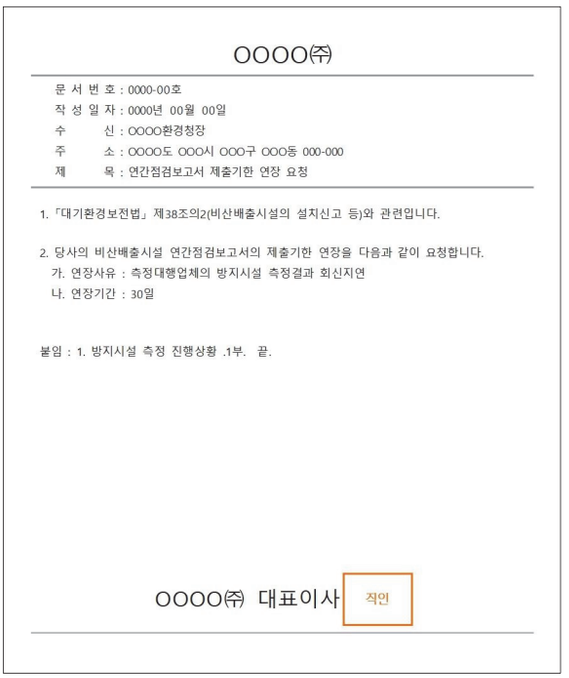
2. 귀사가 요청한 시설관리기준을 충족하지 못하는 상황에 대한 조치기간 연장 요청건에 대해 다음과 같이 수리하였음을 알려드립니다.
가. 대상시설 : 공정배출시설(V-105, B-107), 방지시설(RT-101)
나. 연장기간 : 0000.00.00~00.00
다. 참고사항 : 조치가 완료된 경우, 환경청에 통보하여야 함

끝.

OOOO환경청장 직인

[관할 환경청의 조치기간 연장 수리 예시]

〈그림 2-42〉 시설관리기준을 충족하지 못하는 상황에 대한 조치기간 연장 협의 예시



OOOO㈜

문 서 번 호 : 0000-00호
작 성 일 자 : 0000년 00월 00일
수 신 : OOOO환경청장
주 소 : OOOO도 OOO시 OOO구 OOO동 000-000
제 목 : 연간점검보고서 제출기한 연장 요청

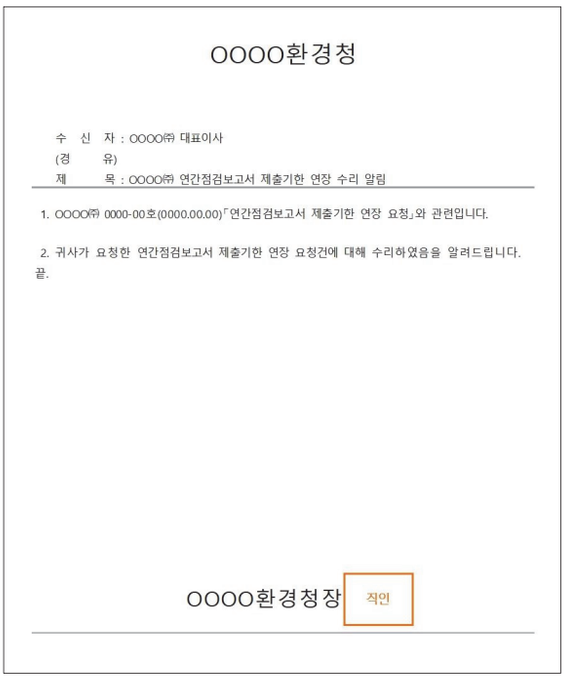
1. 「대기환경보전법」 제38조의2(비산배출시설의 설치신고 등)와 관련입니다.

2. 당사의 비산배출시설 연간점검보고서의 제출기한 연장을 다음과 같이 요청합니다.
가. 연장사유 : 측정대행업체의 방지시설 측정결과 회신지연
나. 연장기간 : 30일

붙임 : 1. 방지시설 측정 진행상황 .1부. 끝.

OOOO㈜ 대표이사 직인

[점검보고서 제출기한 연장 요청 예시]



OOOO환경청

수 신 자 : OOOO㈜ 대표이사
(경 유)
제 목 : OOOO㈜ 연간점검보고서 제출기한 연장 수리 알림

1. OOOO㈜ 0000-00호(0000.00.00)「연간점검보고서 제출기한 연장 요청」와 관련입니다.

2. 귀사가 요청한 연간점검보고서 제출기한 연장 요청건에 대해 수리하였음을 알려드립니다.

끝.

OOOO환경청장 직인

[관할 환경청의 점검보고서 제출기한 연장 수리 예시]

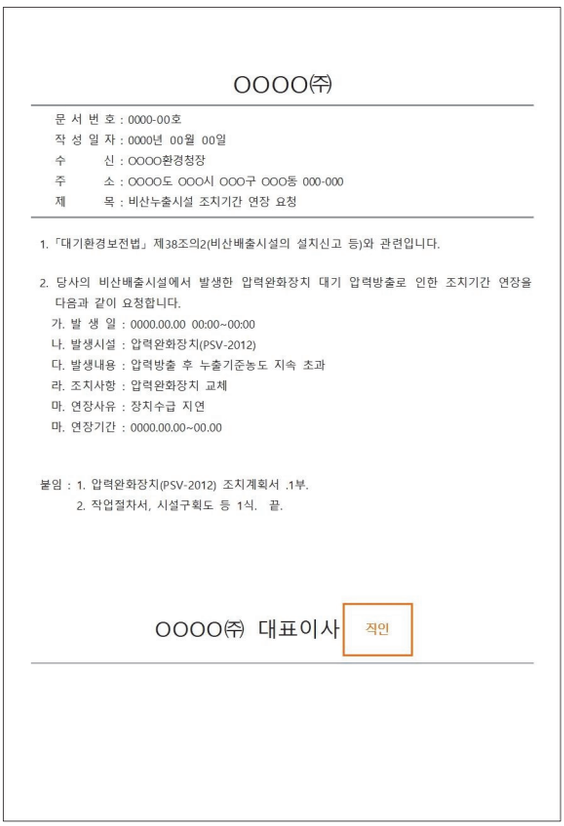
〈그림 2-43〉 점검보고서 제출기한 연장 협의 예시

○ 압력완화장치 압력방출에 대한 조치기간 연장

- 조치기간 연장은 시설관리기준을 충족하지 못하는 상황 발생일로부터 5일내에 협의하여야 한다.
- 조치기간 연장 요청 시 조치계획서, 작업절차서, 시설위치가 포함된 시설구획도, 사진자료 등을 첨부하여야 한다.

○ 비산누출시설 누출기준농도 초과시설에 대한 조치기간 연장

- 조치기간 연장은 시설관리기준을 충족하지 못하는 상황 발생일로부터 30일내에 협의하여야 한다.
- 조치기간 연장 요청 시 조치계획서, 작업절차서, 시설위치가 포함된 시설구획도, 사진자료 등을 첨부하여야 한다.



OOOO㈜

문 서 번 호 : 0000-00호
작 성 일 자 : 0000년 00월 00일
수 신 : OOOO환경청장
주 소 : OOOO도 OOO시 OOO구 OOO동 000-000
제 목 : 비산누출시설 조치기간 연장 요청

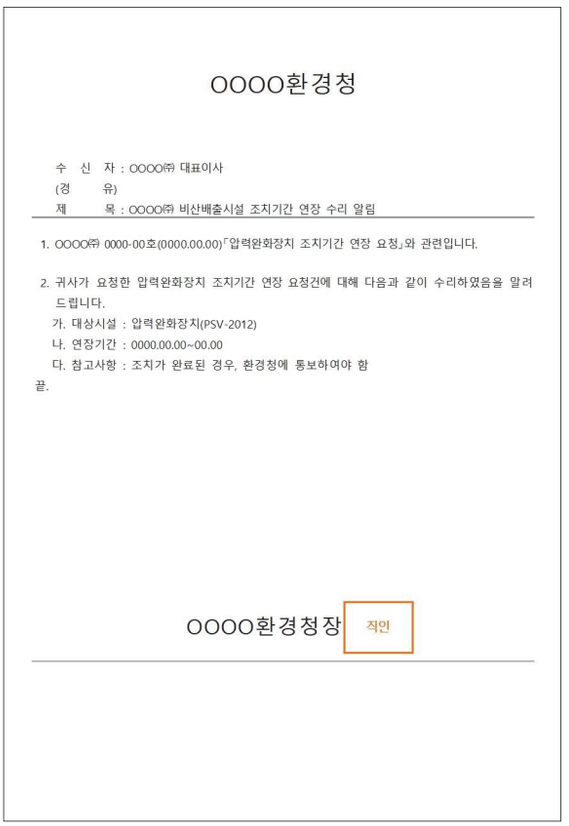
1. 「대기환경보전법」 제38조의2(비산배출시설의 설치신고 등)와 관련입니다.

2. 당사의 비산배출시설에서 발생한 압력완화장치 대기 압력방출로 인한 조치기간 연장을 다음과 같이 요청합니다.
가. 발 생 일 : 0000.00.00 00:00~00:00
나. 발생시설 : 압력완화장치(PSV-2012)
다. 발생내용 : 압력방출 후 누출기준농도 지속 초과
라. 조치사항 : 압력완화장치 교체
마. 연장사유 : 장치수급 지연
마. 연장기간 : 0000.00.00~00.00

붙임 : 1. 압력완화장치(PSV-2012) 조치계획서 .1부.
2. 작업절차서, 시설구획도 등 1식. 끝.

OOOO㈜ 대표이사 직인

[조치기간 연장 요청 예시]



OOOO환경청

수 신 자 : OOOO㈜ 대표이사
(경 유)
제 목 : OOOO㈜ 비산배출시설 조치기간 연장 수리 알림

1. OOOO㈜ 0000-00호(0000.00.00)「압력완화장치 조치기간 연장 요청」와 관련입니다.

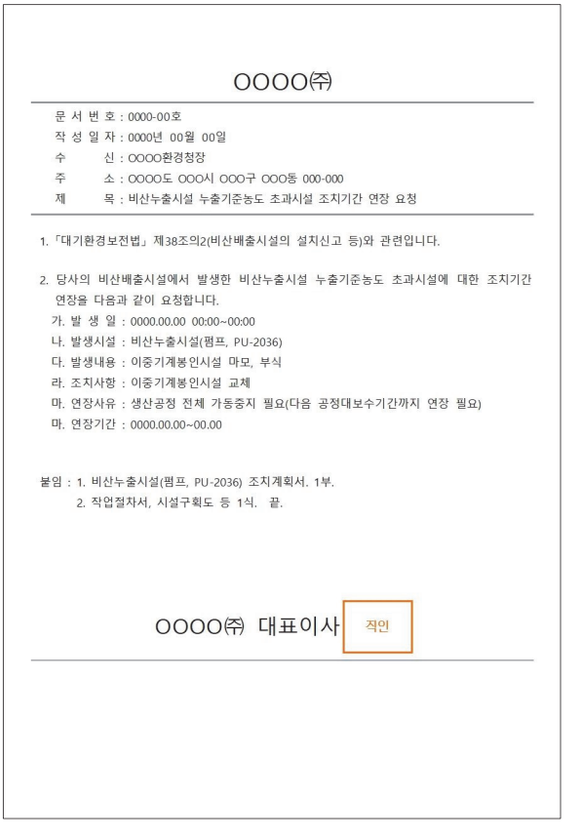
2. 귀사가 요청한 압력완화장치 조치기간 연장 요청건에 대해 다음과 같이 수리하였음을 알려드립니다.
가. 대상시설 : 압력완화장치(PSV-2012)
나. 연장기간 : 0000.00.00~00.00
다. 참고사항 : 조치가 완료된 경우, 환경청에 통보하여야 함

끝.

OOOO환경청장 직인

[관할 환경청의 조치기간 연장 수리 예시]

〈그림 2-44〉 압력완화장치 조치기간 연장 협의 예시



OOOO㈜

문 서 번 호 : 0000-00호
작 성 일 자 : 0000년 00월 00일
수 신 : OOOO환경청장
주 소 : OOOO도 OOO시 OOO구 OOO동 000-000
제 목 : 비산누출시설 누출기준농도 초과시설 조치기간 연장 요청

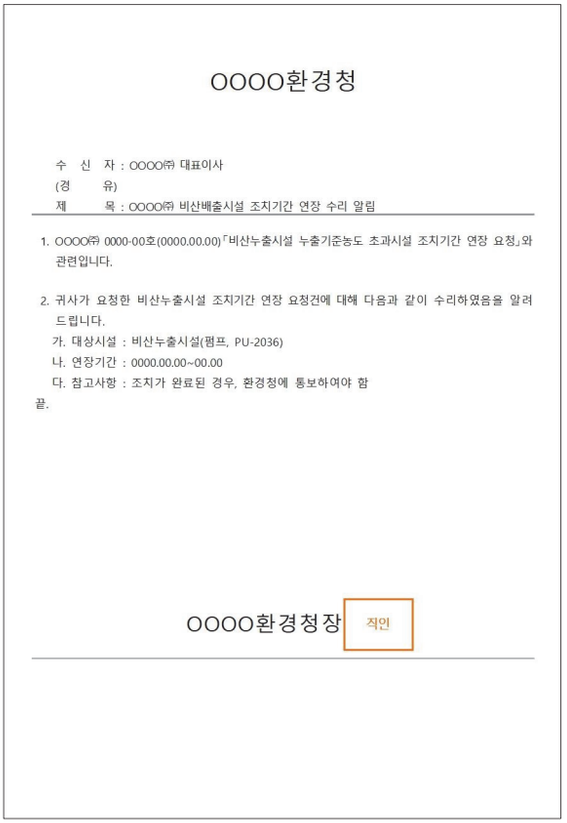
1. 「대기환경보전법」 제38조의2(비산배출시설의 설치신고 등)와 관련입니다.

2. 당사의 비산배출시설에서 발생한 비산누출시설 누출기준농도 초과시설에 대한 조치기간 연장을 다음과 같이 요청합니다.
가. 발 생 일 : 0000.00.00 00:00~00:00
나. 발생시설 : 비산누출시설(펌프, PU-2036)
다. 발생내용 : 이중기계봉인시설 마모, 부식
라. 조치사항 : 이중기계봉인시설 교체
마. 연장사유 : 생산공정 전체 가동중지 필요(다음 공정대보수기간까지 연장 필요)
마. 연장기간 : 0000.00.00~00.00

붙임 : 1. 비산누출시설(펌프, PU-2036) 조치계획서. 1부.
2. 작업절차서, 시설구획도 등 1식. 끝.

OOOO㈜ 대표이사 직인

[조치기간 연장 요청 예시]



OOOO환경청

수 신 자 : OOOO㈜ 대표이사
(경 유)
제 목 : OOOO㈜ 비산배출시설 조치기간 연장 수리 알림

1. OOOO㈜ 0000-00호(0000.00.00)「비산누출시설 누출기준농도 초과시설 조치기간 연장 요청」와 관련입니다.

2. 귀사가 요청한 비산누출시설 조치기간 연장 요청건에 대해 다음과 같이 수리하였음을 알려드립니다.
가. 대상시설 : 비산누출시설(펌프, PU-2036)
나. 연장기간 : 0000.00.00~00.00
다. 참고사항 : 조치가 완료된 경우, 환경청에 통보하여야 함

끝.

OOOO환경청장 직인

[관할 환경청의 조치기간 연장 수리 예시]

〈그림 2-45〉 비산누출시설 누출기준농도 초과시설 연장 협의 예시

□ 관할 환경청 연락처

〈표 2-14〉 관할 환경청 연락처

구분	관할 지역	담당부서	연락처
수도권대기환경청	서울, 인천, 경기	대기총량과	031-481-1403
원주지방환경청	강원, 충북(제천, 단양, 충주, 음성, 괴산)	환경관리과	033-760-6045
금강유역환경청	세종, 대전, 충남, 충북(진천, 청주, 보은, 옥천, 영동)	대기환경관리단	042-865-0739
전북지방환경청	전북	환경관리과	063-238-8835
영산강유역환경청	광주, 전남	대기환경관리단	062-410-5725
대구지방환경청	대구, 경북	환경관리과	053-230-0744
낙동강유역환경청	부산, 울산, 경남	대기환경관리단	055-211-1364

2.4 정기점검

□ 정기점검은 사업자가 한국환경공단 등의 점검기관을 통해 시설관리기준 준수 여부를 정기적으로 확인받는 제도 이행사항이다.

□ 사업자는 최초 정기점검을 비산배출시설을 “신고한 날”부터 “3년이 되는 날”까지 받아야 하며, 그 이후의 정기점검(차기 정기점검)은 “직전 정기점검일부터 3년이 되는 날이 속한 연도마다” 받아야 한다.

○ “신고를 한 날”은 관할 환경청으로부터 비산배출시설 설치·운영 신고증명서를 받은 사업장은 신고증명서 상의 최초 신고일, 기존 비산배출시설 신고사업장이 아닌 최초 통합환경허가 사업장의 경우 통합환경허가 검토 결과서 상의 최초 허가일을 말한다.

○ “3년이 되는 날”은 신고를 한 날부터 3년이 도래하는 날을 말한다.



〈그림 2-46〉 최초 정기점검 기한 예시

○ “직전 정기점검일을부터 3년이 되는 날이 속한 연도마다”는 직전 정기점검을 받은 날부터 3년이 도래하는 날이 속한 연도의 1월 1일부터 12월 31일까지를 말한다.



〈그림 2-47〉 차기 정기점검 기한 예시

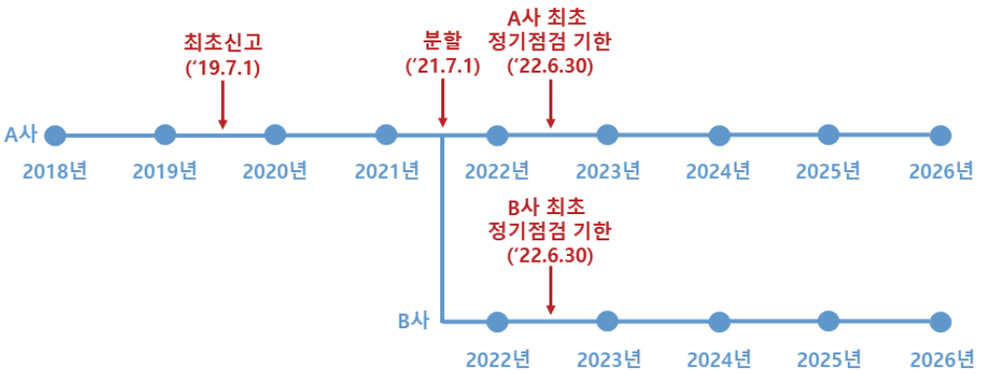
○ 정기점검 기한은 다음과 같이 적용할 수 있다.

– 전체 비산배출시설을 시설관리기준 제외시설로 변경신고하였다가 다시 시설관리기준 적용시설로 변경신고하는 경우, 최초 신고일 또는 직전 정기점검일로부터 시설관리기준 적용기간을 합산하여 정기점검 기한을 적용한다.



〈그림 2-48〉 정기점검 기한 판단사례(제외시설)

- 시설관리기준 제외시설 요건을 상실하였으나 변경신고를 하지 않아 행정처분을 받은 경우, 변경신고 미이행 기간을 기간을 합산하여 적용한다.
- 사업장이 분할된 경우, 분할 이전 사업장의 비산배출시설 최초 신고일 또는 직전 정기점검일을 기준으로 정기점검 기한을 적용한다.



〈그림 2-49〉 정기점검 기한 판단사례(사업장 분할)

- 최초 신고일 또는 직전 정기점검일부터 전체 비산배출시설이 6개월 이상 가동 중지되는 경우(2.3 행정사항에 따라 관할 환경청장과 협의된 경우에 한한다.), 정기점검 기한을 1년 유예하여 적용한다.



〈그림 2-50〉 정기점검 기한 판단사례(가동중지)

○ 사업자가 점검기관에 정기점검을 신청하고 점검비용을 납부한 경우에는 정기점검을 받은 것으로 본다.

○ 전체 비산배출시설이 시설관리기준 제외시설인 경우 정기점검 대상에서 제외되나, 관할 환경청에 연간점검보고서를 제출하여야 한다.

□ 정기점검 절차

○ (관할 환경청) 비산배출시설 신고서 수리사항 공단 통보(정기점검 대상 통보)

○ (사업장) 비산배출시설 정기점검 관리시스템(이하, 정기점검 시스템)으로 정기점검 신청서 작성 및 제출

○ (공단) 정기점검 시스템에서 정기점검 신청서 접수, 일정협의, 점검비용 산출

○ (사업장) 정기점검 비용 납부 및 수검 준비

○ (공단) 정기점검 수행

○ (공단) 정기점검 시스템으로 사업장에 정기점검 결과 통보(관할 환경청에는 공문 발송)

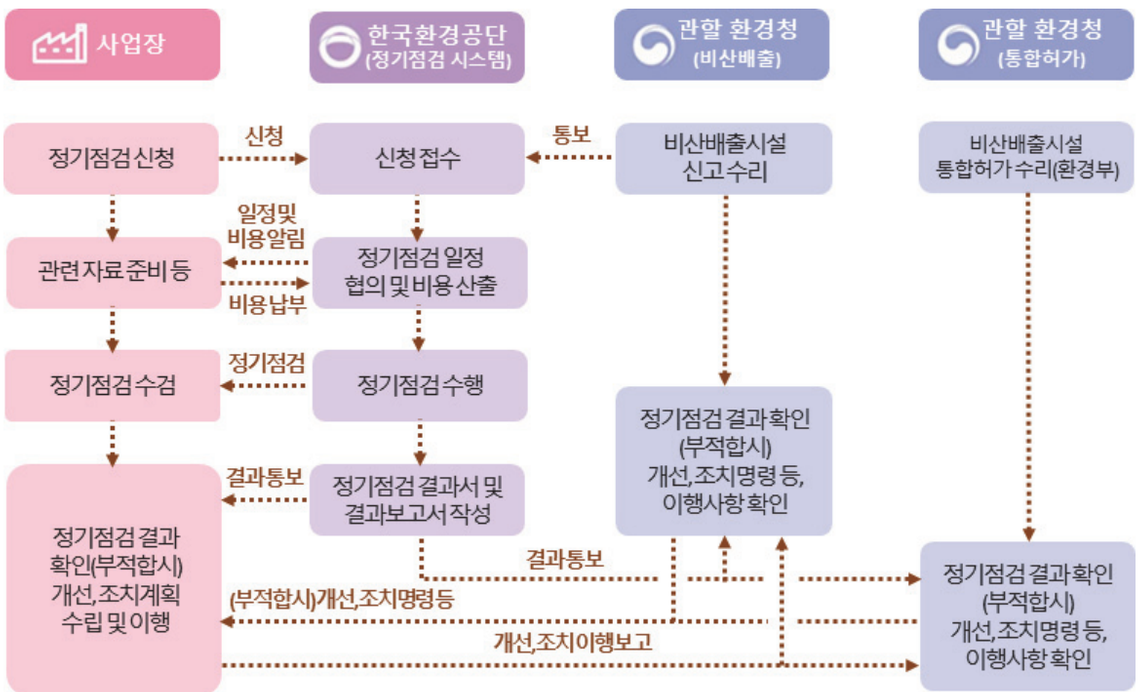
※ 통보(현장점검 종료일로부터 60일 이내)

※ (비산배출 부서) 수도권청 대기총량과, 유역청 대기환경관리단, 지방청 환경관리과(HAPs팀)
(통합허가 부서) 수도권청 대기총량과, 유역·지방청 환경관리과(통합허가팀)

○ (관할 환경청) 시설관리기준 부적합 시 개선·조치명령, 행정처분

○ (사업장) 개선계획 수립 및 이행, 완료 보고

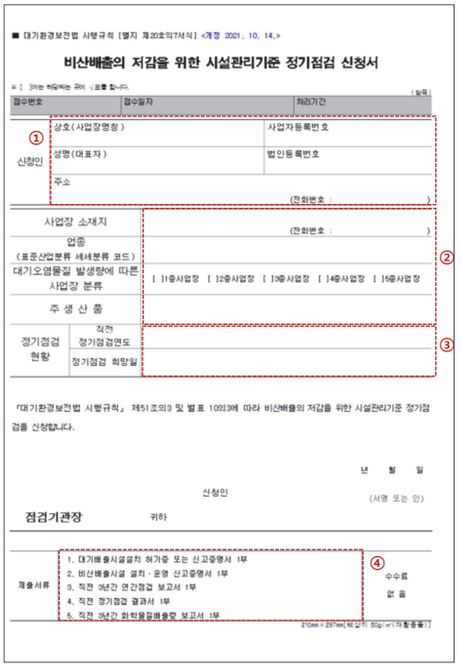
○ (관할 환경청) 개선내용 확인 및 수리



〈그림 2-51〉 정기점검 절차도

□ 정기점검 신청

○ 정기점검은 정기점검 시스템(haps.nier.go.kr/keco)을 통해 첨부서류와 함께 점검기관(한국환경공단)에 신청하여야 한다.



■ 대기환경보전법 시행규칙 [별지 제20호의7서식] <개정 2021. 10. 14.>

비산배출의 저감을 위한 시설관리기준 정기점검 신청서

접수번호	접수일자	처리기간

① 신청인

상호(사업장명칭)		사업자등록번호
성명(대표자)		법인등록번호
주소		(전화번호 :)

② 사업장 소재지 (전화번호 :)

업종 (표준산업분류 세세분류 코드)

대기오염물질 발생량에 따른 사업장 분류 [ ]1종사업장 [ ]2종사업장 [ ]3종사업장 [ ]4종사업장 [ ]5종사업장

주 생 산 품

③ 정기점검 현황

직전 정기점검일	
정기점검 희망일	

「대기환경보전법 시행규칙」 제51조의3 및 별표 10의3에 따라 비산배출의 저감을 위한 시설관리기준 정기점검을 신청합니다.

년 월 일

신청인 (서명 또는 인)

점검기관장 귀하

④ 첨부서류

1. 대기배출시설설치 허가증 또는 신고증명서 1부
2. 비산배출시설 설치·운영 신고증명서 1부
3. 직전 3년간 연간점검 보고서 1부
4. 직전 정기점검 결과서 1부
5. 직전 3년간 화학물질배출량 보고서 1부

수수료 없 음

210mm × 297mm[백상지 80g/㎡(재활용품)]

[비산배출의 저감을 위한 시설관리기준 정기점검 신청서]



[비산배출시설 정기점검 시스템]

〈그림 2-52〉 비산배출의 저감을 위한 시설관리기준 정기점검 신청서

① 사업장개요

- 사업장명, 사업자등록번호, 법인등록번호, 대표자 인적사항, 주소, 연락처 작성

② 사업장 소재지 등

- 사업장 소재지, 업종명(표준산업분류코드), 대기배출시설 규모(종분류), 주요 생산품 작성

③ 정기점검 현황

- 직전 정기점검일, 정기점검 희망일(월단위까지 작성) 작성

④ 첨부서류

- 대기배출시설 설치 허가증 또는 신고증명서 1부
- 비산배출시설 설치·운영 신고증명서(최초 신고 및 변경신고 포함) 1부
- 직전 3년간 연간점검 보고서 1부
- 직전 정기점검 결과서 1부
- 직전 3년간 화학물질배출량 보고서 1부

○ 정기점검 점검기관(한국환경공단) 연락처

〈표 2-15〉 정기점검 점검기관(한국환경공단) 연락처

부서명	연락처	팩스	이메일	관할 지역
수도권동부환경본부 대기관리부	031-776-5276	031-776-5275	haps2@keco.or.kr	수도권대기환경청 원주지방환경청
부산울산경남환경본부 유해대기관리부	051-366-3665	051-366-3679	haps4@keco.or.kr	대구지방환경청 낙동강유역환경청
전북환경본부 유해대기관리부	063-279-0865	063-279-0859	haps3@keco.or.kr	금강유역환경청 전북지방환경청 영산강유역환경청

□ 정기점검 일정 통보 및 비용 납부

○ 점검기관에서 정기점검 시스템으로 정기점검 신청서를 접수하면 점검 일정을 협의하여 확정하고 정기점검 비용을 산정하여 사업자에 통보한다.

- 정기점검 비용은 “비산배출시설 시설관리기준 정기점검 비용에 관한 규정”(환경부 고시 제2022-27호)에 따라 비산배출시설 시설수에 비례하여 산정하되 부가세를 포함하여 산정한다.(천원 미만 절사)
- 점검기관은 정기점검시 현장에서 확인할 증빙자료(표 2-17 참조)를 요청하여 정기점검일 이전에 사업자로부터 제출받을 수 있다.

○ 사업자는 정기점검 비용을 통보받은 후, 정기점검일 전날(단, 점검일 전날이 토요일 또는 공휴일인 경우, 점검일)까지 납부하여야 한다.

- 사업자는 필히 정기점검 기한 전까지 정검비용을 납부하여야 한다.
- 정기점검 비용은 과오납, 점검일 이전 신청취소 등을 제외하고 반환하지 않는다.

□ 비산배출시설 정기점검 관련 준비사항

○ 사업자는 정기점검의 원활한 수행을 위하여 점검기관에서 정기점검 일정 및 비용을 통보하면서 요청한 정기점검 관련 증빙자료를 정기점검일 이전에 준비하여 점검기관에 제출하여야 한다.

- 정기점검일 전년도 말일 기준으로 이전 3년간의 시설관리기준 준수 증빙자료 일체

⇒ 성적서, 측정자료, 측정장비 정도관리 증빙자료

⇒ 공정도면(P&ID, PFD)

⇒ 플레어스택 용량 설계자료(Flare load 산정자료 등)

⇒ 저장시설, 육상출하시설 관련 도면자료

⇒ 폐수처리시설 관련 도면자료

⇒ 세정시설, 용해로 관련 도면자료

⇒ 공정 가동 증빙자료(일일작업표, 작업지시서 등)

⇒ 비산누출시설 장치종류별 세부도면

⇒ 도료 등 물질안전보건자료(MSDS)

⇒ 통합환경허가 관련 서류

- 점검기관은 사업자가 정기점검일 이전에 제출한 정기점검 관련 증빙자료가 미흡하여 정기점검 일정에 차질이 예상되는 경우, 정기점검일을 변경할 수 있으며, 동 사유로 정기점검 미수검에 대한 책임은 사업자에게 있다.

○ 정기점검 기간 중 시설관리기준 준수여부 확인을 위해 현장 접근, 측정, 사진촬영, 도면 등 관련자료 열람 등을 요구할 수 있으며, 사업자는 특별한 사유가 아니면 이에 응해야 한다.

○ 정기점검 기간 중에 사업자가 특별한 사유없이 다음과 같은 증빙자료를 제시하지 못하는 경우에는 해당 시설관리기준을 미준수하는 것으로 본다.

- 비산배출시설 측정성적서, 측정자료, 측정장비 정도관리 증빙자료
- 비산누출시설 누출점검 결과자료

○ 점검기관은 정기점검 기간 이후에도 추가적으로 증빙자료 확인, 비산배출시설 측정, 현장점검을 위해 사업장을 재방문하여 점검업무를 수행할 수 있다.

- 사업자는 정기점검 결과서 교부 시까지 이와 관련하여 점검기관에 적극 협조하여야 한다.

〈표 2-16〉 비산배출시설 정기점검 관련 증빙자료

기준/시설 구분	증빙자료		자료 세부내역	비고
일반기준	시설관리기준 관리담당자 지정 증빙자료		인사명령서, 내부결재문서, 업무분장 등	
	시설관리기준 적용대상 제외시설 증빙자료		가동시간, 연구개발시설, 진공상태 가동 증빙자료	시설관리기준 적용 제외시설만 해당
	사업장 주변 관리대상물질 대기환경농도 조사자료		자체 대기환경농도 측정자료, 대기오염측정망 자료, 논문 등	
기록기준	운영기록부		비산배출시설별 운영기록부 (첨부자료 포함)	
Ⅰ·Ⅲ업종 공정 배출시설	공정배출가스의 처리시설 연결 증빙자료		비산배출시설 설치명세서, 공정도(PFD, P&ID 등)	
	보일러, 가열기 소각시설 운영자료		공정배출가스 체류시간 산출내역, 연소실 모니터링 자료(그래프 등)	
	직접연소, 회수에 의한 시설, 그 밖의 방지시설 운영자료		방지시설 자체 측정결과 또는 자가측정 성적서	
			측정값 raw data(THC 최소 15초 간격 측정값, Chromatograph 등)	
			THC 측정장비 최근 정도검사 성적서	위탁업체의 측정장비 포함
			측정당일 공정배출시설 운영 증빙자료(일일작업표 등)	
	배수장치의 봉인장치 설치현황		비산배출시설 설치명세서 또는 봉인장치 설치 세부내역	
	플라스틱 성형 압출공정		비산배출시설 설치명세서, 공정도(PFD, P&ID 등)	
	냉각탑·열교환기 냉각수 TOC 측정자료		자체측정결과, 측정기 정도관리 서류 또는 외부성적서	
Ⅰ업종 플레어 스택	설계용량, 배출가스 성상 및 최대 배출 추정량 산정근거		플레어스택 용량 설계자료	
	연소구간 발열량		연소구간 발열량 및 관리대상물질 농도 측정 자료 및 운영기록부, 유량계 규격서 등	
	OGI 모니터링 자료		모니터링 운영기록부	
	매연 발생시 링겔만비탁도 측정자료		기록매체 보관자료	
	비정상 사고발생 기록 및 보고사항		관할 행정기관 보고문서, 결함발생 및 조치사항 운영기록부	
Ⅰ·Ⅲ업종 저장시설	내부부상지붕형 저장시설 시설관리기준 준수 증빙자료		보완조치 자료(설계도면, 설치 사진, 공사 계약서, 구매 내역서 등)	
	외부부상지붕형 저장시설 시설관리기준 준수 증빙자료		설계도면(부상지붕 구조, 개구부, 자동·림환기구 세부설계도 포함)	
	내부부상지붕형, 고정지붕형 저장시설 시설관리기준 준수 증빙자료	배출가스 처리시설 연결 증빙자료	비산배출시설 설치명세서, 공정도(PFD, P&ID 등)	
		보일러, 가열기 등 운영자료	공정배출가스 체류시간 산출내역, 연소실 모니터링 자료(그래프 등)	
		직접연소시설 등 운영자료	방지시설 자체 측정결과 또는 자가측정 성적서	
			측정값 raw data(THC 최소 15초 간격 측정값, Chromatograph 등)	

〈 표 내용 계속 〉

기준/시설 구분	증빙자료		자료 세부내역	비고
Ⅰ·Ⅲ업종 저장시설	고정지붕형 저장시설 시설관리기준 준수 증빙자료	직접연소시설 등 운영자료	THC 측정장비 최근 정도검사 성적서	
			측정당일 공정배출시설 운영 증빙자료(일일작업표 등)	
Ⅰ업종 육상 출하시설	하부적하방식 증빙자료		육상출하시설 설계도면, 공정도(PFD, P&ID 등)	
	출하시 회수·재이용 또는 배출가스 처리시설 연결 증빙자료	회수 또는 처리시설 연결 증빙자료	비산배출시설 설치명세서, 공정도(PFD, P&ID 등)	
		보일러, 가열기 등 운영자료	공정배출가스 체류시간 산출내역, 연소실 모니터링 자료(그래프 등)	배출가스 처리시설 연결시 해당
		직접연소시설 등 운영자료	방지시설 자체 측정결과 또는 자가측정 성적서	
			측정값 raw data(THC 최소 15초 간격 측정값, Chromatograph 등)	
			THC 측정장비 최근 정도검사 성적서	
			측정당일 공정배출시설 운영 증빙자료(일일작업표 등)	
Ⅰ·Ⅲ업종 폐수 처리시설	폐수관로 폐쇄형구조 설치 증빙자료		폐수관로 설계도면	
	중간집수조, 유수분리조, 집수조 부유지붕 또는 상부덮개 설치 증빙자료		중간집수조, 유수분리조, 집수조 설계도면	
	유수분리조 시설관리기준 증빙자료	배출가스 처리시설 연결 증빙자료	비산배출시설 설치명세서, 공정도(PFD, P&ID 등)	
		보일러, 가열기 등 운영자료	공정배출가스 체류시간 산출내역, 연소실 모니터링 자료(그래프 등)	
		직접연소시설 등 운영자료	방지시설 자체 측정결과 또는 자가측정 성적서	
			측정값 raw data(THC 최소 15초 간격 측정값, Chromatograph 등)	
			THC 측정장비 최근 정도검사 성적서	
			측정당일 공정배출시설 운영 증빙자료(일일작업표 등)	
Ⅰ·Ⅲ업종 비산 누출시설 (Ⅲ업종은 검사용 시료채취 장치 제외)	식별기준 준수 증빙자료		비산누출시설 목록	
	개방식라인 봉인장치 설치현황		비산배출시설 설치명세서 또는 봉인장치 설치 세부내역	
	펌프 이중기계봉인시설 또는 밀폐형시설 설치 증빙자료		비산배출시설 설치명세서	
			펌프 설계도면(API 번호, 센서, 완충유체저장시설, 설계도면 포함)	
	펌프 시설관리기준 증빙자료	배출가스 처리시설 연결 증빙자료	비산배출시설 설치명세서, 공정도(PFD, P&ID 등)	비가압식 펌프만 해당

〈 표 내용 계속 〉

기준/시설 구분	증빙자료		자료 세부내역	비고
Ⅰ·Ⅲ업종 비산 누출시설 (Ⅲ업종은 검사용 시료채취 장치 제외)	펌프 시설관리기준 증빙자료	보일러, 가열기 등 운영자료	공정배출가스 체류시간 산출내역, 연소실 모니터링 자료(그래프 등)	비가압식 펌프만 해당
		직접연소시설 등 운영자료	방지시설 자체 측정결과 또는 자가측정 성적서	
			측정값 raw data(THC 최소 15초 간격 측정값, Chromatograph 등)	
			THC 측정장비 최근 정도검사 성적서	
			측정당일 공정배출시설 운영 증빙자료(일일작업표 등)	
	압축기 시설관리기준 증빙자료		비산배출시설 설치명세서	
			압축기 설계도면(센서, 완충유체저장시설, 세부구조 포함)	
	압축기 시설관리기준 증빙자료 (배출가스 처리시설 연결·처리 증빙자료)	배출가스 처리시설 연결 증빙자료	비산배출시설 설치명세서, 공정도(PFD, P&ID 등)	비가압식 압축기만 해당
		보일러, 가열기 등 운영자료	공정배출가스 체류시간 산출내역, 연소실 모니터링 자료(그래프 등)	
		직접연소시설 등 운영자료	방지시설 자체 측정결과 또는 자가측정 성적서	
			측정값 raw data(THC 최소 15초 간격 측정값, Chromatograph 등)	
			THC 측정장비 최근 정도검사 성적서	
			측정당일 공정배출시설 운영 증빙자료(일일작업표 등)	
	압력완화장치 시설관리기준 증빙자료		비산배출시설 설치명세서, 공정도(PFD, P&ID 등)	
	압력완화장치 시설관리기준 증빙자료 (배출가스 처리시설 연결·처리 증빙자료)	배출가스 처리시설 연결 증빙자료	비산배출시설 설치명세서, 공정도(PFD, P&ID 등)	배출가스 처리시설에 연결된 경우만 해당
		보일러, 가열기 등 운영자료	공정배출가스 체류시간 산출내역, 연소실 모니터링 자료(그래프 등)	
		직접연소시설 등 운영자료	방지시설 자체 측정결과 또는 자가측정 성적서	
			측정값 raw data(THC 최소 15초 간격 측정값, Chromatograph 등)	
			THC 측정장비 최근 정도검사 성적서	
			측정당일 공정배출시설 운영 증빙자료(일일작업표 등)	
	검사용 시료채취장치 시설관리기준 증빙자료		비산배출시설 설치명세서	
			시료채취장치 설계도면 (세부구조 포함)	

〈 표 내용 계속 〉

기준/시설 구분	증빙자료		자료 세부내역	비고
Ⅰ·Ⅲ업종 비산 누출시설 (Ⅲ업종은 검사용 시료채취 장치 제외)	검사용 시료채취장치 시설관리기준 증빙자료 (배출가스 처리시설 연결·처리 증빙자료)	배출가스 처리시설 연결 증빙자료	비산배출시설 설치명세서, 공정도(PFD, P&ID 등)	배출가스 처리시설에 연결된 경우만 해당
		보일러, 가열기 등 운영자료	공정배출가스 체류시간 산출내역, 연소실 모니터링 자료(그래프 등)	
		직접연소시설 등 운영자료	방지시설 자체 측정결과 또는 자가측정 성적서	
			측정값 raw data(THC 최소 15초 간격 측정값, Chromatograph 등)	
			THC 측정장비 최근 정도검사 성적서	
			측정당일 공정배출시설 운영 증빙자료(일일작업표 등)	
	비산누출시설 누출점검을 위한 장비, 방법, 인력 운영자료		측정장비 교정·정도검사 성적서, 점검내역(일수, 개소, 인력 포함)	위탁측정도 해당
	비산누출시설 세부목록 및 자체 누출점검 결과		시설별 위치정보(Tag ID 등), 누출점검내역(점검일, 측정결과)	
	비산누출시설 누출기준농도 초과시설 조치내역		결함발생 및 조치사항 운영기록부	
Ⅱ업종 비산먼지 배출시설	분체상물질 수송용 내부도로의 재비산 방지장치 운영자료		재비산 방지장치 운영기록부	
	비산먼지 측정결과		원료야적장 비산먼지 측정위치, 측정방법, 측정주기, 측정결과	
Ⅱ업종 소결로 및 관련시설	주변 지면 청소 현황자료		소결로 주변 지면 청소일지	
	소결로·배광부 포집압력 운영자료		소결로·배광부 포집압력 모니터링 자료	
	소결로 주변 비산먼지 측정자료		소결로 비산먼지 측정위치, 측정방법, 측정주기, 측정결과	
Ⅱ업종 코크스로 및 관련시설	코크스로 배출가스 처리 관련 운영자료		관련 인허가, 설계도면(포집 수직관 유체밀봉장치 포함) 등	
	플레어스택 운영자료	설계용량, 최대 배출 추정량 등 산정근거	플레어스택 용량 설계자료	
		연소구간 발열량	연소구간 발열량 및 관리대상물질 농도 측정 자료 및 운영기록부, 유량계 규격서 등	
		OGI 모니터링 자료	모니터링 운영기록부	
		매연 발생시 링겔만비탁도 측정자료	기록매체 보관자료	
		비정상 사고발생 기록 및 보고사항	관할 행정기관 보고문서, 결함발생 및 조치사항 운영기록부	
	코크스오븐 운영자료		코크스오븐 설계도면(밀봉문 설치여부 포함), 청소일지	
	탄화실과 연소실 격벽 누출상태 관리자료		탄화실과 연소실 격벽 누출상태 관리일지	
	습식냉각타워 설계자료		높이, 용수살수장치 및 오염물질 저감판 설치위치 포함	
	불투명도 측정자료		코크스로 불투명도 측정위치, 측정방법, 측정주기, 측정결과	

〈 표 내용 계속 〉

기준/시설 구분	증빙자료		자료 세부내역	비고
Ⅱ업종 용광로, 전로, 전기로	출선로 내벽 코팅제 성상자료		코팅제 물질안전보건자료(MSDS)	
	출선로, 용선 제강공정 이송용 차량적재시설 설계자료		배출가스 포집·집진시설 도면 등	
	전로, 전기로 밀폐형 후드시설 및 건옥 집진시설 설계자료		배출가스 포집·집진시설 도면 등	
	용광로, 전로의 배출가스 처리 관련 운영자료		관련 인허가, 설계도면 등	
	불투명도 측정자료		용광로 등 불투명도 측정위치, 측정방법, 측정주기, 측정결과	
	플레어스택 운영자료	설계용량, 최대 배출 추정량 등 산정근거	플레어스택 용량 설계자료	
		연소구간 발열량	연소구간 발열량 및 관리대상물질 농도 측정 자료 및 운영기록부, 유량계 규격서 등	
		OGI 모니터링 자료	모니터링 운영기록부	
		매연 발생시 링겔만비탁도 측정자료	기록매체 보관자료	
		비정상 사고발생 기록 및 보고사항	관할 행정기관 보고문서, 결함발생 및 조치사항 운영기록부	
Ⅲ업종 세정시설	밀폐형시설 및 배출가스 처리시설 연결 증빙자료		세정시설 설계도면, 공정도(PFD, P&ID 등)	
	배출가스 적정처리 증빙자료	보일러, 가열기 등 운영자료	공정배출가스 체류시간 산출내역, 연소실 모니터링 자료(그래프 등)	
		직접연소시설 등 운영자료	방지시설 자체 측정결과 또는 자가측정 성적서	
			측정값 raw data(THC 최소 15초 간격 측정값, Chromatograph 등)	
			THC 측정장비 최근 정도검사 성적서	
			측정당일 공정배출시설 운영 증빙자료(일일작업표 등)	
Ⅲ업종 용해로	밀폐형 후드시설 및 건옥 집진시설 설계자료		배출가스 포집·집진시설 도면 등	
	배출가스 적정처리 증빙자료	보일러, 가열기 등 운영자료	공정배출가스 체류시간 산출내역, 연소실 모니터링 자료(그래프 등)	
		직접연소시설 등 운영자료	방지시설 자체 측정결과 또는 자가측정 성적서	
			측정값 raw data(THC 최소 15초 간격 측정값, Chromatograph 등)	
			THC 측정장비 최근 정도검사 성적서	
			측정당일 공정배출시설 운영 증빙자료(일일작업표 등)	
Ⅳ업종 옥내도장	배출가스 처리시설 연결 증빙자료		공정도(PFD, P&ID 등), 방지시설 설계자료(용량 등)	
	배출가스 적정처리 증빙자료	직접연소시설 등 운영자료	방지시설 자체 측정결과 또는 자가측정 성적서	

〈 표 내용 계속 〉

기준/시설 구분	증빙자료		자료 세부내역	비고
Ⅳ업종 옥내도장	배출가스 적정처리 증빙자료	직접연소시설 등 운영자료	측정값 raw data(THC 최소 15초 간격 측정값, Chromatograph 등)	
			THC 측정장비 최근 정도검사 성적서	
			측정당일 공정배출시설 운영 증빙자료(일일작업표 등)	
Ⅳ업종 야외도장	도료 사용내역		고형분 용적비, VOC 함량, 희석제 사용량 구분 기재자료	

□ 정기점검 세부내용

○ 정기점검은「대기환경보전법 시행규칙」별표10의3 “정기점검 내용 및 방법”에 따라 일반기준, 시설기준, 관리기준, 기록기준, 보고기준으로 구분하여 점검한다.

○ 점검 대상기간은 최초 정기점검의 경우, 최초 신고를 한 날부터 점검일 전년도 하반기까지로 하고, 차기 정기점검은 직전 점검일이 속한 년도 상반기부터 차기 점검일 전년도 하반기까지를 대상으로 점검한다.

○ 배출가스 처리시설 중 직접연소·회수에 의한 시설, 그 밖의 방지시설의 “점검기관의 실제 측정”은 처리되는 관리대상물질의 물리·화학적 성상별로 다음과 같이 점검한다.

- 유기물질의 경우, 적용되는 시설관리기준의 총탄화수소 배출기준(Ⅰ업종 50ppm, Ⅲ업종 100ppm)이「대기환경보전법」제16조 및「환경오염시설의 통합관리에 관한 법률」제8조에 따라 적용되는 총탄화수소 배출허용기준 ·배출허가기준보다 강화된 경우에 점검기관에서 실제 측정하여 확인한다.
- 무기물질·금속물질의 경우,「대기환경보전법」제16조 및「환경오염시설의 통합관리에 관한 법률」제8조를 적용받지 않는 경우에 한해 점검기관에서 실제 측정하여 확인한다.
- 그 밖의 경우에는 사업장의 자가측정 성적서 등 측정결과를 확인하여 갈음한다.

○ 내부부상지붕형 저장시설의 “밀폐장치, 개구부, 자동환기구, 림환기구 설치 현황” 점검내용 중 부상지붕 시설 보완조치 기준 준수여부 확인은 증빙자료를 통해 점검하되, 점검기간 중 위험물안전관리법 제8조 및 제18조에 따른 검사를 위해 저장유체가 완전히 비워져 있으며 시설내부 진입이 가능하도록 안전 조치가 완료된 시설이 있는 경우, 최소 1개소 이상 육안점검을 할 수 있다.

〈표 2-17〉 공통기준 점검내용

기준 구분	점검항목	점검기준	점검내용
일반기준	1) 시설관리기준 관리 담당자 지정·운영 여부	일반	• 시설관리기준 관리담당자 지정 여부
	2) 사업장 내외에서 관리대상물질의 대기환경농도 파악 여부	일반	• 사업장 내외에서 관리대상물질의 대기환경농도 파악내용
	3) 시설관리기준 적용대상 제외시설 목록 및 제외사유 적정성 검토	일반	• 시설관리기준 적용대상 제외시설의 적정성 여부

〈표 2-18〉 업종별 시설관리기준 점검내용

시설 구분	점검항목	점검기준	점검내용
Ⅰ·Ⅲ업종 공정배출시설	(1) 공정배출시설의 밀폐 또는 배출가스 포집 및 처리시설 연결현황	시설	• 공정배출시설에서 발생하는 배출가스의 처리시설 연결 현황
		관리	• 비밀폐 공정배출시설의 포집유속 기준준수 현황
	(가) 보일러, 가열기, 소각시설의 경우 연소실 최소 1시간당 평균온도 모니터링 주기, 내용, 체류시간 산정내역	관리	• 보일러, 가열기, 소각시설 연소실 온도 모니터링 내용
		기록	• 운영기록부 작성주기(모니터링 주기)
	(나) 방지시설의 경우 배출가스 중 총탄화수소 또는 관리대상물질에 대한 측정주기, 측정방법, 측정결과 등 운영기록사항 확인 및 점검기관의 실제 측정을 통한 확인	관리	• 방지시설 측정내용 및 점검기관 측정
		기록	• 운영기록부 작성주기(측정주기)
	(2) 제조공정 중 배수장치의 봉인장치 설치 사항	시설	• 덮개 또는 '16년 1일 1일 이후 시설 물 등을 이용한 봉인장치 설치 현황
	(3) 플라스틱 성형 압출공정에서 누출되는 관리대상물질의 적정처리 현황	시설	• 플라스틱 성형 압출공정에서 발생하는 배출가스의 처리시설 연결 현황
	(4) 냉각탑 및 열교환기 입·출구에서 냉각수의 총유기탄소 측정주기, 측정방법, 측정결과 등 운영기록사항 확인 및 점검기관의 실제 측정을 통한 확인	관리	• 냉각탑·열교환기 냉각수 측정내용 및 점검기관 측정
		기록	• 운영기록부 작성주기(측정주기)
	(5) 드럼통 등 사업장 안에서 수시로 이동하는 용기의 상부 덮개 등의 설치 및 적절한 관리·운영 현황	시설	• 드럼통 등 이동용기의 상부덮개 설치 현황
Ⅰ업종 플레어스택	(1) 플레어스택별 설계용량, 배출가스 성상 및 최대 배출 추정량 산정 근거	시설	• 배출가스 성상 및 최대배출 추정량 산정 근거 적정 여부
	(2) 자동점화시설 설치 현황 또는 플레어스택의 점화불꽃 상시 유지 모니터링 장치 현황, 모니터링 기록내용	시설	• 자동점화시설 또는 플레어의 점화불꽃 상시 유지 모니터링 장치 설치 현황
		관리	• 자동점화시설 또는 플레어의 점화불꽃 상시 유지 모니터링 장치 가동 현황
		기록	• 플레어스택 점화불꽃 모니터링 장치 운영기록부 작성주기(모니터링 주기)
	(3) 플레어스택 연소구간의 총발열량 기준준수 현황 및 모니터링 기록 내용	시설	• 플레어스택의 발열량 모니터링 장치 설치 현황
		관리	• 플레어스택 연소구간의 발열량 기준준수 현황

〈 표 내용 계속 〉

시설 구분	점검항목	점검 기준	점검내용
Ⅰ업종 플레어스택	(3) 플레어스택 연소구간의 총발열량 기준 준수 현황 및 모니터링 기록 내용	기록	• 플레어스택 발열량 모니터링 장치 운영 기록부 작성주기(모니터링 주기)
	(4) 관리대상물질 불완전연소 배출여부 모니터링 기록 내용	관리	• 플레어스택 OGI 모니터링 내용
		기록	• 플레어스택 OGI 모니터링 운영기록부 작성주기(모니터링 주기)
	(5) 매연 발생 시 매연 측정결과 및 점화 불꽃 모니터링 기록 내용	관리	• 플레어스택 매연 발생시 매연 측정 결과, 모니터링 내용
	(6) 매연 발생 시 조치사항 및 보고사항	보고	• 매연 발생시 최초보고내용, 최종보고서
Ⅰ·Ⅲ업종 저장시설	(1) 내부부상지붕형 저장시설 시설관리 기준 준수현황 (가) 밀폐장치, 개구부, 자동환기구, 림환기구 설치 현황	시설	• 밀폐장치, 자동환기구, 림환기구, 개구부 설치 및 시설관리기준 준수 현황
	(나) 고정지붕의 비산누출시설 누출점검 결과	관리	• 비산누출시설 누출점검 결과 및 점검기관 누출점검
	(다) 내부부상지붕형 저장시설의 밀폐 또는 배출가스 포집 및 배출가스 처리시설 연결 현황	시설	• 내부부상지붕형 저장시설에서 발생하는 배출가스의 처리시설 연결 현황 • 부상지붕 시설의 보완조치 현황
		관리	• 비밀폐 내부부상지붕형 저장시설의 포집유속 기준 준수 현황
	① 보일러, 가열기, 소각시설의 경우 연소실 최소 1시간당 평균온도 모니터링 주기, 내용, 체류시간 산정내역	관리	• 보일러, 가열기, 소각시설 연소실 온도 모니터링 내용
		기록	• 운영기록부 작성주기(모니터링 주기)
	② 방지시설의 경우 배출가스 중 총탄화수소 또는 관리대상물질에 대한 측정주기, 측정방법, 측정결과 등 운영기록사항 확인 및 점검기관의 실제 측정을 통한 확인	관리	• 방지시설 측정내용 및 점검기관 측정
		기록	• 운영기록부 작성주기(측정주기)
	(2) 외부부상지붕형 저장시설 시설관리 기준 준수현황 (가) 부상지붕, 밀폐장치, 개구부, 자동환기구, 림환기구 설치 현황	시설	• 부상지붕, 밀폐장치, 자동환기구, 림환기구, 개구부 설치 및 시설관리 기준 준수 현황
	(나) 부상지붕의 밀폐장치, 개구부, 자동환기구, 림환기구 등 누출점검 운영기록사항 확인 및 점검기관 실제 측정	관리	• 밀폐장치 등 누출점검 결과 및 점검기관 누출점검
		기록	• 부상지붕 누출점검 운영기록부 작성주기(OGI 모니터링, 누출점검 주기)
	(3) 고정지붕형 저장시설의 밀폐 또는 배출가스 포집 및 배출가스 처리시설 연결 현황	시설	• 고정지붕형 저장시설에서 발생하는 배출가스의 처리시설 연결 현황
		관리	• 비밀폐 고정지붕형 저장시설의 포집유속 기준 준수 현황
	① 보일러, 가열기, 소각시설의 경우 연소실 최소 1시간당 평균온도 모니터링 주기, 내용, 체류시간 산정내역	관리	• 보일러, 가열기, 소각시설 연소실 온도 모니터링 내용
		기록	• 운영기록부 작성주기(모니터링 주기)

〈 표 내용 계속 〉

시설 구분	점검항목	점검기준	점검내용
Ⅰ·Ⅲ업종 저장시설	② 방지시설의 경우 배출가스 중 총탄화수소 또는 관리대상물질에 대한 측정주기, 측정방법, 측정결과 등 운영기록사항 확인 및 점검기관의 실제 측정을 통한 확인	관리	• 방지시설 측정내용 및 점검기관 측정
		기록	• 운영기록부 작성주기(측정주기)
Ⅰ업종 육상출하시설	(1) 육상출하시설의 하부적하방식 설치 현황	시설	• 육상출하시설의 하부적하방식 설치 현황
	(2) 육상출하시설의 배출가스 재이용, 밀폐 또는 배출가스 포집 및 배출가스 처리시설 연결 현황	시설	• 육상출하시설에서 발생하는 배출가스의 처리시설 연결 현황
		관리	• 비밀폐 육상출하시설의 포집유속 기준 준수 현황
	① 보일러, 가열기, 소각시설의 경우 연소실 최소 1시간당 평균온도 모니터링 주기, 내용, 체류시간 산정내역	관리	• 보일러, 가열기, 소각시설 연소실 온도 모니터링 내용
		기록	• 운영기록부 작성주기(모니터링 주기)
	② 방지시설의 경우 배출가스 중 총탄화수소 또는 관리대상물질에 대한 측정주기, 측정방법, 측정결과 등 운영기록사항 확인 및 점검기관의 실제 측정을 통한 확인	관리	• 방지시설 측정내용 및 점검기관 측정
		기록	• 운영기록부 작성주기(측정주기)
Ⅰ·Ⅲ업종 폐수처리시설	(1) 폐수관로의 폐쇄형구조 설치 현황	시설	• 폐수관로의 폐쇄형구조 설치 여부
	(2) 중간집수조의 덮개 및 환기배관 설치 현황	시설	• 중간집수조 덮개 및 환기배관 설치 현황
	(3) 유수분리조와 집수조의 부유지붕이나 상부 덮개 설치·운영 현황	시설	• 유수분리조와 집수조의 부유지붕이나 상부 덮개 설치·운영 현황
	(4) 상부덮개 또는 부유지붕을 설치하지 않은 집수조에 대한 현장측정을 통한 관리대상물질 농도 확인	관리	• 집수조 개방면에서의 총탄화수소 500ppm 미만 여부
	(5) 상부덮개를 설치한 유수분리조의 밀폐 설치 또는 배출가스 포집 및 배출가스 처리시설 연결 현황	시설	• 유수분리조에서 발생하는 배출가스의 처리시설 연결 현황
		관리	• 비밀폐 유수분리조의 포집유속 기준 준수 현황
	① 보일러, 가열기, 소각시설의 경우 연소실 최소 1시간당 평균온도 모니터링 주기, 내용, 체류시간 산정내역	관리	• 보일러, 가열기, 소각시설 연소실 온도 모니터링 내용
		기록	• 운영기록부 작성주기(모니터링 주기)
	② 방지시설의 경우 배출가스 중 총탄화수소 또는 관리대상물질에 대한 측정주기, 측정방법, 측정결과 등 운영기록사항 확인 및 점검기관의 실제 측정을 통한 확인	관리	• 방지시설 측정내용 및 점검기관 측정
		기록	• 운영기록부 작성주기(측정주기)
Ⅰ·Ⅲ업종 비산누출시설 (Ⅲ업종은 검사용 시료채취장치 제외)	(1) 비산누출시설별 식별을 위한 일련번호와 위치정보를 포함한 비산누출시설 목록 작성 보관 현황 및 일련번호를 기재한 명판 부착 현황	관리	• 비산누출시설 목록(일련번호, 위치정보 포함) 작성 현황 • 비산누출시설 명판 부착 현황
	(2) 개방식라인 봉인 및 관리상태	시설	• 뚜껑, 브라인드 플랜지, 마개 또는 이중 밸브 설치 현황

〈 표 내용 계속 〉

시설 구분	점검항목	점검기준	점검내용
Ⅰ·Ⅲ업종 비산누출시설 (Ⅲ업종은 검사용 시료채취장치 제외)	(3) 펌프의 시설관리기준 준수 현황	시설	• 이중기계봉인 또는 밀폐형 설치 현황 • 비가압 이중기계봉인시 처리시설 연결 현황
	(4) 압축기의 시설관리기준 준수 현황	시설	• 이중기계봉인 또는 밀폐형 설치 현황 • 비가압 이중기계봉인시 처리시설 연결 현황
	(5) 압력완화장치 시설관리기준 준수 현황	시설	• 압력방출시 배출가스의 처리시설 연결 또는 폐쇄형 배출시설로 연결 현황
		관리	• 압력방출시 대기배출되는 경우 누출농도 현황
		기록	• 압력방출시 대기배출되는 시설이 압력방출되는 경우 조치내용
	(6) 검사용 시료채취장치의 시설관리기준 준수 현황	시설	• 시료채취장치 연결배관 현황 • 시료채취장치의 저감시설 설치 현황
	(7) 비산누출시설 누출점검을 위한 측정장비, 측정방법, 측정인력 현황	관리	• 비산누출시설 누출점검 장비, 방법, 인력 현황
	(8) 비산누출시설 누출점검 결과 및 누출기준농도를 초과한 비산누출시설에 대한 결함사항, 조치내용 및 재검사 기록 검토	기록	• 비산누출시설 누출점검 결과 • 누출기준농도 초과시설에 대한 조치내역
	(9) 점검기관의 비산누출시설 누출점검	관리	• 점검기관의 비산누출시설 누출점검
Ⅱ업종 비산먼지 배출시설	(1) 원료 야적장으로부터 분체상 물질을 수송하는 사업장 내부 도로의 재비산 방지를 위한 장치 설치·운영상태	시설	• 분체상물질 수송도로의 재비산 방지장치 적정 설치 현황
	(2) 사업장 내부도로 재비산 방지시설에 대한 운영 기록 사항 검토	기록	• 분체상물질 수송도로의 재비산 방지장치 운영 내용
	(3) 비산먼지 농도의 측정 위치, 방법, 주기 및 기록사항 검토 및 실제 측정결과와의 비교 검토	기록	• 비산먼지 측정내용 및 점검기관 측정
	(4) 비산먼지 배출시설의 「대기환경보전법」에 따른 비산먼지 규제 준수 현황	시설	• 비산먼지 발생 억제시설 및 필요조치에 대한 기준(대기법 시행규칙 별표15) 준수여부
Ⅱ업종 소결로 및 관련시설	(1) 소결로 주변 지면의 매주 2회 청소 여부	관리	• 소결로 주변 지면 청소 상태
		기록	• 소결로 주변 지면 청소 운영기록부 작성주기 현황
	(2) 소결가스 포집압력의 음압 유지 및 모니터링 상태	시설	• 소결가스 포집시설 연결 및 포집압력 모니터링 장치 설치 현황
		관리	• 소결가스 포집압력 현황
		기록	• 소결가스 포집압력 상시 모니터링 운영기록부 작성주기
	(3) 배광부 밀폐 및 내부 음압 유지 현황	시설	• 배광부 밀폐, 포집시설 연결, 포집압력 모니터링 장치 설치 현황
		관리	• 배광부 포집압력
		기록	• 배광부 포집압력 상시 모니터링 운영기록부 작성주기

〈 표 내용 계속 〉

시설 구분	점검항목	점검기준	점검내용
Ⅱ업종 소결로 및 관련시설	(4) 냉각시설 상부의 배광부로부터 1/3 덮개 설치 및 집진상태	시설	• 냉각시설 상부 덮개(포집시설) 설치 현황
	(5) 냉각시설 상부의 개방된 부분에 살수설비 설치·운영 여부	시설	• 냉각시설 상부의 개방된 부분에 살수설비 설치·운영 현황
	(6) 소결로 측면의 비산먼지 농도 측정위치, 방법, 주기 및 기록사항 검토 및 실제 측정결과와의 비교 검토	기록	• 비산먼지 측정내용 및 점검기관 측정
Ⅱ업종 코크스로 및 관련시설	(1) 코크스로 배출가스의 전량 포집 및 연료 재이용 현황	시설	• 코크스로 배출가스 포집 및 연료 재이용 현황
	(2) 플레어스택 운영현황	시설	• 자동점화시설 또는 플레어의 점화불꽃 상시 유지 모니터링 장치 설치 현황
	(가) 플레어스택별 설계용량, 배출가스 성상 및 최대 배출 추정량 산정 근거	시설	
	(나) 자동점화시설 설치 현황 또는 플레어스택의 점화불꽃 상시 유지 모니터링 장치 현황, 모니터링 기록내용	시설	• 자동점화시설 또는 플레어의 점화불꽃 상시 유지 모니터링 장치 설치 현황
	(나) 자동점화시설 설치 현황 또는 플레어스택의 점화불꽃 상시 유지 모니터링 장치 현황, 모니터링 기록내용	관리	• 자동점화시설 또는 플레어의 점화불꽃 상시 유지 모니터링 장치 가동 현황
		기록	• 플레어스택 점화불꽃 모니터링 장치 운영기록부 작성주기(모니터링 주기)
	(다) 플레어스택 연소구간의 총발열량 기준 준수 현황 및 모니터링 기록 내용	시설	• 플레어스택의 발열량 모니터링 장치 설치 현황
		관리	• 플레어스택 연소구간의 발열량 기준 준수 현황
		기록	• 플레어스택 발열량 모니터링 장치 운영기록부 작성주기(모니터링 주기)
	(라) 관리대상물질 불완전연소 배출여부 모니터링 기록 내용	관리	• 플레어스택 OGI 모니터링 내용
		기록	• 플레어스택 OGI 모니터링 운영기록부 작성주기(모니터링 주기)
	(마) 매연 발생 시 매연 측정결과 및 점화불꽃 모니터링 기록 내용	관리	• 플레어스택 매연 발생시 매연 측정결과, 모니터링 내용
	(바) 매연 발생 시 조치사항 및 보고사항	관리	• 매연 발생시 최초보고내용, 최종보고서
	(3) 장입구 주위 밀봉운전 및 코크스오븐 내부의 음압기준 준수 내역	시설	• 장입구 밀봉 현황
		관리	• 코크스로 내부 운전압력
	(4) 코크스오븐 스프링방식의 밀봉문 설치 및 매주 2회 청소 현황	시설	• 코크스로 밀봉문 스프링방식 설치 현황
		기록	• 코크스로 밀봉문 주위 청소 운영기록부 작성주기
	(5) 코크스로 배출가스 포집 수직관 상단 유체 밀봉 상태	시설	• 코크스로 배출가스 포집 수직관 상단 유체 밀봉 현황

〈 표 내용 계속 〉

시설 구분	점검항목	점검 기준	점검내용
Ⅱ업종 코크스로 및 관련시설	(6) 주 1회 탄화실과 연소실 격벽의 누출상태 점검 및 수리 기록 사항 검토	관리	• 탄화실과 연소실 격벽의 누출상태
		기록	• 탄화실과 연소실 격벽의 누출상태 점검 운영기록부 작성주기
	(7) 코크스의 인출 및 건식냉각 과정에서 배출되는 오염물질 저감을 위한 집진시설 설치현황	시설	• 코크스로 인출차량 및 Pusher 차량의 집진시설 설치 현황
	(8) 습식냉각타워의 설치 높이, 용수살수장치, 오염물질 저감판 설치 상태	시설	• 습식냉각타워 높이, 용수살수장치, 오염물질 저감판 설치위치
	(9) 불투명도 측정방법, 주기 및 기록사항 검토	관리	• 불투명도 측정내용
		기록	• 불투명도 운영기록부 작성주기(측정주기)
Ⅱ업종 용광로, 전로, 전기로	(1) 출선로 내벽의 타르성분 무첨가 코팅제 사용현황	관리	• 용광로 출선로 코팅제 성분
	(2) 출선로에 상부덮개, 집진시설 설치·운영 현황	시설	• 용광로 출선로 상부덮개, 집진시설 설치·운영 현황
	(3) 용선을 제강공정으로 이송하기 위해 차량에 싣는 지점에 집진시설 설치、운영 현황	시설	• 용선을 차량에 싣는 지점에 집진시설 설치、운영 현황
	(4) 전로와 전기로의 밀폐형 후드시설 및 건옥집진시설 설치、운영 현황	시설	• 전로, 전기로에 대해 밀폐형 후드시설 또는 건옥집진시설 설치 현황
	(5) 용광로 및 전로에서 배출되는 가스의 전량 포집 및 연료 재이용 여부	시설	• 용광로 및 전로 배출가스 포집 및 연료 재이용 현황
	(6) 불투명도 측정방법, 주기 및 기록사항 검토	관리	• 불투명도 측정내용
		기록	• 불투명도 운영기록부 작성주기(측정주기)
	(7) 플레어스택 운영현황	시설	• 자동점화시설 또는 플레어의 점화불꽃 상시 유지 모니터링 장치 설치 현황
	(가) 플레어스택별 설계용량, 배출가스 성상 및 최대 배출 추정량 산정 근거		
	(나) 자동점화시설 설치 현황 또는 플레어스택의 점화불꽃 상시 유지 모니터링 장치 현황, 모니터링 기록내용	시설	• 자동점화시설 또는 플레어의 점화불꽃 상시 유지 모니터링 장치 설치 현황
		관리	• 자동점화시설 또는 플레어의 점화불꽃 상시 유지 모니터링 장치 가동 현황
		기록	• 플레어스택 점화불꽃 모니터링 장치 운영기록부 작성주기(모니터링 주기)
	(다) 플레어스택 연소구간의 총발열량 기준 준수 현황 및 모니터링 기록 내용	시설	• 플레어스택의 발열량 모니터링 장치 설치 현황
		관리	• 플레어스택 연소구간의 발열량 기준 준수 현황
		기록	• 플레어스택 발열량 모니터링 장치 운영기록부 작성주기(모니터링 주기)
	(라) 관리대상물질 불완전연소 배출여부 모니터링 기록 내용	관리	• 플레어스택 OGI 모니터링 내용

〈 표 내용 계속 〉

시설 구분	점검항목	점검 기준	점검내용
Ⅱ업종 용광로, 전로, 전기로	(라) 관리대상물질 불완전연소 배출여부 모니터링 기록 내용	기록	• 플레어스택 OGI 모니터링 운영기록부 작성주기(모니터링 주기)
	(마) 매연 발생 시 매연 측정결과 및 점화 불꽃 모니터링 기록 내용	관리	• 플레어스택 매연 발생시 매연 측정결과, 모니터링 내용
	(바) 매연 발생 시 조치사항 및 보고사항	관리	• 매연 발생시 최초보고내용, 최종보고서
Ⅲ업종 세정시설	(1) 세정시설의 폐쇄형 구조 설치 현황	시설	• 세정시설 설치·운영 구조
	(2) 세정시설의 밀폐 또는 배출가스 포집 및 배출가스 처리시설 연결 현황	시설	• 세정시설에서 발생하는 배출가스의 처리시설 연결 현황
	(가) 보일러, 가열기, 소각시설의 경우 연소실 최소 1시간당 평균온도 모니터링 주기, 내용, 체류시간 산정내역	관리	• 보일러, 가열기, 소각시설 연소실 온도 모니터링 내용
		기록	• 운영기록부 작성주기(모니터링 주기)
	(나) 방지시설의 경우 배출가스 중 총탄화수소 또는 관리대상물질에 대한 측정주기, 측정방법, 측정결과 등 운영기록사항 확인 및 점검기관의 실제 측정을 통한 확인	관리	• 방지시설 측정내용 및 점검기관 측정
		기록	• 운영기록부 작성주기(측정주기)
Ⅲ업종 용해로	(1) 용해로의 밀폐 설치 또는 배출가스 포집 및 배출가스 처리시설 연결 현황	시설	• 용해로에서 발생하는 배출가스의 처리시설 연결 현황
		관리	• 비밀폐 공정배출시설의 포집유속 기준 준수 현황
	(가) 보일러, 가열기, 소각시설의 경우 연소실 최소 1시간당 평균온도 모니터링 주기, 내용, 체류시간 산정내역	관리	• 보일러, 가열기, 소각시설 연소실 온도 모니터링 내용
		기록	• 운영기록부 작성주기(모니터링 주기)
	(나) 방지시설의 경우 배출가스 중 총탄화수소 또는 관리대상물질에 대한 측정주기, 측정방법, 측정결과 등 운영기록사항 확인 및 점검기관의 실제 측정을 통한 확인	관리	• 방지시설 측정내용 및 점검기관 측정
		기록	• 운영기록부 작성주기(측정주기)
	(2) 용해로 가동 시 건옥집진시설이 설치된 경우를 제외하고 건물 전체를 닫힌 상태로 운전하는지 여부	시설	• 용해로 운영상태
Ⅳ업종 옥내도장	(1) 옥내도장시설의 배출가스 처리시설 설치 현황, 배출가스 중 총탄화수소에 대한 측정주기, 측정방법, 측정결과 등 운영기록사항 확인 및 점검기관의 실제 측정을 통한 확인	시설	• 포집 및 방지시설 설치 현황
		관리	• 방지시설 측정내용 및 점검기관 측정
		기록	• 운영기록부 작성주기(측정주기)
	(2) 단위시간당 급기량 기준 준수 현황	시설	• 옥내도장시설 급기량 운영 현황
	(3) 일일 도장작업 내용 및 방지시설 가동시간 기록 사항 확인	기록	• 일일 도장작업 및 방지시설 가동 운영기록부 작성주기
	(4) 옥내도장시설 닫힌 상태 운영 현황	시설	• 옥내도장시설 닫힌 상태 운영 여부

〈 표 내용 계속 〉

시설 구분	점검항목	점검 기준	점검내용
Ⅳ업종 옥내도장	(5) 도료 및 희석제의 월별 사용량 기록 사항 확인	기록	• 옥내도장시설의 도료 및 희석제 월별 사용량 현황
	(1) 비산배출되는 관리대상물질 처리계획 및 실적 검토	관리	• 비산배출되는 관리대상물질 처리계획
	(2) 도료 및 희석제의 월별 사용량 기록 사항 검토	기록	• 야외도장시설의 도료 및 희석제 월별 사용량 현황
Ⅳ업종 야외도장	(가) 고형분 부피비(Solid Volume Ratio) 70% 이상인 도료 사용 현황	기록	• 야외도장시설의 고형분 용적비 70% 이상 도료 사용량
	(나) coal tar free epoxy 도료 등 법 제44조의2제1항 및 이 규칙 제61조의2에 따른 도료의 휘발성유기화합물 함유기준 이내의 도료 사용 현황	기록	• 야외도장시설의 휘발성유기화합물 함유기준 이내 도료 사용량
Ⅳ업종 옥내도장, 야외도장	(다) 희석제 사용 현황	기록	• 야외도장시설의 희석제 사용량
	(1) 관리대상물질 5wt% 미만 도료를 이용하여 옥내 또는 야외에서 도장하는 경우, 도료 및 희석제의 연간 사용량 및 휘발성유기화합물의 연간 배출량 현황	관리	• 관리대상물질 5wt% 미만 도료 연간 사용량, 배출량
	(2) 관리대상물질 5wt% 미만 도료 사용에 따른 휘발성유기화합물의 연간 배출저감량 현황	관리	• 관리대상물질 5wt% 이상 도료 사용기준 연간 배출량과 비교

□ 정기점검 결과 통보

○ 정기점검 결과는 점검기관에서 현장점검을 완료한 날부터 60일 이내 시행규칙 별지 제20호의8 서식에 따라 정기점검 시스템을 통해 점검결과 세부내용인 결과보고서와 함께 사업자에 교부되며 관할 환경청에 통보된다.

○ 정기점검 결과가 시설관리기준에 적합하지 않을 경우, 관할 환경청장은 벌칙, 과태료, 행정처분 등의 조치를 할 수 있으며, 시설관리기준 준수를 위한 개선조치가 필요하다고 인정되는 경우에 개선계획 수립을 명할 수 있다.

○ 사업자는 시설관리기준에 적합하지 않은 시설에 대해 개선계획 수립 및 이행하고 그 결과를 관할 환경청장에게 보고하고 수리를 받아야 한다.

○ 정기점검 결과 중 점검기관에서 직접 측정한 비산배출시설의 측정결과는 사업자의 비산배출시설 측정의무를 이행하는데 활용할 수 있다.

2.5 기술지원

□ 한국환경공단에서는 기술력 부족, 열악한 재정여건 등으로 제도이행에 어려움이 예상되는 비산배출시설 신고 사업장을 대상으로 비산배출시설 시설관리기준 이행방안을 체계적으로 제시하는 기술지원을 무상으로 실시하고 있음.

□ 사업장에서 기술지원 신청하면 한국환경공단은 사업장의 업종, 취급 관리대상 물질, 비산배출시설 등을 파악하여 제도의 원활한 이행을 위한 맞춤형 종합지원 서비스를 제공한다.

□ 기술지원 주요내용

○ 비산배출 저감제도 안내 및 시설관리기준 이행방법 교육

○ 비산배출시설 설치·운영 신고서 및 변경신고서 작성 지원

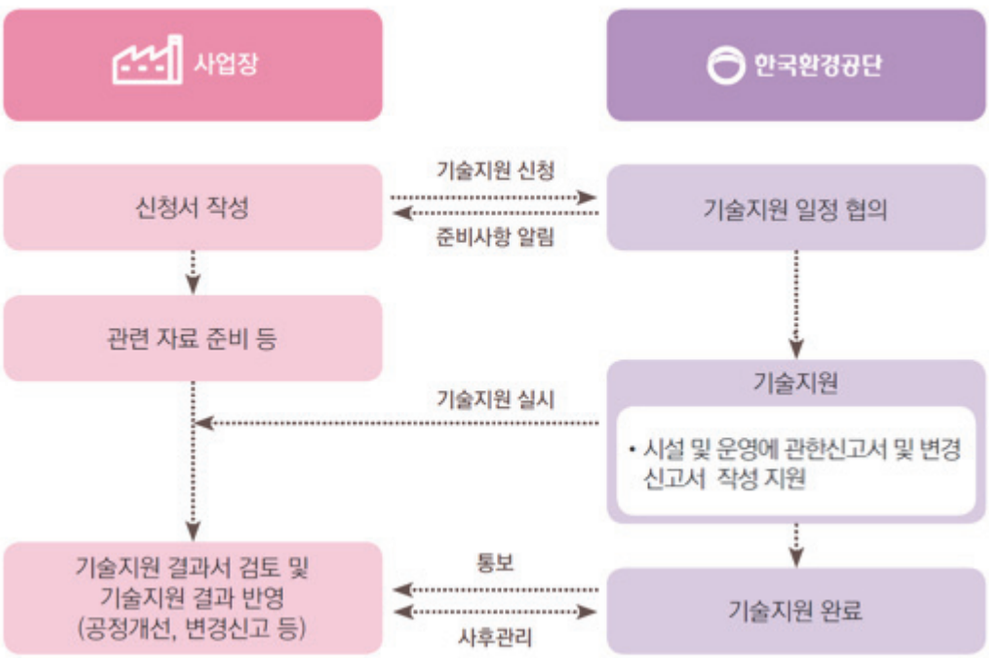
○ 최초 및 연간 점검보고서 작성방법 안내

○ 사업장 주변 유해대기오염물질 대기환경농도 모니터링

□ 기술지원 신청방법

○ 정기점검 시스템(haps.nier.go.kr/keco)으로 기술지원 신청서 작성 및 제출

○ 전화 : 032-590-3609



〈그림 2-53〉 비산배출시설 기술지원 절차

2.6 벌칙, 과태료, 행정처분

□「대기환경보전법」에서는 시설개선 등의 조치명령 미이행, 시설관리기준 미준수, 비산배출시설 미신고, 정기점검 미수검, 변경신고 미이행한 사업자에 대해 벌칙, 과태료, 행정처분을 규정하고 있다.

○ 비산배출시설 미신고는 대기환경보전법 제38조의2제1항에 따른 신고를 하지 아니하고 비산배출시설을 설치·운영하는 행위를 말한다.

○ 정기점검 미수검은 정기점검 기한내 정기점검을 받지 않는 경우(정기점검 기한 내 정기점검을 신청하지 않거나 기한까지 정기점검 비용을 납부하지 않은 경우)를 말한다.

○ 비산배출시설 변경신고 미이행은 대기환경보전법 시행규칙 제51조의2제3항에 해당하는 사유에 대해 변경신고를 하지 않거나 사유발생 시 기한내 변경 신고를 이행하지 않은 경우를 말한다.

○ 위반행위에 따른 가증된 행정처분은 최근 1년간 같은 위반행위로 행정처분을 받은 경우에 적용한다. 시설관리기준 미준수에 대한 위반횟수는 동일 시설 및 동일 기준 미준수 사항에 대해 적용한다.

○ 조업정지 행정처분의 경우, 조업정지 일수에 일당 300만원과 대기종에 따른 부과계수를 곱하여 정한 과징금으로 갈음할 수 있다.

〈표 2-19〉 비산배출 저감제도 벌칙, 과태료, 행정처분

구 분	위반대상	벌칙·과태료·행정처분 내용			
벌칙	시설개선 등의 조치명령을 이행하지 아니한 자	5년 이하의 징역 또는 5천만원 이하의 벌금			
	비산배출시설 신고를 하지 아니하고 시설을 설치·운영한 자	300만원 이하의 벌금			
	정기점검을 받지 아니한 자	300만원 이하의 벌금			
과태료	변경신고를 하지 아니한 자	200만원 이하의 과태료			
행정처분	위반사항	행정처분기준			
		1차	2차	3차	4차
	신고 또는 변경신고를 하지 않은 경우	경고	경고	조업정지 10일	조업정지 20일
	시설관리기준을 지키지 않은 경우	경고	조업정지 10일	조업정지 20일	조업정지 20일
	정기점검을 받지 않은 경우	경고	경고	조업정지 10일	조업정지 20일
	조치명령을 이행하지 않은 경우	조업정지 10일	조업정지 20일	조업정지 30일	조업정지 30일

제3장

공통기준

3.1. 일반기준
3.2. 기록기준
3.3. 보고기준

제3장 | 공통기준

3.1 일반기준

3.1.1 관리담당자 지정

「대기환경보전법」 시행규칙 별표 10의2 1. 공통기준 가. 일반기준	
구 분	시 설 관 리 기 준
가. 일반기준	1) 사업자는 비산배출의 저감을 위한 시설관리기준의 관리담당자를 지정·운영한다.

이행내용

□ 사업자는 비산배출 저감제도 이행을 위한 담당자를 지정하여야 한다.

□ 관리담당자는 비산배출 저감제도 이행업무인 비산배출시설 설치·운영 신고 및 변경신고, 운영기록부 작성·취합, 최초·연간점검보고서 작성 및 보고 등의 업무를 총괄 수행하여야 한다.

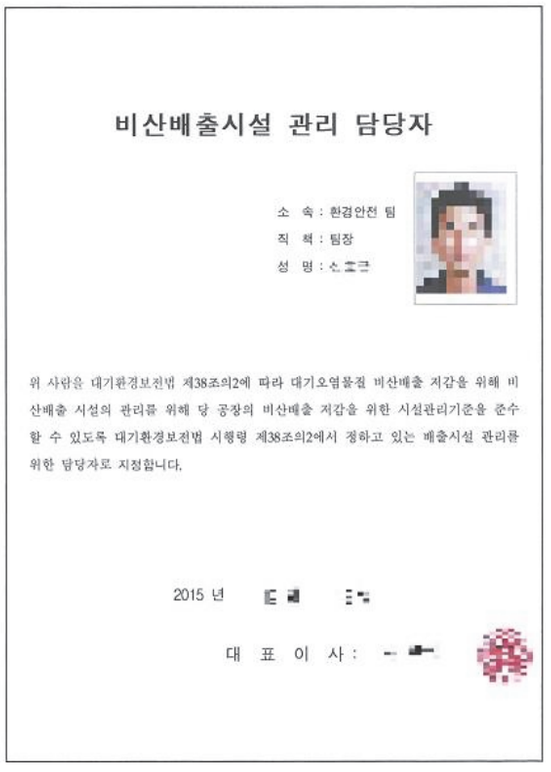
□ 2명 이상의 직원이 비산배출 업무를 수행하는 경우, 관리담당자는 1명을 대표로 지정하여야 한다.

이행방법

□ 관리담당자는 인사발령, 업무분장, 내부결재 등의 자체 내부절차를 통해 지정하여야 한다.

□ 지정 관련서류에는 담당자명, 지정일(또는 지정기간), 소속, 직책 등의 내용이 포함되어야 한다.

□ 관리담당자는 비산배출 저감제도 이행 관련 업무문서철을 만들고 지정 관련 서류를 편철하여야 한다.



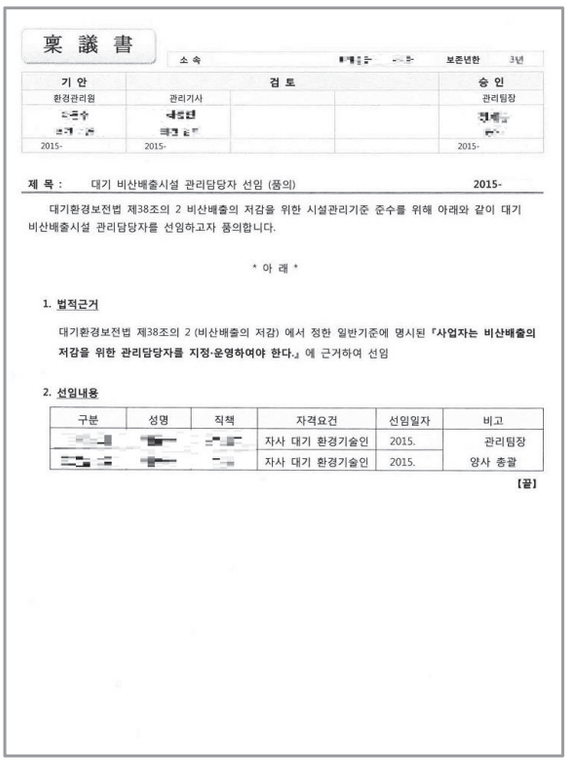
비산배출시설 관리 담당자

소 속 : 환경안전 팀
직 책 : 팀장
성 명 :

위 사람을 대기환경보전법 제38조의2에 따라 대기오염물질 비산배출 저감을 위해 비산배출 시설의 관리를 위해 당 공장의 비산배출 저감을 위한 시설관리기준을 준수할 수 있도록 대기환경보전법 시행령 제38조의2에서 정하고 있는 배출시설 관리를 위한 담당자로 지정합니다.

2015 년

대 표 이 사 :



稟 議 書

소 속 보존년한 3년

기 안	검 토			승 인
환경관리원	관리기사			관리팀장
2015-	2015-			2015-

제 목 : 대기 비산배출시설 관리담당자 선임 (품의) 2015-

대기환경보전법 제38조의 2 비산배출의 저감을 위한 시설관리기준 준수를 위해 아래와 같이 대기 비산배출시설 관리담당자를 선임하고자 품의합니다.

* 아 래 *

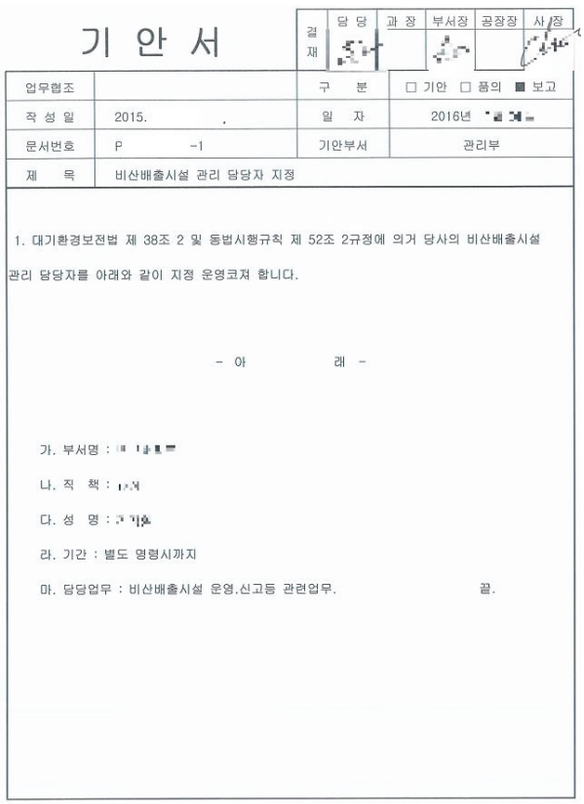
1. 법적근거

대기환경보전법 제38조의 2 (비산배출의 저감) 에서 정한 일반기준에 명시된 『**사업자는 비산배출의 저감을 위한 관리담당자를 지정·운영하여야 한다.**』에 근거하여 선임

2. 선임내용

구분	성명	직책	자격요건	선임일자	비고
			자사 대기 환경기술인	2015.	관리팀장
			자사 대기 환경기술인	2015.	양사 총괄

【끝】



기 안 서

결재	담 당	과 장	부서장	공장장	사 장

업무협조		구 분	□ 기안 □ 품의 ■ 보고
작 성 일	2015. .	일 자	2016년
문서번호	P -1	기안부서	관리부
제 목	비산배출시설 관리 담당자 지정		

1. 대기환경보전법 제 38조 2 및 동법시행규칙 제 52조 2규정에 의거 당사의 비산배출시설 관리 담당자를 아래와 같이 지정 운영코져 합니다.

- 아 래 -

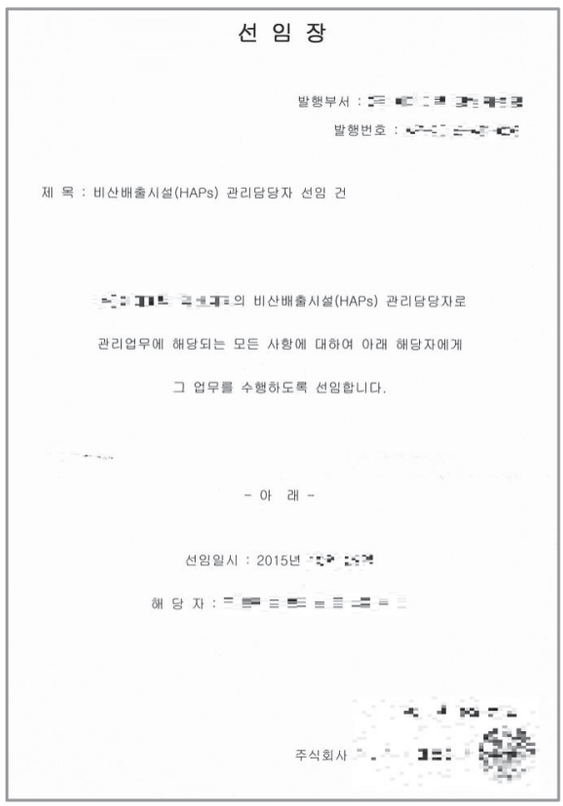
가. 부서명 :

나. 직 책 :

다. 성 명 :

라. 기간 : 별도 명령시까지

마. 담당업무 : 비산배출시설 운영,신고등 관련업무. 끝.



선 임 장

발행부서 :

발행번호 :

제 목 : 비산배출시설(HAPs) 관리담당자 선임 건

의 비산배출시설(HAPs) 관리담당자로
관리업무에 해당되는 모든 사항에 대하여 아래 해당자에게
그 업무를 수행하도록 선임합니다.

- 아 래 -

선임일시 : 2015년

해 당 자 :

주식회사

〈그림 3-1〉 비산배출 저감제도 관리담당자 지정 예시

3.1.2 관리대상물질 대기환경농도 파악

「대기환경보전법」 시행규칙 별표 10의2 1. 공통기준 가. 일반기준	
구 분	시 설 관 리 기 준
가. 일반기준	2) 사업자는 사업장 내외에서 제2호에 따른 업종별 관리대상물질의 대기환경농도 파악을 위해 노력한다.

이행내용

□ 사업자는 관리대상물질을 취급함에 따른 사업장 주변의 영향을 파악하기 위해 대기환경농도를 조사하는데 노력한다.(권고사항)

이행방법

□ 사업장 주변 관리대상물질의 대기환경농도를 조사하기 위해 ① 직접 측정, ② 국가대기오염물질 측정망 활용 ③ 학술자료 참조 등을 활용할 수 있다.

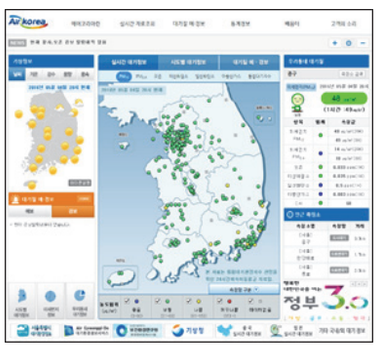
○ 직접 측정하는 경우, 측정대행업체에 위탁하거나 자체적으로 측정하되 대기오염공정시험기준에 따라야 한다.

○ 국가대기오염물질 측정망은 에어코리아(www.airkorea.or.kr)에서 인근 측정망 자료 참고할 수 있다.

○ 학술자료는 국가·연구기관 등의 오염도 조사결과, 논문, 연구보고서 등을 참고할 수 있다.



[직접 측정]



[국가대기오염물질 측정망]



여수산단 대기 중 휘발성유기화합물질 농도 경향

Trends of Volatile Organic Compounds in the Ambient Air of Yeosu Industrial Complex

[학술자료]

〈그림 3-2〉 사업장 주변 관리대상물질 대기환경농도 조사방법

3.1.3 시설관리기준 적용 제외시설

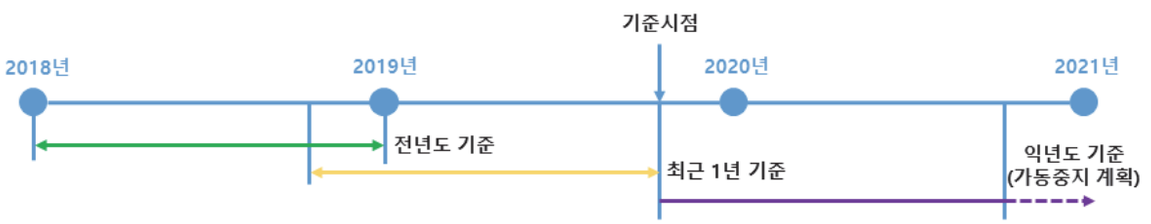
「대기환경보전법」 시행규칙 별표 10의2 1. 공통기준 가. 일반기준	
구 분	시 설 관 리 기 준
가. 일반기준	3) 시설관리기준을 준수하여야 하는 시설 중에는 다음 각 호의 경우에는 시설관리기준의 적용대상에서 제외한다. 가) 연간 300시간 미만 가동하는 시설이나 장비(연간 가동시간을 확인할 수 있는 시설·장비나 자료 등이 있는 경우에 한정한다) 나) 연구개발시설 다) 상시 진공상태로 가동되어 관리대상물질이 외부로 배출되지 않는 시설 라) 제3호의 업종별 시설관리기준에서 환경부장관이 정하는 사유에 해당하여 관할 유역환경청장, 지방환경청장 또는 수도권대기환경청장(이하 "환경청장"이라 한다)과 협의하여 시설관리기준의 적용대상에서 제외한 시설

정의

□ 시설관리기준 제외시설은「대기환경보전법 시행규칙」 별표 10의2 제3호 업종별 시설관리기준에 따른 비산배출 시설 중 본 기준에서 정하는 요건에 해당하여 시설관리기준 적용을 제외받은 시설이다.

○ 연간 300시간 미만 가동하는 시설이나 장비

- 연간 가동기간은 전년도, 최근 1년, 익년도 중 한가지를 선택하여 적용할 수 있다.



〈그림 3-3〉 연간 300시간 미만 가동하는 시설이나 장비의 가동기간

- 연간 300시간 미만 가동하는 저장시설, 공정배출시설, 비산누출시설 등으로 구성된 일련의 생산공정
- 연간 300시간 미만으로 관리대상물질을 포함·접촉하지 않는 저장시설, 펌프 등 비산누출시설

○ 연구개발시설

- 제품을 개발하거나 시제품을 생산하는 비산배출시설

○ 상시 진공상태 가동시설

- 내부압력이 대기압보다 5kPa(37.5torr, 0.05kgf/㎠) 낮은 압력으로 상시 가동되는 비산배출시설(미국 NESHAP, Subpart H §63.161 “vacuum service” 준용)

○ 환경부장관이 정하는 사유에 해당하는 시설관리기준 제외시설

- 비산배출 가능성이 낮은 공정배출시설

⇒ 취급하는 관리대상물질이 「대기환경보전법 시행령」 제14조(방지시설의 설치면제기준)에 따라 방지시설 설치면제를 받은 공정배출시설

⇒ 관리대상물질이 포함된 잉크 토너를 이용하는 인쇄시설



〈그림 3-4〉 관리대상물질이 포함된 잉크 토너를 이용하여 인쇄시설

- 설정압력 10kPa 이상인 압력탱크 저장시설



〈그림 3-5〉 압력탱크 저장시설

이행내용

□ 비산배출시설에 대해 시설관리기준 제외를 받고자 하는 사업자는 비산배출시설 신고 및 변경신고 시 시설관리기준 제외시설 증빙자료를 구비하여 관할 환경청장과 제외여부를 협의하여 수리를 받아야 한다.

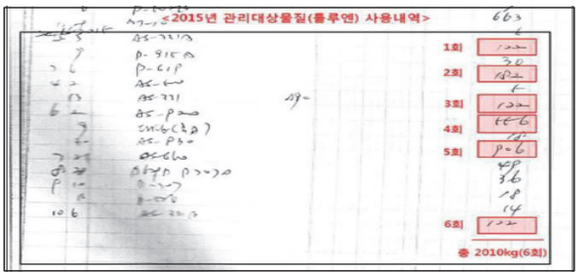
○ 관할 환경청장은 사업자가 제시하는 증빙자료를 검토하여 제외여부를 판단하여야 한다. 증빙자료가 미비하여 객관적인 입증이 어려운 경우에는 협의요청을 반려할 수 있다.

○ 증빙자료는 내부결재·원본대조필을 득하거나 사업자 직인이 날인되어야 하며 해당 시설위치가 포함된 시설구획도, 사진자료를 포함하여야 한다.

□ 시설관리기준 제외시설의 증빙자료는 다음과 같다.

○ 연간 300시간 미만 가동하는 시설이나 장비

- 원료 입고·사용대장, 일일작업표, 작업일지 등 시설 및 장비의 가동시간을 파악할 수 있는 자료(ex> 연간 원료 사용량 ÷ 가동시간별 원료사용량 = 가동시간).
- 화학물질 취급량, 사용대장 등 가동시간별 물질 취급량을 확인할 수 있는 자료
- 일일작업표, 작업일지의 경우, 연간 자료
- 개별시설 또는 장비의 경우, 가동중지 중 시설 내부를 비워서 관리하는 여부를 확인할 수 있는 작업절차서



[원료 입고대장]



[생산일지]

〈그림 3-6〉 연간 300시간 미만 가동하는 시설이나 장비 증빙자료 예시

○ 연구개발시설

- 연구개발시설임을 증빙할 수 있는 기업부설연구소 인증서 또는 신고서, 연구 개발전담부서 인증서 등.



[기업부설연구소 신고서]

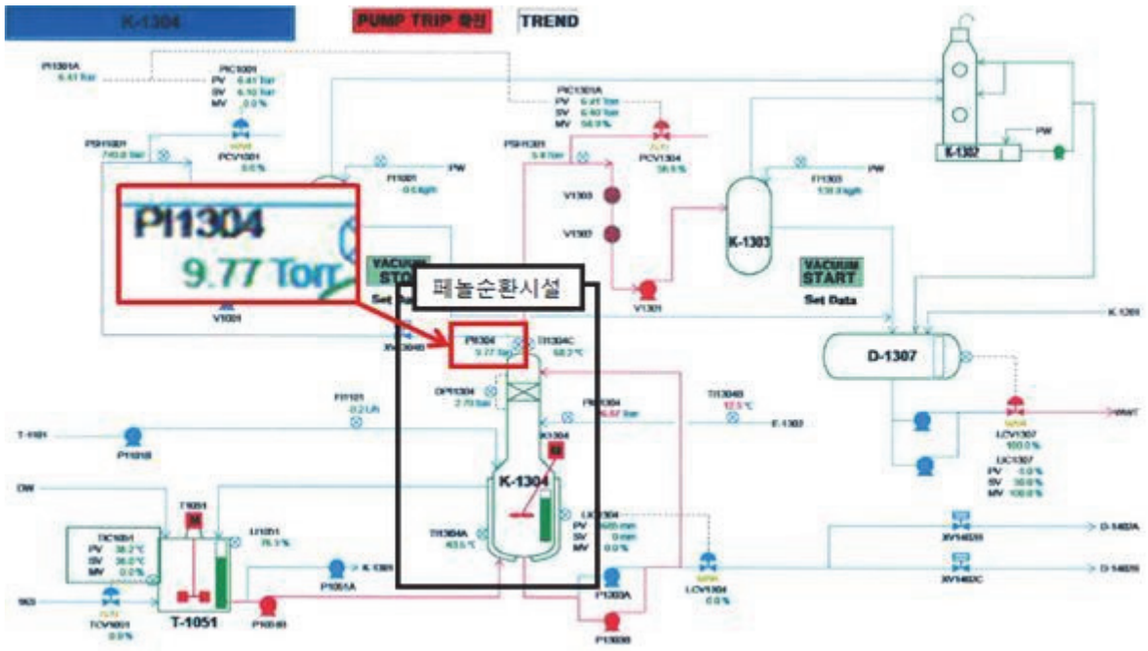


[기업부설연구소 인증서]

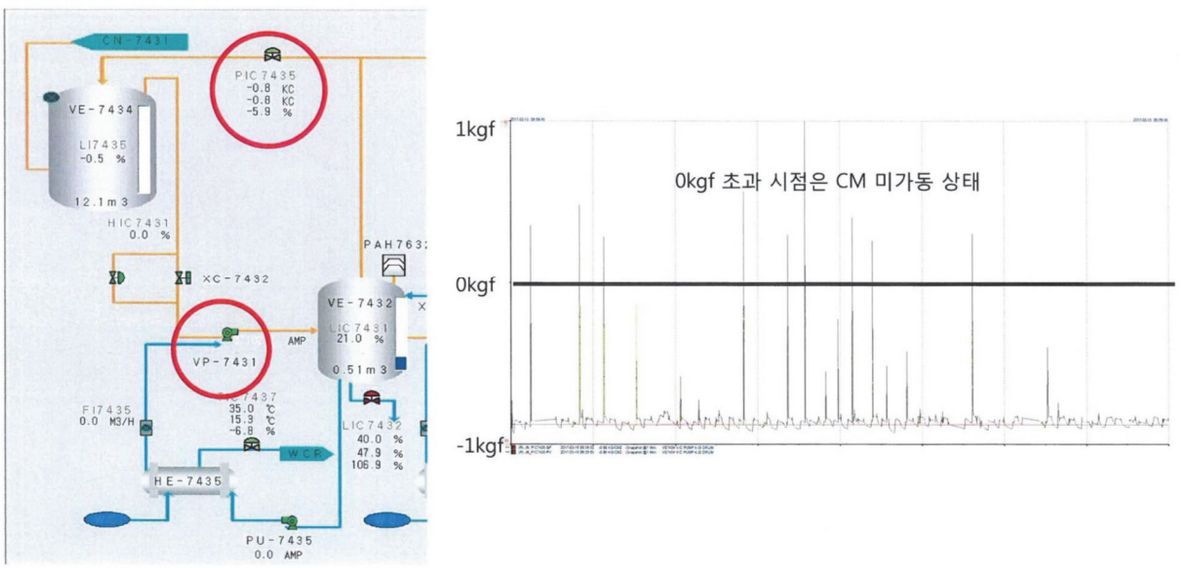
〈그림 3-7〉 연구개발시설 증빙자료 예시

○ 상시 진공상태 가동시설

- 진공상태로 가동되는 시설이나 구역을 확인할 수 있도록 운전압력과 해당 압력이 설정되는 이송배관의 범위 등이 표시된 DCS(Distributed Control System) 화면 등
- 운전압력을 확인할 수 있는 측정기 모니터링 자료



[진공상태 가동시설(시설 및 이송배관) 운전압력]



[진공상태 가동시설(진공펌프) 운전압력]

〈그림 3-8〉 상시 진공상태 가동시설 증빙자료 예시

○ 비산배출 가능성이 낮은 공정배출시설

- 취급하는 관리대상물질이「대기환경보전법 시행령」제14조(방지시설의 설치면제기준)에 따라 방지시설 설치면제를 받은 공정배출시설

  ⇒ 대기배출시설 신고·허가증명서 등

- 관리대상물질이 포함된 잉크 토너를 이용하는 인쇄시설

  ⇒ 잉크의 물질안전보건자료(MSDS), 연간 사용량 등

○ 설정압력 10kPa 이상인 압력탱크 저장시설

- 설정압력 및 운전압력을 확인할 수 있는 설계자료, 실제 운전압력 자료(DCS 화면 등)

□ 시설관리기준 제외시설은 다음의 시설관리기준을 적용하지 않는다.

○ 연간 300시간 미만 가동하는 시설이나 장비

- 최초 및 연간 점검보고서 제출을 제외한 시설관리기준

○ 연구개발시설, 상시 진공상태 가동시설

- 전체 시설관리기준

○ 비산배출 가능성이 낮은 공정배출시설

- 포집시설 설치, 플레어스택 또는 보일러·가열기·소각시설 또는 직접연소시설·회수시설·그 밖의 방지시설 설치, 관리대상물질 측정

○ 설정압력 10kPa 이상인 압력탱크 저장시설

- 포집시설 설치, 플레어스택 또는 보일러·가열기·소각시설 또는 직접연소시설·회수시설·그 밖의 방지시설 설치, 관리대상물질 측정

3.1.4 시설관리기준을 충족하지 못하는 상황에 따른 조치사항

「대기환경보전법」 시행규칙 별표 10의2 1. 공통기준 가. 일반기준	
구 분	시 설 관 리 기 준
가. 일반기준	4) 시설관리기준을 충족하지 못하는 상황이 발생되는 경우 사업자는 45일 이내에 시설관리기준을 충족할 수 있도록 조치하고, 조치가 완료된 후 30일 이내에 결함 여부 등을 재확인하여야 한다. 다만, 시설의 수리를 위하여 전체공정의 가동중지가 불가피할 경우에는 환경청장과의 협의를 거쳐 수리기간을 다음 공정중지기간까지 연장할 수 있다.

정의

□ 시설관리기준을 충족하지 못하는 상황은 당초 시설관리기준을 준수하는 비산배출시설에서 시설개선·변경·점검·보수(회수에 의한 시설, 공정배출가스 처리시설, 플레어스택만 해당한다), 낙뢰 등 천재지변, 단전, 화재로 인해 제 성능을 유지하지 못하여 시설관리기준을 준수하지 못하게 되는 다음의 상황(결함사항이라고도 한다)을 말하며, 결함 발생일로부터 조치 완료일까지 시설관리기준 적용을 유예한다.

○ 배출가스 포집시설, 처리시설, 냉각탑, 플레어스택이 비정상적으로 가동되거나 가동중지되는 경우

○ 저장시설, 폐수처리시설(덮개나 부유지붕을 설치한 시설에 한함)의 관리대상물질(폐수 포함)이 외기로 비산배출되는 경우

○ 소결로, 코크스로, 용광로, 전로, 전기로가 비정상적으로 가동되거나 가동중지되는 경우

○ 비산배출시설 모니터링 장치가 비정상적으로 작동되거나, 교정을 위해 공정시험기준에 따른 정도보증·정도관리(QA/QC)를 하는 경우

이행내용

□ 시설관리기준을 충족하지 못하는 상황이 발생될 경우, 45일내 시설관리기준이 적정하게 이행될 수 있도록 신속하게 조치하고 조치일로부터 30일내 결함여부를 재확인하여야 한다.

○ 조치기간은 시설관리기준을 충족하지 못하는 상황이 발생하여 전체 비산배출시설이 가동되지 않는 경우에는 기산하지 않는다.

□ 시설 조치를 위한 생산공정 가동중지가 필요하여 조치기간의 연장이 필요한 경우, 발생일로부터 30일내에 협의를 요청하여야 한다.(제2장 2.3 행정사항 참조)

□ 관할 환경청장은 조치기간 연장을 위한 협의요청서가 접수되면 기간연장 사유, 연장기간, 환경피해 정도, 임시 조치사항 등의 적정성 및 타당성 여부를 검토하여야 한다. 조치기간은 다음 공정정지기간(대보수기간 종료일)까지 연장할 수 있다.

이행방법

□ 시설관리기준을 충족하지 못하는 상황에 대해 조치가 완료되면「대기환경보전법 시행규칙」별지 제20호의5서식에 따른 “결함발생 및 조치사항에 관한 운영기록부(Ⅰ·Ⅲ 업종)”의 아항(결함발생 및 조치사항에 관한 운영기록사항)을 작성하여 내부결재를 받아 증빙자료와 함께 보관하여야 한다.(3.2.2 결함발생 및 조치사항 운영기록부 작성 참조)

3.2 기록기준

3.2.1 운영기록부 작성

「대기환경보전법」 시행규칙 별표 10의2 1. 공통기준 나. 기록기준	
구 분	시 설 관 리 기 준
나. 기록기준	1) 이 시설관리기준에서 제시된 운영기록부(이하 "운영기록부"라 한다)는 별지 제20호의5서식에 따라 기록하고 보존하여야 한다. 다만, 상세내용을 기록해야 하거나 또는 운영기록부 서식에 기재한 사항 외의 사항을 기록하여야 하는 경우에는 사업장별 별도의 서식을 정하여 기록할 수 있으며, 모든 기록은 전산에 의한 방법으로 기록·보존할 수 있다.

이행내용

□ 업종별 시설관리기준에 따라 비산배출시설의 정기적인 측정·모니터링·운영사항에 대해 운영기록부를 작성하여야 한다.

□ 운영기록부는 「대기환경보전법 시행규칙」 별지 제20호의5서식에 따라 각 비산배출시설별 서식에 따라 작성하여야 한다. 다만, 서식에서 정한 항목들이 누락되지 않는 경우, 사업장 자체적으로 서식을 정하여 작성할 수 있다.(시설별 작성방법은 제4장 참조)

□ 운영기록부는 수기, 인쇄물, 전산파일 등 다양한 형태로 작성할 수 있다.

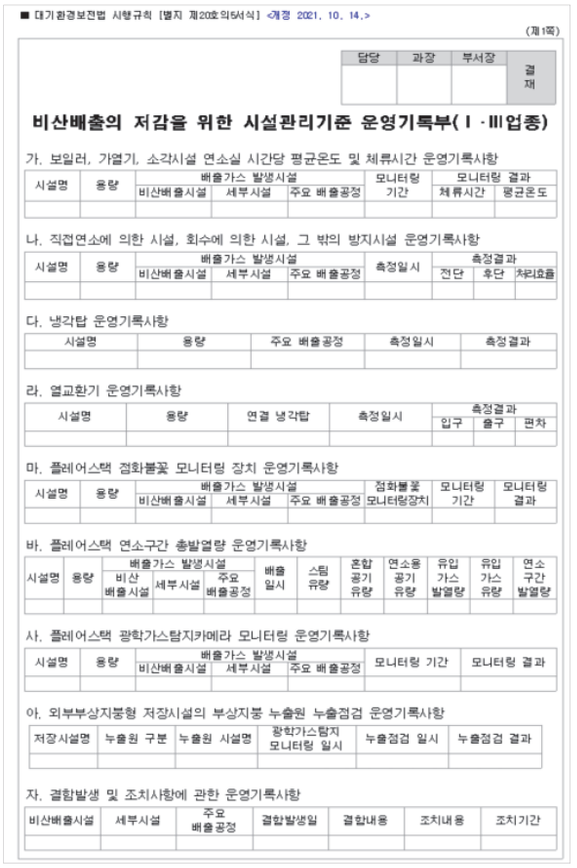
□ 운영기록부는 업종별 시설관리기준에서 정한 주기마다 작성하여야 한다.

○ 비산배출시설 신고일(신고서 수리일자), 변경신고일(변경신고서 수리일)이 해당 주기의 50%에 달하는 시기를 경과하거나 가동중지(관할 환경청 수리를 받은 경우) 일수가 해당 주기 기간의 50% 이상을 초과하는 경우, 그 다음 주기부터 작성한다.

- 해당 주기의 50%에 달하는 시기는 주 2회 및 주 1회인 경우, 목요일, 월 1회인 경우, 매월 15일, 반기 1회인 경우, 상반기는 3월 31일 및 하반기는 9월 30일, 연 1회의 경우, 6월 30일까지이다.
- 해당 주기 기간의 50% 이상을 초과하는 일수는 주 2회 및 주 1회인 경우, 3일, 월 1회인 경우, 15일, 반기 1회인 경우, 90일, 연 1회의 경우, 180일이다.

□ 운영기록부는 「대기환경보전법 시행규칙」 별지 제20호의5서식에서 사업장에서 신고한 비산배출시설의 운영기록사항 양식만 발췌·편집하여 작성할 수 있다.

□ 작성된 운영기록부는 상급자의 결재를 득하여야 한다.



■ 대기환경보전법 시행규칙 [별지 제20호의5서식] <개정 2021. 10. 14.>

(제1쪽)

담당	과장	부서장	결재

비산배출의 저감을 위한 시설관리기준 운영기록부(Ⅰ·Ⅲ업종)

가. 보일러, 가열기, 소각시설 연소실 시간당 평균온도 및 체류시간 운영기록사항

시설명	용량	배출가스 발생시설			모니터링 기간	모니터링 결과	
		비산배출시설	세부시설	주요 배출공정		체류시간	평균온도

나. 직접연소에 의한 시설, 회수에 의한 시설, 그 밖의 방지시설 운영기록사항

시설명	용량	배출가스 발생시설			측정일시	측정결과		
		비산배출시설	세부시설	주요 배출공정		전단	후단	처리효율

다. 냉각탑 운영기록사항

시설명	용량	주요 배출공정	측정일시	측정결과

라. 열교환기 운영기록사항

시설명	용량	연결 냉각탑	측정일시	측정결과		
				입구	출구	편차

마. 플레어스택 점화불꽃 모니터링 장치 운영기록사항

시설명	용량	배출가스 발생시설			점화불꽃 모니터링장치	모니터링 기간	모니터링 결과
		비산배출시설	세부시설	주요 배출공정			

바. 플레어스택 연소구간 총발열량 운영기록사항

시설명	용량	배출가스 발생시설			배출 압시	스팀 유량	혼합 공기 유량	연소용 공기 유량	유입 가스 발열량	유입 가스 유량	연소 구간 발열량
		비산 배출시설	세부시설	주요 배출공정							

사. 플레어스택 광학가스탐지카메라 모니터링 운영기록사항

시설명	용량	배출가스 발생시설			모니터링 기간	모니터링 결과
		비산배출시설	세부시설	주요 배출공정		

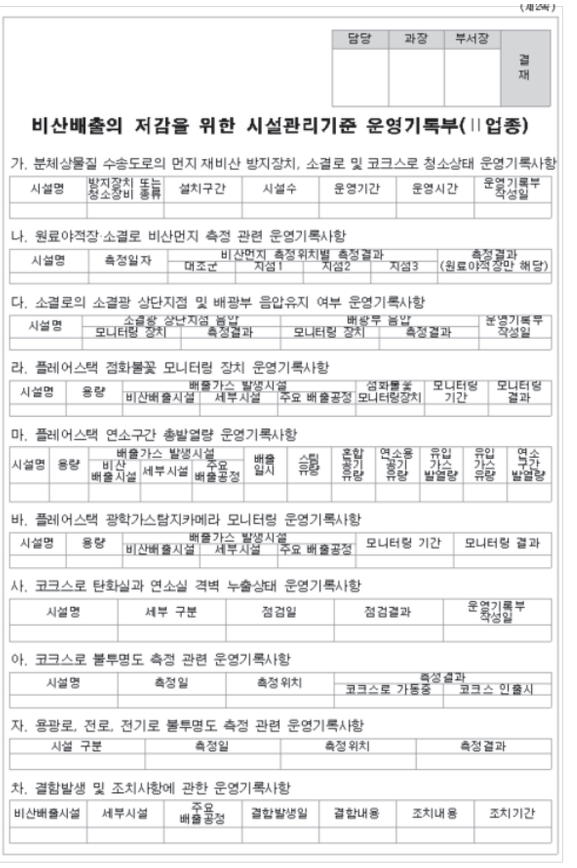
아. 외부부상지붕형 저장시설의 부상지붕 누출원 누출점검 운영기록사항

저장시설명	누출원 구분	누출원 시설명	광학가스탐지 모니터링 일시	누출점검 일시	누출점검 결과

자. 결함발생 및 조치사항에 관한 운영기록사항

비산배출시설	세부시설	주요 배출공정	결함발생일	결함내용	조치내용	조치기간

[Ⅰ·Ⅲ업종 운영기록부 서식]



(제2쪽)

담당	과장	부서장	결재

비산배출의 저감을 위한 시설관리기준 운영기록부(Ⅱ업종)

가. 분체상물질 수송도로의 먼지 재비산 방지장치, 소결로 및 코크스로 청소상태 운영기록사항

시설명	방지장치 또는 청소장비 종류	설치구간	시설수	운영기간	운영시간	운영기록부 작성일

나. 원료야적장 소결로 비산먼지 측정 관련 운영기록사항

시설명	측정일자	비산먼지 측정위치별 측정결과				측정결과
		대조군	지점1	지점2	지점3	(원료야적장만 해당)

다. 소결로의 소결광 상단지점 및 배광부 음압유지 여부 운영기록사항

시설명	소결광 상단지점 음압			배광부 음압			운영기록부 작성일
	모니터링 장치	측정결과		모니터링 장치	측정결과		

라. 플레어스택 점화불꽃 모니터링 장치 운영기록사항

시설명	용량	배출가스 발생시설			점화불꽃 모니터링장치	모니터링 기간	모니터링 결과
		비산배출시설	세부시설	주요 배출공정			

마. 플레어스택 연소구간 총발열량 운영기록사항

시설명	용량	배출가스 발생시설			배출 압시	스팀 유량	혼합 공기 유량	연소용 공기 유량	유입 가스 발열량	유입 가스 유량	연소 구간 발열량
		비산 배출시설	세부시설	주요 배출공정							

바. 플레어스택 광학가스탐지카메라 모니터링 운영기록사항

시설명	용량	배출가스 발생시설			모니터링 기간	모니터링 결과
		비산배출시설	세부시설	주요 배출공정		

사. 코크스로 탄화실과 연소실 격벽 누출상태 운영기록사항

시설명	세부 구분	점검일	점검결과	운영기록부 작성일

아. 코크스로 불투명도 측정 관련 운영기록사항

시설명	측정일	측정위치	측정결과	
			코크스로 가동중	코크스 인출시

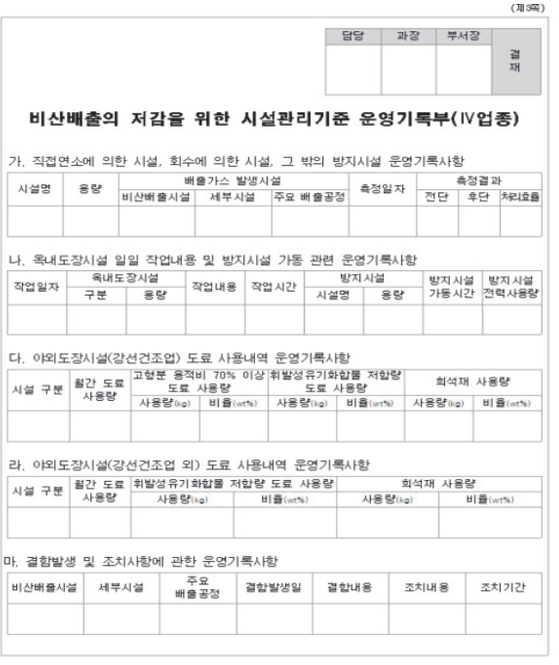
자. 용광로, 전로, 전기로 불투명도 측정 관련 운영기록사항

시설 구분	측정일	측정위치	측정결과

차. 결함발생 및 조치사항에 관한 운영기록사항

비산배출시설	세부시설	주요 배출공정	결함발생일	결함내용	조치내용	조치기간

[Ⅱ업종 운영기록부 서식]



(제3쪽)

담당	과장	부서장	결재

비산배출의 저감을 위한 시설관리기준 운영기록부(Ⅳ업종)

가. 직접연소에 의한 시설, 회수에 의한 시설, 그 밖의 방지시설 운영기록사항

시설명	용량	배출가스 발생시설			측정일자	측정결과		
		비산배출시설	세부시설	주요 배출공정		전단	후단	처리효율

나. 옥내도장시설 일일 작업내용 및 방지시설 가동 관련 운영기록사항

작업일자	옥내도장시설		작업내용	작업시간	방지시설		방지시설 가동시간	방지시설 전력사용량
	구분	용량			시설명	용량		

다. 야외도장시설(강선건조업) 도료 사용내역 운영기록사항

시설 구분	월간 도료 사용량	고형분 용적비 70% 이상 도료 사용량		휘발성유기화합물 저함량 도료 사용량		희석재 사용량	
		사용량(kg)	비율(wt%)	사용량(kg)	비율(wt%)	사용량(kg)	비율(wt%)

라. 야외도장시설(강선건조업 외) 도료 사용내역 운영기록사항

시설 구분	월간 도료 사용량	휘발성유기화합물 저함량 도료 사용량		희석재 사용량	
		사용량(kg)	비율(wt%)	사용량(kg)	비율(wt%)

마. 결함발생 및 조치사항에 관한 운영기록사항

비산배출시설	세부시설	주요 배출공정	결함발생일	결함내용	조치내용	조치기간

[Ⅳ업종 운영기록부 서식]

〈그림 3-9〉 운영기록부 서식

3.2.2 결함발생 및 조치사항 운영기록부 작성

「대기환경보전법」 시행규칙 별표 10의2 1. 공통기준 나. 기록기준	
구 분	시 설 관 리 기 준
나. 기록기준	2) 가목4)에 해당하는 경우에는 사건개요, 조치내용, 및 조치완료 후 점검·확인 사항 등을 운영기록부에 기록하여야 한다.

이행내용

□ 결함발생 및 조치사항 운영기록부는 시설관리기준을 충족할 수 없는 상황 발생일, 상황내용, 조치내용, 조치기간, 조치완료 후 시설관리기준 준수여부 재확인 결과를 기록한다.

○ “비산배출시설”, “세부시설”, “주요 배출공정” 항목은 해당 비산배출시설 신고내용을 작성한다.

○ “결함발생일” 항목은 시설관리기준을 충족할 수 없는 상황 발생일을 작성한다.

○ “결함내용”은 항목은 시설관리기준을 충족할 수 없는 상황 세부내역(시설개선· 변경· 점검·보수 및 낙뢰 등 천재지변, 화재, 단전 등 사고 발생내용)을 구체적으로 작성한다.

○ “조치내용”은 항목은 시설관리기준을 충족할 수 없는 상황의 조치내용 및 시설 관리기준 준수여부 재확인 내용을 작성한다.

○ “조치기간”은 항목은 시설관리기준을 충족할 수 없는 상황의 조치기간과 시설관리기준 준수여부 재확인 기간을 작성한다.

○ 작성된 운영기록부는 상급자의 결재를 득하여야 한다.

〈표 3-1〉 결함발생 및 조치사항에 관한 운영기록사항 작성예시

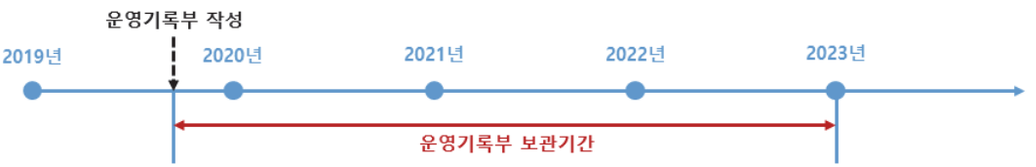
비산배출시설	세부시설	주요 배출공정	결함 발생일	결함내용	조치내용	조치기간
공정배출시설	공정배출시설	분리공정 (D-1103)	2023.3.1	화재에 따른 방지시설 고장	방지시설 수리, THC 측정 (결과 40ppm)	•조 치 : 3.1~3.25 •재확인 : 3.25~3.30
플레어스택	플레어스택	정유공정	2023.4.1	낙뢰로 인한 단전으로 매연 발생	전력계통 복구, (정상가동 확인)	•조 치 : 4.1~4.2 •재확인 : 4.2
플레어스택	플레어스택	정유공정	2023.5.1	발열량 측정기 정도관리	교정 완료	•조 치 : 5.1 11:00~15:59 •재확인 : 5.2 16:00~17:59
육상출하시설	육상출하시설	저장공정	2023.2.3	배출가스 회수시설(VRU) 활성탄 교체	활성탄 교체 (회수성능 정상)	•조 치 : 2.3~2.10 •재확인 : 2.10~2.17
폐수처리시설	유수분리조	폐수처리 공정	2023.6.1	낙뢰로 인한 폐수 외기유출	시설 보수, 유출여부 확인 (결과 정상)	•조 치 : 6.1~6.20 •재확인 : 6.20~6.21

3.2.3 운영기록부 보관·보고

「대기환경보전법」 시행규칙 별표 10의2 1. 공통기준 나. 기록기준	
구 분	시 설 관 리 기 준
나. 기록기준	3) 운영기록부는 해당 연도 종료일부터 3년간 보관하여야 한다. 4) 운영기록부는 환경청장이 요청하면 10일 이내에 그 사본을 제출하여야 한다.

이행내용

□ 운영기록부는 작성년도 종료일부터 3년간 보관하여야 한다.



〈그림 3-10〉 운영기록부 보관기간 예시

○ 운영기록부는 수기, 인쇄물, 전자파일 등 다양한 형태로 보관할 수 있으며, 전자파일로 보관하는 경우에는 자료의 손상을 방지하기 위해 자료 백업 등의 조치를 취하여야 한다.

○ 운영기록부를 보관시 운영기록사항을 증빙할 수 있는 자료를 함께 첨부해야 한다.

- 측정의 경우, 자체 측정결과 또는 외부성적서, 측정자료(측정값 세부내역, 측정 및 분석 세부내역), 측정기 정도관리 서류 등
- 모니터링의 경우, 모니터링 자료, 관련시설 현황자료 등
- 운영내역의 경우, 시설 운영내용, 관련시설 현황자료 등

○ 시설관리기준을 충족하지 못하는 상황에 따른 운영기록부의 경우, 조치내용, 조치기간, 결함여부 재확인 사항을 증빙할 수 있는 자료 등

□ 환경부장관 또는 유역환경청장, 지방환경청장, 수도권대기환경청장이 운영기록부의 제출을 요구한 경우 10일 이내에 사본을 제출해야 한다.

○ 「대기환경보전법」 제82조에 따라 환경부장관은 비산배출 저감대상 업종의 비산배출시설을 운영하는 사업자에게 필요한 보고 또는 자료를 제출하게 할 수 있다

○ 운영기록부 사본을 제출하지 않거나 거짓으로 제출하는 경우, 「대기환경보전법」제94조제4항제9호에 따라 100만원 이하의 과태료를 부과할 수 있다.

〈표 3-2〉 Ⅰ업종 비산배출시설의 운영기록부 작성사항, 작성주기, 첨부서류

업종 구분	비산배출시설	운영기록부 작성사항	작성주기	첨부서류
Ⅰ업종	공정배출시설	보일러, 가열기, 소각시설의 연소실 최소 1시간당 평균온도 모니터링 결과	1회/월	연소실 온도 모니터링 자료
		직접연소·회수에 의한 시설, 그 밖의 방지시설 관리대상물질 저감효율 또는 굴뚝 측정결과	1회/반기	자체 측정결과 또는 외부성적서, 측정자료, 측정기 정도관리 서류
	냉각탑	냉각탑·열교환기 냉각수 TOC 측정결과	1회/년	자체측정결과, 측정기 정도관리 서류 또는 외부성적서
	플레어스택	점화불꽃 상시 모니터링 결과	1회/월	온도계, 적외선센서 등 정상작동 내역
		연소구간 발열량 모니터링 결과	1회/월	발열량 모니터링 자료, 발열량 측정기 정도보증·정도관리(QA/QC) 자료
		OGI 모니터링 결과	1회/월	OGI 모니터링 자료
	외부부상지붕형 저장시설	부상지붕의 밀폐장치, 개구부, 자동 환기구, 림환기구 등 OGI 모니터링 결과	1회/주	OGI 모니터링 자료
		부상지붕의 밀폐장치, 개구부, 자동 환기구, 림환기구 등 누출점검 결과	1회/월	누출점검 결과
	고정지붕형 저장시설	보일러, 가열기, 소각시설의 연소실 최소 1시간당 평균온도 모니터링 결과	1회/월	연소실 온도 모니터링 자료
		직접연소·회수에 의한 시설, 그 밖의 방지시설 관리대상물질 저감효율 또는 굴뚝 측정결과	1회/반기	자체 측정결과 또는 외부성적서, 측정자료, 측정기 정도관리 서류
	육상출하시설	보일러, 가열기, 소각시설의 연소실 최소 1시간당 평균온도 모니터링 결과	1회/월	연소실 온도 모니터링 자료
		직접연소·회수에 의한 시설, 그 밖의 방지시설 관리대상물질 저감효율 또는 굴뚝 측정결과	1회/반기	자체 측정결과 또는 외부성적서, 측정자료, 측정기 정도관리 서류
	폐수처리시설中 유수분리조	보일러, 가열기, 소각시설의 연소실 최소 1시간당 평균온도 모니터링 결과	1회/월	연소실 온도 모니터링 자료
		직접연소·회수에 의한 시설, 그 밖의 방지시설 관리대상물질 저감효율 또는 굴뚝 측정결과	1회/반기	자체 측정결과 또는 외부성적서, 측정자료, 측정기 정도관리 서류

〈표 3-3〉 Ⅱ업종 비산배출시설의 운영기록부 작성사항, 작성주기, 첨부서류

업종 구분	비산배출시설	운영기록사항	작성주기	첨부서류
Ⅱ업종	비산먼지 배출시설	사업장 내부도로 비산먼지 재비산 방지장치 운영결과	1회/주	내부도로 표시된 사업장 구획도, 방지장치 현황
		원료야적장 비산먼지 측정결과	1회/분기	자체 측정결과 또는 외부성적서, 측정자료
	소결로 및 관련시설	소결로 주변 청소상태 점검결과	2회/주	청소설비 현황
		소결광 상단지점 포집압력 모니터링 결과	1회/월	포집압력 음압여부 현황
		소결로 비산먼지 측정결과	1회/분기	자체 측정결과 또는 외부성적서, 측정자료, 측정기 정도관리 서류
	코크스로 및 관련시설	코크스로 주변 청소상태 점검결과	2회/주	청소설비 현황
		플레어스택 점화불꽃 모니터링 결과	1회/월	온도계, 적외선센서 등 정상작동 내역
		연소구간 발열량 모니터링 결과	1회/월	발열량 모니터링 자료, 발열량 측정기 정도보증·정도관리(QA/QC) 자료
		OGI 모니터링 결과	1회/월	OGI 모니터링 자료
		코크스 탄화실과 연소실 격벽 누출상태 점검결과	1회/주	누출여부 점검현황
		코크스로 불투명도 측정결과	1회/월	측정자료
	용광로, 전로, 전기로	용광로, 전로, 전기로 불투명도 측정결과	1회/월	측정자료
		플레어스택 점화불꽃 모니터링 결과	1회/월	온도계, 적외선센서 등 정상작동 내역

〈표 3-4〉 Ⅲ업종 비산배출시설의 운영기록부 작성사항, 작성주기, 첨부서류

업종 구분	비산배출시설	운영기록부 작성사항	작성주기	첨부서류
Ⅲ업종	공정배출시설	보일러, 가열기, 소각시설의 연소실 최소 1시간당 평균온도 모니터링 결과	1회/월	연소실 온도 모니터링 자료
		직접연소·회수에 의한 시설, 그 밖의 방지시설 관리대상물질 저감효율 또는 굴뚝 측정결과	1회/반기	자체 측정결과 또는 외부성적서, 측정자료, 측정기 정도관리 서류
	냉각탑	냉각탑·열교환기 냉각수 TOC 측정결과	1회/년	자체측정결과, 측정기 정도관리 서류 또는 외부성적서
	외부부상지붕형 저장시설	부상지붕의 밀폐장치, 개구부, 자동 환기구, 림환기구 등 OGI 모니터링 결과	1회/주	OGI 모니터링 자료
		부상지붕의 밀폐장치, 개구부, 자동 환기구, 림환기구 등 누출점검 결과	1회/월	누출점검 결과
	고정지붕형 저장시설	보일러, 가열기, 소각시설의 연소실 최소 1시간당 평균온도 모니터링 결과	1회/월	연소실 온도 모니터링 자료
		직접연소·회수에 의한 시설, 그 밖의 방지시설 관리대상물질 저감효율 또는 굴뚝 측정결과	1회/반기	자체 측정결과 또는 외부성적서, 측정자료, 측정기 정도관리 서류
	폐수처리시설中 유수분리조	보일러, 가열기, 소각시설의 연소실 최소 1시간당 평균온도 모니터링 결과	1회/월	연소실 온도 모니터링 자료
		직접연소·회수에 의한 시설, 그 밖의 방지시설 관리대상물질 저감효율 또는 굴뚝 측정결과	1회/반기	자체 측정결과 또는 외부성적서, 측정자료, 측정기 정도관리 서류
	세정시설	보일러, 가열기, 소각시설의 연소실 최소 1시간당 평균온도 모니터링 결과	1회/월	연소실 온도 모니터링 자료
		직접연소·회수에 의한 시설, 그 밖의 방지시설 관리대상물질 저감효율 또는 굴뚝 측정결과	1회/반기	자체 측정결과 또는 외부성적서, 측정자료, 측정기 정도관리 서류
	용해로	보일러, 가열기, 소각시설의 연소실 최소 1시간당 평균온도 모니터링 결과	1회/월	연소실 온도 모니터링 자료
		직접연소·회수에 의한 시설, 그 밖의 방지시설 관리대상물질 저감효율 또는 굴뚝 측정결과	1회/반기	자체 측정결과 또는 외부성적서, 측정자료, 측정기 정도관리 서류

〈표 3-5〉 Ⅳ업종 비산배출시설의 운영기록부 작성사항, 작성주기, 첨부서류

업종 구분	비산배출시설	운영기록부 작성사항	작성주기	첨부서류
Ⅳ업종	옥내도장	직접연소·회수에 의한 시설, 그 밖의 방지시설 관리대상물질 저감효율 또는 굴뚝 측정결과	1회/반기	자체 측정결과 또는 외부성적서, 측정자료, 측정기 정도관리 서류
		일일 도장작업 내용 및 방지시설 가동시간 내역	1회/월	일일 도장작업 일지, 방지시설 가동일지, 방지지설 전력사용량, 전력계 사진, 전기세 고지서 등
		도료 및 희석제 월별 사용내역	1회/월	도료 입고·사용대장
	야외도장	고형분 용적비 70% 이상인 도료, 휘발성유기화합물 함량기준에 적합한 도료, 희석제 사용내역	1회/월	도료 입고·사용대장

3.3 보고기준

3.3.1 최초 및 연간 점검보고서 작성 및 제출

「대기환경보전법」 시행규칙 별표 10의2 1. 공통기준 다. 보고기준

구 분	시 설 관 리 기 준
다. 보고기준	1) 최초 점검보고서는 제3호의 업종별 시설관리기준에 따른 관리대상 시설현황 및 준수현황 등을 별지 제20호의6서식에 따라 작성하여 환경청장에게 제출하여야 한다. 이 경우 제출 시기는 기존 사업장은 이 표의 기준이 적용되는 해의 12월 31일까지로, 신규사업장은 시설의 설치가 완료된 해의 12월 31일까지로 하되, 8월 31일 이후에 설치가 완료된 시설은 그 다음 해 4월 30일까지 제출한다. 2) 연간 점검보고서는 제3호의 업종별 시설관리기준에 따른 시설현황 및 준수현황을 별지 제20호의6서식에 따라 작성하여 다음 해 4월 30일까지 환경청장에게 제출하여야 한다. 3) 부득이한 사유로 기한 내에 최초 및 연간 점검보고서를 제출할 수 없는 경우에는 환경청장과 협의하여 제출 기한을 30일 범위에서 연장할 수 있다. 4) 1)에 따른 최초 점검보고서 또는 2)에 따른 연간 점검보고서를 제출하는 경우에는 비산배출시설별 운영기록부, 비산배출시설 관리 담당자 지정문서 및 제3호의 업종별 시설관리기준에서 정하는 자료 각 1부를 첨부하여야 한다.

정의

□ 점검보고서는 사업자가 신고한 비산배출시설의 시설관리기준에 대한 이행내용을 보고서 형식으로 작성한 자체 점검결과 내역이다.

이행내용

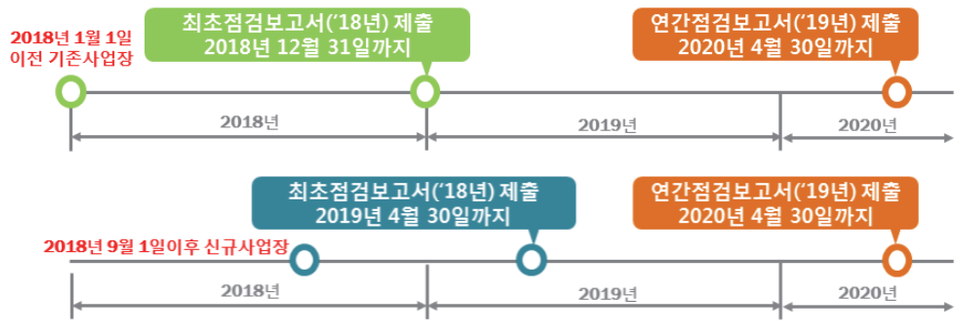
□ 사업자는 비산배출시설 설치·운영 신고 후, 매년 점검보고서를 작성하여 관할 환경청장에게 제출해야 한다.

○ 최초 점검보고서는 비산배출시설 설치·운영 신고한 해 12월 31일까지 제출해야 한다. 다만, 8월 31일 이후 비산배출시설 설치가 완료되어 가동개시된 신규 사업장은 그 다음해 4월 30일까지 제출해야 한다.

○ 연간점검보고서는 해당 연도 그 다음해 4월 30일까지 제출해야 한다.

○ 최초 및 연간 점검보고서는 관할 환경청장과 협의하여 제출기한을 30일까지 연장할 수 있다.(제2장 2.3 행정사항 참조)

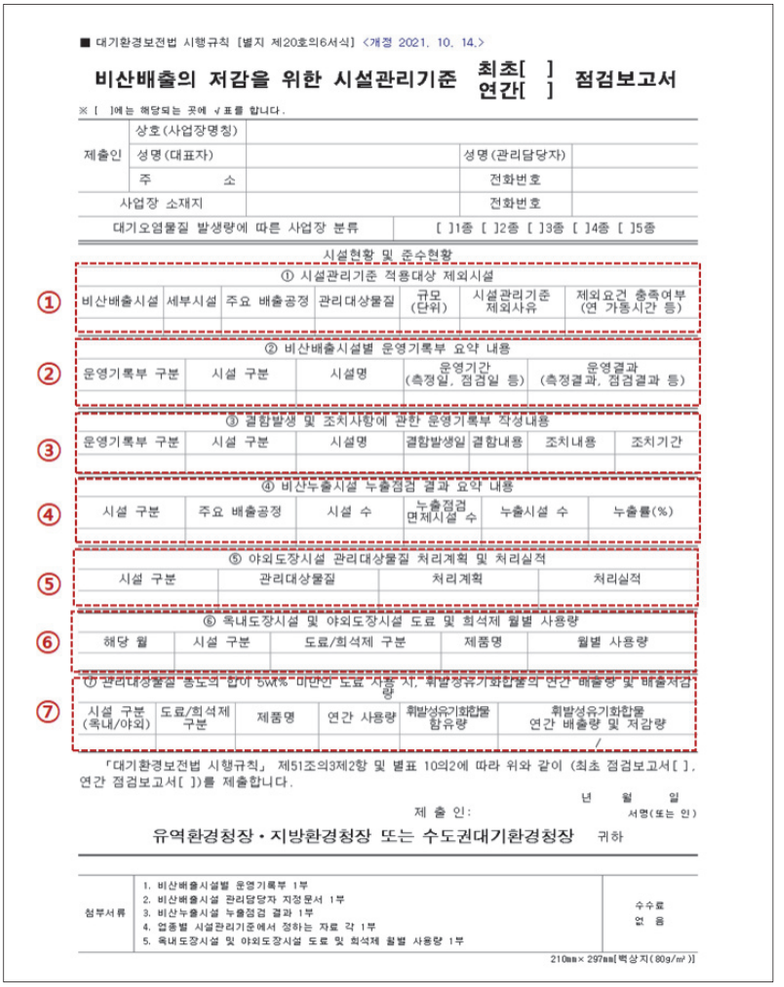
○ 기존 비산배출사업장의 추가 업종 적용에 따른 점검보고서 제출기한은 연간 점검보고서 제출기한(그 다음해 4월 30일)을 적용한다.



〈그림 3-11〉 '18년도 적용업종 사업장 최초 및 연간 점검보고서 제출시기

이행방법

□ 최초 및 연간 점검보고서는「대기환경보전법 시행규칙」별지 제20호의6서식에 따라 작성해야 한다. 신고시설수가 많아 서식 작성이 어려운 경우, 별지에 해당 양식을 첨부하여 작성할 수 있다.



■ 대기환경보전법 시행규칙 [별지 제20호의6서식] <개정 2021. 10. 14.>

비산배출의 저감을 위한 시설관리기준 최초[ ] 연간[ ] 점검보고서

※ [ ]에는 해당되는 곳에 √표를 합니다.

제출인	상호(사업장명칭)			
	성명(대표자)		성명(관리담당자)	
	주 소		전화번호	
사업장 소재지			전화번호	
대기오염물질 발생량에 따른 사업장 분류		[ ]1종 [ ]2종 [ ]3종 [ ]4종 [ ]5종		

시설현황 및 준수현황

① 시설관리기준 적용대상 제외시설

비산배출시설	세부시설	주요 배출공정	관리대상물질	규모 (단위)	시설관리기준 제외사유	제외요건 충족여부 (연 가동시간 등)

② 비산배출시설별 운영기록부 요약 내용

운영기록부 구분	시설 구분	시설명	운영기간 (측정일, 점검일 등)	운영결과 (측정결과, 점검결과 등)

③ 결함발생 및 조치사항에 관한 운영기록부 작성내용

운영기록부 구분	시설 구분	시설명	결함발생일	결함내용	조치내용	조치기간

④ 비산누출시설 누출점검 결과 요약 내용

시설 구분	주요 배출공정	시설 수	누출점검 면제시설 수	누출시설 수	누출률(%)

⑤ 야외도장시설 관리대상물질 처리계획 및 처리실적

시설 구분	관리대상물질	처리계획	처리실적

⑥ 옥내도장시설 및 야외도장시설 도료 및 희석제 월별 사용량

해당 월	시설 구분	도료/희석제 구분	제품명	월별 사용량

⑦ 관리대상물질 중도의 합이 5wt% 미만인 도료 사용 시, 휘발성유기화합물의 연간 배출량 및 배출저감량

시설 구분 (옥내/야외)	도료/희석제 구분	제품명	연간 사용량	휘발성유기화합물 함유량	휘발성유기화합물 연간 배출량 및 저감량
					/

「대기환경보전법 시행규칙」 제51조의3제2항 및 별표 10의2에 따라 위와 같이 (최초 점검보고서[ ], 연간 점검보고서[ ])를 제출합니다.

년 월 일

제 출 인: 서명(또는 인)

유역환경청장·지방환경청장 또는 수도권대기환경청장 귀하

첨부서류	1. 비산배출시설별 운영기록부 1부 2. 비산배출시설 관리담당자 지정문서 1부 3. 비산누출시설 누출점검 결과 1부 4. 업종별 시설관리기준에서 정하는 자료 각 1부 5. 옥내도장시설 및 야외도장시설 도료 및 희석제 월별 사용량 1부	수수료 없 음

210mm×297mm[백상지(80g/m²)]

〈그림 3-12〉 최초 및 연간 점검보고서 서식

① 시설관리기준 적용대상 제외시설

- 시설관리기준 제외시설 중 연간 300시간 미만 가동하는 시설이나 장비에 대해 해당연도의 실제 가동시간을 작성한다.

〈표 3-6〉 점검보고서 서식 중 시설관리기준 적용대상 제외시설 작성예시

비산배출시설	세부시설	주요 배출공정	관리대상물질	규모 (단위)	시설관리기준 제외사유	제외요건 충족사유 (연 가동시간 등)
공정배출시설	공정배출시설	혼합시설	톨루엔, 자일렌	20 (㎥)	연 300시간 미만 가동하는 시설	120시간/연 가동
저장시설	고정지붕형	저장공정	톨루엔	50 (㎥)	연 300시간 미만 가동하는 시설	253시간/연 가동
비산누출시설	펌프	저장공정	톨루엔	10 (kw)	연 300시간 미만 가동하는 시설	253시간/연 가동

② 비산배출시설별 운영기록부 작성내용

- 사업자가 신고한 비산배출시설에 대한 운영기록부 작성내용을 요약하여 작성한다.
- “운영기록부 구분” 항목은 비산배출시설명 및 대기환경보전법 시행규칙 별지 제20호의5서식에 따른 운영기록사항명(약어로 작성가능, 작성예시 참조)을 작성한다.
- “시설 구분” 항목은 비산배출시설의 주요 배출공정을 작성한다.
- “시설명” 항목은 운영기록부 작성대상 시설명을 다음과 같이 작성한다.

  ⇒ 측정·모니터링 운영기록부는 방지시설 등 측정·모니터링 대상시설(시설ID 포함)

  ⇒ 운영내역 운영기록부는 해당 비산배출시설(시설ID 포함)
- “운영기간” 항목은 운영기간, 측정일, 모니터링 기간, 운영 기록사항을 작성하기 위한 결과 취합주기를 작성한다.
- “운영결과” 항목은 측정, 모니터링, 운영내역에 대한 결과를 작성한다.

〈표 3-7〉 점검보고서 서식 중 비산배출시설별 운영기록부 작성내용 작성예시

운영기록부 구분	시설 구분	시설명	운영기간 (측정일, 점검일 등)	운영결과 (측정결과, 점검결과 등)
공정배출시설 (보일러)	#1정유공정 (분리시설 등)	보일러 (B-204)	2018.1.1.~12.31 (시간당 모니터링, 월 1회 결과취합)	연소온도 모니터링 결과 (월평균, 852~921℃)
공정배출시설 (직접연소시설)	혼합공정, 반응공정	직접연소시설 (R-300)	2018.1.1.~12.31 (측정일 : 5.1/9.1)	총탄화수소(THC) 측정결과 (23ppm / 32ppm)
공정배출시설 (그 밖의 방지시설)	도포공정	흡착시설 (AC-11)	2018.1.1.~12.31 (측정일 : 3.1/9.1)	총탄화수소(THC) 측정결과 (28ppm / 34ppm)
공정배출시설 (냉각탑)	#1정유공정	냉각탑 (CT-2034)	2018.1.1.~12.31 (측정일 : 6.30)	냉각수 총유기탄소(TOC) 측정결과(12ppm)

〈 표 내용 계속 〉

운영기록부 구분	시설 구분	시설명	운영기간 (측정일, 점검일 등)	운영결과 (측정결과, 점검결과 등)
공정배출시설 (열교환기)	#1정유공정	열교환기 (E-2144)	2018.1.1.~12.31 (측정일 : 6.30)	냉각수 입출구 총유기탄소 (TOC) 측정결과(5% / 2ppm)
플레어스택 (점화불꽃)	#RFCC공정 (분리시설 등)	플레어스택 (FT-7305)	2018.1.1.~12.31 (상시 모니터링, 월 1회 결과취합)	점화불꽃 상시유지 양호
플레어스택 (총 발열량)	#RFCC공정 (분리시설 등)	플레어스택 (FT-7305)	2018.1.1.~12.31 (상시 모니터링, 월 1회 결과취합)	총 발열량 모니터링 결과 (배출 일시: 총 3회, 발열량 준수)
플레어스택 (광학가스모니터링)	#NCC공정	플레어스택 (FT-7304)	2018.1.1.~12.31 (일 1회 모니터링, 월 1회 결과취합)	광학가스탐지카메라 모니터링 결과 양호
내부부상지붕형 저장시설 (직접연소시설)	#1운영공정	직접연소시설 (R-200)	2018.1.1.~12.31 (측정일 : 6.1/12.1)	총탄화수소(THC) 측정결과 (18ppm / 34ppm)
외부부상지붕형 저장시설 (광학가스모니터링)	#2운영공정	저장시설 (TK-2321)	2018.1.1.~12.31 (주 1회 모니터링 및 결과취합)	광학가스탐지카메라 모니터링 결과 양호
외부부상지붕형 저장시설 (누출점검)	#2운영공정	저장시설 (TK-2321)	2018.1.1.~12.31 (월 1회 누출점검 및 결과취합)	누출점검 결과, 누출시설 4개소 확인하여 개선조치함
비산먼지 배출시설 (비산먼지)	#1야적장	#1야적장	2018.1.1.~12.31 (측정일 : 2.3/4.3/7.2/11.3)	부지경계선 비산먼지 측정결과 (0.1~0.4mg/Sm³)
비산먼지 배출시설 (먼지재비산방지장치)	내부도로 (#2야적장)	살수차량 (#2야적장)	2018.1.1.~12.31 (주 1회 운영현황 취합)	살수차량 정상 운영
비산먼지 배출시설 (먼지재비산방지장치)	내부도로 (#1야적장)	도로살수시설 (#1야적장)	2018.1.1.~12.31 (주 1회 운영현황 취합)	도로살수시설 정상 운영
소결로 및 관련시설 (청소상태)	#1소결로	#1소결로	2018.1.1.~12.31 (주 2회 청소내역 취합)	측면 청소상태 양호
소결로 및 관련시설 (소결로 포집압력)	#1소결로	#1소결로	2018.1.1.~12.31 (상시 모니터링, 월 1회 결과취합)	소결가스 포집압력 음압 운영
소결로 및 관련시설 (비산먼지)	#1소결로	#1소결로	2018.1.1.~12.31 (측정일 : 2.3/4.3/7.2/11.3)	측면 비산먼지 측정결과 (0.3~0.4mg/Sm³)
코크스로 및 관련시설 (청소상태)	#1코크스로	#1코크스로	2018.1.1.~12.31 (주 2회 청소내역 취합)	밀봉문 주위 청소상태 양호
코크스로 및 관련시설 (격벽 누출상태)	#2코크스로	#2코크스로	2018.1.1.~12.31 (주 1회 운영현황 취합)	탄화실 연소실 격벽 누출상태 양호
코크스로 및 관련시설 (불투명도)	#2코크스로	#2코크스로	2018.1.1.~12.31 (월 1회 측정 및 결과취합)	불투명도 측정결과 (평시 12~15% / 인출 18~25%)
용광로, 전로, 전기로 (용광로 불투명도)	#3고로	#3고로	2018.1.1.~12.31 (월 1회 측정 및 결과취합)	불투명도 측정결과 (12~18%)
용광로, 전로, 전기로 (전로 불투명도)	#2전로	#2전로	2018.1.1.~12.31 (월 1회 측정 및 결과취합)	불투명도 측정결과 (3~12%)
용광로, 전로, 전기로 (전기로 불투명도)	#2유도로	#2유도로	2018.1.1.~12.31 (월 1회 측정 및 결과취합)	불투명도 측정결과 (8~12%)
옥내도장 (직접연소시설)	#1블록도장	직접연소시설 (R-300)	2018.1.1.~12.31 (측정일 : 5.1/9.1)	총탄화수소(THC) 측정결과 (67ppm / 89ppm)
옥내도장 (도료 사용내역 등)	#1블록도장	#1블록도장	2018.1.1.~12.31 (월 1회 운영현황 취합)	도료 입고·사용대장 작성
야외도장 (도료 사용내역)	#3도크	#3도크	2018.1.1.~12.31 (월 1회 운영현황 취합)	사용도료 고형분 70% 이상, 저 VOCs 도료, 희석제 20wt% 미만 사용

③ 결함발생 및 조치사항에 관한 운영기록부 작성내용

- 해당 연도 중에 발생된 결함발생 및 조치사항에 관한 운영기록부 작성내용을 취합하여 다음과 같이 작성한다.
- “운영기록부 구분” 항목은 비산배출시설명을 작성한다.
- “시설 구분” 항목은 비산배출시설의 세부시설명을 작성한다.
- “시설명” 항목은 주요 배출공정명(시설ID)을 작성한다.
- “결함발생일” 항목은 시설관리기준을 충족할 수 없는 상황 발생일을 작성한다.
- “결함내용”은 항목은 시설관리기준을 충족할 수 없는 상황 세부내역을 작성한다.
- “조치내용”은 항목은 시설관리기준을 충족할 수 없는 상황의 조치내용 및 시설관리기준 준수여부 재확인 내용을 작성한다.
- “조치기간”은 항목은 시설관리기준을 충족할 수 없는 상황의 조치기간과 시설관리기준 준수여부 재확인 기간을 작성한다.

〈표 3-8〉 점검보고서 서식 중 결함발생 및 조치사항에 관한 운영기록사항 작성내용 작성예시

비산배출시설	세부시설	주요 배출공정	결함발생일	결함내용	조치내용	조치기간
공정배출시설	공정배출시설	분리공정 (D-1103)	2023.3.1	화재에 따른 방지시설 고장	방지시설 수리, THC 측정 (결과 40ppm)	•조 치 : 3.1~3.25 •재확인 : 3.25~3.30
플레어스택	플레어스택	정유공정	2023.4.1	낙뢰로 인한 단전으로 매연 발생	전력계통 복구, (정상가동 확인)	•조 치 : 4.1~4.2 •재확인 : 4.2
플레어스택	플레어스택	정유공정	2023.5.1	발열량 측정기 정도관리	교정 완료	•조 치 : 5.1 11:00~15:59 •재확인 : 5.2 16:00~17:59
육상출하시설	육상출하시설	저장공정	2023.2.3	배출가스 회수시설(VRU) 활성탄 교체	활성탄 교체 (회수성능 정상)	•조 치 : 2.3~2.10 •재확인 : 2.10~2.17
폐수처리시설	유수분리조	폐수처리 공정	2023.6.1	낙뢰로 인한 폐수 외기유출	시설 보수, 유출여부 확인 (결과 정상)	•조 치 : 6.1~6.20 •재확인 : 6.20~6.21

④ 비산누출시설 누출점검 결과 요약

- 비산누출시설 누출점검 결과를 비산배출시설 및 생산공정별로 작성한다.
- “시설 구분” 및 “주요 배출공정” 항목은 비산배출시설명(세부시설명) 및 주요 배출공정을 작성한다.
- “시설수” 항목은 해당시설의 비산누출시설 전체 개소수(누출점검 면제시설수 포함)를, “누출점검 면제시설수” 항목은 비안전 누출시설 및 누출점검 난해시설 개소수를 작성한다.
- “누출시설수” 항목은 누출기준농도를 초과한 비산누출시설 개소수를 작성한다.
- “누출률” 항목은 비산누출시설 전체 개소수에 대한 누출시설수 비율을 작성한다.

- 누출점검 결과 요약내용을 증빙하기 위해 비산누출시설 누출점검 결과를 점검보고서에 첨부하여야 한다.

〈표 3-9〉 점검보고서 서식 중 비산누출시설 누출점검 결과 요약 작성예시

시설 구분	주요 배출공정	시설수	누출점검 면제시설수	누출시설수	누출률(%)
저장시설 (내부부상지붕형)	#2운영공정	26 개소	-	-	-
공정배출시설 (공정배출시설)	#1정유공정	12,354 개소	230 개소	12 개소	0.9

⑤ 야외도장시설 관리대상물질 처리계획 및 실적

- 관리대상물질 처리계획 및 처리실적이 있는 경우, 작성한다.
- “시설 구분” 항목은 비산배출시설명(세부시설명)을 입력한다.
- “관리대상물질” 항목은 비산배출시설 신고증명서에 따른 야외도장시설의 관리대상물질을 입력한다.
- “처리계획” 및 “처리실적” 항목은 관리대상물질 처리계획을 작성한다.

〈표 3-10〉 점검보고서 서식 중 야외도장시설 관리대상물질 처리계획 및 실적 작성예시

시설 구분	관리대상물질	처리계획	처리실적
야외도장시설	톨루엔, 자일렌, 에틸벤젠	선체도장시 배출가스 부분포집 (도료 사용량의 5%)	도료 사용량의 3% 포집

⑥ 옥내도장시설 및 야외도장시설 도료 및 희석제 월별 사용량

- 해당연도의 옥내도장시설 및 야외도장시설 도료 및 희석제를 월별로 구분하여 작성한다.(4.4.4 참조)

⑦ 관리대상물질 5wt% 미만인 도료 사용 시 휘발성유기화합물의 연간 배출량 및 배출저감량

- 해당연도의 관리대상물질 5wt% 미만인 도료 사용 시 휘발성유기화합물의 연간 배출량 및 배출저감량을 작성한다.(4.4.3 참조)

□ 최초 및 연간 점검보고서는 다음과 같이 서류를 첨부하여야 한다.

〈표 3-11〉 점검보고서 서식 중 비산배출시설별 운영기록부 작성내용 작성예시

첨부 구분		첨부서류 내역
비산배출시설별 운영기록부		운영기록부 사본, 운영기록부 증빙자료 (각종 성적서 등)
비산배출시설 관리담당자 지정문서		관리담당자 지정문서 사본
비산누출시설 누출점검 결과		비산누출시설 목록, 누출농도 측정결과, 누출시설 조치사항
업종별 시설관리기준에서 정하는 자료	시설관리기준 적용대상 제외시설	연간 가동시간 증빙자료 (작업일지, 물질 구매자료, 전력사용량 등)
	야외도장시설 관리대상물질 처리계획 및 처리실적	관리대상물질 처리계획 및 처리실적 증빙자료
	옥내도장시설 및 야외도장시설 도료 및 희석제 월별 사용량	도장작업 및 도료 사용일지
	관리대상물질 농도의 합이 5wt% 미만인 도료 사용 시, 휘발성유기화합물의 연간 배출량 및 배출저감량	도료 VOCs 함량 성적서, 도장작업 및 도료 사용일지,

제4장

업종별 시설관리기준

4.1. Ⅰ업종
4.2. Ⅱ업종
4.3. Ⅲ업종
4.4. Ⅳ업종

제4장 | 업종별 시설관리기준

4.1 Ⅰ업종

4.1.1 공정배출시설

4.1.1.1 밀폐공간, 포집시설 설치·운영기준

「대기환경보전법」 시행규칙 별표 10의2 3. 업종별 시설관리기준 가. Ⅰ업종

배출시설	시 설 관 리 기 준
1) 공정배출시설	가) 이 관리기준은 관리대상물질 농도의 합이 5wt% 이상 되는 유체(fluid)를 포함하거나 접촉하게 되는 공정배출시설(관리대상물질의 혼합, 반응, 코팅, 열처리, 기계적 가공, 표백, 탈지, 중간 저장, 포장 등이 이루어지는 시설을 말한다. 이하 같다)을 대상으로 한다. 다만, 공정의 특성상 관리대상물질의 비산배출 가능성이 적거나 안전상의 이유로 나)의 기준을 준수하기 어려운 시설로서 환경청장과 협의한 경우에는 관리기준의 적용대상에서 제외한다. 나) 가) 본문에 해당하는 시설은 다음의 기준에 따른다. (1) 밀폐된 공간(공정배출시설에서 발생되는 배출가스가 외기(外氣)로 비산배출되지 않도록 포집시설을 통해 전량 포집되어 방지시설로 연결되는 구조를 말한다. 이하 같다)에 시설을 설치하여야 한다. 다만, 공정 특성상 밀폐된 공간에 설치하기 어려운 경우에는 포위식 후드, 외부식 후드(측방형, 하방형, 상방형) 등의 포집시설을 설치하여 비산되는 배출가스를 포집하여야 하며, 포집시설의 가스포집 속도는 0.5m/s 이상을 유지하여야 한다.

정의

□ “공정배출시설에서 발생되는 배출가스가 외기(外氣)로 비산배출되지 않도록 포집시설을 통해 전량 포집되어 방지시설로 연결되는 구조”는 다음과 같다.

○ 개방면이 없이 플랜지, 용접 등으로 밀봉되어 방지시설로 연결되어 있는 시설

○ 개방면이 없이 철구조물, 콘크리트, 샌드위치 판넬, 플라스틱, 유리 등의 고정식 벽체가 설치되어 방지시설로 연결되어 있는 작업공간

○ 바닥면에 일부 개방면이 있으나 음압을 형성하며 접이식 플라스틱, PVC 커튼 등의 유동식 벽체가 설치되어 작업 중 닫힌 상태로 방지시설로 연결되어 있는 작업공간

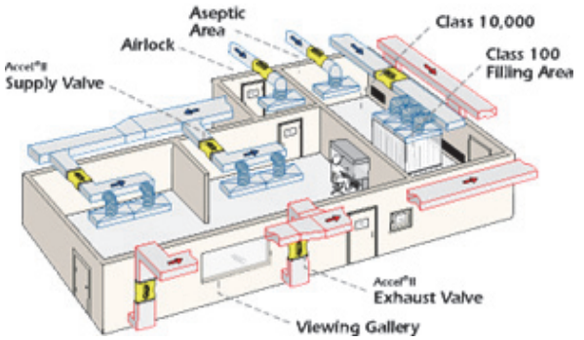
○ 작업자 안전상 또는 공정 특성상 개방면이 있으나 음압을 형성하며 방지시설로 연결되어 있는 컨베이어·랙(Rack) 이송방식 도장시설 및 건조시설 등



[플랜지 등으로 밀봉된 시설(반응시설)]



[고정식 벽체(유리)로 설치된 작업공간]



[고정식 벽체로 설치된 작업공간(청정실)]



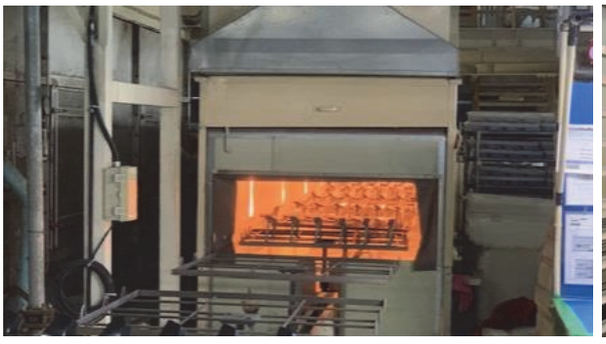
[고정식 벽체로 설치된 작업공간(건옥집진시설)]



[유동식 벽체(접이식 플라스틱)로 설치된 작업공간]



[컨베이어 이송방식의 도장시설]



[컨베이어 이송방식의 건조시설]



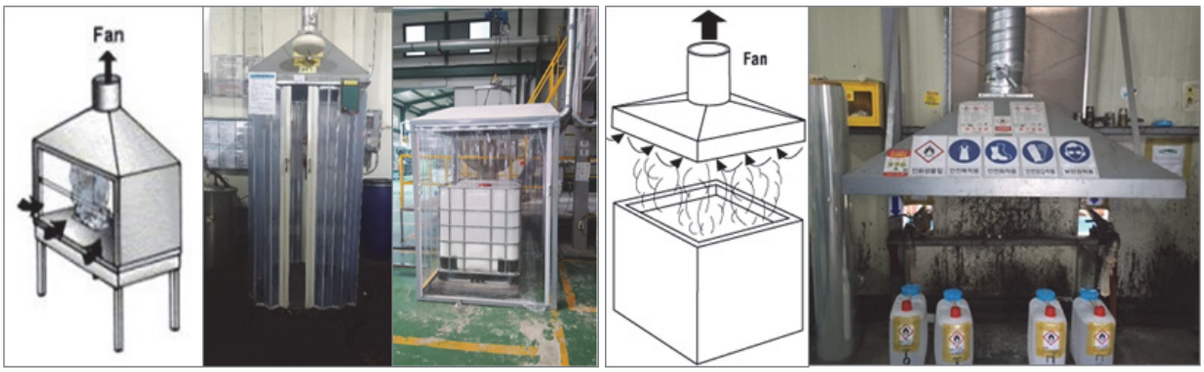
[랙(Rack) 이송방식의 도장시설]

〈그림 4-1〉 밀폐된 공간 예시

□ 포집시설이란 비밀폐 공정배출시설에서 발생하는 배출가스를 포집하는 후드 등의 설비를 말하며, 배출가스 발생원의 위치에 따라 포위식, 외부식으로 구분된다.

○ 포위식 포집시설은 배출가스 발생원이 포집시설 내부에 위치한 시설을 말한다.

○ 외부식 포집시설은 배출가스 발생원이 포집시설과 일정 거리 이격되어 있는 시설을 말하며, 포집시설의 위치에 따라 상방형, 측방형, 하방형으로 구분된다.



[포위식 후드] [외부식 후드]

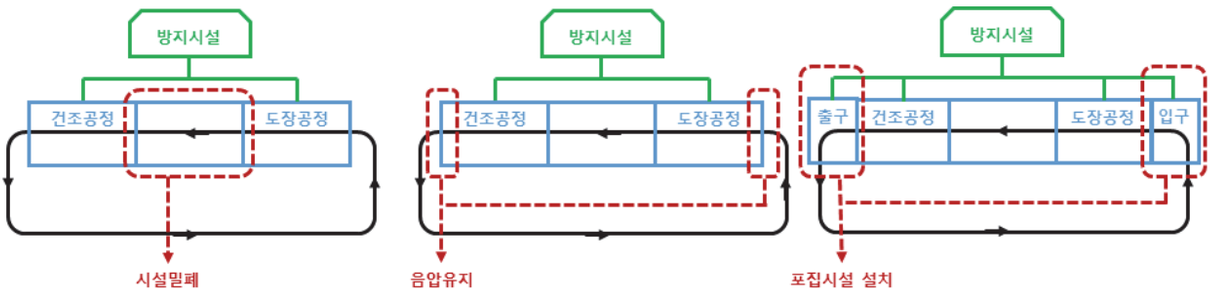
〈그림 4-2〉 “포집시설을 통해 전량 포집되어 방지시설로 연결되는 구조” 예시

이행내용

□ 컨베이어·랙(Rack) 이송방식 도장시설 및 건조시설의 밀폐된 공간 설치를 위해 다음과 같이 조치하여야 한다.

○ 도장시설, 건조시설 사이에 외기로 노출된 중간구역이 있는 경우, 중간구역에 고정식 또는 유동식 벽체를 설치하여야 한다.

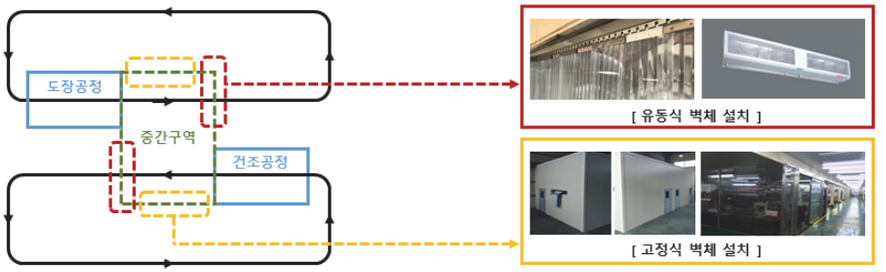
○ 도장시설 입구, 건조시설 출구는 음압을 형성하여야 한다. 이를 위해 별도의 포집시설을 설치할 수 있다.(포집속도 기준은 미적용, 음압을 형성하는 수준이어야 함)



[도장공정 후단 밀폐] [입출구 음압유지] [입출구 포집시설 설치]

〈그림 4-3〉 컨베이어·랙(Rack) 이송방식의 도장·건조시설 밀폐된 공간 설치방안

○ 컨베이어·랙(Rack) 이송이 비연속적으로 이루어지는 도장시설 및 건조공정 중간 구역에는 PVC커튼, 에어커튼 등 유동식 벽체를 설치하여야 한다.



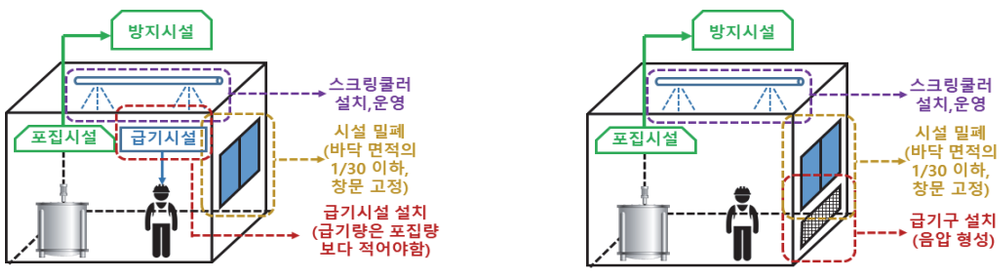
〈그림 4-4〉 비연속식 컨베이어·랙(Rack) 이송방식의 도장·건조시설 밀폐된 공간 설치방안

□ 작업공간의 밀폐된 공간 설치를 위해 다음과 같이 조치하여야 한다.

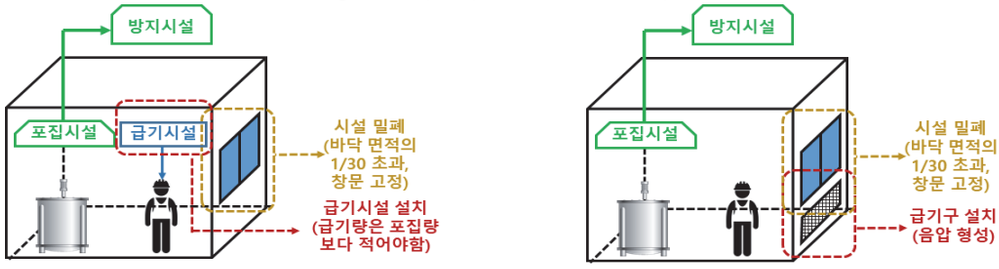
○ 작업공간 창문은 개방되지 않게 고정한다. 작업공간 창문이 바닥면적의 1/30 이하로 설치된 경우, 「화재예방, 소방시설 설치·유지 및 안전관리에 관한 법률 시행령」 제15조(특정소방대상물의 규모 등에 따라 갖추어야 하는 소방시설)에 따라 스프링클러를 설치·운영하여야 한다.

○ 작업자 안전상 작업공간 환기를 위해 급기시설이나 급기구를 설치할 수 있다. 다만 급기시설의 용량은 방지시설의 용량보다 작아야 하며, 급기구는 음압을 형성하여야 한다.

○ 방지시설의 용량은 작업공간의 화학물질 사용량을 감안하여 「산업안전보건기준에 관한 규칙」 제430조(전체환기장치의 성능 등)에 따른 용량 이상이어야 한다.



[창문 바닥면적의 1/30 이하인 경우]



[창문 바닥면적의 1/30 초과인 경우]

〈그림 4-5〉 작업공간의 밀폐된 공간 설치방안

□ 밀폐된 공간에 설치된 공정배출시설은 포집시설의 포집속도 기준을 적용받지 않는다.

□ 비밀폐 공정배출시설은 포집시설을 설치하여 포집속도 0.5m/s 이상을 유지하여야 한다. 포집속도는 다음과 같이 측정하여야 한다.

○ 포위식 포집시설은 포집시설 개구면에서 포집속도를 측정하여야 한다.

○ 외부식 포집시설은 포집시설 외부의 배출가스 발생원에서 포집속도를 측정하여야 한다.



[포위식 포집시설 포집속도 측정방법]



[외부식 포집시설 포집속도 측정방법]

〈그림 4-6〉 포집시설 종류별 포집속도 측정방법

4.1.1.2 공정배출가스 처리시설(보일러, 가열기, 소각시설)

「대기환경보전법」 시행규칙 별표 10의2 3. 업종별 시설관리기준 가. Ⅰ업종	
배출시설	**시 설 관 리 기 준**
1) 공정배출시설	(2) (1)에 따라 포집된 모든 배출가스는 다음 (가)부터 (다)까지의 기준 중 1개의 기준을 선택하여 처리하여야 한다. 다만, 비산되는 배출가스가 완전히 밀폐된 상태로 포집되고, 대기오염방지시설의 처리용량이 충분한 경우에는 포집된 배출가스를 대기오염방지시설에 연결하여 처리할 수 있다. (가) 2) 플레어스택의 시설관리기준에 적합한 플레어스택을 설치·운영한다. (나) 연소실 내부의 온도를 연속하여 측정하여 기록할 수 있는 모니터링 장비가 설치된 보일러나 가열기 또는 소각시설을 설치한다. 온도 모니터링 장비가 설치된 보일러, 가열기 또는 소각시설의 경우 최소 800℃ 이상의 온도에서 0.5초 이상의 체류시간으로 운전되어야 하며, 각 연소실의 최소 1시간 당 평균온도를 모니터링하여 운영기록부에 보관한다.

정의

□ 플레어스택은 해당 시설관리기준(4.1.2)을 참조한다.

□ 보일러는 스팀, 온수 생산시설로 공정 중 발생되는 관리대상물질을 기체연료와 혼소하는 시설을 말한다.

□ 가열기는 석유화학 공정에서 관리대상물질을 부생연료로 사용하여 공정 배관을 가열하는 시설을 말한다.

□ 소각시설은 공정배출가스를 연소하여 관리대상물질을 소각하는 시설을 말한다.



[보일러]



[가열시설]



[소각시설]

〈그림 4-7〉 보일러, 가열기, 소각시설

이행내용

□ 동 기준은 관리대상물질 중 유기물질을 처리하는 보일러, 가열기, 소각시설에 대해 적용한다.

□ 공정배출시설의 배출가스 처리를 위해 기존 대기오염방지시설로 연결하고자 하는 경우, 해당 공정배출시설이 밀폐된 공간에 설치되어야 하고 기존 대기오염방지시설의 처리용량이 충분하여야 한다.

□ 보일러, 가열기, 소각시설은 연소실 온도를 최소 800℃ 이상, 체류시간 0.5초 이상으로 운전해야 한다.

○ 연소온도 및 체류시간을 준수하기 어려운 경우에는 공정배출가스 처리시설(직접연소·회수에 의한 시설, 그 밖의 방지시설, 4.1.4) 세부이행지침을 적용할 수 있다.

□ 보일러, 가열기, 소각시설의 적정 운전여부 확인을 위해 연소실 온도를 최소 1시간당 평균온도로 모니터링하고 온도 모니터링 자료를 취합하여 월 1회 운영기록부를 작성해야 한다.

이행방법

□ 연소실 온도는 보일러, 가열기, 소각시설의 운전자료를 취합하여 다음과 같이 운영기록부에 작성하고 증빙자료를 첨부하여 보관하여야 한다.

○ “시설명” 항목은 처리시설 명칭 및 시설ID를, “용량” 항목은 처리시설 용량을 작성한다.

○ “배출가스 발생시설” 항목은 해당 비산배출시설 신고내용을 작성한다.

○ “모니터링 기간”은 모니터링 해당 월단위 기간을 작성한다.

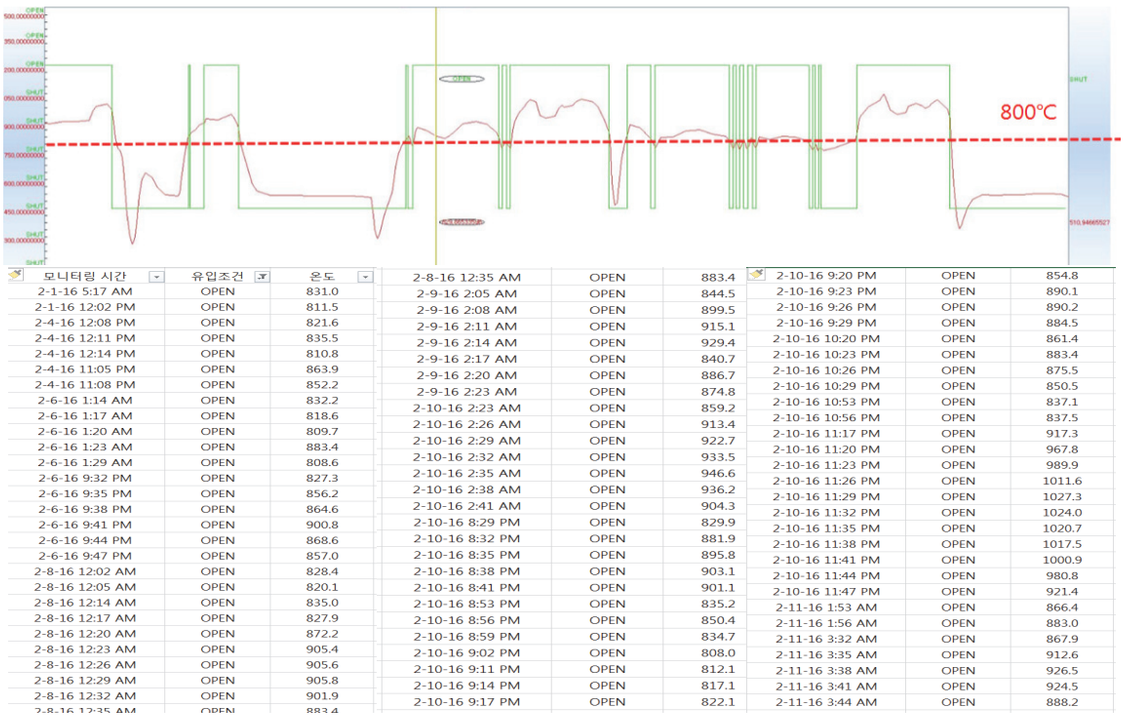
○ “모니터링 결과”는 해당 월단위의 체류시간 및 평균온도를 작성한다.

○ 운영기록부 증빙자료로서 연소실 온도 측정자료를 첨부하여 보관하여야 한다.

○ 관리대상물질이 포함된 배출가스가 유입될 때만 800℃ 이상인 경우, 유입시점의 밸브 개폐 내역 및 유입기간의 연소실 온도 모니터링 자료를 증빙해야 한다.

〈표 4-1〉 보일러, 가열기, 소각시설 운영기록부 작성예시

시설명	용량	배출가스 발생시설			모니터링 기간	모니터링 결과	
		비산배출시설	세부시설	주요 배출공정		체류시간	평균온도
보일러 (B-101)	20ton	공정배출시설	공정배출시설	#1CDU	2018.3.1.~ 2018.3.31	0.7초	920℃
소각시설 (T-11)	500㎥/분	저장시설	내부부상지붕형	자일렌 저장시설 (TK-1120)	2018.4.1.~ 2018.4.30	0.8초	1,020℃
가열시설 (H-100)	1,200㎥/분	폐수처리시설	유수분리조	유수분리조 (KK-1122)	2018.12.1.~ 2018.12.31	0.5초	820℃



〈그림 4-8〉 보일러, 가열기, 소각시설 운영기록부 증빙자료(연소실 온도 모니터링 자료) 예시

□ 연소실 체류시간은 처리시설의 설계자료와 운전조건을 참고하여 연소실 용적과 배출가스 유입량을 통해 산정한다.

〈표 4-2〉 보일러, 가열기, 소각시설의 체류시간 계산방법

식 : $t_r\,(\mathrm{sec}) = \dfrac{V_c}{1.05} \times \dfrac{60}{Q_{fg,a}}$

$Q_{fg,a} = Q_{fg}[(T_c + 273)/273]$

V_c= Combustion chamber volume, (m^3)

$Q_{fg,a}$ = Actual flue gas flow rate, (scmm)

T_c = Combustion temperature (℃)

Q_{fg} = Flue gas flow rate (scmm)

ref) 『휘발성 유기화합 물질 방지시설 설계지침』 2000, 환경부

* scmm : standard cubic meter per minute (S.I 단위의 단위분당 풍량 - MKS단위의 m^3/min 와 동일)

4.1.1.3 공정배출가스 처리시설(직접연소·회수에 의한 시설, 그 밖의 방지시설)

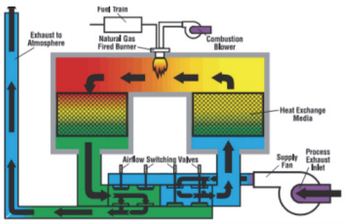
「대기환경보전법」 시행규칙 별표 10의2 3. 업종별 시설관리기준 가. Ⅰ업종

배출시설	시 설 관 리 기 준
1) 공정배출시설	(다) 축열식 연소산화방식, 축열식 촉매산화방식 등 직접연소에 의한 시설(이하 "직접연소에 의한 시설"), 회수에 의한 시설 또는 그 밖의 방지시설을 설치하여 배출가스의 총탄화수소(THC) 농도를 90% 이상 저감하거나 50ppm 이하로 관리하여야 한다. 다만, 총탄화수소로 측정이 불가능한 관리대상물질은 별표 8에 따른 배출허용기준을 적용하고, 배출허용기준이 정해지지 않은 경우에는 관리대상물질의 농도를 90% 이상 저감하여야 한다. (라) (다)에 따른 총탄화수소 또는 관리대상물질의 농도는 「환경분야 시험·검사 등에 관한 법률」 제6조제1항에 따라 환경부장관이 정하여 고시한 대기오염공정시험기준(이하 "대기오염공정시험기준"이라 한다)에 따라 측정한다. (마) (다)의 기준의 준수 여부를 반기마다 1회 점검하여 운영기록부에 기록한다.

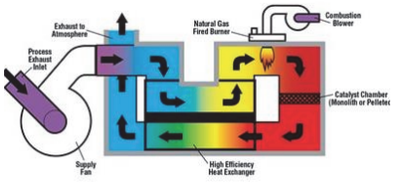
정의

□ 직접연소에 의한 시설은 축열재를 이용하여 배출가스 연소로 발생한 폐열을 회수하고 이를 배출가스를 연소하는데 활용하는 에너지 절감방식의 처리시설이다.

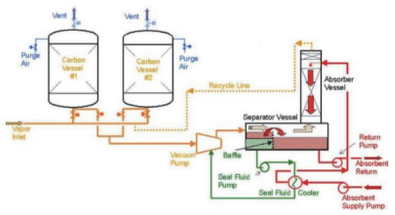
□ 회수에 의한 시설은 배출가스 중 휘발성유기화합물 등을 흡착하고 공정중으로 회수하는 처리시설로 유증기 회수설비(VRU, VRS)를 말한다.



[축열식 연소산화방식 구조]



[축열식 촉매산화방식 구조]



[회수에 의한 시설 구조]



[축열식 연소산화시설 예시]



[축열식 촉매산화시설 예시]



[회수에 의한 시설 예시]

〈그림 4-9〉 직접연소·회수에 의한 시설

□ 그 밖의 방지시설은「대기환경보전법」제2조제12항에 따라 대기오염물질을 처리하는 시설로서 동법 시행규칙 별표4에 규정한 시설이다.

〈표 4-3〉 대기오염물질 종류별 대기오염방지시설

대기오염물질 구분	「대기환경보전법 시행규칙」별표4에 따른 대기오염방지시설
입자상 물질	중력집진시설, 관성력집진시설, 원심력집진시설, 세정집진시설, 여과집진시설, 전기집진시설, 음파집진시설
가스상 물질	흡수에 의한 시설, 흡착에 의한 시설, 직접연소에 의한 시설, 촉매반응을 이용하는 시설, 응축에 의한 시설, 산화·환원에 의한 시설, 미생물을 이용한 시설, 연소조절에 의한 시설 등



[흡착에 의한 시설 예시]



[흡수에 의한 시설 예시]



[여과집진시설 예시]

〈그림 4-10〉 그 밖의 방지시설

이행내용

□ 직접연소·회수에 의한 시설, 그 밖의 방지시설은 관리대상물질의 물리·화학적 성상(제1장 1.6 유해대기오염물질(관리대상물질) 참조)에 따라 다음 기준을 적용한다.

○ 유기물질

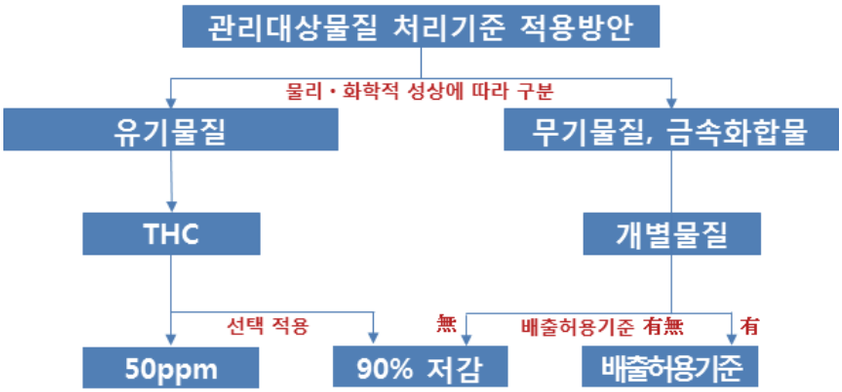
- 총탄화수소 50ppm 이하 또는 90% 이상 저감(두 기준 중 선택 적용)

○ 무기물질, 금속물질

- 「대기환경보전법」에 따른 대기오염물질 배출허용기준 미만, 배출허용기준을 적용할 수 없는 경우 90% 이상 저감
- 무기물질 중 염소의 경우, 염화수소의 배출허용기준을 적용한다.
- 굴뚝농도가 불검출인 경우 90% 이상 저감한 것으로 판단한다.

□ 직접연소·회수에 의한 시설, 그 밖의 방지시설의 관리대상물질 적정 처리여부 확인을 위해 처리시설의 저감효율 또는 굴뚝농도를 반기 1회 측정하여 운영기록부를 작성해야 한다.

- 대기배출시설 설치·운영 신고 또는 허가를 받은 직접연소·회수에 의한 시설, 그 밖의 방지시설은「대기환경보전법」제39조에 따른 관리대상물질 자가측정으로 측정을 갈음할 수 있다.
- 대기환경보전법 시행규칙 별표11 비고13에 따라 대기배출시설 설치·운영 신고 또는 허가를 받은 직접연소·회수에 의한 시설, 그 밖의 방지시설이 관리대상물질의 대기배출시설 배출허용기준 초과로 인해 개선조치 후 관계 공무원이 기준 준수여부를 확인하는 경우, 해당 검사결과로 측정을 갈음할 수 있다.



〈그림 4-11〉 직접연소·회수에 의한 시설, 그 밖의 방지시설의 관리대상물질 처리기준 적용방안

이행방법

□ 직접연소·회수에 의한 시설, 그 밖의 방지시설의 관리대상물질 측정은「대기오염물질공정시험기준」에 따라 측정하고 운영기록부를 작성하여야 한다.

○ 저감효율 측정시 배출가스 처리시설 전후단을 동시에 측정하여야 한다.

< 탄화수소 농도 계산방법 >

$C_c = K \times C_{측정}$

C_c = 총탄화수소(THC) 농도, ppmv(탄소)

$C_{측정}$ = 측정한 총탄화수소 농도, ppmv

K = 탄소 등가 교정계수

※ 다른 교정가스에 대한 적절한 반응계수로 메탄=1, 에탄=2, 프로판=3, 부탄=4

- 측정결과는 저감효율(전후단농도) 또는 굴뚝농도를 30분 측정 평균값으로 정리하여 운영기록부를 작성하여야 한다.

○ 무기물질, 금속물질

- 저감효율(전후단농도) 또는 굴뚝농도를 측정값으로 정리하여 운영기록부를 작성하여야 한다.

□ 직접연소·회수에 의한 시설, 그 밖의 방지시설의 측정결과는 다음과 같이 운영기록부에 작성하고 증빙자료를 첨부하여 보관하여야 한다.

○ “시설명” 항목은 처리시설 명칭 및 시설ID를, “용량” 항목은 처리시설 용량을, “배출가스 발생시설” 항목은 해당 비산배출시설 신고내용을 작성한다.

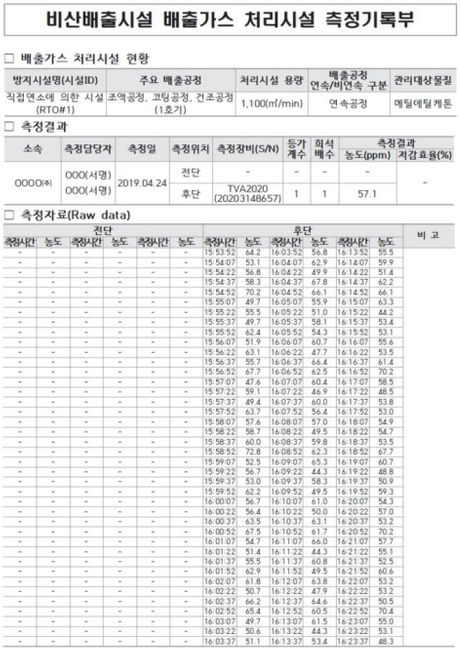
○ “측정일시”는 방지시설 측정일과 측정항목을, “측정결과”는 방지시설의 후단농도(굴뚝농도)와 저감효율(처리시설 전단 대비 굴뚝농도 저감비율)을 작성한다.

○ 운영기록부 증빙자료로서 사업장 자체측정의 경우, 측정자 서명이 포함된 측정결과, 측정자료, 측정장비 정도검사 성적서, 측정대행의 경우 업체의 직인이 포함된 측정결과 성적서, 측정자료, 업체 측정장비의 정도검사 성적서를 첨부하여야 한다.

○ 측정일시에 일일작업표, 작업지시서 등 공정 가동을 확인할 수 있는 자료를 자체 보관하여야 한다.

〈표 4-4〉 직접연소에 의한 시설, 회수에 의한 시설, 그 밖의 방지시설 운영기록부 작성예시

시설명	용량	배출가스 발생시설			측정일시	측정결과		
		비산배출시설	세부시설	주요 배출공정		전단	후단	처리효율
직접연소시설 (RT-001)	500㎥/분	공정배출시설	공정배출시설	혼합시설 (V-101)	2018.3.1. (THC)	6,700 ppm	120 ppm	98%
흡착시설 (AC-11)	200㎥/분	저장시설	고정지붕형	톨루엔 저장시설 (B-112)	2018.6.20. (THC)	-	23 ppm	-
여과집진시설 (B-102)	300㎥/분	공정배출시설	공정배출시설	소성시설#1	2018.6.20. (니켈)	-	0.3 mg/Sm³	-



비산배출시설 배출가스 처리시설 측정기록부

□ 배출가스 처리시설 현황

방지시설명(시설ID)	주요 배출공정	처리시설 용량	배출공정 연속/비연속 구분	관리대상물질
직접연소에 의한 시설 (RTO#1)	조액공정, 고팅공정, 건조공정 (1호기)	1,100(㎥/min)	연속공정	메틸에틸케톤

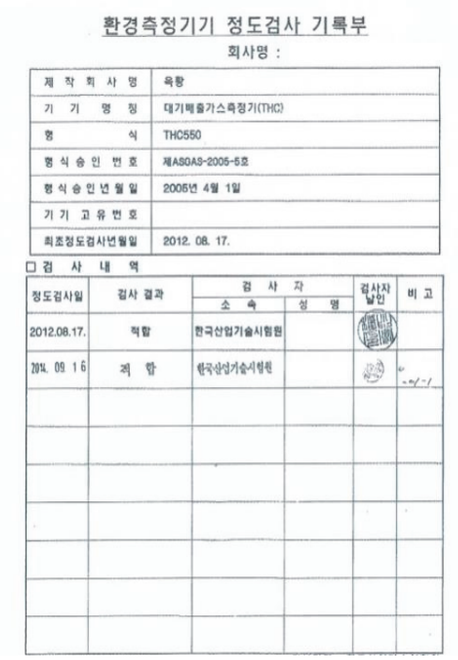
□ 측정결과

소속	측정담당자	측정일	측정위치	측정장비(S/N)	등가계수	희석배수	측정결과 농도(ppm)	측정결과 저감효율(%)
OOOO㈜	OOO(서명) OOO(서명)	2019.04.24	전단	-	-	-	-	-
			후단	TVA2020 (20203148657)	1	1	57.1	

□ 측정자료(Raw data)

전단						후단						비 고
측정시간	농도	측정시간	농도	측정시간	농도	측정시간	농도	측정시간	농도	측정시간	농도	
-	-	-	-	-	-	15:53:52	64.2	16:03:52	56.8	16:13:52	55.5	
-	-	-	-	-	-	15:54:07	53.1	16:04:07	62.9	16:14:07	59.9	
-	-	-	-	-	-	15:54:22	56.8	16:04:22	49.9	16:14:22	51.4	
-	-	-	-	-	-	15:54:37	58.3	16:04:37	67.8	16:14:37	62.2	
-	-	-	-	-	-	15:54:52	70.2	16:04:52	66.1	16:14:52	66.1	
-	-	-	-	-	-	15:55:07	49.7	16:05:07	55.9	16:15:07	63.3	
-	-	-	-	-	-	15:55:22	55.5	16:05:22	51.0	16:15:22	44.2	
-	-	-	-	-	-	15:55:37	49.7	16:05:37	58.1	16:15:37	53.4	
-	-	-	-	-	-	15:55:52	62.4	16:05:52	54.3	16:15:52	53.1	
-	-	-	-	-	-	15:56:07	51.9	16:06:07	60.7	16:16:07	55.6	
-	-	-	-	-	-	15:56:22	63.1	16:06:22	47.7	16:16:22	53.5	
-	-	-	-	-	-	15:56:37	55.7	16:06:37	66.4	16:16:37	61.4	
-	-	-	-	-	-	15:56:52	67.7	16:06:52	62.5	16:16:52	70.2	
-	-	-	-	-	-	15:57:07	47.6	16:07:07	60.4	16:17:07	58.5	
-	-	-	-	-	-	15:57:22	59.1	16:07:22	46.9	16:17:22	48.5	
-	-	-	-	-	-	15:57:37	49.4	16:07:37	60.0	16:17:37	53.8	
-	-	-	-	-	-	15:57:52	63.7	16:07:52	56.4	16:17:52	53.0	
-	-	-	-	-	-	15:58:07	57.6	16:08:07	57.0	16:18:07	54.9	
-	-	-	-	-	-	15:58:22	58.7	16:08:22	49.5	16:18:22	54.7	
-	-	-	-	-	-	15:58:37	60.0	16:08:37	59.8	16:18:37	53.5	
-	-	-	-	-	-	15:58:52	72.8	16:08:52	62.3	16:18:52	67.7	
-	-	-	-	-	-	15:59:07	52.5	16:09:07	65.3	16:19:07	60.7	
-	-	-	-	-	-	15:59:22	56.7	16:09:22	44.3	16:19:22	48.8	
-	-	-	-	-	-	15:59:37	53.0	16:09:37	58.3	16:19:37	50.9	
-	-	-	-	-	-	15:59:52	62.2	16:09:52	49.5	16:19:52	59.3	
-	-	-	-	-	-	16:00:07	56.7	16:10:07	61.0	16:20:07	54.3	
-	-	-	-	-	-	16:00:22	56.4	16:10:22	50.0	16:20:22	57.0	
-	-	-	-	-	-	16:00:37	63.5	16:10:37	63.1	16:20:37	53.2	
-	-	-	-	-	-	16:00:52	67.5	16:10:52	61.7	16:20:52	70.2	
-	-	-	-	-	-	16:01:07	54.7	16:11:07	66.0	16:21:07	57.7	
-	-	-	-	-	-	16:01:22	51.4	16:11:22	44.3	16:21:22	55.1	
-	-	-	-	-	-	16:01:37	55.5	16:11:37	60.8	16:21:37	52.5	
-	-	-	-	-	-	16:01:52	62.9	16:11:52	49.5	16:21:52	60.6	
-	-	-	-	-	-	16:02:07	61.8	16:12:07	63.8	16:22:07	53.2	
-	-	-	-	-	-	16:02:22	50.7	16:12:22	47.9	16:22:22	53.2	
-	-	-	-	-	-	16:02:37	66.2	16:12:37	64.6	16:22:37	50.5	
-	-	-	-	-	-	16:02:52	65.4	16:12:52	60.5	16:22:52	70.4	
-	-	-	-	-	-	16:03:07	49.7	16:13:07	61.5	16:23:07	55.0	
-	-	-	-	-	-	16:03:22	50.6	16:13:22	44.3	16:23:22	53.1	
-	-	-	-	-	-	16:03:37	51.1	16:13:37	53.4	16:23:37	48.3	

[총탄화수소 측정결과·측정자료 작성예시]



환경측정기기 정도검사 기록부

회사명 :

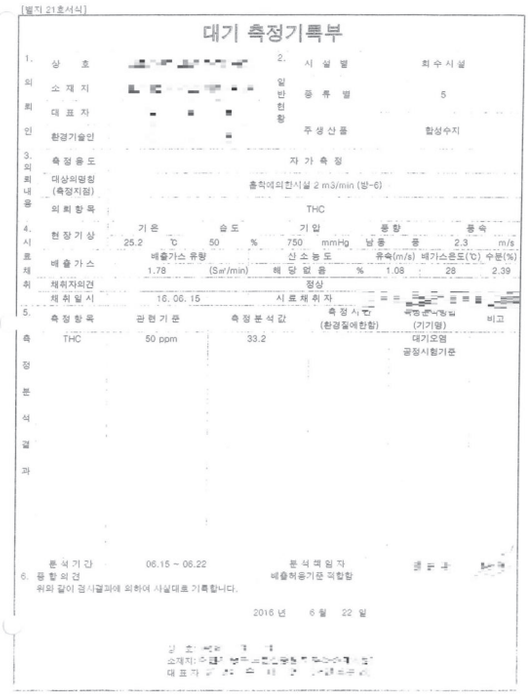
제 작 회 사 명	육창
기 기 명 칭	대기배출가스측정기(THC)
형 식	THC550
형 식 승 인 번 호	제ASOAS-2005-5호
형 식 승 인 년 월 일	2005년 4월 1일
기 기 고 유 번 호	
최초정도검사년월일	2012. 08. 17.

□ 검 사 내 역

정도검사일	검사 결과	검 사 자		검사자 날인	비 고
		소 속	성 명		
2012.08.17.	적합	한국산업기술시험원			
20%. 09 16	적 합	한국산업기술시험원			

[총탄화수소 측정장비 정도검사 성적서 예시]

〈그림 4-12〉 직접연소·회수에 의한 시설, 그 밖의 방지시설 운영기록부 증빙자료(총탄화수소, 자체측정) 예시



[별지 21호서식]

대기 측정기록부

1. 의뢰인	상 호	2. 시 설 별	회수시설
	소 재 지	일반현황 종 류 별	5
	대 표 자		
	환경기술인	주생산품	합성수지
3. 의뢰내용	측정종도	자 가 측 정	
	대상의명칭 (측정지점)	총착여의진시설 2 m3/min (방-6)	
	의뢰항목	THC	
4. 시료채취	현장기상	기온 25.2 ℃ 습도 50 % 기압 750 mmHg 풍향 남동풍 풍속 2.3 m/s	
	배출가스	배출가스 유량 1.78 (Sm³/min) 산소농도 해당없음 % 유속(m/s) 1.08 배가스온도(℃) 28 수분(%) 2.39	
	채취자의견	정상	
	채취일시	16. 06. 15 시료채취자	
5. 측정분석결과	측정항목	관련기준	측정분석값
	THC	50 ppm	33.2

측정시간 (환경질에한함) / 측정분석방법 (기기명) / 비고: 대기오염 공정시험기준

분석기간 06.15 ~ 06.22 분석책임자 [redacted]

6. 종합의견: 위와 같이 검사결과에 의하여 사실대로 기록합니다.

2016 년 6 월 22 일

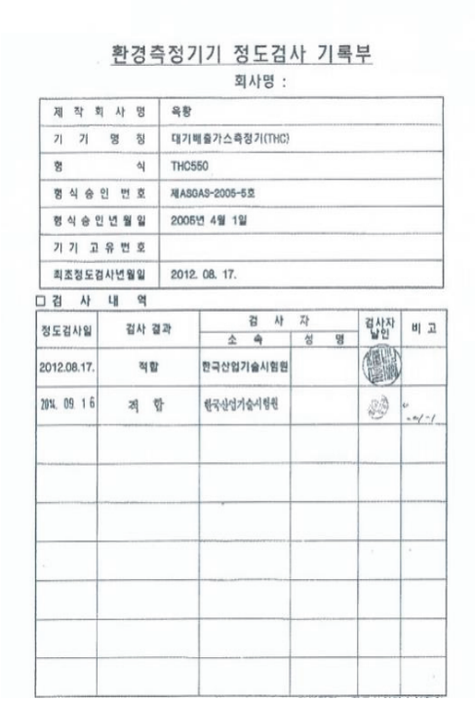
[redacted]

[총탄화수소 측정결과 성적서 예시]

□ 측정자료(Raw data)

전단						후단						비 고
측정시간	농도	측정시간	농도	측정시간	농도	측정시간	농도	측정시간	농도	측정시간	농도	
-	-	-	-	-	-	15:53:52	64.2	16:03:52	56.8	16:13:52	55.5	
-	-	-	-	-	-	15:54:07	53.1	16:04:07	62.9	16:14:07	59.9	
-	-	-	-	-	-	15:54:22	56.8	16:04:22	49.9	16:14:22	51.4	
-	-	-	-	-	-	15:54:37	58.3	16:04:37	67.8	16:14:37	62.2	
-	-	-	-	-	-	15:54:52	70.2	16:04:52	66.1	16:14:52	66.1	
-	-	-	-	-	-	15:55:07	49.7	16:05:07	55.9	16:15:07	63.3	
-	-	-	-	-	-	15:55:22	55.5	16:05:22	51.0	16:15:22	44.2	
-	-	-	-	-	-	15:55:37	49.7	16:05:37	58.1	16:15:37	53.4	
-	-	-	-	-	-	15:55:52	62.4	16:05:52	54.3	16:15:52	53.1	
-	-	-	-	-	-	15:56:07	51.9	16:06:07	60.7	16:16:07	55.6	
-	-	-	-	-	-	15:56:22	63.1	16:06:22	47.7	16:16:22	53.5	
-	-	-	-	-	-	15:56:37	55.7	16:06:37	66.4	16:16:37	61.4	
-	-	-	-	-	-	15:56:52	67.7	16:06:52	62.5	16:16:52	70.2	
-	-	-	-	-	-	15:57:07	47.6	16:07:07	60.4	16:17:07	58.5	
-	-	-	-	-	-	15:57:22	59.1	16:07:22	46.9	16:17:22	48.5	
-	-	-	-	-	-	15:57:37	49.4	16:07:37	60.0	16:17:37	53.8	
-	-	-	-	-	-	15:57:52	63.7	16:07:52	56.4	16:17:52	53.0	
-	-	-	-	-	-	15:58:07	57.6	16:08:07	57.0	16:18:07	54.9	
-	-	-	-	-	-	15:58:22	58.7	16:08:22	49.5	16:18:22	54.7	
-	-	-	-	-	-	15:58:37	60.0	16:08:37	59.8	16:18:37	53.5	
-	-	-	-	-	-	15:58:52	72.8	16:08:52	62.3	16:18:52	67.7	
-	-	-	-	-	-	15:59:07	52.5	16:09:07	65.3	16:19:07	60.7	
-	-	-	-	-	-	15:59:22	56.7	16:09:22	44.3	16:19:22	48.8	
-	-	-	-	-	-	15:59:37	53.0	16:09:37	58.3	16:19:37	50.9	
-	-	-	-	-	-	15:59:52	62.2	16:09:52	49.5	16:19:52	59.3	
-	-	-	-	-	-	16:00:07	56.7	16:10:07	61.0	16:20:07	54.3	
-	-	-	-	-	-	16:00:22	56.4	16:10:22	50.0	16:20:22	57.0	
-	-	-	-	-	-	16:00:37	63.5	16:10:37	63.1	16:20:37	53.2	
-	-	-	-	-	-	16:00:52	67.5	16:10:52	61.7	16:20:52	70.2	
-	-	-	-	-	-	16:01:07	54.7	16:11:07	66.0	16:21:07	57.7	
-	-	-	-	-	-	16:01:22	51.4	16:11:22	44.3	16:21:22	55.1	
-	-	-	-	-	-	16:01:37	55.5	16:11:37	60.8	16:21:37	52.5	
-	-	-	-	-	-	16:01:52	62.9	16:11:52	49.5	16:21:52	60.6	
-	-	-	-	-	-	16:02:07	61.8	16:12:07	63.8	16:22:07	53.2	
-	-	-	-	-	-	16:02:22	50.7	16:12:22	47.9	16:22:22	53.2	
-	-	-	-	-	-	16:02:37	66.2	16:12:37	64.6	16:22:37	50.5	
-	-	-	-	-	-	16:02:52	65.4	16:12:52	60.5	16:22:52	70.4	
-	-	-	-	-	-	16:03:07	49.7	16:13:07	61.5	16:23:07	55.0	
-	-	-	-	-	-	16:03:22	50.6	16:13:22	44.3	16:23:22	53.1	
-	-	-	-	-	-	16:03:37	51.1	16:13:37	53.4	16:23:37	48.3	

[총탄화수소 측정자료 예시]



환경측정기기 정도검사 기록부

회사명 :

제 작 회 사 명	육창
기 기 명 칭	대기배출가스측정기(THC)
형 식	THC550
형 식 승 인 번 호	제ASGAS-2005-5호
형 식 승 인 년 월 일	2005년 4월 1일
기 기 고 유 번 호	
최초정도검사년월일	2012. 08. 17.

□ 검 사 내 역

정도검사일	검사 결과	검 사 자		검사자 날인	비 고
		소 속	성 명		
2012.08.17.	적합	한국산업기술시험원			
20%. 09 16	적 합	한국산업기술시험원			

[총탄화수소 측정장비 정도검사 성적서 예시]

〈그림 4-13〉 직접연소·회수에 의한 시설, 그 밖의 방지시설 운영기록부 증빙자료(총탄화수소, 업체측정) 예시

별지 제21호 서식

대기측정기록부

① 의뢰인	상 호(기관명)	[redacted]	② 일반현황	시 설 별	흡수에의한 시설	
	소 재 지(주소)	[redacted]		종 별	5 종	
	대표자(의뢰인)	[redacted]		주생산품		
	환경기술인	[redacted]				
③ 의뢰내용	측정용도	자가측정		내 경	0.10 m	
	대상의명칭 (측정지점)	[redacted]				
	의뢰항목	염화수소				
④ 시료채취	현장기상	기 상	기 온	기 압	습 도	풍 향	풍 속
		흐림	5 ℃	757 mmHg	30 %	북 풍	6.6 m/s
	배출가스	배출가스유량	배출가스온도	유 속	수분량	산소농도	
	채취자의견						
	채취일시	2017년 03월 08일 , 13:25 ~ 13:45		시료채취자	김 익 현		

⑤ 측정분석결과

측정항목	단위	관련기준	측정분석값	측정분석방법	기기명	비고
염화수소	ppm	6 이하	불검출	ES 01305.1	분광광도계	

분석기간 : 03월 08일 ~ 03월 10일 분석책임자 : [redacted]

⑥ 종합의견

위와 같이 측정분석결과를 사실대로 기록합니다.

비고 : 이 기록부는 당 사의 사전 서면동의 없이 홍보, 선전, 광고 및소송으로 사용될수 없으며, 용도 이외의 사용을 금합니다.

2017 년 03 월 10 일

全羅南道 麗水市 半月1길 14-7

有限會社 地球環境公社

代表理事 丁 埰 泳

JG-QP-17-02 Rev. 02 210㎜×297㎜(일반용지 60g/㎡(재활용품))

[무기물질(HCl) 측정결과 작성예시]

입자상 및 가스시료채취기록지

작 성	기술책임자
[redacted]	

공정명	시설명	채취일시	시료번호	공기비(m)	채취자 직 급	채취자성명
[redacted]	[redacted]	[redacted]		표준산소 (S) : 실측산소 (S) : 공 기 비 (m) :	대리	[redacted]

항 목	흡인속도 (L/min)	흡 인 가스량 (L)	흡수액/ 흡수액량	채취/ 측정 여부	시 료 채취량	가스미 터온도 (℃)	가스미터 압 력 (mmHg)	비 고
먼지	등속흡인		-		m^3		△H(mmH2O)	대기압 757
황산화물	1.0	20	1/9 과산화수소수 50mL X2개		L			
질소산화물	-		-		-			ppm
일산화탄소	-		-		-			ppm
총탄화수소	-		-		-			ppm
암모니아	1.0-2.0	20	0.5%붕산용액 50mL X2개		L			산성(X)
	2.0	20	1/9 과산화수소수 50mL X2개		L			산성(O)
황화수소	0.1-0.5	1-10	황산아연용액 50mL X2개		L			직사광선 차단
이황화탄소	0.1	10	디에틸아민구리용액 50mL X2개		L			아세트산규드포일액 50mL (톨탑수크개)
브롬	1.0	20-30	(0.4M/V%)NaOH 35mL		L			
불소	1.0-2.0	100-200	0.1mol/L NaOH 50mL X2개		L			
염화수소	1.0-2.0	40	0.1mol/L NaOH 50mL X2개	O	40.0 L	11	1.10	
사안화수소	0.1	0.1-1	2% NaOH 20mL		L			
페놀	0.5-1.0	10	0.1mol/L NaOH 40mL X3개		L			
폼알데하이드 아세틸알데하이드	1.0	5	DNPH 카트리지		L			HPLC 일본,냉장보관
벤젠 톨루엔로에틸렌	0.1-0.25	1.0-5.0	흡착관		L			일본,냉장보관 GC/MS
염소	0.1	0.1-0.5	오르토톨리딘용액 20mL		L			
비소	등속흡인	-	규소섬유 여과지		m^3		△H(mmH2O)	
	1.0	40	(4 g/L)NaOH 50mL X2개		L			
Cu Zn Ni Cd Pb Cr	등속흡인	-	유리섬유 여과지		m^3		△H(mmH2O)	
수은	등속흡인	-	규소섬유 여과지 4% 과망간산포타슘/10%황산 50mL(1개) +100mL(2개)		m^3		△H(mmH2O)	(입자+가스)
매연			람결만 매연농도표		도			
염화비닐 디클로로메탄	0.1-0.25	1.0-5.0	흡착관		L			GC/MS
이산화탄소	-		-		-			%
테트라클로로에틸렌, 스티렌, 에틸벤젠1-3 부타디엔			테플러 백		L			

JG-QP-14-02 Rev.00 A4(210×297㎜)

[무기물질(HCl) 측정 기록지 예시]

[실 험 일 지]

업 소 명 :	[redacted]	측정대기압 :	757	mmHg
시 설 명 :	[redacted]	표준산소농도 :		%
시료채취일 :	[redacted]	측정산소농도 :		%
분 석 자 :	[redacted]	공 기 비 :		

항 목	계 산 식	
HCl	0.01 ×(0.000 / 0.357)× 250 × 1.000 40 × 273 /(273 + 11)×(757 + 1.10)/760	= 0.000 ppm

[무기물질(HCl) 분석결과 예시]

ktl 한국산업기술시험원 Korea Testing Laboratory

총 2 페이지중 1 페이지

굴뚝시료채취장치 및 그 부속기기 정도검사 점검표

접수번호 : [redacted] 접수일자 : 2017년 02월 08일

회 사 명 : [redacted] 대 표 자 : [redacted]

주 소 : 전라남도 여수시 반월1길 14-7(선원동) 전화번호 : [redacted]

1. 검 사 품 목 : 굴뚝시료채취장치 (가스)
2. 제 작 회 사 : APEX-Instruments
3. 제 작 번 호 : [redacted]
4. 형 식 : KXC-60
5. 형식승인 번호 : [redacted]
6. 취 득 일 : [redacted]
7. 직전정도검사일 : 최초정도검사
8. 검 사 결 과 : 다음의 점검표와 같음

위는 환경분야 시험 · 검사 등에 관한 법률 제11조 및 동법 시행규칙 제7조 내지 제8조 및 국립환경과학원 고시 제7조의 규정에 의하여 의뢰자가 의뢰한 시험품에 대하여 시험한 정도검사 점검표임을 증명합니다.

월장

[무기물질(HCl) 측정장비 정도검사 성적서 예시]

〈그림 4-14〉 직접연소·회수에 의한 시설, 그 밖의 방지시설 증빙자료(염화수소, 업체측정) 예시

4.1.1.4 배수장치

「대기환경보전법」 시행규칙 별표 10의2 3. 업종별 시설관리기준 가. Ⅰ업종	
배출시설	시 설 관 리 기 준
1) 공정배출시설	다) 2015년 1월 1일 이후 제조공정에 설치된 각각의 배수장치에는 물 등을 이용한 봉인장치(water seal control)를 설치하여야 한다. 다만, 2014년 12월 31일 이전에 설치된 배수장치에 대해서는 덮개를 설치하면 물 등을 이용한 봉인장치를 설치한 것으로 본다

정의

□ 배수장치는 관리대상물질 중 유기물질을 5wt% 이상 취급하는 비산배출시설의 보수 시 관리대상물질을 배출하기 위해 설치된 폐수관로 유입부이다.

□ 물 등을 이용한 봉인장치(water seal control)는 폐수배관의 관리대상물질이 대기중으로 비산되지 못하는 구조를 말한다.

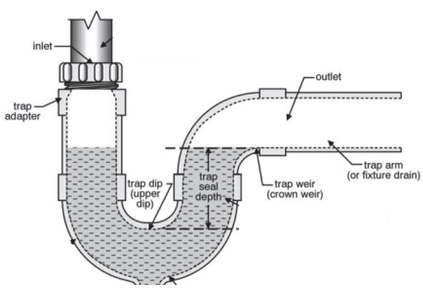
이행내용

□ 2015년 1월 1일 이후 신규로 설치되는 배수장치는 물 등을 이용한 봉인장치를 설치하고 기존 배수장치는 덮개를 설치한다.

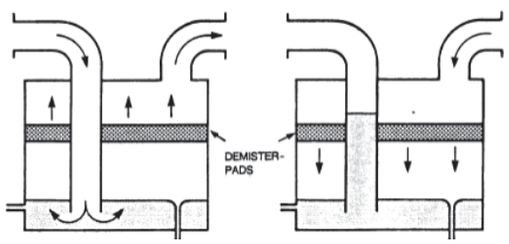
이행방법

□ 물 등을 이용한 봉인장치는 폐수가 유입되는 부분의 배관 구조가 항상 물 등이 채워져 있는 water seal control, deck water seal로 설치할 수 있다.

□ 봉인장치에서 소수성 콜로이드, 미립자 응집으로 인해 관로 폐쇄현상이 발생되는 경우 관할 환경청장과 협의하여 봉인장치 대신 덮개를 설치할 수 있다.



[봉인장치(water seal control)]



[봉인장치(deck water seal)]

〈그림 4-15〉 물 등을 이용한 봉인장치

4.1.1.5 플라스틱 성형·압출 공정

「대기환경보전법」 시행규칙 별표 10의2 3. 업종별 시설관리기준 가. Ⅰ업종	
배출시설	시 설 관 리 기 준
1) 공정배출시설	라) 플라스틱 성형·압출공정에서 흄(fume)과 압출기, 실린더, 공압출 장치에서 누출되는 관리대상물질을 방지시설로 이송하여 처리한다.

정의

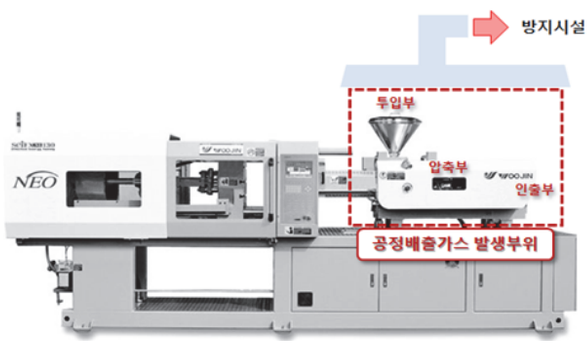
□ 플라스틱 성형·압출공정은 관리대상물질 중 유기물질이 5wt% 이상 함유된 고체상태의 원료를 가열하고 사출·압출을 거쳐 일정 크기로 포장하거나 특정형상으로 제조하는 시설이다.

이행내용

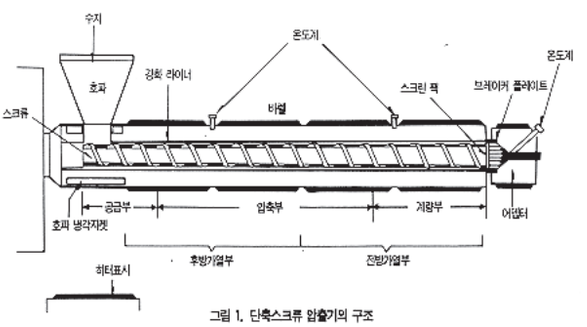
□ 플라스틱 성형·압출공정에서 비산배출되는 관리대상물질을 전량 포집하여 공정배출가스 처리시설로 이송·처리하여야 한다.

이행방법

□ 플라스틱 성형·압출공정의 가열구간인 투입부, 압축부, 인출부에서 배출가스가 비산배출되므로 해당부위에 포집시설을 설치하여 방지시설로 이송·처리한다.



[플라스틱 성형·압출공정 및 흄 발생부]



[플라스틱 성형·압출공정 가열부 세부도]

〈그림 4-16〉 플라스틱 성형·압출공정

4.1.1.6 냉각탑 · 열교환기

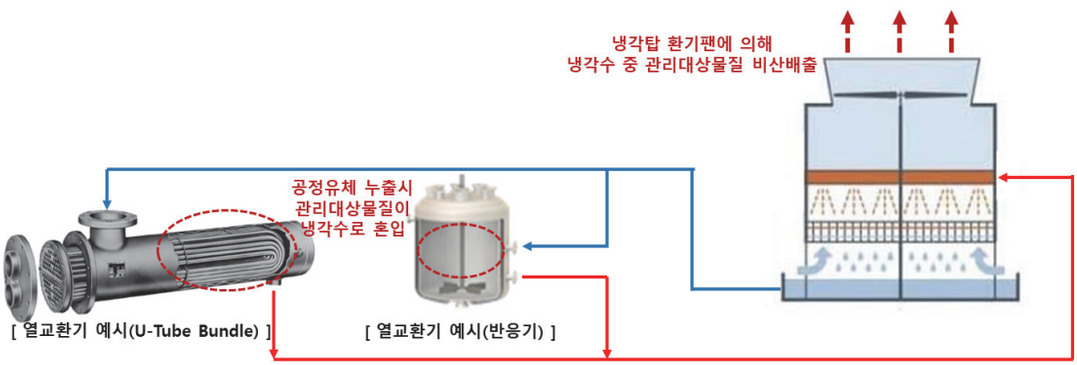
「대기환경보전법」 시행규칙 별표 10의2 3. 업종별 시설관리기준 가. Ⅰ업종	
배출시설	시 설 관 리 기 준
1) 공정배출시설	마) 공정배출시설에 연결된 냉각탑의 경우 다음 기준을 따라야 한다. (1) 냉각수의 총유기탄소(TOC) 농도를 50ppm 이하로 관리해야 한다. (2) 냉각탑에 연결된 열교환기는 냉각수의 입구 대비 출구 총유기탄소 농도편차를 1ppm 미만 또는 10% 미만으로 관리해야 하며, 이를 초과하는 경우 제1호 가목4)의 시설관리기준에 따라야 한다. (3) (1) 및 (2)에 따른 총유기탄소 농도는 「환경분야 시험·검사 등에 관한 법률」 제6조제1항에 따라 환경부장관이 정하여 고시하는 수질오염공정시험기준(이하 "수질오염공정시험기준"이라 한다)에 따른 폐수 및 수질오염물질의 총유기탄소 측정방법에 따라 매년 1회 측정하여 그 결과를 운영기록부에 기록해야 한다.

정의

□ 냉각탑은 열교환기에서 발생하는 열을 냉각하는 시설이다

□ 열교환기는 공정배출시설로 냉각탑의 냉각수와 간접적으로 접촉하는 시설이다.

□ 열교환기의 마모, 파손되어 냉각수로 유기물질이 혼입되는 경우, 냉각탑으로 이송되어 시설내부의 환기팬, 수조 등 개방된 곳에 의해 대기 중으로 비산배출된다.

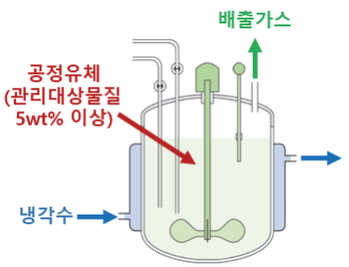


〈그림 4-17〉 냉각탑·열교환기의 냉각수 연결 계통도

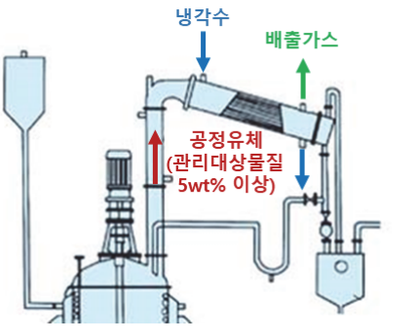
이행내용

□ 동 시설관리기준은 유기물질을 취급하는 열교환기 및 열교환기를 간접방식으로 냉각하는 냉각탑에 대해 적용한다.

○ 열교환기는 배출가스가 발생하는 시설(혼합시설, 반응시설)과 발생하지 않는 시설(U-Tube Bundle type, Plate type 등)로 구분된다.

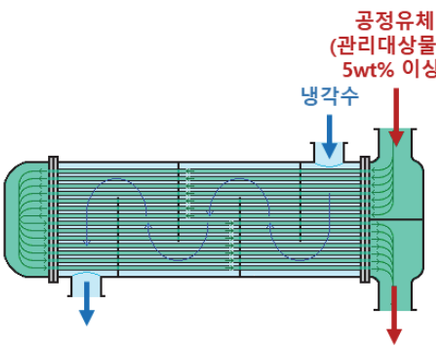


[반응시설]

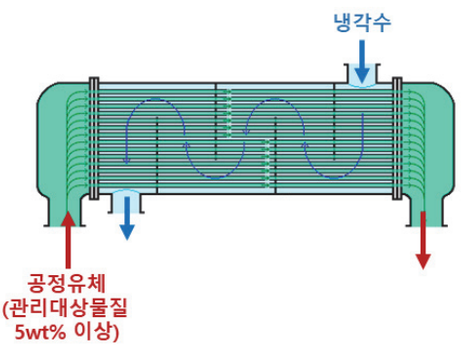


[응축시설(배출가스 덕트 설치)]

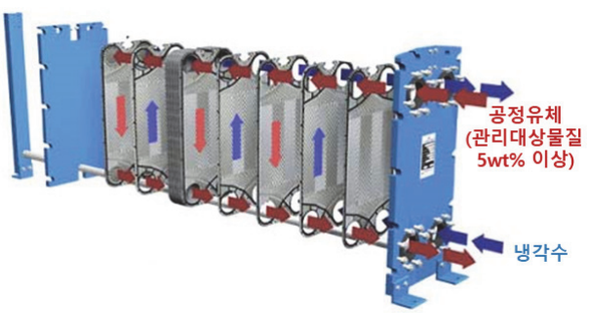
〈그림 4-18〉 배출가스가 발생하는 열교환기 예시



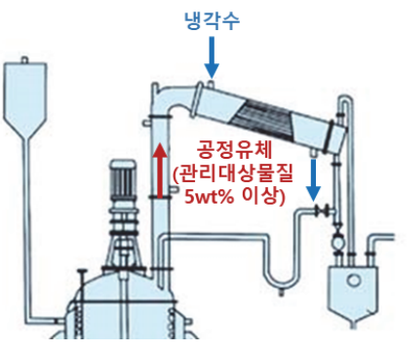
[U-Tube type heat exchanger]



[Single Pass Straight heat exchanger]



[Plate heat exchanger]



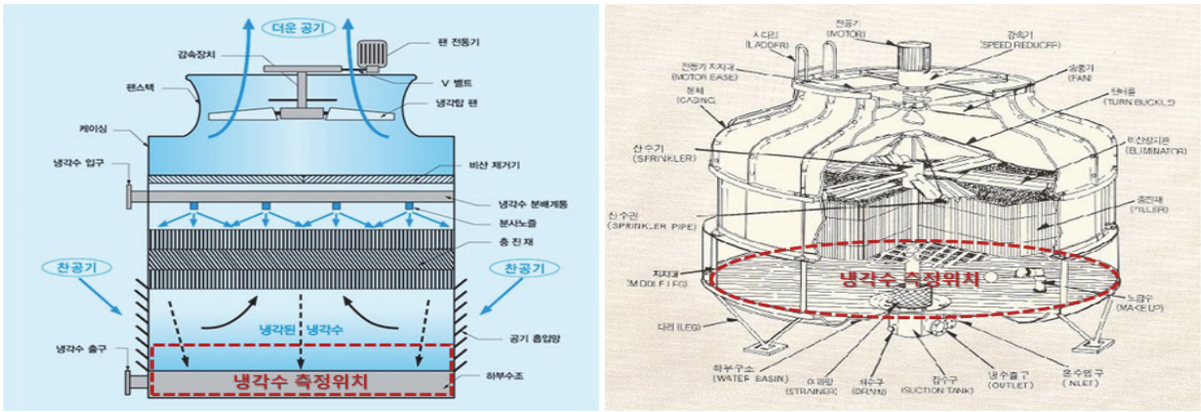
[응축시설(배출가스 덕트 미설치)]

〈그림 4-19〉 배출가스가 발생하지 않는 열교환기 예시

○ 냉각수 외 냉매·공정유체를 이용한 열교환기, 연소가스를 이용한 가열시설(heater), 외부공기를 이용한 열교환기(air-cooled heat exchanger)는 열교환기의 시설관리기준을 적용하지 않는다.

□ 냉각탑의 냉각수 중 총유기탄소(TOC)는 50ppm(mg/L) 이하로 관리하여야 한다.

□ 냉각수 중 총유기탄소(TOC)는 연 1회 냉각탑 하부수조에서 냉각수를 채취하여 「수질오염공정시험기준」에 따라 분석하여야 한다.



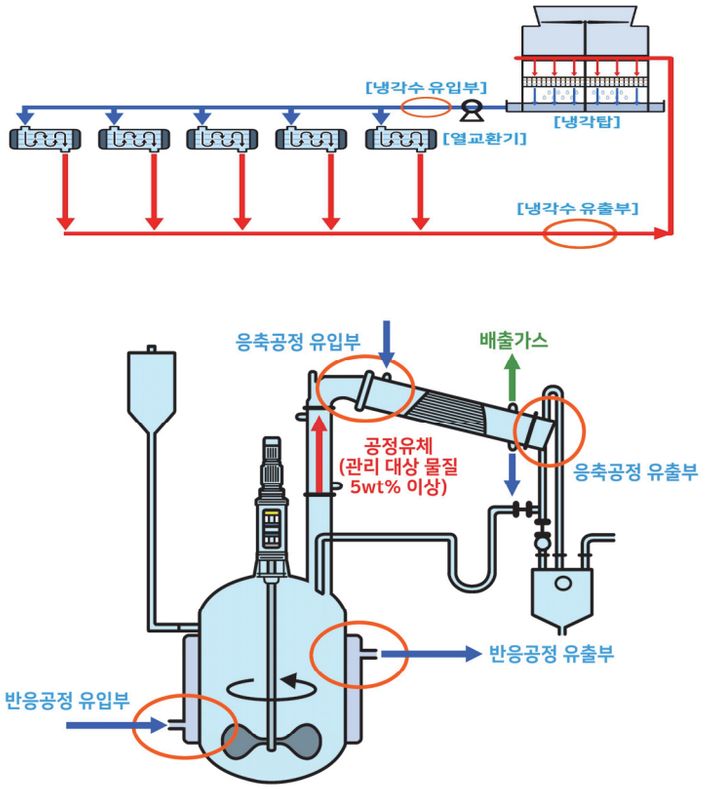
〈그림 4-20〉 냉각탑의 냉각수 측정위치

□ 열교환기는 냉각수 입구 대비 출구의 총유기탄소(TOC)의 농도편차가 1ppm 미만 또는 10% 미만이어야 한다.

○ 냉각수 중 총유기탄소(TOC)는 연 1회 열교환기 입구 대비 출구에서 동시 채취하여 「수질오염공정시험기준」에 따라 분석하여야 한다.

- 동일한 냉각탑에 단일 배관으로 연결된 열교환기들은 입구, 출구 시료를 각각 1개로 갈음할 수 있다.
- 동 기준은 열교환기의 출구에 측정지점이 없는 경우 '22년 1월 1일부터 적용한다.

○ 열교환기의 입구 대비 출구 농도편차가 1ppm 또는 10%를 초과하는 경우 45일내 조치하고 30일내 재측정하여야 한다. 조치를 위해 전체 공정의 가동중지가 필요한 경우, 관할 환경청장과 협의하여 다음 공정중지기간까지 조치기간을 연장할 수 있다.



〈그림 4-21〉 열교환기의 냉각수 측정위치

이행방법

□ 냉각탑의 냉각수 중 총유기탄소(TOC) 측정결과를 정리하여 다음과 같이 운영기록부에 작성하고 증빙자료를 첨부하여 보관하여야 한다.

○ “시설명” 항목은 냉각탑 명칭 및 시설ID를, “용량” 항목은 냉각탑 용량을, “주요 배출공정” 항목은 비산배출시설 신고내용을 작성한다.

○ “측정일시”는 냉각탑 측정일을, “측정결과”는 냉각수 측정결과를 작성한다.

○ 운영기록부 증빙자료로서 사업장 자체측정의 경우, 측정자 서명이 포함된 측정결과와 측정장비 정도보증/정도관리(QA/QC) 자료, 측정대행의 경우 업체의 직인이 포함된 측정결과 성적서를 첨부하여야 한다.

〈표 4-5〉 냉각탑 운영기록부 작성예시

시설명	용량	주요 배출공정	측정일시	측정결과
냉각탑 (CT-1023)	400RT	열교환기 (E-1103)	2018.6.1.	20.1ppm
냉각탑 (CT-1042)	200RT	반응공정 (V-992)	2018.7.8.	10.5ppm
냉각탑 (CT-1058)	300RT	열교환기 (E-1203)	2018.6.20.	22.5ppm

□ 열교환기의 냉각수 중 총유기탄소(TOC) 측정결과를 정리하여 다음과 같이 운영기록부에 작성하고 증빙자료를 첨부하여 보관하여야 한다.

○ “시설명” 항목은 열교환기 명칭 및 시설ID를, “용량” 항목은 열교환기 용량을, “연결 냉각탑” 항목은 연결된 냉각탑 명칭 및 시설ID를 작성한다.

○ “측정일시”는 냉각탑 측정일을, “측정결과”는 열교환기 측정결과를 작성한다.

○ 운영기록부 증빙자료로서 사업장 자체측정의 경우, 측정자 서명이 포함된 측정결과와 측정장비 정도보증/정도관리(QA/QC) 자료, 측정대행의 경우 업체의 직인이 포함된 측정결과 성적서를 첨부하여야 한다.

〈표 4-6〉 열교환기 운영기록부 작성예시

시설명	용량	연결 냉각탑	측정일시	측정결과		
				입구	출구	편차
열교환기 (E-1103)	20㎥	냉각탑 (CT-1023)	2018.6.1.	23.2ppm	24.3ppm	1.1ppm 4.7%
열교환기 (E-1203)	10㎥	냉각탑 (CT-1034)	2018.7.8.	12.5ppm	13.5ppm	1.0ppm 8.0%
열교환기 (E-1204)	5㎥	냉각탑 (CT-1058)	2018.6.20.	23.5ppm	23.6ppm	0.1ppm 0.4%

□ 열교환기의 입구 대비 출구의 농도편차가 1ppm 또는 10%를 초과하여 조치를 완료하는 경우, “결함발생 및 조치사항 운영기록부”에 다음과 같이 작성하고 증빙자료를 첨부하여 보관하여야 한다.

○ “비산배출시설”, “세부시설”, “주요 배출공정” 항목은 해당 비산배출시설 신고내용을 작성한다.

○ “결함발생일”은 농도편차 기준이 초과한 열교환기의 측정일을 작성한다.

○ “결함내용”은 열교환기의 입출구 농도편차가 초과한 내역(측정결과 포함)을 “조치 내용”은 열교환기 수리내역 및 입출구 농도 재측정결과를 작성한다.

○ “조치기간”은 조치기간 및 입출구 농도 재측정기간을 작성한다.

○ 운영기록부 증빙자료로서 사업장 자체측정의 경우, 측정자 서명이 포함된 측정결과와 측정장비 정도보증/정도관리(QA/QC) 자료, 측정대행의 경우 업체의 직인이 포함된 측정결과 성적서를 첨부하여야 한다..

〈표 4-7〉 열교환기의 결함발생 및 조치사항에 관한 운영기록사항 작성예시

비산배출시설	세부시설	주요 배출공정	결함발생일	결함내용	조치내용	조치기간
공정배출시설	열교환기	열교환기 (E-1203)	2019.3.1	입·출구 TOC 농도편차 기준 초과 (2㎎/ℓ/15.9%)	열교환기 수리 TOC 측정 (0.1㎎/ℓ/0.8%)	•조 치 : 3.1~4.5 •재확인 : 4.5~4.6

4.1.1.7 드럼통 등 이동형 용기

「대기환경보전법」 시행규칙 별표 10의2 3. 업종별 시설관리기준 가. Ⅰ업종	
배출시설	시 설 관 리 기 준
1) 공정배출시설	바) 드럼통 등 사업장 안에서 수시로 이동하는 용기의 경우에는 상부덮개 등 설치하여 내용물이 새어나오지 않도록 관리하여야 한다.

이행내용

□ 관리대상물질이 함유된 원료, 중간·최종제품을 저장하는 드럼통 등의 이동형 용기는 밀폐된 공간이나 밀폐구조의 공정배출시설에서의 원료투입, 제품포장 등을 제외 하고는 상부덮개를 설치하여 사업장내 비산배출을 최소화해야 한다.

□ 드럼통 등 이동형 용기를 저장하는 위험물품 옥내·옥외 보관시설과 생산공정에서 중간·최종 제품을 일시적으로 보관할 때 뚜껑 등의 상부덮개를 상시 설치한다.




[위험물품 옥외 보관시설내 원료 보관 예시]




[중간제품 옥외 보관 예시] [중간제품 실내 보관 예시]

〈그림 4-22〉 드럼통 등 이동형 용기 상부덮개 설치 예시

4.1.2 플레어스택

4.1.2.1 적용대상

「대기환경보전법」 시행규칙 별표 10의2 3. 업종별 시설관리기준 가. Ⅰ업종	
배출시설	시 설 관 리 기 준
2) 플레어스택 (배출가스 연소탑)	가) 이 관리기준은 플레어스택의 용량(flare load)이 1.26 × 10^7 kcal/hr(50 MMBTU/hr) 이상인 시설을 대상으로 한다.

정의

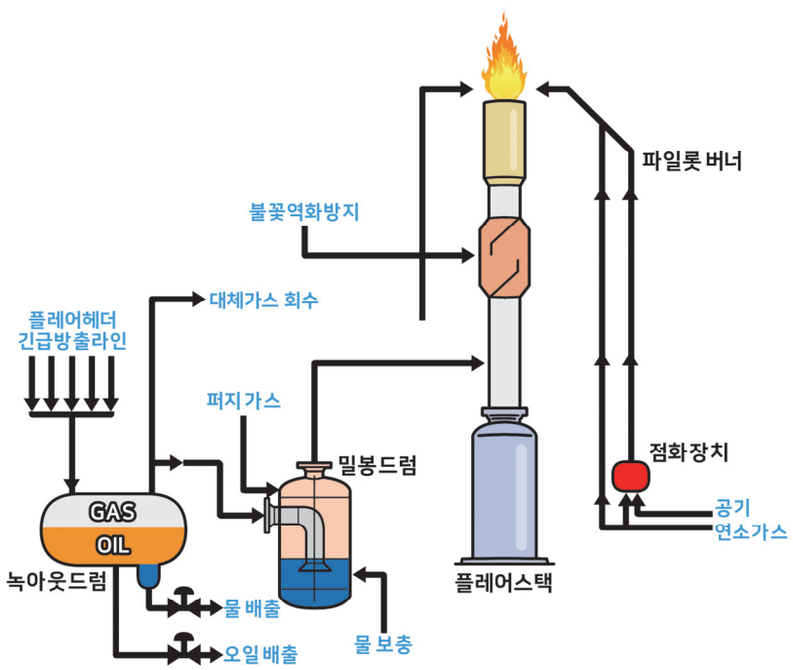
□ 플레어스택은 플레어헤더, 녹아웃드럼, 밀봉드럼, 플레어스택 등으로 구성된다.

○ 플레어헤더는 안전밸브 등에서 배출된 배출가스 및 액체를 그룹별로 모아서 플레어스택으로 보내는 주 배관을 말한다.

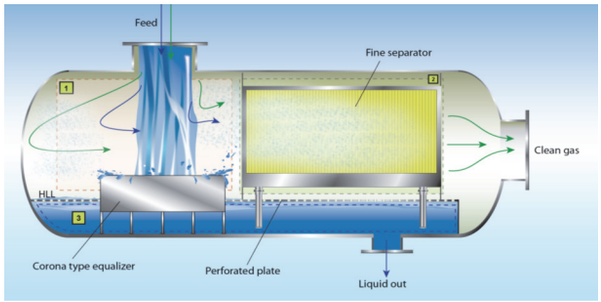
○ 녹아웃드럼(knock-out drum)은 안전밸브 등의 배출가스에 포함되어 있는 액체를 플레어스택으로 이송되지 않도록 분리·포집하는 시설을 말한다.

○ 밀봉드럼(seal drum)은 플레어스택의 화염이 플레어시스템으로 역류되는 것을 방지하고, 플레어헤더에 플레어스택 공기가 빨려 들어가는 것을 방지하기 위하여 양압을 형성시키는 시설이다.

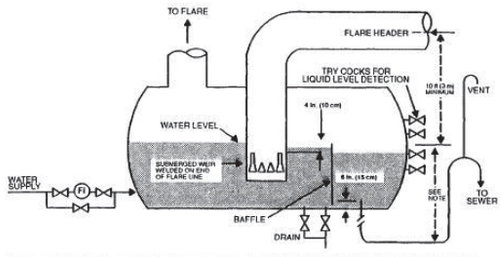
○ 플레어스택은 굴뚝 형식의 소각탑으로서 굴뚝지지대, 주버너, 파일럿 버너 및 점화장치 등으로 구성된 일체의 설비이다.



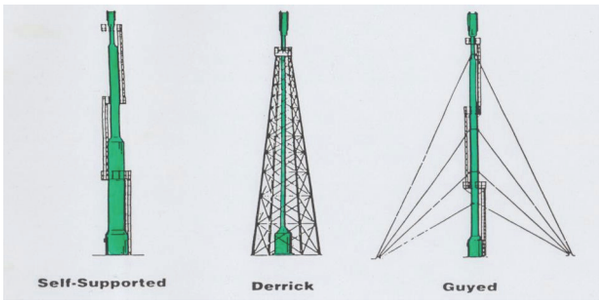
〈그림 4-23〉 플레어스택 구성



[녹아웃드럼 구조]



[밀봉드럼 구조]



[플레어스택 굴뚝지지대 종류]



[플레어스택 상부 예시]

〈그림 4-24〉 플레어스택 구성장치

○ 플레어스택은 시설유형별로 스팀 보조방식(steam assisted flare), 혼합공기 보조방식(premix air assisted flare), 연소용공기 보조방식(perimeter air assisted flare), 무보조방식(non assisted flare)로 구분된다.



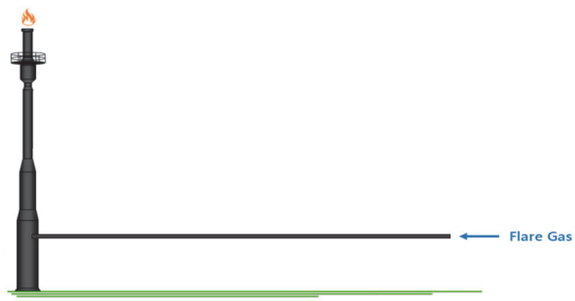
[스팀 보조방식 플레어스택]



[혼합공기 보조방식 플레어스택]



[연소용공기 보조방식 플레어스택]



[무보조방식 플레어스택]

〈그림 4-25〉 플레어스택 시설유형

이행내용

□ 이 시설관리기준에서 정한 플레어스택의 적용범위는 관리대상물질을 5wt% 이상 취급하는 공정배출시설과의 연결여부와는 무관하게 용량(flare load) 기준만으로 1.26×10^{7}kcal/hr(50 MMBTU/hr) 이상인 시설을 대상으로 한다.

○ 관리대상물질 취급하지 않는 공정배출시설과 연결된 플레어스택이라 해도 용량 기준을 만족하는 시설은 시설관리기준 적용대상이다.

4.1.2.2 자동점화시설, 점화불꽃 모니터링

「대기환경보전법」 시행규칙 별표 10의2 3. 업종별 시설관리기준 가. Ⅰ업종	
배출시설	**시 설 관 리 기 준**
2) 플레어스택 (배출가스 연소탑)	나) 플레어스택 상부에는 자동점화시설을 설치하여 기능이 완전하게 유지되도록 하거나 온도계, 자외선센서, 적외선센서 또는 폐쇄회로 텔레비전 등을 설치하여 플레어스택의 점화불꽃이 항상 유지되는지 여부를 모니터링하여 그 결과를 매월 1회 운영기록부에 기록해야 한다.

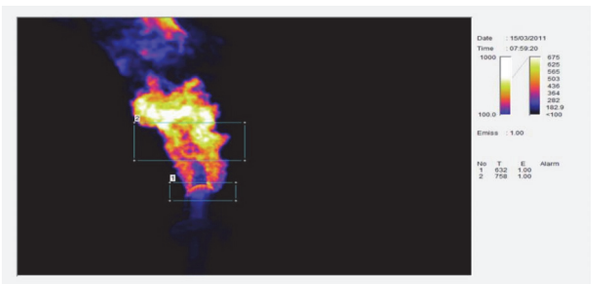
정의

□ 자동점화시설은 평상시에는 점화불꽃이 꺼져 있고, 녹아웃드럼에서 배출가스 포집이 완료되거나 기타 특정 조건하에서 플레어스택에서 자동으로 불꽃을 점화하는 시설이다.

□ 자동점화시설을 설치·운영하지 않는 경우, 공정배출시설에서 발생하는 배출가스를 전량 연소하기 위해 플레어스택의 점화불꽃은 항상 유지되어야 하며, 이를 위해 온도계, 자외선 센서, 적외선 센서 또는 폐쇄회로 텔레비전 등의 점화불꽃 모니터링 장치를 설치하여 운영해야 한다.



[적외선센서]



[적외선센서 모니터링]



[폐쇄회로 텔레비전]



[폐쇄회로 텔레비전 모니터링]

〈그림 4-26〉 플레어스택 점화불꽃 모니터링 장치 예시

이행방법

□ 플레어스택의 자동점화시설의 정상 작동여부 또는 온도계, 자외선센서, 적외선센서, 폐쇄회로 텔레비전을 이용하여 플레어의 점화불꽃이 항상 유지되는지를 모니터링하고 그 결과를 월 1회 운영기록부에 작성하고 보관하여야 한다.

○ “시설명” 항목은 플레어스택 시설ID를, “용량” 항목은 플레어스택 용량(flare load)을, “배출가스 발생시설” 항목은 해당 비산배출시설 신고내용을 작성한다.

○ “점화불꽃 모니터링 장치”는 모니터링 장치명을, “모니터링 기간”은 해당 월의 모니터링 기간을, “모니터링 결과”는 점화불꽃 상시 유지 여부를 작성한다.

〈표 4-8〉 플레어스택 점화불꽃 모니터링 장치 운영기록부 작성예시

시설명	용량	배출가스 발생시설			점화불꽃 모니터링 장치	모니터링 기간	모니터링 결과
		비산배출시설	세부시설	주요 배출공정			
FT-2083	75 MMBTU	저장시설	고정지붕형	톨루엔 저장시설 (TK-112)	폐쇄회로 텔레비전	2018.6.1.~ 2018.6.30	점화불꽃 상시유지
F-1101	12.0×10^{7} kcal/hr	비산누출시설	펌프	반응시설 (R-2201)	적외선센서	2018.9.1.~ 2018.9.30	점화불꽃 상시유지

4.1.2.3 연소구간 발열량 모니터링

「대기환경보전법」 시행규칙 별표 10의2 3. 업종별 시설관리기준 가. Ⅰ업종	
배출시설	**시 설 관 리 기 준**
2) 플레어스택 (배출가스 연소탑)	다) 공정배출시설에 연결된 플레어스택[무보조방식(non assisted flare)은 제외한다]의 경우에는 관리대상물질을 98% 이상 저감하기 위해 다음 기준을 따라야 한다. (1) 플레어스택 연소구간의 총발열량은 스팀 보조방식(steam assisted flare) 및 혼합공기 보조방식(premix air assisted flare)의 경우 2,579㎉/Sm³(290BTU/Sft³) 이상, 연소용 공기 보조방식(perimeter air assisted flare)의 경우 64㎉/Sm²(24BTU/Sft²) 이상으로 관리해야 한다. (2) (1)에 따른 플레어스택 연소구간의 총발열량은 대기오염공정시험기준에 따라 스팀 유량(流量), 혼합공기 유량, 연소용 공기 유량, 배출가스 총발열량 및 유량을 상시 모니터링하여 측정해야한다. (3) (1) 및 (2)에 따른 플레어스택 연소구간의 총발열량 기준 준수 여부 및 모니터링 내용을 매월 1회 운영기록부에 기록해야 한다.

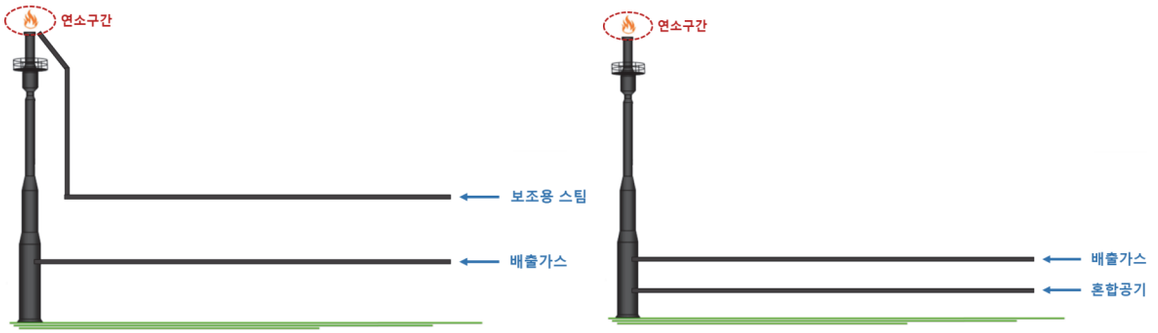
정의

□ 플레어스택 연소구간은 배출가스가 자동점화장치 또는 점화불꽃에 의해 연소되는 구간이다.

□ 스팀 보조방식(steam assisted flare)의 플레어스택은 배출가스의 과량연소에 따른 매연을 저감하기 위해 스팀을 연소구간에 투입하는 시설이다.

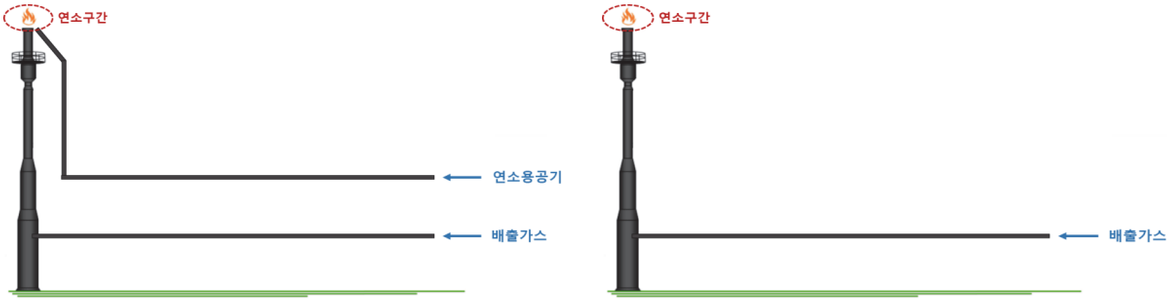
□ 혼합공기 보조방식(premix air assisted flare)의 플레어스택은 배출가스의 과량연소에 따른 매연을 저감하기 위해 외부공기를 배출가스와 혼합하는 시설이다.

□ 연소용공기 보조방식(perimeter air assisted flare)의 플레어스택은 배출가스의 과량연소에 따른 매연을 저감하기 위해 공기를 연소구간에 투입하는 시설이다.



[스팀 보조방식 플레어스택] [혼합공기 보조방식 플레어스택]

〈그림 4-27〉 스팀 보조방식 및 혼합공기 보조방식 플레어스택 구조



[연소용공기 보조방식 플레어스택]　　[무보조방식 플레어스택]

〈그림 4-28〉 연소용공기 보조방식 및 무보조방식 플레어스택 구조

□ 동 기준은 플레어스택에서 관리대상물질의 완전연소를 위해 보조용 스팀, 혼합공기, 연소용 공기의 과량 투입을 방지하는 기준으로 비산배출시설과 연결되지 않은 플레어스택과 무보조방식의 플레어스택은 적용하지 않는다.



[배출가스 완전연소 사례]　　[스팀 과량투입에 따른 배출가스 불완전연소 사례]

〈그림 4-29〉 플레어스택 연소구간 연소 사례

이행내용

□ 플레어스택 연소구간에서의 발열량(0℃, 1atm기준)은 스팀 및 혼합공기 보조방식은 2,579㎉/S㎥(290BTU/Sft^3) 이상, 연소용공기 보조방식은 64㎉/S㎡(24BTU/Sft^2) 이상이어야 한다.

○ 발열량 기준은 플레어스택에서 관리대상물질이 15분 이상 배출될 때 적용한다.

○ 연소용공기 보조방식 플레어스택 중 상부의 배출가스 배관 유효직경이 9인치 이상으로 하부스팀(배출가스 역류방지용) 및 상부스팀(연소효율 증대, 매연저감용)이 주입되는 시설은 스팀 및 혼합공기 보조방식의 발열량 기준을 적용한다.

□ 플레어스택 연소구간 발열량을 산정하기 위해 배출가스 발열량 및 유량, 스팀 유량, 혼합공기 유량, 연소용공기 유량을 측정할 수 있는 측정기를 플레어스택에 설치하여 상시 모니터링하고 연소구간의 발열량을 산정하여 저장하여야 한다.

□ 플레어스택 연소구간 발열량 모니터링 결과 월 1회 운영기록부를 작성하여야 한다.

□ 단, 기준 시행일('24.1.1.)부터 플레어스택 연소구간 발열량 기준 준수가 불가한 경우 관할 환경청장에게 '23.12.31.까지 협의를 요청하고 수리를 받아야 한다. 이 경우 기준 준수 불가 사유(정기보수기간 미도래, 플레어스택 공동 사용에 따른 공정 가동 중지기간 미도래)에 대한 증빙과 함께 조치 완료 시점('26.12.31.이내)을 명기하여야 한다.

이행방법

□ 각 측정기는 다음과 같이 설치하여야 한다.

○ 녹아웃드럼 후단 배출가스 배관에는 배출가스 발열량 측정기 및 유량측정기를, 스팀·혼합공기·연소용공기 유입배관에는 유량측정기를 설치하여야 한다.

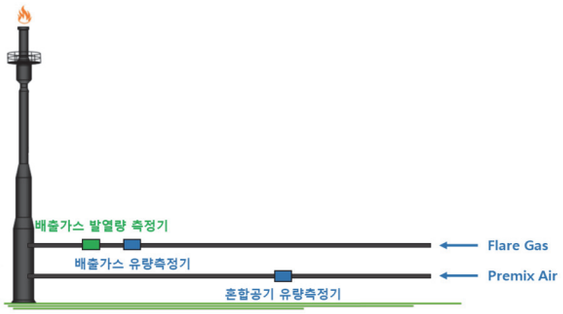
- 배출가스 발열량 측정기 및 유량측정기를 녹아웃드럼 후단에 설치가 불가한 경우, 후단 설치 불가 사유(설계도, 사진 등) 및 배출가스 조성(플레어가스 내 액체 포함 여부)에 따른 발열량이 과다 측정되지 않음을 증빙하여 관할 환경청장에게 협의를 요청하고 수리를 받아야 한다.

○ 발열량을 높이기 위해 기체연료를 배출가스 배관에 주입하는 경우, 배출가스 발열량 측정기 및 유량측정기는 배관 합류 이후에 설치하여야 한다.

- 부득이하게 배출가스 발열량 측정기 및 유량측정기를 배관 합류 이전에 설치 하는 경우, 기체연료 주입배관에 유량측정기를 설치하여야 한다. 이 경우, 배출가스 발열량은 기체연료 이론 발열량 및 유량을 감안하여 보정하여야 한다.



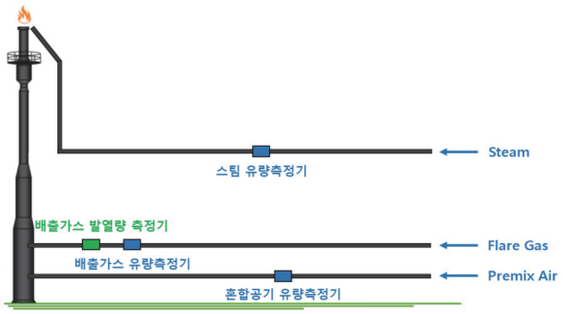
[스팀 보조방식 플레어스택]



[혼합공기 보조방식 플레어스택]



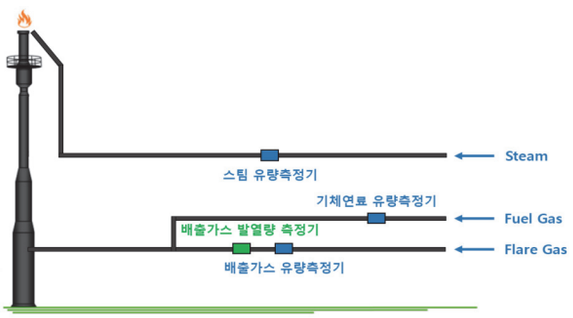
[연소용공기 보조방식 플레어스택]



[스팀·혼합공기 혼용 보조방식 플레어스택]



[연소용공기·스팀·혼합공기 혼용 보조방식 플레어스택]



[기체연료 주입배관 합류 이전 설치시]

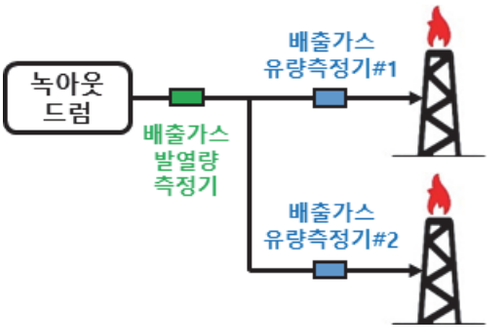
〈그림 4-30〉 플레어스택 연소구간 발열량 모니터링을 위한 측정기 설치위치

○ 배출가스 배관이 분산되어 복수의 플레어스택으로 연결되는 경우, 분산 전단에 배출가스 발열량 측정기를, 분산 후단에는 유량측정기를 각각 설치한다.

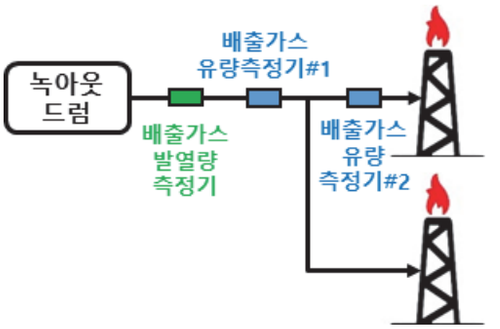
- 단계식 플레어스택(Staged flare stack)의 경우, 전단에 배출가스 발열량 측정기, 유량측정기를 설치하고 후단에는 1단계 플레어스택 배관에만 유량측정기를 설치할 수 있다. 이 경우, 2단계 플레어스택 배관의 유량은 전단 및 1단계 플레어스택 배관의 유량차로 측정한다.

○ 복수의 배출가스 배관이 병합되어 플레어스택으로 연결되는 경우, 병합 후단에 배출가스 발열량 측정기 및 유량측정기를 설치한다.

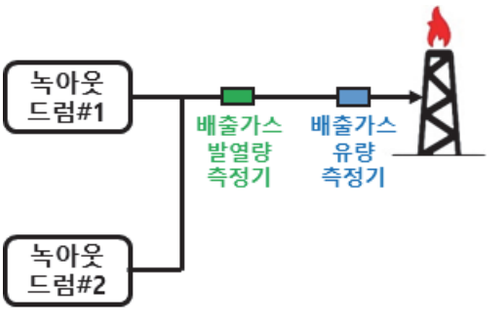
- 배관의 굴곡 등의 영향으로 병합 후단에 일괄 설치가 어려운 경우에는 병합 전단에 배출가스 유량 측정기를, 후단에 발열량 측정기를 설치할 수 있다.



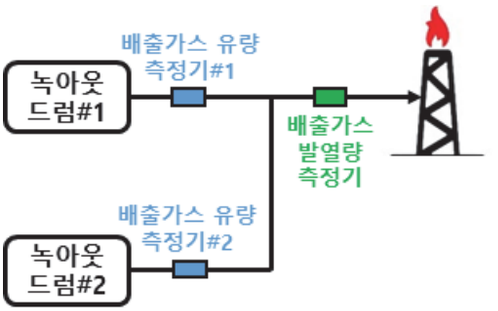
[배관 분산시 측정기 설치방법]



[단계식 플레어스택의 측정기 설치방법]



[배관 병합시 측정기 설치방법 #1]



[배관 병합시 설치방법 #2]

〈그림 4-31〉 배출가스 배관 분산·병합에 따른 배출가스 발열량 측정기 및 유량측정기 설치방법

□ 배출가스 발열량은「대기오염공정시험기준」에 따라 질량분석법, 가스크로마토그래피법, 발열량법으로 측정할 수 있다.



〈그림 4-32〉 플레어스택 발열량 측정기(질량분석법) 예시



〈그림 4-33〉 플레어스택 발열량 측정기(가스크로마토그래피법) 예시



〈그림 4-34〉 플레어스택 연소구간 발열량 측정기(발열량법) 예시

○ 배출가스 발열량 측정기는 관리대상물질 배출여부 판단, 신속한 측정을 통한 스팀 등 보조인자 제어를 위해 아래의 측정기기 중 한 종류 이상을 설치할 수 있다.

- 질량분석법 측정기
- 가스크로마토그래피법 측정기
- 발열량법 측정기(관리대상물질 배출 여부를 유량 측정으로 확인하는 경우)

○ 발열량 측정기로 배출가스 발열량을 산정하고, 배출가스 중 수소의 부피 분율 확인이 가능한 경우 한국 표준 조건(0℃, 1atm)에서 다음과 같이 발열량 측정값을 보정할 수 있다.

〈표 4-9〉 발열량법에 측정 시 수소농도 보정식

식 : $NHV_{vg} = NHV_{measured} + 8{,}960X_{H_2}$
NHV_{vg} = 배출가스 발열량, kcal/S㎥
$NHV_{measured}$ = 직접측정된 발열량, kcal/S㎥
8,960 = 배출가스 중 수소농도에 따른 발열량 보정계수, kcal/S㎥
H_2= 배출가스 중 수소농도, 부피분율

※ US Code of Regulation Title 40 Part 63 §63.670 Requirements for flare control devices

□ 배출가스 유량, 스팀 유량, 혼합공기 유량, 연소용공기 유량은「대기오염공정시험기준」굴뚝연속자동측정기기 배출가스 유량(ES 01909.1a)에 따른 피토우관, 열선 유속계, 와류 유속계, 초음파 유속계로 측정하여야 한다.

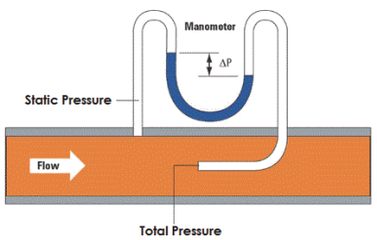
○ 단, 보조인자(스팀, 혼합공기, 연소용공기, 보조연료(파일럿버너 투입연료 포함)) 유량은 한국 표준조건(0℃, 1atm)에서 오리피스 유속계와 질량유량계로 측정할 수 있으며, 질량유량계는 다음과 같은 계산방법을 적용할 수 있다.(측정기기의 신뢰성을 유지할 수 있는 경우에 한함)

〈표 4-10〉 질량유속에 의한 방법의 유량 계산방법

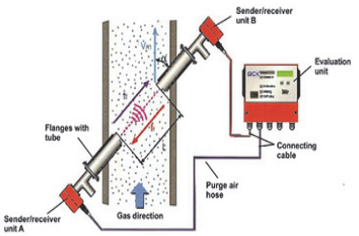
식 : $Q_{vol} = \frac{Q_{mass} \times 22.5}{MW_t}$
Q_{vol} = 유속 측정결과, Sm^3/s
Q_{mass} = 질량유속 측정결과, kg/s
22.5= 환산인자, Sm^3/kg-mol
MW_t = 유체의 분자량으로 스팀은 18, 연소용공기는 29 적용, kg/kg-mol

※ US Code of Regulation Title 40 Part 63 §63.670 Requirements for flare control devices

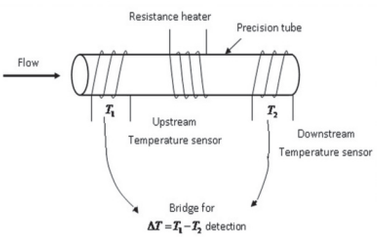
○ 온도, 압력(측정점 대기압, 정압) 측정기를 함께 설치하여 측정값을 보정하여야 한다.



[피토우관 측정방식]



[초음파유속계 측정방식]



[질량유량 측정방식]

〈그림 4-35〉 플레어스택 유량 측정방식 예시

□ 각 측정기의 측정결과(배출가스 발열량, 관리대상물질 농도, 유량, 보조인자 유량) 및 연소구간 발열량(0℃, 1atm 기준)은 다음과 같이 저장장치(DataLogger 등)에 저장하여야 한다.

○ 측정결과는 시간당 '00분'부터 '59분'까지의 15분 단위로서, 5초 단위로 자료를 수집하여 배출가스 발열량은 평균하고 유량의 경우 측정결과를 적산하여 저장한다.

○ 15분 측정결과는 측정시작 시간에 대한 측정결과로 적용한다. 예를 들면, '00분'부터 '14분'까지 수집·저장되는 자료는 '00분' 측정결과로 적용한다.

○ 저장장치에서 정상 측정자료 여부를 확인하기 위해 측정기의 비정상 여부를 확인할 수 있는 상태표시(교정 중, 보수 중, 동작불량, 전원단절, 정상) 자료를 수집하여야 한다. 이 경우,「대기오염공정시험기준」 ES01914.1c 부록3을 준용하여 15분 동안 정상 측정결과 비율이 80% 이상인 경우에 정상 측정결과로 판단한다.

□ 각 측정기의 15분 측정결과를 이용하여 다음과 같이 플레어스택 연소구간의 발열량을 산정하여 저장하여야 한다.

○ 스팀 및 혼합공기 보조방식 플레어스택은 스팀 유량, 혼합공기 유량, 배출가스의 발열량 및 유량을 측정결과를 통해 한국 표준 조건(0℃, 1atm)에서 다음과 같이 산정한다.

〈표 4-11〉 스팀 및 혼합공기 보조방식 플레어스택의 연소구간 발열량 계산방법

식 : $NHV_{cz} = \frac{Q_{vg} \times NHV_{vg}}{Q_{vg} + Q_s + Q_{a,premix}}$

NHV_{cz} = 스팀 보조방식 및 혼합공기 보조방식 플레어스택 연소구간의 총발열량, kcal/Sm³

NHV_{vg} = 플레어스택 배출가스 총발열량, kcal/Sm³

Q_{vg} = 플레어스택 배출가스 적산유량값, Sm³

Q_s = 스팀 적산유량값, Sm³

$Q_{a,premix}$ = 혼합공기 적산유량값, Sm³

※ US Code of Regulation Title 40 Part 63 §63.670 Requirements for flare control devices

○ 연소용공기 보조방식 플레어스택의 연소구간 발열량은 한국 표준 조건(0℃, 1atm)에서 연소용공기 유량, 배출가스 발열량 및 유량을 15분 단위로 측정하여 산정한다.

〈표 4-12〉 연소용공기 보조방식 플레어스택의 연소구간 발열량 계산방법

식 : $NHV_{dil} = \frac{Q_{vg} \times Diam \times NHV_{vg}}{Q_{vg} + Q_s + Q_{a,premix} + Q_{a,perimeter}}$

NHV_{dil} = 연소용공기 보조방식 플레어스택의 연소구간의 총발열량, kcal/Sm²

NHV_{vg} = 플레어스택 배출가스 총발열량, kcal/Sm³

$Diam$ = 플레어스택 상부 배출가스 배관 유효직경, $Diam = 2 \times \sqrt{Area/\pi}$, m

Q_{vg} = 플레어스택 배출가스 적산유량값, Sm³

Q_s = 스팀 적산유량값, Sm³

$Q_{a,premix}$ = 혼합공기 적산유량값, Sm³

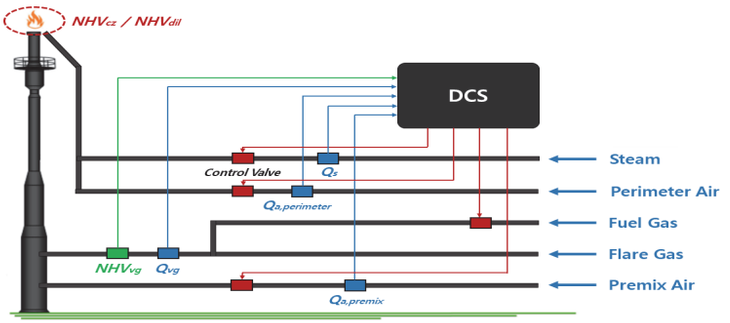
$Q_{a,perimeter}$ = 연소용공기 적산유량값, Sm³

※ US Code of Regulation Title 40 Part 63 §63.670 Requirements for flare control devices

□ 각 측정값과 플레어스택 연소구간 발열량 산정결과는 기록기준에서 정한 보관기간 동안 보관하여야 한다.

□ 플레어스택 연소구간 발열량 기준을 준수하기 위해 다음과 같은 추가적인 조치를 이행할 수 있다.

○ 최적의 연소구간 발열량을 유지하기 위해 스팀 배관, 혼합공기 배관, 연소용공기 배관, 기체연료 배관에 제어밸브를 설치하고 별도의 제어시스템을 통해 실시간으로 모니터링되는 각각의 측정결과에 따라 제어할 수 있다.



〈그림 4-36〉 플레어스택 연소구간 발열량 기준 준수를 위한 보조인자 제어시스템 개요도

□ 관리대상물질의 배출여부를 판단하는 최소농도는 질량분석법 측정기 또는 가스크로마토그래피법 측정기에서 벤젠, 톨루엔, 자일렌, 스틸렌, 에틸벤젠, 1,3-부타디엔, 프로필렌옥사이드, 에틸렌옥사이드, 페놀, 사염화탄소, 이황화메틸, 아닐린, 클로로포름, 포름알데히드, 아세트알데히드, 나프탈렌, 디클로로메탄, 1,2-디클로로에탄, 트리클로로에틸렌, 아크릴로니트릴 농도의 합이 50,000ppmv이상인 것을 말한다.

〈표 4-13〉 관리대상물질의 배출 여부 판단을 위한 20종의 이상기체 발열량

구분	성분	질량 Mol. Wt.	Ideal Net CV BTU/Sft^3 1)	Ideal Net CV kcal/Sm^3 2)	Sqrt(b)3)
1	벤젠	78.11	3795.52743	33772.968	0.28
2	톨루엔	92.14	4517.07644	40193.3805	0.37
3	자일렌	106.17	5240.66135	46631.9086	0.49
4	스틸렌	104.15	5104.16236	45417.3275	0.4
5	에틸벤젠	106.17	5253.59534	46746.9965	0.42
6	1,3-부타디엔	54.09	2884.04037	25662.4685	0.2
7	프로필렌 옥사이드	58.08	2169.16834	19301.4685	0.22
8	에틸렌옥사이드	44.05	1458.63888	12979.109	0.16
9	페놀	94.11	3580.83229	31862.59	0.36
10	사염화탄소	153.82	351.372523	3126.5465	0.6
11	이황화메틸	94.2	2493.16119	22184.388	0.36
12	아닐린	93.13	3905.63042	34752.675	0.36
13	클로로포름	119.38	492.56576	4382.8975	0.46
14	포름알데히드	30.03	621.948156	5534.1545	0.11
15	아세트알데히드	44.05	1317.17721	11720.3695	0.16
16	나프탈렌	128.17	6050.47287	53837.6894	0.5
17	디클로로메탄	84.93	646.375123	5751.508	0.34
18	1,2-디클로로에탄	98.96	1363.61529	12133.58	0.38
19	트리클로로에틸렌	131.39	1065.65998	9482.345	0.52
20	아크릴로니트릴	53.06	2015.09055	17930.4695	0.2

1) NIST의 Gas phase thermochemistry data 참조하여 계산(NIST: https://webbook.nist.gov)
2) 단위환산 1 BTU/Sft^3 = 8.898 Kcal/Sm^3
3) ISO 6976:2016(E) 6.2 Calculation of compression factor 수식(2)와 Table 2 참조
※ 위 표는 이상기체 (0℃, 1atm 기준) 발열량으로 플레어가스 조성을 고려하여 실제 발열량을 산정
※ 플레어가스 발열량 - 질량분석법(대기오염공정시험기준 ES 01526. 1) 식(2)의 압축율에서 온도에 따른 $\sqrt{b_n}$는 Sqrt(b)와 같음

○ 각 구간의 농도는 15분간 5초 단위로 수집·저장되는 자료의 평균값을 적용한다. 예를 들면, '00분'부터 '14분'까지 수집·저장되는 측정값의 농도를 산술평균한 값을 '00분' 측정결과로 적용한다.

□ 플레어스택 연소구간 총발열량 모니터링 결과를 취합하여 다음과 같이 매월 1회 운영기록부에 작성하고, 증빙자료를 첨부하여 보관하여야 한다.

○ "시설명" 항목은 연소구간 발열량 모니터링 대상 플레어스택의 시설명과 보조방식을 작성한다.

○ "용량"항목은 해당 플레어스택의 용량(flare load)을 작성한다.

○ "비산배출시설"항목에는 해당 시설을 작성한다.

(Ⅰ업종: 플레어스택, Ⅱ업종: 코크스로 및 관련시설/용광로, 전로, 전기로 등)

○ "세부시설"항목에는 플레어스택으로 작성한다.

○ "주요 배출공정"항목에는 해당 플레어스택과 연결된 공정배출시설을 작성한다.

○ "배출일시"에는 월간 모니터링 기간 및 관리대상물질이 15분 이상 배출된 횟수를 작성한다. 관리대상물질이 15분 이상 배출될 경우, 각각의 배출일시(50,000ppmv 이상인 구간)를 작성한다.

○ "스팀유량, 혼합공기 유량, 연소용공기 유량, 유입가스 유량"은 보조방식에 따라 월간 적산 유량을 작성한다. 관리대상물질이 15분 이상, 배출된 경우, 발열량 산정 구간의 적산 유량을 작성한다.

○ "연소구간 발열량"은 월간 평균 연소구간 총발열량을 작성한다. 관리대상물질이 15분 이상 배출된 경우, 발열량 산정 구간의 평균 연소구간 총발열량을 작성한다.

○ 관리대상물질의 15분 이상 배출여부는 저장장치에 저장된 배출가스 발열량(가스크로마토그래피법 또는 질량분석법에 의한 발열량)의 측정결과로 판단한다.

○ 운영기록부 증빙자료로 배출가스 유입시점이 포함된 모니터링 결과를 첨부하여야 한다.

〈표 4-14〉 플레어스택 연소구간 총발열량 운영기록부 작성예시

시설명	용량	배출가스 발생시설			배출 일시	스팀 유량	혼합 공기 유량	연소용 공기 유량	유입 가스 발열량	유입 가스 유량	연소 구간 발열량
		비산 배출시설	세부시설	주요 배출공정							
FT-1023 (스팀 보조방식)	3.5×10^8 kcal/hr	플레어스택	플레어스택	분리시설 (D-1011)	24.1.1 ~1.31 (0회)	15,622 Sm³	-	-	9,800 kcal/Sm³	4,865 Sm³	2,327 kcal/Sm³
FT-1023 (스팀 보조방식)	3.5×10^8 kcal/hr	플레어스택	플레어스택	분리시설 (D-1011)	24.2.11 12:15~ 12:29	7,352 Sm³	-	-	13,200 kcal/Sm³	2,935 Sm³	3,766 kcal/Sm³
FT-1023 (스팀 보조방식)	3.5×10^8 kcal/hr	플레어스택	플레어스택	분리시설 (D-1011)	24.2.1 ~2.29 (1회)	23,352 Sm³	-	-	10,000 kcal/Sm³	8,867 Sm³	2,840 kcal/Sm³
FT-1023 (스팀 보조방식)	3.5×10^8 kcal/hr	플레어스택	플레어스택	분리시설 (D-1011)	24.3.1 ~3.31 (0회)	14,503 Sm³	-	-	9,700 kcal/Sm³	4,754 Sm³	2,395 kcal/Sm³

4.1.2.4 광학가스탐지카메라 모니터링

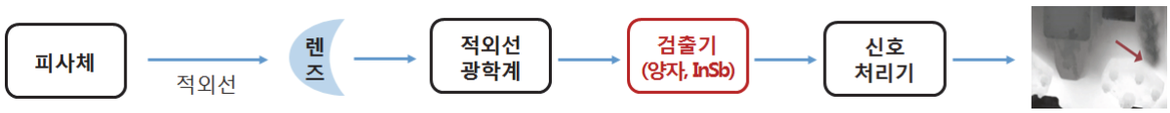
「대기환경보전법」 시행규칙 별표 10의2 3. 업종별 시설관리기준 가. Ⅰ업종	
배출시설	**시 설 관 리 기 준**
2) 플레어스택 (배출가스 연소탑)	라) 공정배출시설에 연결되지 않거나 무보조방식의 플레어스택인 경우에는 다음 기준을 따라야 한다. (1) 광학가스탐지카메라(optical gas imaging camera)를 설치하거나 사용하여 플레어스택 상부에서 관리대상물질의 불완전연소배출 여부를 상시 모니터링해야 한다. (2) 모니터링은 매일 1회 실시하여 내용을 기록매체에 저장·보관하고, 그 결과를 매월 1회 운영기록부에 기록해야 한다.

정의

□ 플레어스택의 “불완전연소 배출”은 플레어스택 상부에 스팀, 혼합공기, 연소용 공기를 과량으로 투입하여 관리대상물질이 자동점화시설이나 점화불꽃에 의해 연소되지 않고 대기중으로 배출되는 것을 말한다.

□ 광학가스탐지카메라(optical gas imaging)는 관리대상물질 중 휘발성유기화합물을 촬영할 수 있는 카메라이다.

○ 광학가스탐지카메라는 3~5㎛의 중적외선 영역에서 휘발성유기화합물을 시각적으로 탐지할 수 있어야 한다.



〈그림 4-37〉 광학가스탐지카메라의 촬영원리 예시



〈그림 4-38〉 광학가스탐지카메라(휴대용) 예시

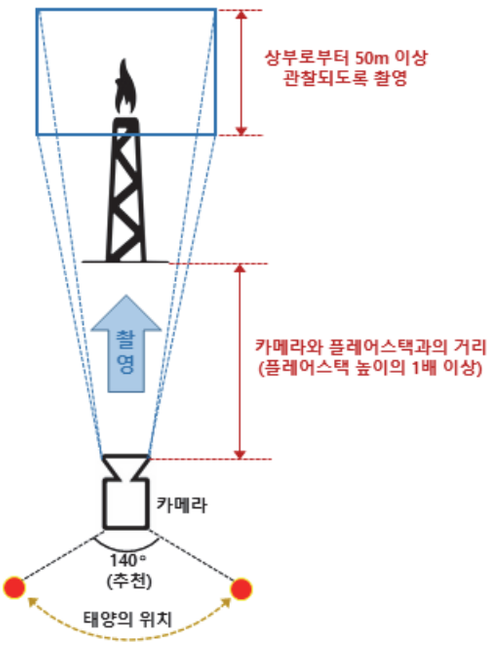


〈그림 4-39〉 광학가스탐지카메라(고정형) 예시

이행내용

□ 사업자는 광학가스탐지카메라를 이용하여 플레어스택에 상부를 촬영하여 관리대상물질의 불완전연소 배출여부를 모니터링하여야 한다.

○ 플레어스택 높이의 1배 이상의 떨어진 거리 및 140도 이내 각도로 태양을 등진 위치에서 촬영하여야 하며 모니터링 영상은 플레어스택 상부로부터 50m 이상 관찰되어야 한다.



〈그림 4-40〉 플레어스택 광학가스탐지카메라 모니터링 방법

○ 모니터링은 적외선 영역에서 일 1회 5분 이상 촬영하되 모니터링 중 배출가스가 연소되는 경우, 배출가스 연소가 완료될 때까지 촬영하여야 한다.

- 모니터링 결과의 스팀, 배출가스 연소에 따른 수증기 영향을 확인하기 위해 가시광선 영역으로 최소 1분 이상 촬영하여야 한다.



〈그림 4-41〉 플레어스택 광학가스탐지카메라 모니터링 예시

□ 플레어스택 광학가스탐지카메라 모니터링 결과는 월 1회 플레어스택 광학가스탐지카메라 모니터링 운영기록부에 작성하여야 한다.

□ 다음과 같은 사유는 모니터링을 생략할 수 있다. 이 경우, 각 사유에 대한 내용을 플레어스택 광학가스탐지카메라 모니터링 운영기록부에 작성하여야 한다.

○ 기상청에서 모니터링 전날 또는 당일 해당 지역에 호우주의보, 호우경보 중 한가지 이상 발령되는 경우

○ 카메라 고장으로 모니터링이 어려운 경우

이행방법

□ 플레어스택 광학가스탐지카메라 모니터링 운영기록부는 다음과 같이 작성한다.

○ “시설명” 항목은 플레어스택 시설ID를, “용량” 항목은 플레어스택 용량(flare load)을, “배출가스 발생시설” 항목은 해당 비산배출시설 신고내용을 작성한다.

○ “모니터링 기간”은 해당 월의 모니터링 기간을, “모니터링 결과”는 불완전연소 여부를 작성한다.

○ 운영기록부 증빙자료로 플레어스택 모니터링 자료(일 기준, 적외선 영역 5분 이상, 가시광선 영역 1분 이상 촬영자료)를 전자파일 형태로 첨부하여야 한다.

○ 전자파일 보관기간은 기록기준의 보관기간을 따른다.

○ 모니터링을 생략하는 경우의 운영기록부로서 “모니터링 기간”은 작성하지 않고 “모니터링 결과”에 기상악화의 경우, 기상예보 내용, 날짜 또는 기간을, 카메라 고장인 경우, 고장내용, 수리기간을 작성하고 작성내용을 증빙할 수 있는 자료를 첨부하여야 한다.

〈표 4-15〉 플레어스택 광학가스탐지카메라 모니터링 운영기록부 작성예시

시설명	용량	배출가스 발생시설			모니터링 기간	모니터링 결과
		비산배출시설	세부시설	주요 배출공정		
FT-1023	3.5×10^{8} kcal/hr	공정 배출시설	공정 배출시설	분리시설 (D-1011)	2018.3.1.~ 2018.3.27	불완전연소 없음
F-1101	12.0×10^{7} kcal/hr	비산 누출시설	펌프	반응시설 (R-2201)	2018.9.1.~ 2018.9.30	불완전연소 일부발생 (23일, 28일, 30일)
FT-1023	3.5×10^{8} kcal/hr	공정 배출시설	공정 배출시설	분리시설 (D-1011)	-	황사주의보로 인한 모니터링 생략(3.28~31)
F-1101	12.0×10^{7} kcal/hr	비산 누출시설	펌프	반응시설 (R-2201)	-	카메라 센서 고장으로 인한 모니터링 생략(10.1~31)

4.1.2.5 매연 측정

「대기환경보전법」 시행규칙 별표 10의2 3. 업종별 시설관리기준 가. Ⅰ업종	
배출시설	**시 설 관 리 기 준**
2) 플레어스택 (배출가스 연소탑)	마) 플레어스택에서 매연이 발생(이하 "비정상 가동"이라 한다)하는 경우 다음 기준을 따라야 한다. (1) 매연은 링겔만 매연 농도표(Ringelmann smoke chart) 2도 이상 또는 불투명도 40% 이상을 2시간에 총 5분을 초과해서는 안 된다. (2) 비정상 가동 시점부터 최소 2시간 이상 대기오염공정시험기준에 따라 매연을 측정하고, 폐쇄회로 텔레비전을 통해 매연을 모니터링하여 기록매체에 저장·보관해야 한다.

정의

□ 매연은 플레어스택에서 과량의 배출가스가 연소될 때 발생하는 그을음이다.

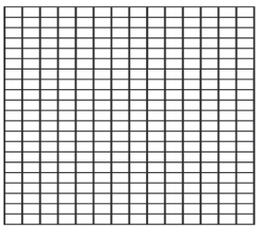

[대기상태]

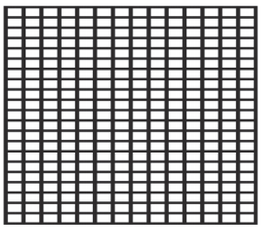

[정상 가동상태]

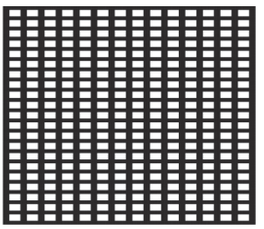

[비정상 가동상태]

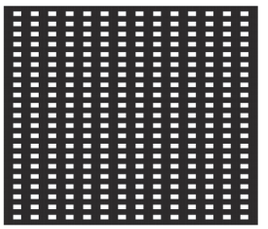
〈그림 4-42〉 플레어스택 가동상태

□ 링겔만 매연 농도표는 가로14㎝ 세로 20㎝의 백상지에 각각 0, 1.0, 2.3, 3.7, 5.5㎜ 전폭의 격자형흑선(格子型黑線)을 그려 백상지의 흑선부분이 전체의 0%, 20%, 40%, 60%, 80%, 100%를 차지하도록 하여 이 흑선과 굴뚝에서 배출하는 매연의 검은 정도를 비교하여 각각 0에서 5도까지 6종으로 분류한 매연농도표이다.


링겔만매연농도표 1도
(불투명도 20%)


링겔만매연농도표 2도
(불투명도 40%)


링겔만매연농도표 3도
(불투명도 60%)


링겔만매연농도표 4도
(불투명도 80%)

〈그림 4-43〉 매연 농도(링겔만매연농도표 및 불투명도)

이행내용

□ 매연 발생시 링겔만 매연 농도표 2도 이상 또는 불투명도 40% 이상을 총 2시간 동안 5분을 초과하면 안된다.

□ 매연이 발생되는 경우, 2시간 동안 매연을 측정하고 링겔만 매연 농도법 2도 이상 또는 불투명도 및 광학적 불투명도 40% 이상을 초과한 시간을 합산하여 5분 초과여부를 확인하여야 한다.

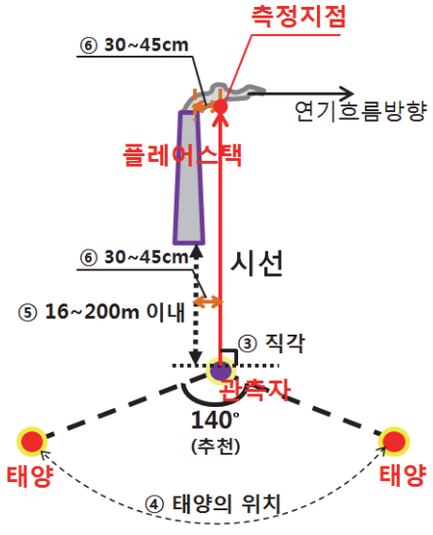
○ 매연 측정시간은 최초 발생시점을 기준으로 판단한다. 매연 측정 중 매연이 추가 발생하더라도 매연 측정시간이 변경되지 않는다.

□ 매연 측정시간 동안 플레어스택 연소구간을 폐쇄회로 텔레비전을 통해 촬영하고 영상자료를 기록매체에 보관하여야 한다.

이행방법

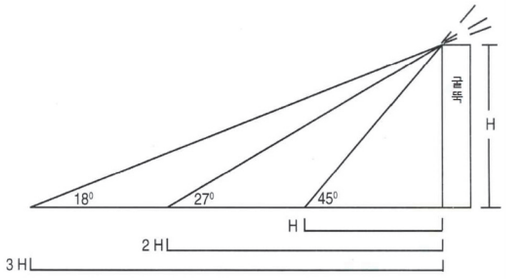
□ 매연 측정은 「대기오염공정시험기준」을 따라야 한다.

○ 링겔만 매연 농도표 측정방법 및 불투명도 측정방법은 플레어스택 배경으로 연기의 흐름에 직각인 위치에 태양광선을 측면으로 받는 방향으로부터 농도표를 측정치의 앞 16m에 놓고 200m이내(가능하면 연돌구에서 16m)의 적당한 위치에 서서 연도배출구에서 30～45㎝ 떨어진 곳의 농도를 링겔만 매연 농도표를 참조하여 30초 간격으로 측정한다.(불투명도는 농도표에 20% 곱하여 정한다.)

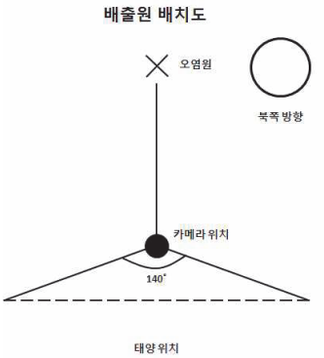


〈그림 4-44〉 플레어스택 매연 측정방법(링겔만 매연 농도표 및 불투명도 측정방법)

○ 광학적 불투명도 측정방법은 1천만 화소 이상의 이미지 센서를 탑재한 카메라(DSLR)를 이용하여 플레어 스택 높이의 3배 이상 떨어진 거리(또는 관측각도 18도 이상) 및 140도 이내 각도로 태양을 등진 위치에서 매연이 없는 대조지역을 포함하여 15초 간격으로 12회 이상 촬영하고 불투명도 프로그램을 통해 매연농도를 산정한다.

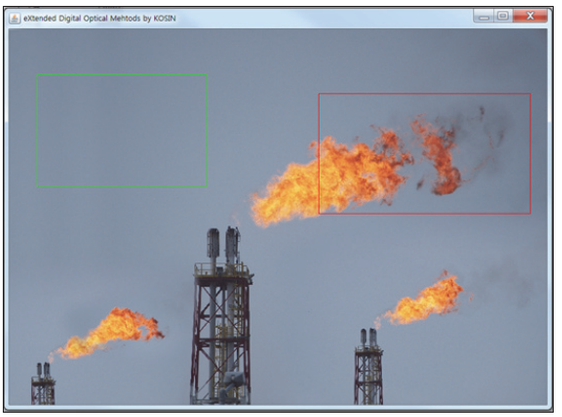


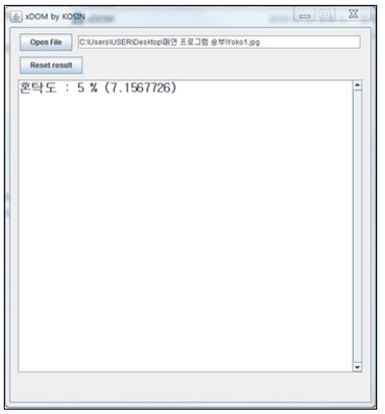
[광학적 불투명도 측정 각도(18도 이상)]



[광학적 불투명도 측정위치 선정방법]

〈그림 4-45〉 플레어스택 매연 측정방법(광학적 불투명도 측정방법)





〈그림 4-46〉 플레어스택 매연 광학적 불투명도 측정 예시



[매연 측정방법(링겔만 매연 농도표)]



[매연 측정방법(광학적 불투명도)]

〈그림 4-47〉 플레어스택 매연 측정방법 비교

4.1.2.6 비정상 가동 조치사항

「대기환경보전법」 시행규칙 별표 10의2 3. 업종별 시설관리기준 가. Ⅰ업종	
배출시설	시 설 관 리 기 준
2) 플레어스택 (배출가스 연소탑)	(3) 최초 비정상 가동 시점부터 2시간 이내에 대상시설, 최초 비정상 가동 시점, 발생 원인에 대해 환경청장에게 보고(전화, 팩스 등)해야 하고, 비정상 가동이 종료될 경우에는 종료 시점부터 48시간 이내(토요일 또는 공휴일의 0시부터 24시까지의 시간은 제외한다)에 대상시설, 최초 비정상 가동 시점, 발생원인, 플레어스택 설계자료, 추정 발생가스 성상 및 최대 배출 추정량에 대한 최종 보고서를 환경청장에게 서면으로 제출해야 한다.

정의

□ 관할 행정기관은 관할 환경청, 대기배출시설을 관리하는 지방자치단체 등을 말한다.

이행내용

□ 플레어스택 비정상 가동상태가 발생되는 경우, 발생 2시간 이내 관할 환경청장에게 보고해야 한다.

□ 비정상 가동상태가 종료되면 48시간 이내 대상시설, 발생시간, 발생원인, 추정 발생가스 성상, 최대 배출 추정량에 대한 내용을 보고서로 작성하여 서면으로 관할 환경청장에게 제출해야 한다.

이행방법

□ 비정상 가동에 따른 최종보고서는 다음과 같이 작성하여야 한다.

○ 발생시설은 개요, 대상공정 및 설명내용을 작성

○ 발생시간은 비정상 가동 발생 및 종료시점을 작성

○ 발생원인은 비정상 가동 발생원인, 재발 방지대책을 작성(필요시 세부내용 별첨)

○ 추정 발생가스 성상은 비정상 가동 공정의 관리대상물질을 포함한 발생가스의 성상을 구체적으로 작성한다.

○ 최대 배출 추정량은 추정 발생가스 성상에 대한 배출량을 플레어 용량(Flare load, Design capacity), 비정상 가동 시 매연 측정결과를 포함하여 작성한다.

OOOO㈜ 플레어스택(시설명)
비정상 가동 최종보고서

OOOO㈜ 대표이사 직인

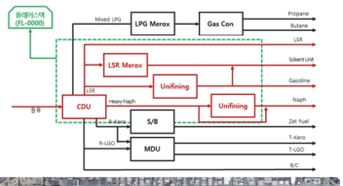
1. 발생시설

1.1 개요

□ 사업장명 : OOOO㈜
□ 주 소 : OOO시 OOO구 OOO로 00
□ 업 종 : 원유정제처리업
□ 생 산 품 : 휘발유, 경유, 등유 등
□ 비산배출시설 신고일 : 0000.00.00
□ 비정상가동 플레어스택 : FL-0000

1.2 발생공정 설명

□ OOOO공정
- 원유를 분리, 정제하여 휘발유 등을 생산하는 공정





2. 발생시간

2.1 비정상 가동 발생시점

□ 2000년 00월 00일(O) 22:20

2.2 비정상 가동 종료시점(총 0일 0시간 발생)

□ 2000년 00월 00일(O) 23:00

3. 발생원인

3.1 비정상 가동 발생원인(세부내용 별첨)

□ OOOO공정 전력계통도 이상에 따른 정전발생으로 공정가스가 플레어스택으로 과량 유입

3.2 재발 방지대책(세부내용 별첨)

□ OOOO공정 전력계통도 개선(무정전 전원장치 설치 등)
□ OOOO공정 발생가스 재이용설비 설치
□ OOOO공정 SIS(Safty Instrument System) 설치 확대

4. 추정 발생가스 성상, 최대 배출 추정량

4.1 배출가스 성상

□ H_2O, H_2, CO_2, H_2S, C_1~C_7(벤젠, 톨루엔, 자일렌, 에틸벤젠)

4.2 최대 배출 추정량

□ 0,000톤(관리대상물질 000톤)
□ 플레어스택 용량
- Flare load : 최대 0,000톤(정전시, 증빙자료 별첨)
- Design capacity : 0,000톤
□ 매연 측정결과
- 불투명도 40% 초과 2시간 기준 5분 미만(측정결과 세부내용 별첨)

〈그림 4-48〉 비정상 가동 최종보고서 작성 예시

4.1.3 저장시설

4.1.3.1 적용대상, 내부부상지붕형 저장시설

「대기환경보전법」 시행규칙 별표 10의2 3. 업종별 시설관리기준 가. Ⅰ업종

배출시설	시 설 관 리 기 준
3) 저장시설	가) 이 관리기준은 설계저장용량이 40㎥ 이상이면서, 관리대상물질 농도의 합이 5wt% 이상 되는 유체를 저장하는 시설을 대상으로 한다. 다만, 설정압력이 10kPa 이상인 압력탱크 저장시설은 이 시설관리기준의 적용대상에서 제외한다. 나) 내부부상지붕(internal floating roof)형 저장시설의 경우 (1) 내부부상지붕은 저장용기 내부의 액체표면에 놓여 있거나 떠 있어야 한다. 다만, 반드시 액체와 접촉할 필요는 없다. (2) 저장탱크 내벽과 부상지붕의 상단 가장자리에는 다음 밀폐장치 중의 하나를 갖추어야 한다. (가) 유면과 접촉되어 떠 있는 폼 밀봉장치(foam seal) 또는 유체충진형 밀봉장치는 저장탱크의 내벽과 부상지붕 사이의 유체와 항상 접촉되어 있어야 한다. (나) 이중 밀봉장치는 저장용기 벽면과 내부 부상지붕의 가장자리 사이의 공간을 완전히 막기 위하여 2개의 층으로 되어 있고, 각각이 지속적으로 밀폐될 수 있도록 하여야 한다. (다) 지렛대 구조밀봉장치(mechanical seal) (3) 자동환기구와 림(rim)환기구를 제외하고, 부상지붕에 설치되는 각 개구부의 하부 끝은 액체표면 아래에 잠길 수 있도록 설계되어야 하며, 각 개구부의 상부에는 덮개를 설치하여 작동 중일 때를 제외하고는 항상 틈이 없이 밀폐되도록 하여야 한다. (4) 자동환기구는 개스킷(누설방지재)이 장착되어야 하며, 부상지붕이 액체표면에 놓여 있거나 떠 있지 아니하거나 지붕 지지대에 놓여 있을 때를 제외하고 작동 중인 때에는 항상 닫힌 상태여야 한다. (5) 림환기구는 개스킷이 장착되어야 하며, 부상지붕이 지붕지지대에서 떨어져 부상하고 있거나 사용자가 필요할 때에만 열리도록 설치하여야 한다. (6) 부상지붕 상부의 고정지붕에서 발생되는 배출가스를 1)나)에 따라 처리해야 한다. (7) (6)에도 불구하고 2019년 7월 16일 전에 설치된 시설 중 벤젠, 에틸벤젠, 톨루엔, 자일렌(o-, m-, p- 포함) 농도의 합이 50wt% 이상 되는 유체를 저장하는 시설은 1)나)의 시설관리기준에 따른 처리를 위한 처리시설을 전체 대비 2022년까지 20%, 2023년까지 40%, 2024년까지 70%, 2025년까지 100% 설치를 각각 완료해야 한다.

배출시설	시 설 관 리 기 준
3) 저장시설	(8) 2019년 7월 16일 전에 설치된 시설 중 (7)에 해당하지 않는 시설은 1)나)의 시설관리기준에 따른 처리시설의 설치 또는 다음의 기준에 따른 부상지붕 시설의 보완조치를 해당 시설의 합계 대비 2022년까지 20%, 2023년까지 40%, 2024년까지 70%, 2025년까지 100% 각각 완료해야 한다. (가) 저장탱크 내벽과 부상지붕의 상단 가장자리에는 폼 밀봉장치 또는 유체충진형 밀봉장치를 설치하고, 상부에는 와이퍼 밀봉장치(wiper seal)를 설치해야 한다. (나) 부상지붕 개구부 중 맨홀(access hatch)의 덮개 사이에는 누설방지재를 설치하고 덮개는 볼트(bolt) 접합방식으로 밀폐해야 한다. (다) 고정지붕 지지대(fixed roof support column)와 부상지붕이 접촉하는 개구부(column well)의 덮개(well cover) 사이에는 누설방지재를 설치하거나 고정지붕 지지대에 신축성 봉인장치(flexible fabric sleeve seal)를 설치해야 한다. (라) 부상지붕 지지대(roof leg 또는 deck support)는 고정형으로 설치해야 한다. (마) 부상지붕 회전방지용 기둥(guide pole)이 부상지붕과 접촉하는 개구부(pole well)의 덮개(well cover) 사이에는 누설방지재를 설치해야 한다. (바) 부상지붕 회전방지용 기둥 및 그 기둥과 부상지붕이 접촉하는 개구부(pole well)에는 슬라이딩커버(sliding cover), 폴와이퍼(pole wiper), 폴슬리브(pole sleeve)와 와이퍼 밀봉장치를 설치해야 한다. 이 경우 폴슬리브 대신 폴플로트(pole float)를 설치할 수 있다. (사) 구멍이 뚫린 부상지붕 회전방지용 기둥(slotted guide pole)에는 신축성 봉인장치를 설치해야 한다. (아) 부상지붕 회전방지용 지지선(stainless wire)이 부상지붕과 접촉하는 개구부(wire well)에는 누설방지재를 설치해야 한다. (자) 부상지붕에서 저장 유체를 채취할 수 있는 부분(sample well)에는 봉인장치(slit fabric seal)를 설치하거나 개구부의 90% 이상을 덮을 수 있는 덮개를 설치해야 한다. (9) 고정지붕의 비산누출시설은 6)에 따른 비산누출시설의 시설관리기준을 따른다.

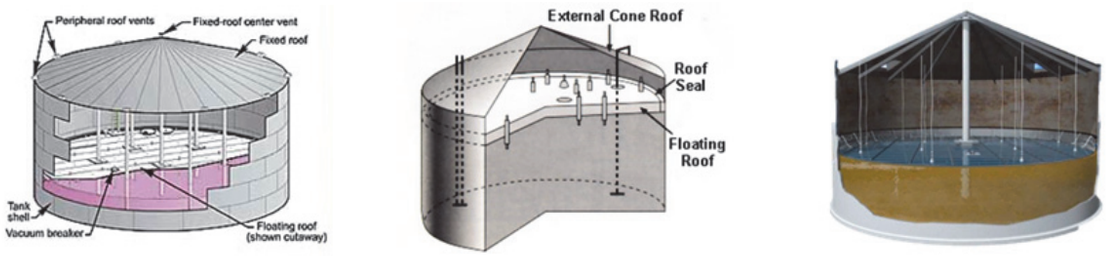
정의

□ 저장시설의 설계저장용량이란 실제 저장용량이 아닌 설계상의 최대로 허용된 저장용량으로 P&ID, 대기오염배출시설 신고·허가서, 위험물제조소 등 완공검사 필증 상에 기재된 용량을 말한다.

□ 설정압력 10kPa 이상인 압력탱크는 환경부장관이 정하는 사유에 따른 시설관리기준 제외시설을 적용할 수 있다.(3.1 일반기준 참조)

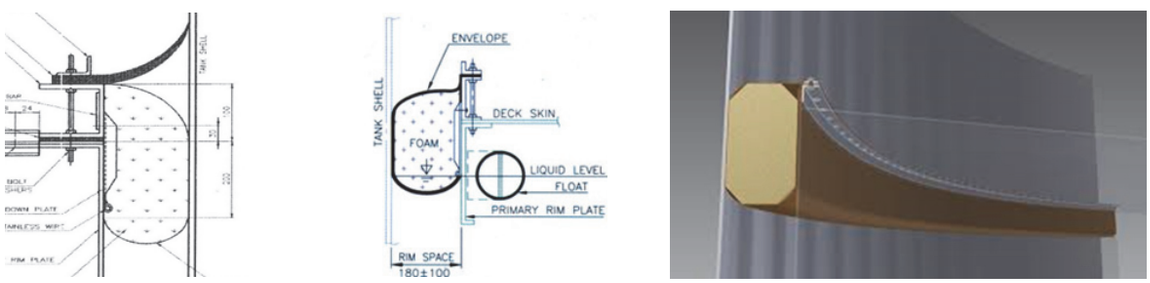
□ 내부부상지붕형 저장시설은 고정지붕 내부에 저장유체 위에 놓여 유체 수위에 따라 상하로 이동하는 부상지붕이 설치된 저장시설이다.

○ 부상지붕이 유체 위에 놓여있어 증기압이 높은 유체의 휘발손실을 최소화 하고, 고정지붕과 부상지붕 사이의 빈공간은 외기와의 단열재 역할을 한다.



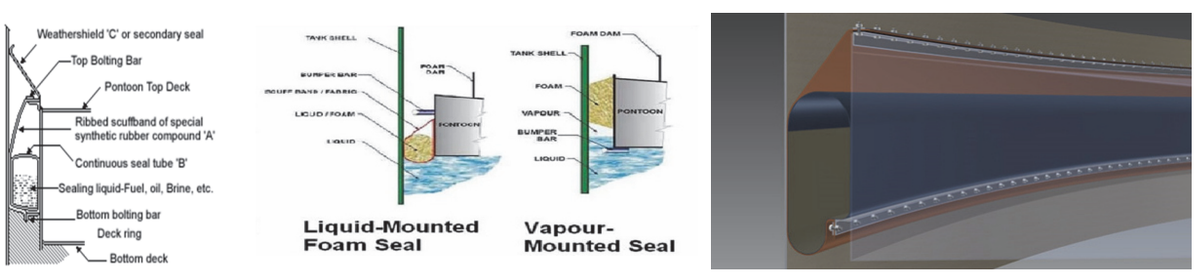
〈그림 4-49〉 내부부상지붕형 저장시설

□ 폼 밀봉장치는 폴리우레탄폼이 저장유체와 접촉하는 밀봉장치이다.



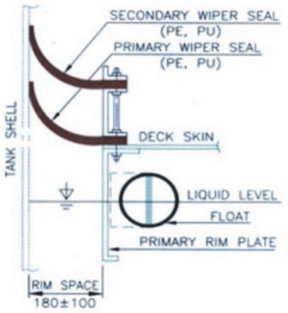
〈그림 4-50〉 폼 밀봉장치 구조 및 예시

□ 유체충진형 밀봉장치는 등·경유와 같은 액체를 내유성(耐油性) 합성고무 튜브에 주입한 밀봉장치이다.

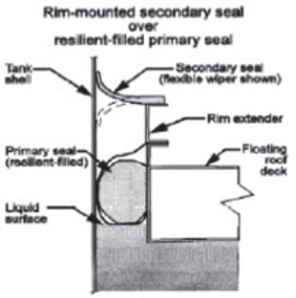


〈그림 4-51〉 유체충진형 밀봉장치 구조 및 예시

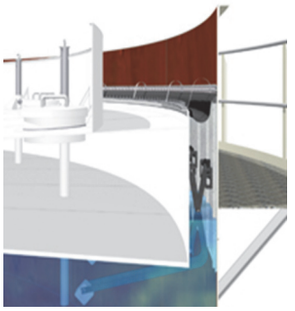
□ 이중 밀봉장치는 2개의 밀봉장치가 상하로 구성된 것을 말한다.



[이중 와이퍼 밀봉장치]



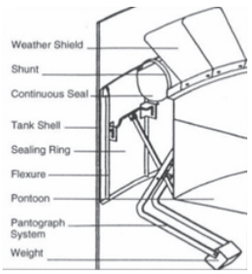
[와이퍼-폼 밀봉장치]

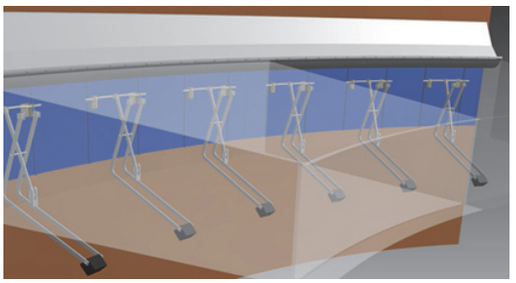


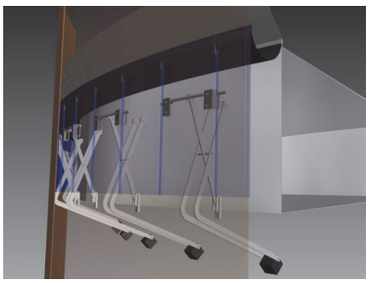
[와이퍼-지렛대 구조 밀봉장치]

〈그림 4-52〉 이중 밀봉장치 구조 및 예시

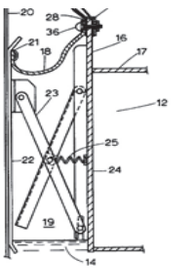
□ 지렛대 구조 밀봉장치(mechanical seal)는 pantagraph type과 scissor type이 있다.

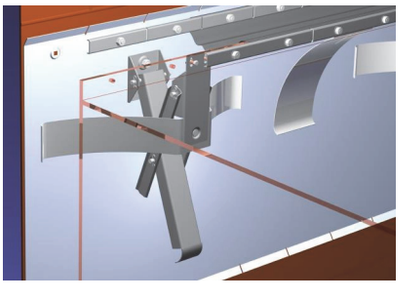






〈그림 4-53〉 지렛대 구조 밀봉장치(pantagraph type) 구조 및 예시





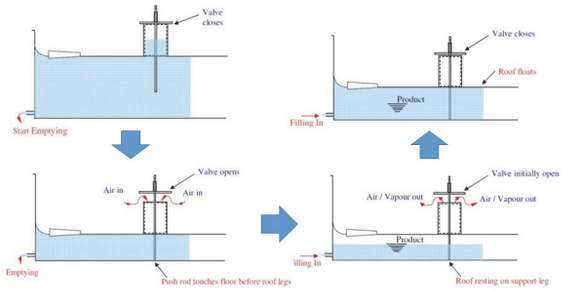


〈그림 4-54〉 지렛대 구조 밀봉장치(scissor type) 구조 및 예시

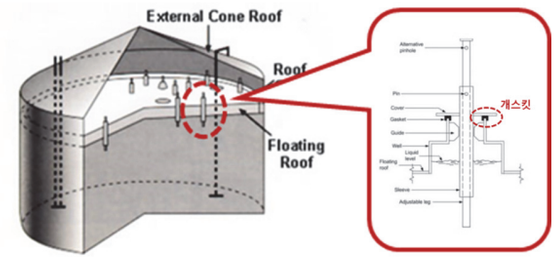
□ 자동환기구는 부상지붕 하강시 최저수위에서 부상지붕 지지대 끝이 바닥에 접촉하면서 상부가 개방되어 외기를 유입시켜 저장유체의 원활한 출하를 돕는 시설이다.

□ 림환기구는 부유지붕 밀봉장치 중 지렛대 구조 밀봉 장치가 설치된 경우에 밀봉장치와 저장유체 사이의 발생가스를 외부로 방출하는 시설이다.

□ 개스킷, 누설방지재는 부상지붕에 설치된 맨홀, 개구부와 덮개 등 사이에 설치되어 관리대상물질의 비산배출을 최소화할 수 있는 장치로서 모든 재질의 gasket lid, seal 등이 있다.

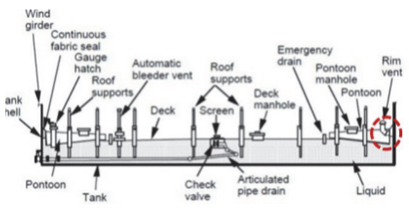


[자동환기구 환기구 작동원리]

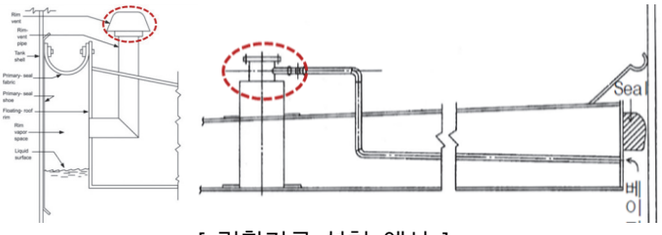


[자동환기구 개스킷 설치 예시]

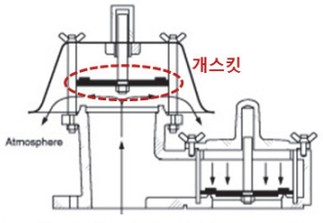
〈그림 4-55〉 내부부상지붕형 저장시설 자동환기구 작동원리 및 개스킷 설치 예시



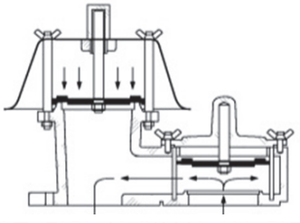
[림환기구 위치]



[림환기구 설치 예시]



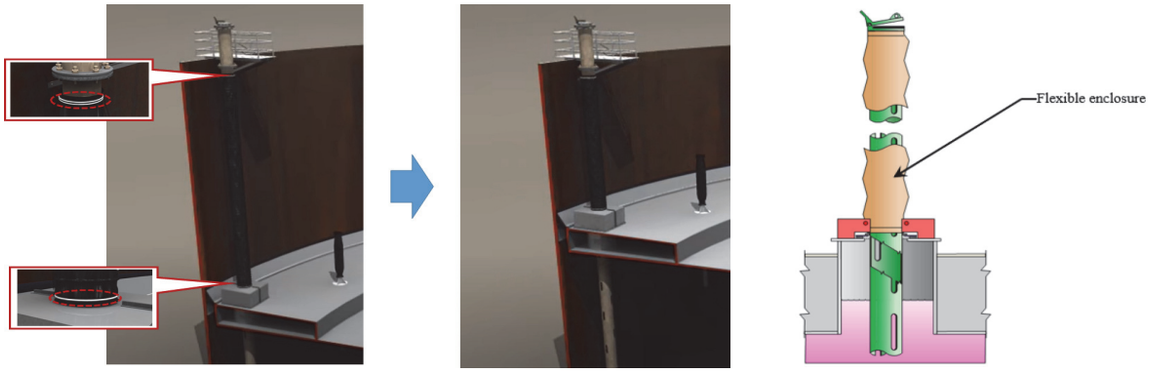
[림환기구 열린 상태(부상지붕 상승시)]



[림환기구 닫힌 상태(부상지붕 하강시)]

〈그림 4-56〉 림환기구 구조 및 작동원리 등

□ 신축성 봉인장치는 부상지붕 상부에 노출된 고정지붕 지지대를 천(fabric)소재로 감싼 형태로 부상지붕이 상하로 이동하면서 수축·이완할 수 있는 봉인장치이다.



〈그림 4-57〉 신축성 봉인장치 설치예시(회전방지용 기둥)

□ 고정지붕 지지대는 부상지붕 중앙부, 중앙부 및 가장자리 사이 여러개가 설치되어 상부의 고정지붕을 지지하는 장치이다.

□ 부상지붕 회전방지용 기둥은 부상지붕 가장자리에 180도 각도로 양방향 설치되어 부상지붕의 회전을 방지하는 장치이다.

□ 부상지붕 회전방지용 지지선은 부상지붕과 상부의 고정지붕 간에 연결된 철선으로 부상지붕의 회전을 방지하는 장치이다.

□ 부상지붕에서 저장유체를 채취할 수 있는 부분은 고정지붕 상부의 덮개 개방시 개방부를 통해 저장유체를 채취할 수 있는 부상지붕의 개구부이다.

□ 내부부상지붕형 저장시설의 연도별 배출가스 처리시설 설치비율, 부상지붕 시설 보완조치 비율은 다음과 같이 시설별로 구분하여 각각 따로 산정한다.

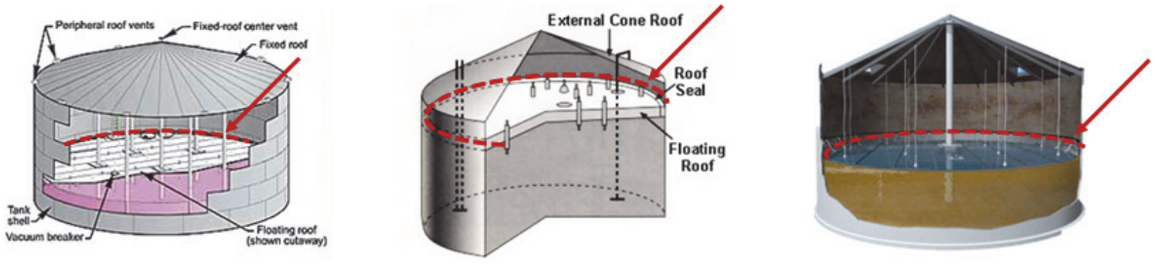
〈표 4-16〉 내부부상지붕형 저장시설의 배출가스 처리시설 설치, 부상지붕 시설 보완조치 적용내용

<table>
<tr><th rowspan="2">구분</th><th colspan="2">'19년 7월 16일 이전 시설</th><th rowspan="2">③ '19년 7월 16일 이후 시설</th></tr>
<tr><th>① BTEX 농도합 50wt% 이상</th><th>② BTEX 농도합 50wt% 미만</th></tr>
<tr><td rowspan="2">적용기준</td><td rowspan="2">배출가스 처리시설 설치
('22년~'25년 단계적 설치)</td><td>[선택1] 배출가스 처리시설 설치
('22년~'25년 단계적 설치)</td><td rowspan="2">배출가스 처리시설 설치
(설치유예 없음)</td></tr>
<tr><td>[선택2] 부상지붕 시설 보완조치
('22년~'25년 단계적 조치)</td></tr>
<tr><td>이행비율 산정방법</td><td>①번 신고시설 대비 이행시설 비율</td><td>②번 신고시설 대비 이행시설 비율</td><td>-</td></tr>
</table>

□ 저유소 업종인 위험물품 보관업, 파이프라인 운송업은 고정지붕의 비산누출시설 시설관리기준(비산누출시설 식별규정, 연 1회 누출점검)을 적용하지 않는다.

이행내용

□ 내부부상지붕형 저장시설은 저장탱크 내벽과 부유지붕 상단 가장자리에 밀폐장치를 설치하여야 한다.

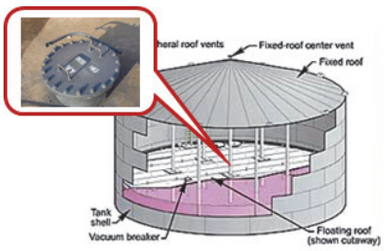


〈그림 4-58〉 내부부상지붕형 저장시설 저장탱크 내벽과 부유지붕 상단 가장자리

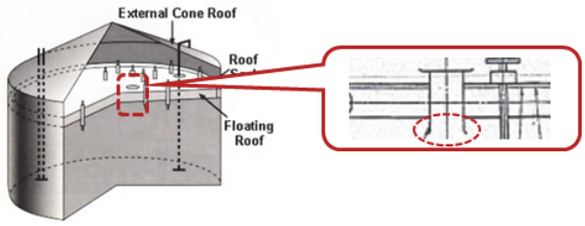
○ 폼밀봉장치(foam seal) 또는 유체충진형 밀봉장치 저장탱크 내벽과 부유지붕 사이 유체와 항상 접촉되어야 한다.

□ 내부부상지붕의 개구부, 자동환기구, 림환기구는 다음과 같이 설치되어야 한다.

○ 부상지붕의 개구부의 하부 끝은 액체표면에 잠기는 구조로 설치하여야 한다.



[개구부 예시]



[개구부 하부 끝 액체표면 잠김구조 예시]

〈그림 4-59〉 내부부상지붕형 저장시설 개구부 및 하부 끝 액체표면 잠김구조 예시

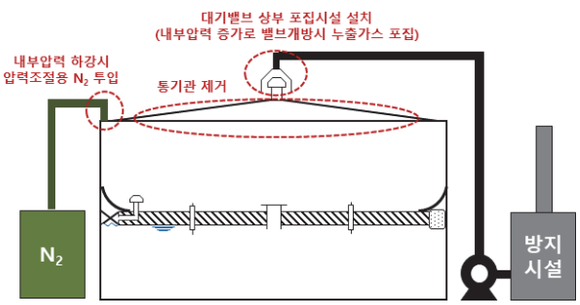
○ 자동환기구는 부상지붕이 바닥면까지 하강하는 때를 제외하고 유체가 정상수위일 때 닫힌 상태여야 하며, 관리대상물질 비산배출을 최소화하기 위해 개스킷을 설치하여야 한다.

○ 림환기구는 저장유체 수위증가로 부상지붕이 상승하고 있거나 기타 보수 등을 제외하고 상시 닫힌 상태여야 하며, 닫혀 있을때 관리대상물질 비산배출을 최소화하기 위해 개스킷을 설치하여야 한다.

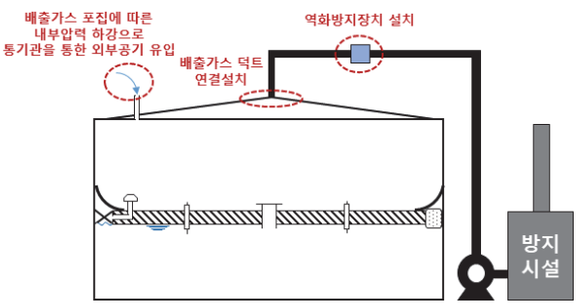
□ 내부부상지붕형 저장시설에서 발생되는 배출가스를 처리하거나, 저감하기 위해 다음의 기준 중 한가지를 선택하여 이행하여야 한다.

○ 배출가스 처리시설을 설치·운영하여야 한다.

– 배출가스 처리시설은 포집시설 및 방지시설을 설치하거나 방지시설 직결하여 설치할 수 있다.(배출가스 처리시설 시설관리기준 이행방법은 4.3.1.2, 4.3.1.3 참조)



[포집시설 및 방지시설 설치 방안]



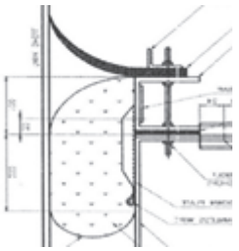
[방지시설 직결 설치 방안]

〈그림 4-60〉 내부부상지붕형 저장시설의 포집시설 및 배출가스 처리시설 설치 방안

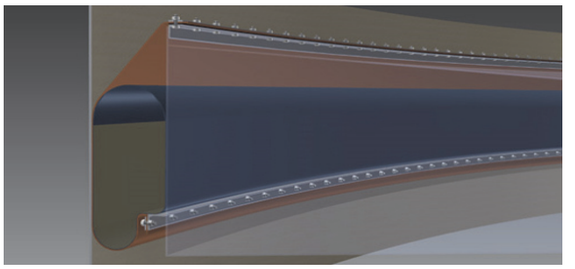
○ 2019년 7월 16일 이전에 설치되어 벤젠, 에틸벤젠, 톨루엔, 자일렌(o-, m-, p- 포함) 농도의 합이 50wt% 이상 되는 유체를 저장하는 시설의 경우, 발생되는 배출 가스를 처리하기 위해 배출가스 처리시설을 2022년까지 20%, 2023년까지 40%, 2024년까지 70%, 2025년까지 100% 설치·운영하여야 한다.

○ 2019년 7월 16일 이전에 설치되어 벤젠, 에틸벤젠, 톨루엔, 자일렌(o-, m-, p- 포함) 농도의 합이 50wt% 미만 되는 유체를 저장하는 시설의 경우, 발생되는 배출 가스를 처리하기 위해 배출가스 처리시설 설치 또는 부상지붕 시설의 보완조치를 2022년까지 20%, 2023년까지 40%, 2024년까지 70%, 2025년까지 100% 설치·운영하여 하며, 부상지붕 시설을 보완조치한 경우, 육안 확인 또는 이를 확인할 수 있는 증빙자료(설계도면, 설치 사진, 구매내역서, 공사계약서 등)를 보관하여야 한다.

- 밀봉장치는 폼-와이퍼 또는 유체충진형-와이퍼를 설치하여야 한다.



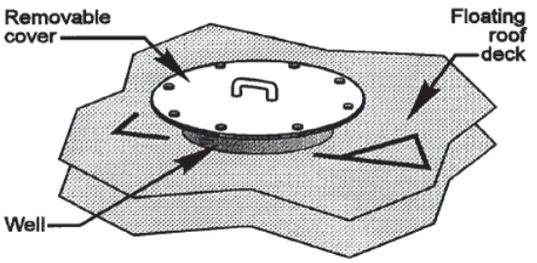
[폼-와이퍼]

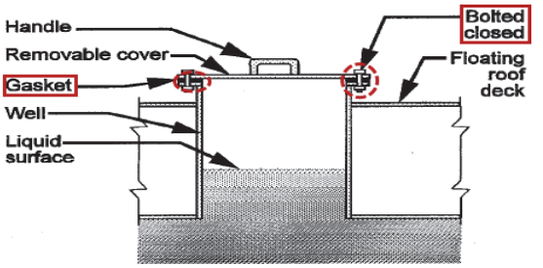


[유체충진형-와이퍼]

〈그림 4-61〉 내부부상지붕형 저장시설의 부상지붕 밀봉장치 보완조치 내용

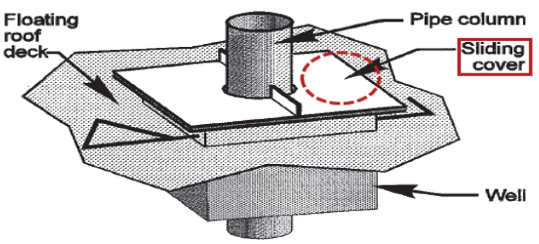
- 맨홀과 덮개 사이에는 누설방지재를 설치하고, 볼트 접합방식으로 밀폐하여야 한다.

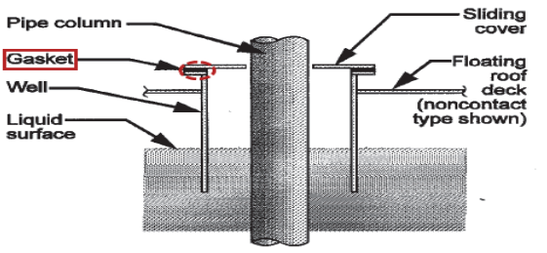




〈그림 4-62〉 내부부상지붕형 저장시설의 부상지붕 맨홀 보완조치 내용

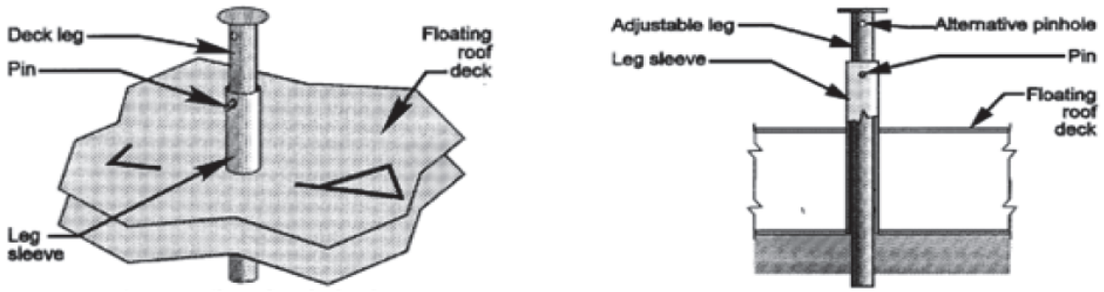
- 고정지붕 지지대(fixed roof support column)와 부상지붕이 접촉하는 개구부(column well) 및 덮개(well cover) 사이에는 누설방지재를 설치하거나 신축성 봉인장치(flexible fabric sleeve seal)를 설치하여야 한다.





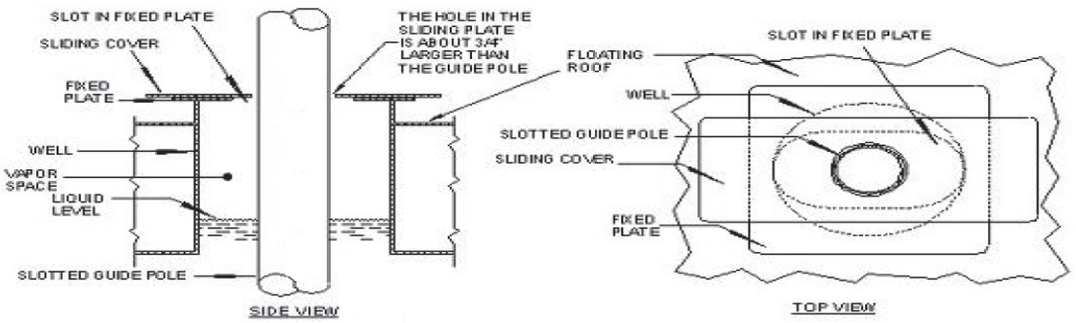
〈그림 4-63〉 내부부상지붕형 저장시설의 고정지붕 지지대 및 개구부 보완조치 내용

- 부상지붕 지지대(roof leg 또는 deck support)는 고정형으로 설치하여야 한다.

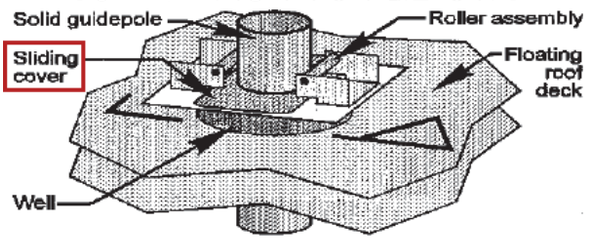


〈그림 4-64〉 내부부상지붕형 저장시설의 부상지붕 지지대 보완조치 내용

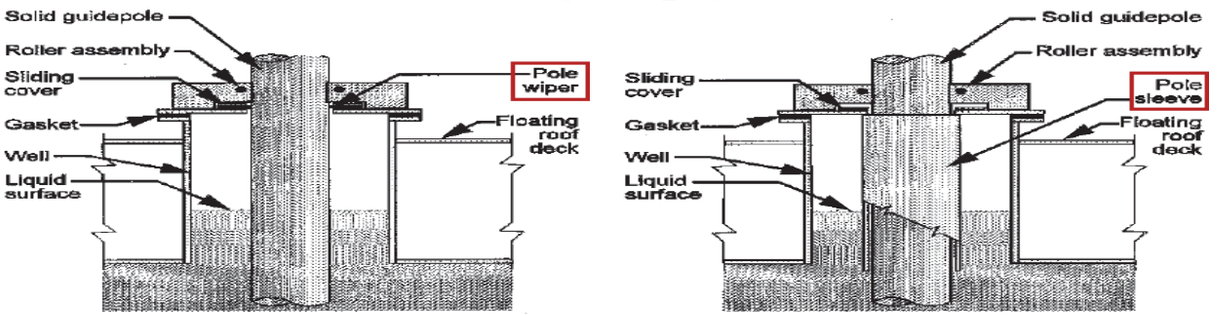
- 부상지붕 회전방지용 기둥(guide pole)과 부상지붕이 접촉하는 개구부(pole well) 및 덮개(well cover) 사이에는 누설방지재를 설치하고, 개구부(pole well) 에는 슬라이딩커버(sliding cover), 폴와이퍼(pole wiper), 폴슬리브(pole sleeve)와 와이퍼 밀봉장치를 설치해야 한다. 이 경우 폴슬리브 대신 폴플로트(pole float)를 설치할 수 있다.



[guide pole(기둥에 구멍이 없는 경우)]



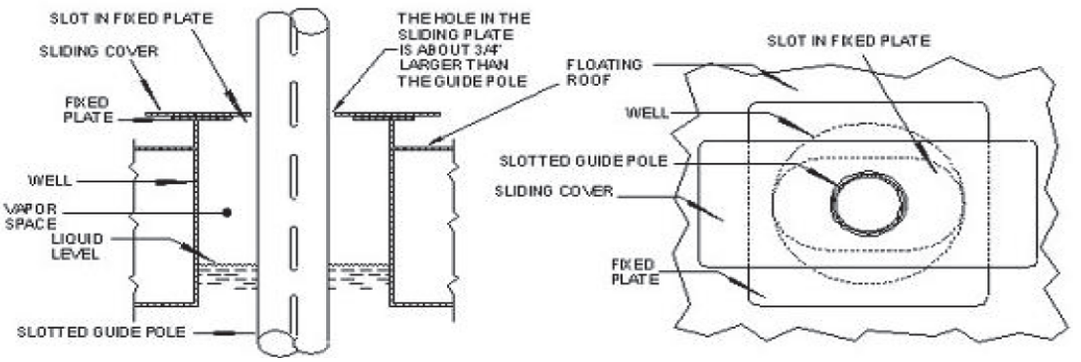
[sliding cover 설치]



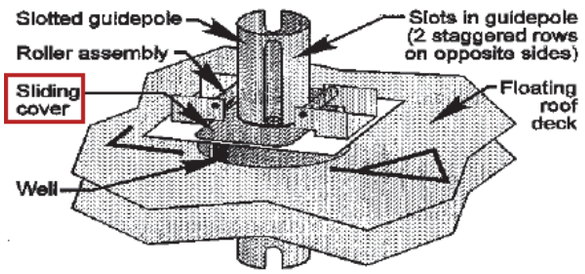
[pole wiper 설치] [pole sleeve 설치]

〈그림 4-65〉 내부부상지붕형 저장시설의 부상지붕 회전방지용 기둥 개구부(pole well) 보완조치 내용

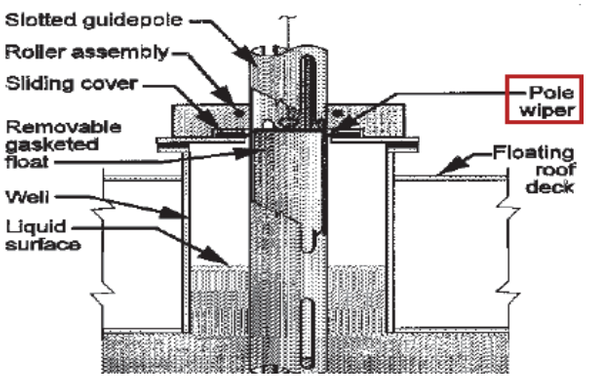
- 구멍이 뚫린 부상지붕 회전방지용 기둥(slotted guide pole)의 개구부(pole well) 및 덮개(well cover) 사이, 개구부(pole well)에는 부상지붕 회전방지용 기둥(guide pole)과 동일한 보완조치를 이행하고 기둥부에는 신축성 봉인장치(flexible fabric sleeve seal)를 설치하여야 한다.



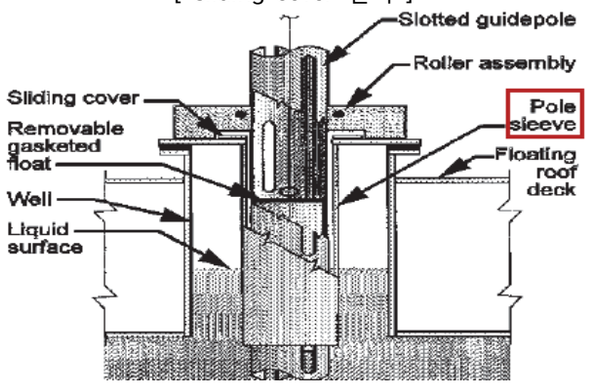
[slotted guide pole(기둥에 구멍이 있는 경우)]



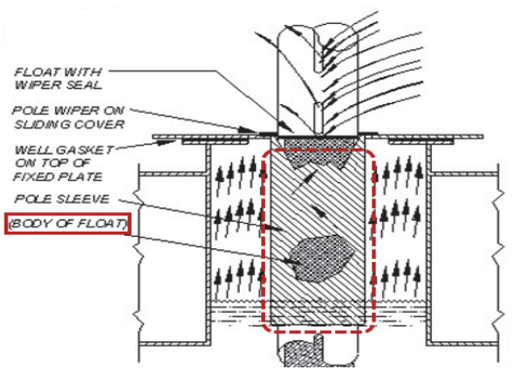
[sliding cover 설치]



[pole wiper 설치]



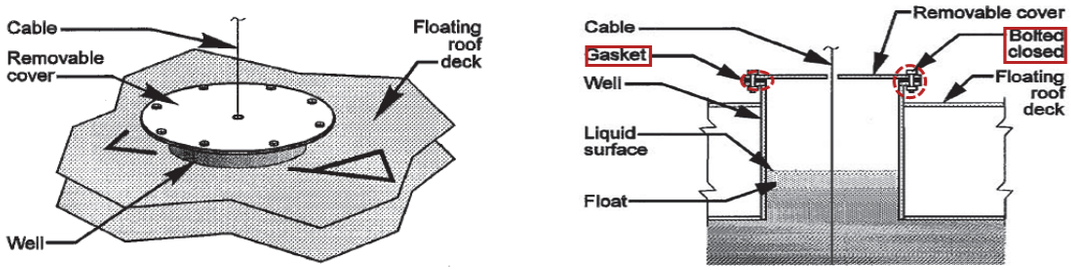
[pole sleeve 설치]



[pole float 설치]

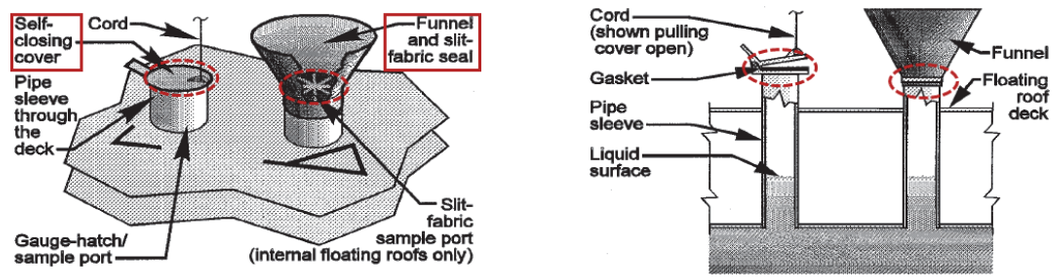
〈그림 4-66〉 내부부상지붕형 저장시설의 구멍이 뚫린 부상지붕 회전방지용 기둥 개구부(pole well) 보완조치 내용

- 부상지붕 회전방지용 지지선(stainless wire) 개구부(wire well)에는 누설방지재를 설치하고, 볼트 접합방식으로 밀폐하여야 한다.



〈그림 4-67〉 내부부상지붕형 저장시설의 부상지붕 회전방지용 지지선 개구부(wire well) 보완조치 내용

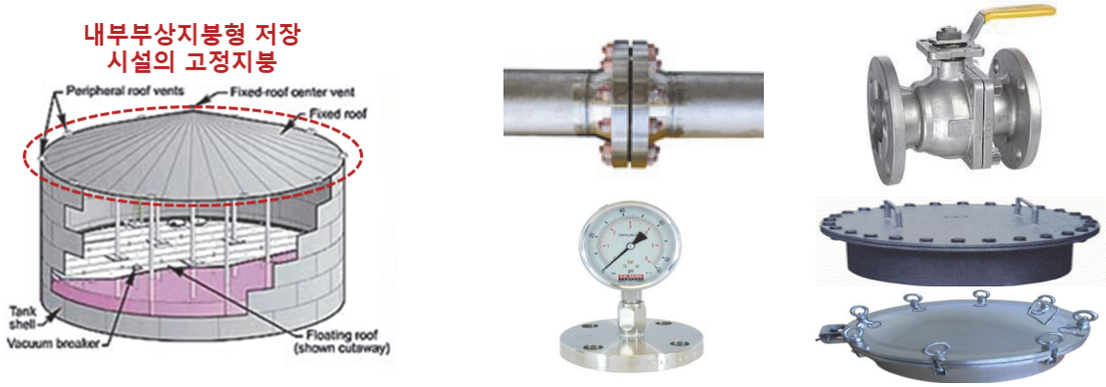
- 부상지붕에서 저장유체를 채취할 수 있는 부분(sample well)에는 봉인장치(slit fabric seal)을 설치하거나 개구면의 90% 이상 덮을 수 있는 덮개를 설치하여야 한다.



〈그림 4-68〉 내부부상지붕형 저장시설에서 저장유체를 채취할 수 있는 부분(sample well) 보완조치 내용

- 부상지붕 시설에 대한 연도별 보완조치 이행비율을 준수하기 어려운 경우에는 관할 환경청장에게 그 사유를 제출하고 협의를 통해 이행비율을 조정할 수 있다. 이 경우, 2025년까지 100% 이행을 완료하여야 한다.

□ 저장시설 상부 고정지붕에 설치된 비산누출시설에 대해 식별규정을 준수하고 연 1회 누출점검을 수행하여야 한다.(비산누출시설 시설관리기준 이행방법은 4.1.6.8 참조)



[내부부상지붕형 저장시설 고정지붕] [내부부상지붕형 저장시설 고정지붕 비산누출시설]

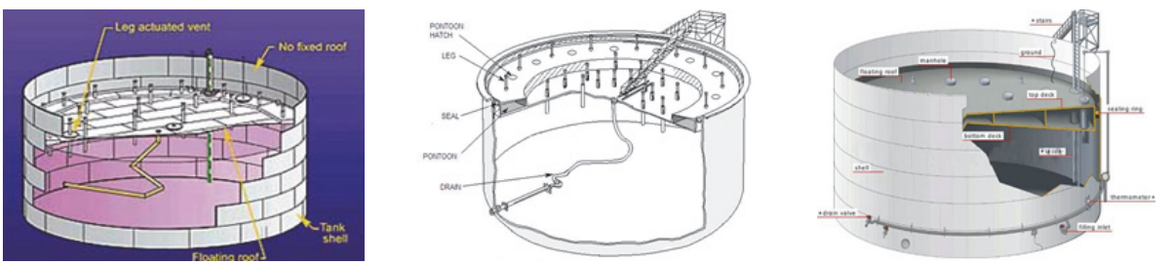
〈그림 4-69〉 내부부상지붕형 저장시설 고정지붕 및 비산누출시설

4.1.3.2 외부부상지붕형 저장시설

「대기환경보전법」 시행규칙 별표 10의2 3. 업종별 시설관리기준 가. Ⅰ업종	
배출시설	**시 설 관 리 기 준**
3) 저장시설	다) 외부부상지붕(external floating roof)형 저장시설의 경우 (1) 외부부상지붕은 폰툰식(pontoon type)이거나 이중갑문식 덮개(double deck type cover)구조이어야 한다. (2) 저장용기 내벽과 부상지붕의 상단 가장자리에는 이중 밀폐장치를 설치하여야 한다. (3) 부상지붕은 초기 충전 시와 저장용기가 완전히 비어 재충전할 경우를 제외하고는 항상 액체표면에 떠 있어야 한다. (4) 자동환기구와 림환기구를 제외하고, 부상지붕에 설치되는 각 개구부의 하부 끝은 액체표면 아래에 잠길 수 있도록 설계되어야 하며, 각 개구부의 상부에는 덮개를 설치하거나 항상 틈이 없이 밀폐되도록 하여야 한다. (5) 자동환기구는 개스킷이 장착되어야 하며, 부상지붕이 액체표면에 떠있지 아니하거나 지붕지지대에 놓여 있을 때를 제외한 작동 중에는 항상 닫힌 상태이어야 한다. (6) 림환기구는 개스킷이 장착되어야 하며, 부상지붕이 지붕지지대에서 떨어져 부상하고 있거나 사용자가 필요할 때에만 열리도록 설치해야 한다. (7) 부상지붕의 밀폐장치, 개구부, 자동환기구, 림환기구 등 누출원에 대하여 매주 1회 광학가스탐지카메라로 모니터링한 내용을 기록매체에 저장·보관하고, 대기오염공정시험기준의 휘발성유기화합물 누출확인방법에 따라 누출농도를 매월 1회 측정해야 하며, 모니터링한 내용과 누출농도 측정 결과를 매월 1회 운영기록부에 기록해야 한다.

정의

□ 외부부상지붕형 저장시설은 내부부상지붕형 저장시설과는 달리 고정지붕이 없고 저장유체 위에 놓여 유체 수위에 따라 상하로 이동하는 부상지붕이 설치된 저장시설이다.

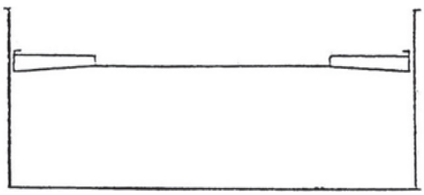


〈그림 4-70〉 외부부상지붕형 저장시설

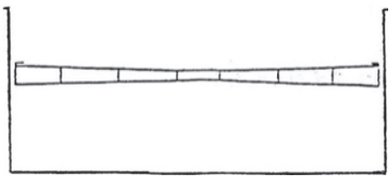
□ 외부부상지붕은 폰툰식과 이중갑문식이 덮개구조로 구분된다.

○ 폰툰식 덮개(pontoon type, single deck type cover)는 강우시 빗물을 효율적으로 배출하기 위해 부상지붕 중심부를 가장자리보다 낮은 위치로 설치된 구조이다.

○ 이중갑문식 덮개(double deck type cover)는 부상지붕 전면이 2층의 지붕판으로 구성된 구조로서 지붕판 사이에는 적당한 지지대나 구획판이 설치되어 있는 구조로서 외기와 저장유체간의 열차단 및 열방산 방지역할과 부력의 안정성이 높다.



[폰툰식 덮개 구조]

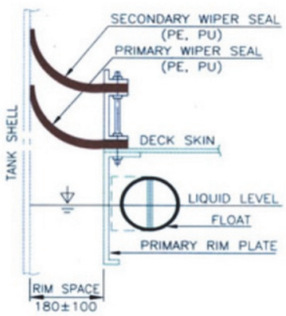


[이중갑문식 덮개 구조]

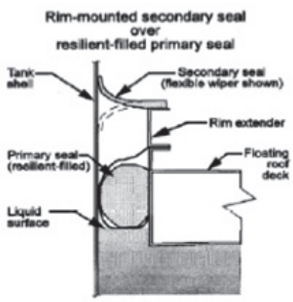
〈그림 4-71〉 외부부상지붕의 종류

□ 폰툰식 또는 이중갑문식 덮개구조의 부상지붕이 설치되어 있고 자체지지형 고정지붕이 외부부상지붕형 저장시설 상부에 연결되어 있으며 연결부위가 외기로 개방되어 있는 돔지붕형 저장시설은 외부부상지붕형 저장시설로 판단한다.

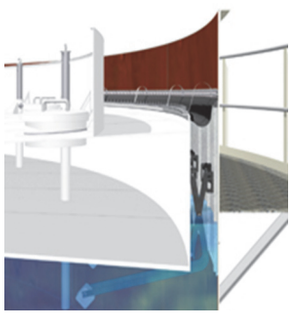
□ 이중 밀폐장치는 2개의 밀폐장치가 상하로 구성된 것을 말한다.



[이중 와이퍼 밀폐장치]



[와이퍼-폼 밀폐장치]



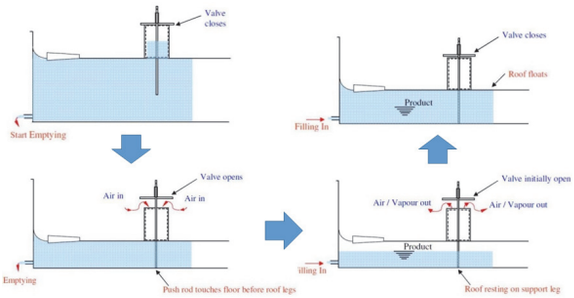
[와이퍼-지렛대 구조 밀폐장치]

〈그림 4-72〉 이중 밀폐장치 구조 및 예시

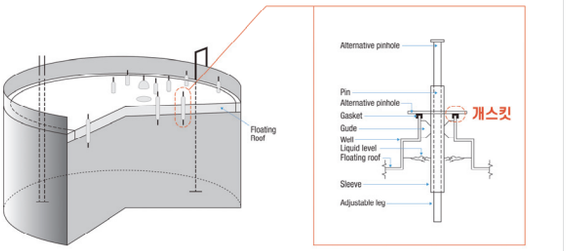
□ 자동환기구는 부상지붕 하강시 최저수위에서 부상지붕 지지대 끝이 바닥에 접촉하면서 상부가 개방되어 외기를 유입시켜 저장유체의 원활한 출하를 돕는 시설이다.

□ 림환기구는 부유지붕 밀봉장치 중 지렛대 구조 밀봉 장치가 설치된 경우에 밀봉장치와 저장유체 사이의 발생가스를 외부로 방출하는 시설이다.

□ 개스킷은 부상지붕에 설치된 맨홀, 개구부와 덮개 등 사이에 설치되어 관리대상물질의 비산배출을 최소화할 수 있는 장치로서 모든 재질의 gasket lid, seal 등이 있다.

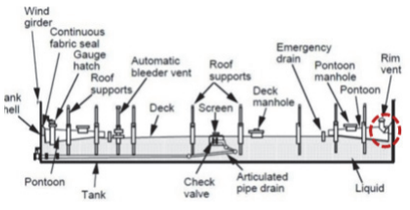


[자동환기구 환기구 작동원리]

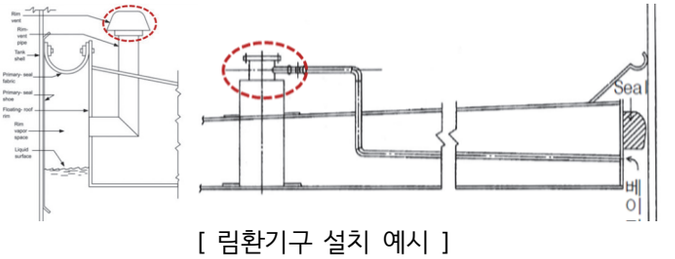


[자동환기구 개스킷 설치 예시]

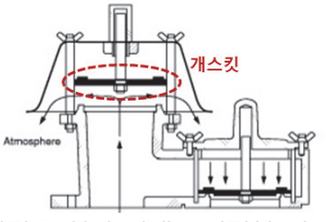
〈그림 4-73〉 외부부상지붕형 저장시설 자동환기구 작동원리 및 개스킷 설치 예시



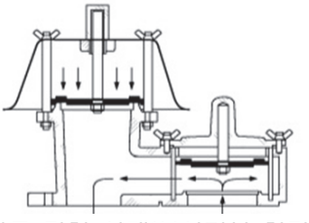
[림환기구 위치]



[림환기구 설치 예시]



[림환기구 열린 상태(부상지붕 상승시)]

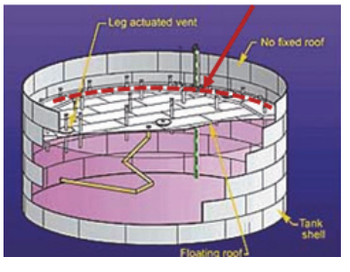


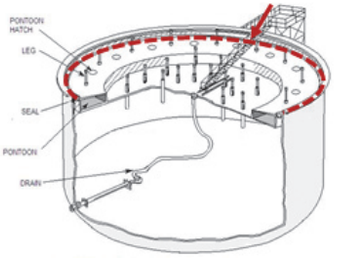
[림환기구 닫힌 상태(부상지붕 하강시)]

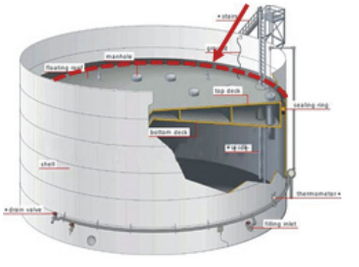
〈그림 4-74〉 림환기구 구조 및 작동원리 등

이행내용

□ 외부부상지붕형 저장시설은 저장탱크 내벽과 부유지붕 상단 가장자리에 이중 밀폐장치를 설치해야 한다.



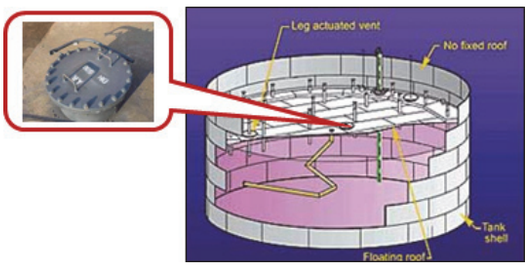




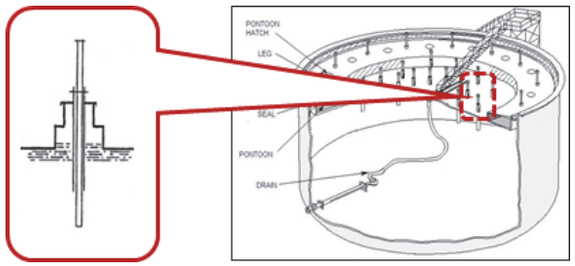
〈그림 4-75〉 외부부상지붕형 저장시설 저장탱크 내벽과 부유지붕 상단 가장자리

□ 외부부상지붕의 개구부, 자동환기구, 림환기구는 다음과 같이 설치되어야 한다.

○ 부상지붕의 보수를 위해 설치된 개구부(맨홀, deck support, overflow drain, guide pole)는 하부 끝은 액체표면에 잠기는 구조로 설계되어야 한다.



[개구부 예시]



[개구부 하부 끝 액체표면 잠김구조 예시]

〈그림 4-76〉 외부부상지붕형 저장시설 개구부 및 하부 끝 액체표면 잠김구조 예시

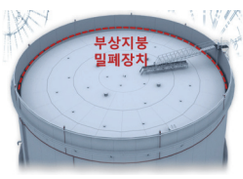
○ 자동환기구는 부상지붕이 바닥면까지 하강하는 때를 제외하고 유체가 정상수위일 때 닫힌 상태여야 하며, 관리대상물질 비산배출을 최소화하기 위해 개스킷을 설치하여야 한다.

○ 림환기구는 저장유체 수위증가로 부상지붕이 상승하고 있거나 기타 보수 등을 제외하고 상시 닫힌 상태여야 하며, 닫혀 있을때 관리대상물질 비산배출을 최소화하기 위해 개스킷을 설치하여야 한다.

□ 저장시설의 부상지붕에 설치된 밀폐장치, 개구부, 자동환기구, 림환기구 등에 대해 매주 1회 광학가스탐지카메라(광학가스탐지카메라 사양은 4.1.2.4 정의 참조)로 모니터링하여 월 1회 운영기록부에 작성하여야 한다.



[외부부상지붕형 저장시설의 부상지붕]



밀폐장치



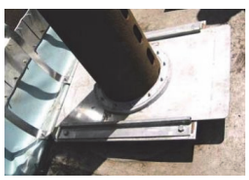
개구부(deck support)



개구부(맨홀)



개구부(overflow drain)



개구부(guide pole)



자동환기구, 림환기구

[외부부상지붕형 저장시설 부상지붕 누출원]

〈그림 4-77〉 외부부상지붕형 저장시설의 부상지붕 및 누출원

○ 광학가스탐지카메라 모니터링은 밀폐장치, 개구부, 자동환기구, 림환기구 등에 대해 적외선 촬영하고 모니터링 내용(사진 또는 동영상)을 전자파일로 보관하여야 한다.

- 모니터링 내용의 보관기간은 기록기준의 보관기간을 따른다.

□ 저장시설의 부상지붕에 설치된 누출원(밀폐장치, 개구부, 자동환기구, 림환기구 등)에 대해 「대기오염공정시험기준」의 "휘발성유기화합물 누출확인방법"에 따라 월 1회 누출점검(측정위치 하단 그림 참조)을 수행하여 운영기록부에 작성하여야 한다.



〈그림 4-78〉 외부부상지붕형 저장시설의 부상지붕 누출원 측정위치

□ 외부부상지붕형 저장시설의 누출원은 비산누출시설의 시설관리기준(식별기준, 연 1회 누출점검, 누출기준농도 적용 및 초과시 조치의무 등)을 적용받지 않는다.

〈표 4-17〉 비산누출시설 및 외부부상지붕형 저장시설의 누출원 시설관리기준 비교

구분	비산누출시설	외부부상지붕형 저장시설의 누출원
적용대상	◦ 개방식라인, 펌프, 압축기, 압력완화장치, 시료채취장치, 플랜지, 커넥터, 밸브, 공정배수구	◦ 외부부상지붕형 저장시설의 부상지붕에 설치된 밀폐장치, 개구부, 자동환기구, 림환기구
적용기준	◦ 식별기준(목록 작성·보관, 명패 부착) 준수 ◦ 개방식라인, 펌프, 압축기, 압력완화장치, 검사용 시료채취장치의 시설 기준 준수 ◦ 연 1회 누출점검, 누출시설(누출기준농도 초과시설) 30일내 조치 및 누출점검 재측정 ◦ 비안전 누출시설, 누출점검 난해시설에 대해 누출점검 면제	◦ 주 1회 광학가스탐지카메라 모니터링 ◦ 월 1회 누출점검

□ 부상지붕을 1종 방폭구역으로 분류하여 관리하는 경우, 월 1회 누출점검 기준을 적용하지 않는다.

- 방폭구역 분류 기준은 API 505(Recommended Practice for Classification of Locations for Electrical installations at Petroleum Facilities Classified as Class I , Zone 0, Zone 1, Zone 2, American Petroleum Institute)를 따른다.

이행방법

□ 밀폐장치, 개구부, 자동환기구, 림환기구 등의 광학가스탐지카메라 모니터링 및 누출점검 운영기록부는 다음과 같이 작성하여 증빙자료를 첨부하여 보관하여야 한다.

○ “배출가스 발생시설” 및 “시설명” 항목은 해당 비산배출시설 신고내용을, “광학가스탐지 모니터링 일시” 및 “누출점검 일시”는 모니터링, 측정일을, “누출점검 결과”는 모니터링, 측정 결과를 작성한다.

○ 운영기록부 증빙자료로 광학가스탐지카메라 모니터링 자료(사진 또는 동영상 전자파일)와 누출점검 결과를 첨부하여야 한다.

〈표 4-18〉 외부부상지붕형 저장시설의 부상지붕 누출원 누출점검 운영기록부 작성예시

배출가스 발생시설			시설명	광학가스탐지 모니터링 일시	누출점검 일시	누출점검 결과
비산배출시설	세부시설	주요 배출공정				
저장시설	외부부상지붕형 (개구부)	납사 저장시설 (TK-1845)	개구부-deck support-1	2019년 3월 7일,3일,21일,27일	2019년 3월 7일	가스 미탐지, 0ppm
저장시설	외부부상지붕형 (림환기구)	납사 저장시설 (TK-1845)	림환기구-2	2019년 3월 7일,3일,21일,27일	2019년 3월 7일	가스 미탐지, 13ppm
저장시설	외부부상지붕형 (밀폐장치)	톨루엔 저장시설 (TK-112)	밀폐장치-8	2019년 7월 3일,10일,17일,24일	2019년 7월 3일	가스 탐지, 560ppm
저장시설	외부부상지붕형 (개구부)	톨루엔 저장시설 (TK-112)	개구부-맨홀-4	2019년 7월 3일,10일,17일,24일	2019년 7월 3일	가스 미탐지, 0ppm
저장시설	외부부상지붕형 (자동환기구)	휘발유 저장시설 (TK-1342)	자동환기구-3	2019년 9월 4일,11일,18일,25일	2019년 9월 4일	가스 미탐지, 0ppm

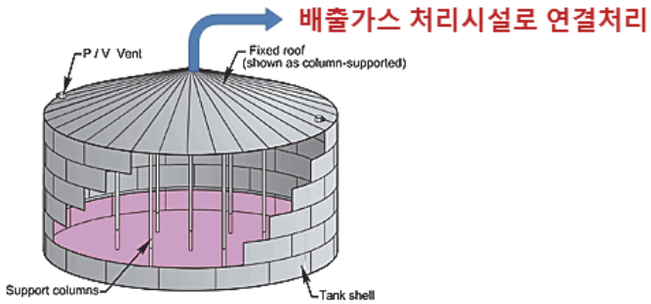
4.1.3.3 고정지붕형 저장시설

「대기환경보전법」 시행규칙 별표 10의2 3. 업종별 시설관리기준 가. Ⅰ업종	
배출시설	**시 설 관 리 기 준**
3) 저장시설	라) 고정지붕형(fixed roof) 저장시설의 경우 발생되는 배출가스를 1)나)에 따른 공정배출시설의 시설관리기준에 따라 처리해야 한다.

정의

□ 고정지붕형 저장시설은 내부·외부부상지붕형 저장시설과는 달리 부상지붕이 없이 고정지붕만 설치된 저장시설로서 저장유체의 수위에 따라 고정 지붕과 유체표면 사이의 체적 변화에 따라 배출가스가 발생되는 시설이다.

□ 고정지붕형 저장시설에서 발생되는 배출가스는 처리시설로 연결·처리해야 한다. (배출가스 처리시설 시설관리기준 이행방법은 4.1.1.2, 4.1.1.3, 4.1.2 참조)



〈그림 4-79〉 고정지붕형 저장시설



[고정지붕형 저장시설 예시(CRT, Cone Roof Tank)] [고정지붕형 저장시설 예시(지하저장탱크)]

〈그림 4-80〉 고정지붕형 저장시설 예시

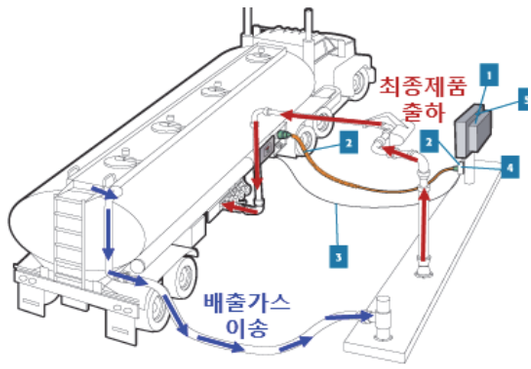
4.1.4 육상출하시설

「대기환경보전법」 시행규칙 별표 10의2 3. 업종별 시설관리기준 가. Ⅰ업종	
배출시설	**시 설 관 리 기 준**
4) 육상출하시설	가) 이 관리기준은 관리대상물질 농도의 합이 5wt% 이상 되는 유체를 포함하거나 접촉하게 되는 육상출하시설을 대상으로 한다. 다만, 철도를 이용하는 육상출하시설은 제외한다. 나) 육상출하시설은 하부적하방식에 적합한 구조이어야 하며, 하부적하방식에 적합하지 아니한 차량이나 시설에 대하여는 제품을 출하하여서는 아니 된다. 다만, 자일렌함유 에폭시수지, 초산 등 상온(25℃)에서 점도가 10,000센티푸아즈(centipoise) 이상으로 물질흐름이 정지되는 특성 때문에 하부로 싣는 작업이 불가능한 관리대상물질의 경우에는 그러하지 아니하다. 다) 가)의 유체 출하 시 관리대상물질이 대기 중에 배출되지 않도록 하고 출하 과정에서 배출되는 관리대상물질은 회수하여 공정 중에서 재이용하거나 1) 나)에 따른 공정배출시설의 시설관리기준에 따라 처리한다.

이행내용

□ 동 기준은 관리대상물질 중 유기물질 함량이 5wt% 이상인 유체를 탱크차량에 출하하는 시설(배출가스 포집시설이 설치된 출하대 기준)을 대상으로 적용한다.

□ 육상출하시설은 하부적하방식으로 제품을 출하하여야 한다.



[육상출하시설 작동원리(하부적하방식)]



[육상출하시설 예시(하부적하방식)]

〈그림 4-81〉 육상출하시설 원리 및 예시(하부적하방식)

○ 「대기관리권역의 대기환경개선에 관한 특별법」 시행('20.4.3) 관련 대기관리권역 및 이 지역에 유류를 공급하는 저유소의 경우, 「대기환경보전법」 제45조제1항에 따라 하부적하방식을 대기관리권역 지정 후 2년 이내 설치하여야 한다.

□ 최종제품의 점성이 10,000센티푸아즈 이상인 경우, 상부적하방식으로 출하할 수 있다.



[상부적하방식 출하배관 예시]





[상부적하방식 출하 예시]

〈그림 4-82〉 육상출하시설 원리 및 예시(상부적하방식)

□ 제품 출하시 발생되는 배출가스를 공정으로 회수하여 재이용하거나 배출가스 처리시설로 연결·처리해야 한다.(배출가스 처리시설 시설관리기준 이행방법은 4.1.1.2, 4.1.1.3, 4.1.2 참조)

○ 배출가스를 공정으로 회수하여 재이용하는 경우란 VRU, VRS 등 유증기회수설비를 설치·운영하는 경우를 말하며 이 경우, 플레어스택, 방지시설 등 배출가스 처리시설의 시설관리기준을 적용하지 않는다.

4.1.5 폐수처리시설

「대기환경보전법」 시행규칙 별표 10의2 3. 업종별 시설관리기준 가. Ⅰ업종	
배출시설	시 설 관 리 기 준
5) 폐수처리시설	가) 이 관리기준은 공정배출시설에서 배출되는 폐수를 포함하거나 접촉하게 되는 폐수관로, 집수조 및 유수분리조를 대상으로 한다. 나) 폐수관로[드레인 라인(drain line)을 포함한다]는 관리대상물질이 대기 중으로 확산 배출되지 않도록 폐쇄형 구조로 설치하여야 한다. 다만, 폐수의 특성에 따른 안전상 문제가 발생할 수 있을 경우에는 환경청장의 동의 하에 일정 구간의 폐수관로는 폐쇄형 구조로 설치하지 않을 수 있다. 다) 중간집수조에는 덮개를 설치하거나 덮개 및 환기배관을 설치하여야 하며, 중간집수조에서 폐수처리시설로 이어지는 하수구는 환기배관을 제외하고는 대기 중으로 개방되어서는 아니 된다. 라) 집수조의 개방면으로부터 관리대상물질을 500ppm(총탄화수소 기준) 이상의 농도로 비산배출 하는 집수조는 부상지붕이나 상부덮개를 설치·운영하여야 한다. 이 경우 비산배출되는 관리대상물질 농도확인은 대기오염공정시험기준에 따른 휘발성유기화합물 누출확인방법을 따른다. 마) 폐수처리시설의 유수분리조는 부상지붕이나 상부덮개를 설치·운영하여야 하며, 상부덮개를 설치한 경우에는 덮개와 유체표면 사이의 공간에서 발생되는 배출가스를 1)나)에 따른 공정배출시설의 시설관리기준에 따라 처리해야 한다.

정의

□ “폐쇄형 구조의 안전상의 문제”란 휘발성유기화합물이 다량 함유된 폐수가 폐수관로를 거쳐 집수하는 과정 중에 스파크 등으로 인한 폭발 사고가 우려되는 경우를 말한다.

이행내용

□ 폐수처리시설의 시설관리기준은 관리대상물질 중 유기물질을 5wt% 이상 취급하는 공정배출시설에서 배출되는 폐수를 처리하는 폐수관로, 중간집수조, 집수조, 유수분리조에 대하여 적용된다.

○ 중간집수조, 집수조의 경우, 이동형 시설이 아닌 특정위치에 고정된 구조물인 경우에만 적용된다.

□ 폐수관로는 폐쇄형 구조로서 배관이송 방식이나 지중에 매설된 방식으로 설치하여야 한다.



[폐수관로(밀폐된 구조의 이송배관)]



[폐수관로(지중에 매설된 폐수관로)]

〈그림 4-83〉 폐수관로 예시

□ 사업자가 폐수관로를 안전상의 문제로 인해 폐쇄형 구조로 설치할 수 없을 때는 해당사유를 증빙하여 관할 환경청장에게 협의를 요청하여 수리를 받아야 한다.

□ 중간집수조는 덮개 설치 또는 덮개 및 환기배관을 설치하고 환기배관을 제외하고는 대기중으로 개방되면 안된다.

□ 집수조는 개방면에서 관리대상물질(총탄화수소)을 측정하여 500ppm을 넘으면 부유지붕이나 상부덮개를 설치해야 한다.

○ “덮개”는 금속재질을 설치하거나 기타재질을 이용한 air supported enclosure 등 설치가 가능하다.



[집수조 덮개 설치예시#1(금속재질)]



[집수조 덮개 설치예시#2(기타재질, air supprted enclosure)]

〈그림 4-84〉 집수조 덮개 설치 예시

□ 유수분리조에서 발생되는 배출가스는 배출가스 처리시설로 연결·처리해야 한다.
(배출가스 처리시설 시설관리기준 이행방법은 4.1.1.2, 4.1.1.3, 4.1.2 참조)

4.1.6 비산누출시설

4.1.6.1 적용대상

「대기환경보전법」 시행규칙 별표 10의2 3. 업종별 시설관리기준 가. Ⅰ업종

배출시설	시 설 관 리 기 준
6) 비산누출시설	가) 이 관리기준은 관리대상물질 농도의 합이 5wt% 이상 되는 유체를 포함하거나 접촉하게 되는 밸브, 펌프, 압축기, 개방식라인, 압력완화장치, 커넥터, 플랜지(flange), 검사용 시료채취장치, 공정배수구 등의 비산누출시설을 대상으로 한다. 다만, 밀폐된 공간에 있는 비산누출시설의 경우에는 1)나)에 따른 공정배출시설의 시설관리기준을 적용한다.

이행내용

□ 비산누출시설의 시설관리기준은 관리대상물질 중 유기물질을 취급하는 비산누출시설에 대하여 적용된다.

□ 비산누출시설은 비산배출시설 및 유체 이송배관(배출가스를 포집하여 처리시설로 이송하는 덕트는 제외한다)을 구성하고 있는 개방식라인, 펌프, 압축기, 압력완화장치, 시료채취장치, 밸브, 플랜지, 커넥터, 공정배수구 등을 말한다.(시설별 정의는 1.7 참조)

□ 비산누출시설이 밀폐된 시설이나 공간 안에 있는 경우에는 밀폐된 시설이나 공간을 공정배출시설로 보고 1) 공정배출시설의 나)의 시설관리기준에 따른다.(배출가스 처리시설 시설관리기준 이행방법은 4.1.1.2, 4.1.1.3, 4.1.2 참조)

4.1.6.2 비산누출시설 식별

「대기환경보전법」 시행규칙 별표 10의2 3. 업종별 시설관리기준 가. Ⅰ업종	
배출시설	**시 설 관 리 기 준**
6) 비산누출시설	나) 대기오염공정시험기준에 누출확인방법이 규정된 관리대상물질을 취급하는 비산누출시설은 현장에서 비산누출시설을 식별할 수 있도록 다음 기준을 따른다. (1) 비산누출시설의 일련번호와 위치정보를 포함한 별지 제20호의9서식의 비산누출시설 목록을 작성하여 보관해야 한다. (2) 일련번호와 바코드(bar code)를 기재한 명판을 부착해야 한다. 다만, 플랜지, 커넥터 등 부착하기 어려운 시설은 부착하지 않을 수 있다.

정의

□ “대기오염공정시험기준에 누출확인방법이 규정된 관리대상물질”은「대기오염물질공정시험기준」“휘발성유기화합물 누출확인방법”에 따른 휘발성유기화합물을 말한다.

□ “비산누출시설을 식별”은 현장에서 비산누출시설을 탐색 및 확인할 수 있는 것을 말한다.

□ “일련번호”는 비산누출시설 식별을 위해 명판에 기재되는 숫자, 알파벳로서 바코드로 변환·인식이 가능한 번호양식(TagID)이다.

□ “위치정보”는 시설 일련번호, 시설이 위치한 공장동 층수, 해당층 바닥면 기준 높이, 배관종류(수직배관, 수평배관), 배관 직경, 비산누출시설 장치종류별 구분, 기준시설에서의 위치(방위)를 포함하는 비산누출시설의 위치를 나타낸 정보이다.

□ “바코드”는 막대 모양의 선과 숫자를 써넣어 명판의 정보를 표시하는 기호이다. RFID 또는 QR코드는 적용하지 않는다.

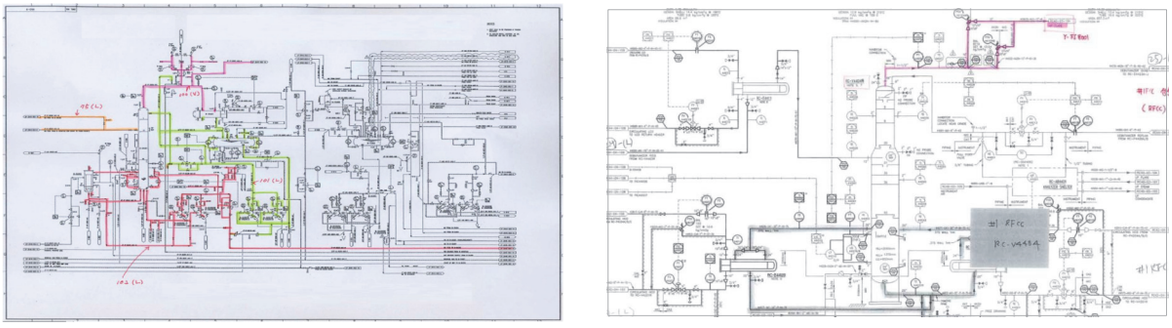
이행내용

□ 일련번호와 바코드를 기재한 명판을 물리적으로 부착하기 어려운 개방식라인, 플랜지, 커넥터, 공정배수구에는 명판을 부착하지 않을 수 있다. 다만, 플랜지, 커넥터로만 이루어진 배관에서는 원활한 시설 식별을 위해 명판을 부착할 수도 있다.

이행방법

□ 비산누출시설의 일련번호와 위치정보를 포함한 목록은 다음과 같이 작성하여야 한다.

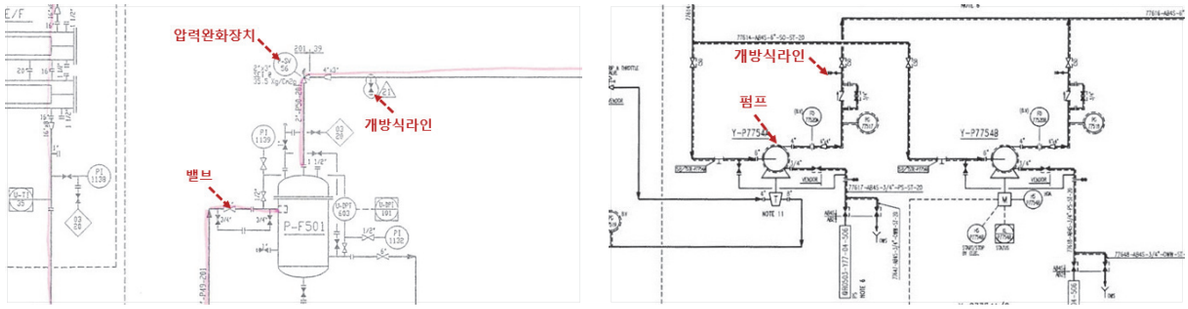
○ 공정도면(P&ID), 공정흐름도(PFD)에서 관리대상물질이 5wt% 이상 포함·접촉하는 공정흐름(Process Stream)에 대해 색상표시를 한다.(컬러마킹)



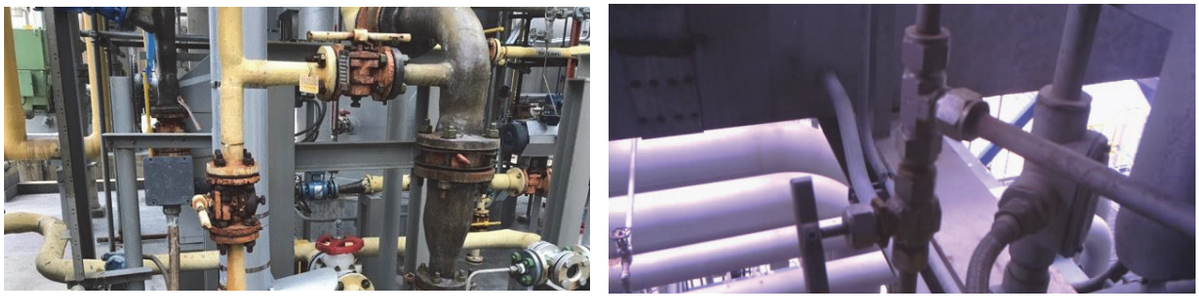
〈그림 4-85〉 공정도면을 통한 관리대상 공정흐름 색상표시

○ 공정도면(P&ID), 공정흐름도(PFD)에서 개방식라인, 펌프, 압축기, 압력완화장치, 시료채취장치, 밸브를 파악한다.

○ 공정도면(P&ID)에서 파악이 어려운 공정배수구, 플랜지, 커넥터, 기타 미확인 시설을 현장조사를 통해 파악한다.



〈그림 4-86〉 공정도면을 통한 비산누출시설 파악



〈그림 4-87〉 현장조사를 통한 비산누출시설 파악

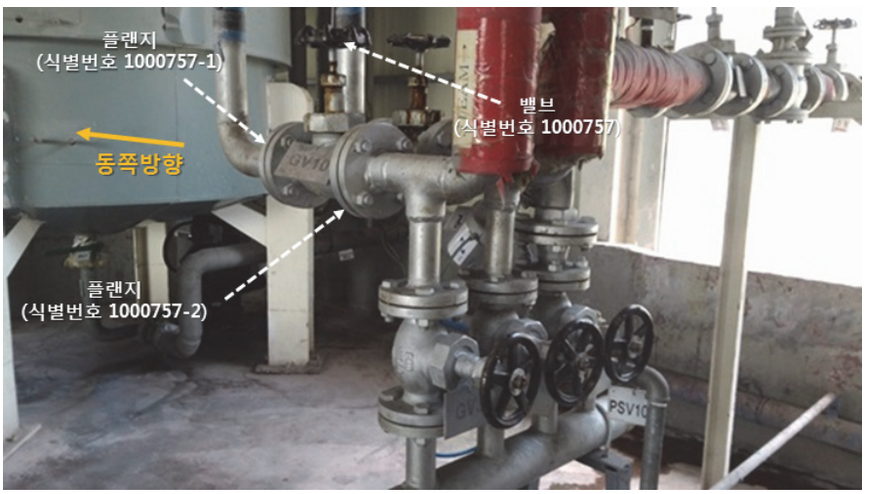
○ LDAR Inventory 대상시설 일련번호(TagID) 부여한다.

- 일련번호와 바코드를 기재한 명판 부착대상인 펌프, 압축기, 압력완화장치, 시료채취장치, 밸브에 대해 바코드형식의 숫자(알파벳 혼용 가능)를 부여한다.

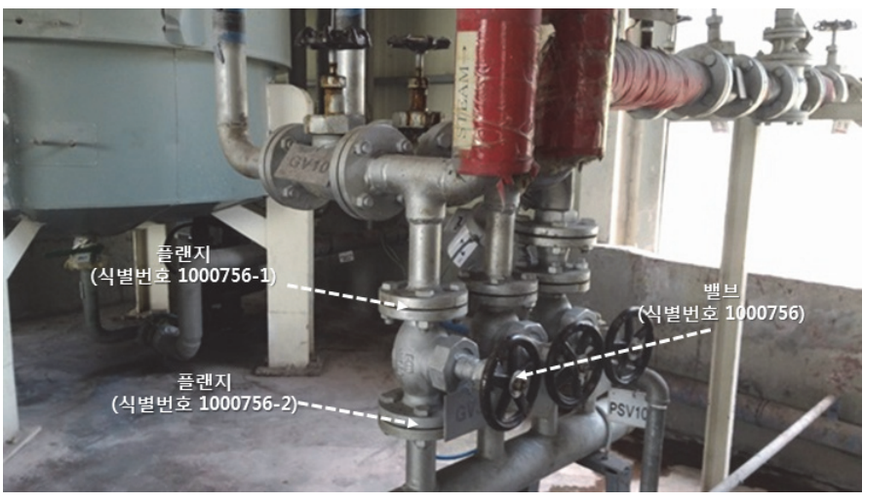
⇒ 일련번호 예시 : 1000756, 62010AF, KA01872

- 일련번호와 바코드를 기재한 명판을 물리적으로 부착하기 어려운 개방식라인, 플랜지, 커넥터, 공정배수구는 인접한 명패 부착시설의 일련번호에 붙임표("-") 및 하위번호를 부여한다.

⇒ 하위번호 부여방법은 수평배관의 경우, 동서남북 방향순서로 번호를 부여하고, 수직배관의 경우 상하 방향순서로 번호를 부여한다.



〈그림 4-88〉 수평배관에서의 플랜지 일련번호 부여 예시



〈그림 4-89〉 수직배관에서의 플랜지 일련번호 부여 예시

○ 비산누출시설 위치정보를 작성한다.

- 위치정보는 시설 일련번호, 시설이 위치한 공장동 층수, 해당층 바닥면 기준 높이, 배관 종류, 배관 직경, 비산누출시설 장치종류별 구분, 기준시설에서의 위치(방위) 순으로 작성한다.

⇒ 시설이 위치한 공장동 층수는 지상인 경우, “G”로 작성하고 2층인 경우, “2”로 작성한다. 1층과 2층 사이 중간층이 있는 경우 “1.5”로 작성한다.

⇒ 해당층 바닥면 기준 높이는 시설이 위치한 공장동의 해당층수 바닥면으로부터의 높이를 말하며 미터 단위로 작성한다.

⇒ 지상층 외 층수에 위치하는 경우 층수와 바닥면 기준 높이 사이에는 하이픈(“-”)을 표기한다.

⇒ 배관종류는 수직배관은 “V”로 작성하고 수평배관은 “H”로 작성한다.

⇒ 배관 직경은 인치 또는 밀리미터 단위로 작성한다.

⇒ 비산누출시설 장치종류별 구분은 다음과 같이 비산누출시설 영문 약어로 작성한다.

〈표 4-19〉 비산누출시설 영문 약어표

시설구분	세부구분	약어	시설구분	세부구분	약어
개방식라인	Cap	CAP	밸브	Bellow Valve	BELV
	Plug	PLG		기타	VLV or VA
	Blind Flange	BF	플랜지	Attaching Flange	AF
	Hose Connection	HC		Flange	FLG
	기타	OE		Exchanger Head(Tube)	EXT
펌프	-	GA or PPS		Flange(Shell)	EXS
압축기	-	GB or COMP		Orifice Flange	OF
압력완화장치	-	PSV		Strainer Flange	SF
시료채취장치	-	SC		Gauge Flange	GF
밸브	Ball Valve	BALV		Sight Glass	SG
	Butterfly Valve	BUTV		Manhole	MH
	Control Valve	CONV		기타	FLG
	Gate Valve	GATV	커넥터	Attaching Connection	AC
	Globe Valve	GLOV		Tubing Fitting	TF
	Needle Valve	NEDV		Union	UN
	Three Way Valve	3WV		Lever Gauge	LG
	Air Operated Valve	AOV		기타	TC
	Motor Operated Valve	MOV	공정배수구	기타	DR
	Check Valve	CHEV			

⇒ 기준시설에서의 위치는 공정배출시설 등 비산배출시설에서의 대상시설 위치로서 기준시설명(ID)과 대상시설의 위치를 식별할 수 있는 방향 약어(표 4-19 참조)를 함께 작성한다. 필요한 경우, 기준시설을 2개 이상 작성하거나 기타 용어 약어(표 4-20 참조)를 조합하여 작성할 수 있다.

〈표 4-20〉 비산누출시설 식별을 위한 방향 약어

방향구분	세부구분	약어	방향구분	세부구분	약어
수직방향	상부(Above)	ABV	수평방향	북동쪽	NE
	하부(Below)	BLW		북서쪽	NW
	바닥면(Bottom)	BTM		남동쪽	SE
	최상부(TOP)	TOP		남서쪽	SW
수평방향	북쪽	N	기 타	시작점(From)	FR
	남쪽	S		내부(In)	IN
	서쪽	W		첫번째(First)	1st
	동쪽	E		두 번째(Second)	2nd

〈표 4-21〉 비산누출시설 식별을 위한 기타시설 약어

구분	영문	약어	구분	영문	약어
연결선(배관 제외)	Line	LINE	봉인시설 냉각장치	Seal Cooler	SLC
교차배관	Cross(4 Way)	CROSS	수위 송신기	Level Transmitter	LT
45도 꺾긴 배관	45 Elbow	45ELL	유량 송신기	Flow Transmitter	FT
90도 꺾긴 배관	90 Elbow	90ELL	압력 송신기	Pressure Transmitter	PT
압력 게이지	Pressure Gauge	PG	역화방지기	Flame Arrester	FA
온도 게이지	Temperature Gauge	TG	기타 송신기	Transmitter	TR
연결구	Coupling	CPLG	시료냉각장치	Sample Cooler	Sample Cooler
시료채취박스	Sample Box	SB	기타 장치	Instrument	INST



[압력 게이지]



[온도 게이지]



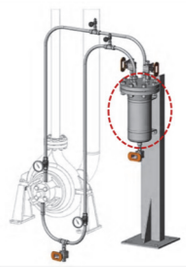
[연결구#1]



[연결구#2]



[시료채취박스]



[봉인시설 냉각장치]



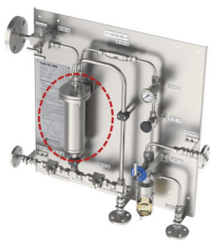
[압력 송신기]



[유량 송신기]

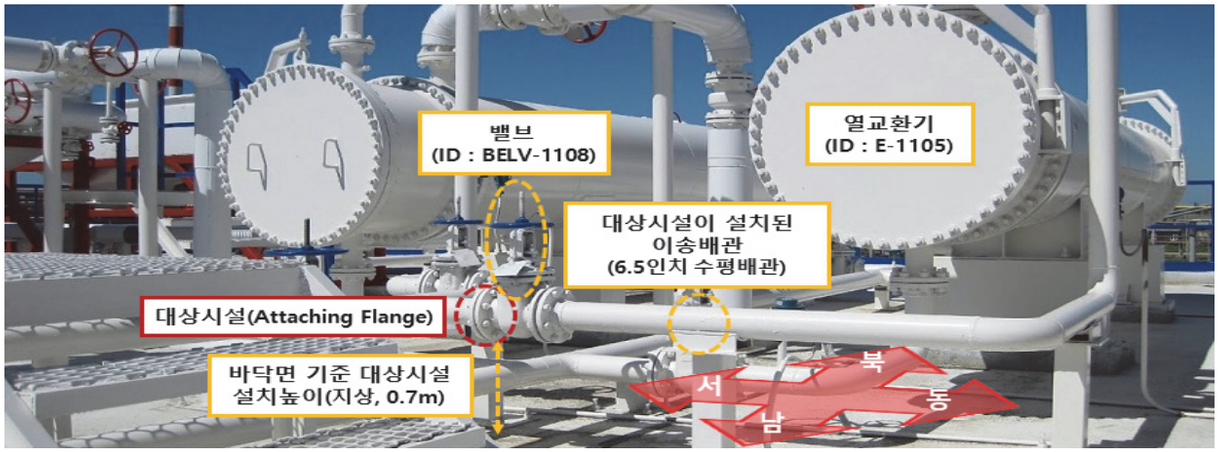


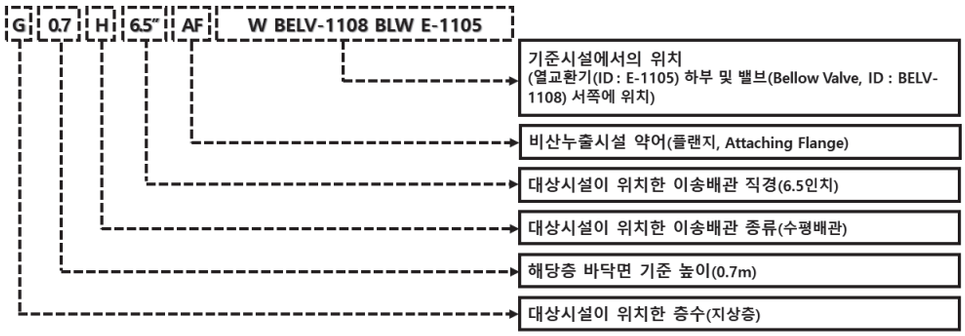
[역화방지기]



[시료냉각장치]

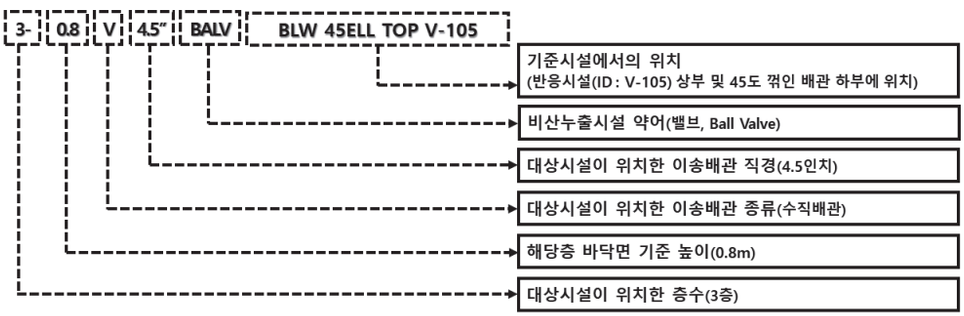
〈그림 4-90〉 기타용어 예시





〈그림 4-91〉 비산누출시설 위치정보 예시#1





〈그림 4-92〉 비산누출시설 위치정보 예시#2

⇒ 비안전 누출시설, 누출점검 난해시설에 대해서는 공장동 층수, 장치종류별 구분, 기준시설에서의 위치만으로 작성할 수 있다.

○ 비산누출시설 일련번호, 위치정보를 취합하여 시설 목록을 별지 제20호의9서식에 따라 전자파일의 형태로 작성하고 보관하여야 한다. 목록 작성방법은 다음과 같다.

〈표 4-22〉 비산누출시설 목록 작성방법

① 순번	② 시설 구분	③주요 배출공정				④ P&ID	⑤ 시설명	⑥ TagID	⑦ 위치정보	⑧ 측정가능 여부	⑨ 비안전/ 난해사유	⑩ 관리 대상물질	⑪ 관리대상물질 함량(wt%)	⑫ 물질 수지
		대공정	중공정	소공정	Unit									

① 순번 : 시설 순번.
② 시설구분 : 개방식라인, 펌프 등 비산누출시설의 장치종류별 구분으로 영문 축약식으로 작성 가능
③ 주요 배출공정 : 비산배출시설 설치명세서 상의 주요 배출공정
④ P&ID : 대상시설이 위치한 공정의 도면번호
⑤ 시설명 : 비산배출시설 설치명세서 상의 대상시설명(TagID와 동일할 수 있음)
⑥ TagID : 대상시설의 일련번호(시설명과 동일할 수 있음)
⑦ 위치정보 : 대상시설의 위치정보
⑧ 측정가능여부 : 측정가능, 비안전시설, 난해시설 중 선택
⑨ 비안전/난해사유 : 비안전시설, 난해시설의 경우, 세부사유(고소지역, 보온재 등)
⑩ 관리대상물질 : 대상시설의 취급대상 관리대상물질
⑪ 관리대상물질 함량(wt%) : 비산누출시설 설치명세서 상의 관리대상물질 총함량(wt%)
⑪ 물질수지 : 비산누출시설 설치명세서 상의 물질수지 구분

〈표 4-23〉 비산누출시설 목록 작성예시

순번	시설 구분	주요 배출공정				P&ID	시설명	TagID	위치정보	측정가능 여부	비안전/ 난해사유	관리 대상물질	관리대상물질 함량(wt%)	물질 수지
		대공정	중공정	소공정	Unit									
1	펌프	1공정	정유1팀	CDU	#4CDU	CUCGEF0031	1149229	1149229	G0.9H PPSS N C-P4039B	측정 가능	-	톨루엔 에틸벤젠	97.2	A-1
2	플랜지	2공정	HOU2팀	PX	VDU	CVDGEF0014	1164031-2	1164031-2	G1.1H2"AF W CONV(TDV-1109) NE BLW GD-E1104	측정 가능	-	납사 벤젠	97.2	A-1
5	플랜지	2공정	FCC1팀	FCC	MTBE	CUCGEF0018	1164079-6	1164079-6	1-0.9H4"FLG 1st NW ABV Y-T224	측정 불가	비안전	납사 벤젠	67.8	D-3
7	커넥터	1공정	정유1팀	CDU	MTBE	CUCGEF0031	2013568-12	2013568-12	3-1.6H1"CAP E BLW FLG SW ABV C-E4041A	측정 가능	-	톨루엔 에틸벤젠	100.0	F-2
9	개방식 라인	2공정	RFCC	FCC	GDS	CUCGEF0017	2070096-14	2070096-14	G0.3V6"OE N BLW GATV 2nd NE Y-T9301C	측정 가능	-	톨루엔 에틸벤젠	100.0	F-2
13	커넥터	1공정	정유1팀	CDU	HP	CDSGEF0021	2016729-1	2016729-1	3-1.6H1"CAP E BLW FLG SW ABV C-E4041A	측정 가능	-	톨루엔 에틸벤젠	64.8	A-2
16	밸브	2공정	HOU2팀	PX	VRDS	CYGEF0031	1163609	1163609	1-0.1V0.75"GATV SE BLW LG(LG-3231J) W DS-D3701	측정 가능	-	톨루엔 에틸벤젠	100.0	F-2
17	밸브	1공정	HOU1팀	PX	VRDS	CLSGEF0003A	1164031	1164031	5-0.8V0.75"GATV E ABV LG 3rd SE BLW SW-E5622A	측정 가능	-	납사 벤젠	100.0	F-2
18	개방식 라인	2공정	HOU2팀	PX	SWYU	CYGEF0031	1164063-2	1164063-2	G0.2V2"OE NW BLW C-E7005	측정 가능	-	납사 벤젠	31.3	C-3

○ 압축기, 압력완화장치, 시료채취장치, 밸브 등에 대해 일련번호와 바코드를 기재한 명판을 부착하여야 한다.

- 명판은 3~5cm 크기의 정방형으로 직사광선, 열배관 등 외기의 영향으로 훼손되지 않도록 금속재질로 제작하여야 한다.
- 명판에는 시설 일련번호, 일련번호 인식용 바코드, 철거·훼손 방지를 위한 안내문구를 포함하고 시설에 부착하기 위한 행거구멍을 타공하여야 한다.
- 명판 부착시 유실되지 않도록 금속 소재의 끈으로 단단히 고정하여야 한다.



[비산누출시설 명판 기재내용]



[비산누출시설 명판 부착 예시]

〈그림 4-93〉 비산누출시설 명판 기재내용 및 부착 예시

4.1.6.3 개방식라인

「대기환경보전법」 시행규칙 별표 10의2 3. 업종별 시설관리기준 가. Ⅰ업종	
배출시설	**시 설 관 리 기 준**
6) 비산누출시설	다) 개방식라인 개방식라인(비상 시 자동으로 열리도록 설계된 긴급 운전정지 시설에 있는 개방식라인은 제외한다)에는 뚜껑, 블라인드 플랜지(blind flange), 마개 또는 이중밸브를 설치해야 하며, 보수작업 외에는 항상 봉인되어 있어야 한다.

정의

□ “보수작업”은 상시보수작업, 정기보수작업, 위급상황 발생에 따른 보수작업을 말한다.

□ 비상시 자동적으로 열리도록 설계된 압력완화장치(압력방출시 대기로 배출되는 구조)는 개방식라인이 아닌 압력완화장치의 시설관리기준을 적용한다.

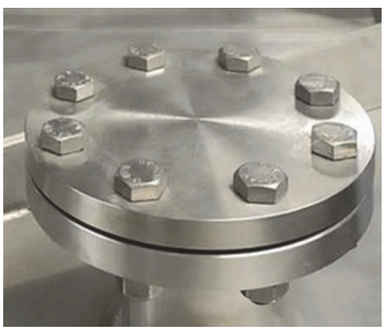
□ 시료채취 용도의 개방식라인은 검사용 시료채취장치의 시설관리기준을 적용한다.

이행내용

□ 개방식라인은 뚜껑, 블라인드 플랜지, 마개, 이중밸브를 설치해야 한다.



[뚜껑]


[브라인드 플랜지]


[마개]


[이중밸브]

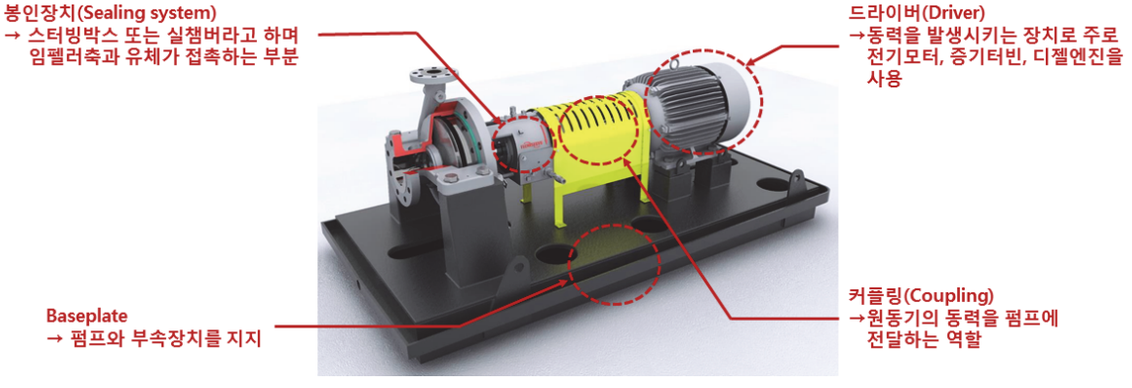
〈그림 4-94〉 개방식라인 시설관리기준 준수 예시

4.1.6.4 펌프

「대기환경보전법」 시행규칙 별표 10의2 3. 업종별 시설관리기준 가. Ⅰ업종	
배출시설	**시 설 관 리 기 준**
6) 비산누출시설	라) 펌프 (1) 펌프의 유체가 대기 중으로 누출되는 것을 방지하도록 완충유체(buffer fluid)를 포함하는 이중기계봉인시설(dual mechanical seal)이나 밀폐형(sealless type) 펌프를 설치해야 한다. (2) 완충유체를 포함하는 이중기계봉인시설을 설치한 경우 다음 (가)부터 (다)까지의 기준 중 하나 이상을 충족해야 한다. (가) 완충유체 가압방식 이중기계봉인시설에서 완충유체는 펌프의 실체임버(seal chamber) 압력보다 항상 높은 압력에서 운전되어야 하며, 이를 확인할 수 있도록 압력계 등의 센서를 장착해야 한다. (나) 완충유체 비가압방식 이중기계봉인시설에서 완충유체 내부로 누출된 관리대상물질을 1)나)에 따른 공정배출시설의 시설관리기준에 따라 처리해야 한다. (다) 완충유체를 공정 흐름으로 이송시키는 폐쇄회로시스템(closed-loop system)을 장착해야 한다. (3) 비제조구역[공정배출시설이 위치한 제조구역과 원거리에 위치하거나 도로, 하천 등으로 구분되어 저장시설과 육상출하시설만 설치된 구역(off-site)을 말한다. 이하 같다] 안에 설치된 펌프 또는 안전상의 이유로 (1) 및 (2)의 기준을 준수하기 어려운 펌프의 경우 환경청장과 협의하여 해당 기준을 적용하지 않을 수 있다.

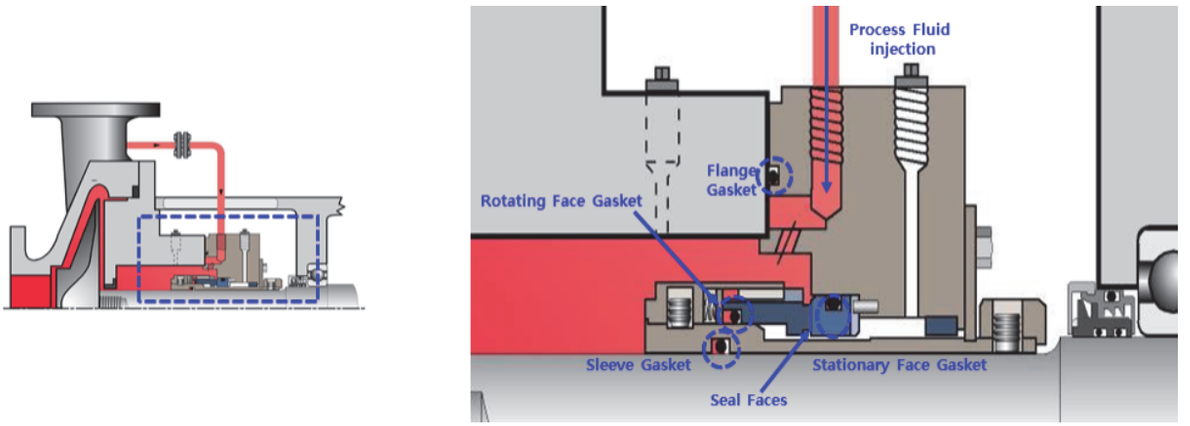
정의

□ 동 기준에서 규정한 펌프는 고속으로 회전하는 임펠러에 의한 원심력을 이용하여 비압축성 유체를 이송하는 원심펌프(centrifugal pump)이다.

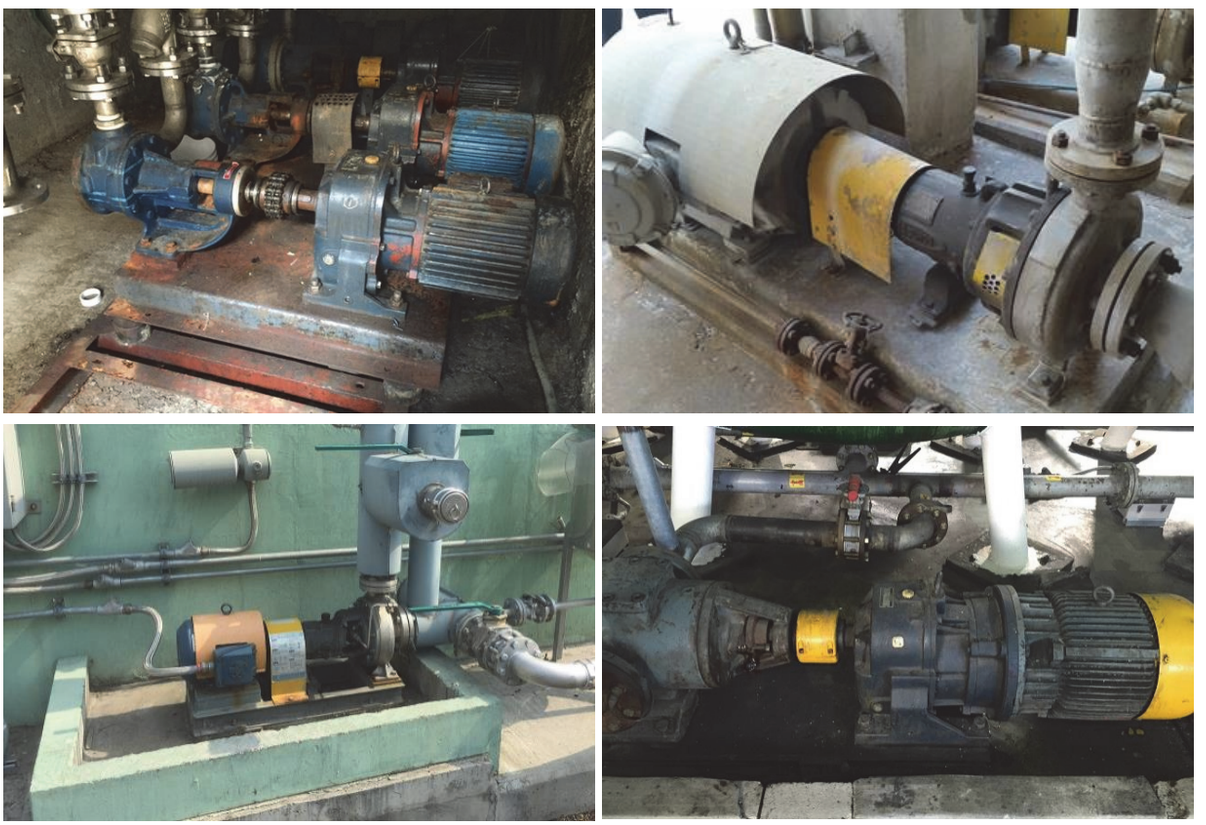


〈그림 4-95〉 원심펌프 구조

□ 단일기계봉인시설(single mechanical seal)은 펌프의 Sealing System에서 취급유체의 누출을 봉인하는 Stationary Face Gasket이 단일로 구성된 시설을 말하며, Flange(Gland) Gasket, Sleeve Gasket, Rotating Face(Rotor) Gasket과 함께 구성되어 있다. Seal Faces(Stationary Face Gasket이 유체와 접촉하는 부분)의 냉각을 위해 흡입부의 유체 일부를 주입하는 배관이 설치되어 있다.



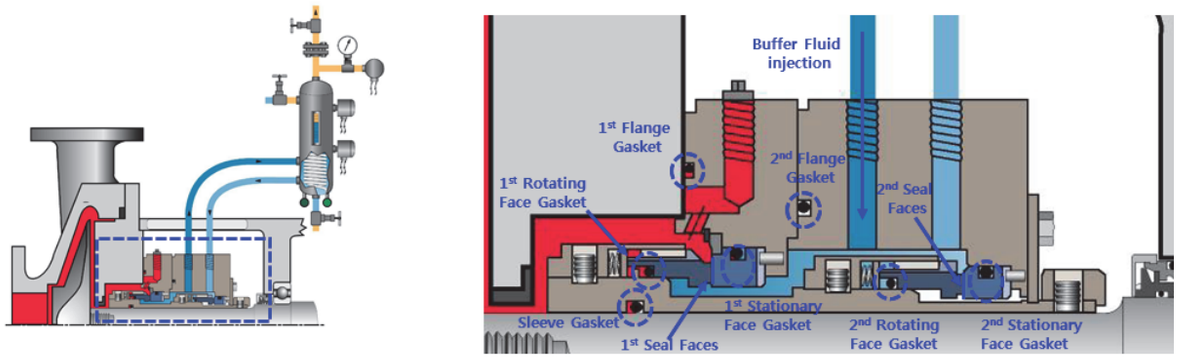
〈그림 4-96〉 단일기계봉인시설 구조



〈그림 4-97〉 단일기계봉인시설 설치 펌프 예시

□ 이중기계봉인시설(dual mechanical seal)은 단일기계봉인시설의 펌프의 Sealing System 구성에서 추가로 Stationary Face Gasket이 설치되고 1차 및 2차 Seal Faces (Stationary Face Gasket이 유체와 접촉하는 부분)의 냉각을 위해 별도의 완충유체봉인시설 등을 통해 완충유체를 순환시키는 시설을 말한다.

○ 완충유체는 관리대상물질이 5wt% 미만 함유되어 있는 유체를 말한다.



〈그림 4-98〉 이중기계봉인시설 구조



〈그림 4-99〉 이중기계봉인시설 설치 펌프 예시

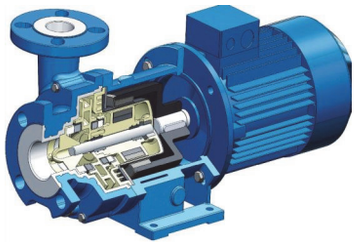
□ 완충유체저장시설(buffer fluid reservior)은 이중기계봉인시설이 설치된 펌프에 사용하며 Sealing System의 Seal Faces(Stationary Face Gasket이 유체와 접촉하는 부분)의 냉각과 1st Stationary Face Gasket 에서 유체의 누출이 발생하면 추가누출을 방지하거나 방지시설로 이송시키는 장치이다.



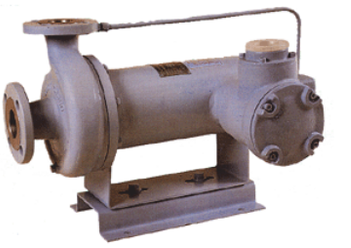


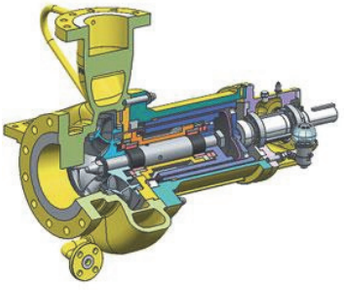
〈그림 4-100〉 완충유체저장시설 예시

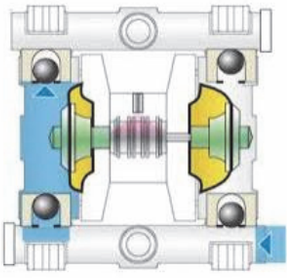
□ 밀폐형 시설(sealless type)은 펌프의 구조가 관리대상물질의 누출을 근본적으로 차단하는 마그네틱 드라이브 펌프(magnetic drive pump), 격막펌프(diaphragm pump), 캔드 모터 펌프(canned motor pump) 등의 시설을 말한다.

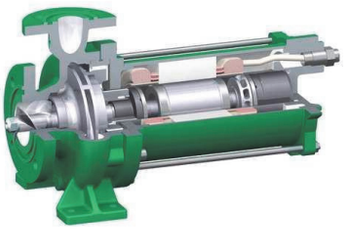












[마그네틱 드라이브 펌프] [격막 펌프] [캔드모터 펌프]

〈그림 4-101〉 펌프의 밀폐형 시설 및 구조도

□ 생산공정 내부의 공기를 빨아들여 진공상태로 만드는 진공펌프(vacuum pump)로서 관리대상물질을 5wt% 이상 포함·접촉하여 토출부로 배출하는 경우, 공정배출시설의 시설관리기준(4.1.1 참조)을 적용한다.

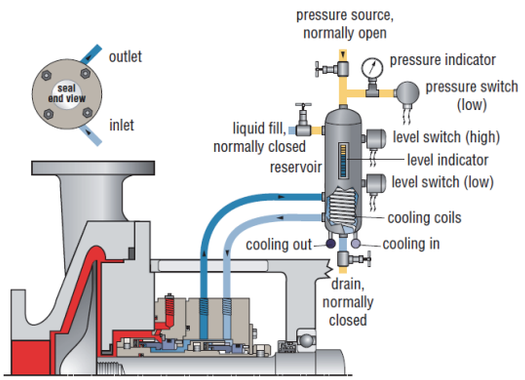
이행내용

□ 펌프의 이중기계봉인시설의 설치여부는 해당 펌프의 Sealing System 구조, API (American Petroleum Institute)에서 규정한 형식번호(Mechanical Seal Piping Plan No.) 및 형식번호별 구조여부로 확인한다.

□ "완충유체 가압방식 이중기계봉인시설에서 완충유체는 펌프의 실체임버(seal chamber) 압력보다 항상 높은 압력에서 운전"되는 시설은 가압유체 이중기계봉인시설로서 API Plan 53A, 53B, 53C, 54, 74에 적합한 시설을 말한다.

○ API Plan No.53A

- 완충유체가 sealing system을 거쳐 냉각설비가 내장된 완충유체봉인시설를 거쳐 냉각·순환되는 방식으로 봉인시설 상부에 sealing system의 압력보다 상대적으로 높은 압력을 걸어 공정유체의 1st Stationary Face Gasket 누출로 인한 대기 누출을 최소화하는 구조로서 혼합, 반응공정을 거친 고온의 독성 및 부식성 공정유체 이송에 적합한 방식.



[API Plan 53A 구조]

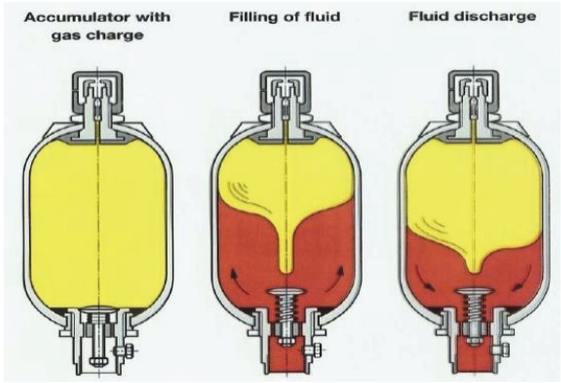


[API Plan 53A 예시]

〈그림 4-102〉 가압유체 이중기계봉인시설의 API Plan 53A

○ API Plan No.53B

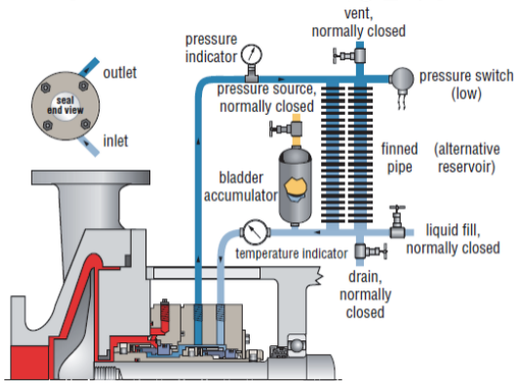
- 완충유체가 sealing system에서 미세한 이송관을 거쳐 냉각·순환되며 질소가 고압으로 충전된 bladder accumulator가 연결된 구조.
- API Plan No.53A보다 완충유체 압력을 높게 유지할 수 있어 증기압을 높은 공정유체를 취급할 수 있음.
- 혼합, 반응공정을 거친 고온의 독성 및 부식성 공정유체 이송에 적합한 방식.



[bladder accumulator 작동원리]



[bladder accumulator 예시]



[API Plan 53B 구조]

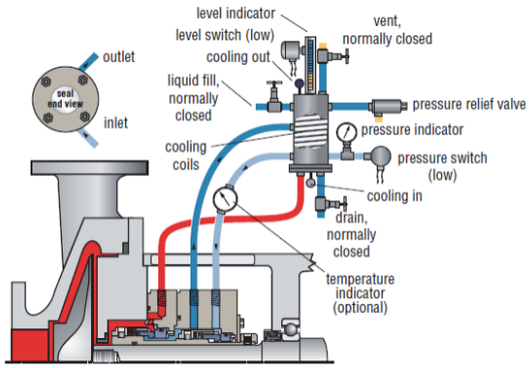


[API Plan 53B 예시]

〈그림 4-103〉 가압유체 이중기계봉인시설의 API Plan 53B

○ API Plan No.53C

- 완충유체가 sealing system에서 냉각설비를 거쳐 냉각·순환되며 공정유체는 별도로 피스톤이 내장된 piston accumulator가 연결된 구조.
- API Plan No.53A보다 완충유체 압력을 높게 유지할 수 있어 증기압을 높은 공정유체를 취급할 수 있음.



[API Plan 53C 구조]

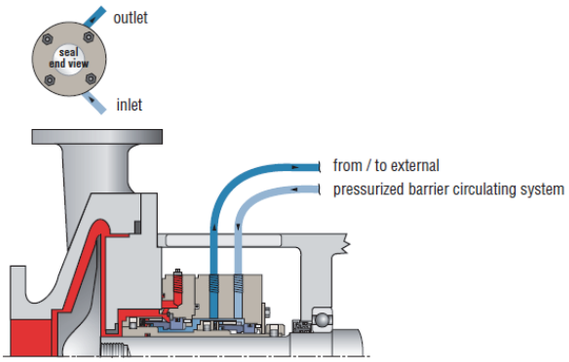


[piston accumulator 구조 및 예시]

〈그림 4-104〉 가압유체 이중기계봉인시설의 API Plan 53C

○ API Plan No.54

- 완충유체가 sealing system에서 외부순환설비를 거쳐 냉각·순환되는 구조.
- 완충유체는 가압방식으로 순환하여 공정유체의 1st Stationary Face Gasket 누출로 인한 대기 누출을 최소화하는 구조.



[API Plan 54 구조]

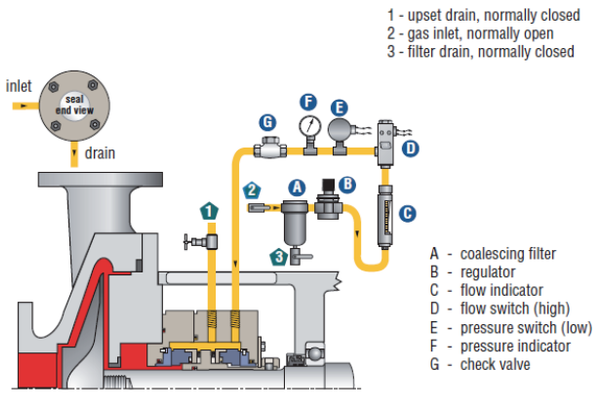


[완충유체 외부순환설비 예시]

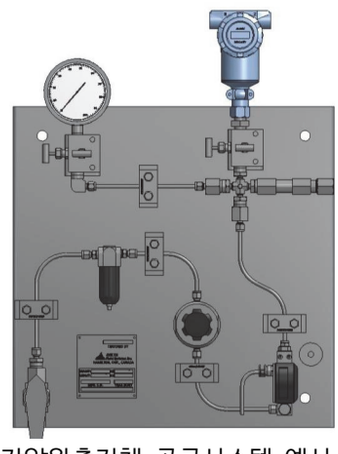
〈그림 4-105〉 가압유체 이중기계봉인시설의 API Plan 54

○ API Plan No.74

- 가압완충기체 봉인방식으로 완충유체봉인이 어려운 경우에 적용.
- 혼합, 반응공정 이전단계의 공정유체를 이송하는데 적합한 방식.
- 완충유체 대신 질소 등의 기체를 높은 압력으로 sealing system에 공급하여 가압하는 방식.



[API Plan 74 구조]



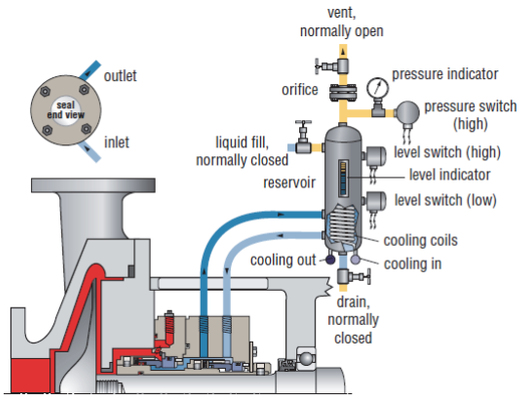
[가압완충기체 공급시스템 예시]

〈그림 4-106〉 가압유체 이중기계봉인시설의 API Plan 74

□ “완충유체저장시설(barrier fluid system degassing reservoir)을 장착할 경우, 누출된 가스는 가스연료시설 또는 플레어 등의 저감시설로 연결하여 처리”되는 시설은 비가압유체 이중기계봉인시설로서 API Plan 52, 55, 72, 75, 76에 적합한 시설을 말한다.

○ API Plan No.52

- 완충유체가 sealing system을 거쳐 냉각설비가 내장된 완충유체봉인시설를 거쳐 냉각·순환되는 방식으로 1st Stationary Face Gasket에서 누출된 공정유체는 봉인시설 상부를 거쳐 플레어스택 등의 처리시설로 이송되는 구조.
- 고온의 독성을 가진 공정유체 이송에 적합한 방식.



[API Plan 52 구조]

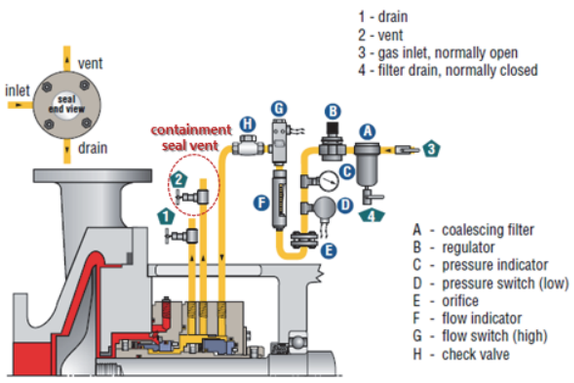


[API Plan 52 예시]

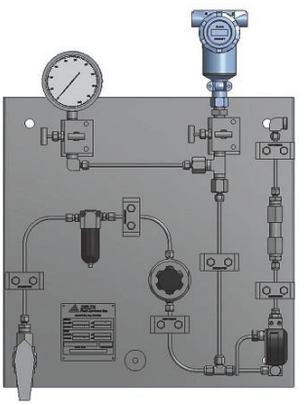
〈그림 4-107〉 가압유체 이중기계봉인시설의 API Plan 52

○ API Plan No.72

- 비가압완충기체(질소) 봉인방식으로 1st Stationary Face Gasket에서 누출된 공정 유체는 containment seal vent를 통해 플레어스택 등의 처리시설로 이송되는 구조.
- 혼합, 반응공정 이전단계의 공정유체를 이송하는데 적합한 방식.



[API Plan 72 구조]

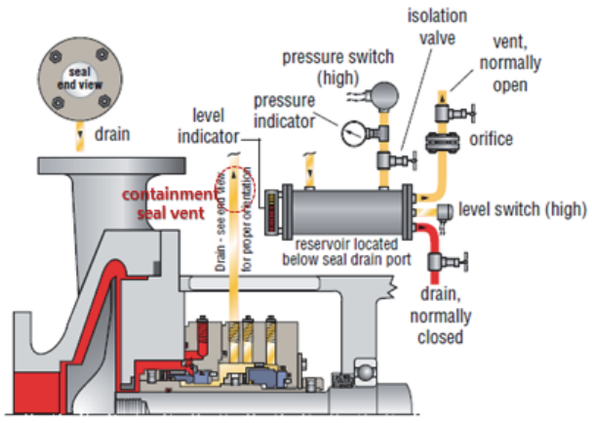


[비가압완충기체 공급시스템 예시]

〈그림 4-108〉 가압유체 이중기계봉인시설의 API Plan 72

○ API Plan No.75

- 비가압완충기체(질소) 봉인방식으로 1st Stationary Face Gasket에서 누출된 공정 유체는 containment seal vent를 통해 완충기체저장시설(reservoir)을 거쳐 공정 중으로 재회수되거나 플레어스택 등의 처리시설로 이송되는 구조.
- 완충기체저장시설(reservoir)에서 분리된 공정유체는 공정 중으로 재회수되는 구조.
- 상온에서 액화되는 공정유체를 이송하는데 적합한 방식.



[API Plan 75 구조]

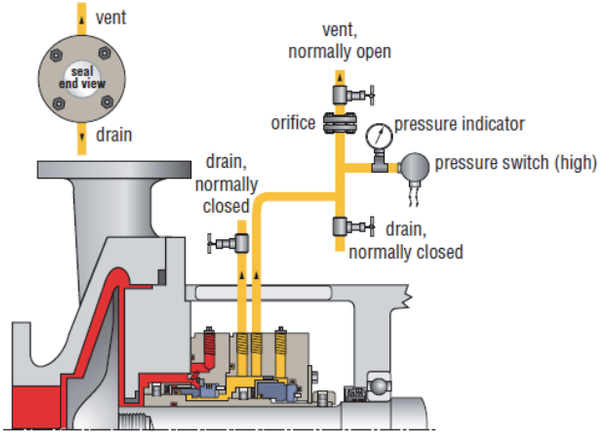


[완충기체저장시설 예시]

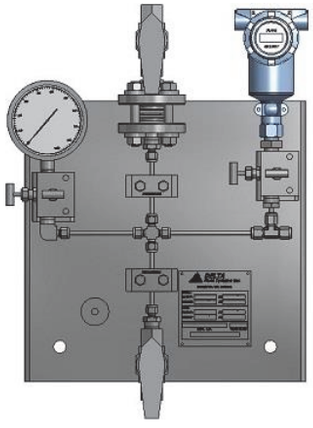
〈그림 4-109〉 가압유체 이중기계봉인시설의 API Plan 75

○ API Plan No.76

- 비가압완충기체(질소) 봉인방식으로 1st Stationary Face Gasket에서 누출된 공정 유체는 containment seal vent를 통해 공정 중으로 재회수되거나 플레어스택 등의 처리시설로 이송되는 구조.
- 상온에서 액화되지 않는 공정유체를 이송하는데 적합한 방식.



[API Plan 76 구조]

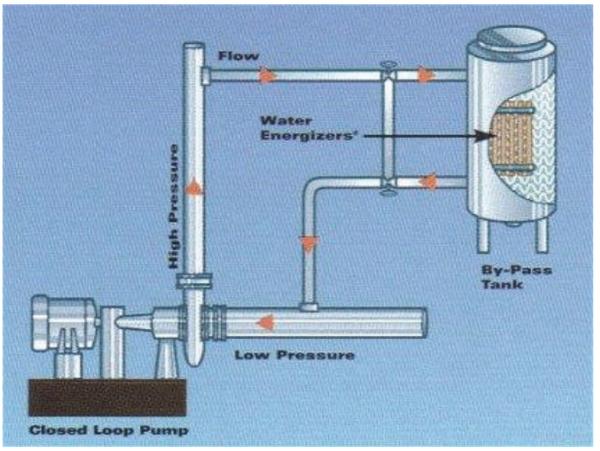


[비가압완충기체 공급시스템 예시]

〈그림 4-110〉 가압유체 이중기계봉인시설의 API Plan 76

○ 비가압유체 이중기계봉인시설에서 발생되는 배출가스는 처리시설로 연결·처리해야 한다. 배출가스 적정처리 및 기타 세부 이행내용 및 방법은 1) 공정배출시설 나)의 시설관리기준을 따른다.(배출가스 처리시설 시설관리기준 이행방법은 4.1.1.2, 4.1.1.3, 4.1.2 참조)

□ 폐쇄회로시스템은 공정의 압력조절을 위해 바이패스를 통해 유입된 유체가 탱크나 reservoir에 이송되며 압력조절 후에는 다시 공정중으로 회수되는 시스템을 말한다.

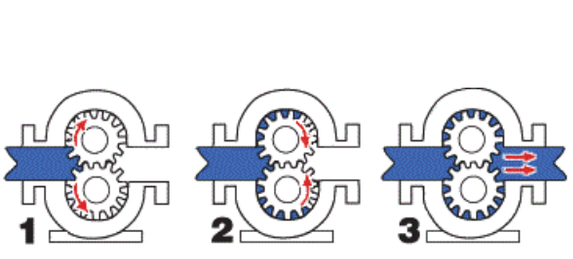


〈그림 4-111〉 폐쇄회로시스템(closed loop pump)을 장착한 펌프

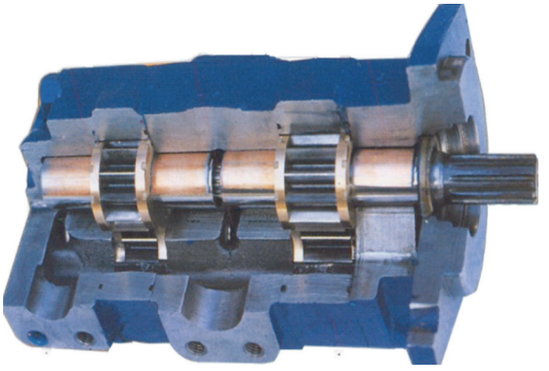
□ 다음과 같이 안전상의 이유로 시설관리기준을 준수하기 어려운 펌프는 이중기계봉인시설이나 밀폐형 펌프 설치기준을 적용하지 않는다.

○ 「화학설비 등의 공정설계에 관한 기술지침」(한국산업안전보건공단, KOSHA GUIDE, D-37-2012) 제5장(펌프)에 따라 점도가 1,000센티푸아즈(cP, centipoise) 이상인 유체를 취급하는 기어/스크류 펌프*(Gear/Screw pump)

* 2개 이상의 기어의 맞물림 방식에 의해 유체를 흡입측에서 토출측으로 보내는 용적식 펌프, 맞물림 방식에 따라 외접형과 내접형으로 분류



[기어/스크류펌프 구조 및 작동원리]

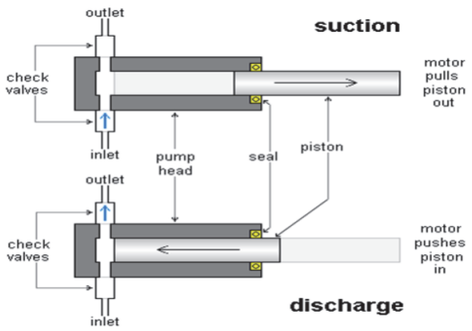


[기어/스크류펌프 내부도]

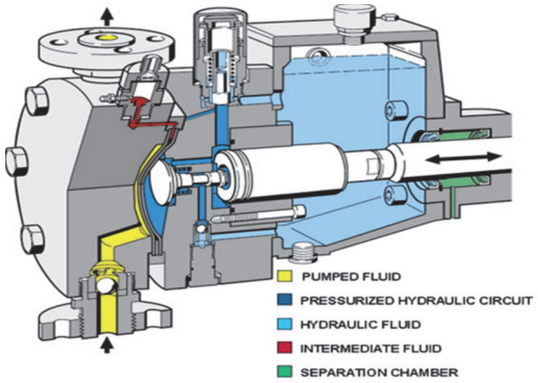
〈그림 4-112〉 기어/스크류펌프

○ 점도가 높은 유체를 고양정(펌프 및 공정시설 사이 수직높이와 손실수두가 높은 경우)으로 이송하는 왕복동/정량펌프*(Reciprocating/Metering pump)

* 피스톤의 왕복운동에 의해 실린더에 설치된 흡입판 및 토출판이 개폐하여 유체를 저압부에서 고압부로 압출하는 방식으로 유체를 일정 시간간격으로 일정유량을 이송하는 펌프



[왕복동/정량펌프 구조 및 작동원리]



[왕복동/정량펌프 내부도]

〈그림 4-113〉 왕복동/정량펌프

□ 비제조구역에 설치된 펌프는 이중기계봉인시설이나 밀폐형 펌프 설치기준을 적용하지 않는다.

- 비제조구역은 공정배출시설이 위치한 제조구역과 원거리에 위치하거나 도로, 하천 등으로 구분되어 저장시설과 육상출하시설만 설치된 구역(off-site)을 말한다.



[원거리에 위치한 비제조구역]



[도로로 구별된 비제조구역]

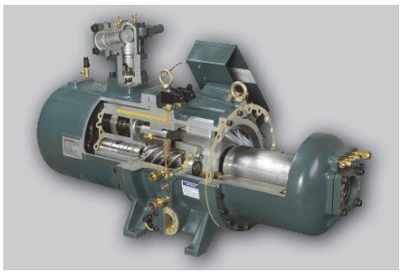
〈그림 4-114〉 비제조구역 예시

4.1.6.5 압축기

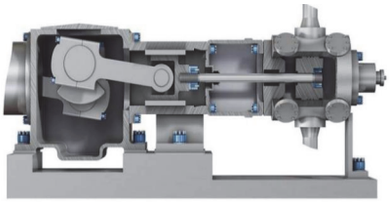
「대기환경보전법」 시행규칙 별표 10의2 3. 업종별 시설관리기준 가. Ⅰ업종	
배출시설	**시 설 관 리 기 준**
6) 비산누출시설	마) 압축기 (1) 압축기의 유체가 대기 중으로 누출 되는 것을 방지하도록 왕복압축기, 원심압축기 또는 완충유체를 포함하는 봉인시설을 설치해야 한다. (2) 왕복압축기 또는 원심압축기를 설치한 경우에는 압축기 내부 가스가 대기로 누출되지 않도록 해야 한다. (3) 완충유체를 포함하는 봉인시설을 설치한 경우 다음 (가)부터 (다)까지의 기준 중 하나 이상을 충족해야 한다. (가) 완충유체 가압방식 봉인시설에서 완충유체는 압축기의 스터핑 박스(stuffing box) 압력보다 항상 높은 압력에서 운전되어야 하며, 이를 확인할 수 있도록 압력계 등의 센서를 장착해야 한다. (나) 완충유체 비가압방식 봉인시설에서 완충유체 내부로 누출된 관리대상 물질을 1)나)에 따른 공정배출시설의 시설관리기준에 따라 처리하여야 한다. (다) 완충유체를 공정 흐름으로 이송시키는 폐쇄회로시스템을 장착해야 한다.

정의

□ 압축기는 구조, 구동방식에 따라 스크류, 왕복, 원심압축기로 구분된다.



[스크류 압축기]



[왕복압축기]



[원심압축기]

〈그림 4-115〉 압축기의 종류

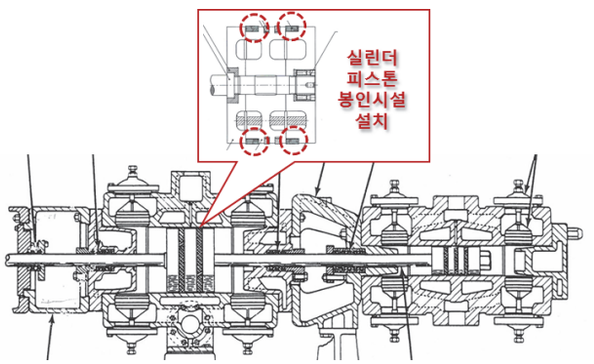
이행내용

□ 압축기는 가스의 인입·인출부에 봉인시설을 설치해야 한다.

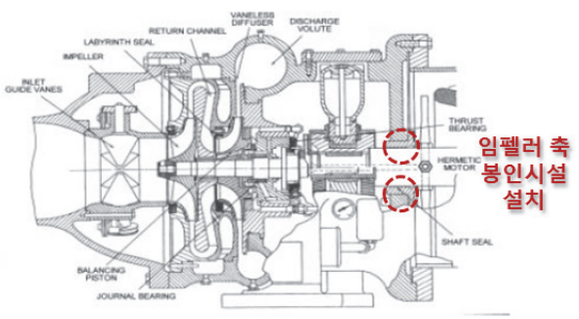
□ 압축기는 가스의 인입·인출부에 봉인시설을 설치하고 펌프와 마찬가지로 완충유체 저장시설을 가압식과 비가압식으로 연결하거나 폐쇄회로시스템으로 구성해야 한다.

□ 비가압유체 이중기계봉인시설에서 발생되는 배출가스는 처리시설로 연결·처리해야 한다. 배출가스 적정처리 및 기타 세부 이행내용 및 방법은 1) 공정배출시설 나)의 시설관리기준을 따른다.(배출가스 처리시설 시설관리기준 이행방법은 4.1.1.2, 4.1.1.3, 4.1.2 참조)

□ 왕복압축기와 원심압축기는 가스의 인입·인출부 외 추가적인 누출 방지장치를 설치해야 한다.



[왕복압축기의 누출 방지장치]



[원심압축기 누출 방지장치]

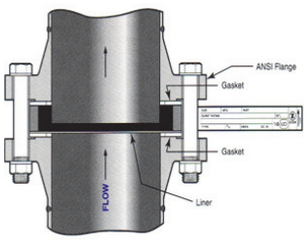
〈그림 4-116〉 왕복압축기 및 원심압축기 누출 방지장치

4.1.6.6 압력완화장치

「대기환경보전법」 시행규칙 별표 10의2 3. 업종별 시설관리기준 가. Ⅰ업종	
배출시설	**시 설 관 리 기 준**
6) 비산누출시설	바) 압력완화장치 (1) 압력완화장치는 누출기준농도 이하에서 운전되어야 한다. 다만, 설정 압력 이상으로 관리대상물질을 방출하는 경우는 제외한다. (2) 설정 압력 이상으로 관리대상물질이 누출되는 경우 최대 5일 이내에 누출기준농도 미만으로 조치한 후 누출여부를 재확인하여 운영기록부에 기록해야 한다. 다만, 시설을 수리하기 위하여 전체공정의 가동중지가 불가피한 경우에는 환경청장과 협의하여 조치기간을 연장할 수 있다. (3) 공정배출시설 또는 저장시설 등으로 회수되거나 1)나)(2)(가)부터 (다)까지의 시설로 연결된 압력완화장치는 (1) 및 (2)의 기준을 적용하지 않는다.

정의

□ 압력완화장치는 설정압력 이상으로 방출시 디스크가 파열되는 Rupture disc, 일정 압력차까지 방출이 완료되면 다시 폐쇄되는 Pressure relief valve, 압력차에 따라 방출되기도 하고 공정으로 외기가 유입되는 Breather valve로 구분된다.



[Rupture disc]


[Pressure relief valve]


[Breather valve]

〈그림 4-117〉 압력완화장치의 종류

이행내용

□ 압력완화장치는 비산누출시설 누출기준농도를 초과할 수 없으며, 설정압력 이상으로 방출되는 경우, 5일 이내 조치하고 누출농도를 재측정하여 결함 발생 및 조치사항에 대한 운영기록부를 작성해야 한다.

□ 시설 조치를 위한 생산공정 가동중지가 필요하여 조치기간의 연장이 필요한 경우, 발생일로부터 5일내에 협의를 요청하여야 한다.(제2장 2.3 행정사항 참조)

□ 관할 환경청장은 조치기간 연장을 위한 협의요청서가 접수되면 기간연장 사유, 연장기간, 환경피해 정도, 임시 조치사항 등의 적정성 및 타당성 여부를 검토하여야 한다. 조치기간은 다음 공정정지기간(대보수기간 종료일)까지 연장할 수 있다.

□ 설정압력 이상으로 방출시 공정중으로 회수되거나 배출가스 처리시설로 이송되는 경우에는 누출기준농도 준수 및, 5일 이내 조치기준을 적용받지 않는다. 처리시설로 이송되는 경우, 1) 공정배출시설 나)의 시설관리기준을 따른다.(배출가스 처리시설 시설관리기준 이행방법은 4.1.1.2, 4.1.1.3, 4.1.2 참조)

〈표 4-24〉 압력완화장치 압력방출에 따른 결함발생 및 조치사항에 관한 운영기록사항 작성예시

비산배출시설	세부시설	주요 배출공정	결함발생일	결함내용	조치내용	조치기간
비산누출시설	압력완화장치	분리공정 (D-1103)	2019.5.4	압력완화장치 압력방출	압력방출 종료후 누출점검, 누출기준농도 미만	•조 치 : 5.4 •재확인 : 5.5
비산누출시설	압력완화장치	열교환기 (E-1203)	2019.3.5	압력완화장치 압력방출	압력방출 종료후 시설보수 및 누출점검, 누출기준농도 미만	•조 치 : 3.5~9 •재확인 : 3.9
비산누출시설	압력완화장치	정유공정	2019.4.6	압력완화장치 압력방출	압력방출 종료후 누출점검, 누출기준농도 미만	•조 치 : 4.6 •재확인 : 4.6
비산누출시설	압력완화장치	정유공정	2019.6.7	압력완화장치 압력방출	압력방출 종료후 누출점검, 누출기준농도 미만	•조 치 : 6.7 •재확인 : 6.8

4.1.6.7 검사용 시료채취장치

「대기환경보전법」 시행규칙 별표 10의2 3. 업종별 시설관리기준 가. Ⅰ업종	
배출시설	시 설 관 리 기 준
6) 비산누출시설	사) 검사용 시료채취장치 (1) 검사용 시료채취 시 다음 (가)부터 (다)까지의 기준 중 하나 이상을 충족하는 배관에서 시료를 채취해야 한다. (가) 관리대상물질이 포함된 유체가 공정 중으로 회수되는 배관 (나) 관리대상물질이 포함된 유체가 폐액 저장시설로 이송되는 배관 (다) 관리대상물질이 포함된 유체가 배출가스 처리시설로 이송되는 배관 (2) 시료채취 시 발생되는 관리대상물질을 저감할 수 있는 시설을 설치해야 한다. (3) (1)(다)에 따라 관리대상물질을 배출가스 처리시설로 이송시키는 경우 1) 나)에 따른 공정배출시설의 시설관리기준에 따라 처리해야 한다. (4) 다음 시료채취장치에 대해 환경청장과 협의한 경우에는 (1)부터 (3)까지의 기준을 적용하지 않을 수 있다. (가) 발생원 내부 시료채취장치(in-situ sampling systems) (나) 시료채취 과정에서 관리대상물질이 배출되지 않는 시료채취장치 (다) 비제조구역 내 설치된 시료채취장치

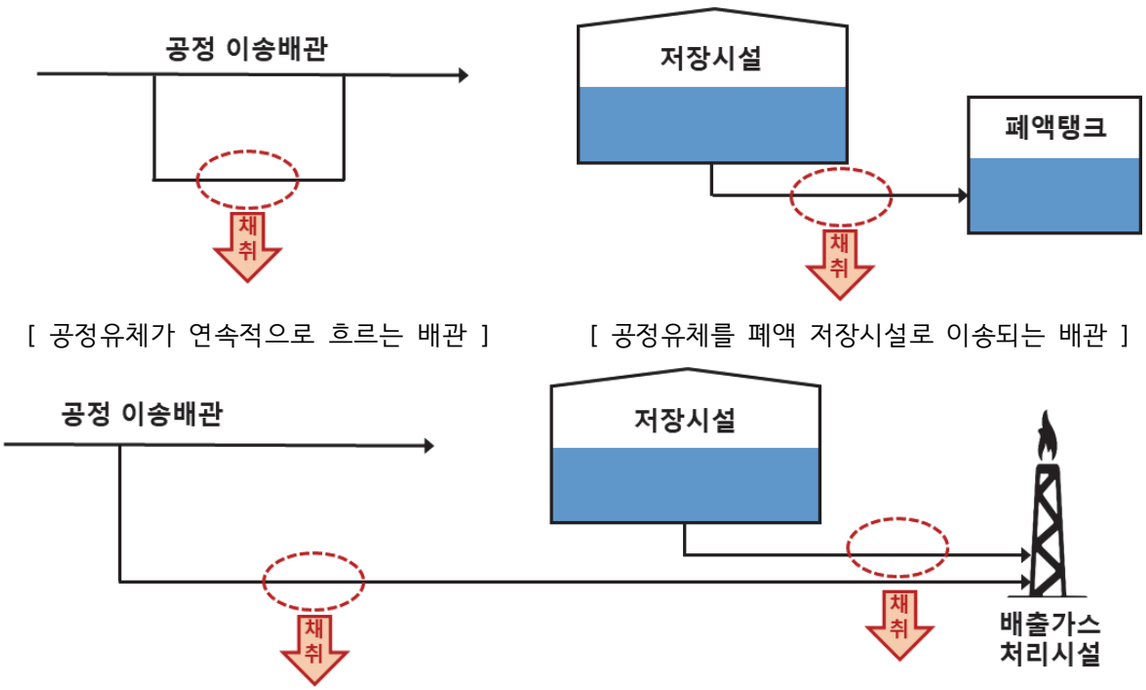
정의

□ 동 기준은 시료채취 과정중에 채취시료의 대표성을 확보하기 위해 채취 초기 단계의 시료를 버리는 행위(purge)를 방지하여 시료채취 중 발생할 수 있는 관리대상물질 비산배출을 최소화하는 기준이다.

□ “관리대상물질이 포함된 유체가 공정 중으로 회수되는 배관”은 공정유체가 연속적으로 흐르는 이송배관(close loop)을 말한다.

□ “관리대상물질이 포함된 유체가 폐액 저장시설로 이송되는 배관”은 공정유체가 정체되어 있는 이송배관을 폐액 저장시설로 연결하여 유체를 연속적으로 흐르게 하는 배관(close purge)을 말한다.

□ “관리대상물질이 포함된 유체가 배출가스 처리시설로 이송되는 배관”은 공정유체가 연속적 으로 흐르거나 정체되어 있는 이송배관을 배출가스 처리시설로 연결하여 유체를 연속적으로 흐르게 하는 배관(close vent)을 말한다.



〈그림 4-118〉 검사용 시료채취장치 설치 위치

이행내용

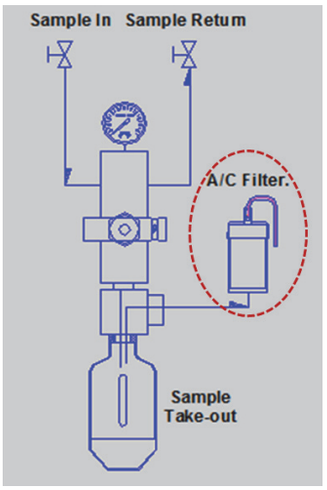
□ 시료채취장치는 관리대상물질이 포함된 유체가 공정 중으로 회수되는 배관, 관리대상물질이 포함된 유체가 폐액 저장시설로 이송되는 배관, 관리대상물질이 포함된 유체가 배출가스 처리시설로 이송되는 배관에서 채취하여야 한다.

□ 시료채취 시 발생되는 관리대상물질을 처리하기 위해 활성탄 캐니스터 등 저감장치를 설치하여야 한다.

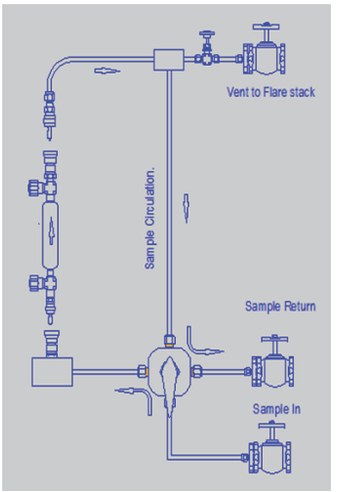
□ 시료채취 시 발생되는 관리대상물질을 배출가스 처리시설로 이송·처리하는 경우, 배출가스 적정처리 및 기타 세부 이행내용 및 방법은 1) 공정배출시설 나)의 시설관리기준을 따른다.(배출가스 처리시설 시설관리기준 이행방법은 4.1.1.2, 4.1.1.3, 4.1.2 참조)

□ 발생원 내부 시료채취장치, 시료채취 과정 중 관리대상물질이 배출되지 않는 시료채취장치, 비제조구역내 시료채취장치는 유체가 공정 중으로 회수되는 배관 등에 설치기준, 저감장치 설치기준, 배출가스 처리기준을 적용하지 않는다.

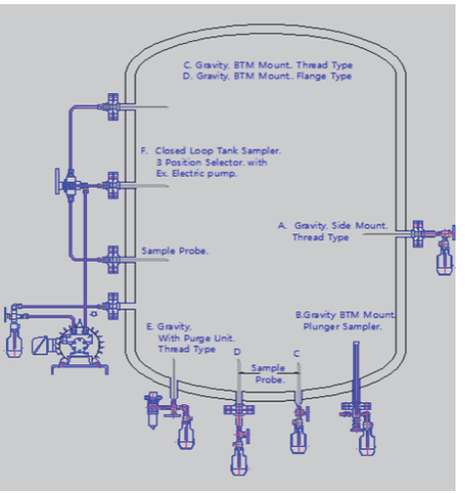
○ 발생원 내부 시료채취장치는 공정시설 내부의 특정위치별로 시료를 채취하는 시설이다.



[시료채취장치의 저감장치]



[플레어스택에 연결된 시료채취장치]



[발생원 내부 시료채취장치]

〈그림 4-119〉 검사용 시료채취장치의 종류

□ 비제조구역에 설치된 펌프는 이중기계봉인시설이나 밀폐형 펌프 설치기준을 적용하지 않는다.

- 비제조구역은 공정배출시설이 위치한 제조구역과 원거리에 위치하거나 도로, 하천 등으로 구분되어 저장시설과 육상출하시설만 설치된 구역(off-site)을 말한다.



[원거리에 위치한 비제조구역]



[도로로 구별된 비제조구역]

〈그림 4-120〉 비제조구역 예시

4.1.6.8 비산누출시설 누출점검

「대기환경보전법」 시행규칙 별표 10의2 3. 업종별 시설관리기준 가. Ⅰ업종	
배출시설	**시 설 관 리 기 준**
6) 비산누출시설	아) 비산누출시설에 대하여 대기오염공정시험기준의 휘발성유기화합물 누출 확인방법에 따라 누출점검을 매년 1회 실시해야 한다. 자) 아)에 따른 누출점검은 총탄화수소를 기준으로 하고, 누출기준농도는 다음 구분에 따른다. (1) 2019년 12월 31일까지: 1,000ppm (2) 2020년 1월 1일부터: 500ppm. 다만, 펌프는 1,000ppm으로 한다. (3) 비제조구역 내의 펌프 및 검사용 시료채취장치: 500ppm 차) 자)에 따른 누출기준농도를 초과하는 시설은 해당 사실을 확인한 날부터 30일 이내에 누출기준농도 미만으로 조치한 후 누출여부를 재확인하여 운영기록부에 기록해야 한다. 다만, 시설을 수리하기 위하여 전체공정의 가동중지가 불가피한 경우에는 환경청장과 협의하여 조치기간을 연장할 수 있다. 카) 아)에도 불구하고 다음 어느 하나에 해당하는 시설은 누출점검 대상에서 제외한다. (1) 고온·고압조건, 시설의 붕괴 및 폭발의 위험 등과 같이 누출점검자가 즉각적인 위험에 노출될 수 있다고 판단되는 비안전 누출시설 (2) 파이프 받침대(rack), 공간협소지역, 낙상사고 우려지역, 에너지 절감을 위하여 보온재로 밀폐한 시설이나 고소 위험지역에 위치하여 누출점검자가 누출 점검을 수행하기 어려운 누출점검 난해시설 (3) 라)(1)에 따른 밀폐형 펌프 (4) 대기오염공정시험기준에 누출확인방법이 없는 관리대상물질을 취급하는 비산누출시설 타) 비안전 누출시설과 누출점검 난해시설의 총 개수는 비산누출시설 총 개수의 20%를 초과할 수 없다. 다만, 공정 특성상 불가피한 경우에는 환경청장과 협의하여 20%를 초과할 수 있다. 파) 비산누출시설 누출점검 결과는 제1호다목에 따른 점검보고서에 포함해야 한다.

정의

□ 비산누출시설 누출점검은 개별 누출원의 누출여부(누출기준농도 초과여부)를 확인하여 누출시설의 적정 조치를 통해 비산배출을 저감하는 기준이다.

□ “누출기준농도”는 비산누출시설의 누출여부를 결정하는 기준농도이다.





〈그림 4-121〉 비산누출시설 누출점검

이행내용

□ 사업자는 별지 제20호의9서식에 따른 비산누출시설 목록을 통해 비산누출시설을 식별하여 누출점검을 연 1회 수행하여야 한다.

○ 비산배출시설 신고일(신고서 수리일자)이 7월 1일 이후인 경우 전체 비산누출시설, 변경신고일(변경신고 수리일)이 7월 1일 이후인 증설 비산누출시설, 가동중지(관할 환경청 수리를 받은 경우) 일수가 해당 연도내 180일을 초과하는 비산누출시설은 익년도부터 누출점검을 수행할 수 있다.

○ 비산누출시설의 누출기준농도는 '19년 12월 31일까지 1,000ppm, '20년 1월 1일부터 500ppm을 적용한다. 단, 펌프는 1,000ppm을 적용한다.

- 비제조구역 내 펌프 및 검사용 시료채취장치는 500ppm을 적용한다.

○ 비산누출시설 누출점검 결과는 최초 및 연간점검보고서에 포함하여야 한다.

○ 누출점검 결과 누출기준농도를 초과하는 비산누출시설은 30일내 조치 및 재측정 하여야 한다. 조치를 위해 전체 공정의 가동중지가 필요한 경우, 관할 환경청장과 협의하여 다음 공정중지기간까지 조치기간을 연장할 수 있다.

- 시설 조치를 위한 생산공정 가동중지가 필요하여 조치기간의 연장이 필요한 경우, 발생일로부터 30일내에 협의를 요청하여야 한다.(제2장 2.3 행정사항 참조)
- 관할 환경청장은 조치기간 연장을 위한 협의요청서가 접수되면 기간연장 사유, 연장기간, 환경피해 정도, 임시 조치사항 등의 적정성 및 타당성 여부를 검토하여야 한다. 조치기간은 다음 공정정지기간(대보수기간 종료일)까지 연장할 수 있다.

□ 비안전 누출시설과 누출점검 난해시설, 밀폐형 펌프,「대기오염공정시험기준」에 누출확인방법이 없는 관리대상물질(무기물질, 금속물질)을 취급하는 비산누출시설은 누출점검을 하지 않는다.

이행방법

□ 비산누출시설의 누출점검은「대기오염물질공정시험기준」“휘발성유기화합물 누출 확인방법”에 따라 측정한다.

- 누출점검은 사업장에서 취급하는 관리대상물질을 측정할 수 있는 방식을 감안하여 불꽃이온화 측정방식(FID, 교정물질은 메탄으로 하여야 한다)으로 수행하여야 한다.

〈표 4-25〉 관리대상물질별 비산누출시설 누출점검 측정방식 적용가능 현황

관리대상물질	측정가능여부		관리대상물질	측정가능여부		관리대상물질	측정가능여부	
	FID	PID		FID	PID		FID	PID
1,3-부타디엔	○	○	스틸렌	○	○	테트라클로로에틸렌	○	○
메틸에틸케톤(MEK)	○	○	톨루엔	○	○	클로로포름	○	X
에틸벤젠	○	○	트리클로로에틸렌	○	○	포름알데히드	○	X
아크릴산 에틸(EAM)	○	○	염화비닐	○	○	메탄올	○	X
에틸렌옥사이드	○	○	이황화메틸	○	○	디클로로메탄	○	X
나프탈렌	○	○	o,m,p-자일렌	○	○	1,2-디클로로에탄	○	X
n-헥산	○	○	아닐린	○	○	벤지딘	○	X
이소프로필 알코올	○	○	벤 젠	○	○	사염화탄소	○	X
아세트알데히드	○	○	페놀 및 그 화합물	○	○	아크릴로니트릴	○	X
엠티비이	○	○	프로필렌 옥사이드	○	○	다환방향족탄화수소류	○	X

- 다만, 부득이하게 광이온화 측정방식(PID)으로 측정하는 경우,(광이온화 측정방식으로 측정가능한 관리대상물질 취급시설에 한함) 측정값이 불꽃이온화 측정방식(FID)의 측정값과 비교시 저평가*되지 않도록 교정물질의 탄소수를 보정하여야 한다.

  ⇒ 예시 : PID 측정결과 100ppm × 4(교정물질인 이소부틸렌의 탄소수) = 400ppm

  * 벤젠 1,000ppm 누출가스 측정시 FID(메탄 교정)는 3,095ppm, PID(이소부틸렌 교정)는 807ppm (TVA1000B response factor, Thermo, 2000)

- 광이온화 측정방식의 측정결과 보정은 측정결과에 탄소수를 곱해 계산하거나 측정장비 내 보정기능을 활용할 수 있다.
- 광이온화 측정방식으로 측정·보정한 결과가 누출기준농도를 초과하는 경우, 불꽃이온화 측정방식으로 측정하여 누출기준농도 초과여부를 검증할 수 있다.

○ 비산누출시설 누출점검용 측정기기는 「국가표준법」 제14조에 따라 주기적으로 교정하여야 한다. 교정은 공인시험기관을 통해 수행하거나(최소 연1회) 누출점검시 사업자가 자체 교정하고 교정일지를 작성·보관하여야 한다.

□ 측정장비 교정내역

- 측정장비 현황

측정장비명	MiniRae3000	장비번호	5593475-0000
최근 정도검사일	2016-12-21		

- 교정내역

교정일	Span Gas 성상	Span Gas 농도 (ppm)	Span Gas 유효기간	측정장비 측정값 (ppm)	오차	교정담당자
2017-01-23	Isobutylene	158.0	2017-09-23	159.0	-1.0	OOO

[자체 교정일지]


시 험 성 적 서
(TEST REPORT)

ktl

한국산업기술시험원장

[공인시험기관 교정성적서]

〈그림 4-122〉 비산누출시설 누출점검용 측정기기 교정 예시

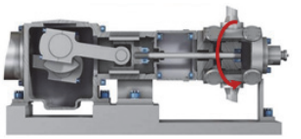
○ 비산누출시설별 누출 측정위치는 다음과 같다



[개방식라인]



[펌프]



[압축기]



[압력완화장치]



[검사용 시료채취장치]



[밸브]



[밸브]



[플랜지]



[커넥터]

〈그림 4-123〉 비산누출시설별 누출측정 위치

○ 누출점검 결과는 측정자 소속 및 서명, 비산배출시설, 세부시설, 주요 배출공정, 시설명, 식별번호(TagID), 위치정보, 비안전/난해 여부·내역, 관리대상물질, 측정일, 누출농도 등을 포함하여 다음과 같이 작성하고 최초 및 연간점검보고서에 포함하여야 한다.

비산누출시설 누출점검 결과

□ 누출점검 개요

소속	측정담당자	측정일	측정방식	측정장비(S/N)	비 고
OOOO㈜	OOO (서명) OOO (서명)	0000.00.00 ~ 0000.00.00	FID/PID	OOOOOO (000000000000)	

□ 누출점검 세부결과

① 순번	② 연도	③ 시설구분	④ 주요 배출공정				⑤ 시설명	⑥ Tag ID	⑦ 위치 정보	⑧ 측정 가능여부	⑨ 비안전/ 난해 사유	⑩ 관리대상물질	⑪ 관리대상물질 함량(%)	⑫ 측정일	⑬ 누출농도 (ppm)	⑬-1 보정농도 (ppm)	⑭ 조치사항	⑮ 보수후 재측정일	⑯ 누출농도 (ppm)	⑯-1 보정농도 (ppm)
			대공정	중공정	소공정	Unit														
1	2022	밸브	저장공정(S-1)				S10001	S10001	G1.5V3"BALV BLW S1	측정가능		톨루엔, n-헥산	47.5	22.3.1	2	8				
2	2022	밸브	저장공정(S-1)				S10002	S10002	G2.0V3"BALV W S1	측정불가	비안전	톨루엔, n-헥산	47.5	-	-	-				
3	2022	밸브	저장공정(S-1)				S10003	S10003	G1.5H3"BALV E S1	측정가능		톨루엔, n-헥산	47.5	22.3.1	200	800	밸브 교체	21.7.29	10	40
4	2022	플랜지	저장공정(S-1)				S10001-1	S10001-1	G3.0V5"FLG BLW S1	측정가능		톨루엔, n-헥산	47.5	22.3.1	20	80				

※ 항목별 설명
① 순번 : 시설 순번
② 연도 : 누출점검 기준연도 입력
③ 시설구분 : 비산누출시설 장치종류로서 밸브, 펌프, 플랜지 등을 구분하여 입력
④ 주요 배출공정 : 해당 비산누출시설의 관리대상물질 발생원으로 공정배출시설, 저장시설, 육상출하시설 등의 공정구분 및 시설ID 입력
⑤ 시설명 : 비산누출시설의 별도 시설명칭이 있는 경우, 해당 시설명을 입력
⑥ TagID : LDAR(Leak Detection and Repair)가 구축된 경우, 해당 비산누출시설의 바코드 번호를 입력
⑦ 위치정보 : LDAR(Leak Detection and Repair)가 구축된 경우, 해당 비산누출시설의 위치정보를 입력
⑧ 측정가능 여부 : 비산누출시설별 누출점검 대상시설, 비안전 누출시설, 누출점검 난해시설을 구분하여 입력
⑨ 비안전/난해 사유 : 비안전 누출시설, 누출점검 난해시설의 경우, 세부사유 입력(ex> 고소지역, 고온지역, 보온재 등)
⑩ 관리대상물질 : 해당 비산누출시설로 구성된 이송배관의 관리대상물질
⑪ 관리대상물질 함량(%) : 해당 비산누출시설로 구성된 이송배관의 관리대상물질 취급함량을 입력
⑫ 측정일 : 누출점검 측정일
⑬ 누출농도 : 누출점검 측정결과
⑬-1 : 보정농도 : PID(광이온화방식)으로 측정한 경우, ⑬누출농도에 4를 곱하여 입력
⑭ 조치사항 : 누출점검 측정결과, 누출기준농도를 초과한 시설에 대한 보수 등 조치사항(ex> 시설교체, 개스킷 교체, 볼트 조임 등)
⑮ 보수후 재측정일 : 누출기준농도를 초과한 시설에 대한 조치후 누출점검 재측정일
⑯ 누출농도 : 누출점검 재측정 결과
⑯-1 : 보정농도 : PID(광이온화방식)으로 측정한 경우, ⑯누출농도에 4를 곱하여 입력

〈그림 4-124〉 비산누출시설 누출점검 결과양식

□ 누출기준농도를 초과하는 비산누출시설의 조치를 완료하는 경우, “결함발생 및 조치사항 운영기록부”에 다음과 같이 작성하고 증빙자료를 첨부하여 보관하여야 한다.

○ “비산배출시설”, “세부시설”, “주요 배출공정” 항목은 해당 비산배출시설 신고내용을 작성한다.

○ “결함발생일”은 누출기준농도를 초과한 비산누출시설의 측정일을 작성한다.

○ “결함내용”은 비산누출시설의 누출기준농도를 초과한 내역(측정결과 포함)을, “조치내용”은 비산누출시설 수리내역 및 누출농도 재측정결과를 작성한다.

○ “조치기간”은 비산누출시설 수리기간 및 누출농도 재측정기간을 작성한다.

○ 운영기록부 증빙자료로서 비산누출시설 수리내용 증빙자료와 누출농도 재측정 결과를 첨부하여야 한다.

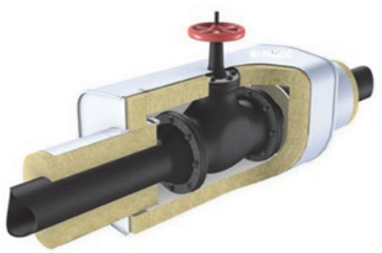
〈표 4-26〉 비산누출시설 누출기준농도 초과에 따른 결함발생 및 조치사항에 관한 운영기록사항 작성예시

비산배출시설	세부시설	주요 배출공정	결함발생일	결함내용	조치내용	조치기간
비산누출시설	개방식라인	분리공정 (D-1103)	2019.6.4	누출기준농도 초과 (1,287ppm)	플러그 교체 및 재측정 (285ppm)	•조 치 : 6.4 •재확인 : 6.5
비산누출시설	커넥터	반응공정 (R-2020)	2019.5.8	누출기준농도 초과 (4,586ppm)	실 교체 및 재측정 (200ppm)	•조 치 : 5.8~5.9 •재확인 : 5.10

□ 비안전 누출시설과 누출점검 난해시설의 비율은 최대 20%를 초과할 수 없으나 공정 특성에 따른 사유에 따라 관할 환경청장과 협의하여 수리를 받는 경우에는 20%를 초과할 수 있다.

○ 관할 환경청장과 협의 요청시 다음의 증빙자료를 첨부하여야 한다.

- 비안전 누출시설은 고온·고압으로 운전되거나 산소부족 또는 수소가스 취급 등으로 작업자가 접근하기 어려운 사항을 증빙하는 작업절차서, 산업안전 관련문서
- 누출점검 난해시설은 상온에서 유동성이 없는 고체상태로 변하는 관리대상물질을 취급하는 이송배관으로 보온재를 설치해야 하는 경우 등의 사항을 증빙하는 작업절차서, 공정안전보건자료, 산업안전 관련문서 등



보온재(insulaton) 구조



보온재 설치 예시



고소지역 예시

〈그림 4-125〉 비산누출시설 누출점검 비안전·난해시설 예시

4.2 ㅍ업종

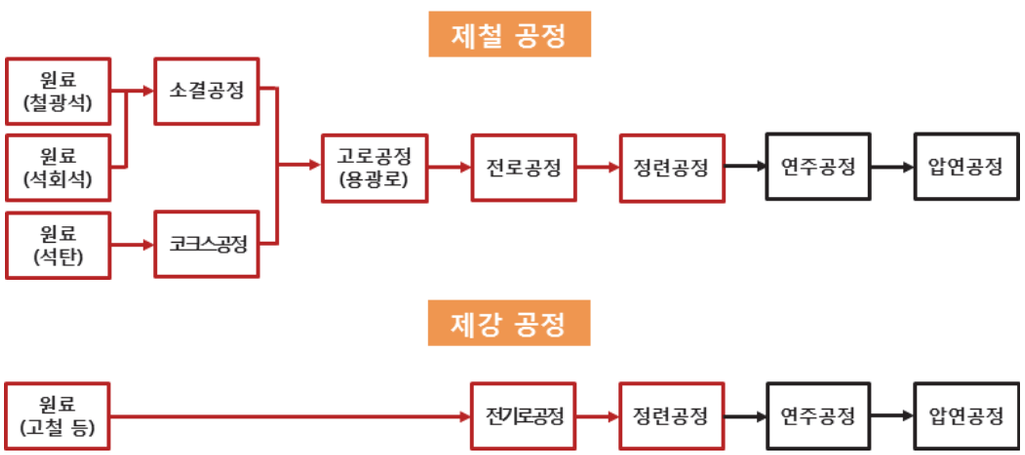
4.2.1 비산먼지 배출시설

「대기환경보전법」 시행규칙 별표 10의2 3. 업종별 시설관리기준 나. ㅍ업종	
배출시설	시 설 관 리 기 준
1) 비산먼지 배출시설	가) 이 관리기준은 분체상 물질을 야적, 싣기·내리기 또는 수송·이송하는 시설을 대상으로 한다. 나) 원료 야적장으로부터 분체상 물질을 수송하는 사업장 내부 도로에는 먼지의 재비산을 방지하기 위한 장치를 설치 또는 운영하고, 그 운영 현황을 매주 1회 운영기록부에 기록한다. 다) 분체상 원료 야적장(야적면적이 10,000㎡ 이상인 것에 한정한다)에서 근접한 사업장의 부지경계선상에서 대기오염공정시험기준의 시험기준(ES 01302)에 따라 비산먼지 농도를 분기마다 1회 측정하여 운영기록부에 기록한다. 라) 법 제43조에 따른 비산먼지의 규제를 따른다.

정의

□ 제철 공정은 철광석, 석회석, 코크스 등의 원료를 소결로와 코크스로를 거쳐 용광로에 장입하여 용선을 만들고, 전로공정에서 불순물을 제거한 후, 연주·압연공정을 거쳐 철강제품을 생산하는 공정이다.

□ 제강 공정은 철스크랩을 전기로에서 용해하고 불순물을 제거하여 철강제품을 생산하는 공정이다.



〈그림 4-126〉 제철·제강 공정도



[세륜시설]



[세차시설]



[살수차]



[도로 살수시설]

〈그림 4-127〉 사업장 내부도로 먼지 재비산 방지장치

□ 분체상 원료야적장은 “법 제43조에 따른 비산먼지의 규제”를 받은 시설로서, 철광석, 코크스, 석회석, 철스크랩 등을 저장하는 시설이다.





[야외 야적장]



[돔형, 선형 야적장]



[스크랩 야적장]

〈그림 4-128〉 분체상 물질 원료야적장

□ “법 제43조에 따른 비산먼지의 규제”는 「대기환경보전법 시행규칙」 별표 14 “비산먼지 발생을 억제하기 위한 시설의 설치 및 필요한 조치에 관한 기준”에서 “야적”, “싣기 및 내리기”, “수송”, “이송”에 대한 기준을 말한다.

이행내용

□ 사업장 내부도로 먼지 재비산 방지장치를 설치·운영하고 주 1회 운영기록부를 작성하여야 한다.

○ 사업자는 비산배출시설 설치·운영 신고시 사업장 내부도로 먼지 재비산 방지장치에 대한 현황이 기재된 사업장 구획도 및 장치목록을 첨부하여야 한다.

- 사업장 구획도는 원료 야적장 위치, 세륜·세차시설 위치, 도로 살수시설 설치구간, 살수차 운행구간 등을 표시하여야 함.



〈그림 4-129〉 사업장 구획도 상 먼지 재비산 방지장치 표기 예시

- 먼지 재비산 방지장치 목록은 시설별 사진 설치구간, 살수차량 정보 및 운행대수 등을 세부적으로 기재해야 한다.

〈표 4-27〉 먼지 재비산 방지장치 목록 예시

시 설		이 름	설치구간	시설수
1		세륜시설	A. 제 1 야적장 입구 B. 제 2 야적장 입구 C. 제 3 야적장 입구	3
2		사업장 내부도로의 스프링 쿨러	A. 제 1 구역 B. 제 2 구역 C. 제 3 구역	3
3		사업장 내부도로의 이동식 살수시설	A. 36가 0000 B. 76거 0000 C. 31로 0000	12

□ 원료 야적장에 대해 비산먼지를 분기 1회 측정하고 운영기록부를 작성해야 한다.

○ 비산먼지 측정대상 원료야적장은 야적면적 10,000㎡ 이상인 시설에 한한다.

○ 소규모 야적장이 넓게 분포되어 있는 경우, 단일구역으로 통합하여 비산먼지를 측정할 수 있다. 이 경우, 야적장 총면적은 개별 야적장의 총면적이 아닌 단일구역으로 통합된 면적을 기준으로 한다.

이행방법

□ 사업장 내부도로 먼지 재비산 방지장치의 운영기록부는 주 1회 작성하되 각 먼지 재비산 방지장치의 세부 운영내용을 증빙자료로 첨부해야 한다.

- 동절기 먼지 재비산 방지장치에 의한 도로 결빙 등으로 안전사고 우려가 있어 운행(운영)이 불가능한 경우 운영당일 기상자료 등을 첨부하여 사유를 운영기록부에 작성하여야 한다.

〈표 4-28〉 분체상 수송도로의 먼지 재비산 방지장치 운영기록부 작성예시

시설명	방지장치 또는 청소장비 종류	설치구간	시설수	운영기간	운영시간	운영기록부 작성일
싣기·내리기	세륜시설	1야적장	1	2018.5.15.-5.22 (7일간)	28시간	2018.5.23
수송	살수차 (12가0000)	B-C (1,000m)	1	2018.5.15.-5.22 (7일간)	16시간	2018.5.23
수송	도로살수설비	A-B-C (1,500m)	1	2018.5.15.-5.22 (7일간)	24시간	2018.5.23

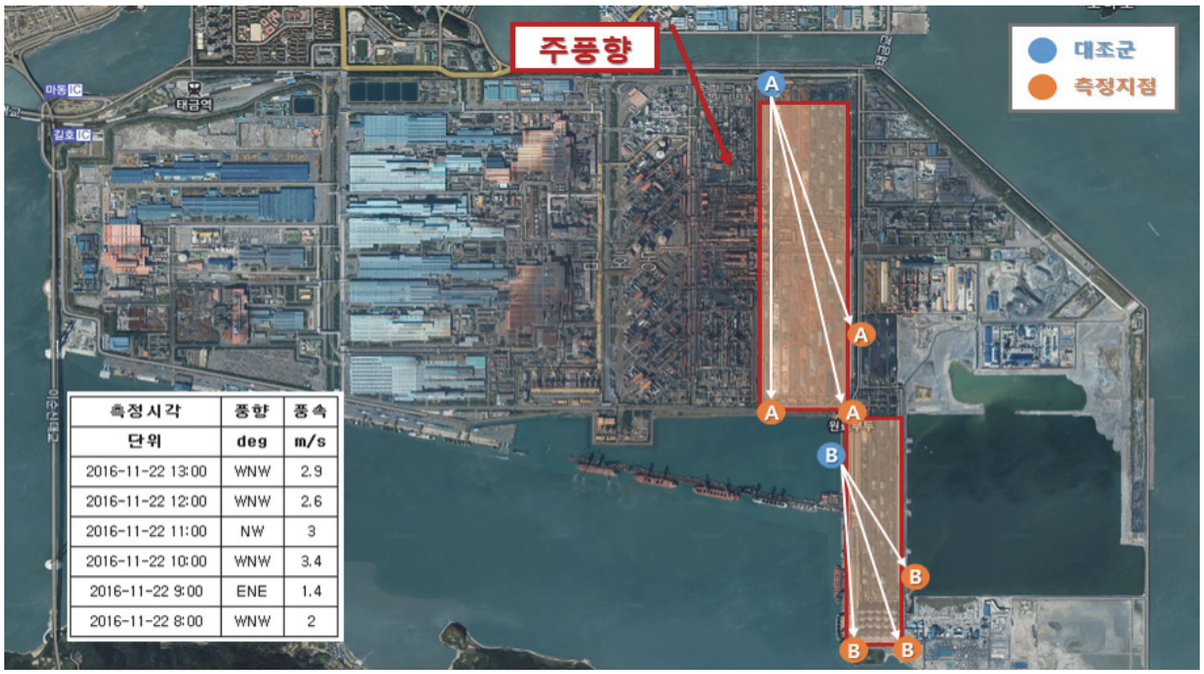
□ 원료 야적장의 비산먼지는 「대기오염공정시험기준」 “비산먼지”에 따라 분기 1회 비산먼지를 측정하고 운영기록부를 작성해야 하고, 측정자료 등을 증빙자료로 첨부해야 한다.

○ 고용량/저용량 공기시료채취법에 따른 측정장비는 다음과 같다.



〈그림 4-130〉 비산먼지 고용량/저용량 시료채취장치 예시

- 사업자는 측정 당일 기상자료의 주풍향을 참고하여 원료야적장과 인접한 사업장 부지 경계선상에서 비산먼지 측정지점을 선정하고 사업장 구획도에 표시한다.
- 원료야적장이 사업장 부지 경계선상에서 원거리에 위치하거나, 원료야적장과 사업장 부지 경계선상 사이에 기타 배출시설이 위치하여 해당 시설의 영향으로 비산먼지를 측정하기 어려울 때에는 원료야적장 부지 경계선을 측정지점으로 선정할 수 있다.



측정시각	풍향	풍속
단위	deg	m/s
2016-11-22 13:00	WNW	2.9
2016-11-22 12:00	WNW	2.6
2016-11-22 11:00	NW	3
2016-11-22 10:00	WNW	3.4
2016-11-22 9:00	ENE	1.4
2016-11-22 8:00	WNW	2

〈그림 4-131〉 원료 야적장 비산먼지 측정위치 선정 예시

○ 비산먼지 측정자료는 측정일자, 측정위치(구획도 포함), 측정자(서명 포함), 측정시간(시작시간, 종료시간), 대기온도, 대기압, 시료채취유량, 비산먼지 측정 전·후 여지 전·후 무게 및 무게차, 풍향·풍속 보정값, 최종농도가 포함되어야 한다.

원료야적장 비산먼지 측정결과

□ 측정시설 현황

사업장명	OOOO ㈜
측정일자	11.18
측정위치	원료야적장 부지경계선 대조군 1개소, 측정군 3개소
배출시설명(시설ID)	A 야드
측정자	OOO (서명), OOO(서명)
시설구분	

측정시각	풍향(deg)	풍속(m/s)
09:40	SSW	0.4
09:45	SW	0.7
09:50	W	1.2
09:55	W	0.7
10:00	W	0.8
10:05	W	0.9
10:10	W	0.6



1 페이지

□ 측정내역

구분	시료명	측정장비 (일련번호)	측정기록					여지무게 측정				먼지농도 계산			
			시작시간 (hh:mm)	종료시간 (hh:mm)	온도 (℃)	대기압 (mbar)	적산유량 (Sm3)	여지번호	측정전 (g)	측정후 (g)	먼지무게 (g)	농도 (mg/m^3)	풍향보정	풍속보정	최종농도 (mg/m^3)
측정군	야적장 측정군#1	570520	10:24	11:24	22.7	1006.3	71.8	4	11.59192	11.60889	0.01697	0.236	1	1	0.225
측정군	야적장 측정군#2	450110	10:22	11:22	23.6	1006.5	71.8	2	12.19079	12.21288	0.02209	0.308			
측정군	야적장 측정군#3	570251	10:21	11:21	23.4	1007.4	71.8	3	11.85584	11.87482	0.01898	0.264			
대조군	#1소결 우측면 배광부	450109	10:19	11:19	23.4	1007.8	71.8	1	11.57524	11.58121	0.00597	0.083			

※ 여지무게 측정은 대기오염공정시험 기준에 따라 정해진 장소에서 측정하며 여지무게 측정기록부에 기록한다.

※ 풍향풍속은 시료채취 지점을 대표할 수 있는 곳에 기상장비를 설치하여 측정하거나, 해당 지역의 NAMIS(대기오염자동측정망) 자료를 활용한다.

※ 시료채취 시간은 적어도 1시간 이상으로 하며, 예상되는 먼지 농도가 있는 경우 여지무게 측정량을 고려하여 시료채취 시간을 정한다.

〈그림 4-132〉 원료 야적장 비산먼지 측정자료 예시

– 비산먼지 측정 후, 측정위치가 표시된 사업장 구획도, 측정당일 기상자료, 측정자료를 취합 정리하여 운영기록부를 작성하고 측정자료를 첨부하여야 한다.

〈표 4-29〉 원료야적장 비산먼지 측정 관련 운영기록부 작성예시

시설명	측정일자	비산먼지 측정위치별 측정결과				측정결과 (원료야적장만 해당)
		대조군	지점1	지점2	지점3	
#1 야적장	2019.2.1	0.19mg/㎥	0.64mg/㎥	0.53mg/㎥	0.60mg/㎥	0.45mg/㎥
코크스 야적장	2019.2.8	0.26mg/㎥	0.20mg/㎥	0.26mg/㎥	0.25mg/㎥	0.00mg/㎥
#4 야적장	2019.6.1	0.33mg/㎥	0.53mg/㎥	0.52mg/㎥	0.45mg/㎥	0.09mg/㎥

4.2.2 소결로 및 관련시설

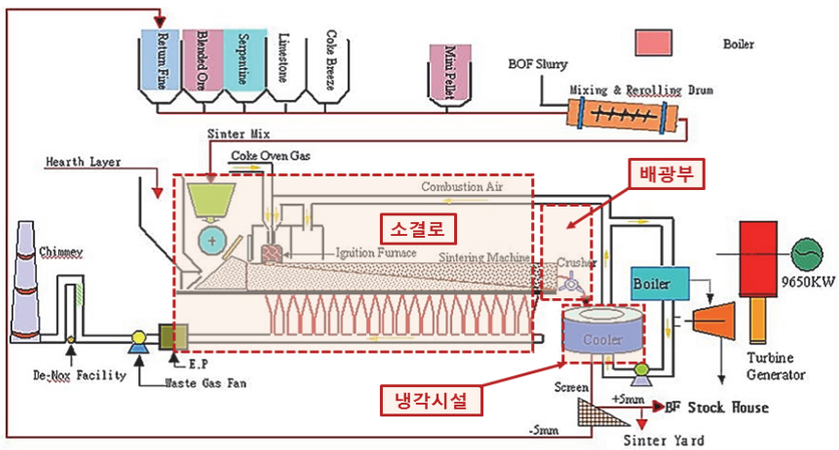
「대기환경보전법」 시행규칙 별표 10의2 3. 업종별 시설관리기준 나. ㅍ업종	
배출시설	시 설 관 리 기 준
2) 소결로 및 관련시설	가) 소결로(燒結爐) 주변 지면은 매주 2회 청소를 실시하여 먼지의 재비산을 방지하고, 그 운영현황을 운영기록부에 기록한다. 나) 소결로의 소결광 상단지점은 소결가스가 대기 중으로 확산되지 않도록 음압(주변보다 낮은 압력)을 유지한다. 또한 소결가스 포집 압력은 음압을 유지하는지 상시 모니터링하고 모니터링 결과를 매월 1회 운영기록부에 기록해야 한다. 다) 소결로 말단의 배광부는 밀폐하여야 하며 내부의 압력은 음압을 유지하여야 한다. 라) 소결로 냉각시설의 상부는 1/3 이상 덮개(후드시설)를 설치하고 개방된 부분에는 살수설비를 설치·운영(동절기는 제외)하여 먼지의 비산을 방지한다. 마) 소결로 측면으로부터 5m 내외 주변 지점에서 대기오염공정시험기준에 따라 비산먼지 농도를 분기마다 1회 측정하여 운영기록부에 기록한다.

정의

□ 소결공정은 철광석을 용광로에 투입하기 전에 석회석과 혼합하여 열을 가해 불순물(황, 비소, 인, 아연 등)을 제거하고 일정한 강도와 크기를 가진 소결광을 만드는 공정으로 소결로, 배광부, 냉각시설 등으로 구성된다.

○ 배광부는 소결로를 거친 소결광이 냉각시설로 낙광하는 시설이다.

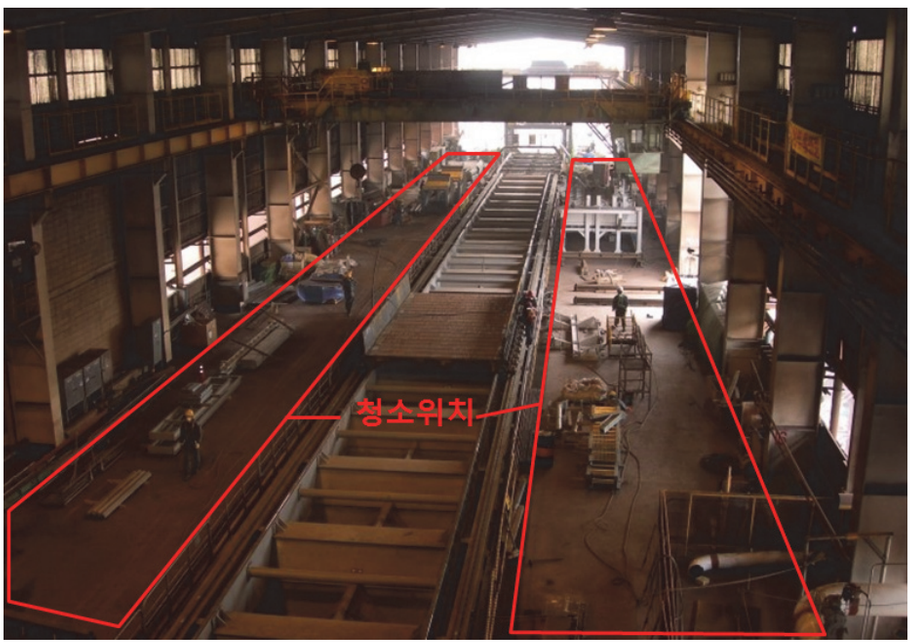
○ 냉각시설은 배광부에서 낙광된 소결로를 용광로로 이송 전에 살수, 포집 등으로 냉각하는 시설이다.



〈그림 4-133〉 소결로 및 관련시설

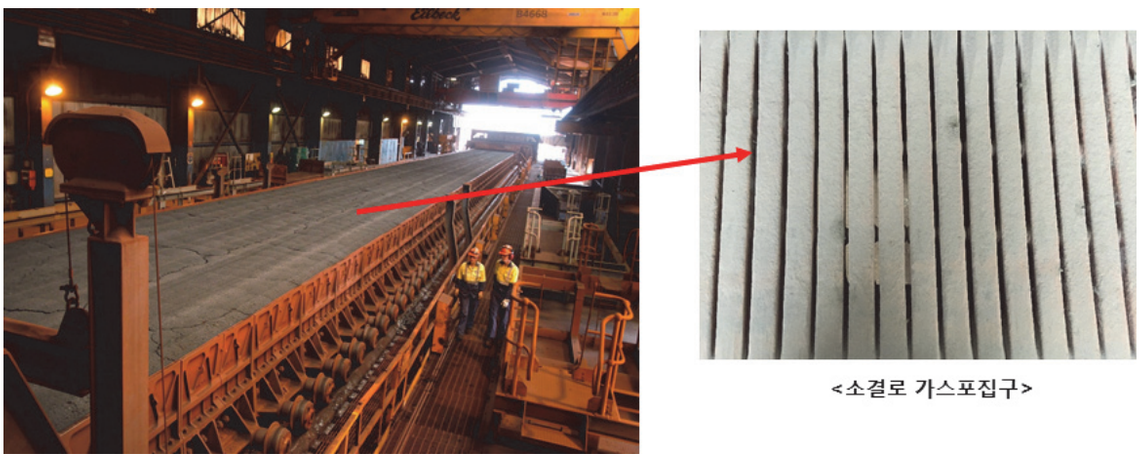
이행내용

□ 소결로 주변 지면은 소결광에 발생하는 먼지로 영향을 받을 수 있는 지면으로 살수 등의 방법으로 주 2회 청소하고 운영기록부를 작성해야 한다.



〈그림 4-134〉 소결로 청소위치(주변 지면)

□ 소결로의 소결광 상단지점과 배광부는 소결가스의 대기 중 배출 및 철광석 입자의 비산을 방지하기 위해 포집시설을 연결하여 음압을 항시 유지하고 월 1회 운영기록부를 작성해야 한다.



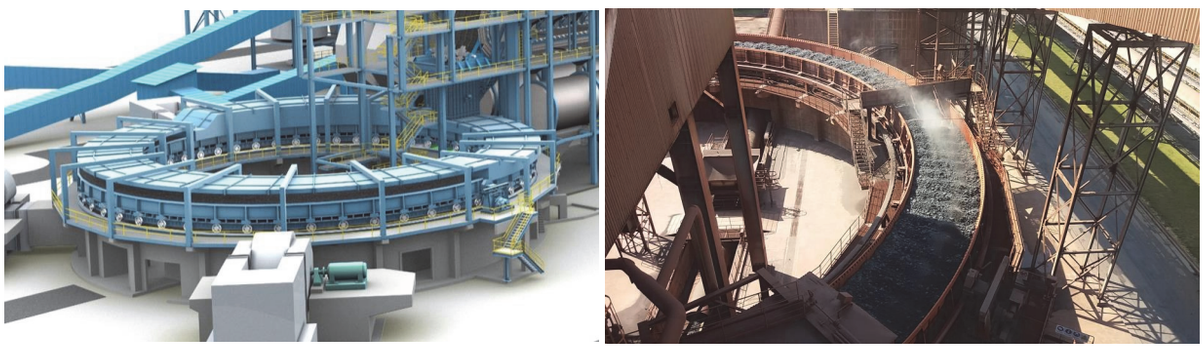
〈그림 4-135〉 소결로의 소결광 상단지점

□ 배광부는 소결가스의 대기 중 배출 및 철광석 입자의 비산을 방지할 수 있는 밀폐된 구조로 설치하여 운영하여야 한다.



〈그림 4-136〉 배광부 밀폐구조 예시

□ 소결로의 냉각시설의 상부는 1/3 이상 덮개(후드시설)를 설치하고, 개방된 부분에서 살수설비를 설치·운영해야 한다.



〈그림 4-137〉 소결로 냉각시설 상부 덮개 및 살수장치 설치 예시

□ 소결로 측면에서 분기 1회 비산먼지를 측정하고 운영기록부를 작성해야 한다.



〈그림 4-138〉 소결로 측면 비산먼지 측정 예시

이행방법

□ 소결로 주변 지면 청소상태 운영기록부는 주 2회 작성하여야 한다.

〈표 4-30〉 소결로 청소상태 운영기록부 작성예시

시설명	방지장치 또는 청소장비 종류	설치구간	시설수	운영기간	운영시간	운영기록부 작성일
#1소결로	살수설비	#1소결로 측면	6	2019.3.4.-3.6 (3일간)	36시간	2018.3.7
#1소결로	살수설비	#1소결로 측면	6	2019.3.7.-3.10 (4일간)	48시간	2018.3.11

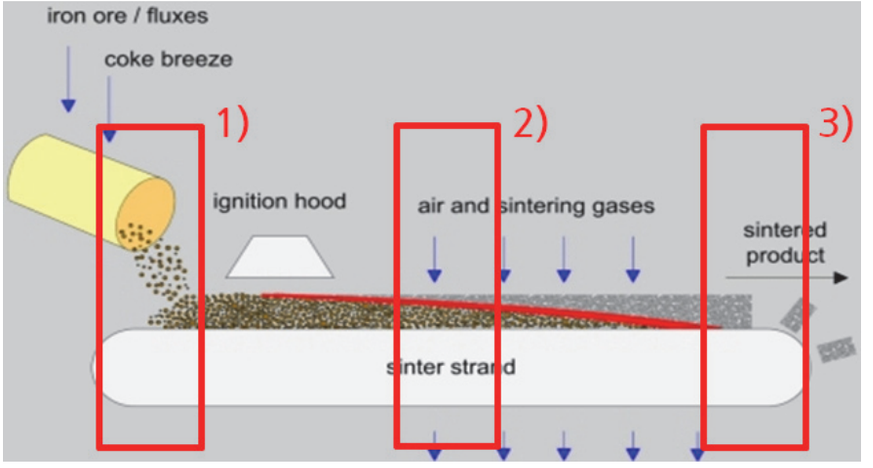
□ 소결로의 소결광 상단지점 및 배광부의 음압유지 여부는 소결로에 포집·연결된 윈드박스의 포집압력 모니터링 내역, 굴뚝자동측정기기(TMS)의 실시간 유량 측정값 등 으로 확인할 수 있으며, 정상 음압 유지여부를 취합하여 월 1회 운영기록부를 작성한다.

〈표 4-31〉 소결로 및 배광부 음압유지 모니터링 운영기록부 작성예시

시설명	방지장치 또는 청소장비 종류	설치구간	시설수	운영기간	운영시간	운영기록부 작성일
#1소결로	포집시설	#1소결로 하단부	1	2019.3.1.-3.31 (31일간)	744시간	2018.4.1
#1소결로	배광부	#1소결로 하단부	1	2019.3.1.-3.31 (31일간)	744시간	2018.4.1

□ 소결로 측면에서의 비산먼지는 「대기오염공정시험기준」 “비산먼지”에 따라 분기 1회 비산먼지를 측정하고 운영기록부를 작성해야 하고, 측정자료 등을 증빙자료로 첨부해야 한다.

○ 소결로 측면 비산먼지는 소결광 인출부, 중간부, 배광부에서 측정한다.



〈그림 4-139〉 소결로 측면 비산먼지 측정위치

○ 비산먼지 측정자료는 측정일자, 측정위치, 측정자(서명 포함), 측정 시간(시작시간, 종료시간), 대기온도, 대기압, 시료채취유량, 비산먼지 측정 전·후 여지 전·후 무게 및 무게차, 풍향·풍속 보정값, 최종농도가 포함되어야 한다.

소결로 비산먼지 측정결과

□ 측정시설 현황

사업장명	OOOO ㈜	배출시설명(시설ID)	#1 소결로
측정일자	11.18	측정자	OOO (서명), OOO(서명)
측정위치	소결로 우측면 투입부, 중간부, 배광부	시설구분	

1 페이지

□ 측정내역

구분	시료명	측정장비 (일련번호)	측정기록					여지무게 측정				먼지농도 계산			
			시작시간 (hh:mm)	종료시간 (hh:mm)	온도 (℃)	대기압 (mbar)	적산유량 (Sm3)	여지번호	측정전 (g)	측정후 (g)	먼지무게 (g)	농도 (mg/m^3)	풍향보정	풍속보정	최종농도 (mg/m^3)
투입부	#1소결 우측면 투입구	570251	10:14	11:14	16.2	1013.9	71.8	3	12.50383	12.59371	0.08988	0.927	1	1	0.927
중간부	#1소결 우측면 중간부	570250	10:17	11:17	15.1	1015.8	71.8	2	10.86985	10.93526	0.06541				
배광부	#1소결 우측면 배광부	450110	10:18	11:18	17.4	1018.7	71.8	1	12.00011	12.04453	0.04442				

※ 여지무게 측정은 대기오염공정시험 기준에 따라 정해진 장소에서 측정하며 여지무게 측정기록부에 기록한다.

※ 풍향풍속은 시료채취 지점을 대표할 수 있는 곳에 기상장비를 설치하여 측정하거나, 해당 지역의 NAMIS(대기오염자동측정망) 자료를 활용한다.

※ 시료채취 시간은 적어도 1시간 이상으로 하며, 예상되는 먼지 농도가 있는 경우 여지무게 측정량을 고려하여 시료채취 시간을 정한다.

〈그림 4-140〉 소결로 측면 비산먼지 측정자료 예시

○ 비산먼지 측정 후, 측정위치가 표시된 사업장 구획도, 측정당일 기상자료, 측정자료를 취합 정리하여 운영기록부를 작성한다.

〈표 4-32〉 소결로 비산먼지 측정 관련 운영기록부 작성예시

시설명	측정일자	비산먼지 측정위치별 측정결과				측정결과 (원료야적장만 해당)
		대조군	지점1	지점2	지점3	
#1소결로	2019.2.1	-	0.09mg/㎥	0.03mg/㎥	0.04mg/㎥	-
#2소결로	2019.2.8	-	0.10mg/㎥	0.07mg/㎥	0.04mg/㎥	-
#3소결로	2019.6.1	-	0.01mg/㎥	0.02mg/㎥	0.07mg/㎥	-

4.2.3 코크스로 및 관련시설

4.2.3.1 배출가스 재이용

「대기환경보전법」 시행규칙 별표 10의2 3. 업종별 시설관리기준 나. 피업종	
배출시설	**시 설 관 리 기 준**
3) 코크스 및 관련시설	가) 코크스로 배출가스는 전량 포집하여 정제과정을 거쳐 연료로 재이용한다. 다만, 불가피하게 대기로 배출해야 하는 경우에는 발생되는 가스 전량을 플레어스택(또는 그와 동등한 효과를 가진 시설)으로 이송하여 다음 기준에 따라 처리해야 한다.

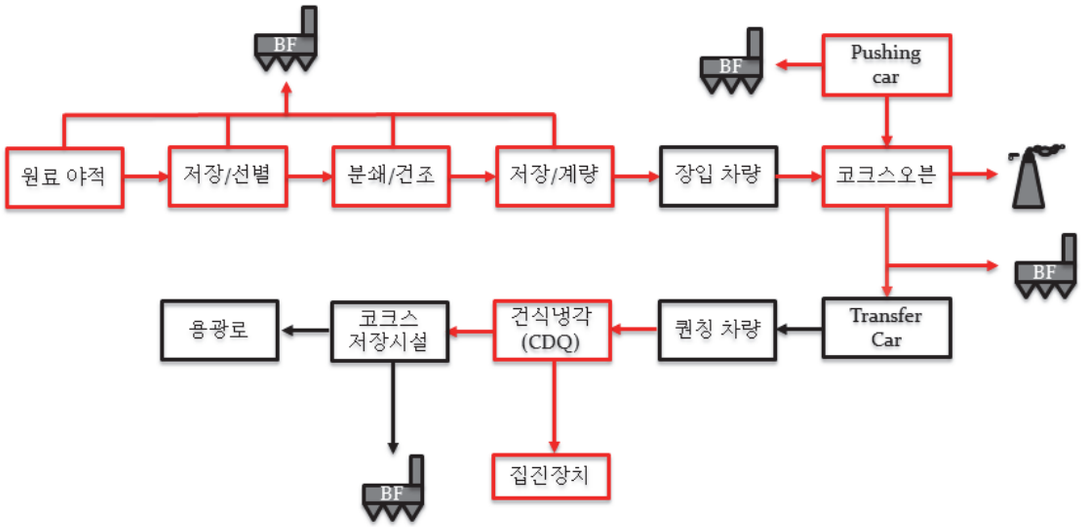
정의

□ 코크스로는 석탄을 1,000~1,300℃에서 약 14~28시간 무산소 조건에서 가열하여 휘발성 가스를 제거함으로써 용해로에서의 철광석 용해용 열원, 철분을 철광석에서 분리하는 환원제 역할을 하는 코크스를 생산하는 공정이다.

□ 코크스로는 코크스벙커, 코크스 장입차량, 코크스오븐, 코크스가스 플레어스택, 코크스 인출차량, 코크스 냉각용 습식·건식 냉각시설로 구성되어 있다.



〈그림 4-141〉 코크스로 구조



〈그림 4-142〉 코크스로 공정도 예시

□ 코크스로 배출가스를 연료로 이용하지 않고 “불가피하게 대기로 배출하여야 하는 경우”는 코크스 가스(COG)의 성상이 연료로서 미흡하거나, 코크스로의 폭발 위험이 있을 경우로 수직관 상단을 개방할 때, 코크스로에서 코크스를 인출할 때 등 저장시설 이송하지 못하는 경우를 말한다.

□ 플레어스택은 화성공정을 거친 코크스로 가스(COG)를 저장시설(COG Holder)로 이송하는 과정에서 불가피하게 대기로 배출될 때 연소처리하는 시설을 말한다.



〈그림 4-143〉 코크스로 배출가스 처리시설(플레어스택) 예시

이행내용

□ 코크스로에서 발생하는 배출가스는 별도의 저장시설을 설치하여 포집·연결하여 저장 하다가 연료로 전량 재이용해야 한다.

○ 코크스로에서 발생하는 배출가스를 불가피하게 대기로 배출하는 경우에는 전량 플레어스택으로 이송하여 처리하여야 한다.

4.2.3.2 플레어스택(자동점화시설, 점화불꽃 모니터링)

「대기환경보전법」 시행규칙 별표 10의2 3. 업종별 시설관리기준 나. ㅍ업종	
배출시설	**시 설 관 리 기 준**
3) 코크스로 및 관련시설	(1) 플레어스택 상부에는 자동점화시설을 설치하여 기능이 완전하게 유지되도록 하거나 온도계, 자외선센서, 적외선센서 또는 폐쇄회로 텔레비전 등을 설치하여 플레어스택의 점화불꽃이 항상 유지되는지 여부를 모니터링하여 그 결과를 매월 1회 운영기록부에 기록해야 한다.

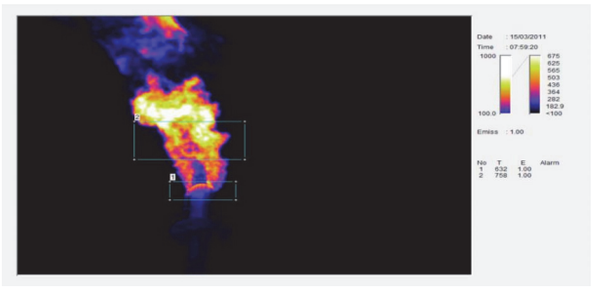
정의

□ 자동점화시설은 평상시에는 점화불꽃이 꺼져 있고, 녹아웃드럼에서 배출가스 포집이 완료되거나 기타 특정 조건하에서 플레어스택에서 자동으로 불꽃을 점화하는 시설이다.

□ 자동점화시설을 설치·운영하지 않는 경우, 공정배출시설에서 발생하는 배출가스를 전량 연소하기 위해 플레어스택의 점화불꽃은 항상 유지되어야 하며, 이를 위해 온도계, 자외선 센서, 적외선 센서 또는 폐쇄회로 텔레비전 등의 점화불꽃 모니터링 장치를 설치하여 운영해야 한다.



[적외선센서]



[적외선센서 모니터링]



[폐쇄회로 텔레비전]



[폐쇄회로 텔레비전 모니터링]

〈그림 4-144〉 플레어스택 점화불꽃 모니터링 장치 예시

이행내용

□ 플레어스택의 자동점화시설의 정상 작동여부 또는 온도계, 자외선센서, 적외선센서, 폐쇄회로 텔레비전을 이용하여 플레어의 점화불꽃이 항상 유지되는지를 모니터링하고 그 결과를 월 1회 운영기록부를 작성하여야 한다.

○ “시설명” 항목은 플레어스택 시설ID를, “용량” 항목은 플레어스택 용량(flare load)을, “배출가스 발생시설” 항목은 해당 비산배출시설 신고내용을 작성한다.

○ “점화불꽃 모니터링 장치”는 모니터링 장치명을, “모니터링 기간”은 해당 월의 모니터링 기간을, “모니터링 결과”는 점화불꽃 상시 유지 여부를 작성한다.

〈표 4-33〉 플레어스택 점화불꽃 모니터링 장치 운영기록부 작성예시

시설명	용량	배출가스 발생시설			점화불꽃 모니터링 장치	모니터링 기간	모니터링 결과
		비산배출시설	세부시설	주요 배출공정			
FT-2083	75 MBTU	저장시설	고정지붕형	톨루엔 저장시설 (TK-112)	폐쇄회로 텔레비전	2018.6.1.~ 2018.6.30	점화불꽃 상시유지
F-1101	12.0×10^{7} kcal/hr	비산누출시설	펌프	반응시설 (R-2201)	적외선센서	2018.9.1.~ 2018.9.30	점화불꽃 상시유지

4.2.3.3 플레어스택(연소구간 발열량 모니터링)

「대기환경보전법」 시행규칙 별표 10의2 3. 업종별 시설관리기준 나. ㅍ업종	
배출시설	**시 설 관 리 기 준**
3) 코크스로 및 관련시설	(2) 관리대상물질을 98% 이상 저감하기 위해 다음 기준을 따라야한다. (가) 플레어스택 연소구간의 총발열량은 스팀 보조방식 및 혼합공기 보조방식의 경우 2,579㎉/Sm³(290BTU/Sft³) 이상, 연소 용 공기 보조방식의 경우 64㎉/Sm³(24BTU/Sft²) 이상으로관리해야 한다. (나) (가)에 따른 플레어스택 연소구간의 총발열량은 대기오염공정시험기준에 따라 스팀 유량, 혼합공기 유량, 연소용공기 유량, 배출가스 총 발열량 및 유량을 상시 모니터링하여 측정해야 한다. (다) (가)와 (나)에 따른 플레어스택 연소구간의 총발열량 기준준수 여부 및 모니터링 내용을 매월 1회 운영기록부에 기록하여야 한다.

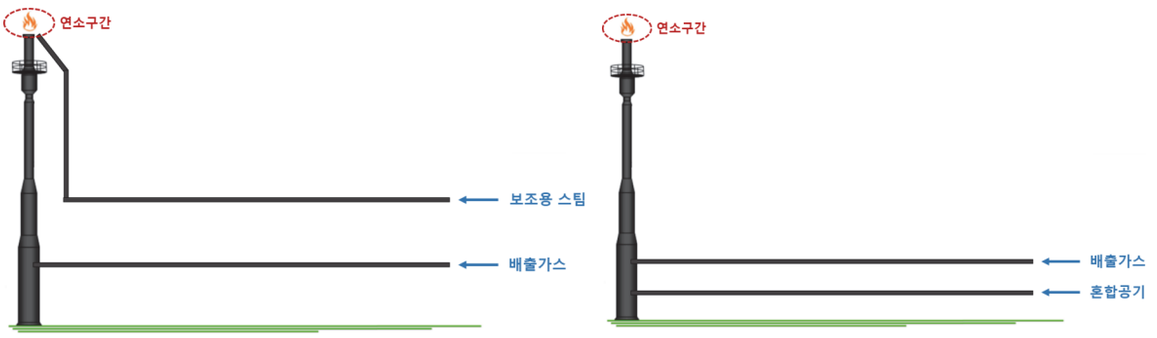
정의

□ 플레어스택 연소구간은 배출가스가 자동점화장치 또는 점화불꽃에 의해 연소되는 구간이다.

□ 스팀 보조방식(steam assisted flare)의 플레어스택은 배출가스의 과량연소에 따른 매연을 저감하기 위해 스팀을 연소구간에 투입하는 시설이다.

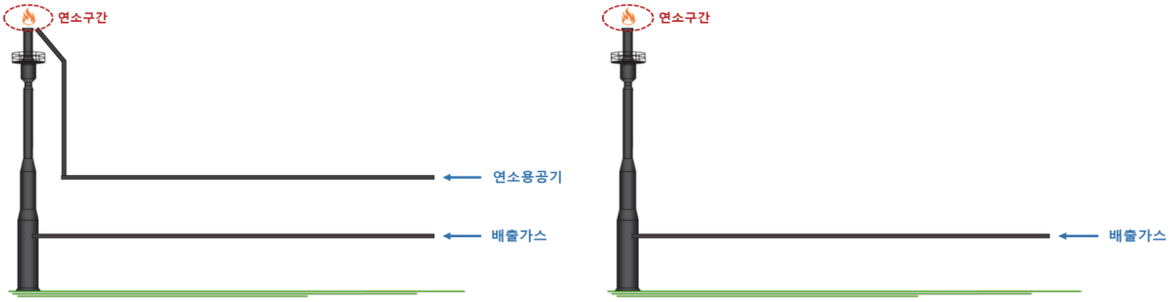
□ 혼합공기 보조방식(premix air assisted flare)의 플레어스택은 배출가스의 과량연소에 따른 매연을 저감하기 위해 외부공기를 배출가스와 혼합하는 시설이다.

□ 연소용공기 보조방식(perimeter air assisted flare)의 플레어스택은 배출가스의 과량연소에 따른 매연을 저감하기 위해 공기를 연소구간에 투입하는 시설이다.



[스팀 보조방식 플레어스택] [혼합공기 보조방식 플레어스택]

〈그림 4-145〉 스팀 보조방식 및 혼합공기 보조방식 플레어스택 구조



[연소용공기 보조방식 플레어스택]　　[무보조방식 플레어스택]

〈그림 4-146〉 연소용공기 보조방식 및 무보조방식 플레어스택 구조

□ 동 기준은 플레어스택에서 관리대상물질의 완전연소를 위해 보조용 스팀, 혼합공기, 연소용 공기의 과량 투입을 방지하는 기준으로 비산배출시설과 연결되지 않은 플레어스택과 무보조방식의 플레어스택은 적용하지 않는다.



[배출가스 완전연소 사례]　　[스팀 과량투입에 따른 배출가스 불완전연소 사례]

〈그림 4-147〉 플레어스택 연소구간 연소 사례

이행내용

□ 플레어스택 연소구간에서의 발열량은 스팀 및 혼합공기 보조방식은 2,579㎉/S㎥(290BTU/Sft^3) 이상, 연소용공기 보조방식은 64㎉/S㎡(24TU/Sft^2) 이상이어야 한다.

○ 발열량 기준은 플레어스택에서 관리대상물질이 15분 이상 배출될 때 적용한다.

○ 연소용공기 보조방식 플레어스택 중 상부의 배출가스 배관 유효직경이 9인치 이상으로 하부스팀(배출가스 역류방지용) 및 상부스팀(연소효율 증대, 매연저감용)이 주입되는 시설은 스팀 및 혼합공기 보조방식의 발열량 기준을 적용한다.

□ 플레어스택 연소구간 발열량을 산정하기 위해 배출가스 발열량 및 유량, 스팀 유량, 혼합공기 유량, 연소용공기 유량을 측정할 수 있는 측정기를 플레어스택에 설치하여 상시 모니터링하고 연소구간의 발열량을 산정하여 저장하여야 한다.

□ 플레어스택 연소구간 발열량 모니터링 결과 월 1회 운영기록부를 작성하여야 한다.

□ 단, 기준 시행일('24.1.1.)부터 플레어스택 연소구간 발열량 기준 준수가 불가한 경우 관할 환경청장에게 '23.12.31.까지 협의를 요청하고 수리를 받아야 한다. 이 경우 기준 준수 불가 사유(정기보수기간 미도래, 플레어스택 공동 사용에 따른 공정 가동 중지기간 미도래)에 대한 증빙과 함께 조치 완료 시점('26.12.31.이내)을 명기하여야 한다.

이행방법

□ 각 측정기는 다음과 같이 설치하여야 한다.

○ 녹아웃드럼 후단 배출가스 배관에는 배출가스 발열량 측정기 및 유량측정기를, 스팀·혼합공기·연소용공기 유입배관에는 유량측정기를 설치하여야 한다.

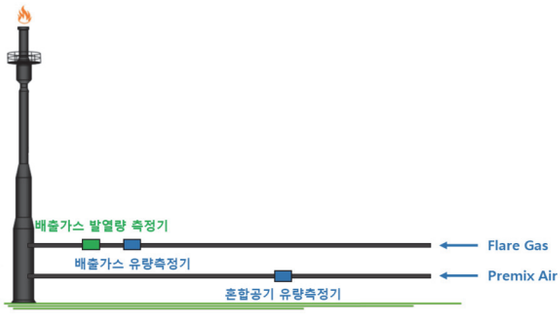
- 배출가스 발열량 측정기 및 유량측정기를 녹아웃드럼 후단에 설치가 불가한 경우, 후단 설치 불가 사유(설계도, 사진 등) 및 배출가스 조성(플레어가스 내 액체 포함 여부)에 따른 발열량이 과다 측정되지 않음을 증빙하여 관할 환경청장에게 협의를 요청하고 수리를 받아야 한다.

○ 발열량을 높이기 위해 기체연료를 배출가스 배관에 주입하는 경우, 배출가스 발열량 측정기 및 유량측정기는 배관 합류 이후에 설치하여야 한다.

- 부득이하게 배출가스 발열량 측정기 및 유량측정기를 배관 합류 이전에 설치 하는 경우, 기체연료 주입배관에 유량측정기를 설치하여야 한다. 이 경우, 배출가스 발열량은 기체연료 이론 발열량 및 유량을 감안하여 보정하여야 한다.



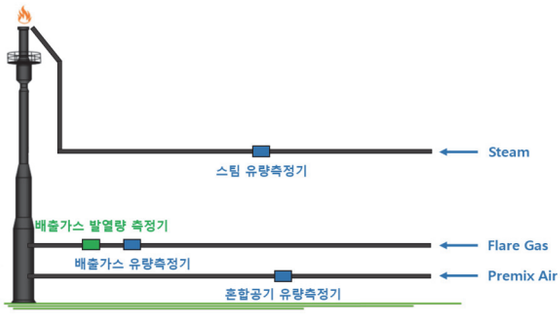
[스팀 보조방식 플레어스택]



[혼합공기 보조방식 플레어스택]



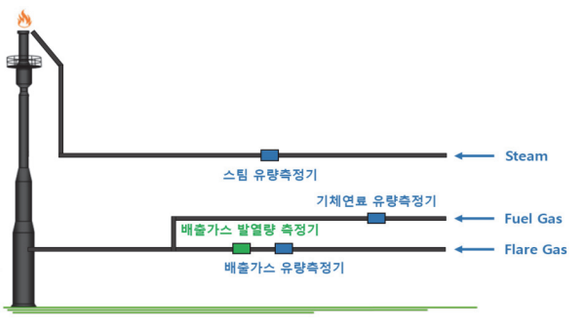
[연소용공기 보조방식 플레어스택]



[스팀·혼합공기 혼용 보조방식 플레어스택]



[연소용공기·스팀·혼합공기 혼용 보조방식 플레어스택]



[기체연료 주입배관 합류 이전 설치시]

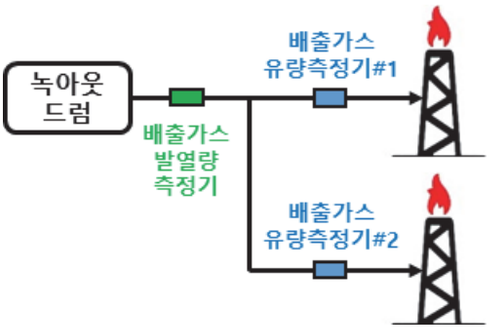
〈그림 4-148〉 플레어스택 연소구간 발열량 모니터링을 위한 측정기 설치위치

○ 배출가스 배관이 분산되어 복수의 플레어스택으로 연결되는 경우, 분산 전단에 배출가스 발열량 측정기를, 분산 후단에는 유량측정기를 각각 설치한다.

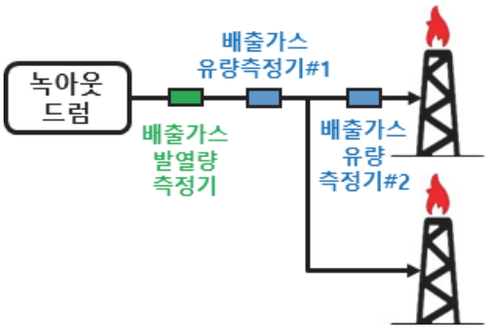
- 단계식 플레어스택(Staged flare stack)의 경우, 전단에 배출가스 발열량 측정기, 유량측정기를 설치하고 후단에는 1단계 플레어스택 배관에만 유량측정기를 설치할 수 있다. 이 경우, 2단계 플레어스택 배관의 유량은 전단 및 1단계 플레어스택 배관의 유량차로 측정한다.

○ 복수의 배출가스 배관이 병합되어 플레어스택으로 연결되는 경우, 병합 후단에 배출가스 발열량 측정기 및 유량측정기를 설치한다.

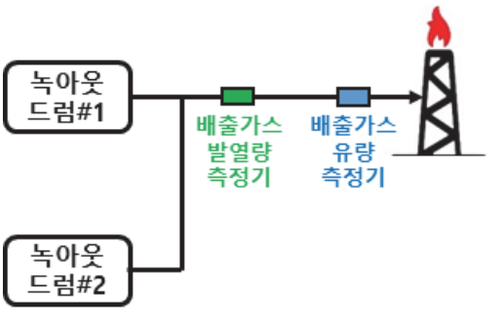
- 배관의 굴곡 등의 영향으로 병합 후단에 일괄 설치가 어려운 경우에는 병합 전단에 배출가스 유량 측정기를, 후단에 발열량 측정기를 설치할 수 있다.



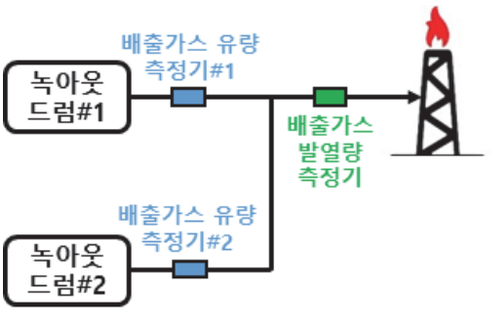
[배관 분산시 측정기 설치방법]



[단계식 플레어스택의 측정기 설치방법]



[배관 병합시 측정기 설치방법 #1]



[배관 병합시 설치방법 #2]

〈그림 4-149〉 배출가스 배관 분산·병합에 따른 배출가스 발열량 측정기 및 유량측정기 설치방법

□ 배출가스 발열량은「대기오염공정시험기준」에 따라 질량분석법, 가스크로마토그래피법, 발열량법으로 측정할 수 있다.



〈그림 4-150〉 플레어스택 발열량 측정기(질량분석법) 예시



〈그림 4-151〉 플레어스택 발열량 측정기(가스크로마토그래피법) 예시



〈그림 4-152〉 플레어스택 연소구간 발열량 측정기(발열량법) 예시

○ 배출가스 발열량 측정기는 관리대상물질 배출여부 판단, 신속한 측정을 통한 스팀 등 보조인자 제어를 위해 아래의 측정기기 중 한 종류 이상을 설치할 수 있다.

- 질량분석법 측정기
- 가스크로마토그래피법 측정기
- 발열량법 측정기(관리대상물질 배출 여부를 유량 측정으로 확인하는 경우)

○ 발열량 측정기로 배출가스 발열량을 산정하고, 배출가스 중 수소의 부피 분율 확인이 가능한 경우 한국 표준 조건(0℃, 1atm)에서 다음과 같이 발열량 측정값을 보정할 수 있다.

〈표 4-34〉 발열량법에 측정 시 수소농도 보정식

식 : $NHV_{vg} = NHV_{measured} + 8{,}960X_{H_2}$
NHV_{vg} = 배출가스 발열량, kcal/S㎥
$NHV_{measured}$ = 직접측정된 발열량, kcal/S㎥
8,960 = 배출가스 중 수소농도에 따른 발열량 보정계수, kcal/S㎥
H_2= 배출가스 중 수소농도, 부피분율

※ US Code of Regulation Title 40 Part 63 §63.670 Requirements for flare control devices

□ 배출가스 유량, 스팀 유량, 혼합공기 유량, 연소용공기 유량은「대기오염공정시험기준」굴뚝연속자동측정기기 배출가스 유량(ES 01909.1a)에 따른 피토우관, 열선 유속계, 와류 유속계, 초음파 유속계로 측정하여야 한다.

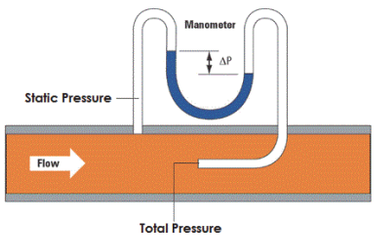
○ 단, 보조인자(스팀, 혼합공기, 연소용공기, 보조연료(파일럿버너 투입연료 포함)) 유량은 한국 표준조건(0℃, 1atm)에서 오리피스 유속계와 질량유량계로 측정할 수 있으며, 질량유량계는 다음과 같은 계산방법을 적용할 수 있다.(측정기기의 신뢰성을 유지할 수 있는 경우에 한함)

〈표 4-35〉 질량유속에 의한 방법의 유량 계산방법

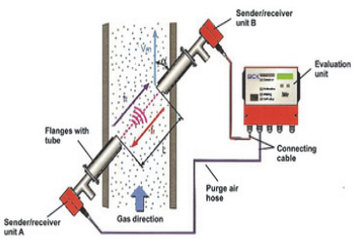
식 : $Q_{vol} = \frac{Q_{mass} \times 22.5}{MW_t}$
Q_{vol} = 유속 측정결과, Sm^3/s
Q_{mass} = 질량유속 측정결과, kg/s
22.5= 환산인자, $Sm^3/kg\text{-}mol$
MW_t = 유체의 분자량으로 스팀은 18, 연소용공기는 29 적용, kg/kg-mol

※ US Code of Regulation Title 40 Part 63 §63.670 Requirements for flare control devices

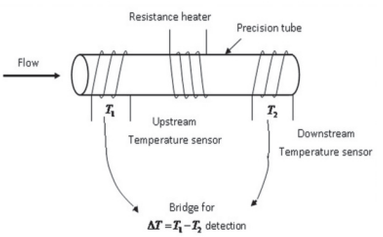
○ 온도, 압력(측정점 대기압, 정압) 측정기를 함께 설치하여 측정값을 보정하여야 한다.



[피토우관 측정방식]



[초음파유속계 측정방식]



[질량유량 측정방식]

〈그림 4-153〉 플레어스택 유량 측정방식 예시

□ 각 측정기의 측정결과(배출가스 발열량, 관리대상물질 농도, 유량, 보조인자 유량) 및 연소구간 발열량(0℃, 1atm)은 다음과 같이 저장장치(DataLogger 등)에 저장하여야 한다.

○ 측정결과는 시간당 '00분'부터 '59분'까지의 15분 단위로서, 5초 단위로 자료를 수집하여 배출가스 발열량은 평균하고 유량의 경우 측정결과를 적산하여 저장한다.

○ 15분 측정결과는 측정시작 시간에 대한 측정결과로 적용한다. 예를 들면, '00분'부터 '14분'까지 수집·저장되는 자료는 '00분' 측정결과로 적용한다.

○ 저장장치에서 정상 측정자료 여부를 확인하기 위해 측정기의 비정상 여부를 확인할 수 있는 상태표시(교정 중, 보수 중, 동작불량, 전원단절, 정상) 자료를 수집하여야 한다. 이 경우,「대기오염공정시험기준」ES01914.1c 부록3을 준용하여 15분 동안 정상 측정결과 비율이 80% 이상인 경우에 정상 측정결과로 판단한다.

□ 각 측정기의 15분 측정결과를 이용하여 다음과 같이 플레어스택 연소구간의 발열량을 산정하여 저장하여야 한다.

○ 스팀 및 혼합공기 보조방식 플레어스택은 스팀 유량, 혼합공기 유량, 배출가스의 발열량 및 유량을 측정결과를 통해 한국 표준 조건(0℃, 1atm)에서 다음과 같이 산정한다.

〈표 4-36〉 스팀 및 혼합공기 보조방식 플레어스택의 연소구간 발열량 계산방법

식 : $NHV_{cz} = \frac{Q_{vg} \times NHV_{vg}}{Q_{vg} + Q_s + Q_{a,premix}}$

NHV_{cz} = 스팀 보조방식 및 혼합공기 보조방식 플레어스택 연소구간의 총발열량, kcal/S㎥

NHV_{vg} = 플레어스택 배출가스 총발열량, kcal/S㎥

Q_{vg} = 플레어스택 배출가스 적산유량값, S㎥

Q_s = 스팀 적산유량값, S㎥

$Q_{a,premix}$ = 혼합공기 적산유량값, S㎥

※ US Code of Regulation Title 40 Part 63 §63.670 Requirements for flare control devices

○ 연소용공기 보조방식 플레어스택의 연소구간 발열량은 한국 표준 조건(0℃, 1atm)에서 연소용공기 유량, 배출가스 발열량 및 유량을 15분 단위로 측정하여 산정한다.

〈표 4-37〉 연소용공기 보조방식 플레어스택의 연소구간 발열량 계산방법

식 : $NHV_{dil} = \frac{Q_{vg} \times Diam \times NHV_{vg}}{Q_{vg} + Q_s + Q_{a,premix} + Q_{a,perimeter}}$

NHV_{dil} = 연소용공기 보조방식 플레어스택의 연소구간의 총발열량, kcal/S㎡

NHV_{vg} = 플레어스택 배출가스 총발열량, kcal/S㎥

$Diam$ = 플레어스택 상부 배출가스 배관 유효직경, $Diam = 2 \times \sqrt{Area/\pi}$, m

Q_{vg} = 플레어스택 배출가스 적산유량값, S㎥

Q_s = 스팀 적산유량값, S㎥

$Q_{a,premix}$ = 혼합공기 적산유량값, S㎥

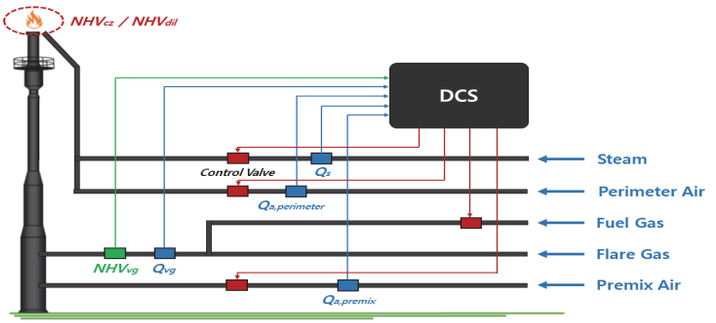
$Q_{a,perimeter}$ = 연소용공기 적산유량값, S㎥

※ US Code of Regulation Title 40 Part 63 §63.670 Requirements for flare control devices

□ 각 측정값과 플레어스택 연소구간 발열량 산정결과는 기록기준에서 정한 보관기간 동안 보관하여야 한다.

□ 플레어스택 연소구간 발열량 기준을 준수하기 위해 다음과 같은 추가적인 조치를 이행할 수 있다.

○ 최적의 연소구간 발열량을 유지하기 위해 스팀 배관, 혼합공기 배관, 연소용공기 배관, 기체연료 배관에 제어밸브를 설치하고 별도의 제어시스템을 통해 실시간으로 모니터링되는 각각의 측정결과에 따라 제어할 수 있다.



〈그림 4-154〉 플레어스택 연소구간 발열량 기준 준수를 위한 보조인자 제어시스템 개요도

□ 관리대상물질의 배출여부를 판단하는 최소농도는 질량분석법 측정기 또는 가스크로마토그래피법 측정기에서 벤젠, 톨루엔, 자일렌, 스틸렌, 에틸벤젠, 1,3-부타디엔, 프로필렌옥사이드, 에틸렌옥사이드, 페놀, 사염화탄소, 이황화메틸, 아닐린, 클로로포름, 포름알데히드, 아세트알데히드, 나프탈렌, 디클로로메탄, 1,2-디클로로에탄, 트리클로로에틸렌, 아크릴로니트릴 농도의 합이 50,000ppmv이상인 것을 말한다.

〈표 4-38〉 관리대상물질의 배출 여부 판단을 위한 20종의 이상기체 발열량

구분	성분	질량 Mol. Wt.	Ideal Net CV BTU/Sft^3 1)	Ideal Net CV kcal/Sm^3 2)	Sqrt(b)^3)
1	벤젠	78.11	3795.52743	33772.968	0.28
2	톨루엔	92.14	4517.07644	40193.3805	0.37
3	자일렌	106.17	5240.66135	46631.9086	0.49
4	스틸렌	104.15	5104.16236	45417.3275	0.4
5	에틸벤젠	106.17	5253.59534	46746.9965	0.42
6	1,3-부타디엔	54.09	2884.04037	25662.4685	0.2
7	프로필렌 옥사이드	58.08	2169.16834	19301.4685	0.22
8	에틸렌옥사이드	44.05	1458.63888	12979.109	0.16
9	페놀	94.11	3580.83229	31862.59	0.36
10	사염화탄소	153.82	351.372523	3126.5465	0.6
11	이황화메틸	94.2	2493.16119	22184.388	0.36
12	아닐린	93.13	3905.63042	34752.675	0.36
13	클로로포름	119.38	492.56576	4382.8975	0.46
14	포름알데히드	30.03	621.948156	5534.1545	0.11
15	아세트알데히드	44.05	1317.17721	11720.3695	0.16
16	나프탈렌	128.17	6050.47287	53837.6894	0.5
17	디클로로메탄	84.93	646.375123	5751.508	0.34
18	1,2-디클로로에탄	98.96	1363.61529	12133.58	0.38
19	트리클로로에틸렌	131.39	1065.65998	9482.345	0.52
20	아크릴로니트릴	53.06	2015.09055	17930.4695	0.2

1) NIST의 Gas phase thermochemistry data 참조하여 계산(NIST: https://webbook.nist.gov)
2) 단위환산 1 BTU/Sft^3 = 8.898 Kcal/Sm^3
3) ISO 6976:2016(E) 6.2 Calculation of compression factor 수식(2)와 Table 2 참조
※ 위 표는 이상기체 (0℃, 1atm 기준) 발열량으로 플레어가스 조성을 고려하여 실제 발열량을 산정
※ 플레어가스 발열량 - 질량분석법(대기오염공정시험기준 ES 01526. 1) 식(2)의 압축율에서 온도에 따른 $\sqrt{b_n}$는 Sqrt(b)와 같음

○ 각 구간의 농도는 15분간 5초 단위로 수집·저장되는 자료의 평균값을 적용한다. 예를 들면, '00분'부터 '14분'까지 수집·저장되는 측정값의 농도를 산술평균한 값을 '00분' 측정결과로 적용한다.

□ 플레어스택 연소구간 총발열량 모니터링 결과를 취합하여 다음과 같이 매월 1회 운영기록부에 작성하고, 증빙자료를 첨부하여 보관하여야 한다.

○ "시설명" 항목은 연소구간 발열량 모니터링 대상 플레어스택의 시설명과 보조방식을 작성한다.

○ "용량"항목은 해당 플레어스택의 용량(flare load)을 작성한다.

○ "비산배출시설"항목에는 해당 시설을 작성한다.

(Ⅰ업종: 플레어스택, Ⅱ업종: 코크스로 및 관련시설/용광로, 전로, 전기로 등)

○ "세부시설"항목에는 플레어스택으로 작성한다.

○ "주요 배출공정"항목에는 해당 플레어스택과 연결된 공정배출시설을 작성한다.

○ "배출일시"에는 월간 모니터링 기간 및 관리대상물질이 15분 이상 배출된 횟수를 작성한다. 관리대상물질이 15분 이상 배출될 경우, 각각의 배출일시(50,000ppmv 이상인 구간)를 작성한다.

○ "스팀유량, 혼합공기 유량, 연소용공기 유량, 유입가스 유량"은 보조방식에 따라 월간 적산 유량을 작성한다. 관리대상물질이 15분 이상, 배출된 경우, 발열량 산정 구간의 적산 유량을 작성한다.

○ "연소구간 발열량"은 월간 평균 연소구간 총발열량을 작성한다. 관리대상물질이 15분 이상 배출된 경우, 발열량 산정 구간의 평균 연소구간 총발열량을 작성한다.

○ 관리대상물질의 15분 이상 배출여부는 저장장치에 저장된 배출가스 발열량(가스크로마토그래피법 또는 질량분석법에 의한 발열량)의 측정결과로 판단한다.

○ 운영기록부 증빙자료로 배출가스 유입시점이 포함된 모니터링 결과를 첨부하여야 한다.

〈표 4-39〉 플레어스택 연소구간 총발열량 운영기록부 작성예시

시설명	용량	배출가스 발생시설			배출 일시	스팀 유량	혼합 공기 유량	연소용 공기 유량	유입 가스 발열량	유입 가스 유량	연소 구간 발열량
		비산 배출시설	세부시설	주요 배출공정							
FT-1024 (스팀 보조방식)	3.5×10^8 kcal/hr	코크스로 및 관련시설	플레어스택	코크스로 1호기	24.1.1 ~1.31 (0회)	15,622 Sm³	-	-	9,800 kcal/Sm³	4,865 Sm³	2,327 kcal/Sm³
FT-1024 (스팀 보조방식)	3.5×10^8 kcal/hr	코크스로 및 관련시설	플레어스택	코크스로 1호기	24.2.11 12:15~ 12:29	7,352 Sm³	-	-	13,200 kcal/Sm³	2,935 Sm³	3,766 kcal/Sm³
FT-1024 (스팀 보조방식)	3.5×10^8 kcal/hr	코크스로 및 관련시설	플레어스택	코크스로 1호기	24.2.1 ~2.29 (1회)	23,352 Sm³	-	-	10,000 kcal/Sm³	8,867 Sm³	2,840 kcal/Sm³
FT-1024 (스팀 보조방식)	3.5×10^8 kcal/hr	코크스로 및 관련시설	플레어스택	코크스로 1호기	24.3.1 ~3.31 (0회)	14,503 Sm³	-	-	9,700 kcal/Sm³	4,754 Sm³	2,395 kcal/Sm³

4.2.3.4 플레어스택(광학가스탐지카메라 모니터링)

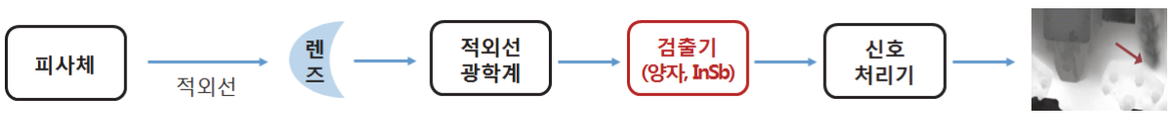
「대기환경보전법」 시행규칙 별표 10의2 3. 업종별 시설관리기준 나. ㅍ업종	
배출시설	시 설 관 리 기 준
3) 코크스로 및 관련시설	(3) 무보조방식의 경우에는 다음 기준을 따라야 한다. (가) 광학가스탐지카메라를 설치하거나 사용하여 플레어스택 상부에서 관리대상 물질의 불완전연소 배출 여부를 상시 모니터링해야 한다. (나) 모니터링은 매일 1회 실시하여 내용을 기록매체에 저장·보관하고, 그 결과를 매월 1회 운영기록부에 기록해야 한다.

정의

□ 플레어스택의 “불완전연소 배출”은 플레어스택 상부에 스팀, 혼합공기, 연소용 공기를 과량으로 투입하여 관리대상물질이 자동점화시설이나 점화불꽃에 의해 연소되지 않고 대기중으로 배출되는 것을 말한다.

□ 광학가스탐지카메라(optical gas imaging)는 관리대상물질 중 휘발성유기화합물을 촬영할 수 있는 카메라이다.

○ 광학가스탐지카메라는 3~5㎛의 중적외선 영역에서 휘발성유기화합물을 시각적으로 탐지할 수 있어야 한다.



〈그림 4-155〉 광학가스탐지카메라의 촬영원리 예시



〈그림 4-156〉 광학가스탐지카메라(휴대용) 예시

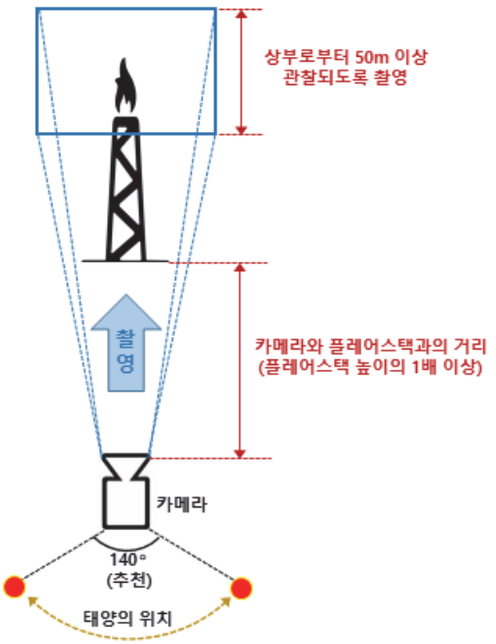


〈그림 4-157〉 광학가스탐지카메라(고정형) 예시

이행내용

□ 사업자는 광학가스탐지카메라를 이용하여 플레어스택에 상부를 촬영하여 관리대상물질의 불완전연소 배출여부를 모니터링하여야 한다.

○ 플레어스택 높이의 1배 이상의 떨어진 거리 및 140도 이내 각도로 태양을 등진 위치에서 촬영하여야 하며 모니터링 영상은 플레어스택 상부로부터 50m 이상 관찰되어야 한다.



〈그림 4-158〉 플레어스택 불완전연소 모니터링 방법

○ 모니터링은 일 1회 5분 이상 촬영하되 모니터링 중 배출가스가 연소되는 경우, 배출가스 연소가 완료될 때까지 촬영하여야 한다.

- 모니터링 결과의 스팀, 배출가스 연소에 따른 수증기 영향을 확인하기 위해 가시광선 영역을 최소 1분 이상 촬영하여야 한다.



〈그림 4-159〉 플레어스택 불완전연소 모니터링 예시

□ 플레어스택 광학가스탐지카메라 모니터링 결과는 월 1회 플레어스택 광학가스탐지카메라 모니터링 운영기록부에 작성하여야 한다.

□ 다음과 같은 사유는 모니터링을 생략할 수 있다. 이 경우, 각 사유에 대한 내용을 플레어스택 광학가스탐지카메라 모니터링 운영기록부에 작성하여야 한다.

○ 기상청에서 모니터링 전날 또는 당일 해당 지역에 호우주의보, 호우경보 중 한가지 이상 발령되는 경우

○ 카메라 고장으로 모니터링이 어려운 경우

이행방법

□ 플레어스택 광학가스탐지카메라 모니터링 운영기록부는 다음과 같이 작성한다.

○ “시설명” 항목은 플레어스택 시설ID를, “용량” 항목은 플레어스택 용량(flare load)을, “배출가스 발생시설” 항목은 해당 비산배출시설 신고내용을 작성한다.

○ “모니터링 기간”은 해당 월의 모니터링 기간을, “모니터링 결과”는 불완전연소 여부를 작성한다.

○ 운영기록부 증빙자료로 플레어스택 모니터링 자료(일 기준, 적외선 영역 5분 이상, 가시광선 영역 1분 이상 촬영자료)를 전자파일 형태로 첨부하여야 한다.

○ 전자파일 보관기간은 기록기준의 보관기간을 따른다.

○ 모니터링을 생략하는 경우의 운영기록부로서 “모니터링 기간”은 작성하지 않고 “모니터링 결과”에 기상악화의 경우, 기상예보 내용, 날짜 또는 기간을, 카메라 고장인 경우, 고장내용, 수리기간을 작성하고 작성내용을 증빙할 수 있는 자료를 첨부하여야 한다.

〈표 4-40〉 플레어스택 광학가스탐지카메라 모니터링 운영기록부 작성예시

시설명	용량	배출가스 발생시설			모니터링 기간	모니터링 결과
		비산배출시설	세부시설	주요 배출공정		
FT-1023	3.5×10^{8} kcal/hr	공정 배출시설	공정 배출시설	분리시설 (D-1011)	2018.3.1.~ 2018.3.27	불완전연소 없음
F-1101	12.0×10^{7} kcal/hr	비산 누출시설	펌프	반응시설 (R-2201)	2018.9.1.~ 2018.9.30	불완전연소 일부발생 (23일, 28일, 30일)
FT-1023	3.5×10^{8} kcal/hr	공정 배출시설	공정 배출시설	분리시설 (D-1011)	-	황사주의보로 인한 모니터링 생략(3.28~31)
F-1101	12.0×10^{7} kcal/hr	비산 누출시설	펌프	반응시설 (R-2201)	-	카메라 센서 고장으로 인한 모니터링 생략(10.1~31)

4.2.3.5 플레어스택(매연 측정)

「대기환경보전법」 시행규칙 별표 10의2 3. 업종별 시설관리기준 나. ㅍ업종	
배출시설	**시 설 관 리 기 준**
3) 코크스로 및 관련시설	(4) 비정상 가동의 경우에는 다음 기준을 따라야 한다. (가) 매연은 링겔만 매연 농도표 2도 이상 또는 불투명도 40% 이상을 2시간에 총 5분을 초과해서는 안 된다. (나) 비정상 가동 시점부터 최소 2시간 이상 대기오염공정시험기준에 따라 매연을 측정하고, 폐쇄회로 텔레비전을 통해 매연을 모니터링하여 기록매체에 저장·보관해야 한다.

정의

□ 매연은 플레어스택에서 과량의 배출가스가 연소될 때 발생하는 그을음이다.

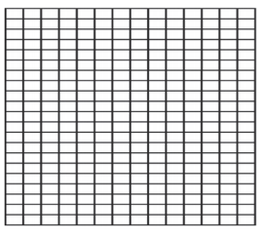

[대기상태]

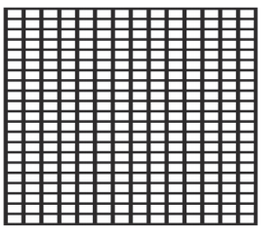

[정상 가동상태]

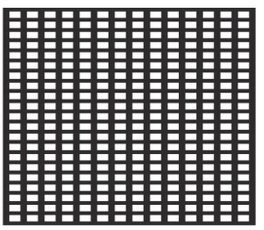

[비정상 가동상태]

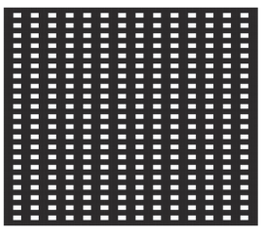
〈그림 4-160〉 플레어스택 가동상태

□ 링겔만 매연 농도표는 가로14㎝ 세로 20㎝의 백상지에 각각 0, 1.0, 2.3, 3.7, 5.5㎜ 전폭의 격자형흑선(格子型黑線)을 그려 백상지의 흑선부분이 전체의 0%, 20%, 40%, 60%, 80%, 100%를 차지하도록 하여 이 흑선과 굴뚝에서 배출하는 매연의 검은 정도를 비교하여 각각 0에서 5도까지 6종으로 분류한 매연농도표이다.


링겔만매연농도표 1도
(불투명도 20%)


링겔만매연농도표 2도
(불투명도 40%)


링겔만매연농도표 3도
(불투명도 60%)


링겔만매연농도표 4도
(불투명도 80%)

〈그림 4-161〉 매연 농도(링겔만매연농도표 및 불투명도)

이행내용

□ 매연 발생시 링겔만 매연 농도표 2도 이상 또는 불투명도 40% 이상을 총 2시간 동안 5분을 초과하면 안된다.

□ 매연이 발생되는 경우, 2시간 동안 매연을 측정하고 링겔만 매연 농도법 2도 이상 또는 불투명도 및 광학적 불투명도 40% 이상을 초과한 시간을 합산하여 5분 초과여부를 확인하여야 한다.

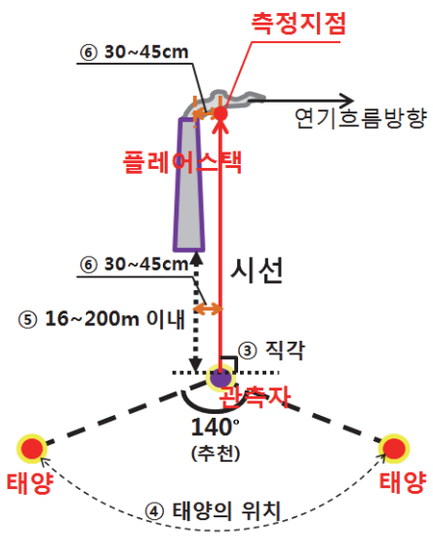
○ 매연 측정시간은 최초 발생시점을 기준으로 판단한다. 매연 측정 중 매연이 추가 발생하더라도 매연 측정시간이 변경되지 않는다.

□ 매연 측정시간 동안 플레어스택 연소구간을 폐쇄회로 텔레비전을 통해 촬영하고 영상자료를 기록매체에 보관하여야 한다.

이행방법

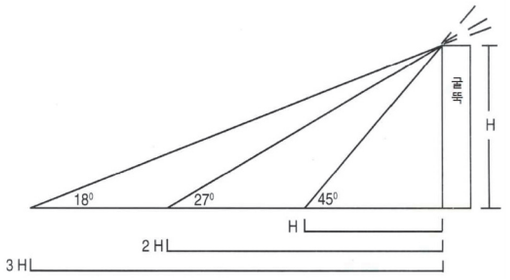
□ 매연 측정은 「대기오염공정시험기준」을 따라야 한다.

○ 링겔만 매연 농도표 측정방법 및 불투명도 측정방법은 플레어스택 배경으로 연기의 흐름에 직각인 위치에 태양광선을 측면으로 받는 방향으로부터 농도표를 측정치의 앞 16m에 놓고 200m이내(가능하면 연돌구에서 16m)의 적당한 위치에 서서 연도배출구에서 30～45㎝ 떨어진 곳의 농도를 링겔만 매연 농도표를 참조하여 30초 간격으로 측정한다.(불투명도는 농도표에 20% 곱하여 정한다.)

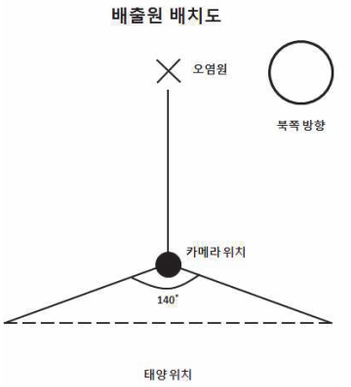


〈그림 4-162〉 플레어스택 매연 측정방법(링겔만 매연 농도표 및 불투명도 측정방법)

○ 1천만 화소 이상의 이미지 센서를 탑재한 카메라(DSLR)를 이용하여 플레어 스택 높이의 3배 이상 떨어진 거리(또는 관측각도 18도 이상) 및 140도 이내 각도로 태양을 등진 위치에서 매연이 없는 대조지역을 포함하여 15초 간격으로 12회 이상 촬영하고 불투명도 프로그램을 통해 매연농도를 산정한다.

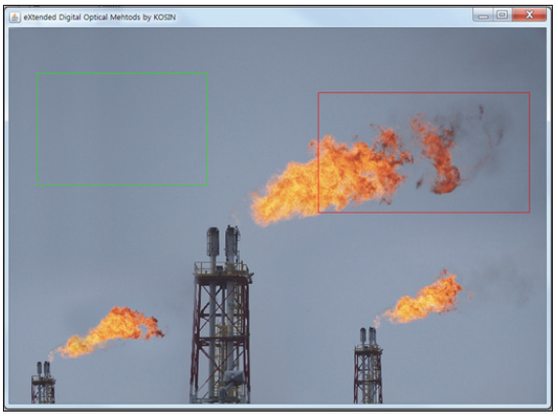


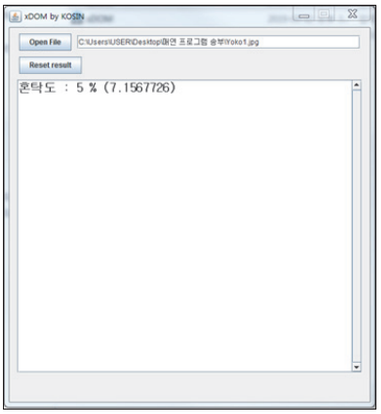
[광학적 불투명도 측정 각도(18도 이상)]



[광학적 불투명도 측정위치 선정방법]

〈그림 4-163〉 플레어스택 매연 측정방법(광학적 불투명도 측정방법)

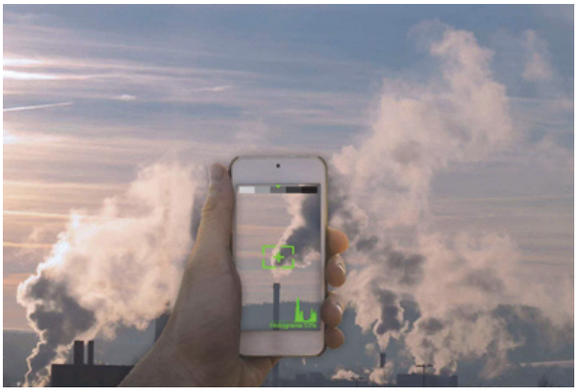




〈그림 4-164〉 플레어스택 매연 광학적 불투명도 측정 예시



[매연 측정방법(링겔만 매연 농도표)]



[매연 측정방법(광학적 불투명도)]

〈그림 4-165〉 플레어스택 매연 측정방법 비교

4.2.3.6 플레어스택(비정상 가동 조치사항)

「대기환경보전법」 시행규칙 별표 10의2 3. 업종별 시설관리기준 나. ㅍ업종	
배출시설	시 설 관 리 기 준
3) 코크스로 및 관련시설	(다) 최초 비정상 가동 시점부터 2시간 이내에 대상시설, 최초 비정상 가동 시점, 발생 원인에 대해 환경청장에게 보고(전화, 팩스 등)해야 하고, 비정상 가동이 종료될 경우에는 종료 시점부터 48시간 이내(토요일 또는 공휴일의 0시부터 24시까지의 시간은 제외한다)에 대상시설, 최초 비정상 가동 시점, 발생 원인, 플레어스택 설계자료, 추정 발생가스 성상 및 최대 배출 추정량에 대한 최종보고서를 환경청장에게 서면으로 제출해야 한다.

정의

□ 관할 행정기관은 관할 환경청, 대기배출시설을 관리하는 지방자치단체 등을 말한다.

이행내용

□ 플레어스택 비정상 가동상태가 발생되는 경우, 발생 2시간 이내 관할 환경청장에게 보고해야 한다.

□ 비정상 가동상태가 종료되면 48시간 이내 발생시설, 발생시간, 발생원인, 추정 발생가스 성상, 최대 배출 추정량에 대한 내용을 보고서로 작성하여 서면으로 관할 환경청장에게 제출해야 한다.

이행방법

□ 비정상 가동에 따른 최종보고서는 다음과 같이 작성하여야 한다.

○ 발생시설은 개요, 대상공정 및 설명내용을 작성

○ 발생시간은 비정상 가동 발생 및 종료시점을 작성

○ 발생원인은 비정상 가동 발생원인, 재발 방지대책을 작성(필요시 세부내용 별첨)

○ 추정 발생가스 성상은 비정상 가동 공정의 관리대상물질을 포함한 발생가스의 성상을 구체적으로 작성한다.

○ 최대 배출 추정량은 추정 발생가스 성상에 대한 배출량을 플레어 용량(Flare load, Design capacity), 비정상 가동 시 매연 측정결과를 포함하여 작성한다.

OOOO㈜ 플레어스택(시설명)
비정상 가동 최종보고서

OOOO㈜ 대표이사 직인

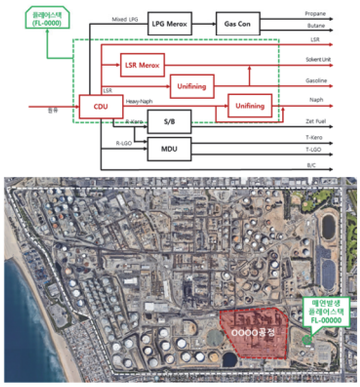
1. 발생시설

1.1 개요

□ 사업장명 : OOOO㈜
□ 주 소 : OOO시 OOO구 OOO로 00
□ 업 종 : 원유정제처리업
□ 생 산 품 : 휘발유, 경유, 등유 등
□ 비산배출시설 신고일 : 0000.00.00
□ 비정상가동 플레어스택 : FL-0000

1.2 발생공정 설명

□ OOOO공정
- 원유를 분리, 정제하여 휘발유 등을 생산하는 공정



2. 발생시간

2.1 비정상 가동 발생시점

□ 2000년 00월 00일(O) 22:20

2.2 비정상 가동 종료시점(총 0일 0시간 발생)

□ 2000년 00월 00일(O) 23:00

3. 발생원인

3.1 비정상 가동 발생원인(세부내용 별첨)

□ OOOO공정 전력계통도 이상에 따른 정전발생으로 공정가스가 플레어스택으로 과량 유입

3.2 재발 방지대책(세부내용 별첨)

□ OOOO공정 전력계통도 개선(무정전 전원장치 설치 등)
□ OOOO공정 발생가스 재이용설비 설치
□ OOOO공정 SIS(Safty Instrument System) 설치 확대

4. 추정 발생가스 성상, 최대 배출 추정량

4.1 배출가스 성상

□ H_2O, H_2, CO_2, H_2S, C_1~C_7(벤젠, 톨루엔, 자일렌, 에틸벤젠)

4.2 최대 배출 추정량

□ 0,000톤(관리대상물질 000톤)
□ 플레어스택 용량
- Flare load : 최대 0,000톤(정전시, 증빙자료 별첨)
- Design capacity : 0,000톤
□ 매연 측정결과
- 불투명도 40% 초과 2시간 기준 5분 미만(측정결과 세부내용 별첨)

〈그림 4-166〉 비정상 가동 최종보고서 작성 예시

4.2.3.7 코크스로 장입구, 밀봉문, 수직관, 탄화실 및 연소실 관리

「대기환경보전법」 시행규칙 별표 10의2 3. 업종별 시설관리기준 나. ㅍ업종	
배출시설	**시 설 관 리 기 준**
3) 코크스로 및 관련시설	다) 장입구(裝入口)는 점토 현탁액(또는 적합한 물질)으로 장입구 주위를 밀봉하여 오염물질의 비산배출을 최소화 한다. 또한 코크스로에 석탄을 장입할 때 장입장치와 장입구는 완전 밀착되어야 하며 코크스오븐 내부의 음압을 다음 기준 이상으로 증가시켜 장입 시 배출가스 누출을 최소화한다. (1) 2014년 12월 31일 이전에 설치된 시설: (-)4mmH2O (2) 2015년 1월 1일 이후에 설치되는 시설: (-)25mmH2O 라) 코크스오븐은 스프링 방식의 밀봉문을 설치하고 밀봉문 주위를 매주 2회 청소한다. 다만, 코크스오븐의 밀봉문과 문틀의 밀봉상태를 개선할 수 있는 새로운 기술을 적용할 경우에는 이를 대신할 수 있다. 마) 라) 본문에 따라 밀봉문 주위를 청소하는 경우 그 운영현황을 운영기록부에 기록한다. 바) 코크스로의 배출가스 포집 수직관 상단은 배출가스의 누출을 방지하기 위하여 유체 밀봉한다. 사) 코크스 탄화실과 연소실 격벽의 누출상태를 매주 1회 점검하여 그 점검결과를 운영기록부에 기록하고 누출이 발생한 경우 1주일 이내에 수리한다.

이행내용

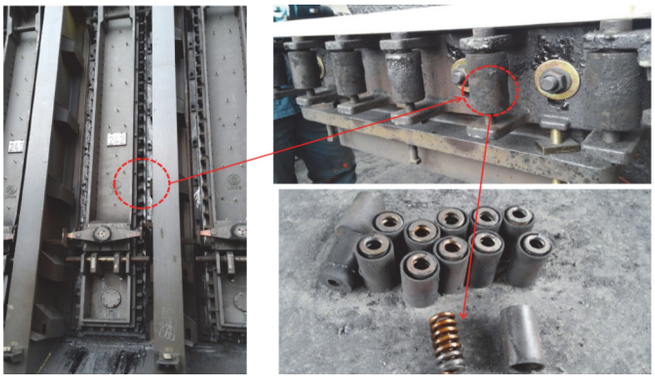
□ 코크스로의 코크스 장입구는 점토 현탁액으로 밀봉하여야 한다. 사업자는 현탁액의 MSDS를 보관하여야 한다.



〈그림 4-167〉 코크스로 코크스 장입구 밀봉 예시

□ 코크스로 내부는 석탄 장입 시 배출가스 포집을 위해 음압을 유지해야 하며, 2014년 12월 31일 이전 기존시설은 $-4mmH_20$, 2015년 1월 1일 이후 신규시설은 $-25mmH_20$ 이상으로 준수하여야 한다.

□ 코크스오븐은 스프링 방식의 밀봉문을 설치하여야 한다.



〈그림 4-168〉 코크스로 밀봉문 예시

□ 코크스오븐 주위는 주 2회 청소하고 운영기록부를 작성하여야 한다.



〈그림 4-169〉 코크스로 청소위치 예시

□ 코크스로의 배출가스 포집 수직관 상단은 유체밀봉하여야 한다.



[코크스로 수직관 예시] [수직관 상단 유체밀봉 예시]

〈그림 4-170〉 코크스로 수직관 상단 유체밀봉 예시

□ 코크스 탄화실과 연소실 격벽의 누출상태를 주 1회 점검하고 운영기록부를 작성하여야 한다.



〈그림 4-171〉 코크스 탄화실과 연소실 격벽의 누출상태 점검 예시

이행방법

□ 코크스로 주변 지면 청소상태 운영기록부는 주 2회 작성하여야 한다.

〈표 4-41〉 코크스로 청소상태 운영기록부 작성예시

시설명	방지장치 또는 청소장비 종류	설치구간	시설수	운영기간	운영시간	운영기록부 작성일
#1코크스로	청소차량	#1코크스로 주위	1	2019.3.4.-3.6 (3일간)	36시간	2018.3.7
#1코크스로	청소차량	#1코크스로 주위	1	2019.3.7.-3.10 (4일간)	48시간	2018.3.11

□ 코크스 탄화실과 연소실 격벽 누출상태 운영기록부는 주 1회 점검하여 작성하여야 한다.

〈표 4-42〉 코크스로 탄화실과 연소실 격벽 누출상태 운영기록부 작성예시

시설명	세부 구분	점검일	점검결과	운영기록부 작성일
#1코크스로	#1코크스로-1	2018.3.6	누출 없음	2018.3.6
#1코크스로	#1코크스로-2	2018.5.6	누출 없음	2018.5.6

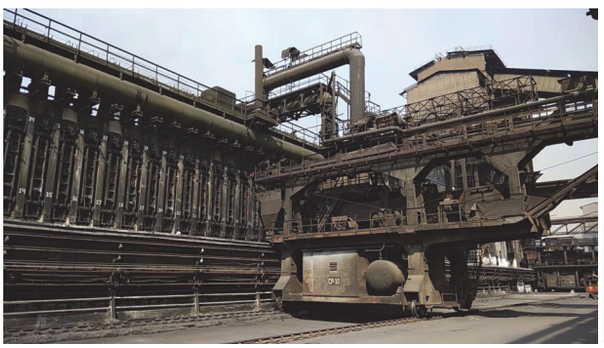
4.2.3.8 코크스로 인출, 건식 및 습식냉각시설, 불투명도 측정

「대기환경보전법」 시행규칙 별표 10의2 3. 업종별 시설관리기준 나. ㅍ업종

배출시설	시 설 관 리 기 준
3) 코크스로 및 관련시설	아) 코크스의 인출과정과 건식냉각 과정에서 배출되는 오염물질을 저감하기 위한 집진시설을 설치한다. 다만, 인출과정 중 대기오염물질의 배출이 없는 구조로 설치된 경우 환경청장과 협의한 경우 집진시설을 설치하지 않을 수 있다. 자) 코크스의 습식냉각탑은 수증기중 오염물질을 저감하기 위하여 최소 30m 이상(다만, 기존에 설치된 습식냉각탑은 25m 이상)의 높이로 설치하며, 타워 상단에 용수 살수장치와 오염물질 저감판(baffle plate)를 설치한다. 차) 코크스오븐 운전 시에 포집되지 않고 외부로 비산배출되는 오염물질에 대한 불투명도 값은 20%(코크스 인출시의 불투명도는 35%)를 초과하지 않도록 유지하여야 하며, 기준 준수여부를 대기오염공정시험기준의 비산먼지 불투명도 측정방법에 따라 매월 1회 점검하여 운영기록부에 기록한다.

이행내용

□ 코크스를 인출하는 과정과 건식냉각 과정에서 배출되는 오염물질을 저감하기 위해 집진시설을 설치하여야 한다.



[코크스 인출차량(Transfer Car) 예시]



[코크스 건식냉각시설(CDQ)]

〈그림 4-172〉 코크스로 수직관 상단 유체밀봉 예시

□ 코크스의 냉각을 위해 습식냉각타워를 이용시 최소 높이 30m 이상(기존시설 25m 이상) 설치하고 타워 상단에 살수장치 및 오염물질 저감판을 설치해야 한다.

□ 코크스로의 비산먼지 불투명도는 평시 20%, 인출시 35%를 초과하지 않도록 운영하여야 한다.

○ 불투명도 측정은「대기오염공정시험기준」“배출가스 중 매연“에 따른 링겔만 매연 농도법과 ”비산먼지-광학기법” 중 선택하여 측정하여야 한다.

○「대기오염공정시험기준」“비산먼지-광학기법” 적용 시, 평시는 간헐적 측정방법,인출시는 연속 측정방법에 따라 측정하여야 한다.

- 비산먼지 불투명도 측정은 코크스 인출차량(Transfer Car)이 확인되는 위치에서 수행하여야 한다.

○ 비산먼지 불투명도는 월 1회 측정하여 운영기록부에 기록하여야 한다.

이행방법

□ 코크스로 불투명도 측정자료는 측정일자, 측정대상, 측정위치, 측정업체명, 측정자, 측정방법, 측정시간, 측정결과 등을 포함하여야 한다.

○ 링겔만 매연 농도표법에 따른 불투명도 측정방법은 코크스로 배경으로 연기의 흐름에 직각인 위치에 태양광선을 측면으로 받는 방향으로부터 농도표를 측정치의 앞 16m에 놓고 200m이내의 적당한 위치에서 대상시설에서 30～45㎝ 떨어진 곳의 농도를 링겔만 매연 농도표를 참조하여 30초 간격으로 측정한다.(불투명도는 농도표에 20% 곱하여 정한다.)

- 불투명도를 측정하기 위한 측정자는 태양이 좌측 후방 또는 우측 후방에 위치하여 측정대상으로부터 비산먼지를 원활하게 관측할 수 있어야 한다.(측정대상과의 거리는 최대 1㎞를 넘지 않아야 한다)

- 코크스로의 불투명도 측정시간은 코크스오븐이 운전될 때(평시)의 경우는 운전 중 1시간, 코크스 인출시는 인출이 시작되어 종료되는 기간을 측정하되 최대 1시간을 초과하지 않도록 한다.

○ 불투명도 측정자료는 측정시간대별 불투명도 측정값, 최종 측정결과(전체평균)를 포함하여야 한다.

○ 비산먼지 광학기법에 따른 불투명도 측정자료는 배경/측정사진 파일명, 측정위치도, 방위 등을 포함하여야 한다.

□ (2021.12) 코크스로 5호기(5A) 비산먼지 측정결과

측정일자		201.12.22
측정대상 (배출시설명, 시설ID)		코크스로, 5A
측정위치		남동쪽 000m 지점
측정업체명		OOO ㈜
측정자		OOO (서명), OOO(서명)
평시	측정방법	간헐적 측정
	측정시간	10:00 ~11:00
	측정결과	10%
인출시	측정방법	연속측정
	측정시간	11:05:00 ~11:06:30
	측정결과	18%
배경사진 파일명 (촬영시간)		IMG 0001 (09:55)
측정사진 파일명		IMG 0002 ~ 0019



〈그림 4-173〉 코크스로 불투명도 측정자료 예시

〈표 4-43〉 코크스로 불투명도 운영기록부 작성 예시

시설명	측정일	측정위치	측정결과	
			코크스로 가동중	코크스 인출시
#1코크스로	2018.3.20	#1코크스로 인근 공장동(거리 500m)	16%	29%
#2코크스로	2018.6.20	#1코크스로 인근 공장동(거리 800m)	18%	32%

4.2.4 용광로, 전로, 전기로

「대기환경보전법」 시행규칙 별표 10의2 3. 업종별 시설관리기준 나. ㅍ업종

배출시설	시 설 관 리 기 준
3) 용광로, 전로, 전기로	가) 출선로 내벽에는 타르성분이 없는 코팅제를 사용한다. 나) 출선로에 상부덮개와 집진시설을 설치하며, 용선을 제강공정으로 이송하기 위하여 차량에 싣는 지점에 집진시설을 설치한다. 다) 전로와 전기로에 밀폐형 후드시설(도그하우스)을 설치하지 않은 사업장은 건물 전체에 대한 집진시설(이하 "건옥집진시설"이라 한다)을 설치하여야 한다. 다만, 유도로의 경우 건옥집진시설 또는 국소배기장치를 설치할 수 있다. 라) 밀폐형 후드시설(도그하우스)은 운전상 필요한 경우를 제외하고는 닫힌 상태에서 운전해야 한다. 다만, 전기로를 개방하지 않고 원료를 장입하는 전기로의 경우는 제외한다. 마) 일관제철소의 용광로와 전로에서 배출된 가스는 전량 포집하여 정제 과정을 거쳐 연료로 재이용한다. 다만, 불가피하게 대기로 배출하여야 하는 경우에는 발생되는 가스 전량을 플레어스택(또는 그와 동등한 효과를 가진 시설)으로 이송하여 3)가)에 따른 코크스로 및 관련시설의 시설설치기준에 따라 처리해야 한다. 바) 마)에도 불구하고 용광로 보수를 위하여 안전밸브를 열어 대기로 가스를 배출하는 경우는 다음의 기준을 따른다. (1) 용광로 정기보수 계획에 따른 보수 내용, 안전밸브 개방 일시 및 오염물질 배출 저감조치 내용 등을 보수 실시 직전 달의 말일까지 환경청장에게 서면으로 제출한다. (2) 용광로 정기보수에 따른 안전밸브 개방 시간은 맨눈으로 확인할 수 있는 일출 이후·일몰 전으로 정한다. 다만, 안전 또는 공정관리를 위하여 일출 이후·일몰 전에 개방하기 어려운 경우에는 환경청장과 협의하여 다르게 정할 수 있다, (3) 용광로 보수를 위하여 안전밸브를 개방해 가스를 배출할 때에는 개방 시점부터 20분 동안 평균 불투명도가 20%를 초과하지 않도록 저감조치를 해야 한다. (4) 용광로 보수를 위하여 안전밸브를 개방하는 경우 최소 30분 이상 대기오염공정시험기준 중 매연 측정방법에 따라 배출가스의 불투명도를 측정하고, 폐쇄회로 텔레비전 또는 카메라 등 영상 촬영매체를 통한 모니터링 내용을 기록매체에 저장·보관해야 한다. (5) 안전밸브 개방 배출 종료 후 5일(토요일 및 공휴일은 제외한다) 이내에 안전밸브 개방·폐쇄일시 및 저감조치 내용 등을 환경청장에게 서면으로 제출한다. (6) 긴급보수, 돌발사고나 천재지변 등 불가항력적인 사유가 있거나 화재나 폭발 등을 예방할 필요가 있는 경우로서 환경청장이 인정하는 경우에는 (3)에 따른 저감조치 기준과 (4)에 따른 측정 및 모니터링 기준을 적용하지 않을 수 있다. 이 경우 (5)에 따른 서면 자료 제출 시 (3) 또는 (4)의 기준 적용 제외 사유를 작성하여 제출한다.

배출시설	시 설 관 리 기 준
3) 용광로, 전로, 전기로	사) 삭제 <2019. 7. 16.> 아) 전로와 전기로 시설이 가동되고 있을 경우에는 물건의 운반이나 작업자의 안전상의 이유 또는 건옥집진시설을 설치·운영하고 있는 경우를 제외하고는 건물 전체를 닫힌 상태로 운전한다. 자) 삭제 <2017. 1. 26.> 차) 용광로와 전로 및 전기로에서 일정한 굴뚝을 거치지 않고 외부로 비산배출되는 입자상물질을 모니터링하기 위하여 불투명도 값이 20%를 초과하지 않도록 유지하여야 하며, 기준 준수여부를 대기오염공정시험기준 상의 불투명도 측정방법에 따라 매월 1회 점검하여 운영기록부에 기록한다.

정의

□ 용광로는 철광석, 코크스, 석회석을 1,200℃의 열풍에 의해 용선(쇳물)을 생산하는 공정이다.


[용광로]


[출선로]


[용선 이송공정]

〈그림 4-174〉 용광로 예시

□ 전로는 용광로에서 생산된 용선에 고순도의 산소를 불어넣어 1,500℃까지 가열하여 용선 중의 탄소와 불순물(황, 인, 규소 등)을 제거하는 공정이다.

○ 전로를 통해 용선 중 불순물은 선택적 산화, 탈황 등을 통해 제거되며, 용선 중 탄소 성분은 4~5%에서 0.01~0.4%까지 낮아짐.

□ 전기로는 철스크랩에 전류를 통하거나 전열을 가하여 쇳물을 생산하는 공정이다.

□ 플레어스택은 용광로, 전로 가스(BFG, LDG)가 저장시설(BFG, LDG Holder)로 이송하는 과정에서 불가피하게 대기로 배출될 때 연소처리하는 시설을 말한다.

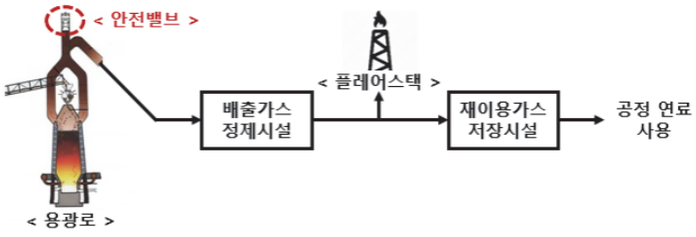

[전로]


[전기로]

〈그림 4-175〉 전로 및 전기로 예시

□ “불가피하게 대기로 배출하여야 하는 경우”는 용광로, 전로의 배출가스 성상이 연료로서 미흡한 경우 및 폭발위험이 있는 경우를 말한다.

□ 용광로의 안전밸브는 상부에 위치하여 정기·긴급 정비 시 수증기를 이용하여 잔여 배출가스를 제거하는 과정에서 내부압력 상승으로 개방되는 밸브이다.



[용광로 배출가스 처리·재이용 계통도 및 안전밸브 설치위치]



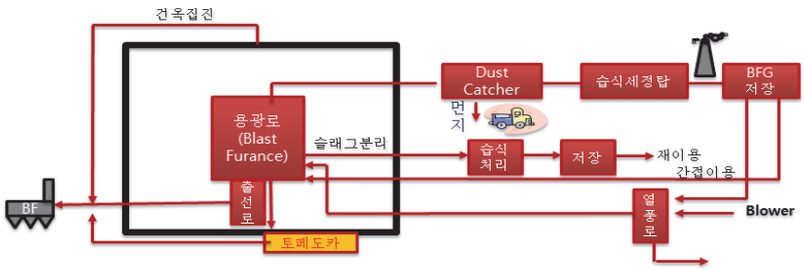
[안전밸브 개방사례]

〈그림 4-176〉 용광로의 안전밸브

이행내용

□ 용광로의 출선로 코팅제는 타르성분이 없는 것을 사용한다. 사업자는 출선로 코팅제의 MSDS를 보관해야 한다.

□ 용광로의 출선로는 상부덮개를 설치하며 용선을 제강공정으로 이송하는 차량(토페토카)에 싣는 지점에 집진시설을 설치해야 한다.



〈그림 4-177〉 용광로의 출선로 및 집진시설 설치구조 예시

□ 전로와 전기로에 밀폐형 후드시설(도그하우스)을 설치하거나 건물 전체에 대한 건옥집진시설을 설치해야 한다.



전로 밀폐형 후드시설 예시



전기로 건옥집진시설 예시

〈그림 4-178〉 전로 및 전기로의 밀폐형 후드시설, 건옥집진시설 설치 예시

□ 용광로, 전로에서 발생하는 배출가스는 별도의 저장시설을 설치하여 포집·연결하여 저장하다가 연료로 전량 재이용해야 한다.

□ 이 시설관리기준의 플레어스택 관련내용은 코크스로 및 관련시설의 플레어스택 시설관리기준을 따른다.(4.2.3.2~4.2.3.6 참조)

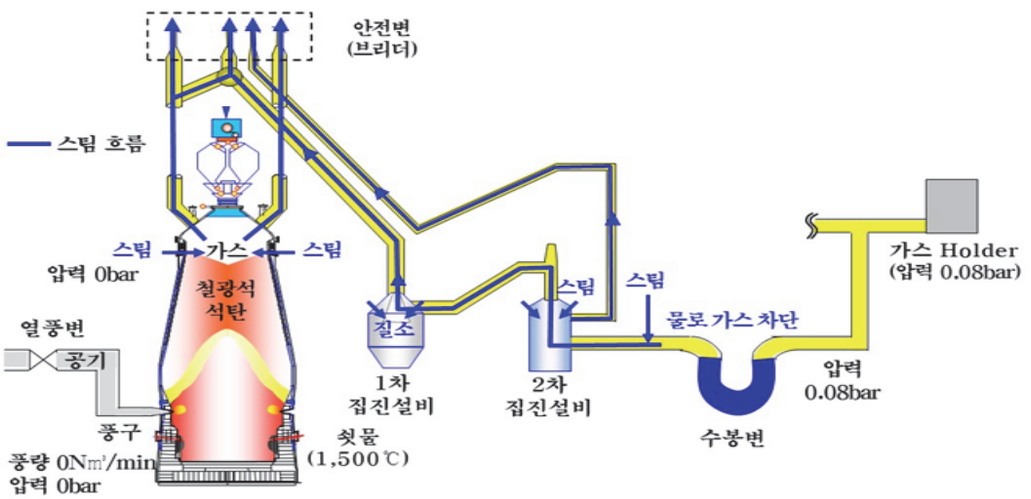
□ 건옥집진시설이 설치되어 있지 않은 전로와 전기로는 건물 전체를 항시 닫힌 상태로 운전해야 한다.

□ 용광로 보수를 위해 안전밸브를 열어 대기로 배출가스를 배출하려는 경우에는 정기보수 계획(보수내용, 안전밸브 개방일시, 오염물질 배출 저감조치 등 포함)을 보수일 직전월 말일까지 환경청장에서 서면으로 제출하여야 한다.

○ 안전밸브 개방시간은 일출 이후, 일몰 전이어야 한다. 다만, 안전 또는 공정관리를 위해 다음과 같은 사유로 개방시간 준수가 어려운 경우, 환경청장과 사전협의하여 다르게 정할 수 있다.

- 가스 누출, 설비 고장, 공정 이상, 후공정 및 연계공정의 설비 이상 등에 따른 예측하지 못한 가동중지 상황
- 일조시간이 짧은 동절기
- 용광로 내벽 내화물 보수작업

□ 안전밸브를 개방하여 가스를 배출하는 경우에는 개방시점부터 20분 동안 불투명도 기준으로 20%를 초과하지 않도록 저감조치를 하여야 한다.



〈그림 4-179〉 용광로 안전밸브를 통한 가스 배출시 저감조치 예시

○ 안전밸브의 배출가스 불투명도 측정은 대기오염공정시험기준 중 “배출가스 중 매연” 또는 “배출가스 중 매연 – 광학기법”에 따라 개방시점부터 **30**분 이상 측정하여야 한다.

- 안전 또는 공정 관리를 위해 개방시간 준수가 어려워 환경청장과 사전협의한 경우로서 일출이전에 안전밸브를 개방하는 경우에는 불투명도 측정은 제외한다.
- 매연 측정시간 동안, 안전밸브에서 배출되는 가스를 폐쇄회로 텔레비전 또는 카메라를 활용하여 촬영하고 영상기록을 저장·보관하여야 한다.

○ 다음과 같은 사유로 환경청장이 인정하는 경우, 안전밸브의 배출가스 불투명도 기준 및 측정·촬영 기준을 적용하지 않을 수 있다.

- 용광로 누출, 보조설비 누출, 연료 및 원료 장입설비 이상, 용광로 주상(柱上) 및 출선구 밀폐 불가, 안전밸브 고장 시, 정전, 송풍기 고장, 개수 후 시험운전기간 등

□ 용광로, 전로, 전기로의 비산먼지 불투명도는 20%를 초과하지 않도록 운영해야 한다.

○ 불투명도 측정은「대기오염공정시험기준」"배출가스 중 매연"에 따른 링겔만 매연농도법과 "비산먼지-광학기법" 중 선택하여 측정하여야 한다.

○「대기오염공정시험기준」"비산먼지-광학기법" 적용 시, 간헐적 측정방법에 따라 측정하여야 한다.

○ 비산먼지 불투명도는 월 1회 측정하여 운영기록부에 기록하여야 한다.

이행방법

□ 용광로, 전로, 전기로의 불투명도 측정자료는 측정일자, 측정대상, 측정위치, 측정업체명, 측정자, 측정방법, 측정시간, 측정결과 등을 포함하여야 한다.

○ 링겔만 매연 농도표법에 따른 불투명도 측정방법은 용광로, 전로, 전기로를 배경으로 연기의 흐름에 직각인 위치에 태양광선을 측면으로 받는 방향으로부터 농도표를 측정치의 앞 16m에 놓고 200m이내의 적당한 위치에서 대상시설에서 30~45㎝ 떨어진 곳의 농도를 링겔만 매연 농도표를 참조하여 30초 간격으로 측정한다.(불투명도는 농도표에 20% 곱하여 정한다.)

- 불투명도를 측정하기 위한 측정자는 태양이 좌측 후방 또는 우측 후방에 위치하여 측정대상으로부터 비산먼지를 원활하게 관측할 수 있어야 한다.(측정대상과의 거리는 최대 1㎞를 넘지 않아야 한다)
- 용광로, 전로, 전기로의 불투명도 측정시간은 최대 1시간을 초과하지 않도록 한다.

○ 불투명도 측정자료는 측정시간대별 불투명도 측정값, 최종 측정결과(전체평균)를 포함하여야 한다.

○ 비산먼지 광학기법에 따른 불투명도 측정자료는 배경/측정사진 파일명, 측정위치도, 방위 등을 포함하여야 한다.

□ (2021.12) 용광로 5호기 비산먼지 측정결과

측정일자	201.12.18
측정대상 (배출시설명, 시설ID)	용광로 5호기
측정위치	남동쪽 000m 지점
측정업체명	OOO ㈜
측정자	OOO (서명), OOO(서명)
측정방법	간헐적 측정
측정시간	10:00 ~11:00
측정결과	12%
배경사진 파일명 (촬영시간)	IMG 0001 (9:55)
측정사진 파일명	IMG 0002 ~ 0013



〈그림 4-180〉 용광로 불투명도 측정자료 예시

〈표 4-44〉 용광로, 전로, 전기로 불투명도 운영기록부 작성 예시

시설명	측정일	측정위치	코크스 인출시
#1용광로	2018.3.20	#1용광로 인근 공장동(거리 500m)	5%
#2전로	2018.6.20	#2전로 인근 공장동(거리 800m)	18%
#2전기로	2018.8.21	#2전기로 인근 공장동(거리 300m)	17%

4.3 Ⅲ 업종

4.3.1 공정배출시설

4.3.1.1 밀폐공간, 포집시설 설치 · 운영기준

「대기환경보전법」 시행규칙 별표 10의2 3. 업종별 시설관리기준 다. 표업종

배출시설	시 설 관 리 기 준
1) 공정배출시설	가) 이 관리기준은 관리대상물질 농도의 합이 5wt% 이상 되는 유체(fluid)를 포함하거나 접촉하게 되는 공정배출시설(관리대상물질의 혼합, 반응, 코팅, 열처리, 기계적 가공, 표백, 탈지, 중간 저장, 포장 등이 이루어지는 시설을 말한다. 이하 같다)을 대상으로 한다. 다만, 공정의 특성상 관리대상물질의 비산배출 가능성이 적거나 안전상의 이유로 나)의 기준을 준수하기 어려운 시설로서 환경청장과 협의한 경우에는 관리기준의 적용대상에서 제외한다. 나) 가) 본문에 해당하는 시설은 다음의 기준에 따른다. (1) 밀폐된 공간(공정배출시설에서 발생되는 배출가스가 외기(外氣)로 비산배출되지 않도록 포집시설을 통해 전량 포집되어 방지시설로 연결되는 구조를 말한다. 이하 같다)에 시설을 설치하여야 한다. 다만, 공정 특성상 밀폐된 공간에 설치하기 어려운 경우에는 포위식 후드, 외부식 후드(측방형, 하방형, 상방형) 등의 포집시설을 설치하여 비산되는 배출가스를 포집하여야 하며, 포집시설의 가스포집 속도는 0.5m/s 이상을 유지하여야 한다.

정의

□ “공정배출시설에서 발생되는 배출가스가 외기(外氣)로 비산배출되지 않도록 포집시설을 통해 전량 포집되어 방지시설로 연결되는 구조”는 다음과 같다.

○ 개방면이 없이 플랜지, 용접 등으로 밀봉되어 방지시설로 연결되어 있는 시설

○ 개방면이 없이 철구조물, 콘크리트, 샌드위치 판넬, 플라스틱, 유리 등의 고정식 벽체가 설치되어 방지시설로 연결되어 있는 작업공간

○ 바닥면에 일부 개방면이 있으나 음압을 형성하며 접이식 플라스틱, PVC 커튼 등의 유동식 벽체가 설치되어 작업 중 닫힌 상태로 방지시설로 연결되어 있는 작업공간

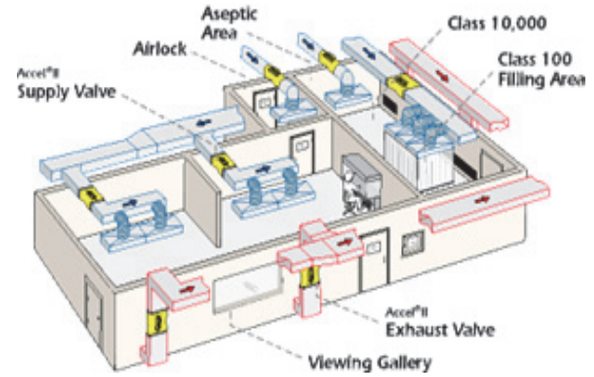
○ 작업자 안전상 또는 공정 특성상 개방면이 있으나 음압을 형성하며 방지시설로 연결되어 있는 컨베이어·랙(Rack) 이송방식 도장시설 및 건조시설 등



[플랜지 등으로 밀봉된 시설(반응시설)]



[고정식 벽체(유리)로 설치된 작업공간]



[고정식 벽체로 설치된 작업공간(청정실)]



[고정식 벽체로 설치된 작업공간(건옥집진시설)]



[유동식 벽체(접이식 플라스틱)로 설치된 작업공간]



[컨베이어 이송방식의 도장시설]



[컨베이어 이송방식의 건조시설]



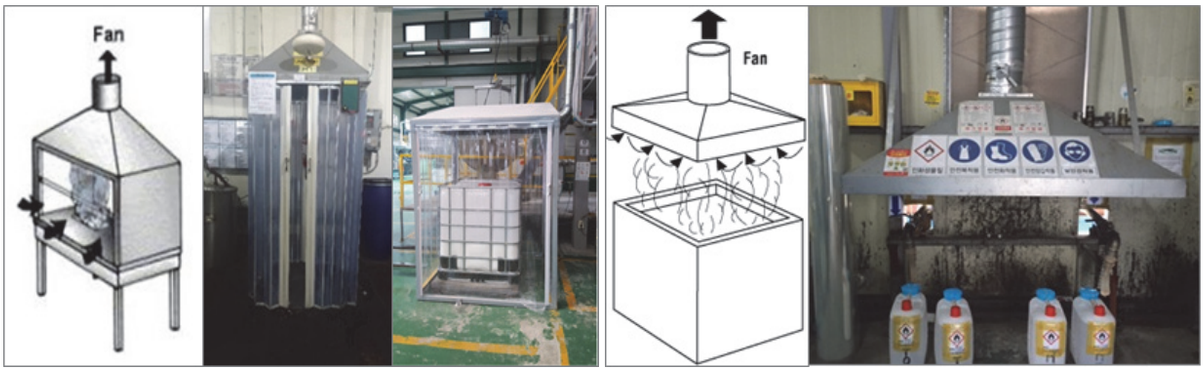
[랙(Rack) 이송방식의 도장시설]

〈그림 4-181〉 밀폐된 공간 예시

□ 포집시설이란 비밀폐 공정배출시설에서 발생하는 배출가스를 포집하는 후드 등의 설비를 말하며, 배출가스 발생원의 위치에 따라 포위식, 외부식으로 구분된다.

○ 포위식 포집시설은 배출가스 발생원이 포집시설 내부에 위치한 시설을 말한다.

○ 외부식 포집시설은 배출가스 발생원이 포집시설과 일정 거리 이격되어 있는 시설을 말하며, 포집시설의 위치에 따라 상방형, 측방형, 하방형으로 구분된다.



[포위식 후드] [외부식 후드]

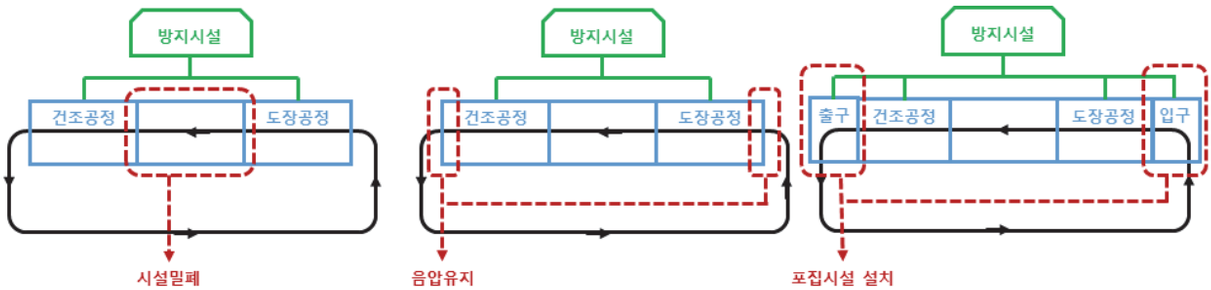
〈그림 4-182〉 "포집시설을 통해 전량 포집되어 방지시설로 연결되는 구조" 예시

이행내용

□ 컨베이어·랙(Rack) 이송방식 도장시설 및 건조시설의 밀폐된 공간 설치를 위해 다음과 같이 조치하여야 한다.

○ 도장시설, 건조시설 사이에 외기로 노출된 중간구역이 있는 경우, 중간구역에 고정식 또는 유동식 벽체를 설치하여야 한다.

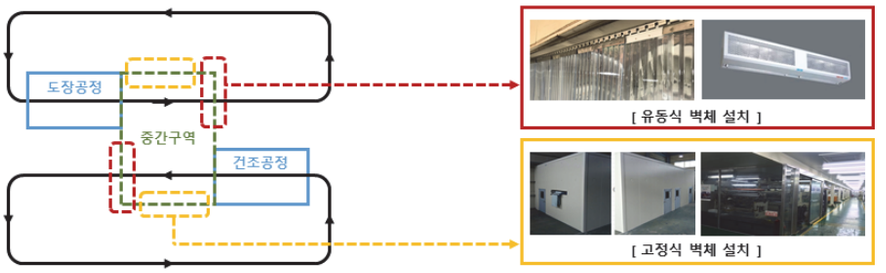
○ 도장시설 입구, 건조시설 출구는 음압을 형성하여야 한다. 이를 위해 별도의 포집시설을 설치할 수 있다.(포집속도 기준은 미적용, 음압을 형성하는 수준이어야 함)



[도장공정 후단 밀폐] [입출구 음압유지] [입출구 포집시설 설치]

〈그림 4-183〉 컨베이어·랙(Rack) 이송방식의 도장·건조시설 밀폐된 공간 설치방안

○ 컨베이어·랙(Rack) 이송이 비연속적으로 이루어지는 도장시설 및 건조공정 중간 구역에는 PVC커튼, 에어커튼 등 유동식 벽체를 설치하여야 한다.



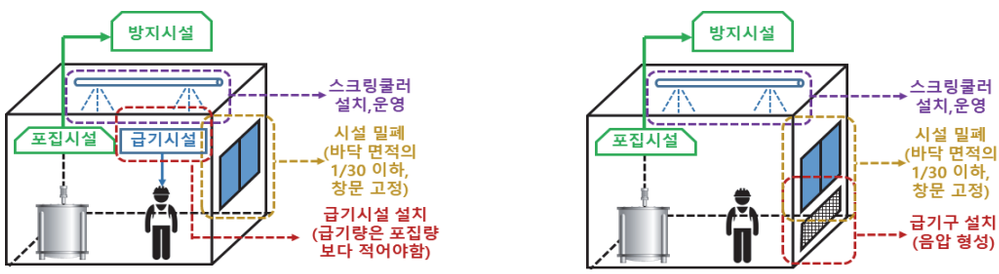
〈그림 4-184〉 비연속식 컨베이어·랙(Rack) 이송방식의 도장·건조시설 밀폐된 공간 설치방안

□ 작업공간의 밀폐된 공간 설치를 위해 다음과 같이 조치하여야 한다.

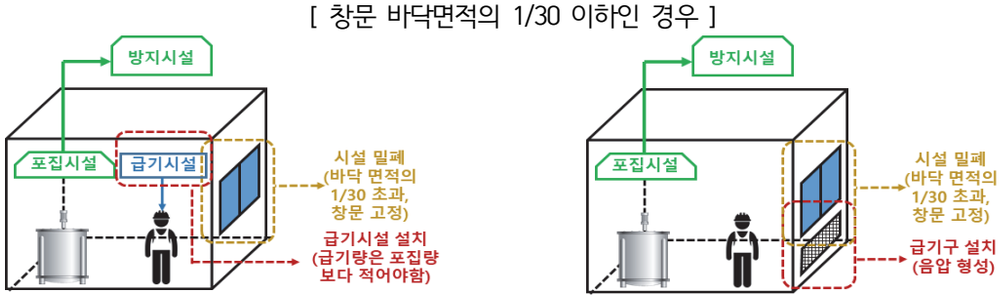
○ 작업공간 창문은 개방되지 않게 고정한다. 작업공간 창문이 바닥면적의 1/30 이하로 설치된 경우, 「화재예방, 소방시설 설치·유지 및 안전관리에 관한 법률 시행령」 제15조(특정소방대상물의 규모 등에 따라 갖추어야 하는 소방시설)에 따라 스프링클러를 설치·운영하여야 한다.

○ 작업자 안전상 작업공간 환기를 위해 급기시설이나 급기구를 설치할 수 있다. 다만 급기시설의 용량은 방지시설의 용량보다 작아야 하며, 급기구는 음압을 형성하여야 한다.

○ 방지시설의 용량은 작업공간의 화학물질 사용량을 감안하여 「산업안전보건기준에 관한 규칙」 제430조(전체환기장치의 성능 등)에 따른 용량 이상이어야 한다.



[창문 바닥면적의 1/30 이하인 경우]



[창문 바닥면적의 1/30 초과인 경우]

〈그림 4-185〉 작업공간의 밀폐된 공간 설치방안

□ 밀폐된 공간에 설치된 공정배출시설은 포집시설의 포집속도 기준을 적용받지 않는다.

□ 비밀폐 공정배출시설은 포집시설을 설치하여 포집속도 0.5m/s 이상을 유지하여야 한다. 포집속도는 다음과 같이 측정한다.

○ 포위식 포집시설은 포집시설 개구면에서 포집속도를 측정하여야 한다.

○ 외부식 포집시설은 포집시설 외부의 배출가스 발생원에서 포집속도를 측정하여야 한다.



[포위식 포집시설 포집속도 측정방법]



[외부식 포집시설 포집속도 측정방법]

〈그림 4-186〉 포집시설 종류별 포집속도 측정방법

4.3.1.2 공정배출가스 처리시설(보일러, 가열기, 소각시설)

「대기환경보전법」 시행규칙 별표 10의2 3. 업종별 시설관리기준 다. ㅍ업종

배출시설	시 설 관 리 기 준
1) 공정배출시설	(2) (1)에 따라 포집된 모든 배출가스는 다음 (가) 또는 (나)의 기준 중 1개의 기준을 선택하여 처리하여야 한다. 다만, 비산되는 배출가스가 완전히 밀폐된 상태로 포집되고, 대기오염방지시설의 처리용량이 충분한 경우에는 포집된 배출가스를 대기오염방지시설에 연결하여 처리할 수 있다. (가) 연소실 내부의 온도를 연속으로 측정하여 기록할 수 있는 모니터링 장비가 설치된 보일러나 가열기 또는 소각시설을 설치한다. 온도 모니터링 장비가 설치된 보일러, 가열기 또는 소각시설의 경우 처리되는 배출가스는 최소 800℃ 이상의 온도에서 0.5초 이상의 체류시간으로 운전되어야 하며, 각 연소실의 최소 1시간 당 평균온도를 모니터링하여 운영기록부에 기록한다.

정의

□ 보일러는 스팀, 온수 생산시설로 공정 중 발생되는 관리대상물질을 기체연료와 혼소하는 시설을 말한다.

□ 가열기는 석유화학 공정에서 관리대상물질을 부생연료로 사용하여 공정 배관을 가열하는 시설을 말한다.

□ 소각시설은 공정배출가스를 연소하여 관리대상물질을 소각하는 시설을 말한다.



[보일러]



[가열시설]



[소각시설]

〈그림 4-187〉 보일러, 가열기, 소각시설

이행내용

□ 동 기준은 관리대상물질 중 유기물질을 처리하는 보일러, 가열기, 소각시설에 대해 적용한다.

□ 공정배출시설의 배출가스 처리를 위해 기존 대기오염방지시설로 연결하고자 하는 경우, 해당 공정배출시설이 밀폐된 공간에 설치되어야 하고 기존 대기오염방지시설의 처리용량이 충분하여야 한다.

□ 보일러, 가열기, 소각시설은 연소실 온도를 최소 800℃ 이상, 체류시간 0.5초 이상으로 운전해야 한다.

○ 연소온도 및 체류시간을 준수하기 어려운 경우에는 공정배출가스 처리시설(직접연소·회수에 의한 시설, 그 밖의 방지시설, 4.1.4) 세부이행지침을 적용할 수 있다.

□ 보일러, 가열기, 소각시설의 적정 운전여부 확인을 위해 연소실 온도를 최소 1시간당 평균온도로 모니터링하고 온도 모니터링 자료를 취합하여 월 1회 운영기록부를 작성해야 한다.

이행방법

□ 연소실 온도는 보일러, 가열기, 소각시설의 운전자료를 취합하여 다음과 같이 운영기록부에 작성하고 증빙자료를 첨부하여 보관하여야 한다.

○ “시설명” 항목은 처리시설 명칭 및 시설ID를, “용량” 항목은 처리시설 용량을 작성한다.

○ “배출가스 발생시설” 항목은 해당 비산배출시설 신고내용을 작성한다.

○ “모니터링 기간”은 모니터링 해당 월단위 기간을 작성한다.

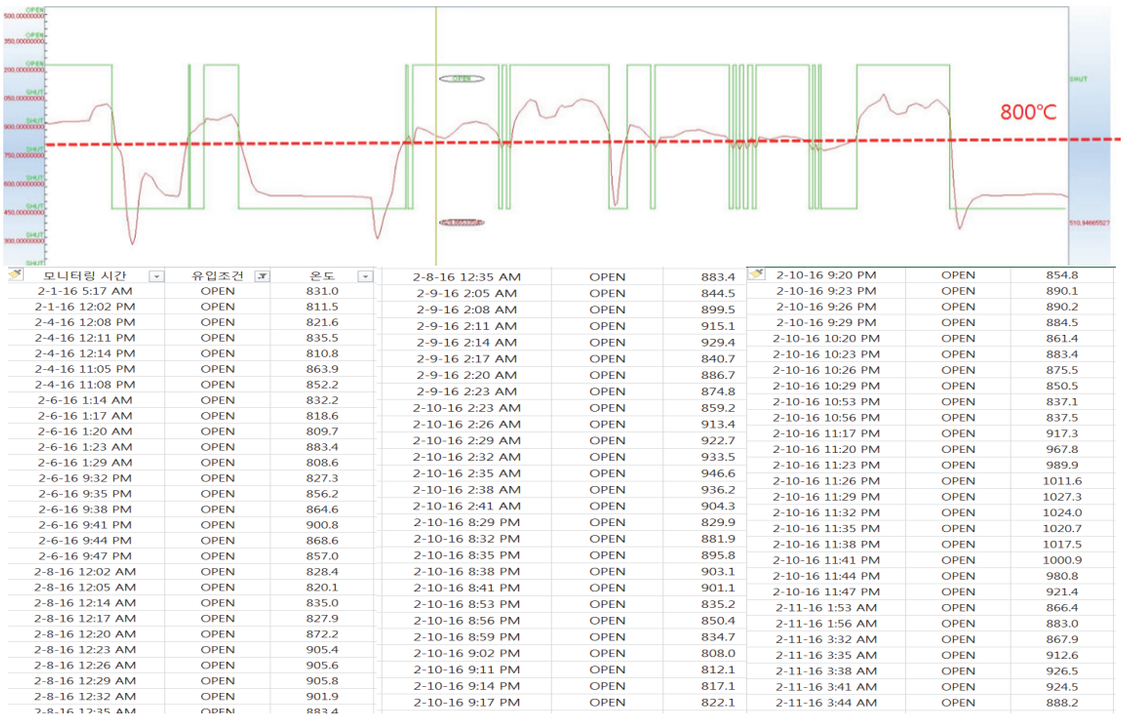
○ “모니터링 결과”는 해당 월단위의 체류시간 및 평균온도를 작성한다.

○ 운영기록부 증빙자료로서 연소실 온도 측정자료를 첨부하여 보관하여야 한다.

○ 관리대상물질이 포함된 배출가스가 유입될 때만 800℃ 이상인 경우, 유입시점의 밸브 개폐 내역 및 유입기간의 연소실 온도 모니터링 자료를 증빙해야 한다.

〈표 4-45〉 보일러, 가열기, 소각시설 운영기록부 작성예시

시설명	용량	배출가스 발생시설			모니터링 기간	모니터링 결과	
		비산배출시설	세부시설	주요 배출공정		체류시간	평균온도
보일러 (B-101)	20ton	공정배출시설	공정배출시설	#1CDU	2018.3.1.~ 2018.3.31	0.7초	920℃
소각시설 (T-11)	500㎥/분	저장시설	내부부상지붕형	자일렌 저장시설 (TK-1120)	2018.4.1.~ 2018.4.30	0.8초	1,020℃
가열시설 (H-100)	1,200㎥/분	폐수처리시설	유수분리조	유수분리조 (KK-1122)	2018.12.1.~ 2018.12.31	0.5초	820℃



〈그림 4-188〉 보일러, 가열기, 소각시설 운영기록부 증빙자료(연소실 온도 모니터링 자료) 예시

□ 연소실 체류시간은 처리시설의 설계자료와 운전조건을 참고하여 연소실 용적과 배출가스 유입량을 통해 산정한다.

〈표 4-46〉 보일러, 가열기, 소각시설의 체류시간 계산방법

식 : $t_r\,(\mathrm{sec}) = \dfrac{V_c}{1.05} \times \dfrac{60}{Q_{fg,a}}$

$Q_{fg,a} = Q_{fg}[(T_c + 273)/273]$

V_c= Combustion chamber volume, (m^3)

$Q_{fg,a}$ = Actual flue gas flow rate, (scmm)

T_c = Combustion temperature (℃)

Q_{fg} = Flue gas flow rate (scmm)

ref) 『휘발성 유기화합 물질 방지시설 설계지침』 2000, 환경부

* scmm : standard cubic meter per minute (S.I 단위의 단위분당 풍량 - MKS단위의 m^3/min 와 동일)

4.3.1.3 공정배출가스 처리시설(직접연소·회수에 의한 시설, 그 밖의 방지시설)

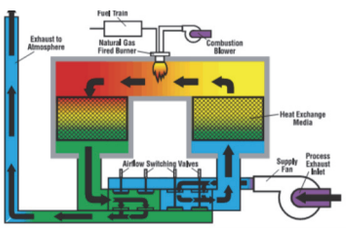
「대기환경보전법」 시행규칙 별표 10의2 3. 업종별 시설관리기준 다. ㅍ업종

배출시설	시 설 관 리 기 준
1) 공정배출시설	(나) 직접연소에 의한 시설, 회수에 의한 시설 또는 그 밖의 방지시설을 설치하여 배출가스의 총탄화수소 농도를 80% 이상 저감하거나 100ppm 이하로 관리하여야 한다. 다만, 총탄화수소 농도의 측정이 불가능한 관리대상물질의 경우에는 별표 8에 따른 배출허용기준을 적용하고, 배출허용기준이 정해지지 않은 경우에는 관리대상물질의 농도를 80% 이상 저감하여야 한다. (다) (나)에 따른 총탄화수소 또는 관리대상물질의 농도는 대기오염공정시험기준에 따라 측정한다. (라) (나)의 기준의 준수 여부를 반기마다 1회 점검하여 운영기록부에 기록한다.

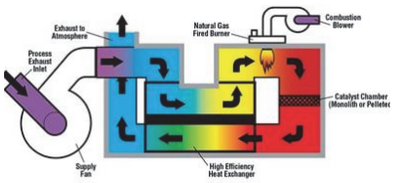
정의

□ 직접연소에 의한 시설은 축열재를 이용하여 배출가스 연소로 발생한 폐열을 회수하고 이를 배출가스를 연소하는데 활용하는 에너지 절감방식의 처리시설이다.

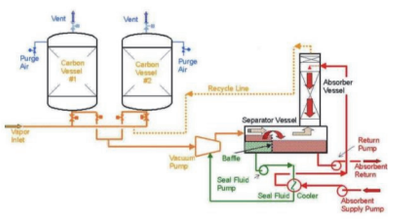
□ 회수에 의한 시설은 배출가스 중 휘발성유기화합물 등을 흡착하고 공정중으로 회수하는 처리시설로 유증기 회수설비(VRU, VRS)를 말한다.



[축열식 연소산화방식 구조]



[축열식 촉매산화방식 구조]



[회수에 의한 시설 구조]



[축열식 연소산화시설 예시]



[축열식 촉매산화시설 예시]



[회수에 의한 시설 예시]

〈그림 4-189〉 직접연소·회수에 의한 시설

□ 그 밖의 방지시설은「대기환경보전법」제2조제12항에 따라 대기오염물질을 처리하는 시설로서 동법 시행규칙 별표4에 규정한 시설이다.

〈표 4-47〉 대기오염물질 종류별 대기오염방지시설

대기오염물질 구분	「대기환경보전법 시행규칙」별표4에 따른 대기오염방지시설
입자상 물질	중력집진시설, 관성력집진시설, 원심력집진시설, 세정집진시설, 여과집진시설, 전기집진시설, 음파집진시설
가스상 물질	흡수에 의한 시설, 흡착에 의한 시설, 직접연소에 의한 시설, 촉매반응을 이용하는 시설, 응축에 의한 시설, 산화·환원에 의한 시설, 미생물을 이용한 시설, 연소조절에 의한 시설 등



[흡착에 의한 시설 예시]



[흡수에 의한 시설 예시]



[여과집진시설 예시]

〈그림 4-190〉 그 밖의 방지시설

이행내용

□ 직접연소·회수에 의한 시설, 그 밖의 방지시설은 관리대상물질의 물리·화학적 성상(제1장 1.6 유해대기오염물질(관리대상물질) 참조)에 따라 다음 기준을 적용한다.

○ 유기물질

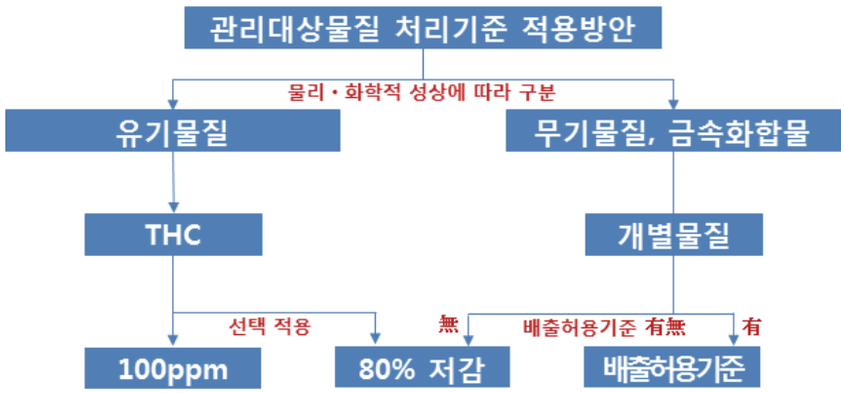
- 총탄화수소 100ppm 이하 또는 80% 이상 저감(두 기준 중 선택 적용)

○ 무기물질, 금속물질

- 「대기환경보전법」에 따른 대기오염물질 배출허용기준 미만, 배출허용기준이 정해지지 않는 경우는 80% 이상 저감
- 무기물질 중 염소의 경우, 염화수소의 배출허용기준을 적용한다.
- 굴뚝농도가 불검출인 경우 80% 이상 저감한 것으로 판단한다.

□ 직접연소·회수에 의한 시설, 그 밖의 방지시설의 관리대상물질 적정 처리여부 확인을 위해 처리시설의 저감효율 또는 굴뚝농도를 반기 1회 측정하여 운영기록부를 작성해야 한다.

- 대기배출시설 설치·운영 신고 또는 허가를 받은 직접연소·회수에 의한 시설, 그 밖의 방지시설은「대기환경보전법」제39조에 따른 관리대상물질 자가측정으로 측정을 갈음할 수 있다.
- 대기환경보전법 시행규칙 별표11 비고13에 따라 대기배출시설 설치·운영 신고 또는 허가를 받은 직접연소·회수에 의한 시설, 그 밖의 방지시설이 관리대상물질의 대기배출시설 배출허용기준 초과로 인해 개선조치 후 관계 공무원이 기준 준수여부를 확인하는 경우, 해당 검사결과로 측정을 갈음할 수 있다.



〈그림 4-191〉 직접연소·회수에 의한 시설, 그 밖의 방지시설의 관리대상물질 처리기준 적용방안

이행방법

□ 직접연소·회수에 의한 시설, 그 밖의 방지시설의 관리대상물질 측정은「대기오염물질공정시험기준」에 따라 측정하고 운영기록부를 작성하여야 한다.

○ 저감효율 측정시 배출가스 처리시설 전후단을 동시에 측정하여야 한다.

< 탄화수소 농도 계산방법 >

$C_c = K \times C_{측정}$

C_c = 총탄화수소(THC) 농도, ppmv(탄소)
$C_{측정}$ = 측정한 총탄화수소 농도, ppmv
K = 탄소 등가 교정계수

※ 다른 교정가스에 대한 적절한 반응계수로 메탄=1, 에탄=2, 프로판=3, 부탄=4

- 측정결과는 저감효율(전후단농도) 또는 굴뚝농도를 30분 측정 평균값으로 정리하여 운영기록부를 작성하여야 한다.

○ 무기물질, 금속물질

- 저감효율(전후단농도) 또는 굴뚝농도를 측정값으로 정리하여 운영기록부를 작성하여야 한다.

□ 직접연소·회수에 의한 시설, 그 밖의 방지시설의 측정결과는 다음과 같이 운영기록부에 작성하고 증빙자료를 첨부하여 보관하여야 한다.

○ “시설명” 항목은 처리시설 명칭 및 시설ID를, “용량” 항목은 처리시설 용량을, “배출가스 발생시설” 항목은 해당 비산배출시설 신고내용을 작성한다.

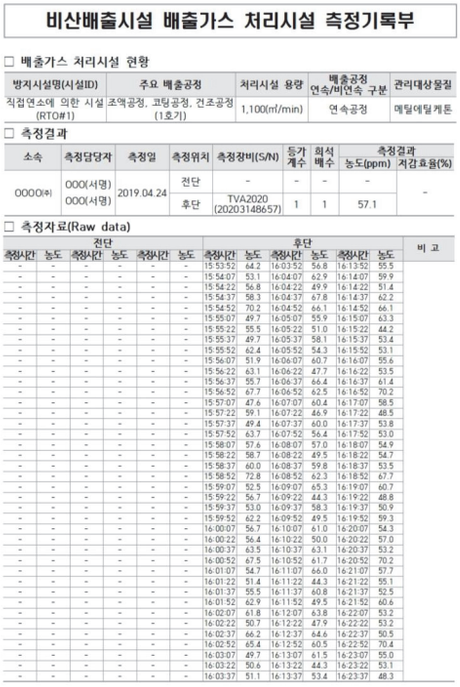
○ “측정일시”는 방지시설 측정일과 측정항목을, “측정결과”는 방지시설의 후단농도(굴뚝농도)와 저감효율(처리시설 전단 대비 굴뚝농도 저감비율)을 작성한다.

○ 운영기록부 증빙자료로서 사업장 자체측정의 경우, 측정자 서명이 포함된 측정결과, 측정자료, 측정장비 정도검사 성적서, 측정대행의 경우 업체의 직인이 포함된 측정결과 성적서, 측정자료, 업체 측정장비의 정도검사 성적서를 첨부하여야 한다.

○ 측정일시에 일일작업표, 작업지시서 등 공정 가동을 확인할 수 있는 자료를 자체 보관하여야 한다.

〈표 4-48〉 직접연소에 의한 시설, 회수에 의한 시설, 그 밖의 방지시설 운영기록부 작성예시

시설명	용량	배출가스 발생시설			측정일시	측정결과		
		비산배출시설	세부시설	주요 배출공정		전단	후단	처리효율
직접연소시설 (RT-001)	500㎥/분	공정배출시설	공정배출시설	혼합시설 (V-101)	2018.3.1. (THC)	6,700 ppm	120 ppm	98%
흡착시설 (AC-11)	200㎥/분	저장시설	고정지붕형	톨루엔 저장시설 (B-112)	2018.6.20. (THC)	-	23 ppm	-
여과집진시설 (B-102)	300㎥/분	공정배출시설	공정배출시설	소성시설#1	2018.6.20. (니켈)	-	0.3 mg/Sm³	-



비산배출시설 배출가스 처리시설 측정기록부

□ 배출가스 처리시설 현황

방지시설명(시설ID)	주요 배출공정	처리시설 용량	배출공정 연속/비연속 구분	관리대상물질
직접연소에 의한 시설 (RTO#1)	조액공정, 코팅공정, 건조공정 (1호기)	1,100(㎥/min)	연속공정	메틸에틸케톤

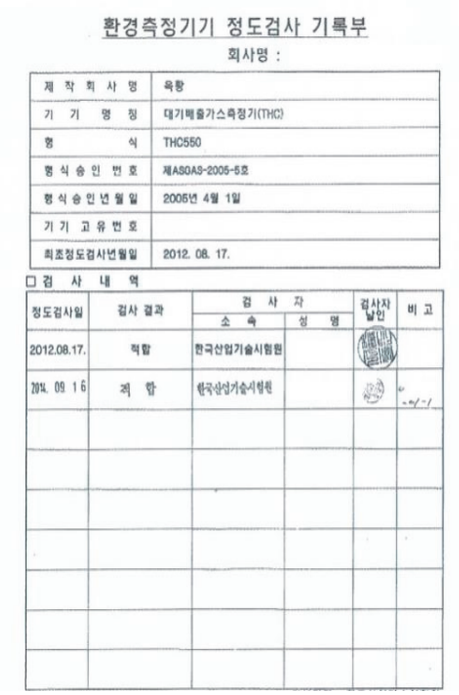
□ 측정결과

소속	측정담당자	측정일	측정위치	측정장비(S/N)	등가계수	희석배수	측정결과 농도(ppm)	측정결과 저감효율(%)
OOOO㈜	OOO(서명) OOO(서명)	2019.04.24	전단	-	-	-	-	-
			후단	TVA2020 (20203148657)	1	1	57.1	

□ 측정자료(Raw data)

전단						후단						비 고
측정시간	농도	측정시간	농도	측정시간	농도	측정시간	농도	측정시간	농도	측정시간	농도	
-	-	-	-	-	-	15:53:52	64.2	16:03:52	56.8	16:13:52	55.5	
-	-	-	-	-	-	15:54:07	53.1	16:04:07	62.9	16:14:07	59.9	
-	-	-	-	-	-	15:54:22	56.8	16:04:22	49.9	16:14:22	51.4	
-	-	-	-	-	-	15:54:37	58.3	16:04:37	67.8	16:14:37	62.2	
-	-	-	-	-	-	15:54:52	70.2	16:04:52	66.1	16:14:52	66.1	
-	-	-	-	-	-	15:55:07	49.7	16:05:07	55.9	16:15:07	63.3	
-	-	-	-	-	-	15:55:22	55.5	16:05:22	51.0	16:15:22	44.2	
-	-	-	-	-	-	15:55:37	49.7	16:05:37	58.1	16:15:37	53.4	
-	-	-	-	-	-	15:55:52	62.4	16:05:52	54.3	16:15:52	53.1	
-	-	-	-	-	-	15:56:07	51.9	16:06:07	60.7	16:16:07	55.6	
-	-	-	-	-	-	15:56:22	63.1	16:06:22	47.7	16:16:22	53.5	
-	-	-	-	-	-	15:56:37	55.7	16:06:37	66.4	16:16:37	61.4	
-	-	-	-	-	-	15:56:52	67.7	16:06:52	62.5	16:16:52	70.2	
-	-	-	-	-	-	15:57:07	47.6	16:07:07	60.4	16:17:07	58.5	
-	-	-	-	-	-	15:57:22	59.1	16:07:22	46.9	16:17:22	48.5	
-	-	-	-	-	-	15:57:37	49.4	16:07:37	60.0	16:17:37	53.8	
-	-	-	-	-	-	15:57:52	63.7	16:07:52	56.4	16:17:52	53.0	
-	-	-	-	-	-	15:58:07	57.6	16:08:07	57.0	16:18:07	54.9	
-	-	-	-	-	-	15:58:22	58.7	16:08:22	49.5	16:18:22	54.7	
-	-	-	-	-	-	15:58:37	60.0	16:08:37	59.8	16:18:37	53.5	
-	-	-	-	-	-	15:58:52	72.8	16:08:52	62.3	16:18:52	67.7	
-	-	-	-	-	-	15:59:07	52.5	16:09:07	65.3	16:19:07	60.7	
-	-	-	-	-	-	15:59:22	56.7	16:09:22	44.3	16:19:22	48.8	
-	-	-	-	-	-	15:59:37	53.0	16:09:37	58.3	16:19:37	50.9	
-	-	-	-	-	-	15:59:52	62.2	16:09:52	49.5	16:19:52	59.3	
-	-	-	-	-	-	16:00:07	56.7	16:10:07	61.0	16:20:07	54.3	
-	-	-	-	-	-	16:00:22	56.4	16:10:22	50.0	16:20:22	57.0	
-	-	-	-	-	-	16:00:37	63.5	16:10:37	63.1	16:20:37	53.2	
-	-	-	-	-	-	16:00:52	67.5	16:10:52	61.7	16:20:52	70.2	
-	-	-	-	-	-	16:01:07	54.7	16:11:07	66.0	16:21:07	57.7	
-	-	-	-	-	-	16:01:22	51.4	16:11:22	44.3	16:21:22	55.1	
-	-	-	-	-	-	16:01:37	55.5	16:11:37	60.8	16:21:37	52.5	
-	-	-	-	-	-	16:01:52	62.9	16:11:52	49.5	16:21:52	60.6	
-	-	-	-	-	-	16:02:07	61.8	16:12:07	63.8	16:22:07	53.2	
-	-	-	-	-	-	16:02:22	50.7	16:12:22	47.9	16:22:22	53.2	
-	-	-	-	-	-	16:02:37	66.2	16:12:37	64.6	16:22:37	50.5	
-	-	-	-	-	-	16:02:52	65.4	16:12:52	60.5	16:22:52	70.4	
-	-	-	-	-	-	16:03:07	49.7	16:13:07	61.5	16:23:07	55.0	
-	-	-	-	-	-	16:03:22	50.6	16:13:22	44.3	16:23:22	53.1	
-	-	-	-	-	-	16:03:37	51.1	16:13:37	53.4	16:23:37	48.3	

[총탄화수소 측정결과·측정자료 작성예시]



환경측정기기 정도검사 기록부

회사명 :

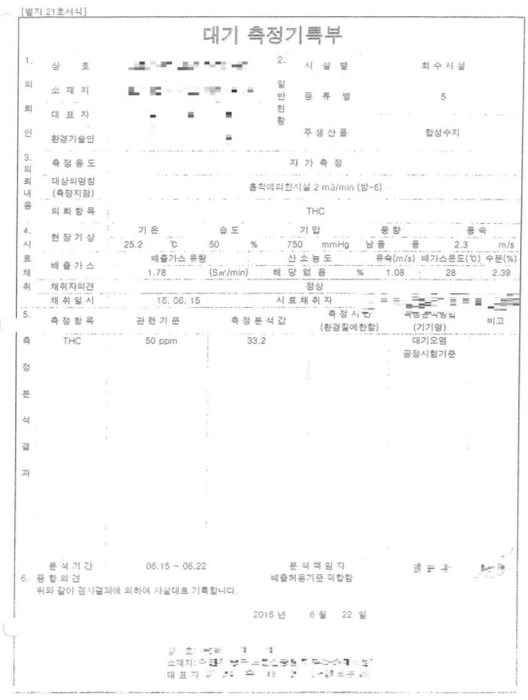
제 작 회 사 명	육광
기 기 명 칭	대기배출가스측정기(THC)
형 식	THC550
형 식 승 인 번 호	제A80A8-2005-5호
형 식 승 인 년 월 일	2005년 4월 1일
기 기 고 유 번 호	
최초정도검사년월일	2012. 08. 17.

□ 검 사 내 역

정도검사일	검사 결과	검 사 자		검사자 날인	비 고
		소 속	성 명		
2012.08.17.	적합	한국산업기술시험원			
2014. 09 16	적 합	한국산업기술시험원			

[총탄화수소 측정장비 정도검사 성적서 예시]

〈그림 4-192〉 직접연소·회수에 의한 시설, 그 밖의 방지시설 운영기록부 증빙자료(총탄화수소, 자체측정) 예시



[별지 21호서식]

대기 측정기록부

1. 의뢰인	상 호	2. 시 설 별	회수시설
	소 재 지	일반현황 종 류 별	5
	대 표 자		
	환경기술인	주생산품	합성수지
3. 의뢰내용	측정종도	자 가 측 정	
	대상의명칭 (측정지점)	총착이리진시설 2 m3/min (방-6)	
	의뢰항목	THC	
4. 시료채취	현장기상	기온 25.2 ℃ 습도 50 % 기압 750 mmHg 풍향 남동풍 풍속 2.3 m/s	
	배출가스	배출가스 유량 1.78 (Sm³/min) 산소농도 해당없음 % 유속(m/s) 1.08 배가스온도(℃) 28 수분(%) 2.39	
	채취자의견	정상	
	채취일시	16. 06. 15 시료채취자	
5. 측정분석결과	측정항목	관련기준	측정분석값
	THC	50 ppm	33.2

측정분석결과: 측정시간 (환경질에한함) / 측정분석방법 (기기명) / 비고: 대기오염 공정시험기준

분석기간 06.15 ~ 06.22 분석책임자 [redacted]

6. 종합의견: 위와 같이 검사결과에 의하여 사실대로 기록합니다.

2016 년 6 월 22 일

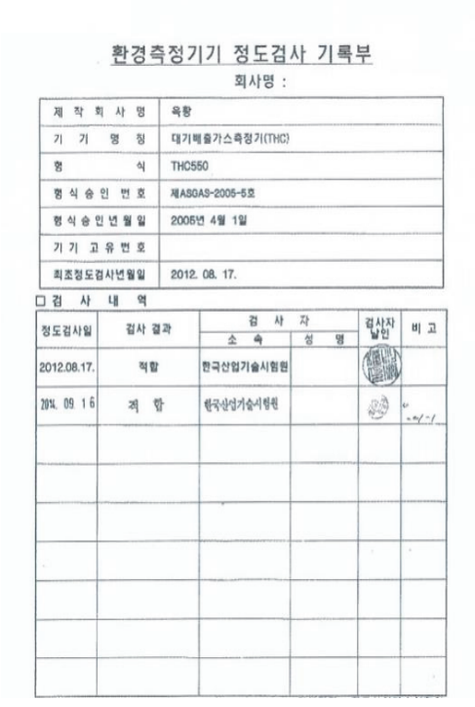
[redacted]

[총탄화수소 측정결과 성적서 예시]

□ 측정자료(Raw data)

전단						후단						비 고
측정시간	농도	측정시간	농도	측정시간	농도	측정시간	농도	측정시간	농도	측정시간	농도	
-	-	-	-	-	-	15:53:52	64.2	16:03:52	56.8	16:13:52	55.5	
-	-	-	-	-	-	15:54:07	53.1	16:04:07	62.9	16:14:07	59.9	
-	-	-	-	-	-	15:54:22	56.8	16:04:22	49.9	16:14:22	51.4	
-	-	-	-	-	-	15:54:37	58.3	16:04:37	67.8	16:14:37	62.2	
-	-	-	-	-	-	15:54:52	70.2	16:04:52	66.1	16:14:52	66.1	
-	-	-	-	-	-	15:55:07	49.7	16:05:07	55.9	16:15:07	63.3	
-	-	-	-	-	-	15:55:22	55.5	16:05:22	51.0	16:15:22	44.2	
-	-	-	-	-	-	15:55:37	49.7	16:05:37	58.1	16:15:37	53.4	
-	-	-	-	-	-	15:55:52	62.4	16:05:52	54.3	16:15:52	53.1	
-	-	-	-	-	-	15:56:07	51.9	16:06:07	60.7	16:16:07	55.6	
-	-	-	-	-	-	15:56:22	63.1	16:06:22	47.7	16:16:22	53.5	
-	-	-	-	-	-	15:56:37	55.7	16:06:37	66.4	16:16:37	61.4	
-	-	-	-	-	-	15:56:52	67.7	16:06:52	62.5	16:16:52	70.2	
-	-	-	-	-	-	15:57:07	47.6	16:07:07	60.4	16:17:07	58.5	
-	-	-	-	-	-	15:57:22	59.1	16:07:22	46.9	16:17:22	48.5	
-	-	-	-	-	-	15:57:37	49.4	16:07:37	60.0	16:17:37	53.8	
-	-	-	-	-	-	15:57:52	63.7	16:07:52	56.4	16:17:52	53.0	
-	-	-	-	-	-	15:58:07	57.6	16:08:07	57.0	16:18:07	54.9	
-	-	-	-	-	-	15:58:22	58.7	16:08:22	49.5	16:18:22	54.7	
-	-	-	-	-	-	15:58:37	60.0	16:08:37	59.8	16:18:37	53.5	
-	-	-	-	-	-	15:58:52	72.8	16:08:52	62.3	16:18:52	67.7	
-	-	-	-	-	-	15:59:07	52.5	16:09:07	65.3	16:19:07	60.7	
-	-	-	-	-	-	15:59:22	56.7	16:09:22	44.3	16:19:22	48.8	
-	-	-	-	-	-	15:59:37	53.0	16:09:37	58.3	16:19:37	50.9	
-	-	-	-	-	-	15:59:52	62.2	16:09:52	49.5	16:19:52	59.3	
-	-	-	-	-	-	16:00:07	56.7	16:10:07	61.0	16:20:07	54.3	
-	-	-	-	-	-	16:00:22	56.4	16:10:22	50.0	16:20:22	57.0	
-	-	-	-	-	-	16:00:37	63.5	16:10:37	63.1	16:20:37	53.2	
-	-	-	-	-	-	16:00:52	67.5	16:10:52	61.7	16:20:52	70.2	
-	-	-	-	-	-	16:01:07	54.7	16:11:07	66.0	16:21:07	57.7	
-	-	-	-	-	-	16:01:22	51.4	16:11:22	44.3	16:21:22	55.1	
-	-	-	-	-	-	16:01:37	55.5	16:11:37	60.8	16:21:37	52.5	
-	-	-	-	-	-	16:01:52	62.9	16:11:52	49.5	16:21:52	60.6	
-	-	-	-	-	-	16:02:07	61.8	16:12:07	63.8	16:22:07	53.2	
-	-	-	-	-	-	16:02:22	50.7	16:12:22	47.9	16:22:22	53.2	
-	-	-	-	-	-	16:02:37	66.2	16:12:37	64.6	16:22:37	50.5	
-	-	-	-	-	-	16:02:52	65.4	16:12:52	60.5	16:22:52	70.4	
-	-	-	-	-	-	16:03:07	49.7	16:13:07	61.5	16:23:07	55.0	
-	-	-	-	-	-	16:03:22	50.6	16:13:22	44.3	16:23:22	53.1	
-	-	-	-	-	-	16:03:37	51.1	16:13:37	53.4	16:23:37	48.3	

[총탄화수소 측정자료 예시]



환경측정기기 정도검사 기록부

회사명 :

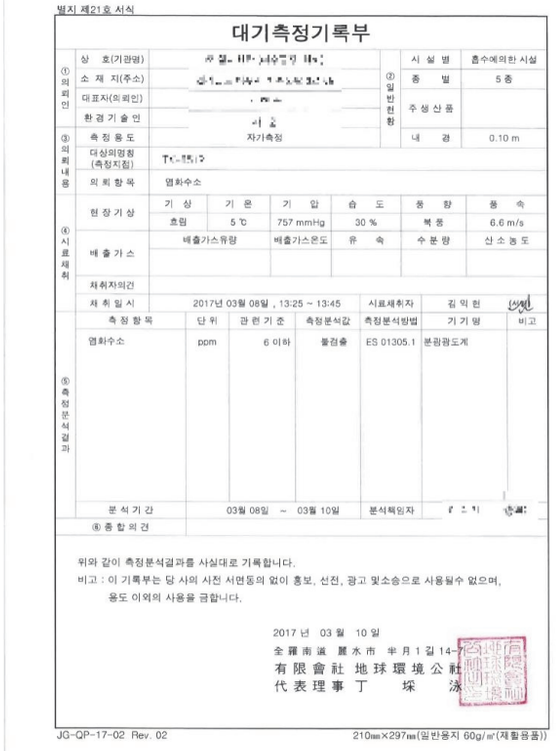
제 작 회 사 명	육창
기 기 명 칭	대기배출가스측정기(THC)
형 식	THC550
형 식 승 인 번 호	제ASGAS-2005-5호
형 식 승 인 년 월 일	2005년 4월 1일
기 기 고 유 번 호	
최초정도검사년월일	2012. 08. 17.

□ 검 사 내 역

정도검사일	검사 결과	검 사 자		검사자 날인	비 고
		소 속	성 명		
2012.08.17.	적합	한국산업기술시험원		[redacted]	
20%. 09 16	적 합	한국산업기술시험원		[redacted]	

[총탄화수소 측정장비 정도검사 성적서 예시]

〈그림 4-193〉 직접연소·회수에 의한 시설, 그 밖의 방지시설 운영기록부 증빙자료(총탄화수소, 업체측정) 예시



별지 제21호 서식

대기측정기록부

① 의뢰인	상 호(기관명)			② 일반현황	시 설 별	흡수에의한 시설	
	소 재 지(주소)				종 별	5 종	
	대표자(의뢰인)				주생산품		
	환 경 기 술 인	서 [illegible]					
③ 의뢰내용	측 정 용 도	자가측정			내 경	0.10 m	
	대상의명칭 (측정지점)	[illegible]					
	의 뢰 항 목	염화수소					
④ 시료채취	현 장 기 상	기 상	기 온	기 압	습 도	풍 향	풍 속
		흐림	5 ℃	757 mmHg	30 %	북 풍	6.6 m/s
	배 출 가 스	배출가스유량		배출가스온도	유 속	수 분 량	산 소 농 도
	채취자의견						
	채 취 일 시	2017년 03월 08일 , 13:25 ~ 13:45			시료채취자	김 익 현	

⑤ 측정분석결과

측 정 항 목	단 위	관 련 기 준	측정분석값	측정분석방법	기 기 명	비 고
염화수소	ppm	6 이하	불검출	ES 01305.1	분광광도계	

분 석 기 간 : 03월 08일 ~ 03월 10일 분석책임자 : [illegible]

⑥ 종 합 의 견

위와 같이 측정분석결과를 사실대로 기록합니다.
비고 : 이 기록부는 당 사의 사전 서면동의 없이 홍보, 선전, 광고 및소송으로 사용될수 없으며, 용도 이외의 사용을 금합니다.

2017 년 03 월 10 일
全羅南道 麗水市 半月1길 14-7
有限會社 地球環境公社
代表理事 丁 埰 泳

JG-QP-17-02 Rev. 02 210㎜×297㎜(일반용지 60g/㎡(재활용품))

[무기물질(HCl) 측정결과 작성예시]



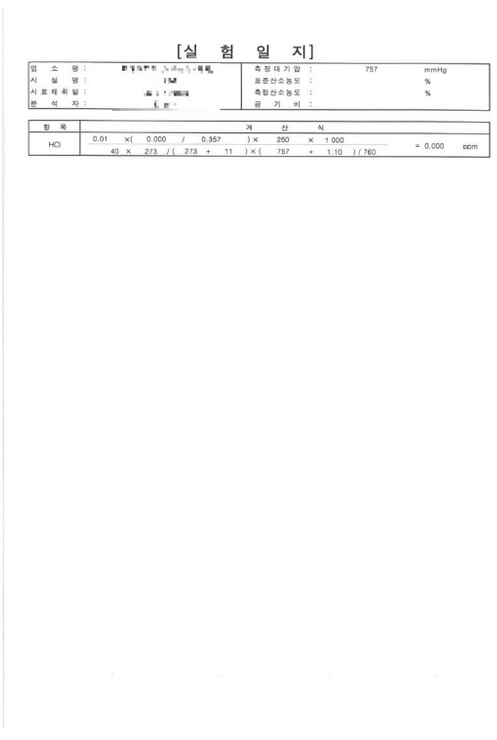
입자상 및 가스시료채취기록지

공장명	[illegible]	시설명	[illegible]	채취일시	[illegible]	시료번호		공기비(m)	표준산소 (%) : / 실측산소 (%) : / 공 기 비 (m) :	작 성	채취자 직 급	기술책임자 채취자성명
										선	대리	김 익 현

항 목	흡인속도 (L/min)	흡 인 가스량 (L)	흡수액/ 흡수력량	채취/ 측정 여부	시 료 채취량	가스미터온도 (℃)	가스미터 압 력 (mmHg)	비 고
							ㅅㅐ(mmHg)	
먼지	등속흡인		-		㎥			대기압 757
황산화물	1.0	20	1이 과산화수소수 50mL X2개		L			
질소산화물	-		-		-			ppm
일산화탄소	-		-		-			ppm
황화수소	-		-		-			ppm
암모니아	1.0-2.0	20	0.5N붕산용액 50mL X2개		L			산성(X)
	2.0	20	1이 과산화수소수 50mL X2개		L			산성(0)
황화수소	0.1-0.5	1-10	황산아연용액 50mL X2개		L			적사광선 차단
이황화탄소	0.1	10	디에틸아민구리용액 50mL X2개		L			아세트산규드용액 50mL (황화수소제거)
브롬	1.0	20-30	(0.4M/V%)NaOH 25mL		L			
불소	1.0-2.0	100-200	0.1mol/L NaOH 50mL X2개		L			
염화수소	1.0-2.0	40	0.1mol/L NaOH 50mL X2개	O	40.0 L	11	1.10	
사안화수소	0.1	0.1-1	2% NaOH 20mL		L			
페놀	0.5-1.0	10	0.1mol/L NaOH 40mL X3개		L			
종말대하이드 아세트알대하이드	1.0	5	DNPH 카트리지		L			HPLC 밀봉, 냉장보관
벤젠 톨루엔 크실렌	0.1-0.25	1.0-5.0	흡착관		L			밀봉, 냉장보관 GC/MS
염소	0.1	0.1-0.5	오르토톨리딘용액 20mL		L			
비소	등속흡인	-	규소성유 여과지		㎥		ㅅㅐ(mH₂O)	
	1.0	40	(4 g/L)NaOH 50mL X2개		L			
Cu Zn Ni Cd Pb Cr	등속흡인	-	유리섬유 여과지		㎥		ㅅㅐ(mH₂O)	
수은	등속흡인	-	규소성유 여과지 4% 과망간산포타슘/10%황산 50mL(1개) +100mL(2개)		㎥		ㅅㅐ(mH₂O)	(입자+가스)
매연			링겔만 매연농도표		도			
염화비닐 디클로로메탄	0.1-0.25	1.0-5.0	흡착관		L			GC/MS
이산화탄소	-		-		-			%
테트라클로로에틸렌, 스티렌, 에틸렌전1-3 부타디엔			테들러 백		L			

JG-QP-14-02 Rev.00 A4(210×297mm)

[무기물질(HCl) 측정 기록지 예시]

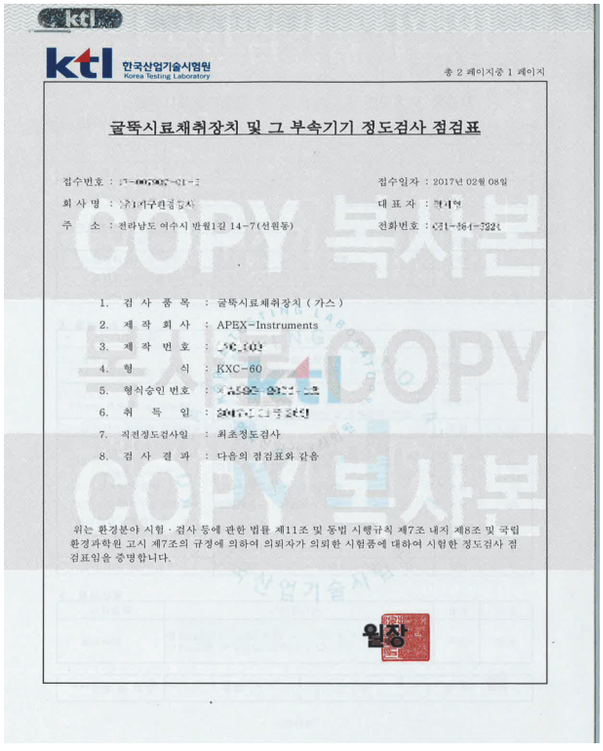


[실 험 일 지]

업 소 명 : [illegible]		측정대기압 :	757	mmHg
시 설 명 : [illegible]		표준산소농도 :		%
시료채취일 : [illegible]		측정산소농도 :		%
분 석 자 : [illegible]		공 기 비 :		

항 목	계 산 식	
HCl	0.01 ×(0.000 / 0.357)× 250 × 1.000 / 40 × 273 /(273 + 11)×(757 + 1.10) / 760	= 0.000 ppm

[무기물질(HCl) 분석결과 예시]



ktl 한국산업기술시험원 Korea Testing Laboratory

총 2 페이지중 1 페이지

굴뚝시료채취장치 및 그 부속기기 정도검사 점검표

접수번호 : [illegible] 접수일자 : 2017년 02월 08일

회 사 명 : [illegible] 대 표 자 : [illegible]

주 소 : 전라남도 여수시 반월1길 14-7(선원동) 전화번호 : 061-[illegible]

1. 검 사 품 목 : 굴뚝시료채취장치 (가스)
2. 제 작 회 사 : APEX-Instruments
3. 제 작 번 호 : [illegible]
4. 형 식 : KXC-60
5. 형식승인 번호 : [illegible]
6. 취 득 일 : [illegible]
7. 직전정도검사일 : 최초정도검사
8. 검 사 결 과 : 다음의 점검표와 같음

위는 환경분야 시험 · 검사 등에 관한 법률 제11조 및 동법 시행규칙 제7조 내지 제8조 및 국립환경과학원 고시 제7조의 규정에 의하여 의뢰자가 의뢰한 시험품에 대하여 시험한 정도검사 점검표임을 증명합니다.

월장

COPY 복사본

[무기물질(HCl) 측정장비 정도검사 성적서 예시]

〈그림 4-194〉 직접연소·회수에 의한 시설, 그 밖의 방지시설 증빙자료(염화수소, 업체측정) 예시

4.3.1.4 배수장치

「대기환경보전법」 시행규칙 별표 10의2 3. 업종별 시설관리기준 다. 피업종	
배출시설	시 설 관 리 기 준
1) 공정배출시설	다) 2016년 1월 1일 이후 제조공정에 설치된 각각의 배수장치에는 물 등을 이용한 봉인장치(water seal control)를 설치하여야 한다. 다만, 2015년 12월 31일 이전에 설치된 배수장치에 대해서는 덮개를 설치하면 물 등을 이용한 봉인장치를 설치한 것으로 본다

정의

□ 배수장치는 관리대상물질 중 유기물질을 5wt% 이상 취급하는 비산배출시설의 보수 시 관리대상물질을 배출하기 위해 설치된 폐수관로 유입부이다.

□ 물 등을 이용한 봉인장치(water seal control)는 폐수배관의 관리대상물질이 대기 중으로 비산되지 못하는 구조를 말한다.

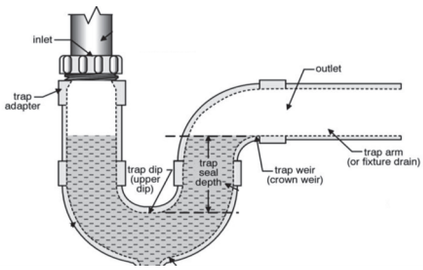
이행내용

□ 2016년 1월 1일 이후 신규로 설치되는 배수장치는 물 등을 이용한 봉인장치를 설치하고 기존 배수장치는 덮개를 설치한다.

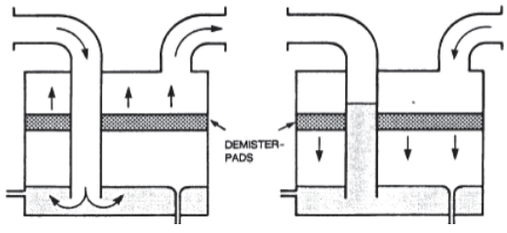
이행방법

□ 물 등을 이용한 봉인장치는 폐수가 유입되는 부분의 배관 구조가 항상 물 등이 채워져 있는 water seal control, deck water seal로 설치할 수 있다.

□ 물 등을 이용한 봉인장치를 설치하였을 경우, 소수성 콜로이드의 응집이나 미립자 응집을 통하여 관로 폐쇄현상이 지속적으로 야기되는 경우 봉인장치 대신 덮개를 설치할 수 있다. 이 경우, 관할 환경청장과 협의하여 수리를 받아야 한다.



[봉인장치(water seal control)]



[봉인장치(deck water seal)]

〈그림 4-195〉 물 등을 이용한 봉인장치

4.3.1.5 플라스틱 성형 압출 공정

「대기환경보전법」 시행규칙 별표 10의2 3. 업종별 시설관리기준 다. ㅍ업종	
배출시설	시 설 관 리 기 준
1) 공정배출시설	라) 플라스틱 성형·압출공정에서 흄(fume)과 압출기, 실린더, 공압출 장치에서 누출되는 관리대상물질을 방지시설로 이송하여 처리한다.

정의

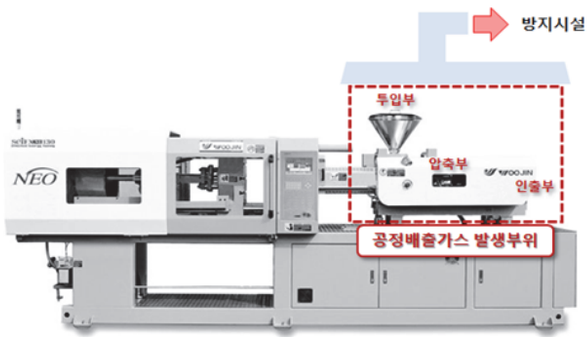
□ 플라스틱 성형·압출공정은 관리대상물질 중 유기물질이 5wt% 이상 함유된 고체상태의 원료를 가열하고 사출·압출을 거쳐 일정 크기로 포장하거나 특정형상으로 제조하는 시설이다.

이행내용

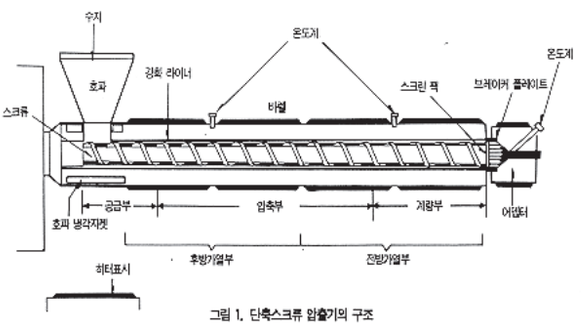
□ 플라스틱 성형·압출공정에서 비산배출되는 관리대상물질을 전량 포집하여 공정배출가스 처리시설로 이송·처리하여야 한다.

이행방법

□ 플라스틱 성형·압출공정의 가열구간인 투입부, 압축부, 인출부에서 배출가스가 비산배출되므로 해당부위에 포집시설을 설치하여 방지시설로 이송·처리한다.



[플라스틱 성형·압출공정 및 흄 발생부]



[플라스틱 성형·압출공정 가열부 세부도]

〈그림 4-196〉 플라스틱 성형·압출공정

4.3.1.6 냉각탑 · 열교환기

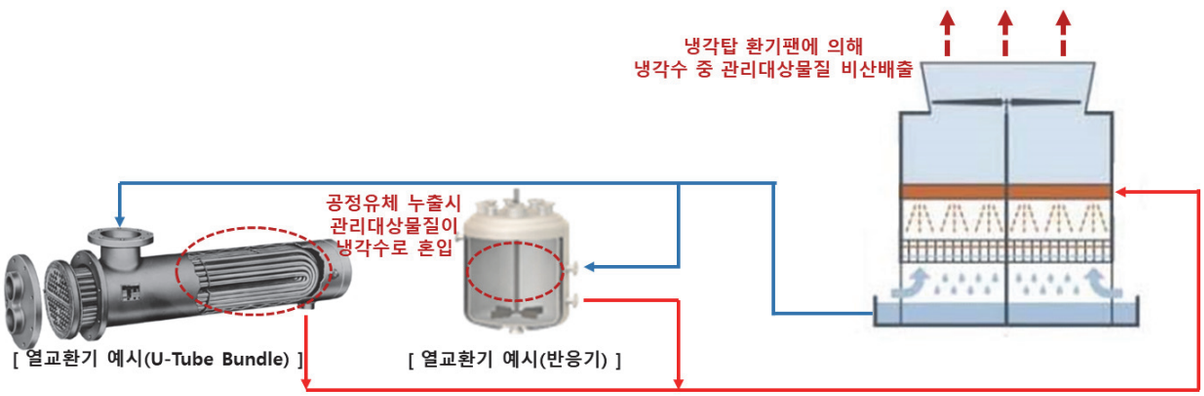
「대기환경보전법」 시행규칙 별표 10의2 3. 업종별 시설관리기준 다. ㅍ업종	
배출시설	시 설 관 리 기 준
1) 공정배출시설	마) 공정배출시설에 연결된 냉각탑의 경우 다음 기준을 따라야 한다. (1) 냉각수의 총유기탄소(TOC) 농도를 50ppm 이하로 관리해야 한다. (2) 냉각탑에 연결된 열교환기는 냉각수의 입구 대비 출구 총유기탄소 농도편차를 1ppm 미만 또는 10% 미만으로 관리해야 하며, 이를 초과하는 경우 제1호 가목4)의 시설관리기준에 따라야 한다. (3) (1) 및 (2)에 따른 총유기탄소 농도는 「환경분야 시험·검사 등에 관한 법률」 제6조제1항에 따라 환경부장관이 정하여 고시하는 수질오염공정시험기준에 따른 폐수 및 수질오염물질의 총유기탄소 측정방법에 따라 매년 1회 측정하여 그 결과를 운영기록부에 기록해야 한다.

정의

□ 냉각탑은 열교환기에서 발생하는 열을 냉각하는 시설이다

□ 열교환기는 공정배출시설로 냉각탑의 냉각수와 간접적으로 접촉하는 시설이다.

□ 열교환기의 마모, 파손되어 냉각수로 유기물질이 혼입되는 경우, 냉각탑으로 이송되어 시설내부의 환기팬, 수조 등 개방된 곳에 의해 대기 중으로 비산배출된다.

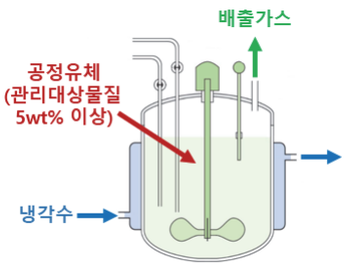


〈그림 4-197〉 냉각탑·열교환기의 냉각수 연결 계통도

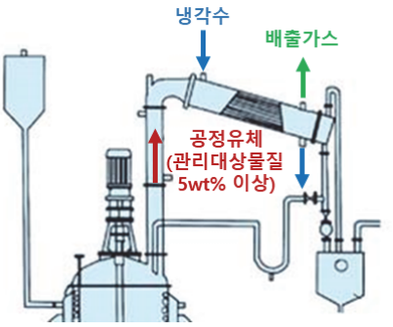
이행내용

□ 동 시설관리기준은 유기물질을 취급하는 열교환기 및 열교환기를 간접방식으로 냉각하는 냉각탑에 대해 적용한다.

○ 열교환기는 배출가스가 발생하는 시설(혼합시설, 반응시설)과 발생하지 않는 시설(U-Tube Bundle type, Plate type 등)로 구분된다.

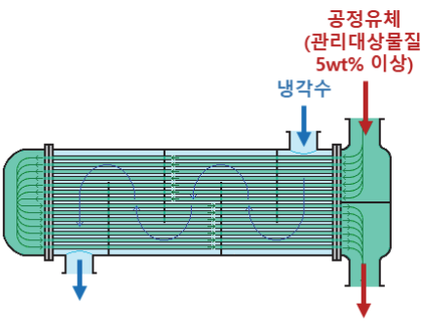


[반응시설]

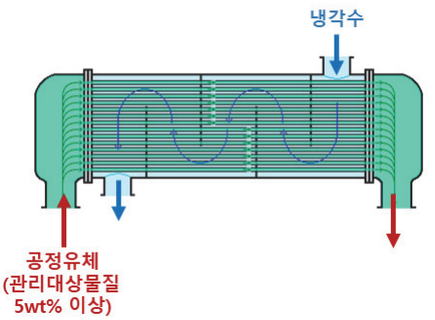


[응축시설(배출가스 덕트 설치)]

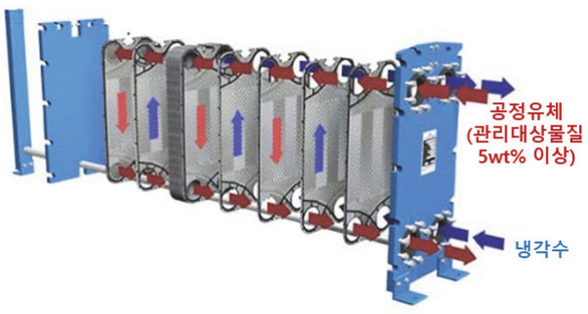
〈그림 4-198〉 배출가스가 발생하는 열교환기 예시



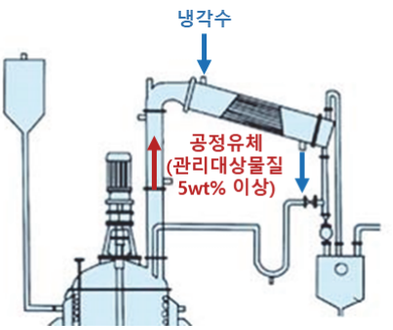
[U-Tube type heat exchanger]



[Single Pass Straight heat exchanger]



[Plate heat exchanger]



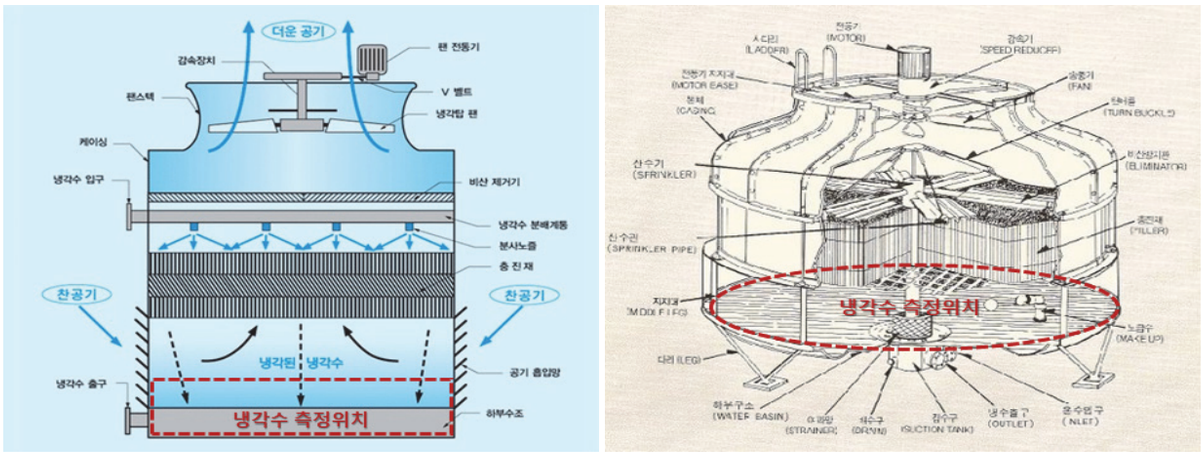
[응축시설(배출가스 덕트 미설치)]

〈그림 4-199〉 배출가스가 발생하지 않는 열교환기 예시

○ 냉각수 외 냉매·공정유체를 이용한 열교환기, 연소가스를 이용한 가열시설(heater), 외부공기를 이용한 열교환기(air-cooled heat exchanger)는 열교환기의 시설관리기준을 적용하지 않는다.

□ 냉각탑의 냉각수 중 총유기탄소(TOC)는 50ppm(mg/L) 이하로 관리하여야 한다.

□ 냉각수 중 총유기탄소(TOC)는 연 1회 냉각탑 하부수조에서 냉각수를 채취하여 「수질오염공정시험기준」에 따라 분석하여야 한다.



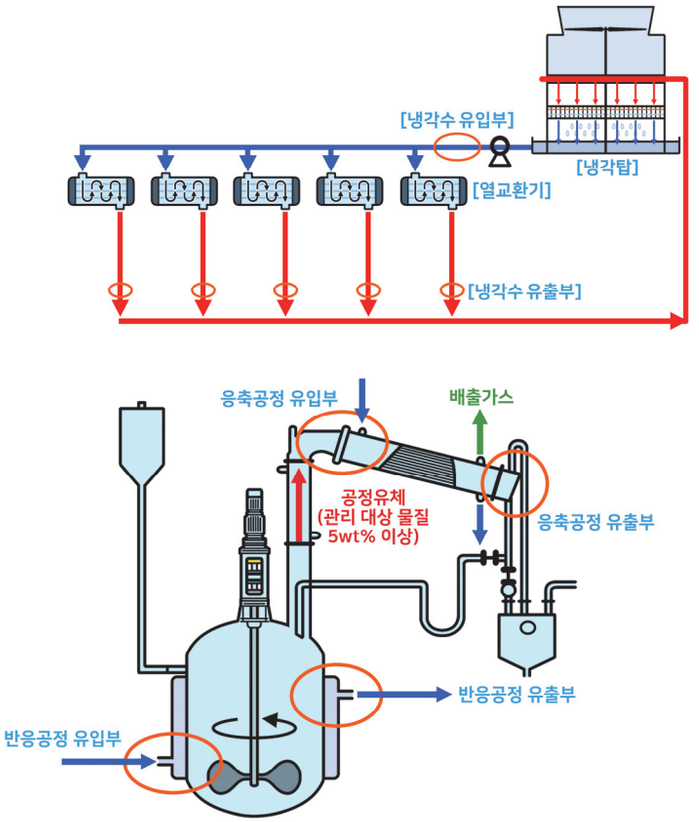
〈그림 4-200〉 냉각탑의 냉각수 측정위치

□ 열교환기는 냉각수 입구 대비 출구의 총유기탄소(TOC)의 농도편차가 1ppm 미만 또는 10% 미만이어야 한다.

○ 냉각수 중 총유기탄소(TOC)는 연 1회 열교환기 입구 대비 출구에서 동시 채취하여 「수질오염공정시험기준」에 따라 분석하여야 한다.

- 동일한 냉각탑에 단일 배관으로 연결된 열교환기들은 입구, 출구 시료를 각각 1개로 갈음할 수 있다.
- 동 기준은 열교환기의 출구에 측정지점이 없는 경우 '22년 1월 1일부터 적용한다.

○ 열교환기의 입구 대비 출구 농도편차가 1ppm 또는 10%를 초과하는 경우 45일내 조치하고 30일내 재측정하여야 한다. 조치를 위해 전체 공정의 가동중지가 필요한 경우, 관할 환경청장과 협의하여 다음 공정중지기간까지 조치기간을 연장할 수 있다.



〈그림 4-201〉 열교환기의 냉각수 측정위치

이행방법

□ 냉각탑의 냉각수 중 총유기탄소(TOC) 측정결과를 정리하여 다음과 같이 운영기록부에 작성하고 증빙자료를 첨부하여 보관하여야 한다.

○ “시설명” 항목은 냉각탑 명칭 및 시설ID를, “용량” 항목은 냉각탑 용량을, “주요 배출공정” 항목은 비산배출시설 신고내용을 작성한다.

○ “측정일시”는 냉각탑 측정일을, “측정결과”는 냉각수 측정결과를 작성한다.

○ 운영기록부 증빙자료로서 사업장 자체측정의 경우, 측정자 서명이 포함된 측정결과와 측정장비 정도보증/정도관리(QA/QC) 자료, 측정대행의 경우 업체의 직인이 포함된 측정결과 성적서를 첨부하여야 한다.

〈표 4-49〉 냉각탑 운영기록부 작성예시

시설명	용량	주요 배출공정	측정일시	측정결과
냉각탑 (CT-1023)	400RT	열교환기 (E-1103)	2018.6.1.	20.1ppm
냉각탑 (CT-1042)	200RT	반응공정 (V-992)	2018.7.8.	10.5ppm
냉각탑 (CT-1058)	300RT	열교환기 (E-1203)	2018.6.20.	22.5ppm

□ 열교환기의 냉각수 중 총유기탄소(TOC) 측정결과를 정리하여 다음과 같이 운영기록부에 작성하고 증빙자료를 첨부하여 보관하여야 한다.

○ “시설명” 항목은 열교환기 명칭 및 시설ID를, “용량” 항목은 열교환기 용량을, “연결 냉각탑” 항목은 연결된 냉각탑 명칭 및 시설ID를 작성한다.

○ “측정일시”는 냉각탑 측정일을, “측정결과”는 열교환기 측정결과를 작성한다.

○ 운영기록부 증빙자료로서 사업장 자체측정의 경우, 측정자 서명이 포함된 측정결과와 측정장비 정도보증/정도관리(QA/QC) 자료, 측정대행의 경우 업체의 직인이 포함된 측정결과 성적서를 첨부하여야 한다.

〈표 4-50〉 열교환기 운영기록부 작성예시

시설명	용량	연결 냉각탑	측정일시	측정결과		
				입구	출구	편차
열교환기 (E-1103)	20㎥	냉각탑 (CT-1023)	2018.6.1.	23.2ppm	24.3ppm	1.1ppm 4.7%
열교환기 (E-1203)	10㎥	냉각탑 (CT-1034)	2018.7.8.	12.5ppm	13.5ppm	1.0ppm 8.0%
열교환기 (E-1204)	5㎥	냉각탑 (CT-1058)	2018.6.20.	23.5ppm	23.6ppm	0.1ppm 0.4%

□ 열교환기의 입구 대비 출구의 농도편차가 1ppm 또는 10%를 초과하여 조치를 완료하는 경우, “결함발생 및 조치사항 운영기록부”에 다음과 같이 작성하여 증빙자료를 첨부하여 보관하여야 한다.

○ “비산배출시설”, “세부시설”, “주요 배출공정” 항목은 해당 비산배출시설 신고내용을 작성한다.

○ “결함발생일”은 농도편차 기준이 초과한 열교환기의 측정일을 작성한다.

○ “결함내용”은 열교환기의 입출구 농도편차가 초과한 내역(측정결과 포함)을 “조치 내용”은 열교환기 수리내역 및 입출구 농도 재측정결과를 작성한다.

○ “조치기간”은 조치기간 및 입출구 농도 재측정기간을 작성한다.

○ 운영기록부 증빙자료로서 열교환기 조치사항 증빙자료와 재측정결과로서 사업장 자체측정의 경우, 측정자 서명이 포함된 측정결과와 측정장비 정도보증/정도관리(QA/QC) 자료, 측정대행의 경우 업체의 직인이 포함된 측정결과 성적서를 첨부하여야 한다.

〈표 4-51〉 열교환기의 결함발생 및 조치사항에 관한 운영기록사항 작성예시

비산배출시설	세부시설	주요 배출공정	결함발생일	결함내용	조치내용	조치기간
공정배출시설	열교환기	열교환기 (E-1203)	2019.3.1	입·출구 TOC 농도편차 기준 초과 (2㎎/ℓ/15.9%)	열교환기 수리 TOC 측정 (0.1㎎/ℓ/0.8%)	•조 치 : 3.1~4.5 •재확인 : 4.5~4.6

4.3.1.7 드럼통 등 이동형 용기

「대기환경보전법」 시행규칙 별표 10의2 3. 업종별 시설관리기준 다. ㅍ업종	
배출시설	시 설 관 리 기 준
1) 공정배출시설	바) 드럼통 등 사업장 안에서 수시로 이동하는 용기의 경우에는 상부덮개 등 설치하여 내용물이 새어나오지 않도록 관리하여야 한다.

이행내용

□ 관리대상물질이 함유된 원료, 중간·최종제품을 저장하는 드럼통 등의 이동형 용기는 밀폐된 공간이나 밀폐구조의 공정배출시설에서의 원료투입, 제품포장 등을 제외 하고는 상부덮개를 설치하여 사업장내 비산배출을 최소화해야 한다.

□ 드럼통 등 이동형 용기를 저장하는 위험물품 옥내·옥외 보관시설과 생산공정에서 중간·최종 제품을 일시적으로 보관할 때 뚜껑 등의 상부덮개를 상시 설치한다.



[위험물품 옥외 보관시설내 원료 보관 예시]



[중간제품 옥외 보관 예시] [중간제품 실내 보관 예시]

〈그림 4-202〉 드럼통 등 이동형 용기 상부덮개 설치 예시

4.3.2 저장시설

4.3.2.1 적용대상, 내부부상지붕형 저장시설

「대기환경보전법」 시행규칙 별표 10의2 3. 업종별 시설관리기준 다. ㅍ업종

배출시설	시 설 관 리 기 준
2) 저장시설	가) 이 관리기준은 설계저장용량이 40㎥ 이상이면서, 관리대상물질 농도의 합이 5wt% 이상 되는 유체를 저장하는 시설을 대상으로 한다. 다만, 설정압력이 10kPa 이상인 압력탱크 저장시설은 이 시설관리기준의 적용대상에서 제외한다. 나) 내부부상지붕(internal floating roof)형 저장시설의 경우 (1) 내부부상지붕은 저장용기 내부의 액체표면에 놓여 있거나 떠 있어야 한다. 다만, 반드시 액체와 접촉할 필요는 없다. (2) 저장탱크 내벽과 부상지붕의 상단 가장자리에는 다음 밀폐장치 중의 하나를 갖추어야 한다. (가) 유면과 접촉되어 떠 있는 폼 밀봉장치(foam seal) 또는 유체충진형 밀봉장치는 저장탱크의 내벽과 부상지붕 사이의 유체와 항상 접촉되어 있어야 한다. (나) 이중 밀봉장치는 저장용기 벽면과 내부 부상지붕의 가장자리 사이의 공간을 완전히 막기 위하여 2개의 층으로 되어 있고, 각각이 지속적으로 밀폐될 수 있도록 하여야 한다. (다) 지렛대 구조밀봉장치(mechanical seal) (3) 자동환기구와 림(rim)환기구를 제외하고, 부상지붕에 설치되는 각 개구부의 하부 끝은 액체표면 아래에 잠길 수 있도록 설계되어야 하며, 각 개구부의 상부에는 덮개를 설치하여 작동 중일 때를 제외하고는 항상 틈이 없이 밀폐되도록 하여야 한다. (4) 자동환기구는 개스킷(누설방지재)이 장착되어야 하며, 부상지붕이 액체표면에 놓여 있거나 떠 있지 아니하거나 지붕 지지대에 놓여 있을 때를 제외하고 작동 중인 때에는 항상 닫힌 상태여야 한다. (5) 림환기구는 개스킷이 장착되어야 하며, 부상지붕이 지붕지지대에서 떨어져 부상하고 있거나 사용자가 필요할 때에만 열리도록 설치하여야 한다. (6) 부상지붕 상부의 고정지붕에서 발생되는 배출가스를 1)나)에 따라 처리해야 한다. (7) (6)에도 불구하고 2019년 7월 16일 전에 설치된 시설 중 벤젠, 에틸벤젠, 톨루엔, 자일렌(o-, m-, p- 포함) 농도의 합이 50wt% 이상 되는 유체를 저장하는 시설은 1)나)의 시설관리기준에 따른 처리를 위한 처리시설을 전체 대비 2022년까지 20%, 2023년까지 40%, 2024년까지 70%, 2025년까지 100% 설치를 각각 완료해야 한다.

배출시설	시 설 관 리 기 준
3) 저장시설	(8) 2019년 7월 16일 전에 설치된 시설 중 (7)에 해당하지 않는 시설은 1)나)의 시설관리기준에 따른 처리시설의 설치 또는 다음의 기준에 따른 부상지붕 시설의 보완조치를 해당 시설의 합계 대비 2022년까지 20%, 2023년까지 40%, 2024년까지 70%, 2025년까지 100% 각각 완료해야 한다. (가) 저장탱크 내벽과 부상지붕의 상단 가장자리에는 폼 밀봉장치 또는 유체충진형 밀봉장치를 설치하고, 상부에는 와이퍼 밀봉장치(wiper seal)를 설치해야 한다. (나) 부상지붕 개구부 중 맨홀(access hatch)의 덮개 사이에는 누설방지재를 설치하고 덮개는 볼트(bolt) 접합방식으로 밀폐해야 한다. (다) 고정지붕 지지대(fixed roof support column)와 부상지붕이 접촉하는 개구부(column well)의 덮개(well cover) 사이에는 누설방지재를 설치하거나 고정지붕 지지대에 신축성 봉인장치(flexible fabric sleeve seal)를 설치해야 한다. (라) 부상지붕 지지대(roof leg 또는 deck support)는 고정형으로 설치해야 한다. (마) 부상지붕 회전방지용 기둥(guide pole)이 부상지붕과 접촉하는 개구부(pole well)의 덮개(well cover) 사이에는 누설방지재를 설치해야 한다. (바) 부상지붕 회전방지용 기둥 및 그 기둥과 부상지붕이 접촉하는 개구부(pole well)에는 슬라이딩커버(sliding cover), 폴와이퍼(pole wiper), 폴슬리브(pole sleeve)와 와이퍼 밀봉장치를 설치해야 한다. 이 경우 폴슬리브 대신 폴플로트(pole float)를 설치할 수 있다. (사) 구멍이 뚫린 부상지붕 회전방지용 기둥(slotted guide pole)에는 신축성 봉인장치를 설치해야 한다. (아) 부상지붕 회전방지용 지지선(stainless wire)이 부상지붕과 접촉하는 개구부(wire well)에는 누설방지재를 설치해야 한다. (자) 부상지붕에서 저장 유체를 채취할 수 있는 부분(sample well)에는 봉인장치(slit fabric seal)를 설치하거나 개구부의 90% 이상을 덮을 수 있는 덮개를 설치해야 한다. (9) 고정지붕의 비산누출시설은 6)에 따른 비산누출시설의 시설관리기준을 따른다.

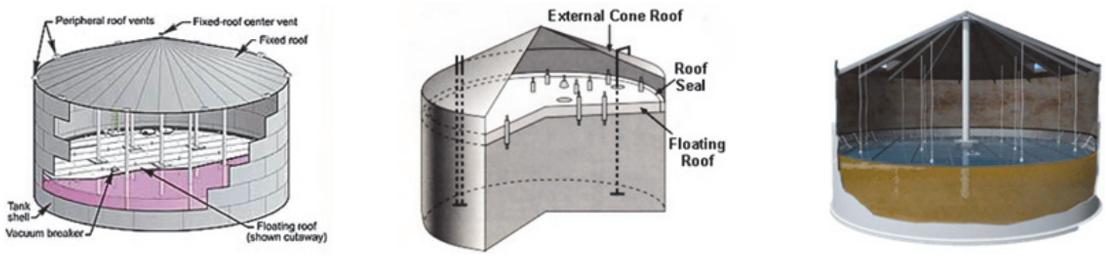
정의

□ 저장시설의 설계저장용량이란 실제 저장용량이 아닌 설계상의 최대로 허용된 저장용량으로 P&ID, 대기오염배출시설 신고·허가서, 위험물제조소 등 완공검사필증상에 기재된 용량을 말한다.

□ 설정압력 10kPa 이상인 압력탱크는 환경부장관이 정하는 사유에 따른 시설관리기준 제외시설을 적용할 수 있다.(3.1 일반기준 참조)

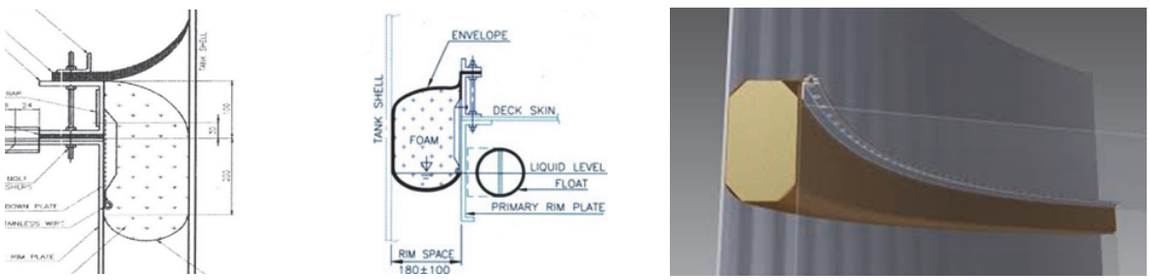
□ 내부부상지붕형 저장시설은 고정지붕 내부에 저장유체 위에 놓여 유체 수위에 따라 상하로 이동하는 부상지붕이 설치된 저장시설이다.

○ 부상지붕이 유체 위에 놓여있어 증기압이 높은 유체의 휘발손실을 최소화 하고, 고정지붕과 부상지붕 사이의 빈공간은 외기와의 단열재 역할을 한다.



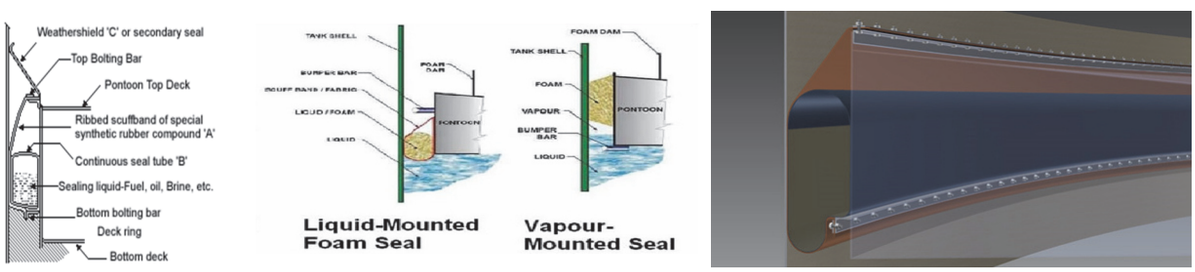
〈그림 4-203〉 내부부상지붕형 저장시설

□ 폼 밀봉장치는 폴리우레탄폼이 저장유체와 접촉하는 밀봉장치이다.



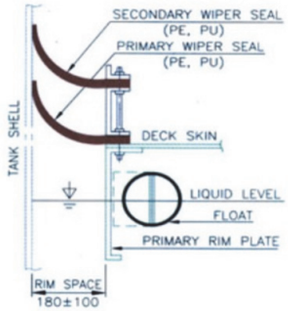
〈그림 4-204〉 폼 밀봉장치 구조 및 예시

□ 유체충진형 밀봉장치는 등·경유와 같은 액체를 내유성(耐油性) 합성고무 튜브에 주입한 밀봉장치이다.

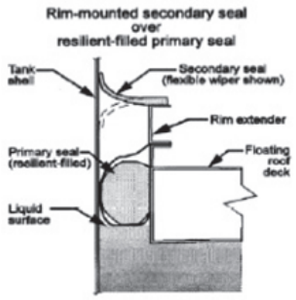


〈그림 4-205〉 유체충진형 밀봉장치 구조 및 예시

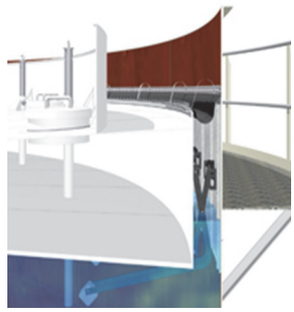
□ 이중 밀봉장치는 2개의 밀봉장치가 상하로 구성된 것을 말한다.



[이중 와이퍼 밀봉장치]



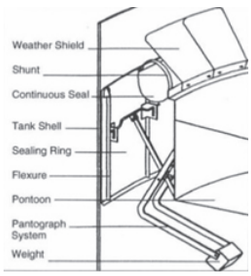
[와이퍼-폼 밀봉장치]

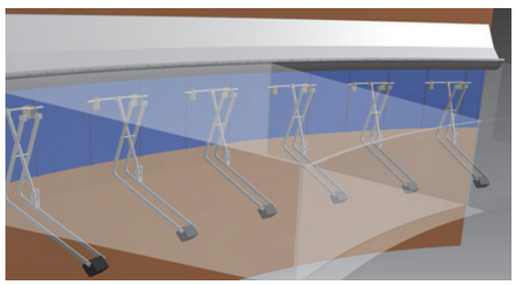


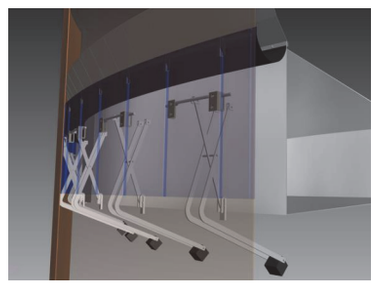
[와이퍼-지렛대 구조 밀봉장치]

〈그림 4-206〉 이중 밀봉장치 구조 및 예시

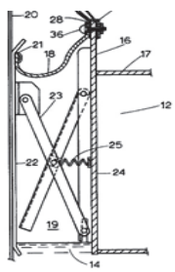
□ 지렛대 구조 밀봉장치(mechanical seal)는 pantagraph type과 scissor type이 있다.

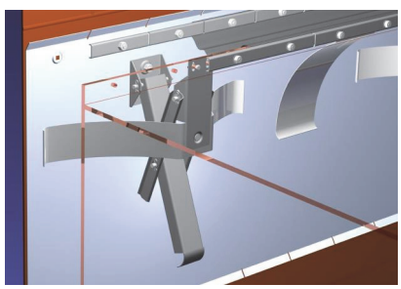






〈그림 4-207〉 지렛대 구조 밀봉장치(pantagraph type) 구조 및 예시





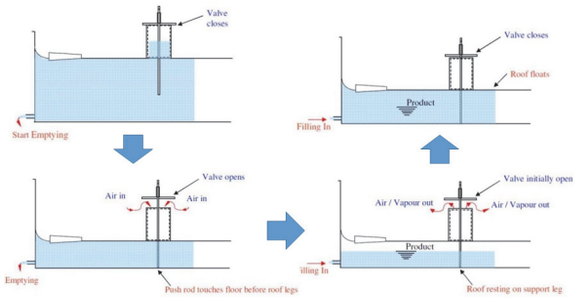


〈그림 4-208〉 지렛대 구조 밀봉장치(scissor type) 구조 및 예시

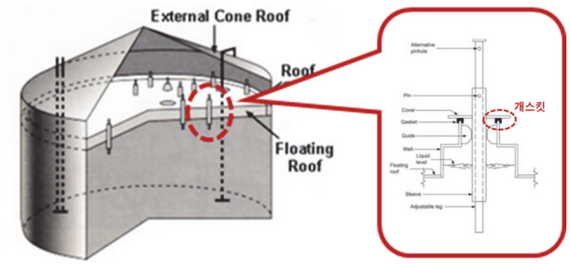
□ 자동환기구는 부상지붕 하강시 최저수위에서 부상지붕 지지대 끝이 바닥에 접촉하면서 상부가 개방되어 외기를 유입시켜 저장유체의 원활한 출하를 돕는 시설이다.

□ 림환기구는 부유지붕 밀봉장치 중 지렛대 구조 밀봉 장치가 설치된 경우에 밀봉장치와 저장유체 사이의 발생가스를 외부로 방출하는 시설이다.

□ 개스킷, 누설방지재는 부상지붕에 설치된 맨홀, 개구부와 덮개 등 사이에 설치되어 관리대상물질의 비산배출을 최소화할 수 있는 장치로서 모든 재질의 gasket lid, seal 등이 있다.

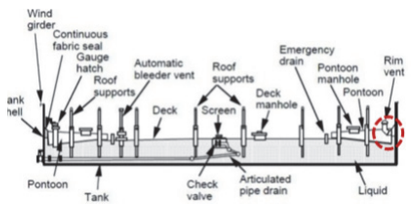


[자동환기구 환기구 작동원리]

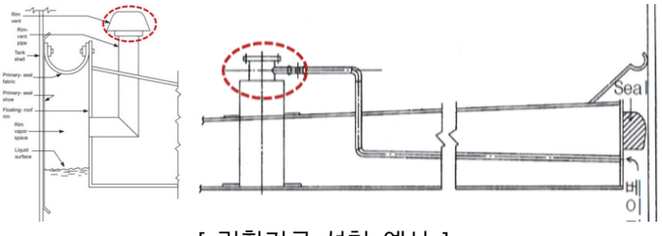


[자동환기구 개스킷 설치 예시]

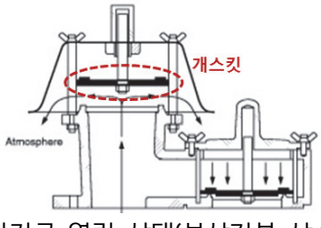
〈그림 4-209〉 내부부상지붕형 저장시설 자동환기구 작동원리 및 개스킷 설치 예시



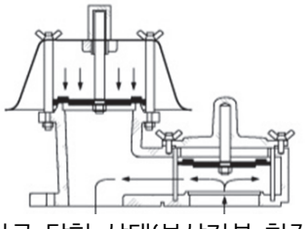
[림환기구 위치]



[림환기구 설치 예시]



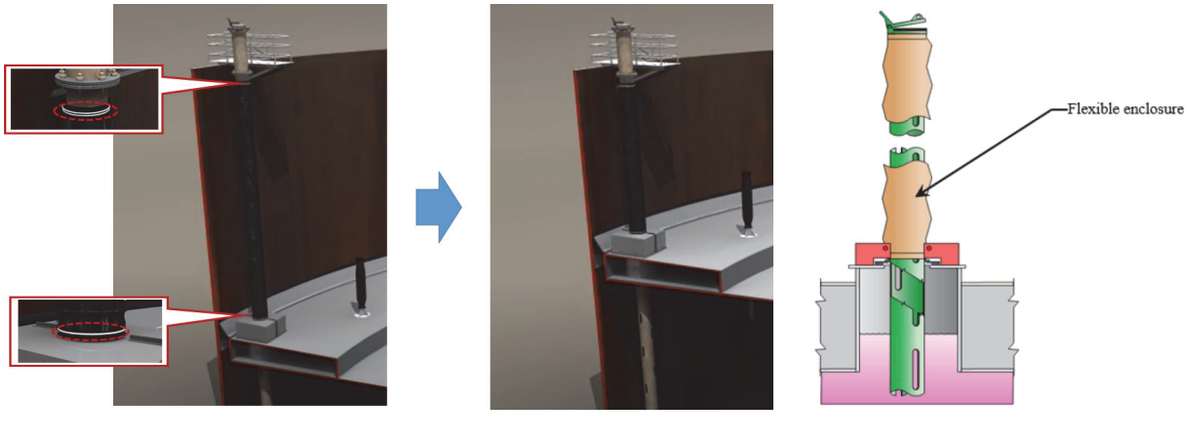
[림환기구 열린 상태(부상지붕 상승시)]



[림환기구 닫힌 상태(부상지붕 하강시)]

〈그림 4-210〉 림환기구 구조 및 작동원리 등

□ 신축성 봉인장치는 부상지붕 상부에 노출된 고정지붕 지지대를 천(fabric)소재로 감싼 형태로 부상지붕이 상하로 이동하면서 수축·이완할 수 있는 봉인장치이다.



〈그림 4-211〉 신축성 봉인장치 설치예시(회전방지용 기둥)

□ 고정지붕 지지대는 부상지붕 중앙부, 중앙부 및 가장자리 사이 여러개가 설치되어 상부의 고정지붕을 지지하는 장치이다.

□ 부상지붕 회전방지용 기둥은 부상지붕 가장자리에 180도 각도로 양방향 설치되어 부상지붕의 회전을 방지하는 장치이다.

□ 부상지붕 회전방지용 지지선은 부상지붕과 상부의 고정지붕 간에 연결된 철선으로 부상지붕의 회전을 방지하는 장치이다.

□ 부상지붕에서 저장유체를 채취할 수 있는 부분은 고정지붕 상부의 덮개 개방시 개방부를 통해 저장유체를 채취할 수 있는 부상지붕의 개구부이다.

□ 내부부상지붕형 저장시설의 연도별 배출가스 처리시설 설치비율, 부상지붕 시설 보완조치 비율은 다음과 같이 시설별로 구분하여 각각 따로 산정한다.

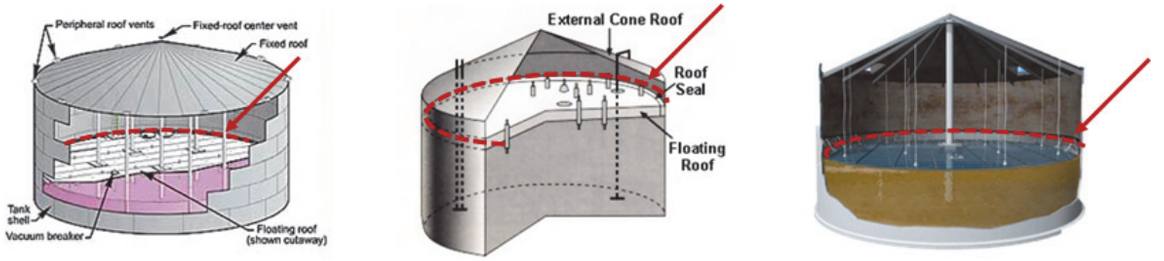
〈표 4-52〉 내부부상지붕형 저장시설의 배출가스 처리시설 설치, 부상지붕 시설 보완조치 적용내용

구분	´19년 7월 16일 이전 시설		③ ´19년 7월 16일 이후 시설
	① BTEX 농도합 50wt% 이상	② BTEX 농도합 50wt% 미만	
적용기준	배출가스 처리시설 설치 (´22년~´25년 단계적 설치)	[선택1] 배출가스 처리시설 설치 (´22년~´25년 단계적 설치) [선택2] 부상지붕 시설 보완조치 (´22년~´25년 단계적 조치)	배출가스 처리시설 설치 (설치유예 없음)
이행비율 산정방법	①번 신고시설 대비 이행시설 비율	②번 신고시설 대비 이행시설 비율	-

□ 저유소 업종인 위험물품 보관업, 파이프라인 운송업은 고정지붕의 비산누출시설 시설관리기준(비산누출시설 식별규정, 연 1회 누출점검)을 적용하지 않는다.

이행내용

□ 내부부상지붕형 저장시설은 저장탱크 내벽과 부유지붕 상단 가장자리에 밀폐장치를 설치하여야 한다.

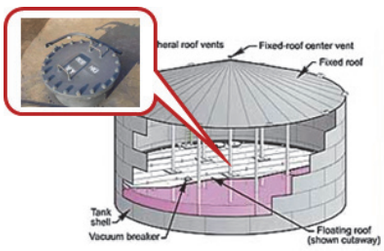


〈그림 4-212〉 내부부상지붕형 저장시설 저장탱크 내벽과 부유지붕 상단 가장자리

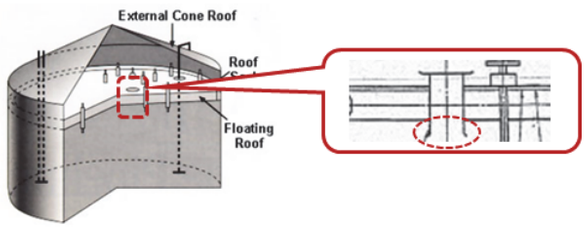
○ 폼밀봉장치(foam seal) 또는 유체충진형 밀봉장치 저장탱크 내벽과 부유지붕 사이 유체와 항상 접촉되어야 한다.

□ 내부부상지붕의 개구부, 자동환기구, 림환기구는 다음과 같이 설치되어야 한다.

○ 부상지붕의 개구부의 하부 끝은 액체표면에 잠기는 구조로 설치하여야 한다.



[개구부 예시]



[개구부 하부 끝 액체표면 잠김구조 예시]

〈그림 4-213〉 내부부상지붕형 저장시설 개구부 및 하부 끝 액체표면 잠김구조 예시

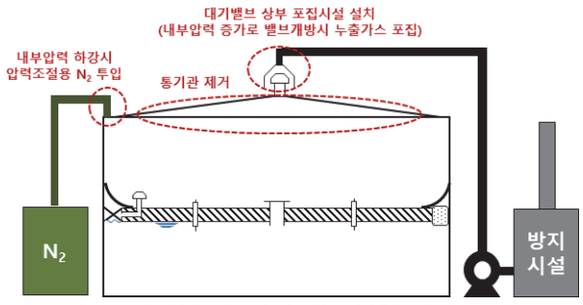
○ 자동환기구는 부상지붕이 바닥면까지 하강하는 때를 제외하고 유체가 정상수위일 때 닫힌 상태여야 하며, 관리대상물질 비산배출을 최소화하기 위해 개스킷을 설치하여야 한다.

○ 림환기구는 저장유체 수위증가로 부상지붕이 상승하고 있거나 기타 보수 등을 제외하고 상시 닫힌 상태여야 하며, 닫혀 있을때 관리대상물질 비산배출을 최소화하기 위해 개스킷을 설치하여야 한다.

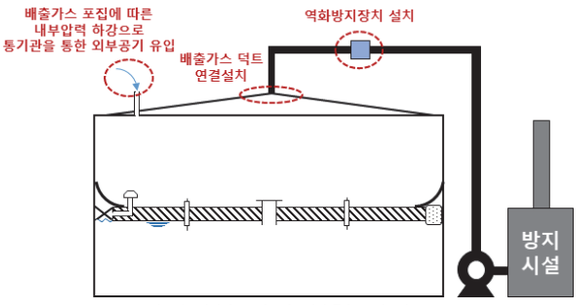
□ 내부부상지붕형 저장시설에서 발생되는 배출가스를 처리하거나, 저감하기 위해 다음의 기준 중 한가지를 선택하여 이행하여야 한다.

○ 배출가스 처리시설을 설치·운영하여야 한다.

- 배출가스 처리시설은 포집시설 및 방지시설을 설치하거나 방지시설 직결하여 설치할 수 있다.(배출가스 처리시설 시설관리기준 이행방법은 4.3.1.2, 4.3.1.3 참조)



[포집시설 및 방지시설 설치 방안]



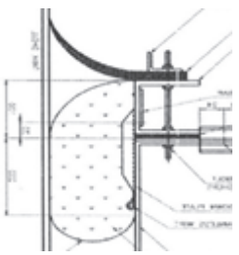
[방지시설 직결 설치 방안]

〈그림 4-214〉 내부부상지붕형 저장시설의 포집시설 및 배출가스 처리시설 설치 방안

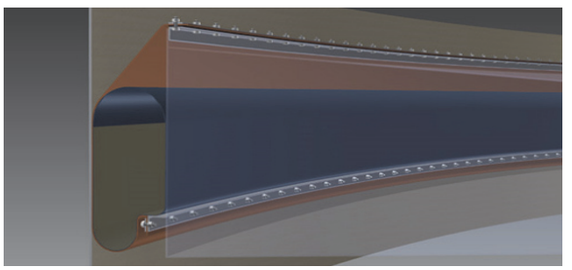
○ 2019년 7월 16일 이전에 설치되어 벤젠, 에틸벤젠, 톨루엔, 자일렌(o-, m-, p- 포함) 농도의 합이 50wt% 이상 되는 유체를 저장하는 시설의 경우, 발생되는 배출 가스를 처리하기 위해 배출가스 처리시설을 2022년까지 20%, 2023년까지 40%, 2024년까지 70%, 2025년까지 100% 설치·운영하여야 한다.

○ 2019년 7월 16일 이전에 설치되어 벤젠, 에틸벤젠, 톨루엔, 자일렌(o-, m-, p- 포함) 농도의 합이 50wt% 미만 되는 유체를 저장하는 시설의 경우, 발생되는 배출가스를 처리하기 위해 배출가스 처리시설 설치 또는 부상지붕 시설의 보완조치를 2022년까지 20%, 2023년까지 40%, 2024년까지 70%, 2025년까지 100% 설치·운영하여 하며, 부상지붕 시설을 보완조치한 경우, 육안 확인 또는 이를 확인할 수 있는 증빙자료(설계도면, 설치 사진, 구매내역서, 공사계약서 등)를 보관하여야 한다.

- 밀봉장치는 폼-와이퍼 또는 유체충진형-와이퍼를 설치하여야 한다.



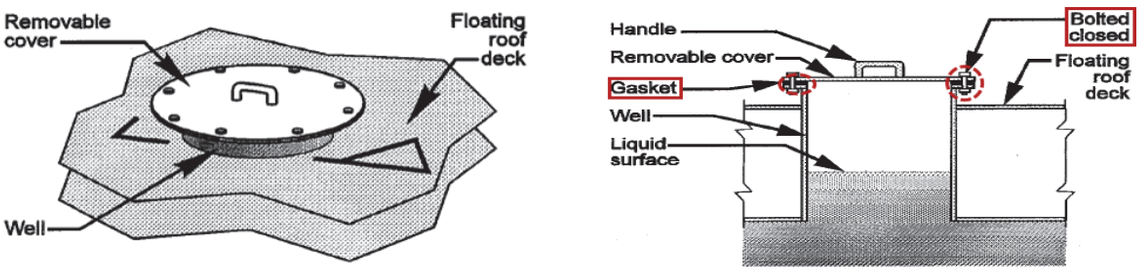
[폼-와이퍼]



[유체충진형-와이퍼]

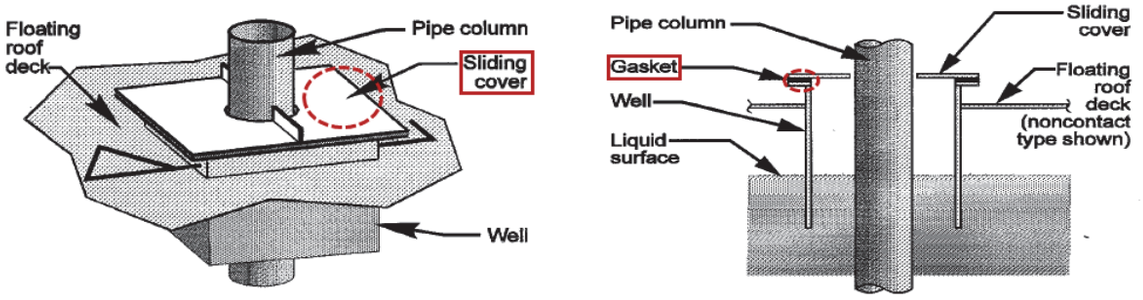
〈그림 4-215〉 내부부상지붕형 저장시설의 부상지붕 밀봉장치 보완조치 내용

- 맨홀과 덮개 사이에는 누설방지재를 설치하고, 볼트 접합방식으로 밀폐하여야 한다.



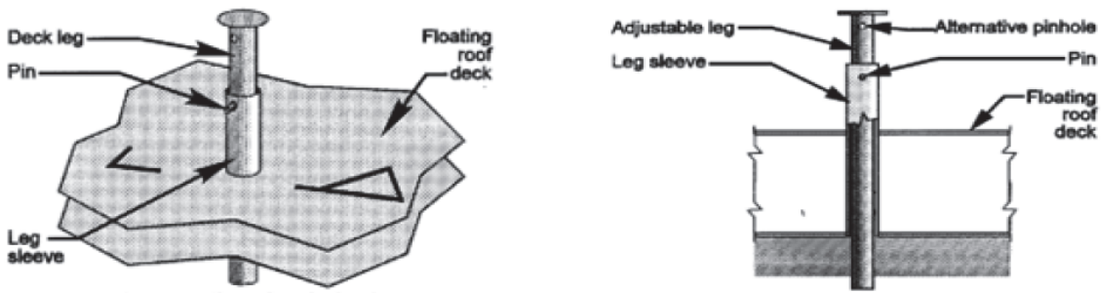
〈그림 4-216〉 내부부상지붕형 저장시설의 부상지붕 맨홀 보완조치 내용

- 고정지붕 지지대(fixed roof support column)와 부상지붕이 접촉하는 개구부(column well) 및 덮개(well cover) 사이에는 누설방지재를 설치하거나 신축성 봉인장치(flexible fabric sleeve seal)를 설치하여야 한다.



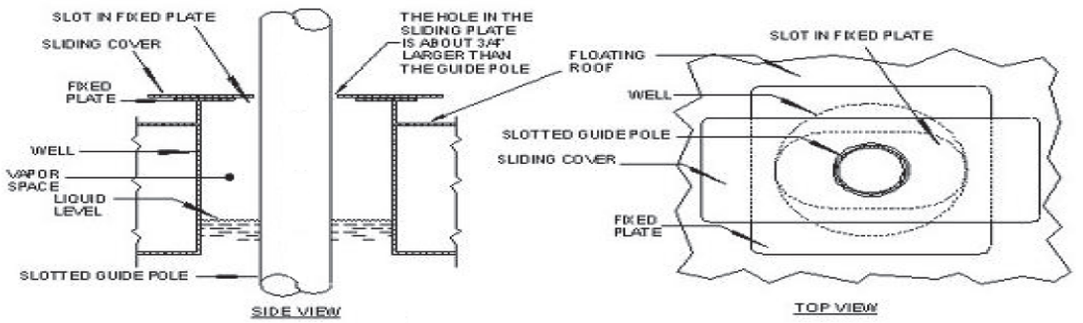
〈그림 4-217〉 내부부상지붕형 저장시설의 고정지붕 지지대 및 개구부 보완조치 내용

- 부상지붕 지지대(roof leg 또는 deck support)는 고정형으로 설치하여야 한다.

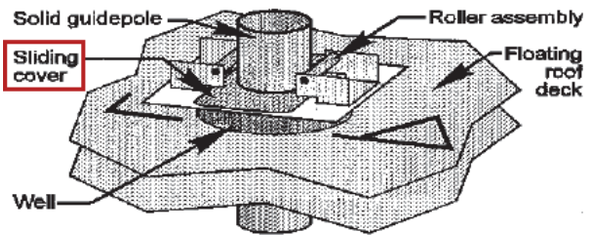


〈그림 4-218〉 내부부상지붕형 저장시설의 부상지붕 지지대 보완조치 내용

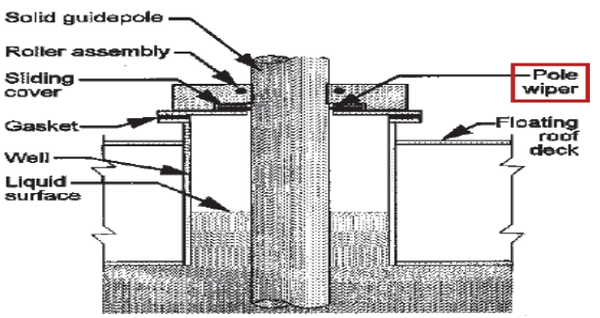
- 부상지붕 회전방지용 기둥(guide pole)과 부상지붕이 접촉하는 개구부(pole well) 및 덮개(well cover) 사이에는 누설방지재를 설치하고, 개구부(pole well) 에는 슬라이딩커버(sliding cover), 폴와이퍼(pole wiper), 폴슬리브(pole sleeve)와 와이퍼 밀봉장치를 설치해야 한다. 이 경우 폴슬리브 대신 폴플로트(pole float)를 설치할 수 있다.



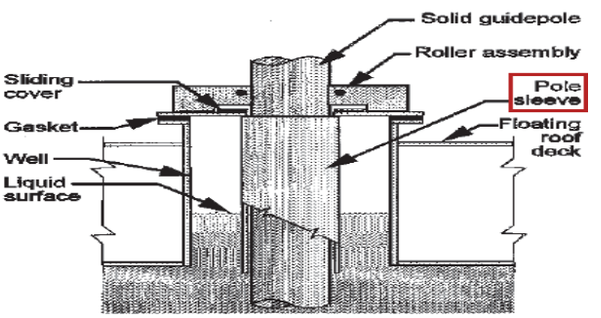
[guide pole(기둥에 구멍이 없는 경우)]



[sliding cover 설치]



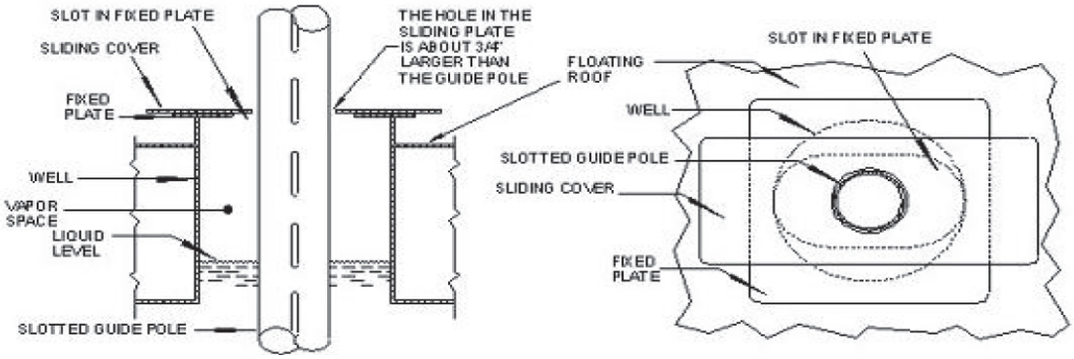
[pole wiper 설치]



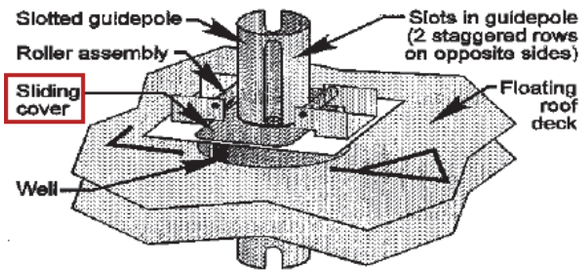
[pole sleeve 설치]

〈그림 4-219〉 내부부상지붕형 저장시설의 부상지붕 회전방지용 기둥 개구부(pole well) 보완조치 내용

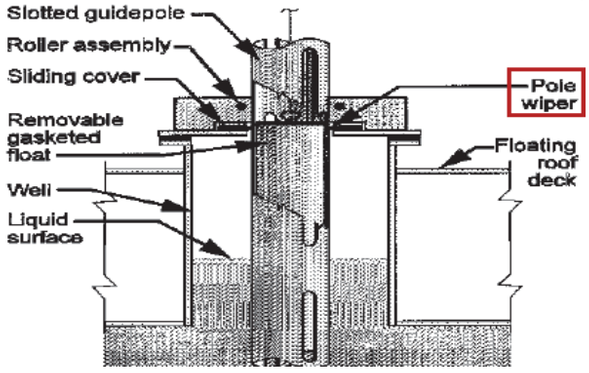
- 구멍이 뚫린 부상지붕 회전방지용 기둥(slotted guide pole)의 개구부(pole well) 및 덮개(well cover) 사이, 개구부(pole well)에는 부상지붕 회전방지용 기둥(guide pole)과 동일한 보완조치를 이행하고 기둥부에는 신축성 봉인장치(flexible fabric sleeve seal)를 설치하여야 한다.



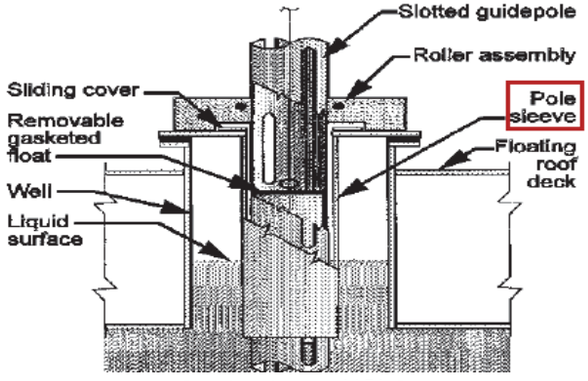
[slotted guide pole(기둥에 구멍이 있는 경우)]



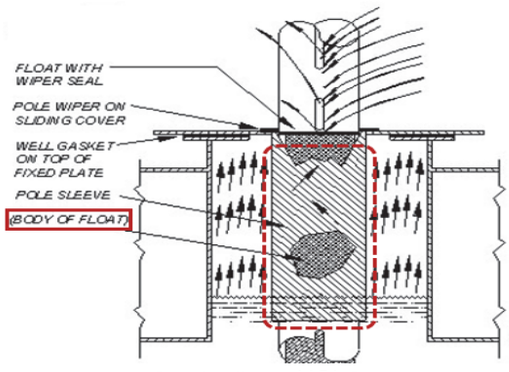
[sliding cover 설치]



[pole wiper 설치]



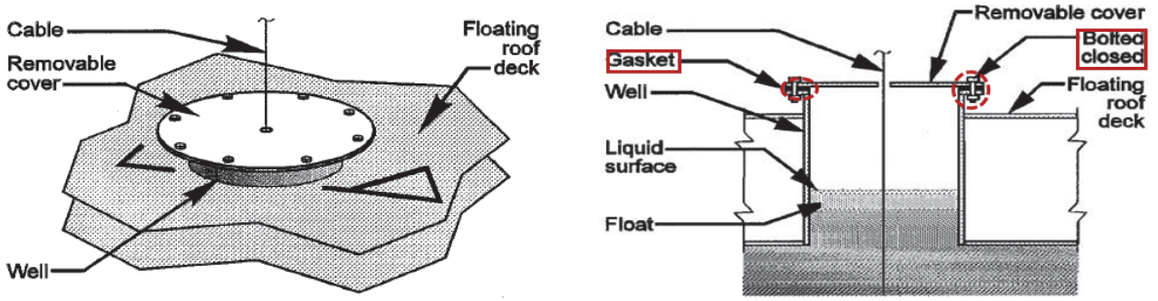
[pole sleeve 설치]



[pole float 설치]

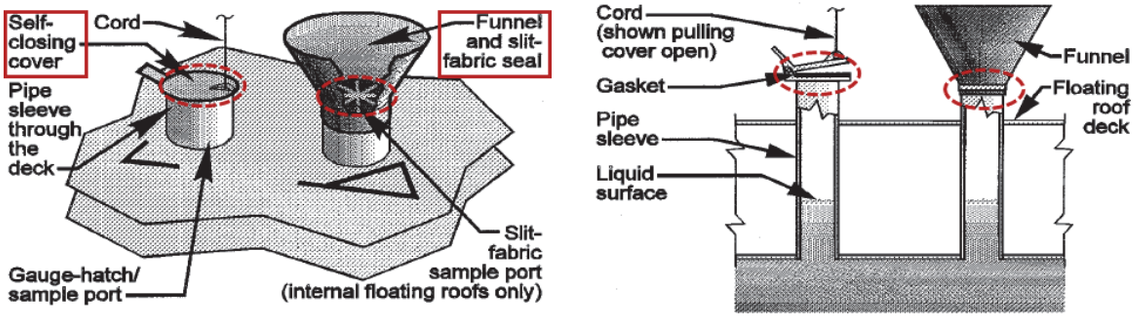
〈그림 4-220〉 내부부상지붕형 저장시설의 구멍이 뚫린 부상지붕 회전방지용 기둥 개구부(pole well) 보완조치 내용

- 부상지붕 회전방지용 지지선(stainless wire) 개구부(wire well)에는 누설방지재를 설치하고, 볼트 접합방식으로 밀폐하여야 한다.



〈그림 4-221〉 내부부상지붕형 저장시설의 부상지붕 회전방지용 지지선 개구부(wire well) 보완조치 내용

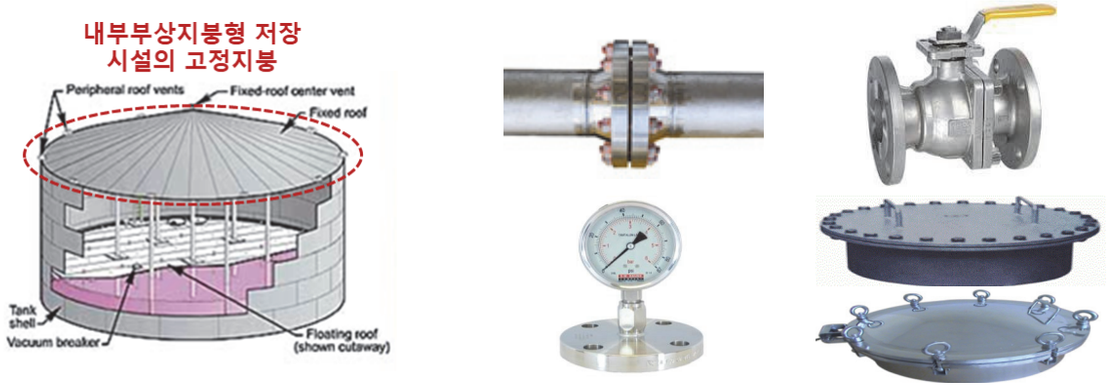
- 부상지붕에서 저장유체를 채취할 수 있는 부분(sample well)에는 봉인장치(slit fabric seal)을 설치하거나 개구면의 90% 이상 덮을 수 있는 덮개를 설치하여야 한다.



〈그림 4-222〉 내부부상지붕형 저장시설에서 저장유체를 채취할 수 있는 부분(sample well) 보완조치 내용

- 부상지붕 시설에 대한 연도별 보완조치 이행비율을 준수하기 어려운 경우에는 관할 환경청장에게 그 사유를 제출하고 협의를 통해 이행비율을 조정할 수 있다. 이 경우, 2025년까지 100% 이행을 완료하여야 한다.

□ 저장시설 상부 고정지붕에 설치된 비산누출시설에 대해 식별규정을 준수하고 연 1회 누출점검을 수행하여야 한다.(비산누출시설 시설관리기준 이행방법은 4.1.6.8 참조)



[내부부상지붕형 저장시설 고정지붕] [내부부상지붕형 저장시설 고정지붕 비산누출시설]

〈그림 4-223〉 내부부상지붕형 저장시설 고정지붕 및 비산누출시설

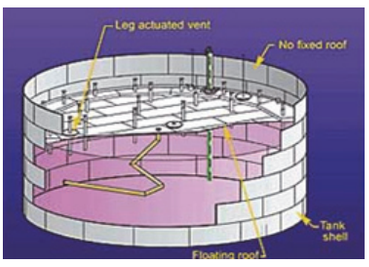
4.3.2.2 외부부상지붕형 저장시설

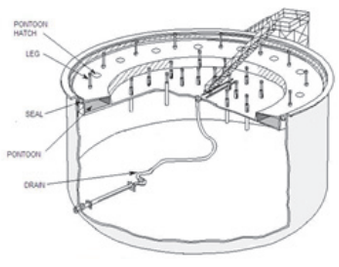
「대기환경보전법」 시행규칙 별표 10의2 3. 업종별 시설관리기준 다. ㅍ업종

배출시설	시 설 관 리 기 준
2) 저장시설	다) 외부부상지붕형 저장시설의 경우 (1) 외부부상지붕은 폰툰식이거나 이중갑문식 덮개구조이어야 한다. (2) 저장용기 내벽과 부상지붕의 상단 가장자리에는 이중 밀폐장치를 설치하여야 한다. (3) 부상지붕은 초기 충전 시와 저장용기가 완전히 비어 재충전할 경우를 제외하고는 항상 액체표면에 떠 있어야 한다. (4) 자동환기구와 림환기구를 제외하고, 부상지붕에 설치되는 각 개구부의 하부 끝은 액체표면 아래에 잠길 수 있도록 설계되어야 하며, 각 개구부의 상부에는 덮개를 설치하거나 항상 틈이 없이 밀폐되도록 하여야 한다. (5) 자동환기구는 개스킷이 장착되어야 하며, 부상지붕이 액체표면에 떠있지 아니하거나 지붕지지대에 놓여 있을 때를 제외한 작동 중에는 항상 닫힌 상태이어야 한다. (6) 림환기구는 개스킷이 장착되어야 하며, 부상지붕이 지붕지지대에서 떨어져 부상하고 있거나 사용자가 필요할 때에만 열리도록 설치해야 한다. (7) 부상지붕의 밀폐장치, 개구부, 자동환기구, 림환기구 등 누출원에 대하여 매주 1회 광학가스탐지카메라로 모니터링한 내용을 기록매체에 저장·보관하고, 대기오염공정시험기준의 휘발성유기화합물 누출확인방법에 따라 누출농도를 매월 1회 측정해야 하며, 모니터링한 내용과 누출농도 측정 결과를 매월 1회 운영기록부에 기록해야 한다.

정의

□ 외부부상지붕형 저장시설은 내부부상지붕형 저장시설과는 달리 고정지붕이 없고 저장유체 위에 놓여 유체 수위에 따라 상하로 이동하는 부상지붕이 설치된 저장시설이다.





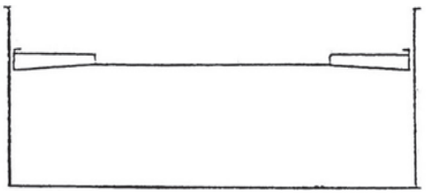


〈그림 4-224〉 외부부상지붕형 저장시설

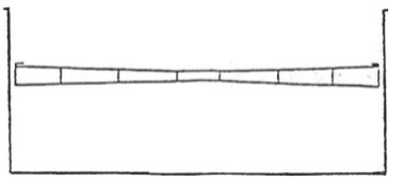
□ 외부부상지붕은 폰툰식과 이중갑문식이 덮개구조로 구분된다.

○ 폰툰식 덮개(pontoon type, single deck type cover)는 강우시 빗물을 효율적으로 배출하기 위해 부상지붕 중심부를 가장자리보다 낮은 위치로 설치된 구조이다.

○ 이중갑문식 덮개(double deck type cover)는 부상지붕 전면이 2층의 지붕판으로 구성된 구조로서 지붕판 사이에는 적당한 지지대나 구획판이 설치되어 있는 구조로서 외기와 저장유체간의 열차단 및 열방산 방지역할과 부력의 안정성이 높다.



[폰툰식 덮개 구조]

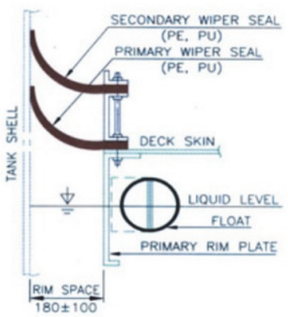


[이중갑문식 덮개 구조]

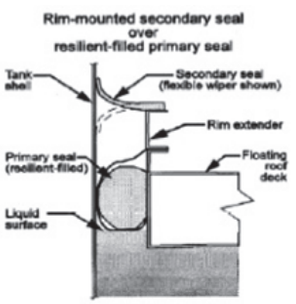
〈그림 4-225〉 외부부상지붕의 종류

□ 폰툰식 또는 이중갑문식 덮개구조의 부상지붕이 설치되어 있고 자체지지형 고정지붕이 외부부상지붕형 저장시설 상부에 연결되어 있으며 연결부위가 외기로 개방되어 있는 돔지붕형 저장시설은 외부부상지붕형 저장시설로 판단한다.

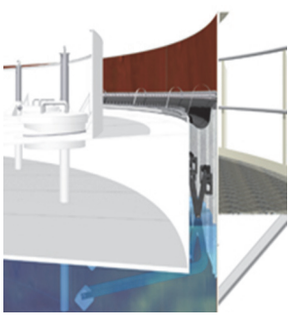
□ 이중 밀폐장치는 2개의 밀폐장치가 상하로 구성된 것을 말한다.



[이중 와이퍼 밀폐장치]



[와이퍼-폼 밀폐장치]



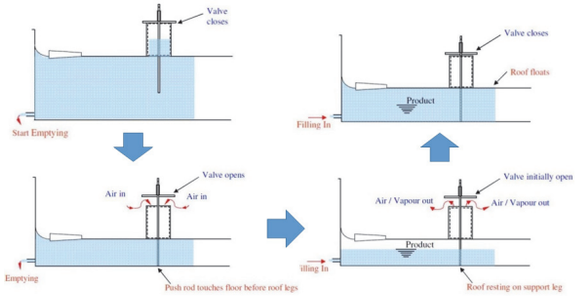
[와이퍼-지렛대 구조 밀폐장치]

〈그림 4-226〉 이중 밀폐장치 구조 및 예시

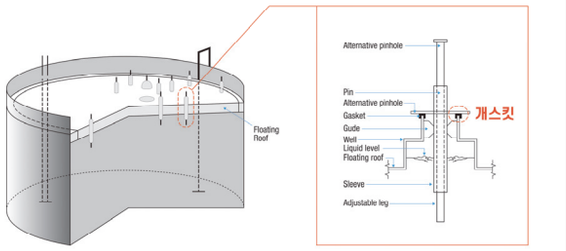
□ 자동환기구는 부상지붕 하강시 최저수위에서 부상지붕 지지대 끝이 바닥에 접촉하면서 상부가 개방되어 외기를 유입시켜 저장유체의 원활한 출하를 돕는 시설이다.

□ 림환기구는 부유지붕 밀봉장치 중 지렛대 구조 밀봉 장치가 설치된 경우에 밀봉장치와 저장유체 사이의 발생가스를 외부로 방출하는 시설이다.

□ 개스킷은 부상지붕에 설치된 맨홀, 개구부와 덮개 등 사이에 설치되어 관리대상물질의 비산배출을 최소화할 수 있는 장치로서 모든 재질의 gasket lid, seal 등이 있다.

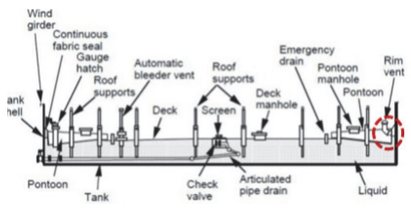


[자동환기구 환기구 작동원리]

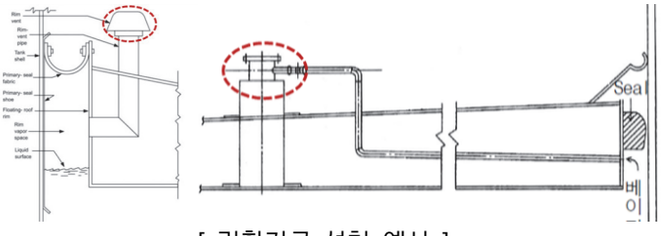


[자동환기구 개스킷 설치 예시]

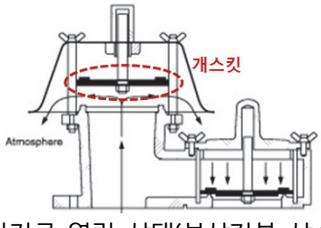
〈그림 4-227〉 외부부상지붕형 저장시설 자동환기구 작동원리 및 개스킷 설치 예시



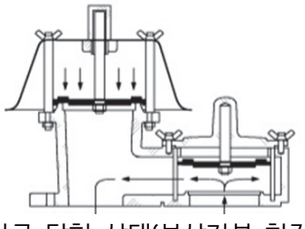
[림환기구 위치]



[림환기구 설치 예시]



[림환기구 열린 상태(부상지붕 상승시)]

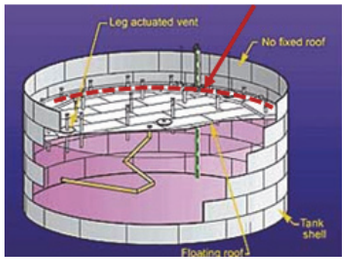


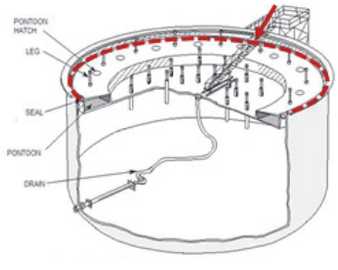
[림환기구 닫힌 상태(부상지붕 하강시)]

〈그림 4-228〉 림환기구 구조 및 작동원리 등

이행내용

□ 외부부상지붕형 저장시설은 저장탱크 내벽과 부유지붕 상단 가장자리에 이중 밀폐장치를 설치해야 한다.



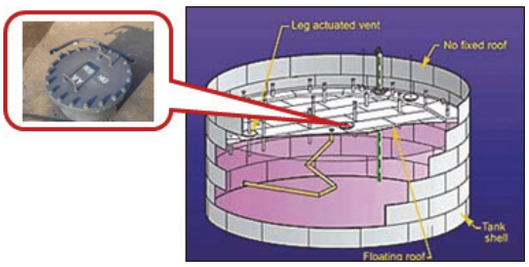




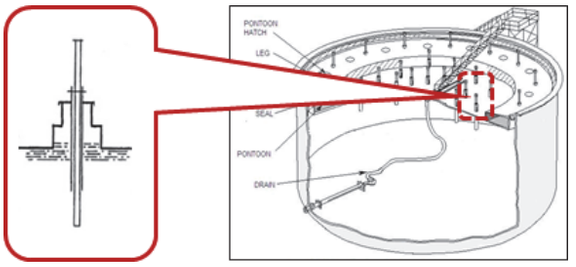
〈그림 4-229〉 외부부상지붕형 저장시설 저장탱크 내벽과 부유지붕 상단 가장자리

□ 외부부상지붕의 개구부, 자동환기구, 림환기구는 다음과 같이 설치되어야 한다.

○ 부상지붕의 보수를 위해 설치된 개구부(맨홀, deck support, overflow drain, guide pole)는 하부 끝은 액체표면에 잠기는 구조로 설계되어야 한다.



[개구부 예시]



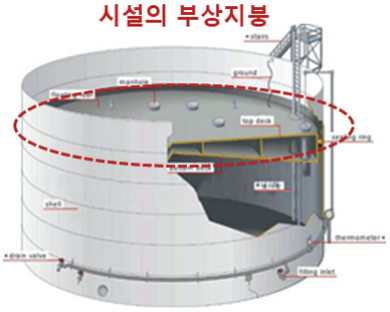
[개구부 하부 끝 액체표면 잠김구조 예시]

〈그림 4-230〉 외부부상지붕형 저장시설 개구부 및 하부 끝 액체표면 잠김구조 예시

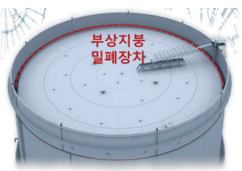
○ 자동환기구는 부상지붕이 바닥면까지 하강하는 때를 제외하고 유체가 정상수위일 때 닫힌 상태여야 하며, 관리대상물질 비산배출을 최소화하기 위해 개스킷을 설치하여야 한다.

○ 림환기구는 저장유체 수위증가로 부상지붕이 상승하고 있거나 기타 보수 등을 제외하고 상시 닫힌 상태여야 하며, 닫혀 있을때 관리대상물질 비산배출을 최소화하기 위해 개스킷을 설치하여야 한다.

□ 저장시설의 부상지붕에 설치된 밀폐장치, 개구부, 자동환기구, 림환기구 등에 대해 매주 1회 광학가스탐지카메라(광학가스탐지카메라 사양은 4.1.2.4 정의 참조)로 모니터링하여 월 1회 운영기록부에 작성하여야 한다.



[외부부상지붕형 저장시설의 부상지붕]



밀폐장치



개구부(deck support)



개구부(맨홀)



개구부(overflow drain)



개구부(guide pole)



자동환기구, 림환기구

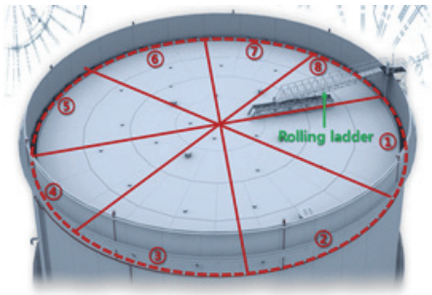
[외부부상지붕형 저장시설 부상지붕 비산누출시설]

〈그림 4-231〉 외부부상지붕형 저장시설 부상지붕 및 비산누출시설

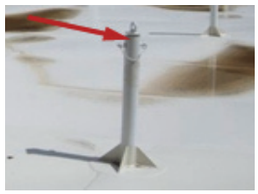
○ 광학가스탐지카메라 모니터링은 밀폐장치, 개구부, 자동환기구, 림환기구 등에 대해 적외선 촬영하고 모니터링 내용(사진 또는 동영상)을 전자파일로 보관하여야 한다.

- 모니터링 내용의 보관기간은 기록기준의 보관기간을 따른다.

□ 저장시설의 부상지붕에 설치된 누출원(밀폐장치, 개구부, 자동환기구, 림환기구 등)에 대해 「대기오염공정시험기준」의 "휘발성유기화합물 누출확인방법"에 따라 월 1회 누출점검(측정위치 하단 그림 참조)을 수행하여 운영기록부에 작성하여야 한다.



[밀폐장치]



개구부(deck support)



자동환기구



개구부(맨홀)



개구부(overflow drain)



개구부(guide pole)



림환기구

〈그림 4-232〉 외부부상지붕형 저장시설의 부상지붕 누출 측정위치

□ 외부부상지붕형 저장시설의 누출원은 비산누출시설의 시설관리기준(식별기준, 연 1회 누출점검, 누출기준농도 적용 및 초과시 조치의무 등)을 적용받지 않는다.

〈표 4-53〉 비산누출시설 및 외부부상지붕형 저장시설의 누출원 시설관리기준 비교

구분	비산누출시설	외부부상지붕형 저장시설의 누출원
적용대상	◦ 개방식라인, 펌프, 압축기, 압력완화장치, 플랜지, 커넥터, 밸브, 공정배수구	◦ 외부부상지붕형 저장시설의 부상지붕에 설치된 밀폐장치, 개구부, 자동환기구, 림환기구
적용기준	◦ 식별기준(목록 작성·보관, 명패 부착) 준수 ◦ 개방식라인, 펌프, 압축기, 압력완화장치의 시설기준 준수 ◦ 연 1회 누출점검, 누출시설(누출기준농도 초과시설) 30일내 조치 및 누출점검 재측정 ◦ 비안전 누출시설, 누출점검 난해시설에 대해 누출점검 면제	◦ 주 1회 광학가스탐지카메라 모니터링 ◦ 월 1회 누출점검

□ 부상지붕을 1종 방폭구역으로 분류하여 관리하는 경우, 월 1회 누출점검 기준을 적용하지 않는다.

- 방폭구역 분류 기준은 API 505(Recommended Practice for Classification of Locations for Electrical installations at Petroleum Facilities Classified as Class I , Zone 0, Zone 1, Zone 2, American Petroleum Institute)를 따른다.

이행방법

□ 밀폐장치, 개구부, 자동환기구, 림환기구 등의 광학가스탐지카메라 모니터링 및 누출점검 운영기록부는 다음과 같이 작성하여 증빙자료를 첨부하여 보관하여야 한다.

○ “배출가스 발생시설” 및 “시설명” 항목은 해당 비산배출시설 신고내용을, “광학가스탐지 모니터링 일시” 및 “누출점검 일시”는 모니터링, 측정일을, “누출점검 결과”는 모니터링, 측정 결과를 작성한다.

○ 운영기록부 증빙자료로 광학가스탐지카메라 모니터링 자료(사진 또는 동영상 전자파일)와 누출점검 결과를 첨부하여야 한다.

〈표 4-54〉 외부부상지붕형 저장시설의 부상지붕 누출원 누출점검 운영기록부 작성예시

배출가스 발생시설			시설명	광학가스탐지 모니터링 일시	누출점검 일시	누출점검 결과
비산배출시설	세부시설	주요 배출공정				
저장시설	외부부상지붕형 (개구부)	납사 저장시설 (TK-1845)	개구부-deck support-1	2019년 3월 7일,3일,21일,27일	2019년 3월 7일	가스 미탐지, 0ppm
저장시설	외부부상지붕형 (림환기구)	납사 저장시설 (TK-1845)	림환기구-2	2019년 3월 7일,3일,21일,27일	2019년 3월 7일	가스 미탐지, 13ppm
저장시설	외부부상지붕형 (밀폐장치)	톨루엔 저장시설 (TK-112)	밀폐장치-8	2019년 7월 3일,10일,17일,24일	2019년 7월 3일	가스 탐지, 560ppm
저장시설	외부부상지붕형 (개구부)	톨루엔 저장시설 (TK-112)	개구부-맨홀-4	2019년 7월 3일,10일,17일,24일	2019년 7월 3일	가스 미탐지, 0ppm
저장시설	외부부상지붕형 (자동환기구)	휘발유 저장시설 (TK-1342)	자동환기구-3	2019년 9월 4일,11일,18일,25일	2019년 9월 4일	가스 미탐지, 0ppm

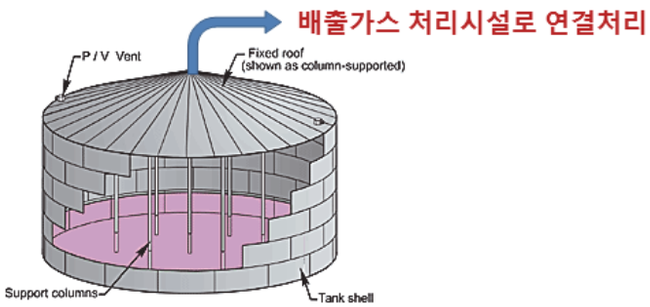
4.3.2.3 고정지붕형 저장시설

「대기환경보전법」 시행규칙 별표 10의2 3. 업종별 시설관리기준 다. ㅍ업종	
배출시설	시 설 관 리 기 준
2) 저장시설	라) 고정지붕형 저장시설의 경우 발생되는 배출가스를 1)나)에 따른 공정배출시설의 시설관리기준에 따라 처리해야 한다.

정의

□ 고정형지붕 저장시설은 내부·외부부상지붕형 저장시설과는 달리 부상지붕이 없이 고정지붕만 설치된 저장시설로서 저장유체의 수위에 따라 고정 지붕과 유체표면 사이의 체적 변화에 따라 배출가스가 발생되는 시설이다.

□ 고정형지붕 저장시설에서 발생되는 배출가스는 처리시설로 연결·처리해야 한다. (배출가스 처리시설 시설관리기준 이행방법은 4.3.1.2, 4.3.1.3 참조)



〈그림 4-233〉 고정형지붕 저장시설



〈그림 4-234〉 고정형지붕 저장시설 예시

4.3.3 폐수처리시설

「대기환경보전법」 시행규칙 별표 10의2 3. 업종별 시설관리기준 다. ㅍ업종	
배출시설	**시 설 관 리 기 준**
3) 폐수처리시설	가) 이 관리기준은 공정배출시설에서 배출되는 폐수를 포함하거나 접촉하게 되는 폐수관로, 집수조 및 유수분리조를 대상으로 한다. 나) 폐수관로[드레인 라인을 포함한다]는 관리대상물질이 대기 중으로 확산 배출되지 않도록 폐쇄형 구조로 설치하여야 한다. 다만, 폐수의 특성에 따른 안전상 문제가 발생할 수 있을 경우에는 환경청장의 동의 하에 일정 구간의 폐수관로는 폐쇄형 구조로 설치하지 않을 수 있다. 다) 중간집수조에는 덮개를 설치하거나 덮개 및 환기배관을 설치하여야 하며, 중간집수조에서 폐수처리시설로 이어지는 하수구는 환기배관을 제외하고는 대기 중으로 개방되어서는 아니 된다. 라) 집수조의 개방면으로부터 관리대상물질을 500ppm(총탄화수소 기준) 이상의 농도로 비산배출 하는 집수조는 부상지붕이나 상부덮개를 설치·운영하여야 한다. 이 경우 비산배출되는 관리대상물질 농도확인은 대기오염공정시험기준에 따른 휘발성유기화합물 누출확인방법을 따른다. 마) 폐수처리시설의 유수분리조는 부상지붕이나 상부덮개를 설치·운영하여야 하며, 상부덮개를 설치한 경우에는 덮개와 유체표면 사이의 공간에서 발생되는 배출가스를 1)나)에 따른 공정배출시설의 시설관리기준에 따라 처리해야 한다.

정의

□ “폐쇄형 구조의 안전상의 문제”란 휘발성유기화합물이 다량 함유된 폐수가 폐수관로를 거쳐 집수하는 과정 중에 스파크 등으로 인한 폭발 사고가 우려되는 경우를 말한다.

이행내용

□ 폐수처리시설의 시설관리기준은 관리대상물질 중 유기물질을 5wt% 이상 취급하는 공정배출시설에서 배출되는 폐수를 처리하는 폐수관로, 중간집수조, 집수조, 유수분리조에 대하여 적용된다.

○ 중간집수조, 집수조의 경우, 이동형 시설이 아닌 특정위치에 고정된 구조물인 경우에만 적용된다.

□ 폐수관로는 폐쇄형 구조로서 배관이송 방식이나 지중에 매설된 방식으로 설치하여야 한다.

이행방법

□ 폐수관로는 폐쇄형 구조로 설치해야 한다. 폐쇄형 구조는 배관이송 방식이나 지중에 매설된 방식이다.



[폐수관로(밀폐된 구조의 이송배관)]



[폐수관로(지중에 매설된 폐수관로)]

〈그림 4-235〉 폐수관로 예시

□ 사업자가 폐수관로를 안전상의 문제로 인해 폐쇄형 구조로 설치할 수 없을 때는 해당사유를 증빙하여 관할 환경청장에게 협의를 요청하여 수리를 받아야 한다.

□ 중간집수조는 덮개 설치 또는 덮개 및 환기배관을 설치하고 환기배관을 제외하고는 대기중으로 개방되면 안된다.

□ 집수조는 개방면에서 관리대상물질(총탄화수소)을 측정하여 500ppm을 넘으면 부유지붕이나 상부덮개를 설치해야 한다.

○ “덮개”는 금속재질을 설치하거나 기타재질을 이용한 air supported enclosure 등 설치가 가능하다.



[집수조 덮개 설치예시#1(금속재질)]



[집수조 덮개 설치예시#2(기타재질, air supprted enclosure)]

〈그림 4-236〉 집수조 덮개 설치 예시

□ 유수분리조에서 발생되는 배출가스는 배출가스 처리시설로 연결·처리해야 한다.
(배출가스 처리시설 시설관리기준 이행방법은 4.1.1.2, 4.1.1.3, 4.1.2 참조)

4.3.4 비산누출시설

4.3.4.1 적용대상

「대기환경보전법」 시행규칙 별표 10의2 3. 업종별 시설관리기준 다. 피업종

배출시설	시 설 관 리 기 준
4) 비산누출시설	가) 이 관리기준은 관리대상물질 농도의 합이 5wt% 이상 되는 유체를 포함하거나 접촉하게 되는 밸브, 펌프, 압축기, 개방식라인(비상 시 자동으로 열리도록 설계된 긴급 운전정지 시설에 있는 개방식라인은 제외한다. 이하 같다), 압력완화장치, 커넥터, 플랜지, 공정배수구 등의 비산누출시설을 대상으로 한다. 다만, 밀폐된 공간에 있는 비산누출시설의 경우에는 1)나)에 따른 공정배출시설의 시설관리기준을 적용한다.

이행내용

□ 비산누출시설의 시설관리기준은 관리대상물질 중 유기물질을 취급하는 비산누출시설에 대하여 적용된다.

□ 비산누출시설은 비산배출시설 및 유체 이송배관(배출가스를 포집하여 처리시설로 이송하는 덕트는 제외한다)을 구성하고 있는 개방식라인, 펌프, 압축기, 압력완화장치, 시료채취장치, 밸브, 플랜지, 커넥터, 공정배수구 등을 말한다.(시설별 정의는 1.7 참조)

□ 비산누출시설이 밀폐된 시설이나 공간 안에 있는 경우에는 밀폐된 시설이나 공간을 공정배출시설로 보고 1) 공정배출시설의 나)의 시설관리기준에 따른다.(배출가스 처리시설 시설관리기준 이행방법은 4.3.1.2, 4.3.1.3 참조)

4.3.4.2 비산누출시설 식별

「대기환경보전법」 시행규칙 별표 10의2 3. 업종별 시설관리기준 다. 표업종	
배출시설	시 설 관 리 기 준
4) 비산누출시설	나) 대기오염공정시험기준에 누출확인방법이 규정된 관리대상물질을 취급하는 비산누출시설은 현장에서 비산누출시설을 식별할 수 있도록 다음 기준을 따른다. (1) 비산누출시설의 일련번호와 위치정보를 포함한 별지 제20호의9서식의 비산누출시설 목록을 작성하여 보관해야 한다. (2) 일련번호와 바코드를 기재한 명판을 부착해야 한다. 다만, 플랜지, 커넥터 등 부착하기 어려운 시설은 부착하지 않을 수 있다.

정의

□ “대기오염공정시험기준에 누출확인방법이 규정된 관리대상물질”은「대기오염물질공정시험기준」“휘발성유기화합물 누출확인방법”에 따른 휘발성유기화합물을 말한다.

□ “비산누출시설을 식별”은 현장에서 비산누출시설을 탐색 및 확인할 수 있는 것을 말한다.

□ “일련번호”는 비산누출시설 식별을 위해 명판에 기재되는 숫자, 알파벳으로 바코드로 변환·인식이 가능한 번호양식(TagID)이다.

□ “위치정보”는 시설 일련번호, 시설이 위치한 공장동 층수, 해당층 바닥면 기준 높이, 배관종류(수직배관, 수평배관), 배관 직경, 비산누출시설 장치종류별 구분, 기준시설에서의 위치(방위)를 포함하는 비산누출시설의 위치를 나타낸 정보이다.

□ “바코드”는 막대 모양의 선과 숫자를 써넣어 명판의 정보를 표시하는 기호이다. RFID 또는 QR코드는 적용하지 않는다.

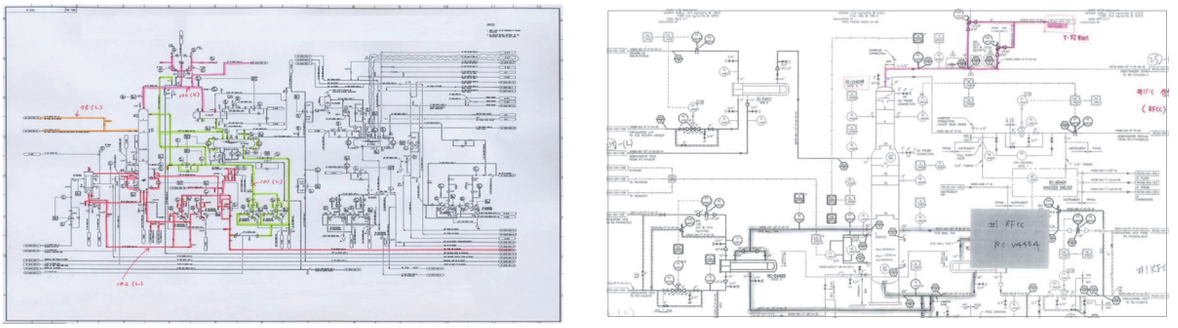
이행내용

□ 일련번호와 바코드를 기재한 명판을 물리적으로 부착하기 어려운 개방식라인, 플랜지, 커넥터, 공정배수구에는 부착하지 않을 수 있다. 다만, 플랜지, 커넥터로만 이루어진 배관에서는 원활한 시설 식별을 위해 명판을 부착할 수도 있다.

이행방법

□ 비산누출시설의 일련번호와 위치정보를 포함한 목록은 다음과 같이 작성하여야 한다.

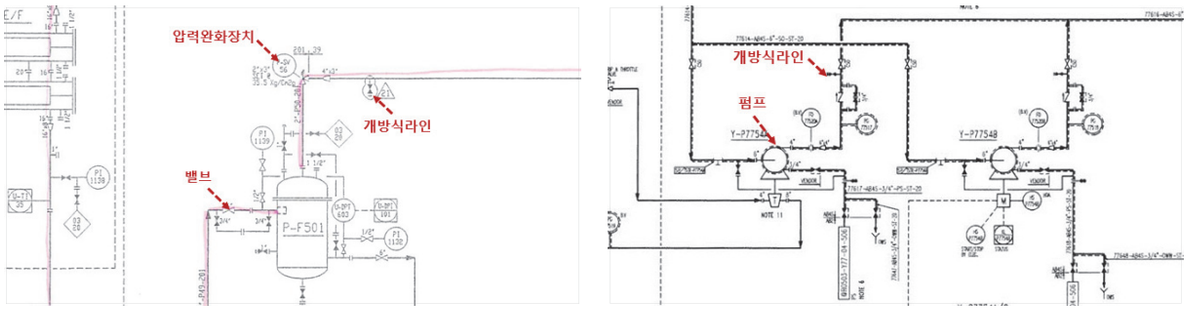
○ 공정도면(P&ID), 공정흐름도(PFD)에서 관리대상물질이 5wt% 이상 포함·접촉하는 공정흐름(Process Stream)에 대해 색상표시를 한다.(컬러마킹)



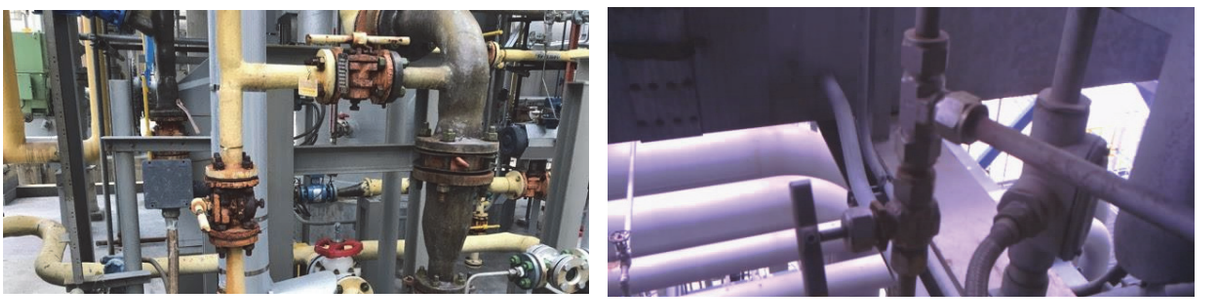
〈그림 4-237〉 공정도면을 통한 관리대상 공정흐름 색상표시

○ 공정도면(P&ID), 공정흐름도(PFD)에서 개방식라인, 펌프, 압축기, 압력완화장치, 시료채취장치, 밸브 파악한다.

○ 공정도면(P&ID)에서 파악이 어려운 공정배수구, 플랜지, 커넥터, 기타 미확인 시설을 현장조사를 통해 파악한다.



〈그림 4-238〉 공정도면을 통한 비산누출시설 파악



〈그림 4-239〉 현장조사를 통한 비산누출시설 파악

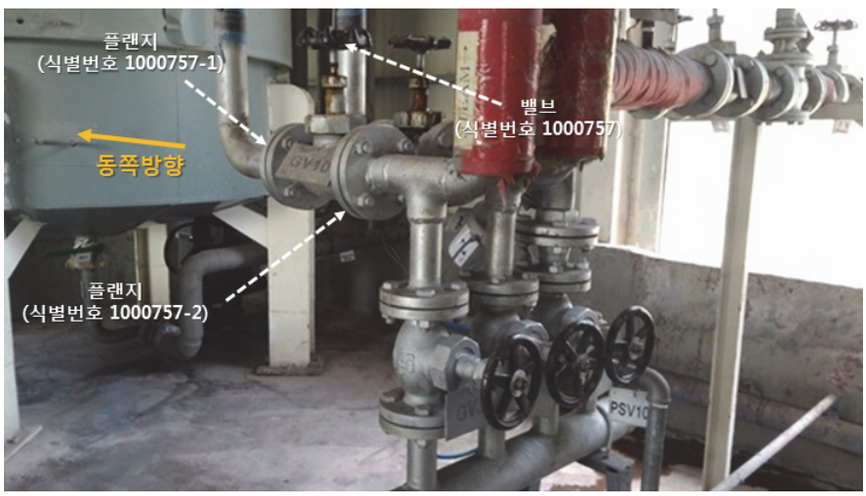
○ LDAR Inventory 대상시설 일련번호(TagID) 부여한다.

- 일련번호와 바코드를 기재한 명판 부착대상인 펌프, 압축기, 압력완화장치, 시료채취장치, 밸브에 대해 바코드형식의 숫자(알파벳 혼용 가능)를 부여한다.

  ⇒ 일련번호 예시 : 1000756, 62010AF, KA01872

- 일련번호와 바코드를 기재한 명판을 물리적으로 부착하기 어려운 개방식라인, 플랜지, 커넥터, 공정배수구는 인접한 명패 부착시설의 일련번호에 붙임표("-") 및 하위번호를 부여한다.

  ⇒ 하위번호 부여방법은 수평배관의 경우, 동서남북 방향순서로 번호를 부여하고, 수직배관의 경우 상하 방향순서로 번호를 부여한다.



〈그림 4-240〉 수평배관에서의 플랜지 일련번호 부여 예시



〈그림 4-241〉 수직배관에서의 플랜지 일련번호 부여 예시

○ 비산누출시설 위치정보를 작성한다.

- 위치정보는 시설 일련번호, 시설이 위치한 공장동 층수, 해당층 바닥면 기준 높이, 배관 종류, 배관 직경, 비산누출시설 장치종류별 구분, 기준시설에서의 위치(방위) 순으로 작성한다.

⇒ 시설이 위치한 공장동 층수는 지상인 경우, “G”로 작성하고 2층인 경우, “2”로 작성한다. 1층과 2층 사이 중간층이 있는 경우 “1.5”로 작성한다.

⇒ 해당층 바닥면 기준 높이는 시설이 위치한 공장동의 해당층수 바닥면으로부터의 높이를 말하며 미터 단위로 작성한다.

⇒ 지상층 외 층수에 위치하는 경우 층수와 바닥면 기준 높이 사이에는 하이픈(“-”)을 표기한다.

⇒ 배관종류는 수직배관은 “V”로 작성하고 수평배관은 “H”로 작성한다.

⇒ 배관 직경은 인치 또는 밀리미터 단위로 작성한다.

⇒ 비산누출시설 장치종류별 구분은 다음과 같이 비산누출시설 영문 약어로 작성한다.

〈표 4-55〉 비산누출시설 영문 약어표

시설구분	세부구분	약어	시설구분	세부구분	약어
개방식라인	Cap	CAP	밸브	Bellow Valve	BELV
	Plug	PLG		기타	VLV or VA
	Blind Flange	BF	플랜지	Attaching Flange	AF
	Hose Connection	HC		Flange	FLG
	기타	OE		Exchanger Head(Tube)	EXT
펌프	-	GA or PPS		Flange(Shell)	EXS
압축기	-	GB or COMP		Orifice Flange	OF
압력완화장치	-	PSV		Strainer Flange	SF
시료채취장치	-	SC		Gauge Flange	GF
밸브	Ball Valve	BALV		Sight Glass	SG
	Butterfly Valve	BUTV		Manhole	MH
	Control Valve	CONV		기타	FLG
	Gate Valve	GATV	커넥터	Attaching Connection	AC
	Globe Valve	GLOV		Tubing Fitting	TF
	Needle Valve	NEDV		Union	UN
	Three Way Valve	3WV		Lever Gauge	LG
	Air Operated Valve	AOV		기타	TC
	Motor Operated Valve	MOV	공정배수구	기타	DR
	Check Valve	CHEV			

⇒ 기준시설에서의 위치는 공정배출시설 등 비산배출시설에서의 대상시설 위치로서 기준시설명(ID)과 대상시설의 위치를 식별할 수 있는 방향 약어(표 4-54 참조)를 함께 작성한다. 필요한 경우, 기준시설을 2개 이상 작성하거나 기타 용어 약어(표 4-55 참조)를 조합하여 작성할 수 있다.

〈표 4-56〉 비산누출시설 식별을 위한 방향 약어

방향구분	세부구분	약어	방향구분	세부구분	약어
수직방향	상부(Above)	ABV	수평방향	북동쪽	NE
	하부(Below)	BLW		북서쪽	NW
	바닥면(Bottom)	BTM		남동쪽	SE
	최상부(TOP)	TOP		남서쪽	SW
수평방향	북쪽	N	기 타	시작점(From)	FR
	남쪽	S		내부(In)	IN
	서쪽	W		첫번째(First)	1st
	동쪽	E		두 번째(Second)	2nd

〈표 4-57〉 비산누출시설 식별을 위한 기타시설 약어

구분	영문	약어	구분	영문	약어
연결선(배관 제외)	Line	LINE	봉인시설 냉각장치	Seal Cooler	SLC
교차배관	Cross(4 Way)	CROSS	수위 송신기	Level Transmitter	LT
45도 꺽긴 배관	45 Elbow	45ELL	유량 송신기	Flow Transmitter	FT
90도 꺽긴 배관	90 Elbow	90ELL	압력 송신기	Pressure Transmitter	PT
압력 게이지	Pressure Gauge	PG	역화방지기	Flame Arrester	FA
온도 게이지	Temperature Gauge	TG	기타 송신기	Transmitter	TR
연결구	Coupling	CPLG	시료냉각장치	Sample Cooler	Sample Cooler
시료채취박스	Sample Box	SB	기타 장치	Instrument	INST

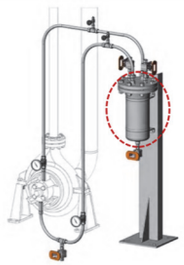

[압력 게이지]


[온도 게이지]


[연결구#1]


[연결구#2]

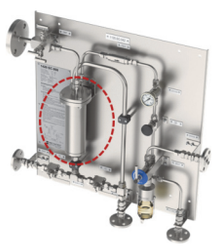

[시료채취박스]


[봉인시설 냉각장치]

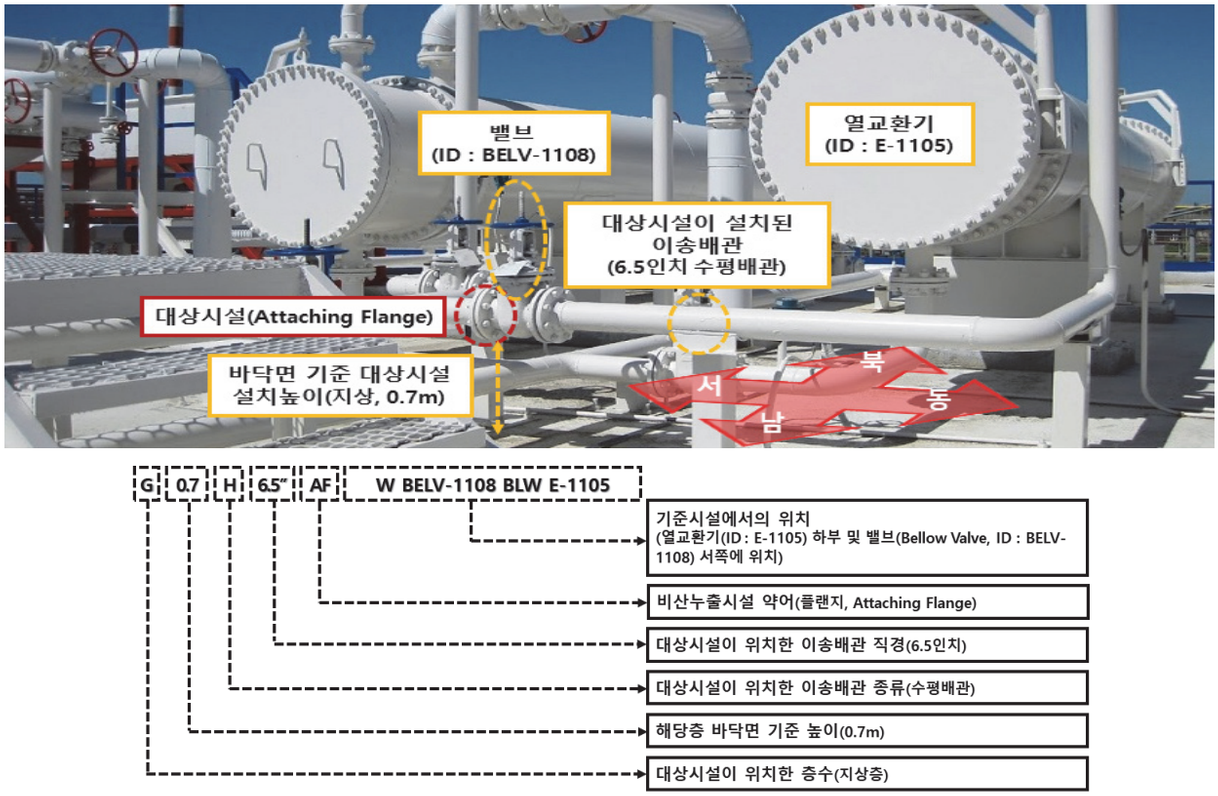

[압력 송신기]


[유량 송신기]

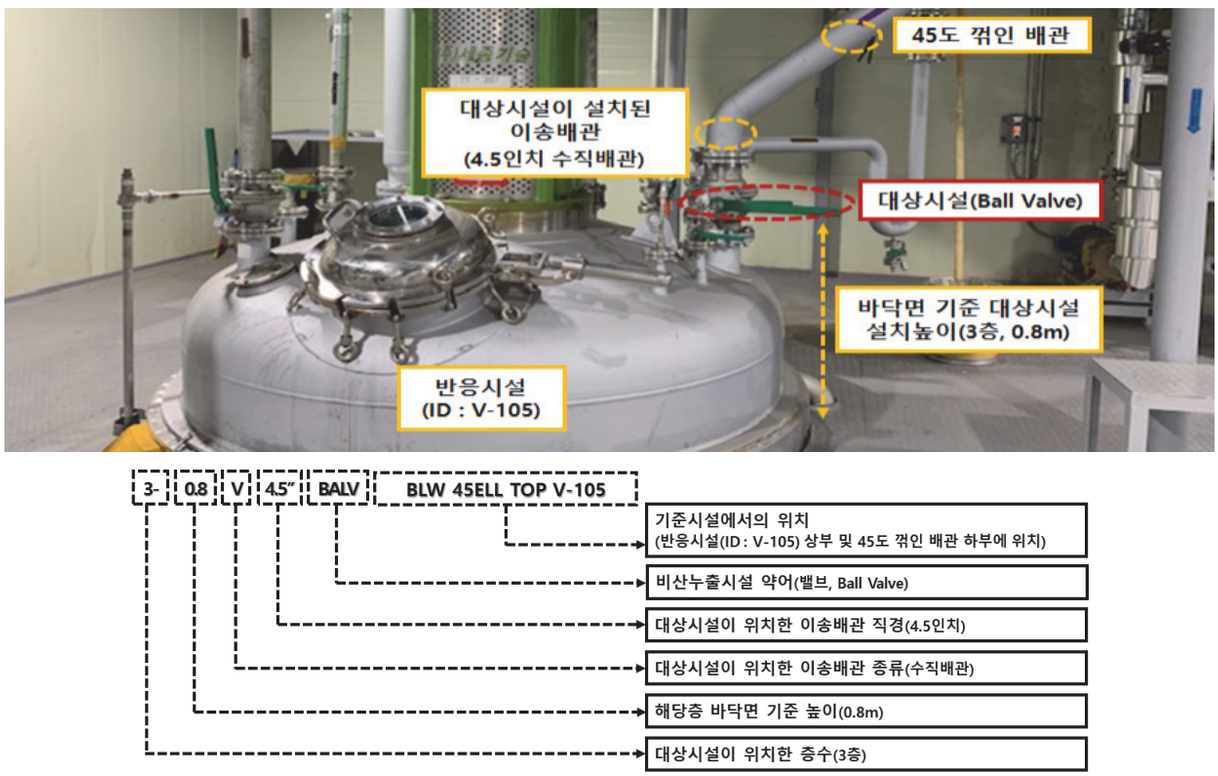

[역화방지기]


[시료냉각장치]

〈그림 4-242〉 기타용어 예시



〈그림 4-243〉 비산누출시설 위치정보 예시#1



〈그림 4-244〉 비산누출시설 위치정보 예시#2

⇒ 비안전 누출시설, 누출점검 난해시설에 대해서는 공장동 층수, 장치종류별 구분, 기준시설에서의 위치만으로 작성할 수 있다.

○ 비산누출시설 일련번호, 위치정보를 취합하여 시설 목록을 별지 제20호의9서식에 따라 전자파일의 형태로 작성하고 보관하여야 한다. 목록 작성방법은 다음과 같다.

〈표 4-58〉 비산누출시설 목록 작성방법

① 순번	② 시설 구분	③주요 배출공정				④ P&ID	⑤ 시설명	⑥ TagID	⑦ 위치정보	⑧ 측정가능 여부	⑨ 비안전/ 난해사유	⑩ 관리 대상물질	⑪ 관리대상물질 함량(wt%)	⑫ 물질 수지
		대공정	중공정	소공정	Unit									

① 순번 : 시설 순번.
② 시설구분 : 개방식라인, 펌프 등 비산누출시설의 장치종류별 구분으로 영문 축약식으로 작성 가능
③ 주요 배출공정 : 비산배출시설 설치명세서 상의 주요 배출공정
④ P&ID : 대상시설이 위치한 공정의 도면번호
⑤ 시설명 : 비산배출시설 설치명세서 상의 대상시설명(TagID와 동일할 수 있음)
⑥ TagID : 대상시설의 일련번호(시설명과 동일할 수 있음)
⑦ 위치정보 : 대상시설의 위치정보
⑧ 측정가능여부 : 측정가능, 비안전시설, 난해시설 중 선택
⑨ 비안전/난해사유 : 비안전시설, 난해시설의 경우, 세부사유(고소지역, 보온재 등)
⑩ 관리대상물질 : 대상시설의 취급대상 관리대상물질
⑪ 관리대상물질 함량(wt%) : 비산누출시설 설치명세서 상의 관리대상물질 총함량(wt%)
⑪ 물질수지 : 비산누출시설 설치명세서 상의 물질수지 구분

〈표 4-59〉 비산누출시설 목록 작성예시

순번	시설 구분	주요 배출공정				P&ID	시설명	TagID	위치정보	측정가능 여부	비안전/ 난해사유	관리 대상물질	관리대상물질 함량(wt%)	물질 수지
		대공정	중공정	소공정	Unit									
1	펌프	1공정	정유1팀	CDU	#4CDU	CUCGE F0031	1149229	1149229	G0.9H PPSS N C-P4039B	측정 가능	-	톨루엔 에틸벤젠	97.2	A-1
2	플랜지	2공정	HOU2팀	PX	VDU	CVDGE F0014	1164031 -2	1164031 -2	G1.1H2"AF W CONV(TDV-1109) NE BLW GD-E1104	측정 가능	-	납사 벤젠	97.2	A-1
5	플랜지	2공정	FCC1팀	FCC	MTBE	CUCGE F0018	1164079 -6	1164079 -6	1-0.9H4"FLG 1st NW ABV Y-T224	측정 불가	비안전	납사 벤젠	67.8	D-3
7	커넥터	1공정	정유1팀	CDU	MTBE	CUCGE F0031	2013568 -12	2013568 -12	3-1.6H1"CAP E BLW FLG SW ABV C-E4041A	측정 가능	-	톨루엔 에틸벤젠	100.0	F-2
9	개방식 라인	2공정	RFCC	FCC	GDS	CUCGE F0017	2070096 -14	2070096 -14	G0.3V6"OE N BLW GATV 2nd NE Y-T9301C	측정 가능	-	톨루엔 에틸벤젠	100.0	F-2
13	커넥터	1공정	정유1팀	CDU	HP	CDSGE F0021	2016729 -1	2016729 -1	3-1.6H1"CAP E BLW FLG SW ABV C-E4041A	측정 가능	-	톨루엔 에틸벤젠	64.8	A-2
16	밸브	2공정	HOU2팀	PX	VRDS	CYGEF 0031	1163609	1163609	1-0.1V0.75"GATV SE BLW LG(LG-3231J) W DS-D3701	측정 가능	-	톨루엔 에틸벤젠	100.0	F-2
17	밸브	1공정	HOU1팀	PX	VRDS	CLSGE F0003A	1164031	1164031	5-0.8V0.75"GATV E ABV LG 3rd SE BLW SW-E5622A	측정 가능	-	납사 벤젠	100.0	F-2
18	개방식 라인	2공정	HOU2팀	PX	SWYU	CYGEF 0031	1164063 -2	1164063 -2	G0.2V2"OE NW BLW C-E7005	측정 가능	-	납사 벤젠	31.3	C-3

○ 압축기, 압력완화장치, 시료채취장치, 밸브 등에 대해 일련번호와 바코드를 기재한 명판을 부착하여야 한다.

- 명판은 3~5cm 크기의 정방형으로 직사광선, 열배관 등 외기의 영향으로 훼손되지 않도록 금속재질로 제작하여야 한다.
- 명판에는 시설 일련번호, 일련번호 인식용 바코드, 철거·훼손 방지를 위한 안내문구를 포함하고 시설에 부착하기 위한 행거구멍을 타공하여야 한다.
- 명판 부착시 유실되지 않도록 금속 소재의 끈으로 단단히 고정하여야 한다.



[비산누출시설 명판 기재내용]



[비산누출시설 명판 부착 예시]

〈그림 4-245〉 비산누출시설 명판 기재내용 및 부착 예시

4.3.4.3 개방식라인

「대기환경보전법」 시행규칙 별표 10의2 3. 업종별 시설관리기준 다. ㅍ업종	
배출시설	시 설 관 리 기 준
4) 비산누출시설	다) 개방식라인 개방식라인에는 뚜껑, 블라인드 플랜지, 마개 또는 이중밸브를 설치해야 하며, 보수작업 외에는 항상 봉인되어 있어야 한다.

정의

□ “보수작업”은 상시보수작업, 정기보수작업, 위급상황 발생에 따른 보수작업을 말한다.

□ 비상시 자동적으로 열리도록 설계된 압력완화장치(압력방출시 대기로 배출되는 구조)는 개방식라인이 아닌 압력완화장치의 시설관리기준을 적용한다.

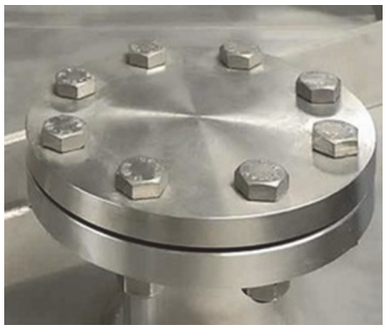
□ 시료채취 용도의 개방식라인은 검사용 시료채취장치의 시설관리기준을 적용한다.

이행내용

□ 개방식라인은 뚜껑, 블라인드 플랜지, 마개, 이중밸브를 설치해야 한다.



[뚜껑]


[브라인드 플랜지]


[마개]


[이중밸브]

〈그림 4-246〉 개방식라인 시설관리기준 준수 예시

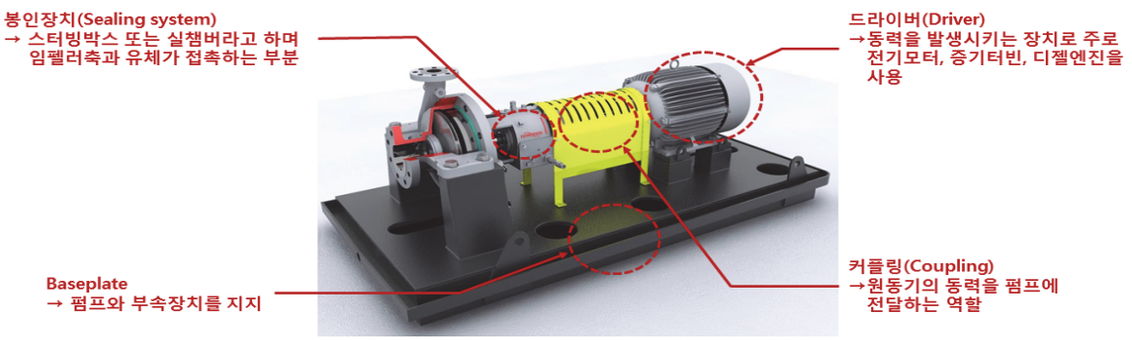
4.3.4.4 펌프

「대기환경보전법」 시행규칙 별표 10의2 3. 업종별 시설관리기준 다. 표업종

배출시설	시 설 관 리 기 준
4) 비산누출시설	라) 펌프 (1) 펌프의 유체가 대기 중으로 누출되는 것을 방지하도록 완충유체를 포함하는 이중기계봉인시설이나 밀폐형 펌프를 설치해야 한다. (2) 완충유체를 포함하는 이중기계봉인시설을 설치한 경우 다음 (가)부터 (다)까지의 기준 중 하나 이상을 충족해야 한다. (가) 완충유체 가압방식 이중기계봉인시설에서 완충유체는 펌프의 실체임버 압력보다 항상 높은 압력에서 운전되어야 하며, 이를 확인할 수 있도록 압력계 등의 센서를 장착해야 한다. (나) 완충유체 비가압방식 이중기계봉인시설에서 완충유체 내부로 누출된 관리대상물질을 1)나)에 따른 공정배출시설의 시설관리기준에 따라 처리해야 한다. (다) 완충유체를 공정 흐름으로 이송시키는 폐쇄회로시스템을 장착해야 한다. (3) 비제조구역[공정배출시설이 위치한 제조구역과 원거리에 위치하거나 도로, 하천 등으로 구분되어 저장시설과 육상출하시설만 설치된 구역(off-site)을 말한다. 이하 같다] 안에 설치된 펌프 또는 안전상의 이유로 (1) 및 (2)의 기준을 준수하기 어려운 펌프의 경우 환경청장과 협의하여 해당 기준을 적용하지 않을 수 있다. (4) 다음 펌프 중 (1) 및 (2)의 시설관리기준에 따른 봉인시설 등이 갖춰지지 않은 펌프를 측정한 결과 아)의 누출기준농도를 초과하는 누출이 확인될 때에는 (1) 및 (2)의 시설관리기준에 적합하도록 개선해야 한다. (가) 2016년 1월 1일 전에 제2호다목1)부터 9)까지, 12) 및 13)의 업종에 해당하는 사업장에 설치된 펌프 (나) 2018년 1월 1일 전에 제2호다목10), 11) 및 14)부터 28)까지의 업종에 해당하는 사업장에 설치된 펌프

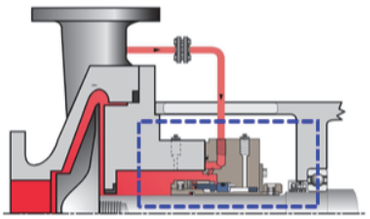
정의

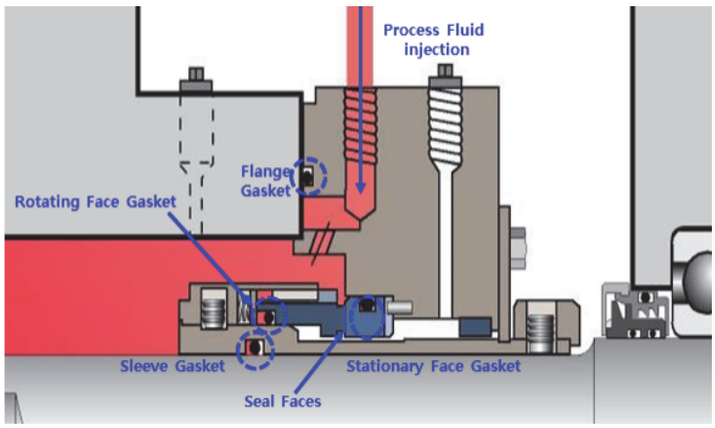
□ 동 기준에서 규정한 펌프는 고속으로 회전하는 임펠러에 의한 원심력을 이용하여 비압축성 유체를 이송하는 원심펌프(centrifugal pump)이다.



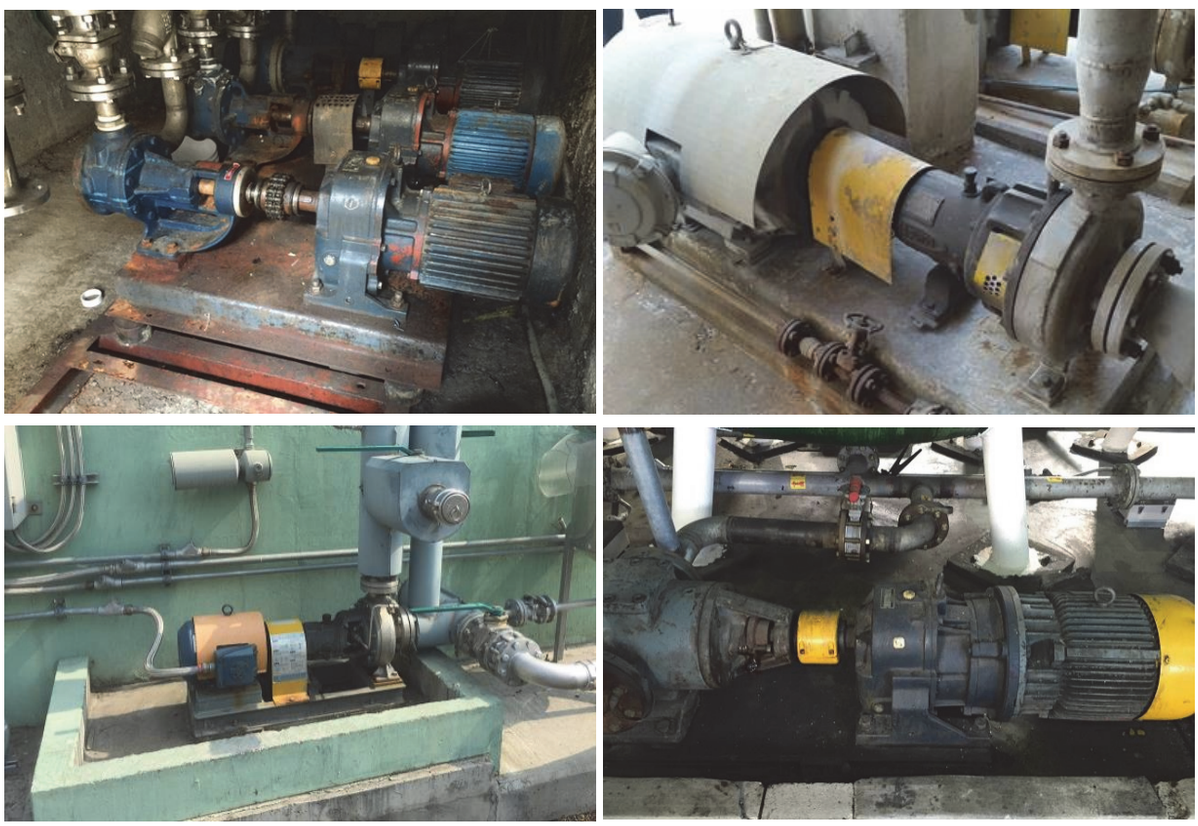
〈그림 4-247〉 원심펌프 구조

□ 단일기계봉인시설(single mechanical seal)은 펌프의 Sealing System에서 취급유체의 누출을 봉인하는 Stationary Face Gasket이 단일로 구성된 시설을 말하며, Flange(Gland) Gasket, Sleeve Gasket, Rotating Face(Rotor) Gasket과 함께 구성되어 있다. Seal Faces(Stationary Face Gasket이 유체와 접촉하는 부분)의 냉각을 위해 흡입부의 유체 일부를 주입하는 배관이 설치되어 있다.





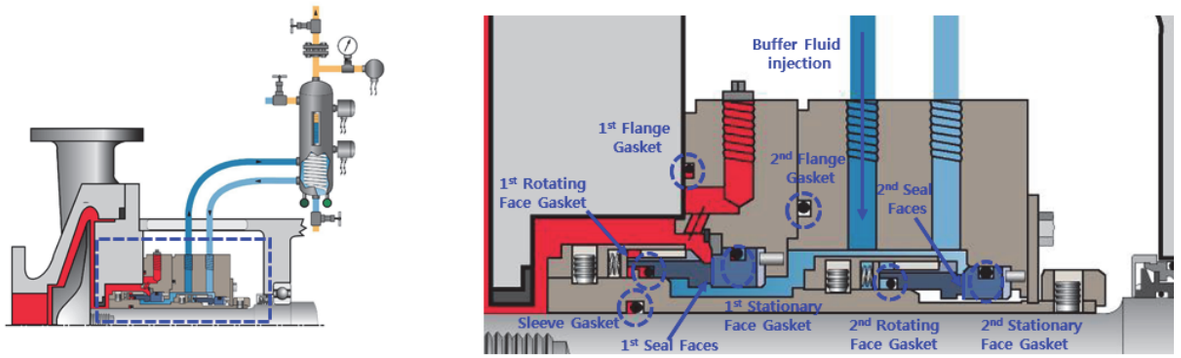
〈그림 4-248〉 단일기계봉인시설 구조



〈그림 4-249〉 단일기계봉인시설 설치 펌프 예시

□ 이중기계봉인시설(dual mechanical seal)은 단일기계봉인시설의 펌프의 Sealing System 구성에서 추가로 Stationary Face Gasket이 설치되고 1차 및 2차 Seal Faces (Stationary Face Gasket이 유체와 접촉하는 부분)의 냉각을 위해 별도의 완충유체봉인시설 등을 통해 완충유체를 순환시키는 시설을 말한다.

○ 완충유체는 관리대상물질이 5wt% 미만 함유되어 있는 유체를 말한다.



〈그림 4-250〉 이중기계봉인시설 구조



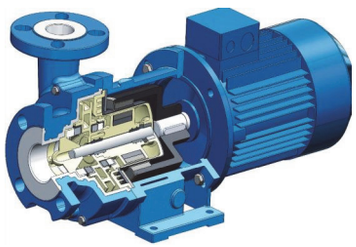
〈그림 4-251〉 이중기계봉인시설 설치 펌프 예시

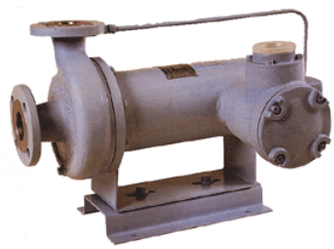
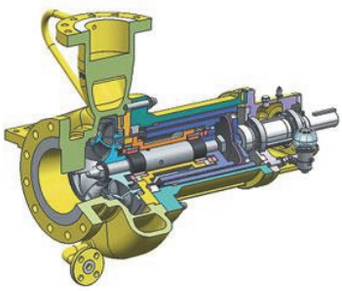
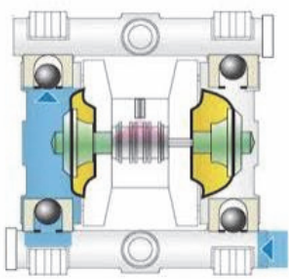
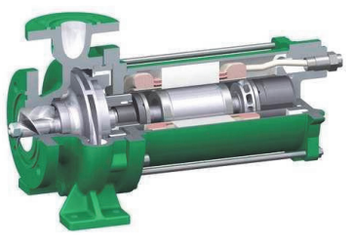
□ 완충유체저장시설(buffer fluid reservior)은 이중기계봉인시설이 설치된 펌프에 사용하며 Sealing System의 Seal Faces(Stationary Face Gasket이 유체와 접촉하는 부분)의 냉각과 1st Stationary Face Gasket 에서 유체의 누출이 발생하면 추가누출을 방지하거나 방지시설로 이송시키는 장치이다.




〈그림 4-252〉 완충유체저장시설 예시

□ 밀폐형 시설(sealless type)은 펌프의 구조가 관리대상물질의 누출을 근본적으로 차단하는 마그네틱 드라이브 펌프(magnetic drive pump), 격막펌프(diaphragm pump), 캔드 모터 펌프(canned motor pump) 등의 시설을 말한다.



[마그네틱 드라이브 펌프] [격막 펌프] [캔드모터 펌프]

〈그림 4-253〉 펌프의 밀폐형 시설 및 구조도

□ 생산공정 내부의 공기를 빨아들여 진공상태로 만드는 진공펌프(vacuum pump)로서 관리대상물질을 5wt% 이상 포함·접촉하여 토출부로 배출하는 경우, 공정배출시설의 시설관리기준(4.3.1 참조)을 적용한다.

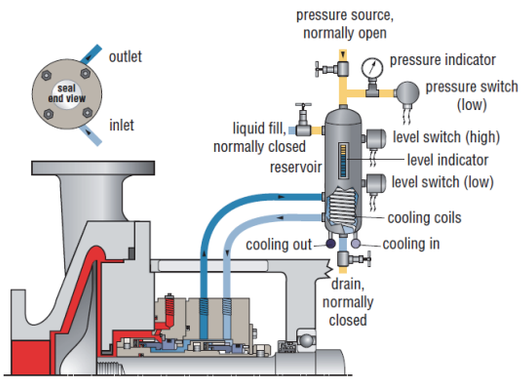
이행내용

□ 펌프의 이중기계봉인시설의 설치여부는 해당 펌프의 Sealing System 구조, API (American Petroleum Institute)에서 규정한 형식번호(Mechanical Seal Piping Plan No.) 및 형식번호별 구조여부로 확인한다.

□ “완충유체 가압방식 이중기계봉인시설에서 완충유체는 펌프의 실체임버(seal chamber) 압력보다 항상 높은 압력에서 운전”되는 시설은 가압유체 이중기계봉인시설로서 API Plan 53A, 53B, 53C, 54, 74에 적합한 시설을 말한다.

○ API Plan No.53A

- 완충유체가 sealing system을 거쳐 냉각설비가 내장된 완충유체봉인시설를 거쳐 냉각·순환되는 방식으로 봉인시설 상부에 sealing system의 압력보다 상대적으로 높은 압력을 걸어 공정유체의 1st Stationary Face Gasket 누출로 인한 대기 누출을 최소화하는 구조로서 혼합, 반응공정을 거친 고온의 독성 및 부식성 공정유체 이송에 적합한 방식.



[API Plan 53A 구조]

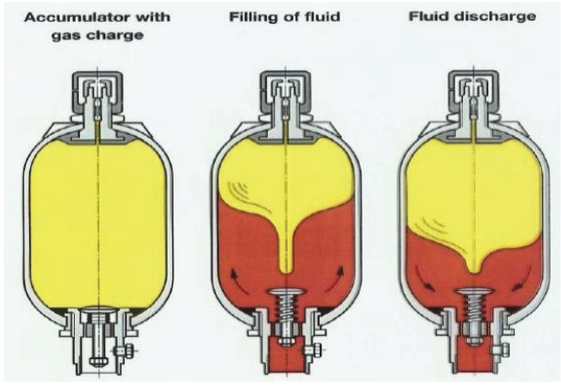


[API Plan 53A 예시]

〈그림 4-254〉 가압유체 이중기계봉인시설의 API Plan 53A

○ API Plan No.53B

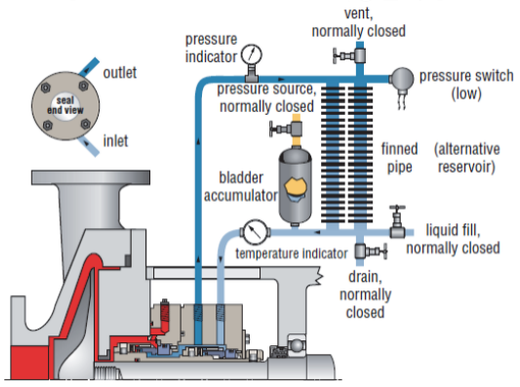
- 완충유체가 sealing system에서 미세한 이송관을 거쳐 냉각·순환되며 질소가 고압으로 충전된 bladder accumulator가 연결된 구조.
- API Plan No.53A보다 완충유체 압력을 높게 유지할 수 있어 증기압을 높은 공정유체를 취급할 수 있음.
- 혼합, 반응공정을 거친 고온의 독성 및 부식성 공정유체 이송에 적합한 방식.



[bladder accumulator 작동원리]



[bladder accumulator 예시]



[API Plan 53B 구조]

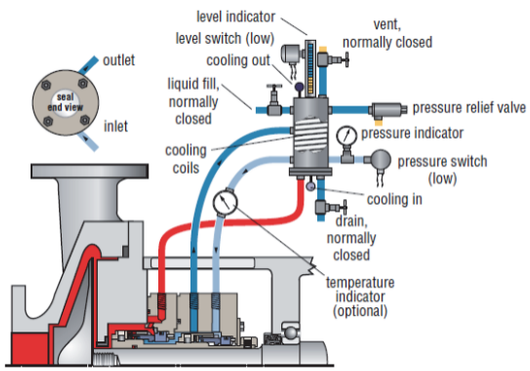


[API Plan 53B 예시]

〈그림 4-255〉 가압유체 이중기계봉인시설의 API Plan 53B

○ API Plan No.53C

- 완충유체가 sealing system에서 냉각설비를 거쳐 냉각·순환되며 공정유체는 별도로 피스톤이 내장된 piston accumulator가 연결된 구조.
- API Plan No.53A보다 완충유체 압력을 높게 유지할 수 있어 증기압을 높은 공정유체를 취급할 수 있음.



[API Plan 53C 구조]

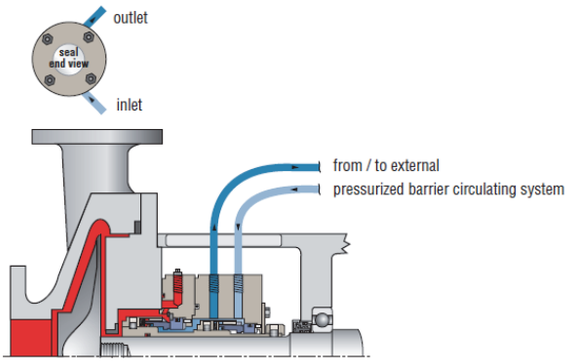


[piston accumulator 구조 및 예시]

〈그림 4-256〉 가압유체 이중기계봉인시설의 API Plan 53C

○ API Plan No.54

- 완충유체가 sealing system에서 외부순환설비를 거쳐 냉각·순환되는 구조.
- 완충유체는 가압방식으로 순환하여 공정유체의 1st Stationary Face Gasket 누출로 인한 대기 누출을 최소화하는 구조.



[API Plan 54 구조]

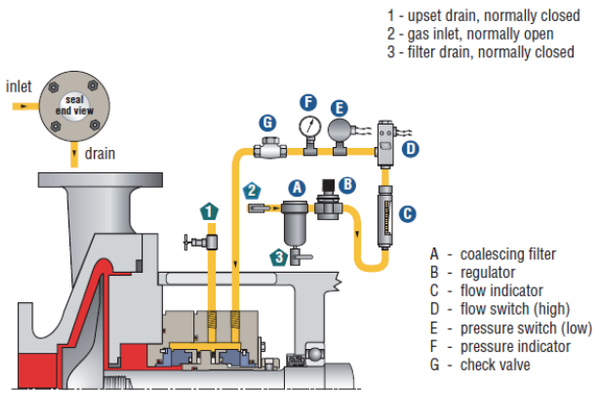


[완충유체 외부순환설비 예시]

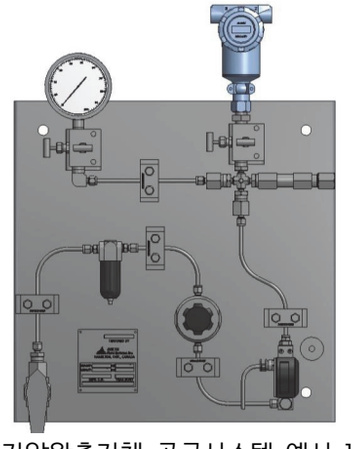
〈그림 4-257〉 가압유체 이중기계봉인시설의 API Plan 54

○ API Plan No.74

- 가압완충기체 봉인방식으로 완충유체봉인이 어려운 경우에 적용.
- 혼합, 반응공정 이전단계의 공정유체를 이송하는데 적합한 방식.
- 완충유체 대신 질소 등의 기체를 높은 압력으로 sealing system에 공급하여 가압하는 방식.



[API Plan 74 구조]



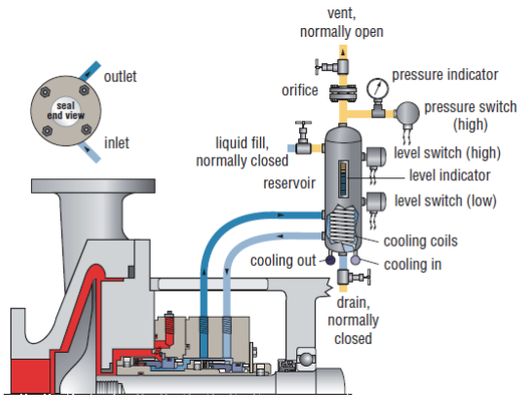
[가압완충기체 공급시스템 예시]

〈그림 4-258〉 가압유체 이중기계봉인시설의 API Plan 74

□ “완충유체저장시설(barrier fluid system degassing reservoir)을 장착할 경우, 누출된 가스는 가스연료시설 또는 플레어 등의 저감시설로 연결하여 처리”되는 시설은 비가압유체 이중기계봉인시설로서 API Plan 52, 55, 72, 75, 76에 적합한 시설을 말한다.

○ API Plan No.52

- 완충유체가 sealing system을 거쳐 냉각설비가 내장된 완충유체봉인시설를 거쳐 냉각·순환되는 방식으로 1st Stationary Face Gasket에서 누출된 공정유체는 봉인시설 상부를 거쳐 플레어스택 등의 처리시설로 이송되는 구조.
- 고온의 독성을 가진 공정유체 이송에 적합한 방식.



[API Plan 52 구조]

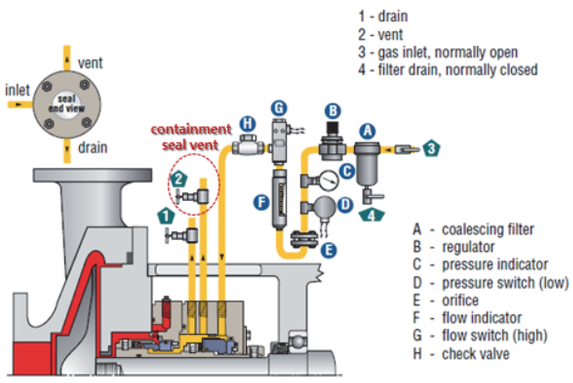


[API Plan 52 예시]

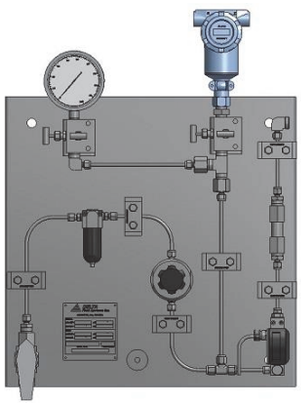
〈그림 4-259〉 가압유체 이중기계봉인시설의 API Plan 52

○ API Plan No.72

- 비가압완충기체(질소) 봉인방식으로 1st Stationary Face Gasket에서 누출된 공정 유체는 containment seal vent를 통해 플레어스택 등의 처리시설로 이송되는 구조.
- 혼합, 반응공정 이전단계의 공정유체를 이송하는데 적합한 방식.



[API Plan 72 구조]

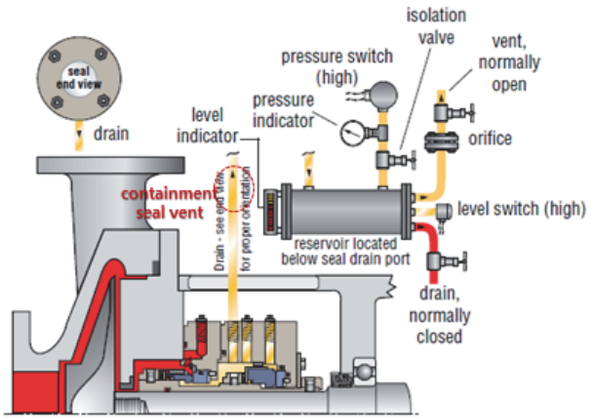


[비가압완충기체 공급시스템 예시]

〈그림 4-260〉 가압유체 이중기계봉인시설의 API Plan 72

○ API Plan No.75

- 비가압완충기체(질소) 봉인방식으로 1st Stationary Face Gasket에서 누출된 공정 유체는 containment seal vent를 통해 완충기체저장시설(reservoir)을 거쳐 공정 중으로 재회수되거나 플레어스택 등의 처리시설로 이송되는 구조.
- 완충기체저장시설(reservoir)에서 분리된 공정유체는 공정 중으로 재회수되는 구조.
- 상온에서 액화되는 공정유체를 이송하는데 적합한 방식.



[API Plan 75 구조]

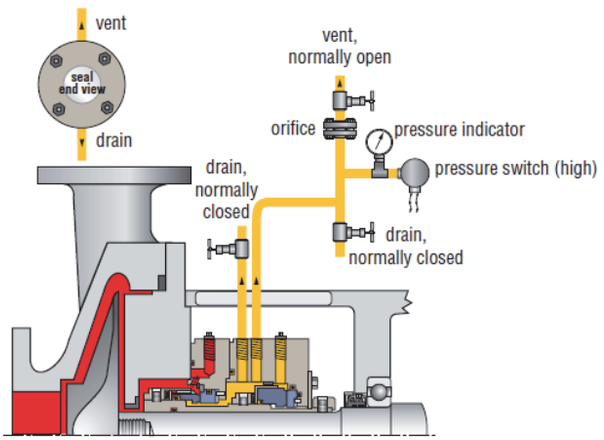


[완충기체저장시설 예시]

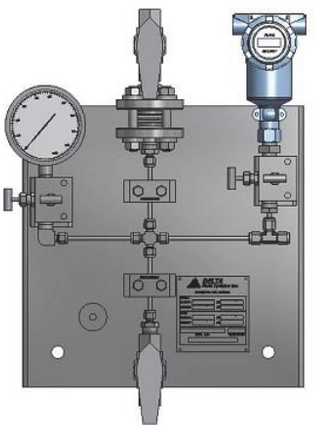
〈그림 4-261〉 가압유체 이중기계봉인시설의 API Plan 75

○ API Plan No.76

- 비가압완충기체(질소) 봉인방식으로 1st Stationary Face Gasket에서 누출된 공정 유체는 containment seal vent를 통해 공정 중으로 재회수되거나 플레어스택 등의 처리시설로 이송되는 구조.
- 상온에서 액화되지 않는 공정유체를 이송하는데 적합한 방식.



[API Plan 76 구조]

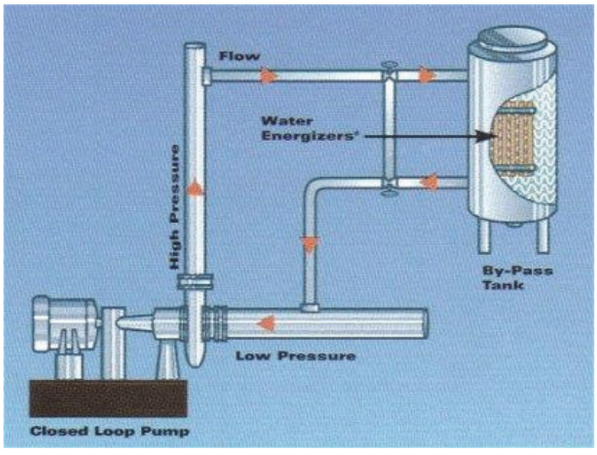


[비가압완충기체 공급시스템 예시]

〈그림 4-262〉 가압유체 이중기계봉인시설의 API Plan 76

○ 비가압유체 이중기계봉인시설에서 발생되는 배출가스는 처리시설로 연결·처리해야 한다. 배출가스 적정처리 및 기타 세부 이행내용 및 방법은 1) 공정배출시설 나)의 시설관리기준을 따른다.(배출가스 처리시설 시설관리기준 이행방법은 4.3.1.2, 4.3.1.3, 참조)

□ 폐쇄회로시스템은 공정의 압력조절을 위해 바이패스를 통해 유입된 유체가 탱크나 reservoir에 이송되며 압력조절 후에는 다시 공정중으로 회수되는 시스템을 말한다.



〈그림 4-263〉 폐쇄회로시스템(closed loop pump)을 장착한 펌프

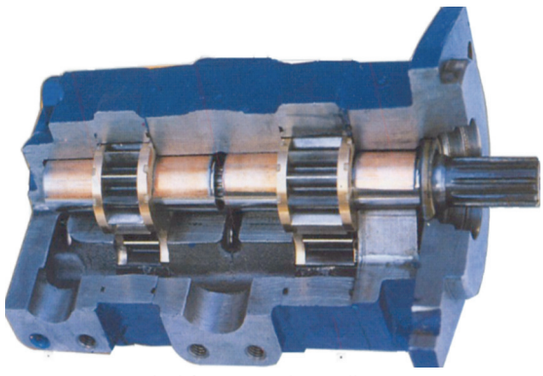
□ 다음과 같이 안전상의 이유로 시설관리기준을 준수하기 어려운 펌프는 이중기계봉인시설이나 밀폐형 펌프 설치기준을 적용하지 않는다.

○ 「화학설비 등의 공정설계에 관한 기술지침」(한국산업안전보건공단, KOSHA GUIDE, D-37-2012) 제5장(펌프)에 따라 점도가 1,000센티푸아즈(cP, centipoise) 이상인 유체를 취급하는 기어/스크류 펌프*(Gear/Screw pump)

* 2개 이상의 기어의 맞물림 방식에 의해 유체를 흡입측에서 토출측으로 보내는 용적식 펌프, 맞물림 방식에 따라 외접형과 내접형으로 분류



[기어/스크류펌프 구조 및 작동원리]

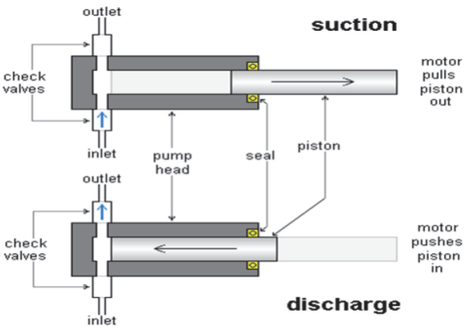


[기어/스크류펌프 내부도]

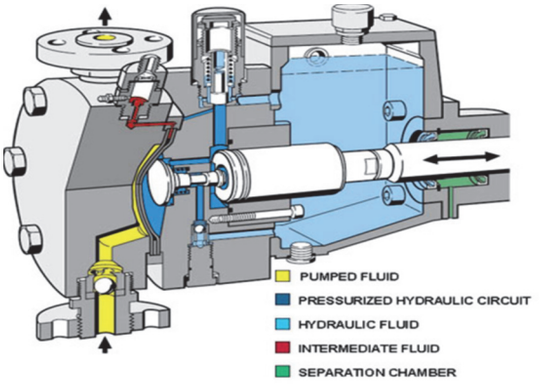
〈그림 4-264〉 기어/스크류펌프

○ 점도가 높은 유체를 고양정(펌프 및 공정시설 사이 수직높이와 손실수두가 높은 경우)으로 이송하는 왕복동/정량펌프*(Reciprocating/Metering pump)

* 피스톤의 왕복운동에 의해 실린더에 설치된 흡입판 및 토출판이 개폐하여 유체를 저압부에서 고압부로 압출하는 방식으로 유체를 일정 시간간격으로 일정유량을 이송하는 펌프



[왕복동/정량펌프 구조 및 작동원리]



[왕복동/정량펌프 내부도]

〈그림 4-265〉 왕복동/정량펌프

□ 비제조구역에 설치된 펌프는 이중기계봉인시설이나 밀폐형 펌프 설치기준을 적용하지 않는다.

- 비제조구역은 공정배출시설이 위치한 제조구역과 원거리에 위치하거나 도로, 하천 등으로 구분되어 저장시설과 육상출하시설만 설치된 구역(off-site)을 말한다.



[원거리에 위치한 비제조구역]



[도로로 구별된 비제조구역]

〈그림 4-266〉 비제조구역 예시

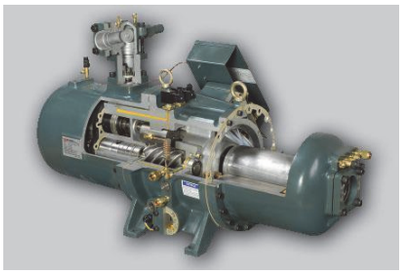
4.3.4.5 압축기

「대기환경보전법」 시행규칙 별표 10의2 3. 업종별 시설관리기준 다. ㅍ업종

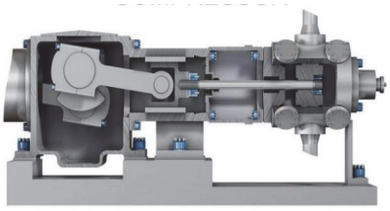
배출시설	시 설 관 리 기 준
4) 비산누출시설	마) 압축기 (1) 압축기의 유체가 대기 중으로 누출되는 것을 방지하도록 왕복압축기, 원심압축기 또는 완충유체를 포함하는 봉인시설을 설치해야 한다. (2) 왕복압축기 또는 원심압축기를 설치한 경우에는 압축기 내부 가스가 대기로 누출되지 않도록 해야 한다. (3) 완충유체를 포함하는 봉인시설을 설치한 경우 다음 (가)부터 (다)까지의 기준 중 하나 이상을 충족해야 한다. (가) 완충유체 가압방식 봉인시설에서 완충유체는 압축기의 스터핑 박스 압력보다 항상 높은 압력에서 운전되어야 하며, 이를 확인할 수 있도록 압력계 등의 센서를 장착해야 한다. (나) 완충유체 비가압방식 봉인시설에서 완충유체 내부로 누출된 관리대상 물질을 1)나)에 따른 공정배출시설의 시설관리기준에 따라 처리해야 한다. (다) 완충유체를 공정 흐름으로 이송시키는 폐쇄회로시스템을 장착해야 한다. (4) 다음 압축기 중 (1)부터 (3)까지의 시설관리기준에 따른 봉인시설 등이 갖춰지지 않은 압축기를 측정한 결과 아)의 누출기준농도를 초과하는 누출이 확인될 때에는 (1)부터 (3)까지의 시설관리기준에 적합하도록 개선해야 한다. (가) 2016년 1월 1일 전에 제2호다목1)부터 9)까지, 12) 및 13)의 업종에 해당하는 사업장에 설치된 압축기 (나) 2018년 1월 1일 전에 제2호다목10), 11) 및 14)부터 28)까지의 업종에 해당하는 사업장에 설치된 압축기

정의

□ 압축기는 구조, 구동방식에 따라 스크류, 왕복, 원심압축기로 구분된다.



[스크류 압축기]



[왕복압축기]



[원심압축기]

〈그림 4-267〉 압축기의 종류

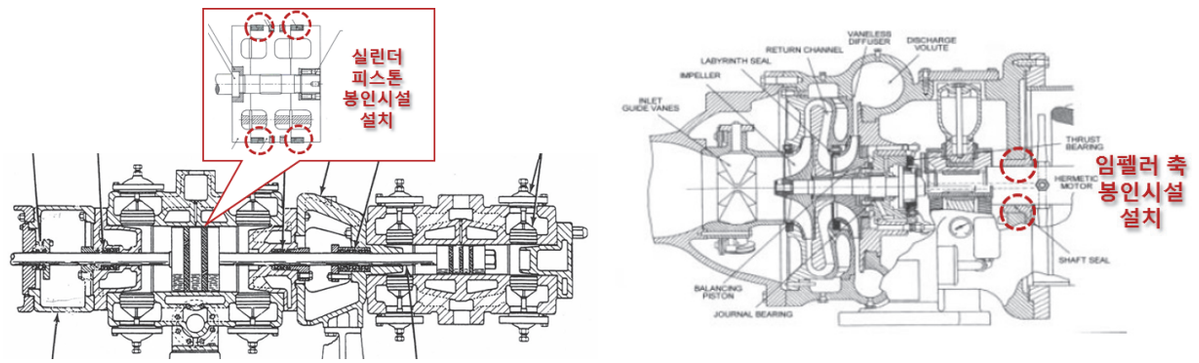
정의

□ 압축기는 가스의 인입·인출부에 봉인시설을 설치해야 한다.

□ 압축기는 가스의 인입·인출부에 봉인시설을 설치하고 펌프와 마찬가지로 완충유체 저장시설을 가압식과 비가압식으로 연결하거나 폐쇄회로시스템으로 구성해야 한다.

□ 비가압유체 이중기계봉인시설에서 발생되는 배출가스는 처리시설로 연결·처리하여야 한다. 배출가스 적정처리 및 기타 세부 이행내용 및 방법은 1) 공정배출시설 나)의 시설관리기준을 따른다.(배출가스 처리시설 시설관리기준 이행방법은 4.3.1.2, 4.3.1.3 참조)

□ 왕복압축기와 원심압축기는 가스의 인입·인출부 외 추가적인 누출 방지장치를 설치해야 한다.



[왕복압축기의 누출 방지장치] [원심압축기 누출 방지장치]

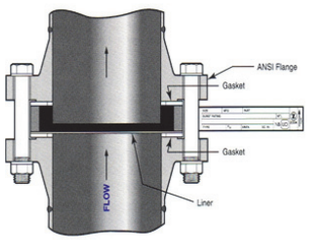
〈그림 4-268〉 왕복압축기 및 원심압축기 누출 방지장치

4.3.4.6 압력완화장치

「대기환경보전법」 시행규칙 별표 10의2 3. 업종별 시설관리기준 다. ㅍ업종	
배출시설	시 설 관 리 기 준
4) 비산누출시설	바) 압력완화장치 (1) 압력완화장치는 누출기준농도 이하에서 운전되어야 한다. 다만, 설정 압력 이상으로 관리대상물질을 방출하는 경우는 제외한다. (2) 설정 압력 이상으로 관리대상물질이 누출되는 경우 최대 5일 이내에 누출기준농도 미만으로 조치한 후 누출여부를 재확인하여 운영기록부에 기록해야 한다. 다만, 시설을 수리하기 위하여 전체공정의 가동중지가 불가피한 경우에는 환경청장과 협의하여 조치기간을 연장할 수 있다. (3) 공정배출시설 또는 저장시설 등으로 회수되거나 1)나)(2)(가)부터 (다)까지의 시설로 연결된 압력완화장치는 (1) 및 (2)의 기준을 적용하지 않는다.

정의

□ 압력완화장치는 설정압력 이상으로 방출시 디스크가 파열되는 Rupture disc, 일정 압력차까지 방출이 완료되면 다시 폐쇄되는 Pressure relief valve, 압력차에 따라 방출되기도 하고 공정으로 외기가 유입되는 Breather valve로 구분된다.



[Rupture disc]


[Pressure relief valve]


[Breather valve]

〈그림 4-269〉 압력완화장치의 종류

이행내용

□ 압력완화장치는 비산누출시설 누출기준농도를 초과할 수 없으며, 설정압력 이상으로 방출되는 경우, 5일 이내 조치하고 누출농도를 재측정하여 결함 발생 및 조치사항에 대한 운영기록부를 작성해야 한다.

□ 시설 조치를 위한 생산공정 가동중지가 필요하여 조치기간의 연장이 필요한 경우, 발생일로부터 5일내에 협의를 요청하여야 한다.(2.3 참조)

□ 관할 환경청장은 조치기간 연장을 위한 협의요청서가 접수되면 기간연장 사유, 연장기간, 환경피해 정도, 임시 조치사항 등의 적정성 및 타당성 여부를 검토하여야 한다. 조치기간은 다음 공정정지기간(대보수기간 종료일)까지 연장할 수 있다.

□ 설정압력 이상으로 방출시 공정중으로 회수되거나 배출가스 처리시설로 이송되는 경우에는 누출기준농도 준수 및, 5일 이내 조치기준을 적용받지 않는다. 처리시설로 이송되는 경우, 1) 공정배출시설 나)의 시설관리기준을 따른다.(배출가스 처리시설 시설관리기준 이행방법은 4.3.1.2, 4.3.1.3 참조)

〈표 4-60〉 압력완화장치 압력방출에 따른 결함발생 및 조치사항에 관한 운영기록사항 작성예시

비산배출시설	세부시설	주요 배출공정	결함발생일	결함내용	조치내용	조치기간
비산누출시설	압력완화장치	분리공정 (D-1103)	2019.5.4	압력완화장치 압력방출	압력방출 종료후 누출점검, 누출기준농도 미만	•조 치 : 5.4 •재확인 : 5.5
비산누출시설	압력완화장치	열교환기 (E-1203)	2019.3.5	압력완화장치 압력방출	압력방출 종료후 시설보수 및 누출점검, 누출기준농도 미만	•조 치 : 3.5~9 •재확인 : 3.9
비산누출시설	압력완화장치	정유공정	2019.4.6	압력완화장치 압력방출	압력방출 종료후 누출점검, 누출기준농도 미만	•조 치 : 4.6 •재확인 : 4.6
비산누출시설	압력완화장치	정유공정	2019.6.7	압력완화장치 압력방출	압력방출 종료후 누출점검, 누출기준농도 미만	•조 치 : 6.7 •재확인 : 6.8

4.3.4.7 비산누출시설 누출점검

「대기환경보전법」 시행규칙 별표 10의2 3. 업종별 시설관리기준 다. ㅍ업종	
배출시설	**시 설 관 리 기 준**
4) 비산누출시설	사) 비산누출시설에 대하여 대기오염공정시험기준의 휘발성유기화합물 누출확인방법에 따라 누출점검을 매년 1회 실시해야 한다. 아) 사)에 따른 누출점검은 총탄화수소를 기준으로 하고, 누출기준농도는 다음 구분에 따른다. (1) 2018년 12월 31일까지: 2,000ppm (2) 2019년 1월 1일부터 2020년 12월 31일까지: 1,000ppm (3) 2021년 1월 1일부터: 500ppm. 다만, 펌프는 1,000ppm으로 한다. (4) 비제조구역 안의 펌프: 500ppm 자) 자)에 따른 누출기준농도를 초과하는 시설은 해당 사실을 확인한 날부터 30일 이내에 누출기준농도 미만으로 조치한 후 누출여부를 재확인하여 운영기록부에 기록해야 한다. 다만, 시설을 수리하기 위하여 전체공정의 가동중지가 불가피한 경우에는 환경청장과 협의하여 조치기간을 연장할 수 있다. 차) 사)에도 불구하고 다음 어느 하나에 해당하는 시설은 누출점검 대상에서 제외한다. (1) 고온·고압조건, 시설의 붕괴 및 폭발의 위험 등과 같이 누출점검자가 즉각적인 위험에 노출될 수 있다고 판단되는 비안전 누출시설 (2) 파이프 지지대, 공간협소지역, 낙상사고 우려지역, 에너지 절감을 위하여 보온재로 밀폐한 시설이나 고소 위험지역에 위치하여 누출점검자가 누출점검을 수행하기 어려운 누출점검 난해시설 (3) 라)(1)에 따른 밀폐형 펌프 (4) 대기오염공정시험기준에 누출점검 방법이 없는 관리대상물질을 취급하는 비산누출시설 카) 비안전 누출시설과 누출점검 난해시설의 총 개수는 비산누출시설 총 개수의 30%를 초과할 수 없다. 다만, 공정 특성상 불가피한 경우에는 환경청장과 협의하여 30%를 초과할 수 있다. 타) 비산누출시설 누출점검 결과는 제1호다목에 따른 점검보고서에 포함해야 한다.

정의

□ 비산누출시설 누출점검은 개별 누출원의 누출여부(누출기준농도 초과여부)를 확인하여 누출시설에 대해 적정 조치를 통해 비산배출을 저감하는 기준이다.

□ “누출기준농도”는 비산누출시설의 누출여부를 결정하는 기준농도이다.





〈그림 4-270〉 비산누출시설 누출점검

이행내용

□ 사업자는 별지 제20호의9서식에 따른 비산누출시설 목록을 통해 비산누출시설을 식별하여 누출점검을 연 1회 수행하여야 한다.

○ 비산배출시설 신고일(신고서 수리일자)이 7월 1일 이후인 경우 전체 비산누출시설, 변경신고일(변경신고 수리일)이 7월 1일 이후인 증설 비산누출시설, 가동중지(관할 환경청 수리를 받은 경우) 일수가 해당 연도내 180일을 초과하는 비산누출시설은 익년도부터 누출점검을 수행할 수 있다.

○ 비산누출시설의 누출기준농도는 '20년 12월 31일까지 1,000ppm, '21년 1월 1일부터 500ppm을 적용한다. 단, 펌프는 1,000ppm을 적용한다.

- 비제조구역 내 펌프는 500ppm을 적용한다.

○ 비산누출시설 누출점검 결과는 최초 및 연간점검보고서에 포함하여야 한다.

○ 누출점검 결과 누출기준농도를 초과하는 비산누출시설은 30일내 조치 및 재측정 하여야 한다. 조치를 위해 전체 공정의 가동중지가 필요한 경우, 관할 환경청장과 협의하여 다음 공정중지기간까지 조치기간을 연장할 수 있다.

- 시설 조치를 위한 생산공정 가동중지가 필요하여 조치기간의 연장이 필요한 경우, 발생일로부터 30일내에 협의를 요청하여야 한다.(제2장 2.3 행정사항 참조)
- 관할 환경청장은 조치기간 연장을 위한 협의요청서가 접수되면 기간연장 사유, 연장기간, 환경피해 정도, 임시 조치사항 등의 적정성 및 타당성 여부를 검토하여야 한다. 조치기간은 다음 공정정지기간(대보수기간 종료일)까지 연장할 수 있다.

□ 비안전 누출시설과 누출점검 난해시설, 밀폐형 펌프,「대기오염공정시험기준」에 누출확인방법이 없는 관리대상물질(무기물질, 금속물질)을 취급하는 비산누출시설은 누출점검을 하지 않는다.

이행방법

□ 비산누출시설의 누출점검은「대기오염물질공정시험기준」“휘발성유기화합물 누출 확인방법”에 따라 측정한다.

- 누출점검은 사업장에서 취급하는 관리대상물질을 측정할 수 있는 방식을 감안하여 불꽃이온화 측정방식(FID, 교정물질은 메탄으로 하여야 한다)으로 수행하여야 한다.

〈표 4-61〉 관리대상물질별 비산누출시설 누출점검 측정방식 적용가능 현황

관리대상물질	측정가능여부		관리대상물질	측정가능여부		관리대상물질	측정가능여부	
	FID	PID		FID	PID		FID	PID
1,3-부타디엔	○	○	스틸렌	○	○	테트라클로로에틸렌	○	○
메틸에틸케톤(MEK)	○	○	톨루엔	○	○	클로로포름	○	X
에틸벤젠	○	○	트리클로로에틸렌	○	○	포름알데히드	○	X
아크릴산 에틸(EAM)	○	○	염화비닐	○	○	메탄올	○	X
에틸렌옥사이드	○	○	이황화메틸	○	○	디클로로메탄	○	X
나프탈렌	○	○	o,m,p-자일렌	○	○	1,2-디클로로에탄	○	X
n-헥산	○	○	아닐린	○	○	벤지딘	○	X
이소프로필 알코올	○	○	벤 젠	○	○	사염화탄소	○	X
아세트알데히드	○	○	페놀 및 그 화합물	○	○	아크릴로니트릴	○	X
엠티비이	○	○	프로필렌 옥사이드	○	○	다환방향족탄화수소류	○	X

- 다만, 부득이하게 광이온화 측정방식(PID)으로 측정하는 경우,(광이온화 측정방식으로 측정가능한 관리대상물질 취급시설에 한함) 측정값이 불꽃이온화 측정방식(FID)의 측정값과 비교시 저평가*되지 않도록 교정물질의 탄소수를 보정하여야 한다.

  ⇒ 예시 : PID 측정결과 100ppm × 4(교정물질인 이소부틸렌의 탄소수) = 400ppm

  * 벤젠 1,000ppm 누출가스 측정시 FID(메탄 교정)는 3,095ppm, PID(이소부틸렌 교정)는 807ppm (TVA1000B response factor, Thermo, 2000)

- 광이온화 측정방식의 측정결과 보정은 측정결과에 탄소수를 곱해 계산하거나 측정장비 내 보정기능을 활용할 수 있다.
- 광이온화 측정방식으로 측정·보정한 결과가 누출기준농도를 초과하는 경우, 불꽃이온화 측정방식으로 측정하여 누출기준농도 초과여부를 검증할 수 있다.

○ 비산누출시설 누출점검용 측정기기는 「국가표준법」 제14조에 따라 주기적으로 교정하여야 한다. 교정은 공인시험기관을 통해 수행하거나(최소 연1회) 누출점검시 사업자가 자체 교정하고 교정일지를 작성·보관하여야 한다.

□ 측정장비 교정내역

- 측정장비 현황

측정장비명	MiniRae3000	장비번호	5593475-0000
최근 정도검사일	2016-12-21		

- 교정내역

교정일	Span Gas 성상	Span Gas 농도 (ppm)	Span Gas 유효기간	측정장비 측정값 (ppm)	오차	교정담당자
2017-01-23	Isobutylene	158.0	2017-09-23	159.0	-1.0	OOO

[자체 교정일지]


시 험 성 적 서
(TEST REPORT)

한국산업기술시험원장

[공인시험기관 교정성적서]

〈그림 4-271〉 비산누출시설 누출점검용 측정기기 교정 예시

○ 비산누출시설별 누출 측정위치는 다음과 같다

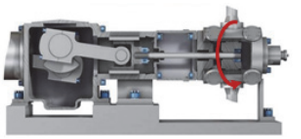


[개방식라인]





[펌프]



[압축기]



[압력완화장치]





[검사용 시료채취장치]



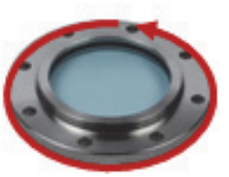
[밸브]



[밸브]



[플랜지]





[커넥터]

〈그림 4-272〉 비산누출시설별 누출측정 위치

○ 누출점검 결과는 측정자 소속 및 서명, 비산배출시설, 세부시설, 주요 배출공정, 시설명, 식별번호(TagID), 위치정보, 비안전/난해 여부·내역, 관리대상물질, 측정일, 누출농도 등을 포함하여 다음과 같이 작성하고 최초 및 연간점검보고서에 포함하여야 한다.

비산누출시설 누출점검 결과

□ 누출점검 개요

소속	측정담당자	측정일	측정방식	측정장비(S/N)	비 고
OOOO㈜	OOO (서명) OOO (서명)	0000.00.00 ~ 0000.00.00	FID/PID	OOOOOO (000000000000)	

□ 누출점검 세부결과

① 순번	② 연도	③ 시설구분	④ 주요 배출공정				⑤ 시설명	⑥ Tag ID	⑦ 위치 정보	⑧ 측정 가능여부	⑨ 비안전/ 난해 사유	⑩ 관리대상물질	⑪ 관리대상물질 함량(%)	⑫ 측정일	⑬ 누출농도 (ppm)	⑬-1 보정농도 (ppm)	⑭ 조치사항	⑮ 보수후 재측정일	⑯ 누출농도 (ppm)	⑯-1 보정농도 (ppm)
			대공정	중공정	소공정	Unit														
1	2022	밸브	저장공정(S-1)				S10001	S10001	G1.5V3"BALV BLW S1	측정가능		톨루엔, n-헥산	47.5	22.3.1	2	8				
2	2022	밸브	저장공정(S-1)				S10002	S10002	G2.0V3"BALV W S1	측정불가	비안전	톨루엔, n-헥산	47.5	-	-	-				
3	2022	밸브	저장공정(S-1)				S10003	S10003	G1.5H3"BALV E S1	측정가능		톨루엔, n-헥산	47.5	22.3.1	200	800	밸브 교체	21.7.29	10	40
4	2022	플랜지	저장공정(S-1)				S10001-1	S10001-1	G3.0V5"FLG BLW S1	측정가능		톨루엔, n-헥산	47.5	22.3.1	20	80				

※ 항목별 설명
① 순번 : 시설 순번
② 연도 : 누출점검 기준연도 입력
③ 시설구분 : 비산누출시설 장치종류로서 밸브, 펌프, 플랜지 등을 구분하여 입력
④ 주요 배출공정 : 해당 비산누출시설의 관리대상물질 발생원으로 공정배출시설, 저장시설, 육상출하시설 등의 공정구분 및 시설ID 입력
⑤ 시설명 : 비산누출시설의 별도 시설명칭이 있는 경우, 해당 시설명을 입력
⑥ TagID : LDAR(Leak Detection and Repair)가 구축된 경우, 해당 비산누출시설의 바코드 번호를 입력
⑦ 위치정보 : LDAR(Leak Detection and Repair)가 구축된 경우, 해당 비산누출시설의 위치정보를 입력
⑧ 측정가능 여부 : 비산누출시설별 누출점검 대상시설, 비안전 누출시설, 누출점검 난해시설을 구분하여 입력
⑨ 비안전/난해 사유 : 비안전 누출시설, 누출점검 난해시설의 경우, 세부사유 입력(ex> 고소지역, 고온지역, 보온재 등)
⑩ 관리대상물질 : 해당 비산누출시설로 구성된 이송배관의 관리대상물질
⑪ 관리대상물질 함량(%) : 해당 비산누출시설로 구성된 이송배관의 관리대상물질 취급함량을 입력
⑫ 측정일 : 누출점검 측정일
⑬ 누출농도 : 누출점검 측정결과
⑬-1 : 보정농도 : PID(광이온화방식)으로 측정한 경우, ⑬누출농도에 4를 곱하여 입력
⑭ 조치사항 : 누출점검 측정결과, 누출기준농도를 초과한 시설에 대한 보수 등 조치사항(ex> 시설교체, 개스킷 교체, 볼트 조임 등)
⑮ 보수후 재측정일 : 누출기준농도를 초과한 시설에 대한 조치후 누출점검 재측정일
⑯ 누출농도 : 누출점검 재측정 결과
⑯-1 : 보정농도 : PID(광이온화방식)으로 측정한 경우, ⑯누출농도에 4를 곱하여 입력

〈그림 4-273〉 비산누출시설 누출점검 결과양식

□ 누출기준농도를 초과하는 비산누출시설의 조치를 완료하는 경우, “결함발생 및 조치사항 운영기록부”에 다음과 같이 작성하고 증빙자료를 첨부하여 보관하여야 한다.

○ “비산배출시설”, “세부시설”, “주요 배출공정” 항목은 해당 비산배출시설 신고내용을 작성한다.

○ “결함발생일”은 누출기준농도를 초과한 비산누출시설의 측정일을 작성한다.

○ “결함내용”은 비산누출시설의 누출기준농도를 초과한 내역(측정결과 포함)을, “조치내용”은 비산누출시설 수리내역 및 누출농도 재측정결과를 작성한다.

○ “조치기간”은 비산누출시설 수리기간 및 누출농도 재측정기간을 작성한다.

○ 운영기록부 증빙자료로서 비산누출시설 수리내용 증빙자료와 누출농도 재측정 결과를 첨부하여야 한다.

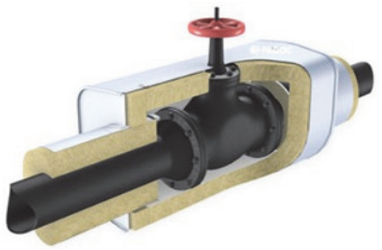
〈표 4-62〉 비산누출시설 누출기준농도 초과에 따른 결함발생 및 조치사항에 관한 운영기록사항 작성예시

비산배출시설	세부시설	주요 배출공정	결함발생일	결함내용	조치내용	조치기간
비산누출시설	개방식라인	분리공정 (D-1103)	2019.6.4	누출기준농도 초과 (1,287ppm)	플러그 교체 및 재측정 (285ppm)	•조 치 : 6.4 •재확인 : 6.5
비산누출시설	커넥터	반응공정 (R-2020)	2019.5.8	누출기준농도 초과 (4,586ppm)	실 교체 및 재측정 (200ppm)	•조 치 : 5.8~5.9 •재확인 : 5.10

□ 비안전 누출시설과 누출점검 난해시설의 비율은 최대 30%를 초과할 수 없으나 공정 특성에 따른 사유에 따라 관할 환경청장과 협의하여 수리를 받는 경우에는 30%를 초과할 수 있다.

○ 관할 환경청장과 협의 요청시 다음의 증빙자료를 첨부하여야 한다.

- 비안전 누출시설은 고온·고압으로 운전되거나 산소부족 또는 수소가스 취급 등으로 작업자가 접근하기 어려운 사항을 증빙하는 작업절차서, 산업안전 관련문서
- 누출점검 난해시설은 상온에서 유동성이 없는 고체상태로 변하는 관리대상물질을 취급하는 이송배관으로 보온재를 설치해야 하는 경우 등의 사항을 증빙하는 작업절차서, 공정안전보건자료, 산업안전 관련문서 등



보온재(insulaton) 구조



보온재 설치 예시



고소지역 예시

〈그림 4-274〉 비산누출시설 누출점검 비안전·난해시설 예시

4.3.5 세정시설

「대기환경보전법」 시행규칙 별표 10의2 3. 업종별 시설관리기준 다. ㅍ업종	
배출시설	시 설 관 리 기 준
5) 세정시설	가) 이 관리기준은 관리대상물질 농도의 합이 5wt% 이상 되는 유체를 포함하거나 접촉하게 되는 세정시설(탈지시설을 포함한다)을 대상으로 한다. 나) 세정시설은 관리대상물질이 대기 중으로 확산 배출되지 않도록 폐쇄형 구조로 설치하여야 한다. 다) 세정시설에서 발생되는 배출가스를 1)나)에 따른 공정배출시설의 시설관리기준에 따라 처리해야 한다.

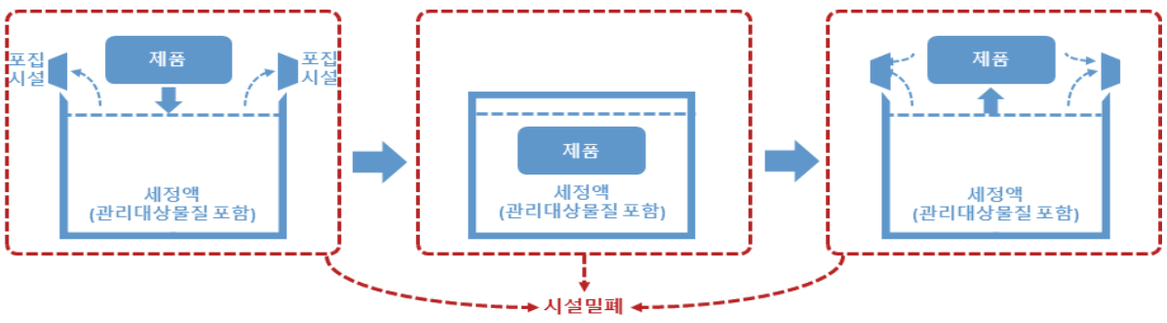
정의

□ 폐쇄형 구조는 외기의 노출이 없고, 내부의 관리대상물질이 외부로 누출되지 않는 구조를 말한다.

이행내용

□ 세정시설의 시설관리기준은 관리대상물질 중 유기물질을 5wt% 이상 취급하는 시설에 대해 적용한다. 무기물질로 세정하는 시설(침지, 산·알칼리처리시설)은 공정배출시설의 시설관리기준을 적용한다.

□ 세정시설은 폐쇄형 구조로서 세정 대상제품의 투입, 세정, 인출과정에서 관리대상물질이 비산배출되지 않도록 밀폐된 공간에 설치하여야 한다.



〈그림 4-275〉 세정시설의 폐쇄형 구조 설치

□ 세정시설에서 발생되는 배출가스는 처리시설로 연결·처리해야 한다. 배출가스 적정처리 및 기타 세부 이행내용 및 방법은 1) 공정배출시설 나)의 시설관리기준을 따른다.
(배출가스 처리시설 시설관리기준 이행방법은 4.3.1.2, 4.3.1.3 참조)

4.3.6 용해로

「대기환경보전법」 시행규칙 별표 10의2 3. 업종별 시설관리기준 다. ㅍ업종	
배출시설	**시 설 관 리 기 준**
5) 세정시설	가) 이 관리기준은 알루미늄 압연, 압출 및 연신제품 제조업에 해당하는 사업장에서 관리대상물질을 포함하거나 접촉하게 되는 용해로를 대상으로 한다. 나) 용해로에서 발생되는 배출가스를 1)나)에 따른 공정배출시설의 시설관리기준에 따라 처리해야 한다. 다) 용해로는 물건의 운반이나 작업자의 안전상의 이유 또는 건옥집진시설을 설치·운영하고 있는 경우를 제외하고는 건물 전체가 닫힌 상태에서 운전하여야 한다.

정의

□ 용해로는 알루미늄 등 금속물질을 용해하는 시설이다.

이행내용

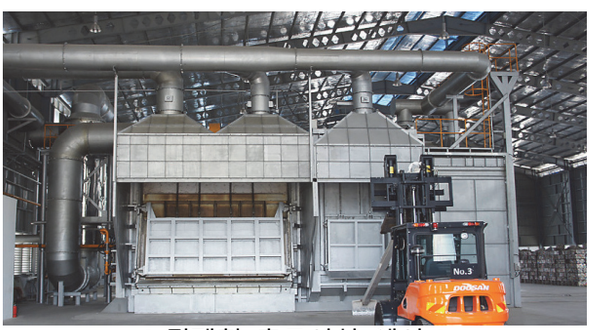
□ 용해로의 시설관리기준은 알루미늄 압연, 압출 연신제품 제조업의 사업장에서 관리대상물질을 취급하는 용해로에 대해 적용된다.

□ 용해로에서 발생되는 배출가스는 처리시설로 연결·처리해야 한다. 배출가스 적정처리 및 기타 세부 이행내용 및 방법은 1) 공정배출시설 나)의 시설관리기준을 따른다. (배출가스 처리시설 시설관리기준 이행방법은 4.3.1.2, 4.3.1.3 참조)

□ 용해로가 설치된 건물에는 건옥집진시설을 설치하여 운영하거나 정상가동 시 건물 전체를 항상 닫힌 상태로 운영하여야 한다. 다만, 밀폐형 후드시설(도그하우스)를 설치한 경우에는 밀폐형 후드시설(도그하우스)를 항상 닫힌 상태로 운영하여야 한다.



[건옥집진시설 예시]



[밀폐형 후드시설 예시]

〈그림 4-276〉 용해로 예시

4.4 Ⅳ업종

4.4.1 옥내도장시설

「대기환경보전법」 시행규칙 별표 10의2 3. 업종별 시설관리기준 라. Ⅳ업종

배출시설	시 설 관 리 기 준
1) 옥내도장	가) 이 관리기준은 관리대상물질 농도의 합이 5wt% 이상 함유하는 도료를 이용하여 선박 또는 구성부분품을 옥내에서 도장하는 시설(규모 50,000㎡ 이상) 및 공정을 대상으로 한다. 나) 옥내도장시설에서의 관리대상물질에 대한 포집 및 방지시설의 설치는 다음과 같이 설치하여야 한다. (1) 이 기준시행 이전에 설치된 옥내도장시설은 2018년부터 2022년까지 설치를 완료하되, 전체 대비 2018년까지 10%, 2019년까지 30%, 2020년까지 60%, 2021년까지 80% 이상 설치되어야 한다. 다만, 연차별로 설치하는 것이 어려운 시설의 경우에는 2021년까지 포집 및 방지시설의 설치를 완료할 수 있다. (2) 이 기준 시행 이후 신규로 설치되는 옥내도장시설은 2020년까지 100% 설치되어야 한다. 다) 도장공정에서 배출되는 관리대상물질이 포함된 배출가스는 다음의 기준에 따른 포집시설을 설치하여 포집한 후 방지시설을 거쳐 배출하여야 한다. (1) 포집시설은 관리대상물질이 가장 효과적으로 포집될 수 있도록 흡입방식과 구조 등을 고려하여 설치되어야 한다. (2) 단위시간 당 포집량은 옥내도장시설 용적의 최소 2.5배 이상 되어야 하며, 외부에서 옥내도장시설 내부로 유입되는 공기량의 1.2배 이상을 유지하여야 한다. 라) 포집된 배출가스는 직접연소에 의한 시설, 회수에 의한 시설 또는 그 밖의 방지시설을 설치하여 배출가스의 총탄화수소 농도를 90% 이상 저감하거나 배출가스의 총탄화수소(THC) 농도를 100ppm 이내로 유지하여야 한다. 마) 라)의 총탄화수소(THC)의 농도는 대기오염공정시험기준에 따라 측정한다. 바) 라)에 따른 기준의 준수여부는 반기마다 1회 점검하여 운영기록부에 보관한다. 사) 도장 및 건조 과정 중에는 물건의 운반이나 작업자의 안전상의 이유를 제외하고는 옥내도장시설 전체를 닫힌 상태로 운영해야 한다. 아) 방지시설의 가동없이 도장작업을 실시하여서는 안 되며, 사업자는 일일 도장작업 내용 및 방지시설 가동시간을 매월 1회 운영기록부에 기록해야 한다.

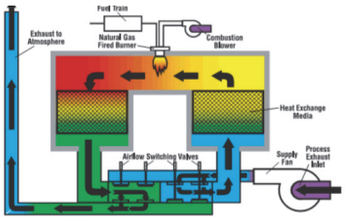
정의

□ “관리대상물질 농도의 합이 5wt% 이상 함유하는 도료”는 도료 중에 관리대상물질 농도(무게백분율)가 5wt% 이상인 도료이다.

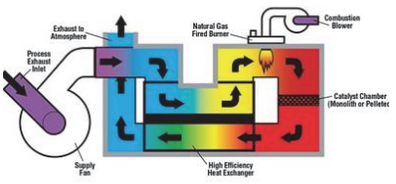
□ 동 기준은 옥내도장시설의 설계용량이 50,000㎡ 이상인 시설을 대상으로 한다.

□ 직접연소에 의한 시설은 축열재를 이용하여 배출가스 연소로 발생한 폐열을 회수하고 이를 배출가스를 연소하는데 활용하는 에너지 절감방식의 처리시설이다.

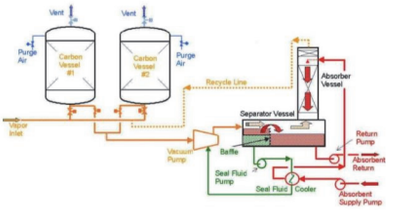
□ 회수에 의한 시설은 배출가스 중 휘발성유기화합물 등을 흡착하고 공정중으로 회수하는 처리시설로 유증기 회수설비(VRU, VRS)를 말한다.



[축열식 연소산화방식 구조]



[축열식 촉매산화방식 구조]



[회수에 의한 시설 구조]



[축열식 연소산화시설 예시]



[축열식 촉매산화시설 예시]



[회수에 의한 시설 예시]

〈그림 4-277〉 직접연소·회수에 의한 시설

○ 그 밖의 방지시설은「대기환경보전법」제2조제12항에 따라 대기오염물질을 처리하는 시설로서 동법 시행규칙 별표4에 규정한 시설이다.

〈표 4-63〉 대기오염물질 종류별 대기오염방지시설

대기오염물질 구분	「대기환경보전법 시행규칙」별표4에 따른 대기오염방지시설
입자상 물질	중력집진시설, 관성력집진시설, 원심력집진시설, 세정집진시설, 여과집진시설, 전기집진시설, 음파집진시설
가스상 물질	흡수에 의한 시설, 흡착에 의한 시설, 직접연소에 의한 시설, 촉매반응을 이용하는 시설, 응축에 의한 시설, 산화·환원에 의한 시설, 미생물을 이용한 시설, 연소조절에 의한 시설 등



[흡착에 의한 시설 예시]



[흡수에 의한 시설 예시]



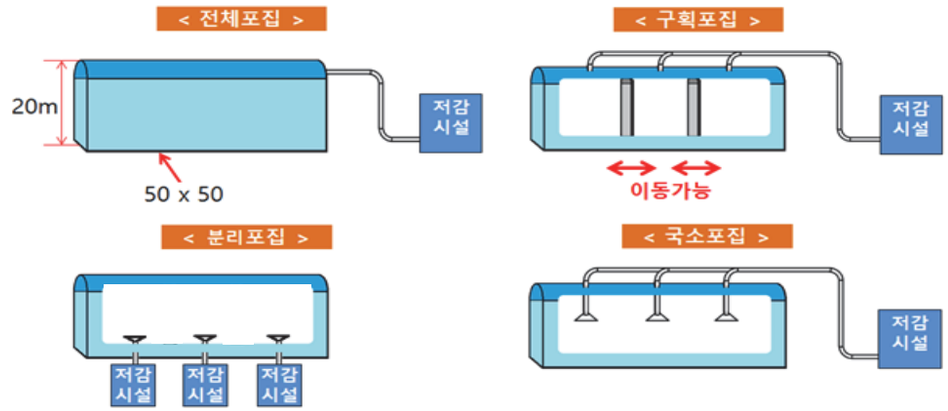
[여과집진시설 예시]

〈그림 4-278〉 그 밖의 방지시설

이행내용

□ 옥내도장시설은 도장시설 내 관리대상물질을 처리하기 위해 배출가스 처리시설로 포집하여 연결처리해야 한다.

○ 옥내도장시설에서 발생하는 배출가스는 전체포집(건옥집진), 구획포집, 분리포집, 국소포집 등의 방법으로 포집할 수 있다.



〈그림 4-279〉 옥내도장시설 포집방법

○ 옥내도장시설의 대용량을 고려하여 배출가스 처리시설은 '18년에 10%부터 단계적으로 설치하여 '22년 말까지 100%에 해당하는 처리용량을 만족해야 한다.

○ 배출가스 처리용량은 시간당 용적의 2.5배로 계산한다.

- (예시) 규모 50,000㎥인 도장시설은 시간당 125,000㎥를 처리해야 하고 이를 방지시설 용량단위(㎥/분)로 환산하면 2,083㎥/분이 된다. 따라서 다음과 같이 '22년까지 배출가스 처리용량을 준수해야 한다.

〈표 4-64〉 연도별 옥내도장시설의 배출가스 처리시설 설치비율 예시(용적 50,000㎥ 기준)

구 분	2018년까지	2019년까지	2020년까지	2021년까지	2022년까지
설치비율(%)	10	30	60	80	100
배출가스 처리용량(㎥/분)	208	625	1,250	1,666	2,083

○ 옥내도장시설에서 급기를 하는 경우, 포집량은 급기량의 1.2배 이상 유지해야 한다.

- (예시) 규모 50,000㎥인 도장시설의 포집량은 2,083㎥/분이면, 적정 급기량은 1,735.8㎥/분(포집량의 약 83%) 미만이어야 한다.

□ 옥내도장시설에서 발생하는 배출가스는 직접연소·회수에 의한 시설, 그 밖의 방지시설을 설치하여 총탄화수소 100ppm 미만 또는 90% 이상 저감하여야 한다.(두 기준 중 선택 적용)

○ 직접연소·회수에 의한 시설, 그 밖의 방지시설의 관리대상물질 적정 처리여부 확인을 위해 처리시설의 총탄화수소 저감효율 또는 굴뚝농도를 반기 1회 측정하여 운영기록부를 작성해야 한다.

□ 옥내도장시설에서 일부 선박블록의 인입·인출되거나 기타 안전상의 경우를 제외하고 도장 및 건조과정 중에는 항상 닫힌 상태로 운영해야 한다.

□ 방지시설의 가동없이 도장작업을 실시해서는 안되며, 사업자는 도장작업시 일일 도장 작업내용, 방지시설 정상 가동여부, 가동시간 등을 월 1회 운영기록부에 작성해야 한다.

이행방법

□ 직접연소·회수에 의한 시설, 그 밖의 방지시설의 관리대상물질 측정은「대기오염물질공정시험기준」에 따라 다음과 같이 측정하여야 한다.

○ 굴뚝에서 15초 이하의 간격으로 연속공정은 30분, 비연속공정은 작업시간 동안 측정하여야 한다.

○ 저감효율 측정시 배출가스 처리시설 전후단을 동시에 측정하여야 한다.

○ 총탄화수소 농도는 교정가스의 탄소개소수를 측정값에 보정하여 계산하여야 한다.

< 탄화수소 농도 계산방법 >

$C_c = K \times C_{측정}$

C_c = 총탄화수소(THC) 농도, ppmv(탄소)
C측정 = 측정한 총탄화수소 농도, ppmv
K = 탄소 등가 교정계수

※ 다른 교정가스에 대한 적절한 반응계수로 메탄=1, 에탄=2, 프로판=3, 부탄=4

○ 측정결과는 저감효율(전후단농도) 또는 굴뚝농도를 30분 측정 평균값으로 정리하여 운영기록부를 작성하여야 한다.

□ 직접연소·회수에 의한 시설, 그 밖의 방지시설의 측정결과는 다음과 같이 운영기록부에 작성하고 증빙자료를 첨부하여 보관하여야 한다.

○ “시설명” 항목은 처리시설 명칭 및 시설ID를, “용량” 항목은 처리시설 용량을, “배출가스 발생시설” 항목은 해당 비산배출시설 신고내용을 작성한다.

○ “측정일시”는 방지시설 측정일과 측정항목을, “측정결과”는 방지시설의 후단농도(굴뚝농도)와 저감효율(처리시설 전단 대비 굴뚝농도 저감비율)을 작성한다.

○ 운영기록부 증빙자료로서 사업장 자체측정의 경우, 측정자 서명이 포함된 측정결과, 측정자료, 측정장비 정도검사 성적서, 측정대행의 경우 업체의 직인이 포함된 측정결과 성적서, 측정자료, 업체 측정장비의 정도검사 성적서를 첨부하여야 한다.

○ 측정일시에 일일작업표, 작업지시서 등 공정 가동을 확인할 수 있는 자료를 자체 보관하여야 한다.

〈표 4-65〉 직접연소에 의한 시설, 회수에 의한 시설, 그 밖의 방지시설 운영기록부 작성예시

시설명	용량	배출가스 발생시설			측정일시	측정결과		
		비산배출시설	세부시설	주요 배출공정		전단	후단	처리효율
직접연소시설 (R-399)	500㎥/분	옥내도장시설	옥내도장시설	#1 블록도장	2018.4.8. (THC)	9,800 ppm	150 ppm	98%
흡착시설 (V-103)	800㎥/분	옥내도장시설	옥내도장시설	#1 블록도장	2018.4.8 (THC)	-	85 ppm	-



비산배출시설 배출가스 처리시설 측정기록부

□ 배출가스 처리시설 현황

방지시설명(시설ID)	주요 배출공정	처리시설 용량	배출공정 연속/비연속 구분	관리대상물질
직접연소에 의한 시설 (RTO#1)	조액공정, 코팅공정, 건조공정 (1호기)	1,100(㎥/min)	연속공정	메틸에틸케톤

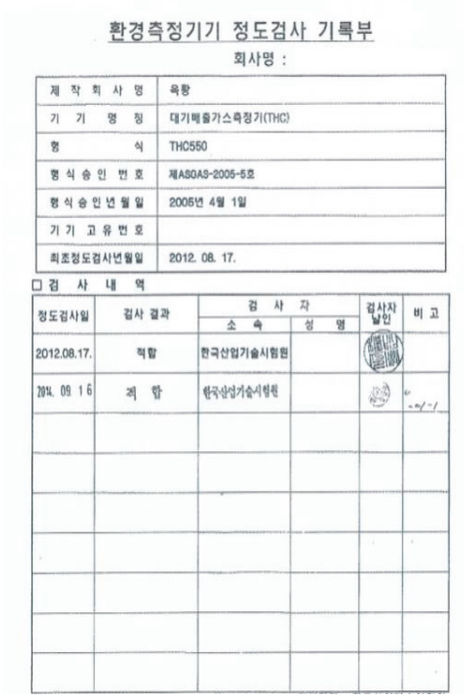
□ 측정결과

소속	측정담당자	측정일	측정위치	측정장비(S/N)	등가계수	희석배수	측정결과 농도(ppm)	측정결과 저감효율(%)
OOOO㈜	OOO(서명) OOO(서명)	2019.04.24	전단	-	-	-	-	-
			후단	TVA2020 (20203148657)	1	1	57.1	

□ 측정자료(Raw data)

전단						후단						비 고
측정시간	농도	측정시간	농도	측정시간	농도	측정시간	농도	측정시간	농도	측정시간	농도	
-	-	-	-	-	-	15:53:52	64.2	16:03:52	56.8	16:13:52	55.5	
-	-	-	-	-	-	15:54:07	53.1	16:04:07	62.9	16:14:07	59.9	
-	-	-	-	-	-	15:54:22	56.8	16:04:22	49.9	16:14:22	51.4	
-	-	-	-	-	-	15:54:37	58.3	16:04:37	67.8	16:14:37	62.2	
-	-	-	-	-	-	15:54:52	70.2	16:04:52	66.1	16:14:52	66.1	
-	-	-	-	-	-	15:55:07	49.7	16:05:07	55.9	16:15:07	63.3	
-	-	-	-	-	-	15:55:22	55.5	16:05:22	51.0	16:15:22	44.2	
-	-	-	-	-	-	15:55:37	49.7	16:05:37	58.1	16:15:37	53.4	
-	-	-	-	-	-	15:55:52	62.4	16:05:52	54.3	16:15:52	53.1	
-	-	-	-	-	-	15:56:07	51.9	16:06:07	60.7	16:16:07	55.6	
-	-	-	-	-	-	15:56:22	63.1	16:06:22	47.7	16:16:22	53.5	
-	-	-	-	-	-	15:56:37	55.7	16:06:37	66.4	16:16:37	61.4	
-	-	-	-	-	-	15:56:52	67.7	16:06:52	62.5	16:16:52	70.2	
-	-	-	-	-	-	15:57:07	47.6	16:07:07	60.4	16:17:07	58.5	
-	-	-	-	-	-	15:57:22	59.1	16:07:22	46.9	16:17:22	48.5	
-	-	-	-	-	-	15:57:37	49.4	16:07:37	60.0	16:17:37	53.8	
-	-	-	-	-	-	15:57:52	63.7	16:07:52	56.4	16:17:52	53.0	
-	-	-	-	-	-	15:58:07	57.6	16:08:07	57.0	16:18:07	54.9	
-	-	-	-	-	-	15:58:22	58.7	16:08:22	49.5	16:18:22	54.7	
-	-	-	-	-	-	15:58:37	60.0	16:08:37	59.8	16:18:37	53.5	
-	-	-	-	-	-	15:58:52	72.8	16:08:52	62.3	16:18:52	67.7	
-	-	-	-	-	-	15:59:07	52.5	16:09:07	65.3	16:19:07	60.7	
-	-	-	-	-	-	15:59:22	56.7	16:09:22	44.3	16:19:22	48.8	
-	-	-	-	-	-	15:59:37	53.0	16:09:37	58.3	16:19:37	50.9	
-	-	-	-	-	-	15:59:52	62.2	16:09:52	49.5	16:19:52	59.3	
-	-	-	-	-	-	16:00:07	56.7	16:10:07	61.0	16:20:07	54.3	
-	-	-	-	-	-	16:00:22	56.4	16:10:22	50.0	16:20:22	57.0	
-	-	-	-	-	-	16:00:37	63.5	16:10:37	63.1	16:20:37	53.2	
-	-	-	-	-	-	16:00:52	67.5	16:10:52	61.7	16:20:52	70.2	
-	-	-	-	-	-	16:01:07	54.7	16:11:07	66.0	16:21:07	57.7	
-	-	-	-	-	-	16:01:22	51.4	16:11:22	44.3	16:21:22	55.1	
-	-	-	-	-	-	16:01:37	55.5	16:11:37	60.8	16:21:37	52.5	
-	-	-	-	-	-	16:01:52	62.9	16:11:52	49.5	16:21:52	60.6	
-	-	-	-	-	-	16:02:07	61.8	16:12:07	63.8	16:22:07	53.2	
-	-	-	-	-	-	16:02:22	50.7	16:12:22	47.9	16:22:22	53.2	
-	-	-	-	-	-	16:02:37	66.2	16:12:37	64.6	16:22:37	50.5	
-	-	-	-	-	-	16:02:52	65.4	16:12:52	60.5	16:22:52	70.4	
-	-	-	-	-	-	16:03:07	49.7	16:13:07	61.5	16:23:07	55.0	
-	-	-	-	-	-	16:03:22	50.6	16:13:22	44.3	16:23:22	53.1	
-	-	-	-	-	-	16:03:37	51.1	16:13:37	53.4	16:23:37	48.3	

[총탄화수소 측정결과·측정자료 작성예시]



환경측정기기 정도검사 기록부

회사명 :

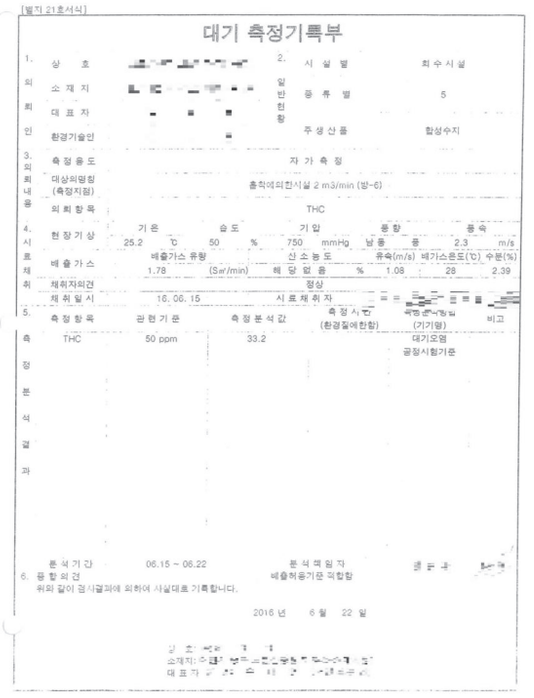
제 작 회 사 명	육창
기 기 명 칭	대기배출가스측정기(THC)
형 식	THC550
형 식 승 인 번 호	제ASOAS-2005-5호
형 식 승 인 년 월 일	2005년 4월 1일
기 기 고 유 번 호	
최초정도검사년월일	2012. 08. 17.

□ 검 사 내 역

정도검사일	검사 결과	검 사 자		검사자 날인	비 고
		소 속	성 명		
2012.08.17.	적합	한국산업기술시험원			
20N. 09 16	적 합	한국산업기술시험원			

[총탄화수소 측정장비 정도검사 성적서 예시]

〈그림 4-280〉 직접연소·회수에 의한 시설, 그 밖의 방지시설 운영기록부 증빙자료(자체측정) 예시



[별지 21호서식]

대기 측정기록부

1. 의뢰인	상 호	2. 시 설 별	회수시설
	소 재 지	일반현황 종 류 별	5
	대 표 자		
	환경기술인	주생산품	합성수지
3. 의뢰내용	측정종도	자 가 측 정	
	대상의명칭 (측정지점)	총착여의진시설 2 m3/min (방-6)	
	의뢰항목	THC	
4. 시료채취	현장기상	기온 25.2 ℃ 습도 50 % 기압 750 mmHg 풍향 남동풍 풍속 2.3 m/s	
	배출가스	배출가스 유량 1.78 (Sm³/min) 산소농도 해당없음 % 유속(m/s) 1.08 배가스온도(℃) 28 수분(%) 2.39	
	채취자의견	정상	
	채취일시	16. 06. 15 시료채취자	
5. 측정분석결과	측정항목	관련기준	측정분석값
	THC	50 ppm	33.2

측정시간 (환경질에한함) / 측정분석방법 (기기명) / 비고: 대기오염 공정시험기준

분석기간 06.15 ~ 06.22 분석책임자 [redacted]

6. 종합의견: 배출허용기준적합함

위와 같이 검사결과에 의하여 사실대로 기록합니다.

2016 년 6 월 22 일

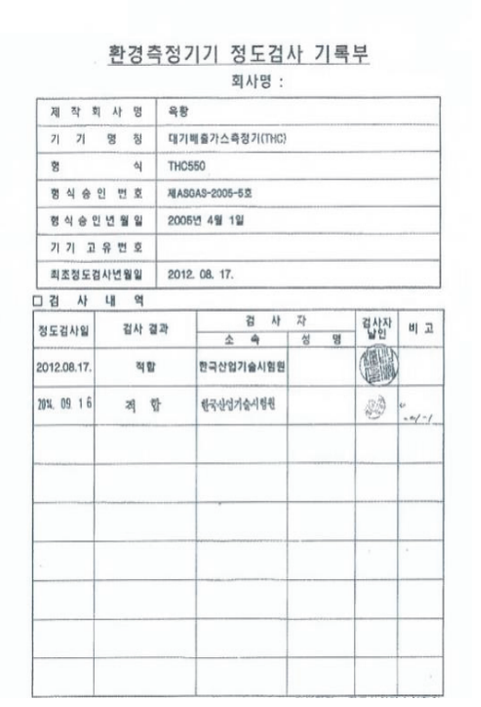
[redacted]

[총탄화수소 측정결과 성적서 예시]

□ 측정자료(Raw data)

전단						후단						비 고
측정시간	농도	측정시간	농도	측정시간	농도	측정시간	농도	측정시간	농도	측정시간	농도	
-	-	-	-	-	-	15:53:52	64.2	16:03:52	56.8	16:13:52	55.5	
-	-	-	-	-	-	15:54:07	53.1	16:04:07	62.9	16:14:07	59.9	
-	-	-	-	-	-	15:54:22	56.8	16:04:22	49.9	16:14:22	51.4	
-	-	-	-	-	-	15:54:37	58.3	16:04:37	67.8	16:14:37	62.2	
-	-	-	-	-	-	15:54:52	70.2	16:04:52	66.1	16:14:52	66.1	
-	-	-	-	-	-	15:55:07	49.7	16:05:07	55.9	16:15:07	63.3	
-	-	-	-	-	-	15:55:22	55.5	16:05:22	51.0	16:15:22	44.2	
-	-	-	-	-	-	15:55:37	49.7	16:05:37	58.1	16:15:37	53.4	
-	-	-	-	-	-	15:55:52	62.4	16:05:52	54.3	16:15:52	53.1	
-	-	-	-	-	-	15:56:07	51.9	16:06:07	60.7	16:16:07	55.6	
-	-	-	-	-	-	15:56:22	63.1	16:06:22	47.7	16:16:22	53.5	
-	-	-	-	-	-	15:56:37	55.7	16:06:37	66.4	16:16:37	61.4	
-	-	-	-	-	-	15:56:52	67.7	16:06:52	62.5	16:16:52	70.2	
-	-	-	-	-	-	15:57:07	47.6	16:07:07	60.4	16:17:07	58.5	
-	-	-	-	-	-	15:57:22	59.1	16:07:22	46.9	16:17:22	48.5	
-	-	-	-	-	-	15:57:37	49.4	16:07:37	60.0	16:17:37	53.8	
-	-	-	-	-	-	15:57:52	63.7	16:07:52	56.4	16:17:52	53.0	
-	-	-	-	-	-	15:58:07	57.6	16:08:07	57.0	16:18:07	54.9	
-	-	-	-	-	-	15:58:22	58.7	16:08:22	49.5	16:18:22	54.7	
-	-	-	-	-	-	15:58:37	60.0	16:08:37	59.8	16:18:37	53.5	
-	-	-	-	-	-	15:58:52	72.8	16:08:52	62.3	16:18:52	67.7	
-	-	-	-	-	-	15:59:07	52.5	16:09:07	65.3	16:19:07	60.7	
-	-	-	-	-	-	15:59:22	56.7	16:09:22	44.3	16:19:22	48.8	
-	-	-	-	-	-	15:59:37	53.0	16:09:37	58.3	16:19:37	50.9	
-	-	-	-	-	-	15:59:52	62.2	16:09:52	49.5	16:19:52	59.3	
-	-	-	-	-	-	16:00:07	56.7	16:10:07	61.0	16:20:07	54.3	
-	-	-	-	-	-	16:00:22	56.4	16:10:22	50.0	16:20:22	57.0	
-	-	-	-	-	-	16:00:37	63.5	16:10:37	63.1	16:20:37	53.2	
-	-	-	-	-	-	16:00:52	67.5	16:10:52	61.7	16:20:52	70.2	
-	-	-	-	-	-	16:01:07	54.7	16:11:07	66.0	16:21:07	57.7	
-	-	-	-	-	-	16:01:22	51.4	16:11:22	44.3	16:21:22	55.1	
-	-	-	-	-	-	16:01:37	55.5	16:11:37	60.8	16:21:37	52.5	
-	-	-	-	-	-	16:01:52	62.9	16:11:52	49.5	16:21:52	60.6	
-	-	-	-	-	-	16:02:07	61.8	16:12:07	63.8	16:22:07	53.2	
-	-	-	-	-	-	16:02:22	50.7	16:12:22	47.9	16:22:22	53.2	
-	-	-	-	-	-	16:02:37	66.2	16:12:37	64.6	16:22:37	50.5	
-	-	-	-	-	-	16:02:52	65.4	16:12:52	60.5	16:22:52	70.4	
-	-	-	-	-	-	16:03:07	49.7	16:13:07	61.5	16:23:07	55.0	
-	-	-	-	-	-	16:03:22	50.6	16:13:22	44.3	16:23:22	53.1	
-	-	-	-	-	-	16:03:37	51.1	16:13:37	53.4	16:23:37	48.3	

[총탄화수소 측정자료 예시]



환경측정기기 정도검사 기록부

회사명 :

제 작 회 사 명	육창
기 기 명 칭	대기배출가스측정기(THC)
형 식	THC550
형 식 승 인 번 호	제ASGAS-2005-5호
형 식 승 인 년 월 일	2005년 4월 1일
기 기 고 유 번 호	
최초정도검사년월일	2012. 08. 17.

□ 검 사 내 역

정도검사일	검사 결과	검 사 자		검사자 날인	비 고
		소 속	성 명		
2012.08.17.	적합	한국산업기술시험원		[redacted]	
20%. 09 16	적 합	한국산업기술시험원		[redacted]	

[총탄화수소 측정장비 정도검사 성적서 예시]

〈그림 4-281〉 직접연소·회수에 의한 시설, 그 밖의 방지시설 운영기록부 증빙자료(업체측정) 예시

□ 일일 도장작업 및 방지시설 가동관련 운영기록부는 일별 도장작업 및 건조작업 시간, 방지시설 전력사용량을 포함하여 다음과 같이 작성하여야 한다.

○ “작업일자” 항목은 해당 운영일을 작성한다.

○ “옥내도장시설” 항목은 해당 비산배출시설 신고내용(주요 배출공정, 규모)을 작성한다.

○ “작업내용” 항목은 도장작업 내용을 작성한다.

○ “작업시간” 항목은 도장작업 시간(도장 및 건조)을 작성한다.

○ “방지시설” 항목은 처리시설 명칭 및 시설ID, 용량을 작성한다.

○ “방지시설 가동시간” 항목은 방지시설 실제 가동시간을 작성한다.

○ “방지시설 전력사용량” 항목은 방지시설 가동에 따른 전력사용량을 작성한다. 운영기록부 작성주기(월간) 동안 연속가동한 방지시설의 경우, 월 전력사용량을 일별로 환산하여 작성할 수 있다.

○ 운영기록부 증빙자료로서 도장 작업일지, 전력계 사진, 전기세 고지서 등을 첨부하여야 한다.

〈표 4-66〉 옥내도장시설 일일 작업내용 및 방지시설 가동 관련 운영기록부 작성예시

작업일자	옥내도장시설		작업내용	작업시간	방지시설		방지시설 가동시간	방지시설 전력사용량
	구분	용량			시설명	용량		
2019.4.1	#1 블록도장	65,000㎥	블록 도장 및 건조	00:00~24:00	직접연소시설 (R-399)	500㎥/분	00:00~24:00	236kw
2019.4.1	#1 블록도장	65,000㎥	블록 도장 및 건조	00:00~24:00	흡착시설 (V-203)	800㎥/분	00:00~24:00	450kw

4.4.2 야외도장시설

「대기환경보전법」 시행규칙 별표 10의2 3. 업종별 시설관리기준 라. Ⅳ업종	
배출시설	**시 설 관 리 기 준**
2) 야외도장	가) 이 관리기준은 관리대상물질 농도의 합이 5wt% 이상 함유하는 도료를 이용하여 선박 또는 블록을 야외에서 도장하는 시설 및 공정을 대상으로 한다. 나) 선벽도장 등 야외도장의 경우에도 관리대상물질을 최대한 포집하여 처리하여야 하며, 사업자는 야외도장 시 비산배출되는 관리대상물질의 처리계획 및 실적이 있을 경우에는 점검보고서에 포함하여 제출하여야 한다. 다) 관리대상물질의 비산배출을 저감하기 위하여 다음 기준을 준수하여야 하며, 이에 대한 사항은 월 1회 운영기록부에 기록한다. (1) 고형분 부피비 70% 이상인 도료를 총 도료 사용량의 30wt% 이상 사용(도료 사용량은 연간 사용량을 기준으로 하며, 강선 건조업으로 선박을 건조하는 경우만 해당한다) (2) coal tar free epoxy 도료 등 법 제44조의2제1항 및 이 규칙 제61조의2에 따른 도료의 휘발성유기화합물 함유기준 이내의 도료 사용 (3) 희석제의 사용은 총 도료사용량의 20wt% 이내로 사용

정의

□ 고형분 부피비(Solid Volume Ratio)는 고형분이 도료중에 차지하는 부피백분율이다.

□ 휘발성유기화합물은「대기환경보전법」제2조제10호 및 제44조에 따라 환경부 장관이 고시한 물질로서 1기압 250℃ 이하에서 최소 비등점을 가지는 유기화합물이다.(환경부 고시 제2015-181호, 2015.9.11.)

□「대기환경보전법」시행규칙제61조의2에 따른 도료의 휘발성유기화합물 함유기준은 동법 시행규칙 별표 16의2 기준 중 선박용 도료의 기준을 말한다.

- 부득이하게 다른 용도의 도료를 사용했을 경우, 그에 해당하는 기준을 따른다.

□ 희석제는 도장작업 시 도료의 점성을 조절하거나 다른 색상의 도료를 혼합할 때 사용하는 유기용제(thinner)를 말한다.

이행내용

□ 야외도장시설에서 도료사용으로 인한 관리대상물질은 최대한 포집하여 처리해야 한다. 야외도장시설에서 관리대상물질 처리계획 및 실적이 있는 경우, 최초 및 연간점검보고서에 포함하여야 한다.

□ 야외도장시설에서 사용하는 도료는 다음의 기준을 준수(연 사용단위로 판단)하여야 하며 도료 사용내역을 월 1회 운영기록부에 작성하여야 한다.

○ 고형분 부피비 70% 이상인 도료를 총 도료 사용량의 30wt% 이상을 사용(강선건조업으로 선박을 건조하는 경우만 적용한다.)

○ 「대기환경보전법」 제44조의2제1항 및 시행규칙 제61조의2에 따른 휘발성유기화합물 함유기준 이내의 도료 사용

○ 희석제는 총 도료 사용량의 20wt% 이내 사용

이행방법

□ 최초 및 연간점검보고서 작성사항으로 야외도장시설 관리대상물질 처리계획 및 실적은 다음과 같이 작성하여 증빙자료를 첨부하여야 한다.

○ “시설 구분”은 항목은 비산배출시설 명칭을, “관리대상물질” 항목은 비산배출 시설 신고증명서 상의 관리대상물질을 입력한다.

○ “처리계획” 및 “처리실적”의 요약내용을 작성한다.

○ 최초 및 연간점검보고서 증빙자료로서 처리계획서, 실적 증빙자료를 첨부한다.

〈표 4-67〉 야외도장시설 관리대상물질 처리계획 및 실적 작성예시

시설 구분	관리대상물질	처리계획	처리실적
야외도장시설	톨루엔, 자일렌, 에틸벤젠	선체도장시 배출가스 부분포집 (도료 사용량의 5%)	도료 사용량의 3% 포집

□ 야외도장시설의 도료 사용내역 운영기록부는 다음과 같이 작성하여 증빙자료를 첨부하여야 한다.

○ “월간 도료 사용량” 항목은 희석제를 제외한 월간 총 도료사용량을 작성한다.

○ “고형분 부피비 70% 이상 도료” 항목은 도료(희석제 제외) 전체 사용량에 대한 고형분 부피비 70% 이상인 도료 사용량의 비율을 계산하여 작성한다.

○ “휘발성유기화합물 저함량 도료” 항목은 「대기환경보전법 시행규칙」 별표16의2 “도료에 대한 휘발성유기화합물의 함유기준”에 따른 도료 중 휘발성유기화합물 함유기준을 준수하는 도료(희석제 제외) 전체 사용량(단위 : kg)을 작성한다.

○ “희석제” 항목은 도료(희석제 제외) 전체 사용량에 대한 희석제 사용량의 비율로 계산하여 작성한다.

○ 운영기록부 증빙자료로서 야외도장시설 도료 및 희석제 세부내역(강선건조업은 표 4-67 및 표 4-68, 그 외는 표 4-69 및 표 4-70 참조), ERP(Enterprise Resource Planning) 등을 첨부하여야 한다.

- 야외도장시설 도료 및 희석제 세부내역은 제품명, 도료 및 희석제 구분, 월간 사용량, 고형분 부피비(강선건조업만 해당), 휘발성유기화합물 함량 및 함량기준 준수여부를 작성한다. "도료 및 희석제 구분" 항목 작성 시 도료는 용도(방오도료, 방청도료 등)를 작성한다.

〈표 4-68〉 야외도장시설(강선건조업) 도료 사용내역 운영기록부 작성예시

월간 도료 사용량(kg)	고형분 부피비 70% 이상 도료		휘발성유기화합물 저함량 도료		희석제	
	사용량(kg)	비율(wt%)	사용량(kg)	비율(wt%)	사용량(kg)	비율(wt%)
7,134.29	2,356.58	33.03	7,134.29	100.00	1,238.32	17.35

〈표 4-69〉 야외도장시설(강선건조업) 도료 및 희석제 사용 세부내역 작성예시

번호	제품명	도료/희석제 구분	월간 사용량(kg)	고형분 부피비(%)	휘발성유기화합물 함량(g/ℓ)	휘발성유기화합물 저함량 도료 여부
1	EH2350	방오도료	286.93	74±2	187	해당
2	EPICON No.400	방청도료	121.72	63±4	599	해당
3	Thinner 230	희석제	21.35	-	-	-
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
총 도료 사용량			7,134.29	총 희석제 사용량		1,238.32

〈표 4-70〉 야외도장시설(강선건조업 외) 도료 사용내역 운영기록부 작성예시

월간 도료 사용량(kg)	휘발성유기화합물 저함량 도료		희석제	
	사용량(kg)	비율(wt%)	사용량(kg)	비율(wt%)
7,134.29	7,134.29	100.00	1,238.32	17.35

〈표 4-71〉 야외도장시설(강선건조업 외) 도료 및 희석제 사용 세부내역 작성예시

번호	제품명	도료구분	월간 사용량(kg)	휘발성유기화합물 함량(g/ℓ)	휘발성유기화합물 저함량 도료 여부
1	EH2350	방오도료	286.93	187	해당
2	EPICON No.400	방청도료	121.72	599	해당
3	Thinner 230	희석제	21.35	-	-
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
총 도료 사용량			7,134.29	총 희석제 사용량	1,238.32

4.4.3 옥내도장시설 및 야외도장시설(관리대상물질 5wt% 미만 도료 사용기준)

「대기환경보전법」 시행규칙 별표 10의2 3. 업종별 시설관리기준 라. Ⅳ업종

배출시설	시 설 관 리 기 준
3) 옥내 및 야외도장	가) 이 관리기준은 관리대상물질 농도의 합이 5wt% 미만인 도료(이하 "관리대상물질 5wt% 미만 도료"라 한다)를 이용하여 옥내 및 야외에서 도장하는 시설 및 공정을 대상으로 한다. 나) 휘발성유기화합물 배출 저감을 위해 관리대상물질 5wt% 미만 도료를 전체 도료 및 희석제의 연간 사용량 대비 **2020년까지 2%, 2021년까지 10%, 2022년까지 30%, 2023년까지 45%, 2024년 이후 60% 이상***(옥내에서 도장하는 경우에는 70% 이상) 사용해야 한다. 이 경우 휘발성유기화합물 연간 배출량은 1) 및 2)에 따른 휘발성유기화합물의 연간 배출량의 합보다 적거나 같아야 한다. 다) 나)에 따른 휘발성유기화합물의 연간 배출량은 도료 및 희석제의 연간 사용량 및 휘발성유기화합물 함유량을 통해 산정하되, 도료 및 희석제의 휘발성유기화합물 함유량은 국립환경과학원장이 정하여 고시하는 휘발성유기화합물 함유량 산정방법에 따라 연 1회 산정해야 한다. 라) 도료 및 희석제의 연간 사용량 및 휘발성유기화합물 함유량, 휘발성유기화합물의 연간 배출량 및 배출저감량을 별지 제20호의6서식에 따른 비산배출의 저감을 위한 시설관리기준 연간 점검보고서에 포함하여 제출해야 한다.

* 2024년까지 30%, 2025년까지, 45%, 2026년 이후 60% 이상 <2024.02. 개정 예정>

정의

□ "1) 및 2)에 따른 휘발성유기화합물의 연간 배출량"은 관리대상물질 5wt% 미만 도료를 사용하지 않았을 경우를 가정한 옥내 및 야외도장시설의 배출량이다.

□ "국립환경과학원장이 정하여 고시하는 휘발성유기화합물 함유량 산정방법"은 「도료 중 휘발성유기화합물의 함유량 산정방법, 용기 표시사항 등에 관한 고시」이다.

□ "배출저감량"은 "1) 및 2)에 따른 휘발성유기화합물의 연간 배출량" 대비 관리대상물질 5wt% 미만 도료를 사용에 따른 배출량의 차이를 말한다.

□ 동 기준은 '19년까지 옥내도장시설의 배출가스 처리시설을 30% 이상 설치한 사업장에 대하여 '20년부터 적용될 수 있는 기준으로 이행신고 시, '22년까지의 추가적인 배출가스 처리시설 설치기준을 적용받지 않는다.

〈표 4-72〉 관리대상물질 5wt% 미만 도료 사용기준 적용대상 및 요건

구분	'18년 이전 신고사업장		③ '18년 이후 신고사업장
	① '19년까지 방지시설 30% 설치	② '19년까지 방지시설 30% 미설치	
기준 적용여부	적용 가능	적용 불가	적용 불가
적용요건	'20년말까지 용제 저함량 도료 사용 신고 및 연도별 사용기준 준수	-	-

이행내용

□ 관리대상물질 5wt% 미만 도료를 옥내도장시설 및 야외도장시설에 사용하는 경우, 전체 도료 및 희석제 사용량 대비 '20년에 2%, '21년 10%, '22년에 30%, '23년에 45%, '24년에 60% 이상 사용하여야 한다.

○ 옥내도장시설에만 사용하는 경우, '24년에 70% 이상 사용하여야 한다.

○ 관리대상물질 5wt% 미만 도료 사용에 따른 휘발성유기화합물 배출량은 "1) 및 2)에 따른 휘발성유기화합물의 연간 배출량"보다 적어야 하며 다음과 같이 확인하여야 한다.

- 실제 사용한 도료 및 희석제의 연간 사용량을 파악한다.
- 실제 사용한 도료 및 희석제에 대해 「도료 중 휘발성유기화합물의 함유량 산정방법, 용기 표시사항 등에 관한 고시」(국립환경과학원고시)에 따라 휘발성유기화합물 함유량을 공인분석기관을 통해 분석한다.
- 도료 및 희석제 휘발성유기화합물 함유량은 관리대상물질 5wt% 미만 도료의 경우, 매년 1회, 관리대상물질 5wt% 이상 도료 및 희석제의 경우, 최초 1회만 분석한다.
- 파악된 도료 및 희석제 연간 사용량, 휘발성유기화합물 함유량을 통해 관리대상물질 5wt% 미만 도료 사용에 따른 휘발성유기화합물 배출량을 산정한다.
- 관리대상물질 5wt% 미만 도료의 동일 제조사, 동일 기능을 가지는 관리대상물질 5wt% 이상 도료의 고형분 부피비를 통해 "1) 및 2)에 따른 휘발성유기화합물의 연간 배출량"을 산정한다.
- 각각의 배출량을 비교한다.

□ 최초 및 연간점검보고서에 옥내 및 야외도장시설의 도료 및 희석제의 연간 사용량, 휘발성유기화합물 함유량, 휘발성유기화합물의 연간 배출량을 포함하여야 한다.

이행방법

□ 관리대상물질 5wt% 미만 도료 사용에 따른 휘발성유기화합물 배출량은 다음과 같이 산정한다.

〈표 4-73〉 관리대상물질 5wt% 미만 도료 사용에 따른 휘발성유기화합물 배출량 산정식

$$VOCs_{5wt\%미만} = VOCs_{옥내} + VOCs_{야외}$$

$$VOCs_{옥내} = \sum\{(도료사용량_{옥내} \times VOCs함량_{도료}) + (희석제사용량_{옥내} \times VOCs함량_{희석제})\} \times 0.001$$

$$\times \{(\frac{방지시설\ 설치율}{100} \times 0.1) + (\frac{100 - 방지시설\ 설치율}{100})\}$$

$$VOCs_{야외} = \sum\{(도료사용량_{야외} \times VOCs함량_{도료}) + (희석제사용량_{야외} \times VOCs함량_{희석제})\} \times 0.001$$

$VOCs_{5wt\%미만}$: 관리대상물질 5wt% 미만 도료 사용에 따른 VOCs 배출량(㎏)
$VOCs_{옥내}$: 옥내도장시설에서 사용한 도료, 희석제에 따른 VOCs 배출량(㎏)
$VOCs_{야외}$: 야외도장시설에서 사용한 도료, 희석제에 따른 VOCs 배출량(㎏)
$도료사용량_{옥내}$: 옥내도장시설에서 사용한 관리대상물질 5wt% 미만 및 이상 도료의 제품별 사용량(ℓ)
$희석제사용량_{옥내}$: 옥내도장시설에서 사용한 희석제의 제품별 사용량(ℓ)
$VOCs함량_{도료}$: 관리대상물질 5wt% 미만 및 이상 도료의 휘발성유기화합물 함유량(g/ℓ)
$VOCs함량_{희석제}$: 희석제의 휘발성유기화합물 함유량(g/ℓ)
0.001 : 사용량 단위 환산인자(㎏/g)
방지시설 설치율 : "1) 옥내도장" 시설관리기준에 따른 방지시설 실제 설치비율
0.1 : 방지시설의 관리대상물질 저감효율, 시설관리기준에 따른 총탄화수소 배출기준(100ppm)을 준수하거나 저감효율 기준을 준수하는 경우, 저감효율 90%를 적용((100-90%)/100=0.1)
$도료사용량_{야외}$: 야외도장시설에서 사용한 관리대상물질 5wt% 미만 및 이상 도료의 제품별 사용량(ℓ)
$희석제사용량_{야외}$: 야외도장시설에서 사용한 희석제의 제품별 사용량(ℓ)

□ "1) 및 2)에 따른 휘발성유기화합물의 연간 배출량"은 다음과 같이 산정한다.

〈표 4-74〉 "1) 및 2)에 따른 휘발성유기화합물의 연간 배출량" 산정식

$$VOCs_{1)옥내도장\ 및\ 2)야외도장} = VOCs_{1)옥내도장} + VOCs_{2)야외도장}$$

$$VOCs_{1)옥내도장} = (VOCs_{옥내(5wt\%미만)} + VOCs_{옥내(5wt\%이상)}) \times \{(\frac{방지시설\ 설치율}{100} \times 0.1) + (\frac{100 - 방지시설\ 설치율}{100})\}$$

$$VOCs_{옥내(5wt\%미만)} = \sum\{(도료사용량_{옥내(5wt\%미만)} \times \frac{SVR_{5wt\%미만}}{SVR_{5wt\%이상}} \times \frac{도료비율}{도료비율 + 희석제비율} \times 512g/\ell) +$$

$$(도료사용량_{옥내(5wt\%미만)} \times \frac{SVR_{5wt\%미만}}{SVR_{5wt\%이상}} \times \frac{희석제비율}{도료비율 + 희석제비율} \times 880g/\ell)\} \times 0.001$$

$$VOCs_{옥내(5wt\%이상)} = \{(도료사용량_{옥내(5wt\%이상)} \times VOCs함량_{5wt\%이상}) + (희석제사용량_{옥내} \times VOCs함량_{희석제})\} \times 0.001$$

$$VOCs_{2)야외도장} = VOCs_{야외(5wt\%미만)} + VOCs_{야외(5wt\%이상)}$$

$$VOCs_{야외(5wt\%미만)} = \sum\{(도료사용량_{야외(5wt\%미만)} \times \frac{SVR_{5wt\%미만}}{SVR_{5wt\%이상}} \times \frac{도료비율}{도료비율+희석제비율} \times 512g/\ell) +$$

$$(도료사용량_{야외(5wt\%미만)} \times \frac{SVR_{5wt\%미만}}{SVR_{5wt\%이상}} \times \frac{희석제비율}{도료비율+희석제비율} \times 880g/\ell)\} \times 0.001$$

$$VOCs_{야외(5wt\%이상)} = \{(도료사용량_{야외(5wt\%이상)} \times VOCs함량_{5wt\%이상}) + (희석제사용량_{야외} \times VOCs함량_{희석제})\} \times 0.001$$

$VOCs_{1)옥내도장\ 및\ 2)야외도장}$: "1) 옥내도장" 및 "2) 야외도장" 시설관리기준에 따른 VOCs 배출량(㎏)

$VOCs_{1)옥내도장}$: 관리대상물질 5wt% 미만 도료를 사용하지 않았을 경우의 옥내도장시설 VOCs 배출량(㎏)

$VOCs_{2)야외도장}$: 관리대상물질 5wt% 미만 도료를 사용하지 않았을 경우의 야외도장시설 VOCs 배출량(㎏)

$VOCs_{옥내(5wt\%미만)}$: 옥내도장시설에서 사용한 관리대상물질 5wt% 미만 도료 사용량을 관리대상물질 5wt% 이상 도료, 희석제 사용량으로 환산하여 산정한 VOCs 배출량(㎏)

$VOCs_{옥내(5wt\%이상)}$: 옥내도장시설에서 실제 사용한 관리대상물질 5wt% 이상 도료, 희석제 사용량으로 환산한 VOCs 배출량(㎏)

방지시설 설치율 : "1) 옥내도장" 시설관리기준에 따른 방지시설 설치 의무비율('20년 30%, '21년 60%, '22년 80%, '23년 이후 100% 적용)

0.1 : 방지시설의 관리대상물질 저감효율, 시설관리기준에 따른 총탄화수소 배출기준(100ppm)을 준수하거나 저감효율 기준을 준수하는 경우, 저감효율 90%를 적용((100-90%)/100=0.1)

$도료사용량_{옥내(5wt\%미만)}$: 옥내도장시설에서 사용한 관리대상물질 5wt% 미만 도료의 사용량(ℓ, 제품별)

$SVR_{5wt\%미만}$: 관리대상물질 5wt% 미만 도료의 고형분 부피비(%, 제품별)

$SVR_{5wt\%이상}$: 관리대상물질 5wt% 미만 도료와 동일 제조사, 동일 기능을 가지는 관리대상물질 5wt% 이상 도료의 제품별 고형분 부피비(%, 제품별)

도료비율 : 관리대상물질 5wt% 이상 도료 및 희석제 혼합 시 도료비율(%, 제품별)

희석제비율 : 관리대상물질 5wt% 이상 도료 및 희석제 혼합 시 희석제비율(%, 제품별)

$VOCs함량_{5wt\%이상}$: 관리대상물질 5wt% 이상 도료의 휘발성유기화합물 함유량(g/ℓ, 제품별)

512g/ℓ : 국가배출량통계(CAPSS) 관련 조선분야 도료의 휘발성유기화합물 배출계수

880g/ℓ : 국가배출량통계(CAPSS) 관련 조선분야 희석제의 휘발성유기화합물 배출계수

$도료사용량_{옥내(5wt\%이상)}$: 옥내도장시설에서 사용한 관리대상물질 5wt% 이상 도료의 사용량(ℓ, 제품별)

$VOCs함량_{희석제}$: 희석제의 휘발성유기화합물 함유량(g/ℓ, 제품별)

0.001 : 사용량 단위 환산인자(㎏/g)

$도료사용량_{야외(5wt\%이상)}$: 야외도장시설에서 사용한 관리대상물질 5wt% 이상 도료의 사용량(ℓ, 제품별)

$희석제사용량_{야외}$: 야외도장시설에서 사용한 관리대상물질 5wt% 이상 희석제의 사용량(ℓ, 제품별)

$VOCs_{야외(5wt\%미만)}$: 야외도장시설에서 사용한 관리대상물질 5wt% 미만 도료 사용량을 관리대상물질 5wt% 이상 도료, 희석제 사용량으로 환산하여 산정한 VOCs 배출량(㎏)

$VOCs_{야외(5wt\%이상)}$: 야외도장시설에서 실제 사용한 관리대상물질 5wt% 이상 도료, 희석제 사용량으로 환산한 VOCs 배출량(㎏)

$도료사용량_{야외(5wt\%미만)}$: 야외도장시설에서 사용한 관리대상물질 5wt% 미만 도료의 사용량(ℓ, 제품별)

$도료사용량_{야외(5wt\%이상)}$: 야외도장시설에서 사용한 관리대상물질 5wt% 이상 도료의 사용량(ℓ, 제품별)

□ 최초 및 연간점검보고서 작성사항으로 관리대상물질 농도의 합이 5wt% 미만인 도료 사용 시, 휘발성유기화합물의 연간 배출량 및 배출저감량은 다음과 같이 작성하여야 한다.

○ “시설 구분”은 항목은 해당 비산배출시설 신고내용(옥내도장시설 및 야외도장시설)을 작성한다.

○ “도료/희석제 구분”은 실제 사용한 도료, 희석제 중 구분하여 작성한다. 도료는 용도(방오도료, 방청도료 등)를 작성하되 관리대상물질 5wt% 미만 도료의 경우, 괄호표시 후 “5wt% 미만”으로 함께 작성한다.

○ “제품명”은 도료, 희석제의 제품명을 작성한다. 관리대상물질 5wt% 미만 도료의 경우, 동일 제조사, 동일 기능을 가지는 관리대상물질 5wt% 이상 도료 제품명을 함께 작성한다.

○ “연간 사용량”은 도료, 희석제의 연간 사용량(단위 : ℓ)을 작성한다.

○ “휘발성유기화합물 함유량”은 도료, 희석제의 「도료 중 휘발성유기화합물의 함유량 산정방법, 용기 표시사항 등에 관한 고시」(국립환경과학원고시)에 따라 산정된 함유량(단위 : g/ℓ)을 작성한다.

○ “휘발성유기화합물 연간 배출량”은 도료, 희석제의 연간 사용량 및 함유량을 감안한 배출량을 입력하고 “저감량”은 관리대상물질 5wt% 미만 도료의 경우, 관리대상물질 5wt% 미만 도료를 사용하지 않았을 경우를 가정한 옥내 및 야외도장시설의 배출량 대비 관리대상물질 5wt% 미만 도료를 사용에 따른 배출량 차이를 계산하여 입력한다. 동 항목은 총 합산치를 양식 마지막 행에 작성한다.

〈표 4-75〉 관리대상물질 5wt% 미만인 도료 사용 시 휘발성유기화합물의 연간 배출량 및 배출저감량 작성예시

시설 구분 (옥내/야외)	도료/희석제 구분	제품명	연간 사용량	휘발성유기화합물 함유량	휘발성유기화합물 연간 배출량 및 저감량
옥내도장	방청도료 (5wt% 미만)	BANNOH 5000 (용제형 : BANNOH 1500)	2,653 ℓ	50 g/ℓ	97 kg / 1,249 kg
옥내도장	방청도료	BANNOH 1500	5,365 ℓ	286 g/ℓ	1,120 kg / -
옥내도장	희석제	THINNER 91-92	1,265 ℓ	848 g/ℓ	783 kg / -
야외도장	방청도료 (5wt% 미만)	UNIVERSAL S120 (용제형 : UNIVERSAL N10)	3,756 ℓ	45 g/ℓ	169 kg / 2,608 kg
야외도장	방청도료 (5wt% 미만)	EH3000 (용제형 : EH2351)	2,853 ℓ	45 g/ℓ	128 kg / 1,909 kg
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮ / ⋮
총 계					**2,297 kg / 5,766 kg**

□ 최초 및 연간점검보고서 증빙자료로서 휘발성유기화합물의 연간 배출량 및 배출저감량 세부내역(표 4-75 참조), ERP(Enterprise Resource Planning) 등을 첨부하여야 한다.

○ 야외도장시설 도료 및 희석제 세부내역은 시설 구분, 도료 및 희석제 구분, 제품명, 관리대상물질 5wt% 미만 여부, 연간 사용량, 휘발성유기화합물 함유량, 방지시설 설치율, 휘발성유기화합물 배출량, SVR(고형분 부피비), 동일 제조사·기능을 가지는 5wt% 이상 도료 내용, “1) 및 2)에 따른 휘발성유기화합물 배출량”, 휘발성유기화합물 저감량을 작성한다.

〈표 4-76〉 휘발성유기화합물의 연간 배출량 및 배출저감량 세부내역 작성예시

시설 구분	도료/희석제 구분	제품명	관리대상물질 5wt% 미만 여부	연간 사용량(ℓ)	휘발성유기화합물 함유량(g/ℓ)	방지시설 실제 설치율(%)	휘발성유기화합물 배출량(kg)
옥내	방청도료	BANNOH 5000	해당	2,653	50	30	97
옥내	방청도료	BANNOH 1500	미해당	5,365	286	30	1,120
옥내	희석제	THINNER 91-92	미해당	1,265	848	30	783
야외	방청도료	UNIVERSAL S120	해당	3,756	45	-	169
야외	방청도료	EH3000	해당	2,853	45	-	128
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮

〈 표내용 계속 〉

$SVR_{5wt\%미만}$ (%)	동일 제조사·기능을 가지는 관리대상물질 5wt% 이상 도료 내용			방지시설 설치 의무비율(%)	1) 및 2)에 따른 휘발성유기화합물 배출량(kg)	휘발성유기화합물 저감량(kg)
	제품명	$SVR_{5wt\%이상}$ (%)	희석제 혼합비율			
95	BANNOH 1500	75	9 : 1	30	1,346	1,249
-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-
97	UNIVERSAL N10	72	9 : 1	-	2,777	2,608
95	EH2351	73	9 : 1	-	2,038	1,909
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮

4.4.4 기타 기준

「대기환경보전법」 시행규칙 별표 10의2 3. 업종별 시설관리기준 라. Ⅳ업종	
배출시설	**시 설 관 리 기 준**
4) 기 타	사업자는 도료 및 희석제의 월별 사용량을 옥내도장 및 야외도장으로 구분하여 기록하여야 하며, 그 내용을 연간 점검보고서에 포함하여 제출하여야 한다.

이행내용

□ 옥내도장시설 및 야외도장시설의 도료 및 희석제 월별 사용량을 최초 및 연간 점검보고서에 포함하여야 한다.

이행방법

□ 옥내도장시설 및 야외도장시설의 도료 및 희석제 월별 사용량은 다음과 같이 작성하여 증빙자료를 첨부하여야 한다.

○ “월 구분”은 해당 월을, “시설 구분”은 항목은 해당 비산배출시설 신고내용(비산배출시설명, 주요 배출공정)을 작성한다.

○ “도료/희석제 구분”은 실제 사용한 도료, 희석제 중 구분하여 작성한다. 도료는 용도(방오도료, 방청도료 등)를 작성한다.

○ “제품명”은 도료, 희석제의 제품명을 작성한다.

○ “월별 사용량”은 도료, 희석제의 월별 사용량(단위 : kg)을 작성한다.

□ 최초 및 연간점검보고서 증빙자료로서 ERP(Enterprise Resource Planning) 등을 첨부하여야 한다.

〈표 4-77〉 옥내도장시설 및 야외도장시설 도료 및 희석제 월별 사용량 작성예시

월 구분	시설 구분	도료/희석제 구분	제품명	월별 사용량
2019년 1월	옥내(#1도장)	방오도료	SEAQUANTUM PRO U, LIGHT RED	300.96 kg
2019년 1월	옥내(#1도장)	방오도료	SEAQUANTUM X200-3, DARK RED	157.14 kg
2019년 1월	옥내(#1도장)	도료	SEAQUANTUM X200-3, LIGHT RED	174.6 kg
2019년 1월	옥내(#1도장)	희석제	SIGMA THINNER 91-92	36.72 kg
2019년 1월	옥내(#1도장)	도료	SIGMAPRIME 200(K), RED BROWN	201.6 kg
2019년 2월	옥내(#1도장)	도료	UNY MARINE, OCEAN BLUE	247.59 kg

참 고

- 대기환경보전법 하위법령 별표 및 별지서식
- 도료 중 휘발성유기화합물의 함유량 산정방법,
  용기 표시사항 등에 관한 고시
- 비산배출시설 시설관리기준 정기점검 비용에 관한 규정

대기환경보전법 하위법령 별표 및 별지서식

■ 대기환경보전법 시행령 [별표 9의2] 〈개정 2019. 7. 16.〉

비산배출의 저감대상 업종(제38조의2 관련)

분 류	업 종
1. 코크스, 연탄 및 석유정제품 제조업	원유 정제처리업
2. 화학물질 및 화학제품 제조업: 의약품 제외	가. 석유화학계 기초화학물질 제조업 나. 합성고무 제조업 다. 합성수지 및 기타 플라스틱물질 제조업 라. 접착제 및 젤라틴 제조업
3. 1차 금속 제조업	가. 제철업 나. 제강업 다. 냉간 압연 및 압출 제품 제조업 라. 알루미늄 압연, 압출 및 연신(원료를 가늘게 늘이는 공정)제품 제조업 마. 강관 제조업 바. 강관 가공품 및 관 연결구류 제조업
4. 고무 및 플라스틱제품 제조업	가. 그 외 기타 고무제품 제조업 나. 플라스틱 필름 제조업 다. 플라스틱 시트 및 판 제조업 라. 벽 및 바닥 피복용 플라스틱 제품 제조업 마. 플라스틱 포대, 봉투 및 유사제품 제조업 바. 플라스틱 접착처리 제품 제조업 사. 플라스틱 적층, 도포 및 기타 표면처리제품 제조업 아. 그 외 기타 플라스틱 제품 제조업
5. 전기장비 제조업	가. 축전지 제조업 나. 기타 절연선 및 케이블 제조업
6. 기타 운송장비 제조업	가. 강선 건조업 나. 선박 구성 부분품 제조업 다. 기타 선박 건조업. 다만, 철강 및 합성수지를 제외한 그 밖의 재료로 비철금속선, 목선 등 항해용 선박을 건조하는 사업장은 제외한다.

분 류	업 종
7. 육상운송 및 파이프라인 운송업	파이프라인 운송업
8. 창고 및 운송관련 서비스업	위험물품 보관업
9. 금속가공제품 제조업: 기계 및 가구 제외	가. 도장 및 기타 피막처리업 나. 피복 및 충전 용접봉 제조업 다. 그 외 기타 분류 안된 금속 가공제품 제조업. 다만, 금속제 유금(clasp), 유금이 붙은 프레임 또는 금고를 제조하는 사업장은 제외한다.
10. 섬유제품 제조업: 의복 제외	직물, 편조원단 및 의복류 염색 가공업
11. 펄프, 종이 및 종이제품 제조업	가. 적층, 합성 및 특수표면처리 종이 제조업 나. 벽지 및 장판지 제조업
12. 전자부품, 컴퓨터, 영상, 음향 및 통신장비 제조업	가. 전자감지장치 제조업 나. 그 외 기타 전자부품 제조업. 다만, 다음의 제품을 제조하는 사업장은 제외한다. 1) 라디오 및 텔레비전수상기용 전자관 2) 산업용 및 기타 특수목적용 전자관 및 부분품 3) 전자접속카드(인터페이스카드) 4) 인쇄회로사진원판(포토마스크)
13. 자동차 및 트레일러 제조업	가. 자동차용 신품(新品) 동력전달장치 제조업 나. 자동차용 신품 조향장치, 현가장치(懸架裝置) 제조업 다. 자동차용 신품 제동장치 제조업 라. 그 외 기타 자동차 부품 제조업 마. 자동차 중고 부품 재제조업. 다만, 자동차의 중고 부품으로 엔진, 차체, 전기장치 및 관련 부품을 일련의 재제조 과정을 거쳐 신품 성능을 유지할 수 있는 상태로 만드는 사업장은 제외한다.

비고

1. 위 표의 업종은 「통계법」 제22조에 따라 통계청장이 고시하는 한국표준산업분류에 따른 업종을 말한다.
2. 제7호 및 제8호는 휘발유를 보관·출하하는 저유소에 한정하여 적용한다.

■ **대기환경보전법 시행규칙 [별표 10의2] 〈개정 2023. 8. 16.〉**

비산배출의 저감을 위한 시설관리기준(제51조의3제2항 관련)

※ 이 표에서 사용하는 업종구분은 「통계법」 제22조에 따라 통계청장이 고시하는 한국표준산업분류에 따른다.

1. 공통기준

구 분	시 설 관 리 기 준
가. 일반기준	1) 사업자는 비산배출의 저감을 위한 시설관리기준의 관리 담당자를 지정·운영한다. 2) 사업자는 사업장 내외에서 제2호에 따른 업종별 관리대상물질의 대기환경농도 파악을 위하여 노력한다. 3) 시설관리기준을 준수하여야 하는 시설 중에서 다음 각 호의 경우에는 시설관리기준의 적용대상에서 제외한다. 가) 연간 300시간 미만 가동하는 시설이나 장비(연간 가동시간을 확인할 수 있는 시설·장비나 자료 등이 있는 경우에 한정한다) 나) 연구개발시설 다) 상시 진공상태로 가동되어 관리대상물질이 외부로 배출되지 않는 시설 라) 제3호에 따른 업종별 시설관리기준에서 환경부장관이 정하는 사유에 해당하여 관할 유역환경청장, 지방환경청장 또는 수도권대기환경청장(이하 "환경청장"이라 한다)과 협의하여 시설관리기준의 적용대상에서 제외한 시설 4) 시설관리기준을 충족하지 못하는 상황이 발생되는 경우 사업자는 45일 이내에 시설관리기준을 충족할 수 있도록 조치하고, 조치가 완료된 후 30일 이내에 결함 여부 등을 재확인하여야 한다. 다만, 시설의 수리를 위하여 전체공정의 가동중지가 불가피할 경우에는 환경청장과의 협의를 거쳐 수리기간을 다음 공정중지기간까지 연장할 수 있다.

구 분	시 설 관 리 기 준
나. 기록기준	1) 이 시설관리기준에서 제시된 운영기록부(이하 "운영기록부"라 한다)는 별지 제20호의5서식에 따라 기록하고 보존하여야 한다. 다만, 상세내용을 기록해야 하거나 또는 운영기록부 서식에 기재한 사항 외의 사항을 기록하여야 하는 경우에는 사업장별 별도의 서식을 정하여 기록할 수 있으며, 모든 기록은 전산에 의한 방법으로 기록·보존할 수 있다. 2) 가목4)에 해당하는 경우에는 사건개요, 조치내용 및 조치 완료 후 점검·확인 사항 등을 운영기록부에 기록하여야 한다. 3) 운영기록부는 해당 연도 종료일부터 3년간 보존해야 한다. 4) 운영기록부는 환경청장이 요청하면 요청일부터 10일 이내에 그 사본을 제출해야 한다.
다. 보고기준	1) 최초 점검보고서는 제3호의 업종별 시설관리기준에 따른 관리 대상 시설현황 및 준수현황 등을 별지 제20호의6서식에 따라 작성하여 환경청장에게 제출하여야 한다. 이 경우 제출 시기는 기존 사업장은 이 표의 기준이 적용되는 해의 12월 31일까지로, 신규사업장은 시설의 설치가 완료된 해의 12월 31일까지로 하되, 8월 31일 이후에 설치가 완료된 시설은 그 다음 해 4월 30일까지 제출한다. 2) 연간 점검보고서는 제3호의 업종별 시설관리기준에 따른 시설현황 및 준수현황 등을 별지 제20호의6서식에 따라 작성하여 다음 해 4월 30일까지 환경청장에게 제출하여야 한다. 3) 부득이한 사유로 기한 내에 최초 및 연간 점검보고서를 제출할 수 없는 경우에는 환경청장과 협의하여 제출 기한을 30일 범위에서 연장할 수 있다. 4) 1)에 따른 최초 점검보고서 또는 2)에 따른 연간 점검보고서를 제출하는 경우에는 비산배출시설별 운영기록부, 비산배출시설 관리 담당자 지정문서 및 제3호의 업종별 시설관리기준에서 정하는 자료 각 1부를 첨부하여야 한다.

2. 업종별 관리대상물질

구분	업 종	업종별 적용물질	공통 적용물질
가. Ⅰ업종	1) 원유 정제처리업 2) 파이프라인 운송업 3) 위험물품 보관업	메탄올, 메틸에틸케톤, 엠티비이(MTBE, Methyl Tertiary Butyl Ether), 톨루엔, 자일렌(o-, m-, p- 포함)	별표 2 제1호부터 제35호까지의 특정대기유해물질
	4) 석유화학계 기초화학물질 제조업 5) 합성고무 제조업 6) 합성수지 및 기타 플라스틱물질 제조업	톨루엔, 자일렌(o-, m-, p- 포함), 나프탈렌	
나. Ⅱ업종	1) 제철업 2) 제강업	입자상물질(먼지), 망간화합물, 톨루엔, 자일렌(o-, m-, p- 포함)	
다. Ⅲ업종	1) 접착제 및 젤라틴 제조업	톨루엔, n-헥산, 이소프로필 알콜, 메탄올, 아크릴산 에틸, 메틸에틸케톤	
	2) 그 외 기타 고무제품 제조업 3) 플라스틱 필름 제조업 4) 플라스틱 시트 및 판 제조업 5) 벽 및 바닥 피복용 플라스틱제품 제조업 6) 플라스틱 포대, 봉투 및 유사제품 제조업 7) 플라스틱 접착처리 제품 제조업 8) 플라스틱 적층, 도포 및 기타 표면처리 제품 제조업 9) 그 외 기타 플라스틱 제품 제조업 10) 적층, 합성 및 특수표면처리 종이 제조업 11) 벽지 및 장판지 제조업	톨루엔, 메틸에틸케톤, 자일렌(o-, m-, p- 포함)	

구분	업 종	업종별 적용물질	공통 적용물질
다. III업종	12) 축전지 제조업 13) 기타 절연선 및 케이블 제조업	톨루엔, 자일렌(o-, m-, p- 포함)	
	14) 직물, 편조원단 및 의복류 염색 가공업 15) 전자감지장치 제조업 16) 그 외 기타 전자부품 제조업	메틸에틸케톤, 톨루엔	
	17) 냉간 압연 및 압출 제품 제조업 18) 알루미늄 압연, 압출 및 연신제품제조업 19) 강관 제조업 20) 강관 가공품 및 관 연결 구류 제조업 21) 도장 및 기타 피막처리업 22) 피복 및 충전 용접봉 제조업 23) 그 외 기타 분류안된 금속가공제품 제조업 24) 자동차용 신품 동력전달 장치 제조업 25) 자동차용 신품 조향장치, 현가장치 제조업 26) 자동차용 신품 제동장치 제조업 27) 자동차 중고 부품 재제조업 28) 그 외 자동차용 신품 부품 제조업	톨루엔, 자일렌(o-, m-, p- 포함), 메탄올	
라. IV업종	1) 강선 건조업 2) 선박 구성부분품 제조업 3) 기타 선박 건조업	톨루엔, 자일렌(o-, m-, p- 포함)	

3. 업종별 시설관리기준

가. Ⅰ업종

배출시설	시 설 관 리 기 준
1) 공정배출시설	가) 이 관리기준은 관리대상물질 농도의 합이 5wt% 이상 되는 유체(fluid)를 포함하거나 접촉하게 되는 공정배출시설(관리대상물질의 혼합, 반응, 코팅, 열처리, 기계적 가공, 표백, 탈지, 중간 저장, 포장 등이 이루어지는 시설을 말한다. 이하 같다)을 대상으로 한다. 다만, 공정의 특성상 관리대상물질의 비산배출 가능성이 적거나 안전상의 이유로 나)의 기준을 준수하기 어려운 시설로서 환경청장과 협의한 경우에는 관리기준의 적용대상에서 제외한다. 나) 가) 본문에 해당하는 시설은 다음의 기준을 따른다. (1) 밀폐된 공간(공정배출시설에서 발생되는 배출가스가 외기(外氣)로 비산배출되지 않도록 포집시설을 통해 전량 포집되어 방지시설로 연결되는 구조를 말한다. 이하 같다)에 시설을 설치하여야 한다. 다만, 공정 특성상 밀폐된 공간에 설치하기 어려운 경우에는 포위식 후드, 외부식 후드(상방형, 하방형, 측방형) 등의 포집시설을 설치하여 비산되는 배출가스를 포집하여야 하며, 포집시설의 가스포집 속도는 0.5m/s 이상을 유지하여야 한다. (2) (1)에 따라 포집된 모든 배출가스는 다음 (가)부터 (다)까지의 기준 중 1개의 기준을 선택하여 처리하여야 한다. 다만, 비산되는 배출가스가 완전히 밀폐된 상태로 포집되고, 대기오염방지시설의 처리용량이 충분한 경우에는 포집된 배출가스를 대기오염방지시설에 연결하여 처리할 수 있다. (가) 2) 플레어스택의 시설관리기준에 적합한 플레어스택을 설치·운영한다. (나) 연소실 내부의 온도를 연속으로 측정하여 기록할 수 있는 모니터링 장비가 설치된 보일러나 가열기 또는 소각시설을 설치한다. 온도 모니터링 장비가 설치된 보일러, 가열기 또는 소각시설의 경우 처리되는 배출가스는 최소 800℃ 이상의 온도에서 0.5초 이상의 체류시간으로 운전되어야 하며, 각 연소실의 최소 1시간 당 평균온도를 모니터링하여 운영기록부에 기록한다.

배출시설	시 설 관 리 기 준
1) 공정배출시설	(다) 축열식 연소산화방식, 축열식 촉매산화방식 등 직접연소에 의한 시설(이하 "직접연소에 의한 시설"이라 한다), 회수에 의한 시설 또는 그 밖의 방지시설을 설치하여 배출가스의 총탄화수소(THC) 농도를 90% 이상 저감하거나 50ppm 이하로 관리하여야 한다. 다만, 총탄화수소 농도의 측정이 불가능한 관리대상물질의 경우에는 별표 8에 따른 배출허용기준을 적용하고, 배출허용기준이 정해지지 않은 경우에는 관리대상물질의 농도를 90% 이상 저감하여야 한다. (라) (다)에 따른 총탄화수소 또는 관리대상물질의 농도는 「환경분야 시험·검사 등에 관한 법률」 제6조제1항에 따라 환경부장관이 정하여 고시한 대기오염공정시험기준(이하 "대기오염공정시험기준"이라 한다)에 따라 측정한다. (마) (다)의 기준의 준수 여부를 반기마다 1회 점검하여 운영기록부에 기록한다. 다) 2015년 1월 1일 이후 제조공정에 설치된 각각의 배수장치에는 물 등을 이용한 봉인장치(water seal control)를 설치하여야 한다. 다만, 2014년 12월 31일 이전에 설치된 배수장치에 대해서는 덮개를 설치하면 물 등을 이용한 봉인장치를 설치한 것으로 본다. 라) 플라스틱 성형 압출 공정에서 흄(fume)과 압출기, 실린더, 공압출장치에서 누출되는 관리대상물질을 방지시설로 이송하여 처리한다. 마) 공정배출시설에 연결된 냉각탑의 경우 다음 기준을 따라야 한다. (1) 냉각수의 총유기탄소(TOC) 농도를 50ppm 이하로 관리해야 한다. (2) 냉각탑에 연결된 열교환기는 냉각수의 입구 대비 출구 총유기탄소 농도편차를 1ppm 미만 또는 10% 미만으로 관리해야 하며, 이를 초과하는 경우 제1호가목4)의 시설관리기준에 따라야 한다. (3) (1) 및 (2)에 따른 총유기탄소 농도는「환경분야 시험·검사 등에 관한 법률」 제6조제1항에 따라 환경부장관이 정하여 고시하는 수질오염공정시험기준(이하 "수질오염공정시험기준"이라 한다)에 따른 폐수 및 수질오염물질의 총유기탄소 측정방법에 따라 매년 1회 측정하여 그 결과를 운영기록부에 기록해야 한다. 바) 드럼통 등 사업장 안에서 수시로 이동하는 용기의 경우에는 상부 덮개 등을 설치하여 내용물이 새어나오지 않도록 관리하여야 한다.

배출시설	시 설 관 리 기 준
2) 플레어스택(배출가스 연소탑)	가) 이 관리기준은 플레어스택의 용량(flare load)이 1.26×10^7 kcal/hr(50 MMBTU/hr) 이상인 시설을 대상으로 한다. 나) 플레어스택 상부에는 자동점화시설을 설치하여 기능이 완전하게 유지되도록 하거나 온도계, 자외선센서, 적외선센서 또는 폐쇄회로 텔레비전 등을 설치하여 플레어스택의 점화불꽃이 항상 유지되는지 여부를 모니터링하여 그 결과를 매월 1회 운영기록부에 기록해야 한다. 다) 공정배출시설에 연결된 플레어스택[무보조방식(non assisted flare)은 제외한다]의 경우에는 관리대상물질을 98% 이상 저감하기 위해 다음 기준을 따라야 한다. (1) 플레어스택 연소구간의 총발열량은 스팀 보조방식(steam assisted flare) 및 혼합공기 보조방식(premix air assisted flare)의 경우 2,579㎉/S㎥(290BTU/Sft³) 이상, 연소용 공기 보조방식(perimeter air assisted flare)의 경우 64㎉/S㎡(24BTU/Sft²) 이상으로 관리해야 한다. (2) (1)에 따른 플레어스택 연소구간의 총발열량은 대기오염공정시험기준에 따라 스팀 유량(流量), 혼합공기 유량, 연소용 공기 유량, 배출가스 총발열량 및 유량을 상시 모니터링하여 측정해야 한다. (3) (1) 및 (2)에 따른 플레어스택 연소구간의 총발열량 기준 준수 여부 및 모니터링 내용을 매월 1회 운영기록부에 기록해야 한다. 라) 공정배출시설에 연결되지 않거나 무보조방식의 플레어스택인 경우에는 다음 기준을 따라야 한다. (1) 광학가스탐지카메라(optical gas imaging camera)를 설치하거나 사용하여 플레어스택 상부에서 관리대상물질의 불완전연소 배출 여부를 상시 모니터링해야 한다. (2) 모니터링은 매일 1회 실시하여 내용을 기록매체에 저장·보관하고, 그 결과를 매월 1회 운영기록부에 기록해야 한다. 마) 플레어스택에서 매연이 발생(이하 "비정상 가동"이라 한다)하는 경우 다음 기준을 따라야 한다. (1) 매연은 링겔만 매연 농도표(Ringelmann smoke chart) 2도 이상 또는 불투명도 40% 이상을 2시간에 총 5분을 초과해서는 안 된다. (2) 비정상 가동 시점부터 최소 2시간 이상 대기오염공정시험기준에 따라 매연을 측정하고, 폐쇄회로 텔레비전을 통해 매연을 모니터링하여 기록매체에 저장·보관해야 한다. (3) 최초 비정상 가동 시점부터 2시간 이내에 대상시설, 최초 비정상 가동 시점, 발생 원인에 대해 환경청장에게 보고(전화, 팩스 등)해야 하고, 비정상 가동이 종료될 경우에는 종료 시점부터 48시간 이내(토요일 또는 공휴일의 0시부터 24시까지의 시간은 제외한다)에 대상시설, 최초 비정상 가동 시점, 발생 원인, 플레어스택 설계자료, 추정 발생가스 성상 및 최대 배출 추정량에 대한 최종보고서를 환경청장에게 서면으로 제출해야 한다.

배출시설	시 설 관 리 기 준
3) 저장시설	가) 이 관리기준은 설계저장용량이 40㎥ 이상이면서, 관리대상물질 농도의 합이 5wt% 이상 되는 유체를 저장하는 시설을 대상으로 한다. 다만, 설정압력이 10kPa 이상인 압력탱크 저장시설은 이 시설관리기준의 적용대상에서 제외한다. 나) 내부부상지붕(internal floating roof)형 저장시설의 경우 (1) 내부부상지붕은 저장용기 내부의 액체표면에 놓여 있거나 떠 있어야 한다. 다만, 반드시 액체와 접촉할 필요는 없다. (2) 저장탱크 내벽과 부상지붕의 상단 가장자리에는 다음 밀폐장치 중의 하나를 갖추어야 한다. (가) 유면과 접촉되어 떠 있는 폼 밀봉장치(foam seal) 또는 유체충진형 밀봉장치는 저장탱크의 내벽과 부상지붕 사이의 유체와 항상 접촉되어 있어야 한다. (나) 이중 밀봉장치는 저장용기 벽면과 내부 부상지붕의 가장자리 사이의 공간을 완전히 막기 위하여 2개의 층으로 되어 있고, 각각이 지속적으로 밀폐될 수 있도록 하여야 한다. (다) 지렛대 구조밀봉장치(mechanical seal) (3) 자동환기구와 림(rim)환기구를 제외하고, 부상지붕에 설치되는 각 개구부의 하부 끝은 액체표면 아래에 잠길 수 있도록 설계되어야 하며, 각 개구부의 상부에는 덮개를 설치하여 작동 중일 때를 제외하고는 항상 틈이 없이 밀폐되도록 하여야 한다. (4) 자동환기구는 개스킷(누설방지재)이 장착되어야 하며, 부상지붕이 액체표면에 놓여 있거나 떠 있지 아니하거나 지붕 지지대에 놓여 있을 때를 제외하고 작동 중인 때에는 항상 닫힌 상태여야 한다. (5) 림환기구는 개스킷이 장착되어야 하며, 부상지붕이 지붕지지대에서 떨어져 부상하고 있거나 사용자가 필요할 때에만 열리도록 설치하여야 한다. (6) 부상지붕 상부의 고정지붕에서 발생되는 배출가스를 1)나)에 따른 공정배출시설의 시설관리기준에 따라 처리해야 한다. (7) (6)에도 불구하고 2019년 7월 16일 전에 설치된 시설 중 벤젠, 에틸벤젠, 톨루엔, 자일렌(o-, m-, p- 포함) 농도의 합이

배출시설	시 설 관 리 기 준
3) 저장시설	50wt% 이상 되는 유체를 저장하는 시설은 1)나)의 시설관리기준에 따른 처리를 위한 처리시설을 전체 대비 2022년까지 20%, 2023년까지 40%, 2024년까지 70%, 2025년까지 100% 설치를 각각 완료해야 한다. (8) 2019년 7월 16일 전에 설치된 시설 중 (7)에 해당하지 않는 시설은 1)나)의 시설관리기준에 따른 처리시설의 설치 또는 다음의 기준에 따른 부상지붕 시설의 보완조치를 해당 시설의 합계 대비 2022년까지 20%, 2023년까지 40%, 2024년까지 70%, 2025년까지 100% 각각 완료해야 한다. (가) 저장탱크 내벽과 부상지붕의 상단 가장자리에는 폼 밀봉장치 또는 유체충진형 밀봉장치를 설치하고, 상부에는 와이퍼 밀봉장치(wiper seal)를 설치해야 한다. (나) 부상지붕 개구부 중 맨홀(access hatch)의 덮개 사이에는 누설방지재를 설치하고 덮개는 볼트(bolt) 접합방식으로 밀폐해야 한다. (다) 고정지붕 지지대(fixed roof support column)와 부상지붕이 접촉하는 개구부(column well)의 덮개(well cover) 사이에는 누설방지재를 설치하거나 고정지붕 지지대에 신축성 봉인장치(flexible fabric sleeve seal)를 설치해야 한다. (라) 부상지붕 지지대(roof leg 또는 deck support)는 고정형으로 설치해야 한다. (마) 부상지붕 회전방지용 기둥(guide pole)이 부상지붕과 접촉하는 개구부(pole well)의 덮개(well cover) 사이에는 누설방지재를 설치해야 한다. (바) 부상지붕 회전방지용 기둥 및 그 기둥과 부상지붕이 접촉하는 개구부(pole well)에는 슬라이딩커버(sliding cover), 폴와이퍼(pole wiper), 폴슬리브(pole sleeve)와 와이퍼 밀봉장치를 설치해야 한다. 이 경우 폴슬리브 대신 폴플로트(pole float)를 설치할 수 있다. (사) 구멍이 뚫린 부상지붕 회전방지용 기둥(slotted guide pole)에는 신축성 봉인장치를 설치해야 한다. (아) 부상지붕 회전방지용 지지선(stainless wire)이 부상지붕과 접

배출시설	시 설 관 리 기 준
3) 저장시설	촉하는 개구부(wire well)에는 누설방지재를 설치해야 한다. (자) 부상지붕에서 저장 유체를 채취할 수 있는 부분(sample well)에는 봉인장치(slit fabric seal)를 설치하거나 개구부의 90% 이상을 덮을 수 있는 덮개를 설치해야 한다. (9) 고정지붕의 비산누출시설은 6)에 따른 비산누출시설의 시설관리기준을 따른다. 다) 외부부상지붕(external floating roof)형 저장시설의 경우 (1) 외부부상지붕은 폰툰식(pontoon type)이거나 이중갑문식 덮개(double deck type cover)구조이어야 한다. (2) 저장용기 내벽과 부상지붕의 상단 가장자리에는 이중 밀폐장치를 설치하여야 한다. (3) 부상지붕은 초기 충전 시와 저장용기가 완전히 비어 재충전할 경우를 제외하고는 항상 액체표면에 떠 있어야 한다. (4) 자동환기구와 림환기구를 제외하고, 부상지붕에 설치되는 각 개구부의 하부 끝은 액체표면 아래에 잠길 수 있도록 설계되어야 하며, 각 개구부의 상부에는 덮개를 설치하거나 항상 틈이 없이 밀폐되도록 하여야 한다. (5) 자동환기구는 개스킷이 장착되어야 하며, 부상지붕이 액체표면에 떠있지 아니하거나 지붕지지대에 놓여 있을 때를 제외한 작동 중에는 항상 닫힌 상태이어야 한다. (6) 림환기구는 개스킷이 장착되어야 하며, 부상지붕이 지붕지지대에서 떨어져 부상하고 있거나 사용자가 필요할 때에만 열리도록 설치해야 한다. (7) 부상지붕의 밀폐장치, 개구부, 자동환기구, 림환기구 등 누출원에 대하여 매주 1회 광학가스탐지카메라로 모니터링한 내용을 기록매체에 저장·보관하고, 대기오염공정시험기준의 휘발성유기화합물 누출확인방법에 따라 누출농도를 매월 1회 측정해야 하며, 모니터링한 내용과 누출농도 측정 결과를 매월 1회 운영기록부에 기록해야 한다. 라) 고정지붕형(fixed roof) 저장시설의 경우 발생되는 배출가스를 1) 나)에 따른 공정배출시설의 시설관리기준에 따라 처리해야 한다.

배출시설	시 설 관 리 기 준
4) 육상 출하 시설	가) 이 관리기준은 관리대상물질 농도의 합이 5wt% 이상 되는 유체를 포함하거나 접촉하게 되는 육상출하시설을 대상으로 한다. 다만, 철도를 이용하는 육상출하시설은 제외한다. 나) 육상출하시설은 하부적하방식에 적합한 구조이어야 하며, 하부적하방식에 적합하지 아니한 차량이나 시설에 대하여는 제품을 출하하여서는 아니 된다. 다만, 자일렌함유 에폭시수지, 초산 등 상온(25℃)에서 점도가 10,000센티푸아즈(centipoise) 이상으로 물질 흐름이 정지되는 특성 때문에 하부로 싣는 작업이 불가능한 관리대상물질의 경우에는 그러하지 아니하다. 다) 가)의 유체 출하 시 관리대상물질이 대기 중에 배출되지 않도록 하고 출하과정에서 배출되는 관리대상물질은 회수하여 공정 중에서 재이용하거나 1)나)에 따른 공정배출시설의 시설관리기준에 따라 처리한다.
5) 폐수처리 시설	가) 이 관리기준은 공정배출시설에서 배출되는 폐수를 포함하거나 접촉하게 되는 폐수관로, 집수조 및 유수분리조를 대상으로 한다. 나) 폐수관로[드레인 라인(drain line)을 포함한다]는 관리대상물질이 대기 중으로 확산 배출되지 않도록 폐쇄형 구조로 설치하여야 한다. 다만, 폐수의 특성에 따른 안전상 문제가 발생할 수 있을 경우에는 환경청장의 동의 하에 일정 구간의 폐수관로는 폐쇄형 구조로 설치하지 않을 수 있다. 다) 중간집수조에는 덮개를 설치하거나 덮개 및 환기배관을 설치하여야 하며, 중간집수조에서 폐수처리시설로 이어지는 하수구는 환기배관을 제외하고는 대기 중으로 개방되어서는 아니 된다. 라) 집수조의 개방면으로부터 관리대상물질을 500ppm(총탄화수소 기준) 이상의 농도로 비산배출 하는 집수조는 부상지붕이나 상부덮개를 설치·운영하여야 한다. 이 경우 비산배출되는 관리대상물질 농도 확인은 대기오염공정시험기준에 따른 휘발성유기화합물 누출확인 방법을 따른다. 마) 폐수처리시설의 유수분리조는 부상지붕이나 상부덮개를 설치·운영하여야 하며, 상부덮개를 설치한 경우에는 덮개와 유체표면 사이의 공간에서 발생되는 배출가스를 1)나)에 따른 공정배출시설의 시설관리기준에 따라 처리해야 한다.

배출시설	시 설 관 리 기 준
6) 비산누출시설	가) 이 관리기준은 관리대상물질 농도의 합이 5wt% 이상 되는 유체를 포함하거나 접촉하게 되는 밸브, 펌프, 압축기, 개방식라인, 압력완화장치, 커넥터(접속기), 플랜지(flange), 검사용 시료채취장치, 공정배수구 등의 비산누출시설을 대상으로 한다. 다만, 밀폐된 공간에 있는 비산누출시설의 경우에는 1)나)에 따른 공정배출시설의 시설관리기준을 적용한다. 나) 대기오염공정시험기준에 누출확인방법이 규정된 관리대상물질을 취급하는 비산누출시설은 현장에서 비산누출시설을 식별할 수 있도록 다음 기준을 따른다. (1) 비산누출시설의 일련번호와 위치정보를 포함한 별지 제20호의9서식의 비산누출시설 목록을 작성하여 보관해야 한다. (2) 일련번호와 바코드(bar code)를 기재한 명판을 부착해야 한다. 다만, 플랜지, 커넥터 등 부착하기 어려운 시설은 부착하지 않을 수 있다. 다) 개방식라인 개방식라인(비상 시 자동으로 열리도록 설계된 긴급 운전정지 시설에 있는 개방식라인은 제외한다)에는 뚜껑, 블라인드 플랜지(blind flange), 마개 또는 이중밸브를 설치해야 하며, 보수작업 외에는 항상 봉인되어 있어야 한다. 라) 펌프 (1) 펌프의 유체가 대기 중으로 누출되는 것을 방지하도록 완충유체(buffer fluid)를 포함하는 이중기계봉인시설(dual mechanical seal)이나 밀폐형(sealless type) 펌프를 설치해야 한다. (2) 완충유체를 포함하는 이중기계봉인시설을 설치한 경우 다음 (가)부터 (다)까지의 기준 중 하나 이상을 충족해야 한다. (가) 완충유체 가압방식 이중기계봉인시설에서 완충유체는 펌프의 실체임버(seal chamber) 압력보다 항상 높은 압력에서 운전되어야 하며, 이를 확인할 수 있도록 압력계 등의 센서를 장착해야 한다.

배출시설	시 설 관 리 기 준
6) 비산누출 시설	(나) 완충유체 비가압방식 이중기계봉인시설에서 완충유체 내부로 누출된 관리대상물질을 1)나)에 따른 공정배출시설의 시설관리기준에 따라 처리해야 한다. (다) 완충유체를 공정 흐름으로 이송시키는 폐쇄회로시스템(closed-loop system)을 장착해야 한다. (3) 비제조구역[공정배출시설이 위치한 제조구역과 원거리에 위치하거나 도로, 하천 등으로 구분되어 저장시설과 육상출하시설만 설치된 구역(off-site)을 말한다. 이하 같다] 안에 설치된 펌프 또는 안전상의 이유로 (1) 및 (2)의 기준을 준수하기 어려운 펌프의 경우 환경청장과 협의하여 해당 기준을 적용하지 않을 수 있다. 마) 압축기 (1) 압축기의 유체가 대기 중으로 누출 되는 것을 방지하도록 왕복압축기, 원심압축기 또는 완충유체를 포함하는 봉인시설을 설치해야 한다. (2) 왕복압축기 또는 원심압축기를 설치한 경우에는 압축기 내부 가스가 대기로 누출되지 않도록 해야 한다. (3) 완충유체를 포함하는 봉인시설을 설치한 경우 다음 (가)부터 (다)까지의 기준 중 하나 이상을 충족해야 한다. (가) 완충유체 가압방식 봉인시설에서 완충유체는 압축기의 스터핑 박스(stuffing box) 압력보다 항상 높은 압력에서 운전되어야 하며, 이를 확인할 수 있도록 압력계 등의 센서를 장착해야 한다. (나) 완충유체 비가압방식 봉인시설에서 완충유체 내부로 누출된 관리대상물질을 1)나)에 따른 공정배출시설의 시설관리기준에 따라 처리하여야 한다. (다) 완충유체를 공정 흐름으로 이송시키는 폐쇄회로시스템을 장착해야 한다. 바) 압력완화장치 (1) 압력완화장치는 누출기준농도 이하에서 운전되어야 한다. 다만, 설정 압력 이상으로 관리대상물질을 방출하는 경우는 제외한다. (2) 설정 압력 이상으로 관리대상물질이 누출되는 경우 최대 5일 이내에 누출기준농도 미만으로 조치한 후 누출여부를 재확인

배출시설	시 설 관 리 기 준
6) 비산누출 시설	하여 운영기록부에 기록해야 한다. 다만, 시설을 수리하기 위하여 전체공정의 가동중지가 불가피한 경우에는 환경청장과 협의하여 조치기간을 연장할 수 있다. (3) 공정배출시설 또는 저장시설 등으로 회수되거나 1)나)(2)(가)부터 (다)까지의 시설로 연결된 압력완화장치는 (1) 및 (2)의 기준을 적용하지 않는다. 사) 검사용 시료채취장치 (1) 검사용 시료채취 시 다음 (가)부터 (다)까지의 기준 중 하나 이상을 충족하는 배관에서 시료를 채취해야 한다. (가) 관리대상물질이 포함된 유체가 공정 중으로 회수되는 배관 (나) 관리대상물질이 포함된 유체가 폐액 저장시설로 이송되는 배관 (다) 관리대상물질이 포함된 유체가 배출가스 처리시설로 이송되는 배관 (2) 시료채취 시 발생되는 관리대상물질을 저감할 수 있는 시설을 설치해야 한다. (3) (1)(다)에 따라 관리대상물질을 배출가스 처리시설로 이송시키는 경우 1)나)에 따른 공정배출시설의 시설관리기준에 따라 처리해야 한다. (4) 다음 시료채취장치에 대해 환경청장과 협의한 경우에는 (1)부터 (3)까지의 기준을 적용하지 않을 수 있다. (가) 발생원 내부 시료채취장치(in-situ sampling systems) (나) 시료채취 과정에서 관리대상물질이 배출되지 않는 시료채취장치 (다) 비제조구역 내 설치된 시료채취장치 아) 비산누출시설에 대하여 대기오염공정시험기준의 휘발성유기화합물 누출확인방법에 따라 누출점검을 매년 1회 실시해야 한다. 자) 아)에 따른 누출점검은 총탄화수소를 기준으로 하고, 누출기준농도는 다음 구분에 따른다. (1) 2019년 12월 31일까지: 1,000ppm (2) 2020년 1월 1일부터: 500ppm. 다만, 펌프는 1,000ppm으로 한다. (3) 비제조구역 내의 펌프 및 검사용 시료채취장치: 500ppm

배출시설	시 설 관 리 기 준
6) 비산누출시설	차) 자)에 따른 누출기준농도를 초과하는 시설은 해당 사실을 확인한 날부터 30일 이내에 누출기준농도 미만으로 조치한 후 누출여부를 재확인하여 운영기록부에 기록해야 한다. 다만, 시설을 수리하기 위하여 전체공정의 가동중지가 불가피한 경우에는 환경청장과 협의하여 조치기간을 연장할 수 있다. 카) 아)에도 불구하고 다음 어느 하나에 해당하는 시설은 누출점검 대상에서 제외한다. (1) 고온·고압조건, 시설의 붕괴 및 폭발의 위험 등과 같이 누출점검자가 즉각적인 위험에 노출될 수 있다고 판단되는 비안전 누출시설 (2) 파이프 받침대(rack), 공간협소지역, 낙상사고 우려지역, 에너지 절감을 위하여 보온재로 밀폐한 시설이나 고소 위험지역에 위치하여 누출점검자가 누출 점검을 수행하기 어려운 누출점검 난해시설 (3) 라)(1)에 따른 밀폐형 펌프 (4) 대기오염공정시험기준에 누출확인방법이 없는 관리대상물질을 취급하는 비산누출시설 타) 비안전 누출시설과 누출점검 난해시설의 총 개수는 비산누출시설 총 개수의 20%를 초과할 수 없다. 다만, 공정 특성상 불가피한 경우에는 환경청장과 협의하여 20%를 초과할 수 있다. 파) 비산누출시설 누출점검 결과는 제1호다목에 따른 점검보고서에 포함해야 한다.

나. II 업종

배출시설	시 설 관 리 기 준
1) 비산먼지 배출시설	가) 이 관리기준은 분체상 물질을 야적, 싣기·내리기 또는 수송·이송하는 시설을 대상으로 한다. 나) 원료 야적장으로부터 분체상 물질을 수송하는 사업장 내부 도로에는 먼지의 재비산을 방지하기 위한 장치를 설치 또는 운영하고, 그 운영 현황을 매주 1회 운영기록부에 기록한다. 다) 분체상 원료 야적장(야적면적이 10,000㎡ 이상인 것에 한정한다)에서 근접한 사업장의 부지경계선상에서 대기오염공정시험기준의 시험기준(ES 01302)에 따라 비산먼지 농도를 분기마다 1회 측정하여 운영기록부에 기록한다. 라) 법 제43조에 따른 비산먼지의 규제를 따른다.
2) 소결로 및 관련시설	가) 소결로(燒結爐) 주변 지면은 매주 2회 청소를 실시하여 먼지의 재비산을 방지하고, 그 운영현황을 운영기록부에 기록한다. 나) 소결로의 소결광 상단지점은 소결가스가 대기 중으로 확산되지 않도록 음압(주변보다 낮은 압력)을 유지한다. 또한 소결가스 포집 압력은 음압을 유지하는지 상시 모니터링하고 모니터링 결과를 매월 1회 운영기록부에 기록해야 한다. 다) 소결로 말단의 배광부는 밀폐하여야 하며 내부의 압력은 음압을 유지하여야 한다. 라) 소결로 냉각시설의 상부는 1/3 이상 덮개(후드시설)를 설치하고 개방된 부분에는 살수설비를 설치·운영(동절기는 제외)하여 먼지의 비산을 방지한다. 마) 소결로 측면으로부터 5m 내외 주변 지점에서 대기오염공정시험기준에 따라 비산먼지 농도를 분기마다 1회 측정하여 운영기록부에 기록한다.

배출시설	시 설 관 리 기 준
3) 코크스로 및 관련 시설	가) 코크스로 배출가스는 전량 포집하여 정제과정을 거쳐 연료로 재이용한다. 다만, 불가피하게 대기로 배출해야 하는 경우에는 발생되는 가스 전량을 플레어스택(또는 그와 동등한 효과를 가진 시설)으로 이송하여 다음 기준에 따라 처리해야 한다. (1) 플레어스택 상부에는 자동점화시설을 설치하여 기능이 완전하게 유지되도록 하거나 온도계, 자외선센서, 적외선센서 또는 폐쇄회로 텔레비전 등을 설치하여 플레어스택의 점화불꽃이 항상 유지되는지 여부를 모니터링하여 그 결과를 매월 1회 운영기록부에 기록해야 한다. (2) 관리대상물질을 98% 이상 저감하기 위해 다음 기준을 따라야 한다. (가) 플레어스택 연소구간의 총발열량은 스팀 보조방식 및 혼합공기 보조방식의 경우 2,579㎉/S㎥(290BTU/Sft3) 이상, 연소용 공기 보조방식의 경우 64㎉/S㎡(24BTU/Sft2) 이상으로 관리해야 한다. (나) (가)에 따른 플레어스택 연소구간의 총발열량은 대기오염공정시험기준에 따라 스팀 유량, 혼합공기 유량, 연소용공기 유량, 배출가스 총 발열량 및 유량을 상시 모니터링하여 측정해야 한다. (다) (가)와 (나)에 따른 플레어스택 연소구간의 총발열량 기준 준수 여부 및 모니터링 내용을 매월 1회 운영기록부에 기록하여야 한다. (3) 무보조방식의 경우에는 다음 기준을 따라야 한다. (가) 광학가스탐지카메라를 설치하거나 사용하여 플레어스택 상부에서 관리대상물질의 불완전연소 배출 여부를 상시 모니터링해야 한다. (나) 모니터링은 매일 1회 실시하여 내용을 기록매체에 저장·보관하고, 그 결과를 매월 1회 운영기록부에 기록해야 한다. (4) 비정상 가동의 경우에는 다음 기준을 따라야 한다. (가) 매연은 링겔만 매연 농도표 2도 이상 또는 불투명도 40% 이상을 2시간에 총 5분을 초과해서는 안 된다. (나) 비정상 가동 시점부터 최소 2시간 이상 대기오염공정시험기준에 따라 매연을 측정하고, 폐쇄회로 텔레비전을 통해 매연을 모니터링하여 기록매체에 저장·보관해야 한다. (다) 최초 비정상 가동 시점부터 2시간 이내에 대상시설, 최초 비정상 가동 시점, 발생 원인에 대해 환경청장에게 보고(전화, 팩스 등)해야 하고, 비정상 가동이 종료될 경우에는 종료 시점부터 48시간 이내(토요일 또는 공휴일의 0시부터 24시까지의

배출시설	시 설 관 리 기 준
3) 코크스로 및 관련 시설	시간은 제외한다)에 대상시설, 최초 비정상 가동 시점, 발생 원인, 플레어스택 설계자료, 추정 발생가스 성상 및 최대 배출 추정량에 대한 최종보고서를 환경청장에게 서면으로 제출해야 한다. 나) 삭제 <2019. 7. 16.> 다) 장입구(裝入口)는 점토(粘土) 현탁액(또는 적합한 물질)으로 장입구 주위를 밀봉하여 오염물질의 비산배출을 최소화 한다. 또한 코크스로에 석탄을 장입할 때 장입장치와 장입구는 완전 밀착되어야 하며 코크스오븐 내부의 음압을 다음 기준 이상으로 증가시켜 장입 시 배출가스 누출을 최소화한다. (1) 2014년 12월 31일 이전에 설치된 시설: (-)4mmH_2O (2) 2015년 1월 1일 이후에 설치되는 시설: (-)25mmH_2O 라) 코크스오븐은 스프링 방식의 밀봉문을 설치하고 밀봉문 주위를 매주 2회 청소한다. 다만, 코크스오븐의 밀봉문과 문틀의 밀봉 상태를 개선할 수 있는 새로운 기술을 적용할 경우에는 이를 대신할 수 있다. 마) 라) 본문에 따라 밀봉문 주위를 청소하는 경우 그 운영현황을 운영기록부에 기록한다. 바) 코크스로의 배출가스 포집 수직관 상단은 배출가스의 누출을 방지하기 위하여 유체 밀봉한다. 사) 코크스 탄화실과 연소실 칸막이벽의 누출상태를 매주 1회 점검하여 그 점검결과를 운영기록부에 기록하고 누출이 발생한 경우 1주일 이내에 수리한다. 아) 코크스의 인출과정과 건식냉각 과정에서 배출되는 오염물질을 저감하기 위한 집진시설을 설치한다. 다만, 인출과정 중 대기오염물질의 배출이 없는 구조로 설치된 경우 환경청장과 협의한 경우 집진시설을 설치하지 않을 수 있다. 자) 코크스의 습식냉각탑은 수증기중 오염물질을 저감하기 위하여 최소 30m 이상(다만, 기존에 설치된 습식냉각탑은 25m 이상)의 높이로 설치하며, 타워 상단에 용수 살수장치와 오염물질 저감판(baffle plate)를 설치한다. 차) 코크스오븐 운전 시에 포집되지 않고 외부로 비산배출되는 오염물질에 대한 불투명도 값은 20%(코크스 인출시의 불투명도는 35%)를 초과하지 않도록 유지하여야 하며, 기준 준수여부를 대기오염공정시험기준의 비산먼지 불투명도 측정방법에 따라 매월 1회 점검하여 운영기록부에 기록한다.

배출시설	시 설 관 리 기 준
4) 용광로, 전로 및 전기로	가) 출선로 내벽에는 타르성분이 없는 코팅제를 사용한다. 나) 출선로에 상부덮개와 집진시설을 설치하며, 용선을 제강공정으로 이송하기 위하여 차량에 싣는 지점에 집진시설을 설치한다. 다) 전로와 전기로에 밀폐형 후드시설(도그하우스)을 설치하지 않은 사업장은 건물 전체에 대한 집진시설(이하 "건옥집진시설"이라 한다)을 설치하여야 한다. 다만, 유도로의 경우 건옥집진시설 또는 국소배기장치를 설치할 수 있다. 라) 밀폐형 후드시설(도그하우스)은 운전상 필요한 경우를 제외하고는 닫힌 상태에서 운전해야 한다. 다만, 전기로를 개방하지 않고 원료를 장입하는 전기로의 경우는 제외한다. 마) 일관제철소의 용광로와 전로에서 배출된 가스는 전량 포집하여 정제 과정을 거쳐 연료로 재이용한다. 다만, 불가피하게 대기로 배출하여야 하는 경우에는 발생되는 가스 전량을 플레어스택(또는 그와 동등한 효과를 가진 시설)으로 이송하여 3)가)에 따른 코크스로 및 관련시설의 시설설치기준에 따라 처리해야 한다. 바) 마)에도 불구하고 용광로 보수를 위하여 안전밸브를 열어 대기로 가스를 배출하는 경우는 다음의 기준을 따른다. (1) 용광로 정기보수 계획에 따른 보수 내용, 안전밸브 개방 일시 및 오염물질 배출 저감조치 내용 등을 보수 실시 직전 달의 말일까지 환경청장에게 서면으로 제출한다. (2) 용광로 정기보수에 따른 안전밸브 개방 시간은 맨눈으로 확인할 수 있는 일출 이후・일몰 전으로 정한다. 다만, 안전 또는 공정관리를 위하여 일출 이후・일몰 전에 개방하기 어려운 경우에는 환경청장과 협의하여 다르게 정할 수 있다, (3) 용광로 보수를 위하여 안전밸브를 개방해 가스를 배출할 때에는 개방 시점부터 20분 동안 평균 불투명도가 20%를 초과하지 않도록 저감조치를 해야 한다. (4) 용광로 보수를 위하여 안전밸브를 개방하는 경우 최소 30분 이상 대기오염공정시험기준 중 매연 측정방법에 따라 배출가스의 불투명도를 측정하고, 폐쇄회로 텔레비전 또는 카메라 등 영상 촬영매체를 통한 모니터링 내용을 기록매체에 저장・보관해야 한다.

배출시설	시 설 관 리 기 준
4) 용광로, 전로 및 전기로	(5) 안전밸브 개방 배출 종료 후 5일(토요일 및 공휴일은 제외한다) 이내에 안전밸브 개방·폐쇄일시 및 저감조치 내용 등을 환경청장에게 서면으로 제출한다. (6) 긴급보수, 돌발사고나 천재지변 등 불가항력적인 사유가 있거나 화재나 폭발 등을 예방할 필요가 있는 경우로서 환경청장이 인정하는 경우에는 (3)에 따른 저감조치 기준과 (4)에 따른 측정 및 모니터링 기준을 적용하지 않을 수 있다. 이 경우 (5)에 따른 서면 자료 제출 시 (3) 또는 (4)의 기준 적용 제외 사유를 작성하여 제출한다. 사) 삭제 <2019. 7. 16.> 아) 전로와 전기로 시설이 가동되고 있을 경우에는 물건의 운반이나 작업자의 안전상의 이유 또는 건옥집진시설을 설치·운영하고 있는 경우를 제외하고는 건물 전체를 닫힌 상태로 운전한다. 자) 삭제 <2017. 1. 26.> 차) 용광로와 전로 및 전기로에서 일정한 굴뚝을 거치지 않고 외부로 비산배출되는 입자상물질을 모니터링하기 위하여 불투명도 값이 20%를 초과하지 않도록 유지하여야 하며, 기준 준수여부를 대기오염공정시험기준 상의 불투명도 측정방법에 따라 매월 1회 점검하여 운영기록부에 기록한다.

다. Ⅲ업종

배출시설	시 설 관 리 기 준
1) 공정배출시설	가) 이 관리기준은 관리대상물질 농도의 합이 5wt% 이상 되는 유체를 포함하거나 접촉하게 되는 시설을 대상으로 한다. 다만, 공정의 특성상 관리대상물질의 비산배출 가능성이 적거나 안전상의 이유로 나)의 기준을 준수하기 어려운 시설로서 환경청장과 협의한 경우에는 관리기준의 적용대상에서 제외한다. 나) 가) 본문에 해당하는 시설은 다음의 기준을 따른다. (1) 밀폐된 공간에 시설을 설치하여야 한다. 다만, 공정 특성상 밀폐된 공간에 설치하기 어려운 경우에는 포위식 후드, 외부식 후드(상방형, 하방형, 측방형) 등의 포집시설을 설치하여 비산되는 배출가스를 포집하여야 하며, 포집시설의 가스포집 속도는 0.5m/s 이상을 유지하여야 한다. (2) (1)에 따라 포집된 모든 배출가스는 다음 (가) 또는 (나)의 기준 중 1개의 기준을 선택하여 처리하여야 한다. 다만, 비산되는 배출가스가 완전히 밀폐된 상태로 포집되고, 대기오염방지시설의 처리용량이 충분한 경우에는 포집된 배출가스를 대기오염방지시설에 연결하여 처리할 수 있다. (가) 연소실 내부의 온도를 연속으로 측정하여 기록할 수 있는 모니터링 장비가 설치된 보일러나 가열기 또는 소각시설을 설치한다. 온도 모니터링 장비가 설치된 보일러, 가열기 또는 소각시설의 경우 처리되는 배출가스는 최소 800℃ 이상의 온도에서 0.5초 이상의 체류시간으로 운전되어야 하며, 각 연소실의 최소 1시간 당 평균온도를 모니터링하여 운영기록부에 기록한다. (나) 직접연소에 의한 시설, 회수에 의한 시설 또는 그 밖의 방지시설을 설치하여 배출가스의 총탄화수소 농도를 80% 이상 저감하거나 100ppm 이하로 관리하여야 한다. 다만, 총탄화수소 농도

배출시설	시 설 관 리 기 준
1) 공정배출시설	의 측정이 불가능한 관리대상물질의 경우에는 별표 8에 따른 배출허용기준을 적용하고, 배출허용기준이 정해지지 않은 경우에는 관리대상물질의 농도를 80% 이상 저감하여야 한다. (다) (나)에 따른 총탄화수소 또는 관리대상물질의 농도는 대기오염공정시험기준에 따라 측정한다. (라) (나)의 기준의 준수 여부를 반기마다 1회 점검하여 운영기록부에 기록한다. 다) 2016년 1월 1일 이후 제조공정에 설치된 각각의 배수장치에는 물 등을 이용한 봉인장치(water seal control)를 설치하여야 한다. 다만, 2015년 12월 31일 이전에 설치된 배수장치에 대해서는 덮개를 설치하면 물 등을 이용한 봉인장치를 설치한 것으로 본다. 라) 플라스틱 성형 압출 공정에서 흄과 압출기, 실린더, 공압출 장치에서 누출되는 관리대상물질을 방지시설로 이송하여 처리한다. 마) 공정배출시설에 연결된 냉각탑의 경우 다음 기준을 따라야 한다. (1) 냉각수의 총유기탄소 농도를 50ppm 이하로 관리해야 한다. (2) 냉각탑에 연결된 열교환기는 냉각수의 입구 대비 출구 총유기탄소 농도편차를 1 ppm 미만 또는 10% 미만으로 관리해야 하며, 이를 초과하는 경우 제1호가목4)의 시설관리기준에 따라야 한다. (3) (1) 및 (2)에 따른 총유기탄소 농도는 수질오염공정시험기준에 따른 폐수 및 수질오염물질의 총유기탄소 측정방법에 따라 매년 1회 측정하여 그 결과를 운영기록부에 기록해야 한다. 바) 드럼통 등 사업장 안에서 수시로 이동하는 용기의 경우에는 상부 덮개 등을 설치하여 내용물이 새어나오지 않도록 관리하여야 한다.

배출시설	시 설 관 리 기 준
2) 저장시설	가) 이 관리기준은 설계저장용량이 40㎥ 이상이면서, 관리대상물질 농도의 합이 5wt% 이상 되는 유체를 저장하는 시설을 대상으로 한다. 다만, 설정압력이 10kPa 이상인 압력탱크 저장시설은 이 관리기준의 적용대상에서 제외한다. 나) 내부부상지붕형 저장시설의 경우 (1) 내부부상지붕은 저장용기 내부의 액체표면에 놓여 있거나 떠 있어야 한다. 다만, 반드시 액체와 접촉할 필요는 없다. (2) 저장탱크 내벽과 부상지붕의 상단 가장자리에는 다음 밀폐장치 중의 하나를 갖추어야 한다. (가) 유면과 접촉되어 떠 있는 폼 밀봉장치 또는 유체충진형 밀봉장치는 저장탱크의 내벽과 부상지붕 사이의 유체와 항상 접촉되어 있어야 한다. (나) 이중 밀봉장치는 저장용기 벽면과 내부 부상지붕의 가장자리 사이의 공간을 완전히 막기 위하여 2개의 층으로 되어 있고, 각각이 지속적으로 밀폐될 수 있도록 하여야 한다. (다) 지렛대 구조밀봉장치 (3) 자동환기구와 림환기구를 제외하고, 부상지붕에 설치되는 각 개구부의 하부 끝은 액체표면 아래에 잠길 수 있도록 설계되어야 하며, 각 개구부의 상부에는 덮개를 설치하여 작동 중일 때를 제외하고는 항상 틈이 없이 밀폐되도록 하여야 한다. (4) 자동환기구는 개스킷이 장착되어야 하며, 부상지붕이 액체표면에 놓여 있거나 떠 있지 아니하거나 지붕 지지대에 놓여 있을 때를 제외하고 작동 중인 때에는 항상 닫힌 상태이어야 한다. (5) 림환기구는 개스킷이 장착되어야 하며, 부상지붕이 지붕지지대에서 떨어져 부상하고 있거나 사용자가 필요할 때에만 열리도록 설치하여야 한다. (6) 부상지붕 상부의 고정지붕에서 발생되는 배출가스를 1)나)에 따른 공정배출시설의 시설관리기준에 따라 처리해야 한다.

배출시설	시 설 관 리 기 준
2) 저장시설	(7) (6)에도 불구하고 2019년 7월 16일 전에 설치된 시설 중 벤젠, 에틸벤젠, 톨루엔, 자일렌(o-, m-, p- 포함) 농도의 합이 50wt% 이상 되는 유체를 저장하는 시설은 1)나)의 시설관리기준에 따른 처리를 위한 처리시설을 전체 대비 2022년까지 20%, 2023년까지 40%, 2024년까지 70%, 2025년까지 100% 설치를 각각 완료해야 한다. (8) 2019년 7월 16일 전에 설치된 시설 중 (7)에 해당하지 않는 시설은 1)나)의 시설관리기준에 따른 처리시설의 설치 또는 다음의 기준에 따른 부상지붕 시설의 보완조치를 해당 시설의 합계 대비 2022년까지 20%, 2023년까지 40%, 2024년까지 70%, 2025년까지 100% 각각 완료해야 한다. (가) 저장탱크 내벽과 부상지붕의 상단 가장자리에는 폼 밀봉장치 또는 유체충진형 밀봉장치를 설치하고, 상부에는 와이퍼 밀봉장치를 설치해야 한다. (나) 부상지붕 개구부 중 맨홀의 덮개 사이에는 누설방지재를 설치하고 덮개는 볼트 접합방식으로 밀폐해야 한다. (다) 고정지붕 지지대와 부상지붕이 접촉하는 개구부의 덮개 사이에는 누설방지재를 설치하거나 고정지붕 지지대에 신축성 봉인장치를 설치해야 한다. (라) 부상지붕 지지대는 고정형으로 설치해야 한다. (마) 부상지붕 회전방지용 기둥이 부상지붕과 접촉하는 개구부의 덮개 사이에는 누설방지재를 설치해야 한다. (바) 부상지붕 회전방지용 기둥 및 그 기둥과 부상지붕이 접촉하는 개구부에는 슬라이딩커버, 폴와이퍼, 폴슬리브와 와이퍼 밀봉장치를 설치해야 한다. 이 경우 폴슬리브 대신 폴플로트를 설치할 수 있다. (사) 구멍이 뚫린 부상지붕 회전방지용 기둥에는 신축성 봉인장치를 설치해야 한다. (아) 부상지붕 회전방지용 지지선이 부상지붕과 접촉하는 개구부에는 누설방지재를 설치해야 한다.

배출시설	시 설 관 리 기 준
2) 저장시설	(자) 부상지붕에서 저장 유체를 채취할 수 있는 부분에는 봉인장치를 설치하거나 개구부의 90% 이상을 덮을 수 있는 덮개를 설치해야 한다. (9) 고정지붕의 비산누출시설은 4)에 따른 비산누출시설의 시설관리기준을 따른다. 다) 외부부상지붕형 저장시설의 경우 (1) 외부부상지붕은 폰툰식이거나 이중갑문식 덮개구조이어야 한다. (2) 저장용기 내벽과 부상지붕의 상단 가장자리에는 이중 밀폐장치를 설치하여야 한다. (3) 부상지붕은 초기 충전 시와 저장용기가 완전히 비어 재충전할 경우를 제외하고는 항상 액체표면에 떠 있어야 한다. (4) 자동환기구와 림환기구를 제외하고, 부상지붕에 설치되는 각 개구부의 하부 끝은 액체표면 아래에 잠길 수 있도록 설계되어야 하며, 각 개구부의 상부에는 덮개를 설치하거나 항상 틈이 없이 밀폐되도록 하여야 한다. (5) 자동환기구는 개스킷이 장착되어야 하며, 부상지붕이 액체표면에 떠 있지 않거나 지붕지지대에 놓여 있을 때를 제외한 작동 중에는 항상 닫힌 상태이어야 한다. (6) 림환기구는 개스킷이 장착되어야 하며, 부상지붕이 지붕지지대에서 떨어져 부상하고 있거나 사용자가 필요할 때에만 열리도록 설치해야 한다. (7) 부상지붕의 밀폐장치, 개구부, 자동환기구, 림환기구 등 누출원에 대하여 매주 1회 광학가스탐지카메라로 모니터링한 내용을 기록매체에 저장·보관하고, 대기오염공정시험기준의 휘발성 유기화합물 누출확인방법에 따라 누출농도를 매월 1회 측정해야 하며, 모니터링한 내용과 누출농도 측정 결과를 매월 1회 운영기록부에 기록해야 한다. 라) 고정지붕형 저장시설의 경우 발생되는 배출가스를 1)나)에 따른 공정배출시설의 시설관리기준에 따라 처리해야 한다.

배출시설	시 설 관 리 기 준
3) 폐수처리시설	가) 이 관리기준은 공정배출시설에서 배출되는 폐수를 포함하거나 접촉하게 되는 폐수관로, 집수조 및 유수분리조를 대상으로 한다. 나) 폐수관로(드레인 라인을 포함한다)는 관리대상물질이 대기 중으로 확산 배출되지 않도록 폐쇄형 구조로 설치하여야 한다. 다만, 폐수의 특성에 따른 안전상 문제가 발생할 수 있을 경우에는 환경청장의 동의하에 일정 구간의 폐수관로는 폐쇄형 구조로 설치하지 않을 수 있다. 다) 중간집수조에는 덮개를 설치하거나 덮개 및 환기배관을 설치하여야 하며, 중간집수조에서 폐수처리시설로 이어지는 하수구는 환기배관을 제외하고는 대기 중으로 개방되어서는 아니 된다. 라) 개방면으로부터 관리대상물질을 500ppm(총탄화수소 기준) 이상의 농도로 비산배출 하는 집수조는 부상지붕이나 상부덮개를 설치·운영해야 한다. 이 경우 비산배출되는 관리대상물질 농도확인은 대기오염공정시험기준에 따른 휘발성유기화합물 누출확인방법을 따른다. 마) 폐수처리시설의 유수분리조는 부상지붕이나 상부덮개를 설치·운영해야 하고, 상부덮개를 설치한 경우에는 덮개와 유체표면 사이의 공간에서 발생되는 배출가스를 1)나)에 따른 공정배출시설의 시설관리기준에 따라 처리해야 한다.
4) 비산누출시설	가) 이 관리기준은 관리대상물질 농도의 합이 5wt% 이상 되는 유체를 포함하거나 접촉하게 되는 밸브, 펌프, 압축기, 개방식라인(비상시 자동으로 열리도록 설계된 긴급 운전정지 시설에 있는 개방식라인은 제외한다. 이하 같다), 압력완화장치, 커넥터, 플랜지, 공정배수구 등의 비산누출시설을 대상으로 한다. 다만, 밀폐된 공간에 있는 비산누출시설의 경우에는 1)나)에 따른 공정배출시설의 시설관리기준을 적용한다. 나) 대기오염공정시험기준에 누출확인방법이 규정된 관리대상물질을 취급하는 비산누출시설은 현장에서 비산누출시설을 식별할 수 있도록 다음 기준을 따른다. (1) 비산누출시설의 일련번호와 위치정보를 포함한 별지 제20호의 9서식의 비산누출시설 목록을 작성하여 보관해야 한다.

배출시설	시 설 관 리 기 준
4) 비산누출시설	(2) 일련번호와 바코드를 기재한 명판을 부착해야 한다. 다만, 플랜지, 커넥터 등 부착하기 어려운 시설은 부착하지 않을 수 있다. 다) 개방식라인 개방식라인에는 뚜껑, 블라인드 플랜지, 마개 또는 이중밸브를 설치해야 하며, 보수작업 외에는 항상 봉인되어 있어야 한다. 라) 펌프 (1) 펌프의 유체가 대기 중으로 누출되는 것을 방지하도록 완충유체를 포함하는 이중기계봉인시설이나 밀폐형 펌프를 설치해야 한다. (2) 완충유체를 포함하는 이중기계봉인시설을 설치한 경우 다음 (가)부터 (다)까지의 기준 중 하나 이상을 충족해야 한다. (가) 완충유체 가압방식 이중기계봉인시설에서 완충유체는 펌프의 실체임버 압력보다 항상 높은 압력에서 운전되어야 하며, 이를 확인할 수 있도록 압력계 등의 센서를 장착해야 한다. (나) 완충유체 비가압방식 이중기계봉인시설에서 완충유체 내부로 누출된 관리대상물질을 1)나)에 따른 공정배출시설의 시설관리기준에 따라 처리해야 한다. (다) 완충유체를 공정 흐름으로 이송시키는 폐쇄회로시스템을 장착해야 한다. (3) 비제조구역 안에 설치된 펌프 또는 안전상의 이유로 (1) 및 (2)의 기준을 준수하기 어려운 펌프의 경우 환경청장과 협의하여 해당 기준을 적용하지 않을 수 있다. (4) 다음 펌프 중 (1) 및 (2)의 시설관리기준에 따른 봉인시설 등이 갖춰지지 않은 펌프를 측정한 결과 아)의 누출기준농도를 초과하는 누출이 확인될 때에는 (1) 및 (2)의 시설관리기준에 적합하도록 개선해야 한다. (가) 2016년 1월 1일 전에 제2호다목1)부터 9)까지, 12) 및 13)의 업종에 해당하는 사업장에 설치된 펌프 (나) 2018년 1월 1일 전에 제2호다목10), 11) 및 14)부터 28)까지의 업종에 해당하는 사업장에 설치된 펌프 마) 압축기 (1) 압축기의 유체가 대기 중으로 누출되는 것을 방지하도록 왕복

배출시설	시 설 관 리 기 준
4) 비산누출 시설	압축기, 원심압축기 또는 완충유체를 포함하는 봉인시설을 설치해야 한다. (2) 왕복압축기 또는 원심압축기를 설치한 경우에는 압축기 내부 가스가 대기로 누출되지 않도록 해야 한다. (3) 완충유체를 포함하는 봉인시설을 설치한 경우 다음 (가)부터 (다)까지의 기준 중 하나 이상을 충족해야 한다. (가) 완충유체 가압방식 봉인시설에서 완충유체는 압축기의 스터핑 박스 압력보다 항상 높은 압력에서 운전되어야 하며, 이를 확인할 수 있도록 압력계 등의 센서를 장착해야 한다. (나) 완충유체 비가압방식 봉인시설에서 완충유체 내부로 누출된 관리대상물질을 1)나)에 따른 공정배출시설의 시설관리기준에 따라 처리해야 한다. (다) 완충유체를 공정 흐름으로 이송시키는 폐쇄회로시스템을 장착해야 한다. (4) 다음 압축기 중 (1)부터 (3)까지의 시설관리기준에 따른 봉인시설 등이 갖춰지지 않은 압축기를 측정한 결과 아)의 누출기준농도를 초과하는 누출이 확인될 때에는 (1)부터 (3)까지의 시설관리기준에 적합하도록 개선해야 한다. (가) 2016년 1월 1일 전에 제2호다목1)부터 9)까지, 12) 및 13)의 업종에 해당하는 사업장에 설치된 압축기 (나) 2018년 1월 1일 전에 제2호다목10), 11) 및 14)부터 28)까지의 업종에 해당하는 사업장에 설치된 압축기 바) 압력완화장치 (1) 압력완화장치는 누출기준농도 이하에서 운전되어야 한다. 다만, 설정 압력 이상으로 관리대상물질을 방출하는 경우는 제외한다. (2) 설정 압력 이상으로 관리대상물질이 누출되는 경우 최대 5일 이내에 누출기준농도 미만으로 조치한 후 누출여부를 재확인하여 운영기록부에 기록해야 한다. 다만, 시설을 수리하기 위하여 전체공정의 가동중지가 불가피한 경우에는 환경청장과 협의하여 조치기간을 연장할 수 있다. (3) 공정배출시설 또는 저장시설 등으로 회수되거나 1)나)(2)(가)부터 (다)까지의 시설로 연결된 압력완화장치는 (1) 및 (2)의 기준을 적용하지 않는다.

배출시설	시 설 관 리 기 준
4) 비산누출시설	사) 비산누출시설에 대하여 대기오염공정시험기준의 휘발성유기화합물 누출확인방법에 따라 누출점검을 매년 1회 실시해야 한다. 아) 사)에 따른 누출점검은 총탄화수소를 기준으로 하고, 누출기준농도는 다음 구분에 따른다. (1) 2018년 12월 31일까지: 2,000ppm (2) 2019년 1월 1일부터 2020년 12월 31일까지: 1,000ppm (3) 2021년 1월 1일부터: 500ppm. 다만, 펌프는 1,000ppm으로 한다. (4) 비제조구역 안의 펌프: 500ppm 자) 자)에 따른 누출기준농도를 초과하는 시설은 해당 사실을 확인한 날부터 30일 이내에 누출기준농도 미만으로 조치한 후 누출여부를 재확인하여 운영기록부에 기록해야 한다. 다만, 시설을 수리하기 위하여 전체공정의 가동중지가 불가피한 경우에는 환경청장과 협의하여 조치기간을 연장할 수 있다. 차) 사)에도 불구하고 다음 어느 하나에 해당하는 시설은 누출점검 대상에서 제외한다. (1) 고온·고압조건, 시설의 붕괴 및 폭발의 위험 등과 같이 누출점검자가 즉각적인 위험에 노출될 수 있다고 판단되는 비안전 누출시설 (2) 파이프 지지대, 공간협소지역, 낙상사고 우려지역, 에너지 절감을 위하여 보온재로 밀폐한 시설이나 고소 위험지역에 위치하여 누출점검자가 누출 점검을 수행하기 어려운 누출점검 난해시설 (3) 라)(1)에 따른 밀폐형 펌프 (4) 대기오염공정시험기준에 누출점검 방법이 없는 관리대상물질을 취급하는 비산누출시설 카) 비안전 누출시설과 누출점검 난해시설의 총 개수는 비산누출시설 총 개수의 30%를 초과할 수 없다. 다만, 공정 특성상 불가피한 경우에는 환경청장과 협의하여 30%를 초과할 수 있다. 타) 비산누출시설 누출점검 결과는 제1호다목에 따른 점검보고서에 포함해야 한다.

배출시설	시 설 관 리 기 준
5) 세정시설	가) 이 관리기준은 관리대상물질 농도의 합이 5wt% 이상 되는 유체를 포함하거나 접촉하게 되는 세정시설(탈지시설을 포함한다)을 대상으로 한다. 나) 세정시설은 관리대상물질이 대기 중으로 확산 배출되지 않도록 폐쇄형 구조로 설치하여야 한다. 다) 세정시설에서 발생되는 배출가스를 1)나)에 따른 공정배출시설의 시설관리기준에 따라 처리해야 한다.
6) 용해로	가) 이 관리기준은 알루미늄 압연, 압출 및 연신제품 제조업에 해당하는 사업장에서 관리대상물질을 포함하거나 접촉하게 되는 용해로를 대상으로 한다. 나) 용해로에서 발생되는 배출가스를 1)나)에 따른 공정배출시설의 시설관리기준에 따라 처리해야 한다. 다) 용해로는 물건의 운반이나 작업자의 안전상의 이유 또는 건옥집진시설을 설치·운영하고 있는 경우를 제외하고는 건물 전체가 닫힌 상태에서 운전하여야 한다.

라. Ⅳ업종

배출시설	시 설 관 리 기 준
1) 옥내도장	가) 이 관리기준은 관리대상물질 농도의 합이 5wt% 이상 함유하는 도료를 이용하여 선박 또는 구성부분품을 옥내에서 도장하는 시설(규모 50,000㎡ 이상) 및 공정을 대상으로 한다. 나) 옥내도장시설에서의 관리대상물질에 대한 포집 및 방지시설의 설치는 다음과 같이 설치하여야 한다. (1) 이 기준시행 이전에 설치된 옥내도장시설은 2018년부터 2022년까지 설치를 완료하되, 전체 대비 2018년까지 10%, 2019년까지 30%, 2020년까지 60%, 2021년까지 80% 이상 설치되어야 한다. 다만, 연차별로 설치하는 것이 어려운 시설의 경우에는 2021년까지 포집 및 방지시설의 설치를 완료할 수 있다. (2) 이 기준 시행 이후 신규로 설치되는 옥내도장시설은 2020년까지 100% 설치되어야 한다. 다) 도장공정에서 배출되는 관리대상물질이 포함된 배출가스는 다음의 기준에 따른 포집시설을 설치하여 포집한 후 방지시설을 거쳐 배출하여야 한다. (1) 포집시설은 관리대상물질이 가장 효과적으로 포집될 수 있도록 흡입방식과 구조 등을 고려하여 설치되어야 한다. (2) 단위시간 당 포집량은 옥내도장시설 부피의 최소 2.5배 이상이어야 하며, 외부에서 옥내도장시설 내부로 유입되는 공기량의 1.2배 이상을 유지하여야 한다. 라) 포집된 배출가스는 직접연소에 의한 시설, 회수에 의한 시설 또는 그 밖의 방지시설을 설치하여 배출가스의 총탄화수소 농도를 90% 이상 저감하거나, 100ppm 이내로 유지하여야 한다. 마) 라)에 따른 총탄화수소의 농도는 대기오염공정시험기준에 따라 측정한다. 바) 라)에 따른 기준의 준수 여부를 반기마다 1회 점검하여 운영기록부에 기록한다. 사) 도장 및 건조 과정 중에는 물건의 운반이나 작업자의 안전상의 이유를 제외하고는 옥내도장시설 전체를 닫힌 상태로 운영하여야 한다. 아) 방지시설의 가동 없이 도장작업을 실시하여서는 안 되며, 사업자는 일일 도장작업 내용 및 방지시설 가동시간을 매월 1회 운영기록부에 기록해야 한다.

배출시설	시 설 관 리 기 준
2) 야외도장	가) 이 관리기준은 관리대상물질 농도의 합이 5wt% 이상 함유하는 도료를 이용하여 선박 또는 선체블록을 야외에서 도장하는 시설 및 공정을 대상으로 한다. 나) 선벽도장 등 야외도장의 경우에도 관리대상물질을 최대한 포집하여 처리하여야 하며, 사업자는 야외도장 시 비산배출되는 관리대상물질의 처리계획 및 실적이 있을 경우에는 제1호다목에 따른 점검보고서에 포함하여 제출하여야 한다. 다) 관리대상물질의 비산배출을 저감하기 위하여 다음 기준을 준수하여야 하며, 이에 대한 사항은 월 1회 운영기록부에 기록한다. (1) 고형분 부피비 70% 이상인 도료를 총 도료 사용량의 30wt% 이상 사용(도료 사용량은 연간 사용량을 기준으로 하며, 강선 건조업으로 선박을 건조하는 경우만 해당한다) (2) coal tar free epoxy 도료 등 법 제44조의2제1항 및 이 규칙 제61조의2에 따른 도료의 휘발성유기화합물 함유기준 이내의 도료 사용 (3) 희석제의 사용은 총 도료사용량의 20wt% 이내로 사용 라) 삭제 <2017. 1. 26.>
3) 옥내 및 야외도장	가) 이 관리기준은 관리대상물질 농도의 합이 5wt% 미만인 도료(이하 "관리대상물질 5wt% 미만 도료"라 한다)를 이용하여 옥내 및 야외에서 도장하는 시설 및 공정을 대상으로 한다. 나) 휘발성유기화합물 배출 저감을 위해 관리대상물질 5wt% 미만 도료를 전체 도료 및 희석제의 연간 사용량 대비 2020년까지 2%, 2021년까지 10%, 2022년까지 30%, 2023년까지 45%, 2024년 이후 60% 이상(옥내에서 도장하는 경우에는 70% 이상) 사용해야 한다. 이 경우 휘발성유기화합물 연간 배출량은 1) 및 2)에 따른 휘발성유기화합물의 연간 배출량의 합보다 적거나 같아야 한다. 다) 나)에 따른 휘발성유기화합물의 연간 배출량은 도료 및 희석제의 연간 사용량 및 휘발성유기화합물 함유량을 통해 산정하되, 도료 및 희석제의 휘발성유기화합물 함유량은 국립환경과학원장이 정하여 고시하는 휘발성유기화합물 함유량 산정방법에 따라 연 1회 산정해야 한다. 라) 도료 및 희석제의 연간 사용량 및 휘발성유기화합물 함유량, 휘발성유기화합물의 연간 배출량 및 배출저감량을 별지 제20호의6서식에 따른 비산배출의 저감을 위한 시설관리기준 연간 점검보고서에 포함하여 제출해야 한다.

배출시설	시 설 관 리 기 준
4) 기 타	사업자는 도료 및 희석제의 월별 사용량을 옥내도장 및 야외도장으로 구분하여 기록하여야 하며, 그 내용을 연간 점검보고서에 포함하여 제출하여야 한다.

비고

1. 저유소는 저장시설과 육상출하시설 시설관리기준만 적용받으며, 저유소의 출하시설은 법 제44조제1항 각 호의 지역 내의 시설과 이 지역에 유류를 공급하는 시설을 대상으로 한다.
2. 제3호가목1)마)(2) 및 같은 호 다목1)마)(2)의 시설관리기준은 열교환기 냉각수 입·출구 농도 측정지점이 없는 경우에는 2022년 1월 1일부터 적용한다.
3. 제3호가목2)다) 및 같은 호 나목3)가)(2)의 시설관리기준은 2024년 1월1일부터 적용한다.
4. 제3호가목5)마) 및 같은 호 다목3)마)의 시설관리기준은 2023년 1월 1일부터 적용한다.
5. 제3호가목6)나)의 시설관리기준은 2021년 1월 1일부터, 같은 호 다목4)나)의 시설관리기준은 2022년 1월 1일부터 적용한다.
6. 제3호가목3)나)(7) 또는 (8), 같은 호 다목2)나)(7) 또는 (8)에 따른 연도별 처리시설의 설치 또는 시설의 보완조치 이행비율을 준수하기 어려운 경우에는 환경청장에게 그 사유를 제출하고 협의하여 연도별 이행비율을 조정하되, 2025년까지 100% 완료해야 한다.
7. 제3호나목4)바)(3)에 따른 저감조치 기준은 2022년 7월 1일부터 적용한다.

■ **대기환경보전법 시행규칙 [별표 10의3] 〈개정 2021. 10. 14.〉**

시설관리기준 정기점검에 관한 기준(제51조의3제3항 관련)

1. 정기점검의 절차

가. 법 제38조의2제6항에 따른 정기점검(이하 "정기점검"이라 한다)은 최초 정기점검의 경우 법 제38조의2제1항에 따라 신고를 한 날부터 3년이 되는 날까지 받아야 하며, 그 이후의 정기점검은 직전 정기점검일부터 3년이 되는 날이 속한 연도마다 받아야 한다.

나. 정기점검을 받으려는 사업자는 별지 제20호의7서식의 시설관리기준 정기점검 신청서에 다음의 서류를 첨부하여 법 제38조의2제6항에 따른 국립환경과학원, 유역환경청, 지방환경청, 수도권대기환경청 또는 「한국환경공단법」에 따른 한국환경공단 등의 점검기관(이하 "점검기관"이라 한다)에 제출하여야 한다.

1) 대기배출시설 설치 허가증 또는 신고증명서 1부

2) 비산배출시설 설치·운영 신고증명서 1부

3) 직전 3년간 연간점검 보고서 1부

4) 직전 정기점검 결과서 1부

5) 직전 3년간 화학물질배출량 보고서 1부

다. 점검기관은 정기점검 일정과 비용을 사업자에게 미리 통보하여야 한다.

라. 정기점검 일정과 비용을 통보받은 사업자는 정기점검 예정일 전날(예정일 전날이 토요일 또는 공휴일인 경우에는 예정일)까지 정기점검 비용을 납부하여야 한다.

마. 점검기관은 정기점검을 완료한 날부터 60일 이내에 별지 제20호의8서식의 정기점검 결과서를 사업자에게 통지하고, 관할 유역환경청장, 지방환경청장 또는 수도권대기환경청장에게 정기점검 결과를 통보하여야 한다.

2. 정기점검의 내용 및 방법

구 분	내용 및 방법
가. 공통 기준 준수 여부 조사	1) 시설관리기준 관리 담당자 지정·운영 현황 2) 사업장 내외에서 관리대상물질의 대기환경농도 파악 현황 3) 시설관리기준 적용대상 제외시설의 목록 및 제외 사유의 적정성 검토

구 분	내용 및 방법
나. 업종별 시설관리 기준 준수 여부 조사	1) ㅣ업종 가) 공정배출시설 (1) 공정배출시설의 밀폐 또는 배출가스 포집 및 처리시설 연결 현황 (가) 보일러, 가열기, 소각시설의 경우 연소실 최소 1시간당 평균온도 모니터링 주기, 내용, 체류시간 산정내역 (나) 직접연소에 의한 시설, 회수에 의한 시설 또는 그 밖의 방지시설(이하 "방지시설등"이라 한다)의 경우 배출가스 중 총탄화수소 또는 관리대상물질에 대한 측정주기, 측정방법, 측정결과 등 운영기록사항 확인 및 점검기관의 실제 측정을 통한 확인 (2) 제조공정 중 배수장치의 봉인장치 설치 사항 (3) 플라스틱 성형 압출공정에서 누출되는 관리대상물질의 적정 처리 현황 (4) 냉각탑 및 열교환기 입·출구에서 냉각수의 총유기탄소 측정주기, 측정방법, 측정결과 등 운영기록사항 확인 및 점검기관의 실제 측정(점검대상시설 총 개수의 10% 이상, 최소 1개소 이상 실시)을 통한 확인 (5) 드럼통 등 사업장 안에서 수시로 이동하는 용기의 상부 덮개 등의 설치 및 적절한 관리·운영 현황 나) 플레어스택 (1) 플레어스택별 설계용량, 배출가스 성상 및 최대 배출 추정량 산정 근거 (2) 자동점화시설 설치 현황 또는 플레어스택의 점화불꽃 상시 유지 모니터링 장치 현황, 모니터링 기록내용 (3) 플레어스택 연소구간의 총발열량 기준 준수 현황 및 모니터링 기록 내용 (4) 관리대상물질 불완전연소 배출여부 모니터링 기록 내용 (5) 매연 발생 시 매연 측정결과 및 점화불꽃 모니터링 기록 내용 (6) 매연 발생 시 조치사항 및 보고사항 다) 저장시설 (1) 내부부상지붕형 저장시설 시설관리기준 준수 현황 (가) 밀폐장치, 개구부, 자동환기구, 림환기구 설치 현황 (나) 고정지붕의 비산누출시설 누출점검 결과(점검대상시설 총 개수의 10% 이상, 최소 1개소 이상 실시)

구 분	내용 및 방법
나. 업종별 시설관리 기준 준수 여부 조사	(다) 내부부상지붕형 저장시설의 밀폐 또는 배출가스 포집 및 배출가스 처리시설 연결 현황 ① 보일러, 가열기, 소각시설의 경우 연소실 최소 1시간당 평균온도 모니터링 주기, 내용, 체류시간 산정내역 ② 방지시설등의 경우 배출가스 중 총탄화수소 또는 관리대상물질에 대한 측정주기, 측정방법, 측정결과 등 운영기록사항 확인 및 점검기관의 실제 측정을 통한 확인 (2) 외부부상지붕형 저장시설 시설관리기준 준수 현황 (가) 부상지붕, 밀폐장치, 개구부, 자동환기구, 림환기구 설치 현황 (나) 부상지붕의 밀폐장치, 개구부, 자동환기구, 림환기구 등 누출점검 운영기록사항 확인 및 점검기관의 누출점검(점검대상시설 총 개수의 10% 이상, 최소 1개소 이상 실시) (3) 고정지붕형 저장시설의 밀폐 또는 배출가스 포집 및 배출가스 처리시설 연결 현황 (가) 보일러, 가열기, 소각시설의 경우 연소실 최소 1시간당 평균온도 모니터링 주기, 내용, 체류시간 산정내역 (나) 방지시설등의 경우 배출가스 중 총탄화수소 또는 관리대상물질에 대한 측정주기, 측정방법, 측정결과 등 운영기록사항 확인 및 점검기관의 실제 측정을 통한 확인 라) 육상출하시설 (1) 육상출하시설의 하부적하방식 설치 현황 (2) 육상출하시설의 배출가스 재이용, 밀폐 또는 배출가스 포집 및 배출가스 처리시설 연결 현황 (가) 보일러, 가열기, 소각시설의 경우 연소실 최소 1시간당 평균온도 모니터링 주기, 내용, 체류시간 산정내역 (나) 방지시설등의 경우 배출가스 중 총탄화수소 또는 관리대상물질에 대한 측정주기, 측정방법, 측정결과 등 운영기록사항 확인 및 점검기관의 실제 측정을 통한 확인 마) 폐수처리시설 (1) 폐수관로의 폐쇄형구조 설치 현황 (2) 중간집수조의 덮개 및 환기배관 설치 현황 (3) 유수분리조와 집수조의 부상지붕이나 상부덮개 설치·운영 현황

구 분	내용 및 방법
나. 업종별 시설관리 기준 준수 여부 조사	(4) 상부덮개 또는 부상지붕을 설치하지 않은 집수조의 개방면 현장측정을 통한 관리대상물질의 농도 확인 (5) 상부덮개를 설치한 유수분리조의 밀폐 설치 또는 배출가스 포집 및 배출가스 처리시설 연결 현황 (가) 보일러, 가열기, 소각시설의 경우 연소실 최소 1시간당 평균온도 모니터링 주기, 내용, 체류시간 산정내역 (나) 방지시설등의 경우 배출가스 중 총탄화수소 또는 관리대상물질에 대한 측정주기, 측정방법, 측정결과 등 운영기록사항 확인 및 점검기관의 실제 측정을 통한 확인 바) 비산누출시설 (1) 비산누출시설별 식별을 위한 일련번호와 위치정보를 포함한 비산누출시설 목록 작성 보관 현황 및 일련번호를 기재한 명판 부착 현황 (2) 개방식라인 봉인 및 관리상태 (3) 펌프의 시설관리기준 준수 현황 (4) 압축기의 시설관리기준 준수 현황 (5) 압력완화장치의 시설관리기준 준수 현황 (6) 검사용 시료채취장치의 시설관리기준 준수 현황 (7) 비산누출시설 누출점검을 위한 측정장비, 측정방법, 측정인력 현황 (8) 비산누출시설 누출점검 결과 및 누출기준농도를 초과한 비산누출시설에 대한 결함사항, 조치내용 및 재검사 기록 검토 (9) 점검기관의 비산누출시설 누출점검 (가) 대상시설은 관리대상물질 취급농도가 높은 시설, 누출기준농도 초과이력이 있는 시설을 위주로 선정 (나) 비산누출시설 총 개수가 500개 미만인 경우에는 누출점검을 전수 실시 (다) 비산누출시설 총 개수가 500개 이상인 경우에는 총 개수의 제곱근으로 산출된 값의 5배수에 해당하는 시설에 대하여 누출점검을 실시하되, 점검대상 개수가 500개 미만인 경우에는 최소 500개 이상의 시설에 대하여 누출점검을 실시. 다만, 펌프, 압축기, 압력완화장치, 검사용 시료채취장치, 공정배수구의 경우에는 개별 장치종류별로 5% 이상 누출점검을 실시 (라) 비산누출시설별 관리대상물질 누출현황(시설별 누출농

구 분	내용 및 방법
나. 업종별 시설관리 기준 준수 여부 조사	도, 누출기준농도 초과시설 현황, 사업장 자체 누출점검 결과 비교) 2) II업종 가) 비산먼지 배출시설 (1) 원료 야적장으로부터 분체상 물질을 수송하는 사업장 내부도로의 재비산 방지를 위한 장치 설치・운영상태 (2) 사업장 내부도로 재비산 방지시설에 대한 운영 기록 사항 검토 (3) 비산먼지 농도의 측정 위치, 방법, 주기 및 기록사항 검토 및 실제 측정결과와의 비교 검토 (4) 비산먼지 배출시설의 「대기환경보전법」에 따른 비산먼지 규제 준수 현황 나) 소결로 및 관련시설 (1) 소결로 주변 지면의 주 2회 청소 내역 (2) 소결가스 포집압력의 음압 유지 및 모니터링 상태 (3) 배광부 밀폐 및 내부 음압 유지 현황 (4) 냉각시설 상부의 배광부로부터 1/3 덮개설치 및 집진상태 (5) 냉각시설 상부의 개방된 부분에 살수설비 설치・운영 현황 (6) 소결로 측면의 비산먼지 농도 측정 위치, 방법, 주기 및 기록사항 검토 및 실제 측정결과와의 비교 검토 다) 코크스 및 관련시설 (1) 코크스로 배출가스의 전량 포집 및 연료 재이용 현황 (2) 플레어스택 운영 현황 (가) 플레어스택별 설계용량, 배출가스 성상 및 최대 배출 추정량 산정 근거 (나) 자동점화시설 설치 현황 또는 플레어스택의 점화불꽃 상시 유지 모니터링 장치 현황, 모니터링 기록내용 (다) 총발열량 기준 준수 현황 및 모니터링 기록 내용 (라) 관리대상물질 불완전연소 배출여부 모니터링 기록 내용 (마) 매연 발생 시 매연 측정결과 및 점화불꽃 모니터링 기록내용 (바) 매연 발생 시 조치사항 및 보고사항 (3) 장입구 주위 밀봉운전 및 코크스오븐 내부의 음압기준 준수 내역

구 분	내용 및 방법
나. 업종별 시설관리 기준 준수 여부 조사	(4) 코크스오븐 스프링방식의 밀봉문 설치 및 주 2회 청소 현황 (5) 코크스로 배출가스 포집 수직관 상단 유체밀봉 상태 (6) 주 1회 탄화실과 연소실 칸막이벽의 누출상태 점검 및 수리 기록 사항 검토 (7) 코크스의 인출 및 건식냉각 과정에서 배출되는 오염물질 저감을 위한 집진시설 설치현황 (8) 습식냉각탑의 설치 높이, 용수살수장치, 오염물질 저감판 설치 상태 (9) 불투명도 측정방법, 주기 및 기록사항 검토 라) 용광로, 전로 및 전기로 (1) 출선로 내벽의 타르성분 무첨가 코팅제 사용현황 (2) 출선로에 상부덮개, 집진시설 설치・운영 현황 (3) 용선을 제강공정으로 이송하기 위해 차량에 싣는 지점에 집진시설 설치・운영 현황 (4) 전로와 전기로의 밀폐형 후드시설 및 건옥집진시설 설치・운영 현황 (5) 용광로 및 전로에서 배출되는 가스의 전량 포집 및 연료 재이용 현황 (6) 불투명도 측정방법, 주기 및 기록사항 검토 (7) 플레어스택 운영 현황 (가) 플레어스택별 설계용량, 배출가스 성상 및 최대 배출 추정량 산정 근거 (나) 자동점화시설 설치 현황 또는 플레어스택의 점화불꽃 상시 유지 모니터링 장치 현황, 모니터링 기록내용 (다) 총발열량 기준 준수 현황 및 모니터링 기록 내용 (라) 관리대상물질 불완전연소 배출여부 모니터링 기록 내용 (마) 매연 발생 시 매연 측정결과 및 점화불꽃 모니터링 기록 내용 (바) 매연 발생 시 조치사항 및 보고사항 3) Ⅲ 업종 가) 공정배출시설 (1) 공정배출시설의 밀폐 또는 배출가스 포집 및 처리시설 연결 현황

구 분	내용 및 방법
나. 업종별 시설관리 기준 준수 여부 조사	(가) 보일러, 가열기, 소각시설의 경우 연소실 최소 1시간당 평균온도 모니터링 주기, 내용, 체류시간 산정내역 (나) 방지시설등의 경우 배출가스 중 총탄화수소 또는 관리대상물질에 대한 측정주기, 측정방법, 측정결과 등 운영기록사항 확인 및 점검기관의 실제 측정을 통한 확인 (2) 제조공정 중 배수장치의 봉인장치 설치 사항 (3) 플라스틱 성형 압출공정에서 누출되는 관리대상물질의 적정처리 현황 (4) 냉각탑 및 열교환기 입·출구에서 냉각수의 총유기탄소 측정주기, 측정방법, 측정결과 등 운영기록사항 확인 및 점검기관의 실제 측정(점검대상시설 총 개수의 10% 이상, 최소 1개소 이상 실시)을 통한 확인 (5) 드럼통 등 사업장 안에서 수시로 이동하는 용기의 상부 덮개 등의 설치 및 적절한 관리·운영 현황 나) 저장시설 (1) 내부부상지붕형 저장시설 시설관리기준 준수 현황 (가) 밀폐장치, 개구부, 자동환기구, 림환기구 설치 현황 (나) 고정지붕의 비산누출시설 누출점검 결과(점검대상시설 총 개수의 10% 이상, 최소 1개소 이상 실시) (다) 내부부상지붕형 저장시설의 밀폐 또는 배출가스 포집 및 배출가스 처리시설 연결 현황 ① 보일러, 가열기, 소각시설의 경우 연소실 최소 1시간당 평균온도 모니터링 주기, 내용, 체류시간 산정내역 ② 방지시설등의 경우 배출가스 중 총탄화수소 또는 관리대상물질에 대한 측정주기, 측정방법, 측정결과 등 운영기록사항 확인 및 점검기관의 실제 측정을 통한 확인 (2) 외부부상지붕형 저장시설 시설관리기준 준수 현황 (가) 부상지붕, 밀폐장치, 개구부, 자동환기구, 림환기구 설치 현황 (나) 부상지붕의 밀폐장치, 개구부, 자동환기구, 림환기구 등 누출점검 운영기록사항 확인 및 점검기관의 누출점검 운영 기록사항 확인 및 점검기관의 누출점검(점검대상시설 총 개수의 10% 이상, 최소 1개소 이상 실시) (3) 고정지붕형 저장시설의 밀폐 여부 또는 배출가스 포집 및 배출가스 처리시설 연결 현황

구 분	내용 및 방법
나. 업종별 시설관리 기준 준수 여부 조사	(가) 보일러, 가열기, 소각시설의 경우 연소실 최소 1시간당 평균온도 모니터링 주기, 내용, 체류시간 산정내역 (나) 방지시설등의 경우 배출가스 중 총탄화수소 또는 관리대상물질에 대한 측정주기, 측정방법, 측정결과 등 운영기록사항 확인 및 점검기관의 실제 측정을 통한 확인 다) 폐수처리시설 (1) 폐수관로의 폐쇄형구조 설치 현황 (2) 중간집수조의 덮개 및 환기배관 설치 현황 (3) 유수분리조와 집수조의 부상지붕이나 상부덮개 설치·운영 현황 (4) 상부덮개 또는 부상지붕을 설치하지 않은 집수조의 개방면 현장측정을 통한 관리대상물질의 농도 확인 (5) 상부덮개를 설치한 유수분리조의 밀폐 또는 배출가스 포집 및 배출가스 처리시설 연결 현황 (가) 보일러, 가열기, 소각시설의 경우 연소실 최소 1시간당 평균온도 모니터링 주기, 내용, 체류시간 산정내역 (나) 방지시설등의 경우 배출가스 중 총탄화수소 또는 관리대상물질에 대한 측정주기, 측정방법, 측정결과 등 운영기록사항 확인 및 점검기관의 실제 측정을 통한 확인 라) 비산누출시설 (1) 비산누출시설별 식별을 위한 일련번호와 위치정보를 포함한 비산누출시설 목록 작성 보관 현황 및 일련번호를 기재한 명판 부착 현황 (2) 개방식라인 봉인 및 관리상태 (3) 펌프의 시설관리기준 준수 현황 (4) 압축기의 시설관리기준 준수 현황 (5) 압력완화장치의 시설관리기준 준수 현황 (6) 비산누출시설 누출점검을 위한 측정장비, 측정방법, 측정인력 현황 (7) 비산누출시설 누출점검 결과 및 누출기준농도를 초과한 비산누출시설에 대한 결함사항, 조치내용 및 재검사 기록 검토 (8) 점검기관의 비산누출시설 누출점검 (가) 대상시설은 관리대상물질 취급농도가 높은 시설, 누출기준농도 초과이력이 있는 시설을 위주로 선정

구 분	내용 및 방법
나. 업종별 시설관리 기준 준수 여부 조사	(나) 비산누출시설 총 개수가 500개 미만인 경우에는 누출점검을 전수 실시 (다) 비산누출시설 총 개수가 500개 이상인 경우에는 총 개수의 제곱근으로 산출된 값의 5배수에 해당하는 시설에 대하여 누출점검을 실시하되, 점검대상 개수가 500개 미만인 경우에는 최소 500개 이상의 시설에 대하여 누출점검을 실시. 다만, 펌프, 압축기, 압력완화장치, 공정배수구의 경우에는 개별 장치종류별로 5% 이상 누출점검을 실시 (라) 비산누출시설별 관리대상물질 누출현황(시설별 누출농도, 누출기준농도 초과시설 현황, 사업장 자체 누출점검 결과 비교) 마) 세정시설 (1) 세정시설의 폐쇄형 구조 설치 현황 (2) 세정시설의 밀폐 또는 배출가스 포집 및 배출가스 처리시설 연결 현황 (가) 보일러, 가열기, 소각시설의 경우 연소실 최소 1시간당 평균온도 모니터링 주기, 내용, 체류시간 산정내역 (나) 방지시설등의 경우 배출가스 중 총탄화수소 또는 관리대상물질에 대한 측정주기, 측정방법, 측정결과 등 운영기록사항 확인 및 점검기관의 실제 측정을 통한 확인 바) 용해로 (1) 용해로의 밀폐 설치 또는 배출가스 포집 및 배출가스 처리시설 연결 현황 (가) 보일러, 가열기, 소각시설의 경우 연소실 최소 1시간당 평균온도 모니터링 주기, 내용, 체류시간 산정내역 (나) 방지시설등의 경우 배출가스 중 총탄화수소 또는 관리대상물질에 대한 측정주기, 측정방법, 측정결과 등 운영기록사항 확인 및 점검기관의 실제 측정을 통한 확인 (2) 용해로 가동 시 건옥집진시설이 설치된 경우를 제외하고 건물 전체를 닫힌 상태로 운전하는지 여부 4) IV 업종 가) 옥내도장 (1) 옥내도장시설의 배출가스 처리시설 설치 현황, 배출가스 중 총탄화수소에 대한 측정주기, 측정방법, 측정결과 등 운영기

구 분	내용 및 방법
나. 업종별 시설관리 기준 준수 여부 조사	록사항 확인 및 점검기관의 실제 측정을 통한 확인 (2) 단위시간당 급기량 기준 준수 현황 (3) 일일 도장작업 내용 및 방지시설 가동시간 기록내용 (4) 옥내도장시설 닫힌 상태 운영 현황 (5) 도료 및 희석제의 월별 사용량 기록 사항 확인 나) 야외도장 (1) 비산배출되는 관리대상물질 처리계획 및 실적 검토 (2) 도료 및 희석제의 월별 사용량 기록 사항 검토 (가) 고형분 부피비(Solid Volume Ratio) 70% 이상인 도료 사용 현황 (나) coal tar free epoxy 도료 등 법 제44조의2제1항 및 이 규칙 제61조의2에 따른 도료의 휘발성유기화합물 함유기준 이내의 도료 사용 현황 (다) 희석제 사용 현황 다) 기타 (1) 관리대상물질 5wt% 미만 도료를 이용하여 옥내 또는 야외에서 도장하는 경우, 도료 및 희석제의 연간 사용량 및 휘발성유기화합물의 연간 배출량 현황 (2) 관리대상물질 5wt% 미만 도료 사용에 따른 휘발성유기화합물의 연간 배출저감량 현황

비고

1. 이 기준은 별표 10의2에 따른 비산배출의 저감을 위한 시설관리기준 준수 여부 확인을 위한 정기점검을 실시하는 경우부터 적용한다.

2. 제2호나목1)가)(1)(나), 1)다)(1)(다)②, 1)다)(3)(나), 1)라)(2)(나), 1)마)(5)(나), 3)가)(1)(나), 3)나)(1)(다)②, 3)나)(3)(나), 3)다)(5)(나), 3)마)(2)(나), 3)바)(1)(나) 및 4)가)(1)에 따른 확인은 굴뚝 농도 또는 시설 저감효율을 측정하여 확인하는 것을 원칙으로 하되, 시설 전단에 측정구가 없는 경우에는 굴뚝 농도만을 측정하여 확인할 수 있다.

■ 대기환경보전법 시행규칙 [별지 제20호의2서식] 〈개정 2021. 10. 14.〉

비산배출시설 설치·운영 신고서

접수번호	접수일	처리기간 10일

신고자	업체명	사업자등록번호
	사무실주소	사무실 전화번호
	대표자성명	생년월일
	대표자주소	전화번호

신고 내용	업종명(표준산업분류 세세분류 코드)			관리대상물질			
	설치예정일 년 월 일			가동시작예정일 년 월 일			
	비산배출시설						
	비산배출시설	세부시설	주요 배출공정	관리대상물질	규모	수량	주요 시설관리기준 적용내용
	비산배출시설 관리계획						
	비산배출시설	세부시설	주요 배출공정	배출가스 처리시설	규모	수량	기타 비산배출시설 관리계획 (시설관리기준 제외사유 등)

「대기환경보전법」 제38조의2제1항 및 같은 법 시행규칙 제51조의2제1항에 따라 비산배출시설의 설치·운영을 신고합니다.

년 월 일

신고인 (서명 또는 인)

유역환경청장·지방환경청장 또는 수도권대기환경청장 귀하

제출서류	1. 제품생산 공정도 및 비산배출시설 설치명세서 1부 2. 비산배출시설별 관리대상물질 명세서 1부 3. 비산배출시설 관리계획서 1부 4. 별표 10의2 제1호가목3)에 따른 시설관리기준 적용 제외 시설의 목록 1부	수수료 없 음
담당 공무원 확인사항	「산업집적활성화 및 공장설립에 관한 법률 시행규칙」 제12조의3제3항에 따른 공장등록증명서 1부	

행정정보 공동이용 동의서

본인은 이 건 업무처리와 관련하여 담당 공무원이 「전자정부법」 제36조제1항에 따른 행정정보의 공동이용을 통해 담당 공무원 확인사항을 확인하는 것에 동의합니다. *동의하지 않는 경우에는 신청인이 직접 관련 서류를 제출해야 합니다.

신청인 (서명 또는 인)

작성요령

기재할 내용이 많은 경우 세부내용을 붙임으로 첨부할 수 있습니다.

처리절차

신고서 작성	→	접수	→	검토	→	결재	→	통보
신고인		유역환경청·지방환경청·수도권대기환경청 (민 원 실)		유역환경청·지방환경청·수도권대기환경청 (비산배출시설 담당부서)				신고인

210㎜×297㎜[백상지 80g/㎡]

■ 대기환경보전법 시행규칙 [별지 제20호의3서식] 〈개정 2020. 4. 3.〉

(앞쪽)

제 호

비산배출시설 설치·운영 신고증명서

업 체 명			
대 표 자		사업자등록번호	
주 소		전 화 번 호	
업 종 (표준산업분류 세세분류 코드)		관 리 대 상 물 질	

비산배출시설

비산배출시설	세부시설	주요 배출공정	관리대상물질	규모 (단위)	수량	주요 시설관리기준 적용내용

비산배출시설 관리계획

비산배출시설	세부시설	주요 배출공정	배출가스 처리시설	규모	수량	비산배출시설 관리계획 (시설관리기준 제외사유 등)

「대기환경보전법」 제38조의2 제1항 및 같은 법 시행규칙 제51조의2제2항에 따라 비산배출시설의 설치·운영신고를 하였음을 증명합니다.

년 월 일

유역환경청장·지방유역환경청장 또는
수도권대기환경청장

직인

210㎜×297㎜[백상지(150g/㎡)]

■ 대기환경보전법 시행규칙 [별지 제20호의4서식] 〈개정 2020. 4. 3.〉

비산배출시설 설치·운영 변경신고서

접수번호	접수일	처리기간 10일.(다만 사업장 명칭변경, 또는 대표자를 변경하는 경우는 즉시 처리)

신고자	사업자 명칭	사업자등록번호
	대표자 성명	생년월일
	대표자 주소	전화번호
	사무실 주소	사무실 전화번호

변경사유
변경예정일(변경일)

변경내용	기 존 사 항							변 경 사 항						
비산배출시설 변경	비산배출시설	세부시설	주요배출공정	관리대상물질	규모	수량	주요시설관리기준 적용내용	비산배출시설	세부시설	주요배출공정	관리대상물질	규모	수량	주요시설관리기준 적용내용
비산배출시설 관리계획 변경	비산배출시설	세부시설	주요배출공정	배출가스처리시설	규모	수량	비산배출시설 관리계획	비산배출시설	세부시설	주요배출공정	배출가스처리시설	규모	수량	비산배출시설 관리계획
그 밖의 변경														

「대기환경보전법」 제38조의2제2항 및 같은 법 시행규칙 제51조의2제4항에 따라 비산배출시설 등의 변경사항을 신고합니다.

년 월 일

신고인 (서명 또는 인)

유역환경청장·지방환경청장 또는 수도권대기환경청장 귀하

첨부서류	1. 비산배출시설 설치·운영 신고증명서 원본 1부. 2. 그 밖에 변경내용을 증명하는 서류 1부.	수수료 없 음

처리절차

신고서 작성	→	접 수	→	검 토	→	결재	→	통보
신청인		관할 환경청 (민 원 실)		관할 환경청 (비산배출시설 담당 부서)		관할 환경청 (비산배출시설 담당 부서)		

210㎜×297㎜[백상지 80g/㎡]

■ 대기환경보전법 시행규칙 [별지 제20호의5서식] 〈개정 2021. 10. 14.〉

(제1쪽)

담당	과장	부서장	결재

비산배출의 저감을 위한 시설관리기준 운영기록부(Ⅰ·Ⅲ업종)

가. 보일러, 가열기, 소각시설 연소실 시간당 평균온도 및 체류시간 운영기록사항

시설명	용량	배출가스 발생시설			모니터링 기간	모니터링 결과	
		비산배출시설	세부시설	주요 배출공정		체류시간	평균온도

나. 직접연소에 의한 시설, 회수에 의한 시설, 그 밖의 방지시설 운영기록사항

시설명	용량	배출가스 발생시설			측정일시	측정결과		
		비산배출시설	세부시설	주요 배출공정		전단	후단	처리효율

다. 냉각탑 운영기록사항

시설명	용량	주요 배출공정	측정일시	측정결과

라. 열교환기 운영기록사항

시설명	용량	연결 냉각탑	측정일시	측정결과		
				입구	출구	편차

마. 플레어스택 점화불꽃 모니터링 장치 운영기록사항

시설명	용량	배출가스 발생시설			점화불꽃 모니터링장치	모니터링 기간	모니터링 결과
		비산배출시설	세부시설	주요 배출공정			

바. 플레어스택 연소구간 총발열량 운영기록사항

시설명	용량	배출가스 발생시설			배출 일시	스팀 유량	혼합 공기 유량	연소용 공기 유량	유입 가스 발열량	유입 가스 유량	연소 구간 발열량
		비산 배출시설	세부시설	주요 배출공정							

사. 플레어스택 광학가스탐지카메라 모니터링 운영기록사항

시설명	용량	배출가스 발생시설			모니터링 기간	모니터링 결과
		비산배출시설	세부시설	주요 배출공정		

아. 외부부상지붕형 저장시설의 부상지붕 누출원 누출점검 운영기록사항

저장시설명	누출원 구분	누출원 시설명	광학가스탐지 모니터링 일시	누출점검 일시	누출점검 결과

자. 결함발생 및 조치사항에 관한 운영기록사항

비산배출시설	세부시설	주요 배출공정	결함발생일	결함내용	조치내용	조치기간

(제2쪽)

담당	과장	부서장	결재

비산배출의 저감을 위한 시설관리기준 운영기록부(II 업종)

가. 분체상물질 수송도로의 먼지 재비산 방지장치, 소결로 및 코크스로 청소상태 운영기록사항

시설명	방지장치 또는 청소장비 종류	설치구간	시설수	운영기간	운영시간	운영기록부 작성일

나. 원료야적장·소결로 비산먼지 측정 관련 운영기록사항

시설명	측정일자	비산먼지 측정위치별 측정결과				측정결과 (원료야적장만 해당)
		대조군	지점1	지점2	지점3	

다. 소결로의 소결광 상단지점 및 배광부 음압유지 여부 운영기록사항

시설명	소결광 상단지점 음압		배광부 음압		운영기록부 작성일
	모니터링 장치	측정결과	모니터링 장치	측정결과	

라. 플레어스택 점화불꽃 모니터링 장치 운영기록사항

시설명	용량	배출가스 발생시설			점화불꽃 모니터링장치	모니터링 기간	모니터링 결과
		비산배출시설	세부시설	주요 배출공정			

마. 플레어스택 연소구간 총발열량 운영기록사항

시설명	용량	배출가스 발생시설			배출 일시	스팀 유량	혼합 공기 유량	연소용 공기 유량	유입 가스 발열량	유입 가스 유량	연소 구간 발열량
		비산 배출시설	세부시설	주요 배출공정							

바. 플레어스택 광학가스탐지카메라 모니터링 운영기록사항

시설명	용량	배출가스 발생시설			모니터링 기간	모니터링 결과
		비산배출시설	세부시설	주요 배출공정		

사. 코크스로 탄화실과 연소실 격벽 누출상태 운영기록사항

시설명	세부 구분	점검일	점검결과	운영기록부 작성일

아. 코크스로 불투명도 측정 관련 운영기록사항

시설명	측정일	측정위치	측정결과	
			코크스로 가동중	코크스 인출시

자. 용광로, 전로, 전기로 불투명도 측정 관련 운영기록사항

시설 구분	측정일	측정위치	측정결과

차. 결함발생 및 조치사항에 관한 운영기록사항

비산배출시설	세부시설	주요 배출공정	결함발생일	결함내용	조치내용	조치기간

(제3쪽)

담당	과장	부서장	결재

비산배출의 저감을 위한 시설관리기준 운영기록부(Ⅳ업종)

가. 직접연소에 의한 시설, 회수에 의한 시설, 그 밖의 방지시설 운영기록사항

시설명	용량	배출가스 발생시설			측정일자	측정결과		
		비산배출시설	세부시설	주요 배출공정		전단	후단	처리효율

나. 옥내도장시설 일일 작업내용 및 방지시설 가동 관련 운영기록사항

작업일자	옥내도장시설		작업내용	작업시간	방지시설		방지시설 가동시간	방지시설 전력사용량
	구분	용량			시설명	용량		

다. 야외도장시설(강선건조업) 도료 사용내역 운영기록사항

시설 구분	월간 도료 사용량	고형분 용적비 70% 이상 도료 사용량		휘발성유기화합물 저함량 도료 사용량		희석제 사용량	
		사용량(kg)	비율(wt%)	사용량(kg)	비율(wt%)	사용량(kg)	비율(wt%)

라. 야외도장시설(강선건조업 외) 도료 사용내역 운영기록사항

시설 구분	월간 도료 사용량	휘발성유기화합물 저함량 도료 사용량		희석제 사용량	
		사용량(kg)	비율(wt%)	사용량(kg)	비율(wt%)

마. 결함발생 및 조치사항에 관한 운영기록사항

비산배출시설	세부시설	주요 배출공정	결함발생일	결함내용	조치내용	조치기간

■ 대기환경보전법 시행규칙 [별지 제20호의6서식] 〈개정 2021. 10. 14.〉

비산배출의 저감을 위한 시설관리기준 최초[ ] 연간[ ] 점검보고서

※ [ ]에는 해당되는 곳에 √표를 합니다.

제출인	상호(사업장명칭)			
	성명(대표자)		성명(관리담당자)	
	주 소		전화번호	
사업장 소재지			전화번호	
대기오염물질 발생량에 따른 사업장 분류		[ ]1종 [ ]2종 [ ]3종 [ ]4종 [ ]5종		

시설현황 및 준수현황

① 시설관리기준 적용대상 제외시설

비산배출시설	세부시설	주요 배출공정	관리대상물질	규모 (단위)	시설관리기준 제외사유	제외요건 충족여부 (연 가동시간 등)

② 비산배출시설별 운영기록부 요약 내용

운영기록부 구분	시설 구분	시설명	운영기간 (측정일, 점검일 등)	운영결과 (측정결과, 점검결과 등)

③ 결함발생 및 조치사항에 관한 운영기록부 작성내용

운영기록부 구분	시설 구분	시설명	결함발생일	결함내용	조치내용	조치기간

④ 비산누출시설 누출점검 결과 요약 내용

시설 구분	주요 배출공정	시설 수	누출점검 면제시설 수	누출시설 수	누출률(%)

⑤ 야외도장시설 관리대상물질 처리계획 및 처리실적

시설 구분	관리대상물질	처리계획	처리실적

⑥ 옥내도장시설 및 야외도장시설 도료 및 희석제 월별 사용량

해당 월	시설 구분	도료/희석제 구분	제품명	월별 사용량

⑦ 관리대상물질 농도의 합이 5wt% 미만인 도료 사용 시, 휘발성유기화합물의 연간 배출량 및 배출저감량

시설 구분 (옥내/야외)	도료/희석제 구분	제품명	연간 사용량	휘발성유기화합물 함유량	휘발성유기화합물 연간 배출량 및 저감량
					/

「대기환경보전법 시행규칙」 제51조의3제2항 및 별표 10의2에 따라 위와 같이 (최초 점검보고서[ ], 연간 점검보고서[ ])를 제출합니다.

년 월 일

제 출 인: 서명(또는 인)

유역환경청장 · 지방환경청장 또는 수도권대기환경청장 귀하

첨부서류	1. 비산배출시설별 운영기록부 1부 2. 비산배출시설 관리담당자 지정문서 1부 3. 비산누출시설 누출점검 결과 1부 4. 업종별 시설관리기준에서 정하는 자료 각 1부 5. 옥내도장시설 및 야외도장시설 도료 및 희석제 월별 사용량 1부	수수료 없 음

210㎜×297㎜[백상지(80g/㎡)]

■ 대기환경보전법 시행규칙 [별지 제20호의7서식] 〈개정 2021. 10. 14.〉

비산배출의 저감을 위한 시설관리기준 정기점검 신청서

※ [ ]에는 해당되는 곳에 √표를 합니다.

(앞쪽)

접수번호	접수일자	처리기간

신청인	상호(사업장명칭)	사업자등록번호
	성명(대표자)	법인등록번호
	주소 (전화번호 :)	

사업장 소재지		(전화번호 :)
업종 (표준산업분류 세세분류 코드)		
대기오염물질 발생량에 따른 사업장 분류		[ ]1종사업장 [ ]2종사업장 [ ]3종사업장 [ ]4종사업장 [ ]5종사업장
주 생 산 품		
정기점검 현황	직전 정기점검연도	
	정기점검 희망일	

「대기환경보전법 시행규칙」 제51조의3 및 별표 10의3에 따라 비산배출의 저감을 위한 시설관리기준 정기점검을 신청합니다.

년 월 일

신청인 (서명 또는 인)

점검기관장 귀하

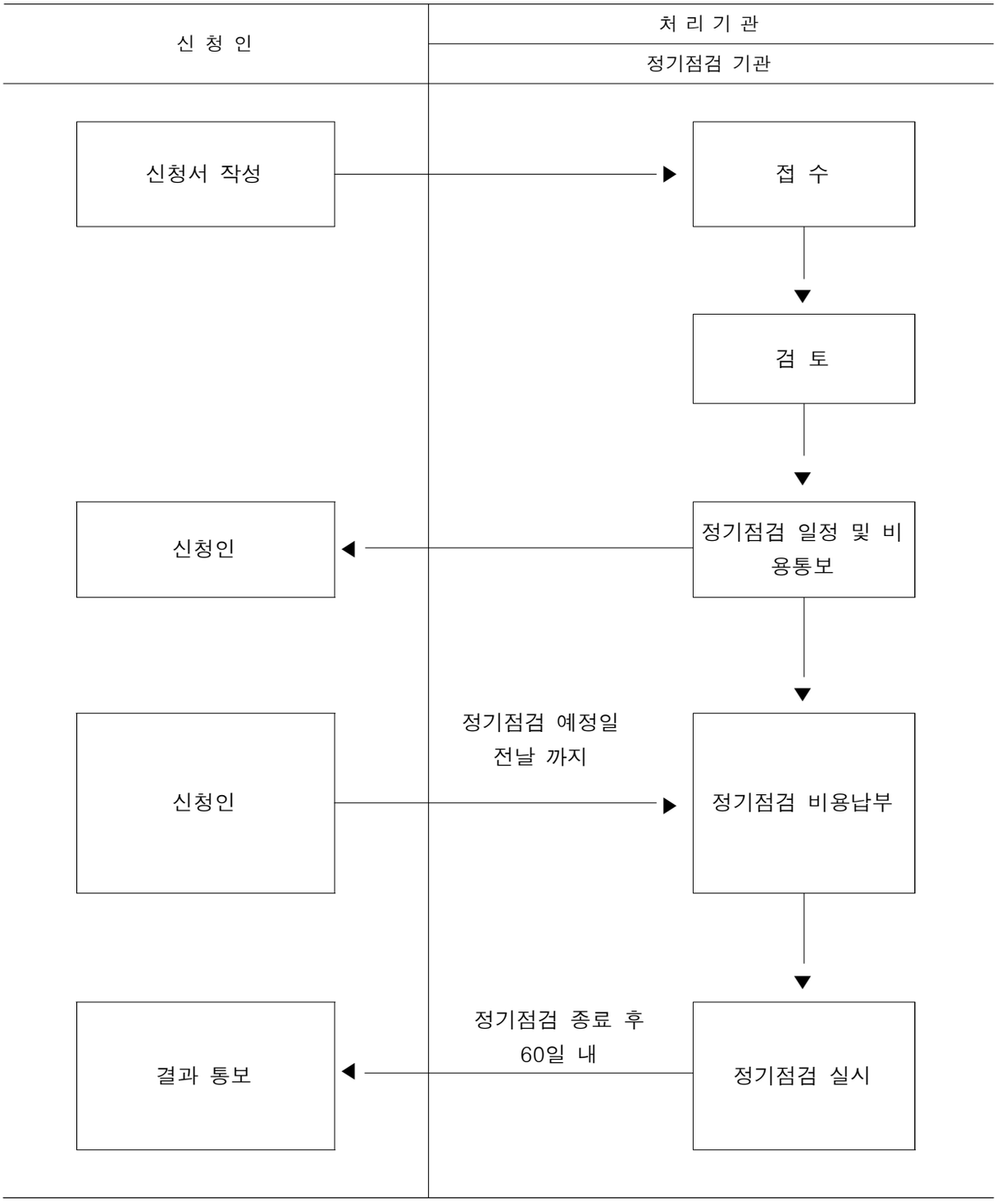
제출서류	1. 대기배출시설설치 허가증 또는 신고증명서 1부 2. 비산배출시설 설치·운영 신고증명서 1부 3. 직전 3년간 연간점검 보고서 1부 4. 직전 정기점검 결과서 1부 5. 직전 3년간 화학물질배출량 보고서 1부	수수료 없 음

210㎜×297㎜[백상지 80g/㎡(재활용품)]

(뒤쪽)

처 리 절 차

이 신청서는 아래와 같이 처리됩니다.



■ 대기환경보전법 시행규칙 [별지 제20호의8서식] 〈개정 2019. 7. 16.〉

비산배출의 저감을 위한 시설관리기준 정기점검 결과서

상호(사업장명칭)		사업자등록번호	
성명(대표자)		업종	
사업장 소재지	(전화번호 :)		

정기점검 현황

직전 정기점검 연도	정기점검 연도	다음 정기점검 연도

정기점검 결과

구분	주요 점검의견	세부 점검내용
공통기준		결과보고서 참조
배출가스 처리시설		결과보고서 참조
공정배출시설		결과보고서 참조
저장시설		결과보고서 참조
폐수처리시설		결과보고서 참조
육상출하시설		결과보고서 참조
비산누출시설		결과보고서 참조
기타		결과보고서 참조
기타의견	결과보고서 참조	

「대기환경보전법 시행규칙」 제51조의3 및 별표 10의3에 따라 비산배출의 저감을 위한 시설관리기준 정기점검 결과서를 교부합니다.

년 월 일

점 검 기 관 장 직인

210mm×297mm[백상지 80g/㎡(재활용품)]

■ 대기환경보전법 시행규칙 [별지 제20호의9서식] 〈개정 2019. 7. 16.〉

비산누출시설 목록

① 순번	② 시설 구분	③ 주요 배출공정				④ 도면 번호	⑤ 시설 명	⑥ TagID	⑦ 위치 정보	⑧ 측정 가능 여부	⑨ 측정 불가 사유	⑩ 관리 대상 물질	⑪ 관리대상물질 함량(wt%)	⑫ 물질 수지
		대공정	중공정	소공정	UNIT									
1														
2														
3														

작 성 방 법

1. ①란은 대상시설의 목록 순번을 적습니다.
2. ②란은 대상시설의 비산누출시설 세부시설 종류(예시> 개방식라인, 펌프, 밸브, 플랜지 등)를 적습니다.
3. ③란은 대상시설이 속한 배출공정을 적습니다.
4. ④란은 대상시설이 표기된 도면번호(P&ID No.)를 적습니다.
5. ⑤란은 "비산배출시설 설치명세서" 상의 대상시설명을 적습니다.
6. ⑥란은 대상시설에 부착되는 식별판에 기재되거나 별도로 부여한 일련번호를 적습니다.
7. ⑦란은 대상시설의 위치를 확인할 수 있는 정보를 "TagID, 설치층수, 바닥면에서의 설치 높이, 이송배관 종·횡 구분, 배관 두께(단위 :
   인치), 주요 배출공정 기준 설치방향, 대상시설의 비산누출시설 세부시설 종류" 순으로 적습니다.
8. ⑧란은 누출점검 가능시설과 비안전·난해 등 누출점검 불가시설을 구분하여 적습니다.
9. ⑨란은 누출점검 불가시설에 대한 세부사유(예시> 고소지역, 보온재 등)
10. ⑩란은 대상시설에서 취급하는 관리대상물질을 적습니다.
11. ⑪란은 대상시설에서 취급하는 관리대상물질의 총 함량(wt%)을 적습니다.
12. ⑫란은 "비산배출시설별 관리대상물질 명세서" 상의 대상시설의 물질수지 번호를 적습니다.

210mm×297mm[백상지 80g/㎡(재활용품)]

도료 중 휘발성유기화합물의 함유량 산정방법, 용기 표시사항 등에 관한 고시

[시행 2023. 6. 19.] [국립환경과학원고시 제2023-36호, 2023. 6. 19., 일부개정.]

제1조(목적) 이 고시는 「대기환경보전법 시행규칙」(이하 "시행규칙"이라 한다) 제61조의2 별표 16의2에 의한 "도료에 대한 휘발성유기화합물의 함유기준"(이하 "함유기준"이라 한다)을 확인하기 위한 휘발성유기화합물의 함유량 산정방법 및 도료 용기의 표시사항 등에 대하여 규정함을 목적으로 한다.

제2조(정의) 이 고시에서 사용하는 용어의 정의는 다음과 같다.

1. "휘발성유기화합물(이하 "VOC"라 한다)"이라 함은 「대기환경보전법」 제2조제10호에 따라 환경부장관이 정하여 고시한 물질 또는 제품을 말한다.
2. "함유기준"이라 함은 도료 또는 도료와 용제를 혼합하여 사용하는 제품에 대한 단위 도료량(L) 당 허용할 수 있는 최대의 VOC 질량(g)을 규정하는 기준을 말한다.
3. "최대희석비"라 함은 도료를 용제로 희석할 때 최대로 사용할 수 있는 용제의 비율(V %)을 말한다.
4. "수분함량"이라 함은 도료 중에 포함되어 있는 수분의 질량백분율(W %)을 말한다.
5. "면제물질"이라 함은 도료 중 1기압, 250℃ 이하에서 최소비등점을 가지는 유기화합물에서 국립환경과학원장이 정하여 고시한 물질을 말한다.
6. "불휘발분"이라 함은 규정된 조건에서 증발시킨 후 얻어진 잔류물의 질량백분율(W %)을 말한다.
7. "밀도"라 함은 주어진 질량의 값을 부피로 나눈 값(g/㎖)을 말한다.

제3조(함유량 산정방법) 도료 중 VOC의 함유량 산정방법은 별표와 같다.

제4조(도료용기 표시사항) 도료 용기에는 기존 표시사항 이외에 다음의 사항을 표시하여야 한다.

1. 시행규칙 제61조의2 별표 16의2에 따른 도료제품별 용도분류 및 함유기준
2. 도료 내 VOC 함유량
3. 희석용제의 종류 및 최대희석비
4. 제조 또는 수입 일자
5. 제1호부터 제4호까지의 사항을 표시할 때에는 주변 다른 표시사항의 글자 크기보다 2포인트 크게 표시하거나 기존 글자체보다 굵게 표시하여야 한다.

제5조(표준처리기간) 표준처리기간(행정처리기간 포함)은 시험·검사기관에서 소요되는 기간(시료채취에 따른 소요기간은 제외)으로써 16일로하며, 접수일(13:00시 이후에 접수된 경우에 한한다), 공휴일 및 휴무 토요일은 포함하지 아니한다.

제6조(재검토기한) 국립환경과학원장은「훈령·예규 등의 발령 및 관리에 관한 규정」에 따라 이 고시에 대하여 2022년 12월 1일을 기준으로 매 3년이 되는 시점(매 3년째의 11월 30일까지를 말한다)마다 그 타당성을 검토하여 개선 등의 조치를 하여야 한다.

부칙 <국립환경과학원 고시 제2023-36호, 2023. 6. 19.>

이 고시는 고시한 날부터 시행한다.

[별표]

도료 중 휘발성유기화합물의 함유량 산정방법(제3조 관련)

VOC 함유량 (g/L) =

$$\frac{\left[(100-NV-Mw-\sum Es)\times \rho s\times 10+\text{최대희석비}\times\frac{100-Mwt-\sum Est}{100}\times \rho d\times 10\right]}{(100+\text{최대희석비})/100}$$

여기서,

NV : 불휘발분 함량(W%), 이때 NV는 KS M ISO 3251에 따라 시험한다.

Mw : 수분함량(W%)

Mwt : 희석용제의 수분함량(W%), 이때 Mw와 Mwt는 KS M 5000 (시험방법2261) 또는 KS M 0034의 칼피셔적정법에 따라 시험한다.

∑Es : 도료 함유 VOC 면제물질 총량(W%),

∑Est : 희석용제 중 VOC 면제물질 총량 (W%)

이때, ∑Es와 ∑Est는 KS M ISO 11890-2에 따라 시험한다.

ρs : 23℃에서의 도료밀도(g/㎖)

ρd : 23℃에서의 희석용 용제밀도(g/㎖),

이때 ρs 및 ρd 는 KSM ISO 2811-1에 따라 시험한다.

주 1) 도료제품 제조사와 판매자(수입업체 포함)는 제품 내 최소비등점 250℃ 초과 물질이 불휘발분 함량에 영향을 줄 수 있을 경우 이를 확인할 수 있도록 관련자료(물질안전보건자료 등)를 관계기관에 제출하여야 한다.

주 2) 이 경우, 분석기관에서는 최소비등점 250℃ 초과 물질의 함유 여부를 최소비등점 250±3℃의 순수한 물질(예, 비극성시스템의 경우 테트라데칸(최소비등점 252.6℃), 극성시스템의 경우 디에틸아디페이트(최소비등점 251℃))로 확인한 후 불휘발분함량(NV) 산정시 고려하여야 한다.

주 3) 다성분계 도료의 경우 시료를 시험온도(23±2℃), 대기압 상태에서 1시간 동안 접시에 담긴 채로 방치한다. 그런 다음 접시를 오븐에 놓고, KS M ISO 3251에 따라 진행한다. 가열하는 동안 비정상적인 분리 및 분해가 발생한다면 합의에 따라 KS M ISO 3251에 주어진 시험 시간, 온도 등의 조건을 사용할 수 있다.

주 4) 자동차 보수용 도료 중 상도-basecoat용 도료의 휘발성유기화합물 함유량을 산정할 때에는 면제물질을 적용하지 않는다.

■ **대기환경보전법 시행규칙 [별표 16의2] 〈개정 2019. 7. 16.〉**

도료에 대한 휘발성유기화합물의 함유기준(제61조의2 관련)

1. 적용기준

가. 용도 분류는 제조사가 제공하는 도장사양서 또는 제품설명서를 기준으로 하되, 1개의 도료가 2 이상의 용도분류에 해당하는 경우 낮은 기준을 적용한다.

나. 휘발성유기화합물의 함량은 제조사가 제공하는 도장사양서 또는 제품설명서 등에 적힌 최대희석비(제조사가 제공하는 도장사양서 등에 별도의 희석비가 구체적으로 적혀 있지 아니한 경우에는 국립환경과학원장이 별도로 고시하는 용도분류별 최대희석비를 말한다)로 희석한 후 국립환경과학원장이 고시하는 계산방법에 따라 제조사가 도료의 포장용기에 표시한 값을 말한다.

다. 캔 스프레이 제품(기체인 가스추진제에 압력을 가하여 액체 상태로 만든 제품)은 도료에 대한 휘발성유기화합물의 함유기준을 적용하지 아니한다.

2. 세부기준

가. 2019년 12월 31일까지 적용되는 휘발성유기화합물 함유기준

1) 건축용 도료

용 도 분 류	휘발성유기화합물 함유기준(g/L)
가) 콘크리트·시멘트·몰탈용	
(1) 수성무광	35 이하
(2) 수성광택	70 이하
(3) 하도(下塗)	수성 30 이하, 유성 190 이하
(4) 퍼티	수성 40 이하, 유성 50 이하
(5) 유성외부(불소계 제외)	450 이하
(6) 유성외부(불소계)	400 이하
(7) 유성내부	200 이하
나) 일반철재용	
(1) 상도(上塗)마감용(락카계 제외)	470 이하
(2) 상도마감용(락카계)	230 이하
(3) 하도방청용(락카계 제외)	440 이하
(4) 하도방청용(락카계)	230 이하
다) 일반목재용	

용 도 분 류	휘발성유기화합물 함유기준(g/L)
(1) 하도용(락카계 제외)	수성 200 이하, 유성 450 이하
(2) 하도용(락카계)	수성 200 이하, 유성 570 이하
(3) 상도용(락카계 제외)	수성 200 이하, 유성 450 이하
(4) 상도용(락카계)	수성 200 이하, 유성 570 이하
(5) 스테인	수성 150 이하, 유성 300 이하
라) 방수바닥재류	
(1) 유성 상도 1액형	480 이하
(2) 유성 상도 2액형	480 이하
(3) 유성 중도(中塗) 1액형	100 이하
(4) 유성 중도(中塗) 2액형	70 이하
(5) 유성 하도	550 이하
(6) 수성	35 이하
마) 가정용도료	
(1) 수성	35 이하
(2) 유성	300 이하
바) 특수기능도료	
(1) 발수제	100 이하
(2) 다채무늬도료	150 이하
(3) 투명도료	550 이하

2) 자동차보수용 도료

용 도 분 류	휘발성유기화합물 함유기준(g/L)
가) 워시프라이머	780 이하
나) 프라이머/서페이서	540 이하
다) 상도-single	450 이하
라) 상도-basecoat	450 이하
마) 상도-topcoat	450 이하
바) 특수기능도료	800 이하

3) 도로표지용 도료

용 도 분 류	휘발성유기화합물 함유기준(g/L)
가) 수성 도로표지용 도료	170 이하
나) 유성 도로표지용 도료	400 이하

4) 공업용 도료

용 도 분 류	휘발성유기화합물 함유기준(g/L)
가) 선박용 도료	
(1) 방오도료	500 이하
(2) 무독성방오도료	450 이하
(3) 방청도료(녹 방지 도료)(1액형)	550 이하
(4) 방청도료(녹 방지 도료)(2액형)	550 이하
(5) 마감도료(1액형)	500 이하
(6) 마감도료(2액형)	500 이하
(7) 발라스트(유니버셜 프라이머)	400 이하
(8) 메인 프라이머(무기 징크프라이머)	600 이하
나) 철구조물(강교용) 도료	
(1) 무기질 아연말 샵프라이머	750 이하
(2) 무기질 아연말 도료	수성 50 이하, 유성 650 이하
(3) 방청도료(녹 방지 도료)(1액형)	550 이하
(4) 방청도료(녹 방지 도료)(2액형)	550 이하
(5) 방청도료(녹 방지 도료)(수성)	80 이하
(6) 마감도료(1액형)	500 이하(보수용은 630 이하)
(7) 마감도료(2액형)	530 이하
(8) 마감도료(수성)	150 이하
(9) 불소계 도료	580 이하

나. 2020년 1월 1일부터 적용되는 휘발성유기화합물 함유기준

1) 건축용 도료

용 도 분 류	휘발성유기화합물 함유기준(g/L)
가) 콘크리트・시멘트・몰탈용	
(1) 수성무광	35 이하
(2) 수성광택	65 이하
(3) 하도(下塗)	수성 30 이하, 유성 180 이하
(4) 퍼티	수성 40 이하, 유성 50 이하
(5) 유성외부(불소계 제외)	410 이하
(6) 유성외부(불소계)	400 이하
(7) 유성내부	200 이하

용 도 분 류	휘발성유기화합물 함유기준(g/L)
나) 일반철재용	
(1) 상도(上塗)마감용(락카계 제외)	420 이하
(2) 상도마감용(락카계)	170 이하
(3) 하도방청용(락카계 제외)	420 이하
(4) 하도방청용(락카계)	170 이하
다) 일반목재용	
(1) 하도용(락카계 제외)	수성 180 이하, 유성 420 이하
(2) 하도용(락카계)	수성 180 이하, 유성 550 이하
(3) 상도용(락카계 제외)	수성 180 이하, 유성 430 이하
(4) 상도용(락카계)	수성 180 이하, 유성 530 이하
(5) 스테인	수성 100 이하, 유성 300 이하
라) 방수바닥재류	
(1) 유성 상도 1액형	460 이하
(2) 유성 상도 다액형	400 이하
(3) 유성 중도(中塗) 1액형	80 이하
(4) 유성 중도(中塗) 다액형	60 이하
(5) 유성 하도	480 이하
(6) 수성	35 이하
마) 가정용도료	
(1) 수성	35 이하
(2) 유성	100 이하
바) 특수기능도료	
(1) 발수제	100 이하
(2) 다채무늬도료	50 이하
(3) 투명도료	수성 180 이하, 유성 530 이하
사) 기타	
(1) 수성	180 이하
(2) 유성	250 이하

2) 자동차보수용 도료

용 도 분 류	휘발성유기화합물 함유기준(g/L)
가) 워시프라이머	660 이하
나) 프라이머/서페이서	420 이하
다) 상도-single	420 이하
라) 상도-basecoat	200 이하
마) 상도-topcoat	420 이하
바) 특수기능도료	680 이하
사) 기타	250 이하

3) 도로용 도료

용 도 분 류	휘발성유기화합물 함유기준(g/L)
가) 도로표지용 도료	수성 150 이하, 유성 340 이하
나) 도로포장용 도료	수성 150 이하, 유성 340 이하
다) 기타	수성 150 이하, 유성 250 이하

4) 공업용 도료

용 도 분 류	휘발성유기화합물 함유기준(g/L)
가) 선박용 도료	
(1) 무기질 아연말 샵프라이머	750 이하
(2) 방오도료	450 이하
(3) 무독성방오도료	450 이하
(4) 방청도료(녹 방지 도료)(1액형)	500 이하
(5) 방청도료(녹 방지 도료)(2액형)	450 이하
(6) 마감도료(1액형)	450 이하
(7) 마감도료(2액형)	450 이하
(8) 발라스트(유니버셜 프라이머)	320 이하
(9) 메인 프라이머(무기 징크프라이머)	550 이하
(10) 에칭 프라이머	750 이하
(11) 홀딩 프라이머	600 이하
(12) 바니쉬	550 이하
나) 중방식도료	
(1) 무기질 아연말 샵프라이머	730 이하
(2) 무기질 아연말 도료	수성 50 이하, 유성 630 이하
(3) 방청도료(녹 방지 도료)(1액형)	500 이하
(4) 방청도료(녹 방지 도료)(2액형)	450 이하
(5) 방청도료(녹 방지 도료)(수성)	80 이하
(6) 마감도료(1액형)	500 이하(보수용은 600 이하)
(7) 마감도료(2액형)	470 이하
(8) 마감도료(수성)	150 이하
(9) 불소계 도료	520 이하
다) 내열도료	650 이하
라) 내화도료	500 이하
마) 불연기자재용 도료	720 이하

용 도 분 류	휘발성유기화합물 함유기준(g/L)
바) PCM 도료	
(1) 고체(Solid)(안료함량 15% 이상)	800 이하
(2) 고체(Solid) 외(안료함량 15% 미만)	880 이하
사) 제관용 도료	
(1) 2PC(내면)	300 이하
(2) 2PC(외면)	500 이하
(3) 3PC/DRD/기타	880 이하
아) 기계 및 금속용 도료	
(1) 수성	200 이하
(2) 유성	750 이하
(3) 특수기능도료	850 이하
자) 목공용 도료	
(1) 하도용(락카계 제외)	수성 180 이하, 유성 750 이하
(2) 하도용(락카계)	수성 180 이하, 유성 750 이하
(3) 상도용(락카계 제외)	수성 180 이하, 유성 720 이하
(4) 상도용(락카계)	수성 180 이하, 유성 750 이하
차) 전기·전자제품용(금속용) 도료	
(1) 하도용(메탈)	750 이하
(2) 하도용(유색)	750 이하
(3) 하도용(투명)	750 이하
(4) 상도용(메탈)	800 이하
(5) 상도용(유색)	800 이하
(6) 상도용(투명)	800 이하
(7) 특수기능도료	850 이하
카) 전기·전자제품용(플라스틱용) 도료	
(1) 하도용(메탈)	850 이하
(2) 하도용(유색)	850 이하
(3) 하도용(투명)	850 이하
(4) 상도용(메탈)	800 이하
(5) 상도용(유색)	800 이하
(6) 상도용(투명)	800 이하
(7) 특수기능도료	850 이하

용 도 분 류	휘발성유기화합물 함유기준(g/L)
타) 전기·전자제품용(기타소재용) 도료	890 이하
파) 자동차(신차)용 도료	
(1) CLEAR	650 이하
(2) BASECOAT	수성 400 이하, 유성 800 이하
(3) 중도용	수성 400 이하, 유성 650 이하
(4) 전착용(전기 도장용)	100 이하
하) 자동차 부품용 도료	
(1) CLEAR	750 이하
(2) BASECOAT	750 이하
(3) 특수기능도료(고휘도/반사용)	850 이하
(4) 프라이머	800 이하
(5) 전착용(전기 도장용)	100 이하
거) 기타	
(1) 수성	200 이하
(2) 유성	900 이하

비고: 1. 공업용 도료 중 선박용 도료의 휘발성유기화합물 함유기준은 선박건조 및 선박수리업 등에 사용되는 도료 및 해양환경에 있는 철구조물에 사용되는 도료에 적용한다.

2. 철구조물(강교용)도료 중 마감도료(1액형) 보수용의 함유기준(630이하)은 염화고무계 도료에 한하여 적용한다.

3. 2020년 1월 1일부터 적용되는 함유기준은 2020년 1월 1일 이후에 제조·생산된 도료에 적용한다.

4. 제2호나목2)라)의 상도-basecoat의 휘발성유기화합물 함유기준은 유성의 경우에는 2020년 12월 31일까지 450g/L 이하로 적용한다.

5. 제2호나목4)가)의 선박용 도료의 휘발성유기화합물 함유기준은 2020년 1월 1일 이후에 계약한 선박 및 해양 구조물에 사용하는 도료부터 적용한다.

비산배출시설 시설관리기준 정기점검 비용에 관한 규정

[시행 2022. 1. 28.] [환경부고시 제2022-27호, 2022. 1. 28., 일부개정.]

제1조(목적) 이 고시는 「대기환경보전법」(이하 "법"이라 한다) 제38조의2, 같은 법 시행규칙 제51조의3에서 환경부장관에게 위임한 비산배출시설 시설관리기준의 정기점검 비용을 정함을 목적으로 한다.

제2조(비용 산정기준) ① 법 시행규칙 제51조의3제4항에 따른 정기점검 비용은 다음의 계산식에 의하여 산출한 금액으로 한다.

구 분	계산식
정기점검 비용	(직접인건비 + 직접경비 + 제경비 + 기술료) × 보정계수(0.65)

② 제1항에 따른 계산식에서 직접인건비, 직접경비, 제경비, 기술료는 다음 표의 값으로 한다.

구 분	내 용
직접인건비	「엔지니어링산업 진흥법」 제31조제2항에 따른 엔지니어링 사업대가의 기준 중 환경부문의 중급기술자 노임단가에 업무단계별·시설별 총공량을 곱하여 산출한 금액으로 한다.
직접경비	직접인건비에 0.2를 곱하여 산출한 금액으로 한다.
제경비	직접인건비에 1.1을 곱하여 산출한 금액으로 한다.
기술료	직접인건비와 제경비의 합계에서 0.2를 곱하여 산출한 금액으로 한다.

③ 제2항에서 총공량은 정기점검을 신청한 사업장에 속한 배출시설별 공량의 합계 값으로 하며, 업종별 배출시설별 세부 공량 산정 기준표는 별표1과 같다.

제3조(비용 납부방법) ① 제2조에 따른 비용에 대한 부가가치세는 별도로 하며, 천원미만의 금액은 절사한다.

② 제2조에 따른 비용은 정기점검 신청 시에 현금으로 납부하여야 하며 납부한 비용은 반환하지 아니한다. 다만, 과오납, 점검실시 전에 신청 취소 등의 경우에는 그러하지 아니하다.

제4조(비용 납부의 면제) ① 검사기관은 정기점검 신청자가 법 제38조의2제7항에 따라 환경부장관으로부터 정기점검에 필요한 비용의 전부 또는 일부를 지원 받을 수 있는 사업자에 해당할 경우 그에 해당하는 비용의 납부를 면제해야 한다.
② 검사기관은 제1항에 따라 정기점검 비용의 납부를 면제하고자 하는 경우 납부 대상자에게 면제사유, 면제비용 등을 고지하여야 한다.

제5조(재검토기한) 환경부장관은 이 고시에 대하여 「훈령·예규 등의 발령 및 관리에 관한 규정」에 따라 2022년 7월 1일을 기준으로 매 3년이 되는 시점(매 3년째의 6월 30일까지를 말한다)마다 그 타당성을 검토하여 개선 등의 조치를 하여야 한다.

부칙 <제2022-27호, 2022. 1. 28.>

이 고시는 발령한 날부터 시행한다.

[별표 1]

업종별 배출시설별 세부 공량 산정 기준표(제2조제3항 관련)

1. Ⅰ업종

가. 원유 정제처리업

업무		시설구분			공량(주1)
가. 행정일반		점검대상 배출시설(주2)	200개소 미만		1.6321
			400개소 미만		2.0480
			400개소 이상		2.4640
나. 현장 실무	공통기준	점검대상 배출시설			0.2394
		시설관리기준 적용대상 제외시설(주3)			0.2773
	시설별 기준	공정배출 시설	공정배출시설		0.0234×시설의 수
			배수장치		0.0572×시설의 수
			플라스틱 성형압출		0.0572×시설의 수
			냉각탑	서류	0.0625×시설의 수
				측정	0.0572×측정대상 시설의 수
			열교환기	서류	0.0625×시설의 수
				측정	0.0858×측정대상 시설의 수
		플레어스텍	총발열량 적용		0.5546+(0.2562×시설의 수)
			총발열량 미적용		0.4160+(0.2562×시설의 수)
		저장시설	내부부상 지붕형	서류	0.0845×시설의 수
				측정	0.0762×측정대상 시설의 수
			외부부상 지붕형	서류	0.0845×시설의 수
				측정	0.0762×측정대상 시설의 수
			고정지붕형		0.0234×시설의 수
		육상출하시설			0.2080×시설의 수
		폐수처리 시설 (주4)	폐수관로		0.0120×시설의 수
			중간집수조		0.0120×시설의 수
			집수조		0.0120×시설의 수
			유수분리조		0.0891×시설의 수

업무		시설구분		공량(주1)
		비산누출 시설(주5)	공통	0.4853
			개방식라인	0.00066×시설의 수
			펌프	0.0066×시설의 수
			압축기	0.0066×시설의 수
			압력완화장치	0.0066×시설의 수
			검사용 시료재취장치	0.0066×시설의 수
			측정	0.0066×시설의 수
		배출가스 처리시설(주6)	서류	0.1458×시설의 수
			측정	0.0572×측정대상 시설의 수
보고서작성				가항과 나항의 합을 5로 나눈 값

주1 : 엔지니어링사업대가의 중급기술자가 해당업무를 수행하는데 소요되는 일수

주2 : 비산누출시설을 제외한 비산배출시설

주3 : 시설관리기준 적용대상 제외시설로 신고된 연간 300시간 미만 가동하는 시설, 연구개발시설, 상시 진공상태 가동시설, 환경부장관이 정하는 사유에 해당하여 관할 유역환경청장, 지방환경청장 또는 수도권대기환경청장과 협의하여 시설관리기준의 적용대상에서 제외한 시설

주4 : 공정배출시설에서 배출되는 폐수를 포함하거나 접촉하게 되는 폐수관로, 중간집수조, 집수조, 유수분리조

주5 : 관리대상물질 농도의 합이 5wt% 이상 되는 유체를 포함하거나 접촉하게 되는 밸브, 펌프, 압축기, 개방식라인, 압력완화장치, 커넥터, 플랜지, 검사용 시료채취장치, 공정배수구

주6 : 공정배출시설, 내부부상지붕형 저장시설, 고정지붕형 저장시설, 육상출하시설, 비산누출시설, 유수분리조에서 배출되는 가스를 처리하기 위한 보일러, 가열기, 소각시설, 직접연소(축열식 연소산화와 축열식 촉매산화방식을 말한다)에 의한 시설, 회수에 의한 시설, 그 밖의 방지시설

나. 석유화학계 기초화학물질, 합성고무제조업, 합성수지 및 기타 플라스틱제조업

업무		시설구분			공량(주1)
가. 행정일반		점검대상 배출시설(주2)	20개소 미만		0.9665
			100개소 미만		1.2161
			200개소 미만		1.6321
			200개소 이상		2.0480
나. 현장실무	공통기준	점검대상 배출시설			0.2394
		시설관리기준 적용대상 제외시설(주3)			0.2773
	시설별 기준	공정배출시설	공정배출시설		0.0234×시설의 수
			배수장치		0.0572×시설의 수
			플라스틱 성형압출		0.0572×시설의 수
			냉각탑	서류	0.0625×시설의 수
				측정	0.0572×측정대상 시설의 수
			열교환기	서류	0.0625×시설의 수
				측정	0.0858×측정대상 시설의 수
		플레어스텍	총발열량 적용		0.5546+(0.2562×시설의 수)
			총발열량 미적용		0.4160+(0.2562×시설의 수)
		저장시설	내부부상 지붕형	서류	0.0845×시설의 수
				측정	0.0762×측정대상 시설의 수
			외부부상 지붕형	서류	0.0845×시설의 수
				측정	0.0762×측정대상 시설의 수
			고정지붕형		0.0234×시설의 수
		육상출하시설			0.2080×시설의 수
		폐수처리 시설 (주4)	폐수관로		0.0120×시설의 수
			중간집수조		0.0120×시설의 수
			집수조		0.0120×시설의 수
			유수분리조		0.0891×시설의 수
		비산누출 시설(주5)	공통		0.4853
			개방식라인		0.00066×시설의 수
			펌프		0.0066×시설의 수
			압축기		0.0066×시설의 수
			압력완화장치		0.0066×시설의 수

업무		시설구분			공량(주1)
			검사용 시료재취장치		0.0066×시설의 수
			측정		0.0066×시설의 수
		배출가스 처리시설(주6)		서류	0.1458×시설의 수
				측정	0.0572×측정대상 시설의 수
보고서작성					가항과 나항의 합을 5로 나눈 값

주1 : 엔지니어링사업대가의 중급기술자가 해당업무를 수행하는데 소요되는 일수

주2 : 비산누출시설을 제외한 비산배출시설

주3 : 시설관리기준 적용대상 제외시설로 신고된 연간 300시간미만 가동하는 시설, 연구개발시설, 상시 진공상태 가동시설, 환경부장관이 정하는 사유에 해당하여 관할 유역환경청장, 지방환경청장 또는 수도권대기환경청장과 협의하여 시설관리기준의 적용대상에서 제외한 시설

주4 : 공정배출시설에서 배출되는 폐수를 포함하거나 접촉하게 되는 폐수관로, 중간집수조, 집수조, 유수분리조

주5 : 관리대상물질 농도의 합이 5wt% 이상 되는 유체를 포함하거나 접촉하게 되는 밸브, 펌프, 압축기, 개방식라인, 압력완화장치, 커넥터, 플랜지, 검사용 시료채취장치, 공정배수구

주6 : 공정배출시설, 내부부상지붕형 저장시설, 고정지붕형 저장시설, 육상출하시설, 비산누출시설, 유수분리조에서 배출되는 가스를 처리하기 위한 보일러, 가열기, 소각시설, 직접연소(축열식 연소산화와 축열식 촉매산화방식을 말한다)에 의한 시설, 회수에 의한 시설, 그 밖의 방지시설

2. Ⅱ업종 : 제철업 및 제강업

업무		시설구분		공량(주1)
가. 행정일반		점검대상 배출시설(주2)	10개소 미만	0.8833
			20개소 미만	0.9665
			20개소 이상	1.1329
나. 현장실무	공통기준	점검대상 배출시설		0.2394
		시설관리기준 적용대상 제외시설(주3)		0.2773
	시설별 기준	비산먼지 배출시설		2.8543×시설의 수
		소결로 및 관련시설		2.9519×시설의 수
		코크스 및 관련시설		4.0264×시설의 수
		용광로		2.3882×시설의 수
		전로		1.9722×시설의 수
		전기로		1.5563×시설의 수
보고서작성				가항과 나항의 합을 5로 나눈 값

주1 : 엔지니어링사업대가의 중급기술자가 해당업무를 수행하는데 소요되는 일수

주2 : 정기점검 대상 배출시설(분체상 물질을 야적, 싣기·내리기 또는 수송·이송하는 시설, 소결로, 코크스로, 용광로, 전로, 전기로)

주3 : 시설관리기준 적용대상 제외시설로 신고된 연간 300시간 미만 가동하는 시설, 연구개발시설, 상시 진공상태 가동시설, 환경부장관이 정하는 사유에 해당하여 관할 유역환경청장, 지방환경청장 또는 수도권대기환경청장과 협의하여 시설관리기준의 적용대상에서 제외한 시설

3. **III업종 :** 접착제 및 젤라틴 제조업, 그외 기타 고무제품 제조업, 플라스틱 필름, 시트 및 판 제조업, 벽 및 바닥 피복용 플라스틱제품 제조업, 플라스틱 포대, 봉투 및 유사제품 제조업, 플라스틱 적층, 도포 및 기타 표면처리 제품 제조업, 그외 기타 플라스틱 제품 제조업, 적층, 합성 및 특수표면처리 종이 제조업, 벽지 및 장판지 제조업, 축전지 제조업, 기타 절연선 및 케이블 제조업, 직물 및 편조원단 염색 가공업, 그외 기타 전자부품 제조업, 냉간 압연 및 압출 제품 제조업, 알루미늄 압연, 압출 및 연신제품제조업, 강관 제조업, 도장 및 기타 피막처리업, 그 외 기타 분류안된 금속가공제품 제조업, 그외 기타 자동차 부품 제조업, 자동차용 동력전달장치 제조업

<table>
<tr><th colspan="2">업무</th><th colspan="3">시설구분</th><th>공량(주1)</th></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="5">가. 행정일반</td><td rowspan="5">점검대상
배출시설(주2)</td><td colspan="2">10개소 미만</td><td>0.8833</td></tr>
<tr><td colspan="2">20개소 미만</td><td>0.9665</td></tr>
<tr><td colspan="2">100개소 미만</td><td>1.2161</td></tr>
<tr><td colspan="2">200개소 미만</td><td>1.6321</td></tr>
<tr><td colspan="2">200개소 이상</td><td>2.0480</td></tr>
<tr><td rowspan="15">나.
현장
실무</td><td rowspan="2">공통기준</td><td colspan="3">점검대상 배출시설</td><td>0.2394</td></tr>
<tr><td colspan="3">시설관리기준 적용대상
제외시설(주3)</td><td>0.2773</td></tr>
<tr><td rowspan="13">시설별
기준</td><td rowspan="8">공정배출
시설</td><td colspan="2">공정배출시설</td><td>0.0234×시설의 수</td></tr>
<tr><td colspan="2">배수장치</td><td>0.0572×시설의 수</td></tr>
<tr><td colspan="2">플라스틱 성형압출</td><td>0.0572×시설의 수</td></tr>
<tr><td rowspan="2">냉각탑</td><td>서류</td><td>0.0625×시설의 수</td></tr>
<tr><td>측정</td><td>0.0572×측정대상 시설의 수</td></tr>
<tr><td rowspan="2">열교환기</td><td>서류</td><td>0.0625×시설의 수</td></tr>
<tr><td>측정</td><td>0.0858×측정대상 시설의 수</td></tr>
<tr><td rowspan="5">저장시설</td><td rowspan="2">내부부상
지붕형</td><td>서류</td><td>0.0845×시설의 수</td></tr>
<tr><td>측정</td><td>0.0762×측정대상 시설의 수</td></tr>
<tr><td rowspan="2">외부부상
지붕형</td><td>서류</td><td>0.0845×시설의 수</td></tr>
<tr><td>측정</td><td>0.0762×측정대상 시설의 수</td></tr>
<tr><td colspan="2">고정지붕형</td><td>0.0234×시설의 수</td></tr>
</table>

업무		시설구분			공량(주1)
		폐수처리 시설(주4)	폐수관로		0.0120×시설의 수
			중간집수조		0.0120×시설의 수
			집수조		0.0120×시설의 수
			유수분리조		0.0891×시설의 수
		비산누출 시설(주5)	공통		0.4853
			개방식라인		0.00066×시설의 수
			펌프		0.0066×시설의 수
			압축기		0.0066×시설의 수
			압력완화장치		0.0066×시설의 수
			측정		0.0066×시설의 수
		세정시설			0.1455×시설의 수
		용해로			0.1455×시설의 수
		배출가스 처리시설(주6)		서류	0.1458×시설의 수
				측정	0.0572×측정대상 시설의 수
보고서작성					가항과 나항의 합을 4로 나눈 값

주1 : 엔지니어링사업대가의 중급기술자가 해당업무를 수행하는데 소요되는 일수

주2 : 비산누출시설을 제외한 비산배출시설

주3 : 시설관리기준 적용대상 제외시설로 신고된 연간 300시간 미만 가동하는 시설, 연구개발시설, 상시 진공상태 가동시설, 환경부장관이 정하는 사유에 해당하여 관할 유역환경청장, 지방환경청장 또는 수도권대기환경청장과 협의하여 시설관리기준의 적용대상에서 제외한 시설

주4 : 공정배출시설에서 배출되는 폐수를 포함하거나 접촉하게 되는 폐수관로, 중간집수조, 집수조, 유수분리조

주5 : 관리대상물질 농도의 합이 5wt% 이상 되는 유체를 포함하거나 접촉하게 되는 밸브, 펌프, 압축기, 개방식라인, 압력완화장치, 커넥터, 플랜지, 공정배수구

주6 : 공정배출시설, 내부부상지붕형 저장시설, 고정지붕형 저장시설, 비산누출시설, 세정시설, 용해로, 유수분리조에서 배출되는 가스를 처리하기 위한 보일러, 가열기, 소각시설, 직접연소(축열식 연소산화와 축열식 촉매산화방식을 말한다)에 의한 시설, 회수에 의한 시설, 그 밖의 방지시설

4. Ⅳ업종 : 강선 건조업, 선박 구성부분품 제조업, 기타 선박 건조업

<table>
<tr><th colspan="3">업무</th><th colspan="3">시설구분</th><th>공량(주1)</th></tr>
<tr><td colspan="3" rowspan="3">가. 행정일반</td><td colspan="2" rowspan="3">점검대상
배출시설(주2)</td><td>10개소 미만</td><td>0.8833</td></tr>
<tr><td>20개소 미만</td><td>0.9665</td></tr>
<tr><td>20개소 이상</td><td>1.1329</td></tr>
<tr><td rowspan="11">나.
현장실무</td><td rowspan="2">공통
기준</td><td colspan="2">점검대상 배출시설</td><td colspan="2">0.2394</td></tr>
<tr><td colspan="2">시설관리기준 적용대상 제외시설(주3)</td><td colspan="2">0.2773</td></tr>
<tr><td rowspan="9">시설별
기준</td><td rowspan="3">옥내도
장시설</td><td colspan="2">옥내도장시설</td><td>2.5080×시설의 수</td></tr>
<tr><td rowspan="2">배출가스
처리
시설(주4)</td><td>서류</td><td>0.1458×시설의 수</td></tr>
<tr><td>측정</td><td>0.0572×측정대상
시설의 수</td></tr>
<tr><td rowspan="6">야외
도장
시설</td><td rowspan="3">강선건조업</td><td>총면적
10,000㎡ 미만</td><td>1.0868</td></tr>
<tr><td>총면적
150,000㎡ 미만</td><td>1.8632</td></tr>
<tr><td>총면적
150,000㎡ 이상</td><td>4.7749</td></tr>
<tr><td rowspan="3">강선건조업
외</td><td>총면적
10,000㎡ 미만</td><td>0.1941</td></tr>
<tr><td>총면적
150,000㎡ 미만</td><td>0.9706</td></tr>
<tr><td>총면적
150,000㎡ 이상</td><td>3.8823</td></tr>
<tr><td colspan="5">보고서작성</td><td>가항과 나항의 합을 4로 나눈 값</td></tr>
</table>

주1 : 엔지니어링사업대가의 중급기술자가 해당업무를 수행하는데 소요되는 일수

주2 : 정기점검 대상 배출시설(옥내도장, 야외도장). 야외도장시설의 경우, 면적에 상관없이 1개소로 취급

주3 : 시설관리기준 적용대상 제외시설로 신고된 연간 300시간 미만 가동하는 시설, 연구개발시설, 상시 진공상태 가동시설, 환경부장관이 정하는 사유에 해당하여 관할 유역환경청장, 지방환경청장 또는 수도권대기환경청장과 협의하여 시설관리기준의 적용대상에서 제외한 시설, 야외도장시설의 경우, 면적에 상관없이 1개소로 취급

주4 : 옥내도장에서 배출되는 가스를 처리하기 위한 직접연소(축열식 연소산화와 축열식 촉매산화방식을 말한다)에 의한 시설, 회수에 의한 시설 및 그 밖의 방지시설

■ **대기환경보전법 시행규칙 [별표 14] 〈개정 2023. 8. 16.〉**

비산먼지 발생을 억제하기 위한 시설의 설치 및 필요한 조치에 관한 기준

(제58조제4항 관련)

배출공정	시설의 설치 및 조치에 관한 기준
1. 야적(분체상물질을 야적하는 경우에만 해당한다)	가. 야적물질을 1일 이상 보관하는 경우 방진덮개로 덮을 것 나. 야적물질의 최고저장높이의 1/3 이상의 방진벽을 설치하고, 최고저장높이의 1.25배 이상의 방진망(개구율 40% 상당의 방진망을 말한다. 이하 같다) 또는 방진막을 설치할 것. 다만, 건축물축조 및 토목공사장·조경공사장·건축물해체공사장의 공사장 경계에는 높이 1.8m(공사장 부지 경계선으로부터 50m 이내에 주거·상가 건물이 있는 곳의 경우에는 3m) 이상의 방진벽을 설치하되, 둘 이상의 공사장이 붙어 있는 경우의 공동경계면에는 방진벽을 설치하지 아니할 수 있다. 다. 야적물질로 인한 비산먼지 발생억제를 위하여 물을 뿌리는 시설을 설치할 것(고철 야적장과 수용성물질, 사료 및 곡물 등의 경우는 제외한다) 라. 혹한기(매년 12월 1일부터 다음 연도 2월 말일까지를 말한다)에는 표면경화제 등을 살포할 것(제철 및 제강업만 해당한다) 마. 야적 설비를 이용하여 작업 시 낙하거리를 최소화하고, 야적 설비 주위에 물을 뿌려 비산먼지가 흩날리지 않도록 할 것(제철 및 제강업만 해당한다) 바. 공장 내에서 시멘트 제조를 위한 원료 및 연료는 최대한 3면이 막히고 지붕이 있는 구조물 내에 보관하며, 보관시설의 출입구는 방진망 또는 방진막 등을 설치할 것(시멘트 제조업만 해당한다).

배출공정	시설의 설치 및 조치에 관한 기준
	사. 저탄시설은 옥내화할 것(발전업만 해당한다). 다만, 이 기준 시행 이전에 설치된 야외 저탄시설은 2024년까지 옥내화를 완료하되, 이 규칙 시행 후 1년 이내에 환경부장관과 협의를 거쳐 옥내화 완료 기간을 연장할 수 있다. 아. 가목부터 사목까지와 같거나 그 이상의 효과를 가지는 시설을 설치하거나 조치하는 경우에는 가목부터 사목까지 중 그에 해당하는 시설의 설치 또는 조치를 제외한다.
2. 싣기 및 내리기(분체상 물질을 싣고 내리는 경우만 해당한다)	가. 작업 시 발생하는 비산먼지를 제거할 수 있는 이동식 집진시설 또는 분무식 집진시설(Dust Boost)을 설치할 것(석탄제품제조업, 제철·제강업 또는 곡물하역업에만 해당한다) 나. 싣거나 내리는 장소 주위에 고정식 또는 이동식 물을 뿌리는 시설(살수반경 5m 이상, 수압 3㎏ / ㎠ 이상)을 설치·운영하여 작업하는 중 다시 흩날리지 아니하도록 할 것(곡물작업장의 경우는 제외한다) 다. 풍속이 평균초속 8m 이상일 경우에는 작업을 중지할 것 라. 공장 내에서 싣고 내리기는 최대한 밀폐된 시설에서만 실시하여 비산먼지가 생기지 아니하도록 할 것(시멘트 제조업만 해당한다) 마. 조쇄(캐낸 광석을 초벌로 깨는 일)를 위한 내리기 작업은 최대한 3면이 막히고 지붕이 있는 구조물 내에서 실시 할 것. 다만, 수직갱에서의 조쇄를 위한 내리기 작업은 충분한 살수를 실시할 수 있는 시설을 설치할 것(시멘트 제조업만 해당한다) 바. 가목부터 마목까지와 같거나 그 이상의 효과를 가지는 시설을 설치하거나 조치하는 경우에는 가목부터 마목까지 중 그에 해당하는 시설의 설치 또는 조치를 제외한다.

배출공정	시설의 설치 및 조치에 관한 기준
3. 수송(시멘트·석탄·토사·사료·곡물·고철의 운송업은 가목·나목·바목·사목 및 차목만 적용하고, 목재수송은 사목·아목 및 차목만 적용한다)	가. 적재함을 최대한 밀폐할 수 있는 덮개를 설치하여 적재물이 외부에서 보이지 아니하고 흘림이 없도록 할 것 나. 적재함 상단으로부터 5㎝ 이하까지 적재물을 수평으로 적재할 것 다. 도로가 비포장 사설도로인 경우 비포장 사설도로로부터 반지름 500m 이내에 10가구 이상의 주거시설이 있을 때에는 해당 마을로부터 반지름 1㎞ 이내의 경우에는 포장, 간이포장 또는 살수 등을 할 것
	라. 다음의 어느 하나에 해당하는 시설을 설치할 것 1) 자동식 세륜시설(바퀴 등의 세척시설) 금속지지대에 설치된 롤러에 차바퀴를 닿게 한 후 전력 또는 차량의 동력을 이용하여 차바퀴를 회전시키는 방법으로 차바퀴에 묻은 흙 등을 제거할 수 있는 시설 2) 수조를 이용한 세륜시설 - 수조의 넓이 : 수송차량의 1.2배 이상 - 수조의 깊이 : 20센티미터 이상 - 수조의 길이 : 수송차량 전체길이의 2배 이상 - 수조수 순환을 위한 침전조 및 배관을 설치하거나 물을 연속적으로 흘려 보낼 수 있는 시설을 설치할 것 마. 다음 규격의 측면 살수시설을 설치할 것 - 살수높이 : 수송차량의 바퀴부터 적재함 하단부까지 - 살수길이 : 수송차량 전체길이의 1.5배 이상 - 살 수 압 : 3kgf/cm^2 이상 바. 수송차량은 세륜 및 측면 살수 후 운행하도록 할 것 사. 먼지가 흩날리지 아니하도록 공사장안의 통행차량은 시속 20㎞ 이하로 운행할 것 아. 통행차량의 운행기간 중 공사장 안의 통행도로에는 1일 1회 이상 살수할 것

배출공정	시설의 설치 및 조치에 관한 기준
	자. 광산 진입로는 임시로 포장하여 먼지가 흩날리지 아니하도록 할 것(시멘트 제조업만 해당한다) 차. 가목부터 자목까지와 같거나 그 이상의 효과를 가지는 시설을 설치하거나 조치하는 경우에는 가목부터 자목까지 중 그에 해당하는 시설의 설치 또는 조치를 제외한다.
4. 이송	가. 야외 이송시설은 밀폐화하여 이송 중 먼지의 흩날림이 없도록 할 것 나. 이송시설은 낙하, 출입구 및 국소배기부위에 적합한 집진시설을 설치하고, 포집된 먼지는 흩날리지 아니하도록 제거하는 등 적절하게 관리할 것 다. 기계적[벨트컨베이어, 용기형 승강기(바켓엘리베이터) 등]인 방법이 아닌 시설을 사용할 경우에는 물을 뿌리거나 그 밖의 먼지제거 방법을 사용할 것 라. 기계적(벨트컨베이어, 용기형 승강기 등)인 방법의 시설을 사용하는 경우에는 표면 먼지를 제거할 수 있는 시설을 설치할 것(시멘트 제조업과 제철 및 제강업만 해당한다). 제철 및 제강업의 경우 표면 먼지를 제거할 수 있는 시설은 스크래퍼(표면의 먼지를 긁어서 제거하는 시설) 또는 살수시설 등으로 한다. 마. 이송시설의 하부는 주기적으로 청소하여 이송시설에서 떨어진 먼지가 재비산되지 않도록 할 것(제철 및 제강업만 해당한다) 바. 가목부터 마목까지와 같거나 그 이상의 효과를 가지는 시설을 설치하거나 조치하는 경우에는 가목부터 마목까지 중 그에 해당하는 시설의 설치 또는 조치를 제외한다.

비산배출 저감을 위한
시설관리기준 세부이행지침

QR코드 바로가기

관련법규

세부이행지침 및
관련 서식

정기점검 및
기술지원 신청

교육영상

환경부

한국환경공단