

정부간행물 등록번호  
11-1480000-001370-01

# 비산배출 저감을 위한 시설관리기준 세부이행지침

2015. 01.



**비산배출 저감을 위한 시설관리기준  
세부이행지침**

**2015. 01**



본 세부이행지침은 대기환경보전법 시행규칙 제51조의2 제2항 관련 [별표10의2] 「비산배출 저감을 위한 시설관리 기준」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 확인 될 경우에는 내용이 변경될 수 있음



## < 목 차 >

<b>I. 비산배출 제도의 개요</b> .....	<b>1</b>
1. 추진배경 .....	1
2. 비산배출의 저감대상 업종 .....	3
3. 사업장 의무사항 .....	3
가. 시설관리기준 준수 .....	3
나. 정기점검 실시 .....	4
4. 벌 칙 .....	5
<b>II. 공통기준</b> .....	<b>6</b>
1. 일반기준 .....	6
2. 기록기준 .....	10
3. 보고기준 .....	14
<b>III. 업종별 관리대상 물질</b> .....	<b>17</b>
1. 관리대상물질 .....	17
2. 관련물질의 특성 .....	18
3. 측정방법 .....	24
<b>IV. 업종별 시설관리기준</b> .....	<b>27</b>
1. 원유 정제처리업, 석유화학계 기초화학물질 제조업, 합성고무 제조업, 합성수지 및 기타 플라스틱 제조업 .....	27
가. 공정배출시설 .....	27
나. 플레어스택 .....	43
다. 저장시설(저유소의 저장시설 포함) .....	49
라. 육상출하시설(저유소의 출하시설 포함) .....	66
마. 폐수처리시설 .....	69
바. 비산누출시설 .....	74

2. 제철 및 제강업 .....	92
가. 비산먼지 배출시설 .....	92
나. 소결로 및 관련시설 .....	97
다. 코크스로 및 관련시설 .....	104
라. 용광로, 전로 및 전기로 .....	117

**V. 참 고 ..... 123**

1. 관련규정 .....	123
가. 비산배출의 저감(법 제38조의2) - 대기환경보전법 .....	123
나. 벌칙 (법 제90조의2) - 대기환경보전법 .....	123
다. 비산배출 저감을 위한 시설관리기준(규칙 제51조의2)- 대기환경보전법 시행규칙 .	123
라. 비산먼지 발생사업의 신고 (제58조4항) - 대기환경보전법 시행규칙 .....	124
마. 비산먼지 발생을 억제하기 위한 시설의 설치 및 필요한 조치에 관한 기준[별표 14] - 대기환경 보전법 시행규칙 .....	126
바. 비산배출 저감을 위한 시설관리기준[별표 10의2] - 대기환경보전법 .....	131
사. 시설관리기준 정기점검 및 조사에 관한 기준[별표 10의3] - 대기환경보전법 .....	141
2. 서 식 .....	154
가. 원유 정제처리업, 석유화학계 기초화학물질 제조업, 합성고무 제조업, 합성수지 및 기타 플라스틱물질 제조업 기록사항 정리표 .....	154
나. 제철 및 제강업 기록사항 정리표 .....	155
다. 법정서식 .....	156
라. 자체서식 .....	164

**VI. 비산배출의 저감을 위한 시설관리기준 자체 점검보고서 예시 ..... 177**

가. 원유정제, 석유화학계 기초화학물,, 합성고무, 합성수지 및 기타 플라스틱 제조업 .....	177
제1장. 사업장 .....	180
1. 사업장개요 .....	180
2. 시설개요 .....	180

3. 관리담당자 .....	180
제2장. 시설관리기준 관리권역 .....	181
1. 공정순서 및 관리권역 .....	181
2. 제외시설 .....	182
제3장. 시설별 시설관리기준 준수현황 .....	183
1. 공정배출시설 .....	183
2. 저장시설 .....	185
3. 육상출하시설 .....	186
4. 폐수처리시설 .....	187
5. 기타방지시설 .....	188
6. 플레어스택 .....	189
7. 비산누출시설 .....	191
제4장. 결함발생 및 조치사항 .....	194
[별첨] .....	195
1. 대기배출시설 신고 증명서 .....	195
2. 플레어스택 사고 발생시 최종보고서 .....	195
2. 시설별 운영기록부 .....	195
<b>나. 제철 및 제강업 .....</b>	<b>196</b>
제1장. 사업장 .....	199
1. 사업장개요 .....	199
2. 시설개요 .....	199
3. 관리담당자 .....	199
제2장. 시설관리기준 관리권역 .....	200
1. 공정순서 및 관리권역 .....	200
2. 제외시설 .....	201
제3장. 시설별 시설관리기준 준수현황 .....	202
1. 비산먼지 배출시설 .....	202
2. 소결로 및 관련시설 .....	204

3. 코크스로 및 관련시설 .....	205
4. 용광로, 전로 및 전기로 .....	207
5. 플레어스택 .....	209
제4장. 결함발생 및 조치사항 .....	211
별 첨 .....	212
1. 대기배출시설 신고 증명서 또는 설치허가증 .....	212
2. 비산먼지발생사업 등 신고증명서 .....	212
3. 비산먼지 배출을 억제하기 위한 시설의 사업장 평면도 .....	212
4. 사업장 내 먼지의 재 비산을 방지하기 위한 시설 List .....	212
5. 사업장 원료 야적장의 구분구회도 .....	212
6. 시설별 운영기록부 .....	212

## <표 차례>

표 1 대기질 농도측정시 고려할 사항 .....	7
표 2 대기오염공정시험방법 .....	7
표 3 업종별 관리대상 물질 .....	17
표 4 특정대기유해물질 .....	17
표 5 특정대기유해물질의 물리적 성상 .....	19
표 6 국내외 발암정보 구분 .....	20
표 7 특정대기유해물질 공통물질 발암정보 .....	21
표 8 특정대기유해물질 업종별 물질 발암정보 .....	22
표 9 관리대상물질의 급성독성 .....	23
표 10 공정시험방법의 측정분석법 .....	24
표 11 플라스틱 공정의 흠 성분 .....	40
표 12 중간집수조 덮개의 특성 .....	71
표 13 사업장 내 먼지의 재비산을 방지하기 위한 시설 list의 예 .....	93

## <그림 차례>

그림 1	테들러백법 시료채취장치 .....	25
그림 2	시료채취장치 .....	26
그림 3	공정설계자료의 관리권역 지정 (예시) .....	27
그림 4	물질의 농도가 변하는 구간에서의 적용대상 시설 .....	28
그림 5	공정설계상의 물질수지 증명자료 (예시) .....	29
그림 6	공정설계상의 분석 증명자료 (예시) .....	30
그림 7	회분식 공정 .....	31
그림 8	적합한 플레어스택 설치 자료(예시) .....	32
그림 9	직접연소시설 자체 운영기록부 (예시) .....	34
그림 10	배수장치 .....	39
그림 11	Junction box .....	39
그림 12	물 등을 이용한 봉인장치 .....	39
그림 13	플라스틱 성형압출기 .....	40
그림 14	냉각수 측정위치(예시) .....	43
그림 15	대기배출시설 신고서 예시 .....	44
그림 16	플레어스택 불꽃 점화상태 기록지의 예 .....	45
그림 17	모니터링 방법(예시) .....	45
그림 18	플레어스택 가동 .....	46
그림 19	링겔만비탁표 (예시) .....	47
그림 20	내부부상지붕 .....	50
그림 21	Seal gauge .....	54
그림 22	림환기구, 개구부의 하부끝 설계 (예시) .....	55
그림 23	림환기구(rim vent) 예시 .....	55
그림 24	설계도면상의 저장시설 준수여부 확인 (예시) .....	56
그림 25	개스킷(Gasket) 예시 .....	56
그림 26	폰툰식, 이중갑문식 덮개 .....	57
그림 27	게이지해치 .....	62

그림 28 맨홀 (예시) .....	62
그림 29 게이지해치 .....	63
그림 30 벽면 맨홀 (예시) .....	64
그림 31 배수관 (예시) .....	64
그림 32 고리형 판재 (예시) .....	65
그림 33 하부적하방식과 동일한 성능의 상부적하방식 (예시) .....	66
그림 34 상부적하방식, 하부적하방식(예시) .....	67
그림 35 폐수관로 (배수트렌치) .....	70
그림 36 이중기계봉인시설 펌프(예시) .....	77
그림 37 밀폐형 펌프(예시) .....	77
그림 38 비제조구역 (예시) .....	79
그림 39 스테핑박스(stuffing box) .....	81
그림 40 완충유체저장시설(barrier fluid reservoir) .....	82
그림 41 폐쇄회로시스템(closed-loop system) .....	83
그림 42 왕복압축기 (예시) .....	84
그림 43 왕복압축기 (예시) .....	85
그림 44 압력완화장치 (예시) .....	86
그림 45 Closed vent sampling system .....	88
그림 46 비산누출점검 대상 난해시설 및 유보시설 (예시) .....	90
그림 47 사업장 평면도의 시설 표기의 예 .....	93
그림 48 사업장 내부도로 비산먼지 재비산 방지를 위한 시설의 예 .....	94
그림 49 A 사업장의 구분구획도의 예 .....	95
그림 50 하이볼륨에어샘플러 측정용 기록지(비산먼지농도) .....	96
그림 51 소결로 공정도(SIEMENS Company, Germany) .....	98
그림 52 소결광 냉각기(SIEMENS) .....	98
그림 53 소결로 청소구역 .....	98
그림 54 청소구역 시설관리기준 준수현황 기록의 예 .....	99
그림 55 소결로 소결가스 흡입장치(scielo.br) .....	99

그림 56	음압 측정 기록지의 예 .....	100
그림 57	소결가스의 유량 흐름 .....	100
그림 58	집진기 운영현황 예 .....	101
그림 59	소결로 말단의 배광부 .....	102
그림 60	소결광 건식 냉각기(SIEMENS) .....	102
그림 61	소결로 측정지점의 예 .....	103
그림 62	하이블룸에어샘플러 측정용 기록지(포집된 먼지의 농도) .....	104
그림 63	플레어스택 불꽃 점화상태 기록지의 예 .....	106
그림 64	플레어스택의 가동 .....	107
그림 65	코크스 장입장치 .....	110
그림 66	코크스 오븐 스프링 타입 밀봉문 .....	110
그림 67	청소구역 시설관리기준 준수현황 기록의 예 .....	111
그림 68	코크스 오븐 밀봉문 주위 청소구역 .....	111
그림 69	코크스오븐 노상 Gas leak 점검 .....	113
그림 70	코크스로 격벽의 누추상태 시설관리기준 준수현황 예 .....	113
그림 71	오염물질 저감판(Baffle flate) .....	114
그림 72	코크스 습식 소화 장치(특허, 포스코) .....	115
그림 73	링겔만비탁표 (예시) .....	116
그림 74	국내 A 업체 코팅제의 MSDS .....	117
그림 75	출선로 낙하지점 .....	118
그림 76	플레어스택 불꽃 점화상태 기록지의 예 .....	121



# I. 비산배출 제도의 개요

## 1. 추진배경

산업이 고도화됨에 따라 오염물질 발생공정과 발생특성이 다양해지며, 산업에 특화된 다양한 종류의 화학물질들이 대기 중으로 배출되고 있다. 이에 따라 점오염원과 비점오염원에 대한 관리, 감독, 평가 등 다각적인 오염물질 감시체계와 인벤토리가 구축되었으며 구축이 되지 않은 부분의 연구가 활발히 진행되고 있다.

유해대기오염물질(HAPs : Hazardous Air Pollutants)은 대기 중에서 가스, 입자 혹은 에어로졸의 형태로 수 일 ~ 수 주간 체류 또는 이동하면서 환경 중에 보다 넓게 확산된다. 비록 대기 중 HAPs의 농도는 저농도이지만 노출대상인구 및 노출 형태가 연속적이라는 점에서 중요성은 더욱 크다고 할 수 있다. 유해대기오염물질의 특성으로 독성, 발암성, 생체축적 등이 있으며 미량만 존재하여도 인간 및 동·식물에 악영향을 줄 수 있는 물질이므로 해외에서는 각 세부물질들을 규정하고 규제를 실시하고 있다.

일본의 대기오염방지법에서는 HAPs를 '저 농도에서 장기적인 섭취에 의해 건강에 영향을 미칠 우려가 있는 물질'로 규정하고 있으며, OECD는 '인간 건강과 식물 또는 동물에 위해를 주는 특성(독성 또는 잔류성 등)을 가진 대기 중의 미량의 가스상, 에어로졸, 또는 입자상 오염물질'로 규정하고 있다.

미국 EPA(US Environmental Protection Agency)에 따르면 HAPs물질을 유전독성을 가진 오염물질로 암, 기형, 신경장애, 돌연변이 등을 유발 하거나, 환경 잔류성(persistence), 생체 농축성(bio-accumulation), 독성 물질(toxic)들로 제시하고 있으며 인체유해성과 환경안정성에 심각한 문제들을 유발하는 물질 188종을 정하고 있다.

국내에서도 이러한 문제점을 인식하고 1990년대부터 도시와 산업단지에 정기적으로 중금속을 측정하고 있으며, 『대기환경보전법』에 '특정대기오염물질'로 35종을 지정하여 오염물질을 규제하며 그 범위를 확장하고 있다.

HAPs의 배출원은 일반적으로 화학공장, 발전소 등과 같은 고정오염원과 자동차 등의 이동오염원으로 구분할 수 있으며, 누출사고 및 산불발생도 HAPs의 주요배출원이 된다. 미국(NTRI)의 조사에 따르면 고정이동오염원 중 면 오염원과 산불·화재에 대한 오염물질 배출이 26%, 24%로 고정오염원의 절반을 차지하고 있다. 면오염원 배출의 특성을 살펴보면 화학물질 및 화학제품 제조업의 취급량이 62.9%로 가장 많으

며, 코크스·연탄 및 석유정제품 제조업이 20.2%, 제 1차 금속산업 8.4%로 3개에 해당하는 업종이 전체 화학물질 취급량의 91.5%를 차지하였다. 따라서, 원유 정제처리업, 석유화학계 기초화학물질 제조업, 합성고무 제조업, 합성수지 및 기타 플라스틱 제조업, 제철 및 제강업 등 6개 업종에 대해 우선적으로 『대기환경보전법 제 38조의 2』에 따라 비산배출의 저감대상 업종을 선정하였으며 환경부령에 따라 비산배출 저감을 위한 시설관리기준(규칙 제51조의2)을 준수해야 한다.

## 2. 비산배출의 저감대상 업종

‘비산배출의 저감대상 업종’이란 법 제38조의2에 따라 대기오염물질 비산배출 저감을 위해 ‘비산배출 저감을 위한 시설관리기준’을 준수할 의무를 지는 사업장을 의미하며 대기환경보전법 시행령 제38조의2에서 구체적으로 정하고 있다.

업종의 구분은 「통계법」 제22조에 따라 통계청장이 고시하는 한국표준산업분류에 따른 업종으로 구분하고 있으며 계속 대상 업종을 확대할 계획이다.

### 〈비산배출 저감대상 업종(영 제38조의2)〉

1. 코크스, 연탄 및 석유제품제조업 중 원유정제 처리업(19210)
2. 화학물질 및 화학제품제조업 중 석유화학계 기초화학물질 제조업(20111), 합성고무 제조업(20301), 합성수지 및 기타 플라스틱 제조업(20302)
3. 1차금속 제조업 중 제철업(24111), 제강업(24112)

#### <예 시>

- 하나의 사업장이 사업자등록증 또는 기타의 인·허가증에 2개 이상의 업종으로 지정되어 있고 그중 1개 이상의 업종이 비산배출 저감대상 업종에 해당될 경우 대상업종(시설)의 구분은?  
→ 업종별 공정 또는 시설의 구분이 명확할 경우에는 그 구분을 따르도록 하고, 구분이 명확하지 않고 시설이 혼재되어 있을 경우에는 원칙적으로 공정 또는 시설 전체를 비산배출 저감대상 업종 또는 시설로 보아야 할 것임

## 3. 사업장 의무사항

### 가. 시설관리기준 준수

사업자는 법 제38조의2에 따라 「비산배출 저감을 위한 시설관리기준(규칙 별표 10의2)」을 준수할 의무를 가지며, 시설관리기준에는 ‘관리자의 지정’, ‘운영기록부의 작성’, ‘최초 점검보고서 및 연간 점검보고서 작성 제출’, ‘시설·공정에서의 비산배출 저감’, ‘모니터링’ 등 대기오염물질의 비산배출 저감을 위한 구체적인 방법이 기재되어 있다.

## 나. 정기점검 실시

사업자는 3년마다 법에서 정한 기관에서 정기점검을 받아야 하며 정기점검 결과 개선 조치가 필요하고 인정될 경우에는 해당시설을 개선하여야 한다. 정기점검은 사업자 부담으로 실시되며 소요금액은 환경부고시로 정한다.

### 〈비산배출의 저감(법 제38조의2)〉

대통령령으로 정하는 업종의 배출시설을 운영하는 사업자는 공정 및 설비 등에서 **굴뚝 등 환경부령으로 정하는 배출구 없이** 대기 중에 직접 배출(이하 “**비산배출**”이라 한다) 되는 대기오염물질을 줄이기 위하여 배출시설의 정기적인 점검 및 비산배출에 대한 조사 등에 관하여 환경부령으로 정하는 **시설관리기준**을 지켜야 한다.

### 〈비산배출 저감을 위한 시설관리기준(규칙 제51조의2)〉

- ① 법 제38조의2에서 “환경부령으로 정하는 배출구”란 영제17조제1항제2호의 굴뚝 자동 측정기기를 부착한 굴뚝을 말한다.
- ② 법 제38조의2에 따른 시설관리기준은 별표 10의2와 같다
- ③ 법 제38조의2에 따른 사업자는 다음 각호의 어느 하나에 해당하는 기관이 실시하는 정기점검 및 조사를 3년마다 받아야 한다.
  1. 국립환경과학원
  2. 특별시·광역시·도·특별자치도의 보건환경연구원
  3. 유역환경청, 지방환경청 또는 수도권대기환경청
  4. 「한국환경공단법」에 따른 한국환경공단
  5. 환경부장관이 시설관리기준 정기점검 및 조사를 실시할 능력이 있다고 인정하여 고시하는 기관
- ④ 법 제38조의2에 따른 정기점검 및 조사에 관한 기준은 별표 10의3과 같다
- ⑤ 정기점검 및 조사에 드는 비용은 정기점검 및 조사대상 사업장의 종류·규모 등을 고려하여 환경부장관이 정하여 고시한다.
- ⑥ 제3항에 따라 정기점검 및 조사를 받은 사업자는 그 결과에 따라 개선조치가 필요하다고 인정되는 경우에는 개선계획을 수립하여 환경부장관에게 제출하고 해당시설을 개선하여야 한다.

## 정기점검 수행내용

- 비산배출시설 정기점검
  - 자체 점검보고서 및 기술자료(LDAR,PRTR,SEMS)검토
  - 배출시설 공정(P&ID) 및 특성조사
  - 비산배출시설 운영기록부 점검 및 유지보수 준수 여부
  - 시설관리기준 준수 적정성 검토 및 조사
  - 비산배출시설 누출점검
- 정기점검 결과분석 및 종합평가

## 4. 벌칙

법 제38조의2 규정을 위반하여 「비산배출 저감을 위한 시설관리기준」을 지키지 않은 자는 법 제90조의2 규정에 따라 1년 이하의 징역 또는 1천만원 이하의 벌금에 처한다.

### <벌칙(법 제90조의2)>

다음 각호에 해당하는 자는 1년 이하의 징역 또는 1천만원 이하의 벌금에 처한다

1. 제38조의2를 위반하여 시설관리기준을 지키지 아니한 자.
2. 제44조의2제2항을 위반하여 도료를 공급하거나 판매한 자.

## II. 공통기준

「비산배출 저감을 위한 시설관리기준」의 조문은 1) 공통기준, 2) 업종별 관리대상 물질, 3) 업종별 시설관리기준으로 구분하며 공통기준은 시설관리기준에서 모든 업종에 공통적으로 적용되는 내용이다.

### 1. 일반기준

---

가) 사업자는 비산배출의 저감을 위한 시설관리기준의 **관리 담당자를 지정·운영** 한다.

---

사업장에서는 비산배출 저감을 위한 시설관리기준의 이행 등을 위하여 관리 담당자를 지정하여야 한다. 관리 담당자는 사업장에서 시설관리기준을 이행함에 있어 중심 역할을 담당하며 실질적인 관리가 가능하도록 대기분야 기술과 경험이 있는 자(자격증 소지자, 관련 전공자 등)를 선임하되 가급적 환경부서의 부서장으로 지정한다.

관리 담당자의 지정은 내부결재, 인사발령 등 소정의 절차를 통해 지정하도록 하고 지정 증빙서류는 운영기록부와 함께 비치하여야 한다.

관리 담당자는 시설관리기준의 이행을 위해 시설·공정의 개선, 예산 반영, 기타 필요한 사항이 있을 경우에는 공장장 등 권한이 있는 자에게 관련사항을 미리 보고하고 적절한 조치를 취하여야 한다.

---

나) 사업자는 사업장 내외에서 나목에 따른 업종별 관리대상물질의 **대기환경농도 파악을 위하여 노력**한다.

---

대기환경농도의 파악은 사업장에서 비산배출 되는 업종별 관리대상물질(시설관리기준 제2호나목)을 대상으로 측정하며 측정지점은 거주인원, 환경오염도, 민원, 풍향, 기타 사업장 여건 등을 고려하여 사업장 스스로 결정한다. 대기질 농도 측정시 고려할 사항에 대하여 표 1에 제시하였으며, 대기질 측정을 위한 분석방법은 표 2의 공정시험 방법에 준하여 측정한다.

대기환경농도 파악은 직접측정 이외에도 국가, 연구기관 등의 오염도 조사결과, 학술논문 및 연구보고서 등 자료조사(부지경계에서 1km 이내에서 측정된 오염도 결과)를 통해 파악하는 것도 가능하다.

표 1. 대기질 농도측정시 고려할 사항

1. 대기질 농도측정을 위한 시료 채취방법은 ES 01115.1(환경대기 중 시료채취방법)에 준하여 시료채취.
2. 측정방법은 환경분야 시험·검사 등에 관한 법률」 제6조제1항에 따라 환경부장관이 정하여 고시한 대기오염공정시험기준을 따름.
3. 대기질 농도측정은 풍상방향에서 풍하방향으로 측정.
4. 주위에 건물로 밀집되어 있을 경우, 건물로부터 최소 1.5m 떨어진 곳, 시료채취 높이가 1.5 - 2.0m 범위에서 부근의 평균오염도를 나타낼 수 있는 장소를 선정하여 수행.

표 2. 대기오염공정시험방법

대상물질	CAS No	시험방법	
카드뮴 및 그 화합물 Cadmium	7440-43-9	ES 01457	대기환경 중 카드뮴
		ES 01457.11	원자흡수 분광광도법
		ES 0.1457.22	유도결합플라즈마 원자발광 분석법
시안화수소 Carbon hydride nitride	74-90-8	ES 01312.1	배출가스 중 시안화수소
납 및 그 화합물 Lead	7439-92-1	ES 01452	환경대기 중 납
		ES 01452.11	원자흡수 분광광도법
		ES 01452.22	유도결합플라즈마 원자발광 분석법
		ES 01452.3	자외선/가시선 분광법
폴리염화비페닐 Polychlorinated biphenyl	1336-36-3		
크롬 및 그 화합물 Chromium	7440-47-3	ES 01458	환경대기 중 크롬
		ES 01458.15	원자흡수 분광광도법
		ES 01458.25	유도결합플라즈마 원자발광 분석법
비소 및 그 화합물 Arsenic	7440-38-2	ES 01454	
		ES 01454.13	원자흡수 분광광도법
		ES 01454.2	유도결합플라즈마 원자발광 분석법
		ES 01454.34	흑연로원자흡수분광광도법
수은 및 그 화합물 Mercury	7439-97-6	ES 01408.1	배출가스 중 수은화합물
프로필렌 옥사이드 1,2-Epoxy propane	75-56-9		
염소 및 염화수소 Chlorine	7782-50-5		
불소화물 Fluorides		ES 01311.1	배출가스 중 불소화물
석면 Asbestos	1332-21-4	ES 1357.1	환경대기 중 석면
니켈 및 그 화합물 Nickel	7440-02-0	ES 1453	환경대기 중 니켈
		ES 01453.1	원자흡수 분광광도법

		ES 01453.22	유도결합플라즈마 원자발광 분석법
염화비닐 Vinyl chloride	75-01-4	ES 01605.1	배출가스 중 염화비닐 시험방법
다이옥신 2,3,7,8-tetrachlorodibenzo[1,4]dioxin	1746-01-6	ES 01504.1	배출가스 중 다이옥신 및 퓨란류
페놀 및 그 화합물 Hydroxybenzene	108-95-2	ES 01503.1	배출가스 중 페놀화합물
베릴륨 및 그 화합물 Beryllium	7440-41-7	ES 01459	환경대기 중 베릴륨
		ES 01459.1	원자흡수 분광광도법
벤젠 Benzene	71-43-2	ES 01601.1	배출가스 중 벤젠
		ES 01652.17	환경대기 중 휘발성유기화합물
사염화탄소 Tetrachloromethane	56-23-5	ES 01652.17	환경대기 중 휘발성유기화합물
이황화메틸 Methyl disulfide	624-92-0		
아닐린 Aniline	62-53-3	ES 01606.1	배출가스 중 휘발성유기화합물
클로로포름 Trichloromethane	67-66-3	ES 01652.17	환경대기 중 휘발성유기화합물
포름알데히드 Formaldehyde	50-00-0	ES 01501.1	배출가스 중 포름알데히드 및 알데히드류
아세트알데히드 Acetaldehyde	75-07-0	ES 01501.1	배출가스 중 포름알데히드 및 알데히드류
벤지딘 Benzidine	92-87-5		
1,3-부타디엔 1,3-Butadiene	106-99-0	ES 01606.1	배출가스 중 휘발성유기화합물
다환 방향족 탄화수소류	-	ES 01552.1	환경대기 중 다환방향족탄화수소류(PAHs)
		ES 01505.1	배출가스 중 다환방향족탄화수소류(PAHs)
에틸렌옥사이드 Ethylene oxide	75-21-8	ES 01607.1	배출가스 중 에틸렌옥사이드
		ES 01607.2	
		ES 01607.3	
디클로로메탄 Dichloromethane	75-09-2	ES 01652.16	환경대기 중 휘발성유기화합물
스티렌 Styrene	100-42-5	ES 01652.16	환경대기 중 휘발성유기화합물
테트라클로로에틸렌 Tetrachloroethylene	127-18-4	ES 01652.17	환경대기 중 휘발성유기화합물
1,2-디클로로에탄 1,2-Dichloroethane	107-06-2	ES 01652.17	환경대기 중 휘발성유기화합물
에틸벤젠 Ethylbenzene	100-41-4	ES 01606.1	배출가스 중 휘발성유기화합물
트리클로로에틸렌 Trichloroethylene	79-01-6		

아크릴로니트릴 2-propenenitrile;	107-13-1	ES 01606.1	배출가스 중 휘발성유기화합물
히드라진 Hydrazine	302-01-2	ES 01608.1	배출가스 중 히드라진
		ES 01608.2	
		ES 01608.3	
		ES 01608.4	
비산먼지 Dust	-	ES 01302.1	비산먼지
		ES 01115.1	환경대기 중 시료채취방법
		ES 01354.1	환경대기 중 먼지
		ES 01313.1	배출가스 중 매연

※ 시설관리기준을 준수하기 위한 분석은 공정시험 방법에 준하여 측정하며, 국내 공정시험방법이 없는 경우 ASTM에서 제시한 분석법을 적용할 수 있다. 다만, 국내의 공정시험방법이 신규로 작성될 경우 공정시험방법에 준하여 측정하는 것을 원칙으로 한다.

다) 시설관리기준을 준수하여야 하는 시설 중에서 **다음 각 호의 경우에는 시설관리 기준의 적용대상에서 제외**한다.

- (1) **연간 300시간 미만 가동하는 시설** (연간 가동시간을 확인할 수 있는 시설이 나 자료 등이 있는 경우에 한함)
- (2) **연구개발시설**

가동시간이 적은 시설 또는 연구시설은 시설관리기준을 적용이 곤란하다는 의견이 있어 사업장에서 사실을 증빙할 경우 적용대상에서 제외 할 수 있도록 하였다.

제외대상의 입증은 사업자가 제시하는 자료를 토대로 하고 객관적인 입증이 불충분할 경우에는 제외대상이 아닌 것으로 본다. 입증자료는 과학적, 객관적이라고 인정되는 모든 형태의 자료가 가능하며 판단이 곤란할 경우에는 전문가 또는 공신력 있는 기관의 판단으로 입증을 갈음 할 수 있다.

사업자는 제외대상 시설이 있을 경우 ‘최초 점검보고서’ 또는 ‘연간 점검보고서’ 제출 시 입증서류와 함께 관련 사실을 기재하여 제출하여야 하며, 보고서 제출 전에 관계 공무원의 사업장 점검 또는 조사가 있을 경우에는 관계 공무원에게 제외시설을 알리고 제외시설 해당여부를 입증하여야 한다.

사업자는 가동시간의 증가 또는 시설의 용도변경 등으로 제외대상 시설에서 제외 대상이 아닌 시설로 전환 된 때에는 공통기준의 기록기준을 준용, 45일 이내에 해당시설을 시설관리기준에 적합하게 조치하여야 하며, 기간 내 조치가 곤란할 경우에는 유역(지방)환경청의 협의를 거쳐 기간을 연장할 수 있다. 협의는 협의절차기간을 고려하여 최소 5일전인 40내에 협의를 해야 하며, 40일을 초과해서는 아니 된다.

## 2. 기록기준

가) 이 시설관리기준에서 제시된 운영기록부는 별지 제20호의2서식에 따라 기록하고 보존하여야 한다. 다만 테이프·디스켓 등 전산에 의한 방법으로 기록 보존할 수 있다.

### <운영기록부>

운영기록부의 작성은 별지 제20호의2서식에 따라 작성하는 것을 원칙으로 한다. 다만, 시설관리기준의 적정 이행 등을 위해 필요할 경우 또는 시설관리기준 등에서 별도로 정한 경우에는 사업장에서 별도의 서식을 정해 운영기록부를 작성할 수 있으며, 전산 처리가 가능한 경우 전산 기록하여도 무관하다. 별도서식으로 운영기록부를 작성할 경우에는 포함되어야 할 내용이 누락되어서는 아니 된다.

### 부분별 운영기록부(자체 운영기록부)

사업장에서는 하나의 운영기록부만으로는 시설관리기준의 이행여부 등을 기록하지 못할 경우에는 공정별, 시설별, 현장별 또는 기타 필요에 따라 운영기록부를 분리 작성하거나 테마별(연소실 온도 모니터링 등)로 운영기록부 작성하여 보관하여야 한다. 이 경우 부분별 운영기록부는 기존에 작성하는 작업일지, 점검표 등이 있을 경우 내용을 추가하여 운영하는 것도 가능하다.

관리 담당자는 부분별 운영기록부가 적정하게 기재될 수 있도록 관리하여야 하며 해당 내용을 주기적으로 취합하여 운영기록부에 종합 기재하여야 한다. 단, 운영기록부를 작성하여야 하는 조문에 대하여 부분별 운영기록부를 제출하여야 한다.

### 운영기록부 작성 시 고려하여야 할 사항

운영기록부의 작성·보관은 다음내용을 고려하여야 한다.

- ① 대상시설 등이 많아 운영기록부를 분리하여 작성하거나 부분별 운영기록부를 작성하여야 하는 경우에는 사업장 특성에 따라 운영기록부를 작성하되 분기 1회 이상 모든 운영기록부를 취합하여 보고서로 작성하고 그 내용을 결재 후 보관한다.
- ② 운영기록부는 작성은 시설관리기준의 이행상황이 충분히 기재될 수 있도록 작성주기를 가능한 짧게 하도록 해야 한다. 운영기록부 작성은 시설관리기준에서 제시하는 주기를 준수하여 작성하며, 시설관리기준에서 기록사항이 제시되지 않았으나 운영기록이 필요한 사항에 대해서는 월 1회 이상은 운영기록부를

작성하여야 한다. 다만, 비산배출시설의 경우 측정해야하는 개소 수가 너무 많으므로 마)비산누출시설에서 제시하는 바와 같이 누출 율에 따라 반기 1회 또는 연 1회 측정·기록한다.

- ③ 작성된 운영기록부는 상급자의 결재를 득하여야 하며 문제점이 도출되어 예산 및 기타 시설개선 등이 필요한 경우에는 그 내용을 대표이사 또는 공장장 등 권한이 있는 자에게 보고하고 적절한 조치를 취하여야 한다.
- ④ 운영기록부는 수기, 인쇄물 및 파일 등 다양한 형태로 보존이 가능하며 전산에 의한 방법으로 보관 할 경우에는 자료의 손상을 방지하기 위하여 백업 등 필요한 조치를 취하여야 한다.

※ 운영기록부 작성 예시는 참고 2 서식의 운영기록부를 참고한다.

---

나) **시설관리기준을 충족하지 못하는 사항**이 발생하는 경우 그에 관한 사항을 운영기록부에 기록하고, 45일 이내에 이를 수리한 후 조치내용 및 시설관리기준 준수여부를 재점검하여 운영기록부에 기록한다. 다만 시설의 수리를 위하여 전체 공정의 가동중지가 불가피한 경우, 수리 기간을 환경부장관과의 협의를 거쳐 다음 공정중지기간까지 연장할 수 있다.

---

#### <“시설관리기준을 충족하지 못하는 사항”이란?>

“시설관리기준을 충족하지 못하는 사항”이라 함은 당초에는 시설관리기준을 충족하고 있었으나 사업장에 설치된 기계·시설·설비 등이 고장, 파손, 단전·단수, 기타 사정으로 제 성능을 발휘하지 못하여 업종별 시설관리기준의 내용을 적정 이행하지 못하는 경우를 말한다.

다만, 시설관리기준 시행에 따른 시설개선, 점검보고서 미제출, 측정·조사·협의 미실시, 관리 부실에 따른 방지(저감)시설의 농도 기준초과 등 수리가 아닌 것은 위 조항에서 정하는 “시설관리기준을 충족하지 못하는 사항”에 해당하지 아니 한다.

관리담당자는 위 사항이 발생될 경우 시설관리기준이 적정하게 이행될 수 있도록 신속하게 조치하여야 하며 직접적인 관련부서가 아닐 경우에도 진행사항을 계속 파악하고 관리하여야 한다.

### <수리기간의 연장>

위 기준의 단서 조항에 따라 수리기간을 연장하고자 할 경우에는 사업자는 기간 연장을 위한 협의를 유역(지방)환경청에 신청하여야 하며 협의결과에 따라 수리기간을 연장 할 수 있다.

기간 연장을 위한 협의는 다음 사항을 고려하여야 한다.

- ① 사업자 및 관리담당자는 “시설관리기준을 충족하지 못하는 사항”이 발생될 경우 수리 소요기간을 신속히 파악하여 협의신청 시기를 최대한 앞 당겨야 하며 협의신청 시기는 사항 발생일로부터 30일을 초과해서는 아니 된다. 다만, 불가피한 사정에 따라 협의신청 시간을 30일 초과할 경우에는 그 사유를 협의 신청서에 소명하여야 하며 이 경우에도 40일을 초과할 수 없다.
- ② 협의신청서에는 고장 또는 사고의 내용, 수리기간 연장사유, 수리기간 연장에 따른 임시 조치내용, 수리계획 등이 포함되어야 하며 그 내용은 증빙자료, 사진 등을 첨부하여 구체적으로 제시하여야 한다.
- ③ 유역(지방)환경청은 수리기간 연장을 위한 협의신청서가 접수되면 타당성 여부를 검토하여 다음 공정중지기간까지 수리기간을 연장할 수 있다. 이 경우 유역(지방)환경청은 기간연장 사유, 연장기간, 환경피해 정도, 임시 조치사항 등의 적정성을 검토하고 검토결과 신속한 수리가 필요하다고 판단될 경우에는 즉시 수리를 요청하거나 사업자가 요청한 기간을 조정하여 협의하여야 한다.

### <기록>

“시설관리기준을 충족하지 못하는 사항”이 발생될 경우에는 발생시점부터 수리 완료까지를 운영기록부에 기재하여야 한다. 관련내용은 별지 제20호의2서식에 따라 구체적으로 작성하되 완료사진을 첨부하는 것을 원칙으로 한다. 아울러 서식 이외에 좀 더 구체적인 기술이 필요할 때에는 사업장에서 정한 양식에 따라 별지로 작성하여 첨부하는 것도 가능하다.

---

다) 수리가 완료된 시설은 수리 완료 후 30일 이내에 결함 발생 여부를 재확인하여 운영기록부에 기록한다.

---

“시설관리기준을 충족하지 못하는 사항”에 대하여 수리가 완료된 경우에는 30일 이내에 점검하고 그 결과를 운영기록부에 기재한다. 점검은 그 결함이 누출인 경우에는

누출검사를, 오염물질 기준초과일 경우에는 오염물질 측정, 압력초과는 압력측정을 실시하는 등 결함의 수리여부를 적정하게 확인 할 수 있는 사항을 검사하고 검사한 내용을 운영기록부에 기록한다.

---

라) 다목에 따른 업종별 시설관리기준(이하 “업종별 시설관리기준”이라 한다)에 따라 기록 관리하여야 하는 사항을 기록한 운영기록부는 해당 연도 종료일로부터 2년간 보관하여야 한다.

---

운영기록부의 보존기간은 해당연도의 종료일로부터 2년간 보관한다. 아울러 시설 관리기준에 따라 실시하는 모니터링·측정·검사 등의 결과, 증빙자료, 보고서 등은 다른 규정에서 별도로 정해진 기간이 없을 경우에는 운영기록부의 보존기간을 준용하여 보관한다.

다만, 현실여건상 보존기간을 준수하기 어려운 경우\*는 그러지 아니한다.

\* 시설 및 시스템의 자동 저장장치의 최대 보존기간이 2년 미만인 경우 등

---

마) 업종별 시설관리기준에 따라 기록 관리하여야 하는 사항을 기록한 운영기록부는 환경부장관이 요청하면 10일 이내에 그 사본을 제출하여야 한다.

---

대기환경보전법 제82조 및 같은 법 시행규칙 제131조에 따라 환경부장관은 비산 배출 저감대상 업종의 배출시설을 운영하는 사업자에게 필요한 보고 또는 자료를 제출하게 할 수 있으며, 관계공무원으로 하여금 해당시설 또는 사업장을 방문하여 시설 관리기준 준수여부 등을 확인하게 할 수 있다.

위 규정은 이와 같은 연장선상에서 자료 요구에 대한 구체적인 내용을 적시한 것이며 환경부장관 또는 유역(지방)환경청장이 운영기록부의 제출을 요구한 경우 10일 이내에 사본을 제출하여야 한다.

#### ※ 벌칙

- ▶ 관계공무원의 출입·검사를 거부·방해 또는 기피한 자 - 1년 이하의 징역 또는 500만 원 이하의 벌금 (대기환경보전법 제91조제13호)
- ▶ 보고를 하지 아니하거나 거짓으로 보고한 자 또는 자료를 제출하지 아니하거나 거짓으로 제출한 자 - 100만 원 이하의 과태료(대기환경보전법 제94조제5항제9호)

### 3. 보고기준

가) **최초 점검보고서**는 업종별 시설관리기준에 따른 관리 대상 시설현황 등을 별지 제20호의3서식에 따라 작성하여 2015년 12월 31일까지 환경부장관에게 제출하여야 한다.

#### <최초점검보고서>

최초 점검보고서는 “비산배출의 저감대상 업종”에 해당하는 사업장이 시설관리 기준을 적용 받는 첫해에 시설관리기준에 따른 **관리대상 시설현황** 등을 조사하고 그 결과를 별지 제20호의3서식에 따라 작성하여 제출하는 보고서를 말한다.

보고서는 관할 유역(지방)환경청에 제출하여야 하며 제출 시기는 기존사업장은 시설관리기준이 최초 적용되는 해의 12월31일까지 제출하고, 신규사업장은 시설의 설치가 완료(준공)된 해의 12월 31일까지 제출한다. 다만, 신규사업장으로서 8월31일 이후에 설치 완료(준공)된 사업장은 다음연도 4월까지 제출할 수 있다.

12월 31일까지 제출해야 하는 최초 점검보고서는 사업장에서 보고서를 제출하기 위한 준비기간이 필요하며, 제출 시기의 특성에 따라 최소 6개월간의 내용을 포함하여 작성해야 한다.

#### <예 시>

- 5월 1일 부터 작성하여 10월 30일 까지 작성된 경우는 일부 항목(1월~4월,11월~12월)이 빠져 있음에도 불구하고 최초 점검보고서 작성사항을 만족하는가?  
→ 5월 초에서 10월 말까지이므로 최소기간인 6개월(2/4분기 분량)을 만족하므로 최초 점검보고서 제출사항을 만족하는 것으로 본다.

최초 점검보고서를 제출한 다음해의 4월에 제출하는 연간 점검보고서는 최초 점검보고서로 갈음하므로 연간 점검보고서를 제출하지 않으며, 그 다음해에 정상적으로 연간 점검보고서를 제출한다.

#### <예 시>

- 2015년 12월 31일에 최초 점검보고서(2015년 시설관리 준수내용)를 제출했다면, 2016년 4월의 연간 점검보고서(2015년 시설관리 준수내용)를 제출하지 않으며, 2017년 4월에 연간점검보고서(2016년 시설관리 준수내용)를 제출한다.

제출 기한 준수여부의 판단은 보고서가 관할 유역(지방)환경청에 제출(접수)된 날을 기준으로 판단한다.

유역(지방)환경청은 기존사업장에 대하여 제출기한이 도래하기 전 필요할 경우 사업장에 최초 점검보고서의 제출을 미리 알려야 한다. 최초 점검보고서의 제출을 알렸음에도 불구하고 보고서가 기한 내에 제출되지 않을 경우 시설관리기준 미 이행으로 간주하여 처분할 수 있다.

유역(지방)환경청은 제출된 보고서의 내용을 검토하여 누락, 오류, 부정확한 내용 등이 있을 경우 보완을 요구할 수 있으며 사업자는 유역(지방)환경청의 보완요구에 대하여 정당한 사유가 없는 한 필요한 조치를 취하여야 한다.

---

나) **연간 점검보고서**는 업종별 시설관리기준에 따른 준수사항을 별지 제20호의3서식에 따라 작성하여 익년 4월까지 환경부장관에게 제출하여야 한다.

---

#### <연간 점검보고서>

연간 점검보고서는 **시설관리기준에 따른 준수사항**을 별지 제20호의3서식에 따라 작성하는 것으로 그 내용은 사업장의 현황 및 운영기록부 내용을 토대로 작성하여야 한다. 연간 점검보고서에는 사업장의 운영 및 관리현황 사항을 이해할 수 있도록 관리권역 설정, 시설특이사항 등을 포함하여 사업장 설명 자료를 첨부 및 작성하여야 한다. 연간 점검보고서는 객관적인 근거를 바탕으로 작성하여야 하며 연간 점검보고서 작성을 위한 과학적이고 객관적인 증빙자료는 불가피한 사유가 없는 한 보관하여야 한다.

보고서 제출기한 준수여부의 판단, 제출기관, 보고서 제출 사전 알림, 보완, 처분 등에 관한 사항은 최초 점검보고서의 내용을 참고한다.

---

다) 부득이한 사유로 기한 내에 최초 및 연간 점검보고서를 제출할 수 없는 경우에는 **환경부장관과 협의**하여 제출 기한을 30일까지 연장할 수 있다.

---

“부득이한 사항”은 천재지변, 불가항력 또는 이에 준하는 사유라고 객관적으로 인정할 만한 사유를 말한다. 사업자는 이와 같은 사유로 기한 내 보고서 제출이 불가능할 경우에는 유역(지방)환경청장과 협의하여 제출기한을 연기하여야 한다.

다만, 불가항력적 사유로 협의자체도 불가능했다고 인정될 경우에는 협의 없이 제출기간을 30일 연장할 수 있다.

사업자는 제출기한 연장을 위해 협의를 하고자 할 경우에는 연장 사유 및 기간에 대해 증빙자료를 첨부, 기한도래 10일 이전에 유역(지방)환경청장에게 요청하여야 한다.

※ 협의신청 시기는 최초 점검보고서는 12월21일, 연간 점검보고서는 4월20일까지 신청하여야 하며 해당일이 공휴일일 경우에는 다음 평일로 한다.

유역(지방)환경청장은 사업자로부터 제출기한 연장을 위한 협의요청이 있을 경우 그 사유 및 연장신청 기간 등을 검토하여 가부를 신속하게 통보하여야 한다.

### III. 업종별 관리대상 물질

#### 1. 관리대상물질

관리대상물질은 공통 적용물질과 업종별 적용물질로 구분하며 HAPs 시설관리기준에서는 각각에 해당하는 물질들을 통칭하여 “관리대상물질”이라 한다.

업종별 관리대상물질이란 해당업종에서 주요 배출물질로서 특정대기유해물질에는 포함되어 있지 않지만, 사업장의 관리감독을 요하는 물질이다. 미국에서는 원유정제처리시설에 대하여 17개 그룹으로 분류한 후, 세부 산업별 HAPs 배출물질을 정리하였으며, 대표적인 배출물질로 16종의 HAPs 물질을 지정하여 관리하고 있다. 국내에서는 HAPs 도입 시범사업(2010.12)을 통하여 원유정제처리시설에서 주로 발생하는 유해물질로 5종을 선정하였으며, 이를 업종별 적용물질로 제시하였다.

표 3 업종별 관리대상 물질

업종	관리대상물질	
	공통 적용물질	업종별 적용물질
1) 원유정제처리업	별표 2의 특정대기 유해물질	메탄올, 메틸에틸케톤, 엠티비이(MTBE), 톨루엔, 자일렌(o-, m-, p- 포함)
2) 석유화학계 기초화학물 제조업, 합성고무 제조업, 합성수지 및 기타플라스틱 제조업		톨루엔, 자일렌(o-, m-, p- 포함), 나프탈렌
3) 제철업 및 제강업		입자상물질(먼지), 망간화합물, 톨루엔, 자일렌(o-, m-, p- 포함)

공통적용물질은 대기환경보전법 시행규칙 [별표 2]의 특정대기유해물질로 35종이 지정되어 있으며 비산배출 사업장의 배출특성에 따른 주 배출 물질들이 선정 되었다.

표 4 특정대기유해물질

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

## 2. 관련물질의 특성

「비산배출 저감을 위한 시설관리기준」에서 제시하는 업종별 관리대상 물질은 인체, 대기, 토양, 수질 등 건강과 환경의 유해성을 가지므로 다양한 기관에서 연구관리되고 있다. 특히, 일부 물질들은 피부 및 호흡 등을 통하여 암유발, 기관지질환, 피부질환 등 인체에 직·간접적인 영향을 미치고 있다. 따라서, 사업장에서는 「비산배출 저감을 위한 시설관리기준」을 준수함으로써 유해물질의 누출을 사전에 검사하고 관리하여 건강과 환경에 대한 안전성을 확보할 필요성이 있다.

국내의 고용노동부 고시와 국외의 IARC (International Agency for Research on Cancer)에서는 환경유해성, 인체유해성이 있는 물질에 대한 정보를 제시함으로써 유해물질을 안전하게 사용할 수 있도록 권고하고 있다.

HAPs (Hazardous air pollutants) 시설관리기준에서는 사업장에서 누출이 높은 35종의 공통물질과 업종 특성을 반영한 업종별 물질에 대한 관리기준을 제시하고 있으므로 본 세부지침에서는 관리대상물질의 물성과 발암위험성의 정보를 수록함으로써 사업장의 물질관리 편의성과 안전한 관리를 위한 자료를 제공하고자 한다.

관리대상물질 성상정보는 사업장에서 관리대상 물질이 누출되었을 때 대처할 수 있는 가이드라인을 제시해줄 수 있으며, 평상시 사업장에서 관리대상물질을 보완 및 관리에 적용할 수 있다. 따라서 사업장은 정확한 물성치를 알고 사업장에 적용하는 노력이 필요하다. 특히, 가연성 액체의 증기 또는 가연성 가스가 공기 또는 산소와 적당한 비율로 혼합될 때, 점화에 의한 폭발을 일으킬 수 있으므로 폭발범위에 대한 정보는 HAPs 물질을 관리하는 매우 중요한 정보이다. 사업장에서는 관리대상물질이 누출될 때 폭발범위를 인지하고 조치함으로써 사고발생을 미연의 방지해야 할 것이며, 증기압이 높은 물질들은 대기 중의 확산될 가능성이 높으므로 특별히 관심을 기울여 관리하여야 할 것이다. 본 지침에서는 아래의 표와 같이 각 물질들의 녹는점, 끓는점, CAS NO. 등을 제시하였다. 사업장에서는 다음의 물성을 정확하게 인지하고 관리하여 사업장의 안전을 도모하고 환경위험성을 낮추는데 기여해야 한다.

표 5 특정대기유해물질의 물리적 성상

대상물질	CAS No.	분자량 (M.W)	녹는점 (m.p)	끓는점 (b.p)	폭발범위 (explosive range)	증기압 (Vapor pressure)
카드뮴 및 그 화합물 Cadmium	7440-43-9					
시안화수소 Carbon hydride nitride	74-90-8	27.02		26°C	5~40%	620 mmHg @ 20°C
납 및 그 화합물 Lead	7439-92-1					
폴리염화비페닐 Polychlorinated biphenyl	1336-36-3	291.98~ 360.86		340~375°C		
크롬 및 그 화합물 Chromium	7440-47-3					
비소 및 그 화합물 Arsenic	7440-38-2					
수은 및 그 화합물 Mercury	7439-97-6					
프로필렌 옥사이드 1,2-Epoxy propane	75-56-9	58.08	-112°C	34°C	2.1~37%	444 mmHg @ 20°C
염소 및 염화수소	7782-50-5	70.91	-101°C	-34°C		
Chlorine	Hydrogen chloride	7647-01-0	36.46	-30°C	100°C	170 mmHg @ 21.1°C
불소화물 Fluorides						
석면 Asbestos	1332-21-4					
니켈 및 그 화합물 Nickel	7440-02-0					
염화비닐 Vinyl chloride	75-01-4	62.5	-153.8°C	-13.4°C		
다이옥신 2,3,7,8-tetrachlorodibenzol[1,4]dioxin	1746-01-6	321.96	581-617	790-835°C		0 mmHg @ 25°C
페놀 및 그 화합물 Hydroxybenzene	108-95-2					
베릴륨 및 그 화합물 Beryllium	7440-41-7					
벤젠 Benzene	71-43-2	78.11	5.5°C	80~80.2°C	1.3~8%	74.6 mmHg @ 20°C
사염화탄소 Tetrachloromethane	56-23-5	153.82	-23°C	77°C		91.3 mmHg @ 20°C
이황화메틸 Methyl disulfide	624-92-0	94.2	-84.7°C	110°C	1.1~16%	22 mmHg @ 20°C
아닐린 Aniline	62-53-3	93.13	-6°C	184°C		
클로로포름 Trichloromethane	67-66-3	119.37	-63°C	61~62°C		160 mmHg @ 20°C
포름알데히드 Formaldehyde	50-00-0					
아세트알데히드 Acetaldehyde	75-07-0	44.05	-125°C	21°C	4~60%	756 mmHg @ 20°C
벤지딘 Benzidine	92-87-5	184.24	127°C	400°C		
1,3-부타디엔 1,3-Butadiene	106-99-0					
다환 방향족 탄화수소류						

에틸렌옥사이드 Ethylene oxide	75-21-8	44.06	-112.8℃	10.7℃	3~100%	1138 mmHg @ 25℃
디클로로메탄 Dichloromethane	75-09-2	84.93	39.75℃	-96.7℃	12~19%	342 mmHg @ 20℃
스티렌 Styrene	100-42-5	104.14	-31℃	146℃		10 mmHg @ 20℃
테트라클로로에틸렌 Tetrachloroethylene	127-18-4	165.83	-22.3℃	121.3℃		
1,2-디클로로에탄 1,2-Dichloroethane	107-06-2	98.96	-35℃	83.5℃	6.2%~15.9%	62.5 mmHg @ 20℃
에틸벤젠 Ethylbenzene	100-41-4	106.17	-95℃	136℃	12~6.8%	9.6 mmHg @ 25℃
트리클로로에틸렌 Trichloroethylene	79-01-6	131.36	-186℃	372℃		58 mmHg @ 20℃
아크릴로니트릴 2-propenenitrile	107-13-1	53.06	-83℃	77℃	3~17%	86.3 mmHg @ 20℃
히드라진 Hydrazine	302-01-2	32.04	-57℃	117℃	4.7~100	14.4 mmHg @ 25℃

관리대상물질의 물리적성상과 함께 관리대상물질의 발암성 정보는 사업장 내부의 노동자와 누출을 통한 인근 주민들의 2차 피해를 파악할 수 있는 척도로서 매우 중요하다. 국내의 고용노동부 고시와 국외의 IARC (International Agency for Research on Cancer)에서는 1,2급 발암물질과 그룹별 발암물질로 나누어 관리대상 물질들의 발암위험성을 적시하고 있다. 공통관리대상 물질 35종 중에서 국내의 고용노동부 고시에서는 1, 2급 발암물질로 26종을 규정하고 있으며, IARC 또한 1, 2급 발암물질에 대하여 26종으로 동일한 수로 규정하고 있다. 국내와 국외에서 공통적으로 11개 물질에 대하여 1급 발암물질로 규정하고 있으므로 공통 규정된 1급 발암물질은 취급과 안전에 대한 각별한 관리와 주의가 요구된다.

표 6 국내외 발암정보 구분

구분		특성
화학물질 및 물리적 인자의 노출기준	1A 급	사람에게 충분한 발암성 증거가 있는 물질
	2B 급	실험동물의 발암성 증거가 충분히 있거나, 실험동물과 사람모두에게 제한된 발암성 증거가 있는 물질
	2 급	사람이나 동물에서 제한된 증거가 있지만, 구분1로 분류하기에는 증거가 충분하지 않은 물질
IARC	Group 1	인체 발암유발
	Group 2A	인체 발암유발 가능성이 높음
	Group 2B	인체 발암 유발가능성 있음
	Group 3	인체 발암성으로 분류되지 않음
	Group 4	인체의 발암을 거의 유발하지 않음

표 7 특정대기유해물질 공통물질 발암정보

대상물질	영문명	CAS No.	1급 발암물질 여부 <sup>1)</sup>	IARC <sup>2)</sup>	
1	카드뮴 및 그 화합물	Cadmium	7440-43-9	1A급	1 group
2	시안화수소	Carbon hydride nitride	74-90-8	-	-
3	납 및 그 화합물	Lead	7439-92-1	1A급	2B group
4	폴리염화비페닐	Polychlorinated biphenyl	1336-36-3	-	1 group
5	크롬 및 그 화합물	Chromium	7440-47-3	1A급	3 group
6	비소 및 그 화합물	Arsenic	7440-38-2	1A급	1 group
7	수은 및 그 화합물	Mercury	7439-97-6	-	3 group
8	프로필렌 옥사이드	1,2-Epoxy propane	75-56-9	1B급	2B group
9	염소 및 염화수소	Chlorine	7782-50-5	-	-
		Hydrogen chloride	7647-01-0	-	3 group
10	불소화물	Fluorides		-	
11	석 면	Asbestos	1332-21-4	1A급	1 group
12	니켈 및 그 화합물	Nickel	7440-02-0	1A급	2B group
13	염화비닐	Vinyl chloride	75-01-4	1A급	1 group
14	다이옥신	2,3,7,8-tetrachlorodibenzo[1,4]dioxin	1746-01-6	-	1 group
15	페놀 및 그 화합물	Hydroxybenzene	108-95-2	2급	3 group
16	베릴륨 및 그 화합물	Beryllium	7440-41-7	1A급	1 group
17	벤젠	Benzene	71-43-2	1A급	1 group
18	사염화탄소	Tetrachloromethane	56-23-5	1B급	2B group
19	이황화메틸	Methyl disulfide	624-92-0	-	-
20	아닐린	Aniline	62-53-3	2급	3 group
21	클로로포름	Trichloromethane	67-66-3	2급	2B group
22	포름알데히드	Formaldehyde	50-00-0	1A급	1 group
23	아세트알데히드	Acetaldehyde	75-07-0	2급	2B group
24	벤지딘	Benzidine	92-87-5	1A급	1 group
25	1,3-부타디엔	1,3-Butadiene	106-99-0	1A급	1 group
26	다환 방향족 탄화수소류			-	-
27	에틸렌옥사이드	Ethylene oxide	75-21-8	1A급	1 group
28	디클로로메탄	Dichloromethane	75-09-2	2급	2B group
29	스티렌	Styrene	100-42-5	2급	2B group
30	테트라클로로에틸렌	Tetrachloroethylene	127-18-4	B급	2A group
31	1,2-디클로로에탄	1,2-Dichloroethane	107-06-2	1B급	2B group
32	에틸벤젠	Ethylbenzene	100-41-4	2급	2B group
33	트리클로로에틸렌	Trichloroethylene	79-01-6	1B급	1 group
34	아크릴로니트릴	2-propenenitrile	107-13-1	1B급	2B group
35	히드라진	Hydrazine	302-01-2	-	2B group

1) 화학물질 및 물리적 인자의 노출기준 : 고용노동부 고시

2) IARC : International Agency for Research on Cancer (<http://monographs.iarc.fr/ENG/Classification/index.php>)

표 8 특정대기유해물질 업종별 물질 발암정보

	대상물질	영문명	CAS No.	발암물질 여부	IARC
원유정제처리업	메탄올	Methanol	67-56-1	×	-
	메틸에틸케톤	Methylethylketone	78-93-3	×	-
	메틸터셔리부틸에터	Methyltert-butylether	1634-04-4	2급	3
	톨루엔	Toluene	108-88-3	2급	3
	자일렌(o,m,p-)	Xylene	1330-20-7	×	3
합성고무, 합성수지 및 플라스틱 제조업, 석유화학계 기초화학물질 제조업	톨루엔	Toluene	108-88-3	2급	3
	자일렌(o,m,p-)	Xylene	1330-20-7	×	3
	나프탈렌	Naphthalene	91-20-3	2급	2B
제철업, 제강업	입자상물질				-
	망간화합물	Manganese	7439-96-5	×	-
	톨루엔	Toluene	108-88-3	2급	3
	자일렌(o,m,p-)	Xylene	7439-96-5	×	3

관리대상물질을 취급하는 사업장에서는 해당 물질의 위해성을 인식하고 관리해야 하며 인체 위해물질의 외부 누출되었을 때 신속한 사후관리가 요구된다. 본 지침에서는 관리대상물질 중 외부에 누출을 통하여 인체에 흡입되거나 경구 투여되었을 때 급성독성을 일으키는 물질에 대하여 추가적인 조사를 하였으며, 아래의 표와 같이 독성을 일으키는 최소 누출용량에 대하여 정리하였다. 흡입을 통한 인체 유해도는 입방미터에 잔존하는 유해물질의 농도로서 팔호 안에 제시된 시간동안 인체에 노출 된다면 사람에게 즉각적인 피해를 줄 수 있으므로 물질 취급에 유의해야 한다.

표 9 관리대상물질의 급성독성

대상물질	급성독성 <sup>3)</sup>			
	인 간		쥐	
	흡입	경구	흡입	경구
1 카드뮴 및 그 화합물	39 mg/m <sup>3</sup>			890 mg/kg
2 시안화수소	5 mg/m <sup>3</sup>	0.57 mg/kg	3.7 mg/kg	48.65 mg/m <sup>3</sup>
3 납 및 그 화합물	271 mg/m <sup>3</sup>	155 mg/kg		0.2 mg/kg
4 폴리염화비페닐				1900 mg/kg(R)
5 크롬 및 그 화합물				
6 비소 및 그 화합물		4 mg/kg		144 mg/kg
7 수은 및 그 화합물	5 mg/m <sup>3</sup> (3H)	43 mg/kg	2.71 mg/m <sup>3</sup> (1H)	
8 프로필렌 옥사이드	1400 mg/m <sup>3</sup>		4512.35 mg/m <sup>3</sup>	440 mg/kg
9 염소 및 염화수소	0.9 mg/m <sup>3</sup>	2.9 mg/kg	368 mg/m <sup>3</sup> (30M)	
	75 mg/m <sup>3</sup>	2857 mg/kg	1108 mg/m <sup>3</sup> (1H)	
10 불소화물	25 mg/m <sup>3</sup>	143 mg/kg	270 mg/m <sup>3</sup> (1H)	
11 석 면				
12 니켈 및 그 화합물				200 mg/kg
13 염화비닐	1320 mg/m <sup>3</sup> (7H)		185000 mg/m <sup>3</sup> (1H)	
14 다이옥신				199×10 <sup>-3</sup> mg/kg
15 페놀 및 그 화합물		14 mg/kg	177 mg/m <sup>3</sup> (4H)	270 mg/kg
16 베릴륨 및 그 화합물				
17 벤 젠	348.75 mg/m <sup>3</sup>	50 mg/kg	34805 mg/m <sup>3</sup>	4700 mg/kg
18 사염화탄소	50000 mg/m <sup>3</sup>	429 mg/kg	50000 mg/m <sup>3</sup> (2H)	7749 mg/kg
19 이황화메틸			12.3 mg/m <sup>3</sup> (2H)	
20 아닐린		3125 mg/kg	727.56 mg/m <sup>3</sup> (7H)	464 mg/kg
21 클로로포름	5000 mg/m <sup>3</sup> (7M)	2514 mg/kg	6000 mg/m <sup>3</sup> (2H)	1650 mg/kg
22 포름알데히드	1 mg/m <sup>3</sup>	646 mg/kg	454 mg/m <sup>3</sup> (4H)	42 mg/kg
23 아세트알데히드	100000 mg/m <sup>3</sup> (30M)		20300 mg/m <sup>3</sup> (2H)	900 mg/kg
24 벤지딘				214 mg/kg
25 1,3-부타디엔			270000 mg/m <sup>3</sup> (2H)	3210 mg/kg
26 다환 방향족 탄화수소류				
27 에틸렌옥사이드	0.5 mg/m <sup>3</sup> (2M)		1644.38 mg/m <sup>3</sup>	
28 디클로로메탄	8000 mg/m <sup>3</sup> (30M)	357 mg/kg	25000 mg/m <sup>3</sup> (2H)	873 mg/kg
29 스틸렌			9500 mg/m <sup>3</sup> (4H)	316 mg/kg
30 테트라클로로에틸렌	6900 mg/m <sup>3</sup> (10M)	7000 mg/kg	40000 mg/m <sup>3</sup> (4H)	2400 mg/kg
31 1,2-디클로로에탄	300 mg/m <sup>3</sup> (2H)	892 mg/kg	5000 mg/m <sup>3</sup> (2H)	413 mg/kg
32 에틸벤젠	4350 mg/m <sup>3</sup>		35500 mg/m <sup>3</sup> (2H)	
33 트리클로로에틸렌	6900 mg/m <sup>3</sup> (10M)	7000 mg/kg	40000 mg/m <sup>3</sup> (4H)	2400 mg/kg
34 아크릴로니트릴	1000 mg/m <sup>3</sup> (1H)			2.5 mg/kg
35 히드라진			320 mg/m <sup>3</sup> (4H)	59 mg/kg

3) 화학물질정보지원시스템 독성자료 (<http://www.coreach.net/main>)

### 3. 측정방법

업종별 시설관리기준을 준수하기 위하여 관리대상물질에 대하여 다음과 같은 공정시험방법을 사용하여 측정할 수 있다. 시험측정법으로 가스크로마토그래프법, 흡광광도법, 비분산적외선분석법 등을 응용할 수 있으며, 시험방법은 아래의 표와 같이 나타난다.

표 10 공정시험방법의 측정분석법

시험방법	공정시험방법
ES 01202.1	흡광광도법
ES 01203.1	원자흡광광도법
ES 01204.1	비분산적외선분석법
ES 01205.1	이온크로마토그래프법
ES 01206.1	흡광차분광법

「비산배출 저감을 위한 시설관리기준」에서는 일반적으로 누출가스에 대한 측정방법을 적용하고 있으며, 누출가스의 측정위치는 공정시험방법 (ES 01603.1: 휘발성유기화합물 누출확인방법)에 준하여 확인할 수 있다. 굴뚝, 덕트 등 정해진 지점(point source)에서의 대기 중으로 배출되는 가스상 물질을 분석하기 위한 시료채취 방법으로 (ES 01111.1:배출가스상 물질 시료채취방법)을 적용할 수 있으나, 비산배출 저감을 위한 시설관리기준은 비점오염원(nonpoint pollution source)에서 배출되므로 시료채취방법의 차이점을 가진다.

국립환경과학원에서는 2007년'유해대기오염물질(HAPs)의 일부공정시험방법 개발'을 통하여 에틸렌옥사이드, 아크릴로니트릴, 하이드라진의 공정시험방법을 제시하였으며 시료채취방법과 관리에 대하여 유사한 방식을 적용하고 있다. 본 지침에서는 기존에 연구된 자료를 바탕으로 시료채취 방법에 대하여 간략히 제시하였으며, 필요시 공정시험방법에서 제시하는 시료채취 방법, 측정분석방법을 적용하여 물질의 농도를 파악할 수 있다.

## <측정분석 방법>

### 1. 시료채취장비

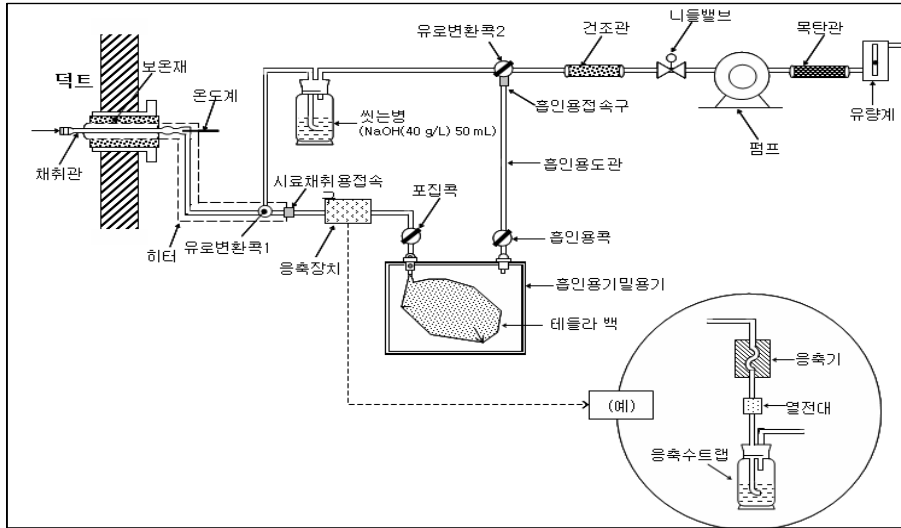


그림 1 테들러백법 시료채취장치

- ① 그림 1 과 같이 시료 채취 장치를 구성하고, 테들러백과 채취관의 모든 부분을 빈틈없이 조인다.
- ② 누출시험을 실시한 후 시료를 채취하기 전에 유로 변환 콕 1 과 2 를 바이패스 쪽으로 돌린 후, 흡인 펌프를 작동시켜서 가열한 시료기체 채취관에서부터 유로 변환 콕 1 까지의 배관 안을 시료기체로 충분히 치환한다.
- ③ 유로 변환 콕 1 을 테들러백 쪽으로 돌리고, 포집콕을 열고 유로 변환 콕 2를 흡인용 기밀용기 쪽으로 돌려서 테들러백 안에 시료 기체를 2 ~ 10 L 채취한다. 이 때 채취관은 굴뚝의 중심에 위치한다.
- ④ 시료 채취를 완료하면 유로 변환 콕 1 과 2 를 바이패스 쪽으로 돌리고 포집콕을 닫는다. 흡인 펌프를 정지시킨다.
- ⑤ 시료 채취용 도관 및 흡인용 도관을 시료기체 채취 장치에서 분리한다.
- ⑥ 시료를 채취한 테들러백은 입구를 테플론 재질의 필름으로 밀봉하여 가능한 빠른 시간 내에 분석한다. 시료를 채취한 테들러백은 햇빛에 직접 노출되지 않도록 한다.

## 2. 흡착관(tenax tube)을 이용한 시료 채취 장비

이 방법은 고체분말표면에 기체가 흡착되는 것을 이용하는 방법으로 시료채취장치는 그림 2와 같이 흡착관, 흡인펌프 및 유량계로 구성한다. 1 에서 언급한 방법으로 테들러백에 채취한 시료를 흡착관(tenax tube)에 흡착하는 방법은 다음과 같다.

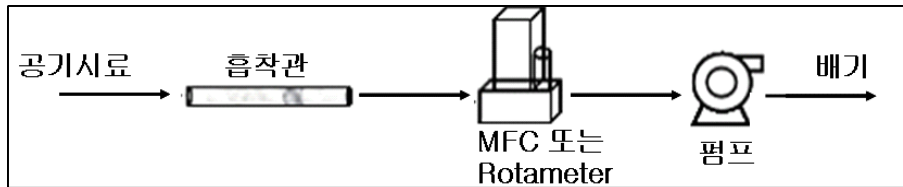


그림 2 시료채취장치

- ① 시료가 채취된 테들러백과 흡착관의 앞층(front section)을 연결하고 흡착관의 뒷층(backup section)과 펌프를 펌프에 연결한다. 이때, 시료채취용 도관과 시료 흡인용 도관은 가능한 한 짧게 연결한다.
- ② 테들러백의 포집콕을 열고 테들러백 안에 시료 기체를 흡착관에 약 100 ~ 200 mL/min으로 채취한다. 흡착관의 최대 허용 채취 용량은 20 L까지 가능하다. 시료의 습도가 85 %이상이거나 온도가 35 %이상인 경우 최대 허용 채취 용량은 10 L까지 가능하다.
- ③ 시료 채취를 완료하면 테들러백의 포집콕을 닫고 흡인 펌프를 정지시키고, 시료채취 유량, 온도 및 압력을 측정한다.
- ④ 시료를 채취한 흡착관은 양쪽 끝단을 마개를 이용하여 단단히 막고 마개가 달린 바이알 등에 넣어 이중으로 외부공기와의 접촉을 차단하여 분석 전까지 4 °C이하에서 냉장 보관하여 가능한 빠른 시일 내에 분석한다.

채취된 시료들은 아래의 표에 제시된 공정시험방법에 준하여 분석을 실시할 수 있으며, HAPs 물질에 대한 공정시험방법과 측정분석법은 부록의 공정시험방법의 측정 분석법에서 자세하게 확인할 수 있다.

## IV. 업종별 시설관리기준

1. 원유 정제처리업, 석유화학계 기초화학물질 제조업, 합성고무 제조업, 합성수지 및 기타 플라스틱 제조업

### 가. 공정배출시설

- 
- (1) 이 관리기준은 관리대상물질 농도의 합이 5wt% 이상 되는 유체를 포함하거나 접촉하게 되는 시설을 대상으로 한다.
- 

이 규정은 공정배출시설에서 시설관리기준 적용대상이 되는 시설을 정의 한다. 관리대상물질 농도의 합이란 공정 중에 사용하는 특정의 유체(액체, 기체 등)에 포함되어 있는 관리대상물질(특정대기유해물질+업종별 적용물질) 농도의 합을 말하며, wt%는 무게 기준의 백분율을 의미한다.

사업장은 5 wt% 범위가 되는 시설에 대하여 공정설계도 상의 관리 권역을 지정하는 것을 권장하며, 관리권역 지정은 사업장의 자유양식을 통해 지정, 보관할 수 있다. 관련권역 이외의 제외시설에 대해서는 객관적인 증빙자료를 보유하여 제외대상시설임을 입증하며, 관리권역 지정에 대한 예시는 그림 3)과 같다.

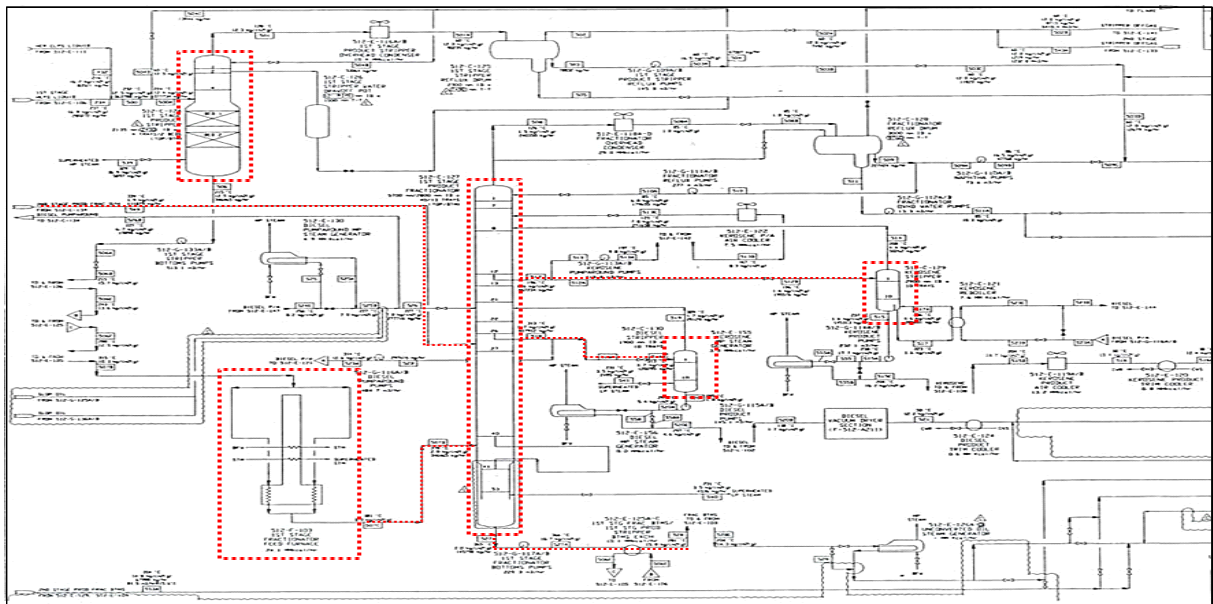


그림 3 공정설계자료의 관리권역 지정 (예시)

---

4) 상압원유 정제공정, 한국산업안전공단

각 사업장에서는 PFD(process flow diagram)에 대상공정의 구역을 설정하고 표기할 수 있으며, 관계공무원 등의 요구 시 P&ID(piping&instrument diagram)을 제시하여 구역에 대한 명확한 설명을 해야 한다.

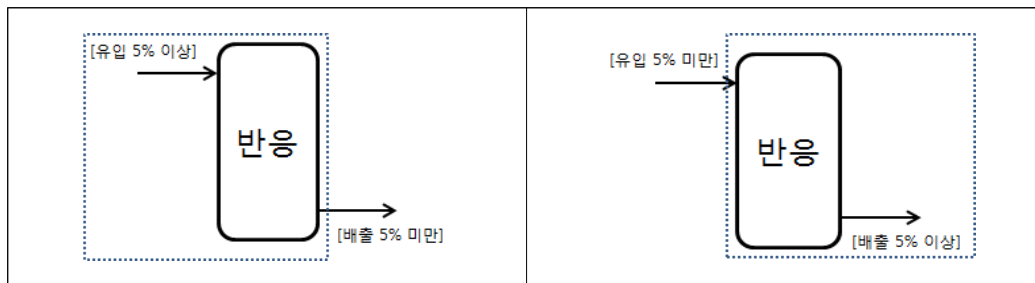
5wt%에 대한 관리권역을 설정하기 위한 예시는 아래와 같다.

<예 시>

○ 공정에서 사용하는 유체가 화학적 물리적 반응 등을 통해 농도가 변경되는 경우, 적용범위는?

→ 농도가 5wt% 미만으로 변경되는 경우에는 해당구간은 적용대상에서 제외하고 반대로 5wt% 이상으로 변경되는 경우에는 적용대상으로 포함한다.

그림 4 물질의 농도가 변하는 구간에서의 적용대상 시설



○ 공정에서 사용하는 특정유체의 관리대상물질의 농도의 합이 가변적(3~7wt% 등)일 때 적용대상인지?

→ 제외대상은 관리대상물질 농도의 합이 항상 5wt% 미만으로 운영·관리되는 시설에 한한다.

○ 공정 중에서 적용대상 구간과 제외대상 구간이 명확하지 않을 때는?

→ 구간 구분이 명확하지 않을 때는 적용대상으로 본다.

○ 적용대상 구간 또는 시설에서 발생하는 오염물질을 대기오염 방지시설에서 병합 처리할 경우 방지시설에 대해 시설관리기준을 적용하는지?

→ 방지시설과 관련하여 대기환경보전법에서 정한 내용이 있을 경우 그 규정을 따르되 별도 내용이 없을 경우 시설관리기준을 따른다.

\* 시설관리기준의 배출기준과 시행규칙 [별표8]의 배출허용기준이 충돌할 경우 배출허용기준을 적용하고 별도의 규정이 없을 경우에는 시설관리기준을 따른다.

공정 중 관리대상물질 농도의 합이 5w% 미만으로 감소하는 객관적인 증빙자료를 관할 환경청 또는 정기점검 기관에 제시할 수 있어야 하며, 증명자료에 대한 예시는 아래와 같다.

- 공정설계상의 물질수지
- 다양한 분석기기를 이용한 정량적 농도분석
- 유체 구매 스펙
- 물질안전보건자료 (MSDS : Material Safety Data Sheet)
- 그 밖의 객관적, 과학적인 증명 자료

공정설계자료는 물질수지를 포함하고 있으며, 각 구간에 따라 물질들의 질량분율 (mass fraction)을 확인할 수 있는 자료로 제시하며<sup>5)</sup>, 이 때, 각 구간에서의 질량분율을 확인하여 관리대상물질이 5 wt%를 미만인 구간을 제외시절로 제시한다.

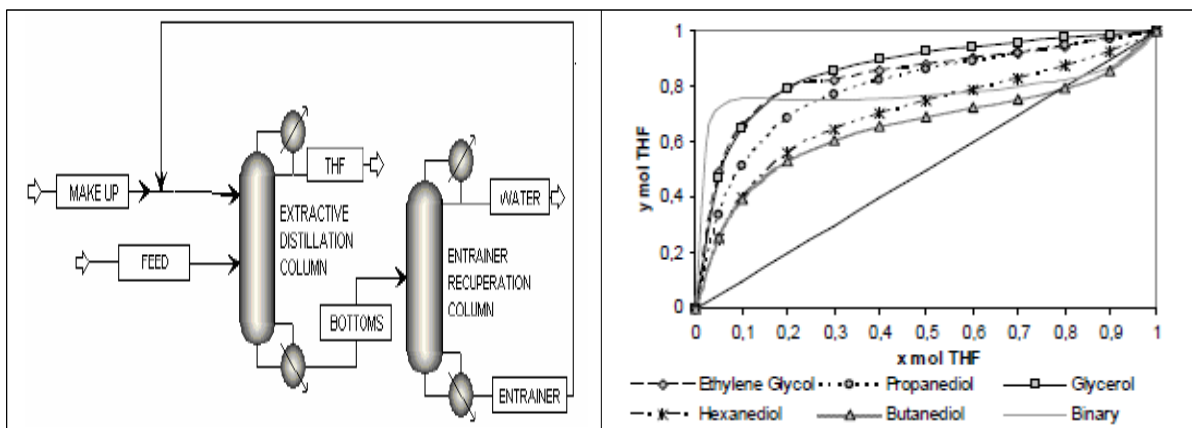


그림 5 공정설계상의 물질수지 증명자료 (예시)

5 wt%를 증명하는 자료로 다양한 분석기기(GC-MS, HPLC 등)를 이용하여 증명할 수 있으며, 시료채취방법과 분석방법은 공정시험법에 준하여 측정되어야 한다. 증명자료는 반드시 정량적 분석을 포함하며 분석기기 사용 전에는 충분한 검·교정 (calibration)을 통하여 안정화된 상태를 확인한 후 분석을 실시한다.

GC-MS를 이용한 공정중의 물질분석예시<sup>6)</sup>는 아래와 같으며, 그 밖에 적용가능한 분석기기를 사용한 증명자료는 사업장에서 관리·제시한다. 사업장에서는 분석기기의

5) Simulation of the tetrahydrofuran dehydration process by extractive distillation, P.A. Gómez and I.D. Gil Lat., *Am appl. res.* vol.39 no.4 (2009)  
 6) "BP Gulf Oil Spill: Analysis of BTEX in Mississippi Canyon 252 Crude Oil Using Purge-and-Trap GC-MS with a Unique Cyanopropylphenyl Stationary Phase," Jack Cochran, Michelle Misselwitz, Chris English, Neil Mosesman, Gary Stidsen, Roy Lautamo, Jaap de Zeeuw

사용 시 검·교정에 대한 농도자료를 임의로 가공하거나 변경해서는 아니 되며, 분석 방법에 대한 절차와 방법에 대하여 점검관리자의 요청시 설명을 해주어야 한다.

원유정제처리업은 PAHs 성분은 휘발도가 낮아 비산배출이 거의 일어나지 않으며, PAHs 성분의 분석방법이 확립되지 않았으므로 유종으로 관리권역을 구별하며, 유종은 등유(kerosene)보다 끓는점이 낮은 물질(납사, 휘발유 등)을 기준으로 한다.

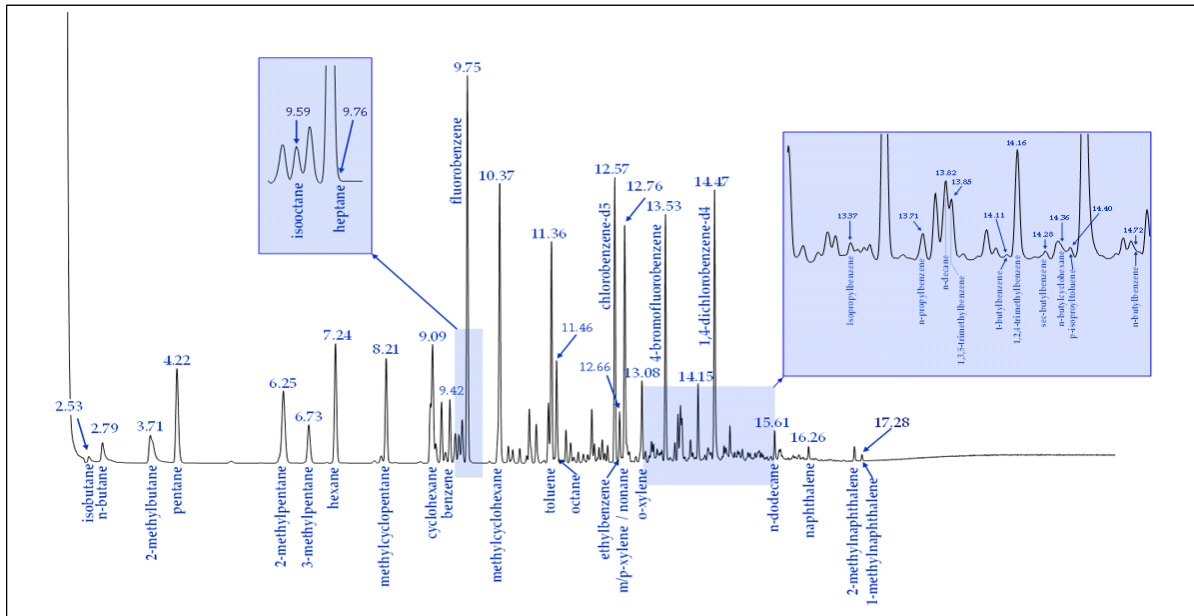


그림 6 공정설계상의 분석 증명자료 (예시)

(2) 관리대상물질 농도의 합이 5wt% 이상 되는 유체를 포함하거나 접촉하게 되는 시설(회분식 공정 포함)의 모든 공정배출 가스는 다음 (가)~(다) 중 1개 기준을 선택하여 따른다.

공정에서 배출되는 가스는 공정 특성에 맞는 적절한 포집시설을 이용하여 포집한 후 (가)~(다)에서 정하고 있는 3가지 방법 중 하나를 선택하여 처리하여야 한다.

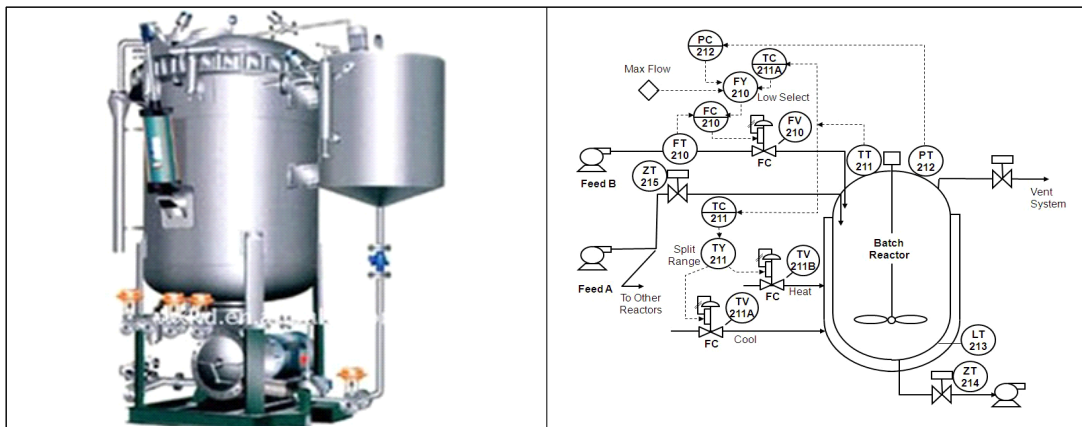
연속식 순환공정 중 배출구가 따로 존재하지 않으며, 물질이 외기로 배출되지 않는 시설은 공정배출가스가 발생하지 않는 것으로 간주한다. 공정배출가스란 공정의 주요배출구를 통하여 오염물질이 외기로 발생 될 여지가 있는 것으로 사업장에서는 다양한 공정 배출구(miscellaneous process vents)에 대하여 방지시설을 설치하여 관리하여야 한다.

7) EPA에서는 유기성 대기유해물질에 대하여 20ppmv 이상 배출되는 공정배출시설 및 총 VOCs 6.8 kg/day 이상인 시설을 대상으로 선정하고 있음.

관리대상물질의 농도 합이 5wt% 이상 되는 유체를 포함하거나 접촉하게 되는 시설은 배출구가 없는 시설이라 하더라도 대상시설에 해당되므로 시설관리기준에서 제시하는 법령상의 각 항목들(저장시설, 비산누출시설 등)을 만족하여야 한다.

○ 회분식공정이란?

회분식 공정은 공정을 시작할 때 일시에 모든 원료를 공급하고 혼합, 반응, 건조 등 다양한 조작을 거친 후 공정이 완료된 후에 생성물을 회수하는 공정으로 조업 중에 원료를 유입하거나 중간 생성물을 유출하지 않는 공정이다. 소량 생산이나 제품의 품질을 위해 공정 변수를 정밀하게 조작할 필요가 있는 경우 사용하며 화장품, 제약 등 고부가가치 상품 생산에 많이 이용된다.



회분식 공정<sup>8)</sup>

회분식반응기<sup>9)</sup>개조식

그림 7 회분식 공정

○ 배출이란?

**배출** : 안에서 밖으로 밀어 내보냄. 공정의 내부압력이나 기계적 요인 등에 의하여 물질이 외부로 내보내어 지는 현상

**누출** : 액체나 기체 따위가 밖으로 새어나옴.

(가) 나) 플레어스택의 시설관리기준에 적합한 플레어스택을 설치·운영한다.

공정배출가스를 처리할 수 있는 적정 용량의 플레어스택을 설치·운영하고, 나) 플레어스택의 시설관리기준을 따른다. 플레어스택의 용량 ( $1.26 \times 10^7$  kcal/hr(50

8) <http://www.definetextile.com/2013/05/batch-process.html>

9) 압출성형(Extrusion moulding)

MMBTU/hr) 이상)은 필수 사항이 아니며, 공정가동상에서 오염물질이 외기로 배출되지 않는 설계 기반의 플레어스택을 말한다.

플레어스택은 공정에서 배출되는 오염물질의 최대배출량을 산정하고 산정된 최대 배출량을 처리할 수 있는 수준의 플레어스택이라면 적합한 플레어스택이 설치된 것으로 간주한다.

플레어스택 설치여부에 대한 자료로 대기환경보전법 시행규칙 「제 25조 배출시설 설치허가신청서」 별지 제3호서식이나 「제 34조1항 배출시설의 가동개시신고」 별지 제5호서식 등과 같은 자료를 제시하는 경우 적합한 플레어스택이 설치된 것으로 본다.

[별지 제3호서식] <개정 2014.2.28> (일부) 허가(신고)번호 제 호 <b>대기배출시설설치( [ ]허가증, [ ]신고증명서)</b>		[별지 제5호서식] <개정 2012.7.4> <b>대기배출(방지)시설 가동개시일 변경 신고서</b>	
상호(사업장명칭) 성명(대표자) 사업장소재지 업종 연료사용량 /년		접수번호 접수일 처리일 처리기간 표시	
종발 사업자등록번호 전화번호 영업조업시간		허가(신고)번호 제 호	
오염물질 등을 배출하는 시설물 및 방지시설 생산공정 배출시설 연료 및 원료 사용량 용량 수량 대기오염물질 배출량 방지시설명 용량 수량		신청명세 배출시설명 용량 수량 방지시설명 용량 수량 변경전 변경후 가동개시예정일 년 월 일 가동개시예정일 년 월 일	
허가(신고)사유 오염물질 종류(먼지, SO <sub>2</sub> , NO <sub>x</sub> ) 연료 및 원료 사용량 배출계수 발생량 허가조건		변경신고 사유 「대기환경보전법」 제 34조제2항에 따라 가동개시일의 변경을 신고합니다.	
「대기환경보전법」 제28조제1항 및 같은 법 시행규칙 제25조에 따라 배출시설의 ( [ ]설치물 허가, [ ]설치신고를 증명) 합니다. 년 월 일 시·도지사 <b>적인</b>		신고인 (서명 또는 인) 특별시장·광역시장·도지사·특별자치도지사 귀하 접수처 이름 접수인 처리일자 신고서 접수 → 접수 → 검토 → 결정 → 통보 신고인 신청인 *특별시·광역시·도·특별자치도 (대기배출시설 운영주체)	

대기배출시설설치 허가증

대기배출(방지)시설 가동개시일 변경 신고서

그림 8 적합한 플레어스택 설치 자료(예시)

(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 공정배출가스는 **최소 800℃** 이상의 온도에서 **0.5초 이상**의 체류시간으로 운전되어야 하며, 각 연소실의 **최소 1시간 당 평균온도**를 모니터링하여 운영기록부에 기록한다.

공정배출가스를 연소시켜 처리하는 방법으로 기존에 방지시설을 목적으로 설치되어 있는 보일러 또는 소각시설에서 처리하는 것도 가능하다.

최소 800℃이상의 온도에서 0.5초 이상의 체류시간을 가지고 운전하는 것은 시설 관리 대상물질이 충분히 제거되어 외부에 노출되지 않도록 함에 그 목적이 있다. 이와 같은 목적을 달성하기 위하여 다음과 같은 사항을 확인한다.

800℃이상에서 등가개념의 기준으로 환경문제가 유발되지 않다는 것이 과학적, 객관적으로 입증 될 경우에는 유역(지방)환경청과 협의를 통해 체류시간을 달리할 수 있다.

- ① 최소 800℃는 한 시간에 최소 3회 이상의 온도를 측정하며, 산술평균을 통하여 계산된 값이 800℃이상이 되어야 함을 말한다. 다만, 800℃이상에서 등가개념의 기준으로 환경문제가 유발되지 않다는 것이 과학적, 객관적으로 입증 될 경우에는 유역(지방)환경청과 협의를 통해 체류시간을 달리할 수 있다.
- ② 연소실의 급격한 온도변화, 온도 모니터링 고장 등의 특이사항이 발생할 경우 관리담당자는 발생한 시점을 기록기준 '시설관리기준을 충족하지 못하는 사항'에 준하여 자료를 기록, 보관해야 하며 발생 사유를 추적하여 수리조치 해야 한다.
- ③ 연소실의 온도가 자동으로 기록되는 설비는 자동기록물로 운영기록부를 대체할 수 있다. 자동기록물로 운영기록부를 대체하는 경우 기록된 자료에 대한 훼손이나 임의 수정, 변경이 있어서는 안 된다.
- ④ 공정의 체류시간을 계산하기 위하여 공정체류시간 계산식을 이용하여 체류시간을 계산한다.
- ⑤ 최소 1시간 당 평균온도 모니터링을 통하여 기록하는 사항에 대하여 전산기록물로 대체할 수 없는 경우 '부분별 운영기록부'를 작성할 수 있다. 관리 담당자는 아래의 내용을 참고하여 사업장 실정에 맞게 양식을 정하여 작성한다. 관리 담당자는 가열기의 용량, 측정당시의 가스유량과 평균온도를 기입하고 체류시간을 계산한다.

직접연소시설 운영기록부						
세부공정/용량	측정일	유량(Q)	체류시간(t)	온도(℃)		기준준수여부
				측정온도	평균온도	
						[ ]준수 [ ]미준수
						[ ]준수 [ ]미준수
						[ ]준수 [ ]미준수
						[ ]준수 [ ]미준수
						[ ]준수 [ ]미준수
						[ ]준수 [ ]미준수

그림 9 직접연소시설 자체 운영기록부 (예시)

○ 공정 체류시간(residence time) 계산 방법이란?

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

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

$$V_c = \text{Combustion chamber volume, (m}^3\text{)}$$

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

$$T_c = \text{Combustion temperature (}^\circ\text{C)}$$

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

ref) 『휘발성 유기화합 물질 방지시설 설계지침』 2000, 환경부<sup>10)</sup>

\* scmm : standard cubic meter per minute (SI 단위의 단위분당 풍량 - MKS단위의 m<sup>3</sup>/min 와 동일)

(다) 직접연소에 의한 시설(축열실 연소산화와 축열실 촉매산화방식)이나 회수에 의한 시설 및 그 밖의 방지시설을 설치하여 배출가스 중 관리대상물질 농도를 90% 이상 저감하거나 배출가스의 탄화수소 농도를 다음기준 이내로 유지하여야 한다.

- ① 2017년 12월 31일 까지 : 50ppm 이하
- ② 2018년 1월 1일 부터 : 30ppm 이하

10) 『휘발성 유기화합 물질 방지시설 설계지침』 2000, 환경부

방지시설 또는 회수시설 등을 설치하여 처리하는 방법이다. 처리방법의 선택은 공정 배출가스의 성상, 사업장 여건 등에 따라 최적의 방안을 선택하여야 한다.

방지시설(회수시설 포함) 저감효율(90% 이상)은 탄화수소 농도를 측정하는 것을 원칙으로 한다. 다만, 대상물질의 성상, 사업장의 특수성 등으로 불가피하게 각각의 관리대상물질 저감효율을 측정하여야 하는 경우에는 다음내용을 고려하여야 한다.

- ① 방지시설 설치완료 후 즉시 각각의 대상물질에 대해 측정(방지시설 전·후단)을 실시하여 저감효율을 확인하고 이후 아래 “가)공정배출시설 (라)”의 규정에 따라 최소 반기에 1회 이상 측정을 실시하여 저감효율을 확인하여야 한다.
- ② 배출가스의 탄화수소 농도는 탄화수소(THC) 농도를 기본으로 저감효율을 측정한다. 다만, HCl과 같은 탄화수소 측정이 불가능한 물질에 대하여 적용가능한 분석기를 사용하여 측정하거나, 공정시험방법(ES 10305.1)에 준하여 확인한다.

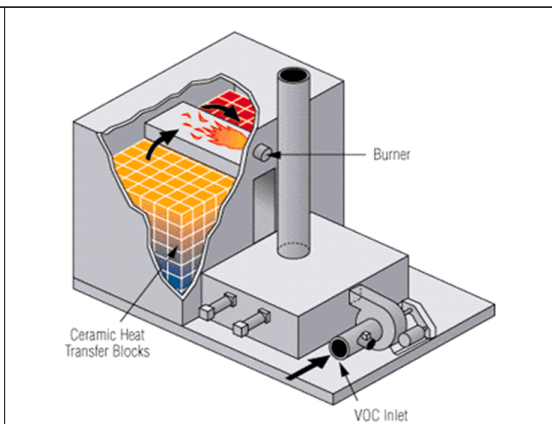
○ 직접연소에 의한 시설이란?

□ 축열식 연소산화(RTO)

고온 연소상화방식으로 연소 시 발생 축적되는 축열과 일부 가열에 의해 로내를 고온으로 유지 연소시켜 대상물질을 제거하는 방법으로, 처리대상 가스는 연소실로 유입되기 전 세라믹 열교환장치에 의해 예열된다. 처리대상 가스의 유속이 10000 ft<sup>3</sup>/min 이상이고 농도가 10% 미만의 가스처리에 유용하고 에너지의 95% 이상을 회수 할 수 있어 보조 연료비를 절감할 수 있다. RTO는 열 회수효율이 높고 장치 수명이 길며 간단한 구조와 작은 압력손실, NOx 발생 감소, 할로겐 휘발성 HAPs의 적용가능성 등이 장점이며, 단점으로는 초기 자본비가 많이 들고 장치의 크기와 무게가 비교적 큰 점을 들 수 있다.



축열식 연소산화  
(Regenerative Thermal Oxidizer<sup>11</sup>)



축열식 연소산화 장치 모식도

□ 축열식 촉매산화방식(RCO)

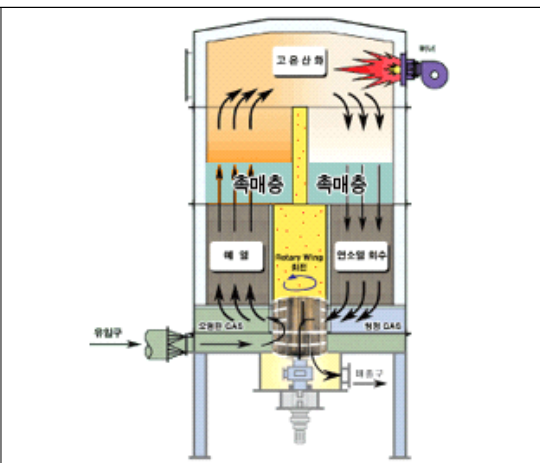
저온 질소산화 방식으로 일정 온도에서 촉매층을 통과하면서 휘발성 HAPs를 제거하는 기술이다. 연소온도가 200~400℃로 낮아 압력손실이 낮기 때문에 동력이 적게 요구되어 RTO와 유사한 효율을 유지하면서 운영비를 크게 절감할 수 있다. 처리대상 가스성분 중 촉매독으로 작용하는 물질이 있을 경우 제거효율이 저하되므로 사용하기 전 충분한 가스 성분 조사가 요구된다. 저온의 대용량 폐가스를 처리하는 경우와 가스의 농도가 연소시키기에 너무 낮을 때 그리고 폐가스 중 입자상 물질이 존재하지 않을 경우에 효과적으로 적용될 수 있다.

RCO는 저온에서 휘발성 HAPs가 연소되어 연료 소비량이 적고, 적절한 연소온도의 유지를 통해 다양한 종류의 휘발성 HAPs를 처리할 수 있고 파괴효율도 높은 장점이 있다. 또한 저온에서 촉매와 접촉산화 되므로 NOx 생성이 적고 90% 이상의 열을 회수할 수 있다.

반면 할로겐 화합물, 황화합물, 유기 실리콘 화합물을 함유하고 있는 경우 적용이 어려우며 금속이나 금속이온, 비소, 인, 황 등을 함유하고 있는 경우 적용이 한정된다. 또한 촉매의 수명이 대략 3~5년으로 촉매교환이 필요하다는 것도 단점이 될 수 있다. 촉매는 일반적으로 공간속도가 크고 압력강하가 작으며 기공의 막힘이 없고 수명이 긴 것 등을 기준으로 선정하도록 한다. 촉매의 활성을 저하시키는 물질인 촉매독은 종류 및 농도에 따라 촉매에 미치는 영향이 다르므로 촉매활성이 저하된 경우, 원인규명 및 제거와 적절한 대책수립이 중요하다.



축열식 촉매산화  
(Regenerative Catalytic Oxidizer<sup>12</sup>)



축열식 촉매산화 모식도

---

(라) (다)의 경우에 방지시설 전단 또는 후단의 관리대상물질의 농도는 대기오염공정시험기준 상의 굴뚝 배출가스 중 탄화수소(THC) 측정 방법을 따라 연속 3회 측정된 평균 농도로 한다.

---

굴뚝 배출가스 중 탄화수소(THC)측정은 대기오염공정 시험기준(ES 01602.1)을 적용하여 측정한다.

총탄화수소의 측정은 연속공정인 경우 15분 동안 연속측정하고 공정이나 작업주기가 15분 이하인 경우에는 작업시간 동안 측정한다. 측정시간 동안 15초 이하의 간격으로 측정결과를 저장하여 평균 측정결과를 나타내고 측정하는 동안에 필요한 사항과 공정중단, 운전주기 등을 기록한다.

총탄화수소 농도는 ppmv(프로판 또는 다른 교정가스)로 표시하고, 측정농도를 ppmv(탄소)로 나타낼 경우에는 다음 식으로 계산한다.

○ 탄화수소측정 계산방법이란?

$C_c = K \times C_{\text{측정}}$ <p><math>C_c</math> = 총탄화수소(THC) 농도, ppmv(탄소) <math>C_{\text{측정}}</math> = 측정한 총탄화수소 농도, ppmv <math>K</math> = 탄소 등가 교정계수</p>
--

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

---

(마) 관리대상물질의 저감효율 또는 탄화수소 농도 기준 준수여부를 반기마다 1회 점검하여 운영기록부에 기록한다.

---

관리대상물질의 90%는 배출가스의 단위 부피당 관리대상물질의 농도로써 부피 %를 말하며, 관리대상물질의 저감효율은 탄화수소 농도로 측정하는 것을 원칙으로 한다. 다만, 사업장 특성상 탄화수소 농도로 측정하는 것이 불합리할 경우에는 각각의 관리대상물질의 농도로 저감효율을 측정 할 수 있다(위 “(다)”의 설명 참조)

THC의 측정은 탄화수소의 농도나 저감효율 둘 중 하나를 만족하면 정상관리 되는 것으로 간주한다.

---

11) <http://www.anguil.com/oxidizers/regenerative-thermal.aspx>

12) <http://www.rto.co.kr>

기준에 방지시설을 설치한 사업장이 시설관리기준을 만족하지 못하는 경우는 관리대상물질의 농도를 충족하기 위한 추가시설을 설치하거나 교체하는 것을 권장한다.

설치된 방지 시설 중 전·후단 측정에서 안전상의 사고발생 위험이 있는 시설에 대해서는 탄화수소 농도 측정에 주의하여 측정한다. 특히, 배관 내에 고농도의 가스가 흐르는 VCU(Vapor Combustion Unit)와 같은 시설은 전단을 측정하는 과정에서 산소가 유입될 시 폭발 및 화재 위험성이 있으므로 안전사고 발생에 유의하여 전·후단 측정시 충분한 안전이 보장된 상태에서 측정하는 것을 원칙으로 한다. THC로 측정이 불가능한 관리대상물질의 경우, 직접연소에 의한 시설이나 회수에 의한 시설, 그 밖의 방지시설을 설치하여 배출가스 중 관리대상물질 농도를 90% 이상 저감한다. 이 경우 방지시설 전단 또는 후단의 관리대상물질 농도는 대기오염공정시험기준에 따라 연속 3회 측정한 평균 농도로 하며, 반기에 한번 운영기록부를 기록한다.

---

(3) 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.

---

“배수장치”는 공정폐수가 폐수관으로 최초 투입되는 부분의 장치·시설 등을 의미하며 이 부분에 봉인시설을 설치하는 것은 폐수관의 VOCs 등이 공기 중으로 휘발하는 것을 방지하기 위함이다.

“물 등일 이용한 봉인장치(Water Seal Control)”는 폐수가 유입되는 부분의 배관 구조가 U자형으로 되어 있고 항상 물 등이 채워 있어 폐수관의 VOCs 등이 공기 중으로 비산되지 못하는 구조를 말한다. 덮개는 폐수가 유입되는 부분에 설치한다.

세부지침에서 말하는 배수장치는 drain pipe에서 아래로 떨어지는 구간으로 아래 그림을 통하여 확인할 수 있다. 배수장치는 seal pot, p-leg seal 등 물을 이용하여 밀봉되는 모든 형태가 가능하며, Junction box 등이 설치된 경우에는 폭발사고를 방지하기 위하여 vent 라인을 구성할 수 있다<sup>13)</sup>. 물 등을 이용한 배수장치를 설치했을 경우 물이 충분히 유지되도록 관리해야 한다.

---

13) Insepction tool for the hazardous organic NESHAP, 1997, september

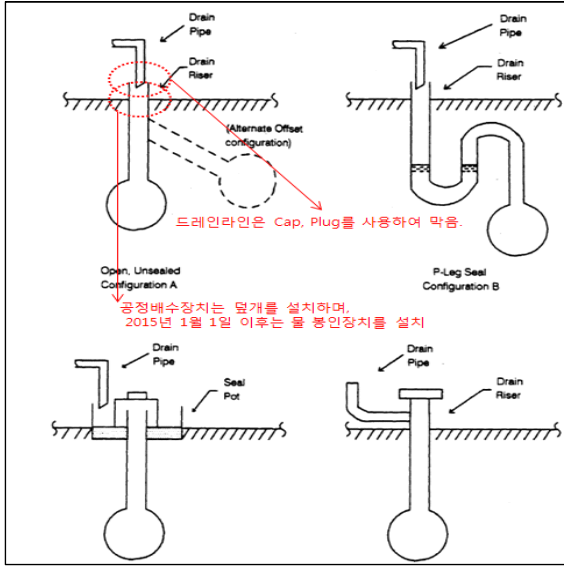


그림 10 배수장치

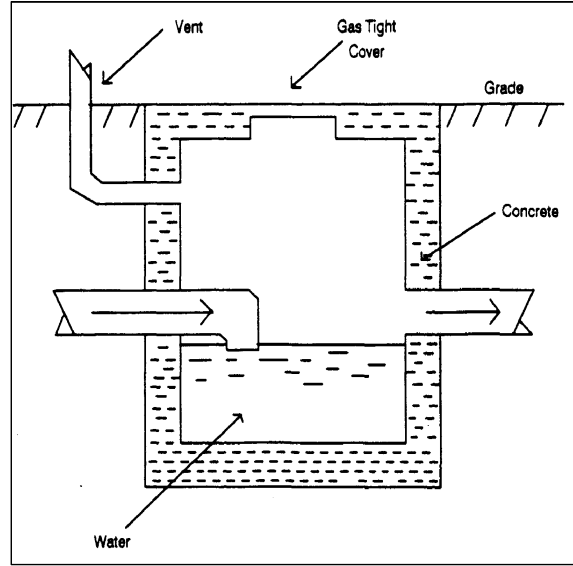
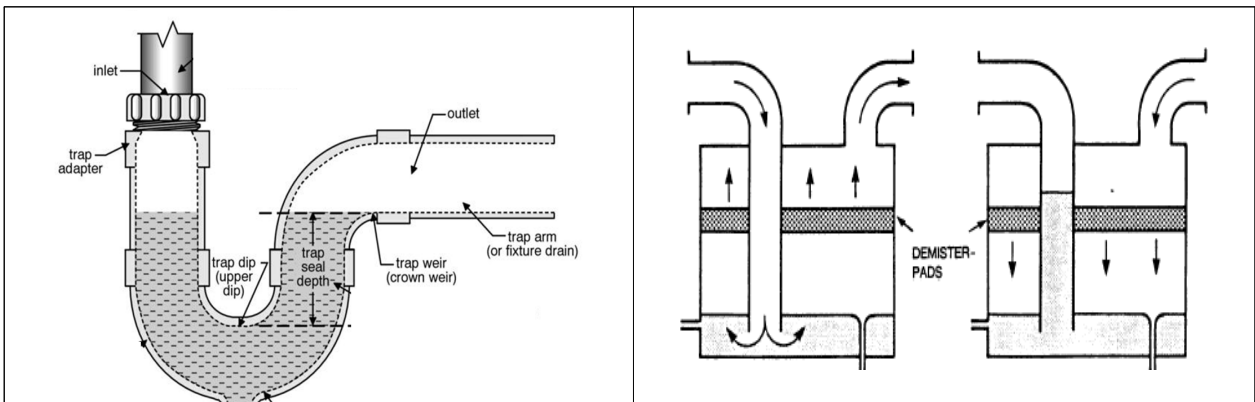


그림 11 Junction box

제조공정의 배수장치는 공정 반응기나 저장조(reservoir)의 드레인라인은 포함하지 않으며 드레인라인의 경우 개폐시설, 마개 등을 이용하여 오염물질이 외부로 배출되지 않도록 관리한다. 물 등을 이용한 봉인장치를 설치하였을 경우 소수성 콜로이드의 응집이나 미립자들의 응집을 통하여 관폐쇄현상이 지속적으로 야기되는 경우 봉인장치 대신 덮개를 설치할 수 있다. 다만, 2015년 1월 1일 이후 제조공정에 대하여 덮개를 설치한 사업장은 물 등을 이용한 봉인장치를 설치할 수 없는 과학적, 객관적이라고 인정되는 모든 형태의 자료로 입증할 수 있으며, 전문가 또는 공신력 있는 기관의 판단으로 입증을 갈음 할 수 있다.

배수장치는 제조공정의 부속설비로서 제조공정 준공날짜를 확인할 수 있는 인허가서류 등에서 확인 할 수 있다.



봉인장치 (water seal control)

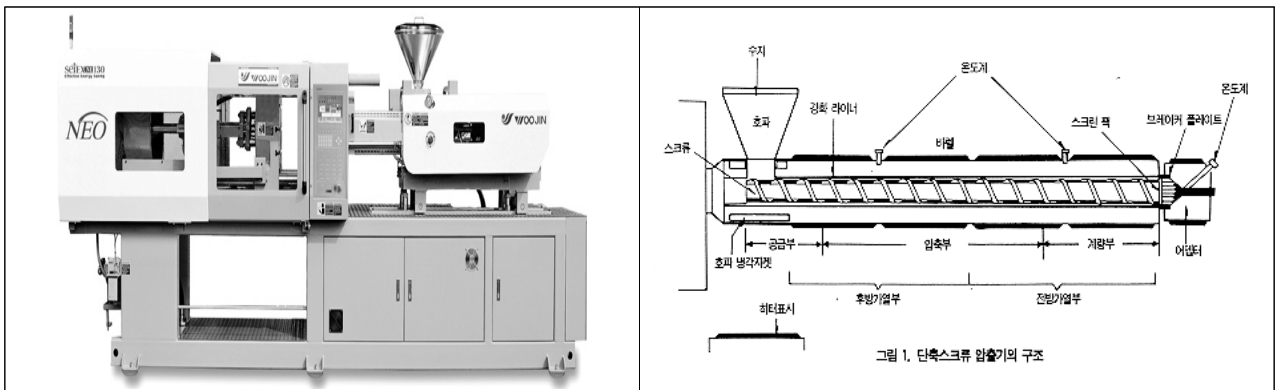
봉인장치 (Deck water seal)

그림 12 물 등을 이용한 봉인장치

(4) 플라스틱 성형 압출 공정에서 흡과 압출기, 실린더, 공압출 장치에서 누출되는 관리대상물질을 방지시설로 이송하여 처리한다.

“플라스틱 성형 압출 공정”에서 발생하는 흡\*은 적정 포집하여 가)공정배출시설 (2)의 기준에 따라 처리한다. 다만 대기배출시설에 해당하여 이미 방지시설로 연결 되어 처리하고 있는 경우에는 대기배출시설 관련 규정을 따른다.

“압출기, 실린더, 공압출 장치”에서 발생되는 관리대상 물질 또한 같다.



성형압출기14)

성형압출기15)개조식

그림 13 플라스틱 성형압출기

○ 흡(fume)이란?

흡(Fume)<sup>16)</sup>

“흡(Fume)”이라 함은 미세한 금속입자로서 금속이 녹으면서 증기가 발생하는데, 이 증기가 공기 중에서 급속히 냉각된 매우 미세한 입자를 말한다.

표 11 플라스틱 공정의 흡 성분

플라스틱	성분의 예
PVC	염화수소
방화 재료로 보호된 ABS	스티렌, 페놀, 부타디엔
폴리프로피렌	포름알데히드, 아크롤레인, 아세톤
아세탈	포름알데히드
폴리에틸렌(낮은 밀도)	부탄, 알칸
폴리스티렌	스티렌, 알데히드

14) 고분자 성형공정 개요 및 성형원리, (20) 2 2009, 고분자과학 기술

15) 압출성형(Extrusion moulding), 대한유화공업주식회사

흡 생성에 영향을 주는 것은 다음과 같다.

(1) 권장 온도범위와 체류시간을 포함하는 공정재료

- ① 필요로 하는 정확한 공정온도, 분해생성물의 세부사항 및 흡의 생성에서 부수적이며 영향을 끼칠 가능성이 있는 모든 정보를 포함하고 있는 특정 배합에 대한 물질안전보건자료(MSDS)를 공급자/판매자로부터 입수하였는지의 여부
- ② 공급자가 물질안전보건자료 정보의 변경사항을 알려주기 위한 시스템 및 보유한 있는 기록과 절차들의 재검토와 업데이트를 위한 시스템을 가지고 있는지의 여부
- ③ 이 공정온도에서 고분자 배합용 배럴내 체류온도의 정확한 정보를 가지고 있는지의 여부. 체류시간과 더불어 온도는 흡 생성을 예방하기 위해 중요하다. 예를 들어 240 °C 에서 처리된 아세탈의 한 가지 특정 등급은 7분의체류시간이 안전하며, 250 °C에서는 20분이다.

(2) 퍼지를 포함한 운전 절차

- ① 잘못된 재료/등급이 실수에 의해 사용되지 않도록 하기위하여 미사용인 것과 재사용된 재료를 확실하게 감별하고 표시하였는지 여부
- ② 기계 작업자에 관련된 모든 공정 자료(온도, 체류 시간, 이전 제조의 변경사항 등)를 제공했는지의 여부
- ③ 작업자를 올바른 방법으로 훈련시키고 있는지의 여부

(3) 온도제어의 신뢰성

- ① 재료가 올바른 온도에서 처리되는지에 관한 체크를 위한 장비와 시스템을 가지고 있는지의 여부
- ② 올바른 열전대 및 히터밴드가 선택되고 적절하게 장착되었는지 확인하기 위한 알맞은 절차를 가지고 있는지의 여부. 구형 기계는 비례 또는 비례형(PD 또는 PID)이거나 PC에 의해 가열제어가 되지 않을 수도 있다. 온/오프 컨트롤러(On/off controller)는 주기적으로 히터밴드의 고장을 유발하고, 그 결과 흡 문제가 발생된다.
- ③ 열전대와 리드선 손상의 시각적 표시에 관한 점검을 하기 위한 검사절차를 가지고 있는지의 여부
- ④ 건조기와 같은 보조 장비를 포함하는 기계의 알람과 차단이 작동하는지

의 여부. 히터밴드 고장은 체류시간이 증가하면서 과열로 인하여 심각할 수 있다.

- ⑤ 기계가 공정 온도에서 재료로 가득 찬 상태로 배럴을 공회전할 때 장치를 통하여 재료 이동을 유지하여 배럴온도를 낮춤으로써 재료열화(질의 저하)의 위험을 줄이기 위한 절차를 가지고 있는지의 여부

#### (4) 기계/나사 유지보수

- ① 스크루 마모(마모에 의해 야기된 부적절한 깊이 또는 스크루 지름은 압력과 출력을 감소시킬 수 있고 따라서 체류시간을 증가시킨다.)에 의해 유발되는 위험을 평가하고, 점검하는 시스템을 필요시 실행했는지의 여부
- ② 배럴 내에서의 재료가 질의 저하가 발생한 모든 경우 이후에 배럴과 스크루가 적절히 청소되었는가를 확인하는 절차를 가지고 있는지의 여부. 질이 저하된 재료의 흔적은 새롭게 송급되는 재료의 급속한 열화(질의 저하)의 원인이 될 수 있다.
- ③ 기계의 청결을 유지하는 것을 확인하기 위한 절차를 가지고 있는지의 여부. 배럴의 외부에 묻은 재료는 가열되어 흠을 발생시킬 수 있다.

방지시설로 직접연소에 의한 시설(축열식 연소산화와 축열식 촉매산화방식)은 다음과 같으며, 공정배출시설에서 제시하는 플레어스택, 가열기, 소각시설 등 다양한 방법을 적용할 수 있다.

---

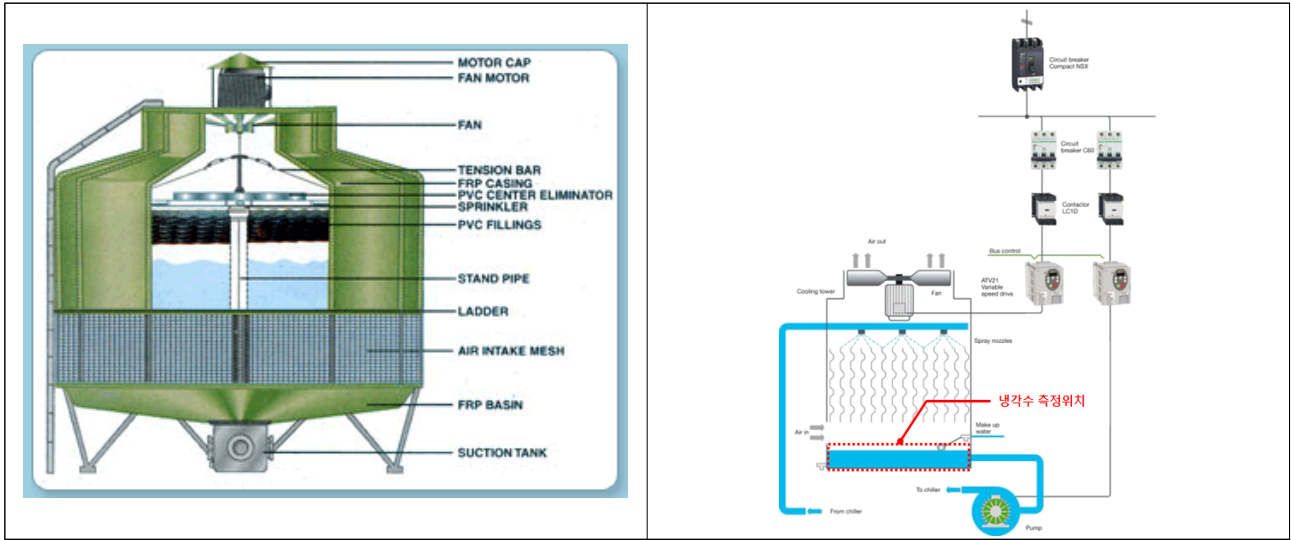
(5) 냉각탑의 냉각수 중 TOC(총유기탄소) 농도가 50ppm을 초과하지 않도록 「환경분야 시험·검사 등에 관한 법률」 제6조제1항에 따라 환경부장관이 정하여 고시한 환경오염공정시험기준에 따른 폐수 및 수질오염물질의 TOC(총유기탄소) 측정방법에 따라 반기마다 1회 측정하여 운영기록부에 기록한다.

---

냉각수 중의 TOC(총유기탄소)의 측정은 냉각탑 내의 냉각수를 의미한다. 냉각탑 내부의 냉각수측정 위치는 다음의 그림과 같으며, 수질오염물질 TOC(총유기탄소) 측정방법으로 총 유기탄소(고온연소산화법) - ES 04311.1b, 총 유기탄소(과황산 UV 및

16) 사출성형의 플라스틱공정에서 흡제어에 관한 기술지침, 2010, 한국산업안전보건공단

과황산 열 산화법) - ES 04311.2b, 총 유기탄소(연속자동측정방법) - ES 04906.1b) 측정한다. 측정된 TOC는 법정서식인 운영기록부(별지 제20제의2)에 기록하며, 운영기록부에 기록한 자료는 2년간 보관한다.



냉각기 (Cooling tower)<sup>17)</sup>

냉각수 측정위치 개조식

그림 14 냉각수 측정위치(예시)

## 나. 플레어스택

- (1) 이 관리기준은 플레어스택의 용량(Flare load)이  $1.26 \times 10^7$  kcal/hr(50 MMBTU/hr) 이상인 시설을 대상으로 한다.

플레어스택의 용량은 대기배출시설 인허가 등록 서류상의 설계용량으로 플레어스택의 용량(Flare load)이  $1.26 \times 10^7$  kcal/hr(50 MMBTU/hr) 미만인 플레어스택은 제외시설로 구분되며, 설계용량은 그림 15의 용량부분을 확인하여 판단한다.

### ○ MMBtu (Million Metric British Thermal Unit)란?

MMBtu는 국제 LNG열량 단위로서 1파운드의 물을 화씨 1도를 올리는데 필요한 용량이다. 정의된 온도와 압력에서 자연가스의 열량은 약 250,000kcal 이며, 이는 약 1MMBtu 정도를 가진다.

※ 1MMBtu = 약 250,000kcal 이므로  $1 : 250,000 = X : 12,600,000$ ,  $X = 50.4$ MMBtu

17) <http://www.alfacool.com/cooling-tower.html>

■ 대기환경보전법 시행규칙 [별지 제1호의5] <개정 2012.7.4>

**대기배출시설 [ ]허가신청서 [ ]신고서**

(합계)

접수번호	접수일	처리일	처리기간	10일	
신청인	상호(사업장 명칭)	사업자등록번호			
	성명(대표자)	생년월일			
	전화번호	휴대전화번호			
	주소				
	사업장소재지	전화번호			
신청내용 (신고내용)	업종	주생산품명			
	설치예정일	가동개시예정일			
	대기오염물질 배출시설 및 방지시설				
	생산공정	배출시설	회탈성유기화합물 배출시설 중독 여부	용량	수량
				방지시설명	용량
					수량
	배출시설의 조업(예정) 시간		대기오염물질 발생량(먼지, SO <sub>2</sub> , NO <sub>x</sub> )		대기오염물질 배출량
	생산공정	배출시설	일일조업(예정) 시간(연간 가동일)	종류	연료 및 원료 사용량
				배출 계수	발생량
				종류	배출량
				처리 방법	

그림 15 대기배출시설 신고서 예시

(2) 자동점화시설을 설치하여 기능이 완전하게 유지되도록 하거나 온도계, 자외선센서, 적외선센서 또는 폐쇄회로 텔레비전 등을 설치하여 플레어의 점화불꽃이 **항상 유지되도록 모니터링 한다.**

플레어스택은 가연성 가스가 유입될 경우 자동 점화될 수 있도록 자동 점화장치를 설치하거나 점화불꽃이 항상 유지되도록 운영하고 있다. 이 조문은 점화시스템의 정상 가동을 위한 모니터링 등을 주문한다.

관리 담당자는 플레어스택의 자동 점화시스템 모니터링 관련사항을 점검(권장: 주1회 이상)하고 이상 유무를 운영기록부에 기재하여야 한다. 다만, 시스템 자체에 정상여부를 파악 할 수 있는 시설(저장시설, 기록지 등)이 설치되어 있는 경우 운영기록부의 기재(모니터링 이상 유무)를 월 1회 이상으로 조정할 수 있다.

플레어스택을 항상 유지되도록 모니터링 하는 방법으로 온도계, 자외선센서, 적외선센서, 폐쇄회로 텔레비전 등의 장비를 사용한다.

폐쇄회로 텔레비전을 이용한 모니터링 방법은 매우 유사하며 다음의 그림과 같다. 다만, 모니터링 장비의 성능과 특성에 따라 다르게 적용할 수 있다. 플레어스택의 점화상태 기록은 그림 16의 점화상태기록지를 기록하여 제시할 수 있다.

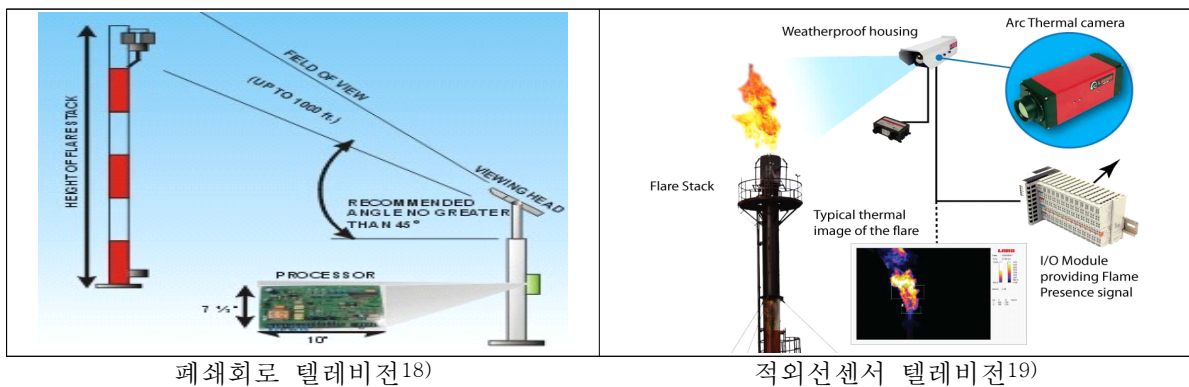
⑧ 플레어스택 불꽃 점화상태 기록지

관리번호	해당 시설	측정 날짜	온도, 센서 등	폐쇄회로
사업장 자체 일괄부여	제 1 코크스 플레어스택	14년 09월 25일	예> 170℃ <sup>1)</sup>	
사업장 자체 일괄부여	제 2 코크스 플레어스택	14년 09월 25일		○ <sup>2)</sup>

1) 온도계, 자외선센서, 적외선 센서등의 수치상 점화상태를 확인할 수 있는 시설은 온도, 센서 란에 수치를 기입함(폐쇄회로는 공란 처리). 단 자동점화방식의 플레어스택은 플레어스택의 가동시 불꽃을 확인함

2) 폐쇄회로, 텔레비전등의 영상자료로서 점화상태를 확인할 수 있는 시설은 폐쇄회로 란에 ○,×로 기입(온도, 센서는 공란 처리, 불꽃의 점화시 ○, 비점화시, ×로 표시) 단 자동점화방식의 플레어스택은 플레어스택의 가동시 불꽃을 확인함

그림 16 플레어스택 불꽃 점화상태 기록지의 예



폐쇄회로 텔레비전<sup>18)</sup>

적외선센서 텔레비전<sup>19)</sup>

그림 17 모니터링 방법(예시)

(3) 플레어스택의 가동 시 발생하는 매연이 「환경분야 시험·검사 등에 관한 법률」 제6조제1항에 따라 환경부장관이 정하여 고시한 환경오염공정시험기준에 따른 대기오염물질의 측정기준 중 링겔만비탁표 2도 이상을 2시간에 총 5분을 초과 하여서는 안 된다.

플레어스택의 가동은 3가지 경우가 있으며, 그림 18과 같이 나타난다.

- ① 불꽃이 발생하지 않는 상황(정상상황)
- ② 불꽃이 발생하지만 매연이나 연기가 발생하지 않는 상황 (정상가동상황)
- ③ 불꽃이 발생하며 매연이나 연기가 발생하는 상황 (비정상가동상황)

18) IRIS, flare stack pilot monitor (<http://www.iris-systems.com/watchdog/watchdog/htm>)

19) LAND, continuous flare stack monitoring system

(<http://www.landinst.com>)

/products/continuous-flare-stack-monitoring-system)



그림 18 플레어스택 가동

플레어스택의 가동 시 발생하는 매연을 측정하는 상황은 비상상황을 말하며 비상 상황 발생 시 관리대상물질이 외부로 발생하는 상황이므로 초도 조치를 실시한다.

조문의 내용 중 플레어스택의 사고 발생시란 위 그림 '③ 불꽃이 발생하며 매연이 나 연기가 발생하는 상황 (비정상가동상황-비상상황)'을 말한다.

비정상 가동(사고)은 단전, 고장, 기타의 사유로 인하여 플레어스택이 점화가 되지 않은 경우, 점화는 되었지만 불완전 연소 등으로 매연(링겔만비탁도 2도 이상)이 5분 이상 지속되는 경우, 링겔만비탁표 2도 이상의 매연이 2시간에 총 5분을 초과하는 경우를 말한다.

비정상 가동을 보고해야하는 관할 행정기관은 **유역(지방)환경청**과 대기배출시설을 관리하는 **지방자치단체**를 말하며 관리 담당자는 사전에 해당부서의 담당자 및 연락처 등을 확보하여야 한다.

링겔만비탁표 측정을 위한 측정지는 그림 1920)를 참고하여 불투명측정 기록지에 작성한다. 링겔만 비탁도에 의한 측정은 공정 시험방법 ES 01313.1을 따르며 그 내용은 다음과 같다.

○ 링겔만비탁표란?

1. 적용범위

이 시험방법은 굴뚝 등에서 배출되는 매연을 링겔만 매연농도표(Ringelmann Smoke Chart)에 의해 비교 측정하는 시험방법에 대하여 규정한다.

2. 링겔만 매연농도(Ringelmann Smoke Chart) 법

20) RINGELMANN SMOKE CHART, United states department of the interior (1967)

보통 가로14cm 세로 20cm의 백상지에 각각 0, 1.0, 2.3, 3.7, 5.5mm 전폭의 격자형 흑선(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 분류한다.

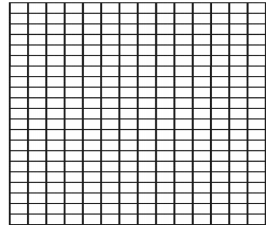
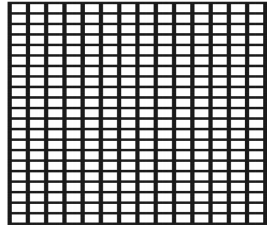
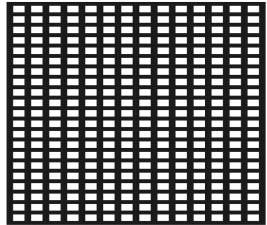
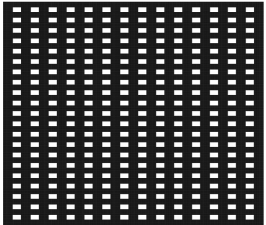
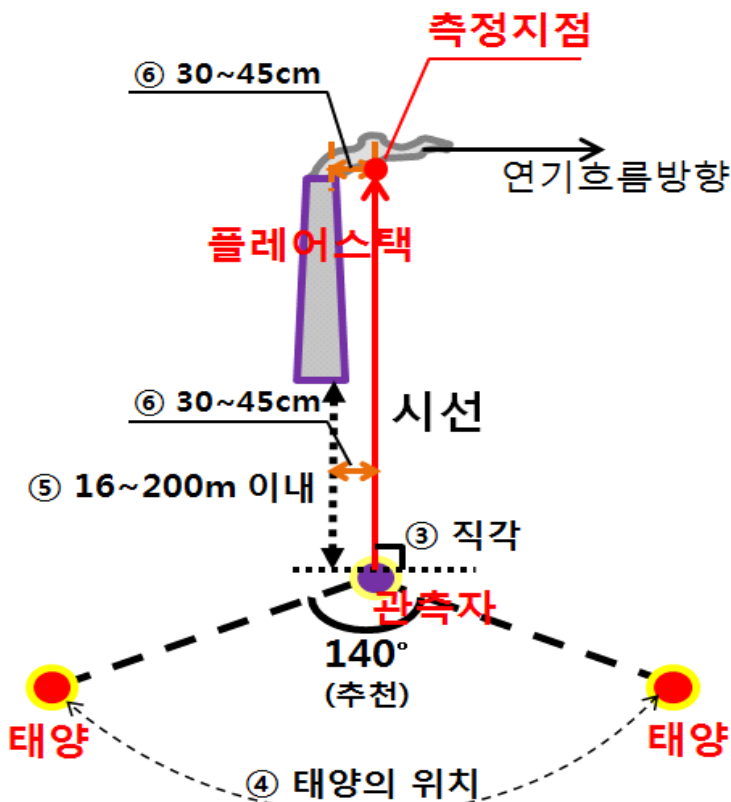
			
링겔만비탁표 1도 (20%)	링겔만비탁표 2도 (40%)	링겔만비탁표 3도 (60%)	링겔만비탁표 4도 (80%)

그림 19 링겔만비탁표 (예시)

### 3. 측정방법

①될 수 있는 한 무풍(無風)일 때 ②연돌구(煙突口)배경의 검은 장애물을 피해 ③연기의 흐름에 직각인 위치에 ④태양광선을 측면으로 받는 방향으로부터(아래 그림처럼 140°를 추천) ⑤농도표를 측정치의 앞 16m에 놓고 200m이내(가능하면 연돌구에서 16m)의 적당한 위치에 서서 ⑥연도배출구에서 30~45cm 떨어진 곳의 농도를 측정자의 눈높이의 수직이 되게 관측 비교한다.

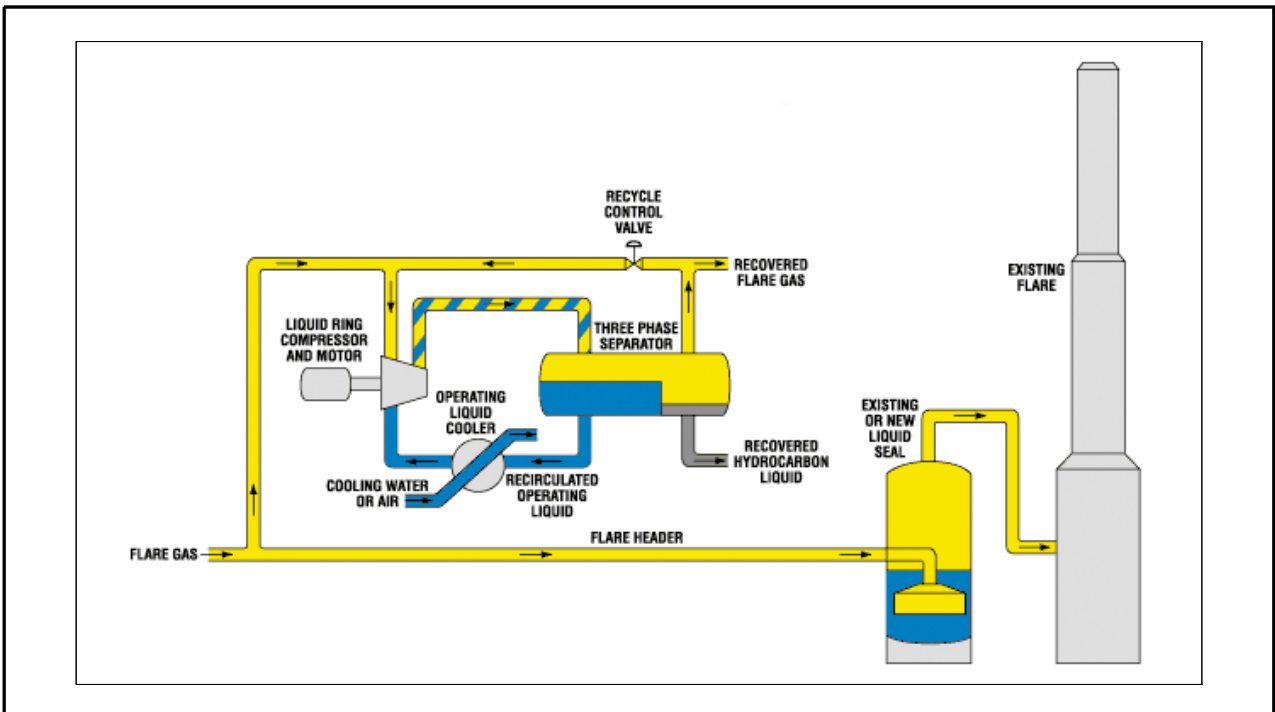


(4) 사고발생시 대상시설, 최초 발생 시간, 발생 원인에 대해 최초 발생 시점부터 2시간 이내에 관할 행정기관에 보고(전화, 팩스 등)하여야 하며, 비정상 가동이 종료될 경우 종료 시점부터 48시간 이내(토요일 또는 공휴일에 해당하는 날의 0시부터 24시까지의 시간은 제외한다)에 대상시설, 최초 발생시간, 발생원인, **추정 발생가스 성상 및 최대 배출 추정량**에 대한 최종보고서를 서면으로 제출하여야 한다.

추정 발생가스의 성상 및 최대 배출 추정량은 사고발생시 발생이 예상되는 가스로서 기 연구된 자료를 조사하며, 최대배출 추정량은 플레어스택 설계에 사용된 용량산출근거를 통하여 추정할 수 있다. 추정 발생가스의 성상을 측정하는 방법으로는 DIAL (differential absorption lidar system)이 있으며, 이 방법은 파장이 다른 레이저 빔의 측정대상 물질의 흡수차이를 이용하여 대기오염 물질 등의 농도 분포를 측정한다. 이 방법 외에 다양한 근거자료를 통하여 성상을 제시할 수 있다. 또한 최대 배출 추정량을 측정하는 방법으로는 다음과 같은 방법이 있다.

- ① 용량산출근거 설계자료
- ② Control Valve상의 시간당 유체흐름 확인
- ③ OIS system (Operation information system)상의 배출량 추정이 있다.

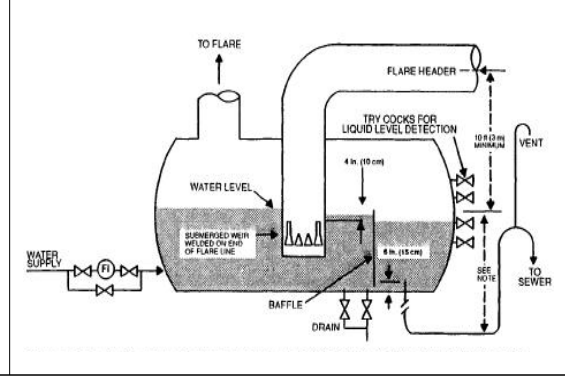
○ 플레어스택이란?



- (1) 플래어시스템은 안전밸브 등에서 배출되는 물질을 모아 플래어스택에서 소각시켜 대기중으로 방출하는데 필요한 일체의 설비를 말하며 플래어헤더, 녹아웃드럼, 밀봉드럼 및 플래어스택 등과 같은 설비를 포함한다.



녹아웃드럼  
(Knock out drum)



밀봉드럼 모식도  
(Seal drum)<sup>21)</sup>

- (2) 플래어스택은 플래어시스템 중 스택 형식의 소각탑으로서 스택지지대, 주버너팁, 파일럿 버너 및 점화장치 등으로 구성된 설비 일체를 말한다.
- (3) 플래어헤더는 안전밸브 등에서 방출된 가스 및 액체를 그룹별로 모아서 플래어스택으로 보내는 주 배관을 말한다.
- (4) 녹아웃드럼(Knock-out drum)은 안전밸브 등의 방출물에 포함되어 있는 액체가 플래어스택으로 가스와 함께 흘러들어 가지 않도록 액체를 분리 포집하는 설비를 말한다.
- (5) 밀봉드럼(Seal drum)은 플래어스택의 화염이 플래어시스템으로 전파되는 것을 방지하고, 플래어헤더에 플래어스택 공기가 빨려 들어가는 것을 방지하기 위하여 양압을 형성시키는 설비를 말한다.

#### 다. 저장시설(저유소의 저장시설 포함)

- (1) 이 관리기준은 설계저장용량이 40m<sup>3</sup> 이상이면서, 관리대상물질 농도의 합이 5wt% 이상 되는 유체를 저장하는 시설을 대상으로 한다.

저장시설에서 업종별 관리대상 물질이 5wt%이상을 포함하거나 접촉하는 시설을

21) <http://www.healthnsafety.info/category/effluent-disposal-systems/flare-systems>

말한다. 관리대상물질 농도의 합이 5w% 미만을 저장하는 저장시설에 대해서는 객관적인 증빙자료를 유역(지방)환경청 또는 정기점검 기관에 제시할 수 있어야 하며, 증명자료에 대한 예시는 아래와 같다. 시설관리기준에 해당하는 저장시설은 내부부상지붕, 외부부상지붕, 고정형지붕형태의 저장시설이며, 외부누출이 없는 볼 탱크(ball tank)는 제외한다.

- 공정설계상의 물질수지
- 다양한 분석기기를 이용한 정량적 농도분석 (분석원본데이터, 값이 적시된 계산 값)
- 유체 구매 스펙
- 제품 스펙
- 물질안전보건자료 (MSDS : Material Safety Data Sheet)
- 그 밖의 객관적인 증거가 가능한 자료

---

## (2) 내부부상지붕(Internal floating roof)형 저장시설의 경우

(가) 내부부상지붕은 저장용기 내부의 액체표면에 놓여 있거나 떠 있어야 한다.  
다만, 반드시 액체와 접촉할 필요는 없다.

---

내부부상지붕은 그림 20과<sup>22)</sup> 같으며 내부의 액체표면에 놓여 있거나 떠있는 형태는 플로트파이프가 액체표면에 놓여 있는 형태를 말하며, 이때, 데크면은 지표면을 기준으로 수평을 이루어 기울어지지 않아야 한다. 내부부상 지붕 설계 자료를 통하여 액체표면에 놓여있는 상태를 확인한다.

### ○ 내부부상형 지붕이란?

내부부상지붕 탱크는 CRT(cone roof tank) 내부 액표면 위에 액표면과 같이 움직이는 부동지붕을 설치 것으로 CRT의 저장액체를 증기압이 높은 액체로 교체하거나 빗물 등이 제품에 유입되어서는 안되는 것을 저장할 경우에 사용된다. IFRT는 화재의 초기에는 벽면과 부동지붕 사이의 환상의 Seal 부분에서만 화재가 발생하지만 장기간 방치될 때는 부유지붕이 변형되면서 액체 내부로 가라앉아 CRT와 동일한 양상으로 화재가 진행된다.

---

22) 내부부상지붕 옥외저장탱크의 실링고무 재질·성능에 대한 조사결과, 한국소방산업기술원(2010)

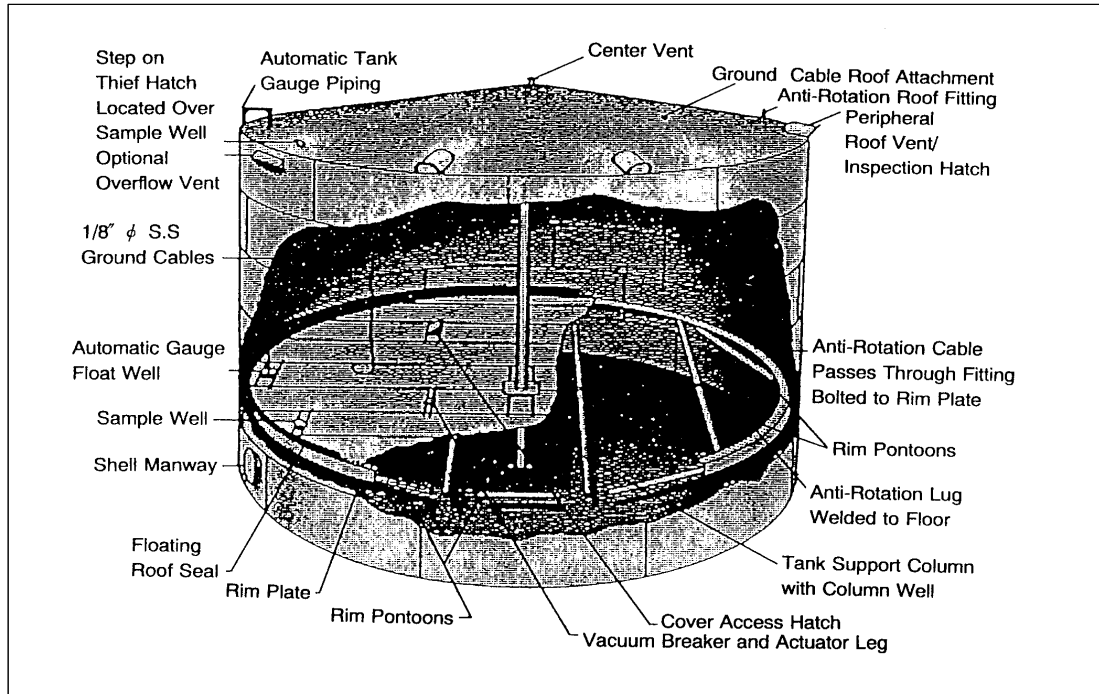


그림 20 내부부상지붕

1. Basic Cover	8. Vacuum Relief Device
2. Support Leg	9. Overflow vent
3. Seal	10. Peripheral Roof vent
4. Anti-Rotation Device	11. Center Roof vent
5. Column Negotiating Device	12. Anti-Static Grounding
6. Man hole	13. Roof Hatch
7. Gauge Float well	14. Gauge Funnel

### 1) Basic Cover

Internal Floating Roof 의 Deck Plate 이다.

### 2) Support Leg

Internal Floating Roof 의 최저 높이를 유지하여 주는 기둥이다.

### 3) Seal

Internal Floating Roof 와 Tank Shell 사이를 밀봉하여 준다.

### 4) Anti-Rotation Device

IFR 의 회전을 방지하여 준다.

### 5) Column Negotiating Device

Outer Roof 를 지지하여 주는 Column에 따라 Internal Floating Roof 가 상하로 이동할 수 있도록 한다.

## 6) Manhole

Tank 내 Vapor 를 배출시키는 배출구인 동시에 작업자의 통로, 햇빛의 통로로 사용되며 기밀이 되어야 한다. Suing Line 끝부분에 설치되어있으며 Tank Gauge의 Inspection Hatch 및 Emergency Vent 의 장소가 될 수 있다. FRT. IFRT 에서는 24” 이상으로 규정되어 있으며 IFRT 에서는 Fixed 및 Floating Roof 에 각각 하나 이상 있어야 한다.

주) FRT 에서 Pontoon Manhole 을 각 Pontoon 마다 1 개씩 설치해야 한다.

## 7) Gauge Floatwell

Tank 내부의 Float Gauge 에 의하여 Tank 외부에서 유면을 확인할 수 있도록 한다.

## 8) Vacuum Relief Device

Tank 내부가 진공상태가 되는 것을 방지하여 준다.

## 9) Overflow Vent

Tank 의 저장능력보다 많이 적재하면 기름이 Tank 밖으로 흘러 넘치도록 한다.

## 10) Peripheral Roof Vent

Outer Roof 주위에 있는 Vent 이다.

## 11) Center Roof Vent

Outer Roof 중앙에 위치한 Vent 이다.

## 12) Anti-Static Grounding

Internal Roof 에 발생하는 정전기를 방지하기 위한 고정되지 않은 접지

## 13) Roof Hatch

Vent 를 목적으로 하면서 Man Hole 의 역할을 할 수 있는 Hatch 이다.

## 14) Gauge Funnel

Gauge 삽입구 이다.

(나) 저장탱크 내벽과 부유지붕의 상단 가장자리에는 다음 밀폐장치 중의 하나를 갖추어야 한다.

- ① 유면과 접촉되어 떠 있는 **폼 밀봉장치(Foam Seal)** 또는 **유체충진형 밀봉장치**는 저장탱크의 내벽과 부유지붕 사이의 유체와 항상 접촉되어 있어야 한다.
- ② 이중 밀봉장치는 저장용기 벽면과 내부 부유지붕의 가장자리 사이의 공간을 완전히 막기 위하여 2개의 층으로 되어 있고, 각각이 **지속적으로 밀폐**될 수 있도록 하여야 한다.
- ③ **지렛대 구조밀봉장치(Mechanical Seal)**

내부부상지붕의 위한 밀봉장치는 단일밀봉장치(primary seal)와 이중밀봉장치(secondary seal)등이 있으며, 저장탱크내의 유체가 외부로 증발하는 것을 방지하는 역할을 한다. 저장탱크의 유체가 누출되는 것을 지속적으로 밀폐되는 것을 확인하기 위해서는 다음과 같은 사항을 확인할 수 있다.

- ① 탱크 주변의 냄새를 통한 확인
- ② FRT(Fixed roof)는 지붕에 누출여부를 육안 확인 (액체의 아지랑이로 확인할 수 있음)
- ③ IFRT(Internal floating roof)는 육안확인이 어려우므로 LEVEL변동을 추정하여 확인 (탱크액면 지시계의 이상 수치)
- ④ Seal gauge등과 같은 장비를 보유한 사업장은 Gauge 확인 (그림 21)<sup>23)</sup>
- ⑤ 가연성 가스검지기와 같은 장비를 보유한 사업장은 검지기의 수신호, 가연성가스검지기가 설치된 시설의 유무로 확인 할 수 있다. 그 밖에 내부부상지붕 설계 자료와 안전점검일지를 통하여도 확인이 가능하다.

밀봉장치 설치 여부는 저장시설 설계도를 상의 밀봉장치의 종류로 확인한다.

○ 저장탱크의 밀봉장치란?

#### 폼 밀봉장치(Foam Seal)

폼 밀봉장치는 폴리우레탄 foam이나 kerosene과 같은 액체를 내유성 합성고무 튜브에 넣어 밀봉재로 사용하며 튜브가 저장유체와 접촉하고 있어 증기공간이 다소 적은 특징을 가진다. 폼 밀봉장치는 일반적으로 산소에 민감하거나 부식성 유체의 저장에 널리 사용된다.

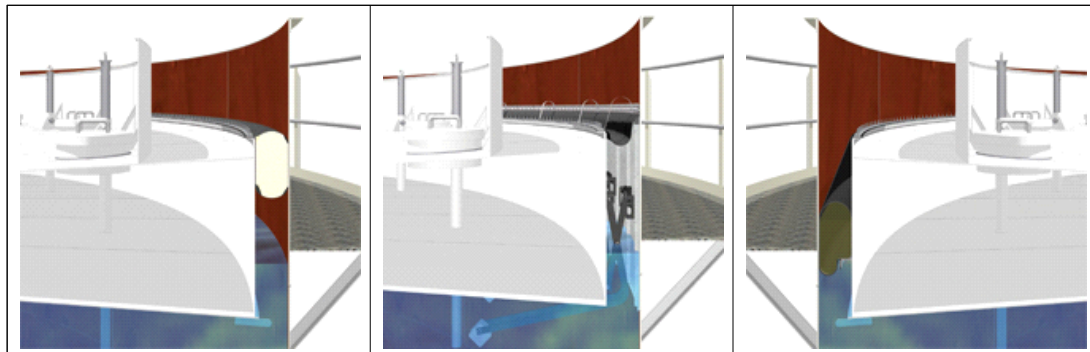
23) <http://www.pmc1.com/Products/seal-gauge-and-sanitary-seal-gauge/>

□ 유체충진형 밀봉장치

유체충진형 밀봉장치는 모든 타입의 저장탱크에 사용할 수 있으며, 부분적으로 또는 굴곡이 있는 탱크 벽면에 적합하게 사용할 수 있다.

□ 지렛대 구조 밀봉장치

지렛대구조 밀봉장치(mechanical seal)은 가장 오래되고 널리 사용되고 있는 밀봉장치로서 steel seal ring과 합성고무로 구성되어 있다.



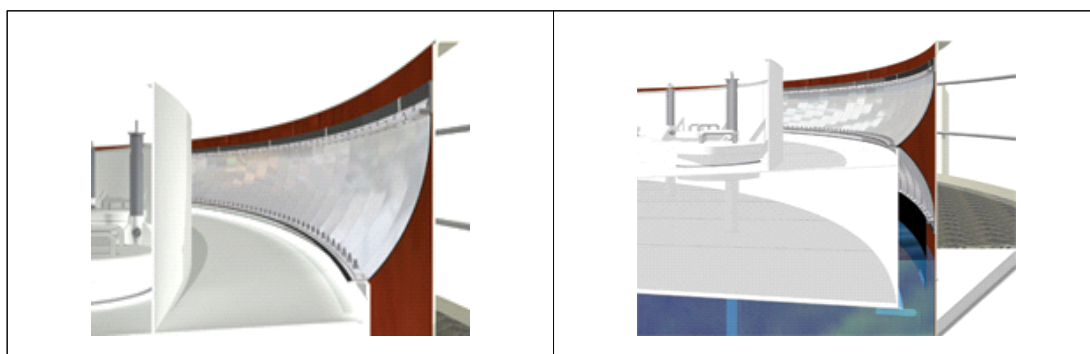
폼 밀봉장치

지렛대구조 밀봉장치

유체충진형 밀봉장치

□ 림 고정 밀봉장치

림 고정 밀봉장치는 부동지붕의 림플레이트 상단에 고정되어 장착된 것으로 항상 기존의 기존의 1차 밀봉장치 위에 장착되어 있다. 림 고정 밀봉장치는 증기의 외부누출을 막는데 우수한 성능을 보이며 날씨나 파편등 외부요인으로부터 탱크의 내용물을 보호하는데 유리하다.



림 고정 밀봉장치  
(Rim mounted seal)

이중 밀봉장치  
(double seal)

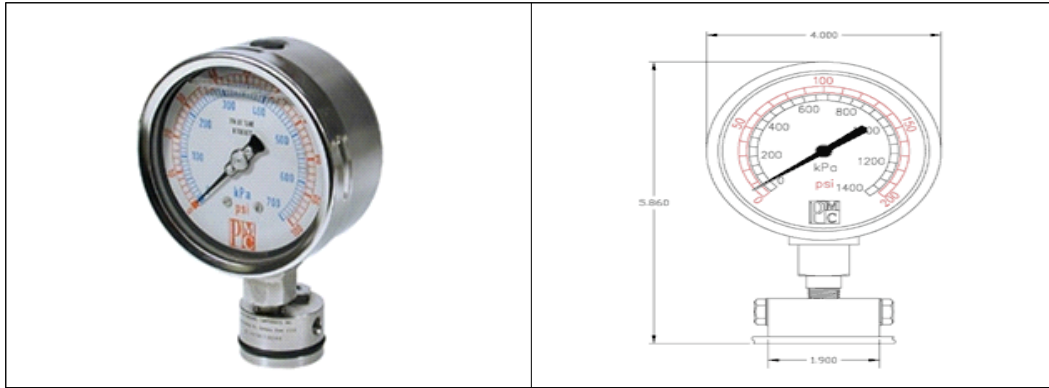
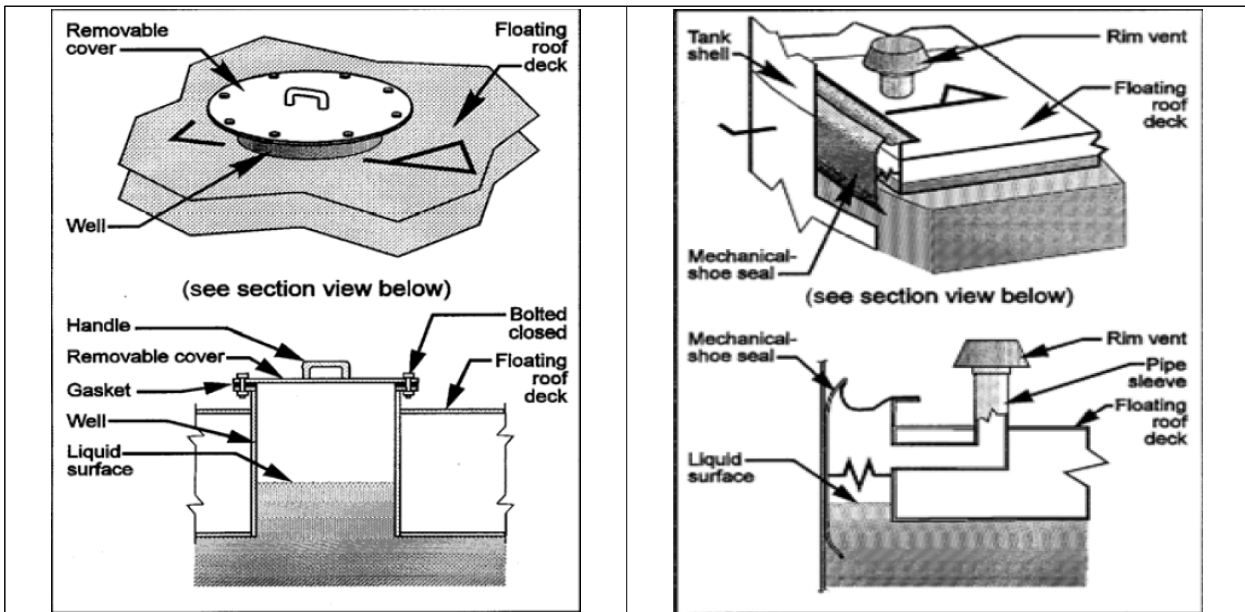


그림 21 Seal gauge

(다) 자동환기구와 림(Rim)환기구를 제외하고, 부상지붕에 설치되는 각 개구부의 하부 끝은 액표면 아래에 잠겨질 수 있도록 설계되어야 하며, 각 개구부의 상부에는 덮개를 설치하여 작동 중일 때를 제외하고는 항상 틈이 없이 밀폐되도록 하여야 한다.

개구부의 하부 끝이 액표면 아래에 잠겨지는 여부는 설계를 통하여 확인할 수 있으며, 액체가 저장시설의 중간이상 존재할 시 개구부 하부 끝이 액표면 아래에 잠겨지는 것으로 간주 할 수 있다.



개구부의 하부 끝 설계 (예시)

림환기구 하부 끝 설계

그림 22 림환기구, 개구부의 하부 끝 설계 (예시)

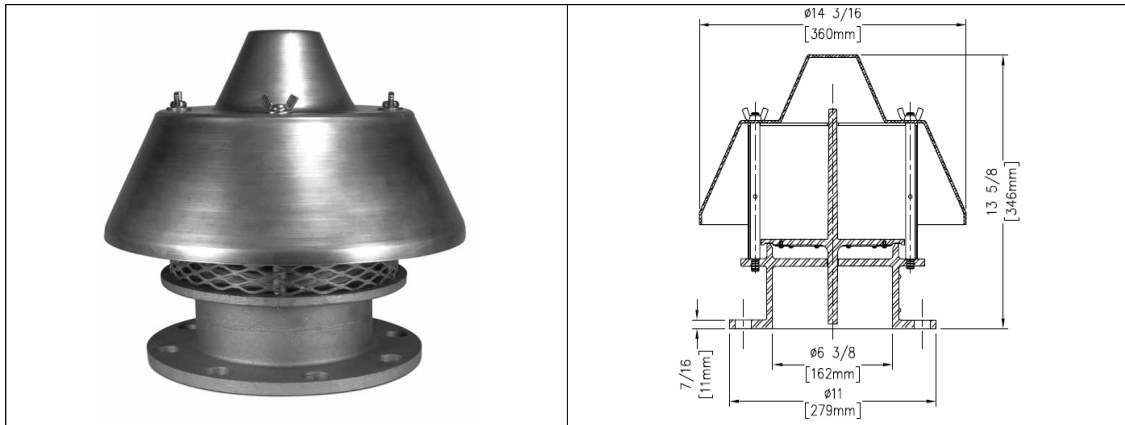
○ 환기구란?

□ 자동환기구(automatic breather valve)

부유식 지붕의 중앙부위에 설치하는 것으로 저장물질의 액면 높이에 따라 자동으로 열리고 닫혀 탱크 내부가 가압 또는 진공이 되는 것을 방지하기 위하여 설치된 밸브

□ 림환기구(rim vent)

부유식 지붕의 가장자리에 설치하여 밀봉된 밑부분의 공기 또는 비 응축성 가스를 외부로 방출하기 위하여 설치된 밸브



림환기구 (rim vent)

림환기구 모식도

그림 23 림환기구(rim vent) 예시

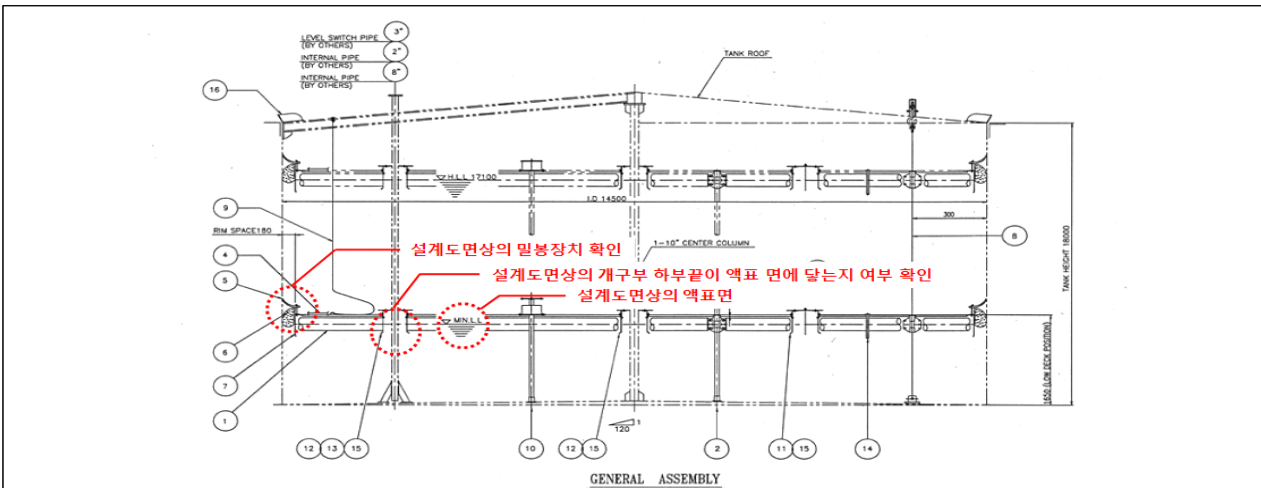


그림 24 설계도면상의 저장시설 준수여부 확인 (예시)

---

(라) 림환기구는 개스킷이 장착되어야 하며, 부상지붕이 지붕지지대에서 떨어져 부상하고 있거나 사용자가 필요할 때에만 열리도록 설치하여야 한다.

---

개스킷 장착여부는 설계 자료를 통하여 확인하며, 접합 구성품 사이의 육안으로 확인이 가능한 상황으로 관련근거로서 사진자료를 보유하는 것을 권장한다.

○ 개스킷(gasket)이란?

두 개의 분리 가능한 기계적인 접합 구성품 사이에서 체결되는 물질의 조합 또는 물질로써 기밀성을 발휘, 유지하는 기능을 가진다. 이 기능의 달성을 위해서는 내부유체에 대하여 불침투성, 저항성을 가져야 하고 사용 분위기 즉 주변 온도, 압력에 대한 충분한 저항 능력을 가져야 한다. 종류에는 Cylinder head gasket, cylinder head cover gasket, oil pan gasket, water pump gasket intake&exhaust manifold gasket, surge tank gasket, water in&outlet gasket 등이 있다.

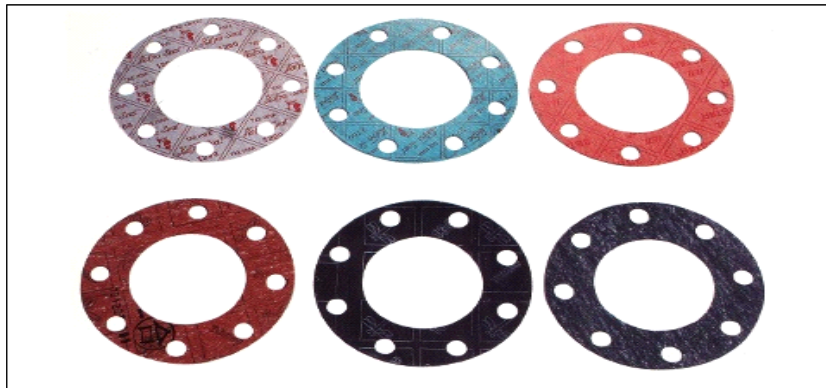


그림 25 개스킷(Gasket) 예시

---

(3) 외부부상지붕(External floating roof)형 저장시설의 경우

(가) 외부부상지붕은 **폰툰식(Pontoon type)**이거나 **이중갑문식 덮개(Double deck type cover)**구조이어야 한다.

---

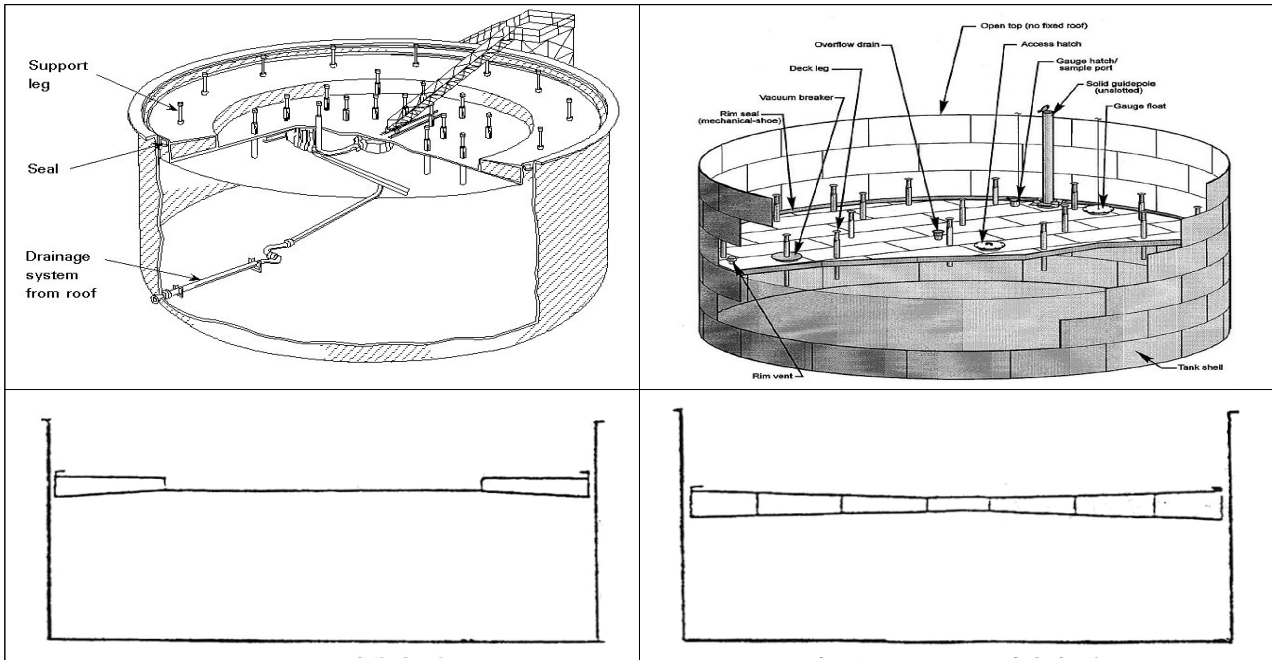
폰툰식 덮개<sup>24)</sup>와 이중갑문식 덮개<sup>25)</sup>의 형태는 그림 26과 같이 나타난다. 폰툰식은 방사상의 구획판에 의해 인접하는 폰툰과 기밀하게 유지하여 구획된다. 특히 반지름이 큰 고정형지붕에는 중심부에 중추의 구실을 겸하는 폰툰을 설치하여 빗물의 흐름이 잘되게 하는 것도 있다. 이중갑문식덮개는 고정지붕 전면이 2층의 지붕판으로 구성되고 이 2층의 지붕사이에는 적당한 지주나, 구획판이 설치되어 있는 구조이다. 외

---

24) Lecture 15C.1: Design of Tanks for the Storage of Oil and Water (<http://www.fgg.uni-lj.si/~pmoze/ESDEP/master/wg15c/l0100.htm>)

25) The story of young chemical engineer (<http://missrifka.com/equipments/storage-tank-selection.html>)

기와 저장물체의 열차단에 유효하며, 이에 따라 열방산의 방지효과도 크고 부력의 안정성이 높다. 그러나 폰툰형에 비하여 건설비가 비싼 단점을 가진다.



폰툰식 (pontoon type)

이중갑문식 덮개 (double deck type cover)

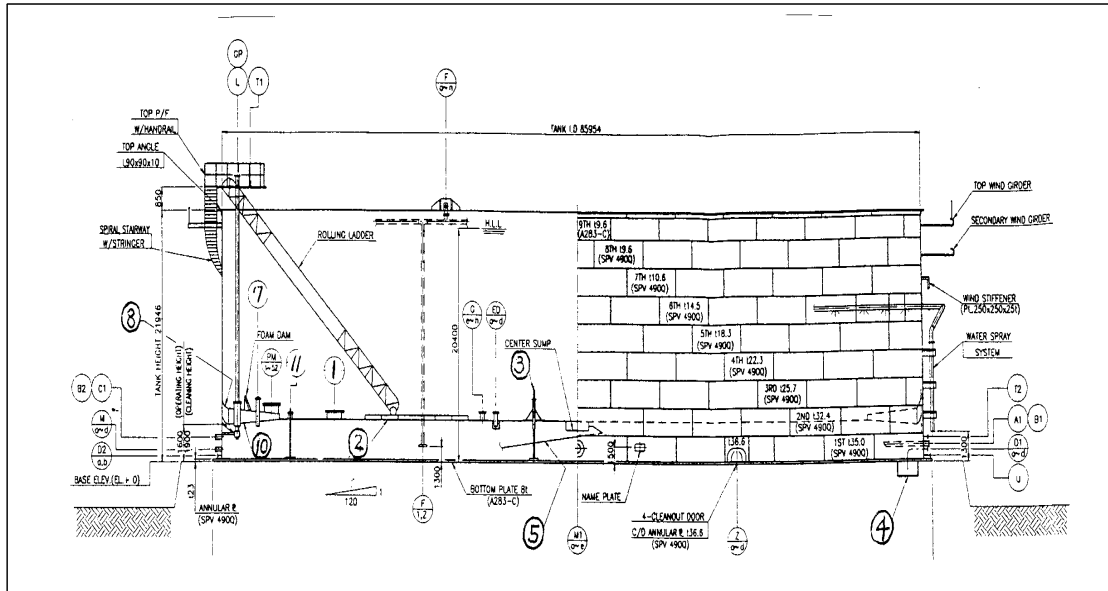
그림 26 폰툰식, 이중갑문식 덮개

○ 외부부상지붕(External floating roof tank)이란?

□ 외부부상지붕 (External Floating roof tank)<sup>26)</sup>

전형적인 EFRT는 저장된 액체 표면에 부상하는 덮개가 있으며, 탱크 위 부분은 개방된 원통형 강철 벽으로 구성되어 있다. 또한 부상덮개는 deck, fitting, rim seal system으로 이루어져 있다. 현재 사용하고 있는 부상 deck은 용접 강판으로 제조되며, 일반적으로 2가지 형태(pontoon 또는 double-deck)가 있다. EFRT의 모든 부상덮개는 탱크 안의 액위에 따라 위아래로 움직인다. 외부부상 deck은 탱크 벽과 접촉하고 deck주위에 부착된 rim seal system을 갖추고 있다. 부상덮개 설계의 목적은 저장된 액체로부터 증기화로 인한 배출[rim seal system과 deck fittings에서의 작은 공간으로 인한 배출(standing storage loss) 및 저장물을 탱크로부터 빼낼 때 부상덮개가 내려가 탱크 벽에 드러난 액체의 배출(withdrawal loss)]을 제한하는

것이다.



1. Man Hole	7. Gauge Hatch
2. Deck	8. Continuous Fabric
3. Roof Support	9. Sealing ring
4. Sump	10. Pontoon
5. Pipe drain	11. Bleeder vent
6. Rim vent	

### 1) Roof Man Hole

Tank 내 Vapor 를 배출시키는 배출구인 동시에 작업자의 통로, 햇빛의 통로로 사용되며 기밀이 되어야 한다. Swing Line 끝부분에 설치되어있으며 Tank Gauge 의 Inspection Hatch 및 Emergency Vent 의 장소가 될 수 있다. FRT, IFRT 에서는 24"이상으로 규정되어 있으며 IFRT 에서는 Fixed 및 Floating Roof 에 각각 하나 이상 있어야 한다.

### 2) Deck

Floating Roof 의 전체 Pannel 을 말한다.

### 3) Roof Support

유면에 따라 높이가 달라지는 Roof 가 유면이 낮아질 경우 일정높이 이하로 내려오지 않게 하기위한 기둥이다.

- 목적 : Roof Drain Sine 보호 및 Bottom 검사, 수리용

### 4) Sump

Floating Roof 위의 물을 Screen 을 통하여 모아준다.

#### 5) Pipe Drain

Sump 에 모여진 물을 Tank 내부의 배관을 통하여 Drain 시킨다.

- Type : Swivel Joint Type, Hose Type

#### 6) Rim Vent

Tank 의 가장자리인 Continuous Fabric 부위에 설치되어 Tank 내부의 압력을 조절한다.

#### 7) Gauge Hatch

Tank 의 유면을 측정하도록 Roof 에 내는 구멍이며, Cover 개폐는 발로 누르면 되고, Spark 를 방지하기 위하여 Hatch 와 Cover 부분은 Non Spark 재질로 기밀 및 도금한다.

#### 8) Continuous Fabric

Pontoon 과 Tank Shell 사이에 위치하여 Floating Roof 가 움직일 때 마찰감소 및 Sealing 을 목적으로 하는 섬유층이다.

#### 9) Sealing Ring

Continuous Fabric 과 Tank Shell 사이를 Sealing 시킨다.

#### 10) Pontoon

Floating Roof Tank 의 Rod 가 유면위에 부상할 수 있도록 만들어준 공간이다.

#### 11) Bleeder Vent

Tank Operation 시 대기의 압력과 Tank 내의 압력을 균등하게 유지하여 Tank 의 파손을 막는 장치이다.

#### 12) Emergency Water Crain Line

Roof Water Crain Line 사용 불가능시나 배수능력 이상의 폭우시 Tank 내부로 빗물 유입시 배수용

---

(4) 기존 고정형지붕(Fixed roof) 저장시설의 경우 가)공정배출시설 (2)의 시설관리기준을 따른다.

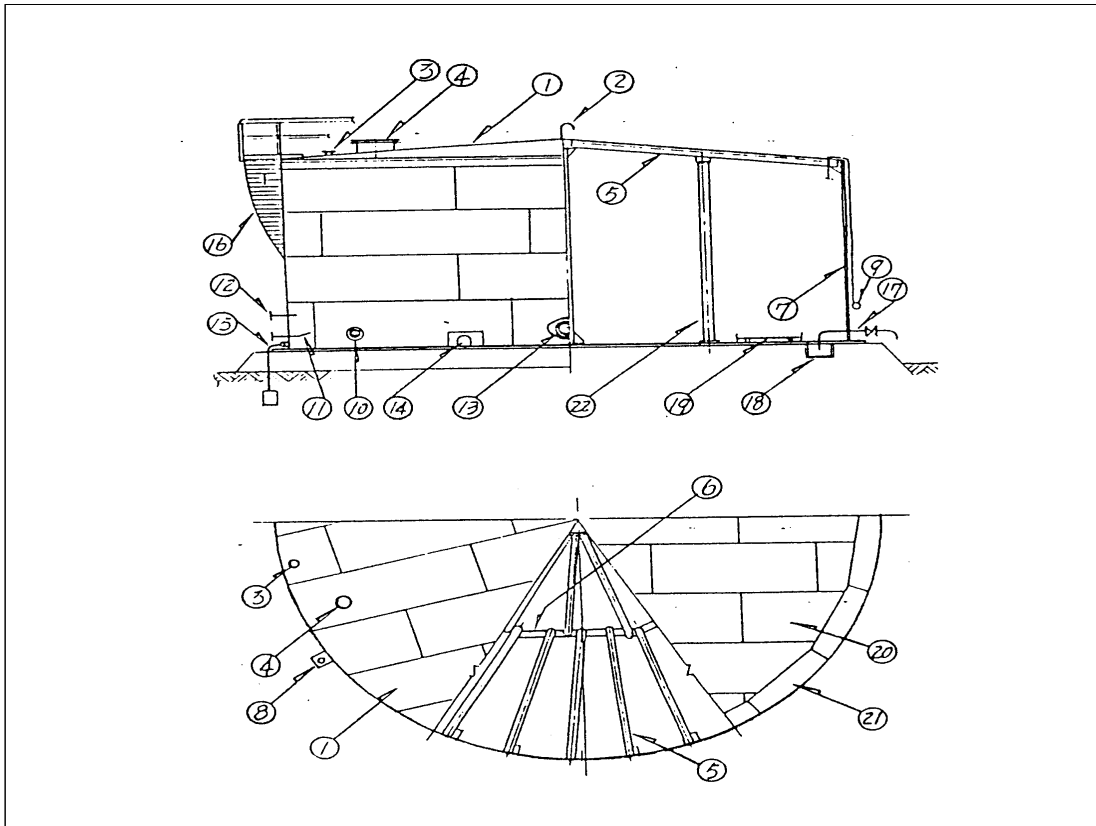
---

저장시설 중 고정형 지붕과 동일한 원리로 적용되는 저장을 목적으로 한 저장조는 고정형 지붕과 동일하다고 간주하며 가)공정배출시설 (2)의 시설관리기준을 따른다.

○ 고정형지붕(Fixed roof tank)이란?

□ 고정형지붕 (Fixed roof tank)

CRT(Cone Roof Tank)는 원추형의 고정 지붕을 가진 탱크로 설치비가 저렴하여 가장 많이 사용되고 있는 형태이다. 그러나 CRT는 제품의 입·출고시 Filling loss가 발생하고 저장시에도 일교차 등에 의하여 Breathing loss가 발생하여 제품의 증발손실이 크므로 증기압이 높은 제품의 저장에는 적합하지 않다. CRT는 내부에 화재가 발생하면 대부분 초기에 폭발이 일어나게 되는데, 이때 탱크벽면과 지붕의 연결 부위가 벽면과 벽면 연결부위 등 다른 부위보다 약하게 용접되어 있으므로 폭발력에 의하여 지붕이 날아가거나 탱크벽면 위가 먼저 파괴는 특징을 가진다.



1. Roof Plate	12. Shell Nozzle
2. Vent	13. Shell Man Hole
3. Gauge Hatch	14. Clean Out Door
4. Roof Man Hole	15. Earth
5. Rafter	16. Stairway
6. Girder	17. Water Drain Nozzle
7. Shell Plate	18. Sump Box
8. Foam Chamber	19. Heating Coil
9. Level Gauge	20. Bottom Plate
10. Mixer	21. Annular Plate
11. Jet Nozzle	22. Column

### 1) Roof Plate

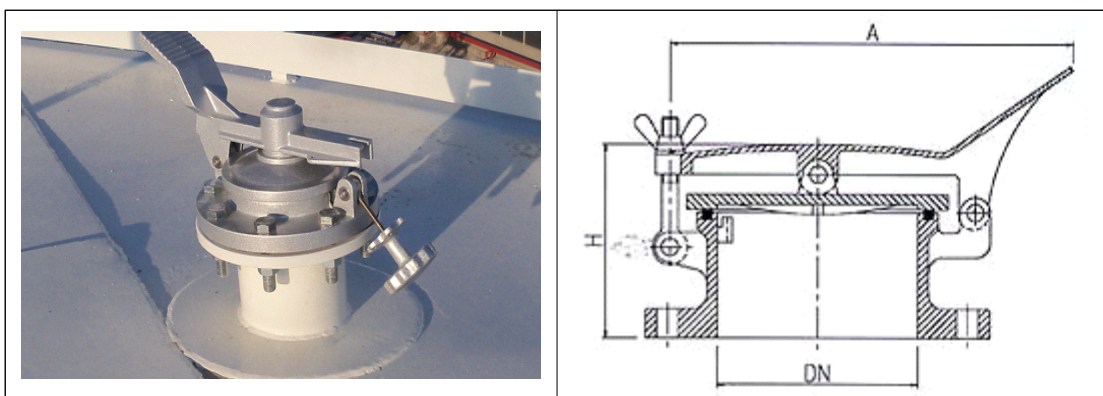
Cone Roof Tank 의 Roof 를 형성하는 Plate 이다.

### 2) Vent (중질유 Tank)

Tank 작동 시 대기의 압력과 Tank 내의 압력을 균등하게 유지하여 Tank 의 파손을 방지하기 위한 배기구 (경질유 Tank 에는 Breather Valve사용)

### 3) Gauge Hatch

Tank 의 유면을 측정하도록 또는 샘플 채취용으로 지붕에 설치된 구멍으로, 커버 개폐는 발로 누르면 되고, 스파크를 방지하고 기밀성을 유지할 수 있도록 고무, 알루미늄 도금으로 제작된 경우도 있다.



게이지해치 (Gauge hatch)

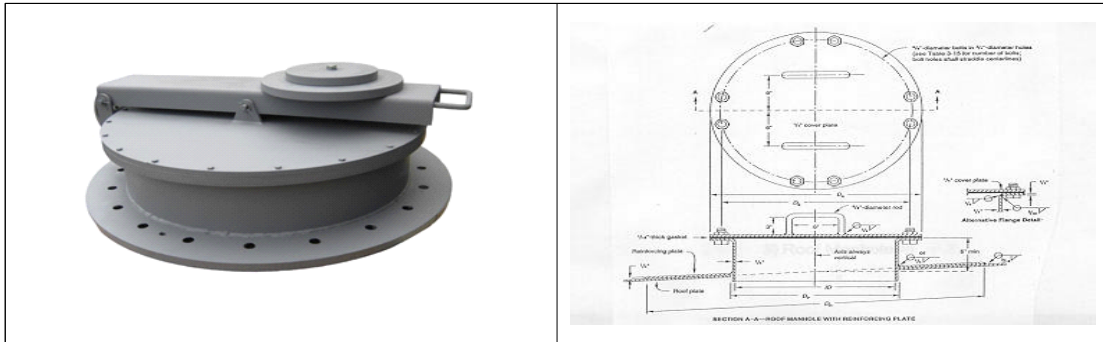
게이지해치 구조식

그림 27. 게이지해치

### 4) Roof Manhole (Manway)

Tank 내 증기압을 배출시키는 배출구인 동시에 작업자의 통로, 햇빛 유입구로

사용되며 기밀이 되어야 한다. Swing Line 끝부분에 설치되어있으며 Tank Gauge 의 검사용 해치(Inspection Hatch) 및 긴급 배출구(Emergency Vent)의 장소가 될 수 있다. FRT, IFRT 에서는 24"이상으로 규정되어 있으며 IFRT 에서는 Fixed 및 Floating Roof에 각각 하나 이상 있어야 한다. FRT 에서 Pontoon Manhole 을 각 Pontoon 마다 1 개씩 설치해야 한다.



맨홀 (roof manhole)

맨홀 구조식

그림 28. 맨홀 (예시)

### 5) Rafter (서까래)

Roof 의 함몰을 막기 위하여 설치한 지지물이다.

### 6) Girder (대들보)

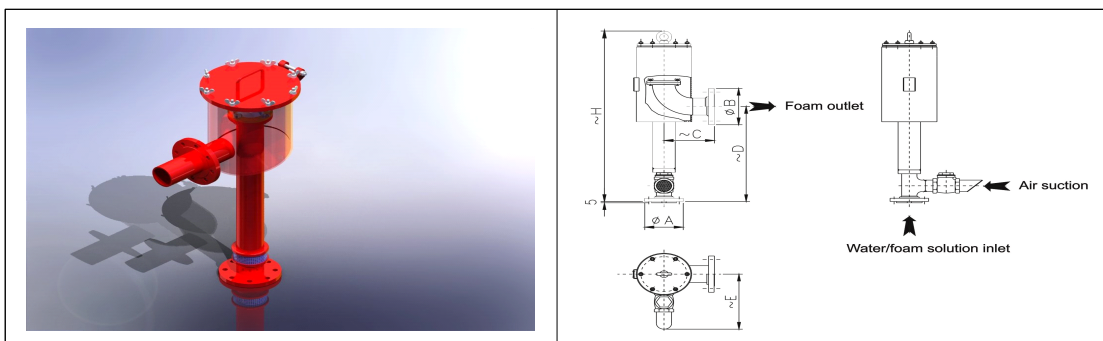
Rafter 와 Rafter 를 연결시켜 주는 대들보이다.

### 7) Shell Plate

Tank 의 몸체를 구성한 철판이다.

### 8) Foam Chamber

Tank 화재시 불을 진화하기 위하여 주입하는 거품 약제가 공기와 혼합하여 거품을 발생시키는 장치이다.



폼챔버 (Foam chamber)

폼챔버 구조식

그림 29 게이지해치

### 9) Level Gauge

Tank 내부의 유면을 측정할 수 있는 계측기.

### 10) Mixer

Tank 내의 온도나 비중을 균일하게 하기 위하여 액체를 혼합시키는 기계

### 11) Jet Nozzle

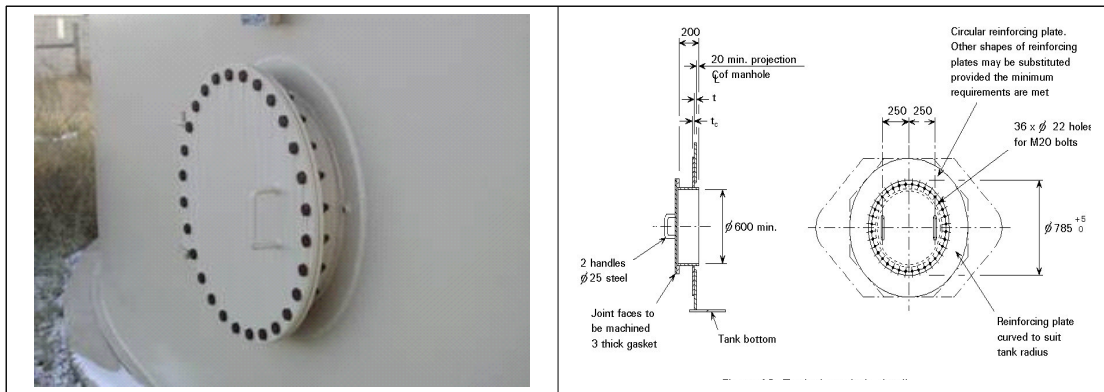
Tank 내부의 Sludge 를 제거하기 위한 Nozzle.

### 12) Shell Nozzle

Inlet Outlet Nozzle 로 이루어지며 필요에 따라 같은 방향 또는 반대방향으로 설치하며 , Nozzle 의 높이는 Nozzle 보강판(Reinforcing Pad)높이를 만족시켜야 하며 출하시 슬러지가 나가지 않을 정도로 가능한 한 낮게 설치하는 것이 Tank 의 작업량(Working Capacity)을 높이므로 좋다. 슬러지 침전 및 Tank내에서 혼합이 예상되면 Tank Mixer 용 , Blending Nozzle 용을 각각 설치한다.

### 13) Shell Manhole

Tank 내 청소, 검사, Heater, Mixer 등 구조물 설치 통로로 사용되며 20" 36" Size Tank 의 직경에 따라 1~6개 정도 설치한다.



벽면 맨홀 (Shell manhole)

벽면 맨홀 구조식(27)

그림 30 벽면 맨홀 (예시)

### 14) Cleanout Door

Tank 청소시 Tank 내부로 출입하기 위하여 Shell에 설치된 문이다.

### 15) Earth

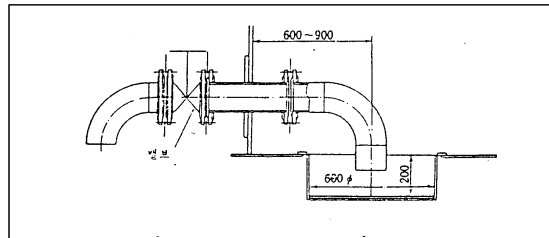
Tank 내부 유체의 정전기 발생으로 인한 폭발을 방지하기 위한 접지이다.

### 16) Stairway

모두 금속이어야 하며, 각 폭은 최소 24" Stairway 의 깊이는 8'최소 1,000 lb의 집중 하중에 견딜 수 있도록 설계되어 있으며 Top Hand Rail 은 최소 200lb 견딜 수 있다.

### 17) Water Drain Nozzle

Tank 내부에 유입된 Water 를 밖으로 제거하기 위한 Nozzle이다.



배수관 (Water drain nozzle)

그림 31 배수관 (예시)

### 18) Sump Box

Tank 내부에 유입된 Water 를 모으는 장소이다.

### 19) Heating Coil

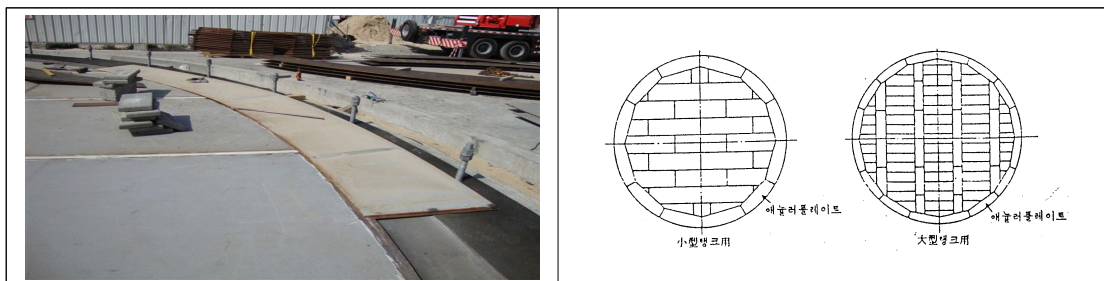
Tank 내부 유체의 온도를 상승 또는 유지시키기 위해 열원(Steam, 가열공기)을 Tank 내부로 통과하게 설치된 배관이다. (B- C, Asphalt Tank)

### 20) Bottom Plate

Tank 바닥을 형성하는 철판이다.

### 21) Annular Plate

Tank 바닥 가장자리에 Bottom Plate 를 원형으로 처리하기 위한 철판이다.



고리형 판재 (annular plate)

고리형 판재

그림 32 고리형 판재 (예시)

### 22) Column

Tank Roof 를 지지하기 위해 내부에 설치된 기둥이다.

## 라. 육상출하시설(저유소의 출하시설 포함)

---

(1) 이 관리기준은 관리대상물질 농도의 합이 5wt% 이상 되는 유체를 포함하거나 접촉하게 되는 육상출하시설을 대상으로 한다.

---

육상출하시설에서 업종별 관리대상 물질이 5wt%이상을 포함하거나 접촉하는 시설을 말한다. 관리대상물질 농도의 합이 5w% 미만을 출하하는 시설에 대해서는 객관적인 증빙자료를 유역(지방)환경청 또는 정기점검 기관에 제시할 수 있어야 하며, 증명자료에 대한 예시는 아래와 같다.

- 공정설계상의 물질수지
- 다양한 분석기기를 이용한 정량적 농도분석 (분석원본데이터, 값이 적시된 계산 값)
- 유체 구매 스펙
- 제품 스펙
- 물질안전보건자료 (MSDS : Material Safety Data Sheet)
- 그 밖의 객관적인 증명이 가능한 자료

---

(2) 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 실는 작업이 불가능한 관리대상물질의 경우에는 그러하지 아니하다.

---

육상출하시설의 하부적하방식은 오염물질이 외기로 배출되지 않도록 출하 당시 완제품 및 원료가 출하시설의 하부로 유입되며, 밀폐된 적하방식이다. 하부적하방식의 적합한 구조라 함은 제품이 차량이나 시설의 중단 이하의 하단에서 주입되어 아래에서부터 위로 적하되는 방식을 말하며, 상단에서 주입되어 적하하는 방식은 적합하지 아니하다. 다만, 하부적하방식을 사용함에 있어서 안전상의 문제가 야기되는 경우와 상온(25℃)에서 10,000센티푸아즈 이상되는 물질, “하부적하방식과 동일한 성능을 가지는 상부적하방식”은 상부적하방식을 이용하여 출하할 수 있다. 하부적하 방식과 동일한 성능의 상부적하방식이란 그림 132과 같이 유입물질은 상부에서 유입되나

---

27) <http://www.fgg.uni-lj.si/~pmoz/ESDEP/master/wg15c/l0100.htm>

오염물질이 외기로 노출되지 않는 밀폐된 상부적하시설이다. 이는 설계도면과 사진자료를 제시하여 확인할 수 있다. 완전 밀폐된 경우를 제외한 각 사항에 대하여 객관적인 증빙자료를 관할 환경청 또는 정기점검 기관에 제시한 후 방지시설과 함께 상부적하방식을 사용할 수 있다.

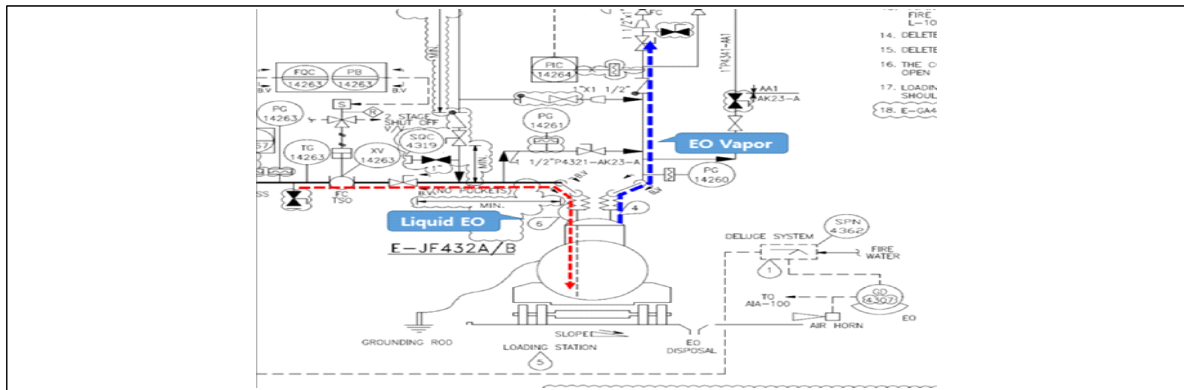
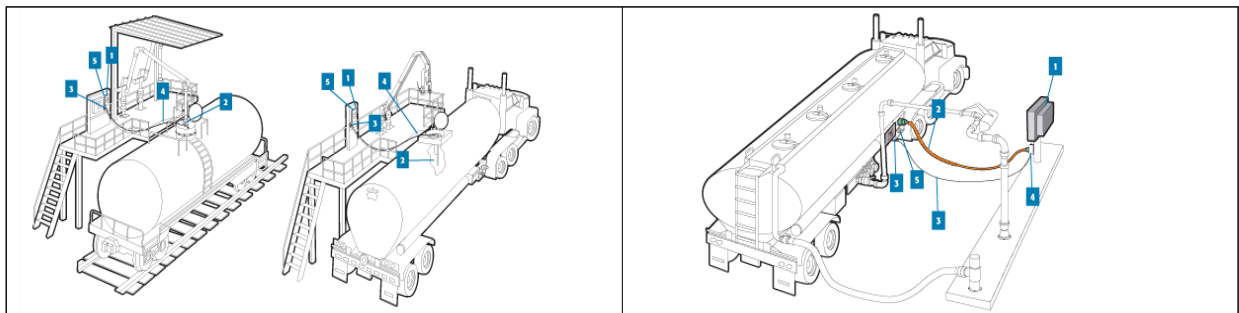


그림 33 하부적하방식과 동일한 성능의 상부적하방식 (예시)

하부적하방식을 육안 및 설계를 통하여 확인이 가능하며, 육상출하시설 중 상부적하시설을 사용하는 경우 유해물질 포집시설의 설계도면이나 방지시설을 육안으로 확인하여 오염물질의 외기누출 여부를 확인할 수 있다.

○ 점도((cP) - 센티푸아즈)란?

점도의 cgs 단위. 유체내부에  $1\text{sec}^{-1}$ 의 전단 속도가 있을 때, 유속이 변화하는 방향에 직각인 면에서 점성에 의한 응력이  $1\text{dyn}/\text{cm}^2$ 이면 그 유체의 점도는 1poise이다.  $1\text{poise} = 1\text{dyn}\cdot\text{sec}/\text{cm}^2 = 1\text{g}/\text{cm}\cdot\text{sec}$  단위기호로는 P가 사용된다. 0.01P를 1centipoise(cP)이라고 한다. SI 단위로는  $1\text{poise} = 0.1\text{Pa}\cdot\text{S}$ 가 된다.



상부적하방식

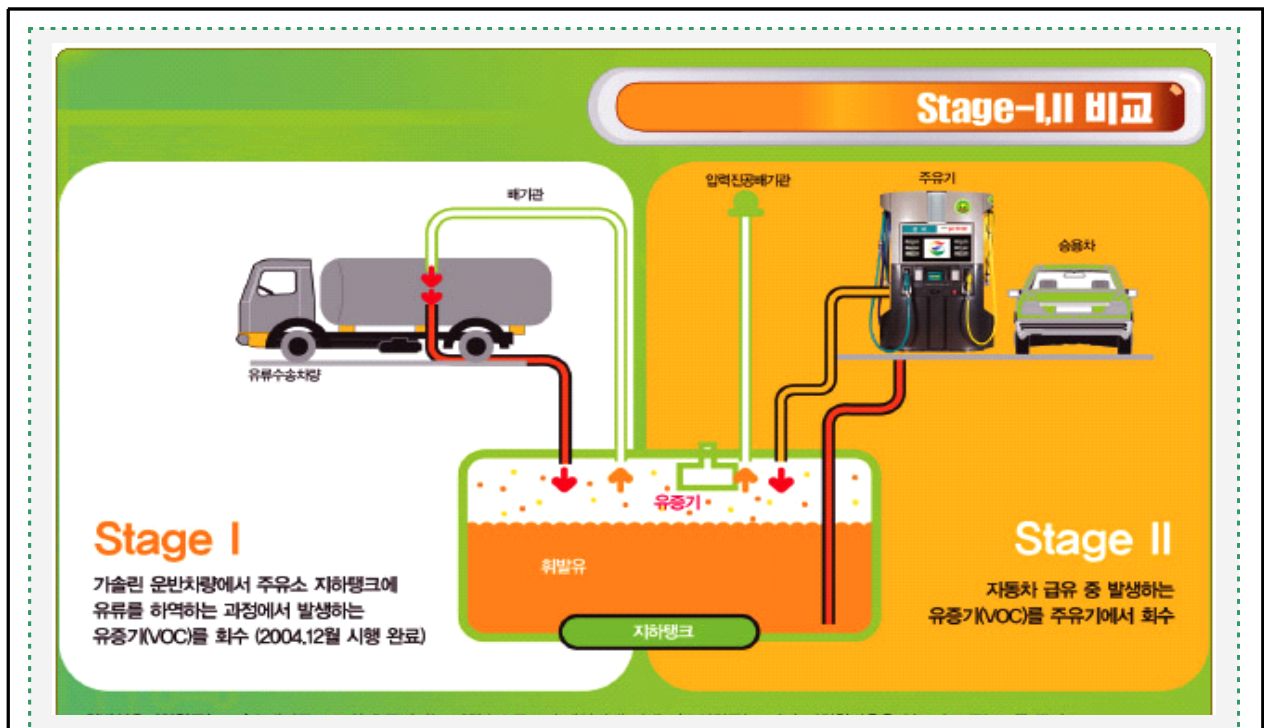
하부적하방식

그림 34 상부적하방식, 하부적하방식(예시)

(3) 사업자 또는 운영자는 저유소, 주유소 등으로부터 출하 시에 회수된 관리 대상물질 출하 시에 대기 중으로 배출되는 관리대상물질을 공정 중에서 재이용하거나 가)공정배출시설 (2)의 시설관리기준을 따른다. 다만 철도를 이용하는 육상출하시설은 제외한다.

철도를 이용하는 육상출하시설은 관리대상물질의 처리 및 재이용에 어려움이 있으므로 육상출하시설에서 제외되었다. 저유소, 주유소 등으로부터 출하시의 관리대상물질을 회수하는 설비로 유증기 회수장치(Vapor recovery system)등이 있으며, 연료주유시 발생하는 휘발성 유기화합물을 회수하여 지하탱크로 전달하는 시스템이다.

○ 유증기회수 설비란?



구 분	유증기 회수설비 개념
Stage I (주유소 저장시설)	휘발유 운반차량에서 지하저장탱크로 유류를 공급하는 과정에서 발생하는 유증기를 운반차량으로 회수시키는 시스템
Stage II (주유소 주유시설)	자동차에 휘발유 주유 시 발생하는 유증기를 다시 지하저장탱크로 회수시키는 시스템
VRU (Vapor Recovery Unit, 저유소)	주유소, 저유소 등으로부터 출하 시에 회수된 유증기를 회수하여 재이용하는 공정으로, 활성탄을 이용한 압력변동 흡착 및 탈착방법이 주로 이용되며, 흡·탈착과 응축과정을 통하여 휘발유로 최종 회수하는 시스템

## 마. 폐수처리시설

---

(1) 이 관리기준은 관리대상물질 **농도의 합이 5wt% 이상** 되는 유체를 포함하거나 접촉하게 되는 폐수관로, 집수조, 유수분리조 등의 폐수처리시설을 대상으로 한다.

---

관리대상물질 농도 합이 5wt% 이상에 대한 내용은 육상출하시설에서 제시한 세부지침사항과 동일하게 적용한다. 다만, 폐수관로, 집수조, 유수분리조 등의 폐수처리시설은 폐수에 의하여 관리대상물질 농도가 희석되어 미량이 함유되어 있으므로 사업장에서는 반기 1회 이상 사업장의 자체적인 확인을 권장한다. 자체적인 확인은 관리대상물질 농도의 합이 5wt% 이상인지 여부를 확인하는 것을 포함한 폐수관로, 집수조, 유수분리조에 대한 사업장의 관리를 총괄적으로 말한다.

---

(2) 폐수관로(드레인 라인을 포함한다)는 관리대상물질이 대기 중으로 확산 배출되지 않도록 폐쇄형 구조로 설치하여야 한다. 다만, 폐수의 특성에 따른 **안전상 문제가 발생**할 수 있을 경우에는 해당 환경부장관의 동의하에 일정 구간의 폐수관로는 폐쇄형 구조로 설치하지 않을 수 있다.

---

폐쇄형 구조의 안전상의 문제란 휘발성 유기화합물이 다량 함유된 폐수가 폐쇄관로를 거쳐 집수하는 과정 중에 스파크가 발생하여 폭발 사고가 우려되는 경우를 말한다. 안전상의 문제를 해소하기 위하여 공기희석을 통하여 인화성가스의 폭발 농도 감소 시켜야 한다.

드레인라인은 사업장의 특성에 따라 조립과 분해의 빈도가 다르며, 빈도수가 잦은 사업장에서 안전상의 문제가 발생할 수 있는 경우는 폐쇄형 구조로 설치하지 않을 수 있다. 다만, 폐쇄형 구조를 설치하지 않는 경우에 한하여 객관적인 증빙자료를 유역(지방)환경청 또는 정기점검 기관에 제시할 수 있어야 한다.

폐쇄형 구조는 설계자료, 폐쇄 형태를 육안으로 확인하며, 제외시설에 대해서는 증빙자료를 보유한다.

기초화학물질이나 합성수지 등의 물질에 의한 폐수관로 막힘 현상을 유발하는 시설은 배수트렌치형태의 폐수관로를 적용할 수 있다. 다만, 배수트렌치 형태의 폐수관로 오염물질이 관로를 막지 않도록 수시로 관리하며, 관리대상물질이 5wt% 이상이

되어서는 안 된다. 만약 배수트렌치 형태의 폐수관로를 사용하고 있으나 5wt% 이상의 관리대상물질을 포함하는 폐수관로에 대해서는 폐쇄형 구조로 설치하여야 한다. 배수트렌치로 설계된 폐수관로의 형태는 다음의 그림과 같다.



그림 35 폐수관로 (배수트렌치)

폐쇄형 구조는 설계자료, 폐쇄 형태를 육안으로 확인하며, 제외시설에 대해서는 증빙자료를 보유한다.

(3) **중간집수조에는 덮개**를 설치하거나 덮개 및 환기배관을 설치하여야 하며, 중간집수조에서 폐수처리시설로 이어지는 하수구는 환기배관을 제외하고는 대기중으로 개방되어서는 아니된다.

중간집수조의 덮개는 환기배관을 제외하고는 밀폐된 형태로 설계 되어야 하며 덮개의 재질은 특정대기오염물질 및 휘발성 유기화합물에 변성이나 투과가 발생되지 않는 재질을 사용한다. 집수조의 덮개 재질은 일반적으로 PVC, 알미늄,

FRP(fiber-reinforced polymer)커버를 사용하며, 사업장의 특성에 맞는 재질의 덮개를 사용한다. 집수조 덮개의 특성은 아래의 표에 제시되었다. 덮개의 설치 여부는 육안 확인한다.

표 12 중간집수조 덮개의 특성

항목	PVC	알미늄커버	FRP 커버
연소성	불꽃이 없는 경우 연소 안됨	화재 염려가 없음	가열에 의하여 용이하게 연소됨
내충격성	샬 피 충격 (Charpy impact) 강도가 100이상으로 상온에서는 충격이나 파괴 변형이 없음	충격에 파괴되지 않으나 충격에 변형이 용이하게 발생함	충격에 매우 취약
내화학약품성	산, 알카리 등 광범위한 화학약품에 저항성이 뛰어나	내산성에 약하고 염류에 대해서 전식작용이 심함	PVC에 비하여 다소 떨어짐
신축팽창성	신축과 팽창을 자체적으로 흡수처리하여 이상적임	온도변화에 따른 수축팽창에 안전함	급격한 온도 변화시 수축팽창을 수용하지 못하여 파괴됨
내후성	내후성, 내충격성 PVC를 사용하여 태양의 자외선이나 복사열에 반영구적임	반영구적으로 사용가능	자외선이나 습기에 취약
환경호르몬	유해물질을 배출시키지 않으므로 안전	안전함	포름알데히드 등 소량의 환경호르몬 발생
제작의 용이성 및 유지보수 비용	간단히 조립하면 되므로 제작이 용이하고 유지보수비가 적음	고가이고 프레스 성형이 필요함	커버형상마다 목형이 필요하여 제작이 복잡하고, 자외선 차단막 도포 등 유지보수비가 큼

(4) **검출불가능 누출농도 이상**으로 관리대상물질을 배출하는 폐수처리시설의 집수조는 관리대상물질을 80% 이상의 효율로 억제·제거할 수 있는 부유지붕이나 상부덮개를 설치·운영하여야 한다. 이때 검출불가능 누출농도라 함은 대기오염공정시험기준에서 규정하는 휘발성유기화합물의 검출불가능 누출농도를 말한다.

검출불가능 누출농도라 함은 500ppm을 말하며, 이때 누출되는 관리대상물질 농도 확인은 대기오염공정 시험기준 ES 01603.1 휘발성 유기화합물질(VOC) 누출확인방법

을 사용하여 확인한다. 휘발성 유기화합물의 누출확인방법의 적용범위와 각 구간에서의 측정방법은 다음과 같다.

### <휘발성 유기화합물질 누출확인방법>

#### 1. 적용범위

이 방법은 휘발성유기화합물질(Volatile Organic Compound : VOC) 누출원에서의 VOC 누출확인방법으로서 사용된다. 이들 누출원들에는 밸브, 플랜지 및 기타 연결관, 펌프 및 컴프레서, 압력완화밸브(Pressure relief valve), 공정배출구(시료채취장치), 개방형도관 및 밸브, 밀봉시스템 가스제거배출구(Sealing system degassing vents)와 축압배출구(Accumulator vents), 출입문밀봉장치(Access door seals) 등이 포함되며 기타 다른 누출원도 포함된다.

#### 2. 측정기 보정방법 및 측정방법

배출계수에 의해 배출량을 좀더 정확히 산출하기 위해서는 측정기의 사용이 필수적이다. 누출농도를 측정하기 위해 사용되는 휴대용 측정기는 대기오염공정시험방법 제5장 제2항의 휘발성 유기화합물질(VOC) 누출확인방법에서 제시하는 장치를 이용할 수 있다. 국내에서 주로 사용되는 휴대용 측정기는 다음과 같다.



THC 측정기 (FID 방식)

TVOCs 측정기 (PID방식)

측정기 보정방법 및 측정방법은 다음과 같은 방법으로 이루어져야 한다.

#### 3 개별 누출원 확인방법

##### 3.1. 농도에 기초한 누출측정방법

누출이 발생하는 장치의 접촉부위 표면에 시료채취구를 위치시킨다. 기기의 측정값을 확인하면서 접촉부위 주변으로 채취구를 기기의 측정값이 최고치를 나타내는 지점까지 천천히 이동시켜, 이 최고지점에서 기기반응시간의 두배정도 시간동안 시료채취구를 위치하여 측정한다. 구체적인 개별 누출원의 조사방법은 다음과 같다.

- (1) 밸브 : 밸브에서의 가장 보편적인 누출원은 축과 몸체사이의 밀봉부분이다. 축이 패킹마개로 빠져나오는 접촉면에서 시료채취구를 위치시키고 축주변에서 시료를 측정한다. 또한 패킹마개 플랜지 밀봉부분 접촉면에 시료채취구를 위치시키고 주변에서, 시료를 측정한다. 추가로, 누출이 일어날 수 있는 모든 접촉면 표면에서 밸브몸체를 조사한다.
- (2) 플랜지와 다른 연결관 : 용접된 플랜지의 경우는 플랜지가스켓 접촉부의 바깥쪽 가장자리에 시료채취구를 위치시키고, 플랜지의 주변에서 시료를 측정한다. 유사한 교차지점에 다른 종류의 반영구적인 조임부분에서 시료를 측정한다.
- (3) 펌프와 콤프레서 : 펌프나 콤프레서축의 바깥표면 및 밀봉접속부위의 주변 축선에서 시료를 측정한다. 누출원이 회전축이면, 측정을 위하여 축밀봉접속면의 1cm 이내에 시료채취구를 위치시킨후 측정한다. 몸체(housing)의 외형이 축(shaft) 주변 횡단이 불가능하면, 다른 접근 가능한 곳에서 시료를 측정한다. 또한, 누출이 일어날 수 있는 펌프나 콤프레서의 모든 접합부에서 시료를 측정한다.
- (4) 압력완화장치 : 대부분의 압력완화장치 구성체계상 밀봉밀면(sealing seat) 접합부에서의 시료 측정이 어려우므로, 뿔이나 봉입확장부가 장착된 장치들에서는 대기로의 누출지역 중심에 시료채취구를 위치시킨 후 측정한다.
- (5) 공정배출구 : 개방형 공정배출구에는 대기로 개방된 부분의 중심에 시료채취구를 위치시킨후 측정한다. 폐쇄형 공정배출구에는 커버접합부의 표면에 시료채취구를 위치시키고, 주변축선에서 측정한다.
- (6) 개방형 도관이나 밸브 : 대기로의 누출중심에 시료채취구를 위치시킨후 측정한다.
- (7) 밀봉시스템가스제거배출구(Sealing system degassing vents)와 축압배출구(Accumulator vents) : 대기로 개방된 누출중심에서 시료채취구를 위치시킨후 측정한다.
- (8) 출입문밀봉장치(Access door seals) : 출입문밀봉접합부의 표면에 시료채취구를 위치시키고 주변축선에서 측정한다.
- (9) 기타 : 누출이 발생하는 장치의 접촉부위 표면에 시료채취구를 위치시키고,

접속부위 주변으로 채취구를 기기의 측정값이 최고치를 나타내는 지점까지 천천히 이동시켜 측정한다.

### 3.2. 검출불가능 누출원에서의 누출측정방법

누출원으로부터 1~2m 떨어진 지점에서 측정기기의 시료채취구를 무작위로 바람방향 및 바람반대방향으로 이동시키면서 누출원 주변의 국지적 VOC 배경농도를 측정한다.

관리대상물질의 80% 이상의 효율은 아래 식과 같이 부유지붕의 상부덮개 전단의 VOC와 후단의 VOC를 측정하여 효율을 확인한다.

○ 관리대상물질 효율 계산방법이란?

$$\text{VOCs}(ef) = \text{설치물 전단의 농도 (ppm)} / \text{설치물 후단의 농도(ppm)} \times 100$$

### 바. 비산누출시설

(1) 이 관리기준은 관리대상물질 농도의 합이 5wt% 이상 되는 유체를 포함하거나 접촉하게 되는 밸브, 펌프, 압축기, 개방식라인, 압력완화장치, 커넥터, 플랜지, 검사용 시료채취장치, 공정배수구 등의 비산누출시설을 대상으로 한다.

비산누출시설에서 업종별 관리대상 물질이 5wt%이상을 포함하거나 접촉하는 시설을 말한다. 관리대상물질 농도의 합이 5w% 미만인 비산누출시설에 대해서는 객관적인 증빙자료를 유역(지방)환경청 또는 정기점검 기관에 제시할 수 있어야 하며, 증명자료에 대한 예시는 아래와 같다.

- 공정설계상의 물질수지
- 다양한 분석기기를 이용한 정량적 농도분석 (분석원본데이터, 값이 적시된 계산 값)
- 유체 구매 스펙
- 제품 스펙

- 물질안전보건자료 (MSDS : Material Safety Data Sheet)
- 그 밖의 객관적인 증거가 가능한 자료

## (2) 개방식라인

(가) 개방식라인에는 뚜껑, 블라인드 플랜지, 마개 또는 이중밸브를 설치하여야 하며, 보수작업 외에는 항상 봉인되어 있어야 한다. 비상시 자동적으로 열리도록 설계된 긴급 운전정지 시설에 있는 개방식라인의 경우는 제외한다.

보수작업은 상시보수작업(overhaul)과 정기보수작업, 위급상황 발생에 따른 보수작업 등으로 나눌 수 있다. 보수작업시에는 수리 중 오염물질이 외기로 발생될 여지가 있으나, 공정의 안전문제 개선, 오염물질 배출개선 등 사전에 위험성을 차단하거나 문제 사항을 개선하는 것을 목적으로 하므로 봉인이 불가피한 상황으로 간주한다. 봉인이 불가피한 상황을 제외한 개방식라인은 항상 밀봉되어있는 것을 원칙으로 한다.

개방식라인 중 압력을 조절하기 위한 바이패스라인이나 환기(vent)라인은 뚜껑, 블라인드 플랜지, 마개 등을 설치하였을 때 안전위험성을 야기하므로 제외한다.<sup>28)</sup> 바이패스라인이나 환기라인은 압력발생시 자동적으로 열릴 수 있는 장치를 설치하는 것을 권장한다.

개방식라인 중 오염물질이 외기로 배출되지 않으며, 스팀발생을 위한 개방식라인의 경우 봉인하지 않을 수 있다.

개방식라인의 봉인여부는 육안으로 확인할 수 있으며, 개방식라인을 봉인하기 위한 마개, 뚜껑 등은 오염물질의 투과성이 없는 것을 원칙으로 하며, 오염물질과의 반응에 의하여 변형되는 마개나 뚜껑은 지양한다.

28) NESHAP에서는 개방식라인(open-ended line)으로 pipe가 직·간접적으로 대기 중에 열려진 모든 형태를 말하며, 공정흐름에 연결된 밸브에서도 개방되어 있다면 마개나 플러그 등으로 봉인하도록 제시하고 있다. 다만, 압력완화를 위한 relief valve 같은 압력조절, 안전이 위협되는 경우, 폭발 상황 등은 제외한다.

---

### (3) 압축기 및 펌프

(가) 펌프의 유체가 대기 중으로 누출되는 것을 방지하도록 완충유체를 포함하는 이중 기계봉인시설(dual mechanical seal) 또는 이와 동등한 성능을 갖는 밀폐형 시설(Sealess type)을 설치하여야 한다. 이중기계봉인시설을 설치하였을 경우 누출된 가스는 가스연료시설 또는 플레어 등의 저감시설로 연결하여 처리하여야 하며, 가)공정배출시설 (2)의 시설관리기준을 따른다.

---

이중기계봉인시설이란? API에서 규정하고 있는 Dual Seal(plans 52, 53A, 53B, 53C, 54, 55)와 Gas Seal (plans 72, 74, 75, 76)의 기준에 적합한 시설을 말한다.

밀폐형시설이라 (non seal type) 함은 마그네틱 방식<sup>29)</sup>, 캔드모터방식, 격막방식과 같이 (idea 필요) “펌프실과 회전축 사이의 누출을 근본적으로 차단한 방식을 말한다.” 가압유체 또는 가압기체 방식의 이중기계봉인시설인 경우 기준에 해당되는 이중기계봉인시설은 dual seal (API plans 53A, 53B, 53C, 54<sup>30)</sup>)와 Gas Seals (API plans 74)의 기준에 적합한 시설을 말한다.

밀폐형시설과 가압유체 또는 가압기체방식의 이중기계봉인시설은 관리대상물질이 대기중으로 누출되지 않는 시설이다.

비가압유체 또는 비가압기체 방식의 이중기계봉인시설은 Dual seal (API plan 52, 55)와 Gas seal (API plans 72, 75, 76)의 기준에 적합한 시설을 말하며, 관리대상물질이 대기중으로 누출될 여지가 있으므로 누출된 가스는 가스연료시설 또는 플레어 등의 저감시설로 연결하여 처리하여야 하며, 가)공정배출시설 (2)의 시설관리기준을 따른다. 또한 관리대상물질이 기체가 아닌 액체로 누출되는 경우 액체가 누출되지 않도록 관리하여야 한다.

이외에 ‘이중기계봉인시설과 동등한 성능을 갖는 밀폐형 시설’을 설치한 경우에는 ‘최초 점검보고서’ 또는 ‘연간 점검보고서’ 제출 시 입증서류와 함께 관련 사실을 기재하여 제출하여야 하며, 보고서 제출 전에 관계 공무원의 사업장 점검 또는 조사가 있을 경우에는 관계 공무원에게 이 사실을 알리고 불가피성을 입증하여야 한다.

---

29) Leak Detection and Repair A Best Practices Guide

30) API 682 4th edition piping plans

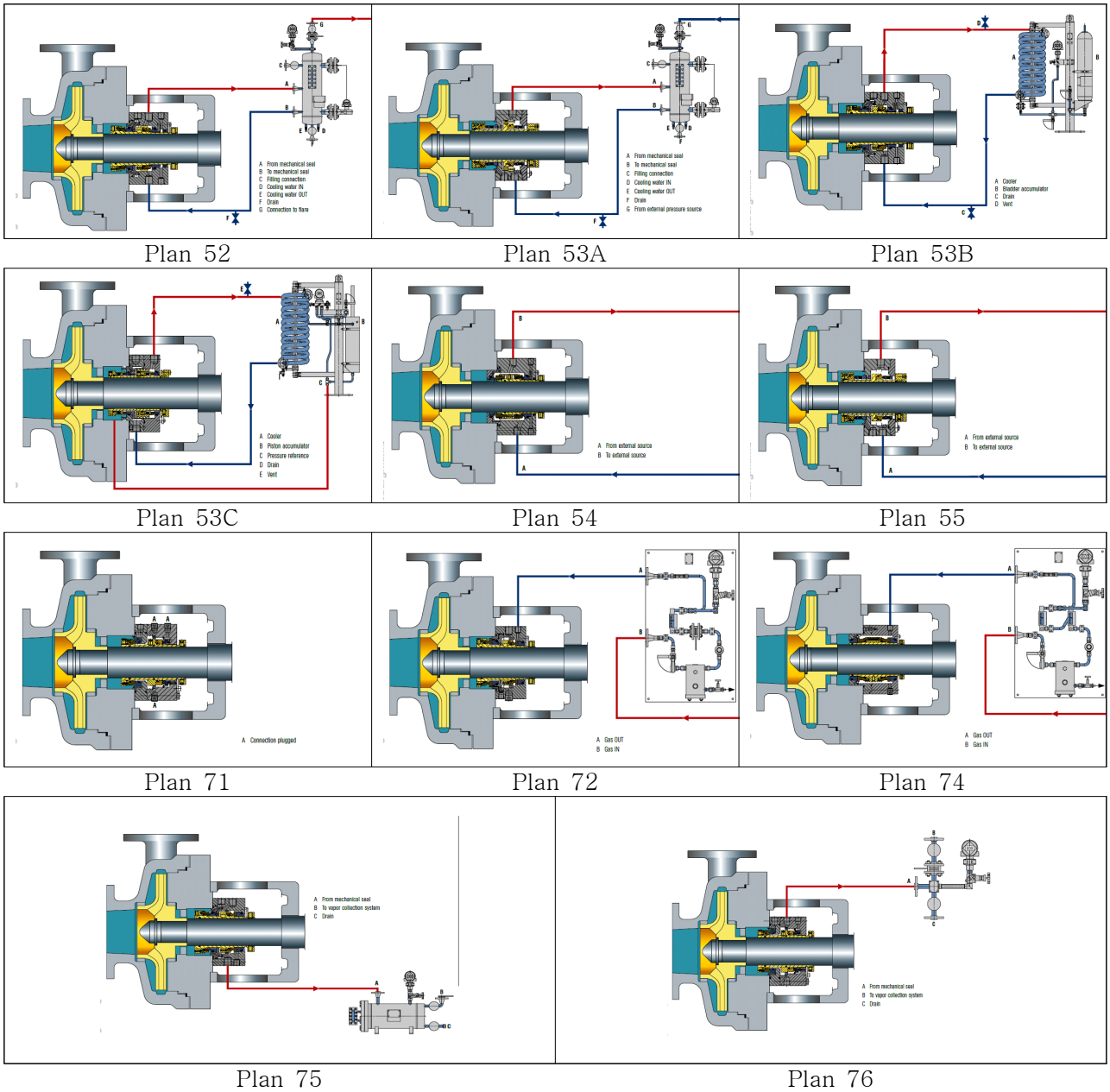


그림 36 이중기계봉인시설 펌프(예시)

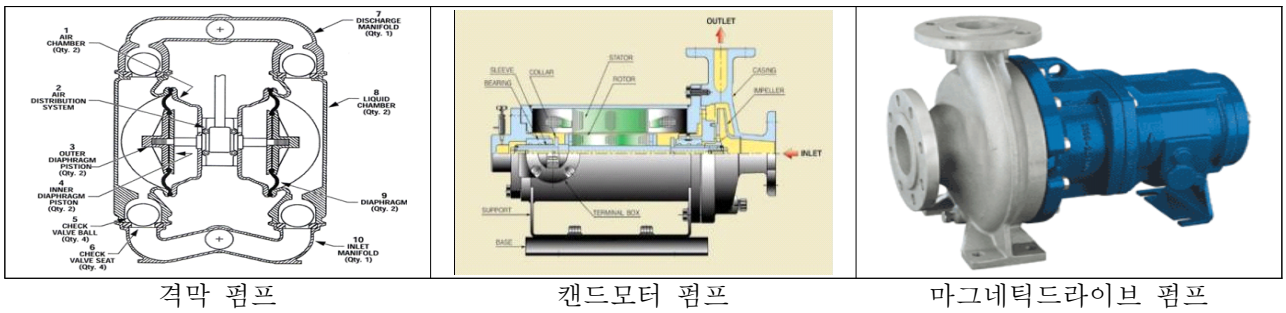


그림 37 밀폐형 펌프(예시)

○ 밀폐형 시설(sealess type)이란?

펌프실과 회전축 사이의 마찰이 없으며 누출을 근본적으로 차단하기 위한 시설로서 격막펌프, 캔드모터펌프, 마그네틱드라이브 펌프 등이 있다.

□ 격막펌프

격막펌프의 동작은 펌프헤드의 압력에 따라 흡입과 토출측의 배관이 열고 닫히며 액체나 기체를 밀어내는 역할을 한다. 격막펌프는 적은 부품으로 구성되어 있으며 긴 수명을 제공하고 씰마모에 의한 배출이 없으므로 정비보수가 불필요하다.

□ 캔드모터펌프

캔드모터펌프는 하나의 밀봉된 유니트 내에 원심펌프와 유도 모터를 하나로 결합시킨 펌프를 말한다. 펌프 임펠라는 일반적으로 클로즈 타입이며 회전자 샤프트의 끝부분에 설치되며 모터 부위와 펌프케이싱 부위까지 뺀채 있다.

회전자는 이송하는 액에 잠기게 되며 따라서 액체와 접촉하는 모터 부품을 액체와 분리시키기 위해서 캔으로 되어 있다. 고정자 역시 이송하는 액으로부터 분리시키기 위해서 캔으로 되어 있다. 베어링 또한 펌핑하는 액에 잠기게 되며 따라서 지속적으로 펌핑하는 액으로 운환된다.

캔드모터펌프는 회전자와 임펠라가 결합된 어셈블리만이 움직이며 이는 유도 모터의 자장에 의해 운전되어진다. 펌핑되는 액체의 일부분은 모터를 냉각시키고 베어링을 윤활시키기 위해서 회전자에 있는 홀을 통해 재순환 되어진다. 고정자 권선과 로터 권선은 완벽하게 실링 시켜주고 캔드화 시켜주기 위해 부식에 잘 견디고, 비 자기성인 합금으로 재순환 시스템을 변경 설계함으로써 캔드모터 펌프는 액 온이 450도까지의 고온의 액체 ,휘발성 액체 그리고 고체를 함유한 액체에도 사용 가능하다.

□ 마그네틱드라이브 펌프

마그네트펌프는 모터의 회전력을 자석의 힘을 이용하여 펌프헤드의 임펠러를 회전시키는 원리로 유체를 토출 시키는 펌프이다. 모터축에 자석(마그네트)이 부착되어 있고, 펌프헤드의 임펠러에 영구자석이 부착되어 있어 모터가 회전하게 되면 자력에 의해 임펠러가 회전하여 펌프가 작동되는 원리이다.

마그네트 구동방식으로 회전부와 같은 운동부에 씬(SEAL)을 적용하지 않기 때문에 씬(SEAL)의 마모로 인한 누설이 발생하지 않는다.

펌프에 의한 유체의 오염이 문제가 되는 용도, 고온 또는 고압 유체의 순환 등에 사용되는 최적의 펌프이며, 각종 화학약품에 대한 안전성 및 기계적 특성이 우수한 강화 유리섬유 폴리프로필렌(P.P) 재질을 적용하여 내산성과 내화학성, 내구성이 우수하다.

### (3) 압축기 및 펌프

(나) 비제조구역(off-site) 내의 저장시설과 연결된 펌프의 경우 (가)의 기준을 적용하지 않아도 된다

비제조구역은 물질을 제조하지 않는 제조 시설과 별도로 떨어진 시설로 정의되며, 관리대상물질의 혼합, 반응, 코팅, 열처리, 탈지, 세정, 분리, 정제 및 가공이 이루어지는 시설이 있는 구역 외의 구역을 말한다. 제조시설과 별도로 떨어진 비제조구역의 예시는 그림 38과 같다. 시설관리기준에서 제시하는 off-set 제외시설로는 저장시설에 연결된 펌프, 검사용시료채취장치가 제외시설로 포함된다. off-set 지역에서 제외시설 이외의 시설관리기준이 제시하는 사항이 포함된 경우는 시설관리기준에 따라 준수하여야 한다.



그림 38 비제조구역 (예시)

---

### (3) 압축기 및 펌프

(다) 압축기의 유체가 대기 중으로 누출 되는 것을 방지하도록 완충유체를 포함하는 봉인시설을 설치하여야 하며, 다음 ①부터 ③까지의 기준 중 한 가지 이상을 만족하여야 한다.

- ① 완충유체는 압축기의 스테핑 박스(stuffing box) 압력보다 항상 높은 압력에서 운전되어야 하며, 이를 확인할 수 있도록 압력계 등의 센서를 장착하여야 한다.
- 

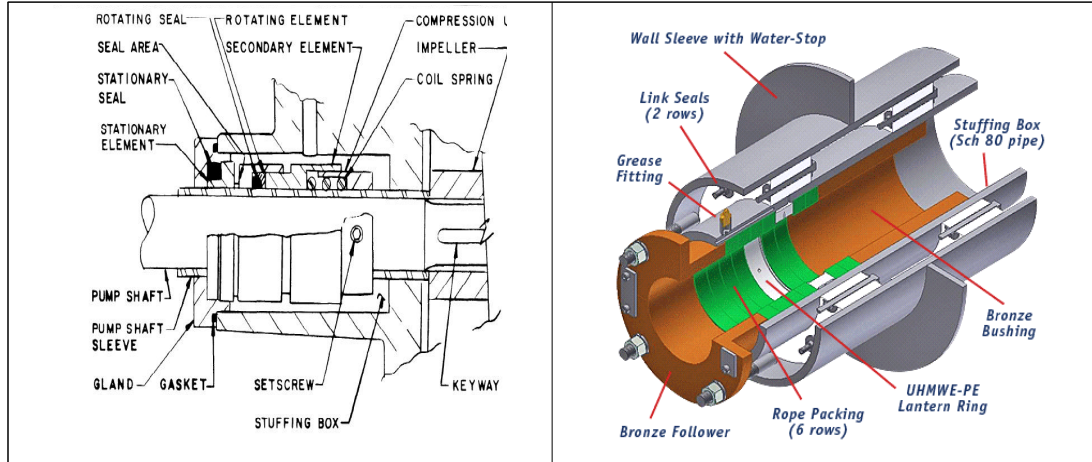
압축기의 유체가 대기 중으로 누출되는 것을 방지하기 위하여 해당사항의 한 가지 이상을 만족하는 경우에 대하여 시설관리기준을 만족하는 것으로 본다. 압축기의 스테핑 박스는 압축기 스펙을 통하여 기종을 확인할 수 있으며, 사업장에서는 필요시 펌프자료를 보유하여 관련근거로 제시할 수 있다.

스테핑 박스는 다음의 설명과 같으며 스테핑 박스 내부의 압력을 측정할 수 있는 장치를 장착하여 오염물질이 외부로 누출되는 것을 즉각적으로 확인한다.

#### ○ 스테핑 박스(Stuffing Box)란?

스테핑박스는 회전차가 케이싱속 액체에서 회전하는 부분과 동력을 전달하는 주축과의 사이에서 상호간을 차단시켜 대기압 이상의 액체가 소정의 압력을 충분히 발휘할 수 있도록 봉합 역할을 함과 동시에 대기압 이상 또는 대기압 이하의 상태가 되어 액체가 유출되거나 공기가 유입되는 것을 차단하는 역할을 한다.

이곳에는 랜턴링이 설치되어 있어 이곳으로 압력수가 공급되어 (외부에서 압력수를 공급하는 방법과 펌프자체의 토출측으로부터 공급하는 자체공급방법) 주축과 그랜드 패킹이 마찰하는 것에 마찰손실을 줄여주는 일, 메탈베어링의 역할, 공기유입방지, 액체누설방지 등의 일을 한다.



스터핑박스(stuffing box) 개조식<sup>31)</sup>

스터핑박스(stuffing box)<sup>32)</sup>

그림 39 스텐핑박스(stuffing box)

완충유체는 압축기의 스텐핑 박스(stuffing box) 압력보다 항상 높은 압력에서 운전되어야 하는 이유는?

스터핑박스의 내부 압이 높고 완충유체의 압력이 낮은 경우 펌프 내부의 가스들이 스텐핑박스를 거쳐 외기로 배출될 가능성이 있으므로 이를 유의하며 완충유체의 압력이 높은 경우 가스나 오염물질이 스텐핑박스를 통해 외기로 배출되지 못하므로 완충유체는 스텐핑박스 압력보다 항상 높은 압력에서 운전되어야 한다.

- ② 완충유체저장시설(barrier fluid system degassing reservoir)을 장착할 경우 누출된 가스는 가스연료시설 또는 플레어 등의 저감시설로 연결하여 처리하여야 하며, 가)공정배출시설 (2)의 시설관리기준을 따른다.

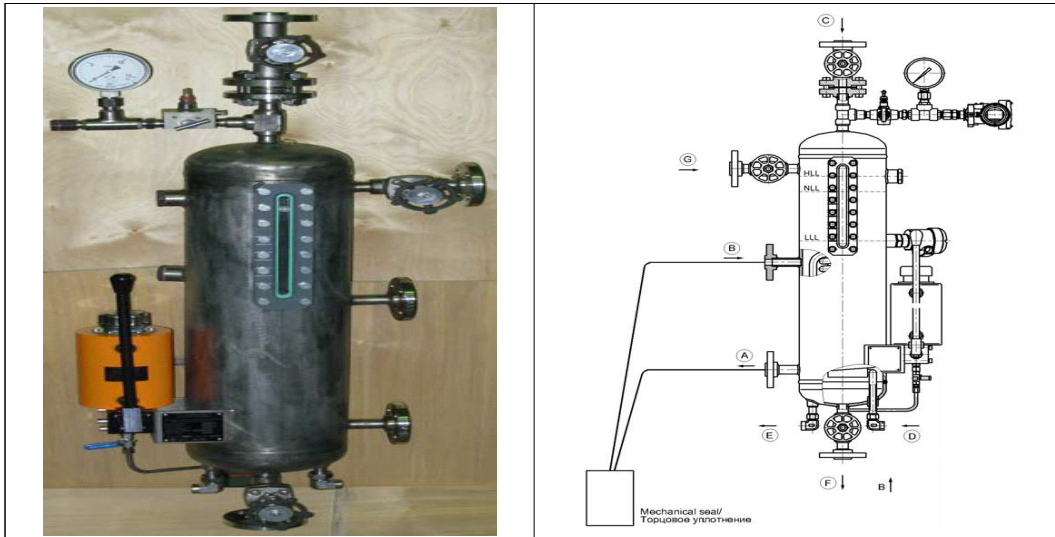
완충유체저장시설을 장착한 경우 일반적으로 완충유체에 대한 누출이 없다고 가정한다. 다만, 완충유체저장시설에서 가스가 누출되는 사례는 완충유체저장시설의 압력보다 펌프, 압축기의 내부압력이 과하게 높은 상황으로 외기로 배출되는 누출가스를 저감시설로 처리한다.

31) <http://navalfacilities.tpub.com/mo230/mo2300164.htm>

32) [http://www.myersequipment.com/jms\\_floculators.html](http://www.myersequipment.com/jms_floculators.html)

○ 완충유체저장시설란?

완충유체저장시설은 일반적으로 dual mechanical seal을 사용하는 펌프에 사용하며 펌프의 manual fluid를 보충하기 위하여 장착된다. 완충유체저장시설은 펌프의 작동이 멈추거나 mechanical seal의 파손이 일어날 경우 mechanical seal을 확인하여 자동적으로 컨트롤 되는 장치이다. 컨트롤 장치로 level sensor, pressure switch, temperature sensor 등이 있다.



완충유체저장시설  
(barrier fluid reservoir)<sup>33)</sup>

완충유체저장시설 구조식

그림 40 완충유체저장시설(barrier fluid reservoir)

A. Supply to seal
B. Return from seal
C. Nitrogen source
D. Cooling water inlet
E. Cooling water outlet
F. Drain
G. Fluid fill in

③ 완충유체를 공정 흐름으로 이송시키는 폐쇄회로시스템(closed-loop system)을 장착하여야 한다.

폐쇄회로시스템은 공정의 압력조절을 위하여 by pass를 통해 유입된 액체나 기체가 외부의 누출이 없는 단회회로로 연결되어 압력이 재공급되는 방식을 말한다. 유입된 기체는 탱크나 저장소(reservoir)에 유입되며, Closed loop pump에 의하여 압력조

33) mechanical seals and dry gas seals for oil and gas, 2010. trem engineering

질이 이루어지며 다시 by pass 탱크를 통하여 공정 중으로 유입된다. 폐쇄회로 시스템은 일반적으로 아래의 그림과 같이 나타나며, reservoir나 탱크의 용량에 따라 크기와 형태에 차이를 보인다.

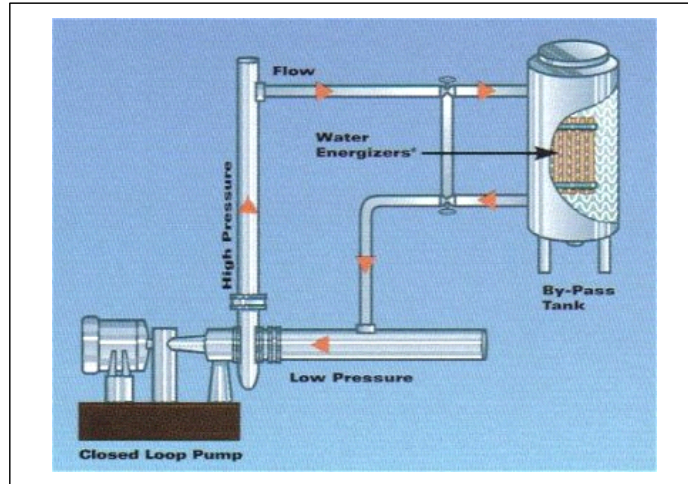


그림 41 폐쇄회로시스템(closed-loop system)

### (3) 압축기 및 펌프

(라) 완충유체를 포함하는 봉인시설과 동등한 성능을 갖는 왕복압축기 및 원심압축기(dry gas type)를 설치한 경우에는 압축기 내부 가스가 대기로 누출되지 아니하도록 하여야 한다.

압축기 내부 가스가 대기로 누출되는 것을 확인한다. 대기로 누출되는지 확인하는 방법으로 THC, 냄새확인 등을 통하여 확인한다.

- ① Oil Film Seal을 사용하는 원심압축기는 Sour Oil (Gas 밀봉 위해 주입되어 Gas와 접촉하여 오염된 Oil) Leak량을 Monitoring 하여 Sealing 상태를 감시할 수 있다.
- ② Dry Gas Seal을 사용하는 원심압축기는 Primary Vent Gas와 Secondary Vent Gas량을 Monitoring하여 Sealing 상태를 감시할 수 있다.
- ③ Packing을 사용하는 왕복압축기는 Packing Vent Gas 온도를 Monitoring하여 Sealing 상태를 감시할 수 있다.

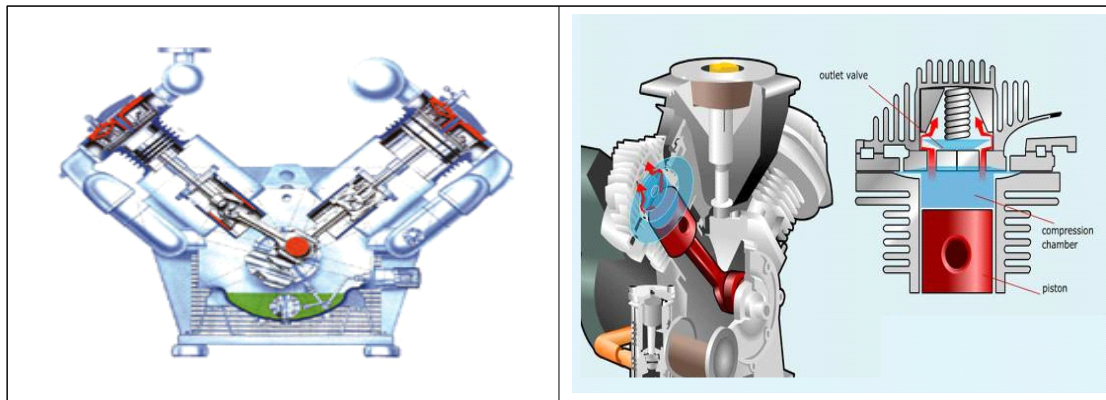
#### ○ 압축기란?

왕복압축기는 산업현장에서 오랫동안 사용되어온 압축기로서, 왕복하는 피스톤에 의해서 실린더 내의 공기를 압축한다. 비교적 저압에서 초고압까지, 소용량부터

대용량의 기체까지 압축이 가능하다. 고압이 필요한 경우에는 몇 단으로 나누어 압축한다.(1~2단과 다단식이 있다.) 왕복동 압축기의 특징은 다음과 같습니다.

비교적 저압에서 초고압까지, 소용량부터 대용량의 기체까지 압축이 가능하다.

과거 공기 압축기의 대명사로 불리던 왕복동 압축기는 많은 풍량을 요구하는 경우에는 스크류 및 터보 압축기로 변화하고 중형 압축기 분야에서는 패키징화된 스크류 압축기로 대체되는 경향이 있다. 소형분야에서도 점차 스크류 압축기로 전환되고 있지만, 여전히 높은 비중을 차지하고 있으며, 중-고압의 압축기 분야에서 왕복동 압축기는 매우 중요한 위치를 차지하고 있다.



왕복압축기<sup>34)</sup>

왕복압축기 개조식

그림 42 왕복압축기 (예시)

### □원심압축기

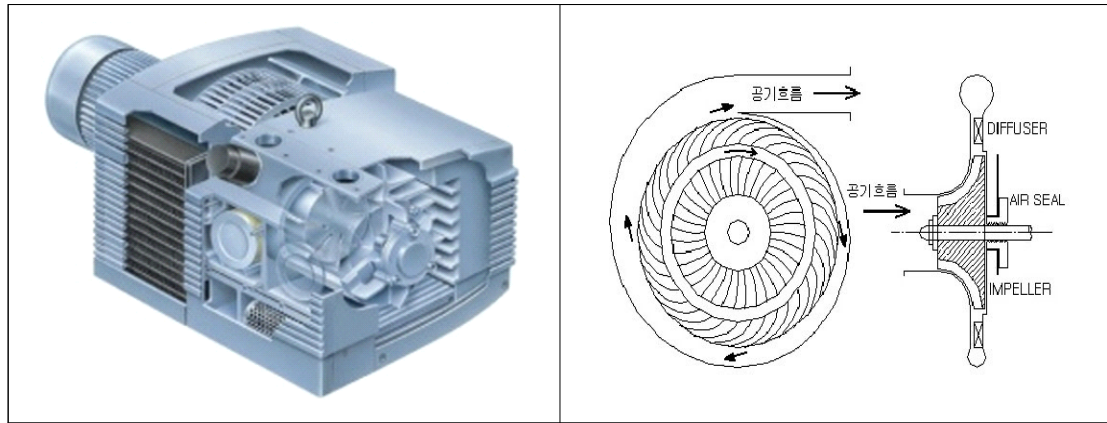
왕복동에 비하여 토출기체에 맥동이 거의 없다. 기계 보존이 쉬워 화학공업·공기원·냉동기용 등 사용범위가 넓다.

#### ① 베인형 압축기

베인압축기는 원통형 실린더 내에 편심으로 로터를 설치하고, 로터에는 가동익(Vane)을 설치하므로 가동익(Vane)과 실린더에 둘러 쌓인 공간이 로터의 회전에 의해서 변화하는 것을 이용해서 기체를 압축 하는 것으로서 일반적으로는 다량의 윤활유를 실린더 내에 주입하여 밀폐, 윤활과 동시에 압축 열을 제거 하는 유냉식으로 되어있다.

#### ② 스크류형압축기

회전형 압축기의 가장 일반적인 형태는 스크류 압축기이다. 스크류 압축기는 케이싱 내에 맞물려 회전하는 로터(Rotor)라고 불리는 숫나사(Male Rotor)와 암나사(Female Rotor)를 갖고 있습니다. 암수 로터가 회전하면서 공기를 흡입, 압축하여 토출구를 통하여 압축 공기가 배출된다.



원심압축기<sup>35)</sup>

원심압축기 개조식<sup>36)</sup>

그림 43 왕복압축기 (예시)

#### (4) 압력완화장치

(가) 설정 압력 이상인 경우의 방출을 제외한 가스·증기를 다루는 모든 압력완화장치는 누출기준농도 이하에서 운전되어야 한다.

압력완화장치에서 제시하는 누출기준농도는 시설관리기준 바)비산누출(10)의 누출기준농도를 말한다. 압력완화장치의 설정 압력 이하인 경우는 PSM(공정안전제도)에서 각 압력완화장치에 대하여 검증된 자료 제시하며, 제시된 압력완화장치의 설정압력이 이하인 경우는 누출기준농도 이하에서 운전되는 것으로 같음한다. 압력완화장치의 설정 압력 이상인 경우에 대하여 누출이 발생할 수 있으므로 휘발성유기화합물 농도를 확인하며, 최대 5일 이내에 누출기준 농도 이하로 운전되는 것을 확인하여 운영기록부에 기록한다.

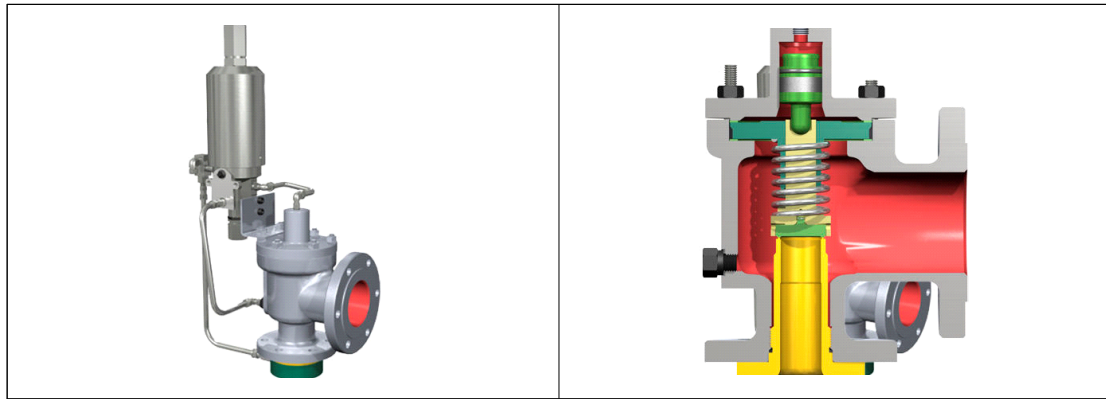
34) [http://korea.compair.com/Products/Low\\_and\\_Medium\\_Pressure\\_Pistons.aspx](http://korea.compair.com/Products/Low_and_Medium_Pressure_Pistons.aspx)

35) <http://2175.uz.all.biz/ko/wonsim-abchuggi-g6434#!prettyPhoto>

36) <http://www.ihikorea.co.kr/product/turbo3.html>

○ 압력완화장치란?

대표적인 압력완화장치로는 릴리프밸브(relief valve)가 있을 수 있으며, HAPs 시설관리 기준에서는 이와같은 작동의 원리를 가지고 있는 장치들을 통칭하여 압력완화장치라고 한다. 압력완화장치는 설정된 압력 직하에서 작동되도록 사용자가 압력을 조정하여 사용할 수 있으며, 설정압력이 초과하였을 경우 안전사고의 발생을 막기위하여 기계적으로 압력을 배출하는 장치이다. 대표적인 압력완화장치인 릴리프밸브의 사진은 아래와 같다.



압력완화장치

압력완화장치 개조식

그림 44 압력완화장치 (예시)

(나) **설정 압력 이상인 경우의 방출** 후, 최대 5일 이내에 누출기준농도 이하로 운전되어야 하며, 운영기록부에 기록한다.

‘설정 압력 이상인 경우의 방출’이란 내부의 압력이 설정압력 이상으로 높아져 안전밸브 등으로 가스가 배출되는 경우를 말한다.

관리 담당자는 이 같은 상황이 발생하면 신속하게 대책을 추진하여 정상 상황으로 돌아갈 수 있도록 조치하여야 하며 결함내용(압력이 높아진 원인 및 내용), 조치내용 등을 운영기록부에 기재 한다.

---

(다) 공정이나 가스연료시설 또는 저감시설 등의 폐쇄형 배출시설로 연결된 압력 완화장치는 (가)와 (나)의 기준을 적용하지 아니한다. 이 때 (플레어) 등의 저감시설로 연결된 경우 가)공정배출시설 (2)의 시설관리기준을 따른다.

---

압력완화장치의 비상배출구가 대기 중으로 향하지 않고 공정, 가스연료시설, 저감시설 등으로 연결되어 외부로 관리대상물질이 전혀 배출되지 않는 경우를 말한다. 대기오염 저감을 위해 가장 이상적인 시설로 보인다.

---

(5) 검사용 시료채취장치

(가) 시료채취 시 발생하는 관리대상물질을 공정 중으로 재회수시키거나 처리시설로 이송하기 위하여 끝이 막힌 배관장치 또는 밀폐된 배출관로를 설치하여야 한다.

(나) 5wt% 이상의 벤젠을 포함하는 유체를 취급하는 시료채취장치의 경우, 시료채취 시 발생하는 **벤젠을 저감할 수 있는 시설**을 설치하여야 한다.

(다) 발생원 내부 시료채취시설((in-situ sampling systems)과 퍼지(purge)과정이 없는 시료채취장치 및 비제조구역(off-site) 내 저장시설과 출하시설에 연결된 시료채취장치의 경우 (가)와 (나)의 기준을 적용하지 아니한다.

---

시료채취 시 관리대상물질이 외부로 배출되는 것으로 최소화하기 위한 조치로서 밀봉, 회수, 시료채취 장치를 갖추어야 하며, 이 중 5wt% 이상의 벤젠을 포함하는 유체는 Closed vent sampling systems<sup>37)</sup>이나 이에 준하는 설비를 사용해야 한다. Closed vent sampling system을 이용할 때는 샘플링시 발생된 유증기가 활성탄필터로 유입되어 제거되어야 한다.

Closed-vent systems은 가연성, 폭발성, 그 밖의 유해물질의 누출을 조절하기 좋은 장치로 그림 45와 같다.

---

37) 40 CFR 61, Subpart FF - National Emission standard for benzene waste operations, EPA

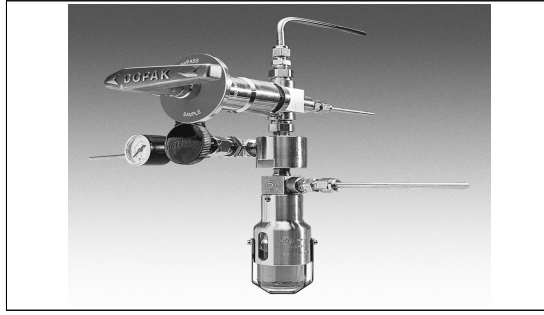


그림 45 Closed vent sampling system

(6) 시설관리기준 적용대상 비산누출시설에 대하여 법 시행일로 부터 최초 1년간 연 1회 누출점검을 실시하고, 최초 누출점검 결과를 기준으로 계산한 누출율에 의하여 다음과 같이 각 비산누출시설 장치종류별로 측정주기를 결정한다.

(가) 누출율 3% 이상일 경우는 반기마다 점검을 실시한다.

(나) 누출율 3% 미만일 경우는 1년마다 점검을 실시한다.

‘법 시행일로부터 최초 1년간’이란 이 시설관리기준이 적용되는 해의 12월 31일까지를 말한다. 신규 사업장의 경우에는 8월 31일 이전에 설치가 완료(준공)된 사업장은 준공된 날부터 12월31일까지를 최초 1년으로 보며, 9월1일부터 12월31일 사이에 준공된 사업장은 다음해 6월30일까지를 최초 1년으로 본다.

신규 사업장으로서 다음해 6월30일까지를 최초 1년으로 간주되는 사업장은 최초 누출점검을 실시한 결과 누출율 3% 미만에 해당될 경우 다음해 잔여기간(7월31~12월31일)의 누출점검을 생략 할 수 있으며 이 기간이 경과한 이후에는 기존사업장과 같이 누출점검을 실시하여야 한다.

**< 예 시 >**

○ 신규 사업장으로서 2015년 10월20일에 사업장을 준공한 경우 최초 누출점검을 실시해야할 기간은?

→ 최초 누출점검은 2016. 6.30까지 실시하여야 함

○ 위 사업장('15.10.20 준공)의 최초 누출점검 이후의 다음 누출점검은?

→ **(누출율 3% 미만)** 연간 1회 점검이므로 2017.12.31까지 1회 누출점검 실시(2016.6월~12월은 잔여기간으로 점검 생략)

→ **(누출율 3% 이상)** 연간 2회 점검이므로 2016.6월~12월 측정 실시, 다음해는 최초 누출점검 결과 및 2016년 하반기 누출점검 결과를 평균하여 누출율을 산정한 후 점검횟수 결정

---

(7) 최초 누출점검 이후의 비산누출시설 장치종류별 측정주기는 1년마다 점검에 의한 누출율 또는 2회 반기마다 점검에 의한 평균 누출율을 기준으로 (6)의 누출율 기준에 의하여 측정주기를 결정한다.

---

다음해 점검(측정)주기 결정을 위한 누출율의 산정은 1년 단위로 계산하고 연간 2회 점검을 실시한 경우는 평균으로 계산한다.

---

(8) 비산누출시설에 대한 누출점검은 「환경분야 시험·검사 등에 관한 법률」 제6조제1항에 따라 환경부장관이 정하여 고시한 대기오염공정시험기준 상의 휘발성유기화합물 누출확인방법을 따른다.

---

---

(9) (6)의 기준에서 제시한 누출율 산정방식은 다음과 같다.

(가) 비산누출시설 장치종류별 누출율(%) =  $[A/(B-C)] \times 100$

(나) A: 누출기준농도를 초과한 비산누출시설 장치종류별 개수

(다) B: 비산누출점검 대상 총 비산누출시설 장치종류별 개수

(라) C: 비산누출시설 장치종류별 비안전 누출시설 및 누출점검 난해시설 개수

---

(10) (9)의 기준에서 제시한 누출기준농도는 다음과 같이 정의한다.

(가) 2017년 12월 31일까지: 2,000ppm

(나) 2018년 1월 1일부터: 1,000ppm

(다) 비제조구역(off-site) 내의 펌프와 시료채취장치: 500ppm

---

비제조구역(off-site)에 대하여 압축기 펌프, 시료채취시설에 대하여 저감 및 방지시설의 설치가 의무사항이 아니기 때문에 누출기준농도에 대하여 다소 엄격하게 적용한다. 다만, 비제조구역에서 본 항이 제시한 누출기준농도를 준수하지 못하였다 하더라도 누출율(시설관기준 (바)비산누출시설(6)누출율)에 따른 측정주기에 영향을 줄 뿐 관리대상시설에 대한 미준수를 의미하는 것은 아니다.

(11) (9)의 기준에서 제시한 비안전 누출시설은 고온·고압조건, 시설의 붕괴 및 폭발의 위험 등과 같이 누출점검자가 즉각적인 위험에 노출될 수 있다고 판단되는 누출시설을 의미하며, 비안전 누출시설은 안전이 확보되기 전까지 비산누출점검을 유보할 수 있다.

유보시설은 사업장 내부상황을 근거하여 사업장 자체에서 지정하며, 유보시설을 확인할 수 있는 지표로 설계도상의 유보시설을 표기하는 방법을 적용할 수 있다. 유보시설에 지정한 사항에 대하여 사업장에서는 필요시 변경할 수 있다.

(12) (9)의 기준에서 제시한 누출점검 난해시설은 파이프랙, 공간협소지역, 낙상 사고 우려지역, 에너지 절감을 위하여 보온재로 밀폐한 시설이나 고소 위험지역에 위치하여 누출점검자가 누출점검을 수행하기 어려운 누출시설을 의미하며, 누출점검 난해시설의 경우 환경부장관과의 협의를 거쳐 비산누출점검을 제외할 수 있다.

(13) 비산누출점검 대상에서 유보하거나 제외하는 비안전 누출시설과 누출점검 난해시설의 선정사유와 설치된 위치를 기록하여야 하며, 두시설의 개수는 **총 비산 누출시설의 20%를 초과할 수 없다.**



난해시설 <보온재밀폐>



유보시설 <낙상우려>

그림 46 비산누출점검 대상 난해시설 및 유보시설 (예시)

난해시설에 대해 협의를 거쳐 비산누출점검에서 제외하고자 하는 사업장은 누출점검기간이 경과하기 전에 해당시설에 대한 현황 및 제외사유 등을 첨부하여 유역(지방)환경청과 협의하여야 한다.

유역(지방)환경청은 협의 서류를 검토하여 난해시설에 대한 누출점검을 제외 할 수 있으며 그 시설의 개수는 (13)의 조항에 따라 20%를 초과할 수 없다.

사업장은 시설의 개보수를 통하여 난해시설 해당사항에서 제외되는 경우 시설관리기준을 준수하기 위한 비산누출 점검을 실시한다.

## 2. 제철 및 제강업

### 가. 비산먼지 배출시설

---

(1) 이 관리기준은 분체상 물질을 저장·야적, 실기·내리기 또는 수송·이송하는 시설을 대상으로 한다.

---

이 관리기준의 적용은 대기환경보전법 제43조제1항, 같은법 시행규칙 제58조제4항 관련 [별표 14]의 기준을 적용 받는 시설에 한한다.

---

(2) 원료 야적장으로부터 분체상 물질을 수송하는 사업장 내부 도로에는 먼지의 재비산을 방지하기 위한 장치를 설치 또는 운영하고, 그 운영현황을 매주 1회 기록한다.

---

조문의 내용 중 ‘원료 야적장으로부터 분체상 물질을 수송하는 사업장 내부 도로에 먼지의 재비산을 방지하기 위하여 설치한 장치’는 세륜·세차시설, 살수차, 노면청소차, 살수라인 등을 말한다.




관리담당자는 운영현황을 작성함에 있어 먼저 사업장 평면도(개략적인 도면)에 현재 사업장내에 설치·운영 중인 시설을 표기(그림 146 참조)하고 관련시설을 사진으로 보관(표 39 참고)하도록 한다. 자료의 양식은 자유양식으로 하며 새로운 장치의 추가 및 변경의 경우에는 즉 변경내용을 기재하여야 한다.

사업장 평면도상 시설 표기는 최초 점검보고서 제출 전 유역(지방)환경청에 제출하여야 하고, 사업장 평면도 상에 시설의 위치가 바뀌면 연간점검보고서 제출시 변경된 사업장 평면도를 함께 제출하여야 한다.



그림 47 사업장 평면도의 시설 표기의 예

표 13 사업장 내 먼지의 재비산을 방지하기 위한 시설 list의 예

시 설		이 름	설치구간	보유수
1		세륜시설	A. 제 1 야적장 입구 B. 제 2 야적장 입구 C. 제 3 야적장 입구	3
2		사업장 내부도로의 스프링쿨러	A. 제 1 구역 B. 제 2 구역 C. 제 3 구역	3
3		사업장 내부도로의 이동식 살수시설	A. 36가 2564 B. 76거 1234 C. 31로 1593 비고 : 세륜시설 및 스프링쿨러가 설치되어 있지 않은 사업장 내부도로에 살수	12

운영현황(운영기록부)은 일주일에 1회 이상 기록하되 각각의 시설(흡입식청소차, 살수차, 스프링쿨러 등)에 대하여 운영현황을 기재하여야 한다.

운영현황의 기록은 시설의 전반적인 운영을 확인할 수 있도록 아래의 작성예시를 참고하여 가급적 자세하게 기록하여야 한다. 다만, 사업장에서 운영하고 있는 별도의 작업일지 등이 있을 경우에는 그 일지를 운영현황으로 갈음할 수 있으며 이 경우에도 각 시설의 전체적인 운영 확인 등을 위해 분기 1회 이상은 전체 시설에 대하여 운영현황을 종합하여 운영기록부에 기록하여야 한다.

시설의 운영과 관련하여 우천, 동절기(기상청 지역예보 기준 외부 온도 4℃ 이하), 기타 부득이한 사유로 운영을 못할 때에 그 사유를 기재하여야 한다.

㉠ 사업장 내부 도로 비산먼지 재비산 방지를 위한 시설					
시설명	설치위치 및 운행구간	운영기간	운영시간	작성일	비고
살수차 (12가1234)	A-B-C(500m) F-H-P(850m) 구간	2015.5.15-5-22 (7일간)	총시간 : 28시간	5.23	5.21은 무천으로 운행 안함
스프링클러	OO야적장(K지점)	"	총시간 : 28시간	"	-

1. 시설의 명칭, 설치위치 및 운행구간은 별도의 현황자료(평면도 첨부)로 첨부하여 간략하게 기재할 수 있다.
2. 총시간은 운영기간 중 억제시설을 가동한 시간을 기재한다.
3. 비고에는 고장·수리, 우천, 동절기, 신규시설 설치 등 특이사항을 기재한다.

그림 48 사업장 내부도로 비산먼지 재비산 방지를 위한 시설의 예

기록은 사업장에서 작성하는 작업일지, 점검표 등이 있을 경우 측정기록을 추가하여 운영하는 것도 가능하다. 단, 별도의 작업일지가 없는 사업장은 자체운영기록부 '㉠ 사업장 내부 도로 비산먼지 재비산 방지를 위한 시설'을 사용 할 수 있다.

(3) 분체상 원료 야적장(야적면적이 10,000㎡ 이상인 것에 한정한다)에서 근접한 사업장의 부지경계선상에서 「환경분야 시험·검사 등에 관한 법률」 제6조제1항에 따라 환경부장관이 정하여 고시한 환경오염공정시험기준에 따른 대기오염물질의 측정기준 중 시험기준(ES 01302.1)에 따라 비산먼지 농도를 분기마다 1회 측정하여 기록한다.

본 기준의 적용은 분체상물질의 야적장이 대기환경보전법 제43조제1항 및 같은법

시행규칙 제58조제4항 관련 [별표14] 「비산먼지의 발생을 억제하기 위한 시설의 설치 및 필요한 조치에 관한 기준」을 적용받는 시설로서 야적면적 10,000㎡인 시설에 한한다.

이 기준의 적용대상이 되는 시설을 설치·운영하는 사업장은 대기환경보전법 시행규칙 [별표 14]의 기준을 준수하는 등 비산먼지 발생을 저감하여야 하며 분기 1회 이상 사업장 주변의 비산먼지 농도를 측정하여 운영기록부 등에 기록하여야 한다.

비산먼지의 측정은 사업장 스스로 측정하거나 측정대행 업체에 의뢰하여 측정을 대행할 수 있다. 측정방법은 대기 오염 물질의 측정기준 중 시험기준 ES 01302.1에 따르며 측정은 「하이볼륨 에어샘플러(High Volume Air Sampler)법」으로 측정한다. 「하이볼륨 에어샘플러(High Volume Air Sampler)법」의 측정방법은 참고 3 공정시험방법 ⑬을 참고한다.

비산먼지 농도측정을 위한 구획단위는 일관제철소와 비일관제철소(제강업)으로 구분지어 시행한다.

먼저 일관제철소의 경우 사업장이 보유한 원료야적장의 구분구획단위 수만큼 측정한다. 구분구획단위라 함은 사업장이 조업을 수행함에 있어 구분 지어놓은 원료야적장의 구획단위를 말한다. 사업장은 구분구획단위를 자료화된 구분구획도로서 구비하여야 하며, 구분구획도는 해당 지방유역환경청에 제출하여야 한다. 구분구획도는 그림 148을 참고하여 작성한다. 단, 일관제철소의 철스크랩 야적장에 대한 농도 측정은 용선을 만들기 위한 원료야적장의 농도 측정으로 같음한다.

비일관제철소(제강업)는 「비산먼지의 발생을 억제하기 위한 시설의 설치 및 필요한 조치에 관한 기준」을 적용받는 시설로서 한 사업장이 소유한 총 야적면적 10,000㎡인 시설에 한하여 한사업장의 부지경계선상에서 1회 측정한다.



그림 49 A 사업장의 구분구획도의 예

하이볼륨샘플러 법으로 측정된 결과는 자체운영기록부 '㉑ 하이볼륨 샘플러 측정용 기록지(비산먼지농도)'에 기록한다.

측정은 포집 먼지량이 가장 많은 위치와 대조위치(포집 먼지량이 가장 적은 위치)에서 각각 실시하며, 시료채취 시작시간과 종료시간을 기록부에 기록한다. 시료채취시 풍향과 풍속을 측정하되 시료의 채취 시간 중 매 10분마다 연속 3회 측정하여 그 평균값을 풍향란에 기입하고, 풍향 자료를 사용하여 평균풍향란에 전체 풍향의 평균값을 기입한다. 평균 풍향, 평균 풍속은 위의 표 하이볼륨샘플러 법의 '6. 먼지농도 계산 (2) 비산먼지 농도의 계산'에 나와 있는 풍향 보정계수와 풍속보정계수를 사용하여 각각 보정된 값을 기입한다.

농도는 위의 표 하이볼륨샘플러 법 중 '6. 먼지농도의 계산 중 (1) 포집된 먼지의 농도 계산식'을 사용하여 포집 먼지량이 가장 많은 위치와 대조위치에서 채취한 포집 먼지의 농도를 각각 계산하고, 계산된 농도를 (2) 비산먼지 농도 계산식을 사용하여 최종 농도값을 기입한다. 하이볼륨에어샘플러의 자체운영 기록부의 예를 그림 50과 같이 나타내었다.

하이볼륨 샘플러 측정용 기록지

㉑ 하이볼륨 샘플러 측정용 기록지(비산먼지농도)

업 소 명 \_\_\_\_\_  
 장 소 \_\_\_\_\_  
 일 자 \_\_\_\_\_  
 관측자 성명 \_\_\_\_\_  
 측정위치로부터의 거리 \_\_\_\_\_

▶ 시료채취 시간은 적어도 1시간 이상으로 한다.  
 ▶ 풍향 풍속은 시료의 채취 시간 중 매 10분마다 3번씩 측정하여 그 평균값을 풍향에 기입하고, 풍향에 기입 한 자료를 사용하여 평균풍향에 기입한다.

장소	시료채취 시작시간	시료채취 종료시간	분 (풍향/풍속)	풍향	평균 풍향	풍향 보정 계수	풍속	평균 풍속	풍속 보정 계수	농도	최종농도
예> 포집 먼지량이 가장 많은 위치의 이름	15:00	16:00	10(3번이상측정)	47						mg/m <sup>3</sup>	mg/m <sup>3</sup>
			20(3번이상측정)	68							
			30(3번이상측정)								
			40(3번이상측정)								
			50(3번이상측정)								
			60(3번이상측정)								
예> 대조위치의 이름			10(3번이상측정)								
			20(3번이상측정)								
			30(3번이상측정)								
			40(3번이상측정)								
			50(3번이상측정)								
			60(3번이상측정)								

※ 비산먼지 최종 농도는 대기오염공정시험기준\_전문 중 비산먼지 ES 01302.1의 3.2.2 (2) 비산먼지 농도의 계산식을 따른다.

그림 50 하이볼륨에어샘플러 측정용 기록지(비산먼지농도)

---

(4) 법 제43조의 비산먼지의 규제를 따른다.

---

이 규정의 의미는 사업장에서 배출되는 비산먼지의 저감을 위하여 이 기준에서 특별히 정하지 않은 사항은 대기환경보전법 제43조의 규정을 따른다는 의미이다.

**※ 대기환경보전법 제 43조(비산먼지의 규제)**

- ① 비산배출되는 먼지(이하 "비산먼지"라 한다)를 발생시키는 사업으로서 대통령령으로 정하는 사업을 하려는 자는 환경부령으로 정하는 바에 따라 특별자치시장·특별자치도지사·시장·군수·구청장에게 신고하고 비산먼지의 발생을 억제하기 위한 시설을 설치하거나 필요한 조치를 하여야 한다. 이를 변경하려는 때에도 또한 같다.
- ② 특별자치시장·특별자치도지사·시장·군수·구청장은 제1항에 따른 비산먼지의 발생을 억제하기 위한 시설의 설치 또는 필요한 조치를 하지 아니하거나 그 시설이나 조치가 적합하지 아니하다고 인정하는 경우에는 그 사업을 하는 자에게 필요한 시설의 설치나 조치의 이행 또는 개선을 명할 수 있다.
- ③ 특별자치시장·특별자치도지사·시장·군수·구청장은 제2항에 따른 명령을 이행하지 아니하는 자에게는 그 사업을 중지시키거나 시설 등의 사용 중지 또는 제한하도록 명할 수 있다.

**나. 소결로 및 관련시설**

‘소결로 및 관련시설’의 기준적용은 소결공정을 포함하는(일관제철소) 사업장에 한하여 적용한다. 소결로 및 관련시설 중 관련시설은 소결기, 소결기의 배광부, 소결로의 냉각기(다음 그림 참조)를 말한다.

○ 소결로(燒結爐)란?

원료인 철광석 가루를 고로 조업에 투입하기 전에 품질을 고르게 하고 또, 일정한 크기로 만들어 내는 공정
--

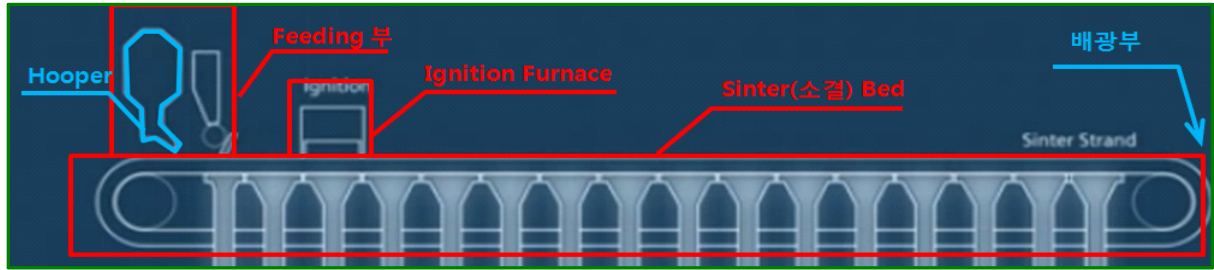


그림 51 소결로 공정도(SIEMENS Company, Germany)

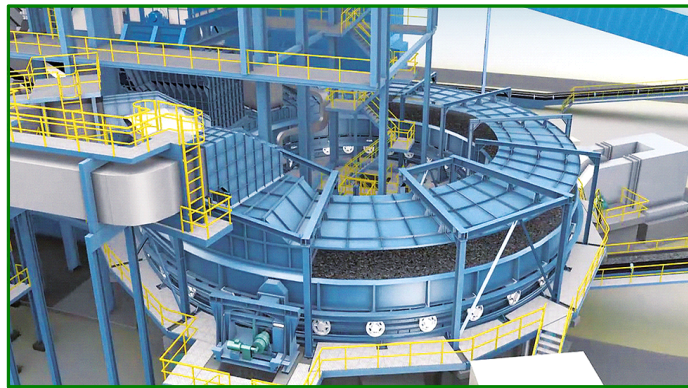


그림 52 소결광 냉각기(SIEMENS)

---

(1) 소결로(燒結爐) 주변 지면은 주기적으로 청소를 실시하여 먼지의 재비산을 방지한다.

---

소결로 주변 지면은 소결기와 배광부의 주변 지면을 말하며, 청소 구역은 소결기와 배광부가 있는 건옥 내 소결 대차가 위치한 이외의 지면(아래그림 중 청소 위치)을 뜻한다.

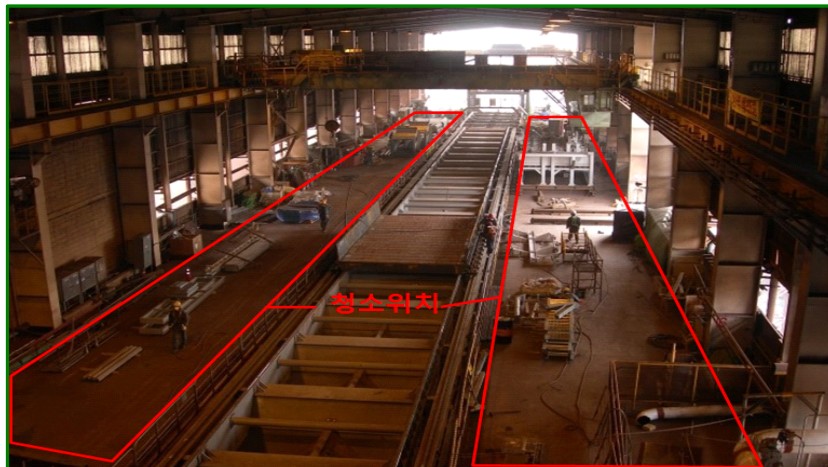


그림 53 소결로 청소구역

청소의 주기는 주 2회 이상을 의미하며, 소결로 근무자(작업자)는 주 2회 이상 청소를 실시하고 그 사실을 자체 운영기록부에 기록하여 보관한다. 자체 운영기록부는 아래의 '② 청소구역 시설관리기준 준수사항'을 참고하여 자체 실정에 맞게 제작하여 사용한다. 비고는 청소담당자 등을 기재한다.

② 청소구역 시설관리기준 준수현황			
청소 시설	청소일자	청소상태	비고
예> 제 1 코크스로	예> 2012년 09월 18일	예> 양호	

그림 54 청소구역 시설관리기준 준수현황 기록의 예

(2) 소결로의 소결광 상단지점은 소결가스가 대기 중으로 확산되지 않도록 음압을 유지한다. 또한 소결가스 포집 압력은 음압을 유지하는지 상시 모니터링 한다.

소결로의 소결광 상단지점으로부터 소결가스가 대기 중으로 확산되지 않게 하는 시설은 소결기(소결대차) 아래 위치한 공기흡입 장치로부터 이루어진다. 공기흡입 장치를 통해 흡입된 소결가스는 소결기 아래쪽에 포집 되는데(아래 그림 참고) 이때, 포집 압력의 음압을 상시 모니터링 하여야 한다.

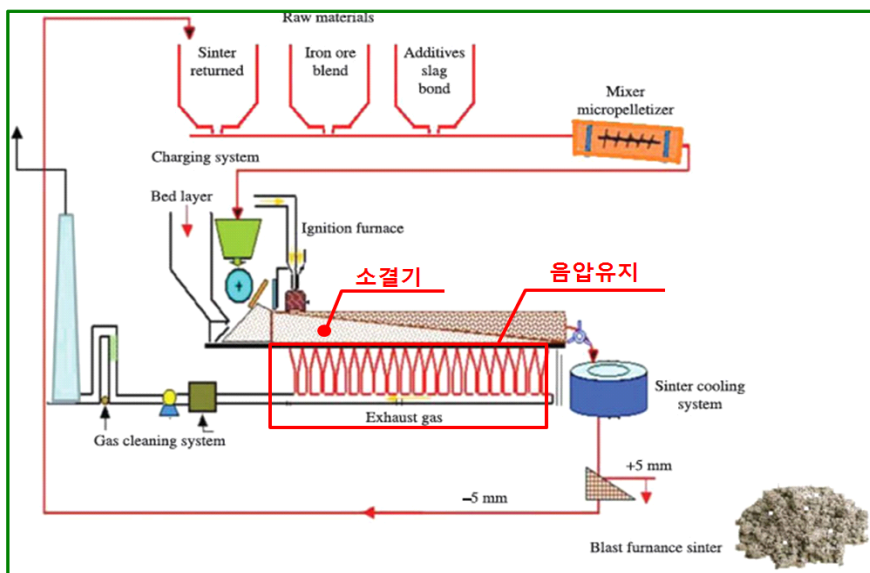


그림 55 소결로 소결가스 흡입장치(scielo.br)

시설관리기준 적용 사업장중 음압에 대한 모니터링 시스템을 갖춘 사업장은 소결 가스 포집 압력의 음압을 상시 모니터링 하고, 주 1회 기록한다. 기록은 사업장에서 작성하는 작업일지, 점검표 등이 있을 경우 측정기록을 추가하여 운영하는 것도 가능하다. 단, 별도의 작업일지가 없는 사업장은 자체운영기록부 '⑤ 음압 측정용 기록지'를 참고한다. 기록부에는 해당시설, 측정 날짜, 압력을 주 1회 기록하고, 특이사항 등을 비고란에 간략하게 기재한다.

⑤ 음압 측정 기록지			
해당 시설	측정 날짜	압력	비고
예> 제 1 소결기	예>14년 09월 24일	-4mmH <sub>2</sub> O	-

그림 56 음압 측정 기록지의 예

만약 모니터링 시스템이 없다면 소결가스 포집 압력의 음압 유지는 TMS 상의 블로어 유량 기록으로 판단한다. 소결가스의 포집 과정을 살펴보면 아래 그림과 같이 메인 블로어를 통해 음압을 유지하는 메카니즘을 가진다. 즉, 메인 블로어가 정상 가동되면 굴뚝에 설치되어져 있는 TMS 유량 흐름이 기록되어지는데, 이 유량의 기록으로서 음압을 확인하는 원리이다.



그림 57 소결가스의 유량 흐름

이와 같은 방법으로 음압을 확인하는 사업장은 소결 가스 전체 흐름에 대한 설계를 보조 자료로서 보관하고, 블로어 유량 기록을 2년간 보관하여야 한다.

- 
- (3) 소결로 말단의 배광부는 밀폐하여야 하며 내부의 압력은 음압을 유지하여야 한다.
-

소결로 말단 배광부 안은 음압을 확인하기 위한 모니터링 시스템을 갖추고 음압을 유지하여야 하고, 음압의 유지를 확인하기 위해 주 1회 운영기록부에 기록한다. 다만 소결로에서 작성하는 작업일지, 점검표 등이 있고 음압 유지에 관한 내용을 추가 할 경우 해당기록을 운영기록부로 갈음 할 수 있다.

단, 별도의 작업일지가 없는 사업장은 자체운영기록부 '⑤ 음압 측정용 기록지'를 참고 한다. 기록부에는 해당시설, 측정 날짜, 압력을 주 1회 기록하고, 특이사항 등을 비고란에 간략하게 기재한다.

만약 모니터링 시스템이 없다면 집진기의 정상 가동을 통해 음압의 유지를 확인하고, 음압의 유지를 확인하기 위해 주 1회 기록부에 기록한다. 기록은 사업장에서 작성하는 작업일지, 점검표 등이 있을 경우 측정기록을 추가하여 운영하는 것도 가능하다. 단, 별도의 작업일지가 없는 사업장은 자체운영기록부 '⑥ 집진기 운영현황'을 사용 할 수 있으며, 자체 운영기록부에는 해당 시설, 측정 날짜 정상가동 여부를 기입하되 정상가동여부란에는 '○(정상)', '×(비정상)'로 기재한다. 만약 집진기가 비정상 가동했다면, 비고란에 비정상 가동의 원인 및 조치사항에 대하여 간략하게 기재한다. 또한, 집진기의 정상 가동과 음압과의 상관성을 시스템 설계도 및 사진을 보조 자료로서 보관하여야 한다.

⑥ 집진기 운영현황			
해당 시설	측정 날짜	정상가동여부	비고
예> 소결로 말단의 배광부	14년 9월 5일	○	

그림 58 집진기 운영현황 예

소결로 말단 배광부는 배광부의 밀폐여부 사진 및 설계도를 자료로서 보관하여 해당 시설의 유무 파악을 용이하게 하여야 한다. 아래 그림은 소결로 말단의 배광부의 사진을 나타낸다. 그림과 같이 소결광이 낙광하는 배광부는 밀폐하여 먼지의 비산을 최소화 하여야 한다.



그림 59 소결로 말단의 배광부

---

(4) 소결로 냉각시설의 상부는 1/3 이상 덮개(후드시설)를 설치하고 개방된 부분에는 살수설비를 설치·운영(동결기시 제외)하여 먼지의 비산을 방지한다.

---

조문 중 살수의무가 제외되는 '동결기'라 함은 기상청 지역예보 기준 외부 온도가 4℃ 이하로 떨어져 동결이 일어날 수 있는 기간을 의미 한다.

사업장에서는 냉각시설 상부 덮개(후드시설) 및 살수설비에 대한 사진 및 설계도를 보관하여야 한다.

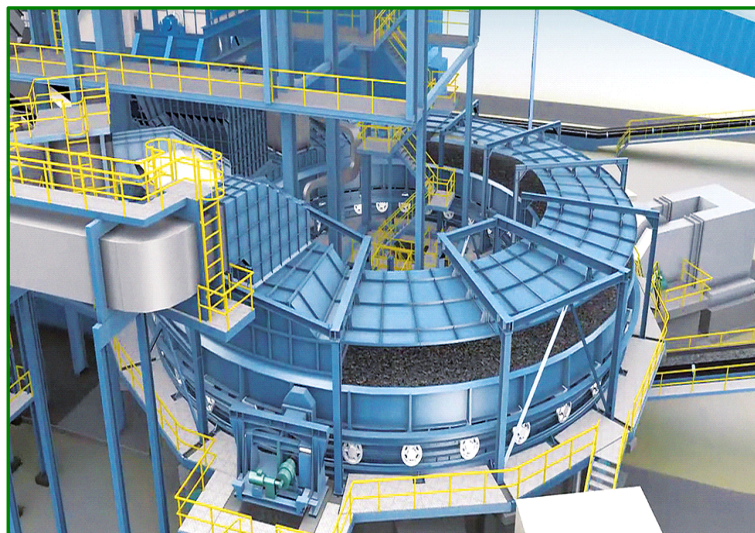


그림 60 소결광 건식 냉각기(SIEMENS)

(5) 소결로 측면으로부터 5m 내외 주변 지점에서 대기오염공정시험기준에 따라 비산먼지 농도를 분기마다 1회 측정하여 기록한다.

비산먼지의 측정은 사업장 스스로 측정하거나 측정대행 업체에 의뢰하여 측정을 대행할 수 있다. 측정 방법은 대기오염 물질의 측정기준 중 시험기준 ES 01301.1에 따르며 측정은 하이볼륨에어샘플러(High Volume Air Sampler) 법으로 측정한다.

소결로의 측정 지점은 소결로가 위치한 건물 내 원료투입구, 소결기의 중간, 소결기 말단의 배광부 부근에서(최소 3곳 이상) 측정한다. 만약 측정이 용의치 않다면 각 위치의 직선상 최단거리(5m 내외) 중 측정이 가능한 곳에서 실시(그림 61 참조)한다.

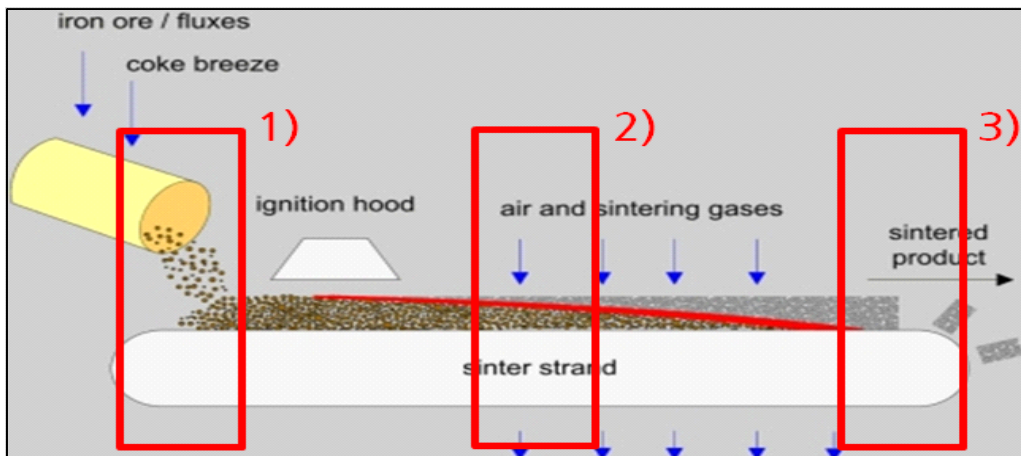


그림 61 소결로 측정지점의 예

실내에서 하이볼륨에어샘플러를 운영할 때는 야적장에서 운영할 때와 다소 차이가 있다. 실외에서 하이볼륨에어샘플러를 운영할 때는 풍향, 풍속을 측정하고 각각의 보정계수를 사용하여 대조군과 비교해 최종 농도 값을 결정(대기오염공정시험기준 전문 중 비산먼지 ES 01302.1의 3.2.2 (2) 비산먼지 농도의 계산식, 표 12 하이볼륨에어샘플러 법 6.먼지농도의 계산 중 (2) 비산먼지 농도의 계산 참고) 하지만, 실내에서 하이볼륨에어샘플러를 운영할 때는 포집 전 여과지의 질량과 포집 후 여과지의 질량의 차이로부터 농도 값을 최종 값으로 사용(대기오염공정시험기준 전문 중 비산먼지 ES 01302.1의 3.2.2 (1) 포집된 먼지의 농도 계산식, 표 4 하이볼륨에어샘플러 법 6.먼지농도의 계산 중 (1) 포집된 먼지의 농도 계산식 참고)한다. 측정의 기록은 사업장에서 작성하는 '⑩ 하이볼륨에어샘플러 측정용 기록지'를 사용할 수 있다.

⑩ 하이볼룸 샘플러 측정용 기록지(포집된 먼지의 농도)

업 소 명 \_\_\_\_\_  
 장 소 \_\_\_\_\_  
 일 자 \_\_\_\_\_  
 관측자 성명 \_\_\_\_\_  
 측정위치로부터의 거리 \_\_\_\_\_

▶ 시료채취 시간은 적어도 1시간 이상으로 한다.

장소	시료채취 시작시간	시료채취 종료시간	포집개시 직후의 유량	포집종료직 전의 유량	공기 흡인량 (V)	포집 전 여과지의 질량	포집 후 여과지의 질량	최종농도
예> 소걸로 원료투입구			m <sup>3</sup> /분	m <sup>3</sup> /분		mg	mg	mg/m <sup>3</sup>
예> 소걸기의 중간 부근			m <sup>3</sup> /분	m <sup>3</sup> /분		mg	mg	mg/m <sup>3</sup>
예> 소걸기 말단의 배광부			m <sup>3</sup> /분	m <sup>3</sup> /분		mg	mg	mg/m <sup>3</sup>

※ 포집된 먼지의 최종 농도는 대기오염공정시험기준-전문 중 비산먼지 ES 01302.1의 3.2.2 (1) 포집된 먼지의 농도 계산식을 따른다.

그림 62 하이볼룸에어샘플러 측정용 기록지(포집된 먼지의 농도)

다. 코크스로 및 관련시설

(1) 코크스로 배출가스는 전량 포집하여 정제과정을 거쳐 연료로 재이용한다. 다만 불가피하게 대기로 배출하여야 하는 경우에는 발생하는 가스 전량을 플레어스택(또는 그와 동등한 효과를 가진 시설)으로 이송하여 처리한다. 플레어의 점화불꽃은 연속적으로 유지되어야 하며, 이를 모니터링 할 수 있는 장치(온도계, 자외선센서, 적외선센서 또는 폐쇄회로 텔레비전 등)를 설치하여야 한다(다만 자동점화방식 플레어스택인 경우는 제외한다)

다) 코크스로 및 관련시설의 경우 (4), (7)조문의 내용을 제대로 수행한다면 밀봉이 가능하고, 코크스로 배출가스는 전량 포집 된다고 간주 할 수 있다. 다) 코크스로 및 관련시설 (4), (7) 조문의 내용은 다음과 같다.

- (4) 코크소오븐은 스프링 방식의 밀봉문을 설치하고 밀봉문 주위를 주기적으로 청소하여 비산배출되는 오염물질을 최소화 한다. 다만 코크소오븐의 밀봉문과 문틀의 밀봉상태를 개선할 수 있는 새로운 기술을 적용할 경우에는 이를 대신할 수 있다.
- (7) 코크스 탄화실과 연소실 격벽의 누출상태를 매주 1회 점검하여 기록하며 누출이 발생한 경우 1주일 이내에 수리한다.

‘불가피하게 대기로 배출되는 경우’는 코크스 가스(COG: Coke Oven Gas)를 저장 시설로 이송하지 못하는 등 연료로 이용하지 못하는 경우를 말한다. 이는 건류된 코크스를 인출 시 폭발위험 등을 제거하기 위하여 일시적으로 수직관 상단을 개방할 때 또는 코크스로에서 완성된 코크스를 배광 할 때 발생할 수 있다.

사업자는 플레어스택의 전체적인 현황을 파악하여 일련번호(관리번호)를 부여하는 등 적절하게 관리하여야 한다.

플레어스택은 가연성 가스가 유입될 경우 자동 점화될 수 있도록 자동 점화장치를 설치하거나 점화불꽃이 항상 유지되도록 운영하고 있다. 기준에서는 점화시스템의 정상 가동을 위한 모니터링 등을 주문한다.

플레어스택의 점화불꽃 상태를 확인할 수 있는 모니터링 시스템은 주 1회 기록부에 기록한다. 기록은 사업장에서 작성하는 작업일지, 점검표 등이 있을 경우 측정기록을 추가하여 운영하는 것도 가능하다. 단, 별도의 작업일지가 없는 사업장은 자체 운영기록부 ‘⑦ 플레어스택 불꽃 점화상태 기록지’를 사용 할 수 있다.

자체운영기록부 ⑦ 플레어스택 불꽃 점화상태 기록지’를 사용하는 사업장은 다음을 따른다.

플레어스택의 점화불꽃 상태를 확인 할 수 있는 모니터링 시스템중 온도계, 센서등의 수치상 점화상태를 확인할 수 있는 시설은 ‘온도, 센서’란에 그 수치를 기입하고(단, 자동점화방식의 플레어스택은 플레어스택의 가동 시 불꽃의 수치를 기재), ‘폐쇄회로’란은 공란 처리한다. 폐쇄회로, 텔레비전등의 영상자료로서 점화상태를 확인할 수 있는 시설은 ‘폐쇄회로’란에 ‘○’, ‘X’(○ : 정상가동, X : 비정상가동)로 기입한다. 이때, ‘온도, 센서’란은 공란 처리한다.

사업장 자체의 작업일지, 점검표등을 사용하는 사업장은 상기 내용을 추가하여 기록 보존하여야 한다(아래 예시 참고)

⑦ 플레어스택 불꽃 점화상태 기록지

관리번호	해당 시설	측정 날짜	온도, 센서 등	폐쇄회로
사업장 자체 일괄부여	제 1 코크스 플레어스택	14년 09월 25일	예 > 170℃ <sup>1)</sup>	
사업장 자체 일괄부여	제 2 코크스 플레어스택	14년 09월 25일		○ <sup>2)</sup>

1): 온도계, 자외선센서, 적외선 센서등의 수치상 점화상태를 확인할 수 있는 시설은 온도, 센서 란에 수치를 기입함(폐쇄회로는 공란 처리). 단 자동점화방식의 플레어스택은 플레어스택의 가동시 불꽃을 확인함

2): 폐쇄회로, 텔레비전등의 영상자료로서 점화상태를 확인할 수 있는 시설은 폐쇄회로 란에 O,X 로 기입(온도, 센서는 공란 처리, 불꽃의 점화시 O, 비점화시, X로 표시) 단 자동점화방식의 플레어스택은 플레어스택의 가동시 불꽃을 확인함

그림 63 플레어스택 불꽃 점화상태 기록지의 예

○ 코크스로란?

고로에서 쇳물을 만드는 열원으로 사용되는 석탄을 건류(코크스)시키는 설비

(2) 플레어스택의 사고발생시 대상시설, 최초 발생 시간, 발생 원인에 대해 최초 발생 시점부터 2시간 이내에 관할 행정기관에 보고(전화, 팩스 등)하여야 하며, 비정상 가동이 종료될 경우 종료 시점부터 48시간 이내(토요일 또는 공휴일에 해당하는 날의 0시부터 24시까지의 시간은 제외한다)에 대상시설, 최초 발생 시간, 발생 원인, 추정 발생가스 성상 및 최대 배출 추정량에 대한 최종보고서를 서면으로 제출하여야 한다.

플레어스택의 가동은 3가지 경우가 있으며, 아래 그림과 같이 나타난다.

- ① 불꽃이 발생하지 않는 상황(정상비가동상황)
- ② 불꽃이 발생하지만 매연이나 연기가 발생하지 않는 상황 (정상가동상황)
- ③ 불꽃이 발생하며 매연이나 연기가 발생하는 상황 (비정상가동상황-비상상황)



① 정상비가동상황

② 정상가동상황

③ 비정상가동상황

그림 64 플레어스택의 가동

조문의 내용 중 플레어스택의 사고 발생시란 위 그림 '③ 불꽃이 발생하며 매연이 나 연기가 발생하는 상황 (비정상가동상황-비상상황)'을 말한다.

비정상 가동(사고)은 단전, 고장, 기타의 사유로 인하여 플레어스택이 점화가 되지 않은 경우, 점화는 되었지만 불완전 연소 등으로 매연(링겔만비탁도 2도 이상)이 5분 이상 지속되는 경우, 링겔만비탁도 2도 이상의 매연이 2시간에 총 5분을 초과하는 경우를 말한다.

링겔만 비탁도에 의한 측정은 공정 시험방법 ES 01313.1을 따르며 그 내용은 다음과 같다.

### 1. 적용범위

이 시험방법은 굴뚝 등에서 배출되는 매연을 링겔만 매연농도표(Ringelmenn Smoke Chart)에 의해 비교 측정하는 시험방법에 대하여 규정한다.

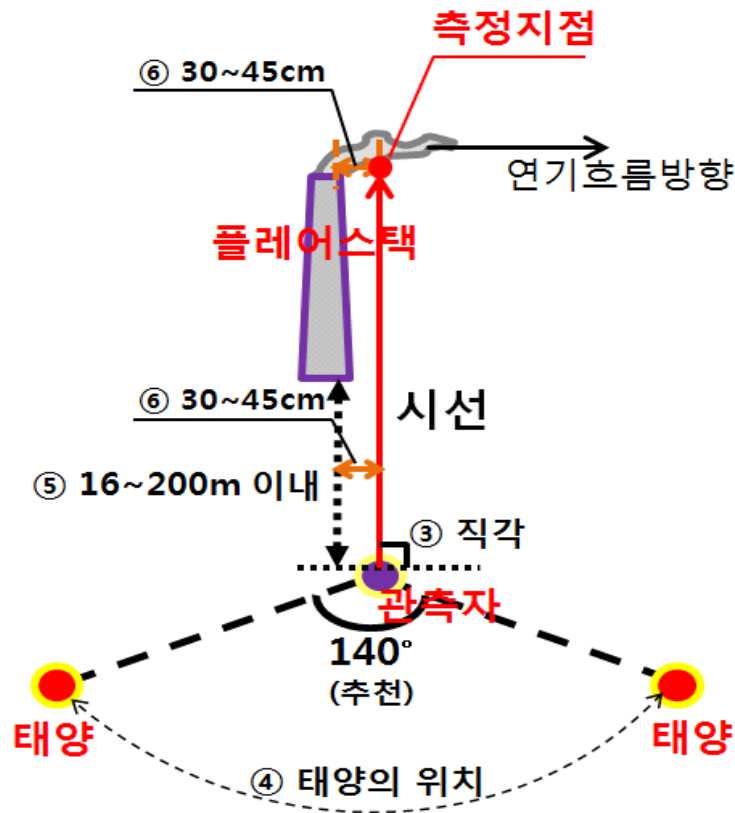
### 2. 링겔만 매연농도(Ringelmenn Smoke Chart) 법

보통 가로 14cm 세로 20cm의 백상지에 각각 0, 1.0, 2.3, 3.7, 5.5mm 전폭의 격자형 흑선(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 분류한다.

### 3. 측정방법

①될 수 있는 한 무풍(無風)일 때 ②연돌구(煙突口)배경의 검은 장애물을 피해 ③연기의 흐름에 직각인 위치에 ④태양광선을 측면으로 받는 방향으로부터(아래 그림처럼 140°를 추천) ⑤농도표를 측정치의 앞 16m에 놓고 200m이내(가능하면 연돌구에

서 16m)의 적당한 위치에 서서 ⑥연도배출구에서 30~45cm 떨어진 곳의 농도를 측정자의 눈높이의 수직이 되게 관측 비교한다.



비정상 가동을 보고해야하는 관할 행정기관은 유역(지방)환경청과 대기배출시설을 관리하는 지방자치단체를 말하며 관리 담당자는 사전에 해당부서의 담당자 및 연락처 등을 확보하여야 한다.

비정상 가동 종료보고는 서면으로 관할 행정기관에 제출하고 관할 행정기관은 향후 비정상 가동의 소지가 있을 경우 시설의 개선 또는 필요한 조치를 요청할 수 있다. 이 경우 사업자는 정당한 사유가 없는 한 이를 수용하여야 한다.

종료보고 시 기재하는 발생가스의 성상은 사업장의 공정 등을 감안하여 제시하고 최대배출 추정량은 플레어스택 설계용량 등을 토대로 산출 한다.

참고로 발생가스의 성상을 측정하는 방법으로는 DIAL(differential absorption lidar system)이 있으며, 이 방법은 파장이 다른 레이저 빔의 측정대상 물질의 흡수차이를 이용하여 대기오염 물질 등의 농도 분포를 측정한다. 이 방법 외에 다양한 근거 자료를 통하여 성상을 제시할 수 있다.

기록은 사업장에서 작성하는 작업일지, 점검표 등이 있을 경우 측정기록을 추가하여 운영하는 것도 가능하다. 단, 별도의 작업일지가 없는 사업장은 자체운영기록부 '㉓ 플레어스택 시설관리기준 준수현황'를 사용 할 수 있다. 만약 별도의 양식을 사용하는 사업장은 ㉓ 플레어스택 시설관리기준 준수현황에 기재된 항목을 모두 포함하는 양식을 사용하여야 하고, 기록부는 최소 2년간 보존한다.

플레어스택의 비정상가동상황이 2시간 이상 지속되거나 기타 즉각적인 조치가 어려운 상황이라면 조문의 내용을 따른다.

---

(3) 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.

(가) 2014년 12월 31일 이전에 설치된 시설: (-)4mmH<sub>2</sub>O

(나) 2015년 1월 1일 이후에 설치되는 시설: (-)25mmH<sub>2</sub>O

---

코크스 오븐은 음압을 유지하며, 음압은 조문의 내용을 따라야 한다. 사업장은 음압을 확인하기 위한 모니터링 시스템을 갖추고 음압을 유지하여야 하고, 음압의 유지를 확인하기 위해 주 1회 운영기록부에 기록한다. 다만 코크스 오븐에서 작성하는 작업일지, 점검표 등이 있고 음압 유지에 관한 내용을 추가 할 경우 해당기록을 운영기록부로 갈음 할 수 있다.

단, 별도의 작업일지가 없는 사업장은 자체운영기록부 '㉔ 음압 측정용 기록지'를 참고 한다. 기록부에는 해당시설, 측정 날짜, 압력을 주 1회 기록하고, 특이사항 등을 비고란에 간략하게 기재한다.

코크스오븐 내부가 음압 하에 유지되고 장입장치가 자동화 설비로서 운영된다면 장입장치와 장입구는 완전 밀착된다고 간주하며, 자동화 설비는 원료 장입장치(아래 그림 참조)를 말한다. 사용하는 현탁액(또는 적합한 물질)은 MSDS(Material Safety Data Sheet)를 보관하여야 한다.

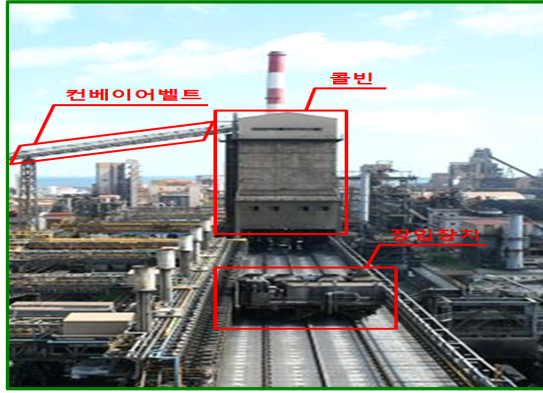


그림 65 코크스 장입장치

(4) 코크스오븐은 스프링 방식의 밀봉문을 설치하고 밀봉문 주위를 주기적으로 청소하여 비산배출되는 오염물질을 최소화 한다. 다만 코크스오븐의 밀봉문과 문틀의 밀봉상태를 개선할 수 있는 새로운 기술을 적용할 경우에는 이를 대신 할 수 있다.

코크스오븐의 스프링 방식 밀봉문에 대한 사진 및 설계도를 자료로서 보관(아래 그림 참조)하여 시설의 현황 파악을 용이하게 하여야 한다.

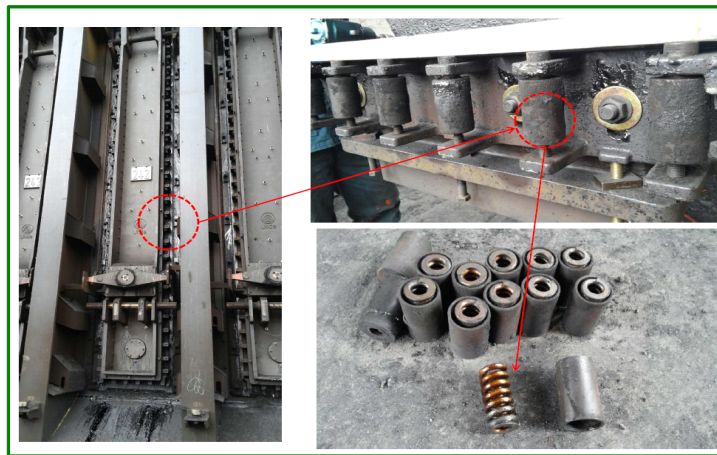


그림 66 코크스 오븐 스프링 타입 밀봉문

밀봉문 주위의 청소 주기는 주 2회 이상을 의미하며, 사업장은 기록부에 주 2회 기록의 의무를 가진다. 기록은 사업장에서 작성하는 작업일지, 점검표 등이 있을 경우 측정기록을 추가하여 운영하는 것도 가능하다. 단, 별도의 작업일지가 없는 사업장은 자체운영기록부 **②** '청소구역 시설관리기준 준수현황'을 사용 할 수 있다.

② 청소구역 시설관리기준 준수현황			
청소 시설	청소일자	청소상태	비고
예> 제 1 코크스로	예> 2012년 09월 18일	예> 양호	

그림 67 청소구역 시설관리기준 준수현황 기록의 예

밀봉문 주위의 청소구역은 아래 그림처럼 코크스 오븐의 압출부와 인출부의 문 하단의 주변 지면을 의미한다. 시설관리자는 밀봉문 하단 및 주변 지면의 청소를 통해 먼지의 재비산을 최소화 하는데 노력하여야 한다.



코크스 오븐 청소구역(코크스 압출부)



코크스 오븐 청소구역(코크스 인출부)

그림 68 코크스 오븐 밀봉문 주위 청소구역

(5) 코크스로의 배출가스 포집 수직관 상단은 배출가스의 누출을 방지하기 위하여 유체 밀봉한다.

코크스로의 배출가스 포집 수직관 상단은 항상 유체밀봉된 상태로 운영한다. 다만, 코크스 건류가 완료되고 건류된 코크스를 인출 할 때는 인출 부위의 폭발 위험을 막기 위하여 일시적으로 수직관 상단을 개방할 수 있다.

코크스로 배출가스 포집 수직관 상단 '유체밀봉'에 대한 확인은 현장확인, 사진 및 설계도를 통해 확인할 수 있다.

○ 유체밀봉이란?

유체밀봉이란 코크스로의 배출가스 포집 수직관 상단에 포집배관으로부터 누출을 최소화하기 위하여 물이나 스팀을 사용한 밀봉을 말한다.

(6) 코크스로 배출가스는 전량 포집하여 정제과정을 거쳐 연료로 재이용한다. 다만 코크스가스를 불가피하게 대기로 배출하여야 하는 경우에는 연소시켜 배출한다.

‘불가피하게 대기로 배출되는 경우’는 코크스 가스(COG: Coke Oven Gas)를 저장 시설로 이송하지 못하는 등 연료로 이용하지 못하는 경우를 말한다. 이는 건류된 코크스를 인출 시 폭발위험 등을 제거하기 위하여 일시적으로 수직관 상단을 개방할 때 또는 코크스로에서 완성된 코크스를 배광 할 때 발생할 수 있다. 코크스가스를 연소시켜 배출한다는 의미는 플레어스택에서 배출가스를 처리하거나 또는 다른 방법을 통해 코크스가스를 연소시켜 배출한다는 의미이다.

(7) 코크스 탄화실과 연소실 격벽의 누출상태를 매주 1회 점검하여 기록하며 누출이 발생한 경우 1주일 이내에 수리한다.

코크스오븐의 탄화실과 연소실 격벽의 누출상태는 코크스오븐 노상에 위치한 탄화실 점검부를 열어 사업장내 전문가의 객관적 판단으로 점검한다.

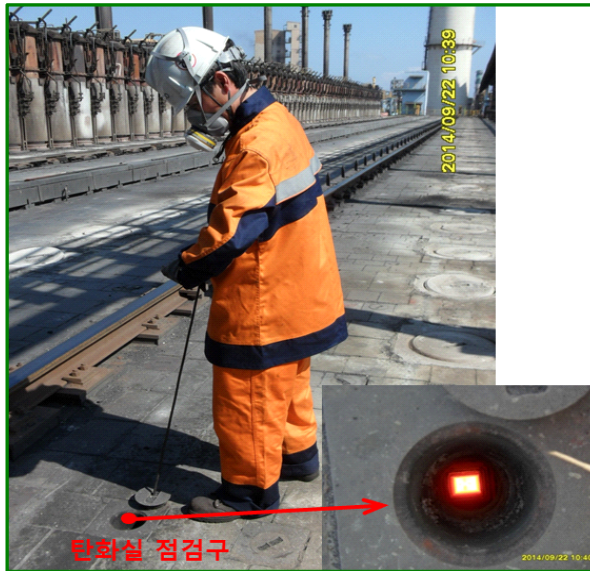


그림 69 코크스오븐 노상 Gas leak 점검

점검 결과는 주 1회 기록하되, 기록은 사업장에서 작성하는 작업일지, 점검표 등이 있을 경우 측정기록을 추가하여 운영하는 것도 가능하다. 단, 별도의 작업일지가 없는 사업장은 자체운영기록부 '④ 코크스로 격벽의 누출상태 시설관리기준 준수현황'을 사용할 수 있다. 만약 자체운영기록부를 사용한다면, 해당시설, 점검일자를 양식에 맞추어 작성한다. 격벽의 누출이 발생하면 '누출'란에 '○'로 표기하고 최초 누출일과 최초수리 일자를 기입하고, 조치내용 및 수리결과를 간략하게 기재한다. 만약 누출이 없다면, 최소 누출일과 최초수리일 및 조치내용 란은 공란 처리한다. 만약 사업장 자체의 양식을 사용한다면 그 내용엔 자체 운영기록부 상에 기재되어 있는 내용을 포함하여야 한다.

④ 코크스로 격벽의 누출상태 시설관리기준 준수현황					
해당시설	점검일자	누출	최초누출시간	최초수리일자	조치내용
예> 제 1 코크스로	14년 09월 25일	×	-	-	-

누출란에 누출 여부를 '○', '×'로서 표기함.(○ : 누출, × : 누출없음)

만약 격벽의 누출이 있다면 최초누출시간과 최초수리일자, 조치내용 및 수리결과를 간략하게 기재함.

그림 70 코크스로 격벽의 누출상태 시설관리기준 준수현황 예

(8) 코크스의 인출과정과 건식냉각 과정에서 배출되는 오염물질을 저감하기 위한 집진시설을 설치한다. 다만 인출과정 중 대기오염물질의 배출이 없는 구조로 설치된 경우 환경부장관과 협의하여 집진시설을 설치하지 않아도 된다.

코크스의 인출 과정과 건식냉각 과정에서 배출되는 오염물질은 충분한 용량의 포집 및 집진시설을 설치하여 처리한다.

만약, 인출과정이 대기오염물질의 배출이 없는 구조되어 있어 집진시설을 설치하지 않아도 되는 경우에는 유역(지방)환경청장과 협의하여 집진시설을 설치하지 않아도 된다. 이 경우 사업자는 최초점검보고서 '제출기한 전까지 대기오염물질의 없다는 증빙서류를 첨부하여 포함한 협의서류'를 유역(지방)환경청에 제출(접수)하여야 한다.

유역(지방)환경청장은 협의서류를 검토함에 있어 필요한 경우 전문가의 자문, 현장 확인, 타사업장 확인 등을 실시하고 충분한 검토를 통해 협의의견을 제시하여야 한다.

(9) 코크스의 습식냉각타워는 수증기중 오염물질을 저감하기 위하여 최소 30m 이상(다만, 기존에 설치된 습식냉각타워는 25m 이상)의 높이로 설치하며, 타워 상단에 용수 살수장치와 오염물질 저감판(baffle plate)를 설치한다.

코크스의 습식냉각타워의 높이와 관련하여 '14.12.31일 이전에 설치·완료된 시설은 기존시설로 보며 이후에 설치된 시설은 신규시설로 본다.

전담관리자는 사업장에 설치된 '코크스 습식냉각타워' 현황과 설치년도 및 높이 등에 관한 자료를 조사·보관하여야 하며 용수 살수 장치와 오염물질 저감판의 사진 또는 설계도를 자료로서 보관하여야 한다.

○ 오염물질 저감판(Baffle flate)이란?

코크스의 습식냉각타워를 지나는 동안에 먼지가 수증기와 함께 배출 되는데 이를 저감하기 위하여 여러 통로를 만들어 놓은 장치를 말한다.(아래 그림 참조)

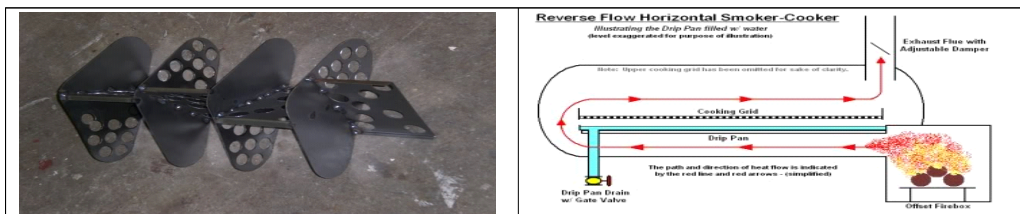


그림 71 오염물질 저감판(Baffle flate)

○ 용수 살수장치란?

물을 사용해 비산되는 먼지를 저감하기 위한 시설

○ 코크스의 습식냉각타워란?

다량의 물을 사용하여 고온의 코크스의 온도를 낮추는 타워를 의미한다. 이러한 습식 소화 장치는 소화차(Quenching Car)의 이동선상에 설치된 소화탑을 포함하며, 이 소화탑에는 소화차로 물을 살수하여 적열코크스를 소화시키는 살수 장치가 설치된다(아래 그림 참고). 소화탑에 위치한 소화차는 소화탑의 승강 장치와 상부 덮개에 연결되어 밀폐되어지고 이때 살수부의 살수에 의하여 소화가 된다.

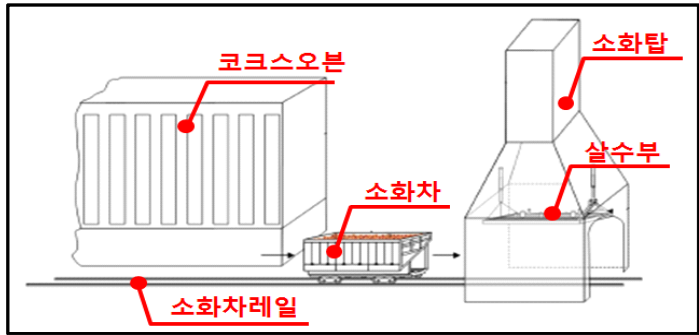


그림 72 코크스 습식 소화 장치(특허, 포스코)

(10) 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.

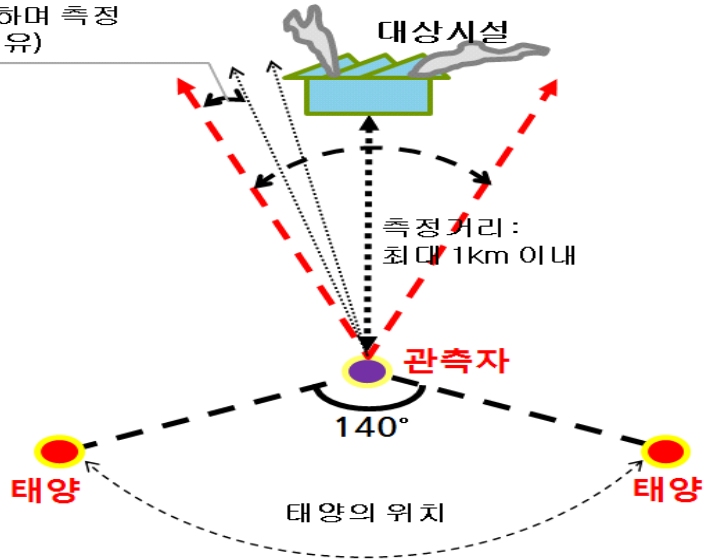
측정은 사업장 스스로 측정하거나 측정대행 업체에 의뢰하여 측정을 대행할 수 있으며 평시와 코크스 인출시로 나누어 월 1회 이상 측정하여야 한다.

측정결과 기준을 초과하는 경우에는 '가. 공통기준 2)기록기준 나)'의 규정에 따라 45일 내에 수리 또는 개선조치를 하여야 한다.

측정방법은 대기오염 물질의 측정기준 중 시험기준 ES 01302.1에 따르며 측정은 불투명도로 측정한다. 불투명도 법으로 측정한 결과는 사업장에서 작성하는 작업일지, 점검표 등이 있을 경우 측정기록을 추가하여 운영하는 것도 가능하다. 단, 별도의 작업일지가 없는 사업장은 자체운영기록부 '㉓ 불투명도 측정용 기록지에 기록할 수 있다. 불투명도 측정 방법은 아래 표와 같다.

불투명도를 측정하기 위한 측정자의 위치는 태양이 측정자의 좌측 또는 우측에 위치하게끔 자리하고 측정자는 건물로부터 배출가스를 분명하게 관측할 수 있는 거리에 위치해야 한다(그 거리는 아무리 멀어도 1km를 넘지 않아야 한다). 측정은 링겔만 비탁표를 사용하여 30초 간격으로 비탁도를 측정한다 다음 불투명도 측정용지(㉘ 불투명도 측정용 기록지)에 기록한다. 비탁도는 최소 0.5도 단위로 측정값을 기록하며(좌에서 우 또는 우에서 좌 방향으로) 비탁도에 20%를 곱한 값을 불투명도 값으로 한다(아래 그림 참고).

매 30초마다 0.5° 간격으로  
시선을 변경하며 측정  
(방향선택 자유)



○ 링겔만비탁표란?

이 시험방법은 굴뚝 등에서 배출되는 매연을 링겔만 매연농도표(Ringelmann Smoke Chart)에 의해 비교 측정하는 시험방법에 대하여 규정한다.

**링겔만 매연농도(Ringelmann Smoke Chart) 법**

보통 가로14cm 세로 20cm의 백상지에 각각 0, 1.0, 2.3, 3.7, 5.5mm 전폭의 격자형 흑선(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 5도 까지 6종으로 분류한다.

링겔만비탁표 1도 (20%)	링겔만비탁표 2도 (40%)	링겔만비탁표 3도 (60%)	링겔만비탁표 4도 (80%)

그림 73 링겔만비탁표 (예시)

라. 용광로, 전로 및 전기로

(1) 출선로 내벽에는 타르성분이 없는 코팅제를 사용한다.

출선로란 고로(용광로)공정에서 만들어진 쇳물의 배출시설이기 때문에 일관제철소만 해당한다. 출선로의 내벽에 사용하는 코팅제의 MSDS(Material Safety Data Sheet)를(아래 그림 참고) 보관하고, 코팅제를 사용하기 앞서 MSDS를 확인하며, 구성 성분표중 타르 성분의 유무를 확인한다.

3. 구성 성분의 명칭 및 함유량			
구성 요소	이명(관동명)	분류 번호	함유량
물 (WATER)	디수소 산화물 (DIHYDROGEN OXIDE)	CAS No. 7732-18-5	(98.70이상) %
산화규소 (SiO <sub>2</sub> )	실리콘 다이옥사이드 (Silicon dioxide)	CAS No. 7631-86-9	(1.30이하) %

타르성분 없음

4. 응급조치 요령

Page 1 of 6


 Material Safety Data Sheet

그림 74 국내 A 업체 코팅제의 MSDS

○ 출선로란?

고로(용광로)에서 만들어진 쇳물(용선)이 나오는 지점(출선)에서부터 토페도카에 실는 지점까지의 통로를 말한다.

○ 고로(용광로)란?

소결로로부터 만들어진 소결광과, 코크스로로부터 만들어진 코크스광이 투입되는 장소로서, 소결로와 코크스로의 연속공정에 포함되어 쇳물을 만들어 내는 로를 말한다.

(2) 출선로에 상부덮개와 집진시설을 설치하며, 용선을 제강공정으로 이송하기 위하여 차량에 실는 지점에 집진시설을 설치한다.

조문은 일관제철소만 해당한다. 출선로의 상부덮개와 용선을 제강공정으로 이송하기 위하여 차량에 실는 지점(아래 자료 참고)에 설치한 집진시설의 사진 및 설계도를 자료로서 보관한다.

○ 용선, 제강공정이란?

**용선** : 제선공정을 통해 만들어진 쇳물을 말한다.

**제강공정** : 용선의 불순물을 제거 시키고 필요한 성분을 첨가시켜 목표 성분과 적정온도의 용강을 만드는 공정



그림 75 출선로 낙하지점

---

(3) 전로와 전기로에 밀폐형 후드시설(도그하우스)을 설치하지 않은 사업장은 건물 전체에 대한 집진시설(이하 "건축집진시설"이라 한다)을 설치하여야 한다. 다만, 유도로의 경우 건축집진시설 또는 국소배기장치를 설치할 수 있다.

---

일관제철소 및 전기로(제강업)업체 모두 해당한다.

전로 및 전기로의 밀폐형 후드시설(도그하우스), 집진시설과 유도로의 건축 집진 시설, 국소배기장치 등은 적절한 저감효율이 나올 수 있도록 설치·운영되어야 한다. 사업자는 위 시설들의 적정하게 관리될 수 있도록 하여야 하며 점검관리자는 설계도 및 사진을 자료로서 보관한다.

○ 전로란?

고로(용광로)에서 생산된 쇳물(용선)을 불순물이 제거된 깨끗한 쇳물 즉 용강을 만드는 시설

○ 전기로란?

일반적으로 전기를 이용하여 금속이나 합금을 가열하거나 용해하는 노

○ 도그하우스란?

전로 및 전기로 운전 중 배출되는 오염물질의 대기 확산을 최소화하기 위한 밀폐형 후드시설

○ 건축집진시설이란?

전로 및 전기로의 천장을 개방한 공정에서 많은 양의 먼지가 발생하는데 이를 최소화하기 위한 건물 전체에 대한 집진시설

○ 유도로란?

도가니의 주위를 감은 코일에 전열을 통해 유도 전류에 의한 저항열로 금속이나 합금을 가열하거나 용해하는 노

○ 국소배기장치란?

발생원에서 배출된 유해물질이 작업장내로 확산되기 전에 발생원 근처에서 포집제거하는 환기장치

---

(4) 밀폐형 후드시설(도그하우스)은 운전상 필요한 경우를 제외하고는 닫힌 상태에서 운전해야 한다. 다만 전기로를 개방하지 않고 원료를 장입하는 전기로의 경우는 제외한다.

---

일관제철소 및 전기로(제강업)업체 모두 해당한다.

운전상 필요한 경우는 일관제철소의 경우 전로에 용선, 철스크랩, 부원료를 장입할 때, 전기로의 경우 철스크랩(고철) 및 부원료를 장입 할 때와 정련로의 정련 과정

등을 말한다.

환경 담당자는 밀폐형 후드시설(도그하우스)의 사진 및 설계도로 보관하여 해당시설의 유무파악을 용이하게 하여야한다.

- 
- (5) 일관제철소의 용광로와 전로에서 배출된 가스는 전량 포집하여 정제 과정을 거쳐 연료로 재이용한다. 다만 불가피하게 대기로 배출하여야 하는 경우에는 발생하는 가스 전량을 플레어스택(또는 그와 동등한 효과를 가진 시설)으로 이송하여 처리한다.
- 

일관제철소만 해당한다.

환경 담당자는 용광로와 전로에서 배출된 가스의 흐름에 대한 설계도를 자료로서 보관하여 해당시설의 유무파악을 용이하게 하여야한다. 불가피하게 대기로 배출되는 경우는 정제과정을 거친 가스의 양이 가스저장시설(Holder)의 용량을 초과하였을 때 또는 기타 위험방지를 위해 배출가스를 플레어스택으로 이송하는 경우를 말한다.

- 
- (6) 플레어의 점화불꽃은 연속적으로 유지되어야 하며, 이를 모니터링 할 수 있는 장치(온도계, 자외선센서, 적외선센서 또는 폐쇄회로 텔레비전 등)를 설치하여야 한다. 다만 자동점화방식 플레어스택인 경우는 제외한다.
- 

플레어스택의 시설을 갖춘 일관제철소만 해당한다.

사업자는 플레어스택의 전체적인 현황을 파악하여 일련번호(관리번호)를 부여하는 등 적절하게 관리하여야 한다.

플레어스택은 가연성 가스가 유입될 경우 자동 점화될 수 있도록 자동 점화장치를 설치하거나 점화불꽃이 항상 유지되도록 운영하고 있다. 기준에서는 점화시스템의 정상 가동을 위한 모니터링 등을 주문한다.

플레어스택의 점화불꽃 상태를 확인할 수 있는 모니터링 시스템은 주 1회 기록부에 기록한다. 기록은 사업장에서 작성하는 작업일지, 점검표 등이 있을 경우 측정기록을 추가하여 운영하는 것도 가능하다. 단, 별도의 작업일지가 없는 사업장은 자체 운영기록부 '⑦ 플레어스택 불꽃 점화상태 기록지'를 사용 할 수 있다.

자체운영기록부 ⑦ 플레어스택 불꽃 점화상태 기록지'를 사용하는 사업장은 다음을 따른다.

플레어스택의 점화불꽃 상태를 확인 할 수 있는 모니터링 시스템중 온도계, 센서등의 수치상 점화상태를 확인할 수 있는 시설은 '온도, 센서'란에 그 수치를 기입하고(단, 자동점화방식의 플레어스택은 플레어스택의 가동 시 불꽃의 수치를 기재), '폐쇄회로'란은 공란 처리한다. 폐쇄회로, 텔레비전등의 영상자료로서 점화상태를 확인할 수 있는 시설은 '폐쇄회로'란에 'O', 'X'(O : 정상가동, X : 비정상가동)로 기입한다. 이때, '온도, 센서'란은 공란 처리한다.

사업장 자체의 작업일지, 점검표등을 사용하는 사업장은 상기 내용을 추가하여 기록 보존하여야 한다. 아래 그림은 플레어스택의 불꽃 점화상태를 기록한 기록의 예이다.

7 플레어스택 불꽃 점화상태 기록지				
관리번호	해당 시설	측정 날짜	온도, 센서 등	폐쇄회로
사업장 자체 일괄부여	제 1 코크스 플레어스택	14년 09월 25일	예 > 170℃ <sup>1)</sup>	
사업장 자체 일괄부여	제 2 코크스 플레어스택	14년 09월 25일		○ <sup>2)</sup>

1): 온도계, 자외선센서, 적외선 센서등의 수치상 점화상태를 확인할 수 있는 시설은 온도, 센서 란에 수치를 기입함(폐쇄회로는 공란 처리). 단 자동점화방식의 플레어스택은 플레어스택의 가동시 불꽃을 확인함

2): 폐쇄회로, 텔레비전등의 영상자료로서 점화상태를 확인할 수 있는 시설은 폐쇄회로 란에 O,X 로 기입(온도, 센서는 공란 처리, 불꽃의 점화시 O, 비점화시, X로 표시) 단 자동점화방식의 플레어스택은 플레어스택의 가동시 불꽃을 확인함

그림 76 플레어스택 불꽃 점화상태 기록지의 예

(7) 플레어스택의 사고발생시 다) 코크스로 및 관련시설 (2)의 기준을 따른다.

플레어스택의 시설을 갖춘 일관제철소만 해당하며, 다) 코크스로 및 관련시설 (2)에 기재된 내용을 따른다.

(8) 전로와 전기로 시설이 가동되고 있을 경우에는 물건의 운반이나 작업자의 안전상의 이유 또는 건축집진시설을 설치·운영하고 있는 경우를 제외하고는 건물 전체를 닫힌 상태로 운전한다.

일관제철소 및 전기로(제강업)업체 모두 해당한다.

환경담당자는 건축집진시설의 사진 또는 설계도를 자료로서 보관하여 해당시설의 유무과약을 용이하게 하여야한다.

---

(9) 용광로, 전로 및 전기로의 공정 부산물인 슬래그의 처리과정 중에서 비산배출되는 먼지의 방지에 대해서는 제58조제4항의 기준을 따른다.

---

일관제철소 및 전기로(제강업)업체 모두 해당한다.

‘대기환경보전법 시행규칙 제58조제4항의 기준’이란 대기환경보전법 시행규칙 [별표14]의 「비산먼지 발생을 억제하기 위한 시설의 설치 및 필요한 조치에 관한 기준」을 말한다. 대기환경보전법 시행규칙 [별표14]는 참고 관련규정 마. 에 제시되어있다.

---

(10) 용광로와 전로 및 전기로에서 일정한 굴뚝을 거치지 않고 외부로 비산배출되는 입자상물질을 모니터링하기 위하여 불투명도 값이 20%를 초과하지 않도록 유지하여야 하며, 기준 준수여부를 「환경분야 시험·검사 등에 관한 법률」 제6조제1항에 따라 환경부장관이 정하여 고시한 대기오염공정시험기준 상의 불투명도 측정방법에 따라 매월 1회 점검하여 운영기록부에 기록한다.

---

일관제철소 및 전기로(제강업)업체 모두 해당한다.

측정은 사업장 스스로 측정하거나 측정대행 업체에 의뢰하여 측정을 대행할 수 있으며 평시와 코크스 인출시로 나누어 월 1회 이상 측정하여야 한다.

측정결과 기준을 초과하는 경우에는 ‘가. 공통기준 2)기록기준 나)’의 규정에 따라 45이내에 수리 또는 개선조치를 하여야 한다.

측정방법은 대기오염 물질의 측정기준 중 시험기준 ES 01302.1에 따르며 측정은 불투명도로 측정한다. 불투명도 법으로 측정한 결과는 사업장에서 작성하는 작업일지, 점검표 등이 있을 경우 측정기록을 추가하여 운영하는 것도 가능하다. 단, 별도의 작업일지가 없는 사업장은 자체운영기록부 ‘㉞ 불투명도 측정용 기록지에 기록할 수 있다.

측정방법은 다)코크스로 및 관련시설의 (10) 조문의 세부지침을 따른다.

## V. 참 고

### 1. 관련규정

#### 가. 비산배출의 저감(법 제38조의2) - 대기환경보전법

대통령령으로 정하는 업종의 배출시설을 운영하는 사업자는 공정 및 설비 등에서 굴뚝 등 환경부령으로 정하는 배출구 없이 대기 중에 직접 배출(이하 “비산배출”이라 한다)되는 대기오염물질을 줄이기 위하여 배출시설의 정기적인 점검 및 비산배출에 대한 조사 등에 관하여 환경부령으로 정하는 시설관리기준을 지켜야 한다.

#### 나. 벌칙 (법 제90조의2) - 대기환경보전법

다음 각호에 해당하는 자는 1년 이하의 징역 또는 1천만원 이하의 벌금에 처한다

1. 제38조의2를 위반하여 시설관리기준을 지키지 아니한 자.
2. 제44조의2제2항을 위반하여 도료를 공급하거나 판매한 자.

#### 다. 비산배출 저감을 위한 시설관리기준(규칙 제51조의2)- 대기환경보전법 시행규칙

- ① 법 제38조의2에서 “환경부령으로 정하는 배출구”란 영제17조제1항제2호의 굴뚝 자동측정기기를 부착한 굴뚝을 말한다.
- ② 법 제38조의2에 따른 시설관리기준은 별표 10의2와 같다
- ③ 법 제38조의2에 따른 사업자는 다음 각호의 어느 하나에 해당하는 기관이 실시하는 정기점검 및 조사를 3년마다 받아야 한다.
  1. 국립환경과학원
  2. 특별시·광역시·도·특별자치도의 보건환경연구원
  3. 유역환경청, 지방환경청 또는 수도권대기환경청
  4. 「한국환경공단법」에 따른 한국환경공단
  5. 환경부장관이 시설관리기준 정기점검 및 조사를 실시할 능력이 있다고 인정하여 고시하는 기관
- ④ 법 제38조의2에 따른 정기점검 및 조사에 관한 기준은 별표 10의3과 같다
- ⑤ 정기점검 및 조사에 드는 비용은 정기점검 및 조사대상 사업장의 종류·규모 등을

고려하여 환경부장관이 정하여 고시한다.

- ⑥ 제3항에 따라 정기점검 및 조사를 받은 사업자는 그 결과에 따라 개선조치가 필요하다고 인정되는 경우에는 개선계획을 수립하여 환경부장관에게 제출하고 해당시설을 개선하여야 한다.

#### 라. 비산먼지 발생사업의 신고 (제58조4항) - 대기환경보전법 시행규칙

제58조(비산먼지 발생사업의 신고 등) ① 법 제43조제1항에 따라 비산먼지 발생사업(시멘트·석탄·토사·사료·곡물·고철의 운송업은 제외한다)을 하려는 자(영 제44조제5호에 따른 건설업을 도급에 의하여 시행하는 경우에는 발주자로부터 최초로 공사를 도급받은 자를 말한다)는 별지 제24호서식의 비산먼지 발생사업 신고서를 사업 시행 전(건설공사의 경우에는 착공 전)에 특별자치시장·특별자치도지사·시장·군수·구청장(자치구의 구청장을 말하며, 이하 "시장·군수·구청장"이라 한다)에게 제출하여야 하며, 신고한 사항을 변경하려는 경우에는 별지 제24호서식의 비산먼지 발생사업 변경신고서를 변경 전(제2항제1호 및 제5호의 경우에는 이를 변경한 날부터 7일 이내)에 시장·군수·구청장에게 제출하여야 한다. 다만, 신고대상 사업이 「건축법」 제16조에 따른 착공신고대상사업인 경우에는 그 공사의 착공 전에 별지 제24호서식의 비산먼지 발생사업 신고서 또는 비산먼지 발생사업 변경신고서와 「폐기물관리법 시행규칙」 제18조제2항에 따른 사업장폐기물배출자 신고서를 함께 제출할 수 있다. <개정 2008.4.17., 2013.5.24.>

② 법 제43조제1항 단서에 따라 변경신고를 하여야 하는 경우는 다음 각 호와 같다.

1. 사업장의 명칭 또는 대표자를 변경하는 경우
2. 비산먼지 배출공정을 변경하는 경우
3. 사업의 규모를 늘리거나 그 종류를 추가하는 경우
4. 비산먼지 발생억제시설 또는 조치사항을 변경하는 경우
5. 공사기간을 연장하는 경우(건설공사의 경우에만 해당한다)

③ 제1항에 따른 신고를 할 때에 공사지역이 둘 이상의 특별자치시·특별자치도·시·군·구(자치구를 말하며, 이하 "시·군·구"라 한다)에 걸쳐 있는 건설공사이면 그 공사지역의 면적 또는 길이가 가장 많이 포함되는 지역을 관할하는 시장·군수·구청장에게 신고를 하여야 한다. 이 경우 신고를 받은 시장·군수·구청장은 다른 공사지역을 관할하는 시장·군수·구청장에게 신고내용을 알려야 한다. <개정 2013.5.24.>

④ 법 제43조제1항에 따른 비산먼지의 발생을 억제하기 위한 시설의 설치 및 필요한 조치에 관한 기준은 별표 14와 같다.

⑤ 시장·군수·구청장은 다음 각 호의 비산먼지 발생사업자로서 별표 14의 기준을 준수하여도 주민의 건강·재산이나 동식물의 생육에 상당한 위해를 가져올 우려가 있다고 인정하는 사업자에게는 제4항에도 불구하고 별표 15의 기준을 전부 또는 일부 적용할 수 있다. <개정 2013.5.24.>

1. 시멘트 제조업자
2. 콘크리트제품 제조업자
3. 석탄제품 제조업자
4. 건축물 축조공사자
5. 토목공사자

⑥ 시장·군수·구청장은 법 제43조제1항에 따라 비산먼지의 발생을 억제하기 위한 시설을 설치하거나 필요한 조치를 할 때에 사업자가 설치기술이나 공법 또는 다른 법령의 시설 설치 제한규정 등으로 인하여 제4항의 기준을 준수하는 것이 특히 곤란하다고 인정되는 경우에는 신청에 따라 그 기준에 맞는 다른 시설의 설치 및 조치를 하게 할 수 있다. <개정 2013.5.24.>

⑦ 제6항에 따른 신청을 하려는 사업자는 별지 제25호서식의 비산먼지 시설기준 변경신청서에 제4항의 기준에 맞는 다른 시설의 설치 및 조치의 내용에 관한 서류를 첨부하여 시장·군수·구청장에게 제출하여야 한다. <개정 2013.5.24.>

⑧ 제1항에 따른 신고를 받은 시장·군수·구청장은 별지 제26호서식의 신고증명서를 신고인에게 발급하여야 한다. <개정 2013.5.24.>

마. 비산먼지 발생을 억제하기 위한 시설의 설치 및 필요한 조치에 관한 기준[별표 14] - 대기환경 보전법 시행규칙

[별표 14] <개정 2014.2.6>

비산먼지 발생을 억제하기 위한 시설의 설치 및 필요한 조치에 관한 기준(제58조제4항 관련)

배출 공정	시설의 설치 및 조치에 관한 기준
<p>1. 야적(분체상물질을 야적하는 경우에만 해당한다)</p>	<p><u>가. 야적물질을 1일 이상 보관하는 경우 방진덮개로 덮을 것</u>  <u>나. 야적물질의 최고저장높이의 1/3 이상의 방진벽을 설치하고, 최고저장높이의 1.25배 이상의 방진망(막)을 설치할 것. 다만, 건축물축조 및 토목공사장조경공사장·건축물해체공사장의 공사장 경계에는 높이 1.8m(공사장 부지 경계선으로부터 50m 이내에 주거상가 건물이 있는 곳의 경우에는 3m) 이상의 방진벽을 설치하되, 둘 이상의 공사장이 붙어 있는 경우의 공동경계면에는 방진벽을 설치하지 아니할 수 있다.</u>  <u>다. 야적물질로 인한 비산먼지 발생억제를 위하여 물을 뿌리는 시설을 설치할 것(고철 야적장과 수용성물질 등의 경우는 제외한다)</u>                      라. 공장 내에서 시멘트 제조를 위한 원료 및 연료는 최대한 3면이 막히고 지붕이 있는 구조물 내에 보관하며, 보관시설의 출입구는 방진망(막) 등을 설치할 것(시멘트 제조업만 해당한다).  <u>마. 가목부터 라목까지와 같거나 그 이상의 효과를 가지는 시설을 설치하거나 조치하는 경우에는 가목부터 라목까지 중 그에 해당하는 시설의 설치 또는 조치를 제외한다.</u></p>
<p>2. 신기 및 내리기(분체상물질을 신고 내리는 경우만 해당한다)</p>	<p><u>가. 작업 시 발생하는 비산먼지를 제거할 수 있는 이동식 집진시설 또는 분무식 집진시설(Dust Boost)을 설치할 것(석탄제품제조업, 제철·제강업 또는 곡물하역업에만 해당한다)</u>  <u>나. 실거나 내리는 장소 주위에 고정식 또는 이동식 물을 뿌리는 시설(살수반경 5m 이상, 수압 3kg/cm<sup>2</sup> 이상)을 설치·운영하여 작업하는 중 다시 흩날리지 아니하도록 할 것(곡물작업장의 경우는 제외한다)</u>  <u>다. 풍속이 평균초속 8m 이상일 경우에는 작업을 중지할 것</u>                      라. 공장 내에서 신고 내리기는 최대한 밀폐된 시설에서만 실시하여 비산먼지가 생기지 아니하도록 할 것(시멘트 제조업만 해당한다)                      마. 조쇄를 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)</p>

	<p><u>바. 가목부터 마목까지와 같거나 그 이상의 효과를 가지는 시설을 설치하거나 조치하는 경우에는 가목부터 마목까지 중 그에 해당하는 시설의 설치 또는 조치를 제외한다.</u></p>
<p>3. 수송(시멘트·석탄·토사·사료·곡물·고철의 운송업의 경우에는 가나·바·사·자의 경우에만 해당하고, 목재 수송은 사·아·자의 경우에만 해당한다)</p>	<p><u>가. 적재함을 최대한 밀폐할 수 있는 덮개를 설치하여 적재물이 외부에서 보이지 아니하고 흘림이 없도록 할 것</u></p> <p><u>나. 적재함 상단으로부터 5cm 이하까지 적재물을 수평으로 적재할 것</u></p> <p>다. 도로가 비포장 사설도로인 경우 비포장 사설도로로부터 반지름 500m 이내에 10가구 이상의 주거시설이 있을 때에는 해당 부락으로부터 반지름 1km 이내의 경우에는 포장, 간이포장 또는 살수 등을 할 것</p> <p>라. 다음의 어느 하나에 해당하는 시설을 설치할 것</p> <p>1) 자동식 세륜(洗輪)시설 금속지지대에 설치된 롤러에 차바퀴를 닿게 한 후 전력 또는 차량의 동력을 이용하여 차바퀴를 회전시키는 방법으로 차바퀴에 묻은 흙 등을 제거할 수 있는 시설</p> <p>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 흘려보낼 수 있는 시설을 설치할 것</p> <p>마. 다음 규격의 측면 살수시설을 설치할 것 - 살수높이 : 수송차량의 바퀴부터 적재함 하단부까지 - 살수길이 : 수송차량 전체길이의 1.5배 이상 - 살수압 : 3kg / cm<sup>2</sup> 이상</p> <p><u>바. 수송차량은 세륜 및 측면 살수 후 운행하도록 할 것</u></p> <p><u>사. 먼지가 흩날리지 아니하도록 공사장안의 통행차량은 시속 20km 이하로 운행할 것</u></p> <p>아. 통행차량의 운행기간 중 공사장 안의 통행도로에는 1일 1회 이상 살수할 것</p> <p>자. 광산 진입로는 임시로 포장하여 먼지가 흩날리지 아니하도록 할 것(시멘트 제조업만 해당한다)</p> <p>차. 가목부터 자목까지와 같거나 그 이상의 효과를 가지는 시설을 설치하거나 조치하는 경우에는 가목부터 자목까지 중 그에 해당하는 시설의 설치 또는 조치</p>

	<p>를 제외한다.</p>
<p>4. 이 송</p>	<p><u>가. 야외 이송시설은 밀폐화하여 이송 중 먼지의 흩날림이 없도록 할 것</u>  <u>나. 이송시설은 낙하, 출입구 및 국소배기부위에 적합한 집진시설을 설치하고, 포집된 먼지는 흩날리지 아니하도록 제거하는 등 적절하게 관리할 것</u>  <u>다. 기계적(벨트컨베이어, 바켓엘리베이터 등)인 방법이 아닌 시설을 사용할 경우에는 물뿌림 또는 그 밖의 제진(除塵)방법을 사용할 것</u></p> <p>라. 기계적(벨트컨베이어, 바켓엘리베이터 등)인 방법의 시설을 사용하는 경우에는 표면 먼지를 제거할 수 있는 시설을 설치할 것(시멘트 제조업만 해당한다)</p> <p><u>마. 가목부터 라목까지와 같거나 그 이상의 효과를 가지는 시설을 설치하거나 조치하는 경우에는 가목부터 라목까지 중 그에 해당하는 시설의 설치 또는 조치를 제외한다.</u></p>
<p>5. 채광·채취(갱내작업의 경우는 제외한다)</p>	<p>가. 살수시설 등을 설치하도록 하여 주위에 먼지가 흩날리지 아니하도록 할 것  나. 발파 시 발파공에 젖은 가마니 등을 덮거나 적절한 방지시설을 설치한 후 발파할 것  다. 발파 전후 발파 지역에 대하여 충분한 살수를 실시하고, 천공시에는 먼지를 포집할 수 있는 시설을 설치할 것  라. 풍속이 평균 초속 8미터 이상인 경우에는 발파작업을 중지할 것  마. 작은 면적이라도 채광·채취가 이루어진 구역은 최대한 먼지가 흩날리지 아니하도록 조치할 것  바. 분체형태의 물질 등 흩날릴 가능성이 있는 물질은 밀폐용기에 보관하거나 방진덮개로 덮을 것  사. 가목부터 바목까지와 같거나 그 이상의 효과를 가지는 시설을 설치하거나 조치하였을 경우에는 가목부터 바목까지 중 그에 해당하는 시설의 설치 또는 조치는 제외한다.</p>
<p>6. 조쇄 및 분쇄(시멘트 제조업만 해당하며, 갱내 작업은 제외한다)</p>	<p>가. 조쇄작업은 최대한 3면이 막히고 지붕이 있는 구조물에서 실시하여 먼지가 흩날리지 아니하도록 할 것  나. 분쇄작업은 최대한 4면이 막히고 지붕이 있는 구조물에서 실시하여 먼지가 흩날리지 아니하도록 할 것  다. 살수시설 등을 설치하여 먼지가 흩날리지 아니하도록 할 것  라. 가목부터 다목까지와 같거나 그 이상의 효과를 가지는 시설을 설치하거나 조치를 하였을 경우에는 가목부터 다목까지 중 그에 해당하는 시설의 설치</p>

	또는 조치는 제외한다.
7. 야외절단	<p>가. 고철 등의 절단작업은 가급적 옥내에서 실시할 것</p> <p>나. 야외절단 시 비산먼지 저감을 위해 간이 칸막이 등을 설치할 것</p> <p>다. 야외 절단 시 이동식 집진시설을 설치하여 작업할 것. 다만, 이동식집진시설의 설치가 불가능한 경우에는 진공식 청소차량 등으로 작업현장에 대한 청소 작업을 지속적으로 실시할 것</p> <p>라. 풍속이 평균초속 8m 이상(강선건조업과 합성수지선건조업인 경우에는 10m 이상)인 경우에는 작업을 중지할 것</p> <p>마. 가목부터 라목까지와 같거나 그 이상의 효과를 가지는 시설을 설치하거나 조치하는 경우에는 가목부터 라목까지 중 그에 해당하는 시설의 설치 또는 조치를 제외한다.</p>
8. 야외 탈청(脫靑)	<p>가. 탈청구조물의 길이가 15m 미만인 경우에는 옥내작업을 할 것</p> <p>나. 야외 작업 시에는 간이칸막이 등을 설치하여 먼지가 흩날리지 아니하도록 할 것</p> <p>다. 야외 작업 시 이동식 집진시설을 설치할 것. 다만, 이동식 집진시설의 설치가 불가능할 경우 진공식 청소차량 등으로 작업현장에 대한 청소작업을 지속적으로 할 것</p> <p>라. 작업 후 남은 것이 다시 흩날리지 아니하도록 할 것</p> <p>마. 풍속이 평균초속 8m 이상(강선건조업과 합성수지선건조업인 경우에는 10m 이상)인 경우에는 작업을 중지할 것</p> <p>바. 가목부터 마목까지와 같거나 그 이상의 효과를 가지는 시설을 설치하거나 조치하는 경우에는 가목부터 마목까지 중 그에 해당하는 시설의 설치 또는 조치를 제외한다.</p>
9. 야외 연마	<p>가. 야외 작업 시 이동식 집진시설을 설치·운영할 것. 다만, 이동식 집진시설의 설치가 불가능할 경우 진공식 청소차량 등으로 작업현장에 대한 청소작업을 지속적으로 할 것</p> <p>나. 부지 경계선으로부터 40m 이내에서 야외 작업 시 작업 부위의 높이 이상의 이동식 방진망 또는 방진막을 설치할 것</p> <p>다. 작업 후 남은 것이 다시 흩날리지 아니하도록 할 것</p> <p>라. 풍속이 평균초속 8m 이상(강선건조업과 합성수지선건조업인 경우에는 10m 이상)인 경우에는 작업을 중지할 것</p> <p>마. 가목부터 라목까지와 같거나 그 이상의 효과를 가지는 시설을 설치하거나 조치하는 경우에는 가목부터 라목까지 중 그에 해당하는 시설의 설치 또는 조치를 제외한다.</p>

<p>10. 야외 도장(운송장비제조업 및 조립금속제품제조업의 야외구조물, 선체외판, 수상구조물, 해수담수화설비제조, 교량제조 등의 야외도장시설과 제품의 길이가 100m 이상인 제품의 야외도장공정만 해당한다)</p>	<p>가. <u>소형구조물(길이 10m 이하에 한한다)의 도장작업은 옥내에서 할 것</u>  나. <u>부지경계선으로부터 40m 이내에서 도장작업을 할 때에는 최고높이의 1.25배 이상의 방진망(개구율 40% 상당)을 설치할 것</u>  다. <u>풍속이 평균초속 8m 이상일 경우에는 도장작업을 중지할 것(도장작업위치가 높이 5m 이상이며, 풍속이 평균초속 5m 이상일 경우에도 작업을 중지할 것)</u>  라. <u>연간 2만톤 이상의 선박건조조선소는 도료사용량의 최소화, 유기용제의 사용억제 등 비산먼지 저감방안을 수립한 후 작업을 할 것</u>  마. <u>가목부터 라목까지와 같거나 그 이상의 효과를 가지는 시설을 설치하거나 조치하는 경우에는 가목부터 라목까지 중 그에 해당하는 시설의 설치 또는 조치를 제외한다.</u></p>
<p>11. 그 밖에 공정(건축물축조공사장, 토목공사장 및 건물해체공사장의 경우만 해당한다)</p>	<p>가. <u>건축물축조공사장에서는 먼지가 공사장밖으로 흩날리지 아니하도록 다음과 같은 시설을 설치하거나 조치를 할 것</u>  1) <u>비산먼지가 발생하는 작업(바닥청소, 벽체연마작업, 절단작업, 분사방식에 의한 도장작업 등의 작업을 말한다)을 할 때에는 해당 작업 부위 혹은 해당 층에 대하여 방진막 등을 설치할 것. 다만, 건물 내부공사의 경우 커튼 월(curtain wall) 및 창호공사가 끝난 경우에는 그러하지 아니하다.</u>  2) <u>철골구조물의 내화피복작업 시에는 먼지발생량이 적은 공법을 사용하고 비산먼지가 외부로 확산되지 아니하도록 방진막 등을 설치할 것</u>  3) <u>콘크리트구조물의 내부 마감공사 시 거푸집 해체에 따른 조인트 부위 등 돌출면의 면고르기 연마작업 시에는 방진막 등을 설치하여 비산먼지 발생을 최소화할 것</u>  4) <u>공사 중 건물 내부 바닥은 항상 청결하게 유지관리하여 비산먼지 발생을 최소화할 것</u>  나. <u>건축물축조공사장 및 토목공사장에서 철구조물의 분사방식에 의한 야외 도장시 방진막 등을 설치할 것</u>  다. <u>건축물해체공사장에서 건물해체작업을 할 경우 먼지가 공사장 밖으로 흩날리지 아니하도록 방진막 또는 방진벽을 설치하고, 물뿌림 시설을 설치하여 작업시 물을 뿌리는 등 비산먼지 발생을 최소화할 것</u>  라. <u>가목부터 다목까지와 같거나 그 이상의 효과를 가지는 시설을 설치하거나 조치하는 경우에는 가목부터 다목까지에 해당하는 시설의 설치 또는 조치를 제외한다.</u></p>

비고 : 분체(粉體)형태의 물질이란 토사·석탄·시멘트 등과 같은 정도의 먼지를 발생시킬 수 있는 물질을 말한다.

바. 비산배출 저감을 위한 시설관리기준[별표 10의2] - 대기환경보전법

<b>비산배출의 저감을 위한 시설관리기준</b> (제51조의2제2항 관련)	
※ 이 표에서 사용하는 업종구분은 「통계법」 제22조에 따라 통계청장이 고시하는 한국표준산업분류에 따른다.	
1. 2014년 12월 31일까지 적용하는 시설관리기준	
가. 업종별 관리대상물질	
업종	관리대상물질
1) 원유 정제처리업	법 제2조제10호에 따른 휘발성유기화합물
2) 석유화학계 기초화합물제조업	
나. 원유 정제처리업과 석유화학계 기초화합물제조업의 시설관리기준은 별표 16 제1호 석유정제 및 석유화학제품 제조업의 기준을 준용한다. 다. 이 시설관리기준은 법 제18조제1항에 따른 대기환경규제지역과 「환경정책기본법」 제38조에 따른 특별대책지역에서 업종별 관리대상물질을 배출하는 시설을 대상으로 한다.	
2. 2015년 1월 1일부터 적용하는 시설관리기준	
가. 공통기준	
구분	시설관리기준
1) 일반기준	가) 사업자는 비산배출의 저감을 위한 시설관리기준의 관리 담당자를 지정·운영한다. 나) 사업자는 사업장 내외에서 나목에 따른 업종별 관리대상물질의 대기환경농도 파악을 위하여 노력한다. 다) 시설관리기준을 준수하여야 하는 시설 중에서 다음 각 호의 경우에는 시설관리기준의 적용대상에서 제외한다. (1) 연간 300시간 미만 가동하는 시설 (연간 가동시간을 확인할 수 있는 시설이나 자료 등이 있는 경우에 한함) (2) 연구개발시설
2) 기록기준	가) 이 시설관리기준에서 제시된 운영기록부는 별지 제20호의2서식에 따라 기록하고 보존하여야 한다. 다만 테이프·디스켓 등 전산에 의한 방법으로 기록 보존할 수 있다. 나) 시설관리기준을 충족하지 못하는 사항이 발생하는 경우 그에 관한 사항을 운영기록부에 기록하고, 45일 이내에 이를 수리한 후 조치내용 및 시설관리기준 준수여부를 재점검하여 운영기록부에 기록한다. 다만 시설의 수리를 위하여 전체 공정의 가동중지가 불가피한 경우, 수리 기간을 환경부장관과의 협의를 거쳐 다음 공정중지기간까지 연장할 수 있다. 다) 수리가 완료된 시설은 수리 완료 후 30일 이내에 결함 발생 여부를 재확인하여 운영기록부에 기록한다.

	<p>라) 다목에 따른 업종별 시설관리기준(이하 "업종별 시설관리기준"이라 한다)에 따라 기록 관리하여야 하는 사항을 기록한 운영기록부는 해당 연도 종료일 부터 2년간 보관하여야 한다.</p> <p>마) 업종별 시설관리기준에 따라 기록 관리하여야 하는 사항을 기록한 운영기록 부는 환경부장관이 요청하면 10일 이내에 그 사본을 제출하여야 한다.</p>
--	--

3) 보고기준	<p>가) 최초 점검보고서는 업종별 시설관리기준에 따른 관리 대상 시설현황 등을 별지 제20호의3서식에 따라 작성하여 2015년 12월 31일까지 환경부장관에게 제출하여야 한다.</p> <p>나) 연간 점검보고서는 업종별 시설관리기준에 따른 준수사항을 별지 제20호의 3서식에 따라 작성하여 익년 4월까지 환경부장관에게 제출하여야 한다.</p> <p>다) 부득이한 사유로 기한 내에 최초 및 연간 점검보고서를 제출할 수 없는 경우에는 환경부장관과 협의하여 제출 기한을 30일까지 연장할 수 있다.</p>
---------	---

나. 업종별 관리대상물질

업 종	관리대상물질	
	공통 적용물질	업종별 적용물질
1) 원유 정제처리업	별표 2의 특정 대기유해물질	메탄올, 메틸에틸케톤, 엠티비이(MTBE), 톨루엔, 자일렌(o-, m-, p- 포함)
2) 석유화학계 기초화학물질 제조업, 합성고무 제조업, 합성수지 및 기타 플라스틱물질 제조업		톨루엔, 자일렌(o-, m-, p- 포함), 나프탈렌
3) 제철업 및 제강업		입자상물질(먼지), 망간화합물, 톨루엔, 자일렌(o-, m-, p- 포함)

다. 업종별 시설관리기준

- 1) 원유 정제처리업, 석유화학계 기초화학물질 제조업, 합성고무 제조업, 합성수지 및 기타 플라스틱물질 제조업

배출시설	시 설 관 리 기 준
가) 공정배출시설	<p>(1) 이 관리기준은 관리대상물질 농도의 합이 5wt% 이상 되는 유체를 포함하거나 접촉하게 되는 시설을 대상으로 한다.</p> <p>(2) 관리대상물질 농도의 합이 5wt% 이상 되는 유체를 포함하거나 접촉하게 되는 시설(회분식 공정 포함)의 모든 공정배출 가스는 다음 (가)~(다) 중</p>

	<p>1개 기준을 선택하여 따른다.</p> <p>(가) 나) 플레어스택의 시설관리기준에 적합한 플레어스택을 설치·운영한다.</p> <p>(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 공정배출가스는 최소 800℃ 이상의 온도에서 0.5초 이상의 체류시간으로 운전되어야 하며, 각 연소실의 최소 1시간 당 평균온도를 모니터링하여 운영기록부에 기록한다.</p> <p>(다) 직접연소에 의한 시설(축열실 연소산화와 축열실 촉매산화방식)이나 회수에 의한 시설 및 그 밖의 방지사설을 설치하여 배출가스 중 관리대상물질 농도를 90% 이상 저감하거나 배출가스의 탄화수소 농도를 다음기준 이내로 유지하여야 한다.</p> <p>① 2017년 12월 31일 까지 : 50ppm 이하</p> <p>② 2018년 1월 1일 부터 : 30ppm 이하</p> <p>(라) (다)의 경우에 방지사설 전단 또는 후단의 관리대상물질의 농도는 대기오염공정시험기준 상의 굴뚝 배출가스 중 탄화수소(THC) 측정 방법을 따라 연속 3회 측정한 평균 농도로 한다.</p> <p>(마) 관리대상물질의 저감효율 또는 탄화수소 농도 기준 준수여부를 반기마다 1회 점검하여 운영기록부에 기록한다.</p> <p>(3) 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.</p> <p>(4) 플라스틱 성형 압출 공정에서 흡과 압출기, 실린더, 공압출 장치에서 누출되는 관리대상물질을 방지사설로 이송하여 처리한다.</p> <p>(5) 냉각탑의 냉각수 중 TOC(총유기탄소) 농도가 50ppm을 초과하지 않도록 「환경분야 시험·검사 등에 관한 법률」 제6조제1항에 따라 환경부장관이 정하여 고시한 환경오염공정시험기준에 따른 폐수 및 수질오염물질의 TOC(총유기탄소) 측정방법에 따라 반기마다 1회 측정하여 운영기록부에 기록한다.</p>
나) 플레어스택	<p>(1) 이 관리기준은 플레어스택의 용량(Flare load)이 <math>1.26 \times 10^7</math> kcal/hr(50 MMBTU/hr) 이상인 시설을 대상으로 한다.</p> <p>(2) 자동점화시설을 설치하여 기능이 완전하게 유지되도록 하거나 온도계, 자외선센서, 적외선센서 또는 폐쇄회로 텔레비전 등을 설치하여 플레어의 점화불꽃이 항상 유지되도록 모니터링 한다.</p> <p>(3) 플레어스택의 가동 시 발생하는 매연이 「환경분야 시험·검사 등에 관한 법률」 제6조제1항에 따라 환경부장관이 정하여 고시한 환경오염공정시험기준에 따른 대기오염물질의 측정기준 중 링겔만비탁표 2도 이상을 2시간에 총 5분을 초과하여서는 안 된다.</p>

	<p>(4) 사고발생시 대상시설, 최초 발생 시간, 발생 원인에 대해 최초 발생 시점부터 2시간 이내에 관할 행정기관에 보고(전화, 팩스 등)하여야 하며, 비정상 가동이 종료될 경우 종료 시점부터 48시간 이내(토요일 또는 공휴일에 해당하는 날의 0시부터 24시까지의 시간은 제외한다)에 대상시설, 최초 발생 시간, 발생원인, 추정 발생가스 성상 및 최대 배출 추정량에 대한 최종보고서를 서면으로 제출하여야 한다.</p>
<p>다) 저장시설 (저유소의 저장시설 포함)</p>	<p>(1) 이 관리기준은 설계저장용량이 40m<sup>3</sup> 이상이면서, 관리대상물질 농도의 합이 5wt% 이상 되는 유체를 저장하는 시설을 대상으로 한다.</p> <p>(2) 내부부상지붕(Internal floating roof)형 저장시설의 경우</p> <p>(가) 내부부상지붕은 저장용기 내부의 액체표면에 놓여 있거나 떠 있어야 한다. 다만, 반드시 액체와 접촉할 필요는 없다.</p> <p>(나) 저장탱크 내벽과 부유지붕의 상단 가장자리에는 다음 밀폐장치 중의 하나를 갖추어야 한다.</p> <p>① 유면과 접촉되어 떠 있는 폼 밀봉장치(Foam Seal) 또는 유체충진형 밀봉장치는 저장탱크의 내벽과 부유지붕 사이의 유체와 항상 접촉되어 있어야 한다.</p> <p>② 이중 밀봉장치는 저장용기 벽면과 내부 부유지붕의 가장자리 사이의 공간을 완전히 막기 위하여 2개의 층으로 되어 있고, 각각이 지속적으로 밀폐될 수 있도록 하여야 한다.</p> <p>③ 지렛대 구조밀봉장치(Mechanical Seal)</p> <p>(다) 자동환기구와 림(Rim)환기구를 제외하고, 부상지붕에 설치되는 각 개구부의 하부 끝은 액표면 아래에 잠겨질 수 있도록 설계되어야 하며, 각 개구부의 상부에는 덮개를 설치하여 작동 중일 때를 제외하고는 항상 틈이 없이 밀폐되도록 하여야 한다.</p> <p>(라) 자동환기구는 개스킷이 장착되어야 하며, 부상지붕이 액표면 위에 떠 있지 아니하거나 지붕 지지대에 놓여 있을 때를 제외하고 작동 중인 때에는 항상 닫혀진 상태이어야 한다.</p> <p>(마) 림환기구는 개스킷이 장착되어야 하며, 부상지붕이 지붕지지대에서 떨어져 부상하고 있거나 사용자가 필요할 때에만 열리도록 설치하여야 한다.</p> <p>(3) 외부부상지붕(External floating roof)형 저장시설의 경우</p> <p>(가) 외부부상지붕은 폰툰식(Pontoon type)이거나 이중갑문식 덮개(Double deck type cover)구조이어야 한다.</p> <p>(나) 저장용기 내벽과 부상지붕의 상단 가장자리에는 이중 밀폐장치를 설치하여야 한다.</p> <p>(다) 부상지붕은 초기 충전 시와 저장용기가 완전히 비어 재충전할 경우를 제외하고는 항상 액체표면에 떠 있어야 한다.</p> <p>(라) 자동환기구와 림환기구를 제외하고, 부상지붕에 설치되는 각 개구부의 하부 끝은 액표면 아래에 잠길 수 있도록 설계되어야 하며, 각 개구부의</p>

	<p>상부에는 덮개를 설치하여 작동 중인 경우를 제외하고는 항상 틈이 없이 밀폐되도록 하여야 한다.</p> <p>(마) 자동환기구는 개스킷이 장착되어야 하며, 지붕이 떠있지 아니하거나 지붕지지대에 놓여 있을 때를 제외한 작동 중에는 항상 닫힌 상태이어야 한다.</p> <p>(4) 기존 고정형지붕(Fixed roof) 저장시설의 경우 가)공정배출시설 (2)의 시설관리기준을 따른다.</p>
<p>라) 육상출하시설 (저유소의 출하시설 포함)</p>	<p>(1) 이 관리기준은 관리대상물질 농도의 합이 5wt% 이상 되는 유체를 포함하거나 접촉하게 되는 육상출하시설을 대상으로 한다.</p> <p>(2) 육상출하시설은 하부적하방식에 적합한 구조이어야 하며, 하부적하방식에 적합하지 아니한 차량이나 시설에 대하여는 제품을 출하하여서는 아니 된다. 다만, 자일렌함유 예폭시수지, 초산 등 상온(25℃)에서 점도가 10,000센티푸아즈(Centipoise) 이상으로 물질흐름이 정지되는 특성 때문에 하부로 싣는 작업이 불가능한 관리대상물질의 경우에는 그러하지 아니하다.</p> <p>(3) 사업자 또는 운영자는 저유소, 주유소 등으로부터 출하 시에 회수된 관리대상물질 출하 시에 대기 중으로 배출되는 관리대상물질을 공정 중에서 재이용하거나 가)공정배출시설 (2)의 시설관리기준을 따른다. 다만 철도를 이용하는 육상출하시설은 제외한다.</p>
<p>마) 폐수처리시설</p>	<p>(1) 이 관리기준은 관리대상물질 농도의 합이 5wt% 이상 되는 유체를 포함하거나 접촉하게 되는 폐수관로, 집수조, 유수분리조 등의 폐수처리시설을 대상으로 한다.</p> <p>(2) 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 해당 환경부장관의 동의하에 일정 구간의 폐수관로는 폐쇄형 구조로 설치하지 않을 수 있다.</p> <p>(3) 중간집수조에는 덮개를 설치하거나 덮개 및 환기배관을 설치하여야 하며, 중간집수조에서 폐수처리시설로 이어지는 하수구는 환기배관을 제외하고는 대기 중으로 개방되어서는 아니 된다.</p> <p>(4) 검출불가능 누출농도 이상으로 관리대상물질을 배출하는 폐수처리시설의 집수조는 관리대상물질을 80% 이상의 효율로 억제·제거할 수 있는 부유지붕이나 상부덮개를 설치·운영하여야 한다. 이때 검출불가능 누출농도라 함은 대기오염공정시험기준에서 규정하는 휘발성유기화합물의 검출불가능 누출농도를 말한다.</p> <p>(5) 폐수처리시설의 유수분리조는 부유지붕이나 상부덮개를 설치·운영하여야 하며, 상부덮개를 설치한 경우에는 덮개와 유체표면 사이의 공간에서 발생된 관리대상물질을 저장하기 위하여 가)공정배출시설 (2)의 시설관리기준을 따른다.</p>
<p>바) 비산누출시설</p>	<p>(1) 이 관리기준은 관리대상물질 농도의 합이 5wt% 이상 되는 유체를 포함하거나 접촉하게 되는 밸브, 펌프, 압축기, 개방식라인, 압력완화장치, 커넥터, 플랜지, 검사용 시료채취장치, 공정배수구 등의 비산누출시설을 대상으로 한</p>

다.

(2) 개방식라인

(가) 개방식라인에는 뚜껑, 브라인드 플랜지, 마개 또는 이중밸브를 설치하여야 하며, 보수작업 외에는 항상 봉인되어 있어야 한다. 비상시 자동적으로 열리도록 설계된 긴급 운전정지 시설에 있는 개방식라인의 경우는 제외한다.

(3) 압축기 및 펌프

(가) 펌프의 유체가 대기 중으로 누출되는 것을 방지하도록 완충유체를 포함하는 이중 기계봉인시설(dual mechanical seal) 또는 이와 동등한 성능을 갖는 밀폐형 시설(Sealess type)을 설치하여야 한다. 이중기계봉인시설을 설치하였을 경우 누출된 가스는 가스연료시설 또는 플레어 등의 저감시설로 연결하여 처리하여야 하며, 가)공정배출시설 (2)의 시설관리기준을 따른다.

(나) 비제조구역(off-site) 내의 저장시설과 연결된 펌프의 경우 (가)의 기준을 적용하지 않아도 된다.

(다) 압축기의 유체가 대기 중으로 누출 되는 것을 방지하도록 완충유체를 포함하는 봉인시설을 설치하여야 하며, 다음 ①부터 ③까지의 기준 중 한 가지 이상을 만족하여야 한다.

① 완충유체는 압축기의 스테핑 박스(stuffing box) 압력보다 항상 높은 압력에서 운전되어야 하며, 이를 확인할 수 있도록 압력계 등의 센서를 장착하여야 한다.

② 완충유체저장시설(barrier fluid system degassing reservoir)을 장착할 경우 누출된 가스는 가스연료시설 또는 플레어 등의 저감시설로 연결하여 처리하여야 하며, 가)공정배출시설 (2)의 시설관리기준을 따른다.

③ 완충유체를 공정 흐름으로 이송시키는 폐쇄회로시스템(closed-loop system)을 장착하여야 한다.

(라) 완충유체를 포함하는 봉인시설과 동등한 성능을 갖는 왕복압축기 및 원심압축기(dry gas type)를 설치한 경우에는 압축기 내부 가스가 대기로 누출되지 아니하도록 하여야 한다.

(4) 압력완화장치

(가) 설정 압력 이상인 경우의 방출을 제외한 가스·증기를 다루는 모든 압력완화장치는 누출기준농도 이하에서 운전되어야 한다.

(나) 설정 압력 이상인 경우의 방출 후, 최대 5일 이내에 누출기준농도 이하로 운전되어야 하며, 운영기록부에 기록한다.

(다) 공정이나 가스연료시설 또는 저감시설 등의 폐쇄형 배출시설로 연결된 압력완화장치는 (가)와 (나)의 기준을 적용하지 아니한다. 이 때 (플레어) 등의 저감시설로 연결된 경우 가)공정배출시설 (2)의 시설관리기준을 따른다.

- (5) 검사용 시료채취장치
- (가) 시료채취 시 발생하는 관리대상물질을 공정 중으로 재회수시키거나 처리 시설로 이송하기 위하여 끝이 막힌 배관장치 또는 밀폐된 배출관로를 설치하여야 한다.
  - (나) 5wt% 이상의 벤젠을 포함하는 유체를 취급하는 시료채취장치의 경우, 시료채취 시 발생하는 벤젠을 저감할 수 있는 시설을 설치하여야 한다.
  - (다) 발생원 내부 시료채취시설((in-situ sampling systems)과 퍼지(purge)과정이 없는 시료채취장치 및 비제조구역(off-site) 내 저장시설과 출하시설에 연결된 시료채취장치의 경우 (가)와 (나)의 기준을 적용하지 아니한다.
- (6) 시설관리기준 적용대상 비산누출시설에 대하여 법 시행일로 부터 최초 1년간 연 1회 누출점검을 실시하고, 최초 누출점검 결과를 기준으로 계산한 누출율에 의하여 다음과 같이 각 비산누출시설 장치종류별로 측정주기를 결정한다.
- (가) 누출율 3% 이상일 경우는 반기마다 점검을 실시한다.
  - (나) 누출율 3% 미만일 경우는 1년마다 점검을 실시한다.
- (7) 최초 누출점검 이후의 비산누출시설 장치종류별 측정주기는 1년마다 점검에 의한 누출율 또는 2회 반기마다 점검에 의한 평균 누출율을 기준으로 (6)의 누출율 기준에 의하여 측정주기를 결정한다.
- (8) 비산누출시설에 대한 누출점검은 「환경분야 시험·검사 등에 관한 법률」 제6조제1항에 따라 환경부장관이 정하여 고시한 대기오염공정시험기준 상의 휘발성유기화합물 누출확인방법을 따른다.
- (9) (6)의 기준에서 제시한 누출율 산정방식은 다음과 같다.
- (가) 비산누출시설 장치종류별 누출율(%) =  $[A/(B-C)] \times 100$
  - (나) A: 누출기준농도를 초과한 비산누출시설 장치종류별 개수
  - (다) B: 비산누출점검 대상 총 비산누출시설 장치종류별 개수
  - (라) C: 비산누출시설 장치종류별 비안전 누출시설 및 누출점검 난해시설 개수
- (10) (9)의 기준에서 제시한 누출기준농도는 다음과 같이 정의한다.
- (가) 2017년 12월 31일까지: 2,000ppm
  - (나) 2018년 1월 1일부터: 1,000ppm
  - (다) 비제조구역(off-site) 내의 펌프와 시료채취장치: 500ppm
- (11) (9)의 기준에서 제시한 비안전 누출시설은 고온·고압조건, 시설의 붕괴 및 폭발의 위험 등과 같이 누출점검자가 즉각적인 위험에 노출될 수 있다고 판단되는 누출시설을 의미하며, 비안전 누출시설은 안전이 확보되기 전까지 비산누출점검을 유보할 수 있다.
- (12) (9)의 기준에서 제시한 누출점검 난해시설은 파이프랙, 공간협소지역, 낙상사고 우려지역, 에너지 절감을 위하여 보온재로 밀폐한 시설이나 고소 위험지역에 위치하여 누출점검자가 누출점검을 수행하기 어려운 누출시설을

	<p>의미하며, 누출점검 난해시설의 경우 환경부장관과의 협의를 거쳐 비산누출 점검을 제외할 수 있다.</p> <p>(13) 비산누출점검 대상에서 유보하거나 제외하는 비안전 누출시설과 누출점검 난해시설의 선정사유와 설치된 위치를 기록하여야 하며, 두시설의 개수는 총 비산누출시설의 20%를 초과할 수 없다.</p>
2) 제철업 및 제강업	
배출시설	시 설 관 리 기 준
가) 비산먼지 배출 시설	<p>(1) 이 관리기준은 분체상 물질을 저장·야적, 신기·내리기 또는 수송·이송하는 시설을 대상으로 한다.</p> <p>(2) 원료 야적장으로부터 분체상 물질을 수송하는 사업장 내부 도로에는 먼지의 재비산을 방지하기 위한 장치를 설치 또는 운영하고, 그 운영현황을 매주 1회 기록한다.</p> <p>(3) 분체상 원료 야적장(야적면적이 10,000㎡ 이상인 것에 한정한다)에서 근접한 사업장의 부지경계선상에서 「환경분야 시험·검사 등에 관한 법률」 제6조제1항에 따라 환경부장관이 정하여 고시한 환경오염공정시험기준에 따른 대기오염물질의 측정기준 중 시험기준(ES 01302.1)에 따라 비산먼지 농도를 분기마다 1회 측정하여 기록한다.</p> <p>(4) 법 제43조의 비산먼지의 규제를 따른다.</p>
나) 소결로 및 관련 시설	<p>(1) 소결로(燒結爐) 주변 지면은 주기적으로 청소를 실시하여 먼지의 재비산을 방지한다.</p> <p>(2) 소결로의 소결광 상단지점은 소결가스가 대기 중으로 확산되지 않도록 음압을 유지한다. 또한 소결가스 포집 압력은 음압을 유지하는지 상시 모니터링 한다.</p> <p>(3) 소결로 말단의 배광부는 밀폐하여야 하며 내부의 압력은 음압을 유지하여야 한다.</p> <p>(4) 소결로 냉각시설의 상부는 1/3 이상 덮개(후드시설)를 설치하고 개방된 부분에는 살수설비를 설치·운영(비동절기시 제외)하여 먼지의 비산을 방지한다.</p> <p>(5) 소결로 측면으로부터 5m 내외 주변 지점에서 대기오염공정시험기준에 따라 비산먼지 농도를 분기마다 1회 측정하여 기록한다.</p>
다) 코크스로 및 관련 시설	<p>(1) 코크스로 배출가스는 전량 포집하여 정제과정을 거쳐 연료로 재이용한다. 다만 불가피하게 대기로 배출하여야 하는 경우에는 발생하는 가스 전량을 플레어스택(또는 그와 동등한 효과를 가진 시설)으로 이송하여 처리한다. 플레어의 점화불꽃은 연속적으로 유지되어야 하며, 이를 모니터링 할 수 있는 장치(온도계, 자외선센서, 적외선센서 또는 폐쇄회로 텔레비전 등)를 설치하여야 한다(다만 자동점화방식 플레어스택인 경우는 제외한다)</p> <p>(2) 플레어스택의 사고발생시 대상시설, 최초 발생 시간, 발생 원인에 대해 최초 발생 시점부터 2시간 이내에 관할 행정기관에 보고(전화, 팩스 등)하여야 하며, 비정상 가동이 종료될 경우 종료 시점부터 48시간 이내(토요일 또는</p>

	<p>공휴일에 해당하는 날의 0시부터 24시까지의 시간은 제외한다)에 대상시설, 최초 발생 시간, 발생 원인, 추정 발생가스 성상 및 최대 배출 추정량에 대한 최종보고서를 서면으로 제출하여야 한다.</p> <p>(3) 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 코크스로 내부의 음압을 다음 기준 이상으로 증가시켜 장입 시 배출가스 누출을 최소화한다.</p> <p>(가) 2014년 12월 31일 이전에 설치된 시설: (-)4mmH<sub>2</sub>O</p> <p>(나) 2015년 1월 1일 이후에 설치되는 시설: (-)25mmH<sub>2</sub>O</p> <p>(4) 코크스로는 스프링 방식의 밀봉문을 설치하고 밀봉문 주위를 주기적으로 청소하여 비산배출되는 오염물질을 최소화 한다. 다만 코크스로의 밀봉문과 문틀의 밀봉상태를 개선할 수 있는 새로운 기술을 적용할 경우에는 이를 대신할 수 있다.</p> <p>(5) 코크스로의 배출가스 포집 수직관 상단은 배출가스의 누출을 방지하기 위하여 유체 밀봉한다.</p> <p>(6) 코크스로 배출가스는 전량 포집하여 정제과정을 거쳐 연료로 재이용한다. 다만 코크스가스를 불가피하게 대기로 배출하여야 하는 경우에는 연소시켜 배출한다.</p> <p>(7) 코크스 탄화실과 연소실 격벽의 누출상태를 매주 1회 점검하여 기록하며 누출이 발생한 경우 1주일 이내에 수리한다.</p> <p>(8) 코크스의 인출과정과 건식냉각 과정에서 배출되는 오염물질을 저감하기 위한 집진시설을 설치한다. 다만 인출과정 중 대기오염물질의 배출이 없는 구조로 설치된 경우 환경부장관과 협의하여 집진시설을 설치하지 않아도 된다.</p> <p>(9) 코크스의 습식냉각타워는 수증기중 오염물질을 저감하기 위하여 최소 30m 이상(다만, 기존에 설치된 습식냉각타워는 25m 이상)의 높이로 설치하며, 타워 상단에 용수 살수장치와 오염물질 저감판(baffle plate)를 설치한다.</p> <p>(10) 코크스로 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.</p>
<p>라) 용광로, 전로 및 전기로</p>	<p>(1) 출선로 내벽에는 타르성분이 없는 코팅제를 사용한다.</p> <p>(2) 출선로에 상부덮개와 집진시설을 설치하며, 용선을 제강공정으로 이송하기 위하여 차량에 싣는 지점에 집진시설을 설치한다.</p> <p>(3) 전로와 전기로에 밀폐형 후드시설(도그하우스)을 설치하지 않은 사업장은 건물 전체에 대한 집진시설(이하 "건축집진시설"이라 한다)을 설치하여야 한다. 다만, 유도로의 경우 건축집진시설 또는 국소배기장치를 설치할 수 있다.</p> <p>(4) 밀폐형 후드시설(도그하우스)은 운전상 필요한 경우를 제외하고는 닫힌 상태에서 운전해야 한다. 다만 전기로를 개방하지 않고 원료를 장입하는 전기로의 경우는 제외한다.</p>

	<p>(5) 일관제철소의 용광로와 전로에서 배출된 가스는 전량 포집하여 정제 과정을 거쳐 연료로 재이용한다. 다만 불가피하게 대기로 배출하여야 하는 경우에는 발생하는 가스 전량을 플레어스택(또는 그와 동등한 효과를 가진 시설)으로 이송하여 처리한다.</p> <p>(6) 플레어의 점화불꽃은 연속적으로 유지되어야 하며, 이를 모니터링 할 수 있는 장치(온도계, 자외선센서, 적외선센서 또는 폐쇄회로 텔레비전 등)를 설치하여야 한다. 다만 자동점화방식 플레어스택인 경우는 제외한다.</p> <p>(7) 플레어스택의 사고발생시 다) 코크스로 및 관련시설 (2)의 기준을 따른다.</p> <p>(8) 전로와 전기로 시설이 가동되고 있을 경우에는 물건의 운반이나 작업자의 안전상의 이유 또는 건축집진시설을 설치·운영하고 있는 경우를 제외하고는 건물 전체를 닫힌 상태로 운전한다.</p> <p>(9) 용광로, 전로 및 전기로의 공정 부산물인 슬래그의 처리과정 중에서 비산배출되는 먼지의 방지에 대해서는 제58조제4항의 기준을 따른다.</p> <p>(10) 용광로와 전로 및 전기로에서 일정한 굴뚝을 거치지 않고 외부로 비산배출되는 입자상물질을 모니터링하기 위하여 불투명도 값이 20%를 초과하지 않도록 유지하여야 하며, 기준 준수여부를 「환경분야 시험·검사 등에 관한 법률」 제6조제1항에 따라 환경부장관이 정하여 고시한 대기오염공정시험기준 상의 불투명도 측정방법에 따라 매월 1회 점검하여 운영기록부에 기록한다.</p>
--	---

**비고 :**

1. 그 밖에 부동산임대업, 위험물품 보관업 및 파이프라인 임대업으로 사업자 등록을 한 경우에도 실질적으로는 영 제38조의2 각 호의 어느 하나에 해당하는 업종을 영위하는 경우로서 해당 시설이 1)의 다) 및 라)의 관리기준 적용 대상시설의 기준에 해당하는 경우에는 해당 시설관리기준을 적용한다.
2. 저유소의 저장시설과 출하시설은 대기보전특별대책지역, 대기환경규제지역 및 인구 50만 이상 대도시내의 시설과 대기보전특별대책지역, 대기환경규제지역 및 인구 50만 이상 대도시로 공급하는 시설을 대상으로 한다.
3. 육상출하시설 중 배출되는 오염물질을 포집하여 처리할 수 있는 상부적하 방식의 육상출하시설을 2013년 5월 24일 이전에 설치하여 운영하고 있는 경우에는 2017년 12월 31일까지 하부적하방식에 적합한 구조로 설치하여야 한다.
4. 1)바) 비산누출시설에 대한 (3) 및 (5)의 시설관리기준은 2017년 5월 24일부터 적용한다.
5. 1)바)(3)(나), (5)(다) 및 (10)(다)의 "비제조구역(off-site)"이란 관리대상물질의 혼합, 반응, 코팅, 열처리, 탈지, 세정, 분리, 정제 및 가공이 이루어지는 시설이 있는 구역 외의 구역을 말한다.

사. 시설관리기준 정기점검 및 조사에 관한 기준[별표 10의3] - 대기환경보전법

**비산배출의 저감을 위한 시설관리기준** (제51조의2제2항 관련)

※ 이 표에서 사용하는 업종구분은 「통계법」 제22조에 따라 통계청장이 고시하는 한국표준산업분류에 따른다.

1. 2014년 12월 31일까지 적용하는 시설관리기준

가. 업종별 관리대상물질

업종	관리대상물질
1) 원유 정제처리업	법 제2조제10호에 따른 휘발성유기화합물
2) 석유화학계 기초화합물제조업	

나. 원유 정제처리업과 석유화학계 기초화합물제조업의 시설관리기준은 별표 16 제1호 석유정제 및 석유화학제품 제조업의 기준을 준용한다.

다. 이 시설관리기준은 법 제18조제1항에 따른 대기환경규제지역과 「환경정책기본법」 제38조에 따른 특별대책지역에서 업종별 관리대상물질을 배출하는 시설을 대상으로 한다.

2. 2015년 1월 1일부터 적용하는 시설관리기준

가. 공통기준

구분	시설관리기준
1) 일반기준	<p>가) 사업자는 비산배출의 저감을 위한 시설관리기준의 관리 담당자를 지정·운영한다.</p> <p>나) 사업자는 사업장 내외에서 나목에 따른 업종별 관리대상물질의 대기환경농도 파악을 위하여 노력한다.</p> <p>다) 시설관리기준을 준수하여야 하는 시설 중에서 다음 각 호의 경우에는 시설관리기준의 적용대상에서 제외한다.                      (1) 연간 300시간 미만 가동하는 시설 (연간 가동시간을 확인할 수 있는 시설이나 자료 등이 있는 경우에 한함)                      (2) 연구개발시설</p>
2) 기록기준	<p>가) 이 시설관리기준에서 제시된 운영기록부는 별지 제20호의2서식에 따라 기록하고 보존하여야 한다. 다만 테이프·디스켓 등 전산에 의한 방법으로 기록 보존할 수 있다.</p> <p>나) 시설관리기준을 충족하지 못하는 사항이 발생하는 경우 그에 관한 사항을 운영기록부에 기록하고, 45일 이내에 이를 수리한 후 조치내용 및 시설관리기준 준수여부를 재점검하여 운영기록부에 기록한다. 다만 시설의 수리를 위하여 전체 공정의 가동중지가 불가피한 경우, 수리 기간을 환경부장관과의 협의를 거쳐 다음 공정중지기간까지 연장할 수 있다.</p> <p>다) 수리가 완료된 시설은 수리 완료 후 30일 이내에 결함 발생 여부를 재확인하여 운영기록부에 기록한다.</p>

	<p>라) 다목에 따른 업종별 시설관리기준(이하 "업종별 시설관리기준"이라 한다)에 따라 기록 관리하여야 하는 사항을 기록한 운영기록부는 해당 연도 종료일 부터 2년간 보관하여야 한다.</p> <p>마) 업종별 시설관리기준에 따라 기록 관리하여야 하는 사항을 기록한 운영기록 부는 환경부장관이 요청하면 10일 이내에 그 사본을 제출하여야 한다.</p>
--	--

3) 보고기준	<p>가) 최초 점검보고서는 업종별 시설관리기준에 따른 관리 대상 시설현황 등을 별지 제20호의3서식에 따라 작성하여 2015년 12월 31일까지 환경부장관에게 제출하여야 한다.</p> <p>나) 연간 점검보고서는 업종별 시설관리기준에 따른 준수사항을 별지 제20호의 3서식에 따라 작성하여 익년 4월까지 환경부장관에게 제출하여야 한다.</p> <p>다) 부득이한 사유로 기한 내에 최초 및 연간 점검보고서를 제출할 수 없는 경우에는 환경부장관과 협의하여 제출 기한을 30일까지 연장할 수 있다.</p>
---------	---

나. 업종별 관리대상물질

업 종	관리대상물질	
	공통 적용물질	업종별 적용물질
1) 원유 정제처리업	별표 2의 특정 대기유해물질	메탄올, 메틸에틸케톤, 엠티비이(MTBE), 톨루엔, 자일렌(o-, m-, p- 포함)
2) 석유화학계 기초화학물질 제조업, 합성고무 제조업, 합성수지 및 기타 플라스틱물질 제조업		톨루엔, 자일렌(o-, m-, p- 포함), 나프탈렌
3) 제철업 및 제강업		입자상물질(먼지), 망간화합물, 톨루엔, 자일렌(o-, m-, p- 포함)

다. 업종별 시설관리기준

- 1) 원유 정제처리업, 석유화학계 기초화학물질 제조업, 합성고무 제조업, 합성수지 및 기타 플라스틱물질 제조업

배출시설	시 설 관 리 기 준
가) 공정배출시설	<p>(1) 이 관리기준은 관리대상물질 농도의 합이 5wt% 이상 되는 유체를 포함하거나 접촉하게 되는 시설을 대상으로 한다.</p> <p>(2) 관리대상물질 농도의 합이 5wt% 이상 되는 유체를 포함하거나 접촉하게 되는 시설(회분식 공정 포함)의 모든 공정배출 가스는 다음 (가)~(다) 중</p>

	<p>1개 기준을 선택하여 따른다.</p> <p>(가) 나) 플레어스택의 시설관리기준에 적합한 플레어스택을 설치·운영한다.</p> <p>(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 공정배출가스는 최소 800℃ 이상의 온도에서 0.5초 이상의 체류시간으로 운전되어야 하며, 각 연소실의 최소 1시간 당 평균온도를 모니터링하여 운영기록부에 기록한다.</p> <p>(다) 직접연소에 의한 시설(축열실 연소산화와 축열실 촉매산화방식)이나 회수에 의한 시설 및 그 밖의 방지시설을 설치하여 배출가스 중 관리대상물질 농도를 90% 이상 저감하거나 배출가스의 탄화수소 농도를 다음기준 이내로 유지하여야 한다.</p> <p>① 2017년 12월 31일 까지 : 50ppm 이하</p> <p>② 2018년 1월 1일 부터 : 30ppm 이하</p> <p>(라) (다)의 경우에 방지시설 전단 또는 후단의 관리대상물질의 농도는 대기오염공정시험기준 상의 굴뚝 배출가스 중 탄화수소(THC) 측정 방법을 따라 연속 3회 측정한 평균 농도로 한다.</p> <p>(마) 관리대상물질의 저감효율 또는 탄화수소 농도 기준 준수여부를 반기마다 1회 점검하여 운영기록부에 기록한다.</p> <p>(3) 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.</p> <p>(4) 플라스틱 성형 압출 공정에서 흡과 압출기, 실린더, 공압출 장치에서 누출되는 관리대상물질을 방지시설로 이송하여 처리한다.</p> <p>(5) 냉각탑의 냉각수 중 TOC(총유기탄소) 농도가 50ppm을 초과하지 않도록 「환경분야 시험·검사 등에 관한 법률」 제6조제1항에 따라 환경부장관이 정하여 고시한 환경오염공정시험기준에 따른 폐수 및 수질오염물질의 TOC(총유기탄소) 측정방법에 따라 반기마다 1회 측정하여 운영기록부에 기록한다.</p>
<p>나) 플레어스택</p>	<p>(1) 이 관리기준은 플레어스택의 용량(Flare load)이 <math>1.26 \times 10^7</math> kcal/hr(50 MMBTU/hr) 이상인 시설을 대상으로 한다.</p> <p>(2) 자동점화시설을 설치하여 기능이 완전하게 유지되도록 하거나 온도계, 자외선센서, 적외선센서 또는 폐쇄회로 텔레비전 등을 설치하여 플레어의 점화불꽃이 항상 유지되도록 모니터링 한다.</p> <p>(3) 플레어스택의 가동 시 발생하는 매연이 「환경분야 시험·검사 등에 관한 법률」 제6조제1항에 따라 환경부장관이 정하여 고시한 환경오염공정시험기준에 따른 대기오염물질의 측정기준 중 링겔만비탁표 2도 이상을 2시간에 총 5분을 초과하여서는 안 된다.</p>

	<p>(4) 사고발생시 대상시설, 최초 발생 시간, 발생 원인에 대해 최초 발생 시점부터 2시간 이내에 관할 행정기관에 보고(전화, 팩스 등)하여야 하며, 비정상 가동이 종료될 경우 종료 시점부터 48시간 이내(토요일 또는 공휴일에 해당하는 날의 0시부터 24시까지의 시간은 제외한다)에 대상시설, 최초 발생 시간, 발생원인, 추정 발생가스 성상 및 최대 배출 추정량에 대한 최종보고서를 서면으로 제출하여야 한다.</p>
<p>다) 저장시설 (저유소의 저장시설 포함)</p>	<p>(1) 이 관리기준은 설계저장용량이 40m<sup>3</sup> 이상이면서, 관리대상물질 농도의 합이 5wt% 이상 되는 유체를 저장하는 시설을 대상으로 한다.</p> <p>(2) 내부부상지붕(Internal floating roof)형 저장시설의 경우</p> <p>(가) 내부부상지붕은 저장용기 내부의 액체표면에 놓여 있거나 떠 있어야 한다. 다만, 반드시 액체와 접촉할 필요는 없다.</p> <p>(나) 저장탱크 내벽과 부유지붕의 상단 가장자리에는 다음 밀폐장치 중의 하나를 갖추어야 한다.</p> <p>① 유면과 접촉되어 떠 있는 폼 밀봉장치(Foam Seal) 또는 유체충진형 밀봉장치는 저장탱크의 내벽과 부유지붕 사이의 유체와 항상 접촉되어 있어야 한다.</p> <p>② 이중 밀봉장치는 저장용기 벽면과 내부 부유지붕의 가장자리 사이의 공간을 완전히 막기 위하여 2개의 층으로 되어 있고, 각각이 지속적으로 밀폐될 수 있도록 하여야 한다.</p> <p>③ 지렛대 구조밀봉장치(Mechanical Seal)</p> <p>(다) 자동환기구와 림(Rim)환기구를 제외하고, 부상지붕에 설치되는 각 개구부의 하부 끝은 액표면 아래에 잠겨질 수 있도록 설계되어야 하며, 각 개구부의 상부에는 덮개를 설치하여 작동 중일 때를 제외하고는 항상 틈이 없이 밀폐되도록 하여야 한다.</p> <p>(라) 자동환기구는 개스킷이 장착되어야 하며, 부상지붕이 액표면 위에 떠 있지 아니하거나 지붕 지지대에 놓여 있을 때를 제외하고 작동 중인 때에는 항상 닫혀진 상태이어야 한다.</p> <p>(마) 림환기구는 개스킷이 장착되어야 하며, 부상지붕이 지붕지지대에서 떨어져 부상하고 있거나 사용자가 필요할 때에만 열리도록 설치하여야 한다.</p> <p>(3) 외부부상지붕(External floating roof)형 저장시설의 경우</p> <p>(가) 외부부상지붕은 폰툰식(Pontoon type)이거나 이중갑문식 덮개(Double deck type cover)구조이어야 한다.</p> <p>(나) 저장용기 내벽과 부상지붕의 상단 가장자리에는 이중 밀폐장치를 설치하여야 한다.</p> <p>(다) 부상지붕은 초기 충전 시와 저장용기가 완전히 비어 재충전할 경우를 제외하고는 항상 액체표면에 떠 있어야 한다.</p> <p>(라) 자동환기구와 림환기구를 제외하고, 부상지붕에 설치되는 각 개구부의 하부 끝은 액표면 아래에 잠길 수 있도록 설계되어야 하며, 각 개구부의</p>

	<p>상부에는 덮개를 설치하여 작동 중인 경우를 제외하고는 항상 틈이 없이 밀폐되도록 하여야 한다.</p> <p>(마) 자동환기구는 개스킷이 장착되어야 하며, 지붕이 떠있지 아니하거나 지붕지지대에 놓여 있을 때를 제외한 작동 중에는 항상 닫힌 상태이어야 한다.</p> <p>(4) 기존 고정형지붕(Fixed roof) 저장시설의 경우 가)공정배출시설 (2)의 시설관리기준을 따른다.</p>
<p>라) 육상출하시설 (저유소의 출하시설 포함)</p>	<p>(1) 이 관리기준은 관리대상물질 농도의 합이 5wt% 이상 되는 유체를 포함하거나 접촉하게 되는 육상출하시설을 대상으로 한다.</p> <p>(2) 육상출하시설은 하부적하방식에 적합한 구조이어야 하며, 하부적하방식에 적합하지 아니한 차량이나 시설에 대하여는 제품을 출하하여서는 아니 된다. 다만, 자일렌함유 예폭시수지, 초산 등 상온(25℃)에서 점도가 10,000센티푸아즈(Centipoise) 이상으로 물질흐름이 정지되는 특성 때문에 하부로 싣는 작업이 불가능한 관리대상물질의 경우에는 그러하지 아니하다.</p> <p>(3) 사업자 또는 운영자는 저유소, 주유소 등으로부터 출하 시에 회수된 관리대상물질 출하 시에 대기 중으로 배출되는 관리대상물질을 공정 중에서 재이용하거나 가)공정배출시설 (2)의 시설관리기준을 따른다. 다만 철도를 이용하는 육상출하시설은 제외한다.</p>
<p>마) 폐수처리시설</p>	<p>(1) 이 관리기준은 관리대상물질 농도의 합이 5wt% 이상 되는 유체를 포함하거나 접촉하게 되는 폐수관로, 집수조, 유수분리조 등의 폐수처리시설을 대상으로 한다.</p> <p>(2) 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 해당 환경부장관의 동의하에 일정구간의 폐수관로는 폐쇄형 구조로 설치하지 않을 수 있다.</p> <p>(3) 중간집수조에는 덮개를 설치하거나 덮개 및 환기배관을 설치하여야 하며, 중간집수조에서 폐수처리시설로 이어지는 하수구는 환기배관을 제외하고는 대기 중으로 개방되어서는 아니 된다.</p> <p>(4) 검출불가능 누출농도 이상으로 관리대상물질을 배출하는 폐수처리시설의 집수조는 관리대상물질을 80% 이상의 효율로 억제·제거할 수 있는 부유지붕이나 상부덮개를 설치·운영하여야 한다. 이때 검출불가능 누출농도라 함은 대기오염공정시험기준에서 규정하는 휘발성유기화합물의 검출불가능 누출농도를 말한다.</p> <p>(5) 폐수처리시설의 유수분리조는 부유지붕이나 상부덮개를 설치·운영하여야 하며, 상부덮개를 설치한 경우에는 덮개와 유체표면 사이의 공간에서 발생된 관리대상물질을 저장하기 위하여 가)공정배출시설 (2)의 시설관리기준을 따른다.</p>
<p>바) 비산누출시설</p>	<p>(1) 이 관리기준은 관리대상물질 농도의 합이 5wt% 이상 되는 유체를 포함하거나 접촉하게 되는 밸브, 펌프, 압축기, 개방식라인, 압력완화장치, 커넥터, 플랜지, 검사용 시료채취장치, 공정배수구 등의 비산누출시설을 대상으로 한</p>

다.

(2) 개방식라인

(가) 개방식라인에는 뚜껑, 브라인드 플랜지, 마개 또는 이중밸브를 설치하여야 하며, 보수작업 외에는 항상 봉인되어 있어야 한다. 비상시 자동적으로 열리도록 설계된 긴급 운전정지 시설에 있는 개방식라인의 경우는 제외한다.

(3) 압축기 및 펌프

(가) 펌프의 유체가 대기 중으로 누출되는 것을 방지하도록 완충유체를 포함하는 이중 기계봉인시설(dual mechanical seal) 또는 이와 동등한 성능을 갖는 밀폐형 시설(Sealess type)을 설치하여야 한다. 이중기계봉인시설을 설치하였을 경우 누출된 가스는 가스연료시설 또는 플레어 등의 저감시설로 연결하여 처리하여야 하며, 가)공정배출시설 (2)의 시설관리기준을 따른다.

(나) 비제조구역(off-site) 내의 저장시설과 연결된 펌프의 경우 (가)의 기준을 적용하지 않아도 된다.

(다) 압축기의 유체가 대기 중으로 누출 되는 것을 방지하도록 완충유체를 포함하는 봉인시설을 설치하여야 하며, 다음 ①부터 ③까지의 기준 중 한 가지 이상을 만족하여야 한다.

① 완충유체는 압축기의 스테핑 박스(stuffing box) 압력보다 항상 높은 압력에서 운전되어야 하며, 이를 확인할 수 있도록 압력계 등의 센서를 장착하여야 한다.

② 완충유체저장시설(barrier fluid system degassing reservoir)을 장착할 경우 누출된 가스는 가스연료시설 또는 플레어 등의 저감시설로 연결하여 처리하여야 하며, 가)공정배출시설 (2)의 시설관리기준을 따른다.

③ 완충유체를 공정 흐름으로 이송시키는 폐쇄회로시스템(closed-loop system)을 장착하여야 한다.

(라) 완충유체를 포함하는 봉인시설과 동등한 성능을 갖는 왕복압축기 및 원심압축기(dry gas type)를 설치한 경우에는 압축기 내부 가스가 대기로 누출되지 아니하도록 하여야 한다.

(4) 압력완화장치

(가) 설정 압력 이상인 경우의 방출을 제외한 가스·증기를 다루는 모든 압력완화장치는 누출기준농도 이하에서 운전되어야 한다.

(나) 설정 압력 이상인 경우의 방출 후, 최대 5일 이내에 누출기준농도 이하로 운전되어야 하며, 운영기록부에 기록한다.

(다) 공정이나 가스연료시설 또는 저감시설 등의 폐쇄형 배출시설로 연결된 압력완화장치는 (가)와 (나)의 기준을 적용하지 아니한다. 이 때 (플레어) 등의 저감시설로 연결된 경우 가)공정배출시설 (2)의 시설관리기준을 따른다.

- (5) 검사용 시료채취장치
- (가) 시료채취 시 발생하는 관리대상물질을 공정 중으로 재회수시키거나 처리 시설로 이송하기 위하여 끝이 막힌 배관장치 또는 밀폐된 배출관로를 설치하여야 한다.
  - (나) 5wt% 이상의 벤젠을 포함하는 유체를 취급하는 시료채취장치의 경우, 시료채취 시 발생하는 벤젠을 저장할 수 있는 시설을 설치하여야 한다.
  - (다) 발생원 내부 시료채취시설((in-situ sampling systems)과 퍼지(purge)과정이 없는 시료채취장치 및 비제조구역(off-site) 내 저장시설과 출하시설에 연결된 시료채취장치의 경우 (가)와 (나)의 기준을 적용하지 아니한다.
- (6) 시설관리기준 적용대상 비산누출시설에 대하여 법 시행일로 부터 최초 1년간 연 1회 누출점검을 실시하고, 최초 누출점검 결과를 기준으로 계산한 누출율에 의하여 다음과 같이 각 비산누출시설 장치종류별로 측정주기를 결정한다.
- (가) 누출율 3% 이상일 경우는 반기마다 점검을 실시한다.
  - (나) 누출율 3% 미만일 경우는 1년마다 점검을 실시한다.
- (7) 최초 누출점검 이후의 비산누출시설 장치종류별 측정주기는 1년마다 점검에 의한 누출율 또는 2회 반기마다 점검에 의한 평균 누출율을 기준으로 (6)의 누출율 기준에 의하여 측정주기를 결정한다.
- (8) 비산누출시설에 대한 누출점검은 「환경분야 시험·검사 등에 관한 법률」 제6조제1항에 따라 환경부장관이 정하여 고시한 대기오염공정시험기준 상의 휘발성유기화합물 누출확인방법을 따른다.
- (9) (6)의 기준에서 제시한 누출율 산정방식은 다음과 같다.
- (가) 비산누출시설 장치종류별 누출율(%) =  $[A/(B-C)] \times 100$
  - (나) A: 누출기준농도를 초과한 비산누출시설 장치종류별 개수
  - (다) B: 비산누출점검 대상 총 비산누출시설 장치종류별 개수
  - (라) C: 비산누출시설 장치종류별 비안전 누출시설 및 누출점검 난해시설 개수
- (10) (9)의 기준에서 제시한 누출기준농도는 다음과 같이 정의한다.
- (가) 2017년 12월 31일까지: 2,000ppm
  - (나) 2018년 1월 1일부터: 1,000ppm
  - (다) 비제조구역(off-site) 내의 펌프와 시료채취장치: 500ppm
- (11) (9)의 기준에서 제시한 비안전 누출시설은 고온·고압조건, 시설의 붕괴 및 폭발의 위험 등과 같이 누출점검자가 즉각적인 위험에 노출될 수 있다고 판단되는 누출시설을 의미하며, 비안전 누출시설은 안전이 확보되기 전까지 비산누출점검을 유보할 수 있다.
- (12) (9)의 기준에서 제시한 누출점검 난해시설은 파이프랙, 공간협소지역, 낙상사고 우려지역, 에너지 절감을 위하여 보온재로 밀폐한 시설이나 고소 위험지역에 위치하여 누출점검자가 누출점검을 수행하기 어려운 누출시설을

	<p>의미하며, 누출점검 난해시설의 경우 환경부장관과의 협의를 거쳐 비산누출 점검을 제외할 수 있다.</p> <p>(13) 비산누출점검 대상에서 유보하거나 제외하는 비안전 누출시설과 누출점검 난해시설의 선정사유와 설치된 위치를 기록하여야 하며, 두시설의 개수는 총 비산누출시설의 20%를 초과할 수 없다.</p>
2) 제철업 및 제강업	
배출시설	시 설 관 리 기 준
가) 비산먼지 배출 시설	<p>(1) 이 관리기준은 분체상 물질을 저장·야적, 신기·내리기 또는 수송·이송하는 시설을 대상으로 한다.</p> <p>(2) 원료 야적장으로부터 분체상 물질을 수송하는 사업장 내부 도로에는 먼지의 재비산을 방지하기 위한 장치를 설치 또는 운영하고, 그 운영현황을 매주 1회 기록한다.</p> <p>(3) 분체상 원료 야적장(야적면적이 10,000㎡ 이상인 것에 한정한다)에서 근접한 사업장의 부지경계선상에서 「환경분야 시험·검사 등에 관한 법률」 제6조제1항에 따라 환경부장관이 정하여 고시한 환경오염공정시험기준에 따른 대기오염물질의 측정기준 중 시험기준(ES 01302.1)에 따라 비산먼지 농도를 분기마다 1회 측정하여 기록한다.</p> <p>(4) 법 제43조의 비산먼지의 규제를 따른다.</p>
나) 소결로 및 관련 시설	<p>(1) 소결로(燒結爐) 주변 지면은 주기적으로 청소를 실시하여 먼지의 재비산을 방지한다.</p> <p>(2) 소결로의 소결광 상단지점은 소결가스가 대기 중으로 확산되지 않도록 음압을 유지한다. 또한 소결가스 포집 압력은 음압을 유지하는지 상시 모니터링 한다.</p> <p>(3) 소결로 말단의 배광부는 밀폐하여야 하며 내부의 압력은 음압을 유지하여야 한다.</p> <p>(4) 소결로 냉각시설의 상부는 1/3 이상 덮개(후드시설)를 설치하고 개방된 부분에는 살수설비를 설치·운영(비동절기시 제외)하여 먼지의 비산을 방지한다.</p> <p>(5) 소결로 측면으로부터 5m 내외 주변 지점에서 대기오염공정시험기준에 따라 비산먼지 농도를 분기마다 1회 측정하여 기록한다.</p>
다) 코크스로 및 관련 시설	<p>(1) 코크스로 배출가스는 전량 포집하여 정제과정을 거쳐 연료로 재이용한다. 다만 불가피하게 대기로 배출하여야 하는 경우에는 발생하는 가스 전량을 플레어스택(또는 그와 동등한 효과를 가진 시설)으로 이송하여 처리한다. 플레어의 점화불꽃은 연속적으로 유지되어야 하며, 이를 모니터링 할 수 있는 장치(온도계, 자외선센서, 적외선센서 또는 폐쇄회로 텔레비전 등)를 설치하여야 한다(다만 자동점화방식 플레어스택인 경우는 제외한다)</p> <p>(2) 플레어스택의 사고발생시 대상시설, 최초 발생 시간, 발생 원인에 대해 최초 발생 시점부터 2시간 이내에 관할 행정기관에 보고(전화, 팩스 등)하여야 하며, 비정상 가동이 종료될 경우 종료 시점부터 48시간 이내(토요일 또는</p>

	<p>공휴일에 해당하는 날의 0시부터 24시까지의 시간은 제외한다)에 대상시설, 최초 발생 시간, 발생 원인, 추정 발생가스 성상 및 최대 배출 추정량에 대한 최종보고서를 서면으로 제출하여야 한다.</p> <p>(3) 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 코크스로 내부의 음압을 다음 기준 이상으로 증가시켜 장입 시 배출가스 누출을 최소화한다.</p> <p>(가) 2014년 12월 31일 이전에 설치된 시설: (-)4mmH<sub>2</sub>O</p> <p>(나) 2015년 1월 1일 이후에 설치되는 시설: (-)25mmH<sub>2</sub>O</p> <p>(4) 코크스로는 스프링 방식의 밀봉문을 설치하고 밀봉문 주위를 주기적으로 청소하여 비산배출되는 오염물질을 최소화 한다. 다만 코크스로의 밀봉문과 문틀의 밀봉상태를 개선할 수 있는 새로운 기술을 적용할 경우에는 이를 대신할 수 있다.</p> <p>(5) 코크스로의 배출가스 포집 수직관 상단은 배출가스의 누출을 방지하기 위하여 유체 밀봉한다.</p> <p>(6) 코크스로 배출가스는 전량 포집하여 정제과정을 거쳐 연료로 재이용한다. 다만 코크스가스를 불가피하게 대기로 배출하여야 하는 경우에는 연소시켜 배출한다.</p> <p>(7) 코크스 탄화실과 연소실 격벽의 누출상태를 매주 1회 점검하여 기록하며 누출이 발생한 경우 1주일 이내에 수리한다.</p> <p>(8) 코크스의 인출과정과 건식냉각 과정에서 배출되는 오염물질을 저감하기 위한 집진시설을 설치한다. 다만 인출과정 중 대기오염물질의 배출이 없는 구조로 설치된 경우 환경부장관과 협의하여 집진시설을 설치하지 않아도 된다.</p> <p>(9) 코크스의 습식냉각타워는 수증기중 오염물질을 저감하기 위하여 최소 30m 이상(다만, 기존에 설치된 습식냉각타워는 25m 이상)의 높이로 설치하며, 타워 상단에 용수 살수장치와 오염물질 저감판(baffle plate)를 설치한다.</p> <p>(10) 코크스로 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.</p>
<p>라) 용광로, 전로 및 전기로</p>	<p>(1) 출선로 내벽에는 타르성분이 없는 코팅제를 사용한다.</p> <p>(2) 출선로에 상부덮개와 집진시설을 설치하며, 용선을 제강공정으로 이송하기 위하여 차량에 싣는 지점에 집진시설을 설치한다.</p> <p>(3) 전로와 전기로에 밀폐형 후드시설(도그하우스)을 설치하지 않은 사업장은 건물 전체에 대한 집진시설(이하 "건축집진시설"이라 한다)을 설치하여야 한다. 다만, 유도로의 경우 건축집진시설 또는 국소배기장치를 설치할 수 있다.</p> <p>(4) 밀폐형 후드시설(도그하우스)은 운전상 필요한 경우를 제외하고는 닫힌 상태에서 운전해야 한다. 다만 전기로를 개방하지 않고 원료를 장입하는 전기로의 경우는 제외한다.</p>

	<p>(5) 일관제철소의 용광로와 전로에서 배출된 가스는 전량 포집하여 정제 과정을 거쳐 연료로 재이용한다. 다만 불가피하게 대기로 배출하여야 하는 경우에는 발생하는 가스 전량을 플레어스택(또는 그와 동등한 효과를 가진 시설)으로 이송하여 처리한다.</p> <p>(6) 플레어의 점화불꽃은 연속적으로 유지되어야 하며, 이를 모니터링 할 수 있는 장치(온도계, 자외선센서, 적외선센서 또는 폐쇄회로 텔레비전 등)를 설치하여야 한다. 다만 자동점화방식 플레어스택인 경우는 제외한다.</p> <p>(7) 플레어스택의 사고발생시 다) 코크스로 및 관련시설 (2)의 기준을 따른다.</p> <p>(8) 전로와 전기로 시설이 가동되고 있을 경우에는 물건의 운반이나 작업자의 안전상의 이유 또는 건축집진시설을 설치·운영하고 있는 경우를 제외하고는 건물 전체를 닫힌 상태로 운전한다.</p> <p>(9) 용광로, 전로 및 전기로의 공정 부산물인 슬래그의 처리과정 중에서 비산배출되는 먼지의 방지에 대해서는 제58조제4항의 기준을 따른다.</p> <p>(10) 용광로와 전로 및 전기로에서 일정한 굴뚝을 거치지 않고 외부로 비산배출되는 입자상물질을 모니터링하기 위하여 불투명도 값이 20%를 초과하지 않도록 유지하여야 하며, 기준 준수여부를 「환경분야 시험·검사 등에 관한 법률」 제6조제1항에 따라 환경부장관이 정하여 고시한 대기오염공정시험기준 상의 불투명도 측정방법에 따라 매월 1회 점검하여 운영기록부에 기록한다.</p>
--	---

**비고 :**

1. 그 밖에 부동산임대업, 위험물품 보관업 및 파이프라인 임대업으로 사업자 등록을 한 경우에도 실질적으로는 영 제38조의2 각 호의 어느 하나에 해당하는 업종을 영위하는 경우로서 해당 시설이 1)의 다) 및 라)의 관리기준 적용 대상시설의 기준에 해당하는 경우에는 해당 시설관리기준을 적용한다.
2. 저유소의 저장시설과 출하시설은 대기보전특별대책지역, 대기환경규제지역 및 인구 50만 이상 대도시내의 시설과 대기보전특별대책지역, 대기환경규제지역 및 인구 50만 이상 대도시로 공급하는 시설을 대상으로 한다.
3. 육상출하시설 중 배출되는 오염물질을 포집하여 처리할 수 있는 상부적하 방식의 육상출하시설을 2013년 5월 24일 이전에 설치하여 운영하고 있는 경우에는 2017년 12월 31일까지 하부적하방식에 적합한 구조로 설치하여야 한다.
4. 1)바) 비산누출시설에 대한 (3) 및 (5)의 시설관리기준은 2017년 5월 24일부터 적용한다.
5. 1)바)(3)(나), (5)(다) 및 (10)(다)의 "비제조구역(off-site)"이란 관리대상물질의 혼합, 반응, 코팅, 열처리, 탈지, 세정, 분리, 정제 및 가공이 이루어지는 시설이 있는 구역 외의 구역을 말한다.

# **시설관리기준 정기점검 및 조사에 관한 기준**

(제51조의2제4항 관련)

## 1. 정기점검 및 조사 절차

- 가. 정기점검 및 조사를 받으려는 사업자는 별지 제20호의4서식의 정기점검 및 조사 신청서를 작성하여 검사기관에 신청하여야 한다.
- 나. 검사기관은 정기점검 및 조사 일정과 비용을 사업자에게 미리 통보하여야 한다.
- 다. 정기점검 및 조사 일정과 비용을 통보받은 사업자는 정기점검 및 조사 예정일 7일 (토요일 또는 공휴일 제외) 전까지 정기점검 및 조사 비용을 납부하여야 한다.
- 라. 검사기관은 정기점검 및 조사가 종료된 후 30일 내에 별지 제20호의5서식의 정기점검 및 조사 결과서를 사업자에게 교부하여야 한다.
- 마. 검사기관은 정기점검 및 조사 결과, 해당 시설이 시설관리기준에 부적합할 경우에는 환경부장관에게 그 결과를 즉시 통보하여야 한다.

## 2. 정기점검 및 조사의 내용과 방법

내 용	방 법
가. 공통기준 준수여부 조사	1) 시설관리기준 관리 담당자 지정 여부 조사 2) 시설관리기준 적용대상 제외시설 적정성 검토 3) 시설관리기준에 미흡한 결함사항 및 조치결과에 대한 운영기록부 기록사항 검토 4) 최초(정기)점검보고서와 이에 포함된 관리대상 시설 및 대기오염방지시설의 가동개시, 가동중지, 사고발생 또는 비정상 조업 운전을 포함한 운영과 모니터링 기록 및 보관사항 검토
나. 업종별 시설관리기준 준수여부 조사	1) 원유 정제처리업, 석유화학계 기초화학물질 제조업, 합성고무 제조업, 합성수지 및 기타 플라스틱물질 제조업 가) 공정배출 (1) 공정배출가스 처리를 위한 시설관리기준 준수 여부 (2) 연소실 최소 1시간당 평균온도 모니터링 기록 사항 (3) 별표 10의2 제1호다목1)가)(2)(다)의 방지시설(이하 "기타 방지시설"이라 한다)의 관리대상물질의 저감효율 또는 탄화수소 농도 점검 및 기록 사항 (4) 기타 방지시설의 관리대상물질의 저감효율 또는 탄화수소 농도 기준 준수여부 확인을 위한 측정 (5) 제조공정 중 배수장치의 봉인장치 설치 사항 (6) 플라스틱 성형 압출공정에서 누출되는 관리대상물질의 적정처리 여부 (7) 냉각탑 냉각수에서의 TOC 측정 기록 및 실제 측정을 통한 준수여부 확인

나) 플레어스택

- (1) 플레어스택별 설계용량, 배출가스 정상 및 최대 배출 추정량 산정 근거
- (2) 면제대상 플레어스택 목록과 면제사유
- (3) 자동점화시설 설치 또는 플레어의 점화불꽃 상시 유지 모니터링 장치
- (4) 비정상 사고발생 기록 및 보고 사항

다) 저장시설

- (1) 면제대상 저장시설 목록과 면제사유
- (2) 내부부상지붕형 저장시설 시설관리기준 준수여부
- (3) 외부부상지붕형 저장시설 시설관리기준 준수여부
- (4) 고정형지붕 저장시설의 가)공정배출시설 (2)의 시설관리기준 준수여부

라) 출하시설

- (1) 육상출하시설의 하부적하방식 설치
- (2) 출하시 회수 및 대기중으로 배출되는 관리대상물질의 재이용 또는 가)공정배출시설 (2)의 시설관리기준 준수 여부

마) 폐수처리시설

- (1) 폐수관로의 폐쇄형구조 설치 상태
- (2) 중간집수조의 덮개 및 환기배관 설치 상태
- (3) 유수분리조와 집수조의 부유지붕이나 상부덮개 설치·운영상태
- (4) 상부덮개를 설치한 유수분리조의 가)공정배출시설 (2)의 시설관리기준 준수여부

바) 비산누출시설

- (1) 개방식라인 봉인 및 관리상태
- (2) 압축기 및 펌프의 기계봉인시설 설치 및 관리상태
- (3) 압축기의 완충유체 및 봉인 시설관리기준 준수여부
- (4) 압력완화장치 설정 압력 이상일 경우 방출에 대한 운영기록 사항
- (5) 검사용 시료채취장치의 끝이 막힌 배관장치 또는 밀폐된 배출관로 설치 및 관리상태
- (6) 5wt% 이상의 벤젠을 포함하는 유체를 포함하는 시료채취장치의 저감시설 설치 및 관리상태
- (7) 비산누출점검 제외대상 선정사유 및 적정성 검토
- (8) 비산누출시설 누출확인을 위한 장비, 방법, 인력의 적정성 검토
- (9) 누출기준중도를 초과한 비산누출시설에 대한 결함사항, 조치내용 및 재검사 기록 검토
- (10) 시설관리기준 적용대상 비산누출시설 장치종류별 검사대상개수의 제공근거로 산출된 값의 5배수로 누출검사를 실시하되 장치종류별로 최소 1,000개 이상을 검사한다. 다만 장치종류별 검사대상개수가 1,000개 미만인 경우에는 전수조사를 실시한다.
  - (가) 비산누출 장치종류별 누출율 산정 및 정기(최초) 점검 보고서에 기록된 누출율과 비교 검토

2) 제철 및 제강업

가) 비산먼지 배출시설

- (1) 원료 야적장으로부터 분체상 물질을 소송하는 사업장 내부 도로의 재비산 방지를 위한 장치 설치·운영상태 점검
- (2) 비산먼지 농도 측정 위치, 방법, 주기 및 기록사항 검토
- (3) 기타 비산먼지 배출시설의 대기환경보전법 상의 비산먼지 규제 준수 여부

나) 소결로 및 관련시설

- (1) 소결로 주변 지면 청소상태
- (2) 소결가스 포집압력의 음압 유지 및 모니터링 상태
- (3) 배광부 밀폐 및 내부 음압 유지 여부
- (4) 냉각시설 상부의 배광부로부터 1/3 덮개설치 및 집진상태
- (5) 소결로 측면의 비산먼지 농도 측정 위치, 방법, 주기 및 기록사항 검토

다) 코크스 및 관련시설

- (1) 바이패스용 플레어스택의 설치, 정상작동, 모니터링 상태 및 비정상 사고발생시 보고기록 등
- (2) 장입구 주위 밀봉운전 및 코크스오븐 내부의 음압기준 준수여부
- (3) 코크스오븐 스프링방식의 밀봉문 설치 및 청소상태
- (4) 코크스로 배출가스 포집 수직관 상단 유체밀봉 상태
- (5) 탄화실과 연소실 격벽의 누출상태 점검 및 수리 기록
- (6) 코크스의 인출 및 건식냉각 과정에서 배출되는 오염물질 저감을 위한 집진시설 설치여부
- (7) 습식냉각타워의 설치 높이, 용수살수장치, 오염물질 저감판 설치 상태
- (8) 불투명도 측정방법, 주기 및 기록사항 검토

라) 용광로, 전로 및 전기로

- (1) 출선로 내벽의 타르성분 무침가 코팅제 사용여부
- (2) 출선로에 상부덮개, 집진시설 설치·운영 상태
- (3) 용선을 제강공정으로 이송하기 위해 차량에 신는 지점에 집진시설 설치·운영 상태
- (4) 전로와 전기로의 밀폐형 후드시설 및 건축 집진시설 설치·운영 상태
- (5) 슬래그 처리 중 비산배출되는 먼지 방지를 위한 「비산먼지 발생을 억제하기 위한 시설의 설치 및 필요한 조치에 관한 기준」 준수 여부
- (6) 불투명도 측정방법, 주기 및 기록사항 검토
- (7) 바이패스용 플레어스택의 설치, 정상작동, 모니터링 상태 및 비정상 사고발생시 보고기록 등

비고 : 이 기준은 별표 10의2 제2호의 시설관리기준 준수여부 확인을 위한 정기점검 및 조사에 대하여 적용한다.

## 2. 서 식

### 가. 원유 정제처리업, 석유화학계 기초화학물질 제조업, 합성고무 제조업, 합성수지 및 기타 플라스틱물질 제조업 기록사항 정리표

조문	시설	점검 보고서	운영기록부		자체운영기록부		
		기록	기록	주기	기록	주기	기록부제목
<b>가) 공정배출시설</b>							
가)-(2)-(나)	가열기	○	○	1회/시간	○	1회/시간	보일러 및 가열기 운영기록지
가)-(2)-(다)	직접연소시설	○	○	1회/반기	×	×	×
가)-(3)	배수장치	○	○	1회/반기	-	-	-
가)-(5)	냉각탑	○	○	1회/반기	×	×	×
<b>나) 플레어스택</b>							
나)-(2)	플레어스택	○	×	×	○	1회/주	플레어스택 불꽃 점화상태 기록지
나)-(3)	플레어스택 <sup>38)</sup>	○	○	매연발생	×	×	×
<b>다) 저장시설</b>							
다)-(2)-(가)	내부부상지붕	○	×	×	×	×	×
다)-(2)-(다)	밀폐여부확인	○	×	×	○	1회/분기	저장시설 밀폐여부 확인기록지
다)-(2)-(라)	림환기구	○	×	×	×	×	×
다)-(3)-(가)	외부부상지붕	○	×	×	×	×	×
다)-(3)-(나)	밀폐장치설치	○	×	×	×	×	×
다)-(3)-(라)	개구부	○	×	×	×	×	×
다)-(4)	가열기	○	○	1회/시간	○	1회/시간	보일러 및 가열기 운영기록지
다)-(4)	직접연소시설	○	○	1회/반기	×	×	×
<b>라) 옥상출하시설 (저유소의 출하시설 포함)</b>							
라)-(2)	옥상출하시설	○	×	×	×	×	×
<b>마) 폐수처리시설</b>							
마)-(2)	폐수관로	○	×	×	×	×	×
마)-(3)	중간집수조	○	×	×	×	×	×
마)-(4)	집수조	○	○	1회/반기	×	×	×
마)-(5)	가열기	○	○	1회/시간	○	1회/시간	보일러 및 가열기 운영기록지
마)-(5)	직접연소시설	○	○	1회/반기	×	×	×
<b>바) 비산누출시설</b>							
바)-(2)-(가)	개방식라인	○	×	×	×	×	×
바)-(3)-(가)	가열기	○	○	1회/시간	○	1회/시간	보일러 및 가열기 운영기록지
바)-(3)-(가)	직접연소시설	○	○	1회/반기	○	×	×
바)-(3)-(다)-①	완충유체	○	×	×	×	×	×
바)-(4)-(나)	압력완화장치	○	○	문제발생 (5일 이내)	×	×	×
바)-(4)-(다)	가열기	○	×	×	○	1회/시간	보일러 및 가열기 운영기록지
바)-(4)-(다)	직접연소시설	○	○	1회/반기	○	×	×
바)-(5)-(가)	검사용시료채취장치	○	×	×	×	×	×
바)-(6)	비산누출	○	○	1회/연 또는 1회/반기			

38) 매연발생시 링겔만비탁표 측정 및 행정기관 보고

나. 제철 및 제강업 기록사항 정리표

조문	시설	해당 사업장	점검 보고서 기록	운영 기록부		자체운영기록부		
				기록	주기	기록	주기	기록부제목
<b>가) 비산먼지 배출시설</b>								
가)-(1)	비산먼지 배출시설	제철 및 제강	×	×	×	×	×	×
가)-(2)			○	○	1회/주	○	1회/주	① 사업장 내부 도로 비산먼지 재비산 방지를 위한 시설
가)-(3)			○	○	1회/분기	○	1회/분 기	⑨ 하이볼룸 샘플러 측정용 기 록지(비산먼지농도)
가)-(4)			×	×	×	×	×	×
<b>나) 소결로 및 관련시설</b>								
나)-(1)	소결로 및 관련시설	일관 제철소	○	×	×	○	2회/주	② 청소구역 시설관리기준 준수 현황
나)-(2)			○	×	×	○	1회/주	⑤ 음압 측정용 기록지 또는, ⑥ 집진기 운영현황
나)-(3)			○	×	×	○	1회/주	⑥ 집진기 운영현황
나)-(4)			○	×	×	×	×	×
나)-(5)			○	○	1회/분기	○	1회/분 기	⑩ 하이볼룸에어샘플러 측정용 기록지(포집된 먼지의 농 도)
<b>다) 코크스로 및 관련시설</b>								
다)-(1)	코크스로 및 관련시설	일관 제철소	○	×	×	○	1회/주	⑦ 플레어스택 불꽃 점화상태 기록지
다)-(2)								③ 플레어스택 시설관리기준 준수현황
다)-(3)			○	×	×	×	×	⑤ 음압 측정용 기록지
다)-(4)			○	×	×	○	2회/주	② 청소구역 시설관리기준 준 수현황 플레어스택
다)-(5)			○	×	×	×	×	×
다)-(6)			○	×	×	×	×	×
다)-(7)			○	○	1회/주	○	1회/주	④ 코크스로 격벽의 누출상태 시설관리기준 준수현황
다)-(8)			○	×	×	×	×	×
다)-(9)			○	×	×	×	×	×
다)-(10)			○	○	1회/월	○	1회/월	⑧ 불투명도 측정용 기록지
<b>라) 용광로, 전로 및 전기로</b>								
라)-(1)	용광로, 전로 및 전기로	일관 제철소	○	×	×	×	×	×
라)-(2)			○	×	×	×	×	×
라)-(3)			○	×	×	×	×	×
라)-(4)		제철 및 제강	○	×	×	×	×	×
라)-(5)			○	×	×	×	×	×
라)-(6)		일관 제철소	○	×	×	○	1회/주	⑦ 플레어스택 불꽃 점화상태 기 록지
라)-(7)			③ 플레어스택 시설관리기준 준수현황					
라)-(8)		제철 및 제강	○	×	×	×	×	×
라)-(9)			○	×	×	×	×	×
라)-(10)			○	○	1회/월	○	1회/월	⑧ 불투명도 측정용 기록지

다. 법정서식

① 운영기록부

■ 대기환경보전법 시행규칙 [별지 제20호의2서식] <신설 2013.5.24>									
	담당	과장	부서장	공장장	결 재				
<h2 style="margin: 0;">비산배출의 저감을 위한 시설관리기준 운영기록부</h2>									
1. 시설관리기준 운영기록사항									
배출시설	세부공정/시설	시설관리기준	시설관리기준 적용현황	점검일	점검결과	기준준수여부			
						[ ] 준수 [ ] 미준수			
						[ ] 준수 [ ] 미준수			
						[ ] 준수 [ ] 미준수			
						[ ] 준수 [ ] 미준수			
2. 기타 방지시설 운영기록사항									
배출시설	세부공정/시설	방지시설명	측정일자	시설관리 기준	측정농도THC(ppm)				기준준수여부
					측정 횟수	전단	후단	처리 효율 (%)	
					1회				[ ] 준수 [ ] 미준수
					2회				
					3회				
					평균				
3. 결함발생 및 조치사항에 관한 운영기록사항									
배출시설	세부공정/시설	결함발생일	결함내용	조치내용	조치기간	기준준수여부			
						[ ] 준수 [ ] 미준수			
						[ ] 준수 [ ] 미준수			

210mm×297mm[백상지 80g/㎡(재활용품)]

## ② 점검보고서

■ 대기환경보전법 시행규칙 [별지 제20호의3서식] <신설 2013.5.24>

### 비산배출의 저감을 위한 시설관리기준 점검보고서

※ 제2쪽의 작성방법을 읽고 작성하시기 바라며, [ ]에는 해당되는 곳에 √ 표를 합니다.

(제5쪽중 제1쪽)

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

#### ① 시설관리기준 적용대상 시설현황

배출시설	세부공정/시설	주요 취급/배출물질	시설관리기준	적용현황	기준준수여부
	"뒤	쪽	기	재"	[ ]준수 [ ]미준수

#### ② 기타 방지시설 시설관리기준 준수현황

배출시설	세부공정/시설	방지시설명	방지시설 처리용량	측정 일자	측정농도THC(ppm)		기준준수여부
					전단	후단	
	"뒤	쪽	기	재"			[ ]준수 [ ]미준수

#### ③ 플레어스택 시설관리기준 준수현황

관리번호	세부공정/시설	설계용량 (kcal/hr)	추정 배출가스 성상	배출가스 최대추정량	모니터링 방법	면제대상여부	면제사유	기준준수여부

#### 비정상 사고발생 기록

관리번호	발생원인	발생시간	긴급보고시간	최종보고시간	추정배출가스 성상	배출가스최대추정량	조치내용
	"뒤	쪽	기	재"			

#### ④ 비산누출시설 시설관리기준 준수현황

비산누출시설	세부공정/시설	관리번호	시설관리기준	적용현황	기준준수여부
	"뒤	쪽	기	재"	[ ]준수 [ ]미준수

#### 비산누출시설 비산누출검사 현황

연번	비산누출시설	세부공정/시설	총개수	관리대상개수	누출검사면제시설개수		누출율(%)	측정주기
					난해시설	비안전시설		
		"뒤	쪽	기	재"			

#### ⑤ 결함발생 및 조치사항

배출시설	세부공정/시설	결함발생일	결함내용	조치내용	조치기간	기준준수여부 (재검사)
	"뒤	쪽	기	재"		[ ]준수 [ ]미준수

「대기환경보전법 시행규칙」 제51조의2 및 별표 10의2에 따라 위와 같이 ([ ]최초 점검보고서, [ ]연간 점검보고서)를 제출합니다.

년 월 일

제출인:

서명(또는 인)

환경부장관 귀하

첨부서류	1. 시설관리기준 적용대상 시설 중 제외 시설 목록 1부 2. 시설관리기준 상의 측정관련 운영기록부 1부.	수수료 없음
------	--	-----------

210mm×297mm[백상지 80g/㎡(재활용품)]

## 작성 방법

1. ①란은 업종별 시설관리기준 적용 대상 시설(비산누출시설과 플레어스택 제외)의 시설관리기준 준수 현황을 적습니다.
2. ②란은 시설관리기준 적용대상 시설 중에서 기타 방지시설에 대한 시설관리기준 준수현황을 적습니다.
3. ③란은 플레어스택의 시설관리기준 준수 현황 및 비정상사고발생 기록을 적습니다.
4. ④비산누출시설 장치종류별 시설관리기준 준수현황 및 비산누출시설 비산누출검사 기록을 적습니다.
5. ⑤란은 시설관리기준 적용 대상시설의 결함발생 및 조치사항을 적습니다.

## ① 시설관리기준 적용대상 시설현황

배출시설	세부공정/시설	주요 취급/배출물질	시설관리기준	적용현황	기준준수여부
공정배출					[ ]준수 [ ]미준수
					[ ]준수 [ ]미준수
플레어스택					[ ]준수 [ ]미준수
					[ ]준수 [ ]미준수
저장시설					[ ]준수 [ ]미준수
					[ ]준수 [ ]미준수
출하시설					[ ]준수 [ ]미준수
					[ ]준수 [ ]미준수
폐수처리시설					[ ]준수 [ ]미준수
					[ ]준수 [ ]미준수
비산먼지배출시설					[ ]준수 [ ]미준수
					[ ]준수 [ ]미준수
소결로 및 관련시설					[ ]준수 [ ]미준수
					[ ]준수 [ ]미준수

## ②기타 방지시설 시설관리기준 준수현황

배출시설	세부공정/시설	방지시설명	방지시설 처리용량	측정 일자	측정농도THC(ppm)			기준준수여부
					전단	후단	처리효율(%)	
공정배출시설								[ ]준수 [ ]미준수
저장시설								[ ]준수 [ ]미준수
출하시설								[ ]준수 [ ]미준수
폐수처리시설								[ ]준수 [ ]미준수

③ 플레어스택 시설관리기준 준수현황

관리번호	세부공정/ 시설	설계용량 (kcal/hr)	추정 배출가스 성상	배출가스 최대추정량	모니터링방 법	면제대상 여부	면제사 유	기준준수여부
								[ ]준수 [ ]미준수

비정상 사고발생 기록

관리번호	발생원인	발생시간	긴급보고시간	최종보고시간	추정배출 가스성상	배출가스최대추 정량	조치내용

## ④ 비산누출시설 시설관리기준 준수현황

비산누출시설	세부공정/시설	관리번호	시설관리기준	적용현황	기준준수여부 [ ]준수 [ ]미준수
펌프					
압축기					
개방식라인					
압력완화장치					
검사용시료채취 장치					

## 비산누출시설 검사 현황

연 번	비산누출시설	세부공정/시설	총개수	관리대상개수	누출검사면제시설개수		누출율(%)	측정주기
					난해시설	비안전시설		
1	밸브							
	합계							
2	펌프							
	합계							
3	압축기							
	합계							
4	개방식라인							
	합계							
5	압력완화장치							
	합계							
6	커넥터							
	합계							
7	플랜지							
	합계							
8	검사용 시료채취장치							
	합계							
9	공정배수구							
	합계							

## ⑤ 결함발생 및 조치사항

배출시설	세부공정/시설	결함발생일	결함내용	조치내용	조치기간	기준준수여부 (재검사)
공정배출시설						[ ]준수 [ ]미준수
						[ ]준수 [ ]미준수
						[ ]준수 [ ]미준수
저장시설						[ ]준수 [ ]미준수
						[ ]준수 [ ]미준수
						[ ]준수 [ ]미준수
출하시설						[ ]준수 [ ]미준수
						[ ]준수 [ ]미준수
						[ ]준수 [ ]미준수
폐수처리시설						[ ]준수 [ ]미준수
						[ ]준수 [ ]미준수
						[ ]준수 [ ]미준수
비산배출시설						[ ]준수 [ ]미준수
						[ ]준수 [ ]미준수
						[ ]준수 [ ]미준수
소결로 및 관련시설						[ ]준수 [ ]미준수
						[ ]준수 [ ]미준수
						[ ]준수 [ ]미준수

### ③ 정기점검 조사 신청서

■ 대기환경보전법 시행규칙 [별지 제20호의4서식] <신설 2013.5.24>

## 비산배출의 저감을 위한 시설관리기준 정기점검 및 조사 신청서

※ [ ]에는 해당되는 곳에 √ 표를 합니다.

(앞쪽)

접수번호		접수일자	처리기간
신청인	상호(사업장명칭)	사업자등록번호	
	성명(대표자)	법인등록번호	
	주소	(전화번호 : )	
사업장 소재지		(전화번호 : )	
업종(표준산업분류코드)			
대기오염물질 발생량에 따른 사업장 분류		[ ]1종사업장 [ ]2종사업장 [ ]3종사업장 [ ]4종사업장 [ ]5종사업장	
주 생산 품			
검사현황	직전 검사일		
	검사 희망일		

「대기환경보전법 시행규칙」 제51조의2 및 별표 10의3에 따라 비산배출의 저감을 위한 시설관리기준 정기점검 및 조사를 신청합니다.

년 월 일

신청인

(서명 또는 인)

검 사 기 관 장 귀하

첨부서류	1. 대기배출시설설치 허가증 1부 2. 직전 2년간 연간점검 보고서 1부 3. 직전 정기점검 및 조사 결과서 1부 4. 직전 2년간 화학물질배출량 보고서 1부	수수료 없음
------	---	--------

210mm×297mm[백상지 80g/㎡(재활용품)]

#### ④ 정기점검 조사 결과서

■ 대기환경보전법 시행규칙 [별지 제20호의5서식] <신설 2013.5.24>

### 비산배출의 저감을 위한 시설관리기준 정기점검 및 조사 결과서

상호(사업장명칭)			사업자등록번호	
성명 (대표자)			업종 (표준산업분류코드)	
사업장 소재지	(전화번호 : )			
검사현황	직전 검사일시			
	검사 신청일시			
	검사 일시			
검사결과				
공통기준	일반기준	기록기준	보고기준	세부검사내용
	[ ]준수 [ ]미준수	[ ]준수 [ ]미준수	[ ]준수 [ ]미준수	별첨
배출시설	시설기준	관리기준	보고/기록관리기준	세부 검사내용
공정배출	[ ]준수 [ ]미준수	[ ]준수 [ ]미준수	[ ]준수 [ ]미준수	별첨
기 타	[ ]준수 [ ]미준수	[ ]준수 [ ]미준수	[ ]준수 [ ]미준수	별첨
최종결과	[ ]준수 [ ]미준수			
기타의견	별첨			

「대기환경보전법 시행규칙」 제51조의2 및 별표 10의3에 따라 비산배출의 저감을 위한 시설관리 기준 정기점검 및 조사 결과서를 교부합니다.

년 월 일

검 사 기 관 장

직인

라. 자체서식

① 보일러 및 가열기 운영기록지 - (원유 정제처리업, 석유화학계 기초화학 물질 제조업, 합성고무 제조업, 합성수지 및 기타 플라스틱물질 제조업)

직접연소시설 운영기록부						
세부공정/용량	측정일	유량(Q)	체류시간(t)	온도(℃)		기준준수여부
				측정온도	평균온도	
						[ ]준수 [ ]미준수
						[ ]준수 [ ]미준수
						[ ]준수 [ ]미준수
						[ ]준수 [ ]미준수
						[ ]준수 [ ]미준수
						[ ]준수 [ ]미준수
						[ ]준수 [ ]미준수
						[ ]준수 [ ]미준수
						[ ]준수 [ ]미준수
						[ ]준수 [ ]미준수
						[ ]준수 [ ]미준수
						[ ]준수 [ ]미준수
						[ ]준수 [ ]미준수
						[ ]준수 [ ]미준수
						[ ]준수 [ ]미준수



③ 저장시설 밀폐여부 운영기록지 - (원유 정제처리업, 석유화학계 기초화학물질 제조업, 합성고무 제조업, 합성수지 및 기타 플라스틱물질 제조업)

저장시설						
관리번호	세부공정/시설	설계용량(m <sup>3</sup> )	관리대상물질	측정일자	측정방법	측정결과
	저장시설/저유소	40m <sup>3</sup>	Benzene		게이지확인	밀폐여부 준수 / 밀폐 수리필요

④ 살수장치 운행일지-(가) (1),(4) - (제철 및 제강업)

❶ 사업장 내부 도로 비산먼지 재비산 방지를 위한 시설

시설명	설치위치 및 운행구간	운영기간	운영시간	작성일	비고
살수차 (12가1234)	A-B-C(500m) F-H-P(850m) 구간	2015.5.15-5-22 (7일간)	총시간 : 28시간	5.23	5.21은 우천으로 운행 안함
스프링클러	OO야적장(K지점)	''	총시간 : 28시간	''	-

1. 시설의 명칭, 설치위치 및 운행구간은 별도의 현황자료(평면도 첨부)로 첨부하여 간략하게 기재할 수 있다.
2. 총시간은 운영기간 중 억제시설을 가동한 시간을 기재한다.
3. 비고에는 고장·수리, 우천, 동절기, 신규시설 설치 등 특이사항을 기재한다.



⑥ 플레어스택 기록지-다) (2), 라) (7) - (제철 및 제강업)

③ 플레어스택 시설관리기준 준수현황

관리번호	세부공정/시설	설계용량 (kcal/hr)	추정 배출가스 성상	배출가스 최대추정량	모니터링방법	면제대상여부	면제사유
	1코크스로 2플레어스택	-	-	-	가시적, 시스템알람등	무	무

⑦ 코크스로 누출 상태 기록지-다) (7) - (제철 및 제강업)

④ 코크스로 격벽의 누출상태 시설관리기준 준수현황

해당시설	점검일자	누출	최초누출시간	최초수리일자	조치내용
예> 제 1 코크스로	14년 09월 25일	×	-	-	-

누출란에 누출 여부를 ‘○’, ‘×’로서 표기함.(○ : 누출, × : 누출없음)  
 만약 격벽의 누출이 있다면 최초누출시간과 최초수리일자, 조치내용 및 수리결과를 간략하게 기재함.

⑧ 음압 측정 기록지 - (제철 및 제강업)

㉤ 음압 측정 기록지			
해당 시설	측정 날짜	압력	비고
예> 제 1 소결기	예>14년 09월 24일	-4mmH <sub>2</sub> O	-

※ 비고란은 비정상 가동시 비정상 가동의 원인 및 조치사항에 대하여 간략하게 기재함



⑩ 플레어스택 불꽃 점화상태 기록지 - (제철 및 제강업)

㉞ 플레어스택 불꽃 점화상태 기록지

관리번호	해당 시설	측정 날짜	온도, 센서 등	폐쇄회로
사업장 자체 일괄부여	제 1 코크스 플레어스택	14년 09월 25일	예> 170℃ <sup>1)</sup>	
사업장 자체 일괄부여	제 2 코크스 플레어스택	14년 09월 25일		○ <sup>2)</sup>

1): 온도계, 자외선센서, 적외선 센서등의 수치상 점화상태를 확인할 수 있는 시설은 온도, 센서 란에 수치를 기입함(폐쇄회로는 공란 처리). 단 자동점화방식의 플레어스택은 플레어스택의 가동시 불꽃을 확인함

2): 폐쇄회로, 텔레비전등의 영상자료로서 점화상태를 확인할 수 있는 시설은 폐쇄회로 란에 O,X 로 기입(온도, 센서는 공란 처리, 불꽃의 점화시 O, 비점화시, X로 표시) 단 자동점화방식의 플레어스택은 플레어스택의 가동시 불꽃을 확인함

⑪ 불투명도 측정용 기록지 - (제철 및 제강업)

⑧ 불투명도 측정용 기록지

업 소 명 \_\_\_\_\_  
 장 소 \_\_\_\_\_  
 일 자 \_\_\_\_\_  
 관측자 성명 \_\_\_\_\_  
 측정위치로부터의 거리 \_\_\_\_\_

시	분	초				시	분	초				시	분	초					
		0		30				0		30				0		30			
		도	%	도	%			도	%	도	%			도	%	도	%		
0					15					30					45				
1					16					31					46				
2					17					32					47				
3					18					33					48				
4					19					34					49				
5					20					35					50				
6					21					36					51				
7					22					37					52				
8					23					38					53				
9					24					39					54				
10					25					40					55				
11					26					41					56				
12					27					42					57				
13					28					43					58				
14					29					44					59				

⑫ 하이볼룸 샘플러 측정용 기록지 - (제철 및 제강업)

**9 하이볼룸 샘플러 측정용 기록지(비산먼지농도)**

업 소 명 \_\_\_\_\_  
 장 소 \_\_\_\_\_  
 일 자 \_\_\_\_\_  
 관측자 성명 \_\_\_\_\_  
 측정위치로부터의 거리 \_\_\_\_\_

▶ 시료채취 시간은 적어도 1시간 이상으로 한다.  
 ▶ 풍향 풍속은 시료의 채취 시간 중 매 10분마다 3번씩 측정하여 그 평균값을 풍향에 기입하고, 풍향에 기입 한 자료를 사용하여 평균풍향에 기입한다.

장소	시료채취 시작시간	시료채취 종료시간	분 (풍향/풍속)	풍향	평균 풍향	풍향 보정 계수	풍속	평균 풍속	풍속 보정 계수	농도	최종농도
예> 포집 먼지량이 가장 많은 위치의 이름			10(3번이상측정)							mg/m <sup>3</sup>	mg/m <sup>3</sup>
			20(3번이상측정)								
			30(3번이상측정)								
			40(3번이상측정)								
			50(3번이상측정)								
			60(3번이상측정)								
예> 대조위치의 이름			10(3번이상측정)							mg/m <sup>3</sup>	
			20(3번이상측정)								
			30(3번이상측정)								
			40(3번이상측정)								
			50(3번이상측정)								
			60(3번이상측정)								

\*※ 비산먼지 최종 농도는 대기오염공정시험기준\_전문 중 비산먼지 ES 01302.1의 3.2.2 (2) 비산먼지 농도의 계산식을 따른다.

⑬ 하이볼룸 샘플러 측정용 기록지 - (제철 및 제강업)

⑩ 하이볼룸 샘플러 측정용 기록지(포집된 먼지의 농도)

업 소 명 \_\_\_\_\_  
 장 소 \_\_\_\_\_  
 일 자 \_\_\_\_\_  
 관측자 성명 \_\_\_\_\_  
 측정위치로부터의 거리 \_\_\_\_\_

▶ 시료채취 시간은 적어도 1시간 이상으로 한다.

장소	시료채취 시작시간	시료채취 종료시간	포집개시 직후의 유량	포집종료직 전의 유량	공기 흡인량 (V)	포집 전 여과지의 질량	포집 후 여과지의 질량	최종농도
예> 소결로 원료투입구			m <sup>3</sup> /분	m <sup>3</sup> /분		mg	mg	mg/m <sup>3</sup>
예> 소결기의 중간 부근			m <sup>3</sup> /분	m <sup>3</sup> /분		mg	mg	mg/m <sup>3</sup>
예> 소결기 말단의 배광부			m <sup>3</sup> /분	m <sup>3</sup> /분		mg	mg	mg/m <sup>3</sup>

\*\* 포집된 먼지의 최종 농도는 대기오염공정시험기준\_전문 중 비산먼지 ES 01302.1의 3.2.2 (1) 포집된 먼지의 농도 계산식을 따른다.

VI. 비산배출의 저감을 위한 시설관리기준 『자체 점검보고서 예시』

가. 원유정제, 석유화학계 기초화합물, 합성고무, 합성수지 및 기타 플라스틱 제조업

---

비산배출의 저감을 위한 시설관리기준

**점 검 보 고 서**

---

2015. 00.

**사 업 자 명 칭 [상 호]**

- 원유정제, 석유화학계 기초화합물, 합성고무, 합성수지 및 기타 플라스틱 제조업 -

# 목 차

제1장. 사업장 .....	0
1. 사업장개요 .....	0
2. 시설개요 .....	0
3. 관리담당자 .....	0
제2장. 시설관리기준 관리권역 .....	0
1. 공정순서 및 관리권역 .....	0
2. 제외시설 .....	0
제3장 시설별 시설관리기준 준수현황	
1. 공정배출시설 .....	0
2. 저장시설 .....	0
3. 육상출하시설 .....	0
4. 폐수처리시설 .....	0
5. 기타 방지시설 .....	0
6. 플레어스택 .....	0
7. 비산누출시설 .....	0
제4장. 결함발생 및 조치사항 .....	0
[별첨] .....	0
1. ....	0
2. ....	0
3. ....	0
4. ....	0
5. ....	0

# 제1장 사업장

## 1. 사업장개요

상 호	000석유화학 00공장		
대 표 자	000	관 리 담 당 자	000
주 소	본사 주소 ☎ 전화번호		
소 재 지	사업장 주소 ☎ 전화번호		
점 검 기 간	2015. 00. 00 ~ 20XX. 00. 00		
대기오염물질 발생량에 따른 사업장 분류	[√]1종 [ ]2종 [ ]3종 [ ]4종 [ ]5종		

## 2. 시설개요

① 업 종 명		② 업 종 코 드	
③ 주 생산 품		④ 연 간 생 산 량	
⑤ 종 업 원 수			
⑥ 관 리 대 상 물 질			

※ ① 표준산업분류에 따른 업종명 기재,

② 표준산업분류의 세세분류에 따른 5자리코드 기재,

③ 주요 생산하는 품목 기재(복수 기재 가능),

④ 주생산품에 대한 생산규모 기재,

⑤ 해당 사업장에 종사하고 있는 직원 수 기재,

⑥ 취급 및 배출하고 있는 관리대상물질 기재

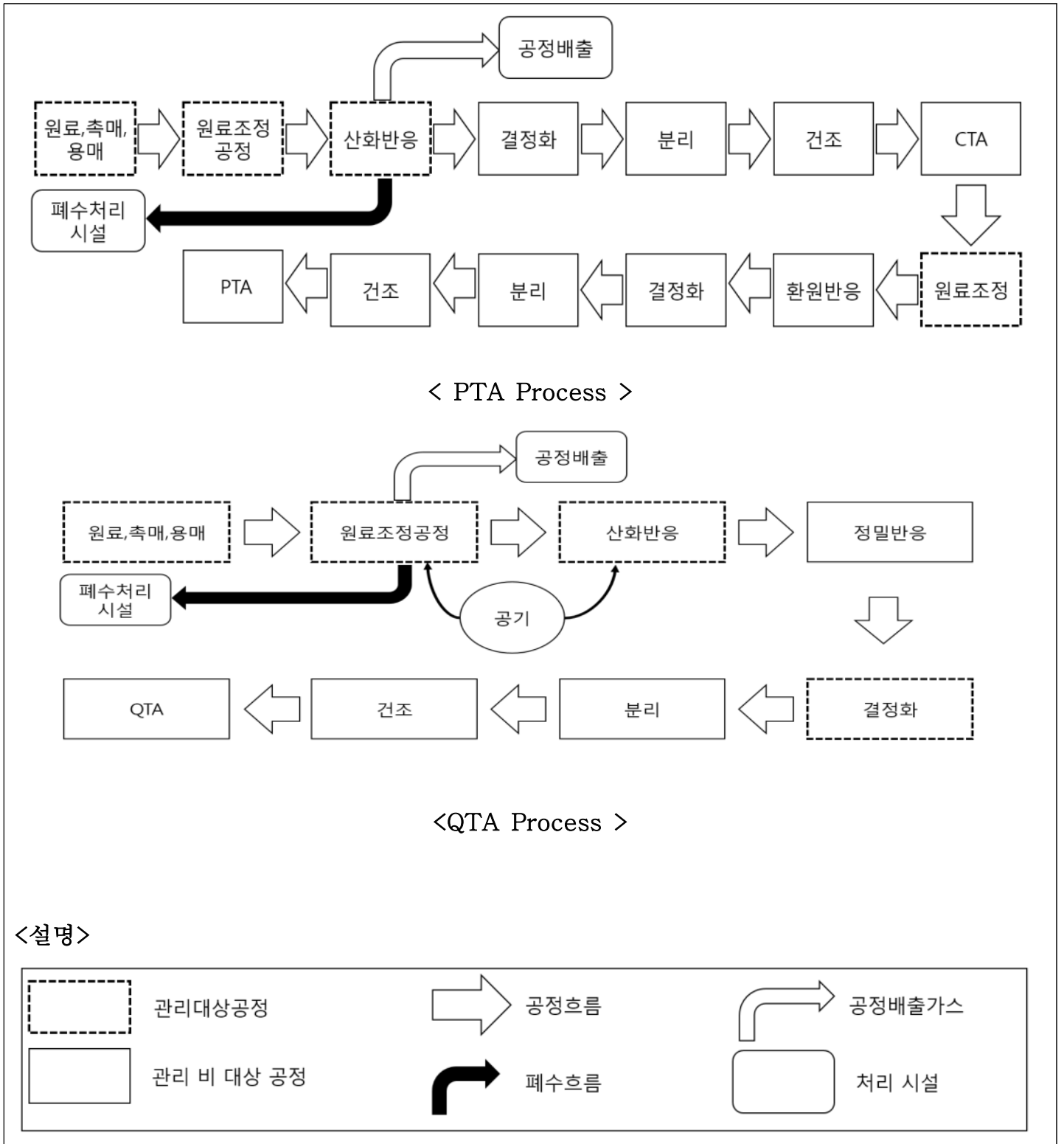
## 3. 관리담당자

담 당 자 명		소 속	
직 급			
환경업무 수행기간			
시 설 관 리 기 준 관 리 업 무 수 행 기 간			
업 무 전 공			
직무분야 자격사항			

※ 관리담당자 이력사항은 동일한 양식에 인원수만큼 기재

## 제2장 시설관리기준 관리권역

### 1. 공정순서 및 관리권역



\* ① 각 사업장의 전체 공정도를 다이어그램(순서도) 형태로 작성하고 세부공정도 또한 다이어그램(순서도로) 형태로 작성함.

## 2. 제외시설

### 2-1. 목록

NO.	시설명	제외 사유	증빙자료
1			
2			

※ 제외시설이라 함은 「대기환경보전법 제51조의 2제2항 비산배출저감을 위한 시설관리기준」 별표 10의2 가. 공통기준 중 1) 일반기준에 적용 받는 시설로서 연간 300시간 미만 가동하는 시설(연간 가동시간을 확인할 수 있는 자료 등이 있는 경우에 한함), 연구개발시설에 해당함.

증빙자료는 과학적, 객관적이라고 인정되는 모든 형태의 자료가 가능하며, 판단이 곤란할 경우에는 전문가 또는 공신력 있는 기관의 판단으로 입증될 것임

### 2-2. 증빙 자료

1	증빙내용(자료)

※ 목록의 순서와 동일하게 작성, 연간 300시간 미만 가동을 확인할 수 있는 객관적인 자료, 연구개발시설을 증빙 할 수 있는 자료(연구실적 및 연구비 예산 등), 기타 객관적이고 과학적으로 증빙 가능한 자료들

# 제3장 시설별 시설관리기준 준수현황

## 1. 공정배출시설(예시)

배출시설	①세부공정/시설	②주요 취급/배출물질	③시설관리기 준	④적용현황	⑤기준준수여부	⑥증빙자료
공정배출	T - 1 (제품생산공정)/ 산화반응공정/ 반응기(DF-1234)	xylylene(p-)	가)-(2)-(나)	모니터링 시설이 설치된 소각 시설(D-1313) 설치/ /공정배출가스 800℃ 이상에서 체류시간 0.5초 이상 유지/ 연소실의 최소 1시간당 평균온도 모니터링	[√]준수 [ ]미준수	운영기록부-1
공정배출	T - 1 (제품생산공정)/ 산화반응공정/ 반응기(DF-1235)	xylylene(p-)	가)-(2)-(나)	소각시설(D-1314)/ /공정배출가스 800℃ 이상에서 체류시간 0.5초 이상 유지/ 연소실의 최소 1시간당 평균온도 모니터링	[√]준수 [ ]미준수	운영기록부-1
공정배출	T - 1 (제품생산공정)/ 산화반응공정/ 반응기(DF-1236)	xylylene(p-)	가)-(2)-(다) 가)-(2)-(라) 가)-(2)-(마)	그 밖의 방지시설 (흡수에 의한 시설;D-1315)/ 반기 1회 관리대상물질 농도 측정/ 공정시험기준수/ 90%저감	[√]준수 [ ]미준수	운영기록부-2 기타방지시설준수현황(p.--)
공정배출	T - 1 (제품생산공정)/ 산화반응공정/ 반응기(DF-1237)	xylylene(p-)	가)-(2)-(가)	적합한 플레어스택(F-1234) 설치·운영/점화 불꽃 유지	[√]준수 [ ]미준수	운영기록부-3 플레어스택 시설준수현황(p.--)
공정배출	T - 1 (제품생산공정)/ 산화반응공정/ 배수장치(DL-1)	xylylene(p-)	가)-(3)	덮개 설치	[√]준수 [ ]미준수	
공정배출	T - 1 (제품생산공정)/ 산화반응공정/ 배수장치(DL-2)	xylylene(p-)	가)-(3)	덮개 설치	[√]준수 [ ]미준수	
공정배출	T - 2 (제품생산공정)/ 산화반응공정/ 배수장치(DL-3)	xylylene(p-)	가)-(3)	물 등을 이용한 봉인시설 설 치	[√]준수 [ ]미준수	
공정배출	T - 2 (제품생산공정)/ 산화반응공정/ 배수장치(DL-4)	xylylene(p-)	가)-(3)	물 등을 이용한 봉인시설 설 치	[√]준수 [ ]미준수	
공정배출	T - 1 (제품제조공정)/ 산화반응공정/ 냉각탑(CT-1314)	xylylene(p-) (접촉 예상물질 기재)	가)-(5)	반기 1회 냉각수 TOC측정/ 공정시험기준 준수 /농도 기준 준수	[√]준수 [ ]미준수	운영기록부-4
공정배출	T - 2 (제품제조공정)/ 산화반응공정/ 냉각탑(CT-2314)	xylylene(p-) (접촉 예상물질 기재)	가)-(5)	반기 1회 냉각수 TOC측정/ 공정시험기준 준수 /농도 기준 준수	[√]준수 [ ]미준수	운영기록부-5

※ 증빙자료

- 대기배출시설 신고 증명서

※ 작성방법

① 세부공정/시설 항목은 앞선 공정순서도에서 확인이 가능하도록 작성하되 세부시설에 대해 식별할 수 있도록 관리번호 기재

② 주요취급/배출물질 항목은 세부공정/시설에서 취급하거나 배출되는 물질에 대해서 작성하되 냉각탑의 경우 간접접촉 또는 직접접촉이 예상되는 물질을 기재,

③ 시설관리기준 항목은 공정배출시설 규정 작성,

④ 적용 현황 항목은 준수하고 있는 시설관리기준 내용을 기재하되 점검자나 보고받는 관청에서 내용을 식별할 수 있게 기록해야 한다.

다음은 작성 예시 이다.

- 플레어 스택 : 플레어스택(시설관리번호) 설치·운영/정화 불꽃 유지
  - 보일러, 가열기 또는 소각시설 : 내부 온도 모니터링 장비가 설치된 OO시설(시설관리번호)설치/공정배출가스 800℃이상에서 체류시간 0.5초 이상 유지/연소실의 최소 1시간당 평균온도 모니터링,
  - 직접연소에 의한 시설이나 회수에 의한 시설 및 그밖의 방지시설 : OO시설 설치(시설방식; 시설 관리번호)/반기 1회 관리대상물질 농도 측정/공정시험기준수/관리 대상 물질 90%저감 또는 농도기준 준수,
  - 배수장치 : 물등을 이용한 봉인장치 설치 또는 덮개설치
  - 플라스틱 성형 압축 공정 : 관리대상물질 방지시설(방지시설명 ; 관리번호)이송 처리
  - 냉각탑 : 반기 1회 냉각탑의 TOC농도 측정/공정시험기준 준수/농도기준 준수
- ⑤ 공정배출시설 관리기준 준수 여부,
- ⑥ 공정배출시설의 준수에 대한 규정 및 세부이행지침서에서 요구하는 운영기록부와 증빙자료 넘버링 하여 별첨으로 첨부(향후 비산배출시설신고제 도입으로 신고 된 시설에 대해서는 증빙자료 불필요 하고 표기만 해주면 됨\_비산배출 신고 시설)
- \* 같은 시설을 사용하는 경우 해당시설 운영기록부 번호를 기재

< 예시: 증빙자료 양식 >

※ 시설관리기준 및 세부지침 상 요구 운영기록부

시설명	시설관리기준	운영기록부 제목
직접연소시설	가)-(2)-(나)	직접연소시설 운영기록부 (세부지침 상 제시)
방지시설	가)-(2)-(다) 가)-(2)-(라) 가)-(2)-(마)	방지시설 THC 측정기록 (법정서식에 기록 : 서식 제20의 2)[대기환경보전법시행규칙]
냉각탑	가)-(5)	냉각탑 냉각수 TOC 측정기록 (법정서식에 기록 : 서식 제20의 2)[대기환경보전법시행규칙]

## 2. 저장시설(저유소의 저장시설포함)(예시)

배출시설	①세부공정/시설	②주요 취급/배출물질	③시설관리기준	④적용현황	⑤기준준수여부	⑥증빙자료
저장시설	T-1(제품생산공정) /원료저장공정/ 고정형지붕 (F-5600)	xylene(p-)	다)-(4)	그 밖의 방지시설 (흡수에 의한 시 설:D-1315)/	[√]준수 [ ]미준수	운영기록부-2 기타방지시설준수현황(p.--) 대기배출시설 신고 증명서
저장시설	T-1(제품생산공정) /원료저장공정/ 내부부상형지붕 (F-5602)	xylene(p-)	다)-(2)-(나)-①, 다)-(2)-(다)	폼밀봉장치,웨이퍼밀봉장치 개구부하부끝액체달음. 림환기구하부끝액체달음	[√]준수 [ ]미준수	
저장시설	T-1(제품생산공정) /원료저장공정/ 외부부상형지붕 (F-5673)	xylene(p-)	다)-(3)-(가), 다)-(3)-(나), 다)-(3)-(다),	푼톤식 지붕 설치/ 이중 밀폐장치 설치/ 부상지붕 액체표면위 부상/	[√]준수 [ ]미준수	

③ 시설관리기준 항목은 저장시설 규정 작성,

④ 적용 현황 항목은 준수하고 있는 시설관리기준 내용을 기재하되 점검자나 보고받는 관청에서 내용을 식별할 수 있게 기록해야 한다.

다음은 작성 예시 이다.

- 내부 부상형 : 저장용기 내부의 액체표면 위 부상/OO밀봉장치 설치/ 개구부 하부 끝 액체 달음/각 개구부 상부덮개 설치/자동환기구 개스킷 장착 및 닫힘 상태 유지/림환기구 개스킷 장착 및 닫힘상태 유지
- 외부 부상형 : OOO구조 지붕/이중 밀봉장치 설치/ 개구부 하부끝 액체달음/각 개구부 상부덮개 설치/자동환기구 개스킷 장착 및 닫힘 상태 유지/림 환기구 개스킷 장착 및 닫힌 상태 유지
- 고정형 : OOO시설(가)공정배출시설 (2)에 제시된 시설 중)

⑥ 저장시설의 준수에 대한 규정 및 세부이행지침서에서 요구하는 증빙자료를 넘버링 하여 별첨으로 첨부(예: 내부부상 지붕 설계 자료, 안전점검일지, 설계자료, 사진자료, 기타 과학적이고 객관적으로 증빙 가능한 자료)

\* 같은 시설을 사용하는 경우 해당시설 운영기록부 번호를 기재

### 3. 육상출하시설(예시)

배출시설	①세부공정/ 시설	②주요 취급/배출물질	③시설관리기준	④적용현황	⑤기준준수여부	⑥증빙자료
육상출하시설	제품출하공정/ 육상출하시설 (OT-1234)	xylene(p-)	라)-(2) 라)-(3)	하부적하방식/ 관리대상물질 공정 중 재회수 (VR-1234)	[√]준수 [ ]미준수	
육상출하시설	제품출하공정/ 육상출하시설 (OT-2234)	xylene(p-)	라)-(2) 라)-(3)	하부적하방식과 동일한 성능의 상부 적하방식공정 중 재회수 (VR-2234)	[√]준수 [ ]미준수	
육상출하시설	제품출하공정/ 육상출하시설 (OT-3234)	xylene(p-)	라)-(2) 라)-(3)	하부적하방식/ 그 밖의 방지시설 (흡수에 의한 시 설;D-1315)/	[√]준수 [ ]미준수	운영기록부-2 기타방지시설준수현황(p.--) 대기배출시설 신고 증명서
육상출하시설	제품출하공정/ 육상출하시설 (OT-4234)	xylene(p-)	라)-(2) 라)-(3)	하부적하방식과 동일한 성능의 상부 적하방식 그 밖의 방지시설 (흡수에 의한 시 설;D-1315)/	[√]준수 [ ]미준수	운영기록부-2 기타방지시설준수현황(p.--) 대기배출시설 신고 증명서

③ 시설관리기준 항목은 육상출하시설 규정 작성.

④ 적용 현황 항목은 준수하고 있는 시설관리기준 내용을 기재하되 점검자나 보고받는 관청에서 내용을 식별할 수 있게 기록해야 한다.

다음은 작성 예시 이다.

하부적하방식치/하부적하방식과 동일한 성능의 상부적하방식(안전상의 문제가 야기되는 경우와 상온(25℃)에서 10,000센티푸아즈 이상되는 물질, “하부적하방식과 동일한 성능을 가지는 상부적하방식”은 상부적하방식을 이용하여 출하할 수 있음(유입물질은 상부에서 유입되나 오염 물질이 외기로 노출되지 않는 밀폐된 상부적하시설)/관리대상물질 공정중 재회수/OO시설(가)공정배출시설 (2) 적용시) 등,

⑥ 육상출하시설의 준수에 대한 규정 및 세부이행지침서에서 요구하는 운영기록부와 증빙자료를 넘버링 하여 별첨으로 첨부

\* 같은 시설을 사용하는 경우 해당시설 운영기록부 번호를 기재

#### 4. 폐수처리시설(예시)

배출시설	①세부공정/시설	②주요 취급/배출물질	③시설관리기준	④적용현황	⑤기준준수여부	⑥증빙자료
폐수처리 시설	T - 1 (제품생산공정)/산화반응공정/ 폐수관로	xylene(p-)	마)-(2)	폐쇄형 구조/ 환경부 장관 동의하 일부 개방	[√]준수 [ ]미준수	
폐수처리 시설	T - 1 (제품생산공정)/산화반응공정/ 중간집수조	xylene(p-)	마)-(3)	덮개 및 환기배관 설치 / 하수구 밀폐	[√]준수 [ ]미준수	
폐수처리 시설	T - 1 (제품생산공정)/산화반응공정/ 집수조	xylene(p-)	마)-(4)	관리대상물질 80% 이 상의 효율로 억제제거 할 수 있는 상부 덮개 설치	[√]준수 [ ]미준수	
폐수처리 시설	T - 1 (제품생산공정)/산화반응공정/ 유수분리조	xylene(p-)	마)-(5)	부유지붕 설치·운영	[√]준수 [ ]미준수	
폐수처리 시설	T - 1 (제품생산공정)/산화반응공정/ 유수분리조	xylene(p-)	마)-(5)	상부덮개 설치·운영/ 그 밖의 방지시설 (흡수에 의한 시 설;D-1315)/	[√]준수 [ ]미준수	운영기록부-2 기타방지시설준수현황(p.--) 대기배출시설신고증명서

③ 시설관리기준 항목은 폐수처리시설 규정 작성.

④ 적용 현황 항목은 준수하고 있는 시설관리기준 내용을 기재하되 점검자나 보고받는 관청에서 내용을 식별할 수 있게 기록해야 한다.

다음은 작성 예시 이다.

- 폐수관로 : 폐쇄형구조/환경부장관 동의하 일부개방/
- 중간집수조 : 덮개 설치/덮개 및 환기배관 설치/하수구 밀폐
- 집수조 : 관리대상물질 80% 이상의 효율로 억제/제거할 수 있는 상부덮개 설치/관리대상물질 80% 이상의 효율로 억제/제거할 수 있는부유 지붕 설치
- 유수분리조 : 부유지붕 설치·운영/상부덮개 설치·운영/ OOO시설(가)공정배출시설 (2) 적용 시)

⑥ 폐수처리시설의 준수에 대한 규정 및 세부이행지침서에서 요구하는 운영기록부를 넘버링 하여 별첨으로 첨부

\* 같은 시설을 사용하는 경우 해당시설 운영기록부 번호를 기재

## 5. 기타 방지 시설(예시)

배출시설	세부공정/시설	방지시설명	방지시설 처리용량	측정 일자	측정농도THC(ppm)			기준준수여부	증빙자료
					전단	후단	처리효율 (%)		
공정배출	T - 1 (제품생산공정)/ 산화반응공정/ 반응기(DF-1236)	흡수에 의한 시설(D-1315)	3,000m <sup>3</sup> /min	2015. 03. 04	1250	60	95	[ ]준수 [ ] 미준수	운영기록 부-2 대기배출 시설신고 증명서
저장시설	T-1(제품생산공 정)/원료저장공정/ 고정형지붕 (F-5600)								
육상출하 시설	제품출하공정/ 육상출하시설 (OT-4234)			2015. 09. 04	1250	60	95		
폐수처리 시설	T - 1 (제품생산공정)/ 산화반응공정/ 유수분리조								

※ 공정배출시설 이외에 직접연소 시설, 회수 시설, 기타 방지시설을 설치하여 배출가스 중 관리대상물질 농도를 90% 이상 저감하거나 배출가스의 탄화수소 농도를 기준 이내로 유지(2017년 12월 31일까지 : 50ppm 이하, 2018년 1월 1일부터 : 30ppm 이하), 방지시설 전단 또는 후단의 관리대상물질의 농도는 대기오염공정시험기준 상의 굴뚝 배출가스 중 탄화수소(THC) 측정 방법을 따라 연속 3회 측정한 평균 농도를 기재, 관리대상물질의 저감 효율 또는 탄화수소 농도 기준 준수여부를 반기마다 1회 점검하여 운영기록부에 기록(넘버링 후 별첨 첨부)

## 6. 플레어 스택(예시)

①관리번호	②세부공정/시설	③설계용량(kcal/hr)	④추정배출가스성상	⑤배출가스최대추정량	⑥모니터링방법	⑦면제대상여부	⑧면제사유	기준준수여부	증빙자료
DF-1237	T-1 (제품생산공정) 산화반응 공정/ 반응기	1.3×10 <sup>7</sup>	Xylene, acetic acid	Xylene 70m <sup>3</sup> /min Acetic acid 80m <sup>3</sup> /min	CCTV	무	무	[√]준수 [ ]미준수	운영기록부-1 대기배출시설 신고증명서

※ ① 사업장에서 자체 관리하고 있는 번호 기재,

③ 대기배출시설 인허가 등록 서류상의 설계용량,

⑤ 용량산출근거 설계자료, Control Valve상의 시간당 유체흐름 확인, OIS system (Operation information system)상의 배출량 추정,

⑥ 온도계, 자외선센서, 적외선센터, 폐쇄회로 텔레비전(CCTV) 등으로 모니터링 또는 자동불꽃점화시설

⑨ 플레어스택 시설관리기준 준수에 대한 규정 및 세부이행지침서에서 요구하는 증빙자료를 넘버링 하여 별첨으로 첨부

### 비정상 사고발생 기록

①관리번호	②발생원인	③발생시간	④긴급보고시간	⑤최종보고시간	⑥추정배출가스성상	⑦배출가스최대추정량	⑧조치내용	⑨증빙자료
DF-1237	overflow	15:30	2015.06.10 16:00	2015.06.10 16:20	xylene, acetic acid	Xylene 70m <sup>3</sup> /min Acetic acid 80m <sup>3</sup> /min	반응기 유입가스 유량조절	사고발생시 최종 보고서

※ 증빙자료

- 사고발생 종료 최종보고서

작성방법

사고발생시 대상시설, 최초 발생 시간, 발생 원인에 대해 최초 발생 시점부터 2시간 이내에 관할 행정기관에 보고(전화, 팩스 등), 비정상 가동이 종료될 경우 종료 시점부터 48시간 이내(토요일 또는 공휴일 제외)에 대상시설, 최초 발생시간, 발생원인, 추정 발생가스 성상 및 최대 배출 추정량에 대한 최종보고서를 서면으로 제출,

①사업장에서 자체 관리하고 있는 번호 기재,

②사고가 발생한 원인 작성,

③ 최초 사고가 발생한 시간 또는 최초 사고 발생 확인 시간을 작성,

④ 사고발생 시점부터 2시간 이내에 보고한 시간 작성,

⑤ 사고 및 비정상 가동이 종료된 시점부터 48시간 내에 보고한 시간 작성,

⑥ 기 연구된 자료조사 등,

⑦ 플레어스택 설계에 사용된 용량산출근거를 통해 추정 등,

⑧ 사고 및 비정상가동을 해결한 방법 및 내용을 작성,

**대기배출시설 [ ]허가신청서 [ ]신고서**

(표준)

접수번호	접수일	처리일	처리기간 10일						
상호(사업장 명칭)	사업자등록번호								
정명(대표자)	생년월일								
전화번호	휴대전화번호								
주소									
사업장소재지	전화번호								
업종	주생산업종								
설치배정일	가동개시배정일								
대기오염물질 배출시설 및 방지시설									
신청내용 (신고내용)	생산공정	배출시설	동·별공정기호 배출시설 종류 여부	용량	수량	방지시설명	용량	수량	
	배출시설의 조절(배정) 시간		대기오염물질 발생량(연간 SO <sub>2</sub> , NO <sub>x</sub> )		대기오염물질 배출량				
생산공정	배출시설	방지시설(배정 시간/연간 가동일)	종류	연료 및 원료 사용량	배출 계수	발생량	종류	배출량	처리 방법

< 예시: 증빙자료 양식 >

**7 플레어스택 불꽃 점화상태 기록지**

관리번호	해당 시설	측정 날짜	온도, 센서 등	폐쇄회로
사업장 자체 일괄부여	제 1 코크스 플레어스택	14년 09월 25일	예 > 170℃ <sup>1)</sup>	
사업장 자체 일괄부여	제 2 코크스 플레어스택	14년 09월 25일		○ <sup>2)</sup>

1): 온도계, 자외선센서, 적외선 센서등의 수치상 점화상태를 확인할 수 있는 시설은 온도, 센서 란에 수치를 기입함(폐쇄회로는 공란 처리). 단 자동점화방식의 플레어스택은 플레어스택의 가동시 불꽃을 확인함  
 2): 폐쇄회로, 텔레비전등의 영상자료로서 점화상태를 확인할 수 있는 시설은 폐쇄회로 란에 O, X 로 기입(온도, 센서는 공란 처리, 불꽃의 점화시 O, 비점화시, X로 표시) 단 자동점화방식의 플레어스택은 플레어스택의 가동시 불꽃을 확인함

< 예시: 증빙자료 양식 >

※ 시설관리기준 및 세부지침 상 요구 운영기록부

시설명	시설관리기준	운영기록부 제목
플레어스택	나)-(2)	플레어스택 불꽃 점화상태 기록지 (세부지침 상 제시)
플레어스택	나)-(4)	사고 발생 시 최종보고서 (유역환경청에 제출)

## 7. 비산 누출 시설(예시)

①비산누출시설	세부공정/시설	②관리번호	③시설관리기준	④적용현황	기준준수여부	증빙자료
펌프	T-1(제품제조공정)/수입공정	T-1GA 1~3	바)-(3)-(가)	이중기계봉인시설	[√]준수 [ ]미준수	
	T-1(제품제조공정)/원료저장공정	T-1GA 4	바)-(3)-(가)	이중기계봉인시설	[√]준수 [ ]미준수	
	T-1(제품제조공정)/원료조정공정	T-1GA 5	바)-(3)-(가)	이중기계봉인시설	[√]준수 [ ]미준수	
	T-1(제품제조공정)/반응공정	T-1GA 6	바)-(3)-(가)	이중기계봉인시설	[√]준수 [ ]미준수	
	T-1(제품제조공정)/증류공정	T-1GA 7~8	바)-(3)-(가)	이중기계봉인시설	[√]준수 [ ]미준수	
개방식라인	T-1(제품제조공정)/원료저장공정	T-1OE 1~2	바)-(1)	블라인드 및 플랜지/보수작업외 항상 봉인	[√]준수 [ ]미준수	
압력완화장치	T-1(제품제조공정)/반응공정	T-1PSV 1~4	바)-(4)	설정압력 이하 처리/설정압력 이상시 방출 후 5일 이내 누출기준 농도 이하 운전/	[√]준수 [ ]미준수	운영기록부-6
검사용시료채취장치	T-1(제품제조공정)/원료저장공정	T-1SC 1~3	바)-(5)	끝이 막힌 배관장치/밀폐관로	[√]준수 [ ]미준수	

\* ①비산누출시설 항목은 앞선 공정순서도에서 확인이 가능하도록 작성.

②사업장에서 자체 관리하는 번호 작성,

③시설관리기준 항목은 비산누출시설 규정 작성,

④ 적용 현황 항목은 준수하고 있는 시설관리기준 내용을 기재하되 점검자나 보고받는 관청에서 내용을 식별할 수 있게 기록해야 한다.

다음은 작성 예시 이다.

- 펌프 : 000봉인시설/누출농도 미만
- 개방식 라인 : 뚜껑, 블라인드 플랜지, 마개 또는 이중밸브 설치/보수작업 외 항상 봉인
- 압축기 : 000봉인시설/스터핑 박스 압력 보다 높게 운전 및 확인 가능한 센서 부착 또는 000시설(가)공정배출시설 (2) 적용시) 또는 폐쇄 회로 시스템 장착/압축기 내부가스 대기 누출 없음/
- 압력완화장치 : 설정압력 이하 처리/설정압력 이상시 방출 후 5일 이내 누출기준 농도 이하 운전/
- 검사용 시료 채취장치 : 공정중 재회수/끝이 막힌 배관장치 또는 밀폐된 배출관로 설치/벤젠 저감시설 설치/발생원 내부 시료채취시설과 퍼기 과정이 없음

\* 비산배출시설의 준수에 대한 규정 및 세부이행지침서에서 요구하는 운영기록부를 넘버링 하여 별첨으로 첨부

시설	시설관리기준	기록부 제목
압력완화장치	바)-(4)	압력 방출 후 조치내역 (법정서식에 기록 : 서식 제20의 2)[대기환경보전법시행규칙]

비산누출시설 검사 현황

단위	비산누출시설	세부공정/시설	①총개수	②관리대상개수	누출검사면제시설개수		⑤누출율(%)	⑥측정주기
					③난해시설	④비안전시설		
1	밸브	T-1 제품생산공정	220	210	6 (2.7%)	4 (1.8%)	1.36%	(년/회)
		T-2 제품생산공정	210	205	2 (1.0%)	3 (1.4%)	0.00%	(년/회)
		T-3 제품생산공정	209	207	0 (0.0%)	2 (1.0%)	3.83%	(년/회)
		T-4 제품생산공정	230	227	1 (0.4%)	2 (0.9%)	0.00%	(년/회)
	합계	합계	869	849	9 (1.0%)	11 (1.3%)	1.27%	(년/회)
2	펌프	T-1 제품생산공정	10	10	0 (0.0%)	0 (0.0%)	0.00%	(년/회)
		T-2 제품생산공정	12	12	0 (0.0%)	0 (0.0%)	0.00%	(년/회)
		T-3 제품생산공정	8	8	0 (0.0%)	0 (0.0%)	0.00%	(년/회)
		T-4 제품생산공정	8	7	1 (12.5%)	0 (0.0%)	0.00%	(년/회)
	합계	합계	38	37	1 (2.6%)	0 (0.0%)	0.00%	(년/회)
3	압축기	T-1 제품생산공정	0	0	0 (0.0%)	0 (0.0%)	0.00%	(년/회)
		T-2 제품생산공정	0	0	0 (0.0%)	0 (0.0%)	0.00%	(년/회)
		T-3 제품생산공정	0	0	0 (0.0%)	0 (0.0%)	0.00%	(년/회)
		T-4 제품생산공정	0	0	0 (0.0%)	0 (0.0%)	0.00%	(년/회)
	합계	합계	0	0	0 (0.0%)	0 (0.0%)	0.00%	(년/회)
4	개방식라인	T-1 제품생산공정	2	2	0 (0.0%)	0 (0.0%)	0.00%	(년/회)
		T-2 제품생산공정	5	4	0 (0.0%)	1 (20.0%)	0.00%	(년/회)
		T-3 제품생산공정	2	2	0 (0.0%)	0 (0.0%)	0.00%	(년/회)
		T-4 제품생산공정	3	3	0 (0.0%)	0 (0.0%)	33.33%	(반기/회)
	합계	합계	12	11	0 (0.0%)	1 (8.3%)	8.33%	(년/회)
5	압력완화장치	T-1 제품생산공정	4	3	1 (25.0%)	0 (0.0%)	0.00%	(년/회)
		T-2 제품생산공정	11	11	0 (0.0%)	0 (0.0%)	9.09%	(년/회)
		T-3 제품생산공정	4	4	0 (0.0%)	0 (0.0%)	0.00%	(년/회)
		T-4 제품생산공정	4	4	0 (0.0%)	0 (0.0%)	0.00%	(년/회)
	합계	합계	23	22	1 (4.3%)	0 (0.0%)	4.35%	(년/회)
6	커넥터	T-1 제품생산공정	112	110	1 (0.9%)	1 (0.9%)	0.00%	(년/회)
		T-2 제품생산공정	130	128	0 (0.0%)	2 (1.5%)	0.00%	(년/회)
		T-3	115	115	0 (0.0%)	0 (0.0%)	1.74%	(년/회)

		제품 생산공정						
		T-4 제품 생산공정	100	95	3 (3.0%)	2 (2.0%)	3.00%	(년/회)
	합계	합계	457	448	4 (0.9%)	5 (1.1%)	1.09%	(년/회)
7	플랜지	T-1 제품 생산공정	480	477	0 (0.0%)	3 (0.6%)	0.83%	(년/회)
		T-2 제품 생산공정	565	557	7 (1.2%)	1 (0.2%)	0.88%	(년/회)
		T-3 제품 생산공정	490	488	0 (0.0%)	2 (0.4%)	0.20%	(년/회)
		T-4 제품 생산공정	480	479	1 (0.2%)	0 (0.0%)	0.42%	(년/회)
	합계	합계	2,015	2,001	8 (0.4%)	6 (0.3%)	0.60%	(년/회)
8	검사용 시료채취장치	T-1 제품 생산공정	3	3	0 (0.0%)	0 (0.0%)	0.00%	(년/회)
		T-2 제품 생산공정	5	5	0 (0.0%)	0 (0.0%)	0.00%	(년/회)
		T-3 제품 생산공정	3	3	0 (0.0%)	0 (0.0%)	0.00%	(년/회)
		T-4 제품 생산공정	5	4	1 (20.0%)	0 (0.0%)	20.00%	(반기/회)
	합계	합계	16	15	1 (6.3%)	0 (0.0%)	6.25%	(년/회)
9	공정배수구	T-1 제품 생산공정	5	4	0 (0.0%)	1 (20.0%)	20.00%	(반기/회)
		T-2 제품 생산공정	5	4	0 (0.0%)	1 (20.0%)	20.00%	(반기/회)
		T-3 제품 생산공정	4	4	0 (0.0%)	0 (0.0%)	0.00%	(년/회)
		T-4 제품 생산공정	2	1	1 (50.0%)	0 (0.0%)	50.00%	(반기/회)
	합계	합계	16	13	1 (6.3%)	2 (12.5%)	18.75%	(년/회)

※ 난해시설은 파이프랙, 공간협소지역, 낙상사고 우려지역, 에너지 절감을 위하여 보온재로 밀폐한 시설이나 고소 위험지역에 위치하여 누출점검자가 누출점검을 수행하기 어려운 누출시설, 비안전시설은 고온/고압조건, 시설의 붕괴 및 폭발의 위험 등과 같이 누출점검자가 즉각적인 위험에 노출될 수 있다고 판단되는 누출시설(비산누출점검 대상에서 유보하거나 제외하는 비안전 누출시설과 누출점검 난해시설의 선정사유와 설치된 위치를 기록하여야 하며, 두시설의 개수는 총 비산누출시설의 20%를 초과할 수 없음)

① 항목은 비산누출 관리대상 시설 개수+난해시설+비안전시설 ,

② 항목은 ①-③-④, ⑤비산누출시설에 대하여 법 시행일로부터 최초 1년간 연1회 누출점검을 실시, 최초 누출점검 결과를 기준으로 계산한 누출율에 의하여 (가) 누출율 3% 이상일 경우는 반기마다 점검을 실시 (나) 누출율 3% 미만일 경우는 1년마다 점검을 실시

## 제4장 결함발생 및 조치사항

시설분류	①세부공정/시설	②결함발생일	③결함내용	④조치내용	⑤조치기간	기준준수여부 (재검사)	증빙자료
공정배출시설	T-1 (제품생산공정)/ 산화반응공정/ 반응기(DF-1234)	2014.08.16	배출가스 흡입구 유속감소	흡입시설 정비	10일	[√]준수 [ ]미준수	운영기록부-7
						[√]준수 [ ]미준수	
						[ ]준수 [ ]미준수	
저장시설	내부부상지붕	2014.07.16	게이지이상	저장시설 게이지교체	15일	[√]준수 [ ]미준수	운영기록부-7
						[ ]준수 [ ]미준수	
						[ ]준수 [ ]미준수	
출하시설						[√]준수 [ ]미준수	
						[ ]준수 [ ]미준수	
						[ ]준수 [ ]미준수	
폐수처리시설						[ ]준수 [ ]미준수	
						[ ]준수 [ ]미준수	
						[ ]준수 [ ]미준수	

- ① 사업장에 설치된 기계·시설·설비 등을 작성,
- ② 최초 결함이 발생한 날 또는 결함 여부를 확인한 날짜 작성,
- ③ 결함 원인 및 증상 작성,
- ④ 결함을 해결하기 위해 취한 조치 내용 작성,
- ⑤ 결함이 해결되어 정상 작동 및 성능을 발휘하기까지 소요된 시간 및 일자 작성,
- ⑥ 공통기준의 기록기준에 대한 규정 및 세부이행지침서에서 요구하는 운영기록부를 넘버링 하여 별첨으로 첨부

※ 시설관리기준 및 세부지침 상 요구 운영기록부

시설	시설관리기준	기록부 제목
전체	가, 공통기준 2)-나)	결함 발생 및 조치사항에 관한 운영기록사항 (법정서식 : 서식 20의2)[대기환경보전법시행규칙]

## [별 첨][예시]

1. 대기배출시설 신고 증명서
2. 플레어스택 사고 발생 시 최종보고서
3. 시설별 운영기록부

### <운영기록부 목록>(예시)

시설	제목	문서번호
소각시설(D-1313)	직접연소시설 운영기록부	운영기록부-1
흡수에 의한 시설(D-1315)	방지시설 THC 측정기록	운영기록부-2
플레어스택(F-1234)	플레어스택 불꽃 점화 상태 기록지	운영기록부-3
냉각탑(CT-1314)	냉각탑 TOC측정기록	운영기록부-4
냉각탑(CT-2314)	냉각탑 TOC측정기록	운영기록부-5
압력완화장치	압력 방출 후 조치 내역	운영기록부-6
전체시설	결함 발생 및 조치사항에 관한 운영기록 사항	운영기록부-7

나. 제철 및 제강업

---

비산배출의 저감을 위한 시설관리기준

# 점 검 보 고 서

---

2015. 00.

**사 업 자 명 칭 [ 상 호 ]**

- 제철 및 제강업 -

# 목 차

제1장. 사업장 .....	0
1. 사업장개요 .....	0
2. 시설개요 .....	0
3. 관리담당자 .....	0
제2장. 시설관리기준 관리권역 .....	0
1. 공정순서 및 관리권역 .....	0
2. 제외시설 .....	0
제3장 시설별 시설관리기준 준수현황	
1. 비산먼지 배출시설 .....	0
2. 소결로 및 관련시설(제강업은 빈칸으로 처리 후 제출) .....	0
3. 코크스로 및 관련시설(제강업은 빈칸으로 처리 후 제출) .....	0
4. 용광로, 전로 및 전기로(제강업은 빈칸으로 처리 후 제출) .....	0
5. 플레어스택(제강업은 빈칸으로 처리 후 제출) .....	0
제4장 결함발생 및 조치사항 .....	0
별첨 .....	0
1. 대기배출시설 신고 증명서 또는 설치허가증 .....	0
2. 비산먼지발생사업 등 신고증명서 .....	0
3. 비산먼지 배출을 억제하기 위한 시설의 사업장 평면도 .....	0
4. 사업장 내 먼지의 재 비산을 방지하기 위한 시설 List .....	0
5. 사업장 원료 야적장의 구분구회도 .....	0
6. 시설별 운영기록부 .....	0

# 제1장 사업장

## 1. 사업장개요

상 호	000제철		
대 표 자	000	관 리 담 당 자	000
주 소	본사 주소 ☎ 전화번호		
소 재 지	사업장 주소 ☎ 전화번호		
점 검 기 간	2015. 00. 00 ~ 20XX. 00. 00		
대기오염물질 발생량에 따른 사업장 분류	[√]1종 [ ]2종 [ ]3종 [ ]4종 [ ]5종		

## 2. 시설개요

① 업 종 명		② 업 종 코 드	
③ 주 생산 품		④ 연 간 생 산 량	
⑤ 종 업 원 수			
⑥ 관 리 대 상 물 질			

※ ① 표준산업분류에 따른 업종명 기재,

② 표준산업분류의 세세분류에 따른 5자리코드 기재,

③ 주요 생산하는 품목 기재(복수 기재 가능),

④ 주생산품에 대한 생산규모 기재,

⑤ 해당 사업장에 종사하고 있는 직원 수 기재,

⑥ 취급 및 배출하고 있는 관리대상물질 기재

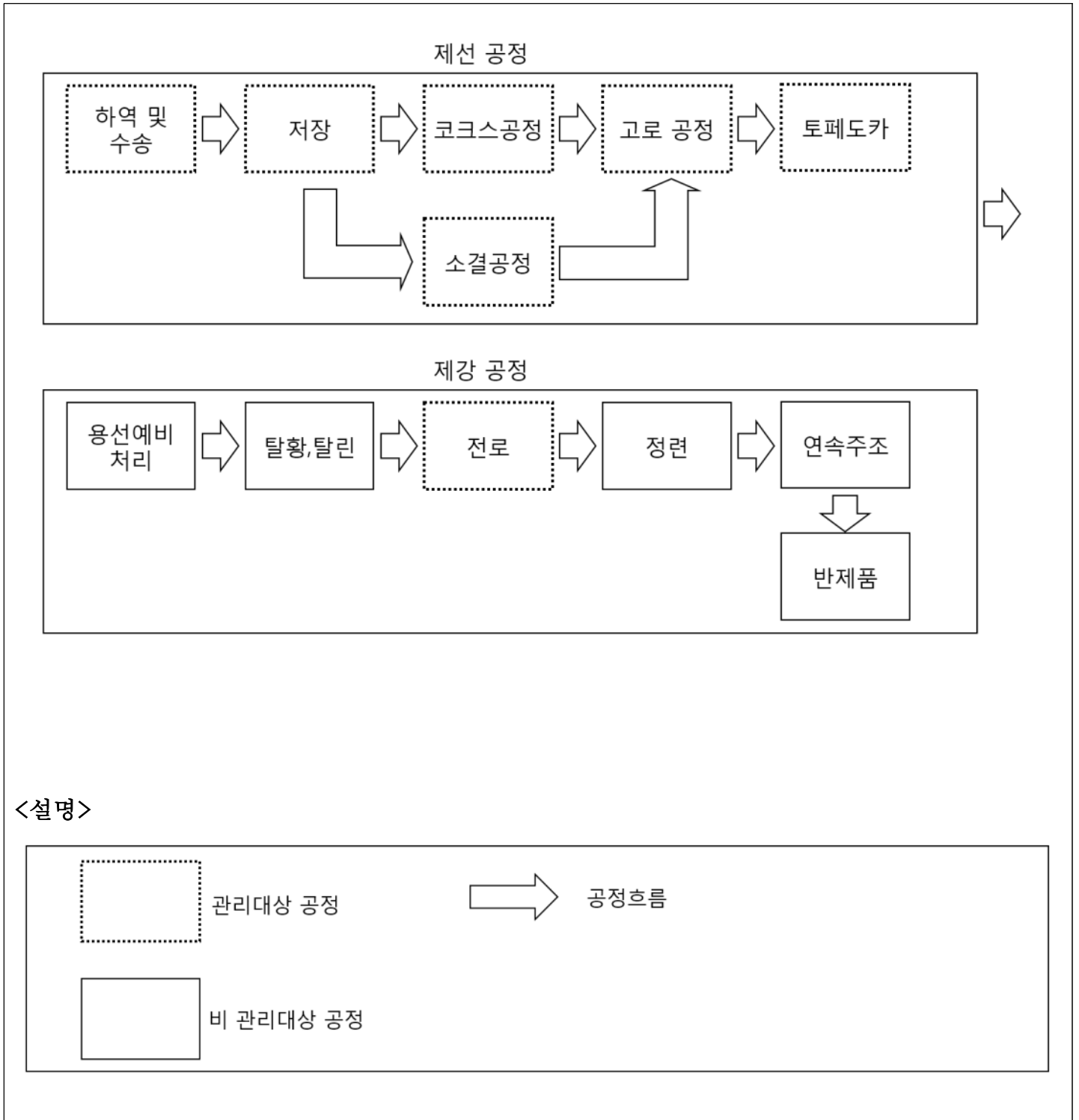
## 3. 관리담당자

담 당 자 명		소 속	
직 급			
환경업무 수행기간			
시 설 관 리 기 준 관 리 업 무 수 행 기 간			
업 무 전 공			
직무분야 자격사항			

※ 관리담당자 이력사항은 동일한 양식에 인원수만큼 기재

## 제2장 시설관리기준 관리권역

### 1. 공정순서 및 관리권역(예시)



※ ① 각 사업장의 전체 공정도를 다이어그램(순서도) 형태로 작성하고 세부공정도 또한 다이어그램(순서도) 형태로 작성함.

## 2. 제외시설

### 2-1. 목록

NO.	시설명	제외 사유	증빙자료
1			
2			

※ 제외시설이라 함은 「대기환경보전법 제51조의 2제2항 비산배출저감을 위한 시설관리기준」 별표 10의2 가. 공통기준 중 1) 일반기준에 적용 받는 시설로서 연간 300시간 미만 가동하는 시설(연간 가동시간을 확인할 수 있는 자료 등이 있는 경우에 한함), 연구개발시설에 해당함.

증빙자료는 과학적, 객관적이라고 인정되는 모든 형태의 자료가 가능하며, 판단이 곤란할 경우에는 전문가 또는 공신력 있는 기관의 판단으로 입증될 수 있음

### 2-2. 증빙 자료

1	증빙내용(자료)

※ 목록의 순서와 동일하게 작성, 연간 300시간 미만 가동을 확인할 수 있는 객관적인 자료, 연구개발시설을 증빙 할 수 있는 자료(연구실적 및 연구비 예산 등), 기타 객관적이고 과학적으로 증빙 가능한 자료들

# 제3장 시설별 시설관리기준 준수현황

## 1. 비산먼지 배출시설(예시)

배출시설	①세부공정/시설	②주요 취급/배출물질	③시설관 리기준	④적용현황	⑤기준준수 여부	⑥증빙자료
야적	제 1 선탄 야적장/ 비산먼지 농도측정	비산먼지	가)-(3)	분기 1회 측정 /하이볼륨에어 샘플러	[√]준수 [ ]미준수	운영기록부-1 사업장 원료 야적장의 구분구획도
	제 1 원료 야적장/ 비산먼지 농도측정	비산먼지	가)-(3)	분기 1회 측정 /하이볼륨에어 샘플러	[√]준수 [ ]미준수	운영기록부-2 사업장 원료 야적장의 구분구획도
	옥내고철장	비산먼지	가)-(4)	비산먼지 발생 억제시설 및 조치	[√]준수 [ ]미준수	비산먼지발생사업 등 신고증명서
	슬라그장	비산먼지	가)-(4)	비산먼지 발생 억제시설 및 조치	[√]준수 [ ]미준수	비산먼지발생사업 등 신고증명서
신기 내리기	및 옥외 고철장	비산먼지	가)-(4)	비산먼지 발생 억제시설 및 조치	[√]준수 [ ]미준수	비산먼지발생사업 등 신고증명서
수송	사업장 내부도로 재 비산 방지시설/ 살수차	비산먼지	가)-(2)	15대/ 운영현황 작성	[√]준수 [ ]미준수	운영기록부-3/ 비산먼지 배출을 억제하기 위한 시설의 사업 장 평면도/ 사업장 내 먼지의 재비산을 방지하기 위한 시설 list 운영기록부-4/ 비산먼지 배출을 억제하기 위한 시설의 사업 장 평면도/ 사업장 내 먼지의 재비산을 방지하기 위한 시설 list
	사업장 내부도로 재 비산 방지시설/ 살수시설	비산먼지	가)-(2)	10대/ 운영현황 작성	[√]준수 [ ]미준수	비산먼지 배출을 억제하기 위한 시설의 사업 장 평면도/ 사업장 내 먼지의 재비산을 방지하기 위한 시설 list
	내부도로	비산먼지	가)-(4)	비산먼지 발생 억제시설 및 조치	[√]준수 [ ]미준수	비산먼지발생사업 등 신고증명서
이송	원료 이송로	비산먼지	가)-(4)	비산먼지 발생 억제시설 및 조치	[√]준수 [ ]미준수	비산먼지발생사업 등 신고증명서

※ 증빙자료 목록

- 비산먼지발생사업 등 신고 증명서
- 비산먼지 배출을 억제하기 위한 시설의 사업장 평면도
- 사업장 내 먼지의 재비산을 방지하기 위한 시설 list
- 사업장 원료 야적장의 구분구획도(일관제철소만 해당)

※ 작성방법

비산먼지발생사업 등 신고증명서에 신고된 순서로 작성하되 비산먼지측정은 야적에 먼지 재 비산방지시설은 수송에 포함하여 작성

- ① 세부공정/시설 항목은 앞선 공정순서도에서 확인이 가능하도록 작성
- ② 주요취급/배출물질 항목은 세부공정/시설에서 취급하거나 배출되는 물질에 대해서 작성
- ③ 시설관리기준 항목은 해당 공정배출시설에 대한 조문 기입
- ④ 적용현황 항목은 시설관리기준을 준수하기 위해 적용되는 시설의 개수, 운영 중인 시설 등을 기입
- ⑤ 비산먼지 배출시설 관리기준 준수 여부
- ⑥ 비산먼지 배출시설의 준수에 대한 규정 및 세부이행지침서에서 요구하는 증빙자료를 넘버링 하여 별첨에 첨부
  - \* 같은 시설을 사용하여 하나의 운영기록부를 사용하는 경우에는 같은 번호로 기입.

※ 시설관리기준 및 세부지침 상 요구 운영기록부

시설	시설관리기준	기록부 제목
먼지 재 비산 방지장치	가)-(2)	① 사업장 내부 도로 비산먼지 재 비산 방지를 위한 시설
원료 야적장	가)-(3)	⑨ 하이볼룸 샘플러 측정용 기록지(비산먼지농도)

## 2. 소결로 및 관련시설(예시)(제강업은 빈칸으로 처리 후 제출)

배출시설	①세부공정/시설	②주요 취급/배출물질	③시설관리기 준	④적용현황	⑤기준준 수여부	⑥증빙자료
소결로 및 관련시설	제 1 소결로/ 주변지면	철광석/비산먼지	나)-(1)	주기적 청소/ 먼지 재비산 방지	[√]준수 [ ]미준수	운영기록부-5
	제 2 소결로/ 주변지면	철광석/비산먼지	나)-(1)	주기적 청소/ 먼지 재비산 방지	[√]준수 [ ]미준수	운영기록부-6
	제 1 소결로/ 소결광 상단	철광석/비산먼지	나)-(2)	음압유지 및 상시모니터링	[√]준수 [ ]미준수	운영기록부-7
	제 2 소결로/ 소결광 상단	철광석/비산먼지	나)-(2)	음압유지 및 상시모니터링	[√]준수 [ ]미준수	운영기록부-8
	제 1 소결로/ 말단 배광부	소결광/비산먼지	나)-(3)	배광부 밀폐/ 내부음압유지	[√]준수 [ ]미준수	운영기록부-9
	제 2 소결로/ 말단 배광부	소결광/비산먼지	나)-(3)	배광부 밀폐/ 내부음압유지	[√]준수 [ ]미준수	운영기록부-10
	제 1 소결로/ 냉각시설	소결광/비산먼지	나)-(4)	1/3이상 덮개/ 살수설비 설치·운영	[√]준수 [ ]미준수	
	제 2 소결로의 냉각시설	소결광/비산먼지	나)-(4)	1/3이상 덮개/ 살수설비 설치·운영	[√]준수 [ ]미준수	
	제 1 소결로/ 소결로 측면	소결광/비산먼지	나)-(5)	분기 1회 측정 /하이볼륨에어샘플러	[√]준수 [ ]미준수	운영기록부-11
	제 2 소결로/ 소결로 측면	소결광/비산먼지	나)-(5)	분기 1회 측정 /하이볼륨에어샘플러	[√]준수 [ ]미준수	운영기록부-12

### ※ 작성방법

- ① 세부공정/시설 항목은 앞선 공정순서도에서 확인이 가능하도록 작성하고 시설은 주변 지면/소결로 소결광 상단지점/소결로 말단 배광부/소결로 냉각시설/소결로 측면으로 구분하여 작성
  - ② 주요취급/배출물질 항목은 세부공정/시설에서 취급하거나 배출되는 물질에 대해서 작성
  - ③ 시설관리기준 항목은 해당 공정배출시설에 대한 조문 기입
  - ④ 적용현황 항목은 시설관리기준을 준수하기 위해 적용되는 시설의 개수, 운영 중인 시설 등을 기입
  - ⑤ 소결로 및 관련시설 시설관리기준 준수 여부
  - ⑥ 소결로 및 관련시설의 준수에 대한 규정 및 세부이행지침서에서 요구하는 증빙자료를 넘버링 하여 별첨으로 첨부
- \* 같은 시설을 사용하여 하나의 운영기록부를 사용하는 경우에는 같은 번호로 기입.

참고> 소결로 음압 측정용 기록지 혹은 소결로 집진기 운영현황 기록지중 현재 기록하고 있는 부분별 운영기록부 제출

### ※ 시설관리기준 및 세부지침 상 요구 운영기록부

시설	시설관리기준	기록부 제목
소결로 주변 지면	나)-(1)	② 청소구역 시설관리기준 준수현황
소결로 소결광 상단	나)-(2)	⑤ 음압 측정용 기록지 또는, ⑥ 집진기 운영현황
소결로 말단 배광부	나)-(3)	⑥ 집진기 운영현황
소결로 측면	나)-(5)	⑩ 하이볼륨에어샘플러 측정용 기록지(포집된 먼지의 농도)

### 3. 코크스로 및 관련시설(예시)(제강업은 빈칸으로 처리 후 제출)

배출시설	①세부공정/시설	②주요취급/배출물질	③시설관리기준	④적용현황	⑤기준준수여부	⑥증빙자료
코크스로 및 관련시설	제 1 코크스로/ 배출가스	COG Gas	다)-(1) 다)-(2) 다)-(5) 다)-(6)	배출가스 전량 회수 및 재이용/ 플레어스택(시설번호) 설치/ 불꽃 모니터링 시설/정화불꽃 상시 유지/ 사고 발생시 보고기준 준수/ 집수직관 상단 유체밀봉	[√]준수 [ ]미준수	운영기록부-13 운영기록부-14 플레어스택시설관리기준준수현황(p. ) 대기배출시설 신고 증명서
	제 2 코크스로/ 배출가스	COG Gas	다)-(1) 다)-(2) 다)-(5) 다)-(6)	배출가스 전량 회수 및 재이용/ 플레어스택(시설번호) 설치/ 불꽃 모니터링 시설/정화불꽃 상시 유지/ 사고 발생시 보고기준 준수/ 집수직관 상단 유체밀봉	[√]준수 [ ]미준수	운영기록부-15 운영기록부-16 플레어스택시설관리기준준수현황(p. ) 대기배출시설신고증명서
	제 1 코크스로/ 장입구	COG Gas	다)-(3)	장입구 주위 점토 현탁액 밀봉/ 장입장치와 장입구 완전밀착/ 코크스로 내부음압기준 준수	[√]준수 [ ]미준수	운영기록부-17 MSDS
	제 2 코크스로/ 장입구	COG Gas	다)-(3)	장입구 주위 점토 현탁액 밀봉/ 장입장치와 장입구 완전밀착/ 코크스로 내부음압기준 준수	[√]준수 [ ]미준수	운영기록부-18 MSDS
	제 1 코크스로/ 밀봉문	비산먼지	다)-(4)	스프링방식 밀봉문 설치/ 밀봉문 주위 주기적 청소	[√]준수 [ ]미준수	운영기록부-19
	제 2 코크스로/ 밀봉문	비산먼지	다)-(4)	스프링방식 밀봉문 설치/ 밀봉문 주위 주기적 청소	[√]준수 [ ]미준수	운영기록부-20
	제 1 코크스로/ 연소실 격벽	비산먼지	다)-(7)	매주 1회 누출상태 점검	[√]준수 [ ]미준수	운영기록부-21
	제 2 코크스로/ 연소실 격벽	비산먼지	다)-(7)	매주 1회 누출상태 점검	[√]준수 [ ]미준수	운영기록부-22
	제 1 코크스로/ 인출과정 및 건식냉각과정	비산먼지	다)-(8)	인출과정 중 집진시설/ 건식냉각 과정 중 집진시설	[√]준수 [ ]미준수	
	제 2 코크스로/ 인출과정 및 건식냉각과정	비산먼지	다)-(8)	인출과정 중 집진시설(시설번호)/ 건식냉각 과정 중 집진시설(시설번호)	[√]준수 [ ]미준수	대기배출시설 신고 증명서
	제 1 코크스로/ 습식냉각타워	비산먼지	다)-(9)	25m이상(기존설치시설) 용수살수장치/	[√]준수 [ ]미준수	
	제 1 코크스로/ 습식냉각타워	비산먼지	다)-(9)	25m이상(기존설치시설) 용수살수장치/	[√]준수 [ ]미준수	
	제 1 코크스로/ 불투명도	비산먼지	다)-(10)	매월 1회 비산먼지불투명도 측정/ 대기오염공정시험기준 준수/ 불투명도값 20%미만	[√]준수 [ ]미준수	운영기록부-23
제 2 코크스로/ 불투명도	비산먼지	다)-(10)	매월 1회 비산먼지불투명도 측정/ 대기오염공정시험기준 준수/ 불투명도값 20%미만	[√]준수 [ ]미준수	운영기록부-24	

※ 증빙자료

- 장입구 주위 점토현탁액 MSDS 또는 입증가능한 자료

작성방법

- ① 세부공정/시설 항목은 앞선 공정순서도에서 확인이 가능하도록 작성하되 배출가스/장입구/밀봉문/연소실 격벽/인출과정 및 건식냉각과정/습식냉각타워/불투명도 순으로 작성

- ② 주요취급/배출물질 항목은 세부공정/시설에서 취급하거나 배출되는 물질에 대해서 작성
  - ③ 시설관리기준 항목은 해당 공정배출시설에 대한 조문 기입
  - ④ 적용현황 항목은 시설관리기준을 준수하기 위해 적용되는 시설의 개수, 운영중인 시설 및 조치사항 등을 기입
  - ⑤ 코크스로 및 관련시설 관리기준 준수 여부
  - ⑥ 코크스로 및 관련시설의 준수에 대한 규정 및 세부이행지침서에서 요구하는 증빙자료를 넘버링 하여 부록으로 첨부
- \* 같은 시설을 사용하여 하나의 운영기록부를 사용하는 경우에는 같은 번호로 기입.

※ 시설관리기준 및 세부지침 상 요구 운영기록부

시설	시설관리기준	기록부 제목
배출가스/플레어스택	다)-(1)	⑦ 플레어스택 불꽃 점화상태 기록지
배출가스/플레어스택	다)-(2)	③ 플레어스택 시설관리기준 준수현황
장입구/코크스로부 내부	다)-(3)	⑤ 음압 측정용 기록지
밀봉문	다)-(4)	② 청소구역 시설관리기준 준수현황
연소실 격벽	다)-(7)	④ 코크스로 격벽의 누출상태 시설관리기준 준수현황
불투명도	다)-(10)	⑧ 불투명도 측정용 기록지

#### 4. 용광로, 전로 및 전기로(예시)(제강업은 해당 조문만 수행)

배출시설	①세부공정/시설	②주요 취급/배출물질	③시설관리 기준	④적용현황	⑤기준준수 여부	⑥증빙자료
용광로	제 1 용광로 /출선로	비산배출 오염물질	라)-(1) 라)-(2)	타르성분이 없는 코팅제 사용/ 상부덮개 및 집진시설(시설번호)	[√]준수 [ ]미준수	MSDS 대기배출시설 신고 증명서
	제 2 용광로 /출선로	비산배출 오염물질	라)-(1) 라)-(2)	타르성분이 없는 코팅제 사용/ 상부덮개 및 집진시설(시설번호)	[√]준수 [ ]미준수	MSDS 대기배출시설 신고 증명서
	제 1 용광로/ 배출가스	BFG Gas	라)-(5) 라)-(6) 라)-(7)	배출가스 전량 회수 및 재이용/ 플레어스택(시설번호) 설치/ 불꽃 모니터링 시설/점화불꽃 상시 유지/ 사고 발생시 보고기준 준수	[√]준수 [ ]미준수	운영기록부-13 운영기록부-14 플레어스택시설관리기준준수 현황(p. ) 대기배출시설 신고 증명서
	제 2 용광로/ 배출가스	BFG Gas	라)-(5) 라)-(6) 라)-(7)	배출가스 전량 회수 및 재이용/ 플레어스택(시설번호) 설치/ 불꽃 모니터링 시설/점화불꽃 상시 유지/ 사고 발생시 보고기준 준수	[√]준수 [ ]미준수	운영기록부-15 운영기록부-16 플레어스택시설관리기준준수 현황(p. ) 대기배출시설신고증명서
	제 1 용광로/ 불투명도	비산배출 오염물질	라)-(10)	매월 1회 불투명도 측정/ 대기오염공정시험기준 준수/ 불투명도값 20%미만	[√]준수 [ ]미준수	운영기록부-25
	제 2 용광로/ 불투명도	비산배출 오염물질	라)-(10)	매월 1회 불투명도 측정/ 대기오염공정시험기준 준수/ 불투명도값 20%미만	[√]준수 [ ]미준수	운영기록부-26
	제 1 용광로/ 슬래그 처리과정	슬래그	라)-(9)	대기환경보전법 제58조 5항에 따라 비산먼지 발생 억제시설 및 초지	[√]준수 [ ]미준수	비산먼지 발생사업 등 신고 증명서
	제 2 용광로/ 슬래그 처리과정	슬래그	라)-(9)	대기환경보전법 제58조 5항에 따라 비산먼지 발생 억제시설 및 초지	[√]준수 [ ]미준수	비산먼지 발생사업 등 신고 증명서
전로	제 1 전로/ 전로	LDG Gas	라)-(3) 라)-(8)	밀폐형후드시설/ 건축집진시설	[√]준수 [ ]미준수	
	제 2 전로/ 전로	LDG Gas	라)-(3) 라)-(8)	밀폐형후드시설/ 건물 닫힌 상태에서 운전	[√]준수 [ ]미준수	
	제 1 전로/ 밀폐형후드시설	LDG Gas	라)-(4)	닫힌 상태에서 전로 운전	[√]준수 [ ]미준수	
	제 2 전로/ 밀폐형후드시설	LDG Gas	라)-(4)	닫힌 상태에서 전로 운전	[√]준수 [ ]미준수	
	제 1 전로/ 배출가스	LDG Gas	라)-(5) 라)-(6) 라)-(7)	배출가스 전량 회수 및 재이용/ 플레어스택(시설번호) 설치/ 불꽃 모니터링 시설/점화불꽃 상시 유지/ 사고 발생시 보고기준 준수	[√]준수 [ ]미준수	운영기록부-13 운영기록부-14 플레어스택시설관리기준준수 현황(p. ) 대기배출시설 신고 증명서
	제 2 전로/ 배출가스	LDG Gas	라)-(5) 라)-(6) 라)-(7)	배출가스 전량 회수 및 재이용/ 플레어스택(시설번호) 설치/ 불꽃 모니터링 시설/점화불꽃 상시 유지/ 사고 발생시 보고기준 준수	[√]준수 [ ]미준수	운영기록부-15 운영기록부-16 플레어스택시설관리기준준수 현황(p. ) 대기배출시설신고증명서
	제 1 전로/ 불투명도	비산배출 오염물질	라)-(10)	매월 1회 불투명도 측정/ 대기오염공정시험기준 준수/ 불투명도값 20%미만	[√]준수 [ ]미준수	운영기록부-27
	제 전로/ 불투명도	비산배출 오염물질	라)-(10)	매월 1회 불투명도 측정/ 대기오염공정시험기준 준수/ 불투명도값 20%미만	[√]준수 [ ]미준수	운영기록부-28

	제 1 전로/ 슬래그 처리과정	슬래그	라)-(9)	불투명도값 20%미만 대기환경보전법 제58조 5항에 따라 비산먼지 발생 억제시설 및 초지	[√]준수 [ ]미준수	비산먼지 발생사업 등 신고 증명서
	제 2 전로/ 슬래그 처리과정	슬래그	라)-(9)	대기환경보전법 제58조 5항에 따라 비산먼지 발생 억제시설 및 초지	[√]준수 [ ]미준수	비산먼지 발생사업 등 신고 증명서
전기로	제 1 전기로/ 전로	LDG Gas	라)-(3) 라)-(8)	밀폐형 후드시설/ 건축집진시설	[√]준수 [ ]미준수	
	제 2 전기로/ 전로	LDG Gas	라)-(3) 라)-(8)	밀폐형 후드시설/ 건물 닫힌 상태에서 운전	[√]준수 [ ]미준수	
	제 1 전기로/ 밀폐형후드시설	LDG Gas	라)-(4)	닫힌 상태에서 전기로 운전	[√]준수 [ ]미준수	
	제 2 전기로/ 밀폐형후드시설	LDG Gas	라)-(4)	전기로 개방 없이 원료 장입	[√]준수 [ ]미준수	
	제 1 전기로/ 불투명도	비산배출 오염물질	라)-(10)	매월 1회 불투명도 측정/ 대기오염공정시험기준 준수/ 불투명도값 20%미만	[√]준수 [ ]미준수	운영기록부-29
	제 2 전기로/ 불투명도	비산배출 오염물질	라)-(10)	매월 1회 불투명도 측정/ 대기오염공정시험기준 준수/ 불투명도값 20%미만	[√]준수 [ ]미준수	운영기록부-30
	제 1 전기로/ 슬래그 처리과정	슬래그	라)-(9)	대기환경보전법 제58조 5항에 따라 비산먼지 발생 억제시설 및 초지	[√]준수 [ ]미준수	비산먼지 발생사업 등 신고 증명서
	제 2 전기로/ 슬래그 처리과정	슬래그	라)-(9)	대기환경보전법 제58조 5항에 따라 비산먼지 발생 억제시설 및 초지	[√]준수 [ ]미준수	비산먼지 발생사업 등 신고 증명서

※ 증빙자료

-출선로 코팅제 관련MSDS 또는 입증가능한 자료

작성방법 -용광로, 전로, 전기로 순으로 작성

- ① 세부공정/시설 항목은 앞선 공정순서도에서 확인이 가능하도록 작성하되 용광로-출선로/배출가스/불투명도/슬래그처리과정, 전로-전로/밀폐형 후드시설/배출가스/불투명도/슬래그처리과정, 전기로-전로와 동일 순으로 작성
- ② 주요취급/배출물질 항목은 세부공정/시설에서 취급하거나 배출되는 물질에 대해서 작성
- ③ 시설관리기준 항목은 해당 공정배출시설에 대한 조문 기입
- ④ 적용현황 항목은 시설관리기준을 준수하기 위해 적용되는 시설의 개수, 운영중인 시설 및 조치사항 등을 기입
- ⑤ 용광로, 전로 및 전기로 시설관리기준 준수 여부
- ⑥ 용광로, 전로 및 전기로 시설관리기준에 대한 규정 및 세부이행지침서에서 요구하는 운영기록부를 넘버링 하여 별첨으로 첨부

\* 같은 시설을 사용하여 하나의 운영기록부를 사용하는 경우에는 같은 번호로 기입.

※ 시설관리기준 및 세부지침 상 요구 운영기록부

시설	시설관리기준	기록부 제목
용광로,전로/배출가스	라)-(6)	⑦ 플레어스택 불꽃 점화상태 기록지
용광로,전로/배출가스	라)-(7)	③ 플레어스택 시설관리기준 준수현황
용광로,전로,전기로/불투명도	라)-(10)	⑧ 불투명도 측정용 기록지

## 5. 플레어스택(예시) (제강업은 빈칸으로 처리 후 제출)

①관리번호	②세부공정/시설	③설계용량(kcal/hr)	④추정배출가스성상	⑤배출가스최대추정량	⑥모니터링방법	⑦면제대상여부	⑧면제사유	기준준수여부	증빙자료
DF-1237	T-1 (제품생산공정)/산화반응기	1.3×10 <sup>7</sup>	Xylene, acetic acid	Xylene 70m <sup>3</sup> /min Acetic acid 80m <sup>3</sup> /min	CCTV	무	무	[√]준수 [ ]미준수	운영기록부-13 운영기록부-14

※ ① 사업장에서 자체 관리하고 있는 번호 기재,

③ 대기배출시설 인허가 등록 서류상의 설계용량,

⑤ 용량산출근거 설계자료, Control Valve상의 시간당 유체흐름 확인, OIS system (Operation information system)상의 배출량 추정,

⑥ 온도계, 자외선센서, 적외선센서, 폐쇄회로 텔레비전(CCTV) 등으로 모니터링 또는 자동불꽃점화시설

⑧ 플레어스택 시설관리기준 준수에 대한 규정 및 세부이행지침서에서 요구하는 운영기록부와 증빙자료를 넘버링 하여 부록으로 첨부

### 비정상 사고발생 기록

①관리번호	②발생원인	③발생시간	④긴급보고시간	⑤최종보고시간	⑥추정배출가스성상	⑦배출가스최대추정량	⑧조치내용	⑨증빙자료
DF-1237	overflow	15:30	2015.06.10 16:00	2015.06.10 16:20	xylene, acetic acid	Xylene 70m <sup>3</sup> /min Acetic acid 80m <sup>3</sup> /min	반응기 유입가스 유량조절	대기배출시설 신고서

※ 증빙자료

- 사고발생 종료 최종보고서

작성방법

사고발생시 대상시설, 최초 발생 시간, 발생 원인에 대해 최초 발생 시점부터 2시간 이내에 관할 행정기관에 보고(전화, 팩스 등), 비정상 가동이 종료될 경우 종료 시점부터 48시간 이내(토요일 또는 공휴일 제외)에 대상시설, 최초 발생시간, 발생원인, 추정 발생가스 성상 및 최대 배출 추정량에 대한 최종보고서를 서면으로 제출,

① 사업장에서 자체 관리하고 있는 번호 기재,

②사고가 발생한 원인 작성,

③ 최초 사고가 발생한 시간 또는 최초 사고 발생 확인 시간을 작성,

④ 사고발생 시점부터 2시간 이내에 보고한 시간 작성,

⑤ 사고 및 비정상 가동이 종료된 시점부터 48시간 내에 보고한 시간 작성,

⑥ 기 연구된 자료조사 등,

⑦ 플레어스택 설계에 사용된 용량산출근거를 통해 추정 등,

⑧ 사고 및 비정상가동을 해결한 방법 및 내용을 작성,

⑨ 플레어스택 시설관리기준 준수에 대한 규정 및 세부이행지침서에서 요구하는 증빙자료를 넘버링 하여 부록으로 첨부

**대기배출시설 [ ]허가신청서 [ ]신고서**

(필수)

접수번호	접수일	처리일	처리기간 10일						
상호(사업장 명칭)	사업자등록번호								
정명(대표자)	생년월일								
전화번호	휴대전화번호								
주소									
사업장소재지	전화번호								
업종	주생산업종								
설치배정일	가동개시배정일								
대기오염물질 배출시설 및 방지시설									
신청내용 (신고내용)	생산공정	배출시설	유해성유기화합물 배출시설 중력 여부	용량	수량	방지시설명	용량	수량	
	배출시설의 조업(배정) 시간		대기오염물질 발생량(연간 SO <sub>2</sub> , NO <sub>x</sub> )		대기오염물질 배출량				
생산공정	배출시설	활용조업(배정) 시간(연간 가동일)	종류	연료 및 원료 사용량	배출 계수	발생량	종류	배출량	처리 방법

< 예시: 증빙자료 양식 >

⑦ 플레어스택 불꽃 점화상태 기록지				
관리번호	해당 시설	측정 날짜	온도, 센서 등	폐쇄회로
사업장 자체 일괄 부여	제 1 코크스 플레어스택	14년 09월 25일	예 > 170℃ <sup>1)</sup>	
사업장 자체 일괄 부여	제 2 코크스 플레어스택	14년 09월 25일		○ <sup>2)</sup>

1): 온도계, 자외선센서, 적외선 센서등의 수치상 점화상태를 확인할 수 있는 시설은 온도, 센서 란에 수치를 기입함(폐쇄회로는 공란 처리). 단 자동점화방식의 플레어스택은 플레어스택의 가동시 불꽃을 확인함

2): 폐쇄회로, 텔레비전등의 영상자료로서 점화상태를 확인할 수 있는 시설은 폐쇄회로 란에 O, X 로 기입(온도, 센서는 공란 처리, 불꽃의 점화시 O, 비점화시, X로 표시) 단 자동점화방식의 플레어스택은 플레어스택의 가동시 불꽃을 확인함

< 예시: 증빙자료 양식 >

## 제4장 결함발생 및 조치사항(예시)

시설분류	①세부공정/시설	②결함발생일	③결함내용	④조치내용	⑤조치기간	기준준수여부 (재검사)	증빙자료
비산먼지배출시설						[√]준수 [ ]미준수	
						[√]준수 [ ]미준수	
						[ ]준수 [ ]미준수	
소결로 및 관련시설	제2 소결로/ 소결로 말단 배광부	2015.07.16	흡입유속 감소	부품교체	15일	[√]준수 [ ]미준수	운영기록부-31
						[ ]준수 [ ]미준수	
						[ ]준수 [ ]미준수	
코크스로 및 관련시설						[√]준수 [ ]미준수	
						[ ]준수 [ ]미준수	
						[ ]준수 [ ]미준수	
전로 및 관련시설						[ ]준수 [ ]미준수	
						[ ]준수 [ ]미준수	
						[ ]준수 [ ]미준수	

① 사업장에 설치된 기계·시설·설비 등을 작성,

② 최초 결함이 발생한 날 또는 결함 여부를 확인한 날짜 작성,

③ 결함 원인 및 증상 작성, ④결함을 해결하기 위해 취한 조치 내용 작성,

⑤ 결함이 해결되어 정상 작동 및 성능을 발휘하기까지 소요된 시간 및 일자 작성,

⑥ 공통기준의 기록기준에 대한 규정 및 세부이행지침서에서 요구하는 증빙자료를 넘버링 하여 부록으로 첨부(예: 결함 발생 시점부터 수리 완료까지를 작성한 운영기록부(완료사진 첨부), 수리 완료 시설에 대해 30일 이내에 결함 발생 여부 재확인 작성 운영기록부 등 과학적이고 객관적으로 증빙 가능한 자료)

※ 시설관리기준 및 세부지침 상 요구 운영기록부

시설	시설관리기준	기록부 제목
전체	가, 공통기준 2)-나)	결함 발생 및 조치사항에 관한 운영기록사항 (법정서식 : 서식 20의2)[대기환경보전법 시행규칙]

# 별첨

1. 대기배출시설 신고 증명서 또는 설치허가증
2. 비산먼지발생사업 등 신고증명서
3. 비산먼지 배출을 억제하기 위한 시설의 사업장 평면도
4. 사업장 내 먼지의 재 비산을 방지하기 위한 시설 list
5. 사업장 원료 야적장의 구분구획도
6. 시설별 운영기록부

## <운영기록부 목록>(예시)

시설	제목	문서번호
제1선탄야적장	하이볼륨 샘플러 측정용 기록지(비산먼지농도)	운영기록부-1
제1원료야적장	하이볼륨 샘플러 측정용 기록지(비산먼지농도)	운영기록부-2
사업장 내부도로 재비산 방지시설/살수차	사업장 내부 도로 비산먼지 재 비산 방지를 위한 시설	운영기록부-3
사업장 내부도로 재비산 방지시설/살수시설	사업장 내부 도로 비산먼지 재 비산 방지를 위한 시설	운영기록부-4
제 1 소결로/ 주변지면	청소구역 시설관리기준 준수현황	운영기록부-5
제 2 소결로/ 주변지면	청소구역 시설관리기준 준수현황	운영기록부-6
제 1 소결로/소결광 상단	음압측정용 기록지	운영기록부-7
제 2 소결로/소결광 상단	음압측정용 기록지	운영기록부-8
제 1 소결로/말단 배광부	집진기 운영현황	운영기록부-9
제 2 소결로/말단 배광부	집진기 운영현황	운영기록부-10
제 1 소결로/소결로 측면	하이볼륨에어샘플러 측정용 기록지(포집된 먼지의 농도)	운영기록부-11
제 2 소결로/소결로 측면	하이볼륨에어샘플러 측정용 기록지(포집된 먼지의 농도)	운영기록부-12
플레어스택	플레어스택 불꽃 정화상태 기록지	운영기록부-13
플레어스택	플레어스택 시설관리기준 준수현황	운영기록부-14
플레어스택	플레어스택 불꽃 정화상태 기록지	운영기록부-15
플레어스택	플레어스택 시설관리기준 준수현황	운영기록부-16
제 1 코크스로/장입구	음압 측정용 기록지	운영기록부-17
제 2 코크스로/장입구	음압 측정용 기록지	운영기록부-18
제 1 코크스로/밀봉문	청소구역 시설관리기준 준수현황	운영기록부-19
제 2 코크스로/밀봉문	청소구역 시설관리기준 준수현황	운영기록부-20
제 1 코크스로/연소실 격벽	코크스로 격벽의 누출상태 시설관리기준 준수현황	운영기록부-21
제 2 코크스로/연소실 격벽	코크스로 격벽의 누출상태 시설관리기준 준수현황	운영기록부-22
제 1 코크스로/불투명도	불투명도 측정용 기록지	운영기록부-23
제 2 코크스로/불투명도	불투명도 측정용 기록지	운영기록부-24
제 1 용광로/불투명도	불투명도 측정용 기록지	운영기록부-25
제 2 용광로/불투명도	불투명도 측정용 기록지	운영기록부-26
제 1 전로/불투명도	불투명도 측정용 기록지	운영기록부-27
제 2 전로/불투명도	불투명도 측정용 기록지	운영기록부-28
제 1 전기로/불투명도	불투명도 측정용 기록지	운영기록부-29
제 2 전기로/불투명도	불투명도 측정용 기록지	운영기록부-30
전체시설	결함 발생 및 조치사항에 관한 운영기록사항	운영기록부-31

**비산배출 저감을 위한 시설관리기준  
세부이행지침**