

대기오염물질 배출시설 인허가 업무 가이드라인

2016. 7

환경부 대기관리과

목 차

제1장 일반사항	1
1. 목적	1
2. 적용범위	1
3. 업무처리절차	2
4. 설치허가·설치신고 대상시설	3
제2장 대기오염물질 배출시설 설치허가(신고)	4
1. 관련규정	4
2. 제출서류	4
3. 검토요령	4
가. 주요 검토사항	4
나. 서류검토	5
(1) 대기배출시설 허가(신고) 신청서	5
(2) 설치허가 대상인지 설치신고 대상인지 검토	6
(3) 대기오염물질 발생량 산정 및 종규모 구분	6
(4) 배출시설 분류 검토	9
(5) 배출시설에서의 발생물질 검토	9
(6) 방지시설 적정성	9
(7) 방지시설 설치면제	10
(8) 공동 방지시설의 설치	11
(9) 최적방지시설 적용 가능성	12
(10) 대기배출시설의 입지제한 지역에 대한 검토	12
(11) 관계행정기관과의 협의(타법 검토)	19
다. 기술검토	19
라. 현지조사 확인	19
마. 설치허가(신고) 신청서의 보완 및 자료제출 요구	19
바. 설치허가(신고)증	20
사. 설치허가(신고) 신청서의 반려 등	20

제3장 대기오염물질 배출시설 변경허가(신고)21

- 1. 허가(신고) 사항의 변경 21
 - 가. 변경허가(신고) 대상 21
 - 나. 업무처리요령 21
- 2. 변경허가(신고수리) 23

제4장 대기오염물질 배출시설 가동개시 신고24

- 1. 관련규정 24
- 2. 가동개시의 신고 24

별표

- 별표 1. 업종별 발생가능한 오염물질 종류 27
 - 별표 2. 방지시설의 종류 및 방지시설의 효율 79
 - 별표 3. 업종별 적용가능한 방지시설 116
 - 별표 4. 시설별 최적방지시설 126
- 참고문헌

대기오염물질 배출시설 인·허가업무 가이드라인

환경부(대기관리과), 044-201-6912

제1장 일반사항

1. 목 적

이 가이드라인은 대기환경보전법(이하 “법”이라 한다) 제23조의 규정에 의한 대기오염물질 배출시설의 설치허가·설치신고 및 법 제26조의 규정에 의한 방지지설의 설치 등에 관한 업무를 처리함에 있어 도움이 되도록 구체적인 사항을 제시하여 담당공무원 및 사업장 환경담당자의 전문성을 보완하여 배출시설 관리업무의 효율성 제고를 목적으로 한다.

2. 적용범위

가. 법 제23조제1항부터 제3항까지의 규정에 의한 설치허가·설치신고, 변경허가·변경신고

- 동법 시행령(이하 “령”이라 한다) 제11조의 규정에 의한 대기오염물질 배출시설을 설치하고자 하는 경우

나. 법 제26조의 규정에 의한 방지지설 설치 등

- 법 제23조제1항부터 제3항까지의 규정에 따라 설치허가·변경허가를 받은 자 또는 설치신고·변경신고를 한 자(이하 “사업자”라 한다)가 해당 배출시설을 설치하거나 변경할 때
- 법 제26조제1항 단서에 따라 방지지설을 설치하지 아니하고 배출시설을 설치·운영하는 자가 다음의 경우에 해당하는 경우
 - 배출시설의 공정을 변경하거나 사용하는 원료나 연료 등을 변경하여 배출허용기준을 초과할 우려가 있는 경우
 - 배출허용기준의 준수 가능성을 고려하여 환경부령으로 정하는 경우

다. 법 제30조의 규정에 의한 가동개시 신고

- 배출시설이나 방지지설의 설치를 완료한 후 당해 시설을 가동하려는 경우
- 설치허가(변경허가) 또는 설치신고(변경신고)를 한 배출구별 배출시설 규모의 합계보다 100분의 20 이상 증설한 후 당해 시설을 가동하려는 경우

3. 업무처리절차

< 대기배출사업장 인·허가 절차 >

1 단계	인·허가 신청서 접수 (사업자)	<ul style="list-style-type: none"> · 대기환경보전법 시행규칙 제2호서식에 따른 인·허가 신청서를 작성하여 구비서류와 함께 및 해당 지자체에 접수 ▶ 구비서류 : 시행령 제11조 제3항 · 원료(연료)의 사용량 및 오염물질 예측 배출량 · 배출시설 및 방지시설의 설치명세서 · 방지시설의 일반도 · 방지시설의 연간 유지관리 계획서 · 연료 성분 분석과 황산화물 배출농도 및 배출량 예측명세서(법 제41조제3항 단서에 해당하는 경우)
↓		
2 단계	서류의 검토 (시·도지사)	<ul style="list-style-type: none"> · 공정별검토(대기배출시설의 확인) · 업종별 배출가능 물질 · 공정별 배출물질과 적용 가능한 방지시설 · 적용가능한 방지시설의 적정성 · 방지시설의 면제 검토 · 전국 연료규제/대기관리권역 현황 · 대기배출시설 설치의 제한 · 대기배출시설의 입지에 관한 타법검토 등
↓		
3 단계	허가신고수리 (시·도지사)	<ul style="list-style-type: none"> · 설치허가증(설치신고증명서) 교부
↓		
4 단계	방지시설의 설치 (사업자)	<ul style="list-style-type: none"> · 방지시설의 설치 · 공동방지시설의 설치
↓		
5 단계	가동개시 신고 (사업자)	<ul style="list-style-type: none"> · 측정기기의 부착(법 제32조 제1항, 제2항) · 측정기기의 개선시간(법 제32조 제 5항) · 환경기술인 임명(법 제40조) · 가동개시의 신고(법 제30조)
↓		
6 단계	배출시설 및 방지 시설의 가동	<ul style="list-style-type: none"> · 배출시설 및 방지시설의 가동(사업자) · 배출시설 관리현황 제출(지자체)

4. 설치허가·설치신고 대상시설

구분	대상시설
설치허가	1. 특정대기유해물질이 시행규칙 별표8의2에 따른 기준 이상으로 발생하는 배출시설 2. 「환경정책기본법」 제38조에 따라 지정·고시된 특별대책지역(이하 “특별대책지역”이라 한다)에 설치하는 배출시설. 다만, 특정대기유해물질이 시행규칙 별표8의2에 따른 기준 이상으로 배출되지 않는 배출시설로서 5종사업장에 설치하는 배출시설은 허가 대상에서 제외됨
변경허가	1. 설치허가를 받은 배출시설 규모의 합계나 누계의 100분의 50 이상 증설하는 경우 2. 설치허가를 받은 배출시설로서 특정대기유해물질이 시행규칙 별표8의2에 따른 기준 이상으로 발생하는 배출시설 규모의 합계나 누계의 100분의 30 이상 증설하는 경우 3. 설치허가 시설이 변경허가 또는 변경신고를 한 배출시설 규모의 합계나 누계의 100분의 50 이상 증설하는 경우 4. 설치허가 시설이 변경허가 또는 변경신고를 한 배출시설로서 특정대기유해물질이 시행규칙 별표8의2에 따른 기준 이상으로 발생하는 배출시설 규모의 합계나 누계의 100분의 30 이상 증설하는 경우 5. 설치허가 또는 변경허가를 받은 배출시설의 용도를 추가하는 경우 ※ 1~4호의 경우 배출시설 규모의 합계나 누계는 배출구별로 산정
설치신고	1. 설치허가 대상 배출시설 이외 배출시설을 설치하려는 경우
변경신고	1. 설치허가 배출시설의 변경신고 가. 같은 배출구에 연결된 배출시설을 증설 또는 교체하거나 폐쇄하는 경우 나. 배출시설에서 허가받은 오염물질 외의 새로운 대기오염물질이 배출되는 경우 다. 방지시설을 증설·교체하거나 폐쇄하는 경우 라. 사업장의 명칭이나 대표자를 변경하는 경우 마. 사용하는 원료나 연료를 변경하는 경우 바. 배출시설 또는 방지시설을 임대하는 경우 사. 배출시설 설치허가증에 적힌 허가사항 및 일일조업시간을 변경하는 경우 2. 설치신고 배출시설의 변경신고 가. 같은 배출구에 연결된 배출시설을 증설 또는 교체하거나 폐쇄하는 경우 나. 배출시설에서 허가받은 오염물질 외의 새로운 대기오염물질이 배출되는 경우 다. 방지시설을 증설·교체하거나 폐쇄하는 경우 라. 사용하는 원료나 연료를 변경하는 경우 마. 사업장의 명칭이나 대표자를 변경하는 경우 바. 배출시설 또는 방지시설을 임대하는 경우 사. 배출시설 설치신고증명서에 적힌 신고사항 및 일일조업시간을 변경하는 경우
변경신고 제외	1. 기존 배출시설과 같은 종류의 배출시설로서 같은 배출구에 연결되어 있는 배출 시설 총 규모의 10% 미만으로 증설·교체·폐쇄하는 경우로 다음을 만족하는 경우 가. 변경되는 대기오염물질의 양이 방지시설의 처리용량 범위 내일 것 나. 증설·교체로 인하여 다른 법령에 따른 설치 제한을 받는 경우가 아닐 것 2. 새로운 대기오염물질을 배출하지 않고 배출량이 증가되지 않는 원료로 변경하는 경우 또는 종전의 연료보다 황함유량이 낮은 연료로 변경하는 경우

제2장 대기오염물질 배출시설 설치허가(신고)

1. 관련규정 : 시행령 제11조 및 시행규칙 별지 제2호서식

2. 제출서류

- 가. 대기배출시설 허가신청서(규칙 별지 제2호서식)
- 나. 원료(연료를 포함)의 사용량 및 제품의 생산량과 대기오염물질 등의 배출량을 예측한 명세서
- 다. 배출시설 및 방지시설 설치내역서
- 라. 방지시설의 일반도
- 마. 방지시설의 연간 유지관리계획서
- 바. 방지시설 설치면제 관련서류(방지시설 설치면제자만 제출)
- 사. 자가방지시설 설계시공 관련서류(자가방지시설 설계시공자만 제출)
- 아. 공동 방지시설 설치 관련서류(공동방지시설을 설치하려는자만 제출)
- 자. 저황유 외 연료 사용 관련서류(저황유 외 연료를 사용하려는 경우에만 제출)
- 차. 고체연료 사용승인 신청 관련서류(고체연료 사용승인을 얻으려는 경우에만 제출)
- 카. 휘발성유기화합물을 배출하는 시설 및 배출억제·방지시설 설치의 명세서 (휘발성유기화합물 배출시설에 해당되는 경우에만 제출)
- 타. 대기오염물질 발생량 산정에 관한 자료
- 파. 수질 및 소음·진동의 배출시설 설치허가 또는 신고 시의 첨부서류(수질 및 소음·진동의 배출시설에 해당하는 시설을 신설하는 경우에만 제출)
- 하. 수질 및 소음·진동의 변경허가신청 또는 변경신고 시의 첨부서류(처리용량 또는 주요설비의 변경으로 수질 및 소음·진동의 변경허가 및 변경신고를 받아야 될 경우에만 제출)

3. 검토요령

가. 주요검토사항

- (1) 허가받는 배출시설 분류의 정합성
- (2) 발생하는 오염물질의 종류, 성질 및 방지시설에서의 적정처리 가능여부
- (3) 오염물질 배출계수 적용 및 발생량·배출량 산정의 적정성 검토
- (4) 방지시설 설치면제 신청 자료의 객관적 타당성
- (5) 최적방지시설 적용가능성(주변환경 여건에 따라 필요시)
- (6) 연료규제/대기관리권역 등에 따른 지역 규제

- (7) 대기배출시설 설치의 제한사항
- (8) 배출시설 입지 제한에 관한 타법 검토(관련 부서 협조)

나. 서류검토

(1) 대기배출시설 허가(신고)신청서

- 시행규칙 별지 제2호서식에 기재되어야 할 사항이 빠짐없이 기재되어 있는지 여부와 구비서류가 모두 첨부되어 있는지를 검토한다.

[별지 제2호서식] <개정 2014.2.6>

대기배출시설

허가신청서
 신고서

(앞쪽)

접수번호	접수일	처리기간 10일								
② 신청인	상호(사업장 명칭)	사업자등록번호								
	성명(대표자)	생년월일								
	전화번호	휴대전화번호								
	주소									
	사업장소재지	전화번호								
업종	주생산품명									
설치예정일	가동개시예정일									
신청 내용 (신고 내용)	대기오염물질 배출시설 및 방지시설									
	③ 생산공정	배출시설	휘발성유기화합물 배출시설 중복 여부	용량	수량	방지시설명	용량	수량		
신청 내용 (신고 내용)	④ 배출시설의 조업(예정) 시간			대기오염물질 발생량(먼지, SO ₂ , NO ₂)			대기오염물질 배출량			
	생산공정	배출시설	일일조업(예정) 시간(연간 가동일)	종류	연료 및 원료 사용량	배출 계수	발생량	종류	배출량 처리방 법	
「대기환경보전법」 제23조제1항, 같은 법 시행규칙 제25조 및 제59조제1항에 따라 배 출시설의 (<input type="checkbox"/>)설치허가를 신청, (<input type="checkbox"/>) 설치를 신고) 합니다.										
⑤ 신청인								년	월	일
(서명 또는 인)										
시·도지사 귀하										

< 대기배출시설 인·허가 신청서 양식 >

- 신청서상의 기재내용중 다음 사항을 검토한다.
 - ①, ⑤ 대기배출시설의 허가 신청인지 신고인지 구분하여 작성
 - ② 신청인의 인적사항 및 사업장에 대한정보, 산업분류표에 의한 업종 등을 기재한다. 단, 대표자 기재란에 임명직으로 인하여 대표자가 수시 변경되는 등 법인의 경우에는 성명대신 직함을 기재하여도 됨
 - ③ 대기오염물질 배출시설 및 방지시설의 설치 위치 정보와 용량, 개수, 등을 구체적으로 기재한다. 배출시설을 기재할 때 배출시설 옆에 괄호로서 “배출구”를 기입하는데, “배출구”란 해당시설에 연결되어 있는 굴뚝을 말한다.(배출시설이 다수 있는 경우에는 별지로 작성 가능)

- ④ 신청하려는 모든 배출시설별로 대기배출시설의 조업(예정)시간, 발생이 예상되는 대기오염물질을 누락없이 모두 기재하되, 대기오염물질 발생량은 시행규칙 별표10 및 「배출시설의 대기오염물질 배출계수 고시」(국립환경과학원고시 제2015-9호, 2015.7.28)를 참조하여 작성한다.

< 배출시설 허가신청서 작성 예 >

배출시설의 조업(예정) 시간			대기오염물질 발생량(먼지, SO ₂ , NO ₂)				대기오염물질 배출량		
생산 공정	배출 시설	일일조업(예정) 시간(연간가동일)	종류	연료 및 원료 사용량	배출계수	발생량	종류	배출량	처리방법
소결 공정	소결로 (2)	17시간/365일	먼지	연료 및 원료 사용량 기입	해당 배출계수 기입	발생량	오염물질 종류 기입	배출량 기입	처리방법 기입

(2) 설치허가 대상인지 설치신고 대상인지 검토

- 허가신청서 또는 신고서에 기재되어 있는 발생되는 오염물질 중 특정대기 유해물질이 시행규칙 별표 8의2에 규정하고 있는 기준농도 이상으로 발생되는지 여부를 확인하여 허가대상 여부를 검토한다.
- 배출시설 설치예정지역이 특별대책지역인지 확인하고 해당 배출사업장이 5종사업장인지, 특정대기유해물질을 배출하는지 여부를 확인하여 허가대상 여부를 검토한다.

◆ 설치허가 대상(시행령 제11조제1항)

1. 특정대기유해물질이 시행규칙 별표8의2에 따른 기준 이상으로 발생하는 배출시설
2. 「환경정책기본법」 제38조에 따라 지정·고시된 특별대책지역에 설치하는 배출시설.
다만, 특정대기유해물질이 시행규칙 별표8의2에 따른 기준 이상으로 배출되지 않는 배출시설로서 5종사업장에 설치하는 배출시설은 허가대상에서 제외됨

◆ 설치신고 대상(시행령 제11조제2항)

설치허가 대상 이외의 배출시설을 설치하려는 경우

(3) 대기오염물질 발생량 산정 및 종류구분

(가) 발생량 산정

- 대기오염물질 발생량의 산정은 시행령 제42조 ‘대기오염물질 발생량 산정 방법’에 의거하여 다음과 같이 산정한다.

· 대기오염물질 발생량 = 배출시설의 시간당 대기오염물질 발생량* × 일일조업시간 × 연간가동일수

- 배출시설의 시간당 대기오염물질 발생량 산정방법(시행규칙 별표 10)

① 대기오염물질 배출계수에 의한 방법

- 배출시설의 시간당 대기오염물질 발생량 = 대기오염물질 배출계수* × 해당 시설의 시간당 최대 연료사용량

* 대기오염물질 배출계수는 시행규칙 별표 10에서 규정하는 배출계수 및 「배출시설의 대기오염물질 배출계수 고시」(국립환경과학원고시 제2015-9호, 2015.7.28)를 참조

- 여러 가지 물질을 혼소하거나 오염물질 배출계수가 각각 다른 경우에는 해당 배출계수 중 가장 큰 값을 적용함
- 시행규칙 별표 10 및 국립환경과학원 고시에 배출계수가 규정되어 있지 않은 경우에는 국립환경과학원장이 인정하는 대기오염물질 배출계수(예, 美 EPA, EU Corinair 등)를 적용하여 대기오염물질 발생량을 산정 할 수 있음

② 해당 배출시설의 배출계수를 전혀 적용할 수 없는 경우에는 이론적으로 산정한 오염물질 발생량 자료를 행정관청에 제출하여 인정되는 경우 대기오염물질 발생량으로 적용할 수 있음

③ 실측에 의한 방법

- 시행규칙 별표 10 및 「배출시설의 대기오염물질 배출계수 고시」에서 규정하는 배출계수, 국립환경과학원장이 인정하는 대기오염물질 배출계수, 이론적으로 산정한 오염물질 발생량 자료 등으로 발생량을 산정할 수 없는 경우에 한하여 방지시설 유입 전의 실측자료를 인정

- 배출시설의 시간당 대기오염물질 발생량 = 방지시설 유입 전의 배출농도 × 가스유량

* 방지시설 유입 전의 배출농도 및 가스유량은 「환경분야 시험·검사 등에 관한 법률」 제6조 제1항에 따라 환경부장관이 정하여 고시한 환경오염공정시험기준에 따라 측정

- 일일조업시간 및 연간가동일수

① 일일조업시간 및 연간가동일수는 각각 24시간과 365일을 기준

② 난방용 보일러 등 일정 시간 또는 일정 기간만 가동한다고 시·도지사가 인정하는 시설은 다음에 따라 산정함

- 이미 설치되어 사용 중인 배출시설은 전년도의 일일평균조업시간 및 전년도의 연간가동일수를 일일조업시간과 연간가동일수로 봄
- 새로 설치되는 배출시설은 배출시설 및 방지시설 설치명세서에 기재된 일일조업예정시간 또는 연간가동예정일을 조업시간 또는 가동일수로 봄

- 대기오염물질 발생량 산정시 배출시설에 설치된 방지시설에서 제거된 먼지의 전량이 원료 또는 제품으로 회수되는 경우에는 국립환경과학원 「배출시설의 대기오염물질 배출계수 고시」에 의해 “방지시설 효율에 따른” 먼지 발생량을 감할 수 있음

◆ 먼지 발생량을 감할 수 있는 시설

1. 시행규칙 별표3 제2호 나목의 6) 기초유기화합물제조시설 및 가스 제조시설, 7) 기초무기화합물 제조시설, 15) 비금속광물제품 제조시설, 20) 폐수·폐기물·폐가스 소각시설(소각보일러를 포함한다), 21) 폐수·폐기물 처리시설, 23) 고형연료·기타연료 제품 제조·사용시설 및 관련시설, 26) 입자상물질 및 가스상물질 발생시설 등 각 배출시설의 선별 및 분쇄시설
2. 시행규칙 별표3 제2호 나목의 20) 제1차 금속 제조시설 중 가.금속의 용융·용해 또는 열처리시설
3. 시행규칙 별표3 제2호 나목의 26) 입자상물질 및 가스상물질 발생시설 마) ①호의 고체입자상물질 저장시설
4. 시행규칙 별표3 제2호 나목의 15) 비금속광물제품 제조시설 중 라) ③ 아스콘(아스팔트 포함) 제조시설 중 연료사용량이 시간당 30킬로그램 이상이거나 용적이 3세제곱미터 이상인 시설 중 밀폐된 자동연속 혼합방식인 시설. 밀폐된 자동연속 혼합방식인 시설은 공정 전체가 자동화 시스템(프로그램)에 의해 가동되는 밀폐된 연속공정으로써 여과집진기 등 방지시설에 포집된 먼지가 시스템에 의해 외부에 반출없이 자동으로 전량 제품제조공정(혼합시설)에 투입되는 시설을 말함

(나) 사업장 종규모 산정

- 사업장에 대한 종규모는 예비용 시설을 제외한 사업장의 모든 배출시설별 대기오염물질 발생량을 더하여 산정
- 대기오염물질 발생량이란 시행령 별표 1에 따라 방지시설을 통과하기 전의 먼지, 황산화물(SOx) 및 질소산화물(NOx)의 발생량의 합을 말한다.

< 사업장 분류기준 >

종별	오염물질발생량 구분
1종사업장	대기오염물질발생량의 합계가 연간 80톤 이상
2종사업장	대기오염물질발생량의 합계가 연간 20톤 이상 80톤 미만
3종사업장	대기오염물질발생량의 합계가 연간 10톤 이상 20톤 미만
4종사업장	대기오염물질발생량의 합계가 연간 2톤 이상 10톤 미만
5종사업장	대기오염물질발생량의 합계가 연간 2톤 미만

- 사업장 종 규모에 따른 배출시설의 입지제한은 “(11)타법 검토”를 참고

(다) 배출량 예측

- 배출시설의 규모, 가동일수를 고려한 오염물질 발생량에 설치되는 방지시설의 규모, 방지약품 사용량 등으로 산정한 해당 오염물질의 방지효율을 감안하여 산정한 연간 예상 배출량이 적정한지 검토한다.
- 예상 배출량 = 오염물질 발생량 - 방지시설 효율에 따른 저감량

(4) 배출시설 분류 검토

- 업종별 공정의 특성을 고려하여, 시행규칙 별표3에서 규정하고 있는 배출시설명과 일치여부 등을 검토하여야 함
- ※ 업종별 공정 특성, 시설에 대한 설명은 「대기오염물질 배출시설 해설집」 참조

(5) 배출시설에서의 발생물질 검토

- 해당 사업장에서 사용하는 원료·연료의 성분 및 배출계수 등의 자료를 통해 발생가능한 오염물질이 누락되었는지 검토하여야 함. 검토 시에는 동일 업종에서 일반적으로 발생하는 오염물질의 종류를 참고할 수 있다.
- ※ 대기배출원관리시스템(SEMS), 화학물질 배출이동량 정보시스템(PRTR), 기존 연구보고서 등을 참고하여 업종별 발생가능한 물질은 별표 1 참조. 다만, 원료 및 공정에 따라 오염물질 발생이 없거나, 다른 오염물질이 추가로 발생할 수 있음

(6) 방지시설 적정성

- 법 제26조에 의해 허가·변경허가를 받은 자 또는 신고·변경신고를 한 자(이하 "사업자"라 한다)가 해당 배출시설을 설치하거나 변경할 때에는 그 배출시설로부터 나오는 오염물질이 제16조의 배출허용기준 이하로 나오게 하기 위하여 대기오염방지시설(이하 "방지시설"이라 한다)을 설치하여야 함
- ※ 대기오염물질의 방지시설은 시행규칙 별표4에서 규정하고 있음
- 배출시설에서 나오는 오염물질을 저감시키기 위하여 배출시설과 방지시설이 적정하게 설치되어 있는지 설치 내역을 검토하여야 한다.
- 제조공정도에 각종 원료·연료 등의 투입위치와 오염물질의 배출위치, 발생하는 오염물질 종류, 발생량, 발생주기 등이 기재되어 있는지 검토
- 배출시설에서 나오는 오염물질이 방지시설에 적정하게 유입되어 처리될 수 있는지 검토
- 법 제31조에서 금지하고 있는 공기 희석행위 또는 공기 조절장치나 가지배출관 등을 설치하고 있는지 검토

- 방지지설은 여러종류의 방지지설이 복합적으로 설계되거나 두가지 이상의 복합적인 원리로 제작되어진 방지지설이 다양하므로 오염물질 종류에 따라 방지지설의 적정여부를 검토하여야 함
- ※ 산업계에서 주로 사용하고 있는 방지지설의 원리, 오염물질 제거 효율 및 세부 방지지설의 종류 등은 별표 2 및 별표 3 참조
- 방지지설의 성능을 일정하게 유지할 수 있도록 여과포, 흡착제, 흡수액 및 기타 방지지설에 딸린 기계·기구류·사용약품이 적정하게 교체되는지 여부 등 방지지설에 대한 연간 유지관리계획서가 적정한지 검토한다.
- 방지지설의 설계와 시공이 「환경기술 및 환경산업 지원법」에 따른 환경전문공사업자에 시행한 것인지 여부를 검토한다. 단, 방지지설 자가설치자에 대해서는 방지지설의 설계 시공능력이 있는지 검토한다.

< 참고 : 방지지설의 설계·시공 >

- 법 제28조에 의해 방지지설의 설치나 변경은 「환경기술 및 환경산업 지원법」 제15조에 따른 환경전문공사업자가 설계·시공하여야 함
- 다만, 방지지설의 공정을 변경하지 않는 경우로서 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 경우에는 환경전문공사업자가 설계·시공하지 않을 수 있음
 - 방지지설에 딸린 기계류나 기구류를 신설, 대체 또는 개선하는 경우
 - 증설하거나 대체, 개선하한 부분이 최초 허가를 받거나 신고한 시설의 용량이나 용적의 100분의 30을 초과하지 않는 경우
- 사업자가 스스로 방지지설을 설계·시공하려는 경우에는 방지지설의 설계·시공능력이 있음을 시행규칙 제31조에서 규정한 서류를 제출하여 인정받아야 함

(7) 방지지설 설치면제

- 배출시설을 설치할 때에는 대기오염방지지설을 설치하여야 하나, 다음의 경우에는 방지지설 설치에 대한 예외를 허용
- ※ 다만, 법적 강제사항은 아니나, 방지지설 설치면제인 경우에도 해당 배출시설에 국소배기장치 및 배출구 설치를 유도
 - 배출시설의 기능이나 공정에서 오염물질이 항상 배출허용기준 이하로 배출되는 경우
 - 그 밖에 방지지설의 설치 외의 방법으로 오염물질의 적정처리가 가능한 경우
- 방지지설을 설치하지 아니하려는 경우의 제출서류
 - 해당 배출시설의 기능·공정·사용원료(부원료를 포함한다) 및 연료의 특성에 관한 설명자료

- 배출시설에서 배출되는 대기오염물질이 항상 법 제16조에 따른 배출허용 기준 이하로 배출된다는 것을 증명하는 객관적인 문헌이나 그 밖의 시험 분석자료
- 방지시설 설치면제 제출서류가 객관적인 타당성이 있는지 검토한다.
- 원료·연료의 성분에 따른 이론적인 오염물질 발생량, 국립환경과학원장이 인정하는 신뢰성 있는 배출계수 및 인증된 공인기관에서 해당 시설의 동종시설에 대한 부하능력이 최고일때의 측정자료 등(방지시설 후단의 측정 자료 및 자가측정 자료는 불인정)
- 방지시설 설치면제에 대한 검토는 오염물질 항목별로 검토하여야 함
- 관할 행정청은 사업자가 제출한 방지시설 설치면제 관련 서류를 면밀히 검토하여 해당 배출시설에서 발생하는 오염물질이 언제나 배출허용기준을 준수할 수 있는지 확인하여야 하며, 오염물질의 특성, 설치 예정지역의 환경오염 여건 등을 고려하여 방지시설 설치면제 여부에 대하여 판단하는 것이 바람직할 것임

(8) 공동 방지시설의 설치

- 산업단지나 그 밖에 사업장이 밀집된 지역에서 사업을 시행하려는 자는 배출시설로부터 나오는 오염물질의 공동처리를 위하여 법 제29조제1항에 따라 공동 방지시설을 설치할 수 있으며, 이 경우 각 사업자는 사업장별로 그 오염물질에 대한 방지시설을 설치한 것으로 본다.
- 이러한 공동 방지시설을 설치하고자 하는 사업자는 법 제29조제2항에 따라 방지시설의 대표자를 선정하여야 함

< 공동 방지시설 설치·변경 관련 대기환경보전법 시행규칙 규정 >

제32조(공동 방지시설의 설치·변경 등) ① 법 제29조제1항에 따른 공동 방지시설(이하 "공동 방지시설"이라 한다)을 설치·운영하려는 경우에는 법 제29조제2항에 따른 공동 방지시설 운영기구(이하 "공동 방지시설 운영기구"라 한다)의 대표자가 법 제23조제4항에 따라 다음 각 호의 서류를 시·도지사에게 제출하여야 한다. 다만, 배출시설의 설치허가변경허가설치신고 또는 변경신고 시 제출한 서류는 제출하지 아니할 수 있다.

1. 공동 방지시설의 위치도(축척 2만 5천분의 1의 지형도를 말한다)
2. 공동 방지시설의 설치명세서 및 그 도면
3. 사업장별 배출시설의 설치명세서 및 대기오염물질 등의 배출량 예측서
4. 사업장별 원료사용량과 제품생산량을 적은 서류와 공정도
5. 사업장에서 공동 방지시설에 이르는 연결관의 설치도면 및 명세서
6. 공동 방지시설의 운영에 관한 규약

② 제1항에 따라 공동 방지시설 운영기구가 설치된 경우에는 사업자는 공동 방지시설 운영기구의 대표자에게 법과 영 및 이 규칙에 따른 행위를 대행하게 할 수 있다. 다만, 공동 방지시설의 배출부과금은 미리 정한 분담비율에 따라 사업자별로 분담한다.

③ 사업자 또는 공동 방지시설 운영기구의 대표자는 제1항에 따른 공동 방지시설의 설치내용 중 다음 각 호의 어느 하나의 사항을 변경하려는 경우에는 법 제23조 제4항에 따라 그 변경내용을 증명하는 서류를 시·도지사에게 제출하여야 한다.

1. 공동 방지시설의 종류 또는 규모
2. 공동 방지시설의 위치
3. 공동 방지시설의 대기오염물질 처리능력 및 처리방법
4. 각 사업장에서 공동 방지시설에 이르는 연결관
5. 공동 방지시설의 운영에 관한 규약

- 공동방지시설의 운영에 관한 규약에는 공동방지시설 설치 및 운영에 소요되는 비용부담 등에 관한 내용이 포함되어야 함

(9) 최적방지시설 적용가능성

- 최적방지시설이란 「대기환경보전법」 제2조 제10호에 따른 대기오염방지시설 중 현재 사용되고 있거나 향후 기술발전 가능성을 고려하여 적용가능한 대기오염물질저감기술 중 저감효율이 우수하다고 인정되는 시설을 말함(「수도권 대기환경개선에 관한 특별법」 제2조제5호)
- 최적방지시설은 「수도권 대기환경개선에 관한 특별법」 시행령 별표 2에 해당하는 배출량의 오염물질을 배출하는 배출시설에 한하여 적용하지만 먼지, SO_x, NO_x 물질을 저감하는데 매우 효과적이므로 방지시설 설치시 참고
- 환경부령으로 정한 시설별 최적방지시설(수도권 대기환경개선에 관한 특별법 제2조 관련)은 **별표 4 참조**

(10) 대기배출시설의 입지제한 지역에 대한 검토

(가) 배출시설 설치의 제한

- 법 제23조제6항 및 시행령 제12조에서는 시·도지사가 대기오염물질로 인하여 환경기준의 유지가 곤란하거나 주민의 건강·재산, 동식물의 생육에 심각한 피해를 끼칠 우려가 있다고 인정되면 배출시설의 설치를 제한할 수 있는 경우를 다음과 같이 규정하고 있음
- 배출시설 설치 지점으로부터 반경 1킬로미터 안의 상주 인구가 2만명 이상인 지역으로서 특정대기유해물질 중 한 가지 종류의 물질을 연간 10톤 이상 배출하거나 두 가지 이상의 물질을 연간 25톤 이상 배출하는 시설을 설치하는 경우

- 특별대책지역내 대기오염물질(먼지, 황산화물, 질소산화물만 해당함)의 발생량 합계가 연간 10톤 이상인 배출시설을 설치하는 경우

※ 특별대책지역 : 「환경정책기본법」 제39조에 따른 지역으로 울산광역시 울산·미포 및 온산국가산업단지, 전라남도 여수시 여천국가산업단지 및 확장단지를 말한다.

- 두 가지 중 어느 하나에 해당하는 경우에는 환경기준의 유지, 주민의 건강에 위해를 끼칠 우려가 있는지 등 여부를 면밀히 검토하여 배출시설 설치 제한 여부를 결정하여야 함

(나) 고체연료 사용제한지역

- 시행령 제42조에 의해 환경부장관 또는 시·도지사는 연료의 사용으로 인한 대기오염을 방지하기 위하여 시행령 별표 11의2에 해당하는 지역에 대하여 석탄류, 코크스, 땄나무와 숯, 그 밖에 환경부장관이 정하는 폐합성수지 등 가연성 폐기물 또는 이를 가공처리한 연료의 사용을 제한할 수 있음을 규정하고 있음



<대기환경보전법 시행령 별표 11의2에 의한 고체연료 사용 제한지역>

특별시 및 광역시	서울특별시, 부산광역시, 인천광역시, 대구광역시, 광주광역시, 대전광역시 및 울산광역시
경기도	수원시, 부천시, 과천시, 성남시, 광명시, 안양시, 의정부시, 안산시, 의왕시, 군포시, 시흥시, 구리시, 남양주시

비고 : 위 지역 중 별표 11의3에 따라 청정연료 외의 연료사용이 허용된 화력발전소에서는 고체연료를 사용할 수 있다.

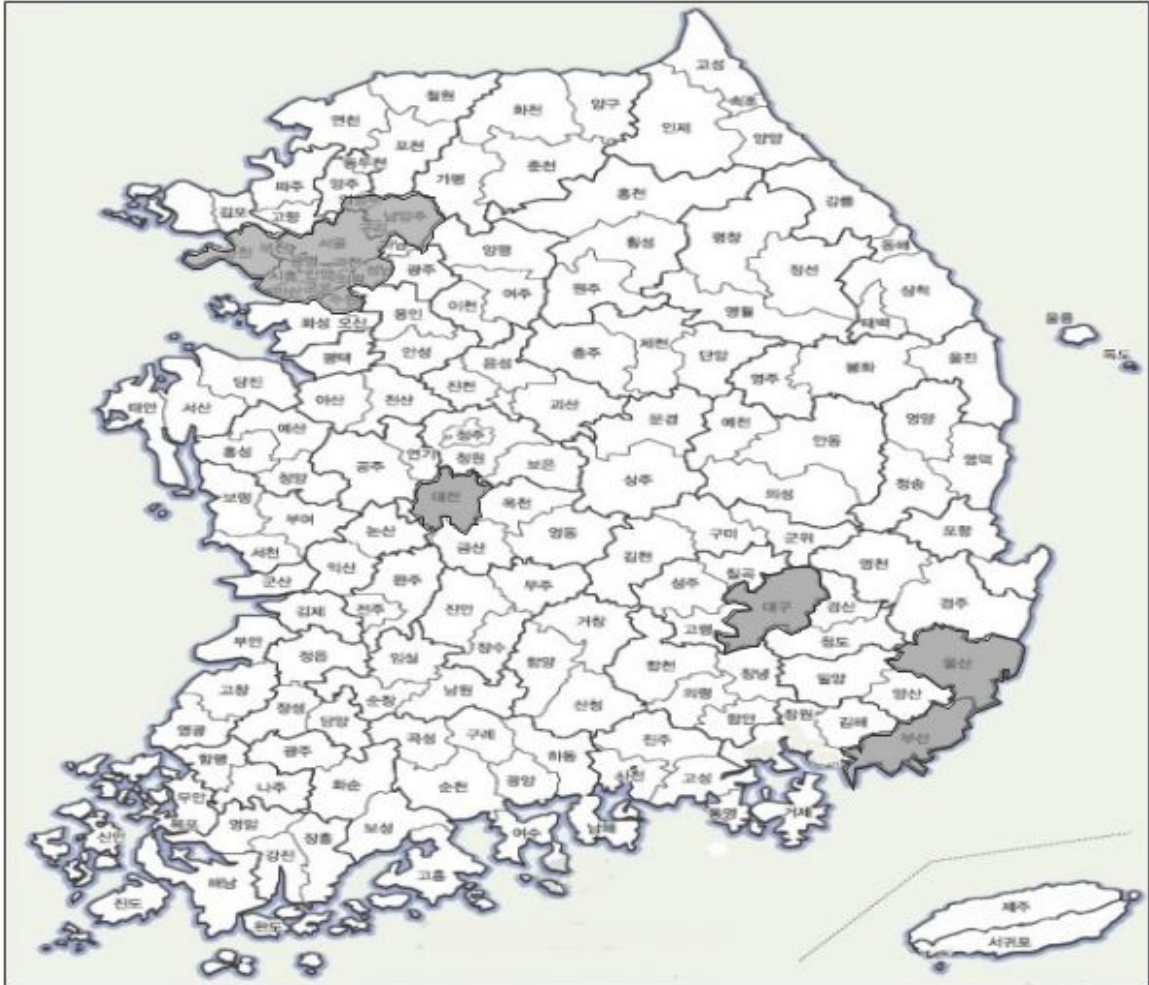
- 환경부장관 또는 시·도지사는 고체연료 사용 제한지역에 있는 사업자에게 고체연료의 사용금지를 명하여야 한다. 다만, 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 시설을 갖춘 사업자의 경우에는 그러하지 아니하다.
 - 제조공정의 연료 용해과정에서 광물성 고체연료가 사용되어야 하는 주물 공장·제철공장 등의 용해로 등의 시설
 - 연소과정에서 발생하는 오염물질이 제품 제조과정 중에 흡수·흡착 등의 방법으로 제거되어 오염물질이 현저하게 감소되는 시멘트·석회석 등의 소성로 등의 시설
 - 「폐기물관리법」 제2조에 따른 폐기물처리시설(폐기물 에너지를 이용하는 시설을 포함한다)
 - 고체연료를 사용하여도 해당 시설에서 배출되는 오염물질이 배출허용기준 이하로 배출되는 시설로서 환경부장관 또는 시·도지사에게 고체연료의 사용을 승인받은 시설(이 경우 고체연료 사용의 승인을 받으려는 자는 고체연료사용 승인신청서를 시·도지사에게 제출하여 승인을 받아야 함)
- 고체연료 사용 제한지역에서는 사용하는 연료를 면밀히 검토하여야 함

○ 사용을 제한하는 고체연료

- 대기환경보전법 시행령 제42조 제1항에 따른 석탄류, 코크스, 땃나무와 숲, 그 밖에 환경부장관이 정하는 폐합성수지 등 가연성폐기물 또는 이를 가공처리한 연료
 - 석탄류 : 무연탄, 유연탄 등
 - 코크스 : 석탄코크스, 석유코크스 등
 - 땃나무 : 땃감이 되는 나무
 - 숲 : 나무를 숲가마에 넣어 구워낸 검은 덩어리의 연료
 - 환경부장관이 정하는 폐합성수지 등 가연성폐기물 또는 이를 가공처리한 연료(현재 미지정)

(다) 청정연료 사용지역

- 환경부장관 또는 시·도지사는 시행령 별표11의3에 따른 지역 또는 시설에 대하여는 오염물질이 거의 배출되지 않는 LNG 및 LPG 등 기체연료(이하 “청정연료”라 한다) 외의 연료에 대한 사용금지를 명할 수 있음



< 청정연료 사용지역 및 대상시설 >

1) 업무용시설 또는 발전시설

대상지역		보일러 용량의 합	사용연료
수도권	서울특별시, 인천광역시, 수원시, 부천시, 과천시, 성남시, 광명시, 안양시, 의정부시, 안산시, 의왕시, 군포시, 시흥시, 구리시, 고양시	· 2톤 이상 · 0.2톤 이상 2톤 미만	청정연료 또는 경유
	평택시 · 오산시 · 용인시	· 0.2톤 이상	청정연료 또는 경유
부산권	부산광역시, 울산광역시, 양산시, 진해시, 마산시, 창원시, 김해시	· 0.2톤 이상	청정연료 또는 경유
대구권	대구광역시, 구미시, 포항시	· 0.2톤 이상	청정연료 또는 경유
전남권	광주광역시, 광양시, 여수시(구 여천군은 제외한다)	· 0.2톤 이상	청정연료 또는 경유
전북권	전주시, 군산시, 익산시	· 0.2톤 이상	청정연료 또는 경유
대전권	대전광역시, 청주시, 계룡시	· 0.2톤 이상	청정연료 또는 경유

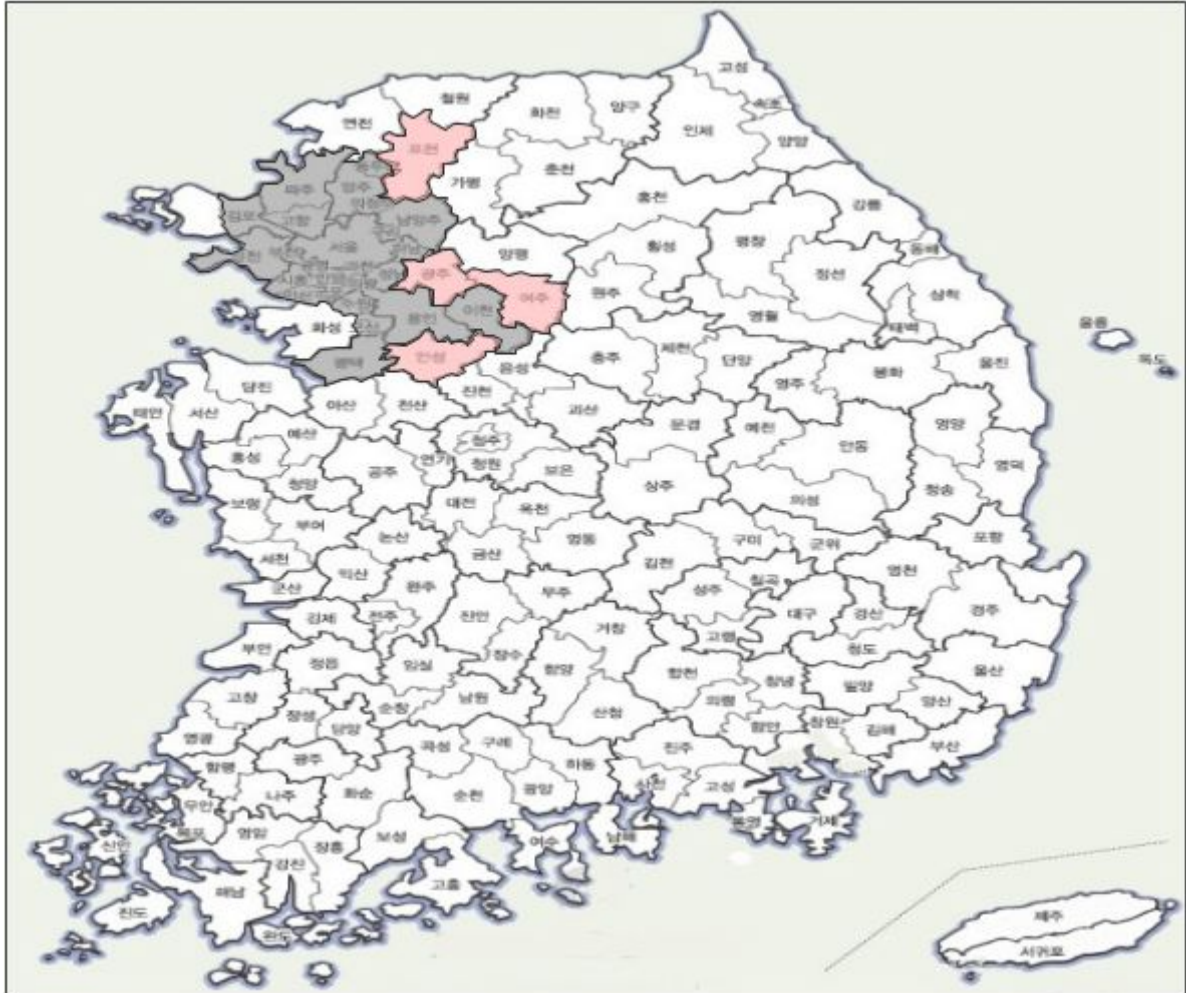
2) 중앙집중난방방식 또는 지역난방방식 공동주택

대상지역		구분	전용면적	사용연료
수도권	서울특별시	-	<ul style="list-style-type: none"> 82.6㎡ 이상 40.0㎡ 초과 82.6㎡ 미만 	청정연료 청정연료 또는 경유
	인천광역시, 수원시, 부천시, 과천시, 성남시, 광명시, 안양시, 의정부시, 안산시, 의왕시, 군포시, 시흥시, 구리시, 고양시	기존	<ul style="list-style-type: none"> 82.6㎡ 이상 59.5㎡ 초과 82.6㎡ 미만 	청정연료 청정연료 또는 경유
		신규	<ul style="list-style-type: none"> 82.6㎡ 이상(아파트는 1991.1.1. 이후, 연립주택은 1991.4.11. 이후 사업승인을 받은 시설) 46.3㎡ 이상 82.6㎡ 미만(아파트는 1991.1.1. 이후, 연립주택은 1991. 4.11. 이후 사업승인을 받은 시설) 40.0㎡ 초과 46.3㎡ 미만 (1994.5.1. 이후 사업승인을 받은 시설) 	청정연료 청정연료 또는 경유 청정연료 또는 경유
	평택시, 오산시, 용인시	기존 신규	<ul style="list-style-type: none"> 59.5㎡ 이상 40.0㎡ 초과(1997.1.1. 이후 사업승인을 받은 시설) 	청정연료 또는 경유 청정연료 또는 경유
부산권	부산광역시	기존	<ul style="list-style-type: none"> 59.5㎡ 이상 	청정연료 또는 경유
		신규	<ul style="list-style-type: none"> 40.0㎡ 초과(1994.5.1. 이후 사업승인을 받은 시설) 	청정연료 또는 경유
	울산광역시, 양산시, 진주시, 김해시, 마산시, 창원시, 김해시	기존	<ul style="list-style-type: none"> 59.5㎡ 이상 	청정연료 또는 경유
		신규	<ul style="list-style-type: none"> 40.0㎡ 초과(1997.1.1. 이후 사업승인을 받은 시설. 다만, 김해시는 1998.7.1. 이후 사업승인을 받은 시설만 해당한다) 	청정연료 또는 경유
대구권	대구광역시	기존	<ul style="list-style-type: none"> 59.5㎡ 이상 	청정연료 또는 경유
		신규	<ul style="list-style-type: none"> 40.0㎡ 초과(1994. 5. 1. 이후 사업승인을 받은 시설) 	청정연료 또는 경유
	구미시, 포항시	기존	<ul style="list-style-type: none"> 59.5㎡ 이상 	청정연료 또는 경유
		신규	<ul style="list-style-type: none"> 40.0㎡ 초과(1997. 1. 1. 이후 사업승인을 받은 시설) 	청정연료 또는 경유
전남권	광주광역시, 광양시, 여수시(구 여천군은 제외한다)	기존	<ul style="list-style-type: none"> 59.5㎡ 이상 	청정연료 또는 경유
		신규	<ul style="list-style-type: none"> 40.0㎡ 초과(1997. 1. 1. 이후 사업승인을 받은 시설) 	청정연료 또는 경유
전북권	전주시, 군산시, 익산시	기존	<ul style="list-style-type: none"> 59.5㎡ 이상 	청정연료 또는 경유
		신규	<ul style="list-style-type: none"> 40.0㎡ 초과(1997. 1. 1. 이후 사업승인을 받은 시설) 	청정연료 또는 경유
대전권	대전광역시, 청주시, 계룡시	기존	<ul style="list-style-type: none"> 59.5㎡ 이상 	청정연료 또는 경유
		신규	<ul style="list-style-type: none"> 40.0㎡ 초과(1997. 1. 1. 이후 사업승인을 받은 시설) 	청정연료 또는 경유

- 「대기환경보전법 시행령」 별표 11의3에 따라 청정연료 사용지역에서 청정연료 외의 연료 사용을 예외적으로 허용
 - 지역난방사업을 위한 시설 중 발전폐열을 지역난방용으로 공급하는 산업용 열병합 발전시설로서 환경부장관이 승인한 시설
 - 산업용보일러 및 산업용 열병합 발전시설
 - 「신에너지 및 재생에너지 개발·이용·보급 촉진법」 제2조에 따른 신에너지 및 재생에너지를 사용하는 시설
 - 환경부장관이 다음과 같은 사유로 청정연료 외의 연료를 사용하도록 한 발전시설
 - 에너지 및 전력수급상의 사유로 산업통상자원부장관이 환경부장관과 협의한 화력 발전소의 발전시설
 - 화력발전소의 발전시설 중 증설하더라도 이미 허용된 대기오염물질 배출량을 증가시키지 아니하는 범위에서 같은 부지에 증설하는 경우. 다만, 2001년 12월 29일 이전에 가동을 개시한 발전소는 제외
 - 청정연료 사용시(청정연료 또는 경유 사용 대상시설은 경유 사용 시)보다 대기오염 물질을 적게 배출하는 경우
 - 청정연료를 사용하는 발전소에서 순간적인 전력수요의 증가 또는 도시가스 수요급증 등의 사유로 환경부장관에게 관련 자료를 제출하여 승인을 받은 경우. 다만, 순간 전력수요 증가율이 15% 이내인 경우에는 승인을 받지 아니하고 경유 또는 저황 왁스유를 사용
 - 수도권지역에서 LNG 복합화력발전소의 폐열이나 폐기물소각시설의 폐열을 각각 또는 동시에 이용하여 집단에너지 공급 대상지역에서 필요로 하는 전체 난방열의 85% 이상을 공급하는 집단에너지 공급시설은 청정연료 외에 저황왁스유 사용

(라) 대기관리권역

- 수도권 대기환경개선에 관한특별법 시행령 별표 1에서는 대기관리권역을 다음과 그림과 같이 분류하고 있다.



지역구분	지역범위
서울특별시	전지역
인천광역시	옹진군(옹진군 영흥면은 제외)을 제외한 전지역
경기도	김포시, 고양시, 의정부시, 남양주시, 구리시, 하남시, 성남시, 의왕시, 군포시, 과천시, 안양시, 광명시, 시흥시, 부천시, 안산시, 수원시, 용인시, 화성시, 오산시, 평택시, 파주시, 동두천시, 양주시, 이천시, 광주시, 안성시, 여주시, 포천시

(11) 관계행정기관과의 협의(타법 검토)

- 대기배출시설 설치에 대한 타법 검토사항은 「국토의 계획 및 이용에 관한 법률」, 「건축법」, 「산업집적활성화 및 공장설립에 관한 법률」 등 많은 법률과 연계되어 있어 다른 법률에 저촉되는지 여부를 검토하여야 한다.
- 타법 저촉여부 등에 대하여는 관할 시·도지사 또는 시장·군수·구청장에게 의견조회를 통하여 확인한다. 다만, 의견조회를 완료한 후 경미한 설치승인내용을 변경하거나 의견조회의 필요성이 없다고 판단되는 경우에는 이를 생략할 수 있다.
- 타법저촉여부 검토의뢰를 받은 관할 시·도지사 또는 시장·군수·구청장은 개별법에 저촉되는 사항이 있는지 여부를 관련법 조항을 명시하여 명확하게 승인기관에 회신하여야 한다.(예: 국토의 계획 및 이용에 관한 법률 제 〇〇조〇〇항 규정에 의거 대기 3종이상 또는 특정대기유해물질을 기준농도 이상으로 배출하는 시설은 배출시설 설치허가를 할 수 없음)
- 배출시설에 대한 최초 인허가, 사용개시신고, 변경신고 및 지도·점검 시 「환경오염피해 배상책임 및 구제에 관한 법률」 제17조에 따른 환경책임보험 적정 가입 여부 확인(특정대기유해물질을 배출하는 시설에 한함)

* 환경책임보험 가입 여부는 <http://www.eilkorea.or.kr> 전산시스템에서 확인 가능

다. 기술검토

- 시설·장비 등에 관한 기술검토는 필요시 대기오염 관계전문지식을 가진 공무원 및 전문가로 구성된 기술검토위원의 자문을 거쳐 실시할 수 있다. 다만, 경미한 사항 또는 기술검토가 불필요하다고 판단되는 경우에는 자문을 거치지 아니할 수 있다.

라. 현지조사 확인

- 서류상의 검토 결과, 필요한 경우에는 사업장 위치, 주변지역에 미치는 환경영향의 검토·확인 등을 위한 현지조사를 실시할 수 있으며, 주민 의견을 청취할 수 있다.

마. 설치허가(신고) 신청서의 보완 및 자료제출 요구

- 필요시 보완서류 또는 참고자료를 일괄 요구한다. 보완 절차 및 방법은 「민원 처리에 관한 법률 시행령」 제24조에 따른다.

바. 설치 허가(신고)증

(1) 설치허가증(신고증명서) 교부

- 시·도지사는 대기배출시설 설치허가(신고) 신청서 검토, 관계기관 협의, 기술검토 및 현지조사를 통하여 종합적으로 검토한 결과 설치허가 또는 신고수리 함이 타당한 경우에 설치허가증(신고증명서)을 교부 한다.

(2) 허가조건외 부여등

- 설치허가시에는 배출시설의 설치·운영을 제한하지 않는 경미한 사항으로서 적정한 환경관리에 필요한 조건을 허가증에 부기한다.
- 타법에서 배출시설의 설치·운영을 근본적으로 제한하는 경우가 아닌 단순 경미한 사항(절차 미이행 등)에 대하여는 이를 이행하는 조건으로 설치허가를 할 수 있다.

사. 설치허가(신고) 신청서의 반려 등

(1) 설치허가(신고) 신청서 반려

- 다음의 하나에 해당하는 경우에는 그 사유를 명기하여 설치허가(신고) 신청서를 반려할 수 있다.
 - 「민원사무처리에 관한 법률 시행령」 제25조의 규정에 의거 서류보완·보정요구를 하였으나 보완기간 내에 보완하지 아니한 경우
 - 민원인의 소재지가 분명하지 아니하여 보완요구가 2회에 걸쳐 반송된 경우 민원을 취하한 것으로 볼 수 있음
 - 신청자로부터 허가(신고) 신청서 반환을 요청한 경우

(2) 불허가(불수리)

- 설치허가(신고) 신청서에 대한 검토결과 다음의 하나에 해당하는 경우에는 그 사유를 명기하여 불허가(불수리) 통보를 할 수 있다.
 - 타법에 저촉되는 경우(배출시설의 설치·운영을 제한하는 경우)
 - 배출시설 설치제한에 저촉되는 경우
 - 관계 행정기관의 배출시설의 설치허가 또는 신고수리가 불가하다고 회신하여 온 경우 관할 행정청은 자체 판단하여 불허가(불수리) 할 수 있음

제3장 대기오염물질 배출시설 변경 허가(신고)

1. 허가(신고) 사항의 변경

가. 변경 허가(신고) 대상

(1) 변경허가 대상

- 설치허가 또는 변경허가를 받거나 변경신고를 한 배출시설 규모의 합계나 누계의 100분의 50 이상 증설하는 경우(배출시설 규모의 합계나 누계는 배출구별 같은 종류의 배출시설로 산정)
- 설치허가 또는 변경허가를 받거나 변경신고를 한 배출시설로서 특정대기유해물질이 시행규칙 별표8의2에 따른 기준 이상으로 발생하는 배출시설의 경우에는 규모의 합계나 누계의 100분의 30 이상 증설하는 경우(배출시설 규모의 합계나 누계는 배출구별 같은 종류의 배출시설로 산정)
- 설치허가 또는 변경허가를 받은 배출시설의 용도를 추가하는 경우

(2) 변경신고 대상

- (가) 같은 배출구에 연결된 배출시설을 증설 또는 교체하거나 폐쇄하는 경우. (다만, 같은 종류의 배출시설로 같은 배출구에 연결되어 있는 배출시설의 규모를 10% 미만으로 증설·교체·폐쇄하는 경우로서 변경되는 대기오염물질의 양이 방지시설의 처리용량 범위 이내이고 배출시설의 증설·교체로 인하여 다른 법령에 따른 설치 제한에 저촉되지 않는 경우는 제외함)
- (나) 배출시설에서 허가받은(신고한) 오염물질 외의 새로운 대기오염물질이 배출되는 경우
- (다) 방지시설을 증설·교체하거나 폐쇄하는 경우
- (라) 사용하는 원료나 연료를 변경하는 경우. (다만, 새로운 대기오염물질을 배출하지 아니하고 배출량이 증가되지 아니하는 원료로 변경하는 경우 또는 종전의 연료보다 황 함유량이 낮은 연료로 변경하는 경우는 제외)
- (마) 사업장의 명칭이나 대표자를 변경하는 경우
- (바) 배출시설 또는 방지시설을 임대하는 경우
- (사) 배출시설 설치허가증(신고증명서)에 적힌 허가(신고)사항 및 일일조업 시간을 변경하는 경우

나. 업무처리요령

- (1) 변경 허가(신고) 신청에 따른 업무처리는 설치 허가(신고) 업무처리요령에 준하여 처리

(2) 변경 허가(신고) 신청서 제출시기

- 변경 허가 신청서는 변경전에 신청하여야 함
- 가.호 (2)변경신고 대상 중 (가), (다), (라), (사)목에 해당하는 경우에는 변경전에, (마)목에 해당하는 경우에는 그 사유가 발생한 날로부터 2개월 이내에, (나), (바)목의 경우에는 그 사유가 발생한 날로부터 30일 이내에 신청서 제출

(3) 조치사항

(가) 사업장의 명칭 또는 대표자의 변경

- 1) 입증서류 : 법인등기부등본(개인의 경우 사업자등록증 사본) 등 관려서류
- 2) 검토사항
 - 사업장 명칭 또는 대표자가 변경되는 경우 변경신고로 처리
 - 대기배출시설 설치 허가(신고)를 한 자가 배출시설을 양도하거나 사망한 경우 또는 법인의 합병이 있는 경우로서 사업장명 또는 대표자가 변경되는 경우에는 변경신고 신청 및 법 제27조의 규정에 의한 권리·의무 승계를 증명하는 서류를 제출
 - 대표자는 임명직으로 인하여 대표자가 수시 변경되는 등 법인의 경우에는 성명대신 직함을 신고하여도 됨

(나) 원료·연료 및 발생하는 오염물질의 변경

- 1) 제출서류 : 변경하고자 하는 원료·연료의 상세내역
- 2) 검토사항
 - 변경하고자 하는 원료·연료가 허가(신고)한 시설에서 사용 가능한지 여부 (변경되는 원료·연료의 사용제한지역 여부, 원료·연료 변경에 따라 발생하는 오염물질, 오염물질 발생량 등이 변하므로 적정처리 가능여부, 발생하는 오염물질에 따라 입지 가능여부 등 검토)
 - 새로이 발생하는 오염물질에 대한 방지시설의 적정성 검토 등

(다) 배출시설 소재지의 변경

- 1) 검토요령
 - 배출시설의 이동없는 단순한 소재지변경은 관할 관청에서 직권으로 처리할 사항
 - 배출시설의 재시공없이 사업장내에서 시설을 이동하여 설치장소가 변경된 경우에는 변경신고 사항으로 처리
 - 관할구역 내의 지역에서 배출시설을 이동하여 설치하고자 하는 경우에는 이미 허가(신고)받은 사항을 근거로 새로이 설치하고자 하는 지역에서 타법상 입지제한여부 등을 검토한 후 설치 허가(신고)증을 갱신·교부한다.

- 배출시설 해체후 재시공하는 경우에는 새로이 설치 허가(신고)를 하여야 한다(이 경우 기존 배출시설의 경우에는 폐쇄신고를 하여야 함).
- (라) 허가(신고) 한 배출시설 및 방지시설을 증설·교체 하는 경우
 - 1) 제출서류 : 배출시설 또는 방지시설 변경내역서
 - 2) 검토사항
 - 변경되는 배출시설에서 나오는 오염물질이 적정처리될 수 있는지 여부
 - 발생량 및 배출량 산정이 적정한지 여부
 - 필요하다고 인정되는 경우에는 전문기술검토 자문을 받을 수 있음
- (마) 배출시설 또는 방지시설을 임대하는 경우
 - 1) 제출서류 : 관련시설 임대차계약서 등 관련서류
 - 2) 검토사항
 - 하나의 사업장을 허위 임대로 다수의 사업장으로 나누는 행위인지 검토
 - 배출시설 없이 방지시설만 임차하여 오염물질을 처리하는 것은 정상적인 임대차로 볼 수 없음
- (바) 일일조업시간 변경
 - 1) 제출서류 : 조업시간 관련 증명서류
 - 2) 검토사항
 - 난방용 보일러 등 일정시간 또는 일정기간만 가동한다고 인정할 객관적인 자료 여부
 - 전년도 일일평균조업시간 및 연간가동일수 적정여부 검토

2. 변경 허가(신고수리)

가. 변경 허가(신고)신청서의 보완 및 자료제출 요구

- 변경 허가(신고)신청서 등의 검토결과 적정한 경우에는 대기배출시설 설치허가증(신고증명서) 뒤 쪽에 변경사항을 기재하고 담당자 확인 후 교부

나. 변경 허가(신고) 신청서의 반려 등

- 설치 허가(신고)의 경우를 준용

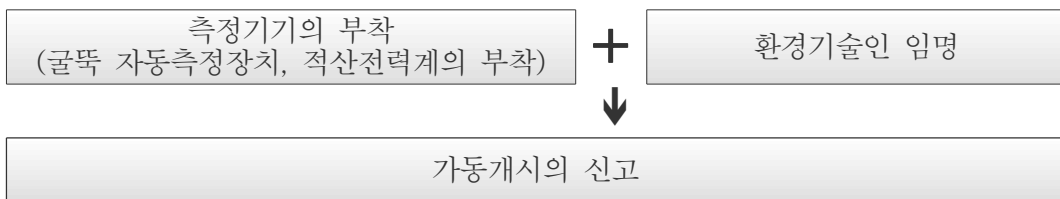
제4장 대기오염물질 배출시설 가동개시 신고

1. 관련규정 : 법 제30조 및 시행령 제15조, 시행규칙 제34조

2. 가동개시의 신고

- 사업자는 배출시설이나 방지시설의 설치를 완료하거나 배출시설의 변경이 완료되면 가동개시 신고 전 다음과 같은 사항을 준수한 후 가동개시를 신고하여야 함

< 대기배출시설 인·허가 승인 후 사업장 준수사항 및 그 절차 >



(가) 측정기기의 부착

- 사업자는 방지시설의 설치가 완료되면 가동개시 신고 전에 대기환경보전법 시행령 제17조에 의거한 대기배출 물질을 측정할 수 있는 굴뚝 자동 측정기기를 부착하여야 한다. 단 굴뚝 자동측정기기를 부착하지 않은 사업자는 방지시설에 적산전력계를 부착하고 운영하여야 한다.
- 적산전력계 또는 굴뚝자동측정기기 부착대상 여부 및 측정기기 부착여부를 검토한다.

< 적산전력계의 부착대상 시설 및 부착방법 >

1. 적산전력계의 부착대상 시설

배출시설에 법 제26조에 따라 설치하는 방지시설. 다만, 다음의 방지시설은 제외한다.

- 가. 굴뚝 자동측정기기를 부착한 배출구와 연결된 방지시설
- 나. 방지시설과 배출시설이 같은 전원설비를 사용하는 등 적산전력계를 부착하지 아니하여도 가동상태를 확인할 수 있는 방지시설
- 다. 원료나 제품을 회수하는 기능을 하여 항상 가동하여야 하는 방지시설

2. 적산전력계의 부착방법

- 가. 적산전력계는 방지시설을 운영하는 데에 드는 모든 전력을 적산할 수 있도록 부착하여야 한다. 다만, 방지시설에 부대되는 기계나 기구류의 경우에는 사용되는 전압이나 전력의 인출지점이 달라 모든 부대시설에 적산전력계를 부착하기 곤란한 때에는 주요 부대시설(송풍기와 펌프를 말한다)에만 적산전력계를 부착할 수 있다.
- 나. 방지시설 외의 시설에서 사용하는 전력은 적산되지 아니하도록 별도로 구분하여 부착하되, 배출시설의 전력사용량이 방지시설의 전력사용량의 2배를 초과하지 아니하는 경우에는 별도로 구분하지 아니하고 부착할 수 있다.

(나) 환경기술인 임명

- 사업자는 대기환경보전법 제40조에 의거 배출시설과 방지시설의 정상적인 운영·관리를 위하여 환경기술인을 임명하여야 한다
- 환경기술인은 시행령 별표10에 따른 자격조건을 갖추어야 한다.

< 사업장별 환경기술인의 자격기준 >

구 분	환경기술인의 자격기준
1종사업장(대기오염물질발생량의 합계가 연간 80톤 이상인 사업장)	대기환경기사 이상의 기술자격 소지자 1명 이상
2종사업장(대기오염물질발생량의 합계가 연간 20톤 이상 80톤 미만인 사업장)	대기환경산업기사 이상의 기술자격 소지자 1명이상
3종사업장(대기오염물질발생량의 합계가 연간 10톤 이상 20톤 미만인 사업장)	대기환경산업기사 이상의 기술자격 소지자, 환경기능사 또는 3년 이상 대기분야 환경관련 업무에 종사한 자 1명 이상
4종사업장(대기오염물질발생량의 합계가 연간 2톤 이상 10톤 미만인 사업장)	배출시설 설치허가를 받거나 배출시설 설치신고가 수리된 자 또는 배출시설 설치허가를 받거나 수리된 자가 해당 사업장의 배출시설 및 방지시설 업무에 종사하는 피고용인 중에서 임명하는 자 1명 이상
5종사업장(1종사업장부터 4종사업장까지에 속하지 아니하는 사업장)	

- 「대기환경보전법」에서 규정하고 있는 환경기술인에 관련한 의무는 「기업활동 규제 완화에 관한 특별 조치법」 제37조 및 제40조에 의거하여 예외사항으로 환경기술인의 공동선임 및 환경관리대행기관에 위탁이 가능함

◎ 기업활동 규제 완화에 관한 특별조치법 제37조

- 동일한 산업단지 등에서는 요건에 합당한 경우 4개 사업장(혹은 3개까지)까지 환경기술인의 공동선임 가능, 이 경우 해당 사업자의 사업장은 다음 각 호의 구분에 따른 요건을 갖추어야 한다.
 1. 특정대기유해물질을 배출하지 아니하는 사업장: 연간 대기오염물질 발생량이 80톤 미만일 것
 2. 특정대기유해물질을 배출하는 사업장: 연간 대기오염물질 발생량이 20톤 미만일 것

◎ 기업활동 규제 완화에 관한 특별조치법 제40조

- 환경기술인 업무를 환경관리대행기관에 위탁 가능

(다) 가동개시의 신고

- 사업자는 측정기기의 부착 및 환경기술인의 임명이 완료되면 대기환경보전법 제30에 의거하여 배출시설 및 방지시설의 가동 전에 해당지역의 시·도지사에게 미리 가동개시 신고를 하여야 한다.
- 가동개시 신고한 배출시설 중 배연탈황시설을 설치한 배출시설, 배연탈질시설을 설치한 배출시설 등에 대해서는 가동개시일부터 30일까지의 기간에는 법 제33조(개선명령), 법 제34조(조업정지명령 등), 법 제35조(배출부과금의 부과·징수)의 규정을 적용하지 아니함
- 배출시설이나 방지시설의 변경이 없는 변경신고인 경우에는 별도로 가동개시 신고를 하지 않아도 됨

(라) 시운전

- 영 제16조에 의거한 다음의 시설은 배출시설 및 방지시설의 시운전을 할 수 있으며, 시운전 기간은 시행규칙 제35조에 의거 배출시설 및 방지시설의 가동개시일부터 30일까지이다.
 - ※ 1. 배연탈황시설을 설치한 배출시설
 - 2. 배연탈질시설을 설치한 배출시설
 - 3. 그 밖에 방지시설을 설치하거나 보수한 후 상당한 기간 시운전이 필요하다고 환경부장관이 인정하여 고시하는 배출시설

VII. 행정사항

- 본 가이드라인의 내용이 법령의 개정 등에 따라 관련 법률, 시행령, 시행규칙과 서로 다를 경우에는 법률, 시행령, 시행규칙을 따른다.

[별표 1]

업종별 발생가능한 오염물질 종류

1. 섬유제품 제조시설

대기오염물질					
1. 구리 및 그 화합물	○	10. 주석 및 그 화합물		19. 인 및 그 화합물	
2. 망간화합물		11. 철 및 그 화합물		20. 일산화탄소	○
3. 바나듐 및 그 화합물		12. 텔루륨 및 그 화합물		21. 입자상물질	○
4. 바륨 및 그 화합물		13. 메르캡탄류		22. 질소산화물	○
5. 브롬 및 그 화합물		14. 붕소화합물		23. 탄화수소	○
6. 셀렌 및 그 화합물		15. 아민류		24. 황산화물	○
7. 아연 및 그 화합물	○	16. 아크롤레인		25. 황화메틸	
8. 안티몬 및 그 화합물		17. 암모니아	○	26. 황화수소	
9. 알루미늄 및 그 화합물		18. 이황화탄소	○		
특정대기유해물질					
1. 카드뮴 및 그 화합물	○	13. 비소 및 그 화합물		25. 염화비닐	
2. 1,2-디클로로에탄		14. 사염화탄소		26. 이황화메틸	
3. 1,3-부타디엔		15. 석면		27. 크롬 및 그 화합물	○
4. 납 및 그 화합물		16. 수은 및 그 화합물		28. 클로로포름	○
5. 니켈 및 그 화합물	○	17. 스티렌		29. 테트라클로로에틸렌	
6. 다이옥신		18. 시안화수소	○	30. 트리클로로에틸렌	
7. 다환방향족탄화수소		19. 아닐린		31. 페놀 및 그 화합물	○
8. 디클로로메탄	○	20. 아세트알데히드	○	32. 포름알데히드	○
9. 베릴륨 및 그 화합물		21. 아크릴로니트릴		33. 폴리염화비페닐	
10. 벤젠	○	22. 에틸렌옥사이드		34. 프로필렌 옥사이드	
11. 벤지딘		23. 에틸벤젠		35. 히드라진	
12. 불소화물	○	24. 염소 및 염화수소	○		

- 1) 업종별 발생가능한 물질은 대기배출원관리시스템(SEMS), 화학물질 배출·이동량 정보시스템(PRTR), 기존 연구보고서 등을 참고
- 2) 원료 및 공정에 따라 일부 오염물질은 발생이 없거나 다른 오염물질이 추가로 발생할 수 있음

2. 가죽·모피·신발제품 제조시설

대기오염물질					
1. 구리 및 그 화합물		10. 주석 및 그 화합물		19. 인 및 그 화합물	
2. 망간화합물		11. 철 및 그 화합물		20. 일산화탄소	○
3. 바나듐 및 그 화합물		12. 텔루륨 및 그 화합물		21. 입자상물질	○
4. 바륨 및 그 화합물		13. 메르캅탄류		22. 질소산화물	○
5. 브롬 및 그 화합물		14. 붕소화합물		23. 탄화수소	○
6. 셀렌 및 그 화합물		15. 아민류		24. 황산화물	○
7. 아연 및 그 화합물		16. 아크롤레인		25. 황화메틸	
8. 안티몬 및 그 화합물		17. 암모니아		26. 황화수소	
9. 알루미늄 및 그 화합물		18. 이황화탄소			
특정대기유해물질					
1. 카드뮴 및 그 화합물		13. 비소 및 그 화합물		25. 염화비닐	
2. 1,2-디클로로에탄		14. 사염화탄소		26. 이황화메틸	
3. 1,3-부타디엔		15. 석면		27. 크롬 및 그 화합물	○
4. 납 및 그 화합물		16. 수은 및 그 화합물		28. 클로로포름	
5. 니켈 및 그 화합물		17. 스티렌		29. 테트라클로로에틸렌	
6. 다이옥신		18. 시안화수소		30. 트리클로로에틸렌	
7. 다환방향족탄화수소		19. 아닐린		31. 페놀 및 그 화합물	
8. 디클로로메탄		20. 아세트알데히드		32. 포름알데히드	
9. 베릴륨 및 그 화합물		21. 아크릴로니트릴		33. 폴리염화비페닐	
10. 벤젠		22. 에틸렌옥사이드		34. 프로필렌 옥사이드	
11. 벤지딘		23. 에틸벤젠		35. 히드라진	
12. 불소화물		24. 염소 및 염화수소	○		

- 1) 업종별 발생가능한 물질은 대기배출원관리시스템(SEMS), 화학물질 배출·이동량 정보시스템(PRTR), 기존 연구보고서 등을 참고
- 2) 원료 및 공정에 따라 일부 오염물질은 발생이 없거나 다른 오염물질이 추가로 발생할 수 있음

3. 펄프·종이·인쇄 및 기록매체 제조시설

대기오염물질					
1. 구리 및 그 화합물		10. 주석 및 그 화합물		19. 인 및 그 화합물	
2. 망간화합물		11. 철 및 그 화합물		20. 일산화탄소	○
3. 바나듐 및 그 화합물		12. 텔루륨 및 그 화합물		21. 입자상물질	○
4. 바륨 및 그 화합물		13. 메르캅탄류		22. 질소산화물	○
5. 브롬 및 그 화합물		14. 붕소화합물		23. 탄화수소	○
6. 셀렌 및 그 화합물		15. 아민류		24. 황산화물	○
7. 아연 및 그 화합물		16. 아크롤레인		25. 황화메틸	
8. 안티몬 및 그 화합물		17. 암모니아		26. 황화수소	
9. 알루미늄 및 그 화합물		18. 이황화탄소			
특정대기유해물질					
1. 카드뮴 및 그 화합물		13. 비소 및 그 화합물		25. 염화비닐	
2. 1,2-디클로로에탄		14. 사염화탄소		26. 이황화메틸	
3. 1,3-부타디엔		15. 석면		27. 크롬 및 그 화합물	
4. 납 및 그 화합물		16. 수은 및 그 화합물		28. 클로로포름	
5. 니켈 및 그 화합물		17. 스티렌		29. 테트라클로로에틸렌	
6. 다이옥신		18. 시안화수소		30. 트리클로로에틸렌	
7. 다환방향족탄화수소		19. 아닐린		31. 페놀 및 그 화합물	
8. 디클로로메탄		20. 아세트알데히드		32. 포름알데히드	
9. 베릴륨 및 그 화합물		21. 아크릴로니트릴		33. 폴리염화비페닐	
10. 벤젠		22. 에틸렌옥사이드		34. 프로필렌 옥사이드	
11. 벤지딘		23. 에틸벤젠		35. 히드라진	
12. 불소화물		24. 염소 및 염화수소	○		

- 1) 업종별 발생가능한 물질은 대기배출원관리시스템(SEMS), 화학물질 배출·이동량 정보시스템(PRTR), 기존 연구보고서 등을 참고
- 2) 원료 및 공정에 따라 일부 오염물질은 발생이 없거나 다른 오염물질이 추가로 발생할 수 있음

4. 코크스 제조 및 관련제품 저장시설

대기오염물질					
1. 구리 및 그 화합물	○	10. 주석 및 그 화합물		19. 인 및 그 화합물	
2. 망간화합물		11. 철 및 그 화합물		20. 일산화탄소	○
3. 바나듐 및 그 화합물		12. 텔루륨 및 그 화합물		21. 입자상물질	○
4. 바륨 및 그 화합물		13. 메르캅탄류		22. 질소산화물	○
5. 브롬 및 그 화합물	○	14. 붕소화합물		23. 탄화수소	○
6. 셀렌 및 그 화합물		15. 아민류		24. 황산화물	○
7. 아연 및 그 화합물	○	16. 아크롤레인		25. 황화메틸	
8. 안티몬 및 그 화합물		17. 암모니아	○	26. 황화수소	○
9. 알루미늄 및 그 화합물		18. 이황화탄소	○		
특정대기유해물질					
1. 카드뮴 및 그 화합물	○	13. 비소 및 그 화합물	○	25. 염화비닐	
2. 1,2-디클로로에탄		14. 사염화탄소		26. 이황화메틸	
3. 1,3-부타디엔		15. 석면		27. 크롬 및 그 화합물	○
4. 납 및 그 화합물	○	16. 수은 및 그 화합물	○	28. 클로로포름	
5. 니켈 및 그 화합물	○	17. 스티렌		29. 테트라클로로에틸렌	
6. 다이옥신		18. 시안화수소	○	30. 트리클로로에틸렌	
7. 다환방향족탄화수소		19. 아닐린		31. 페놀 및 그 화합물	○
8. 디클로로메탄		20. 아세트알데히드		32. 포름알데히드	○
9. 베릴륨 및 그 화합물		21. 아크릴로니트릴		33. 폴리염화비페닐	
10. 벤젠	○	22. 에틸렌옥사이드		34. 프로필렌 옥사이드	
11. 벤지딘		23. 에틸벤젠		35. 히드라진	
12. 불소화물	○	24. 염소 및 염화수소	○		

- 1) 업종별 발생가능한 물질은 대기배출원관리시스템(SEMS), 화학물질 배출·이동량 정보시스템(PRTR), 기존 연구보고서 등을 참고
- 2) 원료 및 공정에 따라 일부 오염물질은 발생이 없거나 다른 오염물질이 추가로 발생할 수 있음

5. 석유정제품 제조 및 관련제품 저장시설

대기오염물질					
1. 구리 및 그 화합물	○	10. 주석 및 그 화합물		19. 인 및 그 화합물	
2. 망간화합물		11. 철 및 그 화합물		20. 일산화탄소	○
3. 바나듐 및 그 화합물		12. 텔루륨 및 그 화합물		21. 입자상물질	○
4. 바륨 및 그 화합물		13. 메르캅탄류		22. 질소산화물	○
5. 브롬 및 그 화합물	○	14. 붕소화합물		23. 탄화수소	○
6. 셀렌 및 그 화합물		15. 아민류		24. 황산화물	○
7. 아연 및 그 화합물	○	16. 아크롤레인	○	25. 황화메틸	
8. 안티몬 및 그 화합물		17. 암모니아	○	26. 황화수소	○
9. 알루미늄 및 그 화합물		18. 이황화탄소	○		
특정대기유해물질					
1. 카드뮴 및 그 화합물	○	13. 비소 및 그 화합물	○	25. 염화비닐	○
2. 1,2-디클로로에탄		14. 사염화탄소		26. 이황화메틸	
3. 1,3-부타디엔		15. 석면		27. 크롬 및 그 화합물	○
4. 납 및 그 화합물	○	16. 수은 및 그 화합물	○	28. 클로로포름	○
5. 니켈 및 그 화합물	○	17. 스티렌		29. 테트라클로로에틸렌	
6. 다이옥신		18. 시안화수소	○	30. 트리클로로에틸렌	
7. 다환방향족탄화수소		19. 아닐린		31. 페놀 및 그 화합물	○
8. 디클로로메탄	○	20. 아세트알데히드		32. 포름알데히드	○
9. 베릴륨 및 그 화합물		21. 아크릴로니트릴	○	33. 폴리염화비페닐	
10. 벤젠	○	22. 에틸렌옥사이드		34. 프로필렌 옥사이드	
11. 벤지딘		23. 에틸벤젠		35. 히드라진	
12. 불소화물	○	24. 염소 및 염화수소	○		

- 1) 업종별 발생가능한 물질은 대기배출원관리시스템(SEMS), 화학물질 배출·이동량 정보시스템(PRTR), 기존 연구보고서 등을 참고
- 2) 원료 및 공정에 따라 일부 오염물질은 발생이 없거나 다른 오염물질이 추가로 발생할 수 있음

6. 기초 유기화합물 및 가스 제조시설

대기오염물질					
1. 구리 및 그 화합물	○	10. 주석 및 그 화합물		19. 인 및 그 화합물	
2. 망간화합물		11. 철 및 그 화합물		20. 일산화탄소	○
3. 바나듐 및 그 화합물		12. 텔루륨 및 그 화합물		21. 입자상물질	○
4. 바륨 및 그 화합물		13. 메르캅탄류		22. 질소산화물	○
5. 브롬 및 그 화합물	○	14. 붕소화합물		23. 탄화수소	○
6. 셀렌 및 그 화합물		15. 아민류		24. 황산화물	○
7. 아연 및 그 화합물	○	16. 아크롤레인		25. 황화메틸	
8. 안티몬 및 그 화합물		17. 암모니아	○	26. 황화수소	○
9. 알루미늄 및 그 화합물		18. 이황화탄소	○		
특정대기유해물질					
1. 카드뮴 및 그 화합물	○	13. 비소 및 그 화합물		25. 염화비닐	
2. 1,2-디클로로에탄		14. 사염화탄소		26. 이황화메틸	
3. 1,3-부타디엔		15. 석면		27. 크롬 및 그 화합물	○
4. 납 및 그 화합물	○	16. 수은 및 그 화합물		28. 클로로포름	
5. 니켈 및 그 화합물	○	17. 스티렌		29. 테트라클로로에틸렌	
6. 다이옥신		18. 시안화수소	○	30. 트리클로로에틸렌	
7. 다환방향족탄화수소		19. 아닐린		31. 페놀 및 그 화합물	○
8. 디클로로메탄	○	20. 아세트알데히드		32. 포름알데히드	○
9. 베릴륨 및 그 화합물		21. 아크릴로니트릴		33. 폴리염화비페닐	
10. 벤젠	○	22. 에틸렌옥사이드		34. 프로필렌 옥사이드	
11. 벤지딘		23. 에틸벤젠		35. 히드라진	
12. 불소화물	○	24. 염소 및 염화수소	○		

- 1) 업종별 발생가능한 물질은 대기배출원관리시스템(SEMS), 화학물질 배출·이동량 정보시스템(PRTR), 기존 연구보고서 등을 참고
- 2) 원료 및 공정에 따라 일부 오염물질은 발생이 없거나 다른 오염물질이 추가로 발생할 수 있음

7. 기초 무기화합물 제조시설

대기오염물질					
1. 구리 및 그 화합물	○	10. 주석 및 그 화합물		19. 인 및 그 화합물	
2. 망간화합물		11. 철 및 그 화합물		20. 일산화탄소	○
3. 바나듐 및 그 화합물		12. 텔루륨 및 그 화합물		21. 입자상물질	○
4. 바륨 및 그 화합물		13. 메르캅탄류		22. 질소산화물	○
5. 브롬 및 그 화합물	○	14. 붕소화합물		23. 탄화수소	○
6. 셀렌 및 그 화합물		15. 아민류		24. 황산화물	○
7. 아연 및 그 화합물	○	16. 아크롤레인		25. 황화메틸	
8. 안티몬 및 그 화합물		17. 암모니아	○	26. 황화수소	○
9. 알루미늄 및 그 화합물		18. 이황화탄소	○		
특정대기유해물질					
1. 카드뮴 및 그 화합물	○	13. 비소 및 그 화합물	○	25. 염화비닐	○
2. 1,2-디클로로에탄		14. 사염화탄소		26. 이황화메틸	
3. 1,3-부타디엔		15. 석면		27. 크롬 및 그 화합물	○
4. 납 및 그 화합물	○	16. 수은 및 그 화합물	○	28. 클로로포름	○
5. 니켈 및 그 화합물	○	17. 스티렌		29. 테트라클로로에틸렌	
6. 다이옥신		18. 시안화수소	○	30. 트리클로로에틸렌	
7. 다환방향족탄화수소		19. 아닐린		31. 페놀 및 그 화합물	○
8. 디클로로메탄	○	20. 아세트알데히드		32. 포름알데히드	○
9. 베릴륨 및 그 화합물		21. 아크릴로니트릴		33. 폴리염화비페닐	
10. 벤젠	○	22. 에틸렌옥사이드		34. 프로필렌 옥사이드	
11. 벤지딘		23. 에틸벤젠		35. 히드라진	
12. 불소화물	○	24. 염소 및 염화수소	○		

- 1) 업종별 발생가능한 물질은 대기배출원관리시스템(SEMS), 화학물질 배출·이동량 정보시스템(PRTR), 기존 연구보고서 등을 참고
- 2) 원료 및 공정에 따라 일부 오염물질은 발생이 없거나 다른 오염물질이 추가로 발생할 수 있음

8. 무기안료·염료·유연제·착색제 제조시설

대기오염물질					
1. 구리 및 그 화합물	○	10. 주석 및 그 화합물		19. 인 및 그 화합물	
2. 망간화합물		11. 철 및 그 화합물		20. 일산화탄소	○
3. 바나듐 및 그 화합물		12. 텔루륨 및 그 화합물		21. 입자상물질	○
4. 바륨 및 그 화합물		13. 메르캅탄류		22. 질소산화물	○
5. 브롬 및 그 화합물		14. 붕소화합물		23. 탄화수소	○
6. 셀렌 및 그 화합물		15. 아민류		24. 황산화물	○
7. 아연 및 그 화합물	○	16. 아크롤레인		25. 황화메틸	
8. 안티몬 및 그 화합물		17. 암모니아	○	26. 황화수소	
9. 알루미늄 및 그 화합물		18. 이황화탄소			
특정대기유해물질					
1. 카드뮴 및 그 화합물		13. 비소 및 그 화합물		25. 염화비닐	
2. 1,2-디클로로에탄		14. 사염화탄소		26. 이황화메틸	
3. 1,3-부타디엔		15. 석면		27. 크롬 및 그 화합물	○
4. 납 및 그 화합물	○	16. 수은 및 그 화합물		28. 클로로포름	
5. 니켈 및 그 화합물		17. 스티렌		29. 테트라클로로에틸렌	
6. 다이옥신		18. 시안화수소	○	30. 트리클로로에틸렌	
7. 다환방향족탄화수소		19. 아닐린		31. 페놀 및 그 화합물	
8. 디클로로메탄	○	20. 아세트알데히드		32. 포름알데히드	○
9. 베릴륨 및 그 화합물		21. 아크릴로니트릴		33. 폴리염화비페닐	
10. 벤젠	○	22. 에틸렌옥사이드		34. 프로필렌 옥사이드	
11. 벤지딘		23. 에틸벤젠		35. 히드라진	
12. 불소화물	○	24. 염소 및 염화수소	○		

- 1) 업종별 발생가능한 물질은 대기배출원관리시스템(SEMS), 화학물질 배출·이동량 정보시스템(PRTR), 기존 연구보고서 등을 참고
- 2) 원료 및 공정에 따라 일부 오염물질은 발생이 없거나 다른 오염물질이 추가로 발생할 수 있음

9. 화학비료 및 질소화합물 제조시설

대기오염물질					
1. 구리 및 그 화합물	○	10. 주석 및 그 화합물		19. 인 및 그 화합물	
2. 망간화합물		11. 철 및 그 화합물		20. 일산화탄소	○
3. 바나듐 및 그 화합물		12. 텔루륨 및 그 화합물		21. 입자상물질	○
4. 바륨 및 그 화합물		13. 메르캅탄류		22. 질소산화물	○
5. 브롬 및 그 화합물		14. 붕소화합물		23. 탄화수소	
6. 셀렌 및 그 화합물		15. 아민류		24. 황산화물	○
7. 아연 및 그 화합물		16. 아크롤레인		25. 황화메틸	
8. 안티몬 및 그 화합물		17. 암모니아	○	26. 황화수소	
9. 알루미늄 및 그 화합물		18. 이황화탄소			
특정대기유해물질					
1. 카드뮴 및 그 화합물		13. 비소 및 그 화합물		25. 염화비닐	
2. 1,2-디클로로에탄		14. 사염화탄소		26. 이황화메틸	
3. 1,3-부타디엔		15. 석면		27. 크롬 및 그 화합물	○
4. 납 및 그 화합물		16. 수은 및 그 화합물		28. 클로로포름	
5. 니켈 및 그 화합물	○	17. 스티렌		29. 테트라클로로에틸렌	
6. 다이옥신		18. 시안화수소	○	30. 트리클로로에틸렌	
7. 다환방향족탄화수소		19. 아닐린		31. 페놀 및 그 화합물	
8. 디클로로메탄	○	20. 아세트알데히드		32. 포름알데히드	○
9. 베릴륨 및 그 화합물		21. 아크릴로니트릴		33. 폴리염화비페닐	
10. 벤젠	○	22. 에틸렌옥사이드		34. 프로필렌 옥사이드	
11. 벤지딘		23. 에틸벤젠		35. 히드라진	
12. 불소화물	○	24. 염소 및 염화수소	○		

- 1) 업종별 발생가능한 물질은 대기배출원관리시스템(SEMS), 화학물질 배출·이동량 정보시스템(PRTR), 기존 연구보고서 등을 참고
- 2) 원료 및 공정에 따라 일부 오염물질은 발생이 없거나 다른 오염물질이 추가로 발생할 수 있음

10. 의료용 물질 및 의약품 제조시설

대기오염물질					
1. 구리 및 그 화합물	○	10. 주석 및 그 화합물		19. 인 및 그 화합물	
2. 망간화합물		11. 철 및 그 화합물		20. 일산화탄소	○
3. 바나듐 및 그 화합물		12. 텔루륨 및 그 화합물		21. 입자상물질	○
4. 바륨 및 그 화합물		13. 메르캅탄류		22. 질소산화물	○
5. 브롬 및 그 화합물		14. 붕소화합물		23. 탄화수소	○
6. 셀렌 및 그 화합물		15. 아민류		24. 황산화물	○
7. 아연 및 그 화합물	○	16. 아크롤레인		25. 황화메틸	
8. 안티몬 및 그 화합물		17. 암모니아	○	26. 황화수소	○
9. 알루미늄 및 그 화합물		18. 이황화탄소			
특정대기유해물질					
1. 카드뮴 및 그 화합물		13. 비소 및 그 화합물		25. 염화비닐	
2. 1,2-디클로로에탄		14. 사염화탄소		26. 이황화메틸	
3. 1,3-부타디엔		15. 석면		27. 크롬 및 그 화합물	○
4. 납 및 그 화합물	○	16. 수은 및 그 화합물		28. 클로로포름	
5. 니켈 및 그 화합물	○	17. 스티렌		29. 테트라클로로에틸렌	
6. 다이옥신		18. 시안화수소	○	30. 트리클로로에틸렌	
7. 다환방향족탄화수소		19. 아닐린		31. 페놀 및 그 화합물	○
8. 디클로로메탄	○	20. 아세트알데히드		32. 포름알데히드	○
9. 베릴륨 및 그 화합물		21. 아크릴로니트릴		33. 폴리염화비페닐	
10. 벤젠	○	22. 에틸렌옥사이드		34. 프로필렌 옥사이드	
11. 벤지딘		23. 에틸벤젠		35. 히드라진	
12. 불소화물	○	24. 염소 및 염화수소	○		

- 1) 업종별 발생가능한 물질은 대기배출원관리시스템(SEMS), 화학물질 배출·이동량 정보시스템(PRTR), 기존 연구보고서 등을 참고
- 2) 원료 및 공정에 따라 일부 오염물질은 발생이 없거나 다른 오염물질이 추가로 발생할 수 있음

11-1. 기타 화학제품 및 탄화시설

대기오염물질					
1. 구리 및 그 화합물	○	10. 주석 및 그 화합물		19. 인 및 그 화합물	
2. 망간화합물		11. 철 및 그 화합물		20. 일산화탄소	○
3. 바나듐 및 그 화합물		12. 텔루륨 및 그 화합물		21. 입자상물질	○
4. 바륨 및 그 화합물		13. 메르캅탄류	○	22. 질소산화물	○
5. 브롬 및 그 화합물	○	14. 붕소화합물		23. 탄화수소	○
6. 셀렌 및 그 화합물		15. 아민류		24. 황산화물	○
7. 아연 및 그 화합물	○	16. 아크롤레인		25. 황화메틸	
8. 안티몬 및 그 화합물		17. 암모니아	○	26. 황화수소	○
9. 알루미늄 및 그 화합물		18. 이황화탄소	○		
특정대기유해물질					
1. 카드뮴 및 그 화합물	○	13. 비소 및 그 화합물	○	25. 염화비닐	○
2. 1,2-디클로로에탄	○	14. 사염화탄소		26. 이황화메틸	
3. 1,3-부타디엔		15. 석면		27. 크롬 및 그 화합물	○
4. 납 및 그 화합물	○	16. 수은 및 그 화합물	○	28. 클로로포름	○
5. 니켈 및 그 화합물	○	17. 스티렌	○	29. 테트라클로로에틸렌	
6. 다이옥신	○	18. 시안화수소	○	30. 트리클로로에틸렌	
7. 다환방향족탄화수소		19. 아닐린		31. 페놀 및 그 화합물	○
8. 디클로로메탄	○	20. 아세트알데히드	○	32. 포름알데히드	○
9. 베릴륨 및 그 화합물		21. 아크릴로니트릴	○	33. 폴리염화비페닐	
10. 벤젠	○	22. 에틸렌옥사이드		34. 프로필렌 옥사이드	
11. 벤지딘		23. 에틸벤젠	○	35. 히드라진	
12. 불소화물	○	24. 염소 및 염화수소	○		

- 1) 업종별 발생가능한 물질은 대기배출원관리시스템(SEMS), 화학물질 배출·이동량 정보시스템(PRTR), 기존 연구보고서 등을 참고
- 2) 원료 및 공정에 따라 일부 오염물질은 발생이 없거나 다른 오염물질이 추가로 발생할 수 있음

11-2. 농약 제조시설

대기오염물질					
1. 구리 및 그 화합물	○	10. 주석 및 그 화합물	○	19. 인 및 그 화합물	
2. 망간화합물	○	11. 철 및 그 화합물		20. 일산화탄소	
3. 바나듐 및 그 화합물	○	12. 텔루륨 및 그 화합물		21. 입자상물질	○
4. 바륨 및 그 화합물	○	13. 메르캅탄류		22. 질소산화물	
5. 브롬 및 그 화합물	○	14. 붕소화합물	○	23. 탄화수소	
6. 셀렌 및 그 화합물		15. 아민류		24. 황산화물	○
7. 아연 및 그 화합물	○	16. 아크롤레인		25. 황화메틸	
8. 안티몬 및 그 화합물	○	17. 암모니아	○	26. 황화수소	
9. 알루미늄 및 그 화합물	○	18. 이황화탄소			
특정대기유해물질					
1. 카드뮴 및 그 화합물		13. 비소 및 그 화합물		25. 염화비닐	
2. 1,2-디클로로에탄		14. 사염화탄소		26. 이황화메틸	
3. 1,3-부타디엔		15. 석면		27. 크롬 및 그 화합물	○
4. 납 및 그 화합물	○	16. 수은 및 그 화합물		28. 클로로포름	
5. 니켈 및 그 화합물	○	17. 스티렌	○	29. 테트라클로로에틸렌	
6. 다이옥신		18. 시안화수소		30. 트리클로로에틸렌	
7. 다환방향족탄화수소		19. 아닐린		31. 페놀 및 그 화합물	○
8. 디클로로메탄	○	20. 아세트알데히드		32. 포름알데히드	○
9. 베릴륨 및 그 화합물		21. 아크릴로니트릴	○	33. 폴리염화비페닐	
10. 벤젠	○	22. 에틸렌옥사이드		34. 프로필렌 옥사이드	
11. 벤지딘		23. 에틸벤젠	○	35. 히드라진	
12. 불소화물		24. 염소 및 염화수소	○		

- 1) 업종별 발생가능한 물질은 대기배출원관리시스템(SEMS), 화학물질 배출·이동량 정보시스템(PRTR), 기존 연구보고서 등을 참고
- 2) 원료 및 공정에 따라 일부 오염물질은 발생이 없거나 다른 오염물질이 추가로 발생할 수 있음

11-3. 도로 및 관련제품 제조시설

대기오염물질					
1. 구리 및 그 화합물	○	10. 주석 및 그 화합물	○	19. 인 및 그 화합물	
2. 망간화합물	○	11. 철 및 그 화합물		20. 일산화탄소	○
3. 바나듐 및 그 화합물	○	12. 텔루륨 및 그 화합물		21. 입자상물질	○
4. 바륨 및 그 화합물		13. 메르캅탄류		22. 질소산화물	○
5. 브롬 및 그 화합물	○	14. 붕소화합물	○	23. 탄화수소	○
6. 셀렌 및 그 화합물		15. 아민류		24. 황산화물	○
7. 아연 및 그 화합물	○	16. 아크롤레인		25. 황화메틸	
8. 안티몬 및 그 화합물	○	17. 암모니아	○	26. 황화수소	○
9. 알루미늄 및 그 화합물	○	18. 이황화탄소			
특정대기유해물질					
1. 카드뮴 및 그 화합물	○	13. 비소 및 그 화합물		25. 염화비닐	
2. 1,2-디클로로에탄	○	14. 사염화탄소		26. 이황화메틸	
3. 1,3-부타디엔		15. 석면		27. 크롬 및 그 화합물	○
4. 납 및 그 화합물	○	16. 수은 및 그 화합물		28. 클로로포름	
5. 니켈 및 그 화합물	○	17. 스티렌	○	29. 테트라클로로에틸렌	
6. 다이옥신		18. 시안화수소	○	30. 트리클로로에틸렌	
7. 다환방향족탄화수소		19. 아닐린		31. 페놀 및 그 화합물	○
8. 디클로로메탄		20. 아세트알데히드		32. 포름알데히드	○
9. 베릴륨 및 그 화합물		21. 아크릴로니트릴	○	33. 폴리염화비페닐	
10. 벤젠	○	22. 에틸렌옥사이드		34. 프로필렌 옥사이드	
11. 벤지딘		23. 에틸벤젠	○	35. 히드라진	
12. 불소화물	○	24. 염소 및 염화수소	○		

- 1) 업종별 발생가능한 물질은 대기배출원관리시스템(SEMS), 화학물질 배출·이동량 정보시스템(PRTR), 기존 연구보고서 등을 참고
- 2) 원료 및 공정에 따라 일부 오염물질은 발생이 없거나 다른 오염물질이 추가로 발생할 수 있음

11-4. 숯 제조시설

대기오염물질					
1. 구리 및 그 화합물		10. 주석 및 그 화합물		19. 인 및 그 화합물	
2. 망간화합물		11. 철 및 그 화합물		20. 일산화탄소	○
3. 바나듐 및 그 화합물		12. 텔루륨 및 그 화합물		21. 입자상물질	○
4. 바륨 및 그 화합물		13. 메르캅탄류		22. 질소산화물	○
5. 브롬 및 그 화합물		14. 붕소화합물		23. 탄화수소	
6. 셀렌 및 그 화합물		15. 아민류		24. 황산화물	
7. 아연 및 그 화합물		16. 아크롤레인		25. 황화메틸	
8. 안티몬 및 그 화합물		17. 암모니아	○	26. 황화수소	○
9. 알루미늄 및 그 화합물		18. 이황화탄소			
특정대기유해물질					
1. 카드뮴 및 그 화합물		13. 비소 및 그 화합물		25. 염화비닐	
2. 1,2-디클로로에탄	○	14. 사염화탄소		26. 이황화메틸	
3. 1,3-부타디엔		15. 석면		27. 크롬 및 그 화합물	
4. 납 및 그 화합물		16. 수은 및 그 화합물		28. 클로로포름	
5. 니켈 및 그 화합물		17. 스티렌	○	29. 테트라클로로에틸렌	
6. 다이옥신		18. 시안화수소		30. 트리클로로에틸렌	
7. 다환방향족탄화수소		19. 아닐린		31. 페놀 및 그 화합물	
8. 디클로로메탄		20. 아세트알데히드	○	32. 포름알데히드	
9. 베릴륨 및 그 화합물		21. 아크릴로니트릴		33. 폴리염화비페닐	
10. 벤젠		22. 에틸렌옥사이드		34. 프로필렌 옥사이드	
11. 벤지딘		23. 에틸벤젠		35. 히드라진	
12. 불소화물		24. 염소 및 염화수소			

- 1) 업종별 발생가능한 물질은 대기배출원관리시스템(SEMS), 화학물질 배출·이동량 정보시스템(PRTR), 기존 연구보고서 등을 참고
- 2) 원료 및 공정에 따라 일부 오염물질은 발생이 없거나 다른 오염물질이 추가로 발생할 수 있음

12. 화학섬유 제조시설

대기오염물질					
1. 구리 및 그 화합물	○	10. 주석 및 그 화합물		19. 인 및 그 화합물	
2. 망간화합물		11. 철 및 그 화합물		20. 일산화탄소	
3. 바나듐 및 그 화합물		12. 텔루륨 및 그 화합물		21. 입자상물질	○
4. 바륨 및 그 화합물		13. 메르캅탄류		22. 질소산화물	○
5. 브롬 및 그 화합물		14. 붕소화합물		23. 탄화수소	○
6. 셀렌 및 그 화합물		15. 아민류		24. 황산화물	○
7. 아연 및 그 화합물		16. 아크롤레인		25. 황화메틸	
8. 안티몬 및 그 화합물		17. 암모니아	○	26. 황화수소	
9. 알루미늄 및 그 화합물		18. 이황화탄소			
특정대기유해물질					
1. 카드뮴 및 그 화합물	○	13. 비소 및 그 화합물		25. 염화비닐	
2. 1,2-디클로로에탄		14. 사염화탄소		26. 이황화메틸	
3. 1,3-부타디엔		15. 석면		27. 크롬 및 그 화합물	○
4. 납 및 그 화합물	○	16. 수은 및 그 화합물		28. 클로로포름	
5. 니켈 및 그 화합물	○	17. 스티렌		29. 테트라클로로에틸렌	
6. 다이옥신		18. 시안화수소	○	30. 트리클로로에틸렌	
7. 다환방향족탄화수소		19. 아닐린		31. 페놀 및 그 화합물	○
8. 디클로로메탄	○	20. 아세트알데히드		32. 포름알데히드	○
9. 베릴륨 및 그 화합물		21. 아크릴로니트릴		33. 폴리염화비페닐	○
10. 벤젠	○	22. 에틸렌옥사이드		34. 프로필렌 옥사이드	
11. 벤지딘		23. 에틸벤젠		35. 히드라진	
12. 불소화물	○	24. 염소 및 염화수소	○		

- 1) 업종별 발생가능한 물질은 대기배출원관리시스템(SEMS), 화학물질 배출·이동량 정보시스템(PRTR), 기존 연구보고서 등을 참고
- 2) 원료 및 공정에 따라 일부 오염물질은 발생이 없거나 다른 오염물질이 추가로 발생할 수 있음

13. 고무 및 고무제품 제조시설

대기오염물질					
1. 구리 및 그 화합물		10. 주석 및 그 화합물		19. 인 및 그 화합물	
2. 망간화합물		11. 철 및 그 화합물		20. 일산화탄소	
3. 바나듐 및 그 화합물		12. 텔루륨 및 그 화합물		21. 입자상물질	○
4. 바륨 및 그 화합물		13. 메르캅탄류		22. 질소산화물	○
5. 브롬 및 그 화합물		14. 붕소화합물		23. 탄화수소	○
6. 셀렌 및 그 화합물		15. 아민류		24. 황산화물	○
7. 아연 및 그 화합물	○	16. 아크롤레인		25. 황화메틸	
8. 안티몬 및 그 화합물		17. 암모니아	○	26. 황화수소	○
9. 알루미늄 및 그 화합물	○	18. 이황화탄소			
특정대기유해물질					
1. 카드뮴 및 그 화합물	○	13. 비소 및 그 화합물		25. 염화비닐	○
2. 1,2-디클로로에탄		14. 사염화탄소		26. 이황화메틸	
3. 1,3-부타디엔		15. 석면		27. 크롬 및 그 화합물	○
4. 납 및 그 화합물	○	16. 수은 및 그 화합물		28. 클로로포름	
5. 니켈 및 그 화합물	○	17. 스티렌		29. 테트라클로로에틸렌	
6. 다이옥신		18. 시안화수소	○	30. 트리클로로에틸렌	
7. 다환방향족탄화수소		19. 아닐린		31. 페놀 및 그 화합물	○
8. 디클로로메탄		20. 아세트알데히드		32. 포름알데히드	○
9. 베릴륨 및 그 화합물		21. 아크릴로니트릴		33. 폴리염화비페닐	
10. 벤젠	○	22. 에틸렌옥사이드		34. 프로필렌 옥사이드	
11. 벤지딘		23. 에틸벤젠		35. 히드라진	
12. 불소화물	○	24. 염소 및 염화수소	○		

- 1) 업종별 발생가능한 물질은 대기배출원관리시스템(SEMS), 화학물질 배출·이동량 정보시스템(PRTR), 기존 연구보고서 등을 참고
- 2) 원료 및 공정에 따라 일부 오염물질은 발생이 없거나 다른 오염물질이 추가로 발생할 수 있음

14. 합성고무·플라스틱제품 제조시설

대기오염물질					
1. 구리 및 그 화합물	○	10. 주석 및 그 화합물		19. 인 및 그 화합물	
2. 망간화합물		11. 철 및 그 화합물		20. 일산화탄소	○
3. 바나듐 및 그 화합물		12. 텔루륨 및 그 화합물		21. 입자상물질	○
4. 바륨 및 그 화합물		13. 메르캅탄류		22. 질소산화물	○
5. 브롬 및 그 화합물	○	14. 붕소화합물		23. 탄화수소	○
6. 셀렌 및 그 화합물		15. 아민류		24. 황산화물	○
7. 아연 및 그 화합물	○	16. 아크롤레인		25. 황화메틸	
8. 안티몬 및 그 화합물		17. 암모니아	○	26. 황화수소	○
9. 알루미늄 및 그 화합물		18. 이황화탄소			
특정대기유해물질					
1. 카드뮴 및 그 화합물	○	13. 비소 및 그 화합물	○	25. 염화비닐	○
2. 1,2-디클로로에탄		14. 사염화탄소		26. 이황화메틸	
3. 1,3-부타디엔		15. 석면		27. 크롬 및 그 화합물	○
4. 납 및 그 화합물	○	16. 수은 및 그 화합물	○	28. 클로로포름	
5. 니켈 및 그 화합물	○	17. 스티렌		29. 테트라클로로에틸렌	
6. 다이옥신		18. 시안화수소	○	30. 트리클로로에틸렌	
7. 다환방향족탄화수소		19. 아닐린	○	31. 페놀 및 그 화합물	○
8. 디클로로메탄	○	20. 아세트알데히드	○	32. 포름알데히드	○
9. 베릴륨 및 그 화합물		21. 아크릴로니트릴		33. 폴리염화비페닐	
10. 벤젠	○	22. 에틸렌옥사이드		34. 프로필렌 옥사이드	
11. 벤지딘		23. 에틸벤젠	○	35. 히드라진	
12. 불소화물	○	24. 염소 및 염화수소	○		

- 1) 업종별 발생가능한 물질은 대기배출원관리시스템(SEMS), 화학물질 배출·이동량 정보시스템(PRTR), 기존 연구보고서 등을 참고
- 2) 원료 및 공정에 따라 일부 오염물질은 발생이 없거나 다른 오염물질이 추가로 발생할 수 있음

15-1. 비금속광물제품 제조시설

대기오염물질					
1. 구리 및 그 화합물	○	10. 주석 및 그 화합물		19. 인 및 그 화합물	
2. 망간화합물	○	11. 철 및 그 화합물		20. 일산화탄소	○
3. 바나듐 및 그 화합물	○	12. 텔루륨 및 그 화합물		21. 입자상물질	○
4. 바륨 및 그 화합물		13. 메르캅탄류		22. 질소산화물	○
5. 브롬 및 그 화합물	○	14. 붕소화합물		23. 탄화수소	○
6. 셀렌 및 그 화합물		15. 아민류		24. 황산화물	○
7. 아연 및 그 화합물	○	16. 아크롤레인		25. 황화메틸	
8. 안티몬 및 그 화합물		17. 암모니아	○	26. 황화수소	○
9. 알루미늄 및 그 화합물	○	18. 이황화탄소	○		
특정대기유해물질					
1. 카드뮴 및 그 화합물	○	13. 비소 및 그 화합물	○	25. 염화비닐	○
2. 1,2-디클로로에탄		14. 사염화탄소		26. 이황화메틸	
3. 1,3-부타디엔		15. 석면		27. 크롬 및 그 화합물	○
4. 납 및 그 화합물	○	16. 수은 및 그 화합물	○	28. 클로로포름	
5. 니켈 및 그 화합물	○	17. 스티렌	○	29. 테트라클로로에틸렌	
6. 다이옥신		18. 시안화수소	○	30. 트리클로로에틸렌	○
7. 다환방향족탄화수소		19. 아닐린	○	31. 페놀 및 그 화합물	○
8. 디클로로메탄	○	20. 아세트알데히드		32. 포름알데히드	○
9. 베릴륨 및 그 화합물		21. 아크릴로니트릴		33. 폴리염화비페닐	
10. 벤젠	○	22. 에틸렌옥사이드		34. 프로필렌 옥사이드	
11. 벤지딘		23. 에틸벤젠		35. 히드라진	
12. 불소화물	○	24. 염소 및 염화수소	○		

- 1) 업종별 발생가능한 물질은 대기배출원관리시스템(SEMS), 화학물질 배출·이동량 정보시스템(PRTR), 기존 연구보고서 등을 참고
- 2) 원료 및 공정에 따라 일부 오염물질은 발생이 없거나 다른 오염물질이 추가로 발생할 수 있음

15-2. 시멘트 제조시설

대기오염물질					
1. 구리 및 그 화합물	○	10. 주석 및 그 화합물		19. 인 및 그 화합물	
2. 망간화합물	○	11. 철 및 그 화합물		20. 일산화탄소	○
3. 바나듐 및 그 화합물		12. 텔루륨 및 그 화합물		21. 입자상물질	○
4. 바륨 및 그 화합물		13. 메르캅탄류		22. 질소산화물	○
5. 브롬 및 그 화합물		14. 붕소화합물	○	23. 탄화수소	○
6. 셀렌 및 그 화합물		15. 아민류		24. 황산화물	○
7. 아연 및 그 화합물	○	16. 아크롤레인		25. 황화메틸	
8. 안티몬 및 그 화합물		17. 암모니아	○	26. 황화수소	○
9. 알루미늄 및 그 화합물	○	18. 이황화탄소			
특정대기유해물질					
1. 카드뮴 및 그 화합물	○	13. 비소 및 그 화합물	○	25. 염화비닐	
2. 1,2-디클로로에탄		14. 사염화탄소		26. 이황화메틸	
3. 1,3-부타디엔		15. 석면		27. 크롬 및 그 화합물	○
4. 납 및 그 화합물	○	16. 수은 및 그 화합물	○	28. 클로로포름	
5. 니켈 및 그 화합물	○	17. 스티렌		29. 테트라클로로에틸렌	
6. 다이옥신	○	18. 시안화수소	○	30. 트리클로로에틸렌	
7. 다환방향족탄화수소		19. 아닐린		31. 페놀 및 그 화합물	○
8. 디클로로메탄		20. 아세트알데히드		32. 포름알데히드	○
9. 베릴륨 및 그 화합물		21. 아크릴로니트릴		33. 폴리염화비페닐	
10. 벤젠	○	22. 에틸렌옥사이드		34. 프로필렌 옥사이드	
11. 벤지딘		23. 에틸벤젠		35. 히드라진	
12. 불소화물	○	24. 염소 및 염화수소	○		

- 1) 업종별 발생가능한 물질은 대기배출원관리시스템(SEMS), 화학물질 배출이동량 정보시스템(PRTR), 기존 연구보고서 등을 참고
- 2) 원료 및 공정에 따라 일부 오염물질은 발생이 없거나 다른 오염물질이 추가로 발생할 수 있음

15-3. 석회·플라스터 제조시설

대기오염물질					
1. 구리 및 그 화합물		10. 주석 및 그 화합물		19. 인 및 그 화합물	
2. 망간화합물		11. 철 및 그 화합물		20. 일산화탄소	
3. 바나듐 및 그 화합물		12. 텔루륨 및 그 화합물		21. 입자상물질	○
4. 바륨 및 그 화합물		13. 메르캅탄류		22. 질소산화물	○
5. 브롬 및 그 화합물		14. 붕소화합물		23. 탄화수소	
6. 셀렌 및 그 화합물		15. 아민류		24. 황산화물	○
7. 아연 및 그 화합물		16. 아크롤레인		25. 황화메틸	
8. 안티몬 및 그 화합물		17. 암모니아		26. 황화수소	
9. 알루미늄 및 그 화합물		18. 이황화탄소			
특정대기유해물질					
1. 카드뮴 및 그 화합물		13. 비소 및 그 화합물		25. 염화비닐	
2. 1,2-디클로로에탄		14. 사염화탄소		26. 이황화메틸	
3. 1,3-부타디엔		15. 석면		27. 크롬 및 그 화합물	
4. 납 및 그 화합물		16. 수은 및 그 화합물		28. 클로로포름	
5. 니켈 및 그 화합물		17. 스티렌		29. 테트라클로로에틸렌	
6. 다이옥신		18. 시안화수소		30. 트리클로로에틸렌	
7. 다환방향족탄화수소		19. 아닐린		31. 페놀 및 그 화합물	
8. 디클로로메탄		20. 아세트알데히드		32. 포름알데히드	
9. 베릴륨 및 그 화합물		21. 아크릴로니트릴		33. 폴리염화비페닐	
10. 벤젠		22. 에틸렌옥사이드		34. 프로필렌 옥사이드	
11. 벤지딘		23. 에틸벤젠		35. 히드라진	
12. 불소화물	○	24. 염소 및 염화수소	○		

- 1) 업종별 발생가능한 물질은 대기배출원관리시스템(SEMS), 화학물질 배출·이동량 정보시스템(PRTR), 기존 연구보고서 등을 참고
- 2) 원료 및 공정에 따라 일부 오염물질은 발생이 없거나 다른 오염물질이 추가로 발생할 수 있음

15-4. 아스콘 제조시설

대기오염물질					
1. 구리 및 그 화합물		10. 주석 및 그 화합물		19. 인 및 그 화합물	
2. 망간화합물		11. 철 및 그 화합물		20. 일산화탄소	○
3. 바나듐 및 그 화합물		12. 텔루륨 및 그 화합물		21. 입자상물질	○
4. 바륨 및 그 화합물		13. 메르캅탄류		22. 질소산화물	○
5. 브롬 및 그 화합물		14. 붕소화합물		23. 탄화수소	○
6. 셀렌 및 그 화합물		15. 아민류		24. 황산화물	○
7. 아연 및 그 화합물		16. 아크롤레인		25. 황화메틸	
8. 안티몬 및 그 화합물		17. 암모니아		26. 황화수소	○
9. 알루미늄 및 그 화합물		18. 이황화탄소			
특정대기유해물질					
1. 카드뮴 및 그 화합물		13. 비소 및 그 화합물		25. 염화비닐	
2. 1,2-디클로로에탄		14. 사염화탄소		26. 이황화메틸	
3. 1,3-부타디엔		15. 석면		27. 크롬 및 그 화합물	
4. 납 및 그 화합물		16. 수은 및 그 화합물		28. 클로로포름	
5. 니켈 및 그 화합물		17. 스티렌		29. 테트라클로로에틸렌	
6. 다이옥신		18. 시안화수소		30. 트리클로로에틸렌	
7. 다환방향족탄화수소		19. 아닐린		31. 페놀 및 그 화합물	
8. 디클로로메탄		20. 아세트알데히드		32. 포름알데히드	
9. 베릴륨 및 그 화합물		21. 아크릴로니트릴		33. 폴리염화비페닐	
10. 벤젠		22. 에틸렌옥사이드		34. 프로필렌 옥사이드	
11. 벤지딘		23. 에틸벤젠		35. 히드라진	
12. 불소화물		24. 염소 및 염화수소			

- 1) 업종별 발생가능한 물질은 대기배출원관리시스템(SEMS), 화학물질 배출이동량 정보시스템(PRTR), 기존 연구보고서 등을 참고
- 2) 원료 및 공정에 따라 일부 오염물질은 발생이 없거나 다른 오염물질이 추가로 발생할 수 있음

15-5. 레미콘 제조시설

대기오염물질					
1. 구리 및 그 화합물		10. 주석 및 그 화합물		19. 인 및 그 화합물	
2. 망간화합물		11. 철 및 그 화합물		20. 일산화탄소	
3. 바나듐 및 그 화합물		12. 텔루륨 및 그 화합물		21. 입자상물질	○
4. 바륨 및 그 화합물		13. 메르캅탄류		22. 질소산화물	
5. 브롬 및 그 화합물		14. 붕소화합물		23. 탄화수소	
6. 셀렌 및 그 화합물		15. 아민류		24. 황산화물	
7. 아연 및 그 화합물		16. 아크롤레인		25. 황화메틸	
8. 안티몬 및 그 화합물		17. 암모니아		26. 황화수소	
9. 알루미늄 및 그 화합물		18. 이황화탄소			
특정대기유해물질					
1. 카드뮴 및 그 화합물		13. 비소 및 그 화합물		25. 염화비닐	
2. 1,2-디클로로에탄		14. 사염화탄소		26. 이황화메틸	
3. 1,3-부타디엔		15. 석면		27. 크롬 및 그 화합물	
4. 납 및 그 화합물		16. 수은 및 그 화합물		28. 클로로포름	
5. 니켈 및 그 화합물		17. 스티렌		29. 테트라클로로에틸렌	
6. 다이옥신		18. 시안화수소		30. 트리클로로에틸렌	
7. 다환방향족탄화수소		19. 아닐린		31. 페놀 및 그 화합물	
8. 디클로로메탄		20. 아세트알데히드		32. 포름알데히드	
9. 베릴륨 및 그 화합물		21. 아크릴로니트릴		33. 폴리염화비페닐	
10. 벤젠		22. 에틸렌옥사이드		34. 프로필렌 옥사이드	
11. 벤지딘		23. 에틸벤젠		35. 히드라진	
12. 불소화물		24. 염소 및 염화수소			

- 1) 업종별 발생가능한 물질은 대기배출원관리시스템(SEMS), 화학물질 배출·이동량 정보시스템(PRTR), 기존 연구보고서 등을 참고
- 2) 원료 및 공정에 따라 일부 오염물질은 발생이 없거나 다른 오염물질이 추가로 발생할 수 있음

15-6. 인공경량골재 제조시설

대기오염물질					
1. 구리 및 그 화합물		10. 주석 및 그 화합물		19. 인 및 그 화합물	
2. 망간화합물		11. 철 및 그 화합물		20. 일산화탄소	
3. 바나듐 및 그 화합물		12. 텔루륨 및 그 화합물		21. 입자상물질	○
4. 바륨 및 그 화합물		13. 메르캅탄류		22. 질소산화물	○
5. 브롬 및 그 화합물		14. 붕소화합물		23. 탄화수소	○
6. 셀렌 및 그 화합물		15. 아민류		24. 황산화물	○
7. 아연 및 그 화합물		16. 아크롤레인		25. 황화메틸	
8. 안티몬 및 그 화합물		17. 암모니아		26. 황화수소	
9. 알루미늄 및 그 화합물		18. 이황화탄소			
특정대기유해물질					
1. 카드뮴 및 그 화합물		13. 비소 및 그 화합물		25. 염화비닐	
2. 1,2-디클로로에탄		14. 사염화탄소		26. 이황화메틸	
3. 1,3-부타디엔		15. 석면		27. 크롬 및 그 화합물	
4. 납 및 그 화합물		16. 수은 및 그 화합물		28. 클로로포름	
5. 니켈 및 그 화합물		17. 스티렌		29. 테트라클로로에틸렌	
6. 다이옥신		18. 시안화수소		30. 트리클로로에틸렌	
7. 다환방향족탄화수소		19. 아닐린		31. 페놀 및 그 화합물	
8. 디클로로메탄		20. 아세트알데히드		32. 포름알데히드	
9. 베릴륨 및 그 화합물		21. 아크릴로니트릴		33. 폴리염화비페닐	
10. 벤젠		22. 에틸렌옥사이드		34. 프로필렌 옥사이드	
11. 벤지딘		23. 에틸벤젠		35. 히드라진	
12. 불소화물		24. 염소 및 염화수소			

- 1) 업종별 발생가능한 물질은 대기배출원관리시스템(SEMS), 화학물질 배출·이동량 정보시스템(PRTR), 기존 연구보고서 등을 참고
- 2) 원료 및 공정에 따라 일부 오염물질은 발생이 없거나 다른 오염물질이 추가로 발생할 수 있음

16-1. 1차 금속 제조시설

대기오염물질					
1. 구리 및 그 화합물	○	10. 주석 및 그 화합물		19. 인 및 그 화합물	
2. 망간화합물		11. 철 및 그 화합물		20. 일산화탄소	○
3. 바나듐 및 그 화합물		12. 텔루륨 및 그 화합물		21. 입자상물질	○
4. 바륨 및 그 화합물		13. 메르캅탄류		22. 질소산화물	○
5. 브롬 및 그 화합물	○	14. 붕소화합물		23. 탄화수소	○
6. 셀렌 및 그 화합물		15. 아민류		24. 황산화물	○
7. 아연 및 그 화합물	○	16. 아크롤레인		25. 황화메틸	
8. 안티몬 및 그 화합물		17. 암모니아	○	26. 황화수소	○
9. 알루미늄 및 그 화합물		18. 이황화탄소	○		
특정대기유해물질					
1. 카드뮴 및 그 화합물	○	13. 비소 및 그 화합물	○	25. 염화비닐	○
2. 1,2-디클로로에탄		14. 사염화탄소		26. 이황화메틸	
3. 1,3-부타디엔	○	15. 석면		27. 크롬 및 그 화합물	○
4. 납 및 그 화합물	○	16. 수은 및 그 화합물	○	28. 클로로포름	○
5. 니켈 및 그 화합물	○	17. 스티렌	○	29. 테트라클로로에틸렌	
6. 다이옥신	○	18. 시안화수소	○	30. 트리클로로에틸렌	○
7. 다환방향족탄화수소	○	19. 아닐린		31. 페놀 및 그 화합물	○
8. 디클로로메탄	○	20. 아세트알데히드	○	32. 포름알데히드	○
9. 베릴륨 및 그 화합물		21. 아크릴로니트릴		33. 폴리염화비페닐	
10. 벤젠	○	22. 에틸렌옥사이드		34. 프로필렌 옥사이드	
11. 벤지딘		23. 에틸벤젠	○	35. 히드라진	
12. 불소화물	○	24. 염소 및 염화수소	○		

- 1) 업종별 발생가능한 물질은 대기배출원관리시스템(SEMS), 화학물질 배출·이동량 정보시스템(PRTR), 기존 연구보고서 등을 참고
- 2) 원료 및 공정에 따라 일부 오염물질은 발생이 없거나 다른 오염물질이 추가로 발생할 수 있음

16-2. 제철업

대기오염물질					
1. 구리 및 그 화합물	○	10. 주석 및 그 화합물	○	19. 인 및 그 화합물	○
2. 망간화합물	○	11. 철 및 그 화합물	○	20. 일산화탄소	○
3. 바나듐 및 그 화합물	○	12. 텔루륨 및 그 화합물		21. 입자상물질	○
4. 바륨 및 그 화합물	○	13. 메르캅탄류		22. 질소산화물	○
5. 브롬 및 그 화합물		14. 붕소화합물	○	23. 탄화수소	○
6. 셀렌 및 그 화합물		15. 아민류		24. 황산화물	○
7. 아연 및 그 화합물	○	16. 아크롤레인		25. 황화메틸	
8. 안티몬 및 그 화합물	○	17. 암모니아	○	26. 황화수소	○
9. 알루미늄 및 그 화합물	○	18. 이황화탄소			
특정대기유해물질					
1. 카드뮴 및 그 화합물	○	13. 비소 및 그 화합물	○	25. 염화비닐	
2. 1,2-디클로로에탄		14. 사염화탄소		26. 이황화메틸	
3. 1,3-부타디엔		15. 석면		27. 크롬 및 그 화합물	○
4. 납 및 그 화합물	○	16. 수은 및 그 화합물	○	28. 클로로포름	
5. 니켈 및 그 화합물	○	17. 스티렌		29. 테트라클로로에틸렌	○
6. 다이옥신	○	18. 시안화수소	○	30. 트리클로로에틸렌	○
7. 다환방향족탄화수소		19. 아닐린		31. 페놀 및 그 화합물	○
8. 디클로로메탄	○	20. 아세트알데히드		32. 포름알데히드	○
9. 베릴륨 및 그 화합물		21. 아크릴로니트릴		33. 폴리염화비페닐	
10. 벤젠	○	22. 에틸렌옥사이드		34. 프로필렌 옥사이드	
11. 벤지딘		23. 에틸벤젠	○	35. 히드라진	○
12. 불소화물	○	24. 염소 및 염화수소	○		

- 1) 업종별 발생가능한 물질은 대기배출원관리시스템(SEMS), 화학물질 배출·이동량 정보시스템(PRTR), 기존 연구보고서 등을 참고
- 2) 원료 및 공정에 따라 일부 오염물질은 발생이 없거나 다른 오염물질이 추가로 발생할 수 있음

16-3. 제강업

대기오염물질					
1. 구리 및 그 화합물	○	10. 주석 및 그 화합물		19. 인 및 그 화합물	
2. 망간화합물	○	11. 철 및 그 화합물		20. 일산화탄소	
3. 바나듐 및 그 화합물	○	12. 텔루륨 및 그 화합물		21. 입자상물질	○
4. 바륨 및 그 화합물		13. 메르캅탄류		22. 질소산화물	○
5. 브롬 및 그 화합물		14. 붕소화합물		23. 탄화수소	○
6. 셀렌 및 그 화합물		15. 아민류		24. 황산화물	○
7. 아연 및 그 화합물	○	16. 아크롤레인		25. 황화메틸	
8. 안티몬 및 그 화합물		17. 암모니아	○	26. 황화수소	○
9. 알루미늄 및 그 화합물	○	18. 이황화탄소			
특정대기유해물질					
1. 카드뮴 및 그 화합물	○	13. 비소 및 그 화합물		25. 염화비닐	
2. 1,2-디클로로에탄		14. 사염화탄소		26. 이황화메틸	
3. 1,3-부타디엔		15. 석면		27. 크롬 및 그 화합물	○
4. 납 및 그 화합물	○	16. 수은 및 그 화합물		28. 클로로포름	
5. 니켈 및 그 화합물	○	17. 스티렌		29. 테트라클로로에틸렌	
6. 다이옥신	○	18. 시안화수소		30. 트리클로로에틸렌	○
7. 다환방향족탄화수소		19. 아닐린		31. 페놀 및 그 화합물	
8. 디클로로메탄		20. 아세트알데히드		32. 포름알데히드	○
9. 베릴륨 및 그 화합물		21. 아크릴로니트릴		33. 폴리염화비페닐	
10. 벤젠	○	22. 에틸렌옥사이드		34. 프로필렌 옥사이드	
11. 벤지딘		23. 에틸벤젠		35. 히드라진	
12. 불소화물	○	24. 염소 및 염화수소	○		

- 1) 업종별 발생가능한 물질은 대기배출원관리시스템(SEMS), 화학물질 배출·이동량 정보시스템(PRTR), 기존 연구보고서 등을 참고
- 2) 원료 및 공정에 따라 일부 오염물질은 발생이 없거나 다른 오염물질이 추가로 발생할 수 있음

17. 금속가공제품·기계·기기·운송장비·가구 제조시설

대기오염물질					
1. 구리 및 그 화합물	○	10. 주석 및 그 화합물		19. 인 및 그 화합물	
2. 망간화합물		11. 철 및 그 화합물		20. 일산화탄소	○
3. 바나듐 및 그 화합물		12. 텔루륨 및 그 화합물		21. 입자상물질	○
4. 바륨 및 그 화합물		13. 메르캅탄류		22. 질소산화물	○
5. 브롬 및 그 화합물	○	14. 붕소화합물		23. 탄화수소	○
6. 셀렌 및 그 화합물		15. 아민류		24. 황산화물	○
7. 아연 및 그 화합물	○	16. 아크롤레인		25. 황화메틸	
8. 안티몬 및 그 화합물		17. 암모니아	○	26. 황화수소	○
9. 알루미늄 및 그 화합물		18. 이황화탄소	○		
특정대기유해물질					
1. 카드뮴 및 그 화합물	○	13. 비소 및 그 화합물	○	25. 염화비닐	○
2. 1,2-디클로로에탄		14. 사염화탄소	○	26. 이황화메틸	
3. 1,3-부타디엔		15. 석면		27. 크롬 및 그 화합물	○
4. 납 및 그 화합물	○	16. 수은 및 그 화합물	○	28. 클로로포름	○
5. 니켈 및 그 화합물	○	17. 스티렌	○	29. 테트라클로로에틸렌	
6. 다이옥신		18. 시안화수소	○	30. 트리클로로에틸렌	
7. 다환방향족탄화수소		19. 아닐린		31. 페놀 및 그 화합물	○
8. 디클로로메탄	○	20. 아세트알데히드		32. 포름알데히드	○
9. 베릴륨 및 그 화합물		21. 아크릴로니트릴		33. 폴리염화비페닐	
10. 벤젠	○	22. 에틸렌옥사이드		34. 프로필렌 옥사이드	
11. 벤지딘		23. 에틸벤젠	○	35. 히드라진	
12. 불소화물	○	24. 염소 및 염화수소	○		

- 1) 업종별 발생가능한 물질은 대기배출원관리시스템(SEMS), 화학물질 배출·이동량 정보시스템(PRTR), 기존 연구보고서 등을 참고
- 2) 원료 및 공정에 따라 일부 오염물질은 발생이 없거나 다른 오염물질이 추가로 발생할 수 있음

18. 전자부품·컴퓨터·영상·음향·통신장비 및 전기장비 제조시설

대기오염물질					
1. 구리 및 그 화합물	○	10. 주석 및 그 화합물		19. 인 및 그 화합물	
2. 망간화합물		11. 철 및 그 화합물		20. 일산화탄소	○
3. 바나듐 및 그 화합물		12. 텔루륨 및 그 화합물		21. 입자상물질	○
4. 바륨 및 그 화합물		13. 메르캅탄류		22. 질소산화물	○
5. 브롬 및 그 화합물	○	14. 붕소화합물		23. 탄화수소	○
6. 셀렌 및 그 화합물		15. 아민류		24. 황산화물	○
7. 아연 및 그 화합물	○	16. 아크롤레인		25. 황화메틸	
8. 안티몬 및 그 화합물		17. 암모니아	○	26. 황화수소	○
9. 알루미늄 및 그 화합물		18. 이황화탄소	○		
특정대기유해물질					
1. 카드뮴 및 그 화합물	○	13. 비소 및 그 화합물	○	25. 염화비닐	
2. 1,2-디클로로에탄		14. 사염화탄소		26. 이황화메틸	
3. 1,3-부타디엔		15. 석면		27. 크롬 및 그 화합물	○
4. 납 및 그 화합물	○	16. 수은 및 그 화합물	○	28. 클로로포름	
5. 니켈 및 그 화합물	○	17. 스티렌		29. 테트라클로로에틸렌	
6. 다이옥신		18. 시안화수소	○	30. 트리클로로에틸렌	
7. 다환방향족탄화수소	○	19. 아닐린		31. 페놀 및 그 화합물	○
8. 디클로로메탄	○	20. 아세트알데히드		32. 포름알데히드	○
9. 베릴륨 및 그 화합물		21. 아크릴로니트릴		33. 폴리염화비페닐	
10. 벤젠	○	22. 에틸렌옥사이드		34. 프로필렌 옥사이드	
11. 벤지딘		23. 에틸벤젠		35. 히드라진	
12. 불소화물	○	24. 염소 및 염화수소	○		

- 1) 업종별 발생가능한 물질은 대기배출원관리시스템(SEMS), 화학물질 배출·이동량 정보시스템(PRTR), 기존 연구보고서 등을 참고
- 2) 원료 및 공정에 따라 일부 오염물질은 발생이 없거나 다른 오염물질이 추가로 발생할 수 있음

19. 발전시설

대기오염물질					
1. 구리 및 그 화합물	○	10. 주석 및 그 화합물		19. 인 및 그 화합물	
2. 망간화합물		11. 철 및 그 화합물		20. 일산화탄소	○
3. 바나듐 및 그 화합물		12. 텔루륨 및 그 화합물		21. 입자상물질	○
4. 바륨 및 그 화합물		13. 메르캅탄류		22. 질소산화물	○
5. 브롬 및 그 화합물	○	14. 붕소화합물		23. 탄화수소	○
6. 셀렌 및 그 화합물		15. 아민류		24. 황산화물	○
7. 아연 및 그 화합물	○	16. 아크롤레인		25. 황화메틸	
8. 안티몬 및 그 화합물		17. 암모니아	○	26. 황화수소	○
9. 알루미늄 및 그 화합물	○	18. 이황화탄소	○		
특정대기유해물질					
1. 카드뮴 및 그 화합물	○	13. 비소 및 그 화합물	○	25. 염화비닐	
2. 1,2-디클로로에탄		14. 사염화탄소		26. 이황화메틸	
3. 1,3-부타디엔		15. 석면		27. 크롬 및 그 화합물	○
4. 납 및 그 화합물	○	16. 수은 및 그 화합물	○	28. 클로로포름	○
5. 니켈 및 그 화합물	○	17. 스티렌		29. 테트라클로로에틸렌	
6. 다이옥신	○	18. 시안화수소	○	30. 트리클로로에틸렌	○
7. 다환방향족탄화수소		19. 아닐린		31. 페놀 및 그 화합물	○
8. 디클로로메탄	○	20. 아세트알데히드	○	32. 포름알데히드	○
9. 베릴륨 및 그 화합물		21. 아크릴로니트릴	○	33. 폴리염화비페닐	
10. 벤젠	○	22. 에틸렌옥사이드		34. 프로필렌 옥사이드	
11. 벤지딘		23. 에틸벤젠	○	35. 히드라진	
12. 불소화물	○	24. 염소 및 염화수소	○		

- 1) 업종별 발생가능한 물질은 대기배출원관리시스템(SEMS), 화학물질 배출·이동량 정보시스템(PRTR), 기존 연구보고서 등을 참고
- 2) 원료 및 공정에 따라 일부 오염물질은 발생이 없거나 다른 오염물질이 추가로 발생할 수 있음

20. 폐수·폐기물·폐가스 소각시설

대기오염물질					
1. 구리 및 그 화합물	○	10. 주석 및 그 화합물	○	19. 인 및 그 화합물	
2. 망간화합물	○	11. 철 및 그 화합물		20. 일산화탄소	○
3. 바나듐 및 그 화합물	○	12. 텔루륨 및 그 화합물		21. 입자상물질	○
4. 바륨 및 그 화합물	○	13. 메르캅탄류		22. 질소산화물	○
5. 브롬 및 그 화합물	○	14. 붕소화합물	○	23. 탄화수소	○
6. 셀렌 및 그 화합물		15. 아민류	○	24. 황산화물	○
7. 아연 및 그 화합물	○	16. 아크롤레인		25. 황화메틸	
8. 안티몬 및 그 화합물	○	17. 암모니아	○	26. 황화수소	○
9. 알루미늄 및 그 화합물	○	18. 이황화탄소	○		
특정대기유해물질					
1. 카드뮴 및 그 화합물	○	13. 비소 및 그 화합물	○	25. 염화비닐	○
2. 1,2-디클로로에탄		14. 사염화탄소	○	26. 이황화메틸	○
3. 1,3-부타디엔	○	15. 석면		27. 크롬 및 그 화합물	○
4. 납 및 그 화합물	○	16. 수은 및 그 화합물	○	28. 클로로포름	○
5. 니켈 및 그 화합물	○	17. 스티렌	○	29. 테트라클로로에틸렌	○
6. 다이옥신	○	18. 시안화수소	○	30. 트리클로로에틸렌	○
7. 다환방향족탄화수소		19. 아닐린	○	31. 페놀 및 그 화합물	○
8. 디클로로메탄	○	20. 아세트알데히드	○	32. 포름알데히드	○
9. 베릴륨 및 그 화합물	○	21. 아크릴로니트릴	○	33. 폴리염화비페닐	○
10. 벤젠	○	22. 에틸렌옥사이드		34. 프로필렌 옥사이드	○
11. 벤지딘		23. 에틸벤젠	○	35. 히드라진	○
12. 불소화물	○	24. 염소 및 염화수소	○		

- 1) 업종별 발생가능한 물질은 대기배출원관리시스템(SEMS), 화학물질 배출·이동량 정보시스템(PRTR), 기존 연구보고서 등을 참고
- 2) 원료 및 공정에 따라 일부 오염물질은 발생이 없거나 다른 오염물질이 추가로 발생할 수 있음

21-1. 폐수·폐기물 처리시설

대기오염물질					
1. 구리 및 그 화합물	○	10. 주석 및 그 화합물		19. 인 및 그 화합물	
2. 망간화합물		11. 철 및 그 화합물		20. 일산화탄소	○
3. 바나듐 및 그 화합물		12. 텔루륨 및 그 화합물		21. 입자상물질	○
4. 바륨 및 그 화합물		13. 메르캅탄류		22. 질소산화물	○
5. 브롬 및 그 화합물	○	14. 붕소화합물		23. 탄화수소	○
6. 셀렌 및 그 화합물		15. 아민류		24. 황산화물	○
7. 아연 및 그 화합물	○	16. 아크롤레인		25. 황화메틸	
8. 안티몬 및 그 화합물		17. 암모니아	○	26. 황화수소	○
9. 알루미늄 및 그 화합물		18. 이황화탄소	○		
특정대기유해물질					
1. 카드뮴 및 그 화합물	○	13. 비소 및 그 화합물	○	25. 염화비닐	
2. 1,2-디클로로에탄		14. 사염화탄소		26. 이황화메틸	
3. 1,3-부타디엔		15. 석면		27. 크롬 및 그 화합물	○
4. 납 및 그 화합물	○	16. 수은 및 그 화합물	○	28. 클로로포름	
5. 니켈 및 그 화합물	○	17. 스티렌		29. 테트라클로로에틸렌	
6. 다이옥신		18. 시안화수소	○	30. 트리클로로에틸렌	
7. 다환방향족탄화수소		19. 아닐린		31. 페놀 및 그 화합물	○
8. 디클로로메탄	○	20. 아세트알데히드		32. 포름알데히드	○
9. 베릴륨 및 그 화합물	○	21. 아크릴로니트릴		33. 폴리염화비페닐	
10. 벤젠	○	22. 에틸렌옥사이드		34. 프로필렌 옥사이드	
11. 벤지딘		23. 에틸벤젠		35. 히드라진	
12. 불소화물	○	24. 염소 및 염화수소	○		

- 1) 업종별 발생가능한 물질은 대기배출원관리시스템(SEMS), 화학물질 배출·이동량 정보시스템(PRTR), 기존 연구보고서 등을 참고
- 2) 원료 및 공정에 따라 일부 오염물질은 발생이 없거나 다른 오염물질이 추가로 발생할 수 있음

21-2. 폐수 처리시설

대기오염물질					
1. 구리 및 그 화합물	○	10. 주석 및 그 화합물		19. 인 및 그 화합물	
2. 망간화합물		11. 철 및 그 화합물		20. 일산화탄소	○
3. 바나듐 및 그 화합물		12. 텔루륨 및 그 화합물		21. 입자상물질	○
4. 바륨 및 그 화합물		13. 메르캅탄류		22. 질소산화물	○
5. 브롬 및 그 화합물	○	14. 붕소화합물		23. 탄화수소	
6. 셀렌 및 그 화합물		15. 아민류		24. 황산화물	○
7. 아연 및 그 화합물	○	16. 아크롤레인		25. 황화메틸	
8. 안티몬 및 그 화합물		17. 암모니아	○	26. 황화수소	○
9. 알루미늄 및 그 화합물	○	18. 이황화탄소			
특정대기유해물질					
1. 카드뮴 및 그 화합물	○	13. 비소 및 그 화합물	○	25. 염화비닐	
2. 1,2-디클로로에탄		14. 사염화탄소		26. 이황화메틸	
3. 1,3-부타디엔		15. 석면		27. 크롬 및 그 화합물	○
4. 납 및 그 화합물	○	16. 수은 및 그 화합물		28. 클로로포름	
5. 니켈 및 그 화합물	○	17. 스티렌		29. 테트라클로로에틸렌	
6. 다이옥신		18. 시안화수소	○	30. 트리클로로에틸렌	
7. 다환방향족탄화수소		19. 아닐린		31. 페놀 및 그 화합물	○
8. 디클로로메탄		20. 아세트알데히드		32. 포름알데히드	○
9. 베릴륨 및 그 화합물		21. 아크릴로니트릴		33. 폴리염화비페닐	
10. 벤젠		22. 에틸렌옥사이드		34. 프로필렌 옥사이드	
11. 벤지딘		23. 에틸벤젠		35. 히드라진	
12. 불소화물	○	24. 염소 및 염화수소	○		

- 1) 업종별 발생가능한 물질은 대기배출원관리시스템(SEMS), 화학물질 배출·이동량 정보시스템(PRTR), 기존 연구보고서 등을 참고
- 2) 원료 및 공정에 따라 일부 오염물질은 발생이 없거나 다른 오염물질이 추가로 발생할 수 있음

21-3. 생활폐기물 처리시설

대기오염물질					
1. 구리 및 그 화합물	○	10. 주석 및 그 화합물		19. 인 및 그 화합물	
2. 망간화합물	○	11. 철 및 그 화합물		20. 일산화탄소	○
3. 바나듐 및 그 화합물		12. 텔루륨 및 그 화합물		21. 입자상물질	○
4. 바륨 및 그 화합물		13. 메르캅탄류		22. 질소산화물	○
5. 브롬 및 그 화합물	○	14. 붕소화합물		23. 탄화수소	
6. 셀렌 및 그 화합물		15. 아민류		24. 황산화물	○
7. 아연 및 그 화합물	○	16. 아크롤레인		25. 황화메틸	
8. 안티몬 및 그 화합물		17. 암모니아	○	26. 황화수소	○
9. 알루미늄 및 그 화합물	○	18. 이황화탄소	○		
특정대기유해물질					
1. 카드뮴 및 그 화합물	○	13. 비소 및 그 화합물	○	25. 염화비닐	
2. 1,2-디클로로에탄		14. 사염화탄소		26. 이황화메틸	
3. 1,3-부타디엔		15. 석면		27. 크롬 및 그 화합물	○
4. 납 및 그 화합물	○	16. 수은 및 그 화합물	○	28. 클로로포름	
5. 니켈 및 그 화합물	○	17. 스티렌	○	29. 테트라클로로에틸렌	
6. 다이옥신		18. 시안화수소	○	30. 트리클로로에틸렌	
7. 다환방향족탄화수소		19. 아닐린		31. 페놀 및 그 화합물	○
8. 디클로로메탄		20. 아세트알데히드		32. 포름알데히드	○
9. 베릴륨 및 그 화합물		21. 아크릴로니트릴		33. 폴리염화비페닐	
10. 벤젠	○	22. 에틸렌옥사이드		34. 프로필렌 옥사이드	
11. 벤지딘		23. 에틸벤젠		35. 히드라진	
12. 불소화물	○	24. 염소 및 염화수소	○		

- 1) 업종별 발생가능한 물질은 대기배출원관리시스템(SEMS), 화학물질 배출·이동량 정보시스템(PRTR), 기존 연구보고서 등을 참고
- 2) 원료 및 공정에 따라 일부 오염물질은 발생이 없거나 다른 오염물질이 추가로 발생할 수 있음

21-4. 지정폐기물 처리시설

대기오염물질					
1. 구리 및 그 화합물	○	10. 주석 및 그 화합물	○	19. 인 및 그 화합물	
2. 망간화합물		11. 철 및 그 화합물		20. 일산화탄소	○
3. 바나듐 및 그 화합물		12. 텔루륨 및 그 화합물		21. 입자상물질	○
4. 바륨 및 그 화합물	○	13. 메르캅탄류		22. 질소산화물	
5. 브롬 및 그 화합물	○	14. 붕소화합물	○	23. 탄화수소	
6. 셀렌 및 그 화합물		15. 아민류	○	24. 황산화물	○
7. 아연 및 그 화합물	○	16. 아크롤레인		25. 황화메틸	
8. 안티몬 및 그 화합물		17. 암모니아	○	26. 황화수소	○
9. 알루미늄 및 그 화합물	○	18. 이황화탄소	○		
특정대기유해물질					
1. 카드뮴 및 그 화합물	○	13. 비소 및 그 화합물	○	25. 염화비닐	○
2. 1,2-디클로로에탄		14. 사염화탄소		26. 이황화메틸	
3. 1,3-부타디엔	○	15. 석면		27. 크롬 및 그 화합물	○
4. 납 및 그 화합물	○	16. 수은 및 그 화합물	○	28. 클로로포름	○
5. 니켈 및 그 화합물	○	17. 스티렌	○	29. 테트라클로로에틸렌	
6. 다이옥신		18. 시안화수소	○	30. 트리클로로에틸렌	○
7. 다환방향족탄화수소		19. 아닐린		31. 페놀 및 그 화합물	○
8. 디클로로메탄	○	20. 아세트알데히드		32. 포름알데히드	○
9. 베릴륨 및 그 화합물		21. 아크릴로니트릴	○	33. 폴리염화비페닐	
10. 벤젠	○	22. 에틸렌옥사이드		34. 프로필렌 옥사이드	
11. 벤지딘		23. 에틸벤젠	○	35. 히드라진	
12. 불소화물	○	24. 염소 및 염화수소	○		

- 1) 업종별 발생가능한 물질은 대기배출원관리시스템(SEMS), 화학물질 배출·이동량 정보시스템(PRTR), 기존 연구보고서 등을 참고
- 2) 원료 및 공정에 따라 일부 오염물질은 발생이 없거나 다른 오염물질이 추가로 발생할 수 있음

21-5. 폐유 정제시설

대기오염물질					
1. 구리 및 그 화합물		10. 주석 및 그 화합물		19. 인 및 그 화합물	
2. 망간화합물		11. 철 및 그 화합물		20. 일산화탄소	
3. 바나듐 및 그 화합물		12. 텔루륨 및 그 화합물		21. 입자상물질	○
4. 바륨 및 그 화합물		13. 메르캅탄류		22. 질소산화물	○
5. 브롬 및 그 화합물		14. 붕소화합물		23. 탄화수소	○
6. 셀렌 및 그 화합물		15. 아민류		24. 황산화물	○
7. 아연 및 그 화합물		16. 아크롤레인		25. 황화메틸	
8. 안티몬 및 그 화합물		17. 암모니아	○	26. 황화수소	○
9. 알루미늄 및 그 화합물		18. 이황화탄소	○		
특정대기유해물질					
1. 카드뮴 및 그 화합물		13. 비소 및 그 화합물		25. 염화비닐	
2. 1,2-디클로로에탄		14. 사염화탄소		26. 이황화메틸	
3. 1,3-부타디엔		15. 석면		27. 크롬 및 그 화합물	
4. 납 및 그 화합물		16. 수은 및 그 화합물		28. 클로로포름	
5. 니켈 및 그 화합물		17. 스티렌		29. 테트라클로로에틸렌	
6. 다이옥신		18. 시안화수소		30. 트리클로로에틸렌	
7. 다환방향족탄화수소		19. 아닐린		31. 페놀 및 그 화합물	
8. 디클로로메탄		20. 아세트알데히드		32. 포름알데히드	
9. 베릴륨 및 그 화합물		21. 아크릴로니트릴		33. 폴리염화비페닐	
10. 벤젠		22. 에틸렌옥사이드		34. 프로필렌 옥사이드	
11. 벤지딘		23. 에틸벤젠		35. 히드라진	
12. 불소화물		24. 염소 및 염화수소			

- 1) 업종별 발생가능한 물질은 대기배출원관리시스템(SEMS), 화학물질 배출·이동량 정보시스템(PRTR), 기존 연구보고서 등을 참고
- 2) 원료 및 공정에 따라 일부 오염물질은 발생이 없거나 다른 오염물질이 추가로 발생할 수 있음

22. 보일러

대기오염물질					
1. 구리 및 그 화합물	○	10. 주석 및 그 화합물		19. 인 및 그 화합물	
2. 망간화합물		11. 철 및 그 화합물		20. 일산화탄소	○
3. 바나듐 및 그 화합물		12. 텔루륨 및 그 화합물		21. 입자상물질	○
4. 바륨 및 그 화합물		13. 메르캅탄류		22. 질소산화물	○
5. 브롬 및 그 화합물	○	14. 붕소화합물		23. 탄화수소	○
6. 셀렌 및 그 화합물		15. 아민류		24. 황산화물	○
7. 아연 및 그 화합물	○	16. 아크롤레인		25. 황화메틸	
8. 안티몬 및 그 화합물		17. 암모니아	○	26. 황화수소	○
9. 알루미늄 및 그 화합물		18. 이황화탄소	○		
특정대기유해물질					
1. 카드뮴 및 그 화합물	○	13. 비소 및 그 화합물	○	25. 염화비닐	
2. 1,2-디클로로에탄		14. 사염화탄소		26. 이황화메틸	
3. 1,3-부타디엔		15. 석면		27. 크롬 및 그 화합물	○
4. 납 및 그 화합물	○	16. 수은 및 그 화합물	○	28. 클로로포름	
5. 니켈 및 그 화합물	○	17. 스티렌		29. 테트라클로로에틸렌	
6. 다이옥신	○	18. 시안화수소	○	30. 트리클로로에틸렌	
7. 다환방향족탄화수소		19. 아닐린		31. 페놀 및 그 화합물	○
8. 디클로로메탄	○	20. 아세트알데히드		32. 포름알데히드	○
9. 베릴륨 및 그 화합물		21. 아크릴로니트릴		33. 폴리염화비페닐	
10. 벤젠	○	22. 에틸렌옥사이드		34. 프로필렌 옥사이드	
11. 벤지딘		23. 에틸벤젠		35. 히드라진	
12. 불소화물	○	24. 염소 및 염화수소	○		

- 1) 업종별 발생가능한 물질은 대기배출원관리시스템(SEMS), 화학물질 배출·이동량 정보시스템(PRTR), 기존 연구보고서 등을 참고
- 2) 원료 및 공정에 따라 일부 오염물질은 발생이 없거나 다른 오염물질이 추가로 발생할 수 있음

23. 고형연료·기타연료 제품제조·사용시설 및 관련시설

대기오염물질					
1. 구리 및 그 화합물	○	10. 주석 및 그 화합물		19. 인 및 그 화합물	
2. 망간화합물		11. 철 및 그 화합물		20. 일산화탄소	○
3. 바나듐 및 그 화합물		12. 텔루륨 및 그 화합물		21. 입자상물질	○
4. 바륨 및 그 화합물		13. 메르캅탄류		22. 질소산화물	○
5. 브롬 및 그 화합물	○	14. 붕소화합물		23. 탄화수소	
6. 셀렌 및 그 화합물		15. 아민류		24. 황산화물	○
7. 아연 및 그 화합물	○	16. 아크롤레인		25. 황화메틸	
8. 안티몬 및 그 화합물		17. 암모니아	○	26. 황화수소	○
9. 알루미늄 및 그 화합물		18. 이황화탄소	○		
특정대기유해물질					
1. 카드뮴 및 그 화합물	○	13. 비소 및 그 화합물	○	25. 염화비닐	
2. 1,2-디클로로에탄		14. 사염화탄소		26. 이황화메틸	
3. 1,3-부타디엔		15. 석면		27. 크롬 및 그 화합물	○
4. 납 및 그 화합물	○	16. 수은 및 그 화합물	○	28. 클로로포름	
5. 니켈 및 그 화합물	○	17. 스티렌		29. 테트라클로로에틸렌	
6. 다이옥신		18. 시안화수소	○	30. 트리클로로에틸렌	
7. 다환방향족탄화수소		19. 아닐린		31. 페놀 및 그 화합물	○
8. 디클로로메탄	○	20. 아세트알데히드		32. 포름알데히드	○
9. 베릴륨 및 그 화합물		21. 아크릴로니트릴		33. 폴리염화비페닐	
10. 벤젠	○	22. 에틸렌옥사이드		34. 프로필렌 옥사이드	
11. 벤지딘		23. 에틸벤젠		35. 히드라진	
12. 불소화물	○	24. 염소 및 염화수소	○		

- 1) 업종별 발생가능한 물질은 대기배출원관리시스템(SEMS), 화학물질 배출·이동량 정보시스템(PRTR), 기존 연구보고서 등을 참고
- 2) 원료 및 공정에 따라 일부 오염물질은 발생이 없거나 다른 오염물질이 추가로 발생할 수 있음

24. 화장로시설

대기오염물질					
1. 구리 및 그 화합물		10. 주석 및 그 화합물		19. 인 및 그 화합물	
2. 망간화합물		11. 철 및 그 화합물		20. 일산화탄소	○
3. 바나듐 및 그 화합물		12. 텔루륨 및 그 화합물		21. 입자상물질	○
4. 바륨 및 그 화합물		13. 메르캅탄류		22. 질소산화물	○
5. 브롬 및 그 화합물		14. 붕소화합물		23. 탄화수소	
6. 셀렌 및 그 화합물		15. 아민류		24. 황산화물	○
7. 아연 및 그 화합물		16. 아크롤레인		25. 황화메틸	
8. 안티몬 및 그 화합물		17. 암모니아		26. 황화수소	○
9. 알루미늄 및 그 화합물		18. 이황화탄소			
특정대기유해물질					
1. 카드뮴 및 그 화합물		13. 비소 및 그 화합물		25. 염화비닐	
2. 1,2-디클로로에탄		14. 사염화탄소		26. 이황화메틸	
3. 1,3-부타디엔		15. 석면		27. 크롬 및 그 화합물	
4. 납 및 그 화합물		16. 수은 및 그 화합물		28. 클로로포름	
5. 니켈 및 그 화합물		17. 스티렌		29. 테트라클로로에틸렌	
6. 다이옥신		18. 시안화수소		30. 트리클로로에틸렌	
7. 다환방향족탄화수소		19. 아닐린		31. 페놀 및 그 화합물	
8. 디클로로메탄		20. 아세트알데히드		32. 포름알데히드	
9. 베릴륨 및 그 화합물		21. 아크릴로니트릴		33. 폴리염화비페닐	
10. 벤젠		22. 에틸렌옥사이드		34. 프로필렌 옥사이드	
11. 벤지딘		23. 에틸벤젠		35. 히드라진	
12. 불소화물		24. 염소 및 염화수소	○		

- 1) 업종별 발생가능한 물질은 대기배출원관리시스템(SEMS), 화학물질 배출·이동량 정보시스템(PRTR), 기존 연구보고서 등을 참고
- 2) 원료 및 공정에 따라 일부 오염물질은 발생이 없거나 다른 오염물질이 추가로 발생할 수 있음

25-1. 도장시설

대기오염물질					
1. 구리 및 그 화합물	○	10. 주석 및 그 화합물		19. 인 및 그 화합물	
2. 망간화합물		11. 철 및 그 화합물		20. 일산화탄소	○
3. 바나듐 및 그 화합물		12. 텔루륨 및 그 화합물		21. 입자상물질	○
4. 바륨 및 그 화합물		13. 메르캅탄류		22. 질소산화물	○
5. 브롬 및 그 화합물	○	14. 붕소화합물		23. 탄화수소	○
6. 셀렌 및 그 화합물		15. 아민류		24. 황산화물	○
7. 아연 및 그 화합물	○	16. 아크롤레인		25. 황화메틸	
8. 안티몬 및 그 화합물		17. 암모니아	○	26. 황화수소	○
9. 알루미늄 및 그 화합물		18. 이황화탄소	○		
특정대기유해물질					
1. 카드뮴 및 그 화합물	○	13. 비소 및 그 화합물	○	25. 염화비닐	○
2. 1,2-디클로로에탄		14. 사염화탄소		26. 이황화메틸	
3. 1,3-부타디엔		15. 석면		27. 크롬 및 그 화합물	○
4. 납 및 그 화합물	○	16. 수은 및 그 화합물	○	28. 클로로포름	○
5. 니켈 및 그 화합물	○	17. 스티렌	○	29. 테트라클로로에틸렌	
6. 다이옥신		18. 시안화수소	○	30. 트리클로로에틸렌	
7. 다환방향족탄화수소	○	19. 아닐린		31. 페놀 및 그 화합물	○
8. 디클로로메탄	○	20. 아세트알데히드		32. 포름알데히드	○
9. 베릴륨 및 그 화합물		21. 아크릴로니트릴		33. 폴리염화비페닐	
10. 벤젠	○	22. 에틸렌옥사이드		34. 프로필렌 옥사이드	
11. 벤지딘		23. 에틸벤젠	○	35. 히드라진	
12. 불소화물	○	24. 염소 및 염화수소	○		

- 1) 업종별 발생가능한 물질은 대기배출원관리시스템(SEMS), 화학물질 배출·이동량 정보시스템(PRTR), 기존 연구보고서 등을 참고
- 2) 원료 및 공정에 따라 일부 오염물질은 발생이 없거나 다른 오염물질이 추가로 발생할 수 있음

25-2. 자동차 도장시설(소규모)

대기오염물질					
1. 구리 및 그 화합물	○	10. 주석 및 그 화합물		19. 인 및 그 화합물	
2. 망간화합물		11. 철 및 그 화합물		20. 일산화탄소	○
3. 바나듐 및 그 화합물		12. 텔루륨 및 그 화합물		21. 입자상물질	○
4. 바륨 및 그 화합물	○	13. 메르캅탄류		22. 질소산화물	○
5. 브롬 및 그 화합물	○	14. 붕소화합물		23. 탄화수소	○
6. 셀렌 및 그 화합물		15. 아민류		24. 황산화물	○
7. 아연 및 그 화합물	○	16. 아크롤레인		25. 황화메틸	
8. 안티몬 및 그 화합물		17. 암모니아	○	26. 황화수소	
9. 알루미늄 및 그 화합물	○	18. 이황화탄소			
특정대기유해물질					
1. 카드뮴 및 그 화합물		13. 비소 및 그 화합물		25. 염화비닐	○
2. 1,2-디클로로에탄		14. 사염화탄소		26. 이황화메틸	
3. 1,3-부타디엔		15. 석면		27. 크롬 및 그 화합물	
4. 납 및 그 화합물	○	16. 수은 및 그 화합물		28. 클로로포름	
5. 니켈 및 그 화합물		17. 스티렌	○	29. 테트라클로로에틸렌	
6. 다이옥신		18. 시안화수소	○	30. 트리클로로에틸렌	
7. 다환방향족탄화수소		19. 아닐린		31. 페놀 및 그 화합물	
8. 디클로로메탄		20. 아세트알데히드	○	32. 포름알데히드	○
9. 베릴륨 및 그 화합물		21. 아크릴로니트릴		33. 폴리염화비페닐	
10. 벤젠	○	22. 에틸렌옥사이드		34. 프로필렌 옥사이드	
11. 벤지딘		23. 에틸벤젠	○	35. 히드라진	
12. 불소화물	○	24. 염소 및 염화수소	○		

- 1) 업종별 발생가능한 물질은 대기배출원관리시스템(SEMS), 화학물질 배출·이동량 정보시스템(PRTR), 기존 연구보고서 등을 참고
- 2) 원료 및 공정에 따라 일부 오염물질은 발생이 없거나 다른 오염물질이 추가로 발생할 수 있음

25-3. 자동차 도장시설(자동화시설)

대기오염물질					
1. 구리 및 그 화합물		10. 주석 및 그 화합물		19. 인 및 그 화합물	
2. 망간화합물	○	11. 철 및 그 화합물		20. 일산화탄소	
3. 바나듐 및 그 화합물		12. 텔루륨 및 그 화합물		21. 입자상물질	○
4. 바륨 및 그 화합물		13. 메르캅탄류		22. 질소산화물	○
5. 브롬 및 그 화합물		14. 붕소화합물		23. 탄화수소	○
6. 셀렌 및 그 화합물		15. 아민류		24. 황산화물	○
7. 아연 및 그 화합물	○	16. 아크롤레인		25. 황화메틸	
8. 안티몬 및 그 화합물		17. 암모니아		26. 황화수소	
9. 알루미늄 및 그 화합물	○	18. 이황화탄소			
특정대기유해물질					
1. 카드뮴 및 그 화합물		13. 비소 및 그 화합물		25. 염화비닐	
2. 1,2-디클로로에탄		14. 사염화탄소		26. 이황화메틸	
3. 1,3-부타디엔		15. 석면		27. 크롬 및 그 화합물	
4. 납 및 그 화합물		16. 수은 및 그 화합물		28. 클로로포름	
5. 니켈 및 그 화합물	○	17. 스티렌	○	29. 테트라클로로에틸렌	
6. 다이옥신		18. 시안화수소		30. 트리클로로에틸렌	
7. 다환방향족탄화수소		19. 아닐린		31. 페놀 및 그 화합물	
8. 디클로로메탄		20. 아세트알데히드		32. 포름알데히드	
9. 베릴륨 및 그 화합물		21. 아크릴로니트릴		33. 폴리염화비페닐	
10. 벤젠		22. 에틸렌옥사이드		34. 프로필렌 옥사이드	
11. 벤지딘		23. 에틸벤젠	○	35. 히드라진	
12. 불소화물	○	24. 염소 및 염화수소	○		

- 1) 업종별 발생가능한 물질은 대기배출원관리시스템(SEMS), 화학물질 배출·이동량 정보시스템(PRTR), 기존 연구보고서 등을 참고
- 2) 원료 및 공정에 따라 일부 오염물질은 발생이 없거나 다른 오염물질이 추가로 발생할 수 있음

26-1. 입자상물질 및 가스상물질 발생시설

대기오염물질					
1. 구리 및 그 화합물	○	10. 주석 및 그 화합물		19. 인 및 그 화합물	
2. 망간화합물		11. 철 및 그 화합물		20. 일산화탄소	○
3. 바나듐 및 그 화합물		12. 텔루륨 및 그 화합물		21. 입자상물질	○
4. 바륨 및 그 화합물		13. 메르캅탄류		22. 질소산화물	○
5. 브롬 및 그 화합물	○	14. 붕소화합물		23. 탄화수소	○
6. 셀렌 및 그 화합물		15. 아민류		24. 황산화물	○
7. 아연 및 그 화합물	○	16. 아크롤레인		25. 황화메틸	
8. 안티몬 및 그 화합물		17. 암모니아	○	26. 황화수소	○
9. 알루미늄 및 그 화합물		18. 이황화탄소	○		
특정대기유해물질					
1. 카드뮴 및 그 화합물	○	13. 비소 및 그 화합물	○	25. 염화비닐	○
2. 1,2-디클로로에탄		14. 사염화탄소		26. 이황화메틸	
3. 1,3-부타디엔		15. 석면		27. 크롬 및 그 화합물	○
4. 납 및 그 화합물	○	16. 수은 및 그 화합물	○	28. 클로로포름	
5. 니켈 및 그 화합물	○	17. 스티렌		29. 테트라클로로에틸렌	
6. 다이옥신		18. 시안화수소	○	30. 트리클로로에틸렌	
7. 다환방향족탄화수소		19. 아닐린		31. 페놀 및 그 화합물	○
8. 디클로로메탄	○	20. 아세트알데히드		32. 포름알데히드	○
9. 베릴륨 및 그 화합물		21. 아크릴로니트릴		33. 폴리염화비페닐	
10. 벤젠	○	22. 에틸렌옥사이드		34. 프로필렌 옥사이드	
11. 벤지딘		23. 에틸벤젠		35. 히드라진	
12. 불소화물	○	24. 염소 및 염화수소	○		

- 1) 업종별 발생가능한 물질은 대기배출원관리시스템(SEMS), 화학물질 배출·이동량 정보시스템(PRTR), 기존 연구보고서 등을 참고
- 2) 원료 및 공정에 따라 일부 오염물질은 발생이 없거나 다른 오염물질이 추가로 발생할 수 있음

26-2. 단백질 및 배합사료 제조시설

대기오염물질					
1. 구리 및 그 화합물		10. 주석 및 그 화합물		19. 인 및 그 화합물	
2. 망간화합물		11. 철 및 그 화합물		20. 일산화탄소	
3. 바나듐 및 그 화합물		12. 텔루륨 및 그 화합물		21. 입자상물질	○
4. 바륨 및 그 화합물		13. 메르캅탄류		22. 질소산화물	○
5. 브롬 및 그 화합물		14. 붕소화합물		23. 탄화수소	
6. 셀렌 및 그 화합물		15. 아민류		24. 황산화물	○
7. 아연 및 그 화합물		16. 아크롤레인		25. 황화메틸	
8. 안티몬 및 그 화합물		17. 암모니아	○	26. 황화수소	○
9. 알루미늄 및 그 화합물		18. 이황화탄소			
특정대기유해물질					
1. 카드뮴 및 그 화합물		13. 비소 및 그 화합물		25. 염화비닐	
2. 1,2-디클로로에탄		14. 사염화탄소		26. 이황화메틸	
3. 1,3-부타디엔		15. 석면		27. 크롬 및 그 화합물	○
4. 납 및 그 화합물		16. 수은 및 그 화합물		28. 클로로포름	
5. 니켈 및 그 화합물	○	17. 스티렌		29. 테트라클로로에틸렌	
6. 다이옥신		18. 시안화수소	○	30. 트리클로로에틸렌	
7. 다환방향족탄화수소		19. 아닐린		31. 페놀 및 그 화합물	○
8. 디클로로메탄		20. 아세트알데히드		32. 포름알데히드	○
9. 베릴륨 및 그 화합물		21. 아크릴로니트릴		33. 폴리염화비페닐	
10. 벤젠	○	22. 에틸렌옥사이드		34. 프로필렌 옥사이드	
11. 벤지딘		23. 에틸벤젠		35. 히드라진	
12. 불소화물	○	24. 염소 및 염화수소	○		

- 1) 업종별 발생가능한 물질은 대기배출원관리시스템(SEMS), 화학물질 배출·이동량 정보시스템(PRTR), 기존 연구보고서 등을 참고
- 2) 원료 및 공정에 따라 일부 오염물질은 발생이 없거나 다른 오염물질이 추가로 발생할 수 있음

26-3. 담배제품 제조·가공시설

대기오염물질					
1. 구리 및 그 화합물		10. 주석 및 그 화합물		19. 인 및 그 화합물	
2. 망간화합물		11. 철 및 그 화합물		20. 일산화탄소	
3. 바나듐 및 그 화합물		12. 텔루륨 및 그 화합물		21. 입자상물질	○
4. 바륨 및 그 화합물		13. 메르캅탄류		22. 질소산화물	○
5. 브롬 및 그 화합물		14. 붕소화합물		23. 탄화수소	
6. 셀렌 및 그 화합물		15. 아민류		24. 황산화물	○
7. 아연 및 그 화합물		16. 아크롤레인		25. 황화메틸	
8. 안티몬 및 그 화합물		17. 암모니아	○	26. 황화수소	○
9. 알루미늄 및 그 화합물		18. 이황화탄소			
특정대기유해물질					
1. 카드뮴 및 그 화합물		13. 비소 및 그 화합물		25. 염화비닐	
2. 1,2-디클로로에탄		14. 사염화탄소		26. 이황화메틸	
3. 1,3-부타디엔		15. 석면		27. 크롬 및 그 화합물	○
4. 납 및 그 화합물		16. 수은 및 그 화합물		28. 클로로포름	
5. 니켈 및 그 화합물	○	17. 스티렌		29. 테트라클로로에틸렌	
6. 다이옥신		18. 시안화수소	○	30. 트리클로로에틸렌	
7. 다환방향족탄화수소		19. 아닐린		31. 페놀 및 그 화합물	○
8. 디클로로메탄		20. 아세트알데히드		32. 포름알데히드	○
9. 베릴륨 및 그 화합물		21. 아크릴로니트릴		33. 폴리염화비페닐	
10. 벤젠	○	22. 에틸렌옥사이드		34. 프로필렌 옥사이드	
11. 벤지딘		23. 에틸벤젠		35. 히드라진	
12. 불소화물	○	24. 염소 및 염화수소	○		

- 1) 업종별 발생가능한 물질은 대기배출원관리시스템(SEMS), 화학물질 배출·이동량 정보시스템(PRTR), 기존 연구보고서 등을 참고
- 2) 원료 및 공정에 따라 일부 오염물질은 발생이 없거나 다른 오염물질이 추가로 발생할 수 있음

26-4. 당류 제조시설

대기오염물질					
1. 구리 및 그 화합물		10. 주석 및 그 화합물		19. 인 및 그 화합물	
2. 망간화합물		11. 철 및 그 화합물		20. 일산화탄소	
3. 바나듐 및 그 화합물		12. 텔루륨 및 그 화합물		21. 입자상물질	○
4. 바륨 및 그 화합물		13. 메르캅탄류		22. 질소산화물	○
5. 브롬 및 그 화합물		14. 붕소화합물		23. 탄화수소	
6. 셀렌 및 그 화합물		15. 아민류		24. 황산화물	○
7. 아연 및 그 화합물		16. 아크롤레인		25. 황화메틸	
8. 안티몬 및 그 화합물		17. 암모니아	○	26. 황화수소	
9. 알루미늄 및 그 화합물		18. 이황화탄소			
특정대기유해물질					
1. 카드뮴 및 그 화합물		13. 비소 및 그 화합물		25. 염화비닐	
2. 1,2-디클로로에탄		14. 사염화탄소		26. 이황화메틸	
3. 1,3-부타디엔		15. 석면		27. 크롬 및 그 화합물	
4. 납 및 그 화합물		16. 수은 및 그 화합물		28. 클로로포름	
5. 니켈 및 그 화합물		17. 스티렌		29. 테트라클로로에틸렌	
6. 다이옥신		18. 시안화수소	○	30. 트리클로로에틸렌	
7. 다환방향족탄화수소		19. 아닐린		31. 페놀 및 그 화합물	○
8. 디클로로메탄	○	20. 아세트알데히드		32. 포름알데히드	
9. 베릴륨 및 그 화합물		21. 아크릴로니트릴		33. 폴리염화비페닐	
10. 벤젠	○	22. 에틸렌옥사이드		34. 프로필렌 옥사이드	
11. 벤지딘		23. 에틸벤젠		35. 히드라진	
12. 불소화물		24. 염소 및 염화수소	○		

- 1) 업종별 발생가능한 물질은 대기배출원관리시스템(SEMS), 화학물질 배출·이동량 정보시스템(PRTR), 기존 연구보고서 등을 참고
- 2) 원료 및 공정에 따라 일부 오염물질은 발생이 없거나 다른 오염물질이 추가로 발생할 수 있음

26-5. 도정 및 제분시설

대기오염물질					
1. 구리 및 그 화합물		10. 주석 및 그 화합물		19. 인 및 그 화합물	
2. 망간화합물		11. 철 및 그 화합물		20. 일산화탄소	
3. 바나듐 및 그 화합물		12. 텔루륨 및 그 화합물		21. 입자상물질	○
4. 바륨 및 그 화합물		13. 메르캅탄류		22. 질소산화물	○
5. 브롬 및 그 화합물		14. 붕소화합물		23. 탄화수소	
6. 셀렌 및 그 화합물		15. 아민류		24. 황산화물	○
7. 아연 및 그 화합물		16. 아크롤레인		25. 황화메틸	
8. 안티몬 및 그 화합물		17. 암모니아	○	26. 황화수소	
9. 알루미늄 및 그 화합물		18. 이황화탄소			
특정대기유해물질					
1. 카드뮴 및 그 화합물		13. 비소 및 그 화합물		25. 염화비닐	
2. 1,2-디클로로에탄		14. 사염화탄소		26. 이황화메틸	
3. 1,3-부타디엔		15. 석면		27. 크롬 및 그 화합물	
4. 납 및 그 화합물		16. 수은 및 그 화합물		28. 클로로포름	
5. 니켈 및 그 화합물		17. 스티렌		29. 테트라클로로에틸렌	
6. 다이옥신		18. 시안화수소		30. 트리클로로에틸렌	
7. 다환방향족탄화수소		19. 아닐린		31. 페놀 및 그 화합물	
8. 디클로로메탄		20. 아세트알데히드		32. 포름알데히드	○
9. 베릴륨 및 그 화합물		21. 아크릴로니트릴		33. 폴리염화비페닐	
10. 벤젠	○	22. 에틸렌옥사이드		34. 프로필렌 옥사이드	
11. 벤지딘		23. 에틸벤젠		35. 히드라진	
12. 불소화물		24. 염소 및 염화수소	○		

- 1) 업종별 발생가능한 물질은 대기배출원관리시스템(SEMS), 화학물질 배출·이동량 정보시스템(PRTR), 기존 연구보고서 등을 참고
- 2) 원료 및 공정에 따라 일부 오염물질은 발생이 없거나 다른 오염물질이 추가로 발생할 수 있음

26-6. 수산물 처리·가공시설

대기오염물질					
1. 구리 및 그 화합물	○	10. 주석 및 그 화합물		19. 인 및 그 화합물	
2. 망간화합물		11. 철 및 그 화합물		20. 일산화탄소	
3. 바나듐 및 그 화합물		12. 텔루륨 및 그 화합물		21. 입자상물질	○
4. 바륨 및 그 화합물		13. 메르캅탄류		22. 질소산화물	○
5. 브롬 및 그 화합물		14. 붕소화합물		23. 탄화수소	
6. 셀렌 및 그 화합물		15. 아민류		24. 황산화물	○
7. 아연 및 그 화합물		16. 아크롤레인		25. 황화메틸	
8. 안티몬 및 그 화합물		17. 암모니아	○	26. 황화수소	
9. 알루미늄 및 그 화합물		18. 이황화탄소			
특정대기유해물질					
1. 카드뮴 및 그 화합물	○	13. 비소 및 그 화합물	○	25. 염화비닐	
2. 1,2-디클로로에탄		14. 사염화탄소		26. 이황화메틸	
3. 1,3-부타디엔		15. 석면		27. 크롬 및 그 화합물	
4. 납 및 그 화합물	○	16. 수은 및 그 화합물	○	28. 클로로포름	
5. 니켈 및 그 화합물		17. 스티렌		29. 테트라클로로에틸렌	
6. 다이옥신		18. 시안화수소		30. 트리클로로에틸렌	
7. 다환방향족탄화수소		19. 아닐린		31. 페놀 및 그 화합물	○
8. 디클로로메탄		20. 아세트알데히드		32. 포름알데히드	
9. 베릴륨 및 그 화합물		21. 아크릴로니트릴		33. 폴리염화비페닐	
10. 벤젠		22. 에틸렌옥사이드		34. 프로필렌 옥사이드	
11. 벤지딘		23. 에틸벤젠		35. 히드라진	
12. 불소화물		24. 염소 및 염화수소	○		

- 1) 업종별 발생가능한 물질은 대기배출원관리시스템(SEMS), 화학물질 배출·이동량 정보시스템(PRTR), 기존 연구보고서 등을 참고
- 2) 원료 및 공정에 따라 일부 오염물질은 발생이 없거나 다른 오염물질이 추가로 발생할 수 있음

26-7. 유지 제조시설

대기오염물질					
1. 구리 및 그 화합물		10. 주석 및 그 화합물		19. 인 및 그 화합물	
2. 망간화합물		11. 철 및 그 화합물		20. 일산화탄소	
3. 바나듐 및 그 화합물		12. 텔루륨 및 그 화합물		21. 입자상물질	○
4. 바륨 및 그 화합물		13. 메르캅탄류		22. 질소산화물	○
5. 브롬 및 그 화합물		14. 붕소화합물		23. 탄화수소	
6. 셀렌 및 그 화합물		15. 아민류		24. 황산화물	○
7. 아연 및 그 화합물		16. 아크롤레인		25. 황화메틸	
8. 안티몬 및 그 화합물		17. 암모니아		26. 황화수소	
9. 알루미늄 및 그 화합물		18. 이황화탄소			
특정대기유해물질					
1. 카드뮴 및 그 화합물		13. 비소 및 그 화합물		25. 염화비닐	
2. 1,2-디클로로에탄		14. 사염화탄소		26. 이황화메틸	
3. 1,3-부타디엔		15. 석면		27. 크롬 및 그 화합물	
4. 납 및 그 화합물		16. 수은 및 그 화합물		28. 클로로포름	
5. 니켈 및 그 화합물		17. 스티렌		29. 테트라클로로에틸렌	
6. 다이옥신		18. 시안화수소		30. 트리클로로에틸렌	
7. 다환방향족탄화수소		19. 아닐린		31. 페놀 및 그 화합물	
8. 디클로로메탄		20. 아세트알데히드		32. 포름알데히드	
9. 베릴륨 및 그 화합물		21. 아크릴로니트릴		33. 폴리염화비페닐	
10. 벤젠		22. 에틸렌옥사이드		34. 프로필렌 옥사이드	
11. 벤지딘		23. 에틸벤젠		35. 히드라진	
12. 불소화물		24. 염소 및 염화수소			

- 1) 업종별 발생가능한 물질은 대기배출원관리시스템(SEMS), 화학물질 배출·이동량 정보시스템(PRTR), 기존 연구보고서 등을 참고
- 2) 원료 및 공정에 따라 일부 오염물질은 발생이 없거나 다른 오염물질이 추가로 발생할 수 있음

26-8. 음료품 제조·가공시설

대기오염물질					
1. 구리 및 그 화합물		10. 주석 및 그 화합물		19. 인 및 그 화합물	
2. 망간화합물		11. 철 및 그 화합물		20. 일산화탄소	○
3. 바나듐 및 그 화합물		12. 텔루륨 및 그 화합물		21. 입자상물질	○
4. 바륨 및 그 화합물		13. 메르캅탄류		22. 질소산화물	○
5. 브롬 및 그 화합물		14. 붕소화합물		23. 탄화수소	
6. 셀렌 및 그 화합물		15. 아민류		24. 황산화물	○
7. 아연 및 그 화합물		16. 아크롤레인		25. 황화메틸	
8. 안티몬 및 그 화합물		17. 암모니아	○	26. 황화수소	
9. 알루미늄 및 그 화합물		18. 이황화탄소			
특정대기유해물질					
1. 카드뮴 및 그 화합물		13. 비소 및 그 화합물		25. 염화비닐	
2. 1,2-디클로로에탄		14. 사염화탄소		26. 이황화메틸	
3. 1,3-부타디엔		15. 석면		27. 크롬 및 그 화합물	
4. 납 및 그 화합물		16. 수은 및 그 화합물		28. 클로로포름	
5. 니켈 및 그 화합물		17. 스티렌		29. 테트라클로로에틸렌	
6. 다이옥신		18. 시안화수소	○	30. 트리클로로에틸렌	
7. 다환방향족탄화수소		19. 아닐린		31. 페놀 및 그 화합물	○
8. 디클로로메탄		20. 아세트알데히드		32. 포름알데히드	○
9. 베릴륨 및 그 화합물		21. 아크릴로니트릴		33. 폴리염화비페닐	
10. 벤젠	○	22. 에틸렌옥사이드		34. 프로필렌 옥사이드	
11. 벤지딘		23. 에틸벤젠		35. 히드라진	
12. 불소화물	○	24. 염소 및 염화수소	○		

- 1) 업종별 발생가능한 물질은 대기배출원관리시스템(SEMS), 화학물질 배출·이동량 정보시스템(PRTR), 기존 연구보고서 등을 참고
- 2) 원료 및 공정에 따라 일부 오염물질은 발생이 없거나 다른 오염물질이 추가로 발생할 수 있음

26-9. 조미료 및 식품첨가물 제조시설

대기오염물질					
1. 구리 및 그 화합물	○	10. 주석 및 그 화합물		19. 인 및 그 화합물	
2. 망간화합물		11. 철 및 그 화합물		20. 일산화탄소	○
3. 바나듐 및 그 화합물		12. 텔루륨 및 그 화합물		21. 입자상물질	○
4. 바륨 및 그 화합물		13. 메르캅탄류		22. 질소산화물	○
5. 브롬 및 그 화합물		14. 붕소화합물		23. 탄화수소	
6. 셀렌 및 그 화합물		15. 아민류		24. 황산화물	○
7. 아연 및 그 화합물		16. 아크롤레인		25. 황화메틸	
8. 안티몬 및 그 화합물		17. 암모니아	○	26. 황화수소	
9. 알루미늄 및 그 화합물		18. 이황화탄소			
특정대기유해물질					
1. 카드뮴 및 그 화합물		13. 비소 및 그 화합물		25. 염화비닐	
2. 1,2-디클로로에탄		14. 사염화탄소		26. 이황화메틸	
3. 1,3-부타디엔		15. 석면		27. 크롬 및 그 화합물	○
4. 납 및 그 화합물	○	16. 수은 및 그 화합물		28. 클로로포름	
5. 니켈 및 그 화합물	○	17. 스티렌		29. 테트라클로로에틸렌	
6. 다이옥신		18. 시안화수소	○	30. 트리클로로에틸렌	
7. 다환방향족탄화수소		19. 아닐린		31. 페놀 및 그 화합물	○
8. 디클로로메탄		20. 아세트알데히드		32. 포름알데히드	○
9. 베릴륨 및 그 화합물		21. 아크릴로니트릴		33. 폴리염화비페닐	
10. 벤젠	○	22. 에틸렌옥사이드		34. 프로필렌 옥사이드	
11. 벤지딘		23. 에틸벤젠		35. 히드라진	
12. 불소화물	○	24. 염소 및 염화수소	○		

- 1) 업종별 발생가능한 물질은 대기배출원관리시스템(SEMS), 화학물질 배출이동량 정보시스템(PRTR), 기존 연구보고서 등을 참고
- 2) 원료 및 공정에 따라 일부 오염물질은 발생이 없거나 다른 오염물질이 추가로 발생할 수 있음

26-10. 커피 및 차 제조시설

대기오염물질					
1. 구리 및 그 화합물		10. 주석 및 그 화합물		19. 인 및 그 화합물	
2. 망간화합물		11. 철 및 그 화합물		20. 일산화탄소	
3. 바나듐 및 그 화합물		12. 텔루륨 및 그 화합물		21. 입자상물질	○
4. 바륨 및 그 화합물		13. 메르캅탄류		22. 질소산화물	
5. 브롬 및 그 화합물		14. 붕소화합물		23. 탄화수소	
6. 셀렌 및 그 화합물		15. 아민류		24. 황산화물	
7. 아연 및 그 화합물		16. 아크롤레인		25. 황화메틸	
8. 안티몬 및 그 화합물		17. 암모니아		26. 황화수소	
9. 알루미늄 및 그 화합물		18. 이황화탄소			
특정대기유해물질					
1. 카드뮴 및 그 화합물	○	13. 비소 및 그 화합물	○	25. 염화비닐	
2. 1,2-디클로로에탄		14. 사염화탄소		26. 이황화메틸	
3. 1,3-부타디엔		15. 석면		27. 크롬 및 그 화합물	○
4. 납 및 그 화합물	○	16. 수은 및 그 화합물		28. 클로로포름	
5. 니켈 및 그 화합물	○	17. 스티렌		29. 테트라클로로에틸렌	
6. 다이옥신		18. 시안화수소	○	30. 트리클로로에틸렌	
7. 다환방향족탄화수소		19. 아닐린		31. 페놀 및 그 화합물	
8. 디클로로메탄	○	20. 아세트알데히드		32. 포름알데히드	○
9. 베릴륨 및 그 화합물		21. 아크릴로니트릴		33. 폴리염화비페닐	
10. 벤젠		22. 에틸렌옥사이드		34. 프로필렌 옥사이드	
11. 벤지딘		23. 에틸벤젠		35. 히드라진	
12. 불소화물		24. 염소 및 염화수소			

- 1) 업종별 발생가능한 물질은 대기배출원관리시스템(SEMS), 화학물질 배출·이동량 정보시스템(PRTR), 기존 연구보고서 등을 참고
- 2) 원료 및 공정에 따라 일부 오염물질은 발생이 없거나 다른 오염물질이 추가로 발생할 수 있음

26-11. 제재 및 목재가공시설

대기오염물질					
1. 구리 및 그 화합물	○	10. 주석 및 그 화합물		19. 인 및 그 화합물	
2. 망간화합물		11. 철 및 그 화합물		20. 일산화탄소	○
3. 바나듐 및 그 화합물		12. 텔루륨 및 그 화합물		21. 입자상물질	○
4. 바륨 및 그 화합물		13. 메르캅탄류		22. 질소산화물	○
5. 브롬 및 그 화합물	○	14. 붕소화합물		23. 탄화수소	○
6. 셀렌 및 그 화합물		15. 아민류		24. 황산화물	○
7. 아연 및 그 화합물	○	16. 아크롤레인		25. 황화메틸	
8. 안티몬 및 그 화합물		17. 암모니아	○	26. 황화수소	○
9. 알루미늄 및 그 화합물		18. 이황화탄소	○		
특정대기유해물질					
1. 카드뮴 및 그 화합물	○	13. 비소 및 그 화합물	○	25. 염화비닐	
2. 1,2-디클로로에탄		14. 사염화탄소		26. 이황화메틸	
3. 1,3-부타디엔		15. 석면		27. 크롬 및 그 화합물	○
4. 납 및 그 화합물	○	16. 수은 및 그 화합물	○	28. 클로로포름	
5. 니켈 및 그 화합물	○	17. 스티렌		29. 테트라클로로에틸렌	
6. 다이옥신	○	18. 시안화수소	○	30. 트리클로로에틸렌	
7. 다환방향족탄화수소		19. 아닐린		31. 페놀 및 그 화합물	○
8. 디클로로메탄		20. 아세트알데히드		32. 포름알데히드	○
9. 베릴륨 및 그 화합물		21. 아크릴로니트릴		33. 폴리염화비페닐	
10. 벤젠	○	22. 에틸렌옥사이드		34. 프로필렌 옥사이드	
11. 벤지딘		23. 에틸벤젠		35. 히드라진	
12. 불소화물	○	24. 염소 및 염화수소	○		

- 1) 업종별 발생가능한 물질은 대기배출원관리시스템(SEMS), 화학물질 배출·이동량 정보시스템(PRTR), 기존 연구보고서 등을 참고
- 2) 원료 및 공정에 따라 일부 오염물질은 발생이 없거나 다른 오염물질이 추가로 발생할 수 있음

방지시설의 종류 및 방지시설의 효율

대기오염방지시설이란 대기오염물질 배출시설로부터 나오는 대기오염물질을 연소조절에 의한 방법 등으로 없애거나 줄이는 시설로서 대기환경보전법 제2조 제12호 및 동법 시행규칙 제6조 및 별표 4에서 규정한 다음의 시설을 말한다.

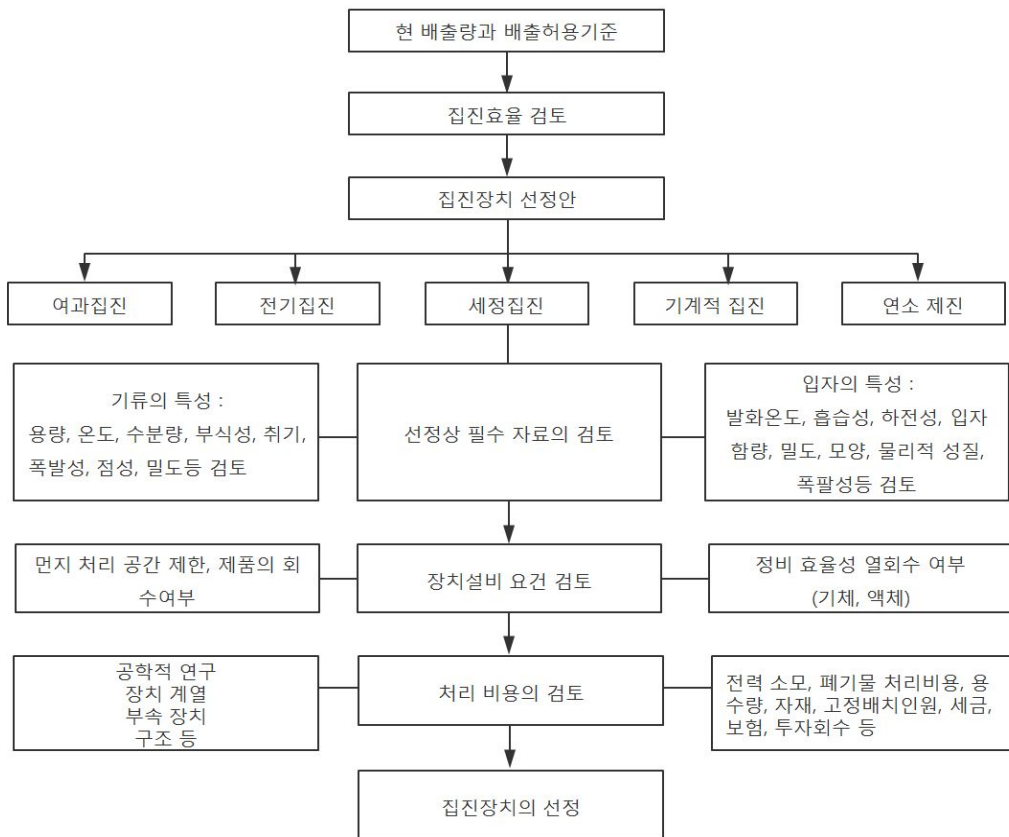
< 대기환경보전법에 의한 방지시설 분류 및 종류 >

구 분	오염물질 저감원리에 의한 분류	종 류
입자상 오염물질 처리장치	1. 중력집진시설	- 중력집진기
	2. 관성력집진시설	- 충돌식 집진장치 - 반전식 집진장치 등
	3. 원심력 집진시설	- 층류 사이클론(Laminar flow cyclone) - 난류 사이클론(Turbulent flow cyclone) 등
	4. 세정집진시설	- 유수식 세정집진시설 - 가압수식 세정집진시설 - 회전식 세정집진시설 - 원심력 세정집진시설 - 벤츄리 세정집진시설
	5. 여과집진시설	- 진동탈진방식(Shaking) - 역기류 탈진방식(Reverse air) - 충격기류 탈진방식((Pulse-jet) 등
	6. 전기집진시설	- 건식 전기집진장치 - 습식 전기집진장치 등
	7. 음파집진시설	
가스상 오염물질 처리장치	8. 흡수에 의한 시설	- 흡수탑/스프레이 탑 (8)
	9. 흡착에 의한 시설	- 흡착탑/연속 흡착장치 /고정층 흡착장치 (Fixed bed adsorber) (9)
	10. 직접연소에 의한 시설	- 소각 및 열처리/열소각장치/축매식소각장치/축매연소법(RCO)/축열식연소법(RTO) (10, 11)
	11. 촉매반응을 이용하는 시설	- 배연탈황장치 등(8, 11) - 충전탑(8,9,13,14)
	12. 응축에 의한 시설	- 선택적촉매환원법(SCR) (11) - 선택적무촉매환원법(SNCR) (13)
	13. 산화환원에 의한 시설	- 저녹스버너(15)
	14. 미생물을 이용한 처리시설	※ 현대의 방지시설은 여러종류의 방지시설이 복합적으로 설계되거나 두 가지 이상의 복합적인 원리로서 제작되어진 방지시설이 매우 다양하게 존재함
	15. 연소조절에 의한 시설	
16. 그 밖에 1~15까지의 시설과 같은 방지효율 또는 그 이상의 방지효율을 가진 시설로서 환경부장관이 인정하는 시설		

비고 : 방지시설에는 대기오염물질을 포집하기 위한 장치(후드), 오염물질이 통과하는 관로(덕트), 오염물질을 이송하기 위한 송풍기 및 각종 펌프 등 방지시설에 딸린 기계·기구류(예비용을 포함한다) 등을 포함한다.

제1절 집진장치의 선정 시 고려인자

집진장치는 과학적 근거에 의해 설계되어야만 효율이 높은 합리적 시설을 선정할 수 있는 것이다. 먼지란 일반적으로 기체 중에 가루로 떠 있는 상태이므로 집진하고자 하는 배기중의 기류 특성과 입자 특성을 충분히 파악해야 하며, 투자비와 관련 중요한 요소들로는 입구분진의 농도, 입경분포(형식선정), 배기량(처리규모의 결정), 배기온도와 부식가스, 수분함유량 등을 고려하여야 한다.



<집진장치의 선정 시 고려인자>

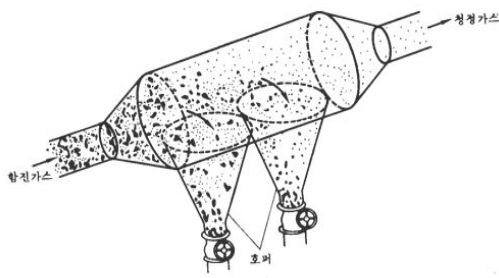
제2절 입자상 오염물질을 처리하는 방지시설

1. 중력 집진시설

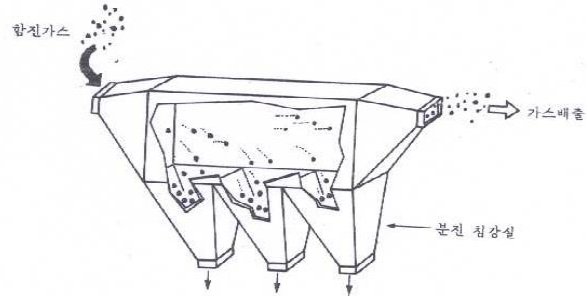
중력 집진시설은 중력을 이용하여 처리가스에 포함된 분진을 제거하는 원리로서 중력 침강 집진장치라고도 한다.

중력 집진시설은 먼지를 내포하고 있는 기체를 침강실이라고 하는 공실(속이 비어있는 공간) 속으로 이동시켜 기체의 속도를 급격하게 저하시킨 후 기류 안에 포함된 분진을 중력의 원리를 이용하여 침강시켜 포집하는 장치이다. 실제적으로는 50 μ 이상의 조립자의 집진에 적합하며, 주로 배가스의 전처리용 집진 장

치로서 이용되고 있다. 침강실내의 기체 속도는 퇴적 입자의 재비산 방지를 위해 3m/s 이하가 적당하고, 속도가 느릴수록 작은 입자를 포집할 수 있다. 또, 바닥의 길이가 길수록 침강률이 높아지므로, 다수의 선단을 설치한 다단 침강실식도 있다. 이러한 중력 집진기의 집진 효율은 먼지에 대하여 약 50% 정도의 효율을 가지고 있다.



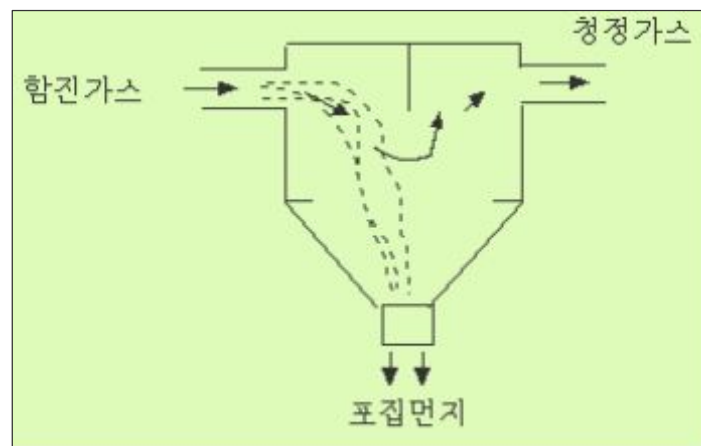
(주)이엔이테크놀로지



대기방지시설별 특성 및 유지관리

2. 관성력 집진시설

관성력 집진시설은 뉴턴의 관성의 법칙을 이용한 것으로 먼지가 포함된 가스를 방해판이라 불리우는 장치에 충돌시키거나 기류를 급격하게 방향을 전환시켜 입자를 관성력에 의하여 분리 포집 하는 장치이다. 관성력은 일반적으로 속도가 빠름에 따라 증대하므로 고속의 기류를 사용하게 된다. 특히 포집된 먼지의 재비산을 방지하기 위하여는 방해판에 습기가 있는 것이 바람직스러우나 실제로는 건식으로 사용되고 있다. 이와 같은 관성력 집진장치는 먼지를 포함한가스가 방해판에 충돌하게 되는데 충돌된 입자는 침강력에 의하여 분리 포집되게 된다. 일반적으로 10~수십 μ 정도의 조립자 포집에 사용되며 압력 손실은 10~100mm 수주 정도이다. 집진율은 약 50~70%의 효율을, 압력손실을 30~70mmH₂O로 중력집진장치 보다 높다. 중력집진장치와 마찬가지로 단독으로 사용되기 보다는 주로 고효율 집진장치의 전처리용으로 사용되는 것이 일반적이다.

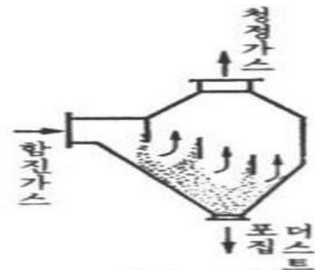


< 관성력 집진장치의 원리 >

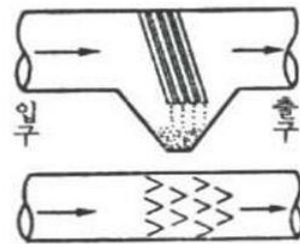
장점	단점
<ul style="list-style-type: none"> - 구조가 간단하고 안정적임 - 고온가스 처리가 가능 - 설치비 및 운전비가 적게 사용됨 	<ul style="list-style-type: none"> - 미세입자의 집진이 불가능 - 집진효율이 낮음

3. 충돌식 집진시설

함진 가스의 흐름방향에 방해판 등의 장애물을 설치하여 배출가스를 충돌시키면 기류의 방향전환이 일어난다. 이때 입자에 작용하는 관성력을 이용하여 배출가스의 흐름으로부터 입자를 분리 포집하는 장치를 충돌식이라 한다. 충돌식 집진장치는 충돌판에 분진이 충돌하여 운동 에너지를 잃고 낙하하는 것을 이용한 것이므로 입자가 큰 분진의 제거에는 유효하나, 미립 분진의 제거에는 유효하지 않다. 충돌식 집진장치에는 1단형과 다단형의 두가지 형식이 존재한다.



1단형 충돌식 집진장치



다단형 충돌식 집진장치

< 충돌식 집진장치의 종류 >

방해판을 설치하지 않고 함진 가스의 방향전환을 일으켜 입자를 분리 포집하는 장치(곡관형, 루바형)를 반전식형태의 집진장치라 한다.



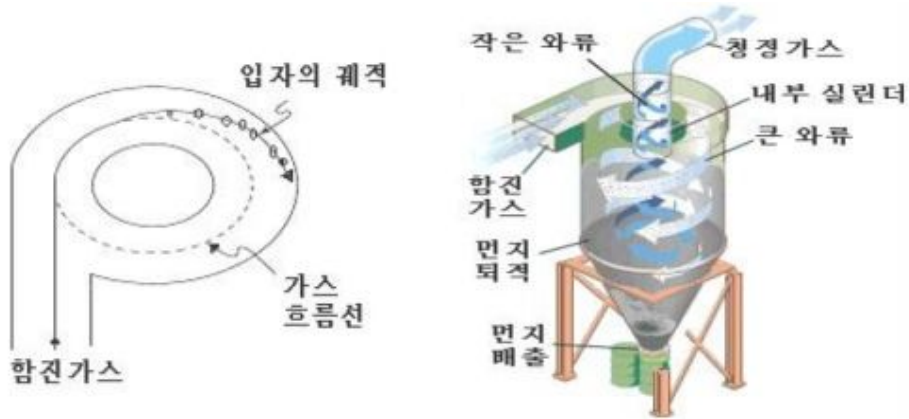
< 곡관형 집진장치 >

◎ 집진효율을 향상시키는 방법

1. 함진배기가스가 방해판에 충돌 직전 및 방향전환 직전의 가스유속이 적당히 빠를수록 미세한 입자가 제거 가능하다.
2. 기류 방향전환각도가 작고, 전환횟수가 많을수록 집진효율은 증가하게 된다.
3. 출구가스 속도가 느릴수록 미세한 입자가 제거된다.
4. 더스트 박스(먼지 포집상자)는 적당한 크기와 형상을 가져야 한다.

4. 원심력 집진시설

고체 또는 액체상태의 먼지를 가스로부터 분리시키기 위해 가스를 회전시킬 때 발생하는 원심력을 이용하여 먼지를 제거한다. 함진가스가 하향으로 나선운동을 함에 따라 입자는 둘레부분의 벽쪽으로 이동한 다음 바닥으로 침전하며, 청정가스는 하향의 나선운동을 끝나치고 상향 나선운동을 하게 되며 출구내경을 통하여 배출된다.



<원심력 집진시설>

원심력 집진시설의 종류로는 층류 사이클로(Laminar flow cyclone)과 난류 사이클론(Turbulent flow cyclone)이 있다.

- 층류사이클론(Laminar flow cyclone) : 유선이 사이클론의 등고선을 따라 운동할 때 마찰이 없는 상태를 의미한다.
- 난류 사이클론(Turbulent flow cyclone) : 난류의 혼합 때문에 입자 농도는 사이클론 전체에서 일정하고 입자의 제거는 바깥쪽 벽의 얇은 층에서 일어난다.

◎ 집진효율을 향상시키는 방법

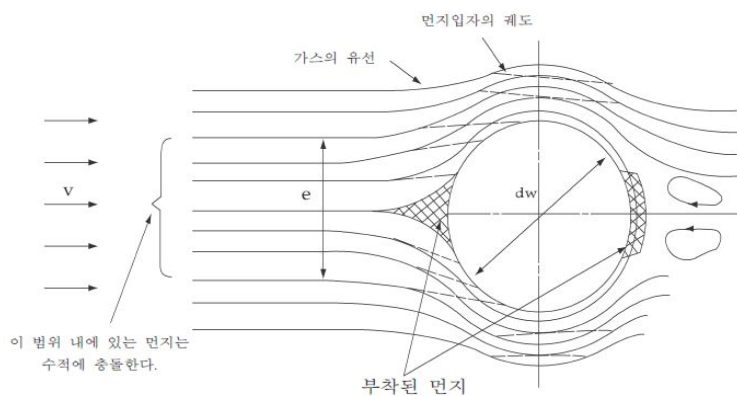
1. 내부선회류의 반지름이 작을수록, 회전각속도가 클수록, 입자 분리속도가 크게 되어 분리효과는 좋아(집진을 향상)진다.
2. Blow down(Cyclone Dust Box 또는 Multicyclone의 Hopper부에서 처리가스 량의 5~10%를 흡인하여 재순환) 방법 적용시 효율이 높아진다.
 - ⇒ 특성 : - Cyclone의 난류현상(선회류가 흐트러지는 현상)을 억제시킴
 - 포집된 먼지가 상승기류에 휩쓸려 나가는 것(재비산)을 방지
 - 먼지의 내벽 부착 방지
3. 출구내경이 작을수록 입경이 작은 먼지를 제거하므로 제거효율 증대된다.
4. 입구 유속에 한계가 있지만 한계 내에서는 속도가 빠를수록 효율이 좋지만 압력손실도 증가하므로 입구 유속은 12~15m/s가 좋다.
5. Cyclone의 직렬단수, Dust box의 모양과 크기도 효율과 관계된다.
6. 고농도일 때는 병렬로 연결하고, 응집성이 강한 먼지는 직렬로 연결하면 효율이 높아진다.
7. 점착성 있는 먼지 집진에 부적합하며, 딱딱한 먼지는 장치 마모를 일으킨다.

8. 고성능의 전기집진기나 여과집진기의 전처리용으로 사용한다.
9. 먼지폐색(Dust plugging: 에디 발생현상)효과를 방지하기 위하여 축류 집진장치를 사용하거나 Vortex finder, 돌출핀 및 스키머를 부착한다.
10. 침강먼지 및 미세한 먼지의 재비산을 막기 위해 스키머와 회전깃, 살수설비 등을 설치하여 집진효율을 증대시킨다.
11. Back flow가 발생하지 않도록 멀티사이클론의 입구실과 출구실의 크기 또는 호퍼의 크기를 충분하게하고, 각 실의 정압이 균일하도록 유도한다.

5. 세정 집진시설

세정집진시설은 혼연, 미스트 및 부유먼지를 제거하기 위한 습식 포지집장치로, 먼지입자와 가스상 물질을 동시에 처리할 수 있고, 고온의 가스를 처리하는 것이 가능하며, 입자가 비산할 염려가 없고, 화재 및 폭발의 가능성이 있는 입자를 처리할 수 있는 장점이 있다. 세정집진장치는 보통 습식 집진 장치라고 하는데 액적(물방울), 액막, 기포등에 의해 함진가스를 세정하여 입자에 부착, 입자 상호간의 응집을 촉진시켜 직접 가스의 흐름으로부터 입자를 분리시키는 장치이다. 세정 집진장치의 일반적인 포집원리는 다음과 같다.

- ① 액적에 입자가 충돌하여 부착.
- ② 미립자 확산에 의한 입자간 응집.
- ③ 배기가스의 증습에 의한 입자간 응집.
- ④ 입자를 핵으로 증기의 응결 및 응집성 촉진
- ⑤ 액막, 기포에 입자가 접촉하여 부착.



<세정식 집진장치의 원리>

<p>(a) 관성충돌</p>		<p>합진가스와 액적이 혼합하여 흐를 때 발생한다. 큰 입자들은 자체의 관성으로 인해 이동경로를 계속 유지하려는 경향이 있기 때문에 액적 위에 충돌하여 제거된다. 관성충돌은 입자경이 1 μm 이상 될 때에 지배적으로 발생한다.</p>
<p>(b) 중력</p>		<p>입자가 액적을 통과하는 동안 중력이 작용하여 액적 표면에 침적될 수 있다. 이런 작용은 일반적으로 입자의 직경이 50 μm 이하의 입자에 적용될 수 있으나 직경이 100 μm 이상에는 적용되기 힘들다.</p>
<p>(c) 직접차단</p>		<p>입자가 가진 크기에 의하여 액적 가까이 통과 하다가 경계면에 차단된다.</p>
<p>(d) (정)전기력</p>		<p>(정)전기력은 입자 또는 액적이 정전기를 띠게 될 경우 발생하며 정전기는 불꽃 이온화, 마찰 또는 방전된 물질에 의해 발생할 수 있다. 정전기력에 의한 작용은 세정액의 유속이 느릴수록 높은 효율을 나타낸다.</p>
<p>(e) 확산</p>		<p>관성충돌효과가 없을때도 0.1μm 이하 미세 먼지는 그 자체가 브라운운동을 하기 때문에 액적, 액막 등의 표면에 확산 부착되어 가스로부터 분리포집된다. 확산작용은 접촉면적, 확산계수, 입자의 농도에 비례하며, 세정수 표면의 경막이 두꺼울수록 반비례한다. 따라서 확산속도는 확산에 필요한 커다란 공간에 영향을 받게되므로 높은 제거효율을 위해서는 높은 표면적을 가진 작은 액적이 필요하게 된다(접촉표면적의 증가).</p>

< 세정집진장치의 원리 및 포집기전 >

장점	단점
<ul style="list-style-type: none"> - 입자상물질이 2차적으로 발생되지 않음(재비산이 없음) - 초기 설치비용 및 설치면적이 적음 - 입자상 외에 기체상 오염물도 제거 할 수 있음(mist처리 가능, 입자와 가스의 동시처리 가능) - 고온, 고습에서도 처리 가능(냉각효과가 있음) - 처리과정 중 가스가 높은 압력을 유지함 - 집진효율을 다양화할 수 있음 	<ul style="list-style-type: none"> - 폐수 발생, 부산물이 습식상태로 포집 - 부식잠재성이 큼 - 발생된 증기가 가시적으로 불쾌할 수 있어 재가열 필요(백연(white smoke)의 제거) - 압력강하와 동력으로 습한 부위와 건조한 부위 사이에 고형질이 생성될 수 있음 - 포집된 먼지는 오염될 수 있으며, 회수가 불가능

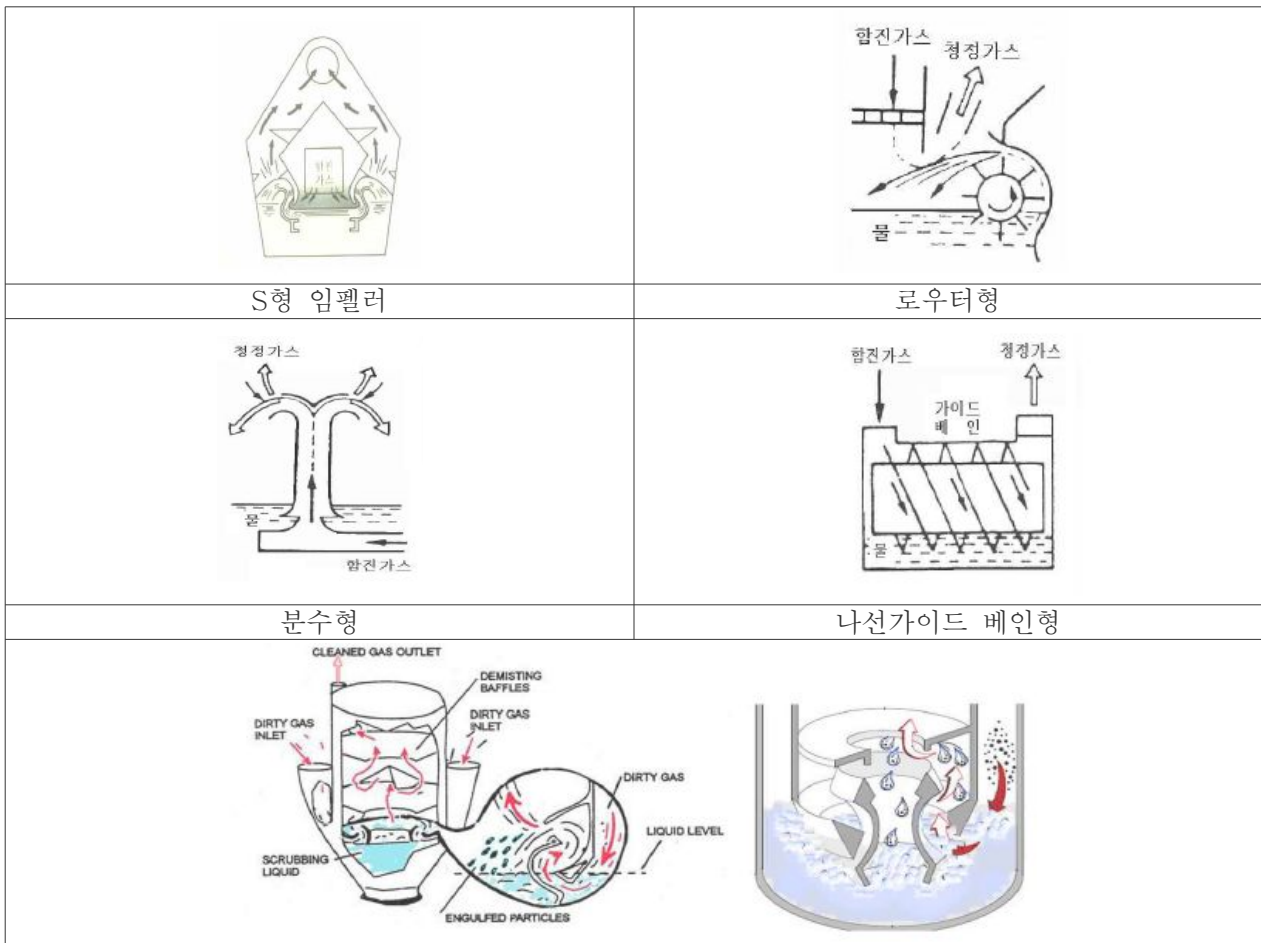
<세정집진시설의 장단점>

사용되는 액체는 주로 물(water)이지만 경우에 따라서 표면 활성제를 사용하기도 하며 최종적으로 먼지가 인근지역으로 비산되는 것을 방지하기 위하여 dimister를 설치하는 것이 좋다.

가. 유수식 세정집진시설

장치 내에 일정량의 물 또는 액체를 채운 후 가스를 유입시켜 액적, 액막, 기포를 형성하여 함진 가스를 세정하여, 먼지를 제거하는 방식의 집진장치이다.

유수식 세정집진시설은 세정액을 순환해서 사용하므로 보충되는 세정액 양이 아주 적고, 압력손실은 형식, 성능에 차이가 있으나 일반적으로 120~200mm H₂O정도이다. 유수식 세정집진장치는 집진율이 우수하며, 액적이 많이 발생할 수록 집진율이 향상되므로 유입유속을 증가시킬 수 있다. 그러나 이 경우 출구 측에 미스트가 발생하므로 주의를 요한다. 이러한 유수식 세정집진장치의 종류로는 S형 임펠러, 로우터형, 분수형, 나선가이드 베인형, 오리피스 프크레버 등이 있다.



오리피스 프크레버

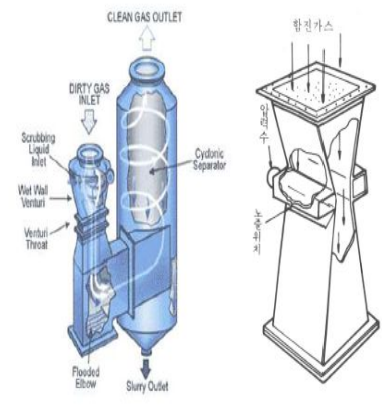
< 유수식 세정집진장치의 종류 >

나. 가압수식 세정집진시설

가압수식 세정집진시설은 물을 가압·분출하여 액적(물방울)을 생성시켜 함진 가스를 세정하여, 먼지를 제거하는 방식의 집진장치이다.

가압수식 세정집진시설의 종류로는 벤츄리 스크러버, 제트 스크러버, 싸이클론 스크러버, 분무탑, 포종탑, 충전탑 등이 있다. 각각의 가압수식 세정집진장치를 아래 그림에 나타내었다.

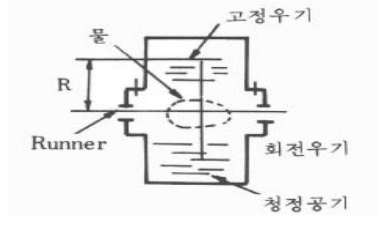
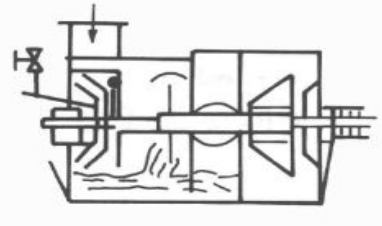
종류	그림	비고
제트 스크러버 (Jet scrubber)		<ul style="list-style-type: none"> - ejector를 사용하여 물을 고압 분무시켜 먼지를 물방울에 접촉, 포집하는 방식 - 압력손실 : 100~300mmH₂O((-)압력을 가져 승압효과가 있음. 송풍기가 필요 없음) - 액·가스비 : 10 l/m³ 전후로 다량의 물이 소요되므로, 처리 가스량이 많은 곳에서는 사용하지 않음(액·가스비가 가장 큼) - 집진율 : 먼지입자와 물방울과의 접촉이 좋아 집진율이 높음.
싸이클론 스크러버		<ul style="list-style-type: none"> - 충돌, 확산부착력과 원심력을 이용하여 함진 가스를 제정하는 방식 - 압력손실 : 100~200mmH₂O - 액·가스비 : 0.5 ~ 1.5 l/m³ - 집진율 : 싸이클론 집진장치는 원심력 집진, 가압수식 및 유수식 집진을 동시에 거침으로 집진효율이 매우 좋음
분무실 스크러버 (Spray-chamber scrubbers)		<ul style="list-style-type: none"> - 챔버내에 스프레이단을 설치하여 액적과 함진 가스를 향류(공기와 맞닿아서 접촉) 접촉하여 세정하는 방식 - 압력손실 : 25 ~ 50mmH₂O - 액·가스비 : 0.5 ~ 3 l/m³ - 특징 : 구조가 간단하여 유지/보수가 쉽고, 압력손실이 낮음
충진탑 (packed-bed scrubber)		<ul style="list-style-type: none"> - 충전탑 내에 여러 가지 충전재를 넣어 함진 가스와 액체의 접촉면적을 크게 하여 세정하는 장치 - 압력손실 : 형식, 충전재, 충전층의 두께와 처리속도 등에 따라 다르지만 일반적으로 100 ~ 200mmH₂O정도 - 액·가스비 : 2 ~ 33 l/m³

<p>벤츄리 스크러버 (Venturi scrubber)</p>		<ul style="list-style-type: none"> - 함진가스를 벤츄리관의 목(throat)부에서 유속을 60~90 m/sec 정도로 빠르게 하여 주변의 노즐을 통하여 물이 흡인분사되게 하며, 이때 액적과 입자가 충돌하여 포집된다. - 적용범위 : 먼지농도 10 g/Sm³ 이하의 가스 - 압력손실 : 300~800 mmH₂O 정도 (가압수식 세정집진기중 압력손실이 가장 큼) <p>※ 세정집진장치 중 집진율이 가장 높고 광범위하게 사용됨</p>
--	---	---

< 가압수식 세정집진시설의 종류 >

다. 회전식 세정집진시설

팬의 회전을 이용하여 공급수로 다량의 수적, 수막, 기포를 만들어 함진 가스를 세정하는 방식으로 타이젠 와셔, 임펄스 스크레버 등이 있다.

종류	그림	비고
타이젠 와셔		<p>다수의 날개를 부착한 런너와 이 날개와 교차하여 캐스팅 측에 고정 날개를 설치하고, 공급수와 함진 가스가 런너에서 설치된 부분에 도입되어 미세한 먼지도 99%까지 제거할 수 있음</p>
임펄스 스크레버		<p>팬의 회전을 이용, 공급수로 수적, 수막, 기포를 형성하여 세정하는 방식으로 회전판의 회전속도에 따라 집진율이 달라지며, 액가스비가 0.3 l/m³로 가장 적음</p>

< 회전식 세정집진장치의 종류 >

◎ 집진효율을 향상시키는 방법

1. 유수식은 세정액이 수적화하는 미립화부의 가스 처리 속도가 클수록 집진율이 높아짐
2. 압수식에서는 throat부의 가스 처리속도가 클수록 집진율은 높아짐(충진탑 제외)
3. 무액의 압력이 높을수록 미세한 수적(물방울)이 다량으로 생성되어, 세정효과가 높아짐
4. 진탑에서는 탑 내의 처리가스가 적을수록, 충진물의 비표면적이 클수록, 충진밀도가 클수록, 처리가스의 체류시간이 길수록(1 m/sec 이하) 집진율이 높아짐
5. 최종단에 사용되는 기액분리기의 수적 생성율이 높을수록 세정집진장치의 집진율은 높아짐

< 세정집진시설의 비교 >

종류 \ 특징	충진탑	분무탑	벤츨리형 세정기
가스 속도(m/s)	1 ~ 2	1 ~ 2	8 ~ 15
소요 액량(ℓ/m³)	1 ~ 10	1 ~ 3	3 ~ 5
압력 손실 (mmH ₂ O)	100 ~ 300	10 ~ 50	300 ~ 800
장 점	- 가스량 변동에 잘 적응 - 압력손실 작음	- 구조 간단, 압력손실 작음 - 침전물이 있는 경우 적합 - 충전탑보다 저렴	- 대량 처리 - 효율 양호
단 점	- 고형물에 의한 막힘 - 충전물 고가	- 가스유출시 액의 비산 - 분무노즐 막힘 - 미세 물방울을 위한 동력 필요	- 압력손실 큼 - 동력비 과다

6. 여과집진시설(Bag House)

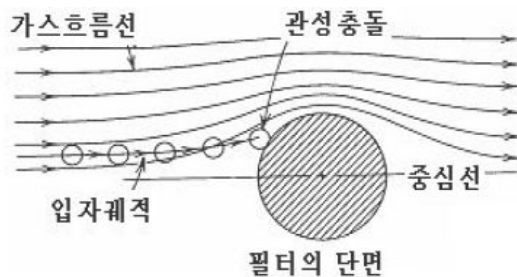
처리가스가 필터(여과섬유)를 통과할 때 분진은 여재를 구성하는 섬유와 관성충돌, 직접차단, 확산 그리고 중력 및 정전기력에 의해서 필터에 부착되어 가교를 형성하거나 초층(1차층)을 형성하여 집진한다.

< 여과집진시설의 장단점 >

장점	단점
- 높은 제거효율(매우 미세한 입자까지 제거 가능) - 다양한 크기의 입자에 적용가능 - 미리 공장에서 조립할 수 있는 편리함 - 유량 변동에 영향이 적음	- 큰 부지 면적 필요 - 고온 및 화학물질에 의해 여과재의 손상 - 습기가 많은 조건에 운전이 곤란함(여과재의 눈막힘) - 화재 및 폭발의 위험성

가. 관성충돌(Impaction)

분진의 입경(질량)이 커서 충분한 관성력이 있을 때 유선의 발산에 관계없이 관성에 의해 분진은 필터에 충돌하여 부착된다.



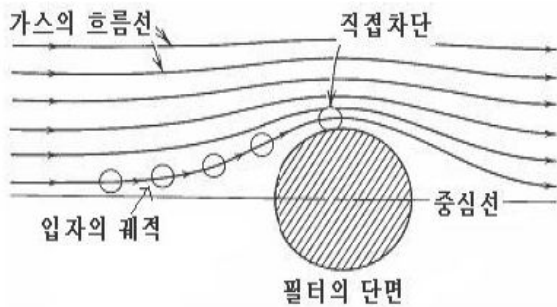
입경이 커서 배출가스 유선에 관계없이 관성에 의하여 입자가 여과재에 충돌·부착됨

자료 : 화학공학소재연구정보센터

< 관성충돌에 의한 여과집진 원리 >

나. 직접 차단(Interception)

입자가 작아져서 가벼워지면 관성도 상대적으로 작아져 유선을 따라 섬유에 접근하게 되며 그 결과 유선과 같이 발산하여 이동한다. 이때 분진의 중심과 섬유 표면의 거리가 분진 방경보다 짧으면 이 분진은 섬유에 부딪혀 섬유에 부착된다.



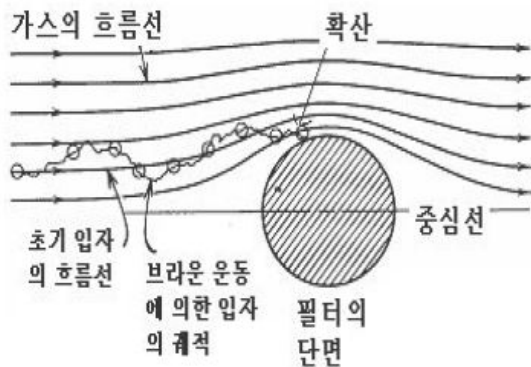
입경이 작은 입자는 관성력도 상대적으로 작기 때문에 가스유선 방향에 따라 여과재에 접근하며 입자 중심과 여과재의 간격이 입자의 반경보다 짧으면 입자가 여과재에 부딪혀 부착됨

자료 : 화학공학소재연구정보센터

< 직접차단에 의한 여과집진 원리 >

다. 확산

1 μ m 이상의 분진은 관성충돌과 직접차단에 의해 99%가 처리되며 분진입경이 0.1 μ m 이하인 아주 작은 입자는 유선을 따라 운동하지 않고 브라운 운동, 즉 무작위 운동을 통한 확산에 의하여 포집된다.



입경이 0.1 μ m이하인 아주 작은 입자는 브라운 운동을 통한 확산에 의해 포집됨

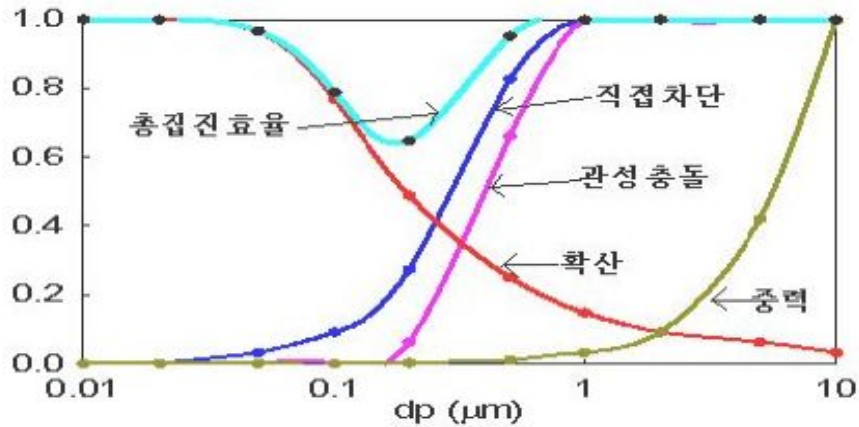
자료 : 화학공학소재연구정보센터

< 확산에 의한 여과집진 원리 >

라. 여과 집진효율과 집진메카니즘

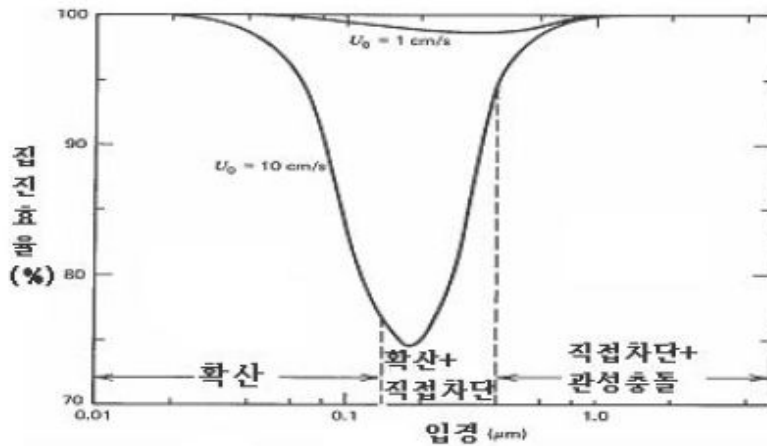
아래 그림은 여과 집진기의 원리별 집진효율을 나타낸 그래프이다. 그래프를 확인해 보면, 분진의 입경크기가 작을수록 확산에 의한 방법이 효과적이라는 것을 확인할 수 있다. 직접차단과 관성충돌에 의한 차단 효과의 차이는 크지 않으나, 직접차단에 의한 집진효율이 좀 더 넓은 범위의 입경크기를 커버할 수 있는 것으로 확인된다. 여과집진기의 총집진효율을 살펴보면 0.5dp(μ m)이하에서 최저 집진효율을 나타내는 것을 확인할 수 있다.

< 입경에 따른 집진메카니즘 >



아래 그림은 여과속도(v)에 의한 집진효율을 나타낸 것이다. 그래프에서 확인할 수 있듯이 여과속도가 1cm/s일 때가 10cm/s때 보다 확산, 확산+직접차단, 직접차단+관성충돌을 사용했을 때 모든 입자크기의 범위에서 집진효율이 매우 좋다는 것을 나타내고 있다. 이는 여과필터를 지날 때의 속도가 집진능력에 큰 영향을 미친다는 것을 나타낸다.

< 여과속도에 따른 집진메카니즘 >

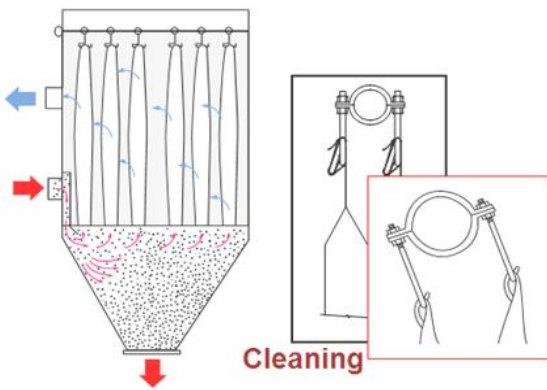


여과집진기는 여과포에 집진된 분진의 탈진방식에 따라 ‘진동형’ 과 ‘충격 제트형’ 그리고 ‘역기류형’ 으로 구분되는데, 각각의 탈진작용에 대하여 설명하면 다음과 같다.

마. 여과집진시설의 종류

(1) 진동형(Shaking type)

여포를 기계적으로 진동하여 분진을 털는다. 진동형은 분진 입경이 크고 비교적 털기 쉬운 분진에 적당하다. 흙(fume) 등의 미립자에는 부적당하므로 진폭을 크게 하고 진동수를 크게 하면 효과적이다. 흡습성의 부착성 분진은 유연한 여포를 사용해야 한다. 간이형 집진기에 이용되며 여과포는 직포를 사용하고, 여과속도는 0.5~2m/min 정도이며, 형상은 원통형이 많다. 진동형은 내부여과에 적당하다.



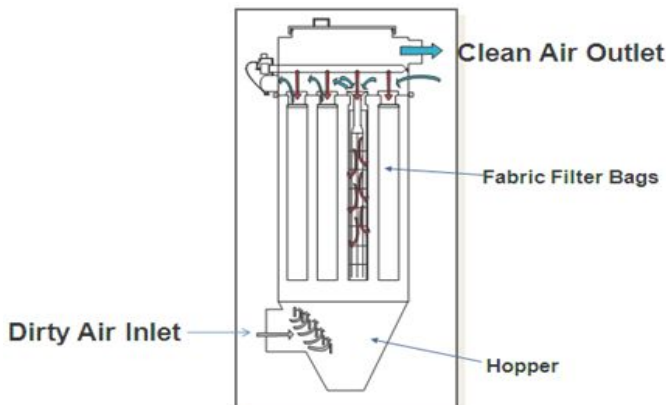
- 여과기류를 차단하고 여포를 주기적으로 진동하여 탈진(off-stream)
- 입경이 크고 털기 쉬운 먼지 탈진에 적당
- Fume 등 흡습성, 부착성 성분과 응집성이 큰 경우 부적당
- 기계고장이 잦음
- 간이형 집진기에 사용
- Air-Cloth ratio : 2~6ft/min

< 진동형 여과집진기 >

(2) 충격 제트형(Pulse jet type)

함진 가스는 외면여과하고 분진은 외면에 걸리므로 여포에 케이싱이 필요하다. 여포의 상부에는 각각 벤츨리관과 노즐이 붙어 있고 노즐에서 일정 시간마다 압축공기를 분사하여 순차적으로(0.1초 이내) 부착된 분진을 털는다.

고농도에도 효과가 있으며 콤팩트 타입으로 하여야 한다. 여과포를 펠트로 하면 직포의 2~3배, 여과속도 2~5m/min에서 처리할 수 있다. 형상은 원통형으로 소형화가 가능하며, 제진시에 집진기류를 차단하지 않아 분사제진 직후 여포에서 제진된 분진이 호퍼로 낙하하지 않고, 다시 여포면에 부착할 가능성이 크다.

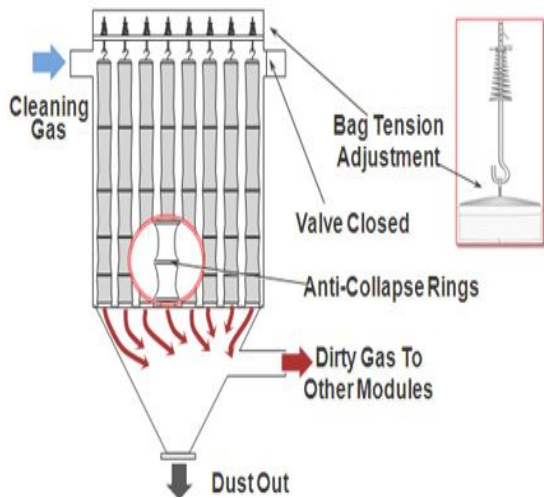


- 함진가스를 외면여과하고 여과포 상부에 벤츨리관을 연결시켜 압축공기로 일정 시간 마다 탈진(on-stream)
- 압축공기 5~7kg/cm² 압력
- 고농도에 효과적이고 유속이 빠름 (2~5m/min)
- 압축공기가 필요하고, 여재 파손 우려
- Air-Cloth ratio : 5~15ft/min

< 충격 제트형 여과집진기 >

(3) 역기류형(Reverse air type)

여과기류를 차단하고 반대방향으로 기류를 통과시켜 제진하는 방식으로 이때 여포면이 변형되어 분진이 떨어진다. 내면 여과의 경우 여포는 손상되므로 손상형(Collapse type)이라고도 한다. 이 경우는 기계적 자극이 적으므로 여포의 손상이 적어서 고온용 유리 섬유도 여포로 이용된다. 원통형 여포의 경우는 중간에 링(ring)을 넣어서 사용할 수 있으므로 여포 원통을 길게 할 수 있다. 이때의 유속은 0.5~2m/min 정도로 진동형과 같다.



- 여과기류를 차단하고 반대방향으로 기류를 통과시켜 탈진(off-stream)
- 간헐식, 0.5~2m/min
- 댐퍼의 전환으로 기류를 역전시켜 탈진
- Air-Cloth ratio : 1~3ft/min

< 역기류형 여과집진기 >

바. 여과포(Filter Bag) 재질 선정기준

여과포(Filter bag)를 선정할 때 강도를 충분히 고려해야 하는데 강도는 크게 물리적 강도와 화학적 강도로 구분한다. 물리적 강도에는 인장강도, 파열강도, 평면마모강도, 굴곡마모강도가 있고 화학적 강도에는 내약품성과 내열성이 있다. 이외에도 여과포를 선정할 때 다음 사항을 고려해야 한다.

- 처리가스 온도가 150℃이하에서는 보통 폴리에스테르계 섬유 사용
- 고온(250℃까지)에서는 무기질 섬유의 직포 사용
- 화염방지, 전기 저항율이 높은 먼지의 경우 합성섬유에 스테인레스 섬유를 짜 넣은 것과 축연처리를 한 직포 사용
- 집진효율이 좋은 것
- 압력손실이 낮고 안정되어 있는 것
- 치수 안정성이 좋은 것
- 가격이 안정되어 있는 것
- 박리가 좋은 것
- 흡수성이 적은 것

또한 여과포 선정 시 검사사항으로는 처리가스의 온도, 먼지의 마모성, 처리가스의 성분, 먼지의 대전성, 처리가스의 부착성, 여과속도, 처리가스의 수분율, 송풍기 정압, 먼지의 입도분포, 집진방식(시설의 특성) 등이 있다.

여과포	최고사용온도(℃)	내산성	내알칼리성	강도	흡수성(%)	가격비
목 면	80	×	△	1	8	1
양 모	80	△	×	0.4	1.6	6
사 란	80	△	×	0.6	0	4
테비론	95	○	○	1	0.04	2.2
비닐론	100	○	○	1.5	5	1.5
카네카론	100	○	○	1.1	0.5	5
나일론 (폴리아미드계)	110	△	○	2.5	4	4.2
오론	150	○	×	1.6	0.4	6
나일론 (폴리에스테르계)	150	○	×	1.6	0.4	6.5
테프론 (폴리에스테르계)	150	○	×	1.6	0.4	6.5
유리섬유 (글래스파이버)	250	○	×	1	0	7
흑연화섬유	250	△	○	1	10	

< 여과포의 특징 >

※ 여과포재의 특징

여포재	장 점	단 점
나일론	<ul style="list-style-type: none"> - 굴곡이나 마모에 대해 뛰어난 저항성을 가지고 있으며, 진동에 특히 강하다 - 특히 분지마모, 박리에 우수한 기능을 가지고 있음 	<ul style="list-style-type: none"> - 산성에 약하고 최고 사용온도가 100℃ 전후로 낮은 편임
폴리프로필렌	<ul style="list-style-type: none"> - 내산성이 뛰어나고 저온에서 효과적으로 사용할 수 있음 - 내마모성, 내산성, 내알칼리성이 있음 - 상대비용이 저렴 - 황산화물을 포함하는 함진가스를 산노점 이하에서 운전하는 경우 우수한 저항성을 가짐 	<ul style="list-style-type: none"> - 최고 사용온도가 110℃ 전후로 낮음
노맥스	<ul style="list-style-type: none"> - 210℃까지 고온에 사용할 수 있음 - 황산화물을 포함하는 함진가스를 180℃ 이상에서 처리할 때 적합 - 유리섬유에 비해 내마모성이 있으며 굴곡강도가 높음 	<ul style="list-style-type: none"> - 고가이며 산성에 취약

유리섬유	<ul style="list-style-type: none"> - 260℃까지 고온에서 사용할 수 있으며 비흡습성으로 인장강도가 높음 - 테프론이나 노맥스에 비하여 설치 비용이 적게 듦 	<ul style="list-style-type: none"> - 마모성, 굴곡성이 약함
테플론	<ul style="list-style-type: none"> - 250℃까지 고온에 사용할 수 있으며 내약품성이 있음 - 내산성, 내알칼리성이 뛰어남 	<ul style="list-style-type: none"> - 가격이 고가이며 인장강도가 낮고 마모에 약함
부직포	<ul style="list-style-type: none"> - 깨끗한 여과포를 기준할 때 직포의 공간율은 30~40%인데 비하여 부직포는 70~80%의 공간율을 가지고 있기 때문에 직포에 비하여 여재비 및 여과속도를 크게 할 수 있음 - 소요 설치면적이 적게 듦 	<ul style="list-style-type: none"> - 먼지의 일부는 여과재 내부에서 포집되므로 점착성 분진 또는 부착성이 강한 분진은 탈리하기 어려운 점이 있음 - 효율이 직포에 비하여 낮음

7. 전기집진시설(Electrostatic Precipitator)

전기집진시설은 직류(DC) 고전압을 사용하여 적당한 불평등 전계를 형성하고, 이 전계에 있어서의 코로나 방전(Corona generation)을 이용하여 가스중의 먼지에 전하를 주어 이 대전 입자를 쿨롱의 힘에 의하여 집진극에 분리포집하는 장치이다. 코로나 방전에는 정(+) 코로나 방전과 부(-) 코로나 방전이 있으며, 부 코로나 방전은 정 코로나 방전에 비해 코로나 방전 개시전압이 낮고, 불꽃방전 개시전압이 높으며 안전성이 있으므로 보다 많은 코로나 전류를 흘릴 수 있고 보다 큰 전계 강도를 얻을 수 있다. 따라서 일반적인 공업용 전기 집진기에서는 부 코로나 방전을 이용한다.

가. 전기집진기 형식의 종류와 선정

통상 먼지의 성상과 집진목적에 따라서 가장 경제적인 형식을 선정하게 되지만, 집진기의 특징과 운전조건에 대해서는 사전에 집진시설 전문업체와 사용자가 함께 종합적으로 상의하여 결정하는 것이 중요하다.

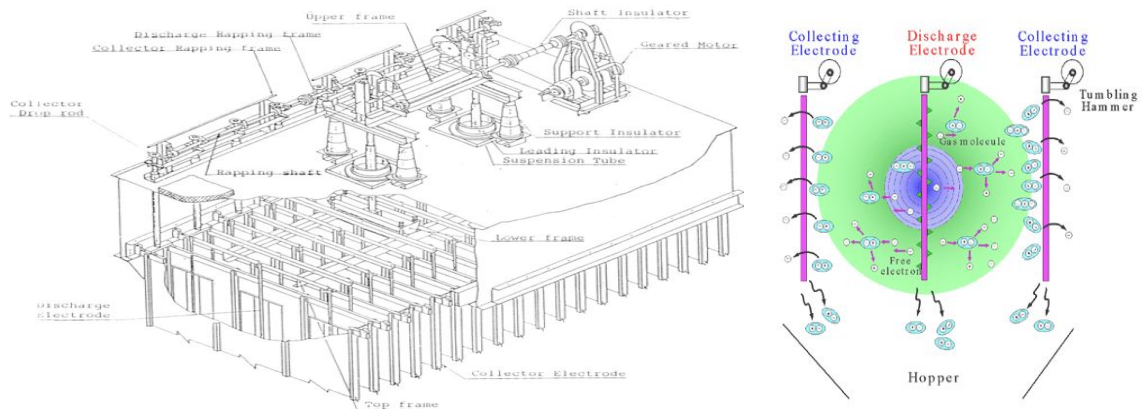
전기집진시설의 형식을 대별하면 건식(미스트를 포함), 습식과 반건식으로 나눌 수 있다. 건식은 거체나 액체 미립자를 가스흐름으로부터 분리 포집하는 방법으로 그 동안 널리 사용되어 온 형식이다. 건식의 단점인 포집물의 재비산을 방지하기 위해 집진극 면을 적당한 액막으로 덮는, 말하자면 액막으로 덮는, 말하자면 액막전극의 습식이 고안되었다. 이때의 집진과정을 습식이라고 하고 포집물의 회수취출 과정에서는 습식의 일종인 반습식도 이용한다. 미스트(mist)도 상태에 따라서는 전극에 관성충돌하여 부착되지 않는 경우가 있으므로 이 경우는 습식을 선택하는 것이 바람직하다.

(1) 건식 집진

입자를 건조한 상태로 포집하는 것으로, 포집된 먼지는 기계적인 충격에 의하여 집진전극으로부터 제거하는 방식을 말한다.

건식집진을 분체와 미스트(mist)로 구분하면, 분체집진의 경우는 먼지의 성질이 아주 광범위하기 때문에 도약방전, 역방전과 공간전하 현상을 함께 할 경우가 있다. 이러한 경우에는 필요이상으로 집진기를 크게 하는 것보다는 전극 형식, 전처리 장치와 후처리 장치 보조기계로서 제진기의 병용, 가스상태의 조정, 조업 조건의 수정 등에 의해 설비의 합리화를 도모하는 일이 많다.

예를 들면, 도약방전을 함께 하는 낮은 저항의 먼지에 대해서는 반도체 전극을 채용하거나, 후처리 장치인 기계제진기를 병용하는 방안이 좋다. 또는 역코로나 방전을 동반한 높은 저항의 먼지의 집진에 있어서는 가스 내 수분을 증가시키거나 후처리장치인 기계제진기를 병용하는 것이 바람직하다. 미스트 집진은 먼지와 가스의 습윤이나 용해가 가능할 경우에는 가스청정 장치를 전처리한 후 먼지가 함유된 미스트 상태로 해서 집진율을 향상시킨다. 분산상이 원래 미스트가 될 경우에는 문제없지만 미스트 양이 아주 적거나 아주 미세입자가 될 경우에는 역시 세정장치를 전처리로 설비하는 것이 유리하다.



< 건식 전기집진기의 구조 >

장점	단점
<ul style="list-style-type: none"> - 집진효율이 높음 - 대단히 작은 입자도 집진할 수 있으며 제거되는 입자의 최소크기에 제한이 없음 - 압력손실이 적음(보통 30mmAq이하) - 연속운전이 가능하고 유지관리비가 적게 들 - 고온 고압가스, 대량의 가스 처리가 가능함 - 동력소모가 적음 	<ul style="list-style-type: none"> - 최초 시설비용이 높음 - 부하변화에 대한 대응이 곤란함 - 더스트에 전기적특성을 띄게 됨 - 고압전기를 사용하므로 안전에 유의 - 최근에는 집진기 내부에 De-NOVO(다이옥신 재합성)에 대한 의심이 있음

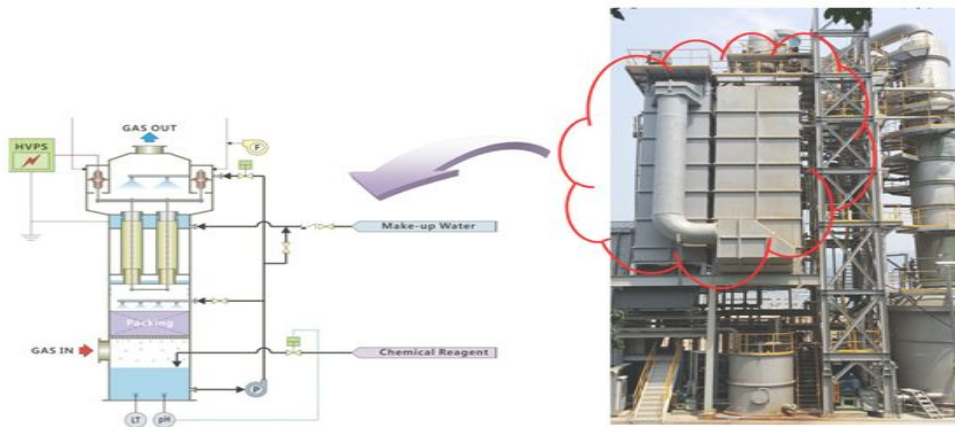
< 건식 집진시설의 장단점 >

(2) 습식 집진

집진전극 표면에 적당한 방법으로 수막을 형성시킨 후 분리된 먼지를 가스의 방향과 반대방향으로 물을 뿌려주어 먼지를 제거하는 방식을 말한다.

습식집진은 집진 전극면에 유하액막을 형성하는 형태로서 먼지가 아주 미세할 경우나 응집용량밀도가 너무 작을 때, 전기저항이 이상하게 낮거나 높을 경우, 또는 습윤한 경우와 끈적거리는 미스트를 함유할 경우에 포집물을 전극으로부터 쉽게 소재 및 회수해 코로나 방전을 안정하게 한다.

이 경우는 폐수에 함유된 먼지를 회수하여 제거함으로써 이상방전현상 및 입자의 재비산을 방지하게 되어 처리가스 유속을 수 m/sec으로 높일수가 있다. 습식집진에 있어서도, 예를 들면 산화아연 흄(ZnO Fume)처럼 먼지의 전기저항이 이상하게 크거나 함진량이 과대할 경우에는 역전리(Back corona)현상 방지를 고려해야 한다.



< 습식 전기집진기 >

장점	단점
<ul style="list-style-type: none"> - 집진극면이 깨끗하여 항상 강전계를 이룸 - 높은 전기 저항에 의한 역전리나 낮은 전기 저항에 의한 재비산을 방지할 수 있음 - 처리 가스의 속도를 건식의 2배 정도로 크게 할 수 있음 	<ul style="list-style-type: none"> - 다량의 Slurry가 생성되므로 그 처리 문제가 대두 됨 - 내부 재질이 부식에 강한 재질로 선택되어야 하기 때문에 재질선정 문제와 더불어 설비의 가격이 건식에 비해 다소 고가임

< 습식 전기집진시설의 장단점 >

나. 건식 및 습식 전기집진기의 비교

항 목	건식 전기집진기(Dry ESP)	습식 전기집진기(Wet ESP)
집진효율	99.9%	99.9%
가스온도	400℃ 이하	60℃ 이하
압력손실	20mmAq 이하	30mmAq 이하
집진극형식	에어포켓형(Air Pocket Type)	평판형(Plate Type)
방전극형식	침상 방전극	침상 방전극
주요자재	집진극 : SPCC 방전극 : SGP + STS 내장품 : SS400 본 체 : SS400 호 퍼 : SS400	집진극 : C-FRP 방전극 : 티타늄 내장품 : 티타늄 본 체 : FRP 호 퍼 : FRP
적용대상	B-C보일러 화목보일러 석탄보일러 폐기물소각로 유리용해로 시멘트제조시설 전기로 큐폴라 발전소 등	열병합발전소 폐기물소각로 건조로 유리용해로 습도가 높은 배가스 흄(Fume) 집진시설 황산제조시설 등
가스흐름	수평형(Horizontal Type)	수직형(Vertical Type)
특징	가스풍량 : 소형 ~ 대형 부지면적 : 많이 소요 공사금액 : 1 배 폐수발생 : 없음 탈황설비 : 후단에 별도 설치 청소주기 : 1회/년 주요재질 : SS400/STS 동력소비 : 적다 배출농도 : 30mg/Nm ³ 설비무게 : 무겁다 안전장치 : 방폭구, 잠금열쇠	가스풍량 : 소형 ~ 대형 부지면적 : 중간정도 소요 공사금액 : 1.4배 폐수발생 : 있음 탈황설비 : 후단에 별도 설치 청소주기 : 2회/년 주요재질 : STS/FRP/Ti 동력소비 : 적다 배출농도 : 30mg/Nm ³ 설비무게 : 가볍다 안전장치 : 비상급수, 방폭구

율은 입자 농도에 의해서 달라지고 농도가 낮아지면 효율은 저하한다. 같은 정도의 미립자를 대상으로 하는 집진기인 코트렐 집진시설에 비해서 설치비가 저렴하고 포집 입자의 전기적 성질에 무관하게 사용되나 운전비는 다소 상회하고 또한 소음을 수반한다.

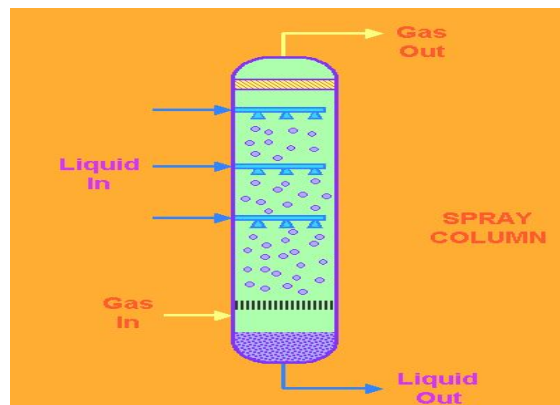
제3절 가스상 오염물질을 처리하는 방지시설

대기오염방지시설중 가스상 오염물질을 처리하는 방지시설은 입자상 오염물질을 처리하는 방지시설에 비해 그 구조가 다양하고 복합적으로 이뤄져 있다. 예를 들어 황이나 회분함량이 많은 석탄을 연소할 경우에는 아황산가스나 먼지 발생이 많기 때문에 연소시설이나, 연소방법을 개선하거나, 탈황장치와 입자상 오염물질을 적정 처리할 수 있는 방지시설을 복합적으로 설치하는 경우가 많다. 이러한 이유로서 본 장의 가스상 오염물질을 처리하는 방지시설은 현재 산업에서 많이 사용되고 있는 배연탈황설비, 질소산화물(NOX) 제어기술, 흡수 및 흡착탑등의 시설별로 분류하여 설명하였다.

1. 흡수탑(Absorption tower)

기체 중의 특정 성분을 농축 혹은 제거할 목적에서 기체와 액체 또는 현탁액을 접촉시키는 장치를 말한다.

가스상 오염물질은 흡수액 표면에서 흡수액으로 녹아 들어가 이온 형태를 띠게 된다. 오랫동안 넓은 면적으로 서로 접촉하면 많은 양이 흡수되기 때문에 오염가스의 오염물질 농도는 낮아지게 된다. 그러나 흡수액 중에 이온 농도가 어느 정도의 주순이 되면 더 이상 흡수되지 않기 때문에 흡수탑으로 물 또는 흡수액을 보충해주거나, 흡수액 중의 오염물질 농도를 낮춰주기 위해 화학적 반응을 일으켜 오염물질을 제거하는 원리로서 가동된다.



< 흡수탑의 원리 >

흡수장치의 설계에 일반적으로 사용되는 변수로는 가스의 유량과 조성, 운전 압력 및 압력강하, 오염물질의 흡수율 조건 등이다. 많은 경우, 흡수액은 회수되어야 하고 회수 시스템이 흡수공정설계의 일부로 간주되고 있다.

설계시 결정하여야 할 구체적인 사항들은 최적 용매, 흡수탑을 통하는 가스의 최적속도, 흡수장치의 높이 및 내부 충전물, 흡수액의 최적순환속도, 흡수탑 입·출구에서의 유체의 온도 및 흡수열을 보상하기 위한 냉각열량, 흡수탑 및 회수장치의 운전압력, 각 장치의 내부설계 등이다.

흡수탑은 Spray형, Tray, Packed, KAPAR, JBR형 등으로 구분된다. 아래 표에 각 흡수탑의 장단점을 서술하였다.

< 흡수탑의 장단점 >

흡수탑 형식	장 점	단 점
Spray	<ul style="list-style-type: none"> - Spray Header 외에 내부장치가 거의 없어 압력손실이 낮음 - 현재 습식 석회석/석고 공정의 거의 모든 흡수탑에 적용(80~90%) 	<ul style="list-style-type: none"> - 장치가 다른 형태의 흡수탑에 비해 크기가 큼
Tray	<ul style="list-style-type: none"> - 기/액 접촉면적이 커서 SO₂ 제거 효율이 높음 	<ul style="list-style-type: none"> - 안정적인 거품이 형성되기 위한 배기 가스속도영역이 매우 좁음
Packed	<ul style="list-style-type: none"> - 기/액 접촉면적이 커서 SO₂ 제거 효율이 높음 - 흡수탑의 크기가 작음 	<ul style="list-style-type: none"> - 스케일 및 부식발생 가능성이 많음 - Spray형이 적용되기 이전에 많이 사용되었음
KEPAR	<ul style="list-style-type: none"> - 단일단 다공판형 흡수탑으로 탈황효율이 높고, 순환펌프를 사용하지 않는 자연순환 방식으로 운전비가 낮음 - 기/액 접촉효율이 좋고 크기가 작음 	<ul style="list-style-type: none"> - 적용실적이 적음
JBR	<ul style="list-style-type: none"> - 흡수, 산화, 중화 반응이 하나의 흡수탑에서 진행되므로 공정이 간단 - 흡수제 이용률이 높고 폐수농도가 낮음 	<ul style="list-style-type: none"> - 대용량 발전소에 적용실적이 적음 - 가스압력 손실이 큼

가. 장치의 선정

여러가지 흡수탑 중에서 충전탑은 부식성이 있는 물질, 압력강하가 작은 경우, 파이롯트 규모나 소규모(예를 들어, 직경이 2ft 이하)인 경우 및 심하게 거품이 생기는 액체 등의 경우 채택되고, 층상 흡수탑(plate column)은 대규모 공정과 흡수액 유량이 작은 경우 및 내부 냉각이 필요한 경우 채택된다.

충진탑에 있어서 충전물질의 종류는 충전물의 기계적 강도, 내부식성, 가격, 용량, 효율 등에 의해 결정된다. 충전물의 종류와 형태를 보면 아래 그림과 같고 가장 경제적이고 자주 쓰이는 충전물로는 1~2in 세라믹 또는 탄소 링, 1in 새들 링, 3in 나선형 링, 구형 타일, 나무조각 등이 있다.

이들 흡수탑의 압력강하는 일반적으로 많이 쓰이는 충전물의 경우 익류 (flooding)시 충전물 30cm당 5cm H₂O 정도이고, 50% 익류일 경우 충전물 30 cm당 2.5cm H₂O 정도이다.

		
HI-REX	PALL-RING	RASCHIG-RING
		
SADDLE	TELLARETTE	

< 충전물의 종류 >

※ 참고 : 흡수시설이나 세정집진시설이나 처리하는 방법은 비슷하다.

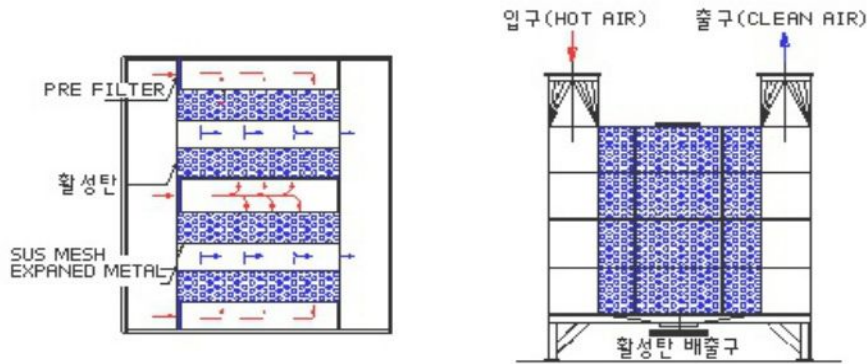
두 시설이 크게 다른점은 세정집진시설은 물로 먼지를 제거시키는 장치이고, 흡수에 의한 시설은 가성소다등의 세정액으로 유해가스 (H₂S, HF 등)을 제거 시키는 장치이다.

즉 먼지만 제거시키게 되면 세정집진시설 이고, 먼지 외 유해가스를 동시에 제거시키게 되면 흡수에 의한 시설이다.

2. 흡착탑

흡착탑은 가스상의 오염물질을 흡착제에 흡착시켜 제거하는 방지시설이다. 흡착탑은 오염된 가스를 흡입하여 흡착제가 가득찬 흡착탑 내부로 통과시켜 제거하는데, 오염물질이 비연소성이거나 태우기 어려운 것, 오염물의 농도가 낮은 경우에 유용하며 악취 또한 제거할 수 있다. 흡착탑에 사용하는 흡착제는 활성탄, 제올라이트, 실리카겔, 알루미나 등이 있는데 그 중 활성탄이 가장 많이 사용된다.

흡착의 원리는 기체분자나 원자가 고체 표면에 부착되는 성질을 이용하여 오염된 기체를 흡착제가 들어있는 흡착탑을 통과시키면 특정 유해가스뿐만 아니라 악취도 함께 제거된다. 흡착은 대상기체가 회수할 가치가 있는 경우, 비가연성인 경우 그리고 극히 저 농도의 경우에 특히 효과가 크다.



< 활성탄 흡착탑 >

흡착탑의 충전물인 흡착제를 선정 할 때에는 흡착효율 및 재생률이 우수한지, 수명이 긴지, 내산성·부식성이 있는지, 습분에 견고한지, 압력손실이 적고 장치 내에서의 충분한 체류시간을 갖는지, 불순물 함유량이 적은지 확인 하여야 한다.

< 흡착제 선정시 고려사항 >

- ① 흡착효율 및 재생률이 우수하며, 흡착제 수명이 긴 것
- ② 내산성·부식성이 없으며, 습분(물질이 지니는 수분)에 강한 것
- ③ 압력손실이 적고 장치 내에서의 충분한 체류시간을 갖는 것
- ④ 불순물 함유량이 적은 것

흡착탑에 흡입된 가스는 흡착제와 충분한 접촉을 유도하기 위하여 평균 0.3~0.5 m/s 정도가 되도록 설계하여 가스가 흡착제에 최소 1.0sec 이상 체류하도록 설계한다. 만일 처리 가스중에 먼지, 수분, 부식성물질 등이 존재할 경우 별도의 전처리시설에서 먼저 먼지를 제거한뒤 흡착탑으로 유입시키는 방식으로 설계한다.

처리가스의 온도가 높을 경우 활성탄에 흡착된 오염물질의 탈착이 일어나기 때문에 가스의 온도가 54℃보다 높으면 열 교환기로 54℃이하로 냉각시켜 설비를 운영한다(예로서 활성탄의 적절한 흡착온도는 40℃이하 이다).

< 흡착제의 종류와 용도 >

흡착제	용도
활성탄(Activated carbon)	용제회수, 악취제거, 가스점화(가장 많이 사용됨)
알루미나(Alumina)	가스, 공기 및 액체의 건조
보오크사이트(Bouxite)	석유류의 유분제거, 가스 및 용액의 건조
본 차(Bone char)	설탕의 탈색
홀러스어스(Fuller's earth)	윤활유, 지방, 왁스의 정제
마그네시아(Magnesia)	휘발유, 지방, 왁스의 정제
실리카겔(Sillicagel)	가성소다(NaOH) 용액 중 불순물 제거
제올라이트(Zeolite)	극성이 다른 물질이나 포화도가 다른 탄화수소물질 분리
탈색카본(Decoloring carbon)	기름, 색소, 유분 및 왁스분제거, 음료수 탈색
황산스트론튬(Strontium sulfate)	가스의 건조 및 정제, 가성소오다 옥액내의 철분제거

3. 질소산화물 처리시설

질소산화물로 알려진 7가지는 NO, NO₂, NO₃, N₂O, N₂O₃, N₂O₄, N₂O₅로 이중 NO(Nitricoxide), NO₂(Nitrogendioxide)는 많은 양이 대기로 배출되기 때문에 가장 중요한 대기오염물질로 분류된다. NO_x는 모든 질소산화물을 통칭하지만, 대기오염분야에서는 일반적으로 NO, NO₂를 의미하고 있다.

고정배출원에서 발생하는 질소산화물을 제거하는 기술은 연소 전단계에서 연료를 탈질화하는 방법, 연소단계에서 제어하는 방법, 배출된 질소산화물을 후처리하는 방법으로 나눌 수 있다.

가. 연소 전단계에서의 제어기술

연소 전단계에서 질소산화물을 제거하는 방법은 사용연료에 포함되어 있는 질소화합물을 제거하는 연료탈질화를 일컫는다. 연료 연소시 발생하는 NO_x의 25~50% 정도는 연료에 포함된 질소화합물에 의한 것으로 알려져 있는데, 석탄을 연료로 사용하는 경우에는 그 발생량이 60~80%까지 차지한다.

연료의 탈질화방법으로 수소를 이용한 HDN(Hydrodenitrification)이 가장 보편적인 것으로 알려져 있는데, 주로 기름중에 포함된 유기질소가 수소와 반응하여 암모니아로 전환되어 이루어지는 방법이다.

나. 연소단계에서의 제어기술

질소산화물을 억제하기 위한 연소단계에서 제어방법은 연소시 공기의 양을 조절하는 저과잉 공기 연소법, 단계적 연소법, 배가스 재순환 기술, 연소 공기의 온도를 낮춰 NOx의 발생량을 저감하는 수분 주입법, 원하는 air/fuel 비율로 연소되도록 유도하는 Low-NOx burner 등 여러 가지 기술 등이 있다.

기술	원리	종류
· 저과잉 공기 연소 (Low-excess-air operation)	<ul style="list-style-type: none"> · 일반적으로 연소시에 연료의 완전연소화를 위해 20~30%의 과잉 공기를 공급 · 이러한 과잉 공기의 양을 줄여 NOx의 발생량을 감소시킴 · 공기량이 감소함에 따라 배가스에 의한 열손실이 감소하여 전체적인 연소의 효율이 상승 	
· 단계적 연소 (Staged combustion)	<ul style="list-style-type: none"> · 연료 및 공기를 여러 단계로 나누어 공급하여 연소하는 방법을 일컬음 · 연소에 필요한 공기의 양을 연소되어 가는 과정에 따라 주입하는 방법 · 단계적 연소 방법은 thermal NOx를 줄일 수 있는 방법 	<ul style="list-style-type: none"> · Over-fire air injection¹⁾ · Fuel staging method²⁾
· Low-NOx burner	<ul style="list-style-type: none"> · 공기와 연료의 흐름 영역을 나누어서 원하는 air/fuel ratio로 연소되도록 이루어진 burner의 형태 · 연료와 공기의 혼합특성을 적절하게 조절하여 연소강도를 낮추고 산소 농도를 조절하여 NOx의 생성을 억제시킴 · Low-NOx burner는 burner의 형태가 원형인 모든 연소시설에 적용 가능 	<ul style="list-style-type: none"> · 분할화염 방식 (divided flame type) · 혼합촉진 방식 (mixing promoted type) · 자기 재순환형 방식 (self recirculation type) · 단계적 연소 방식 (staged combustion type)
· 배가스 재순환 기술 (Flue gas recirculation)	<ul style="list-style-type: none"> · 연소온도를 낮추어 thermal NOx의 발생을 저감하는 방법 중 하나로 배기가스의 일부를 연소공정에 다시 주입하는 방법 · 연소 공기량의 10~20% 정도에 해당하는 배가스가 재순환되어 연소 공기를 희석시킴으로서 NOx의 배출량이 감소됨 	· 배가스 재순환방법은 다른 연소조절방법과 병행하여 사용이 가능하며, 많은 공정에서 low-NOx 버너와 병행하여 사용하고 있음
· 수분 주입 (Water injection)	<ul style="list-style-type: none"> · 수분을 주입하여 연소 공기가 연소 발생 구간에 도달하기 전에 열량을 흡수함으로써 연소 공기의 온도를 낮춰 NOx의 발생량을 저감하는 방법 	
· 공기 예열 온도의 감소 (Reduction of the air preheat temperature)	<ul style="list-style-type: none"> · 보일러에 주입되는 공기는 열효율을 높이기 위해 일반적으로 주입하기 전에 배출가스와 열교환되어 150~300℃까지 예열을 하는데 이 예열되는 공기의 온도를 줄임으로써 NOx의 배출량을 줄임 	

1) 공기를 둘로 나누어 1차 연소 영역에는 이론 공기량의 80~90%만을 공급함으로써 화염의 연소온도를 낮추어 NOx의 발생량을 억제한 후에 2차 연소 영역에서 나머지 공기를 공급하여 완전연소하는 방법

2) 연료의 90% 정도를 1차 연소 영역에서 연소되도록 한 후 나머지 10%는 2차 연소 영역에 주입하는 방법으로, 2차로 주입되는 연료는 1차 연소에서 생성된 NOx의 환원제로 작용하여 전체적인 NOx의 발생량을 저감하는 방법

다. 연소 후의 제어기술

연소 전의 연료 탈질이나 연소단계에서의 제어기술로는 NOx의 제거율이 60%를 넘지 못하는 것으로 보고되고 있다. 이러한 수준은 대기환경보전법에서 규정하고 있는 배출허용기준을 준용하기 위한 기준치에 미치지 못하기 때문에 보다 높은 NOx 제거 효율이 필요할 것이다. 이러한 경우에 연소 후의 배기가스 중 NOx를 제거할 필요가 있다.

연소 후의 배기가스 중의 NOx를 제거하는 것을 배가스 탈질이라 하는데 그 제거 방법은 크게 습식법과 건식법으로 나뉜다.

(1) 습식법

습식법은 방법에 따라 흡수·환원법, 흡수·산화법, 산화·흡수법, 산화·흡수·환원법으로 나뉜다. 이러한 습식법은 큰 틀에서 보면 흡수액등과 같은 액상물질을 이용하여 알칼리 및 산화 등의 화학반응에 기초한 화학적 처리방식을 말한다.

< 습식법의 장단점 >

장 점	단 점
· NOx와 더불어 SOx도 함께 제거 가능	· 시설 투자비가 높음
· NOx 제거 효율이 좋음	· 시설의 운전등 유지보수 비용이 높음
· 배기가스중에 포함되어 있는 입자상 물질에 의한 영향을 받지 않음	· NO ₃ -염 및 폐수를 처리하여야 함

(2) 건식법

건식법은 습식법과 마찬가지로 물질의 화학적 성질을 이용하는 선택적 무촉매 환원법, 선택적 촉매환원법등, 또한 흡착법, 복사법등의 여러 가지 방법이 있다. 이러한 건식법은 NOx와 관련하여 현재 많은 연구와 실용화가 진행되고 있다.

습 식 법		건 식 법	
방 법	원 리	방 법	원 리
흡수-환원법 (absorption-reduction)	· NOx가 수용성의 ferrous chelating 화합물에 흡수된 후, 흡수된 NOx가 N이나 질소화합물로 환원됨으로써 NOx를 제거 하는 방법	· 촉매분해법	· 촉매를 사용하여 환원제 없이 NOx를 질소와 산소로 분해 하는 방법 $\text{NO} \xrightarrow{\text{촉매}} \frac{1}{2}\text{N}_2 + \frac{1}{2}\text{O}_2$ · 촉매개발에 따라 성공여부가 달려 있는 방법으로, 분해반응이 느리다는 단점으로 실용성은 낮은 편임

흡수-산화법 (absorption-oxidation)	· KMnO ₄ , H ₂ O ₂ , NaClO ₂ 와 같은 산화제를 포함한 흡수액(물), 수산화물, 탄산염 용액, 황산, 유기용액 등을 사용하는 방법으로, NO _x 를 흡수액에 흡수시킨 후, 액상의 KMnO ₄ , H ₂ O ₂ , NaClO ₂ 을 이용해 NO ₃ ⁻ 염으로 전환시켜 NO _x 를 제거하는 방법	· 흡착법	· 활성탄과 같이 표면적이 넓은 흡착제를 사용하여 NO _x 와 SO _x 를 동시에 제거하고 고온에서 흡착제를 다시 재생하여 사용하는 방법 - 이 방법의 핵심은 흡착제의 선택과 개발이며, 최근에는 zeolite 류를 이용함 - 흡착제의 재생, 화재와 폭발의 위험등의 문제점을 내포함
· 산화-흡수법 (Oxidation-absorption)	· 오존이나 ClO ₂ 로 NO를 NO ₂ 로 산화시킨 다음, 알칼리 수용액에 흡수하여 제거하는 방법	· 복사법	· Electron beam과 배가스의 충돌로 NO _x 와 SO _x 를 동시에 제거하고 고온에서 흡착제를 다시 재생하여 사용하는 방법 - 설치 및 운전비가 많이 들고 연소재의 처리문제가 단점
· 산화-흡수-환원법 (Oxidation-absorption-reduction)	· 용해도가 낮은 NO를 액상 또는 기상에서 NO ₂ 로 산화시킨 뒤, 흡수탑에서 흡수하고 환원시키는 방법	· 선택적 무촉매환원법 (SNCR: Selective Non-catalytic reduction)	· 배가스에 암모니아나 요소와 같은 환원제를 주입하여 NO _x 를 질소와 수증기로 환원시키는 방법
		· 선택적 촉매환원법 (SCR : Selective catalytic reduction)	· SNCR에 비해 낮은 온도인 300~450℃에서 촉매에 의해 배가스 중에 포함된 NO _x 를 환원제인 NH ₃ 와 반응시켜 N ₂ 와 H ₂ O로 전환시키는 공정

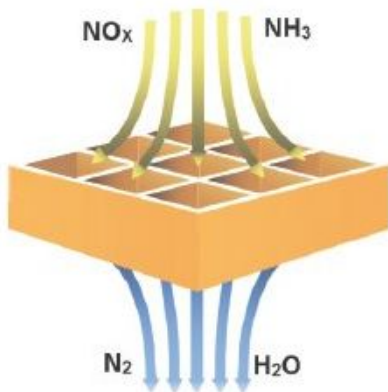
(3) 선택적 촉매환원법 (Selctive catalytic reduction)

암모니아수 혹은 요소수 등을 배기가스 속에 흡입하며, 그 가스를 촉매 (Catalyst)로 접촉시켜 NO_x를 N₂와 H₂O로 분해하는 방법이다. 배출되는 질소 산화물(NO_x)의 대부분은 NO의 형태로 존재하며, 200~400℃범위에서 촉매를 통과하면서 반응제와 반응하게 된다. 이온도 범위에서는 반응제가 O₂ 등과는 거의 반응하지 않고 NO와 선택적으로 반응하기 때문에 선택적 촉매환원법이라 하며, 대표적인 반응식을 표시하면 다음과 같다.

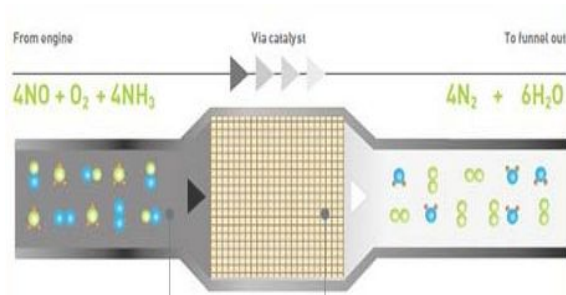


촉매를 재생하는 방식으로 열풍을 사용하는 법이 실용화되고 있고 SCR은 연소 관리를 전제로 하며, 1몰 비는 약 80~90%의 제거 효율을 갖는다. 주요 설비로는 암모니아 혹은 요소 주입설비, 촉매탈질, 탈다이옥신설비, 가스열교환기 등이다.

SCR에 주로 사용되는 촉매는 화학적 조성과 기하학적 모양에 따라 매우 다양하지만 현재 사용되고 있는 것은 산화티타늄계와 제올라이트계, 산화철계 그리고 활성탄계열이다. 일본의 경우는 대부분 (V₂O₅/TiO₂)계통의 촉매를 사용하고 있다. 촉매의 종류와 적용 가능한 온도 범위를 살펴보면, 산화티타늄 계통은 270~400℃, 제올라이트는 300~430℃, 산화철은 380~430℃, 활성탄은 100~500℃정도이다.



암모니아를 사용한 NO_x 제거방법



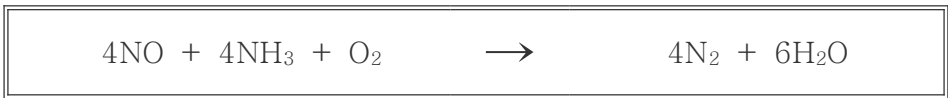
암모니아와 산소를 사용하여 NO를 제거하는 방법

< 암모니아 및 산소를 사용하여 NO_x를 제거하는 방법 >

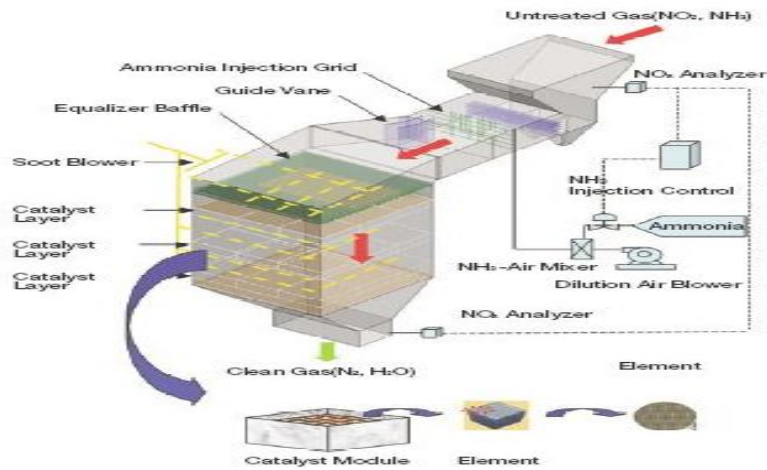
(4) 선택적 비촉매환원법 (SNCR, Selective Non-Catalytic Reduction)

선택적비촉매환원법은 NO_x 제어기술의 하나로써 촉매를 사용하지 않고 고온의 배기가스를 암모니아, 암모니아수, 요소수 등의 환원제를 직접 분사하여 NO_x를 N₂와 H₂O로 분해하는 방법을 말한다.

선택적촉매환원법과 비교할 때 별도의 반응기나 고가의 촉매를 사용하지 않기 때문에 공정이 비교적 단순하고, 기존설비에도 비교적 쉽게 적용이 가능하므로 투자비용이 적은 것이 특징이다. 그러나 반응온도가 약 900~1,000℃ 정도이고 NO_x 제거효율도 40~70%정도로 낮은 단점을 가지고 있다.



SNCR에서 NO_x제거효율에 미치는 대표적 인자는 온도, 반응시간, 초기 NO_x의 농도, NO_x의 농도에 대한 환원제의 투입비율(NH₃/NO), 산소농도등이 있고, 이외에도 설비의 형태나 규모 등 엔지니어링 측면에서의 고려도 중요하다.



< 선택적 비촉매환원법의 공정도 >

4. 배연탈황설비

배연탈황이란 연소 후 생성된 SO_x를 산화, 흡수, 흡착, 환원 등의 공정으로 제거한 후 깨끗한 가스를 최종배출구로 배출하는 방법을 말하며, 현재까지 약 50여종 이상의 탈황공정이 개발되어 있다.

배연탈황장치는 사용하는 반응약품의 재사용여부에 따라 폐기공정과 재생공정으로 나누기도 하고 또는 반응이 액상에서 일어나는지 혹은 기상에서 일어나는지 여부에 따라 습식법과 건식법으로 구별하기도 한다.

가. 폐기공정 (throwaway process)

폐기공정은 배출되는 SO_x를 제거하기 위한 반응약품을 재사용하지 않는다. 폐기공정에 사용되는 반응약품은 SO_x와 반응하여 최종적으로 갈슘 형태의 슬러리로 폐기된다. 이러한 메카니즘을 연속공정에 적용시키면 상당한 양의 반응약품이 지속적으로 공급되어야 한다는 단점이 발생하지만 폐기공정은 SO_x의 제거뿐만 아니라 입자상 물질을 동시에 제거 할 수 있다는 장점을 가지고 있다.

< 폐기공정의 구분 및 공정운전조건, 반응물질, 주요 황 생성물 >

공정구분	공정운전조건	반응물질	주요 황 생성물
Lime 또는 Limestone	Slurry scrubbing	CaO, CaCO ₃	CaSO ₃ /CaSO ₄
Sodium	Na ₂ SO ₃ Solution	Na ₂ SO ₃	Na ₂ SO ₄
Double alkali	Na ₂ SO ₃ Solution (CaO 또는 CaCO ₃ 에 의해 재생)	CaCO ₃ /Na ₂ SO ₃ 또는 CaO/NaOH	CaSO ₃ /CaSO ₄
Magnesium-promoted lime/limestone	MgSO ₃ solution (CaO 또는 CaCO ₃ 에 의해 재생)	MgO/Mg	CaSO ₃ /CaSO ₄

나. 재생공정 (regenerative process)

재생공정이라 배출되는 SO_x를 제거하기 위한 반응약품이 재사용된다. 재생공정을 거친 SO_x는 황이나 황산으로 변환되고 약품은 재사용되어 반응약품의 추가 공급이 연속적이지 않다는 점은 장점으로 꼽히지만, 배출되는 가스에 먼지가 많이 포함되어 있다면 입자상 물질을 제거하는 집진장치가 추가로 필요한 단점을 가지고 있다.

< 재생공정의 구분 및 공정운전조건, 반응물질, 주요 황 생성물 >

공정구분	공정운전조건	반응물질	주요 황 생성물
Magnesium oxide	Mg(OH) ₂ slurry	MgO	15% SO ₂
Sodium	Na ₂ SO ₃ Solution	Na ₂ SO ₃	90% SO ₂
Citrate	Sodium citrate solution	H ₂ S	Sulfur
Ammonia	Ammonia solution (SO ₂ 로 전환)	NH ₄ OH	Sulfur (99.9%)

다. 습식법

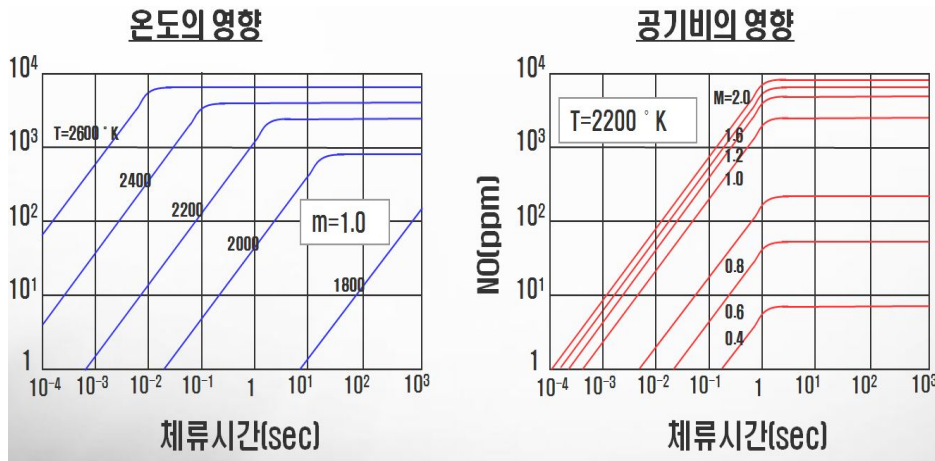
현재 전 세계적으로 상용화 되어 있는 습식 석회석-석고법 배연탈황공정을 운전특성에 따라 분류하면 대략 아래표와 같이 분류할 수 있다.

< 석회석-석고법 배연탈황공정의 분류 방법 >

분류 방법	분류	특징	비고
분사방식	액 분사 (Liquid Dispersion)	대표공정 : Spray Tower 흡수효율 및 운전비 : 액체/가스 ratio에 의존적	· 분무탑
	가스 분사 (Gas Dispersion)	대표공정 : Tray Tower, CT-121 흡수효율 및 운전비 : 압력변화(ΔP)에 의존적	· 다공 트레이 탑 (Perforated tray tower) · 제트 버블링 반응기 (Jet bubbling reactor)
산화방식	자연산화 (Natural Oxidation)	산화율 15~95%, 석고 스케일 발생	· 배기가스 중에는 보통 약 3~10% 산소가 함유 · 이에 따라 보통 15~95%의 산화 반응이 일어남
	산화억제 (Inhibited Oxidation)	산화율 15% 이하	· 석고 고형물의 생성을 방지하기 위하여 S ₂ O ₃ -이나 Emulsified sulfur등의 산화억제제를 사용하여 흡수액 내의 Sulfate 이온의 농도를 포화농도 이하로 유지시킴
	강제산화 (Forced Oxidation)	산화율 98% 이상	· 흡수액 내에 추가적으로 산소를 도입하여 거의 완전한 산화반응을 유도하는 방법
Loop구성	Dual-loop	Prescrubber 설치, HCl, HF, Fly Ash 사전제거, 고순도 석고 생성	· 흡수탑 전단에 별도의 루프로 구성된 전단 세정기를 설치하여 입가스의 온도를 단열포화온도까지 냉각과 동시에 이물질을 제거
	Single-loop	Prescrubber 제거, 설치 비용 및 폐수 발생 감소, 궁극적으로 Closed-loop 지향	

5. 저 NOx 버너

공정에서 생성되는 NOx는 Fuel NOx, Thermal NOx, Prompt NOx로 구분할 수 있는데, Fuel NOx는 연료에 존재하는 질소성분이 연소과정에서 산화되어 만들어진 NOx를 말하고, Thermal NOx는 연소용 공기중의 질소가 화염온도 1,300℃를 초과하는 고온에서 유리된 후 산화되어 만들어진 NOx이다. Prompt NOx는 연료가 연소용 공기와 완전 혼합되기 전 고농도 상태로 1,000℃ 이상의 고온 영역에 노출되었을 때 급격히 생성되는 NOx로 반응초기에 화염면 근처에 잠깐 나타났다 사라진다. 즉 NOx의 생성은 화염온도가 높을수록, 공기비가 1.0 이상일수록, 체류시간이 길수록 생성량이 많아지는 특성을 가진다. 이러한 NOx를 일반 보일러 보다 효과적으로 제거하는 기술이 저녹스 버너이다.

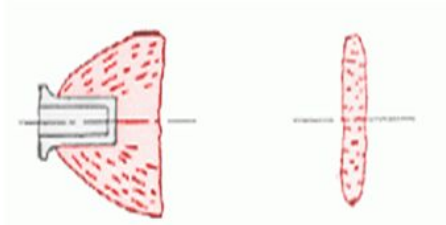


< 온도, 공기비, 체류시간에 따른 NOx의 생성관계 >

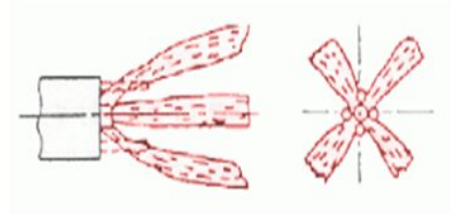
저녹스버너는 질소산화물(NOx)이 고온상태 하에서 산소와 질소가 반응해 생성되는 원리를 응용한 것으로 보일러의 연료 연소 시 불꽃온도와 산소 농도를 낮추고 연소가스 체류시간 단축 등을 통해 질소산화물의 발생량을 줄이고 연료를 절감하는 버너이다. 다시 말해 저녹스버너는 연료 및 공기의 혼합특성을 조절하거나 연소영역의 산소농도와 화염온도를 조절하는 방법 등으로, 열에 의한 NOx (Thermal NOx) 및 연료의 질소성분에 의한 NOx의 생성을 억제시키는 기능을 갖춘 버너를 말한다.

이러한 저녹스버너의 장점은 질소산화물 처리를 위한 선택적촉매산화장치(SCR)나 선택적 비촉매산화장치(SNCR)와 같은 후처리 방지시설에 비해 설치비 및 운영비가 적게 들 뿐만 아니라 연소효율을 증가시켜 연료비 절감효과가 있다. 또, 고비용의 설비를 적용하기 힘든 중소기업체는 저녹스버너를 설치함으로써 적은 비용으로 NOx를 줄이는 것이 가능하다.

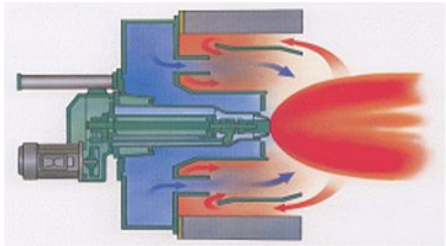
저녹스버너의 연소방식으로는 공기와의 혼합을 양호하게 하는 혼합촉진형, 저온연소식의 분할화염형, 연소가스를 재순환하는 자기재순화형, 2단계의 연소과정을 거치는 단계적연소형이 있다.



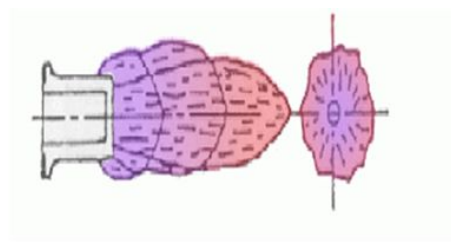
혼합촉진형(Mixing Promoted Type)



분할화염형(Divided Flame Type)



배가스재순환형
(Emission Gas Recirculation Type)



단계적연소형
(Staged Combustion Type)

< 저녹스버너의 연소방식 >

< 저녹스버너와 일반버너의 비교 >

구분	저 녹스 버너		일반 버너	
연소방식	<ul style="list-style-type: none"> 연소가스 재순환 방식(유체유동의 원리) 2단 연소 방식(1차 희박연소, 2차 과잉연소) 분할 화염 분사 방식 		<ul style="list-style-type: none"> 강제 혼합 연소 방식 	
보일러전열	<ul style="list-style-type: none"> 연소가스가 재순환되므로 열 전달을 향상 1차 연소구역에서 다량의 CO발생으로 복사열 증가 		<ul style="list-style-type: none"> 연소실에서 연소시에만 열전달이 이루어짐 1차 연소 후 배기 덕트를 통해 그대로 배출 	
버너효율	<ul style="list-style-type: none"> 2차 연소가 이루어지므로 완전 연소 실현 		<ul style="list-style-type: none"> 저부하/고부하 연소시 효율차이가 있음 	
배출가스 (L.N.G)	제작사 기준	환경부 기준	제작사 기준	환경부 기준
	NOx 40ppm 이하 CO 50ppm 이하	NOx 40ppm 이하 CO 120ppm 이하	NOx 80ppm이하 CO 100ppm이하	NOx, LNG는 제외대상 CO 150ppm 이하
배기 가스	온도 낮음(일반버너 대비 10%)		온도 높음(열 손실이 많음)	

6. 폐가스 처리시설

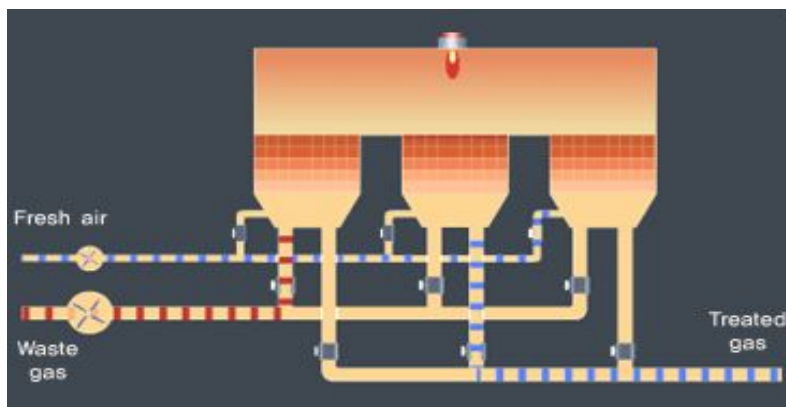
제조과정 중에 발생하는 각종 휘발성(揮發性)유기물질이나 가연성(可燃性)가스 또는 냄새가 심하게 나는 물질들을 모아 산화(酸化)시키는 시설을 말한다. 크게 나누어 직접연소시설, 촉매산화시설 등이 있다.

직접연소시설은 내화물질로 구성된 연소시설과 한개 내지 둘 이상의 연소장치, 온도조정장치, 안전장치 그리고 열교환기와 같은 열회수장치들로 구성되어 있다. 가스는 연소실 상부에서 화염과 혼합되어 연소실내의 연도를 따라 밖으로 배출된다. 연소실의 형태는 보통 원형이나 각형으로 되어 있고 내부는 내화물질로 되어 있으며 외부는 강철로 되어 있다.

촉매산화연소시설은 주로 직접연소의 효율이 떨어지는 가스상 물질을 촉매층을 통과시켜 연소하기 쉬운 물질로 만든 후에 산화시키는 시설이다. 이것은 직접연소법에 비하여 비교적 내부온도가 낮은 상태에서도 산화가 잘 이루어질 수 있다. 예열연소장치와 촉매층이 부착된 연소실, 주연소시설, 온도조정장치, 안전장치와 열회수장치로 이루어져 있다. 예열연소장치는 가스를 촉매층을 통과시키기 전에 일정한 온도를 유지시켜 줌으로서 산화와 연소가 비교적 쉽게 일어나게 하기 위한 시설이다. 이외에 석유화학 계통에서 많이 설치되는 플레어 스택(Flare Stack) 및 축열식 소각로(RTO : Refenerative Thermal Oxidizer) 등이 있다.

가. 축열식소각로(RTO : Refenerative Thermal Oxidizer)

축열식소각로란 Ceramic을 축열재로 사용하여 배기가스 폐열을 흡기가스 예열에 이용하는 설비로 휘발성 유기화합물(VOC) 및 악취를 제거하는 에너지 절약형 소각로이다. 이러한 축열식 소각로의 특징은 배출가스의 처리효율(약 99%)과 열회수율(약 95%)이 높고 장치 수명이 길고 안정적이며 2차 공해요인이 적다. 또한 유입 유기물 농도가 1.5~2g/Nm³이면 무연료로 운전이 가능하여 매우 친환경적이다.



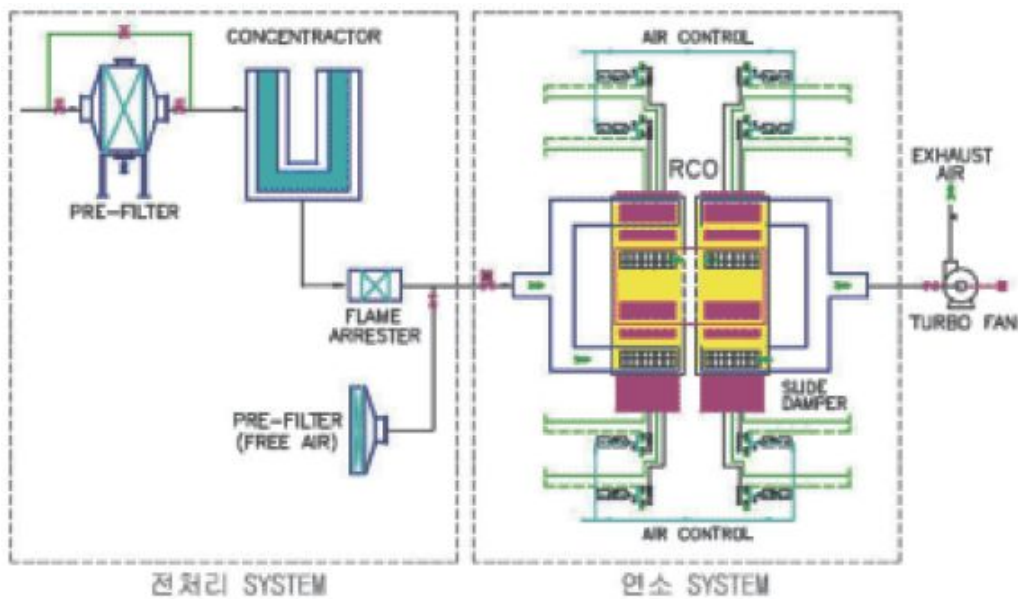
<그림 39> 축열식 소각로의 원리

축열식 소각로는 페인트부스 및 오븐배기가스, 폐수처리장 배기가스, 화학공정 배기가스, 유기물 저장탱크 배기가스, 저농도 가스, 대풍량 가스등을 배출하는 공정에 적용 가능하다.

나. 축열촉매연소장치(RCO : Refenerative Thermal Oxidizer)

축열촉매연소장치(RCO : Refenerative Combustion Oxidation)는 VOC등의 함유가스를 연소온도보다 낮은 온도(250 ~ 350℃)범위에서 촉매층을 통하여 연소시키며 상승된 열을 축열재에서 회수하여 재사용하는 방법이다. 축열촉매연소장치의 특징은 저렴한 운전비용(산화연소 온도가 250~350℃ 전후로 낮기 때문에 운전비 절약, 축열재를 열 교환재료로 사용함으로써 90%이상의 열에너지를 회수, 재이용), 안전성, 폐열 재이용성 등을 들수 있다.

이러한 축열촉매연소장치는 석유화학공장 및 석유정제공정, 인쇄공정, 도장 및 수지가공 공정, 휘발성 유기용제 사용공정, 각종 악취발생 공정 등에 적용 가능하다.



<그림 40> 축열촉매연소장치

다. 플레어스택(긴급방출 장치(Emergency release equipment))

플레어스택은 긴급방출 장치(Emergency release equipment)라고도 하며 반응기, 탑, 용기, 탱크 등에 누설, 화재 등의 이상사태가 발생했을 때, 그 재해 확대를 방지하기 위해 가스를 신속하게 외부로 방출하여 안전하게 처리하기 위한 장치이다.

가스의 배출시에는 아래 그림과 같이 배출구 불꽃에 의해 폐가스속 유해 물질을 완전 산화시켜 대기로 배출하게 된다.



<그림 41> 플레어 스택

[별표 3]

업종별 적용가능한 방지시설

1. 폐수·폐기물·폐가스 소각시설의 공정별 배출오염물질과 적용 가능한 방지시설

공정	배출물질정보	적용 가능 방지시설
의료폐기물 소각시설	먼지, 암모니아, 염화수소, 일산화탄소, 질소산화물, 황산화물, 황화수소, 납, 카드뮴, 크롬	세정집진시설(분사식세정) 산화환원에 의한 시설(SNCR) 원심력집진시설
일반폐기물 소각시설	먼지, 일산화탄소, 질소산화물, 황산화물, 황화수소, 이황화탄소, 벤젠, 불소화물, 시안화수소, 염화수소, 포름알데히드, 암모니아, 구리, 니켈, 납, 브롬, 비소, 수은, 아연, 카드뮴, 크롬, 페놀	촉매반응을 이용하는 시설(기타촉매반응, SCR) 입자상 오염물질 처리장치(반건식) 가스상 오염물질 처리장치(탈질시설) 산화환원에 의한 시설(SNCR) 여과집진시설, 원심력집진시설 흡착에 의한 시설(흡착기), 전기집진시설(건식) 세정집진시설(분사식세정), 기타시설
지정(특정) 폐기물 소각시설	먼지, 일산화탄소, 질소산화물, 황산화물, 황화수소, 암모니아, 염화수소, 이황화탄소, 벤젠, 시안화수소, 포름알데히드, 구리, 납, 니켈, 아연, 불소화물, 브롬, 비소, 수은, 카드뮴, 크롬, 페놀	전기집진시설(건식, 습식) 입자상 오염물질 처리장치(반건식) 가스상 오염물질 처리장치(탈질시설)
폐수 소각시설	먼지, 질소산화물, 황산화물, 시안화수소, 벤젠, 염화수소, 포름알데히드, 이황화탄소, 구리, 납, 니켈, 브롬, 아연, 카드뮴, 크롬, 페놀	세정집진시설(분사식세정) 가스상 오염물질 처리장치(습식법)

2. 폐수 처리시설의 공정별 배출오염물질과 적용 가능한 방지시설

배출공정	배출물질정보	적용 가능 방지시설
건조시설	먼지, 질소산화물, 황산화물	흡수에 의한 시설(흡수탑), 응축에 의한 시설(응축기), 여과집진시설
농축시설	먼지, 질소산화물, 황산화물	흡수에 의한 시설(흡수탑) 축열식산화(RTO)
소각시설	폐기물	가스상 오염물질 처리장치(건식, 습식, 반건식) 세정집진시설(분사식세정, 분무탑, 벤츨리) 흡수에 의한 시설(흡수탑), 원심력집진시설 여과집진시설, 축열식산화(RTO) 중력집진시설, 전기집진시설(습식, 건식) 흡착에 의한 시설(흡착기) 산화환원에 의한 시설(SNCR) 미생물을 이용한 처리시설(Bio Filter) 응축에 의한 시설(응축기) 직접연소시설(배출구연소시설)
	폐가스	세정집진시설(분사식세정)
	폐수	응축에 의한 시설(응축기) 세정집진시설(분사식세정) 가스상 오염물질 처리장치(습식)

3. 지정폐기물 처리시설의 공정별 배출오염물질과 적용 가능한 방지시설

배출공정	배출물질정보	적용 가능 방지시설
건조시설	먼지, 질소산화물, 황산화물, 불소화물, 시안화수소, 암모니아, 염화수소, 아연, 구리, 납	여과집진시설, 원심력집진시설 흡수에 의한 시설(흡수탑) 흡착에 의한 시설(흡착기) 세정집진시설(분무탑)
용융/용해 시설	먼지, 질소산화물, 황산화물 비소, 납	중력집진시설, 여과집진시설 원심력집진시설, 흡수에 의한 시설(흡수탑) 전기 집진시설(습식)
정제시설	먼지, 질소산화물, 황산화물	흡수에 의한 시설(흡수탑) 흡착에 의한 시설(흡착기) 여과집진시설 직접연소시설(배출구연소시설) 촉매반응을 이용하는 시설(SCR)
분쇄시설	먼지, 일산화탄소, 질소산화물, 황산화물, 암모니아, 염화수소, 구리, 납, 아연, 카드뮴, 크롬	원심력집진시설, 여과집진시설 흡수에 의한 시설(흡수탑) 산화환원에 의한 시설(SNCR) 세정집진시설(분사식세정)
소각시설 폐기물	먼지, 일산화탄소, 질소산화물, 황산화물, 벤젠, 불소화물, 황화수소, 시안화수소, 암모니아, 염소, 염화수소, 이황화탄소, 포름알데히드, 구리, 납, 니켈, 브롬, 비소, 아연, 카드뮴, 크롬, 페놀	세정집진시설(분사식세정) 산화환원에 의한 시설(SNCR) 원심력집진시설, 여과집진시설 흡수에 의한 시설(흡수탑) 응축에 의한 시설(응축기) 가스상 오염물질 처리장치(반건식)
지정 폐기물	먼지, 질소산화물, 황산화물, 황화수소, 벤젠, 불소화물, 시안화수소, 암모니아, 염소, 염화수소, 이황화탄소, 일산화탄소, 포름알데히드, 구리, 납, 니켈, 브롬, 비소, 수은, 아연, 카드뮴, 크롬, 페놀	가스상 오염물질 처리장치(반건식, 습식) 원심력집진시설, 여과집진시설 응축에 의한 시설(응축기) 세정집진시설(분사식세정) 흡수에 의한 시설(흡수탑) 전기 집진시설(건식, 습식)
폐수	염화수소, 황산화물	세정집진시설(분사식세정)
적출물	먼지, 질소산화물, 황산화물, 암모니아, 염화수소, 일산화탄소, 황화수소	산화환원에 의한 시설(SNCR) 원심력집진시설 세정집진시설(분사식세정)

4. 일반폐기물(생활폐기물) 처리시설의 공정별 배출오염물질과 적용 가능한 방지시설

배출공정		배출물질정보	적용 가능 방지시설
농축시설		먼지, 질소산화물, 시안화수소	가스상 오염물질 처리장치(건식)
용융/용해시설		먼지, 일산화탄소, 질소산화물, 황산화물, 황화수소, 불소화물, 암모니아, 염화수소, 시안화수소, 포름알데히드, 납, 니켈, 브롬, 아연, 크롬	산화환원에 의한 시설(SNCR) 중력집진시설, 여과집진시설 미생물을 이용한 처리시설(Bio Filter)
분쇄시설		먼지 황산화물	원심력집진시설, 여과집진시설 가스상 오염물질 처리장치(건식) 세정집진시설(분사식세정)
정제시설		먼지, 질소산화물, 시안화수소	가스상 오염물질 처리장치(건식)
건조시설		먼지, 일산화탄소, 질소산화물, 황산화물, 황화수소, 시안화수소, 벤젠, 불소화물, 포름알데히드, 암모니아, 염화수소, 이황화탄소, 구리, 납, 니켈, 브롬, 아연, 카드뮴, 크롬, 페놀	세정집진시설(분사식세정) 미생물을 이용한 처리시설(Bio Filter) 흡수에 의한 시설(흡수탑) 흡착에 의한 시설(흡착기) 여과집진시설, 원심력집진시설 촉매반응을 이용하는 시설(RTO)
소각시설	폐기물	먼지, 일산화탄소, 질소산화물, 황산화물, 황화수소, 불소화물, 벤젠, 포름알데히드, 시안화수소, 암모니아, 염소, 염화수소, 이황화탄소, 구리, 납, 니켈, 브롬, 비소, 수은, 아연, 카드뮴, 크롬, 페놀	산화환원에 의한 시설(SNCR) 촉매반응을 이용하는 시설(SCR, 기타) 세정집진시설(분사식세정) 전기집진시설(습식, 건식) 가스상 오염물질 처리장치(건식, 습식, 반건식) 여과집진시설, 원심력집진시설 중력집진시설, 흡수에 의한 시설(흡수탑) 응축에 의한 시설(응축기) 흡착에 의한 시설(흡착기)
	폐가스	먼지, 일산화탄소, 질소산화물, 황산화물, 황화수소, 시안화수소, 불소화물, 암모니아, 염소, 염화수소, 포름알데히드, 페놀	산화환원에 의한 시설(SNCR)
	폐수	먼지, 일산화탄소, 질소산화물, 황산화물, 황화수소, 불소화물, 시안화수소, 염화수소, 암모니아, 포름알데히드, 아연, 구리, 니켈	원심력집진시설

5. 자동차 도장시설로부터의 배출오염물질과 적용 가능한 방지사설

자동차 도장시설(1~3종시설)

공정	배출물질정보	적용 가능 방지사설
자동차 도장시설	먼지, 질소산화물, 황산화물, 일산화탄소, 암모니아, 염화수소, 페놀, 포름알데히드, 불소화합물, 벤젠, 총탄화수소, 아연, 니켈, 구리, 크롬	세정집진시설(벤츄리세정, 분무탑, 분사식세정) 가스상 오염물질 처리장치(습식법) 여과집진시설, 기타시설 흡수에 의한 시설(흡수탑) 흡착에 의한 시설(흡착기)

6. 농약 제조시설로부터의 공정별 배출오염물질과 적용 가능한 방지사설

해당시설	배출물질정보	적용 가능 방지사설
건조시설	먼지 염화수소 질소산화물 황산화물	세정집진시설(분사식세정) 여과집진시설, 원심력집진시설 중력집진시설, 흡수에 의한 시설(흡수탑) 흡착에 의한 시설(흡착기)
반응시설	먼지 벤젠 염화수소 황산화물	세정집진시설(분사식세정) 전기집진시설(습식) 여과집진시설, 원심력집진시설 중력집진시설, 응축에 의한 시설(응축기) 흡수에 의한 시설(흡수탑) 흡착에 의한 시설(흡착기)
분쇄시설, 포장시설	먼지 질소산화물 황산화물	세정집진시설(분사식세정) 여과집진시설, 원심력집진시설 흡착에 의한 시설(흡착기)
산,알카리처리시설	먼지, 염화수소	세정집진시설(분사식세정)
선별시설	먼지	여과집진시설, 원심력집진시설 흡착에 의한 시설(흡착기)
용융,용해시설	먼지	여과집진시설 흡착에 의한 시설(흡착기)
유,무기산저장시설	먼지	여과집진시설
정제시설	먼지	세정집진시설(분사식세정) 흡수에 의한 시설(흡수탑) 흡착에 의한 시설(흡착기)
혼합시설	먼지, 염화수소 질소산화물, 황산화물	여과집진시설, 원심력집진시설 흡착에 의한 시설(흡착기)
회수시설	먼지, 벤젠, 염화수소, 황산화물, 브롬 및 화합물	원심력집진시설, 흡수에 의한 시설(흡수탑) 흡착에 의한 시설(흡착기)

7. 일반용 도료 및 관련제품 제조업으로부터 배출오염물질과 적용 가능한 방지시설

해당시설	배출물질정보	적용 가능 방지시설
가열시설	먼지, 질소산화물, 황산화물 니켈	원심력집진시설 흡수에 의한시설(흡수탑)
건조시설	먼지, 일산화탄소, 질소산화물, 황산화물, 황화수소, 벤젠, 불소화물, 포름알데히드, 시안화수소, 암모니아, 염화수소, 총탄화 수소, 아연, 브롬 및 화합물, 니켈, 페놀	여과집진시설 가스상 오염물질 처리장치(RTO) 흡수에 의한 시설(흡수탑) 흡착에 의한 시설(흡착기)
계량시설	먼지, 총탄화수소, 아연	여과집진시설
고체입자상물질 저장시설	먼지, 일산화탄소, 질소산화물, 황산화물, 황화수소, 벤젠, 포름알데히드, 시안화수소, 암모니아, 염화수소, 총탄화수소, 납, 크 롬, 페놀	여과집진시설 원심력집진시설 중력집진시설 가스상 오염물질 처리장치(RTO)
농축시설	먼지	세정집진시설(분사식세정)
반응시설	먼지, 일산화탄소, 질소산화물, 황산화물, 황화수소, 벤젠, 불소화물, 포름알데히드, 시안화수소, 암모니아, 염소, 염화수소, 총탄화수소, 구리, 납, 브롬, 크롬, 페놀	세정집진시설(분사식세정, 벤츄리세정) 흡수에 의한 시설(흡수탑) 흡착에 의한 시설(흡착기) 가스상 오염물질 처리장치(RTO) 여과집진시설, 기타시설
분쇄시설	먼지, 일산화탄소, 질소산화물, 황산화물, 황화수소, 불소화물, 시안화수소, 암모니아, 벤젠, 염화수소, 총탄화수소, 포름알데히드, 납, 아연, 크롬, 페놀	세정집진시설(분사식세정) 여과집진시설, 원심력집진시설 흡착에 의한 시설(흡착기) 가스상 오염물질 처리장치(RTO)
선별시설	먼지	여과집진시설, 원심력집진시설
용융,용해시설	먼지, 일산화탄소, 질소산화물, 황산화물, 황화수소, 벤젠, 시안화수소, 포름알데히드, 염화수소, 총탄화수소, 납, 아연, 크롬, 페놀	여과집진시설 가스상 오염물질 처리장치(RTO) 흡착에 의한 시설(흡착기)
유,무기산 저장시설	먼지, 일산화탄소, 질소산화물, 황산화물, 황화수소, 벤젠, 시안화수소, 염화수소, 불소화물, 포름알데히드, 암모니아, 총탄화 수소, 아연, 브롬, 납, 카드뮴, 크롬, 페놀	세정집진시설(분사식세정) 여과집진시설 가스상 오염물질 처리장치(RTO, RCO) 흡수에 의한 시설(흡수탑) 흡착에 의한 시설(흡착기)
포장시설	먼지, 일산화탄소, 질소산화물, 황산화물, 황화수소, 벤젠, 시안화수소, 염소, 염화수소, 불소화물, 포름알데히드, 암모니아, 총탄화수소, 아연, 구리, 납, 니켈, 카드뮴, 크롬, 페놀	세정 집진시설(벤츄리 세정) 가스상 오염물질 처리장치(습식법) 여과집진시설, 원심력집진시설 가스상 오염물질 처리장치(RTO) 흡착에 의한 시설(흡착기)
혼합시설	먼지, 일산화탄소, 질소산화물, 황산화물, 황화수소, 벤젠, 불소화물, 시안화수소, 암모니아, 염소, 염화수소, 총탄화수소, 포름알데히드, 브롬, 구리, 납, 니켈, 아 연, 카드뮴, 크롬, 페놀	전기집진시설(건식), 여과집진시설, 세정 집진시설(벤츄리세정, 분사식세정) 가스상 오염물질 처리장치(RCO, RTO, 습식법), 원심력집진시설, 흡수에 의한 시설(흡수탑), 흡착에 의한 시설(흡착기)

8. 시멘트 제조시설로부터 배출오염물질과 적용 가능한 방지시설

공정	배출물질정보	적용 가능 방지시설
고체입자상물질 저장시설	먼지	여과집진시설, 원심력집진시설 흡착에의한시설(흡착기)
선별시설	먼지	여과집진시설, 흡수에의한시설(흡수탑)
계량시설	먼지	전기집진시설(건식), 여과집진시설
혼합시설	먼지	여과집진시설
분쇄시설	먼지	여과집진시설, 전기집진시설(건식, 습식) 흡수에의한시설(흡수탑)
소성시설	먼지, 질소산화물, 일산화탄소, 황산화물, 황화수소, 암모니아, 납, 크롬, 수은, 니켈, 시안화수소, 페놀, 불소화합물, 비소, 카드뮴, 벤젠, 포름알데히드, 총탄화수소	전기집진시설(건식) 여과집진시설 흡수에의한시설(흡수탑)
냉각시설	먼지	전기집진시설(건식)
포장시설	먼지	여과집진시설

9. 석회·플라스터 제조시설로부터 배출오염물질과 적용 가능한 방지시설

공정	배출물질정보	적용 가능 방지시설
건조시설	먼지, 질소산화물, 황산화물 불소화물, 염화수소	여과집진시설, 원심력집진시설 흡착에 의한 시설(흡착기시설)
계량시설 성형시설	먼지	여과집진시설
냉각시설 분쇄시설	먼지, 질소산화물, 황산화물	여과집진시설, 원심력집진시설
선별시설	먼지, 질소산화물, 황산화물	여과집진시설, 원심력집진시설 세정집진시설(원심력세정)
소성시설	먼지, 질소산화물, 황산화물 불소화물, 염화수소	여과집진시설, 원심력집진시설 세정집진시설(벤츄리세정)
연마시설 절단시설	먼지	여과집진시설
저장시설	먼지	여과집진시설, 원심력집진시설 세정집진시설(원심력세정, 분사식세정)
포장시설	먼지	여과집진시설, 원심력집진시설
혼합시설	먼지, 질소산화물, 황산화물	세정집진시설(분사식 세정) 여과집진시설, 원심력집진시설

10. 아스콘 제조시설로부터 배출오염물질과 적용 가능한 방지사설

공정	배출물질정보	적용 가능 방지사설
가열시설	먼지, 일산화탄소, 질소산화물, 황산화물	여과집진시설 원심력집진시설
건조시설	먼지, 일산화탄소, 질소산화물, 황산화물, 황화수소	여과집진시설, 원심력집진시설 중력집진시설, 세정집진시설(원심력세정)
분쇄시설	먼지, 질소산화물, 황산화물	여과집진시설, 원심력집진시설
선별시설	먼지, 일산화탄소, 질소산화물, 황산화물, 황화수소	여과집진시설, 원심력집진시설 중력집진시설, 세정집진시설(원심력세정)
소성시설 저장시설 계량시설	먼지, 질소산화물, 황산화물	여과집진시설
혼합시설	먼지, 일산화탄소, 질소산화물, 황산화물, 황화수소	전기집진시설(건식), 여과집진시설 세정집진시설(원심력세정) 원심력집진시설, 중력집진시설
회수시설	먼지	여과집진시설

11. 인공경량골재 제조시설로부터 배출오염물질과 적용 가능한 방지사설

공정	배출물질정보	적용 가능 방지사설
건조시설	먼지, 질소산화물, 황산화물	여과집진시설, 원심력집진시설
분쇄시설	먼지	여과집진시설
선별시설	먼지, 질소산화물, 황산화물	여과집진시설, 원심력세정시설
연마시설 저장시설 절단시설	먼지	여과집진시설
혼합시설	먼지, 질소산화물, 황산화물	여과집진시설, 원심력집진시설

12. 레미콘 제조시설로부터 배출오염물질과 적용 가능한 방지사설

공정	배출물질정보	적용 가능 방지사설
가열시설	먼지, 질소산화물, 황산화물	여과집진시설
계량시설	먼지	여과집진시설
선별시설	먼지, 질소산화물, 황산화물	여과집진시설, 원심력집진시설
저장시설	먼지	전기집진시설(건식) 여과집진시설, 원심력집진시설
혼합시설	먼지, 질소산화물, 황산화물	전기집진시설(건식) 여과집진시설, 원심력집진시설

13. 제철업에서 배출되는 오염물질과 적용 가능한 방지사설

공정	배출물질정보	적용 가능 방지사설
가열로	먼지, 질소산화물, 황산화물 암모니아	여과집진시설
가열시설 건류시설	먼지, 질소산화물, 황산화물	여과집진시설
건조시설	먼지, 황산화물, 암모니아	여과집진시설, 세정집진시설(분사식세정, 원심력세정) 중력집진시설, 흡착에의한시설(흡착기)
도금시설	먼지, 질소산화물, 황산화물 총탄화수소	여과집진시설, 세정집진시설(분무탑, 분사식세정) 중력집진시설, 흡착에의한시설(흡착기)
반응시설	먼지, 질소산화물, 황산화물 염화수소	관성력집진시설 세정집진시설(분사식세정)
분쇄시설	먼지	여과집진시설, 전기집진시설(건식) 세정집진시설(벤츄리세정, 분사식세정, 원심력세정)
산,알카리처리 시설	먼지, 질소산화물, 황산화물 황화수소, 불소화물, 암모니아 염화수소	세정집진시설(벤츄리세정, 분사식세정) 촉매반응을 이용하는 시설(SCR), 기타시설 여과집진시설, 흡수에의한시설(흡수탑)
선별시설	먼지	전기집진시설(건식, 습식) 여과집진시설, 중력집진시설
소결로	먼지, 질소산화물, 황산화물	여과집진시설, 전기집진시설(건식)
소둔로	먼지, 질소산화물, 황산화물	기타시설
연마시설	먼지, 염화수소	여과집진시설, 전기집진시설(건식) 세정집진시설(벤츄리세정, 분사식세정)
연소시설	먼지, 질소산화물, 황산화물 암모니아, 염화수소	세정집진시설(분사식세정)
열풍로	먼지, 질소산화물, 황산화물	방지사설 면제시설
용광로	먼지	여과집진시설, 세정집진시설(분사식세정)
유,무기산 저장시설	먼지, 염화수소	세정집진시설(벤츄리세정, 분사식세정) 여과집진시설, 흡수에의한시설(흡수탑)
저장시설	먼지	여과집진시설
전기아크로 (유도로 포함)	먼지, 질소산화물	여과집진시설, 세정집진시설(분사식세정)
전로 (상취전로 포함)	먼지	여과집진시설, 전기집진시설(건식) 세정집진시설(분사식세정)
제선로	먼지, 질소산화물, 황산화물	여과집진시설
탈사시설	먼지	여과집진시설, 세정집진시설(벤츄리세정)
탈지시설	먼지, 염화수소	중력집진시설, 세정집진시설(분사식세정) 흡수에의한시설(흡수탑), 흡착에의한시설(흡착기)

14. 제강업에서 배출되는 오염물질과 적용 가능한 방지시설

공정	배출물질정보	적용 가능 방지시설
가열로	먼지, 질소산화물, 황산화물	원심력집진시설
건조시설	먼지, 질소산화물, 총탄화수소	원심력집진시설
도금시설	먼지, 황산화물, 구리, 아연 염화수소	여과집진시설, 관성력집진시설 흡수에의한시설(흡수탑)
도장시설	먼지, 총탄화수소	여과집진시설
분쇄시설	먼지	원심력집진시설
산,알카리 처리시설	먼지, 질소산화물, 황산화물 황화수소, 염화수소, 불소화물 구리, 아연	세정집진시설(분무탑, 분사식세정) 흡수에의한시설(흡수탑)
선별시설	먼지	여과집진시설
연마시설	먼지	여과집진시설, 원심력집진시설
용융/용해로	먼지, 질소산화물, 구리, 납 니켈, 아연, 카드뮴, 크롬	여과집진시설
유,무기산 저장시설	먼지, 황산화물, 염화수소 암모니아, 구리, 아연	세정집진시설(분사식세정) 흡수에 의한 시설(흡수탑)
저장시설	먼지	여과집진시설
전기아크로 (유도로 포함)	먼지, 질소산화물, 구리, 납 니켈, 아연, 카드뮴, 크롬	여과집진시설
전로 (상취전로 포함)	먼지, 질소산화물, 구리, 납 니켈, 아연, 카드뮴, 크롬	여과집진시설 원심력집진시설
탈사시설	먼지	여과집진시설
탈지시설	먼지, 질소산화물, 황산화물	세정집진시설(분사식세정) 응축에 의한 시설(응축기) 흡착에 의한 시설(흡착기)
화성처리시설	먼지, 질소산화물, 황산화물 벤젠, 암모니아, 염화수소 포름알데히드, 아연	세정집진시설(분무탑, 분사식 세정) 흡수에의한시설(흡수탑) 흡착에의한시설(흡착기)

15. 보일러시설 연료에 따른 배출되는 오염물질과 적용 가능한 방지사설

해당시설	연료	발생물질	적용가능방지사설
열병합발전의 보일러	고체 액체 기체	먼지, 염화수소	건식전기집진시설 SCR
일반보일러	액체	먼지, 질소산화물, 황산화물 일산화탄소, 불소화물, 암모니아, 염화수소	여과집진시설, 관성력집진시설 건식전기집진시설, 원심력집진시설 습식 전기집진시설, 중력집진시설 원심력세정시설, 분사식 세정시설 탈질시설, 선택적촉매환원(SCR) 선택적비촉매환원(SNCR) 유화식 연소보조장치
	기체	먼지, 질소산화물, 황산화물 일산화탄소, 암모니아 염화수소	원심력집진시설, 중력집진시설 건식·습식 전기집진시설 탈질시설, 선택적촉매환원(SCR) 선택적비촉매환원(SNCR) 자화식 연소보조장치
	고체	먼지, 질소산화물, 황산화물 일산화탄소, 염화수소	여과집진시설, 건식 전기집진시설 분사식 세정시설 선택적촉매환원(SCR) 선택적비촉매환원(SNCR)
화력발전시설의 보일러	액체	먼지, 질소산화물, 황산화물	건식전기집진시설 선택적촉매환원(SCR)
폐가스소각시설의 보일러	기체	정보없음	정보없음

16. 발전시설 연료에 따른 배출되는 오염물질과 적용 가능한 방지사설

공정	연료	배출물질정보	방지사설
열병합발전	액체	먼지, 질소산화물, 황산화물	촉매반응 이용 시설(SCR), 산화환원에 의한 시설(SNCR), 습식 전기집진시설
	기체	먼지, 질소산화물, 황산화물 황화수소, 염화수소, 암모니아	산화환원에 의한 시설(SNCR) 촉매반응 이용 시설(SCR, 기타촉매반응)
	고체	먼지, 질소산화물, 황산화물 염화수소, 일산화탄소	산화환원에 의한 시설(SNCR) 건식 전기집진시설, 원심력집진시설
내연발전시설	액체	먼지, 질소산화물, 황산화물	촉매반응 이용 시설(SCR)
	기체	질소산화물	-
화력발전	액체	먼지, 질소산화물, 황산화물 수은	촉매반응 이용 시설(SCR), 산화환원에 의한 시설(SNCR), 건식 전기집진시설 가스상 오염물질 처리장치(탈질시설)
	기체	질소산화물	--
	고체	먼지, 질소산화물, 황산화물 수은 및 그 화합물	촉매반응 이용 시설(SCR), 산화환원에 의한 시설(SNCR), 건식 전기집진시설 가스상 오염물질 처리장치(탈질시설)
기타발전		먼지	여과집진시설

[별표 4]

시설별 최적방지시설

(가) 보일러 시설

배출물질	배출시설	최적방지시설			종류	
		기준농도(ppm)				
		'12년까지	'17년까지	'18년부터		
SO ₂	2007년 7월 1일 이전에 설치한 대기배출시설					
	(가) 고체연료사용시설	90(6)	30(6)이하	30(6)이하	배연탈황시설 등	
	(나) 액체연료사용시설	140(4)	130(4)이하	70(4)이하		
	2007년 7월 1일 이후 설치한 대기배출시설					
	(가) 고체연료사용시설	40(6)	20(6)이하	20(6)이하		
	(나) 액체연료사용시설					
	1) 증발량이 40톤/시간 또는 시간당 열량이 24,760천킬로칼로리 이상인 시설	50(4)	50(4)이하	50(4)이하		
2) 증발량이 40톤/시간 또는 시간당 열량이 24,760천킬로칼로리 미만인 시설	70(4)	70(4)이하	50(4)이하			
NO _x	2007년 7월 1일 이후 설치한 대기배출시설					
	(1) 고체연료 사용시설	70(6)이하	50(6)이하	50(6)이하	저녹스(NO _x)버너, 선택적촉매환원장치, 선택적비촉매환원장치 등	
	(2) 액체연료 사용시설					
	(가) 증발량이 40톤/시간 또는 시간당 열량이 24,760천킬로칼로리 이상인 시설	50(4)이하	50(4)이하	50(4)이하		
	(나) 증발량이 40톤/시간 또는 시간당 열량이 24,760천킬로칼로리 미만인 시설	70(4)이하	70(4)이하	70(4)이하		
	(3) 기체연료 사용시설					
	(가) 증발량이 40톤/시간 또는 시간당 열량이 24,760천킬로칼로리 이상인 시설	40(4)이하	40(4)이하	20(4)이하		
	(나) 증발량이 40톤/시간 또는 시간당 열량이 24,760천킬로칼로리 미만인 시설	60(4)이하	60(4)이하	40(4)이하		
	(다) 시간당 열량이 24,760천킬로칼로리 이상인 온수보일러		40(4)이하	30(4)이하		
	2007년 7월 1일 이전에 설치한 대기배출시설					
	(1) 고체연료 사용시설	90(6)이하	90(6)이하	50(6)이하		
	(2) 액체연료 사용시설					
	(가) 증발량이 40톤/시간 또는 시간당 열량이 24,760천킬로칼로리 이상인 시설	130(4)이하	130(4)이하	50(4)이하		
	(나) 증발량이 40톤/시간 또는 시간당 열량이 24,760천킬로칼로리 미만인 시설	130(4)이하	130(4)이하	70(4)이하		
(3) 기체연료 사용시설						
(가) 증발량이 40톤/시간 또는 시간당 열량이 24,760천킬로칼로리 이상인 온수보일러 이외의 시설	70(4)이하	70(4)이하	20(4)이하			
(나) 시간당 열량이 24,760천킬로칼로리 이상인 온수보일러	70(4)이하	70(4)이하	30(4)이하			
(다) 증발량이 40톤/시간 또는 시간당 열량이 24,760천킬로칼로리 미만인 시설	70(4)이하	70(4)이하	40(4)이하			
먼지	2007년 7월 1일 이후 설치한 대기배출시설					
	(1) 고체연료 사용시설				여과집진시설, 전기집진시설 등	
	① 배출가스량이 시간당 200,000표준세제곱미터 이상인 시설	10(6)이하	10(6)이하	10(6)이하		
	② 배출가스량이 시간당 200,000표준세제곱미터 미만인 시설	20(6)이하	20(6)이하	20(6)이하		
	(2) 액체연료 사용시설					
	① 배출가스량이 시간당 200,000표준세제곱미터 이상인 시설	10(4)이하	10(4)이하	10(4)이하		
② 배출가스량이 시간당 200,000표준세제곱미터 미만인 시설	20(4)이하	20(4)이하	20(4)이하			

(나) 소각시설

배출물질	배출시설	최적방지시설			종류
		기준농도(ppm)			
		'12년까지	'17년까지	'18년부터	
SO ₂	(가) 소각용량 2톤(감염성폐기물처리 시설은 0.2톤/시간) 이상인 시설	10(12)이하	10(12)이하	5(12)이하	배연탈황 시설 등
	(나) 소각용량 2톤 미만인 시설	20(12)이하	10(12)이하	5(12)이하	
NO _x	2007년 7월 1일 이전 설치한 대기배출시설				저녹스(NO _x)버너, 선택적 촉매환원장치, 선택적 비촉매 환원장치 등
	소각용량이 2톤(의료폐기물 처리시설은 0.2톤)/시간 이상인 시설	40(12)이하	30(12)이하	20(12)이하	
	2007년 7월 1일 이후 설치한 대기배출시설				
	(1) 소각용량이 2톤(의료폐기물 처리시설은 시간당 0.2톤) 이상인 시설	25(12)이하	25(12)이하	10(12)이하	
	(2) 소각용량이 2톤 미만인 시설	50(12)이하	50(12)이하	20(12)이하	
먼지	(1) 소각용량이 2톤(의료폐기물 처리시설은 시간당 0.2톤) 이상인 시설	10(12)이하	10(12)이하	10(12)이하	여과집진 시설, 전기집진 시설 등
	(2) 소각용량이 2톤(의료폐기물 처리시설은 시간당 0.2톤) 미만인 시설	20(12)이하	20(12)이하	20(12)이하	

(다) 공정연소시설

배출물질	배출시설	최적방지시설			종류
		기준농도(ppm)			
		'12년까지	'17년까지	'18년부터	
SO ₂	2007년 7월 1일 이후 설치한 대기배출시설				배연탈황 시설 등
	가) 고체연료 사용시설				
	(1) 유리제품 제조시설 중 유리용해시설	40이하	100(13)이하	50(13)이하	
	(2) 그 밖의 시설	40이하	40이하	10이하	
	나) 액체연료 사용시설				
	(1) 석유정제품 제조시설 중 가열로	50이하	50(4)이하	30(4)이하	
	(2) 유리제품 제조시설 중 유리용해시설		150(13)이하	50(13)이하	
	(3) 그 밖의 시설	10이하	10이하	10이하	
	다) 기체연료 사용시설		-	50이하	
	2007년 7월 1일 이전 설치한 대기배출시설				
	가) 고체연료 사용시설				
	(1) 유리제품 제조시설 중 유리용해시설	40 이하	100(13)이하	50(13)이하	
	(2) 그 밖의 시설	40 이하	40이하	10이하	
	나) 액체연료 사용시설				
(1) 석유정제품 제조시설 중 가열로	50이하	50(4)이하	30(4)이하		
(2) 그 밖의 시설	10이하	10이하	10이하		
(3) 유리제품 제조시설 중 유리 용해시설	200(13)이하	150(13)이하	50(13)이하		
(4) 아스콘 제조시설 중 건조시설	70(10)이하				
다) 기체연료 사용시설		-	50 이하		

2007년 7월 1일 이후 설치한 대기배출시설					
NO _x	가) 고체연료 사용시설				저녹스(NO _x) 버너, 선택적 촉매환원장치, 선택적 비촉매 환원장치 등
	(1) 유리제품 제조시설 중 유리용해시설	70이하	200(13)이하	80(13)이하	
	(2) 그 밖의 시설	70이하	70 이하	60 이하	
	나) 액체연료 사용시설				
	(1) 유리제품 제조시설 중 유리용해시설	100이하	200(13)이하	80(13)이하	
	(2) 그 밖의 시설	100이하	100이하	60 이하	
	다) 기체연료 사용시설	60이하	60이하	60이하	
	라) 유리제품 제조시설 중 유리 용해시설				
	(1) 순산소 사용시설		60이하	60이하	
	(2) 그 밖의 시설		200이하	80이하	
2007년 7월 1일 이전 설치한 대기배출시설					
가) 액체연료 사용시설					
유리제품 제조업	200(13)이하				
나) 기체연료 사용시설					
(1) 철강산업의 가열로, 소둔로, 건조시설	90(11)이하	90(11)이하	60(11)이하		
(2) 유리제품 제조시설 중 유리 용해시설		-	80(13)이하		
먼지	2007년 7월 1일 이후 설치한 대기배출시설				여과집진 시설, 전기집진 시설 등
	가) 배출가스량이 시간당 200,000표준세제곱미터 이상인 시설	10이하	10이하	10이하	
	나) 배출가스량이 시간당 200,000표준세제곱미터 미만인 시설	20이하	20이하	20이하	

(라) 발전시설

배출물질	배출시설	최적방지시설			종류
		기준농도(ppm)			
		'12년까지	'17년까지	'18년부터	
SO ₂	2007년 7월 1일 이후 설치한 대기배출시설				배연탈황시설 등
	가) 고체연료사용시설				
	1) 화력발전시설	25(6)이하	20(6)이하	15(6)이하	
	2) 열병합발전		25(6)이하	20(6)이하	
	3) 발전용내연기관(열병합발전 포함)	50(6)이하	25(6)이하	20(6)이하	
	나) 액체연료사용시설				
	1) 화력발전시설	35(4)이하	25(4)이하	25(4)이하	
	2) 열병합발전		50(4)이하	30(4)이하	
	3) 발전용내연기관(열병합발전 포함)	50(4)이하	30(15)이하	30(15)이하	
	다) 기체연료 사용시설(다만, LNG 사용시설은 제외)				
1) 화력발전시설		30(4)이하	10(4)이하		
2) 열병합발전		30(4)이하	10(4)이하		
3) 발전용내연기관		30(15)이하	10(15)이하		

2007년 7월 1일 이전 설치한 대기배출시설					
	(1) 영흥화력발전소 제1호기 및 제2호기	45(6) 이하			배연탈황 시설 등
	(2) STX 에너지 제4호기 및 제5호기	100(4) 이하			
	(3) 평택화력발전소 제1호기부터 제4호기까지	80(4) 이하			
2012년 12월 31일 이전에 법 제14조에 따른 설치허가 또는 변경허가를 받은 배출시설					
	1) 한국남동발전 영흥화력본부 제1호기 및 제2호기		35(6) 이하	25(6) 이하	
	2) GS이엔알 제4호기 및 제5호기		100(4) 이하	50(4) 이하	
	3) 한국서부발전 평택발전본부 제1호기부터 제4호기까지		80(4) 이하	60(4) 이하	
	4) 디씨알이 제1호기, 삼양제넥스 제1호기, 케이지이티에스(주) 제1호기		50(6) 이하	50(6) 이하	
	5) 에코에너지 제1호기		30(4) 이하	30(4) 이하	
	6) 서남물재생센터 제2호기		30(13) 이하	30(13) 이하	
2007년 7월 1일 이후 설치한 대기배출시설					
NO _x	(1) 고체연료 사용시설				녹스(NO _x) 버너, 선택적 촉매환원장치, 선택적 비촉매 환원장치 등
	(가) 화력발전시설	15(6) 이하	15(6) 이하	10(6) 이하	
	(나) 열병합발전시설	50(6) 이하	50(6) 이하	10(6) 이하	
	(2) 액체연료 사용시설				
	(가) 화력발전시설	35(4) 이하	35(4) 이하	10(4) 이하	
	(나) 발전용 내연기관	50(15) 이하	50(15) 이하	10(15) 이하	
	(다) 그 밖의 발전시설	50(4) 이하	50(4) 이하	10(4) 이하	
	(3) 기체연료 사용시설				
	(가) 발전용 내연기관				
	① 설비용량 10메가와트 이상인 시설	20(15) 이하	10(15) 이하	5(15) 이하	
② 설비용량 10메가와트 미만인 시설	50(15) 이하	20(15) 이하	10(15) 이하		
(나) 그 밖의 발전시설					
① 설비용량 10메가와트 이상인 시설	25(4) 이하	20(4) 이하	5(4) 이하		
② 설비용량 10메가와트 미만인 시설	50(4) 이하	30(4) 이하	10(4) 이하		
2007년 7월 1일 이전 설치한 대기배출시설					
	(1) 영흥화력발전소 제1호기 및 제2호기	55(6) 이하			녹스(NO _x) 버너, 선택적 촉매환원장치, 선택적 비촉매 환원장치 등
	(2) STX 에너지 제1호기부터 제3호기까지	70(6) 이하			
	(3) 평택화력발전소 제1호기부터 제4호기까지	80(4) 이하			
	(4) STX 에너지 제4호기 및 제5호기	80(4) 이하			
	(5) 서울화력발전소 제4호기 및 제5호기, 인천화력발전소(기력) 제1호기부터 제4호기까지	35(4) 이하			
	(6) 서인천복합화력발전소 제1호기부터 제8호기까지, 신인천 복합화력발전소 제1호기 부터 제8호기까지	25(15) 이하			
	(7) 인천화력발전소(복합) 제1호기부터 제4호기까지, 일산복합화력발전소 제1호기부터 제6호기까지	35(15) 이하			

	(8) 분당복합화력발전소 제1호기부터 제8호기까지, GS과워(주) 안양사업소 제1호기부터 제4호기까지 및 부천사업소 제1호기부터 제3호기까지, 포스코 과워(주) 제13호기부터 제24호기까지, 인천공항에너지(주) 제1호기 및 제2호기	50(15) 이하				
	(9) 평택화력발전소 제5호기부터 제8호기까지	60(15) 이하				
	(10) CJ인천 1공장 제1호기	60(4) 이하				
	(11) 센트럴시티 제1호기, 한국부동산신탁 제1호기, 한국가스공사 제2호기·제4호기 및 제5호기	50(15) 이하				
	(12) 한국지역난방공사 화성지사 제1호기 및 제2호기	30(15) 이하				
	(13) 한국토지주택공사 인천에너지사업단 제1호기	30(4) 이하				
2012년 12월 31일 이전에 법 제14조에 따른 설치허가 또는 변경허가를 받은 배출시설						
	1) 한국남동발전 영흥화력본부 제1호기 및 제2호기		40(6) 이하	25(6) 이하	녹스(NOx) 버너, 선택적 촉매환원장치, 선택적 비촉매 환원장치 등	
	2) GS이엔알 제1호기부터 제3호기까지		70(6) 이하	50(6) 이하		
	3) 한국서부발전 평택발전본부 제1호기부터 제4호기까지, GS이엔알 제4호기 및 제5호기		80(4) 이하	50(4) 이하		
	4) 한국중부발전 서울화력본부 제4호기 및 제5호기		20(4) 이하	20(4) 이하		
	5) 한국서부발전 서인천발전본부 제1호기부터 제8호기까지, 한국남부발전 신인천발전본부 제1호기부터 제8호기까지		15(15) 이하	15(15) 이하		
	6) 한국중부발전 인천화력본부(복합) 제3호기 및 제4호기, 포스코과워(주) 제13호기부터 제24호기까지, 한국서부발전 평택발전본부 제5호기부터 제8호기까지, 한국지역난방공사 화성지사 제1호기 및 제2호기		20(15) 이하	20(15) 이하		
	7) 한국중부발전 인천화력본부(복합) 제1호기 및 제2호기		25(15) 이하	25(15) 이하		
	8) 한국동서발전 일산열병합발전처 제1호기부터 제6호기까지, 한국남동발전 분당복합화력발전처 제1호기부터 제8호기까지, GS과워(주) 안양열병합발전처 제1호기부터 제4호기까지, 부천열병합발전처 제1호기부터 제3호기까지, 인천공항에너지(주) 제1호기 및 제2호기		30(15) 이하	30(15) 이하		
	9) CJ인천 1공장 제1호기		60(4) 이하	30(4) 이하		
	10) 테마알앤디 제1호기		50(15) 이하	30(15) 이하		
	11) 미래엔인천에너지 제1호기		30(4) 이하	30(4) 이하		
	12) 에코에너지 제1호기		25(4) 이하	25(4) 이하		
	13) 인천중합에너지(주) 제1호기 및 제2호기		10(15) 이하	8(15) 이하		
	14) 노원열병합발전소 제1호기 및 목동열병합발전소 제1호기		20(4) 이하	10(4) 이하		
	15) 목동열병합발전소 제4호기		30(4) 이하	20(4) 이하		
2007년 7월 1일 이후 설치한 대기배출시설						
먼지	(1) 고체연료 사용시설		5(6) 이하	5(6) 이하	여과집진시설, 전기집진시설 등	
	(2) 액체연료 사용시설					
	(가) 발전용 내연기관					
	① 배출가스량이 시간당 200,000표준세제곱미터 이상인 시설		10(13) 이하	10(13) 이하		10(13) 이하
	② 배출가스량이 시간당 200,000표준세제곱미터 미만인 시설		20(13) 이하	20(13) 이하		20(13) 이하
	(나) 그 밖의 발전시설					
	① 배출가스량이 시간당 200,000표준세제곱미터 이상인 시설		10(4) 이하	10(4) 이하		10(4) 이하

	② 배출가스량이 시간당 200,000표준세제곱미터 미만인 시설	20(4) 이하	20(4) 이하	20(4) 이하	
2007년 7월 1일 이전 설치한 대기배출시설					
	(1) 영흥화력발전소 제1호기 및 제2호기 (한국남동발전 영흥화력발전본부 제1호기 및 제2호기)	20(6) 이하	20(6) 이하	20(6) 이하	여과집진시설, 전기집진시설 등
	(2) STX 에너지 제1호기부터 제3호기까지	10(6) 이하	10(6) 이하	10(6) 이하	
	(3) 평택화력발전소 제1호기부터 제4호기까지 (한국서부발전 평택화력발전본부 제1호기부터 제4호기까지)	5(4) 이하	5(4) 이하	5(4) 이하	

(마) 고형연료제품 사용시설

배출 물질	배 출 시 설	최적방지시설			종 류
		기준농도(ppm)			
		'12년까지	'17년까지	'18년부터	
2007년 7월 1일 이후 설치한 대기배출시설					
SO ₂	(1) 고형연료제품 사용량이 시간당 2톤 이상인 시설	10(12) 이하			배연탈황 시설 등
	(2) 고형연료제품 사용량이 시간당 200킬로그램 이상 2톤 미 만인 시설	20(12) 이하			
	(3) 고형연료 제품 사용량이 시간당 200킬로그램 이상인 시설		5(12) 이하	5(12) 이하	
2007년 7월 1일 이후 설치한 대기배출시설					
NO _x	(1) 고형연료제품 사용량이 시간당 2톤 이상인 시설	25(12) 이하	25(12) 이하	10(12) 이하	녹스(NO _x) 버너, 선택적 촉매환원장치, 선택적 비촉매 환원장치 등
	(2) 고형연료제품 사용량이 시간당 0.2톤 이상 2톤 미만인 시설	50(12) 이하	50(12) 이하	20(12) 이하	

(바) 비연소시설

배출 물질	배 출 시 설	최적방지시설			종 류
		기준농도(ppm)			
		'12년까지	'17년까지	'18년부터	
2007년 7월 1일 이후 설치한 대기배출시설					
먼 지	가) 전기아크로, 전기로, 전기유도로	5 이하	5 이하	5 이하	여과집진 시설, 전기집진 시설 등
	나) 그 밖의 시설				
	(1) 배출가스량이 시간당 200,000표준세제곱미터 이상인 시설	10 이하	10 이하	10 이하	
	(2) 배출가스량이 시간당 200,000표준세제곱미터 미만인 시설	20 이하	20 이하	20 이하	
2007년 7월 1일 이후 설치한 대기배출시설					
	전기아크로, 전기로, 전기유도로	8 이하	8 이하	8 이하	

참고 문헌

○ 보고서

- 국 내 -

- 통합적 환경관리와 현행 배출인허가제도(한국환경정책평가연구원, 2007)
- 폐기물소각과 대기오염처리기술(환경보전협회, 2011)
- 2015 대기관리 | 전문관리자과정 | (환경보전협회, 2015)
- 유해물질 산업보건편람 아스팔트 흡(한국산업안전공단, 2006)
- 설비공학편람 제2권(대학설비공학회, 2011)
- 최근의 산업용 고효율소형 보일러 운용시스템(한국기계산업진흥회, 2014)
- 대기공학(동종인 저, 2003)
- 대기오염개론(동종인, 홍지형, 공성용 공저, 2000)
- 대기관리기술사(박성복 저, 2013)
- 건국대학교 자동차 생산기술 수업자료
- 소규모 자동차 수리업체의 도장으로 인한 대기배출물질 관리 및 저감 방안 연구(한국대기환경학회, 2013)
- 산업안전대사전
- 환경공학용어사전
- 화학대사전
- 대기배출사업장 운영관리 가이드라인 연구(1)

- 국 외 -

- The Industrial Emissions Directive
- Best Available Techniques
- Industrial Emission Directive
- EPA Clean Air Act
- EPA CAAA(Clean Air Act Amendment) §504
- Maastricht Treaty article 3b(Treaty on European Union, 1992)
- Directive 2010/75/EU of the European Parliament and of the Council of 24 November 2010 on industrial emissions (integrated pollution prevention and control)
- BImSchG
- EPA AP42 fifth edition, External Combustion Sources(1.1 Bituminous and Subbituminous Coal Combustion,)
- EPA AP42 fifth edition, External Combustion Sources(1.2 Anthracite Coal Combustion)
- EPA AP42 fifth edition, External Combustion Sources(1.3 Fuel Oil Combustion)
- EPA AP42 fifth edition, External Combustion Sources(1.4 Natural Gas Combustion)
- EPA AP42 fifth edition, External Combustion Sources(1.5 Liquefied Petroleum Gas Combustion)
- EPA AP42 fifth edition, External Combustion Sources(1.7 Lignite Combustion)
- EPA AP42 fifth edition, Solid Waste Disposal(2.1 Refuse Combustion)

- EPA AP42 fifth edition, Solid Waste Disposal(2.2 Sewage Sludge Incineration)
- EPA AP42 fifth edition, Solid Waste Disposal(2.3 Medical Waste Incineration)
- EPA AP42 fifth edition, Solid Waste Disposal(2.4 Municipal Solid Waste Landfills)
- EPA AP42 fifth edition, Evaporation Loss Sources(4.2.2.8 Automobile And Light Duty Truck Surface Coating perations)
- EPA AP42 fifth edition, Organic chemical process industry(6.1 Carbon black)
- EPA AP42 fifth edition, Organic chemical process industry(6.2 Adipic acid)
- EPA AP42 fifth edition, Organic chemical process industry(6.3 Explosives)
- EPA AP42 fifth edition, Organic chemical process industry(6.5 Phthalic anhydride)
- EPA AP42 fifth edition, Organic chemical process industry(6.7 Printing Ink)
- EPA AP42 fifth edition, Inorganic chemical industry(8.7 Hydrofluoric Acid)
- EPA AP42 fifth edition, Mineral Products Industry(11.2 Asphalt Roofing)
- EPA AP42 fifth edition, Mineral production industry(11.6 Portland cement manufacturing)
- EPA AP42 fifth edition, Mineral production industry(11.16 Gypsum Manufacturing)
- EPA AP42 fifth edition, Mineral production industry(11.17 Lime Manufacturing)
- EPA AP42 fifth edition, Mineral Products Industry(11.19.1 Sand And Gravel Processing)
- EPA AP42 fifth edition, Miscellaneous Sources(13.2.4 Aggregate handling and storage piles)
- EPA AP42 fifth edition, Metallurgical industry(12.1 Primary Aluminum Production)
- EPA AP42 fifth edition, Metallurgical industry(12.5 Iron and steel production)
- EPA AP42 fifth edition, Metallurgical industry(12.20 Electroplating)
- EPA NESHAPs

○ 기타 홈페이지 자료(사진자료 및 기술자료)

- www.defra.gov.uk/industrial-emission
- <http://www.rec.org/REC/Programs/REREP/BERCEN/PDF/Zoran.doc>
- <http://blog.daum.net/p-mount/5641267>
- 충주 Clean energy park
- <http://joyful-jss.tistory.com/568>
- 첨단에너지(주)
- 보람이엔티(주) (<http://kr.gobizkorea.com>)
- http://cafe.daum.net/_c21_/bbs_search_read?grpId=1NMHw&fId=4VXQ&dataNum=46
- 한라산업개발 주식회사
- (주)지애펙 http://www.gandtech.co.kr/sub/bus_02.php
- (주)키이엔지니어링
- <http://blog.naver.com/gas7466?Redirect=Log&logNo=90190789461>
- 국가 환경산업기술 정보시스템(www.konetic.or.kr)
- 다음 카페 ‘환경공학연구’
- Alibaba.com(<http://korean.alibaba.com/product-gs-img/--117471582>)
- 디와이산업개발주식회사

- (주)한일기공
- http://www.clien.net/cs2/bbs/board.php?bo_table=park&wr_id=36555897
- www.korea.kr/policy/mainView.do?newsId=148762003
- 울산광역시 자원회수시설
- 수도권매립지관리공사
- EN Tech
- SRF 열병합 발전소
- 부산시 음식 자원화 시설
- 환경부 블로그 기자단 자료
- 서울시 음식 자원화 시설
- <http://m.blog.daum.net/ecowalker188/178>
- 한국건설자원협회
- (사)한국목재 재활용협회
- 한국폐기물 협회
- 한국금속캔자원협회
- 한국유리병재활용협회
- 폐기물처리기술(이종협 서울대 응용화학부 교수 홈페이지 자료)
- 환경부 홈페이지
- http://hntech.kr/skin_default/sub_page.php?page_idx=17
- 신림참숯(<http://www.backtan.co.kr>)
- <http://dspcharcoal.co.kr/korea/charcoal/charcoal03.htm>
- <http://dhghtjrdl.blog.me/220453078817>
- (주) 황등산업
- www.haein.com
- <http://www.speco-europe.com>
- <http://kredmash.all.biz>
- 삼덕특수아스콘 주식회사
- www.hanil.com
- 인공경량골재(한아기초소재주식회사 기술자료)
- 포스코 공식홈페이지
- 현대제철 공식홈페이지
- 동부제철 공식홈페이지
- SIEMENS Company, Germany
- JFE Steel Company(japan)
- Encyclopedia of safety
- Wuxi Bolong Machinery Company, China
- 한국산업인력공단
- FA Journal(<http://www.fajournal.com/news/view.asp?idx=826&msection=3&ssection=0>)
- 요소설비 기술(보일러본체) (에너지관리공단 홈페이지자료)

- <http://blog.naver.com/jooly21?Redirect=Log&logNo=60009214645>
- 에너지 solution center(주) 텀스크이앤지 (<http://blog.daum.net/josajeon/13813208>)
- (주)이엔이테크놀러지 (<http://enetek.co>)
- <http://www.enviworld.co.kr/sample/2004.8.23/dkb23sample.htm>
- 대기방지시설별 특성 및 유지관리 (한국환경공단 발표자료)
- 한성더스킹 기술자료 (<http://www.dustking.co.kr>)
- 화학공학소재연구정보센터 홈페이지 자료
- Neundorfer (<http://www.neundorfer.com>)
- 블루버드환경(주), <http://www.blbird.co.kr>
- 휴먼에너지(주) (<http://www.hmenergy.net>)
- SM's e-Home (<http://www.separationprocesses.com>)
- 에스에이치 컴퍼니 (<http://blog.naver.com/safehu01?Redirect=Log&logNo=220353367060>)
- (주)신기엔지니어링
- 크린에어테크(주) (<http://cleanat.com>)
- 두산엔진 (<http://www.doosanengine.com/>)
- Wikipedia
- 저녹스버너 이해 및 설치 효과분석 (2013, 한국환경공단 기술자료)
- 서울시 온라인 뉴스
- 음식물 쓰레기도 자원
- 혐기성 슬러지 소화방식의 경제성
- 환경공업신문