

## 4교시 : 대기관리정책Ⅲ

### <학습목표>

본 교시의 학습목표는 비산먼지 저감대책, 휘발성유기화합물 관리, 실내공기질 관리 등에 대하여 살펴보는 것이다.

### <학습내용(미리보기)>

- 비산먼지 저감대책
- 휘발성유기화합물 관리
- 실내공기질 관리

### <서론>

비산먼지는 바람 등에 의하여 정해지지 않은 불특정 배출원에서 발생하여 호흡을 방해하고 시각장애를 일으키는 대표적인 오염물질이다. 특히 건설공사 등 산업활동이 활발해지고 날씨가 건조하여 비산먼지가 많이 발생하는 봄철에는 중국에서 불어오는 황사와 함께 심각한 영향을 미친다. 또 주유소에서 자동차에 주유할 때 냄새로서 느낄 수 있는 휘발성유기화합물은 대기 중의 질소산화물과 함께 광화학반응을 일으켜 오존을 발생시키는 물질로서 그 발생량이 점진적으로 증가하고 있다. 그리고 최근에 새집증후군이란 낯선 이름으로 우리에게 익숙해진 현상도 이 휘발성유기화합물이 큰 역할을 담당하고 있다. 또한 대부분의 일반 국민들이 많은 시간을 실내에서 생활하고 있기 때문에 실내공기질을 쾌적하게 유지하도록 정책을 수립하는 것은 특히 중요하다.

본 교시에서는 이러한 비산먼지 저감, 휘발성유기화합물 관리, 실내공기질 관리 등과 관련된 정책에 대하여 구체적으로 살펴보고자 한다.

## 1. 비산먼지 저감대책

### 1-1. 비산먼지의 정의

비산먼지는 ‘사람의 건강뿐만 아니라 동·식물의 생육에 나쁜 영향을 미칠 수 있는 일정한 배출구 없이 대기 중으로 직접 배출되는 먼지’로 정의할 수 있다. 대표적인 비산먼지로서는 아래 그림에서 볼 수 있는 것처럼 비포장도

로(또는 토사가 쌓여 있는 포장도로)를 덤프트럭 등이 지나갈 때 발생하는 먼지가 있다(재비산먼지라는 표현을 사용하는 경우도 있음).



그림 1. 덤프트럭 운행으로 인한 비산먼지



그림 2. 발생 후 대기 중으로 확산되는 비산먼지

### 1-2. 비산먼지 발생 대상사업

일정한 배출구 없이 대기 중에 직접 배출되는 먼지를 발생시키는 사업을 하는 자는 환경부장관 또는 시·도지사에게 신고를 하고 비산먼지의 발생을 억제하기 위한 시설을 설치하거나 필요한 조치를 하여야 하는데 비산먼지를 발생시키는 사업은 아래의 표에 나타나 있다.

발 생 사 업	신 고 대 상 사 업
1. 시멘트·석회·프라스터(Plaster) 및 시멘트관련 제품의 제조 및 가공업	가. 시멘트제조업·가공 및 저장업 나. 석회제조업 다. 콘크리트제품제조업 라. 프라스터제조업
2. 비금속물질의 채취·제조·가공업	가. 토사석광(石鑛)업(야적면적이 100㎡ 이상인 골재보관·판매업을 포함한다) 나. 석탄제품제조업 및 아스콘제조업 다. 내화요업제품제조업 라. 유리 및 유리제품제조업 마. 일반도자기제조업 바. 구조용 비내화 요업제품제조업 사. 비금속광물 분쇄물 생산업 아. 건축폐기물처리업
3. 제1차 금속제조업	가. 금속주조업 나. 제철 및 제강업 다. 비철금속 제1차 제련 및 정련업
4. 비료 및 사료 제품의 제조업	가. 화학비료제조업 나. 배합사료제조업 다. 곡물가공업(임가공업을 포함한다)
5. 건설업	가. 건축물축조공사(건축물의 증·개축 및 재축을 포함하며, 연면적 1,000㎡이상에 한한다. 다만, 굴정공사는 총연장 200m 이상 또는 굴착토사량 200㎡ 이상에 한한다) 나. 토목공사(구조물의 용적 합계 1,000㎡ 이상, 공사면적 1,000㎡ 이상 또는 총연장 200m 이상에 한한다) 다. 조경공사(면적 합계 5,000㎡ 이상에 한한다) 라. 지반조성공사중 건축물해체공사(연면적 3,000㎡ 이상에 한한다), 토공사 및 정지공사(공사면적 합계 1,000㎡ 이상에 한하되, 농지정리를 위한 공사를 제외한다) 마. 그 밖에 공사(가목 내지 라목의 공사에 준하는 공사로서 해당 가목 내지 라목의 공사규모 이상인 것에 한한다)

발 생 사 업	신 고 대 상 사 업
6. 시멘트·석탄·토사·사료·곡물·고철의 운송업	시멘트·석탄·토사·사료·곡물·고철의 운송업
7. 운송장비제조업	가. 강선건조업과 합성수지선건조업 나. 선박구성부분품제조업(선실블럭제조업에 한한다) 다. 그 밖에 선박건조업
8. 저탄시설의 설치가 필요한 사업	가. 발전업 나. 부두, 역구내 및 기타 지역의 저탄사업 다. 석탄을 연료로 사용하는 사업(저탄면적 100㎡ 이상에 한한다)
9. 고철·곡물·사료·목재 및 광석의 하역업 또는 보관업	수상화물취급업
10. 금속제품 제조가공업	가. 금속처리업 나. 구조금속제품 제조업

### 1-3. 비산먼지 저감대책

비산먼지 발생을 억제하기 위한 시설의 설치 및 필요한 조치에 관한 기준은 대기환경보전법시행규칙 별표 15에 명시되어 있는데 아래와 같다.

#### 1. 야적(분체상물질을 야적하는 경우에 한한다)

- 가. 야적물질을 1일 이상 보관하는 경우 방진덮개로 덮을 것
- 나. 야적물질의 최고저장높이의 1/3 이상의 방진벽을 설치하고, 최고저장높이의 1.25배 이상의 방진망(막)을 설치할 것. 다만, 건축물축조 및 토목공사장·조경공사장·건축물해체공사장의 공사장경계에는 높이 1.8m(공사장부지 경계선으로부터 50m 이내에 주거·상가 건물이 있는 곳의 경우에는 3m) 이상의 방진벽을 설치하되, 2 이상의 공사장이 붙어 있는 경우의 공동경계면에는 방진벽을 설치하지 아니할 수 있다.
- 다. 야적물질로 인한 비산먼지 발생억제를 위하여 물을 뿌리는 시설을 설치할 것(고철야적장과 수용성물질 등의 경우를 제외한다)
- 라. 가 내지 다와 동등하거나 그 이상의 효과를 가지는 시설의 설치 또는 조치를 하는 경우에는 가 내지 다중 그에 해당하는 시설의 설치 또는 조치

를 제외한다.

## 2. 실기 및 내리기(분체상 물질을 실고 내리는 경우에 한한다)

가. 작업시 발생하는 비산먼지를 제거할 수 있는 이동식 집진시설 또는 분무식 집진시설(Dust Boost)을 설치할 것(석탄제품제조업, 제철·제강업 또는 곡물하역업에 한한다)

나. 실거나 내리는 장소 주위에 고정식 또는 이동식 물을 뿌리는 시설(살수 반경 5m 이상, 수압 3kg / cm<sup>2</sup> 이상)을 설치·운영하여 작업중 다시 흩날리지 아니하도록 할 것(곡물작업장의 경우를 제외한다)

다. 풍속이 평균초속 8m 이상일 경우에는 작업을 중지할 것

라. 가 내지 다와 동등하거나 그 이상의 효과를 가지는 시설의 설치 또는 조치를 하는 경우에는 가 내지 다중 그에 해당하는 시설의 설치 또는 조치를 제외한다.

## 3. 수송(시멘트·석탄·토사·사료·곡물·고철 의 운송업의 경우에는 가·나·바·사·자의 경우에 한하고, 목재수송은 사·아·자의 경우에 한한다)

가. 덮개를 설치하여 적재물이 외부에서 보이지 아니하고 흠림이 없도록 할 것

나. 적재물이 적재함 상단으로부터 수평 5cm 이하까지만 적재함 측면에 닿도록 적재할 것

다. 도로가 비포장시설도로인 경우 비포장시설도로로부터 반지름 500m 이내에 10가구 이상의 주거시설이 있을 때에는 해당 부락으로부터 반지름 1 km 이내의 경우에는 포장, 간이포장 또는 살수 등을 할 것

라. 다음의 1에 해당하는 시설을 설치할 것

### (1) 자동식 세륜(洗輪)시설

금속지지대에 설치된 롤러에 차바퀴를 닿게 한 후 전력 또는 차량의 동력을 이용하여 차바퀴를 회전시키는 방법으로 차바퀴에 묻은 흙 등을 제거할 수 있는 시설

### (2) 수조를 이용한 세륜시설

- 수조의 넓이 : 수송차량의 1.2배 이상

- 수조의 깊이 : 20cm 이상

- 수조의 길이 : 수송차량 전장의 2배 이상

- 수조수 순환을 위한 침전조 및 배관을 설치하거나 물을 연속적으로 흘려보낼 수 있는 시설을 설치할 것
- 마. 다음 규격의 측면살수시설을 설치할 것
  - 살수높이 : 수송차량의 바퀴부터 적재함 하단부까지
  - 살수길이 : 수송차량 전장의 1.5배 이상
  - 살 수 압 : 3kg / cm<sup>2</sup> 이상
- 바. 수송차량은 세륜 및 측면살수 후 운행하도록 할 것
- 사. 먼지가 흩날리지 아니하도록 공사장안의 통행차량은 시속 20km 이하로 운행할 것
- 아. 통행차량의 운행기간 중 공사장 안의 통행도로에는 1일 1회 이상 살수할 것
- 자. 가 내지 아와 동등하거나 그 이상의 효과를 가지는 시설의 설치 또는 조치를 하는 경우에는 가 내지 아중 그에 해당하는 시설의 설치 또는 조치를 제외한다.

#### 4. 이 송

- 가. 야외이송시설은 밀폐화 하여 이송 중 먼지의 흩날림이 없도록 할 것
- 나. 이송시설은 낙하, 입출구 및 국소배기부위에 적합한 집진시설을 설치할 것
- 다. 기계적(벨트컨베이어, 바켓엘리베이터 등)인 방법이 아닌 시설을 사용할 경우에는 물뿌림 또는 그밖의 제진(除塵)방법을 사용할 것
- 라. 가 내지 다와 동등하거나 그 이상의 효과를 가지는 시설의 설치 또는 조치를 하는 경우에는 가 내지 다중 그에 해당하는 시설의 설치 또는 조치를 제외한다

#### 5. 채광·채취(갱내작업의 경우를 제외한다)

- 가. 살수시설 등을 설치하도록 하여 주위에 먼지가 흩날리지 아니하도록 할 것
- 나. 발파시 발파공에 젖은 가마니 등을 덮거나 적절한 방지시설을 설치한 후 발파를 실시할 것
- 다. 분체상물질 등 비산가능성이 있는 물질은 밀폐용기에 보관하거나 방진덮개로 덮을 것

라. 가 내지 다와 동등하거나 그 이상의 효과를 가지는 시설의 설치 또는 조치를 하는 경우에는 가 내지 다중 그에 해당하는 시설의 설치 또는 조치를 제외한다.

## 6. 야외절단

가. 고철 등의 절단작업은 가급적 옥내에서 실시할 것

나. 야외절단시 인근 주위에 간이칸막이 등을 설치하여 먼지가 흩날리지 아니하도록 할 것

다. 야외절단시 이동식 집진시설을 설치하여 작업할 것. 다만, 이동식집진시설의 설치가 불가능한 경우에는 진공식청소차량 등으로 작업현장에 대한 청소작업을 지속적으로 실시할 것

라. 풍속이 평균초속 8m 이상(강선건조업과 합성수지선건조업인 경우에는 10m 이상)인 경우에는 작업을 중지할 것

마. 가 내지 라와 동등하거나 그 이상의 효과를 가지는 시설의 설치 또는 조치를 하는 경우에는 가 내지 라중 그에 해당하는 시설의 설치 또는 조치를 제외한다.

## 7. 야외 탈청(脫靑)

가. 탈청구조물의 길이가 15m 미만인 경우에는 옥내작업을 할 것

나. 야외작업 시에는 간이칸막이 등을 설치하여 먼지가 흩날리지 아니하도록 할 것

다. 야외작업 시 이동식 집진시설을 설치할 것. 다만, 이동식집진시설의 설치가 불가능할 경우 진공식 청소차량 등으로 작업현장에 대한 청소작업을 지속적으로 실시할 것

라. 작업 후 남은 것이 다시 흩날리지 아니하도록 할 것

마. 풍속이 평균초속 8m 이상(강선건조업과 합성수지선건조업인 경우에는 10m 이상)인 경우에는 작업을 중지할 것

바. 가 내지 마와 동등하거나 그 이상의 효과를 가지는 시설의 설치 또는 조치를 하는 경우에는 가 내지 마중 그에 해당하는 시설의 설치 또는 조치를 제외한다.

## 8. 야외연마

가. 야외작업시 이동식 집진시설을 설치·운영할 것. 다만, 이동식집진시설의

설치가 불가능할 경우 진공식청소차량 등으로 작업현장에 대한 청소작업을 지속적으로 실시할 것

나. 부지경계선으로부터 40m 이내에서 야외작업시 작업부위의 높이 이상의 이동식 방진망 또는 방진막을 설치할 것

다. 작업 후 남은 것이 다시 흩날리지 아니하도록 할 것

라. 풍속이 평균초속 8m 이상(강선건조업과 합성수지선건조업인 경우에는 10m 이상)인 경우에는 작업을 중지할 것

마. 가 내지 라와 동등하거나 그 이상의 효과를 가지는 시설의 설치 또는 조치를 하는 경우에는 가 내지 라 중 그에 해당하는 시설의 설치 또는 조치를 제외한다.

#### 9. 야외도장(운송장비제조업 및 조립금속제품제조업에 한한다)

가. 소형구조물(길이 10m 이하에 한한다)의 도장작업은 옥내에서 할 것

나. 부지경계선으로부터 40m 이내에서 도장작업을 할 때에는 최고높이의 1.25배 이상의 방진망(개구율 40%상당)을 설치할 것

다. 풍속이 평균초속 8m 이상일 경우에는 도장작업을 중지할 것(도장작업위치가 높이 5m 이상이며, 풍속이 평균초속 5m 이상일 경우에도 작업을 중지할 것)

라. 연간 2만톤 이상의 선박건조조선소는 도료사용량의 최소화, 유기용제의 사용억제 등 비산먼지저감방안을 수립한 후 작업을 할 것

마. 가 내지 라와 동등하거나 그 이상의 효과를 가지는 시설의 설치 또는 조치를 하는 경우에는 가 내지 라 중 그에 해당하는 시설의 설치 또는 조치를 제외한다.

#### 10. 그 밖에 공정(건축물축조공사장, 토목공사장 및 건물해체공사장의 경우에 한한다)

가. 건축물축조공사장에서는 먼지가 공사장 밖으로 흩날리지 아니하도록 다음과 같은 시설의 설치 또는 조치를 할 것

(1) 비산먼지가 발생하는 작업(바닥청소, 벽체연마작업, 절단작업, 분사방식에 의한 도장작업 등의 작업을 말한다)을 할 때에는 해당 작업부위 혹은 해당 층에 대하여 방진막 등을 설치할 것. 다만, 커튼 월(curtain wall) 및 창호공사가 완료된 경우에는 그러하지 아니하다.

- (2) 철골구조물의 내화피복작업시에는 먼지발생량이 적은 공법을 사용하고 비산먼지가 외부로 확산되지 아니하도록 방진막 등을 설치할 것
- (3) 콘크리트구조물의 내부마감공사시 거푸집 해체에 따른 조인트부위 등 돌출면의 먼고르기 연마작업시에는 방진막 등을 설치하여 비산먼지 발생을 최소화할 것
- (4) 공사 중 건물 내부바닥은 항상 청결하게 유지관리하여 비산먼지 발생을 최소화할 것

나. 건축물축조공사장 및 토목공사장에서 철 구조물의 분사방식에 의한 야외 도장 시 방진막 등을 설치할 것

다. 건축물해체공사장에서 건물해체작업을 할 경우 먼지가 공사장 밖으로 흩날리지 아니하도록 방진막 또는 방진벽을 설치하고, 물뿌림 시설을 설치하여 작업시 물을 뿌리는 등 비산먼지 발생을 최소화 할 것

라. 가 내지 다와 동등하거나 그 이상의 효과를 가지는 시설의 설치 또는 조치를 하는 경우에는 가 내지 다에 해당하는 시설의 설치 또는 조치를 제외한다.

이상의 사항들을 준수하지 않을 경우 위반사항에 따라 조치이행명령 등 행정처분과 함께 과태료 부과 또는 고발조치를 당한다.

아래 사진은 이동식 방진망과 세륜·측면살수시설을 설치한 현장사진이다.



그림 3. 이동식 방진망



그림 4. 세륜·측면살수시설

## 2. 휘발성유기화합물 관리

### 2-1. 휘발성유기화합물의 정의

최근 주거지역 및 산업단지 지역에서 새롭게 대두된 휘발성유기화합물(Volatile Organic Compounds, VOCs)은 아직까지 국제적으로 통일된 정의나 대상물질의 범주가 마련되어 있지 않다. 따라서 VOC에 대한 정의나 범위는 VOC 규제의 배경 및 대기 중 오존오염물질에 따라 국가와 지역에 따라 조금씩 다르게 적용되고 있다.

일반적으로 VOCs는 상온·상압에서 대기 중으로 가스형태로 배출되는 탄소와 수소로 이루어진 물질을 말한다.

### 2-2. 휘발성유기화합물질

대기환경보전법 제2조제8호의 2에서는 VOCs를 ‘석유화학제품·유기용제 그 밖의 물질로서 환경부장관이 관계 중앙행정기관의 장과 협의하여 고시하는 것’으로 정의하고 있으며, 환경부고시 제2001-36호(2001년 3월 8일)에 따라 아세트알데히드, 벤젠, 휘발유 등 37개 물질 및 제품을 규제대상으로 하고 있다.

이 화합물은 다양한 배출원에서 배출되는데 우리나라의 2000년 VOCs의 연간배출량을 살펴보면 유기용제사용 분야가 전 배출량의 57%를 차지하여 가장 큰 배출원이 되고 있으며 자동차 등 도로·비도로 이동오염원에서 발생하는 비율이 그 뒤를 이어 19%를 차지하고 있다.

### 2-3. 대기보전특별대책지역/대기환경규제지역에서의 규제

VOCs를 규제하고 있는 지역은 특별대책지역과 대기환경규제지역으로 대별할 수 있으며 관리대상 등이 약간 다르다. 특별대책지역인 여수산단지역은 1996년에 규제를 시작하였으며 울산·미포산단지역은 1997년에 규제를 하였다. 2001년 1월에는 규제대상시설로 세탁업, 창고·보관업, 자동차정비시설, 폐기물 보관·처리시설을 추가하여 2001년 말까지 배출억제·방지시설을 설치하도록 하였다.

대기환경규제지역(대기환경개선실천계획이 고시된 지역으로 2003년 12월 현재 서울시, 인천시, 경기도 15개시, 부산, 대구)은 1999년에 일정 규모 이상의 휘발성유기화합물 배출시설에 대하여 밀폐, 국소배기장치 및 휘발성유기화합물 방지시설 등 적절한 방지·억제시설 설치 등의 조치를 하도록 하고 있다.

규제대상 업종을 구체적으로 살펴보면 대기환경규제지역에서는 석유정제화학업종, 저유소, 주유소, 세탁시설 등 10개 업종이며 특별대책지역에서의 규제대상업종은 여기에 1차금속산업, 보관 및 창고업을 더하여 12개 업종이 규제대상이다.

### 2-4. 휘발성유기화합물 관리대책

대기환경보전법시행규칙 별표 18에는 휘발성유기화합물질 배출억제·방지시설 설치에 관한 기준 등이 명시되어 있는데 대상업종은 석유정제 및 석유화학제품 제조업(제조시설, 저장시설, 출하시설로 구분), 저유소(저장시설, 출하시설로 구분), 주유소(저장시설), 세탁작업(세탁시설), 기타 중앙행정기관의 장과 협의하여 고시하는 시설로 구분되어 있다. 아래에 석유정제 및 석유화학제품 제조업에 대한 기준을 정리하였다.

그런데 석유정제 및 석유 화학제품 제조업에 대한 기준은 주로 시설물 설치기준이며 대기 중 농도를 기준으로 한 것이 아니기 때문에 동일한 지역에 아주 많은 수의 저장시설 등이 위치하여도 시설물 설치기준만 만족시킨다면 입지할 수 있는 제도상의 한계를 내포하고 있다.

#### 가. 제조시설

- (1) 제조공정중의 펌프·압축기(공기압축기를 제외한다. 이하 같다)·압력완화장치·개방식밸브 및 배관등 휘발성유기화합물의 누출가능성이 있는 시설에 대하여 매월 액체의 누출 여부를 검사하고, 이를 기록·보존하여야 한다.
- (2) 제1항에 의한 검사결과 액체의 누출이 확인된 경우에는 즉시 법 제7조

의 규정에 의하여 환경부장관이 정하여 고시한 대기오염공정시험방법에 따라 측정기를 이용하여 휘발성유기화합물의 배출 농도를 측정하고, 이를 기록하여야 한다.

- (3) 제2항에 의한 측정결과 누출농도가 대기오염공정시험방법에서 규정하는 검출불가능 누출농도이상일 경우에는 자체수리하도록 명할 수 있으며, 누출농도가 10,000ppm이상(압력완화장치에 대하여는 설정 압력이상인 경우의 방출을 제외한다)인 경우에는 15일 이내에 수리하여야 한다. 다만, 동시설의 수리로 인하여 전체제조공정의 가동중지가 불가피하다고 해당 시·도지사가 인정하는 경우에는 그 기간을 연장할 수 있다.
- (4) 압축기는 휘발성유기화합물의 누출을 방지하기 위한 가스켓등 봉인장치를 설치하여야 한다.
- (5) 개방식 밸브나 배관에는 뚜껑, 브라인드프렌지, 마개 또는 이중밸브를 설치하여야 한다.
- (6) 검사용 시료 채취 장치에는 시료 채취 시에 발생하는 휘발성유기화합물을 처리시설로 이송하기 위하여 끝이 막힌 배관장치 또는 밀폐된 배출관로를 설치하여야 한다.
- (7) 제6항에 의한 배관장치나 배출관로는 휘발성유기화합물을 대기 중으로 배출됨이 없이 공정 중으로 재회수 시키거나 처리시설로이송하여 처리할 수 있는 구조로 설치되어야 한다.
- (8) 제조공정에 설치된 각각의 배수장치에는 물등을 이용한 봉인장치(Water Seal Control)를 설치하여야 한다.
- (9) 중간집수조(Junction Box)에는 덮개를 설치하거나 덮개 및 환기배관(Open Vent Pipe)을 설치하여야 하며, 덮개는 조사나 보수 때 제외하고는 항상 제 위치에 있어야 하고 덮개가 파손되거나 덮개와 집수조 사이에 틈새가 발견되면 15일 이내에 이를 보수하여야 한다.
- (10) 중간집수조(Junction Box)에서 폐수처리장으로 이어지는 하수구(Sewer line)대기 중으로 개방되어서는 아니되며, 금·틈새 등이 발견되는 경우에는 15일 이내에 이를 보수하여야 한다.
- (11) 휘발성유기화합물을 배출하는 폐수처리장의 집수조는 대기오염공정시험방법에서 규정하는 검출불가능 누출농도이상으로 휘발성유기화합물이 발생하는 경우로서 규정하는 검출불가능 누출농도 이상으로 휘발성유기화합물이 발생하는 경우에는 휘발성유기화합물을 80% 이상의 효율로 억제·제거할 수 있는 부유지붕이나 상부덮개를 설치·운영하여야 한다.
- (12) 폐수처리장의 유수분리조나 휘발성유기화합물을 배출하는 저장탱크는

부유지붕이나 상부덮개를 설치·운영하여야 하며, 상부덮개를 설치한 경우에는 덮개와 유체표면과의 사이의 공간에서 발생된 휘발성유기화합물을 포집·처리할 수 있는 시설을 설치하거나 제어할 수 있는 제어시설을 설치·운영하여야 한다.

## 나. 저장시설

다음의 1에 해당하는 시설을 설치·운영하여야 한다.

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

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

(나) 저장탱크내벽과 부유지붕의 상단 가장자리에는 다음 밀폐장치중의 하나를 갖추어야 한다.

1) 유면과 접촉되어 떠 있는 폼 밀봉장치(Foam Seal) 또는 유체충진형 밀봉장치는 저장탱크의 내벽과 부유지붕사이의 유체와 항상 접촉되어 있어야 한다.

2) 이중 밀봉장치

저장용기 벽면과 내부 부유지붕의 가장자리 사이의 공간을 완전히 막기 위하여 2개의 층으로 되어 있고, 각각이 지속적으로 밀폐될 수 있도록 하여야 한다.

3) 지렛대 구조밀봉장치(Mechanical Seal)

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

(라) 자동환기구는 가스켓이 정착되어야 하며, 부상지붕이 액 표면에 떠 있지 않거나 지붕지지대에 놓여 있을 때를 제외한 작동 중에는 항상 닫혀진 상태이어야 한다.

(마) 립환기구는 가스켓이 장착되어야 하며, 부상지붕이 지붕지지대에서 떨어져 부상하고 있거나 사용자의 필요시에만 열리도록 설치하여야 한다.

### (2) 외부부상지붕(External floating roof)형 저장시설의 경우

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

(나) 저장용기 내벽과 부상지붕의 상단 가장자리에는 이중 밀폐장치를 설치하여야 한다.

- (다) 부상지붕은 초기충전시와 저장용기가 완전히 비어 재충전할 때를 제외하고는 항상 액체표면에 떠 있어야 한다.
- (라) 자동환기구와 립환기구를 제외하고, 부상지붕에 설치되는 각 개구부의 하부 끝은 액 표면 아래에 잠겨질 수 있도록 설계되어야 하며, 각 개구부의 상부에는 덮개를 설치하여 작동중인 때를 제외하고는 항상 틈이 없이 밀폐되도록 하여야 한다.
- (마) 자동환기구는 가스켓이 장착되어야 하며, 지붕이 떠있지 아니하거나 지붕지지대에 놓여 있을 때를 제외한 작동 중에는 항상 닫혀진 상태이어야 한다.

**(3) 기존의 고정형지붕형(Fixed roof) 저장시설의 경우**

휘발성유기화합물 방지시설을 설치하여 대기 중으로 직접 배출되지 아니하도록 하여야 한다.

**다. 출하시설**

- (1) 출하시설은 하부적하(Bottom Loading)방식에 적합한 구조로 하여야 하며, 하부적하방식에 적합하지 아니한 차량이나 주유소의 시설에 대하여는 제품을 출하하여서는 아니된다.
- (2) 사업자 또는 운영자는 저유소, 주유소등으로부터 출하 시에 회수된 휘발성유기화합물은 공정 중에서 재이용하거나 소각 등의 방법으로 환경적으로 안전하게 처리하여야 한다.
- (3) 제2항의 규정에 의한 회수처리시설 중 소각시설의 처리효율은 95% 이상이어야 한다.
- (4) 출하시 포장을 하는 공간에는 국소배기장치 및 휘발성유기화합물 방지시설을 설치하여 대기로의 배출을 방지하여야 한다.

- 비고 : 1. “압력완화장치”라 함은 휘발성유기화합물의 제조과정에서 배관안의 압력증가로 정상적인 작업이 곤란하여 이를 완화시키기 위해 설치된 장치를 말한다.
2. “검사용시료채취장치”라 함은 휘발성유기화합물의 제조과정에서 제조중인 물질에 대한 품질검사등을 목적으로 그 시료를 채취하기 위하여 설치된 관, 밸브, 기구등 일체의 장치를 말한다.
3. “배수장치”라 함은 휘발성유기화합물의 제조·생산과정이나 시설의 보수·수리등의 과정에서 발생된 각종 폐수를 폐수처리장으로 이송하기 위하여 배출하는 관·밸브·기타 시설 등을 말한다.

4. “유수분리조”라 함은 폐수중에 함유된 폐유를 물과 분리하기 위한 목적으로 설치된 철제탱크·콘크리트조등 일체의 구조물을 말한다.
5. “부상지붕”이라 함은 액체의 표면과 접촉되어 액체의 높·낮이에 따라 액체표면과 함께 움직이는 지붕덮개를 말한다.
6. “하부적하방식”이라 함은 휘발성유기화합물을 싣거나 내리는 과정에 대기중으로의 노출이 일어나지 않도록 유조차 등의 하부로 싣고 내리며 밀폐된 관로를 통하여 저유소나 주유소등의 저장탱크 내에서 발생하는 휘발성유기화합물을 회수하는 방법을 말한다.
7. “석유화학제품제조업”이라 함은 한국표준산업분류에 따른 석유화학계 기초화합물제조업, 합성섬유제조업, 합성고무제조업, 합성수지 및 그 밖에 플라스틱물질 제조업을 말한다.
8. “출하시설”이라 함은 석유계 혼합물 또는 휘발성유기화합물이 포함된 유체를 송유관·유조차 등에 이송하는 시설을 말한다.
9. “중간집수조”라 함은 휘발성유기화합물이 포함된 유체와 폐수를 집수하는 시설로 공정과 폐수처리장의 집수조(유량조정시설) 중간에 유지·보수·안전 및 공정관리를 목적으로 설치한 시설을 말한다.

### 3. 실내공기질 관리

#### 3-1. 지하생활공간 관리

최근 사람들이 실내에서 생활하는 시간이 많아지고 있으나 실내오염 발생원의 증가, 환기 부족 등으로 실내공기오염이 심화되고 있다. 이로 인해 기관지염·안구통증·두통·구토 등의 증상이 나타나는 이른바 ‘새집증후군’, ‘건물증후군’ ‘화학물질과민증’ 등 신종 환경성 질환에 대한 사회적 관심 또한 날로 증가하고 있다.

실내공기오염과 그로 인한 건강상 위해문제는 이미 WHO와 미국을 비롯한 선진국의 주요 관심사로 다루어져 왔다. WHO의 보고서에 따르면 공기오염에 의한 사망자수는 연간 최대 600만명에 이르고 특히 실내공기 오염에 의한 사망자는 280만명으로 추정하고 있다. 그리고 실내에서 방출되는 오염물질이 실외에서보다 사람의 폐에 전달될 확률이 1천배가 높으며 실내 오염도를 20%만 줄여도 급성 기관지질환 사망률을 최소한 4~8% 줄일 수 있는 것으로 보고되고 있다.

한편 미국 환경청도 실내공기 오염의 인체위해성에 대한 시민들의 무관심과 실내공기 오염의 심각성에 대해 경고하고, 실내공기 오염을 미국이 직면한 가장 시급한 다섯 가지 환경문제 중의 하나로 중요시하고 있다.

환경부는 다중이용시설과 신축공동주택의 실내공기질을 적정하게 유지·관리하기 위하여 「지하생활공간 공기질 관리법」을 「다중이용시설 등의 실내공기질 관리법」으로 전면 개정·시행('04. 5. 30)하고, 「실내공기질 관리 기본계획'04~'08)」을 수립, 시행하는 등 실내공기질 관리를 위한 다양한 정책을 도입·추진하고 있다.

아래 표는 실내공기질 유지기준 및 권고기준을 나타낸 것이다.

[별표 2] <개정 2008.2.27>

실내공기질 유지기준(제3조 관련)

오염물질 항목	PM10 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	CO <sub>2</sub> (ppm)	HCHO ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	총부유세균 (CFU/ $\text{m}^3$ )	CO (ppm)
다중이용시설					
지하역사, 지하도상가, 여객자동차터미널의 대합실, 철도역사의 대합실, 공항시설 중 여객터미널, 항만시설 중 대합실, 도서관·박물관 및 미술관, 장례식장, 목욕장, 대규모점포	150 이하				
의료기관, 보육시설, 국공립 노인요양시설 및 노인전문병원, 산후조리원	100 이하	1,000 이하	100 이하	800 이하	10 이하
실내주차장	200 이하				25 이하

[별표 3] <개정 2008.2.27>

실내공기질 권고기준(제4조 관련)

오염물질 항목	NO <sub>2</sub> (ppm)	Rn (pCi/l)	VOC ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	석 면 (개/cc)	오 존 (ppm)
다중이용시설					
지하역사, 지하도상가, 여객자동차터미널의 대합실, 철도역사의 대합실, 공항시설 중 여객터미널, 항만시설 중 대합실, 도서관·박물관 및 미술관, 장례식장, 목욕장, 대규모점포	0.05 이하		500 이하		0.06 이하
의료기관, 보육시설, 국공립 노인요양시설 및 노인전문병원, 산후조리원		4.0 이하	400 이하	0.01 이하	
실내주차장	0.30 이하		1,000 이하		0.08 이하

비 고 : 휘발성유기화합물(VOC)은 총휘발성유기화합물(TVOC)을 말하며, 총휘발성유기화합물의 정의는 「환경분야 시험·검사 등에 관한 법률」 제6조제1항제3호에 따른 환경오염공정시험기준에서 정한다.

## 3-2. 「다중이용시설등의실내공기질관리법」의 주요 내용

### 3-2-1. 적용대상 다중이용시설의 확대(법 제3조)

현재 실내공기질 규제가 이루어지고 있는 지하역사와 지하도상가 외에 그 동안 규제가 이루어지지 않았던 일정규모 이상의 여객터미널·대합실, 도서관, 박물관, 미술관, 의료기관, 실내주차장 및 기타 대통령령이 정하는 다중이용시설 까지 관리를 확대하였다.

### 3-2-2. 유지기준 및 권고기준 설정(법 제5조, 제6조)

실내공기질 오염물질 중 미세먼지, 이산화탄소, 포름알데히드, 총부유세균, 일산화탄소 등 5개 물질에 대하여는 유지기준을 설정하여 기준 초과시 환기설비의 교체와 같은 개선명령과 과태료 부과 등을 통해 엄격히 관리하고 외부에 오염원이 있어 일정한 규제기준을 정하기 어려운 이산화질소, 라돈, 총휘발성 유기화합물, 석면, 오존 등 5개 오염물질에 대하여는 권고기준을 설정하여 자율적으로 준수하도록 유도하였다.

### 3-2-3. 다중이용시설에 환기설비 설치의무 부여(법 제8조)

다중이용시설을 설치하는 자는 공기정화설비 및 일정기준의 환기설비를 설치하도록 의무화하였다.

### 3-2-4. 신축공동주택의 실내공기질 관리(법 제9조)

신축 공동주택(아파트, 연립주택)의 시공자는 주민 입주 전 “새집증후군” 증상의 주 원인인 포름알데히드, 휘발성유기화합물 등 유해물질의 농도를 측정하여 주민들이 잘 볼 수 있는 장소에 공고하도록 하였다.

### 3-2-5. 오염물질 다량방출 건축자재 사용제한(법 제11조)

포름알데히드, 총휘발성유기화합물(TVOC) 등의 오염물질을 기준 이상 방출하는 건축자재를 관계부처와 협의하여 고시하고, 다중이용시설에 사용을 금지하도록 하였다.

## <학습정리>

대기관리정책 중 비산먼지 저감대책, 휘발성유기화합물 관리대책, 실내공기질 관리 등에 대하여 간략히 살펴보았다.

## <학습문제>

새집증후군과 관련하여 언론 등에 보도된 내용을 검색하여 피해 정도, 원인 등을 살펴보고 대책을 수립해보기 바란다.

#### <차시예고>

마지막 차시에는 최근에 새롭게 제정된 「수도권대기환경개선에대한특별법」과 「악취방지법」을 개략적으로 살펴보고자 한다. 아울러 전 지구적인 대기환경보전을 위하여 우리나라가 국제적으로 가입하여 활동하고 있는 협약 등에 대하여 보다 자세히 살펴보도록 한다.