



분진

1 정의

- **분진** 근로자가 작업하는 장소에서 발생하거나 흩날리는 미세한 분말 상태의 물질
* 황사, 미세먼지(PM-10, PM-2.5)를 포함
- 여러 작업에서 다양한 오염원으로부터 발생해 작업장내에 마이크로미터(μm) 이하에서 밀리미터(mm) 까지 매우 다양한 크기로 존재
- 공기 중의 분진은 직경이 같은 단일 크기로 구성된 경우도 있으나 대개는 다양한 크기의 입자가 혼합되어 있음

☑ 분진작업

1. 토석·광물·암석(습기 상태는 제외)을 파내는 장소에서의 작업. 다만, 다음 작업은 제외
가. 갱 밖의 암석등을 습식에 의하여 시추하는 장소에서의 작업
나. 실외의 암석등을 동력 또는 발파에 의하지 않고 파내는 장소에서의 작업
2. 암석등을 싣거나 내리는 장소에서의 작업
3. 갱내에서 암석등을 운반, 파쇄·분쇄하거나 체로 거르는 장소(수중작업은 제외) 또는 이들을 쌓거나 내리는 장소에서의 작업
4. 갱내의 제1호부터 제3호까지의 규정에 따른 장소와 근접하는 장소에서 분진이 붙어 있거나 쌓여있는 기계설비 또는 전기설비를 이설(移設)·철거·점검 또는 보수하는 작업
5. 암석 등을 재단·조각 또는 마무리하는 장소에서의 작업(화염을 이용한 작업은 제외)
6. 연마재의 분사에 의하여 연마하는 장소나 연마재 또는 동력을 사용하여 암석·광물 또는 금속을 연마·주물 또는 재단하는 장소에서의 작업(화염을 이용한 작업은 제외)
7. 갱내가 아닌 장소에서 암석등·탄소원료 또는 알루미늄박을 파쇄·분쇄하거나 체로 거르는 장소에서의 작업
8. 시멘트·비산재·분말광석·탄소원료 또는 탄소제품을 건조하는 장소, 쌓거나 내리는 장소, 혼합·살포·포장하는 장소에서의 작업
9. 분말 상태의 알루미늄 또는 산화티타늄을 혼합·살포·포장하는 장소에서의 작업
10. 분말 상태의 광석 또는 탄소원료를 원료 또는 재료로 사용하는 물질을 제조·가공하는 공정에서 분말 상태의 광석, 탄소원료 또는 그 물질을 함유하는 물질을 혼합·혼입 또는 살포하는 장소에서의 작업
11. 유리 또는 법랑을 제조하는 공정에서 원료를 혼합하는 작업이나 원료 또는 혼합물을 용해로에 투입하는 작업(수중에서 원료를 혼합하는 장소에서의 작업은 제외)

12. 도자기, 내화물(耐火物), 형사토 제품 또는 연마재를 제조하는 공정에서 원료를 혼합 또는 성형하거나, 원료 또는 반제품을 건조하거나, 반제품을 차에 싣거나 쌓은 장소에서의 작업이나 가마 내부에서의 작업. 다만, 다음 각 목의 어느 하나에 정하는 작업은 제외
 - 가. 도자기를 제조하는 공정에서 원료를 투입하거나 성형하여 반제품을 완성하거나 제품을 내리고 쌓은 장소에서의 작업
 - 나. 수증에서 원료를 혼합하는 장소에서의 작업
13. 탄소제품을 제조하는 공정에서 탄소원료를 혼합하거나 성형하여 반제품을 노(爐)에 넣거나 반제품 또는 제품을 노에서 꺼내거나 제작하는 장소에서의 작업
14. 주형을 사용하여 주물을 제조하는 공정에서 주형(鑄型)을 해체 또는 탈사(脫砂)하거나 주물모래를 재생하거나 혼련(混鍊)하거나 주조품 등을 절삭하는 장소에서의 작업
15. 암석등을 운반하는 암석전용선의 선창(船艙) 내에서 암석등을 빠뜨리거나 한군데로 모으는 작업
16. 금속 또는 그 밖의 무기물을 제련하거나 녹이는 공정에서 토석 또는 광물을 개방로에 투입·소결(燒結)·탕출(湯出) 또는 주입하는 장소에서의 작업 (전기로에서 탕출하는 장소나 금형을 주입하는 장소에서의 작업은 제외)
17. 분말 상태의 광물을 연소하는 공정이나 금속 또는 그 밖의 무기물을 제련하거나 녹이는 공정에서 노(爐)·연도(煙道) 또는 굴뚝 등에 붙어 있거나 쌓여 있는 광물찌꺼기 또는 재를 긁어내거나 한곳에 모으거나 용기에 넣는 장소에서의 작업
18. 내화물을 이용한 가마 또는 노 등을 축조 또는 수리하거나 내화물을 이용한 가마 또는 노 등을 해체하거나 파쇄하는 작업
19. 실내·갱내·탱크·선박·관 또는 차량 등의 내부에서 금속을 용접하거나 용단하는 작업
20. 금속을 녹여 뿌리는 장소에서의 작업
21. 동력을 이용하여 목재를 절단·연마 및 분쇄하는 장소에서의 작업
22. 면(綿)을 섞거나 두드리는 장소에서의 작업
23. 염료 및 안료를 분쇄하거나 분말 상태의 염료 및 안료를 계량·투입·포장하는 장소에서의 작업
24. 곡물을 분쇄하거나 분말 상태의 곡물을 계량·투입·포장하는 장소에서의 작업
25. 유리섬유 또는 암면(巖綿)을 재단·분쇄·연마하는 장소에서의 작업
26. 「기상법 시행령」 제8조제2항제8호에 따른 황사 경보 발령지역 또는 「대기환경보전법 시행령」 제2조제3항제1호 및 제2호에 따른 미세먼지(PM-10, PM-2.5) 경보 발령지역에서의 옥외 작업

[참고] 입자상 물질의 종류

종류	발생원 및 정의	입경(μm)
분진(Particulate)	고체입자의 통칭	
먼지(Dust)	파쇄·분쇄·마찰 등 기계적 힘에 의해 원물질로부터 발생	0.1~1,000 이상
흠(Fume)	고온에서 증발한 고체가 공기 중에서 응축	0.001~1
미스트(Mist)	액체가 살포 등에 의해 공기 중으로 비산	수~100
연기(Smoke)	불완전 연소에 의해 발생하는 고체와 액체입자의 혼합물	0.01~1
안개(Fog)	수증기의 응축에 의해 형성된 미세한 물방울	1~10
스모그(Smog)	연기와 안개가 결합된 형태	
섬유(Fiber)	길이 5μm 이상, 길이 대 직경 비가 3:1이상인 입자	

2 환기장치의 설치

- 분진작업을 하는 실내작업장(갱내를 포함한다)은 해당 작업에 따른 분진을 줄이기 위한 밀폐설비나 국소배기장치를 설치
 - * 분진작업 별표 제1호~4호 제외

☑ 분진작업장소에 설치하는 국소배기장치의 제어풍속

- 제607조 및 제617조제1항 단서에 따라 설치하는 국소배기장치의 제어풍속

분진 작업 장소	제어풍속(미터/초)			
	포위식 후드	외부식 후드의 경우		
		측방 흡인형	하방 흡인형	상방 흡인형
암석등 탄소원료 또는 알루미늄박을 체로 거르는 장소	0.7	-	-	-
주물모래를 재생하는 장소	0.7	-	-	-
주형을 부수고 모래를 터는 장소	0.7	1.3	1.3	-
그 밖의 분진작업 장소	0.7	1.0	1.0	1.2

비고

제어풍속이란 국소배기장치의 모든 후드를 개방한 경우의 제어풍속으로서 다음 각 목의 위치에서 측정한다.

가. 포위식 후드에서는 후드 개구면

나. 외부식 후드에서는 해당 후드에 의하여 분진을 빨아들이려는 범위에서 그 후드 개구면으로부터 가장 먼 거리의 작업위치

후드의 설치방법 (연삭기, 드럼 샌더 등의 회전체를 가지는 기계의 분진작업에 설치된 국소배기장치 후드 제어풍속)	제어풍속 (미터/초)
회전체를 가지는 기계 전체를 포위하는 방법	0.5
회전체의 회전으로 발생하는 분진의 흘날림 방향을 후드의 개구면으로 덮는 방법	5.0
회전체만을 포위하는 방법	5.0

비고

제어풍속이란 국소배기장치의 모든 후드를 개방한 경우의 제어풍속으로서, 회전체를 정지한 상태에서 후드의 개구면에서의 최소풍속을 말한다.

- 국소배기장치를 처음으로 사용하거나 국소배기장치를 분해하여 개조하거나 수리를 한 후 사용하기 전에 점검을 실시하고, 점검결과 이상을 발견한 경우 즉시 청소, 보수 등 필요한 조치 실시

[점검사항]

1. 국소배기장치

- 가. 덕트와 배풍기의 분진 상태
- 나. 덕트 접속부가 헐거워졌는지 여부
- 다. 흡기 및 배기 능력
- 라. 그 밖에 국소배기장치의 성능을 유지하기 위하여 필요한 사항



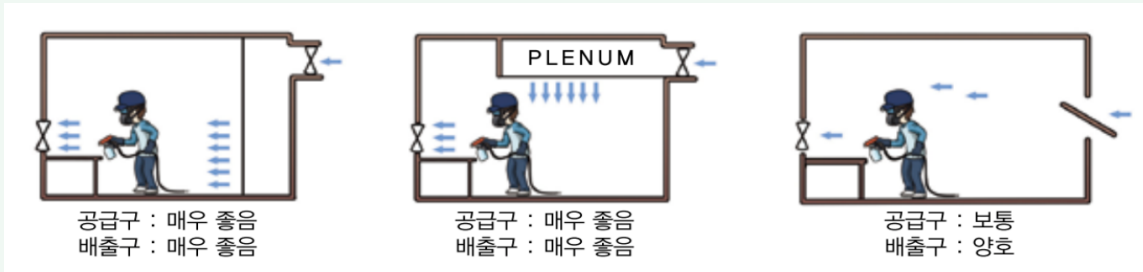
2. 공기정화장치

- 가. 공기정화장치 내부의 분진상태
- 나. 여과제진장치(濾過除塵裝置)의 여과재 파손 여부
- 다. 공기정화장치의 분진 처리능력
- 라. 그 밖에 공기정화장치의 성능 유지를 위하여 필요한 사항

- 분진 발산 면적이 넓어 밀폐설비나 국소배기장치를 설치하기 곤란한 경우에는 전체 환기장치를 설치할 수 있음

☑ 전체환기장치 설치 시 참고사항

- ✓ 배풍기만을 설치하여 오염물질을 희석 환기하고자 하는 경우에는 희석공기의 원활한 환기를 위하여 배기구를 설치
- ✓ 배풍기만을 설치하여 유해물질을 희석환기하고자 하는 경우에는 발생원 가까운 곳에 배풍기를 설치하고, 근로자의 후위에 적절한 형태 및 크기의 급기구나 급기시설을 설치하며, 배풍기의 작동 시에는 급기구를 개방하거나 급기시설을 가동
- ✓ 외부 공기의 유입을 위해 설치하는 배풍기나 급기구에는 필요 시 외부로부터 유해물질 등의 유입을 막기위한 필터나 흡착설비 등을 설치
- ✓ 작업장 외부로 배출된 공기가 당해 작업장 또는 인접한 다른 작업장으로 재유입되지 않도록 필요한 조치



3 분진의 흩날림 방지

- 분진이 심하게 흩날리는 작업장에는 물을 뿌리는 등 분진이 흩날리는 것을 방지하기 위해 필요한 조치 실시
- 분진작업 장소에 습기 유지 설비를 설치한 경우, 작업하는 동안 설비를 사용하여 분진작업장소를 습한 상태로 유지



4 청소 실시 및 세척시설

- 분진작업을 하는 경우 목욕시설 등 필요한 세척시설을 설치
*단, 분진작업 중 황사 경보 발령지역 또는 미세먼지(PM-10, PM-2.5) 경보 발령지역에서의 옥외 작업은 세척시설 제외 가능
- 분진작업을 하는 실내작업장은 매일 작업 시작 전 청소 실시
- 실내작업장의 바닥·벽, 설비, 휴게시설(실내) 등에 쌓인 분진 제거를 위해 매일 1회 이상 정기적으로 분진이 흩날리지 않는 방법으로 청소
- 분진이 흩날리지 않는 방법으로 청소하는 것이 곤란한 경우는 청소 실시 근로자에게 적절한 호흡용 보호구 지급 및 착용



5 유해성 등의 주지

- 근로자가 상시 분진작업을 실시하는 경우 분진의 유해성 등에 대해 알려야 함

[주지사항]

1. 분진의 유해성과 노출경로
2. 분진의 발산 방지와 작업장의 환기 방법
3. 작업장 및 개인위생 관리
4. 호흡용 보호구의 사용 방법
5. 분진에 관련된 질병 예방 방법



☑ 분진에 의한 인체 영향

√ 분진의 유해성

- 용해성이나 자극으로 전신독성을 일으키지 않는 일반 분진도 폐포에 침착되면 호기(날숨)에 의해 밖으로 배출되지 못해 폐에서 조직반응을 일으키고, 이러한 상태를 통상적으로 진폐라고 함
- 진폐는 원인 물질에 따라 다양하게 분류되며 흡입된 분진의 농도와 크기, 종류, 노출기간, 작업 강도, 면역 등 개인차에 따라 인체 영향이 다름

무기성 분진 진폐	유기성 분진 진폐
규폐증 Silicosis 탄광부 진폐증 Coal workers' pneumoconiosis 석면폐증 Asbestosis 용접공폐증 Welders lung 등	면폐증 Byssinosis 농부폐증 Farmers lung 설탕폐증 Bagassosis 목재분진폐증 Suberosis 모발분진폐증 Theosurosis 등

√ 금속(분진)의 유해성

- 폐에서 흡수된 금속은 혈액을 통해 운반된 후 기관이나 조직에 축적되어 급성 또는 만성 중독을 유발하며, 일부 금속은 자극이나 과민성반응 등으로 기도 등인체의 점막과 피부에 영향

금속명	주요용도	인체영향
베릴륨	우주항공, 합금	폐암, 베릴륨폐
카드뮴	도금, 용접봉, 합금	신장장해, 폐기종
수은	건전지, 아말감, 전자	신경·신장장해
납	납땀, 축전지, 전자	신경·조혈장해
크롬	도금, 염료·안료, 합금	폐암, 피부자극
비소	농약, 전자, 합금	폐암, 신경장해
망간	합금, 건전지, 용접봉	신경장해, 폐질환

6 호흡용 보호구의 지급

- 분진 작업을 하는 근로자에게 근로자 개인 전용의 보호구를 지급하고, 보관함을 설치하는 등 오염방지를 위해 필요한 조치 실시

- 분진작업을 하는 근로자는 지급받는 보호구를 착용하고 작업

※ 분진 발생원 밀폐, 국소배기장치 설치, 습기 상태로 유지하기 위한 설비 등을 갖추고 가동하는 경우는 제외 가능

☑ 방진마스크 종류와 선택



√ 등급 및 사용장소

등급	사용장소
특급	<ul style="list-style-type: none"> • 베릴륨등과 같이 독성이 강한 물질들을 함유한 분진 등 발생 장소 • 석면 취급장소
1급	<ul style="list-style-type: none"> • 특급 마스크 착용 장소를 제외한 분진 등 발생 장소 • 금속흡 등과 같이 열적으로 생기는 분진 등 발생 장소 • 기계적으로 생기는 분진 등 발생장소
2급	<ul style="list-style-type: none"> • 특급 및 1급 마스크 착용장소를 제외한 분진 등 발생장소

√ 선정기준

- 분진 포집 효율이 높고 흡·배기저항이 낮으며, 작업내용에 적합한 유형
- 시야가 넓고 중량이 가벼우며, 안면 밀착이 잘 되는 것
- 마스크 내부에 호흡에 따른 습기가 발생하지 않을 것
- 안면 접촉 부위는 땀을 잘 흡수하거나 피부유해성이 없는 재질일 것

7 호흡기보호 프로그램 시행

- 호흡기보호 프로그램이란, 작업장소에서 발생하는 분진에 의한 호흡기질환 등 건강장해를 예방하고 관리하기 위한 종합적 계획
- 시행대상
 1. 분진의 작업환경 측정 결과 노출기준을 초과하는 사업장
 2. 분진작업으로 인하여 근로자에게 건강장해가 발생한 사업장

☑ 호흡기보호 프로그램

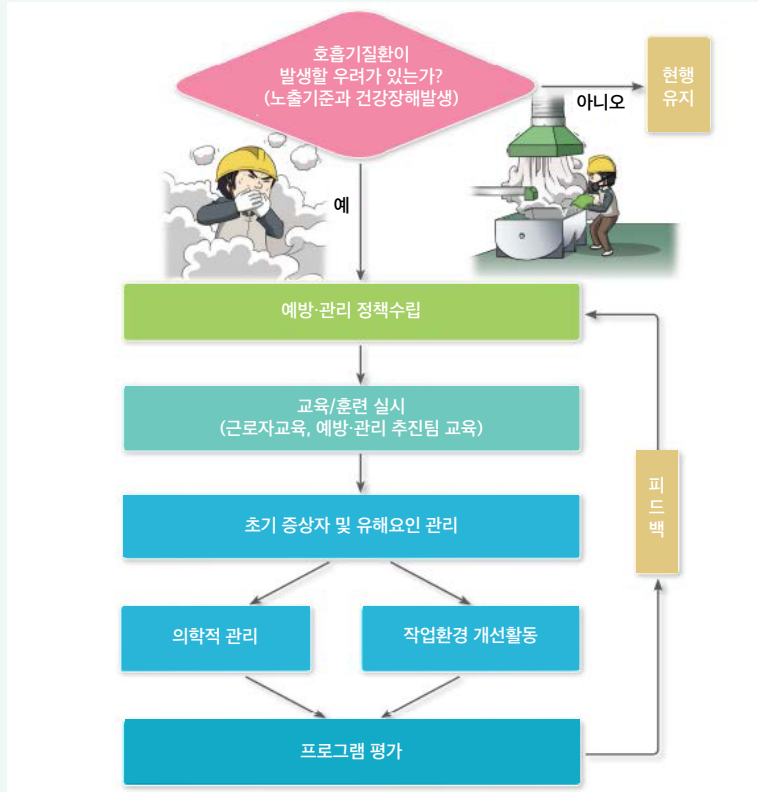
√ 호흡기보호 프로그램의 목표

- 적극적인 호흡기질환 발생 예방을 위한 계획 수립 및 추진
- 작업장의 분진 노출 관리
- 근로자 건강 보호 및 삶의 질 향상
- 의료보상 비용 절감 및 근로손실 일수 감소
- 사업장의 생산성 향상 및 필요한 인적자원 확보.

√ 호흡기보호 프로그램의 구성

- 분진 노출 평가
- 분진 노출기준 초과에 따른 공학적 대책
- 호흡용 보호구의 선택, 지급 및 착용 관리
- 분진의 유해성 및 건강 영향과 건강장해 예방에 관한 교육
- 정기적 건강진단 및 사후관리
- 호흡기보호 프로그램 관련 문서 작성 및 기록 관리 등

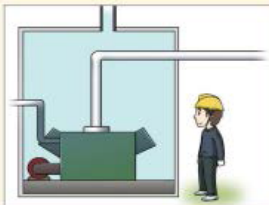
✓ 호흡기보호 프로그램의 절차



☑ 분진작업관련 작업환경 개선

- ✓ 분진발생 공정의 시설 및 설비에 대한 격리, 밀폐, 국소배기 또는 전체환기장치 설치 등 개선대책 추진
- ✓ 공학적 개선대책 적용이 불가능한 경우 관리적 대책 등 추진
 - 근무 시간 단축 또는 순환(교대) 근무를 통한 분진 노출 감소 조치
 - 방진 마스크 등 호흡용 보호구 지급 및 착용 관리

【 공학적 개선대책(예시) 】



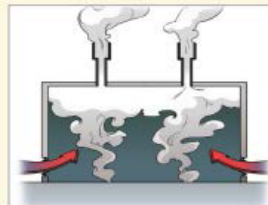
밀 폐

분진발생 설비의 발산원에서 발생하는 분진의 확산을 근원적으로 방지할 수 있도록 발산원을 밀폐하는 설비



국소배기

작업장에서 사용하는 설비나 용기, 작업조건 등에 의하여 발생하는 유해물질 발생원에 공기흡입구(후드)를 설치하여 포집하여 덕트를 통하여 배출도도록 하는 장치



전체환기

다량의 신선한 공기를 외부로부터 자연적 또는 기계적인 방법에 의하여 작업장내로 유입시켜 작업장에서의 오염정도를 낮추는 환기 방법

8 적용 제외

- 살수설비나 주유설비를 갖추고 물을 뿌리거나 주유를 하면서 분진이 흩날리지 않도록 작업하는 경우
 1. 기준규칙 별표 16(분진작업의 종류) 제3호에 따른 작업 중 갱내에서 토석·암석·광물 등을 체로 거르는 장소에서의 작업
 2. 암석 등을 재단·조각 또는 마무리하는 장소에서의 작업(화염을 이용한 작업은 제외)
 3. 기준규칙 별표 16(분진작업의 종류) 제6호에 따른 작업 중 연마재 또는 동력을 사용하여 암석·광물 또는 금속을 연마하거나 재단하는 장소에서의 작업
 4. 기준규칙 별표 16(분진작업의 종류) 제7호에 따른 작업 중 동력을 사용하여 암석 등 또는 탄소를 주성분으로 하는 원료를 체로 거르는 장소에서의 작업
 5. 기준규칙 별표 16(분진작업의 종류) 제7호에 따른 작업 중 동력을 사용하여 실외에서 암석 등 또는 탄소를 주성분으로 하는 원료를 파쇄하거나 분쇄하는 장소에서의 작업
 6. 기준규칙 별표 16(분진작업의 종류) 제7호에 따른 작업 중 암석 등·탄소원료 또는 알루미늄박을 물이나 기름 속에서 파쇄·분쇄하거나 체로 거르는 장소에서의 작업
- 작업시간이 월 24시간 미만인 임시 분진작업이면서 근로자가 적절한 호흡용보호구를 착용하는 경우(단, 월 10시간 이상 24시간 미만의 임시 분진작업을 매월 하는 경우는 제외)
- 사무실에서 작업하는 경우

☑ 추가적인 안전보건 정보는 다음을 참고하실 수 있습니다.

- ✓ 사일로 보수작업 중 분진폭팔 (2017-교육미디어-1130)
- ✓ 곡물 분진 노출근로자 건강관리 (2016-교육미디어-921)
- ✓ 목재 분진 노출근로자 건강관리 (2016-교육미디어-922)
- ✓ 목재 분진 노출근로자의 보건관리지침 (KOSHA GUIDE H-122-2013)
- ✓ 곡물분진 및 곡분 노출근로자의 보건관리지침 (KOSHA GUIDE H-118-2013)

※ 본 콘텐츠는 산업안전보건의 이해를 돕고자 제작되었습니다.

법에서 요구하는 보다 자세한 사항은 산업안전보건기준에 관한 규칙을 참고하여 주시기 바랍니다.