

KOSHA GUIDE

G - 106 - 2013

실리카 분진이 발생하는 작업 시의
안전보건에 관한 기술지침

2013. 11.

한국산업안전보건공단

안전보건기술지침의 개요

○ 작성자 : 숭실대학교 서상호

○ 제·개정 경과

- 2013년 11월 산업안전일반분야 기준제정위원회 심의

○ 관련규격 및 자료

- INDG 463, Control of exposure to silica dust, HSE, 2013
- G 404, Health surveillance for those exposed to respirable crystalline silica(실리카 분진), HSE, 2013
- CIS 36, Construction dust, HSE, 2013
- CIS 54, Dust control on cut-off saws used for stone or concrete cutting, HSE, 2012

○ 관련법규·규칙·고시 등

○ 기술지침의 적용 및 문의

이 기술지침에 대한 의견 또는 문의는 한국산업안전보건공단 홈페이지
안전보건기술지침 소관 분야별 문의처 안내를 참고하시기 바랍니다.

공표일자 : 2013년 11월 29일

제 정 자 : 한국산업안전보건공단 이사장

실리카 분진이 발생하는 작업 시의 안전보건에 관한 기술지침

1. 목 적

실리카를 함유한 물질 취급 작업 시 발생하는 결정형 분진 중 입자크기가 작은 호흡성 분진은 건강상의 여러 문제를 일으킬 수 있으므로 실리카 분진을 기계적으로 저감시키는 기술적 방안 및 작업 시의 안전보건에 관한 일반적인 사항을 제시하는 것을 목적으로 한다.

2. 적용범위

이 지침은 실리카 분진이 발생하는 작업에 적용한다.

3. 용어의 정의

(1) 이 지침에서 사용하는 용어의 정의는 다음과 같다.

(가) “실리카(Silica)”란 콘크리트, 바위, 벽돌, 점토 같은 물질에 함유되어 있는 규소와 산소로 이루어진 화합물을 말하며 이산화규소 또는 규토라고 한다.

(나) “실리카 분진(Silica dust)”이란 실리카를 함유하고 있는 물질을 가공작업할 때 생기는 분진 말한다.

(다) “호흡성 결정형 실리카(Respirable Crystalline Silica, RCS)”란 실리카를 함유하고 있는 물질을 가지고 작업할 때 발생하는 결정 형태의 호흡성 유리규산 분진을 말한다.

(라) “호흡용 보호구”란 작업환경 중에 존재하는 가스, 증기, 미스트, 분진 등의 유해 물질이 근로자의 호흡기를 통해 체내로 들어가는 것을 방지하는 보호구를 말한다.

(마) “블라스팅(Blasting)”이란 연마제를 고압으로 분사시켜 재료 표면을 연마하는 것을 말한다.

(2) 그 밖에 이 지침에서 사용하는 용어의 정의는 이 지침에 특별한 규정이 있는 경우를 제외하고는 산업안전보건법, 같은 법 시행령, 같은 법 시행규칙, 산업안전보건기준에 관한 규칙 및 관련고시에서 정하는 바에 의한다.

4. 실리카 분진의 발생 유발 작업과 관련 직업병

4.1. 재료별 호흡성 결정형 실리카의 함유량

재료별 호흡성 결정형 실리카의 함유량은 <표 1>과 같다.

재료	호흡성 결정형 실리카의 함유량
사암	70 ~ 90%
콘크리트, 모르타르	25 ~ 70%
타일	30 ~ 45%
화강암	20 ~ 45%
슬레이트(Slate)	20 ~ 40%
벽돌	~ 30%
석회암	2%
대리석	2%

4.2. 실리카 분진과 관련된 질병

(1) 규폐증(Silicosis)

호흡을 곤란하게 하고 폐 감염의 위험이 커지는 폐질환

(2) 만성 폐쇄성 폐질환(Chronic Obstructive Pulmonary Disease, COPD)

기관지염과 폐기종이 수반되면서 기침과 만성질환으로 발전되어 호흡 곤란을 야기하는 폐질환의 한 종류

(3) 폐암(Lung cancer)

실리카 분진에 장기 노출됨으로써 발생 가능한 중증 폐종양

4.3. 실리카 분진에 노출 위험이 큰 작업의 종류

- (1) 건설 및 폭파
- (2) 채석
- (3) 슬레이트 가공
- (4) 도기, 세라믹, 벽돌, 타일 제조
- (5) 주조
- (6) 내화벽돌 제조 및 가공
- (7) 콘크리트 생산
- (8) 석공작업
- (9) 연삭, 연마, 절삭
- (10) 천공, 분쇄
- (11) 재료의 혼합과 운반

4.4. 실리카 분진이 발생 가능한 작업장

- (1) 실리카의 누출 우려가 많은 작업장
- (2) 실리카 분진을 물 세척보다 건식 세척하는 작업장

- (3) 작업복, 작업장 바닥과 벽이 실리카 분진으로 오염된 작업장
- (4) 이동 차량이나 작업자에 의해 실리카 분진이 옮겨져서 쌓이는 작업장
- (5) 작업 중 공기 중에 실리카 분진이 남아 있는 작업장

5. 실리카 분진의 관리

5.1. 작업장 관리

- (1) 실리카 분진을 가압된 물 분사기 등으로 세척

가능하면 호스나 휴대용 가압 물통을 이용한다. 이때 분사기의 분출 유량은 최소 0.5 l/min으로 하는 것이 추천되고 있다. 절삭 톱을 사용하는 작업에서는 물 분사기 세척보다는 환기장치를 이용한 실리카 분진 배출이 바람직하다.

- (2) 적합한 방진 마스크의 착용

- (3) 기계류의 유지관리

(가) 물 분사기를 이용하여 실리카 분진이 묻어 있는 기계의 세척, 특히 절삭 톱의 교환 시는 물 세척을 항상 실행

(나) 마모된 절삭 날을 교체하여 절삭시간을 감소

(다) 호흡용 보호구의 검사 및 교환

5.2. 작업 외의 사항 관리

분진 발생되는 작업에 직접 참여하는 근로자 이외의 작업자에게 피해가 미치는 것을 방지하기 위해서는 다음과 같은 조치가 필요하다.

- (1) 작업장 근처에 있는 사람들의 숫자를 제한한다.
- (2) 작업자들이 순환 작업하도록 한다.
- (3) 분진 확산을 막기 위해 차단막을 친다.
- (4) 실리카 분진을 배출할 수 있는 환기장치를 설치한다.
- (5) 실리카 분진이 쉽게 묻는 작업복은 착용하지 않도록 한다.

6. 작업 유형별 실리카 분진의 저감 방안

- (1) 콘크리트 보도 연석, 블록 혹은 포석을 절단 톱으로 절단하는 작업
 - (가) 설계 및 배치 시 절단 횟수를 줄인다.
 - (나) 블록 파쇄기(Block splitter) 같은 에너지를 적게 사용하는 장비를 사용한다.
 - (다) 절단 장소 내에서 재료 운반
- (2) 콘크리트 홈 내기와 모르타르 긁어모으기 작업
 - (가) 설계 및 배치 단계에서 작업의 필요성을 줄인다.
 - (나) 홈 내기 같은 작업방법을 지양한다.
- (3) 절단 톱으로 지붕 타일 절단작업
 - (가) 섬유질 시멘트 슬레이트는 손으로 절단한다.
 - (나) 절단 부위를 정확히 재단한다.
 - (다) 지붕의 골을 최소화 한다.

(4) 돌을 다듬거나 연삭하는 작업

(가) 가압된 물 분사기를 사용한다.

(나) 압력 세척법을 사용한다.

(다) 망사를 덮어씌운다.

(5) 수동 회전식 동력공구 사용 천공작업

(가) 작업이 필요한 구멍의 수를 제한한다.

(나) 설계 및 계획 시 재료를 고정시켜 나사를 낸다.

(6) 밀폐장소에서 수동 파쇄기(Hand-held breaker) 작업

(가) 설계 및 계획 단계에서 파쇄량을 제한한다.

(나) 블라스팅, 분쇄, 절단 등의 다른 방법을 사용한다.

(다) 원격 해체 방법(Remote controlled demolition)을 사용한다.

(라) 수력 해체 방법(Hydrodemolition)을 사용한다.

(7) 연마 압력 블라스팅(Abrasive pressure blasting)작업

(가) 가압된 물 분사 등과 같은 방법을 사용한다.

(나) 실리카가 없는 연마제 사용

(8) 간이 해체 작업

(가) 작업장에 잔류하는 근로자의 수를 제한한다.

(나) 분진 확산 방지 막을 설치한다.

(9) 분진과 잡석 혹은 부스러기 제거 작업

(가) 설계 및 계획 시 폐기물의 양을 줄인다.

(나) 폐기물 발생 및 처리 빈도를 줄인다.

(다) 잡석과 부스러기가 만들어질 때 분진을 막을 수 있는 방법을 강구한다.

7. 호흡용 보호구 사용 시 고려사항과 유지관리

7.1. 고려사항

실리카 분진 흡입을 방지하기 위한 호흡용 보호구 사용 시 고려사항은 다음과 같다.

(1) 분진의 유형과 발생량에 적합한 호흡용 보호구를 사용한다.

(2) 근로자가 착용하는 다른 개인보호구와 병행 사용이 가능해야 한다.

(3) 호흡용 보호구는 착용감이 좋아야 한다.

7.2. 관리

(1) 필터 혹은 일회용 마스크는 정기적으로 교환한다.

(2) 호흡용 보호구는 청결하고 분진이 없는 곳에 보관한다.

(3) 세척 시에는 진공청소기 혹은 물걸레를 사용한다. 마른 걸레 사용은 불량한 세척상태가 되기 쉽다.

(4) 작업에 적절한 유형의 방진마스크를 사용한다.

- (5) 근로자의 얼굴에 잘 맞는 크기의 방진 마스크를 사전 시험하여 선택한다.
이때 근로자는 면도한 상태여야 한다.
- (6) 방진 마스크가 잘 맞지 않거나 다른 결함이 있을 시는 즉시 교환하게 한다.
- (7) 적절한 마스크 사용법에 대해 사전 숙지한다.
- (8) 옷에 묻은 분진은 압축 공기를 사용하여 제거한다.

8. 실리카 분진 관련 질병을 예방하기 위한 사업주의 역할

- (1) 위험성 평가를 실시한다.
- (2) 위험성 평가의 결과는 기록 보존하고, 근로자에게 명확히 알린다.
- (3) 작업 시 사용하는 물질과 작업 중 발생하는 분진에 실리카 분진이 포함되어 있는지 사전에 파악한다.
- (4) 실리카 저 함유 물질로의 대체를 고려한다.
- (5) 실리카 분진에 노출되는 것을 최대한 줄이기 위한 적절한 작업방법을 강구하여 실행한다.
- (6) 적절한 개인보호구를 지급한다.
- (7) 근로자가 사용하는 모든 장비가 적절히 사용되도록 교육훈련을 실시한다.
- (8) 실리카 분진에 의한 안전관리가 효과적으로 실행되고 있는지, 또는 실리카 분진이 기준치 이하로 유지되고 있는지 모니터링 한다.
- (9) 적절한 범위의 감독을 실행한다.
- (10) 근로자의 건강 상태를 정기적으로 검사하고, 특히 폐기능 검사와 흉부 X-

레이 촬영 등을 주기적으로 받게 한다.

9. 근로자의 의무

- (1) 실리카 분진 노출에 안전하게 작업할 수 있는 방법을 따른다.
- (2) 장비에 장착하는 분진 배출장치(On-tool-extraction) 등과 같은 적절한 장치를 사용한다.
- (3) 적절한 보호복과 호흡용 보호구를 착용한다.

10. 건강보호조치

10.1. 일반사항

- (1) 건강보호조치는 작업과 관련된 근로자의 건강에 대한 정보를 수집하고 활용하는 것으로, 호흡 문제 혹은 폐질환을 초기에 찾아내어 분진에 노출되는 것을 최대한 줄임으로써 근로자의 건강을 보호하기 위한 것이다.
- (2) 건강보호조치 프로그램에는 산업위생기사, 의사 혹은 간호사와 같은 보건전문가가 참여하는 것이 바람직하다.
- (3) 근로자가 실리카 분진에 노출될 가능성이 있는 작업환경에서 일하게 될 때는 건강보호조치를 실행해야 한다.
- (4) 실리카 분진에 노출 위험이 낮다 하더라도 전문가의 견해에 따라 건강보호조치를 실행하는 것이 바람직하다.
- (5) 규폐증 발생 가능성이 있는 작업장에서는 규폐증과 그로 인한 폐질환 발생에 대해 전문가의 의견에 따른 건강보호조치가 반드시 실행되어야 하고 그 적절성도 검토되어야 한다.
- (6) 보건전문가의 의견에 따라 사업주는 근로자의 호흡문제가 제기되면 X-레이 등 필요한 검진을 한다.

- (7) 건강보호조치는 분진에 노출 되는데 대한 대안 조치가 아니라 필수적인 예방조치이다.

10.2. 기록

기록에 포함되는 내용은 다음과 같다.

- (1) 실리카 노출을 유발할 수 있는 활동
- (2) 노출 가능성이 있는 작업공정 그리고 노출 빈도
- (3) 제공된 보호조치
- (4) 작업 개시일
- (5) 작업의 적절성

10.3. 교육훈련내용

실리카 분진 발생 가능 작업장에서 작업하는 근로자는 정기적인 교육훈련이 필요하다. 그 교육 훈련내용은 다음과 같다.

- (1) 실리카 분진의 위험성과 분진 흡입이 초래할 수 있는 건강상의 위험
- (2) 실리카 분진을 억제하는 방법과 작업상태 점검
- (3) 장비의 청결하고 양호한 유지 방법
- (4) 호흡용 보호구의 사용방법과 유지관리
- (5) 분진으로 인한 건강상의 이상 징후 발견 시 대처 방법