

KOSHA GUIDE

H - 122 - 2013

목재 분진 노출 근로자의  
보건관리지침

2013. 12.

한국산업안전보건공단

## 안전보건기술지침의 개요

- 작성자 : 한림대학교성심병원 직업환경의학과 권영준
- 제·개정 경과
  - 2013년 10월 산업보건관리분야 제정위원회 심의(제정)
- 관련규격 및 자료
  - Toxic woods. Woodworking information Sheet WIS30(rev1) [www.hse.gov.uk/pubns/wis30.htm](http://www.hse.gov.uk/pubns/wis30.htm). HSE 2012
  - Wood dust: Controlling the risks. Woodworking information Sheet WIS23(rev1) [www.hse.gov.uk/pubns/WIS23.htm](http://www.hse.gov.uk/pubns/WIS23.htm) HSE 2012
  - IARC(2012) Wood Dust. In: IARC monographs on the evaluation of carcinogenic risk to humans. Arsenic, Metals, Fibres, and Dust. IARC monographs, Vol. 100C. Lyon, France: World Health Organization. International Agency for Research on Cancer, 407-466
  - 한국산업안전보건공단 산업안전보건연구원. 근로자 건강진단 실무지침: 제3권 유해인자별 건강장해, 분진-4 목 분진. 보건분야 기술자료 연구원 2010-107-955
  - KOSHA GUIDE W-1-2012, 환기설비에 관한 기술지침
  - KOSHA GUIDE H-82-2012. 호흡용 보호구의 사용지침, 2012
  - KOSHA GUIDE H-102-2012, 발암성 물질 취급근로자의 작업환경
- 관련법규·규칙·고시 등
  - 산업안전보건법 제24조(보건조치)
  - 산업안전보건법 제39조(유해인자의 관리)
  - 산업안전보건법 제43조(건강진단), 동법 시행규칙 제98조(정의)
  - 산업안전보건기준에 관한 규칙 제3편 보건기준 제9장 분진에 의한 건강장해의 예방
- 기술지침의 적용 및 문의

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

공표일자 : 2013년 12월 일

제 정 자 : 한국산업안전보건공단 이사장

## 목재 분진 노출 근로자의 보건관리지침

### 1. 목 적

이 지침은 산업안전보건법(이하 “법”이라 한다) 제24조(보건조치), 제 39조(유해 인자의 관리 등), 제 42조(작업환경측정 등), 제 43조(건강진단) 및 산업안전보건 기준에 관한 규칙(이하 “안전보건규칙”이라 한다) 제3편(보건기준) 제9장(분진에 의한 건강장해의 예방)의 규정에 의하여 목재 분진에 노출되는 근로자를 대상으로 발생할 수 있는 암과 건강장해 등을 예방 하는데 필요한 사항을 정함을 목적으로 한다.

### 2. 적용범위

이 지침은 목재 분진에 노출되는 사업장에 적용한다.

### 3. 용어의 정의

(1) 이 지침에서 사용하는 용어의 정의는 다음과 같다.

(가) “목재 분진”이라 함은 안전보건규칙 제605조 제2호 제21항의 동력을 이용하여 목재를 절단·연마 및 분쇄하는 장소에서 발생하는 목재 입자를 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 관련 고시에서 정하는 바에 의한다.

## 4. 목재 분진 노출 작업과 건강장해

### 4.1 목재 분진 노출 공정 및 작업

#### (1) 발생원 및 용도

(가) 목재를 사용하는 산업 분류는 벌목, 제재업, 펄프 제분소와 건조 목재가 사용되는 것으로 분류된다.

(나) 벌목 및 목재 제재업은 원목 절단(전기톱), 제재(원형 톱 절단), 포장으로 이루어지며, 절단 및 제재 시에 목재 분진에 노출된다.

(다) 목재는 각종 건축재, 가구, 종이, 악기, 스포츠 용품 등의 자재로 사용되어, 생활 전반에서 많이 이용되고 있다.

(라) 목재 제품(가구) 제조업은 각종 목재류(각목, 판재 및 합판)를 절단 가공을 거쳐 가구 종류를 제조하는 공정으로 절단 가공 시 목재 분진에 노출된다.

#### (2) 주로 노출되는 직종 및 공정

(가) 주로 노출되는 직종은 톱질작업자, 목수, 캐비닛 제조자, 목재 가공 근로자 등이다.

(나) 경질 목재 분진은 가구 및 캐비닛을 제조할 때 노출될 수 있으며, 연질 목재 분진은 건축, 목재업, 제재소 등에 종사하는 근로자들에서 노출될 수 있다.

### 4.2 목재 분진 유해위험 요인과 건강영향

#### (1) 발암성

(가) 목재 분진에 의하여 비강암이 발생한다. 목재 분진 내 특정한 발암물질은 아직 확인되지 않았다. 국제암연구기구(IARC)는 경질 목재 분진을 인체에 대해서 비강 및 부비동암과 비인후암을 증가시키는 충분한 증거가 있다고 평가하여 “Group 1”로 분류하였다.

(나) 미국산업위생전문가협회(ACGIH)에서는 나무 종류에 따라 발암성을 규정하고 있다. Oak(떡갈나무, 졸참나무류의 낙엽 활엽수), Beech(너도밤나무)는 발암성 물질(A1)로, Birch(박달나무, 자작나무), Mahogany(마호가니), Teak(티크), Walnut(호두나무)는 발암 가능성 물질(A2)로 분류하고 있다.

## (2) 기타 주요증상과 건강영향

(가) 인체 노출은 흡입 또는 피부 접촉을 통해 일어나며, 다양한 목재가 피부염과 천식을 유발한다.

(나) 목재의 독성은 나무 종류에 따라 다르게 나타나므로 나무의 종류를 확인하는 것이 중요하다. 같은 이름의 목재에도 다양한 종류의 나무가 포함될 수 있으므로 주의해야 한다. 또한 목재 건조 유무, 경질목, 연질목의 분포, 절단기나 연마기의 특성에 따라 독성이 달라진다. 가장 독성이 높은 경우는 미세한 입자의 호흡성 목재 분진 노출이다.

(다) 목재 분진에 의한 자극성 피부염은 홍반, 수포 형성으로 시작하여 이어서 미란이 생기고 2차 감염증을 일으킬 수 있다.

(라) 알레르기 피부염은 발적, 박피, 소양감으로 시작하여 반복해서 노출되는 경우 수포성 피부염을 일으킨다. 호발부위는 손, 팔, 눈꺼풀, 얼굴, 목 및 외음부이다.

(마) 목재 분진 흡입에 의해 코 점막 자극, 비염, 코막힘, 콧물분비, 코피 등의 자극 증상과 만성 기관지염, 비염 및 부비강염, 비특이적 기도 폐쇄 등이 있다.

(바) 목재 분진 흡입에 의해 천식, 과민성 폐장염이 발생할 수 있다. 노출된 근로자의 약 5%가 감작되는 것으로 추정되며, 천식반응은 목재 종류에 따라 특이적이다.

## 5. 작업관리

## 5.1 사업주 및 관리자가 취해야 할 조치

(1) 사업주는 모든 작업공정에 대한 표준작업지침서를 작성하고 근로자들이 이를 준수하도록 관리 감독한다. 표준 작업관리지침은 다음의 내용을 포함한다.

(가) 목재 분진 발생 억제조치 설비의 설치

(나) 노출 공정에 사용되는 환기장치의 적절한 가동요령 등에 관한 사항

(다) 적절한 호흡보호구의 지급 및 착용, 관리방법

(라) 목재 분진 노출로 발생 가능한 건강영향 등 유해성 정보와 응급조치 등에 관한 사항

(마) 기타 목재 분진 노출 방지를 위한 사항 등

(2) 목재 분진에 대한 물질안전보건자료(MSDS)를 노출 근로자들이 쉽게 볼 수 있는 위치에 비치 및 관리한다.

(3) 주기적인 작업환경 측정을 통해 노출 정도를 평가하고 관리한다.

(4) 주기적인 건강진단(일반, 특수)을 실시하고 정해진 안전보건교육시간에 따라 교육을 실시하여 건강장해를 예방한다.

(5) 휴게실, 식당과 분진 노출 작업장은 격리한다.

## 5.2 근로자 준수사항

(1) 목재 분진에 의해 호흡기 질환이 발생할 수 있다고 인지한다.

(2) 고농도의 목재 분진 노출은 원형 톱과 같은 기계 작동, 연마 작업 시, 압축 공기 사용 시, MDF와 같은 합판 가공 시에 발생함을 인지하고 적절한 조치 후 작업에 임한다.

- (3) 목재 취급 작업 시 적절한 호흡용 보호구(방진마스크)를 착용한다.
- (4) 적절한 보호복과 장갑을 착용한다. 보호복과 장갑은 전기톱과 같은 작업 장비에 끼거나 휘감기지 않게 착용한다.
- (5) 음식을 먹기 전에 손과 얼굴을 씻고 흡연을 할 경우 작업지역 밖으로 이동한다.
- (6) 작업장을 벗어날 때에는 샤워를 하고 깨끗한 옷으로 갈아입는다.
- (7) 건강진단에 빠짐없이 참여하고 사업주가 실시하는 교육에 참여한다.
- (8) 현장의 정리, 정돈, 청소 등 청결을 유지한다.
- (9) 작업은 가능한 한 습식화 한다.

### 5.3 일반적인 작업 관리

- (1) 기계와 주변 작업장을 매일 청소하여 청결하게 유지한다. 청소 시 습식 청소 및 흡입용 청소기를 이용하여 비산 분진을 감소시킨다.
- (2) 청소 및 의복에 묻은 목재 분진을 제거하기 위해 빗자루나 압축 공기 등을 사용하여 비산시키지 않도록 주의한다.
- (3) 전기톱, 연마기 등 기구를 이용하여 작업하는 경우 회전 속도를 적절하게 하여 비산 분진을 감소시킨다.

### 5.4 교육

목재 분진에 노출되는 근로자 및 해당 업무에 종사하게 될 근로자에 대해서는 다음 내용이 포함된 특별안전보건 교육을 16시간 이상 실시한다.

- (1) 당해 작업장에서 사용하는 목재의 종류에 관한 사항

- (2) 목재 분진에 의한 건강영향과 예방대책
- (3) 직업병 예방을 위해 취해진 현재 조치 사항 및 유지, 관리 요령
- (4) 공정별 표준작업 요령
- (5) 국소배기장치 및 안전설비에 관한 사항
- (6) 보호구의 사용법 및 관리방법
- (7) 응급처치방법
- (8) 기타 안전·보건상의 조치 등

## 6. 작업환경관리

### 6.1 작업공정의 적정 배치

작업장 내에 목재 취급업무가 이루어지는 작업공정을 배치시키는 경우에는 다음과 같은 조치를 취한다.

- (1) 해당 공정이 분산 배치되지 않도록 하고 다른 작업장과 격리시킨다.
- (2) 해당 공정을 가능한 자동화한다.
- (3) 관련 기계, 기구 등을 배치할 때는 가능한 밀폐하거나 국소배기장치 등을 설치하여 근로자에게 분진 노출을 최소화한다.

### 6.2 분진 발산원의 밀폐 등 조치

- (1) 작업상 필요한 개구부를 제외하고는 완전히 밀폐시킨다.



- (2) 목재 보관 장소, 작업 장소 등 밀폐된 작업 장소의 내부는 전체환기 장치를 설치하여 음압으로 유지한다.
- (3) 작업특성상 밀폐실 내부를 음압으로 유지하는 것이 곤란한 경우 또는 개구부 등을 통하여 분진이 노출되는 경우에는 해당 부위에 국소배기장치를 설치하여 분진 발산을 최소화한다.

## 6.3 환기

### 6.3.1 전체환기

사업주는 목재 분진에 노출되는 공정에 설치된 국소배기장치의 배기량을 보충하는 전체환기 장치를 설치해야 한다. 설치하지 않은 경우 국소배기장치의 필요송풍량이 달성되지 않는다. 전체환기 장치를 설치할 경우에는 다음과 같은 사항을 따르는 것이 좋다.

- (1) 외부공기는 가능한 신선한 공기가 공급되는 장소여야 한다.
- (2) 외부공기가 유입되는 송풍구나 급기구에는 필요시 외부로부터 유해물질의 유입을 막기 위한 필터나 흡착시설 등을 설치하는 것이 바람직하다.
- (3) 작업장 외부로 배출된 공기가 당해 작업장 또는 인접한 다른 작업장으로 재유입되지 않도록 필요한 조치를 취해야 한다.
- (4) 전체 환기장치를 설치할 때 국소배기장치에서 배기되는 송풍량을 고려하여 그 효율이 떨어지지 않도록 적정한 필요 환기량을 산정하여야 한다. 필요 환기량의 산정은 “환기설비에 관한 기술지침(KOSHA GUIDE W-1-2012)”의 <별표1>을 참고한다.

### 6.3.2 국소배기장치의 설치

작업특성상 분진의 발산원을 밀폐하는 설비의 설치가 곤란한 경우에는 작업 특성에 적합한 형식과 성능을 갖춘 국소배기장치를 설치하고 관리한다.

- (1) 국소배기장치의 후드는 작업 방법, 분진 발산 상태 등을 고려하여 분진을 흡인하기에 적당한 형식과 크기로 한다.
  - (가) 후드는 발산원마다 설치한다.
  - (나) 후드의 형식은 포위식 또는 부스식 후드를 설치하는 것을 원칙으로 한다.
  - (다) 포위식 또는 부스식 후드를 설치하기가 곤란한 경우에는 외부식 또는 레시버식 후드를 설치하되 분진이 발생하는 발산원에서 가장 가까운 위치에 설치한다. 후드로 들어가는 공기 방향이 근로자 호흡기를 통과하지 않도록 해야 한다.
- (2) 국소배기장치의 덕트 길이는 가능한 짧게 하고 굴곡부의 수를 적게 하여 압력손실을 최소화한다.
- (3) 국소배기장치는 후드, 덕트, 공기정화장치, 송풍기, 배기구의 순으로 설치하는 것을 원칙으로 한다.
- (4) 국소배기장치의 배기구는 직접 외부로 향하도록 한다.
- (5) 국소배기장치의 배기구 높이는 옥상 또는 옥상, 난간상부로부터 건물 높이의 0.5배 이상으로 하여 배출된 발암성물질이 당해 작업장으로 재 유입되거나 인근의 다른 작업장으로 확산되지 않는 구조로 한다.
- (6) 배기구는 전체환기장치의 외부 공기 유입구와도 15 m이상 거리를 두는 것이 좋다.
- (7) 국소배기장치에 공기정화장치를 설치하는 경우에는 고체흡착 방식, 연소 방식 또는 이와 동등 이상의 성능을 가진 공기정화장치를 설치한다.
- (8) 국소배기장치의 성능은 물질의 상태에 따라 <표 1>에서 정하는 제어풍속 이상이 되도록 한다.

&lt;표 1&gt; 국소배기장치 후드의 제어풍속

물질의 상태	후드 형식	제어풍속(m/sec)
입자 상태	포위식 포위형	0.7
	외부식 측방흡인형	1.0
	외부식 하방흡인형	1.0
	외부식 상방흡인형	1.2

1. 물질의 상태에서 “입자상”이라함은 발암성물질이 후드로 흡인될 때의 상태가 흙, 분진 또는 미스트인 경우를 말한다.
2. 이 표에서 제어풍속이란 국소배기장치의 모든 후드를 개방한 상태에서 측정한 제어풍속을 말한다.
3. 이 표에서의 제어풍속은 후드형식에 대하여 각각 다음에 정한 위치에서 풍속을 말한다.
  - (가) 포위식 후드에서는 후드 개구 면에서의 풍속
  - (나) 외부식 후드에서는 당해 후드에 의하여 발암성물질을 흡인하고자 하는 범위 내에서 당해 후드 개구 면으로부터 가장 먼 작업위치의 풍속

### 6.3.3 국소배기장치의 정상 가동

목재를 취급하는 작업장에 설치된 국소배기장치를 가동하는 경우에는 다음 사항을 준수한다.

- (1) 국소배기장치는 설치 목적에 알맞도록 가동하고 작업 중에 작업자가 임의로 가동을 중지시킬 수 없는 구조로 한다.
- (2) 국소배기장치가 정상 가동이 되지 않는 경우에는 작업자가 이상 상태를 즉시 인지 할 수 있도록 경보장치 등을 설치한다.
- (3) 후드 가장자리에 가벼운 끈 등을 부착하여 제어되는 방향과 강도를 근로자가 보고 국소배기장치의 성능을 판단할 수 있도록 하는 것이 좋다.
- (4) 목재 분진이 발산되어 화재·폭발의 위험이 있는 경우에는 작업을 중단하거나 제한할 수 있도록 하고 시설, 장비 등의 가동이 자동적으로 중단되도록 한다.
- (4) 작업이 종료된 이후에도 작업장 내에 분진이 발산되는 제품 등이 있는 경우에는 유해요인이 제거될 때까지 국소배기장치를 계속 가동한다.

- (5) 당해 국소배기장치의 가동 여부를 수시 확인하고 필요할 때는 가동일지 등을 기록, 보관한다.

#### 6.3.4 국소배기장치의 관리

국소배기장치를 설치한 후 처음 사용하거나 분해하여 개조 또는 수리한 후 재사용 할 경우에는 다음 사항을 점검하고 이상을 발견하면 즉시 청소, 보수하는 등 필요한 조치를 하여 항상 성능이 유지되도록 한다.

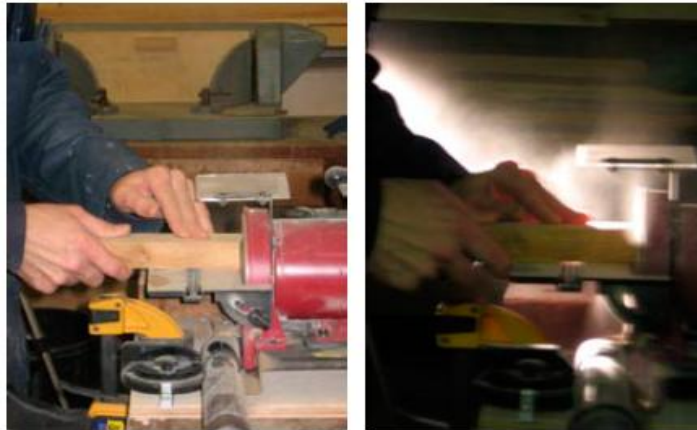
- (1) 덕트 및 배풍기의 분진 퇴적 상태
- (2) 덕트 접속부의 이완 유무
- (3) 흡기 및 배기 능력의 적정성
- (4) 기타 국소배기장치의 성능 유지를 위해 필요한 사항

#### 6.3.5 국소배기장치 안전검사 실시

- (1) 사업주는 산업안전보건법 제36조 및 같은 법 시행규칙 제74조에 의거하여 작업 중 국소배기장치(제진장치 및 배출가스 처리장치포함)가 효과적으로 작동하고 있는지 확인하기 위해 노동부령이 정하는 자격을 가진 자로 하여금 매년 1회 이상 정기적으로 안전검사를 실시하고 그 결과를 기록, 보존하여야 한다.
- (2) 사업주는 근로자대표의 요구가 있을 때에는 자체검사에 근로자대표를 입회시켜야 한다.

#### 6.4 분진 전구 설치

미세 목재 분진은 눈으로 잘 보이지 않으므로 분진 전구(dust lamp)를 설치하여 비산 분진의 정도를 확인하여 작업자 스스로 분진 노출을 관리할 수 있게 한다.



목재 연마작업시 분진 전구 설치 후 비산 분진 확인됨

## 6.5 개인 호흡용 보호구

- (1) 목재를 취급하는 근로자는 호흡기 노출을 방지하기 위하여 안전인증을 받은 개인전용 호흡용 보호구(방진마스크)를 착용 한다.
- (2) 호흡용 보호구의 사용 및 관리에 대한 자세한 내용은 “호흡용 보호구의 사용 지침(KOSHA GUIDE H-82-2012)”을 참고한다.

## 7. 목재 분진 노출 사업장의 보건관리

### 7.1 작업환경 평가

- (1) 사업주는 작업환경 실태를 파악하기 위하여 해당 근로자 또는 작업장에 대해 작업환경측정 계획 수립, 측정 실시, 작업환경 평가를 하여야 한다.
- (2) 작업환경측정은 고용노동부 지정 작업환경측정기관에 의뢰하여 측정한다. 목재 분진의 노출기준은 천식 발생을 최소화하고 폐기능 장애를 방지하기 위하여 하루 8시간 근무할 때 시간가중평균농도(Time Weighted Average : TWA)로 목재분진(적삼목) 0.5 mg/m<sup>3</sup>, 목재분진(적삼목외 기타 모든 종) 1 mg/m<sup>3</sup>로 고시되어 있다(화학물질 및 물리적 인자의 노출기준, 고용노동부 고시 제2012-31호).

- (3) 사업주는 작업환경측정에 관한 서류를 30년간 보존하여야 한다.
- (4) 사업주는 작업환경측정결과를 근로자에게 알려야 한다. 방법은 게시판 부착, 사보 게재, 교육시간을 통한 방법 등 해당 근로자들이 결과를 알 수 있는 방법을 이용한다.

## 7.2 목재 분진 노출 근로자 건강관리

- (1) 사업주는 산업안전보건법 제43조, 시행규칙 별표 12의2(특수건강진단 대상 유해인자)에 의해 목재 분진 노출 근로자에 대해 일반건강진단, 특수건강진단, 배치전 건강진단을 실시해야 한다.
- (2) 건강진단을 할 때 고려사항
  - (가) 목재 분진에 노출되는 근로자에 대한 배치전 및 특수건강진단을 실시한다. 이때 호흡기 질환(진폐, 천식)에 유의하여 진찰을 하고, 흉부방사선, 폐활량검사 결과를 관찰한다.
  - (나) 흉부방사선, 폐활량검사 표준화된 방법에 의해 정도관리를 수행하는 인증된 실험실에서 검사하여야 하며 정상범위는 각각의 실험실에서 정한 참고값을 기준으로 한다.
- (3) 건강진단 실시방법
 

건강진단 실시 주기, 건강진단항목, 산업의학적 평가(건강관리구분, 업무수행 적합성 여부 평가, 사후관리)에 대한 구체적인 사항은 “근로자 건강진단 실무 지침: 제2권 유해인자별 특수건강진단 방법, 분진-4 목 분진. 보건분야 기술자료 연구원. 2010-107-955”를 참고한다.
- (4) 노출 근로자에서 천식이 발병된 경우 중증도를 평가하여 중증도에 따라 업무 적합성을 평가하며 근로자가 적절하게 근무할 수 있도록 조치한다. 자세한 내용은 한국산업안전보건공단의 천식을 진단받은 근로자의 업무적합성 평가 지침(KOSHA GUIDE H-46-2011)을 참고로 한다.

(5) 수시건강진단의 실시

(가) 사업주는 근로자가 다음과 같은 증상과 징후를 보이는 경우에 수시건강진단을 실시한다.

“호흡기 자극증상, 기관지염, 천식, 자극성 피부염, 알레르기성 피부염 등의 증상 및 증후를 보일 때”

(나) 특수건강진단기관은 사업주가 수시건강진단의 필요성에 대하여 자문을 요청하는 때에는 자문에 응한다. 이 경우 특수건강진단기관의 의사는 사업주에게 수시건강진단의 필요성 여부에 대하여 자문결과서로 통보한다.

#### 8.4.3 근로금지

목재 분진을 취급하는 작업에는 임신부나 18세 미만의 사람이 종사하지 않도록 한다.