



# 온도·습도

## 제3편 보건기준

## 제6장 온도·습도에 의한 건강장해 예방 제558조 ~ 제572조

# 1 정의

### ■ 고열 열로 인해 열경련·열탈진 또는 열사병 등의 건강장해를 유발할 수 있는 더운 온도

#### ☑ 고열작업

1. 용광로, 평로, 전로 또는 전기로에 의하여 광물이나 금속을 제련하거나 정련하는 장소
2. 용선로 또는 가열로 등으로 광물·금속 또는 유리를 용해 또는 가열하는 장소
4. 도자기나 기와 등을 소성하는 장소
5. 광물을 배소 또는 소결하는 장소
6. 가열된 금속을 운반·압연 또는 가공하는 장소
7. 녹인 금속을 운반 또는 주입하거나 녹인 유리로 유리제품 성형하는 장소
9. 고무에 황을 넣어 열처리하는 장소
10. 열원을 사용하여 물건 등을 건조시키는 장소
11. 갱내에서 고열이 발생하는 장소
12. 가열된 노를 수리하는 장소
13. 그 밖에 고용노동부장관이 인정하는 장소



### ■ 한랭 냉각원(冷却源)에 의해 동상 등의 건강장해를 유발할 수 있는 차가운 온도

#### ☑ 한랭작업

1. 다량의 액체공기·드라이아이스 등을 취급하는 장소
2. 냉장고·제빙고·저빙고 또는 냉동고 등의 내부
3. 그 밖에 고용노동부장관이 인정하는 장소



### ■ 다습 습기로 인해 피부질환 등의 건강장해를 유발할 수 있는 습한 상태

#### ☑ 다습작업

1. 다량의 증기를 사용하여 염색조로 염색하거나 가죽을 탈지하는 장소
2. 다량의 증기를 사용하여 금속·비금속을 세척하거나 도금하는 장소
3. 방적 또는 직포(織布) 공정에서 가습하는 장소
5. 그 밖에 고용노동부장관이 인정하는 장소



## 2 온도·습도 조절

- 실내 고열·한랭 또는 다습작업인 경우 냉난방 또는 통풍 등을 위해 적절한 온도·습도 조절장치를 설치

※ 단, 작업의 성질상 조절장치 설치가 매우 곤란하여 별도의 건강장해 방지 조치를 한 경우는 제외



- 냉방장치를 설치하는 경우, 외부의 대기온도보다 현저히 낮게 하지 않음

※ 단, 작업의 성질상 냉방장치를 가동하여 일정한 온도 유지가 필요해 근로자에게 보온 조치를 한 경우는 제외



## 3 환기장치의 설치 등

- 실내 고열작업 환기장치 설치, 열원과의 격리, 복사열 차단 등 필요한 조치 실시
- 옥외 고열작업 간단한 지붕이나 천막 등을 설치하여 가능한 한 직사광선을 차단하고, 작업 중에는 살수 등을 실시
- 갱내 고열작업 갱내 기온시 37°C이하가 되도록 유지

※ 단, 인명구조작업 또는 유해위험방지작업을 함에 있어서 고열로 인한 근로자 건강장해 방지 조치를 한 경우 제외)

## 4 고열장해 예방조치

- 열경련·열탈진 등의 건강장해를 예방하기 위한 조치 실시
- 근로자를 새로 배치할 경우, 고열에 순응할 때까지 고열작업시간을 매일 단계적으로 증가시키는 등 필요한 조치 실시
- 온도, 습도를 쉽게 알 수 있도록 작업장소에 온도계, 습도계 등의 기기를 상시 비치

☑ **고열에 의한 건강영향**

- 피부혈관의 확장** 고온노출 시 피부혈관의 확장으로 혈액순환량이 많아지고 피부온도는 올라가게 되어 전도와 복사에 의한 체열방산이 증가
- 발한** 환경온도가 피부온도에 가까워지거나 더 올라가면 발한이 일어나서 증발에 의하여 열의 대부분은 소실
- 심장혈관 장애** 고온 환경에 오랫동안 노출되면 피부혈관의 확장으로 혈류량이 증가하게 되어 내장의 혈관은 수축되고, 맥박과 심박출량이 빨라지게 되어 심혈관계통의 장애 발생
- 수분과 염분부족** 남성 근로자가 고온 환경에서 심한 작업을 할 때 발한량이 시간당 2리터, 하루에 18리터까지 증가하게 되어, 수분부족 현상 발생
- 위장장애 등** 위장계통의 혈류량 감소로 운동력, 긴장성이 감소되어 소화기능의 감소, 식욕감소, 변비 등이 올 수 있음

**열사병**

- 땀을 많이 흘려 수분과 염분손실이 많을 때 발생
- 현기증, 두통, 경련 등을 일으킴
- 땀이 나지 않아 마른 피부가 되어 체온이 41-43℃ 까지 상승

✓ **응급조치**: 옷을 벗기고, 냉수를 뿌리면서 선풍기 바람을 쏘이거나 얼음조각으로 마사지를 행함

**열탈진**

- 땀을 많이 흘려 수분과 염분손실이 많을 때 발생
- 두통, 구역감, 현기증, 무기력증, 갈증 등의 증상
- 심한 고열환경에서 중등도 이상의 작업으로 발한량 증가 시 발생

✓ **응급조치**: 열원에서 벗어난 곳에 옮겨, 휴식과 물 및 염분 보충각으로 마사지를 행각으로 마사지를 행함

**열경련**

- 고온 환경에서 심한 육체적 노동을 할 때 잘 발생
- 지나친 발한에 의한 탈수와 염분소실로 인해 근육경련

✓ **응급조치**: 0.1% 식염수를 먹이고, 시원한 곳에서 휴식을 취하게 함

**열허탈**

- 고열노출이 계속되어 심박수 증가가 일정 한도를 넘을 때의 순환장애
- 전신권태, 탈진, 현기증으로 의식이 혼탁해 졸도하기도 함
- 심박은 빈맥으로 미약해지고 혈압은 저하
- 체온상승은 거의 없음

✓ **응급조치**: 시원한 곳에서 안정시키고 물을 마시게 함

- 열피로**
- 고열에 미순화된 작업자가 장기간 고열환경에서 정적인 작업 할 때
  - 대량의 발한으로 혈액이 농축되어 심장에 부담증가, 혈류분포의 이상 때문에 발생
  - 초기에 심한 갈증, 소변량 감소, 현기증, 사지의 감각이상, 보행곤란 등이 나타나 실신하기도 함
- ✓ 응급조치 : 서늘한 곳에 안정시킨 후 물을 마시게 함

- 열발진**
- 피부장해로서 땀띠라고 함
  - 땀에 젖은 피부 각질층이 떨어져 땀구멍을 막아 한선 내에 땀의 압력으로 염증성 반응을 일으켜 붉은 발진 형태로 나타남
- ✓ 응급조치 : 차갑고 청결하게 하고 건조시키는 것이 좋음

☑ **고열작업 종사자 고려사항 및 고열순응**

다음 근로자에 대해서는 고열작업 내용과 건강상태의 정도를 고려

- ✓ 비만자, 고령자
- ✓ 심장혈관계에 이상이 있는 자
- ✓ 피부질환을 앓고 있거나 감수성이 높은 자
- ✓ 발열성 질환을 앓고 있거나 회복기에 있는 자

**고열순응**

- ✓ 고열에 순응하지 않는 근로자  
고열작업 전주에 매일 열에 노출되지 않았던 근로자를 말함
- ✓ 고열에의 순응  
하루 중 오전에는 시원한 곳에서 일하게 하고 오후에만 고열작업을 시키는 방법 등으로 실시

# 5 한랭장애 예방 조치

■ 동상 등의 건강장애를 예방하기 위한 조치 실시

1. 혈액순환을 원활히 하기 위한 운동지도
2. 적절한 지방과 비타민 섭취를 위한 영양지도
3. 체온 유지를 위하여 더운물을 준비
4. 젖은 작업복 등은 즉시 갈아입도록 관리



## ☑ 한랭질환 예방

### ■ 예방수칙

#### \* 따뜻한 옷 (방한장구)

- ① 3겹 이상의 옷을 입으세요.(여러 겹의 옷은 보온성을 높여줍니다.)
  - (바깥층) 바람이나 물기를 막고 통기성을 갖춘 재질의 옷
  - (중간층) 헐렁하게 보온성을 갖춘 재질의 옷
  - (안 층) 땀을 제거하기 용이한 재질의 옷
- ② 모자 또는 두건을 착용하세요.(신체 열의 50%가 머리를 통해 손실됩니다.)
- ③ 필요 시 얼굴과 입을 가리는 마스크를 사용하세요.
- ④ 보온장갑을 착용하세요.
  - 물에 젖기 쉬운 작업을 하는 경우에는 방수 기능이 추가된 장갑을 착용하세요.
  - 영하 7℃ 이하에서는 맨 손으로 금속 표면을 잡지 말고 반드시 장갑을 착용하세요.
- ⑤ 보온과 방수 기능이 있는 신발을 착용하세요.
- ⑥ 물이나 땀에 젖을 수 있음을 고려하여 가능하다면 여분을 준비하세요.



#### \* 따뜻한 물

- 따뜻하고 깨끗한 물을 제공하세요.
  - 옥외작업자는 수시로 따뜻한 물을 마실 수 있도록 보온병 등을 준비하세요.



#### \* 따뜻한 장소 (휴식)

- ① 따뜻한 장소를 작업장소와 가까운 곳에 마련하세요.
  - 따뜻한 장소 마련을 위해 히터나 난로 등을 설치 시 화재나 유해가스 중독 등의 우려가 없도록 하여야 합니다.
- ② 한파특보 발령 시 적절하게 휴식할 수 있도록 하세요.
  - 특보 종류(주의보, 경보), 풍속 등에 따라 휴식시간을 조정하는 것이 좋습니다.

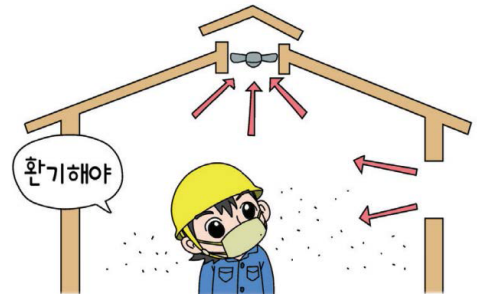


### ■ 한랭질환증상 및 응급조치

한랭질환	응급조치 요령
저체온증 (Hypothermia)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 휴게시설(대피소)로 조심히 옮기세요(갑작스런 움직임이나 거칠게 옮길 경우 심장에 영향을 줍니다).</li> <li>• 가볍게 깨우세요.</li> <li>• 젖은 옷을 벗기고 담요 등으로 덮으세요.</li> <li>• 목, 가슴, 복부 및 사타구니를 따뜻하게 해주세요(손, 발 등 사지는 제외).</li> <li>• 몸에 직접적으로 열을 가하여 주고, 필요시 안전한 가열장치를 사용하세요. 의식이 있는 경우 따뜻하고 달짝지근한 음료를 제공하세요.</li> <li>• 호흡을 관찰하고 필요하다면 인공호흡기를 사용하세요.</li> <li>• 119에 연락하거나 가까운 응급의료시설로 조심히 이송하세요.</li> </ul>
동상 (Frostbite)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 몸 전체와 함께 동상부위를 점진적으로 따뜻하게 하세요.</li> <li>• 동상부위를 절대 문지르지 마세요.</li> <li>• 물집이 있는 경우 터지지 않게 살균거즈를 붙이세요.</li> <li>• 가능한 빨리 병원진료를 받으세요.</li> </ul>
참호족 (Trench foot)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 신발과 젖은 양말을 벗기세요.</li> <li>• 발을 따뜻하게 하고, 건조시키세요.</li> <li>• 가능한 빨리 병원진료를 받으세요.</li> </ul>

## 6 다습장해 예방 조치

- 습기 제거를 위해 환기를 실시하는 등 적절한 조치 실시
- 작업의 성질상 습기 제거가 어려운 경우에는 다습으로 인한 건강장해가 발생하지 않게 개인위생관리를 하는 등 필요한 조치 실시
- 실내 다습작업의 경우 수시로 소독하거나 청소하는 등 미생물이 번식하지 않도록 필요한 조치 실시
- 작업의 성질상 가슴을 하여야 하는 경우에는 근로자 건강에 유해하지 않도록 깨끗한 물을 사용



## 7 휴식 및 휴게시설

- 적절한 휴식 등 근로자 건강장해 예방 위해 필요한 조치 실시

1. 고열·한랭·다습 작업을 하는 경우
2. 폭염에 노출되는 장소에서 작업하여 열사병 등의 질병이 발생할 우려가 있는 경우

- 고열·한랭·다습 작업 시 근로자들이 휴식시간에 이용할 수 있도록 해당 작업과 격리된 장소에 휴게시설을 구비 실시
- 폭염에 직접 노출되는 옥외 작업을 하는 경우 휴식시간에 이용할 수 있는 그늘진 장소 제공

### ☑ 고열 측정 및 작업휴식시간비

• 열원이 있는 장소의 고열 측정 : 습구흑구온도지수(WBGT)

✓ 옥외(태양광선이 내리쬐는 장소)

$$WBGT(°C) = 0.7\text{자연습구온도} + 0.2\times\text{흑구온도} + 0.1\times\text{건구온도}$$

✓ 옥내 또는 옥외(태양광선이 내리쬐지 않는 장소)

$$WBGT(°C) = 0.7\text{자연습구온도} + 0.3\times\text{흑구온도}$$

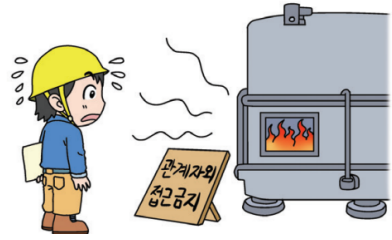
• 작업휴식시간비 : 습구흑구온도지수(WBGT)와 착용복장 보정값을 고려하여 적용

작업휴식시간비	작업강도		
	경작업	중등작업	중작업
계속작업	30.0°C	26.7°C	25.0°C
매시간 75% 작업, 25% 휴식	30.6°C	28.0°C	25.9°C
매시간 50% 작업, 50% 휴식	31.4°C	29.4°C	27.9°C
매시간 25% 작업, 75% 휴식	32.2°C	31.1°C	30.0°C

- 경작업 : 200 kcal/hr까지의 열량이 소요되는 작업, 앉아서 또는 서서 기계의 조정을 하기 위하여 손 또는 팔을 가볍게 쓰는 일
- 중등작업 : 200~350 kcal/hr까지의 열량이 소요되는 작업, 물체를 들거나 밀면서 걸어 다니는 일 등
- 중작업 : 350~500 kcal/hr까지의 열량이 소요되는 작업, 곡괭이질 또는 삽질하는 일 등

## 8 출입의 금지

- 다량의 고열·저온물체 취급 또는 매우 뜨겁거나 차가운 장소에는 관계 근로자 외 출입을 금지하고 그 내용을 보기 쉬운 곳에 게시



## 9 세척시설 및 보호구 등의 비치

- 작업 중 땀을 많이 흘리게 되는 장소에는 소금, 깨끗한 음료수 등을 비치
- 작업복이 심하게 젖는 경우에는 탈의·목욕·세탁시설 및 작업복 건조 위한 시설을 설치
- 근로자에게 개인 전용의 적절한 보호구를 지급하고, 근로자는 작업시 해당 보호구를 착용

1. 다량의 고열물체 취급 또는 매우 더운 장소: 방열장갑과 방열복
2. 다량의 저온물체 취급 또는 현저히 추운 장소: 방한모, 방한화, 방한장갑 및 방한복

✓ 방열복 : 고열 작업에서 화상이나 열중증 등을 방지하기 위해 입는 의복, 작업장 과 작업용도에 맞춰 착용

✓ 방열복의 선정기준

- 열에 의해 가스가 발생하는 경우에도 유해가스가 나오지 않는 것
- 내마모성이 있으며 잘 찢어지지 않는 것
- 흡습성이 높으며 가볍고 부드러운 감촉이 있는 것
- 착용감이 좋고, 가벼운 것



방열복 착용 길잡이

☑ 추가적인 안전보건 정보는 다음을 참고하실 수 있습니다.

- ✓ 고열작업환경 관리지침 (KOSHA GUIDE W-12-2017)
- ✓ 고열작업환경 관리 및 건강보호 (2016-교육미디어-973)
- ✓ 한랭작업환경 관리 지침 (KOSHA GUIDE W-17-2015)
- ✓ 겨울철 한파로 인한 한랭질환 예방가이드 (2020-기술총괄본부-805)
- ✓ 한랭질환 예방 킷가이드 (2024-산업보건실-737)

※ 본 콘텐츠는 산업안전보건의 이해를 돕고자 제작되었습니다.

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