

---

# 안전보건교육교재

---

- 여름철 재해예방 -

2020.07.



**K I S I**

고용노동부지정 안전관리전문기관

**한국산업안전관리원**

TEL: 1588-8393 (代) FAX: (031)414-0725

# 안전보건교육일지

2020 년 7 월 일

결  
재

담당

검토

승인

교육구분

1. 신규채용자 교육 2. 작업내용 변경 시 교육 3. 특별안전보건 교육  
4. 정기교육 5. 관리감독자 교육 6. 기타 ( )

교육인원

구 분

계

남

여

비 고

교육대상 근로자수

교육구분

교육 과 목

교육방법

교육시간

교육장소

교재준비

여름철 재해예방

교육목적

여름철 재해예방에 대한 지식과 사고 사례를 통하여 여름철 안전사고를 예방하는데 교육의 목적이 있습니다.

교  
육  
내  
용

1. 고온(고열)작업
2. 고열작업에 의한 영향 및 대책
3. 고온 환경에서의 재해예방대책
4. 폭염대비 사업장 행동요령
5. 중대 재해 사례

※ 교육평가 및 의견

강 사 명

비 고

# 1. 고온(고열)작업

## 가. 고온(고열)작업 이란?

열에 의하여 근로자에게 건강장해를 유발할 수 있는 고온(고열)의 환경에서 작업을 수행하는 것을 말함.

## 나. 고열작업(산업안전보건기준에 관한 규칙 제559조)

- 용광로, 평로, 전로 또는 전기로에 의해 광물 또는 금속을 제련·정련하는 장소
- 용선로·가열로 등으로 광물, 금속 또는 유리를 용해하는 장소
- 도자기 또는 기와 등을 소성하는 장소
- 광물을 배소 또는 소결하는 장소
- 가열된 금속을 운반, 압연 또는 가공하는 장소
- 녹인 금속을 운반 또는 주입하는 장소
- 녹인 유리로 유리제품을 성형하는 장소
- 고무에 황을 넣어 열처리하는 장소
- 열원을 사용하여 물건을 건조시키는 장소
- 갱내에서 고열이 발생하는 장소
- 가열된 노를 수리하는 장소
- 그밖에 법에 따라 노동부장관이 인정하는 장소, 또는 고열작업으로 인해 근로자의 건강에 이상이 초래될 우려가 있는 장소

## 다. 고열환경이 인체에 미치는 영향

- 외부환경변화에 대하여 일정하게 체온을 유지하려는 항상성이 있어 고열환경에서 작업이나 활동을 계속할 경우 혈류량이 증가하고 땀을 흘림으로 열의 발산을 촉진시키는 체온조절이 일어나게 함
- 그러나 피부의 온도보다 주위기온이 더 높으면 열 발산이 효과적으로 안 되어 체온조절기능의 변조 및 장애를 초래하게 되고 열중증 등 고열장해를 초래하게 된다.

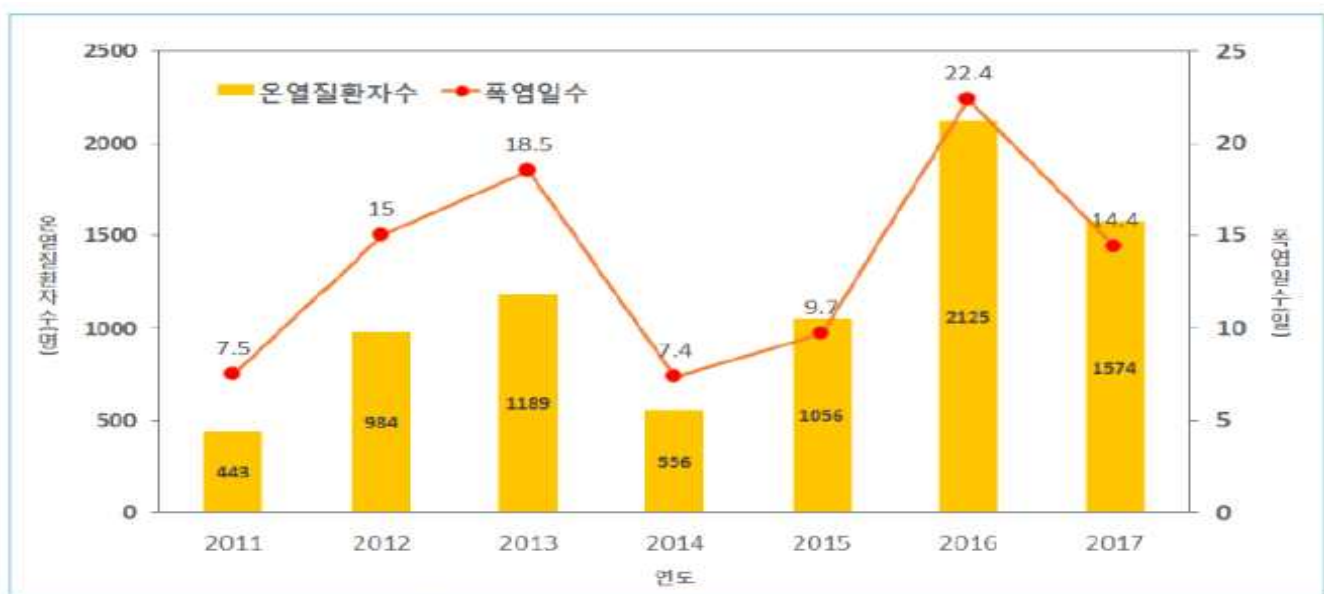
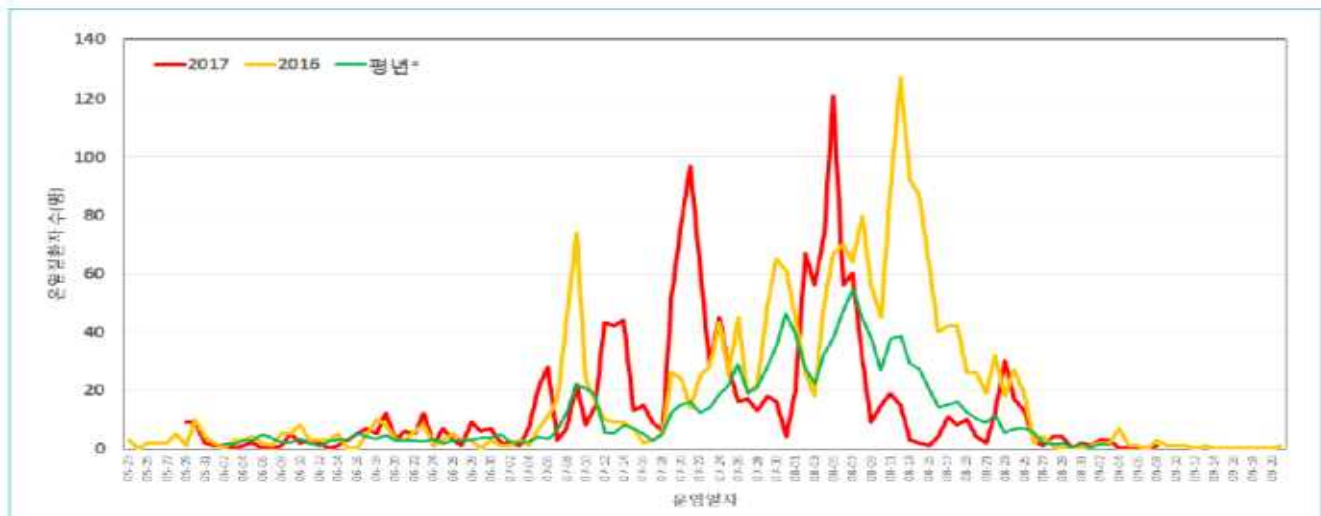
### 《고열환경이 인체에 미치는 영향》

<ul style="list-style-type: none"> <li>◎ 1차 생리적 영향                     <ul style="list-style-type: none"> <li>-피부혈관의 확장</li> <li>-발한</li> <li>-근육이완</li> <li>-호흡증가</li> <li>-체표면적 증가</li> </ul> </li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>◎ 2차 생리적 영향                     <ul style="list-style-type: none"> <li>-심혈관장해</li> <li>-수분과 염분부족</li> <li>-요량감소로 인한 신장장해</li> <li>-신경계장해</li> </ul> </li> </ul>	

라. 고온의 노출기준

작업휴식시간비	작업강도			참 고
	경 작업	중등작업	중작업	
계속작업	30.0	26.7	25.0	경작업 : 앉거나 서서 또는 팔을 가볍게 쓰는 일 등(200kcal이하)
매시간 75%작업, 25%휴식	30.6	28.0	25.9	중등작업:물체를 들거나 밀면서 걸어다니는 일 등 (시간당 200-350kcal)
매시간 50%작업, 50%휴식	31.4	29.4	27.9	중작업 : 곡괭이질 또는 삼질 등(시간당 350-500kcal)
매시간 25%작업, 75%휴식	32.2	31.1	30.1	

마. 온열질환자 발생추이



## 2. 고열작업에 의한 영향 및 대책

유형	발생원인	주요증상	응급조치
<b>열경련</b> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>고온작업시 체내수분 및 염분손실</li> <li>고온작업을 떠나 2~3일 쉬고 다시돌아올 때 많이 발생</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>근육경련(사지근, 복근, 배근, 수지굴근 등)</li> <li>※ 30초 또는 2~3분 동안 지속</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>0.1% 식염수 공급</li> <li>경련발생 근육 마사지</li> </ul>
<b>열허탈증(열피로)</b> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>과도한 염분손실</li> <li>식염수 보충 없이 물만 많이 마실 때 발생</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>피로감, 현기증, 식욕 감퇴, 구역, 구토, 근육 경련, 실신 등</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>서늘한 장소로 옮겨 열을 식히고</li> <li>강심제, 포도당 주사</li> <li>0.1% 식염수 공급</li> </ul>
<b>열사병</b> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>체온조절장애</li> <li>고온다습한 환경에 갑자기 폭로될 때 발생</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>현기증, 오심, 구토, 발한정지에 의한 피부건조, 허탈, 혼수상태, 헛소리 등</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>서늘한 장소로 옮겨 열을 식힘</li> <li>환자의 옷을 시원한 물로 흠뻑 적심</li> <li>선풍기 등으로 시원하게 해줌</li> </ul>
<b>열쇠약증</b> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>만성적인 체열소모로 인한 만성 열중증</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>전신권태, 식욕부진, 위장장애, 빈혈 등</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>비타민 B1투여</li> <li>영양공급 및 휴식</li> </ul>
<b>열실신</b> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>고열환경 폭로로 인한 혈관장애(저혈압, 뇌 산소 부족)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>두통, 현기증, 급성 신체적 피로감, 실신 등</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>서늘한 장소로 옮긴 후 눕혀 회복상태 확인</li> <li>※ 보통 2~3분 내 회복됨</li> </ul>
<b>땀띠</b> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>땀을 많이 흘려 땀샘의 개구부가 막혀 발생하는 땀샘의 염증</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>홍반성 피부</li> <li>붉은 구진 발생</li> <li>수포, 흉윤 발생</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>시원한 실내에서 안정</li> <li>피부를 청결히 함</li> </ul>

### 3. 고온 환경에서의 재해예방대책

#### 가. 고열작업장 환경관리

##### ◎실내 작업시 조치사항

- 환기장치 설치, 열원과 격기, 복사열 차단 등의 조치 실시
- 냉방 또는 통풍을 위한 온/습도 조절장치 설치

##### ◎옥외 작업시 조치사항

- 직사광선 차단을 위한 지붕·천막 등 설치, 작업 중 살수 실시

##### ◎갱내 고열 작업시 조치사항

- 갱내의 기온이 섭씨 37도 이하가 되도록 유지
- ※단, 인명구조작업 또는 유해/위험방지작업시 고열로 인한 근로자의 건강장해 방지 조치를 한 경우는 예외

#### 나. 고열 작업관리

##### ◎고열 작업장 근로자 신규 배치시 조치사항

- 고열에 적응할 때까지 고열작업시간을 배일 단계적으로 증가
- 하루 중 오전에는 시원한 곳에서 일하게 하고 오후에만 고열작업을 시키도록 관리
- 온·습도계 등의 기기를 작업장소에 상시 비치
- 에너지 소비량이 많은 작업 및 연속작업을 줄임(예:인력굴착 작업)
- 충분한 휴식을 위한 휴게시설 설치
- \*휴게시설 설치시 고열작업과 격리된 장소에 설치
- 고열작업장에 관계근로자의 출입을 금지시키고 출입금지포지 게시
- 작업복이 심하게 젖는 작업장에는 탈의시설, 목욕시설, 세탁시설 및 작업복을 건조시킬 수 있는 시설을 설치, 운영
- 근로자가 작업 중 땀을 많이 흘리게 되는 장소에는 소금과 깨끗하고 차가운 음료수 등을 비치



## 다. 고열작업자 건강관리

### ◎건강장해 예방조치

- 건강진단 경과에 따라 적절한 건강관리 및 적정 인력배치 등 실시
- 수면시간, 영양지도 등 일상의 건강관리지도 및 필요시 건강상담 실시
- 작업개시 전 근로자의 건강상태 확인
- 작업 중 주기적 순회 상담 등을 통한 근로자의 건강상태 확인
- 수분이나 염분의 보급 등 필요한 보건지도 실시
- 휴게시설에 체온계 비치

### ◎고열작업종사자의 제한 : 사업주는 다음에 해당하는 근로자에 대해 고열작업의 내용과 건강상태의 정도를 고려하여 작업 종사에 제한조치 실시

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

## 라. 안전보건 교육실시

- ◎고열이 인체에 미치는 영향
- ◎고열에 의한 건강장해 예방법
- ◎응급시의 조치사항

## 4. 폭염대비 사업장 행동요령

### 가. 사전준비사항

- ◎라디오나 TV의 무더위 관련 기상상황에 매일 주목
- ◎정전에 대비 손정등, 비상 식음료, 부채, 휴대용 라디오 등을 미리 확인
- ◎단수에 대비 생수를 준비하고 공장용수 확보대책 마련
- ◎변압기의 점검으로 과부하에 사전대비

◎창문에 커튼이나 천 등을 이용, 사업장으로 들어오는 직사광선을 최대한 차단

## 나. 폭염주의 발령시

※일최고기온 33℃ 이상, 일최고열지수 32℃ 이상인 상태가 2일 이상 지속될 때

◎야외행사 및 친목도모를 위한 스포츠경기 등 각종 외부행사 자제

◎점심시간 등을 이용 10분~15분 정도의 낮잠을 청하여 개인건강 유지

◎야외에서 장시간 근무시는 아이스 팩이 부착된 조끼 착용

◎실내 작업장에서는 자연환기가 될 수 있도록 창문이나 출입문을 열어두고 밀폐 지역은 피함

◎건설기계의 냉각장치를 수시로 점검하여 과열 방지

◎식중독, 장티푸스, 뇌염 등의 질병예방을 위해 현장사무실, 숙소, 식당 등의 청결관리 및 소독 실시

◎작업 중에는 매 15~20분 간격으로 1컵 정도의 시원한 물(염분) 섭취(알코올, 카페인이 있는 음료는 금물)

◎뜨거운 액체, 고열기계, 화염 등과 같은 열 발생원인을 피하고 방열막 설치

## 다. 폭염경보 발령시

※일최고기온 35℃ 이상, 일최고열지수 41℃ 이상인 상태가 2일 이상 지속될 때

◎각종 야외행사를 취소하고 활동 금지 요망

◎기온이 높은 시간대를 피해 탄력시간 근무제 검토

◎실외 작업은 현장관리자의 책임 하에 공사중지를 신중히 검토

◎12~16시 사이에는 되도록 실·내외 작업을 중지하고 휴식을 취함






◎수면부족으로 인한 피로축적으로 감전우려가 있으므로 전기취급 삼가

◎안전모 및 안전대 등의 착용에 각별히 신경 쓸 것



## 라. 더위체감지수 단계별 대응요령

### 단계별 대응요령 / 실외작업장


단계	지수범위	대응요령
 매우위험	30 이상	▶ 실외작업현장의 모든 근로자는 작업을 중지하고 별도의 지시가 있을 때까지 시원한 그늘에서 휴식을 취해야 함
 위험	28 이상 30 미만	▶ 가급적 작업을 중지하는 것이 좋음
 경고	25 이상 28 미만	▶ 작업시간이나 작업량을 줄이고 자주 휴식을 취할 필요가 있음
 주의	21 이상 25 미만	▶ 고온순화가 안 된 온열질환 취약자는 주의를 요함
 관심	21 미만	

## 마. 온열질환 응급상황 대비


### 발생전 동료노동자의 건강상태를 수시로 확인하세요.

- 온열질환 초기증상으로 피로감, 힘없음, 어지러움, 두통, 빠른 심장박동, 구역, 구토 등이 나타날 수 있습니다.
- 내 주변에 이러한 증상이 있는 동료 노동자가 있는지 수시로 살펴보세요.

### 발생시 신속하게 응급처치를 실시하세요.

- 의식이 있는지 확인한 후 시원한 곳으로 옮기세요.  
몸을 가누지 못하거나 의식이 없는 경우에는 신속히 119 구급대로 연락하세요. 
- 작업복을 벗겨 몸을 시원하게 유지해 주세요.
- 의식이 있는 경우 얼음물이나 스포츠 음료 등을 마시게 합니다.
- 선풍기나 부채질을 통해 체온을 식히고 시원한 물로 몸을 적셔 주세요.
- 건강상태가 악화 또는 회복되는지 관찰하여 회복되지 않을 경우 즉시 의료기관으로 옮겨야 합니다.

## 5. 중대재해사례

<b>태양광발전소 설치 현장 온열질환 발생 사례</b>																			
재해일자	2018년 7월	재해현황	사망 1명																
작업명	집열판(모듈패널) 설치 작업	재해장소	야산 현장																
<b>재해발생 개요</b>																			
		<p>- 2018년 7월 경북 소재 태양광발전소 설치공사 현장에서 태양광 발전 모듈 패널 설치 작업 후, 현장 뒷정리 중 어지럽다며 그늘에 쉬고 있다가 갑자기 쓰러져 병원으로 후송하였으나 열사병으로 사망함</p> <p>※ 119구급대원 현장 도착 후 재해자 체온 측정 결과 42°C로 나타남.</p>																	
[태양광발전소 설치공사 현장]																			
<b>재해발생 원인</b>																			
<p>○ 작업 중 휴식시간 제공 미흡</p> <p>- 폭염경보 상태에서 무리한 작업실시</p> <p>※ 재해 당일 11시 기준 경북전역 폭염경보 발령</p>		<p>[참고] 재해조사당일 WBGT 측정</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>측정시간</th> <th>측정값(℃)</th> <th>측정시간</th> <th>측정값(℃)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>15:30</td> <td>34.4</td> <td>16:00</td> <td>34.7</td> </tr> <tr> <td>15:40</td> <td>34.6</td> <td>16:10</td> <td>35.0</td> </tr> <tr> <td>15:50</td> <td>34.5</td> <td>16:20</td> <td>34.7</td> </tr> </tbody> </table> <p>※ 고열작업장으로 고려했을 때, 고열작업장 노출기준 적용 시 중작업에 해당되며 매 시간 25%작업, 75%휴식 실시</p>		측정시간	측정값(℃)	측정시간	측정값(℃)	15:30	34.4	16:00	34.7	15:40	34.6	16:10	35.0	15:50	34.5	16:20	34.7
측정시간	측정값(℃)	측정시간	측정값(℃)																
15:30	34.4	16:00	34.7																
15:40	34.6	16:10	35.0																
15:50	34.5	16:20	34.7																
<b>재해예방 대책</b>																			
<p>○ 적절한 휴식시간 제공</p> <p>- 폭염특보 발령 시 1시간 주기로 10~15분 이상씩 규칙적으로 휴식시간 제공</p> <p>☞ 예시) 폭염주의보(33℃) 발령 시 매 시간당 10분씩, 폭염경보(35℃) 발령 시 15분씩 휴식</p> <p>※ 폭염 시 3대 기본수칙 준수(물, 그늘, 휴식)</p>																			

-끝-