
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.

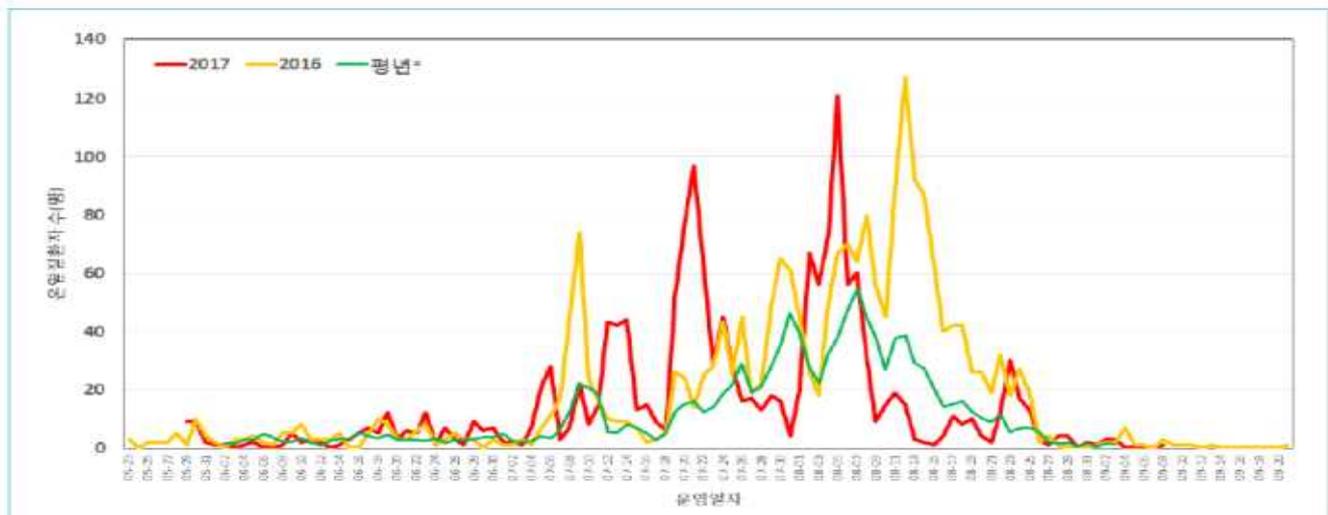
《고열환경이 인체에 미치는 영향》

<ul style="list-style-type: none"> ◎ 1차 생리적 영향 <ul style="list-style-type: none"> -피부혈관의 확장 -발한 -근육이완 -호흡증가 -체표면적 증가 	
<ul style="list-style-type: none"> ◎ 2차 생리적 영향 <ul style="list-style-type: none"> -심혈관장애 -수분과 염분부족 -요량감소로 인한 신장장애 -신경계장애 	

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) 중등작업:물체를 들거나 밀면서 걸어다니는 일 등 (시간당 200-350kcal) 중작업 : 곡괭이질 또는 삼질 등(시간당 350-500kcal)
매시간 75%작업, 25%휴식	30.6	28.0	25.9	
매시간 50%작업, 50%휴식	31.4	29.4	27.9	
매시간 25%작업, 75%휴식	32.2	31.1	30.1	

마. 온열질환자 발생추이



* 평년 : 2011~2016 발생환자수 평균값(6.2~9.3)



2. 고열작업에 의한 영향 및 대책

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

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

태양광발전소 설치 현장 온열질환 발생 사례																			
재해일자	2018년 7월	재해현황	사망 1명																
작업명	집열판(모듈패널) 설치 작업	재해장소	야산 현장																
재해발생 개요																			
		<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]																			
재해발생 원인																			
<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" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <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>		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																
<p>※ 고열작업장으로 고려했을 때, 고열작업장 노출기준 적용 시 중작업에 해당되며 매 시간 25%작업, 75%휴식 실시</p>																			
재해예방 대책																			
<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-