

- 동절기 재해예방 대책 -



안전보건교육일지

결 재	기 안	검 토	승 인

교육제목 : 동절기 재해예방 대책

교육일시	2021년 12월 일 시 분 ~ 시 분 (분)				
교육의 구 분	☐ 신규채용시 교육 (8시간) ☐ 작업내용변경시 교육 (2시간이상) ☐ 특별안전보건 교육 (16시간이상) ☐ 관리감독자 교육 (년간16시간이상) ■ 근로자정기(생산직: 월 2시간이상 분기 6시간이상 사무직: 매월1시간이상 분기 3시간이상) ☐ 기타 ()교육				
교 육 인 원	구 분	계	남	여	비 고
	교육대상자수				
	교육실시자수				
	교육미실시자수				
교육목표	동절기 재해예방 대책				
교육자료	교안	○	프로젝터	VTR	기타
교 육 내 용	☐ 당월 교육내용 1. 동절기 발생재해의 일반적인 원인 2. 한랭환경에 의한 인체장해와 안전대책 3. 화재예방대책 4. 작업장의 환기대책 5. 옥외 운반작업시 안전대책 6. 동절기 작업자의 행동요령 7. 동절기 재해유형별 예방대책 8. 폭설과 한파로 인한 위험요인별 예방대책 9. 중대재해 사례 -결빙지역에서 지게차로 운반작업 중 전도사고 ☐ 정기교육 법정내용 - 산업안전 및 사고예방에 관한 사항 - 산업보건 및 직업병 예방에 관한 사항 - 건강증진 및 질병 예방에 관한 사항 - 유해·위험 작업환경 관리에 관한 사항 - 산업안전보건법령 및 일반관리에 관한 사항 - 직무스트레스 예방 및 관리에 관한 사항 - 산업재해보상보험 제도에 관한 사항				
교육실시자 및 장소	직 명	성 명		교육실시 장소	
특기사항					

안전보건교육 참석자 명단

[illegible]

안전보건교육 참석자 명단

[illegible]

1. 동절기 발생재해의 일반적인 원인

동절기에는 급격한 기온의 강하로 인한 장치의 동파와 유해위험 물의 누출로 인한 화재·폭발 및 중독현상 그리고 대기온도와 체온과의 기온 차에 기인되는, 근로자의 부주의로 인하여 발생하는 두 가지의 유형의 재해가 대부분이므로 동절기 작업시에는 근로자의 개인의 건강증진 및 유지와 작업장의 안전의 확보와 관련한 안전 대책을 강구하여야 한다.



2. 한랭환경에 의한 인체장애와 안전대책

가. 한랭환경에 의한 인체장애

한랭환경하에서 작업을 할 때에는 여러 가지 증상을 동반하는 건강장애가 발생하며, 한랭작업이 인체에 미치는 직접적인 영향으로는 저체온증, 동상, 동창, 백랍증, 고혈압, 심장질환, 한랭 알레르기 요통, 지질 등이 있다.

체온	인체에 미치는 영향
35℃	정신기능 둔화, 맥박·호흡미약, 혈압저하
30℃	체온하강 지속, 의식 상실
26℃	혼수상태
25℃ ~ 21℃	사 망



- **저체온증** : 장시간 한랭환경에 신체를 노출하면 몸의 기온이 떨어져 저체온 현상이 일어난다. 저체온이라 함은 35℃ 이하로 되는 것을 말하며, 저체온하에서는 정신기능이 둔화되며 근육이 힘을 잃고, 맥박과 호흡이 미약해지고 혈압이 저하되며, 심해지면 혼수상태에 빠져 신체는 얼음같이 차가워지고 피부는 생기를 잃어 창백하게 된다. 계속 체온이 하강하게 되면 혼수상태에 빠지게 되고 생명을 잃게 되는 수가 있다.
- **동 상** : 피부조직 심부의 온도가 10℃에 달하면 조직의 표면이 동결되며, 피부, 근육, 혈관, 신경 등이 손상을 받는 증상을 말한다. 동상은 손가락, 발가락, 귀, 코 등에 잘 발생한다.
- **동 창** : 보온이 불충분하거나 심한 저온이 아니더라도 주위에 반복해서 노출되면 손가락, 팔, 다리 부분에 가려운 종창이 부분적으로 생기며, 수일 후에는 자연적으로 없어지는 경우가 많다.
- **백랍병** : 한랭환경에서 장시간 전기톱 등 진동유발 기계공구를 사용시 그 진동이 손가락 혈관의 신경에 작용하여 저리고 아픈 증상을 나타낸다.
- **고혈압 등 순환기능 장애** : 심장질환을 앓고 있는 사람이 난방이 잘된 곳에서 갑자기 추운 장소로 나오면 증상이 악화되며, 기온하강의 영향으로 고혈압, 뇌졸중, 심근경색증 등의 질병이 많아진다.



나. 한랭환경하에서의 안전대책

한랭환경에 의한 장애를 예방하기 위해서는 적당한 난방, 운동성과 보온성, 통기성을 겸비하고 더구나 작업성능을 저해하지 않는 방한복의 착용 등이 필요하고 다음의 한랭작업시 건강관리수칙을 준수한다.

- 과도한 음주와 흡연을 피한다.
- 구도와 장갑은 약간 큰 것을 착용한다.
- 젖은 양말이나 장갑은 사용하지 않는다.
- 과로를 피하고 충분한 영향을 섭취한다.
- 하루에 한 번 이상 손발을 깨끗이 씻고 말린다.
- 가능한 물이나 눈 속에 있지 않는다.
- 가능한 발과 다리를 움직여 혈액순환을 원활하게 한다.
- 두꺼운 한 켤레의 양말이나 장갑을 착용하는 것보다 얇은 것 두 켤레를 착용토록 한다.



다. 뇌심혈관계 질환 등 개인건강관리

동절기에는 기온하강의 영향으로 고혈압, 뇌졸중, 심근경색증 등의 질병이 많이 발생하며, 호흡기질환, 알레르기성질환, 동상, 빙판 낙상사고에 의한 골절, 자외선결막염(설맹)등의 위험이 많다.

근로자의 건강관리를 위해서는 충분한 휴식과 방한복지급 및 따뜻한 음료수 제공 등 적절한 예방대책이 강구되어야 하며 특히 야간작업을 할 경우 더욱 사고발생확률이 높아지므로 작업전 근로자 개인 건강상태의 확인 등이 필요하다.

겨울철에는 근로자들의 체온유지를 위하여 두터운 방한복을 입기 때문에 행동이 부자연스러워 사고의 위험이 증대되고 상대적으로 안전대 등 각종 개인보호구 착용을 기피하게 된다.

행동이 편리하도록 적절한 작업복을 착용하도록 하고 안전대 등 각종 개인보호구 착용을 더욱 강화하여야 한다. 또한 감기 등의 계절병으로 인하여 집중력이 감소되고 피로감이 증가되어 작업시 각종 재해의 원인이 되고 있어 개인 건강관리에 만전을 기한다.



3. 화재예방대책

화재예방은 1년 내내 중요하지만 특히 동절기에는 건조한 바람이 심하게 불며 화기를 많이 다루기 때문에 특별한 주의가 요망되므로 원인을 체계적으로 분석하여 화재발생 가능성을 사전에 발견 제거해야 한다.

가. 인화성 물질은 작업장에 필요한 수량만 반입하되 구획된 저장소를 마련하여 분리 보관한다.

나. 모든 난방기구는 승인된 제품만 사용하고 사용 중에는 절대 주유하지 말아야 하며, 주변에는 유류, 식물 등 가연성물질이 방치하지 않으며, 소화기를 비치한다.

다. 특히 점심시간이나 퇴근시에는 관리자가 지정되어 소화상태를 필히 확인한다.

라. 인화물질 및 화기작업주변에는 적절한 소화기를 비치하여야 하며, 화재예방교육을 통하여 소화기 사용방법, 화재 발생시 대피요령 등을 전 근로자에게 숙지시킨다.



<생산현장의 주요 위험물질>

종류	특징	물질명	
폭발성 물질	기열마찰충격 또는 다른 화학 물질과의 접촉 등으로 인하여 산소나 산화제의 공급이 없더라도 폭발등 격렬한 반응을 일으킬 수 있는 고체나 액체	가. 질산에스테르류 나. 니트로 화합물 다. 니트로소 화합물 라. 아조 화합물 마. 디아조 화합물	바. 하이드라진 및 그 유도체 사. 유기과산화물 아. 기타 가목 내지 사목의 물질과 동등한 정도의 폭발의 위험이 있는 물질 자. 가목 내지 아목의 물질을 함유한 물질
발화성 물질	스스로 발화하거나 물과 접촉하여 발화하는 등 발화가 용이하고 가연성 기스가 발생할 수 있는 물질	가. 리튬 나. 칼륨나트륨 다. 황 라. 황인 마. 황화인적인 바. 셀룰로이드류 사. 알킬알마늄 알킬리튬 아. 마그네슘분말	자. 금속분말(마그네슘분말을 제외한다) 차. 알칼리금속(리튬칼륨 및 나트륨을 제외한다) 카. 유기금속화합물(알킬알마늄 및 알킬리튬을 제외한다) 타. 금속의 수소화물 파. 금속의 인화물 하. 칼슘탄화물알마늄탄화물 거. 기타 가목 내지 하목의 물질과 동등한 정도의 발화성이 있는 물질 너. 가목 내지 거목의 물질을 함유한 물질
산화성 물질	산화력이 강하여 열을 가하거나 충격을 줄 경우 또는 다른 화학물질과 접촉할 경우에 격렬히 분해되는 등의 반응을 일으키는 고체 및 액체	가. 차이염소산 및 그 염류 나. 이염소산 및 그 염류 다. 염소산 및 그 염류 라. 과염소산 및 그 염류 마. 브롬산 및 그 염류 바. 요오드산 및 그 염류	사. 과산화수소 및 무기과산화물 아. 질산 및 그 염류 자. 과망간산 및 그 염류 차. 중크롬산 및 그 염류 카. 기타 가목 내지 차목의 물질과 동등한 정도의 산화성이 있는 물질 타. 가목 내지 카목의 물질을 함유한 물질
인화성 물질	대기압하에서 인화점이 섭씨 65도 이하인 가연성 액체	가. 에틸에테르기솔린아세톤아세트알데하이드산화프로판올아세트산소 기타 인화점이 섭씨 영하 30도 미만인 물질 나. 노르말헥산산화에틸렌아세톤메틸에틸케톤 기타 인화점이 섭씨 영하 30도 이상 0도 미만인 물질 다. 메틸알코올에틸알코올크실렌아세트산아밀 기타 인화점이 섭씨 0도이상 30도 미만인 물질 라. 동유경유테레핀유이소펜타질알코올(이소아밀알코올)아세트산 기타 인화점이 섭씨30도 내지 65도이하인 물질	
가연성 물질	폭발한계농도의 하한이 10퍼센트 이하 또는 상하한의 차가 20퍼센트 이상인 가스	가. 수소 나. 아세틸렌 다. 에틸렌 라. 메탄	마. 에탄 바. 프로판 사. 부탄 아. 기타 섭씨15도 1기압 하에서 기체상태인 가연성 가스

상기 위험물질 중 발화성물질과 산화성물질을 제외한 나머지 세 종류의 물질들은 우리가 쉽게 접할 수 있는 연료용 가스나 유기용제가 대부분이며, 이들은 공기 중에 일정농도 이상일 때에는 자연 발화될 수도 있으므로 취급이나 저장시 매우 유의하여야 한다.

4. 작업장의 환기대책

화재예방 및 가스중독과 질식예방책의 하나인 환기는 인체에 신선한 공기(산소)를 제공하여줄 뿐만 아니라 대형화재를 미연에 방지하는 효과가 있으므로 동절기에는 환기 및 배기에 유의하여야 한다.

가. 자연환기 : 기체의 확산과 실내-외의 온도차를 이용하는 대류현상에 의한 환기방법으로 유독물질 가스발생량이 1㎤/min 이하일 때는 자연환기에 의해서도 오염물질의 통제가 가능하다.

나. 강제환기 : 송풍기 또는 팬(fan)을 사용하여 오염된 공기를 배출하고 신선한 공기를 공급하는 방법으로 오염된 공기의 배출구와 신선한 공기의 흡입구를 별도로 설치하여야 효과적이다.

다. 국소배기 : 다량의 위험물질가스 발생시는 배기팬(fan)의 흡입구를 오염원에 근접시켜 국소배기를 하여야 한다. 배기팬의 흡입구에서의 유속이 위험물질의 대기중 확산 속도보다 빨라야 한다.

<배기시의 덕트내 최저 속도>

종류	오염물질	속도(cm/min)
증기, 가스, 연기 조경량 분체	유기물의 증기, 가스, 연기, 산화아연, 목분 등	65
산업분진	틸, 목분, 분진, 연마시 발생하는 분진 등	131

5. 옥외 운반작업시 안전대책

기후의 조건에 의해 내린 눈이 도로 또는 작업장에서 결빙되면 작업환경의 변화는 물론 작업효율과 작업량에 영향을 미치게 되며, 차가운 바람은 시야를 흐리게 한다. 또한 기온의 급강하는 체온을 떨어뜨리게 되며 이상체온(hypothermia)현상을 초래할 수도 있다.

작업장이 옥외일 경우는 차가운 바람이 불게되며, 주변공기온도의 강하와 유속의 증가는 작업자의 작업능률을 떨어뜨리게 되므로 적절한 안전대책을 강구하여야 한다.

옥외 운반작업시의 문제점	옥외 운반작업시의 안전대책
○ 기온차에 의한 인체기능의 저하 - 신체감각(반사신경)의 둔화 - 위험감지 및 방지능력 감소 ○ 체온저하를 방지하기 위하여 보온장구의 착용으로 신체운동감각 결여와 운동량이 감소되며, 이로 인하여 작업조건이 악화됨. ○ 차가운 공기에 노출된 피부의 손상	○ 개인보온장구 착용(작업조건에 따라 hot-pack, 방풍복, 방한복, 보안경, 장갑 등) ○ 일정작업시간과 휴식시간의 적용 및 준수 ○ 약조건 하에서는 수동운반작업중지 ○ 피부노출 극소화 ○ 작업공정개선으로 옥외운반작업의 최소화 ○ 공동작업으로 유사시 대처

6. 동절기 작업자의 행동요령

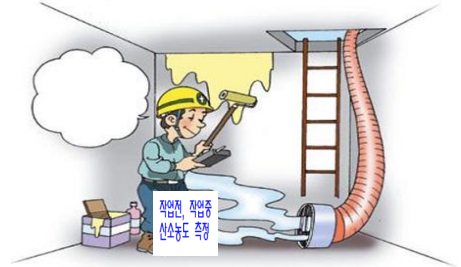
동절기에는 근로자의 보건·환경 및 화재예방대책 등 전반적인 안전관리가 이루어지도록 안전계획을 수립·시행하여야 하며, 이와 함께 재해예방을 위해 또하나의 중요한 것은 작업자 개개인 스스로의 건강증진유지활동과 작업장내에서의 안전한 행동이다.

개인의 건강증진·유지를 위한 행동	작업장의 안전을 위한 행동
○ 정기적인 건강진단 실시 ○ 철저한 개인위생유지 ○ 적당한 운동실시 ○ 보호장구 착용후 작업 ○ 정리정돈의 생활화 ○ 과로, 과음, 과식금지	○ 제반재해방지규정의 준수 ○ 작업내용 및 작업순서 숙지 ○ 비상조치내용 숙지 ○ 과다한 피부노출 금지 ○ 작업장내 위험요소 제거 ○ 과다한 난방기 사용억제

7. 동절기 재해유형별 예방대책

가. 방수 및 도장공사 중 질식재해

- ▶ **사고개요**
 - 지하정화조 내부 프리머 도포작업 중 질식
- ▶ **사고원인**
 - 작업전 점검 및 환기 미 실시
 - 호흡용 보호구 미지급, 미착용
- ▶ **예방대책**
 - 국소배기장치 등의 송풍기를 설치하여 산소농도 18% 이상 유지되도록 환기
 - 작업전, 작업중 산소농도 측정
 - 비상시 작업자가 신속히 대피할 수 있도록 비상통로 설치



나. 작업자의 불안정한 행동에 의한 화재

- ▶ **사고개요**
 - 작업장 내 설치되어 있는 난방용 난로의 화력이 약해지자 재해자가 신너통을 가져와 난로에 신너를 붓던 중 화재 발생 사망
- ▶ **사고원인**
 - 난방기구가 켜진 상태에서 인화성물질 투입
- ▶ **예방대책**
 - 지정된 장소에서만 현장에서 허용한 화로 사용
 - 화로 주변에 물을 설치하고 소화기 비치
 - 화력을 높이기 위한 오일 등의 투입 금지 - 휴식 후 소화 상태를 확인하고 이석



다. 용접작업 중 화재 발생

- ▶ **사고개요**
 - 옥상 석재 마감을 위해 앵글프레임 용접작업중 용접 불꽃이 천장부에 부착된 단열재에 튀어 화재 발생 사망
- ▶ **사고원인**
 - 가연성 물질 주위에서 화기 이용 작업하면서 방화대책 미확보
- ▶ **예방대책**
 - 방폭형 랜턴 사용, 환기장치 설치, 작업장 내 소화기 비치
 - 비상대피시설 설치 및 위험물질에 대한 작업전 취급방법 교육 실시
 - 작업장내 발화물질 휴대금지



라. 숙소에서 화재발생

- ▶ **사고개요**
 - 숙소에서 작업자가 만취상태에서 수면 중 화재발생 사망
- ▶ **사고원인**
 - 전기 안전시설물 미작동[누전차단기, 배선용 차단기 등]
- ▶ **예방대책**
 - 자동화재경보기, 비상벨 등의 경보설비 설치
 - 주출입구 이외의 비상구 설치
 - 정격의 배선용 차단기 설치
 - 휴대용 버너, 불량 전열기구 등의 숙소 내 반입 금지
 - 숙소 내 방화사, 소화기 비치
 - 숙소에서의 음주 금지



8. 폭설과 한파로 인한 위험요인별 예방대책

위험요인별 예방대책

1. 위험요인 : 눈길 제설, 순찰, 물품 배달 중 넘어짐



■ 안전한 보행과 작업을 위해서는

- 보행시에는 주머니에서 손을 빼고 보온장갑 착용
- 미끄럼방지 작업화 또는 도시형 아이젠 착용
- 계단 통행 시에는 안전난간을 잡고 이동



- 제설작업 시작전 스트레칭 실시
- 체온 저하를 방지하기 위한 보온복 착용
- 배수구 등 피트에 빠지지 않도록 주의
- 쓰레기 수거 작업시에는 안전모, 팔꿈치보호대 착용



위험요인별 예방대책

2. 위험요인 : 눈길 교통사고



■ 안전한 운행을 위해서는

- 눈길 운전시에는 체인을 설치하고 운행
- 교통신호 준수 및 안전벨트 착용
- 운전 중 DMB 시청, 휴대폰 사용 금지



- 헬멧, 안전화 등 보호장구를 반드시 착용
- 신호위반 금지하고 인도 주행 금지
- 이면도로는 상시 빙판길이므로 반드시 서행운행
 - ※ 노면이 젖어 있거나 눈이 20mm 미만인 경우 최고속도의 20% 감속, 폭우, 폭설, 안개 등으로 가시거리가 100m 이내인 경우나 노면이 얼어붙은 경우 50% 감속운행 (도로교통법 시행규칙 제19조 2)
- 폭설 시에는 배달 업무 중지

3. 위험요인 : 저체온증, 동상



■ 안전한 작업을 위해서는

- 체온유지를 위해 따뜻한 복장을 착용
- 따뜻한 물을 준비하여 자주 마신다.
- 손발을 자주 마사지하여 혈액 순환을 원활히 유지
- 수시로 스트레칭을 실시하여 체온 유지



* 저체온증이란?

장시간 한랭환경에 신체가 노출되어 체온이 35℃ 이하로 떨어지는 증상

* 동상이란?

겨울철 5℃ 이하의 온도에 오랫동안 노출되어 혈액순환이 저하되고 신체 조직이 얼어 감각이 무뎌지며 발생하는 증상

◆ 중대 재해 사례 ◆

결빙지역에서 지게차로 운반작업 중 전도사고

가. 재해개요

년 월 일 분경 경남 진례면소재 주 사업장에서 전날 폭설로 인해
작업장 바닥이 결빙된 상태에서 지게차로 다단으로 쌓여 있는 알루미늄 스크랩 덩치
를 하역하기 위해 와이어로프를 하역물과 지게차 백레스트에 연결후 후진하던
중 빙판에서 무게 중심을 잃고 전도되면서 헤드가드에 협착 사망한 재해임

나. 재해발생 과정

전날 폭설로 인해 작업장 바닥이 결빙된 상태에서 화물차량에 적재되어 있던 알루미늄
스크랩 덩치 를 지게차로 하역하기 위해 슬링 와이어로프 한쪽은 알루미늄 스크랩
덩치에 걸고 한쪽은 지게차 백레스트에 연결후 후진하던중 빙판에서 무게 중심을 잃고
미끄러지면서 전도되어 헤드가드에 협착 사망한 재해임

다. 재해발생 원인

결빙지역 미끄럼방지 조치 미실시

작업장 바닥이 결빙되어 전도위험이 있었음에도 불구하고 작업전 결빙지역 제거
작업이나 모래 부직포 등으로 미끄럼방지 조치를 하지 않았음

지게차 운전자 안전벨트 미설치

지게차 전도시 운전자가 밖으로 튀어나가는 것을 방지하기 위한 안전벨트를 설치하지
않았음

무면허자가 지게차 운전

건설기계관리법에서 정한 지게차 운전자격자가 운반작업을 하여야 함에도 불구하고
무면허자가 지게차를 운전하였음

라. 동종재해 예방대책

결빙지역 미끄럼방지 조치

작업장 바닥이 미끄러워 전도위험이 있을 때에는 작업전 결빙지역을 제거하거나 모래 부직포로 미끄럼방지 조치를 하여야 함

주행연동 안전벨트 설치

지게차 전후진 레버의 접점과 안전벨트를 연결하여 전도시 운전자가 튕겨져 나가는 것을 방지하기 위한 안전벨트 인터록시스템을 설치하여야 함

무면허자 지게차 운전금지

건설기계관리법에서 정한 지게차 운전면허지만 운전할수 있도록 하여야 함

작업지휘자 배치

지게차등의 차량계 하역운반기계를 사용하여 작업을 할 때에는 당해 작업장소의 지형 화물의 종류 및 형상 등에 상응하는 작업계획을 작성하고 작업지휘자를 지정하여 작업계획에 따라 지휘하도록 하여야 함