
안전보건교육교재

- 추락 재해 예방 -

2019.10.



K I S I

고용노동부지정 안전관리전문기관

한국산업안전관리원

TEL: 1588-8393 (代) FAX: (031)414-0725

안전보건교육일지

2019 년 10 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

교육과목

교육방법

교육시간

교육장소

교재준비

추락 재해 예방

교육목적

추락에 대한 사고 사례와 유형을 습득하여 추락재해를 예방하는데 교육의 목적이 있습니다.

교
육
내
용

1. 추락의 정의와 특징
2. 추락재해 발생 현황
3. 추락재해의 유형
4. 추락유발 3대 위험작업
5. 기계설비 설치·수리·점검 작업
6. 보호구
7. 추락 사고 사례

※ 교육평가 및 의견

강사명

비고

안전보건교육참석자명단

| 연번 | 소 속 | 성 명 | 날 인 | 연번 | 소 속 | 성 명 | 날 인 |
|----|-----|-----|-----|----|-----|-----|-----|
| 1 | | | | 26 | | | |
| 2 | | | | 27 | | | |
| 3 | | | | 28 | | | |
| 4 | | | | 29 | | | |
| 5 | | | | 30 | | | |
| 6 | | | | 31 | | | |
| 7 | | | | 32 | | | |
| 8 | | | | 33 | | | |
| 9 | | | | 34 | | | |
| 10 | | | | 35 | | | |
| 11 | | | | 36 | | | |
| 12 | | | | 37 | | | |
| 13 | | | | 38 | | | |
| 14 | | | | 39 | | | |
| 15 | | | | 40 | | | |
| 16 | | | | 41 | | | |
| 17 | | | | 42 | | | |
| 18 | | | | 43 | | | |
| 19 | | | | 44 | | | |
| 20 | | | | 45 | | | |
| 21 | | | | 46 | | | |
| 22 | | | | 47 | | | |
| 23 | | | | 48 | | | |
| 24 | | | | 49 | | | |
| 25 | | | | 50 | | | |

안전보건교육참석자명단

| 연번 | 소 속 | 성 명 | 날 인 | 연번 | 소 속 | 성 명 | 날 인 |
|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 51 | | | | 76 | | | |
| 52 | | | | 77 | | | |
| 53 | | | | 78 | | | |
| 54 | | | | 79 | | | |
| 55 | | | | 80 | | | |
| 56 | | | | 81 | | | |
| 57 | | | | 82 | | | |
| 58 | | | | 83 | | | |
| 59 | | | | 84 | | | |
| 60 | | | | 85 | | | |
| 61 | | | | 86 | | | |
| 62 | | | | 87 | | | |
| 63 | | | | 88 | | | |
| 64 | | | | 89 | | | |
| 65 | | | | 90 | | | |
| 66 | | | | 91 | | | |
| 67 | | | | 92 | | | |
| 68 | | | | 93 | | | |
| 69 | | | | 94 | | | |
| 70 | | | | 95 | | | |
| 71 | | | | 96 | | | |
| 72 | | | | 97 | | | |
| 73 | | | | 98 | | | |
| 74 | | | | 99 | | | |
| 75 | | | | 100 | | | |

1. 추락의 정의 및 특징

가. 추락의 정의

추락의 사전적 의미는 높은 곳에서 떨어지는 것이고, 추락재해는 추락으로 인해 상해를 입는 것이다. 산업화에 따른 건축물의 고층화, 전기 및 기계설비의 대형화 등에 따라 추락재해는 증가추세에 있고, 지금도 산업현장에서 흔히 발생하고 있는 재해유형이다. 이러한 추세에 따라 2018년도에 발생한 추락재해는 전체 재해자의 15.2%, 추락 사망자는 전체 사고 사망재해자의 38.7%에 달하고 있다.

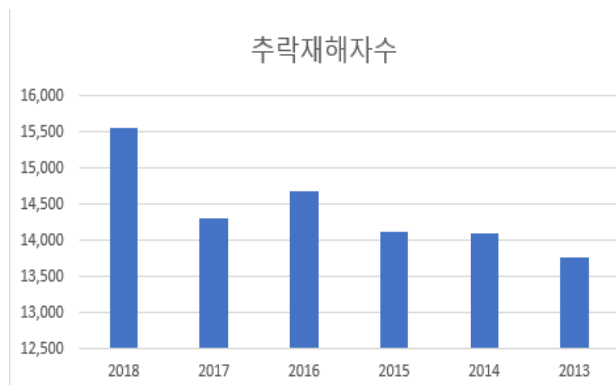
나. 추락재해의 특징

산업현장에서 발생하는 추락재해의 특징을 살펴보면, 건축물 1개층 높이인 3m 미만에서 발생하는 낮은 높이의 추락재해가 전체 70% 이상을 점유하는 것으로 나타났다. 따라서 낮은 높이에서의 추락재해 예방을 위한 적극적인 노력과 관심이 필요한 실정이다.

2. 추락재해 발생 현황

최근 5년간 산업재해통계를 보면, 매년 총 재해자수는 감소하는 것과 반대로 추락재해자수는 2017년도를 제외하고는 총 재해자수 대비 비율이 증가하는 것을 볼 수 있다. 재해유형별로 비교하면 추락재해(2018년 15,558명)는 전도재해(2018년 19,077명) 다음으로 많이 발생하고 있으며, 2018년 추락재해로 총 376명이 사망하여 모든 재해유형 중에서 가장 많은 사망사고를 야기하고 있다.

| 연도 | 총 재해자수 | (단위:년.명.%) | |
|------|---------|------------|------|
| | | 추락재해자수 | 비율 |
| 2018 | 102,305 | 15,558 | 15.2 |
| 2017 | 89,848 | 14,308 | 15.9 |
| 2016 | 90,656 | 14,679 | 16.2 |
| 2015 | 90,129 | 14,126 | 16.7 |
| 2014 | 90,909 | 14,104 | 15.5 |
| 2013 | 91,824 | 13,756 | 15.0 |

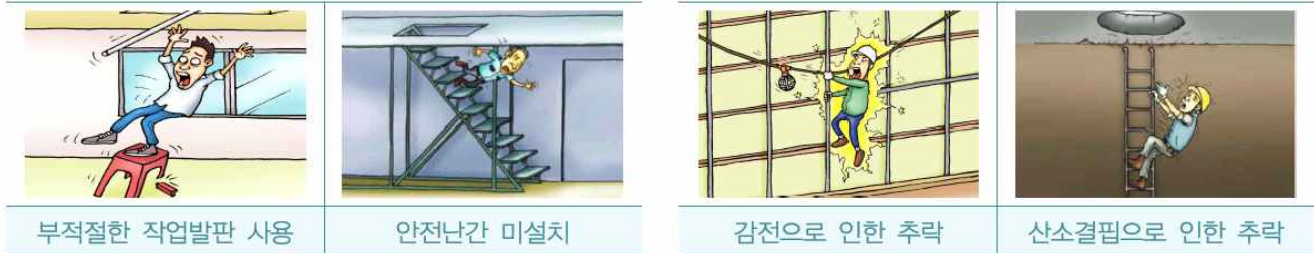


3. 추락재해의 유형

추락재해의 유형에는 부적절한 작업발판 및 고소작업대 사용, 추락방지장치 미설치, 보호구(안전대) 미착용 등 직접 원인과 감전 또는 산소결핍, 건강장해(어지럼증) 등으로 인하여 추락하게 되는 2차 재해로 나누어진다.

〈추락의 직접원인 예시〉

〈2차 재해 유형 예시〉



4. 추락유발 3대 위험작업

가. 이동식 사다리 작업

이동식 사다리에 대한 사전적 의미는 필요한 곳에 임의대로 이동시켜 승강할 수 있는 사다리를 말하며, 기본적으로 운반이 편리하도록 간단한 구조로 가볍게 제작되기 때문에 안전을 확보하는 조치를 취하지 않으면 추락재해를 일으킬 위험성이 높다.

이동식 사다리의 종류는 모양에 따라 발붙임 사다리, 보통 사다리, 신축형 사다리로 나뉜다.

〈이동식 사다리 종류〉



① 이동식 사다리의 추락 위험요인

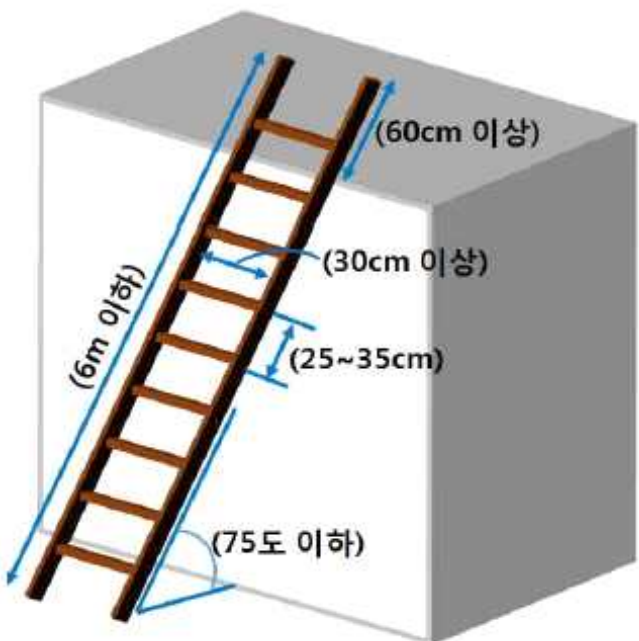
- 이동식 사다리 승·하강 또는 작업 시 작업발판에서의 미끄러짐에 의한 추락
- 이동식사다리 본체의 안정도 저하(사다리 상·하부의 미끄러짐, 사다리 상부의 들림, 사다리의 뒤틀림)에 의한 추락
- 이동식 사다리 작업 중 무리한 작업 수행 등 몸균형 상실로 인한 추락
- 이동식 사다리 본체 또는 부속품의 파손에 의한 추락
- 추가적인 높이를 확보하기 위하여 벽돌, 박스 등의 사용으로 사다리 전도·추락
- 두 개의 이동식 사다리를 체결하여 허용하중 초과로 사다리 파손



〈사다리로 물건 하역 중 추락〉

② 이동식 사다리 작업 안전대책

- 사다리 발판의 수직간격은 25cm ~ 35cm 사이, 사다리 폭은 30cm 이상으로 제작된 사다리를 사용한다.
- 이동식 사다리의 길이가 6m를 초과하는 것을 사용하여서는 아니 된다.
- 목적에 맞게 적합하게 사용하고 제조사의 최대적재하중 이상으로 적재하지 않는다.
- 오일 등 미끄러짐의 위험이 없는 상태에서 사용하여야 한다.
- 안정하고 평평한 바닥에서 사용한다.
- 사다리의 상부 및 하부 부근은 깨끗한 상태로 유지하여야 한다.
- 전체 길이를 늘이기 위해 임의로 작은 사다리를 연결하여 사용해서는 안된다.
- 사용자가 사다리에 올라가 있을 때 사다리를 움직이거나 이동시켜서는 안된다.
- 노출된 전기 충전부와 인접할 경우에는 비도전성 재질의 사다리를 사용한다.
- 사다리를 오를 때 사용자는 사다리를 등져서는 안된다.



- 사용자는 사다리를 승·하강 중 최소한 한 손으로 사다리를 잡아야 한다.
- 사용자는 균형을 상실하거나 추락 등의 원인이 되는 물체를 운반해서는 안된다.
- 금속으로 제작된 사다리 발판과 발판 끝단은 미끄러짐을 최소화하기 위한 모양 등의 표면처리를 하여야 한다.
- 보유하고 있는 사다리보다 높은 곳을 작업하기 위하여 벽돌, 박스 등을 활용하는 경우 무게중심의 변동 등으로 인하여 사다리가 전도될 위험이 있으므로, 필요한 경우 더 긴 사다리를 사용하도록 한다.
- 두 개의 사다리를 체결하는 경우 구조적으로 허용하중이 낮아져 체결을 금지하여야 한다.

나. 차량에서의 상·하차 작업

제조업종에서의 하역·적재작업은 차량에서 물품을 싣고 내리는 작업(상·하차 작업), 작업장 및 창고 내에서 원자재 및 제품 등을 싣고 내리는 작업, 옥외에서 자재 등을 싣고 내리는 작업 등 다양한 형태로 이루어지며 현장에서 수시로 이루어지는 발생빈도가 높은 작업이다.

사업장에서 차량을 활용하여 작업 중 발생하는 추락재해 유형으로는 차량에 의한 직접적인 추락과 차량 적재물 등을 고정시키기 위한 고정로프에 의한 추락 그리고 적재물에 의한 추락이 있다. 이 중에 상당수가 상·하차 작업에 기인하고 있음을 볼 때 하역·적재작업 관련 추락재해 가운데 상·하차 작업에 의한 추락의 비중이 매우 높다는 것을 알 수 있다.

① 상·하차 작업의 추락 위험요인

- 차량에 적재된 물품 위에서 작업 중 물품이 붕괴되거나 물품에 의해 전도되는 등 몸 균형이 상실되면서 지면 또는 적재함 위로 추락
- 적재함 위에서 이동 또는 물품 운반 중 전도되면서 지면으로 추락
- 차량 운전석 또는 적재함 등 차량 본체 위에서 지면으로 이동 중 무리하게 뛰어 내리거나 미끄러지면서 지면으로 추락



〈로프 파단으로 인한 균형상실·추락〉

- 차량위의 물품을 로프를 이용해 고정하거나 해체 시 로프파단 또는 신호 불일치 등에 의해 지면으로 추락

② 상 · 하차 작업 안전대책

- 최대한 고소작업을 지양하여 추락 위험성을 근원적으로 제거한다.
- 바닥과 적재함의 짐 윗면까지 승·하강할 수 있는 승강설비 등을 사용한다.
- 작업환경 등을 고려하여 추락의 높이 및 충격을 완화시켜주는 추락방호망 등을 설치하고 작업자는 안전모를 착용한다.



〈적재함에 근로자 탑승으로 인한 추락〉

- 적재함 위의 오염물 또는 장애물을 제거한다.
- 고정 로프 등 부속품의 이상유무를 사전에 점검하고 적재함에 근로자 탑승 시 차량을 이동하지 않는다.
- 안전대책, 작업방법 등이 포함된 작업계획서를 작성한 후 작업을 수행하는 근로자들에게 교육을 시켜야 하며, 작업지휘자를 지정하여 작업계획에 따라 지휘하도록 하여야 한다.
- 적재함 또는 적재물 위에서 점프하여 뛰어 내리지 않는다.
- 상차 작업 시 적재물의 편하중이 생기지 않도록 하며, 로프 등으로 고정하여 화물이 붕괴되지 않도록 한다.
- 화물을 내리기 전에 화물의 적재상태 또는 버팀목 등의 고정상태를 점검한다.
- 화물을 중간에서 빼내는 것을 금지하며, 적재순서를 하역 또는 배송 순서와 일치시켜 적재함 위에서의 작업을 최소화한다.

5. 기계설비 설치 · 수리 · 점검작업




제조업종에서의 기계설비 설치·수리·점검작업은 시설/공무 담당자, 기계설비 운전자 등이 주로 수행하며, 수시로 다양한 기계설비를 취급함에 따라 고소작업 시 추락 위험이 상존할 우려가 높다.

✓ 화물자동차 추락재해 발생유형별 안전대책

| 기인물별 | 요인별 | 사고발생 요인 | 대 책 |
|-----------|-------------|-------------------------|----------------------|
| 화물 자동차 | 인적요인 | ▪ 안전모, 안전대 등 개인보호구 미착용 | ▪ 개인보호구 착용 철저 |
| | | ▪ 불안정한 적재물 위로 승강 | ▪ 적재물 위로의 승강 금지 |
| | 물적요인 | ▪ 적재물의 불안정한 적재 | ▪ 파렛트 형태로 고정적재 |
| | | ▪ 훼손된 로프사용 | ▪ 작업 전 로프 이상유무 확인 |
| | 작업방법상 요인 | ▪ 전용 승강설비 없이 승강으로 인한 추락 | ▪ 전용 승강설비 사용 |
| | | ▪ 적재물 상부에서 무리한 중량물 취급 | ▪ 고소장소에서 중량물 이동작업 금지 |
| ▪ 적재방법 불량 | | ▪ 중량물을 하단에 적재(무게중심 안정화) | |

특히, 수리·점검작업은 불규칙적으로 짧은 시간 내 작업하는 경우가 많아 보통 추락방지조치를 실시하지 않고 작업하여 추락재해가 발생할 위험이 높다.

① 기계설비 설치 · 수리 · 점검작업의 추락 위험요인

| 구 분 | 위험요인 | |
|---------|--|---|
| 공 통 | <ul style="list-style-type: none"> ▪ 부적절한 작업발판 사용 ▪ 기계설비의 기름 등에 의한 미끄러짐 · 추락 ▪ 밀폐공간 내부의 산소부족으로 인한 질식 · 추락 ▪ 기계설비에 설치되어있는 사다리(이동통로)의 파손으로 인한 추락 ▪ 추락방호장치 미설치로 추락 ▪ 보호구(안전모, 안전대 등) 미착용 |  |
| 설 치 | <ul style="list-style-type: none"> ▪ 운반중인 인양물의 상부에서 이동 중 추락 ▪ 지게차 등 차량계 하역운반기계 상부에서 추락 ▪ 고소작업대 상부 과적으로 인한 전도 · 추락 ▪ 고소작업대 미숙한 조작으로 인한 추락 ▪ 기계설비 설치 미완료로 발생한 개구부로의 추락 ▪ 시운전 중 오작동에 의한 충돌 · 추락 |  |
| 수리 · 점검 | <ul style="list-style-type: none"> ▪ 작업발판 미사용으로 인한 추락 ▪ 기계설비의 오작동에 의한 충돌 · 추락 ▪ 수리를 위한 추락방호장치 해제구간으로의 추락 ▪ 정전 작업 중, 전원공급으로 인한 감전 · 추락 ▪ 점검통로 미확보 또는 부적절한 상태 ▪ 조도 미확보 |  |

② 상 · 하차 작업 안전대책

- 적절한 고소작업대, 이동식 비계 등 작업발판을 사용하여 작업한다.
(경작업인 경우에는 이동식 사다리를 사용하여 작업할 수 있으나, 2인1조 작업 등 안전조치를 해야 한다.)
- 기계설비 및 이동통로는 이동하는 근로자의 미끄러짐·추락을 방지하기 위하여 수시로 기름 등을 제거한다.
- 밀폐 공간 내 고소작업 시, 산소부족으로 인한 질식·추락을 방지하기 위하여 작업 전·중에 산소농도를 측정하고 적절한 환기설비를 설치한다.
- 이미 설치되어 있는 이동통로(사다리 등) 또는 간이 이동통로는 사용 전 이상유무를 확인한다.
- 주기적으로 수리·점검 등이 필요한 설비의 경우에는 출입부분을 포함하여 고정식 안전난간 등을 설치한다.
- 기계 설비를 설치하기 위하여 양중기로 기계설비를 인양하는 경우에는 설비 상부에 근로자의 출입을 통제한다.
- 지게차 등 차량계 하역운반기계는 운전석(보조석) 외에는 탑승하지 않도록 한다.
- 고소작업대는 과적을 금지하고 숙련된 작업자에 의해 조작한다.
- 기계설비의 설치·수리·점검 시 발생하는 개구부에는 울타리 또는 덮개를 설치한다.
- 수리를 위하여 추락방호장치를 임시로 해제한 경우에는 감시자 배치 및 경고표지를 부착한다.
- 설치 후 시운전 또는 수리·점검 중 발생할 수 있는 오작동에 대비하여 근로자의 출입을 통제한다.
- 누설 전류로 인하여 감전·추락의 위험이 있는지 작업 전에 확인한다.
- 수리·점검작업 중 제3자로 인한 전원공급으로 감전·추락의 위험을 방지하기 위하여 전원공급장치에 잠금조치 및 경고표지를 설치한다.
- 충분한 조도를 확보하여 추락위험개소를 근로자로 하여금 인지하기 쉽게 한다.

6. 보호구

가. 안전모

안전모는 물체가 떨어지거나 날아올 위험 또는 근로자가 추락할 위험이 있는 작업 시 착용하는 보호구로 산업현장에서 가장 기본적으로 많이 사용한다. 추락으로부터 근로자의 머리를 보호하기 위한 안전모는 AB형, ABE형 두 가지가 있다.

○ 안전모의 종류

| 종 류 | 사용구분 | 비 고 |
|-----|---|------|
| AB | ▪ 물체의 낙하 또는 비래 및 추락에 의한 위험을 방지 또는 경감시키기 위한 것 | - |
| AE | ▪ 물체의 낙하 또는 비래에 의한 위험을 방지 또는 경감하고, 머리부위 감전에 의한 위험을 방지하기 위한 것 | 내전압성 |
| ABE | ▪ 물체의 낙하 또는 비래 및 추락에 의한 위험을 방지 또는 경감하고, 머리부위 감전에 의한 위험을 방지하기 위한 것 | 내전압성 |

※ 내전압성이란 7,000V 이하의 전압에 견디는 것을 말한다.

○ 안전모의 사용 및 관리

- 작업내용에 적합한 종류의 안전모를 지급 및 착용한다.
- 안전모 착용 시 반드시 턱끈을 바르게 하고 위반자에 대한 지도감독을 철저히 한다.
- 자신의 머리 크기에 맞춰 머리고정대를 조절한다.
- 충격을 받은 안전모나 변형된 것은 폐기한다.
- 모체에 구멍을 내는 등 변형시키지 않도록 한다.
- 플라스틱제 안전모는 경화되므로 1~2년 이내에 교체해준다.

나. 안전대

안전대는 벨트, 로프 및 그 부속품에 의해 구성되어 높이 또는 깊이 2m 이상의 추락할 위험이 있는 장소에서 작업 중 근로자의 추락에 의한 위험을 방지하기 위해 사용되는 보호구를 말한다.

〈안전대의 종류〉

| 종 류 | 등 급 | 사용구분 |
|-----------------------|-----|---------------|
| 벨트식(B식), 안전그네식(H식) | 1종 | U자걸이 전용 |
| | 2종 | 1개걸이 전용 |
| | 3종 | 1개걸이, U자걸이 공용 |
| | 4종 | 안전블록 |
| | 5종 | 추락방지대 |



〈 벨트식 〉



〈 안전그네식 〉

① 안전대의 착용 및 사용

- 벨트는 추락 시 작업자에게 충격을 최소한으로 받도록 발쪽으로 빠지지 않도록 요골 근처에 확실하게 착용하여야 한다.
- 안전대 착용 후, 동료 근로자가 착용상태를 확인한다.
- 안전대를 지지하는 대상물은 로프의 이동에 의해 로프가 벗겨질 우려가 없어야 한다.
- 로프가 절단될 위험이 있는 예리한 부분(모서리)은 피해서 설치한다.
- 근로자가 추락 시 매달려 흔들리는 경우를 대비하여 충돌할 위험이 없는 장소에 안전대를 건다.
- 사용 전 벨트, 로프 및 그 부속품의 마모, 비틀림, 절단, 변형 등 이상 유무를 확인한다.

② 안전대의 부착설비

- 높이 2m 이상의 장소에서 근로자에게 안전대를 착용시킨 경우 안전대를 안전하게 걸어 사용할 수 있는 설비 등을 설치하여야 한다.
- 처지거나 풀리는 것을 방지하기 위한 조치를 하여야 한다.
- 안전대 부착설비의 이상 유무를 작업시작 전에 점검하여야 한다.



회전중인 집게차 붐대에 의한 타격으로 팔파기 내 추락

재해 개요

팔파작업장에서 비정상 작업중인 피재자를 집게차 운전자가 미처 확인하지 못한 상태에서 집게차를 운전 하던중 붐대로 피재자를 타격하여 팔파기 내부로 추락하여 사망한 재해

재해 상황도



재해 발생원인

- 지게차 운행 반경 내에는 출입을 금지하여야 하나 이를 지키지 않고 비정상작업을 함
- 지게차 운전자가 사전 주변 확인 없이 무의식적으로 작업진행

재해 예방대책

- 집게차 운행 반경 내 작업자 출입금지
- 팔파기 주변은 고지를 1M이상 이격시켜 적재함으로써 미끄러지거나 넘어짐에 의한 팔파기 내부 추락을 방지토록 할 것
- 팔파 작업장에는 비상시를 대비하여 구조용 갈고리, 구멍튜브, 로프 등을 비치할 것

지필 연결 작업 중 추락

재해 개요

- 1호기 코타 앞부분에 지질이 발생되어 피재자가 크로스 카렌다에서 나온 지필을 Pipe reel 상부에 올라가 연결하던 중 추락한 재해

재해 상황도



재해 발생원인

- 전용 작업발판을 미사용 및 드럼 롤에 근접작업
- 미숙련자 위험작업 배치 안전교육 미흡
- 개인별 지급된 안전보호구 미착용

재해 예방대책

- 지필 연결작업시 전용 작업발판 제작사용 및 드럼 롤과 안전한 이격거리에서 작업
- 미숙련자 작업자는 위험작업내 작업을 금지시키고 안전교육실시를 철저히 할 것
- 작업자는 개인별 지급된 안전보호구 착용철저(안전모, 안전대)

화물자동차 적재함에 제품 적재 중 추락

재해 개요

- 야외 적재작업장에서 제품 출고를 위해 지게차를 이용하여 화물자동차에 PVC 파이프 적재하던 중 지게차 포크에 적재된 파이프가 화물차 적재함 지주에 걸려 낙하되면서 화물차 위에 있던 피재자 머리에 충돌하여 작업장 바닥으로 추락한 재해

재해 상황도



재해 발생원인

- 작업공간이 미확보 및 전용 작업발판 미사용
- 지게차 작업 반경 내 출입 및 동시작업 실시
- 개인별 지급된 안전보호구 미착용(안전모)

재해 예방대책

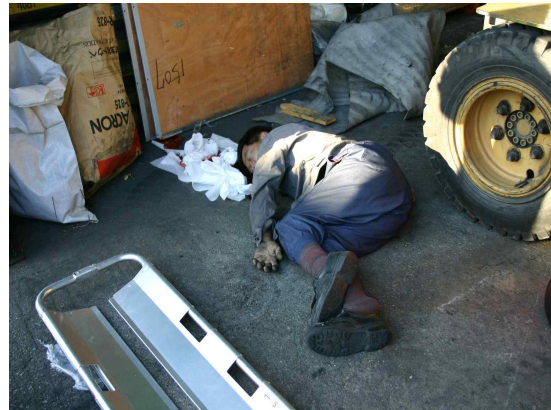
- 화물자동차에 짐을 싣는 작업시 충분한 작업공간 확보와 안전한 작업발판 설치 사용
- 지게차 작업 반경 내 근로자의 출입금지 및 동시작업 금지토록 관리감독 강화
- 개인별 지급된 보호구는 철저히 착용토록 안전교육 강화

지게차 포크에서 작업 중 추락

재해 개요

- 공장 내 원자재 창고에서 피재자가 원자재에 스티커 부착 작업을 하기 위하여 단독으로 지게차 포크를 4.9m 높이로 올려놓고 상단에 올라가 작업 중 실족으로 창고 바닥으로 추락하여 사망한 재해

재해 상황도



재해 발생원인

- 지게차의 주용도 외 사용(작업발판으로 사용)
- 작업지시에 따르지 않고 임의로 작업 실시
- 지게차 작업안전수칙 미준수 및 안전교육 미흡

재해 예방대책

- 지게차는 주용도 외 사용금지 및 추락위험 방지조치 후 사용(전용구 제작사용)
- 작업계획에 준해 2인 1조 작업 실시토록 관리감독 강화
- 지게차 작업시 안전수칙 준수 및 안전교육 철저

- 본 자료는 안전보건공단 자료를 인용하여 제작하였습니다. -

-끝-