2019-사업관리-67

안전은 권리입니다

해빙기 건설현장
안전보건 가이드라인

2019. 2.

고용노동부

산업재해예방
안전보건공단

해빙기 건설현장
안전보건 가이드라인
www.kosha.or.kr

목 차 Contents

Ⅰ 해빙기란? 05

Ⅱ 해빙기 재해발생 현황 07

Ⅲ 해빙기 위험요인별 안전대책 및 재해사례 10

Ⅳ 해빙기 건설현장 주요 점검 사항 35

Ⅴ 기타 안내사항 43

[참고] 해빙기 기상예보 48

Ⅰ

해빙기란?

해빙기란?	• 사전적 의미로 얼음이 녹아 풀리는 때라고 명시하고 있으며, 법적으로는 구체적 정의나 기간이 정해져 있지는 않지만 매년 2~4월을 전후로 기상상황 및 지역적 여건을 등을 고려하여 탄력적으로 운영하고 있음
해빙기가 왜 위험한가요?	• 기온이 0℃이하로 떨어지는 겨울철에는 지표면 사이에 남아 있는 수분이 얼어 붙으면서 토양이 부풀어 오르는 '배부름현상(Frost Heave : 동상)'이 발생하였다가 해빙기가 되면서 동결되었던 지반 융해(Thawing)로 연약화 되면서, 시설물 하부구조(기초)를 약화시켜 균열 및 붕괴를 유발하기 때문
해빙기 재해는 주로 어디서 발생하나?	• 절·성토면내 공극수의 동결·융해 반복에 따른 비탈면 붕괴 • 굴착배면 지반의 동결·융해시 지반연약화로 흙막이지보공 붕괴 • 동결지반 융해에 따른 지반이완·침하로 지하매설물 파손 • 균열부위 지하수·침투수에 의한 철근부식, 배부름 발생 등 축대·옹벽 붕괴 • 동절기 타설 콘크리트 동결 등의 원인에 의한 구조물 붕괴 • 산악지형의 바위틈, 계곡, 바위능선 아래에서의 낙석, 낙빙 등

이것만은 꼭!

- 공사장 주변 도로나 건축물 등에는 지반침하로 인한 이상 징후는 없는지 확인
- 공사장 주변에는 추락 또는 접근 금지를 위한 표지판이나 안전휀스가 제대로 설치되어 있는지 확인
- 위험지역 안내표지판은 설치되었는지 확인
- 주변의 축대나 옹벽이 균열이나 지반침하로 기울어져 있는 곳은 없는지 확인
- 건축물 주변 옹벽·축대는 지반침하나 균열 등으로 무너질 위험이 없는지 확인
- 주위의 배수로는 토사 퇴적 등으로 막혀있는 곳이 없는지 확인
- 위험요인 발견 시에는 관계기관에 신속하게 신고
- 흙막이가시설 배면 침하로 지중 매설물(상수관, 가스관 등)의 손괴시 2차재해 위험은 없는지 확인

Ⅱ

해빙기 재해발생 현황

1 ’18년 업무상 사고 재해 현황

- 2018년 9월 기준 전년 동기 대비 건설업 사고사망자 14%(56명) 감소, 중상해 재해자 5.4%(354명) 감소

(단위, 명)

구 분	’18. 9	’17. 9	증 감	증 감 율
중상해 재해자	6,237	6,591	-354	-5.4%
업무상 사고사망자	344	400	-56	-14.0%

2 ’18년 업무상 사고 발생형태별 현황

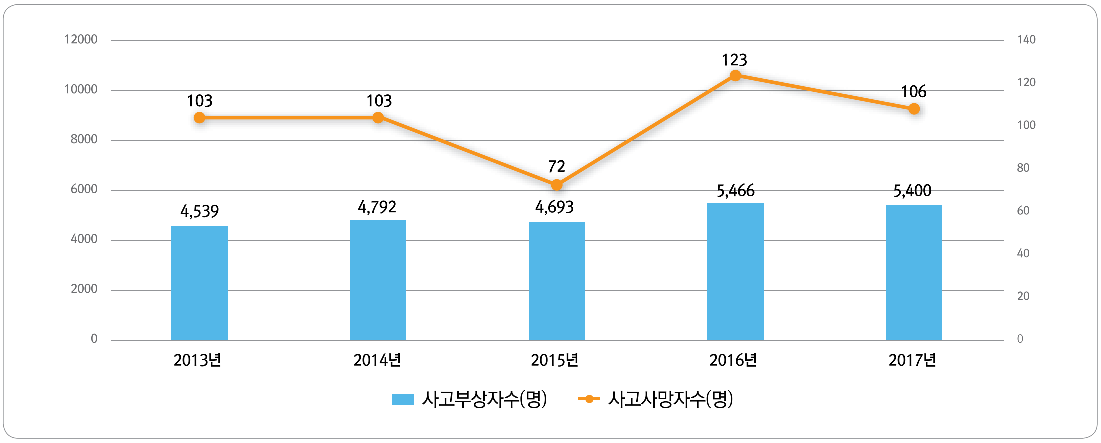
- 2018년 9월 기준 건설업의 발생형태별 사고부상자는 떨어짐 〉 넘어짐 〉 맞음 〉 절단·찔림 순이며, 사고사망자 중 떨어짐에 의한 사망자가 59.3%(204명)를 차지

(단위, 명)

연 도	구 분	계	떨어짐	넘어짐	맞음	절단·찔림	부딪힘	끼임	깔림·뒤집힘	무너짐	기타
’18. 9	사고부상자	18,613	6,270	2,924	2,302	2,004	1,643	1,607	527	189	1,147
	사고사망자	344	204	4	17	1	34	13	28	15	28
’17. 9	사고부상자	17,795	6,093	2,804	2,267	1,989	1,571	1,427	577	161	906
	사고사망자	400	223	4	28	2	36	14	19	30	44
증 감	사고부상자	818	177	120	35	15	72	180	-50	28	241
	사고사망자	-56	-19	0	-11	-1	-2	-1	9	-15	-16
증감율 (%)	사고부상자	4.6%	2.9%	4.3%	1.5%	0.8%	4.6%	12.6%	-8.7%	17.4%	26.6%
	사고사망자	-14.0%	-8.5%	0.0%	-39.3%	50.0%	-5.6%	-7.1%	47.4%	-50.0%	-36.4%

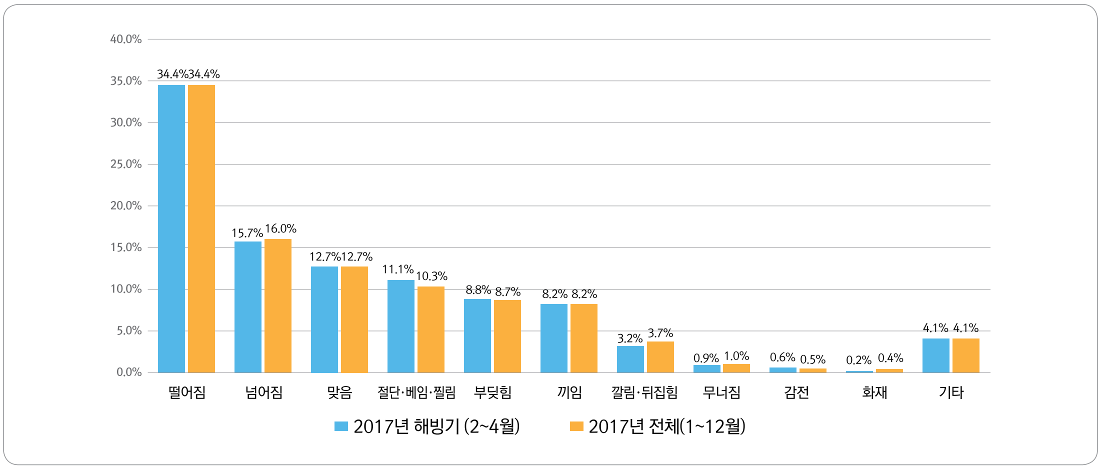
3 해빙기 건설현장 재해 현황

- 최근 5년간(2013년~2017년) 해빙기(2~4월) 건설현장 사고성재해는 전체적으로 증가추세에 있음
  - 사고부상자는 '17년에 소폭 감소하였으나, 전체적으로 증가추세
  - 사고사망자는 '15년에 감소(103명→72명)하였으나, 이후 증가추세



4 발생형태별 재해현황

- 2017년 발생형태별 사고부상자는 떨어짐, 넘어짐, 맞음, 절단·베임·찔림, 부딪힘, 끼임 순임
  - '17년 해빙기(2월~4월)와 전체(1월~12월)를 비교해 볼 때 비슷한 양상을 보이나, 해빙기에 절단·베임·찔림(기계설비 및 공구)과 부딪힘(기계설비 및 공구) 비율이 다소 높음



Ⅲ

해빙기 위험요인별 안전대책 및 재해사례

1 흙막이 지보공 무너짐 예방

위험요인

- ▶ 굴착배면 지반의 동결·융해 시 지반 연약화에 따른 흙막이지보공 붕괴
- ▶ 현장 주변지반 침하로 인접건물·시설물의 손상 또는 지하매설물 파손

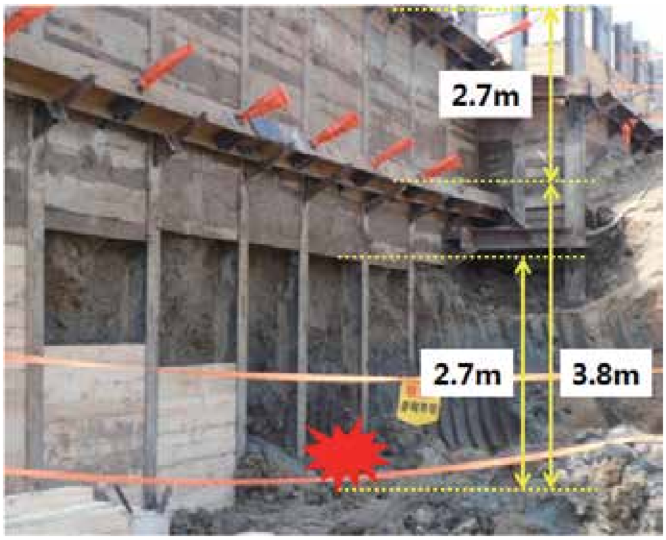
안전대책

- ▶ 해빙기 작업재개 전 점검실시
  - 점검반을 구성하여 흙막이지보공 부재의 변형, 부식, 손상 및 탈락의 유무와 상태를 점검
  - 계측결과 분석을 통한 계측 결과값의 지속적 또는 이상 유무를 확인
  - 흙막이 상에 동결되어 있던 얼음, 고드름 등의 낙하 위험 여부 조사
  - 굴착작업 전 작업장소 및 주변지반에 대하여 균열·함수·용수 및 동결의 유무 또는 상태 점검
- ▶ 굴착토사나 자재 등 중량물을 흙막이 배면지반에 적치금지
- ▶ 표면수가 지중으로 침투하지 못하도록 굴착배면에 배수로를 설치하거나 비닐막 설치 또는 배면지반 버림콘크리트 타설

흙막이 토류판 설치작업 중 토사붕괴

공 사 명	○○지구 아파트 건설공사	발생년월	2014년 4월
재해형태	무너짐	재해정도	사망 1명
소 재 지	서울시 강서구	공사규모	지하2층, 지상15~16층, 9개동
재해개요	2014년 4월 서울시 강서구 소재 ○○건설(주), ○○지구 아파트 건설공사 현장에서, 흙막이 지보공 띠장 2단 아래 약 3.8m 깊이 지점에서 피재자가 토류판 설치를 위해 엄지말뚝(H-pile) 사이의 토사를 삽으로 제거하는 작업 중, 엄지말뚝 사이 굴착면 일부 토사가 붕괴되며 토사더미가 피재자를 가격하여 사망한 것으로 추정되는 재해임		

재해 상황도



안전대책

● **작업계획서 작성 및 준수 철저**
- 굴착면의 높이가 2미터 이상이 되는 지반의 굴착작업을 하는 경우 작업계획서를 작성하고 그 계획에 따라 작업을 하도록 하여야 함

● **지반의 붕괴 등에 의한 위험 방지조치 철저**
- 굴착작업에 있어 지반의 붕괴 또는 토석의 낙하에 의하여 작업자에게 위험을 미칠 우려가 있는 경우에는 미리 흙막이 지보공의 설치, 방호망의 설치 및 작업자의 출입금지 등 위험 방지조치를 하여야 함

[사진 1] 재해발생 장소 전경

[사진 2] 재해자 발견 당시(추정)

2 절·성토 비탈면 무너짐 예방

위험요인

- 절·성토 비탈면 내 공극수의 동결·융해 반복에 따른 지반 연약화로 비탈면 붕괴
- 빗물 또는 눈 녹은 물이 비탈면내부로 침투하여 비탈면 활동력 증가 및 전단강도 저하로 인한 비탈면 붕괴

안전대책

- 작업전 비탈면의 붕괴위험 및 뜬 돌 낙하위험 여부 점검 후 흙막이지보공, 지반 보강공 및 낙석 방호방 설치 또는 근로자 출입금지 등의 조치
- 비탈면 상부에는 하중을 증가시킬 우려가 있는 차량운행 또는 자재 적치 등을 금지
- 절·성토 비탈면 상부에 쌓였던 눈 녹은 물의 유입을 방지하기 위하여 산마루 측구 등 배수로 정비
- 비탈면의 경사도 및 지하수위 측정 등 비탈면 계측 실시
- 비탈면 안정을 위하여 비탈면 기울기 완화 등 근본적인 조치 실시
- 터널 갱구부 사면의 무너짐 재해방지를 위해 수시 점검 실시
- 절토 시에는 토질의 종류, 지층분포 및 형상, 불연속면(절리, 단층) 상태 등을 사전 검토
- 오픈컷(open-cut)의 경우 토질에 알맞은 적정 굴착 비탈면 기울기 확보 및 굴착 배면 중량물(토사, 자재 등) 적치 금지
- 트렌치 굴착 작업 시 지반의 종류에 따라 적정 굴착면의 기울기를 확보하고, 굴착부 배면 상부에 하중을 증가시킬 우려가 있는 토사 등을 적치 금지
- 굴착 깊이 1.5m를 초과하는 트렌치 굴착 작업 시 적정 굴착면 기울기의 확보가 어려울 경우, 흙막이 지보공 등의 굴착면 무너짐 방지 조치 실시

재해사례 및 예방대책

흙막이가시설 상단의 낙석에 맞음

공 사 명	경산 ○○○ 신축공사	발생년월	2017년 2월
재해형태	맞음	재해정도	사망 1명
소 재 지	경산시 소재	공사규모	지하 2층, 지상 23층, 12개동
재해개요	2017년 2월 경산시 소재 경산 ○○○ 신축공사 현장에서 흙막이가시설 되메우기 구간 하부에 있던 ○○건설(주) 소속 재해자(보통인부)가 흙막이 가시설 상단에서 약 12m 아래로 떨어진 토석이 머리를 강타하여 사망		

재해 상황도

안전대책

- **차량계 건설기계(굴삭기) 작업시 하부 근로자 출입통제 철저**
  - 지반의 붕괴 또는 토석 등의 낙하에 의하여 근로자에게 위험을 미칠 수 있는 장소에는 근로자의 출입금지 조치 철저(유도자 배치, 안전표지판 설치 등)
- **흙막이가시설 해체작업구간 낙하에 의한 위험방지 실시**
  - 되메우기를 위한 성토재 적치시 흙막이가시설 상단 단부에서 안전한 이격거리를 유지하고 토질에 따른 적정 기울기를 확보 및 낙하의 위험이 있는 토석은 제거하여야 함
- **차량계 건설기계(굴삭기) 작업시 사전조사 실시 및 작업계획서 작성**
  - 차량계 건설기계(굴삭기)사용 시 작업시작 전 해당기계의 전락, 지반의 붕괴 등으로 인한 근로자의 위험을 방지하기 위해 해당 작업장소의 지형이나 지반상태 등을 사전에 점검하고, 차량계 건설기계의 종류와 성능, 운행경로, 작업방법 등이 포함된 작업계획서를 작성하고 이를 해당 근로자에게 주지하여야 함

[사진 1] 되메우기를 실시하던 흙막이가시설 상단 성토재 적치모습

[사진 2] 재해발생 지점인 흙막이가시설 해체구간 모습

비개착 통로박스 시공 중 막장 붕괴

공 사 명	○○○○지구 단지조성 ○공구	발생년월	2017년 2월
재해형태	무너짐	재해정도	사망 1명
소 재 지	대구광역시 수성구	공사규모	단지조성 97만m^2
재해개요	2017년 2월 대구시 수성구 소재 ○○건설(주) ○○○○지구 단지조성 ○공구 현장에서 재해자가 프런트잭킹 통로박스 함체 견인작업 중에 간섭되는 도갱의 일부 해체를 위해 도갱내 강지보재 절단작업을 마치고 도갱 밖으로 나오는 순간 막장면이 일부 붕괴되면서 매몰되어 사망한 재해임		

재해 상황도

안전대책

- **비개착 통로박스 시공시 시방서 준수 철저**
  - 비개착 통로박스 구축물을 시공시에는 굴착작업의 진동 및 충격 등에 의한 막장면 붕괴의 위험을 예방하기 위하여 시방서를 준수하여 시공하여야 함
    ※ 프런트잭킹공 시방서에 의하면 1회 굴착깊이는 일반토사 기준 선단슈 전방 20cm이나, 현장 토질조건(암버럭 및 토사)에 따라 감리원에 의해 승인된 1회 굴착깊이 40~45cm를 준수하여 작업하여야 함
- **비개착 통로박스 작업시 낙반등에 의한 위험방지 철저**
  - 비개착 통로박스 작업시 낙반등에 의하여 근로자가 위험해질 우려가 있는 경우에는 구획별 굴착 후 토류공을 설치하고 페이스잭으로 지지하여 낙반등에 의한 위험을 방지하기 위한 조치를 철저히 하여야 함
- **비개착 통로박스 작업시 사전조사 철저**
  - 비개착 통로박스 작업시 막장 붕괴에 의한 근로자의 위험을 방지하기 위하여 사전조사를 하고, 조사결과 지반교란 및 이완 등에 의한 막장면의 붕괴예방을 위한 보강조치를 철저히 하여야 함

[사진 1] 재해발생 현장전경

[사진 2] 붕괴된 막장상태

관로 설치 중 굴착면 붕괴로 상부도로 포장재에 맞음

공 사 명	○○군 ○○면 농어촌마을하수도 설치공사	발생년월	2017년 2월
재해형태	맞음	재해정도	사망 1명
소 재 지	경북 청송군 부남면	공사규모	오수관로 설치(11.02km) 등
재해개요	2017년 2월 경북 청송군 부남면 소재 농어촌마을하수도 설치공사현장에서 협력업체 소속 배관공인 재해자가 굴착깊이 약 2.5m인 터파기 구간 하부에서 맨홀 접속관 주변 토사 제거 작업 중 굴착면 일부가 무너지면서 상부의 기존 도로포장 일부 파손, 아래로 떨어지면서 재해자 머리를 강타하여 사망한 재해임		

재해 상황도

안전대책

- **사전조사 및 작업계획서 작성**
  - 사업주는 관로설치 공사 등에서 굴착면의 높이가 2미터 이상 굴착작업시 사전에 형상과 지질상태 등을 조사하고, 이를 바탕으로 흙막이지보공의 설치방법과 그 밖의 안전에 관련된 사항들이 포함된 작업계획서를 작성 및 준수하여야 함
- **지반의 무너짐 등에 대한 위험방지 실시**
  - 사업주는 관로설치 공사의 굴착작업에 있어 지반의 무너짐 등으로 근로자에게 위험을 미칠 우려가 있는 경우에는 미리 흙막이지보공을 설치하고, 흙막이지보공 설치 전에는 근로자의 출입을 금지하는 등 그 위험을 방지하기 위한 조치를 하고 작업해야 함
- **흙막이지보공 조립도 준수**

[사진 1] 재해발생 현장 전경

[사진 2] 붕괴사면 상부에서 낙하한 포장재(기인물)

일터에서의 유해 · 위험 예방 조치

굴착작업 등의 위험방지

조심조심 코리아
작업전 안전점검
당신의 생명을 지킵니다
2015 - 교육미디어 - 680

기본적으로 체크하여야 할 조항

산업안전보건기준에 관한 규칙			
제338조	지반 등의 굴착 시 위험 방지	제343조	운행경로 등의 주지
제339조	토석붕괴 위험 방지	제344조	운반기계등의 유도
제340조	지반의 붕괴 등에 의한 위험방지	제345조	흙막이지보공의 재료
제341조	매설물 등 파손에 의한 위험방지	제346조	조립도
제342조	굴착기계 등의 사용금지	제347조	붕괴 등의 위험 방지

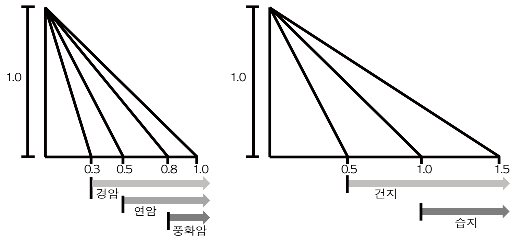
※ 상기 조항 이외에 추가적으로 적용되는 관련 법령 및 조항이 있음을 유념한다.

일터에서 적용하여야 할 유해 · 위험 예방 조치

지반 등의 굴착 시 위험 방지

- 굴착 시 무너짐 방지를 위해 안전한 각도로 굴착. 단, 붕괴방지 조치를 한 경우 예외
- 굴착면의 경사가 달라서 기울기를 계산하기가 곤란한 경우 해당 굴착면에 대하여 아래의 기준에 따라 붕괴의 위험이 증가하지 않도록 해당 각 부분의 경사를 유지

| 굴착면의 기울기 기준

구분	지반의 종류	기울기	지반 종류별(암반 및 보통흙) 안전기울기 모식도
보통흙	습지	1 : 1~1 : 1.5	
	건지	1 : 0.5~1 : 1	
암반	풍화암	1 : 0.8	
	연암	1 : 0.5	
	경암	1 : 0.3	

| 지반별 특징

구분	특징
풍화암	일부는 곡괭이를 사용할 수 있으나 암질(岩質)이 부식되고 균열간격이 1~10㎝ 정도로서 굴착 또는 절취에는 약간의 화약을 사용해야 할 암질
연암	혈암, 사암 등으로서 균열간격이 10~30㎝ 정도로서 굴착 또는 절취에는 화약을 사용해야 하나 석축용으로는 부적합한 암질
보통암	풍화상태는 엿볼 수 없으나 굴착 또는 절취에는 화약을 사용해야 하며 균열간격이 30~50㎝ 정도의 암질
경암	화강암, 안산암 등으로서 굴착 또는 절취에 화약을 사용해야 하며 균열간격이 1m 이내로서 석축용으로 쓸 수 있는 암질
극경암	암질이 아주 밀착된 단단한 암질

Safety Point

토석 붕괴 위험 방지

- 근로자의 위험을 방지하기 위하여 관리감독자는 작업 시작 전에 작업 장소 및 그 주변의 부석 · 균열의 유무, 함수(含水) · 용수(湧水) 및 동결상태의 변화를 점검

지반 붕괴 등에 의한 위험 방지

- 지반 붕괴, 토석의 낙하에 의한 근로자 위험 우려가 있는 경우 미리 흙막이 지보공의 설치, 방호망의 설치 및 근로자의 출입 금지 등 그 위험을 방지하기 위하여 필요한 조치 실시

※ 지보공 : 흙의 무너짐을 방지하는 버팀막

- 비가 올 경우를 대비하여 측구(側溝)를 설치하거나 굴착사면에 비닐을 덮는 등 빗물 등의 필요 조치 실시

※ 측구 : 물을 빼기 위한 도랑

매설물 등 파손에 의한 위험 방지

- 매설물 · 조적벽 · 콘크리트벽 또는 옹벽 등의 건설물에 근접한 장소에서 굴착작업을 할 때 해당 가설물의 파손 등에 의하여 근로자가 위험해질 우려가 있는 경우 해당 건설물을 보강하거나 이설하는 등 해당 위험을 방지하기 위한 조치 실시
- 굴착작업에 의하여 노출된 매설물 등이 파손됨으로써 근로자가 위험해질 우려가 있는 경우 해당 매설물 등에 대한 방호 조치를 하거나 이설하는 등 필요한 조치 실시
  - 매설물 등의 방호작업에 대하여 관리감독자로 하여금 해당 작업을 지휘하도록 조치

굴착 기계 등의 사용 금지

- 굴착기계 · 적재기계 및 운반기계 등의 사용으로 가스도관, 지중전선로, 그 밖에 지하에 위치한 공작물이 파손되어 그 결과 근로자가 위험해질 우려가 있는 경우 그 기계를 사용한 굴착작업 금지

운행 경로 등의 주지

- 미리 운반기계, 굴착기계 및 적재기계(이하 "운반기계등")의 운행경로 및 토석 적재장소 출입방법을 정하여 관계근로자에게 주지

운반기계등의 유도

- 운반기계등이 근로자의 작업장소로 후진하여 근로자에게 접근하거나 전락할 우려가 있는 경우 유도자를 배치하여 운반기계등을 유도하도록 조치

3 지반침하로 인한 재해 예방

위험요인

- ▶ 동결지반의 융해에 따른 지반이완 및 침하로 지하매설물(도시가스, 상·하수도, 관로 등) 파손
- ▶ 동결지반 위에 설치된 비계 등 가설구조물의 붕괴 및 변형

안전대책

- ▶ 현장 주변지반 및 인접건물 등의 침하·균열·변형 여부 조사
- ▶ 최소 1일 1회 이상 순회점검을 실시하여 매설물(가스관, 상·하수도 등)의 안전상태 등 확인
- ▶ 동결지반이 녹는 경우 함수량 증가에 따른 지반 침하로 비계 또는 지반에 설치한 거푸집동바리, 기타 가설구조물의 붕괴 우려가 있으므로 가설구조물 하부 지반 지지력 확보 철저(받침목, 기초콘크리트 설치)
- ▶ 공사용 차량 및 건설기계 등의 전도·전락방지를 위하여 지반의 지지력 확인 및 가설도로 상태 점검
- ▶ 지하매설물의 이설·위치변경·교체 등의 작업시 관계기관과 사전 협의토록 하고 관계기관 담당자 입회하에 작업 실시
- ▶ 지반이완 및 침하로 인한 공사용 차량, 건설기계 등의 넘어짐 방지를 위하여 지반의 지지력 및 가설도로 상태 점검
- ▶ 지하매설물 파손, 공사장 주변 축대나 옹벽 무너짐 및 지반침하 등의 위험요인 발견 시 관계기관에 신속하게 신고

콘크리트 타설 작업 중 붐에 맞음

공 사 명	근린생활시설 신축사업 부지조성	발생년월	2017년 4월
재해형태	맞음	재해정도	사망 1명
소 재 지	경북 구미시 고아읍	공사규모	옹벽 시공(L=113.5m) 등
재해개요	2017년 4월 ○○종합건설이 시공하는 경북 구미시 소재 근린생활시설 부지조성 현장에서 재해자(남, 49세, 목공)가 콘크리트 펌프카 붐 끝에 달린 호스를 잡고 옹벽(H=2.0m) 기초 콘크리트 타설작업 중 콘크리트 펌프카 전면부 우측의 아웃트리거 하부 지반 침하 및 고임목 파손으로 콘크리트 펌프카가 기울어지며 하강하는 붐에 맞은 후 깔려 사망한 재해임		

재해 상황도

안전대책

- **콘크리트 펌프카 사용 시 넘어짐 방지조치 실시**
  - 작업 중에 지반의 침하, 아웃트리거 손상 등에 의하여 콘크리트 펌프카가 넘어지는 것을 방지하기 위하여 적절한 조치를 해야 함
- **사전조사 및 작업계획서 작성**
  - 근로자의 위험을 방지하기 위하여 해당 작업, 작업장의 지형·지반 및 지층 상태 등에 대한 사전조사를 하고, 조사결과를 고려하여 사용하는 차량계 건설기계의 종류 및 성능, 차량계 건설기계에 의한 안전한 작업방법 등이 포함된 작업계획서를 작성하고 그 계획에 따라 작업을 하도록 하여야 한다

[사진 1] 재해발생 지점 전경

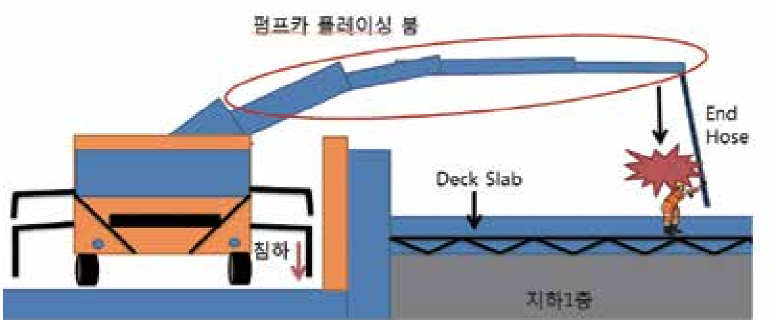
[사진 2] 좌측 아웃트리거 설치 지반 침하상태

펌프카로 Con'c타설 중 지반침하로 차제가 기울며 펌프카 붐대에 깔림

공 사 명	**B-1 B/L 아파트 건설공사	발생년월	2016년 3월
재해형태	맞음	재해정도	사망 1명
소 재 지	강릉시 홍제동 ****번지	공사규모	APT 5개동 363세대
재해개요	2016년 3월 ○○건설(주)가 시공하는 강릉시소재 아파트 A-2 주차장 Slab 콘크리트 타설 작업 현장에서 ○○종건(주) 소속인 재해자가(비계공, 46세)가 펌프카 붐 끝단부에 붙어 있는 End Hose를 잡고 Con'c 타설 중 펌프카의 왼쪽 아웃트리거 고임목이 침하되며 아웃트리거가 이탈하고 펌프카 붐대가 아래로 쳐지면서 재해자를 덮쳐 사망		

재해 상황도

Deck Slab에서 End Hose를 잡고 작업 중
↓
펌프카 전면 아웃트리거의 설치지반이 침하되어
↓
펌프카 플레이싱 붐이 떨어져 재해자를 강타 함



안전대책

- **차량계 건설기계의 전도 등의 방지조치 철저**
  - 차량계 건설기계인 펌프카를 사용하는 작업할 때에는 그 기계가 넘어져 근로자가 위험해질 우려가 있는 경우에는 유도하는 사람을 배치하고 지반의 부동침하 방지조치(치환 등의 지반 보강조치 후 평판재해시험 등을 통해 지반 소요지지력 확인 등)를 하여 재해를 예방 함
- **사전조사 및 적절한 작업계획 수립·이행 철저**
  - 펌프카 등의 차량계 건설기계를 사용하여 콘크리트 타설 작업 시 차량계 건설기계의 전도 등에 의한 근로자의 위험을 방지하기 위하여 작업장의 지형·지반과 지층 상태 등에 대한 사전 조사를 하여 지반 침하 등에 대한 보강계획 및 안전한 작업방법을 수립·이행하여야 함

[사진 1] 재해 직후 아우트리거 상태

[사진 2] 펌프카 아우트리거가 설치된 되메움 지반

콘크리트 펌프카 전도방지 안전대책

사전조사 및 작업계획서 내용 (차량계 건설기계를 사용하는 작업-산업안전보건기준에 관한 규칙 제38조)

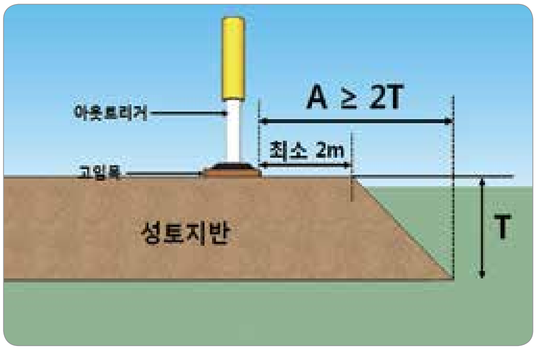
- (사 전 조 사) 해당 기계의 전락, 지반의 붕괴 등으로 인한 근로자의 위험을 방지하기 위한 해당 작업장소의 지형 및 지반상태

- (작업계획서) 가. 사용하는 차량계 건설기계의 종류 및 성능
  나. 차량계 건설기계의 운행경로
  다. 차량계 건설기계에 의한 작업방법
    - 펌프카 : 타설량, 타설방법, 펌프카 위치와 타설부위간 거리에 따른 장비이동계획 등 작업방법에 따른 안전대책(추락, 낙하, 전도, 협착, 붕괴)을 표기

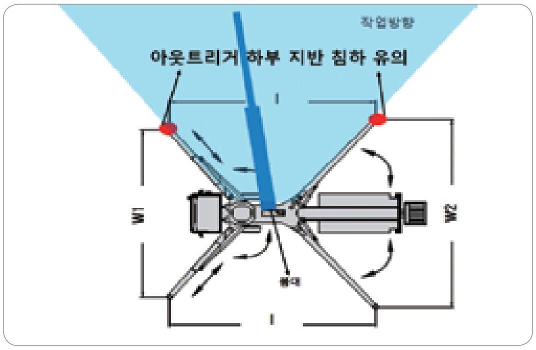
콘크리트 펌프카 전도방지 대책

- 펌프카 설치 전, 설치 시
  - 펌프카 아웃트리거 설치되는 지반 상태 확인 → 필요시 골재포설 및 다짐 등 지반보강
  - 아웃트리거는 최대로 인출하여 설치(타설계획 수립 후 안정적으로 설치할 수 있는 장소확보)
  - 아웃트리거 하부 철판 또는 고임목 반드시 설치
  - 지반 단부에 아웃트리거 설치 시 일정거리(최소 2m이상) 이격하여 설치
    ※ (권장)성토 및 돋움지반에 아웃트리거 설치 시 해당 지반높이의 2배 이상 이격하여 설치([그림 1] 참조)
  - 붐대 작업방향의 지반은 특히 침하에 유의(콘크리트 송출시 압력 및 하중이 가중 됨)

- 펌프카 사용 중
  - 펌프카 전면방향(하부 [그림 2]의 W1방향)으로 붐대 작업 지양
  - 아웃트리거 설치지반의 침하 등 이상유무 주기적 확인
    ※ 콘크리트 송출 시 압력에 의한 진동이 아웃트리거에 지속적으로 가해지므로 침하발생 가능



[그림 1]



[그림 2]

4 콘크리트 및 동바리 무너짐 예방

위험요인

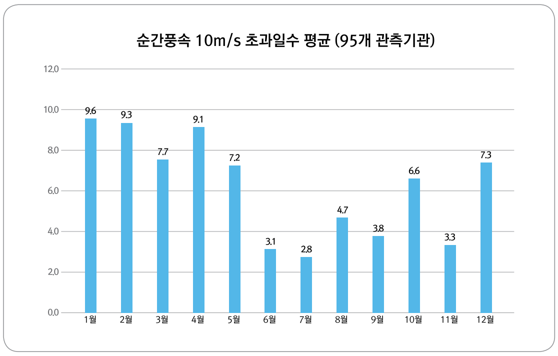
- ▶ 콘크리트 타설 중 거푸집 동바리 붕괴
- ▶ 저온에서의 콘크리트 타설에 따른 강도발현 지연으로 구조물 무너짐

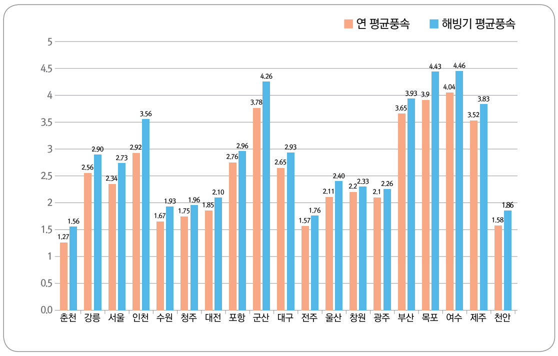
안전대책

- ▶ 거푸집동바리에 대한 구조검토 실시
- ▶ 거푸집동바리 설치시 유의사항
  - 구조검토 후 조립도 작성·준수
  - 파이프서포트의 이음은 4개 이상의 볼트 또는 전용철물을 사용하고 3본 이상을 이어서 사용금지, 높이 조절용 핀은 전용 철물 사용
  - 높이 3.5m 이상은 2m 마다 수평연결재를 2방향으로 설치하고 강재를 수평연결재로 사용할 때는 전용 연결철물 사용
  - 거푸집동바리는 진동, 충격, 편심 등에 의하여 이탈되지 않도록 멍에 등에 견고히 고정
  - 계단 등 경사구간에 설치되는 거푸집동바리는 단판에 하중이 고루 전달될 수 있도록 쐐기 등을 이용하여 수직으로 설치
  - 층고가 높거나 슬래브의 두께가 두꺼운 중량 구조물인 경우(지하철, 특수구조물 등)에는 시스템 동바리 및 조립강주 등 활용
  - 시스템동바리 구조검토 시 전체 층고에 대한 좌굴 안전성 검토 및 가새 설치 철저
  - 파이프 서포트 수평연결재 설치시 전용철물(클램프 등)을 사용하여 견고하게 설치
  - 상재하중이 지반저면까지 축력방향으로 안전하게 전달될 수 있도록 동바리의 수직도 준수
  - 동결되었다가 해빙된 콘크리트 구조물의 경우 콘크리트 강도가 현저히 저하되어 구조물로서 제 기능을 발휘하지 못하므로 콘크리트의 강도를 수시로 확인
  - 콘크리트 타설 작업 전 펌프카를 설치하려고 하는 장소의 지반상태를 확인하고, 다짐이 되지 않은 흐트러진 상태의 지반, 연약 지반 및 굴착배면 근접 구간일 경우 펌프카 위치 재설정

5 바람에 의한 재해 예방

〈자료출처 : 기상청 기상자료개방포털, 2018년〉





- 연간 순간풍속 10m/s를 초과하는 바람이 발생한 74일 중 해빙기가 26일(약 35%)을 차지(좌)
- 해빙기 3개월 평균풍속이 연 평균풍속보다 평균 12.8% 높은 것으로 나타남(우)

위험요인

- ▶ 강풍에 의한 건설기계·장비, 가시설물 등의 넘어짐
- ▶ 자재·공구·지붕재 등이 바람에 날리거나, 낙하하여 맞음
- ▶ 수직 거푸집·철근 등이 강풍에 의해 무너짐(넘어짐)

안전대책

- ▶ 순간풍속 10m/s 초과시 타워크레인 설치·수리·점검 또는 해체 작업 중지
- ▶ 순간풍속 15m/s 초과시 타워크레인 운전 작업 중지
- ▶ 센바람(보퍼트 풍력계급표* 참조) 이상시 옥외작업(자재운반, 마감작업 등) 지양
- ▶ 자재·공구·지붕재 등이 바람에 날리지 않도록 묶음 처리 또는 고정
- ▶ 수직 거푸집·철근 등의 전도방지 조치
  - – 턴버클 및 와이어 등을 활용하여 고정
  - – 각관 등의 파이프를 설치하고 하부 쐐기목으로 고정하여 버팀대 설치
- ▶ 설치된 외부비계 등 가설구조물의 결속 및 고정 상태 점검
- ▶ 비계기둥의 침하·변형·변위 또는 흔들림 상태 점검
- ▶ 발판재료의 손상 여부 및 부착·걸림상태 점검
- ▶ 갱폼 및 수직보호망 등이 바람의 영향이 없도록 조치
- ▶ 가설사무실 지붕 등의 고정상태 및 비상 시 이동계획 및 조치계획 수립

※ 보퍼트 풍력계급표 : 영국의 해군 제독 보퍼트가 만든 풍력계급. 처음에는 해상의 풍랑 상태로부터 분류되었으나, 후에 육상에서도 사용할 수 있도록 만들어졌다. 현재의 풍력계급은 1964년에 개정된 것으로 계급 13 이상이 삭제됨에 따라, 계급 12에 해당하는 풍속에 상한이 없어짐

풍력계급	명칭	풍속(m/s) (지상10m)	육상상태	해면상태
0	고요 (Calm)	0–0.2	연기가 수직으로 올라감	거울과 같은 해면
1	실바람 (Light air)	0.3–1.5	풍향은 연기가 날리는 것으로 알 수 있으나, 풍향계는 움직이지 않음	물결이 생선비늘같이 작고(파고 0.1m), 물거품이 없음
2	남실바람 (Light air)	1.6–3.3	바람이 얼굴에 느껴짐. 나뭇잎이 흔들리며 깃발이 가볍게 날림	물결이 작게 일고(파고0.2m), 파의 마루가 부서지지 않고 모양이 뚜렷함.
3	산들바람 (Gentle air)	3.4–5.4	나뭇잎과 가는 가지가 끊임없이 흔들리고 깃발이 가볍게 날림	물결이 커지고(파고0.6m), 파마루가 부서져서 물거품이 생겨 흰 파도가 간간이 보임
4	건들바람 (Moderate breeze)	5.5–7.9	먼지가 일고 종잇조각이 날리며 작은가지가 흔들림	파도가 일고(파고1m), 파장이 길어지며 흰파도가 많이 보임
5	흔들바람 (Fresh breeze)	8.0–10.7	잎이 무성한 작은 나무 전체가 흔들리고 호수에 물결이 일어남	파도가 조금 높아지고(파고2m), 흰 파도가 많이 나타나고 물거품이 생기기 시작함
6	된바람 (Strong breeze)	10.8–13.8	큰 나뭇가지가 흔들리고 전선이 울리며 우산받기가 곤란함	물결이 높아지기 시작하고(파고 3m), 물거품이 광범위해지며 물보라가 생김
7	센바람 (Near glae)	13.9–17.1	나무 전체가 흔들리며, 바람을 안고서 걷기가 어려움	파도가 높아지고(파고 4m), 파가 부서져서 물거품이 생겨 줄을 이루며 바람에 의해 날림
8	큰바람 (Gale)	17.2–20.7	작은 나뭇가지가 꺾이며, 바람을 안고서는 걸을 수가 없음	파도가 제법 높고(파고 5.5m), 파장이 더 길고 마루의 끝이 거꾸로 됨. 물거품이 강풍에 날림
9	큰센바람 (Strong gale)	20.8–24.4	가옥에 다소 손해가 있음 굴뚝이 넘어지고 기와가 벗겨짐	파도가 높고(파고 7m), 물거품이 바람(풍향)에 따라 짙은 줄무늬를 띰. 마루가 흩어져 말리고 물보라 때문에 시정이 나빠짐
10	노대바람 (Strong)	24.5–28.4	내륙 지방에서는 보기 드문 현상임 수목이 뿌리채 뽑히고 가옥에 큰 손해가 일어남	파도가 옆으로 긴 마루로 되어 몹시 높고(파고 9m), 물거품이 큰 덩어리가 되어 강풍에 날림. 파도가 심하게 부서지고 시정이 나쁨
11	왕바람 (Violent storm)	28.5–32.6	이런 현상이 생기는 일은 거의 없음. 광범위한 파괴가 생김	파도는 대단히 높고(파고 11.5m), 주위의 배는 파도에 가려 볼 수 없고 길게 줄지은 물거품들이 바다를 덮음. 시정이 극히 나쁨
12	싹쓸바람 (Hurricane)	32.7~	–	바다는 물거품과 물보라로 가득 차(파고 14m이상) 지척을 분간하지 못함

6 화재·폭발 예방

위험요인

- 용접·용단 등 화기작업 시 불티비산으로 인한 화재 위험
- 인화성물질, 잔류가스, 가스누출 등으로 인한 폭발 위험

안전대책

- 용접·용단 작업 장소 주변에 인화성, 가연성 물질이 있는지 확인하고 작업장소로부터 수평거리 11m 이상 격리 조치
- 불꽃, 불티 비산방지를 위한 비산방지덮개, 용접방화포 등 비산방지조치 및 소화기 비치
- 가연성 물질을 보관하던 용기, 드럼에 용접·용단 작업 실시 금지
- 용접·용단작업을 실시할 경우에는 잔류가스 등 폭발이나 화재위험물질을 완전히 제거 후 실시
- 가스 용접 작업 전 호스균열로 인한 가스누출 및 접속부 가스누출 여부 확인
- 아세틸렌 및 LPG 가스용접장치에는 역화방지기 부착 및 작동 상태 확인
- 밀폐된 냉동창고 등은 가스 및 부유물이 체류하지 않도록 작업 전·후 환기 실시
- 폴리우레탄 폼, 스티로폼 등 인화성·가연성 물질 시공 장소 주변에 물질 특성, 취급시 주의사항 등이 기재된 물질안전보건자료(MSDS) 비치 및 경고/주의 표지판 설치
- 피복이 손상된 전기케이블은 교체 또는 절연조치하고 단자부 이완에 의한 발열이 되지 않도록 조임을 철저히 실시

재해사례 및 예방대책

용접불티 비산으로 야적된 단열재에 화재 발생하여 질식 및 화상

공 사 명	○○○ 주상복합 신축공사	발생년월	2018년 3월
재해형태	화재	재해정도	사망 3명
소 재 지	인천시 서구	공사규모	지하1층, 지상19층, 1개동
재해개요	○○○ 주상복합 신축공사 현장에서 ○○건설 소속 근로자가 지상 1층 외벽 석공사용 하지 철물 설치를 위한 용접작업 중, 용접불티가 작업장 하부 뒤편에 적재되어 있던 단열재에 비산되어 불이 발생하고 그 불이 1층 천장에 기 시공된 단열재에 옮겨 붙어 발생된 화염과 유독성가스에 주차타워 1층, 지상 12층 및 14층에서 작업 중인 근로자 3명이 사망한 재해임		

재해 상황도

안전대책

- **통풍 등 충분하지 않은 장소에서의 용접작업시 안전조치 실시**
  - 통풍이나 환기가 충분하지 않고 가연물이 있는 건축물 내부나 설비 내부에서 화재위험작업을 하는 경우에는 화재예방에 필요한 조치를 취하여야 함
- **화기사용의 금지조치 준수**
  - 화재 또는 폭발의 위험이 있는 장소에 용접·용단 등 화기를 사용하는 작업을 금지해야 함
- **소화설비 설치**
  - 건축물에서 가연성 단열재 등 폭발이나 화재의 원인이 될 우려가 있는 물질을 취급하는 장소에는 소화설비를 설치하여야 함

[사진 1] 하지철물 용접작업 부위(붉은 원)

[사진 2] 1층 천장 단열재 전소된 현장내부 전경

Ⅳ

해빙기 건설현장 주요 점검사항

「해빙기 건설현장 주요 점검사항」은 절·성토 비탈면, 흙막이 지보공, 거푸집 동바리 등 각종 가시설·구조물 등의 해빙기 취약요인에 의한 재해예방을 위해 건설현장에서 작업 전·후 안전점검에 활용

1 토공사(공통사항)

<table>
<tr><th>점검항목</th><th>점 검 사 항</th><th>확인</th></tr>
<tr><td>일반사항</td><td>
● 주변지반에 대한 이상유무 점검
– 지형, 지질, 지하수위, 용수상태, 주위환경의 이상 유무

● 지하매설물 조사
– 가스관, 상하수도관, 전기·통신케이블관 등의 매설 유무

● 설계도서의 검토
– 원지반의 지질상태, 주변여건(지하매설물, 인접구조물 등) 고려 여부
– 흙막이 지보공 보강시의 응력상, 시공상 적합성 여부

● 적정 기울기 준수여부
– 지반조건, 주변여건을 고려한 적정 굴착 비탈면 기울기 확보

<table>
<tr><th>구 분</th><th>지반의 종류</th><th>기울기</th></tr>
<tr><td rowspan="2">보통흙</td><td>습지</td><td>1:1~1:1.5</td></tr>
<tr><td>건지</td><td>1:0.5~1:1</td></tr>
<tr><td rowspan="3">암 반</td><td>풍화암</td><td>1:0.8</td></tr>
<tr><td>연암</td><td>1:0.5</td></tr>
<tr><td>경암</td><td>1:0.3</td></tr>
</table>
● 측구 및 토공작업구간 배수로 설치 여부

● 표면수 유입방지 조치 여부

● 굴삭기, 덤프 등 건설장비의 작업계획서 작성 및 유도자 배치 유·무
</td><td></td></tr>
</table>

2 흙막이 지보공

점검항목	점 검 사 항	확인
흙막이 지보공	● 조립도 작성 및 작업순서 준수 여부 ● 조사 및 점검 – 부재접합, 교차부 상태 및 부재의 손상, 변형, 부식, 변위탈락 유무 – 지지점의 결합상태 이상 유무 – 흙막이 판(토류판) 갈라짐, 변형 등 이상 유무 – 용수 유무 – 배면차수 시공시 최하단부의 용수상태 및 조치 여부 ● 지보공(버팀보, 띠장, 앵커 등)의 안전조치 적용 유무 – 흙막이 상세 조립도 준수 여부 – 버팀대 상부 또는 배면지반에 기계류 또는 자재류 등 중량물 적치 유무 – 육안 확인 시 지보공의 이상 징후(휨, 비틀림, 배부름 등) 발생 유무 ● 배면공동 충진 및 토사유출 방지 조치실시 여부 ● 계측관리 실시 여부 및 계측항목, 주기, 기준치 초과여부 확인 ● 흙막이 판 설치 시 확인사항 – 흙막이 판 배면의 공극 유무 – 용수로 인하여 흙막이 판이 젖은 부위 보강 여부 – 흙막이 판 연결사용 금지조치 이행 여부 – 굴착과 동시에 지보공 적기설치 여부	

3 비탈면 붕괴, 지반침하

점검항목	점 검 사 항	확인
굴착 비탈면	● 굴착 비탈면 지반상태의 적정성 – 비탈면 기울기의 적정성 여부 – 동결에 따른 지반팽창으로 절리, 균열부위 발생 등 비탈면 상태의 이상 유무 – 토석의 붕괴, 낙반위험에 대한 조치 여부 – 비탈상부 노면수 유입 방지시설 설치 여부 (배수로 측구, 사면 천막비닐 설치 등)	
지반	● 침하, 균열, 변형 여부 점검실시 – 현장 및 주변 지반에 대하여 최소 1일 1회 이상 순회 점검 – 침하, 균열, 변형 발생시 대책 수립 및 시행 여부 – 중장비 사용 전 지반 및 가설도로 지내력 확보 방안 수립 여부 ● 차량 및 건설기계 등의 전도, 전락방지 조치 실시 여부 ● 비계 또는 거푸집동바리 등 가시설의 설치상태 이상 유무 – 외부비계의 연결부, 접속부의 분리·변형 및 클램프 이완 등 – 지반 침하로 인한 가설구조물의 변형	

4 거푸집 동바리

점검항목	점 검 사 항	확인
거푸집 동바리	● 거푸집 동바리 구조검토 및 조립도 작성여부 – 고정하중, 활하중 등의 하중산정의 적정성 확인 및 허용하중에 대한 사용 부재의 구조 검토 – 시스템동바리의 경우 전체 층고에 대한 좌굴 안전성 검토여부 확인 및 조립도의 가새 설치 여부 확인 – 동바리 · 멍에 등 부재의 재질 · 단면규격 · 설치간격 및 이음방법 등을 명시 – 동바리 높이 3.5m이상 시 2개 방향으로 수평연결재 설치 ● 거푸집 동바리 조립상태 이상 유무 – 구조검토에 의한 조립도 작성 – 파이프서포트는 전용핀 사용(철근핀 사용금지) – 수평연결재 두 방향으로 직교 설치(클램프 등 전용철물 사용) – 침하방지, 활동방지 철저 – 경사구간 거푸집동바리 조립시 수직도 유지 및 받침철물 쐐기 보강 철저 ● 거푸집 동바리 재료의 변형, 부식 및 손상여부 – 불량재료의 사용금지 – 해체방법, 운반 및 보관방법에 주의 ● 거푸집동바리 설치 전 혹한기 시공된 하부구조물 콘크리트강도 확인(슈미트 해머 등을 이용한 비파괴 검사 등) 여부 ● 구조물 양생 중 질식재해 및 화재에 대한 조치 여부 – 외부감시자 배치 – 외부감시자와 내부 작업자의 상시 연락체계 구축 – 화기 및 인화성·발화성 물질 부근 소화기 배치 유무	

5 비계

점검항목	점 검 사 항	확인
비계	● 비계 조립상태의 이상유무 ● 발판재료의 손상여부 및 부착 또는 걸림상태 ● 비계의 연결부 또는 접속부의 풀림상태 ● 연결재료 및 연결철물의 손상 또는 부식상태 ● 비계기둥의 침하·변형·변위 또는 흔들림 상태	

6 타워크레인 등 현장 시설물 (강풍 대비)

점검항목	점 검 사 항	확인
현장시설물	● 강풍 시 타워크레인 작업제한 기준 준수 - 순간풍속 10m/s 초과 시 설치·해체, 수리, 점검작업 중지 - 순간풍속 15m/s 초과 시 운전작업 중지 - 순간풍속 30m/s 초과하는 바람 통과 후에는 작업 개시 전 각 부위 이상 유무 점검 ● 강풍에 대비한 사전 안전 점검 - 타워크레인 등 양중기 지지 보강 - 가설울타리, 가설사무실 지붕 등의 고정상태 및 지지 보강 - 강관비계 벽이음 상태 점검 - 갱폼 및 수직보호망 등이 바람의 영향이 없도록 조치 - 각종 가설물, 표지판, 자재 등은 견고하게 결속	

7 화재 예방

점검항목	점 검 사 항	확인
화재예방	● 가설숙소, 현장사무실 및 창고 점검 – 난방기구 주변 유류 및 가연성물질 방치 여부 – 전기기계·기구의 누전차단기 설치 적정 여부 ● 용접·용단 작업 주변으로부터 인화성, 가연성 물질의 격리 여부 ● 불꽃, 불티 비산방지를 위한 비산방지덮개, 용접방화포 등 비산방지조치 및 소화기 비치 여부 ● 단열재 주변 용접·용단 작업 시 근로자 교육 및 화재예방조치 실시 여부 ● 가연성 물질을 보관하던 용기, 드럼 내에 잔류가스 등 폭발·화재위험물질의 존재 여부 확인 후 용접·용단 작업 진행 여부 ● 가스 용접 작업 전 호스균열, 접속부 등 가스누출 여부 ● 아세틸렌 및 LPG 가스용접장치에 역화방지기 부착 및 작동 여부 ● 근로자의 흡연금지 등 근로자에 대한 철저한 화재예방 교육 및 피난교육 실시 여부	

8 해빙기 사전 계획

점검항목	점 검 사 항	확인
사전계획	● 비상연락망 구축여부(유관기관 및 응급조치 기관) ● 비상 대기반 편성 및 운영 여부 ● 화기관리책임자 지정 및 점검상태 이상 유무 ● 전력선, 전화케이블, 가스관, 상·하수도관 등 지하매설물의 안전상태 여부 ● 지하매설물 관련기관과의 협의 여부	

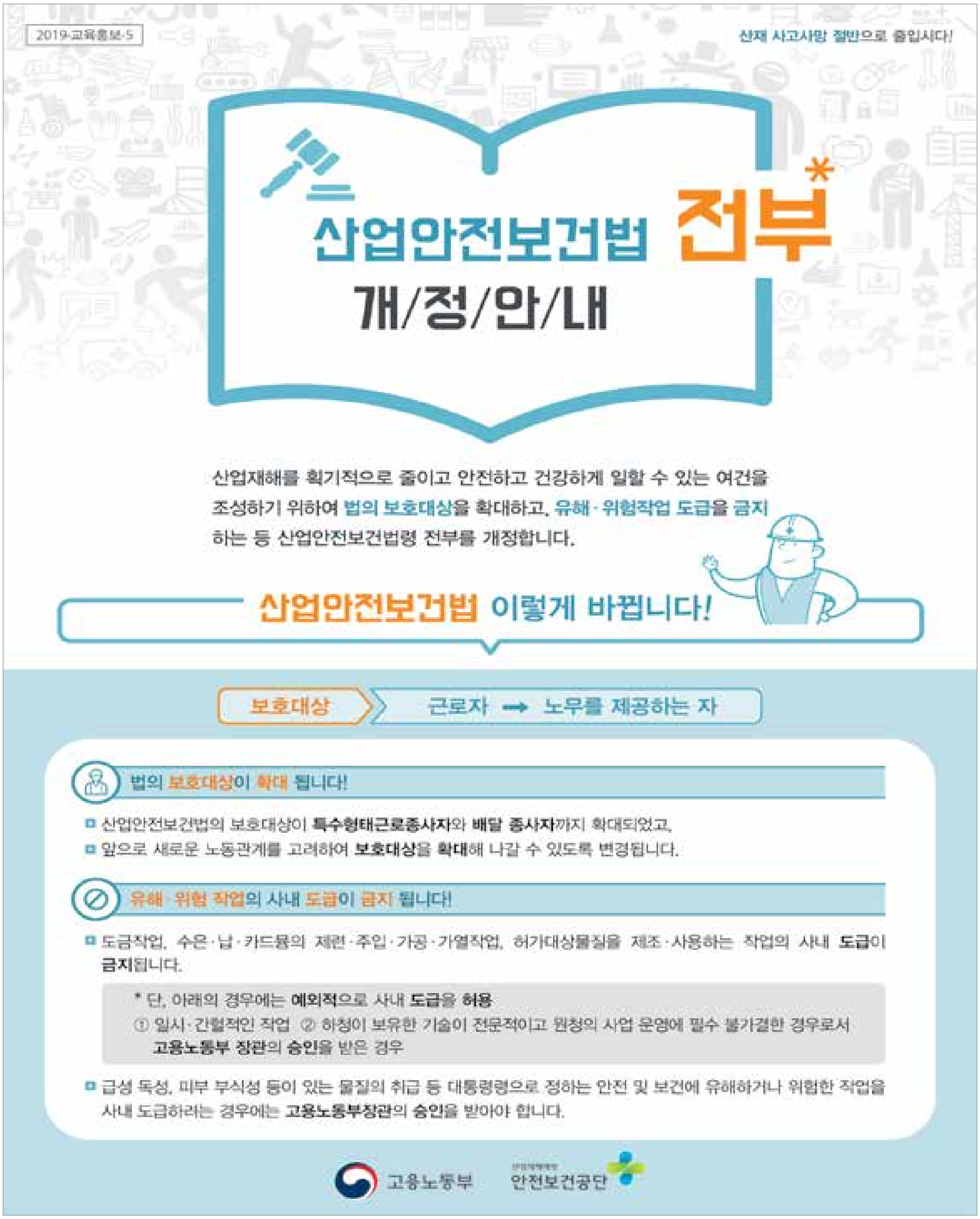
9 현장 주변 시설

점검항목	점 검 사 항	확인
주변 도로 및 배수시설 등	● 공사용 가설도로 상태의 적정성 – 노면의 폭 및 요철부분 정비 여부 – 노면의 결빙상태 제거 및 다짐 여부 ● 도심지 지하철공사 주변도로 상태의 적정성 – 복공판 표면상태의 이상 유무 – 복공판 요철부분 정비 및 필요 장소에 미끄럼 방지시설 설치 유무 – 원활한 교통소통을 위한 안내표지판 및 경고표지판 부착 여부 ● 지하매설물 보호조치의 적정성 – 노출 상·하수도 관로, 제수변 및 분기개소에 보온 조치 여부 – 매설물의 노출부에 노면수 유입방지를 위한 조치 여부 – 배관 등 지하매설물 근접 굴착시 안전조치 준수 여부	

V

기타 안내사항

1 산업안전보건법 개정



2019-교육홍보-5

산재 사고사망 절반으로 줄입시다!

산업안전보건법 전부* 개/정/안/내

산업재해를 획기적으로 줄이고 안전하고 건강하게 일할 수 있는 여건을 조성하기 위하여 법의 보호대상을 확대하고, 유해·위험작업 도급을 금지하는 등 산업안전보건법령 전부를 개정합니다.

산업안전보건법 이렇게 바뀝니다!

보호대상 근로자 → 노무를 제공하는 자

법의 보호대상이 확대 됩니다!

- 산업안전보건법의 보호대상이 **특수형태근로종사자**와 **배달 종사자**까지 확대되었고,
- 앞으로 새로운 노동관계를 고려하여 **보호대상**을 **확대**해 나갈 수 있도록 변경됩니다.

유해·위험 작업의 사내 도급이 금지 됩니다!

- 도금작업, 수은·납·카드뮴의 제련·주입·가공·가열작업, 허가대상물질을 제조·사용하는 작업의 사내 **도급**이 **금지**됩니다.

  * 단, 아래의 경우에는 **예외적**으로 사내 **도급**을 **허용**
  ① 일시·간헐적인 작업 ② 하청이 보유한 기술이 전문적이고 원청의 사업 운영에 필수 불가결한 경우로서 **고용노동부 장관**의 **승인**을 받은 경우

- 급성 독성, 피부 부식성 등이 있는 물질의 취급 등 대통령령으로 정하는 안전 및 보건에 유해하거나 위험한 작업을 사내 도급하려는 경우에는 **고용노동부장관**의 **승인**을 받아야 합니다.

고용노동부 산업재해예방 안전보건공단

산업안전보건법 이렇게 바뀝니다!

원청의 책임범위 및 처벌수준이 강화 됩니다!

- **원청**이 **안전·보건조치**를 취해야 하는 **장소**의 **범위**를 원청 사업장 전체와 원청이 지정·제공한 장소 중 원청이 지배·관리하는 장소로서 대통령령으로 정하는 장소로 **확대**됩니다.
- **원청**이 안전·보건조치 의무를 위반한 경우의 처벌 수준이 **3년 이하의 징역** 또는 **3천만원 이하**의 **벌금**으로 **상향**되고, 노동자가 사망하는 경우 **7년 이하**의 **징역** 또는 **1억원 이하의 벌금**으로 **상향**됩니다.

사업주의 처벌수준이 강화 됩니다!

- **사업주**가 **5년 내**에 **두 번 이상** 안전·보건조치 의무를 위반하여 노동자를 사망하게 하는 경우 **형의 1/2까지 가중**하도록 하였고 법인에 대한 **벌금형**의 **상한**이 **10억원으로 상향**됩니다.
- 안전·보건조치 의무를 위반하여 노동자를 사망케 한 자에게 법원에서 유죄 선고를 하는 경우에는 **200시간 내**의 범위에서 **수강명령**을 병과할 수 있습니다.

건설업 산업재해 예방을 위한 다양한 규정이 마련되었습니다!

- 대통령령으로 정하는 건설공사의 **발주자**로 하여금 건설공사 계획단계에서 **안전보건대장**을 **작성**토록 하고, 설계·시공 단계에서는 안전보건대장의 **이행** 등을 **확인**토록 하였습니다.
- 건설공사 도급인에게는 자신의 사업장에서 타워크레인 등 대통령령으로 정하는 기계·기구 등이 설치·해체·작동되는 경우에 필요한 안전·보건조치를 하도록 하며, **타워크레인 설치·해체업**을 **등록제**로 하고, 사업주는 등록한 자에게 타워크레인의 설치·해체 작업을 맡겨야 합니다.

물질안전보건자료에 대한 노동자 알권리 보장을 위해 관련 제도가 개선됩니다!

- 기업이 **영업비밀**을 이유로 화학물질의 명칭과 함유량을 비공개 하기 위해서는 **고용노동부장관**의 **사전 심사**를 받아야 하며,
- 화학물질의 명칭과 함유량을 비공개하더라도 그 위험성을 유추할 수 있도록 **대체명칭**과 **대체함유량**은 **기재**하여야 합니다.

기타 신설 및 개선 사항

- 대통령령으로 정하는 일정규모 이상의 주식회사 **대표이사**에게 **매년 안전·보건계획**을 **수립**할 의무를 부과하고, **위험성 평가** 시 **노동자**를 **참여**시켜야 합니다.
- 정부 책무의 하나로 직장 내 **괴롭힘 예방**을 위한 **조치기준** 마련 및 지도·지원을 추가하는 등 산업현장에서 노동자를 보호하기 위한 다양한 제도를 신설하거나 개선됩니다.

법령 시행 시기

산업안전보건법의 전부개정법률은 2020. 1. 16.부터 시행됩니다.

[예외] • **물질안전보건자료 규정** : 2021. 1. 16.부터 시행
• **대표이사의 안전보건계획 수립 규정** : 2021. 1. 1.부터 시행

OPEN 고용노동부 안전보건공단

2 불량비계 추방

2018-교육미디어-286
「국민생명 지키기 프로젝트」 사망사고예방 이것만은 지키자!
불량 비계 추방
아직도 작업발판 설치를 고민하고 계십니까?
현황
❶ 전 산업 업무상 사고사망의 약 52%를 건설업에서 점유
❷ 건설업 사망재해의 약 50% 이상이 떨어짐에서 발생
❸ '17년 건설업 떨어짐 사고사망자 중 약 27%가 비계 설치 현장에서 발생
건설업
52%
업종
50%
떨어짐
발생형태
27%
비계
기인물
정의
불량(나쁜) 비계란 비계상에 작업발판 및 안전난간 등이 미설치되어 추락재해에 취약한 비계로 소중한 근로자의 생명과 안전을 지키기 위해선 건설현장에서 퇴출되어야 하는 가설구조물이다.
산업안전보건법 벌칙 기준
❶ 불량비계로 인하여 근로자가 떨어져 사망한 경우 7년 이하의 징역 또는 1억원 이하의 벌금
❷ 불량비계에 떨어짐 등 위험방지 조치를 아니한 경우 5년 이하의 징역 또는 5천만원 이하의 벌금
주요 위험요인
작업발판 미고정
불량 재료 사용
발판상 과적
작업발판 미설치
안전난간 미설치
작업발판 부분 설치
고용노동부
안전보건공단
OPEN

비계 설치 사례

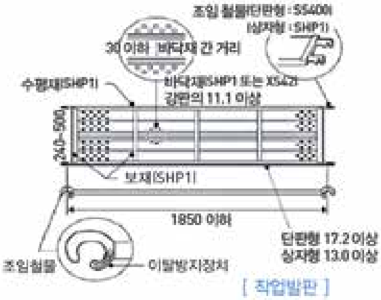
1. 쌍줄비계 설치 사례
2. 계단실 내 작업발판 설치 사례
3. 시스템비계 설치 사례1
4. 시스템비계 설치 사례2

비계 설치 기준

하단부	밑받침 철물 또는 깔판·깔목 등을 사용하여 밑둥잡이 설치
기 둥	비계기둥 간격은 띠장방향 1.5~1.8m, 장선방향 1.5m 이하 비계기둥의 최고부로부터 아래방향으로 31m를 넘는 비계기둥은 2본의 강관으로 묶어 세움
띠 장	띠장간격은 1.5m이하, 지상에서 첫 번째 띠장은 높이2m 이하에 설치
장 선	비계기둥과 띠장의 교차부에서는 비계기둥에 결속, 그 중간 부분에서는 띠장에 결속
벽연결	수직×수평으로 5m×5m 이내마다 설치
가 새	기둥간격 10m 마다 45도 각도의 처마방향 가새 설치, 모든 비계기둥은 가새에 결속
난 간	작업발판 단부에 안전난간 설치
기 타	추락 및 낙하물 방지조치 설치 연결 및 이음철물은 가설기자재 성능검정 규격에 규정된 것 사용, 비계기둥간 적재하중 400kg이하

작업발판 구조

작업발판 재료	폭 40cm 이상, 강재 등의 소재를 사용
표 지 판	최대적재하중, 위험경고 등 지시판 부착
난 간 대	상부난간(90~120cm), 중간대 (45~60cm) 설치, 수평내력 100kg 이상
발끝막이판	재료, 공구 등의 낙하위험 장소에 높이 10cm 이상으로 설치
작업발판	작업발판 간격 3cm 이하, 발판 1개당 2개소 이상 지지
이 음 부	발판 재료는 20cm 이상 겹치게 깔고 중앙부는 장선 위에 설치



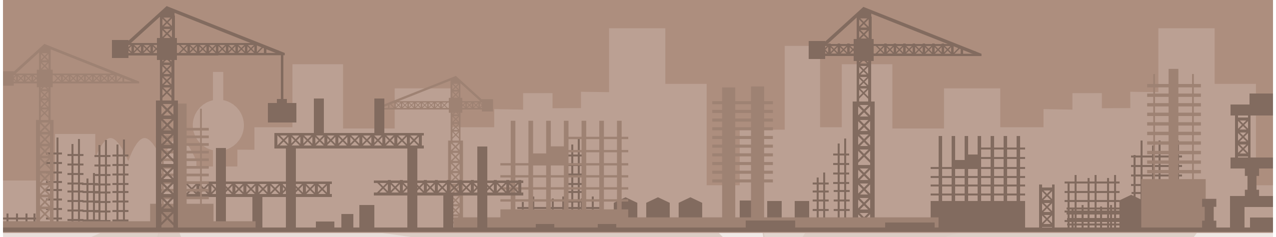
[작업발판]

안전보건공단
44429 울산광역시 중구 종가로 400(북정동) / 고객만족센터 T. 052-7030-500, 1644-4544
자료다운로드 : 안전보건공단 홈페이지(www.kosha.or.kr) → 안전보건자료실

고용노동부 안전보건공단

[참고]

해빙기 기상예보



1 해빙기 기상예보 요약 (2019년 2월~2019년 4월)

※ 출처 : 기상청

- 기온 : 대체로 평년과 비슷하거나 높겠으나, 기온변화가 크겠음
- 강수량 : 대체로 평년과 비슷하겠으나, 4월에는 비슷하거나 많겠음

2 날씨 전망 (2019년 2월~2019년 4월)

2월

- 대륙고기압과 상층 한기의 영향으로 기온이 큰 폭으로 떨어질 때가 있겠고, 기온 변화가 크겠음. 후반에는 대륙고기압과 이동성 고기압의 영향을 번갈아 받겠음
- (월평균기온) 평년(0.4~1.8℃)과 비슷하거나 높겠음
- (월강수량) 평년(19.2~41.4㎜)과 비슷함

3월

- 이동성 고기압의 영향을 주로 받겠으나, 일시적으로 대륙고기압의 영향을 받을 때가 있겠음
- (월평균기온) 평년(5.5~6.3℃)과 비슷하거나 높겠음
- (월강수량) 평년(47.3~59.8㎜)과 비슷함

4월

- 이동성 고기압의 영향을 주로 받는 가운데, 남쪽을 지나는 저기압의 영향을 받을 때가 있겠음
- (월평균기온) 평년(11.8~12.6℃)보다 높겠음
- (월강수량) 평년(56.1~89.8㎜)과 비슷하거나 많겠음

본 도서의 내용은 안전관리 업무의 절대적인 기준이 아닌 참고자료로 작성 되었으며, 업무상 이의 제기 등 소명자료로서는 효력이 없습니다. 본 해빙기 건설현장 안전보건 가이드라인에 관하여 문의나 상담이 필요한 경우 한국산업안전보건공단 사업관리실로 연락주시기 바랍니다.

TEL : (052) 703-0754

해빙기 건설현장
안전보건 가이드라인

2019-사업관리-67

- 발 행 일 : 2019년 2월 인쇄
- 발 행 인 : 한국산업안전보건공단 이사장 박 두 용
- 발 행 처 : 한국산업안전보건공단 사업관리실
- 주 소 : 울산광역시 중구 종가로 400
- 전 화 : (052) 703-0754

비매품