건설현장 사고 예방과
안전한 작업환경 조성을 위한

건설현장 안전관리 사례집

2026. 11.



국토교통부 국토안전관리원

제1장 추락사고 예방

1.1 개구부 및 단부 작업 ····· 2
1.1.1 위험구간을 안전하게 만드는 '추락 위험구간 안전장치' ····· 2
1.1.2 개구부 추락을 예방하는 '반자동 덮개 및 열림 감지 센서' ····· 6
1.1.3 안전시설 임의 해체를 막는 '사전 허가제' ····· 9

1.2 고소작업 및 가설구조물 작업 ····· 12
1.2.1 고소작업대 끼임을 예방하는 '스마트 안전센서' ····· 12
1.2.2 추락 충격을 줄여주는 '웨어러블 스마트 에어백' ····· 15
1.2.3 안전고리 체결을 확인하는 '스마트 안전대' ····· 17

1.3 갱폼·타워크레인 작업 ····· 20
1.3.1 갱폼작업 안전을 위한 '볼트 색상 구분 및 전담 관리' ····· 20
1.3.2 타워크레인 고소작업을 안전하게 하는 '전문가 밀착 관리' ····· 23

1.4 스마트 기술 기반 현장 활용 ····· 26
1.4.1 작업 전 안전을 확인하는 '모바일 작업확인·승인체계' ····· 26
1.4.2 외국인 근로자의 안전소통을 돕는 'AI 통번역 안전교육' ····· 29
1.4.3 사각지대 위험을 막아주는 'CCTV·바디캠 모니터링' ····· 31

제2장 기타 사고 유형별 예방

2.1 깔림·끼임·부딪힘 ····· 36
2.1.1 작업자를 감지하는 '중장비 AI 카메라 및 경보 센서' ····· 36
2.1.2 중장비 접근을 경고하는 '바닥 LED 위험 경계선' ····· 39

2.2 낙하·맞음 ····· 41
2.2.1 한눈에 식별할 수 있는 '크레인 및 양중 고리 형광색 도색' ····· 41
2.2.2 낙하물 사고를 예방하는 '양중 작업 하부 통제' ····· 43

2.3 무너짐·붕괴 ····· 45
2.3.1 무너짐을 방지하는 '교량 거더 전도 방지 시설' ····· 45
2.3.2 위험요소를 미리 확인하는 '3D 가상 시뮬레이션' ····· 48

2.4 감전·폭염 ····· 51
2.4.1 감전 사고 예방하는 '가설 전기 안전 관리' ····· 51
2.4.2 폭염 피해를 막는 '이동식 쉼터 및 현장 맞춤형 물품 지원' ····· 53

부록

01. 건설안전 라이브러리 ····· 56
02. 스마트 안전장비 지원사업 ····· 58
03. 건설사고 신고제도 ····· 62

건설현장 사고 예방과 안전한
작업환경 조성을 위한
안전관리 사례집

01
추락사고 예방

1.1 개구부 및 단부 작업

1.1.1 위험구간을 안전하게 만드는 '추락 위험구간 안전장치'
1.1.2 개구부 추락을 예방하는 '반자동 덮개 및 열림 감지 센서'
1.1.3 안전시설 임의 해체를 막는 '사전 허가제'

1.2 고소작업 및 가설구조물 작업

1.2.1 고소작업대 끼임을 예방하는 '스마트 안전센서'
1.2.2 추락 충격을 줄여주는 '웨어러블 스마트 에어백'
1.2.3 안전고리 체결을 확인하는 '스마트 안전대'

1.3 갱폼·타워크레인 작업

1.3.1 갱폼작업 안전을 위한 '볼트 색상 구분 및 전담 관리'
1.3.2 타워크레인 고소작업을 안전하게 하는 '전문가 밀착 관리'

1.4 스마트 기술 기반 현장 활용

1.4.1 작업 전 안전을 확인하는 '모바일 작업확인·승인체계'
1.4.2 외국인 근로자의 안전소통을 돕는 'AI 통번역 안전교육'
1.4.3 사각지대 위험을 막아주는 'CCTV·바디캠 모니터링'

01 추락사고 예방

1.1 개구부 및 단부 작업

1.1.1 위험구간을 안전하게 만드는 '추락 위험구간 안전장치'

사고발생 사례

▶ 건설현장에는 자재를 옮기기 위해 바닥에 뚫어놓은 공간(개구부)이나 엘리베이터 통로가 있습니다. 또한, 아직 벽이 세워지지 않은 바닥의 끝부분 등 낭떠러지 같은 위험 구간이 곳곳에 숨어 있어 근로자들이 작업에 열중하거나 이동하는 과정에서 이러한 빈 공간을 미처 발견하지 못하는 경우가 많습니다. 이로 인해 발을 헛디뎌 아래로 떨어지는 안타까운 사고가 지속적으로 발생하고 있습니다.



【 개구부 추락 】



【 엘리베이터 피트 추락 】



【 단부 추락 사고 】

관련 기준 및 규정

▶ 자재 인양용 개구부나 슬래브 단부는 시각적으로 눈에 잘 띄지 않거나 안전난간을 적기에 설치하기 어렵습니다. 따라서 물리적인 다중 방호 조치가 되어야 사고 발생을 줄일 수 있습니다.

▶ 관련 안전 기준:「산업안전보건기준에 관한 규칙」 제42조(추락의 방지) 및 제43조(개구부 등의 방호 조치)에 따라 추락 위험 장소에는 작업발판, 안전난간, 덮개 등 적절한 추락방지 조치를 하여야 하며, 이러한 조치가 곤란한 경우에는 안전대 착용 등 필요한 조치를 하여야 합니다.

「산업안전보건기준에 관한 규칙」

제42조(추락의 방지) ① 사업주는 근로자가 추락하거나 넘어질 위험이 있는 장소[작업발판의 끝·개구부(開口部) 등을 제외한다]또는 기계·설비·선박블록 등에서 작업을 할 때에 근로자가 위험해질 우려가 있는 경우 비계(飛階)를 조립하는 등의 방법으로 작업발판을 설치하여야 한다.

② 사업주는 제1항에 따른 작업발판을 설치하기 곤란한 경우 다음 각 호의 기준에 맞는 추락방호망을 설치해야 한다. 다만, 추락방호망을 설치하기 곤란한 경우에는 근로자에게 안전대를 착용하도록 하는 등 추락위험을 방지하기 위해 필요한 조치를 해야 한다.

1. 추락방호망의 설치위치는 가능하면 작업면으로부터 가까운 지점에 설치하여야 하며, 작업면으로부터 망의 설치 지점까지의 수직거리는 10미터를 초과하지 아니할 것
2. 추락방호망은 수평으로 설치하고, 망의 처짐은 짧은 변 길이의 12퍼센트 이상이 되도록 할 것
3. 건축물 등의 바깥쪽으로 설치하는 경우 추락방호망의 내민 길이는 벽면으로부터 3미터 이상 되도록 할 것. 다만, 그물코가 20밀리미터 이하인 추락방호망을 사용한 경우에는 제14조제3항에 따른 낙하물 방지망을 설치한 것으로 본다.

③ 사업주는 추락방호망을 설치하는 경우에는 한국산업표준에서 정하는 성능기준에 적합한 추락방호망을 사용하여야 한다.

④ 사업주는 제1항 및 제2항에도 불구하고 작업발판 및 추락방호망을 설치하기 곤란한 경우에는 근로자로 하여금 3개 이상의 버팀대를 가지고 지면으로부터 안정적으로 세울 수 있는 구조를 갖춘 이동식 사다리를 사용하여 작업을 하게 할 수 있다.

제43조(개구부 등의 방호 조치) ① 사업주는 작업발판 및 통로의 끝이나 개구부로서 근로자가 추락할 위험이 있는 장소에는 안전난간, 울타리, 수직형 추락방망 또는 덮개 등의 방호 조치를 충분한 강도를 가진 구조로 튼튼하게 설치하여야 하며, 덮개를 설치하는 경우에는 뒤집히거나 떨어지지 않도록 설치하여야 한다. 이 경우 어두운 장소에서도 알아볼 수 있도록 개구부임을 표시해야 하며, 수직형 추락방망은 한국산업표준에서 정하는 성능기준에 적합한 것을 사용해야 한다.

② 사업주는 난간등을 설치하는 것이 매우 곤란하거나 작업의 필요상 임시로 난간등을 해체하여야 하는 경우 제42조제2항 각 호의 기준에 맞는 추락방호망을 설치하여야 한다. 다만, 추락방호망을 설치하기 곤란한 경우에는 근로자에게 안전대를 착용하도록 하는 등 추락할 위험을 방지하기 위하여 필요한 조치를 하여야 한다.

현장적용 사례

▶ [적용 1] 개구부 추락 예방 '3중 안전조치'

- 개구부 주변에 이동식 안전펜스를 설치하여 작업자의 접근을 1차로 막습니다. 이어서 바닥에 눈에 잘 띄는 형광색으로 위험 구역을 칠하고 경고 표지를 부착하여 멀리서도 위험을 쉽게 알아차릴 수 있게 합니다. 마지막으로 구멍을 사용하지 않을 때는 그 위에 견고한 철제 덮개를 완전히 덮어, 작업자가 떨어질 위험을 3중으로 빈틈없이 차단합니다.



【 바닥 개구부 3중 안전조치 】

▶ [적용 2] 콘크리트 타설 전 '매립형 안전대 고리 걸이' 설치

- 콘크리트를 타설하기 전, 안전대 고리 걸이를 사전에 매립해 둡니다. 본 구조물과 일체화되어 체결강도가 우수하며, 이를 통해 향후 창호 설치나 단부 작업 시 안전대 고리를 체결할 곳이 없어 발생할 수 있는 추락 위험을 예방합니다.

▶ [적용 3] 철근 단부 '전용 안전난간' 활용

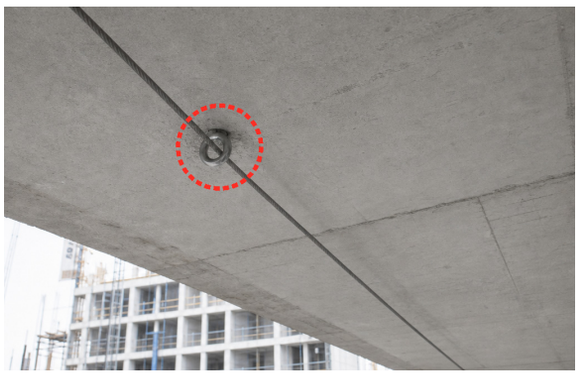
- 바닥 철근 배근 등 안전난간을 세우기 어려운 작업 구간에서는, 바닥 철근에 직접 끼울 수 있는 '전용 소켓 철물'을 활용합니다. 설치가 빠르고 간편하면서도 견고한 안전난간을 확보할 수 있습니다.



【 안전대 고리 걸이 매립 】



【 철근 전용 안전난간 설치 】



【 안전대 고리 걸이 매립 】



【 추락방지용 안전대 연결 설치 작업 예시 】

기대효과

- 인적 실수로 인한 추락 위험 저감: 개구부 3중 방호 조치와 시인성을 높인 형광 도색을 통해, 작업자가 무의식 중에 위험구역으로 접근하거나 발을 헛디디는 사고를 효과적으로 예방할 수 있습니다.
- 작업 효율과 안전의 동시 확보: 매립형 안전대 고리 및 철근 전용 난간 소켓을 활용하면 설치가 간편하여 공정 지연이 발생하지 않으며, 본 구조물에 직접 고정되므로 추락 방지에 필요한 안전대 체결 지지점을 안정적으로 확보할 수 있습니다.
- 안전 실천의 습관화: 안전대를 쉽게 체결할 수 있는 확실한 설비가 현장 곳곳에 사전 마련됨으로써, 근로자들의 자발적인 안전대 착용과 안전조치가 누락되는 것을 예방할 수 있습니다.

1.1.2 개구부 추락을 예방하는 '반자동 덮개 및 열림 감지 센서'

사고발생 사례

▶ 건설현장에서는 자재 인양이나 통행을 위해 덮어둔 개구부 덮개를 작업 후 닫지 않고 열어둔 채 방치하는 경우가 종종 있어 뒤따라오던 다른 근로자가 이렇게 열려있는 개구부를 미처 인지하지 못하고 빈 공간으로 추락하는 사고가 발생하곤 합니다.



【 열린 개구부 추락 】

관련 기준 및 규정

▶ 기존의 무거운 합판 덮개는 매번 들었다 놨다 하는 번거로움이 있어, 작업자들이 원상 복구하지 않는 잘못된 관행이 발생하기 쉽습니다. 따라서 작업 편의성을 높이면서도 개구부가 항상 닫혀 있도록 강제하는 물리적 개선이 필요합니다. 더불어, 넓은 건설 현장에서 덮개가 임의로 열려있는 상황을 즉각 파악하기 위해 스마트 센서 및 관제 시스템의 도입이 권장됩니다.

▶ 관련 안전 기준: 「산업안전보건기준에 관한 규칙」 제43조(개구부 등의 방호 조치)에 따라 덮개는 임의로 열리지 않거나 떨어지지 않도록 확실히 고정되어야 하며 「건설기술 진흥법」 제62조의3(스마트 안전관리 보조·지원)에 의해 스마트 안전장비를 도입하여 실시간 모니터링 체계를 구축할 수 있습니다.

「산업안전보건기준에 관한 규칙」

제43조(개구부 등의 방호 조치) ① 사업주는 작업발판 및 통로의 끝이나 개구부로서 근로자가 추락할 위험이 있는 장소에는 안전난간, 울타리, 수직형 추락방망 또는 덮개 등의 방호 조치를 충분한 강도를 가진 구조로 튼튼하게 설치하여야 하며, 덮개를 설치하는 경우에는 뒤집히거나 떨어지지 않도록 설치하여야 한다. 이 경우 어두운 장소에서도 알아볼 수 있도록 개구부임을 표시해야 하며, 수직형 추락방망은 한국산업표준에서 정하는 성능기준에 적합한 것을 사용해야 한다. (이하 "생략")

「건설기술 진흥법」

제62조의3(스마트 안전관리 보조·지원) ① 국토교통부장관은 건설사고를 예방하기 위하여 건설공사 참여자에게 무선안전장비와 융·복합건설기술을 활용한 스마트 안전장비 및 안전관리시스템의 구축·운영에 필요한 비용 등 대통령령으로 정하는 비용의 전부 또는 일부를 예산의 범위에서 보조하거나 그 밖에 필요한 지원을 할 수 있다.
(이하 "생략")

현장적용 사례

▶ [적용 1] 반자동형(힌지형) 덮개 적용

- 일반 합판 덮개 대신 경첩(힌지)을 부착하여 문처럼 쉽고 가볍게 여닫을 수 있는 반자동형 개구부 덮개를 제작하여 현장에 설치합니다.

▶ [적용 2] 자동 닫힘 구조 설계

- 작업이나 자재 인양이 끝나면 덮개가 스스로 닫히고 고정되도록 스프링이나 중력을 이용한 구조로 개선하여, 개구부가 임의로 개방된 상태로 방치되는 것을 차단합니다.

▶ [적용 3] 지능형 CCTV 및 IoT 기반 스마트 개폐 감지 시스템 도입

- 개구부 덮개 주변에 사물인터넷(IoT) 센서나 지능형 AI CCTV를 설치하여 덮개 열림 상태를 자동으로 감지합니다. 덮개가 열리거나 안전시설이 임의로 해체될 경우, 현장 관리자의 스마트폰이나 안전상황센터로 즉시 경고 알림을 전송하여 신속한 안전조치를 유도합니다.



【 반자동형(힌지형) 덮개 적용 】



【 자동 닫힘구조 설계 】



【 개구부 열림 자동감지 】



【 추락위험 예측관리 모니터링 시스템 】

기대효과

▶ 무거운 덮개를 매번 옮겨야 하는 작업자의 수고를 덜어주어 편의성이 크게 향상되며, 자발적인 안전 수칙 준수를 유도할 수 있습니다.

- 작업 후 개구부가 항상 닫혀 있는 상태를 유지하게 되어, 열린 덮개로 인해 예기치 않게 발생하는 추락 사각지대를 근본적으로 해소합니다. 스마트 센서를 통해 현장의 넓은 사각지대를 보완하고, 덮개 개방 등 위험 상황을 실시간으로 파악하여 추락사고를 선제적으로 차단할 수 있습니다.

1.1.3 안전시설 임의 해체를 막는 '사전 허가제'

사고발생 사례

▶ 건설현장에서는 창호 설치나 마감재 작업 등 후속 공정을 진행하기 위해 작업자가 임의로 단부의 안전난간이나 추락방지망을 해체하는 경우가 있습니다. 이렇게 안전시설이 제거된 무방비 상태에서 작업에 몰두하다가 중심을 잃고 추락하는 중대재해가 지속적으로 발생하고 있습니다.



【 후속 공정 중 안전시설 제거 상태로 작업 】

관련 기준 및 규정

▶ 초기에 완벽하게 설치된 안전시설이라도 후속 공정의 편의를 이유로 근로자가 임의로 해체하면 무용지물이 됩니다. 따라서 안전시설의 해체를 엄격히 통제하고, 해체 시 대체 안전조치를 의무화하는 관리 시스템이 반드시 필요합니다.

▶ 관련 안전 기준: 「산업안전보건기준에 관한 규칙」 제42조(추락의 방지) 및 제43조(개구부 등의 방호 조치)에 따른 추락 방지 조치를 작업 종료 시까지 지속적으로 유지해야 합니다.

「산업안전보건기준에 관한 규칙」

제42조(추락의 방지) ① 사업주는 근로자가 추락하거나 넘어질 위험이 있는 장소[작업발판의 끝·개구부(開口部) 등을 제외한다]또는 기계·설비·선박블록 등에서 작업을 할 때에 근로자가 위험해질 우려가 있는 경우 비계(飛階)를 조립하는 등의 방법으로 작업발판을 설치하여야 한다.

② 사업주는 제1항에 따른 작업발판을 설치하기 곤란한 경우 다음 각 호의 기준에 맞는 추락방호망을 설치해야 한다.

다만, 추락방호망을 설치하기 곤란한 경우에는 근로자에게 안전대를 착용하도록 하는 등 추락위험을 방지하기 위해 필요한 조치를 해야 한다.

1. 추락방호망의 설치위치는 가능하면 작업면으로부터 가까운 지점에 설치하여야 하며, 작업면으로부터 망의 설치 지점까지의 수직거리는 10미터를 초과하지 아니할 것
2. 추락방호망은 수평으로 설치하고, 망의 처짐은 짧은 변 길이의 12퍼센트 이상이 되도록 할 것
3. 건축물 등의 바깥쪽으로 설치하는 경우 추락방호망의 내민 길이는 벽면으로부터 3미터 이상 되도록 할 것. 다만, 그물코가 20밀리미터 이하인 추락방호망을 사용한 경우에는 제14조제3항에 따른 낙하물 방지망을 설치한 것으로 본다.

③ 사업주는 추락방호망을 설치하는 경우에는 한국산업표준에서 정하는 성능기준에 적합한 추락방호망을 사용하여야 한다.

④ 사업주는 제1항 및 제2항에도 불구하고 작업발판 및 추락방호망을 설치하기 곤란한 경우에는 근로자로 하여금 3개 이상의 버팀대를 가지고 지면으로부터 안정적으로 세울 수 있는 구조를 갖춘 이동식 사다리를 사용하여 작업을 하게 할 수 있다.

제43조(개구부 등의 방호 조치) ① 사업주는 작업발판 및 통로의 끝이나 개구부로서 근로자가 추락할 위험이 있는 장소에는 안전난간, 울타리, 수직형 추락방망 또는 덮개 등의 방호 조치를 충분한 강도를 가진 구조로 튼튼하게 설치하여야 하며, 덮개를 설치하는 경우에는 뒤집히거나 떨어지지 않도록 설치하여야 한다. 이 경우 어두운 장소에서도 알아볼 수 있도록 개구부임을 표시해야 하며, 수직형 추락방망은 한국산업표준에서 정하는 성능기준에 적합한 것을 사용해야 한다.

② 사업주는 난간등을 설치하는 것이 매우 곤란하거나 작업의 필요상 임시로 난간등을 해체하여야 하는 경우 제42조제2항 각 호의 기준에 맞는 추락방호망을 설치하여야 한다. 다만, 추락방호망을 설치하기 곤란한 경우에는 근로자에게 안전대를 착용하도록 하는 등 추락할 위험을 방지하기 위하여 필요한 조치를 하여야 한다.

현장적용 사례

▶ [적용 1] 임의 해체 사전 허가제(PTW* 연계)

- 작업상 불가피하게 안전시설을 해체해야 할 경우, 반드시 관리감독자에게 사전 승인(작업허가서)을 받고, 안전대 체결 등 대체 안전조치를 완벽히 마련한 후에만 해체하도록 제도화합니다.

* Permit to Work(작업허가서): 위험 작업을 안전하게 수행하기 위해, 작업 전 관리 승인과 안전조치 확인을 받는 제도



【 임의 해체 금지를 위한 사전 허가제 절차 】

▶ [적용 2] 추락 위험구간 전담 감시단 운영

- 개구부 및 단부작업 등 추락 고위험 구간만 집중적으로 순찰하는 전담 감시단을 배치하여, 안전시설의 임의 훼손 및 해체 여부를 실시간으로 감시하고 즉각적인 복구를 지시합니다.



【 추락위험 구간 전담 감시단 】

▶ [적용 3] 안전실명제 표지판 부착

- 임의 해체가 허가된 작업 구간에는 책임자의 실명과 연락처, 허가 기간이 적힌 '안전실명제 표지판'을 부착하여 밀착 관리합니다.



【 안전실명제 표지판 예시 】



【 안전실명제 표지판 설치 】

기대효과

▶ 근로자의 편의주의적인 임의 해체 관행을 근절하고 관리감독자의 책임 범위를 명확히 할 수 있습니다.

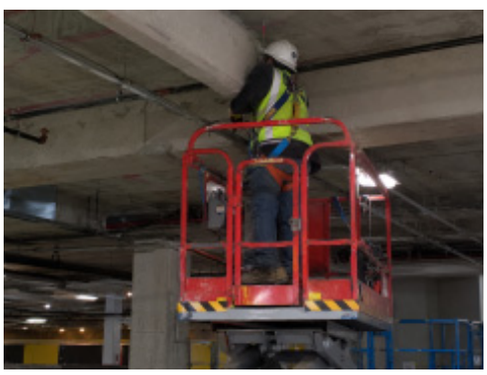
▶ 안전시설이 누락되는 관리 사각지대를 없애 시설물 결함으로 인한 추락사고 발생 위험을 줄일 수 있습니다.

1.2 고소작업 및 가설구조물 작업

1.2.1 고소작업대 끼임을 예방하는 '스마트 안전센서'

사고발생 사례

- 고소작업대 작업 중 작업대가 천장이나 보, 설비 배관 등 상부 구조물에 지나치게 근접할 경우, 작업자가 상부 구조물과 작업대 난간 사이에 끼이는 사고가 발생할 수 있습니다.
- 작업자가 상부 작업에 집중하는 사이 작업대가 계속 상승하면서, 머리나 상체가 천장 구조물과 작업대 사이에 끼이거나, 눌려 균형을 잃고 추락할 위험도 있습니다.
- 특히 실내 마감공사, 천장 설비공사, 배관·덕트 설치공사 등에서는 상부 구조물과 작업대 간격이 좁아 과상승에 따른 끼임·추락사고 위험이 높습니다.



【 상부 구조물과 접촉으로 인한 끼임·부딪힘 】



【 균형 무너짐으로 인한 추락 위험 】

관련 기준 및 규정

- 기존의 접촉식(봉 형태) 과상승 방지대는 작업자의 키나 천장 구조물의 형태에 맞춰 매번 높이를 조절해야 하는 번거로움이 있어, 작업자들이 임의로 해체하거나 안전장치를 끄고 작업하는 위험한 관행을 막아야 합니다. 이를 방지하기 위해 센서 기반의 시스템적 통제가 필요합니다.
- 관련 안전 기준: 「산업안전보건기준에 관한 규칙」 제186조(고소작업대 설치 등의 조치)에 따라 과상승을 방지할 수 있는 장치를 설치해야 하며 「건설기술 진흥법」 제62조의3(스마트 안전관리 보조·지원)에 의해 스마트 안전장비를 도입할 수 있습니다.

「산업안전보건기준에 관한 규칙」

제186조(고소작업대 설치 등의 조치) ① 사업주는 고소작업대를 설치하는 경우에는 다음 각 호의 사항을 준수하여야 한다.

1. 작업자가 안전모, 안전대 등의 보호구를 착용하도록 할 것
2.~ 5.(이하 “생략”)
6. 작업대에 끼임·충돌 등 재해를 예방하기 위한 가드 또는 과상승방지장치를 설치할 것

(이하 “생략”)

「건설기술 진흥법」

제62조의3(스마트 안전관리 보조·지원) ① 국토교통부장관은 건설사고를 예방하기 위하여 건설공사 참여자에게 무선안전장비와 융·복합건설기술을 활용한 스마트 안전장비 및 안전관리시스템의 구축·운영에 필요한 비용 등 대통령령으로 정하는 비용의 전부 또는 일부를 예산의 범위에서 보조하거나 그 밖에 필요한 지원을 할 수 있다.

(이하 “생략”)

현장적용 사례

▶ [적용 1] 비접촉식 레이저/초음파 센서 부착

- 고소작업대 상부 모서리나 안전난간에 상향을 비추는 레이저 또는 초음파 센서를 부착하여 상부 구조물과의 거리를 실시간으로 자동 측정합니다.

▶ [적용 2] 단계별 경보 및 자동 정지 시스템 연동

- 상부 구조물과 일정 거리(예: 50cm) 이내로 접근 시 1차 시청각 경보(알람음 및 경고등)를 작동시키고, 위험 거리(예: 30cm)에 도달하면 센서가 장비 제어반과 연동되어 작업대의 상승을 자동으로 차단(정지)시킵니다.



【 고소작업대 과상승 방지 센서 】

※ 다만, 고소작업대 작업 시 상부 구조물과의 간섭으로 인한 사고 예방을 위해서는 과상승 방지장치가 우선 적용될 수 있으나, 작업 위치·공간 조건·구조물 형상 등에 따라 협착방지대의 추가 설치가 필요할 수 있습니다.

참고 **협착방지대 및 과상승 방지센서 사용 구분**

구분	협착방지대(물리적 보호)	과상승 방지장치(센서 및 제어)
주요 목적	작업자 신체가 상부 구조물과 작업대 사이에 직접 끼이는 위험 저감	작업대가 상부 구조물에 과도하게 접근·상승하는 것 사전 방지
작동 방식	접촉 또는 물리적 간섭 발생 시 방호·정지·완충	거리 감지 후 경보, 제어반 연동, 상승 제한 또는 자동 정지
적용 시점	구조물과 매우 근접한 상태의 협착 위험 대응	구조물 접근 전 단계에서 위험 예측·예방
장점	직접 협착 위험 대응에 유효	사전 예방, 자동화, 작업자 임의 해체 위험 감소 가능
한계	구조물 형상·작업 자세에 따라 한계 가능	센서 사각지대, 설치 위치·보정 상태에 영향 가능
적용 권장	협소 공간, 상부 간섭 가능성 큰 작업	일반적인 상부 접근 작업의 예방적 관리
병행 필요성	현장 조건에 따라 과상승 방지장치와 병행 가능	현장 조건에 따라 협착방지대와 병행 가능

기대효과

- 근로자의 안전장치 임의 해체나 인위적인 오조작과 관계없이, 시스템적으로 과상승을 통제하여 끼임 및 추락 위험을 줄일 수 있습니다.
- 높이 조절의 번거로움이 사라져 작업 편의성이 높아지며, 복잡한 천장 배관 사이에서도 안전한 작업이 가능해집니다.

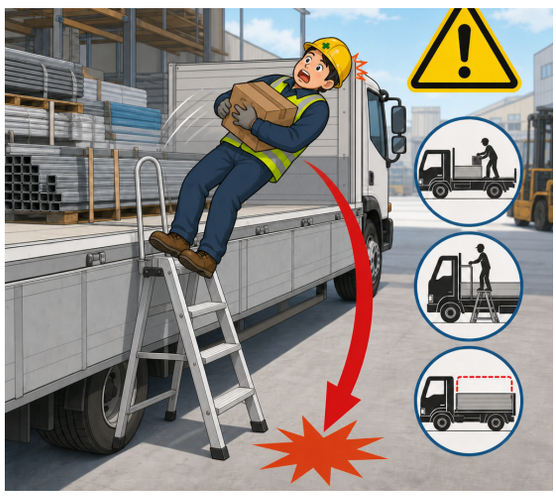
1.2.2 추락 충격을 줄여주는 '웨어러블 스마트 에어백'

사고발생 사례

▶ 낮은 사다리 작업 등 2m 내외의 비교적 낮은 높이에서 발생하는 단발성 고소작업 중, 중심을 잃고 바닥으로 추락하여 머리나 척추를 크게 다치는 중대재해가 빈번하게 발생하고 있습니다.



【 저층(사다리 등) 작업 중 추락 사고 】



【 화물차량 작업(이동식 계단 등) 중 추락 사고 】

관련 기준 및 규정

▶ 단발성 작업이나 외부 화물차량 작업(이동식 계단 등)의 경우, 현실적으로 안전난간을 설치하거나 안전대 걸이 시설을 마련하기 곤란한 경우가 많습니다. 이러한 구조적 사각지대에서는 추락 시 신체 충격을 최소화할 수 있는 실효성 있는 보호구 활용 대책이 요구됩니다.

▶ 관련 안전 기준: 「산업안전보건기준에 관한 규칙」 제32조(보호구의 지급 등) 및 「건설기술 진흥법」 제62조의3(스마트 안전관리 보조·지원)에 따라, 법적인 추락 방지 설비(안전난간, 방망 등) 설치가 곤란한 작업 환경에서는 스마트 안전장비를 도입하여 근로자를 안전하게 보호할 수 있습니다.

「산업안전보건기준에 관한 규칙」

제32조(보호구의 지급 등) ① 사업주는 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 작업을 하는 근로자에 대해서는 다음 각 호의 구분에 따라 그 작업조건에 맞는 보호구를 작업하는 근로자 수 이상으로 지급하고 착용하도록 하여야 한다.
1.~8. (이하 "생략")

「건설기술 진흥법」

제62조의3(스마트 안전관리 보조·지원) ① 국토교통부장관은 건설사고를 예방하기 위하여 건설공사 참여자에게 무선안전장비와 융 · 복합건설기술을 활용한 스마트 안전장비 및 안전관리시스템의 구축·운영에 필요한 비용 등 대통령령으로 정하는 비용의 전부 또는 일부를 예산의 범위에서 보조하거나 그 밖에 필요한 지원을 할 수 있다. (이하 "생략")

현장적용 사례

▶ [적용] 추락 피해를 막는 '스마트 에어백 조끼' 도입

- 안전대 체결이 불가능한 위험 구간 작업자에게 정밀 가속도 센서가 내장된 '스마트 에어백 조끼'를 지급하고 착용을 의무화합니다.
- 작업자의 자유낙하(추락) 움직임이 센서에 감지되면 0.2초 이내에 조끼 내부의 에어백이 순간적으로 팽창하여 목, 척추, 골반 등 주요 신체 부위를 감싸 바닥 충격을 흡수합니다.
- 장비 운영 시에는 작업 높이와 작업 유형을 고려하여, 2~4m 내외의 추락 위험 작업구간을 중심으로 적용 대상을 선별합니다.



【 스마트 에어백과 에어백 매트를 활용한 저층 추락 예방 】

기대효과

▶ 안전시설물 설치가 곤란한 작업 사각지대에서 발생하는 추락 시 신체에 가해지는 충격을 완화하여 중대재해 위험을 낮추는 데 도움을 줄 수 있습니다.

▶ 조끼 형태로 착용이 간편하여 근로자의 작업 활동을 방해하지 않으면서도 유사시 근로자의 신체를 보호하는 효과적인 안전장치 역할을 합니다.

1.2.3 안전고리 체결을 확인하는 '스마트 안전대'

사고발생 사례

▶ 고소작업 시 안전대를 지급받고 착용까지 했으나, 이동의 불편함을 이유로 안전대 고리를 생명줄이나 파이프에 걸지 않은 상태로 작업하다가 추락하여 사망하는 사례가 끊이지 않고 있습니다.



【 안전고리 미체결로 인한 사고 유발 】

관련 기준 및 규정

▶ 넓은 건설현장에서는 관리감독자의 육안 순찰만으로 모든 근로자의 안전대 고리 체결 여부를 실시간으로 확인·통제하는 데 한계가 있으므로, 근로자의 자발적인 체결을 유도하고 이를 원격으로 감시할 수 있는 스마트 관리 시스템이 필요합니다.

▶ 또한, 고소작업의 추락위험을 예방하기 위해서는 작업발판·안전통로·이동계단 등 안전한 작업환경을 우선 확보하고, 동시에 안전고리 체결 상태를 지속적으로 관리하는 방향으로 이루어질 필요가 있습니다.

▶ 관련 안전 기준: 「산업안전보건기준에 관한 규칙」 제42조(추락의 방지)에 따라 사업주는 근로자가 안전대를 안전하게 걸어 사용할 수 있는 설비를 설치하고 착용을 관리해야 합니다. 또한 「건설기술 진흥법」 제62조의3(스마트 안전관리 보조 · 지원)에 의해 스마트 안전장비를 도입할 수 있습니다.

「산업안전보건기준에 관한 규칙」

제42조(추락의 방지) ① 사업주는 근로자가 추락하거나 넘어질 위험이 있는 장소[작업발판의 끝 · 개구부(開口部) 등을 제외한다]또는 기계 · 설비 · 선박블록 등에서 작업을 할 때에 근로자가 위험해질 우려가 있는 경우 비계(飛階)를 조립하는 등의 방법으로 작업발판을 설치하여야 한다.

② 사업주는 제1항에 따른 작업발판을 설치하기 곤란한 경우 다음 각 호의 기준에 맞는 추락방호망을 설치해야 한다. 다만, 추락방호망을 설치하기 곤란한 경우에는 근로자에게 안전대를 착용하도록 하는 등 추락위험을 방지하기 위해

필요한 조치를 해야 한다.

1. 추락방호망의 설치위치는 가능하면 작업면으로부터 가까운 지점에 설치하여야 하며, 작업면으로부터 망의 설치 지점까지의 수직거리는 10미터를 초과하지 아니할 것
2. 추락방호망은 수평으로 설치하고, 망의 처짐은 짧은 변 길이의 12퍼센트 이상이 되도록 할 것
3. 건축물 등의 바깥쪽으로 설치하는 경우 추락방호망의 내민 길이는 벽면으로부터 3미터 이상 되도록 할 것. 다만, 그물코가 20밀리미터 이하인 추락방호망을 사용한 경우에는 제14조제3항에 따른 낙하물 방지망을 설치한 것으로 본다.

③ 사업주는 추락방호망을 설치하는 경우에는 한국산업표준에서 정하는 성능기준에 적합한 추락방호망을 사용하여야 한다.

④ 사업주는 제1항 및 제2항에도 불구하고 작업발판 및 추락방호망을 설치하기 곤란한 경우에는 근로자로 하여금 3개 이상의 버팀대를 가지고 지면으로부터 안정적으로 세울 수 있는 구조를 갖춘 이동식 사다리를 사용하여 작업을 하게 할 수 있다.

제44조(안전대의 부착설비 등) ① 사업주는 추락할 위험이 있는 높이 2미터 이상의 장소에서 근로자에게 안전대를 착용시킨 경우 안전대를 안전하게 걸어 사용할 수 있는 설비 등을 설치하여야 한다. 이러한 안전대 부착설비로 지지로프 등을 설치하는 경우에는 처지거나 풀리는 것을 방지하기 위하여 필요한 조치를 하여야 한다.

② 사업주는 제1항에 따른 안전대 및 부속설비의 이상 유무를 작업을 시작하기 전에 점검하여야 한다.

「건설기술 진흥법」

제62조의3(스마트 안전관리 보조 · 지원) ① 국토교통부장관은 건설사고를 예방하기 위하여 건설공사 참여자에게 무선안전장비와 융·복합건설기술을 활용한 스마트 안전장비 및 안전관리시스템의 구축·운영에 필요한 비용 등 대통령령으로 정하는 비용의 전부 또는 일부를 예산의 범위에서 보조하거나 그 밖에 필요한 지원을 할 수 있다. (이하 "생략")

현장적용 사례

▶ [적용 1] 체결 상태를 확인하는 '스마트 안전고리' 도입

- 안전대 고리에 센서를 부착하여, 고리가 생명줄이나 구조물에 올바르게 체결되었는지를 실시간으로 감지하는 스마트 기기를 지급합니다.
- 작업자가 2m 이상 고소작업 구간(비콘 등 위치 센서 연동)에 진입했음에도 안전대 고리를 체결하지 않으면 기기에서 강력한 경고음이 울리도록 합니다.

* 비콘(Beacon): 블루투스 통신을 이용해 근거리 내 사물이나 사람의 위치를 파악하는 소형 무선 장치, 건설 현장에서는 작업자의 위험구역 접근을 감지하고 경고하는데 주로 쓰임



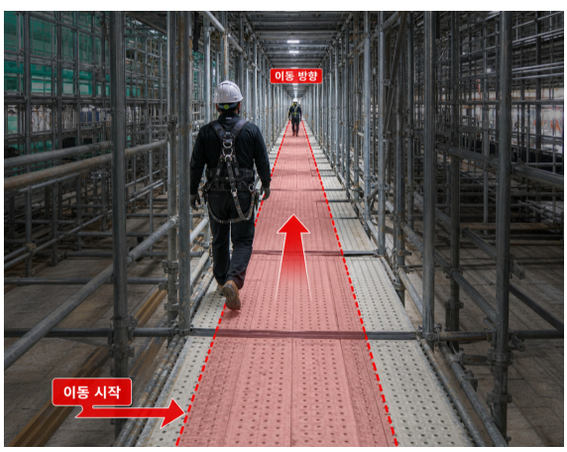
【 체결 감지 센서 부착형 스마트 안전고리 도입 】



【 미체결 시 현장 경보】

▶ [적용 2] 작업발판 및 안전통로 우선 확보

- 반복 이동이 많거나 협소한 작업구간은 보호구 착용 관리에만 의존하지 않고, 작업발판·안전통로·이동계단 등 안전한 작업환경을 우선 확보할 수 있도록 설계 및 작업계획에 반영합니다.
- 고소작업 구간에는 스마트 안전대를 적용하여 안전고리 체결 상태를 실시간으로 확인하고, 미체결 시 경보 및 관리자 확인체계를 통해 추락위험을 체계적으로 관리합니다.



【 이동통로 확보 】



【 작업발판 마련 】

기대효과

▶ 관리자의 눈이 미치지 않는 곳에서도 실시간 감시가 이루어지므로, 작업자의 안전대 고리 체결 여부를 확인하고 미체결을 예방하는 데 기여할 수 있습니다.

▶ 경보음을 통한 작업자 스스로의 경각심 고취 및 중앙 관제 알림을 통한 즉각적인 제지로 추락 위험 노출 시간을 최소화합니다.

1.3 갱폼·타워크레인 작업

1.3.1 갱폼작업 안전을 위한 '볼트 색상 구분 및 전담 관리'

사고발생 사례

▶ 아파트 등 고층 건축물 공사에서 갱폼(대형 거푸집)을 해체·인상하는 작업 중, 타워크레인 인양 고리를 걸기 전에 구조물 고정 볼트를 먼저 풀어버리거나 체결 순서를 혼동하여 갱폼이 작업자와 함께 바닥으로 추락하는 대형 사고가 발생하고 있습니다.

▶ 특히 갱폼 작업은 볼트 해체 순서, 인양고리 체결 상태, 타워크레인 작업방법 등이 적정하게 관리되지 않을 경우 갱폼 탈락 및 작업자 추락으로 이어질 위험이 큽니다.



【 크레인 고리 미체결 상태에서 갱폼 전도·추락위험 】

관련 기준 및 규정

▶ 갱폼 작업은 볼트 해체 순서 하나만 틀려도 대형 참사로 이어질 수 있는 고위험 작업입니다. 따라서 작업자의 단순 착오(휴먼 에러)를 막기 위한 직관적인 시각적 식별 시스템과 절차를 철저히 통제할 전문 인력이 필수적입니다.

▶ 또한, 갱폼 해체·인상 작업은 현장 자체안전점검을 통해 작업순서, 볼트 해체 방법, 인양고리 체결 상태, 타워크레인 작업방법 등을 사전에 확인하고 승인된 절차에 따라 이행할 필요가 있습니다.

▶ 관련 안전 기준: 「산업안전보건기준에 관한 규칙」 제331조의3(작업발판 일체형 거푸집의 안전조치)에 따라 조립, 이동, 해체 시 작업지휘자를 지정하고 정해진 순서에 따라 작업해야 합니다.

「산업안전보건기준에 관한 규칙」

제331조의3(작업발판 일체형 거푸집의 안전조치) ① "작업발판 일체형 거푸집"이란 거푸집의 설치 · 해체, 철근 조립, 콘크리트 타설, 콘크리트 면처리 작업 등을 위하여 거푸집을 작업발판과 일체로 제작하여 사용하는 거푸집으로서 다음 각 호의 거푸집을 말한다.

1. 갱 폼(gang form)
2. 슬립 폼(slip form)
3. 클라이밍 폼(climbing form)
4. 터널 라이닝 폼(tunnel lining form)
5. 그 밖에 거푸집과 작업발판이 일체로 제작된 거푸집 등

② 갱 폼의 조립·이동·양중·해체작업을 하는 경우에는 다음 각 호의 사항을 준수해야 한다.

1. 조립등의 범위 및 작업절차를 미리 그 작업에 종사하는 근로자에게 주지시킬 것
2. 근로자가 안전하게 구조물 내부에서 갱 폼의 작업발판으로 출입할 수 있는 이동통로를 설치할 것
3. 갱 폼의 지지 또는 고정철물의 이상 유무를 수시점검하고 이상이 발견된 경우에는 교체하도록 할 것
4. 갱 폼을 조립하거나 해체하는 경우에는 갱 폼을 인양장비에 매단 후에 작업을 실시하도록 하고, 인양장비에 매달기 전에 지지 또는 고정철물을 미리 해체하지 않도록 할 것
5. 갱 폼 인양 시 작업발판용 케이지에 근로자가 탑승한 상태에서 갱 폼의 인양작업을 하지 않을 것

현장적용 사례

▶ [적용 1] 갱폼 인양 고리 및 고정 볼트 색상 구분 도색

- 타워크레인에 연결하는 '인양용 볼트'와 벽체에 고정하는 '고정용 볼트'를 확실히 구분할 수 있도록 각각 다른 형광색(예: 인양용은 주황색, 고정용은 녹색)으로 도색하여 시각적 혼동을 방지합니다.

▶ [적용 2] 갱폼 작업 전담 관리자 배치

- 갱폼 인상 작업 시 경험이 풍부한 전담 관리자(작업지휘자)를 반드시 배치합니다. 전담 관리자가 인양고리 체결 상태와 고정 볼트 해체 순서를 최종 확인한 후에만 크레인 인양 신호를 내리도록 통제합니다.

▶ [적용 3] 자체안전점검과 연계한 작업 전 점검절차 운영

- 갱폼 해체·인상 작업 전 자체안전점검표 또는 작업 전 점검절차를 통해 작업순서, 볼트 해체 방법, 인양방법, 신호체계 등을 사전에 확인합니다. 점검 결과 이상이 없고 작업절차가 확인된 경우에만 작업을 진행하도록 하여, 현장 임의작업이나 순서 누락을 방지합니다.



【 갱폼 인양 고리 식별 도장 】

▶ [적용 4] 갱폼 해체·설치 작업 시 타작업 금지구역 운영

- 갱폼 해체·설치 및 타워크레인 인양 작업이 이루어지는 동안에는 해당 작업구간 및 하부 위험구역에서 다른 작업이 동시에 이루어지지 않도록 통제합니다.
- 작업 전 전담 관리자(작업지휘자)가 출입통제 범위와 신호체계를 사전에 확인하고, 관련 작업자에게 작업구간 내 타작업 금지사항을 주지한 후 작업을 진행합니다.

기대효과

▶ 볼트 색상만으로도 작업 순서와 용도를 직관적으로 알 수 있어, 작업 순서 혼동이나 부주의로 인한 작업 오류를 줄이는 데 도움이 됩니다.

▶ 전담 관리자의 교차 검증을 통해 타워크레인 신호수와 작업자 간의 의사소통 오류를 막고 철저한 안전 작업 절차를 확립할 수 있습니다.

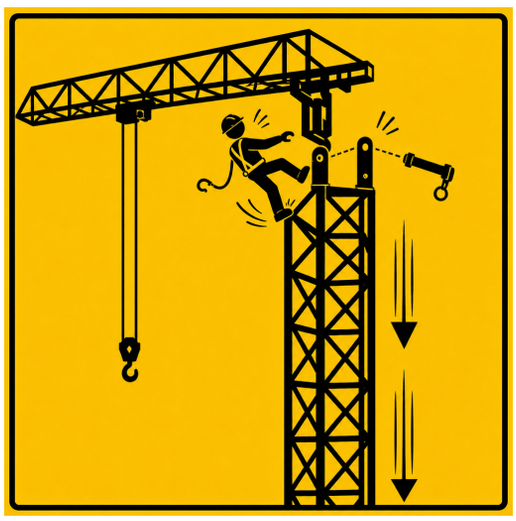
▶ 아울러 자체안전점검과 연계한 작업관리를 통해 볼트 해체 순서 누락, 인양 준비 미흡, 작업방법 혼선 등 절차상 위험요인을 사전에 확인·차단할 수 있습니다.

1.3.2 타워크레인 고소작업을 안전하게 하는 '전문가 밀착 관리'

사고발생 사례

▶ 타워크레인의 높이를 올리는 마스트 상승(텔레스코핑)* 작업이나 붐대를 조립·해체하는 과정에서, 구조물 핀이 이탈하거나 발을 헛디뎌 높은 곳에서 작업자가 추락하는 사고가 끊이지 않고 있습니다.

* 텔레스코핑(Telescoping): 타워크레인의 자립높이(보통 40m 내외)를 초과할 때, 마스트(기둥)를 추가 삽입하여 높이를 올리는 작업



【 타워크레인 작업 중 사고 사례 】

관련 기준 및 규정

▶ 타워크레인 설치 및 해체는 고도의 기술이 요구되는 특수 작업으로, 일반 현장 관리자의 지식만으로는 위험요소를 완벽히 통제하기에 한계가 있습니다. 따라서 고난도 작업에 대한 전문적인 기술 검토와 밀착 감시 체계가 필요합니다.

▶ 관련 안전 기준:「산업안전보건기준에 관한 규칙」 제141조에 따른 작업 순서 준수, 출입 통제 및 표시 조치 등 기본 안전 기준을 준수하여야 하며, 아울러 「건설기술 진흥법 시행령」 제98조 및 제100조와 「건설기술 진흥법 시행규칙」 별표 7에 따라 안전관리계획 수립, 자체 안전 점검 및 정기 안전 점검 시행, 타워크레인 설치·운영·점검 계획 반영 등 체계적인 안전관리가 함께 이루어져야 합니다.

「산업안전보건기준에 관한 규칙」

제141조(조립 등의 작업 시 조치사항) 사업주는 크레인의 설치 · 조립 · 수리 · 점검 또는 해체 작업을 하는 경우 다음 각 호의 조치를 하여야 한다.

1. 작업순서를 정하고 그 순서에 따라 작업을 할 것
2. 작업을 할 구역에 관계 근로자가 아닌 사람의 출입을 금지하고 그 취지를 보기 쉬운 곳에 표시할 것

3.~ 7. (이하 "생략")

「건설기술 진흥법 시행령」

제98조(안전관리계획의 수립) ① 법 제62조제1항에 따른 안전관리계획(이하 "안전관리계획"이라 한다)을 수립해야 하는 건설공사는 다음 각 호와 같다. 이 경우 원자력시설공사는 제외하며, 해당 건설공사가 「산업안전보건법」 제42조에 따른 유해위험방지계획을 수립해야 하는 건설공사에 해당하는 경우에는 해당 계획과 안전관리계획을 통합하여 작성할 수 있다.

1.~ 4. (이하 "생략")

5. 「건설기계관리법」 제3조에 따라 등록된 다음 각 목의 어느 하나에 해당하는 건설기계가 사용되는 건설공사

가. 천공기(높이가 10미터 이상인 것만 해당한다.)

나. 항타 및 항발기

다. 타워크레인

제100조(안전점검의 시기 · 방법 등) ① 건설사업자와 주택건설등록업자는 건설공사의 공사기간 동안 매일 자체안전점검을 하고, 제2항에 따른 기관에 의뢰하여 다음 각 호의 기준에 따라 정기안전점검 및 정밀안전점검 등을 해야 한다.

②.~ ⑤. (이하 "생략")

⑥ 제1항 각 호에 따라 정기안전점검 및 정밀안전점검 등을 할 수 있는 사람(이하 "안전점검책임기술인"이라 한다)은 별표 1에 따른 해당 분야의 특급기술인으로서 「시설물의 안전 및 유지관리에 관한 특별법 시행령」 제9조에 따라 국토교통부장관이 인정하는 해당 기술 분야의 안전점검교육 또는 정밀안전진단교육을 이수한 사람으로 한다. 이 경우 안전점검책임기술인은 타워크레인에 대한 정기안전점검을 할 때에는 국토교통부령으로 정하는 자격요건을 갖춘 사람으로 하여금 자신의 감독하에 안전점검을 하게 해야 하고, 그 밖에 안전점검을 할 때 필요한 경우에는 「시설물의 안전 및 유지관리에 관한 특별법 시행령」 별표 11의 기술인력의 구분란에 규정된 자격요건을 갖춘 사람으로 하여금 자신의 감독하에 안전점검을 하게 할 수 있다.

「건설기술 진흥법 시행규칙」

제58조(안전관리계획의 수립기준) 법 제62조제1항에 따른 안전관리계획(이하 "안전관리계획"이라 한다)의 수립기준은 별표 7과 같다.

1. 일반기준 (이하 "생략")
2. 총괄 안전관리계획의 수립기준

가.~ 사. (이하 "생략")

아. 타워크레인 사용공사

1) 타워크레인 운영계획

안전작업절차 및 주의사항, 관리자 및 신호수 배치계획, 타워크레인간 충돌방지계획 및 공사장외부 선회방지 등 타워크레인 설치 · 운영계획, 표준작업시간 확보계획, 관련 도면[타워크레인에 대한 기초 상세도, 브레이싱

(압축 또는 인장에 작용하며 구조물을 보강하는 대각선 방향 등의 구조 부재) 연결 상세도 등 설치 상세도를 포함한다]

2) 타워크레인 점검계획
점검시기, 점검 체크리스트 및 검사업체 선정계획 등

3) 타워크레인 임대업체 선정계획
적정 임대업체 선정계획(저가임대 및 재임대 방지방안을 포함한다), 조종사 및 설치·해체 작업자 운영계획(원격조종 타워크레인의 장비별 전담 조정사 지정여부 및 조종사의 운전시간 등 기록관리 계획을 포함한다), 임대업체 선정과 관련된 발주자와의 협의시기, 내용, 방법 등 협의계획

4) 타워크레인에 대한 안전성 계산서(현장조건을 반영한 타워크레인의 기초 및 브레이싱에 대한 계산서는 반드시 포함해야 한다)

현장적용 사례

▶ [적용 1] 본사 전담팀 또는 외부 전문가(제3자) 투입

- 타워크레인 설치, 인상, 해체 등 중요 위험 공정이 진행되는 날에는 현장 인력 외에 본사의 장비 전담팀이나 제3의 외부 전문 기관을 현장에 투입하여 작업 계획과 실제 이행 여부를 밀착 감독합니다.



【 타워크레인 관리자 및 설치해체팀 교육 】

▶ [적용 2] 작업자 바디캠 착용 및 실시간 화상 관제

- 타워크레인 상부에서 작업하는 인원에게 바디캠(웨어러블 카메라)을 지급하여 착용하게 합니다. 지상의 관리자나 본사 관제실에서 화상을 통해 핀 체결 상태와 안전대 고리 사용 여부를 실시간으로 확인하며 작업을 지휘합니다.

기대효과

▶ 일반 관리자가 놓치기 쉬운 특수 장비의 기계적, 구조적 위험 요소를 전문가의 눈으로 사전에 차단할 수 있습니다.

▶ 지상에서 확인할 수 없는 타워크레인 상부의 작업 상황을 바디캠으로 모니터링하여, 고소작업자의 불안전 행동을 즉시 제지하고 추락을 예방할 수 있습니다.

1.4 스마트 기술 기반 현장 활용

1.4.1 작업 전 안전을 확인하는 '모바일 작업확인·승인체계'

사고발생 사례

▶ 고소작업 등 위험 작업을 수행하기 전, 안전대 부착 설비나 추락방지망 설치 등 필수적인 안전조치가 완료되지 않았음에도 작업자 간의 소통 부재나 형식적인 서류 승인만으로 작업에 투입되었다가 추락하는 사고가 발생합니다.



【 안전조치 누락 상태 작업 】

관련 기준 및 규정

▶ 실제 현장의 안전조치 이행 여부를 즉시 확인·공유·승인할 수 있도록, 내부 PTW 작업승인 절차에 부합하는 스마트 시스템을 구축하여 작업승인 과정에 반영합니다.

▶ 관련 안전 기준: 「산업안전보건법」 제38조(안전조치)에 따라 사업주는 추락 위험이 있는 장소에서 작업 시 필요한 안전조치를 반드시 사전에 완료해야 합니다.

「산업안전보건법」

제38조(안전조치) ① 사업주는 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 위험으로 인한 산업재해를 예방하기 위하여 필요한 조치를 하여야 한다.

1. 기계·기구, 그 밖의 설비에 의한 위험
2. 폭발성, 발화성 및 인화성 물질 등에 의한 위험
3. 전기, 열, 그 밖의 에너지에 의한 위험

② (이하 "생략")

③ 사업주는 근로자가 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 장소에서 작업을 할 때 발생할 수 있는 산업재해를 예방하기 위하여 필요한 조치를 하여야 한다.

1. 근로자가 추락할 위험이 있는 장소
2. 토사·구축물 등이 붕괴할 우려가 있는 장소
3. 물체가 떨어지거나 날아올 위험이 있는 장소
4. 천재지변으로 인한 위험이 발생할 우려가 있는 장소

④ (이하 "생략")

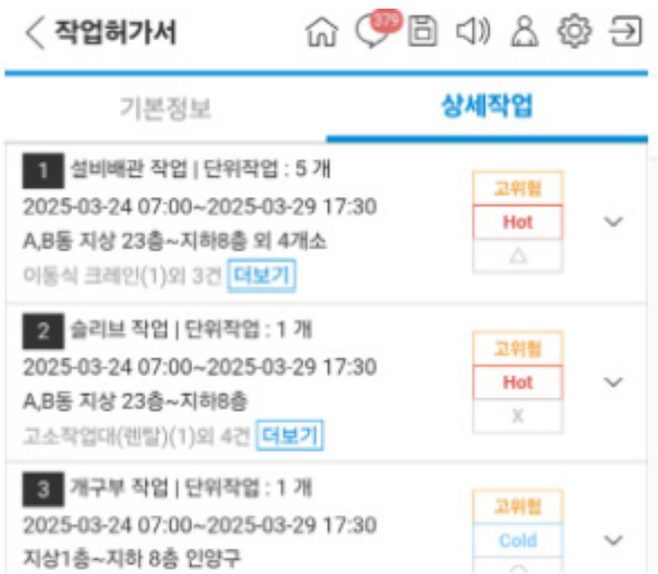
현장적용 사례

▶ [적용 1] 모바일 기기를 활용한 현장 즉시 결재 시스템

- 관리감독자가 스마트폰 앱을 활용하여 작업 위치에서 당일 작업내용, 주요 위험요인 및 안전조치 이행 여부를 즉시 확인하고, 그 결과를 내부 PTW에 따라 작업승인 절차에 반영할 수 있는 시스템을 구축합니다.

▶ [적용 2] 사진 첨부 의무화 및 위험성 평가 연동

- 작업 전 실시한 위험성평가 결과와 연동하여, 요구된 안전조치(예: 개구부 덮개 설치, 안전대 고리 체결 등)가 실제로 완료되었음을 확인할 수 있는 현장 사진을 모바일에 필수로 첨부하도록 하고, 이를 바탕으로 내부 작업 승인이 이루어지도록 운영합니다.



【 모바일 어플리케이션 화면 】

기대효과

- 현장의 실제 안전조치 이행 상황을 사진과 데이터로 명확히 확인함으로써, 서류상 확인에 그치는 형식적 안전관리를 예방할 수 있습니다.
- 모바일 기반 확인·승인 절차를 통해 관리자의 행정업무 부담을 줄이고, 현장 점검과 안전관리 활동에 더 많은 시간을 투입할 수 있습니다.

※ 본 사례에서 사용하는 PTW는 법정 허가제 일반을 의미하는 것이 아니라, 단위작업별 작업내용과 위험요인, 안전조치 이행 여부를 사전에 확인하기 위한 현장 내부의 작업확인·승인 절차를 의미합니다.

1.4.2 외국인 근로자의 안전소통을 돕는 'AI 통번역 안전교육'

사고발생 사례

▶ 현장 관리자가 TBM(작업 전 안전점검회의)*을 통해 개구부 위치나 추락 위험 요인을 설명했음에도 불구하고, 언어 장벽으로 인해 이를 정확히 이해하지 못한 외국인 근로자가 위험 구역에 진입하거나 안전 수칙을 위반하여 사고를 당하는 사례가 증가하고 있습니다.

* TBM(Tool Box Meeting, 작업 전 안전점검회의): 과거 작업자들이 공구함(Tool Box) 주변에 모여 회의를 하던 것에서 유래한 용어로, 작업 직전 관리자와 작업자가 현장에 모여 당일 작업의 위험 요소를 공유하고 보호구 착용 및 근로자의 건강 상태를 최종 점검하는 핵심 예방 활동입니다.



【 근로자 간 의사소통 불가 】

관련 기준 및 규정

▶ 건설현장 내 외국인 근로자의 비율이 급증함에 따라, 단순한 한국어 지시만으로는 명확한 안전 정보 전달이 불가능합니다. 국적에 상관없이 모든 근로자가 위험성을 충분히 이해할 수 있는 다국어 소통 체계가 시급합니다.

▶ 관련 안전 기준: 「산업안전보건법」 제29조(근로자에 대한 안전보건교육)에 따라 외국인 근로자라 할지라도 내국인과 동일하게 작업 내용, 위험 요인, 대피 요령 등을 명확히 인지할 수 있도록 안전보건교육이 제공되어야 합니다.

「산업안전보건법」

제29조(근로자에 대한 안전보건교육) ① 사업주는 소속 근로자에게 고용노동부령으로 정하는 바에 따라 정기적으로 안전보건교육을 하여야 한다.

② 사업주는 근로자를 채용할 때와 작업내용을 변경할 때에는 그 근로자에게 고용노동부령으로 정하는 바에 따라 해당 작업에 필요한 안전보건교육을 하여야 한다. 다만, 제31조제1항에 따른 안전보건교육을 이수한 건설 일용근로자를 채용하는 경우에는 그러하지 아니하다.

③ 사업주는 근로자를 유해하거나 위험한 작업에 채용하거나 그 작업으로 작업내용을 변경할 때에는 제2항에 따른 안전보건교육 외에 고용노동부령으로 정하는 바에 따라 유해하거나 위험한 작업에 필요한 안전보건교육을 추가로 하여야 한다.

④ 사업주는 제1항부터 제3항까지의 규정에 따른 안전보건교육을 제33조에 따라 고용노동부장관에게 등록한 안전보건교육기관에 위탁할 수 있다.

현장적용 사례

▶ [적용 1] AI 통·번역 앱을 활용한 실시간 TBM 진행

- 건설 전문 용어가 학습된 AI 동시 통·번역 애플리케이션을 도입하여, 관리자의 한국어 음성을 중국어, 베트남어, 미얀마어 등 해당 근로자의 모국어 음성 및 텍스트로 실시간 변환하여 전달합니다.

▶ [적용 2] 다국어 안전 그림문자(픽토그램, pictogram) 스티커 배포

- 언어를 몰라도 직관적으로 위험을 알 수 있도록 주요 추락 위험 구간(개구부, 단부 등)에 다국어 번역이 병기된 픽토그램 표지판과 스티커를 부착합니다.



【 안전 픽토그램 시안 】

기대효과

▶ 외국인 근로자의 소외를 막고 안전 수칙 이해도를 내국인 수준으로 끌어올려, 의사소통 단절로 인한 안전사고를 예방할 수 있습니다.

▶ 모국어로 제공되는 안전 지시를 통해 현장에 대한 소속감과 안전 의식을 높이는 데 기여합니다.

1.4.3 사각지대 위험을 막아주는 'CCTV·바디캠 모니터링'

사고발생 사례

▶ 층고가 높은 곳이나 구석진 밀폐 공간 등 다른 사람의 눈에 띄지 않는 사각지대에서 근로자가 안전대를 걸지 않는 등 불안전한 행동을 하다가 단독으로 추락합니다. 감시자가 없어 사고 발생 후 구조가 지연되어 피해가 커지는 경우가 많습니다.



【 사고 발생 후 방치 상황 】

관련 기준 및 규정

▶ 현장 안전관리 인력만으로는 넓은 현장의 여러 위험구역과 고위험 작업을 동시에 확인·관리하는 데 한계가 있습니다. 이러한 관리 사각지대를 보완하고 위험상황을 신속하게 파악하기 위해 CCTV·바디캠 등을 활용한 스마트 영상 모니터링 체계를 구축할 필요가 있습니다.

▶ 관련 안전 기준: 「산업안전보건법」 제38조(안전조치)에 따라 사업주는 작업장의 불안전한 상태를 확인하고 위험을 방지할 조치를 해야 하며 「건설기술 진흥법」 제62조의3(스마트 안전관리 보조 · 지원)에 의해 스마트 안전장비를 도입할 수 있습니다.

「산업안전보건법」

제38조(안전조치) ① 사업주는 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 위험으로 인한 산업재해를 예방하기 위하여 필요한 조치를 하여야 한다.

1. 기계·기구, 그 밖의 설비에 의한 위험
2. 폭발성, 발화성 및 인화성 물질 등에 의한 위험
3. 전기, 열, 그 밖의 에너지에 의한 위험

② (이하 "생략")

③ 사업주는 근로자가 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 장소에서 작업을 할 때 발생할 수 있는 산업재해를 예방하기 위하여 필요한 조치를 하여야 한다.

1. 근로자가 추락할 위험이 있는 장소
2. 토사·구축물 등이 붕괴할 우려가 있는 장소
3. 물체가 떨어지거나 날아올 위험이 있는 장소
4. 천재지변으로 인한 위험이 발생할 우려가 있는 장소

④ (이하 "생략")

「건설기술 진흥법」

제62조의3(스마트 안전관리 보조·지원) ① 국토교통부장관은 건설사고를 예방하기 위하여 건설공사 참여자에게 무선안전장비와 융·복합건설기술을 활용한 스마트 안전장비 및 안전관리시스템의 구축·운영에 필요한 비용 등 대통령령으로 정하는 비용의 전부 또는 일부를 예산의 범위에서 보조하거나 그 밖에 필요한 지원을 할 수 있다. (이하 "생략")

현장적용 사례

▶ [적용 1] 고위험 작업자 바디캠 의무 착용

- 고소작업, 타워크레인 상부 작업, 밀폐공간 작업 등 사고 발생 시 구조가 어려운 고위험 작업 종사자에게 헬멧 부착형이나 조끼형 바디캠을 지급하여 실시간 영상 전송을 의무화합니다.

▶ [적용 2] 이동식 스마트 CCTV 및 중앙 관제실 운영

- 작업 위치가 수시로 변하는 현장 특성에 맞춰 삼각대나 기둥에 쉽게 탈부착할 수 있는 이동식 CCTV를 위험 구역에 집중 배치하여 현장 사무실 및 본사 상황실에서 이를 다중으로 모니터링하며, 위험 행동 적발 시 스피커를 통해 즉각 경고 방송을 실시합니다.



【 바디캠 운영 】



【 이동식 CCTV 】

기대효과

- 관리자의 순찰이 미치지 못하는 공간적, 시간적 사각지대(그레이존, Gray Zone)를 없애, 24시간 철저한 안전 통제 환경을 조성합니다.

  * 그레이존(Gray Zone): 관리 감독의 사각지대에 놓여 사고 위험이 높은 영역을 의미

- '누군가 보고 있다'는 심리적 효과를 주어 근로자 스스로 위험한 관행을 멈추고 안전 수칙을 준수하도록 행동 변화를 이끌어냅니다.

건설현장 사고 예방과 안전한
작업환경 조성을 위한
안전관리 사례집

02

기타 사고 유형별 예방

2.1 깔림·끼임·부딪힘

2.1.1 작업자를 감지하는 '중장비 AI 카메라 및 경보 센서'

2.1.2 중장비 접근을 경고하는 '바닥 LED 위험 경계선'

2.2 낙하·맞음

2.2.1 한눈에 식별할 수 있는 '크레인 및 양중 고리 형광색 도색'

2.2.2 낙하물 사고를 예방하는 '양중 작업 하부 통제'

2.3 무너짐·붕괴

2.3.1 무너짐을 방지하는 '교량 거더 전도 방지 시설'

2.3.2 위험요소를 미리 확인하는 '3D 가상 시뮬레이션'

2.4 감전·폭염

2.4.1 감전 사고 예방하는 '가설 전기 안전 관리'

2.4.2 폭염 피해를 막는 '이동식 쉼터 및 현장 맞춤형 물품 지원'

02 기타 사고 유형별 예방

2.1 깔림·끼임·부딪힘

2.1.1 작업자를 감지하는 '중장비 AI 카메라 및 경보 센서'

사고발생 사례

▶ 현장에서 굴착기, 지게차 등 중장비가 후진하거나 선회할 때, 장비 운전자의 시야가 닿지 않는 사각지대(후방 및 측방)에 있던 근로자를 미처 발견하지 못해 장비에 부딪히거나 깔리는 중대재해가 빈번하게 발생하고 있습니다.



【 굴착기 후진 중 부딪힘 사고 】

관련 기준 및 규정

▶ 중장비는 덩치가 크고 소음이 심해 운전자가 주변의 작업자를 육안과 거울(후사경)만으로 완벽하게 파악하기 어렵습니다. 운전자 사각지대를 보완하기 위해 AI 카메라, 접근 경보장치 등 스마트 안전장비를 활용할 수 있습니다.

▶ 관련 안전 기준: 「산업안전보건기준에 관한 규칙」 제172조(접촉의 방지) 및 제179조(전조등 등의 설치) 등에 따라 차량계 건설기계 사용 시 후방 영상장치나 접근 경보 장치를 설치해야 합니다. 또한 「건설기술진흥법」 제62조의3(스마트 안전관리 보조·지원)에 의해 스마트 안전장비를 도입할 수 있습니다.

「산업안전보건기준에 관한 규칙」

제172조(접촉의 방지) ① 사업주는 차량계 하역운반기계등을 사용하여 작업을 하는 경우에 하역 또는 운반 중인 화물이나 그 차량계 하역운반기계등에 접촉되어 근로자가 위험해질 우려가 있는 장소에는 근로자를 출입시켜서는 아니 된다. 다만, 제39조에 따른 작업지휘자 또는 유도자를 배치하고 그 차량계 하역운반기계등을 유도하는 경우에는 그러하지 아니하다.

② 차량계 하역운반기계등의 운전자는 제1항 단서의 작업지휘자 또는 유도자가 유도하는 대로 따라야 한다.

제179조(전조등 등의 설치) ① 사업주는 전조등과 후미등을 갖추지 아니한 지게차를 사용해서는 아니 된다. 다만, 작업을 안전하게 수행하기 위하여 필요한 조명이 확보되어 있는 장소에서 사용하는 경우에는 그러하지 아니하다.

② 사업주는 지게차 작업 중 근로자와 충돌할 위험이 있는 경우에는 지게차에 후진경보기와 경광등을 설치하거나 후방 감지기를 설치하는 등 후방을 확인할 수 있는 조치를 해야 한다.

제200조(접촉 방지) ① 사업주는 차량계 건설기계를 사용하여 작업을 하는 경우에는 운전 중인 해당 차량계 건설기계에 접촉되어 근로자가 부딪칠 위험이 있는 장소에 근로자를 출입시켜서는 아니 된다. 다만, 유도자를 배치하고 해당 차량계 건설기계를 유도하는 경우에는 그러하지 아니하다.

② 차량계 건설기계의 운전자는 제1항 단서의 유도자가 유도하는 대로 따라야 한다.

「건설기술 진흥법」

제62조의3(스마트 안전관리 보조·지원) ① 국토교통부장관은 건설사고를 예방하기 위하여 건설공사 참여자에게 무선안전장비와 융·복합건설기술을 활용한 스마트 안전장비 및 안전관리시스템의 구축·운영에 필요한 비용 등 대통령령으로 정하는 비용의 전부 또는 일부를 예산의 범위에서 보조하거나 그 밖에 필요한 지원을 할 수 있다.

(이하 "생략")

현장적용 사례

▶ [적용 1] 중장비 AI 인체인식 카메라 설치

- 장비의 전·후·측면에 사물과 사람을 구분하는 AI 카메라를 장착합니다. 반경 내에 '사람의 형태'가 인식될 때만 장비 운전자와 근로자 양쪽 모두에게 강력한 경고 알림(사이렌 등)을 발생시키고, 위험 거리 진입 시 장비 작동을 강제로 정지시킵니다.



【 장비 후방/측방 AI 인체인식 카메라 및 모니터 장착 모습 】

▶ [적용 2] 안전모 부착형 비콘(Beacon) 센서 도입

- 현장 근로자의 안전모에 소형 위치 발신기(Beacon)를 부착하고, 중장비에는 수신기를 설치합니다. 작업자가 장비 위험 반경(예: 5m 이내)에 접근하면 비콘 신호를 감지하여 즉각적인 경고음을 울립니다.



【 안전모 부착형 비콘 센서 도입 프로세스 】

기대효과

▶ 스마트 기술을 활용하여 운전자의 시야 사각지대를 보완하고, 작업자와 건설장비 간 충돌사고 발생 위험을 효과적으로 줄일 수 있습니다.

▶ 작업에 몰두하여 주변 장비의 접근을 인지하지 못한 근로자에게도 확실한 경고를 주어 신속한 대피를 유도합니다.

2.1.2 중장비 접근을 경고하는 '바닥 LED 위험 경계선'

사고발생 사례

▶ 굴착기나 크레인 등 중장비가 활발히 작업 중임에도 불구하고, 이동 시간을 줄이려는 근로자가 신호수의 통제가 소홀한 틈을 타 장비의 작업 반경(회전 반경) 내를 무단으로 가로질러 가다가 장비의 붐대나 회전체에 맞아 사고가 발생합니다.



【 장비 선회 중 맞음 사고 】

관련 기준 및 규정

▶ 장비 주변은 언제든 장비가 회전하거나 부속품이 떨어질 수 있는 극도로 위험한 구역입니다. 근로자가 위험 반경을 직관적으로 인지하고 접근을 꺼리게 만드는 명확하고 시각적인 경계선 표시가 필요합니다.

▶ 관련 안전 기준: 「산업안전보건기준에 관한 규칙」 제172조(접촉의 방지)에 따라 차량계 건설기계 작업 시 근로자의 출입을 통제해야 합니다.

「산업안전보건기준에 관한 규칙」

제172조(접촉의 방지) ① 사업주는 차량계 하역운반기계등을 사용하여 작업을 하는 경우에 하역 또는 운반 중인 화물이나 그 차량계 하역운반기계등에 접촉되어 근로자가 위험해질 우려가 있는 장소에는 근로자를 출입시켜서는 아니 된다. 다만, 제39조에 따른 작업지휘자 또는 유도자를 배치하고 그 차량계 하역운반기계등을 유도하는 경우에는 그러하지 아니하다.

② 차량계 하역운반기계등의 운전자는 제1항 단서의 작업지휘자 또는 유도자가 유도하는 대로 따라야 한다.

현장적용 사례

▶ [적용 1] 장비 하부 LED 가이드라인(접근 금지선) 표시

- 중장비의 하부나 측면에 레이저 빔(또는 LED 라인 조명) 발사기를 설치하여, 야간은 물론 주간에도 장비 주변 바닥에 붉은색의 선명한 '위험 반경(Red Zone)' 경계선이 그려지도록 합니다.

▶ [적용 2] 철저한 위험 반경(Red Zone)* 구획 및 접근 금지 캠페인

- 장비 작업 구역 주변에 PE 드럼이나 통제 펜스를 설치하여 물리적 위험 반경을 구획하고, 어떠한 사유로든 해당 구역 내 무단출입을 금지하는 '장비 주변 접근 금지' 안전 캠페인을 상시 전개합니다.

* 레드존(Red Zone): 사고 발생 위험이 매우 높아 근로자의 출입을 엄격하게 통제하거나 접근을 금지하는 고위험 구간



【 장비 하부 레이저 가이드라인 조사 】



【 레드 존 구획 및 접근 금지 캠페인 】

기대효과

▶ 바닥에 명확히 표시된 레이저 선을 통해 근로자가 위험 구역(장비의 스윙 반경)을 직관적으로 파악하고 안전거리를 스스로 유지할 수 있습니다.

▶ 신호수의 통제에만 의존하던 방식을 벗어나, 시각적인 안전 구역 설정을 통해 장비 작업의 효율성과 보행자의 안전을 동시에 확보합니다.

2.2 낙하·맞음

2.2.1 한눈에 식별할 수 있는 '크레인 및 양중 고리 형광색 도색'

사고발생 사례

▶ 건설 현장에서는 크레인을 이용해 무거운 자재를 위아래로 운반하는 양중 작업이 수시로 이루어집니다. 이때 지상에서 철근 조립 등 다른 작업에 집중하던 근로자가 자신의 머리 위로 조용히 내려오는 어두운 색상의 크레인 후크나 인양물을 미처 발견하지 못하고 부딪혀 중상을 입는 사고가 발생합니다.



【 크레인 후크 맞음 사고 】

관련 기준 및 규정

▶ 철제 크레인 후크나 인양 와이어는 대부분 어두운 색상(회색, 검은색)이어서 복잡한 현장 배경에 묻혀 시각적으로 잘 띄지 않습니다. 작업자가 다가오는 위험물을 멀리서도 직관적으로 인지하고 피할 수 있도록 시인성을 극대화하는 조치가 필요합니다.

▶ 관련 안전 기준: 「산업안전보건기준에 관한 규칙」 제146조(크레인 작업 시의 조치) 등에 따라 근로자 위로 화물이 통과하지 않도록 하고, 충돌 위험을 방지해야 합니다.

「산업안전보건기준에 관한 규칙」

제146조(크레인 작업 시의 조치) ① 사업주는 크레인을 사용하여 작업을 하는 때에는 다음 각 호의 조치를 하여야 한다.

1. 인양할 하물을 바닥에서 끌어당기거나 밀어내는 작업을 하지 아니할 것

2.~ 3. (이하 "생략")

4. 미리 근로자의 출입을 통제하여 인양 중인 하물이 작업자의 머리 위로 통과하지 않도록 할 것

(이하 "생략")

현장적용 사례

▶ [적용 1] 크레인 후크 형광 페인트 도색

- 모든 타워크레인 및 이동식 크레인의 후크(갈고리) 전체를 시인성이 높은 밝은 형광색(주황색, 노란색, 형광 녹색 등)으로 도색하여 시각적 식별성을 대폭 향상시킵니다.

▶ [적용 2] 양중 보조구(샤클, 슬링벨트 등) 색상 관리

- 자재를 묶는 슬링벨트나 연결 철물(샤클) 등 양중 보조구에도 밝은 색상을 적용하고, 마모 상태에 따라 주기적으로 색상을 변경 관리하여 시각적 경각심을 높입니다.



【 크레인 후크 형광 도색 】

기대효과

▶ 어둡고 복잡한 현장에서도 하강하는 크레인 후크가 작업자의 시야에 쉽게 들어오게 되어, 무의식적인 충돌 및 맞음 사고를 효과적으로 예방할 수 있습니다.

▶ 적은 비용과 간단한 도색 작업만으로도 현장 전체의 양중 안전 체감도를 크게 높일 수 있습니다.

2.2.2 낙하물 사고를 예방하는 '양중 작업 하부 통제'

사고발생 사례

▶ 타워크레인으로 무거운 철근이나 폼(거푸집) 묶음을 하늘 높이 매달아 이동하는 도중, 묶음이 풀리거나 슬링 벨트가 끊어지면서 자재가 쏟아져 내립니다. 이때 하부에 출입 통제가 제대로 되지 않아, 그 밑을 걸어가던 근로자들이 쏟아지는 낙하물에 맞아 다수가 사망하는 대형 참사가 발생합니다.



【 양중 작업 하부 무단 통행 】

관련 기준 및 규정

▶ 하늘에 매달린 수 톤(t) 무게의 자재가 떨어지면 안전모 착용 여부와 관계없이 치명적인 결과를 초래합니다. 따라서 인양물 바로 아래 공간은 어떠한 경우에도 사람이 지나다닐 수 없도록 원천적으로 격리하고 통제하는 것이 가장 확실한 예방책입니다.

▶ 관련 안전 기준: 「산업안전보건기준에 관한 규칙」 제14조(낙하물에 의한 위험의 방지)에 따라 낙하물 위험이 있는 장소는 출입 금지 구역으로 설정해야 합니다.

「산업안전보건기준에 관한 규칙」

제14조(낙하물에 의한 위험의 방지) ① 사업주는 작업장의 바닥, 도로 및 통로 등에서 낙하물이 근로자에게 위험을 미칠 우려가 있는 경우 보호망을 설치하는 등 필요한 조치를 하여야 한다.

② 사업주는 작업으로 인하여 물체가 떨어지거나 날아올 위험이 있는 경우 낙하물 방지망, 수직보호망 또는 방호선반의 설치, 출입금지구역의 설정, 보호구의 착용 등 위험을 방지하기 위하여 필요한 조치를 하여야 한다. 이 경우 낙하물 방지망 및 수직보호망은 「산업표준화법」 제12조에 따른 한국산업표준에서 정하는 성능기준에 적합한 것을 사용하여야 한다.

③ 제2항에 따라 낙하물 방지망 또는 방호선반을 설치하는 경우에는 다음 각 호의 사항을 준수하여야 한다.

1. 높이 10미터 이내마다 설치하고, 내민 길이는 벽면으로부터 2미터 이상으로 할 것
2. 수평면과의 각도는 20도 이상 30도 이하를 유지할 것

현장적용 사례

▶ 양중 반경 하부 전면 통제

- 양중 작업이 시작되기 전, 신호수가 인양물의 이동 경로 하부를 미리 확인하고 이동식 펜스나 통제 라인을 쳐서 근로자의 진입을 전면 차단합니다.



【 양중 반경 하부 전면 통제 】

▶ 타워크레인·펌프카 작업반경 통제

- 타워크레인 및 펌프카 작업은 장비 특성상 작업반경이 넓거나 작업 위치에 따라 위험구역이 변동될 수 있으므로, 출입통제 범위, 신호수 배치, 작업 동선 등을 포함한 장비별 통제방안을 마련하고 이를 작업 전 위험성평가에 반영합니다.

기대효과

▶ '하늘에 떠 있는 물건 아래로는 절대 지나가지 않는다'는 절대 원칙을 현장에 정착시켜 낙하물 맞음 사고의 근본적인 원인을 제거합니다.

▶ 양중 하부 및 타워크레인·펌프카 작업반경에 대한 사전 통제를 강화함으로써, 작업 중 불필요한 접근을 예방하고 낙하·충돌 등 사고위험을 줄여 현장 출입관리의 실효성을 높일 수 있습니다.

2.3 무너짐·붕괴

2.3.1 무너짐을 방지하는 '교량 거더 전도 방지 시설'

사고발생 사례

▶ 교량 공사 중 교각 위에 거더(다리 상판을 받치는 거대한 보)를 거치하는 과정에서, 거더 간의 횡방향 연결(가로보 조립)이 완전히 끝나기 전에 돌풍이 불거나 무게 중심이 쏠려 거더가 도미노처럼 쓰러지는 사고가 발생합니다. 이로 인해 거더 위에서 작업하던 근로자가 추락하거나 하부의 근로자가 깔리는 대형 참사가 일어납니다.



【 거더 연쇄 전도 및 추락/깔림 사고 】

관련 기준 및 규정

▶ 폭이 좁고 높이가 높은 교량 거더는 거치 직후가 구조적으로 가장 불안정한 상태입니다. 따라서 거치 즉시 넘어지지 않도록 꽉 잡아주는 '전도 방지 시설'이 필수적이나, 현장 여건상 임의로 생략되는 경우가 많아 설계(시방서) 단계부터 이를 강제할 필요가 있습니다.

▶ 관련 안전 기준: 「산업안전보건기준에 관한 규칙」 제331조의2(거푸집 조립 시의 안전조치) 및 제369조(작업 시 준수사항)에 따라 거푸집 조립 및 교량 설치·해체 작업 시 붕괴·전도 위험을 방지하기 위한 필요한 안전조치를 하여야 합니다. 또한 「건설기술 진흥법 시행령」 제98조, 제99조 및 제100조에 따른 안전관리계획 수립 및 안전점검 체계를 통해 이러한 안전조치가 설계도면·시공계획·점검절차에 사전 반영되도록 관리할 필요가 있습니다.

「산업안전보건기준에 관한 규칙」

제331조의2(거푸집 조립 시의 안전조치) 사업주는 거푸집을 조립하는 경우에는 다음 각 호의 사항을 준수해야 한다.

1. 거푸집을 조립하는 경우에는 거푸집이 콘크리트 하중이나 그 밖의 외력에 견딜 수 있거나, 넘어지지 않도록 견고한 구조의 긴결재(콘크리트를 타설할 때 거푸집이 변형되지 않게 연결하여 고정하는 재료를 말한다), 버팀대 또는 지지대를 설치하는 등 필요한 조치를 할 것
2. 거푸집이 곡면인 경우에는 버팀대의 부착 등 그 거푸집의 부상(浮上)을 방지하기 위한 조치를 할 것

제369조(작업 시 준수사항) 사업주는 제38조제1항제8호에 따른 교량의 설치 · 해체 또는 변경작업을 하는 경우에는 다음 각 호의 사항을 준수하여야 한다.

1. 작업을 하는 구역에는 관계 근로자가 아닌 사람의 출입을 금지할 것
2. 재료, 기구 또는 공구 등을 올리거나 내릴 경우에는 근로자로 하여금 달줄, 달포대 등을 사용하도록 할 것
3. 중량물 부재를 크레인 등으로 인양하는 경우에는 부재에 인양용 고리를 견고하게 설치하고, 인양용 로프는 부재에 두 군데 이상 결속하여 인양하여야 하며, 중량물이 안전하게 거치되기 전까지는 걸이로프를 해제시키지 아니할 것
4. 자재나 부재의 낙하·전도 또는 붕괴 등에 의하여 근로자에게 위험을 미칠 우려가 있을 경우에는 출입금지구역의 설정, 자재 또는 가설시설의 좌굴(挫屈) 또는 변형 방지를 위한 보강재 부착 등의 조치를 할 것

「건설기술 진흥법 시행령」

제98조(안전관리계획의 수립) ① 법 제62조제1항에 따른 안전관리계획(이하 "안전관리계획"이라 한다)을 수립해야 하는 건설공사는 다음 각 호와 같다. 이 경우 원자력시설공사는 제외하며, 해당 건설공사가 「산업안전보건법」 제42조에 따른 유해위험방지계획을 수립해야 하는 건설공사에 해당하는 경우에는 해당 계획과 안전관리계획을 통합하여 작성할 수 있다. (이하 "생략")

제99조(안전관리계획의 수립 기준) ① 법 제62조제6항에 따른 안전관리계획의 수립 기준에는 다음 각 호의 사항이 포함되어야 한다.

1.~ 6. (이하 "생략")

7. 공종별 안전관리계획(대상 시설물별 건설공법 및 시공절차를 포함한다)

제100조(안전점검의 시기·방법 등) ① 건설사업자와 주택건설등록업자는 건설공사의 공사기간 동안 매일 자체안전점검을 하고, 제2항에 따른 기관에 의뢰하여 다음 각 호의 기준에 따라 정기안전점검 및 정밀안전점검 등을 해야 한다. (이하 "생략")

현장적용 사례

▶ [적용 1] 전도 방지 시설 설치 시방서(설계) 반영 의무화

- 거더 양측을 지지하는 전도 방지 지그(Jig), 브래킷, 스크류잭 설치를 현장 작업자의 재량에 맡기지 않고, 거더의 형상·중량·거치순서 및 시공조건 등을 고려한 구조검토를 거쳐 시방서와 설계 도면에 필수 안전시설로 반영하며, 필요한 안전조치와 관련 비용이 예산 및 작업 공정에 사전 반영되도록 관리합니다.

▶ [적용 2] 거치 전 전도 방지 시설 체결 철저 확인

- 거더를 크레인에서 분리(훅 해체)하기 전, 전담 관리자가 전도 방지 철물이 교각과 거더 사이에 단단히 고정되었는지 먼저 검측하고 승인한 후에만 크레인 훅을 풀도록 통제합니다.



【 교량 거더 전도 방지 지그 설치 】



【 전담 관리자 점검 】

기대효과

- 설계 단계부터 안전 시설물의 설치를 제도화함으로써 현장의 비용 부담이나 공기 지연 등의 사유로 인한 안전조치가 누락되는 것을 예방할 수 있습니다.
- 거치 초기 가장 취약한 순간의 구조적 안정성을 확보하여, 돌풍이나 충격에 의한 대형 도미노 붕괴 참사를 예방합니다.

2.3.2 위험요소를 미리 확인하는 '3D 가상 시뮬레이션'

사고발생 사례

▶ 콘크리트를 타설할 때 하중을 견디지 못한 시스템 동바리(철제 지지대)가 무너지거나, 흙막이 가설 구조물이 토압을 버티지 못하고 붕괴하여 작업자들이 쏟아지는 콘크리트와 흙더미에 매몰되는 사고가 발생합니다.



【 동바리/흙막이 무너짐 사고 】

관련 기준 및 규정

▶ 거대한 가설구조물이 붕괴하기 전에는 반드시 미세한 기울어짐이나 소리 등의 징후가 나타나지만, 작업자의 육안만으로는 이를 사전에 알아채기 어렵습니다. 따라서 구조물의 변형을 과학적인 데이터로 예측하고 실시간으로 감지하는 스마트 기술이 필요합니다.

▶ 관련 안전 기준: 「산업안전보건기준에 관한 규칙」 제332조(동바리 조립 시의 안전조치) 등에 따라 동바리의 침하, 미끄러짐, 변형 및 붕괴를 방지하기 위한 필요한 안전조치를 하여야 합니다. 아울러 「건설기술 진흥법 시행령」 제98조제1항, 제99조제1항제7호 및 제100조제1항에 따라 안전관리계획 수립 대상 공사에 대해서는 공종별 안전관리계획에 시공절차, 구조검토 결과 및 주요 안전조치를 반영하고, 공사기간 중 자체안전점검 및 정기안전점검 등을 통해 그 이행 여부를 관리하여야 합니다.

「산업안전보건기준에 관한 규칙」

제332조(동바리 조립 시의 안전조치) 사업주는 동바리를 조립하는 경우에는 붕괴 등을 방지하기 위하여 다음 각 호의 사항을 준수하여야 한다.

1. 받침목이나 깔판의 사용, 콘크리트 타설, 말뚝박기 등 동바리의 침하를 방지하기 위한 조치를 할 것
2. 동바리의 상하 고정 및 미끄러짐 방지 조치를 할 것

3.~ 8. (이하 "생략")

9. 깔판이나 받침목을 이어서 사용하는 경우에는 그 깔판 · 받침목을 단단히 연결할 것

「건설기술 진흥법 시행령」

제98조(안전관리계획의 수립) ① 법 제62조제1항에 따른 안전관리계획(이하 "안전관리계획"이라 한다)을 수립해야 하는 건설공사는 다음 각 호와 같다. 이 경우 원자력시설공사는 제외하며, 해당 건설공사가 「산업안전보건법」 제42조에 따른 유해위험방지계획을 수립해야 하는 건설공사에 해당하는 경우에는 해당 계획과 안전관리계획을 통합하여 작성할 수 있다. (이하 "생략")

제99조(안전관리계획의 수립 기준) ① 법 제62조제6항에 따른 안전관리계획의 수립 기준에는 다음 각 호의 사항이 포함되어야 한다.

1.~ 6. (이하 "생략")

7. 공종별 안전관리계획(대상 시설물별 건설공법 및 시공절차를 포함한다)

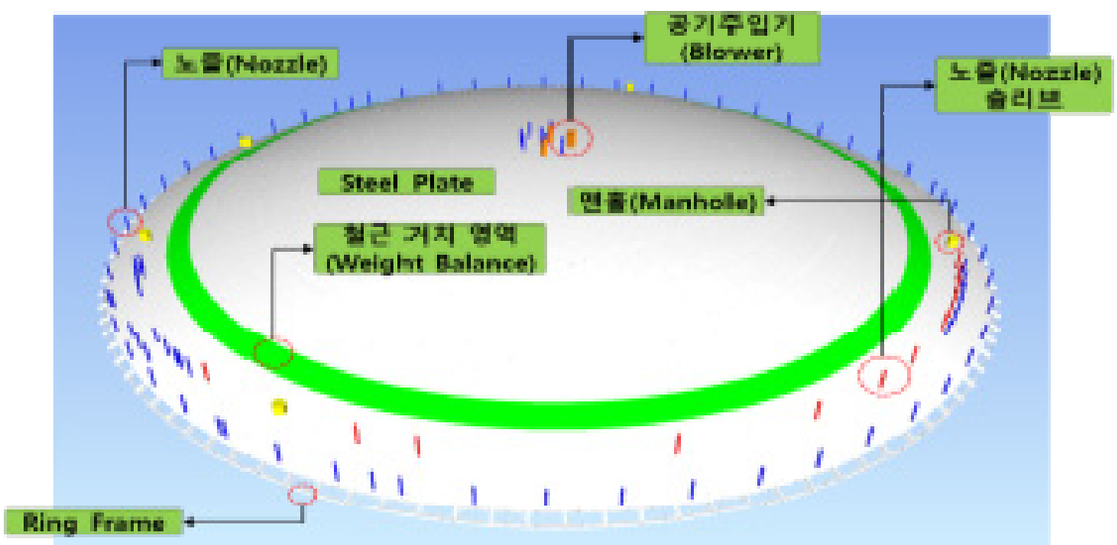
제100조(안전점검의 시기 · 방법 등) ① 건설사업자와 주택건설등록업자는 건설공사의 공사기간 동안 매일 자체안전점검을 하고, 제2항에 따른 기관에 의뢰하여 다음 각 호의 기준에 따라 정기안전점검 및 정밀안전점검 등을 해야 한다. (이하 "생략")

현장적용 사례

▶ BIM(3D 모델링) 기반 안전 시뮬레이션 사전 실시

- 고난도의 구조물 해체 및 설치 작업 전, BIM 기술을 활용해 3D 가상공간에서 시뮬레이션을 사전에 실시합니다. 이를 통해 장비의 하중, 구조물의 무게 중심 변화, 취약 응력 구간을 사전에 파악하여 가장 안전한 작업 순서를 도출합니다.

- 또한, 시뮬레이션 수행 시 동바리 등 가설구조물의 상세도면과 구조검토 결과를 반영하고, 시공단계별 구조허용범위와 주요 시공주의사항을 사전에 입력하여 허용범위 초과에 따른 붕괴위험 징후를 미리 확인할 수 있도록 합니다. 아울러 자체안전점검표에 따라 단계별 점검을 실시하고, 필요 시 감리 확인 후 후속 공종을 진행하도록 관리합니다.



【 BIM을 활용한 시뮬레이션 화면 】

기대효과

- 육안 점검의 한계를 극복하고 붕괴 징후를 골든타임 내에 포착하여, 작업자들을 사전에 대피시킴으로써 대형 인명 피해를 막을 수 있습니다.
- 직감이나 경험에 의존하던 작업 방식을 3D 데이터 기반의 과학적이고 정밀한 안전관리로 전환하여 시공의 신뢰성을 높입니다.

2.4 감전·폭염

2.4.1 감전 사고 예방하는 '가설 전기 안전 관리'

사고발생 사례

▶ 비가 오거나 바닥에 물이 고인 습한 지하실 등에서 작업할 때, 현장을 밝히기 위해 설치한 임시 전선(오징어등)의 피복이 벗겨진 곳을 무심코 만지거나, 잠겨있지 않은 가설 분전반을 조작하다가 감전되어 사망하는 사고가 발생합니다.



【 맨손 전선 접촉 및 감전 사고 】

관련 기준 및 규정

▶ 건설현장의 가설 전선은 날카로운 자재나 중장비에 의해 피복이 손상되기 쉽습니다. 따라서 누전 위험이 있는 유선 조명을 근본적으로 대체하고, 작업자가 전기가 흐르는 설비에 임의로 접근하지 못하도록 철저한 차단 및 관리가 필요합니다.

▶ 관련 안전 기준:「산업안전보건기준에 관한 규칙」 제313조(배선 등의 절연피복 등) 등에 따라 근로자가 작업 중 접촉할 우려가 있는 배선은 절연 피복이 손상되지 않도록 관리해야 합니다.

「산업안전보건기준에 관한 규칙」

제313조(배선 등의 절연피복 등) ① 사업주는 근로자가 작업 중에나 통행하면서 접촉하거나 접촉할 우려가 있는 배선 또는 이동전선에 대하여 절연피복이 손상되거나 노화됨으로 인한 감전의 위험을 방지하기 위하여 필요한 조치를 하여야 한다.

② 사업주는 전선을 서로 접속하는 경우에는 해당 전선의 절연성능 이상으로 절연될 수 있는 것으로 충분히 피복하거나 적합한 접속기구를 사용하여야 한다.

현장적용 사례

▶ 220V 가설 전선 철거 및 무선 LED 센서 조명 도입

- 감전 및 화재 사고의 주원인인 220V 유선 가설 조명(오징어등)을 현장에서 전면 철거하고, 배터리 충전식 무선 LED 조명과 동작 감지 센서 등으로 전면 교체하여 전선 꼬임과 누전 위험을 효과적으로 줄입니다.



【 무선 LED 센서 조명 설치 】

기대효과

▶ 바닥에 널브러진 전선이 사라짐으로써 감전 위험뿐만 아니라 걸려 넘어지는 사고(전도)와 합선에 의한 화재까지 1석 3조의 예방 효과를 거둘 수 있습니다.

▶ 무선 조명을 통해 원하는 위치에 제약 없이 밝은 시야를 확보하여 안전한 작업 환경을 조성합니다.

2.4.2 폭염 피해를 막는 '이동식 쉼터 및 현장 맞춤형 물품 지원'

사고발생 사례

▶ 한여름 폭염 속에 그늘막 하나 없는 옥상이나 도로 공사 현장에서 작업하던 근로자가, 열사병 등 온열질환으로 인해 어지러움을 느끼고 쓰러집니다. 이때 쓰러지면서 구조물에 부딪히거나 높은 곳에서 추락하는 등 치명적인 2차 사고로 이어지기도 합니다.



【 폭염 속 야외 작업 강행 】

관련 기준 및 규정

▶ 기후 변화로 인해 여름철 폭염의 강도가 매년 심해지고 있습니다. 단순히 물을 지급하는 수준을 넘어, 근로자가 작업장 가까운 곳에서 체온을 확실히 낮출 수 있는 적극적이고 쾌적한 휴식 환경이 보장되어야 합니다.

▶ 관련 안전 기준: 「산업안전보건기준에 관한 규칙」 제566조(휴식 등) 및 폭염 대비 5대 기본 수칙(시원한 물, 냉방 장치, 휴식(체감온도 33도 이상 시 매2시간 이내 20분 이상), 보냉장구 지급, 119신고)에 따라 적절한 휴게 공간을 제공해야 합니다.

「산업안전보건기준에 관한 규칙」

제566조(휴식 등) 사업주는 근로자가 고열 · 한랭 · 다습 작업을 하는 경우에는 적절하게 휴식하도록 하는 등 근로자 건강 장해를 예방하기 위하여 필요한 조치를 해야 한다.

현장적용 사례

▶ [적용 1] 찾아가는 이동식 휴게시설(쿨링버스) 운영

- 작업 반경이 넓거나 고정식 쉼터 설치가 어려운 현장(토목, 도로 공사 등)의 경우, 에어컨 등 냉방 시설과 편안한 좌석이 완비된 대형 버스를 개조하여 작업 구간 바로 옆으로 '찾아가는 이동식 쉼터'를 운영합니다.

▶ [적용 2] 제빙기 및 식염 포도당 등 밀착 배치

- 현장 곳곳(각 층별, 주요 작업 구역별)에 제빙기, 얼음물, 아이스 조끼, 식염 포도당 등을 배치하여 근로자가 눈치 보지 않고 수시로 수분과 염분을 보충할 수 있도록 지원합니다.



【 이동형 휴게시설 버스 】



【 현장 내 온열질환 예방 물품 비치 】

기대효과

▶ 폭염기 무리한 작업으로 인한 열사병 등 온열질환 발생 위험을 낮추는 데 기여하고 근로자의 생명을 보호합니다.

▶ 현장과 가까운 쾌적한 쉼터 제공으로 근로자의 충분한 휴식을 보장하여, 피로 누적으로 인한 집중력 저하 및 안전사고 유발 가능성을 크게 낮춥니다.

건설현장 사고 예방과 안전한
작업환경 조성을 위한
안전관리 사례집

부록

부록 1. 건설안전 라이브러리
부록 2. 스마트 안전장비 지원사업
부록 3. 건설사고 신고제도

부록

01. 건설안전 라이브러리

건설안전 라이브러리란?

▶ '건설안전 라이브러리'는 국토교통부와 국토안전관리원이 운영하는 건설공사 안전관리 종합정보망(CSI) 내의 통합 자료실입니다. 건설공사 참여자라면 누구나 현장 안전관리에 필요한 다양한 자료*를 열람하고 다운로드 할 수 있습니다.

* "동영상", "사고사례", "포스터", "현수막", "교육자료", "카드뉴스", "건설안전 가이드라인"으로 메뉴 구성

- 접속 링크: 건설공사 안전관리 종합정보망(CSI) 〉 건설안전 라이브러리

☞ https://www.csi.go.kr/prl/prlList.do

- 이용 안내: PC 및 스마트폰을 통해 CSI 접속 후, 메인 화면 우측의 "건설안전 라이브러리" 클릭

☞ 별도의 회원가입 없이 필요한 자료 다운로드 가능

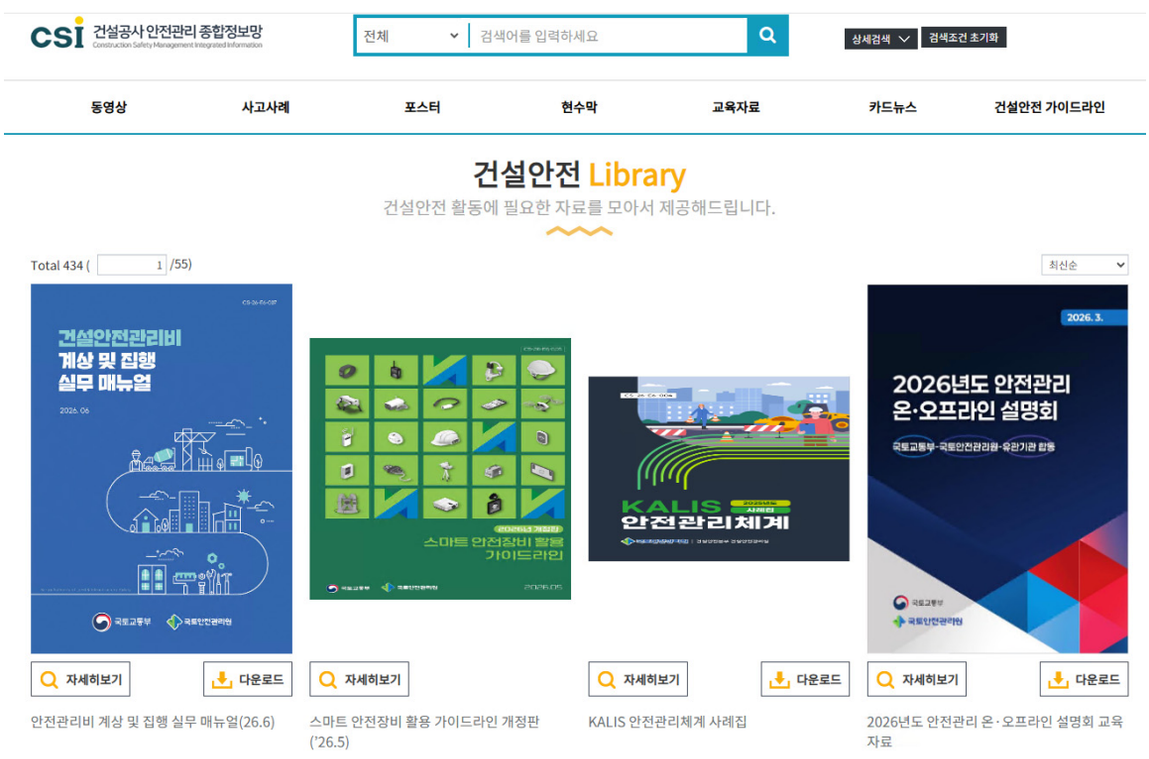


【 CSI 접속 메인 화면 】

주요 제공 자료 내용

▶ 건설현장 내 안전의식 제고 및 사고 예방을 위한 영상, 교육자료, 가이드라인 등 다양한 형태의 맞춤형 안전 콘텐츠를 제공합니다.

구분	콘텐츠
동영상	- 대국민 아차사고 신고제 홍보 동영상 - 비언어적 주요사고 예방 교육 영상(바닥 개구부 추락, 비계 이동 중 추락 사고 등) - 건설사고 사례 3D 영상(자재 하역 중 깔림, 콘크리트 타설 중 거푸집 붕괴사고 등)
사고사례	- 건설공사 사고사례 삽화 카드뉴스(사고경위, 사고원인, 재발 대책 등 포함) - 건설공사 사고조사 보고서 등
포스터	- 비언어적 주요사고 예방 안전 포스터(안전 수칙 강조) - 추락예방 안전 가이드라인 3단 리플릿(외국어 번역본 포함) - 건설안전 공모전 포스터 수상작 등
현수막	- 추락예방 안전구호 현수막(외국어 병기 삽입) 시안 - 건설안전 공모전 슬로건 수상작 삽입 현수막 시안 등
교육자료	- KALIS 안전관리체계 사례집 - TBM 교육카드(인쇄용, 모바일용 구분 제공) - 추락예방 아이디어 공모전 우수 사례집 등
카드뉴스	- 스마트 안전장비 지원사업 홍보 리플릿 등
건설안전 가이드라인	- 스마트 안전장비 활용 가이드라인 개정판 - 건설현장용 자율책임점검 가이드(기관용, 현장용 구분) - 건설안전 가이드라인(발주자, 감리자, 시공자, 근로자용 구분) 등



【 건설안전 라이브러리 접속 화면 】

부록

02. 스마트 안전장비 지원사업

스마트 안전장비란?

▶ **(정의)** 무선안전장비, 융·복합건설기술을 활용한 스마트 안전장비 및 안전관리시스템을 구축·운영하여 건설현장의 안전관리를 강화할 수 있는 장비를 말합니다.

「건설공사 안전관리 업무수행 지침」

제1조(목적) 이 지침은 건설기술 진흥법령에서 위임한 건설공사 참여자의 안전관리체계, 역할 및 업무범위를 체계적으로 정립하고, 건설현장 안전관리, 건설공사 참여자의 안전관리 수준 평가, 스마트 안전관리 보조 · 지원에 관한 사항을 규정함으로써 건설공사의 품질 및 안전 확보에 기여함을 목적으로 한다.

제2조(정의) 이 지침에서 사용되는 용어의 뜻은 다음과 같다.

1. ~ 39. (“생략”)

40. "스마트 안전관리장비"란 무선안전장비, 융 · 복합건설기술을 활용한 스마트 안전장비 및 안전관리시스템을 구축·운영하여 건설현장의 안전관리를 강화할 수 있는 장비를 말한다.

(이하 “생략”)

스마트 안전장비 기본 활용방안

▶ 건설현장의 스마트 안전관리를 위해서 설치된 스마트 안전장비는 무선통신을 기반으로 안전관리 시스템과 연계하여 통합 모니터링 및 위험정보 관리에 활용하는 것을 기본으로 합니다.

- 안전관리자는 개별 장비에서 수집·전송되는 위험정보를 실시간으로 확인하고, 위험요인에 대한 사전 대응, 작업통제, 대피 알림 등 후속 조치를 수행합니다.

▶ 체계적인 건설현장 안전관리를 목적으로 AI CCTV(지능형 CCTV)와 함께 근로자 위치·상태 확인, 위험경보, 긴급대응 등을 지원할 수 있는 근로자 착용형 스마트 안전장비를 기본 도입 장비로 활용하는 것을 권장합니다.

- 근로자 착용형 스마트 안전장비는 스마트 안전모, 스마트 밴드(워치) 등을 포함합니다.

▶ 개별 장비 간 연동을 위해 통신 중계기(게이트웨이) 등 연계 장치를 포함한 통신환경 구성이 필요하며, 현장 여건 및 데이터 전송 특성을 고려하여 적합한 통신규격을 적용할 필요가 있습니다.

- 현장 여건상 통신망 구축이 어려운 경우, App 등과 연동하여 개별적 활용이 가능합니다.



【 스마트 안전장비 기본 활용방안 모식도 】

스마트 안전장비 지원사업이란?

▶ **(정의)** 순공사비 300억원 미만의 중·소규모 건설현장에 국토안전관리원이 첨단 스마트 안전장비를 일정 기간 무상으로 대여 및 지원하여 건설사고를 예방하고 안전관리 체계를 강화하는 사업입니다.

▶ **(수행근거)** 「건설기술 진흥법」 제62조의3(스마트 안전관리 보조·지원) 및 「건설공사 안전관리 업무수행 지침」 제5장제73조(사업시행기관)에 근거하여 추진되고 있습니다.

▶ **(연혁·성과)** 2021년 시범 사업을 시작으로 매년 지원 범위와 시스템을 고도화하며 전국 단위 사업으로 자리 잡았으며 매년 예산과 지원 대상을 확대하며 현장의 실질적인 중대재해 예방에 크게 기여하고 있습니다.

【 스마트 안전장비 지원사업 연차별 추진 실적 】

구 분	'21년(최초)	'22년	'23년	'24년	'25년	'26년(목표)
지원현장 수	12개소	32개소	87개소	159개소	209개소	200개소
예 산	5억 원	10억 원	20억 원	30.56억 원	30.56억 원	30.56억 원

지원대상 및 지원장비

▶ **(지원대상)** 전국의 중·소규모 건설공사 현장이라면 누구나 신청 가능하며, 현장 규모와 여건에 따라 두 가지 맞춤형 사업으로 나누어 지원합니다. (※ 두 가지 사업 중복 신청은 불가)

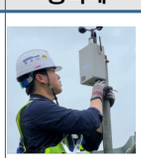
【 스마트 안전장비 지원사업 신청 개요 】

구 분	① 시스템 통합형 지원 (중·소규모)	② 현장 맞춤형 지원 (소규모)	
개 요	시스템 연동형 스마트 안전장비 운영이 가능한 중·소규모 현장에 **「시스템 기반」 스마트 안전장비를 지원**	시스템 연동형 스마트 안전장비 운영의 한계가 있는 소규모 현장에 **맞춤형 스마트 안전장비를 지원**	
지 원 대 상	순공사비 300억 미만 (순공사비 50억 미만 건설현장 신청 가능)	순공사비 50억 미만	
	※ 동일 건설현장에서 동시에 2가지 사업 중복 신청은 불가		
지 원 장 비	지능형 CCTV(고정식, 이동식), 붕괴 변위 감지기, 개구부 개폐 감지기, 스마트 풍속계, 스마트 양생센서, 건설안전S/W, 위험구역 접근알림 장비 등	스마트 에어백 조끼, 장비협착경보장비, 위험구역 접근알림 장비, 개구부 개폐 감지기 On-device AI 이동식 CCTV	
지 원 기 간	주요 위험공정이 진행되는 일정 기간 **※ 공사 종료 시까지 지원되지 않을 수 있음**	1차 지원 기간 : '26. 5. 1. ~ 7. 31. 2차 지원 기간 : '26. 9. 1. ~ 11. 30.	**※ 추진 상황 및 여건에 따라 지원 일정은 조정될 수 있음**
신 청 기 간	상시 신청 가능	1차 모집 기간 : '26. 2. 1. ~ 4. 10. 2차 모집 기간 : '26. 6. 1. ~ 8. 7.	
선 정 방 법	2개월 주기 스마트 운영위원회 개최 → 지원대상자 및 현장 선정	제출 서류를 바탕으로 적·부 평가 → 지원대상자 및 현장 선정	

* 해당 내용은 2026년 기준으로, 지원 내용은 매년 변경될 수 있음

▶ **(지원장비)** 지원자의 요청 및 현장 안전관리 수준을 고려하여 정해진 품목 내에서 지원하며 '시스템 통합형'과 '현장 맞춤형' 장비는 각각 차이가 있습니다.

【 시스템 통합형(중·소규모 건설현장 대상) 지원 장비 】

구 분	지능형 CCTV (고정·이동형)	붕괴·변위 위험경보기	개구부 개폐감지기	스마트 풍속계	스마트 양생 센서	위험구역 접근알림 장비	건설안전 S/W	협착 경보장치
사 진								
대 응 재 해	추락, 쓰러짐 화재 등	추락, 전도	물체에 맞음, 추락	물체에 맞음, 추락, 전도	깔림	끼임, 충돌	업무 지원	끼임, 충돌

* 세부 내용 "국토안전관리원 스마트 안전장비 지원사업 모집공고문" 참조(국토안전관리원 홈페이지 및 CSI 게시)

【 현장 맞춤형(소규모 건설현장 대상) 지원 장비 】

구 분	스마트 에어백 조끼	장비협착 경보알림 장비	위험구역 접근알림 장비	개구부 개폐 감지기	On-device AI 이동식 CCTV
사 진					
대 응 재 해	추락, 쓰러짐	끼임, 충돌	끼임, 충돌	추락, 쓰러짐	추락, 쓰러짐 화재 등

* 세부 내용 "국토안전관리원 스마트 안전장비 지원사업 모집공고문" 참조(국토안전관리원 홈페이지 및 CSI 게시)

참고

▶ 정부 및 공공기관에서는 스마트 안전장비 도입 활성화와 현장 안전관리 강화를 위해 기관별로 차별화된 지원사업을 추진하고 있으므로, 현장의 성격과 필요에 따라 적합한 사업을 선택하여 활용할 수 있습니다.

참고 기관별 스마트 안전장비 지원사업 구분

구 분		국토안전관리원(관리원) 「스마트 안전장비 지원사업」	한국산업안전보건공단(공단) 「스마트 안전장비 지원사업」
공통점		① AI, 센서, IOT 등 스마트 기술 기반 장비를 지원하여 현장의 재해예방과 안전관리 제고를 목표로 함 ② 일부 지원 품목 동일(ex. 지능형(AI) CCTV, 붕괴・변위 위험 경보시스템 등)	
차이점	지원 대상	공공 및 민간 발주 **'건설현장'**을 **지원** (300억 미만의 중·소규모 건설현장)	제조·서비스 등 모든 산업의 중소 사업장 (단, **건설현장**은 **본사만 지원**)
	지원 형태	국토안전관리원이 보유·임대한 스마트 안전장비를 건설현장에 **직접 지원(무상임대)** (장비 지원 후 주기적 현장 점검, 교육을 통한 안전관리 보조·지원 병행 실시)	사업주가 스마트 안전장비를 구매 및 사업장에 설치(개선) 하고 그 비용에 대한 **보조금**을 공단에 신청하면 심사 후 **지급**
	지원 한도	현장의 위험공종 기간 중심 지원, 정해진 SET 수량만큼 직접 지원	공단 판단기준 80% 보조금 최대 3,000만원
	지원 품목	국토안전관리원이 보유·임대한 스마트 안전장비 10여종	공단이 지정한 30종 이상의 스마트 안전장비 중 사업주가 구매한 가격의 일부
	사후 관리	건설현장에 정해진 **지원 기간 종료 시 장비**를 **회수**하여 정비 후 다음 건설현장에 이어서 계속 지원 (장비 불용시까지)	지원 목적에 맞게 사용되는지 **사후관리기간**(3년)을 두고 공단에서 **목적 내 사용 관리**(이후 무관)

* 관리원은 전문가의 현장 실사 후 평가를 통해 현장을 선정하고 현장에 필요한 장비를 지원하며 공단은 보조금 지원을 통해 건설사 본사가 자체적으로 현장에 필요한 스마트 안전장비를 지원함

▶ 스마트 안전장비 활용을 통한 건설현장의 안전수준 향상과 스마트 안전관리 정착을 위해 스마트 안전장비의 활용방안 및 운영기준을 제시하는 "스마트 안전장비 활용 가이드라인"이 마련되어 있으므로 스마트 안전장비 도입·활용을 위한 내용은 본 가이드라인을 참고하여 주시기 바랍니다.

참고 스마트 안전장비 활용 가이드라인



목차 안내

01 일반사항
1. 수립배경 및 목적
2. 적용범위
3. 가이드라인 구성

02 스마트 안전장비 도입·활용
1. 정의 및 분류
2. 장비 도입기준
3. 주요 활용방안

03 운영참고사항
1. 도입계획 수립
2. 개인정보 관리계획 수립
3. 점검 및 평가방안
4. 도입·운영 절차

04 부록
1. 관련 정책 추진현황
2. 관련 법률 개정현황
3. 관련 지원사업

부록

03. 건설사고 신고제도

신고대상

▶ 건설공사를 시행하면서 대통령령*으로 정하는 규모 이상의 인명피해나 재산피해가 발생한 사고를 말합니다.

* 건설사고의 범위(「건설기술 진흥법 시행령」 제4조의2) : 사망 또는 3일 이상의 휴업이 필요한 부상의 인명피해, 1천만원 이상의 재산피해

「건설산업기본법」

제2조(정의) 이 법에서 사용하는 용어의 뜻은 다음과 같다.

1. ~ 3. (“생략”)

4. “건설공사”란 토목공사, 건축공사, 산업설비공사, 조경공사, 환경시설공사, 그 밖에 명칭과 관계없이 시설물을 설치·유지·보수하는공사(시설물을 설치하기 위한 부지조성공사를 포함한다) 및 기계설비나 그 밖의 구조물의 설치 및 해체공사 등을 말한다. 다만, 다음 각 목의 어느 하나에 해당하는 공사는 포함하지 아니한다.

가. 「전기공사업법」에 따른 전기공사　　나. 「정보통신공사업법」에 따른 정보통신공사

다. 「소방시설공사업법」에 따른 소방시설공사　　라. 「국가유산수리 등에 관한 법률」에 따른 국가유산 수리공사

(이하 “생략”)

「건설기술 진흥법 시행령」

제4조의2(건설사고의 범위) 법 제2조제10호에서 “대통령령으로 정하는 규모 이상의 인명피해나 재산피해”란 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 피해를 말한다.

1. 사망 또는 3일 이상의 휴업이 필요한 부상의 인명피해　2. 1천만원 이상의 재산피해

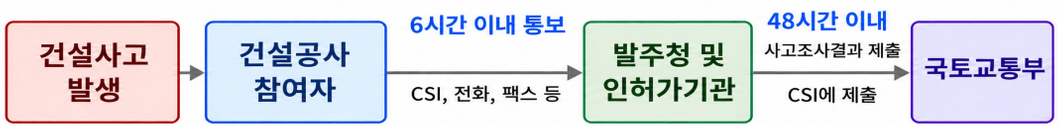
신고절차

▶ 신고주체 : 건설공사 참여자(시공사, 감리자, 엔지니어링, 주택건설등록업자 등, 발주자 제외)

▶ 신고방법 : 건설공사 안전관리 종합정보망(CSI), 전화, 팩스 등

▶ 신고절차

- (건설사고 통보) 건설사고 발생 인지 시 건설공사 참여자는 발주청 및 인·허가기관에 통보(CSI, 전화·팩스 등, 6시간 이내)
- (조사결과 제출) 건설사고 사실을 통보받은 발주청 및 인·허가기관은 사고조사 후 그 결과를 국토교통부 장관에게 제출(CSI, 48시간 이내)



「건설기술 진흥법」

제67조(건설공사 현장의 사고조사 등) ① 건설사고가 발생한 것을 알게 된 건설공사 참여자(발주자는 제외한다)는 지체 없이 그 사실을 발주청 및 인·허가기관의 장에게 통보하여야 한다.

② 발주청 및 인 · 허가기관의 장은 제1항에 따라 사고 사실을 통보받았을 때에는 대통령령으로 정하는 바에 따라 다음 각 호의 사항을 즉시 국토교통부장관에게 제출하여야 한다.

1. 사고발생 일시 및 장소 2. 사고발생 경위 3. 조치사항 4. 향후 조치계획

(이하 "생략")

「건설기술 진흥법 시행령」

제105조(건설공사현장의 사고조사 등) ① 건설공사 참여자(발주자는 제외한다)는 건설사고의 발생 사실을 알게 된 경우에는 법 제67조제1항에 따라 다음 각 호의 사항을 발주청 및 인 · 허가기관의 장에게 전화 · 팩스 또는 그 밖의 적절한 방법으로 통보하여야 한다.

1. 사고발생 일시 및 장소 2. 사고발생 경위 3. 조치사항 4. 향후 조치계획

(이하 "생략")

「건설공사 안전관리 업무수행 지침」

제60조(최초사고신고) 건설공사 참여자는 건설사고가 발생한 것을 알게 된 즉시 필요한 조치를 취하고 사고 발생 인지 후 6시간 이내에 다음 각 호의 사항을 발주청 및 인 · 허가기관의 장에게 통보하여야 한다. 다만, 천재지변 등 부득이한 사유가 발생한 경우에는 그 사유가 소멸된 때를 기준으로 지체 없이 보고하여야 한다.

1. 사고발생 일시 및 장소(현장주소) 2. 사고발생 경위 3. 피해사항(사망자수, 부상자수)
4. 공사명 5. 그 밖의 필요한 사항 등

제61조(사고조사 등) ① 건설공사 참여자로부터 법 제67조제1항에 따라 건설사고 발생을 통보받은 발주청 및 인 · 허가기관의 장은 48시간 이내에 다음 각 호의 사항을 국토교통부장관에게 제출하여야 하며, 그 결과를 보관 · 관리하여야 한다.

1. 제60조 각 호의 사항
2. 공사현황
3. 사고원인 및 사고 발생 후 조치사항
4. 향후 조치계획 및 재발방지대책 5. 그 밖의 필요한 사항 등

(이하 "생략")

건설현장 사고 예방을 위한 안전관리 사례집

발 간 일 2026년 11월

발 행 처 국토교통부

기 획 / 편 집 국토안전관리원 **건설안전본부 건설안전관리실**

52856 경상남도 진주시 에나로128번길 24

(Tel 1588 - 8788)

1. 본 사례집은 「건설현장 추락사고 예방 TF」회의 시 건설사에서 제출된 자료를 기반으로 제작되었습니다.
2. 책자에 수록된 이미지 및 사진 등은 각 건설사에서 제공한 자료를 활용하거나 이를 바탕으로 AI를 이용하여 재가공한 것으로, 각 건설사 및 관련 기관의 고유 자산입니다. 따라서 해당 자료의 무단 복제·배포·도용을 금하며, 타 매체에 인용하거나 2차 활용하고자 하실 경우에는 반드시 사전에 발행처와 협의하여 주시기 바랍니다.
3. 수록된 자료에 대해 궁금한 사항이나 추가 정보가 필요하신 경우, 표기된 발행처로 문의하여 주시기 바랍니다.