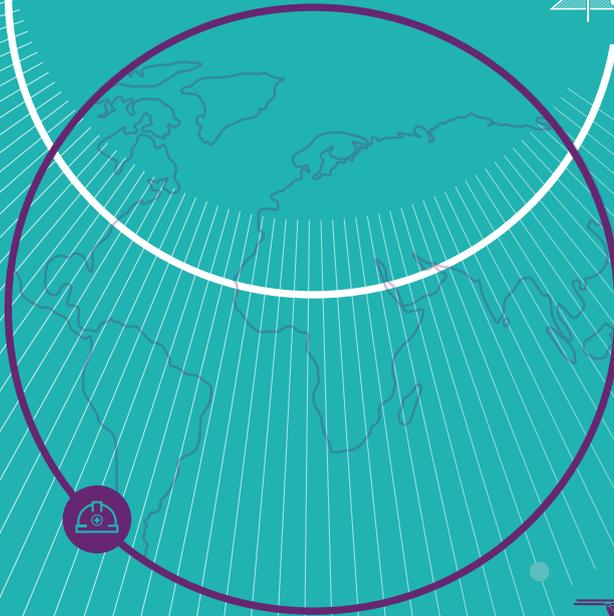




건설현장 근로자를 위한 산업안전보건



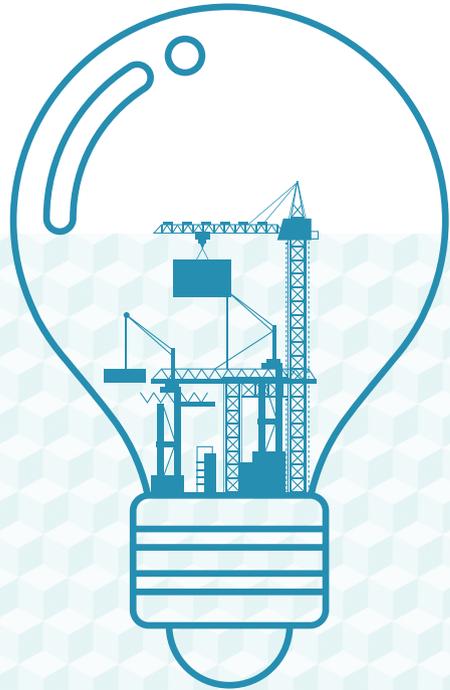
Korea Occupational Safety & Health Agency



고용노동부

산업재해예방
안전보건공단





건설현장 근로자를 위한 산업안전보건

01	건설업 기초안전·보건교육 제도 안내	05
02	산업안전보건법령	13
03	건설공사 안전작업	51
04	근로자 건강관리	163

01

건설업
기초안전·보건교육
제도 안내



01. 건설업 기초안전·보건 교육

건설업 사업주는 건설 일용근로자를 채용할 때에는 그 근로자에 대하여 대통령령으로 정하는 인력·시설·장비 등의 요건을 갖추어 고용노동부장관에게 등록된 기관이 실시하는 기초안전·보건교육을 이수하도록 하여야 합니다. 다만, 건설 일용근로자가 그 사업주에게 채용되기 전에 건설업 기초안전·보건교육을 이수한 경우에는 재이수하지 않으셔도 됩니다.

「산업안전보건법 제31조(건설업 기초안전·보건교육)」

교육의 목적

- 건설업 기초안전·보건교육은 건설 일용근로자가 타 현장으로 이동할 때마다 받아야 하는 건설현장 단위의 채용 교육을 대체하여 건설업 차원에서 받도록 한 교육이며, 반복적으로 실시하는 낭비적 요소를 제거하고 등록된 전문교육기관에서 건설 근로자에게 꼭 필요한 기본적인 안전·보건 지식을 교육받을 수 있도록 하는데 있습니다.

* 「외국인 근로자의 고용 등에 관한 법률」 제12조제1항에 따른 외국인으로서 같은 법 제11조, 제12조 제2항 및 같은 법 시행규칙 제11조에 따라 건설업 취업교육을 이수하고 「건설업 취업인정증」을 발급받은 경우에는 인정증의 유효기간에 한정하여 건설업기초교육을 이수한 것으로 봅니다.

관련 법령

- 「산업안전보건법」 제31조, 제33조
- 「산업안전보건법」 시행규칙 제28조
- 「안전보건교육규정(고용노동부고시)」 제13조의2 부터 제13조의8



건설현장 의무적용

- 공사규모(금액)에 관계없이 모든 건설현장에 의무 적용(2014년 12월 1일 이후)

교육실시 기관

- '12. 1. 26. 이후 안전보건공단에 등록된 교육기관
- 공단 홈페이지(www.kosha.or.kr) ⇨ 관련사이트 「교육포털」 ⇨ 「건설업기초안전·보건교육」 교육안내 ⇨ 교육기관 찾기
- 안전보건교육포털(www.koshats.or.kr) ⇨ 「건설업 기초안전·보건교육」 ⇨ 교육안내 ⇨ 교육기관 찾기

의무주체

- 일용근로자를 채용한 건설업 사업주
 - 기초안전·보건교육은 사업주 의무이므로 교육 소요비용은 사업주가 부담하여야 합니다.
 - 원도급업체는 법 제64조제1항제3호, 제4호에 따라 수급인이 근로자에게 하는 교육에 대한 지원의무가 있습니다.
- * 산업안전보건관리비에서 기초안전·보건교육에 소요되는 비용(교육비, 출장비, 참여수당)을 사용할 수 있으므로 적극 교육지원(산업안전보건관리비는 하청업체의 안전보건관리 비용이 포함된 것임)

교육대상

- 법 적용일 이후 건설현장에 신규로 채용된 일용근로자
(채용 전 다른 현장에서 기초안전·보건교육을 이수한 경우는 제외)



교육시간

구분	교육 내용	교육 시간
공통	「산업안전보건법」 주요내용(건설 일용근로자 관련부분)	1시간
	안전의식 제고에 관한 사항	
교육대상별	작업별 위험요인과 안전작업 방법(재해사례 및 예방대책)	2시간
	건설 직종별 건강장애 위험요인과 건강관리	1시간

건설업 기초안전·보건 교육절차



교육실시 의무 위반시 처분

- 교육을 미실시한 근로자 수에 따른 과태료를 사업주에게 부과

과태료 : 교육 미실시 근로자 수 × 위반 회차의 과태료*

* 1차(10만), 2차(20만), 3차 이상(50만)

👤 건설업 기초안전보건교육 이수자 조회방법 도해(圖解)

안전보건교육포털(www.koshats.or.kr)



1. 안전보건교육포털 건설업 기초안전보건교육



2. 이수정보조회



3. 본인인증 로그인



4. 이수조회 완료



5. QR코드 저장



6. 이수증 출력

스마트폰 이용시(앱 위기탈출 안전보건)



1. 위기탈출 안전보건 앱 건설업 기초안전보건교육



2. 이수자 조회



3. 본인인증 로그인



4. 이수조회 완료



5. QR코드 저장



6. 이수증 출력

👤 건설업 기초안전·보건교육에 관한 자주 묻는 질문(Q&A)



Q 건설 일용근로자를 판단하는 기준은 무엇인가요?

A 일용근로자는 「산업재해보상보험법」 시행령 제23조에 “일 단위로 고용되거나 근로일수에 따라 일당(미리 정하여진 1일 동안의 근로시간에 대하여 근로하는 대가로 지급되는 임금을 말한다) 형식의 임금을 지급받는 근로자(다만, 3개월 이상 계속 근무하거나 근로형태가 사용근로자와 비슷한 경우는 제외)”로 규정되어 있습니다.
따라서, 건설 일용근로자의 여부는 위 규정을 참고하여 사용자와 근로자 간의 근로계약 내용(근로계약, 고용형태, 임금지급 방법 등)을 종합적으로 고려해서 판단해야 합니다.

Q 건설업 기초안전·보건교육은 언제 실시해야 하나요?

A 「산업안전보건법」 제31조에 따라 “건설업의 사업주는 건설 일용근로자를 채용할 때에는 그 근로자에 대하여 건설업 기초안전·보건교육을 이수”하도록 해야 합니다. 따라서 사업주는 건설일용근로자를 채용하기로 확정된 직후부터 작업현장에 배치하여 일을 하도록 하기 전까지 교육을 이수하게 하여야 합니다.

Q 건설업 기초안전·보건교육을 실시할 의무가 있는 사업주는 도급인(원청업체)과 수급인(하청업체) 중 누구인가요?

A 근로자에게 건설업 기초안전·보건교육을 실시해야 하는 사업주는 근로자를 직접 채용하는 사업주입니다. 따라서 근로자를 수급인(하청업체)이 채용한 경우에는 수급인(하청업체)에게 의무가 있습니다. 대신, 도급인(원청업체)은 「산업안전보건법」 제64조제1항제3호 제4호에 따라 수급인이 근로자에게 안전·보건교육을 제대로 실시하도록 지도 및 지원을 해야 합니다.

Q 대부분의 건설공사는 도급사업으로 이루어지고 있는데 도급인(원청업체)은 어떤 역할을 해야 하나요?

A 「산업안전보건법」 제64조제1항제3호제4호에 따라, 도급인(원청업체)은 수급인(하청업체)인 사업주가 교육실시 의무를 이행할 수 있도록 장소를 제공하거나 보유한 교육자료·교육장비를 제공(교육에 소요되는 비용 집행 등에 대한 협의 포함)하는 등의 의무를 이행해야 합니다.

Q 근로자가 건설업 기초안전·보건교육을 이수했는지의 여부는 어떻게 확인하나요?

A 건설업 기초교육기관은 건설업 기초안전·보건교육을 이수한 교육생에게 당해 교육장에서 이수증을 즉시 발급하고 해당 사항을 전산 등록합니다. 따라서 근로자가 소지한 이수증으로 확인 가능하며, 이수증을 휴대하지 않았거나 분실한 경우는 안전보건교육포털(www.koshats.or.kr ⇨ 건설업 기초안전·보건교육/이수근로자 조회 ⇨ 성명, 생년월일 입력 후 조회)을 통해서 확인할 수 있으며, 분실·파손 등으로 재발급 받고자 할 경우에는 교육을 받았던 기관에 재발급을 신청할 수 있습니다.

Q 건설현장에서 자체적으로 실시하던 정기교육이나 특별안전·보건교육, 또 현장의 특성을 고려한 별도의 교육은 실시하지 않아도 되나요?

A 건설업 기초안전·보건교육은 사업장 교육 중 일용근로자에게 1시간 이상씩 실시하던 ‘채용 시의 교육’을 대체하는 것입니다. 따라서 “정기·특별·작업내용 변경 시의 교육 등”은 기존대로 실시해야 합니다. 아울러, 건설업 기초안전·보건교육을 이수한 근로자가 “특별교육” 또는 “물질안전보건자료에 관한 교육”대상에 해당된다면 당해 업무에 배치 전 교육을 실시하여야 하며, 건설현장의 안전기준이나 안전수칙 등에 대한 교육은 건설현장에서 자율적으로 실시하면 됩니다.

Q 건설업 기초안전·보건교육은 재교육 또는 보수교육이 있나요?

A 건설업 기초안전·보건교육은 건설 일용근로자가 건설현장에 채용될 때마다 교육을 반복적으로 받아야하는 것을 개선하기 위해 마련된 제도이므로 재교육(또는 보수교육 등)에 대한 규정은 없습니다. 따라서, 건설업 기초안전·보건교육을 이수한 일용근로자는 다른 현장으로 이동해도 다시 건설업 기초안전·보건교육을 받지 않아도 됩니다.

Q 건설업 기초안전·보건교육기관은 어디서 확인할 수 있나요?

A 건설업 기초안전·보건교육은 안전보건교육포털(www.koshats.or.kr) ⇨ 건설업 기초안전·보건교육/교육안내 ⇨ 교육기관 찾기를 선택하면 건설업 기초안전·보건교육기관 현황과 교육기관별 교육계획, 교육기관 홈페이지를 확인할 수 있습니다.

02

산업안전보건법령



02. 산업안전보건법령

1 우리나라의 산업재해 현황

산업재해 현황

산업재해, 우리나라의 현 주소는?

• 국가경쟁력은 세계 23위('20년)

- 1위 싱가포르
- 2위 덴마크
- 3위 스위스
- **23위 대한민국**

※ 자료출처 :

'20년 스위스 국제경영개발대학원(IMD) 국가경쟁력평가 결과



• 경제협력개발기구(OECD) 국가 중 안전사고 사망자 수 1위('12년)

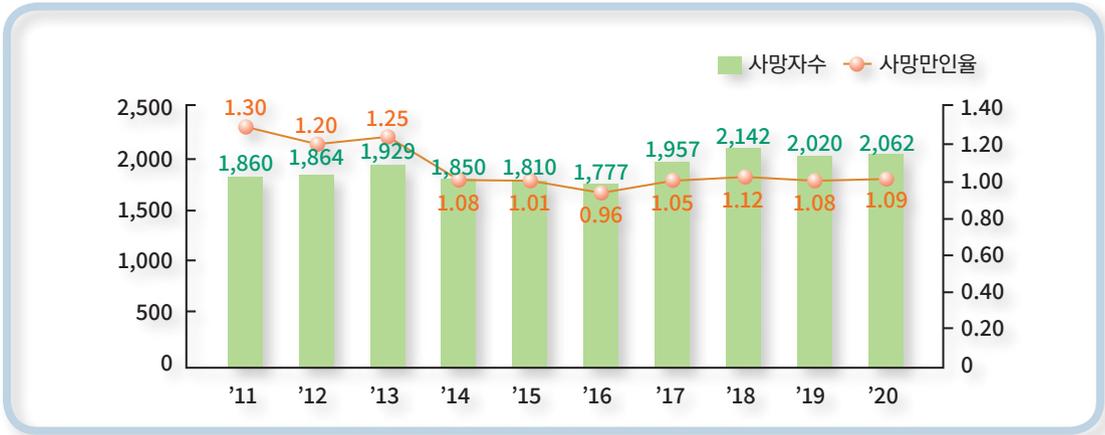
- **1위 대한민국**
- 2위 칠레
- 3위 터키

※ 자료출처 : 국제노동기구 노동통계(ILO STAT)



우리나라 최근 10년간 산업재해 현황

• 전산업 하루 평균 사망자 5.6명 발생



※ '20년은 잠정통계로 확정시 변경될 수 있음

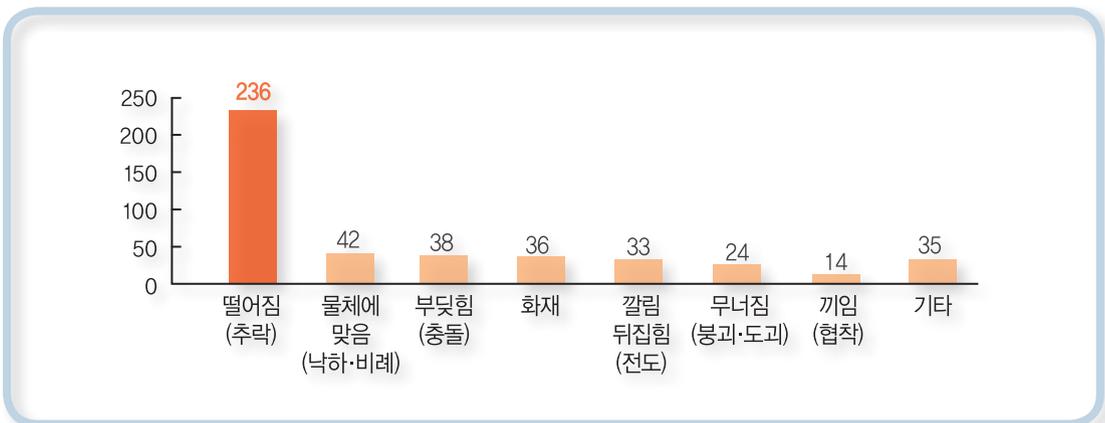
건설업 재해현황('20년 12월 기준)

재해자 26,795명, 사망자 567명으로 매일 73명이 부상당하고 이 중 약 1.5명이 목숨을 잃고 있음

건설현장 추락 재해의 심각성

• '20년 전국에서 발생한 건설업 사고사망자를 살펴보면..

- 전체 사고사망자 458명 중 추락으로 인한 사망자는 236명으로 전체의 51.5% 점유



※ '20년은 잠정통계로 확정시 변경될 수 있음

- 주요 추락 장소



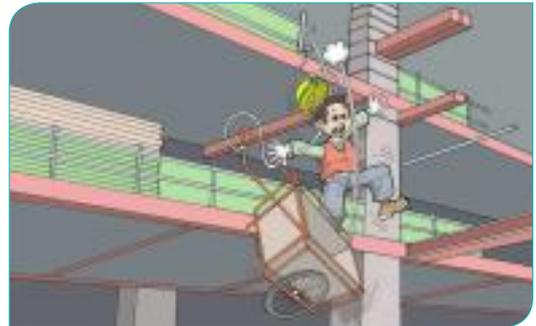
비계 및 작업발판



개구부(뚫린 바닥)



건물·구조물



단부(가장자리)



작업발판



사다리



리프트 인양기계



차량계 건설기계(하역운반기계 등)



자재, 물질류



지붕

2 사업장 산업안전·보건관리가 왜 필요한가?

산업재해는 재해를 당한 본인은 물론 그 가정에 불행을 안겨주고 기업과 국가는 인력 손실로 인해 생산성 저하 등 막대한 경제적 손실을 안겨줍니다.

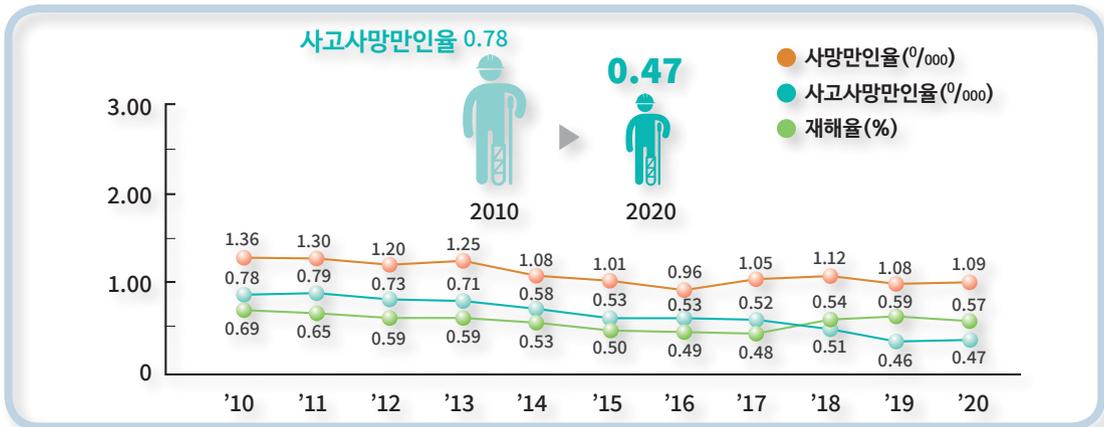
산업안전보건관리란 : 산업재해로부터 인명과 재산을 보호하기 위해 유해·위험요인을 제거하고, 재해 및 직업병을 예방함으로써 근로자가 안전하고 쾌적한 환경에서 일을 할 수 있도록 기업에서 관리하는 것을 말합니다.

산업재해란

- 근로자가 업무에 관계되는 건설물·설비·원재료·가스·증기·분진 등에 의하거나 작업 또는 기타 업무에 기인하여 사망 또는 부상하거나 질병에 걸리는 것을 말합니다.

산업재해 발생현황

- 전체 산업에서 하루 평균 재해자는 약 297명, 사망자는 약 5.6명이 발생하고 있습니다.



「산업안전보건법」

- 산업안전보건법령은 고용노동부 소관 법령으로서 1개 법률, 1개 시행령, 3개 시행규칙으로 구성되어 있습니다.

「산업안전보건법」	법
「산업안전보건법」 시행령	시행령
「산업안전보건법」 시행규칙	시행규칙
산업안전보건기준에 관한 규칙	안전보건규칙
유해·위험작업의 취업제한에 관한 규칙	취업제한규칙

3 「산업안전보건법」 사업주 및 근로자의 의무



「산업안전보건법」은 사업주 및 근로자에게 의무를 부여하고 있습니다.

산업안전·보건관리는 사업주 책임하에서 행해져야 하며, 사업주는 기업경영을 총괄 지휘하고 조직내의 모든 안전보건관리에 대한 책임을 지게 됩니다. 또한 근로자의 안전 확보를 위해서 노력하여야 하고 근로자는 사업주의 안전·보건조치가 효과를 얻을 수 있도록 적극 협조하여야 합니다. 「산업안전보건법」 제5조 및 제6조

사업주의 의무

- 「산업안전보건법」은 근로자의 안전·보건을 유지·증진하기 위해 필요한 사항을 사업주에게 부여하고 있습니다.

의무사항



- 국가에서 시행하는 산업재해예방 시책 등을 준수하여야 합니다.
- 산업재해발생 보고의 의무가 있습니다.
- 산업재해기록·보존의 의무가 있습니다.
- 산업안전보건법령 요지 게시 등의 의무가 있습니다.
- 유해·위험한 장소에 안전·보건표지를 부착하여야 합니다.
- 안전·보건상 필요한 조치를 하여야 합니다.
- 근로자의 생명을 지키고 안전·보건을 유지·증진 시켜야 합니다.
- 안전보건규정을 작성하여 사업장에 게시하거나 근로자에게 알리는 등의 의무가 있습니다.

사업주의 법률상 책임

사업주는 근로자 임금지불 뿐만 아니라 근로자의 신체와 생명에 생길 수 있는 위험으로부터 근로자를 보호할 의무를 가지며, 안전조치 의무를 위반하고 있지 않음을 사업주가 입증하여야 합니다. 예를 들면 평소에 작업에 대한 안전·보건교육을 충분히 실시하고 있었다든지, 작업 시 사용하고 있었던 기계·설비는 안전하게 방호조치 등을 하였음을 사업주가 입증하여야 합니다.

근로자의 의무

- 근로자는 산업재해예방을 위한 기준을 준수하여야 하며, 사업주가 실시하는 산업재해방지에 관한 조치를 따라야 합니다.

의무사항

- 근로자는 사업주가 행한 안전·보건상의 조치사항을 지켜야 합니다.
- 사업주가 실시하는 근로자 건강진단을 받아야 합니다.
- 사업주가 제공한 안전모, 안전화 등 보호구 착용 의무가 있습니다.



👤 건설현장에서의 준수사항

• 사업주가 꼭 지켜야 할 사항

사업주

①

사업주

②

사업주

③

사업주

④

사업주

⑤

사업주

⑥

사업주

⑦

사업주

⑧

• 근로자가 꼭 지켜야 할 사항

근로자

①

근로자

②

근로자

③

근로자

④

근로자

⑤

* 위 내용은 근로자의 안전보건 확보를 위한 최소한의 조치이며, 또 다른 안전·보건조치사항은 산업안전보건법령을 참고하여야 합니다. 아울러 「산업안전보건법」을 위반하면 적발 즉시 형사·행정적 제재가 부과될 뿐만아니라 경제적으로 많은 손실을 입게 됩니다.

* **(법 위반)** 7년 이하의 징역 또는 1억원 이하의 벌금, 5천만원 이하의 과태료 부과

* **(재해발생)** 인력손실, 산재보험료 할증, 공사 지연 등 2차적인 문제 야기

👤 「산업안전보건법」 검색방법

- 국가법령정보센터(www.law.go.kr) 접속 ⇨ 검색창에 「산업안전보건법」 입력
- 고용노동부(www.moel.go.kr) 접속 ⇨ 정보공개 ⇨ 법령정보 ⇨ 현행법령 ⇨ 검색창에 「산업안전보건법」 입력
- 안전보건공단(www.kosha.or.kr) 접속 ⇨ 자료마당 ⇨ 법령/지침정보 ⇨ 산업안전보건법령 검색

4 알고 있으면 도움되는 산업안전보건법

법의 목적



이렇게 말해요

- **산업재해**
 - 근로자가 일로 인하여 사망 또는 다치거나 병에 걸리는 것
- **근로자**
 - 임금을 목적으로 사업이나 사업장에 근로를 제공하는 사람
- **사업주**
 - 근로자를 사용하여 사업을 하는 사람
- **근로자대표**
 - 근로자의 과반수로 구성된 노동조합이 있는 경우 그 노동조합을 근로자의 과반수로 조직된 노동조합이 없는 경우 근로자의 과반수를 대표하는 사람
- **중대재해란?**
 - 사망자가 1인 이상 발생한 재해
 - 3개월 이상의 요양이 필요한 부상자가 동시에 2인 이상 발생한 재해
 - 부상자 또는 직업성 질병자가 동시에 10인 이상 발생한 재해



적용범위

• 원칙

- 「산업안전보건법」은 모든 사업이 적용대상

• 예외

- 다만, 유해·위험의 정도, 사업의 종류·상시 근로자 수(건설공사의 경우 건설공사 금액) 등을 고려하여 이 법의 전부 또는 일부를 적용하지 않을 수 있음.

법의 일부를 적용하지 아니하는 사업 및 규정 (영 별표1)

대상 사업 또는 사업장	적용 제외 법 규정
1. 다음 각 목의 어느 하나에 해당하는 사업 가. 「광산안전법」 적용 사업(광업 중 광물의 채광·채굴·선광 또는 제련 등의 공정으로 한정하며, 제조공정은 제외한다) 나. 「원자력안전법」 적용 사업(발전업 중 원자력 발전설비를 이용하여 전기를 생산하는 사업장으로 한정한다) 다. 「항공안전법」 적용 사업(항공기, 우주선 및 부품 제조업과 창고 및 운송관련 서비스업, 여행사 및 기타 여행보조 서비스업 중 항공 관련 사업은 각각 제외한다) 라. 「선박안전법」 적용 사업(선박 및 보트 건조업은 제외한다)	제15조부터 제17조까지, 제20조제1호, 제21조(다른 규정에 따라 준용되는 경우는 제외한다), 제24조(다른 규정에 따라 준용되는 경우는 제외한다), 제2장제2절, 제29조(보건에 관한 사항은 제외한다), 제30조(보건에 관한 사항은 제외한다), 제31조, 제38조, 제51조(보건에 관한 사항은 제외한다), 제52조(보건에 관한 사항은 제외한다), 제53조(보건에 관한 사항은 제외한다), 제54조(보건에 관한 사항은 제외한다), 제55조, 제58조부터 제60조까지, 제62조, 제63조, 제64조(제1항제6호는 제외한다), 제65조, 제66조, 제72조, 제75조, 제88조, 제103조부터 제107조까지 및 제160조(제21조제4항 및 제88조제5항과 관련되는 과징금으로 한정한다)
2. 다음 각 목의 어느 하나에 해당하는 사업 가. 소프트웨어 개발 및 공급업 나. 컴퓨터 프로그래밍, 시스템 통합 및 관리업 다. 정보서비스업 라. 금융 및 보험업 마. 기타 전문서비스업 바. 건축기술, 엔지니어링 및 기타 과학기술 서비스업 사. 기타 전문, 과학 및 기술 서비스업(사진 처리업은 제외한다) 아. 사업지원 서비스업 자. 사회복지 서비스업	제29조(제3항에 따른 추가교육은 제외한다) 및 제30조

대상 사업 또는 사업장	적용 제외 법 규정
<p>3. 다음 각 목의 어느 하나에 해당하는 사업으로서 상시 근로자 50명 미만을 사용하는 사업장</p> <p>가. 농업 나. 어업 다. 환경 정화 및 복원업 라. 소매업; 자동차 제외 마. 영화, 비디오물, 방송프로그램 제작 및 배급업 바. 녹음시설 운영업 사. 방송업 아. 부동산업(부동산 관리업은 제외한다) 자. 임대업; 부동산 제외 차. 연구개발업 카. 보건업(병원은 제외한다) 타. 예술, 스포츠 및 여가관련 서비스업 파. 협회 및 단체 하. 기타 개인 서비스업(세탁업은 제외한다)</p>	
<p>4. 다음 각 목의 어느 하나에 해당하는 사업</p> <p>가. 공공행정(청소, 시설관리, 조리 등 현업업무에 종사하는 사람으로서 고용노동부장관이 정하여 고시하는 사람은 제외한다), 국방 및 사회보장 행정 나. 교육 서비스업 중 초등·중등·고등 교육기관, 특수학교·외국인학교 및 대안학교(청소, 시설관리, 조리 등 현업업무에 종사하는 사람으로서 고용노동부장관이 정하여 고시하는 사람은 제외한다)</p>	<p>제2장제1절·제2절 및 제3장(다른 규정에 따라 준용되는 경우는 제외한다)</p>
<p>5. 다음 각 목의 어느 하나에 해당하는 사업</p> <p>가. 초등·중등·고등 교육기관, 특수학교·외국인학교 및 대안학교 외의 교육서비스업(청소년수련시설 운영업은 제외한다) 나. 국제 및 외국기관 다. 사무직에 종사하는 근로자만을 사용하는 사업장(사업장이 분리된 경우로서 사무직에 종사하는 근로자만을 사용하는 사업장을 포함한다)</p>	<p>제2장제1절·제2절, 제3장 및 제5장제2절(제64조제1항제6호는 제외한다). 다만, 다른 규정에 따라 준용되는 경우는 해당 규정을 적용한다.</p>
<p>6. 상시 근로자 5명 미만을 사용하는 사업장</p>	<p>제2장제1절·제2절, 제3장(제29조제3항에 따른 추가교육은 제외한다), 제47조, 제49조, 제50조 및 제159조(다른 규정에 따라 준용되는 경우는 제외한다)</p>

비고: 제1호부터 제6호까지의 규정에 따른 사업에 둘 이상 해당하는 사업의 경우에는 각각의 호에 따라 적용이 제외되는 규정은 모두 적용하지 않는다.

근로자의 권리 및 의무

1. 근로자의 권리

- **근로자 또는 근로자 단체(근로자 대표 또는 노동조합)는 산업재해 예방활동에 참여할 수 있도록 제도화**
 - 산업안전보건위원회 구성 시 근로자와 사용자가 같은 수로 참여하여 산업안전보건에 관한 중요사항을 심의·의결 또는 결정하는데 참여할 수 있다(법 제24조).
 - 안전보건관리규정의 작성·변경 시 근로자 대표의 동의(산업안전보건위원회가 없는 경우)를 받아야 한다(법 제25조).
 - 자율검사프로그램에 따른 안전검사 시 근로자 대표와 협의하여야 한다(법 제98조제1항).
 - 근로자 대표는 물질안전보건자료에 대체 자료로 적힌 화학물질의 명칭 및 함유량 정보를 제공할 것을 요구할 수 있다(법 제112조제10항).
 - 근로자 대표가 요구하면 작업환경측정 시 근로자 대표를 참석시켜야 한다(법 제125조제4항).
 - 근로자 대표가 요구할 때에는 건강진단 시 근로자 대표를 참석시켜야 한다(법 제132조제1항).
 - 근로자 대표가 요구할 때에는 직접 또는 건강진단을 한 건강진단기관으로 하여금 건강진단 결과에 대한 설명을 하도록 하여야 한다(법 제132조제1항).
 - 근로자 대표가 요구할 때에는 안전·보건진단에 근로자 대표를 참여시켜야 한다(법 제47조제3항).
 - 안전보건개선계획을 수립할 때에는 근로자 대표(산업안전보건위원회가 설치되지 아니한 경우)의 의견을 들어야 한다(법 제49조제2항).
- **근로자가 사업장 내 유해·위험을 알고 대처할 수 있도록 사업주는 관련 정보를 제공하고, 근로자는 안전·보건교육을 받을 권리를 제도화**
 - 근로자 대표는 다음의 사항에 관한 내용 또는 결과를 통지할 것을 사업주에게 요청할 수 있고, 사업주는 이에 성실히 응하여야 한다.(법 제35조)

1. 산업안전보건위원회(또는 노·사협의체)가 의결한 사항
2. 안전·보건진단 결과에 관한 사항
3. 안전보건개선계획 수립·시행 내용에 관한 사항
4. 도급인의 이행사항
5. 물질안전보건자료에 규정된 사항
6. 작업환경측정에 관한 사항



- 안전·보건교육을 받을 권리(법 제29조)

① 교육의 종류

» 정기교육(법 제29조제1항)

- 사업주는 소속 근로자에게 고용노동부령으로 정하는 바에 따라 정기적으로 안전·보건교육을 실시하여야 한다.

벌칙 : 500만원 이하의 과태료

» 채용시 교육(법 제29조 제2항)

- 사업주는 근로자를 채용할 때에는 그 근로자에게 고용노동부령으로 정하는 바에 따라 해당 작업에 필요한 안전보건교육을 하여야 한다. (제31조제1항에 따른 건설업 기초안전보건교육을 이수한 건설 일용근로자를 채용하는 경우에는 제외함)

벌칙 : 500만원 이하의 과태료

» 건설업 기초안전보건교육(법 제31조)

- 건설업의 사업주는 건설 일용근로자를 채용할 때에는 그 근로자로 하여금 고용노동부에 등록된 기초안전보건교육기관이 실시하는 안전보건교육을 이수하도록 하여야 한다. (건설 일용근로자가 그 사업주에게 채용되기 전에 안전보건교육을 이수한 경우에는 제외함)

벌칙 : 500만원 이하의 과태료

» 작업내용 변경시 교육(법 제29조 제2항)

- 사업주는 근로자가 작업내용을 변경할 때에는 그 근로자에게 고용노동부령으로 정하는 바에 따라 해당 작업에 필요한 안전보건교육을 하여야 한다.

벌칙 : 500만원 이하의 과태료

» 특별안전보건교육(법 제29조 제3항)

- 사업주는 근로자를 유해하거나 위험한 작업에 채용하거나 그 작업으로 작업내용을 변경할 때에는 위에 언급한 안전보건교육 외에 고용노동부령으로 정하는 바에 따라 유해하거나 위험한 작업에 필요한 안전보건교육을 추가로 하여야 한다.

벌칙 : 3천만원 이하의 과태료

안전·보건교육

• 근로자 안전·보건교육은 이렇게 하여야 합니다.

- 근로자가 작업장의 유해·위험요인 등 안전보건에 관한 지식을 습득하고, 이에 적절히 대응할 수 있는 능력을 배양케 함으로써 근로자 스스로 산업재해를 사전에 예방토록 하기 위하여 사업주에게 근로자에 대한 각종 안전·보건교육 의무를 부여하고 있습니다.

▶ 안전·보건교육 종류 및 실시방법

구분	교육대상	교육시간	비고
직무교육	안전보건관리책임자	신규 6시간 이상 보수 6시간 이상	① 신규교육 : 선임된 후 3개월(의사인 보건관리자는 1년) 이내 이수 ② 보수교육 : 신규교육 이수 후 매 2년이 되는 날을 기준으로 전·후 3개월 사이에 이수
	안전관리자, 안전관리전문기관의 종사자	신규 34시간 이상 보수 24시간 이상	
	보건관리자, 보건관리전문기관의 종사자	신규 34시간 이상 보수 24시간 이상	
	재해예방 전문지도기관의 종사자	신규 34시간 이상 보수 24시간 이상	
	석면조사기관의 종사자	신규 34시간 이상 보수 24시간 이상	
	안전보건관리감독자	보수 8시간 이상	
정기교육	관리감독자	연간 16시간 이상	관리감독자 : 관리감독자의 역할과 임무에 관한 사항 등 교육
	근로자	매분기 6시간 이상	산업안전 및 사고 예방에 관한 사항 등 교육
채용 시 교육	일용 근로자	1시간 이상	① 「산업안전보건법」 주요 내용 및 안전의식 제고에 관한 사항 ② 작업 개시 전 점검에 관한 사항 등에 관한 교육
	일용 근로자 외	8시간 이상	
작업내용 변경교육	일용 근로자	1시간 이상	③ 기계·기구의 유해·위험과 재해예방대책에 관한 사항 ④ 작업 개시 전 점검에 관한 사항 등에 관한 교육
	일용 근로자 외	2시간 이상	
특별교육	일용 근로자 (타워크레인 신호작업 종사자 제외)	2시간 이상	① 공통교육(「산업안전보건법」 및 일반관리에 관한 사항 등) ② 개별내용(유해·위험 38개 작업별 개별교육) 등에 관한 교육
	일용 근로자 (타워크레인 신호작업 종사자)	8시간 이상	
	건설 일용 근로자	16시간 이상	
건설업 기초 안전·보건 교육	건설 일용 근로자	4시간	① 「산업안전보건법」 주요 내용 및 안전의식 제고에 관한 사항 ② 작업별 위험요인과 안전작업 방법 및 건강관리에 관한 교육

* **관리감독자란?** 직장·조장 및 반장의 지위에서 그 작업을 직접 지휘·감독하는 자

* **일용 근로자란?** 1일 단위의 계약으로 채용되고 당일 약정된 근로의 종료 시 근로 관계가 계속 유지되지 않는 자

**특별안전·
보건교육
주요 대상
작업**

- 밀폐된 장소 용접 또는 습한 장소 전기 용접작업, 맨홀·밀폐공간작업
- 1톤 이상 크레인, 건설용 리프트 및 곤돌라 이용한 작업, 타워크레인 설치·상승·해체 작업
- 전압 75V 이상 정전 및 활선작업
- 콘크리트 파쇄기를 사용하여 2m 이상 구조물 파쇄작업
- 2m 이상 지반굴착, 흙막이 지보공의 보강 또는 동바리 설치·해체작업, 터널 굴착 작업
- 터널 거푸집 지보공의 조립 또는 콘크리트 작업, 거푸집 동바리 조립·해체 작업
- 비계 조립·해체 또는 변경 작업
- 5m 이상 건축물 골조, 다리 상부구조 또는 탑의 금속부재 조립·해체·변경 작업
- 허가 및 관리 대상 유해물질 취급, 석면 해체·제거작업 등

**교육 일부
면제조건**

- 신규채용 : 기초안전·보건교육 이수한 경우 면제
- 신규채용 또는 작업내용 변경 시 교육 : 특별교육을 이수한 경우 면제
- 관리감독자교육 : 고용노동부장관이 정하는 교육 이수 시 해당 연도 면제

벌칙

위반행위	세부내용	과태료 금액(만원)		
		1차 위반	2차 위반	3차 이상 위반
정기 교육	일반 근로자(매분기/1명당)	10	20	50
	관리감독자(연간/1명당)	50	250	500
채용 시 교육, 작업내용 변경 시 교육, 건설기초 안전·보건교육을 하지 않은 경우	교육대상 근로자 1명당	10	20	50
특별 안전·보건교육	교육대상 근로자 1명당	50	100	150

- 사업주가 법에 부여된 조치의무를 사업장에서 충실히 이행하고 있는지 유해·위험요소를 직접 접하고 있는 생산현장의 근로자가 위법사항을 신고할 수 있도록 제도화
 - 사업장에서 이 법 또는 이 법에 따른 명령을 위반한 사실이 있으면 근로자는 그 사실을 고용노동부장관 또는 근로감독관에게 신고할 수 있다(법 제157조).
 - 사업주는 신고를 이유로 해당 근로자에 대하여 해고나 그 밖의 불리한 처우를 하지 못한다(법 제157조제3항).

2. 근로자의 의무

• 일반적 의무(법 제6조)

제6조(근로자의 의무) 근로자는 이 법과 이 법에 따른 명령으로 정하는 기준 등 산업재해 예방에 필요한 사항을 지켜야 하며, 사업주 또는 근로감독관, 공단 등 관계자가 실시하는 산업재해 방지에 관한 조치에 따라야 한다.

• 개별 조항별 의무

- 근로자는 산업안전보건위원회가 심의·의결 또는 결정한 사항을 성실하게 이행하여야 한다 (법 제24조제4항).

☞ 위반 시 : 500만원 이하의 과태료

- 근로자는 안전·보건관리규정을 지켜야 한다(법 제27조).

- 근로자는 제38조, 제39조에 따라 사업주가 한 조치로서 고용노동부령으로 정하는 조치 사항(산업안전보건기준에 관한 규칙)을 지켜야 한다.

① 보호구 착용 ② 위험장소 출입금지 ③ 흡연 또는 음식물 등의 섭취금지

☞ 위반 시 : 300만원 이하의 과태료

☞ 근로자가 개인보호구(안전모, 안전화, 안전대)를 지급 받았으나, 착용하지 않은 경우 : 1차 5만원, 2차 10만원, 3차 15만원 과태료

» 보호구의 종류





전동식
호흡보호구



보호복



(그네식)
안전대



보안경



(용접)보안면



귀마개, 귀덮개

- 근로자는 산업재해가 발생할 급박한 위험이 있는 경우 작업을 중지하고 대피할수 있으며, 이 경우에는 지체 없이 그 사실을 바로 위 상급자에게 보고하여야 한다(법 제52조제1항,2항).
- 사업주는 산업재해가 발생할 급박한 위험이 있다고 믿을만한 합리적인 이유가 있을때에는 해당 근로자에게 해고나 불리한 처우를 해서는 안된다(법 제52조제4항)
- 누구든지 중대재해 발생현장을 훼손하여 원인조사를 방해하여서는 아니 된다(법 제56조 제3항).

☞ 위반 시: 1년 이하의 징역 또는 1천만원 이하의 벌금

- 수급인의 근로자는 정당한 사유가 없으면 도급인의 시정요구 등의 조치에 따라야 한다(법 제66조제1항).

☞ 위반 시: 500만원 이하의 과태료

- 근로자는 유해하거나 위험한 기계·기구 등의 방호조치에 대하여 다음 사항을 지켜야 한다 (시행규칙 제99조제1항).

- ① 방호조치를 해체하려는 경우: 사업주의 허가를 받아 해체할 것
- ② 방호조치를 해체한 후 그 사유가 소멸된 경우: 지체 없이 원상으로 회복할 것
- ③ 방호조치의 기능이 상실된 것을 발견한 경우: 지체 없이 사업주에게 신고할 것

- 근로자는 사업주가 실시하는 건강진단을 받아야 한다 (법 제133조).

☞ 위반 시: 300만원 이하의 과태료



근로자 건강진단

① 근로자 건강진단의 종류 및 실시대상

종류	일반 건강진단	특수 건강진단	배치전 건강진단	수시 건강진단	* 임시 건강진단
대상	전체 근로자	특수건강진단 대상 업무 종사 근로자		건강장애 호소자 또는 의학적 소견 근로자	지방고용노동관서의 장 명령을 받은 근로자

* 임시건강진단 : 동일 근로자와 유사한 질병증상이 발생한 경우, 직업병 유소견자가 다수 발생하거나 우려가 있는 경우, 지방고용노동관서의 장이 필요하다고 판단하는 경우

» 건강진단 실시기관

- 고용노동부장관이 지정하는 기관 또는 「국민건강보험법」에 따른 건강진단기관

» 일반·특수·배치 전 건강진단을 빠짐없이 실시하고 개인별 건강관리 자료를 작성·기록하며 진단결과에 따라 근로시간 단축, 야간작업의 제한*, 작업전환, 작업환경측정 등의 사후조치를 하여야 한다.

구분	내용
야간 작업	6개월간 밤 12시부터 오전 5시까지의 시간을 포함하여 계속되는 8시간 작업을 월 평균 4회 이상 수행하는 경우
	6개월간 오후 10시부터 다음날 오전 6시까지의 시간 중 작업을 월 평균 60시간 이상 수행하는 경우

» 사업주는 건강진단 실시기관으로부터 제출 받은 근로자 건강진단결과표를 5년간 보존하여야 한다. 특히 고용노동부장관이 정하여 고시하는 물질을 취급하는 근로자에 대한 건강진단 결과는 30년간 보존하여야 한다.

② 건강진단종류별 진단방법

» 일반건강진단

- 일반건강진단은 상시 사용하는 근로자의 건강관리를 위하여 사업주가 주기적으로 실시하는 건강진단을 말하며, 사무직 근로자는 2년에 1회, 생산직 근로자는 1년에 1회 이상 건강진단을 주기적으로 받아야 합니다.

※ 사무직 근로자 : 공장 또는 공사현장과 같은 구역에 있지 아니한 사무실에서 서무·인사·경리·판매·설계 등의 사무업무에 종사하는 근로자(판매업무 등에 직접 종사하는 근로자는 제외)

» 특수건강진단

- 특수건강진단은 유해물질, 분진, 소음, 야간작업 등 유해인자가 노출되는 공정에 종사하는 근로자를 대상으로 실시하는 건강진단을 말합니다.

구분	내용
특수건강진단 대상 유해인자	<ul style="list-style-type: none"> • 벤젠, 톨루엔, 노말헥산 등 유기화합물 109종 • 무수초산, 질산 등 산 및 알칼리류 8종 • 염화비닐, 비소 등 허가대상물질 12종 • 소음 등 물리적인자 8종 • 야간작업 2종
	<ul style="list-style-type: none"> • 구리, 납, 수은 등 금속 20종 • 불소, 산화에틸렌 등 가스 상태물질 14종 • 곡물분진, 광물성분진, 석면분진 등 분진 7종 <p>※ 「산업안전보건법」시행규칙 별표22 참조</p>

- 특수건강진단의 주기는 유해인자별로 상이하므로 사업장 소재지의 특수건강진단 기관에 문의하거나 아래의 유해인자 주기별로 특수건강진단을 실시하여야 합니다.

※ 특수건강진단기관 검색방법 : 고용노동부 홈페이지 접속 ⇨ 알림마당 ⇨ 알려드립니다 ⇨ 「특수건강진단기관 현황」 검색

구분	대상 유해인자	배치 후 첫번째 특수건강진단 시기	주기
1	N,N-디메틸아세트아미드, 디메틸포름아미드	1월 이내	6월
2	벤젠	2월 이내	6월
3	1, 1, 2, 2-테트라클로로에탄, 사염화탄소, 염화비닐, 아크릴로니트릴	3월 이내	6월
4	석면, 면분진	12월 이내	12월
5	광물성분진, 목재분진, 소음 및 충격소음	12월 이내	24월
6	제1호 내지 제5호의 대상유해인자를 제외한 산업안전보건법시행규칙 별표 22의 모든 대상유해인자	6월 이내	12월

» 배치 전 건강진단

- 배치 전 건강진단은 특수건강진단 대상업무에 종사할 근로자에 대하여 배치 예정업무에 대한 적합성 평가를 위해서 실시하는 건강진단을 말한다.

» 수시건강진단

- 수시건강진단은 특수건강진단 대상업무로 인하여 유해인자에 의한 직업성 천식·피부염 등 건강장애를 의심하는 증상을 보이거나 의학적 소견이 있는 근로자에 대해서 실시하는 건강진단을 말한다.

» 임시건강진단

- 임시건강진단은 특수건강진단 대상 유해인자 등의 중독여부 및 질병의 발생 원인을 확인하기 위해 지방고용노동관서장의 명령에 의해 실시되는 건강진단을 말한다.

👤 사고발생시 근로자가 조치하여야 할 처리 절차

• 최초 발견자의 조치사항

- 병원후송 : 환자에 대한 응급처치와 동시에 119 구급대, 병원 등에 연락하고 환자의 상태를 정확히 판단하여 인근 병원으로 긴급후송
- 보고 및 현장보존 : 사고발생 시 안전관리자 및 작업반장에게 알리고, 사고발생원인 등 조사가 끝날 때까지 현장을 그대로 두며, 재해자가 많이 다쳤을 경우 즉시 가족에게 알림
- 목격자 진술 등 : 사고를 목격한 경우 ① 사고경위 ② 작업지시내용 ③ 사고 당시 안전시설 여부 ④ 사고당시 보호구 착용현황 ⑤ 작업 전 안전교육실시 여부 ⑥ 수시 안전점검의 실시 여부 등의 내용을 진술

• 사고조사 협조

- 사고조사의 목적 : 같은 사고가 다시 일어나지 않게 예방수단 강구
- 같은 사고로 인해 다른 근로자가 또다시 재해를 당하지 않도록 사고 조사에 적극적으로 협조



『작업중지』는 이런 경우에...

산업재해가 발생할 수 있는 급박한 위험상황에는 근로자 스스로 작업을 중지하고 대피할 수 있다.

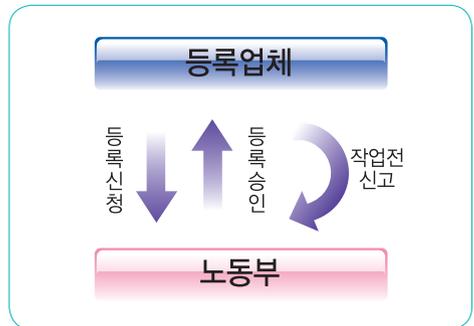
- 원칙적으로 사업주가 작업을 중지시키며, 사업주가 작업중지를 하지 못한 때에는 근로자 스스로 작업을 중지, 대피하고 급박한 위험상황과 대피사실을 즉시 상급자에게 알림
- 작업중지 또는 대피 후 조치사항



- 즉시 위험을 없애기 위한 안전보건조치 실시
- 급박한 위험이 있다는 합리적 근거가 있을 때에는 작업을 중지하고 대피한 근로자에게 불이익을 줄 수 없음
- 누구든지 중대재해가 발생한 경우에는 원인조사를 방해할 목적으로 중대재해 발생현장을 훼손하지 않도록 조치

『석면 해체·제거 시에는 이러한 안전·보건조치를...』

- 목적
 - 건축물이나 설비를 철거·해체하려는 자는
 - 작업 전에 해당 건축물 등에 포함된 석면 함유량, 위치 및 면적 등을 조사(고용노동부장관이 지정한 석면조사기관)
 - 기준 이상의 석면이 있을 경우 고용노동부장관에게 등록한 전문 석면 해체·제거업자가 석면을 해체·제거하여야 함



『석면이란?』

- 석면(石綿, Asbestos)은 ‘불멸의 물질’이라고도 하며 그리스어 a(not)+sbestos (extinguishable)에서 유래. 우리말로 ‘돌솜’이라고 함. 가늘고 긴 섬유 및 섬유다발의 형태를 띠고, 석면 섬유 한 가닥의 굵기는 대략 머리카락의 1/5000 정도이다.

- 석면이 우리 몸속으로 들어오면 짧게는 10년, 길게는 40년 정도의 잠복기를 거친 후 질환을 유발하는 원인이 된다. 머리카락 굵기보다 훨씬 가는 석면은 공기 중을 떠돌다 사람의 호흡기를 통해 쉽게 몸 안으로 들어간다. 석면입자와 같은 작은먼지들은 폐 깊숙한 곳의 폐 조직까지 뚫고 들어가 면역을 담당하는 대식세포를 사멸시키고 손상을 준다. 이 손상은 점점더 심해져 결국 폐 기능을 제대로 발휘하지 못하게 만든다.
- 석면으로 인한 대표적인 질병으로는 악성중피종, 석면폐, 폐암 등이 있다.



유해·위험작업은 자격 등을 가진 사람만...

- 유해 또는 위험한 작업(고용노동부령이 정하는)의 경우 그 작업에 필요한 자격·면허·경험 또는 기능을 가진 근로자만 작업하여야 함



- **철골구조물 및 배관 설치·해체**
 - 철골구조물기능사보
 - 높이 66미터 미만인 경우 3월 이상 해당 작업 유경험자



- **타워크레인 조종**
 - 타워크레인 운전기능사
- **타워크레인 설치·해체 작업**
 - 제관기능사 또는 비계기능사
 - 규칙에서 정하는 교육을 이수하고 수료 시험에 합격한 사람



• **흙막이 지보공 조립·해체**

- 거푸집기능사보 또는 비계기능사보
- 깊이 31미터 미만인 경우 3월 이상 해당 작업 유경험자



• **거푸집 조립·해체**

- 거푸집 기능사보
- 총높이 10미터 미만인 경우 3월 이상 해당 작업 유경험자



• **비계 조립·해체**

- 비계기능사보
- 총 높이가 10미터 미만인 경우 3월 이상 해당 작업 유경험자



• **건설기계(백호우, 지게차, 로더, 불도저 등) 운전**

- 자격 또는 면허

5 「산업안전보건법」 위반 시 과태료 즉시 부과

「산업안전보건법」 위반 시 과태료가 즉시 부과됩니다.

지방고용노동관서에서 사업장 감독 시 산업재해발생 미보고, 근로자 안전·보건교육 미실시 등 법 위반 시 사업주에게 과태료를 즉시 부과하고 근로자도 안전모 미착용 등 법위반 시 과태료가 부과됩니다.

「산업안전보건법」 제175조

과태료 부과 대상

- 「산업안전보건법」은 대부분 사업주를 의무주체로 규정하고 있어, 원칙적으로 실제 위반행위자와 관계없이 당해 사업주가 과태료 부과 대상이 됩니다. 다만, 개인보호구 착용, 안전보건개선계획 등을 준수하지 않은 근로자에게는 5~15만원의 과태료가 부과됩니다.

과태료 부과 절차

- 과태료는 고용노동부장관(지방고용노동관서의 장)이 부과·징수하며, 과태료를 부과할 경우에는 당해 위반행위를 조사·확인한 후 위반사실과 과태료 금액 등을 서면으로 명시하여 이를 납부할 것을 과태료 처분 대상자에게 통지하게 됩니다.



즉시 과태료 부과 또는 사법처리 대상 「산업안전보건법」 위반행위

- ① 기계·기구 설비 및 물질 등에 대한 안전·보건 조치를 하지 않은 경우
- ② 떨어짐 위험장소에 안전난간, 작업발판 등을 설치하지 않은 경우
- ③ 화재·폭발 위험에 대한 안전조치를 하지 않은 경우
- ④ 지게차 등 차량계 하역운반기계 사용 시 안전수칙을 준수하지 않은 경우
- ⑤ 안전모, 안전대 등 보호구를 지급·착용하지 않은 경우

「산업안전보건법」 위반 시 기업의 손실은?

- ① 형벌 또는 과태료
 - 최고 7년 이하의 징역 또는 1억원 이하의 벌금
 - 최고 5천만원 이하의 과태료
- ② 재해발생 시
 - 인력손실, 산재보험료 할증, 민사보상, 생산 차질 등이 있을 수 있습니다.

「산업안전보건법」 위반 시 주요 과태료 부과 기준

위반내용	법조문	세부내용	과태료 금액 (만원)		
			1차 위반	2차 위반	3차 위반
1. 법 제15조제1항을 위반하여 사업장을 실질적으로 총괄하여 관리하는 사람으로 하여금 업무를 총괄하여 관리하도록 하지 않은 경우	법 제175조 제5항제1호	1) 안전보건관리책임자를 선임하지 않은 경우	500	500	500
		2) 안전보건관리책임자로 하여금 업무를 총괄하여 관리하도록 하지 않은 경우	300	400	500
2. 법 제17조제1항, 제18조제1항 또는 제19조제1항 본문을 위반하여 안전관리자, 보건관리자 또는 안전보건관리담당자를 두지 않거나 이들로 하여금 업무를 수행하도록 하지 않은 경우	법 제175조 제5항제1호	1) 안전관리자를 선임하지 않은 경우	500	500	500
		2) 선임된 안전관리자로 하여금 안전관리자의 업무를 수행하도록 하지 않은 경우	300	400	500
		3) 보건관리자를 선임하지 않은 경우	500	500	500
		4) 선임된 보건관리자로 하여금 보건관리자의 업무를 수행하도록 하지 않은 경우	300	400	500
		5) 안전보건관리담당자를 선임하지 않은 경우	500	500	500
		6) 선임된 안전보건관리담당자로 하여금 안전보건관리 담당자의 업무를 수행하도록 하지 않은 경우	300	400	500
3. 법 제24조제1항을 위반하여 산업안전보건 위원회를 구성·운영하지 않은 경우 (법 제75조에 따라 노사협의체를 구성·운영하지 않은 경우를 포함한다)	법 제175조 제5항제1호	1) 산업안전보건위원회를 구성하지 않은 경우(법 제75조에 따라 노사협의체를 구성한 경우는 제외한다)	500	500	500
		2) 제37조를 위반하여 산업안전보건위원회(법 제75조에 따라 구성된 노사협의체를 포함 한다)의 정기회의를 개최하지 않은 경우(1회당)	50	250	500
4. 법 제24조제4항을 위반하여 산업안전보건 위원회가 심의·결정한 사항을 성실하게 이행하지 않은 경우	법 제175조 제5항제1호	1) 사업주가 성실하게 이행하지 않은 경우	50	250	500
		2) 근로자가 성실하게 이행하지 않은 경우	10	20	30
5. 법 제29조제1항을 위반하여 정기적으로 안전보건교육을 하지 않은 경우	법 제175조 제5항제1호	1) 교육대상 근로자 1명당	10	20	50
		2) 교육대상 관리감독자 1명당	50	250	500
6. 법 제29조제2항을 위반하여 근로자를 채용할 때와 작업내용을 변경할 때 안전보건교육을 하지 않은 경우	법 제175조 제5항제1호	교육대상 근로자 1명당	10	20	50
7. 법 제29조제3항을 위반하여 유해하거나 위험한 작업에 근로자를 사용할 때 안전보건교육을 추가로 하지 않은 경우	법 제175조 제2항제1호	교육대상 근로자 1명당	50	100	150
8. 법 제31조제1항을 위반하여 건설 일용근로자를 채용할 때 기초안전보건 교육을 이수하도록 하지 않은 경우	법 제175조 제5항제1호	교육대상 근로자 1명당	10	20	50
9. 법 제32조제1항을 위반하여 안전보건관리책임자 등으로 하여금 직무와 관련한 안전보건교육을 이수하도록 하지 않은 경우	법 제175조 제5항제1호	1) 법 제32조제1항제1호부터 제3호까지의 규정에 해당하는 사람으로 하여금 안전보건교육을 이수하도록 하지 않은 경우	500	500	500
		2) 법 제32조제1항제4호에 해당하는 사람으로 하여금 안전보건교육을 이수하도록 하지 않은 경우	100	200	500
	법 제175조 제5항제1호	3) 법 제32조제1항제5호에 해당하는 사람으로 하여금 안전보건교육을 이수하도록 하지 않은 경우	300	300	300
10. 법 제42조제1항·제5항·제6항을 위반한 유해위험 방지계획서 또는 심사 결과서를 작성하여 제출하지 않거나 심사결과서를 갖추어 두지 않은 경우	법 제175조 제4항제3호	1) 법 제42조제1항을 위반하여 유해위험방지계획서 또는 자체 심사결과를 작성하여 제출하지 않은 경우	1,000	1,000	1,000
		2) 법 제42조제5항을 위반하여 유해위험방지 계획서와 그 심사결과서를 사업장에 갖추어 두지 않은 경우	300	600	1,000
		3) 법 제42조제6항을 위반하여 변경할 필요가 있는 유해 위험방지계획서를 변경하여 갖추어 두지 않은 경우			
		가) 유해위험방지계획서를 변경하지 않은 경우	1,000	1,000	1,000
		나) 유해위험방지계획서를 변경했으나 갖추어 두지 않은 경우	300	600	1,000

* 상기 기준 이외에도 과태료 부과 기준이 있음을 유의(개별기준은 「산업안전보건법 시행령 별표35」 참조)

6 산업재해보상보험

산업재해보상보험은...

- 근로자가 일하던 중 다치거나 질병을 얻은 경우 근로복지공단에서 아픈 근로자나 그 가족에게 빠르고 공정한 보상을 해주는 보험 제도

산재보상은 근로자 과실 여부와 상관없이 재해와 업무상 인과관계만 입증되면 산재 보상을 받을 수 있음 ▶ 무과실 책임



요양급여

- ① **요양급여**: 근로자가 업무상 부상 또는 질병으로 4일 이상의 요양이 필요한 경우 지급하는 급여
- ② **지급범위**: 진찰, 약제, 처치, 수술 등의 치료비, MRI촬영료, 초음파 검사료, 입원료, 식대, 재활보조기구, 치과보철 등
- ③ **청구절차**
 - .. 산재지정병원에 소견을 확인 받고 요양신청서를 작성하여 관할 근로복지공단에 제출
 - .. 목격자 진술서, 근로계약서 등의 관련 서류를 첨부하여 관할 근로복지공단에 제출

휴업급여

- ① **휴업급여**: 요양으로 인하여 4일 이상 취업하지 못하고 휴업기간 중 임금을 지급받지 못한 경우
- ② **지급범위**: 휴업기간 1일에 대하여 평균임금의 70% 지급
 $\text{휴업급여} = \text{휴업일수} \times (\text{1일 평균임금} \times 0.7)$

상병보상연금

- ① **상병보상연금**: 2년 이상 치료하여도 상병상태가 치유되지 않고 폐질등급 1~3급에 해당하는 경우 휴업급여에 같음하여 지급
- ② **지급범위**: 1급-평균임금의 연 329일분, 2급-연 291일분, 3급-연 257일 분(해당 등급의 연금액을 12등분하여 매월 지급)

장애급여

- ① **장애급여**: 치료완료 후에도 신체에 장애가 남은 경우 지급되는 급여
- ② **지급내역**: 1~14급에 해당하는 일수에 평균임금을 곱하여 지급
- ③ **청구절차**
 - .. ‘장애급여청구서’를 작성하여 병원의 장애진단을 받은 후, X-ray 필름 등 객관적인 입증자료를 관할 근로복지공단 제출

- .. 장애심사: 객관적으로 증명되는 경우를 제외하고는 근로복지공단의 자문 의사에게 의학적으로 장애심사를 받음
- .. 요양이 종료되어 증상이 고정된 상태에서 장애등급을 판정

간병급여

① **간병급여**: 요양급여를 받은 자가 치유 후 의학적으로 상시 또는 수시 간병이 필요하여 실제 간병을 받은 경우 지급되는 급여

② 지급대상

.. 상시 간병급여

- 신경계통의 기능, 정신기능 또는 흉복부 장기의 기능에 장애등급 제1급에 해당하는 장애가 남아 일상생활에 필요한 동작을 하기 위하여 항상 다른 사람의 간병이 필요한 사람
- 두 눈, 두 팔 또는 두 다리 중 어느 하나의 부위에 장애등급 제1급에 해당하는 장애가 남고, 다른 부위에 제7급 이상에 해당하는 장애가 남아 일상생활에 필요한 동작을 하기 위하여 항상 다른 사람의 간병이 필요한 사람

.. 수시 간병급여

- 신경계통의 기능, 정신기능 또는 흉복부 장기의 기능에 장애등급 제2급에 해당하는 장애가 남아 일상생활에 필요한 동작을 하기 위하여 수시로 다른 사람의 간병이 필요한 사람
- 장애등급 제1급(제53조제2항에 따른 조정의 결과 제1급이 되는 경우를포함한다)에 해당하는 장애가 남아 일상생활에 필요한 동작을 하기 위하여 수시로 다른 사람의 간병이 필요한 사람

※ 수시 간병급여는 상시 간병급여의 2/3 이다.

※ 간병급여 지급대상자가 무료 요양소에 입소하여 간병비용을 지출하지 아니하거나 지출한 간병비용이 간병급여액에 미달함이 명백한 경우에는 간병급여를 지급하지 아니하거나 실제 지출된 간병비용만 지급한다.

산업재해 처리절차

<p>① 재해자 발생</p>	<p>응급처치</p>	
<p>② 병원후송 및 보고</p>	<p>① 의료기관 ② 관할지방 노동관서 보고 - 3일 이상 휴업(산업재해조사표): 1개월 이내 - 중대재해(전화, 팩스 등): 지체없이</p>	
<p>③ 산업재해 요양신청</p>	<p>① 요양신청서(3부) ② 의사 소견서(날인) ③ 관할 근로복지공단에 제출</p>	
<p>④ 휴업급여 청구</p>	<p>① 휴업급여 청구서(3부) ② 병원확인 ③ 관할 근로복지공단에 제출 ※ 근로계약서, 급여지급명세서, 갑근세 납부 증명서 ※ 평균임금의 70% 지급(평균임금 산정처리)</p>	
<p>⑤ 장애급여 청구</p>	<p>① 청구서(3부) ② 병원확인 ③ 관할 근로복지공단에 제출</p>	
<p>⑥ 유족보상 청구(사망시)</p>	<p>① 청구서(3부) ② 사망진단서 ③ 주민등록등본 ④ 관할 근로복지공단에 제출</p>	
<p>⑦ 장의비 청구(사망시)</p>	<p>① 청구서(3부) ② 사망진단서 ③ 주민등록등본 ④ 관할 근로복지공단에 제출</p>	

출퇴근재해란?

» 출퇴근재해 보상제도란?

- 2018년 1월 1일 이전에는 노동자가 회사차나 회사에서 제공한 차량을 이용하던 중 발생한 사고만 산재보상이 가능하였으나, 2018년 1월 1일 이후 대중교통과 자가용, 도보 등을 이용하여 통상적인 경로와 방법으로 출퇴근하는 중 발생하는 사고도 산재보상이 가능하도록 확대시행 되었습니다.

» 출퇴근재해 인정 기준

1. 출퇴근 중 발생한 사고이고

출퇴근이란 취업과 관련하여 주거에서 취업장소 사이의 이동, 한 취업장소에서 다른 취업장소로의 이동을 말합니다.

2. 통상적인 경로와 방법으로 이동 중 발생한 사고여야 하며,

통상적인 경로 및 방법이란 사회통념상 이용할 수 있다고 인정되는 경로 및 방법으로 이동한 경우를 말합니다.

3. 경로의 일탈 또는 중단이 없어야 합니다.

출퇴근을 위해 이동 중 개인적인 이유로 경로를 벗어나거나 멈춘 경우 출퇴근재해로 인정되지 않습니다.

다만, 출퇴근과정에서 일어날 수 있는 일상생활에 필요한 행위로의 **일탈 또는 중단이 발생한 경우 예외적으로 발생한 사고도 산재보상이 가능합니다.**

일상생활에 필요한 행위란?(산재법 시행령 제35조제2항)

- ① 일상생활에 필요한 용품을 구입하는 행위
 - ② 「고등교육법」에 따른 학교, 「직업교육훈련촉진법」에 따른 직업훈련기관에서 직업능력 개발향상에 기여할 수 있는 교육이나 훈련 등을 받는 행위
 - ③ 선거권이나 국민투표권의 행사
 - ④ 근로자가 사실상 보호하고 있는 아동 또는 장애인을 보육기관 또는 교육기관에 데려다 주거나 해당 기관으로부터 데려오는 행위
 - ⑤ 의료기관 또는 보건소에서 질병의 치료나 예방을 목적으로 진료를 받는 행위
 - ⑥ 근로자의 돌봄이 필요한 가족 중 의료기관 등에서 요양 중인 가족을 돌보는 행위
 - ⑦ 제①호부터 제⑥호까지의 규정에 준하는 행위로서 고용노동부장관이 일상생활에 필요한 행위라고 인정하는 행위
- ※ 예외적으로 인정되는 일탈 또는 중단의 경우라도 그 전 과정이 보호되는 것이 아니라 이동 중의 재해만 보호

» 출퇴근재해 신청 및 보상범위

- 출퇴근재해 신청 및 보상범위출퇴근재해 보상제도라고 해서 달리 적용되는 것은 아닙니다.
- 사고로 인하여 4일 이상의 요양이 필요한 경우에는 “요양급여신청서”와 “출퇴근재해 발생신고서”를 공단에 제출하면 됩니다. 일반적인 산업재해보상과 동일하게 치료에 소요되는 요양급여, 생활보장을 위한 휴업급여 등이 지급될 뿐만 아니라, 자동차보험에는 없는 장해·유족연금, 합병증 관리, 재요양, 재활 서비스 등의 다양한 서비스를 제공합니다.
- 또한, 통상의 출퇴근재해는 보험료를 및 재해율에 영향을 미치지 않으며, 산업재해보상표 제출의무가 없어 출퇴근재해 발생 시 부담없이 산재신청이 가능합니다.

※ 출퇴근시 자가용 및 버스 등 대중교통 이용 중 발생한 사고를 산재로 처리하더라도 위자료 및 대물보상은 자동차보험으로 청구 가능하며, 동일한 사고로 자동차보험사 등으로부터 산재보험급여와 유사한 손해배상 수령시 산재보험급여의 지급이 제한 될 수 있으므로, 합의금 또는 다른 배상을 수령하였을 경우 공단에 문의하시기 바랍니다. (단, 산재보험급여와 자동차보험의 자기신체사고보험(임의가입) 보상은 중복보상 가능)

» 적용사례 [2018. 1. 1. 이후]

- 출근길에 서둘러 버스를 타러가다 넘어져 전치 2주 부상을 입은 경우
- 출·퇴근길에 만원 지하철을 타다 승객들에게 밀쳐져 전치 3주의 부상을 입은 경우
- 오토바이를 운전하여 출근하던 중 신호대기 중 이던 앞차량을 충돌하여 전치 3주의 부상을 입은 경우
- 출근을 위해 집을 나서, 버스정류장으로 이동 중 아파트 단지내화단에 부딪혀 이마가 찢어진 경우
- 퇴근 후 정상적인 경로로 걸어서 집에 가던 중 자전거를 탄 동네 아이와 충돌하여 엉치 뼈가 골절 된 경우
- 만원버스에 몸을 싣고 출근 하던 중 버스 손잡이를 놓치고 넘어져 팔이 부러진 경우
- 출·퇴근길에 만원 지하철을 타다 승객들에게 밀쳐져 전치 3주의 부상을 입은 경우
- 평소 회사 통근버스를 이용하여 출퇴근 하던 B씨가 늦잠을 자 부랴부랴 택시를 이용하여 출근하던 중 교통사고가 난 경우
- 자전거로 출퇴근 하는 A씨가 업무를 종료하고 자전거를 타고 집으로 가다, 집 앞 편의점에 들러 생수를 사고 나오던 중 편의점 문에 손이 끼이는 사고가 발생한 경우
- 용접기술을 배우기 위해 퇴근길에 직업교육훈련기관에서 훈련을 받은 후 귀가하던 중 사고가 발생 한 경우
- 당뇨약을 받기 위해 퇴근길에 주치의 병원에 방문하여 약을 처방받고 퇴근하다 발생한 사고
- 출근길에 자녀를 어린이집(학교)에 데려다주고 통상적인 경로로 출근하던 중 사고가 발생한 경우

핵심판례

산재보험법상 요양급여청구권의 소멸시효 기산점 및 시효중단 사유

창원지법 2000구311 요양비부지급처분취소

[판결요지]

산재보험법상 보험급여를 받을 권리의 소멸시효기간의 기산점은 그 권리를 행사할 수 있는 때로서 요양급여청구권의 경우에는 요양에 필요한 비용이 구체적으로 확정된 날의 다음날, 즉 요양을 받은 날의 다음날부터 매일매일 진행한다고 할 것이므로 업무상 재해로 인한 질병이 계속되고 있는 경우에 있어서는 그 근로자가 요양급여의 신청을 한때부터 역산하여 3년이 넘는 부분에 대한 요양급여청구권은 이미 소멸시효가 완성되었더라도 3년 이내의 부분 및 장래 발생할 부분에 대한 요양급여청구권은 위 요양급여신청으로 인하여 시효의 진행이 중단된다 (대법원 1989. 11. 14. 선고 89누 2318 판결 참조)

치료종결의 의미(장해등급 1급 3호의 판정을 받고 장해급여를 수령한 후 2주 이내에 갑자기 사망한 경우 유족급여의 지급대상이 되는지 여부)

서울고등법원 선고 96구3113

[판결요지]

- [1] 산업재해보상보험법의 장해급여는 근로자가 업무상의 부상 또는 질병에 걸려 치유가 되었으나 당해 부상 또는 질병과 상당인과관계가 있는 장해가 남게 되는 경우 지급되는 보험급여로서, 여기서 “치유”라 함은 부상 또는 질병에 대한 치료의 효과를 기대할 수 없게 되거나 또는 그 증상이 고정된 상태에 이르게 되는 것을 가리키며, 이와 같이 그 증상이 고정된 경우 부상 또는 질병을 호전시키기 위한 목적이 아니라 단지 고정된 증상의 악화를 방지하기 위한 치료가 계속되었다고 하여도 부상 또는 질병이 치유되었다고 인정함에 지장이 없다고 할 것이다.
- [2] 산업재해보상보험법상의 장해급여와 유족급여는 그 제도의 취지, 보험급여의 지급사유 및 수급권자를 각 달리하고 있는 별개의 제도이므로 근로자에게 장해급여의 사유가 발생한 후 다시 유족급여 사유가 발생하였다면 장해급여와 유족급여를 각각 지급하여야 할 것이다.

재요양의 요건, 여러 개의 상병에 대한 요양불승인처분 취소소송에서 일부 상병만이 요양의 대상으로 인정되는 경우, 불승인처분을 취소할 수 있는지 여부

대법원 1998. 12. 22. 선고 98두8773호 요양불승인처분취소

[판결요지]

- 가. 산업재해보상보험법에 의한 재요양은 일단 요양이 종결된 후에 당해 상병이 재발하거나 또는 당해 상병에 기인한 합병증에 대하여 실시하는 요양이라는 점 외에는 최초의 요양과 그 성질을 달리할 것이 아니므로, 재요양의 요건은 요양 종결후에 실시하는 요양이라는 점을 제외하고는 요양의 요건과 다를 바가 없고, 따라서 재요양의 요건으로는 요양의 요건 외에 당초 상병과 재요양 신청한 상병과의 사이에 의학적 상당인과관계가 있다고 인정되고, 당초 상병의 치료종결시 또는 장애급여 지급 당시의 상병상태에 비하여 그 증상이 악화되어 재요양을 함으로써 치료효과가 기대될 수 있다는 의학적 소견이 있다는 것으로 하고, 당초 상병의 치료종결시 또는 장애급여 지급 당시의 상병상태에 비하여 그 증상이 현저하게 악화되어 적극적인 치료의 필요성이 인정되는 경우에만 재요양을 인정할 것은 아님
- 나. 산업재해보상보험법에 의한 요양승인신청시에는 상병부위 및 상병명을 기재하도록 되어 있고, 요양승인 여부도 신청한 상병부위 및 상병명별로 이루어지므로, 여러 개의 상병에 대한 요양불승인처분에 대한 취소소송에서 그 일부 상병의 요양 대상이 되는 것으로 인정 되더라도 나머지 상병이 요양의 대상이 되지 아니하는 경우에는 요양불승인처분 중 요양의 대상이 되는 상병에 대한 부분만을 취소하여야 할 것이지, 그 불승인처분 전부를 취소 할 수는 없다.

요추간판탈출증의 후유증을 상병으로 재요양신청한 경우 당초 상병과 상당인과 관계가 있다고 보기 어렵다고 판단한 사례

대법원 2004. 4. 27. 2004두2820 재요양불승인처분취소

[판결요지]

산업재해보상보험법에 의한 재요양은 일단 요양이 종결된 후에 당해 상병이 재발하거나 또는 당해 상병에 기인한 합병증에 대하여 실시하는 요양이라는 점 외에는 최초의 요양과 그 성질을 달리할 것이 아니므로, 재요양의 요건은 요양 종결된 후에 실시하는 요양의 요건 외에 당초 상병과 재요양 신청한 상병과의 사이에 의학상 상당인과관계가 있다고 인정되고, 당초 상병의

치료종결시 또는 장애급여 지급 당시의 상병상태에 비하여 그 증상이 악화되어 재요양을 함으로써 치료효과가 기대될 수 있다는 의학적 소견이 있어야 한다

5년 이상 지속적으로 허리부위에 충격이 누적되어 척추의 퇴행성 변화를 수반하고 악화 되었다면 업무상 재해에 해당한다

서울행법 제6부 2006구합6833

[판결요지]

원고는 조리담당 기능직 공무원으로 임용되기 전까지 특별히 요추부에 질환이 없었는데 식사 시간 외에는 이른 아침부터 저녁 늦게까지 잠시도 앉아있거나 쉴 틈도 없이 선 자세로 상당한 양의 식재료 손질과 조리, 배식, 설거지를 하면서 이에 수반되는 운반을 반복함으로써 허리에 과도한 충격을 받았고, 임용 후 이 사건 상병이 발생할 때까지 5년 이상 지속적으로 위와 같은 충격이 허리 부위에 누적되어 왔으므로, 이 사건 상병 중 척추탈위증은 척추에 과도하고 지속적인 충격을 받아 발병하였거나 척추의 퇴행성 변화에 수반하여 과도하고 지속적인 충격이 척추에 가해져 자연적 경과 이상으로 악화되어 발생하였고, 척추불안정증은 이에 수반하여 발생하였으며, 척추협착은 척추탈위증(척추전방전위증)에 의해 발생하였다고 보아야 한다.

직업성 난청에 대한 장애급여청구권의 소멸시효 기산점은 소음작업장을 벗어난 때라고 본 사례

대법원 97누16978 장애급여부지급결정처분취소

[판결요지]

원고의 난청은 소음작업장을 벗어남으로써 더 이상 악화되지 않고 치유되었다고 인정하면, 상병이 치유되고도 신체에 장애가 남는 때에 장애급여가 지급되는 것이므로 상병이 치유된 때에 장애급여청구권이 성립하고 그 때부터 그 권리를 행 한다.

임금 소급인상 시점 다음 달부터 산업재해보상보험법상 휴업급여 산정의 기초가 되는 평균임금을 증액하여 휴업급여액을 산정함이 타당하다

대법원 2004두2103 평균임금증가신청불승인처분취소

[판결요지]

임금의 소급 인상에 합의한 단체협약에 따라 원고가 소속된 사업과 같은 직종 근로자들의 통상임금이 재해발생일 이후 요양종료일 이전 기간 사이의 특정 시점부터 5%를 초과하여 증가하였다면, 통상의 생활 임금 수준을 반영한다는 평균임금 제도의 취지와 재해 근로자에게 재해가 없었을 경우 누릴 수 있었던 생활수준을 상정하여 이에 가깝도록 보상이 이루어지게끔 하는 산업재해보상보험 제도와 평균임금 증감 제도의 취지, 보험 가입 사업자인 회사와 피고는 소급하여 인상한 임금액을 모두 포함한 임금총액에 보험요율을 곱한 금액을 보험료로 수수하였다는 점 등에 비추어 볼 때, 단체협약으로 임금 소급인상 합의가 이루어진 시점이 요양 종결 이전이냐, 이후냐 여부와 상관없이 임금 소급인상 시점 다음달부터 원고의 평균임금을 증액하여 휴업급여액을 산정함이 타당하다.

매년 지급하는 성과연봉이 평균임금에 포함된다고 한 사례

서울중앙지법 2006나20978

[판결요지]

회사가 근로자에게 ‘성과연봉’이라는 명칭하에 회사의 경영성과와 개인의 영업실적에 연동하는 방식으로 금원을 지급하였더라도, 그것이 실질적으로는 근로자들에게 근로의 대가로서 계속적, 정기적으로 지급되는 것으로 임금의 성격을 가지는 금원이라면 퇴직금 산정의 기초가 되는 평균임금에 포함된다.

장해급여 수급권의 소멸시효 기산점

전주지방법원 2000구1092 장해급여부지급처분취소

[판결요지]

치유 후 상병이 재발하거나 악화되어 재요양치료를 받은 경우에 있어서는 재요양치료 종결시를 기준으로 하여 장애급여청구권을 행사할 수 있을 것이며, 치유 후 상병이 재발하거나 악화되었으나 재요양치료가 이루어지지 않은 경우에 있어서도 그 상병으로 인하여 장애가 남은 경우에는 장애상태가 고정된 때부터 장애급여청구권을 행사할 수 있다고 봄이 상당함.

급성심근경색 사망 산재 인정 판례

대법원 2003두12912 판결【유족급여및장의비부지급처분취소】

[판결요지]

- [1] 질병의 주된 발생 원인이 업무와 직접적인 관계가 없더라도 적어도 업무상의 과로나 스트레스가 질병의 주된 발생 원인에 겹쳐서 질병을 유발 또는 악화시킨 경우, 산업재해보상보험법 제4조 제1호에서 정한 업무상 재해에 해당하는지 여부(적극)와 업무와 질병 사이의 상당인과관계를 인정함에 필요한 입증의 정도 및 그 인과관계 유무의 판단 기준
- [2] 만 46세 2월의 중년 여성으로서 고도 고혈압 등의 기존 질환을 가진 근로자가 과중한 업무에 종사하다가 퇴근길에 급성 심근 경색으로 사망한 경우, 망인의 고혈압은 업무와 관련이 없다 하더라도 업무의 과중으로 인한 과로와 감원 등으로 인한 스트레스가 고혈압을 자연적인 진행 속도 이상으로 악화시켜 급성 심근 경색증을 유발하거나 기존 질환인 고혈압에 겹쳐 급성 심근 경색증을 유발하여 심장마비로 사망에 이르게 하였을 것으로 추단된다는 이유로 망인의 사망이 업무상 재해에 해당한다고 본 사례

유족급여를 일시금 반, 연금 반 방식으로 선택하여 수령한 이후 그 반환을 조건으로 수령방식을 전액 연금방식으로 변경할 수 있는지 여부

대법원 2003두13700 유족급여지급방식결정처분취소

[판결요지]

산업재해보상보험법상 유족급여 수령방식을 일시금 반·연금 반 방식으로 선택하여 유족보상 일시금을 수령한 후에는 유족보상일시금 상당액 부분에 대한 수급권은 이미 소멸하였으므로 그 반환을 조건으로 수령방식을 전액연금 방식으로 변경할 수는 없다고 한 원심의 판단은 정당하다.

자살이 업무상 재해로 입은 병과 상당한 인과관계가 있다면 유족급여 및 장의비 부지급 처분은 부당하다

서울행법 2000구25930

[판결요지]

망인은 요양기간 중 비교적 경미한 정신과적 치료를 받아왔음에 불과하나 3년여간의 투병생활 동안 극심한 신체적 고통에 시달려왔을 뿐 아니라 다각적인 치료에도 불구하고 증세가 악화, 재발되다 결국 심각한 후유장애가 남게 됐다. 또 자살 당시 젊은 나이에 노동복귀도 어렵게 됨으로써 의욕과 희망을 잃고 비관적 심리와 정서불안 등의 상태가 지속됐고 더욱이 혼인 후 6개월 만에 이혼에 이르는 등 우울감과 죄책감이 겹쳐 결국 자살하게 됐다고 추단할 수 있다. 따라서 업무상 재해로 인한 병과 상당한 인과관계를 인정할 수 있다.

03

건설공사 안전작업



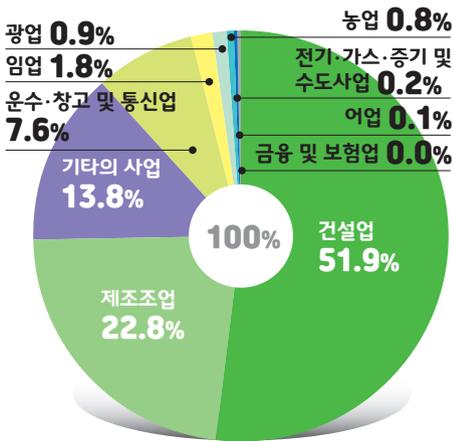
1 건설업 재해현황

산업별 발생현황

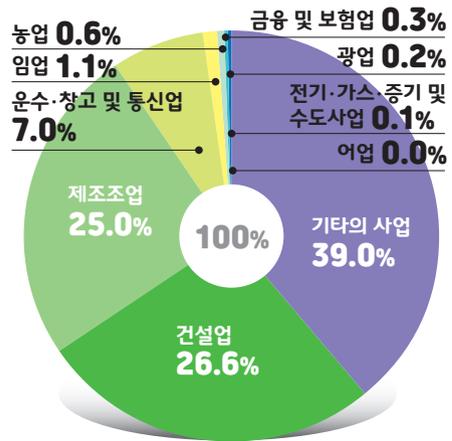
<2020. 12월 기준>

※ '20년은 잠정통계로 확정시 변경될 수 있음

사고사망자수



사고재해자수



» '20년 기준 전체 사고사망자의 51.9%(458명), 사고재해자의 26.6%(24,616명)가 건설업에서 집중하여 발생 (단위: 명)

구분	사망자수	사고 사망자수	점유율	질병 사망자수	재해자수	사고 재해자수	점유율	질병 재해자수
계	2,062	882	100.0%	1180	108,365	92,385	100.0%	15,980
금융 및 보험업	16	0	0.0%	16	341	258	0.3%	83
광업	424	8	0.9%	416	2,747	140	0.2%	2,607
제조업	469	201	22.8%	268	28,826	23,120	25.0%	5,706
전기·가스·증기 및 수도사업	9	2	0.2%	7	105	87	0.1%	18
건설업	567	458	51.9%	109	26,795	24,616	26.6%	2,179
운수·창고 및 통신업	150	67	7.6%	83	7,252	6,505	7.0%	747
임업	17	16	1.8%	1	1,029	1,003	1.1%	26
어업	1	1	0.1%	0	48	44	0.0%	4
농업	10	7	0.8%	3	638	592	0.6%	46
기타의 사업	399	122	13.8%	277	40,584	36,020	39.0%	4,564

현황 및 분석

건설업 전체 재해 현황

» '20년말 기준 건설업 사고사망자는 30명(7.0%), 질병사망자는 20명(22.5%) 증가 (단위 : 명)

구분	2020	2019	증감	증감율
사망자수	567	517	50	9.7%
사고사망자수	458	428	30	7.0%
질병사망자수	109	89	20	22.5%
재해자수	26,795	27,211	-416	-1.5%
사고재해자수	24,616	25,298	-682	-2.7%
질병재해자수	2,179	1,913	246	13.5%

※ '20년은 잠정통계로 확정시 변경될 수 있음

건설업 발생형태별 재해 현황

» 떨어짐(추락)으로 인한 사망자수(236명)는 전체 사고사망자(458명)의 51.5% 차지 (단위 : 명)

연도	구분	계	떨어짐	물체에 맞음	부딪힘	화재	깔림 뒤집힘	무너짐	끼임	감전	업무상 질병	기타
2020	사망자수	567	236	42	38	36	33	24	14	11	109	24
	재해자수	26,795	7,969	2,913	2,079	88	743	349	2,121	138	2,179	8,216
2019	사망자수	517	265	26	30	6	23	23	22	10	89	23
	재해자수	27,211	8,565	2,959	2,156	56	716	360	2,096	141	1,913	8,249
증감	사망자수	50	-29	16	8	30	10	1	-8	1	20	1
	재해자수	-416	-596	-46	-77	32	27	-11	25	-3	266	-33
증감율	사망자수	9.7%	-10.9%	61.5%	26.7%	500.0%	43.5%	4.3%	-36.4%	10.0%	22.5%	4.3%
	재해자수	-1.5%	-7.0%	-1.6%	-3.6%	57.1%	3.8%	-3.1%	1.2%	-2.1%	13.9%	-0.4%

※ '20년은 잠정통계로 확정시 변경될 수 있음

👤 건설업 공사금액별 재해현황

» 3억원 미만 소규모 영세 건설현장에서 전체 사망자의 33.3%(189명), 재해자의 38.0%(10,180명) 발생 (단위: 명)

구분	규모	2020		2019		증감		증감율	
		사망자수	재해자수	사망자수	재해자수	사망자수	재해자수	사망자수	재해자수
	합계	567	26,795	517	27,211	50	-416	9.7%	-1.5%
3억원 미만	계	189	10,180	171	10,204	18	-24	10.5%	-0.2%
	1,000만원 미만	31	2,114	40	1,953	-9	161	-22.5%	8.2%
	2,000만~2,000만원	16	1,207	22	1,169	-6	38	-27.3%	3.3%
	2,000만~4,000만원	31	1,247	20	1,251	11	-4	55.0%	-0.3%
	4,000만~1억원 미만	41	2,370	39	2,405	2	-35	5.1%	-1.5%
	1억~2억원 미만	46	2,117	32	2,082	14	35	43.8%	1.7%
	2억~3억원 이상	24	1,125	18	1,344	6	-219	33.3%	-16.3%
3억~20억원 미만	계	128	5,962	104	6,300	24	-338	23.1%	-5.4%
	3억~5억원 미만	39	1,704	31	1,859	8	-155	25.8%	-8.3%
	5억~10억원 미만	44	2,258	45	2,331	-1	-73	-2.2%	-3.1%
	10억~20억원 미만	45	2,000	28	2,110	17	-110	60.7%	-5.2%
20억~120억원 미만	계	95	4,779	82	5,043	13	-264	15.9%	-5.2%
	20억~50억원 미만	58	2,675	46	2,878	12	-203	26.1%	-7.1%
	50억~100억원 미만	31	1,740	30	1,821	1	-81	3.3%	-4.4%
	100억~120억원 미만	6	364	6	344	0	20	0.0%	5.8%
120억원 이상	계	140	5,565	150	5,328	-10	237	-6.7%	4.4%
	120억~150억원 미만	15	321	7	313	8	8	114.3%	2.6%
	150억~200억원 미만	7	390	10	502	-3	-112	-30.0%	-22.3%
	200억~300억원 미만	13	605	19	591	-6	14	-31.6%	2.4%
	300억~500억원 미만	21	689	33	747	-12	-58	-36.4%	-7.8%
	500억~800억원 미만	31	728	18	736	13	-8	72.2%	-1.1%
	800억~1,000억원 미만	5	300	10	372	-5	-72	-50.0%	-19.4%
	1,000억~1,500억원 미만	16	722	22	649	-6	73	-27.3%	11.2%
1,500억원 이상	32	1,810	31	1,418	1	392	3.2%	27.6%	
분류 불능	계	15	309	10	336	5	-27	50.0%	-8.0%
	분류불능	15	309	10	336	5	-27	50.0%	-8.0%

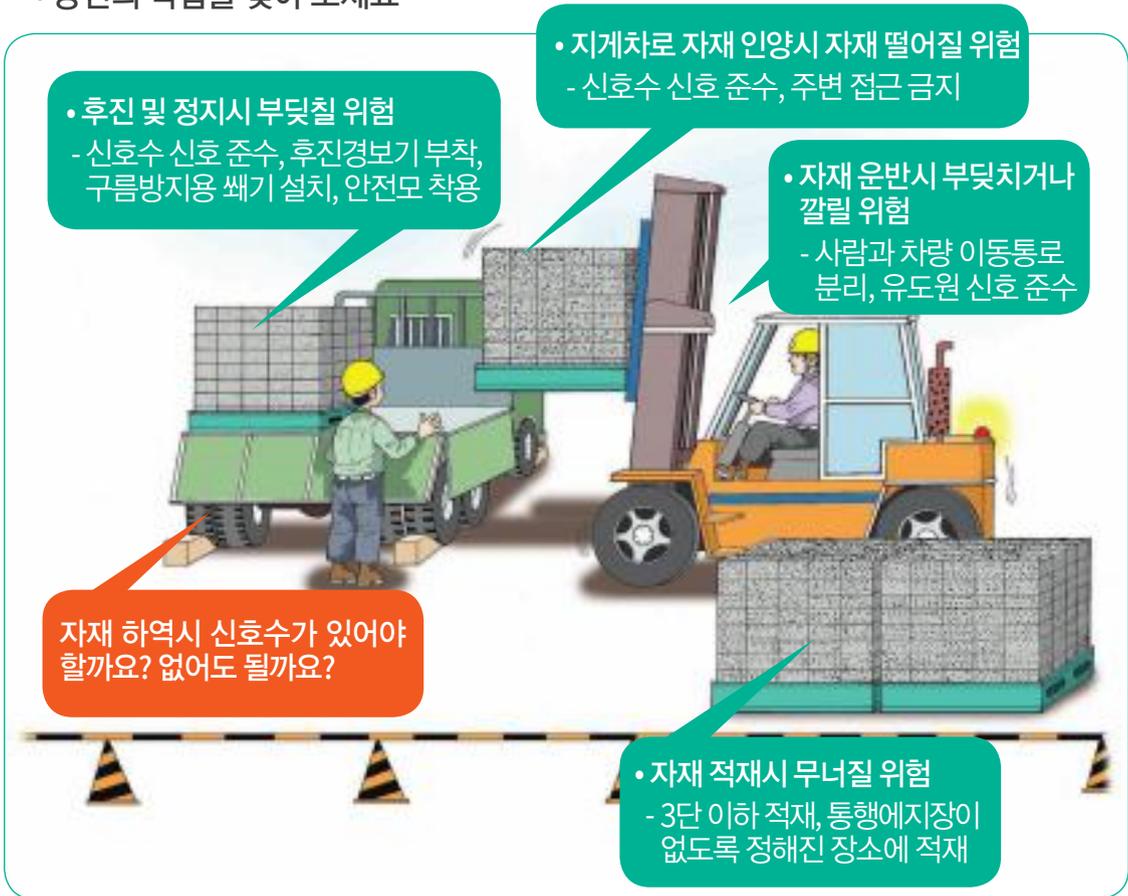
※ '20년은 잠정통계로 확정시 변경될 수 있음

2 건축공사 안전작업

가설공사 ①

자재 반입 및 하역

• 당신의 작업을 찾아 보세요



핵심 내용

- ▶ 자재 운반, 하역 작업시 안전사고 위험이 적다고 생각하십니까? 장비에 근로자가 부딪치거나 깔리는 등 사고가 많이 발생하고 있으므로 **반드시 신호수의 신호에 따라 작업하여야 합니다.**
- ▶ 작업장 바닥이 경사면일 경우 또는 자재가 구름 형상일 경우 자재의 구름에 주의 하세요.

가설공사 ②

가설전기

• 당신의 작업을 찾아 보세요

• 우천시 감전 위험

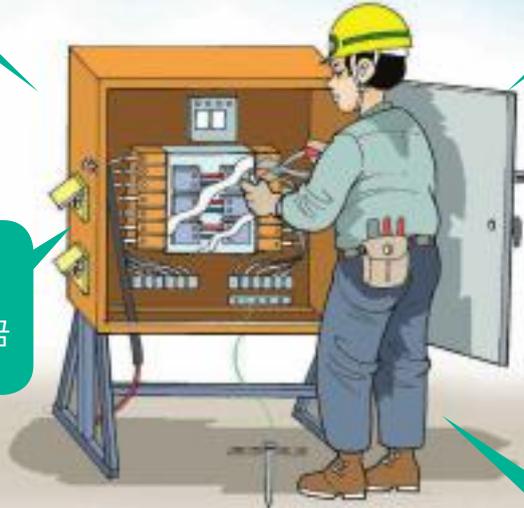
- 분전함 외함 접지 맨손 또는 젖은 장갑 끼고 조작금지

• 배선 연결시 감전 위험

- 절연모, 절연장갑 사용, 접촉방지 덮개 설치

• 관계자의 조작시 감전 위험

- 담당자 지정, 잠금 장치



최종 콘센트에는 어떤 차단기가 적절할까요?
누전차단기? 배선용 차단기?

• 전기공·도구 연결 사용시 감전 위험

- 절연용 콘센트 사용, 누전차단기 설치

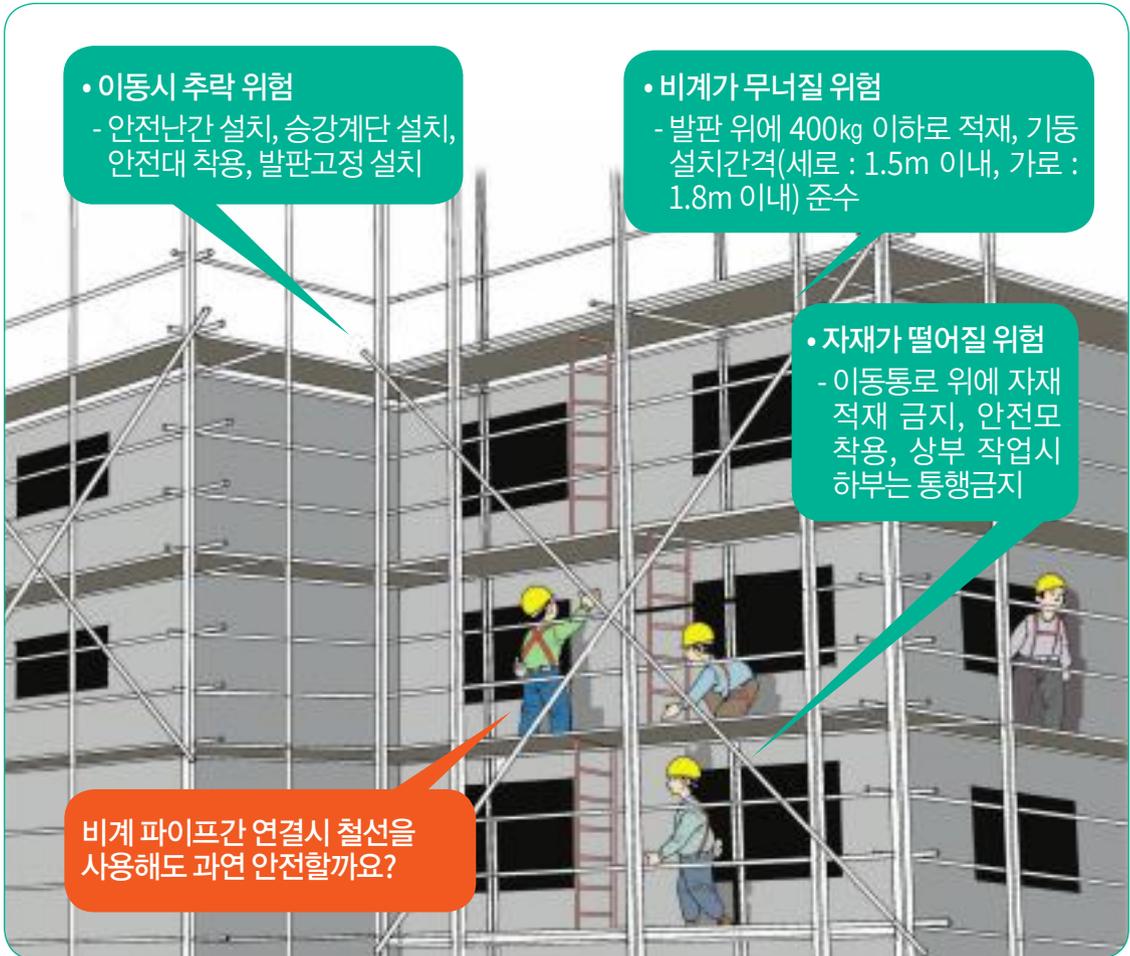
핵심 내용

- ▶ 우리나라 산업현장 감전사망 재해중, 현장에서 사용하는 220V 가설전기의 감전 사망재해가 가장 많음을 알고 계십니까?
- ▶ **최종 전원이 누전차단기를 통해 인출되는지 확인 후 작업**하여 감전재해를 예방하여야 합니다.(적색 버튼 눌러 작동 확인)

가설공사 ③

비계 작업

• 당신의 작업을 찾아 보세요



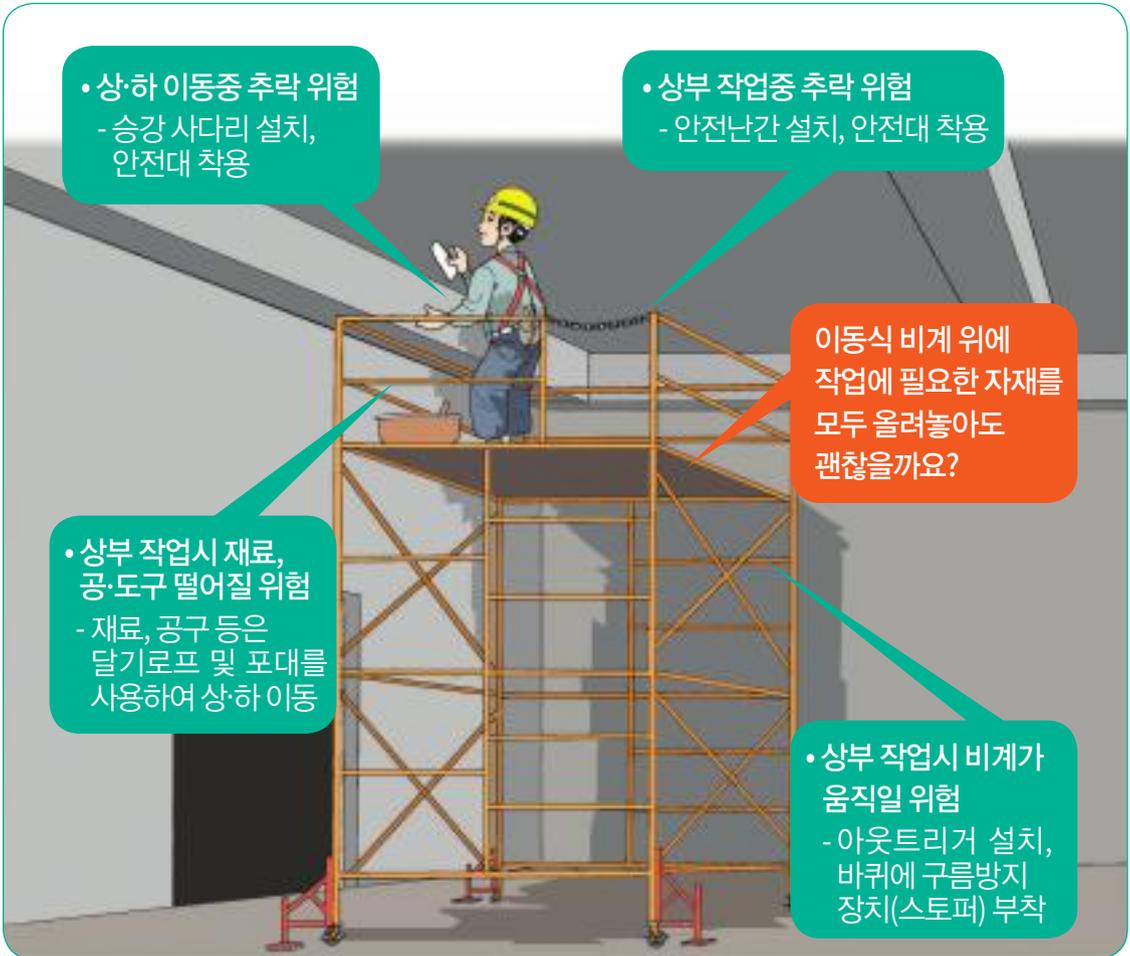
핵심 내용

- ▶ 비계는 건설 재해가 가장 많이 발생하는 장소로 각별한 주의가 필요한 곳입니다.
- ▶ 비계 부재간 연결은 **클램프 등 전용철물을 사용하여 견고하게 고정**하여야 합니다.
- ▶ 비계 벽이음 상태를 확인하세요.

가설공사 ④

이동식 비계

• 당신의 작업을 찾아 보세요



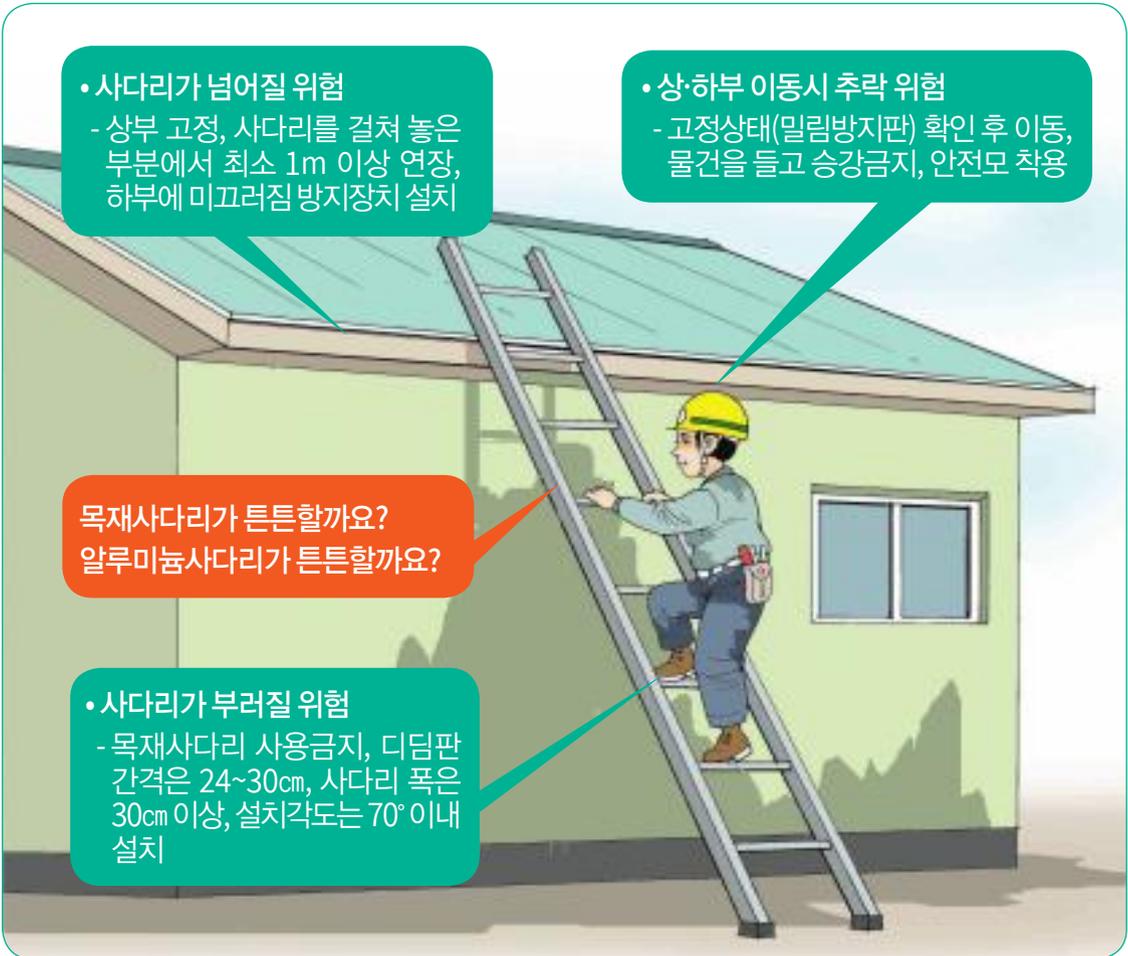
핵심 내용

- ▶ 이동식 비계에서 추락하여 사망하는 재해가 매우 많이 발생되고 있습니다.
- ▶ 높아 보이지 않아도 이동식 비계에는 **반드시 안전난간을 설치**하고 최대 적재하중 이상 적재하지 말아야 합니다.

가설공사 ⑤

사다리식 통로

• 당신의 작업을 찾아 보세요



• 사다리가 넘어질 위험
- 상부 고정, 사다리를 걸쳐 놓은 부분에서 최소 1m 이상 연장, 하부에 미끄러짐방지장치 설치

• 상·하부 이동시 추락 위험
- 고정상태(밀림방지판) 확인 후 이동, 물건을 들고 승강금지, 안전모 착용

목재사다리가 튼튼할까요?
알루미늄사다리가 튼튼할까요?

• 사다리가 부러질 위험
- 목재사다리 사용금지, 디딤판 간격은 24~30cm, 사다리 폭은 30cm 이상, 설치각도는 70° 이내 설치

핵심 내용

- ▶ (일자형) 이동식 사다리는 절대로 작업발판으로 사용해서는 안됩니다. 상·하로 이동하는 용도로만 사용하여야 합니다.
- ▶ 안전모는 턱끈을 조여 착용하여야 합니다.

신재 사고사망 절반으로 줄입니다!

안전은 권리입니다

이동식사다리 안전작업지침 이것만은 꼭 준수하세요!

사다리 사용이 불가피한 경작업에 한하여

- ▣ 경작업, 고소작업대·비계 등의 설치가 어려운 협소한 장소에서 사용
- * 경작업 : 손 또는 팔을 가볍게 사용하는 작업으로서 전구교체 작업, 전기통신 작업, 평탄한 곳의 조경 작업 등



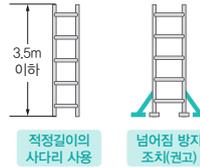
평탄·건고한 바닥에서

- ▣ 평탄·건고하고 미끄럼이 없는 바닥에 설치



3.5m 이하의 A형 사다리를 사용하여

- ▣ 최대길이 3.5m 이하 A형 사다리(조경용 포함)에서만 작업
- * 보통(일자형)사다리, 신축형(연장형)사다리, 일자형으로 펼쳐지는 발붙임 겸용 사다리(A형)에서는 작업금지



보호구를 반드시 착용하고

- ▣ 모든 사다리 작업 시 안전모 착용, 작업높이가 2m 이상인 경우 안전대 착용
- * 작업높이 : 발을 딛는 디딤대의 높이



2인 1조로 작업하세요!

- 작업높이가 바닥 면으로부터
- ▣ 1.2m 이상 ~2m 미만 : 2인 1조 작업, 최상부 발판에서 작업금지
- ▣ 2m 이상 ~ 3.5m 이하 : 2인 1조 작업, 최상부 및 그 하단의 디딤대에서 작업금지



※ 본 자료는 안전보건공단 홈페이지(www.kosha.or.kr) → 안전보건자료실에서 다운받을 수 있습니다.

2019-교육홍보-202

이동식사다리 안전작업 지침

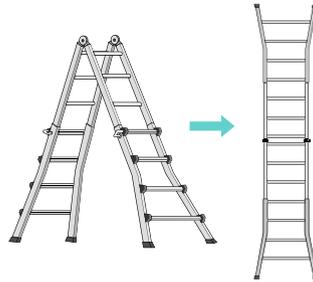
보통(일자형) 사다리



신축형(연장형) 사다리



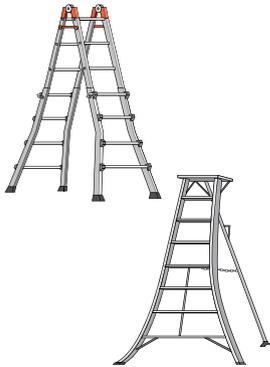
발붙임 사다리(A형)
(일자형으로 펼쳐서 사용하는 경우)



안전작업 지침

- 오르내리는 이동통로로만 사용 (발판 및 디딤대에서 작업금지)
- 반드시 안전모 착용
- ※ 사다리 구조 등 그외 안전보건조치는 「산업안전보건 기준에 관한 규칙」 준수

발붙임 사다리(A형, 조경용)



작업 높이 (발을 딛는 디딤대의 높이)	안전작업 지침
1.2m미만	<ul style="list-style-type: none"> 반드시 안전모 착용
1.2m이상 ~ 2m미만	<ul style="list-style-type: none"> 반드시 안전모 착용 2인 1조 작업 최상부 발판에서 작업금지
2m이상 ~ 3.5m이하	<ul style="list-style-type: none"> 반드시 안전모 착용 2인 1조 작업 및 안전대 착용 최상부 발판 + 그 하단 디딤대 작업금지
3.5m초과	<ul style="list-style-type: none"> 작업발판으로 사용금지

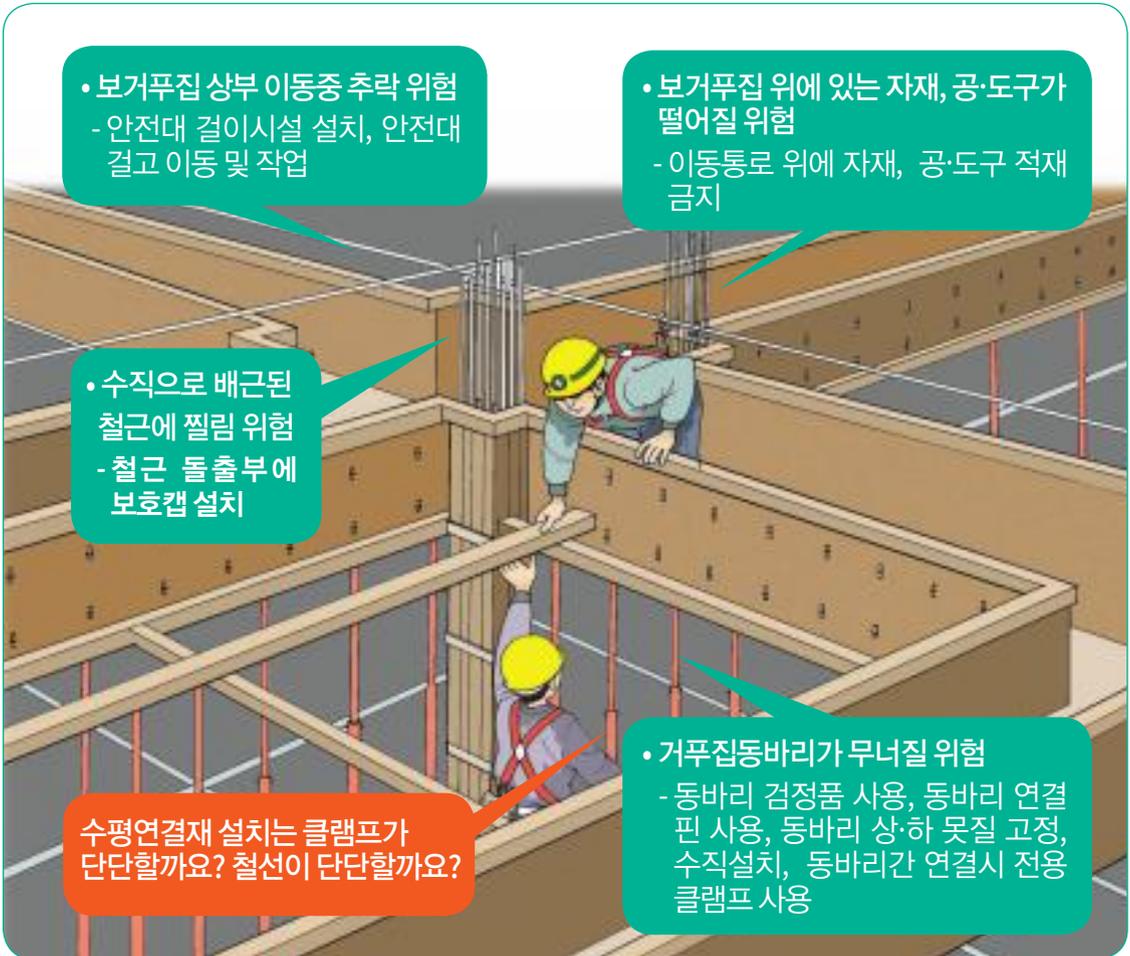
공동사항

- 평탄·견고하고 미끄럼이 없는 바닥에 설치
- 경작업*, 고소작업대·비계 등의 설치가 어려운 협소한 장소에서 사용
- * 손 또는 팔을 가법게 사용하는 작업으로서 전구교체 작업, 전기·통신 작업, 평탄한 곳의 조경 작업 등
- ※ 사다리 구조 등 그외 안전보건조치는 「산업안전보건 기준에 관한 규칙」 준수

골조공사 ①

거푸집동바리 설치 작업

• 당신의 작업을 찾아 보세요



• 보거푸집 상부 이동중 추락 위험
- 안전대 걸이시설 설치, 안전대
걸고 이동 및 작업

• 보거푸집 위에 있는 자재, 공·도구가
떨어질 위험
- 이동통로 위에 자재, 공·도구 적재
금지

• 수직으로 배근된
철근에 찰림 위험
- 철근 돌출부에
보호캡 설치

수평연결재 설치시 클램프가
단단할까요? 철선이 단단할까요?

• 거푸집동바리가 무너질 위험
- 동바리 검정품 사용, 동바리 연결
핀 사용, 동바리 상·하 못질 고정,
수직설치, 동바리간 연결시 전용
클램프 사용

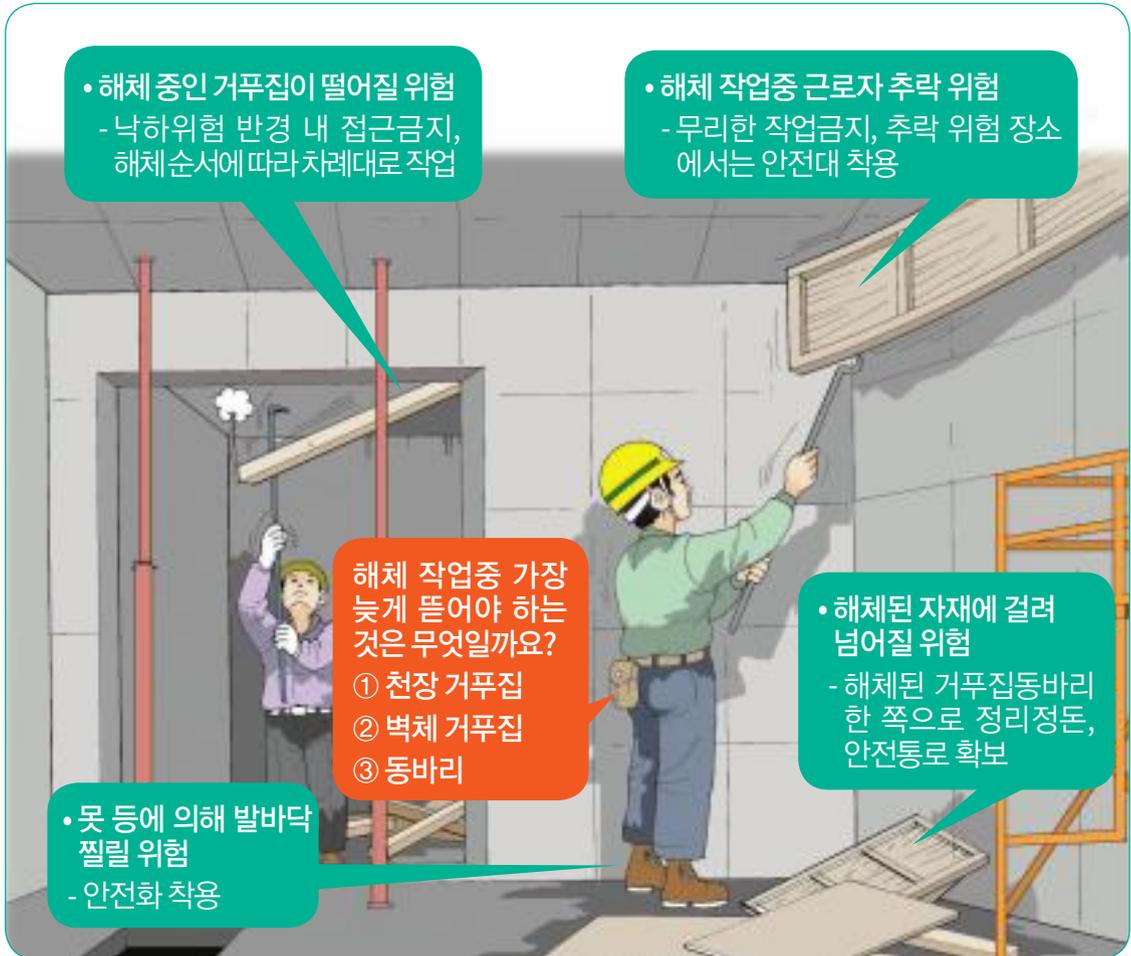
핵심 내용

- ▶ 동바리는 층고 높이가 3.5m를 넘을 경우 양방향으로 2m 이내 마다 전용 클램프를 이용하여 수평연결재를 설치하여 콘크리트 타설 시 거푸집동바리가 무너지는 것을 방지해야 합니다.
- ▶ 철근으로 동바리 연결핀을 사용해서는 안됩니다.

골조공사 ②

거푸집동바리 해체 작업

• 당신의 작업을 찾아 보세요



• 해체 중인 거푸집이 떨어질 위험
- 낙하위험 반경 내 접근금지, 해체순서에 따라 차례대로 작업

• 해체 작업중 근로자 추락 위험
- 무리한 작업금지, 추락 위험 장소에서는 안전대 착용

해체 작업중 가장 늦게 뜯어야 하는 것은 무엇일까요?
① 천장 거푸집
② 벽체 거푸집
③ 동바리

• 못 등에 의해 발바닥 찢릴 위험
- 안전화 착용

• 해체된 자재에 걸려 넘어질 위험
- 해체된 거푸집동바리 한 쪽으로 정리정돈, 안전통로 확보

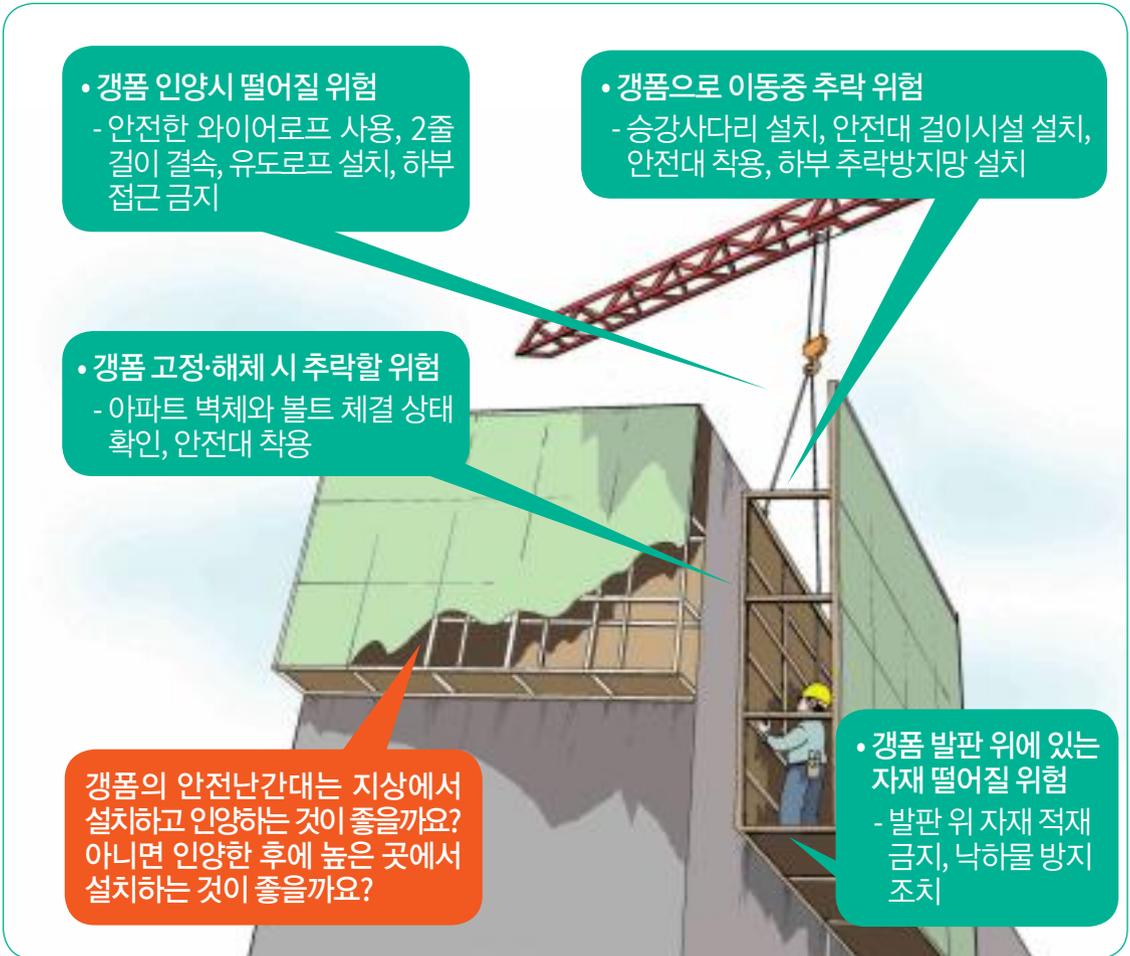
핵심 내용

- ▶ 거푸집 해체 작업순서 - ① 천장 ② 벽체 ③ 동바리
- ▶ 해체 작업시에 **자재 및 공·도구 등이 아래로 떨어지지 않도록** 각별한 주의가 필요합니다.
- ▶ 높은 부위 거푸집 해체시 안전한 작업대를 설치하세요.

골조공사 ③

👤 갱폼 인양 및 설치

• 당신의 작업을 찾아 보세요



핵심 내용

- ▶ 갱폼을 인양하여 설치할 경우 크레인 고리는 갱폼과 벽체의 연결부위를 확실하게 고정된 후에 풀어야 합니다.
- ▶ 갱폼의 안전난간대는 **지상에서 갱폼조립 시 설치하여야 합니다.**

골조공사 ④

철근 가공 및 운반 작업

• 당신의 작업을 찾아 보세요

• 철근 인양·운반중 떨어질 위험
- 인양시 2줄 걸이로 결속, 손상된 인양로프 사용금지, 유도자 배치, 인양반경내 접근금지, 안전모 착용

• 철근 운반시 허리 요통 위험
- 2인 1조로 운반작업, 혼자서 20kg 이상 운반금지

철근 절단 작업시 눈을 보호하기 위하여 필요한 안전보호구는 무엇일까요?

• 절곡기 사용중 감전 위험
- 외함 접지

• 절곡기 오작동으로 끼이거나 부딪칠 위험
- 발스위치에 안전덮개 부착

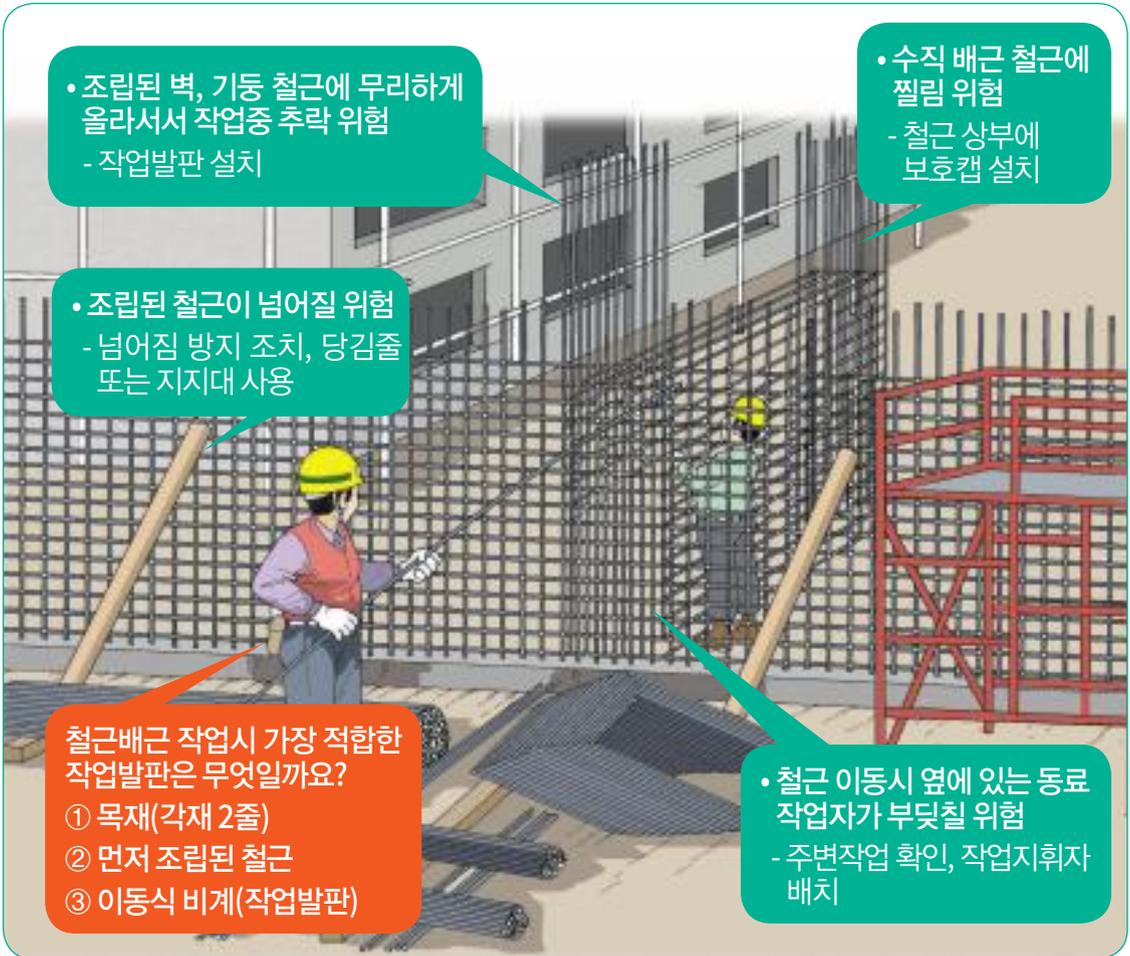
핵심 내용

- ▶ 철근 운반 및 가공 작업시에는 무리하게 작업을 하다보면 허리에 요통 재해가 발생할 수 있습니다.
- ▶ 힘세다고 자랑하지 말고 **적당한 무게(20kg) 이상은 혼자서 운반하지 말아야** 합니다.

골조공사 ⑤

철근 조립작업

• 당신의 작업을 찾아 보세요



• 조립된 벽, 기둥 철근에 무리하게 올라서서 작업중 추락 위험
- 작업발판 설치

• 수직 배근 철근에 찰림 위험
- 철근 상부에 보호캡 설치

• 조립된 철근이 넘어질 위험
- 넘어짐 방지 조치, 당김줄 또는 지지대 사용

철근배근 작업시 가장 적합한 작업발판은 무엇일까요?
① 목재(각재 2줄)
② 먼저 조립된 철근
③ 이동식 비계(작업발판)

• 철근 이동시 옆에 있는 동료 작업자가 부딪칠 위험
- 주변작업 확인, 작업지휘자 배치

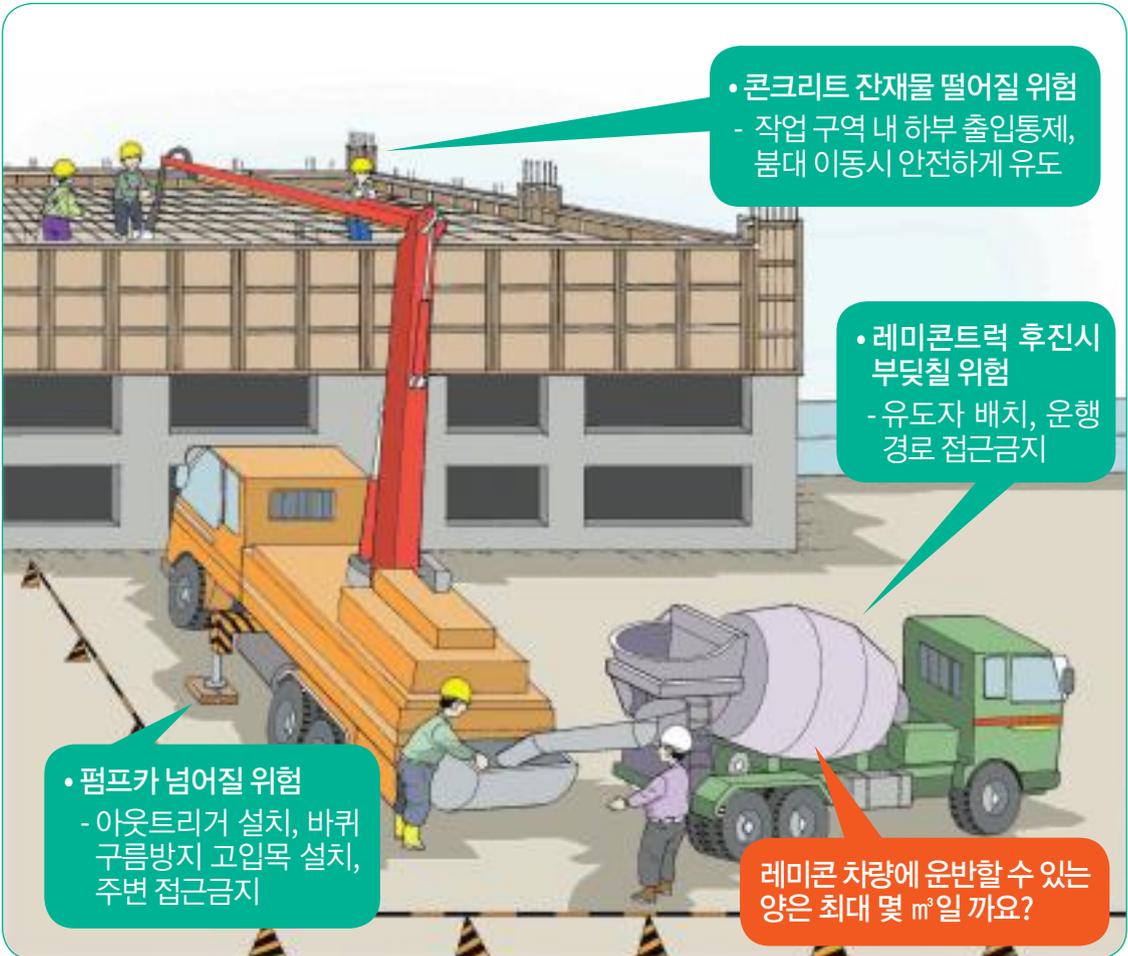
핵심 내용

- ▶ 벽 또는 기둥철근 배근 작업시 이미 조립된 철근을 밟고 작업하는 것은 매우 위험한 일입니다.
- ▶ 높이가 낮더라도 반드시 **작업발판을 설치**하고 그 위에서 안전하게 작업을 해야 합니다.

골조공사 ⑥

콘크리트 반입, 운반작업

• 당신의 작업을 찾아 보세요



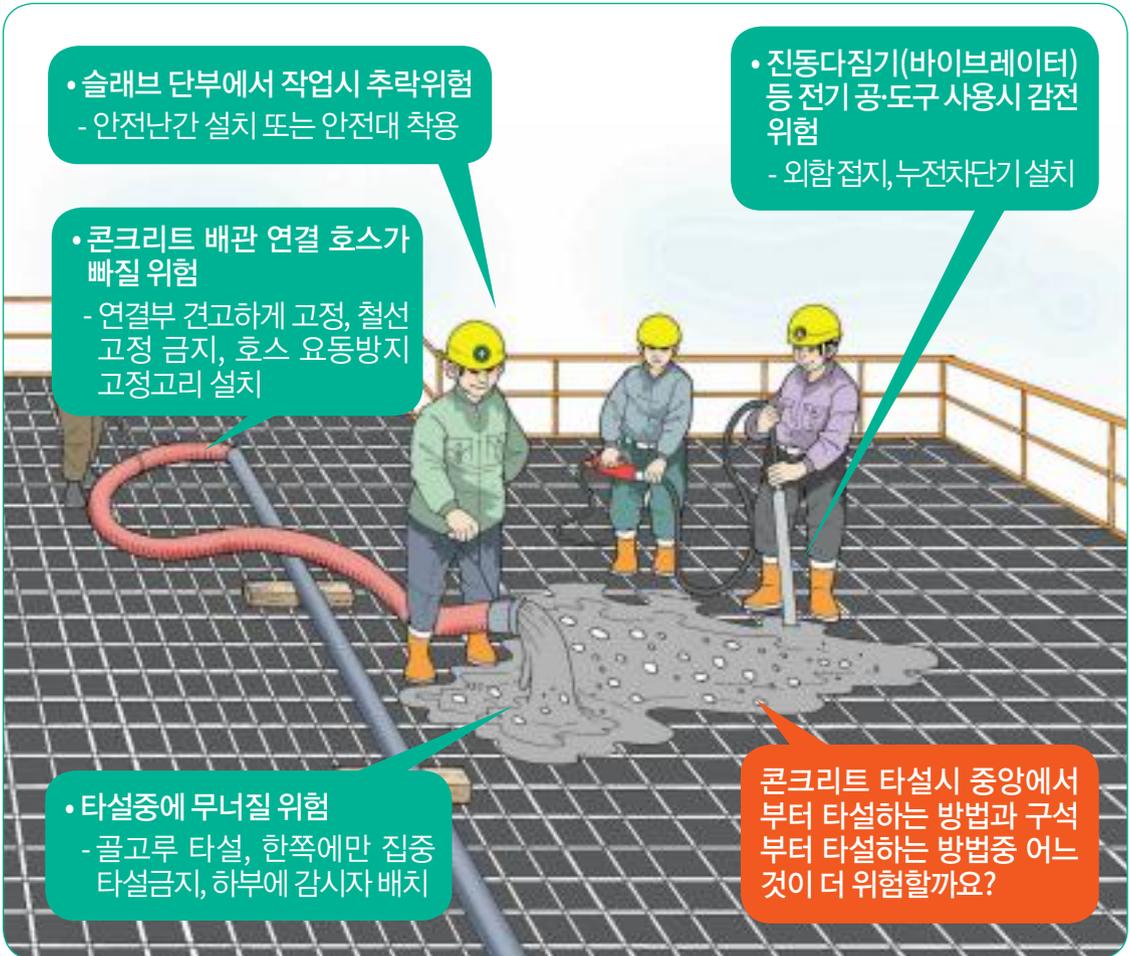
핵심 내용

- ▶ 레미콘(최대적재량 6m³) 차량 반입시 근로자가 부딪히거나 끼이는 등의 재해가 의외로 많이 발생합니다.
- ▶ 차량 후진 시에는 반드시 **유도원을 배치**하여 안전하게 작업을 해야 합니다.

골조공사 ⑦

콘크리트 타설작업

• 당신의 작업을 찾아 보세요



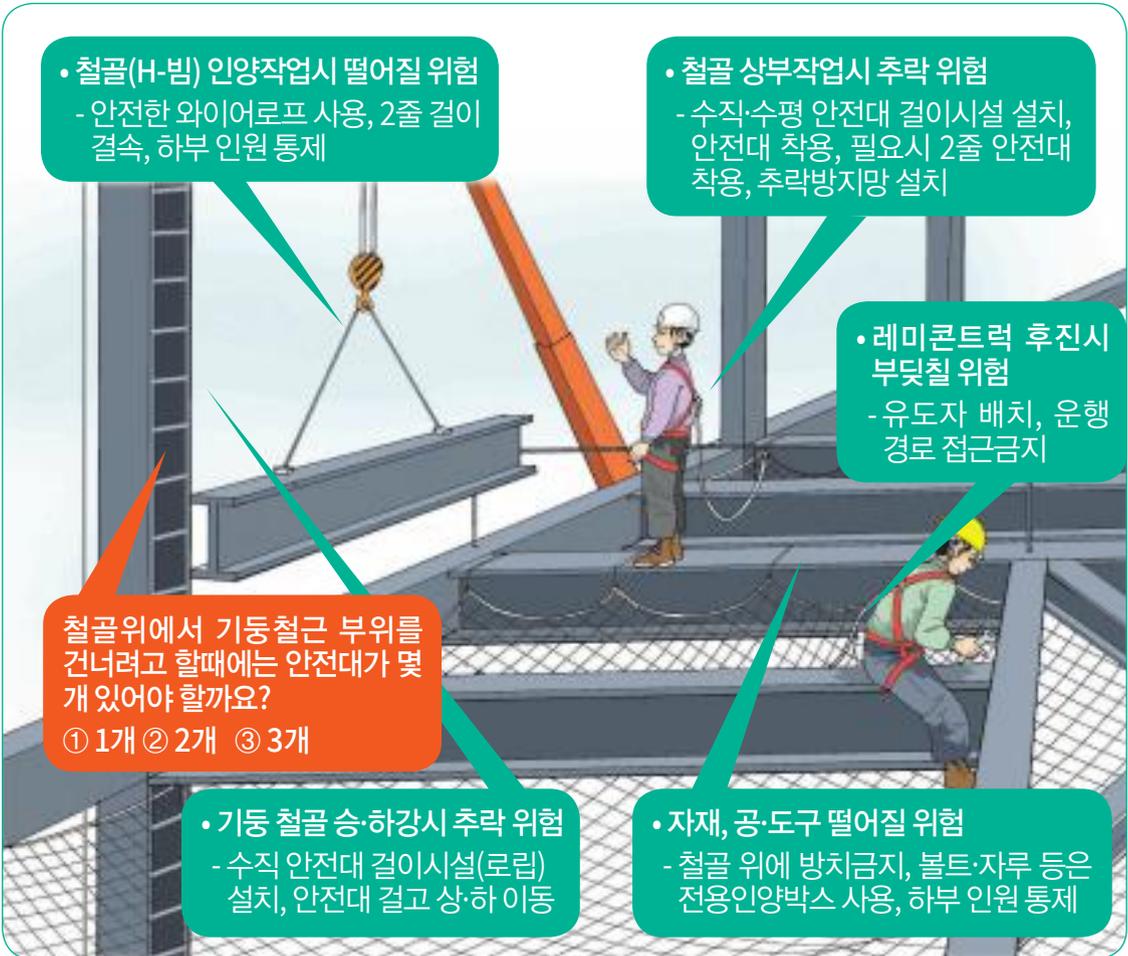
핵심 내용

- ▶ 콘크리트를 한쪽으로 치우치게 타설 시 슬래브가 무너질 위험이 있으므로 **중앙에서부터 골고루 타설**하여야 합니다.
- ▶ 콘크리트 타설시에는 하부에 **감시자**를 배치하여 이상징후가 발견되면 즉시 타설을 중지하고, 안전조치를 취해야 합니다.

골조공사 ⑧

철골 공사

• 당신의 작업을 찾아 보세요



핵심 내용

- ▶ 눈으로 봐도 가장 위험한 건설 작업이 바로 철골 작업입니다. 철골 기동부위를 이동할 때는 먼저 하나의 안전대를 진행방향에 걸은 후 이미 걸려있던 안전대를 푸는 것이 안전합니다.
- ▶ 철골 조립시 기동이 넘어지지 않도록 기동을 지지로프로 견고히 고정하세요.

마감공사 ①

조적, 미장 공사

- 당신의 작업을 찾아 보세요



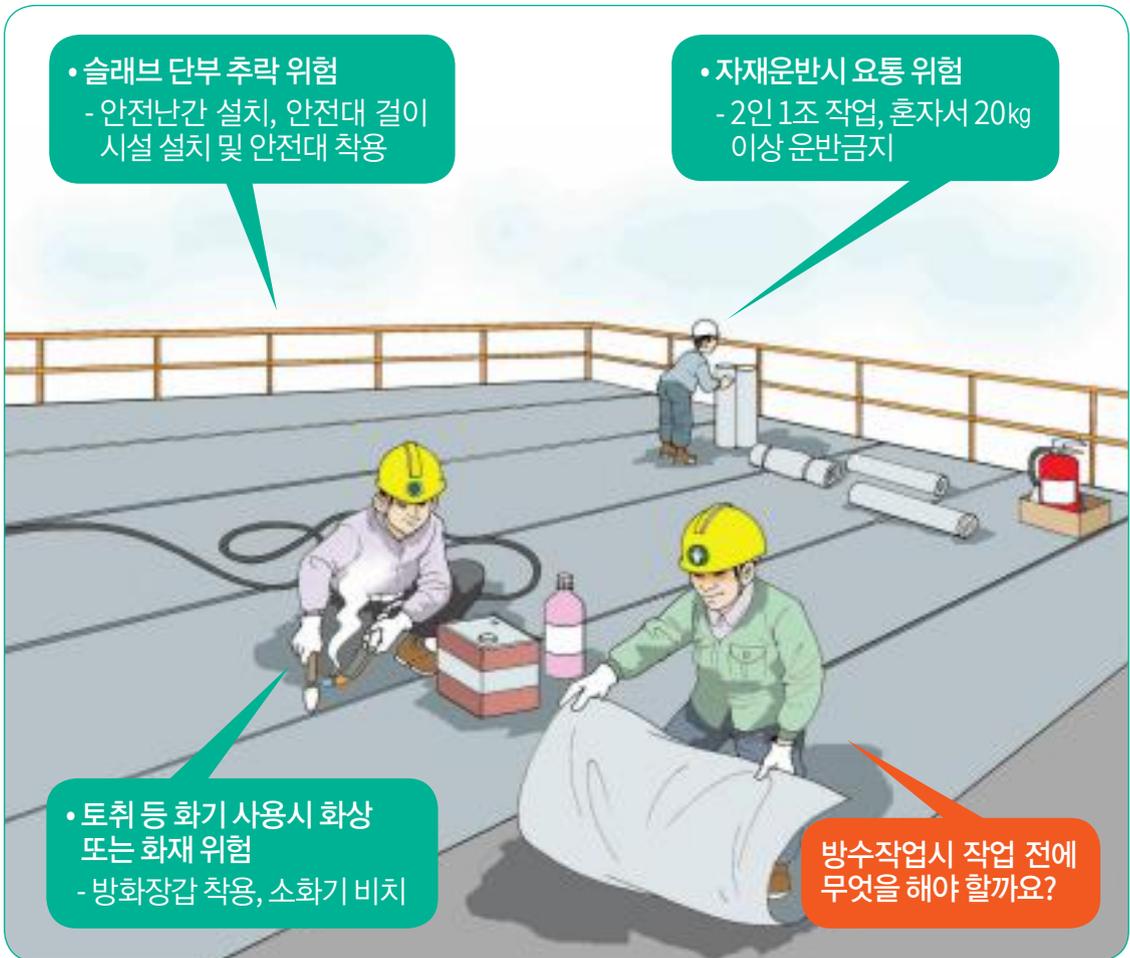
핵심 내용

- ▶ 벽돌, 블럭 쌓기용 말비계는 발판을 튼튼하게 설치하여야 합니다.
- ▶ 작업 이동통로는 항상 정리정돈을 합니다.
- ▶ 벽돌, 블럭은 **시방서의 1일 쌓기 높이(1.5미터 이내)**를 지켜야 합니다.

마감공사 ②

👤 (지붕)방수 공사

• 당신의 작업을 찾아 보세요



• 슬래브 단부 추락 위험
- 안전난간 설치, 안전대 걸이 시설 설치 및 안전대 착용

• 자재운반시 요통 위험
- 2인 1조 작업, 혼자서 20kg 이상 운반금지

• 토취 등 화기 사용시 화상 또는 화재 위험
- 방화장갑 착용, 소화기 비치

방수작업시 작업 전에 무엇을 해야 할까요?

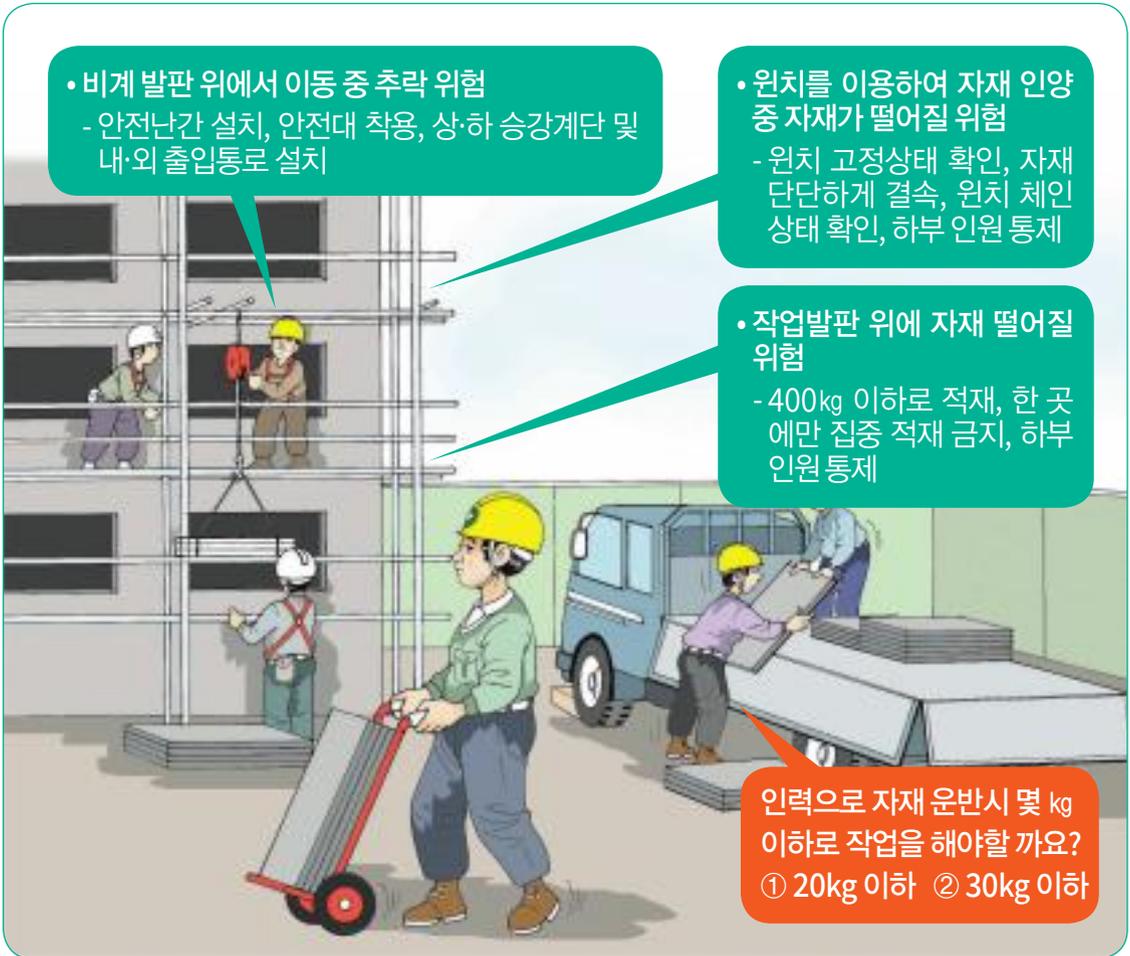
핵심 내용

- ▶ 지붕방수작업은 앉은 자세로 후방에서 작업이 이루어지므로 작업시작 전 진행 방향의 **장애물을 제거**하고, **개구부에는 방호덮개를 고정**되게 설치하여 추락하지 않도록 합니다.

마감공사 ③

👤 석재 및 타일 공사

• 당신의 작업을 찾아 보세요



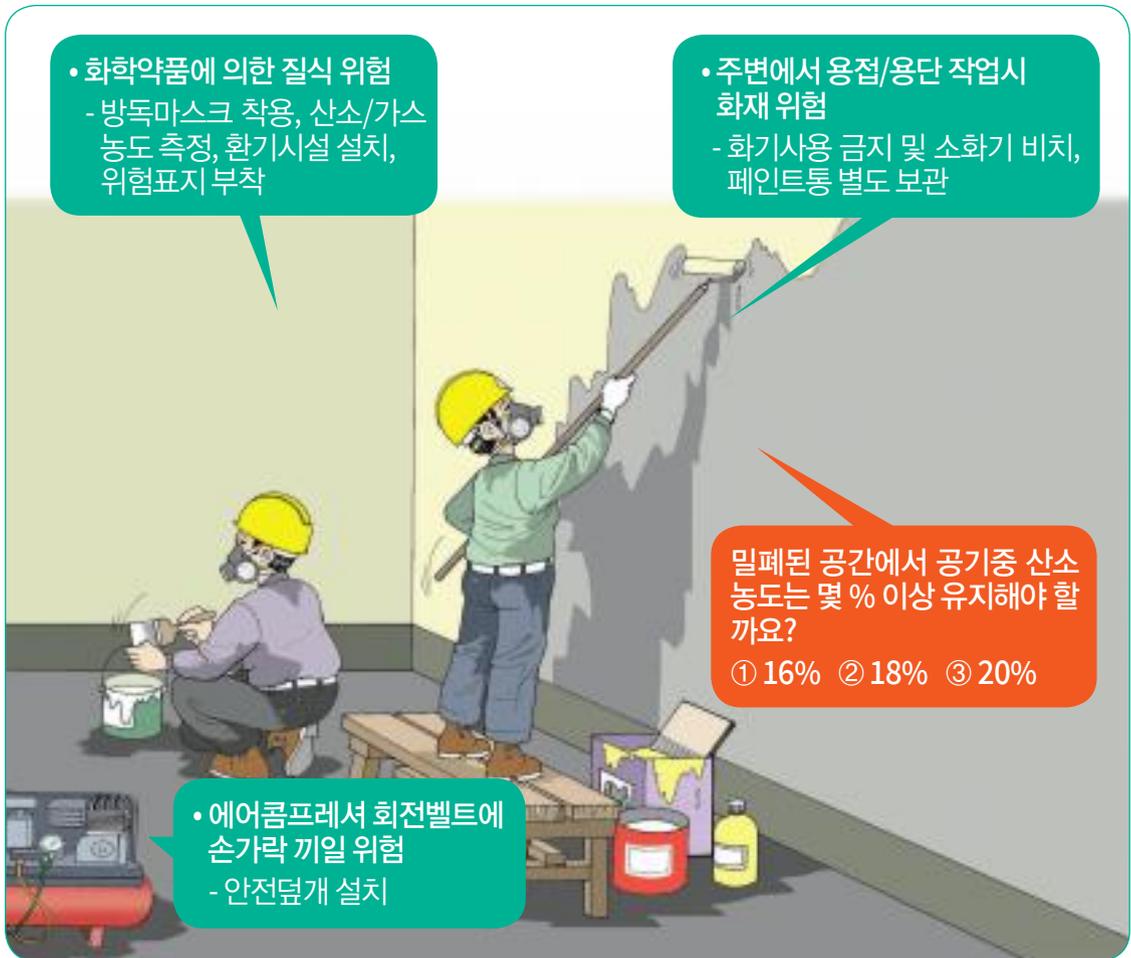
핵심 내용

- ▶ 비계 발판 위에서 무거운 석재, 타일 등이 밑으로 떨어지면 하부에 있는 동료 작업자는 어떻게 될까요? **절대로 자재, 공·도구 등이 하부로 떨어지지 않도록 철저히 관리**해야 합니다.
- ▶ 인력으로 자재 운반 시 20kg을 넘지 않아야 합니다.

마감공사 ④

도장 공사(밀폐공간 작업)

• 당신의 작업을 찾아 보세요



핵심 내용

- ▶ 밀폐공간에서 도장, 방수 등 작업 시 **환기설비를 가동**해야 합니다.
- ▶ 유해가스농도를 수시로 체크하세요.
- ▶ 산소농도는 **18% 이상을 유지**하여야 합니다.

마감공사 ⑤

외부 로프 작업(도장, 건축, 코팅 작업 등)

• 당신의 작업을 찾아 보세요



핵심 내용

- ▶ 지지로프(주로프)는 직경 **22mm 이상** 사용하고, 강도가 좋은 나일론 로프를 사용하는 것이 좋습니다.
- ▶ 안전대 걸이시설(수직생명줄)은 최소 직경 **14mm 이상** 로프를 사용해야 합니다.

3 건축공사 재해사례 및 예방대책

갯폼 작업발판과 아파트 벽 사이의 틈새로 추락

갯폼 작업발판과
아파트 벽 사이 틈새로
(폭 35cm) 근로자
이동 중 추락



※ 추락
사람이
떨어지는 것

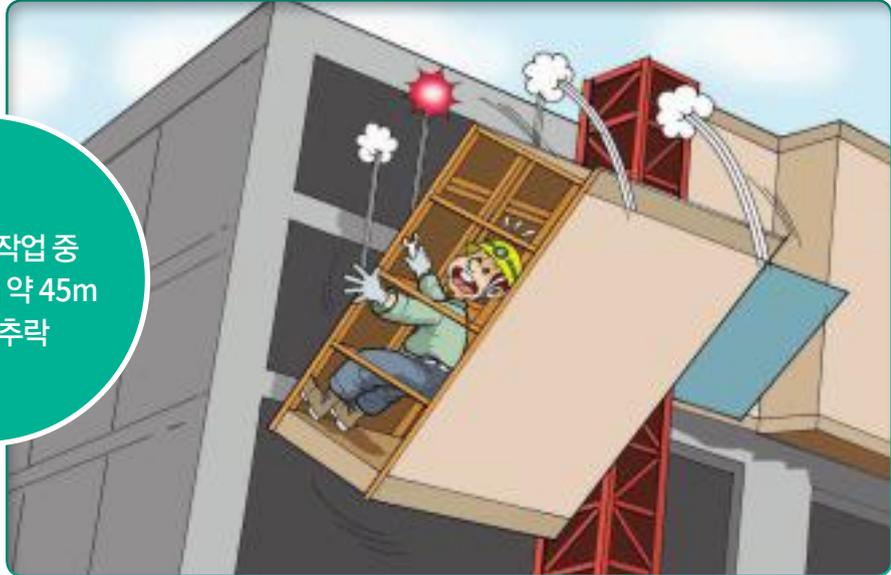
※ 낙하
물건이
떨어지는 것



- 예방 대책**
- ▶ 작업발판과 건물 사이에 틈새가 생기지 않도록 안전방망(추락방지망)을 빈틈없이 설치
 - ▶ 작업발판을 건물 외벽까지 연장하여 설치하는 등 사람이나 물체가 떨어질 만한 틈새가 없도록 하여야 함

갱폼 해체작업 중 갱폼과 함께 추락

갱폼 해체작업 중
갱폼과 함께 약 45m
아래로 추락



예방 대책

- ▶ 갱폼 해체 및 인양작업을 하는 때에는
 - 갱폼을 타워크레인에 걸어 고정한 후, 갱폼 내부에서 고정용 볼트를 해체하여야 함
 - 갱폼 걸이작업이 되지 않은 상태에서는 고정용 볼트를 마음대로 풀지 않아야 함
- ▶ 마지막에 해체해야 할 볼트에 표시를 해두면 혼돈되지 않습니다.

각재(목재) 위에서 철근배근 작업 중 각재가 부러지면서 추락

기둥철근 배근 작업을 하기 위해 각재를 슬래브 바닥에서 띠철근 위로 비스듬히 기대어 설치하고



각재 위로 올라가던 중, 각재가 부러지면서 약 0.9m 아래 바닥으로 떨어짐



재해자 추락위치

예방 대책

- ▶ 말비계 등 간이 작업용 발판이나 이동식 비계(B/T) 위에서 작업하여야 함
- ▶ 높이가 낮다고 쉽게 생각하지 마세요.

동바리 해체작업 중 목재(멍에)가 떨어짐

16층 슬래브
단부에서 동바리
해체작업 중 목재(멍에)가
떨어져, 4층에서
작업중이던 근로자가
맞아 사망



해체되는 목재(멍에)가
하부로 떨어짐

예방 대책

- ▶ 슬래브 단부에서 동바리 해체작업을 진행하는 때에는
 - 상·하부 조절나사를 부분적으로 풀어 자재의 상태를 확인하고, 내측으로 자재가 떨어지도록 작업해야 함
 - 낙하물 방지망을 설치하고, 하부의 낙하위험지역에 출입금지 조치

개구부(뚫린 바닥) 가까이에서 거푸집 해체작업 중 추락

거푸집 해체
작업 중 뚫린 바닥
(개구부: 크기 0.5×0.6m)
으로 떨어져 약 5.8m 아래
콘크리트 바닥으로
추락



예방
대책

- ▶ 높이 2m 이상인 개구부(뚫린 바닥) 가까이에서 거푸집 해체작업 등을 하는 때에는 - 튼튼한 덮개를 뒤집히거나 떨어지지 않도록 고정하여 설치하고 덮개에 “개구부 위험표시”를 한 후 작업하여야 함
- ▶ 만약을 대비하여 안전대를 걸이시설에 반드시 걸고 작업함

보거푸집 위에서 작업 중 추락

보거푸집 위에서
호리빔 길이를
조절하던 중 몸의 중심을
잃고 6m 아래 바닥으로
추락



예방 대책

- ▶ 슬래브·보거푸집 설치 작업 시에는 추락위험이 높으므로
 - 작업구간 하부에 안전방망을 설치하거나
 - 안전대 걸이시설을 설치하여 안전대를 걸고 작업하여야 함

엘리베이터 피트 내부 거푸집 해체작업 중 작업발판 붕괴

엘리베이터
피트 내부에서 거푸집
해체작업을 하던 중,
작업발판이 무너지면서,
작업발판과 함께 약 11m
아래 바닥으로 추락

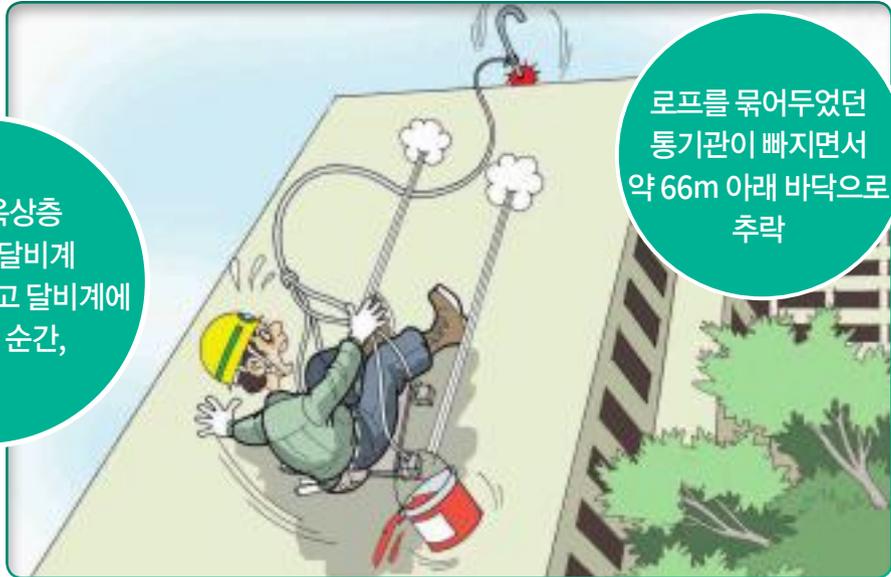


예방 대책

- ▶ 엘리베이터 피트 내부에서 작업을 하는 때에는
 - 피트 바닥에서부터 비계를 조립하여 작업발판을 설치하거나, 콘크리트에 철근을 매입하여 작업발판을 설치 등 안전한 작업발판을 설치
- ▶ 3개층마다 안전방망을 설치하여야 합니다.
- ▶ 거푸집 폼 타이에 작업발판을 고정하면 붕괴위험이 큼니다.

아파트 외벽 보수작업을 위해 달비계에 올라타던 중 추락

아파트 옥상층 통기관에 달비계 지지로프를 묶고 달비계에 올라타는 순간,



로프를 묶어두었던 통기관이 빠지면서 약 66m 아래 바닥으로 추락



뺨혀진 통기관



예방 대책

- ▶ 달비계를 사용하여 작업을 하는 때에는
 - 지지로프가 풀리거나 빠지지 않도록 2곳 이상의 견고한 구조물 등에 묶어서 고정하고,
 - 안전대 걸이시설(구명줄)을 따로 설치하여, 안전대를 착용하고 반드시 안전대 걸이용 로프에 걸고 작업하여야 함

4 토목공사 안전작업

가설공사 ①

가설도로 작업

• 당신의 작업을 찾아 보세요



핵심 내용

- ▶ 건설기계장비의 재해예방을 위해 장비 **유도자**를 배치하고 운전원, 근로자는 유도자의 신호에 따라야 합니다.
- ▶ 장비 운전자는 당신을 보고 있지 않습니다. (장비 운전·회전위험반경 내 출입금지)

가설공사 ②

☑ 포설 및 다짐

• 당신의 작업을 찾아 보세요



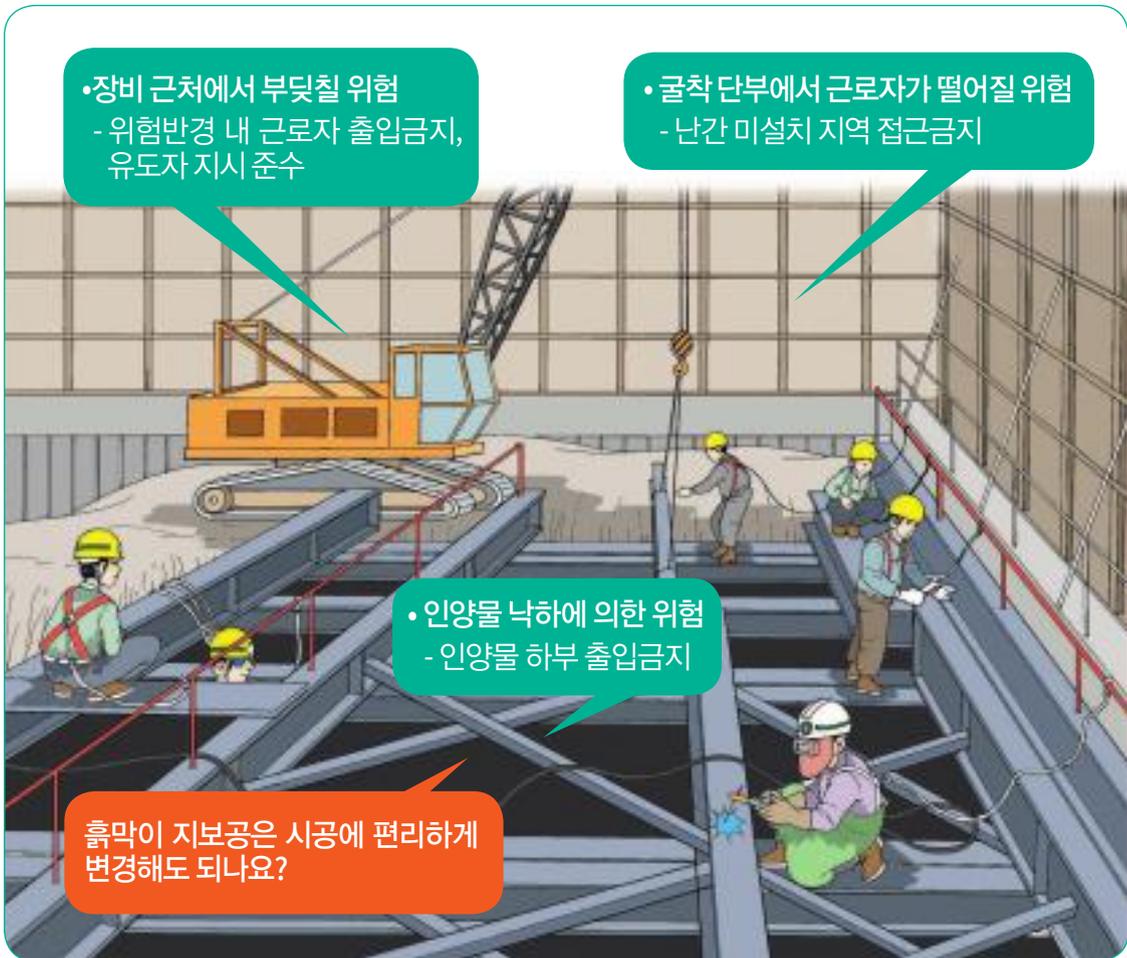
핵심 내용

- ▶ 건설기계장비 사용시는 근로자 부딪침, 장비 넘어짐 등 사고예방을 위해 장비 **유도자의 지시에 따라야** 합니다.
- ▶ 장비 유도자(신호수)는 눈에 띄는 복장과 신호용구로 정해진 방법대로 신호하여야 합니다.

굴착 및 흙막이 공사 ①

굴착 작업

- 당신의 작업을 찾아 보세요



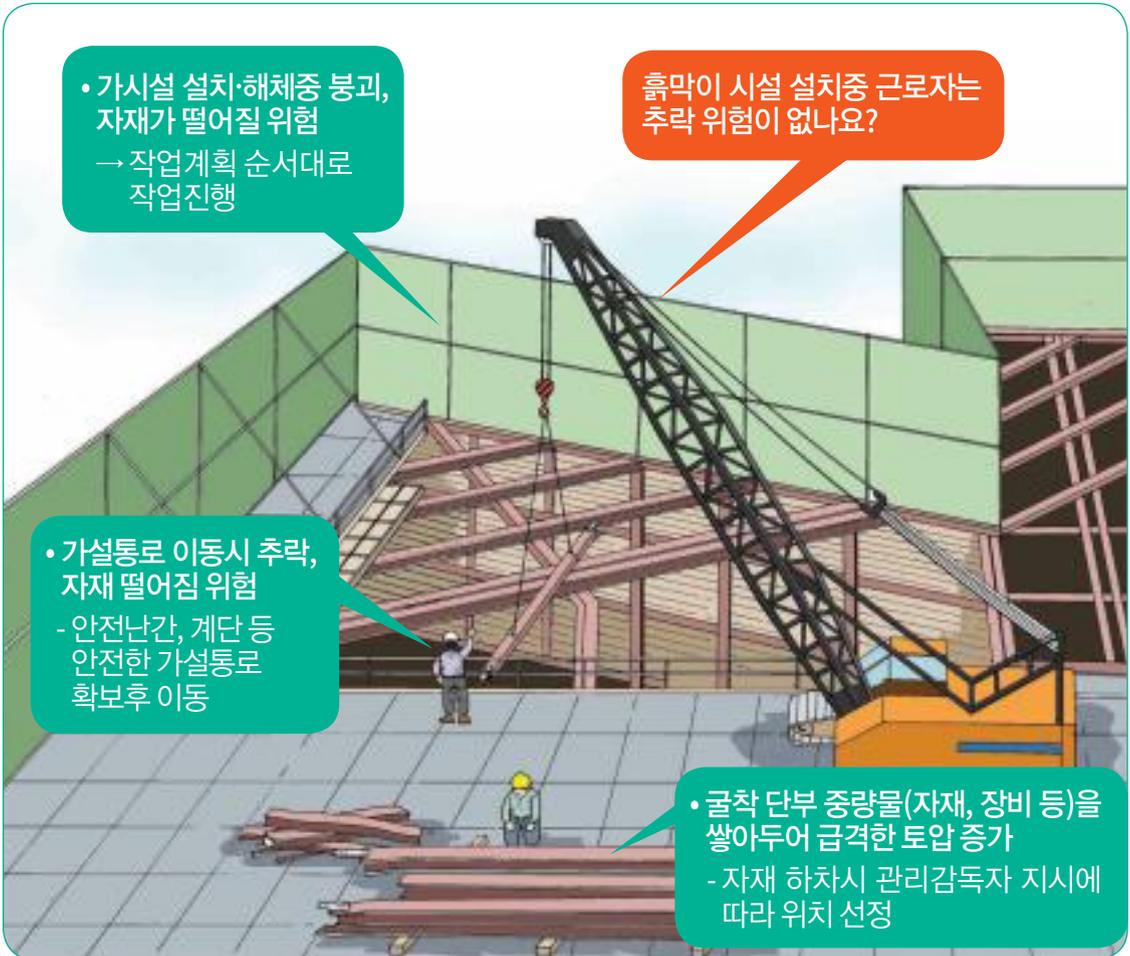
핵심 내용

- ▶ 흙막이 지보공은 설계에 따라 수립된 작업계획대로 시공되어야 안전하며, 근로자가 마음대로 바꾸어 시공하는 경우 붕괴의 원인이 됩니다.
- ▶ 추락위험장소에서 작업할 경우 **안전대를 꼭 착용**하세요.

굴착 및 흙막이 가시설 공사 ②

👤 흙막이 가시설 설치 및 해체작업

• 당신의 작업을 찾아 보세요



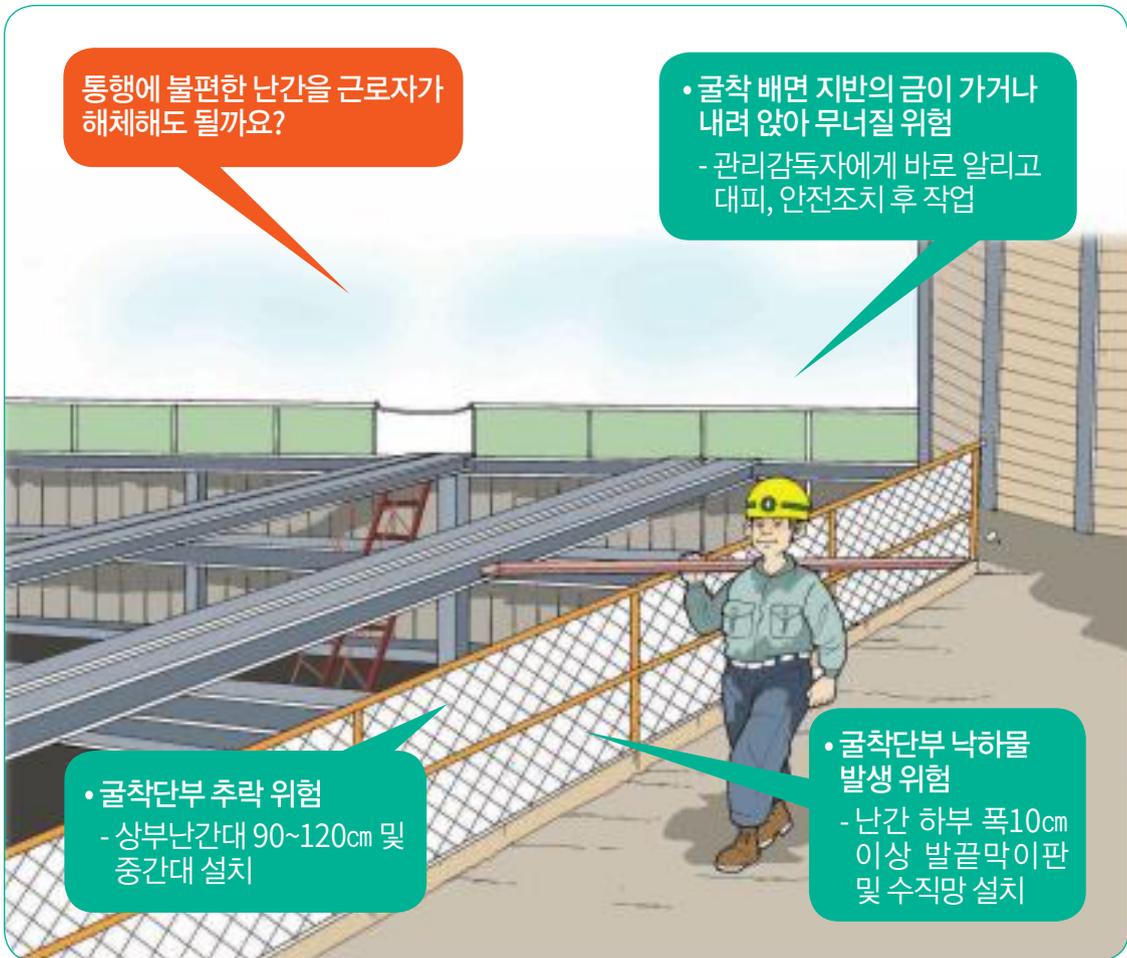
핵심 내용

- ▶ 흙막이 가시설 작업시 **근로자의 이동통로 확보**, 작업발판에서의 추락방지조치 등 안전시설이 최우선으로 고려되어야 합니다.
- ▶ 근로자는 안전대, 안전모 등 **개인보호구를 반드시 착용**해야 합니다.

굴착 및 흙막이가시설 공사 ③

굴착단부 안전 가시설

- 당신의 작업을 찾아 보세요



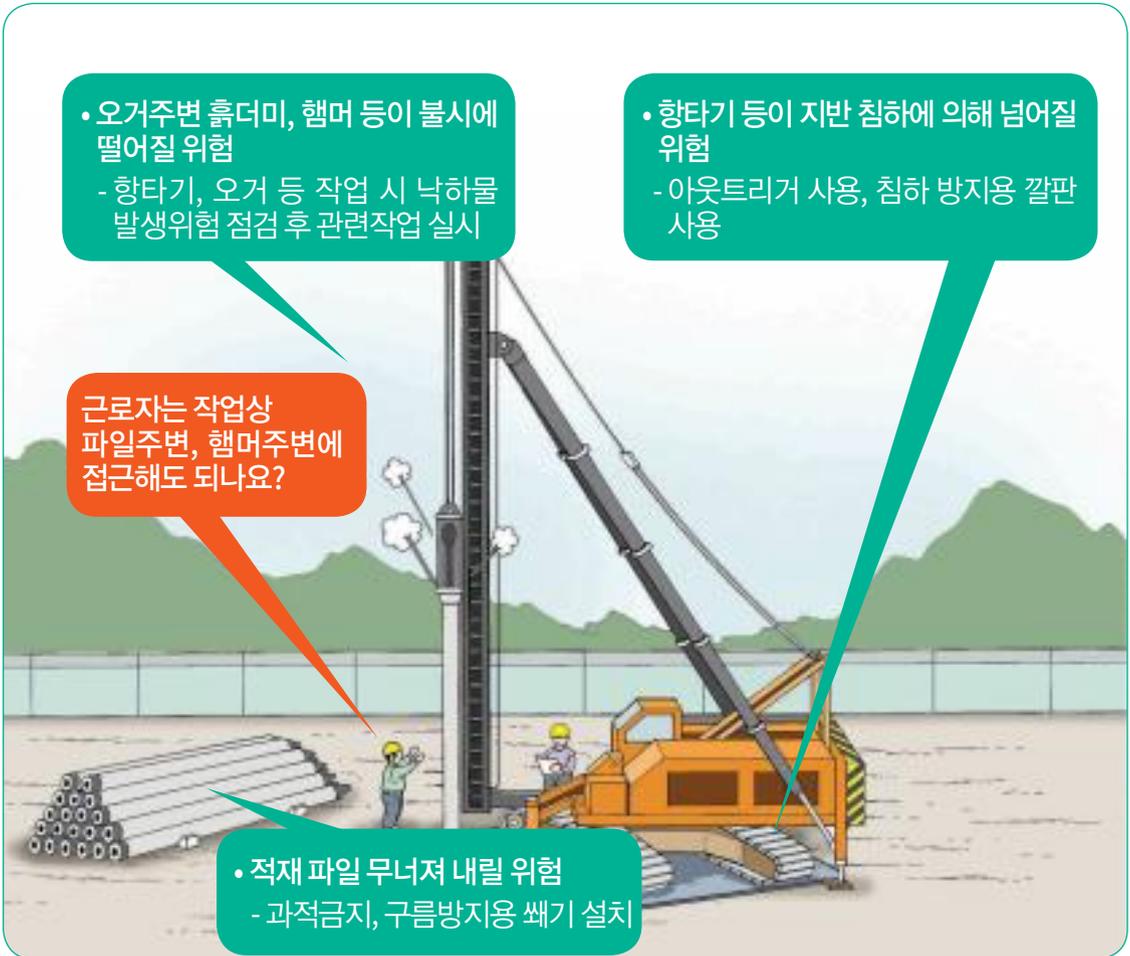
핵심 내용

- ▶ 근로자는 굴착단부에 설치된 안전난간, 방망, 발끝막이판 등 안전시설을 마음대로 해체하여서는 안됩니다. **(위반 시 300만원 이하 과태료 부과)**
- ▶ 지반 변화, 가시설 진동 등이 발견되면 바로 **관리감독자에게 신고**하세요.

교량공사 ①

👤 파일 향타

• 당신의 작업을 찾아 보세요



핵심 내용

▶ 근로자는 파일 인양시 회전반경, 햄머하부 등 위험지역 내에 접근하는 경우 부딪치거나 떨어지는 흙더미 등에 맞을 수 있으므로 **위험지역에 접근하여서는 안됩니다.**

교량공사 ②

👤 파일 두부정리

- 당신의 작업을 찾아 보세요



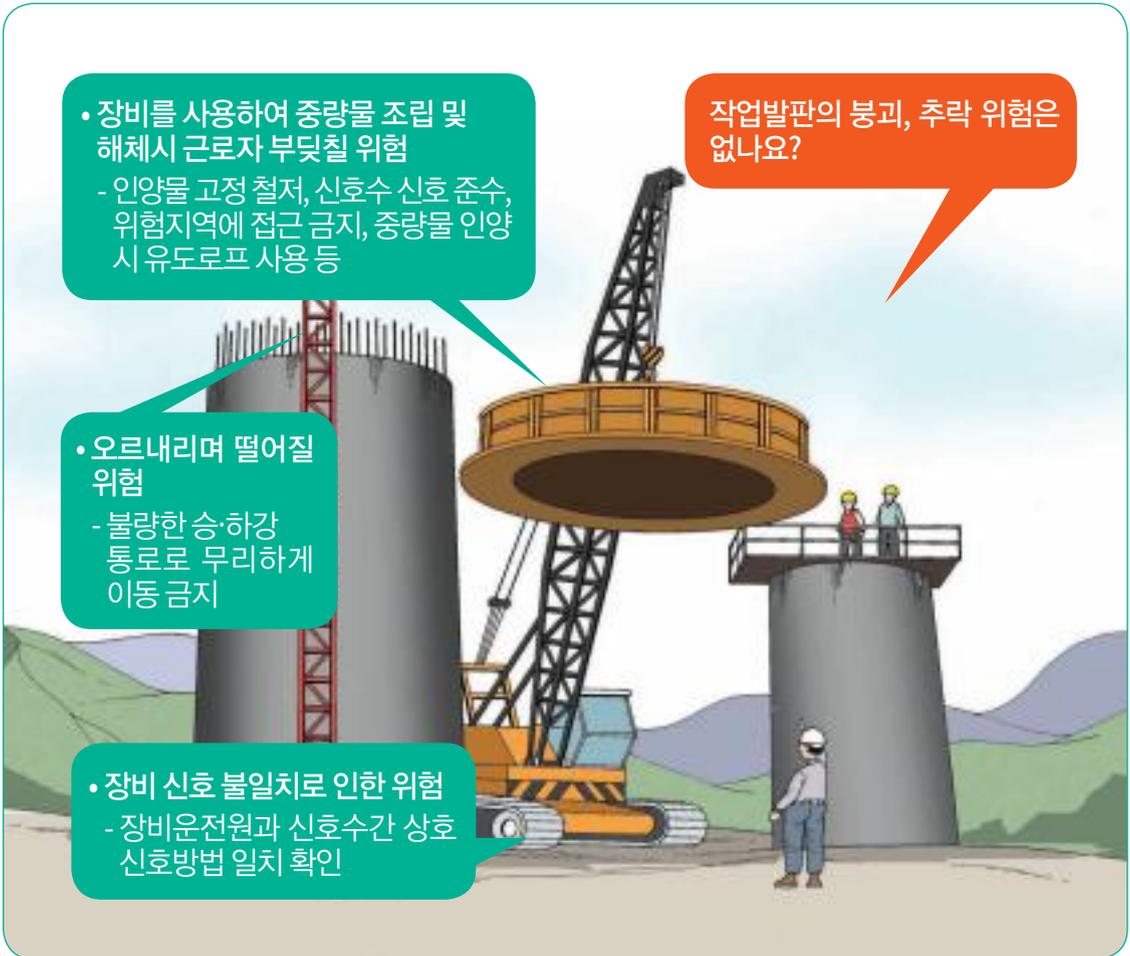
핵심 내용

- ▶ 장비운전원은 장비 이동시, 회전시, 파일 두부(머리) 절단시 **위험지역에 근로자가 있는지**를 가장 먼저 확인해야 합니다.
- ▶ 절단된 파일 및 재료가 떨어지거나 날아와 근로자가 다칠 수 있습니다.

교량공사 ③

교각거푸집 조립

• 당신의 작업을 찾아 보세요



• 장비를 사용하여 중량물 조립 및 해체시 근로자 부딪칠 위험
- 인양물 고정 철저, 신호수 신호 준수, 위험지역에 접근 금지, 중량물 인양 시 유도로프 사용 등

작업발판의 붕괴, 추락 위험은 없나요?

• 오르내리며 떨어질 위험
- 불량한 승·하강 통로로 무리하게 이동 금지

• 장비 신호 불일치로 인한 위험
- 장비운전원과 신호수간 상호 신호방법 일치 확인

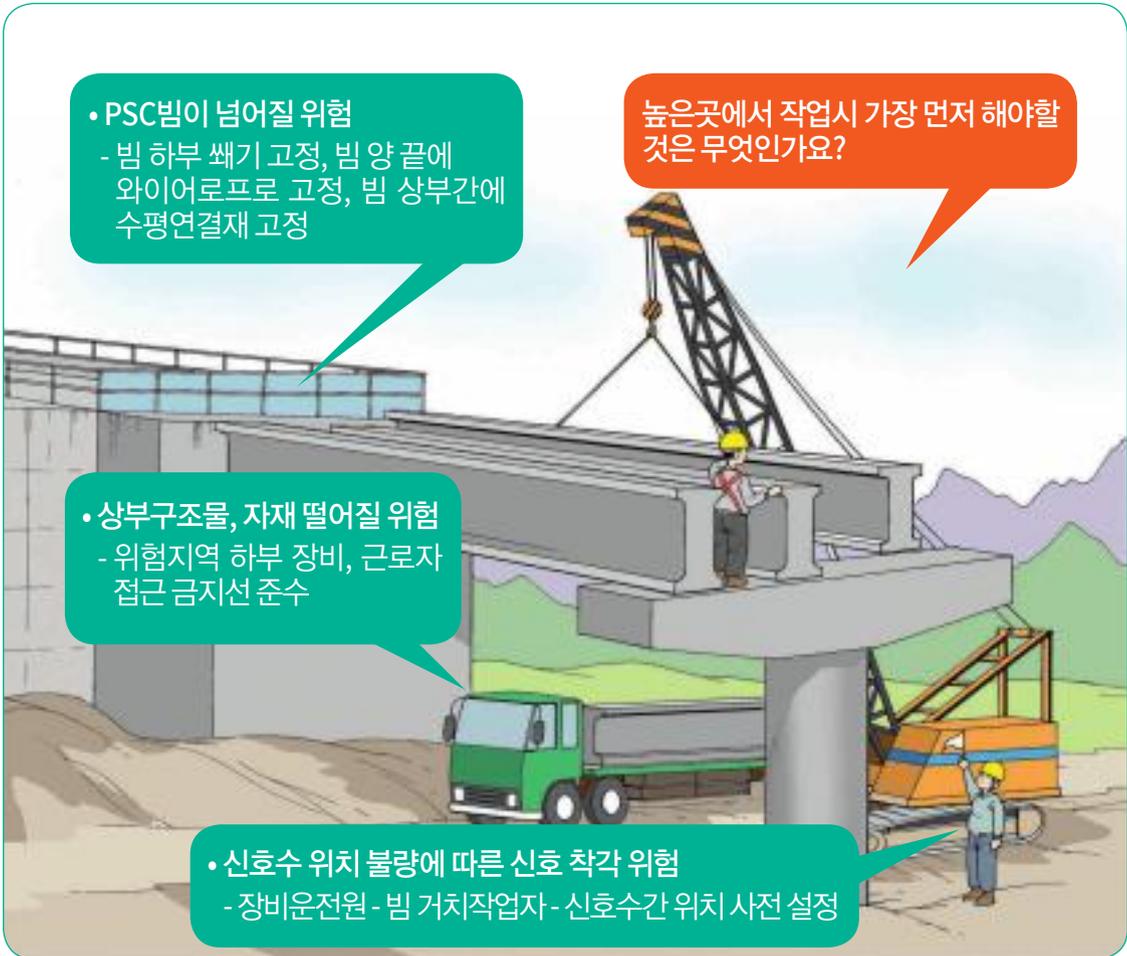
핵심 내용

- ▶ 근로자는 높은곳에서 작업시 떨어지지 않도록 안전한 작업발판 확보, 안전대, 안전모 등 **개인보호구를 착용**하여야 합니다.
- ▶ 견고한 재질의 작업발판 확보, 2곳 이상 고정, **추락방지조치 확인 후 작업**하세요.

교량공사 ④

 PSC교량 거더 인양 및 거치

• 당신의 작업을 찾아 보세요



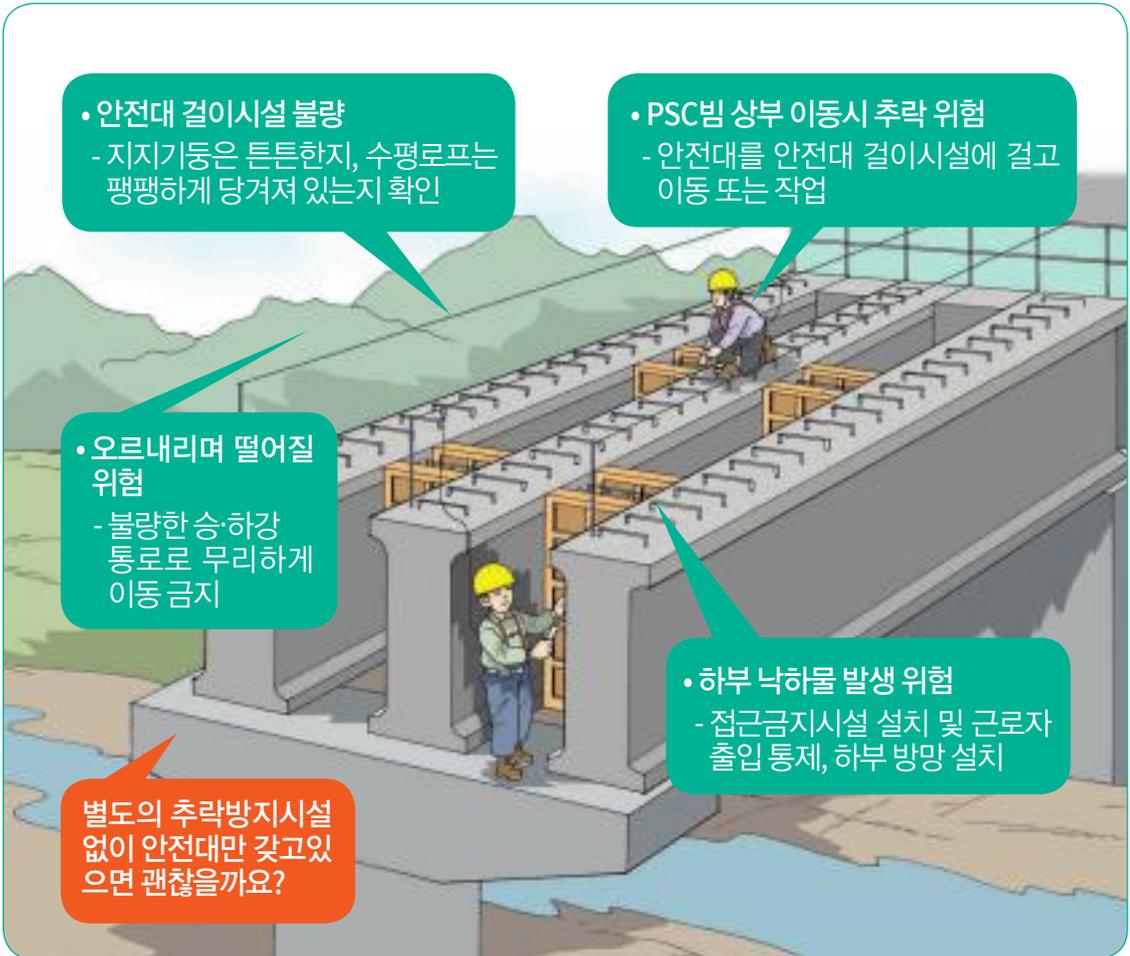
핵심 내용

- ▶ 교각 상부 근로자는 가장 먼저 추락을 예방할 수 있도록 **안전모, 안전대 등을 반드시 착용**하고, 안전대 걸이시설에 안전대를 걸어야 합니다.
- ▶ 작업 전에 신호를 맞추어 본 후 작업하세요.

교량공사 ⑤

PSC교량 수평빔(Cross Beam) 설치

• 당신의 작업을 찾아 보세요



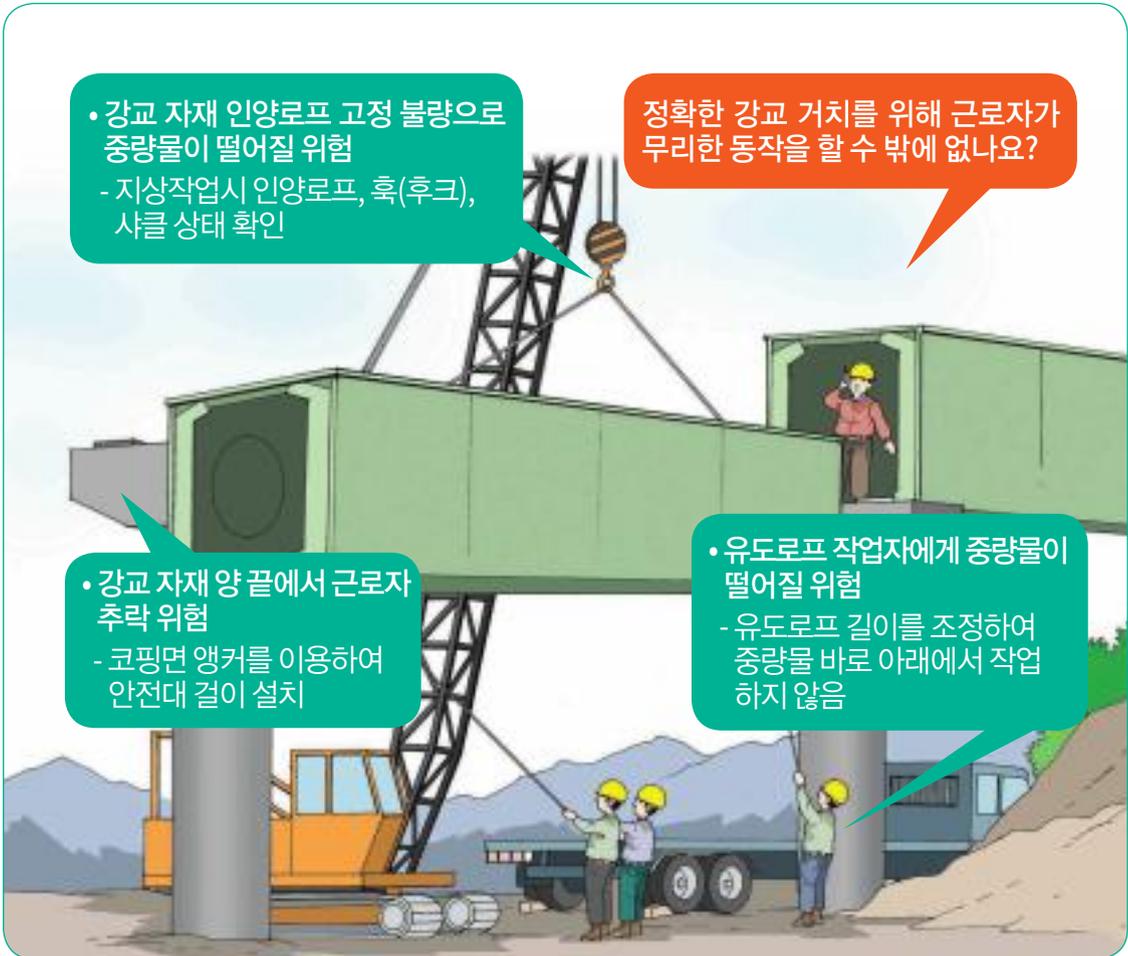
핵심 내용

- ▶ 수평빔 관련 작업은 추락위험이 특히 높으므로 **추락방지시설 설치 확인 후** 작업하여야 합니다.
- ▶ 하부 방망 및 이동통로에 **안전대 걸이시설 설치, 작업발판, 안전난간** 등의 설치를 **확인**하세요.

교량공사 ⑥

강교 부재 운반 및 인양

• 당신의 작업을 찾아 보세요



• 강교 자재 인양로프 고정 불량으로
중량물이 떨어질 위험
- 지상작업시 인양로프, 훅(후크),
샤클 상태 확인

정확한 강교 거치를 위해 근로자가
무리한 동작을 할 수 밖에 없나요?

• 강교 자재 양 끝에서 근로자
추락 위험
- 코핑면 앵커를 이용하여
안전대 걸이 설치

• 유도로프 작업자에게 중량물이
떨어질 위험
- 유도로프 길이를 조정하여
중량물 바로 아래에서 작업
하지 않음

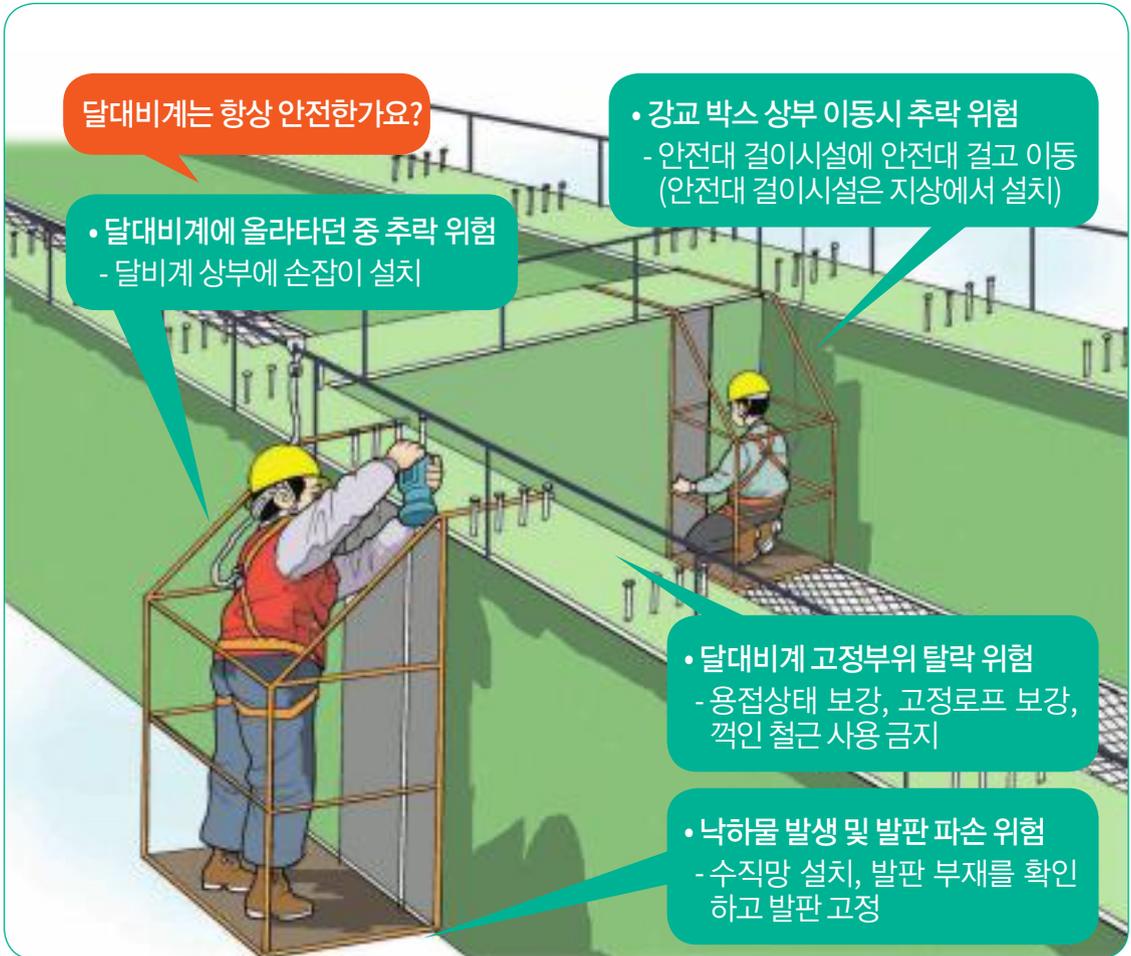
핵심
내용

- ▶ 근로자가 강교거치를 위해 높은곳에서 무리한 행동을 할 경우 추락, 끼임 등 사고가 발생할 수 있습니다.
- ▶ 시간이 걸리더라도 거치작업은 **작업순서**대로 하여야 합니다.

교량공사 ⑦

강교 부재 조립

- 당신의 작업을 찾아 보세요



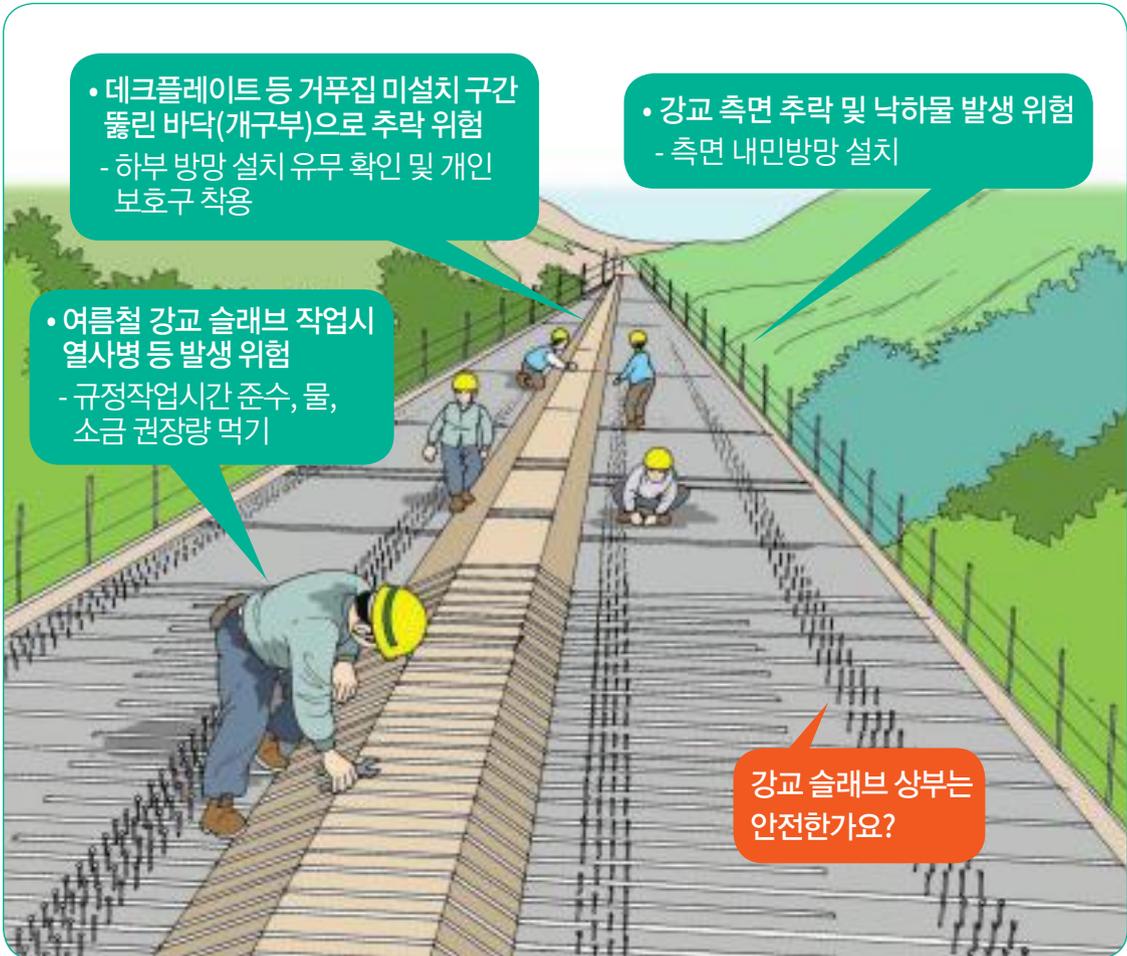
핵심 내용

- ▶ 달대비계는 제작 및 사용상태에 따라 파손의 위험이 크므로 **사용 전 용접부위 등 고정부위 탈락, 자재파손 위험을 확인**하여야 합니다.

교량공사 ⑧

 강교 슬래브 시공

• 당신의 작업을 찾아 보세요



핵심 내용

- ▶ 강교 상부 거푸집, 철근작업시 추락 및 낙하물 발생, 넘어짐 등의 위험이 있습니다.
- ▶ 안전모, 안전대를 착용하고, 안전대 걸이시설에 안전대를 걸고 이동 및 작업을 해야 합니다.

터널공사 ①

궤구부 작업

- 당신의 작업을 찾아 보세요



핵심 내용

- ▶ 궤구부 사면 주변은 지반에 따라 낙석 발생 위험이 높으므로 작업 전 주변을 점검하고 **안전모를 반드시 착용**하여야 합니다.
- ▶ 비온 뒤에는 작업 전에 꼭 **사면 상태 등을 점검**하세요.

터널공사 ②

터널강지보

- 당신의 작업을 찾아 보세요



• 부석 등의 낙석 발생 위험

- 불시에 발생할 수 있는 낙석으로부터 근로자 자신을 보호하기 위해 안전모 착용, 덮개가 있는 작업대 사용

• 위로 올려다보고 작업 중

- 돌가루 등이 눈에 들어갈 위험
- 보안경 착용

터널작업은 늘상 위험하므로 사소한 위험은 감수하고 작업 해도 되나요?

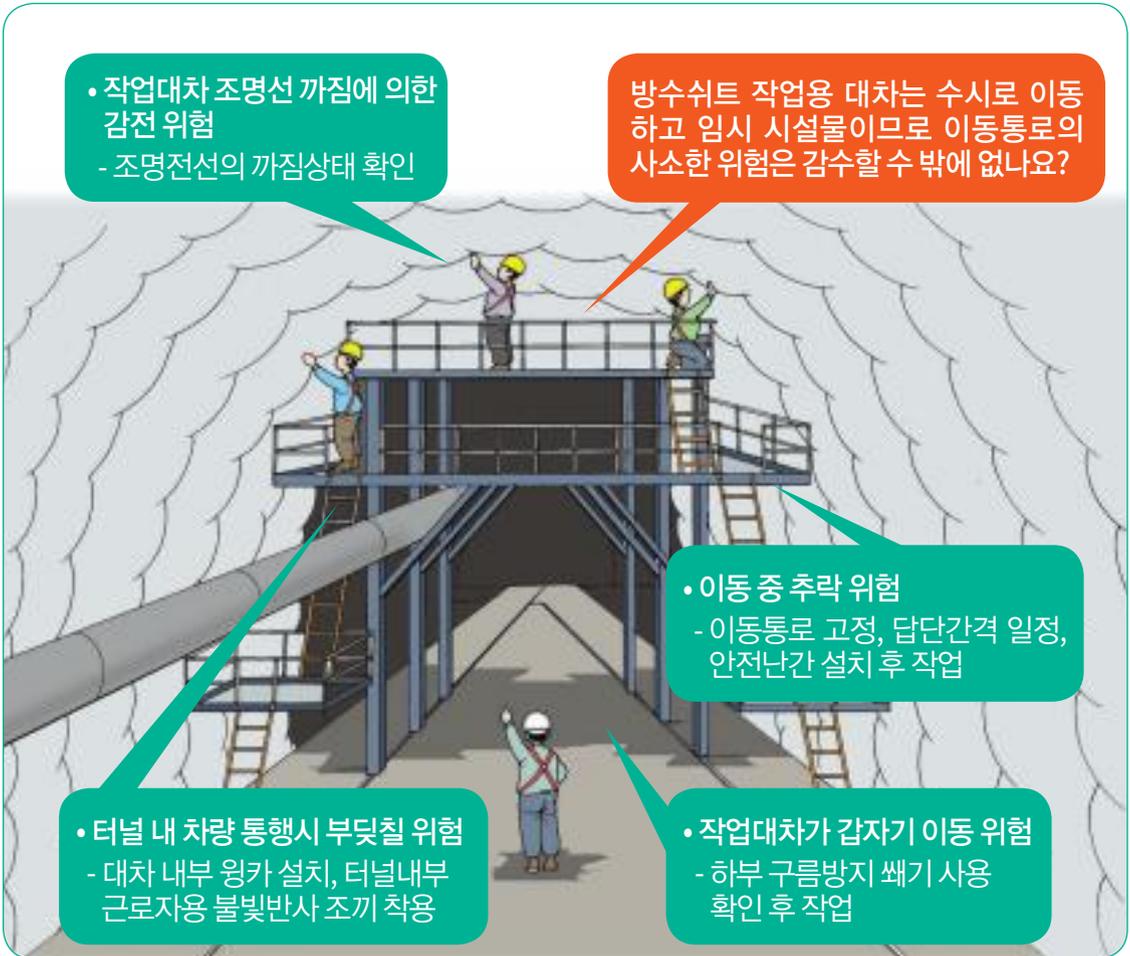
핵심 내용

- ▶ 터널 강지보 설치 시는 암반이 불안정한 상태이므로 낙반위험이 높아 **작업 중 사소한 이상이라도 세심하게 관찰**하여야 합니다.
- ▶ 위험 발견시 바로 관리감독자에게 알리고 **안전조치**를 해야 합니다.

터널공사 ③

터널 방수슈트 설치

• 당신의 작업을 찾아 보세요



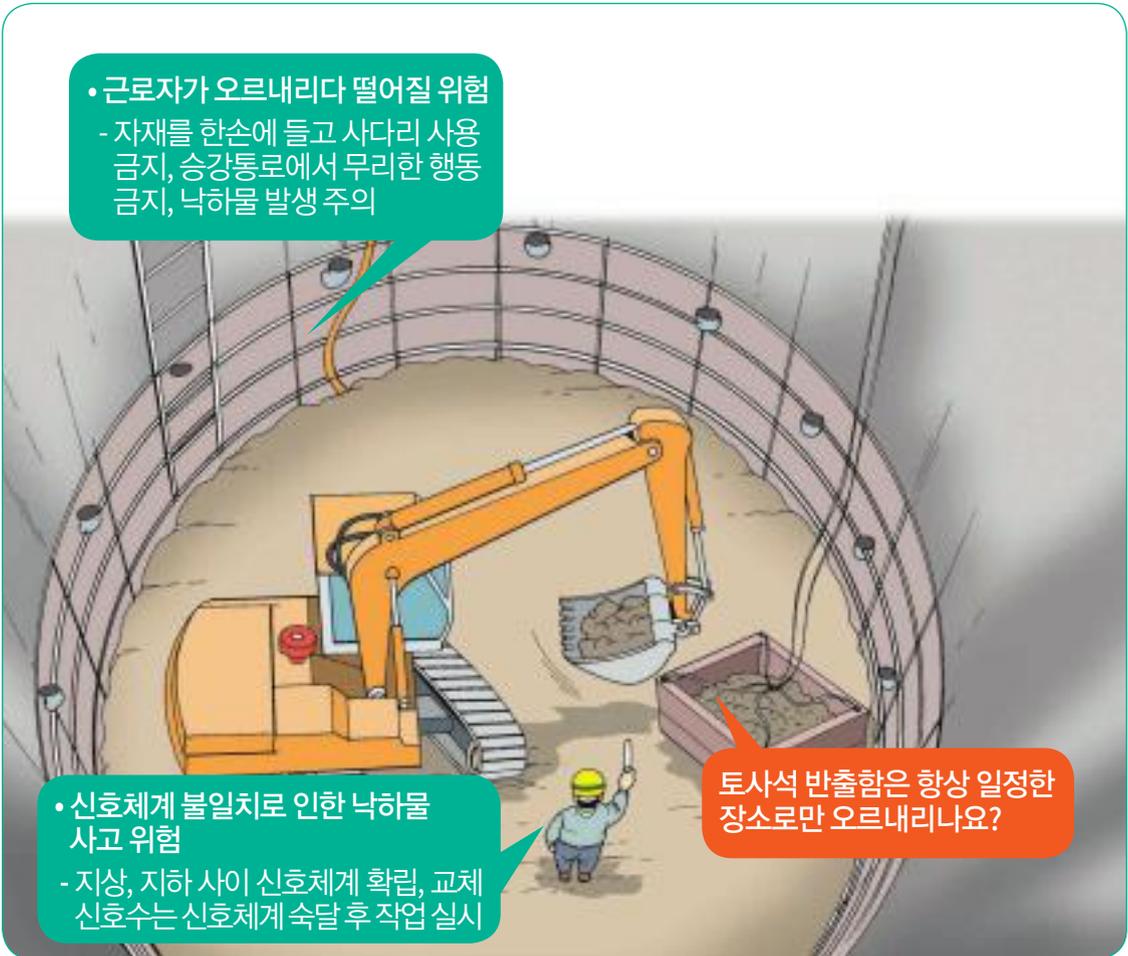
핵심 내용

▶ 방수슈트 대차는 특성상 추락위험이 많으므로 근로자는 **이동통로상 위험요인을 확인**하고 보강 후 작업하여야 합니다.

터널공사 ④

수직구 굴착

- 당신의 작업을 찾아 보세요



• 근로자가 오르내리다 떨어질 위험

- 자재를 한손에 들고 사다리 사용 금지, 승강통로에서 무리한 행동 금지, 낙하물 발생 주의

• 신호체계 불일치로 인한 낙하물 사고 위험

- 지상, 지하 사이 신호체계 확립, 교체 신호수는 신호체계 숙달 후 작업 실시

토사석 반출함은 항상 일정한 장소로만 오르내리나요?

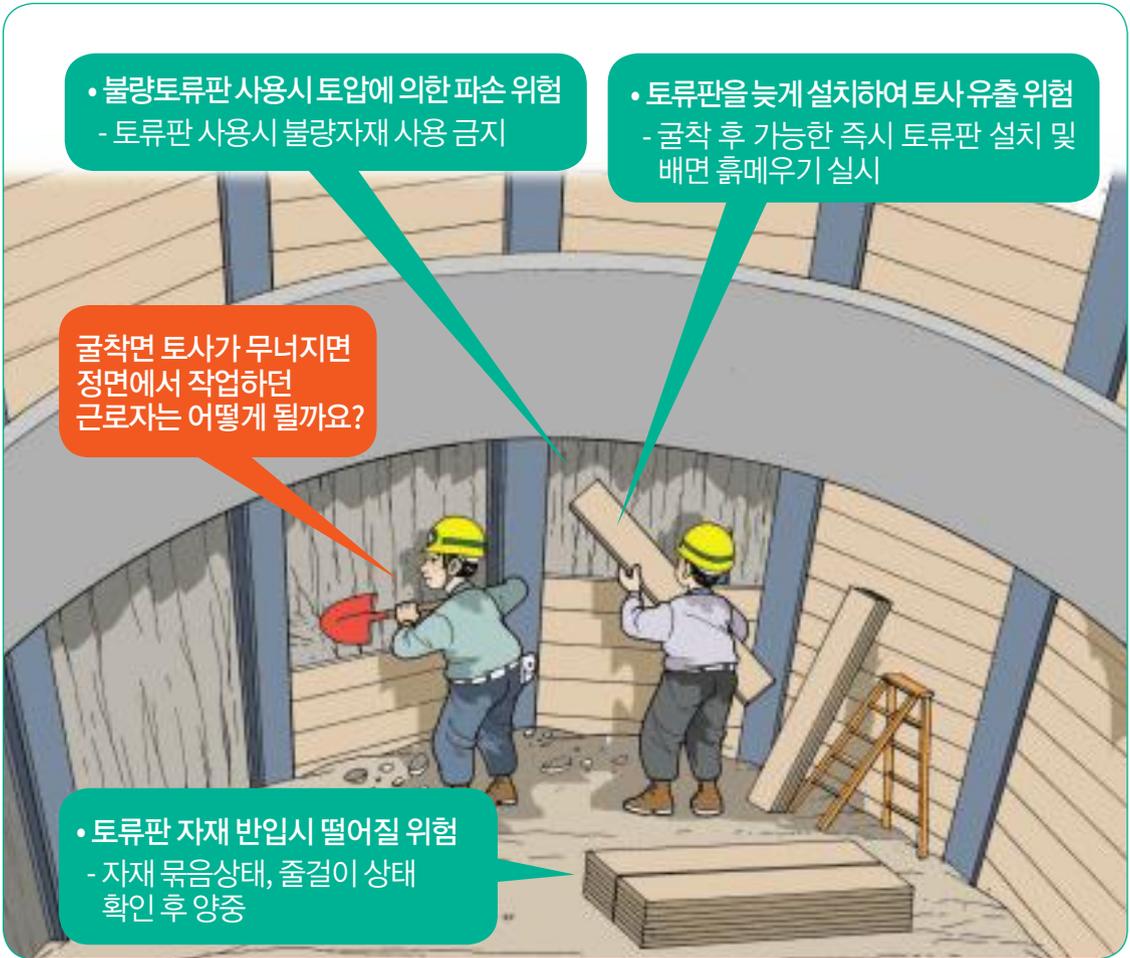
핵심 내용

- ▶ 수직구의 비좁은 작업특성상 근로자는 토사석 반출함 등 인양물에 의한 부딪침에 특히 주의해야 합니다.
- ▶ 인양작업은 신호수의 신호에 따라 실시해야 합니다.
- ▶ 토사석 반출함에 과적재할 경우 토사석이 떨어져 아래 근로자가 맞을 수 있습니다.

터널공사 ⑤

수직구 흙막이 지보공 시공

• 당신의 작업을 찾아 보세요



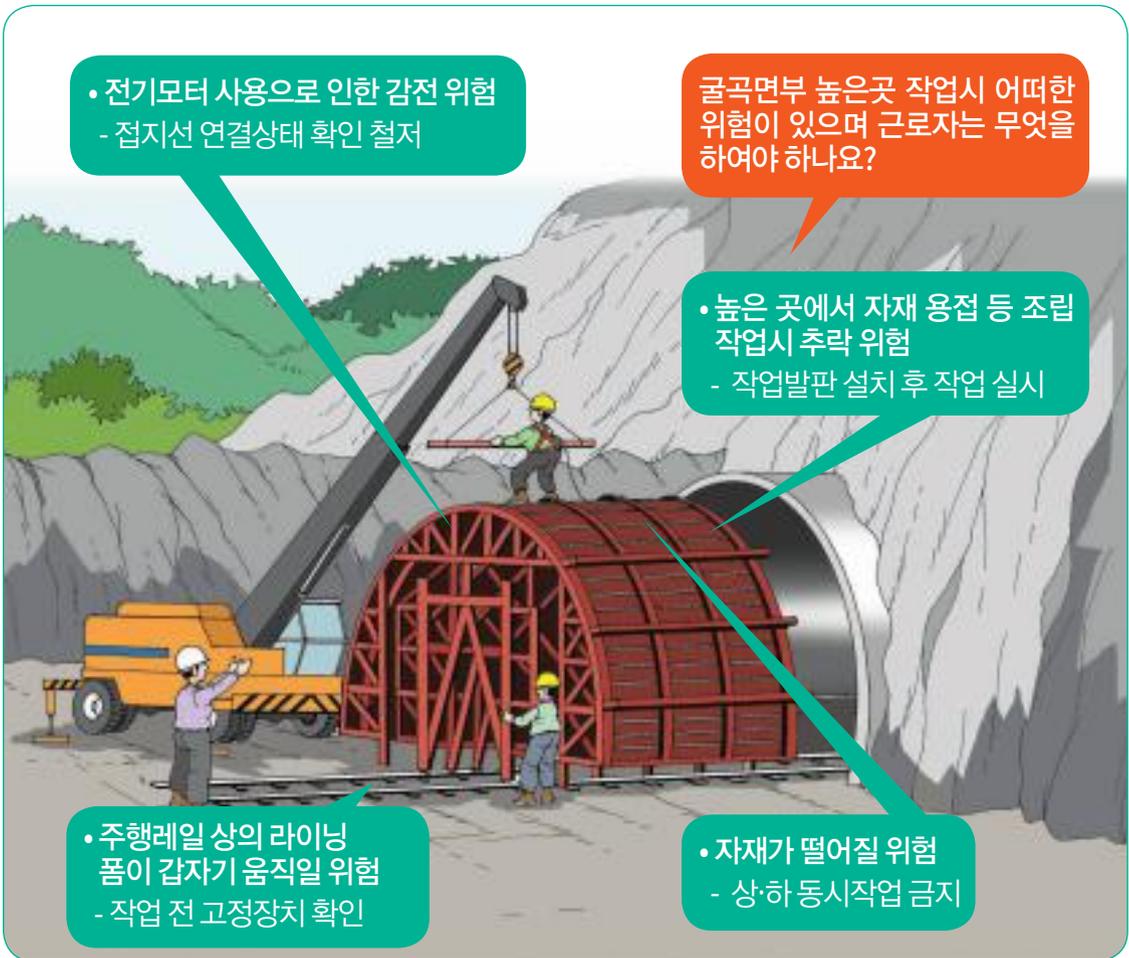
핵심 내용

▶ 토류판 설치 전 굴착상태의 토사석은 항상 무너질 위험이 있으므로 작업중 굴착면 높이를 가능한 낮게하고 물이 나오는 등 **이상 징후 발생시는 특히 주의**하여야 합니다.
(토사무게 1^m당 1.5~2.0톤)

터널공사 ⑥

라이닝 거푸집 조립 및 설치

• 당신의 작업을 찾아 보세요



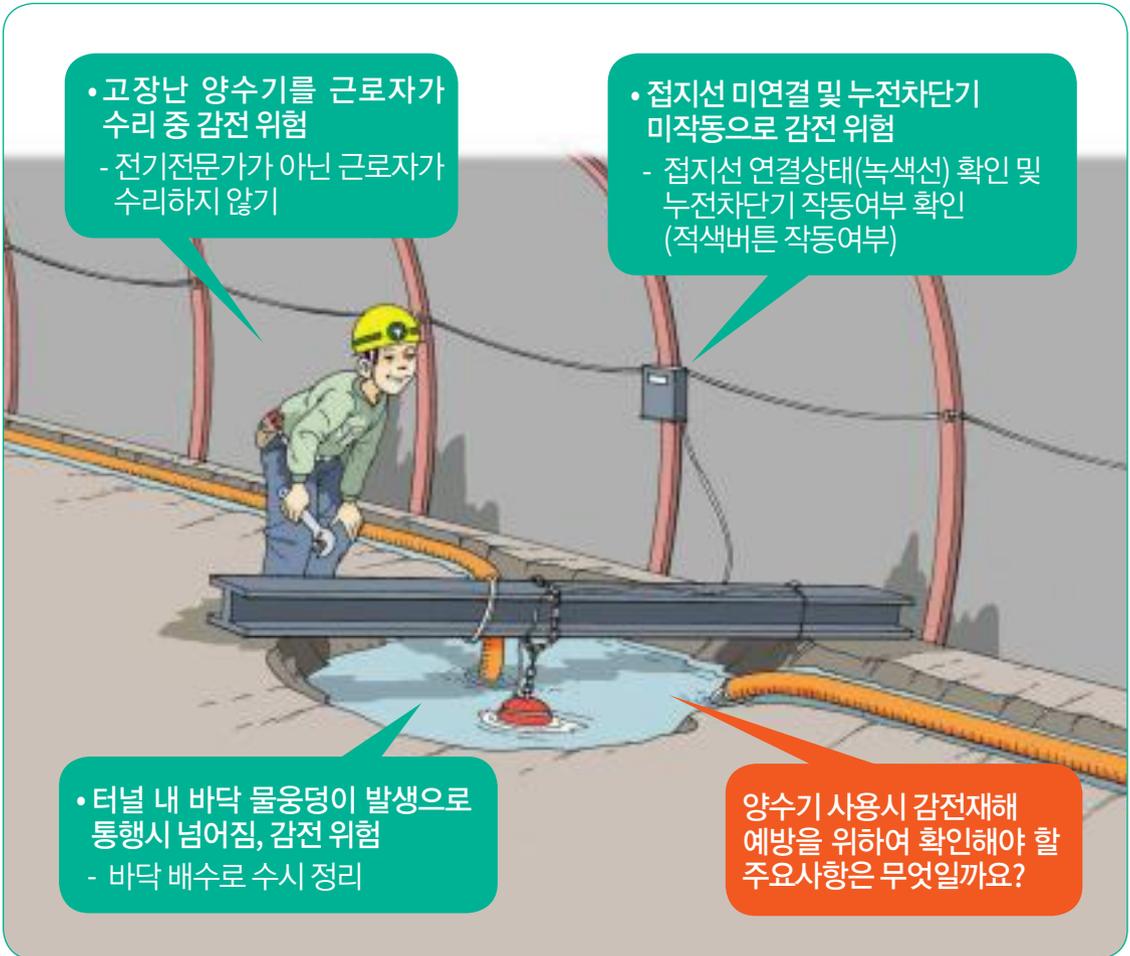
핵심 내용

- ▶ 터널 라이닝 거푸집 조립시 곡면부를 이동할 경우 추락재해를 막기 위해 안전대 걸이시설을 먼저 설치한 후 **안전대를 걸고 이동 및 작업**해야 합니다.
- ▶ 자재운반시 2줄걸이하고 장비로 운반하세요.

터널공사 ⑦

터널 배수

• 당신의 작업을 찾아 보세요



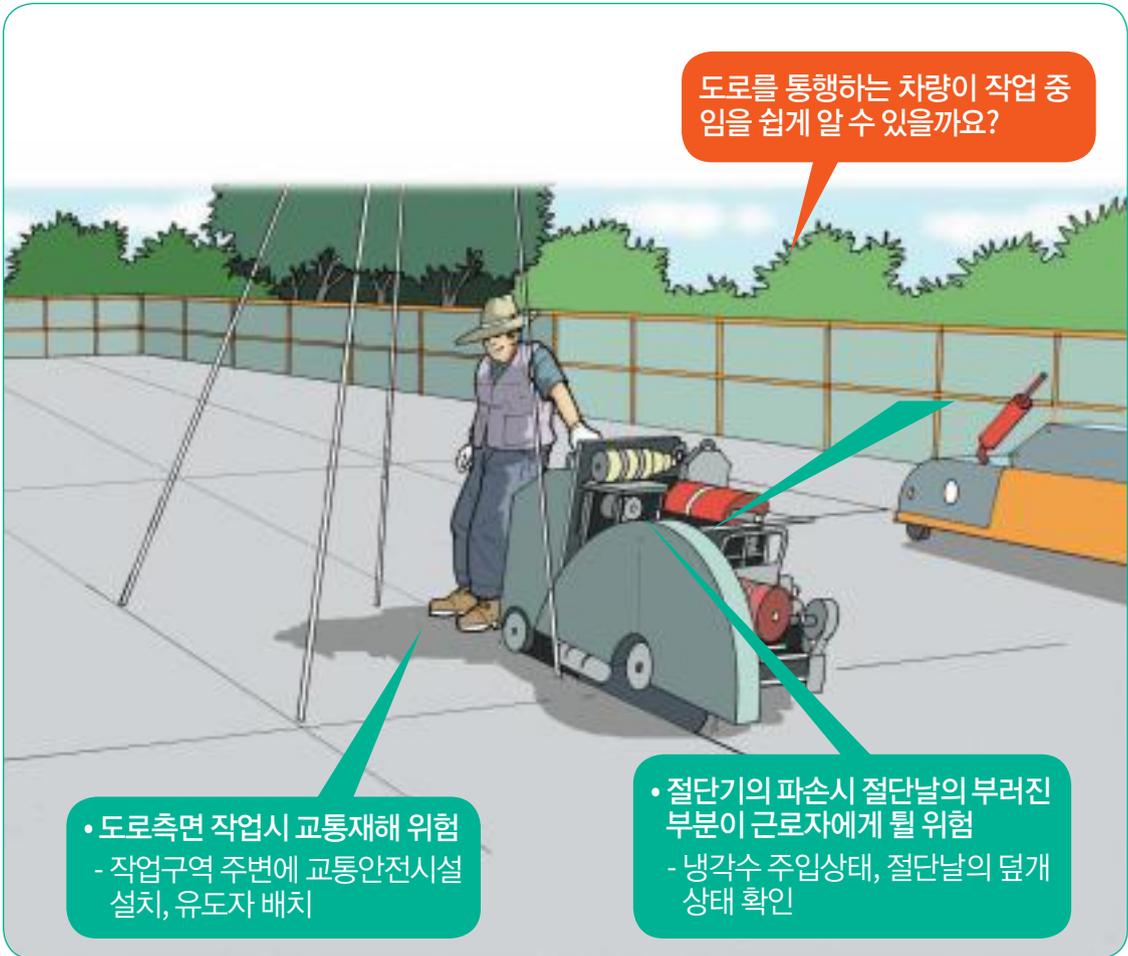
핵심 내용

▶ 양수기는 감전위험이 매우 높은 장비로서 외함 접지선 연결상태를 확인하고, 누전차단기를 통해 전원을 인출하여야 합니다.

상·하수도 공사 ①

포장 절단작업

- 당신의 작업을 찾아 보세요



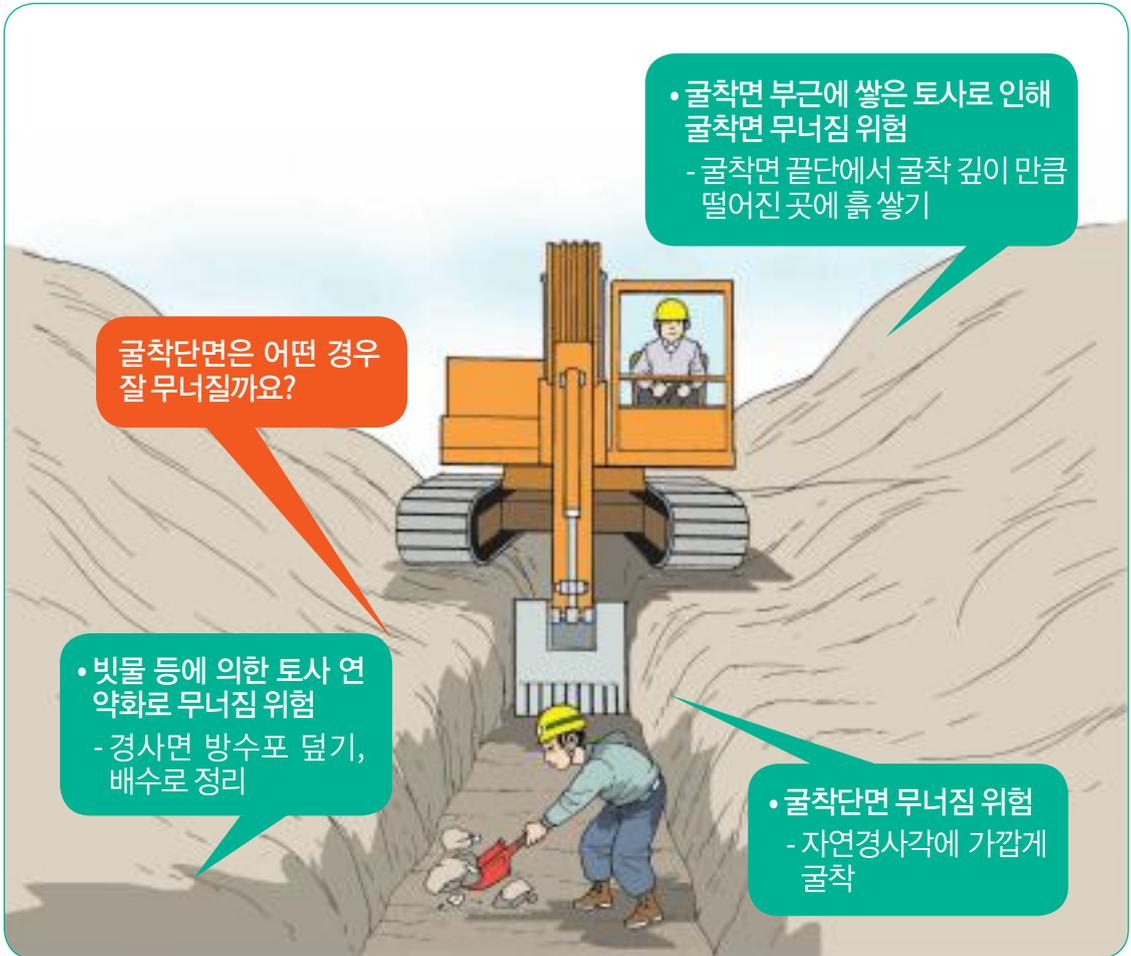
핵심 내용

- ▶ 도로 작업관련 통행 차량과의 접촉사고 예방을 위하여 교통안전 조끼 등 눈에 띄는 복장을 하는 것이 안전합니다.
- ▶ 절단날이 부러져 근로자에게 튕 수 있습니다.

상·하수도 공사 ②

지반 굴착작업

- 당신의 작업을 찾아 보세요



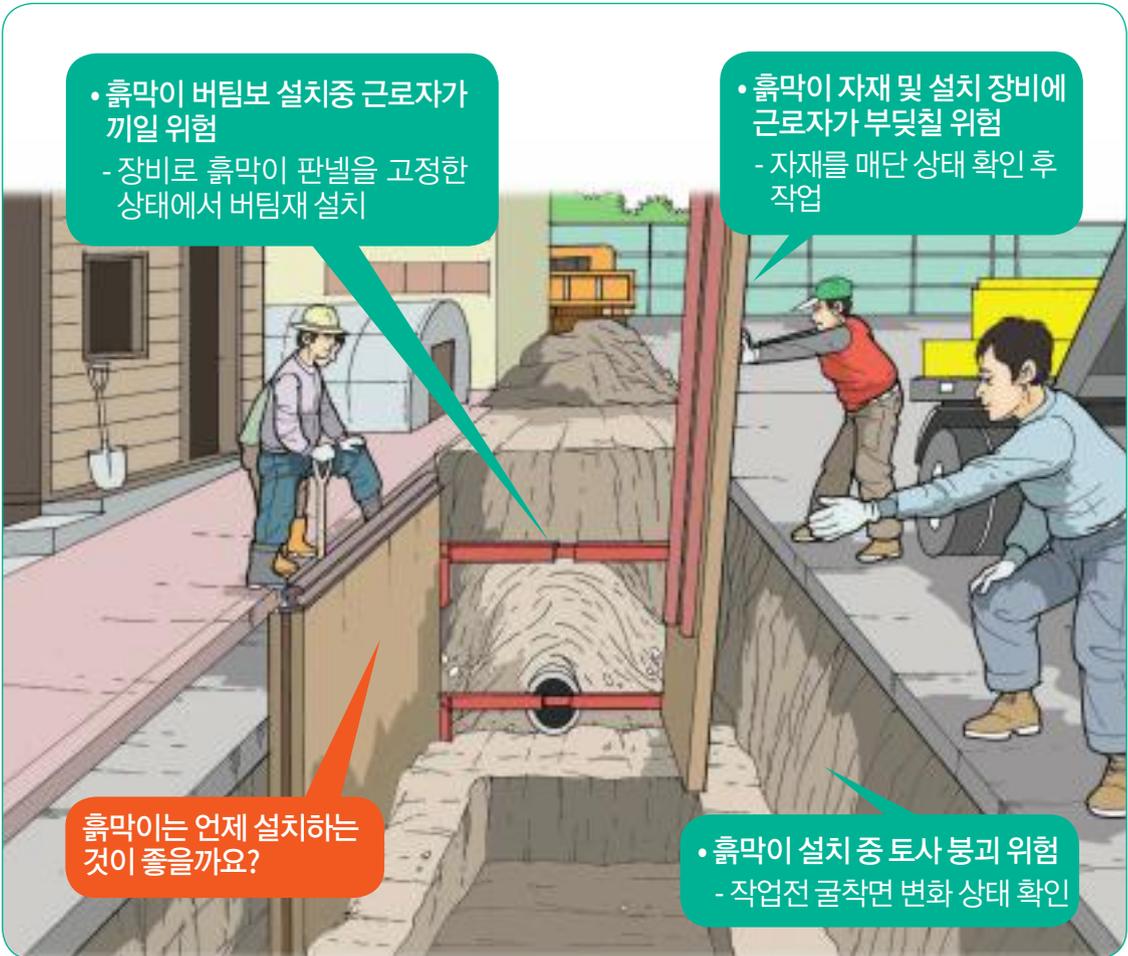
핵심 내용

- ▶ 굴삭기(백호우)를 이용한 관로 굴착시 양측 굴착면을 수직에 가깝게 할수록 토사가 무너질 위험이 높아져 사고의 원인이 됩니다.
(※ 자연경사각: 자연상태에서 경사면이 더이상 흘러내리지 않는 경사각도)
- ▶ **신호수가 배치**되어 있는지 확인하세요.

상·하수도 공사 ③

휴막이 작업

• 당신의 작업을 찾아 보세요



• 휴막이 버팀보 설치중 근로자가 끼일 위험
- 장비로 휴막이 판넬을 고정한 상태에서 버팀재 설치

• 휴막이 자재 및 설치 장비에 근로자가 부딪칠 위험
- 자재를 매단 상태 확인 후 작업

휴막이는 언제 설치하는 것이 좋을까요?

• 휴막이 설치 중 토사 붕괴 위험
- 작업전 굴착면 변화 상태 확인

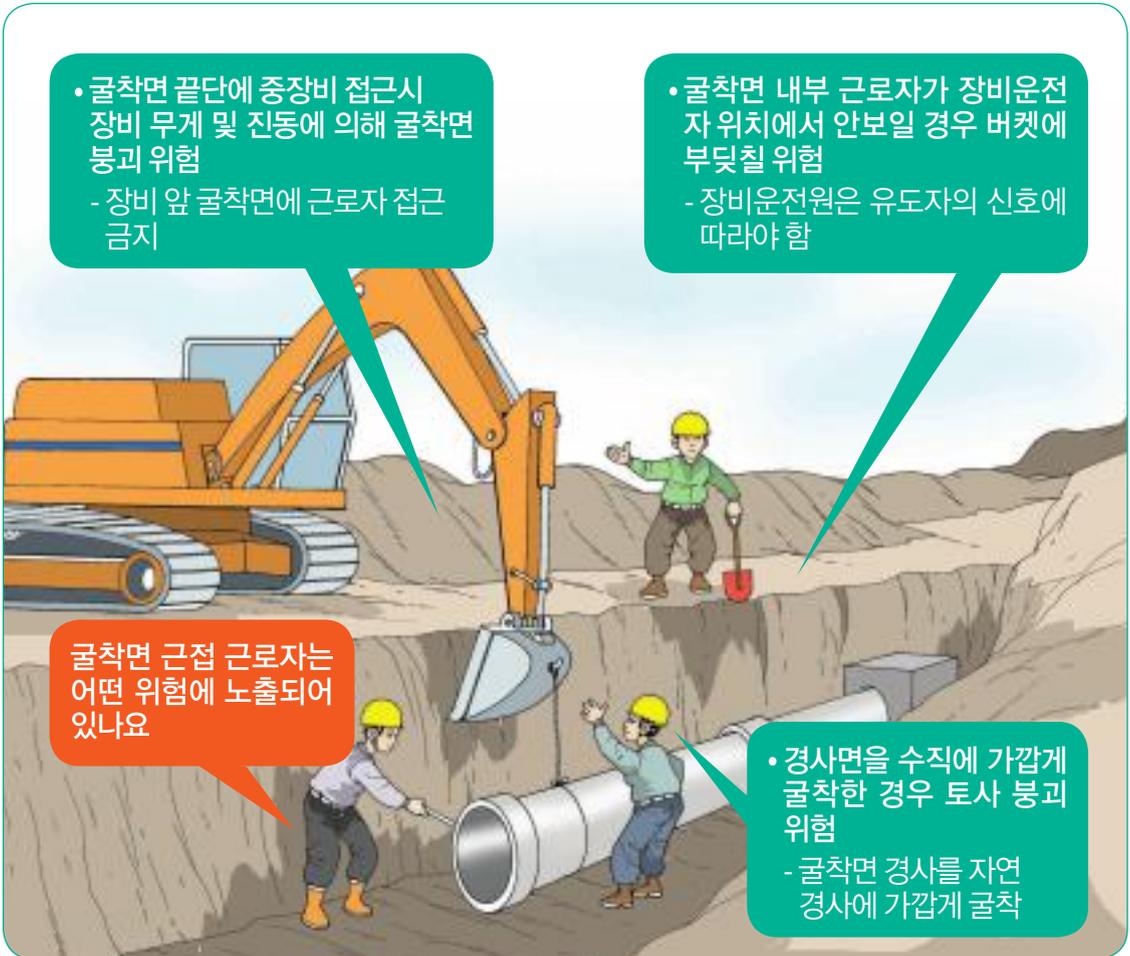
핵심 내용

▶ 휴막이는 굴착 후 가능한 빠른 시간 내에 설치하여야 굴착면 붕괴 예방에 효과적입니다.

상·하수도 공사 ④

관 부설 공사

• 당신의 작업을 찾아 보세요



• 굴착면 끝단에 중장비 접근시 장비 무게 및 진동에 의해 굴착면 붕괴 위험
- 장비 앞 굴착면에 근로자 접근 금지

• 굴착면 내부 근로자가 장비운전자 위치에서 안보일 경우 버킷에 부딪칠 위험
- 장비운전원은 유도자의 신호에 따라야 함

굴착면 근접 근로자는 어떤 위험에 노출되어 있나요

• 경사면을 수직에 가깝게 굴착한 경우 토사 붕괴 위험
- 굴착면 경사를 자연 경사에 가깝게 굴착

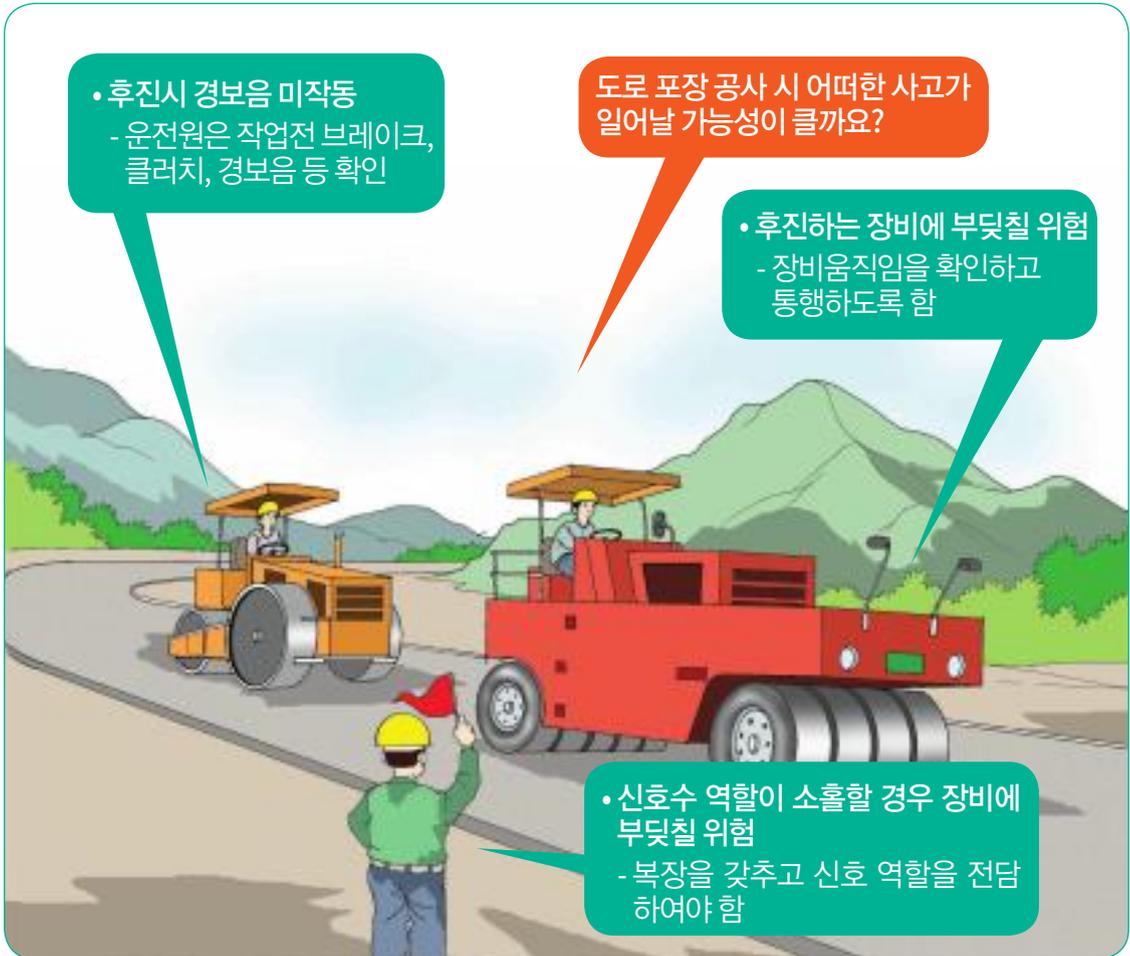
핵심 내용

- ▶ 굴착면의 상태를 관찰하여 금이 가거나 흠더미가 분리되는 등 **무너질 조짐이 보이면 즉시 작업을 중단하고 대피**하여야 합니다.
- ▶ 자재걸이용 달줄의 상태를 확인하세요.

상·하수도 공사 ⑤

도로포장공사

• 당신의 작업을 찾아 보세요



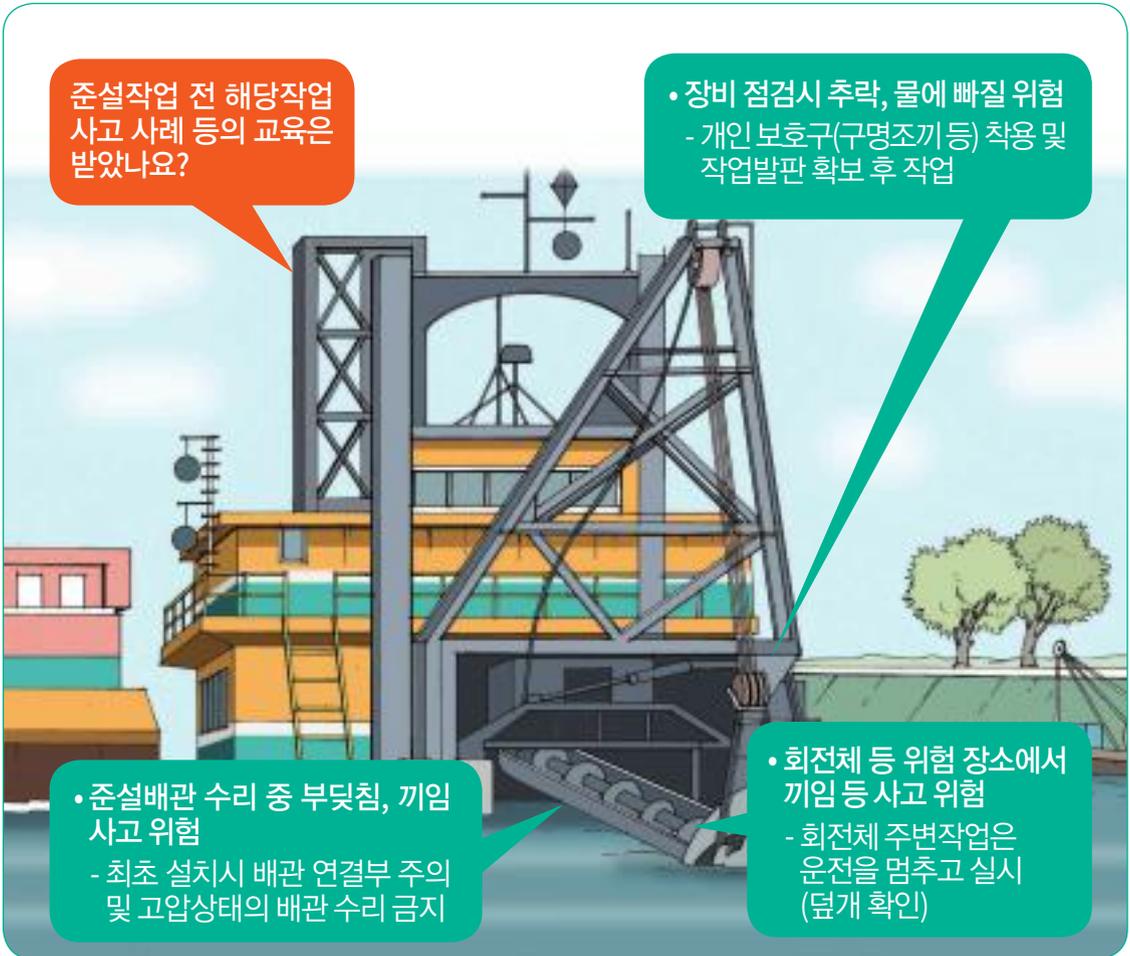
핵심 내용

- ▶ 좁은 장소에서 여러 대의 장비 작업이 이루어지므로 장비에 **근로자가 부딪치거나 깔릴 위험**이 높습니다.
- ▶ 신호수의 지시에 따라 이동 및 작업하여야 합니다.
- ▶ 화재사고도 자주 발생하므로 주의하여야 합니다.

항만 공사 ①

준설작업

- 당신의 작업을 찾아 보세요



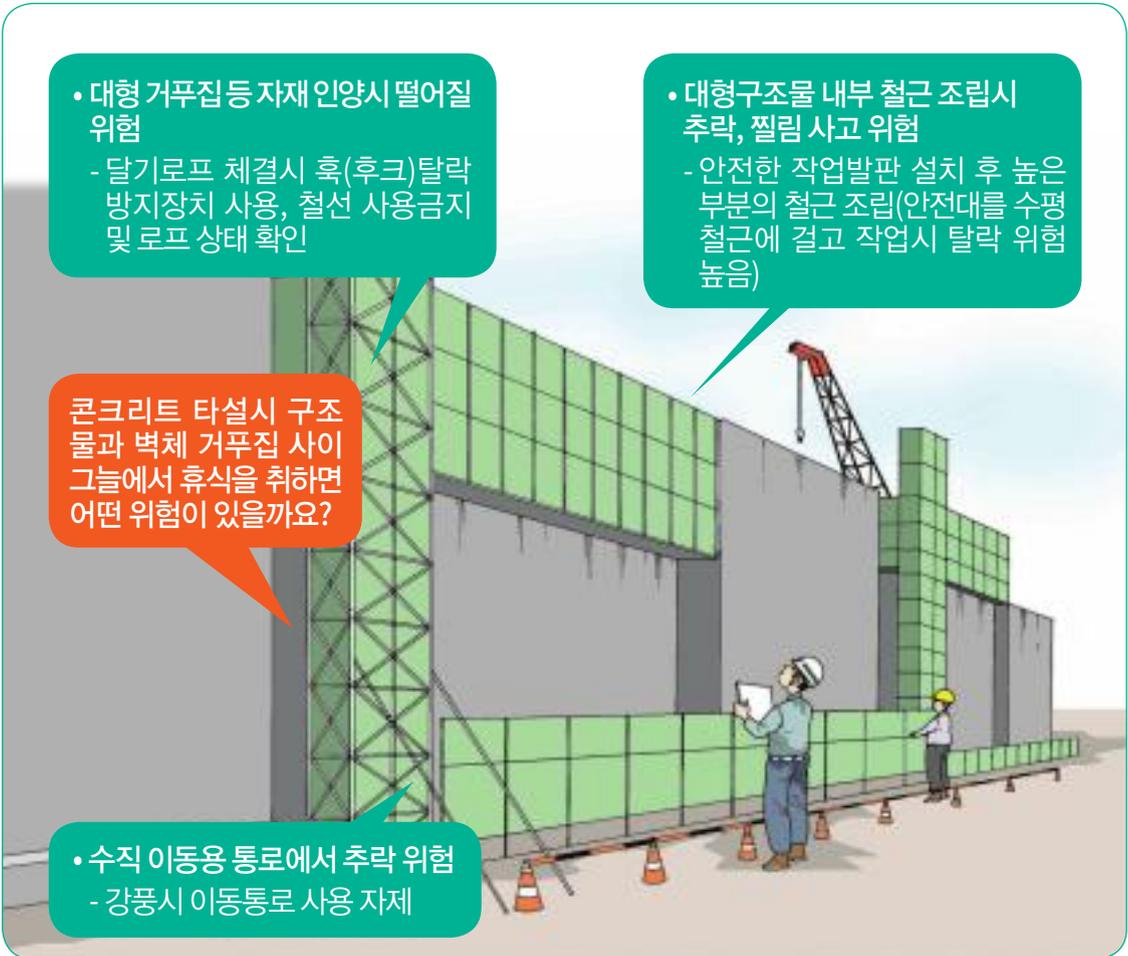
핵심 내용

- ▶ 수상작업 및 준설장비 사용과 관련하여 사고사례를 통해 위험을 미리 알 수 있어야 합니다.
- ▶ 수상작업 시 **구명조끼**는 반드시 착용하세요.

항만공사 ②

블록 및 케이스 제작

• 당신의 작업을 찾아 보세요



• 대형 거푸집 등 자재 인양시 떨어질 위험
- 달기로프 체결시 훅(후크)탈락 방지장치 사용, 철선 사용금지 및 로프 상태 확인

• 대형구조물 내부 철근 조립시 추락, 찢림 사고 위험
- 안전한 작업발판 설치 후 높은 부분의 철근 조립(안전대를 수평 철근에 걸고 작업시 탈락 위험 높음)

콘크리트 타설시 구조물과 벽체 거푸집 사이 그늘에서 휴식을 취하면 어떤 위험이 있을까요?

• 수직 이동용 통로에서 추락 위험
- 강풍시 이동통로 사용 자제

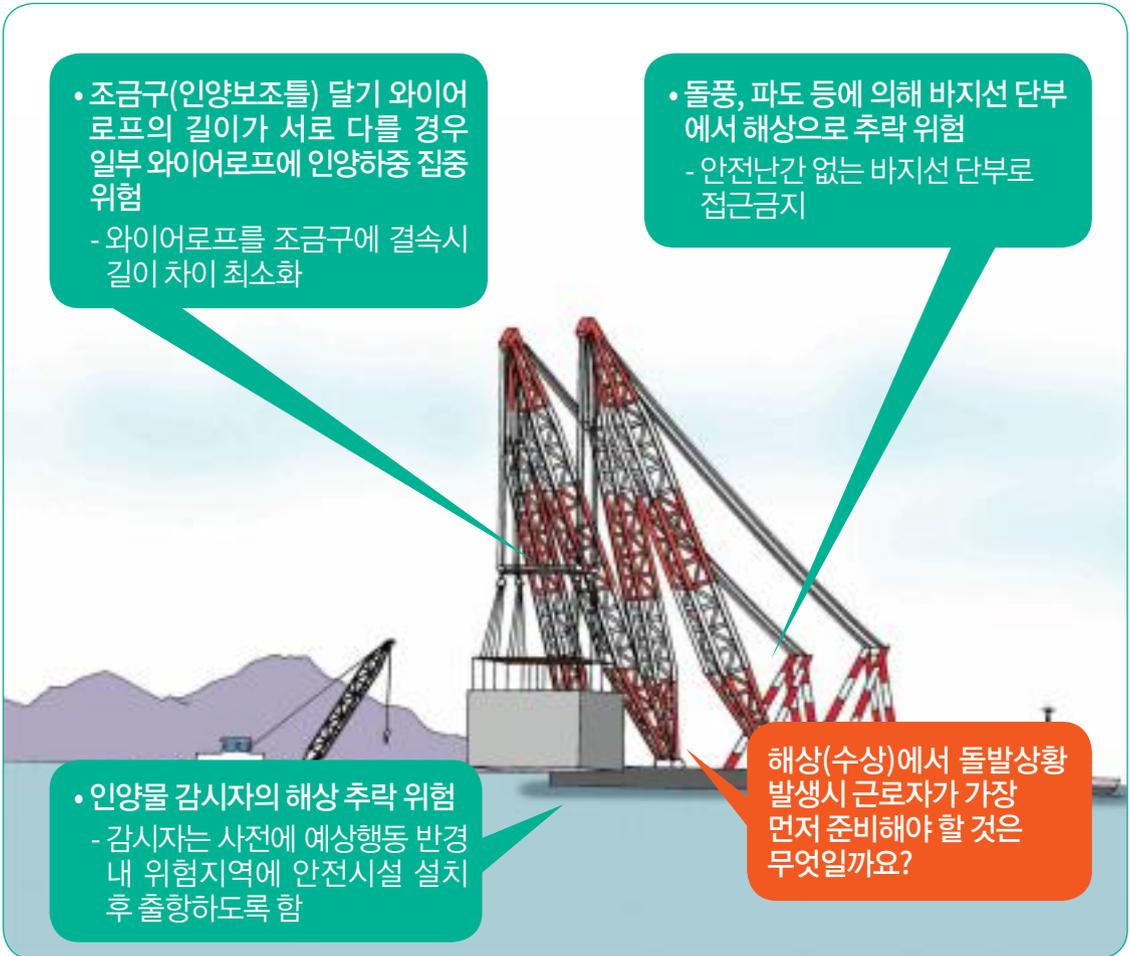
핵심 내용

- ▶ 대형 구조물(블록 등)의 콘크리트 타설시는 매우 큰 측면 타설 압력이 발생하여 측면 거푸집이 터지면서 끼임, 깔림사고가 일어날 수 있습니다.
- ▶ 통로 및 작업대를 안전하게 설치하세요.

항만 공사 ③

수상운반

- 당신의 작업을 찾아 보세요



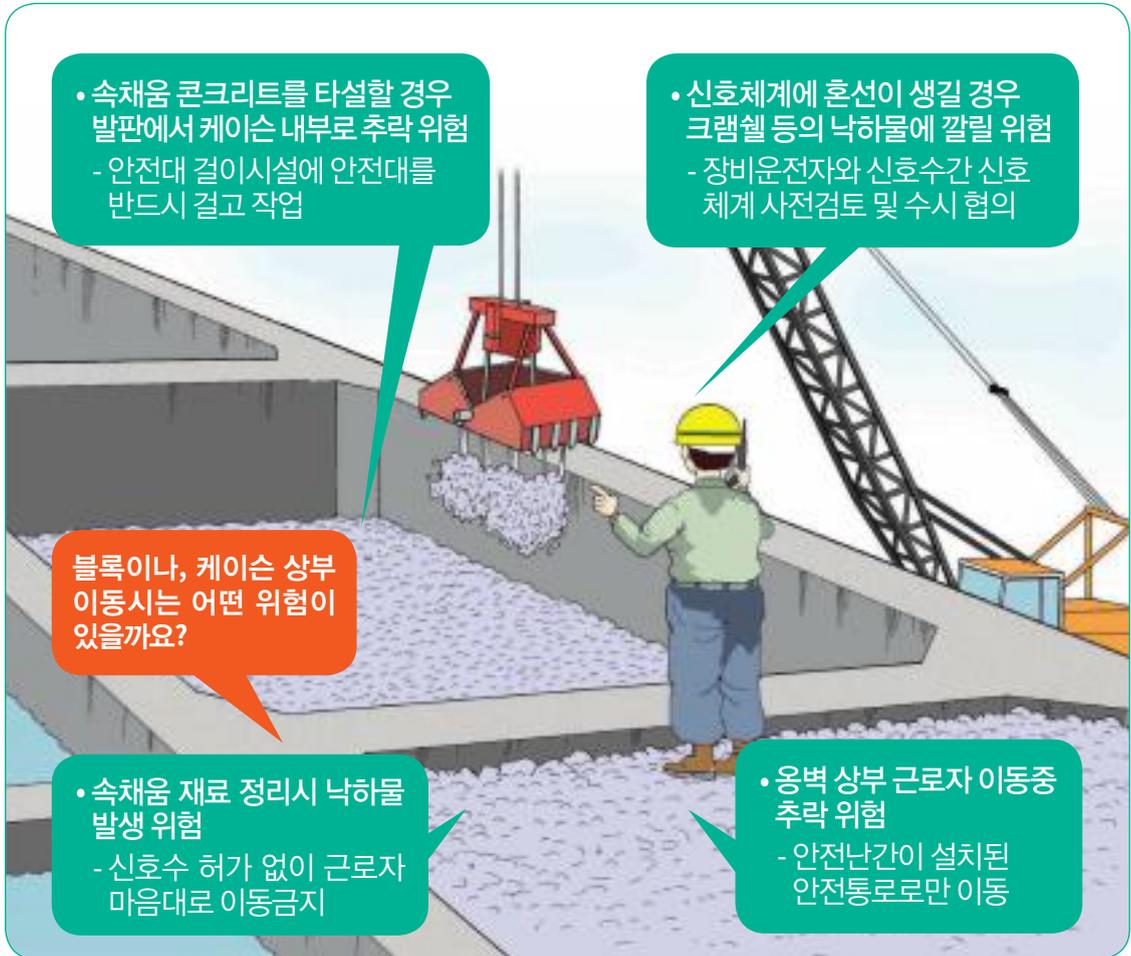
핵심 내용

- ▶ 악천후 등에 의한 돌발상황 발생시 배 위의 근로자가 바다로 떨어질 위험이 있으므로 **근로자는 반드시 구명조끼, 안전대 등 개인 보호구를 착용**해야 합니다.

항만공사 ④

블록 및 케이슨 내 속채움

• 당신의 작업을 찾아 보세요



• 속채움 콘크리트를 타설할 경우
발판에서 케이슨 내부로 추락 위험
- 안전대 걸이시설에 안전대를
반드시 걸고 작업

• 신호체계에 혼선이 생길 경우
크램셴 등의 낙하물에 깔릴 위험
- 장비운전자와 신호수간 신호
체계 사전검토 및 수시 협의

블록이나, 케이슨 상부
이동시는 어떤 위험이
있을까요?

• 속채움 재료 정리시 낙하물
발생 위험
- 신호수 허가 없이 근로자
마음대로 이동금지

• 옹벽 상부 근로자 이동중
추락 위험
- 안전난간이 설치된
안전통로로만 이동

핵심 내용

▶ 안전난간 설치가 곤란한 블록 위에서 신호 및 작업중 추락할 위험이 높으므로 안전한 발판을 확보하고 **안전대를 반드시 착용**하는 등 주의해야 합니다.

항만 공사 ⑤

잠수작업

• 당신의 작업을 찾아 보세요



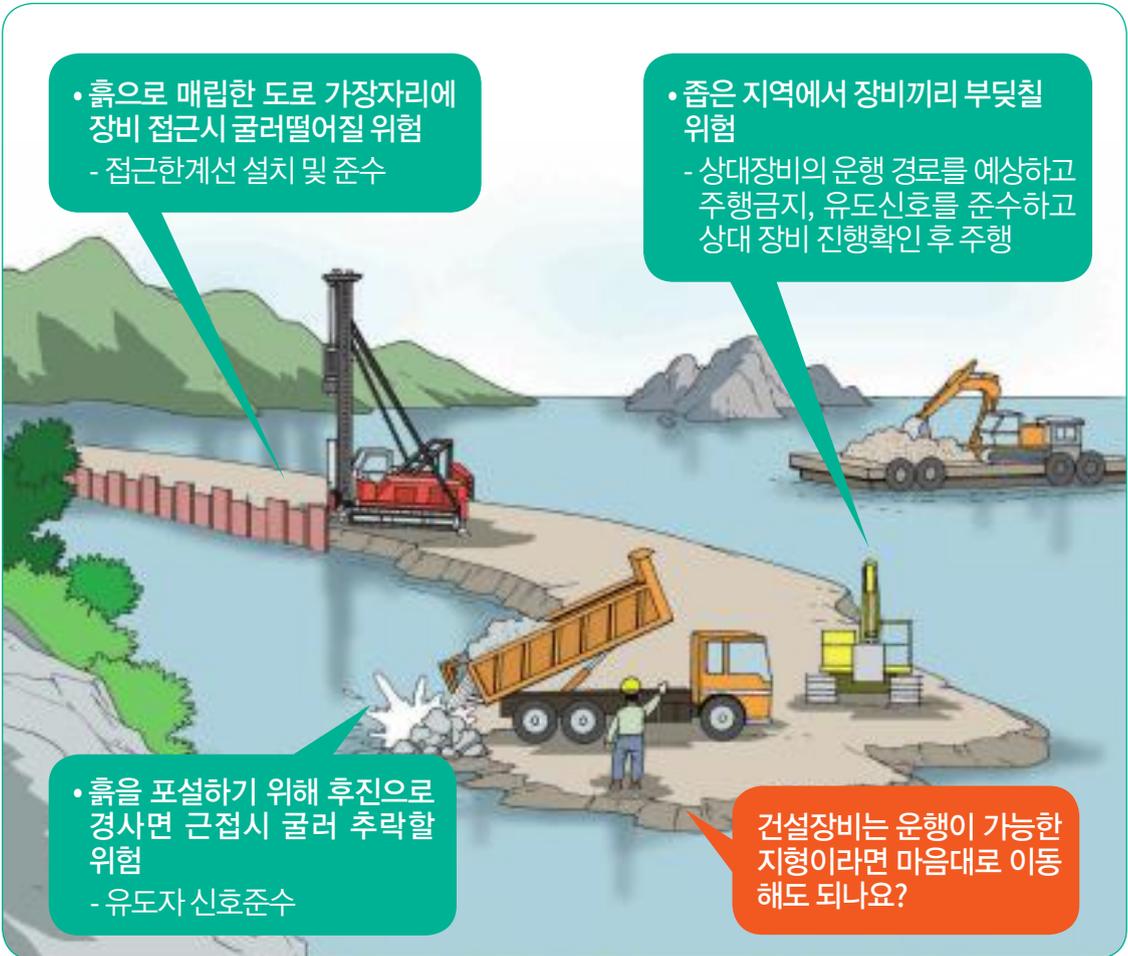
핵심 내용

▶ 수중에서 위험상황 발생시를 대비하여 수중 근로자와 **비상연락이 가능한 체계**가 구축되어 있어야 합니다.(구명줄 설치 등)

댐공사 ①

물막이 작업

• 당신의 작업을 찾아 보세요



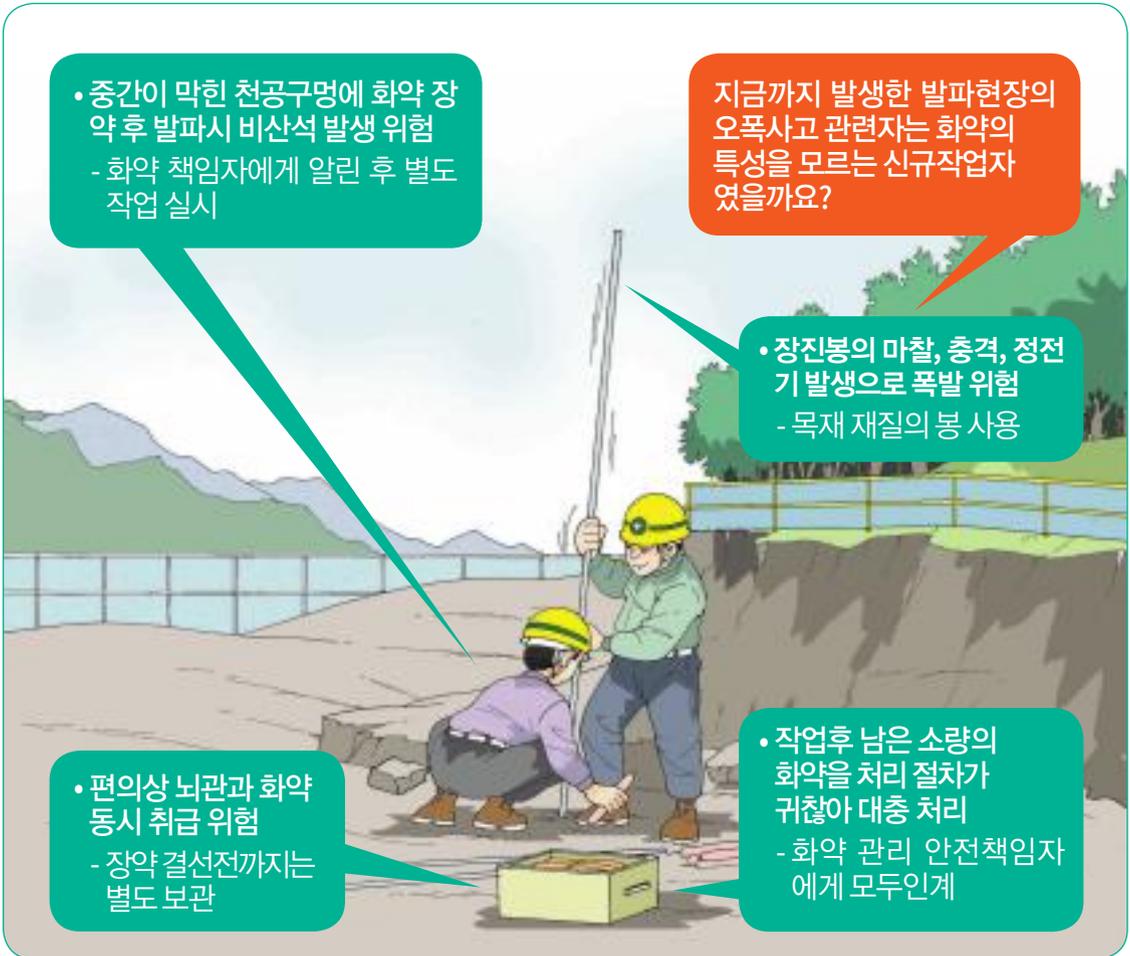
핵심 내용

▶ 건설기계 운전원이 현장의 장비끼리 정해진 이동통로를 이용할 경우 부딪침, 경사면 굴러 떨어짐 등의 사고를 예방할 수 있습니다.

댐 공사 ②

화약 장약 작업

• 당신의 작업을 찾아 보세요



핵심 내용

- ▶ 화약과 뇌관을 동시에 다루는 장약 작업은 폭발 위험이 매우 높으므로 근로자 편의대로 판단하여 뇌관과 화약을 취급하여서는 안됩니다.
- ▶ 화약, 뇌관 관리에 주의하세요.(노천에 방치 금지)

댐 공사 ③

발파 작업

• 당신의 작업을 찾아 보세요



핵심 내용

- ▶ 발파 작업시 비산석은 다양한 원인에 의해 발생하므로 발파규모에 상관없이 비산석이 발생할 수 있습니다.
- ▶ 발파영향 범위내 근로자는 구조물 등을 이용, **안전한 장소에 대피**하여야 합니다.
- ▶ 발파작업순서를 **사전에 확인하고 준수**하세요.

댐 공사 ④

그라우팅 작업

- 당신의 작업을 찾아 보세요



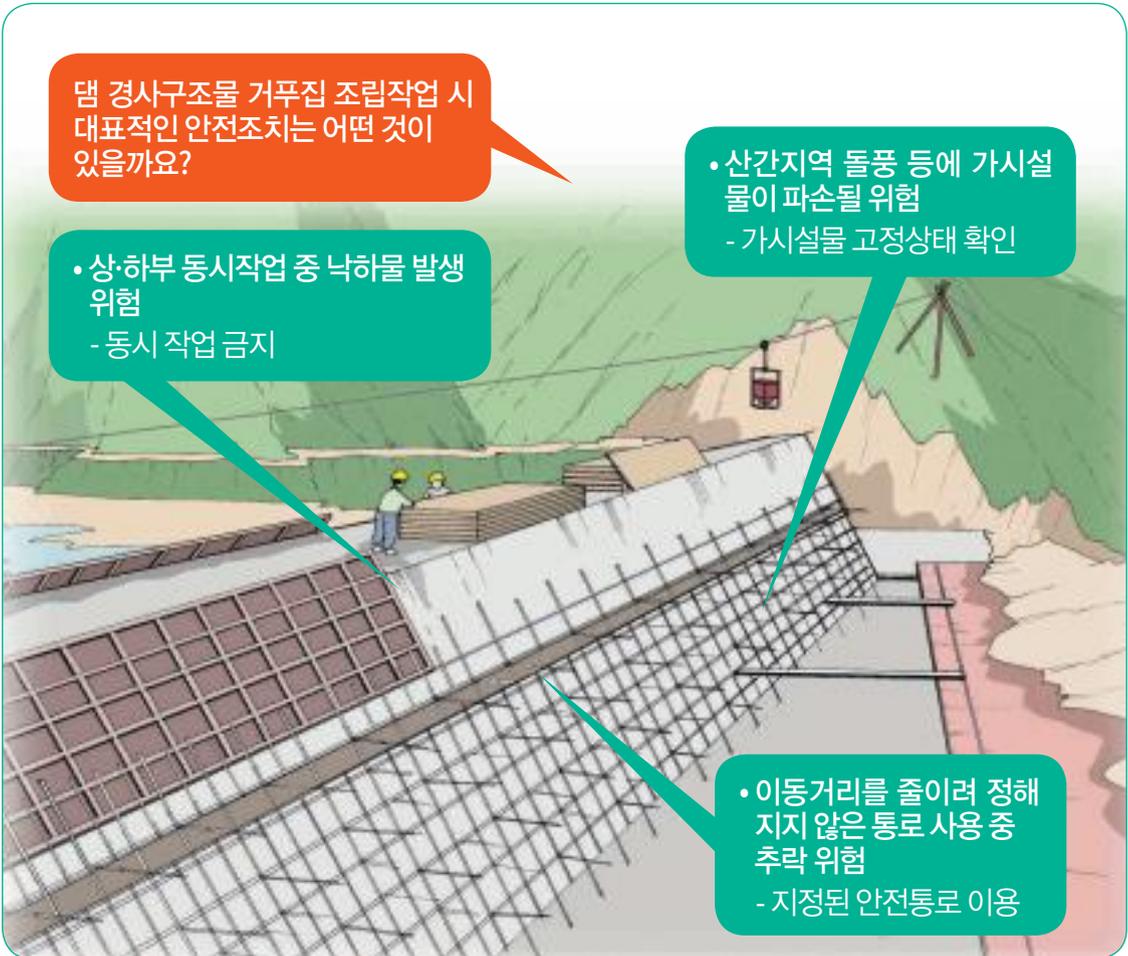
핵심 내용

- ▶ 천공장비 로드 연결시 저속회전 상태에서 작업은 **손감김, 끼임 사고 발생의 주요 원인**입니다. 회전을 정지시킨 상태에서 로드를 연결하도록 합니다.

댐 공사 ⑤

대형구조물 거푸집 작업

• 당신의 작업을 찾아 보세요



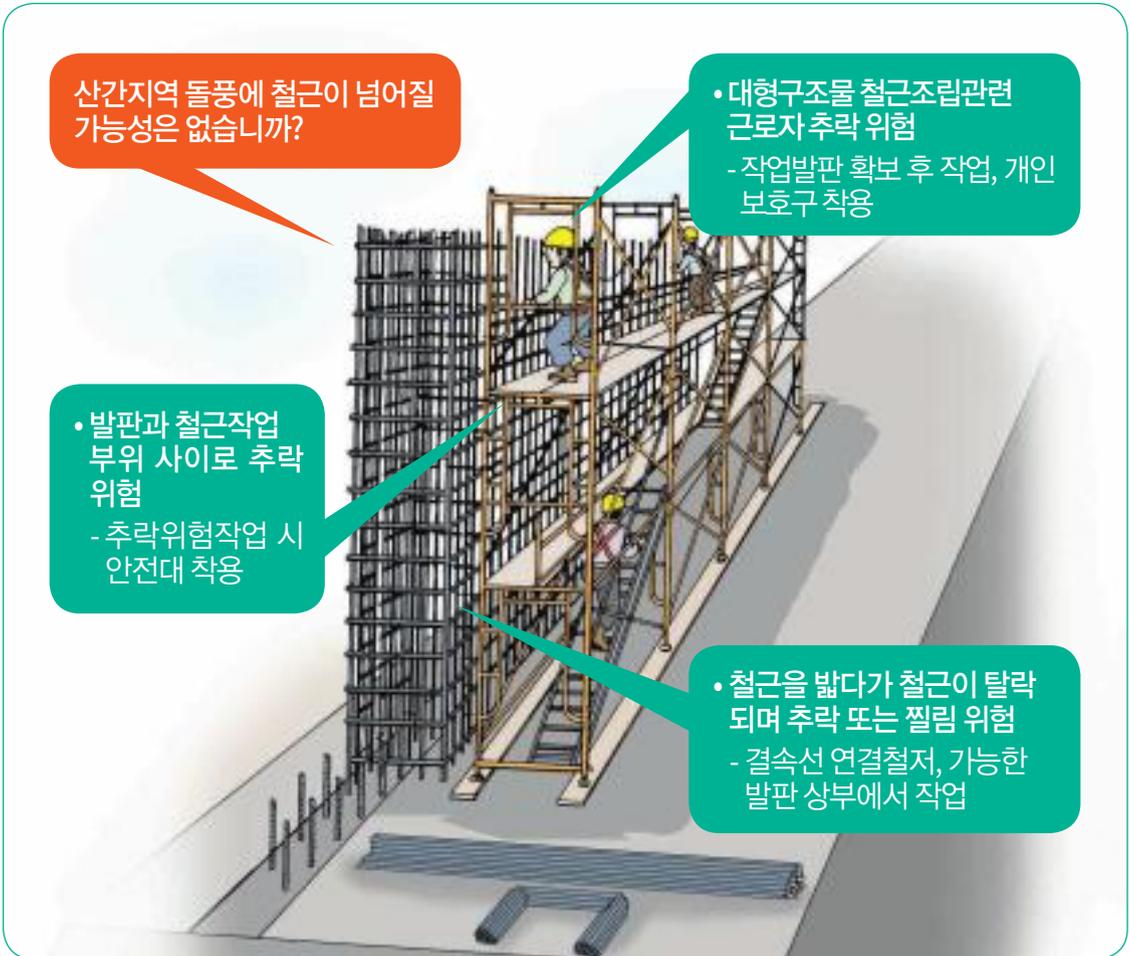
핵심 내용

- ▶ 경사거푸집 조립시 근로자 추락방지조치가 완료된 상태에서 작업하여야 합니다.
- ▶ 안전작업 발판, 이동경사로, 안전대 걸이시설, 낙하물 방지 조치 등을 확인하세요.

댐 공사 ⑥

철근작업

- 당신의 작업을 찾아 보세요



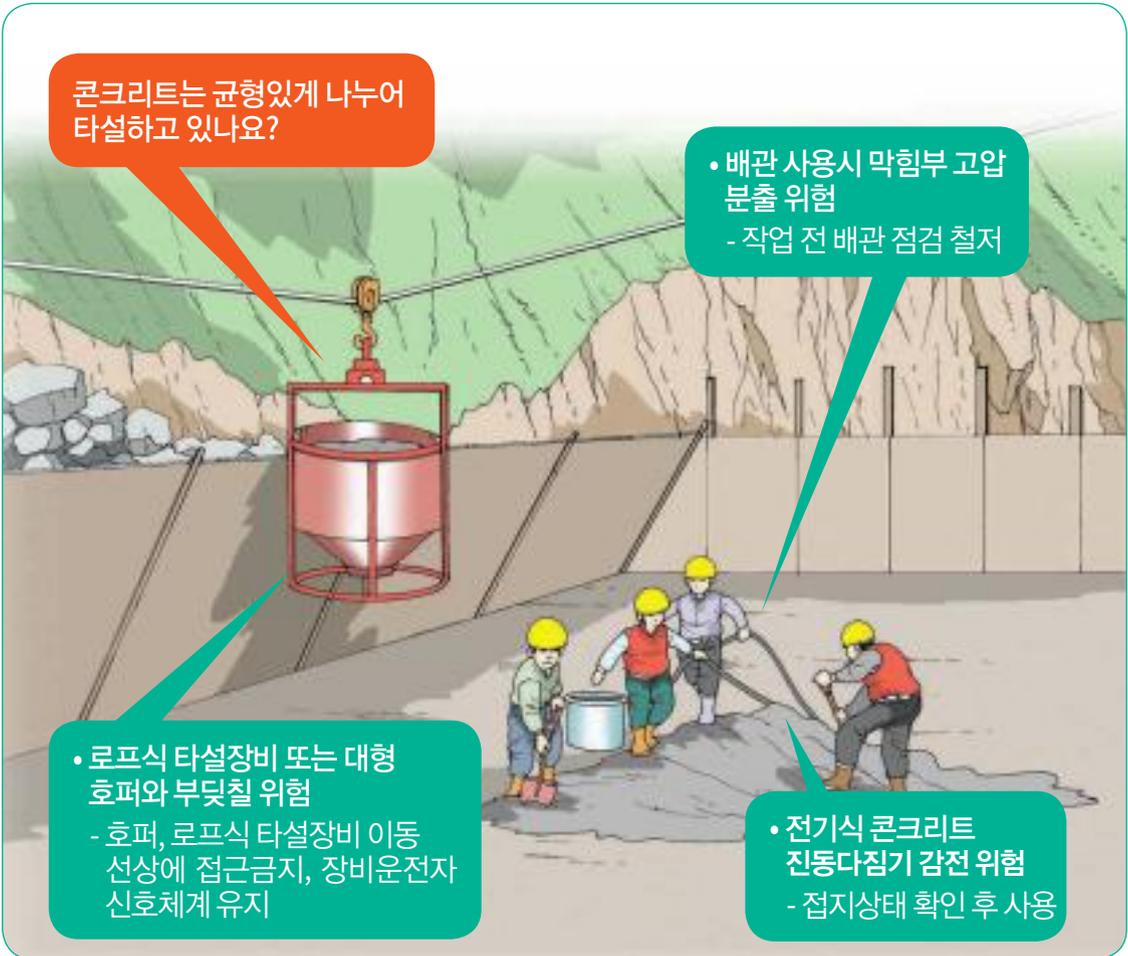
핵심 내용

- ▶ 대형 철근 조립 중 돌풍에 의해 수직철근이 넘어져 근로자가 깔리는 사고 예방을 위해 철근 조립순서를 지키고 **철근 전도방지 지지대를 같은 간격으로 견고하게 설치**하여야 합니다.

댐 공사 ①

콘크리트 작업

• 당신의 작업을 찾아 보세요



• 콘크리트는 균형있게 나누어 타설하고 있나요?

• 배관 사용시 막힘부 고압 분출 위험
- 작업 전 배관 점검 철저

• 로프식 타설장비 또는 대형 호퍼와 부딪칠 위험
- 호퍼, 로프식 타설장비 이동 선상에 접근금지, 장비운전자 신호체계 유지

• 전기식 콘크리트 진동다짐기 감전 위험
- 접지상태 확인 후 사용

핵심 내용

- ▶ 콘크리트 타설방법 불량으로(한쪽으로 치중된 타설 등) 하중이 몰리면서 거푸집 동바리 붕괴의 원인이 될 수 있습니다.
- ▶ 진동다짐기의 **누전여부**를 작업 전에 **확인**하세요.

5 토목공사 재해사례 및 예방대책

교량 가교(벤트) 해체 작업중 추락

부재를
인양장비에 걸지 않고
해체 중 탈락된 부재와
함께 추락



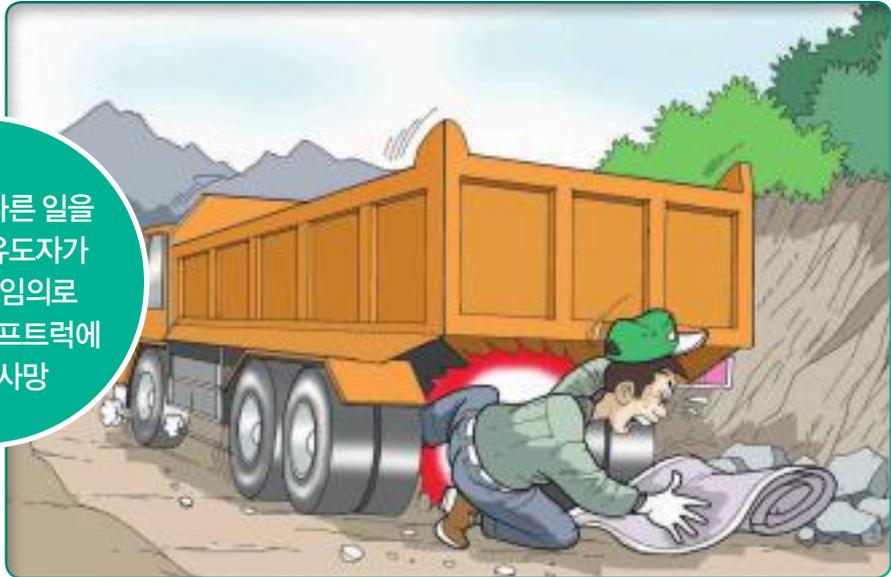
재해자
사망위험

예방 대책

- ▶ 교량 가교(벤트) 부재 해체시
 - 먼저 크레인 등에 해체할 부재를 걸어 고정한 후, 체결볼트 풀기
 - 해체 작업구간에 안전대 걸이시설 설치, 안전대를 착용하여 걸이시설에 걸고 작업

토사반출을 위해 후진하던 덤프트럭에 부딪침

신호 외에 다른 일을 하던 장비유도자가 신호 없이 임의로 후진하던 덤프트럭에 부딪혀 사망



예방 대책

- ▶ 장비유도자는 장비운행 상태를 항상 주목해야 함 (장비 유도 외에 다른 작업 금지)

암버럭 하역작업중 성토부 가장자리에서 덤프트럭 굴러 떨어짐

유도자 신호 없이
후진하던 덤프트럭이
경사면 아래로 굴러
떨어짐

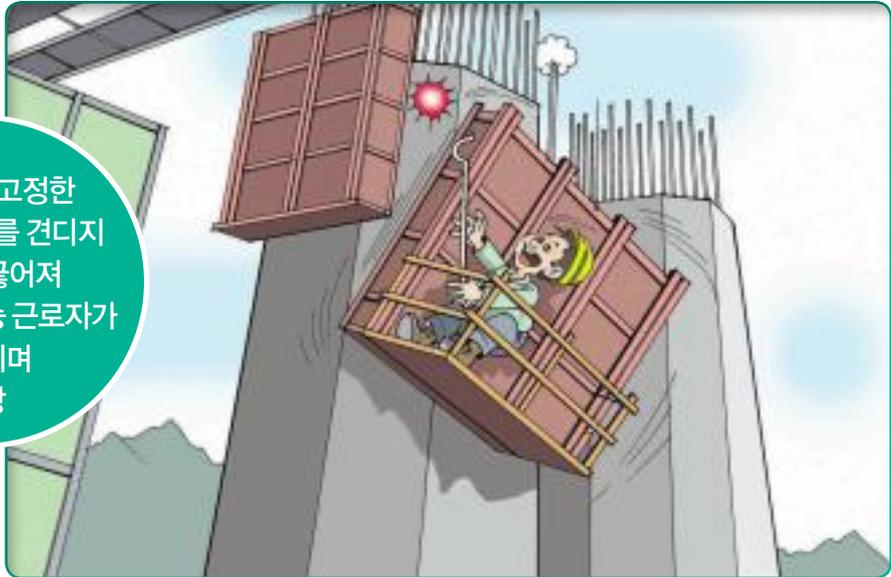


예방 대책

- ▶ 위험지역에서 장비운전 시 유도자의 신호에 따라야 함
- ▶ 부득이 유도자가 없는 경우는 '접근 제한 표지판' 등 설치

교량 교각상부 거푸집 해체작업 중 거푸집이 탈락되어 추락

거푸집을 고정한 철선이 무게를 견디지 못하고 끊어져 거푸집과 탑승 근로자가 떨어지며 사망



예방 대책

- ▶ 해체할 거푸집을 운반용 크레인 등에 걸어 고정한 후 해체작업 실시
- ▶ 거푸집 등 중량물 지지에 철선 사용 금지

교량 슬래브 거푸집 설치작업 중 추락

교량 중앙부
거푸집 작업 중
임시발판(합판)에서
추락



예방 대책

- ▶ 작업발판은 튼튼하게 고정되어야 하며, 추락위험이 없도록 안전난간 또는 안전대 걸이시설을 설치한 후 안전대를 착용하여 걸이시설에 걸고 작업

교량 상판 슬래브 도장작업 중 고소작업대차 넘어짐

고소작업차량
아웃트리거 길이 1/2
정도만 연장 상태에서
작업중 차량이 넘어지며
탑승 작업자 추락



예방 대책

- ▶ 아웃트리거는 전체를 연장하고 하부에 충분한 강도와 넓이의 받침대를 확보하여 설치한 후 고소작업대 사용

절토비탈면 낙석방지망 설치작업 중 추락

경사면
낙석방지망 설치중
추락 사망

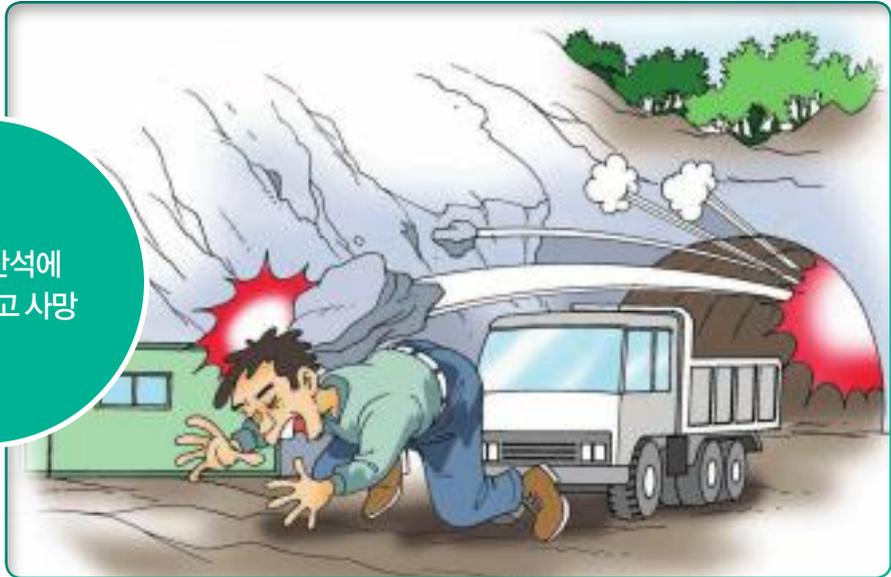


예방 대책

- ▶ 경사면 작업시에는
- 수직안전대 걸이시설을 설치한 후 안전대를 걸고 작업하여야 함

터널 발파작업중 날아온 버력에 맞아 사망

발파 비산석에
머리를 맞고 사망



예방 대책

- ▶ 발파작업을 하는 경우
 - 발파 후 날아오는 돌에 대비하여 발파신호시 충분히 멀리 대피하여야 함 (발파작업 순서 준수)
 - 발파 시 비산방지 덮개 설치

터널 막장면 천공을 위해 양수기점검 중 감전

고장난 양수기
회로를 임의로 점검 중
감전 사망



예방 대책

- ▶ 전기기계·기구는 전기 전문가가 점검, 수리하여야 함
- ▶ 스위치 조작은 절연장갑을 낀 상태에서 실시

오수관 매설작업 중 토사 붕괴

수직에 가깝게
굴착한 토사가 무너져
근로자 매몰



작업 전
굴착면 변화를 관
찰하고 특히 크랙
(금) 발생, 물 배
어나옴,
굴착면 부분파괴
등에 유의

예방 대책

- ▶ 굴착면 지반경사각 유지(젖은땅 1:1~1:1.5 이상/ 마른땅 1:0.5~1:1 이상)
- ▶ 흙막이 가시설을 설치한 후 작업
- ▶ 굴착면에 장비 근접시 토사 붕괴 위험이 커지므로 주의

후진하던 굴삭기에 신호수가 부딪침

장비신호수가 주변
통행차량 신호 중
후진하던 굴삭기(백호우)
에 부딪침



예방 대책

- ▶ 장비유도자는 장비운전자의 시야를 벗어나지 않도록 위치
- ▶ 장비유도는 이동식 휨스 등을 사용하여 위험지역과 떨어진 안전한 위치에서 신호

자재 인양 중 떨어짐

자재 인양 중
걸고리에서 훅(후크)이
빠지며 떨어진 자재에
근로자가 깔림

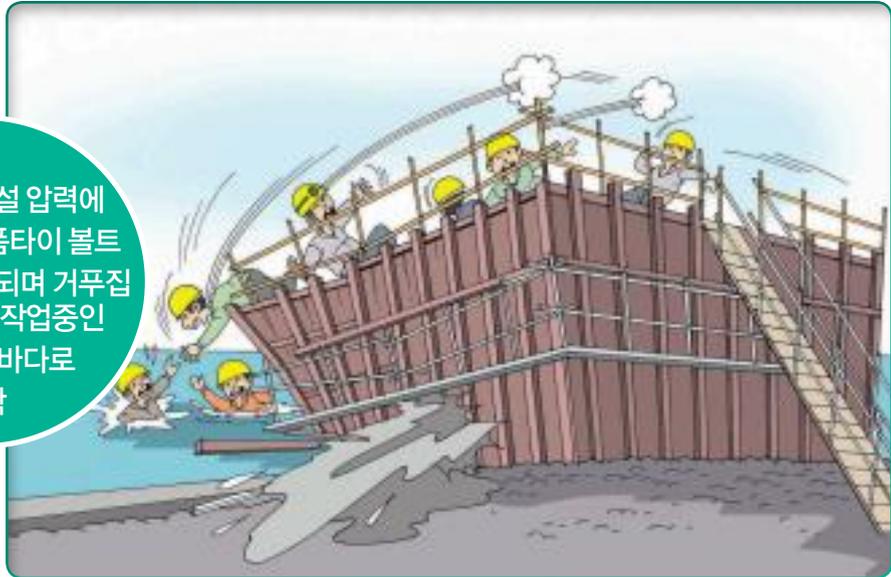


예방 대책

- ▶ 크레인 훅(후크) 해지장치 사용 철저
- ▶ 인양중인 자재 주변 또는 하부에 접근 금지(필요시 유도로프 사용하여 인양물 조정)

콘크리트 타설작업 중 강재거푸집 붕괴

콘크리트 타설 압력에
측벽 거푸집 폼타이볼트
연결부가 파손되며 거푸집
이 파괴되어 작업중인
근로자가 바다로
추락



예방 대책

- ▶ 측벽 거푸집 지지용 폼타이볼트 강도 확인
- ▶ 근로자 임의로 폼타이용 철근을 현장에서 용접이음하거나 용접길이를 판단하면 안됨
- 주요 구조물 부재는 설계변경시 감리확인 필요

바지선의 부력탱크 내부 점검 중 질식

산소가 부족한
밀폐된 탱크 내부를
보호장비없이 점검 중
질식 사망



예방 대책

- ▶ 밀폐공간 출입 전 산소농도, 유해가스농도 확인
- ▶ 출입 전 환기팬 등으로 전체환기 실시
- ▶ 송기마스크 등 개인보호구 착용

거푸집 해체작업 중 추락

작업발판 없이 띠장을 밟고 거푸집 해체 중 추락



예방 대책

- ▶ 2m 이상의 높은곳에서 작업시 안전한 작업발판 설치 후 작업
- ▶ 작업발판 설치가 곤란한 경우 안전대 걸이시설에 안전대를 걸고 작업, 안전모 착용 후 작업

덤프트럭 후진 중 굴착 바닥으로 굴러 떨어짐

장비 유도자 없이
덤프트럭이 배토작업을
위해 후진 중 굴착 단부
에서 굴러떨어짐



예방 대책

- ▶ 장비 유도자 배치 및 유도자 신호에 따라 운행
- ▶ 위험지역 접근한계 표지판, 접근금지 다이크를 설치하고 작업

콘크리트 진동다짐기 작업 중 감전

콘크리트 타설 중
진동다짐기의 다짐봉을
교체하다가 감전



예방 대책

- ▶ 전원을 끄고 다짐봉 교체 실시
- ▶ 접지형 플러그를 콘센트에 꽂아 사용
- ▶ 누전차단기를 설치하고 테스트(적색)버튼을 눌러 작동 확인

6 건설현장 화재·폭발 사고예방 안전교육



01. 화재·폭발 교육의 필요성

- ① 2008년 이천 물류 냉동창고 신축공사 화재(사망 40명, 부상 10명) 이후 다양한 대책을 마련했음에도 또 다시 대형화재사고가 발생
 - » (2020년 4월 29일) 이천시 소재 물류센터 신축공사 현장 지하 작업장에서 원인미상으로 화재·폭발 사고 발생(사망 38명, 부상 10명)
- ② 범정부 차원에서 근본적인 대책 마련 중이나, 우선적으로 ① 안전 실행력 강화를 위해
 - ② 스스로 성찰하고 ③ 예방대책을 상기하는 목적으로 교육 실시

이천 물류창고 건설현장 생존자의 말. 말. 말

- ▶ “모든게 부실했다!”
- ▶ “지하에서 우레탄 작업 외 다른 작업이 동시에 진행 중이었다.”
- ▶ “지금 생각해도 끔찍하다. 돌아가신 분께 정말 죄송하다.”
- ▶ “앞으로 조심해서 일 할 것이다. 하지만 현장에 가면... 다시 예전처럼 일하게 될까 두렵다.”



화재·폭발재해 발생현황

최근 6년간 화재·폭발로 인한 재해현황

(단위: 명)

구분	계	2015년	2016년	2017년	2018년	2019년	2020년
계	849	148	170	108	162	111	150
사망자	106	11	15	14	13	11	42
부상자	743	137	155	94	149	100	108



재해발생 기인물(착화물) 및 공사종류별 중대재해 현황

재해발생 기인물(착화물)			공사종류별			
	건수	비율(%)		개소 수	비율(%)	
계	106	100.0	계	106	100.0	
우레탄 단열재	49	46.2	공장창고	49	46.2	
인화성가스	23	21.7	주거 상업겸용	18	17.0	
인화성물질	드럼·용기관련	10	9.4	아파트	8	7.5
	부주의	6	5.7	토목 기타	11	10.4
전기스파크	6	5.7	단독 다세대	6	5.7	
원인불상	5	4.7	철도	4	3.8	
기타 발화재	7	6.6	기타	10	9.4	

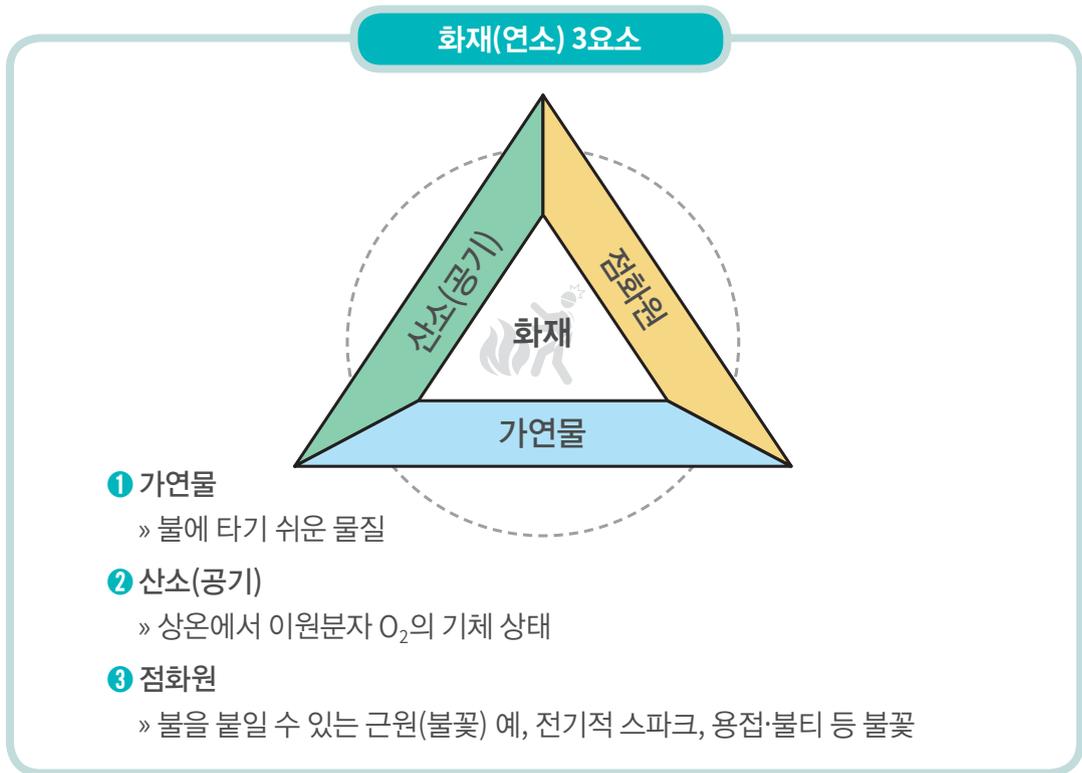
- 최근 6년 동안 건설공사 화재·폭발 중대재해 분석 결과, 착화물은 우레탄 단열재 (46.2%), 인화성가스(21.7%), 재해발생 공사종류는 공장창고(46.2%), 주거 상업겸용 (17.0%) 순으로 나타남
- 단위 공종별로는 용접·용단작업(52.8%), 절단작업(9.4%) 순으로 나타남

02. 화재·폭발의 개념

화재·폭발 현상에 대한 개념 및 이해

화재의 개념

- 사람의 의도에 반하거나 고의에 의하여 발생하는 연소현상
- 소화시설 등을 사용하여 소화할 필요가 있는 현상



폭발의 개념

- 화학적 반응에 의해 고온·고압 및 대량의 가스가 발생하는 갑작스런 변화
- 단일 물질이나 혼합물의 평형 상태가 파괴되어 다량의 가스와 열을 발생시키는 화학 변화

화재·폭발 발생 메커니즘

화재·폭발 발생 원인

가연물이 혼합된 공기가 점화원과 접촉하는 순간 화재·폭발 발생



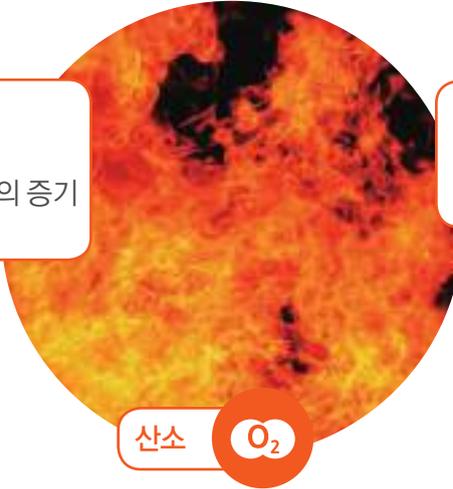
가연물

- » 인화성 가스
- » 인화성 액체의 증기
- » 인화성 고체



점화원

- » 용접 불꽃
- » 용단 불티



산소

O₂

기인물질 별 주요 사고발생 형태

인화성 물질

- 인화성 가스 및 인화성 액체의 증기 등이 체류할 수 있는 용기·배관 또는 밀폐공간 인근에서 용접·용단작업 실시 중 불티가 유증기 등에 착화

우레탄 단열재

- 샌드위치 패널 또는 우레탄 등 단열재 내로 용접·용단 불꽃이 튀어 축열되어 발화
- 스프레이 뿜칠 발포우레탄 인근에서 용접·용단 불꽃이 튀어 우레탄에 축열되어 발화

기타 발화재

- 용접·용단 불꽃이 비산하여 가연물(자재, 유류가 묻은 작업복 등)에 착화
- 밀폐공간 환기용으로 공기 대신 산소를 사용하여 산소에 발화

화재·폭발 안전 관리방안

가연물 관리

작업시작 전 가연물의 제거·퍼지·차단 확인

- 제거작업 전 가연물의 물질특성 파악 후 시작
- 작업장 주변 가연물 제거, 용기나 배관 내용물 배출 표식 등 안전조치사항 확인
- 용접불꽃 비산방지를 위한 각종 개구부 차단 여부 확인

가스 분지 누출 여부 측정

- 독성, 가연성 가스 퍼지 후 가스잔류 여부 확인
- 용단 전 냉각 후 테스트 홀을 통하여 가스감지
- 비중, 환기상태 누출원 등을 고려하여 실시



내용물 제거 시 안전대책

- 가연성 가스·분진제거 후 공기로 치환
- 잔존물 이송 시 철재호스 사용 및 접지
- Non-spark 재질의 방폭 공구 사용

점화원 관리

가연성 물질, 인화성 물질 근처에 화기작업 금지

- 스티로폼 등 가연물 주변, 인화성 물질 취급·설비(용기, 배관 등) 근처 및 인화성 물질 취급 및 폐공간에서 화기작업(용접·용단 등) 금지

안전점검 및 화기작업 허가 철저

- 작업 전 안전점검 및 화기 작업허가 철저
- 작업허가서에 명시된 안전보건조치사항 확인
- 작업내용 변동에 따른 추가위험 대응 조치

중점관리 철저

- 산소와 점화원은 제거가 불가능하므로 가연물에 대한 집중관리(격리, 제거, 방호)가 중요

03. 화재·폭발 사고사례

기인물질(인화성 가스)별 화재·폭발 사고사례

인화성가스(유증기) 착화사례

▶ 용단 작업 중 LP가스 폭발로 14명 사상 ('16. 6. 1. 경기 남양주)



▶ 원유배관 설치 시 배관청소 작업 중 폭발로 6명 사상 ('16. 10. 14. 울산 울주)



▶ 사일로 용단 작업 중 사일로 폭발로 1명 사망 ('16. 10. 19. 경북 칠곡)



▶ 산소절단기 용단 작업 중 유류탱크 폭발로 1명 사망 ('17. 6. 13. 서울 관악)



우레탄폼 단열재 착화사례

▶ 부산 냉동창고 신축공사 화재 ('98. 10. 29. 사망27명, 부상 16명)



▶ 서울 구로 오피스텔 신축공사 화재 ('07. 3. 17. 사망1명, 부상 60명)



▶ 서울 종로 미술관 신축공사 화재 ('12. 8. 13. 사망4명, 부상 9명)



▶ 이천 물류 냉동창고 신축공사 화재 ('20. 4. 29. 사망38명, 부상 10명)



▶ 갯골 수평부재 용단작업 중 단열재 화재로 3명 사상 ('19. 2. 27. 충남 금산)



▶ CO₂ 용접 중 우레탄 단열재 화재로 11명 사상 ('19. 3. 27. 경기 용인)



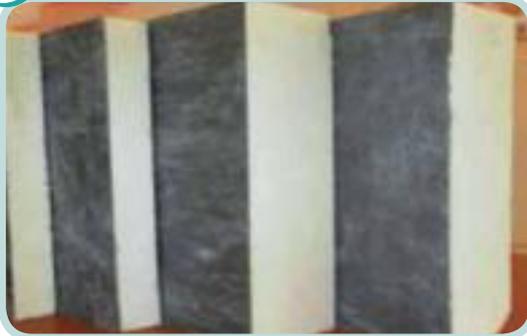
04. 주요 요인별 화재·폭발사고의 특징

연소와 소화의 의미

우레탄폼 개요

- 건축물에 사용되는 우레탄폼의 종류는 단열재 등으로 미리 성형 제조한 우레탄폼 단열판, 벽체 및 지붕재로 사용하기 위해 제조한 복합재질 샌드위치 패널, 현장에서 직접 시공하는 스프레이 우레탄폼 등이 있음

▶ 우레탄폼 단열재(우레탄 보드)



▶ 우레탄 샌드위치 패널



▶ 냉동창고 벽면·바닥 스프레이 시공



▶ 일반 건축물 천정부 스프레이 시공



- 용도 : 주로 단열재의 용도로 건설현장의 외장재, 조선소 내장재 등 많은 곳에서 사용
- 특성 : 한 번 불이 붙으면 폭열을 일으키며 연소, 특히 1,000℃ 이상되는 용접불티는 우레탄 속으로 파고 들어가 서서히 연소하고 일정 시간이 경과되어 발화되면 급속히 확산

우레탄폼 반응 메커니즘 및 발화 시의 특징

▶ 우레탄폼 반응 메커니즘

- 폴리우레탄 발포체는 성형할 때 고분자의 상태에 따라 여러 가지로 분류하나, 통상적으로 반응성이 아주 빠른 두 액상 원료[(diisocyanate : A액)와 (polyol : B액)]를 혼합시켜 기체 (CO_2) 발생 및 고분자화 반응 진행 시 급격히 점도가 상승하며, 발열반응에 의해 체적 팽창으로 발포체가 형성

▶ 발화 시의 특징

- 우레탄폼에 한 번 불이 붙으면 폭열을 일으키면서 연소하며, $1,000^\circ\text{C}$ 이상 되는 용접불티가 발포 우레탄에 떨어지면 우레탄 속으로 파고 들어가 서서히 연소하고 일정 시간이 경과되어 발화 및 급속히 확산 됨
- 초기 발화시 흰 연기를 내며, 발포체가 녹아타면서 검은 연기를 내뿜으며 급격히 확산
- 발화시 우레탄폼 표면의 피막으로 인해 소화약제 침투가 어려워 화재 진화가 어려움
- 우레탄폼 연소 시 유독가스[일산화탄소(CO), 이산화황(SO_2), 황화수소(H_2S) 등]을 발생시켜 가스 흡입 시 치사원인으로 작용



우레탄폼 화재 예방대책

화재예방을 위한 근원적 대책

- 화기 작업은 단시간 및 다른 작업과 동시에 이루어지고, 소규모 업체가 도급을 받아 작업을 하고 있어 안전수칙이 제대로 지켜지지 않고 있으며, 건축물의 완공 후 하자 보수 시 인화성 물질 제거 및 불티비산방지 조치 등을 소홀히 할 경우 화재로 이어짐
- 그러므로 화재에 적응성이 뛰어나고 시공이 편리한 **난연성 단열재 사용**이 절대적으로 필요함

난연성 단열재 적용사례 및 기대효과



적용 사례

- (건설업) ○○시 교육청은 ○○중학교 화재를 계기로 기존의 스티로폼 단열재(난연 3급) 대신 난연성능이 우수한 준불연 이상 단열재(난연 2급 : 폴리우레탄, 그라스울)를 사용하도록 의무화 시공 중임

기대 효과

- 준불연 이상 단열재를 사용할 경우 초기 시공비는 스티로폼에 비해 높으나 유지·보수 작업 시 용접·용단으로 인한 화재 발생 위험을 고려하면 준불연 단열재를 사용하는 것이 화재 발생으로 인한 재산 및 인명 피해를 막을 수 있음

용접·용단 불티 작업 화재·폭발사고의 개요

용접·용단 불티의 특성

- 용접·용단 작업 시 다량의 불티가 발생하여 비산(비산거리 약 11m)
- 용접작업 현장 조건(풍속, 풍향, 높이 등)에 따라 비산거리가 늘어남
- 용접·용단 불티는 약 1,600℃ ~ 3,000℃ 정도의 고온체
- 발화원이 될 수 있는 비산 불티의 크기는 최소 직경 0.3 ~ 3mm 정도
- 가스 용접 시 산소 압력, 절단 속도 및 절단 방향에 따라 비산 불티의 양과 크기가 달라짐
- 비산된 후 상당 시간 경과 후에도 축열에 의하여 화재를 일으킬 수 있음

용접·용단 불티에 의한 화재발생 메커니즘

▶ 용단 작업 시작



▶ 용단 불티 가연물(단열재)에 비산



▶ 가연물에서 연기 발생(훈소 진행)



5분 경과

▶ 유염연소로 전화 ⇨ 화재발생



7분 경과

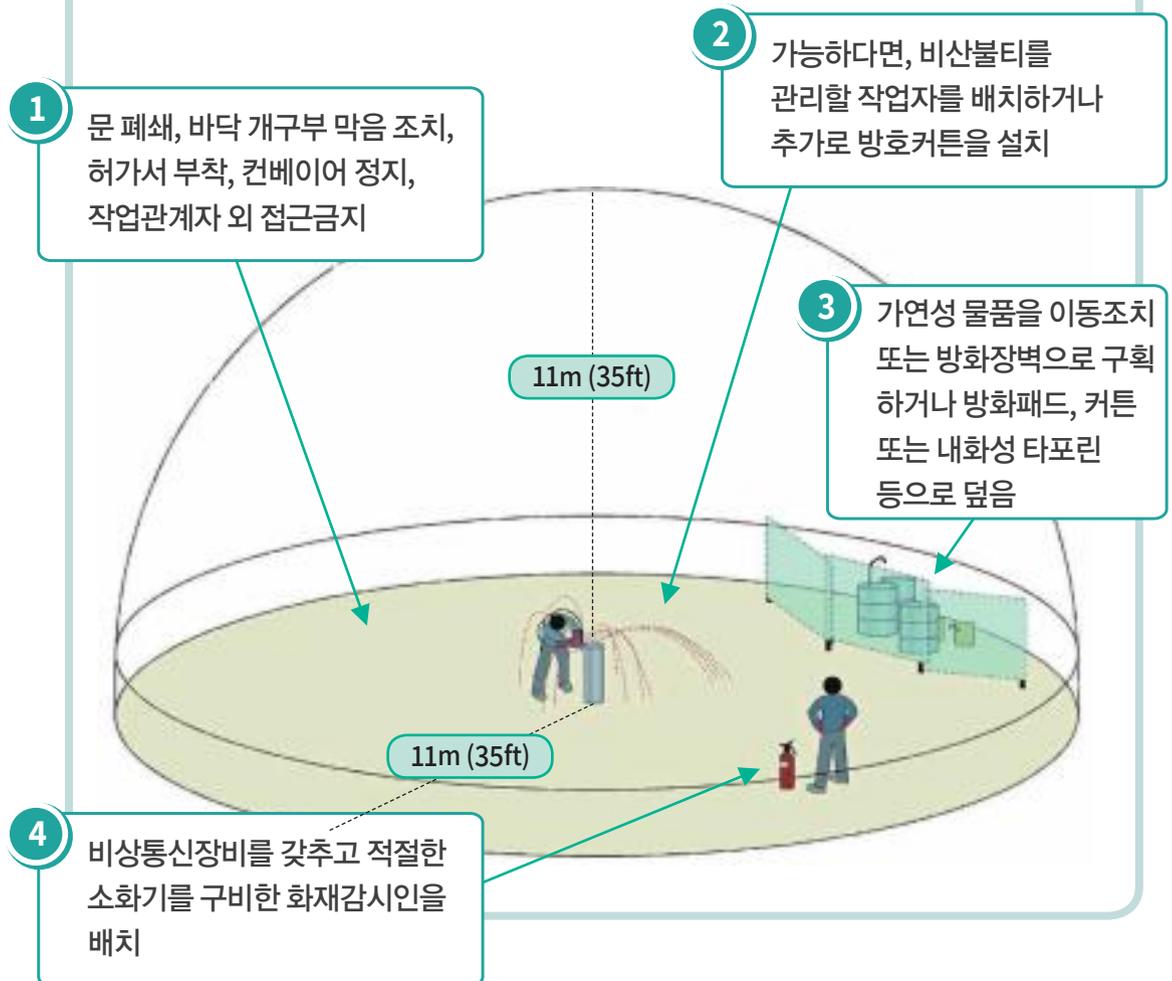
용접·용단 불티 작업 화재·폭발사고 예방대책

취급 시 안전관리 수칙

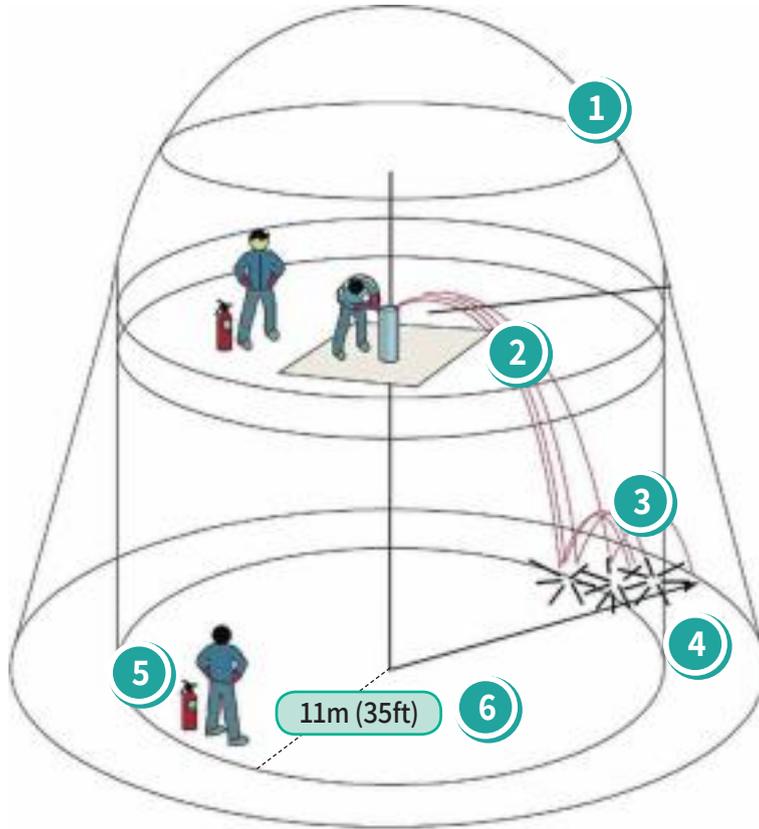
- 화기 작업이 진행되는 동안에는 안전작업을 위해 화재감시자를 배치
- 작업 뿐만 아니라 작업 후 일정 시간 비산 불티·훈소 징후 등 감시활동
- 소속 근로자의 화재 등 비상 대응 준비 및 훈련 실시



화재감시자 배치(예)



2층에서 두 명 이상 작업 시 화재감시자 배치(예)



- ① 11m 법칙의 적용 시 추가적인 안전대책이 필요
» 문 폐쇄, 바닥개구부 막음조치, 허가서 부착, 컨베이어 정지, 작업관계자 외 접근금지, 비산 불티가 들어갈 수 있는 공간이 있는지 점검하고 관리자는 필요에 따라 화재 감시자를 추가로 배치
- ② 가능하다면 화기 작업 중 비산불티를 관리할 작업자 배치
- ③ 가연성 물품을 이동조치 또는 방화장벽으로 구획하거나 방화패드, 커튼 또는 내화성 타포린 등으로 덮음
- ④ 하부에 위치한 장비는 방호되어야 함
- ⑤ 비상 통신장비를 갖추고 적절한 소화기를 구비한 화재감시인을 배치
- ⑥ 필요하다면 관리자는 11m 법칙을 확장할 수 있다.(바람 또는 작업 위치에 따른 대비)

화재감시자 역할 및 업무

- 화재감시자는 소화 장비를 즉시 이용할 수 있어야 하며, 이를 사용할 수 있도록 훈련받아야 한다.
- 화재 발생 시 경보발생시설에 익숙해야 한다.
- 모든 지역에서 화재를 감시하고 화재 진압이 가능한 경우 소화를 실시하여야 하며, 소화하지 못할 경우 경보를 작동하여야 한다.
- 화재 감시는 용접 또는 용단 작업이 완료된 후 적어도 30분 이상까지 현장을 확인하여야 한다.



05. 화재·폭발사고 원인

화재·폭발 사고 원인



- 🔪 금번 이천 물류창고 신축공사 현장 사고의 원인은 아직 명확히 밝혀지지 않았고, 경찰, 국과수, 안전보건공단 및 관계기관의 합동조사를 통해 밝혀질 예정임
- 👁️ 현장 목격자 및 관계자의 진술에 따르면,
 - 최초 발화지점으로 추정되는 지하에서는 우레탄폼 단열재 작업이 있었고, 지상 승강기 홀에서는 용접작업이 있었던 것으로 진술되고 있으며,
 - 화재발생 시 팽! 하는 소리와 함께 화재가 발생한 것으로 다수의 목격자가 진술한 바, 작업 공간 내 체류된 유증기에 의한 화재로 추정
- 🔪 최근 개발된 우레탄폼 및 경화제의 특성으로 보았을 때 우레탄 단열재 뿜칠 작업 시 유증기 발생 개연성은 현장 작업상황 등에 대한 추가 조사가 필요함
 - ※ 금번 시공 우레탄폼은 3급 난연성 재료 임

기인물질별 주요 사고발생 형태

인화성 물질

- 인화성 가스 및 인화성 액체의 증기 등이 체류할 수 있는 용기·배관 또는 밀폐공간 인근에서 용접·용단 작업 실시 중 불티가 유증기 등에 착화

우레탄 단열재

- 샌드위치 패널 또는 우레탄 등 단열재 내로 용접·용단 불꽃이 튀어 축열되어 발화
- 스프레이 뿜칠 발포우레탄 인근에서 용접·용단 중 불꽃이 튀어 우레탄에 축열되어 발화

기타 발화제

- 용접·용단 불꽃이 비산하여 가연물(자재, 유류가 묻은 작업복 등)에 착화
- 밀폐공간 환기용으로 공기 대신으로 산소를 사용하여 산소에 발화



용접·용단 작업 시 발생한 불꽃에 의한 우레탄폼 점화

(용접불꽃 비산거리) 보통 10 ~ 12m 정도 비산 가능

- 인접 엘리베이터 설비 설치구간 등에서 발생한 불꽃이 비산하여 천장 우레탄폼에 점화되어 화재발생 가능성 있음

우레탄폼 연소 시 유독가스 발생

화재 경과	온도 영역	발생 가스 상황
연소시작: 연기 없이 열분해	< 500℃	<ul style="list-style-type: none"> • CO₂와 CO가 항상 발생하며 발생량도 많음 • CO중독이 가장 큰 위험요인
초기: 성장기	400℃ ~ 700℃	<ul style="list-style-type: none"> • CO가스가 상대적으로 줄지만 화재규모가 커지면서 독성가스 발생량이 증가
활성기: 중기	< 800℃	<ul style="list-style-type: none"> • 열분해물이 CO나 HCN이 되기 쉬우며 가스농도 증가에 따른 위험성이 증가

인화성 물질 우레탄폼 발포제 사용에 따른 화재

 최근 건설현장에서 사용빈도가 낮은 편이나, 인화성물질인 우레탄 폽칠 발포제 (Cyclopentane)를 사용하는 경우 대기 중에 쉽게 기화되어 폭발분위기를 형성하게 됨

물질명	인화점	발화점	폭발범위	증기압	증기밀도	비고
Cyclopentane (287-92-3)	-37℃	320℃	1.1~8.7 (Vol%)	317.8mmhg (@25℃)	2.42	인화성액체

06. 화재·폭발사고 예방대책

산업안전보건법



내용 ① 도급인의 안전보건조치(시행규칙 제6조 1호 라목)

- 가연물이 있는 곳에서의 용접·용단 및 금속의 가열 등 화기를 사용하는 작업이나 연삭숫돌에 의한 건식연마작업 등 불꽃이 발생할 우려가 있는 작업 장소

내용 ② 특별교육 대상 작업별 교육(시행규칙 별표5 라목 39호)

- 39호 가연물이 있는 장소에서 하는 화재위험작업(교육내용)

교육내용

- 1 작업준비 및 작업절차에 관한 사항
- 2 작업장 내 위험물, 가연물의 사용·보관·설치 현황에 관한 사항
- 3 화재위험작업에 따른 인근 인화성 액체에 대한 방호조치에 관한 사항
- 4 화재위험작업으로 인한 불꽃, 불티 등의 흩날림 방지 조치에 관한 사항
- 5 인화성 액체의 증기가 남아있지 않도록 환기 등의 조치에 관한 사항
- 6 화재감시자의 직무 및 피난교육 등 비상조치에 관한 사항
- 7 그 밖에 안전보건관리에 필요한 사항



내용 ③ 폭발 또는 화재 등의 예방(안전보건기준에 관한 규칙 제232조)

- ① 사업주는 인화성 액체의 증기, 인화성 가스 또는 인화성 고체가 존재하여 폭발이나 화재가 발생할 우려가 있는 장소에서 해당 증기·가스 또는 분진에 의한 폭발 또는 화재를 예방하기 위하여 통풍·환기 및 분진 제거 등의 조치를 하여야 한다.
- ② 사업주는 제1항에 따른 증기나 가스에 의한 폭발이나 화재를 미리 감지하기 위하여 가스 검지 및 경보성을 갖춘 가스 검지 및 경보 장치를 설치하여야 한다. 다만, 「산업표준화법」의 한국산업표준에 따른 0종 또는 1종 폭발위험장소에 해당하는 경우로서 방폭구조 전 기기계·기구를 설치한 경우에는 그러하지 아니하다.



내용 ④ 화재 위험이 있는 작업의 장소 등(안전보건기준에 관한 규칙 제236조)

- ① 사업주는 합성섬유·합성수지·면·양모·천조각·툽밥·짚·종이류 또는 인화성이 있는 액체(1기압에서 인화점이 섭씨 250℃ 미만의 액체를 말한다)를 다량으로 취급하는 작업을 하는 장소·설비 등은 화재예방을 위하여 적절한 배치 구조로 하여야 한다. <개정 2019.12.26.>
- ② 사업주는 근로자에게 용접·용단 및 금속의 가열 등 화기를 사용하는 작업이나 연삭숫돌에 의한 건식연마작업 등 그 밖에 불꽃이 발생될 우려가 있는 작업(이하 “화재위험작업”이라 한다)을 하도록 하는 경우 제1항에 따른 물질을 화재위험이 없는 장소에 별도로 보관·저장해야 하며 작업장 내부에는 해당 작업에 필요한 양만 두어야 한다. <신설 2019.12.26.>



내용 ⑤ 위험물 등이 있는 장소에서 화기 등의 사용금지 (안전보건기준에 관한 규칙 제239조)

- 사업주는 위험물이 있어 폭발이나 화재가 발생할 우려가 있는 장소 또는 그 상부에서 불꽃이나 아크를 발생하거나 고온으로 될 우려가 있는 화기·기계·기구 및 공구 등을 사용해서는 아니된다.



내용 ⑥ 유류 등이 있는 배관이나 용기의 용접 등(안전보건기준에 관한 규칙 제240조)

- 사업주는 위험물, 위험물 외의 인화성 유류 또는 인화성 고체가 있을 우려가 있는 배관·탱크 또는 드럼 등의 용기에 대하여 미리 위험물 외의 인화성 유류, 인화성 고체 또는 위험물을 제거하는 등 폭발이나 화재의 예방을 위한 조치를 한 후가 아니면 화재위험작업을 시켜서는 아니 된다. <개정 2017.3.3., 2019.12.26.>



내용 ⑦ 화재 위험작업 시의 준수사항(안전보건기준에 관한 규칙 제241조)

- ① 사업주는 통풍이나 환기가 충분하지 않은 장소에서 화재위험작업을 하는 경우에는 통풍 또는 환기를 위하여 산소를 사용해서는 아니 된다. <개정 2017.3.3.>



- ② 사업주는 가연성물질이 있는 장소에서 화재위험작업을 하는 경우에는 화재예방에 필요한 다음 각 호의 사항을 준수하여야 한다. <개정 2017.3.3., 2019.12.26.>

1. 작업 준비 및 작업 절차 수립



2. 작업장 내 위험물의 사용·보관 현황 파악



3. 화기작업에 따른 인근 가연성물질에 대한 방호조치 및 소화기구 비치



4. 용접불티 비산방지덮개, 용접방화포 등 불꽃, 불티 등 비산방지조치



5. 인화성 액체의 증기 및 인화성 가스가 남아 있지 않도록 환기 등의 조치

6. 작업근로자에 대한 화재예방 및 피난교육 등 비상조치



③ 사업주는 작업시작 전에 제2항 각 호의 사항을 확인하고 불꽃·불티 등의 비산을 방지하기 위한 조치 등 안전조치를 이행한 후 근로자에게 화재·위험작업을 하도록 해야 한다.

〈신설 2019.12.26.〉

④ 사업주는 화재위험작업이 시작되는 시점부터 종료될 때까지 작업내용, 작업일시, 안전점검 및 조치에 관한 사항 등을 해당 작업장소에 서면으로 게시해야 한다. 다만, 같은 장소에서 상시·반복적으로 화재·위험작업을 하는 경우에는 생략할 수 있다.

〈신설 2019.12.26.〉 [제목개정 2019.12.26.]

내용 ⑧ 화재감시자(안전보건기준에 관한 규칙 제241조의2)



① 사업주는 근로자에게 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 장소에서 용접·용단 작업을 하도록 하는 경우에는 화재의 위험을 감시하고 화재 발생 시 사업장 내 근로자의 대피를 유도하는 업무만을 담당하는 화재감시자를 지정하여 용접·용단 작업 장소에 배치하여야 한다. 다만, 같은 장소에서 상시·반복적으로 용접·용단작업을 할 때 경보용 설비·기구 소화설비 또는 소화기가 갖추어진 경우에는 화재감시자를 지정·배치하지 않을 수 있다.

1. 작업반경 11미터 이내에 건물구조 자체나 내부(개구부 등으로 개방된 부분을 포함한다)에 가연성물질이 있는 장소
2. 작업반경 11미터 이내의 바닥 하부에 가연성물질이 11미터 이상 떨어져 있지만 불꽃에 의해 쉽게 발화될 우려가 있는 장소

3. 가연성물질이 금속으로 된 칸막이·벽·천장 또는 지붕의 반대쪽 면에 인접해 있어 열전도나 열복사에 의해 발화될 우려가 있는 장소

② 사업주는 제1항에 따라 배치된 화재감시자에게 업무 수행에 필요한 확성기, 휴대용 조명기구 및 방연마스크 등 대피용 방연장비를 지급하여야 한다. [본조신설 2017.3.3.]

내용 ⑨ 화기사용 금지(안전보건기준에 관한 규칙 제242조)

• 사업주는 화재 또는 폭발의 위험이 있는 장소에 화기의 사용을 금지하여야 한다.

내용 ⑩ 소화설비(안전보건기준에 관한 규칙 제243조)

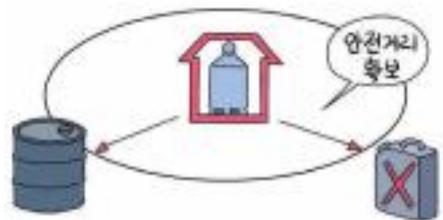
① 사업주는 건축물 별표7의 화학설비 또는 제5절의 위험물 건조설비가 있는 장소, 그 밖에 위험물이 아닌 인화성 유류 등 폭발이나 화재의 원인이 될 우려가 있는 물질을 취급하는 장소(이하 이 조에서 “건축물 등”이라 한다)에는 소화설비를 설치하여야 한다.

② 제1항의 소화설비는 건축물 등의 규모·넓이 및 취급하는 물질의 종류 등에 따라 예상되는 폭발이나 화재를 예방하기에 적합하여야 한다.



내용 ⑪ 방화조치(안전보건기준에 관한 규칙 제244조)

• 사업주는 화로, 가열로, 가열장치, 소각로, 철제굴뚝 그 밖에 화재를 일으킬 위험이 있는 설비 및 건축물과 그 밖에 인화성 액체와의 사이에는 방화에 필요한 안전거리를 유지하거나 불연성 물체를 차열(遮熱) 재료로 하여 방호하여야 한다.



내용 ⑫ 화기사용 장소의 화재 방지(안전보건기준에 관한 규칙 제245조)

① 사업주는 흡연장소 및 난로 등 화기를 사용하는 장소에 화재예방에 필요한 설비를 하여야 한다.



② 화기를 사용한 사람은 불티가 남지 않도록 뒤처리를 확실하게 하여야 한다.



내용 ⑬ 소각장(안전보건기준에 관한 규칙 제246조)

• 사업주는 소각장을 설치하는 경우 화재가 번질 위험이 없는 위치에 설치하거나 불연성 재료로 설치하여야 한다.



작업 전 필수점검 사항

근로자 작업 전 점검 사항

① 인화성물질 취급작업	② 화기작업(점화원) 유무	③ 환기조치 유무	④ 화재예방 조치
<ul style="list-style-type: none"> » 우레탄폼 뿔칠 등 스프레이 작업 » 도장·방수작업 » 기타 신나, 본드, 접착제 등 인화성 액체·가스 취급 작업 	<ul style="list-style-type: none"> » 용접·용단 작업 » 절단 및 그라인더 작업 » 가설전기 및 전기 스파크 » 난로 등 	<ul style="list-style-type: none"> » 강제 환기를 통한 내부공기 치환 방법 - 현장에서 화재·폭발 발생분위기까지 도달하지 않도록 환기팬(터보팬)설치 확인 	<ul style="list-style-type: none"> » 화재감시자 배치 » 용접불티, 비산방지덮개, 용접방화포 등 불꽃·불티 등 비산방지조치 » 화기작업 인근 가연성 물질에 대한 방호조치 및 소화기구 비치



사고방지대책 총괄 정리

▶ (안전설계) 단열재 시공방법 개선 및 불연성 재료 사용

- (시공방법 개선) 우레탄폼 단열재 시공 방법을 부착 방식 단열재로 개선
- (불연성 재료 사용) 단열재 성능기준을 강화하여 불연성 재료 사용

* 금번 시공 우레탄폼은 3급 난연성 재료

▶ **(구조적 안전)** 건물 완공 전 비상조치계획 수립 및 강화

- (비상구 등) 건물 완공 전 사용 가능한 비상구 및 비상통로 등 확보
- (감지 및 경보) 가설용 가스감지기 및 경보기 설치
 - » 본 건물 완공 시 화재감지기 및 경보기 설치 전 가설공사를 위한 가스감지기(Detecting) 및 화재경보기(Alarming) 설치
 - * 가스감지기 : 폭발하한의 25% 이내 동작 / 화재경보기 : 자동 및 수동식 화재경보기 설치
- (초동대응 설비 구비) 간이 스프링클러, 대용량 소화설비 배치 등 초동대응 설비 구비

▶ **(시공방법 개선)** 일부 주요 소방시설 선 시공

- (소방설비) 단열재 시공작업 등 화재발생 위험공정 작업 전 화재발생 시 확산방지를 위한 방화문 등 일부 소방시설 우선 시공

▶ **(소방훈련)** 대형 건설현장 소방훈련 의무화

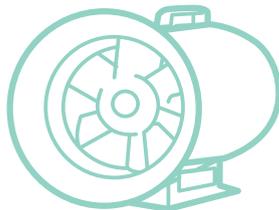
- 연면적 5,000㎡ 이상 냉동창고 등 유해·위험방지계획서 제출대상 공사에 대하여는 화재 대피 훈련 등 의무화

▶ **(감시체계)** 화재 취약공정에 대한 상시 감독 모니터링 실시

- (불시감독/점검) 건설 마감공사 중 단열재 설치 및 설비 용접작업 등 Peak Time에 대한 상시 불시감독 및 점검

▶ **(관리적)** 시공작업 시 화재 안전조치

- 강제 환기(환기팬)를 통한 내부공기 치환 및 우레탄폼 시공 시 가스감지기 휴대
- 우레탄 시공 중에는 현장 전체에 대하여 화기작업 병행금지
- 건설현장 인화성 물질 또는 가연성 물질에 대한 실내 보관기준 제정 및 실외보관 원칙



04

근로자 건강관리



01. 업무상 질병 예방

업무상 질병의 개요

업무상 질병의 정의

- **직업병**: 직업에 의해서 발생한 질병
(소음성 난청, 유기용제, 중독, 중금속 중독, 직업성 암, 직업성 천식)
- **직업관련성 질환**: 직업적 요인에 의해 악화되거나 작업과 관련하여 높은 발병률을 보이는 질병
(요통 등 근골격계질환, 뇌심혈관 질환, 스트레스성 질환)
- 근로자의 질병이 ‘직업(업무)과 관련하여 발생한 것’으로 산업재해보상보험법 제37조 업무상 재해의 인정기준에서 정의함

업무상 질병의 인정기준

- 업무수행 과정에서 물리적 인자, 화학물질, 분진, 병원체, 신체에 부담을 주는 업무 등 근로자의 건강에 장애를 일으킬 수 있는 요인을 취급하거나 그에 노출되어 발생한 질병
- 업무상 부상이 원인이 되어 발생한 질병
- 그 밖에 업무와 관련하여 발생한 질병

업무상 질병의 특성

사업장에는 다양한 종류의 건강 유해요인이 존재하며 근로자의 건강은 작업장의 다양한 건강 유해요인의 영향을 받게 된다.

- 유해화학물질이나 분진 및 소음 등과 같은 건강유해요인에 의한 건강장애 현상은 작업에 의한 장기간 지속적인 노출에 의해 업무상 질병의 형태로 발생한다.
- 따라서 업무상질병을 예방하기 위해서는 지속적인 건강감시를 통하여 질병으로 발전하기 전에 이상 징후를 발견하여 건강관리를 하는 것과 근로자의 건강에 영향을 미칠 것으로 예측되는 작업장의 유해 위험요인에 근로자가 얼마나 노출되는지를 모니터링하여 이에 대응하는 적절한 조치를 취하는 것이 중요하다.



업무상 질병의 발생요인

업무상 질병의 발생요인을 인자별로 분류하여 보면 다음과 같다

구분	내용
화학적 인자	화학물질(분진 포함)
물리적 인자	소음, 진동, 유해광선, 이상기온, 이상기압 등 에너지의 형태
생물학적인 인자	세균, 진균, 바이러스 등
인간공학적인 인자	작업방법, 작업강도, 중량물 취급, 작업의 물리적 부담 등
사회심리학적 인자	업무량, 고용안정, 직장내 인간관계 등 직무스트레스

업무상 질병의 예방

● 작업환경관리

- 공학적 개선을 포함하여 작업환경에 존재하는 물리·화학·생물학적 유해인자를 제거하거나 제어하는 방법.
- 근로자의 직업병 예방을 위하여 우선적으로 고려.
- 유해인자에 대한 근로자 노출수준을 평가하여야 하며 측정 및 평가 결과에 따라 적절한 개선 대책이 수립·추진되어야 함.

● **작업관리**

- 근로자의 작업방법이나 조건 등을 변경하여 노출을 감소시키는 것으로 공학적 개선이 어려운 공정에 대하여 효과적으로 실시할 수 있는 것.
- 작업자세나 방법 등을 표준화하여 관리하는 것.
- 근로시간의 단축 또는 특정 업무에 대한 교대 근무 등을 통해 근로자 개인별 누적 노출량을 감소시킬 수 있음.
- 관리적 대책의 효과를 높이기 위하여는 근로자 보건교육을 포함.

● **건강관리**

- 유해물질 노출수준 감소를 위한 작업환경관리 및 작업관리를 실시하여도 근로자 개인별 차이 또는 예상치 못한 노출에 의하여 직업병이 발생할 수 있다.
- 이에 정기적 건강진단을 통한 증상 파악 및 생물학적 모니터링을 통한 근로자의 건강보호가 실시되어야 한다.



업무상 질병의 예방과 관리

업무상 질병의 정의

근골격계질환

● 정의와 범위

특정한 신체부위에 반복적인 작업과 부자연스러운 작업자세, 강한 노동강도, 과도한 힘, 불충분한 휴식, 추운 작업환경, 진동 등이 원인이 되어 목, 어깨, 팔, 손목, 손가락, 허리 등 주로 관절 부위를 중심으로 근육과 혈관, 신경 등에 미세한 손상으로 통증과 감각 이상을 호소하는 질환

● 증상

- 특정 신체부위가 부었거나 혹이 생기는 등의 기형이 나타난 경우
- 손의 쥐는 힘 혹은 손가락의 집는 힘 등의 악력이 저하되는 경우
- 팔을 들어 올리거나 허리를 굽히는 등의 행동 반경이 축소된 경우
- 손, 다리 등의 감각이 저하되는 등 기능의 손실이 나타나는 경우



근골격계질환의 증상은 통증, 민감증, 쇠약함, 무감각함, 운동의 이상 등으로 매우 다양하며 구분하기가 애매한 경우가 많다. 작업시간 초기부터 통증이 있거나, 하룻밤이 지나도 통증이 지속 되거나 작업능력의 저하되는 단계가 되면 의학적 관리가 시작되어야 한다.

● 종류

① 근육의 질환

근막통증 증후군 : 부자연스러운 자세를 장시간 유지함으로 발생되며 국소적인 근육의 경직으로 혈액순환이 악화되어 통증과 근육의 경직을 악화시킨다.

근육의 염좌 : 인대 또는 이들을 둘러싸고 있는 건초(건막)부위가 너무 길게 잡아 당겨짐으로 인해 콜라겐 섬유가 찢어진것으로 주로 목, 어깨, 요추부에서 가장 흔히 발생되나 작업부담이나 신체동작이 관여되는 부위의 모든 근육에서 발생할 수 있다.

② 결합조직의 질환

건염 : 인대의 섬유질이 찢어지거나 상처를 입어 염증이 발생되며 증상은 붓거나 누르면 통증이 있고 힘을 쓸 수 없으며 주로 손, 팔꿈치, 어깨에 발생된다.

건초염 : 인대 또는 이들을 둘러싸고 있는 건초(건막)부위가 부어 오르며 증상은 손이나 팔이 붓고 누르면 통증이 있다.

활액낭염 : 어깨의 반복동작으로 인해 발생한 어깨 점액낭염의 만성적 염증으로 어깨를 움직일 때 통증이 심하며 야간에 통증이 더욱 심해진다.

결절종 : 관절부위의 얇은 막이나 건초부분 낭종이나 활액을 채우고 있는 건초가 부풀어 오르는 현상으로 손목의 윗부분이나 요골부위가 붓거나 혹이 생기기도 한다.

수근관증후군 : 손목을 지나가는 정중신경에 심한 압력이 가해져 발생되며 증상은 손목 부위의 감각마비, 쑤심, 육신거리는 증상이 있고 특히 밤에 통증이 심하다.

▶ 근골격계질환의 증상과 발전 단계

증상단계	증상 및 장애 내용	
1단계	<ul style="list-style-type: none"> • 작업시간 동안 통증이나 피로감 호소 • 하룻밤을 지내거나 휴식을 취하게 되면 증상 없음 	<ul style="list-style-type: none"> • 작업능력 저하 없음 • 몇 주, 몇 달 동안 계속될 수 있으며 다시 회복
2단계	<ul style="list-style-type: none"> • 작업시간 초기부터 통증 발생 • 하룻밤이 지나도 통증 지속 • 화끈거림, 통증으로 불면증 발생 	<ul style="list-style-type: none"> • 작업능력 저하 • 몇 달동안 지속
3단계	<ul style="list-style-type: none"> • 휴식시간에도 통증 • 통증으로 불면 	<ul style="list-style-type: none"> • 하루종일 통증 • 작업수행 불가능 • 다른 일에도 어려움과 통증 동반

● 발생 요인

직접적인 위험요인으로는 반복성, 과도한 힘, 작업자세, 신체접촉에 의한 압력, 저온, 진동이며 각 요인별 작업형태는 다음과 같다.

- ① **반복성**: 주로 작업속도, 작업량, 시간당 작업횟수 등과 관련되며, 작업주기가 30초 미만이고, 한 작업단위의 50% 이상을 차지할 때
- ② **과도한 힘**: 드는 작업, 미는 작업, 끄는 작업, 공구를 이용한 조립 작업 등
- ③ **작업 자세**: 짚는 작업, 쥐는 작업, 팔을 드는 작업, 팔을 머리 위로 뻗거나 몸 통 뒤로 뻗어 도달하게 하는 작업, 손목이 비틀리는 작업, 손목을 숙이거나 젖히는 작업, 과도하게 팔꿈치를 펴는 작업, 팔을 비트는 작업
- ④ **신체접촉에 의한 압력**: 작업대 모서리, 키보드, 작업공구 사용으로 인한 손목, 손바닥, 상완 등의 국소적 신체압박

● 다발되는 근골격계질환

① 목 부위

근막통증 증후군

- 장시간 목을 구부리거나 뒤로 젖히는 작업을 할 경우 주로 발생
- 목주위에 근육 압통 및 통증 유발

거북목 증후군

- 장시간 고개를 앞으로 내밀 경우 주로 발생

② 어깨 부위

회전근개 건염

- 어깨의 반복적인 사용 및 불안정한 자세, 어깨의 전반적인 통증, 특히 팔을 앞으로 들때 통증 발생



③ 팔꿈치 부위

외상과염(테니스 엘보우)

- 팔 관절과 손목에 무리한 힘을 반복적으로 주었을 경우 발생
- 팔을 뒤틀거나 짜기, 손의 미세한 조작 등 팔꿈치에 반복적인 스트레스
- 팔꿈치의 바깥쪽에 통증

내상과염

- 팔을 뒤틀거나 짜기, 손의 미세한 조작 등 팔꿈치에 반복적인 스트레스
- 팔꿈치의 안쪽에 국소적인 통증

④ 손, 손목 부위

수근관 증후군

- 물건을 쥐기 힘들어서 자주 떨어뜨림

방아쇠 수지

- 엄지의 기저부에 불편함과 손가락이 굽혀진 상태에서 움직이지 않음

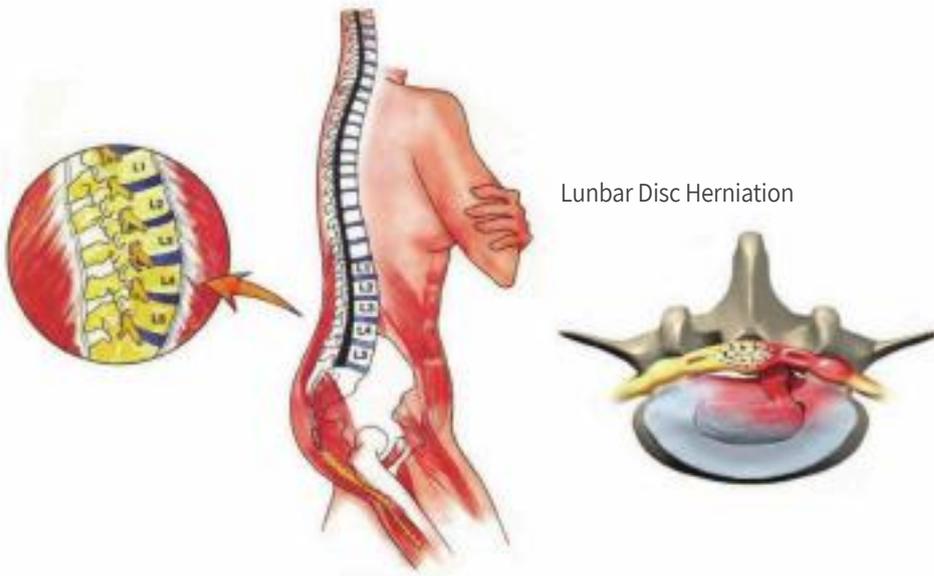


⑤ 허리 부위

근막통증 증후군

요추부 염좌

요추 추간판탈출증



[요통의 호발 부위]



[추간판 탈출증]

● **근골격계질환 예방대책**

① **작업환경의 개선**

- 작업장은 충분한 공간을 확보하고 작업통로는 양방향 통행이 가능한 폭이 되도록 설계한다.
- 작업장 내의 기계와 기구는 근로자가 자연스러운 자세로 작업이 가능하도록 배치한다.
- 작업장 바닥은 요철이 없고 미끄러지지 않는 구조로 한다.
- 중량물 등을 취급하는 경우 가능한 한 자동화 설비를 채택하고 이러한 실천이 어려운 경우 중량물 취급용 보조장비를 사용한다.
- 사용되는 기기 또는 설비에 대해서는 작업시간, 작업량 등에 대한 작업표준을 정하고 근로자가 이를 준수하도록 한다.
- 작업공구는 가능한 한 가벼운 것을 사용하고 무리한 힘을 요하는 공구는 동력을 사용한 공구로 교체하거나 지그 등을 적절히 활용한다.
- 근로자가 수공구 등을 정렬하여 사용할 수 있도록 수공구 걸이나 보관함 등을 제공한다.
- 작업장은 작업에 필요한 충분한 조명을 제공한다. 정밀작업이 요하는 작업에 대해서는 국소조명을 추가로 적용한다.
- 신체의 특정 부위가 접촉하는 날카로운 면은 둥그렇게 처리하거나 표면을 부드러운 재질로 감싸준다.
- 진동공구는 가능한 한 진동의 인체전달이 적은 것을 사용한다.



② 관리적 대책 및 작업관리

- 유해·위험요인이 많거나 근골격계질환자가 발생하는 공정에 대해서는 유해요인조사를 실시한다.
- 공학적 개선이 어려운 반복작업이나 무리한 힘을 요하는 근골격계 부담작업에 종사하는 근로자에게는 충분한 휴식시간을 작업 중에 제공한다. 휴식시간은 장시간 작업 후 장시간 휴식보다는 짧더라도 자주 쉬는 방법을 적용한다. 2시간 이상 연속적으로 작업을 하지 않도록 한다.
- 근로자 허리 부위에 부담을 주는 작업자세를 취하지 않도록 작업방법을 개선한다.
- 근로자가 서거나 앉아서 작업하는 경우 동일한 자세를 취하지 않도록 작업방법을 개선한다.
- 중량물을 인력으로 취급하는 경우에는 2인 이상이 함께 작업하도록 하고 각 근로자에게 중량이 고르게 전달되도록 한다.
- 장시간 서서 작업하는 근로자에게는 입좌식 의자나 발받침대 등을 제공한다.
- 수공구를 비롯한 작업장 내부가 항상 정리정돈 상태를 유지하도록 한다.
- 작업장은 적절한 온도, 습도 및 환기를 유지한다.
- 휴식시간에는 피로가 충분히 풀리도록 편안하고 안락한 휴식장소를 제공한다.



③ 건강관리

- 관리자는 근로자 상담을 통해 근골격계질환의 증상이 초기에 인지되도록 상시 모니터링 한다.
- 질환을 호소하는 근로자에 대해서는 적절한 휴식이나 근무 중 치료 등을 통해 추가질환이 발생하거나 현재의 질환이 악화되지 않도록 조치한다.
- 3일 이상의 근골격계질환 증상을 호소하는 근로자에 대해서는 전문의의 진단을 받도록 한다.
- 근골격계질환의 징후를 가진 근로자에 대해서는 적절한 의학적 치료·재활·보상이 이루어 지도록 조치한다.
- 치료를 마친 질환자는 원 공정에 복귀하는 것을 원칙으로 하되 전문 의학적 소견에 따라 본인 동의 하에 작업전환 조치를 취한다.
- 유해요인을 보유한 공정에 대해서는 스트레칭 등을 매일 작업 전, 작업 중 작업 후에 실시 한다.



[요통예방을 위한 작업 자세]

④ 개인적 관리

- 음주, 흡연, 과로 등 자신의 건강에 해로운 습관을 자제한다.
- 근무가 없는 날에는 가정에서 충분한 수면과 휴식을 취한다.
- 항상 긍정적인 태도로 삶을 영위하여 스트레스에 의해 근골격계질환 등이 악화되는 것을 방지한다.
- 수면을 취할 때는 지나치게 딱딱한 바닥이나 쉽게 꺼지는 침대 등을 사용하지 않도록 하여 허리 등의 질환을 사전에 예방한다.
- TV시청 시 등에 몸을 한쪽으로 지나치게 기울이거나 옆으로 눕는 등의 자세를 취하여 신체 일부 근육 등에 무리가 발생하지 않도록 한다.
- 아침 기상 후에는 가벼운 스트레칭으로 몸을 풀어준다.

근골격질환의 예방과 관리를 위해서는 중간관리자나 사업주의 관심이 질환의 예방과 관리에 큰 영향을 미치게 되므로 근로자와 사용자 및 관리자의 상호협조가 이루어져야 한다는 점을 염두에 두어야 한다.



● 중량물을 들어올리는 작업에 관한 조치

① 중량물의 제한

- 인력으로 들어올리는 작업을 하는 경우에 과도한 무게로 인하여 근로자의 목·허리 등 근골격계에 무리한 부담을 주지 않도록 최대한 노력

② 작업조건

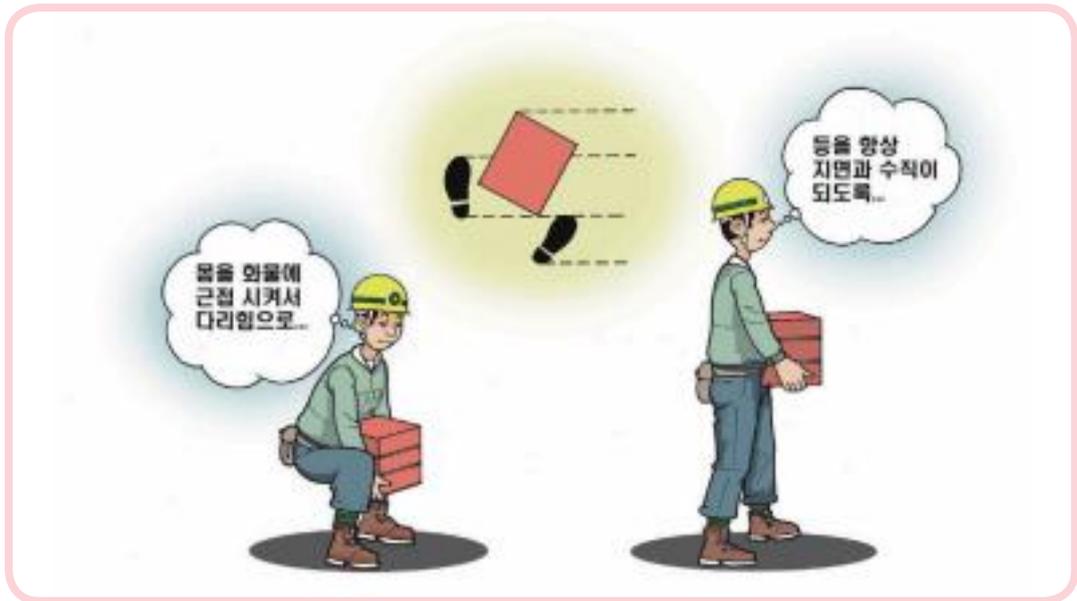
- 취급하는 물품의 중량 · 취급빈도 · 운반거리 · 운반속도 등 인체에 부담을 주는 작업의 조건에 따라 작업시간과 휴식시간 등을 적정하게 배분

③ 5킬로그램 이상의 중량물을 들어올리는 작업 시의 조치

- 주로 취급하는 물품에 대하여 근로자가 쉽게 알 수 있도록 물품의 중량과 무게중심에 대하여 작업장 주변에 안내표시
- 취급하기 곤란한 물품은 손잡이를 붙이거나 갈고리, 진공빨판 등 적절한 보조도구 활용

④ 작업자세

- 중량물을 들어올리는 작업을 하는 경우에 무게중심을 낮추거나 대상물에 몸을 밀착하도록 하는 등 신체의 부담을 줄일 수 있는 자세에 대하여 주지



뇌·심혈관 질환

● 뇌·심혈관 질환 관리의 중요성

뇌·심혈계질환이란 뇌혈관질환과 심혈관 질환의 합성어로 인체에 가장 중요한 장기 뇌, 심장에 분포되어 있는 혈관에 발생하는 질병으로 질병발생의 원인, 위험요인, 악화요인과 예방대책이 거의 유사하다.

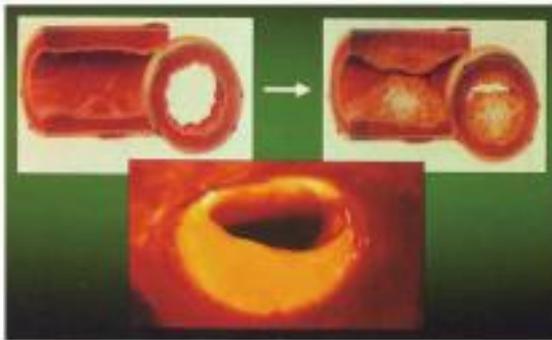
뇌·심혈계질환은 우리나라 단일 질환 사망원인 중 암을 제외한 1순위 질환으로 뇌혈관질환은 지속적으로 감소추세에 있으나 허혈성 심장질환은 꾸준히 증가하고 있다. 질환의 특성상 건강해 보이던 사람이 갑자기 사망에 이르게 하거나 장애를 가져오는 질환의 심각성과, 다수의 근로자에서 고혈압, 고지혈증, 당뇨 등의 뇌·심혈관 질환의 기초질병 유소견을 갖고 있으며, 최근 근로자의 고령화로 뇌·심혈관 질환의 발병 위험도 증가 및 직무 스트레스의 증가 등의 근로환경의 변화로 인하여 관리의 필요성이 더욱 강조되고 있다.



● 뇌·심혈관질환의 종류

① 뇌혈관질환

- ‘중풍’이라고도 하며 뇌에 혈액을 공급하는 혈관에 장애가 생겨 뇌기능이 갑작스럽게 손실 되는 것으로 언어장애, 운동장애 등 뇌의 손상부위에 의해 조절되는 신체기능에 이상이 오는 질병으로 혈관이 좁아지거나 막히는 허혈성 질환과 혈관이 터져서 생기는 출혈성 질환으로 구별된다



[동맥경화성질환]



[출혈성 뇌혈관질환]

② 심혈관 질환

- 심장에 혈액을 공급하는 관상동맥에 동맥경화가 발생하여 혈관이 좁아지는 관상동맥 질환으로 허혈성 심질환이라고도 한다.

● 뇌·심혈관질환의 증상

- ① 뇌졸중
- ② 협심증
- ③ 심근경색증



● 뇌·심혈관질환의 발병 위험요인

구분		위험요인	
교정 가능요인	개인적 요인	건강상태 요인	고혈압, 고지혈, 당뇨, 비만
		생활습관 요인	흡연, 운동부족
	작업관련 요인	화학적 요인	이황화탄소, 염화탄화수소, 일산화탄소, 메틸렌클로라이드, 니트로글리세린
		물리적 요인	소음, 온열작업, 한냉작업
		사회심리적 요인	업무량 및 업무자율성
		작업관리적 요인	교대근무, 야간근무
		복합적 요인	운전작업
교정 불가능한 요인	개인적 요인	유전적 요인	연령, 성
	작업관련 요인	정신적 요인	급작스런 심한 정신적 스트레스
		신체적 요인	급작스런 심한 신체 활동

① 뇌혈관질환

- 고혈압, 심장병, 나이, 흡연

② 심혈관 질환

- 흡연, 지질이상, 고혈압, 당뇨병, 운동부족, 비만, 직무스트레스



● 뇌·심혈관질환의 예방대책

▶ 조직적인 관리

- 건강진단결과 기초질환 유소견자의 적극적인 사후관리 지원
- 작업관련 발병위험인자의 색출 및 제거
- 환자 응급후송 방안 마련과 직원들에 대한 심폐소생술등의 응급처치 교육실시

▶ 개인적인 관리

- 건강진단결과에 따른 개인질병관리 철저
- 개인 생활습관 관련 발병위험인자 개선

① 고혈압

- 금주, 금연 및 혈압약을 처방 복용하고, 규칙적인 운동을 실시한다.



② 고지혈증

- 고지혈증의 치료는 지방 섭취량을 총 열량의 20%로 권장하는 식사 요법과 표준 체중관리, 규칙적인 운동실시를 병행 실시한다.



③ 당뇨병

- 운동요법 : 유산소 운동을 규칙적으로 실시
- 약물치료 : 식이요법과 운동요법을 병행

④ 흡연 : 금연

⑤ 비만

- 식이요법, 운동요법, 행동수정요법을 병행



⑥ 스트레스

- 개인별 직무스트레스 정도를 평가하고 이를 해결하기 위한 고충상담 프로그램 운영

 **직업병**

● **직업병 발생 유해인자**

① **화학적 인자**

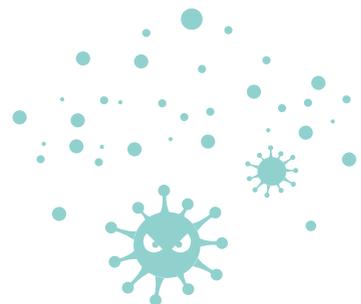
- 가스, 증기, 미스트, 흠 및 분진 등의 형태로 작업장 내 존재하면서 근로자 건강에 영향을 주는 인자를 총칭한다.
- 관리를 위하여는 산업안전보건법에서 노출기준을 정하고 근로자 건강 보호를 위하여 작업 환경측정과 근로자 건강진단 대상 물질을 정하고 있으므로 근로자의 건강 이상 증상과 화학물질의 인과관계에 대해 물질안전보건자료(MSDS)를 통하여 보다 세심한 관찰과 전문적 지식을 갖추고 필요시 전문가의 조언을 받아 관리하도록 한다.

② **물리적 인자**

- 에너지 형태로 작업 환경내에서 존재하며 주요 인자로는 소음, 진동, 전리 및 비전리 방사선, 이상온도, 이상기압 등이 있다.
- 각 인자별 관리는 산업안전보건법 보건기준에서 정하고 있는 해당 인자의 내용을 참고하고 근로자 건강보호를 위하여 작업환경측정과 건강진단을 통한 평가와 필요시 전문가의 조언을 받아 관리하도록 한다.

③ **생물학적 인자**

- 세균, 진균, 바이러스 등과 같이 살아 있는 생명체의 형태로, 이러한 인자들이 살아 있는 상태에서 감염성 질환을 일으키기도 하며 죽은 상태에서 발생하는 내독소 등에 의하여 질병을 발생 시키게 된다.
- 산업안전보건법 보건기준에서 규정하고 있는 예방 수칙을 참고하며 필요시 전문가의 조언을 받아 관리하도록 한다.



● 직업병의 종류

① 화학적 요인

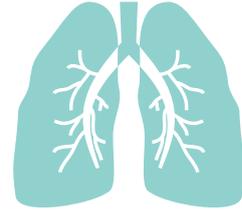
• 중금속

납: 빈혈증, 중추 신경장애, 말초 신경장애

수은: 수은중독(신장기능 저하)

망간: 파킨슨증후군

카드뮴·크롬·니켈(발암성 중금속): 폐암



• 유기용제

벤젠: 재생불량성빈혈, 백혈병, 골수이형성증후군, 악성림프종

톨루엔, 크실렌 등 복합유기용제: 독성뇌병증(만성 유기용제중독)

노말렉산: 다발성 신경염

이황화탄소: 중추신경장애, 말초신경장애, 정신질환

트리클로로에틸렌: 스티븐존슨 증후군, 뇌신경질환

디메틸포름아미드, 디메틸아세트아미드: 독성간염

아크릴아미드: 말초신경염

• 분진

석탄분진, 규산분진: 진폐증

석면: 폐암, 악성중피종, 석면폐증

면분진: 면폐증

용접흄: 철폐증, 용접흄에 포함된 중금속에 따른 여러 가지 건강장해

② 물리적 요인

• 온도: 열사병, 일사병

• 소음: 소음성 난청

• 진동: 수지진동증후군(레이노드 증후군)

• 유해광선: 백혈병 피부암



③ 생물학적 요인

• 세균, 곰팡이, 바이러스 등에 의한 감염질환: 바이러스성 간염, 진균증, 뇌수막염, 결핵 등

● **직업병의 예방대책**

① **대치**

- 원인이 되는 발생원에 대한 대치와 근로자 측면에서의 대치로 나누어 접근한다.

② **보호, 감독**

- 발생원에서 근로자로 전달되는 전달과정에 대한 대처도 포함한다.
- 해당 인자별 건강진단을 실시하여 직업병 유소견자로 판정되면 추적검사, 근무 중 치료, 근로시간 단축, 작업 전환, 보호구착용 등 작업조건과 환경의 개선을 통한 사후관리가 요구된다.

③ **청결, 정리**

- 바닥에 었지러진 유해물질, 중금속의 정리나 석면 해체작업시 밀폐를 유지하는 등의 정리 정돈한다.

④ **관리**

구분	관리 대책
원재료의 관리	무해한 물질로의 대체, 저독성 물질로의 대체
발생원 관리	발생원의 밀폐, 발생원으로 부터의 격리, 유해인자 차단
작업환경 관리	국소배기장치의 설치, 전체 환기장치의 설치
작업관리	작업방법의 개선, 개인 위생관리, 개인 보호구 착용 건강관리
건강관리	질병자의 조기발견(건강진단 실시), 유소견자 사후관리 질병자의 금로금지 제한, 건강관리 수첩 교부 및 관리

02. 밀폐공간작업 건강장해 예방

밀폐공간작업으로 인한 건강장해의 예방

밀폐공간작업 개요

● 밀폐공간

① 밀폐공간

- 환기가 불충분한 상태에서 산소결핍, 유해가스로 인한 건강장해와 인화성물질에 의한 화재·폭발 등의 위험이 있는 장소

② 밀폐공간작업 장소

- 우물·수직갱·터널·잠함·핏트·암거·맨홀·탱크·반응탑·정화조·침전조·집수조 등

● 산소결핍

① 산소결핍 상태 : 공기 중의 산소농도가 18% 미만인 상태

② 산소결핍증 : 산소가 결핍된 공기를 들며 마심으로써 생기는 증상

③ 인체의 산소소비 : 뇌의 산소소비량은 전신의 약 25%에 해당

● 유해가스

① 밀폐공간에서 유해물질이 가스상태로 공기 중에 발생하는 것

- 메탄, 에탄, 부탄, 헬륨, 알곤, 질소, 프레온, 탄산가스 등의 불활성기체, 일산화탄소, 황화수소, 기타(반응기, 탱크 등의 내부 화학물질)

② 밀폐공간 내 적정 공기

- 산소농도의 범위가 18% 이상 23.5% 미만
- 탄산가스의 농도 1.5% 미만
- 황화수소의 농도 10ppm 미만
- 가연성가스 하한치 10% 이하

산소결핍 원인 및 장소

● **물질의 산화작용**

- ① **저장용 탱크 등 금속소재의 산화, 저장 또는 운반물질의 산화, 건성유가산패되면 공기 중의 산소가 빠르게 감소**
- ② **저장용 탱크 등 소재의 산화**
 - 강재의 보일러, 탱크 반응탑, 압력용기, 가스홀더, 반응기, 추출기, 분리기, 열교환기, 선창, 선박의 이중저 등의 내부
- ③ **저장 또는 운반**: 탱크, 호퍼, 사일로, 유개화차 등의 내부
- ④ **건성유의 산패***
 - * 산패: 술이나 지방류 따위의 유기물이 산화하여, 유리 지방산을 발생하는 현상



● 미생물의 호흡작용

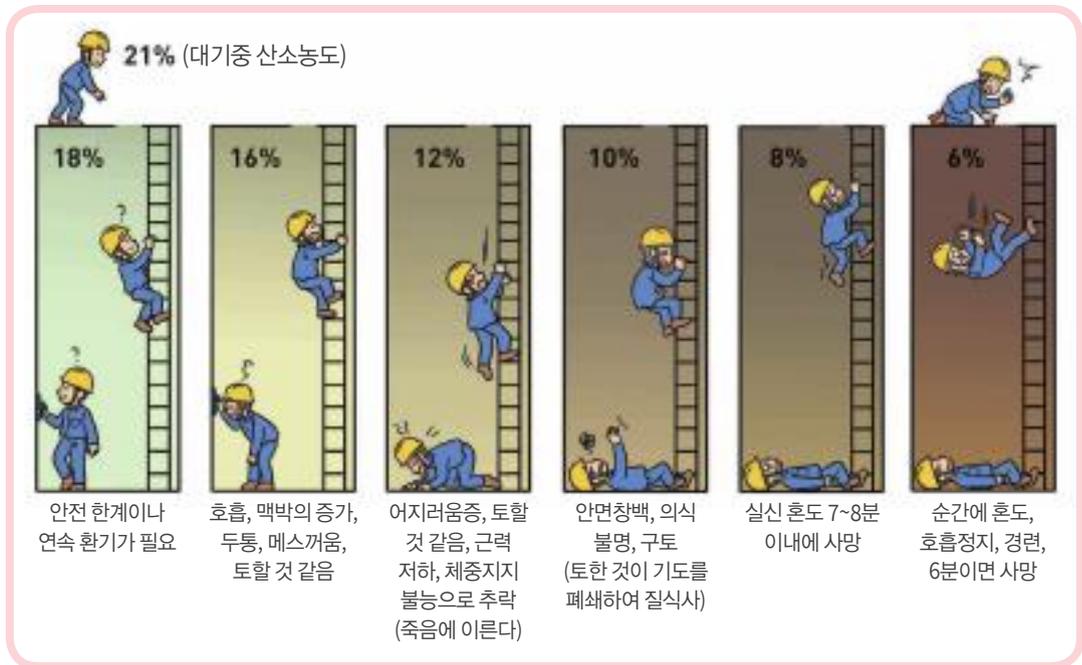
- ① 미생물의 생체 1kg(수분제외)이 섭씨 30도 부근에서 1시간에 소비하는 산소량은 사람의 최고 6,000배까지 산소를 소모시키는 것도 있으며 동시에 이산화탄소, 메탄, 황화수소 등의 유해가스 발생
- ② 미생물의 증식
 - 탱크, 선창, 조, 관, 암거, 맨홀, 하수구 또는 핏트
 - 분뇨, 오수, 펄프액, 기타 부패하거나 분해하기 쉬운 물질을 넣었던 탱크 등이나 하수, 오물은 세균의 증식에 따른 산소의 소비로 이산화탄소, 메탄, 황화수소 등의 발생 동반
- ③ 유기물의 부패
 - 케이블 또는 가스관용의 암거, 맨홀 또는 핏트의 내부, 우수, 유수 등이 체류했던 암거, 맨홀 또는 핏트의 내부
 - 유기물의 부패로 단시간에 산소는 소비되고 이산화탄소, 메탄, 황화수소 등이 발생
- ④ 미생물의 발효
 - 탱크실, 향온실 또는 양조조(간장, 식초)의 내부



산소 부족과 생체반응

- 밀폐공간 작업 장소에는 산소결핍에 의한 사망, 각종 가스에 의한 질식, 그리고 화재·폭발 등 많은 위험이 상존한다.

① 산소결핍에 대한 사람의 반응



② 산소결핍에 의한 산소농도별 증상

산소농도	영향과 증상
15% ~ 19%	일상적인 업무능력 감소, 신체기능 조절 저하 및 심장, 폐, 순환기장애인 초기증상 유발
12% ~ 14%	호흡수 증가, 맥박 증가, 기능조절 저하, 지각·판단력의 손상
10% ~ 12%	호흡이 빠르고 깊어지며, 판단력이 저하되고 입술이 파래짐
8% ~ 10%	정신혼미, 어지럼증, 의식상실, 안면창백, 청색얼굴, 구토
6% ~ 8%	8분 내 100% 치명적, 6분 내 50% 치명적
4% ~ 6%	40초 내 혼수상태, 경련, 호흡정지, 사망

질식의 개요

● 질식의 정의 및 분류

① 질식

- 생체 또는 조직에 산소결핍이나 탄산가스의 과잉으로 일어나는 상태

② 질식제

- 조직 내의 산화작용을 방해하는 화학물질

③ 단순 질식제

- 원래 가스 그 자체는 독작용이 없으나 공기 중에 많이 존재하면 산소분압을 저하시켜 조직에 필요한 산소공급의 부족을 초래하는 물질 (H_2 , N_2 , H_e , CH_4 , C_2H_6 , CO_2)

④ 화학적 질식제

- 혈액중의 헤모글로빈과 결합하여 산소운반능력을 방해, 조직 중의 산화효소를 불활성화 시켜 질식작용(CO , H_2S , O_3)

● 치환용 가스의 사용

① 화재·폭발예방을 위한 질소 등의 봉입

② 기타 질소, 이산화탄소 등의 이용

③ 가스의 분출, 돌출



밀폐공간 내 작업시의 조치

● 밀폐공간보건작업 프로그램 수립·시행

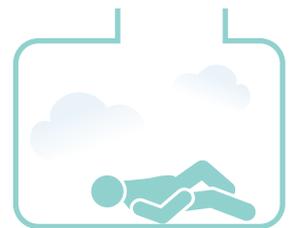
- ① 밀폐공간 작업 시 밀폐공간보건작업 프로그램 계획수립 및 실천
- ② 작업 시작 전 공기 상태의 적정여부를 확인하기 위한 측정·평가
- ③ 응급조치 등 안전보건교육 및 훈련실시
- ④ 공기호흡기나 송기마스크 등의 착용과 관리
- ⑤ 밀폐공간 작업근로자의 건강장해 예방에 관한 사항

● 환기

- ① 밀폐공간작업 시작 전과 작업 중에 해당 작업장을 적정공기 상태가 유지되도록 지속적인 환기 실시
- ② 근로자에게 송기마스크나 공기호흡기를 지급하여 착용하도록 하여 질식재해 예방

● 작업자 관리

- ① 밀폐 장소에 근로자를 입장시킬 때와 퇴장시킬 때마다 인원 점검
- ② 밀폐공간에서 작업하도록 허가된 작업자 이외의 사람이 그 장소에 출입하는 것을 엄격히 금지, 그 내용을 보기 쉬운 장소에 게시
- ③ 밀폐작업장과 외부의 감시인 간에 상시 연락 설비 설치
- ④ 산소결핍이 우려되거나 유해가스 등의 농도가 높아서 폭발할 우려가 있는 경우에 즉시 작업 중단, 해당 근로자 대피
- ⑤ 근로자를 대피시킨 경우 적정공기 상태임을 확인할 때까지 그 장소에 관계자가 아닌 사람 출입 금지, 그 내용을 보기 쉬운 장소에 게시





● 대피용 기구 및 보호구

- ① 밀폐공간작업 시 송기마스크나 공기호흡기, 사다리 및 섬유로프 등 비상시에 근로자를 피난시키거나 구출하기 위하여 필요한 기구 준비
- ② 밀폐공간에서 위급한 근로자를 구출하는 작업을 하는 경우에 그 구출작업에 종사하는 근로자는 송기마스크 착용



유해가스 발생장소 등에 대한 조치기준

● 유해가스의 처리

- ① 터널·갱 등을 파는 작업 시 유해가스에 노출되지 않도록 미리 유해가스농도 조사
- ② 유해가스의 처리방법, 터널·갱 등을 파는 시기 등을 정한 후 작업

● 소화설비 등에 대한 조치

- ① 지하실, 기관실, 선창, 그 밖에 통풍이 불충분한 장소에 비치한 소화기나 소화설비에 탄산가스를 사용하는 경우
- ② 해당 소화기나 소화설비가 쉽게 뒤집히거나 손잡이가 쉽게 작동되지 않을 것
- ③ 소화를 위하여 작동하는 경우 외에 소화기나 소화설비를 임의로 작동하는 것을 금지하고 그 내용을 보기 쉬운 장소에 게시

● 용접 등에 관한 조치

- ① 탱크·보일러 또는 반응탑의 내부 등 통풍이 불충분한 장소에서 용접을 하는 경우
- ② 적정공기 상태 유지 및 송기 마스크 등 착용

● 불활성기체의 누출

- ① 불활성기체를 내보내는 배관이 있는 보일러·탱크·반응탑 또는 선창 등의 장소에서 작업을 하는 경우
- ② 밸브나 콕을 잠그거나 차단판을 설치, 밸브나 콕과 차단판에는 잠금장치 및 이를 임의로 개방하는 것을 금지한다는 내용을 보기 쉬운 장소에 게시
- ③ 불활성기체를 내보내는 배관의 밸브나 콕 또는 이를 조작하기 위한 스위치나 누름단추 등에는 잘못된 조작으로 인하여 불활성기체가 새지 않도록 배관 내의 불활성기체의 명칭과 개폐의 방향 등 조작방법에 관한 표지를 게시

● 불활성기체의 유입 방지

- ① 탱크나 반응탑 등 용기의 안전판으로부터 불활성기체가 배출될 우려가 있는 작업을 하는 경우
- ② 해당 안전판으로부터 배출되는 불활성기체를 직접 외부로 내보내기 위한 설비를 설치하는 등 해당 불활성기체의 작업장소 잔류 방지 조치

● 출입구의 임의 잠김 방지

- ① 탱크 · 반응탑 또는 그 밖의 밀폐시설에서 작업을 하는 경우
- ② 작업하는 동안 해당 설비의 출입뚜껑이나 출입문이 임의로 잠기지 않도록 조치

● 가스배관공사 등에 관한 조치

- ① 지하실이나 맨홀의 내부 또는 그 밖에 통풍이 불충분한 장소에서 가스를 공급하는 배관을 해체하거나 부착하는 작업을 하는 경우
- ② 배관을 해체하거나 부착하는 작업장소에 해당 가스 유입 차단
- ③ 작업장소는 적정공기 상태가 유지되도록 환기, 송기마스크 등 착용

● 지하실 등의 작업

- ① 근로자가 지층이나 우물 등의 내부를 통하는 배관이 설치되어 있는 지하실이나 핏트 등의 내부에서 하는 작업을 하는 경우
- ② 배관을 통하여 산소가 결핍된 공기나 유해가스가 새지 않도록 조치
- ③ 산소가 결핍된 공기나 유해가스가 새는 경우에 이를 직접 외부로 내보낼 수 있는 설비를 설치하는 등 적정공기 상태를 유지하기 위한 조치

밀폐공간 작업관리

- 산소 및 가스농도 측정 또는 점검결과 이상 보고 시
즉시 환기, 보호구 지급, 이상 설비 보수

● 감시인의 배치

- ① 밀폐공간에서 작업 시 상시 작업 상황을 감시할 수 있는 감시인 지정하여 밀폐공간 외부에 배치
- ② 감시인은 밀폐공간에 종사하는 근로자에게 이상이 있을 경우에 구조요청 등 필요한 조치를 한 후 이를 즉시 관리감독자에게 알림



● 긴급 구조훈련

- ① 긴급상황 발생 시 대응 훈련
 - 밀폐공간에 종사하는 근로자에 대하여 비상연락체계 운영
 - 구조용 장비의 사용, 송기마스크 등의 착용, 응급처치 등에 관한 훈련
- ② 6개월에 1회 이상 주기적으로 실시, 그 결과를 기록하고 보존

● 산소농도 등의 측정

- ① 근로자가 밀폐공간에서 작업을 하는 경우
- ② 작업 전 산소농도 등을 측정, 적정공기가 유지되고 있는지 평가
- ③ 산소농도 등 측정 및 평가자
 - 관리감독자, 안전관리자, 보건관리자 등

- ④ 산소농도 등을 측정한 결과 적정공기가 유지되지 않고 있다고 보이는 경우
- 작업장 환기, 송기마스크 등의 지급·착용, 근로자 건강장해 예방을 위한 적절한 조치



● 밀폐공간 작업자 보호구

- ① 해당 근로자에게 안전대나 구명밧줄, 송기마스크 등을 지급하여 착용
- ② 안전대나 구명밧줄을 착용하도록 하는 경우에 이를 안전하게 착용할 수 있는 설비 등 설치



03. 석면에 의한 건강장애의 예방

석면의 개요

● 석면의 종류

① 사문석계 석면

- 백석면

② 각섬석계 석면

- 갈석면, 청석면, 안소필라이트, 트레모라이트, 악티노라이트

● 석면의 특성과 사용 제품

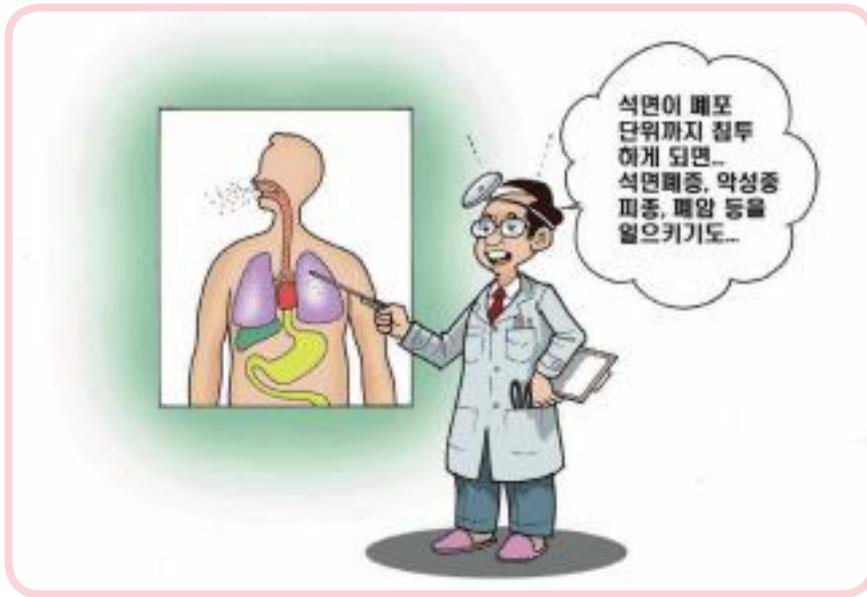
① 열과 산에 대한 우수한 저항성, 장력, 절연·단열·방음성

② 주요 석면 제품

- 시멘트 제품 : 슬레이트, 천장재, 밤라이트, 석면압출제품
- 석면 마찰재 : 브레이크라이닝, 크러치 판, 브레이크 패드, 중기 브레이크
- 조인트 시트 : 공장배관 및 기계용
- 석면방직제품 : 석면사, 석면포직, 석면사 패킹, 석면 금석사

● 석면과 건강

- ① 1930년대 악성중피종이 남아프리카 공화국에서 보고된 이후 관심
- ② 석면은 호흡기를 통해 인체내에 흡수되어 폐에 침착되고 염증, 섬유화를 일으키고 장시간이 지난 후 폐암, 악성중피종 등을 일으킴
- ③ 석면의 주된 인체 유입경로는 호흡기
- ④ 석면섬유가 폐포단위까지 침투하게 되면, 잘 빠져나오지 않으며 장기간에 걸쳐 염증, 섬유화 반응을 일으키고 이로 인해 석면폐증을 유발할 수 있고 악성중피종, 폐암 등을 일으키기도 함



해체·제거 작업 및 유지·관리의 조치기준

● 유지·관리

- ① 건축물이나 설비의 천장재, 벽체 재료 및 보온재 등의 손상, 노후화 등으로 석면분진 발생
- ② 근로자가 그 분진에 노출될 우려가 있을 경우 해당 석면함유 자재 제거 또는 비석면 자재로 대체
- ③ 석면분진이 날리지 않도록 안정화 또는 석면분진이 비산되지 않도록 씌우는 등 필요한 조치

● 사전조사

① 사전조사 구역 구분

- 건축물 설비 구역
- 일반 구역
- 주거 및 작업지역
- 특정 목적 공간

② 석면조사 대상 구분

- 표면재: 비산가능한 석면함유의심자재와 비산하지 않는 석면함유의심 자재(콘크리트 제외)
- 단열재: 단열에 사용된 모든 자재(유리솜, 고무, 발포유리)
- 기타 자재: 바닥재, 천장재, 벽면재, 시멘트 파이프, HVAC보

③ 석면조사에도 불구하고 해당 건축물이나 설비의 석면함유 여부가 명확하지 않은 경우

- 석면의 함유 여부를 성분분석을 통하여 조사

④ 석면조사 결과

- 석면이 함유된 자재의 종류, 위치 및 범위를 기록하여 그 건축물이나 설비를 해체하거나 제거하는 작업이 종료될 때까지 보존

⑤ 석면조사 보고서 내용

- 조사 대상, 석면 조사자, 석면 분석실, 조사 방법, 조사과정, 시료 채취방법, 사후조치 방법, 석면함유자재 조사 및 확인

● 석면 해체·제거작업 계획 수립

① 석면이 함유된 건축물이나 설비를 해체하거나 제거하는 작업

- 석면으로 인한 근로자의 건강장해를 예방하기 위하여 사전에 석면 해체·제거작업 계획 수립 및 시행
- 석면 해체 · 제거작업의 절차와 방법
- 석면 흩날림 방지 및 폐기방법
- 근로자 보호조치

② 석면 해체 · 제거작업 계획을 수립한 경우 : 해당 근로자에게 알림

● 경고표지의 설치

① 석면 해체 · 제거작업을 하는 장소 출입구에 경고표지 게시

② 작업장소가 실외이거나 출입구가 설치되어 있지 아니한 경우에는 근로자가 보기 쉬운 장소에 게시

● **개인보호구의 지급·착용 : 석면 해체·제거작업에 근로자에게 개인보호구 지급 및 착용**

- ① 방진마스크나 송기마스크
- ② 고글형 보호안경(눈 부분이 노출될 경우)
- ③ 신체를 감싸는 보호복과 보호신발

● **출입의 금지**

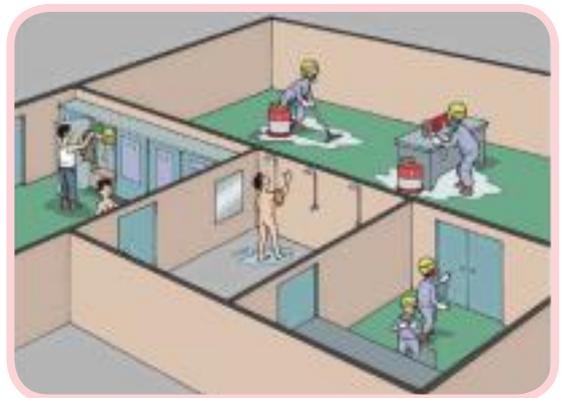
- ① 석면해체·제거작업 계획을 숙지하고, 개인보호구를 착용한 사람 외에는 석면 해체·제거 작업장 출입금지
- ② 근로자는 출입이 금지된 장소에 사업주의 허락 없이 출입금지

● **흡연 등의 금지**

- ① 석면해체·제거 작업장에서 근로자가 담배를 피우거나 음식물을 먹지 않도록 하고 그 내용을 보기 쉬운 장소에 게시
- ② 근로자는 흡연 또는 음식물의 섭취가 금지된 장소에서 흡연 또는 음식물 섭취금지

● **위생설비의 설치**

- ① 석면해체·제거 작업장과 연결되거나 인접한 장소에 탈의실·샤워실 및 작업복 갱의실 등의 위생설비를 설치하고 필요한 용품 및 용구 비치
- ② 석면해체·제거작업에 종사한 근로자는 개인보호구를 작업복 갱의실에서 벗어 밀폐용기에 보관
- ③ 보관 중인 개인보호구 폐기 또는 세척하는 등 석면분진을 제거하기 위하여 필요한 조치



04. 계절별 건강장해 예방

여름철 건강장해 예방

폭염이란?

여름철 불볕더위를 말하며 33℃ 이상의 고온을 말합니다.

기상청 폭염특보 발령기준

- 폭염주의보
 - 최고기온이 33℃ 이상인 상태가 2일 이상 지속될 것으로 예상될 때
- 폭염특보
 - 최고기온이 35℃ 이상인 상태가 2일 이상 지속될 것으로 예상될 때
- 폭염에 장시간 노출되면 열사병, 열탈진, 열실신 등 온열질환에 걸릴 수 있으며 신속한 조치를 하지 않을 경우 사망에 이를 수 있습니다.
 - ※ 초기 증상으로는 어지럼증, 발열, 구토, 근육경련, 발열 등이 있습니다.

물, 그늘, 휴식! 열사병 예방을 위한 기본수칙

구분	열사병 예방 기본수칙
물	<ul style="list-style-type: none"> • 시원하고 깨끗한 물이 제공되어야 합니다. • 규칙적으로 물을 마실 수 있도록 하세요.
그늘	<ul style="list-style-type: none"> • 시원한 바람이 통할 수 있게 하세요. • 쉬고자 하는 근로자를 충분히 수용할 수 있어야 합니다. • 의자나 돛자리, 음료수대 등 적절한 비품을 놔두세요. • 소음·낙하물, 차량통행 등 위험이 없는 안전한 장소에 설치하여야 합니다.
휴식	<ul style="list-style-type: none"> • 폭염특보 발령 시 1시간 주기로 10~15분 이상씩 규칙적으로 휴식할 수 있어야 합니다. <ul style="list-style-type: none"> - 특보 종류에 따라 휴식시간을 늘려야 합니다. 예를 들어 폭염주의보(33℃) 발령 시에는 매 시간당 10분씩, 폭염경보(35℃) 발령 시에는 15분씩 휴식하도록 합니다. • 같은 온도조건이라도 습도가 높은 경우에는 휴식시간을 더 늘려야 합니다. (땀 증발이 되지 않아 온열질환 발생 가능성이 더욱 높아지기 때문입니다.) <ul style="list-style-type: none"> - 기상청에서 제공하는 열지수나 더위체감지수를 활용하여 휴식시간을 조정하세요. * 기상청 날씨누리(www.weather.go.kr) ⇨ 날씨누리 ⇨ 생활과 산업 ⇨ 생활기상정보 • 이와 같은 휴식은 반드시 작업을 중단하고 쉬는 것만을 의미하지 않습니다. 가장무더운 시간대에 실내에서 안전보건교육을 하거나 경미한 작업을 함으로써 충분히 생산적 시간이 될 수 있습니다.

작업장 온·습도를 수시로 확인

- 기상청 폭염정보를 활용하세요.
 - 인터넷(www.kma.go.kr) 또는 핸드폰 모바일 앱(날씨나라)을 통해 나와 가장 가까운 지역의 폭염상황을 쉽게 알 수 있습니다.
- 온·습도는 작업 장소별, 시간대별로 다를 수 있으므로 사업장에서 직접 온도와 습도를 측정하면 정확한 열지수를 구할 수 있습니다.

● 기상청 열지수 산출표

기온(°C) 습도(%)	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43
40	26.9	27.7	28.6	29.7	30.9	32.2	33.8	35.4	37.2	39.1	41.2	43.4	45.8	48.3	50.9	53.7	56.6
45	27.1	28.0	29.1	30.3	31.7	33.2	34.9	36.8	38.8	41.0	43.4	45.9	48.5	51.3	54.3	57.5	60.8
50	27.4	28.4	29.7	30.0	32.6	34.4	36.3	38.4	40.7	43.1	45.8	48.6	51.6	54.8	58.1	61.7	65.4
55	27.7	28.9	30.3	31.9	33.7	35.6	37.8	40.2	42.7	45.5	48.5	51.6	55.0	58.5	62.3	66.2	70.4
60	28.1	29.4	31.0	32.8	34.8	37.1	39.5	42.2	45.1	48.1	51.4	55.0	58.7	62.7	66.8	71.2	75.8
65	28.5	30.0	31.8	33.9	36.2	38.7	41.4	44.4	47.6	51.0	54.7	58.6	62.7	67.1	71.7	76.5	
70	28.9	30.7	32.7	35.0	37.6	40.4	43.5	46.8	50.3	54.2	58.2	62.5	67.1	71.9	77.0		
75	29.3	31.4	33.7	36.3	39.2	42.3	45.7	49.4	53.3	57.5	62.0	66.7	71.8	77.0			
80	29.7	32.1	34.7	37.7	40.9	44.4	48.1	52.2	56.5	61.2	66.1	71.3	76.8				
85	30.2	32.9	35.9	39.1	42.7	46.6	50.8	55.2	60.0	65.1	70.4	76.1					
90	31.1	34.0	37.2	40.8	44.7	49.0	53.5	58.4	63.7	69.2	75.1						
95	32.0	35.2	38.7	42.5	46.8	51.1	56.5	61.9	67.6	73.6							
100	32.9	36.4	40.2	44.4	49.0	54.2	59.7	65.5	71.7								

낮음 보통 높음 매우높음 위험

👤 응급상황 대비

- 발생 전 : 동료근로자의 건강상태를 수시로 확인하세요.
 - 온열질환 초기증상으로 피로감, 힘없음, 어지러움, 두통, 빠른 심장박동, 구역, 구토 등이 나타날 수 있습니다.
 - 내 주변에 이러한 증상이 있는 동료 근로자가 있는지 수시로 살펴보세요.
- 발생 후 : 신속하게 응급처치를 실시하세요.
 - 의식이 있는지 확인한 후 시원한 곳으로 옮기세요.
 몸을 가누지 못하거나 의식이 없는 경우에는 신속히 119 구급대로 연락하세요.
 - 작업복을 벗겨 몸을 시원하게 유지해 주세요.
 - 의식이 있는 경우 얼음물이나 스포츠 음료 등을 마시게 합니다.
 - 선풍기나 부채질을 통해 체온을 식히고 시원한 물로 몸을 적셔 주세요.
 - 건강상태가 악화 또는 회복되는지 관찰하여 회복되지 않을 경우 즉시 의료기관으로 옮겨야 합니다.

겨울철 건강장애 예방

한파란?

겨울철에 저온의 한랭 전선이 위도가 낮은 지역으로 이동하여, 갑자기 기온이 급격하게 하강을 일으키는 현상을 말합니다.

한랭이란?

옥외작업자에게 저체온증과 동상 등의 건강장애를 유발할 수 있는 차가운 온도를 말합니다.

한랭질환이란?

강한 추위에 노출되어 발생하는 건강장애로 중심체온이 35℃이하로 내려가는 저체온증, 손·발 등 국소 부위가 얼어붙는 동상, 동창, 참호족 등이 있습니다.

체감온도란?

외부에 있는 사람이 바람과 한기에 노출된 피부로부터 열을 빼앗길 때 느끼는 추운 정도를 나타낸 지수로 옥외작업자가 실제 느끼는 온도를 말합니다.

- 그 밖에 이 지침에서 사용하는 용어의 정의는 특별한 규정이 있는 경우를 제외하고는 산업안전보건법·시행령·시행규칙, 산업안전보건기준에 관한 규칙 및 관련 고시에서 정하는 바에 따릅니다.

기상청 특보 발령기준

● **한파특보 발령기준**

구분	특보발령 기준
한파 주의보	① 아침 최저기온이 전날보다 10℃ 이상 하강하여 3℃ 이하이고 평년 값보다 3℃가 낮을 것으로 예상될 때 ② 아침 최저기온이 영하 12℃ 이하가 2일 이상 지속될 것이 예상될 때 ③ 급격한 저온현상으로 중대한 피해가 예상될 때
한파 경보	① 아침 최저기온이 전날보다 15℃ 이상 하강하여 3℃ 이하이고 평년 값보다 3℃가 낮을 것으로 예상될 때 ② 아침 최저기온이 영하 15℃ 이하가 2일 이상 지속될 것이 예상될 때 ③ 급격한 저온현상으로 광범위한 지역에서 중대한 피해가 예상될 때

- ※ 한파 주의보나 경보는 별도로 해제하지 않고 다음 날 아침이 지나면 자동으로 해제됩니다.
- ※ 기상청 날씨누리(<http://www.weather.go.kr>)를 통해 특보발령 상황을 확인할 수 있습니다.
- ※ 스마트폰 '안전디딤돌'(행정안전부) 앱에서 기온, 습도 및 특보발령 상황을 확인할 수 있습니다.



체감온도

- 외부에 있는 사람이 바람과 한기에 노출된 피부로부터 열을 빼앗길 때 느끼는 추운 정도를 나타낸 지수를 말하며, 기온과 풍속의 조합에 따라 산출되는 지수이므로 단순 기온이 아님에 유의하여야 합니다.
- 체감온도 산출표

풍속(m/sec)	기온(°C)										
	0	-2	-4	-6	-8	-10	-12	-14	-16	-18	-20
1.4	-1.6	-3.9	-6.1	-8.4	-10.7	-13.0	-15.2	-17.5	-19.8	-22.0	-24.3
2.8	-3.3	-5.7	-8.1	-10.5	-12.9	-15.3	-17.7	-20.1	-22.5	-24.9	-27.2
4.2	-4.4	-6.9	-9.4	-11.8	-14.3	-16.8	-19.2	-21.7	-24.2	-26.6	-29.1
5.6	-5.3	-7.8	-10.3	-12.8	-15.4	-17.9	-20.4	-22.9	-25.5	-28.0	-30.5
6.9	-5.9	-8.5	-11.0	-13.6	-16.2	-18.7	-21.3	-23.9	-26.4	-29.0	-31.6
8.3	-6.5	-9.1	-11.7	-14.3	-16.9	-19.5	-22.1	-24.7	-27.3	-29.9	-32.5
9.7	-7.0	-9.6	-12.2	-14.9	-17.5	-20.2	-22.8	-25.5	-28.1	-30.7	-33.4
11.1	-7.4	-10.1	-12.7	-15.4	-18.1	-20.8	-23.4	-26.1	-28.8	-31.5	-34.1
12.5	-7.8	-10.5	-13.2	-15.9	-18.6	-21.3	-24.0	-26.7	-29.4	-32.1	-34.8
13.9	-8.1	-10.9	-13.6	-16.3	-19.0	-21.8	-24.5	-27.2	-30.0	-32.7	-35.4
15.3	-8.5	-11.2	-14.0	-16.7	-19.5	-22.2	-25.0	-27.7	-30.5	-33.2	-36.0
16.7	-8.8	-11.5	-14.3	-17.1	-19.9	-22.6	-25.4	-28.2	-30.9	-33.7	-36.5

※ 기상청에서 11월~이듬해 3월까지 매일 3시간 간격으로 일 8회, 전국 읍면동 단위로 제공합니다.

※ 기상청 날씨누리(<http://www.weather.go.kr>) ⇨ 생활과 산업 ⇨ 생활기상정보 ⇨ 체감온도

 한랭질환 예방수칙

구분	한랭질환 예방수칙	
일상적 관리	0℃ 이하	<ul style="list-style-type: none"> • 주·일간 작업계획 및 휴식시간 배분계획을 수립하세요. • 건강진단 결과에 따라 작업에 적합한 인력을 배치하세요. • 민감군* 을 확인하세요. * 고혈압, 당뇨병, 갑상선 기능저하자, 뇌심혈관질환자, 고령자 등 • 예방교육을 실시하세요. • 비상연락망을 구축하세요. • 휴게공간을 마련하세요.
한파 관심	영하 6℃ 이하	<ul style="list-style-type: none"> • 기상상황 및 예방조치사항 정보를 제공하세요. • 추운시간대에 휴게시간을 배치하세요. • 따뜻하고 깨끗한 물을 제공하세요.
한파 주의보	영하 12℃ 이하	<ul style="list-style-type: none"> • 기상상황 및 예방조치사항 정보를 제공하세요. • 특보상황 및 작업환경에 따른 적절한 휴게시간을 배정하세요. • 따뜻하고 깨끗한 물을 제공하세요. • 젖은 옷을 갈아입을 수 있는 장소와 휴식을 취할 수 있는 따뜻한 장소를 제공하세요. • 작업자들끼리 서로 짝을 지어 상대방의 한랭질환 경고증상을 관찰하고 조치할 수 있도록 하세요. • 한랭질환 경고증상을 호소하는 작업자 스스로 작업을 중지하고 쉴 수 있도록 조치하세요.
한파 경보	영하 15℃ 이하	<ul style="list-style-type: none"> • 기상상황 및 예방조치사항 정보를 제공하세요. • 특보상황 및 작업환경에 따른 적절한 휴게시간을 추가로 배정하세요. • 민감군 및 중작업(重作業) 수행 작업자에 대한 작업관리를 실시하세요. • 따뜻하고 깨끗한 물을 제공하세요. • 젖은 옷을 갈아입을 수 있는 장소와 휴식을 취할 수 있는 따뜻한 장소를 제공하세요. • 필요 시 작업자에게 핫 팩을 제공하세요. • 작업자들끼리 서로 짝을 지어 상대방의 한랭질환 경고증상을 관찰하고 조치할 수 있도록 하세요. • 한랭질환 경고증상을 호소하는 작업자 스스로 작업을 중지하고 쉴 수 있도록 조치하세요.

한랭질환 응급조치 요령

- 응급조치는 재해자 본인을 포함한 누구나 실시할 수 있으며, 응급조치 후 관리자에게 즉시 보고하여야 합니다.

구분	한랭질환 응급조치
저체온증 (Hypothermia)	<ul style="list-style-type: none"> • 비상시에는 즉시 119에 전화하세요. • 따뜻한 장소로 이동하거나 이동시키세요. • 젖은 옷을 벗겨서 건조시키세요. • 머리와 목을 포함한 몸 전체를 담요로 싸서 한랭을 막으세요. - 단, 얼굴은 가리지 마세요. • 의료 도움이 30 분 이상 지체될 경우 - 알코올이 없는 따뜻한 음료수를 마시세요. - 겨드랑이, 가슴, 목 및 사타구니 옆에 핫 팩을 놓으세요. - 119에서 말해주는 추가조치를 수행하세요.
동상 (Frostbite)	<ul style="list-style-type: none"> • 저체온증에서 제시한 권장 사항을 따르세요. • 동상에 걸린 부분을 문지르지 마세요. • 동상에 걸린 발로 걷지 마세요. • 눈이나 물을 손상 부위에 가하지 마세요. • 물집을 터트리지 마세요. • 손상부위를 느슨하게 가리고 보호하세요. • 의료진이 지시하지 않는 한 손상부위에 열을 가하지 마세요
참호족 (Trench foot)	<ul style="list-style-type: none"> • 젖은 신발과 양말을 벗으세요. • 따뜻한 장소에서 젖은 발을 말리세요. • 손상된 발은 높이 올려놓으세요. • 손상된 발로 걷지 마세요. • 의사의 치료를 받으세요.

※ 출처 : 질병관리본부 한랭질환별 응급조치 요령

- **저체온증이란?**
 - 몸의 중심체온*이 영상 35℃ 이하로 내려간 것을 말합니다. 체온이 영상35℃ 미만으로 내려가면 심장, 폐, 뇌 등 중요한 장기의 기능이 저하됩니다.
 - **중심체온이란 신체 내부의 온도(폐동맥 온도)를 말합니다.**
- **동상이란?**
 - 영하 2 ~ 10℃ 정도의 심한 추위에 노출되면 피부의 연조직이 얼어버리고, 그 부위에 혈액 공급이 없어지게 되는 상태를 동상이라 한다.
- **참호족이란?**
 - 발을 오랜시간에 걸쳐 축축하고, 비위생적이며 차가운 상태에 노출함으로써 일어나는 질병을 말한다.

미세먼지 건강장해 예방

미세먼지로 인한 근로자 건강장해 예방가이드

미세먼지란 공기 중의 고체상태와 액적(液滴)상태 입자의 혼합물을 말하며, 크기에 따라 미세먼지(PM-10, 지름이 10 μ m보다 작은 입자)와 초미세먼지(PM-2.5, 지름이 2.5 μ m보다 작은 입자)로 구분합니다.



I 대기오염경보(미세먼지) 발령기준

미세먼지 (PM-10)	주의보	· 해당지역의 대기자동측정소 PM-10 시간당 평균농도가 150 μ g/m ³ 이상 2시간 이상 지속인 때
	경보	· 해당지역의 대기자동측정소 PM-10 시간당 평균농도가 300 μ g/m ³ 이상 2시간 이상 지속인 때
초미세먼지 (PM-2.5)	주의보	· 해당지역의 대기자동측정소 PM-2.5 시간당 평균농도가 75 μ g/m ³ 이상 2시간 이상 지속인 때
	경보	· 해당지역의 대기자동측정소 PM-2.5 시간당 평균농도가 150 μ g/m ³ 이상 2시간 이상 지속인 때

※ 환경부 「대기환경보전법 시행규칙」 [별표 7] 대기오염경보 단계별 대기오염물질의 농도기준

01 미세먼지로 인한 건강장해 예방조치사항

민감군 확인

폐질환(천식 등)이나 심장질환이 있는 사람, 고령자, 임산부 등 미세먼지에 노출되었을 경우 건강 영향을 받기 쉬운 노동자를 미리 파악하세요.
※ 건강진단 결과나 건강상담 자료, 설문조사 등을 통해 민감군을 확인할 수 있습니다.

정보 제공

미세먼지 농도, 주의보·경보 발령현황 등 옥외작업자에게 대기오염상황에 대한 정보와 예방조치사항 등에 대한 정보를 제공하세요.

교육 및 훈련

미세먼지의 유해성, 예방조치사항, 개인 위생관리, 마스크 착용방법 등에 대한 교육 및 훈련을 실시하세요.

마스크 지급·착용

적절한 마스크를 비치하고, 미세먼지 주의보 또는 경보 발령 등 필요 시 옥외작업자가 착용할 수 있도록 조치하세요.

- * 안전보건공단 인증(2급 이상) 방진마스크 또는 식약처 인증(KF80 이상) 보건용 마스크를 준비하세요.
- * 마스크는 1회용이므로 작업내용, 시간 등 작업환경을 고려하여 여유분을 준비하세요.
- * 마스크 착용 시 현저한 호흡 불편을 느끼는 근로자의 경우 사전에 의사와 상담 후 착용할 수 있도록 하세요.

휴식 및 중작업 일정 조정

미세먼지의 영향을 적게 받는 공간에서 자주 휴식을 취하고 가능한 중작업*은 다른 날에 하도록 일정을 조정하거나 불가피한 경우 작업량을 줄여주세요.
* 중작업은 중량물 옮기기, 해머질, 톱질이나 도끼작업, 중량물이 담긴 손수레를 밀거나 당기는 작업 등 에너지 소모가 많은 작업을 의미합니다.

02 올바른 마스크 착용방법

Q 접이형 제품 착용법



01 마스크 날개를 펼친 후 양쪽 날개 끝을 오므려주세요.



02 고정식 부분을 위로 하여 코와 입을 완전히 가려주세요.



03 머리카락을 귀에 걸쳐 위치를 고정해 주세요.



04 양 손가락으로 코편이 코에 밀착되도록 눌러주세요.



05 공기누설을 체크하며 안면에 마스크를 밀착시켜 주세요.

Q 컵형 제품 착용법



01 머리카락을 아래로 늘어뜨리고 가볍게 잡아주세요.



02 코와 턱을 감싸도록 얼굴에 맞춰주세요.



03 한손으로 마스크를 잡고 위 끈을 뒷머리에 고정합니다.



04 아래 끈을 뒷목에 고정하고 고리에 걸쳐 고정합니다.



05 양 손가락으로 코편이 코에 밀착되도록 눌러주세요.



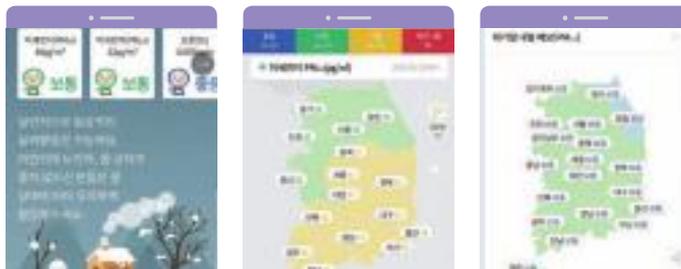
06 공기누설을 체크하며 안면에 마스크를 밀착시켜 주세요.

03 미세먼지 농도 및 대기오염경보 현황 확인방법

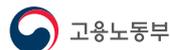
☞ 인터넷 | 대기오염도 실시간 공개 시스템(<http://www.airkorea.or.kr>)을 활용한 확인
측정장소별, 시도별 미세먼지 예보 및 경보상황을 신속하게 확인할 수 있으며 과거 측정자료까지 검색할 수 있습니다.



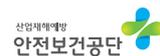
☞ 스마트폰 | 어플리케이션 「우리동네 대기정보」를 활용한 확인
스마트폰을 통해 언제 어디서나 내가 위치한 지역의 미세먼지 등 대기질 정보를 확인할 수 있습니다.



문의처 | 안전보건공단 산업보건부
Tel. 052-703-0622~0624



고용노동부

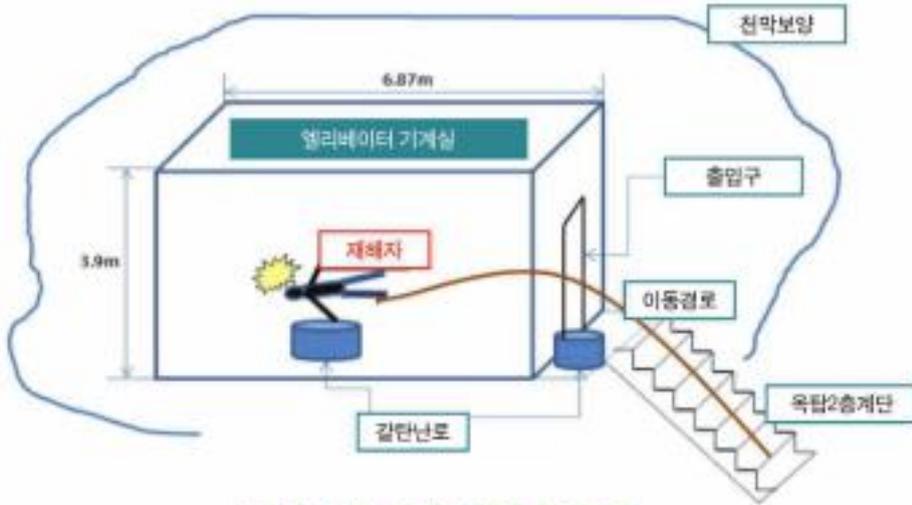


산업재해보상
안전보건공단

05. 재해사례 및 예방대책

재해사례
01

아파트 현장 엘리베이터 기계실의 내부 양생작업 온도를 확인하던 중 질식, 사망



대책

- ① 밀폐공간 작업 시 유해가스(CO등)농도 측정
- ② 감시인 배치 및 연락을 취할 수 있는 설비 설치
- ③ 공기호흡기 또는 송기마스크 착용
- ④ 밀폐공간보건작업 프로그램 수립 및 시행

• 재해일시 : 2011년 12월 31일

• 재해현황 : 사망 1명

• 작업명 : 양생작업(갈탄난로)

• 재해장소 : 아파트현장 옥탑 엘리베이터
기계실

• 재해발생 개요

2011. 12. 31(토요일) 00:00시경 인천시 서구 ○○동 소재 (주)○○중공업 아파트 건설현장에서 (주)○○중공업 소속 근로자가 양생작업 온도를 확인하기 위하여 옥탑 2층 엘리베이터 기계실 내부에 들어간 후 일산화탄소(CO)에 의해 중독(추정)되어 사망(1명)한 재해임.

• 재해발생 원인

1. 옥탑 2층 엘리베이터 기계실 및 계단에서의 일산화탄소 중독에 의한 질식
2. 감시인 미배치 및 연락설비 미설치
3. 유해가스(CO)농도 미측정(해당 현장에서는 산소농도 측정기만 보유)
4. 적정 보호구 미착용
5. 밀폐공간보건작업프로그램 작성 미흡(양생작업의 CO가스에 관한 내용 없음)

• 재해예방 대책

1. 감시인 배치 및 연락을 취할 수 있는 설비 설치
2. 양생작업 장소 출입시에는 유해가스(CO)농도 측정을 위한 측정장비 보유 및 CO가스 농도 측정
3. 양생작업 장소 출입시 공기호흡기 또는 송기마스크 착용
4. 양생작업장소에서의 CO가스 유해성 주지 및 관리방법이 포함된 밀폐공간보건작업 프로그램 수립·시행 실시

재해사례
02

아파트 지상 1층 바닥 콘크리트 타설 후 양생을 위하여 지하 PIT층 갈탄난로에 갈탄을 추가 투입하기 위하여 들어간 후 질식, 사망

• 사고현장 유해가스 등 측정결과

구분		지하1층 출입구	피해자 위치	비고(정상범위)
12월19일 08:00	O ₂ (%)	20.7	20.3	18% 이상
	CO(ppm)	525	799	별도 표시
	H ₂ S(ppm)	0	0	10ppm 미만

- ※ 유해가스 측정시 일산화탄소(CO) 순간 최대농도는 1,500ppm임
- ※ 일산화탄소(CO) 노출기준은 8시간 작업시 30ppm, 단시간 작업기준(STEL)은 200ppm 이하임.
- ※ 18일 24시경 측정온도는 22도 였으며, 조사당일(21일 08시) 온도는 19도 였음



대책

- ① 밀폐공간작업 시 감시인 배치 및 연락을 취할 수 있는 설비 설치
- ② 밀폐공간 작업의 경우 일산화탄소, 황화수소 등의 유해가스 농도를 작업 전, 작업 중, 작업 후에 측정
- ③ 밀폐공간 환기 실시 및 공기호흡기 사용

재해사례
03

현장철수 관련주변 청소 및 정리정돈(천막 등) 중 갑자기 비틀거리면서 바닥에 쓰러져, 사망

• 재해발생 원인 : 주변 청소 도중 체내온도 상승으로 인한 열사병(추정)

기상청 날씨 정보 조회한 결과 재해발생 당시 현재 기온 31.8도, 상대습도 65.3%의 환경에서, 피해자가 현장철수 관련 주변청소작업 도중 체내 발한작용이 원활히 이루어지지 못하여 체내 온도가 급격히 상승함으로써 열사병에 기인하여 사망한 것으로 추정됨

※ 날씨에 따른 인간의 열적 스트레스를 기온과 습도의 함수로 표현한 것을 열지수(Heat Index)라 하며, 기온 31.8도, 상대습도 65.3%에서 열지수는 38.24도로서 신체활동 시 열사병/열경련/열피폐가 발생할 가능성이 있는 것으로 알려지고 있음



① 휴게시설 및 소금 비치

대책

현장철수 관련 주변청소 등 마무리 정리작업은 노동강도가 높지 않은 작업이지만 고온 다습한 환경에서 고열에 의한 건강장해를 예방하기 위하여 수분 및 염분을 보충하고, 근로자들이 정신적 스트레스를 해소할수 있도록 휴식시간에 이용할수 있는 휴게시설 설치

여름철 고온작업 건강관리 요령 I

고온에 의한 건강장애 고열장애의 대표적인 질병

열피로

열사병

호기증상에 주의!

시합에 따라 증상이 다를 수 있습니다. 심기의 증상이 발생되면 의사와 상담하세요.

안전한 장소에서 건강하게! 물, 휴식, 그늘없이 작업하시면 안됩니다.

목이 마르지 않더라도 물을 마시세요. 때 15분 간격으로

시원한 그늘에서 휴식을 취하세요.

동료의 건강상태를 확인해 주세요.

모자를 착용하고 밝은 색 옷을 입으세요.

여름철 고열작업 건강관리 요령 II

응급상황을 대비하세요 ●●●● 고열장애 - 지금 당장 도움이 필요합니다!



당신의 동료가 고열장애 증상이 있다면

119에 전화하고, 관리자에게 연락하세요.
구급차를 기다리는 동안 응급처리를 시작하세요.
그늘로 옮긴 후, 뜨거운 체온을 식히세요.
조금씩 물을 주세요(구토하지 않을 정도로)
착용한 옷을 느슨하게 풀어주세요.
체온을 식힐 수 있도록 부채질을 하고,
시원한 물로 옷을 적셔 주세요.



**도움 요청 시 환자의 증상 및 위치를
상세하게 알려주세요**

고열장애 예방할 수 있습니다! ●●●● 작업현장에서 준수사항



규칙적으로 물을 마시세요



시원한 그늘에서 휴식을 취하세요



고열장애 예방 교육을 하세요



응급상황 대처요령을 숙지하세요

**부디 여름
주의하세요!**
작업시간을 줄이고,
물과 휴식이 필요합니다.

재해사례
04

터널공사현장에서 슛크리트 타설 후 터널입구 부근에 남아있던 급결제용기에 고무호스를 넣고 소형용기에 소분 작업을 하던 중 입안으로 급결제가 들어가 치료중, 사망

• 재해발생 원인

스�크리트 타설 후 터널입구 부지에 남아있던 급결제(1Ton용량 용기)를 작업통(소량 용기)에 받아쓰려고 피재자가 급결제 통에 호스를 넣고 입으로 빨아 당기는 과정에서 급결제가 입안으로 들어와 강알카리성인 급결제의 피부 등에 대한 강한 자극(Irritation), 부식성(Corrosion)에 의해 후 두부, 기관지 점막계통에 염증을 일으켜 메스꺼움·구토·복통·기관지협착 등의 증세를 일으켜 사망에 이르게 한 것으로 추정됨



사고발생 당시 상황 재연

① 관리대상유해물질 취급근로자 유해성 주지

관리대상유해물질을 취급하는 작업에 근로자를 종사하도록 하는 때에는 당해 물질의 유해·위험성 등에 관한 사항을 작업 배치전에 교육 등을 통해 취급 관리대상물질의 유해성과 취급요령 등에 관한 상세내용을 숙지토록하여 안전한 작업방법에 의해 작업이 이루어질 수 있도록 근로자에게 알려 화학물질 오사용으로 인한 건강장애 예방

대책

재해사례
05

공장 신축현장에서 활성탄 필터 용기 내부로 들어가 용기에 충전된(채워진) 활성탄 평탄작업 중 산소결핍에 의한 질식, 사망

• 재해발생 원인

출입전 산소 및 가스 등 농도를 측정해야 하나 용기 출입 허가서 발급후 1차 산소 및 가스 농도측정 후 추가적으로 근로자 용기 출입 전 농도 측정을 하지 않고 환기장치 설치나 송기마스크 착용 등 산소결핍 위험에 대한 예방 조치가 없는 상태에서 근로자가 용기내로 출입하여 작업 중 산소결핍에 의한 질식으로 사망한 재해로 추정됨

1차 측정('11. 3. 31.) 사고발생용기: 산소농도 최저 12%

2차 측정('11. 4. 4.) 재현용기: 산소농도 최저 14%

※ 1, 2차 측정 시 최저 산소농도는 물 급수 후의 측정치이며, 물 급수전에는 산소농도 20.9%로 정상치임. (사고당시와 유사 조건 상태에서 2회 재현 및 산소농도 등 측정결과



[재해 발생 용기]



[용기 상부 맨홀 및 내부에 충전된 활성탄]

대책

- ① 활성탄 필터 용기에 활성탄 충전 및 평탄작업과 물 급수 및 배수 등 작업시 작업 절차에 따른 작업절차 준수
- ② 용기 내에 활성탄 등 재료 투입시 재료를 취급하는 과정에서 재료의 고유 특성에 따른 산소결핍 등 유해·위험성을 사전에 검토하고 재해예방 대책을 수립

재해사례
06

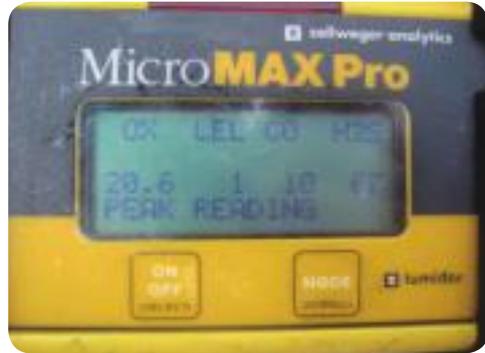
오수정화조시설(생활화수) 유량조 내부에서 작업자 1명이 노후된 배관을 보수 하던 중 고농도의 황화수소에 중독, 사망

• 유량조에 오수가 가득찬 상태에서 측정한 유해가스농도결과

산소(%)	LEL(%)	일산화탄소(ppm)	황화수소(ppm)
20.6	1	10	67



[유해가스농도 측정현장]



[유해가스농도 측정결과]



[오수정화조시설 외부모습]

대책

- 1 유량조 내부 작업 시 적절한 공기 상태를 유지하기 위해 충분한 배기 및 신선한 공기공급을 위하여 환기장치를 설치, 환기 실시
- 2 작업 전에 밀폐공간 출입을 제한하고 밀폐공간 안전보건작업허가서를 작성하여 책임자에게서 동 허가서를 발급 받은 후 작업을 수행

재해사례
07

아파트 현장 지하 1층 내부 조적작업 중, 소주병(360cc)에 부어놓은 방동제를 소주로 오인하여 소주 패트병(1.5 l)에 섞어 마신 후 구토증세가 일어나 병원에서 치료 중 사망



[피해자가 마신 방동제인 아너러]

구성성분	CAS번호	함유량(%)	일산화탄소(ppm)	유해성 분류
Calcium nitrate (tetrahydrate)	13477-34-4	약 40%	LD50(경구, rat) : 3,900mg/kg 조혈계 장애를 일으킬 수 있음	유해물질
Sodium nitrite	7632-00-0	약 20%	LD50(경구, rat) : 85mg/kg LC50(흡입, rat) : 5.5mg/ l /4hr	독성물질
Water	7732-18-5	약 40%	-	-

[제품(아너러) 구성 성분]

대책

- ① 화학물질에 대한 물질안전보건자료를 취급근로자가 쉽게 볼 수 있도록 적당한 장소에 게시 또는 비치하여 취급근로자가 정확한 정보를 인지하고 화학물질을 취급
- ② 화학물질이 담긴 모든 용기에는 물질안전보건자료에 의한 경고표지를 반드시 부착한 상태에서 근로자에게 제공하고, 소분용기에도 경고표지를 정확히 부착하여 사용

건설현장 근로자를 위한 산업안전보건

발행일	2021년 04월
발행인	박 두 용
발행처	안전보건공단 교육혁신실 울산광역시 중구 중가로 400(성안동)
편집디자인	두드림애드 TEL (070)4795-4881
고객불편신고 대표전화	전화번호 1644-4544 팩스번호 1644-4549

2021-교육혁신실-144

NOTICE

이 교재를 안전보건공단의 동의 없이 무단으로 수정, 편집하거나 이를 활용하여 다른 저작물을 제작하는 것은 저작권법에 위반되는 것이므로, 이를 금합니다.

건설현장 근로자를 위한
산업안전보건



KOSHA
KOREA OCCUPATIONAL SAFETY & HEALTH AGENCY

안전보건공단 교육혁신실

울산광역시 중구 종가로 400

Tel. 052-7030-715 Fax. 052-7030-321 Web(Kr). www.kosha.or.kr