

산업안전보건법 | 6주차

# 사망원인이 가장 많은 세가지

추락 · 끼임 · 폭발

추락

끼임

폭발

관련 주문: 제38조 · 제39조 · 제80조 · 제81조 · 제84조



## I 도입

## II 스토리텔링

추락·끼임·폭발 — 세 사고의 '그날'을 따라가다

## III 법령 해설

제38조·제80조·제81조·제84조를 현장 언어로 번역

## IV 현장 시뮬레이션

'내가 현장소장이라면' — 체크리스트 직접 작성

## V 정리



# 학습 목표

01



## TOP 3 사망 원인 인지

추락·끼임·폭발의 심각성을  
수치와 사례로 이해한다

02



## 법 조문의 현장 언어 해석

제38조·제80조를 실제 사고 사례와  
연결해 설명할 수 있다

03



## 생산 압박 vs 안전 의무

'관행'과 '일정 압박'이 법적 의무와  
충돌하는 구조를 이해한다

04



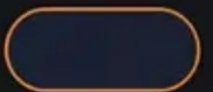
## 현장 시뮬레이션 실습

가상 현장에서 안전 점검 체크리스트를  
직접 작성한다

# “사망 원인 순위를 맞혀라”

## 즉석 투표

여러분의 직관을 먼저 확인합니다.



# 2023년 기준 산재 사망 원인 1·2·3위는?

아래 보기 중에서 순위를 맞춰보세요

①



추락

높은 곳에서 떨어짐

②



2 끼임·협착

기계에 몸이 끼임

③



감전

전기에 의한 감전

④



4 화재·폭발

불꽃 및 폭발 사고

⑤



질식

유해 가스 흡입

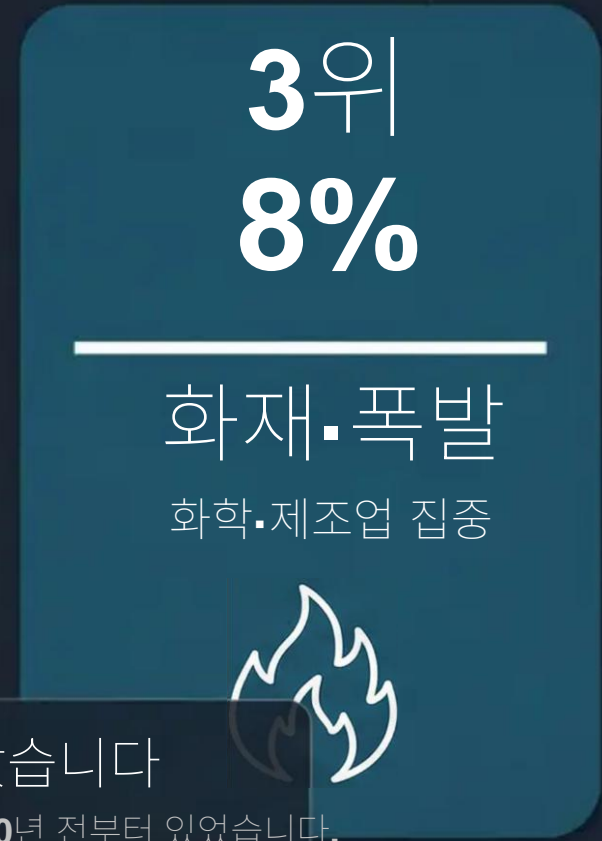
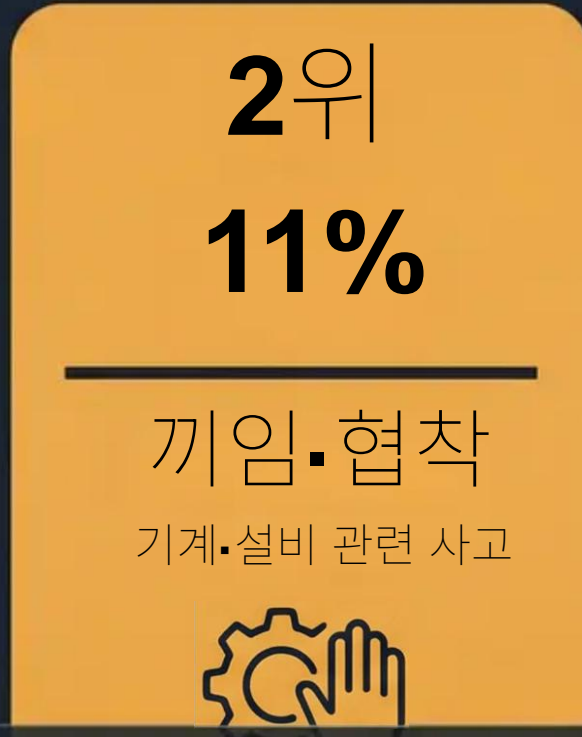
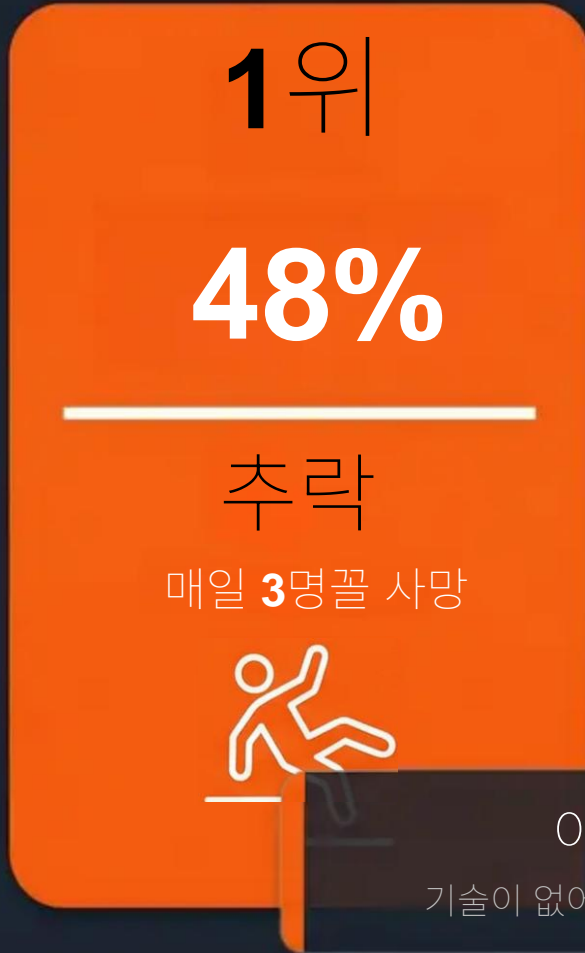
⑥



6 교통사고

업무 중 차량 사고

# 변하지 않는 죽음의 순위



이 순위는 **10년**째 거의 변하지 않았습니다  
기술이 없어서가 아닙니다. 안전망, 난간, 안전대—해결책은 **100년** 전부터 있었습니다.

# 왜 기술이 발전해도 사망 수위는 그대로일까?

“ 추락을 막는 방법은  
100년 전부터 알려져 있었습니다.”

*안전망을 치고, 난간을 세우고, 안전대를 매면 됩니다.  
새로운 기술이 필요한 것이 아닙니다.*



문화

'전에도 안 났으니까'  
관행이 판단을 대신한다



경제

공기 단축 압박  
비용 절감이 안전을 밀어낸다



법 집행

법은 있다  
그러나 집행이 약하다



# 추락 사망이 줄지 않는 이유

여러분은 어떻게 생각하세요?



## 비용 문제

안전 장비는 돈이 든다



옆 사람과 1분 동안 이야기해 보세요.  
추락 사망이 10년째 줄지 않는  
근본적인 이유가 무엇일까요?

정답은 없습니다. 여러분의 생각이 곧 답입니다.



## 빨리빨리 문화

일정이 안전보다 앞선다



## 처벌의 실효성

결려도 가볍게 넘어간다



## 하청 구조

책임이 분산되고 회식된다

# 스토리텔링: 세 가지 사고의 ‘그날’

단순한 통계 수치를 넘어 — 그 현장에 있었던 사람의 시선으로

① 추락·광주 화정 아이파크

② 끼임·프레스 반복 사고

③ 폭발·여천 NCC



사고 ① 추락·붕괴



2022년 1월 11일 오후 3시 46분 · 광주광역시 서구 화정동

# 광주 화정 아이파크 붕괴 사고

23층에서 38층까지, 16개 층의 외벽이 무너지는 데 걸린 시간은 채 1분이 되지 않았습니다.

6

명의 근로자가  
목숨을 잃었습니다

# 붕괴의 전조: 콘크리트 타설과 동바리

## 그 전날 밤

2022년 1월 10일 밤

23층 슬래브 콘크리트 타설 작업 진행. 콘크리트는 굳는 데 시간이 필요합니다. 그 시간 동안 동바리가 무게를 버텨야 합니다.

## 문제의 선택

공기 단축 압박

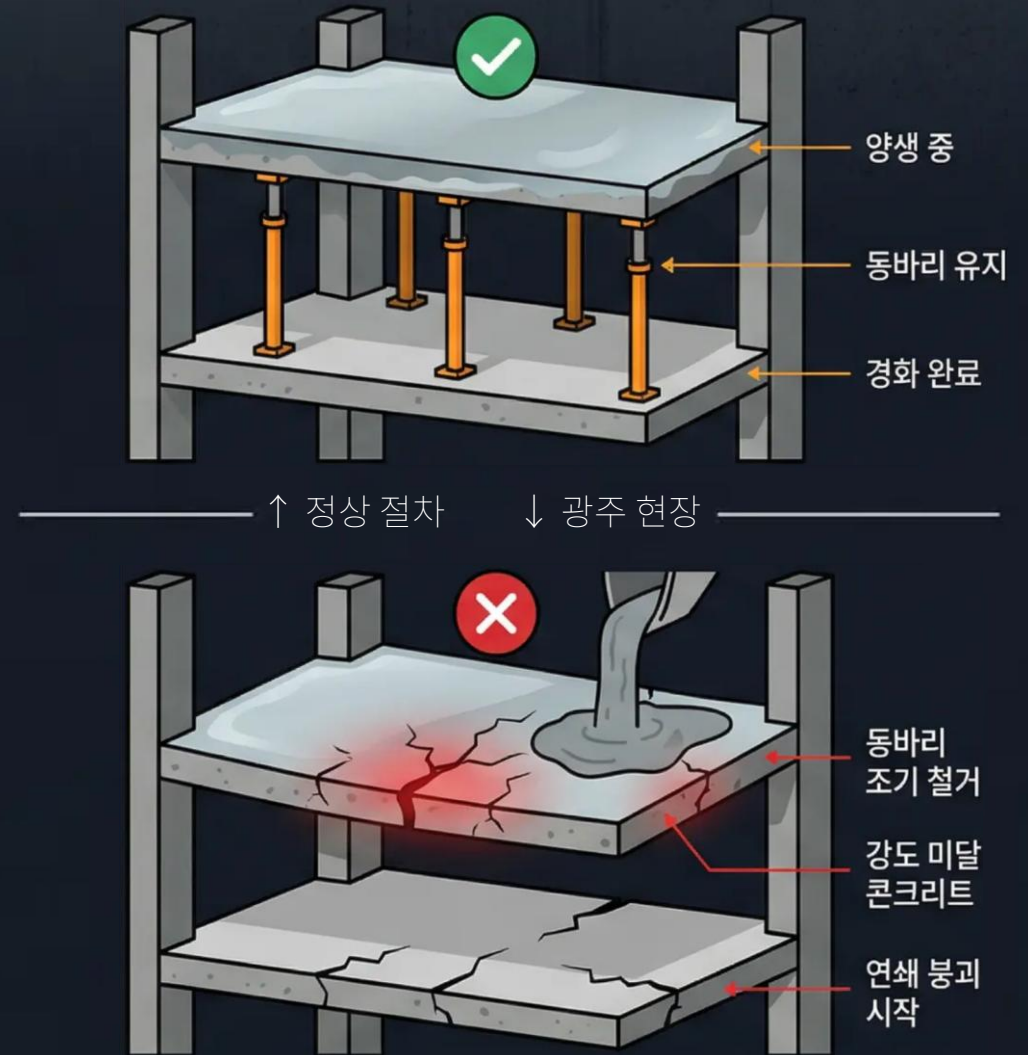
동절기 콘크리트는 기온이 낮아 굳는 속도가 느립니다. 규정상 더 오래 동바리를 유지해야 했습니다. 그러나 공사 일정이 빠듯했습니다.

## 임계점

강도 미달 상태

콘크리트가 충분히 굳지 않은 상태에서 위층 콘크리트 타설이 시작됐습니다. 아래층 동바리가 그 하중을 버티지 못했습니다.

다음날 오후 3시 46분 - 16개 층이 무너졌습니다.



“콘크리트가 굳는 데는 시간이 필요하다. 공기 단축은 그 시간을 훔쳤다.”


# 공기(工期)의 압박과 안전의 간극



 공기 압박

“다음 층을 빨리 올려야 한다”  
“발주자가 기다리고 있다”

>  판단의 순간

>  판단의 순간



안전 판단

“콘크리트가 아직 덜 굳었다”  
“동바리를 더 유지해야 한다”

동절기 조건



기온 낮음 → 수화반응 지연  
콘크리트 강도 발현 느림

현장의 선택



강도 확인 전  
동바리 조기 철거

결과



위중 하중 추가  
연쇄 붕괴 발생

? 생각해 보세요

“공기가 빠듯하다는 압박”

VS

“아직 안전하지 않다는 판단”

여러분이 현장 관리자라면, 어떤 선택을 하시겠습니까?

공기 압박의 목소리

“발주자가 매일 전화합니다”

“다음 층을 올려야 합니다”


“전에도 이렇게 했습니다”

안전 판단의 목소리

“콘크리트가 아직 덜 굳었습니다”

“동바리를 더 유지해야 합니다”

“법은 멈추라고 합니다”

30초 동안 혼자 생각해 보세요. 정답은 없습니다 

법 제69조: 발주자는 공사기간을 임의로 단축할 수 없다 — 그러나 압박은 사라지지 않는다

# 광주 화정 아이파크 사고의 법적 결과

## 형사 책임



HDC 현대산업개발  
대표이사 기소

산업안전보건법 위반 혐의  
중대재해처벌법 시행 16일 전 사고

## 행정 처분



영업정지 처분

건설업 면허 영업정지  
후속 현장 감독 강화

## 사회적 영향



중대재해처벌법  
적용 기준 확인

건설업 중처법 강도 강화 이후  
동종 사건의 기준 판례

사고 발생  
2022



기소·처분



중처법  
기준 확립

“ 이 사고는 단순한 사고가 아니다.  
건설업 안전의 새로운 기준점이 되었다.”

2022년 1월 11일 — 중대재해처벌법 시행 16일 전  
사망자 6명·실종자 수색 2주 이상·인근 주민 수백 세대 대피

# 여천 NCC 증류탑 폭발

2022년 2월 11일 · 오후 1시경 · 전라남도 여수시

공장 정기 보수(Turnaround) 기간.

평소 운전 중에는 할 수 없는 설비 내부 작업을 이때 합니다.

C 시는 하청업체 근로자. 증류탑 내부 용접 작업을 위해 진입 준비를 했습니다.

퍼지(Purge) 작업 - 설비 안의 가연성 가스를 빼내는 절차 - 를 거쳤습니다.

그런데 퍼지가 완전히 됐는지 검증하는 절차가 충분하지 않았습니다.

용접 불꽃이 잔류 가스에 닿았습니다.

폭발. 4명 사망. 4명 부상.

인명피해

● 사망 4명

인명피해

● 부상 4명

직접 원인

● 원인: 퍼지 절차 미흡



# 정기 보수(Turnaround) 기간의 위험성

# 3~5배

## 평상시 대비 사고 발생률

정기 보수(T/A) 기간 중 석유화학 현장 기준

밀폐 설비를 열고, 불꽃 작업을 시작하는 순간  
— 현장의 규칙이 바뀐다.



### 밀폐 설비 개방

탱크·탑·배관 내부의 잔류  
가연성 가스와 독성 물질이  
외부로 노출된다



### 동시 다발 작업

한 구역에서 용접 불꽃 작업,  
바로 옆에서 가스 배관 작업이  
동시에 진행된다



### 외부 인력 금증

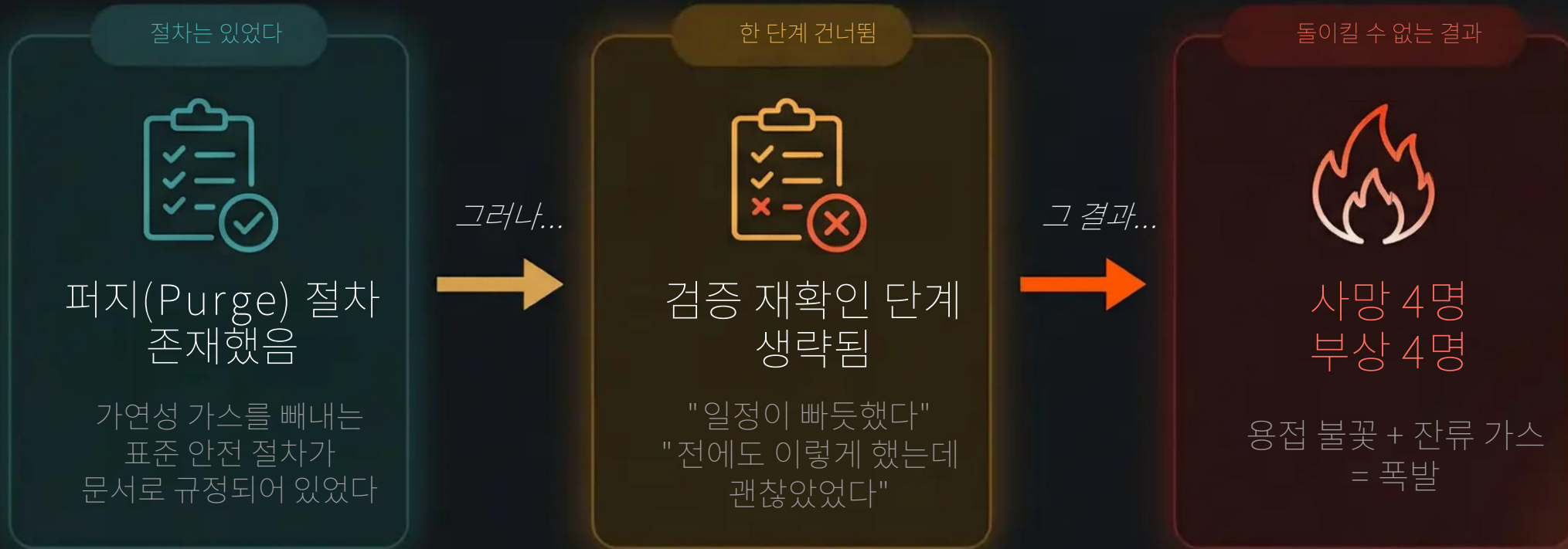
협력업체 인력이 대거 투입되지만  
해당 공장의 안전 규정을 모르는  
상태로 작업한다



### 일정 압박

공장 정지 하루에 수억~수백억 원  
손실, '빨리 끝내야 한다'는 압박이  
안전 확인을 건너뛰게 한다

# 한 단계의 생략이 불러온 참사



" 한 단계가 4명의 목숨과 맞바뀌었습니다."

- 절차를 지키는 것은 느린 것이 아닙니다. 살아서 집에 가는 것입니다.

# “ 전에도 안 났으니까 ”

추락도, 끼임도, 폭발도 — 모두 같은 생각이 배경에 있었다



추락·광주 화정

“동바리 조기 철거,  
전에도 해봤는데 괜찮았다”



끼임·프레스 공장

“방호장치 없이도  
사고 한번 안 났었다”



폭발·여천 NCC

“퍼지 한 단계 건너뛰어도  
지금껏 문제없었다”



공통 배경

위험이 현실화되지 않은 기간이 길수록 “괜찮다”는 확증 편향이 강해진다

현장의 논리

“전에 안 났으니 괜찮다” + 공기 압박

법의 대응

위험성평가 의무 + 공기단축 금지 → 관행을 불법으로 규정

법은 “운이 좋았던 과거”가 아닌 “위험한 현재”를 기준으로 판단한다

# III

SECTION 3 OF 5

## 법 번역: 현장 언어로

제38조 · 제39조 · 제80조 · 제84조

딱딱한 조문을 사고 현장의 언어로 다시 읽는다

사고① 추락

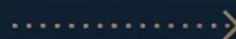
\*광주 화정 아이파크\*

사고② 끼임

\*프레스-컨베이어\*

사고③ 폭발

\*여천 NCC\*



# 제38조: 사업주의 안전조치 의무

## 모든 물리적 위험 — 포괄적 보호 의무



기계·기구·설비

프레스, 크레인, 컨베이어 등



폭발·화재·누전

가연성 가스, 인화성 물질 취급



굴착·하역·운반·조작

중장비, 토사 붕괴, 운반 작업



추락·붕괴

고소 작업, 개구부, 구조물 붕괴



“ 사고가 발생하지 않아도 위반 자체로 처벌받습니다”

실제 재해 발생 여부와 무관하게, 안전조치 미이행 사실만으로 형사처벌 대상  
(제38조 위반 시 5년 이하 징역 또는 5천만원 이하 벌금)

# 폭발·화재 방지 핵심

가스 측정·화기 작업 허가·퍼지 절차 — 여천 NCC 사고가 남긴 세 가지 교훈

**01**



가스 농도 측정

**LEL 30% 이하 확인 후 진입**

가연성·유독성 가스 발생 가능 구역은  
작업 전 반드시 측정

**02**




화기 작업 허가 (Hot Work Permit)

**신청 → 위험 확인 → 허가 발급**

인화성 물질 구역에서 용접·용단·연삭 등  
불꽃 발생 작업 시 반드시 사전 허가 취득

**△ 허가 없이 착화 = 즉시 작업 중지 대상**

**03**



퍼지(Purge) 절차

**질소 퍼지 → 농도 측정 → 재측정 확인 → 작업 허가**

**× 단계 생략 불가**

여천 NCC 사고: 퍼지 후 재검증 생략 → 잔류가스 점화 → 4명 사망

# 제80조: 방호장치의 설치 및 해체 금지

## 제80조 핵심 내용

### ① 설치 의무

유해하거나 위험한 기계·기구에는 방호장치를 설치해야 한다  
프레스, 크레인, 컨베이어, 원형톱, 연삭기 등 모든 위험 기계 포함

### ② 임의의 해체 금지

방호장치를 임의로 해체하거나 사용 못하게 하는 행위 금지  
"임의로" = 마음대로. 누구의 지시도 정당화되지 않음

### ③ 기능 상실 금지

방호장치의 기능을 상실하게 하는 행위 금지



## 위반 시 처벌

# 징역

1년 이하 징역  
또는  
1천만 원 이하 벌금

과태료 X / 형사 범죄 ✓

반장이 지시해도, 사업주가 묵인해도  
— 모두 처벌 대상

# 기계별 필수 방호장치

법이 정한 장치 — 뜯어낼 수 없습니다

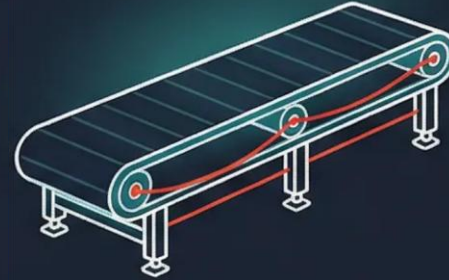


## 프레스

필수 방호장치  
양수 조작식 방호장치

두 손 동시에 사용 시에만 작동 — 한 손이 기계 안에 있으면 물리적으로 작동 불가

△ 속도 저하 이유로 제거 시 → 형사처벌



## 컨베이어 벨트

필수 방호장치  
비상 정지 장치

줄을 당기면 전 구간 즉시 정지 — 이탈·역주 방지 장치도 병행 설치

△ 비상 정지 미작동 확인 시 즉시 운전 중지

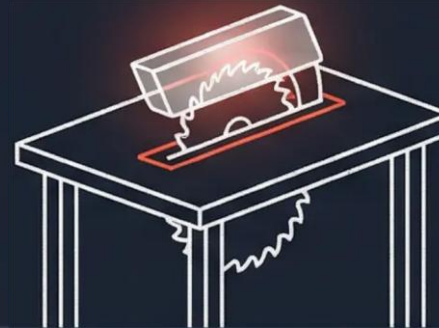


## 크레인

필수 방호장치  
과부하 방지 장치

정격 하중 초과 시 자동 차단 — 권과 방지·충돌 방지 장치도 설치 의무

△ 안전검사 미수검 시 사용 중지 명령



## 원형 톱

필수 방호장치  
톱날 덮개 + 분할날

톱날 덮개로 파편 방호 — 분할날로 목재 반절 예방 — 작업대 간격 관리

△ 덮개 제거 상태로 작업 → 즉각 위반

방호장치는 선택이 아닙니다 — 제80조는 임의의 해체를 정역형 대상으로 규정합니다

# 제81조 안전인증 & 제84조 안전검사

기계에도 자동차 검사가 있다



## 제81조 안전인증 “출생허가증”

이 기계를 만들어도 되는가?

- 크레인·리프트·압력용기·방호장치 등 위험 기계·기구 대상
- 제조·수입 전 고용노동부 장관의 인증 필수
- 인증마크 없는 제품 — 판매 금지, 사용 금지

⚠ 인증 없는 안전보안장갑 → 사고 시 실제 보호 안 됨

+

둘 다  
있어야  
합니다



## 제84조 안전검사 “정기건강검진”

- 크레인·리프트·압력용기 등 — 제조 후 일정 주기마다 검사 의무
- 검사 없이 사용 시 → 사용 중지 명령
- ‘사고 안 났다’는 면책 사유 되지 않음

⚠ 검사 미실시 = 자동차 무검사 운행과 동일한 불법

인증 = 출생허가증

검사 = 정기건강검진

둘 다 통과해야 사용 가능 — 하나라도 없으면 불법

# IV

## 현장 시뮬레이션

“내가 현장소장이라면”

 당신은 지금부터 현장소장입니다

학습한 법 지식을 바탕으로, 내일 아침 작업 시작 전  
현장 안전 점검을 직접 수행해 봅니다.



# 시뮬레이션 상황 설정

지상 15층 아파트 신축 현장 – 지금 이 순간, 당신이 현장소장입니다

## BASE SITUATION CARD

### **i** 현장 기본 정보

- 건물 규모: 지상 15층 아파트 신축
- 현재 진행: 8층 골조 완성,  
9층 슬래브 타설 예정
- 투입 인원: 총 45명
- 작업 시작: 내일 오전 8시

“오늘 저녁, 당신은  
현장 안전 점검을 해야 합니다.”

### 기온 위험

영하 3도 예보

동절기 콘크리트 양생 조건  
미충족 위험 / 강풍 10m/s

### 신규 인력

신규 근로자 10명

이번 주 첫 출근 /  
현장 특화 안전교육 미확인

### 구조물 결함

7층 안전난간 제거됨

자재 이동 중 일시 제거 /  
아직 복구 안 됨

### 화기 작업

4층 용접팀 내일 투입

3층 우레탄 방수 작업과  
동시 진행 예정

### 복합 위험

복합 위험 시나리오

추락 + 동파 + 화기 + 신규자  
— 모든 위험이 동시에

# 체크리스트 항목 1-4

## 추락 방지 및 안전교육 점검



helmet: 지상 15층 아파트 신축 | 내일 오전 8시 작업 시작 | 기온 영하 3도 · 강풍 예보

### 안전난간 복구

- 1 7층 작업 발판의 안전난간이 뺏혀 있음.  
내일 작업 전 반드시 복구 지시 필요.

### 동절기 양생 계획

- 2 영하 3도 예보 시 콘크리트 양생 시간 연장 필요.  
보온·가열 양생 계획이 수립되어 있는가?

### 강풍 시 작업 중단 기준

- 3 풍속 10m/s 이상 시 고소 작업 중단 기준이  
현장 근로자에게 공지되어 있는가?

### 신규 근로자 안전교육

- 4 이번 주 신규 입사 10명에 대한 채용 시  
안전보건교육 8시간이 실시됐는가?

# 체크리스트 항목 5~8

## 화재 및 보호구 점검



### 화기 통제 계획

3층 우레탄 구역 ↔ 4층 용접 구역 사이  
동시 작업 통제 계획이 수립되어 있는가?



### 6

### 화기 작업 허가서 발급

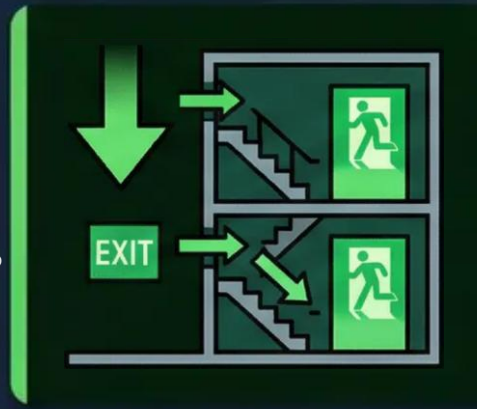
내일 오전 투입 용접팀에 대한 Hot Work  
Permit 발급 절차가 준비되어 있는가?



### □ 7

### 안전대(하네스) 착용 확인

고소 작업자 전원의 안전대 착용 여부와  
걸이 구조물 설치를 확인하는 절차가 있는가?



### □ 8

### 비상 대피 경로 숙지

각 층별 비상 대피 경로를 근로자 전원이  
인지하고 있는지 교육 및 공지가 이루어졌는가?

**⚠️ 오늘의 핵심 위험 조합** 3층 우레탄 (가연성) + 4층 용접 (불꽃) = 즉각 화재·폭발 위험

# 개인별 체크리스트 작성 및 조치 제안

## ✎ 작성 방법



확인 완료

해당 항목이 현장에서 이미 조치된 상태



문제 있음

조치가 미흡하거나 위반 상태 → 조치 방법을 한 줄 작성



확인 필요

현재 상태를 모르거나 추가 확인이 필요한 상태

✗ 항목에는 반드시 조치 방법과 관련 조문을 함께 기재하세요.

## 📋💡 조치 제안 예시

✗ 문제 있음

7층 안전난간이 뽑혀 있음

조치 방법

네일 오전 8시 작업 시작 전까지 안전난간 원상 복구 지시. 복구 확인 전 해당 작업 금지 명령 발령.

법률 근거

법 근거

법 제38조 - 추락·붕괴 방지 안전조치 의무

✗ 문제 있음

신규 근로자 10명 안전교육 미실시 확인 필요

조치 방법

채용 시 안전보건교육 8시간 이수 여부 명단 확인. 미이수자 내일 작업 투입 전 교육 실시 후 서명 체증.

법률 근거

법 근거

법 제29조 - 근로자 안전보건교육 의무

# V 정리

오늘의 발견과 핵심 요약

추락·끼임·폭발 — 세 가지 사고, 세 가지 교훈



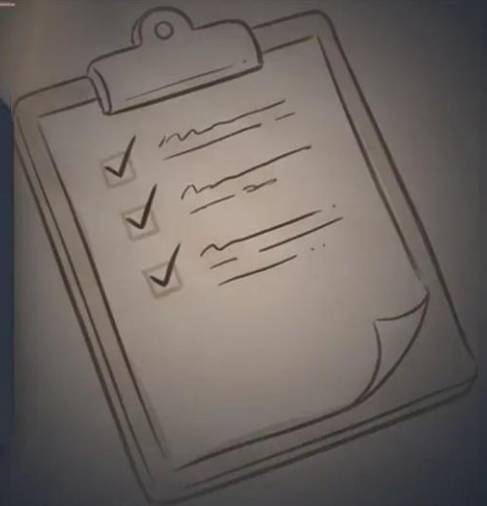
추락·붕괴  
기술이 아닌 의지의 문제



제38조 안전조치  
포괄적 의무의 실체



방호장치 해체  
과태료가 아닌 징역



# TOP 3 사고는 기술이 아닌 의지의 문제



## 추락

안전난간·안전망·안전대

100년 전부터 알려진 해결책



## 끼임

방호장치 설치 및 유지

100년 전부터 알려진 해결책



## 폭발

피지 절차·가스 측정·점화원 통제

100년 전부터 알려진 해결책

그런데 왜 매년 반복될까?

생산 압박과 잘못된 관행



# 핵심 요약 ②

## 제38조는 모든 물리적 위험에 대한 사업주의 절대적 의무다

### 추락 방지

#### 3종 세트

- 1 안전난간    높이 2m 이상 작업 발판 끝, 개구부, 경사로에 설치  
상부 난간 90-120cm / 중간 난간 45-60cm / 발끝막이 10cm 이상
- 2 안전망    추락 위험 구역 아래 설치  
사람이 떨어져도 받아낼 수 있는 강도 필수
- 3 안전대 (하네스)    2m 이상 고소 작업 시 착용 의무



'지금했으니 됐다'는 오해 — 착용 확인과 길이 설치까지 모두 사업주의 의무

### 폭발·화재 방지

#### 핵심 4수칙

- 1 가스 농도 측정    작업 전 폭발 한계(LEL) 30% 이하 확인 필수
- 2 퍼지(Purge) 절차    질소 퍼지 → 농도 측정 → 재측정 → 확인 → 허가  
단계 생략 불가 — 여천 NCC 사고의 원인
- 3 점화원 통제    인화성 구역 내 용접·연선 작업 원칙적 금지  
화기 작업 허가제(Hot Work Permit) 운영
- 4 방폭 설비    폭발 위험 구역에는 방폭 구조 전기 설비 설치  
일반 전기 제품 사용 금지



관련 조문: 제38조 안전조치

### 이 두 세트는 타협할 수 없는 법적 기준입니다 — 광주 아이파크와 여천 NCC가 그 증거

# 핵심 요약 3

## 방호장치 해체는 형사 범죄

“ 생산성을 이유로  
방호장치를 뜯어내는 것은  
범죄입니다.”

제80조 위반 — 과태료가 아닌 징역형 대상

제80조 처벌 규정

1년 이하 징역  
또는 1,000만 원 이하 벌금

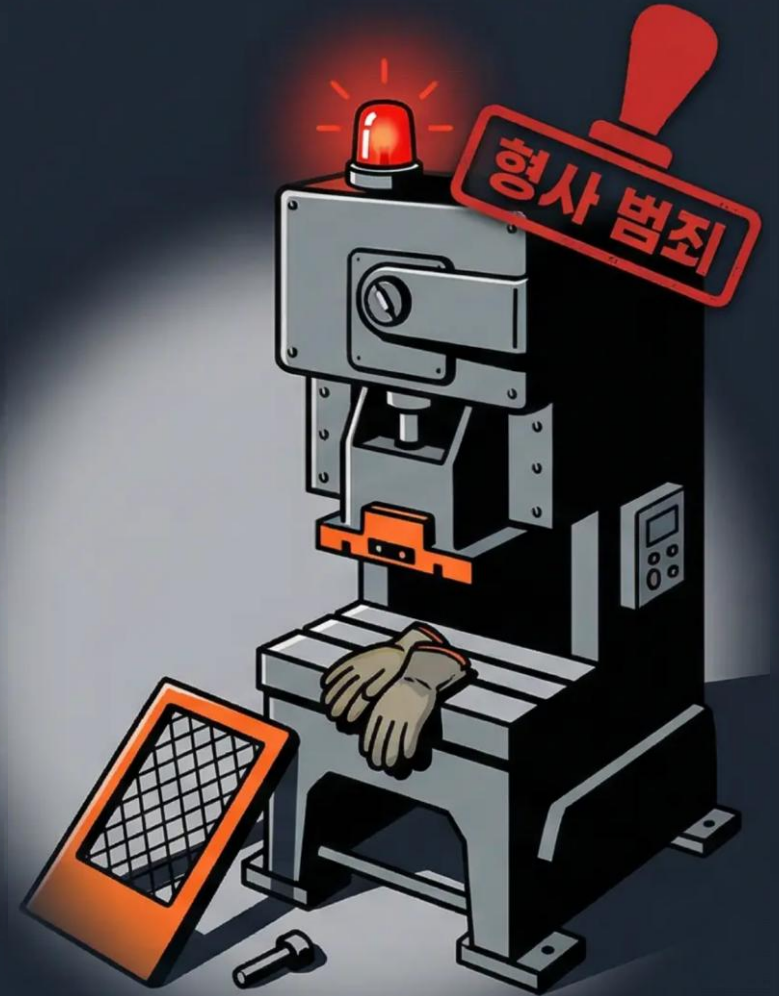
방호장치 임의 해체·무력화·기능 상실 행위 모두 해당

들어낸 근로자 — 처벌 대상

지시한 반장 — 처벌 대상

목인한 사업주 — 처벌 대상

명령한 자도, 실행한 자도, 눈 감은 자도 — 모두 형사 책임입니다.



# 건설업 발주자의 책임 공기를 줄이라는 압박, 그것도 불법입니다

압박의 연쇄 — 누가 책임을 져야 하는가?



제67조 기본 안전보건대장

## 발주자는 설계부터 책임진다

건설공사 발주자는 설계·시공 단계에서 안전보건대장을 작성하고, 이행 여부를 확인해야 한다.

**핵심 의무** 안전 계획을 문서화하고 감독할 의무

제69조 건설공사기간 단축 금지

## 공기를 임의로 줄이면 불법

발주자는 안전에 지장을 초래할 수 있는 건설공사 기간의 단축을 요구해서는 안 된다.

**위반 시** 형사처벌 + 중대재해처벌법 동시 적용 가능



광주 아이파크 연결

공기가 빠듯했다 → 동바리를 조기 철거했다 → 16개 층이 무너졌다  
제69조가 있었다면, 그 압박 자체가 불법이었습니다. 법은 발주자의 '빨리'를 막으려 했습니다.

“ 안전대를 지급했는데  
근로자가 안 매면 누구 책임인가요?”

#### A. 핵심 답변

사업주는 '지급'만으로 의무가 끝나지 않습니다.  
착용 관리 + 감독까지 모두 이행해야 법적 의무가 완성됩니다.



STEP 1

지급

안전대를 근로자에게 제공



STEP 2

착용 확인

실제로 착용하는지 관리·감독



STEP 3

걸이 설치

안전대를 걸 수 있는 구조를 설치

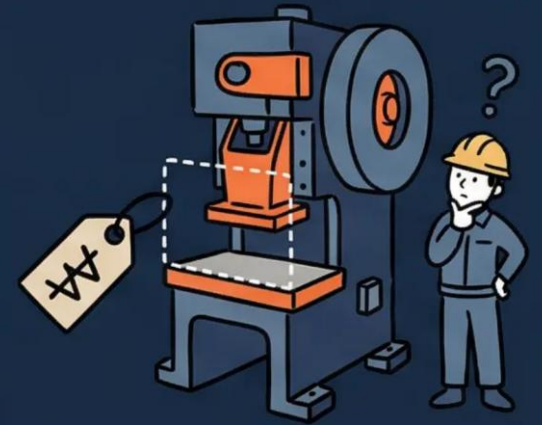


미이행 시 처벌: 지급했다고도 착용 관리·감독을 하지 않으면 사업주는 처벌 대상입니다. '줬으니 됐다'는 생각이 가장 혼란 오해입니다.

## QUESTION 02

# 중고 기계를 샀는데 방호장치가 없으면요?

"원래 제조사가 안 달아준 건데, 그래도 제 책임인가요?"



## 법적 결론

사용하는 사업주가 설치 의무를 집니다.

기계를 살 때 방호장치가 없었다고도, 그 기계를 사용하는 순간부터 사업주에게 설치 의무가 발생합니다.

✕ 제80조: "사업주는 유해하거나 위험한 기계·기구에 필요한 방호장치를 설치하여야 한다."

## 실무 포인트

- 중고 기계 구입 시, 방호장치 유무를 반드시 확인할 것
- 없다면 구입 비용에 방호장치 추가 설치 비용 포함
- "제조사가 안 달았다"는 말은 면책 사유가 되지 않음

사고가 안 나도  
안전검사를 안 받으면 처벌되나요?



네, 처벌됩니다

사고 유무는 면책 사유가 되지 않습니다

안전검사 미실시 자체만으로도 → 사용 중지 명령 + 과태료 처분 대상

*자동차 무검사 운행과 똑같은 논리 — 사고가 없어도 불법입니다*

강의 마무리

# 안전은 아는 만큼 보입니다

오늘 배운 세 가지 사고와 법 조항들이  
여러분이 미래의 현장에서 마주할 수많은 선택의 순간에  
올바른 이정표가 되기를 바랍니다.

• 추락 | • 끼임 || • 폭발

*막을 수 있었습니다*

산업안전보건법 6주차 | 추락·끼임·폭발

제38조·제80조·제81조·제84조