

Safety Management

지석호

부교수 | 공학박사

서울대학교 건설환경공학부 건설혁신연구실



Common Goals of Construction Projects

- **Deliver projects**

- Within budget / On schedule
- With the required quality

- **Is Safety also a Goal?**

- **Safety is FIRST!** Nothing can replace human life.
- A serious jobsite accident can ruin a company
 - Indirect costs, Schedule delays, Poor quality
 - Its reputation

- **손실우연의 법칙**

- 재해가 얼마큼의 손실을 가져올지는 우연에 의해 정해지며 손실을 예측할 수 없기 때문에 사업 수행 시 철저히 예방하여 손실이 없도록 재해를 방지하여야 한다!

We choose to go to the moon in this decade ...carrying all the equipment needed for propulsion, guidance, control, food and survival, on an untried mission, to an unknown celestial body, and then **return it safely to earth... (Rice Univ., Sep. 12 1962)**



<John F. Kennedy>

Accident Examples (1)

Investigators probe Brisbane workplace accident

Posted January 17, 2009 13:08:00

An investigation is underway into a workplace accident at a construction site in inner-city Brisbane.

A 24-year-old man was taken to hospital in a critical condition after he was hit by an excavator at the Adelaide Street site yesterday afternoon.

Police say it appears the man fell and the excavator drove over his legs.

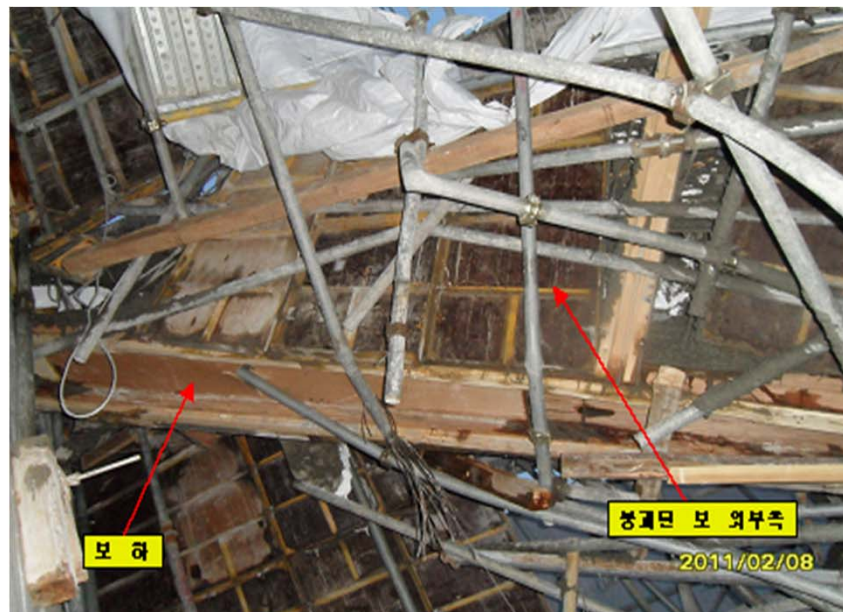
Workplace Health and Safety officers are investigating.



Accident Examples (2)

서울대학교 사범대학 부설초 및 부설여중 교실 증축공사 거푸집 동바리 붕괴 (2011. 2. 8.)

지상 3층 다목적 강당 북측면 지붕층 기둥 및 보 콘크리트 타설 작업 중, 불안정하게 2단으로 설치된 거푸집 동바리가 콘크리트 타설 하중을 견디지 못하고 다목적 강당 내부로 붕괴되면서 동바리 하부에서 작업 중이던 작업자가 콘크리트 더미에 매몰되어 사망하고 지붕 층에서 작업 중이던 작업자 2명은 부상을 입은 재해임





How Do Construction Workers Die?

- **Fall Accidents** account for 33% of the construction worker fatalities



How Do Construction Workers Die?

- **Fall Accidents** account for 33% of the construction worker fatalities

*“An employee was cutting rafter tails on the flat roof of the covered outside walkway of a school that was undergoing renovations. He was standing on the end of a rafter to cut it when the rafter broke at the notch and he fell 12 ft 10 in. to the ground. He was wearing a safety harness and shock-absorbing lanyard, but **it was not tied off to the lifeline.**” (OSHA Inspection #119633477, 2004)*



How Do Construction Workers Die?

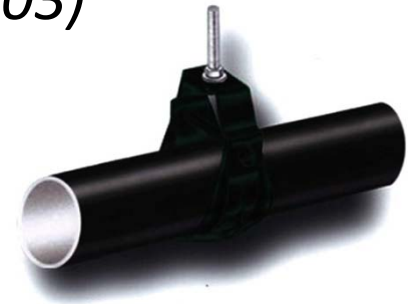
- **Struck By Accidents** account for 22% of the construction worker fatalities



How Do Construction Workers Die?

- **Struck By Accidents** account for 22% of the construction worker fatalities

*“An employee was installing utility piping in the lower levels of a high rise office building. The pipe hangers were installed into the concrete ceiling of the parking garage. **One of the hangers pulled out of the concrete** and the 3-in.-diameter steel pipe fell on the employee. **The pipe struck him on the head, he did not wear an appropriate safety hat**, resulting in a concussion and a fractured foot.” (OSHA Inspection #300793882, 2003)*



How Do Construction Workers Die?

- **Caught In/Between Accidents** account for 18% of the construction worker fatalities



How Do Construction Workers Die?

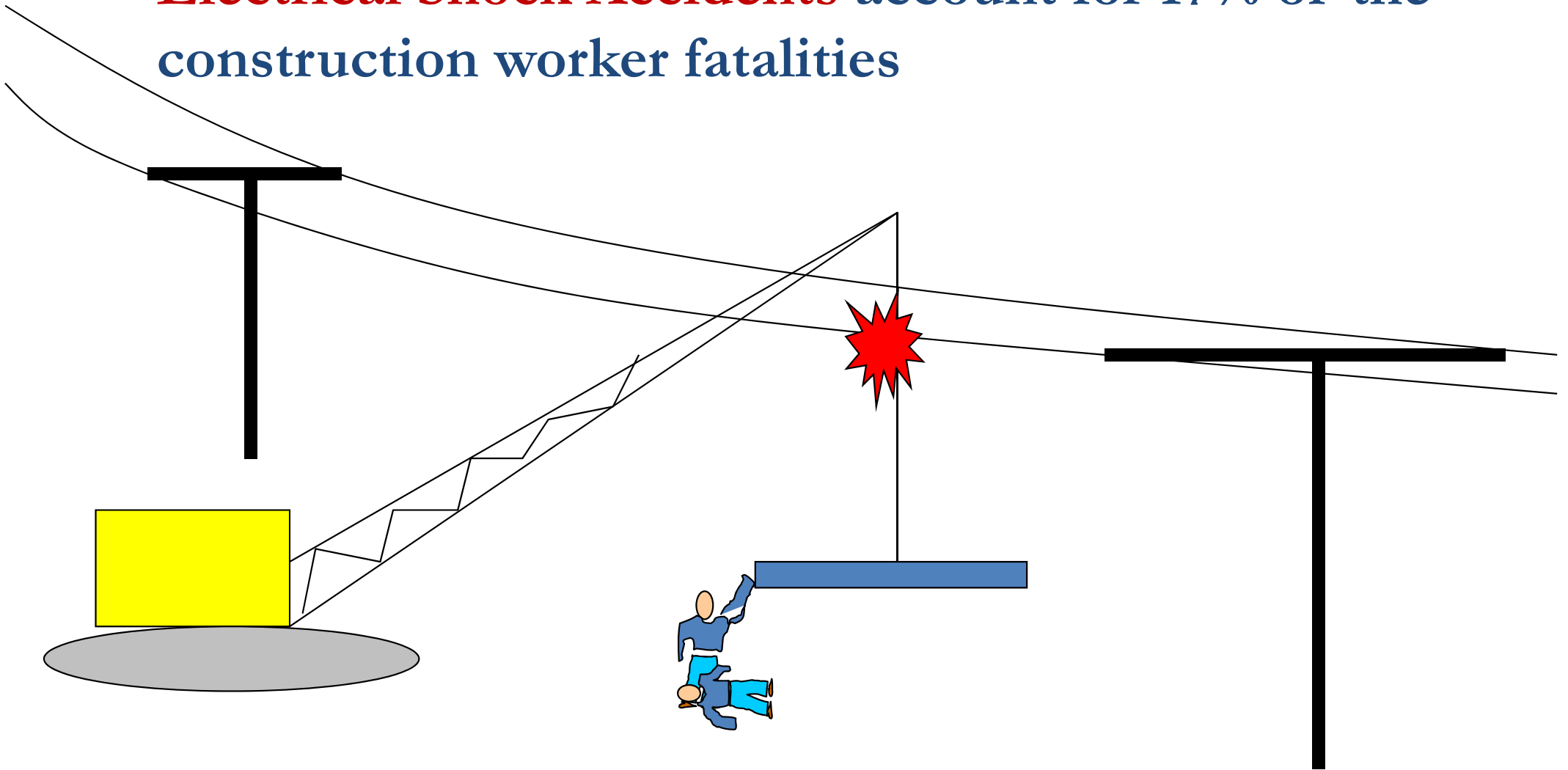
- **Caught In/Between Accidents** account for 18% of the construction worker fatalities

*“An employee had started the two motors on a digger. This machine is used to bore holes for the installation of fencing. He left the operator’s position to conduct a walk around inspection of the machine. While walking in front of the rotating auger, **he slipped and fell. His gloved left hand was caught by the auger** and he was pulled into the auger.” (OSHA Inspection #307481002, 2004)*



How Do Construction Workers Die?

- **Electrical Shock Accidents** account for 17% of the construction worker fatalities



How Do Construction Workers Die?

- **Electrical Shock Accidents** account for 17% of the construction worker fatalities

*“An employee was installing a street light pole at a new bridge being constructed. **The light pole contacted a 13,800 volt overhead power line**, and he was electrocuted.” (OSHA Inspection #313060675, 2009)*

How Do Construction Workers Die?

- **Other Accidents** account for 10% of the construction worker fatalities – **Explosions**



How Do Construction Workers Die?

- **Other Accidents** account for 10% of the construction worker fatalities – **Fires**



Distribution of Injuries

Skin (4%)
Others (4%)

Fractures (4%)
Soft Tissue Injuries (6%)
Lacerations (23%)



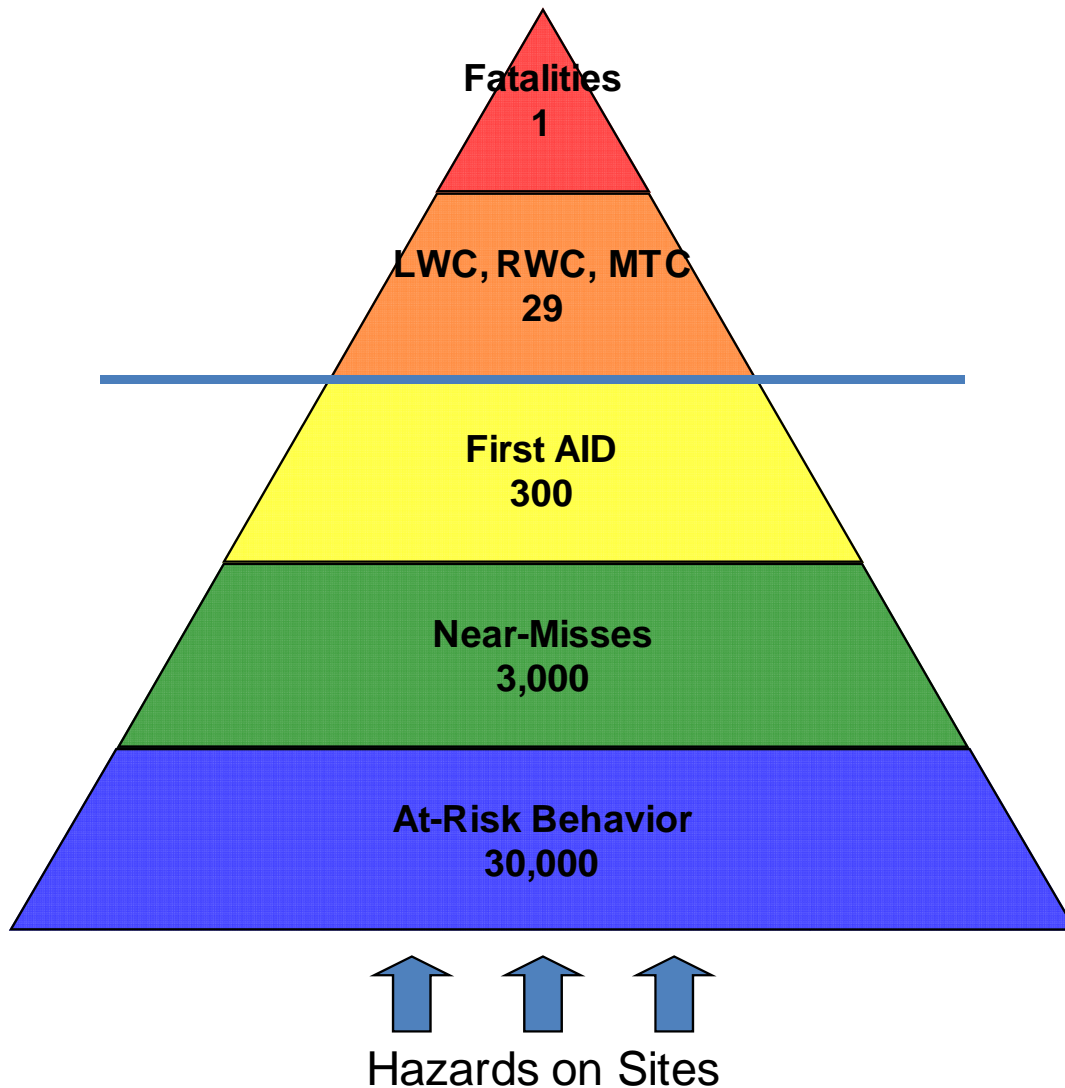
Eyes (11%)
Head/Neck (2%)
Shoulder/Humerus (5%)

Spine (17%)
Forearms/Hands (12%)

Knees (6%)

Feet/Ankles (6%)

Accident Categories



Fatalities: Deaths by accidents

LWC (Lost Workday Case): Injuries by which workers cannot return to work

RWC (Restricted Work Case): Injuries by which workers are reassigned to other duties or cannot perform the full range of normal duties

MTC (Medical Treatment Case): Injuries requiring medical care beyond first aid

First AID: Injuries requiring first aid treatment only

Near-Misses/At-Risk Behavior: Dangerous conditions with no physical harm

Accident Categories

- **Recordable Injuries**

- Injuries that require treatment by a physician
- If a worker becomes unconscious at work
- If a worker is injured and needs to be assigned to other work
- All lost time injuries and fatalities

- **Not-recordable Injuries**

- First aid cases, Near-misses, At-risk behaviour
- X-Rays taken that confirm that a bone is not broken and the worker can continue to work.
- Physician examines a worker but does not perform any treatment.

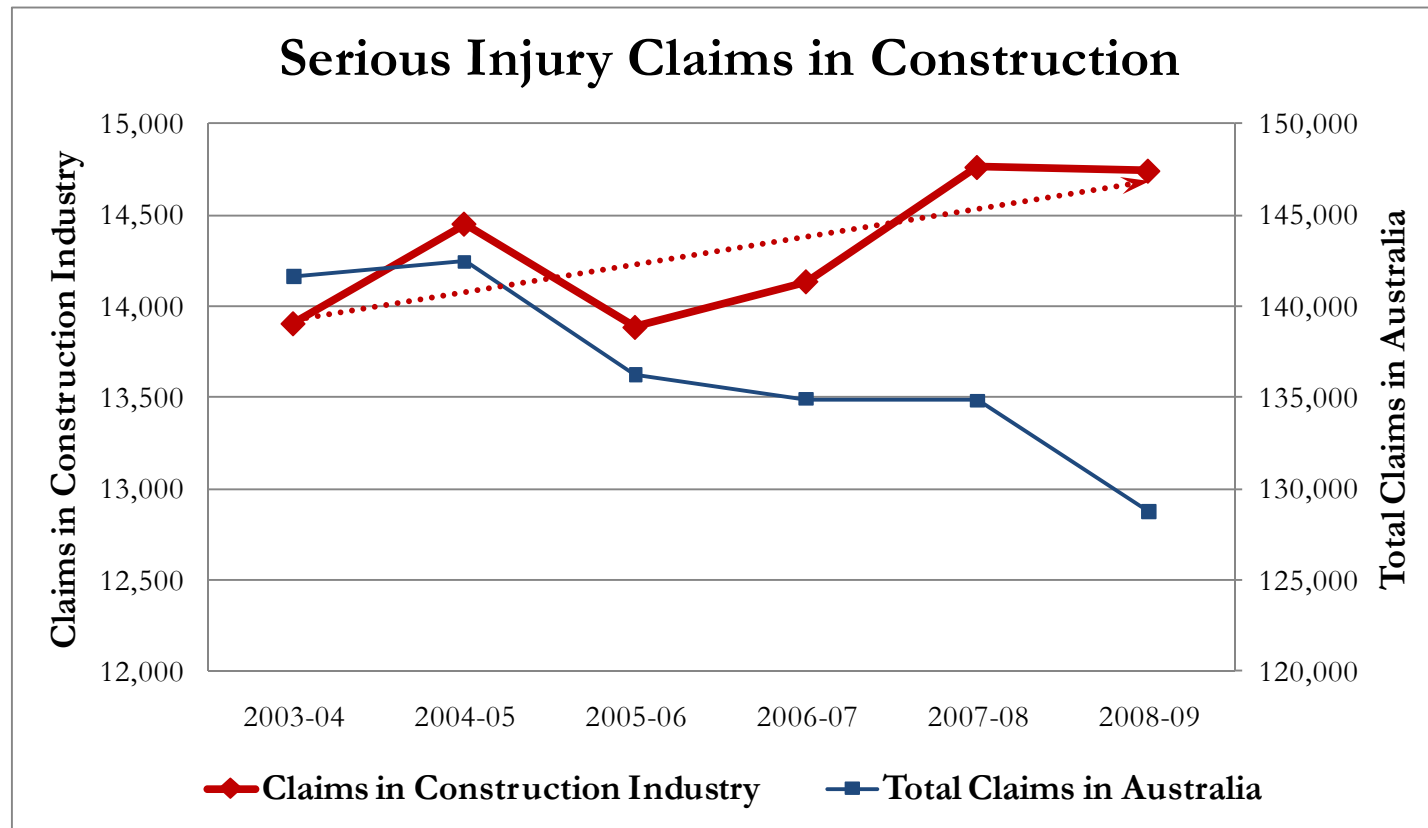
Safety Measurement

- **Injury Frequency**

- Number of serious claims and fatalities
- Recordable Incidence Rate (RIR) per 1,000 employees
- Frequency rate per million hours worked
- Time lost due to claims (working weeks)
- Payment for claims (time lost, salaries, medical treatment)

Safety Measurement

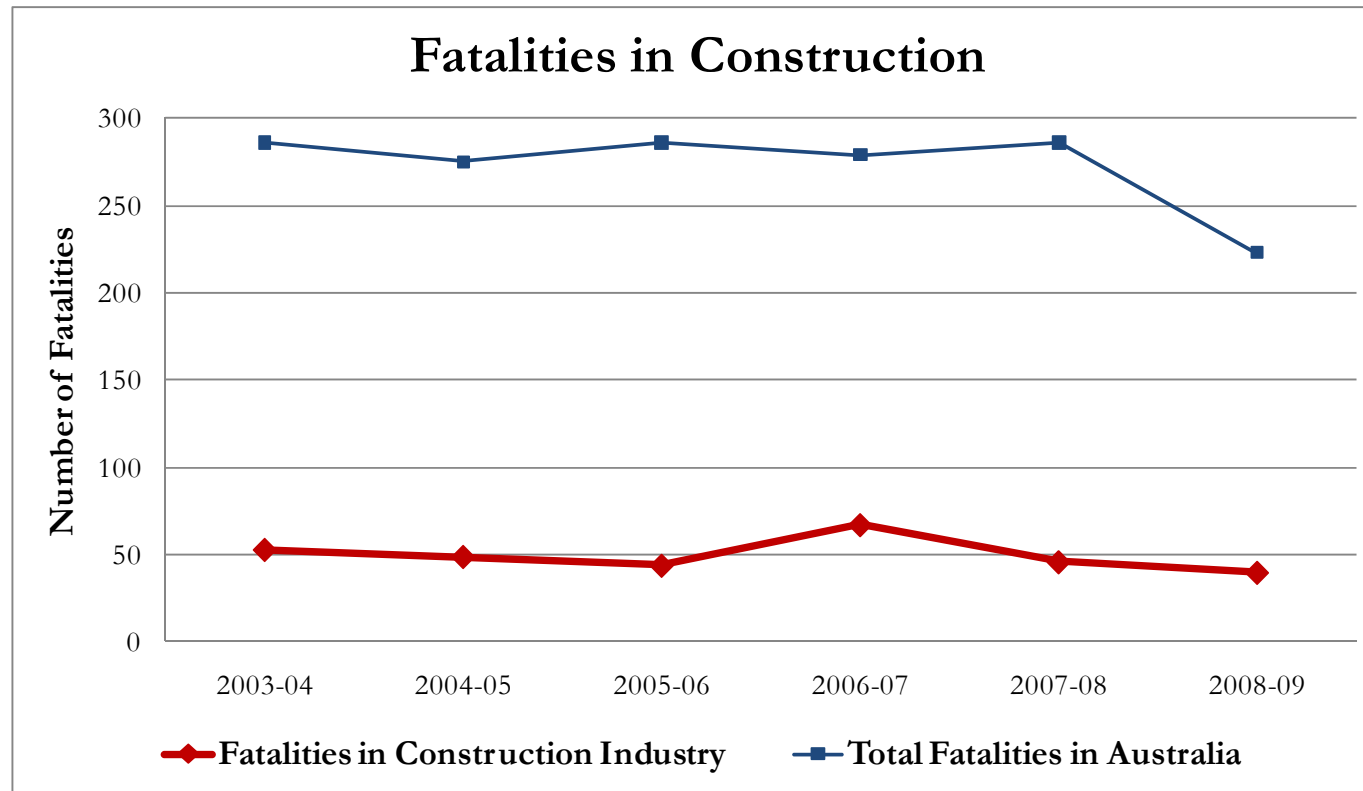
- Number of Serious Claims



- In 2008-09, every working day, an average of **40 construction workers** got injured at construction sites!

Safety Measurement

- Number of Fatalities

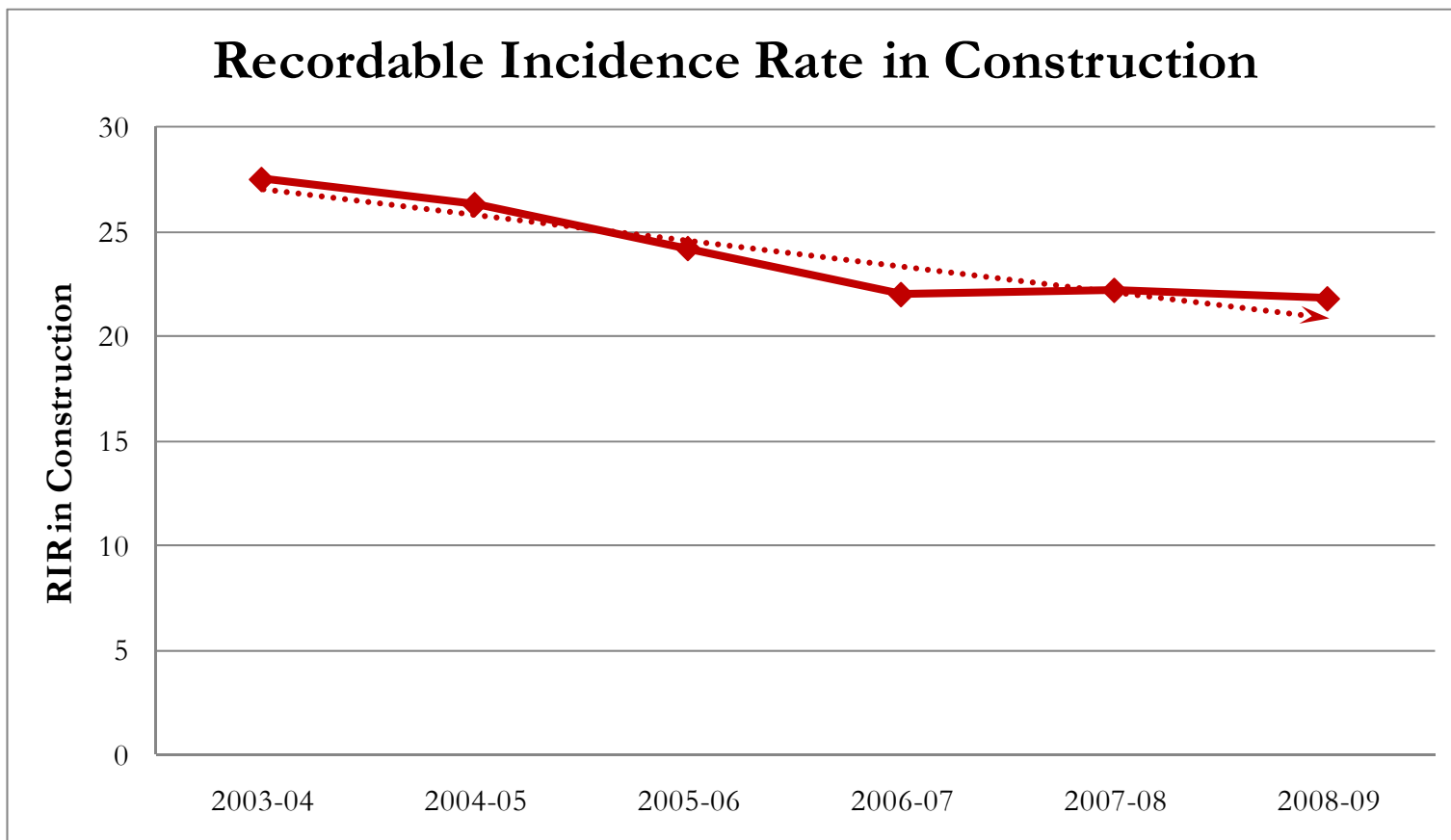


- In 2008-09, the Construction industry employed 926,400 people representing **9%** of the Australian workforce.
- Yet, about **18%** of the industrial fatalities occurred in construction!

Safety Measurement

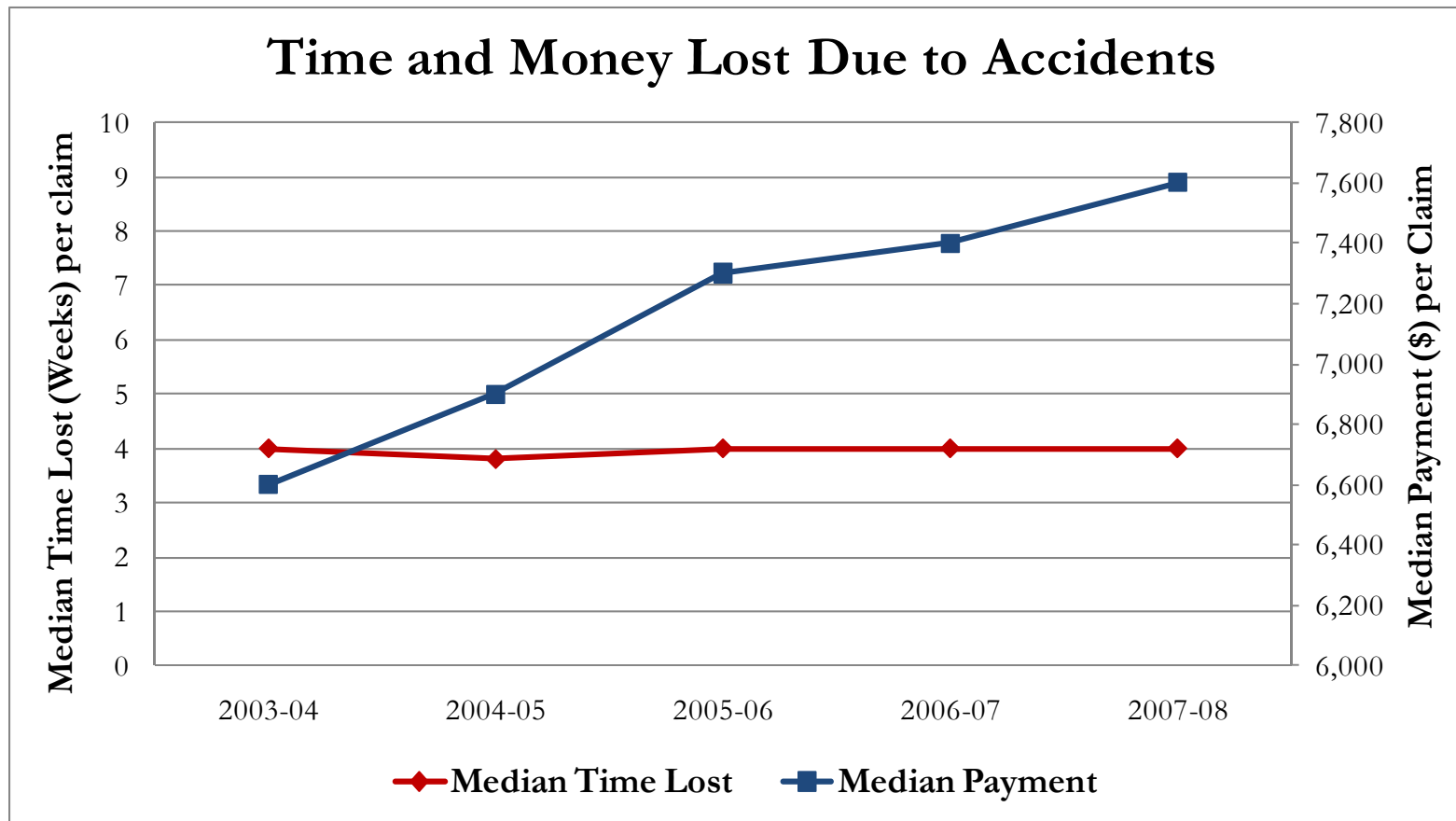
- **Recordable Incidence Rate (RIR)**

– Defined by AS1885.1-1990
$$\text{RIR} = \frac{\text{Number of Claims}}{\text{Number of Workers}} \times 1,000$$



Safety Measurement

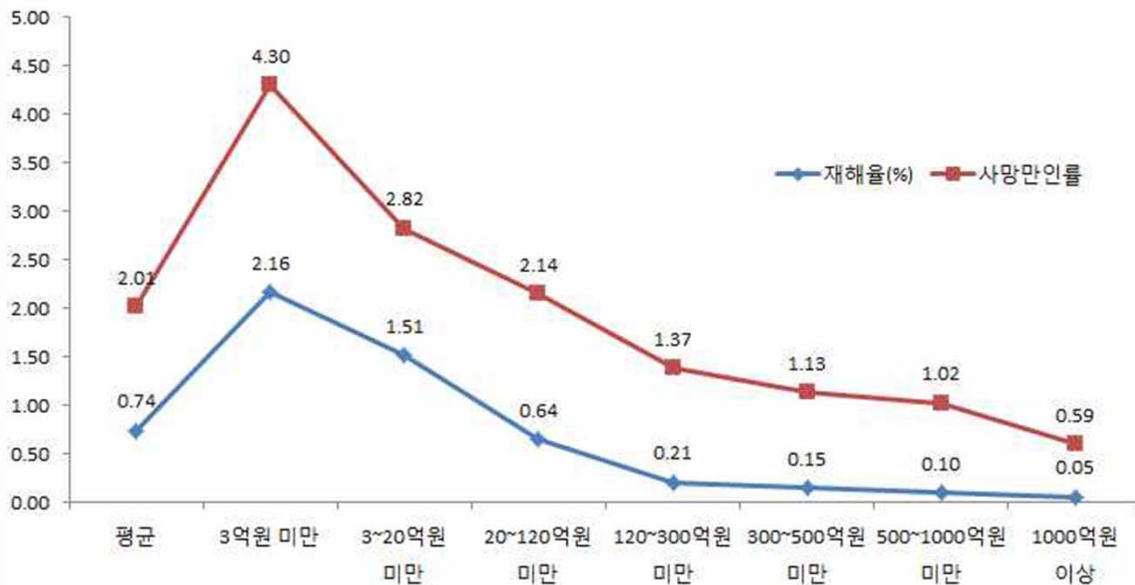
- Median Time Lost and Payment



– In 2007-08, $\$7,600 \times 14,760$ claims = **\$112 million**

한국 건설산업재해 발생 현황

- ◆ 2011년 건설업 재해자는 22,783명으로 전년 동기 대비 1.2% 증가
- ◆ 사망자 역시 621명으로 1.6% 증가
- ◆ 전체 취업자 중 건설업의 비중: 7.2%
- ◆ 전체 취업자 중 재해자 비중: 24.4%, 사고성 사망자 비중: 41.7%



< 소규모 현장: 높은 재해율/사망만인율 >

출처: 한국산업안전보건공단

< 산업재해 발생 형태 (2011) >

- 추락: 53%
- 충돌/접촉: 12.2%
- 붕괴/도괴: 10.4% 등

< 불안정한 행동 형태 (2011) >

- 구조물, 현장 위험 방치 및 미확인: 29.8%
- 작업 수행 소홀 및 절차 미준수: 26.2%
- 복장, 보호장비 부적절한 사용: 24.2% 등

< 연령별 분포 (2011) >

- 50대: 39.6%
- 60대: 27.2%
- 40대: 21.4%

출처: 산업안전보건연구원 (2012)

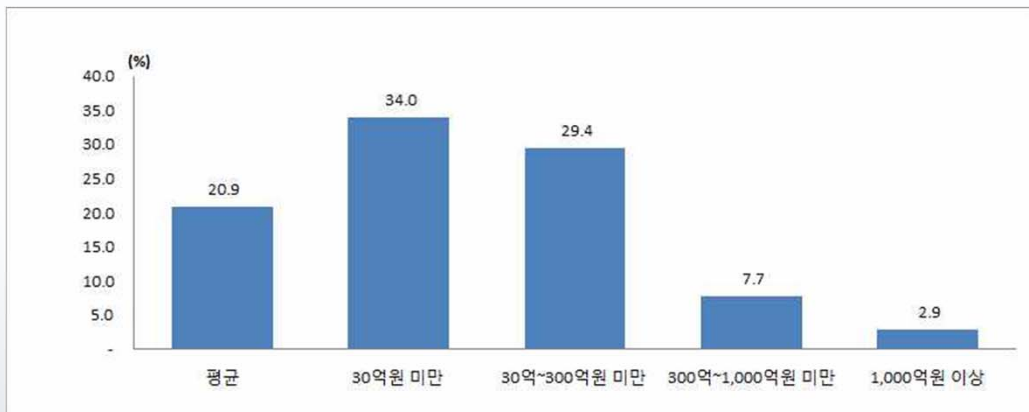
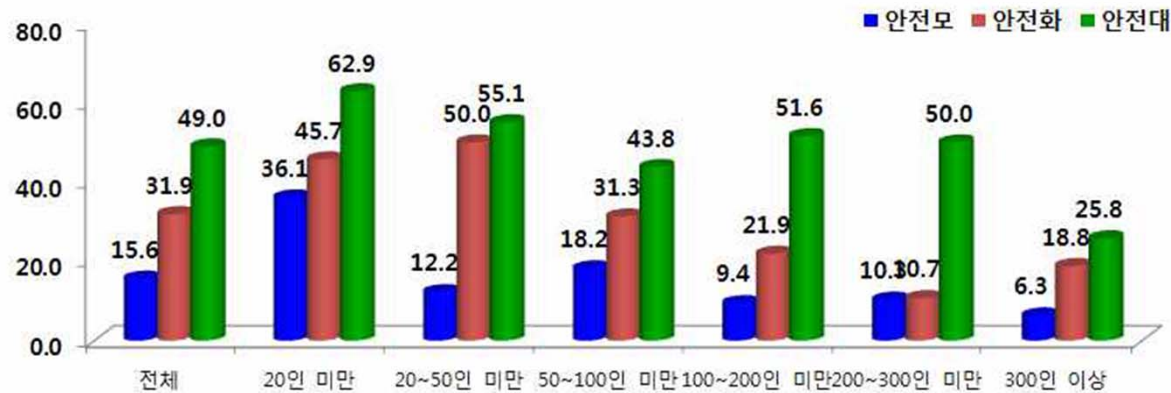
한국 건설산업재해 발생 현황

출처: 한국건설산업연구원 (2007)

◆ 기초안전요소에 대한 공급 현황

- 3대 기초 보호구(안전모, 안전화, 안전대), 건설업 기초안전보건교육, 정기 건강진단: "대규모 현장에서의 중복 공급" vs "소규모 현장에서는 공급 누락"

"받아본 적 없다!"



< 산업안전교육 받지 못한 비율 >



< 건강진단 받지 못한 비율 >

◆ 주문생산 및 옥외생산

- 작업환경의 가변성, 작업자체의 높은 위험성, 외부환경에 노출
- 이동이 잦은 비정규직, 일시적 사업장: 정규직, 개별 사업장 중심의 제도와 괴리

◆ 다단계 하도급 생산 및 고용 구조

- 다수의 다양한 사업주 참여: 단일 사업주 접근 방법으로는 한계
- 근로자 수 파악 곤란: 통계의 신뢰도 저하

◆ 높은 노동 강도 및 열악한 작업 조건

- 피로증가, 외부환경 및 유해물질에 노출, 다수의 고소 작업, 고령화 심화: 산재 발생 가능성 증가

◆ 계획, 설계, 시공, 유지관리 등의 생산 프로세스로 진행

- 상위 단계 문제점이 하위 단계로 전달: 시공 이전 단계의 문제점으로 인해 시공 단계에서의 재해 발생 가능성 증가

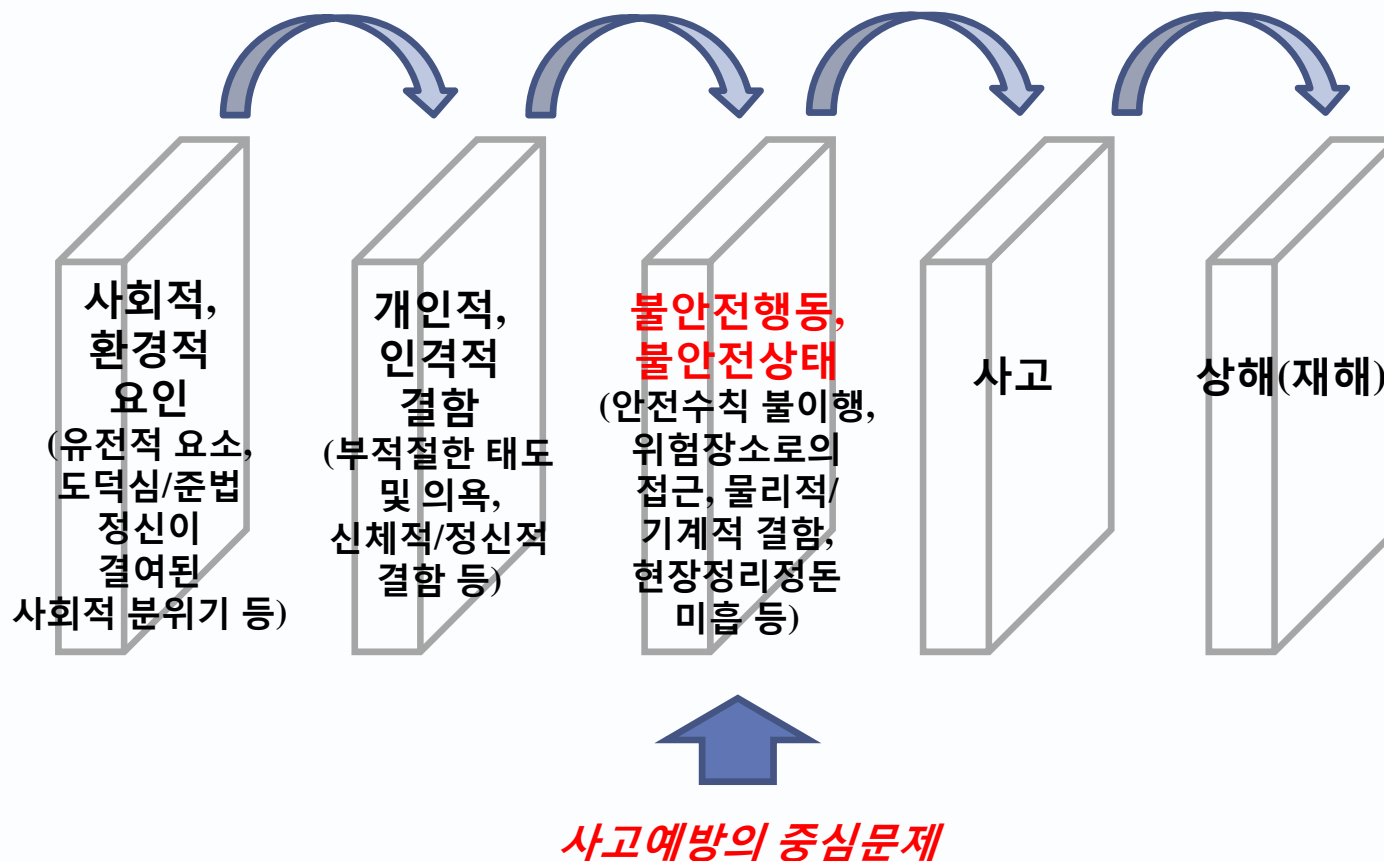
◆ 발주자의 지대한 영향

- 안전한 시공 방법, 적정 공사기간 및 비용, 감독 등: 여건 미흡 시 치유 불능

건설현장 재해발생 원인

◆ Heinrich의 도미노 이론 (1936)

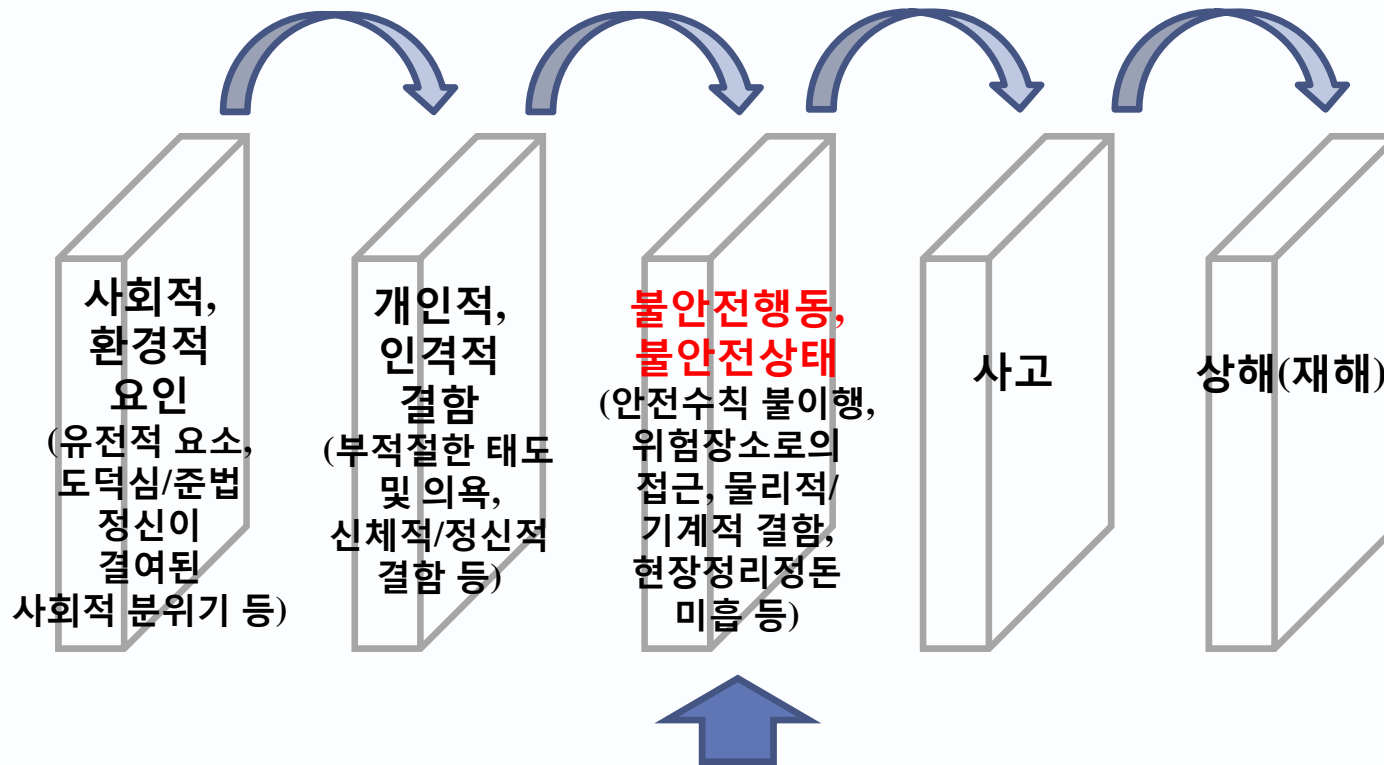
- 사고 발생의 연쇄관계를 75,000개의 사고자료 분석을 통하여 조사
- 불안전행동(88%), 불안전상태(10%), 불가항력(2%)로 사고발생 (과거)
- 현재: 불안전한 환경 + 불안전한 행동



- ◆ **함무라비 법전의 건축가 책임 (229 – 233조)** (건설공사안전해석론, 손기상, 1990)
 - 만약 건축가가 사람을 위해 집을 짓고 그 건설이 잘못되어, 세워진 집이 무너지고 그 집의 소유자가 사망케 되면 건축가는 죽음을 면할 수 없다.
 - 만약 집이 붕괴되어 집의 소유자의 자식이 사망하면 건축가의 자식이 죽음을 면할 수 없고,
 - 만약 집이 붕괴되어 집의 소유자의 노예가 사망했다면, 건축가는 사망한 노예와 동등한 가치를 지니는 노예를 집의 소유자에게 주어야 한다.
 - 만약 집이 붕괴되어 재산이 파괴되었다면, 건축가는 그 재산이 얼마일지라도 원래대로 복구해야 한다.
 - 만약 건축가가 사람을 위해 집을 지은 후 그 건설이 요구사항과 합치되지 않아 벽이 무너지면 건축가는 자신의 비용으로 그 벽을 보강해야 한다.
- ◆ **우리나라 안전관리 역사**
 - 1468년 세조13년 예조계장빙사목
 - 겨울에 얼음을 뜨는 별빙작업 장소에서 얼음 구멍에 미끄러져 빠져 죽는 사고가 자주 일어나자 큰 동아줄을 작업장에 종횡으로 매어 놓고 작업을 하도록 함

건설현장 안전관리의 핵심: 3E

◆ Heinrich의 도미노 이론 (1936)

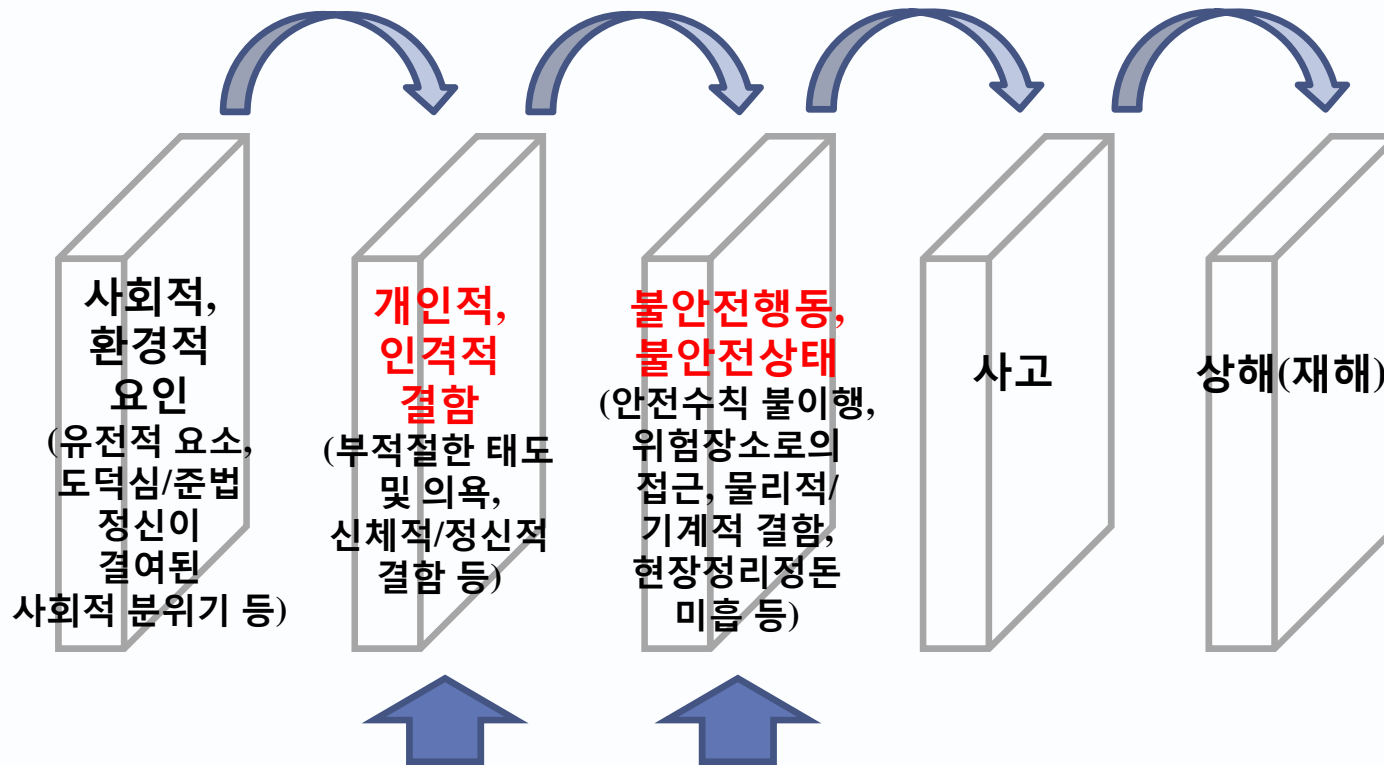


사고예방을 위한 접근 방식:

Enforcement (제도적), Education (교육적), Engineering (기술적)

건설현장 안전관리의 핵심: 4E

◆ Heinrich의 도미노 이론 (1936)



개인에 대한 심리적 접근 방식:
Emotion (심리적)

사고예방을 위한 접근 방식:
Enforcement (제도적), Education (교육적), Engineering (기술적)

한국 건설안전재해 관련 제도의 현안

◆ 기존의 건설안전 정책이 현장의 특성을 충분히 반영하지 못함

- 안전관리자 중 정규직 30%, 비정규직 70%: 비정규직의 1년 단위 계약이 많아 고용 계약 기간을 넘어가는 중장기적 차원의 안전 계획은 고민하지 않음
- 이로 인해 눈치를 보는 경우가 많아지고 PQ 제도와 맞물려 공상처리로 이어지는 폐해 발생. 즉, 안전관련 통계의 신뢰성이 떨어짐.
- 정규직 근로자 위주의 정책이 비정규직/일용 근로자에게도 적용되어 현장 안전관리사는 출입 근로자의 안전보호구 점검, 기초안전보건교육, 건강검진 등의 행정적인 업무로 시간을 허비, 전자카드제 도입도 답보상태.
- Plan the work, Work the plan을 위한 안전관리 인프라의 부족: 안전관리계획서, 위해위험방지계획서 등이 형식적으로 관리가 될 뿐 실제로 활용되지 않음. 호주의 경우 Toolbox Meeting을 통해 공종별 위험요소 Sheet를 각 근로자에게 배부하여 교육하고 실제 작업이 끝난 후에 피드백을 받는 체계가 제도화 되어 있음. 이것이 실행되지 않을 경우 감시자 역할의 근로자 조합원(노조) 고발체계가 있음.
- **최저가낙찰제** → 작업팀의 축소, 저임금 근로자(외국인, 불법근로자) 고용, 공사기간 단축을 위한 높은 노동 강도, 임금체불 발생 → 피로/빈곤 증가 → 산재위험 증가

 **적정공사비 확보, 산업차원의 안전교육건강진단 체계화(호주 그린카드), 4주 미만 경산산재를 PQ 재해율 산정대상에서 제외, 근로자 과실 정도와 보상 수준 연계 등**

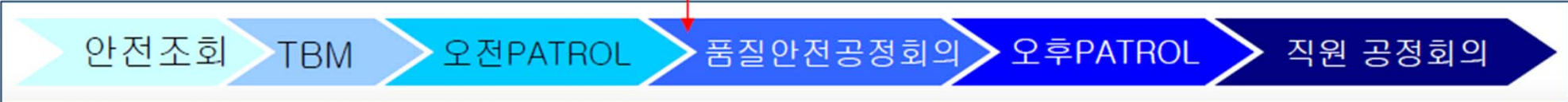
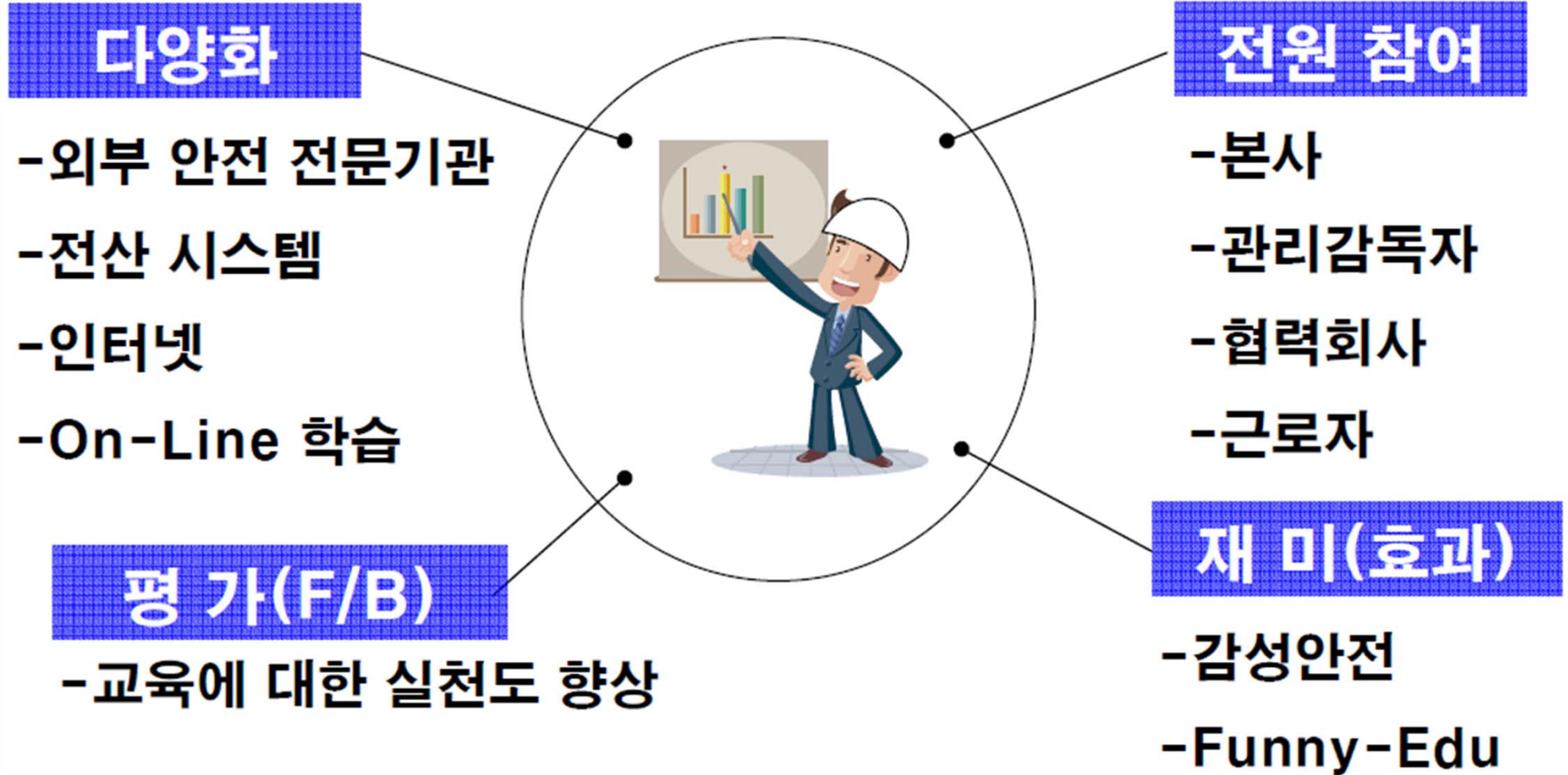
한국 건설안전재해 관련 제도의 현안

**우수한 제도가 있더라도 제대로 실현 될 수 있는
안전 인프라가 갖추어져 있어야 함.**

**그럼에도 불구하고 부족한 인프라 위에서도 기관·기업차원의 각고의 노력으로
부작용을 최소화하고 한계를 극복하는 것은 매우 중요함.**

S건설 안전보건교육

출처: S건설, 건설사업장 안전보건교육 활성화 사례 (2007)



일일 주요 관리Point 선정 및 Check

Safety Management – Three “E”s

- **Education**

- Safety planning meetings

- Think through construction process
 - Anticipate safety risks and problems
 - Take actions to address them and perform work safely
 - Pre-project: safety goals, project risks, safety person and responsibility → Site-specific safety plan
 - Pre-task: job hazard analysis

Safety Management – Three “E”s

- **Risk Identification**

- “An employee was using an extension ladder to paint and apply sealer to a house. He was beginning to move the fully extended ladder to a different location when it tipped over and **contacted the overhead power line**. Subsequent investigation found that his **failure to retract the ladder before moving** made it top-heavy and was the probable cause of its overturning.” (OSHA Investigation Report #305493470, 2002)

Safety Management – Three “E”s

- **Risk Identification on Workplaces**
 - Possible environmental risk factors

Safety Management – Three “E”s

- **Risk Identification on Workplaces**
 - Possible human risk factors

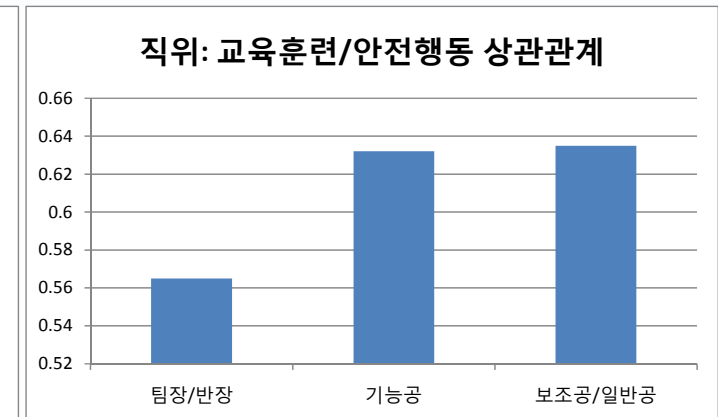
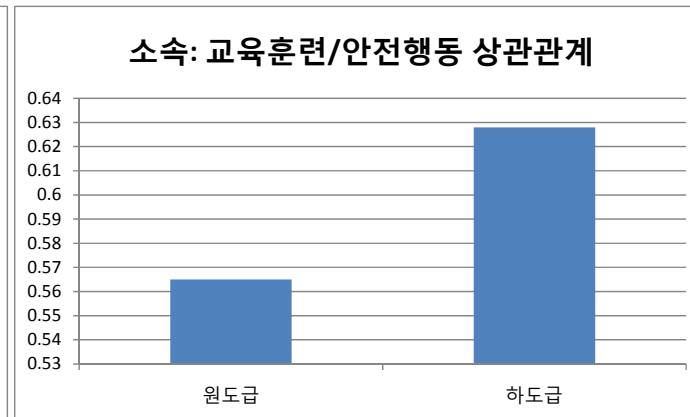
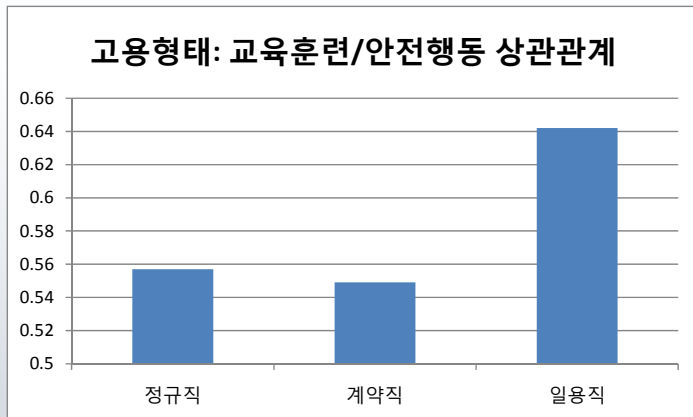
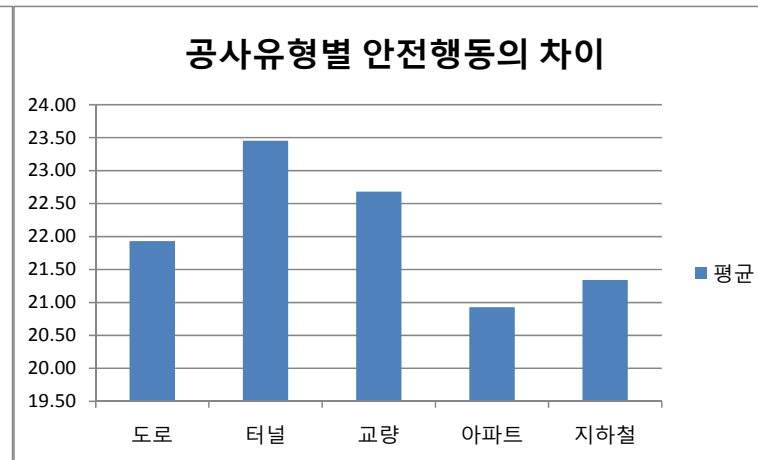
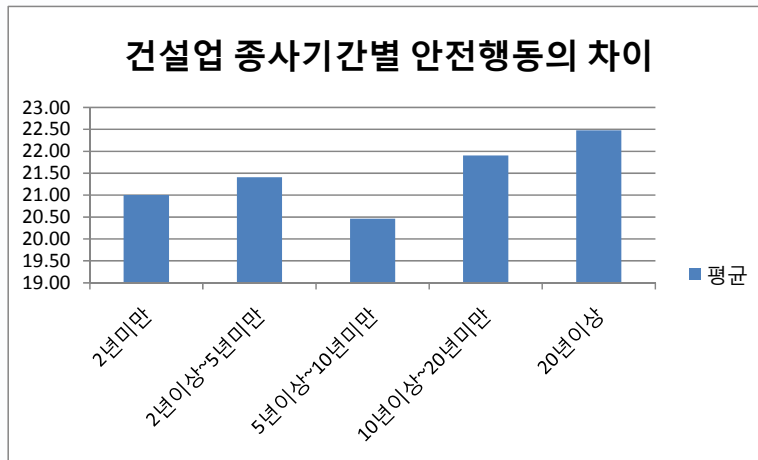
Safety Management – Three “E”s

- **Risk Identification on Highway Work Zones**
 - Driver at fault
 - Illumination
 - Weather condition
 - Road surface condition
 - Road geometric alignment
 - Speed limit
 - Work zone safety equipment
 - Signage failure
 - Others

안전교육의 중요성

◆ 건설 안전성 및 생산성 제고를 위한 다학제간 창의적 프레임워크 개발

- 연구책임자, 서울대학교 Brain Fusion Program (2013 – 2014)
- 총 432부 표본 (아파트 183, 도로 64, 터널 73, 교량 51, 지하철 61)
- 고용형태(정규직/비정규직), 소속(원도급/하도급) 및 직위(팀장/기능공/보조공), 작업의 종류(철근공, 콘크리트공, 석공, 목공, 토공, 비계공, 설비공 등), 흡연, 사고경험 관련 정보 수집



안전교육의 중요성

◆ 안전행동의 유형

- **순응행동**: 안전교육훈련에 참여하는 등 기존 안전프로그램에 잘 참여하는 것
- **참여행동**: 근로자가 안전관련 개선점을 제시한다든지 적극적으로 행동하는 것
 - 근로자 스스로의 안전점검 및 관리 (Worker-to-Worker Observation Program)
→ 작업 후 안전회의를 통한 근로자 피드백 → 익일 TBM을 통한 경험 공유
 - 근로자 안전관련 정기 설문조사 및 안전계획 수립에의 반영
 - 안전 소위원회의 근로자의 직접 참여

건설현장 안전관리체계 개선방안

◆ 건설공사 안전관리, 시공자에게만 미룰 일이 아니다!

- 미국 OSHA의 1999-2008 기간 중 발생한 구조적 붕괴 사고 96건 중 80%는 시공 에러 사고이고 나머지 20%는 설계 에러 관련 사고임.
- 국토교통부는 2014년 7월 국가정책조정회의에서 2017년까지 안전사고를 획기적으로 줄이기 위하여 “건설현장 안전관리체계 개선방안”을 발표
- 안전관리 체계에 발주자와 **설계자의 책임 및 역할**을 추가 → 생애주기형 안전관리 체계
 - BIM을 통한 Design for Safety 및 시공성 평가
 - 설계자-시공자 간의 생애주기에 걸친 협업
 - 임시 안전시설물 시공을 설계에 반영
 - 가설공사 안전설계 기준마련, 설계 및 관리

Design for Safety 예(1)

◆ 프리패브/모듈러 공법

- 복잡한 작업을 Offsite에서 수행함으로써 위험요소를 배제하고 생산성을 높임
- 현장 작업자 수 감소 (건설기술자와 숙련노동자가 부족한 현장에 유리)
- 현장 접근에 제약이 있는 지역, 혹은/혹서지역 현장에 활용
- 현장 안전시공관리 용이

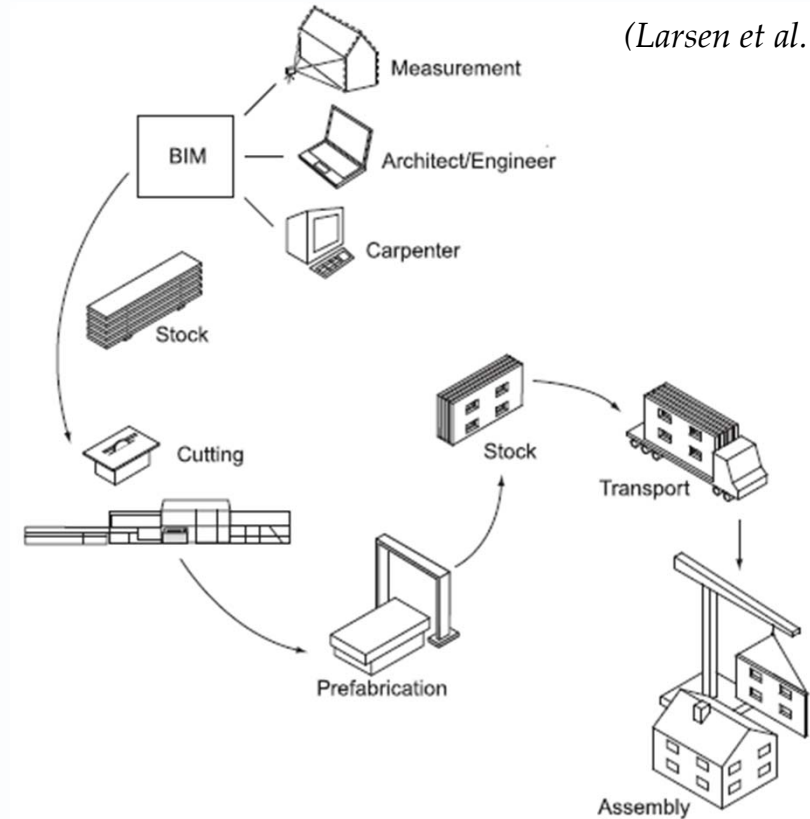


Fig. 1. Workflow in the TES process.

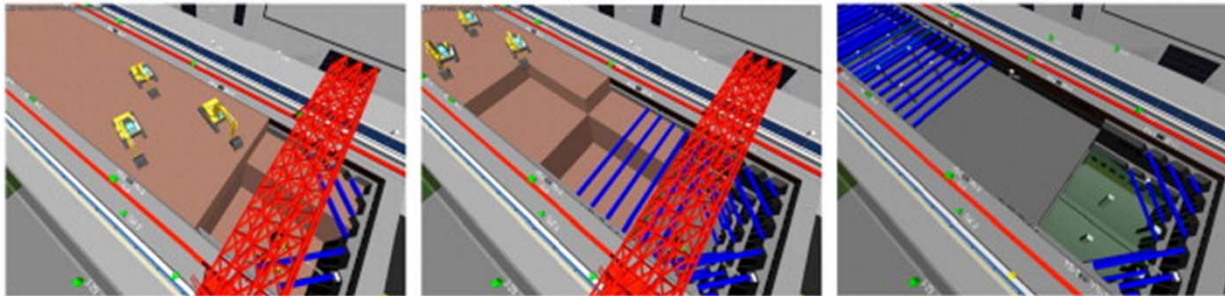


Design for Safety 예(2)

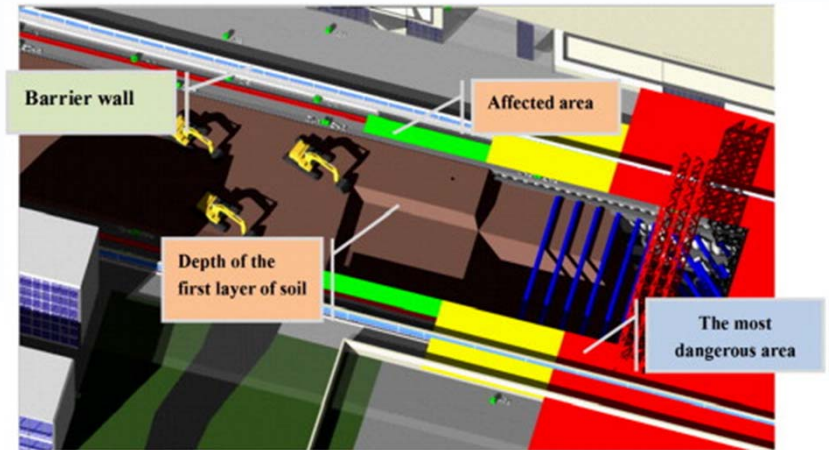
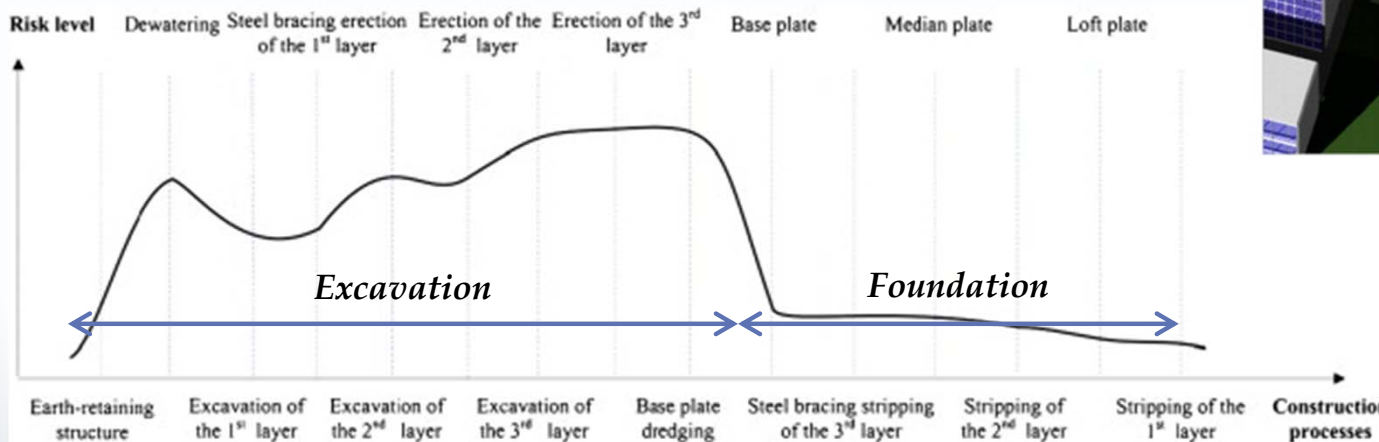
◆ BIM을 활용한 안전계획 수립

○ 구조적 위험요소 분석

예) 토공업무 시 토사붕괴: 지하철 공사현장 사례 (Zhou et al. 2013)



지하철 공사 개착공 현장의 4D 모델링

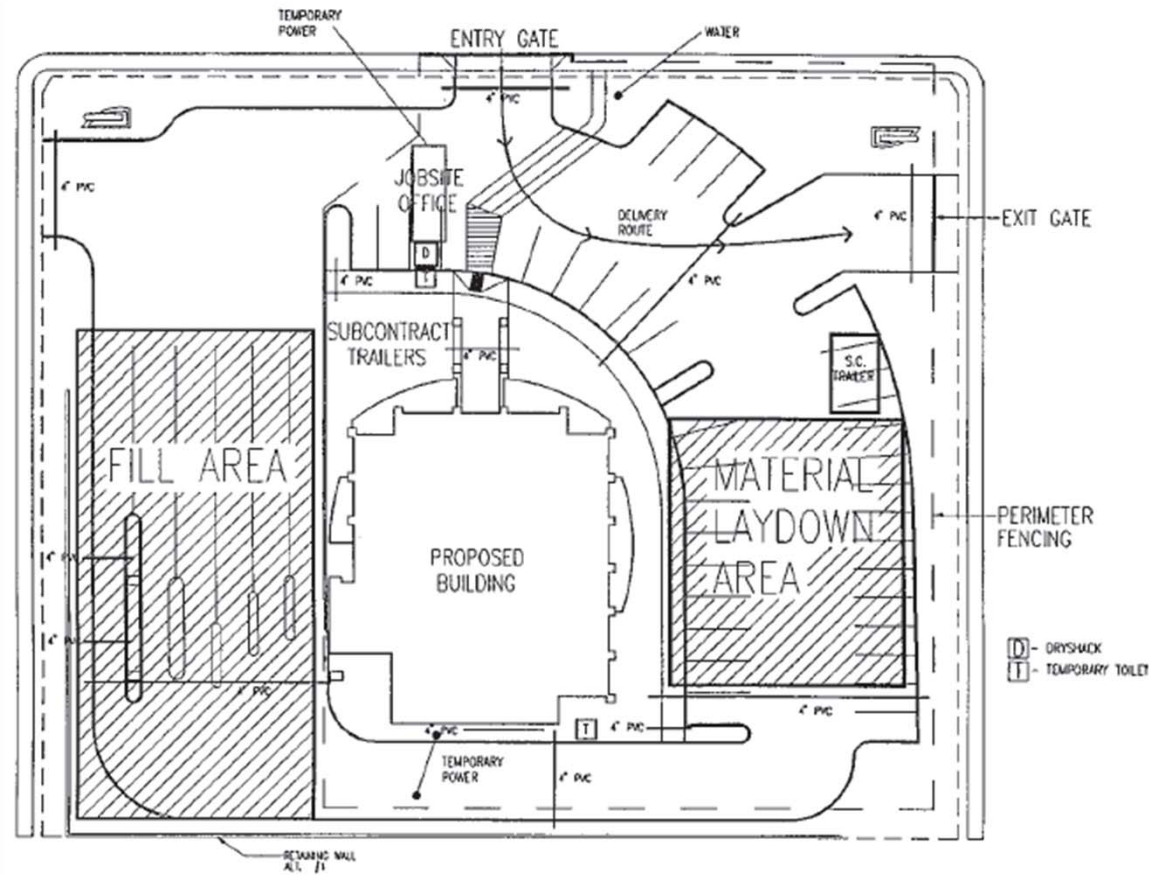


구조적 위험요소 표기

지반 성질, 공법, 개착폭, 깊이 등을 고려하여 시공과정에 따른 지반침하 및 토사 붕괴위험성을 검토

Design for Safety 예(3)

- ◆ BIM을 활용한 안전계획 수립
 - 작업공간의 위험요소 분석



SITE LAYOUT PLAN

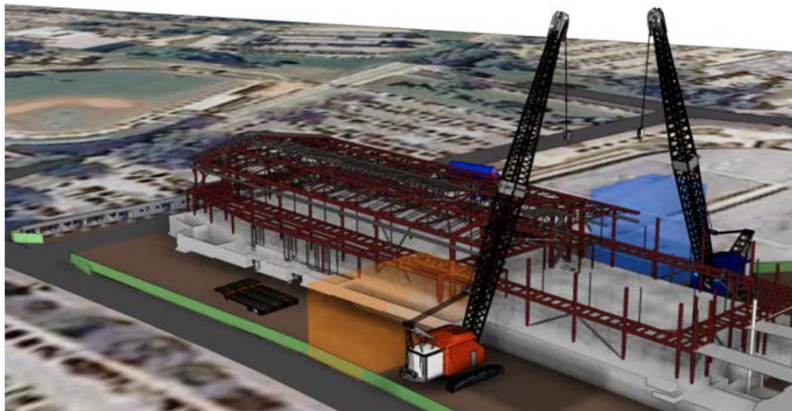
SCALE: 1" = 50'-0"

Design for Safety 예(3)

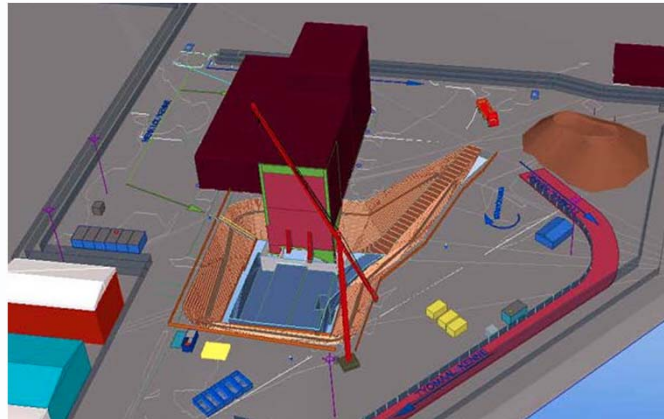
◆ BIM을 활용한 안전계획 수립

○ 작업공간의 위험요소 분석

예) 타워크레인 작업공간 분석 및 현장 배치계획 (Azhar et al. 2013; Sulankivi et al. 2013)

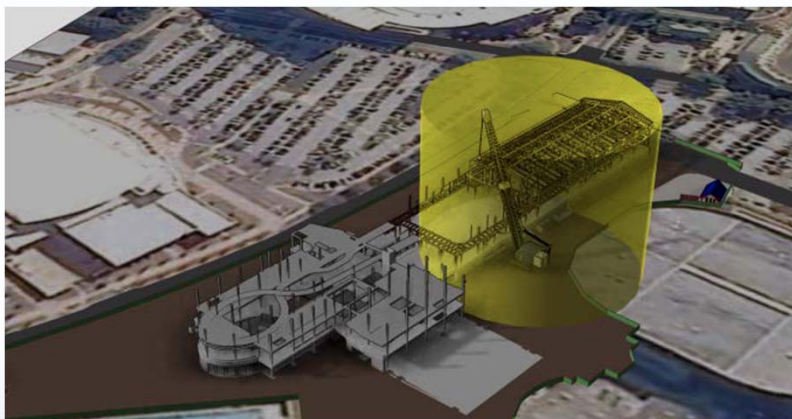


타워크레인 철골 트러스 작업현장의 4D 모델링



안전하고 효율적인 현장배치 계획

- (1) 구조물 및 도로 접근성
- (2) 가설공사계획 (건물, 장비, 도로, 전기, 용수, 배수 등)
- (3) 자재 조달 및 관리
- (4) 관련된 안전위험요소



타워크레인 작업반경 분석



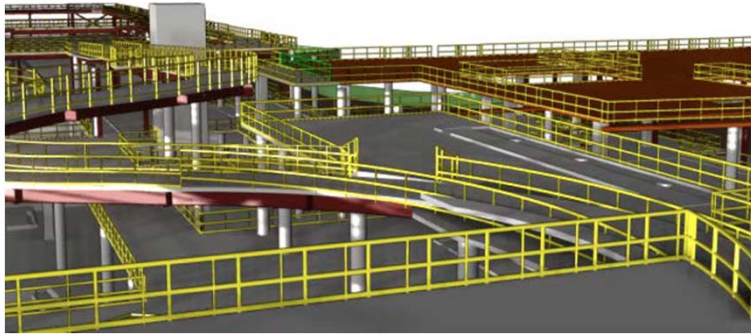
주변지역과의 관계

“ 토공작업기간 동안 많은 양의 중장비가 주변 도로를 이용할 것으로 예상되며 주변지역과의 근접성 및 기존도로손실의 최소화를 고려하여 소형 장비를 이용하여 작업을 진행함.”

Design for Safety 예(4)

- ◆ BIM을 활용한 안전계획 수립
 - 가설 및 안전구조물의 설계 반영

비계시설물 자동 3D Modeling



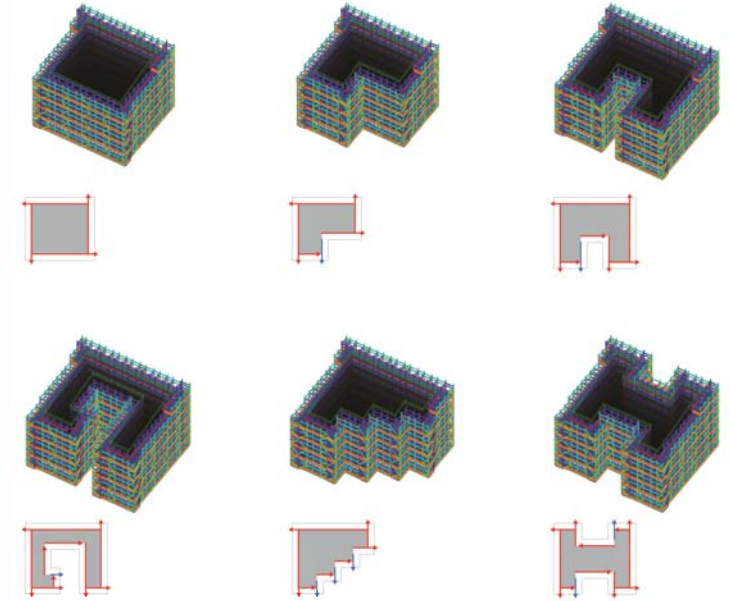
구조물 가장자리 가드레일 설치



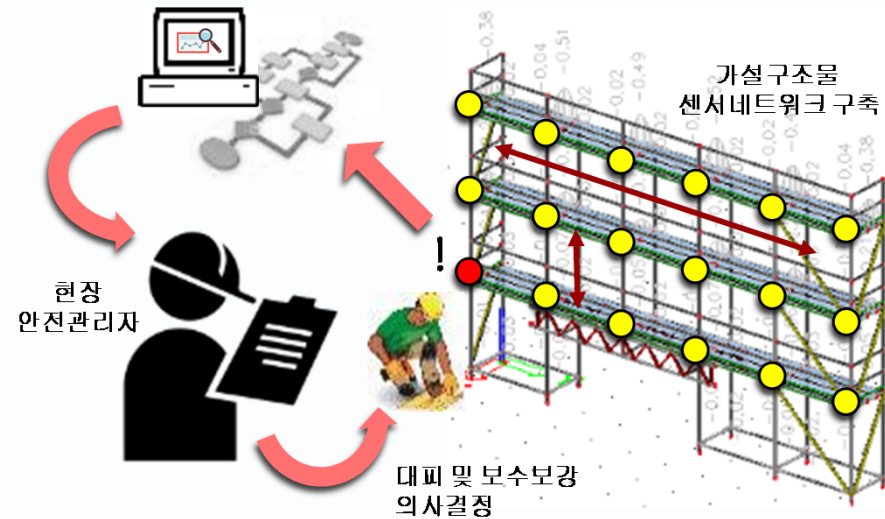
추락 방지 안전고리 거치대 설치



걸을 수 있는 작업공간 확보



실시간 안전관리 모니터링
의사결정지원 정보 제공



IT를 활용한 실시간 현장 안전관리 예(1)

◆ iObserver: 아이패드 기반 현장 안전관리 도우미

Cancel New Observation for Concrete Pumping Save *iPad 기반 현장 안전관리*

Observation details

Observer name & role

Observation time

Weather

Project name - Address

Trade - Subcontractor

Observation location

Job steps

1. Site setup
2. Placement of plant and equipment
3. Inspection of plant and equipment
4. Concrete delivery
5. Pump and boom operation
6. Concrete pumping
7. Cleaning equipment

Please choose the job steps applicable in the current observation.

Safe Work Method Statement

Concrete Pumping Safe Work Method Statement Signed >

Please check whether the worker has been inducted and signed into the SWMS when you are reviewing it.

New Observation 4. Concrete Delivery

4.1	Do all personnel wear appropriate high visibility clothing or reflective...	N/A	>
4.2	Are reversing beepers installed on trucks?	Yes	>
4.3	Are positions of traffic controller and truck drivers free of risk of being...	N/A	>
4.4	Is the position of traffic controller visible to the reversing truck driver...	N/A	>
4.5	Can the pipeline withstand the rated maximum concrete pressure of th...	No	>
4.6	Are the pipe clamps able to sustain the maximum concrete pressure...	N/A	>
4.7	Is the pipeline connected to the fixed line using a 5" hose (whippy) or...	Yes	>
4.8	The end hose not worn or damaged?	N/A	>
4.9	Where the end hose is connect		
4.10	The length of end hose does no		
4.11	Is suitable stop or temporary en		

Cancel Corrective Action Form Save

Unsafe Condition/Behaviour	>
Name of Employee Involved	>
Location	>
Required Action	>
Due Date	>
SWMS Revision Needed	>



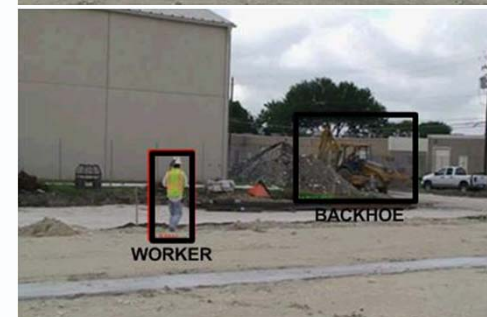
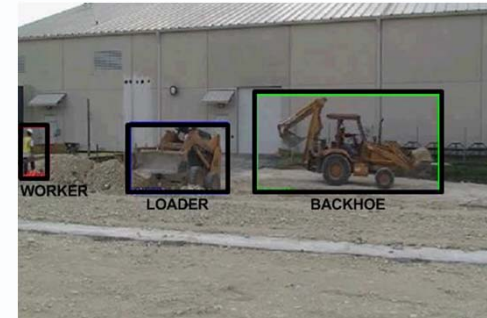
교량 유지보수관리 (Bentley Systems)



BIM의 현장 정보화 (Autodesk)

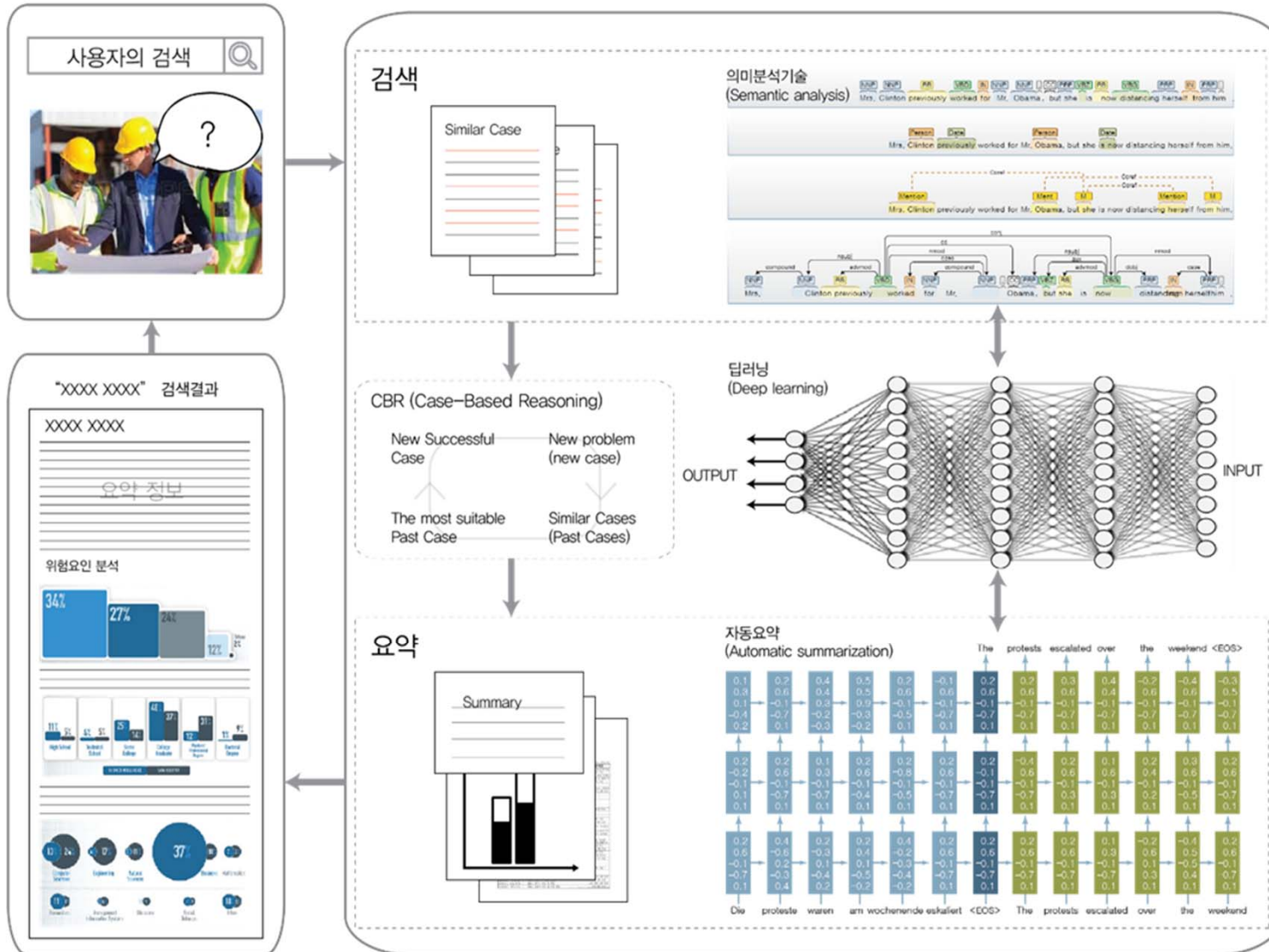
IT를 활용한 실시간 현장 안전관리 예(2)

- ◆ 건설장비 관제 및 스마트 시공 기술 개발



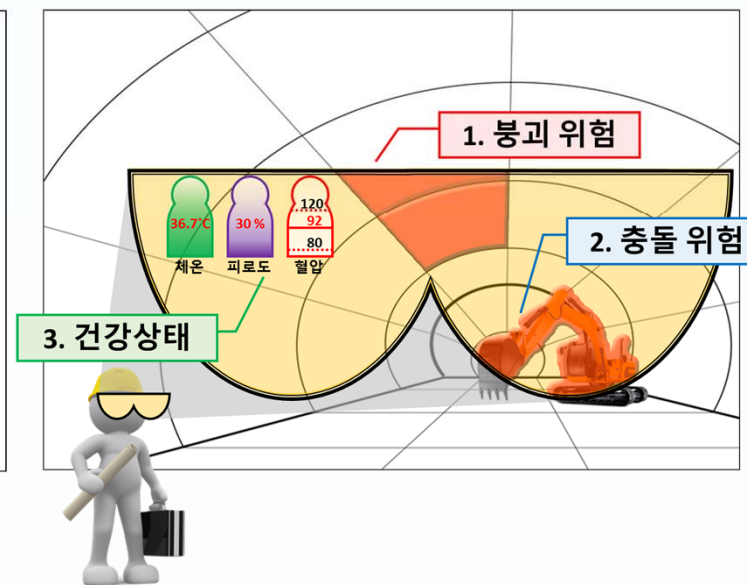
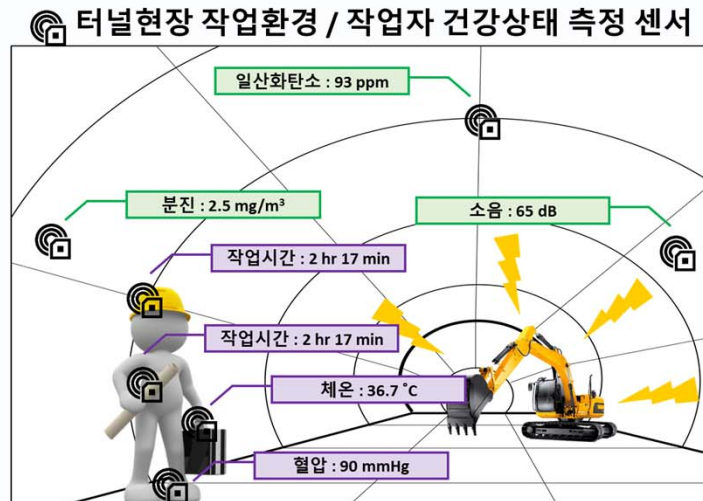
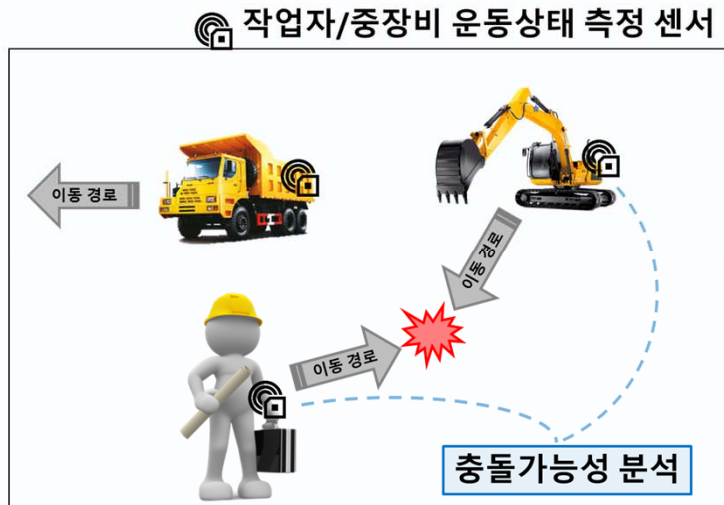
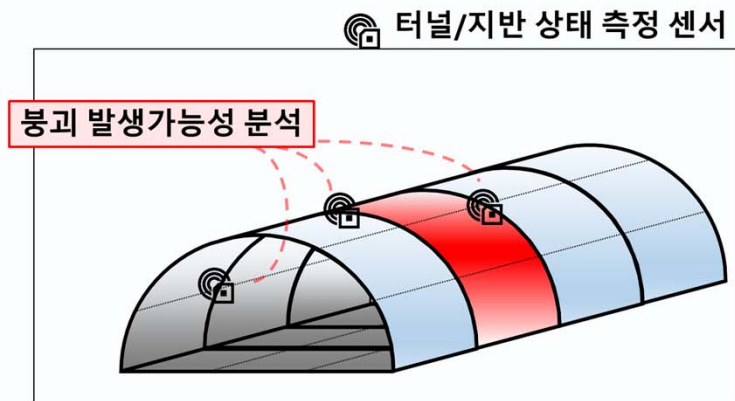
IT를 활용한 실시간 현장 안전관리 예(3)

- ◆ 텍스트마이닝 기반 건설 경험정보 웹 인텔리전스 시스템 개발



IT를 활용한 실시간 현장 안전관리 예(4)

- ◆ 터널: IoT 기반 작업자 위험요소 자가인지 및 의사결정지원 시스템



현장 근로자 Emotion



S건설 감성안전: Safety Love

출처: S건설, 건설사업장 안전보건교육 활성화 사례 (2007)

- ◆ 분산된 현장작업 + 동시다발성 → 모든 세세한 관리 감독 한계 → 품질/안전은 각 근로자의 자발적 헌신성에 의존

♪ 음악신청곡기록판 ♪

NO	곡명	가수명
1	어머나!!	
2	아름답게 일했어	김보영
3	꿈의 여파	박경숙
4	조약돌	
5	반전	
6	내게만 또다시	
7	갈매기 추억	한혜진
8	천심연꽃	송지은
9	기공그사함은	남진
10	그아름다운차이	박진영
11	바람과 기다리	박경심
비고		



근로자 휴게공간



여성근로자 샤워실



근로자 휴게공간 (감성공원)



근로자 대형 세면장/샤워실



“ 이 현장에서는 사람대접을 받는 것 같다! ”



건설근로자 정신건강 증진

◆ 건설 안전성 및 생산성 제고를 위한 다학제간 창의적 프레임워크 개발

- 총 432부 표본 (아파트 183, 도로 64, 터널 73, 교량 51, 지하철 61)
- 고용형태(정규직/비정규직), 소속(원도급/하도급) 및 직위(팀장/기능공/보조공), 작업의 종류(철근공, 콘크리트공, 석공, 목공, 토공, 비계공, 설비공 등), 흡연, 사고경험 관련 정보 수집

항목	개인의 기질 및 성격, 스트레스 수준 및 정서 상태			알코올 중독 상태	사고 유경험자의 심리상태
	기질	직무스트레스	정서장애		
세부영역 (척도)	기질 (TCI-RS) 81문항	직무스트레스 (KOSS) 24문항	우울 (CES-D) 20문항	음주 습관 (AUDIT) 10문항	사고 후 충격 (K-IES-R) 22문항
		스트레스 대처방식 척도 32문항	특성불안 (STAI-T) 20문항		

근로자 심리-안전행동-안전분위기-작업환경 간의 관계 분석

- 근로자 심리에 따라 어떻게 안전행동이 달라지나
- 현장 안전분위기(안전교육, 안전관리, 안전규정, 의사소통 등)가 어떻게 근로자 심리 및 안전행동을 변화할 수 있나
- 작업환경이 어떻게 근로자 심리 및 안전행동을 변화할 수 있나
- 안전지식-안전교육-안전행동-안전관리 간의 관계는 어떠한가
- 물리적인 작업환경(소음, 조도, 온도 등)은 어떻게 안전행동에 영향을 주는가 등

위험군을 대상으로 치료적 성격의 자가훈련 모듈 제공

- 직무스트레스 완화 프로그램
- 기질 적응 프로그램
- 정서장애 개입 프로그램
- 사고경험 대응 프로그램
- 알코올 남용 완화 프로그램 등

Zero Accident Evolution

- ◆ **To let the workers feel that they are cared**

- Late 1980s and early 90s
 - I will not be hurt but somebody in this site may be...
 - Impossible to have no accident

→ **First barrier to overcome: Believe that having zero incident and injury is about possible!**

Billy's Family



© 2010 Chevron

3

What does “Zero Accidents” mean today?

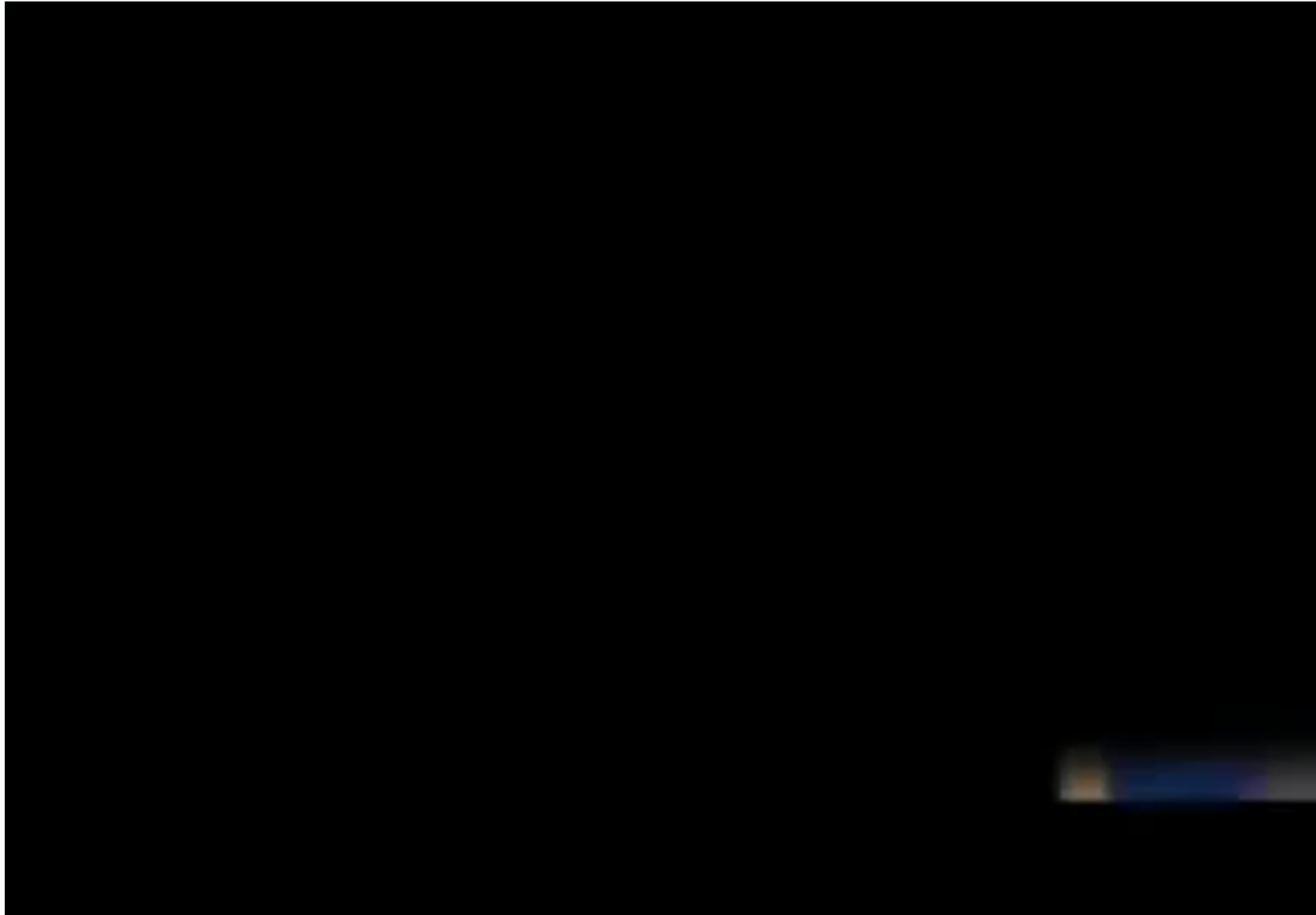


Making decisions at every level in the project that results in actions consistent with our values regarding the protection of all life.

The primary assets that Project and Construction Managers build today are...

relationships!

Zero Accident Evolution: TED Talks by Simon Sinek



*Not pursuing result but believing that we are valued and safe
Leaders inspire the belief for ourselves!*

건설 안전관리의 핵심: 4E

Enforcement

Education

Engineering

Emotion