

March 2023

Global Trends on Safety and Health at Work

# 국제 산업안전보건 동향

국제 산업안전보건 동향은  
안전보건공단 국제협력단에서 발간하는  
분기별 국제 산업안전보건 동향 소식지입니다

산업재해예방

안전보건공단



## CONTENTS

- 요약문 • 3
- 2022년 국가별 산업재해 통계 • 4
  - 미국 • 4
  - 영국 • 5
  - 호주 • 6
- 자기규율 예방체계 확립을 위한 위험성 기반 도구 • 7
  - 英 HSE의 웹기반 감독대상 선정 도구 Find-IT • 7
  - 미국 OSHA 자율안전보건프로그램(VPP) 개선 계획 • 9
  - 스마트폰을 활용한 TBM이 작업 전 안전점검 규정 준수율에 미치는 영향 연구 • 14
- 스마트 안전기술 동향 및 활용 사례 • 15
  - 산업안전보건을 위한 스마트 디지털 모니터링 시스템: 활용 및 도전 • 15
  - 스마트 안전기술 사례(AR, 드론 및 웨어러블 기기) • 22
- 국제 산업안전보건 단신 • 28
  - 미국 감전 사망사고의 절반, 건설업이 점유 • 28
  - 미국 산업안전보건 규정 개정 • 29



## 2022년 미국·영국·호주 산업안전보건 통계자료 발표

- 미국 
    - '21년 업무상사고사망자는 8.9% 증가, COVID-19를 포함한 호흡기 질환이 감소하면서 경미한 부상 및 질병 재해건수는 감소
  - 영국 
    - 업무상 질병, 스트레스·우울 및 불안 등이 증가추세를 보이고 있으며, 해당 질환 발생 비율이 평균 대비 높은 산업은 공공행정·국방, 보건·복지 및 교육
    - 근골격계 질환 비율은 하향세를 보이고 있음
  - 호주 
    - 산재 사망 및 질병 추이는 감소세를 보이고 있음
    - ※ 사망재해 최고치(300명, 2007년) 대비 57% 감소하여 2021년 150명대로 기록
- 국가별 통계자료(영국 및 호주)의 원문 및 번역자료는 공단 웹사이트 게재([www.kosha.or.kr](http://www.kosha.or.kr))

## 자기규율 예방체계 확립을 위한 위험성 기반 도구

- **영 HSE\*의 웹기반 감독대상 선정 도구 Find-IT**
  - 심각한 위험이 존재하고 규정 및 위험에 대한 관리가 열악하다고 판단되는 곳을 선별하여 감독·지도하고자 하는 목적으로 사용되는 도구

\* Health and Safety Executive
- **미국 OSHA 자율안전보건프로그램(VPP\*\*) 개선 계획**
  - 축적된 우수사례 등을 바탕으로 최신 산업안전보건 관리방법 등을 VPP에 접목하고자 함

\*\* Voluntary Protection Program
- **스마트폰을 활용한 TBM\*\*\*이 작업 전 안전점검 규정 준수율에 미치는 영향 연구**

\*\*\* Tool Box Meeting

## 스마트 안전기술 동향 및 활용 사례

- 산업안전보건을 위한 스마트 디지털 모니터링 시스템: 활용 및 도전
- 스마트 안전기술 사례(AR, 드론 및 웨어러블 기기)

## 국제 산업안전보건 단신

- 미국 감전 사망사고의 절반, 건설업이 점유
- 미국 산업안전보건 규정 개정



## 2022년 국가별 산업재해 통계

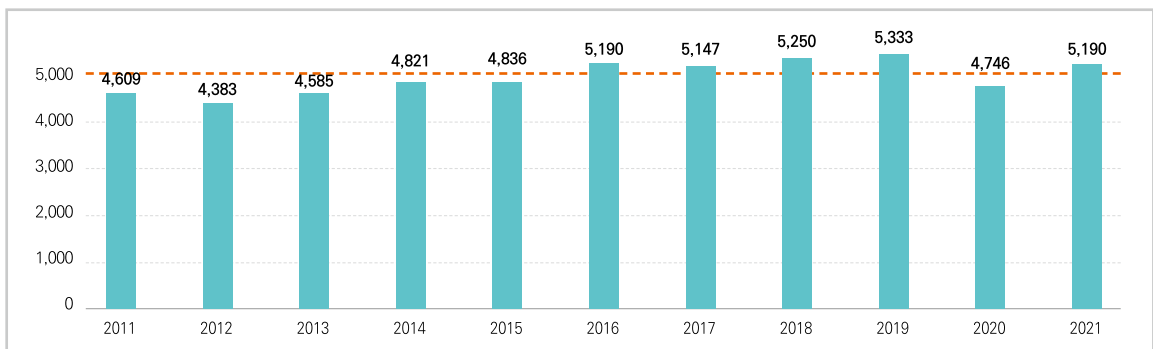
# 미국 산업재해 현황 통계



2021년 업무상사고사망자는 8.9% 증가, COVID-19를 포함한 호흡기 질환 발생률이 감소하면서 경미한 부상 및 질병 재해건수는 감소

### 주요 내용

- 미국 노동통계국 발표에 따르면 2021년 업무 관련 사고사망자는 5,190명으로 전년대비 8.9% 증가하였으며, 통계 조사 이후 최근 6년 중 5년 동안 업무상 사고사망자 5,000명을 상회



- 경미한 질병재해는 2020년 544,600건에서 2021년 365,200건으로 감소하였고, 호흡기 질환자 수는 2020년 428,700건에서 2021년 269,600건으로 감소하였음  
※ 코로나 팬데믹 발생 이전 호흡기 질환자 수는 2019년 10,800건
- '21년도 근로자 100,000명당 업무상사고사망율은 3.6으로 전년도 3.4보다 증가하여 '16년(3.6) 이후 가장 높게 나타났으며, 이는 매 101분마다 1명씩 발생함
- 발생형태는 '교통사고' 사망자가 1,982명(38.2%)으로 가장 높게 나타났으며, '추락·넘어짐·미끄러짐' 850명(16.4%), '유해물질 또는 환경에 노출' 798명(15.4%) 등으로 점유
- 업종별로는 '운송·자재운반'이 1,523명(29.3%)으로 가장 높게 나타났으며, '건설·원유광물업' 951명(18.3%), '건물 청소 및 유지보수' 356명(6.9%) 순으로 점유
- 건강관리·사회복지업 근로자는 10,000명당 115.9명으로 질병이환자 발생률이 가장 높고 소매업(46.2), 제조업(42.8)가 뒤따름
- 인종별로는 '백인' 3,103명(59.8%), '라틴' 1,130명(21.8%), '흑인' 653명(12.6%) 순으로 나타났으며, 라틴 및 흑인의 경우 교통사고에 의한 사망이 주요 원인임

### 시사점

- '16년 이후 5,000명대를 유지하고 있는 업무상사고사망자 수치는 미국의 일터가 안전하지 않음을 의미하지만, 경미한 사고 및 질병재해는 감소세를 보여주고 있음

# 영국 산업재해 현황 통계



## 주요 내용

1파운드(£) = 1,599원., 23.3.28.기준



**180만 건**

2021/22 기준  
업무상 질병 건수  
(신규 또는 만성)



**60만 명**

2021/22 기준 부상재해를  
입은 근로자의 수



**17.9조원**

암 등 장기 잠복기를 가지는  
질환을 제외한 업무상 질병  
신규발생에 따른 연간 비용  
(2019/20)



**12조원**

업무상 재해에 따른 연간  
비용(2019/20)

※ 2021/22 기준 자료는 지난 12개월 동안 근로자 대상 노동력조사 자가신고\* 기반 추정치이며, 2019/20 기준 자료는 HSE 비용모델 기반 추정치

\* 노동력조사(LFS, Labour Force Survey)의 자가신고 및 사망진단서 건수와 역학정보 기반 추정을 통한 사망자 수를 바탕으로 도출한 질병 추정치

• 코로나 팬데믹 발생 직전 몇 년 동안 업무상 질병 자가신고율은 정체되어 있었음. 현재 자가 신고율은 코로나 발생 이전인 2018/19년 대비 높은 수준을 보임



**90만 건**

2021/22 기준 업무상 스트레스,  
우울, 불안 건수 (신규 또는 만성)



**50만 건**

2021/22 기준 업무상 근골격계 질환  
건수(신규 또는 만성)



**12,000명**

과거 업무상 노출로 인해 발병한  
것으로 추정되는 폐질환으로 인한  
연간 사망자 수



**10만 명**

2021/22 기준 직장에서의 바이러스  
노출로 인해 코로나19에 감염된 것으로  
보고한 확진 근로자 수  
(신규 또는 만성)



**3,680만 일**

2021/22 기준 업무상 질병 및  
작업장 부상 재해에 따른 근로손실  
일수



**30조원**

암 등 장기 잠복기를 가지는 질환을  
제외한 업무상 재해 및 질병  
신규발생에 따른 연간 비용  
(2019/20)

• 영국에서 발생하는 업무상 질병, 스트레스·우울 및 불안 등은 증가 추세를 보이고 있으며, 업무상 스트레스·우울 및 불안 비율이 평균 대비 높은 산업은 공공행정/국방, 보건/복지 및 교육 분야로 나타남

• 근골격계 질환 발생 비율은 전반적으로 하향세를 보이고 있고, 자가 신고율은 코로나19 발생 이전인 2018/19년도와 비슷한 수준

출처 : <https://www.hse.gov.uk/statistics/index.htm>

# 호주 산업재해 현황 통계

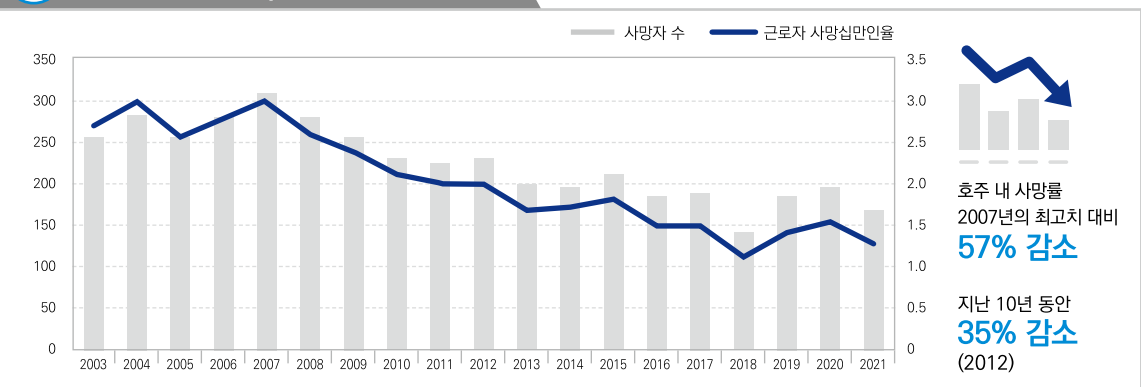


## 주요 내용

- 산재사망 및 질병 추이는 감소세를 보이고 있음



### 산재 사망자 추이, 2003~2021



### 중상해 보상청구 통계, 2020-21p\*

**130,195건**  
(전체 중상해 보상청구 건수)

도수율



**6.5건** (100만 근로시간당중상해  
보상청구 발생건수)

지급 보상액  
중간값\*\*



**1,300만원** (1 호주달러(AUD)  
= 868원., 23. 3. 28.  
기준/청구당 지급액)

손실 근로시간  
중간값



**7주** (중상해 보상청구당)

\*추후 보상청구 추가 발생에 따라 수정될 수 있는 예비 데이터  
\*\*지급 보상액이 0원을 초과한 중상해 보상청구 규모의 중간값을 의미

| 사고 유형        | 사망자 수 | 전체 대비 비중 |
|--------------|-------|----------|
| 차량 충돌*       | 64    | 38%      |
| 움직이는 물체와 충돌  | 24    | 14%      |
| 추락           | 19    | 11%      |
| 낙하물과 충돌      | 16    | 9%       |
| 가동 중인 기계에 끼임 | 11    | 7%       |
| 기타           | 35    | 21%      |
| 전체           | 169   | 100%     |

\* '차량 충돌'은 차량 사고의 직접적인 결과로 발생한 사망을 포함함. '차량'이란 승용차나 트럭 등 도로용 자동차뿐 아니라 비행기, 보트, 적재기, 트랙터, 사륜 오토바이 등의 자동차를 모두 포함함.

- 호주 직장보건안전 통계 출처
  - 언론 사망사고 보도, 경찰, 교통안전국, 산업안전청으로 집계된 통지 내용 등

출처 : <https://www.safeworkaustralia.gov.au/doc/key-work-health-and-safety-statistics-australia-2022>

## 자기규율 예방체계 확립을 위한 위험성 기반 도구

# 英 HSE\*의 웹기반 감독대상 선정 도구 Find-IT



\*Health and Safety Executive, 영국 보건안전청

### 개요

- 19개 산업분야\*별 산업재해 예방 및 직업성 질환예방에서 정의한 안전보건 이슈에 맞춰 접근

\* 농업, 바이오경제, 화학물질, 소매(서비스), 건설, 폭발물관리, 유원지, 문화시설, 가스·파이프관리, 물류, 제조, 광산, 해상에너지, 내륙에너지, 공공서비스, 채석, 레저, 공공시설, 폐기물처리

### 위험기반 감독·지도(Intervention)

- 심각한 위험이 존재하고 규정 및 위험에 대한 관리가 열악하다고 판단되는 곳을 선별하고 감독·지도 하고자 함
  - 연간 20,000명의 사업주를 방문하는 HSE 소속 감독관들의 대면 감독의 목적은 실질적으로 사업장의 안전·보건의 향상
  - 따라서 일련의 사전 질문을 통해, 위험하거나 관리·감독이 필요한 사업장을 선별

- ① 사업장의 업무 범위는 어느 정도이며, 어떤 분야에서 재해나 질병이 발생할 수 있는가?
- ② 사업장에서 진행되는 업무 분야 중 고위험 분야는 어떤 것인가?
- ③ 사업장에서 기록된 열악한 안전 및 보건 문제에는 어떤 내용이 있었는가?
- ④ 재해 예방에 가장 효과적인 방법은 어떤 것이었는가?
- ⑤ 감독 및 규제가 위험 및 규제 미준수 등에 대처하기 위해 언제, 어떻게 개입해야 할 것인가?

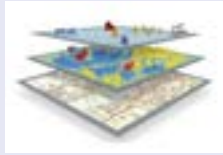
### Find-IT의 개요

- 감독대상 사업장 등에 다양한 정보를 병합·추론할 수 있는 도구
  - ※ 수집대상자료 : 사업장에 대한 정보를 제공하는 상업적 자료, 사업장 등록정보 및 지리적 위치 자료 및 환경안전·식품안전·화재예방 기관과 협업을 통해 습득한 자료
- Find-IT 구성요소
  - ① 특정 검색어 입력 없이 다양한 알고리즘을 통해 수집한 데이터베이스
    - 협업하는 기관에서 수집한 업종 및 물리적 주소를 통해 비슷한 사업장에서 일어난 안전보건 관련 이슈 정보 생성
  - ② 사용자가 정보를 추론하고 병합된 데이터를 추출할 수 있게 하는 사용자 맞춤형 플랫폼
    - 웹기반 플랫폼에서 사용자 맞춤형 필터를 통해 질문 생성 및 자료 검색

### 예시

“지난 3년간 HSE의 감독을 수검하지 않았고, 1건 이상의 사고 또는 검찰 기소가 발생한 모든 목공업 사업장 검색”

- 지리적 정보
- 사업장(기업)정보
- 사고 및 기소 기록



- 업체 세부정보
  - 업종
  - 연락처
  - 위치
  - 신고 · 적발사례



## Find-IT의 사용

- 1명의 선임 감독관이 이끄는 6~8명의 HSE의 현장 감독관으로 구성된 팀이 주 사용자이고, 선임 감독관은 팀의 감독 일정 및 방향을 지시하고 1명의 정보관(intelligence officer)이 Find-IT에 대한 전문지식 및 팀을 보좌
- 감독 전(前)
  - 주 감독관은 피감독 대상 사업장에 대한 정보, 감독 방향 등을 지원팀에 요청하고, 정보관 등은 Find-IT을 통해 감독범위에 들어오는 사업장을 주로 아래의 세 가지로 분류

- ① 고위험 분야 : 목재가공 및 판금업체와 같이 일반적인 사고나 질병발생 정보에 따라 현장감독 명목이 확실한 사업장
- ② 과거 안전보건규정 위반 및 사고 등의 기록이 있는 모든 사업주(업종 무관)
- ③ HSE가 중점 관리하는 분야 예시) 레지오넬라(폐렴균)\*\*

\*\* 2001년 L8 Approved Code of Practice(ACOP) 공표 이후, 건물주 또는 사업주는 레지오넬라균 노출에 대한 위험성 평가 의무시행

- 감독 후(後)
  - 현장 감독 시 수집된 자료(현장 감독 내용 및 사업주의 위험관리 능력평가 등)는 Find-IT 데이터베이스에 포함되어 사업장에 대한 전문가의 피드백 및 평가의 관점을 더함
  - 선임감독관들은 RIDDOR\*\*\*자료, HSE로 접수된 민원, 타 규제 · 연구 기관에서 수집된 자료 등을 모니터 하여 감독대상 사업주 · 사업장 등을 탐색

➔ IT기술 및 선임감독관이 추가하는 자료 등이 감독 대상을 선별하는 기준을 더욱 정교하게 함

\*\*\* 사망재해, 7일 초과 결근을 초래하는 사건 및 기타 특정 부상재해를 신고하도록 의무화한 규정. 사업주가 신고한 부상재해 관련 발표 통계자료에 철도 및 해상에서의 사건은 제외

## Find-IT의 장점

- Find-IT을 이용한 데이터 분석 및 감독 대상에 대한 접근방식은 중대위험을 다루는 감독기관의 능력을 향상시키고 선제적인 규제를 가능케 함
- Find-IT의 도입 이후 현장 감독 건수는 2014/15년 7,200건에서 2018/19년 20,000건으로 증가
- 감독관들이 현장 감독 시 잘못된 정보로 인해 낭비하는 시간이 현저히 줄었다고 응답

## 시사점

- 규제기관이 보유한 데이터를 현장 감독에 필요한 정보로 추출하고 HSE 감독관들이 규제·지도 할 사업장을 선별할 수 있는 통찰력을 제공하는 도구로써, 정확한 감독을 위해 사용이 더욱 용이해지고 보편화 될 예정

# 미국 OSHA 자율안전보건 프로그램(VPP\*) 개선 계획



**\*Voluntary Protection Program. 1982년 시작되어 미국 내 OSHA의 감독대상 사업장 중 안전보건 의식이 확고한 사업장과 협업, 자율안전보건 체계를 인증해주는 프로그램**

※ 도입 당시 대기업대상이었으나, 100인 미만 사업장 참가도는 '22년 기준 43.7%

## 목적

- 지난 40여년간 쌓여온 VPP의 우수사례 및 산업안전보건 증진 가능성을 바탕으로 VPP 참가자들에게 더욱 최신의 포괄적 VPP를 제공하기 위함
- 추진목적
  - 최근의 산업안전보건 관리 방법 및 시스템에 따른 VPP 최신화
  - 사업장 산업안전보건 관리 체계의 효율성 및 '안전'이라는 핵심가치 적용을 입증할 수 있는 방법의 구체화
  - 특별정부인력(SGE)\*, 인증된 안전보건전문가, 감독·인증기관 등 사업장 산업안전보건 관리 시스템의 품질을 확인해 줄 수 있는 개인·기관에 대한 협조요청 방법 추가

\* Special Government Employee, VPP 참가 기업을 위해 OSHA의 현장 평가 인력

- OSHA에서는 VPP 개선을 통해 위의 목적을 달성하고자 2023. 4. 14. 까지 의견 등을 취합할 예정(온라인 제출)

## 의견청취를 위한 논점 및 질문

- **(일반)** OSHA가 VPP에 참가하는 다양한 이해관계자의 의견을 청취하는 것이 중요하므로 OSHA는 VPP와 직접 관련이 있는 이해관계자는 물론, VPP와 관련이 없지만 프로그램에 관심이 있는 모든 사람의 의견을 듣고자 함
- **(인센티브)** VPP 참가로 인해 기업이 얻는 이익은 재해, 질병·사망사고 예방 및 비용 절감뿐만 아니라 효율적 산업안전보건 관리 체계 구축 등 일 것. OSHA는 VPP 참가로 인해 기업이 가질 수 있는 이익의 범위를 넓혀보고자 함
- **(안전보건관리시스템의 효과성 평가)** 재해율(DART\*등)은 기업의 안전보건 성과측정에 사용되어왔으며 VPP도 승인 지표 중 하나로 재해율 감소를 위해 사용 되고 있지만, 재해율의 변화를 성과지표로 사용하는 것은 비판의 대상\*\*

\* DART(Days Away, Restricted, or Transferred)

100명의 정규직 근로자당 부상이나 질병으로 인한 근무일수의 감소, 근무일수의 제한 또는 전근 등이 발생한 기록 가능한 사고 수를 정의하는 수학적 계산. 유사한 용어인 사고율(incident rate)은 모든 사고와 질병을 계산하지만, DART는 기록 가능한 손실만을 계산

\*\* ① 부상 및 질병에 대한 은폐 등 지표 자체에 영향을 줄 수 있는 요소가 많음

② 후행지표(Lagging indicators)는 향후 안전보건시스템 효과성을 대변할 변수인지 알 수 없음

③ 소규모 사업장에서는 변동율이 매우 크게 나타날 수 있음

- **(VPP참가에 대한 합의된 표준 사용)** 효과적인 산업안전보건관리시스템을 정의하는 표준[(ANSI/AIHA Z10-2012:2019개정) 및 (ISO 45001:2018)]과 VPP는 일치하는 부분이 있음
- **(VPP 심사시 OSHA의 역할)** OSHA가 진행하는 VPP참가 신청 심사 및 기업의 산업안전보건 관리시스템 현장심사는 인력 및 자원이 소모되는 작업임
- **(VPP 신청 심사 시 산업안전보건 전문가의 역할)** 다양한 기업의 시스템 및 우수사례에 대한 경험을 보유한 산업안전보건 전문가는 기업의 산업안전보건관리 시스템을 효과적으로 검토하여 사고·질병을 예방할 수 있음
- **(VPP의 등급제)** 현재 VPP 신청 및 심사결과에 따라 기업의 산업안전보건관리시스템이 VPP의 자격조건을 완전히 충족하지 못해도, OSHA의 인정을 받을 수 있으나, OSHA는 VPP를 신청하는 다수의 조직의 안전보건 스펙트럼이 매우 넓다는 것을 인지하고 있음
- **(효과적인 VPP관리)** VPP관리에는 참가 기업 현장평가 내용의 문서화·수집데이터 관리 및 OSHA가 기업 산업안전보건시스템 효율성 구현에 미치는 영향 분석 등 다양한 활동이 얹혀있고, VPP의 확장 및 발전은 제반활동의 고도화를 필요로 함
- **(VPP 근로자 및 안전전문가 참가)** VPP 현장 평가시 OSHA와 업계 근로자가 협업·의견교류를 가능케 하는 특별정부인력(SGE) 프로그램에 참여하는 인력은 OSHA의 교육을 수료한 인력이며, VPP의 주요역할을 수행해 나갈 것
- **(VPP의 명칭)** VPP는 Voluntary Protection Programs의 약어이며, 이는 1980년부터 사용되어 왔지만, 외부에서는 해당 명칭이 익숙하지 않을 수 있음

예시

‘Protection Program’이라는 용어가 산업안전보건을 나타내지 않으며, program보다는 ‘관리시스템’ 등의 용어가 더욱 보편화 되어있는 실정

## 논점에 따른 질문

### 일반

- » 질문 1 : VPP에 참가하는 것의 장점이 무엇인가?
- » 질문 2 : 프로그램에 참가해서 어떤 점이 좋아졌는가?
- » 질문 3 : VPP에 참가하는 것의 단점은 무엇인가?

### 인센티브

- » 질문 1 : VPP 참가는 기업이 안전보건을 개선하는 것에 어느 정도 동기부여가 되는가?
- » 질문 2 : VPP 우수 기업 선정에 따른 ‘감독면제권’은 혜택으로 충분한가?
- » 질문 3 : ‘감독 면제권’ 혜택이 사업장 안전보건에 대한 우려로 이어지는 경우가 있는가?
- » 질문 4 : VPP 우수 기업 선정에 따라 OSHA가 부여할 수 있는 혜택에는 어떤 것이 있다고 생각하는가?

- » 질문 5 : 모든 사업장이 VPP 참가대상이 되어야 한다고 생각하는가?
- » 질문 6 : 고위험 사업군의 VPP 참가를 배제하거나 특별한 참가조건 등이 필요하다고 생각하는가?

#### 안전보건관리시스템의 효과성 평가

- » 질문 1 : VPP 참가를 위해 OSHA가 고려해야 하는 기준이 무엇이라고 생각하는가?
- » 질문 2 : VPP 승인에 재해율이 사용되는 것에 어떤 문제가 있다고 생각하는가?
- » 질문 3 : OSHA가 VPP 승인을 위해 재해율에 대한 가중치 등을 더욱 정확하게 적용해야 한다고 보는가?
- » 질문 4 : VPP 참가 기업의 산업안전보건관리시스템 효과에 대한 전반적인 평가를 위해 DART 등에 어떤 가중치가 필요하다고 보는가?
- » 질문 5 : VPP 참가 기업의 산업안전보건관리시스템 평가에 어떤 선행지표가 고려되어야 한다고 보는가?
- » 질문 6 : 보고되는 재해에 영향을 줄 수 있는 프로그램, 정책 및 관행 등은 VPP 참가 기업 산업안전보건관리시스템 평가에서 제외 되어야 한다고 보는가?

#### VPP참가에 대한 합의된 표준 사용

- » 질문 1 : 사업장 안전보건관리시스템에 대해 국가/국제 인증을 받은 기업 대상으로 VPP 가입을 위한 별도절차가 필요하다고 생각하는가?
- » 질문 2 : 국가/국제 인증을 받은 기업이 만족해야 할 추가 기준은 어떤 것이 있다고 생각하는가?
- » 질문 3 : ISO 45001과 같은 국제 인증을 받은 기업이 VPP 참가 신청 시 면제되어야 할 항목이 있다면 어떤 것이라고 생각하는가?
- » 질문 4 : 국가/국제 인증을 획득 하지 못했지만 자발적으로 동 기준을 준수하고 있는 기업은 VPP 참가 및 승인을 받는 것이 더 쉽다고 생각하는가?
- » 질문 5 : 국가/국제 인증을 받았거나 혹은 자발적으로 준수하는 기업이 VPP 참가 시 특정 항목을 면제받거나 하는 것에서 야기되는 우려에는 어떤 것이 있는가?

#### VPP 심사 시 OSHA의 역할

- » 질문 1 : VPP 신청 심사 및 기업의 표준 산업안전보건관리시스템 감독·지원에 있어서 국가/국제 공인 조직의 역할은 무엇이라고 생각하는가?
- » 질문 2 : OSHA가 국가/국제 공인 인증기관과 협업할 필요성이 있다고 보는가?

예시

ISO 45001-VPP와 같은 인증 시스템 추가

- » 질문 3 : VPP 신청 심사 항목 중 국가/국제 공인 인증기관이 수행할 수 없다고 보는 부분이 있는가?

### VPP 신청 심사 시 산업안전보건 전문가의 역할

- » **질문 1** : 인증받은 산업안전보건 전문가(CSP/CIH\*) 및 선임 산업안전보건관리자 등이 VPP 신청 심사에 참여할 수 있다고 보는가?
- » **질문 2** : OSHA가 안전보건 전문가 조직과 협업하여 동 조직이 VPP 신청 심사 등을 수행 할 수 있게 하는 교육 과정 등을 신설해야 한다고 생각하는가?
- » **질문 3** : VPP 신청 심사 항목 중 산업안전보건 전문가 및 선임 산업안전보건관리자 등이 수행할 수 없다고 보는 부분이 있는가?
- » **질문 4** : 국가/국제 공인 인증조직 중 VPP 신청 심사 등에 참여할 역량을 갖춘 조직이 있다고 보는가?

\* Certified Safety Professional / Certified Industrial Hygienist

### VPP의 등급제

- » **질문 1** : OSHA는 VPP의 등급제를 고려해야 하는가?
- » **질문 2** : VPP 등급제가 시행된다면 그 기준 및 등급은 어떻게 나누어져야 한다고 보는가?
- » **질문 3** : VPP 참가 기업 중 등급간 이동을 하는 기업에게 OSHA가 줄 수 있는 혜택은 어떤 것이 있다고 보는가?

### 효과적인 VPP관리

- » **질문 1** : VPP 최초 신청 및 정기 평가과정에서 해당 기업의 상태를 유지하려면 어떤 정보가 수집·평가 대상이 되어야 한다고 보는가?
- » **질문 2** : VPP 최초 신청 및 정기 평가과정에서 제출되는 데이터 수집 및 저장 시 기업정보 기밀보장 등과 관련된 문제가 있다고 보는가? 그렇다면 어떻게 해결할 수 있다고 보는가?
- » **질문 3** : OSHA 외 제3의 기관이 VPP 신청에 대한 실사를 수행하는 경우, 평가 데이터 품질 보장을 위한 검토프로세스가 필요하다고 보는가?
- » **질문 4** : VPP의 신청절차 간소화 및 개선을 위해 OSHA가 사용할 수 있는 인터넷·기술은 어떤 것이 있는가?

예시

온라인 신청시스템 개발, VPP 전용 웹페이지 개발

- » **질문 5** : 제3의 기관의 VPP 프로세스 개입으로 인한 VPP 참가 저하를 막기 위해 OSHA가 할 수 있는 일에는 어떤 것이 있다고 보는가?

### VPP 근로자 및 안전전문가 참가

- » 질문 1 : OSHA는 VPP 평가 프로세스에 SGE를 활용하고 있는데, 이와 같은 제도가 확장되어야 한다고 보는가?
- » 질문 2 : SGE가 제공하는 평가내용의 일관성 유지를 위해 SGE 대상 교육이 표준화 되어야 한다고 보는가?
- » 질문 3 : 현재 SGE 교육 커리큘럼에는 없지만, 추가 되어야 한다고 보는 내용이 있는가?

### VPP의 명칭

- » 질문 1 : OSHA는 VPP의 신규 명칭을 모색해야 한다고 보는가?
- » 질문 2 : 신규 명칭을 고려할 때, OSHA가 고려해야 할 사항은 무엇이라고 보는가?
- » 질문 3 : OSHA에서 VPP 신규 명칭 공모전 등을 개최해야 한다고 보는가?



출처 : [https://www.osha.gov/sites/default/files/VPP\\_Public\\_Notice.pdf](https://www.osha.gov/sites/default/files/VPP_Public_Notice.pdf)

# 스마트폰을 활용한 TBM\*이 작업 전 안전점검 규정 준수율에 미치는 영향 연구

\*Tool Box Meeting, 작업 전 안전점검

## 주요 내용

- 오레곤 산업보건과학 연구소에서 주택 건설 현장 관리감독자를 대상으로 수행한 연구\*결과에 따르면, 스마트폰을 활용하여 작업 전 안전점검 회의를 실시했을 때 오리건 주 포틀랜드 OSHA의 작업 전 안전점검 규정\*\* 준수율이 약 20% 증가한 것으로 나타남

\* 3개월 간 2주마다 위험성 평가 및 관리평가 보고서를 기반으로 스마트폰 문자메시지를 56명의 건설현장 관리감독자들에게 송부

\*\* 오레곤주 산업안전보건 규정 437-001-1765, Safety Committees and Safety Meetings  
1주일 이상 수행되는 건설작업 수행 시, 최소 1회/월 작업 관리자는 수행 작업 관련 회의를 개최해야 함

- 송부된 문자 메시지 내용에는 작업 전 안전점검 개최 주제(사다리, 비계, 채광창, 승강기 개구부 추락예방) 및 오레곤주 사망사고 평가 및 관리(FACE, Fatality Assessment and Control Evaluation)·CPWR\*\*\*의 온라인 TBM안내 자료 등이 포함 되어 있음

\*\*\* CPWR: Center to Protect Workers' Rights(前)건설연구 및 훈련센터, Center for Construction Research and Training

- 연구에 참여한 현장관리자 중 54%는 인쇄된 자료를 선호했고, 41%는 비디오·오디오 등 매체를 활용한 자료를 선호한다고 대답했음에도 불구하고, 작업 전 안전점검 회의 개최율이 증가했다는 것을 긍정적 효과로 해석

## 시사점

- 스마트폰 기술을 활용하여 작업관리자들에게 작업 전 안전점검 회의 개최를 위한 알림 수준을 넘어서 수행할 작업에 수반된 유해·위험요소에 대한 재해·질병 예방 정보를 효과적으로 전달 할 수 있는 방안 모색 필요



출처 : <https://www.safetyandhealthmagazine.com/articles/23223-study-shows-that-texting-toolbox-talks-to-supervisors-helps-make-safety-meetings-happen>

## 스마트 안전기술 동향 및 활용 사례

# 산업안전보건을 위한 스마트 디지털 모니터링 시스템: 활용 및 도전(EU-OSHA 보고서)



## 주요 내용

### 1. 소개

- 본 보고서는 산업안전보건을 위한 스마트 디지털 모니터링 시스템의 유형, 목적 및 용도를 식별하며 이러한 시스템의 기회, 도전 및 위험성을 평가하고 근로자의 OSH 개선을 위한 정책, 연구 및 실행에 대한 권장 사항을 제공함

## 2. OSH 주기 전반에 걸친 스마트 디지털 모니터링 시스템의 분류

### 2.1 정의

- 본 연구에서는 스마트 디지털 모니터링 시스템을 디지털 기술을 사용하여 위험성을 식별 및 평가하고, 피해를 예방 또는 최소화하고, 산업안전보건을 증진하기 위해 데이터를 수집 및 분석하는 시스템으로 정의함

### 2.2 디지털 기술

#### 모니터링되는 위험 유형

- 스마트 디지털 모니터링 시스템은 광범위한 OSH 위험(화학적, 인체공학적, 심리사회적, 물리적, 안전 관련 위험)을 모니터링함
- 이러한 위험은 소위 4P(공장, 부지, 사람 및 절차, Plant, Premise, Person and Procedures)와 관련이 있으며, 분야마다 다를 수 있지만 동일한 분야의 기업 내에서도 다를 수 있음

#### 데이터 수집 유형

- 스마트 디지털 모니터링 시스템은 작업 환경/장비, 개별 작업자 또는 둘 모두의 실시간 데이터를 수집할 수 있음
- GDPR\*, 노동조합과의 사전협의 및 개인식별번호의 미사용 등은 개인 데이터 수집에 따라 발생할 수 있는 문제 해결에 도움을 줄 수 있지만, 사용 전 신중하게 고려해야 할 사안임

\* GDPR : General Data Protection Regulation (유럽연합의 개인정보보호 법령)

#### 다루어지는 수요 유형

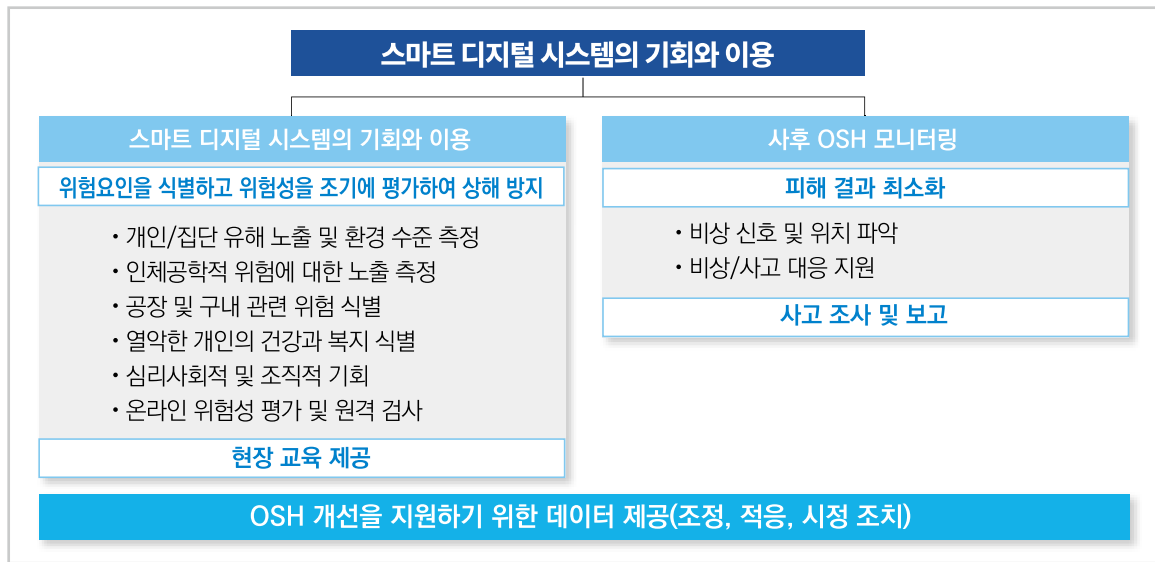
- 스마트 디지털 모니터링 시스템은 종종 특정 근로자 그룹(예시: 단독 근로자, 청각장애 근로자 및 고령 근로자)의 특정 수요를 다룰 수 있음

- 스마트 디지털 모니터링 시스템은 직장에서의 포용을 지원할 수 있으며, 동시에 COVID-19 및 원격 근무와 관련된 새로운 수요와도 관련 있음

### 3. 스마트 디지털 모니터링 시스템의 기회와 이용

- 스마트 디지털 모니터링 시스템의 기회를 요약 [그림 1]

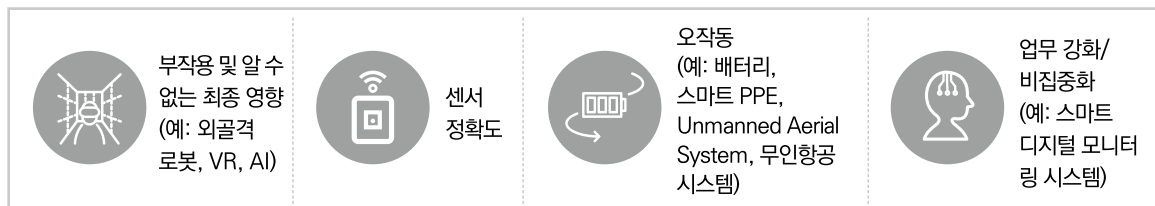
[그림 1] 스마트 디지털 모니터링 시스템의 기회/사용에 대한 개요



### 4. 스마트 디지털 모니터링 시스템의 위험성과 도전

#### 4.1 신체적 안전보건 위험

[그림 2] 스마트 디지털 모니터링 시스템의 물리적 안전보건 위험 개요



- 스마트 디지털 모니터링 시스템은 근로자의 안전보건에 부작용 또는 알 수 없는 악영향을 미칠 수 있음
  - 외골격로봇은 신체 작용을 재분배함으로써 근골격계 질환으로 이어질 수 있는 새로운 위험 요소를 초래할 수 있으며,
  - 심혈관 부하와 스트레스를 증가시키거나 근로자가 자신의 능력에 대해 과신하게 만드는 등의 다른 위험으로 인해 사고가 발생할 수 있음
- 센서 기술을 사용하는 스마트 디지털 모니터링 시스템은 실험실 조건과 다르기 때문에 산업 환경에서 데이터를 정확하게 수집하지 못할 수 있음
  - 근로자가 시 기반 의사결정 시스템에 따라 정해진 임계값에 노출되거나, 시스템 센서에 따라 조절되는 안전보건 임계값이 근로자에게 위험한 수준이 될 수 있음

예시

열화상 카메라를 사용하는 드론이 근로자와 주변 환경을 구분하지 못할 수 있음

- 이러한 조건은 기업이 자체 OSH 역량을 유지하고 시스템에 대한 과도한 의존을 피해야 할 필요성을 강조
- 또 다른 문제는 새로운 기술이나 전자 부품이 오작동할 수 있음
  - 배터리는 특정 환경 조건에서 작동하지 않거나 경우에 따라 과열 또는 폭발할 수 있음

예시

센서 기반 조끼의 전기 부품에 물이 침투하면 단락 및 감전이 발생할 수 있음

- 스마트 디지털 모니터링 시스템의 오용은 작업 강도를 높이거나 작업 강도를 낮춤으로써 근로자의 건강을 해칠 수 있음
  - 후자의 경우 수동 작업에서 근로자를 제거하면 전반적인 체력이 저하되어 근육/골밀도 또는 관절 유연성이 손실될 수 있음

#### 4.2 심리사회적 위험

- [그림 3]은 주로 전자 성능 측정(EPM)을 참조하고 스마트 디지털 모니터링 시스템의 프록시로 사용할 수 있는 이러한 위험을 나타냄

[그림 3] 심리사회적 건강에 대한 EPM 효과



데이터 프라이버시, 소유권 및 보안과 모니터링이 디지털 감시, 성과 측정, 작업장 차별 및 알고리즘 관리를 위한 구실로 사용되는지 여부에 대한 의구심이 남아 있음

#### 4.3 책임 및 OSH 모니터링 시스템

- 스마트 디지털 모니터링 시스템의 또 다른 위험은 사업주가 제어 계층에 기반한 강력한 OSH 프레임워크를 대체하거나,
- 최악의 경우 근로자 교육 자원을 줄이고 책임을 집단적 제어 조치에서 개별 제어 조치로 옮기는 구실로써 이러한 시스템을 사용하는 것임
- 스마트 디지털 모니터링 시스템 자체가 OSH 솔루션이 아니라 OSH 솔루션의 일부라는 강력한 증거가 있기 때문에 위와 같은 국면은 근로자의 건강에 부정적인 영향을 미칠 가능성이 높음

### 5. 위험과 도전의 단계와 이를 완화/극복하기 위한 조치

#### 5.1 기술적 성숙도

- 스마트 디지털 모니터링 시스템에 사용되는 기술의 발전과 관련하여 몇 가지 위험이 있음
  - 일부 주요 문제는 표준화, 센서의 정확도 및 처리 기능, 데이터 해석과 관련된 것으로 보임
- 분야 및 직무 전반에 걸쳐 모든 기술 및 해당 응용 프로그램에서 발견되는 것은 아니나,

- 모든 경우에 있어서 근로자들이 신기술과 상호작용할 수 있는 방법을 교육하고 작업장 자원을 통해서도 목적과 한계 측면에서 명확한 방향을 제시하는 것이 중요함

## 5.2 설계 및 구현

- 스마트 디지털 모니터링 시스템의 잠재적 과제에 대한 대응책은 인간 중심 설계의 적용임
  - 이는 새로운 OSH 모니터링 시스템이 출시되기 전인 구축 단계에 비해 설계 단계에서 더 잘 수행됨
- 또다른 대응책은 범용 시스템 대신 특정 작업장과 수요에 맞게 구성할 수 있는 시스템을 선택하는 것임
- 노사협의회를 참여시키는 것은 이러한 시스템에 대한 근로자의 참여와 신뢰를 얻고 데이터 사용을 둘러싼 중요한 의문을 해결하는 측면에서도 효과적인 대응이 될 수 있음



별첨 OSH 모니터링 시스템 위험성 표

|                                                                      | 데이터 이슈                                                                                                 |                              |                                            |
|----------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|--------------------------------------------|
|                                                                      | 수집                                                                                                     | 분석                           | 사생활보호 / 소유권 / (사이버) 보안                     |
| 센서/카메라/GPS<br>(보통 스마트 PPE, 드론 등 디지털 기술에 장착되고, 경우에 따라 인공지능으로 구동하기도 함) | 대개 실험실 -형식 환경-에서 평가가 이루어지며, 작업 환경에서는 정확도에 제한이 있을 수 있음                                                  | 인지 과부하                       | 모두 해당, 민감한 개인정보의 경우 특히 그러함                 |
| 배터리                                                                  | 해당없음                                                                                                   | 해당없음                         | 해당없음                                       |
| 외골격로봇                                                                | 1. 대개 실험실 -형식 환경-에서 평가<br>2. 작업 환경에서는 정확도에 제한이 있을 수 있음                                                 | 해당없음                         | 사이버 보안                                     |
| 스마트 PPE                                                              | 해당없음                                                                                                   | 해당없음                         | 해당없음                                       |
| 웨어러블기기                                                               | 해당없음                                                                                                   | 해당없음                         | 모두 해당, 민감한 개인정보의 경우 특히 그러하나 전반적인 허용 수준이 높음 |
| 가상/증강현실 (VR/AR)                                                      | 해당없음                                                                                                   | 해당없음                         | 해당없음                                       |
| 드론                                                                   | 해당없음                                                                                                   | 해당없음                         | 사이버보안                                      |
| 협동로봇(코봇)                                                             | 부정확한 데이터 또는 부정확하게 분석된 데이터가 제공될 수 있음                                                                    |                              | 사이버보안                                      |
| 사물인터넷/빅데이터                                                           | 방대한 양의 데이터 수집 및 해석에 따른 인지 과부하                                                                          |                              | 모두 해당, 민감정보의 경우 특히 그러함                     |
| 인공지능/머신러닝                                                            | 1. 정확성 및 안정성 면에서 초기단계<br>2. 분석 투명성 문제<br>3. 편향될 수 있음 - 알고리즘이 다양한 작업자의 맥락에서 적절하게 수행하기에 충분히 보정되지 않을 수 있음 |                              |                                            |
| 전반적 리스크                                                              |                                                                                                        | 생활양식 및 작업관련<br>보건위험요인 이해도 저조 | 모두에 해당, 민감한 개인정보의 경우 특히 그러함                |

|                                                                      | 상해 초래                                                       |                                                                                        |                                                                                                                                                   |
|----------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                      | 신체 건강                                                       | 안전                                                                                     | 정신 건강 & 웰빙                                                                                                                                        |
| 센서/카메라/GPS<br>(보통 스마트 PPE, 드론 등 디지털 기술에 장착되고, 경우에 따라 인공지능으로 구동하기도 함) | 열악한 개인 건강 수준을 정확히 파악 못 할 가능성 있음                             | 센서의 경우 합선되어 전기충격 발생 가능<br>(예: 센서가 장착된 조끼가 물에 닿을 때)                                     | 1. 감시당하는 느낌<br>2. 시스템 오작동에 대한 두려움<br>3. 열악한 개인 정신 건강 수준을 정확히 파악 못 할 가능성 있음                                                                        |
| 배터리                                                                  | 해당없음                                                        | 과열, 합선, 발화, 폭발 또는 오작동 가능(열악한 작업 환경 등에서)                                                | 시스템 오작동에 대한 두려움                                                                                                                                   |
| 외골격로봇                                                                | 1. 생체역학적 제약 및 근골격계질환 위험성<br>2. 피부자극<br>3. 심혈관계 부담 및 스트레스 가중 | 1. 부피가 큰 구조로 인해 움직임이 제한되고 충돌 발생 가능<br>2. 오작동 및/또는 해킹 가능<br>3. 작업자가 장비 기능을 과신하여 사고발생 가능 | 1. 편안하지 않고 쉽게 맞춤화할 수 없는 것에 대한 좌절감<br>2. 시스템 오작동에 대한 두려움<br>3. 해킹 가능성                                                                              |
| 스마트 PPE                                                              | 해당없음                                                        | 작업자가 장비 기능을 과신하여 사고발생 가능                                                               | 1. 편안하지 않고 쉽게 맞춤화할 수 없는 것에 대한 좌절감<br>2. 시스템 오작동에 대한 두려움                                                                                           |
| 웨어러블기기                                                               | 열악한 개인 건강 수준을 정확히 파악 못 할 가능성 있음                             | 해당없음                                                                                   | 열악한 개인 정신 건강 수준을 정확히 파악 못 할 가능성 있음                                                                                                                |
| 가상/증강현실 (VR/AR)                                                      | 1. 방향감각상실<br>2. 사이버 멀미 현상<br>3. 안구 피로                       |                                                                                        |                                                                                                                                                   |
| 드론                                                                   | 해당없음                                                        | 운전자 부재 시, 근접 작업자에 대한 위험:<br>1. 시스템 오작동<br>2. 사이버 공격                                    | 1. 시스템 오작동에 대한 두려움<br>2. 근로자의 수용성 저조                                                                                                              |
| 협동로봇(코봇)                                                             | 해당없음                                                        | 충돌                                                                                     | 해당없음                                                                                                                                              |
| 사물인터넷/빅데이터                                                           | 해당없음                                                        | 해당없음                                                                                   | 해당없음                                                                                                                                              |
| 인공지능/머신러닝                                                            |                                                             | 잘못된 데이터 입력 또는 '지능' 부족으로 오판하여 사고 유발 가능                                                  | 알고리즘 의사 결정이:<br>1. 불투명 또는 폐쇄적임<br>2. 불공평하고 소외감을 유발한다는 인식을 줌<br>3. 창의력 및 자율성을 제한함                                                                  |
| 전반적 리스크                                                              | 1. 업무강도 증가<br>2. 업무강도 감소<br>3. 반복작업                         | 1. 업무강도 증가<br>2. 가장 위험한 업무를 근로자에게 전가할 수 있음                                             | 1. 업무강도 증가<br>2. 업무강도 감소<br>3. 반복작업<br>4. 가장 위험한 업무를 근로자에게 전가할 수 있음<br>5. 감시받는 느낌 및 상시 대기 문화<br>6. 시스템 오작동에 대한 두려움<br>7. 직장 내 차별<br>8. 알고리즘 기반 관리 |

|                                                                      | 실패 요소                                            |                                                                                   |                                    |
|----------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|
|                                                                      | 상해 예방                                            | 상해 최소화                                                                            | OSH 증진                             |
| 센서/카메라/GPS<br>(보통 스마트 PPE, 드론 등 디지털 기술에 장착되고, 경우에 따라 인공지능으로 구동하기도 함) | 불안정한 상황 또는 행동에 대한 적시 탐지 실패                       | 센서/카메라 효율성, 안정성, 정확성 문제로 위험 상황의 작업자 위치 파악 실패                                      | 작업장 시정 조치를 위한 적절하고 신뢰할 만한 정보 수집 실패 |
| 배터리                                                                  | 해당없음                                             | 해당없음                                                                              | 해당없음                               |
| 외골격로봇                                                                | 1. 불안정한 상황 또는 행동에 대한 적시 탐지 실패<br>2. 압력에 대한 보호 실패 | 자동 신호 발신 및 응급사고 위치 파악 실패 (예: 사용자 의식 불명/ 사고 발생시)                                   | 작업장 시정 조치를 위한 적절하고 신뢰할 만한 정보 수집 실패 |
| 스마트 PPE                                                              | 불안정한 상황 또는 행동에 대한 적시 탐지 실패                       | 자동 신호 발신 및 응급사고 위치 파악 실패 (예: 사용자 의식 불명/ 사고 발생시)                                   | 작업장 시정 조치를 위한 적절하고 신뢰할 만한 정보 수집 실패 |
| 웨어러블기기                                                               | 불안정한 상황 또는 행동에 대한 적시 탐지 실패                       | 자동 신호 발신 및 응급사고 위치 파악 실패 (예: 사용자 의식 불명/ 사고 발생시)                                   | 작업장 시정 조치를 위한 적절하고 신뢰할 만한 정보 수집 실패 |
| 가상/증강현실 (VR/AR)                                                      |                                                  |                                                                                   |                                    |
| 드론                                                                   |                                                  | 1. 자동 신호 발신 및 응급사고 위치 파악 실패 (예: 사용자 의식 불명/ 사고 발생시)<br>2. 진입 및 이동성 제한으로 응급상황 대응 실패 |                                    |
| 협동로봇(코봇)                                                             | 불안정한 상황 또는 행동에 대한 적시 탐지 실패                       | 1. 자동 신호 발신 및 응급사고 위치 파악 실패 (예: 사용자 의식 불명/ 사고 발생시)<br>2. 진입 및 이동성 제한으로 응급상황 대응 실패 |                                    |
| 사물인터넷/빅데이터                                                           | 해당없음                                             | 해당없음                                                                              | 해당없음                               |
| 인공지능/머신러닝                                                            | 상해 예방 또는 예측 실패                                   |                                                                                   |                                    |
| 전반적 리스크                                                              | 상해 예방 또는 예측 실패                                   | 응급상황 및 사고에 대한 조속하고 효과적인 대응 실패                                                     | 데이터를 활용하여 작업자와 함께 구조적인 개선조치 진작 실패  |

출처 : <https://osha.europa.eu/en/publications/summary-smart-digital-monitoring-systems-occupational-safety-and-health-uses-and-challenges>

## 스마트 안전기술 사례 ① 증강현실 헤드셋



### 미국안전협회(NSC) 워크 투 제로(Work to Zero)\*

사업자



- 세계 최대의 항공 우주 회사이자 상업용 항공기, 국방, 우주 및 보안 시스템, 글로벌 서비스를 제공하는 선도적인 공급업체
- 전 세계적으로 140,000명 이상의 직원 보유

기술



- Microsoft의 HoloLens(HoloLens2로 업데이트됨)는 자체 내장형 증강 현실 헤드셋임
- 온보드 컴퓨터와 내장된 Wi-Fi와 통합된 이 장치는 사용자가 시선 추적, 제스처 및 음성 지원을 통해 예상되는 3D 홀로그램을 보고 조작할 수 있도록 함

\* 워크 투 제로(Work to Zero): 미국안전협회에서 '23년 3월 중대재해 감소를 목표로 데이터분석 및 AI기술을 활용하여 기업의 우수안전프로그램을 분석, 전파하는 캠페인

### 무엇이 위험한가?

- 2017년에 Boeing사는 미군과 협력하여 767 항공기를 공중 급유가 가능하도록 개조함
- 동 작업은 하부 데크의 배선 변경을 필요로 했고, 전기 기술 근로자는 밀폐공간에서 PCB(인쇄회로기판)을 배치할 공간을 찾는 작업을 수행
  - 구성을 기억해두고 작업구역으로 돌아가 기억을 더듬어 배선을 재구성함
  - 이 프로세스는 작업이 완료될 때까지 반복됨(최소 4시간)
- 특히, 다른 기계공들은 항공기에서 동시에 작업을 하고 있었고, 종종 바닥의 전체 부분을 제거해야 했음
  - 작업 구역을 횡단하는 것은 추락, 헛디딤, 열상 및 잠재적인 머리 부상을 포함한 몇 가지 안전 위험을 초래함
  - 직업의 특성과 비좁은 공간은 또한 인체공학적 부상, 열 스트레스, 인지 과부하의 위험을 제기함
- 이러한 위험을 줄이기 위해 Boeing사는 Microsoft HoloLens를 실행하여 전기 기술자가 자체 증강 현실(AR) 헤드셋을 통해 3D 도면 및 기타 안전 메시지를 안전하게 볼 수 있도록 했음

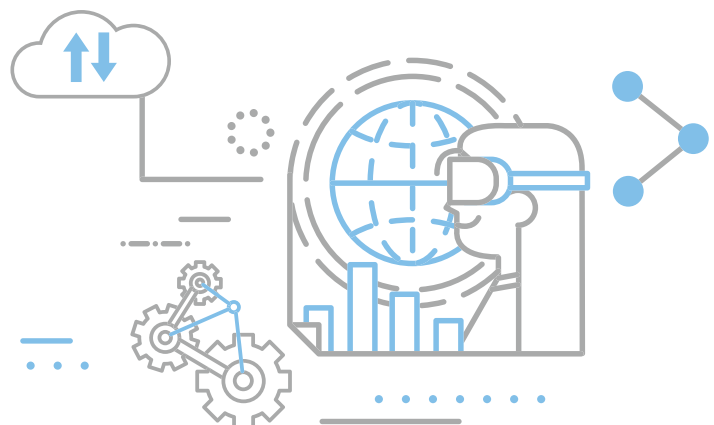


## 영향

- 증강 현실을 사용함으로써 근로자들이 도면을 참조하기 위해 반복적으로 업무 영역을 떠날 필요가 없어졌으며 다음과 같은 이점이 생김:
  - SIF 사건, 인지 과부하 및 피로 위험 감소
  - 생산성 및 작업 품질 향상
  - “최초 합격 품질” 비율 증가(50%에서 97%)
  - 전체 작업 시간 단축
  - 기타 안전 메시지 및 주의사항을 투영하는 기능

## (사례로부터) 배운 교훈

- 생산 환경에서 AR을 최초로 시험해 본 사업장 중 하나인 Boeing은 몇 가지 주요 교훈을 강조함:
  - 교육은 현장에서 AR의 안전한 작동을 다루어야 함
  - 부서 간 AR 정책 및 절차의 필요성(예: 사용 기간, 청소, 보관, 데이터 개인 정보 보호 등)
  - 예상치 못한 결과(예: PPE와의 상호 작용, IT 호환성 등)를 식별하고 수정하기 위해 평가판 프로세스를 활용
  - 기성 기술을 채택하려면 상당한 유연성과 리소스가 필요하며 업계 전반의 협업을 통해 이 프로세스를 간소화할 수 있음



## 스마트 안전기술 사례 ②

### 드론



#### 미국안전협회(NSC) 워크 투 제로(Work to Zero)

사업자



- Fortune지 선정 500대 글로벌 에너지 기업이자 전 세계적으로 전력을 공급하는 선도적인 발전기 및 유통업체
- 14개국에 걸쳐 9,000명 이상의 직원과 15,000명 이상의 고객사 보유

기술



- 펜실베이니아주 피츠버그에 본사를 둔 산업용 로봇 및 소프트웨어 회사
- 산업 인프라 검사를 위한 로봇 기술을 제공

#### 무엇이 위험한가?

- 에너지 생성 과정에서 보일러는 터빈 블레이드를 돌리는 데 필요한 고압 증기를 생성하므로, 지속적인 안전 및 품질을 보장하기 위해 정기적으로 점검 및 예방 정비를 수행함

→ 과거에는 이러한 작업의 대부분이 근로자가 수동으로 수행했음

→ 누출 또는 점검 시 보일러를 정지하고 36~48시간 동안 냉각시킴

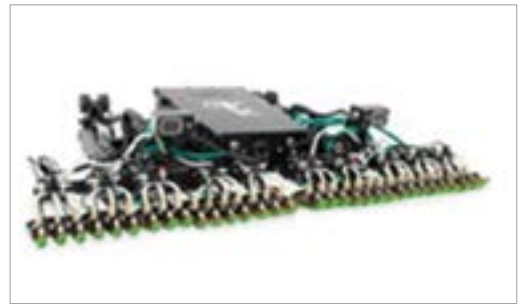
→ 안전 매개변수가 충족되면 작업자는 용기에 들어가 금속 샘플을 테스트하고, 튜브 교체 필요성을 평가하고, 필요한 수리를 수행할 수 있음

→ 밀폐된 공간, 고온 및 열악한 공기 품질에 대한 노출로 인해 이 작업은 특히 위험함

- 잠재적인 SIF(중대재해) 위험은 다음과 같음
  - 피로, 열 스트레스 및 탈수
  - 인체공학적 부상
  - 호흡기 질환
  - 비계에서 추락 또는 기타 부상

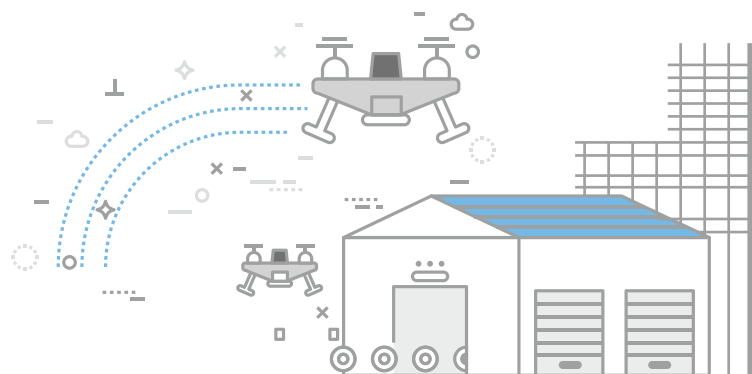
## 영향

- AES는 근로자들이 보일러에 들어갈 필요성을 최소화하기 위해 항공 드론, 무인 자동차, Gecko Robotics의 벽 등반 로봇을 포함하여 여러 종류의 드론 유형을 채택함
- 특히 혁신과 성능의 우수성은 주로 AES의 기술 채택을 주도하며, 이는 단 하나의 사용 사례에 불과함
- 그럼에도 불구하고 전사적으로 드론을 채택함으로써 다음과 같은 여러 가지 운영, 안전 및 성능 이점을 얻을 수 있었음
  - 60,000시간 이상의 고위험 업무 활동 방지
  - 생산성 향상 및 전반적인 작업 시간 단축
  - 기술 공급업체와의 전략적 파트너십 큐레이션
  - 최소 1,000만 달러의 절감 효과 예상



## (사례로부터) 배운 교훈

- AES는 회사 전반에 걸쳐 다양한 드론 유형으로 확장된 혁신 분야의 선도업체임
- 이 과정에서 배운 교훈은 다음과 같음
  - 기술 사용 확대를 담당하는 지역별 “드론 태스크 포스” 팀의 필요성
  - 특정 사용 사례를 위한 맞춤형 기술에서 공급업체 피드백의 중요성 및 역할
  - 근로시간 노출을 통한 안전 영향 측정의 영향
  - 운영, 성능 및 안전을 개선하기 위한 수단으로서의 기술의 다양성과 연계된 프로세스



## 스마트 안전기술 사례 ③ 안전 웨어러블 기기



### 미국안전협회(NSC) 워크 투 제로(Work to Zero)

사업자

**NiSource**

- 인디애나주 메릴빌에 본사를 둔 NiSource Inc.는 미국에서 가장 큰 전력회사 중 하나임
- 6개 주에 걸쳐 거의 4백만 명의 고객에게 서비스를 제공 하고 있으며, 약 7,500명의 직원을 고용함

기술

**blacklinesafety**

- Blackline Safety는 웨어러블 안전 기술과 개인 및 지역 가스 모니터링을 클라우드 연결 소프트웨어 및 데이터 분석과 결합함
- 이 회사는 100개 이상의 국가에 걸쳐 적용되는 까다로운 안전 문제를 해결할 수 있도록 지원함

### 무엇이 위험한가?

- 일반적으로 유틸리티 작업자는 다음과 같은 다양한 현장 위험에 직면함



감전사



추락



화학물질 노출



화재 및 폭발



염좌, 변형 및 골절



환경 스트레스

- 게다가, 현장 근로자들은 종종 비상시에 도움을 줄 수 있는 사람들로부터 고립될 수 있는 외딴 지역에서 일함
- NiSource는 직원을 더 잘 보호하고 이러한 잠재적인 위험을 사전 예방적으로 해결하기 위해 Blackline Safety의 G7 Safety Devices를 채택하는 프로세스를 시작했음

→ 여기에는 추락 및 무동작 감지, 양방향 음성 및 문자 메시지, 푸시 투 토크 기능, 가스 감지 및 GPS 모니터링이 포함됨

### 성공사례

- 휴게시간 중 근로자가 착용한 웨어러블 기기가 높은 농도의 CO 농도 감지

→ 근로자는 피해가 발생하기 전에 식당 관리자와 문제를 해결할 수 있었음

- 한 근로자가 지하실에 갇혀 도움을 요청하기 위해 통신기능을 사용
- 누출 검사원이 장치에서 장치에서 높은 측정값을 확인함
  - 이상값 감지 후 대기 측정을 통해 보일러 배기 오류 발견 및 조치
- 근로자가 착용하고 있던 기기가 일상생활에서 높은 농도의 CO 감지
  - 난방시설 기능오류 확인 및 조치

### (사례로부터) 배운 교훈

- NiSource는 안전 웨어러블을 채택하기 위해 반복적인 프로세스를 수행하였으며 약 1,500개의 장치를 배치했고, 나머지 1,300개는 2022년 말까지 배치될 예정임
- 이 과정에서, 그들은 다음과 같은 몇 가지 교훈을 얻음
  - NiSource는 “슈퍼 유저”를 활용하여 기술을 시험해 보고, 입력 정보를 수집하고, 변경 관리를 지원함
  - 직원들에게 이점을 지속적으로 강조하고 공급업체가 아닌 회사의 리더가 메시지를 전달하도록 함
  - 궁극적으로 근로자들에게 새로운 기술을 제안할 리더들과 논의 시작
  - 피드백 수집 및 청취
  - 구성 및 민감도 설정에 대해 공급업체와 협력



출처 : <https://www.nsc.org/workplace/safety-topics/work-to-zero/resources>

## 국제 산업안전보건 단신

# 미국 감전 사망사고의 절반, 건설업이 점유 CPWR(미국 건설연구 훈련센터)

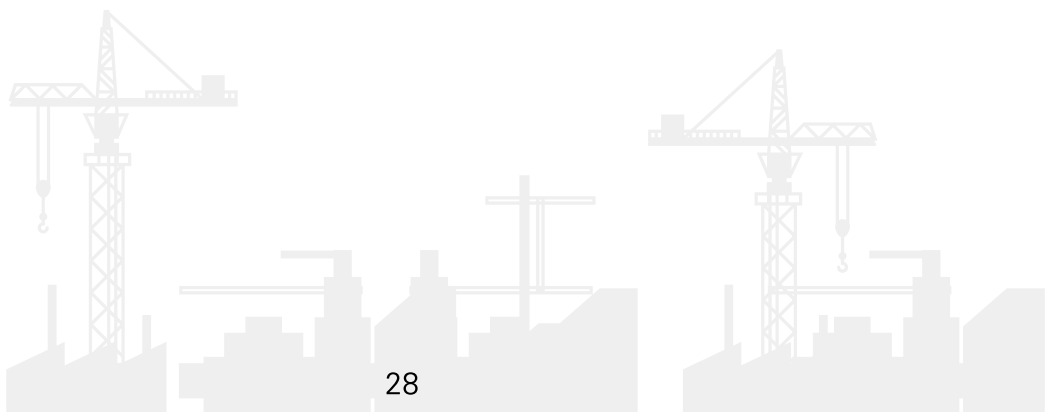


## 주요 내용

- CPWR 조사에 따르면, 2011년부터 2020년까지 최근 10년간 전산업에서 발생한 감전관련 사망사고 1,501건 중 49.1%는 건설업에서 발생했음  
※ 연구결과에 따르면, 미국 전체 근로자 중 7%가 건설업에 종사하고 있음
- 감전 관련 비사망 사고 중 24.4%가 건설업에서 발생했으며, 비사망 사고 중 38.9%는 크레인의 활선접촉 등 간접접촉으로, 58.8%는 직접 활선접촉으로 발생했음
- 건설업에서 발생한 감전 사망사고의 71.1%는 전문건설업(Specialty contractors)에서 발생
- 2020년 기준 전기안전기준 위반으로 OSHA에 기소된 기업 중 10인 미만 기업은 71.5%를 점유, 이는 전체 기준 위반 사업장 중 81.4%에 달함
- 북미 산업 분류 시스템(North American Industry Classification System, NAICS)에 따르면 OSHA 기소건 중 70.5%가 전문건설업에서 적발, 26.1%는 건물 건축(Construction of buildings)에서, 3.4%는 중공업 및 토목공사(Heavy and Civil Engineering Construction)에서 발생
- 전기안전기준 위반에 따른 OSHA 기소는 2011년에서 2021까지 73.5%p 감소했는데, 이는 2021년 건설업 전체 기소 중 2.7%를 점유했으며, 2011년 6.5%에서 3.8%p 감소한 수치임

## 시사점

- 10인 미만의 근로자가 종사하는 건설 사업장의 전기안전기준 위반 건수가 높게 나타난 것으로 보아, 소규모 사업장의 기준 준수를 제고가 요구됨
- 국가 전체 근로자 중 7%가 건설업에 종사함에 따라, 해당 업종의 재해예방의 중요성 대두



# 미국 산업안전보건 규정 개정



## 주요 내용

### 사업장의 재해자료 신고 관련 규정

- 미국산업안전보건청(이하 'OSHA')은 사업장 의무사항인 재해 신고 규정을 개정 중이며 최종 개정안은 '23년 3월 예정

|            | 개정 전                                    | 개정 후                                                              |
|------------|-----------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|
| 대상<br>(규모) | (일반업종) 250인 이상 사업장<br>(유해업종) 20인 이상 사업장 | (일반업종) 250인 이상 사업장<br>※ 특정고위험업종은 100인 이상 사업장<br>(유해업종) 20인 이상 사업장 |
| 제출<br>양식   | OSHA 300A                               | OSHA 300A<br>※ 특정고위험업종은 300, 301, 300A                            |
| 제출<br>범위   | 직전년도 재해                                 | 직전년도 재해                                                           |
| 제출<br>시기   | 2월1일~4월1일                               | 2월1일~4월1일                                                         |

### OSHA의 행정 소환장 사용 절차 관련 규정

- OSHA는 재해 조사 중 증거수집 및 증인 인터뷰를 위해 소환장을 광범위하게 사용하는데 이는 OSHA와 사업주 사이 시간 소모적 분쟁으로 이어지는 반복적인 문제 야기
- 소환장 사용 절차를 개선하는 임시규칙 최종(안)은 '23년 6월 예정

### OSHA의 사업장 감독 대응자 지정 프로세스 관련 규정

- 안전보건관리자가 사업장 실사(實査) 등에 합당하다고 판단하면 근로자대표의 현재 사업장 소속 여부와 무관하게 지정 가능
- 개선(안)은 '23년 5월 예정

## 시사점

- 산업안전보건 증진을 위해 재해 보고 체계 강화, 최근 사회 이슈 반영, 사업장 불편 최소화, 효과적인 감독 추진 등 제도의 지속적인 개선 조치가 필요함

Global Trends on Safety and Health at Work

## 국제 산업안전보건 동향

### 안전보건공단 국제협력단

울산광역시 중구 중가로 400

Tel. 052.7030.745 Fax. 052.7030.326

E-mail. overseas@kosha.or.kr

www.kosha.or.kr(Kr) [http://www.kosha.or.kr/english/index.do\(En\)](http://www.kosha.or.kr/english/index.do(En))

\* 본 자료 및 출처(URL포함)는 저작권 등의 문제로 인해 원본자료의 제공이 어려울 수 있으며, 웹사이트 기사를 주로 사용하므로 추후 웹사이트 링크가 손상될 수 있습니다.

\* 국제 산업안전보건 동향은 이메일을 통한 정기구독이 가능합니다. 신청 및 관련 사항은 국제협력단으로 연락 부탁드립니다.