

국제 안전보건동향

Global Trends on Safety and Health at Work

[2017. 10. 27]

Vol.
436

<목 차>

1. 선진 산업안전보건 현황 - 덴마크	1
2. 폴란드의 안전 규제 강화를 위한 노력	3
3. 미국, 드론을 활용한 안전한 건설현장 조성	4
4. NIOSH, 산업용 로봇이 안전 보건에 미치는 영향 연구	6
[별첨] 국외 사고사례	8



북유럽 산업안전보건 선진국인 덴마크의 산업재해예방활동을 살펴봄으로써 우리나라 안전보건현황 반추 및 나아갈 방향 모색¹⁾

숫자로 보는 덴마크 산업안전보건

- * 인구 : 5백7십만 명 (생산인구 2백70만 명)
- * 감독기구 : 덴마크 직업환경국 (DWEA: Danish Working Environment Authority)
- * 사망률(2015) : 0.84/100,000 (연간 직무관련 사망자수 총 22명)
- * 재해율(2015) : 1112.8/100,000 약 1.11% (연간 4일 이상요양 필요 사고건수 총 29,246건)
- * 산재취약 업종(2015) : 건설업, 농업 (각 6명 사망)

□ 덴마크 2011~2020 안전보건 프로그램

- 2011년도 덴마크 연립여당은 주요 3개 야당과 공동으로 2020년도 까지 운영될 광범위한 안전보건 전략에 합의
- 덴마크 안전보건활동 특징 중 하나는 노동자 연맹, 사용자 단체가 안전보건협의회에 활발히 참여하여, 고용부에 안전보건 정책 조언
- DWEA는 사고, 근골격계 질환, 심리사회학적 위험성 등 3대 예방활동을 중점 수행
 - 2020년까지 중대재해 25%, 근골격계 질환 20% 감소, 심리사회학적 과부하 20% 감소 목표
 - 위 목표달성을 위해 사업장을 고위험군과 저위험군으로 분류하여 중점관리
 - DWEA는 2019년까지 2명의 전일제 상당 근로자(FTE²⁾)를 고용한 전 사업장을 최소 1회 이상, 1~1.9명의 FTE 고용사업장의 절반 이상을 방문하여 강화된 기준에 따라 감독·점검하는 계획을 수립하여 실행 중

□ 덴마크 감독당국(DWEA)의 안전보건 활동

- DWEA는 사업장 안전보건의무 이행을 강제할 다양한 규제수단을 가짐

1) 원문 출처 - <https://www.healthandsafetyatwork.com/international/denmark/smiley-faces>

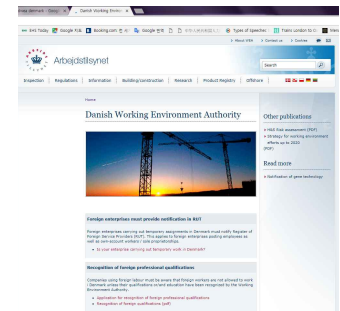
2) FTE - Full time equivalent worker

○ 사회심리학적 유해요인 개선활동

- 사회심리학적 유해요인 관리소홀 사업장에 개선명령을 내릴 수 있으며, 이 경우 사업장은 개선계획과 시행시한을 명시하여 DWEA에 보고해야 함
- 위 개선계획이 충분하지 않다고 판단할 경우, DWEA는 전문기관 컨설팅 후 개선계획을 제출하도록 사업장에게 명령할 수 있음

○ 사업장 점검결과 조치

- 사업장 방문점검 결과를 점수로 수치화하여 DWEA 웹사이트에 공개(<http://engelsk.arbejdstilsynet.dk/en/>)
- 사업장 점검결과 Smilely Scheme 이라는 색깔과 연동된 등급부여 : 즉시 개선대상 안전보건관리 불량사업장 (붉은색 찡그린 얼굴), 개선요망 (곤혹스런 표정의 황색 얼굴), 양호 (웃는 녹색 얼굴)
- 안전관리 불량사업장에 DWEA는 벌금부과 권한이 있으며, 보다 심각한 위반사항의 경우 기소요청을 할 수 있음



○ 작업환경과 건강 조사

- 안전보건 전략 및 정책의 효과적인 시행 여부를 확인하기 위하여, 국립직업환경 연구소에서 2년 주기로 시행
- 가장 최근 조사는 2016년 18~64세 근로자 약 5만명을 대상으로 조사
- 2011~2020 안전보건 전략수행에도 불구하고, 위 조사에 따르면 정신건강 관련 위험군이 2012년 14.5%에서 2016년 16.9%로 증가한 것으로 나타남
- 정신건강상태 악화는 주로 돌봄, 접대, 교육, 운송 직종에서 확인됨

<시 사 점>

- ◇ 2016년도 한국의 사고사망률은 0.53/10,000으로 덴마크의 0.84/100,000과 비교하여 약 6.3배 높은 수준이며, 산업재해율(다른 의미로 산재보험을 통한 보상율)은 한국의 0.49% 대비 덴마크는 1.11%로 약 2.2배 높은 수준
- 상이한 산업구조 등 단순비교가 어려운 측면도 있으나, 우리나라의 산재 사망률 및 은폐율을 낮추고, 보상비율을 높이기 위한 지속적인 노력 필요성을 시사
- ◇ 덴마크는 사회심리학적 유해요인 관리를 안전보건개선활동의 중요영역으로 간주하고 대응 ☞ 우리나라도 이 분야에 관한 정책적 관심 필요

유럽 연합 가입으로 폴란드 안전보건정책이 이원화되어 규제 충돌이 불가피 하지만 경제 호황에 따른 안전보건 중요성 대두로 새로운 안전보건 접근법이 확산하는 추세³⁾

□ 내용

숫자로 보는 폴란드의 산업안전(2014년 기준)

- * 인구 - 3,790만 명(경제활동가능인구 - 1,740만 명)
- * 사망자 수 - 263명 (사망십만인율: 1.65), 산업재해로 인한 부상 건수 - 76,274건
- * 사고 다발 산업 - 제조업 및 건설업(110명 사망)
- * 규제 기관
 - 국가 노동 감독원(the National Labour Inspectorate)
 - 중앙 노동 보호 연구원(Centralny Instytut Ochrony Pracy-Państwowy Instytut Badawczy, CIOP-PIB)

- 폴란드는 공산주의 시절 가지고 있던 규제 체도를 그대로 유지한 채 유럽연합에 가입 하면서 새로운 제도를 시행함에 따라 법과 관행의 이원화로 불편함이 따름
 - 올바른 해결책 판단 시 어떠한 규제를 따라야 할지가 문제로 대두
 - ※ 예 : 폴란드 최대 석유회사의 경우 규제 담당 부서를 각각 따로 둠
- 경제 호황에 따른 국제 투자가 늘어나면서 외국인 투자자의 폴란드 안전보건 수준 불만족으로 인해 안전 보건에 대한 큰 변화를 겪는 중
 - 이에 새로운 위험성 평가, ALARP* 및 행동안전의 영향력이 증가 하는 추세
 - * As Low As Reasonably Possible, 위험을 합리적으로 받아들일 수 있는 수준까지 낮추는 것
- 문제 해결을 위해 폴란드는 안전보건 실무를 위한 두 가지 방안 마련
 - 사업주에게 법률적인 요구사항에 대한 기술 지원
 - 국제·유럽 기준, 법 및 조항을 이행하기 위한 자문 제공

<시 사 점>

- ◇ 폴란드의 경제가 급속하게 성장함에 따라 산업안전보건 수준도 큰 변화가 있을 것으로 예상, 국내에서도 다양한 국제 동향을 신속하게 파악하여 국내 환경에 적용이 필요

3) 출처 : <https://www.healthandsafetyatwork.com/international-safety/poland/double-take-safety-regulation>

무인항공기(UAV) 시장 확대로 UAV를 건설현장 안전관리에 활용하는 방안이 대두되고 있으며, 이에 따른 다양한 위험요인도 동반하고 있음⁴⁾

□ 주요내용

- 드론으로 불리는 무인항공기(UAV)는 군대, 오락 또는 상업용으로 활용되고 있으며, 잠재적으로 건설현장 사고와 사망재해 예방에 활용될 수 있음
 - 또한 UAV 기술 발전으로 건설현장에서 떨어짐, 독성 화학물질 노출, 전기 위험요인과 장비 충돌로 인한 산업재해를 예방할 수 있을 것으로 전망
 - 타분야 신기술과 같이 UAV도 기술발전에 비해 안전성 평가는 뒤쳐져 있는 실정이며, 근로자 주변에서 활용함에 따라 새로운 위험요인이 발생 가능
 - 미국산업안전보건연구원(NIOSH)은 건설현장 내 사용 등 네 가지 UAV 활용 사례를 소개하고 그 중 건설현장에서 활용방안을 집중 조명
 - UAV 시장은 '16~'20 기간 중 1,000억불(112조원) 규모로서 '25년까지 50억불(5조6천억원)의 투자가 예상되고, 이중 건설업이 상당부분 차지할 것으로 예측
 - **(모니터링)** 관리자가 현장에서 모니터링을 하지 않고 UAV를 사용하여 현장을 비디오로 녹화 후 관리자에게 송출하는 등 효율적으로 현장 모니터링
- 비디오는 3D 형태 사진으로 변경 후 컴퓨터화 되어 있는 설계(계획서)와 비교분석하여 프로젝트 추진사항을 점검할 수 있음. 또한 건설현장 근로자, 장비와 자재뿐만 아니라 실내 현장을 추적관리 할 수 있는 UAV 개발 중



4) 출처 : <https://blogs.cdc.gov/niosh-science-blog/2017/10/23/drones-construction/>

- (감독) 안전관리자가 직접 감독을 하지 않고 항공사진을 활용하여 효율적으로 감독
실시간 UAV 시스템을 활용하여 위험한 상황과 물질, 구조물을 감지하고
근로자가 위험한 상황에 처하지 않도록 사전에 조치가능. 고용부 현장 감독도
UAV를 활용한다면 기존 방식보다 빠르고 효율적으로 진행할 수 있음
- (유지관리) 근로자가 직접 관리할 경우 떨어짐 위험이 있는 초고층 건물,
교량 및 타워 유지 관리에 활용 가능. 연방항공청(FAA)은 수직구조물에서
상업적 UAV 활용에 대한 가이드라인 제정
- (기타활용) UAV를 건설현장에서 재료·장비·구조물 운반용 기기 또는 외벽
페인트칠이나 청소 및 홍보용 사진촬영에도 활용 가능
- 공공 또는 상업용 UAV 사용에 따른 위험이 상존하지만 관련 연구는 거의
없으나, 최근 군에서 UVA 조정사가 겪는 스트레스에 대한 연구 진행 중
- UAV 사용에 따른 다양한 사고가 발생하고 있으며, 위험요인과 특성을 확인
하고 완화하기 위한 노력과 함께 디자인을 통한 예방(가벼운 조정기, 수동호환
시스템, 안전한 작동기, 충돌방지시스템 등)도 고려
- UAV 조정 시 위험요인을 인지하고 관리를 할 수 있는 조정능력도 필요

□ 향후계획

- UAV 사용으로 근로자에게 미치는 위험요인을 파악 및 관리하고 관련 부서
(통계, 항공청, OSHA 등)에서 생산하는 데이터를 공유·분석하여 활용
- 정부 및 안전보건 전문기관은 UAV 기술 통합을 위한 전향적인 노력과 더불어
신기술을 올바르게 사용하기 위한 우수사례를 발굴하는 등 다양한 노력이 필요

<시 사 점>

- ◇ UAV의 건설현장 활용이 도입되고, 타 산업으로 확대될 것으로 전망됨에
따라 국내에서도 이에 수반되는 위험요인을 발굴하고 관리하기 위한 노력과
가이드, 지침 개발 필요

미국 산업안전보건연구원(NIOSH), 4차 산업혁명에 따른 산업용 로봇 사용이 증가함에 따라 '로봇과 산업안전보건' 연구 활성화를 위한 연구센터 구축⁵⁾

□ 서론

- 미국 산업안전보건연구원은 산업용로봇 연구센터(the Center for Occupational Robotics Research, CORR) 구축을 통해
 - 산업용 로봇의 잠재적인 이점과 위험성을 발견 및 평가
 - 사람과 산업용 로봇이 안전하게 상호작용 할 수 있는 가이드선 제공 등



□ 산업용로봇연구센터(CORR)

- 산업용 로봇의 개발과 사용을 주도하기 위한 학술적인 기반을 마련하여 근로자의 안전, 보건 및 웰빙 향상에 기여하기 위해 설립
- 연구방향
 - 로봇 기술 관련 부상 형태 모니터링/로봇 활용 작업의 위험성 프로파일(정보) 구축
 - 산재 및 직업병을 예방하고 기초 자료로 활용하기 위한 로봇 기술 평가
 - 로봇을 활용하는 근로자의 안전, 보건 및 웰빙 향상을 위한 연구 필요성 발굴 및 수행 등
- 연구분야
 - 협업 로봇(Collaborative robots), 웨어러블 로봇 및 전동 외골격 로봇⁶⁾
 - 원거리 조정 및 자동 로봇 및 드론 등
- 연구 우선순위
 - 로봇 관련 사고 조사 및 위험 분석/안전 관리를 위한 연구, 설계 및 평가
 - 로봇 관련 안전한 상호작용 및 로봇 활용

5) 글/그림 출처 : <http://www.safetyandhealthmagazine.com/articles/16322-niosh-center-to-focus-on-safe-integration-of-robots-in-the-workplace>

6) Powered exoskeletons

- 현재 진행 중인 연구 : 광산 산업용 로봇 기술에 대한 연구
 - 광산 구조 지원 기계, 센서 기술, 근접 센서 시스템 연구를 세부적으로 수행
- 과거 진행 연구
 - A robot may not injure a worker: Working safety with robots
안전한 로봇 활용 업무 : 로봇은 근로자를 해치지 않을 수 있다
 - Programmable electronic mining system: Best practice recommendations
프로그램형 전자 광업 시스템 : 우수 사례 추천

□ 본론

- 근로자-로봇의 협업으로 작업장에는 밝혀지지 않은 새로운 위험요소가 존재
 - NIOSH에 따르면 미국 내 산업용 로봇으로 인해 61명이 사망(1992-2015년)⁷⁾

한국의 경우 2011-2015년 제조업에서 산업용 로봇에 의한 재해자는 사망자 15명 포함, 207명으로 한해 평균 41.4명의 재해자(사망자 3명 포함)가 발생.

재해자의 평균 근로손실일수는 707.5일로 2011~2015년 제조업 재해자의 평균 근로손실일수 351.7일의 2.01배인 것으로 조사⁸⁾

- 산업용 로봇 도입을 위한 정부 가이드스나 정책도 부족한 상황
 - ※ 우리나라는 산업용 로봇 이용 시 근로자의 안전성 확보를 위해 관련법을 개정('16.10.28)하고 '17년 10월부터 안전검사 대상품 목록에 '산업용 로봇' 추가

□ 결론

- 산업용로봇연구센터 소장인 Dawn Castillo는 미국 내 작업장에서 사용되는 협업 및 전동 외골격 로봇과 자율 주행 자동차 등 로봇 사용량 증가와 작업 환경 변화로 사망 사고가 늘어날 것으로 전망

<시 사 점>

◇ NIOSH는 산업용 로봇 관련 연구를 통해 로봇 사용이 산업안전보건에 미치는 문제에 선제적으로 대응, 국내에서도 관련 분야의 활발한 연구가 필요

7) 미국 노동통계청(the Bureau of Labor Statistics)

8) 여현옥 산업안전보건연구원 「자동화설비(산업용로봇) 설치 등 안전사고 예방 대책 연구」p. i

□ 일본 : 월 190시간 초과 근무한 건설 근로자의 자살, 당국은 과로사 판결

<The Asahi Shinbun '17. 10. 6, The Guardian '17. 10. 11보도>

- 일본 노동 감독 당국은 한 건설 공사 현장에서 자재 품질 관리를 담당하던 23세 근로자가 스스로 목숨을 끊기 전 월 190시간 이상 초과 근무를 했으며 해당 업무를 맡은 지 1년이 되지 않은 것을 고려, 과로가 자살에 주된 영향이 되었기 때문에 **사망 근로자의 가족이 산재 보상을 받을 자격이 있다고 발표**⁹⁾
- 해당 근로자의 초과 근무 시간은 일본의 카로시(Karoshi, 과로로 인한 사망) 기준인 월 80시간을 훨씬 넘는 것으로 밝혀졌으며 1월에도 160시간 이상 초과 근무한 기록을 발견
- 2015년 일본 광고 회사 Dentsu社の 근로자(24세) 자살의 경우에도 자살 전 월 100시간 초과 근무를 하였고, 도쿄 간이 재판소(Tokyo's summary court)는 자살에 대해 Dentsu社에 50만엔(약 500만원) 벌금형 부과¹⁰⁾



※ 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.

※ 국제산업안전보건동향은 이메일을 통한 정기 구독이 가능합니다. 신청 및 관련 사항은 국제협력센터 (052-7030-746)로 연락 부탁드립니다.

청렴한 KOSHA가 안전한 일터를 만듭니다.

9) [출처] <https://www.theguardian.com/sport/2017/oct/11/tokyo-olympics-2020-stadium-worker-death-190-hours-overtime-one-month>

10) [출처] <http://www.asahi.com/ajw/articles/AJ201710060044.html>