

- 건설안전 동향 및 건설기계 안전관리 현황 파악을 위한 -
국외출장 결과 보고

2019. 10.

□ 국외출장 결과보고 요약문

1. 출장 개요

○ 목 적

- 국제 안전 세미나(WOS 2019)에 참여 및 독일 재해예방 공공기관을 방문하여 최근 건설안전 동향파악 · 선진 안전경영시스템 습득 및 건설기계 안전관리 현황 등을 벤치마킹하고 산재 사망사고 감소대책에 반영하여 건설업 사고사망재해 감소에 기여하고자함.

○ 출장기간: '19.09.22(일) ~ 09.29(일) 【6박 8일】

○ 출 장 지: 오스트리아(비엔나, 세미나 참석), 독일(뒤셀도르프, 기관 및 건설현장 방문)

- WOS(Working On Safety) 2019 세미나
- BV FONC 건설현장
- IFA(Institute For Occupational Safety and Health of the German Social Accident Insurance)
- BG BAU(Berufsgenossenschaft der Bauwirtschaft) Training Center

○ 출 장 자: 4명

- 사업기획본부 김판기 부장, 경기서부지사 박응호 차장, 사업기획본부 건설안전부 민병윤 과장, 전남지역본부 김남두 과장

2. 수행사항

○ 재해감소 성과 달성을 위한 선진 시스템 습득(오스트리아 비엔나)

- 위험성 평가 기법
- 안전관리시스템 기법

○ 재해예방을 위한 선진 현장 관리 기법 파악(독일 쾰른)

- 가설구조물 관리기법
- 사망사고 발생시 Penalty
- 건설 기계·장비 관리 방법
- 독일의 BG BAU 및 IFA의 주요 사업 및 조직 현황 등

차 례

I. 출장 개요	1
II. 출장 내용	4
가. 『WOS 2019』 세미나 (오스트리아)	4
나. BV FONC 건설현장 견학 (독일)	9
다. IFA 방문 (독일)	13
라. BG BAU Training Center 방문 (독일)	16
III. 시사점 및 특이사항	21
가. 오스트리아 세미나	21
나. 독일 건설현장	22
다. IFA & BG BAU	24
다. 국내 건설안전보건 제도 개선을 위한 제언	25
IV. 수집 자료	27
V. 선물수령 및 신고여부	29
VI. 첨부 자료	30
가. 세미나 전체 내용	30

가. 목 적

- 국제 안전 세미나(WOS 2019)*에 참여 및 독일 BG BAU**, IFA*** 방문하여 최근 건설안전 동향파악 · 선진 안전경영시스템 습득 및 건설기계 관리현황 등을 벤치마킹하고 산재 사망사고 감소대책에 반영하여 건설업 사고사망재해 감소에 기여하고자함.

* **WOS(Working on Safety) 2019** : 전 세계적인 안전전문가가 참여하는 산업재해 예방 중점의 세미나로 올해는 '디지털화된 세계에서의 안전의 미래'라는 주제로 오스트리아 비엔나에서 개최

** **BG BAU** : 독일의 산업안전관련 협회로 안전보건정책제도 수립 및 산업재해 보상 업무 등을 수행

*** **IFA** : 독일의 사회재해와 관련한 산업안전보건 연구소로 관련 연구·개발·조사, 제품 시험 및 인증, 작업장 측정, 표준화 및 규제 제정에 참여, 품질경영시스템 인증 등을 수행

나. 출장 기간

: '19. 09. 22(일) ~ 09. 29(일) 【6박 8일】

다. 출장 국가 및 방문기관

: 오스트리아(세미나 참석), 독일(기관 및 건설현장 방문)

【오스트리아】

- WOS 2019 세미나 참석

- 일 시 : '19. 09. 23(월) ~ 09. 24(수) 【1박 2일】
- 주 제 : The future of safety in a digitalized world
- 장 소 : 오스트리아 비엔나
- 발표자 : Ursula Huws(University of Hertfordshire, United Kingdom) 등

【독일】

- BG BAU(Berufsgenossenschaft der Bauwirtschaft), IFA(Institute For Occupational Safety and Health of the German Social Accident Insurance) 및 독일 내 건설현장 방문

- 일 시 : 19. 09. 26(목) ~ 09. 27(금) 【1박 2일】
- 주 제 : 독일 건설업 안전정책 및 건설기계 안전관리방안 등 조사
- 장 소 : 독일 뒤셀도르프, 쾰른

- 독일 방문 건설현장 개요

	· 시공사 : ZECH BAU · 현장명 : BV FONC (The Ship, KÖLN DAS Project) · 공사기간 : 2018년 6월 ~ 2020년 3월 · 공사규모 : 지하 1층, 지상 7층, 1개 동
---	---

- 독일 방문 기관 개요

	○ 개 요 - 독일의 주요 전문 협회(공공 기업) - 50만 개의 회사와 약 50,000개의 건설 프로젝트에 약 280만명이 가입 ○ 역 할 - 근로자 안전보건 정책제도 수립 - 산업재해 발생 시 보상 업무 등
	○ 개 요 - 독일의 사회재해 관련 산업안전보건 연구소 - 총 6개의 Division으로 구성 ○ 역 할 - 관련 연구개발 및 조사 - 제품 시험 및 인증 - 표준화 및 규제 제정

라. 출장자

소 속	직 급	성 명	비 고
사업기획본부 건설안전부	2급	김판기	
경기서부지사 지역3부	4급	박응호	
사업기획본부 건설안전부	4급	민병윤	
전남지역본부 사업총괄부	4급	김남두	

마. 중점 수행사항

- 재해감소 성과 달성을 위한 선진 시스템 습득(오스트리아)
 - 위험성 평가 기법
 - 안전관리시스템 기법 등 습득
- 재해예방을 위한 선진 정책 및 현장 관리 기법 파악(독일)
 - 건설안전 관련 정책 및 통계
 - 건설 기계·장비 관리 현황
 - 독일의 BG BAU 및 IFA의 주요 사업 및 조직 현황 등 조사

바. 전체 출장일정

일 자	방 문 지	주 요 내 용
09.22 (1일차)	· 오스트리아(비엔나) 국제공항	- 인천공항 출발
09.23(2일차)~ 09.24(3일차)	· 오스트리아 세미나 참석 (Radisson Blu Park Royal Palace Hotel)	- 위험성평가 기법 - 안전관리시스템 등
09.25 (4일차)	· 이동(오스트리아 → 독일)	- 오스트리아 비엔나 출발
09.26(5일차)~ 09.27(6일차)	· 독일 기관 및 건설현장 방문 - BV FONC 건설현장 - IFA - BG BAU Training Center	- 독일 내 대규모 건설현장 방문을 통한 안전보건 관리현황 파악 - 독일의 BG BAU 및 IFA의 주요 사업 및 조직 현황 (건설안전 및 건설기계 정책 제도 등)
09.28 (7일차)	· 이동(독일 → 인천)	- 독일 프랑크푸르트 공항 출발
09.29 (8일차)	· 인천공항 도착	

II

출장 내용

가 『WOS 2019』 세미나 (오스트리아)

1. 세미나 개요

- 1) 일자 : 2019년 9월 23일 ~ 9월 24일 (2일 간)
- 2) 장소 : 오스트리아 비엔나 Radisson Blu Park Royal Palace Hotel
- 3) 세미나 목적
 - 전 세계적인 안전전문가가 참여하는 산업재해 예방 중점의 세미나로 ‘디지털화된 세계에서의 안전의 미래’ 라는 주제로 오스트리아 비엔나에서 개최
- 4) 세부 일정

Programme overview

Monday, September 23, 2019

As of 13.00 Registration
 17.30 Tramway ride
 As of 19.00 Welcome Cocktail and guided networking

Tuesday, September 24, 2019

As of 09.00-09.30 Registration and wake-up coffee
 09.30-09.30 OPENING

09.30-11.00 Plenary session I

11.00-11.30 Coffee break and exhibition
 11.10-11.25 Poster presentation

11.30-13.00 Plenary session II

13.00-14.00 Lunch and exhibition
 13.20-13.50 Poster presentation

14.00-15.30 1st parallel sessions

TS 1.1.1: Digitalisation	TS 1.3.1: Safety management	TS 1.5.1: Knowledge transfer and exchange	TS 1.6.1: Education and training	WS 1.1.1: Digitalisation	MS 1.0.1: Masterclass Young Scientists
-----------------------------	--------------------------------	--	-------------------------------------	-----------------------------	---

15.30-16.00 Coffee break and exhibition
 15.40-15.55 Poster presentation

16.00-17.45 2nd parallel sessions

TS 1.2.1: Risk assessment	TS 1.3.2: Safety management	TS 1.4.1: Vision Zero	WS 1.1.2: Digitalisation	MS 1.0.2: Masterclass Young Scientists	E 1.6.1: Education and training
------------------------------	--------------------------------	--------------------------	-----------------------------	---	------------------------------------

2. 세미나 주요 내용

1) 기초 강연

○ AI(인공지능)와 산업안전보건

〈Phoebe V. Moore, 레스터 비즈니스 대학교(영국)〉

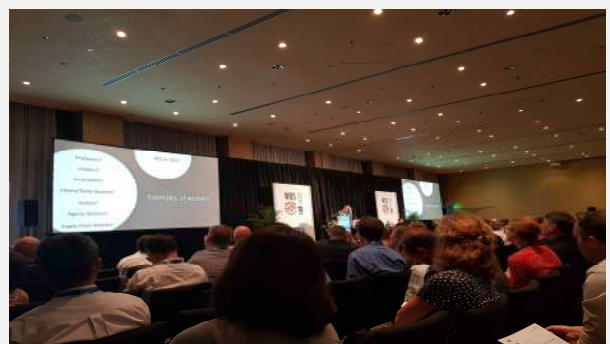
- 최근 근로환경에서 인공지능-증강 도구 및 애플리케이션 사용이 증가함에 따라 어떻게 지능적으로 업무를 수행하는지 논의가 필요함
- 또한 인공지능이 산업안전분야에 긍정적인 영향을 미치기 위해서는 다음과 같은 사항이 수반되어야 함
 - 산업안전분야의 AI지원 및 협업 기술 구현에 주력
 - 어느 지점에서나 적절한 훈련 실시
 - 근로자와의 지속적인 상담
 - 국제 표준화 및 정부의 명확한 규제
 - 노동조합 및 시민단체의 적극적인 참여



○ 산업안전보건경영시스템(ISO45001)

〈Kathy Seabrook, 산업안전보건경영시스템 기술위원회(미국)〉

- '18년 수립된 ISO45001은 근로자에 중점을 두어 산업안전보건 위험성, 문화 변화, 지속가능하니 비즈니스 성과를 관리함
- OSH management와 ISO45001의 도입은 조직의 산업안전보건 성과 뿐 아니라 경영, 환경의 성과를 달성하도록 도움이 될 것이라 사료됨



2) Safety management(안전관리)

○ 변화하고 있는 건설업: 산업안전을 위한 중요함

〈Trond Kongsvik, 노르웨이 과학기술대학교(노르웨이)〉

- 노르웨이에서 건설업은 매우 중요한 산업이며, 현재 안전 관련한 상당한 변화에 직면하고 있음.
- ※ 2016년부터 2017년까지 건설업 사고사망자수는 68명, 근로자 1,000명당 사고수 11.4(전 산업 근로자 1,000명 당 사고자수 8.3)
- 노르웨이에서 산업의 7%를 점유하는 건설업에서 30~40%의 사고 사망자가 발생하고 있으며, 특히 외국인 근로자의 사고재해자수가 내국인보다 2배 이상 높음.
- 안전 관리(새로운 위험의 우선순위 선정, 위험의 통제, 조직의 구성, 안전 활동 등)를 통하여 피해를 최소화 할 수 있음.



Foreign workers are especially accident prone

	Number of employees	Fatalities 2011-2016	Fatalities per 100 000 workers annually	Relative risk
Norwegian citizenship	200 379	41	3,4	1,0
Foreign citizenship	63 465	17	4,5	1,3
Workers from Eastern EU countries	42 101	15	5,9	1,7

Source: The Norwegian Labor Authority/ Statistics Norway

○ 안전 문화와 행동 변화

〈Helmut Weibengruber, Doka Österreich GmbH(오스트리아)〉

- 비즈니스 환경이 점차 빠르게 변화함에 따라 안전문화 정착 및 어떻게 근로자의 행동을 변화시킬 수 있을지가 가장 큰 도전과제 임
- 사고재해율을 줄이기 위해서는 기업의 미션, 가치, 전략과 전략의 맵, 실행을 통해 근로자들에게 지식이 전달되도록 하는 것이 중요함.
- 따라서 네가지 부분만족스러운 회사 오너, 즐거운 고객, 효율적인 프로세스, 동기부여된 근로재이 전략적이며 잘 계획이 되어있다면 성공적인 결과를 얻을 수 있음.



3) Risk Assement(위험성 평가)

○ OiRA-온라인 쌍방향 위험성평가

〈Michaela Seifert, 유럽 산업안전보건청(영국)〉

- 위험성평가는 업무상 사고 및 건강장해 예방을 위한 첫 번째 필수 단계임.
- OiRA(Online interactive risk assesment tools)은 위험성평가를 단계적으로 접근할 수 있도록 해주며, 초소형기업과 소기업들이 위험성 평가를 절차대로 진행할 수 있도록 사용하기 쉬운 도구를 제공함.
- 분야별, 국가별 사용 가능한 OiRA 도구가 웹 사이트에서 확인할 수 있음
〈<http://oiraproject.eu/eu/en/aira-tools>〉



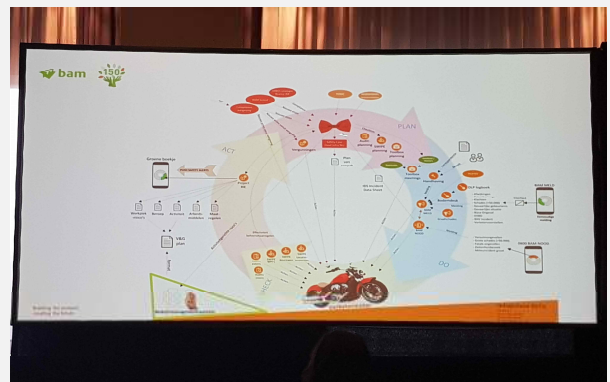
○ 위험성 평가에 대한 데이터 기반 접근 방식

〈Berend Hendrik Brinkhuis, BAM infra Nederland(네덜란드)〉

- 네덜란드 회사 OSH 위험성 평가는 주로 전문가의 판단에 의해 수행됨.
- 네덜란드 건설사에서 위험성평가에 대해 새로운 데이터 기반 접근 방식 (보우-타이)을 발표함.

※ 국립보건환경연구소의 스토리빌더 데이터베이스에 의해 제공된 데이터를 사용하여 보우-타이 데이터베이스를 개발

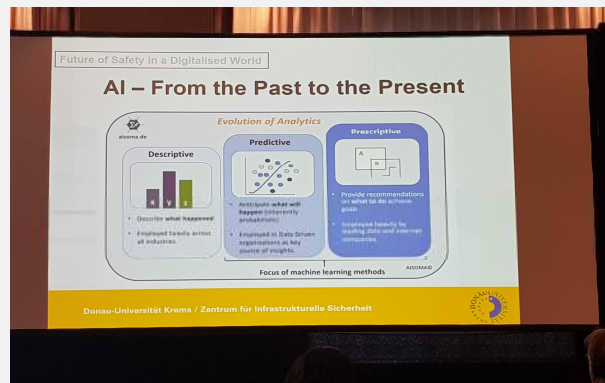
- 보우-타이 데이터베이스는 현재 36개의 보우타이로 구성, 136개 위험과, 1,245개 예방 및 피해를 최소화 하는 방법을 보유하고 있으며 산업안전 보건법 내 법적 필요조건과 연결되어 있음.



○ 인공 지능과 위험 관리

〈Walter Seböck, 도누우 대학교(오스트리아)〉

- 디지털화와 디지털의 변화는 현재 사회의 여러 부문에 영향을 미치고 있으며, 위험 관리가 그중에 하나가 될 수 있음.
- 인공지능과 위험 관리의 적용 가능한 도메인은 매우 광범위하며 유연하나 상호연결성이 떨어질 수 있는 문제점이 있어 근로자들의 역량이 중대한 성공의 요인이 될 수 있음.
- 이러한 문제들이 해결되면 근무 환경의 혁신화를 이룰 수 있음.

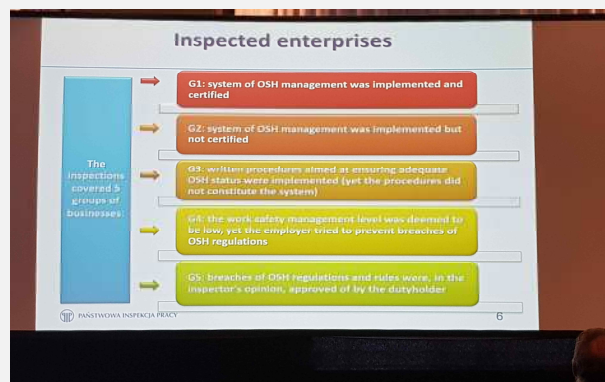


○ 감독 측면에서 업무상 사고의 구조적 원인

〈Karolina Glowczynska-Woelke, 고용근로감독기구(폴란드)〉

- 비슷한 상황 혹은 반복적인 원인으로 인해 촉발되는 업무상 사고를 분석하여 효과적인 사고예방대책을 계획하고, 정부·과학연구기관·사회파트너 차원에서 이를 실행할 수 있는 근간을 제공
- 고용근로감독기구에서 안전한 작업환경을 강화*하는데 집중하는 방법으로 감독을 수행한 결과 기업의 사고재해를 감소에 영향을 주었을 뿐 아니라 예방 대책의 적절성 및 효율성에 영향을 미침

* 올바른 사고 예방 절차 실행, 근로자에게 업무 수행 관련 위험성 주지, 산업안전보건 관련 사항에 대해 근로자들과 상담, 고용주의 작업관련 감독



1. 공사 개요

1) Project 일반 사항

- 공 사 명 : BV FONC (The Ship, KÖLN, DAS Project)
- 발 주 자 : FONC, BMP
- 시 공 사 : ZECH BAU
- 도급금액 : 한화(KRW) 약 700억원(공사 세부사항 비공개)
- 공사기간 : 2018년 6월 ~ 2019년 3월
- 공사규모 : 지하 1층, 지상 7층, 1개동
 - 건축면적 : 3,450m²
 - 연 면 적 : 13,225m²
- 건축구조 : 철근콘크리트조(RC)

2) 공사 진행 현황

- 공정율 : 80%
- 주요 진행 작업 : 외부창호 설치, 내장 마감, 설비 배관, 전기 배선

3) 조감도 및 현장 전경

조감도	현장 전경
	

2. 독일 건설현장 산업안전보건 관리

1) 독일 정부의 건설현장 안전관리 체계

- 정부의 근로감독관, 재해보험조합의 기술감독관을 두고 있으며 안전보건 조정자가 발주자·설계자·시공자의 안전관련 자문 및 관리를 담당하고 있음

※ 공법 선정 및 기술적 문제 발생 시 현장관계자 및 DGUV 및 BG BAU 감독관 등이 협의를 통한 문제점 해결

○ 안전보건 조정자의 역할

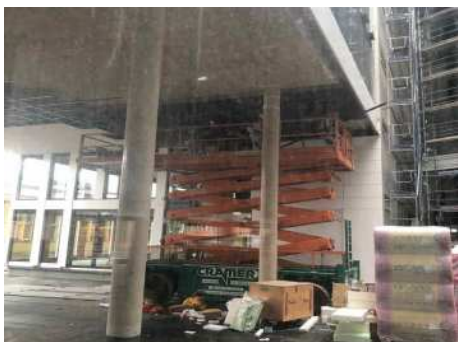
- 발주자는 안전보건 조정자를 고용하고 공사안전계획을 작성토록 함
- 공사 착공 전 근로감독 사무소 및 재해보험조합에 보고
- 2주 1회 현장 방문점검 및 안전교육 실시 후 보고서 작성

2) 현장 안전보건 조치 현황

- 옥상층 작업구간별 작업 형태에 따른 추락 방지 시스템 적용

내용	사진
□ 옥상층 중앙에 회전식 안전대 부착시설 배치 <그림 1>	 <그림 1> 회전식 안전대 부착시설
□ 옥상 슬래브 단부에 인접한 작업시 안전대 걸이용 와이어로프 설치 <그림 2>	 <그림 2> 안전대 걸이용 와이어로프
□ 옥상 파라펫 내측에 안전난간 설치 <그림 3> → 옥상층 마감공사시 슬래브 단부에서의 추락 방지를 위해 작업 방식에 따라 작업 구간별 적절한 안전 시설물을 배치하여 작업자들의 안전을 확보	 <그림 3> 슬래브 단부 안전난간

○ 프로젝트 수립·설계단계에서부터 인력작업을 최소화하고 안전을 확보하고 건설장비의 효율적인 조합 및 배치 운영

내용	사진
□ 타워크레인 배치를 통한 중량물의 안전한 양중 확보 <그림 6> → 프로젝트 수립단계에서부터 중량물 취급 시 안전을 확보하기 위하여 장비 기종의 선정 및 건설장비 배치의 적정성에 대한 철저한 사전 검토 진행 □ 소형 로우더와 백호우의 장비 조합 검토 <그림 7> → 조경작업시 안전하고 효율적인 작업조건 확보로 장비 충돌·협착 사고예방 □ 천장 설비배관 및 마감작업에 고소작업대 및 고소작업차를 작업구간 특성에 맞추어 검토 하고 배치 <그림 8> <그림 9> → 작업구간의 특성을 반영하고 작업성 및 안전성을 확보하도록 사전에 철저한 검토를 통해 고소작업대와 고소작업차를 배치	 <그림 6> 타워크레인 배치  <그림 7> 소형 로우더와 백호우 조합 운영  <그림 8> 고소작업차 배치  <그림 9> 고소작업대 배치

○ 시공 및 유지관리 시 추락방지를 위한 근원적 안전설계 반영

내용	사진
□ 실내 전기설비 트레이 및 배선을 바닥에 배치하도록 설계 <그림 4> → 전기 배선 Tray를 천장에 배치하지 않고 바닥에 배치시켜 시공 중 및 유지관리 시 작업자의 추락을 방지하기 위한 근원적 안전설계 반영 □ 옥상층 승강 통로를 규격화하고 및 작업장 내 이동이 용이하도록 설계하고 설치 <그림 5> → 옥상층에 규격화되고 이동이 용이한 가설 승강통로를 설계하고 배치하여 안전한 작업통로를 상시 확보	 <그림 4> 전기 배선의 바닥 배치  <그림 5> 옥상층 승강통로의 규격화

3) 건설현장의 건설기계·장비 안전관리 체계

○ 타워크레인 제조사에서 시공사에게 매뉴얼 제공

- 매뉴얼의 문제가 있는 경우 제조사 처벌

○ 타워크레인의 설치·해체·운전은 자격을 갖고 있거나, 교육을 받은 사람만 가능

○ (점검) 타워크레인은 4년 주기로 점검

- 타워크레인은 신규 사용 후 4년, 8년, 12년 주기로 점검*

* 타워크레인은 안전점검 업체에서 육안 점검 실시

- 12년 이후 1년 단위로 점검 실시

※ 점검 후 안전상의 문제가 없는 경우 사용 가능

- 안전점검을 미 실시하면 현장에서 사용 불가

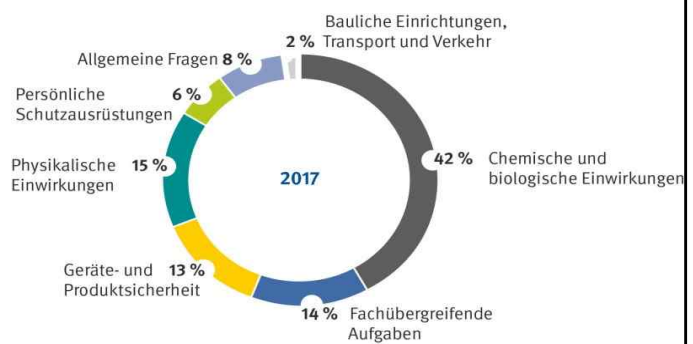
1. 조직 현황

1) Mission

- 산업 현장에서의 안전 및 보건과 관련된 과학적, 기술적 문제를 해결하는 데 있어 연구·개발 및 조사를 통해 독일 사회재해 보험기관과 조직을 지원
 - 연구개발 및 조사
 - 제품 및 재료에 대한 시험
 - 작업장 측정 및 지도
 - 표준화 및 규제 제정에 참여
 - 기술 정보 및 전문 지식
 - 제품 시험 및 인증, 품질경영시스템 인증

2) 활동 분야

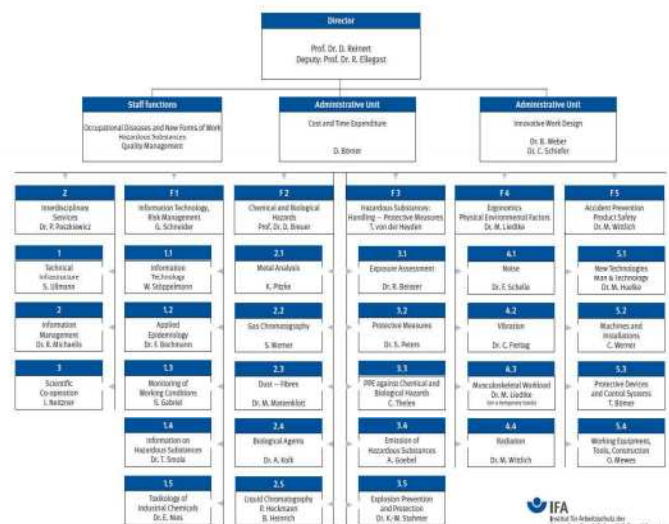
- 화학 및 생물학적 위험
- 물리학적 위험
- 사고 예방 및 제품 안전



3) 조직 구성

○ 중앙 부서와 5개 분야별 부서로 구성

- 중앙 부서 : 부서간 조정업무
- 1부 : 정보기술, 위험성평가
- 2부 : 화학 및 생물학적 위험
- 3부 : 유해 물질 취급 및 보호조치
- 4부 : 인간공학, 물리적 환경요인
- 5부 : 사고예방, 제품 안전



April 2019

2. 주요 추진 사업

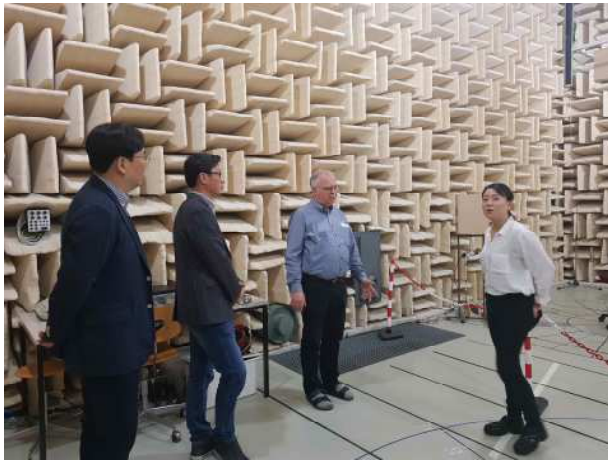
1) 인증 및 시험

- 산업안전보건 보호구 시험
 - 마스크, 귀마개, 안전모, 안전복, 안전화, 안전장화 등
- 산업기계 시험
 - 수조작 산업용 트럭, 양중기, 승강기
- 바닥 미끄럼 저항 시험
- 그라인딩 기계 시험
- 품질보증 시스템 인증

2) 실용 솔루션 제공

- 인간공학
 - 컴퓨터 입력장치, 근골격계
- 위험물질
 - GESTIS-Stoffenmanager : 위험성평가 지원과 흡입 노출 측정
 - GHS 물질 평가 모델
- 소음
 - 위험평가 지침
 - 소음 측정 및 소음 감소
 - 청력 보호구
- 기계 안전
 - 전자식 보호장비
 - 통합 전원 구동 시스템
 - 안전 기능 보장 논리장치
 - 성능수준 계산기
 - 기계의 전기장비 시험
 - 회전문
 - 기계제어 안전
- 개인보호구
 - 개인보호구의 조합
 - 화학 생물학적 위험 방호용 장갑

3. IFA 시설 견학



○ 소음측정 시험실

- 작업장과 최대한 동일한 환경과 조건을 구현하고 기계를 사용한 측정과 병행하여 사람이 직접적으로 느끼는 정도를 측정
- 과학적이고 합리적인 시험환경 구현

○ IFA 조직 및 주요사업 Briefing

- IFA의 조직 구성과 주요 추진 사업에 대한 브리핑을 실시
- 조직원 구성을 가능한 현장 경험이 풍부한 연구원과 교수진으로 구성하여 현실감 있고 현장과 밀접한 연구를 통해 사업장 내 안전보건 관련 제품시험 및 인증, 연구 사업 등을 추진 중

라 『BG BAU』 Training Center 방문 (독일)

1. 기관 현황 (2016년 기준)

1) 회원사 및 피보험자

- 상업 회원(사업장) : 465,686개사
- 개인건축업자 : 52,826명
- 피보험자 : 2,822,966명

2) 건설업 재해통계 및 보험금 지급액

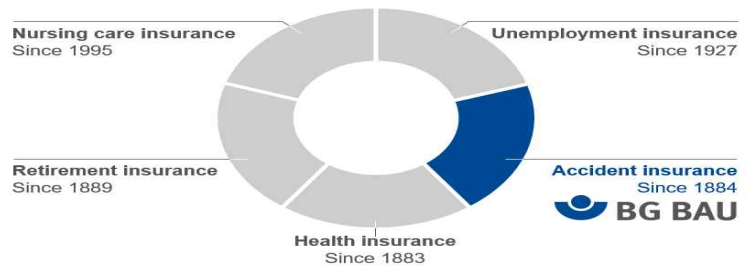
- 재해자수 : 113,653명
- 직업병 : 13,863명
- 사망자수 : 63명
- 보험금 지급액 : €1,590,000,000



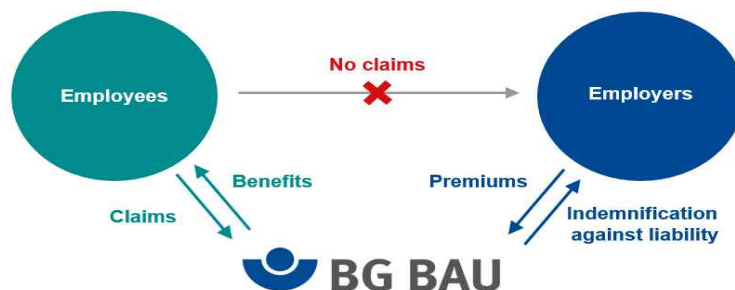
2. 독일의 사회보험 시스템

1) 사회보험 종류

- 요양보험(1995)
- 실업보험(1927)
- 퇴직보험(1889)
- 산재보험(1884)
- 건강보험(1883)



2) 기업의 책임보험



3) 피보험자 대상

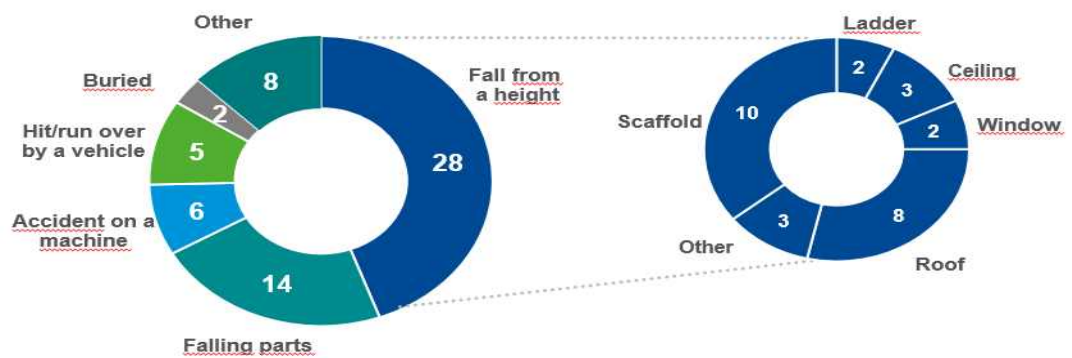
- 모든 근로자
- 개인 건축작업 시 도움을 주는 자
- 자발적으로 보험에 가입한 고용주
- 해외에 파견 근무하는 근로자

4) 보험 적용 범위

- 산업재해
- 출퇴근 시 교통사고
- 직업병

5) 사망재해 통계 (2016)

- 재해 형태별 (총 63명)
 - 고소에서의 추락 : 28명
 - 부재의 낙하 : 14명
 - 기계 재해 : 6명
 - 차량에 충돌·협착 : 5명
 - 매몰 : 2명
 - 기타 : 8명



○ 추락재해 기인물별(총 28명)

- 비계 : 10명
- 지붕 : 8명
- 천정 : 3명
- 사다리 : 2명
- 창문 : 2명
- 기타 : 3명

3. 독일의 산업안전보건 제도

1) 이원적 산업안전보건제도 (Dual OSH System)

- 사회보장제도가 가장 먼저 발달한 국가로서 역사·사회적 발전과정에 구축된 제도를 바탕으로 연방정부와 주정부 및 재해보험조합(BGs)이 상호 보완적인 관계를 통한 역할 수행

2) 산업안전보건 법령

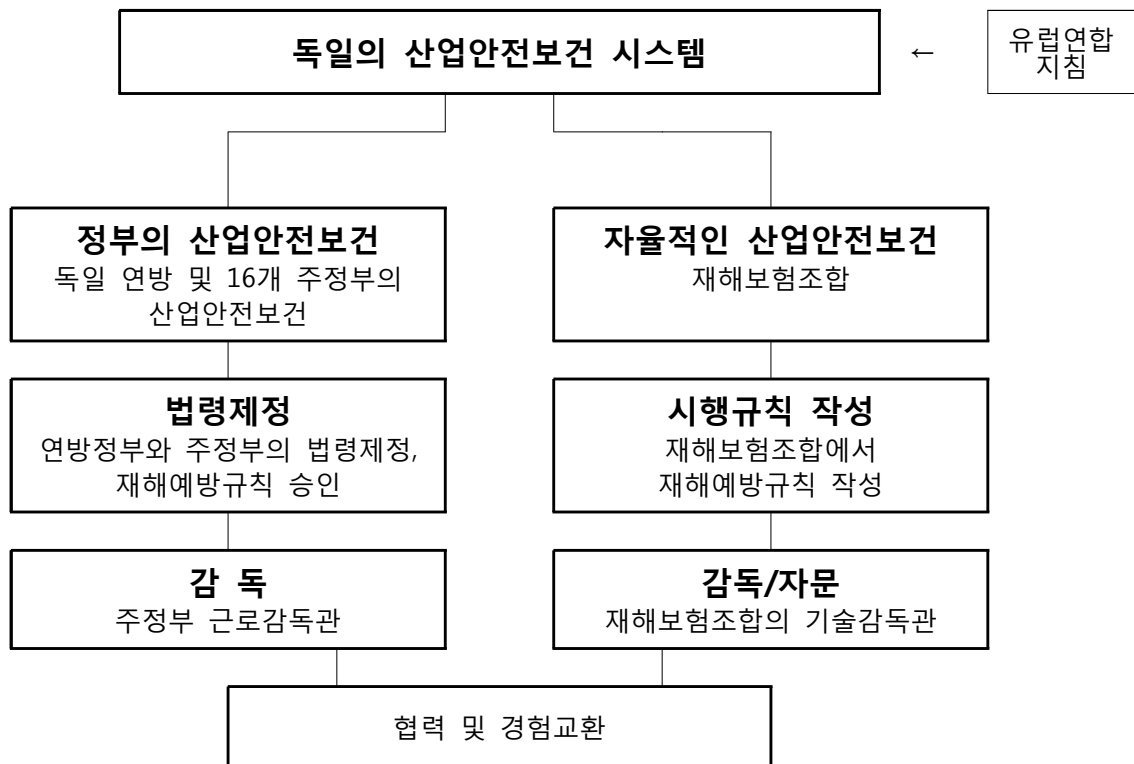
- 산업안전보건 관련 법령은 크게 주정부가 집행하는 연방차원의 안전보건 법령과 BGs가 제정하는 재해예방규칙으로 나뉘어짐.
 - 연방 안전보건법령 : OSH 기준과 유럽연합 지침의 준수사항 규정
 - BGs 규칙 : 기술적으로 상세한 안전보건기준을 규정
 - ※ 독일 사회법전(SGB VIII)은 DGUV와 BGs에 규칙 제정 권한을 부여하고 있으며 현재 55개의 BGs 규칙(regulation)이 시행중으로 사업장의 안전보건 업무 지원을 위해 규칙 외에 법적인 구속력이 없는 rules와 guidance standards도 제정
- 독일 안전보건법령은 서술적인 법체계(prescriptive regulatory standards)에서 성과중심의 법체계(performance-based standards)로 전환하고 있음
 - 기존의 법규준수를 위한 준수할 항목을 법규에 줄줄이 나열하는 방식을 탈피하여 사업주가 위험성 평가 등의 가장 유효한 방법을 통해 안전보건 성과를 달성하도록 하는 방식으로 법규 개편
 - 법령이 정기적으로 재검토 되어야 한다는 법적 조항은 없지만 연방정부와 BGs는 정기적 업데이트 시행 중
 - 2008년 이후 Joint German OSH Strategy 체제하에서 실시한 모든 안전보건 조치는 관련 법규의 효용성 측정을 위해 성과평가 실시

3) 산업안전보건 감독

- 연방정부 및 주정부는 사법적 권한을 가지고 안전보건 법규에 따른 감독과 법규 집행
- 재해보험조합은 사업장의 기술적 안전보건 감독·자문, 기계설비에 대한 검사, 교육훈련 및 정보 제공
 - 주정부와 BGs는 협의조정을 통해 사업장 중복 출입을 최소화 및 방문보고서 등을 교환하고 있음
 - 벌금부과 한도 : BGs 10,000유로* 까지 부과 가능(주정부 25,000유로까지)

* 벌금은 BGs의 상위부서에서 검토 후 부과

○ 독일의 이원적 산업안전보건 시스템



4. BG의 사업장 감독방법 개선(New Inspection Approach)

1) 배경

- 2000년 이후 EU 안전보건지침 적용뿐만 아니라 사회경제적 변화, 업종의 세분화 및 중소기업 사업장 증가에 따른 감독방법 변화 필요

2) 내용

- 감독관에게 보다 많은 재량권을 부여하고 목표지향(Goal-oriented)적인 사업장 감독을 능동적으로 수행토록 유도
 - 체크리스트를 활용한 감독은 지양하고 사업주에게 자문 제공 확대
 - 많은 목표대상에 영향력을 미칠 수 있는 방법 개발 및 시행
 - 기존 감독업무를 수행하면서 사업장 산업안전보건에 대한 initiator, moderator, coordinator 역할 강화

3) 감독방법 변화

- 사업장 안전보건 조직에 대한 시스템적인 감독
- 사업장의 안전보건 기술지식과 정보 지원
- 안전보건 의식제고 지원
- 대외 홍보활동 강화

4) 감독방법 개선 성과

- 사업주의 안전보건 감독 및 조치에 대한 이해와 수용 증대
- 감독자원 부족과 지속적인 소규모사업장의 증가에 대응한 협력관계 확대

5. BG BAU Training Center 시설 견학



○ 지붕공사 시 추락방지 시스템 실습

- 독일 건설현장 사망재해의 12.7%(총 63명 중 8명)를 차지하는 지붕공사에서의 추락재해를 예방하기 위하여 『지붕공사 추락방지 시스템』을 적용한 모델을 설치한 실습시설을 통해 근로자 직접 체험학습 위주의 프로그램 진행
- 지붕공사시의 다양한 작업 상황을 고려하여 작업 형태별 적합한 안전시설 설치 기준을 교육하고 이에 대한 올바른 작업 방법 실습

○ 시스템비계 설치 실습

- 독일에서 주로 사용되고 있는 시스템비계의 설치 및 사용 작업 시 추락방지조치 체험실습
- 현장 내 시스템비계 설치작업 시 안전난간 미설치 상태에서의 추락을 방지하기 위한 안전난간 조합형 시스템비계 지주를 개발하여 실습시설을 설치하고 실제로 시스템비계 설치 작업 체험을 통해 안전한 작업방법 숙달 및 추락재해예방



○ 목재가공용 기계의 안전장치

- 목재가공용 동근톱의 덮개가 열리면 자동으로 기계의 작동이 중단되도록 설계
- 목재의 톱밥 및 분진 등을 흡입할 수 있는 진공 청소기를 부착하여 근로자 건강장해 예방

○ 사다리 안전검사

- BGs에서 건설현장에서 사용하는 사다리 안전 검사 후 사용가능 기한 스티커 부착
- 안전 검사 불합격 제품은 폐기

1. 주요 선진국의 위험성평가 및 안전보건 경영시스템

○ 국내 운영 현황

- 위험성평가를 법제화
- 위험성평가의 주체, 대상, 구성요건, 작성형식, 작업방법 등에 대해 세부적으로 규정
- 현장에서 활용 시 시공과는 별개의 부차적인 별도의 업무로 여기는 문화 팽배
- 재해예방을 위한 실질적인 Tool로서의 역할과 기능을 하지 못하고 있으며 서류 위주의 운영으로 인해 재해예방에 효과적이지 못함

○ 선진국의 운영 현황

- 자율적인 위험성평가 문화 정착
- 위험성평가의 형식에 얽매이지 않고 현장 내의 실제적인 위험을 제거하기 위한 하나의 Tool로서의 역할
- 국가별로 자국의 산업 특성과 문화에 맞도록 위험성 평가를 다양한 방식으로 적용하고 있으며 중소기업이나 개인을 위한 인터넷이나 앱 등의 다양한 매체를 통해 쉽게 사용이 가능한 도구를 제공하려는 데 초점을 맞춰 사업 전개 중
- 위험성평가에 따라 도출된 유해위험요인을 근원적이고 효과적으로 제거하는 방법에 대한 고민과 연구가 다양하게 진행

2. 시스템 운영 사례

○ 데이터 기반 접근 방식의 위험성평가

- 주관적이고 정성적인 위험성평가의 위험도에 대한 기준에 대하여 객관성과 정당성을 확보하기 위해 업종과 작업특성을 반영한 데이터 베이스 구축의 중요성을 인식하고 시스템화 진행
- 인간적, 설비적, 작업적, 관리적 요인에 대한 다양한 분석을 통해 근원적인 안전 대책을 도출하여 위험성평가의 효율을 극대화

※ 네덜란드 BAM Infra bow-tie 방식은 추후 벤치마킹이 필요함.

1. 독일 건설현장의 특성

○ 입찰과정의 안전성

- 입찰과정에서 프로젝트 수행 능력 및 안전관리 능력에 따른 시공사 선정

※ 공사금액 및 공사기간의 배점이 크지 않음

○ 절차와 확인을 중요시하는 철저한 관리체계

- 프로젝트 수립 단계에서부터 설계·시공·유지관리에 이르는 전 과정에 걸쳐 단계별로 철저한 안전관리 계획을 수립하고, 프로젝트 수행 시 매 절차별로 수립한 계획에 대해 끊임없는 확인과 수정 과정을 통해 완벽을 추구하는 안전문화가 정착
- 프로젝트 추진 단계별 정부·발주자·원청 시공사·하청 시공사 간의 명확한 업무 분장을 기초로 상호 합의하여 정해진 룰(rule)은 반드시 따르고 준수하려는 풍토가 명확하게 자리 잡고 있음

○ 전문 건설업체의 전문가 문화정착

- 전문 건설업체의 전문성이 매우 높고 오랜 경험과 지식을 보유하고 있어 소속 근로자들의 숙련도가 높고 시공 품질 및 안전관리 수준 또한 매우 높은 상황이며 건설 엔지니어로서의 자부심이 큼

○ 적절한 공사기간 및 공사비 확보

- 건설 공사비 산정시 독일 근로자는 주 40시간, 외국인 근로자는 주 52시간의 법정 근로시간을 엄격하게 적용하고 있으며 발주자는 시공자가 일정 수익이 보장되도록 공사비를 산정하여 지급
- 일요일은 기본적으로 작업을 할 수 없도록 하고 있으며 불가피한 경우에는 사전에 작업신고를 하여야 하고 이에 따른 세금을 미리 납부하여야 만 작업이 가능
- 전문 건설업체 근로자는 대부분 상용직 형태로 근로계약이 되어 있어 근로조건이 안정되어 있고 이에 따라 전문 건설업체 근로자의 수준이 매우 높은 상황

○ 재해다발 시공자에 대한 엄격한 불이익 부여

- 재해가 다발하는 시공자에 대해 불가피한 경우, 정부는 시공사 교체 명령권을 행사하고, 재해보험조합에서는 보험료를 할증시켜 부과하는 등의 행정조치를 엄격하게 적용
- 재해예방의 의무를 준수하지 않는 발주자 및 시공자에 대해서는 반드시 불이익을 주도록 하여 자발적인 안전관리 문화 정착에 기여

2. 독일 건설현장의 안전관리

○ 추락재해 및 건설장비 재해예방을 위한 근원적인 안전 확보

- 안전모, 안전대 등 개인보호구의 중요성을 강조하기 보다는 근원적인 안전을 확보하기 위하여 추락 및 건설장비 관련 위험을 최소화하는 가설 공법의 선정 또는 작업계획 수립을 최우선하고 있으며 안전 시설 설치 및 유지관리 상태에 집중하여 안전관리를 전개
- 개인보호구의 착용은 근로자들의 의무사항으로 인식

3. 독일 건설현장의 최근 안전 이슈

○ 안전시설 투자 저하 및 불법 재하도급 문제 발생

- 독일에서 경제위기 이후 안전시설에 투자하는 비용이 감소하였으며, 불법 재하도급이 증가함에 따라 대책 마련에 고심

○ 외국인 근로자 급증에 따른 안전의식 수준 저하

- 최근 독일 내에서도 건설업은 내국인이 기피함에 따라, 내국인의 빈자리를 터키나 아랍 국가 등의 외국인 노동자로 채우고 있음
- 건설현장 내 외국인 노동자 유입에 따라 근로자의 안전의식 수준이 낮아지고 근로자 교육시 언어문제로 인해 교육의 수준저하 문제가 크게 부각되고 있음
- 외국인 근로자의 안전 수준 향상을 위한 다양한 노력 강구 중

○ 정부의 규제완화 및 BGs의 재해예방 조직축소로 재해 감소추세 정체

- 독일 통일 후 지속되고 있는 경기 둔화로 인해 정부에서는 기업에 대한 규제 완화정책 전개
- 독일 정부는 산업안전보건 관련 규제 정책을 기존의 처방적 규제에서 자율적 규제로 변화시키고 있음
- 정부의 산업안전보건 관련 규제 완화 정책에 따라 재해보험조합에서는 재해예방 관련 조직을 지속적으로 축소 중

ex) 쾰른시의 경우에도 BG BAU의 기술감독관 2명이 관할 시내 전체 건설현장의 감독 업무를 수행하고 있어 점검이나 기술지원의 수준이 매우 저하되고 있음

- 정부의 규제완화는 산업재해 감소추세의 정체로 이어지고 있음

1. 독일 산업예방 제도의 특성

○ 건설재해 예방의 구심점인 위험성평가 제도

- 독일의 건설재해 관련 정책의 구심점은 위험성평가 제도
- 산업안전보건법 제5조에 따라 사업주에게 위험성평가 및 적절한 보호조치 의무 부여하고 시행령 및 시행규칙에서 사업주는 서류를 통해 위험성평가 결과를 반드시 근로자에게 제공하여 위험을 알리고 작업하도록 하고 사업주가 이행하지 않을 경우 해당 관청에 신고토록 하고 있음
- BG BAU는 사업장의 자문요구 시, 안전의식 제고 등 사업 시, 사고조사, 고소고발, 인허가 시에 위험성평가 실시 여부를 감독하고 감독 불응 시, 근로자가 미 준수 시 과태료를 부과
- 독일의 경우 위험성평가를 제도화하고 나서 산업재해가 약 25% 감소하는 성과를 보였다

○ 건설안전보건교육에 대한 과감한 투자

- 산업안전보건교육의 중요성을 인식하고 재해예방 비용의 약 16%를 사업장 안전보건관계자 교육에 투자할 만큼 심혈을 기울이고 있음
- BG산하 교육원에서 안전관리자, 안전담당자, 응급처치자, 사업주를 위한 과정을 운영 중으로 교육 대상자의 특성과 현장의 실제 작업 상황을 면밀히 반영한 체험과 실습위주의 내실 있는 프로그램을 지속적으로 연구·개발하여 교육 프로그램에 적용
- 교육비는 전액 무료이며 제3의 교육기관이 응급처치 교육을 실시한 경우에도 BG가 교육비를 부담하고 있음

○ 안전보건조정자 제도의 정착

- 건설현장 발주자는 안전보건조정자(Coordinator)를 선임하여 계획 및 시공단계에서 안전보건에 관한 사항을 조정하도록 함
- 안전보건조정자에게 강력한 권한을 부여하여 시공자의 재해예방 활동을 밀접하고 지속적으로 모니터링 하도록 제도화
- 안전보건조정자의 수준 관리를 위해 관련 협회에 소속하도록 유도하고 협회에서는 체계적인 교육과 실습 프로그램을 제공

2. 독일 중소 건설기업의 안전보건경영시스템 정착와

- 건설업 업종의 특성을 반영한 안전보건경영시스템(AMS BAU) 인증
 - BG BAU에서는 산업재해로 인한 손실을 감당할 수 없는 건설관련 중소기업을 위하여 업종의 요구사항과 특성을 적극 반영하여 11가지 작업에 기반하고 있는 단계별 안전경영시스템 인증(AMS BAU)을 실시하여 위험 요인을 평가, 자문
 - 끊임없이 변화하는 작업장의 특수한 조건과 기상 조건 및 구체적인 계약 조건을 고려하여 경영 시스템을 구축
 - 산업재해가 다발하는 건설 중소기업에 안전보건경영시스템 도입을 지원하여 체계적이고 효율적인 안전보건활동 시스템을 정착시킴

라 국내 건설안전보건 관련 제도개선을 위한 제언

1. 위험성평가 제도 개선

- 현 실태(As is)
 - 산업안전보건법 제41조의2(위험성평가) 및 관련 고시에 의해 법제화
 - 관련 고시, 지침 내용 및 절차가 지나치게 복잡
 - 사업장에서는 사전 재해예방을 위한 중요한 수단으로서의 기능을 하지 못하고 별도의 서류 작성 행위로만 인식
- 개선 방향(To be)
 - 관련 고시, 지침 내용을 전면 수정하여 위험성평가의 반드시 포함할 요건 및 절차를 대폭 간소화하고 작성·보관 하여야 할 서류를 최소화
 - ex) 절차 : 위험요인 파악 - 위험성 추정 - 감소대책 수립
 - 위험성평가의 실시 여부 및 근로자에 대한 내용 고지 의무를 산안법에 명문화 하고 강력한 처벌조항 신설

2. 건설현장 안전시설 개발 장려 정책 추진

- 현 실태(As is)
 - 국내 : 안전시설 개발 및 사용 실적 저조, 개발 육성·장려정책 없음
 - 독일 : 다양하고 편리한 형태의 안전시설·안전장비의 개발 및 사용
- ex) 옥상 회전식 추락방지대, 지붕공사 추락방지 설비, 턴버클식 안전난간, 고강도 추락방지망, 설비배관공사용 이동식틀비계, 안전사다리, 안전난간 선행 설치식 시스템비계 지주, 스포츠 모자형 안전모, 시멘트 먼지 집진기 등

○ 개선 방향(To be)

- 3M 등 안전 관련 선도기업의 안전시설 개발 참여 독려
- 공단 연구원 내에 안전시설 개발 총괄 부서 신설 및 관련 인원 충원
- 안전시설 개발사업을 추진하는 중소기업에 대한 용자 및 자금지원(클린사업)
- 개발된 안전시설의 판로 개척 및 구매(클린사업) 및 홍보를 연계하여 수요 확보
- 개발 품목 사용 사업장에 대한 세제 지원 및 감독 면제

3. 적정 공기 및 공사비 반영 법제와

○ 현 실태(As is)

- 건설업 도급계약이 대부분 최저가 낙찰 방식으로 적정 공사비 산정 불가
- 공기 산정시 주 52시간 근로 및 휴일 근로 금지에 대한 미고려로 인해 적정 공기 산정 불가
- 무리한 저가 수주 및 촉박한 공기로 인해 건설현장 안전관리에 적신호

○ 개선 방향(To be)

- 산안법 내 발주자의 책임 조항에 적정 공기 및 적정 공사비 산정 의무 명문화
- 적정 공기 및 적정 공사비 산정 여부 분쟁 시 판정을 위한 위원회 신설
※ 위원은 건설업계 및 학계 전문가로 구성
- 건설 공종별 표준 공기 및 공사비에 관한 기준 제정
※ 연구원에서 주관하여 외부 용역 등의 방법으로 공종별 기준 제안

4. 개인 보호구 관리 담당자 제도 도입

○ 현 실태(As is)

- 산업안전보건법 제14조(관리감독자) 및 동법 시행령 제10조(관리감독자의 업무 내용)에 의해 소속된 근로자의 작업복·보호구 및 방호장치 점검과 그 착용·사용에 관한 교육·지도는 관리감독자의 역할로 규정
- 하지만, 현재 건설현장에서 관리감독자가 산업안전보건법의 업무를 잘 수행하지 않아 보호구 파손 등으로 인한 잦은 재해가 발생

○ 개선방향(To be)

- 독일에서는 각 건설사에서는 의무적으로 개인보호구만을 점검하는 담당자를 두도록 하고 있음.
- 담당자에게 BG BAU에서 보호구 적격여부 등을 확인할 수 있는 교육을 이수하고 시험에 통과하면 업무를 수행할 수 있음.
- 따라서 위 제도를 100대 건설사부터 도입하여 산업안전보건교육원에서 교육을 이수한 각 본사에 담당자가 현장을 순회하며 개인 보호구 점검 및 착용에 관한 사항을 교육·지도하도록 함.

1. 세미나

- 10th International Conference on the Prevention of Accidents at Work Abstract Book

2. BG BAU

- Vorläufige Unfall – und Berufskrankheitenzahlen 2018
- Accident Prevention for Construction Industry
- Official Journal of the European Communities
- Persönliche Schutzausrüstungen gegen Absturz
- Baustein-Merkheft
- Safety and Health are human rights

3. IFA

- PSA-IFA' s activities
- Fallversuche mit Kombinationen von Persönlichen Schutzausrüstungen
- The situation in the PPE sector in light of the revision of the PPE Directive

1) 기조연설(Keynote lecture)

① 영국, 레스터 비즈니스 대학교

AI(인공지능)과 산업안전보건**- Phoebe V. Moore, 레스터 비즈니스 대학교(영국) -**

- 오늘날 근로환경에서의 인공지능-증강 도구 및 애플리케이션의 사용은 점차 늘어나고 있다. 따라서 산업안전보건전문가들은 어떻게 “인텔리전트 하게—지능적으로” 업무를 수행해야 하는지 혹은 어떻게 “스마트 워크(smart work)”를 실행해야 하는지를 명확히 밝히기 위해 노조와 대표들에게 논의하고 있다.
- 그러나 자율행동 AI 기계 지능은 현재 구현이 되고 있고 HR, 성과 모니터링, 로봇, 깃 노동(gig work)에서 인공지능-증강 도구 및 애플리케이션이 보조적이고(assistive), 지시적이고(prescriptive), 서술적이고(descriptive), 협업적이고(collaborative), 예측적이고(predictive) 정서적인(affective) 능력과 함께 디자인이 된 방식으로 보인다. 현재 기계 자율행동 지능의 형태를 고려해볼 때, 누가 혹은 무엇이 누구의 혹은 어떤 반사(reflection)를 거울을 통해 볼 것인가? 새로운 형태가 비단 기계 지능만이 아닌 인간 지능과 스마트 워크를 요하는 근로 환경 상호작용 역시 촉진시키는가? 라는 질문을 던질 수 있다.
- 2019 EU-OSHA 보고서에서 오늘날의 근로환경에서 인공지능 사용에 대해 작성한 내용을 기반으로 하여, 이번 논의는 어디에서 그리고 어떻게 인공지능이 근로환경에서 채택되는지 그리고 산업안전보건에게 가져다주는 혜택과 리스크는 무엇인지에 대해 개요를 서술하겠다.

② 미국, 산업안전보건경영시스템 기술위원회

산업안전보건경영시스템(ISO45001)

- Kathy Seabrook, 산업안전보건경영시스템 기술이위원회(미국) -

- 모든 호황 사업의 중심에는 사람이 있다. 2018년에 발간된 ISO 45001은 사람, 근로자에 중점을 두어 산업안전보건 위험성, 문화 변화, 지속가능한 비즈니스 성과를 관리한다. 산업안전보건 이해당사자들에는 기업, 정부, 근로자, 대표단, 정책 입안자, 소비자, 공급망, 커뮤니티, 투자자들이 포함되며 이들 모두는 관리 시스템 사고(management systems thinking)에 대한 영향과 가치를 이해하기 시작했다.
- 전세계적으로, 비즈니스의 지속가능성 성과를 측정하고 달성하기 위해서 의사 결정을 내릴 때에, 사고 리더십과 산업안전보건 성과를 사용하는 트렌드가 있으며 이 두 트렌드는 맥을 같이 한다. 통합 위험성 기반 관리 시스템이 조직이 산업안전보건 성과를 개선하면서도 운영적, 환경적, 상업적 성과를 달성하도록 도와줄 것이다. 산업안전보건 관리와 ISO 45001 관련하여, 이 전 세계적인 담론의 어느 부분에서 합의점을 이루어 연결이 될지 확인 해보길 권장한다.

2) 안전 관리(safety Management)

① 노르웨이, 과학기술대학교

변화하고 있는 건설업: 업무 안전을 위한 결과

- Trond Kongsvik, 노르웨이 과학기술대학교 -

- 노르웨이에 있어 건설업은 매우 중요하다. 최근 통계에 따르면 건설업은 23만명 이상을 고용했으며 2016년 기준 총 매출 550억 유로 이상을 기록했다. 2012년 이후, 고용(11.7%)과 매출(27.3%) 모두 성장세는 상당하다. 동시에 건설업은 근무 조직과 과정에서 큰 변화를 겪고 있다. 이러한 변화는 어느 정도는 세계화와 노동 시장의 자율화에도 관련이 있다.
- 건설업은 현재 안전 관련한 상당한 변화를 직면하고 있다. 2010년부터 2017년까지 노르웨이 건설업 분야에서 68건의 업무 관련 치명적인 사고가 있었다. 2016년엔 건설분야에서 근로자 1000명당 사고수가 11.4정도로 노르웨이 모든 분야 근로자 1000명당 8.3인 것을 감안할 때 매우 높았다.
- 새로운 전개상황으로는 일부 외국 건설 업체가 주요 건설 프로젝트의 입찰을 따냈다는 것이다. 예를 들어 중국, 스페인, 이탈리아 건설업체가 생산단계에서 노르웨이와 국제 협력업체들과 관련된 다리, 터널, 도로 건설 프로젝트를 비롯한 대규모 인프라 프로젝트를 진행하게 되었다.
- 이 발표에서 건설업의 국제화에 대한 현존하는 논문을 리뷰할 것이며 국제화로 인해 촉발된 조직 안전관련 문제점을 다룰 것이다.
- 작업환경에서의 중요한 변화와 동향이 건설업에서 수렴이 되며, 이미 복잡하고 파편화된 상황을 낳고 있다. 국제화의 프로세스는 건설업 프로젝트에서 모든 차원에서 새로운 행위자들을 포괄한다. 동시에, 아웃 소싱 비율이 높으며 일부 경우에는 주 계약 업체의 핵심 기능이 행정관리 업무로 좁혀 지기도 한다.

② 네덜란드, 사회고용부

금속가공 회사 행동 실험

- Anja van Vlerken, 사회고용부, 네덜란드 -

- 노동고용사회부는 네덜란드 사회고용부의 한 부서이다. 공정하고 건강하며 안전한 근로환경과 모두를 위한 사회경제적 보장을 위해 일한다. Tabula Rasa는 행동 변화와 커뮤니케이션을 전문으로 하는 네덜란드 리서치 컨설팅 회사이다. Tabula Rasa는 기업이 실제적인 행동 변화를 달성하도록 돕는 역할을 한다.
- 네덜란드에서 지난 몇 년간 금속 부분에서 사고율은 증가해왔다. 게다가 노동고용사회부에 의해 조사된 85%의 금속가공 업체들은 근로조건법(Dutch Working Conditions Act.)을 위반하였다. 법률위반과 업무상 사고 위험 간에는 상관관계가 있기 때문에, 이 높은 수치는 행동 촉구로 이어졌다. 그래서 노동고용사회부는 현재 이 연구를 실행하였다.
- 이 분야의 특정 인사이트와 연구를 기반으로, 우리는 근로조건법 위반건수를 효과적으로 줄이기위해 현재의 감독 도구를 개선할 해결책을 개발하였다. 우리는 여러 안전관리 사항에서 이 개선된 도구가 효과적인지를 과학적으로 측정할 것이다 (spring 2019).
- 현재 연구는 실제 사례와 과학의 독특한 조화를 이룬다. 이 연구에서는 노동고용사회부의 실용적인 지식과 Tabula Rasa의 과학적 행동 지식을 모두 다룬다. 우리의 실험은 이 분야에서 진행되었으며 과학적인 기준을 준수한다.
- 근로자의 안전을 효과적으로 증진시켜줄 수 있는 해결책을 고안하기 위해서, 우리는 문헌조사 연구와 현장조사를 하였다. 이 사전 조사의 목적은 금속가공 분야에서 안전 혹은 위험 행동의 원인에 대한 인사이트를 얻는 것이었다.
- 우리의 현장조사는 금속가공분야의 감독관, 근로자들과 인터뷰 그리고 현재 감독수단의 검토로 구성되었다.

○ 다음의 커뮤니케이션 해결책이 나왔다.

- 금속가공 회사들은 감독 이전에 공문을 받고, 후에 감사청약서(enforcement letter)를 받는다. 우리는 이 문서들을 다시 디자인하고 사회과학 기반의 기술을 포함시켰다. 이 기술을 사용한 목적은 회사들에게 행동을 촉구하고 부작용을 줄이기 위함이었다.
- 우리는 우리의 연구와 사회과학을 기반으로 하여 현재 감독 도구를 행동적이며 소통적인 해결책으로 개선시켰다.

○ 현재 연구는 실험형태의 디자인을 갖는다. 실험집단에 있던 75개의 기업들은 수정된 공문을 받았고 새로운 도구로 훈련을 받은 감독관에게 감독을 받았다. 통제집단에 있던 기업들은 공문을 받지 않았고 ‘기존의’ 도구로 감독 받았다. 위반하였던 기업들은 세 달 후 다시 감독을 받았다.

○ 이 실험 결과는 다음과 같은 측정기준으로 분석되었다.

- 첫번째와 두번째 감독으로부터의 데이터 (위반 건수와 경중)
- 실험 이전과 이후, 직업 만족도나 영향에 대한 인식에 대해 설문지 감독
- 실험 후 안전문화, 인식에 대해 금속가공 회사에 설문조사

○ 이 측정기준은 다른 시기에 진행될 것이다. 이러한 방식으로 우리는 공고문의 효과와 개선된 감독 도구의 효과를 분리시켜 연구할 수 있다.

③ 오스트리아, DOKA

안전 문화와 행동 변화

- Helmut Weibengruber, Doka Österreich GmbH, 오스트리아 -

- 비즈니스 환경이 점차 빠르게 변화함에 따라 가장 큰 도전과제가 몇 가지 있다. 첫째, 안전 문화를 정착시키는 것, 둘째는 어떻게 근로자들의 행동을 바꿀지 아는 것이다.
- 혁신적인 제품은 한편으로는 더 나은 작업 환경을 제공해주지만, 또 다른 한편으로는 건설 현장에서의 안전에 영향을 주는 다음의 세가지 주요 요소를 수반한다.
 - 개인적인 행동, 내부 프로세스, 기술 솔루션.
- 기업 안전 문화는 그 자체로 ‘왜’ 라는 미션에서 시작된다. 그 후엔 무엇이 중요한 가치인지, 회사가 원하는 비전은 무엇인지, 전략 및 방법은 무엇인지, 내부 프로세스를 위한 전략 매핑은 무엇인지, 그리고 중점, 평가, 모니터링의 균형 있는 체크포인트가 잇따르게 된다. 이 요소들이 구상과 합쳐져, 기술 혹은 서비스 솔루션을 창출한다.
- 사고율을 줄이기 위해서는 단지 좋고 안전한 제품을 사용하는 것으로는 부족하다. 기업 미션, 가치를 전략과 전략 매핑, 실행을 통해 근로자들에게 지식이 전해지도록 하는 것이 중요하다. 결과는 안전 문제 개선, 비용절감, 보다 생산성 있는 노동력이다. 좋은 조직에서 좋은 기술을 갖고, 동기 부여된 사람들이 근무한다면, 결과적으로 안전, 보건, 행동이 훨씬 향상될 것이다. “POT—Principle starts with motivated Persons, preparing the Organization and then solving the Technique.” 즉, 원칙은 동기 부여된 사람으로 시작되고, 조직을 준비시키며 기술을 해결한다.
- 따라서 네가지 부문에서 (만족스러운 회사 오너, 즐거운 고객, 효율, 효과적인 프로세스, 동기 부여된 근로자들) 전략적이며, 잘 계획 되어있고, 성공적인 결과를 얻게 될 것이다.
- 또한 FreeFalcon, edge protection, catchfan에서 사용되는 새로운 안전솔루션이 소개될 것이다. 마지막으로 지역 활동가, 글로벌 캠페인, 현장 안전에 대한 인식을 보여줄 기회에 관한 짧은 인터뷰가 소개될 것이다.

④ 그리스, 유럽 키프로스대학교

그리스 초소형기업의 유해물질 안전한 관리

- Chris Bachetsetzis, 유럽 키프로스 대학, 그리스 -

- 유해 화학물질을 안전하게 관리하고 저장하는 것은 매우 중요하다. 그렇지 않으면 심각한 사고가 발생하거나 근로자가 위험한 상황에 노출될 수 있기 때문이다. 직원 10명 이하의 초소형기업에서는 일부의 경우, 견고한 안전 관리 체계가 부족하거나 시스템이 조성되지 않았을 수 있다. 이로 인해 여러 잠재 위험에 노출될 가능성이 있다. 화학물질 사고에 대한 전문 지식이 부족한 것도 영향이 크다. 화학물질은 안전하게 관리되어야 하며 이 관리 역량은 안전한 비즈니스 환경에서 중대한 역할을 한다. 훈련과 교육을 시키는 것 역시 일상적으로 화학물질을 다루는데 있어 매우 중요하다.
- 초소형기업은 주로 특정 비즈니스 특징을 가지고 있는 경향이 있다. 초소형기업은 그리스 뿐만 아니라 대부분의 유럽 지역에서 전체 비즈니스 규모의 과반수 이상을 차지한다. 초소형기업은 근로자가 적고, 기업 오너가 기업의 매니저이기도 하므로 “가족 같은 분위기”로 특징 지워진다. 주로 가깝고, 가족같은 분위기의 소통이 이루어지며, 기업 내 안전 관리 부문에 있어 긍정적인 영향을 미치기도 하고 때로는 부정적인 영향이 가해지기도 한다.
- 초소형기업은 중소기업 산하에 있다. 중소기업에 관한 논문은 상당하지만, 유해 화학물질의 안전성에 대한 연구는 아직 충분치 않다.
- 그리스에서 전국 조사를 기획하고 실행하는 것은 매우 힘든 일이었다. 그리스는 거의 10년전에 있었던 경제 불황으로부터 여전히 회복 중이다. 당시 금융 위기는 분명히 그리스에 있는 기업들이 일반적으로 운영하는 방식에도 영향을 주었다. 특히 초소형기업은 취약하고 척박한 경제 환경에 있었기 때문에 오너 혹은 매니저가 최소 비용으로 운영하고자 했다. 이러한 운영 방식은 또 다시 근로자들에게 영향을 주고, 그들에게 있어 근무 환경이 더 스트레스를 유발하는 곳이 되고, 화학물질의 관리가 잘 되지 않으면서 결과적으로 업무상 사고가 증가할 수 있게 된다.

3) 위험성 평가(Risk Assessment)

① 영국, 유럽연합 산업안전보건청

OiRA—온라인 쌍방향 위험성평가

- Michaela Seifert, EU-OSHA, 영국-

- 위험성 평가는 업무상 사고 및 직업성질환을 예방하기 위한 첫 번째 필수 단계이다. OiRA(온라인 쌍방향 위험성평가)는 이 과정을 쉽게 만들어 준다. 이 시스템은 초소형기업과 소기업들이 자신의 위험성을 스스로 평가할 수 있도록 자원과 노하우를 제공해준다. 유럽 산업안전보건청 웹사이트에서 무료로 다운로드가 가능하며, OiRA 도구는 접근이 용이하고 사용이 편리하다.
- OiRA는 위험성 평가 과정을 단계적으로 접근할 수 있게 해준다. 노동환경의 위험요소들을 확인하는 것부터 시작하여, 예방조치를 실행하고, 행동 계획과 보고체계를 수립하고 위험성을 모니터링하고 보고할 수 있다.
- 위험성 평가를 원활히 진행하기 위해, OiRA는 더 많은 초소형기업과 소기업들이 자신의 위험성을 평가하도록 도와주고 위험성 평가의 질을 재고할 계획이다. 이 도구로 기업들은 위험성 평가 프로세스를 시작 혹은 개선할 수 있다. 이러한 방식으로 OiRA도구는 기업들이 더 경쟁력을 갖출 수 있도록 도와준다. 예컨대 업무상 질병으로 인해 초래되는 비용의 절감, 사고위험 최소화, 그리고 전반적인 근로환경 및 조직성과 개선 등을 실현할 수 있다.
- OiRA는 초소형기업과 소기업들이 위험성 평가 절차를 진행할 수 있도록 사용하기 쉬운 도구를 제공하기 위해 구축되었다. 유럽연합 산업안전보건청은 OiRA 소프트웨어를 2009년에 개발하여 2010년부터 사용해왔고, 이 프로그램은 성공적이며 잘 사용된다고 입증된 RI&E라고 알려진 네덜란드의 위험성 평가 도구를 기반으로 한다.
- 분야별 혹은 국가별 사용 가능한 OiRA 도구가 OiRA 프로젝트 웹사이트에 있다.
<<https://oiraproject.eu/en/oiratools>>

② 네덜란드, 국립보건환경연구소

100건의 기계 관련 사고 연구를 통해 얻은 교훈

- Jakko N Van Kampen, 국립보건환경연구소(RIVM), 네덜란드 -

- 네덜란드 근로감독기관(The Dutch labor inspectorate)은 연간 약 2,300건의 위중한 업무상 사고를 수집하고 조사한다(Inspectie SZW, 2017). 이 사고들은 오랫동안 스토리빌더 수단(Storybuilder method)을 사용하여 체계적으로 분석되어왔고, 소위 스토리빌더 데이터베이스(Storybuilder database)로 포함되었다. (Sol et al., 2013).
- 데이터 분석 결과, 근로자들이 기계의 움직이는 부품과 접촉하면서 발생하는 사고는 지속적인 패턴을 보인다. 1998년부터 2014년 까지의 스토리 빌더 데이터 베이스 분석에 따르면, 약 22%의 기계관련 사고들이 부품과의 접촉으로 인해 발생하였다.
- 이러한 유형의 사고는 다양한 기계 관련 산업부문에서 종종 일어났으며, 주로 영구적인 부상을 초래했다. 특히 손가락 혹은 손의 절단이 자주 일어났다. 이 유형의 기계관련 업무상 사고는 네덜란드에만 적용되는 것이 아니라, 비슷한 연구가 영국, 독일, 유럽 전역에서 진행되었다. (예를 들어 Apfeld, 2010; HSE, 2013; EU OSHA, 2010에서도 비슷한 연구가 진행되었다.)
- 근로자와 기계의 움직이는 부품사이의 물리적인 거리를 두는 것이 이러한 유형의 사고를 예방하는 데에 있어 필수적이다. 보호장비를 통해 근로자와 기계를 분리시키는 것은 또한 통제단계(hierarchy of controls)에도 잘 부합한다. 실제로 완벽하게 근로자의 신체가 기계에 접촉되지 않도록 하는 것은 쉽지 않다. 보호장비도 완벽한 예방을 해줄 수는 없다. 이러한 유형의 사고와 실제 상황에서 왜 신체 보호장비가 제대로 된 보호 역할을 해줄 수 없는 지에 대해 보다 이해하기 위해 심도 깊은 조사를 진행하였다.

- 목적담 진술을 포함한 감독 보고서가 원 자료(source material)로 사용되었다. 2015년부터 2016년까지 100건의 위중한 기계관련 업무상 사고가 무작위로 선정되었다. 원 자료는 이전에 분석되지 않았던 데이터였다. 유관 논문에서 관련된 내용을 중점으로, 이 유형의 사고들을 분석하였다. 이를 테면 사용된 특정 기계 유형, 신체보호장비의 역할, 및 위험성 평가가 시행된 방법 및 해당 사고에 대한 원인들을 분석하였다.
- 이 분석을 통해 사고 순서, 사용된 기계, 그리고 원인은 상당히 다양했음을 알게 되었다. 법적으로 요구되는 위험성 평가 및 지시를 시행할 수는 있었으나, 사고 당시에 진행되었던 작업을 충분히 알기에는 부족했다. 근로자와 기계 부품이 물리적 접촉을 하지 않도록 하는 것은 여러 측면에서 비효율적이었다.
- 39건의 사고 연구 결과, 사용된 기계가 근로자가 기계에 신체적 접촉을 할 당시에 보호장비와 함께 사용되도록 설계되지 않은 것으로 분석되었다. 부분적으로, 이는 기계 설계자가 근로자가 그 시점에 기계근처에 있을 수 있다는 사실을 예측하지 못한데에서 기인한다. 61건의 사고 분석 결과, 신체보호장비가 기계와 함께 사용되도록 설계되었으나, 효과가 없었던 것으로 분석되었다. 예를 들어, 보호장비가 제거되었거나 근로자가 기계 쪽으로 다가갔을 수 있다.
- 많은 경우, 이와 비슷한 위험 상황들이 조직내에 오랫동안 ‘잠재 실패’로서 지속되는 것을 알 수 있었다. (e.g. Reason 1997). 산업안전보건 전문가와 근로자가 작업장에서의 문제를 확인하고 가장 흔한 사고를 줄일 수 있는 구체적인 교훈이 규명되었다.

③ 네덜란드, BAM Infra

위험성 평가에 대한 데이터 기반 접근 방식

- Berend Hendrik Brinkhuis, BAM Infra Nederland, 네덜란드 -

- 네덜란드 회사 OSH 위험성 평가는 주로 전문가의 판단에 의해 수행된다. 안전 전문가는 근무지에서의 안전 사고를 분석하기 위해 ‘best-guess’ 수단을 사용한다. 게다가 일부 회사는 위험성을 평가하기 위해 Kinney & Wurth를 사용한다(Kinney, 1976). 반면 또 다른 회사들은 안전 위험성을 평가하기 보다는 규명하는 용도의 점검표를 사용하기도 한다.
- 위험성 평가는 정성적이고 주관적인 데이터에 주로 의존한다. 데이터가 수치로 입증하기 위해 사용되는 것이 아니므로 많은 노력과 투자가 상대적으로 적은 위험성에 돌아갈 위험이 있다. 더욱이 위험성 평가에서 과거 업무상 사고 혹은 사건으로부터의 피드백은 배우는 과정에서 매우 중대하지만, 종종 실천되지 않는다(Lindberg et al, 2010 and Drupsteen).
- 이번 프레젠테이션에서, 우리는 네덜란드 건설사에 의해 개발되고 적용된 위험성 평가에 대해 새로운 데이터 기반 방책 기반의 접근 방식(data-driven barrier-based approach)을 발표한다. 데이터 기반 방책 기반의 위험성 평가에는 몇 가지 장점이 있다. 첫째, 방책에 대한 심도 깊은 인사이트를 전달할 필요 없이 위험성 시나리오를 사용할 수 있다. 둘째, 위험성 평가에 대해 사실기반의 정당성이 부여될 수 있다.
- BAM Infra NL 회사는 현장 건설 근로자 만여명을 보유하고 있으며, 네덜란드 유수의 건설 인프라 기업들 중 하나이다. BAM과 협력업체는 강력하고 견고하며 지속 가능한 위험성 평가 및 관리 시스템을 필요로 했다.

- 국립보건환경연구소의 스토리빌더 데이터베이스에 의해 제공된 데이터를 사용하여 보우-타이 데이터베이스(typical bow tie database)가 개발되었고, 위험관리 프로그램에 포함되었다. 현재 스토리빌더 데이터 베이스는 18년간 축적된 32,000여건의 위중한 업무상 사고와 36개의 보우-타이 데이터베이스로 구성되어있다.
- BAM은 2014년부터 2018년까지 수집된 BAM Infra Nederland의 600여건의 업무상 사고 보고서와 이 스토리빌더 데이터를 결합시켰다. 모든 사건 조사는 BAM Infra 보우-타이 데이터베이스를 승인하기 위해 사용되는 사건 데이터 파일로 종결 지어진다. 더욱이 연간 약 6000개의 조사와 근무지 사찰의 결과가 BAM Infra 보우-타이 데이터베이스에 기록된다.
- BAM Infra 보우-타이 데이터베이스는 현재 36개의 보우타이로 구성되어 있다. 총 36개의 BAM Infra 보우-타이가 136개의 위협과 1245개의 예방, 피해 최소화 방안을 보유하고 있다. 관리와 현장 근무 차원에서 모든 방책들은 여러 요소와 관련이 있다. 예를 들어 방호 근무 환경, 작업 프로세스, 장비, 업무 기능, 안전 예방책 그리고 작업환경 사찰 및 내부 감사에 대한 질문과 관련이 있다. 또한 산업안전보건법 내 법적 필요요건은 보우-타이 방책과 연결되어 있다.
- 과거와 비교했을 때 BAM Infra는 그들 자신의 사고 데이터와 외부 데이터를 기반으로 업무상 위험과 방책에 대한 더 나은 인사이트를 얻었다. 과거 사고 데이터와 위험성 평가에서 근무지 조사 데이터를 통합함으로써 사고에서 예방 대책으로 학습의 순환 고리를 줄이기 위한 첫 시도가 진행되었다. 보우-타이는 또한 위험성을 최소화하기 위해 근로자들이 업무상 위험에 대해 인식하도록 하기 위해 일상의 툴박스미팅(Tool Box Meeting)에서 사용되었다.

④ 오스트리아, 도나우대학교

인공지능과 위험관리

- Walter Sebock, Donau-Universität Krems, 오스트리아 -

- 디지털화와 관련 디지털 변혁은 현재 사회와 여러 부문에 영향을 미치고 있다. 이 패러다임 전환내에 특정 트렌드가 인공지능이라는 형태로 진행 중에 있다.
- 머신러닝과 같은 접근법들과 혼동이 되기는 하지만, 인공지능은 이러한 기술과는 다르다. 머신러닝과 가용가능한 여러 형태의 수치들을 사용하기 때문이다 (Kuhl, Goutier, Hirt, & Satzger, 2019). 따라서 인공지능은 이러한 테크닉과 기술을 사용하는 전 분야에서 적용 가능하다. 위험 관리가 적용가능 부문 중 하나가 될 수 있겠다.
- Hopkin (2018)에 따르면, 위험 관리는 예측불허한 사건을 줄이고, 혜택을 최대화 하기 위하여 조직이나 기관에서 수행하는 일련의 활동으로 묘사될 수 있다. 이러한 해석을 기반으로, 인공지능과 위험 관리의 적용 가능한 도메인은 매우 광범위하며 유연하다.
- 금융분야에서 시작하여(Gams, Gu, Harma, Munoz, & Tam, 2019), 보건 의료 분야(Miller & Brown, 2018), 공급망 시나리오(Baryannis, Validi, Dani, & Antoniou, 2018)까지 모두 적용 가능하다. 그러나 위험관리에서 인공지능 기반 접근방식은 문제점도 가지고 있다.
- Aziz와 Dowling (2019)에 따르면, 의도된 분석을 위해 맞춤형 데이터가 가능한 방식으로 문제가 양산될 수 있다. 간단한 포맷 관련된 사안에서 시작된 문제가, 상호 연결성이 떨어질 수도 있으며, 특히 레거시 시스템에서 이러한 문제는 두드러질 수 있다.

- 더욱이 최근 몇 년간 인공지능 분야에서 사용가능한 도구가 점차 증가하고 있는 반면, 조직이 인공지능 활용에 적응하고 통합하는 것은 즉각적으로 해결 가능한 솔루션 보다는 끊임없이 노력을 요하는 과정이다. 이러한 과정에서 근로자들의 기존 역량이 중대한 성공요인이 될 것이다. 현재 일자리 상황은 점점 더 큰 변화를 거쳐 기술, 데이터, 분석 능력을 요하는 방향으로 가고 있다 (World-Economic-Forum, 2018).
- 그러나 일단 이러한 도전과제들이 해결되고 나면, 흥미로운 새로운 응용 시나리오가 기다리고 있을 것이다. 예컨대 실시간 정보 기반의 의사결정과 그에 따른 인공지능 지원 시나리오 구축 및 예측 분석 시스템의 사용이 가능케 될 것이다. 한 가지 확실한 점은 인공지능은 미래에 더욱 더 중요해질 것이며, 전 직업군을 시대에 동떨어지게 만듦과 동시에 직업 안정성을 증가시키고 근무 환경 전체를 혁신화 할 것이다.

⑤ 폴란드, 국가고용근로감독기구

감독 측면에서 업무상 사고의 구조적 원인

- Karolina Glowczynska-Woelke, 국가고용근로감독기구, 폴란드 -

- 비슷한 상황 혹은 반복적인 원인으로 인해 촉발되는 업무상 사고를 분석하는 것은 고용근로감독기구가 오랫동안 수행해온 감독 업무 중에서도 중요한 업무다. 이러한 연구를 함으로써 효과적인 사고 예방책을 계획하고, 정부, 과학연구기관, 사회파트너 차원에서 이를 실행할 수 있는 근간을 제공해줄 수 있다.
- 이번에 발표된 논문은 고용근로감독기구가 축적해온 경험을 조명하였다. 고용근로감독기구는 업무상 사고의 원인을 규명하고, 효과적인 교정 및 예방 대책을 실행하면서 경험을 축적하였고, 고용주들의 산업안전보건의 전반적인 관리를 장려하는 맥락으로 진행되어왔다.
- 고용근로감독기구는 이 분야에서 감독을 수행한 결과 산업안전보건 관리 및 접근방식이 기업의 사고율에 영향을 줄 뿐만 아니라 사고 상황과 원인을 분석하는 방식과 교정 및 예방 대책의 적절성이나 효율성에도 영향을 주는 것을 발견하였다.
- 고용근로감독기구의 평가는 주로 안전한 근로 환경 보장과 관련되는 측면에 집중했다. 예를 들어 업무상 위험성 관리, 올바른 사고 예방 절차 실행, 산업안전보건 서비스의 효과적인 조치, 업무 수행을 위한 근로자의 준비 교육, 고용주의 업무성과 감독, 근로자에게 업무 수행관련 위험에 대해 알려주기, 산업안전보건 사항에 대해 근로자들과 상담해줄기가 우리가 집중한 부분이다. 이러한 감독을 통해 산업안전보건 분야에서 수행되는 조치의 질과 산업안전보건 관리의 수단에 상당한 연결관계가 있음을 알게 되었다. 또한 대기업과 소기업 사이에 큰 격차가 있으며, 소기업은 주로 산업안전보건 관리에 대한 접근 방식을 갖고 있지 않는 것으로 밝혀졌다.