

국외 출장(단기 국외연수) 결과보고 요약문

1. 출장개요

- 목 적 : 위험성평가의 기원*인 영국의 선진 기법을 습득하여 안전보건체계구축 사업의 위험성평가 질적 향상에 기여
 - * '74년 영국에서 채택된 로벤스보고서에 기반한 사업장 안전보건법에서 시작
- 기 간 : '23. 11. 12.(일) ~ '23. 11. 18.(토)
 - ※ 연수기간 : 11.13.(월) ~ 11. 17.(금) (5일 과정)
- 대상국가 및 방문기관 : 영국 LPC(London Premier Centre)
- 출장자 인적사항 : 대구서부지사 산업안전부 김영균 과장

2. 수행사항

- 위험식별 및 위험성평가(Hazard Identification & Risk Assessment, HIRA) 연수 과정 성실 참여 및 수료
 - ISO31000/45001의 이해
 - STOP 기반의 위험성평가 이해
 - 위험성평가 결과 작성 및 해석 실무
 - 위험성평가 적용 사례 학습

연 수 결 과 보 고 서

- 목 차 -

1. 연수개요
2. 수행사항 및 연수내용
3. 세부연수내용
4. 연수소감
5. 종합의견
6. 수집자료 목록

상기 목차에 따라 다음과 같이 연수결과 보고서를 제출합니다.

2023년 12월 12일

연수수료자 성명: 김 영균 (날인 또는 서명)

한국산업안전보건공단 이사장 귀하

1 연수개요

○ 연수자 인적사항

- 대구서부지사 산업안전부 김영균 과장

○ 연수기관 및 장소

- (연수기관) 영국 LPC(London Premier Centre)
- (연수장소) Hilton London Paddington Hotel, Kingfisher Room



[사진1] Hilton London Paddington Hotel



[사진2] 강의실 태그사인



[사진3] 강의실 전경



[그림1] 강사 명함

○ 연수과정 및 기간

- (과정명) 위험 식별 및 위험평가(Hazard Identification & Risk Assessment, HIRA)
- (기 간) '23.11.13.(월) ~ 11. 17.(금) (5일 과정)

○ 연수목적

- 위험성평가¹⁾의 기원인 영국의 선진 기법 습득으로 안전보건체계구축 사업의 위험성평가 질적 향상에 기여하고자 함

1) 위험성평가는 1974년 영국에서 채택된 로벤스보고서에 기반한 사업장 안전보건법에서 시작된 것으로 알려져 있음.

2 수행사항 및 연수내용

○ 연수 일정별 주요내용

일 정	연수내용
1일차 [11/13(월)]	- 위험 및 위험성 등 각종 용어 정의 - 위험 식별 방법
2일차 [11/14(화)]	- 작업장의 다양한 위험요소 · 화재, 가스, 소음, 압력장비, 수동조작, 고소작업, 유해환경 등
3일차 [11/15(수)]	- ISO 45001:2018: HIRA 요구사항 - 위험평가 유형 및 위험 매트릭스 - 가능성 등급 및 심각성 등급 - 개인 보호 장비(PPE)
4일차 [11/16(목)]	- 위험의 수용성과 허용성 - 통제 조치 선택에 영향 요인 - 위험성평가 기록 및 검토 - 위험성평가팀의 역량 및 평가 프로세스의 한계
5일차 [11/17(금)]	- 효과적인 위험성평가 프로그램을 위한 조직적 준비 - 체크리스트를 만드는 방법 - 안전교육 STOP 시스템

[표1] 연수일정표

○ 위험식별 용어 정의 및 위험 대상별 도구 설정

- 6대 작업장 위험들: 생물, 화학, 인체공학, 물리, 심리, 안전

○ 핵심 유해·위험요인 파악 및 개선대책 수립 방법

- 불안정한 상황과 불안정한 행동을 인지 및 제거
- 위험성평가의 주체별(RCM/CPM/PM, Site In-charge, Safety In-charge, Sub-contractor) 책임 및 참여와 의사결정 권한 구분

○ ILO 5단계 등의 위험성평가 수행 기법

- 평가된 제어 및 위험의 계층 구조를 사용하고 안전하지 않은 관행과 개입 방법을 식별, 위험 평가 기록 및 검토, 프로세스의 한계 식별
- INDG163에서 제시한 5단계 접근 방식을 활용한 위험성평가 구현

○ 위험성평가 기반의 안전문화 형성 등 과정 수강 및 습득

- 효과적인 위험성평가 프로그램을 위한 준비
- 안전교육 참관 프로그램 STOP²⁾ 기법

2) Stop, Think, Observe, Plan의 약어로서 HSE작업장에서 부상 및 직업병을 예방하기 위해 고안된 행동 기반 안전 프로그램이

○ 위험성평가 주요 용어 정의 및 개념 이해

- 주요 용어, 정의 및 개념을 이해함으로써 개인과 조직은 효과적인 위험 평가를 수행하고, 정보에 입각한 결정을 내려 위험 관리의 기반 구축

위험(Risk) (정의) 사건이 발생할 가능성과 사건과 관련된 잠재적인 결과 또는 영향의 조합 (개념) 위험은 긍정적(기회) 또는 부정적(위협)일 수 있으며, 모든 활동이나 의사 결정 프로세스에 내재 됨	위험성 평가(Risk Assessment) (정의) 위험 식별, 위험 분석 및 위험 평가의 전반적인 과정 (개념) 잠재적 위험 식별, 특징 분석, 중요성을 평가하기 위한 상황의 모든 측면을 체계적으로 조사
위험 식별(Risk Identification) (정의) 목표 달성에 영향을 미치는 잠재적 위험을 인식하고 문서화하는 과정 (개념) 긍정 또는 부정적 결과를 초래할 수 있는 내/외부 요인을 전부 식별	위험도 분석(Risk Analysis) (정의) 가능성과 결과를 포함하여 식별된 위험의 성격을 이해하는 과정 (개념) 목표에 대한 잠재적 영향의 우선순위를 정하고 평가를 위해 위험을 정량화 또는 한정
가능성(Likelihood) (정의) 특정 위험 사건이 발생할 가능성 (개념) 위험 사건이 발생할 확률이나 빈도를 평가하며, 종종 백분율이나 정성적으로 설명(예: 낮음, 중간, 높음)으로 표시	결과(Consequence) (정의) 특정 위험 사건 발생의 영향 또는 결과 (개념) 위험과 관련된 잠재적 결과의 심각도 또는 규모를 평가하며, 종종 재무, 운영 또는 평판에 미치는 영향으로 표현됨
위험 평가(Risk Evaluation) (정의) 위험 분석 결과를 미리 정의된 위험 기준과 비교하여 중요성을 결정하는 과정 (개념) 조직의 위험 선호도를 고려하여 위험 수준이 허용 가능 또는 처리 필요 여부 결정	위험 처리(Risk Treatment) (정의) 위험을 수정하기 위한 조치를 선택하고 구현하는 과정 (개념) 평가를 기반으로 위험을 완화, 이전, 회피 또는 수용하는 전략 개발이 포함됨
위험 완화(Risk Mitigation) (정의) 위험의 가능성이나 영향을 줄이기 위한 조치의 구현 (개념) 식별된 위험의 발생과 영향을 방지 하거나 최소화하기 위한 사전 조치가 포함됨	위험 모니터링(Risk Monitoring) (정의) 식별된 위험, 위험 대응 및 관리 계획의 효율성을 추적하는 프로세서 (개념) 위험 프로필이 허용가능한 수준 내에 유지되도록 하기 위한 지속적인 감시 및 주기적인 재평가
잔여 위험(Residual Risk) (정의) 위험 처리 조치를 적용한 후에도 남아있는 위험 (개념) 완화 노력에도 불구하고 일정 수준의 위험은 지속될 수 있으며, 이러한 잔여 위험을 이해하는 것은 의사결정에 중요	위험 커뮤니케이션(Risk Communication) (정의) 관련 당사자 간의 위험에 관한 정보 교환 (개념) 위험 잠재적 결과 및 위험 관리 전략에 대한 정보를 이해관계자에게 효과적으로 전달함

며, 안전 교육 참관 프로그램을 의미함. 교육, 관찰, 수정 및 중지 작업 권한이 포함됨.

○ ILO의 5단계 위험성평가

- (개념) 위험식별, 분석, 제어 및 검토의 기본 원칙을 따르는 동시에 산업별 규정 및 표준을 통합하여 특정 상황에 맞게 위험평가 프로세스를 조정하는 것으로, 아래와 같이 분야별 주요 위험이 상존함

○ ILO 위험성평가 주요 위험 식별 사례

- (건축현장) 추락, 전기위험, 위험 물질 등의 잠재적인 위험 식별
- (병원 외과부서) 수술 오류, 감염 관리 문제, 인체공학적 문제 등
- (제조공장 생산라인) 기계 관련사고, 화학물질 노출 등 잠재적 위험 인식
- (광산 굴착작업) 동굴 붕괴, 장비 고장, 질식 관련 위험 식별

○ STOP 기법의 개념

- (개념) "중지(Stop), 생각(Think), 관찰(Observe), 진행(Proceed)"를 의미하며, 작업자가 작업을 진행하기 전에 일시 중지하고, 주변 환경을 평가하고, 정보에 입각한 결정을 내리도록 장려하기 위해 고안된 행동 기반 안전 접근 방식

○ STOP 기법 적용 주요사례

- (제조공장) 중장비 작동 담당자의 작업 시나리오
 - 중지) 기계를 시동하거나 중요한 작업을 수행하기 전에 작업자는 정지하고 잠시 작업 영역을 평가
 - 생각) 운영자는 움직이는 부품, 소음 또는 다른 작업자의 존재와 같은 잠재적인 위험을 고려
 - 관찰) 작업자는 기계 상태를 관찰하고, 이상이 없는지 확인하고, 안전 가드가 설치되어 있는지 확인
 - 진행) 안전한 작업 환경을 보장하고 모든 안전 조치가 마련되었는지 확인한 후에만 작업자는 기계 작동을 진행
- (실험실) 실험실의 화학물질 취급 담당자 시나리오
 - 중지) 화학 물질 취급 작업을 시작하기 전에 기술자는 관련된 특정 화학 물질과 관련된 잠재적 위험을 고려하기 위해 중지
 - 생각) 기술자는 화학 물질의 특성, 잠재적인 반응 및 개인 보호 장비(PPE)의 필요성에 대해 생각

- 관찰) 컨테이너 상태 관찰, 라벨 정확성 확인, 비상대응장비의 가용성 확인
- 진행) 모든 안전 예방조치가 제대로 이루어졌다고 판단될 때, 화학물질 취급 작업 진행
- (건설현장) 건설현장에서 기술자가 복합적인 작업을 진행하는 시나리오
 - 중지) 작업자는 새로운 작업을 시작하거나 잠재적 위험 구역 진입 전 중지하고 주변 환경을 평가
 - 생각) 그들은 떨어지는 물체, 움직이는 장비 또는 고르지 않은 표면과 같은 잠재적인 위험에 대해 생각
 - 관찰) 작업자는 비계 상태, 중장비의 움직임, 다른 작업자의 존재를 관찰
 - 진행) 관찰 및 위험 평가를 고려하여 안전할 때만 작업자는 작업을 진행
- (발전소) 유지관리 기술자가 발전소 장비 수리작업에 투입 시나리오
 - 중지) 유지 관리 작업을 시작하기 전에 기술자는 장비를 중지하고 장비와 관련된 잠재적인 위험을 평가
 - 생각) 관련된 특정 작업, 잠재적인 에너지원, 잠금/태그아웃 절차의 필요성 생각
 - 관찰) 기술자는 장비 상태를 관찰, 잔류 에너지가 확인, 격리 조치 여부 확인
 - 진행) 철저한 평가와 적절한 안전 조치 확인 후 기술자가 유지 관리 활동 진행

○ 위험성평가 적용 실무

- 각 위험 요소별 위험성 식별에 관한 이론적 배경 설명
- 사업장 지위에 따른 위험성평가 적용 가이드
- 전기기계기구 등의 자국(영국) 안전검사 태그



[사진4] 실습 관련 사진_안전검사 태그(1)



[사진5] 실습 관련 사진_안전검사 태그(2)

○ ISO31000/45001:2018의 위험식별 가이드라인 해설

- (ISO31000) 위험관리(Risk Management)에 관하여 조직 프로세스와의 통합, 구조화 및 포괄적 프레임워크, 조직의 다양성을 반영한 원칙 적용의 허용, 지속적 개선 접근 방식 장려의 주요 원칙으로 작동되며 특징은 아래와 같음

위험관리 프레임워크

- 상황설정: 조직 내 위험 관리의 범위, 경계 및 기준을 정의하는 작업
- 위험식별: 목표 달성에 영향을 미칠 가능성이 있는 잠재적 위험 식별
- 위험평가: 식별된 위험의 가능성과 영향을 평가하여 중요성 결정
- 위험처리: 식별된 위험을 해결하고 관리하기 위한 전략 개발 및 구현
- 모니터링 및 검토: 위험관리 과정의 효율성 제고를 위한 검토 및 조정
- 소통 및 협의: 프로세스 관련 이해관계자(Stake Holders)들과 지속 소통

구현의 이점

- 향상된 의사결정: 조직이 대량의 정보를 토대로 위험과 기회를 고려한 전략적 의사결정 가능
- 향상된 거버넌스: 위험 관리를 거버넌스 구조에 더 효과적으로 통합하여 책임성과 투명성을 향상하도록 지원
- 탄력성 향상: 조직은 잠재적 위험을 사전에 식별 및 해결하고 부작용의 영향을 최소화하여 탄력성을 높일 수 있음
- 이해관계자 신뢰: 효과적인 위험 관리에 대한 의지를 입증하여 이해관계자의 신뢰 향상 효과

한계와 비판들

- 구체성 부족: 일각은 ISO31000의 일반성을 주장하며, 해석의 여지(다툼)이 있고 잠재적으로 일관성 없는 구현으로의 우려를 나타냄
 - 자료 집약성: 소규모 조직에서는 자료 집약 특성으로 프로세스 구현에 난항을 겪기도 함
 - 문화 장벽: 변화에 대한 저항과 위험 인식 부족은 성공적인 채택 및 구현을 방해
-
- (ISO45001) 안전보건경영시스템은 산업재해 및 질병의 감소를 목표로 OHSAS 18001:2007이 모체가 되며, ISO의 HLS(High Level Structure)를 적용하여 정식표준으로 전환됨

위험관리 프레임워크

- 계획: 상황설정, 위험 및 기회 식별, OHSMS의 범위 정의
 - 지원: OHSMS 지원에 필요한 자원, 역량, 인식, 의사소통 및 문서화된 정보 제공
 - 운영: 식별된 위험과 기회를 해결하기 위해 OHSMS 프로세스 및 통제를 구현
 - 성과평가: OHSMS 성과를 모니터링, 측정, 분석 및 평가
 - 개선: 시정 조치를 이행하고 OHSMS의 효율성을 지속 개선
-

구현의 이점

- 사고(재해) 감소: 조직내 위험을 체계적으로 식별 및 관리하여 재해 감소 효과
- 법적 준수: ISO45001은 조직이 관련 건강 및 안전 규정을 준수하여 법적 결과의 위험을 줄이는데 기여함
- 직원복지향상: 안전한 작업 환경 조성 및 개선으로 직원 복지와 사기 증진에 기여
- 평판향상: 산업안전 및 보건에 대한 회사의 노력은 조직 평판 향상 및 이해관계자의 신뢰에 긍정적으로 기여

한계와 비판들

- 복잡성: ISO31000과 달리 표준이 복잡하고 해석이 난해하여 일부 조직에서는 구현의 어려움이 나타날 수 있음
- 자료 집약성: ISO45001을 준수하는 OHSMS를 구현하고 유지하려면 특히 소규모 조직의 경우 상당한 리소스가 필요할 수 있음
- 문화 장벽: 강력한 안전문화를 달성하기 위해 조직 내의 상당한 변화 추구에 따른 저항(노동조합 등)에 직면할 수 있음

○ 특수 환경에서의 위험성평가 식별 요소 학습

- 석면취급·해체, 밀폐공간, 전기, 장치·설비, 디스플레이 스크린 장치 등
- (석면취급작업1) 상업용 건물에 석면함유물질(ACM) 제거 작업 계약
 - 조사 및 목록: 철거 예정인 구조물에서 석면 함유 물질을 식별하기 위해 포괄적인 조사 실시
 - 위험 분석: 철거 과정 중 석면 방출 및 노출 가능성을 고려하여 철거 활동과 관련된 잠재적 위험을 평가
 - 비상 대비: 예상치 못한 방출이 발생할 경우 비상 대응 계획을 개발하고 근로자에게 대피 절차 및 호흡기 보호 장치 사용에 대한 교육 제공
- (석면취급작업2) 제조 시설의 파이프 주변 석면 단열재의 손상 확인
 - 즉각적 위험 식별: 손상 정도와 섬유 방출 가능성을 고려하여 손상된 석면으로 인한 즉각적인 위험을 평가
 - 임시 통제: 해당 지역을 격리하고, 접근을 제한하고, 임시 캡슐을 사용하여 적절한 교정이 이루어질 때까지 추가 방출을 방지하는 등 즉각적인 조치 실시
 - 세부 평가: 수리 또는 제거 여부에 관계없이 최상의 장기 솔루션을 결정하고, 이러한 활동 중 작업자 보호를 위한 프로토콜을 설정하기 위해 보다 포괄적인 위험 평가 계획

- (석면취급작업3) 건설 회사의 근로자에 대한 석면 인식 교육 요구
 - 교육 필요성 평가: 석면 위험에 대한 근로자의 지식 수준과 인식도 평가
 - 커리큘럼 개발: 석면 식별, 건강 위험, 안전한 작업 관행 및 PPE의 올바른 사용을 다루는 교육 프로그램을 개발
 - 효과성 평가: 교육 프로그램의 효과성을 주기적으로 평가하고 피드백 및 변화하는 규정에 따라 내용을 조정
- (밀폐공간작업1) 제조 공장의 제한된 공간(밀폐공간)의 진입
 - 제한공간 식별: 탱크나 용기 등 공장 내 제한된 공간 식별 및 라벨 부착
 - 위험 평가: 환기 부족, 위험한 대기 여건 등과 같은 잠재적 위험을 평가
 - 진입 허가 시스템: 대기 테스트, 환기 절차, 구조 계획을 포함한 밀폐공간 진입 허가 시스템 구현
- (밀폐공간작업2) 석유화학 시설의 대형 저장 탱크에서의 청소 작업
 - 탱크 평가: 독성 잔류물, 산소 부족 또는 가연성 물질의 존재와 같은 잠재적인 위험을 고려하여 탱크에 대한 철저한 평가를 수행
 - 구조 절차: 검색 시스템 및 비상 대응 팀의 사용을 포함하여 포괄적인 구조 절차를 개발하고 전달
 - 지속적인 모니터링: 청소 작업 중 대기 조건 지속적인 모니터링
- (밀폐공간작업3) 밀폐공간 구조 훈련 프로그램
 - 기술 평가: 작업에 참여하는 작업자의 구조 기술과 지식 수준 평가
 - 훈련 계획 개발: 구조 장비 사용, 통신 프로토콜 및 시나리오 기반 훈련을 다루는 포괄적인 밀폐공간 구조 훈련 프로그램을 개발
 - 모의 구조 훈련: 모의 구조 훈련을 실시하여 작업자가 밀폐 공간 구조 작업을 능숙하게 수행
- (밀폐공간작업4) 탱크나 용기와 같은 제한된 공간에서 용접 작업
 - 화기 작업 평가: 가연성 대기, 열 축적 및 호흡기 위험에 대한 위험을 포함하여 용접과 관련된 사항을 평가
 - 환기 시스템: 효과적인 환기 시스템을 구현하여 연기를 제어하고 적절한 공기 순환을 보장
 - 허가 시스템: 화기 작업 활동에 대한 구체적인 고려 사항이 포함된 밀폐 공간 출입 허가 시스템을 활용

4 연수소감

■ 연수 과정의 시사점

- (적극적인 연수 참여 분위기) 연수의 내용 구성이 공단의 위험성평가 심사원 양성 교육과정과 대동소이하여, 강사의 내용 설명에 대한 공감대를 갖고 연수에 참여할 수 있었으며, 자유로운 1:1 토론으로 활발한 의견 교환이 되도록 분위기가 갖춰짐
- (위험성평가의 확장성) 위험성평가를 산업현장의 사고재해예방 도구에 국한짓지 않고, 국가적 재난(천재지변, 감염병 등), 보건(석면, 밀폐공간) 분야 및 일반 건축물(교회, 성당 등 종교시설)에 이르기까지 적극 활용
 - 일반 건축물을 대상으로 실시된 위험성평가 결과는 민간 손해 보험사에서 보험료 산정에 반영하는 등 적극 활용중임
 - 위험성의 구분과 관련하여, 종교 시설은 신도들의 인적 구성에 관한 특징(거동이 불편한 노인의 비중)까지 반영될만큼 광범위하고 구체적임
- (위험식별의 중요성 확인)
 - 위험성평가 시에 실무에서 흔히 겪는 오류중 하나는 위험성평가의 내용상 전제이자 본질인 ‘위험식별(Hazard Identification)’이 생략되거나, 서류화 과정에 반영되지 않고 결과로 도출됨
 - 예를 들어, 식품공장의 대청소에 따른 고소작업, 자동차 부품 제조 사업장에서의 프레스 정비(외부업체 도급) 등은 고위험 작업임에 틀림 없으나 간헐적이고 비정기적으로 발생하는 이유로 순회점검에 의한 위험성평가에 실제 사고의 위험 요소 도출의 제약으로 작용되곤 함
 - 이처럼, 위험식별이 위험성평가의 선결로서 필수 불가결하며, 위험식별 능력이 위험성평가의 질적 수준과 직결되는 핵심임을 강조함

■ 연수 과정의 한계점

- (이론 위주의 연수 구성) 현장 중심의 위험성평가를 실제 경험할 수 있는 프로그램이 없어 시뮬레이션의 한계를 가짐. 강의를 진행된 세미나실 내부 공간에 한정하여 약식으로 위험성평가를 실시함
- (강사 전문성) 강사의 주요 경력이 관리, 컨설팅, 보험 분야에 집중되어 위험성평가의 광범위한 사용사례를 학습할 수 있었으나, 우리 공단에서

주로 활용되는 위험성평가의 내용을 따라 교감하는데 다소 한계로 작용함

- 예를 들어, 작업장에 설치된 수직 사다리의 등받이 울에 관하여 영국에서의 기술적 지침 및 규격이 별도로 있는지 질의하였으나 수직 사다리와 관련한 배경지식이 다소 낮아 소통이 어려웠음

5 종합의견

○ (프로그램 강화) 위험식별 및 위험성평가 연수 과정의 구성 강화

- 영국은 위험성평가 및 산업안전 분야의 선진국으로서 LPC를 비롯한 다수의 전문기관들이 장기간 축적된 전문성을 바탕으로 특화된 연수 프로그램을 보유 및 운영 중임
- 따라서, 차기 연수과정 운용시 위험성평가에 관련한 프로그램 구성을 다양화(표2 참조)할 경우, 위험성평가와 관련한 총체적이고 집약적인 내용 습득 및 기술 전수 효과가 강화될 것으로 기대됨

연수과정	기간
· Risk Assessments, Method Statements and Quality Plans	5일
· Risk Management and Safety Technology Best Practice	
· Health and Safety for Facilities Managers	
· Health and Safety in the Workplace	
· Introduction to Operational Risk Management HAZOP	
· Advanced Health and Safety Management	
· Advanced Process HAZOP Training	
· Advanced Risk Assessment Techniques	

[표2] LPC 기관의 위험성평가 관련 연수 과정 목록