

위험성평가와 산업안전의의

CONTENTS

1. 위험성평가의 이해

- 위험성평가 개요
- 위험성평가 운영 및 절차

2. 산업안전 의의 및 관리의 중요성

- 안전관리의 의의 및 목적
 - 안전용어 정의
- 산업재해의 조사와 분석
 - 산업안전의 실천

part 1. 위험성평가의 이해

1. 위험성평가 개요

1) 위험성평가 제도

가. 위험성평가란

- ① 사업장의 유해·위험요인 파악
- ② 해당 유해·위험요인에 의한 부상 또는 질병의 가능성과 중대성을 추정 및 결정
- ③ 위험성 감소 대책을 수립하여 실행하는 일련의 과정

나. 위험성평가의 법적 근거

- ① 위험성평가의 실시
 - 산업안전보건법 제36조
- ② 위험성평가 실시 내용 및 결과의 기록·보존
 - 산업안전보건법 시행규칙 제37조
- ③ 위험성평가 직무 이행
 - 산업안전보건법 제15조 (안전보건관리책임자)
 - 제16조 (관리감독자), 제17조 (보건관리자),
 - 제19조 (안전보건관리 담당자), 제62조 (안전보건총괄 책임자)
 - 직무 불이행 시 : 500만 원 이하의 과태료
- ④ 사업장 위험성평가에 관한 지침
 - 고용노동부 고시

다. 위험성평가 실시 주체 및 역할

- ① 사업주
 - 위험성평가 전체적인 과정 주도
- ② 안전보건관리 책임자
 - 위험성평가 실시 총괄 관리
- ③ 안전·보건관리자 (안전보건관리 담당자)
 - 위험성평가 실시에 관하여 안전보건관리 책임자를 보좌하고 지도·조언
- ④ 관리감독자
 - 유해·위험요인을 파악

- 결과에 따라 개선조치 시행

⑤ 근로자

- 해당 작업의 유해·위험요인 파악
- 위험성 감소대책 수립 및 이행여부 확인에 참여

라. 위험성평가 시기

- ① 최초 평가 / 수시 평가 / 정기평가
- ② 최초 평가 / 정기평가 : 전체 작업을 대상으로 평가
- ③ 수시평가 : 사유 발생 시기에 실시
- ④ 실시 방법은 동일함

마. 최초 평가

- ① 사업이 성립된 날로부터 1개월 이내 착수
- ② 처음 위험성평가를 실시하는 것
- ③ 전체 작업과 모든 유해·위험요인 대상

바. 수시평가

- ① 다음에 해당하는 계획의 실행 착수 전 실시
- ② 사업장 건설물의 설치·이전·변경 또는 해체
- ③ 기계·기구, 설비, 원재료 등의 신규 도입 또는 변경
- ④ 건설물, 기계·기구, 설비 등의 정비 또는 보수
 - 주기적·반복적 작업으로서 정기평가 실시 경우 제외
- ⑤ 작업방법 또는 작업절차의 신규 도입 또는 변경
- ⑥ 중대산업사고 또는 산업재해 발생
 - 휴업 이상의 요양을 요하는 경우에 한정
 - 재해 발생 작업 대상으로 작업 재개 전 실시
- ⑦ 그밖에 사업주가 필요하다고 판단한 경우

사. 정기평가

- ① 최초 평가 후 다음을 고려하여 매년 정기적인 평가 실시
- ② 기계·기구, 설비 등의 기간 경과에 의한 성능 저하
 - 열화, 나사 풀림 등

- ③ 근로자의 교체 등에 수반하는 안전·보건과 관련되는 지식 또는 경험의 변화
 - 경력이 많은 근로자 퇴사 후 경력 짧은 신규 근로자 입사
 - ④ 안전·보건과 관련되는 새로운 지식의 습득
 - ⑤ 현재 수립되어 있는 위험성 감소대책의 유효성 등
- 아. 위험성평가 시기
- ① 작업 개시하기 전에 실시
 - ② 정상 작업뿐만 아니라 비정상 작업의 경우에도 실시
 - 계획적 비정상 작업, 예측 가능한 긴급작업
 - ③ 일정에 따른 실시와 병행 및 정기적 실시(연 1회)
 - ④ 법령에서 특별히 실시가 요구되는 시기

자. 기록 및 기록의 보존

- ① 위험성평가 실시 내용 및 결과 기록 3년 간 보존
- ② 위험성평가에 사용된 기법과 모든 부분이 평가되었는지 알려주기 위한 자료로 활용
- ③ 기록물의 보존 기간은 3년 이상
 - 최초 평가 기록은 영구보존 권장
- ④ 기록이 필요한 사항
 - 위험성평가를 위해 사전조사 한 안전보건정보
 - 평가대상 공정의 명칭 또는 구체적인 작업내용
 - 유해·위험요인의 파악
 - 위험성 추정 및 결정
 - 위험성 감소대책 및 실행
 - 위험성 감소대책의 실행계획 및 일정 등
 - 그밖에 사업장에서 필요하다고 정한 사항

2) 안전과 위험

가. 안전은 무엇인가?

- ① 안전 : 위험하지 않은 것
- ② 구체적으로 안전이라고 지적하기 어려움
 - 위험에 대한 명확한 기준이나 정의는 가능함

나. 안전의 수준은 다르게 해석될 수 있음

- ① 사람이 다친 적이 없기 때문에 안전함
- ② 위험 가능성이 있는 모든 것을 예측하고 예방수단 실시

다. 안전대책 실시로 위험성 크기 감소

- ① 기계 설비 설계 초기 단계의 여러가지 큰 위험성
 - 각각의 위험성에 대한 설계단계, 사용 단계에서 안전대책 실시

라. 수용 가능한 위험성

- ① 누가 생각하더라도 문제가 되지 않을 수준의 위험성이 존재하는 상태
- ② 위험성이 매우 적거나 적게 되었기 때문에 문제가 되지 않는 위험성 영역
- ③ 진정으로 안전한 상태

마. 허용 가능한 위험성

- ① 안전대책을 실시할 수단 없음, 비용이 많이 들어 비현실적인 경우
- ② 기계설비로부터 받는 편익 등을 고려
 - 어쩔 수 없다고 보아 수용하게 되는 수준의 크기를 지닌 위험성
- ③ 위험성이 합리적으로 실행 가능한 수준까지 감소되어 있는 위험성 영역

바. 위험

- ① 안전 및 보건분야 사고로 인한 신체의 손상
- ② 유해물질 및 유해인자에 의한 건강상의 장애
- ③ 모든 정상적이지 않은 상태 포괄

사. 위험요인

- ① 인적 · 물적 손실 및 환경피해를 일으키는 요인
- ② 이들 요인이 혼재된 잠재적 위험요인
- ③ 실제 사고로 전환되기 위해서 자극 필요
- ④ 물리 · 화학적, 생물학적, 심리학적, 행동적 원인
 - 기계적 고장, 시스템의 상태, 작업자의 실수 등

아. 위험성

- ① 위험도
- ② 특정한 위험요인이 위험한 상태로 노출
- ③ 부상 또는 질병으로 이어질 수 있는 가능성(빈도)과 중대성(강도)을 조합한 것
- ④ 위험의 크기 또는 위험의 정도

자. 사고

- ① 위험요인을 근원적으로 제거하지 못함
→ 위험에 노출되어 발생, 바람직스럽지 못한 결과 초래
- ② 사망을 포함한 상해, 질병 및 기타 경제적 손실
- ③ 예상치 못한 사상과 현상

차. 사건

- ① 위험요인이 사고로 발전, 사고로 이어질 뻔했던 원하지 않는 사상
- ② 인적 · 물적 손실 발생 : 상해나 질병 및 재산적 손실
- ③ 아차사고 : 인적 · 물적 손실이 발생되지 않음

카. 위험요인과 위험도의 차이

- ① 화재와 폭발 : 자체적인 위험요인 ▲ + 엄격한 관리 = 실질적인 발생 위험도 ▼
- ② 경유 : 자체적인 위험요인 ▼ + 관리소홀 방치 = 대형 화재 발생 위험도 ▲
- ③ 위험요인과 위험도의 상관관계 이해 필요

3) 위험성평가 개념과 의미

가. 위험성평가

- ① 잠재 위험요인이 사고로 발전할 수 있는 빈도와 피해 크기 평가
- ② 위험도가 허용될 수 있는 범위인지 여부 평가하는 체계적인 방법
- ③ 사고 요인 및 직업병 발생요인 찾아 개선
 - 주체적이고 종합적인 위험관리 활동
- ④ 자발적으로 안전보전에 영향을 미치는 모든 유해위험요인을 파악 평가하여 개선
 - 주체적이고 노사 협력적인 위험관리 활동 체제
- ⑤ 자율 안전관리 활동
 - 사업주가 자발적으로 근로자에게 미치는 영향 평가 관리
 - 규제에서 자율로 전환하는 사고의 전환

- ⑥ 사업장의 안전보건을 스스로 챙기는 활동
 - 사업주 의무사항을 타율로 준수하는 것에서 탈피
 - 사업장의 여건과 특성을 고려한 안전관리 가능
- ⑦ 위험관리 프로그램
- ⑧ 위험 확률 관리
- ⑨ 사업장 자율안전보건관리 활동 방식으로 정의

나. 위험성평가 의미

- ① 자율적인 안전보건경영 체계로의 전환
 - 사업장 내의 위험성을 스스로 관리
 - 안전보건경영시스템의 일부 수행
 - 사업장의 자율안전보건체계 구축, 운영
 - 기본적이고 실행적인 의미
- ② 발생할 수 있는 모든 위험요인에 대한 검토
 - 평가 대상 작업의 잠재적인 모든 위험요인 확인
 - 기존의 설비 및 물질 위주의 단편적인 점검 및 개선
 - 작업자의 실수 등 휴먼에러 등을 포함
 - 확인된 개별위험에 대한 위험도 산정
 - 실질적인 예방대책 마련 및 조치 실행
- ③ 해당 공정 근로자의 주도적 참여
 - 현장에서 위험에 대처하고 제어해야 할 사람
 - 제시된 근로자의 의견이 충분히 반영되어야 함
- ④ 최고경영자의 책임과 역할 중요
 - 명확한 실행의지 천명, 산업안전보건위원회 등 노사 합의
 - 해당 공정작업에서 위험요인을 근원적으로 제거
 - 실천 계획 필요
 - 위험성평가에 제반 참여와 지원

4) 위험성평가 필요성과 효과

가. 위험성평가 필요성

- ① 산재 예방 대상 확대
 - 사업장 수 급증
 - 산업재해 예방 인력 및 예산 한계
- ② 유해·위험요인의 변화

- 산업 및 고용구조 변화
 - 근로자 산재 취약계층 증가
- 산업의 고도화 정밀화
 - 유해 위험물질 종류 및 사용량 증가
- ③ 노사의 새로운 주체
 - 인권 및 근로복지 차원의 안전보건
 - 손실을 최소화하며 경영효율화 가속화
- ④ 재해 예방 인식 변화
 - 안전보건기술 중심
 - 안전보건시스템이나 안전문화 중심
- ⑤ 잠재적인 위험성
 - 발생한 산업재해의 원인 조사
 - 재발 방지 대책 수립 및 이행
 - 재해가 발생하지 않은 공정 및 작업
 - 방치된 위험이 재해로 발전할 확률 높음

나. 위험성평가의 효과

- ① 사업장의 위험 명확화
 - 잠재적인 유해 위험성 분명
 - 위험의 근본 원인 사전 제거 가능
- ② 위험성에 대한 인식 공유
 - 사업주의 실시 의지
 - 현장 작업자의 참여
 - 관리감독자와 함께 진행
 - 전체 위험성에 대한 전사적 공유 가능
- ③ 안전보건대책의 합리적인 우선순위 결정
 - 모든 위험을 저감 할 필요
 - 위험성 추정 · 결정 결과 등
 - 자원 투입의 우선순위 결정
- ④ 비용 대 효과의 관점에서 효율적인 대책 실시
 - 위험성 감소 조치마다 필요한 경영자원 구체적 검토
 - 긴급성, 인력, 자금 등
- ⑤ 위험에 대한 인식 및 감수성 높아짐

- 위험성평가 사이클에 전사적인 참여
 - 위험성평가 참여, 개선 대책의 공동 마련, 평가결과의 공유, 관련 교육 및 학습 강화 등
 - 위험성이라고 느끼는 감수성이 높아짐
 - 간과되던 위험성에도 충분히 대응 가능
- ⑥ 잔류 위험에 대한 조치 수행 이유를 분명하게 함
- 현실적인 위험 저감 조치 불가능한 경우
 - 잔류 위험에 대한 관리적 조치 마련
 - 안전보건 조치 수행의 필요성 인식 공유
- ⑦ 안전의 본질을 위한 기술적 대책 마련 및 실현 가능
- 위험성 크기나 수준에 따른 안전대책 선택 요구
 - 위험성의 크기가 큰 경우
 - 위험의 본질에 대한 대책 노력 진행

2. 위험성평가 운영 및 절차

1) 위험성평가 일반적 수행단계

가. 위험성평가 일반적 수행단계

- ① 위험요인 파악
 - 작업 중 잠재하는 인적, 물적 위험요인
 - 확인 및 발굴
- ② 위험성평가
 - 현재의 안전조치에 대한 확인
 - 예상되는 사고 가능성 및 피해정도 예측
 - 위험도 산정
- ③ 위험 통제
 - 확인된 위험요인 제거
 - 합리적인 안전보건 조치 마련 및 시행
- ④ 근로자에게 위험정보 제공의 단계로 진행한 뒤
 - 위험 통제 후 평가결과 및 잔존하는 위험요소
 - 교육, 훈련 등의 방식으로 정보 제공

- ⑤ 재평가
- ⑥ 다시 순환

나. 위험성평가 시 주의사항

- ① 사업장 내 모든 위험요인에 대한 위험성평가
 - 사전에 평가대상 목록 확정
 - 불안정한 상태, 불안정한 행동, 관리적인 사항 평가
- ② 평가팀 구성 시 해당 업무 작업자 참여
 - 공정 및 작업 관리자에 의한 평가
 - 형식적인 평가로 목적을 달성할 수 없음
- ③ 위험요인 파악은 브레인스토밍 방식으로 진행
 - 아차사고 확인 및 청취 활성화
 - 현장 근로자의 아차사고 경험 반영
 - 브레인스토밍
 - 일정한 주제에 관하여 회의 형식 채택
 - 자유발언을 통한 아이디어 제시. 새로운 발상
- ④ 사업장의 규모와 업종 특성에 맞는 기준 설정
 - 위험도 계산에 필요한 기준
 - 가능성(빈도)
 - 사고 중대성(손실 크기)
 - 허용할 수 있는 위험 수준
 - 위험성평가 팀에서 정함
- ⑤ 위험과 관련된 모든 정보 평가자들에게 제공
 - 정보가 부족한 경우 외부 전문가의 조언
- ⑥ 위험 감소 대책 설정 시
 - 기술적, 경제성 검토
 - 합리적으로 실행 가능한 낮은 수준의 위험 유지

2) 위험성평가 추진절차

가. 사전준비

나. 유해위험요인 파악

- 유해 · 위험요인

- 유해·위험을 일으킬 잠재적 가능성이 있는 것의 고유한 특징이나 속성
 - 유해요인과 위험요인을 찾아내는 과정
 - 위험요인 확인
- 인적·물적 손실 및 환경피해를 야기할 수 있는 잠재적 위험도를 가진 물리화학적 요인을 확인 하는 것

다. 위험성 추정

- ① 유해·위험요인별
- ② 부상 또는 질병으로 이어질 수 있는 가능성과 중대성의 크기를 각각 추정
- ③ 위험성의 크기 산출

라. 위험성 결정

- ① 유해·위험요인별
- ② 추정된 위험성의 크기가 허용 가능한 범위인지 여부 판단

마. 허용가능 위험성

바. 위험성 감소대책 수립 및 실행

- ① 위험성 결정 결과에 따라 허용 불가능한 위험성
- ② 합리적으로 실천 가능한 범위 가능한 한 낮은 수준으로 감소 대책 수립 및 실행

사. 기록

- ① 위험성평가 활동
- ② 수행한 근거와 그 결과를 문서로 작성하여 보존

3) 위험성평가 준비

가. 최고경영자의 명확한 의지 및 역할 정립

- ① 사업주의 위험성평가제도 도입 선언
 - 노사가 함께 산업재해 발생 위험요인 찾아냄
 - 사고 발생 가능성 최소화
 - 안전하고 쾌적한 일터 조성
- ② 선언서 또는 경영방침으로 명문화하여 공표

- 경영방침으로서 효력
- 전체 임직원에게 명확한 의지 전달

③ 사업주의 직접적인 참여와 지원

- 위험성평가 계획의 승인
- 위험성평가 실시 담당자
 - 사고사례 등 정보제공, 훈련 및 재정적 지원
- 현장관리자 및 근로자 참가 권장
- 위험성평가 결과에 의한 위험 감소 대책의 실행 확인
- 위험성평가의 결과 및 대책을 근로자에게 주지
- 위험성평가 효과측정 및 지속적 개선

나. 위험성평가 규정의 마련

① 사내 규정화를 통한 명문화

- 사내 위험성평가의 세부절차 등을 규정
- 정형화되고 체계적인 평가
- 실질적인 개선, 지속적인 변화관리 및 환류

② 규정 포함 내용

- 위험성평가의 목적
- 임직원의 준수 의무
- 위험성평가조직 구성 및 권한의 명시
- 평가 실시 시기 및 대상의 명확화
- 평가 절차 및 세부 기준
- 위험성평가 결과 등 서류의 기록 및 보존
- 기타 필요한 사항

③ 평가 절차 및 세부 기준

- 수집 자료의 목록
- 위험도 산출을 위한 발생빈도 및 심각성 기준 설정
- 실질적 위험 통제를 위한 위험도 매트릭스 조치기준 설정
 - 설비개선, 현행 유지, 교육훈련 등으로 대체 등
- 위험성평가 단계별 표준화된 작성 양식

다. 평가팀 구성

① 해당 공정 및 설비에 경험이 있는 전문가로 구성

- 평가팀 별 리더
- 해당 공정 및 작업관리 책임자
- 해당 설비의 검사 및 정비 담당자
- 안전관리(담당)자
- 평가대상 공정 작업의 해당 근로자
 - 수시 참여 : 해당 작업 평가 시

② 별도의 평가팀 구성이 어려운 경우

- 관리감독자를 위험성평가 담당자로 지정
 - 평가대상 공정 및 작업에 대한 풍부한 지식과 경험
- 외부 전문교육 수료
 - 제반 평가에 필요한 기초 지식 및 절차 습득 필요
- 담당자 지정 예시
- 50인 이상 사업장
 - 안전 보건관리자 또는 관리감독자
 - 안전보건관리자 대행기관 위탁 시에는 근무경력 3년 이상인 자
- 50인 미만 사업장
 - 관리감독자(조장, 반장 또는 주임) 중 지정

라. 자료 준비

① 위험성평가 실시에 필요한 중요자료

- 공장 배치도(기계설비 배치도 포함)
- 공정 및 작업 설명서
- 전력계통도(필요시 전기배선도 및 방폭 지역 구분도 포함)
- 설비의 운전절차서(정상 운전 및 비상운전을 포함)
- 점검.정비절차서
- 유해.위험물질의 저장 및 취급량 등
- 최근 3년간 재해현황(재해현황이 기록된 요양신청서)
- 작업환경측정 결과표, 건강진단 결과표
- 위험기계기구 보유현황 및 기계별 이력표
- 최근 3년간 안전보건 관련 점검현황(외부 점검결과 포함)
- 보호구 지급 현황 (지급대장) 등 비정상 운전 일지 또는 비상사태 관련 서류 등
- 기타 인원 현황표 및 개별 근로자 이력 및 작업 변경 내역 등

마. 업무절차 및 역할과 책임 명확화

① 위험성평가 조직 내의 업무절차

- 조직 내에서 역할과 책임을 정함
 - 위험성평가 규정에 명확히 함
- 수행 주체별 역할과 책임을 명확히 부여
- 구성원은 해당 임무를 정확하게 숙지

② 안전팀

- 소규모 사업장인 경우 평가 담당자
- 위험성평가 계획 수립 및 확정
- 평가팀의 구성
- 평가자 레벨별 위험성평가 기법 및 방법 교육
- 위험성평가에 대한 PDCA 상황 경영층에 모니터링
 - 계획(P)→실시(D)→평가(C)→조치(A)
- 다음 해 안전보건계획 및 목표에 반영

③ 해당 부서

- 공정별,작업별 평가대상 선정
- 평가팀 중심 위험성평가 실시
- 각 부서별 중요 유해위험 등록 및 등록서 유지
- 위험 감소대책의 실행
- 위험성평가 효과 분석 및 경영층에 보고

④ 산업안전보건 위원회

- 노사 공동참여
- 위험성평가 계획의 승인
- 위험성평가결과 타당성 검토 결과 승인
- 개선대책의 실행 여부 확인
- 다음 해 안전보건 계획 및 목표의 승인

바. 위험성평가 계획의 수립

① 최고경영자의 위험성평가 방침에 따라 수립

- 산업안전보건위원회 등
 - 노사의 협의에 의해 공동 참여하는 것이 중요

② 포함 내용

- 각 생산부서별 작업 및 공정 분석
- 작업 및 공정의 평가 대상 검토
- 위험성평가 대상 리스트 작성
- 대상 작업 공정에 대한 관련 정보 수집
- 위험요인이 재해로 발전하는 빈도에 대한 검토
- 위험이 재해로 발전할 때 예상되는 손실 크기에 대한 검토
- 위험의 허용 한도에 대한 검토
- 위험 감소 대책의 실행 절차
- 감소 대책 실행 후 위험도의 재평가 등

4) 위험성평가 구성요소

가. 위험성 평가의 구성요소

- ① 위험관리 - 위험을 찾고 관리하는 것
- ② 근로자 관여 - 근로자의 참여 및 교육훈련 등
 - 잠재된 위험 관리에 적극적인 근로자 참여가 필수적임
 - 모든 평가 결과 및 과정
 - 근로자에게 공지되고 공유되어야 함

나. 위험성평가 절차

- ① 사업장 차원의 절차 규정 마련
 - 위험성평가 기법 선정, 추진절차, 지원방안 등을 포함
- ② 위험성평가 실시
 - 공정 분류 → 근로자 면담 → 위험 도출 → 위험도 산출
- ③ 개선대책 수립
 - 위험 통제를 위한 안전보건조치 강구
- ④ 교육 및 훈련
 - 위험요소 인식 또는 회피
 - 평가결과 공지, 관련 자료 제공 등 공지
- ⑤ 평가 재실시 및 개선
 - 작업 설비의 신규 설치 변경 시
 - 위험성평가 규정에 의거한 신속한 평가 재실시 및 개선 등

5) 위험성평가 기법

가. 위험성평가 기법이란

- ① 유해 ·위험요인 발굴하여 평가하는 수단
- ② 다양한 기법이 분야별로 개발되어 산업분야 활용
- ③ 위험성평가 기법 분류
 - 정량적 기법 : 개별 위험성이 수치로 산출
 - 정성적 기법 : 위험성 유무나 수준만이 산출

나. 필요 및 명확한 목적을 가지고 개발되어 활용

- ① 개발된 기법의 타 산업분야에서 활용
- ② FTA(Fault Tree Analysis) 및 ETA(Event Tree Analysis)
 - 탄도 미사일 및 우주분야에서 개발
 - 현재 화학공업이나 기타 분야 활용
 - 이를 기초로 한 다른 평가기법 개발되어 활용

다. 기본적인 구성 및 단계는 거의 동일

- ① 개발 목적에 따라 형태 및 세부 방법에 차이
- ② 같은 기법이라도 사업장별로 추진 방법과 절차 다름

라. 위험성평가 기법의 선정

- ① 사업장에서 결정해야 할 사항
- ② 사안별 복잡한 정량적인 계산이 필요한 것이 아님
 - 위험의 관리 목표, 중대성, 수행인력 수준 고려
- ③ 주기적인 반복 및 시행
 - 사업장 위험관리에 적절한 절차와 방법으로 개선

마. 위험성평가의 정성적 평가

- ① 위험요인 도출하고 위험요인에 대한 안전대책수립.시행
 - 체크리스트 평가 (CheckList)
 - 사고 예상 질문 분석 (What-if분석)
 - 상대 위험순위 (Dow and Mond Indices)
 - 위험과 운전 분석(HAZOP) (Hazard & Operabilitystudies)
 - 이상과 위험도 분석

(FMECA) (Failure Modes Effects & Criticality Analysis)

바. 위험성평가의 정량적 평가

- ① 위험요인별 사고로 발전 할 수 있는 확률과 사고피해 크기
- ② 정량적으로 계산
 - 결함수 분석 (FTA) (Fault Tree Analysis)
 - 사건수 분석 (ETA) (Event Tree Analysis)
 - 원인-결과 분석 (CCA) Cause-Consequence Analysis)
 - 4M 위험성평가 (공단에서 개발하여 보급)
 - 보건 작업 자세 평가기법 (OWAS)
 - 보건 상지 부하평가기법 (RULA)

part 2. 산업안전 의의 및 관리의 중요성

1) 안전관리란?

가. 산업안전관리

- ① 재해로부터의 인간의 생명과 재산을 보호하기 위한 체계적인 모든 활동
- ② 비능률적 요소인 안전사고가 발생하지 않은 상태를 유지하기 위한 활동
- ③ 생산성의 향상과 재산 손실의 최소화를 위한 활동

2) 안전관리의 목적

- ① 인명의 존중
- ② 사회 복지의 증진
- ③ 생산성의 향상
- ④ 경제성의 향상

3) 산업안전의 의의

가. 넓은 범위에서의 산업안전

- ① 인간 생활의 복지 향상
- ② 산업을 통해 직, 간접적으로 어떤 형태의 생존권 침해도 받지 않는 상태
- ③ 적극적 안전

나. 좁은 범위에서의 산업안전

- ① 산업을 통한 재난으로부터의 보호
- ② 사고의 결과인 재해로부터 인명과 재산을 보호하는 것
- ③ 소극적 안전

4) 산업 안전관리의 중요성

가. 사회적 책임

- ① 예방할 수 있는 재해 사고를 방지하지 못해 발생하는 인명과 재산의 손실
- ② 산업 경영인이 사회적 책임을 다하지 못한 것

나. 인도주의적 책임

- ① 인간 모두에게 평등한 인간의 존엄성
- ② 피할 수 있는 사고를 야기해 인명과 질병을 초래한다는 것은 도덕적 죄악

다. 회사적인 측면

- ① 근로자의 사기진작
- ② 생산능률의 향상
- ③ 대내외 여론의 신뢰성 유지 확보
- ④ 비용절감과 생산성 향상을 통한 이윤의 보장

5) 안전사고와 재해

가. 사고

- ① 고의성이 없는 어떤 불안정한 행동과 불안정한 상태가 원인
- ② 일을 저해하거나 능률을 저하, 직·간접적으로 인적, 물적 손실을 가져오기도 함

나. 무재해 사고

- ① 손실(loss)은 없었지만 '아차'하는 위험한 순간
- ② 원인 분석을 통한 안전 대책에 있어 간과하면 동종 재해의 재발을 막을 수 없음

다. 재해사고

- ① 인적, 물적 손실을 수반하는 사고
- ② 피해 대상에 따라 분류하나 인적, 물적 손실을 동시에 수반하는 경우도 많음

라. 재해

① 정의

- 재난의 결과로 일어난 인명과 재산의 손실

② 종류

- 인위적인 사고에 의한 인재 : 재해 예방 원칙에 따라 예방 가능 재해(98%)
- 천재지변에 의한 천재 : 불가항력적인 재해 (2%)

6) 안전관리 영역의 확대

가. 안전관리 -> 안전기술

나. 재해예방(소극적 대처) -> 위험방지(적극적 대처)

7) 녹색자의 기원

가. 십자 모양의 녹색 표식으로 재해로부터의 안전을 상징

나. 녹색자기는 안전운동의 상징적 표시이며 안전운동의 근본

다. 서양에서는 인애(仁愛), 동양에서는 복덕(福德)을 의미

8) 안전제일의 역사적 기원

가. 1906년 미국제강회사(US Steel)의 게리(E.H Gary) 사장의 경영 목표에서 나옴

나. "생산에 앞서 안전을 먼저(safety first)" 주장

9) 산업안전보건 강조기간

가. 산업안전보건의 날

- ① 산업안전보건법 제4조 제1항 제5호 규정
- ② 안전보건에 관한 홍보 통해 자율적인 산업재해 예방활동을 촉진하기 위해 제정
- ③ 매년 7월 첫째 주 월요일

나. 산업안전 보건주간

- ① 매년 7월 첫째 주 월요일부터 토요일까지

다. 산업안전 보건대회 준비기간

- ① 사업장의 안전보건 활동 촉진
- ② 매년 6월 1일부터 6월 30일까지

2. 안전용어 정의

1) 안전의 사전적 정의

가. 웹스터(Webster)

- ① 상해, 손실, 감손, 손해 또는 위험에 노출되는 것으로부터의 자유 상태
- ② 안전은 그와 같은 자유를 위한 보관, 보호 또는 방호장치와 시건장치, 질병의 방지에 필요한 지식 및 기술을 말함

나. 브리태니커(Britannica)

- ① 인체에 유해한 조건들을 최소화하거나 제거하려는 여러 가지 활동

다. 국어큰사전

- ① 위험이 생기거나 사고발생 염려 없이 편안한 상태, 또는 그 상태를 유지하는 말

2) 안전용어 정의

가. 안전사고

- ① 고의성이 없는 어떤 불안정한 행동이나 조건이 선행되어 일을 저해시키거나 능력을 저하시키며 직접, 간접적으로 인명, 재산의 손실을 가져올 수 있는 사건

나. 재해

- ① 안전사고의 결과로 일어난 인명과 재산의 손실

다. 산업재해

- ① 통제를 벗어난 에너지의 광란으로 인하여 입은 인명과 재산의 피해현상

라. 작업환경 측정

- ① 작업환경의 실태를 파악하기 위하여 해당 근로자 또는 작업장에 대하여 사업주가 측정 계획을 수립하여 시료의 취급 및 그 분석, 평가를 하는 것

마. 안전보건 진단

① 산업재해를 예방하기 위하여 잠재적 위험성의 발견과 그 개선 대책의 수립을 목적으로 고용노동부장관이 지정하는 자가 실시하는 조사, 평가

바. 중대재해

- ① 산업재해 중 사망 등 재해의 정도가 심한 것 고용노동부령이 정하는 재해
- 사망자가 1명 이상 발생
 - 3개월 이상 요양을 요하는 부상자가 동시에 2명 이상 발생
 - 부상자 또는 질병자가 동시에 10명 이상 발생한 재해

3) 안전사고로 인한 부상의 종류

가. 중상해 : 부상으로 인해 2주 이상의 노동손실을 가져온 상해

나. 경상해 : 부상으로 1일 이상 14일 미만의 노동손실을 가져온 상해

다. 경미상해 : 부상으로 8시간 이하의 휴무, 작업에 종사하면서 치료를 받는 상태

4) 근로불능 상해의 종류

가. 사망

- ① 안전사고로 사망하거나 혹은 입은 사고의 결과로 생명을 잃는 것
- ② 노동손실일수 7,500일

나. 영구 전 노동 불능상해

- ① 부상결과로 노동 기능을 완전히 잃게 되는 부상
- ② 신체장애 1-3등급, 7,500일

다. 영구 일부 노동 불능상해

- ① 부상결과로 신체 부분의 일부가 노동 기능을 상실한 부상
- ② 신체장애 4-14급

라. 일시 전 노동 불능상해

- ① 의사의 진단에 따라 일정기간 정규 노동에 종사할 수 없는 상태
- ② 신체장애가 남지 않는 일반적인 휴업 장애

마. 일시 일부 노동 불능상해

- ① 의사의 진단으로 일정기간 정규 노동에 종사할 수 없으나 휴무상해가 아닌 상해
- ② 일시 가벼운 노동에 종사하는 경우

바. 응급(구급)조치 상해

- ① 부상을 입은 다음 1일 미만의 치료를 받은 상해
- ② 치료 후 정상작업에 임할 수 있는 정도의 상해

5) 직업병

가. 직업의 특수성으로 인해 발생하는 질병, 직업의 종류, 환경 및 작업 방법의 불량으로 근로자의 건강을 해치는 것

① 재해성 질환

- 시간적으로 명확한 재해에 의하여 발병

② 급성 또는 만성

- 업무상 취급하는 물질과 업무환경에 따라 발생할 수 있는 질환

3. 산업재해의 조사와 분석

1) 산업재해 조사

가. 산업재해 조사의 목적

- ① 재해발생의 원인을 밝혀 같은 종류의 재해 예방과 재발 방지
- ② 재해의 책임자를 처벌하는 것이 아니라 가장 적절한 재발방지 대책을 찾아내는데 있음
- ③ 재해의 형태와 원인을 명확히 구분하여 조사
- ④ 재해형태의 분석만으로 재해 통계에 필요한 자료 얻을 수 있음
- ⑤ 동종사고 및 유사사고의 재발 방지, 원인의 규명과 예방 자료 수집이 이루어져야 함

나. 재해조사의 원칙

- ① 3E, 4M에 따라 구분하여 상세히 조사
- ② 3E : 관리적(Enforcement), 교육적(Education), 기술적(Engineering)
- ③ 4E : 최근 우리나라는 3E(Environment)에 환경 추가
- ④ 4M : 인적요소(Man), 기계설비적 요소(Machine),
작업적인 요소(Media), 관리적인 요소(Management)

다. 육하원칙(5W1H)에 의거 과학적 조사

- ① 누가(who), 언제(when), 어디서(when), 무엇을(what), 어떻게(how), 왜(why)

라. 산업재해조사표 작성

- ① 산업안전보건법 시행규칙 별지30호 서식 참고

마. 산업재해 조사 순서

- ① 사고조사반의 구성(단독 조사금지)
- ② 조사항목 결정
- ③ 조사방법의 설정
- ④ 조사자료 범위
- ⑤ 조사 협력기관 또는 협조자 선정
- ⑥ 종합
- ⑦ 검증방법

바. 사고조사 방향의 설정

- ① 사고에 대한 순수한 원인 규명
- ② 동종 사고의 재발방지
- ③ 생산성 저해요인 색출을 위한 종합적 조사
 - 관리, 조직상의 장애요인 색출

사. 재해 조사과정 3단계

- ① 현장보존 → 사실의 수집 → 목격자, 감독자, 피해자 등의 진술

아. 재해의 조사방법

- ① 재해발생 직후에 행함
- ② 현장의 물리적 흔적(물적 증거)을 수집
- ③ 재해현장은 사진을 촬영하여 보관, 기록
- ④ 목격자, 현장책임자 등 많은 사람들에게 사고시의 상황을 들음
- ⑤ 재해 피해자로부터 재해 직정의 상황을 들음

자. 재해조사 시 조사 사항

- ① 피해자의 신상 : 성명, 연령, 소속 등
- ② 상해 정도
- ③ 사고 당시 피해자의 모든 행동
 - 피해자의 진술을 기록
 - 사고원인 행위자의 진술 청취
 - 사고를 가능한 범위에서 재현
- ④ 사고 당시 피해자의 직무수행 상태
- ⑤ 기타 사고 관계자의 진술
- ⑥ 관련된 설비, 기구 및 공구의 상태
- ⑦ 간접원인이 된 설비, 기계의 배치 또는 상태
- ⑧ 현행작업 방법의 적합성
- ⑨ 피해자의 이전 피해 경험 여부
- ⑩ 재산상의 손실액

차. 사고 조사의 근거자료

- ① 기인물과 가해물의 확보, 과거의 재해사고 사례, 점검 및 자체 검사 결과표
- ② 최근의 작업환경 측정결과 및 자체 조사 기록
- ③ 건강진단 기록표, 피해자 개인 인사 기록표, 공정도와 재해 상황도
- ④ 감독 목격자의 진술서 및 가족 의견서
- ⑤ 안전보건교육 관계 기록, 보호구의 상태

카. 사고의 발견방법

- ① 예측진단 : 시스템 안전 분석 기법 이용
- ② 장비 진단
- ③ 육안(안전순찰) 면담 과거의 기록 검토
- ④ 사고조사

2) 산업재해 원인분석

가. 재해 원인 분석

- ① 개별적 원인분석
 - 개별적 재해대상
 - 특별재해나 중대재해의 원인분석에 적합

- 특성 요인도

- ② 통계적 원인분석

- 발생경향, 요인, 공통적 유형을 파악하여 동종 재해 예방
- 파레토도, 크로스 분석, 관리도

나. 시스템 안전 분석

- ① 인간-기계 시스템 분석 (Man-machine system analysis)
- ② 정성적 분석 및 정량적 분석
- ③ 귀납적 분석 및 연역적 분석
- ④ 결함수 분석(FTA), 사건수 분석(ETA), 고장형태와 영향해석(FMEA), 특성요인도, MORT 해석

3) 산업재해 통계

가. 재해통계의 목적

- ① 재해예방을 위한 정보 제공 및 안전성적 평가 자료로 활용
- ② 재해의 발생경향, 요인, 공통적 유형을 파악, 예방대책을 강구함으로써 동종 재해를 예방함

나. 재해율의 종류

- ① 정부의 산업재해 현황분석에 사용되는 재해율의 종류
 - 재해율(%), 천인율, 사망만인율, 도수율(건, 회), 강도율(일)
- ② 강도율 계산시 적용되는 손실 일수
 - 국제기준(ILO)
 - [사망자 손실일수 + 신체 장애자의 등급별 손실일수 + (휴업일수 x 300/365)]
 - 우리나라의 손실 일수
 - [사망자 손실일수 + 신체 장애자의 등급별 손실일수 + 부상자 및 업무상 질병 요양자의 요양일수를 합산]

4) 산업재해 손실비용

가. 경제적 손실 추정액

- ① 정부의 산업재해 현황분석에서는 하인리히 방식 채택
- ② 간접 손실액이 직접 손실액의 4배로 보고 합산 액을 경제 손실 추정액으로 계산

나. 직접 손실액, 간접 손실액

- ① 직접 손실액 : 요양비, 보상비 등 산업재해 보상보험에서 지출되는 비용
- ② 간접 손실액 : 기업자체보상비, 근로시간 손실, 기계설비파손 등 물적손실, 작업중지, 생산손실 등

5) 안전 활동과 무재해 운동

가. 사업장의 안전활동 종류

- ① 위험예지훈련, 지적확인, 툼박스미팅(TBM)
- ② 안전순찰, 아차사고 보고, 관리(PDCA) 사이클, STOP기법 도입
- ③ 안전제안, 안전조회, 캠페인(무재해운동, 보호구 착용), 경진대회 등
- ④ High Five 운동, 3대 다발재해(전도, 협착, 추락) 줄이기 등

나. 무재해 운동

- ① 대상
 - 전 사업장
- ② 무재해 정의
 - 사망 또는 4일 이상의 요양을 요하는 부상 또는 질병에 걸리지 않은 경우
 - 500만 원 이상의 물적 손실이 없는 경우
 - 직업병이 없는 경우

6) 기업경영과 산업안전

가. 안전경영

- ① 정의
 - 모든 근로자와 공정 전체에서 만의 하나의 사고 개연성에도 대비, 관리하는 것
- ② 목적
 - 인도주의 실현, 재산상의 손실방지, 근로의욕 제고, 노사관계 개선
 - 안전관리(Safety management) = 손실관리(Loss control)

나. 안전경영 전략 5단계

- ① 1단계 - 안전의 위상정립
 - 기업경영의 기반요인으로 자리매김
- ② 2단계 - 안전경영의 기반조성
 - 조직체계, 기술 확보, 인력확보

- ③ 3단계 - 안전경영의 종합추진
 - 시스템 안전관리, 자율안전관리
- ④ 4단계 - 위험의 통제
 - 위험성 평가, 잠재위험 통제, 동종위험 통제
- ⑤ 5단계 - 무재해의 실현
 - 무상해, 무질병, 무손해의 사업장 구축

다. 국내외의 안전보건경영 시스템 인증

- ① 국내인증
 - KOSHA 18001 - 한국산업안전보건공단 (제조업, 건설업)
 - K-OHSMS / OHSAS 45001 - 한국인정지원센터
- ② 국외인증
 - 다국적(연합)인증 - OHSAS 18001
 - 외국인증기관 - BSI (영국왕립표준협회) , BVQI (영국 인증 서비스) ,
LRQA(로이드 인증원) , DNV (노르웨이 선급협회) , TUV (독일 기술 검사기관)

4. 산업안전의 실천

1) 작업에 임하는 마음가짐

- 가. 규칙적인 생활로 항상 건강한 몸과 밝은 마음
- 나. 작업을 하는 순간에는 자기 작업에 집중
- 다. 작업은 물건과 인간의 관계에서 시작
- 라. 자세나 동작의 피로의 관계
- 마. 작업은 끝날 때까지 끝난 것이 아니다.

2) 산업안전을 위한 직장 에티켓

- 가. 안전의 기본 정리, 정돈, 청소, 청결
- ① 정리 : 불필요한 것은 구분하여 즉시 처분
- ② 정돈 : 필요한 것은 사용하기 쉽고 꺼내기 쉽게, 안전한 상태로 놓아둠
- ③ 청소 : 쓰레기, 먼지 등 더러운 것은 치움
- ④ 청결 : 의복, 작업장을 더럽힌 채로 두지말고 깨끗하게 해둠

나. 청결한 직장을 위한 4가지 실천

- ① 불필요한 물건을 들여놓지 않음
- ② 간편하고 정확한 정돈
- ③ 더러워지면 바로 깨끗히함
- ④ 더럽히지 않도록 항상 연구

다. 작업장의 안전점검

- ① 작업장 점검 : 분진 가스 소음 매연의 방출 상태 점검
- ② 채광과 조명 : 전구와 유리창의 더러움을 확인
- ③ 설비 점검 : 작업 시작 전 5분간 실시
- ④ 구급용품 : 항상 사용 가능하도록 정비 점검

라. 근로자의 건강유지

- ① 보호구의 착용 : 작업에 적당한 보호구를 정확하게 착용
- ② 복장 : 단정하고 청결하게 유지
- ③ 건강 유지 : 규칙적인 운동 등의 방법
- ④ 활기찬 인사 : 만나는 사람마다 밝게 인사

마. 복장 안전수칙

- ① 작업복과 보호구는 단정하게 꼭 맞도록 착용
- ② 작업복 상의를 벗거나 신발을 구겨 신지 않음
- ③ 회전기기 작업 시에는 장갑 착용 금지
- ④ 작업복에 기름이나 물이 묻지 않도록 함

바. 인간관계

- ① 누가 하겠지 하면 아무도 하지 않음
- ② 각자 자기가 맡은 일을 완수 하는 데서 좋은 인간관계가 시작
- ③ 일상의 인사를 나누는 일

사. 안전에 대한 대화 : 안전에 대한 대화는 사업장 내에서 항상 이루어져야 함

- ① 불안, 불편, 불쾌한 요소를 없애기 위한 대화
- ② 안전문제를 노출시켜 개선책을 의논
- ③ 안전문제에 대하여 서로의 의견을 수렴하고 개선

마. 안전수칙 지키기

- ① 작업 전에 공구는 반드시 점검하고 고장 난 것은 사용하지 않음
- ② 무리한 작업 자세나 행동은 하지 않음
- ③ 작업을 하기 쉽도록 주위는 언제나 정리 정돈
- ④ 공동 작업에서는 연락이나 신호를 확실히 하고 지적 확인을 함
- ⑤ 이상을 발견하면 반드시 기계를 정지시켜 수리
- ⑥ 작업순서를 지킴, 무심코 지키지 않은 작업 순서가 실수의 원인이 됨
- ⑦ 상사의 지시와 지도를 충분히 따름