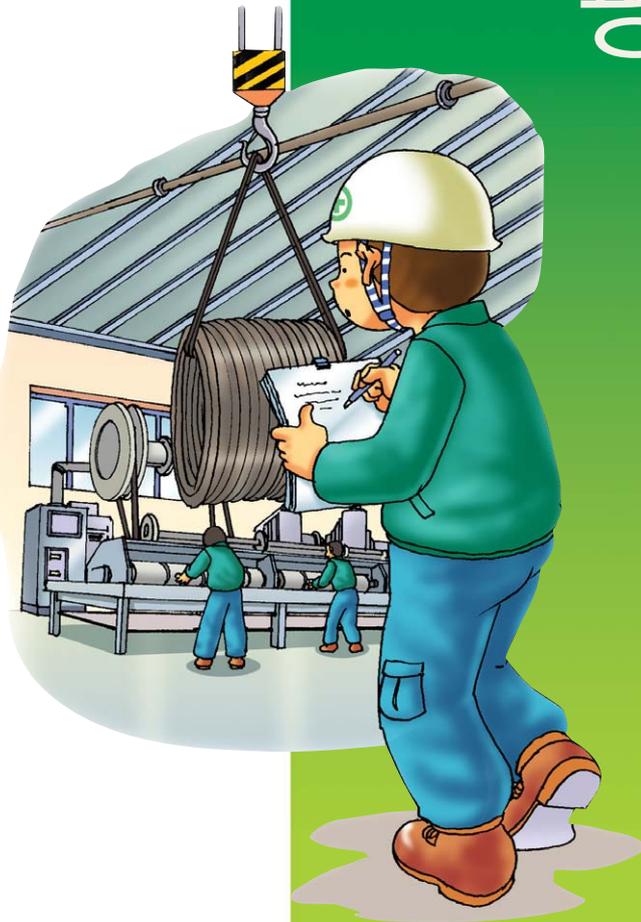


안전
일반

4M 위험성 평가 절차 및 방법



모듈의 목적

본 모듈형 교재는 교육생에게 위험성 평가의 목적과 4M 위험성 평가기법, 평가절차 및 단계별 수행방법 등에 대한 정보를 제공한다.

학습 목표

1. 위험성 평가의 목적과 평가 시 예상효과를 이해할 수 있다.
2. 위험성 평가기법의 종류와 4M(Machine, Media, Man, Management) 위험성 평가기법 내용을 이해할 수 있다.
3. 위험성 평가팀의 운영과 서류구성에 대한 내용을 이해할 수 있다.
4. 위험성 평가 절차와 단계별 수행방법을 세부적으로 분류하여 이해할 수 있다.
5. 자동차 부품품 제조업에 대한 위험성 평가 사례를 제시하여 작성방법을 구체적으로 이해할 수 있다.

Module형 교재
2007 **066**
contents

| | | |
|------------|-------------------------------|----------|
| 제1장 | 위험성 평가 개요 기억해야 할 포인트 | 4 |
|------------|-------------------------------|----------|

| | | |
|------------|------------------------------------|-----------|
| 제2장 | 4M 위험성 평가 추진절차 기억해야 할 포인트 | 22 |
|------------|------------------------------------|-----------|

| | | |
|--|---------------|-----------|
| | 모듈 연습문제 | 39 |
|--|---------------|-----------|

제1장

위험성 평가 개요



위험성 평가의 목적 등 전반적인 개요를 이해할 수 있다.

01 위험성 평가 목적

위험성 평가는 평가대상 공정(작업)에 있어 위험기계 또는 위험물질에 대한 유해·위험요인을 찾아내고 그 유해·위험요인이 사고로 발전할 수 있는 가능성을 최소화하기 위한 대책을 수립하는 것으로 주로 다음과 같은 문제의식을 가져야 한다.



(1) 유해·위험이 어떤 곳에 있는가? (유해·위험요인)

- ① 위험기계·기구
- ② 유해·위험물질
- ③ 구조적으로 반복되는 작업자의 불안정한 행동
- ④ 사고를 유발시키는 관리적인 결함

(2) 유해·위험요인에 대한 현재의 안전대책은 적절한가?**(3) 유해·위험요인이 사고(재해)로 발전할 가능성(빈도)은 어느 정도인가?****(4) 사고로 발전한 경우 사고피해 크기(강도)는 어느 정도인가?****(5) 유해·위험을 제거 또는 발생빈도를 감소시킬 대책은 무엇인가?****(6) 사고발생시 피해 최소화 대책은 무엇인가?**



제 1 장

위험성 평가 개요

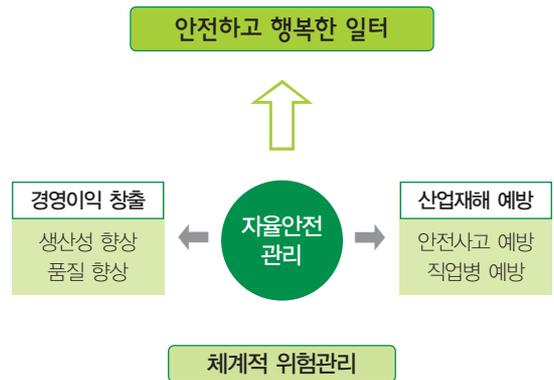
02 적용범위

자율안전보건경영체제 구축을 통하여 사업장의 안전보건수준을 지속적으로 개선하고자 하는 전 제조업에 적용한다.

※ 단, 공정안전보고서 제출대상 사업장 등 화학업종은 제외

03 위험성 평가 의의

- (1) 안전사고 및 건강장해를 사전에 예방
- (2) 발생 가능한 사고 및 재해특성, 빈도와 강도를 예측
- (3) 합리적인 물류 Lay-Out 개선으로 생산성 및 품질 향상
- (4) 쾌적한 작업환경조성으로 근로자의 근로의욕 고취
- (5) 사업주의 포괄적 재해예방 의무(Accountability) 확보



04 위험성 평가 기법의 종류

위험성 평가 방법은 크게 나누어 유해·위험요인을 도출하고 유해·위험요인에 대한 안전 대책을 확인·수립하는 정성적 평가와 위험요인별로 사고로 발전할 수 있는 확률과 사고피해 크기를 정량적으로 계산하여 위험도를 수치로 계산하고 허용범위를 벗어난 위험에 대한 안전대책을 세우는 정량적 평가가 있다.

위의 정량적 평가에 있어 확률과 피해크기를 수치화 하는 것은 현실적으로 어렵고 확률과 피해크기에 대한 신뢰도 문제가 제기될 가능성이 있어 최근 이러한 단점을 보완하는 방법으로 정성적인 유해·위험요인 도출에 발생빈도와 피해크기를 그룹으로 나눠 위험도를 정하는 방법을 사용하는 것이 보통으로 정량적 평가방법과 함께 Risk assessment(KOSHA code에서 “위험성 평가”로 번역)의 범주에 포함시키고 있다.

(1) 정성적 평가(Hazard identification method)

① 체크리스트 평가(Check list)

공정 및 설비의 오류, 결함 상태, 위험 상황 등을 목록화한 형태로 작성하여 경험적으로 비교함으로써 위험성을 정성적으로 파악하는 위험성평가 기법이다.

② 사고예상 질문분석(What-If 분석)

공정에 잠재하고 있으면서 원하지 않은 나쁜 결과를 초래할 수 있는 사고에 대하여 예상 질문을 통해 사전에 확인함으로써 그 위험과 결과 및 위험을 줄이는 위험성평가 기법이다.

③ 상대위험순위(Dow and mond indices)

설비에 존재하는 위험에 대하여 수치적으로 상대위험 순위를 지표화하여 그 피해정도를 나타내는 상대적 위험 순위를 정하는 위험성평가 기법이다.

④ 위험과 운전분석(Hazard & operability studies : HAZOP)

대상공정에 관련된 여러 분야의 전문가들이 모여서 공정에 관련된 자료를 토대로 정해진 연구(Study) 방법에 의해 공장(공정)이 원래 설계된 운전목적으로부터 이탈(Deviation)하는 원인과 그 결과를 찾아보며 그로 인한 위험(Hazard)과 조업도



제 1 장

위험성 평가 개요

(Operability)에 야기되는 문제에 대한 가능성이 무엇인가를 조사(Investigation)하고 연구(Study) 하는 위험성평가 기법이다.

- ⑤ 이상과 위험도분석(Failure modes effects & criticality analysis : FMECA)
공정 및 설비의 고장의 형태 및 영향, 고장형태별 위험도 순위 등을 결정하는 위험성평가 기법이다.

(2) 정량적 평가(Hazard assessment method)

- ① 결함수 분석(Fault tree analysis : FTA)
하나의 특정한 사고에 집중한 연역적 기법으로 사고의 원인을 규명하기 위한 평가 기법을 제공한다. 결함 수는 사고를 낳을 수 있는 장치의 이상과 고장의 다양한 조합을 표시하는 위험성평가 기법이다.
- ② 사건수 분석(Event tree analysis : ETA)
정량적 분석방법으로 초기화 사건으로 알려진 특정한 장치의 이상이나 근로자의 실수로부터 발생하는 잠재적인 사고결과를 예측·평가하는 기법이다.
- ③ 원인-결과분석(Cause-consequence analysis : CCA)
잠재된 사고의 결과와 이러한 사고의 근본적인 원인을 찾아내고 사고 결과와 원인의 상호관계를 예측하는 위험성평가 기법이다.
※ 공단에서는 Machine(기계적), Media(물질·환경적), Man(인적), Management(관리적) 등 4가지 면에서 유해·위험요인을 도출하고 발생빈도와 피해크기를 그룹화한 위험성 평가(Risk assessment)기법 개발

〈표 1-1〉 4M의 항목별 유해·위험요인(예시)

| 항 목 | 유해·위험요인 |
|---------------------|--|
| Machine (기계적) | <ul style="list-style-type: none"> • 기계·설비 설계상의 결함 • 방호장치의 불량 • 본질안전화의 부족 • 사용 유틸리티(전기, 압축공기, 물)의 결함 • 설비를 이용한 운반수단의 결함 등 |
| Media (물질·환경적) | <ul style="list-style-type: none"> • 작업공간(작업장 상태 및 구조)의 불량 • 가스, 증기, 분진, 흙, 미스트 발생 • 산소결핍, 병원체, 방사선, 유해광선, 고온, 저온, 초음파, 소음, 진동, 이상기압 등에 의한 건강장해 • 취급 화학물질의 물질안전보건자료(MSDS) 확인 |
| Man (인적) | <ul style="list-style-type: none"> • 근로자 특성(장애자, 여성, 고령자, 외국인, 비정규직, 미숙련자 등)에 의한 불안전 행동 • 작업정보의 부적절 • 작업자세, 작업동작의 결함 • 작업방법의 부적절 등 |
| Management (관리적) | <ul style="list-style-type: none"> • 관리조직의 결함 • 규정, 매뉴얼의 미작성 • 안전관리계획의 미흡 • 교육·훈련의 부족 • 부하에 대한 감독·지도의 결여 • 안전수칙 및 각종 표지판 미게시 • 건강관리의 사후관리 미흡 |



제 1 장

위험성 평가 개요

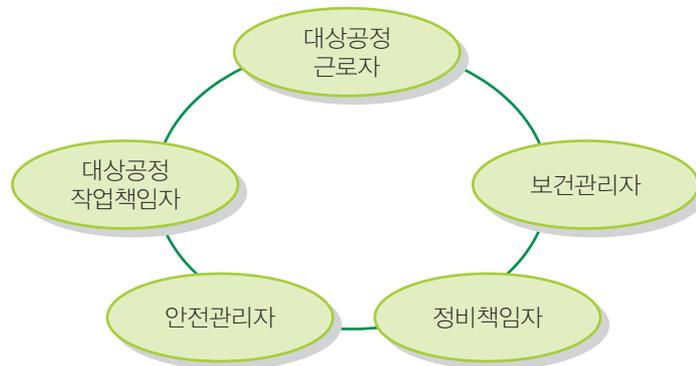
05 위험성 평가시 주의하여야 할 사항

- (1) 평가팀 구성시 공정 및 작업관리자만이 참여하여 실시하는 평가는 형식적으로 평가가 이루어져 소기의 목적을 달성할 수 없으므로 현장에서 위험에 직접 노출되는 근로자가 참여하여야 한다.
- (2) 유해·위험요인 파악은 팀원의 브레인스토밍(Brain storming) 방식으로 진행하되 특히 유해·위험에 직접 노출되는 현장 근로자의 아차사고를 반영할 수 있도록 아차 사고 보고를 활성화 하여야 한다.
- (3) 위험도 계산에 필요한 사고의 발생 가능성(빈도)과 사고발생시 사고의 중대성(강도) 뿐만 아니라 허용할 수 있는 위험수준 범위를 위험성 평가팀에서 사업장의 규모와 업종 특성에 적합하도록 사전에 정하여야 한다.
- (4) 위험성 평가를 위해서는 조직이 보유하고 있는 유해·위험과 관련된 모든 정보를 평가자들에게 제공하여야 하며 평가를 위한 정보가 부족할 때에는 내·외부 전문가의 조언을 받도록 한다.
- (5) 유해·위험감소대책은 경제성 및 기술적 사항을 고려하여 “합리적으로 실행 가능한 낮은 수준”의 위험이 유지되도록 하여야 한다.

06 위험성 평가 수행방법

(1) 위험성 평가팀 구성

- ① 팀 리더(평가대상 공정 또는 작업의 책임자)
- ② 대상공정을 구성하는 작업책임자(반장 또는 특별한 경우 작업자)
- ③ 정비작업자
- ④ 안전보건관리자



※ 위험성 평가는 작업반장을 리더로 하여 근로자 참여하에 작업반별로 수행한 후 대상 공정 책임자를 리더로 검토팀을 구성, 작업반에서 작성한 위험평가서를 검토할 수 있음

(2) 팀 리더 역할

- ① 평가대상 공정(작업)에 대한 작업지식과 경험 보유
- ② 위험성 평가 기법 숙지
- ③ 대상공정의 안전보건정보(아차사고 사례 포함) 수집
- ④ 팀원 간 안전보건정보 교환을 통한 완전한 이해



제 1 장

위험성 평가 개요

(3) 평가진행 방법

- ① 위험성 평가의 수행은 팀 리더가 중심이 되어 수행
- ② 리더는 팀원이 4M[Machine(위험기계), Media(작업환경), Man(작업자 행동), Management(관리)]에 대해서 Brain Storming을 통해 다양한 유해·위험요인을 도출하도록 분위기 유도
- ③ 도출된 유해·위험요인에 대한 노출빈도 및 사고크기(위험도 계산)를 결정
- ④ 유해·위험요인에 대한 위험도가 허용가능 위험인지 또는 허용할 수 없는 위험인지를 판단
- ⑤ 허용할 수 없는 유해·위험요인의 경우 개선대책을 세우고 개선대책이 실행 가능한 합리적인 대책인지를 검토
 - ※ 개선대책 실행 후 유해·위험요인에 대한 위험도는 가능한 한 허용할 수 있는 범위 이내 이어야 함

07 위험성 평가 서류의 구성

위험성 평가서류는 다음과 같이 구성되도록 하여야함

(1) 사업장의 안전보건 위험정보(구성내용)

- ① 제조공정(작업)별로 작성
- ② 원재료, 생산품, 근로자수 파악 기재
- ③ 제조공정을 세부 공정(작업)순서대로 기재
- ④ 기계·기구 및 설비는 운반기계, 전동구동기계 등 공정 내 모든 기계·기구 및 설비 파악 기재
- ⑤ 유해화학물질은 주원료뿐만 아니라 첨가제 등 공정 내에서 소량 사용하는 물질도 상세히 파악 기재
- ⑥ 기타 안전보건 정보에는 과거의 발생재해(공상포함), 아차사고 및 근로자(장애자,

- 여성, 고령자, 외국인, 비정규직, 미숙련자 등)특성 기재
- ⑦ <표 1-2> 안전보건 위험정보 양식 참조

(2) 위험성 평가표(구성내용)

- ① 평가대상 공정명 및 공정의 구체적인 작업내용을 기재
- ② 유해·위험요인을 4M으로 구분하여 도출
- ③ 유해·위험요인 및 재해 형태
- ④ 현재 안전조치 기재
- ⑤ 빈도 및 강도를 정량적으로 계산하여 현재 위험도 산출
- ⑥ 개선대책 제시
- ⑦ 개선대책 후의 빈도, 강도를 정량적으로 계산하여 개선 후 위험도 산출
- ⑧ 평가대상 공정의 현재 및 개선 후 평균위험도 기재
- ⑨ <표 1-3> 위험성 평가표 (4M-Risk assessment) 양식 참조

(3) 개선실행 계획서(구성내용)

- ① 개선대상 공정(작업)명 및 개선대상 단위작업 내용을 기재
- ② 작성 일시
- ③ 현재 위험도 점수가 높은 순 및 코드번호 순으로 개선대책 제시
- ④ 개선대책은 해당공정(작업)의 근로자가 쉽게 이해할 수 있도록 위험성 평가서 대책보다 구체적으로 제시
- ⑤ 개선대책 조치결과, 실시 일정 및 담당자 지정
- ⑥ 개선대책에 대한 확인
- ⑦ 실행 및 확인부서 결재
- ⑧ <표 1-4> 개선실행 계획서 양식 참조



제 1 장

위험성 평가 개요

〈표 1-2〉 안전보건 위험정보

| 제조공정 | 안전보건 위험정보 | | | | | 생산품 |
|-----------|-------------|----|--------|-------|------|--|
| | | | | | | 근로자수 |
| 원(재)료 | | | | | | |
| 공정(작업) 순서 | 기계·기구 및 설비 | | 유해화학물질 | | | 기타 안전보건 정보 |
| | 기계·기구 및 설비명 | 수량 | 화학 물질명 | 취급량/일 | 취급시간 | |
| | | | | | | <ul style="list-style-type: none"> ○ 3년간 재해발생사례 ○ 아차사고 사례 ○ 근로자 구성 및 경력특성 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> 여성근로자 <input type="checkbox"/> 1년 미만 미숙련자 <input type="checkbox"/> 고령근로자 <input type="checkbox"/> 비정규직 근로자 <input type="checkbox"/> 외국인 근로자 <input type="checkbox"/> 장애근로자 <input type="checkbox"/> </div> ○ 교대작업 유무 (유<input type="checkbox"/>, 무<input type="checkbox"/>) ○ 운반수단 (기계<input type="checkbox"/>, 인력<input type="checkbox"/>) ○ 안전작업허가증 필요작업 유무 (유<input type="checkbox"/>, 무<input type="checkbox"/>) ○ 중량물 인력취급 시 단위중량(kg) 및 취급형태(들기 <input type="checkbox"/>, 밀기 <input type="checkbox"/>, 끌기 <input type="checkbox"/>) ○ 작업환경측정 측정 유무 (측정<input type="checkbox"/>, 미측정<input type="checkbox"/>, 해당무<input type="checkbox"/>) ○ 작업에 대한 특별안전교육 필요 유무 (유<input type="checkbox"/>, 무<input type="checkbox"/>) |

〈표 1-3〉 위험성 평가표

| 평가대상 공정명 | | 위험성 평가표 (4M-Risk Assessment) | | | | | | 평가자 (리더 및 팀원) | | | |
|-------------|----------------------------|---------------------------------|----------------|--------|----|-----|---------|------------------|-----|----|-----|
| 평가일시 | | | | | | | | 평균 위험도 | | | |
| | | | | | | | | 현재 | 개선후 | | |
| 작업 내용 | 평가 구분 | 유해·위험요인 및 재해형태 | 현재 안전 조치 | 현재 위험도 | | | 개 선 대 책 | 개선 후 위험도 | | | |
| | | | | 빈도 | 강도 | 위험도 | | 코드 번호 | 빈도 | 강도 | 위험도 |
| | 기 계 적 | | | | | | | | | | |
| | 물 질 · 환 경 적 | | | | | | | | | | |
| | 인 적 | | | | | | | | | | |
| | 관 리 적 | | | | | | | | | | |

[위험성 평가서 양식 4M-RA-002]



제 1 장

위험성 평가 개요

[표 1-4] 개선실행 계획서

| 개선대상 공정(작업)명 | | | 안전보건 위험정보 | | | 실행부서 | 담당 | 팀장 | 공장장 | |
|-----------------|----------|----------|-----------|--|--|----------------------------------|------|-------|-----|--|
| | | | | | | 확인부서 | 담당 | 팀장 | | |
| 작성일시 | | | | | | 개선대책의 실시 | | 확인 일자 | 비고 | |
| 개선대상 단위작업 | 코드 번호 | 재해 형태 | | | | 개선대책 (위험성 평가서 대책보다 구체적 제시) | 조치결과 | 일정 | 담당자 | |
| | | | | | | | | | | |

[위험성 평가서 양식 4M-RA-003]



제1장

이 장에서 꼭 기억해야 할 포인트

point

1. 위험성 평가 목적

평가대상 공정(작업)에 있어 위험기계 또는 위험물질에 대한 유해·위험요인을 찾아내고 그 유해·위험요인이 사고로 발전할 수 있는 가능성을 최소화하기 위한 대책 수립

2. 위험성 평가 기법의 종류

(1) 정성적 평가(Hazard identification method)

유해·위험요인을 도출하고 유해·위험요인에 대한 안전대책을 확인·수립하는 평가 방법

- ① 체크리스트 평가(Check list)
- ② 사고예상 질문분석(What-if 분석)
- ③ 상대위험순위(Dow and Mond indices)
- ④ 위험과 운전분석(Hazard & Operability studies : HAZOP)
- ⑤ 이상과 위험도분석(Failure modes effects & criticality analysis : FMECA)

(2) 정량적 평가(Hazard assessment method)

위험요인별로 사고로 발전할 수 있는 확률과 사고피해 크기를 정량적으로 계산하여 위험도를 수치로 계산하고 허용범위를 벗어난 위험에 대한 안전대책을 세우는 평가 방법

- ① 결함수 분석(Fault tree analysis : FTA)
- ② 사건수 분석(Event tree analysis : ETA)
- ③ 원인-결과분석(Cause-consequence analysis : CCA)



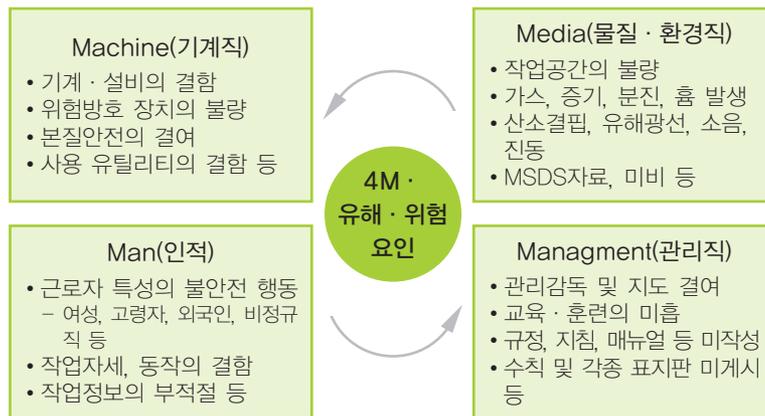
제1장

이 장에서 꼭 기억해야 할 포인트

point

3. 4M 위험성 평가(4M Risk assessment)

Machine(기계적), Media(물질·환경적), Man(인적), Management(관리적) 등 4가지 면에서 유해·위험요인을 도출하고 발생빈도와 피해크기를 그룹화한 위험성 평가기법



4. 위험성 평가 수행방법

(1) 위험성 평가팀 구성

- ① 팀 리더(평가대상 공정 또는 작업의 책임자)
- ② 작업책임자(반장 또는 특별한 경우 작업자)
- ③ 정비작업자
- ④ 안전보건관리자

(2) 팀 리더 역할

(3) 평가진행 방법



제1장

이 장에서 꼭 기억해야 할 포인트

point

5. 위험성 평가 서류의 구성

- (1) 사업장 안전보건 위험정보
 - ① 과거 3년간 재해발생 현황(아차사고 포함)
 - ② 근로자 구성 및 경력특성(장애자, 여성, 고령자 등)
 - ③ 교대작업 유무
 - ④ 안전작업허가증 필요작업 유무 등
- (2) 4M 위험성 평가표
 - ① 유해·위험요인 및 재해형태
 - ② 현재안전조치
 - ③ 현재 및 개선 후 위험도
 - ④ 평가일시 및 평가자 등
- (3) 개선실행계획서
 - ① 개선대상 단위작업
 - ② 개선대책
 - ③ 조치결과, 일정, 담당자 등 개선대책의 실시
 - ④ 실행 및 확인부서 결재 등

6. 위험성 평가기법 종류

- (1) 체크리스트(Check list)

공정 및 설비의 오류, 결함 상태, 위험 상황 등을 목록화한 형태로 작성하여 경험적으로 비교함으로써 위험성을 정성적으로 파악하는 위험성 평가 기법이다.



제1장

이 장에서 꼭 기억해야 할 포인트

point

- (2) 상대위험순위 결정(Dow and mond indices)
설비에 존재하는 위험에 대하여 수치적으로 상대위험 순위를 지표화하여 그 피해정도를 나타내는 상대적 위험 순위를 정하는 위험성평가 기법이다.
- (3) 작업자 실수 분석(Human error analysis, HEA)
설비의 운전원, 정비원, 기술자등의 작업에 영향을 미칠만한 요소를 평가하여 그 실수의 원인을 파악하고 추적하여 정량적으로 실수의 상대적 순위를 결정하는 위험성평가 기법이다.
- (4) 사고예상 질문분석(What-if)
공정에 잠재하고 있으면서 원하지 않은 나쁜 결과를 초래할 수 있는 사고에 대하여 예상 질문을 통해 사전에 확인함으로써 그 위험과 결과 및 위험을 줄이는 위험성평가 기법이다.
- (5) 위험과 운전분석(Hazard & operability studies, HAZOP)
대상공정에 관련된 여러 분야의 전문가들이 모여서 공정에 관련된 자료를 토대로 정해진 연구(Study) 방법에 의해 공장(공정)이 원래 설계된 운전목적으로부터 이탈(Deviation)하는 원인과 그 결과를 찾아보며 그로 인한 위험(Hazard)과 조업도(Operability)에 야기되는 문제에 대한 가능성이 무엇인가를 조사(Investigation) 하고 연구(Study) 하는 위험성평가 기법이다.
- (6) 이상위험도분석(Failure mode effects & criticality analysis, FMECA)
공정 및 설비의 고장의 형태 및 영향, 고장형태별 위험도 순위 등을 결정하는 위험성평가 기법이다.
- (7) 결함수 분석(Fault tree analysis, FTA)
하나의 특정한 사고에 집중한 연역적 기법으로 사고의 원인을 규명하



제1장

이 장에서 꼭 기억해야 할 포인트

point

기 위한 평가 기법을 제공한다. 결함 수 는 사고를 낳을 수 있는 장치의 이상과 고장의 다양한 조합을 표시하는 위험성평가 기법이다.

(8) 사건수 분석(Event tree analysis, ETA)

정량적 분석방법으로 초기화 사건으로 알려진 특정한 장치의 이상이나 근로자의 실수로부터 발생하는 잠재적인 사고결과를 예측·평가하는 기법이다.

(9) 원인결과 분석(Cause-consequence analysis, CCA)

잠재된 사고의 결과와 이러한 사고의 근본적인 원인을 찾아내고 사고 결과와 원인의 상호관계를 예측하는 위험성평가 기법이다.

(10) 예비위험분석(Preliminary hazard analysis, PHA)

위험요소를 감소시키거나 제거하기 위한 시스템의 위해요소 식별과 이들 요소의 위험정도의 평가, 예비추천사항의 목록화를 하는 위험성평가 기법이다.

(11) 공정위험분석(Process hazard review, PHR)

기존 공장 및 설비에 대한 새로운 위험성평가 기법으로서 화학공장에서 위험물질 누출의 잠재성에 집중하여 주요 핵심 인력의 참여에 의한 팀 연구방법이다.

제2장

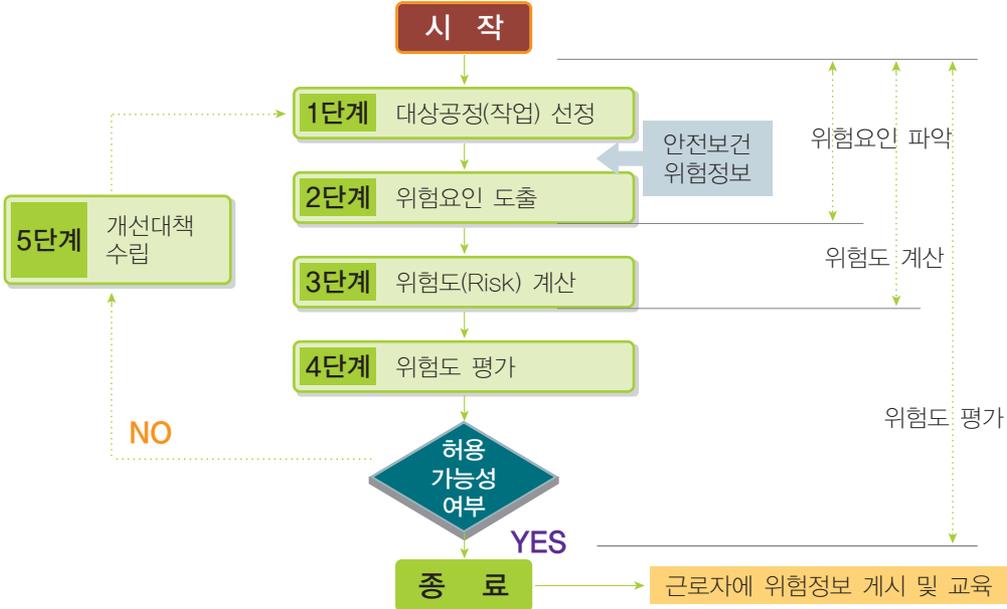
4M 위험성 평가 추진절차



4M 위험성 평가 추진절차 및 방법을 이해하고 실제 현장에 적용할 수 있다.

01 위험성 평가 절차 및 단계별 수행 방법

(1) 평가절차



(2) 단계별 수행방법

| | |
|-----|----------------|
| 1단계 | 평가대상 공정(작업) 선정 |
|-----|----------------|

① 평가대상을 공정(작업)별로 분류하여 선정

※ 분류된 공정이 1개이상의 단위작업으로 구성되고 단위작업이 세부 공정으로 구분될 경우 단위작업을 하나의 평가 대상으로 정할 수 있음



〈자동차부품 “A”의 작업공정 흐름도(예시)〉

② 작업공정 흐름도에 따라 평가대상 공정(작업)이 결정되면 사업장 안전보건 위험정보를 작성하여 평가대상 및 범위 확정

③ 위험성 평가 대상공정(작업)에 대한 안전보건 유해·위험정보 사전파악

- 과거 3년간 사고 현황(아차사고사례 포함)
- 교대작업 유무
- 근로자의 고용형태 및 작업경력
- 근로자 특성(장애자, 여성, 고령자, 외국인, 비정규직, 미숙련자 등)
- 작업에 대한 특별안전교육 필요유무
- 안전작업 허가증 필요 작업유무
- 작업할 기계·설비
- 사용하는 전기공구류
- 취급물질에 대한 취급량, 취급시간, 무게, 운반높이
- 운반수단(운반차량, 인력)
- 사용 유틸리티(전기, 압축공기, 물)
- 사용 화학물질의 물질안전보건자료(MSDS) 확인



제2장

4M 위험성 평가 추진절차

- 근로자의 노출물질(연기, 가스, 증기, 분진)
- 작업환경 측정결과(최근 2년간)

| | |
|------------|----------------------|
| 2단계 | 유해 · 위험요인의 도출 |
|------------|----------------------|

① 유해 · 위험요인 대상

- 사용기계 · 기구에 대한 위험요인의 확인
- 사용물질에 대한 위험요인 확인
- 예상되는 오사용 및 고장
- 노출 등 작업환경
- 작업 중 예상되는 근로자의 불안정한 행동
- 무리한 동작을 유발하는 불안정한 공정
- 작업 간 물류이동(운반)의 위험요인 확인

② 유해 · 위험요인 도출방법

- 유해 · 위험요인을 기계(Machine), 물질 및 환경(Media), 인적(Man), 관리(Management) 등 4개 항목으로 구분 평가
- 기계는 모든 생산설비의 불안전 상태를 유발시키는 물적 위험 평가
- 물질 및 환경은 소음, 분진, 유해물질 등 작업환경 평가
- 인적은 작업자의 불안전 행동을 유발시키는 인적 위험 평가
- 관리는 사고를 유발시키는 관리적인 결함사항 평가

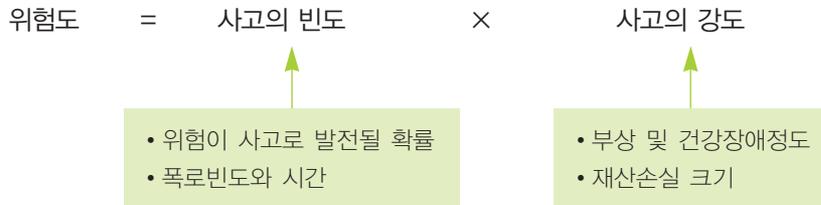
③ 유해 · 위험요인 도출

- 유해 · 위험요인 대상별 도출방법에 의하여 유해 · 위험요인 도출

| | |
|------------|---------------|
| 3단계 | 위험도 계산 |
|------------|---------------|

- ① 2단계에서 파악된 대상공정 및 작업의 유해 · 위험요인에 대하여 그 유해 · 위험요인이 사고로 발전할 수 있는 빈도(가능성)와 사고발생시 사고의 강도(피해 크기)를 단계별로 수준(Level)을 정하고 양자를 조합하여 위험도(위험의 크기) 계산

② 각 유해·위험요인에 대한 위험도 계산은 빈도 수준과 강도 수준의 조합으로 위험도 (위험의 크기) 수준 결정



③ 위험도 계산에 필요한 발생빈도의 수준을 5단계로, 피해크기인 강도의 수준을 4단계로 정함

※ 사업장 특성에 따라 빈도 및 강도수준의 단계를 조정할 수 있음

④ 위험발생 빈도(예시)

| 빈도 구분 | 빈도 수준 | 내 용 |
|-----------|-------|------------------|
| 가능성 거의 없음 | 1 | 10년 1회 정도 발생할 경우 |
| 가능성 낮음 | 2 | 3년 1회 정도 발생할 경우 |
| 가능성 있음 | 3 | 1년 1회 정도 발생할 경우 |
| 가능성 높음 | 4 | 1개월 1회 정도 발생할 경우 |
| 빈번함 | 5 | 1일 1회 정도 발생할 경우 |

• 빈도결정 : 과거의 재해 또는 공상 등 발생내용과 향후 예상되는 위험의 빈도를 고려하여 결정함

⑤ 위험발생 강도(예시)

| 강도 구분 | 강도 수준 | 내 용 |
|------------|-------|----------------------------------|
| 영향 없음 | 1 | 재해로 인한 인적손실이 없는 경우 |
| 경미한 불휴업 재해 | 2 | 경미한 재해를 포함한 불휴업 재해인 경우 |
| 경미한 휴업재해 | 3 | 휴업재해인 경우 |
| 중대재해 | 4 | 사망 또는 노동력 상실재해를 가져오는 치명적인 재해인 경우 |

• 강도결정 : 과거의 재해발생과 예상되는 위험의 강도를 고려하여 결정함



제2장

4M 위험성 평가 추진절차

⑥ 현재 위험도 계산방법

- 유해 · 위험요인에 대한 위험도 계산은 빈도의 수준과 강도수준의 조합으로 위험크기 수준결정
- 최종적인 위험도 결정시 현재의 안전조치 상황을 고려하여 빈도와 강도의 수준을 정함

⑦ 위험도 결정(빈도 × 강도, 예시)

| 빈도 | 강도 | | 영향 없음 | 경미한 불휴업 재해 | 경미한 휴업재해 | 중대재해 |
|-------|----|----|-------|------------|----------|------|
| | 수준 | 수준 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 거의 없음 | 1 | | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 낮음 | 2 | | 2 | 4 | 6 | 8 |
| 있음 | 3 | | 3 | 6 | 9 | 12 |
| 높음 | 4 | | 4 | 8 | 12 | 16 |
| 빈번함 | 5 | | 5 | 10 | 15 | 20 |

4단계 현재 위험도평가

- ① 위험도 평가는 3단계에서 행한 유해 · 위험요인별 위험도 계산값(수준)에 따라 허용할 수 있는 범위의 위험인지 또는 허용할 수 없는 위험인지를 판단
- ② 이 판단을 위하여 평가된 위험도 계산값에 따라 위험도 수준에 따른 관리기준을 정함
 - ※ 사업장 특성에 따라 관리기준을 달리할 수 있음

③ 위험도 평가(예시)

| 위험도 수준 | | 관리 기준 | 비 고 |
|--------|-------------|---|---|
| 1~3 | 무시할 수 있는 위험 | 현재의 안전대책 유지 | 위험작업을 수용함 (현 상태로 계속 작업 가능) |
| 4~6 | 미미한 위험 | 안전정보 및 주기적 표준작업 안전교육의 제공이 필요한 위험 | |
| 8 | 경미한 위험 | 위험의 표지부착, 작업절차서 표기 등 관리적 대책이 필요한 위험 | |
| 9~12 | 상당한 위험 | 계획된 정비·보수기간에 안전감소 대책을 세워야 하는 위험 | 조건부 위험작업 수용 (위험이 없으면 작업을 계속하되, 위험감소활동을 실시하여야 함) |
| 12~15 | 중대한 위험 | 긴급 임시안전대책을 세운 후 작업을 하되 계획된 정비·보수기간에 안전대책을 세워야 하는 위험 | |
| 16~20 | 허용불가 위험 | 위험즉시 작업중단(작업을 지속하려면 즉시 개선을 실행해야 하는 위험) | 위험작업 불허 (즉시 작업을 중지 하여야 함) |

- ④ 유해·위험요인이 사고로 발전할 빈도와 사고발생시 강도의 수준을 조합한 위험도 (위험크기) 수준을 유해·위험요인별로 위험성 평가서에 기입

| | |
|------------|----------------|
| 5단계 | 개선대책 수립 |
|------------|----------------|

- ① 유해·위험의 정도가 허용할 수 없는 위험 즉, 「상당한 위험」 또는 「중대한 위험」, 「허용 불가 위험」에 대해서는 개선대책 수립
- ② 유해·위험요인별 개선대책은 현재의 안전조치를 고려하여 수립하고 이를 ‘개선대책란’에 기입
- ③ 유해·위험요인별로 개선대책을 시행할 경우 위험수준이 어느 정도 감소하는지 개선 후 위험도 계산을 3단계의 수순에 따라 실시
 - ※ 개선대책 실행 후 위험도는 허용할 수 있는 범위내의 유해·위험수준이 되어야함



제2장

4M 위험성 평가 추진절차

02 개선 실행계획의 시행

(1) 개선실행 계획서의 개선일정은 위험도수준, 정비일정 및 소요경비를 파악하여 사업장 자율적 시행

※ 개선대책은 “합리적이고 실행 가능한 한 위험도를 낮게”(ALARP : As Low As Reasonably Practical)하도록 계획을 세워야 함

03 이행결과 확인 및 사후관리

(1) 개선대책 내용의 개선여부 확인

(2) 개선대책 후 잔여 유해·위험요인에 대한 정보 등을 게시하고 안전보건교육 실시

(3) 미개선 사항 등 실행과정에서 발생한 문제점, 애로사항 등에 대한 추가 컨설팅 실시

(4) 위험성 평가 기법 교육

(5) 위험성 평가를 기반으로 한 안전보건교육 실시

04 평가 결과의 타당성 검토 및 보고

- (1) 위험성을 평가하여 얻은 위험 감소대책의 실효성 여부 등 위험성 평가의 타당성을 안전 담당 부서원이 포함된 별도의 평가팀에서 최종적으로 검토하여야 하며, 이때 고려할 사항은 다음과 같다.
- ① 위험감소 대책에 기술적 난이도 및 실효성이 고려됐는지 여부
 - ② “합리적으로 실행 가능한 낮은 수준”으로 고려했는지 여부
 - ③ 실행우선 순위가 적절한지 여부
 - ④ 새로운 위험이 발생하지 않는지 여부
 - ⑤ 위험감소 대책실행 후 위험도가 허용 가능한 위험범위 이내인지 여부

(2) 평가결과와 보고

위험감소대책을 포함한 위험성 평가 결과는 경영층에 보고하고, 산업안전보건위원회 등의 승인을 받은 후, 위험성 평가에 대한 이해를 같이하는 노·사가 공동으로 위험감소 대책을 실행하여야 한다.

05 위험성 평가 결과의 모니터링

- (1) 조직 내 안전담당부서에서는 각 공정·작업별 중요한 유해·위험을 지속적으로 위험 억제 및 위험관리를 하여야 한다.
- (2) 위험감소대책을 포함한 위험성 평가결과는 근로자에게 공지하고 허용 가능한 잠재 위험요인에 대하여 위험인식을 같이 하도록 교육을 실시한다.
- (3) 위험감소 대책을 실행한 후 재해감소 및 생산성 향상에 대한 모니터링을 주기적으로 실시하고 평가하여 다음 해의 사업계획 및 재해감소 목표설정에 반영하여 지속적 개선이 이루어지도록 한다.



제2장

4M 위험성 평가 추진절차

06

참고자료

<표 2-1> 유해·위험업종 위험성 평가 사례(자동차 부분품 제조업) 참조

<표 2-1> 유해·위험업종 위험성 평가 사례

| 제조과정 | 브래킷 (Bracket)공정 | 안전보건 위험정보 (자동차 부분품 제조업) | | | 생산물 | 자동차 도어 개폐장치용브래킷 (Bracket) |
|--|--------------------|----------------------------|-------------------|-------|------|---------------------------------|
| | | 원(재)료 | 철판 | | 근로자수 | 50명 |
| 공정(작업)순서 | 기계·기구 및 설비 | | 유해화학물질 | | | |
| | 기계·기구 및 설비명 | 수량 | 화학물질명 | 취급량/일 | 취급시간 | |
| 원재료입고 | 지게차 | 2 | - | - | - | |
| ↓ | | | | | | |
| 절단 | 전단기 | 5 | - | - | - | |
| ↓ | | | | | | |
| 프레스 성형 | 프레스 | 15 | - | - | - | |
| ↓ | | | | | | |
| 용접 | 스폿용접기 | 10 | - | - | - | |
| ↓ | | | | | | |
| 검사 | 검사기 | 2 | 세척제 (n-Hexane) | 5ℓ | 2 | |
| ↓ | | | | | | |
| 출하 (부대공정) | 지게차 | 2 | - | - | - | |
| ↓ | | | | | | |
| 금형가공 | 밀링 | 3 | - | - | - | |
| | 선반 | 2 | | | | |
| | 평면연삭기 | 2 | | | | |
| | 휴대용연삭기 | 3 | | | | |
| 기타 안전보건 정보 | | | | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> ○ 3년간 재해발생사례 - 산재 3건(전단기손가락절단:1, 프레스손가락절단:2) ○ 아차사고 사례 - 아차사고 2건(지게차충돌:1, 밀링협착:1) ○ 근로자 구성 및 경력특성 ○ 교대작업 유무 (유■, 무□) : 2교대 ○ 운반수단 (기계■, 인력□) : 지게차, 이동대차 ○ 안전작업허가증 필요작업 유무(유□, 무■) ○ 중량물 인력취급 시 단위중량(12kg) 및 취급형태 (들기■, 밀기□, 끌기□) ○ 작업환경측정 측정유무(측정■, 미측정□, 해당무□) : n-Hexane 측정치 : 4ppm(노출기준 : 50ppm) ○ 작업에 대한 특별안전교육 필요유무 (유■, 무□) | | | | | | |
| 여성근로자 ■ 1년 미만 미숙련자 ■ 고령근로자 ■ 비정규직 근로자 ■ 외국인 근로자□ 장애인근로자 □ | | | | | | |

[위험성 평가서 양식 4M-RA-001]

위험성 평가표(4M-Risk Assessment)

| 평가대상 공정명 | 원재료 입고및 출하(A) | | 평가자 (리더 및 팀원) | | | 이안전, 김반장 홍길동, 박주의 | | | | |
|------------|-----------------------------|-------------------------|------------------|--------|-------------|------------------------------|----------|--------|--------|-------------|
| 작성일시 | 2007. 2.10 | | 평균위험도 | | | 현재 | 개선후 | | | |
| | | | | | | 8.6 | 3.7 | | | |
| 작업내용 | 지게차를 이용하여 원재료(철판) 운반작업 | | | | | | | | | |
| 평가구분 | 유해·위험요인 및 재해형태 | 현재안전 조치 | 현재 위험도 | | | 개 선 대 책 | 현재 위험도 | | | |
| | | | 빈 도 | 강 도 | 위 험 도 | | 코드 번호 | 빈 도 | 강 도 | 위 험 도 |
| 기계적 | ○ 전조등 및 후미등 상태(총돌) | 후미등만 설치 | 4 | 3 | 12 | ○ 25톤 지게차(1대) 전 조등 교체 | A-1 | 2 | 3 | 6 |
| | ○ 지게차 경보등 및 경보음 (총돌) | 설치 | 2 | 2 | 4 | - | - | 2 | 2 | 4 |
| | ○ 타이어 마모 상태(낙하) | 양호 | 2 | 2 | 4 | - | - | 2 | 2 | 4 |
| | ○ 급선회 시 핸들 Knob 사용 (협착) | 부착 사용 | 4 | 3 | 12 | ○ 핸들 Knob 제거 | A-2 | 2 | 2 | 4 |
| | ○ 안전벨트 부착(협착) | 없음 | 4 | 4 | 16 | ○ 지게차(2대) 안전벨 트 부착 | A-3 | 2 | 2 | 4 |
| 물질· 환경적 | ○ 작업장 바닥상태(총돌, 전도) | 양호 | 2 | 2 | 4 | - | - | 2 | 2 | 4 |
| | ○ 작업장 조명상태(총돌, 전도) | 양호 (측정치 : 170Lux) | - | - | 2 | - | - | - | - | 2 |
| | ○ 지게차 전용통로(총돌) | 있음 | 2 | 2 | 4 | - | - | 2 | 2 | 4 |
| 인적 | ○ 무자격자 운전(총돌, 협착) | 자격없음 | 5 | 4 | 20 | ○ 지게차 유자격자만 운전 | A-5 | 2 | 2 | 4 |
| | ○ 지게차 포크상부에서 고소 작업실시(추락) | 없음 | 3 | 4 | 12 | ○ 안전난간이 부착된 전용운반구제작 사용 | A-6 | 1 | 2 | 2 |
| | ○ 화물과다 및 편하중 적재 (협착, 전도) | 미확인 | 5 | 4 | 20 | ○ 화물과다 및 편하중 적재금지 | A-7 | 2 | 2 | 4 |
| 관리적 | ○ 지게차 관리전담자 지정 | 지정 | - | - | 3 | - | - | - | - | 3 |
| | ○ 지게차 운행구간별 제한속도 표지판 | 양호 | - | - | 4 | - | - | - | - | 4 |
| | ○ 작업표준 및 안전수칙 게시 | 게시 | - | - | 3 | - | - | - | - | 3 |

[위험성 평가서 양식 4M-RA-002]



제2장

4M 위험성 평가 추진절차

위험성 평가표(4M-Risk Assessment)

| 평가대상 공정명 | 절단(B) | | 평가자 (리더 및 팀원) | 이안전, 김반장 홍길동, 박주의 | | | | | | |
|----------|---|------------------|------------------|----------------------|-------------|--|----------|--------|--------|-------------|
| 평가일시 | 2007. 2. 8 | | 평균위험도 | | 현재 | 개선후 | | | | |
| | | | | | 8.5 | 3.6 | | | | |
| 작업내용 | 전단기를 이용한 철판 절단작업 | | | | | | | | | |
| 평가구분 | 유해·위험요인 및 재해형태 | 현재안전 조치 | 현재 위험도 | | | 개 선 대 책 | 현재 위험도 | | | |
| | | | 빈 도 | 강 도 | 위 험 도 | | 코드 번호 | 빈 도 | 강 도 | 위 험 도 |
| 기계적 | ○ 전단기 안전장치(광전자식, 손접촉예방, 방호울)(협착) | 방호울설치 (설치간격 부적절) | 5 | 3 | 15 | ○전단기(1호기) 손접촉 예방방호울 간격 조정(8mm이하) | B-1 | 1 | 2 | 2 |
| | ○ 동력전달부 방호덮개(협착) | 없음 | 3 | 3 | 9 | ○전단기(3호기) 동력 전달부방호덮개 설치 | B-2 | 1 | 2 | 2 |
| | ○ 전단기 풋 스위치 덮개(협착) | 없음 | 3 | 3 | 9 | ○전단기(5대) 풋 스위치 덮개 설치 | B-3 | 2 | 2 | 4 |
| | ○ 구동 모터 접지(감전) | 미실시 | 3 | 4 | 12 | ○전단기(2호기) 모터 접지 | B-4 | 1 | 3 | 3 |
| | ○ 기동스위치 등 충전부 방호 조치(감전) | 양호 | 2 | 2 | 4 | - | - | 2 | 2 | 4 |
| 물질·환경적 | ○ 절단작업 시 소음 | 발생(측정치:92dB(A)) | - | - | 9 | ○해당 작업 근로자 귀마개(한국산업안전공단 검정필)착용 | B-5 | - | - | 3 |
| | ○ 작업장 바닥상태(전도) | 양호 | 2 | 2 | 4 | - | - | 2 | 2 | 4 |
| | ○ 운반기구(이동대차) 운행통로 확보(충돌) | 미확보 | 4 | 3 | 12 | ○이동대차 통로 확보 (정리정돈) | B-6 | 3 | 2 | 6 |
| | ○ 작업장 정리정돈(전도, 충돌) | 미흡 | 3 | 3 | 9 | ○철 스크랩 청소 등 작업장 정리정돈 | B-7 | 3 | 2 | 6 |
| 인적 | ○ 중량물 취급방법 (근골격계 질환) - 근골격계 부담작업 "4" 호 | 부적절 | - | - | 12 | ○철판 적재대 위치 이동 또는단기 방향 변경(90도)하거나자동 이송장치 설치 | B-8 | - | - | 4 |
| 관리적 | ○ 안전보건표지 부착 | 없음 | - | - | 9 | ○귀마개 착용 표지판 부착 | B-9 | - | - | 3 |
| | ○ 작업표준 및 안전수칙게시 | 있음 | - | - | 3 | - | - | - | - | 3 |
| | ○ 검사(정기, 자체) | 실시 | - | - | 3 | - | - | - | - | 3 |
| | ○ 안전보건교육 | 미실시 | - | - | 9 | ○정기 및 특별안전교육 실시 | B-10 | - | - | 3 |

[위험성 평가서 양식 4M-RA-002]

위험성 평가표(4M-Risk Assessment)

| 평가대상 공정명 | | 레스 성형(C) | | 평가자 (리더 및 팀원) | | | 이안전, 김반장 홍길동, 박주의 | | | | |
|----------|--|-----------------------------|--------|------------------|-------------|--|----------------------|--------|--------|-------------|--|
| 평가일시 | | 2007. 2. 8 | | 평균위험도 | | | 현재 | 개선후 | | | |
| 작업내용 | | 프레스를 이용한 펀칭 및 밴딩작업 후 반제품 이동 | | | | | | | | | |
| 평가구분 | 유해·위험요인 및 재해형태 | 현재안전 조치 | 현재 위험도 | | | 개 선 대 책 | 현재 위험도 | | | | |
| | | | 빈 도 | 강 도 | 위 험 도 | | 코드 번호 | 빈 도 | 강 도 | 위 험 도 | |
| 기계적 | ○ 프레스 안전장치(광전자식, 양수 조작식,수인식, 손쳐내기식(협착)) | 없음 | 3 | 5 | 15 | ○ 마찰 클러치형 프레스(150톤 : 1대) 광전자식 방호장치 설치 | C-1 | 2 | 3 | 6 | |
| | ○ 플라이휠일 방호덮개(협착) | 없음 | 3 | 3 | 9 | ○ 핀 클러치형 프레스(5대) 플라이휠일 방호덮개 설치 | C-2 | 1 | 2 | 2 | |
| | ○ 원재료 공급방법 적정성(협착) | 없음 | 3 | 5 | 15 | ○ 핀 클러치형 프레스 마그네틱수공구 사용 및 마찰 클러치형프레스 지그 설치 | C-3 | 3 | 1 | 3 | |
| | ○ 구동 모터 접지(감전) | 미 실시 | 4 | 3 | 12 | ○ 핀 클러치형 프레스(5대) 모터접지 | C-4 | 1 | 3 | 3 | |
| | ○ 기동스위치 등 충전부 방호 조치(감전) | 없음 | 4 | 3 | 12 | ○ 핀 클러치형 프레스(5대)기동스위치 교체 | C-5 | 1 | 3 | 3 | |
| 물질·환경적 | ○ 프레스와 프레스의 설치간격(충돌) | 양호 | 2 | 2 | 4 | - | C-6 | - | - | 3 | |
| | ○ 성형작업 시 소음 | 양호 | - | - | 9 | ○ 해당 작업근로자 귀마개(한국산업안전공단 검정필)착용 | - | 2 | 2 | 4 | |
| | ○ 작업장 바닥상태(전도) | 양호 | 2 | 2 | 4 | - | - | 2 | 2 | 4 | |
| | ○ 운반기구(이동대차) 운행통로 확보(충돌) | 양호 | 2 | 2 | 4 | - | - | 2 | 2 | 4 | |
| | ○ 작업장 정리정돈(전도, 충돌) | 미흡 | 3 | 3 | 9 | ○ 프레스 금형 적재대 정리정돈을 실시하여 안전통로 확보 | C-7 | 3 | 2 | 6 | |
| 인적 | ○ 중량물 취급방법 (근골격계 질환) - 근골격계 부담작업 "8"호 | 양호 | 2 | 2 | 4 | - | - | 2 | 2 | 4 | |
| 관리적 | ○ 안전보건표지 부착 | 없음 | - | - | 9 | ○ 귀마개 착용 표지판 부착 | C-8 | - | - | 3 | |
| | ○ 작업표준 및 안전수칙 게시 | 있음 | - | - | 3 | - | - | - | - | 3 | |
| | ○ 검사(정기, 자체) | 실시 | - | - | 3 | - | - | - | - | 3 | |
| | ○ 안전보건교육 | 미 실시 | - | - | 9 | ○ 정기 및 특별안전교육 실시 | C-9 | - | - | 3 | |

[위험성 평가서 양식 4M-RA-002]



제2장

4M 위험성 평가 추진절차

개선실행 계획서

| 개선대상 공정(작업)명 | 브래킷(Bracket) 공정 | | 실행부서 | 담당 | 팀장 | 공공장 | | |
|-----------------|-----------------|----------|---|----------------|------|------|-------------------|----|
| | | | | | | | | |
| 작성일시 | 2007. 2.10 | | 확인부서 | 담당 | 팀장 | | | |
| | | | | | | | | |
| 개선대상 단위작업 | 코드 번호 | 재해 상태 | 개선대책 (위험성 평가서 대책보다 구체적 제시) | 개선대책의 실시 | | | 확인 일자 | 비고 |
| | | | | 조치 결과 | 일정 | 담당자 | | |
| 원재료 입고 및출하 | A-5 | 충돌 | ○지게차 운전자는 유해·위험작업의 취업제한에 관한 규칙 제 34조에 의거 일정자격을 가진 자만이 운전토록 조치 | 조치 | 2/10 | 작업반장 | 작업전 안전교육 실시 | |
| | A-7 | 낙하 | ○지게차에 화물적재 시 과다 적재 및 편하중 적재를 금지하는 등 화물적재 상태를 확인한 후 운행 실시 | 조치 | 2/10 | 작업반장 | | |
| | A-3 | 협착 | ○지게차(2대)에 안전벨트를 부착하여 지게차 전도 시 운전자가 뛰어내리는 등 불안정한 행동을 예방토록 조치(전동(배터리) 지게차는 안전벨트 연동장치 부착 금지) | 지게차 정기점검일 조치예정 | 4/15 | 정비반장 | | |
| | A-1 | 충돌 | ○전조등이 파손된 채 방치되어 있는 지게차(2.5톤:1대)의 전조등을 교체하고, 지게차 운행 시 전조 및 후미등을 점등한 상태에서 운행 실시 | 조치 | 2/10 | 정비반장 | | |
| | A-2 | 협착 | ○핸들에 부착되어 있는 Knob(급선회 시 사용)를 제거하여 지게차 급선회에 의한 전복 등의 재해예방 | 조치 | 2/10 | 작업반장 | | |
| | A-6 | 추락 | ○지게차를 이용한 고소작업 시 전용 고소작업차 등을 사용하고, 부득이하게 지게차 활용 시 표준안전간간이 부착된 전용 운반구 제작 사용 | 조치 예정 | 3/15 | 공무반장 | | |

[위험성 평가서 양식 4M-RA-003]

개선실행 계획서

| 개선대상 공정(작업)명 | 브래킷(Bracket) 공정 | | 실행부서 | 담 당 | 팀 장 | 공장장 | |
|-----------------|----------------------------------|----|---|---------------|------|----------|----|
| | | | | | | | |
| 작성일시 | 2007. 2.10 | | 확인부서 | 담 당 | 팀 장 | | |
| | | | | | | | |
| 개선대상 단위작업 | 개선대책 (위험성 평가서 대책보다 구체적 제시) | | 개선대책의 실시 | | | 확인 일자 | 비고 |
| | | | 조치 결과 | 일정 | 담당자 | | |
| 절 단 | B-1 | 협착 | ○ 전단기(1호기) 손접촉 방호울 설치 시 방호울은 설치 높이가 조정 가능한 구조로 설치되도록 하고, 방호울 하단과 송급 소재 상면과의 간격은 항상 8mm 이내가 유지되도록 조치 | 조치 | 2/10 | 공무 반장 | |
| | B-4 | 감전 | ○ 전단기(2호기) 구동모터에 누전 시 감전재해 위험이 없도록 접지 실시(접지저항 100Ω 이하) | 조치 | 2/10 | 공무 반장 | |
| | B-6 | 충돌 | ○ 이동대차가 운행될 수 있도록 통로에 방치되어 있는 반제품, 사용한 금형등 정리정돈 실시 | 조치 | 2/10 | 작업 반장 | |
| | B-8 | 전도 | ○ 철판 적재대 위치를 전단작업에 지장이 없는 범위에서 최대한 근접시키거나 또는 전단기 설치방향을 90도 변경 - 장기적으로 철판 자동이송장치 설치 검토 | 정기보수시 조치예정 | 4/15 | 공무 반장 | |
| | B-2 | 협착 | ○ 노출된 전단기(3호기) 벨트 구동부에 견고한 구조의 방호덮개 설치 | 조치 | 2/10 | 공무 반장 | |
| | B-3 | 협착 | ○ 노출된 전단기(5대) 풋 페달 스위치 상단에 견고한 구조의 덮개를 설치(중량물 낙하에 의한 슬라이드 불시하강 위험이 배제되도록 조치) | 조치 | 2/10 | 작업 반장 | |
| | B-7 | 전도 | ○ 작업장 통로에 방치되어 있는 철 스크랩 등 청소를 실시하여 작업장 정리정돈 실시 | 조치 | 2/10 | 작업 반장 | |

[위험성 평가서 양식 4M-RA-003]



제2장

4M 위험성 평가 추진절차

개선실행 계획서

| 개선대상 공정(작업)명 | 브래킷(Bracket) 공정 | | 실행부서 | 담 당 | 팀 장 | 공장장 | |
|-----------------|----------------------------------|----|--|-----|-----|----------|----|
| | | | | | | | |
| 작성일시 | 2007. 2.10 | | 확인부서 | 담 당 | 팀 장 | | |
| | | | | | | | |
| 개선대상 단위작업 | 개선대책 (위험성 평가서 대책보다 구체적 제시) | | 개선대책의 실시 | | | 확인 일자 | 비고 |
| | | | 조치 결과 | 일정 | 담당자 | | |
| | B-5 | - | ○ 절단작업 근로자에게 차음보호구인 귀마개(한국산업안전공단 검정필)를 지급·착용하여 소음성난청 예방 | | | | |
| | B-9 | - | ○ 절단공정 전면에 귀마개 착용 표지판(2개소)을 부착하여 근로자 안전의식제고 | | | | |
| | B-10 | - | ○ 절단공정의 위험성과 재해사례에 대한 정기 및 특별안전교육 실시 | | | | |
| 프레스 성형 | C-1 | 협착 | ○ 마찰클러치형 프레스(150 :1대)에 광전자식 방호장치를 신규 구입(한국산업안전공단 성능검정필 제품)하여 교체 설치 | | | | |
| | C-3 | 협착 | ○ 핀 클러치형 프레스에 원재료 공급시 수공구(마그넷)를 지급·사용하고,마찰 클러치형 프레스에는 원재료 송급·취출 지그 설치 사용 | | | | |
| | C-4 | 감전 | ○ 프레스(핀 클러치형5대) 구동모터에 누전 시 감전재해 위험이 없도록 접지 실시(접지저항 100Ω 이하) | | | | |
| | C-5 | 감전 | ○ 충전부가 출된 핀클러치형 프레스(5대) 기동스위치를 교체하여 감전재해 예방 | | | | |

[위험성 평가서 양식 4M-RA-003]

개선실행 계획서

| 개선대상 공정(작업)명 | 브래킷(Bracket) 공정 | | 실행부서 | 담 당 | 팀 장 | 공장장 | |
|-----------------|----------------------------------|----------|--|-----|-----|----------|----|
| 작성일시 | 2007. 2.10 | | 확인부서 | 담 당 | 팀 장 | | |
| 개선대상 단위작업 | 개선대책 (위험성 평가서 대책보다 구체적 제시) | | 개선대책의 실시 | | | 확인 일자 | 비고 |
| | 코드 번호 | 재해 상태 | 조치 결과 | 일정 | 담당자 | | |
| | C-2 | 협착 | ○ 노출된 프레스(핀 클러치형 :5대) 플라이휠일 구동부에 견고한 구조의 방호 덮개 설치 | | | | |
| | C-7 | 전도, 충돌 | ○ 작업장 통로 및 바닥에 방치되어 있는 프레스 금형을 금형 적재대에 정리정돈을 실시하여 안전통로 확보 | | | | |
| | C-6 | - | ○ 성형작업 근로자에게 차음보호구인 귀마개(한국산업안전공단 검정필)를 지급·착용하여 소음성난청 예방 | | | | |
| | C-8 | - | ○ 성형공정 전면에 귀마개착용 표지판(2개소)을 부착하여 근로자 안전의식 제고 | | | | |
| | C-9 | - | ○ 성형공정의 위험성과 재해사례에 대한 정기 및 특별안전교육 실시 | | | | |
| 용접 | D-7 | 근골격계질환 | ○ 스폿용접 반제품의 적재 중량을 조정하여 운반하거나 또는 이동대차를 사용하여 운반 | | | | |
| | D-1 | 협착 | ○ 노출된 스폿용접기 풋 페달 스위치(10개소) 상단에 견고한 구조의 덮개를설치 중량을 낮추어 의한 위험배제 | | | | |

[위험성 평가서 양식 4M-RA-003]



제2장

이 장에서 꼭 기억해야 할 포인트

point

1. 위험성 평가 추진절차



2. 유해 · 위험요인 도출방법

(1) 유해 · 위험을 4M 항목으로 구분 평가

- ① Machine : 생산설비의 불안전 상태를 유발시키는 물적 위험
- ② Media : 소음, 분진, 유해물질 등 작업환경 평가
- ③ Man : 작업자의 불안전 행동을 유발시키는 인적 위험
- ④ Management : 사고를 유발시키는 관리적인 결함사항

3. 위험도 계산

$$\text{위험도} = \text{사고의 빈도} \times \text{사고의 강도}$$

| | | |
|--|---|--|
| ↑ | × | ↑ |
| <ul style="list-style-type: none"> • 위험이 사고로 발전될 확률 • 폭로빈도와 시간 | | <ul style="list-style-type: none"> • 부상 및 건강장애정도 • 재산손실 크기 |

연 습 문 제

Exercises

1. 4M 위험성 평가 기법의 유해 · 위험도출 방법이 아닌 것은?

| | |
|-------------------|------------------|
| ① Machine(기계적) | ② Man(인적) |
| ③ Media(물질 · 환경적) | ④ Method(동작 분석적) |

2. 위험성 평가팀의 구성원이 아닌 것은?

| | |
|--------------|------------------|
| ① 정비작업자 | ② 안전보건관리자 |
| ③ 대상공정 작업책임자 | ④ 타 공정에 근무하는 근로자 |

3. 4M 위험성 평가 서류의 구성종류가 아닌 것은?

| | |
|-----------------|-----------|
| ① 사업장 안전보건 위험정보 | ② 개선실행계획서 |
| ③ 공정별 체크리스트 | ④ 위험성 평가표 |

4. 위험성 평가 절차가 아닌 것은?

| | |
|--------------|--------------|
| ① 평가대상 공정 선정 | ② 위험요인의 도출 |
| ③ 현재 위험도 평가 | ④ 각종 교육자료 제공 |

5. 4M 위험성 평가표의 항목이 아닌 것은?

| | |
|------------|-----------|
| ① 개선 후 위험도 | ② 교대작업 유무 |
| ③ 개선대책 | ④ 평균 위험도 |

6. 4M 항목별 유해 · 위험요인 중 기계적 요인이 아닌 것은?

| | |
|--------------|---------------------|
| ① 방호장치의 불량 | ② 본질안전화의 부족 |
| ③ 기계 설계상의 결함 | ④ 작업장 상태 등 작업공간의 불량 |

이 교재는 한국산업안전공단의 허락없이 부분 또는
전부를 복사, 복제, 전제하는 것은 저작권법에 저촉됩니다.

4M 위험성 평가 절차 및 방법

G-S-W04-02

집필자 : 박 수 덕

(한국산업안전공단)

편 집 : 교육홍보국 교재자료개발팀

발행일 : 2007년 6월

발행인 : 박 길 상

발행처 : 한국산업안전공단

인천광역시 부평구 구산동 34-4

TEL (032)5100-500

FAX (032)512-8311

제 작 : 신생커뮤니케이션 TEL (02)2268-5396

고객불편신고 대표전화

전화번호 : 1644-4544

팩스번호 : 1644-4549

일반분야-교육자료

교육홍보 2007-72-526



4M 위험성 평가 절차 및 방법



한국산업안전공단

403-711 인천광역시 부평구 구산동 34-4
Tel. 032-5100-500 Fax. 032-512-8311