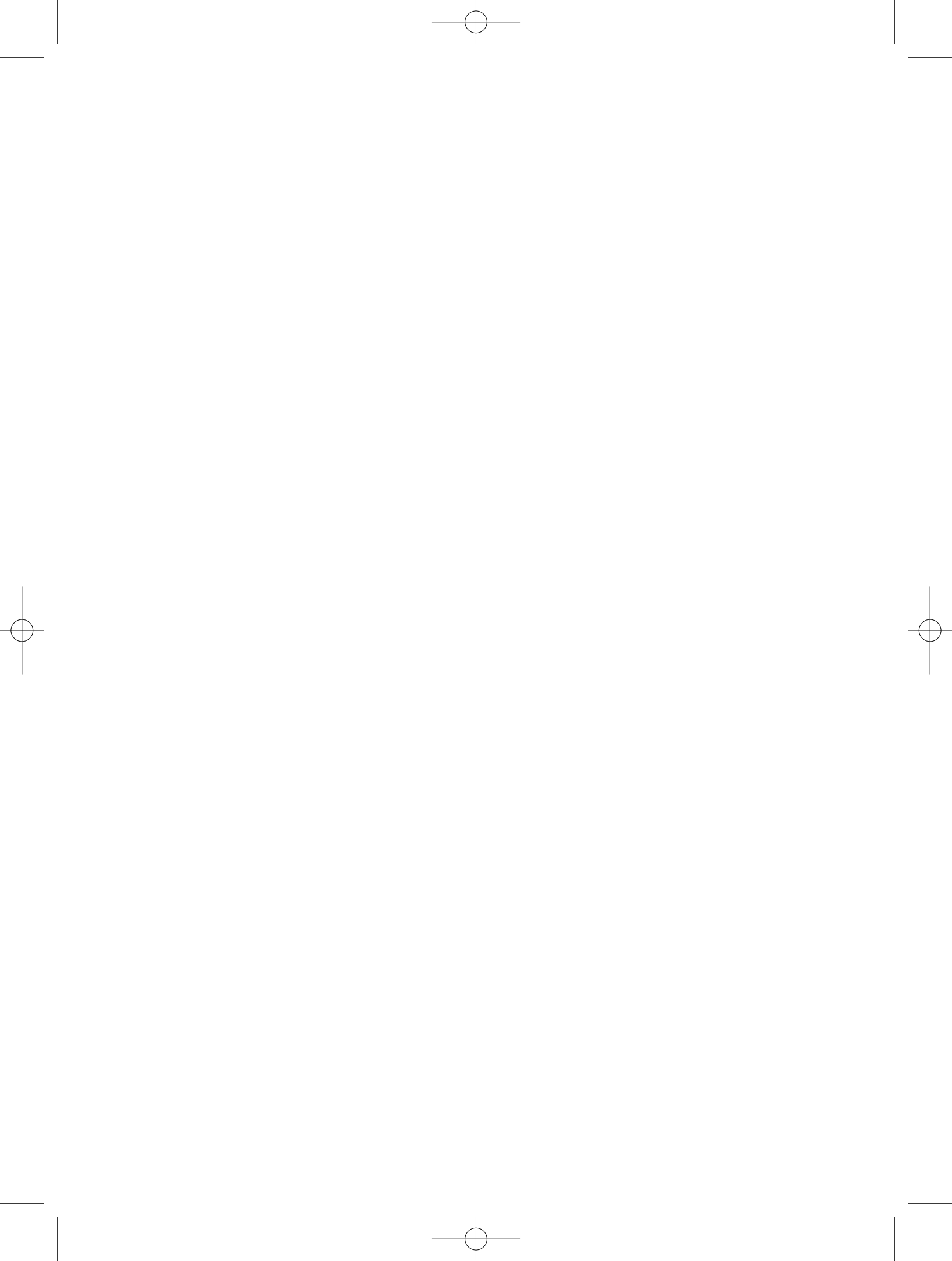


KOSHA

위험성평가 지도요원 양성

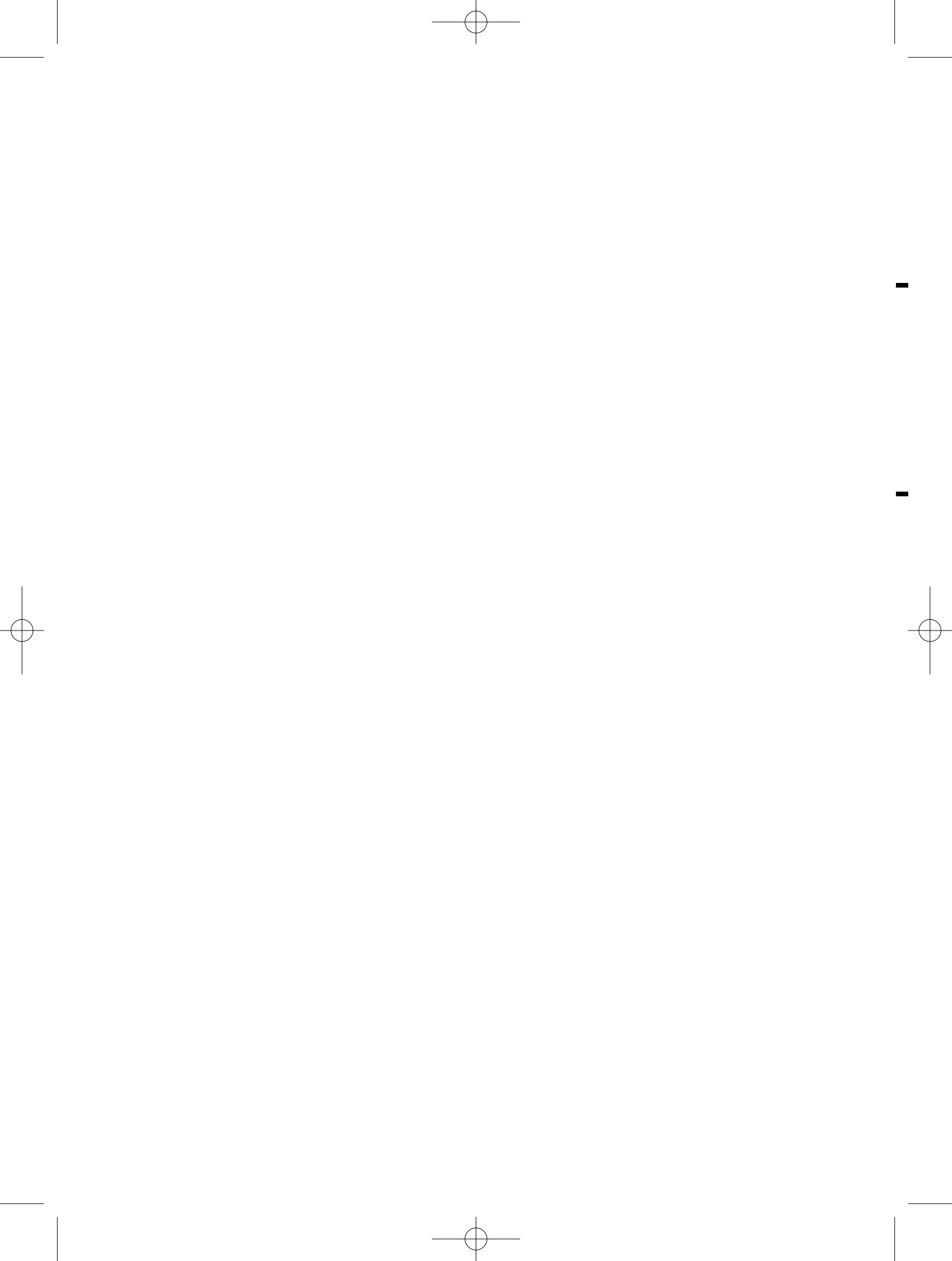


한국산업안전보건공단
산업안전보건교육원

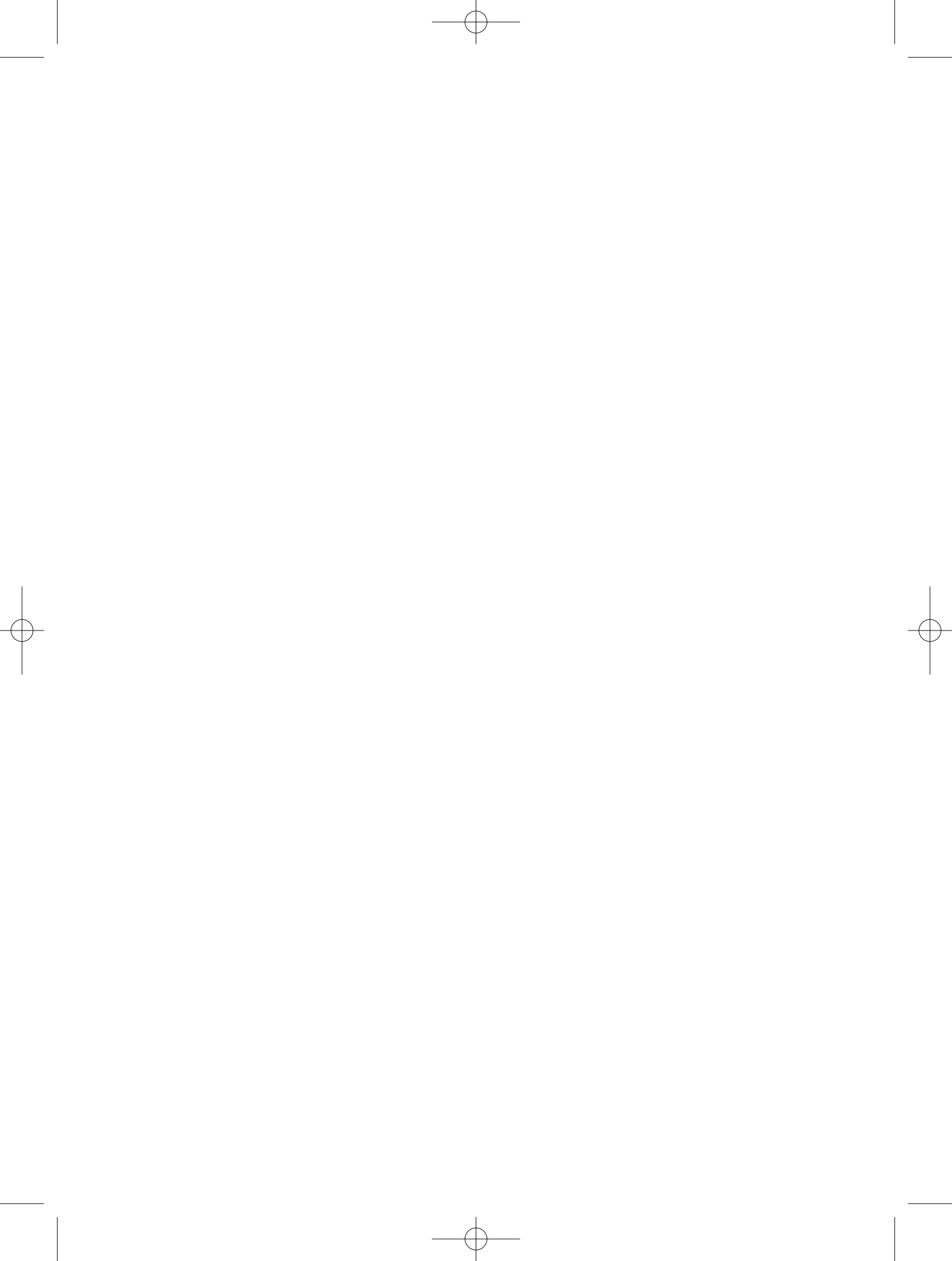


CONTENTS

1. 정책추진방향	5
2. 위험성평가 개론 및 기법	19
3. 산업보건분야 평가지침	55
4. 평가실습	105
5. 위험성평가사례 및 검토요령	143
6. 실습결과 발표 및 토의	163



1. 정책추진방향

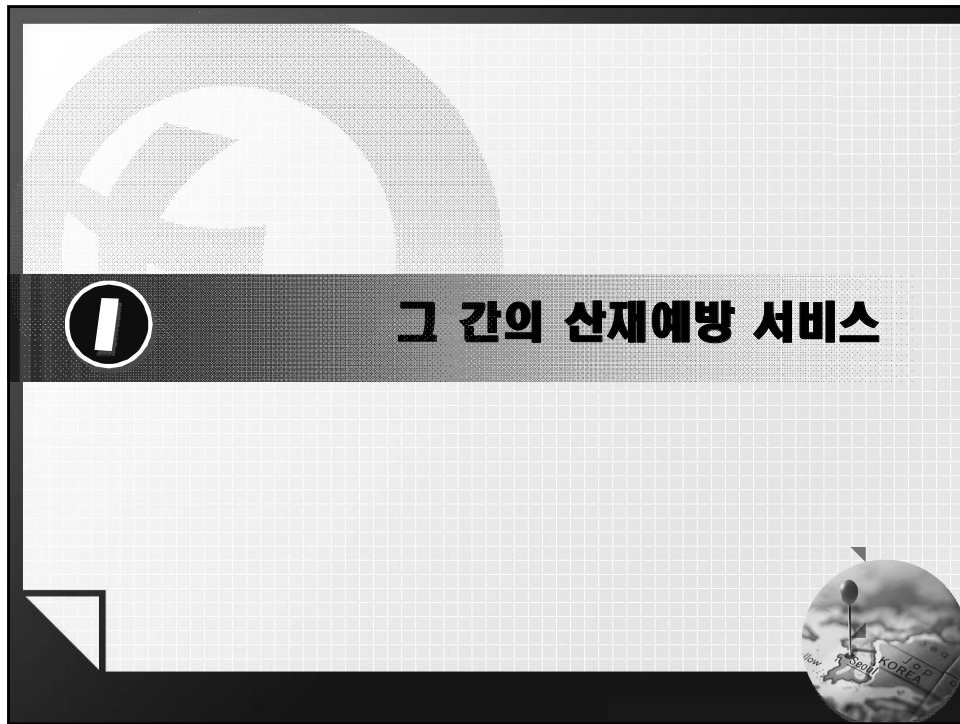


「유해·위험요인 자기관리」 시범사업 지원계획



목 차

- 1 그 간의 산재예방 서비스
- 2 유해·위험요인 자기관리
- 3 시범사업 지원계획
- 4 성공요인



1. 산안법과 규제방식

- ◆ 정부는 근로자의 안전, 보건을 확보하기 위해 '81. 12월 산업안전보건법을 제정하여 현재까지 큰 변화 없이 약 30년간 시행.
 - '90년 1차 개정 후 총 27회 개정→ 단편적인 개정으로 근본적 변화는 없음
 - 안전·보건상의 조치에 대해 법적 사안별 규제방식으로 운영
 - 안전보건 수요와 무관한 공급자 측면의 산재예방 서비스
- 산안법 이해·준수보다는 소극적, 회피경향
 - 특히 중소기업장에서 규제인식 미흡 및 회피경향 농후
- 산업재해예방 규제 및 서비스 실효성 저하
 - 산재예방 주체가 사업주라는 인식보다 정부의존도 과다
- 최근 10년간 재해율 0.7%대 정체지속
 - 선진국 수준의 재해율 진입을 위한 변곡점 마련 필요

2. 산업안전보건여건의 변화

서비스대상 사업장수가 급증하는 반면 투입자원 한계

- 산안법 적용 확대(2001) 이후 사업장수 2배 증가
- 공공 및 민간단체 인력, 자원 투입구조 미변화

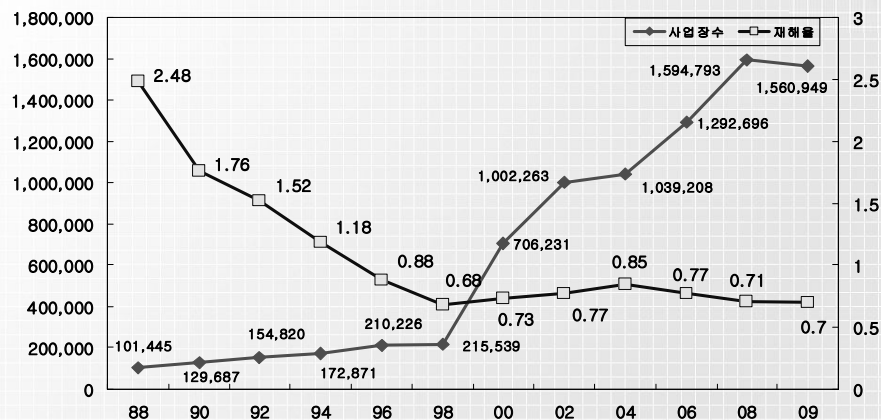
위험요인 산업, 고용구조의 변화로 위험의 질적, 양적 변화

- 서비스산업 비중 증가 및 재해발생 급증(전체재해 32%)
- 여성, 외국인, 노령근로자 등 취약계층 증가
- 산업의 고도화, 정밀화 및 위험물질 사용량 증가

노사이슈 안전보건이 노·사의 새로운 이슈로 등장

- 근로자는 안전보건을 근로복지 차원의 접근
- 사업주는 손실 최소화 경영 전략화 가속

사업장수 증가와 재해발생 추이



최근 10년 간 사업장수 2배 이상 증가('706,231→1,560,949개사).

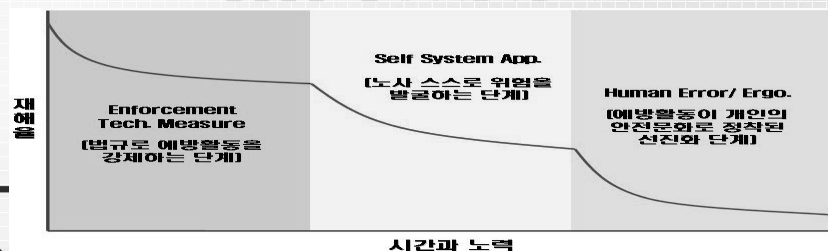
3. 규제완화 등 사회적 요구 및 인식 급변

	전통적인 산업안전보건 문제의 특징	21세기 산업안전보건 문제의 특징
범 위	국소적(localized)	광역화(widely spread)
원 인	특정요인(specific agents) 알려진 요인(known causes) 고농도(high concentration) 물리화학적 요인	다중 요인(multiple agents) 모르는 요인(unknown causes) 저농도(low concentration) 인간공학적 작업요인 및 사회 심리학적 요인의 대두/증가
피해집단	특정집단	불특정 다수집단
대처방안	사안별/문제중심적 사고방식 사후대처 기술적 접근	조직/전체중심적 사고방식 종합적 사전예방 체계적 접근

4. 산재예방 패러다임 전환 필요

- ◆ 그 간의 산업재해예방을 위한 위험관리방식을 법규로 예방활동을 강제하는 규제방식에서 “내 사업장의 안전 보건은 스스로 챙기는” 노·사 자율 위험관리단계로 전환
 - 궁극적으로 안전보건 예방활동이 개인의 안전문화로 정착되는 선진화 단계로 발전시킬 전기

< 산업안전보건 패러다임의 변화추이>





유해·위험요인 자기관리



1. 개념

- ◆ 사업주가 자기 사업장에서 발생할 수 있는 사고요인 및 직업병 발생요인을 찾아 개선하는 주체적 위험관리 활동
- 새로운 사업이나 제도 도입이 아닌 규제에서 자율로 전환하는 사고의 전환이며, 사업주 활동방식을 주로 위험성평가에 기반을 둠

현행 안전보건관리활동

- 규정된 기술기준 준수
- 법령, 지침 사항 별 관리
- 경직된 규정, 획일적 규제
- 노사의 수동적 자세, 형식적 조치
- 정부주도에 의한 관리



새로운 안전보건관리활동

- 성과중심의 위험관리
- 프로그램적 총체적 관리
- 유연한 규정, 사업장 맞춤형 규제
- 사업주의 능동적 자세, 자율적 조치
- 사업주의 책임에 의한 관리

◆ 결론적으로 포괄적으로 위험보다는 위험확률을 관리하는 위험관리 프로그램 (**Risk Management Program : RMP**)으로 위험성평가 제도나 기법보다 『사업장 자율 안전보건관리활동방식』으로 정의.

- ◆ 누가(Who) : 사업주가 근로자의 적극적인 참여를 통해
- ◆ 무엇을(What) : 노출되거나 잠재된 유해. 위험성을
- ◆ 언제(When) : 최초 평가 또는 공정 및 작업방법의 변경이 있을 경우
- ◆ 어디서(Where) : 자기 사업장내 전체 보유 공정에서
- ◆ 왜(Why) : 자기 사업장내 사고와 직업병 발생요인을 확인하고 개선
- ◆ 어떻게(How) : 주기적으로 유해. 위험성 평가와 개선을 반복

2. 달라지는 3대 변화

정 책

정부의 산업안전보건정책 패러다임의 전환

- 산업안전보건이 정부의 규제방식에서 사업주의 책임으로 전환
 - 현행 산안법 제5조 사업주 의무에 위험성평가를 일반의무로 추가 ('09.2)
 - 보다 포괄적인 사업주 의무를 포함한 산안법 개정 예정('12년)

집 행

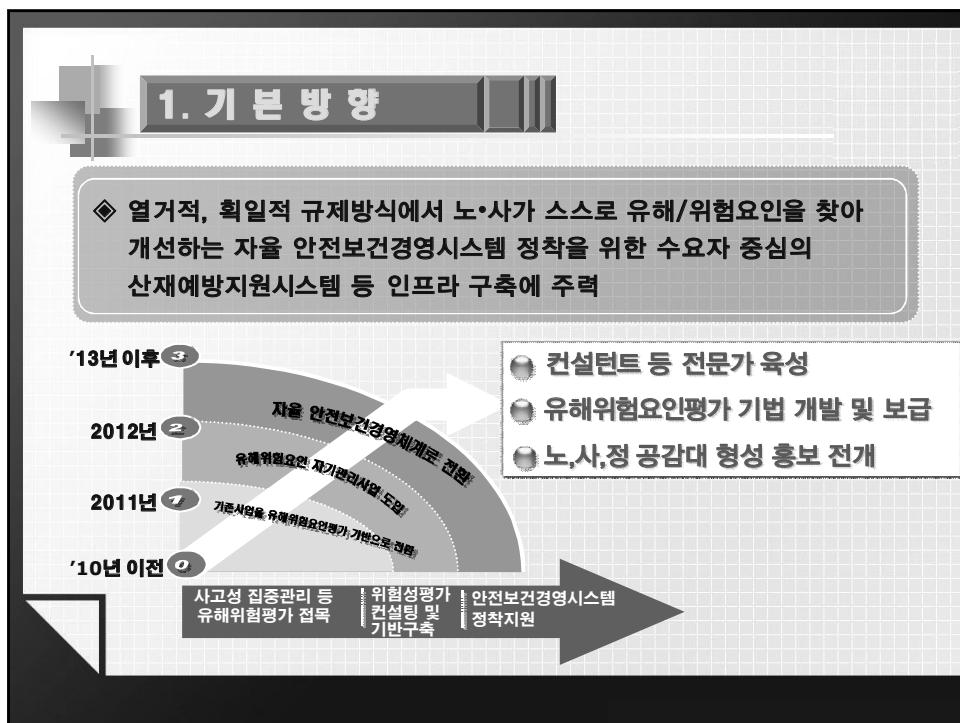
법 집행(Inspection) 및 이행방식의 변화

- 산업안전보건법 준수여부에 대한 사전 규제는 완화되고
- 사업주 책임하의 근로자 위험관리 실패에 대한 사후규제는 강화

이 행

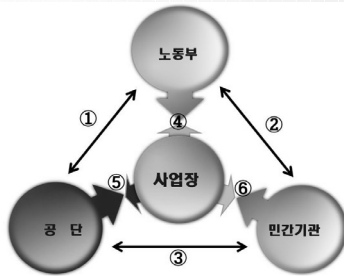
사업장 안전보건활동(Activity)방식의 변화

- 근로자의 적극적인 참여 하에 자율적이고 반복적인 체계적 관리



2. 시범사업 역할분담

◆ 고용부지청을 중심으로 기술지원 협의회를 구성하고, 지역별 특성에 부합되는 실질적 역할분담계획의 수립 및 시행이 중요



구분	역할			
	노동부	공단	민간기관	사업장
①	○ 총괄계획수립/검정 - 업무분장 및 협조	○ 세부 기술혁신 지원 - 기법, 교육, 매뉴얼 등 개발, 제작/보급	-	○ 위험요인 발굴 ○ 위험성평가 ○ 개선활동 ○ 근로자 공지
②	-	-	○ 기술지원협의회의 활동 ○ 제안 협조	-
③	-	○ 평가방법 제공 ○ 전문요원 교육	○ 모니터링 정보 제공 ○ 경보의 공유	-
④	○ 참여 신청 접수 ○ 이행 모니터링	-	-	○ 참여신청
⑤	-	○ 사업장 평가요원 교육 ○ 기술자문등 제반지원 ○ 개선 필요자금 지원	-	○ 지원요청
⑥	-	-	○ 기술자문(컨설팅) 등 제반 지원	○ 지원요청

3. 공단의 역할

◆ 2011년도(시범사업 2차 년도)에는 전문가(기관, 사업장) 양성, 평가기법의 보완 및 개발, 홍보방안 등 인프라 구축에 주력

1. 사업장 평가요원 육성

2. 지원기관 전문가 역량강화

3. 무상 종합컨설팅 지원

**인프라
구축에 주력**

4. 비용지원 연계(보조/융자)

5. 다양한 홍보 및 안내

6. 소규모사업장 평가기법 개발

4. 주요 추진계획

교육 사업장평가 요원 교육 (지역본부 교육센터 개설)

- 4시간 무상교육, 실습위주로 진행(교육시간 법정교육인정)

※ 4M, 체크리스트(WHAT-IF) 2개 기법에 대해 중점 지도

자료 기법, 평가사례 등 제공(공단 홈페이지)

- 공단 홈페이지 사업 안내방에 전체 자료 게시(항후, 위험관리종합지원센터 구축)

※ 업종별 평가기법, 매뉴얼, 외국사례, 참고문헌 등

기법 소규모사업장용 평가기법 개발

- '11년도 제공을 목표로 전산 시스템으로 개발 중

※ 체크리스트를 기반으로 사업장 운영 편의성 최대한 반영

평가 성과평가 방안 연구 및 서베이 실시(연구원)

- 2월말 사업 개시전 사업주/근로자 인식,태도 서베이 실시

※ 시범사업 성과평가를 위한 연구 추진

5. 컨설팅 시 주의사항

◆ 시범사업은 사업주와 근로자 인식태도 변화를 사업목적으로 추진

- 기존의 사업방식이 아닌 인식전환과 실질적인 위험관리 능력배양에 주력

지원범위 공동 시범평가 지원 (1-2개 공정)

- 전체 보유공정의 1/3만 공동평가 (근로자 참여)

- 컨설팅 후 추가적인 이행확인 등 절차 배제

※ 컨설팅과 관련된 일체의 보고서, 개선시한 제시 등 불필요

지원내용 제도의 필요성, 평가기법의 적용 등 능력배양

- 참여사업장은 1차년도는 인식전환과 기법의 이해(2010년)

- 2차년도 자율적 평가 및 관리(2011년)

- 3차년도 평가 수준 제고 등 단계적 추진(2013년)

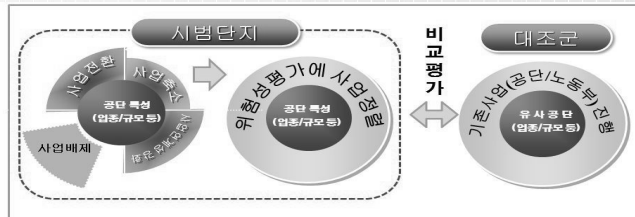
※ 단계적 적용을 통한 사업주 부담완화 및 초기 사업주 인식변화 유도

6. 중기 추진계획

- ◆ 「유해위험요인평가」 제도는 10~12년 까지 특정지역을 대상으로 시범운영
→ '12년에는 산업안전보건법 전면개정을 통해 법제화
→ '13년에는 전국 확대와 더불어 전 사업장 적용.

변화관리 연차별 모니터링 및 평가 결과를 토대로 변화관리

- 사업주/근로자 인식태도 서베이 결과, 성과평가 결과, 기관별 모니터링 결과를 반영하여 차기 년도 사업 개선 및 적용



IV

성공요인



1. 성공요인

홍보 및 교육

- ❖ 유해위험요인 자기관리 사업이 성공적으로 추진 될 경우 사업주 기대치 제공
 - 규제방식 개선, 법령개정, 손실비용 감소 등
- ❖ 자기 사업장 유해위험요인 스스로 지킨다는 인식 제고

지원기관의 전문화 및 신뢰성 제고

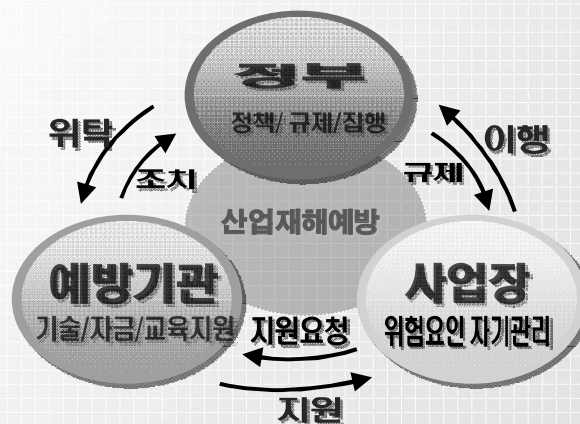
- ❖ 컨설팅 담당자의 평가방식, 절차 등에 대한 전문성 제고
- ❖ 시범지역 내 사업 및 규제방식에 대한 확실한 변화

유관기관, 단체 등 외각지대 이용

- ❖ 노총, 민노총 등 노동단체의 적극적인 참여와 협조요청
- ❖ 경총, 대한상공회의소 등 경제 단체의 협조

융자 및 클린 자금 등 우선지원

2. 골든 트라이앵글의 실질적 작동

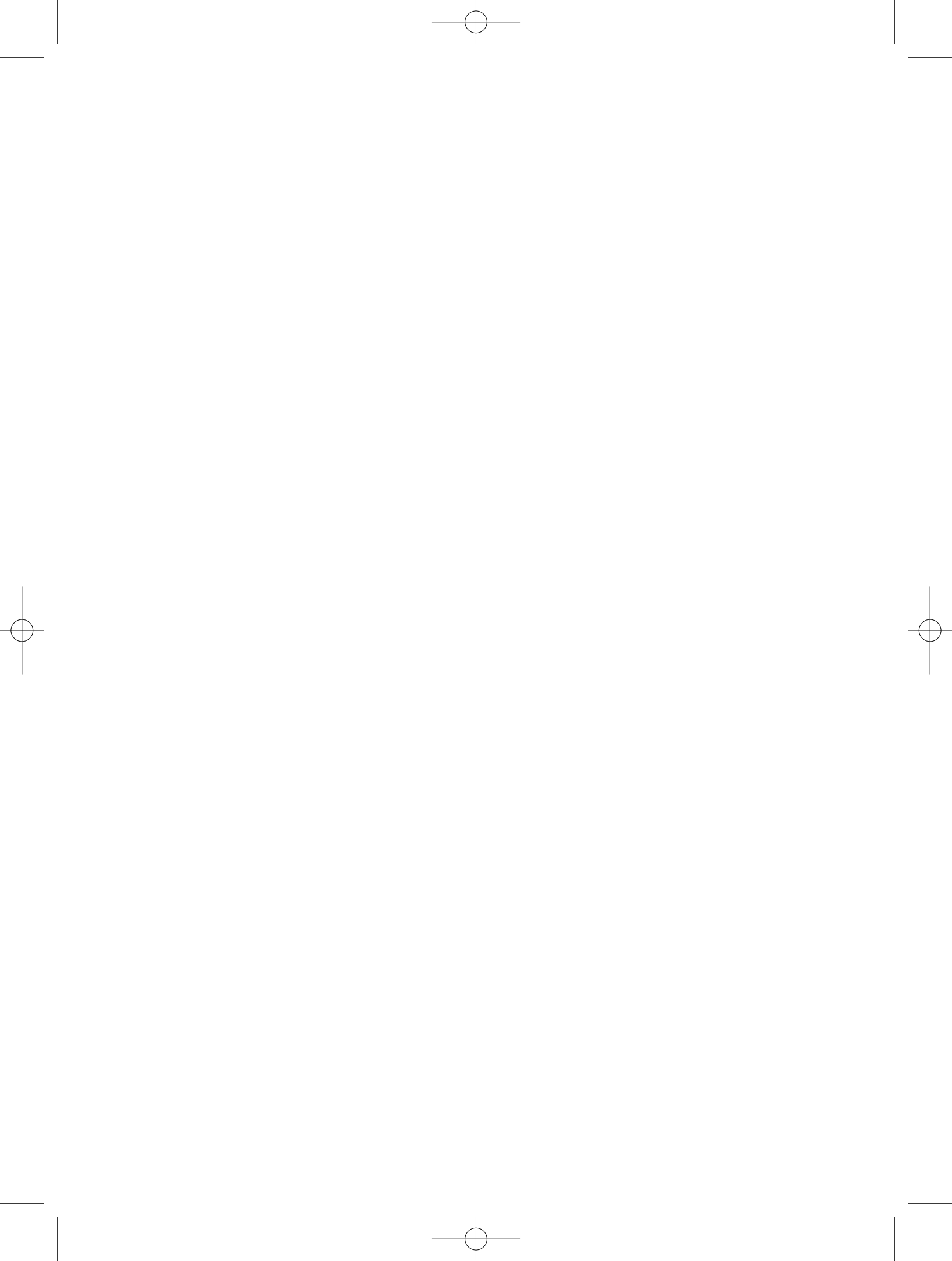




**“지키겠다” 는
그 약속 지켜 가겠습니다.**

“일하는 사람들의 생명과 건강을 지키겠다.”는
소중한 약속을 위하여 한국산업안전보건공단은
최선을 다 하겠습니다.

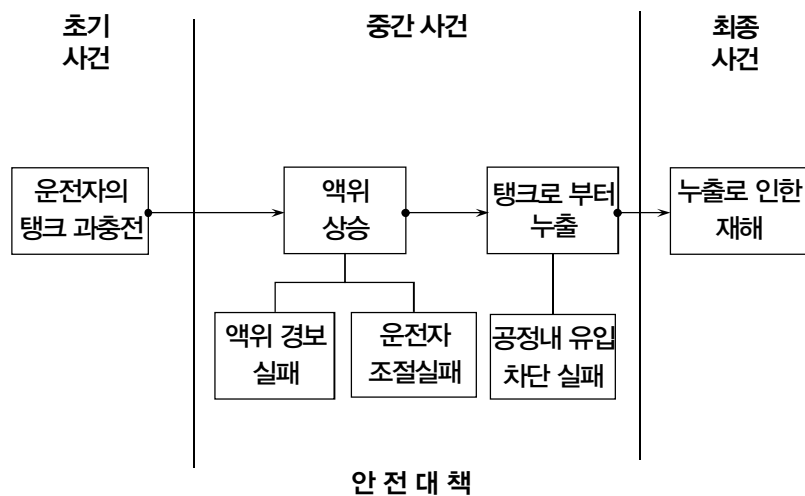
2. 위험성평가 개론 및 기법



위험(HAZARD)

- 위험
 - 사람 · 재산 또는 환경에 나쁜 영향을 미치는 물리 · 화학적 특성
- 위험요소
 - 위험을 초래할 수 있는 여러 가지 요소
 - 위험도의 실제적 및 잠재적 요건
 - 사고시나리오

사고시나리오(탱크에 원료 충전)



사고전개과정(시나리오)



누가 더 똥똥할까?

- 가 : 몸무게 - 100 kg
- 나 : 몸무게 - 70 kg

더 위험한 시나리오는?

- 가 : 100명 사망
- 나 : 1명 사망

어느 설비에 투자할 것인가?

- A장치 : 1년에 1회 고장
- B장치 : 20년에 1회 고장

위험도(RISK)

사고의 결과
(피해의 크기)
(Consequence,
Severity)

×

사고의 빈도
(Frequency,
Likelihood)

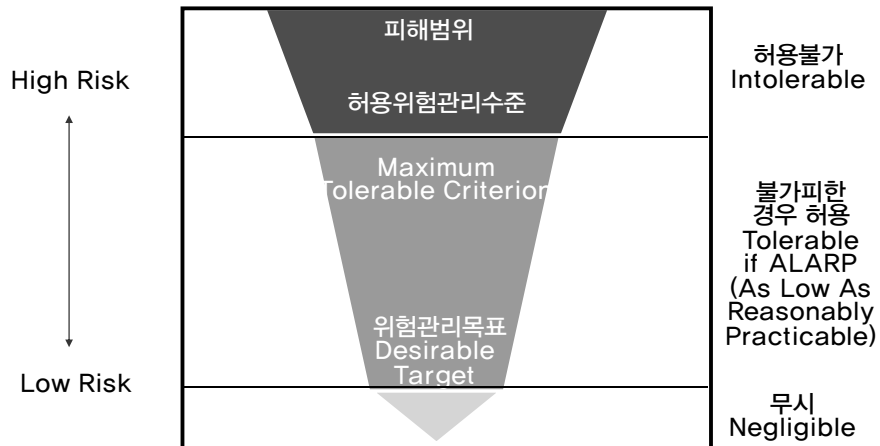
특정한 위험요인이 사고를 일으킬 가능성(빈도)과
사고결과의 중대성(손실 크기)을 조합

→ 위험요소를 정량화한 위험의 크기 또는 정도

위험성 평가(Risk Assessment)

- 위험요소를 찾아내고
- 위험도를 산출하여(발생빈도, 피해)
- 위험도를 위험허용범위 이하로
- 유지 · 개선하는(안전대책)
- 전 과정

위험관리수준(Frame Work for Risk Criteria)



위험성 평가의 목적

- 모든 작업활동에 잠재된 위험요인 찾기
- 사전 예방적 안전보건경영체제 구축
 - 사고위험 및 건강장해 사전 예방
 - 발생가능한 사고 및 재해특성, 빈도, 피해 예측
 - 설비의 운전성, 경제성 파악으로
생산성 및 품질개선
 - 쾌적한 작업환경 조성으로 근로의욕 고취
 - 사업주의 재해예방 의무 확보

위험성 평가의 대상

- 작업장에 제공되는 모든 설비(조직 내.외부)
- 일상적인 작업 및 비일상적인 작업
(보수작업, 비상조치 작업 등)
- 작업장에 출입하는 모든 사람의 활동
(공사업체, 협력업체 및 방문객 포함)
- 작업장에 보유하고 있는 모든 유해물질

사업주의 역할과 책임

- 위험성평가 계획의 승인
- 평가 담당자에게 정보제공, 훈련 및 재정적 지원
- 현장관리자 및 근로자 참가 권장
- 평가결과에 의한 위험감소 대책의 실행 확인
- 평가 결과 및 대책을 근로자에게 주지
- 위험성평가 효과측정 및 지속적 개선

위험성 평가 시기

- 허용 가능한 위험수준이하로 낮출 경우
- 공장(공정)을 신설할 경우
- 새로운 설비를 도입할 경우
- 공정, 작업방법 등을 변경할 경우
- 원재료 등 새로운 물질을 사용할 경우
- 정기적인 평가 시기
- 기타 재평가가 필요하다고 판단될 경우
 - 신기술 개발
 - 유사공정 재해 발생

위험성 평가시 주의사항

- 현장에서 위험에 노출된 작업자 참여
- 브레인스토밍 방식으로 위험요인 찾기
 - 근로자의 아차사고 경험의 적극적인 반영
- 위험도 결정방법, 위험수준을 사전에 정함
- 가능한 모든 정보 제공, 전문가 조언
- 합리적인 위험감소 대책 마련
 - 기술수준, 경제성 등 검토

위험성 평가시 고려사항

- 위험성 평가 기법 / 양식
- 작업행위의 분류 및 관련된 정보
- 위험요인 파악 및 위험도 평가 방법
- 평가된 위험수준 표현
- 위험허용수준 및 조치수단의 적정성
- 평가결과 개선조치 계획
- 사후 위험관리 대책

평가시 문제점 및 해결방안

- 관습적 타성, 과신
 - ⇒ 시간 낭비, 형식적 평가
- 상황에 근접된 사람
 - ⇒ 위험 간과 / 판단능력 결여 평가팀원
 - 합리적인 위험성평가 절차서 작성 및 적용
 - 새로운 시각으로 접근할 수 있는 자가 평가
 - 평가팀 구성 평가훈련, 관련자 모두 참여
 - 사고사례 등 위험관리 정보제공
 - 능력 있는 자가 평가 수행 / 전문적 조언

평가팀 구성

- 평가팀 리더
 - 공정 및 작업관리 책임자
- 평가팀원
 - (해당공정 및 설비에 경험이 있는 관계자)
 - 평가대상 공정 · 작업의 해당 근로자
 - 검사 및 정비 담당자
 - 안전관리(담당)자

팀리더의 역할

- 위험성평가 기법 경험자(교육이수)
- 평가대상 공정에 대한 지식 보유
- 대상공정의 안전보건 정보 수집
- 팀원간 안전보건 정보 교환을 통한 이해

평가 자료 준비

- 공장배치도(기계설비 배치도 포함)
- 공정 및 작업설명서
- 공정흐름도(PFD)와 배관 및 계장도면(P&ID)
- 전력계통도, 방폭지역구분도
- 설비의 운전절차서(정상운전 및 비상운전 포함)
- 점검 및 정비 절차서
- 유해·위험물질의 저장 및 취급량 등

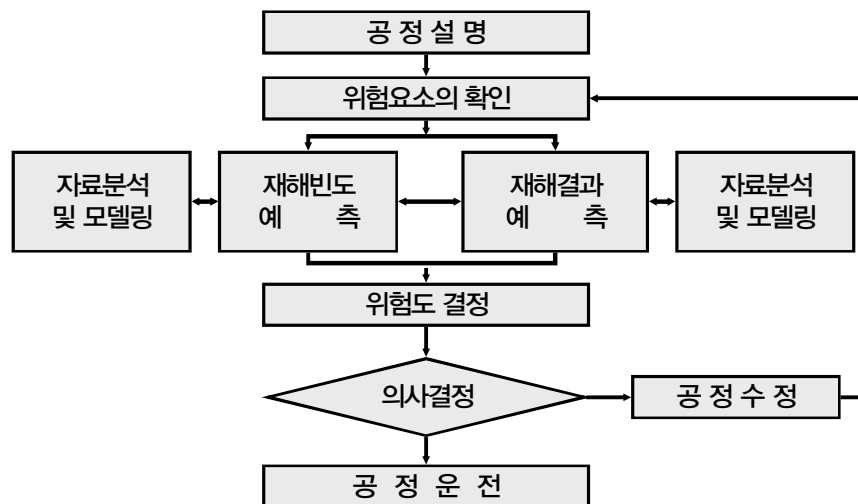
평가기법 선정시 고려사항

- 평가의 목적
- 공정 진행 상태
- 예상사고의 파급효과와 위험수준
- 공정의 복잡성 정도
- 평가팀의 경험과 능력
- 필요자료의 확보 가능성
- 소요시간 및 경비
 - 업종보다 평가의 목적, 공정의 특성, 복잡성, 평가팀의 경험과 능력 등에 따라 1 ~2 가지 기법을 적용하는 것이 바람직함.

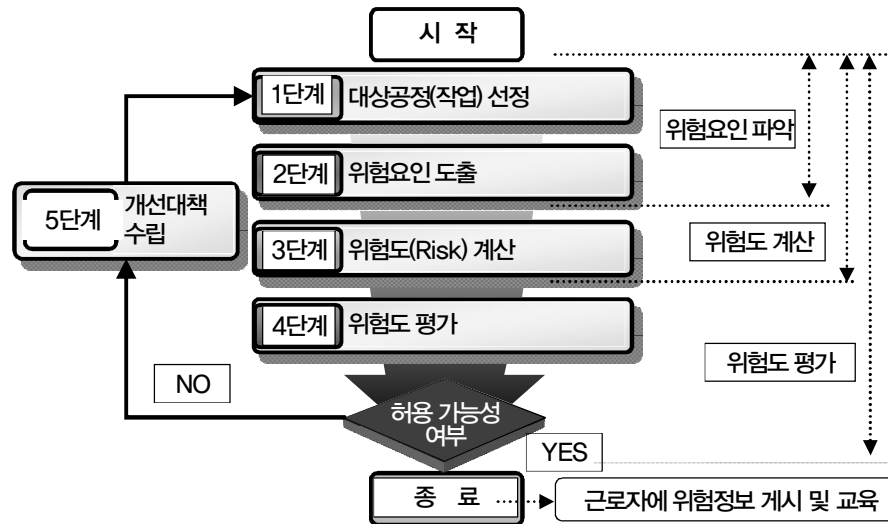
위험성 평가기법 선정(예)

	구분	Check-list	What-if	HAZOP	PHR	FMECA	FTA
사업 단계	사업초기	•	•				
	상세설계			•	•	•	•
목적	위험의 일반적 이해	•	•				
	위험의 철저한 분석			•	•	•	•
	정량적 분석						•
공정 형태	간단, 알려진 기술	•	•	•	•		
	복잡, 신기술			•		•	•
	제어, 연동			•	•	•	
	회분공정, 운전절차, 비공정조작			•	•		

위험성 평가 절차



위험성 평가 절차



1단계 : 평가대상 작업.공정분류

o 생산부서별 · 공정별 대분류



※ 생산부서단위로 공정 · 작업특성에 따라 적당한 크기로 분류

o 평가대상작업 · 공정을 세분류



※ 평가팀 전원참여 대상에 대한 합의
 ※ 평가팀 구성 및 평가대상 부여
 ※ 작업공정도 작성
 ※ 위험성평가 대상 List 작성

o 안전보건정보에서 얻어진 자료로 부터 주요평가항목

- 유해위험 기계 · 기구의 불안정한 상태
- 작업공정상 불안정한 상태 및 작업자의 행동
- 사용물질상 위험요인
- Utility의 위험요인
- 운반수단 및 사용보조기구의 위험요인



〈자동차부품 “A”의 작업공정 흐름도(예시)〉

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

위험성 평가대상 LIST 양식(예)

공장: 설비명: 작성일: 쪽:

순서	평가대상 작업공정	위험성평가서 No	순서	평가대상 작업공정	위험성평가서 No

위험성 평가대상 LIST(예시)

공장 :

설비명 :

작성일 :

쪽 :

순서	평가대상 작업공정	위험성평가서 No	순서	평가대상 작업공정	위험성평가서 No
1	원재료 입고	A-01-001~050	7	도장	B-06-001~
2	절단(전단기)	B-01-001~040	8	Cr도금	B-07-001~
3	성형(프레스)	B-02-001~050	9	폐처리	C-01-001~
4	용접(로봇용접기)	B-03-001~050	10	검사	D-01-001~
5	드릴(드릴기)	B-04-001~050	11	포장	E-01-001~
6	연삭(자동연삭기)	B-05-001~050	12	출고	G-07-001~

대상 공정 및 작업 정보수집

- 과거의 사고 현황
- 작업운전기간 및 교대작업 유무
- 작업수행 장소
- 작업원의 고용형태 및 작업경력
- 작업에 대한 특별안전교육 필요 유무
- 안전작업허가 필요 작업 유무

대상 공정 및 작업 정보수집

- 작업할 기계·설비
- 사용하는 전기 공구류
- 취급물질의 크기, 무게, 운반높이
- 운반수단(운반차량 / 인력)
- 사용되는 유틸리티(전기, 압축공기, 물 등)
- 사용 화학물질 및 MSDS 인지 여부
- 작업원에 노출되는 물질(가스, 증기, 분진 등)

2단계 위험요인의 도출

- 위험요인 도출 방법
 - 재해로 발전할 작업·공정상 위험은 어떤 것이 있는가? [설비/사람/관리/교육]
 - 재해를 당할 가능성의 대상은 누구인가?
 - 재해는 어떤 원인과 경로로 발생하는가?

위험요인의 주요 대상

- 사용기계 · 기구에 대한 위험원
- 사용물질에 대한 위험원
- 예상되는 오사용 및 고장
- 노출 등 작업환경
- 근로자의 불안정한 행동
- 무리한 동작을 유발하는 불안정한 공정
- 작업자 특성(장애자, 연소자, 고령자, 외국인, 계약직, 미숙련자, 협력직원 등)

위험성 평가표 양식(예시)

대상(공정) :

평 가 자 :
평가일자 :

번호	평가항목(점검기준)	현재안전조치	평가결과		위험도			개선대책
			적정	보완	빈도	강도	위험도	

주) ① 평가결과는 해당란에 V 등으로 표시함.

위험성 평가표 양식(예시)

평가대상 공정명	위험성평가표 (4M-Risk Assessment)							평가자 (리더및팀원)				
								평가 일시				
작업 내용	평가 구분	위험요인 및 재해형태	현재 안전조치	현재 위험도			개선대책	코드 번호	개선후 위험도			
				빈도	강도	위험도			빈도	강도	위험도	
	기계적											
	물질 환경적											
	인적											
	관리적											

위험성 평가표 양식(예시)

평가대상/공정명		위험성평가표 (4M-Risk Assessment)						평가자 (리더및팀원)							
평가일시								평균위험도		현재	개선후				
작업내용	평가구분	위험요인*및*재해형태	현재안전조치	현재*위험도			개선*대책	개선후*위험도	코드 번호	빈도		강도		위험도	
				빈도	강도	위험도				빈도	강도	위험도			
	기계적														
	물질 환경적														
	인적														
	관리적														

[위험성평가서 양식 4M-RA-002]

3단계 위험도 계산

- 사고빈도(가능성)와 사고의 강도(피해크기)를 조합하여 위험도(위험의 크기) 계산
- 사고의 중대성(심각도 / 위험의 크기)
 - 상해부위, 상해의 정도, 재산손실의 크기
- 사고의 가능성(발생빈도 / 확률)
 - 노출 인원수, 폭로 주기 · 빈도, 설비고장,
 - 안전장치 고장, 보호구 착용율, 근로자의 불안전 행동

위험도 예시 1

KOSHA CODE P-2-2008

빈 도 치명도	(3) 상	(2) 중	(1) 하
(4) 치명적	5	5	3
(3) 중대함	4	4	2
(2) 보 통	3	2	1
(1) 경 미	2	1	1

발생빈도 구분 예시 1

KOSHA CODE P-2-2008

발생빈도	내 용
3(상)	설비수명기간에 공정사고가 1회 이상 발생
2(중)	설비수명기간에 공정사고가 발생할 가능성이 있음
1(하)	설비수명기간에 공정사고가 발생할 가능성이 희박함

치명도 구분 예시 1

KOSHA CODE P-2-2008

강 도	내 용
4(치명적)	사망, 부상 2명 이상, 재산손실 10억원 이상, 설비운전정지 기간 10일 이상
3(중대함)	부상 1명, 재산손실 1억원 이상 10억원 미만, 설비운전정지 기간 1일 이상 10일 미만
2(보 통)	부상자 없음, 재산손실 1억원 미만, 설비운전정지 기간 1일 미만
1(경 미)	안전설계, 운전성 향상을 위한 개선필요, 손실일수 없음

사고의 가능성 [발생 빈도] (예시 2)

가능성구분	가능성수준	내 용
가능성 없음	1	30년에 1회정도 발생할 경우
가능성 낮음	2	10년에 1회정도 발생할 경우
가능성 있음	3	5년에 1회정도 발생할 경우
가능성 높음	4	1개월에 1회정도 발생할 경우
빈번함	5	1주일에 1회정도 발생할 경우

사고의 중대성 [심각도] (예시 2)

중대성 구분	중대성 수준	내 용
영향 없음	1	재해로 인한 인적손실이 없는 경우
미 상	2	경미한 재해를 포함한 불휴업재해인 경우
경 상	3	휴업 재해인 경우
중 상	4	사망 또는 노동력 상실 재해를 가져오는 치명적인 재해인 경우

사고의 중대성 [심각도] (예시 3)

중대성 구 분	중대성 수 준	내 용
운전상	1	- 안전성 향상을 위한 개선필요 - 작업환경 개선을 위한 개선필요 - 운전성 향상을 위한 개선 필요
경 미	2	- 상해자 없음 - 손해액 1억원 미만 - 조업중지 1일 미만
보 통	3	1명의 상해 - 손해액 1 ~ 10억원 - 조업중지 1 ~ 10일
높 음	4	- 사망, 다수의 상해 - 손해액 10억 이상 - 조업중지 10일 이상

위험도 계산 조합 (예시 2)

- ◇ 평가된 빈도와 잠재적 위험의 심각성에 따라 분류
 ◇ 정량적 표시는 보통, 중대위험 등 용어 대신 숫자로 표시

구 분		재해의 중대성(심각도)			
		운전상(1)	경 미(2)	보통(3)	높음(4)
발생 가능성	하 (1)	1 (사소한 위험)	2 (수용 가능한 위험)	3 (보통 위험)	4 (보통 위험)
	중 (2)	2 (수용 가능한 위험)	4 (보통 위험)	6 (보통 위험)	8 (중대 위험)
	상 (3)	3 (보통 위험)	6 (보통 위험)	9 (중대 위험)	12 (수용불가)

위험도 계산 (예시 3)

가 능 성	중 대 성	운전상 (영향없음)	경 미 (미 상)	보 통 (경 상)	치명적 (중 상)
	수 준	1	2	3	4
없 음	1				
낮 음	2				
있 음	3			9	12
높 음	4		8	12	16
빈번함	5		10	15	20

4단계 위험도 평가

- 3단계에서 도출된 위험도 계산값에 따라 허용할 수 있는 범위의 위험인지?
허용할 수 없는 위험인지?를 판단

【 위험도 관리 예시1 】

KOSHA CODE P-2-2008

위험도	위험관리기준	비 고
1 무시할 수 있는 위험	현재의 안전대책 유지	위험작업수용 (현 상태로 작업 계속 가능)
2 경미한 위험	안전정보 및 주기적 표준작업안전 교육의 제공이 필요한 위험	
3 상당한 위험	계획된 정비, 보수 기간에 안전대책을 세워야 하는 위험	조건부 위험작업 수용 (위험이 없으면 작업을 계속하되, 위험감소 활동을 실시하여야 함)
4 중대한 위험	긴급 임시 안전대책을 세운 후 작업을 하되, 계획된 정비, 보수기간에 안전대책을 세워야 하는 위험	
5 허용불가 위험	즉시 작업중단(작업을 지속하려면 즉시 개선을 실행해야 하는 위험)	위험작업 불허 (즉시 작업을 중지하여야 함)

위험도 관리 예시 2

〈위험등급에 따른 조치기준〉

위험수준	관 리 기 준
사 소 한(1)	조치 및 문서기록 불필요
수용가능(2)	추가 관리 불필요, 비용 효과적 개선안 만 고려 현재의 관리상태 계속유지, 지속적 감시 필요
보 통 (3 ~ 6)	조건부 위험작업 수용 위험감소 위해 일정 예산 또는 기준한도 내 실시 개선조치는 정해진 기간(정기 보수 기간) 안에 이행
중 대 (7 ~ 9)	조건부 위험작업 수용 위험 저감 위해 많은 자원 투입 위험 현존 시 긴급조치(임시 안전대책 강구 후 작업)
허용 불가 (10 ~ 12)	작업 즉시 중단 작업을 지속하려면 즉시 개선 후에만 실행 가능 공정, 물질 대체 등 근본적 근본적 개선 필요

위험도 관리 예시 3

위험도 수준		관 리 기 준	비 고
1 ~ 3	무시할 수 있는 위험	추가적인 안전대책이 필요없음	위험작업을 수용함 (현 상태로 계속 작업 가능)
4 ~ 6	미미한 위험	안전정보 및 주기적인 작업교육이 필요한 위험	
8	경미한 위험	위험표시 부착, 작업절차서 표기 등 관리적 대책이 필요한 위험	
9 ~ 12	상당한 위험	정기보수기간에 안전대책을 세워야 하는 위험	조건부 작업 수용 (계속 작업하면서 위험감소 활동을 실시)
12 ~ 15	중대한 위험	긴급 임시안전대책을 세운후 작업을 하되 정기보수기간에 안전대책을 세워야 하는 위험	
16 ~ 20	허용불가 위험	작업 즉시 중단 (작업을 지속하려면 즉시 개선을 실행해야 하는 위험)	위험작업 불허 (즉시 작업중지)

미국의 위험등급 구분 사례

미국 CCPS 자료

◆ 개선조치 필요성은 각 사안별 위험수준을 근거로 함

$$\text{"RISK"} = f \left(\begin{array}{c} \text{발생빈도} - \text{안전조치효과} \\ \text{사고결과} \end{array} \right)$$

발생빈도 크기에 따른 점수

미국 CCPS 자료

점수	발생빈도	정성적 판단척도
+1	1회/월	주기적 또는 자주 발생
0	1회/년	공장수명기간 중 가끔 발생
-1	0.1회/년	공장수명기간 중 1~2번 발생
-2	0.01회/년	공장수명기간 중 발생가능 희박
-3	0.001회/년	공장수명기간 중 발생한다면 매우 놀라울 정도
-4	0.0001회/년	발생가능성이 거의 없음

방호장치 신뢰도에 따른 점수

미국 CCPS 자료

점수	미작동 가능성	작동 가능성	예시
0	100 %	0 %	방호조치 없음
1	10 %	90 %	충분한 시간내 1명의 운전원이 조치
2	1 %	99 %	1개의 설비적 조치 및 기능유지관리
3	0.1 %	99.9 %	수동적 방호조치(안전밸브 등), 운전원과 설비적 조치를 같이한 경우
4	0.01 %	99.99 %	2중의 독립적 방호조치

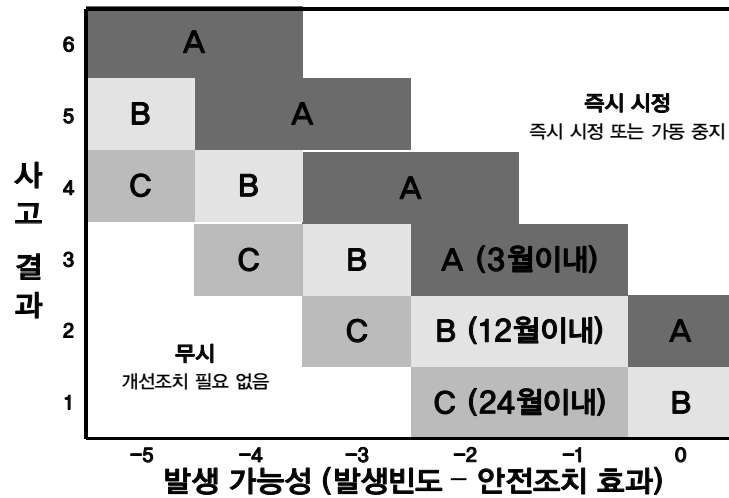
인체 영향도 점수

미국 CCPS 자료

사업장내 치명도 분류		완화 조치된 사고의 영향	열복사 노출 영향	폭발압의 영향	독성/부식 영향	사업장의 치명도 분류	
6+	극도로 높음	다수 사망				7+	재난
5	매우 높음	사망 또는 다수 영구장해	신체표면의 많은 부 분이 3도화상	빌딩내부협물 고가구조물 파손	치사량 흡입, 소 생불가능	6	극도로 높음
4	높음	일시적 영구장해 또는 다수 의료처치	넓은 범위에 3도화상	사지상실, 완전청력상실, 폐 함몰	폐활량 감소, 화학물질 영구장해	5	매우 높음
3	보통	중대한 작업손실, 입원을 요하는 상해 또는 다수 의료처치	3도화상 또는 넓은 범위 2도화상	심한 열상, 사지골절, 내부 장기 손상	장기간 입원, 넓은범위 일시적 장해	4	높음
2	낮음	의료처치 또는 다수 응급처치	2도화상 또는 넓은 범위 1도화상	비산파편에 의한 열상	심한 염증, 산소 치료, 경미한 화 학화상	3	보통
1	매우 낮음	경상, 응급처치	1도 화상	전도로 경미한 절상, 타박상	폐, 피부 염증	2	낮음
0	무시할 정도	대체로 없음 악취, 연기, 염려요인	화재 또는 대형화재	큰 소음	악취 또는 연기	0~1	무시부터 매우 낮음

개선조치 우선순위

미국 CCPS 자료



5단계 개선대책 수립

위험도가 높은 순으로 개선대책을 수립

- 허용 불가 위험, 중대한 위험, 상당한 위험 순

★ 개선대책은 합리적이고 실행가능한 한 위험도를

낮게 하도록 계획수립

(ALARP : As Low As Reasonably Practical)

개선대책은 현재의 안전조치를 고려하여 구체적으로 수립

- 개선대책 실행후 위험도는 허용할 수 있는 범위내의 위험수준

개선일정은 위험도 수준, 정비일정 및 소요경비 등을 고려

개선대책 후 잔여 유해·위험요인에 대한 정보 게시 및 교육 실시

개선실행 계획서

PAGE :

번호	우선 순위	개선대책	개선대책의 실시			확인 일자	비고
			조치 결과	완료 예정일	담당자		

개선실행 계획서

개선 대상 공정(작업명)			개 선 실행 계 획 서	실행부서	담당	팀장	공장장	
작성 일시				확인부서	담당	팀장	팀장	
개선 대상 단위(직업)	코드 번호	제 회 일 대	개선 대책 (위험성평가서"대책보다"구체적"제시")	개선 대책의 실시 조치결과 발령		담당자	확인일자	비고

"(위험성평가서"양식"4M-RA-003)"

위험성평가 결과의 보고

- 위험감소 대책을 포함한 위험성평가 결과는 경영층에 보고
 - 결과 개선추진사항은 OSH 추진계획에 포함
- 산업안전보건위원회 등을 통하여 노·사가 이해를 같이하고, 공동으로 위험감소 대책 실행

위험성평가 결과의 모니터링

- 각 공정·작업별 중요한 유해·위험은 유해위험 등록부에 등록, 항시 주의 깊게 위험관리
- 위험성평가 결과는 근로자에게 공지하여 위험인식을 같이 함
- 위험감소대책 실행 후 재해감소 등 모니터링을 실시하고,
 - 익년도 사업계획 및 재해감소 목표설정에 반영하여 지속적 개선 유도

위험성 평가기법 종류

- 정성평가
 - 체크리스트(Checklist)
 - 사고예상질문분석(What-if)
 - 4M평가
 - 상대위험순위 (Dow & Mond Indics)
 - 위험과 운전분석(HAZOP)
 - 이상위험도분석(FMECA)
 - 작업자실수분석(HEA)
- 정량평가
 - 결함수분석(FTA)
 - 시간수분석(ETA)
 - 원인-결과분석(CCA)
- 장점
 - 객관적 정량화된 결과 도출
- 단점
 - 시간 경비의 과다
 - 전문가 필요
 - 통계 데이터의 확보 및 신뢰성
- 장점
 - 비교적 쉽고 빠른 결과도출
 - 비전문가도 접근용이
 - 시간과 경비를 절약
- 단점
 - 주관적 평가로 치우치기 쉬움

체크리스트 기법

- 특징
 - 시기 : 설계, 건설, 시운전, 운전중, 가동정지
 - 대상 : 설계, 운전, 작업행위, 관리적 요인 등
 - 방법 : 평가리스트에 따른 적합, 보완 판정
- 장점
 - 적용이 빠르고, 결과를 빨리 작성할 수 있음.
 - 점검수준의 조절 및 변경 가능
 - 정보교환이 쉬움
- 단점
 - 작성자의 경험의존도가 높음
 - 최소 수준의 위험성평가
 - 누락 및 형식적 수행

체크리스트 평가 검토서

번호	평가항목(점검기준)	현재안전 조치	평가 결과		위험도			개선대책
			적 정	보 완	빈 도	강 도	위 험 도	
	1. 프레스 주위에 안전모착용 등 지시표시판을 설치하였는가?		V					
	2. 비상구 근처에 비상구 안내 표시판을 설치되어 있는가?		V					
	3. 표지판은 잘 보이는 곳에 설치되어 있는가?		V					
	4. 외국인작업자가 알 수 있는 문자, 그림 등으로 표시되어 있는가?		V					

사고예상질문분석(What-if) 기법

- 특징
 - 시기 : 설계, 시운전, 공정변경 등
 - 대상 : 원료, 제품, 운전방법 등
 - 방법 : “What if” 로 시작되는 질문을 사용하여
위험요인 확인 및 대책 도출
- 장점
 - 적용이 쉽고, 결과를 빨리 작성할 수 있음.
 - 유연성이 있어 특정상황 분석 가능
- 단점
 - 비체계적이고, 작성자의 경험의존도가 매우 높음
 - 최소 수준의 위험성평가
 - 누락 및 형식적 수행

사고예상질문 분석표

No	사고 예방 질문	사고 및 결과	안전조치	위험도			개선 권고사항
				F	C	R	
1	만일 인산 대신에 다른 물질이 투입 되는 경우	1) 다른물질이 인산과 암모니아와 반응 위험성	① 납품자 시험 성적서 첨부	2	1	2	○ 물질취급절차의 주기적 교육
		2) OFF-SPEC 제품의 생산	② MSDS	1	3	3	○ 취급물질 명확한 LABELLING
2	만일 인산농도가 너무 낮은 경우	1) 미반응 암모니아가 DAP 탱크로 CARRY-OVER하여 대기 누출 위험성	① 암모니아 감지경보기	1	2	2	○ 저장탱크에 주입 전에 성적서 확인
3	만일 인산에 이물질이 포함 되어 있는 경우	1) 이물질이 인산과 암모니아와 반응 위험성	① VEDOP의 신뢰성	1	3	3	○ 물질 취급절차의 주기적 교육
		2) OFF-SPEC 제품의 생산	② 물질안전 취급 절차서	1	3	3	○ 취급물질에 명확한 LABELLING
4	만일 인산배관의 B밸브가 잠겨져 있는 경우	1) 미반응 암모니아가 DAP 탱크로 CARRY-OVER하여 대기 누출 위험성	① 주기적 정비	1	2	2	○ 암모니아 경보기 추가설치 ○ 긴급차단 밸브 설치
			② 암모니아 감지경보기				
			③ 인산라인 유량계				

위험과 운전분석(HAZOP) 기법

- 특징
 - 시기 : 설계, 시운전, 운전중, 공정변경 등
 - 어원 : HAZard + OPerability
 - 방법 : 정해진 규칙과 설계도면에 의하여 평가
 - 결과 : 위험요소의 확인 및 대책 도출
- 장점
 - 위험요소의 누락 가능성 최소화
 - 객관화된 평가서 작성
- 단점
 - 인력 및 시간이 많이 듦
 - 도면과 현장이 틀리면 검토의 오류 발생

HAZOP 분석표

공정 :

도면 :

구간 :

검토일 :

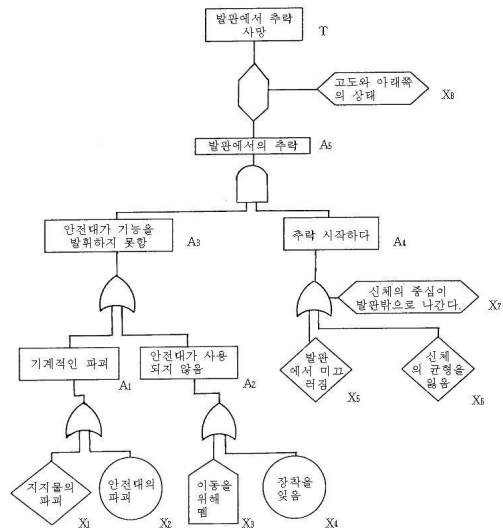
쪽 :

이탈 번호	이탈	원인	결과	현재 안전조치	위험도	개선 번호	개선 권고사항

결함수분석(FTA) 기법

- 특징
 - 시기 : 설계, 운전할 때
 - 대상 : 위험도가 높은 위험요인
 - 방법 : 특정결과/원인을 논리적 연결 도식화, 상관관계 규명
 - 결과 : 사고빈도, 사고요소의 상관관계 및 우선순위
- 장점
 - 사고원인 명확 : Tree를 통한 연쇄적인 원인을 파악
 - 정량적 해석과 예측
 - 사고예방을 위한 시간, 노력 절감
- 단점
 - 인력 및 시간이 많이 듦
 - 고장율 자료의 확보가 어려움

FTA 사례



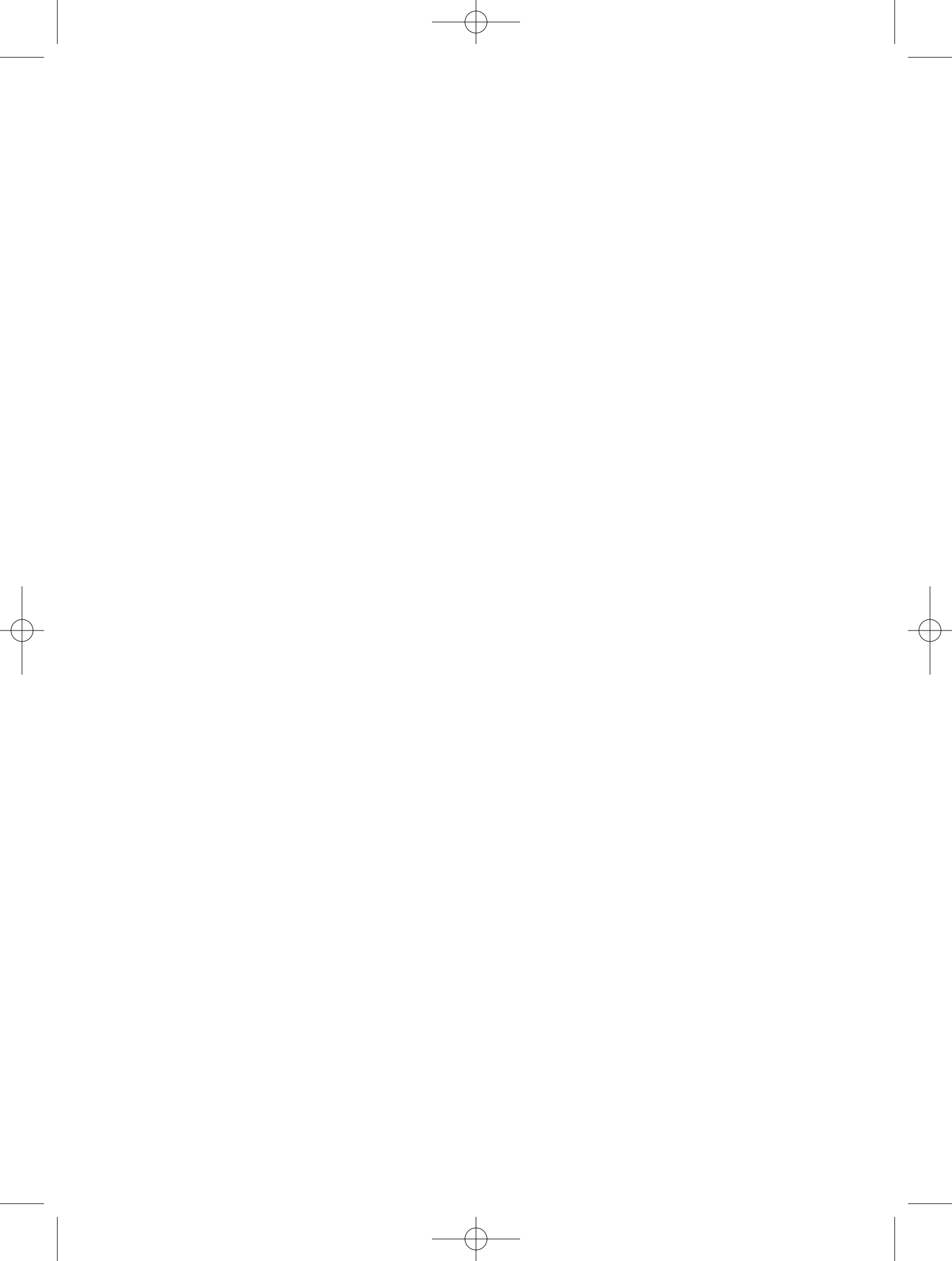
위험성평가기법 선정(예)

구분		Check-list	What-if	HAZOP	PHR	FMECA	FTA
사업단계	사업초기	•	•				
	상세설계			•	•	•	•
목적	위험의 일반적 이해	•	•				
	위험의 철저한 분석			•	•	•	•
	정량적 분석						•
공정형태	간단, 알려진 기술	•	•	•	•		
	복잡, 신기술			•		•	•
	제어, 연동			•	•	•	
	회분공정, 운전절차, 비공정조작			•	•		

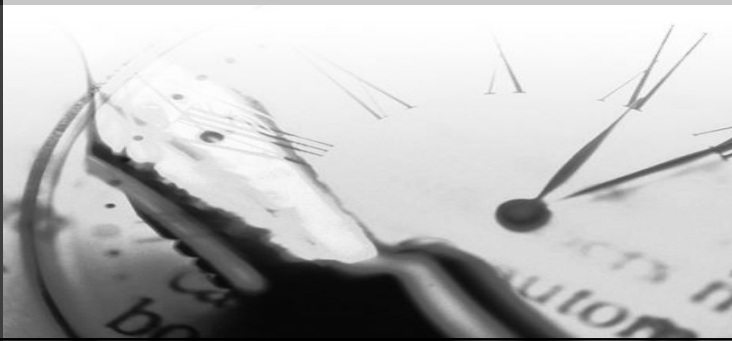
사고결과 분석

- 누출원모델 : 누출속도, 누출량, 누출상
- 확산모델 : 관심지점에서의 농도
- 화재모델 : 관심지점에서의 복사열
- 폭발모델 : 관심지점에서의 폭발압(과압)
- 영향모델 : Probit(Probability Unit) Eq.
- 위험평가 : - 개인적 위험
 - 사회적 위험

3. 산업보건분야 평가지침



산업보건분야의 리스크평가방법



강의 내용

- 리스크평가, 기존 제도와의 차이점
- 리스크평가 절차
- 화학물질/물리적 유해요인에 대한 리스크평가
- 기타 유해요인에 대한 리스크평가

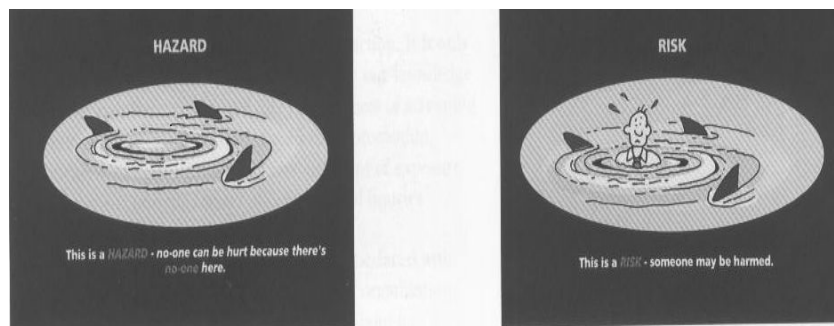
리스크평가, 기존 제도와의 차이점은?

[좁은 의미의] 리스크평가(risk assessment)

- 직장에 있는 다양한 ‘유해/위험요인(hazards)’ 을 찾아내어 ‘그 유해/위험요인이 실제로 심각한 부상이나 질병을 일으킬 가능성(risk)’ 이 큰 지를 판정하고 그 결과에 따라 risk(위험도)가 큰 순서대로 개선대책을 실시하는 일련의 활동을 말함

유해요인(Hazard)과 리스크(Risk) (1)

- 유해요인이 있다고 해서 당해 사업장에 반드시 안전보건상의 문제를 일으키는 것은 아니다
 - 다이옥신은 그 독성이 매우 심각하지만 작업자가 노출되지 않도록 그것이 엄중하게 밀폐되거나 격리되도록 관리되고 있다면 실제로 건강영향을 야기할 확률은 작으므로 그 '위험도' 는 비교적 작다.
 - 석유류는 작업자에 대한 발암성 등 특이적 영향은 없다고 알려져 있어, '유해요인' 으로서의 독성은 비교적 작지만, 그 물질이 환기가 좋지 않은 곳에서 대량으로 사용되고 있거나 인화의 가능성이 높은 작업환경에서 사용되고 있다면 그 '위험도' 는 중대하다.



유해요인과 리스크의 차이

유해요인(Hazard)과 리스크(Risk) (2)

- 유해요인과 리스크에 대한 관점은 화학물질관리 뿐만 아니라, 기계안전, 인간공학, 노동시간과 과로방지, 정신보건 등, 산업안전보건의 모든 기술 분야에 적용됨
- 리스크= 유해요인의 중대성 X 발생확률
- 유해요인은 전문가의 영역이지만, 리스크의 판단에는 노사의 참여가 필수

산업보건영역의 유해인자 및 유해성

- 화학물질: 발암성, 생식독성, 급성 독성, 호흡기 감작성, 전신 독성 등
- 분진
- 물리적 인자
- 생물학적인자
- 인간공학적인자
- 뇌심혈관질환 발병위험인자
- 직무스트레스 유발인자 등

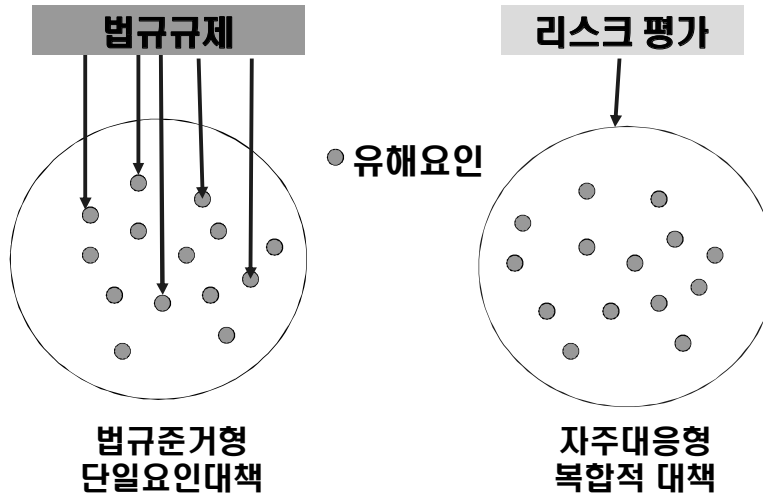
기존 제도상 리스크평가 요소

- 작업환경측정(의무)
- 특수건강진단(의무)
- 근골격계부담작업 유해요인조사(의무)
- 뇌심혈관질환 발병위험도평가(권고)
- 직무스트레스요인평가(권고)

종래의 제도와 리스크평가 간의 차이

	현행	리스크 평가
실시 대상	법률로서 규정된 제한된 유해요인(hazard)에 대해서만 대상으로 한다 - 물리적요인 및 화학적요인이 주요대상 - 제한된 개별유해인자의 단독평가 중심	법률로서 이제까지 포괄하지 않은 현장의 모든 유해요인을 대상으로 한다. - 다양한 범주의 유해요인(물리화학적 요인, 사회심리적 요인, 작업자세, 작업방법 및 작업시간요인 등)도 대상이 되며, 새로 도입되고 얼마 지나지 않아 없어지는 일시적인 유해인자도 대상이다. 물리화학적 요인 중, 법으로 규정되어 있지 않는 것도 대상이 된다에 대한 복합적인 위험성평가를 실시 ※ 개인건강요인(근로자의 노령화, 임신, 생활습관, 신체적 또는 정신적 핸디캡 등)과 개인적 상황이 작업장의 기타 유해요인과 중복되어 건강영향 위험도를 증대시키는 경우가 없는가에 대해서도 평가

현행제도와 리스크평가



종래의 제도와 리스크 평가 간의 차이 - 계속 -

	현행	리스크 평가
실시 주체	외부 산업보건서비스기관이 수행하며, 노사는 수동적	실제적인 정보를 많이 갖고 있는 사업주가 자기 책임 하에 실시하며, 전사적 참여가 필수
실시 시기	공정변화 및 작업환경의 변화를 고려하지 않고 일정한 주기로 작업환경측정이나 건강진단 실시	일상적으로 실시하며, 주기에 역행하지 않고 신속적으로 실시 - 건설물 설치/이전/변경 시, - 설비·원재료 처음 도입/변경 시, - 작업방법 또는 작업절차 새로 적용/변경 시, - 재해가 발생하거나 지난 리스크평가에서 문제가 있었을 때, - 위험성평가를 실시한지 일정기간이 지나거나 기계설비를 도입한 지 상당기간이 지났을 때, - 근로자가 새로 들어오는 등 근로자의 안전보건지식 경험의 변화가 있을 때, - 새로운 안전보건지식이 축적되었을 때

총래의 제도와 리스크 평가 간의 차이 - 계속 -

	현행	리스크 평가
실시 방법 ①	건강진단과 작업환경측정이 주축	건강진단과 작업환경측정은 리스크평가의 하나의 수단으로 활용
실시 방법 ②	정량적인 평가가 주축	작업환경측정 자료 등 정량적인 데이터를 활용하더라도, 실제 작업 관찰, 현장 작업자 및 관리자가 피부로 느끼는 위험도, 자각증상, 피로감, 스트레스 등 정성적인 평가와 결합시켜서 평가를 진행
실시 방법 ③	안전과 보건의 분리	안전과 보건을 통합적으로 평가. 인화성이 큰 유기용제의 경우 사고 위험과 건강유해성의 양면에서 평가
결과 활용	검진이나 측정 결과가 거의 활용되지 않는다	위험도관리 (risk management)가 목적

위험성평가 절차

리스크평가의 원칙

- 사업주의 책임 의식 및 주도 의지: 실제 개선에 이르게 하는데 필수적
- 현장의 참여 및 정보 공유: 문제발견 및 실효성 있는 대책 마련에 필수적
(특히 근골문제와 직무스트레스문제) *participation*
- 모든 유해/위험인자를 포괄적으로 다룬다 *comprehensiveness*
- 일차예방(원인 제거)에 초점을 두고 위험도가 높은 것부터 우선 개선:
평가는 개선을 위한 수단 *Action-oriented*
- 시스템구축을 통한 지속적 개선과 환류 *problem solving by PDCA cycle*

따라서, OHS-MS구축이 바탕이 되어...

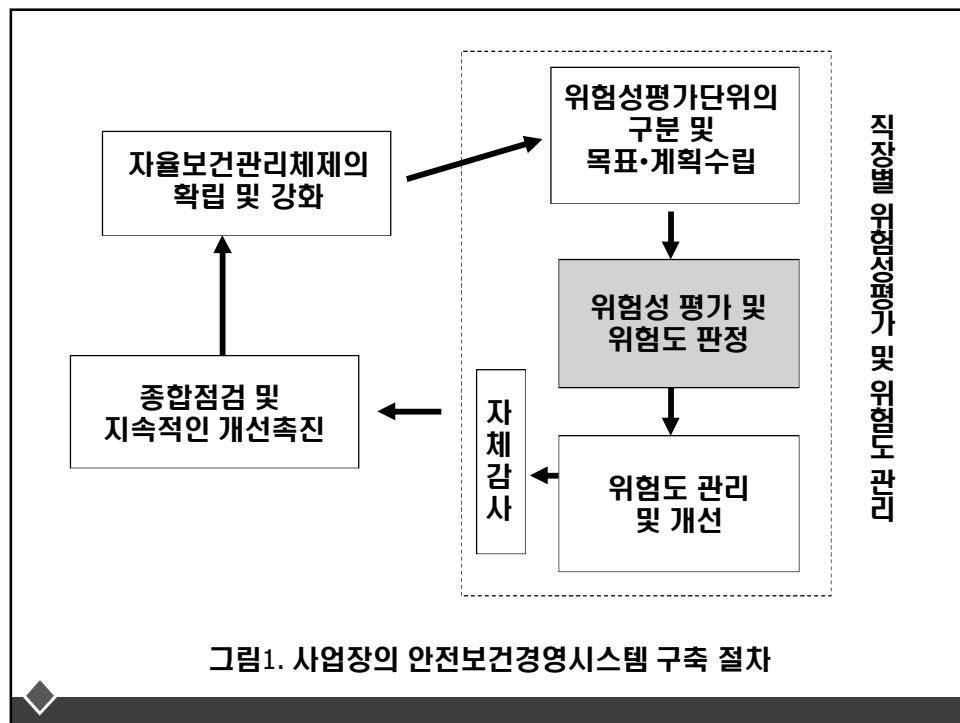
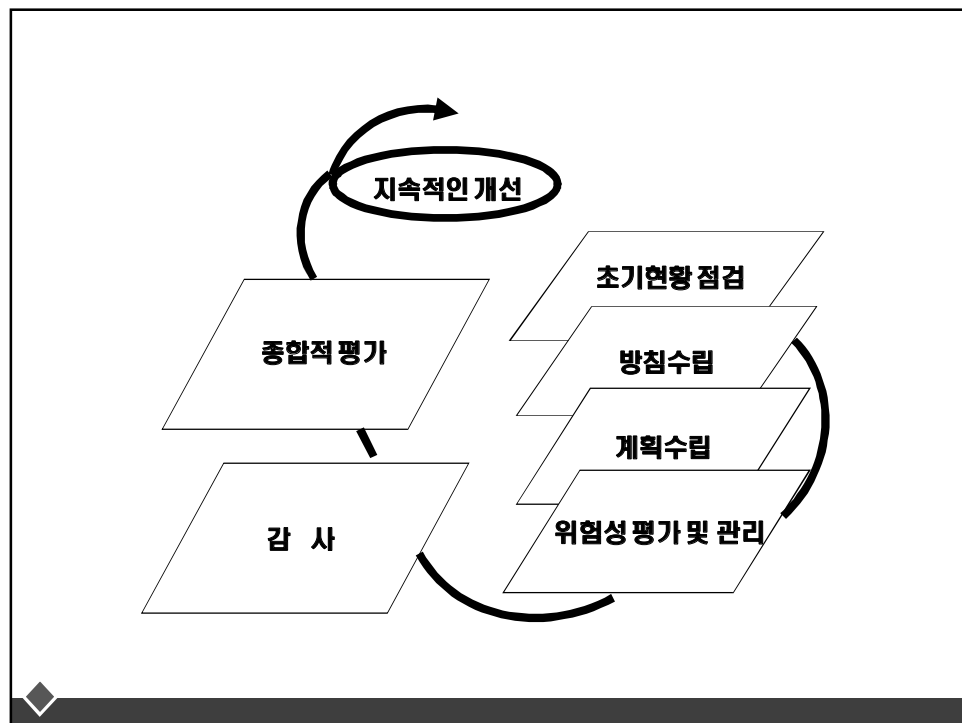
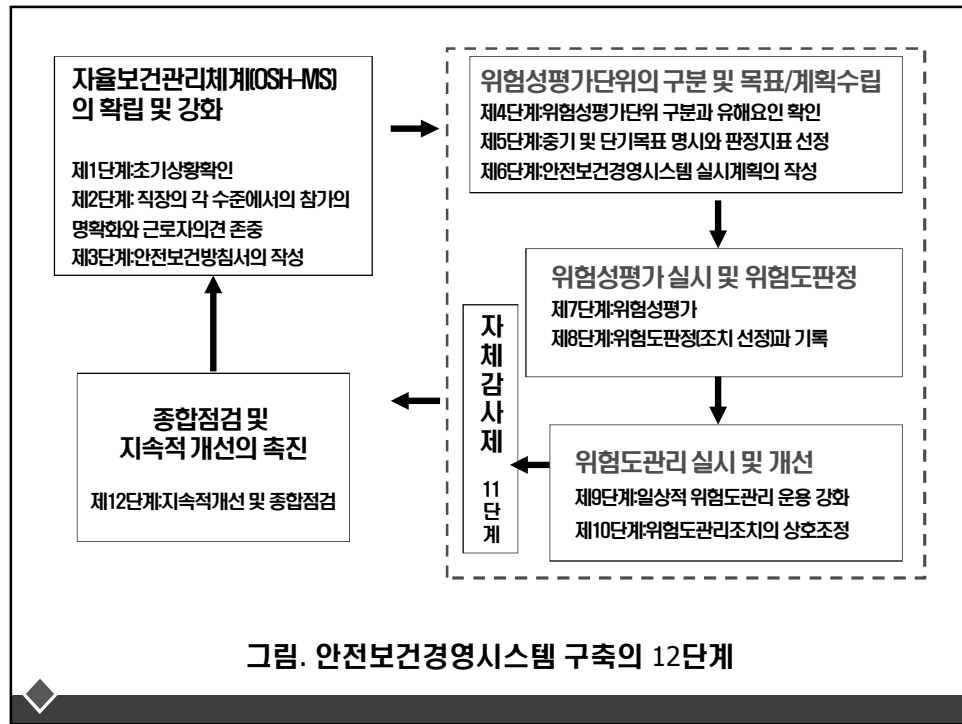


그림1. 사업장의 안전보건경영시스템 구축 절차



리스크평가의 주체

- 노사가 주도 (참여형) 보건관리자를 포함한 내부 직원
 ※ 외부 전문가의 역할: 지금까지의 직접적인 문제 해결자 역할로부터
 조력자(supporter) 내지 변화촉진자(facilitator)의 역할로 전환
- 리스크 평가는 각 부문의 책임자와 현장의 작업반장, 근로자대표가 협력하여
 계획을 세워 주체적으로 수행하는 것이 바람직
 - 특히 현장에서 작업관찰만으로는 이해가 안 되는 비정상 시와 긴급 시의
 작업 위험도 까지 평가하기 위해서는 현장 작업경험자의 주체적인 관여가
 반드시 필요

리스크평가 시 외부전문가 활용이 필요한 경우

외부전문가의 활용이 필요한 경우		역할
전문성이 높은 평가지표의 일부를 외부위탁	→	작업환경측정, 건강진단 등
외부전문가와외의 공동작업에 의한 내부능력의 향상	→	공동 리스크평가, 새로운 예방조치의 개발 등
사업장의 안전보건실행능력개선	→	기록, 성과의 평가 및 감사활동
교육, 훈련활동	→	훈련 매뉴얼 작성, 기업 내 참가형 트레이너 육성
안전보건경영시스템의 종합개발	→	각 단계별 공동계획 및 실시에 대한 기술적 지원

리스크평가 단위 구분 및 유해요인 확인

- 리스크평가 단위 구분
 - 리스크평가 단위의 기본적인 구분은 공정도와 작업표준서를 참고로 하여 작업부서별로 나눈다.
 - 리스크평가에 있어서는 실제의 작업내용을 중시하므로, 평면적인 구분만이 아니고 작업내용별 분류에 축을 두고 위험성평가단위를 정하는 것이 실제적이다.
 - 리스크평가 단위에 대하여 정해진 방법은 없다. 위험도의 누락을 막고 위험성평가를 실제로 수행하기 쉬운 단위구분을 현장별로 채용하면 된다.
 - 사후에 보다 실제적인 방법이 발견되면 그 때 그 때 수정

리스크평가를 위한 작업단위구분 예

창고와 운반경로	자재창고, 자재운반경로, 제품 임시보관창고
사무부문	사무소, 회의실, 임원실
생산공정	플라스틱 사출성형1, 사출성형2, 품질관리부문, 제품 이동 라인, 포장라인, 공작실
설계개발부문	제품설계, 제품개발실
직원후생시설	식당, 라카룸, 휴게실, 화장실, 샤워실, 주차장
사업장바깥 작업	차량운전, 통근, 출장

유해요인을 찾아내는데 유용한 방법

방법	응용의 실제	방법의 장점
brain storming	메모지를 나누어 주고 생각나는대로 적어서 분류	광범위한 관점의 수집과 분류가 가능
작업시찰	작업을 상세히 관찰하고 의견청취	이미지의 구체화와 현장의견의 반영
checklist	항목별로 check	일정한 필요항목을 누락 하지 않고 check
group 검토	우선과제의 토론	우선과제의 파악과 토론에 의한 새로운 아이디어

유해요인의 일람표(예시)

- 바닥이 미끄러워 넘어지기 쉽다
- 높은 곳에서 작업을 하는 데 떨어질까 봐 무섭다
- 머리 위 높은 곳에 무거운 공구와 재료가 올려져 있다
- 현장에 차가 자주 다녀 보행 시 치일까 겁난다
- 화재 및 폭발위험이 있는 물질을 다룬다
- 직원간에 폭력사건이 있었다
- 작업 중 유해물질을 흡입하여 머리가 아프다
- 사용하는 도구에 눈을 찔릴 것 같다
- 내가 다루는 화학물질은 피부로 흡수되어 건강장해를 일으킨다고 들었다
- 대화하기 어려운 정도로 작업장안이 시끄럽다
- 손목을 많이 사용하는 작업을 쉬지 않고 해야 한다
- 등에 땀이 흥건할 정도로 실내가 너무 덥다

작업현장에서의 복합적 요인에 의한 안전보건사례

사례		복합적 요인		
한랭에 노출되는 냉동창고 내에서 작업을 계속하여 기존의 요통이 악화	←	한랭	X	요통
비쁘고 피로가 축적된 상태로 뜨거운 햇빛 아래서 옥외작업에 종사하여 열중증 발생	←	과로	X	온열
가정내의 걱정거리에 의하여 운전 집중하지 못하고 충돌사고	←	스트레스	X	차량운전
CAD 작업을 장시간 계속한 여성근로자에게 상지근골격계 질환이 발생	←	정적인 근육부담	X	장시간 노동
한국어 표시를 읽지 못하는 외국인 근로자가 기계 사이에 밀려 들어감	←	기계안전	X	부적절한 표시
겨울철에 창문을 닫은 채로 유기용제 작업을 계속한 고령 작업자가 호흡기 장애를 발생	←	유기용제	X	고령작업자

리스크평가의 네 가지 요소

접근방법	목적
노출 평가	유해요인에 실제 노출가능성
건강영향 평가	자각증상과 질병의 발현상황
예방조치 평가	기존 예방조치의 적절성 판정
과거 사고의 원인분석	재발 가능성의 평가

표. 위험도 판정에 도움이 되는 방법

작업환경	→	다루어야 할 유해요인의 소재와 범위, 유해요인과 작업자의 접촉과 빈도, 작업 진행방법의 개인차 등
작업자로부터 청취	→	유해요인으로서 인식되고 있는 것, 유해요인과의 접촉 경험, 자각증상, 상사로부터 위험도 대책의 지시내용, 비정상작업시의 위험도 등
문서와 기록 참조	→	절차서의 활용, 이전의 위험성평가 결과, 작업환경측정과 건강진단결과, 산업안전보건위원회 기록 등

표 위험성평가에서의 정량적 및 정성적 지표의 예

비교적 정량화하기 쉬운 것	→	분진, 유기용제, 온도, 소음 등의 작업환경측정결과, 중량물운반, 작업자세 등
주관적인 판단에 근거한 정량적인 지표가 도움이 되는 경우	→	안전 위험, 피로 및 스트레스, 작업관련 건강장애위험, 유해요인(분진, 온열 등)에 의한 자각증상조사 등
주로 주관적인 평가에 의하여 결정되는 것	→	산업안전보건위원회 활성화, 직장순시결과, 직장 내 의사소통, 정보공개상황

리스크평가 결과의 정량화

BS8800에서의 기술	사고 방식
위험도를 정확히 수치로 계산하는 것은 통상적으로는 필요하지 않다. 대부분의 사업장에서는 단순하고 주관적인 방법이 적절하다	자주적 대응으로 신속하게 실행할 수 있는 주관적 평가와 그에 대한 토의를 먼저 기본으로 한다
유해화학물질과 유해한 에너지에 노출되어 생기는 건강위험도 평가는 예를 들어 작업장 기중 농도와 소음 폭로량 등 작업환경측정 및 평가를 필요로 하는 경우도 있다.	편리하고 응용 가능한 작업 환경측정 수법을 직장별로 그 필요성에 따라 응용한다.
일반적으로 실수하면 대형재해를 일으킬 경우에 한정하여 위험도평가의 정량화를 위한 복잡한 방법을 실시	이해하기 쉬운 위험도평가를 염두에 두고 위험도평가를 정밀하게 실시하는 기관에서 의미 있는 수법을 개발

표. 위험도 판정 방법의 사고 방식

위험도	=	유해요인의 중대성	×	발생가능성
		매우 해로움: 절단, 중상골절, 중독, 다발외상, 치사상, 직업성 암, 수명을 단축시키는 중증 질환, 급성 치사성 질환		있음: 유해요인이 발현하는 것이 확실하거나 거의 확실
		해로움: 열상, 화상, 안구진탕증, 중증의 염좌, 경도의 골절, 난청, 피부염, 천식, 직업관련성 상지질환, 가벼운 영구후유증		작음: 유해요인이 때때로 발현
		약간 해로움: 피부표층의 상처, 조금 깊이 찢어진 상처 및 타박상, 분진에 의한 눈의 자극, 안절부절증상, 일시적으로 불쾌감을 일으키는 건강장애		극히 작음: 유해요인이 드물게 발생

표. 간편한 위험도 판정법

구 분		예상되는 유해요인의 중대성		
		작음 (slightly harmful)	보통 (harmful)	매우 큼 (extremely harmful)
	극히 작음 (highly unlikely)	경미한 위험도 (trivial)	허용할 수 있는 위험도 (tolerable)	중등도의 위험도 (moderate)
	작음 (unlikely)	허용할 수 있는 위험도 (tolerable)	중등도의 위험도 (moderate)	중대한 위험도 (substantial)
	있음 (likely)	중등도의 위험도 (moderate)	중대한 위험도 (substantial)	허용할 수 없는 위험도 (intolerable)

[참고] 여기서 <허용할 수 있는 위험도>란 위험도가 합리적으로 (reasonably) 실행 가능한 최저수준
까지 낮아진 것을 의미한다.

표. 위험도 판정사례 (폐기물 소각처리 공장)

위험도 수준	사례 1	사례 2
경미한 위험	책상이 나무로 되어있어 모서리에 찔릴 수도 있음	전구 교환 시 작업테이블 위로 올라가야 하 지만 바닥은 안정되어 있다.
허용할 수 있는 위험	감시실의 의자다리가 약간 불안정	휴게전용 공간이 없으며 작업장 밖의 일각 을 칸막이하여 사용
중등도의 위험	암모니아 저류층이 옥외에 있고 외부자가 침입가능	구내의 교차점에 반사경이 없어서 좌회전 차가 잘 보이지 않는다.
중대한 위험	유지보수 작업 중 맨홀의 뚜껑이 열린 채로 있다.	유지보수 작업 중에 무게 40kg의 재료를 직접 들고 지하까지 운반해야 한다.
허용할 수 없는 위험	소각로 격벽이 손상되어 내부의 화염이 누출되기 시작하고 있다.	석면을 사용하고 있는 로 내부를 수선하기 위하여 보호마스크 없이 들어간다.

표. 위험도 관리의 실제

위험도 관리	대책의 예시
유해요인을 없앤다	안전한 대체물질의 사용 완전한 방호장치가 된 기계를 사용 작업대 높이를 개선하여 부자연스러운 자세를 방지, 기계동력에 의한 중량물 운반
유해요인을 격리하거나 줄인다	공정의 밀폐 기계에 방호설비 설치 재료의 자동 공급 손수레의 사용 휴식시간의 삽입 작업자세와 작업내용의 순환
근로자를 유해요인으로부터 보호	보호마스크 및 보호복 착용

표. 위험도판정에 기초한 위험도관리 계획의 예

위험도 크기	조치 및 기간
경미한 위험도	조치를 취할 필요가 없고 문서기록을 남길 필요도 없다
허용할 수 있는 위험도	- 추가관리가 필요 없다. - 비용 효과적으로 보다 우수한 해결책이나 추가적인 재정적 부담을 주지 않는 개선에 대하여 검토해도 좋다. - 관리가 계속 유지되도록 감시가 필요하다
중등도의 위험도	- 위험도를 줄이기 위한 노력을 하는 것이 바람직하지만 방지비용의 건적을 주의깊게 봄에 제한적으로 실행하는 것이 바람직하다. 일정예산 또는 기준 한도 내에서 실시가능 - 위험도를 줄이기 위한 조치는 정해진 기간 안에 이행하는 것이 바람직하다. - 중등도의 위험도가 극도로 유해한 결과와 관련하고 있는 경우, 개선된 관리조치의 필요성을 판정하기 위한 기초로서 유해요인의 가능성을 더 엄밀히 확정하기 위하여 추가의 평가가 필요한 경우가 있다.
중대한 위험도	- 위험도를 줄일 때까지 작업을 시작하는 것은 바람직하지 않다. - 위험도를 줄이기 위하여 상당히 많은 자원을 투입해야 하는 경우가 있다. - 위험도에 진행되는 업무가 관여하고 있다면 긴급조치를 취하는 것이 바람직하다.
허용할 수 없는 위험도	- 위험도를 줄일 때까지 작업을 시작하거나 계속하는 것도 바람직하지 않다. - 자원을 충분히 투입해도 위험을 줄이는 것이 불가능한 경우에는 작업을 계속 금지시켜야.

위험도 관리 (저감 조치)

- 위험도 저감조치의 우선 순위
 - 절대적 우선순위/ 상대적 우선순위
- 위험도 저감조치의 실시
 - 저감조치 후에 위험도가 얼마나 감소하였는지 평가한다
- 잔류 위험도에 대한 대응;
 - 위험도가 저감되지 않은 것은 기록으로 남김
 - 그 내용을 작업자에게 주지시키면서 필요한 보호구 사용
 - 안전한 작업절차의 철저한 준수를 작업자에게 교육

화학물질/물리적 요인에 대한 리스크평가

작업환경측정은 어찌고 왜 리스크평가 인가?

- 작업환경측정대상이 한정적이다
- 작업환경측정은 정해진 때에 한번씩 하는 평가이다
- 유해인자들이 새로 도입되고 얼마 지나지 않아 없어지는 등 매우 빠르게 변하고 있다.
- 복합적인 유해인자에 대한 평가가 어렵다
- 작업환경측정이 도움은 되나 직관적이지 않다 ; 현장 (노사) 중심적이지 않다

다음 두 가지 경우로 구분

- 작업환경측정결과가 있는 경우
- 측정결과가 없거나 노출기준이 없는 물질의 경우

작업환경측정이 제대로 수행되었다면?

- 노출 기준 초과 여부를 가지고 위험도 판정을 할 수 있다
- 참고가 되나, 그런 경우에도 실제 작업자가 체감하고 있는 위험도와 결부시켜 비교 평가한다.

위험도판정

구 분		위해의 중대성		
		대	중	소
노출가능성	대	3	2	1
	중	2	2	1
	소	1	1	1

위험도	개선 내용
3	당장 개선한다
2	개선한다
1	현상 유지

노출기준 있는 물질의 위험도 판정은?

- 2단계 분류:
 - 노출기준을 초과한 경우: risk II → 당장 개선 실시
 - 노출기준 미만인 경우; risk I → 필요한 경우 농도를 낮추는 조치 실시
- 3단계 분류:
 - 노출기준을 초과한 경우: risk III → 당장 개선
 - 노출기준의 1/2 이상인 경우; risk II → 연간 계획을 따라서 농도를 낮추는 조치 실시
 - 노출기준 1/2 이하인 경우; risk I → 현상 유지

사례

N-hexane이 TLV-TWA 25 ppm으로 평가되었다면 위험도 판정은?

- 노출기준 미만인 경우:
 - risk I → 필요한 경우 농도를 낮추는 조치 실시
- 노출기준의 1/2 이상인 경우:
 - risk II → 연간 계획을 따라서 농도를 낮추는 조치 실시

사례

N-hexane이 TLV-TWA 80 ppm으로 평가되었다면 위험도 판정은?

- 노출기준을 초과한 경우:
 - risk II → 당장 개선 실시

작업환경측정이 제대로 수행된 경우라도 . . .

- 노출 기준 초과 여부를 가지고 위험도 판정을 할 수는 있으나
- 그런 경우에도 실제 작업자가 체감하고 있는 위험도와 결부시켜 반드시 비교 평가해 본다

그러면, 측정결과가 없거나 노출기준이 없는 물질인 경우에 위험도 판정은?

→ Control Band의 활용

- 중소기업에서 할 수 있는 간단하고 실제적이며 적용 가능한 위험성평가 방법
- 고려요소: 유해도의 수준, 노출가능성 수준, 위험도 관리

Control Banding (CB)

- A framework used to manage occupational risk that parallels both classical industrial hygiene and risk assessment.
- The primary principle : the categorical grouping of similar hazards for managing risk.
- Background: an increasing number of chemicals handled in the global workplace and diminishing resources available to provide adequate toxicity and exposure data.

Control Banding (CB)

- U.S. pharmaceutical industry approach (early 1990s)
- U.K. HSE COSHH Essentials (late 1990s)
- ILO International Chemical Control Toolkit (after 2004)
- AIHA (2007); Guidance for Conducting Control Banding Analyses
- ACGIH(2008); Control Banding: Issues and Opportunities
- NIOSH(2009); Qualitative Risk Characterization and Management of Occupational Hazards: Control Banding (CB)

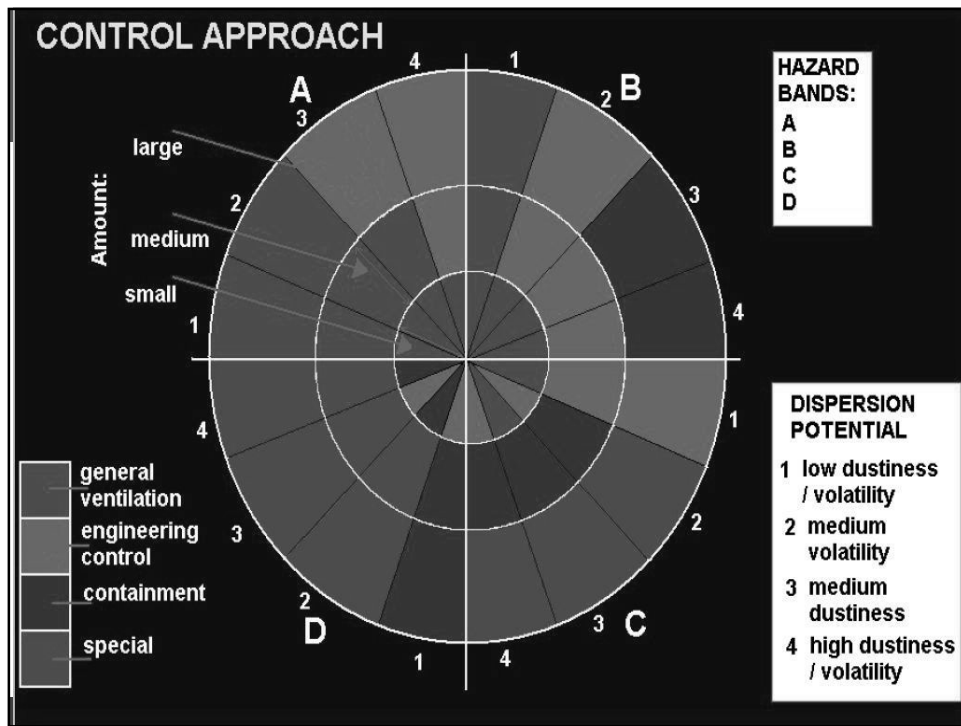
Control Banding (CB)

- 한국(2009)
 - 화학물질 등급 · 대책정보(Control Banding)이란
 - 유해 화학물질의 유해성 정보 및 대책 정보전달시스템임
 - 사업장의 유해화학물질 취급 공정에 대한 화학물질의 위해도평가(Risk Assessment)를 통한 위해도등급(Banding)을 결정하고 공정별 맞춤형 작업환경개선 및 근로자 건강관리대책 정보(Controls)를 쉽게 확보할 수 있음
 - 한국산업안전보건공단에서는 중소규모 사업장의 위해도평가를 통한 자율적인 작업환경관리 및 근로자 건강보호대책 추진을 촉진하기 위하여 화학물질 등급 · 대책정보(Control Banding) 프로그램을 웹으로 개발하여 보급하고 있음

표. 유해성 그룹 및 노출 밴드에 근거한 대책 수준

유해성 그룹	취급량	비산성			휘발성		
		1	2	3	1	2	3
A	1	1	1	1	1	1	1
	2	1	1	2	1	1	2
	3	1	2	2	1	1	2
B	1	1	1	1	1	1	1
	2	1	2	2	1	2	2
	3	1	3	3	1	2	3
C	1	1	1	2	1	2	2
	2	2	3	3	2	3	3
	3	2	4	4	2	4	4
D	1	2	2	3	2	3	3
	2	3	4	4	3	4	4
	3	3	4	4	3	4	4
E	1	4	4	4	4	4	4
	2	4	4	4	4	4	4
	3	4	4	4	4	4	4

Control band	주요 내용
관리전략 1	유해성이 낮은 물질에 대해 노출을 제한적으로 관리하기 위한 전체 환기 대책, good hygiene practice
관리전략 2	보통 정도의 독성을 가진 물질에 대해 보통으로 노출되는 것을 낮추기 위해서 국소배기장치 혹은 제한적인 공학적 대책
관리전략 3	보통 수준과 고독성 물질에 대해 노출이 많은 것에 대해 보통 수준으로 노출시키기 위해 밀폐를 하기 위한 공학적 대책
관리전략 4	전문가에게 관리전략을 권고해야 할 수준의 충분한 위험이 상존



노출기준/측정결과가 없는 물질인 경우의 위험도 판정법 (1)

유해성 밴드	인체영향	목표 공기 중 농도 영역	
		입자상 물질 (mg/m ³)	증기 (ppm)
A	피부, 눈 자극 /미분류	>1-10	50-500
B	단일 노출로 유해가능	>0.1	>5-50
C	유독, 부식성 등	>0.01-0.1	0.5-5
D	매우 유독, 생식독성	<0.01	<0.5
E	천식, 암, 유전자 손상	전문가의 권고	
S+	피부/눈접촉에 의한 손상	노출 예방 혹은 감소	

노출가능성의 수준 추정

- 노출가능성 추정: 취급량 × 휘발성/비산성
- 취급량 : 한 batch 또는 하루(연속공정인 경우) 취급량
 - 3 [대량]; 톤, kl (m³); 대형실린더, 탱크, 벌크
 - 2 [중간량]; kg, l; 드럼
 - 1 [소량]; g, ml; 병/포(packet), 실험실 규모 양

■ 휘발성/비산성

- 3 : 고 휘발성 (비점 50℃ 미만), 고 비산성;
 - 미세하고 가벼운 분말(powder)/취급 시 먼지 구름이 형성되고 공기 중에 수분 동안 잔류하는 것이 눈에 보임.
 - 예: 시멘트, titanium dioxide, 복사기 토너, 카본 블랙, 분필 먼지
- 2 : 중 휘발성 (비점 50~150℃), 중 비산성 ;
 - 결정형 입상(granular)/먼지는 사용 후 표면에 남아 있음/취급 시 먼지가 보이거나, 빨리 가라 앉음.
 - 비누 파우더, sugar granule)
- 1 : 저 휘발성 (비점 150℃ 초과), 저 비산성 ;
 - 부서지지 않는 작은 펠렛(pellet) 모양의 고체
 - 취급 중에 거의 먼지가 보이지 않음
 - PVC 펠렛, 밀랍을 입힌 박편(waxed flake)

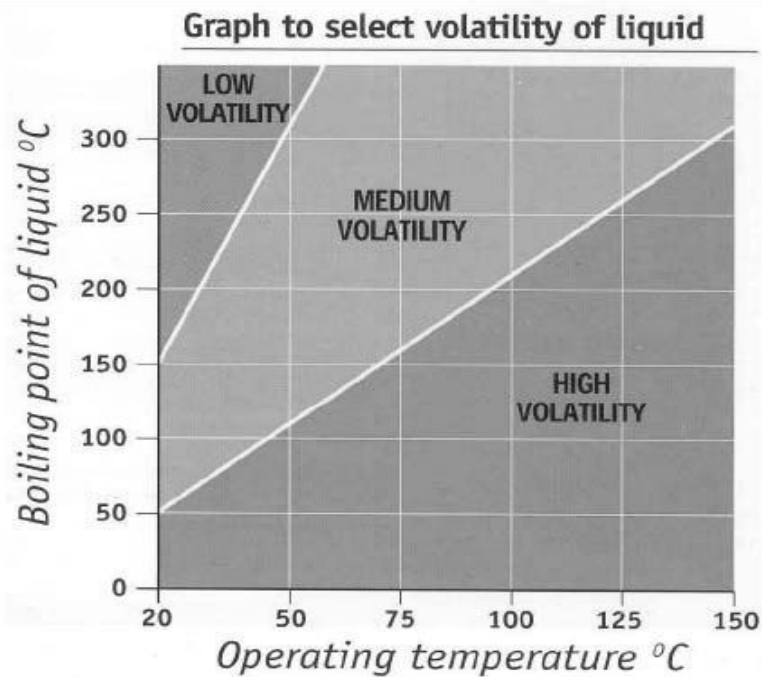


표. 유해성 그룹 및 노출 밴드에 근거한 대책 수준

유해성 그룹	취급량	비산성			휘발성		
		1	2	3	1	2	3
A	1	1	1	1	1	1	1
	2	1	1	2	1	1	2
	3	1	2	2	1	1	2
B	1	1	1	1	1	1	1
	2	1	2	2	1	2	2
	3	1	3	3	1	2	3
C	1	1	1	2	1	2	2
	2	2	3	3	2	3	3
	3	2	4	4	2	4	4
D	1	2	2	3	2	3	3
	2	3	4	4	3	4	4
	3	3	4	4	3	4	4
E	1	4	4	4	4	4	4
	2	4	4	4	4	4	4
	3	4	4	4	4	4	4

사례 1

- 발암성
- 비점: 100도
- 사용량: m³ 단위

표. 유해성 그룹 및 노출 밴드에 근거한 대책 수준

유해성 그룹	취급량	비산성			휘발성		
		1	2	3	1	2	3
A	1	1	1	1	1	1	1
	2	1	1	2	1	1	2
	3	1	2	2	1	1	2
B	1	1	1	1	1	1	1
	2	1	2	2	1	2	2
	3	1	3	3	1	2	3
C	1	1	1	2	1	2	2
	2	2	3	3	2	3	3
	3	2	4	4	2	4	4
D	1	2	2	3	2	3	3
	2	3	4	4	3	4	4
	3	3	4	4	3	4	4
E	1	4	4	4	4	4	4
	2	4	4	4	4	4	4
	3	4	4	4	4	4	4

사례 2

- 부식성
- 비점: 100도
- 사용량: liter 단위

표. 유해성 그룹 및 노출 밴드에 근거한 대책 수준

유해성 그룹	취급량	비산성			휘발성		
		1	2	3	1	2	3
A	1	1	1	1	1	1	1
	2	1	1	2	1	1	2
	3	1	2	2	1	1	2
B	1	1	1	1	1	1	1
	2	1	2	2	1	2	2
	3	1	3	3	1	2	3
C	1	1	1	2	1	2	2
	2	2	3	3	2	3	3
	3	2	4	4	2	4	4
D	1	2	2	3	2	3	3
	2	3	4	4	3	4	4
	3	3	4	4	3	4	4
E	1	4	4	4	4	4	4
	2	4	4	4	4	4	4
	3	4	4	4	4	4	4

노출기준/측정결과가 없는 물질인 경우의 위험도 판정법 (2)

노출기준/측정결과가 없는 물질인 경우의 위험도 판정에서 고려할 요인

- 유해요인의 중대성(유해성): GHS분류 활용
- 취급량
- 물질의 성질: 비산성/휘발성
- 환기상태
- 수정요인: 의복의 오염상태 등
- 사용빈도

유해요인의 중대성 (hazard level)	GHS 분류	
A	변이원성	구분 1, 2
	발암성	구분 1
	호흡기 감작성	
B	급성 독성	구분 1
	발암성	구분 2
	전신독성- 반복노출	구분 1
	생식독성	구분 1,2
	급성독성	구분 2
C	전신독성-1회노출	구분 1
	피부부식성	구분 1
	눈 자극성	구분 1
	호흡기 자극성	
	피부감작성	
	전신독성- 반복노출	구분 2
	급성독성	구분 3
D	전신독성- 1회 노출	구분2
	급성독성	구분 4
E	피부자극성	구분 2, 3
	눈 자극성	구분 2
	기타 분류되지 않는 분말 및 액체	

혼합물인 경우

- 성분별로 검토
- 화학물질의 유해위험성 분류지침 참조
(KOSHA CODE W - 06- 2008)

노출가능성의 수준 추정

- 노출가능성 추정: 취급량 + 휘발성/비산성
- 취급량 : 한 batch 또는 하루(연속공정인 경우) 취급량
 - 3 (대량); 톤, kl (m³); 대형실린더, 탱크, 벌크
 - 2 (중간량); kg, l; 드럼
 - 1 (소량); g, ml; 병/포(packet), 실험실 규모 양

- 휘발성/비산성

- 3 ; 고 휘발성 (비점 50℃ 미만), 고 비산성;

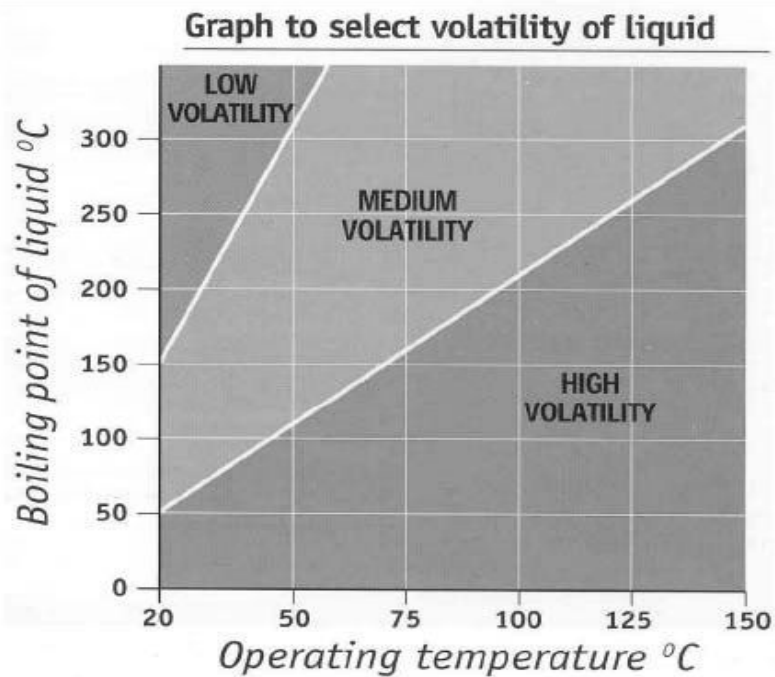
- 미세하고 가벼운 분말(powder)/취급 시 먼지 구름이 형성되고 공기 중에 수분 동안/잔류하는 것이 눈에 보임
 - 예: 시멘트, titanium dioxide, 복사기 토너, 카본 블랙, 분필 먼지

- 2 ; 중 휘발성 (비점 50-150℃), 중 비산성 ;

- 결정형 입상(granular)/먼지는 사용 후 표면에 남아 있음/취급 시 먼지가 보이거나, 빨리 가라 앉음
 - 비누 파우더, sugar granule)

- 1 ; 저 휘발성 (비점 150℃ 초과), 저 비산성 ;

- 부스러지지 않는 작은 펠렛(pellet) 모양의 고체
 - 취급 중에 거의 먼지가 보이지 않음
 - PVC 펠렛, 밀랍을 입힌 박편(waxed flake)



작업환경수준 추정 시 고려요인

- 환기
 - 4 ; 원격조작/완전밀폐
 - 3 ; 국소 배기
 - 2 ; 전체환기/옥외작업
 - 1 ; 환기 없음
- 수정요인
 - 1 ; 의복, 보호구, 손발이 더러워진 경우
 - 0 : 아닌 경우

작업환경수준 추정

- 작업환경수준의 추정 = 취급량 + 휘발성/
비산성 - 환기 + 수정요인
 - a: 6, 5
 - b: 4
 - c: 3
 - d: 2
 - e: 1 이하

작업시간/빈도의 추정

- 작업시간/빈도의 추정: 연간 작업시간
 - a: 400시간 초과 (예: 하루 2시간 240일 근무 이상)
 - b: 100-400시간 (예: 하루 30분 200일 근무 이상~ 하루 2시간 200일 근무 미만)
 - c: 25-100시간
 - d: 10-25시간
 - e: 10시간 미만(예: 하루 30분 1달에 1일)

노출 가능성의 결정

구 분		작업환경수준의 추정				
		a	b	c	d	e
작업시간/ 빈도의 추정	a	A	A	B	B	C
	b	A	B	B	C	D
	c	B	B	C	C	D
	c	B	C	C	D	D
	e	C	D	D	D	E

위험도 판정법 (대책수준의 결정)

구 분		유해요인의 중대성				
		A	B	C	D	E
노출 가능성	A	5	5	4	4	3
	B	5	4	4	3	2
	C	4	4	3	3	2
	D	4	3	3	2	2
	E	3	2	2	2	1

사례 3

- 발암성
- 비점: 30도
- 사용량: liter 단위
- 환기실태: 전체환기
- 작업복이 화학물질로 더러워져 있다
- 사용빈도: 하루 2시간, 매일

사례 3 풀이

- $2+3-2+1=4 \rightarrow b$
- 노출시간 : $240 \times 1 = 240\text{시간} \rightarrow b$

사례 풀이

노출 가능성의 결정

구 분		작업환경수준의 추정				
		a	b	c	d	e
작업 시간/ 빈도의 추정	a	A	A	B	B	C
	b	A	B	B	C	D
	c	B	B	C	C	D
	c	B	C	C	D	D
	e	C	D	D	D	E

사례 풀이

위험도 판정법

구 분		유해요인의 중대성				
		A	B	C	D	E
노 출 가능성	A	5	5	4	4	3
	B	5	4	4	3	2
	C	4	4	3	3	2
	D	4	3	3	2	2
	E	3	2	2	2	1

사례 4

- 급성독성 구분3
- 비점: 100도
- 사용량: liter 단위
- 환기실태: 전체환기
- 작업복이 화학물질로 더러워져 있다
- 사용빈도: 하루 1시간, 일주일 1회

사례 4 풀이

- $2+2-2+1=3 \rightarrow c$
- 노출시간 : $51 \times 1=51\text{시간} \rightarrow c$

사례 4 풀이

노출 가능성의 결정

구 분		작업환경수준의 추정				
		a	b	c	d	e
작업 시간/ 빈도의 추정	a	A	A	B	B	C
	b	A	B	B	C	D
	c	B	B	C	C	D
	c	B	C	C	D	D
	e	C	D	D	D	E

사례 4 풀이

위험도 판정법

구 분		유해요인의 중대성				
		A	B	C	D	E
노 출 가능성	A	5	5	4	4	3
	B	5	4	4	3	2
	C	4	4	3	3	2
	D	4	3	3	2	2
	E	3	2	2	2	1

기타 유해요인 및 평가 요소에 대한 리스크평가

보건분야에서 다루는 유해요인과 리스크평가도구

유해요인	추천도구
화학적인자	작업환경측정결과 및 컨트롤밴드 활용
물리적인자	작업환경측정결과
근골격계질환 위험요인	근골격계부담작업 유해요인조사표
뇌심혈관질환	뇌 · 심혈관질환 발병위험도 평가도구
직무스트레스	[그룹활동을 통한] 직장정신보건 대책 제안 점검표(Action checklist) 활용

왜 위험성평가도구로서 Action Checklist [대책제안 점검표] 활용을 권장하는가?

- 위험성평가의 목적은 문제를 찾아내어 개선하고 그 정보를 노사가 함께 공유하는 것
- Action Checklist 문항은 문제를 지적하는 것이 아니라 실천 가능한 우수사례가 대책으로 제안되어 있어 즉시 개선 실천이 용이함
- 현장에서의 그룹활동을 통해 Action Checklist 를 사용하는 것이므로 자연히 위험성평가의 핵심요소인 현장 참여가 이루어지게 됨

리스크평가의 네 가지 요소

접근방법	목적
노출 평가	유해요인에 실제 노출가능성
건강영향 평가	자각증상과 질병의 발현상황
예방조치 평가	기존 예방조치의 적절성 판정
과거 사고의 원인분석	재발 가능성의 평가

리스크평가와 특수건강진단

- B티의 활용
- 주관적인 증상을 어떻게 받아들일 것인가?
- C1, D1에 대하여는?

리스크평가와 특수건강진단

- BEI의 활용
 - 2,5-hexandione이 0.3gm/L 이었다면
 - → 계획을 세워서 개선 (2/3)

리스크평가와 특수건강진단

- 주관적인 증상 있을 때
 - [1 - 2] /3
 - → 즉시 개선/ 계획을 세워서 개선

리스크평가와 특수건강진단

- C1일 때:
 - 2 / 3
 - → 계획을 세워서 개선
- D1일 때:
 - 3 / 3
 - → 즉시 개선

리스크평가의 네 가지 요소

접근방법	목적
노출 평가	유해요인에 실제 노출가능성
건강영향 평가	자각증상과 질병의 발현상황
예방조치 평가	기존 예방조치의 적절성 판정
과거 사고의 원인분석	재발 가능성의 평가

예방조치의 평가

- 기계안전장치, 인간공학적 작업방법의 개선사례, 밀폐화 및 국소배기장치, 보호구, 작업환경개선사례 등 기존의 활동을 다룬다
- 기존 예방조치가 위험도 낮추기에 도움이 되는지를 평가
- 예방조치의 좋은 사례(good practice)를 적극적으로 도입

리스크평가의 네 가지 요소

접근방법	목적
노출 평가	유해요인에 실제 노출가능성
건강영향 평가	자각증상과 질병의 발현상황
예방조치 평가	기존 예방조치의 적절성 판정
과거 사고의 원인분석	재발 가능성의 평가

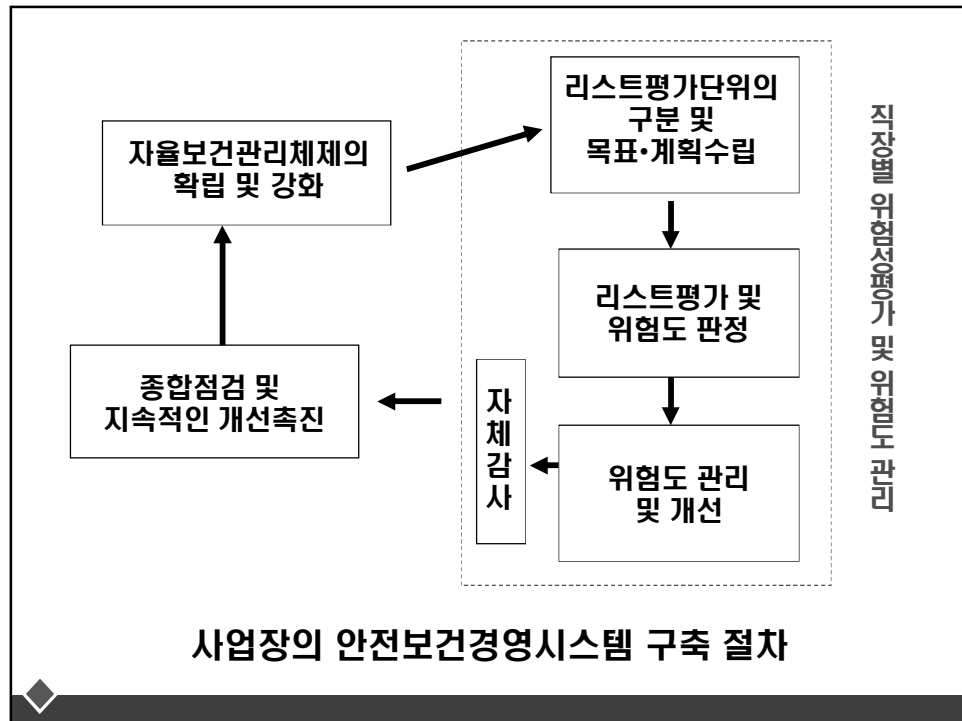
원인분석과 재발방지

- 과거의 사고 사례 및 아차 사고 사례를 다룬다. 그 것들을 작업자 개인의 실수나 오류로 치부하지 않고 관리와 시스템의 문제로 다룬다
- 예방조치의 좋은 사례(good practice)를 적극적으로 도입

원인분석과 재발방지

표. 원인분석에 있어서 시스템적 사고방식 예

사고 사례		종래의 사고방식		시스템적 사고방식
수면부족으로 실수 발생	→	수면을 충분히 취하도록 지도	→	수면부족이라는 것을 사전에 파악하기 위한 의사소통을 활성화 한다.
라인을 중지시키지 않고 떨어진 부품을 집으려고 하다 가 손가락이 기계 사이에 낀	→	안전교육을 철저히 시킴	→	라인을 잠깐이라도 중지시켜 생산을 늦춰서는 안 된다는 압박감을 없애준다
위험성평가결과 많은 수가 요통을 자각하고 있는 것을 알게 됨	→	요통체조와 건강진단 실시	→	왜 지금까지 요통이 있는 것을 말하지 못하였는가를 생각하고 그런 것을 말하기 쉬운 시스템을 만든다.

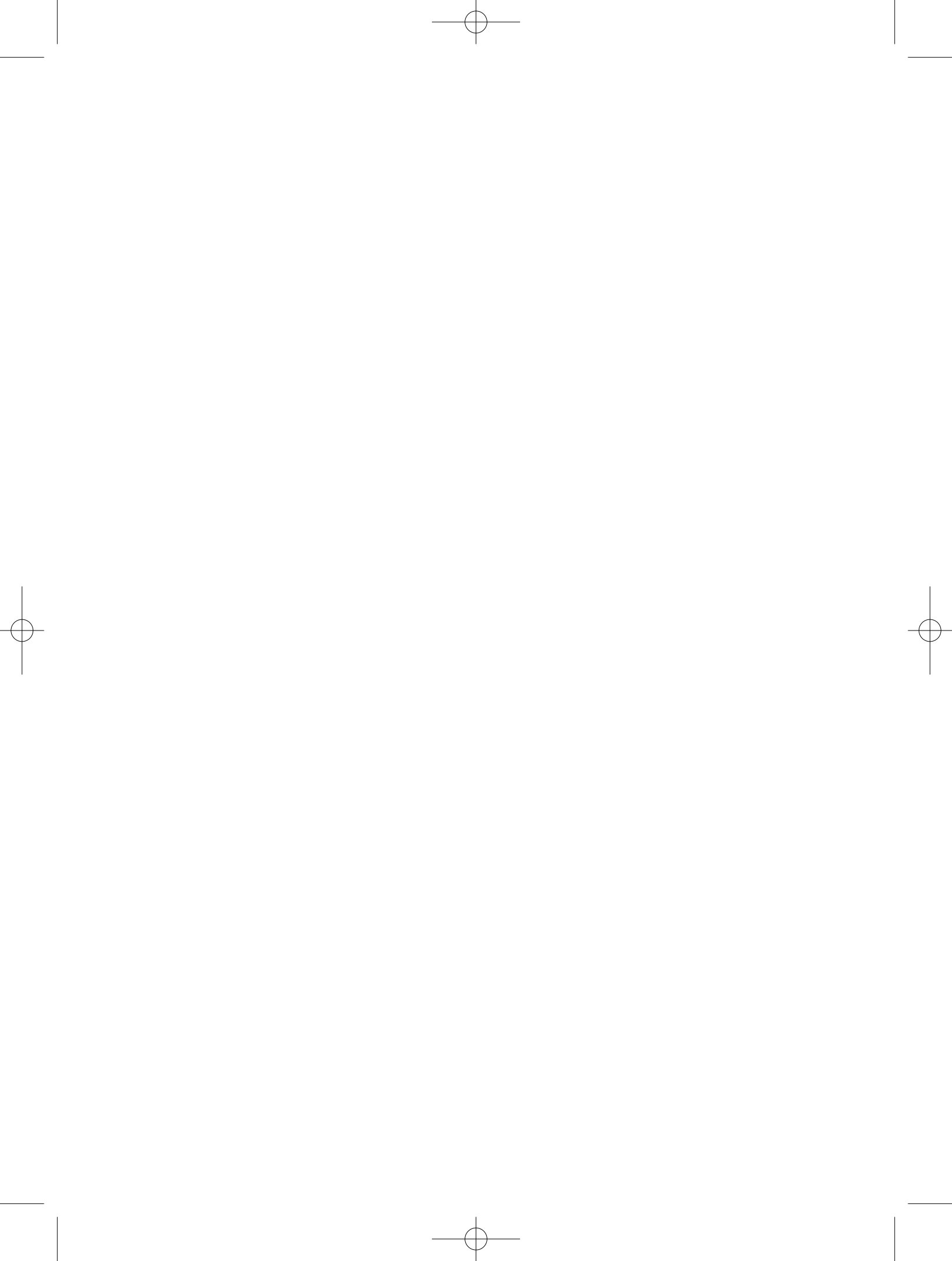


리스크평가는 안전보건경영시스템구축이 우선이다

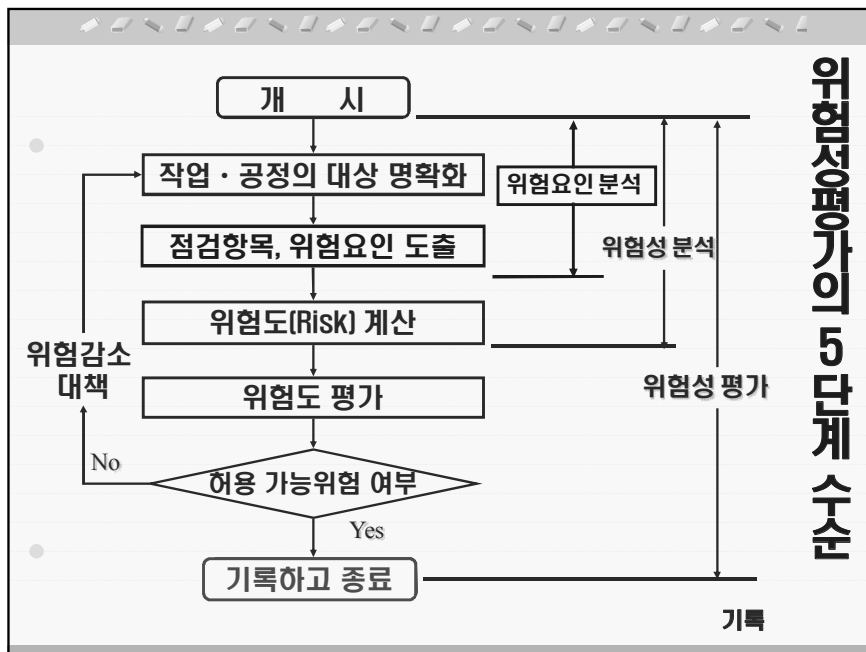
- 사업주의 책임의식 및 주도 의지: 실제 개선에 이르게 하는데 필수적
- 현장의 참여 및 정보 공유: 문제발견 및 실효성 있는 대책 마련에 필수적 (특히 근골문제와 직무스트레스문제) *participation*
- 모든 유해/위험인자를 포괄적으로 다룬다: *comprehensiveness*
- 위험도가 높은 것부터 우선 개선: 평가는 개선을 위한 수단 *Action-oriented*
- 시스템구축을 통한 지속적 개선과 환류 *problem solving by PDCA cycle*

따라서, OHS-MS구축이 바탕이 되어...

4. 평가실습



4-1 CHECKLIST/What-if 위험성평가



체크리스트(Checklist)기법



- > 운전경험 등이 많은 관련전문가들이
- > 운전경험, 제조자 요구사항, 법, 규격, 기준, 등을 참조하여
- > 사전에 점검, 확인할 사항과 기준을
 - ✓ 현장의 기계설비, 건축물, 작업방법 등에서
 - ✓ 설비의 오류, 결함상태, 위험상황, 운전방법 등을
- > 짧은 시간에 목록화한 형태(점검항목)로 작성하여
- > 운전자, 점검자, 평가자 등이 현장에서
- > 체계적으로 비교함으로써 위험성을 파악하는 방법

가장 좋은 위험성평가기법은???

Check list 기법 특징

- ◆ 각 분야 전문가가 점검항목을 작성, 공유, 사용하고
 - ✓ 설계, 제조, 운전, 안전분야 점검자가 작성
 - ✓ 표준화되고, 오랫동안 경험과 시행착오 결과 검증
 - ✓ 작업자실수를 예방
- ✓ What-If와 조합하면 전문가의 Know-how를 공유, 전수
- ◆ 대부분의 잠재위험성이 표준화되어 점검항목으로 기작성
 - ✓ 설계자, 제작자, 운전자, 안전규정의 설계의도가 전달
- ◆ 평가기법이 단순하고 명료하여



Check list 기법 특징

- ◆ 점검항목을 기준하여 누구나 현장중심 위험성평가가 가능
- ◆ 안전의식, 협동심, 의사소통이 향상되고
- ◆ 점검항목 수량에 관계없이 점검항목 수에 비례하여 효과를 발휘
- ◆ 누구나 객관적으로 점검이 가능
- ◆ 점검항목 작성과 수정이 용이
- ◆ 점검항목에 누락된 항목은 점검되지 않아,
- ◆ 하지만 너무 쉽고, 단순해서 무시당할 수도 있고,
- ◆ 점검항목, 경험에 의존하는 소극적일 수도 있다.

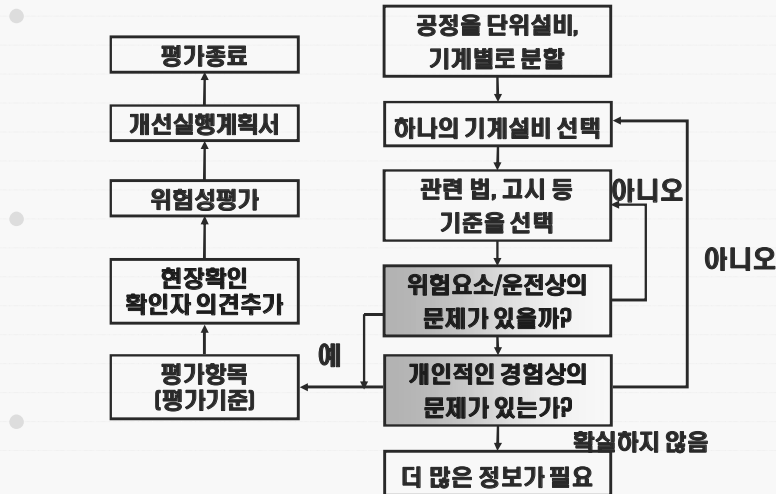


시작이 반이다!!!!!!!

Checklist 평가 적용 대상 설비

1. 생산설비, 저장설비, 유틸리티 설비
2. 건조·분쇄설비 등 간단한 단위공정
3. 시운전, 정상운전, 정지 및 비상운전을 포함한 운전절차
4. 안전보건활동조직, 교육훈련 및 기타 공장설계, 인허가
5. 자체 안전검사 및 정비
6. 정기적인 안전, 환경 및 공장관리
7. 표준화된 설비
8. 기술기준, 안전기준이 있는 설비
9. 여러개의 동일 또는 유사한 설비

Checklist 평가항목 작성 흐름도



작업 · 공정별 안전보건정보 수집

- 1. 평가대상 공정, 기계 · 설비, 작업방법
- 2. 기계설비 도면, 사양서, 운전, 정비절차서
- 3. 고장사례, 정비이력, 안전검사 자료
- 4. 기계의 수명을 평가할 수 있는 자료
- 5. 동력, 조명, 건축자료
- 6. 작업운전기간 및 교대작업 유무
- 7. 작업의 장소
- 8. 작업원의 고용형태, 작업경력
- 9. 안전운전, 정비작업지침서,
- 10. 직무교육, 안전교육현황



11. 사용하는 전기공구류
12. 취급물질에 대한 크기, 단위, 무게, 운반높이
13. 운반수단(운반차량 : 인력)
14. 사용 utility(전기, 압축공기, 물) 시설
15. 사용화학물질 및 MSDS 인지 유무
16. 과거 작업환경측정결과, 지적사항, 지시사항
17. 비상조치계획 및 훈련계획서
18. 재해발생 현황
19. 계측제어 회로 및 Sequence
20. 위험기계기구, 안전밸브 등의 방호장치 목록
21. 동일, 유사한 설비의 과거 위험성평가 자료



위험성평가표 (Checklist - Risk Assessment)

평가자:
평가일자:

[illegible]

- 111 -

PAGE :

평가항목(점검기준)의 도출 내용

- 112 -

평가항목(점검기준)의 도출

- > 위험요인의 대상
 - ✓ 사용 기계·기구에 대한 위험원의 확인
 - ✓ 사용물질에 대한 위험원 확인
 - ✓ 예상되는 작업자 실수
 - ✓ 노출 등 작업환경 확인
- - ✓ 스트레스 등 작업자 특성(장애자, 연소자, 고령자 등)
 - ✓ 작업중 예상되는 근로자의 불안정한 행동
 - ✓ 무리한 동작을 유발하는 불안정한 공정, 설비
 - ✓ 작업간 물류이동(운반)의 위험원 확인
- ※ 사내 협력기업 종업원 포함



평가항목(점검기준)의 도출

- > 작성자 지식/경험, 과거 기술지도, 지적, 권장사항
 - ✓ 전원 참가
 - ✓ 난상토론
 - ✓ 작업자의 위험에 대한 인식도 반영(작업자 의견 청취)
 - ✓ 앗차사고 경험 발굴
- > 제조자의 제시/요구사항
 - > 동종, 유사설비의 점검항목
 - > 안전보건 관련법
 - > 안전보건관련 기준, 표준
 - ✓ 고시, 지침, KS, ISO, IEC, ANSI, EN
- > 평가자 지식과 경험 : 평가자의 의견을 추가하고 보완

위험성평가표 작성방법

- > 운전자, 점점자, 위험성 평가자에게
- > 현장에서 유해위험요인을
- > 쉽게 찾을 수 있도록
- > 알기 쉽게, 간단명료하게
- > 대화체(하였는가?), 명령어(하였는지 여부) 등을 사용하여
- > 예/아니오/해당없음(Yes/No/NA, O/X/-)에 V 표시
- > 가능하면 긍정적인 대답을 유도토록 문장작성
- > 작성자 의견을 반드시 추가하고, 반영
 - ✓ 현장의견을 수정/보완하여 반영
- > 필요시 비교란에 서술형으로 기입도 가능



위험성평가표 작성방법

나쁜 체크리스트	좋은 체크리스트
● 여러 설비를 한꺼번에 ● 깨알 같이 읽기 어려운 글자로 ● 두서없이 ● 내용이 모호하고, ● 복잡한 문장으로 너무 길고, ● 쓰기 힘들고, ● 비실용적이고, ● 현장을 무시하고, ● 사무실 직원이 만든 것	● 작업 단계마다 설비별로 ● 큰 글씨를 읽기 쉬운 글자로 ● 작업 순서에 따라 ● 내용이 명료하고, ● 일반적인 문장으로 짧게 ● 쓰기 쉽게 ● 실용적이고(3쪽 이내), ● 현장 중심으로 ● 작업자와 상의하여 만든 것 ● 비상시에도 볼 수 있게 작성

운전 체크리스트

- > 점검항목은 5 - 9개 정도로 한다.

●

●

Checklist 위험성평가를 잘 하려면?????

1. 평가항목(점검기준)을 많이 찾고
2. 현장의견을 청취하고, 기록
3. 주기적으로 현장점검 실시.....



위험성평가의 목적은??? ~~~~~

- RISK를 줄이기 위하여???
 - ✓ 불안전한 상태와 행동이 개선되어
 - ✓ 현장이 달라져
 - ✓ 재해를 예방

RISK를 줄이는 방법은??? ~~~~~

$$\boxed{\text{RISK}} = \boxed{\text{빈도}} \times \boxed{\text{사고의 크기}}$$

- 빈도의 크기를 낮춘다 ↓
- 사고의 크기를 줄인다 ↓
- 빈도와 사고를 줄인다 ↓

RISK를 줄이는 방법은???

$$\boxed{\text{RISK}} = \boxed{\text{빈 도}} \times \boxed{\text{사고의 크기}}$$

- 빈도를 낮추는 방법은??? 크기를 줄이는 방법은???
 - ✓ 운전방법 변경 ✓ 방호벽 설치
 - ✓ 안전벨트 ✓ 소방설비
 - ✓ 자동 경보/제어장치 보강 ✓ 안전거리 유지
 - ✓ 예측, 예방정비 ✓ 비상조치계획수립

일반적으로 빈도는 원인에서, 사고의 크기는 결과에서 좌우

평가기준 현장확인 목적

- 1. 현장 위험성평가 공정, 설비, 기계 등에서
- 2. 점검항목을 중심으로
- 3. 불안전한 행동과 상태(위험요인) 등을 찾아내
- 4. 문제점과 개선방향을 제시하는
- 5. 사업장 자율안전보건 활동.
- 6. 현장의 건의사항, 애로사항 등을 반영
-

평가기준 현장확인 효과

- 1. 책임보다 안전의식 향상과 흥미 유발
- 2. 안전운전, 안전보건 정보의 보급, 확산
- 3. 권위보다 부서, 상하의 정보공유로 의사소통이 원활
- 4. 노사 신뢰구축으로 안전경영방침을 이해
- 5. 능동적으로 안전경영에 참여
- 6. 최소의 비용으로 최대의 효과(보험료, 영업손실 등 절감)
- 7. 미래의 안전환경 규제에 능동적 대처
- 8. 주민, 지역사회, 공공기관과 신뢰성 향상
-



평가기준 현장확인 순서

- 1. 현장자료수집 및 요청
- 2. 평가항목(점검기준)의 도출
- 3. 위험성평가계획을 현장에 알림
- 4. 현장 위험성평가 및 근로자 면담
- 5. 필요시 추가자료수집 및 분석
- 6. 현장에서 위험성평가 결과 강평
- 7. 추가 의견접수
- 8. 평가 결과 보고서 작성
-



평가계획을 현장에 알려주는 목적은???
결과보고서 내용은 모두 개선???

평가기준 현장확인 주의사항

- 사전에 철저한 안전조치
- 보호구 휴대 및 착용
- 운전제 지장을 주지 말 것
- 현장의 애로사항을 중시하고 경청
- 불안정한 생태와 행동을 확인
- 과거 사고 등은 재현하지 않은 것이 원칙
 - ✓ 사고의 재현 가능성이 아주 낮다.
 - ✓ 작업자가 흥분, 불안, 당황하여 사고를 유발 가능성
- 임의조작금지
- 과거 사고사례, 아차사고 사례 개선확인
- 가능한 빨리 평가결과를 보고



자동차 부품제조업 A사의 작업공정 (예)



안전보건정보 수집

- 1. 과거 3년간 사고현황
- 2. 작업운전기간 및 교대작업 유무
- 3. 작업장소, 작업장 배치도
- 4. 작업원의 고용형태
- 5. 작업원의 해당 작업경력
- 6. 작업에 대한 교육 유무
- 7. 안전작업허가 필요 유무
- 8. 작업에 사용되는 주기계 · 설비
- 9. 사용하는 전기공구류
- 10. 취급물질 정보
- 11. 공정간 운반수단
- 12. 사용 Utility
- 13. 사용화학물질 및 MSDS 유무
- 14. 작업원의 노출물질
- 15. 프레스, 로봇, 연삭기, 지게차, 인력운반 등의 관련 고시, 안전규정
- 16. 과거 사고사례, 지시사항, 지적사항 등



자료가 많으면???

평가대상 설비(기계식 프레스 평가)

- 관련고시
 - 1. 노동부고시 제2010-15호 안전검사 고시
 - 2. 노동부고시 제2010-14호 안전검사 절차에 관한 고시
 - 3. 노동부고시 제2009-54호 감전재해예방을 위한 기술상의 지침
 - 4. 노동부고시 제2009-48호 저압산업기계기구의 부속전기설비의 전기재해 예방을 위한 기술상의 지침
- 관련지침
 - 1. M-42-2009 프레스의 등급에 따른 정비관리 지침
 - 2. M-63-2008 프레스의 레이저방식 방호장치 설치에 관한 기술지침
 - 3. M-60-2007 프레스 금형작업의 안전에 관한 기술지침
 - 4. M-30-2002 프레스 방호장치의 선정 · 설치 및 사용 기술지침
 - 5. E-37-2008 과전류 보호장치의 선정 및 설치에 관한 기술지침
 - 6. E-01-2007 전기설비 설치상의 안전에 관한 기술지침
 - 7. E-23-2007 저압용 접지설비의 접지설비 설정 및 설치 기술지침
 - 8. E-09-2007 접지설비 계획 및 유지관리에 관한 기술지침

평가예시 (기계식 프레스)

➤ 참고자료: 노동부고시 제2010-15호 안전검사 고시 별표 1의 28항

No	구 분	고 시 내 용
28	기계프레스 양수조작식 방호장치	기계프레스에 사용하는 양수조작식 방호장치는 다음 각 목과 같이 할 것 가. 누름버튼의 외관 및 보호링은 이상이 없고 내측 간격은 300mm 이상 이며 위험한계와의 설치거리가 적합할 것 나. 연결구와 배선 등의 커넥터 등은 손상이 없고 소선의 연결이 확실하고 풀림이 없을 것 다. 양손으로 조작하지 않으면 슬라이드가 작동하지 않아야 하며, 작동 중에 누름버튼에서 손이 하나라도 떨어지면 슬라이드 작동이 정지할 것

➤ 작성사례

번호	평가항목(점검기준)	[평가기준]
1	1. 스위치 누름버튼은 누름버튼의 외관 및 보호링은 이상이 없고 내측 간격은 300mm 이상 이며 위험한계와의 설치거리가 적합한가? 2. 스위치 연결구와 배선 등의 커넥터 등은 손상이 없고 소선 연결이 확실하고, 잘 조여져 있는가? 3. 양손으로 조작하지 않으면 슬라이드가 작동하지 않아야 하며, 작동 중에 누름버튼에서 손이 하나라도 떨어지면 슬라이드 작동이 정지 하는지 여부?	

평가항목이 간단명료한가???

평가예시 (기계식 프레스)

➤ 작성사례

번호	평가항목(점검기준)	[평가기준]
1	1. 스위치 누름버튼은 누름버튼의 외관 및 보호링은 이상이 없고 내측 간격은 300mm 이상 이며 위험한계와의 설치거리가 적합한가? 2. 스위치 연결구와 배선 등의 커넥터 등은 손상이 없고 소선 연결이 확실하고, 잘 조여져 있는가? 3. 양손으로 조작하지 않으면 슬라이드가 작동하지 않아야 하며, 작동 중에 누름버튼에서 손이 하나라도 떨어지면 슬라이드 작동이 정지 하는지 여부?	

번호	평가항목(점검기준)	[평가기준]
1	1. 스위치 누름버튼은 누름버튼의 외관 및 보호링은 이상이 없는가? 2. 내측 간격은 300mm 이상 인가? 3. 스위치는 위험한계와의 설치거리가 적합한가? 4. 스위치 연결구와 배선 등의 커넥터 등은 손상이 없는가? 5. 소선 연결이 확실하게 잘 조여져 있는가? 6. 양손으로 조작하지 않으면 슬라이드가 작동하지 않는가? 7. 작동 중에 누름버튼에서 손이 하나라도 떨어지면 슬라이드 작동이 정지 하는지 여부?	$S = (1600 \text{ mm/s} \times T) + 850 \text{ mm}$

어는 쪽의 평가항목이 간단명료한가???

평가대상 설비(근로자건강진단)

- > 관련법
 1. 산업안전보건법 법 제43조
 2. 시행규칙 제98조의2
 3. 시행규칙 별표 12-2: 3. 물리적 인자(8)
 4. 보건규칙 제58조제1호 내지 제3호의 소음작업
 5. 노동부고시 제2008-101호 근로자 건강진단 실시기준
- ✓ 관련고시
 - ✓ 노동부예규 제520호 근로자건강진단 관리규정

평가에시 (근로자건강진단)

- > 참고자료: 시행규칙 제98조의2

No	구 분	시행규칙내용
21	근로자건강진단	제98조의2(건강진단의 종류) ① 사업주는 법 제43조에 따라 건강진단의 실시 시기 및 대상을 기준으로 일반건강진단·특수건강진단·배치전 건강진단·수시건강진단 및 임시건강진단을 실시하여야 한다. ② 사업주는 근로자의 건강진단이 원활히 실시될 수 있도록 적극 노력하여야 하며, 근로자는 사업주가 실시하는 건강진단 및 의학적 조치에 적극 협조하여야 한다.

- > 작성사례

번호	평가항목(점검기준)	[평가기준]
21	1. 프레스공장 작업자는 매년 소음특수건강진단을 받았는가? 2. 1차 검진 요관찰자는 2차 검진을 받았는가? 3. 직업병 유소견자는 정밀 검진을 받았는가? 4. 신규자, 작업전환 배치자는 배치 전 건강진단을 받았는가?	

평가대상 분야(안전 · 보건표지)

- > 관련법
 1. 산업안전보건법 법 제12조
 2. 시행규칙 제6조
 3. 시행규칙 별표 1-2: 지시표시
 4. 시행규칙 별표 2: 안전보건표지의 종류별 용도 등
- > 관련고시
 1. 노동부고시 제2008 - 77 호 보호구 의무안전인증 고시

평가에시 (안전 · 보건표지)

> 참고자료: 시행규칙 제6조

No	구 분	시행규칙내용
31	안전 · 보건 표지	제6조(안전 · 보건표지의 종류 · 형태 및 용도 등) ① 법 제12조에 따른 안전 · 보건표지의 종류와 형태는 별표 1의2와 같고, 그 용도 및 사용 장소는 별표 2와 같다. ② 안전 · 보건표지의 표시를 명백히 하기 위하여 필요한 경우에는 그 안전 · 보건표지의 주위에 표시사항을 글자로 덧붙여 적을 수 있다. 이 경우 글자는 흰색 바탕에 검은색 한글고딕체로 표기하여야 한다.

> 작성사례

번호	평가항목(점검기준)	[평가기준]
31	1. 프레스 주위에 안전모착용 등 지시표시판을 설치하였는가? 2. 비상구 근처에 비상구 안내표시판을 설치되어 있는가? 3. 표지판은 잘 보이는 곳에 설치되어 있는가? 4. 외국인 작업자가 알 수 있는 문자, 그림 등으로 표기여부?	

사고예상 질문 분석(What-if)

- > 만일 ~ 한다면? → 잠재위험 확인
 - ✓ 유연성이 있어 특정상황 분석 가능
 - ✓ 분석을 위한 정보가 부족해도 수행가능
 - ✓ 분석이 용이하여 시간, 경비 절감
 - ✓ 체계적이지 못하여 분석자 마다 결과 상이 : 4M
- > 평상시 관심, 의문사항
 - ✓ 사고사례, 아차사고
 - ✓ 지시사항, 지적사항
 - ✓ 법률
 - ✓ 경험자, 전문가 등에 의존



Checklist에 추가 점검항목 작성 등에 적합

35

What-if 평가대상

- > 주로 공정, 기계, 설비의 이상과 공정의 변화에 적용
- > 적용 대상
 - ✓ 기계설비의 설계, 운전
 - ✓ 원재료, 중간제품 및 최종 제품의 취급, 저장 및 관리
 - ✓ 안전관리, 환경관리
- > 검사 및 정비
 - ✓ 공공의 안전 및 공해방지
 - ✓ 지시사항, 경영방침
 - ✓ 작업방법 개선
 - ✓ 기타 위험의 확인이 가능한 항목

What-if 위험성 평가에 필요한 자료

- (1) 공정설명서(제조방법, 화학반응 특성 등)
- (2) 제조공정 도면(공정흐름도, 배관계장시스템 도면)
- (3) 운전절차서(시운전, 정상운전, 가동정지 및 비상운전)
- (4) 정비절차서(검사, 예방점검 및 보수절차)
- (5) 운전자의 권한과 책임
- (6) 물질안전보건자료(저장 및 취급량 명세)
- (7) 공장배치도(기계 배치도, 방폭지역구분, 소방설비도 등)
- (8) 비상조치계획
- (9) 기타 사고예상질문의 작성에 필요한 서류
-

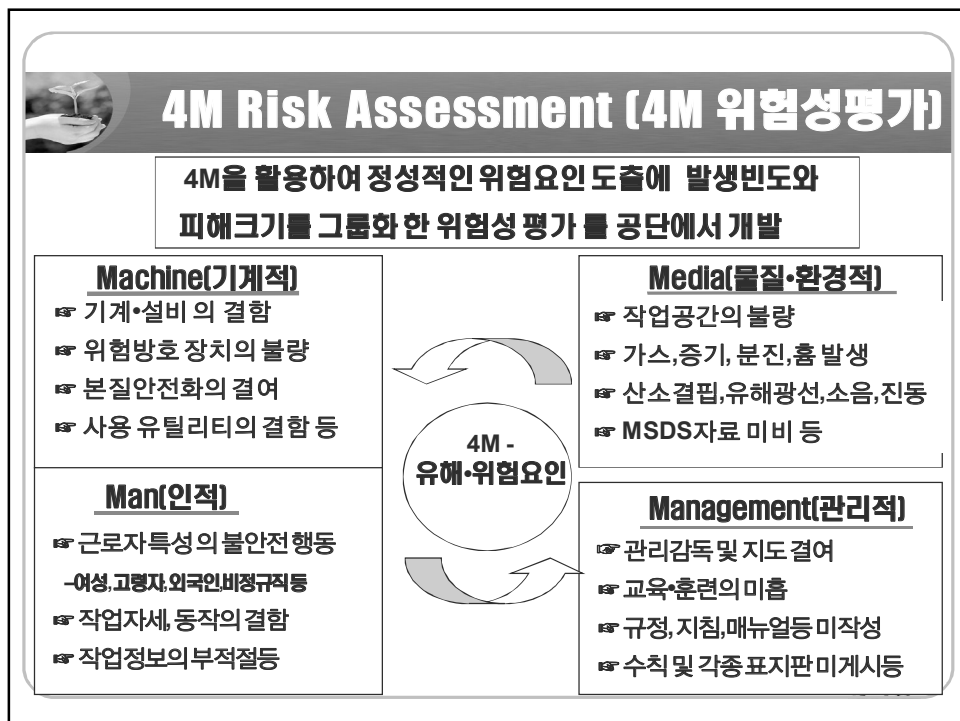
잠재위험 확인 방법

- 1. 기계설비, 장치의 고장
- 2. 운전조건의 이상(유량, 온도, 압력, 농도 등 공정변수)
- 3. 계기 및 제어계통의 고장
- 4. 유틸리티 계통의 고장 및 사고(정전, 단수, 화재 등)
- 5. 운전자의 태만 및 부주의로 인한 실수
- 6. 시운전, 정상운전, 가동정지시에 운전절차로부터의 이탈
- 7. 정비와 관련된 사고
- 8. 원료, 중간제품, 최종생산품의 저장, 취급, 수송중의 사고
- 9. 외부요인에 의한 사고(항공기 충돌, 폭동, 폭풍, 낙뢰 등)
- 10. 프레스 가공품 비래
- 11. 전도, 낙하, 고온표면 기타 위험을 야기할 수 있는 사고

What-if 위험성 평가 사례

No	사고 예방 질문	사고 및 결과	안전조치	위험도			개선 권고사항
				F	C	R	
1	만일 인산 대신에 다른 물질이 투입되는 경우	1) 다른 물질이 인산과 암모니아와 반응 위험성 2) OFF-SPEC 제품의 생산	① 납품자 시험 성적서 첨부	2	1	2	0 물질 취급 절차의 주기적 교육 0 취급 물질 명확한 LABELLING
			② MSDS	1	3	3	
2	만일 인산 농도가 너무 낮은 경우	1) 미반응 암모니아가 DAP 탱크로 CARRY-OVER하여 대기 누출 위험성	① 암모니아 감지경보기	1	2	2	0 저장 탱크에 주입 전에 성적서 확인
3	만일 인산에 이물질이 포함되어 있는 경우	1) 이물질이 인산과 암모니아와 반응 위험성 2) OFF-SPEC 제품의 생산	① VEDOP의 신 회성	1	3	3	0 물질 취급 절차의 주기적 교육 0 취급 물질에 명확한 LABELLING
			② 물질 안전 취급 절차서	1	3	3	
4	만일 인산배관의 밸브가 잠겨져 있는 경우	1) 미반응 암모니아가 DAP 탱크로 CARRY-OVER하여 대기 누출 위험성	① 주기적 정비	1	2	2	0 암모니아 경보기 추가 설치 0 긴급 차단 밸브 설치
			② 암모니아 감지경보기	1	2	2	
			③ 인산라인 유량계	1	1	1	

질의 및 응답





위험성평가 단계별 수행내역



1단계 평가대상공정(작업) 선정

평가대상을 공정(작업)별로 분류하여 선정



<자동차부품 “A”의 작업공정 흐름도(예시)>

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



2단계 위험요인의 도출

- 위험을 기계(Machine), 물질 및 환경(Media), 인적(Man), 관리(Management) 등 4M에 의해 구분평가
- 기계는 불안전 상태를 유발시키는 물적위험 평가
- 물질 및 환경은 소음, 분진, 유해물질 등 작업환경 평가
- 인적은 작업자의 불안전 행동을 유발시키는 인적위험 평가
- 관리는 사고를 유발시키는 관리적인 결함사항 평가

※ 위험요인 도출

유해·위험요인 대상별 도출방법에 의하여 위험요인 도출





3단계 위험도 계산

2단계에서 도출된 위험요인별 사고빈도(가능성)와 사고의 강도(피해크기)를 조합하여 위험도(위험의 크기) 계산

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

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

- 위험이 사고로 발전될 확률
- 폭로빈도와 시간

- 부상 및 건강장애 정도
- 재산손실 크기

➢ 빈도 및 강도기준과 Risk Matrix, F-N curve 등은 사업장 실정에 맞게 설정, 적용(체크리스트 기법 참조)



4단계 위험도 평가

3단계에서 도출된 위험도 계산값에 따라 허용할 수 있는 범위의 위험인지? 허용할 수 없는 위험인지? 판단

- ☐ 위험 등급별 대응, 관리기준을 마련(체크리스트 참조)
- ★ 합리적이고 실행가능한 수준의 위험도 관리(ALARP : As Low As Reasonably Practical)



5단계 개선대책 수립

- ☐ 위험도가 높은 순으로 개선대책을 수립
- ☐ 개선대책 실행후 위험도는 허용할 수 있는 범위내의 위험수준
- ☐ 개선일정은 위험도 수준, 정비일정 및 소요경비 등을 고려
- ☐ 개선대책 후 잔여 유해·위험요인 정보 게시 및 교육 실시





안전 보건상의 위험정보 양식

제조공정	안전보건상 위험정보					근로자수
원(재)료						생산물
공정(직업)순서	기계·기구·및 설비	유해화학물질	기타 안전보건상 정보			
	기계·기구·및 설비명, 수량	화학물질명, 취급량/일, 취급시간				
			O "3년간" 재해 발생 사례 O "앞치상고" 사례 O "근로자" 구성 및 경력 특성 여성근로자 ☐ 1년미만 미숙련자 ☐ 고령근로자 ☐ 비정규직 근로자 ☐ 외국인 근로자 ☐ 장애인근로자 ☐			
			O "교대직업" 유무 (유 ☐ 무 ☐ O "운반수단" (기계 ☐ 인력 ☐ O "안전작업 허가증" 필요작업 유무 (유 ☐ 무 ☐ O "중량물" 취급시 단위중량 (12kg) 및 취급형태 (들기 ☐ 밀기 ☐ 옮기기 ☐ O "작업환경 측정" 측정유무 (측정 ☐ 미측정 ☐ 해당무 ☐ O "작업에" 대한 특별 안전교육 필요유무 (유 ☐ 무 ☐			

* [위험성평가서] 양식 4M-RA-001

제조공정	브라켓트 공정	안전보건상 위험정보		생산물	자동차 도어 개폐장치용 브라켓트
원(재)료	철판	(자동차 부분품 제조업)		근로자수	50명
공정(직업)순서	기계·기구·및 설비	공정(직업)순서	기타 안전보건상 정보		
	기계·기구·및 설비명, 수량	취급시간			
원재료 입고	지게차		O "3년간" 재해 발생 사례 "상체" 3점 (철판기둥가압철망), "프레스" 가압철망(2) O "앞치상고" 사례 "앞치상고" 2점 (지게차 충돌), 밀형철망(1) O "근로자" 구성 및 경력 특성 여성근로자 ☐ 1년미만 미숙련자 ☐ 고령근로자 ☐ 비정규직 근로자 ☐ 외국인 근로자 ☐ 장애인근로자 ☐		
절단	절단기		O "교대직업" 유무 (유 ☐ 무 ☐ 22대 O "운반수단" (기계 ☐ 인력 ☐ 지게차 이동대차 O "안전작업 허가증" 필요작업 유무 (유 ☐ 무 ☐ O "중량물" 취급시 단위중량 (12kg) 및 취급형태 (들기 ☐ 밀기 ☐ 옮기기 ☐ O "작업환경 측정" 측정유무 (측정 ☐ 미측정 ☐ 해당무 ☐ "m-Hexane" 측정치 4ppm (노출기준 50ppm) O "작업에" 대한 특별 안전교육 필요유무 (유 ☐ 무 ☐		
프레스성형	프레스				
용접	용접기				
검사	검사기				
출하	지게차				
(부대공정)	밀링기				
금형가공	선반				
	평면연삭기				
	유대용연삭기				

* [위험성평가서] 양식 4M-RA-001

제조공정	브라켓트 공정	안전보건상 위험정보		생산물	자동차 도어 개폐장치용 브라켓트
원(재)료	철판	(자동차) 기계·기구 및 설비		자수	50명
공정(작업)순서	기계·기구 및 설비명	수량	기타 안전보건상 정보		
1. 철재도입	지게차	2	발생사례		
2. 절단	절단기	5	발생사례		
3. 드레스성형	드레스	15	발생사례		
4. 용접	스폿용접기	10	발생사례		
5. 검사	검사기	2	발생사례		
6. 포장	지게차	2	발생사례		
7. (부대용접)	밀링	3	발생사례		
8. 규격가공	선반	2	발생사례		
9. 휴대용연삭기	평면연삭기	2	발생사례		
10. 휴대용연삭기	휴대용연삭기	2	발생사례		

위험성평가서 양식 4M-RA-001

제조공정	브라켓트 공정	안전보건상 위험정보			생산물	자동차 도어 개폐장치용 브라켓트
원(재)료	철판	(자동차 부분품 제조업)			근로자수	50명
공정(작업)순서	기계·기구 및 설비명	유해화학물질			기타 안전보건상 정보	
	기계·기구 및 설비명	수량	화학물질명	최급량/일	취급시간	
1 철재도입	지게차	2				○3년간 재해 발생사례 ○"상재"3건(절단기손가락절단1, 드레스손가락절단2) ○"외치사고"1건 ○"작업사고"2건(지게차충돌1, 밀링 협착1) ○"근로자"구성 및 경력특성 여성근로자 1년미만 미숙련자 고령근로자 비정규직 근로자 외국인 근로자 장애인 근로자
2 절단	절단기	5				
3 드레스성형	드레스	15				
4 용접	스폿용접기	10				
5 검사	검사기					
6 포장	지게차	2				
7 (부대용접)	밀링	3				
8 규격가공	선반	2				
9 휴대용연삭기	평면연삭기	2				
10 휴대용연삭기	휴대용연삭기	2				

세척제(n-Hexane) 5L 2

○"교대직업"유무(유, 무) ○22대
 ○"운반수단"(기계, 인력) ○지게차, 이동차
 ○"안전직업허가종류"필요직업(유, 무)
 ○"중량물"인원(최급량, 단위중량(12kg) 및 취급형태)
 (들기, 밀기, 옮기기)
 ○"작업환경측정"측정유무(측정, 미측정) 해당유무
 n-Hexane 측정치 4ppm(노출기준 50ppm)
 ○"작업에"대한 특별한 안전교육(필요유무(유, 무))

위험성평가서 양식 4M-RA-001

기타 안전보건상 정보							
○ 3년간 재해발생 사례 -상재3건(전단기손가락절단1건,프레스손가락절단2건) ○ 앞차사고 사례 -앞차사고2건(지게차충돌1건,밀링협착1건) ○ 근로자 구성 및 경력 특성 <table border="1"> <tr> <td>여성근로자 ☒</td> <td>1년미만 미숙련자 ☒</td> </tr> <tr> <td>고령근로자 ☐</td> <td>비정규직 근로자 ☐</td> </tr> <tr> <td>외국인근로자 ☐</td> <td>장애근로자 ☐</td> </tr> </table> ○ 교대작업 유무(유 ☒, 무 ☐): 2교대 ○ 운반수단(기계 ☒, 인력 ☐): 지게차, 이동대차 ○ 안전작업허가증 필요작업 유무(유 ☐, 무 ☒) ○ 중량물 인력취급시 단위중량(kg) 및 취급형태(들기 ☒, 밀기 ☐, 끌기 ☐) ○ 작업환경측정유무(측정 ☒, 미측정 ☐, 해당무 ☐) -n-Hexane 측정치 4ppm(노출기준 50ppm) ○ 작업에 대한 특별안전교육(유 ☒, 무 ☐)		여성근로자 ☒	1년미만 미숙련자 ☒	고령근로자 ☐	비정규직 근로자 ☐	외국인근로자 ☐	장애근로자 ☐
여성근로자 ☒	1년미만 미숙련자 ☒						
고령근로자 ☐	비정규직 근로자 ☐						
외국인근로자 ☐	장애근로자 ☐						
보	<table border="1"> <tr> <td>생산품</td> <td>자동차도어개폐장치용 브라켓</td> </tr> <tr> <td>근로자수</td> <td>50명</td> </tr> </table>	생산품	자동차도어개폐장치용 브라켓	근로자수	50명		
생산품	자동차도어개폐장치용 브라켓						
근로자수	50명						
점시간	기타 안전보건상 정보						
1	○ 3년간 재해발생 사례 ○ 앞차사고 사례 ○ 근로자 구성 및 경력 특성 <table border="1"> <tr> <td>여성근로자 ☒</td> <td>1년미만 미숙련자 ☒</td> </tr> <tr> <td>고령근로자 ☐</td> <td>비정규직 근로자 ☐</td> </tr> <tr> <td>외국인근로자 ☐</td> <td>장애근로자 ☐</td> </tr> </table>	여성근로자 ☒	1년미만 미숙련자 ☒	고령근로자 ☐	비정규직 근로자 ☐	외국인근로자 ☐	장애근로자 ☐
여성근로자 ☒	1년미만 미숙련자 ☒						
고령근로자 ☐	비정규직 근로자 ☐						
외국인근로자 ☐	장애근로자 ☐						
2	○ 교대작업 유무(유 ☒, 무 ☐) ○ 운반수단(기계 ☒, 인력 ☐) ○ 안전작업허가증 필요작업 유무(유 ☐, 무 ☒) ○ 중량물 인력취급시 단위중량(12kg) 및 취급형태(들기 ☒, 밀기 ☐, 끌기 ☐) ○ 작업환경측정 측정유무(측정 ☒, 미측정 ☐, 해당무 ☐) -n-Hexane 측정치 4ppm(노출기준 50ppm) ○ 작업에 대한 특별안전교육 유무(유 ☒, 무 ☐)						

평가대상 공정명		위험성평가표 (4M-Risk Assessment)						평가자 (리더및팀원)	
평가일시		평가위험도						현재	개선후
작업내용	평가구분	위험요인 및 재해형태	현재 안전조치	현재 위험도			개선 후 위험도	코드 번호	개선 후 위험도
				빈도	강도	위험도			
기게차	기게차								
	물 질								
	환경적								
	인적								
관리적									

[위험성평가서 양식 4M-RA-002]

평가대상 공정명	원재료 입고 및 출하(A)	위험성평가표										평가자	이양철, 김박찬 (리더 및 팀원)	
평가일시	2006. 2. 7	평가대상 공정명 원재료 입고 및 출하(A)										평균위험도	현재 37 개선 후	
작업내용	평가구분	위험요인 및 재해형태	빈도	강도	위험	평가자는 평가대상공정의 근로자 및 작업반장 등 책임자							위험도	
지게차로 이동하여 원재료(철판) 운반	물질 환경적	○ 경로등 및 후미등 상태(충돌)	후미등 및 설치	4	3	12	작업내용은 구체적이고 간단 명료하게 작성 지게차를 이용하여 원재료(철판) 운반작업							위험도
		○ 지게차 조종부 및 조종부(충돌)	설치	2	2	4								위험도
		○ 지게차 안전(낙하)												위험도
		○ 급정거												위험도
		○ 앞												위험도
	안전 관리적	○ 작업장 조명상태(충돌)												위험도
		○ 지게차 조종부(충돌)	있음	2	2	4								위험도
		○ 무자격자 운전(충돌, 협착)	자격없음	5	4	20								위험도
		○ 지게차 유자격자만 운전												위험도
		○ 지게차 안전장치												위험도
관리적	관리적	○ 지게차 운행구간별 제한속도 표시판												위험도
		○ 작업도면 및 안전수칙 게시	게시			3								위험도
														위험도

*위험성평가서 양식(4M-RA-002)인

*[위험성평가서] 양식 4M-RA-002

평가대상/공정명	원재료 입고 및 출하(A)	위험성평가표										평가자	이양철, 김박찬 (리더 및 팀원)
평가일시	2006. 2. 7	(4M-Risk Assessment)										평균위험도	현재 86 개선 후 37
작업내용	평가구분	위험요인 및 재해형태	현재 안전 조치	현재 위험도	개선 대책	개선 후 위험도							
지게차로 이동하여 원재료(철판) 운반	물질 환경적	○ 경로등 및 후미등 상태(충돌)	후미등 및 설치	4	3	12							
		○ 지게차 조종부 및 조종부(충돌)	설치	2	2	4							
		○ 지게차 안전(낙하)											
		○ 급정거											
		○ 앞											
	안전 관리적	○ 작업장 조명상태(충돌)											
		○ 지게차 조종부(충돌)	있음	2	2	4							
		○ 무자격자 운전(충돌, 협착)	자격없음	5	4	20							
		○ 지게차 유자격자만 운전											
		○ 지게차 안전장치											
관리적	관리적	○ 지게차 운행구간별 제한속도 표시판(충돌)											
		○ 작업도면 및 안전수칙 게시	게시			3							

위험요인 및 재해형태	현재 안전 조치	현재 위험도	개선 대책	코드 번호
안전벨트 부착(협착)	없음	4 4 16	지게차2대 안전벨트 부착	A-3
작업장바닥상태(전도)	양호	2 2 4	-	-
무자격자 운전(충돌, 협착)	자격없음	5 4 20	지게차 유자격자만 운전	A-5
운행구간별 제한속도 표시판(충돌)	양호	2 2 4	-	-

*[위험성평가서] 양식 4M-RA-002

평가대상 공정명		원재료 입고 및 출하(A)		위험성평가표 (4M-Risk Assessment)				평가자 (리더 및 팀원)		평가자 (리더 및 팀원)			
평가일시	2006							평가자	평가자	현재	개선 후		
								평균험도		86	37		
원재료 입고 및 출하(A)				현재 안전조치		현재 위험도		개선 후 위험도		개선 후 위험도			
				빈도		강도		위험도		코드 번호			
				빈도		강도		위험도		빈도			
평가대상 공정명 원재료 입고 및 출하(A)	기계적	물질	원격적	○ 정로동작 및 후미동작 상태(충돌)	후미동작 설치	4	3	12	○ 25톤 지게차(1500)	A-1	2	3	6
				○ 지게차 작업동작 및 경보음(충돌)	설치	2	2	4	-	-	2	2	4
				○ 타이어 마모 상태(낙하)	양호	2	2	4	-	-	2	2	4
				○ 지게차 운전석 안전벨트 착용	착용	2	2	4	-	-	2	2	4
				○ 지게차 운전석 안전벨트 착용	착용	2	2	4	-	-	2	2	4
				○ 지게차 운전석 안전벨트 착용	착용	2	2	4	-	-	2	2	4
	기계적	물질	원격적	○ 지게차 운전석 안전벨트 착용	착용	2	2	4	○ 지게차 운전석 안전벨트 착용	A-5	2	2	4
				○ 지게차 운전석 안전벨트 착용	착용	2	2	4	○ 지게차 운전석 안전벨트 착용	A-6	1	2	2
				○ 지게차 운전석 안전벨트 착용	착용	2	2	4	○ 지게차 운전석 안전벨트 착용	A-7	2	2	4
				○ 지게차 운전석 안전벨트 착용	착용	2	2	4	○ 지게차 운전석 안전벨트 착용	A-8	2	2	4
				○ 지게차 운전석 안전벨트 착용	착용	2	2	4	○ 지게차 운전석 안전벨트 착용	A-9	2	2	4
				○ 지게차 운전석 안전벨트 착용	착용	2	2	4	○ 지게차 운전석 안전벨트 착용	A-10	2	2	4

코드번호는 평가대상 공정명의 코드(A)를 이용하고 개선대책이 있는 경우 순서에 의한 번호 부여

개선 후 위험도는 개선대책 반영에 의한 빈도와 강도 및 위험도를 표기

- 사업장 위험감소 수준의 정량적 성과 제시
- 지속적 위험수준관리를 위한 지표로 활용

[위험성평가서] 양식 4M-RA-002

개선대상 공정(작업명)		개선실행 계획서		실행부서		담당자		공정장	
개선일시				확인부서		담당자		팀장	
개선대상 단위위험도	코드 번호	개선 형태	개선대책 (위험성평가서 대책보다 구체적 제시)	개선대책의 실시 초기결과	발행일	담당자	확인일자	비고	

[위험성평가서] 양식 4M-RA-003

개선대상 공정(작업)명	브라켓트 고정			개선실행 계획서				실행부서	담당	팀장	공정장								
작성일자	2006. 7. 10							확인부서	담당	팀장	공정장								
개선대상 단위작업	코드 번호	재해 형태	개선대상 단위작업 원재료 입고 출고(A) <table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <th>코드 번호</th> <th>재해 형태</th> </tr> <tr> <td>A-5</td> <td>충돌</td> </tr> <tr> <td>A-7</td> <td>협착</td> </tr> <tr> <td>A-3</td> <td>충돌</td> </tr> </table>									코드 번호	재해 형태	A-5	충돌	A-7	협착	A-3	충돌
코드 번호	재해 형태																		
A-5	충돌																		
A-7	협착																		
A-3	충돌																		
원재료 입고 및 출하	A-5	충돌																	
	A-7	협착																	
	A-3	충돌																	
	A-2	협착	○ 현물에 부착되어 있는 Knech(고압회선) 사용중 지게차에 지게차 급선회에 의한 결빙 등의 재해예방																
	A-6	추락	○ 지게차에 이용된 고소작업시 경중 고소작업차 등을 사용학과 부득이하게 지게차 활용시 토굴안전간이 부착된 경중 운반구 제작 사용																

개선대상 공정(작업)명	브라켓트 고정			개선실행 계획서				실행부서	담당	팀장	공정장	
작성일자	2006. 7. 10							확인부서	담당	팀장	공정장	
개선대상 단위작업	코드 번호	재해 형태	개선대책 (위험성평가서 대체보다 구체적 제시)		개선대책의 실시		확인일자	비고				
					조치결과	일정	담당자					
원재료					조치	2/10	작업반장					
					조치	2/10	작업반장					
					정기점검 일	8/10	공무반장					
개선대책은 합리적이고 실행 가능한 한 위험도를 낮게 하도록 계획 수립(ALARP)과 위험도가 높은 순으로 작성			개선대책 (위험성평가표의 개선대책 보다 구체적으로 제시)		개선대책의 실시		확인일자	비고				
					조치결과	일정	담당자					
					조치	7/25	작업반장					
					정기점검 일	8/10	공무반장					

지게차 운전자는유해·위험작업의 취업제한에 관한 규칙 제34조예외거 일정자격을 가진자만이 운전토록 조치

지게차2대에 안전벨트를 부착하여 지게차 전도시 운전자가 뛰어나리는 등 불안정한 행동을 예방토록 조치

위험성평가서 양식 4M-RA-003

제조공정	브라켓트 공정	안전보건상 위험정보 (자동차 부분품 제조업)				생산품	자동차 도어 개폐장치용 브라켓트
원(재)료	철판					근로자수	50명
공정(작업)순서	기계·기구·및·설비		유해화학물질			기타 안전보건상 정보	
	기계·기구·및·설비명	수량	화학물질명	취급량/일	취급시간		
↓	↓	↓	↓	↓	↓	O "3년간" 재해 발생 사례 ~~~~상재"3점(절단기(손가락절단)/"트레스손가락절단)" O "외차사고" 사례 ~~~~외차사고"2점(지게차충돌/)"외형협착:" O "근로자"구상"및"경력특성 여성근로자"■ 고령근로자"■ 외국인"근로자"□	
↓	↓	↓	↓	↓	↓		
↓	↓	↓	↓	↓	↓	O "교대작업"유무"(유■/무□): "22대" O "운반수단"(기재■/인력□): "지게차"; "이동차" O "안전작업허가증"필요작업"유무"(유■/무□) O "중량물"인력취급시"단위중량(12kg)"및"취급형태" ~~~~(동기■/일기□): "물기"□ O "작업환경측정"측정유무(측정■/미측정□) 해당무□ ~~~~"n-Hexane"측정치:"4ppm(노출기준:"50ppm)" O "작업에"대한"특별안전교육"필요유무"(유■/무□)	
↓	↓	↓	↓	↓	↓		
↓	↓	↓	↓	↓	↓	O "작업환경측정"측정유무(측정■/미측정□) 해당무□ ~~~~"n-Hexane"측정치:"4ppm(노출기준:"50ppm)" O "작업에"대한"특별안전교육"필요유무"(유■/무□)	
↓	↓	↓	↓	↓	↓		

* [위험성평가서"양식"4M-RA-001] ~~~~

평가대상 공정명	원재료 입고 및 출하(A)	위험성평가표 (4M-Risk Assessment)						평가자 (리더 및 팀원)	의안청·김박장 홍길동, 박주리	
평가일시	2006. 2. 7							평가위험도	현재 86	개선후 37
작업내용	평가구분	위험요인 및 재해형태	현재 안전조치	현재 위험도		개선 대책	개선후 위험도			
				빈도	강도		빈도	강도		
지게차용 이용하여 물재(철판) 운반	기계적	○ 절단동 및 중의동 상대(충돌)	중의동 설치	4	3	○ 25톤 지게차(5대) 절단동 교체	A-1	2	3	6
		○ 지게차 절단동 및 경보음(충돌)	설치	2	2	-	-	2	2	4
		○ 타이어 마모 상태(낙하)	양호	2	2	-	-	2	2	4
		○ 급선회시 핸들 Knock 사정(협착)	부착 사용	4	3	○ 핸들 Knock 제거	A-2	2	2	4
	물집	○ 안전벨트 부착(협착)	없음	4	4	○ 지게차(2대) 안전벨트 부착	A-3	2	2	4
		○ 작업장 바닥상태(충돌)	양호	2	2	-	-	2	2	4
		○ 작업장 조명상태(충돌)	양호(측정치: 170lux)	-	-	-	-	-	-	2
		○ 지게차 전동통(충돌)	없음	2	2	-	-	2	2	4
	안전적	○ 지게차 경차 충돌(충돌)	없음	2	2	-	-	2	2	4
		○ 부차 격차 준거(충돌)	작업없음	5	4	○ 지게차 부차 격차 및 준거	A-5	2	2	4
		○ 지게차 포로상부에서 고소작업 실시 (수작)	없음	3	4	○ 안전난간 부착 및 충돌완화 제거 사용	A-6	1	2	2
		○ 타이어 및 일반물 적재(협착)	미착인	5	4	○ 타이어 및 일반물 적재제거	A-7	2	2	4
	관리적	○ 지게차 관리담당자 지정	지정	-	-	3	-	-	-	3
		○ 지게차 운행규정 제한속도 표시판	양호	-	-	4	-	-	-	4
		○ 작업토중 및 안전수칙 제시	제시	-	-	3	-	-	-	3
		○ 작업토중 및 안전수칙 제시	제시	-	-	3	-	-	-	3

* [위험성평가서 양식] 4M-RA-002

~[위험성평가서~양식~4M-RA-002]~

~[위험성평가서]양식~4M-RA-002~

평가대상·공정명	용접(D)		위험성평가표 (4M-Risk Assessment)				평가자 (리더및팀원)		이양전·김박자 홍길동·박주익		
	평가일시	2006. 2. 9					평균위험도	현재 74	개선후 34		
작업내용	평가 구분	위험요인 및 재해형태	현재안전조치	현재 위험도		개선 후 위험도	개선 후 위험도				
				빈도	강도		빈도	강도			
스토프용접기 이용 용접작업	기계적	○ 스토프용접기(10대) 중 스위치 및 기어(회전) 불량	없음	3	3	9	○ 스토프용접기(10대) 중 스위치 및 기어 설치	D-1	1	2	2
		○ 분절반·중절부·방호조끼(갑옷) 불량	없음	3	3	9	○ 분절반(1개소) 전면·후면·아크릴판 · 방호덮개 설치	D-2	1	3	3
	물질	○ 용접작업시 불티·비산(독물/화재)	발생	3	3	9	○ 인화성물질(중이) 제거 및 보안경 착용	D-3	2	2	4
		○ 용접작업시 흄·발생(분진)	발생	-	-	9	○ 국소배기설비(10대) 또는 방진 마스크(한국산업안전보건법) 착용	D-4	-	-	3
	환경적	○ 작업장 바닥상태(정돈)	양호	2	2	4	-	-	2	2	4
		○ 작업장 정리정돈(정돈·정돈)	양호	2	2	4	-	-	2	2	4
	인적	○ 작업자 안전(안전교육·정신)	불량	-	-	9	○ 불안전·조작·작업·구입·사용	D-5	-	-	3
		○ 용접모제·복합방화(방화)	불량	3	3	9	○ 스토프용접기(10대) 및 보호구 사용	D-6	3	1	3
	관리적	○ 작업장·화재·안전(안전교육·정신)	부적절	-	-	12	○ 화재·안전·정비·작업·구입·사용	D-7	-	-	6
		○ 안전보건교육·부적절	미실시	-	-	9	○ 정기 안전교육 실시	D-8	-	-	3

위험성평가서·양식(4M-RA-002)

*[위험성평가서] 양식 4M-RA-002

평가대상 공정명	검사(E)	위험성평가표 (4M-Risk Assessment)				평가자 (리더및팀원)	이양전·김박자 홍길동·박주익				
평가일시	2006. 2. 9					평균위험도	현재 47	개선후 36			
작업내용	평가 구분	위험요인 및 재해형태	현재안전조치	현재 위험도		개 선 후 위 험 도	개선후 위험도				
				빈도	강도		위험도	코드 번호	빈도	강도	위험도
만제물류 세계제(N-Hexane)로 오염·이용·정리·정돈· 정기	기계적	○ 취급·운반·저장·처리(화재/독물)	양호	2	2	4	-	-	2	2	4
		○ 취급·운반·저장·처리(화재/독물)	양호	2	2	4	-	-	2	2	4
	물질	○ 취급·운반·저장·처리(화재/독물)	미실시	4	3	12	○ 취급·운반·저장·처리	E-1	1	3	3
		○ 취급·운반·저장·처리(화재/독물)	양호	-	-	4	-	-	-	-	4
	환경적	○ 취급·운반·저장·처리(화재/독물)	지정보통	2	2	4	-	-	2	2	4
		○ 취급·운반·저장·처리(화재/독물)	양호	2	2	4	-	-	2	2	4
	인적	○ 취급·운반·저장·처리(화재/독물)	양호	2	2	4	-	-	2	2	4
		○ 취급·운반·저장·처리(화재/독물)	양호	-	-	4	-	-	-	-	4
	관리적	○ 취급·운반·저장·처리(화재/독물)	미실시	-	-	9	○ 취급·운반·저장·처리(화재/독물)	E-2	-	-	4
		○ 취급·운반·저장·처리(화재/독물)	양호	-	-	4	-	-	-	-	4
	관리적	○ 취급·운반·저장·처리(화재/독물)	양호	-	-	3	-	-	-	-	3
		○ 취급·운반·저장·처리(화재/독물)	양호	-	-	3	-	-	-	-	3

*[위험성평가서] 양식(4M-RA-002)

*[위험성평가서] 양식 4M-RA-002

개선대상 공정 (작업명)	브라켓트 공정		개 선 실 행 계 획 서 (위험성평가서 채택보다 구체적 개선)	실행무서	담당	팀장	공장장
작성 일시	2006. 2. 10			확인무서	담당	팀장	공장장
개 선 대 상 단 위 적 업	코 드 번 호	재 해 원 인	개 선 대 책 (위험성평가서 채택보다 구체적 개선)	개 선 대 책 의 실 시			확 인 일 지
				조치결과	발청	담당자	비고
	B-5	-	○절단작업 근로자에게 차음보호구인 치마 (완충성있는 보호망) 착용 및 등 지급착용하여 소음성난점 예방				
	B-9	-	○절단공정 작업에 치마 착용 표시 및 (2개소) 등 부착하여 근로자 안전 의식 제고				
	B-10	-	○절단공정의 위험성과 재해사태에 대한 정기 및 특별 안전교육 실시				
프레스 성형	C-1	협착	○마찰롤러 (현 프레스 / 50 / 1대)에 광물자석 영동장치 등 신규 구입 "완충성있는 보호망" 성능검정 및 적용하여 교체 설치				
	C-3	협착	○롤러 (현 프레스에 원재료 공급시 수공구 (마고네트 등) 지급사용하고 마찰롤러 (현 프레스에는 원재료 공급시 등) 지고 설치 사용				
	C-4	감전	○프레스 (롤러) (현 5대) 구동부에 누전차단기 설치하여 안전도 향상 설치 (절지 저항 100Ω 이하)				
	C-5	감전	○중점부기 조립 롤러 (현 프레스 5대) 기동스위치 등 교체하여 안전 예방				

위험성평가서 양식 4M-RA-003

개선대상 공정 (작업명)	브라켓트 공정		개 선 실 행 계 획 서 (위험성평가서 채택보다 구체적 개선)	실행무서	담당	팀장	공장장
작성 일시	2006. 2. 10			확인무서	담당	팀장	공장장
개 선 대 상 단 위 적 업	코 드 번 호	재 해 원 인	개 선 대 책 (위험성평가서 채택보다 구체적 개선)	개 선 대 책 의 실 시			확 인 일 지
				조치결과	발청	담당자	비고
	C-2	협착	○노출된 프레스 (롤러) (현 5대) 통과이월 구동부에 안전장치 설치				
	C-7	정도 불량	○작업장 온도 및 바닥에 방치되어 있는 프레스 공형물 정리 정돈을 실시하여 안전도 향상				
	C-6	-	○성형작업 근로자에게 차음보호구인 치마 (완충성있는 보호망) 착용 및 등 지급착용하여 소음성난점 예방				
	C-8	-	○성형공정 작업에 치마 착용 표시 및 (2개소) 등 부착하여 근로자 안전의식 제고				
	C-9	-	○성형공정의 위험성과 재해사태에 대한 정기 및 특별 안전교육 실시				
조립	D-7	조립 불량	○스프링을 한쪽의 작업장 상에 놓아 두는 이동을 사용하여 줄임				
	D-1	협착	○노출된 스프링을 스프링 (10개소) 상에 놓아 두는 이동을 사용하여 줄임				

위험성평가서 양식 4M-RA-003

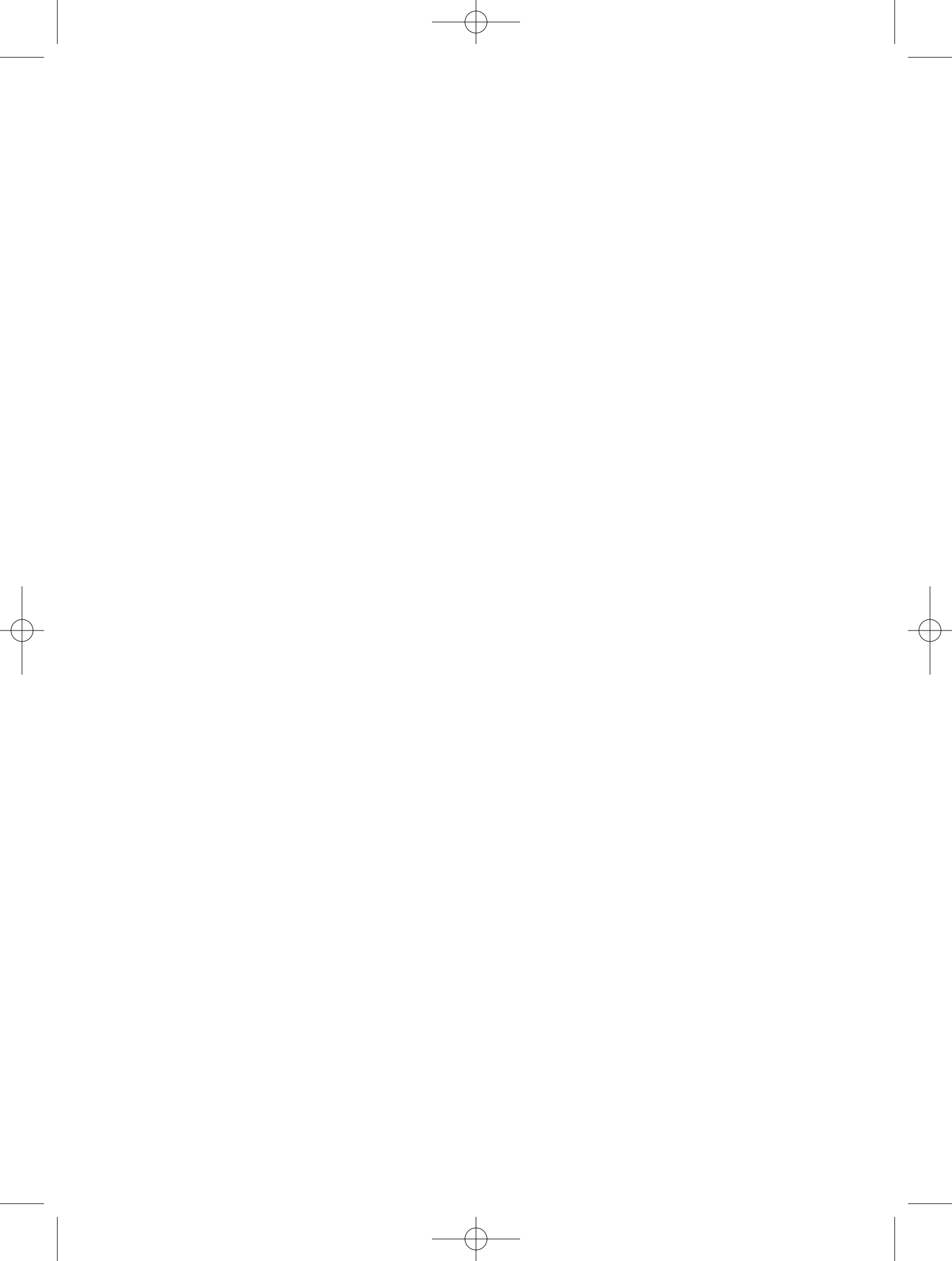
개선대상+ 공정(작업)명	브라켓트+공정		개선실행 계획서	실행부서	담당	팀장	공장장	
작성 일시	2006. 2. 10				확인부서	담당	팀장	팀장
개선대상+ 단위작업		개선대책 (위험성평가서 대책보다 구체적 제시)	개선대책의 실시			확인일자	비고	
	코드 번호	재해 형태		조치결과	일정	담당자		
	D-2	감전	○봉결망(1개소) 부스바(나동선) 전면에 일제철류에 의한 감전위험이 없도록 아크릴로 방호 덮개 설치					
	D-3	동압/낙하	○동결공정 주변에 방지되어 있는 인화성물질(물)을 제거한 후 작업을 실시하고, 해당 작업자에게 불티비 안에 의한 눈보통을 보안장 지급작업					
	D-4	분진	○호흡보호구 착용정대로 확산되는 호분분진을 제거할 수 있도록 국소배기 설비(10개소) 설치 "- 설치된 배기 호분작업자에게 방진마스크(호흡보호구) 착용을 지시					
	D-5	근로환경 악화	○스프링작업 작업자에게 근로환경개선사항을 늘리어 호분 제거용 마스크 구입 지급					
	D-6	협착	○스프링작업(10대)에 동결공정 부스바(나동선)를 지갑사용하여 손가락 협착예방					
	D-8	-	○동결공정의 위험성과 건강장애 사례에 대한 정기교육 실시					

*위험성평가서 양식 4M-RA-003

개선대상 공정(작업)명	브라켓트 공정		개선실행 계획서	실행부서	담당	팀장	공장장	
					담당	팀장		
작성 일시	2006. 2. 10			확인부서	담당	팀장		
					담당	팀장		
개선대상 단위작업			개선대책 (위험성평가서 대책보다 구체적 제시)	개선대책의 실시			확인일자	비고
	코드 번호	재해 형태		조치결과	일정	담당자		
전사	E-1	감전	○배전기 회선의 유전선 감전 및 화재 위험이 없도록 설치 실시 ○절지저항 100Ω 이하					
	E-2	낙하	○배전작업 도중 역산 회로선 로동기 보호를 위하여 유전자수용 방충막으로 (한쪽 앞 앞쪽만 감전 방지) 작용					
공작기름	F-1	협착	○선반, 밀봉 등 공작기계 작업할 때 아크릴 등 인화성 물질이 방지장치를 설치하는데는 해당 작업자에게 눈보호용 보안장 착용					
	F-2	감전	○배전면역선(240) 구동부에 유전선 감전재해 위험이 없도록 설치 실시 (절지저항 100Ω 이하)					
	F-6	협착	○공작기계 사용작업시 안전장치를 착용 공작기어 엔드밀 등 절삭공구 말단에 의한 재해를 예방하고, 절삭작업 필요시 손에 밀착이 걸리는 구조적 감전 작용					
	F-7	근로환경 악화	○공정 내 작업자 작업대를 설치하여 배기작업시 20리터 이하 작업용 설치 하일 중 발생할 수 있는 근로환경개선 예방					
	F-8	협착	○이동식 오일소(28톤/대) 배기에 근로환경을 개선하여 동시 작업에 의한 안전장치를 제거					
	F-9	분진	○배전면역선작업시 작업장내에 발생되는 분진을 제거할 수 있는 흡수배기 설비(240) 설치					
	F-5	경로	○작업장 바닥에 방지되어 있는 공작공구 등 안전장치를 정리 정돈을 실시하여 안전장치를 확보					
	F-8	충돌	○선반, 밀봉 등 공작기름 공작에서 주로 사용하는 설비의 위험성과 재해 사례에 대한 정기교육 실시					

*위험성평가서 양식 4M-RA-003

5. 위험성평가사례 및 검토요령



위험성평가 사례(1)- ○○시멘트(주)

※ 추락위험성평가 (FRA)

위험성평가 No.	기계(항)-032	위험성 기술 (예, 업무, 추락과 환경)	
공작 이름	육계공작	활동	위험성 기술
작업 이름	비계설치 및 해체	비계 차폐 장, 하역 및 이동	- 비계 차폐 낙하 및 충돌
작업 장소	전공장	비계설치 및 해체	- 비계설치 및 해체중 추락
작성자/일자	황성욱/2008-06-04	비계발판설치 및 해체	- 비계설치 및 해체중 플랫폼/판 낙하
제어의 분류체계	현재의 제어 방법에 대한 기술	비계발판의 미고정으로 작업자 추락	- 비계발판의 미고정으로 작업자 추락
☐ 제거		낙하물방지망설치 및 해체	- 낙하물방지망 설치 및 해체중 추락
☐ 차단		추락예방 필요사항	추락 예방 필요사항 기술
☒ 기술	비계, 작업발판	추락보호시스템	전신 안전대
☒ 개인보호구	전신 안전대 (이중통출/충격완충침출)	고정위치	안전로프 또는 비계파이프
안전표지판	추락, 낙하물 지역출입통제 표지판/Fence	필요개인보호구	안전모, 비계용안전화, 항공조끼
필요한 활동	Y N NA	고소작업 교육계획	작업전 안전교육 실시 (대상:작업자 전원)
보완계획이 필요한가?	0	기타 필요사항	상하 동시작업 금지 2 POINT 묶음 설치 및 직례함 밖 줄줄부 위험 표시
고소작업허가가 필요한가?	0	기타 정보 :	
주 : 만일 개인보호구 사용하는 경우 : - 고소작업허가는 필수이다. - 추락방지 요구사항을 기술한다		- 안전기준 : 비계설치 기준 준수	

위험성평가 사례(1)- ○○시멘트(주)

현장 위험성 평가		작성일자 : 10-10-26
일자 : 10-10-26	작성인 : 이준원, 김현호, 김희재, 김대호	작성인 : 이준원, 김현호, 김희재, 김대호
작업명 : 전광 L=70T 제인 목적설치 J=100T, 80T, 40T 내의 DUGT 처리 하역 하역, 변전 당근 리본	위험요인 : - DUGT, 80T, 40T 하역시 하역시 하역시 낙하위험 - 추락 위험	발생대책 : - 하역시 반복작업 중단 - 하역 안전보장 작업 - 하역시 하역시 안전지킴이 - 하역 작업시 안전지킴이 - 하역시 하역시 안전지킴이 - 하역시 하역시 안전지킴이
안전 책임자 확인		작업중 안전조치 확인
작업명 리더 : 김대호, 작업주관인 : 김대호, 작업감독인 : 김대호		작업중 안전조치 확인 (인)
현장위험성평가 및 안전조치 실시자 : 이준원, 김현호, 김희재, 김대호		작성일자 : 10-10-26
일자 : 10-10-26	작성인 : 이준원, 김현호, 김희재, 김대호	작성인 : 이준원, 김현호, 김희재, 김대호
작업명 : 전광 L=70T 제인 목적설치 J=100T, 80T, 40T 내의 DUGT 처리 하역 하역, 변전 당근 리본	위험요인 : - 전광 L=70T 하역시 하역시 하역시 낙하위험 - 추락 위험	발생대책 : - 하역시 반복작업 중단 - 하역 안전보장 작업 - 하역시 하역시 안전지킴이 - 하역 작업시 안전지킴이 - 하역시 하역시 안전지킴이 - 하역시 하역시 안전지킴이
안전 책임자 확인		작업중 안전조치 확인
작업명 리더 : 김대호, 작업주관인 : 김대호, 작업감독인 : 김대호		작업중 안전조치 확인 (인)
현장위험성평가 및 안전조치 실시자 : 이준원, 김현호, 김희재, 김대호		작성일자 : 10-10-26

[illegible]

				일자 월	
안전 작업 표준서		NO	Team/ Person	기밀성 확정됨	
작업명	항목을 설치	Date	2007. 9. 21	Rev'	0
					사유
① 작업준비	1. 안전 보호구 착용 2. 위험성 평가 및 작업허가서 승인 3. 작업공기구 확보 및 이상유무 확인 : 산소절단기, 용접기	② 안전준비	1. 산소절단기의 호스 및 압력 게이지 이상 유무 확인 2. 용접기가 플러그인 패브 상태 확인 3. 작업 반경내 안전행동 및 출입경고 표시판 설치. 4. 출항을 하기에 대한 작업방법 및 위험사항을 숙지한다. 5. 고수 작업자는 정신안전을 확충하고 작업 중에는 건조한 곳에 안전고리를 걸어야 한다. 6. 교육자극 용접 및 가스절단 안전수칙을 참조한다.		
③ 작업	1. 자재 및 공기구 상여 2. 기존품 해체	④ 안전	1.1 LOTOTO 필요 작업시 LOTOTO 실시 1.2 줄걸이 및 와이어 상태 확인 2.1 용접/절단작업 하부에 Cable tray 등 화재발생 가능케는 화제 예방 대책 수립 (소화기 비치, 소화전 위치 확인 등) 2.2 줄걸이 및 와이어 상태 확인 2.3 제연블록 및 라그(LUG) 상태 확인		
⑤ 준비	3. 간헐물 설치 4. 작업장 주변 정리청돈 5. 폐자재 및 공기구 하역	⑥ 작업준비	3.1 용접/절단 작업 하부에 Cable tray 등 화재발생 가능케는 화제 예방 대책 수립 (소화기 비치, 소화전 위치 확인 등) 3.2 줄걸이 및 와이어 상태 확인 3.3 제연블록 및 라그(LUG) 상태 확인		
		⑦ 작업	* 적정줄걸이 와이어 부호를 사용(안전용 5) * Lifting 중압력 wire 선정 (탄선 사용기준) ~ 0 - 4 톤 : 10mm 이상. ~ 4 ~ 10 톤 : 14mm 이상. ~ 10 - 20 톤 : 20mm 이상. ~ 20 - 30 톤 : 24mm 이상.		

위험성평가 사례 (2)-○○자동차(주)

부 서	차체1부		위험성 평가표		과 재	부서장	○○○ (인)	주 임	A조	B조
반	물류반(5489)					과 장	○○○ (인)		조 장	○○○ (인)
평가 일자	2010-03-12	개정자수	2	분임조명: 신 세 대	분임조장: ○○○	반장: ○○○	조 장	○○○ (인)		

한편 정보										
1. 과거 사고현황: 최근3년치	공 상: 0 건 산 재: 0 건 (요동, 작업별): 0 건	7. 작업하게 될 장비와 기계기구류	•지게차/대 •무인 공중	12. 작업중 이용 또는 노출되는 물질 및 물리적 형태(연기, 가스, 흙, 액체, 먼지/분말, 고체물)	• 지게차 운행중 발생하는 배기가스 • 먼지 및 분진, 소음					
2. 작업환경: 시간/주거	10시간/1일 (주,여)	8. 고정다발: 공중 및 정비	-	13. 사용/노출 물질에 대한 MSDS	LPG					
3. 작업장소	K7 LINE	9. 취급물질(부재)에 대한 크기	지게차용 LPG GAS(30KG)	14. 주요 사전 및 공중/재물 설명						
4. 작업인원	반원 18명 중 조원 9명 비정규:	모양, 표면특성 및 무게	지게차 배기 GAS, 분진							
5. 주요 위험 공중 및 정비		10. 설비류의 적용/정비내역								
6. 작업/위험성에 대한 교육	있	11. 주요 인력문반공중의 거리/높이(중량 kg)	• LPG용: 교체 1-2회(30KG) • 이동거리: ~ 3M	2. 재품설명: DOOR, T/GATE, HOOK, OUT, INR PNE.						

위험성 평가 ※1등급: 20점 이상, 2등급: 15-19점, 3등급: 8-14점, 4등급: 4-7점, 5등급: 3점 이하										
NO	구 경 작업 수준	4M (인력, 기계, 물품, 환경, 관리력)	주요 위험 요인	예상 되는 사고 및 결과	개 선 (권고안)	위험성(인원)			최악/비평가	비 고
						발생 빈도	사망 수	위험 등급		
1	K7 LINE DOOR 공중	인력 관리력/안전 기계적/안전 환경적 관리력/안전 기계적/안전	1. 서브 작업시간의 중박으로 이동속도 증가 2. 앞장차 못한 물기 중박으로 이동속도 증가 3. 지게차 레버 조작 미스로 안전사고 우려 4. 재물 낙방 안전사고 소음 증가 5. 지게차 운행으로 안전 발생 6. 바닥의 물기 유입으로 미끄럼 발생 우려 7. 이동시 위험요소 분진, 냄새 발생	•사물물과의 충돌로 요동 발생 •사람과의 충돌로 골절 발생 •사물물과의 충돌로 요동 발생 •낙상 발생 •기관지염, 두통 •생체조직의 충돌로 요동 기관지염	•안전벨트 설치 •지게차, 사람들로 지 •안전 거리두 설치 •기관지염, 두통 •승진차 운행 •안전 거리두 설치 •머스크 착용	1	5	4		
2	K7 LINE HOOK 공중	인력 관리력/안전 기계적/안전 환경적 관리력/안전	1. 서브 작업시간의 중박으로 이동속도 증가 2. 앞장차 못한 물기 중박으로 이동속도 증가 3. 지게차 레버 조작 미스로 안전사고 우려 4. 재물 낙방 안전사고 소음 증가 5. 지게차 운행으로 안전 발생 6. 바닥의 물기 유입으로 미끄럼 발생 우려	•사물물과의 충돌로 요동 발생 •사람과의 충돌로 골절 발생 •사물물과의 충돌로 요동 발생 •낙상 발생 •기관지염, 두통 •생체조직의 충돌로 요동	•안전벨트 설치 •지게차, 사람들로 지 •안전 거리두 설치 •기관지염, 두통 •승진차 운행 •안전 거리두 설치	1	5	4		

위험성평가 사례 (2)-○○자동차(주)

부 서	차체1부		중요위험성 등록부		집 재	안전담당	주 임	과 장	부서장
반 명	물류반					조 장	○○○	반 장	○○○
분임조명	백합(5489)								
작성 일자	2010-04-15	개정자수	2						

NO	사 진	공 정	4M (인력, 기계, 물품, 환경, 관리력)	위 험(RISK)	개 선 추 진 개 획					위험 등급	비 고
					개선 (권고안)	개선 내용	담당자	관련부문	완료예정일		
1		동간물류	관리력/인력	동간 물류동로 구간 타 차량 운행이 많아 충돌위험	안전장치 보완	안전장치 보완	○○○	안전환경팀 자체			
2		동간물류	관리력/인력	우천시 빗물유입으로 바닥미끄러짐 발생 해역차량과 충돌	통로구간 배수로 설 치	1. 습진차 운행 2. 예산 확보후 추진	○○○	외주업체	2010.06.0 6		
3		운동경기장	관리력/인력	중식시간 배드민턴경기중 사람 과 사람 부딪칠 위험 발생	안전교육 스트레칭 실시	안전교육 스트레칭 실시	○○○	자체	2010.06.0 5		
4		운동경기장	관리력/인력	축구경기중 사람과 사람 부딪칠 위험발생	안전교육 스트레칭 실시	안전교육 스트레칭 실시	○○○	자체	2010.07.0 6		

위험성평가 사례 (2)-○○자동차(주)

부 서	차체1부	반 영	물류반	KOSHA 18001	결	작 성	검 토	승 인	
단 위	프레스 물류통로			중요등록부개선사례		재	○○○		
관리NO									
작성 일자	2010.05.10								
번호	이 탈 (사 고) 원 인			위험 등급	개 선 추 진 계 획		추진부문		비 고
					추진내용		추진일정	자체 부서 외주	
3	우천시 빗물유입으로바닥미끄러짐 발생하여차량과 충돌			3	외주 업체 습진차 빗물 유입시 즉시 대응		2009.04.06	0	
개 선 전					개 선 후				

위험성평가 사례(3)-○○음료(주)

첨부1. 위험성 평가대상 목록 (CCBA-020-010)

위험성 평가 대상 목록		결재	작성자	파트장
	팀명: 물류(차량)파트		○○○	○○○
순번	평가 대상(단위작업)	평가일	개정일 (Rev)	위험성 평가서 No
1	차량입고	2009.10.29		1
2	엔진/하체 정비	2009.10.29		2
3	판금	2009.10.29		3
4	도장	2009.10.29		4
5	검차 및 부대공정	2009.10.29		5

CCBA-020-010

○○○음료(주)

위험성평가 사례 (3)-○○음료(주)

첨부2. 위험성평가 분임토의 회의록(CCBA-020-020)

위험성 평가 분임토의 회의록			결재	작성자	파트장
팀명: 물류(차량)파트				○○○	○○○
일시: 2009.10.28		장소: 물류파트 사무실		참석자: ○○○ 외	
토의결과: 교체 작업중에서 선정하여 평가 하기로 함.					
	단위 작업명	요소 작업 (세부작업 포함)		위험 요인	
	자동차 수리	차량입고		좁은 통행로 이동	
	"	엔진/하체 정비		부품 교체시 낙하사고	
	"	판금		연삭기에 의한 협착 사고	
	"	도장		화재 폭발	
	"	검차 및 부대공정		좁은 통행로 이동	

CCBA-020-020

○○○음료(주)

위험성평가 사례 (3)-○○음료(주)

제조공정	제품 상/하차 작업	안전보건상 위험정보			생 산 품	탄산음료 등 유통
원(재)료	탄산음료 등				근로자수	340명
공정(작업)순서	기계·기구 및 설비		유해화학물질		기타 안전보건상 정보	
	기계·기구 및 설비명	수량	화학물질명	취급량/일		
제품 체크 ↓ 제품 하역 / 제품 적재 ↓ 제품체크 ↓ 제품하역 (공병/원입제품)	벤트트럭	2			○ 3년간 재해발생사례 - 45건 ○ 앞차사고 사례 - 지게차와 충돌 및 적치물 낙하, ○ 근로자 구성 및 경력특성 여성근로자 ☐ 1년미만 미숙련자 ☐ 고령근로자 ☒ 비정규직 근로자 ☐ 외국인 근로자 ☐ 장애근로자 ☐	
	지게차	1				
					○ 교대작업 유무 (유 ☐ , 무 ☒): ○ 운반수단 (기계 ☒ , 인력 ☒): 지게차 ○ 안전작업허가증 필요작업 유무(유 ☐ , 무 ☒) ○ 중량물 인력 취급시 단위중량 및 취급형태 (들기 ☒ , 밀기 ☐ , 끌기 ☐) ○ 작업환경측정 측정유무(측정 ☐ , 미측정 ☐ , 해당무 ☒) ○ 작업에 대한 특별안전교육 필요유무 (유 ☐ , 무 ☒) 관리대상물질 취급 작업자	

위험성평가 사례 (3)-○○음료(주)

평가대상 공정명		제품 체크(A)	위험성평가표 (4M-Risk Assessment)				평가자 (리더및팀원)	○○○(리더) ○○○,이○○(팀원)			
평가일시		2010. 3. 2					평균위험도	현재 6.8	개선후 4.8		
작업내용	평가 구분	위험요인 및 재해형태	현재 안전조치	현재 위험도			개 선 대 책	개선후 위험도			
				빈도	강도	위험도		코드 번호	빈도	강도	위험도
○제품체크 배송트럭 적재함 내 제품의 수량과 배송지시서의 수 량을 확인.	기계적	○적재함 발판상태(결합)	양호	2	3	6	○수시 차량정기 검사시 확인	A-1	2	3	6
		○적재함내 제품 적재상태(불과)	미흡	4	3	12	○낙하방지 스프링 바 설 치	A-2	2	3	6
	물질 · 환경적	○차량 통행로 확보(충돌)	충분한 도로 폭 확보	2	3	6	-	-	2	3	6
		안전적	○적재함 발판에서의 작업시 추락 위험(미끄러짐)	미흡	3	3	9	○적재함 발판에 미끄럼 방지 테이프 부착	A-3	1	3
	관리적		○해당 보호구 구입/지급	개인별 지급	2	2	4	○개인보호구관리/적정성 검사	A-4	2	2
			○안전작업표준에 따른 작업순서	일부 미흡	2	2	4	○정기 점검	A-5	2	2

위험성평가 사례 (3)-○○음료(주)

개선대상 공정(작업)명	제품상/하차 작업	개 선 실 행 계 획 서						실행부서	담당	파트장
작성일시	2010.3.8							판매파트	○○○	
								확인부서	담당	파트장
								CS추진팀	이○○	
개선대상단위작업			개선대책	개선대책의 실시			확인일 자	비고		
	코드 번호	재해 형태		조치결 과	일정	담당자				
제품체크	A-1	오작동	○수시 차량청기 검사시 확인	조치	3/9	판매파트				
	A-2	불과	○낙하방지 스프링 바 설치	조치	3/9	판매파트				
	A-3	낙하	○적재함 발판에 미끄럼 방지 테이프 부착	조치	3/9	판매파트				
	A-4	검사	○개인보호구관리/적정성 검사	조치	3/9	판매파트				
	A-5	-	○정기 점검	조치	3/9	판매파트				

위험성평가 사례 (4)-○○공사

제조공정	무정전공법 변압기교체작업	안전보건상 위험정보				생산물	전기
원(재)료	변압기					근로자수	123
공정(작업)순서	기계·기구 및 설비 기계·기구 및 설비명 수량	유해화학물질 화학물질명	취급량/일	취급시간	기타 안전보건상 정보		
작업준비	활선작업차	1			○ 3년간 재해발생사례 - 없음 ○ 잇따라 사고 사례 - 없음 ○ 근로자 구성 및 경력특성 여성근로자 ☐ 1년미만 미숙련자 ☐ 고령근로자 ☐ 비정규직 근로자 ☐ 외국인 근로자 ☐ 장애인근로자 ☐		
충전부 방호작업	무정전변압기차	1					
무정전변압기 자고압케이블 접속	크레인	1			○ 교대작업 유무 (유■, 무□) ○ 운반수단 (기계■, 인력■) ○ 안전작업허가증 필요작업 유무(유■, 무□) ○ 중량물 인력취급시 단위중량(20kg) 및 취급형태 (들기 ■, 밀기 □, 끌기 □) ○ 작업환경측정 측정유무(측정□, 미측정□, 해당무■) ○ 작업에 대한 특별안전교육 필요유무 (유■, 무□)		
COS개방	변압기	1					
변압기교체							
COS투입							
무정전변압기 자고압케이블 절거							
충전부 방호 절거							
작업정리							

[위험성평가서 양식 4M-RA-001]

위험성평가 사례 (4)-○○공사

평가대상 공정명	작업준비	위험성평가표 (4M-Risk Assessment)						평가자 (리더및팀원)	유○○, 정○○			
		평가일시	2010. 3. 5				평균위험도	현재	개선후			
									4	3.7		
작업내용	평가 구분	위험요인 및 재해형태	현재안전조치	현재 위험도			개 선 대 책	코드 번호	개선후 위험도			
				빈도	강도	위험도			빈도	강도	위험도	
변압기 교체전 작업준비	기계적	활선작업차 (전도, 충돌)	적 정	1	4	4			1	4	4	
		크레인 상태 (전도)	*	1	4	4			1	4	4	
	물질· 환경적	바닥경사도에 의한 차량 미끄럼	반침목설치	1	4	4			1	4	4	
		교통안전표지판, 라바콘, 구획로프 미설치로 인한 (교통사고, 낙하비레)		1	4	4	사전전송확인	A-1	1	3	3	
	인적	활선편조 인원 미확인	적 정	1	4	4			1	4	4	
		안전회의 미실시로 휴먼에러	적 정	1	4	4			1	4	4	
	관리적	활선차량 운행기준	안전작업수칙 616조	1	4	4			1	4	4	
		작업장 교통정리 기준		1	4	4	공사현장 안전관리 점검표 운영	A-2	1	3	3	
		안전회의 기준		1	4	4	안전회의 실시여부 사전전송확인	A-3	1	3	3	
		크레인 안전작업 수칙	안전작업수칙 1003조	1	4	4			1	4	4	

[위험성평가서 양식 4M-RA-002]

위험성평가 사례 (4)-○○공사

개선대상 공정(직업)명	변압기 교체전 작업준비	개선실행 계획서	실행부서	담당	공장장									
작성일자	2010. 3. 5		확인부서	담당	팀장									
개선대상 단위작업	교드 변호	개선대책 (취원성원까지 대책보다 구체적인 제시)	개선대책의 실시		비고									
			조치결과	일정		담당자								
변압기 교체 전 작업준비	A-1	낙하 비레 및 교동 사고 공사현장 안전관리 점검표에 의한 사전 전승확인 및 승인 ○ 전 승 자 : 공사시공 현장 책임자 ○ 전승시기 : 작업전 교통안전 조치 후 사전 촬영, 전승 및 승인 ○ 전승내용 : 공사현장 표지물 설치여부, 현장 교통안내 요원 운영여부 등	조치	'10.5.2	황○○									
	A-2	공사현장 안전관리 점검표에 의한 전승확인 및 승인 안전회의의 실시여부 사전전승 확인 및 승인 ○ 전 승 자 : 공사시공 현장 책임자 ○ 전승시기 : 작업전 안전회의의 시행시 사전촬영, 전승 및 승인 ○ 전승내용 : 작업 전 안전회의의 시행여부	"	'10.5.2	"									
	A-3	안전회의의 실시여부 사전전승 확인 및 승인 ○ 전 승 자 : 공사시공 현장 책임자 ○ 전승시기 : 작업전 안전회의의 시행시 사전촬영, 전승 및 승인 ○ 전승내용 : 공사현장 증진부 발호 시행여부	"	'10.5.2	"									
증진부 발호작업	B-1	공사현장 안전관리 점검표 활용 운영 ○ 전 승 자 : 공사시공 현장 책임자 ○ 전승시기 : 증진부 발호 조치 후 사전촬영, 전승 및 승인 ○ 전승내용 : 공사현장 증진부 발호 시행여부	조치	'10.5.20	"									
	B-2	감진 및 추박 PMIS Self Test를 통한 활선작업자 자기진단 시행 ○ PMIS Self Test 항목별 내용 <table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <th>구 분</th><th>확 인 내 용</th></tr> <tr> <td>P(신체적요소)</td><td>음주(필요시), 음주측정기 사업소별 비치 여부, 최근 악몽(수면제등)복용여부 및 현재 화인</td></tr> <tr> <td>M(정신적요소)</td><td>심리적 불안정 상태확인 및 본인의 활선작업 의지 확인등</td></tr> <tr> <td>I(지식적요소)</td><td>작업사항 및 관련 안전지침수칙 숙지 여부</td></tr> <tr> <td>S(감성적요소)</td><td>집중도 바이오리듬 Check, 충분한 숙면여부 확인등</td></tr> </table>	구 분	확 인 내 용	P(신체적요소)	음주(필요시), 음주측정기 사업소별 비치 여부, 최근 악몽(수면제등)복용여부 및 현재 화인	M(정신적요소)	심리적 불안정 상태확인 및 본인의 활선작업 의지 확인등	I(지식적요소)	작업사항 및 관련 안전지침수칙 숙지 여부	S(감성적요소)	집중도 바이오리듬 Check, 충분한 숙면여부 확인등	조치	'10.5.20
구 분	확 인 내 용													
P(신체적요소)	음주(필요시), 음주측정기 사업소별 비치 여부, 최근 악몽(수면제등)복용여부 및 현재 화인													
M(정신적요소)	심리적 불안정 상태확인 및 본인의 활선작업 의지 확인등													
I(지식적요소)	작업사항 및 관련 안전지침수칙 숙지 여부													
S(감성적요소)	집중도 바이오리듬 Check, 충분한 숙면여부 확인등													

위험성평가 사례 (4)-○○공사

배전-가-01		위험성 Check List		건 주 작 업		
공사명				시공사		
【 작업절차도 】				【 위험 요인 】		
① 견주위치 선정 ② 지하배설물 조사 ③ 공사안내관 설치 ④ 굴삭 □ 감전→ 환선 근접 작업시 작업자의 작업 환경 범위 이격거리 확보 □ 교통→ 작업차량과 통행차량(보행인) 충돌, 통행 차량과 작업자 충돌 □ 낙하→ 고소작업자의 공구, 자재 □ 전도→ 견주 중 견주 및 중장비 불균형 □ 추락→ 승주 및 주상 작업 중 □ 폭발→ 지하매설 가스관 충격						
【 주요 Check 사항 】						
④ 지하배설물 조사 ⑤ 견주 견주 ⑥ 일부 외배우기 ⑦ 절지공사 YES ⑧ 견지유 NO ⑨ 견주 견주 ⑩ 견주방향 조정 ⑪ 견주 근가설치 ⑫ 외배우기 및 다짐 ⑬ 현장내 잔토처리 ⑭ 발판틀드 설치 ⑮ 견주번호를 부착 ⑯ 공사안내관 설치 ⑰ 작업장 정리정돈						
⑧ 견지유 확인 ⑨ 견주 견주 확인 ⑩ 견주방향 조정 확인 ⑪ 견주 근가설치 확인 ⑫ 외배우기 및 다짐 확인 ⑬ 현장내 잔토처리 확인 ⑭ 발판틀드 설치 확인 ⑮ 견주번호를 부착 확인 ⑯ 공사안내관 설치 확인 ⑰ 작업장 정리정돈 확인 □ 안전담당자(현장소장) 및 견전, 절지 확인자 지정 여부 확인 □ 안전거리, 방염복, 안전도, 안전화, 안전벨트 착용 여부 □ 교통안전표지, 라미콘, 구획표 등 설치 및 교통 안전요원 배치 여부 확인 □ 보행자 통로 확보 및 작업구내 접근방지 감시자 배치 여부 □ 작업전안전회의 개최, 작업내용 교육 및 숙지 여부 □ 중장비 아웃리더 등 고정설치 및 작업반경내 접근금지 유도표 배치 여부 □ 지하매설물 조사 여부 □ 공사 안내관 설치 □ 작업전 중견설비(케이블, 주상콘크리트등) 방전확인 여부 □ 신설기기의 외관, 구조와 절연 및 절정지 확인 □ 견주 견주 □ 신호근접 견주시 환선작업지시서 발행 및 재대로 개전기 분리여부						
핵심 Check Point 원칙 모니터링						
□ 핵심 Check Point : ⑤ 견주 견주 □ 원칙 모니터링 (사진 또는 동영상 촬영) 전송 방법 — 촬영내용은인원정보로 근접여부 / 교통안전 시설물 / 개인 안전장구 착용상태(근경1,원경1) ※ 전송방법: 핸드폰으로 사진 또는 동영상(근경1,원경1) 촬영후 공사번호 입력후 #1230 메일 전송						
□ 일 시 :				□ 확인 자 :		
				(인)		

위험성평가 사례 (5)-○○발전(주)

단위공정번호 : 2호기 발전기 냉각수 수소공정

도면번호 : 10Q-083-274

검토구간 : 전체

검토일 : 2008. 04. 28

설계사 : 발전기 냉각수 주

top AMB 50℃, op.P. 120℃

이탈	원인	결과	현재 안전 조치	위험 등급	개선 권고
원료 H ₂ gas 압력 증가 (High Press)	- Regulator By-pass VV G-2-9 열림 1차 Regulator 동작불량	시스템 압력 상승	- High Press 경보 At 2.4kg/cm² - 안전밸브 G-2-5 Open At 6.5kg/cm²	3	- By-pass VV Close 상태 - 안전밸브 G-2-5 정상작동 유
원료 H ₂ gas 압력 감소 (Less Press)	2" Vent Valve G-2-75 열림 - 배관 및 밸브 누설	- 시스템 압력 저하 - 수소 누출로 인한 발전기 과열 및 폭발	High Low 경보 At 1.6kg/cm²	3	2" Vent Valve 폐쇄를 부 - 정상운전시 - 알 도록 교
가스 누출	- 수소 공급배관 Pin Hole - Valve Flange부 누설	가연성 가스 누출로 인한 화재, 폭발	수소가스 누설경보 장치 Alarm 발생	1	- 수소 공급 - Valve Flange - 비누거품 이

위험성평가 사례 (5)-○○발전(주)

설비별 위험성평가 점검표

2008. 4. 22.(화요일) 점검시간(10:00~15:00) 날씨 : 맑음

대상시설(관리구역) : 전체 및 외곽부

부속 설비명(장치번호) : 전체로 저장 (과하가량에 국한)

NO	위험유발(사고) 요인	점검빈도	위험도	설비상태 및 점검결과	위험경감 및 보완조치	주관부서
1	구조물 상태	예측산업재해	○사각지역	○마모 ○손상 ○파손 ○파열	○출입통제 설정	중 요 부 서
2	○추락	○압착	○1회/시간	○부식 ○오염 ○노후 ○탈락	○위험표지판 부착	
3	○구조대 불량	○미끄러짐	○1회/일	○균열 ○누설 ○악화 ○무너짐	○보호구 착용	
4	○관통	○낙하물	○1회/주	○오동작 ○오조작 ○과열	○방호설비 조치	
5	○침수	○충돌	○1회/달	○침수 ○타는 냄새 ○소음	○위험물 제거(안전보건 처리)	
6	○침하	○붕괴	○1회/분기	○방호설비(덮개, 울, 안전장치)	○문진출 및 작업자 교육 조치	
7	○부식	○감전	○1회/연	○기능저하 및 상실	○기타 (수행 가능하면) (안전보건 처리)	
8	기계적 상태	○감전	○1회/연	○출입통제(시각장치 사용) 부실	○작업지시	
9	○진동	○화상	○1회/연	○작업발판 · 통로 결함	장기(계획)조치	
10	○소음	○유해물질 접촉	○1회/분기	○인화·폭발성 물질 관리부실	○구조물 보강	
11	○과열	○환경오염	○1회/연	○유해·위험물질 관리부실	○설비기능 보완	
12	○마모	○근무환경불량	○1회/연	○작업환경(분진, 소음, 온도)결함	○설비교체	
13	○고하	○고하	○1회/연	○청소청결 및 정리정돈 결함	○0차 계획 반영	
14	전기적 상태	○화재예방	○(/)	○기타()	○기타 (유연) (안전보건 처리)	
15	○도전체 접촉	○소화기 적정			부적합내용 및 보완조치 사항	
16	○불연물질	○화재위험을 방지				
17	○과부하					
18	점검 빈도	(1)상 (2)중 (3)하				
19	치명적(1)	1 1 3				
20	보통(2)	2 2 4				
21	경미(3)	3 4 4				
22	안전상(4)	5 5 5				

위험성평가 사례 (5)-○○발전(주)

부서	기계부/안전산업		작업 활동 위험성 평가표		작성 부서	평가자	과장
명	이동용 크레인 중량물 취급				부서	평가자	과장
장비		일상/주기적		주기적		Sheet No.	1/3
위험요인 (HAZARD)			위험성 평가 (RISK LEVEL)			필요 안전조치	
작업공정 및 상태	피해대상	피해형태	발생빈도	피해강도	위험등급		
및 작업준비	인명	추락	L	M	3	○감동, 폭우 등의 악천후 시에 옥외작업 금지 -풍속 : 10분간 평균풍속이 10m/sec 초과 -강우량 : 10mm/hr 이상 ○크레인 상태 점검(주행부 받침대 및 고임목) ○복합점검(안전모, 안전벨트, 안전대, 소매-발목) ○문반경로 결정 및 안전통로 확보(장애물 제거) ○신호수 : 1인 지정(크레인운전자 간 신호체계) ○신호수 위치 : 크레인운전자가 잘 보이는 장소 ○중절이작업자 및 보조작업자의 작업행동 확인 ○크레인 작업변경 및 운행로 상태 확인 ※ 신호체계 불명확 시 중대차재 발생	
		낙하	L	H	3		
		협착	M	M	3		
인명/하강신호	인명	협착	M	H	4	○중절이 가구(외이아파트, 채인) 선형 및 상태 -물체의 중량측정된 실측 위치(폭속의 20%) -크레인 정격하중 준수 -같이물구의 선형 : 안전성, 작업성, 물체의 -미 검정용역 사용금지	
인명	낙하	L	H	3			
인명	협착	M	M	3			
중·경도	L(경미)	M(보통)	H(심함)	※ 발생빈도		※ 피해강도	
L(보통)	1	2	3	※ L(보통) : 불안전 행동을 하더라도 사고발생 가능성 거의 없음 ※ M(보통) : 작업수칙 준수시 사고발생하지 않음 ※ H(심함) : 작업수칙을 벗어난 행동시 사고발생 가능성 높음(과거 사례 있음)		※ L(경미) : 사고상해 없음, 사업장 손실 없음 ※ M(보통) : 4일 이상 재해자 발생 또는 발진출력감발 유발 ※ H(심함) : 12주 이상 재해자 발생 또는 발진 출력경지 유발	

작성내용 검토 및 지도요령

현장 점검을 통한 사전 위험성 파악

- 위험성 기계기구 및 설비
- 화재·폭발 등 위험 공정



사업장에서 평가한 위험성 평가결과 검토

- 사업장에서 위험성 평가한 평가방법 인정
- ※ 차후 위험성평가지 4M 위험성평가기법을 적용하도록 권고



위험성 평가팀 구성의 적정여부 검토

- 사무실에서 단독 수행했는지 현장에서 참여했는지 여부가 중요

작성내용 검토 및 지도요령

기본 위험정보의 수집여부 검토

- 앗차사고 포함한 사고현황은 파악되었는가?
- 작업환경의 측정실시 및 결과
- 근로자는 노출/취급 물질 등에 대한 정보



위험성 평가표 검토

- 기계적, 물질적, 인적·관리적 위험요인의 도출결과 검토
 - ① 특히, 평가대상 공정 중 위험요인이 큰 화재·폭발 위험 공정 등에 대해서는 저평가되지 않았는지 필히 검토하고 개선대책이 적정한지 검토
 - ② 위험성 평가자는 위험도를 낮게 평가함으로써 관리할 위험 공정을 최소화 시키려는 의도를 갖고 있으므로 위험도가 저평가되었는지 필히 검토하여야 함
 - ③ 빈도 및 강도 기준의 적정성 여부 검토

작성내용 검토 및 지도요령

개선 실행계획서 검토

- 실행 가능한 구체적인 실행계획서가 작성되어 있는지 검토
 - ① 개선대책으로 교육 실시할 경우에는 교육 실시 주기, 대상, 교육 실시자 등 구체적으로 작성되어 있는지 검토
 - ② 작업 공정, 설비 개선이 된 경우에는 개선 후에 다른 위험요인이 발생되지 않는지 재평가 결과 필히 검토

작성내용 검토 및 지도시 착안사항

위험성 평가 기준 검토

- 미 제정된 경우 제정토록 권고
- 평가 주기 및 대상이 누락된 경우에는 포함토록 권고
- 빈도, 강도 기준 및 위험도 허용기준이 공단에서 제공한 자료 그대로인 경우가 대부분임으로 사업장 특성(위험의 크기, 사고건수 등)에 따라 변경토록 권고
- 빈도와 강도기준에서 사고에 대한 정의가 아차사고도 포함하도록 권고

작성내용 검토 및 지도시 착안사항

위험성 평가 목록 검토

- 누락된 공정(작업, 활동 등)없이 전체 공정이 평가되었는지 검토하여 누락된 공정 포함토록 권고
- ☞ 위험성평가목록을 검토하면서 회사조직도 및 업무분장 참조
- 위험성 평가 대상 중 가장 많이 누락되는 비일상적인 작업과
- 발생할 수 있는 비상조치작업에 대한 평가가 이루어 졌는지 검토하여 누락된 경우에는 포함토록 권고
- ☞ 위험성평가대상: 작업장에 제공되는 위험시설, 작업장에서 보유 또는 취급하고 있는 모든 유해물질, 일상적인 작업 및 비 일상적인 작업, 발생할 수 있는 비상조치 작업

작성내용 검토 및 지도시 착안사항

안전보건상 위험정보 검토

- 위험기계 기구 및 유해화학물질 현황을 현장 점검시 확인하였던 사항과 비교 검토하여 누락된 경우 포함토록 권고
- 최근 3년간 재해발생사례 및 앓차사고 사례건수를 파악하고 재해 유형 및 재해 공정별로 상세히 기록하도록 권고
- ☞ 중소규모 사업장의 경우에는 재해조사 결과가 대부분 기록관리 되지 않고 있음으로 사전에 공단의 공식재해 현황을 파악하여 기술 지도하고 향후에는 아차사고 포함하여 지속적으로 관리토록 권고

작성내용 검토 및 지도시 착안사항

안전보건상 위험정보 검토

- 근로자 구성 및 경력특성이 누락된 경우가 많으므로 위험성평가 시 근로자의 교육, 훈련 및 자격을 검토하는데 필수적임으로 누락된 경우 포함토록 권고
- 작업환경 측정결과를 공정 및 작업장 기준으로 기록하여 위험성평가 시 활용토록 권고
- ☞ 작업환경측정결과에 따라 특수건강진단 및 작업환경개선활동 등이 위험성평가시 반영되어야 하는데 누락된 경우가 많음

작성내용 검토 및 지도시 착안사항

위험성평가표 검토

- 화재, 폭발위험과 같이 위험요인이 가장 큰 공정에 대한 위험성평가결과를 우선적으로 검토하여야함
 - ☞ 대부분 위험요인으로 화재, 폭발위험에서 현재 안전조치는 방폭설비 설치하고 연계적인 개선대책이 없음
 - 구체적으로 현재의 방폭설비 목록(전등, 콘센트, 콘트롤박스 등)이 나타나야함. 왜냐하면 일부만 방폭설비되고 일부는 누락되는 경우가 많음
 - 화재, 폭발위험을 예방하기 위하여 습도조절 및 환기설비도 중요한 인자인데 누락된 경우가 많으므로 포함토록 권고

작성내용 검토 및 지도시 착안사항

위험성평가표 검토

- 화재, 폭발위험이 큰 공정은 유기용제 사용공정이 대부분인데 현재 안전조치를 개인보호구 착용으로 대책이 수립되는 경우가 많음으로 방독면, 보안경, 제전화, 제전복 등 구체적으로 명기토록 권고
- 관리적인 대책으로 방폭설비 설치, 점검 및 관리기준이 제정되어 있는지, 개인보호구 지급 및 관리기준이 제정되어 있는지, MSDS관리기준이 제정되어 있는지를 검토하여 누락된 경우 포함토록 권고

작성내용 검토 및 지도 시 착안사항

위험성평가표 검토

- 위험성평가 결과의 대부분이 안전분야의 평가가 주류를 이루고 보건분야의 평가는 누락되는 경우가 많음으로 보건분야에 대한 평가도 검토 하여야함

☞ 대부분의 위험성평가결과를 검토해 보면

- 근골격계질환 위험이 있는 작업의 개선대책으로는 스트레칭 실시
- 유해, 위험물질 흡입위험에 대한 개선대책으로는 방독면 착용 등 보호구착용으로 개선대책이 수립되고
- 설비개선부분은 누락되어 있으므로 설비를 개선토록 권고

작성내용 검토 및 지도 시 착안사항

위험성평가표 검토

- 작업환경측정대상 유해인자인 물리적인자(소음, 진동, 유해광선 등)와 화학적인자(분진, 유기화합물, 중금속 등) 등의

- 정기적인 작업환경측정결과가 위험성평가지 반영되고 있는지 검토하여 누락된 경우는 실시토록 권고

☞ 대부분의 경우 작업환경측정결과는 측정결과로만 보관되고 위험성평가 시에는 반영되지 못함

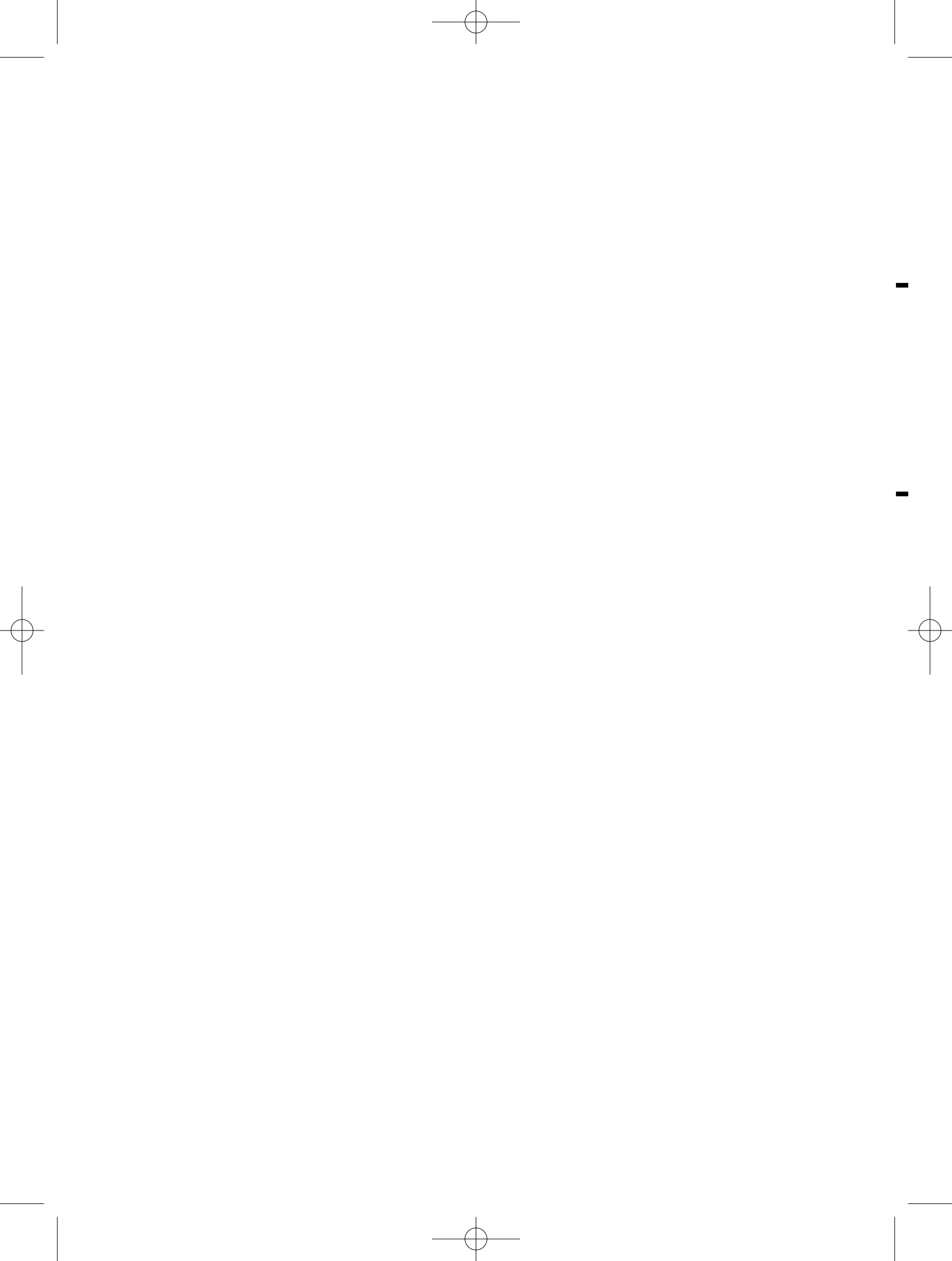
- 작업환경측정결과를 검토하여 관리적인 개선대책으로서

- 호흡기보호프로그램, 밀폐공간보건작업프로그램, 청력보존프로그램
- 근골격계질환예방 프로그램의 시행여부를 검토하여 관련 프로그램을 운영토록 권고

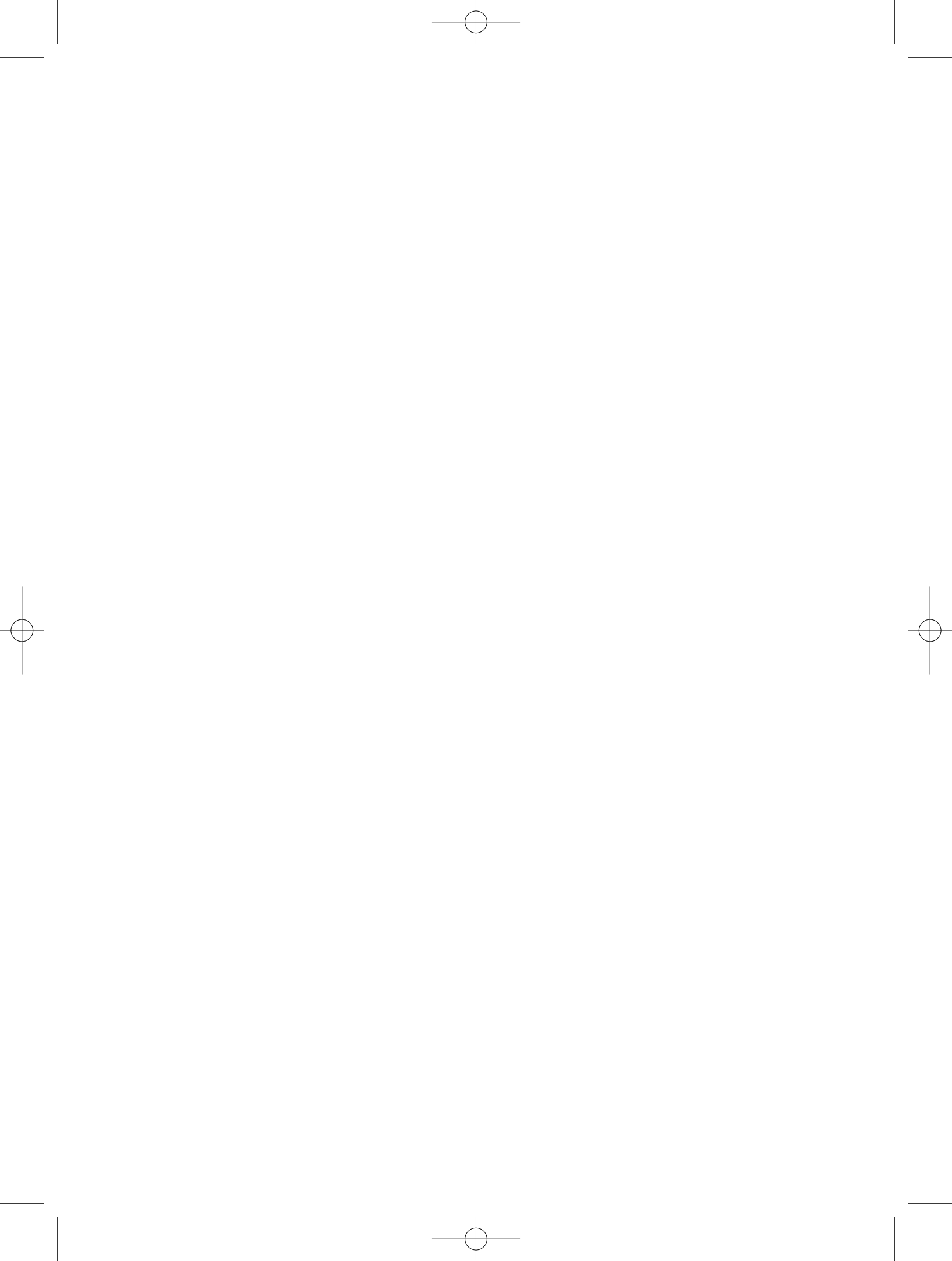
작성내용 검토 및 지도 시 착안사항

개선실행계획서 검토

- 개선실행계획서에서 개선실행 담당자가 부서단위로 나타난 경우는 주관부서(안전부서 또는 사무실 등)에서 평가하여 개선대책을 수립하고
- 담당부서를 지정하는 경우가 대부분임으로 현장에서 평가팀을 구성하여 평가하고 담당자를 지정하도록 권고



6. 실습결과 발표 및 토의



이 자료는 한국산업안전보건공단의 허락 없이 타기관에서 부분
또는 전부를 복사, 복제, 전제하는 것은 저작권법에 저촉됩니다.

집 필 : 권 현 길 한국산업안전보건공단
박 정 선 한국산업안전보건공단
양 원 백 한국산업안전보건공단
이 충 호 한국산업안전보건공단
장 희 한국산업안전보건공단
조 지 훈 한국산업안전보건공단
<가나다 순>

편 집 : 한국산업안전보건공단 교 육 원

위험성평가 지도요원 양성

발행일 : 2011년 1월 초 판 발행

발행인 : 노 민 기

발행처 : **한국산업안전보건공단**

인천광역시 부평구 구산동 34-4

Tel : 032) 5100-500

Fax : 032) 518-7713

인쇄처 : (주)선명씨앤피 02)797-9590

2011-교육원-8

<비 매 품>

이 자료는 한국산업안전보건공단의 허락 없이 타기관에서 부분
또는 전부를 복사, 복제, 전제하는 것은 저작권법에 저촉됩니다.

집 필 :	권 현 길	한국산업안전보건공단
	박 정 선	한국산업안전보건공단
	양 원 백	한국산업안전보건공단
	이 충 호	한국산업안전보건공단
	장 희	한국산업안전보건공단
	조 지 훈	한국산업안전보건공단
		<가나다 순>

편 집 : 한국산업안전보건공단 교 육 원

위험성평가 지도요원 양성

발행일 : 2011년 1월 초 판 발행

발행인 : 노 민 기

발행처 : **한국산업안전보건공단**

인천광역시 부평구 구산동 34-4

Tel : 032) 5100-500

Fax : 032) 518-7713

인쇄처 : (주)선명씨앤피 02)797-9590

2011-교육원-8

<비 매 품 >