안전보건교육교재

- 위험성평가 -

2018. 04.

고용노동부지정 안전관리전문기관
한국산업안전관리원
K I S I
TEL: 1588-8393 (代) FAX: (031)414-0725

안전보건교육일지

2018 년 04 월 일

결재	담 당	검토		승인

교육구분	1. 신규채용자 교육 2. 작업내용 변경 시 교육 3. 특별안전보건 교육 4. 정기교육 5. 관리감독자 교육 6. 기타 ( )				
교육인원	구 분	계	남	여	비 고
	교육대상 근로자수				
교육구분	교 육 과 목	교육방법	교육시간	교육장소	교재준비
	위험성평가				
교육목적	위험성평가에 대해 알아보고, 이를 실시하여 산업재해를 예방하는데 있습니다.				
교육내용	1. 위험성평가의 개념 - 위험성평가의 정의 - 사업장 위험성평가에 관한 지침 2. 위험성평가 실무 - 위험성평가의 과정 - 위험성평가의 용어 - 위험성평가 실시 시기 - 위험성평가 운영과 절차 3. 위험성평가 예시				
※ 교육평가 및 의견					
강 사 명				비 고	

안전보건교육참석자명단

연번	소 속	성 명	날 인	연번	소 속	성 명	날 인
1				26			
2				27			
3				28			
4				29			
5				30			
6				31			
7				32			
8				33			
9				34			
10				35			
11				36			
12				37			
13				38			
14				39			
15				40			
16				41			
17				42			
18				43			
19				44			
20				45			
21				46			
22				47			
23				48			
24				49			
25				50			

안전보건교육참석자명단

연번	소 속	성 명	날 인	연번	소 속	성 명	날 인
51				76			
52				77			
53				78			
54				79			
55				80			
56				81			
57				82			
58				83			
59				84			
60				85			
61				86			
62				87			
63				88			
64				89			
65				90			
66				91			
67				92			
68				93			
69				94			
70				95			
71				96			
72				97			
73				98			
74				99			
75				100			

1. 위험성평가의 개념

1) 위험성평가의 정의

□현장작업자가 일을 하는데 필요한 기계 · 설비를 사용하거나 일정한 작업환경에서 작업을 할 경우, 기계 · 설비의 결함, 불량한 작업환경 등 불안전한 상태와 작업자의 실수 등 불안전한 행동이 재해의 발생원이 되어 재해로 발전할 가능성이 발생한다.

□이 재해발생의 잠재적 근원을 찾아내고, 이것이 어느 정도 위험성이 있는가를 확인하며, 재해가 초래될 경우의 그 재해의 증대성(강도)과 재해의 발생가능성(빈도)를 평가하여, 기계 · 설비나 작업절차 등을 어떻게 바꾸면 위험성이 작아질 것인가를 판단한 후, 개선의 우선 순위에 따라 개선조치를 실시해 나가는 것이 「위험성평가」이다

□위험성평가는 사업장의 모든 유해위험요인을 파악(도출)하고, 이들에 기인하는 위험성의 크기를 추정하여 위험성 허용여부 결정을 한 후, 위험성을 감소시키는 조치를 마련하여 이행 하는 것을 체계적으로 진행하는 기법이다. 위험성평가는 이를 통해 사업장의 안전보건수준 율 높여 나가는 선제적인 안전관리기법이다.

2) 사업장 위험성평가에 관한 지침

□산업안전보건법 제41조의2에 “사업주는 건설물, 기계·기구, 설비, 원재료, 가스, 증기, 분진 등에 의하거나 작업행동, 그 밖에 업무에 기인하는 유해·위험요인을 찾아내어 위험성을 결정하고, 그 결과에 따라 이 법과 이 법에 따른 명령에 의한 조치를 하여야 하며, 근로자의 위험 또는 건강장해를 방지하기 위하여 필요한 경우에는 추가적인 조치를 하여야 한다.” 및 “위험성평가를 실시한 경우에는 고용노동부령으로 정하는 바에 따라 실시내용 및 결과를 기록·보존하여야 한다.”고 규정함

□산업안전보건법 시행령 제10조에 관리감독자는 “산업안전보건법 제41조의2에 따른 위험성평가를 위한 업무에 기인하는 유해·위험요인의 파악 및 그 결과에 따른 개선조치의 시행”이라 규정함

□산업안전보건법 제25조에 “근로자는 제23조(안전 조치) 및 제24조(보건 조치) 규정에 의하여 사업주가 행한 조치로써 고용노동부령이 정하는 사항(산업안전보건기준에 관한 규칙)을 준수하여야 한다“고 규정함

2. 위험성평가 실무

1) 위험성평가의 과정

□유해□위험요인을 파악하고 해당 유해□위험요인에 의한 부상 또는 질병의 발생 가능성(빈도)과 중대성(강도)을 추정□결정하고 감소대책을 수립하여 실행하는 일련의 과정을 말한다.

2) 위험성평가의 용어

□유해□위험요인

유해□위험을 일으킬 잠재적 가능성이 있는 것의 고유한 특징이나 속성

□유해□위험요인 파악

유해요인과 위험요인을 찾아내는 과정

□위험성

유해□위험요인이 부상 또는 질병으로 이어질 가능성(빈도)과 중대성(강도)을 조합한 것을 의미

□위험성 추정

유해□위험요인별로 부상 또는 질병으로 이어질 가능성과 중대성의 크기를 각각 추정하여 위험성의 크기를 산출하는 것

□위험성 결정

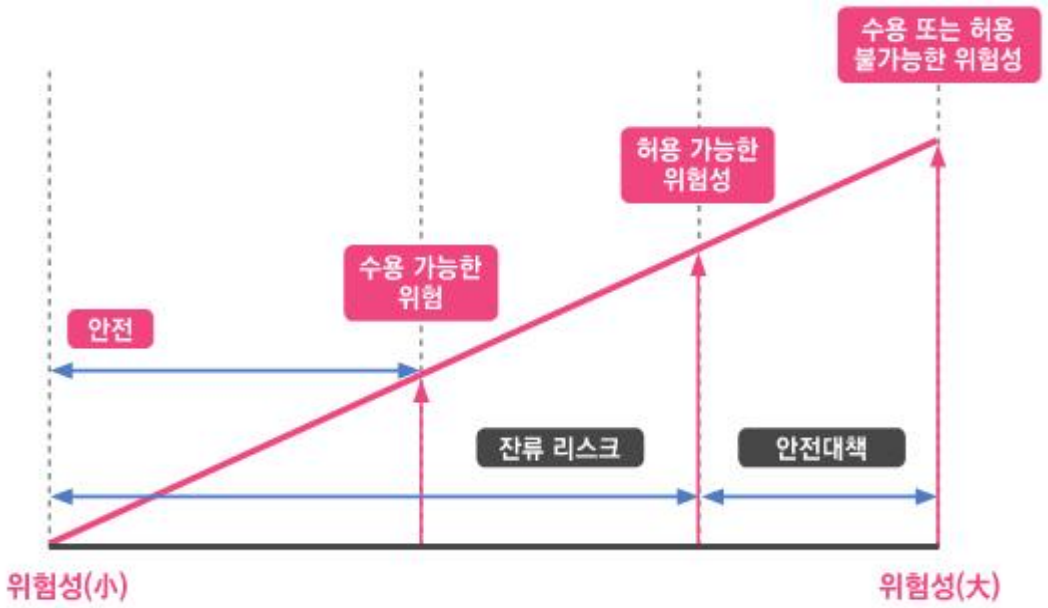
유해□위험요인별로 추정한 위험성의 크기가 허용 가능한 범위인지를 판단하는 것

□수용 가능한 위험성

누가 생각하더라도 이 정도 크기의 위험성만 존재한다면 문제가 되지 않는 수준에 다다른 상태. 한마디로 위험성이 매우 적거나 적게 되었기 때문에 문제가 되지 않는 위험성 영역. 진정으로 안전한 상태

□허용 가능한 위험성

현실적으로는 그 정도까지 안전대책을 실시하는 수단이 없다든지 비용이 너무 많이 들어 비현실적인 경우가 많다. 이 같은 경우, 그 기계·설비로부터 받는 편익 등을 고려하여 어쩔 수 없다고 보아 수용하게 되는 수준의 크기의 위험성. 위험성이 합리적으로 실행 가능한 수준까지 감소되어 있는 위험성 영역



허용 가능한 위험성과 안전

□위험성 감소대책 수립 및 실행

위험성 결정 결과 허용 불가능한 위험성을 합리적으로 실천 가능한 범위에서 가능한 한 낮은 수준으로 감소시키기 위한 대책을 수립하고 실행하는 것

□기록

사업장에서 위험성평가 활동을 수행한 근거와 그 결과를 문서로 작성하여 보존하는 것

3) 위험성평가 실시 시기

■ 개요

□위험성평가는 최초평가 및 수시평가, 정기평가로 구분하여 실시한다. 최초평가와 정기평가는 전체 작업을 대상으로 하는 반면 수시평가는 평가대상과 사유 발생 시기에 실시하는 것이며 실시 방법은 동일하다고 할 수 있다.

- 위험성평가는 반드시 작업을 개시하기 전에 실시한다. 정상작업뿐만 아니라 비정상작업(非定常作業)의 경우(계획적 비정상작업, 예측 가능한 긴급작업)에도 위험성평가

를 실시할 필요가 있다. 그리고 위험성평가의 실시 시기는 그 일정에 따른 실시와 병행하여 정기적(연 1회)으로 실시하는 것이 요구된다. 나아가 법령에서 특별히 실시가 요구되고 있는 시기에는 이에 맞추어 실시한다

■ 최초평가

□처음 위험성평가를 실시하는 것을 말하며, 전체 작업과 모든 유해·위험요인을 대상으로 한다

■ 수시평가

□다음과 같은 작업이나 내용에 해당하는 것은 수시평가를 한다.

- 사업장 건설물의 설치·이전·변경 또는 해체
- 기계·기구, 설비, 원재료 등의 신규 도입 또는 변경
- 건설물, 기계·기구, 설비 등의 정비 또는 보수(주기적·반복적 작업으로서 정기평가를 실시한 경우에는 제외)
- 작업방법 또는 작업절차의 신규 도입 또는 변경
- 중대산업사고 또는 산업재해(휴업 이상의 요양을 요하는 경우에 한정) 발생
- 그 밖에 사업주가 필요하다고 판단한 경우

예시] 제조 공장에 300kW 전기로를 신규 설치하고자 하는 경우 전기로 설치 계획을 수립하고, 전기로 설치 계획에 따른 전기로 설치 작업에 대한 위험성평가를 설치 작업에 착수하기 전에 실시하고, 설치가 완료된 경우에 전기로를 이용한 제조 작업을 개시하기 전까지 정상적인 철강 등을 제조하는 작업(공정)에 대한 위험성평가를 실시(일반적으로 시운전 단계에서 실시)하여야 함.

4) 위험성평가 운영과 절차

■ 조직 구성과 운영

□사업주 또는 공장장은 위험성평가의 총괄관리자가 되고 부서장은 위험성평가의 실시상황에 대한 책임자

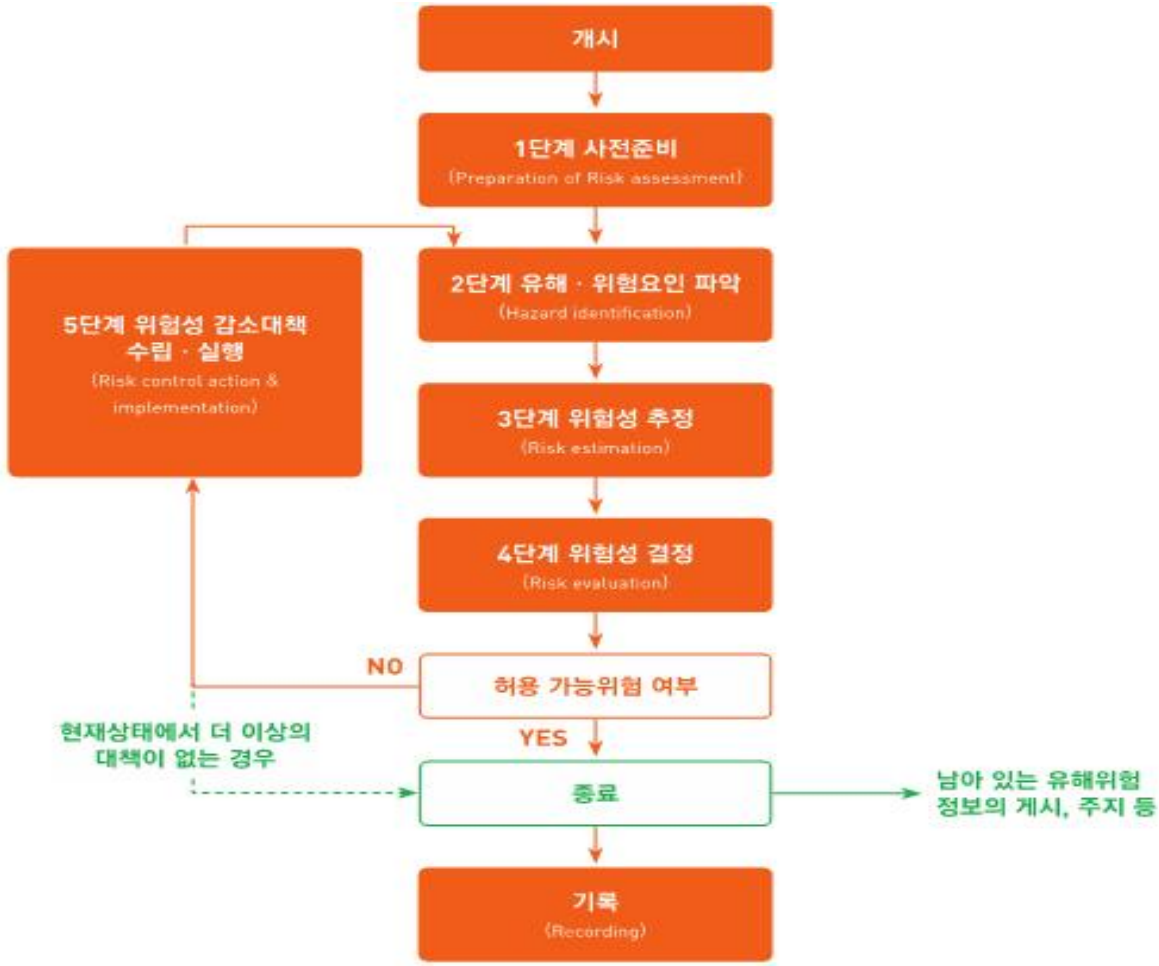
□현장감독자(직장, 조장, 반장 등)는 위험성평가의 실행담당자

□현장 작업자는 위험성평가의 실시자

□안전□보건관리자(외부 전문가□기관)는 위험성평가의 실시를 지원하는 역할

■ 위험성평가 절차

□위험성평가 실시 절차는 다음과 같고, 위험성평가는 사업주 또는 안전보건관리책임자가 중심이 되어 수행하되 현장 작업자는 다음 절차에 참여하여 수행하도록 한다.



◇ 1단계 : 사전준비(Preparation of Risk assessment)

위험성평가 실시규정의 준수

- 위험성평가의 성과를 거두기 위해서는 위험성평가를 실시하는 사업장의 자체적인 계획을 담은 규정이 필요하며, 위험성평가의 실시는 사업장의 생산활동에 따라 실시규정을 수립하여 실시
- 현장 작업자는 사업장에서 작성한 사내규정인 위험성평가 실시규정에 따라 위험성평가를 한다.

현장 작업자가 일하는 작업 전체를 평가대상으로 선정

- 모든 유해□위험요인이 대상. 주로 작업을 대상으로 하되 설비 등을 포함
- 과거에 산업재해가 발생한 작업, 위험한 일이 발생한 작업 등 근로자의 근로에 관계되는 유해□위험요인에 의한 부상 또는 질병의 발생이 합리적으로 예견 가능한 것은 모두 위험성평가의 대상

• 위험성평가는 정상작업(定常作業) 외에 비정상작업(非定常作業)을 포함한다.
- 정상작업 : 매일 같은 장소에서 같은 작업을 반복하는 작업. 작업조건, 작업방법, 순서, 작업관리 등이 표준화되어 있다
- 비정상작업 : 정상작업과 다르게 작업의 조건이 정상적이지 않은 상태에서 이루어지는 작업. 작업자들이 익숙하지 못한 상태에서 사고나 재해를 당하기 쉽다.

• 매우 경미한 부상 또는 질병만을 초래할 것으로 명백히 예상되는 것에 대해서는 대상에서 제외할 수 있다
- 경미한 부상 또는 질병이란 의사에 의한 치료를 요하지 않는 정도의 부상 또는 질병을 말한다.

◇ 2단계 : 유해·위험요인 파악(Hazard identification)

다양한 유해□위험요인의 이해

• 유해□위험요인을 다음의 점검 목록을 통해 그 내용을 이해하고, 현장 작업자는 그 유해□위험요인을 찾을 수 있도록 유도

1. 기계적인 위험성
2. 전기에너지에 의한 위험성
3. 위험물질에 의한 위험성
4. 생물학적 작업물질에 의한 위험
5. 화재 및 폭발의 위험성
6. 열에 의한 위험
7. 특수한 신체적 영향에 의한위험
8. 방사선에 의한 위험
9. 작업환경에 의한 위험
10. 신체적 부담에 의한 위험
11. 심리적 부담에 의한 위험
12. 불충분한 정보, 취급부주의에 의한 위험
13. 그 밖의 위험

재해유형별 유해·위험요인

• 재해유형별 유해·위험요인을 다음의 자료를 통해 찾아보고, 현장에서의 유해□위험요인을 파악

-추락(높이가 있는 곳에서 사람이 떨어짐)
-사람의 전도(사람이 미끄러지거나 넘어짐)
-물체의 전도(물체의 쓰러짐이나 뒤집힘)
-충돌(물체에 부딪힘)
-비래(날아오거나 떨어진 물체에 맞음)
-붕괴(건축물이나 쌓여진 물체가 무너짐)
-협착(기계설비에 끼이거나 감김)
-절단■임■림
-감전
-폭발·파열
-화재
-불균형 및 무리한 동작
-이상온도·물체접촉
-화학물질 누출·접촉
-산소결핍
-빠짐■사
-사업장 내·외 교통사고
-체육행사 등의 사고
-폭력행위
-동물상해
-기타 (재해정보는 명시되어 있 으나 상기 의 해당 분류 코 드로 분류 가 곤란한 경우)

유해·위험요인 파악 방법

· 업종, 규모 등 사업장 실정에 따라 아래의 방법 중 적합한 방법을 사용하되, 사업장 순회점검에 의한 방법은 원칙적으로 반드시 사용. 이외에 사업장에 적합한 다른 방법을 가미하여 사용

사업장 순회점검에 의한 방법

· 사업장 위험성평가 수행자(안전보건관리책임자, 안전□보건관리자, 관리감독자, 대상공정의 작업자 등)가 정기적으로 사업장을 순회 점검하여 기계□기구 및 설비나 작업의 유해·위험요인 파악하는 방법

사전준비	유의사항
·사업장에서 발생한 재해(아차사고)와 질병의 기록 ·이전에 실시한 점검 사항의 기록 ·유해·위험작업 또는 설비의 특이한 사항 등	·점검자는 사업장 작업에 정통할 것 ·측정에 필요한 경우 계측기 등을 준비할 것 ·교대 작업인 경우 점검 시간대를 조정할 것 ·점검이후 필요할 때마다 점검자 회의를 개최할 것

청취조사에 의한 방법

· 사업장 위험성평가 수행자가 현장의 근로자와 면담을 통해 직접 경험한 기계·기구 및 설비나 작업이 있는지를 조사하여 유해·위험요인을 파악하는 방법

안전보건 자료에 의한 방법

· 사업장에서 일어난 재해발생보고서, 작업환경측정 및 건강진단 자료 유해·위험한 상태나 행동에 따른 아차사고 등의 정보를 참고하여 유해·위험요인을 파악

안전보건 체크리스트에 의한 방법

· 사업장에서 이루어지는 작업에 대하여 안전보건 체크리스트를 작성하여 그 중에서 유해·위험요인을 파악하는 방법

· 안전보건 체크리스트의 작성 시 현재 수행하는 작업 중에서 특히 사고나 질병이 발생할 우려가 있는 부분을 선정하고, 선정한 작업에 대하여 단계별로 유해·위험요인을 기재

◇ 3단계 : 위험성 추정(Risk estimation)

- 위험성(Risk)이란 어느 정도 위험한지, 즉 위험한 정도를 말하며, 구체적으로 말하면 피해(Harm), 즉 부상 또는 질병이 발생할 가능성(확률)과 부상 또는 질병이 발생하였을 때 초래되는 중대성(심각성)의 조합(Combination)을 의미. 결국, 위험성은 피해의 가능성(매우 높음, 높음, 보통, 낮음)과 피해의 중대성(무시 가능, 경상, 휴업, 장해, 사망 등)과의 조합

가능성의 추정

- 피해(부상 또는 질병)의 발생 가능성은 다음과 같이 그 크기를 추정하며, 사업장의 특성에 따라 그 단계(3~6단계 등)를 정함

구분	가능성		내용(예시)
최상	매우 높음	5	○ 피해가 발생할 가능성이 매우 높음 해당 안전대책이 되어 있지 않고, 표시·표지가 없으며, 안전수칙·작업표준 등도 없음
상	높음	4	○ 피해가 발생할 가능성이 높음 가드·방호덮개, 기타 안전장치를 설치하였으나,해체되어 있으며, 안전수칙·작업표준 등은 있지만 지키기 어렵고 많은 주의를 해야 함
중	보통	3	○ 부주의하면 피해가 발생할 가능성이 있음 가드·방호덮개 또는 안전장치 등은 설치되어 있지만, 작업불편 등으로 쉽게 해제하여 위험영역 접근, 위험원과 접촉이 있을 수 있으며, 안전수칙·작업표준 등은 있지만 일부 준수하기 어려운 점이 있음
하	낮음	2	○ 피해가 발생할 가능성이 낮음 가드·방호덮개 등으로 보호되어 있고, 안전장치가 설치되어 있으며, 위험영역에의 출입이 곤란한 상태이고, 안전수칙·작업표준(서) 등이 정비되어 있고 준수하기 쉬우나, 피해의 가능성이 남아 있음
최하	매우 낮음	1	○ 피해가 발생할 가능성이 매우 낮음 가드·방호덮개 등으로 둘러싸여 있고 안전장치가 설치되어 있으며, 위험영역에의 출입이 곤란한 상태 등 전반적으로 안전조치가 잘 되어 있음

가능성 추정(예시)

중대성의 추정

• 중대성의 크기 추정은 다음과 같고, 과거의 사고발생과 예상되는 위험의 중대성을 고려하여 결정하며, 사업장 특성에 따라 중대성 수준의 단계를 조정할 수 있다

구분	중대성		내 용
최대	사망 (장애 발생)	4	사망 또는 영구적 근로불능으로 연결되는 부상·질병(업무에 복귀 불가능), 장애가 남는 부상·질병
대	휴업 필요 부상/질병	3	휴업을 수반하는 중대한 부상 또는 질병(일정 시점에서는 업무에 복귀 가능(완치 가능))
중	휴업 불필요 부상/질병	2	응급조치 이상의 치료가 필요하지만 휴업이 수반되는지 않는 부상 또는 질병
소	비치료	1	처치(치료) 후 바로 원래의 작업을 수행할 수 있는 경미한 부상 또는 질병(업무에 전혀 지장이 없음)

중대성 (강도) 예시

위험성 추정방법(곱셈법)

• 유해□위험요인에 대한 위험성 추정은 가능성과 중대성의 수준을 곱하여 계산한다

가능성 \ 중대성 (단계)	최대	대	중	소
	4	3	2	1
최상	5	20	15	10	5
상	4	16	12	8	4
중	3	12	9	6	3
하	2	8	6	4	2
최하	1	4	3	2	1

위험성 추정(예시)

◇ 4단계 : 위험성 결정(Risk evaluation)

- 추정된 위험성(크기)이 받아들여질 만한(Acceptable) 수준인지, 즉 허용 가능한지(Tolerable) 여부를 판단하는 단계.
- 주관성이 많이 개입될 수 있는 단계이므로 자의적인 결정이 되지 않도록 유의
- 이 경우 위험성의 크기가 안전한 수준이라고 판단(결정)되면, 잔류 위험성(Residual risk)이 어느 정도 존재하는지를 명기하고 종료 절차에 들어간다
- 안전한 수준이라고 인정되지 않으면 위험성을 감소시키는 조치(대책)를 수립하는 절차를 반복

위험성 크기		허용 가능 여부	개선방법
16~20	매우 높음	허용 불가능	즉시 개선
15	높음		신속하게 개선
9~12	약간 높음		가급적 빨리 개선
8	보통		계획적으로 개선
4~6	낮음	허용 가능	필요에 따라 개선
1~3	매우 낮음		

위험성 결정(예시)

◇ 5단계 : 위험성 감소대책 수립·실행(Risk control action & implementation)

- 위험성을 결정한 결과 허용 가능한 위험성이 아니라고 판단되는 경우에 위험성의 크기, 영향을 받는 근로자 수 및 근원적 위험성 감소 순서 등을 고려하여 감소 대책을 수립하여 실행하여야 한다.

위험성 감소대책 흐름도

위험성 감소대책 수립□실행 고려사항

- 위험성의 크기가 큰 것부터 위험성 감소대책의 대상으로 한다.

- 감소대책의 구체적 내용은 법령에 규정된 사항이 있는 경우 그것을 반드시 실시. 이경우, ④의 조치로 ①~③의 조치를 대체해서는 안 되며, 비용 대비 효과 측면에서 현저한 불균형이 있는 경우를 제외하고는 보다 상위의 감소대책을 실시
- 위험성 감소대책을 실행한 후 해당 공정 또는 작업의 위험성의 크기가 사전에 자체 설정한 허용 가능한 위험성의 범위인지를 확인
- 위험성이 자체 설정한 허용 가능한 위험성 수준으로 내려오지 않는 경우에는 허용 가능한 위험성 수준이 될 때까지 추가의 감소대책을 수립□실행
- 중대재해, 중대산업사고 또는 심각한 질병이 발생할 우려가 있는 위험성으로서 수립한 위험성 감소대책의 실행에 많은 시간이 필요한 경우에는 즉시 잠정적인 조치를 강구
- 위험성평가를 종료한 후 남아 있는 유해□위험요인에 대해서는 게시, 주지 등의 방법으로 근로자에게 알려야 한다.

기록 및 보관

- 사업장에서 위험성평가가 종료되면 평가대상 작업, 파악된 유해 · 위험요인, 추정된 위험성(크기), 실시한 감소대책의 내용 등 위험성평가를 실시한 내용을 문서화하여 기록함

기록으로 남겨야 할 사항

- 위험성평가를 위해 사전조사 한 안전보건정보
- 평가대상 공정의 명칭 또는 구체적인 작업내용
- 유해□위험요인의 파악
- 위험성 추정 및 결정
- 위험성 감소대책 및 실행
- 위험성 감소대책의 실행계획 및 일정 등
- 그 밖에 사업장에서 필요하다고 정한 사항

3. 위험성평가 예시

① 반응/배합 공정

위험성평가

유해위험 요인	분류	위험발생 상황 및 결과		
	위험 물질	밀폐공간 반응기 유기용제의 누출에 따른 중독 위험		
위험성 평가	현재 안전보건 조치	현재 위험성		
		가능성 (빈도)	중대성 (강도)	위험성
밀폐공간 중독위험	없음	3	4	12 (위험)

감소대책

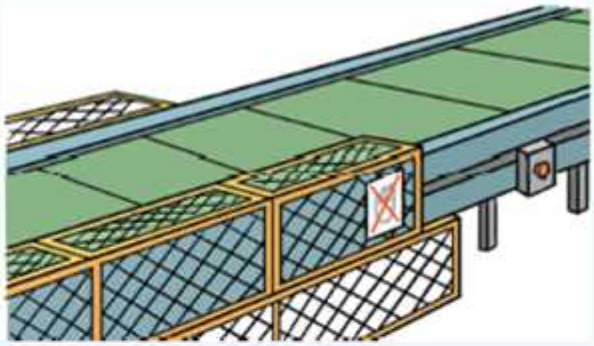
공학적/관리적대책	
• 산소농도 등 계측기기의 정상값 확인 • 원료, 반응 종류 등 공정매뉴얼 제공 • 원료이송, 밸브개폐 등 작업표준 준수	
감소대책 수립	개선후 위험성
• (관리적) 밀폐공간 출입전 산소농도 측정 • (관리적) 운전 시작 전 밸브개폐, 제어계기 확인 및 점검 • (공학적) 방폭구조 전기 · 기계기구 사용	8 (보통)

② 화물 적재 공정

위험성평가

유해위험 요인	분류	위험발생 상황 및 결과		
	기계	화물분류시스템의 컨베이어벨트에 끼임 위험		
위험성 평가	현재 안전보건 조치	현재 위험성		
		가능성 (빈도)	중대성 (강도)	위험성
끼임위험	-	3	4	12 (위험)

감소대책



제거 및 저감조치	
컨베이어벨트에 안전덮개 및 비상정지 스위치 설치, 손가락 끼임 경고표지 부착	
감소대책 수립	개선후 위험성
• 안전덮개 등 설치 • 보조도구 사용 • 손가락 끼임 경고표지 부착	6 (보통)

③ 상담, 진단 및 치료 공정

위험성평가

유해위험 요인	분류	위험발생 상황 및 결과		
	취급부주의	들고가던 의료용 메스가 떨어져 발등을 베일 위험		
위험성 평가	현재 안전보건 조치	현재 위험성		
		가능성 (빈도)	중대성 (강도)	위험성
베일위험	-	3	2	6 (보통)

감소대책

제거 및 저감조치	
뚜껑이 고정된 도구 통에 넣어 운반	
감소대책 수립	개선후 위험성
• 메스를 홀더에서 제거한 후 운반 • 뚜껑이 고정된 도구통 사용 • 발 전체를 덮는 신발 착용	3 (낮음)

④ 화학물질 제조공정

위험성평가

유해위험 요인
설비 운전 중 밖으로 나가려면 동선이 멀기 때문에 컨베이어 밑이나 다른 물체를 밟고 위로 이동

중대성	가능성	위험성
3	4	12

감소대책

위험성 감소대책
안전난간대가 있는 건널다리를 설치하여 안전하게 이동

중대성	가능성	위험성
3	1	3

⑤ 프레스 공정

위험성평가

광전자식 방호 장치 기능억제(투광기)

감소대책

광전자식 방호장치 기능복원(투,수광기 방향일치)

원인	유해위험요인	법적기준	현재 위험성
협착위험 부분 (감김,끼임)	프레스 작업중 광전자식 방호장치 미작동으로 인한 금형사이 협착위험	안전보건규칙 제103조 (프레스 등의 위험 방지)	12 (높음)

감소대책		개선후 위험성	개선 예정일	완료일	담당자
No.	세부내용				
2.3	광전자식 방호장치 기능복원 사용	4(낮음)	5/31	5/12	

- 끝 -