

속표지

(겉표지 확정되면 넣겠습니다)

◆ 이 지침 해설서는 사업장이 스스로 위험성평가를 실시할 수 있도록 하기 위해 「사업장 위험성평가에 관한 지침(고용노동부 고시 제2020-53호, 2020. 1. 14.)」상의 위험성평가 방법, 절차 및 시기 등 위험성평가 실시에 필요한 사항을 이해하기 쉽게 해설(제1장과 제2장)하여 작성한 것입니다.

Contents

■ 위험성평가 고시 제정이유 및 주요내용	1
------------------------------	---

〈「위험성평가」 고시 해설〉

제1장 총칙	5
제1조(목적)	7
제2조(적용범위)	9
제3조(정의)	10
제4조(정부의 책무)	16
제2장 사업장 위험성평가	17
제5조(위험성평가 실시주체)	19
제6조(근로자 참여)	19
제7조(위험성평가의 방법)	20
제8조(위험성평가의 절차)	25
제9조(사전준비)	27
제10조(유해·위험요인 파악)	31
제11조(위험성 추정)	39
제12조(위험성 결정)	46
제13조(위험성 감소대책 수립 및 실행)	49
제14조(기록 및 보존)	52
제15조(위험성평가의 실시 시기)	53
제3장 사업장 위험성평가 상담사례(Q&A)	57
제4장 주요 위험성평가 기법 소개	69
참고자료(서식 1~12)	95
부록	113
〈1〉 위험성평가 실시규정(서식)	115
〈2〉 유해·위험요인 및 유해·위험한 사건의 예시	131
〈3〉 보건분야(화학물질 등) 위험성 추정 및 결정 방법	141
〈4〉 유럽연합(EU)의 CLP 규칙에 따른 위험문구(R-phrases)	155
〈5〉 고용노동부고시 제2016-19호에 따른 유해·위험문구(H-code)	161
〈6〉 근골격계부담작업의 범위(고시 제2020-12호)	163
〈7〉 사업장 위험성평가에 관한 지침(고시 제2020-53호)	164

『위험성평가』 고시 제정이유 및 주요 내용

고용노동부는 「사업장 위험성평가에 관한 지침(고용노동부 고시 제2012-104호, 2012. 9. 26.)」을 제정·공표하였고, 총 6번의 개정에 걸쳐 현재의 지침(고용노동부 고시 제2020-53호, 2020. 1. 14.)에 이르고 있다. 위험성평가 고시의 제정이유 및 주요 내용은 다음과 같다.

1. 제정이유

- 사업주가 스스로 사업장의 유해·위험요인에 대한 실태를 파악하고 이를 평가하여 감소대책을 수립·실행토록 하는 위험성평가가 산업안전보건법 제36조(위험성평가)로 법제화됨에 따라 위험성평가 실시에 필요한 세부 기준을 규정
 - 사업주가 스스로 위험성평가를 할 수 있도록 지원하기 위하여 위험성평가의 실시 방법·절차·시기 등의 기준을 제시
 - 소규모 사업장의 위험성평가 실시 활성화를 위해 위험성평가 우수 사업장 인센티브 부여 방식으로 인정제도를 도입
 - 그 밖에 사업주가 스스로 위험성평가를 실시할 수 있도록 하기 위한 교육·컨설팅 등 지원사항을 규정

2. 주요 내용

가. 총칙(제1조~제4조)

- 고시를 제정한 목적과 적용범위를 규정

- 위험성평가, 유해·위험요인, 유해·위험요인 파악, 위험성, 위험성 추정, 위험성 결정, 위험성 감소대책 수립 및 실행, 기록 등 위험성평가에 사용하는 용어를 정의
- 위험성평가에 관한 정책의 수립·집행·조정·홍보, 기법의 연구·개발 및 보급, 사업장 지원 및 활성화 등 정부의 책무에 관한 사항과 안전보건 공단의 사업수행 근거 제시

나. 위험성평가 실시주체, 방법, 절차, 시기 등(제5조부터 제15조까지)

- 위험성평가의 실시주체, 근로자 참여, 방법·절차, 사전준비, 유해·위험요인 파악, 위험성 추정, 위험성 결정, 위험성 감소대책 수립 및 실행, 기록, 실시 시기 등 위험성평가 실시에 필요한 사항

다. 위험성평가 인정제도 운영(제16조부터 제25조까지)

- 인정 신청의 대상 및 절차, 인정심사, 심사위원회 구성·운영, 인정과 재인정, 인정 유효기간, 사후심사, 인정의 취소 등의 인정제도 운영에 필요한 사항

라. 위험성평가 지원사업의 추진 등(제26조부터 제28조까지)

- 위험성평가 추진기법 및 모델, 기술자료 등의 개발·보급, 우수사업장 발굴·홍보, 교육, 컨설팅, 전문가 양성, 위험성평가 지원시스템 구축 등 사업장이 스스로 위험성평가를 할 수 있도록 하기 위한 정부의 지원 사업에 관한 사항
- 교육 과정 개설 운영 등 교육지원에 관한 사항과 소규모 사업장 컨설팅 지원 및 신청 절차 등에 관한 사항, 인정사업장의 안전보건 감독 유예와 그 범위 등에 관한 사항

『위험성평가』 지침(고시) 해설

사업장 위험성평가에 관한 지침(고용노동부 고시) 중 제1장 「총칙」과 제2장 「사업장 위험성평가」에 대한 해설서의 필요성과 위험성평가 추진경과는 다음과 같다.

□ 필요성

사업장의 유해·위험요인에 대한 실태를 파악하고 이를 평가하여 관리·개선하는 위험성평가의 실시를 지원하기 위한 지침 해설 필요

- 사업주가 스스로 위험성평가를 할 수 있도록 지원하기 위하여 위험성평가의 실시 방법·절차·시기 등에 대한 명확한 해설 필요
 - 각 사업장의 유해·위험요인 실태를 파악하기 위한 자료를 제공하고 안전보건분야 위험성평가 방법 안내

□ 추진경과

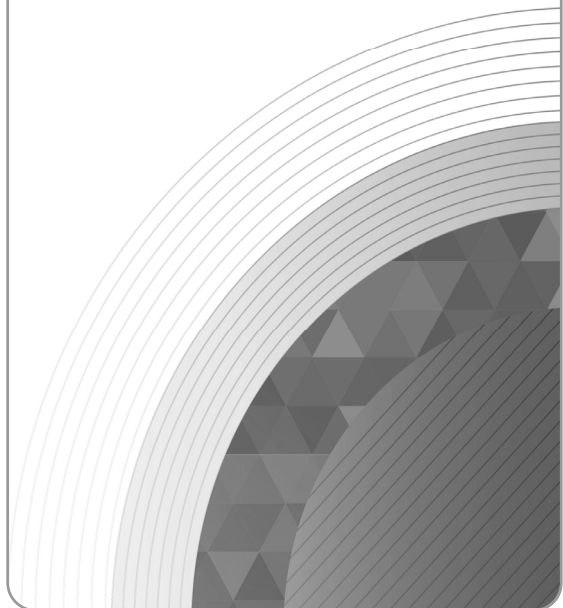
위험성평가 제도 추진경과

- '04 ~ '08년 : 위험성평가 제도 도입방안에 대한 연구 용역
 - '08년 산업안전보건법 선진화연구회를 구성하여 도입방안 논의
- '06년 : 자율안전 종합지원 시범 사업 실시
- '09. 2. 6. : 산업안전보건법 제5조(사업주의 의무 개정)
 - 제5조1항 후단에 사업주가 위험성평가를 실시하여야 할 법적 근거 마련
- '10~'12년 : 위험성평가 본격시행을 위한 유해위험요인 자기관리 시범사업 실시
- '12. 9. 26. : 사업장 위험성평가에 관한 지침 고시 제정
 - 소규모 사업장 위험성평가 활성화를 위한 위험성평가 인정제도 도입(제3장)
 - 이후 6회 개정하여 현재 고용노동부 고시 제2020-53호(2020. 1. 14.) 시행중
- '13. 6. 12. : 산업안전보건법 제41조의2(위험성평가) 제정
 - 위험성평가의 법적 근거를 명확히 함(제5조1항 후단 삭제)
- '14. 3. 12. : 제도의 현장 작동성 강화를 위한 법령 개정
 - 안전보건관리책임자, 관리감독자, 안전관리자, 보건관리자, 안전보건총괄책임자의 직무 반영
- '16. 1. 27. : 신설된 안전보건관리담당자의 직무에 포함
- '19. 1. 15. : 산업안전보건법 제36조(위험성평가의 실시) 전부개정(시행 '20. 1. 16.)

위험성평가 지침(고용노동부 고시) 해설서

제1장

총 칩



제1조 목적

이 고시는 「산업안전보건법」 제36조에 따라 사업주가 스스로 사업장의 유해·위험요인에 대한 실태를 파악하고 이를 평가하여 관리·개선하는 등 필요한 조치를 할 수 있도록 지원하기 위하여 위험성평가 방법, 절차, 시기 등에 대한 기준을 제시하고, 위험성평가 활성화를 위한 시책의 운영 및 지원사업 등 그 밖에 필요한 사항을 규정함을 목적으로 한다.

□ 규정 취지

- 제1조(목적)는 위험성평가에 관한 고시의 근거 법령과 목적을 제시하고 있다. 이 지침은 법 제36조(위험성평가)에 따라 위험성평가의 방법, 절차, 시기 등에 대한 기준을 제시하고, 위험성평가 활성화를 위한 시책의 운영 및 지원사업, 그 밖에 필요한 사항을 규정하고 있다.



해 설

- 위험성평가(Risk assessment)란 유해·위험요인을 사전에 찾아내어 그것이 어느 정도로 위험한지를 추정하고, 그 추정한 위험성의 크기에 따라 대책을 세우는 것으로, 사고의 미연 방지가 가장 중요한 포인트이며 실시 목적이라 할 수 있다.
- 위험성평가는 체계적으로 문서화하고 계속적으로 수정 보완하며 피드백(Feedback)이 가능한 시스템이다.
 - 위험성평가는 지금까지의 안전관리 방법과는 다르게 조직적·과학적으로 이루어진다는 점에서 차별화된다. 따라서 감각적 또는 경험적으로 ‘이것은 위험하다’고 판단한 것만을 평가대상으로 해서는 안 된다.
- 위험성평가에서는 유해·위험요인(Hazard : 위험원, 잠재적 위험)을 찾아내는 것이 가장 중요하며, 유해·위험요인을 누락하게 되면 그 이후 단계(절차)도 진행되지 않기 때문이다.
- 위험성평가의 적용기준은 법령·고시·지침(Guide)과 이를 토대로 사업장에서 작성한 위험성평가 실시규정이다.

○ 산업안전보건법 제36조(위험성평가)의 내용은?

- ① 사업주는 건설물, 기계·기구·설비, 원재료, 가스, 증기, 분진, 근로자의 작업행동 또는 그 밖의 업무로 인한 유해·위험요인을 찾아내어 부상 및 질병으로 이어질 수 있는 위험성의 크기가 허용 가능한 범위인지를 평가하여야 하고, 그 결과에 따라 이 법과 이 법에 따른 명령에 따른 조치를 하여야 하며, 근로자에 대한 위험 또는 건강장해를 방지하기 위하여 필요한 경우에는 추가적인 조치를 하여야 한다.
- ② 사업주는 제1항에 따른 평가 시 고용노동부장관이 정하여 고시하는 바에 따라 해당 작업장의 근로자를 참여시켜야 한다.
- ③ 사업주는 제1항에 따른 평가의 결과와 조치사항을 고용노동부령으로 정하는 바에 따라 기록하여 보존하여야 한다.
- ④ 제1항에 따른 평가의 방법, 절차 및 시기, 그 밖에 필요한 사항은 고용노동부장관이 정하여 고시한다.

☞ 위험성평가는 영국, 독일, 일본 등 주요 선진국에서 도입·시행 중이다.

구분	영국	독일	일본	싱가폴	호주
근거 법령	사업장안전관리 시행령	안전보건보호법	노동안전위생법	작업장안전보건관리 (위험성평가)시행령	산업안전보건법
도입 시기	1992년	1996년	2006년	2006년	2000년

이 고시는 위험성평가를 실시하는 모든 사업장에 적용한다.

□ 규정 취지

○ 자율적인 안전보건관리를 위해 모든 사업장은 위험성평가를 실시해야 하고 위험성평가를 실시하는 사업장은 이 고시를 적용한다.

❖ 위험성평가 실시 대상은 모든 사업장이지만 위험성평가 우수 사업장에 대한 인정은 아래 사업장에 한한다.

1. 상시 근로자 수 100명 미만 사업장(건설공사 제외). 이 경우 법 제63조에 따른 작업의 일부 또는 전부를 도급에 의하여 행하는 사업의 경우는 도급을 준 도급인의 사업장(이하 “도급사업장”이라 한다)과 도급을 받은 수급인의 사업장(이하 “수급사업장”이라 한다) 각각의 근로자수를 이 규정에 의한 상시 근로자 수로 본다.
2. 총 공사금액 120억원(토목공사는 150억원) 미만의 건설공사

❖ 인정 제도는 사업장의 신청에 의하여 공단이 심사하고 우수 사업장에 대해 인정해 주는 제도로, 소규모 사업장의 위험성평가 실시를 활성화하기 위해 도입되었다. 위험성평가 인정을 받고자 하는 사업장은 위험성평가를 실시하고 고시 제3장에 따라 안전보건공단 일선기관에 신청서를 제출하면 된다.

☞ 위험성평가 지원시스템(<http://kras.kosha.or.kr>)에서 온라인 신청 가능

❖ 위험성평가 우수사업장 인정을 받을 시 혜택은?

- ☞ 산재보험료율 20% 인하
 - ※ 단, 50명 미만 제조업, 임업, 위생및유사서비스업(하수도업 포함)만 해당
- ☞ 사업장 안전보건 기획감독 유예
- ☞ 정부 포상 또는 표창 우선 추천
- ☞ 산업재해예방시설 보조금 또는 융자금 우선 지원
- ☞ KOSHA-MS 컨설팅 및 실태심사 비용 지원
- ☞ 기술보증기금 보증 등 여신 혜택 부여
- ☞ 중소벤처기업진흥공단 정책자금 지원 우대

- ① 이 고시에서 사용하는 용어의 뜻은 다음과 같다.
1. “위험성평가”란 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. “유해·위험요인”이란 유해·위험을 일으킬 잠재적 가능성이 있는 것의 고유한 특징이나 속성을 말한다.
 3. “유해·위험요인 파악”이란 유해요인과 위험요인을 찾아내는 과정을 말한다.
 4. “위험성”이란 유해·위험요인이 부상 또는 질병으로 이어질 수 있는 가능성(빈도)과 중대성(강도)을 조합한 것을 의미한다.
 5. “위험성 추정”이란 유해·위험요인별로 부상 또는 질병으로 이어질 수 있는 가능성과 중대성의 크기를 각각 추정하여 위험성의 크기를 산출하는 것을 말한다.
 6. “위험성 결정”이란 유해·위험요인별로 추정한 위험성의 크기가 허용 가능한 범위인지 여부를 판단하는 것을 말한다.
 7. “위험성 감소대책 수립 및 실행”이란 위험성 결정 결과 허용 불가능한 위험성을 합리적으로 실천 가능한 범위에서 가능한 한 낮은 수준으로 감소시키기 위한 대책을 수립하고 실행하는 것을 말한다.
 8. “기록”이란 사업장에서 위험성평가 활동을 수행한 근거와 그 결과를 문서로 작성하여 보존하는 것을 말한다.
- ② 그 밖에 이 고시에서 사용하는 용어의 뜻은 이 고시에 특별히 정한 것이 없으면 「산업안전보건법」(이하 “법”이라 한다), 같은 법 시행령(이하 “령”이라 한다), 같은 법 시행규칙(이하 “규칙”이라 한다) 및 「산업안전보건기준에 관한 규칙」(이하 “안전보건규칙”이라 한다)에서 정하는 바에 따른다.

□ 규정 취지

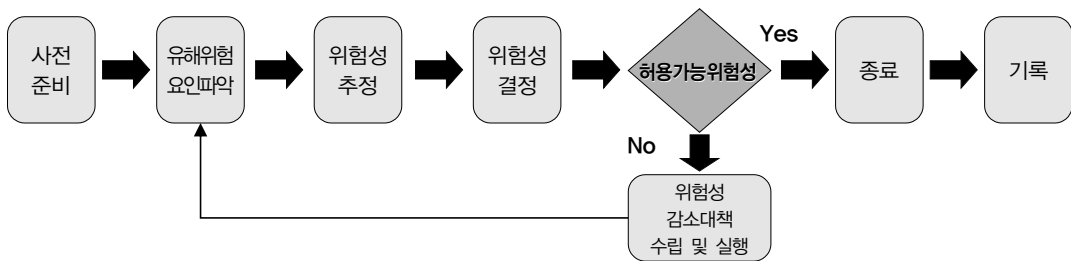
- “위험성평가”의 개념, 각 단계별 수행에 필요한 용어를 정의하고자 한다. 이는 본 고시에 사용된 용어의 설명을 통해 고시에 대한 이해를 돕고 해석상 혼란을 방지하기 위함이다.



해설

1. “위험성평가”란 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.

- 위험성평가는 <1단계>사전준비, <2단계>유해·위험요인 파악, <3단계>위험성 추정, <4단계>위험성 결정, <5단계>위험성 감소대책 수립 및 실행하는 일련의 과정을 말한다.
- 위험성평가는 1회성이 아니기 때문에 완료의 개념이 아니며, 위험성이 허용 가능한 수준이 될 때까지 위 순서를 반복하여야 한다.



[사례설명]

- 작업현장의 작업자가 필요한 기계설비나 공구 등을 사용하거나, 또는 특정의 작업환경에서 작업을 할 때에 부상이나 질병이 발생하면 그 주요 원인은 사용 기계류의 결함이나 작업자의 오류 등에 의한 것이다.
- 이러한 재해발생 원인이 되는 근원을 찾아내어, 피해의 가능성과 중대성을 추정·결정하고 기계·기구 및 설비 등의 개선 혹은 작업순서를 변경하여 위험성이 더욱 작아질 수 있는 감소대책을 수립·실행하는 것이다. 이때 감소대책은 우선 순위를 정하여 실행할 수 있다.

2. “유해·위험요인”이란 유해·위험을 일으킬 잠재적 가능성이 있는 것의 고유한 특징이나 속성을 말한다.

- 건설물, 기계·기구, 설비, 원재료, 가스, 증기, 분진 등에 의하거나 작업 행동, 그 밖에 업무에 기인되는 등 근로자의 업무와 관련하여 부상 또는 질병을 일으킬 잠재적 가능성이 있는 모든 것이 유해·위험요인이 된다.

〈표 1〉 유해·위험요인의 분류(예시)

용어	위험요인	유해요인
분류 (예)	1. 기계·기구, 설비 등에 의한 위험요인 2. 폭발성 물질, 발화성 물질, 인화성 물질, 부식성 물질 등에 의한 위험요인 3. 전기, 열, 그 밖의 에너지에 의한 위험요인 4. 작업방법으로부터 발생하는 위험요인 - 굴착, 채석, 하역, 벌목, 철골조립 등 5. 작업 장소에 관계된 위험요인 - 추락우려, 토사붕괴우려, 미끄러짐우려, 채광조명 영향에 따른 위험우려, 물체의 낙하우려 등 6. 작업행동 등으로부터 발생하는 위험요인 7. 그 외의 위험요인 - 타인의 폭력, 타인에 의한 교통사고 등 근로자 이외의 자의 작용에 의한 위험요인 등	1. 원재료, 가스, 증기, 분진 등에 의한 유해요인 - 산소결핍공기, 병원체, 배기, 배액, 잔재물 등 2. 방사선, 고온, 저온, 초음파, 소음, 진동, 이시기압 등에 의한 유해요인 - 적외선, 자외선, 레이저광선 등 3. 작업행동 등으로부터 발생하는 유해요인 - 계기감시, 정밀공작, 중량물취급, 작업자세, 작업형태 등 4. 그 외의 유해요인

※ 〈부록 2〉 유해·위험요인, 유해·위험한 사건의 예시 참조

3. “유해·위험요인 파악”이란 유해요인과 위험요인을 찾아내는 과정을 말한다.

- 유해요인과 위험요인을 찾아내는 과정을 말하는 것으로 다양한 방법을 통하여 유해·위험요인을 찾을 수 있다.
- 유해·위험요인을 찾아내는 방법으로는 사업장 순회점검에 의한 방법, 청취조사에 의한 방법, 안전보건 자료에 의한 방법, 안전보건 체크리스트에 의한 방법 등이 있으며, 그 밖에 사업장의 특성에 적합한 방법도 있다. 다만, 순회점검에 의한 방법은 반드시 포함되도록 하는 것을 권장한다.

4. “위험성”이란 유해·위험요인이 부상 또는 질병으로 이어질 수 있는 가능성(빈도)과 중대성(강도)을 조합한 것을 의미한다.

- “가능성”은 작업자의 부상·질병 발생의 확률(빈도)을 의미하며, 노출빈도·시간, 유해·위험한 사건(Hazardous event)의 발생 확률, 피해의 회피·제한 가능성을 고려하여야 한다.
- “중대성”은 부상·질병이 발생했을 때 미치는 영향의 정도(강도 또는 심각성)를 의미하며, 부상 또는 건강장애의 정도, 치료기간, 후유장애 유무, 피해의 범위(1인, 복수)를 고려하여야 한다.
- “위험성”은 위험한 정도를 의미하는 것으로 가능성과 중대성을 조합해서 그 값이 크면 위험성이 크다고 할 수 있다.

〈표 2〉 가능성(예시)

- ① 노출빈도·시간
 - 위험 접근의 필요성(정상작동, 오동작 교정, 정비 또는 수리 등)
 - 접근의 성격(예-수동으로 재료 공급), 위험구역에서 소요되는 시간
 - 접근해야 할 사람의 수, 접근 빈도
- ② 유해·위험한 사건(Hazardous event)
 - 신뢰성 및 통계 데이터, 사고(재해) 이력, 건강장해 이력
- ③ 피해의 회피·제한 가능성
 - 위험에 노출될 수 있는 각종 작업자(숙련공, 비숙련공)
 - 위험한 상황이 피해로 이어질 수 있는 시간(예-갑자기, 빠르게, 서서히)
 - 위험 인식경로(작업관찰, 경고표시 및 표시 장치)
 - 사람의 위험 회피 또는 제한 능력(반사, 민첩성, 대피 가능성)
 - 실제 경험과 지식(유사한 경험)

5. “위험성 추정”이란 유해·위험요인별로 부상 또는 질병으로 이어질 수 있는 가능성과 중대성의 크기를 각각 추정하여 위험성의 크기를 산출하는 것을 말한다.

- 유해·위험요인별로 부상 또는 질병으로 이어질 수 있는 가능성과 중대성의 크기를 각각 추정하고, 가능성과 중대성을 행렬법, 곱셈법, 덧셈법, 분기법, 그 밖에 방법으로 조합하여 위험성의 크기를 산출하는 것을 말한다.

6. “위험성 결정”이란 유해·위험요인별로 추정한 위험성의 크기가 허용 가능한 범위인지 여부를 판단하는 것을 말한다.

- 사업주는 유해·위험요인별 위험성의 추정 결과와 산업안전보건 법령에서 정한 기준 및 사업장 자체적으로 설정한 허용 가능한 위험성의 기준을 비교하여 해당 유해·위험요인별 위험성의 크기가 허용 가능한 범위인지 여부를 판단하여야 한다.
- 허용 가능한 위험성의 기준은 위험성 결정을 하기 전에 사업장 자체적으로 설정해 두어야 한다.

7. “위험성 감소대책 수립 및 실행”이란 위험성 결정 결과 허용 불가능한 위험성을 합리적으로 실천 가능한 범위에서 가능한 한 낮은 수준으로 감소시키기 위한 대책을 수립하고 실행하는 것을 말한다.

○ (감소대책 수립) 위험성 결정 결과, 허용 불가능한 위험성을 현재의 기술 수준 및 작업방법 등을 고려하여 합리적으로 실천 가능한 범위에서 가능한 한 낮은 수준으로 감소시키기 위한 대책을 수립하여야 하며 이 경우 근원적인 대책수립이 우선되어야 한다.

※ 감소대책은 “합리적으로 실천 가능한 범위에서 가능한 한 낮은 수준(As Low As Reasonably Practicable : ALARP)”으로 수립

○ (감소대책 실행) 위험성의 크기가 허용 가능한 크기가 될 때까지 반복해서 추가 감소대책을 실행해야 한다.

8. “기록”이란 사업장에서 위험성평가 활동을 수행한 근거와 그 결과를 문서로 작성하여 보존하는 것을 말한다.

○ 사업장에서 위험성평가 활동을 수행한 근거와 그 결과를 문서로 작성하여 보존하는 것을 말한다. 기록은 작업에 대한 유해·위험요인 파악, 안전보건 교육 등 사업장의 안전보건 활동과 관련하여 중요한 자료로 활용될 수 있다.

산업안전보건법 시행규칙 제37조(위험성평가 실시내용 및 결과의 기록·보존)

① 사업주가 법 제36조제3항에 따라 위험성평가의 결과와 조치사항을 기록·보존할 때에는 다음 각 호의 사항이 포함되어야 한다.

1. 위험성평가 대상의 유해·위험요인
2. 위험성 결정의 내용
3. 위험성 결정에 따른 조치의 내용
4. 그 밖에 위험성평가의 실시내용을 확인하기 위하여 필요한 사항으로서 고용노동부장관이 정하여 고시하는 사항

② 사업주는 제1항에 따른 자료를 3년간 보존해야 한다.

- ① 고용노동부장관(이하 “장관”이라 한다)은 사업장 위험성평가가 효과적으로 추진되도록 하기 위하여 다음 각 호의 사항을 강구하여야 한다.
 1. 정책의 수립·집행·조정·홍보
 2. 위험성평가 기법의 연구·개발 및 보급
 3. 사업장 위험성평가 활성화 시책의 운영
 4. 위험성평가 실시의 지원
 5. 조사 및 통계의 유지·관리
 6. 그 밖에 위험성평가에 관한 정책의 수립 및 추진
- ② 장관은 제1항 각 호의 사항 중 필요한 사항을 한국산업안전보건공단(이하 “공단”이라 한다)으로 하여금 수행하게 할 수 있다.

□ 규정 취지

○ 위험성평가가 효과적으로 추진되도록 하기 위하여 정부에서 강구하여 할 사항을 정하고, 한국산업안전보건공단에 위탁하여 수행할 수 있는 근거를 정하고자 한다.

- 위험성평가 지원을 위한 위험성평가 지원시스템(KRAS^{*})의 운영

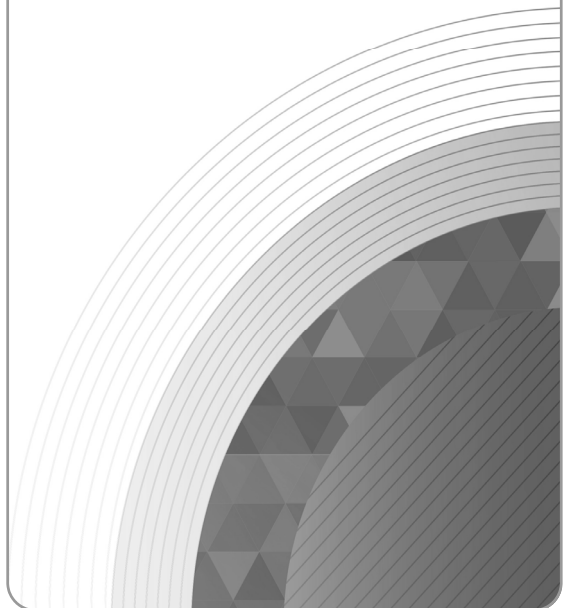
* KRAS(Korea Risk Assessment System) : 사업주, 근로자 등이 스스로 사업장의 유해·위험요인을 파악하고 평가하는데 필요한 안전·보건정보를 제공하여 위험성평가를 용이하게 실시할 수 있도록 지원하는 인터넷 기반 시스템



위험성평가 지침(고용노동부 고시) 해설서

제2장

사업장 위험성평가



제5조 위험성평가 실시주체

- ① 사업주는 스스로 사업장 유해·위험요인을 파악하기 위해 근로자를 참여시켜 실태를 파악하고 이를 평가하여 관리 개선하는 등 위험성평가를 실시하여야 한다.
- ② 법 제63조에 따른 작업의 일부 또는 전부를 도급에 의하여 행하는 사업의 경우는 도급을 준 도급인(이하 “도급사업주”라 한다)과 도급을 받은 수급인(이하 “수급사업주”)라 한다)은 각각 제1항에 따른 위험성평가를 실시하여야 한다.
- ③ 제2항에 따른 도급사업주는 수급사업주가 실시한 위험성평가 결과를 검토하여 도급 사업주가 개선할 사항이 있는 경우 이를 개선하여야 한다.

□ 규정 취지

- 사업주가 위험성평가를 실시하도록 하고, 작업의 일부 또는 전부를 도급 주는 경우에는 도급사업장 및 수급사업장의 사업주가 각각 위험성평가를 실시하도록 하고자 한다.

제6조 근로자 참여

사업주는 위험성평가를 실시할 때, 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 경우 법 제36조 제2항에 따라 해당 작업에 종사하는 근로자를 참여시켜야 한다.

1. 관리감독자가 해당 작업의 유해·위험요인을 파악하는 경우
2. 사업주가 위험성 감소대책을 수립하는 경우
3. 위험성평가 결과 위험성 감소대책 이행여부를 확인하는 경우

□ 규정 취지

- 사업주가 유해·위험요인을 파악하거나 감소대책을 수립, 이행여부를 확인 하는 경우 특별한 사정이 없는 한 해당 작업에 종사하고 있는 근로자를 참여토록 하고자 한다.

- ① 사업주는 다음과 같은 방법으로 위험성평가를 실시하여야 한다.
1. 안전보건관리책임자 등 해당 사업장에서 사업의 실시를 총괄 관리하는 사람에게 위험성평가의 실시를 총괄 관리하게 할 것
 2. 사업장의 안전관리자, 보건관리자 등이 위험성평가의 실시에 관하여 안전보건 관리책임자를 보좌하고 지도·조언하게 할 것
 3. 관리감독자가 유해·위험요인을 파악하고 그 결과에 따라 개선조치를 시행하게 할 것
 4. 기계·기구, 설비 등과 관련된 위험성평가에는 해당 기계·기구, 설비 등에 전문 지식을 갖춘 사람을 참여하게 할 것
 5. 안전·보건관리자의 선임의무가 없는 경우에는 제2호에 따른 업무를 수행할 사람을 지정하는 등 그 밖에 위험성평가를 위한 체제를 구축할 것
- ② 사업주는 제1항에서 정하고 있는 자에 대해 위험성평가를 실시하기 위한 필요한 교육을 실시하여야 한다. 이 경우 위험성평가에 대해 외부에서 교육을 받았거나, 관련학문을 전공하여 관련 지식이 풍부한 경우에는 필요한 부분만 교육을 실시하거나 교육을 생략할 수 있다.
- ③ 사업주가 위험성평가를 실시하는 경우에는 산업안전·보건 전문가 또는 전문기관의 컨설팅을 받을 수 있다.
- ④ 사업주가 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 제도를 이행한 경우에는 그 부분에 대하여 이 고시에 따른 위험성평가를 실시한 것으로 본다.
1. 위험성평가 방법을 적용한 안전·보건진단(법 제47조)
 2. 공정안전보고서(법 제44조). 다만, 공정안전보고서의 내용 중 공정위험성 평가서가 최대 4년 범위 이내에서 정기적으로 작성된 경우에 한한다.
 3. 근골격계부담작업 유해요인조사(안전보건규칙 제657조부터 제662조까지)
 4. 그 밖에 법과 이 법에 따른 명령에서 정하는 위험성평가 관련 제도

□ 규정 취지

- 제2장은 사업주가 스스로 위험성평가를 할 수 있도록 하기 위해 “위험성 평가”의 실시방법, 절차, 내용 등 위험성평가의 실시에 필요한 기준을 정하여 제시하고자 한다.



해 설

(1) 실시체계

위험성평가 수행자는 일반적으로 다음과 같이 구성하며, 평가에 필요한 교육을 실시한다.

- (가) 사업주 또는 안전보건관리책임자
- (나) 안전관리자 및 보건관리자(안전보건관리담당자)
- (다) 관리감독자(부서장, 현장감독자)
- (라) 대상 작업의 근로자
- (마) 기계·기구, 설비 등에 관한 전문 지식을 갖춘 사람 등

(2) 사업주의 책무

- (가) 사업주 또는 안전보건관리책임자(공장장 등)는 조직의 최고책임자로서 사업주의 의지가 전체 근로자의 안전보건 행동의 기반이 된다.
- (나) 사업주가 위험성평가를 도입하여 실시하는 경우에는 사업주의 위험성평가에 대한 의지와 방향을 관계자에게 전하고 사업장 전체를 하나의 방침에 따라 유도하는 것이 중요하다.
- (다) 위험성평가에 관한 사업주의 방침에 포함할 주요 내용은 다음과 같다.

근로자에게 전달할 사업주의 방침

- 위험성평가는 안전보건관리의 기본이며 회사경영의 중요한 요소이다.
- 사업주는 위험성평가 의지를 명확하게 천명하고 사업장 관계자를 이해시킨다.
- 위험성평가를 실시할 때는 계획(P)-실행(D)-확인(C)-조치(A)의 단계에 따라 성과창출이 이루어져야 한다.

(3) 관리감독자의 책무

- (가) 사업주의 위험성평가에 대한 의지, 지시에 따라 목표에 도달하기 위하여 관리감독자(부서장, 현장감독자)의 역할이 매우 중요하다.
- (나) 사업장의 재해예방활동은 계통(Line)상의 책임으로 행하는 것이 본래의 모습이기 때문에 위험성평가는 부서장인 관리감독자를 중심으로 실시하는 것이 가장 올바른 방법이 될 것이다.

부서장의 역할

- 사업주의 위험성평가에 대한 방침을 근로자에게 올바르게 전달하는 것
- 위험성평가를 실시하기 위한 인원의 배치를 행하는 것
- 관계자에 대한 교육훈련을 하는 것
- 위험성평가의 실시를 관리하고 분석하는 것

- (다) 사업장에 따라 호칭은 다르지만, 직장, 조장, 반장 등의 현장감독자는 그 밑에서 일하는 작업자의 경험 또는 성격 등을 잘 알고 있기 때문에 위험성평가의 실시 담당자로 적임자이다.

(4) 운영 방법

- (가) 구체적인 실시 방법은 사업장의 규모에 따라 조정할 필요가 있지만, 중소기업의 사업장에서는 인력의 사정을 감안하여 1인 2역의 업무분담을 할 수 있다.
 - (나) 일반적으로 사업주 또는 공장장은 위험성평가의 총괄관리자가 되고, 부서장은 위험성평가의 실시상황에 대한 책임자이고, 현장감독자(직장, 조장, 반장 등)는 위험성평가의 실행담당자가 되며, 안전·보건관리자(외부 전문가·기관)는 위험성평가의 실시를 지원하는 역할을 한다. 그리고 근로자는 위험성평가의 실시자로서 참여한다.
 - (다) 사업장 스스로 위험성평가를 수행할 수 없는 경우에는 외부 전문가(기관)의 컨설팅을 전체적으로 또는 부분적으로 받을 수 있다.
 - 외부 전문가(기관)의 지원을 받는 경우에도 위험성평가의 최종 책임은 사업주에게 있으므로 외부 전문가(기관)로부터 조력을 받되, 이들에게 전적으로 의존하여서는 안 되며 기본적으로 해당 사업장이 중심이 되어 위험성평가를 실시하여야 한다.
 - 외부전문가의 지원을 받는 경우에는 외부 전문가(기관)에게 해당 사업장에 대한 충분한 정보를 제공하여야 한다.
- ※ 외부 전문가(기관)는 안전관련 기술사, 산업안전·보건 지도사, 산업안전·보건전문기관 등을 말함

(5) 외부교육

(가) 사업주교육

1. 교육기관 : 안전보건공단 일선기관
2. 교육시간 : 2시간 내외
3. 교육형태 : 워크숍 형태의 집체교육
4. 교육내용 : 사업주의 인식전환과 위험성평가 실행의지 확립을 위한 정책방향, 위험성평가 개요 및 방법, 인센티브 등

(나) 평가담당자교육

1. 교육기관 : 민간교육기관(제조업, 건설업, 서비스업)
2. 교육시간 : 16시간 내외(제조업 및 건설업 외 업종은 8시간)
3. 교육형태 : 실습을 병행한 토론식 교육
4. 교육내용 : 위험성평가 개요, 단계별 수행방법, 평가사례 및 실습 등

(다) 위험성평가 전문가 양성과정 교육

1. 교육기관 : 산업안전보건교육원
2. 교육시간 : 20시간 내외
3. 교육형태 : 실습을 병행한 토론식 교육
4. 교육내용 : 위험성평가 개요, 단계별 수행방법, 업종별 평가사례 및 실습, 발표 및 토론 등

(6) 컨설팅

(가) 위험성평가 컨설팅이 필요한 사업장은 외부전문가(지도사, 기술사 등 전문가 또는 전문기관)의 컨설팅을 받는 것이 원칙이다.

(나) 다만, 근로자 수 50명 미만인 사업장에서 위험성평가 컨설팅 지원신청서를 제출하거나 공단이 재해예방을 위하여 필요하다고 판단하는 경우 선정하여 지원할 수 있으며, 사업장의 위험성평가 능력을 배양하기 위하여 해당 사업장의 유해·위험요인 일부에 한정하여 위험성평가 컨설팅을 지원할 수 있다.

(7) 위험성평가와 유사 제도와의 관계

(가) 사업주가 산업안전보건법에서 정하는 다음 제도를 이행하는 경우 이 고시에 따른 위험성평가를 실시한 것으로 본다.

(나) 유사 제도가 공정의 일부만 적용되는 경우*에는 적용부분을 제외하고 나머지 부분은 이 고시에 따른 위험성평가를 실시하여야 한다.

* 일부공정 안전보건진단, 산업안전보건법 시행령 별표13에 따른 유해·위험물질을 규정량 이상 제조·취급·저장 등으로 공정안전보고서 제출, 근골격계부담작업 유해요인조사 등

〈표 3〉 위험성평가와 유사제도와의 관계(예시)

구 분	관련 규정	제도 개요	관련범위(참고)
안전·보건 진단	법 제47조	장관의 명령 또는 자체적으로 지정기관의 진단을 받아 개선 (명령에 의한 경우는 이행실태를 확인)	위험성평가 방법과 절차를 적용하여 실시한 안전· 보건진단에 포함된 범위는 위험성평가 실시로 인정
공정안전 보고서 (PSM)	법 제44조	사업주가 누출·화재·폭발 등 중대산업사고 예방계획을 작성하고 이행 (정부는 주기적으로 확인하고 차등관리)	공정안전보고서 심사·확인을 필한 공정 및 설비, 공장 등에 대하여 위험성평가 실시 인정 ☞ 최대 4년 범위 이내에서 정기적으로 공정위험성 평가서 작성 필요
근골격계 부담작업 유해요인조사	안전보건규칙 제12장 (제657조~ 제662조)	근골격계부담작업에 대해 사업주가 작업장 상황, 작업조건, 근골격계질환 징후와 증상 유무 등을 주기적으로 조사하고, 그 결과에 따라 작업환경 개선 (정부는 감독 등을 통해 이행실태 확인)	유해요인조사를 실시한 근골격계 부담작업 범위(공정)에 대하여 위험성평가 실시 인정

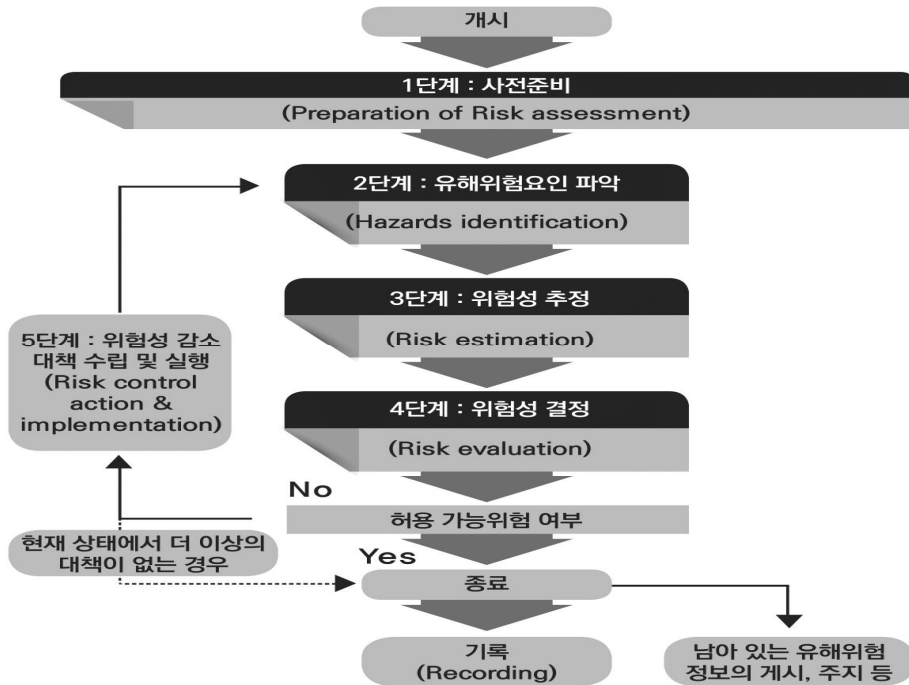
제8조 위험성평가의 절차

사업주는 위험성평가를 다음의 절차에 따라 실시하여야 한다. 다만, 상시근로자수 20명 미만 사업장(총 공사금액 20억원 미만의 건설공사)의 경우에는 다음 각 호중 제3호를 생략할 수 있다.

1. 평가대상의 선정 등 사전준비
2. 근로자의 작업과 관계되는 유해·위험요인의 파악
3. 파악된 유해·위험요인별 위험성의 추정
4. 추정한 위험성이 허용 가능한 위험성인지 여부의 결정
5. 위험성 감소대책의 수립 및 실행
6. 위험성평가 실시내용 및 결과에 관한 기록

해설

(가) 진행 절차



(나) 진행 방법은 다음과 같다.

- 위험성평가는 사업주 또는 안전보건관리책임자가 중심이 되어 수행
- <1단계> 사전준비를 통해 평가대상을 확정하고 실무에 필요한 자료를 입수
- <2단계> 다양한 방법을 통해 유해·위험요인을 파악
- <3단계> 파악된 유해·위험요인에 대한 위험성을 추정
 - ※ 상시근로자 수 20명 미만 사업장(총 공사금액 20억원 미만의 건설공사)의 경우 위험성 추정을 생략할 수 있음
- <4단계> 유해·위험요인별로 추정한 위험성의 크기가 허용 가능한 범위인지 여부 판단
- <5단계> 허용할 수 없는 위험성의 경우 감소대책을 세워야 하며 감소대책은 실행가능하고 합리적인 대책인지를 검토
 - 감소대책은 우선순위를 정해 실행하고 실행 후에는 허용할 수 있는 범위 이내이어야 함
- <기록> 위험성평가가 종료되면 그 결과를 기록하여 문서로 보존하여야 하며, 남아있는 유해·위험 정보를 게시하고 근로자에게 주지시켜야 함

- ① 사업주는 위험성평가를 효과적으로 실시하기 위하여 최초 위험성평가 시 다음 각 호의 사항이 포함된 위험성평가 실시규정을 작성하고, 지속적으로 관리하여야 한다.
 1. 평가의 목적 및 방법
 2. 평가담당자 및 책임자의 역할
 3. 평가시기 및 절차
 4. 주지방법 및 유의사항
 5. 결과의 기록·보존
- ② 위험성평가는 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 대상으로 한다. 다만, 매우 경미한 부상 또는 질병만을 초래할 것으로 명백히 예상되는 것에 대해서는 대상에서 제외할 수 있다.
- ③ 사업주는 다음 각 호의 사업장 안전보건정보를 사전에 조사하여 위험성평가에 활용하여야 한다.
 1. 작업표준, 작업절차 등에 관한 정보
 2. 기계·기구, 설비 등의 사양서, 물질안전보건자료(MSDS) 등의 유해·위험요인에 관한 정보
 3. 기계·기구, 설비 등의 공정 흐름과 작업 주변의 환경에 관한 정보
 4. 법 제63조에 따른 작업을 하는 경우로서 같은 장소에서 사업의 일부 또는 전부를 도급을 주어 행하는 작업이 있는 경우 혼재 작업의 위험성 및 작업 상황 등에 관한 정보
 5. 재해사례, 재해통계 등에 관한 정보
 6. 작업환경측정결과, 근로자 건강진단결과에 관한 정보
 7. 그 밖에 위험성평가에 참고가 되는 자료 등



■ 1단계-사전준비(Preparation of Risk assessment)

(가) 위험성평가 실시규정의 작성

- 위험성평가의 성과를 거두기 위해서는 위험성평가를 실시하는 사업장의 생산 활동에 따른 자체적인 계획을 담은 실시규정을 작성하여 실시한다.
- 따라서, 실시규정은 다음의 사항이 포함되도록 하여야 한다.

위험성평가 실시규정의 내용

- 안전보건방침 및 추진목표 설정
- 위험성평가 실시 조직의 구성, 역할과 책임
- 위험성평가 평가대상, 실시시기, 방법 및 추진절차
- 위험성평가 실시의 주지방법
- 위험성평가 실시상의 유의사항
- 위험성평가 기록

※ <부록 1> 위험성평가 실시규정 예시 참조

(나) 위험성평가에 관한 교육 실시

- 사업장이 위험성평가를 실시하는 경우, 실시담당자 또는 관계자가 그 방법에 대한 상당한 지식과 경험이 없으면 실효성 있는 위험성평가의 성과를 거두는 것이 곤란하다.
 - 그러므로 사업주는 실시담당자 및 관계자에게 외부 교육기관의 필요한 교육을 수강하게 하거나 사업장 자체적으로 근로자에게 위험성평가의 중요성, 실시방법 등을 교육시키는 것이 필요하다.

(다) 평가대상 선정

- 위험성평가는 모든 유해·위험요인을 대상으로 하는 것이 바람직하다.
 - 주로 작업을 대상으로 하되 설비 등을 포함한다.

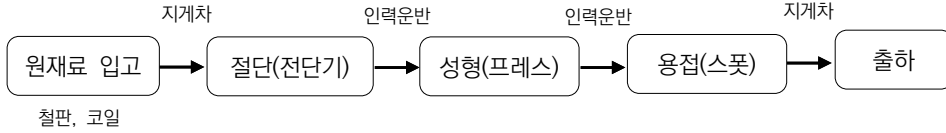
평가대상 선정에서의 “**작업**”은 광의의 표현이며, 근로자의 작업 등에 관계되는 유해·위험요인에 의한 부상 또는 질병의 발생이 합리적으로 예견 가능한 것은 모두 위험성평가의 대상으로 한다.

- 위험성평가는 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 대상으로 한다.
 - 위험성평가는 정상작업*(正常作業) 외에 비정상작업(非正常作業)을 포함한다.
 - * “정상작업(正常作業)”은 매일 같은 장소에서 같은 작업을 반복하는 작업이며, 작업조건, 작업방법, 순서, 작업관리 등이 표준화되어 있다.
 - ※ “비정상작업(非正常作業)”은 정상작업*과 다르게 작업의 조건이 정상적이지 않은 상태에서 이루어지는 작업으로 작업자들이 익숙하지 못한 상태에서 사고나 재해를 당하기 쉽다. 비정상작업도 평소 작업절차와 방법 등을 표준화하여 작업 수행 중에 재해가 발생하지 않도록 해야 한다.
 - 다만, 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.
- 동일한 작업(동일한 작업설비를 사용하거나 작업을 수행하는 방법 등이 같다고 객관적으로 인정되는 작업)인 경우 묶어서 위험성평가 대상으로 선정하여 평가할 수 있다.
 - ※ (예시1) 동일 사양의 프레스 여러 대를 사용하여 동일한 제품을 만드는 경우 각각의 프레스 작업은 동일작업에 해당된다.
 - ※ (예시2) 한 단위 작업 장소 내에서 10개 이하의 근골격계 부담작업이 동일 작업으로 이루어지는 경우에는 작업강도가 가장 높은 2개 이상의 작업을 표본으로 선정하여 유해요인조사를 실시하더라도 전체 동일 부담작업에 대한 유해요인조사를 실시한 것으로 인정한다.

(라) 평가대상 작업별 분류 방법

○ 평가대상을 작업별로 분류한다.

※ (예시) 자동차부품 업종의 브래킷(bracket) 제조공정 흐름도



○ 작업별 평가담당자를 지정한다.

(마) 안전보건정보 사전 조사

○ 위험성의 크기가 큰 것부터 우선적으로 개선하기 위해서는 유해·위험요인의 파악단계에서 유해·위험요인이 누락되지 않도록 하여야 한다.

- 이를 위해서는 유해·위험요인에 관한 정보를 가급적 많이 수집하고 정리해 두는 것이 중요하다.

○ 유해·위험요인에 관한 정보를 입수할 때는 법령, 지침, 사내규정 등 각종 기준과 재해통계, 안전보건관리 기록, 안전보건활동 기록 등의 정보를 토대로 파악하여야 한다.

○ 유해·위험요인을 파악하기 전에 사업장의 기본적인 안전보건정보는 다음을 참조하여 작성한다.

1. 작업표준, 작업절차 등에 관한 정보
2. 기계·기구, 설비 등의 사양서, 물질안전보건자료(MSDS) 등의 유해·위험요인에 관한 정보
3. 기계·기구, 설비 등의 공정 흐름과 작업 주변의 환경에 관한 정보
4. 법 제63조에 따른 작업을 하는 경우로서 같은 장소에서 사업의 일부 또는 전부를 도급을 주어 행하는 작업이 있는 경우 혼재 작업의 위험성 및 작업 상황 등에 관한 정보
5. 재해사례, 재해통계 등에 관한 정보
6. 작업환경측정 및 근로자 건강진단 결과에 관한 정보
7. 그 밖에 위험성평가에 참고가 되는 자료 등

※ [참고자료] <서식1> 안전보건정보 조사

사업주는 유해위험요인을 파악할 때 업종, 규모 등 사업장 실정에 따라 다음 각 호의 방법 중 어느 하나 이상의 방법을 사용하여야 한다. 이 경우 특별한 사정이 없으면 제1호에 의한 방법을 포함하여야 한다.

1. 사업장 순회점검에 의한 방법
2. 청취조사에 의한 방법
3. 안전보건 자료에 의한 방법
4. 안전보건 체크리스트에 의한 방법
5. 그 밖에 사업장의 특성에 적합한 방법



해설

■ 2단계-유해·위험요인 파악(Hazard identification)

유해·위험요인의 파악은 위에 나열된 방법 중 가능한 방법을 모두 포함하여 수행하는 것이 바람직하며, 특별한 사정이 없는 사업장 순회점검에 의한 방법을 반드시 포함되어야 한다.

(1) 유해·위험요인은 다음 중의 방법을 참고하여 찾는다.

(가) 점검 목록에 의한 분류

구분	유해위험요인 파악
1.	기계적인 위험성
1a	기계적 동작에 의한 위험 (예: 압착, 절단, 충격 등)
1b	이동식 작업도구에 의한 위험 (예: 전기톱 etc.)
1c	운반수단 및 운반로에 의한 위험 (예: 적하시 안전, 표시)
1d	표면에 의한 위험 (예: 돌출, 보폭한 부분, 미끄러운 부분)
1e	통제되지 않고 작동되는 부분에 의한 위험
1f	미끄러짐, 헛디딤, 추락 등에 의한 위험
2.	전기에너지에 의한 위험성

구분	유해위험요인 파악
2a	전압, 감전 등에 의한 위험
2b	고압활선 등에 의한 위험
3	위험물질에 의한 위험성
3a	가연, 발화성물질, 유독물질 등에 의한 위험
3b	고위험성 속성을 가진 물질에 의한 위험 (예: 폭발, 발암 등)
4.	생물학적 작업물질에 의한 위험
4a	유기물질에 의한 위험
4b	유전자조작물질에 의한 위험
4c	알레르기, 유독성 물질에 의한 위험
5.	화재 및 폭발의 위험성
5a	가연성 있는 물질에 의한 화재위험
5b	폭발성 물질에 의한 위험
5c	폭발력 있는 대기에 의한 위험
6.	열에 의한 위험
6a	뜨겁거나 차가운 표면에 의한 위험
6b	화염, 뜨거운 액체, 증기에 의한 위험
6c	냉각가스 등에 의한 위험
7.	특수한 신체적 영향에 의한 위험
7a	청각장애를 유발하는 소음 등에 의한 위험
7b	진동에 의한 위험
7c	이상기압 등에 의한 위험
8.	방사선에 의한 위험
8a	뢴트겐선, 원자로 등에 의한 위험
8b	자외선, 적외선 등에 의한 위험
8c	전기자기장에 의한 위험
9.	작업환경에 의한 위험
9a	실내온도, 습도에 의한 위험
9b	조명에 의한 위험
9c	작업면적, 통로, 비상구 등에 의한 위험
10.	신체적 부담에 의한 위험
10a	인력에 의한 중량물 이동으로 인한 위험
10b	강제적인 신체 자세에 의한 위험
10c	불리한 장소적 조건에 의한 동작상의 위험
11.	심리적 부담에 의한 위험
11a	잘못된 작업조직에 의한 부담
11b	과중/과소 요구에 의한 부담
11c	조직 내부적 문제로 인한 부담
12.	불충분한 정보, 취급부주의에 의한 위험
12a	신호·표시 등의 불충분으로 인한 위험
12b	정보부족으로 인한 위험
12c	취급상의 결함 등으로 인한 위험
13.	그 밖의 위험
13a	개인용 보호장구의 사용에 관한 위험
13b	동물/식물의 취급상 위험
13c	...

〈출처: 독일 산업안전보건법률과 규정〉

(나) 재해유형별 분류

번호	재해유형	내용
1	떨어짐(높이가 있는 곳에서 사람이 떨어짐)	사람이 인력(중력)에 의하여 건축물 구조물, 가설물, 수목, 사다리 등의 높은 장소에서 떨어지는 것을 말함
2	넘어짐(사람이 미끄러지거나 넘어짐)	사람이 거의 평면 또는 경사면, 층계 등에서 구르거나 넘어진 경우를 말함
3	깔림(물체의 쓰러짐이나 뒤집힘)	기대어져 있거나 세워져 있는 물체 등이 쓰러진 경우 및 지게차 등의 건설기계 등이 운행·작업 중 뒤집혀진 경우를 말함
4	부딪힘(물체에 부딪힘)	재해자 자신의 움직임·동작으로 인하여 기인물에 접촉 또는 부딪히거나, 물체가 고정부에서 이탈하지 않은 상태로 움직임(규칙, 불규칙) 등에 의하여 접촉·충돌한 경우를 말함
5	맞음(날아오거나 떨어진 물체에 맞음)	구조물, 기계 등에 고정되어 있는 물체가 중력, 원심력, 관성력 등에 의하여 고정부에서 이탈하거나 또는 설비 등으로부터 물질이 분출되어 사람을 가해하는 경우를 말함
6	무너짐(건축물이나 쌓여진 물체가 무너짐)	토사, 적재물, 구조물, 건축물, 가설물 등이 전체적으로 허물어져 내리거나 주요 부분이 꺾어져 무너지는 경우를 말함
7	끼임(기계설비에 끼이거나 감김)	두 물체 사이의 움직임에 의하여 일어난 것으로 직선운동하는 물체 사이의 끼임, 회전부와 고정체 사이의 끼임, 로울러 등의 회전체 사이에 물리거나 회전체·돌기부 등에 감긴 경우를 말함
8	절단·베임·찔림	사람과 물체간의 직접적인 접촉에 의한 것으로서 칼 등 날카로운 물체의 취급 또는 톱, 절단기 등의 회전날 부위에 접촉되어 신체가 절단되거나 베어진 경우를 말함
9	감전	전기가 흐르고 있는 설비의 충전부에 직접 접촉하거나 누설전류(누전)에 의해 인체에 전류가 흘러 사람에게 전기적인 충격이 가해진 경우를 말하며, 충전부 접촉과정에서 발생하는 전기아크에 의한 화상 등을 포함함
10	폭발·파열	「폭발」이라 함은 건축물, 용기내 또는 대기 중에서 물질의 화학적, 물리적 변화가 급격히 진행되어 열, 폭발, 폭발압이 동반하여 발생하는 경우를 말함 「파열」이라 함은 배관, 용기 등이 물리적인 압력에 의하여 찢어지거나 터진 경우로서 폭발압이 동반되지 않은 경우를 말함
11	화재	가연물에 점화원이 가해져 불이 일어난 경우를 말함
12	불균형 및 무리한 동작	재해자가 물체의 취급없이 일시적이고 급격한 행위·동작 등 신체 동작(반응)에 의한 경우나, 물체의 취급과 관련하여 근육의 힘을 많이 사용하는 경우로서 과도한 힘·동작을 사용하는 경우를 말함
13	이상온도·물체접촉	고·저온환경 또는 물체에 노출·접촉된 경우를 말함
14	화학물질 누출·접촉	화학물질의 누출사고(엎지르거나 튀는 경우 포함)에 의한 급성중독, 화상 등의 경우를 말함 ※ 화재나 폭발 사고에 의한 급성중독, 화상 등은 「화재」 또는 「폭발」로 분류

번호	재해유형	내용
15	산소결핍	「산소결핍·질식」이라 함은 유해물질과 관련없이 산소가 부족한 상태·환경에 노출되었거나 이물질 등에 의하여 신체의 기도가 막힌 경우를 말함
16	빠짐·익사	바다, 호수, 맨홀, 피트, 하수처리장, 정화조, 용기 내, 구덩이 등의 수중에 빠지거나 익사한 경우를 말함
17	사업장내 교통사고	사업장 내의 도로에서 발생한 교통사고를 말함
18	사업장외 교통사고	사업장 외의 도로에서 발생한 모든 교통사고를 말함
19	해상항공 교통사고	선박 충돌, 항공기 추락 등 해상·항공 교통사고를 말함
20	체육행사 등의 사고	업무와 관련한 체육행사, 워크샵, 회식 등에서 상해를 입는 경우를 말함
21	폭력행위	의도적인 또는 의도가 불분명한 위험행위(마약, 정신질환 등)로 자신 또는 타인에게 상해를 입힌 폭력·폭행 또는 협박·언어·성폭력을 당하는 경우를 말함
22	동물상해	동물에 의해 근로자가 상해를 입은 경우를 말함
23	기타	재해정보는 명시되어 있으나 상기의 해당 분류된 코드로 분류가 곤란한 경우를 말함

〈출처: 공단 산업재해 발생형태〉

(다) 위험성평가 지원시스템(KRAS)의 분류

번호	구분	유해위험요인 파악		
1	기계(설비)적 요인	1.1 끼임(감김)	1.2 위험한 표면 (절단, 베임, 굽힘)	1.3 기계(설비)의 낙하, 비레, 전복, 붕괴, 전도 위험 부분
		1.4 충돌위험 부분	1.5 넘어짐 (미끄러짐, 걸림, 헛디딤)	1.6 추락위험 부분(계구부 등)
2	전기적 요인	2.1 감전(안전전압초과)	2.2 아크	2.3 정전기
		2.4 화재 / 폭발 위험		
3	화학(물질)적 요인	3.1 가스	3.2 증기	3.3 에어로졸·흙
		3.4 액체·미스트	3.5 고체(분진)	3.6 반응성 물질
		3.7 방사선	3.8 화재 / 폭발 위험	3.9 복사열 / 폭발과압
4	생물학적 요인	4.1 병원성 미생물, 바이러스에 의한 감염	4.2 유전자 변형물질(GMO)	4.3 알러지 및 미생물
		4.4 동물	4.5 식물	
5	작업특성 요인	5.1 소음	5.2 초음파·초저주파음	5.3 진동
		5.4 근로자 실수(휴먼에러)	5.5 저압 또는 고압상태	5.6 질식위험·산소결핍
		5.7 중량물 취급작업	5.8 반복작업	5.9 불안정한 작업자세
		5.10 작업(조작)도구	5.11 기후 / 고온 / 한랭	
6	작업환경 요인	6.1 기후 / 고온 / 한랭	6.2 조명	6.3 공간 및 이동통로
		6.4 주변 근로자	6.5 작업시간	6.6 조직 안전문화
		6.7 화상	6.8 작업(조작) 도구	

(라) 작업상태 및 활동별 분류

번호	유해·위험요인 파악
1	작업장비의 사용
1.1	분쇄, 고정, 찌르기, 두드리기, 잡거나 끌어당길 수 있는 회전 또는 동작 부품의 부적절한 가드
1.2	사람을 칠 수 있는 부품 또는 재료의 자유운동(추락, 구름, 미끄러짐, 절삭, 비래, 스윙, 붕괴)
1.3	기계 및 차량 이동
1.4	화재 및 폭발 위험(마찰, 압력용기 등)
1.5	위험을 내포한 보조 장치
2	작업 실습 및 구내 설계
2.1	위험한 표면(날카로운 모서리, 모서리, 포인트, 거치른 표면, 돌출부분)
2.2	높은장소에의 작업
2.3	서투른 자세/움직임을 포함한 작업
2.4	제한된 공간(고정물사이에서의 작업)
2.5	전도(걸려 넘어짐 및 미끄러짐, 젖어있거나 다른 미끄러운 표면 등)
2.6	작업장소의 안정성
2.7	개인보호구를 착용하였을 때 작업의 다른 측면에 대한 영향
2.8	작업기술 및 방법
2.9	밀폐공간에서의 출입 및 작업
3	전기의 사용
3.1	전기 개폐기
3.2	전기 설치, 환상주회로, 조명회로 등
3.3	전기로 작동되는 장치, 제어, 절연
3.4	휴대용 전기도구
3.5	전기에너지에 의해 촉발되는 화재 또는 폭발
3.6	머리위의 전기선
4	건강 및 안전에 대한 위험물질 또는 위험한 시제품에 대한 노출
4.1	건강에 위험한 물질의 흡입, 섭취 및 피부 흡수(에어로졸 및 입자 포함)
4.2	가연성 물질 및 폭발성물질의 사용
4.3	산소의 결핍(질식)
4.4	부식성물질의 존재
4.5	반응성 물질/불안정한 물질
4.6	감광물질의 존재
5	물리적 요인에 대한 노출
5.1	전자기 방사선(열, 빛, 엑스레이, 전리방사선)에 대한 노출
5.2	레이저에 대한 노출
5.3	소음, 초음파에 대한 노출
5.4	기계적 진동에 대한 노출
5.5	뜨거운 물질/매개체에 대한 노출
5.6	차가운 물질/매개체에 대한 노출
5.7	압력(압축된 공기, 증기, 액체)하에 있는 유체의 존재

번호	유해·위험요인 파악
6	생물학적으로 인한 노출
6.1	미생물, 균체외 독소 및 균체내 독소에 의도되지 않은 노출의 결과 및 취급으로 일어나는 감염위험
6.2	미생물(습식냉각탑에 퍼져있는 레지오넬라균 등)에 대한 부주의한 노출로 인한 감염위험
6.3	알러지의 유무
7	환경요인 및 작업 기후
7.1	부적당한 또는 부적절한 조명
7.2	온도/습도/환기의 부적절한 제어
7.3	오염물의 유무
8	작업장소 및 인적요인에 대한 상호작용
8.1	정확한 정보처리 및 접수 필요성에 대한 안전시스템 의존도
8.2	직원 지식 및 능력에 대한 의존도
8.3	행동규범에 대한 의존도
8.4	조건이 변화되는 것을 멈추기 위한 적절한 지침 및 의사소통에 대한 의존도
8.5	안전한 작업 절차로부터 합리적으로 예견할 수 있는 새로운 시도에 대한 영향
8.6	개인보호구의 적합성
8.7	안전하게 작업하기 위한 서투른 동기
8.8	근로자에게 적합한 작업현장설계 등, 인간공학적 요소
9	심리적 요인
9.1	일의 가혹성(강도, 단조로움)
9.2	작업 장소의 조건(밀실공포증, 혼자하는 작업 등)
9.3	모호한 역할 또는 충돌되는 역할
9.4	작업과 일에 대한 의사결정 기여도
9.5	높은 생산량(수요 요구) 및 작업제어의 결핍
9.6	비상상태에 대한 반응
10	작업조직
10.1	작업공정에 의한 요인(연속성, 교대시스템, 야간근무 등)
10.2	건강 및 안전공정에 대한 조직, 기획, 모니터링 및 제어에 대한 효율적인 경영시스템 및 조정
10.3	안전장치를 포함한 장비의 유지
10.4	재해 및 응급조치를 처리하기 위한 적절한 조치
11	기타 요인
11.1	다른 사람들(상대직원, 경비원, 경찰에 대한 폭력 등)에 의해 발생하는 위한 및 스포츠
11.2	동물과 함께하는 작업
11.3	대기압 이상 또는 대기압 이하에서 행하는 작업
11.4	가혹한 기후조건
11.5	소프트웨어의 무결성 작업
11.6	수면근처 또는 수면아래에서 행하는 작업
11.7	다양한 작업장소

(2) 유해·위험요인을 파악할 때 업종, 규모 등 사업장 실정에 따라 아래의 방법 중 적합한 방법을 사용하되, 사업장 순회점검에 의한 방법은 원칙적으로 반드시 채택할 필요가 있다.

※ [참고자료] 〈서식2~서식5〉 유해·위험요인 파악

(가) 사업장 순회점검에 의한 방법

- 사업장 위험성평가 수행자(안전보건관리책임자, 안전·보건관리자, 관리감독자, 안전보건관리담당자, 대상공정의 작업자 등)가 정기적으로 사업장을 순회 점검하여 기계·기구 및 설비나 작업의 유해·위험요인을 파악하는 방법이다.
- 사업장 점검 시 사전준비
 - 사업장에서 발생한 재해(아차사고)와 질병의 기록
 - 이전에 실시한 점검 사항의 기록
 - 유해·위험작업이나 설비의 특이한 사항
- 점검 시 유의사항
 - 점검자는 사업장 작업에 정통할 것
 - 측정이 필요한 경우 계측기 등을 준비할 것
 - 교대 작업인 경우 점검 시간대를 조정할 것
 - 점검이후 필요할 때마다 점검자 회의를 개최할 것

(나) 청취조사에 의한 방법

- 사업장 위험성평가 수행자가 현장의 근로자와 면담을 통해 직접 경험한 기계·기구 및 설비나 작업의 유해·위험요인을 파악하는 방법이다.
- 청취조사의 실시준비
 - 청취 대상을 누구로 할 것인지 사전에 선정
 - 현재의 작업에 어느 정도 정통한 사람
 - 안전보건에 관한 교육을 받는 사람
 - 유해·위험요인에 대해 판단이 가능한 사람
 - 현장 책임자가 바람직함
- 청취조사 실시 상의 유의사항
 - 청취조사는 계획에 따라 실시하되, 조사표를 사용
 - 조사내용은 작업자의 경험에 기초
 - 특정한 사람으로 한정하지 말 것
 - 청취조사 과정에서 개인정보 및 조사내용은 비밀로 보호

(다) 안전보건 자료에 의한 방법

- 사업장에서 발생한 재해 조사보고서, 작업환경측정 및 건강진단 자료, 유해·위험한 상태나 행동에 따른 아차사고 등의 정보를 참고하여 유해·위험요인을 파악하는 방법이다.
- 안전보건자료의 종류
 - 산업안전보건위원회 등의 회의록 또는 기록
 - 발생한 사고나 질병의 보고서
 - 작업환경측정이나 건강진단의 실시 결과
 - 위험예지훈련 등 안전보건 활동 기록 등
- 안전보건자료에 의한 방법에 따라 실시 시 유의사항
 - 사고가 발생했을 때에 수행하고 있던 작업을 대상으로 할 것
 - 작업환경측정 결과 노출기준을 상회하는 작업을 대상으로 할 것
 - 건강진단에서는 유소견자가 행하고 있는 작업을 채택할 것

(라) 안전보건 체크리스트에 의한 방법

- 사업장에서 이루어지는 작업에 대하여 안전보건 체크리스트를 작성하여 그 중에서 유해·위험요인을 파악하는 방법이다.
- 안전보건 체크리스트의 작성
 - 현재 수행하는 작업 중에서 특히 사고나 질병이 발생할 우려가 있는 부분을 선정
 - 선정한 작업에 대하여 단계별로 유해·위험요인을 기재

(마) 위 방법 외에 사업장에 적합한 다른 방법을 사용할 수 있다.

(3) 유해·위험요인을 찾아내어 목록화(List-up)하는 것은 위험성평가에서 가장 중요하고도 어려운 작업이다.

- 위험성평가에 관한 국제기준 등을 활용<부록2 참조>하여 유해·위험요인이 최대한 누락되지 않도록 하는 것이 무엇보다 중요하다.
- 예상하지 못했던 유해·위험요인이 나중에 발견되거나 새로운 유해·위험요인으로 사고가 발생한 경우에는 이것을 유해·위험요인의 목록에 추가하여 다음부터 유해·위험요인에서 누락되지 않도록 할 필요가 있다.
- 유해·위험요인 파악은 <부록2>의 유해·위험요인의 원인 또는 잠재적 결과 중 한 가지만을 적용하거나 혼용할 수도 있다.

- ① 사업주는 유해·위험요인을 파악하여 사업장 특성에 따라 부상 또는 질병으로 이어질 수 있는 가능성 및 중대성의 크기를 추정하고 다음 각 호의 어느 하나의 방법으로 위험성을 추정하여야 한다.
 1. 가능성과 중대성을 행렬을 이용하여 조합하는 방법
 2. 가능성과 중대성을 곱하는 방법
 3. 가능성과 중대성을 더하는 방법
 4. 그 밖에 사업장의 특성에 적합한 방법
- ② 제1항에 따라 위험성을 추정할 경우에는 다음에서 정하는 사항을 유의하여야 한다.
 1. 예상되는 부상 또는 질병의 대상자 및 내용을 명확하게 예측할 것
 2. 최악의 상황에서 가장 큰 부상 또는 질병의 중대성을 추정할 것
 3. 부상 또는 질병의 중대성은 부상이나 질병 등의 종류에 관계없이 공통의 척도를 사용하는 것이 바람직하며, 기본적으로 부상 또는 질병에 의한 요양기간 또는 근로손실 일수 등을 척도로 사용할 것
 4. 유해성이 입증되어 있지 않은 경우에도 일정한 근거가 있는 경우에는 그 근거를 기초로 하여 유해성이 존재하는 것으로 추정할 것
 5. 기계·기구, 설비, 작업 등의 특성과 부상 또는 질병의 유형을 고려할 것



해설

■ 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 의미한다.
 - 결국, 위험성은 피해의 가능성(매우 높음, 높음, 보통, 낮음)과 피해의 중대성(무시 가능, 경상[不休], 휴업, 장애, 사망 등)과의 조합이다.

○ 피해의 발생 가능성은 노출(Exposure)빈도·시간, 유해·위험한 사건(Hazardous event)*의 발생확률, 피해의 회피·제한 가능성**을 고려하여 판단하고, 피해의 중대성은 부상 또는 건강장해의 정도, 치료기간, 후유장해 유무, 피해의 범위(1인, 복수)를 고려하여 판단한다.

* 피해(부상, 질병)을 유발할 수 있는 사건

** 유해·위험한 사건이 발생하였을 때 피해로 발전하는 것을 회피하거나 제한할 가능성

(1) 가능성과 중대성

(가) 가능성의 추정

○ 피해(부상 또는 질병)의 발생 가능성은 다음과 같이 그 크기를 추정하며, 사업장의 특성에 따라 그 단계(3~5단계 등)를 정할 수 있다.

■ 부상 또는 질병 가능성

‘부상 또는 질병 가능성’은 유해·위험요인에 대한 노출빈도·시간, 유해·위험한 사건의 발생 확률, 피해의 회피·제한 가능성 등을 고려하여 추정하는 것으로 다음과 같이 구분할 수 있다.

- ① 가능성이 매우 높다 : 일상적으로 장시간 이루어지는 작업에 수반하는 것으로 피하기 어려운 것
- ② 가능성이 비교적 높다 : 일상적인 작업에 수반하는 것으로 피하기 어려운 것
- ③ 가능성이 있다 : 일상적인 작업에 수반하는 것으로 피할 수 있는 것
- ④ 가능성이 낮다 : 비정상적인 작업에 수반하는 것으로 피할 수 있는 것
- ⑤ 가능성이 거의 없다 : 드물게 이루어지는 작업에 수반하는 것으로 피할 수 있는 것

〈표 4〉 가능성 추정(예시)

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

구분	가능성		내용(예시)
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, 위험영역 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, 위험영역 출입이 곤란한 상태 등 전반적으로 안전조치가 잘 되어 있음

※ 보건분야(화학물질, 근골격계부담작업 등) 가능성 추정은 <부록 3> 참조

〈표 4-1〉 발생빈도 추정(예시)

빈도	평가점수	내용
빈번	3	1일에 1회 정도
가끔	2	1주일에 1회 정도
거의없음	1	3개월에 1회 정도

(나) 중대성의 추정

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

■ 부상 또는 질병의 중대성

‘부상 또는 질병의 중대성’에 대해서는 기본적으로 휴업일수 등을 척도로 사용하며, 다음과 같이 구분할 수 있다.

- ① 치명적 : 사망재해나 신체의 일부에 영구손상을 수반하는 것
- ② 중대 : 휴업재해, 한 번에 다수의 피해자를 수반하는 것
- ③ 중등 : 비 휴업재해이면서 1개월 미만의 치료 필요
- ④ 경상 : 병원치료가 필요 없는 정도인 것

〈표 5〉 중대성(강도) 예시

구분	중대성		내용
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)

※ 시설 및 장비 등 물적 손실로 기준을 설정할 수도 있음

※ 보건분야(화학물질, 근골격계부담작업 등) 중대성 추정은 〈부록 3〉 참조

(2) 위험성 추정방법

(가) 행렬(Matrix)법

- 행렬(Matrix)법은 부상 또는 질병의 발생 가능성(빈도)과 중대성(강도)의 정도를 종축과 횡축으로 척도화하여 중대성과 가능성의 정도에 따라 미리 위험성이 할당된 표를 사용해서 위험성을 추정하는 방법이다.
- 위험성의 크기는 가능성과 중대성의 조합이다.

〈표 6〉 행렬에 의한 위험성 추정(3×3단계 예시)

가능성 \ 중대성	대(사망)	중(휴업사고)	소(경상)
상(높음)	Ⅲ	Ⅲ	Ⅱ
중(보통)	Ⅲ	Ⅱ	Ⅰ
하(낮음)	Ⅱ	Ⅰ	Ⅰ

※ 표 중의 Ⅰ, Ⅱ, Ⅲ은 위험성을 나타내고 수치가 클수록 위험성이 높아짐

〈표 7〉 행렬에 의한 위험성 추정(5×4단계 예시)

가능성 \ 중대성	최대 (사망)	대 (휴업 1월 이상)	중 (휴업 1월 미만)	소 (휴업 없음)
최상(매우 높음)	Ⅳ	Ⅳ	Ⅳ	Ⅲ
상(높음)	Ⅳ	Ⅳ	Ⅲ	Ⅱ
중(보통)	Ⅳ	Ⅲ	Ⅱ	Ⅱ
하(낮음)	Ⅱ	Ⅱ	Ⅱ	Ⅰ
최하(매우 낮음)	Ⅱ	Ⅱ	Ⅰ	Ⅰ

※ 표 중의 Ⅰ, Ⅱ, Ⅲ, Ⅳ는 부상 및 질병의 위험성 크기를 나타내고 수치가 클수록 위험성은 높아짐

※ 숫자의 값이 큰 것은 위험성 저감대책의 우선도가 높은 것을 나타냄

(나) 곱셈법

- 곱셈법은 부상 또는 질병의 발생 가능성과 중대성을 일정한 척도에 의해 각각 수치화한 뒤, 이것을 곱셈하여 위험성을 추정하는 방법이다.
- 위험성의 크기는 가능성(빈도)과 중대성(강도)의 곱(×)이다.
- 위험성 추정 방법
 - 유해·위험요인에 대한 위험성 추정은 가능성과 중대성의 수준을 곱하여 계산한다.
 - 위험성 추정(가능성×중대성)은 다음과 같다.

〈표 8〉 위험성 추정(예시)

가능성	중대성	최대	대	중	소
	단계	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

(다) 덧셈법

- 덧셈법은 부상 또는 질병의 발생 가능성과 중대성(심각성)을 일정한 척도에 의해 각각 추정하여 수치화한 뒤, 이것을 더하여 위험성을 추정하는 방법이다.
- 위험성의 크기는 가능성(빈도)과 중대성(강도)의 합(+)이다.

〈표 9〉 덧셈식에 의한 위험성 추정(3단계 예시)

가능성(빈도)		중대성(강도)	
상(높음)	6	대(사망)	10
중(보통)	3	중(휴업사고)	5
하(낮음)	1	소(경상)	1

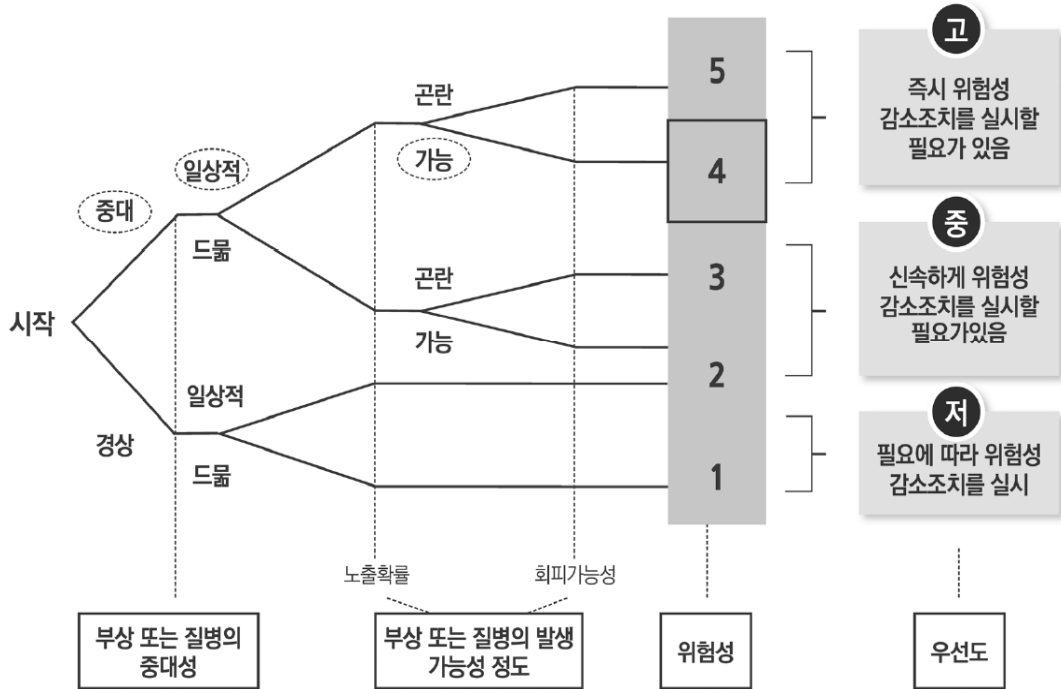
〈표 10〉 덧셈식에 의한 위험성 추정(4단계 예시)

가능성 (빈도)	평가 점수	유해·위험 작업의 빈도	평가 점수	중대성 (강도)	평가 점수
최상	6	매일	4	최대(사망)	10
상	4	주1회	2	대(휴업 1월 이상)	6
중	2	월1회	1	중(휴업 1월 미만)	3
하	1	-	-	소(휴업 없음)	1

※ 해당하는 평가점수에 ○표를 하고 점수를 합산한다.

(라) 분기법

○ 분기(分岐)법은 부상 또는 질병의 발생 가능성과 중대성(심각성)을 단계적으로 분기해 가는 방법으로 위험성을 추정하는 방법이다.



※ [참고자료] <서식 6~서식 8> 위험성 추정

- ① 사업주는 제11조에 따른 유해·위험요인별 위험성 추정결과(제8조 단서에 따라 같은 조 제3호를 생략한 경우에는 제10조에 따른 유해·위험요인 파악결과를 말한다)와 사업장 자체적으로 설정한 허용 가능한 위험성 기준(「산업안전보건법」에서 정한 기준 이상으로 정하여야 한다)을 비교하여 해당 유해·위험요인별 위험성의 크기가 허용 가능한지 여부를 판단하여야 한다.
- ② 제1항에 따른 허용 가능한 위험성의 기준은 위험성 결정을 하기 전에 사업장 자체적으로 설정해 두어야 한다.



해설

■ 4단계-위험성 결정(Risk evaluation)

- 위험성 결정은 추정된 위험성(크기)이 받아들여질 만한(Acceptable) 수준인지, 즉 허용 가능한지(Tolerable) 여부를 판단하는 단계이다.
- 위험성 감소 조치가 필요한지 여부를 판단하는 단계로서 위험성평가에서 매우 중요한 부분이며, 허용 가능하지 않은 위험성 크기는 안전하지 않은 수준이기 때문에 무엇인가 대책이 필요하다고 할 수 있다.
- 어떤 사람은 괜찮다고 하지만 어떤 사람은 안 된다고 말하고, 어떤 회사에서는 괜찮지만 다른 회사에서는 안 된다고 하는 것이 발생할 수 있다. 주관성이 많이 개입될 수 있는 단계이므로 자의적인 결정이 되지 않도록 유의하여야 한다.
- 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 반복한다.

허용 가능한 위험성의 기준은 위험성 결정을 하기 전에 사업장 자체적으로 설정해 두어야 하며, 위험성평가 1단계인 사전준비 단계에서 설정하는 것을 권장한다.

○ 위험성은 다음을 참조하여 허용여부를 결정한다.

① 위험성 결정은 3단계에서 행한 유해·위험요인별 위험성 추정 결과에 따라 허용할 수 있는 위험인지, 허용할 수 없는 위험인지를 판단한다.

- 위험성 추정 절차가 생략된 경우 파악된 유해위험요인과 현재의 조치 사항이 산업안전보건법에서 정한 기준 이상을 만족토록 합리적으로 실행 가능한 조치가 모두 이루어졌는지를 확인하여 허용할 수 있는 위험인지, 허용할 수 없는 위험인지를 판단한다.

※ 복잡한 상황 때문에 유해위험요인별 위험성의 크기 산정이 필요한 경우에는 가능성과 중대성을 조합하여 위험성을 추정하여 결정하는 것을 권장한다.

② 위험성 결정은 사업장 특성에 따라 기준을 달리할 수 있다.

③ 곱셈식의 위험성 결정은 다음과 같다.

〈표 11〉 위험성 결정(5×4단계 예시)

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		

※ 보건분야(화학물질, 근골격계부담작업 등) 위험성평가 결정은 [부록3] 참조

④ 덧셈식과 조합의 위험성 결정은 다음과 같다.

〈표 12〉 위험성 결정(3단계 예시)

위험성 크기	허용가능 여부	위험성 범위	개선방법
Ⅲ	허용 불가능	16~10	즉시 개선
Ⅱ		9~5	개선
Ⅰ	허용 가능	4~2	필요에 따라 개선

〈표 13〉 위험성 결정(4단계 예시)

위험성 크기	허용가능 여부	위험성 범위	개선방법
Ⅳ	허용 불가능	20~12	즉시 개선
Ⅲ		11~9	가능한 한 빨리 개선
Ⅱ		8~6	연간계획으로 개선
Ⅰ	허용 가능	5~3	필요에 따라 개선

※ [참고자료] 〈서식 6~서식 8〉 위험성 결정

⑤ 위험성 추정 생략에 따른 위험성 결정 예시는 다음과 같다

위험성의 기준	허용 가능 여부	개선방법
산업안전보건법에 정한 기준을 만족하지 않음	허용 불가능	즉시 개선
동종 업종 사고 또는 아차사고 발생 사례		가능한 한 빨리 개선
현재 조치사항이 충분히 좋지 않음		연간계획으로 개선
합리적으로 실행 가능한 낮게 감소조치 완료	허용 가능	필요에 따라 개선

- ① 사업주는 제12조에 따라 위험성을 결정한 결과 허용 가능한 위험성이 아니라고 판단되는 경우에는 위험성의 크기, 영향을 받는 근로자 수 및 다음 각 호의 순서를 고려하여 위험성 감소를 위한 대책을 수립하여 실행하여야 한다. 이 경우 법령에서 정하는 사항과 그 밖에 근로자의 위험 또는 건강장해를 방지하기 위하여 필요한 조치를 반영하여야 한다.
1. 위험한 작업의 폐지·변경, 유해·위험물질 대체 등의 조치 또는 설계나 계획 단계에서 위험성을 제거 또는 저감하는 조치
 2. 연동장치, 환기장치 설치 등의 공학적 대책
 3. 사업장 작업절차서 정비 등의 관리적 대책
 4. 개인용 보호구의 사용
- ② 사업주는 위험성 감소대책을 실행한 후 해당 공정 또는 작업의 위험성의 크기가 사전에 자체 설정한 허용 가능한 위험성의 범위인지를 확인하여야 한다.
- ③ 제2항에 따른 확인 결과, 위험성이 자체 설정한 허용 가능한 위험성 수준으로 내려오지 않는 경우에는 허용 가능한 위험성 수준이 될 때까지 추가의 감소대책을 수립·실행하여야 한다.
- ④ 사업주는 중대재해, 중대산업사고 또는 심각한 질병이 발생할 우려가 있는 위험성으로서 제1항에 따라 수립한 위험성 감소대책의 실행에 많은 시간이 필요한 경우에는 즉시 잠정적인 조치를 강구하여야 한다.
- ⑤ 사업주는 위험성평가를 종료한 후 남아 있는 유해·위험요인에 대해서는 게시, 주지 등의 방법으로 근로자에게 알려야 한다.



■ 5단계-위험성 감소대책 수립·실행(Risk control action & implementation)

〈위험성 감소대책 흐름도〉



○ 위험성 감소대책 수립·실행 고려사항

- ① 위험성의 크기가 큰 것부터 위험성 감소대책의 대상으로 한다. 위험성 감소를 위한 우선도를 결정하는 방법은 위험성평가 1단계인 사전준비 단계에서 미리 설정해 두는 것이 바람직하다.
- ② 안전보건 상 중대한 문제가 있는 것은 위험성 감소 조치를 즉시 실시하여야 한다.
- ③ 위험성 감소대책의 구체적 내용은 법령에 규정된 사항이 있는 경우에는 그것을 반드시 실시해야 한다.
- ④ 감소대책 수립 시 아래 그림처럼 ①본질적(근원적) 대책 ②공학적 대책, ③관리적 대책, ④개인보호구 사용 순서로 적용을 고려하고, 비용 대비 효과 측면에서 현저한 불균형이 있는 경우를 제외하고는 보다 상위의 감소대책을 실시할 필요가 있다.

법령 등에 규정된 사항의 실시(해당사항이 있는 경우)

① 본질적(근원적) 대책

위험한 작업의 폐지·변경, 유해위험물질 또는 유해위험요인이 보다 적은 재료로의 대체, 설계나 계획단계에서 위험성을 제거 또는 저감하는 조치



② 공학적 대책

인터록, 안전장치, 방호문, 국소배기장치 등



③ 관리적 대책

매뉴얼 정비, 출입금지, 노출관리, 교육훈련 등



④ 개인보호구의 사용

상기 ①~③의 조치를 취하더라도 제거·감소할 수 없었던 위험성에 대해서만 실시

○ 위험성 감소대책 수립·실행 추진방법

- ① 위험성 감소대책을 실행한 후에는 해당 대책이 타당한 것인지, 위험성이 적절하게 감소되었는지의 여부를 확인한다. 즉, 대책을 실행한 상태에서의 위험성을 추정하고 결정을 한다. 왜냐하면 위험성이 충분히 감소되지 않았을 가능성이 있을 수 있기 때문이다.
- ② 유해·위험요인을 제거하거나 적절한 격리의 원칙과 정지의 원칙을 채용함으로써 재해의 발생 가능성이 충분히 낮아졌다고 판단되면 위험성 크기는 낮은 등급이 될 것이다. 반면, 유해·위험요인의 제거가 충분하지 않은 경우에는 위험성을 추정하고 결정한 후, 다시 감소대책을 수립하고 실행하여야 한다.
- ③ 이 때 본질(근원)적 또는 공학적인 방법으로서 위험성이 허용 가능한 수준으로 내려가지 않는 경우에는 관리적 대책으로 대응한다. 그리고 새로운 유해·위험요인이 발생되는 경우에는 재차 위험성평가를 실시하여야 한다.

※ [참고자료] <서식 9~서식 10> 위험성 감소대책 수립 및 실행

- 감소대책 수립 실행 후 남아있는 유해·위험요인에 대해서는 교육, 게시 등의 방법으로 근로자에게 알려야 한다.

- ① 규칙 제37조제1항제4호에 따른 “그 밖에 위험성평가의 실시내용을 확인하기 위하여 필요한 사항으로서 고용노동부장관이 정하여 고시하는 사항”이란 다음 각 호에 관한 사항을 말한다.
1. 위험성평가를 위해 사전조사 한 안전보건정보
 2. 그 밖에 사업장에서 필요하다고 정한 사항
- ② 시행규칙 제37조제2항의 기록의 최소 보존기한은 제15조에 따른 실시 시기별 위험성 평가를 완료한 날부터 기산한다.



해설

- 사업장에서 위험성평가가 종료되면 평가대상 작업, 파악된 유해·위험요인, 추정된 위험성(크기), 실시한 감소대책의 내용 등 위험성평가를 실시한 내용을 문서화하여 기록으로 남겨 두어야 한다.
 - 기록은 위험성평가에 사용된 기법(Tool)과 모든 부분이 평가되었는지를 알려주기 위한 자료로 활용한다.
 - 사업장에서 위험성평가를 수행한 기록은 그 자체로 유용한 도구이며 다음평가에 유용하게 쓰이는 자료이므로 기록을 유지한다.
 - 근로자 안전보건 교육 자료와 사업장의 안전 노하우(Know-how)로 활용하거나 새로운 기계·설비 등의 도입 시 참고하는 등 안전기술의 축적에 기여할 수 있으며, 사고의 원인규명에도 도움이 된다.
 - 기록물의 보존기간은 3년 이상으로 하며, 최초평가 기록은 영구보존하는 것을 권장한다.
- ※ [참고자료] 〈서식 11〉 위험성평가 기록

- ① 위험성평가는 최초평가 및 수시평가, 정기평가로 구분하여 실시하여야 한다. 이 경우 최초평가 및 정기평가는 전체 작업을 대상으로 한다.
- ② 수시평가는 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 계획이 있는 경우에는 해당 계획의 실행을 착수하기 전에 실시하여야 한다. 다만, 제5호에 해당하는 경우에는 재해발생 작업을 대상으로 작업을 재개하기 전에 실시하여야 한다.
 1. 사업장 건설물의 설치·이전·변경 또는 해체
 2. 기계·기구, 설비, 원재료 등의 신규 도입 또는 변경
 3. 건설물, 기계·기구, 설비 등의 정비 또는 보수(주기적·반복적 작업으로서 정기평가를 실시한 경우에는 제외)
 4. 작업방법 또는 작업절차의 신규 도입 또는 변경
 5. 중대산업사고 또는 산업재해(휴업 이상의 요양을 요하는 경우에 한정한다) 발생
 6. 그 밖에 사업주가 필요하다고 판단한 경우
- ③ 정기평가는 최초평가 후 매년 정기적으로 실시한다. 이 경우 다음의 사항을 고려하여야 한다.
 1. 기계·기구, 설비 등의 기간 경과에 의한 성능 저하
 2. 근로자의 교체 등에 수반하는 안전·보건과 관련되는 지식 또는 경험의 변화
 3. 안전·보건과 관련되는 새로운 지식의 습득
 4. 현재 수립되어 있는 위험성 감소대책의 유효성 등

□ 규정 취지

- 최초평가와 정기평가는 전체 작업을 대상으로 하는 반면 수시평가는 평가대상과 사유발생 시기에 실시하는 것이며 실시 방법은 동일하다고 할 수 있다. 따라서 “위험성평가”의 실시시기를 구체적으로 설명하고자 한다.



(가) 위험성평가는 반드시 작업을 개시하기 전에 실시하여야 한다.

- 위험성평가는 사업장의 작업·공정에 대하여 지속적·정기적으로 실시하고, 공정·설비 변경 등 새로운 위험이 발생할 경우 수시로 실시하여야 한다.
- 정상작업뿐만 아니라 비정상작업(非正常作業)의 경우(계획적 비정상작업, 예측 가능한 긴급작업)에도 위험성평가를 실시할 필요가 있다.

(나) 위험성평가는 최초평가, 정기평가, 수시평가로 나누며, 최초평가는 위험성평가를 사업장에 도입하여 처음 실시하는 것을 말한다.

- 정기평가는 유해·위험요인이 있는 모든 작업 등이 대상이며 일정주기(매년)에 따라 정기적으로 실시하는 것을 말하며,
- 수시평가는 실시할 사유가 발생할 때 주기와 시기에 상관없이 실시하는 것을 말한다.

(다) 평가 종류별 실시시기

- (최초평가) 처음 위험성평가를 실시하는 것을 말하며, 전체 작업과 모든 유해·위험 요인을 대상으로 한다.

※ 위험성평가 최초평가는 2015년 3월 12일까지 실시하여야 한다. 다만, 2014년 3월 13일 이후 설립된 사업장은 설립일로부터 1년 이내에 최초평가를 실시하여야 한다.

- (정기평가) 최초평가 후 매년 정기적으로 실시한다. 이 경우 다음의 사항을 고려하여야 한다.
 1. 기계·기구, 설비 등의 기간 경과에 의한 성능 저하(열화, 나사풀림 등)
 2. 근로자의 교체 등에 수반하는 안전·보건과 관련되는 지식 또는 경험의 변화
 3. 안전·보건과 관련되는 새로운 지식의 습득
 4. 현재 수립되어 있는 위험성 감소대책의 유효성 등

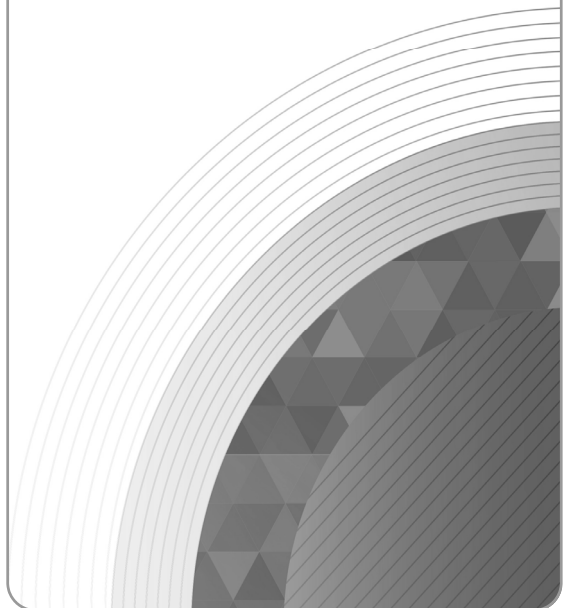
○ (수시평가) 다음의 각 호와 같다.

1. 사업장 건설물의 설치·이전·변경 또는 해체
 2. 기계·기구, 설비, 원재료 등의 신규 도입 또는 변경
 3. 건설물, 기계·기구, 설비 등의 정비 또는 보수(주기적·반복적 작업으로서 정기 평가를 실시한 경우에는 제외)
 4. 작업방법 또는 작업절차의 신규 도입 또는 변경
 5. 중대산업사고 또는 산업재해(휴업 이상의 요양을 요하는 경우에 한정한다) 발생
 6. 그 밖에 사업주가 필요하다고 판단한 경우
- 상기의 어느 하나에 해당하는 계획이 있는 경우에는 그 계획을 대상으로 해당 계획의 실행을 착수하기 전에 실시하여야 한다.
 - 다만, 제5호에 해당하는 재해가 발생한 경우에는 재해발생 작업을 대상으로 작업을 재개하기 전에 실시하여야 한다.

위험성평가 지침(고용노동부 고시) 해설서

제3장

사업장 위험성평가 상담사례 (Q&A)





I. 위험성평가 실시

- I - 1 위험성평가란 ?
- I - 2 위험성평가 법적근거는 ?
- I - 3 위험성평가 미실시에 따른 불이익은 ?
- I - 4 위험성평가 실시대상은 ?
- I - 5 위험성평가는 언제까지 실시해야 하는가 ?
- I - 6 건설현장에서의 위험성평가 실시시기는 ?
- I - 7 위험성평가의 종류, 실시시기 및 범위는 ?
- I - 8 법에서 요구하는 위험성평가 방법은 ?
- I - 9 정기적인 보수작업에 대한 수시평가 방법은 ?
- I - 10 위험성평가 실시에 따른 기대 효과는 ?
- I - 11 위험성평가 실시 전에 실시규정을 작성해야 하는지 ?
- I - 12 유해요인조사 사업장의 위험성평가 실시는 ?
- I - 13 PSM 사업장의 위험성평가 실시
- I - 14 안전보건 공생협력프로그램 참여 협력업체의 위험성평가는 ?

II. KRAS 홈페이지

- II - 1 위험성평가 지원시스템(KRAS)이란 ?
- II - 2 회원가입 시 일반회원과 사업장회원의 차이는 ?
- II - 3 서비스업(금융 및 보험업) 위험성평가 사례를 찾고자 할 때
- II - 4 위험성평가 지원시스템의 표준모델과 체크리스트 방법의 차이는 ?
- II - 5 화학물질 위험성평가에서 CAS NO.가 조회되지 않는 물질은 ?
- II - 6 위험성평가 지원시스템의 유해위험요인과 현 상태는 ?

1 위험성평가 실시

질문 1 NEIS 인사기록 정제 시 반복되는 문의사항

답변: 위험성평가란 유해·위험요인을 파악하고 해당 유해·위험요인에 의한 부상 또는 질병의 발생 가능성(빈도)과 중대성(강도)을 추정·결정하고 감소대책을 수립하여 실행하는 일련의 과정을 말합니다.

따라서 위험성평가는 사고의 미연 방지가 가장 중요한 포인트이며 체계적으로 문서화하고, 계속적으로 수정·보완해 피드백(Feedback)하도록 하는 것이 실시 목적이라 할 수 있습니다.

질문 2 위험성평가 실시의 법적 근거는 무엇입니까?

답변: 위험성평가 실시의 법적기준은 다음과 같습니다.

▶ 산업안전보건법 제36조(위험성 평가)

① 사업주는 건설물, 기계·기구, 설비, 원재료, 가스, 증기, 분진, 근로자의 작업행동 또는 그 밖에 업무로 인한 유해·위험요인을 찾아내어 부상 및 질병으로 이어질 수 있는 위험성의 크기가 허용 가능한 범위인지를 평가하여야 하고, 그 결과에 따라 이 법과 이 법에 따른 명령에 따른 조치를 하여야 하며, 근로자에 대한 위험 또는 건강장해를 방지하기 위하여 필요한 경우에는 추가적인 조치를 하여야 한다.

② 사업주는 제1항에 따른 평가 시 고용노동부장관이 정하여 고시하는 바에 따라 해당 작업장의 근로자를 참여시켜야 한다.

③ 사업주는 제1항에 따른 평가의 결과와 조치사항을 고용노동부령으로 정하는 바에 따라 기록하여 보존하여야 한다.

④ 제1항에 따른 평가의 방법, 절차 및 시기, 그 밖에 필요한 사항은 고용노동부장관이 정하여 고시한다.

▶ 고용노동부 고시 제2020-53호「사업장 위험성평가에 관한 지침」

※ 고용노동부 홈페이지(www.moel.go.kr) → 정보공개 → 법령정보(훈령, 예규고시)

※ 안전보건공단 위험성평가 지원시스템(<http://kras.kosha.or.kr>) → 자료실

질문 3 위험성평가를 실시하지 않을 경우 불이익은 없는가요?

답변: 산업안전보건법 제36조(위험성평가)에 따라 사업주가 위험성평가를 실시하도록 의무화하고 있으나, 해당 조항 위반에 따른 직접적인 불이익(과태료 등)은 현재까지 규정하고 있지 않습니다.

단, 산업안전보건법의 안전·보건관리체제 중 안전보건관리책임자(제15조), 관리감독자(제16조), 안전관리자(제17조), 보건관리자(제18조), 안전보건관리담당자(제19조), 안전보건총괄책임자(제62조) 직무에 반영되어 있어, 위험성평가를 실시하지 않을 경우 해당 조항에 따라 불이익을 받을 수 있습니다.

질문 4 위험성평가 실시 대상은 구분되어 있나요?

답변: 위험성평가를 실시해야 하는 사업장은 근로자를 고용하여 사용하고 있는 모든 사업장(제조업, 건설업, 서비스업 등)에서 실시하여야 하며, 위험성평가의 실시주체인 사업주는 도급사업주와 수급사업주 모두를 의미합니다.

따라서, 도급사업주는 도급노동자를 위하여 위험성평가를 실시하여야 하고, 수급사업주는 수급노동자를 위하여 위험성평가를 실시하여야 합니다.

질문 5 회사가 설립된지 10년이 지난 회사입니다. 산업안전보건법에 따라 위험성평가를 실시하려고 합니다. 언제까지 실시하나요?

답변: 산업안전보건법 제36조(위험성평가)는 2013년 6월12일에 제정되었으며, 부칙에 따라 공포 후 9개월이 경과한날부터 시행한다고 규정되어 있습니다.

그러므로 제36조(위험성평가)는 2014년 3월13일부터 시행되며, 최초평가는 시행일로부터 1년 이내인 2015년 3월12일까지 실시하여야 합니다.

다만, 2014년 3월13일 이후에 설립된 사업장은 설립일로부터 1년 이내에 최초평가를 실시하여야 합니다.

질문 6 건설현장에서 위험성평가를 실시하는 경우에는 언제 실시하여야 하나요?

답변: 건설업의 경우 최초평가는 착공일로부터 1년 이내에 실시하여야 하며, 정기평가는 최초평가 실시 후 1년 마다 실시하여야 합니다.

또한, 수시평가는 사업장 건설물의 설치·이전·변경 등의 경우에 작업 전에 실시하도록 하고 있으므로 건설업 사업장에서는 수급사업주가 선정되어 작업을 실시하기 전에 도급사업주와 수급사업주가 공동으로 위험성평가를 수행하는 것이 바람직합니다.

질문 7 위험성평가 종류, 실시시기 및 범위는?

답변: 위험성평가는 최초평가, 정기평가 및 수시평가로 구분합니다.

1. 최초평가는 위험성평가를 처음 실시하는 평가를 말합니다.
기존사업장은 2015년 3월12일까지 실시하여야 하며, 2014년 3월13일 이후에 설립된 사업장은 설립일로부터 1년 이내에 최초평가를 실시하여야 합니다.
2. 수시평가는 다음에 해당되는 경우 실시하는 평가를 말합니다.
 - ① 사업장 건설물의 설치·이전·변경 또는 해체
 - ② 기계·기구, 설비, 원재료 등의 신규 도입 또는 변경
 - ③ 건설물, 기계·기구, 설비 등의 정비 또는 보수(주기적·반복적 작업은 제외가능)
 - ④ 작업방법 또는 작업절차의 신규 도입 또는 변경
 - ⑤ 중대산업사고 또는 산업재해(휴업 이상의 요양을 요하는 경우에 한정한다)발생
 - ⑥ 그 밖에 사업주가 필요하다고 판단한 경우
3. 정기평가는 최초평가 후 매년 정기적으로 실시하고 이 경우 다음의 사항을 고려하여야 합니다.
 - ① 기계·기구, 설비 등의 기간 경과에 의한 성능 저하
 - ② 근로자의 교체 등에 수반하는 안전·보건과 관련되는 지식 또는 경험의 변화
 - ③ 안전·보건과 관련되는 새로운 지식의 습득
 - ④ 현재 수립되어 있는 위험성 감소대책의 유효성 등

질문 8

그동안 공단에서 보급한 4M 위험성평가 방법을 활용하여 위험성평가를 진행하고 있는데, 혹시 법에서 요구하는 위험성평가 방법이 있는가요?

답변: 법에서 정하고 있는 위험성평가 기법은 없으며, 위험성평가의 방법 및 절차만 고시에서 정하고 있습니다. 기존에 실시한 위험성평가 방법이 고시에서 정한 방법과 절차에 부합하다면 그대로 진행하시되, 모든 공정 및 세부작업에 대한 유해·위험 요인을 누락되지 않도록 위험성평가를 실시하여야 합니다.

추가적으로 공단에서 개발한 인터넷기반의 위험성평가 지원시스템(<http://kras.kosha.or.kr>)을 활용하면 고시에서 정한 위험성평가 절차에 따라 쉽게 위험성평가를 실시할 수 있음을 알려드리니 참고하시기 바랍니다.

질문 9 정기적인 보수작업에 대한 수시평가 방법은?

답변: 해당 작업이 주기적·반복적 작업으로서 정기평가를 실시한 경우는 수시평가에서 제외할 수 있습니다.

▶ 사업장 위험성평가에 관한 지침 제15조(위험성평가의 실시 시기)

② 수시평가는 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 계획이 있는 경우에는 해당 계획의 실행을 착수하기 전에 실시하여야 한다. 다만, 제5호에 해당하는 경우에는 재해발생 작업을 대상으로 작업을 재개하기 전에 실시하여야 한다.

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

그러므로 위험성평가의 정기평가 시 정기적인 보수작업에 대해 위험성평가를 실시하고 그 결과에 따라 개선대책을 이행하고 있다면 해당 보수작업을 할 때마다 수시평가를 할 필요는 없습니다.

주기적이며 반복적인 작업이 아니라면 작업환경별로 발생할 수 있는 넘어짐, 떨어짐, 부딪힘, 화재·폭발 등에 재해위험요인에 대한 감소대책을 수립하기 위함으므로 수시평가를 실시하여야 합니다.

* 체크리스트 방법에 의한 위험성평가 시 용이하게 위험성평가의 수시평가를 실시할 수 있으니 참고하시기 바랍니다.

질문 10 위험성평가 실시에 따른 기대 효과는?

답변: 사업장에서 위험성평가를 실시하면 산업재해 감소로 산업재해보상보험료 및 손실 비용이 절감되며 산업재해 예방시설에 대한 선별 투자와 단계적 투자로 산업재해 예방 투자총액의 감소로 경제적 이익을 얻을 수 있습니다.

또한, 사업장의 위험성평가를 실시하면 산업안전보건 자율관리 체계를 구축하고 선진화함으로써 사업장 자율안전보건 관리시스템을 구축할 수 있습니다. 뿐만 아니라 사업장의 실질적인 유해·위험요인을 제거함으로써 사업장 안전보건 수준향상은 물론 노동력 보호 및 기업 이미지 제고에도 크게 기여할 수 있습니다.

질문 11 위험성평가 실시 전에 실시규정을 작성해야 하는지?

답변: 위험성평가를 효과적으로 실시하기 위해 아래의 내용이 포함된 실시규정을 작성하고 지속적으로 관리하게 되어 있습니다.

- 평가의 목적 및 방법, 평가담당자 및 책임자의 역할, 평가시기 및 절차, 주지방법 및 유의사항, 결과의 기록 및 보존

위 내용이 포함되어 있도록 실시규정을 사내의 문서양식에 맞게 작성하시거나 우리 공단에서 제공하는 양식을 사업장에 맞게 수정하여 사용하실 수 있습니다.

질문 12 유해요인조사를 올해 실시할 예정입니다. 근골격계부담작업 유해요인조사를 실시하였을 경우 위험성평가를 실시하지 않아도 되나요?

답변: 사업장 위험성평가에 관한 지침(고용노동부 고시 제2020-53호) 제7조(위험성평가의 방법) 제4항에 의하면 “근골격계부담작업 유해요인조사를 이행한 경우에는 그 부분에 대하여 이 고시에 따른 위험성평가를 실시한 것으로 본다.”라고 규정하고 있습니다.

즉, 유해요인조사 부분만 위험성평가를 한 것으로 인정되며, 그 외 부분에 대해서는 위험성평가를 실시하셔야 합니다.

질문 13 대상사업장도 위험성평가를 실시해야 하나요?

답변: 사업장 위험성평가에 관한 지침(고용노동부 고시 제2020-53호)에 따라 공정안전 보고서를 제출하고, 공정위험성평가서가 최대 4년 범위 이내에서 정기적으로 작성된 경우에는 그 부분에 대하여 위험성평가를 실시한 것으로 봅니다.

만약, 일부 공정만 PSM 대상으로 분류된 사업장은 PSM 대상 외 나머지 공정 등에는 위험성평가를 실시해야 하며, 4년 이내 범위에서 정기적으로 공정위험성 평가가 실시되지 않는 경우에도 산업안전보건법 위험성평가를 실시해야 합니다.

▶ 「사업장 위험성평가에 관한 지침」 제7조(위험성평가의 방법)

④ 사업주가 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 제도를 이행한 경우에는 그 부분에 대하여 이 고시에 따른 위험성평가를 실시한 것으로 본다.

1. 위험성평가 방법을 적용한 안전·보건진단(법 제47조)
2. 공정안전보고서(법 제44조). 다만, 공정안전보고서의 내용 중 공정위험성 평가서가 최대 4년 범위 이내에서 정기적으로 작성된 경우에 한한다.
3. 근골격계부담작업 유해요인조사(안전보건규칙 제657조부터 제662조까지)
4. 그 밖에 법과 이 법에 따른 명령에서 정하는 위험성평가 관련 제도

질문 14 안전보건 공생협력 프로그램을 진행하고 있는 사업장의 경우 위험성평가는 어떻게 실시하나요?

답변: 모기업과 함께 위험성평가를 실시하시면 됩니다. 즉, 공생협력프로그램에 따라 모기업과 협력업체가 공동으로 위험성평가를 실시한 경우 별개로 위험성평가를 하지 않아도 됩니다. 단, 위험성평가는 각 사업장의 사업주의 의무이므로 실시규정, 위험성평가표(수급 공정) 등 관련 서류를 기록 및 보존하여야 합니다.

2 KRAS 홈페이지

질문 1 위험성평가 지원시스템(KRAS)이 무엇인가요?

답변: 위험성평가 지원시스템(KRAS, <http://kras.kosha.or.kr>)은 사업주가 스스로 사업장의 유해·위험요인에 대한 실태를 파악하고, 이를 평가하여 관리·개선하는 등 필요한 조치를 할 수 있도록 보조수단으로 제공하는 인터넷 기반의 시스템을 말합니다.

위험성평가 실시(표준모델 743종, 체크리스트 1,063종, 대화형 32종), 사례집(319종), 가상체험프로그램(13종), 화학물질 위험성평가 등을 사용할 수 있습니다.

또한, 위험성평가 컨설팅, 담당자교육, 인정심사 등을 신청하거나, 각종 자료를 다운로드 받아 활용함으로써 사업장에서 위험성평가와 관련된 모든 업무 수행이 가능합니다.

질문 2 위험성평가 지원시스템 상에서 회원가입 시 일반회원과 사업장회원의 차이는 무엇인가요?

답변: 일반회원은 위험성평가 실시, 교육신청, 가상체험, 사례집, 각종 서식 등에 대한 열람은 가능하지만, 컨설팅 및 인정심사 신청은 불가능합니다.

▶ 사업장회원은 일반회원에게 제공되는 정보에 추가하여 공단에서 실시하는 컨설팅 및 인정심사 신청이 가능합니다.

질문 3 위험성평가 지원시스템을 활용하여 위험성평가를 실시하고자 하는데 서비스업(금융및보험업)에 해당되는 내용이 없어 어렵습니다. 어디서 찾을 수 있나요?

답변: 위험성평가 지원시스템 상의 자료실에 금융 및 보험업 사업과 관련한 위험성평가 사례집을 만들어 게시하였으니, 다운로드 받아 활용하시기 바랍니다.

※ 검색순서: 게시판 → 자료실 → 사례집(업종별) → 기타의 사업(서비스 등)

질문 4 위험성평가 지원시스템의 표준모델 방법과 체크리스트 방법이란?

답변: 위험성평가 지원시스템은 사업장에게 위험성평가를 용이하게 할 수 있도록 지원하는 인터넷 기반 프로그램입니다.

시스템에서 제공하는 표준모델은 고시에서 정한 위험성평가 절차(5단계)에 따라 위험성평가를 수행할 수 있도록 하는 방법이며, 체크리스트 방법은 작업별/공종별/기인물별/유해요인별로 체크리스트 예문에 따라 위험성평가를 할 수 있도록 제공하고 있습니다.

두 가지 방법 중 어느 하나의 방법 또는 두 가지 방법을 모두 활용하는 방법으로 사업장 내에 유해위험요인이 누락되지 않도록 위험성평가를 실시하시기 바랍니다.

질문 5 화학물질 위험성평가에서 CAS NO.가 조회되지 않는 물질이 있는데?

답변: 화학물질 위험성평가는 우리 공단 홈페이지에서 제공하는 물질안전보건자료(MSDS)를 바탕으로 지원하고 있으며, 화학물질을 용이하게 찾을 수 있도록 CAS NO.로 조회할 수 있습니다.

방청유, 윤활유, 금속가공유 등 화학제품은 공단의 MSDS상에 없으므로 CAS. NO로 조회할 수 없습니다. 이 경우 화학제품 양도·제공하는 자로부터 받은 MSDS의 위험성과 유해성을 참고하여 위험성평가를 하시기 바랍니다.

* 위험성평가 지원시스템에서 화학물질 위험성평가 결과를 엑셀파일로 내려 받아 수정하거나 추가로 입력하여야 합니다.

질문 6 위험성평가 지원시스템의 유해위험요인 분류와 현 상태 파악은?

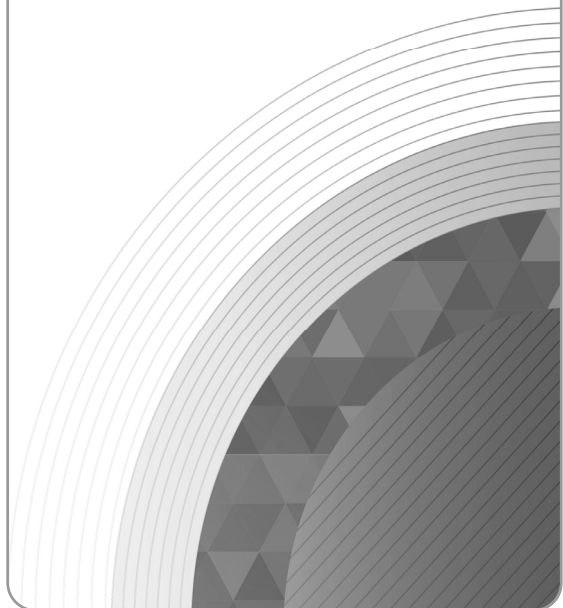
답변: 위험성평가의 절차(단계) 중 2단계에 해당하는 "유해위험요인 파악"에서 현장순회점검을 통해 세부작업에 존재하는 모든 유해위험요인을 조사하여야 합니다. 그 근거로 참고할 수 있는 대분류 6가지(소분류 43가지)를 위험성평가 지원시스템을 통하여 제공하고 있습니다.

이 대분류는 유해위험요인이 누락되지 않도록 조사, 파악하기 위한 점검목록입니다. 현재의 안전·보건 조치는 위에서 파악된 유해위험요인의 원인이 될 수 있는 설비적/관리적 안전·보건 조치 수준을 파악하는 것이며 아래와 같이 예를 들 수 있습니다.

- 유해위험요인 : 지게차 오조작으로 근로자와 부딪힐 위험
- 현재의 안전·보건 조치 : 무자격자 운전, 후진 시 경보음 작동, 후사경 파손

제4장

주요 위험성평가 기법 소개



기법 1

4M 위험성평가 방법

□ 4M 위험성 평가 개요

공정(작업)내 잠재하고 있는 유해위험요인을 Man(인적), Machine(기계적), Media(물질환경적), Management(관리적) 등 4가지 분야로 리스크를 파악하여 위험제거 대책을 제시하는 방법

□ 4M 항목별 유해·위험요인(예시)

Machine(기계적)
<ul style="list-style-type: none"> - 기계·설비 설계상의 결함 - 방호장치의 불량 - 본질안전화의 부족 - 사용 유틸리티(전기, 압축공기 등)의 결함 - 설비를 이용한 운반수단의 결함 등

Media(물질·환경적)
<ul style="list-style-type: none"> - 작업공간의 불량 - 가스, 증기, 분진, 흠 발생 - 산소결핍, 유해광선, 소음, 진동 - MSDS 자료 미비 등

Man(인적)
<ul style="list-style-type: none"> - 근로자 특성의 불안전 행동 <ul style="list-style-type: none"> • 여성, 고령자, 외국인, 비정규직 등 - 작업자세, 동작의 결함 - 작업정보의 부적절 등

Management(관리적)
<ul style="list-style-type: none"> - 관리감독 및 지도 결여 - 교육·훈련의 미흡 - 규정, 지침, 매뉴얼 등 미작성 - 수칙 및 각종 표지판 미게시 등

□ 4M 위험성평가 작성예시

○ 안전보건상 위험정보

부서(팀), 공정명	생산/팀, 생산2팀	안전보건상 위험정보 (자동차 부분품 제조업)				생산품	자동차 도어 개폐장치용 브라켓트						
		원(재)료		정발		근로자수	50명						
공정(작업)순서		기계·기구 및 설비		유해 화학물질		기타 안전보건상 정보							
		기계·기구 및 설비명	수량	화학물질명	취급량/일	취급시간							
원재료 입고	↓	지계차	2	-	-	-	<ul style="list-style-type: none"> ○ 3년간 재해발생사례 <ul style="list-style-type: none"> - 산재 3건(전단기손가락절단1, 프레스손가락절단2) ○ 앞차사고 사례 <ul style="list-style-type: none"> - 앞차사고 2건(지계차충돌위험1, 밀림발길 위험1) ○ 근로자 구성 및 경력특성 <table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td>여성근로자 <input checked="" type="checkbox"/></td> <td>1년미만 미숙련자 <input checked="" type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>고령근로자 <input checked="" type="checkbox"/></td> <td>비정규직 근로자 <input checked="" type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>외국인 근로자 <input type="checkbox"/></td> <td>장애근로자 <input type="checkbox"/></td> </tr> </table> ○ 교대작업 유무 (유<input checked="" type="checkbox"/>, 무<input type="checkbox"/>): 22대 ○ 운반수단 (기계<input checked="" type="checkbox"/>, 인력<input type="checkbox"/>): 지계차, 이동대차 ○ 안전작업허가증 필요작업 유무(유<input type="checkbox"/>, 무<input checked="" type="checkbox"/>) ○ 중량물 인력취급시 단위중량(12kg) 및 취급형태 (틀기 <input checked="" type="checkbox"/>, 밀기 <input type="checkbox"/>, 끌기 <input type="checkbox"/>) ○ 작업환경측정 측정유무(측정<input checked="" type="checkbox"/>, 미측정<input type="checkbox"/>, 해당무<input type="checkbox"/>): n-Hexane 측정치 : 4ppm(노출기준 : 50ppm) ○ 작업에 대한 특별안전교육 필요유무 (유<input checked="" type="checkbox"/>, 무<input type="checkbox"/>) 	여성근로자 <input checked="" type="checkbox"/>	1년미만 미숙련자 <input checked="" type="checkbox"/>	고령근로자 <input checked="" type="checkbox"/>	비정규직 근로자 <input checked="" type="checkbox"/>	외국인 근로자 <input type="checkbox"/>	장애근로자 <input type="checkbox"/>
여성근로자 <input checked="" type="checkbox"/>	1년미만 미숙련자 <input checked="" type="checkbox"/>												
고령근로자 <input checked="" type="checkbox"/>	비정규직 근로자 <input checked="" type="checkbox"/>												
외국인 근로자 <input type="checkbox"/>	장애근로자 <input type="checkbox"/>												
전단	↓	전단기	5	-	-	-							
프레스 성형	↓	프레스	15	-	-	-							
(무대공정)	↓	밀림	3	-	-	-							
규형가공		선반	2										
		평면연삭기	2										
		휴대형연삭기	3										

○ 리스크 평가표(4M - Risk Assessment)

리 스크 평 가 표 (4M-Risk Assessment)

평가대상공정		작업발생주기						작업시간(1회)	평가일시 평가자		평균 리스크	
부서(팀)명	공정명	일	주	월	분기	반기	년		평가일시	평가자	현재	리스크관리후
생산1팀	원재료 입고 및 출하	0						8시간	2010. 12. 1	이안전, 김반장 홍길동, 박주의	9.0	5.0

작업내용	평가구분(4M)	유해위험요인	피해대상	재해형태	기존 리스크관리활동	현재 리스크			추가 리스크관리계획			리스크관리후 리스크		
						빈도	강도	리스크	빈도	강도	리스크	빈도	강도	리스크
						지게차를 이용하여 원재료 운반작업 (철판)	인적 (Man)	○무자격자 운전 ○지게차 포크상부에서 고소 작업 실시 ○화물과다 및 편하중 적재	김기사 이상식 최안전	충돌 추락 협착	없음 없음	5 3	4 4	20 12
기계적 (Machain)	○전조등 및 후미등 상태 ○지게차 경보등 및 경보음 ○급신회시 핸들 Knob 사용 ○안전벨트 부착	주변작업자 김기사	충돌 협착	후미등만 설치 설치사용상태 양호 부착사용 없음	4 2		3 2	12 4	○2.5톤 지게차(1대) 전조등 교체 - ○핸들 Knob 제거 ○지게차(2대) 안전벨트 부착	2 2	3 3	6 4		
물적·환경적 (Media)	○작업장 바닥상태 ○작업장 조명상태 ○지게차 전용통로	주변작업자 -	진도 충돌 충돌	상태 양호 상태 양호 전용통로 확보	2 2 2		2 2 2	4 4 4	-	2 2 2	2 2 2	4 4 4		
관리적 (Management)	○지게차 관리(조감독자 지정) ○지게차 운행규격별 제한속도 표시판 ○작업표준 및 안전수칙 게시	-	충돌	지정됨 표지판 부착완료 게시됨	1 2 2		2 2 2	2 4 4	-	1 2 2	2 2 2	2 4 4		

○ 추가 리스크관리계획서

부서(팀), 공정명	생산1팀, 원재료 입고 및 출하	추가 리스크관리계획서				실행 부서	담당	팀장	공장장
						확인 부서	담당	팀장	공장장
작성일시	2010. 12. 10								
평가대상작업		리스크관리계획		리스크관리계획 실행			확인일자	비고	
				일정	담당	조치결과			
원재료 입고 및 출하		○지게차 운전자는 유해위험작업의 취업제한에 관한 규칙 제34조에 의거 일정자격을 가진 작업자만이 운전토록 조치	12. 15	작업반장	조치			작업전 안전교육 실시	
		○지게차에 화물적재시 과다 적재 및 편하중 적재를 금지하는 등 화물적재 상태를 확인한 후 운행 실시	12. 10	*	*				
		○지게차(2대)에 안전벨트를 부착하여 지게차 전도시 운전자가 뛰 어 내리는 등 불안정한 행동을 예방토록 조치(배터리형 지게차는 안전벨트 연동장치 부착 금지) ○전조등이 파손 된채 방치되어 있는 지게차(2.5톤:1대)의 전조등을 교체하고, 지게차 운행시 전조 및 후미등을 점등한 상태에서 운행 실시	12. 30	정비반장	지게차 정기점검일 조치예정				
		○핸들에 부착되어 있는 Knob(급신회시 사용)를 제거하여 지게차 급 신회에 의한 전복 등의 재해예방 ○지게차를 이용한 고소작업시 전용 고소작업차 등을 사용하고, 부득이하게 지게차 활용시 표준안전난간이 부착된 전용 운반구 제작 사용	12. 15	정비반장	조치				
		○핸들에 부착되어 있는 Knob(급신회시 사용)를 제거하여 지게차 급 신회에 의한 전복 등의 재해예방	12. 10	작업반장	조치				
		○지게차를 이용한 고소작업시 전용 고소작업차 등을 사용하고, 부득이하게 지게차 활용시 표준안전난간이 부착된 전용 운반구 제작 사용	12. 30	공무반장	조치예정			외주제작 예정	

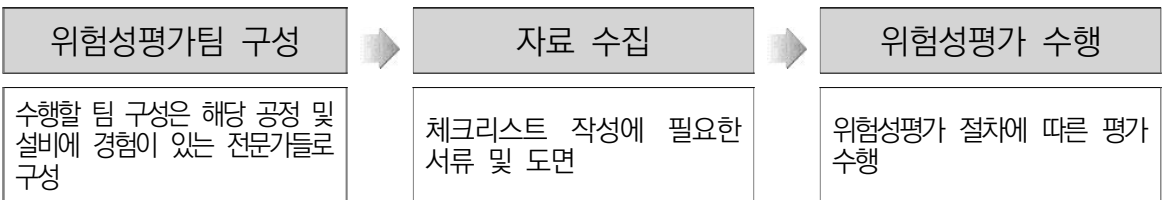
□ 체크리스트 방법 개요

공정 및 설비의 오류, 결함상태, 위험상황 등을 목록화한 형태로 작성하여 경험적으로 비교함으로써 위험성을 파악하는 방법

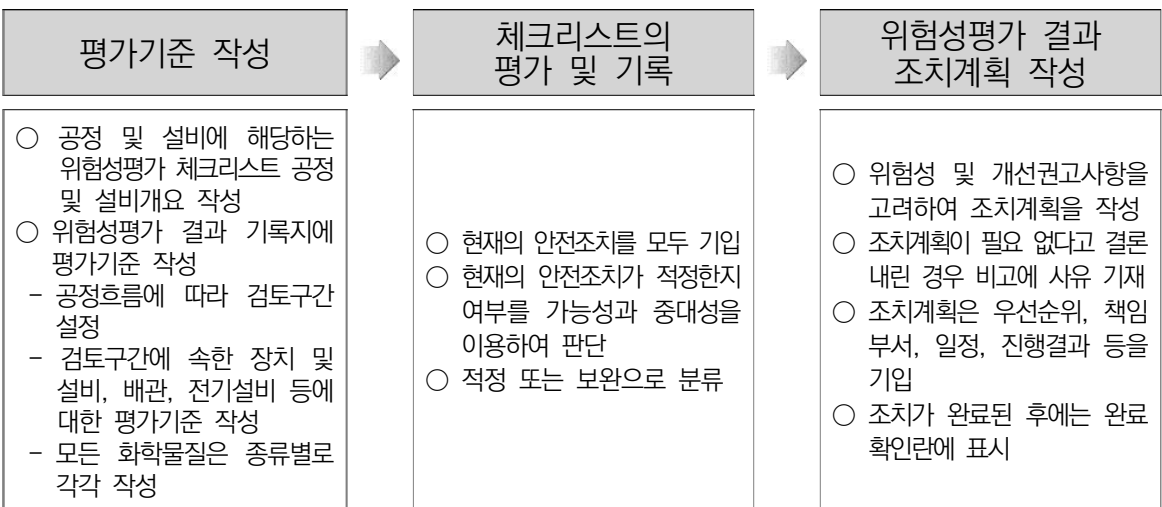
□ 체크리스트 방법 용도

- 위험성을 평가하기 위해 유해성과 위험성을 식별하는데 사용
- 제품, 프로세스 또는 시스템의 라이프사이클의 어느 단계에서도 사용 가능
- 다른 평가 방법의 일부로 사용될 수 있음
- 상상력이 풍부한 기법이 적용된 후 모든 사항이 포함되었는지 확인하기 위해 적용될 때 가장 유용함

□ 체크리스트 방법 절차



□ 위험성평가 수행 절차



위험성평가 결과 기록지

검토구간 :
평가항목 :

작성일자:

평가검토일자 :

번호	평가 기준 ①	현재 안전조치	평가 결과②		위험도	개선 번호	개선권고 사항
			계 정	보 완			

주) ① 평가기준은 검토구간내의 배관 및 장치 등을 기입함. ② 평가결과는 해당란에 V로 표시함.

<표 1> 위험도 구분 예시

강도 \ 발생빈도	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

위험성평가 결과 조치계획

번호	우선 순위	위험도	개선권고사항	조치계획	책임 부서	일정	진행 결과	완료 확인	비고

□ 위험성평가 지원시스템 체크리스트(예시)

▶ 체크리스트 대상 선택

사업장 공정에 해당되는 체크리스트를 1개 이상 선택하여 위험성평가를 실시할 수 있습니다.

업종/공종/작업별		설비		유해인자	
검색어	검색어를 입력하십시오	설비검색어	검색어를 입력하십시오	유해인자검색어	검색어를 입력하십시오
업종/공종/작업명	업종/공종/작업명	종업종	설비명	작업	유해인자
[20001] 제조업 > 식료품제조업 > 육제품또는유제품제조업	우유	건설설비	지게차	근골격계부담작업	CTD
[20001] 제조업 > 식료품제조업 > 육제품또는유제품제조업	생크림제조업	건설설비	굴삭기	근골격계부담작업	중량물
[20001] 제조업 > 식료품제조업 > 육제품또는유제품제조업	육류 특장부위 포	건설설비	콘크리트 믹서트럭	기타	아간작업
전체:787건		건설설비	콘크리트 펌프	기타	직무스트레스
선택된 공정 : 우유,육판 제조		건설설비	롤도저	물리적인자	고기압
		건설설비	로더	물리적인자	고열
		건설설비	스크레이퍼	물리적인자	방사선
		건설설비	기후기	물리적인자	소음
		건설설비	전체:226건	전체:50건	
		선택된 설비명 : 지게차,콘크리트 믹서트럭		선택된 유해인자명 : 아간작업	

KRAS(체크리스트)
(<http://kras.kosha.or.kr>)

④ 현재 단계에 대한 도움이 필요하시면 여기를 눌러주세요.

대상공정/설비/작업	포장작업
대상선택	포장작업

평가자	천병두
평가일자	2017-01-18

NO	대상	유해위험요인	위험성추정			결정		위험성 감소대책	개선 예정일	담당자
			가능성	중대성	위험성	적정	보완			
1	포장작업	포장 작업 시 바닥의 물품과 장애물로 인한 넘어짐 등을 예방하기 위하여 배송 물품의 정리정돈을 실시하고 있는가?	1 (하)	2 (중)	2 (낮음)	√				
2		수공구(칼 등)에 베이거나 찢리는 위험을 예방하기 위하여 보호장갑 등의 적절한 보호구를 지급하여 착용하고 있는가?	3 (상)	2 (중)	6 (높음)		√	배임방지용 안전장갑 지급	2017-01-27	홍길동
3		포장작업 시 반복적인 작업으로 인한 근골격계질환 위험을 예방하기 위하여 유해요인 및 대처요령 등의 유해성 교육을 실시하고 있는가?	1 (하)	2 (중)	2 (낮음)	√				
4		배송 물품의 중량물 취급에 따른 근골격계질환 위험을 예방하기 위하여 중량물의 취급기준을 준수하고 있는가?	1 (하)	2 (중)	2 (낮음)	√				
5		배송 물품의 중량물 취급에 따른 근골격계질환 위험을 예방하기 위하여 취급용기 중량(5kg 이상)의 안내 표시가 되어 있는가?	2 (중)	2 (중)	4 (보통)		√	중량물 중량 안내표시를 부착하고 취급방법에 대한 교육 강화	2017-01-25	홍길동
6		배송 물품에 의한 근골격계질환 위험을 예방하기 위하여 중량물 취급 시 올바른 자세 등에 대한 교육을 실시하고 있는가?	1 (하)	2 (중)	2 (낮음)	√				

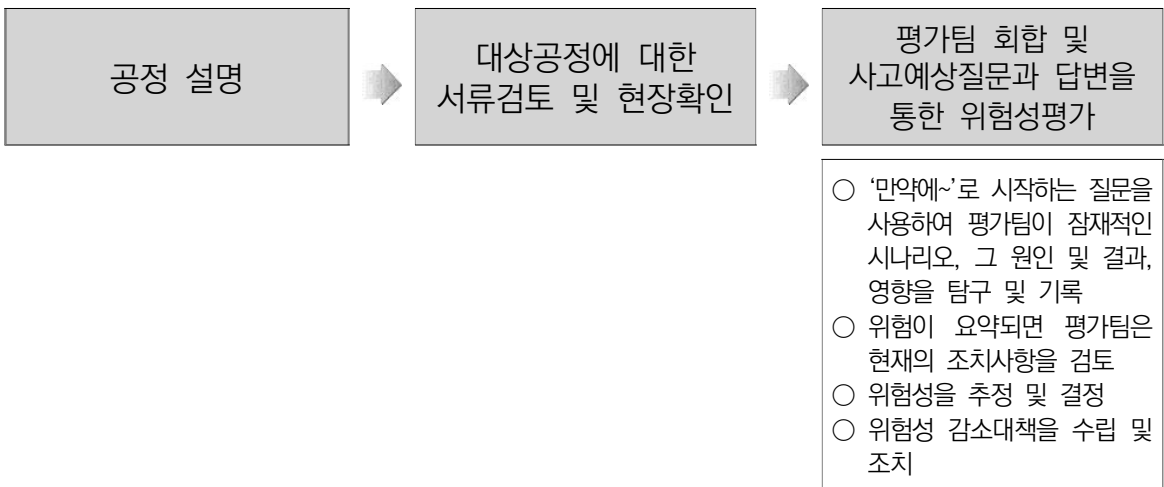
□ 사고예상질문 방법 개요

HAZOP의 간단한 대안으로 개발되어 HAZOP 분석법이나 FMECA처럼 정확하게 구조화되어 있지는 않지만, 사용자가 상황에 맞추어 기본 개념을 수정해 가면 된다. 사고예상질문 분석의 목적은 나쁜 결과를 초래할 수 있는 사건을 세심하게 고려해 보는 것이며, 설계단계, 건설단계, 운전단계, 공정의 수정 등에서 생길 수 있는 이탈 현상의 조사에 유용하다. 화학과 석유화학 플랜트 유해성 조사를 위해 설계되었지만, 시스템, 플랜트 항목, 절차, 조직 등에 일반적으로 넓게 적용되며, 특히 변화의 결과와 그로 인해 변경되거나 생성된 위험을 조사하는데 유용하게 사용된다.

□ 사고예상질문 방법 특징

- 공정에 잠재하는 사고를 확인하여 그 위험과 결과, 또 위험을 줄이는 방법 등을 제시한다.
- 적용시기 : “WHAT-IF” 분석은 현재 지어지는 공장에 대해서 공정의 개발 단계나 초기 시운전시에 적용한다. 가장 흔한 용도는 현재 공정에 변화를 주었을 때의 영향을 알아보기 위해서 사용한다.

□ 사고예상질문 수행 절차



□ 사고예상질문 방법 작성(예시)

○ 사고예상질문 분석표 예시

사 고 예 상 질 문 분 석 표

번호	사고 예방 질문	사고 및 결과	안전조치	위험 등급	개선 권고사항
1	만일 인산 대신에 다른 물질이 투입되는 경우	1) 다른물질의 인산 또는 암모니아와 반응 위험성 2) OFF-SPEC 제품의 생산	① VENDOR의 신뢰성 ② 물질취급 절차서	4	○ 물질취급절차의 주기적 교육 ○ 취급물질에 명확한 LABELLING
2	만일 인산농도가 너무 낮은 경우	1) 미반응 암모니아가 DAP 탱크로 CARRY-OVER하여 대기 누출 위험성	① VENDOR의 신뢰성 ② 암모니아 감지기 및 경보기	3	○ 저장탱크에 투입하기 전에 인산의 농도를 확인
3	만일 인산에 이물질이 포함되어 있는 경우	1) 이물질이 인산 또는 암모니아와 반응 위험성 2) OFF-SPEC 제품의 생산	① VEDOP의 신뢰성 ② 물질취급 절차서	4	○ 물질 취급절차의 주기적 교육 ○ 취급물질에 명확한 LABELLING
4	만일 인산주입라인의 B밸브가 잠겨져 있는 경우	1) 미반응 암모니아가 DAP 탱크로 CARRY-OVER하여 대기 누출 위험성	① 주기적인 정비 ② 암모니아 감지기 및 경보기 ③ 인산라인의 유량계	4	○ 암모니아 경보기 및 긴급차단 밸브 설치(A라인의 LOW FLOW 대비)
5	만일 반응물질에 암모니아의 비율이 낮은 경우	1) 미반응 암모니아가 DAP 탱크로 CARRY-OVER하여 대기 누출 위험성	① 암모니아용액라인의 유량계 ② 암모니아 감지기 및 경보기	4	○ 암모니아 경보기 및 긴급차단 밸브 설치(B라인의 HIGH FLOW 대비)

○ 사고예상질문 기법 수행 사례

대상 _____ 장치명 및 번호 _____ 작성자(팀) _____ 작성일자 _____

번호	사고예상 질문	사고 및 결과	현재의 안전조치	위험 등급	대책 및 권고사항	개선시한 책임부서
1.	NH ₃ 하역시 저장탱크에 과충전을 한다 면?	NH ₃ 저장탱크 과압에 의한 PSV 작동으로 대기 누출시 중독 또는 화재.폭발	LI 및 계량설비 안전밸브(PSV)	2	High level alarm 설치 배출관 흡수탑 연결	
2	하역 NH ₃ 에 수분이 함유 되었다면?					
3..	냉각기 고장으로 온 도조절 실패시?					

기법 4 위험과 운전분석 방법(Hazard & Operability studies : HAZOP)

□ 위험과 운전분석 방법(HAZOP) 개요

공정에 존재하는 위험요인과 공정의 효율을 떨어뜨릴 수 있는 운전상의 문제점을 찾아내어 그 원인을 제거하는 방법(※ 연속공정의 위험과 운전분석(HAZOP)기법에 관한 기술지침 참조)

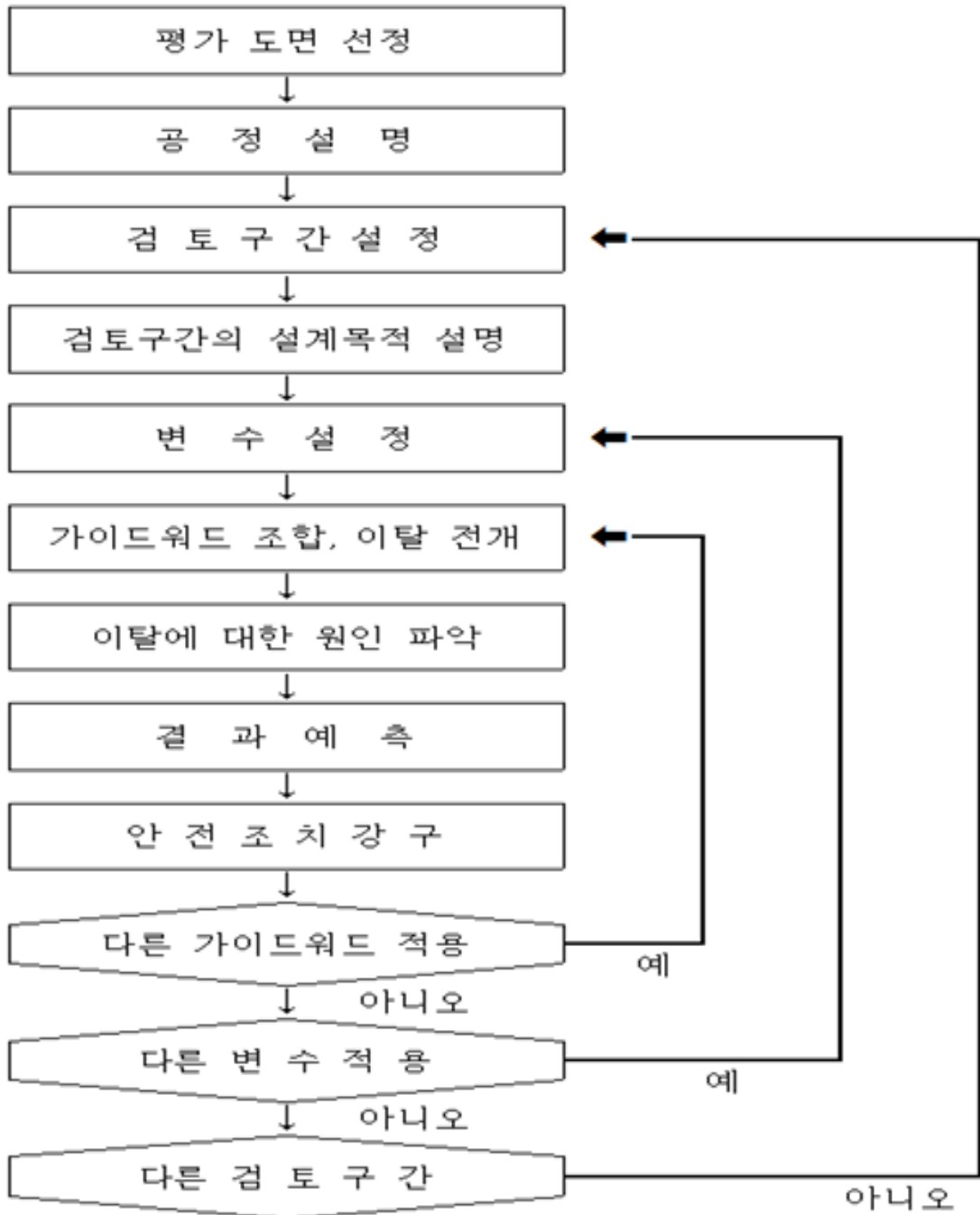
□ 위험과 운전분석 방법(HAZOP) 주요 사항

- 화학공정 시스템을 분석하기 위해 개발되었지만 다른 유형의 시스템과 복잡한 작업으로 확대되고 있음
- HAZOP STUDY는 공정에 존재하는 위험 요소들과 비록 위험하지 않아도 공정의 효율을 떨어뜨릴 수 있는 운전상의 문제점을 알아내고자 개발되어 단순 위험요소의 파악 단계를 넘어서 있음
- 이 방법에서는 설계 의도에서 벗어나는 일탈 현상을 찾아내어 공정의 위험 요소와 운전상의 문제점을 알아낸다. 이를 위해서 여러 분야에서 경험을 가진 사람들로 팀을 이루어서 난상토론(Brainstorming)을 벌임
- 숙련된 팀 리더가 가이드단어(Guide words)라고 불리는 일정한 단어를 사용함으로써 팀이 체계적으로 공정을 분석하도록 한다.

□ 가이드단어(Guide words) 종류 및 정의(연속공정)

가이드워드	정 의	예
없음 (No, Not, or None)	설계의도에 완전히 반하여 변수의 양이 없는 상태	흐름없음(No flow)이라고 표현할 경우 - 검토구간 내에서 유량이 없거나 흐르지 않는 상태를 뜻함.
증가 (More)	변수가 양적으로 증가되는 상태	흐름증가(More flow)라고 표현할 경우 - 검토구간 내에서 유량이 설계의도보다 많이 흐르는 상태를 뜻함.
감소 (Less)	변수가 양적으로 감소되는 상태	증가(More)의 반대이며, 적은 경우에는 없음(No)으로 표현될 수 있음.
반대 (Reverse)	설계의도와 정반대로 나타나는 상태	유량이나 반응 등에 흔히 적용되며 반대흐름(Reverse flow)이라고 표현할 경우 - 검토구간 내에서 유체가 정반대 방향으로 흐르는 상태
부가 (As Well as)	설계의도 외에 다른 변수가 부가되는 상태	오염(Contamination)등과 같이 설계의도 외에 부가로 이루어지는 상태를 뜻함.
부분 (Parts of)	설계의도대로 완전히 이루어지지 않는 상태	조성 비율이 잘못된 것과 같이 설계의도대로 되지 않는 상태
기타 (Other than)	설계의도대로 설치되지 않거나 운전 유지되지 않는 상태	밸브가 잘못 설치되거나 다른 원료가 공급되는 상태 등

□ 위험과 운전분석 방법(HAZOP) 수행 절차



□ 위험과 운전분석 방법(HAZOP) 작성(예시)

연속공정의 이탈 및 가능한 원인 예시

변수	이탈	가능한 원인
액면 (Level)	액면 증가 (More level)	출구 흐름 차단, 유입 > 유출, 액면 제어 실패, 액면 지시계 고장 및 오지시
	액면 감소 (Less level)	입구 흐름 차단, 누설, 유출 > 유입, 액면 제어 실패, 액면지시계 고장 및 오지시, 드레인 개방
압력 (Pressure)	압력 증가 (More pressure)	배관 서징(Surging), 고압 시스템으로 잘못된 연결, 부적절한 벤트, 릴리프 밸브 차단, 온도상승에 따른 과압, 정변위 펌프 토출측 배관 차단, 제어밸브 고장
	압력 감소 (Less pressure)	진공 생성, 스팀 배출, 용해되지 않는 액체, 펌프/압축기 흡입측 배관의 제한, 온도 감소 발견되지 않은 누설, 벤트 개방 등
온도 (Temperature)	온도 증가(More temperature)	태양 복사열, 열교환기의 튜브 막힘 또는 파열, 화재, 냉각수 차단, 반응폭주, 열매 누설
	온도 감소(Less temperature)	낮은 대기온도, 동절기 보온 미흡, 감소된 압력, 냉각수 공급 과잉, 열매 공급 부족

위험성평가 결과 기록지

공정 :
도면 :
구간 :

검토일 :
쪽 :

이탈 번호	이 탈	원 인	결 과	현재 안전조치	위험 도	개선 번호	개선권고사항

위험성평가 결과 조치계획

쪽 :

번호	우선순위	위험도	개선권고사항	책임부서	일 정	진행결과	완료확인	비고

기법 5 | 작업안전분석 방법(Job Safety Analysis : JSA)

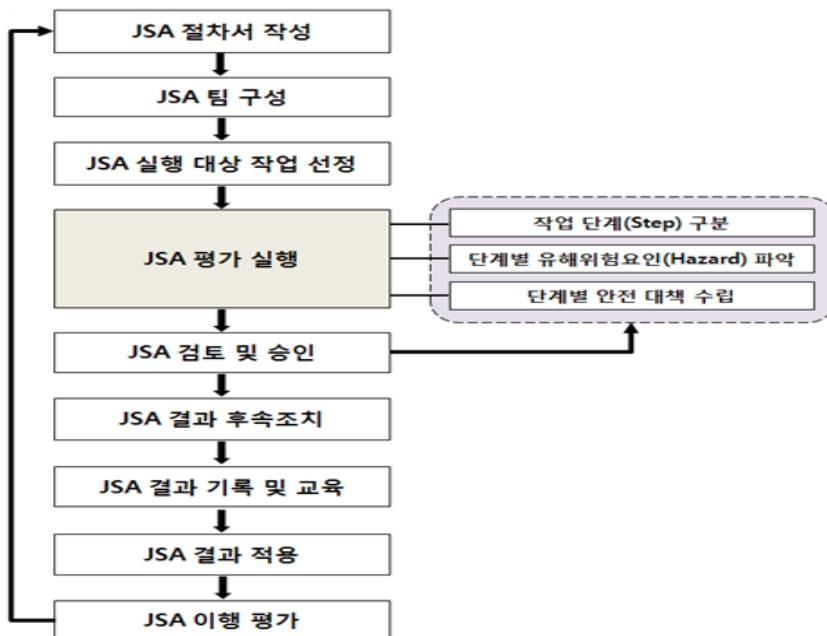
□ 작업안전분석 방법(JSA) 개요

특정한 작업을 주요 단계(Key step)로 구분하여 각 단계별 유해위험요인과 잠재적인 사고(Accidents)를 파악하고, 유해위험요인과 사고를 제거, 최소화 및 예방하기 위한 대책을 개발하기 위해 작업을 연구하는 기법

□ 작업안전분석 방법(JSA) 특징

- 작업자, 작업, 작업 도구(장비) 및 작업환경 사이의 관계에 집중
- 작업을 더 안전하게 하는 도구
- 작업이 어떻게 수행될 것인지에 상호간의 의견 교환 가능
- 모든 사람들의 지식과 경험이 작업절차서로 이어지도록 체계적인 방식을 제공
- 신규 작업자에 대한 좋은 훈련 방법
- 어떤 종류의 작업에도 적용 가능
- 작업 또는 업무에 대한 시스템적인 분석 가능

□ 작업안전분석 방법(JSA) 수행절차



1. JSA 실행절차서 작성

2. JSA팀 구성

- 해당 작업과 관련된 팀장, 경험이 있는 작업자, 직접 수행할 작업자

※ (JSA실행 시 작업자 참여 중요성) ①작업자의 지식은 위험성을 찾는데 매우 중요, ②작업자를 참여시키면, 작업에 대한 품질 분석을 보증하게 한다, ③작업자가 해결책을 찾는데 참여하게 되면 그들은 주인의식을 갖게 된다.

3. JSA 실행 대상 작업 선정

- 일상적으로 수행하는 작업에 대해 부서별로 작업 종류를 등록

4. JSA 평가 실행

- 평가 실행 단계는 작업단계 구분, 유해위험요인 파악 및 대책수립을 포함

※ (작업단계 구분 시 주의 사항) ①작업 순서대로 단계를 구분, ②너무 자세하게 단계를 구분 하지 말 것, ③너무 포괄적 또는 결합적으로 단계를 구분하지 말 것

5. JSA 검토 및 승인

- 관리감독자가 JSA 팀에서 작성한 결과를 검토
- JSA를 실행한 운영부서장이 결과를 승인

6. JSA 결과 후속조치

- 실행 결과 제시된 대책들이 작업 수행 전에 실행되었는지 확인
- 대책 수행을 확인할 담당자 지정 필요

7. JSA 결과 기록 및 교육

- 결과를 문서로 등록하여 관리
- 작업 수행 전에 해당 작업과 관련된 모든 작업자에게 JSA 결과를 교육

8. JSA 결과 적용




- 관리감독자가 JSA 결과 숙지
- 작업방법, 작업내용 등이 변경되는 경우 JSA 평가를 다시 실행



9. JSA 이행 평가





- 운영부서의 자체 평가
- 안전부서의 정기 평가



□ 작업안전분석 방법(JSA) 작성(예시)

차량 바퀴 교체작업에 대한 JSA 실행 예

번호	작업단계	유해위험요인	대책(또는 안전작업방법)
1	차를 주차한다 	다른 자동차에 의한 충돌 위험	비상등을 작동시킨다. 100m 후방에 비상경고등 안전삼각대를 설치한다. 100m 후방에 안내자를 배치시켜 수신호를 한다. (안전삼각대가 없을 경우) 고속도로의 갓길에는 주정차를 금지한다.
		경사지에 주차 시 차량의 미끄러짐 위험	평평한 지면에 주차한다. 주차 브레이크와 기어를 작동시킨다. 바퀴에 받침목을 설치한다.
		견고하지 않은 곳에 주차 시 침하 위험	단단한 지면에 주차한다.
2	잭과 바퀴를 트렁크에서 꺼낸다 	허리를 숙여 꺼낼 때 요통 위험	차체에 몸을 붙이고 잭과 타이어를 꺼낸다. 무리한 동작이나 자세를 피한다.
		클램프 또는 너트를 풀 때 손이 부딪힐 위험	장갑을 착용한다.
		바퀴 운반 시 요통 위험	트렁크에서 꺼낸 바퀴는 굴러서 운반한다.
3	잭을 위치시킨다 	차량이 내려앉아 부딪힐 위험	차량의 잭 설치위치 표시된 곳에 잭을 위치시킨다. (차량 매뉴얼 참조) 단단한 지면에 잭을 위치시킨다. 해당 차량에 적합한 정품인 잭을 사용한다.
		무리한 동작으로 요통 위험	무릎을 꿇고 허리를 곧게 세운다.
		잭과 차체 사이에 손 협착 위험	협착 가능 지점에 손을 두지 않는다.

번호	작업단계	유해위험요인	대책(또는 안전작업방법)
4	휠 캡을 제거한다. 	무리한 동작으로 요통 위험	무릎을 꿇고 허리를 곧게 세운 자세로 작업한다. 비틀어 힘주면서 빼지 않는다.
		도구에 부딪힐 위험	자신으로부터 먼 쪽으로 미는 방법으로 작업한다. 도구를 떨어뜨릴 경우를 대비해서 발 위치를 가능한 멀리 둔다.
		차량의 펜더와 부딪힐 위험	적절한 힘으로 휠 캡을 대각선 방향으로 조금씩 열면서 완전히 제거한다.
5	휠 너트를 툰다. 	무리한 동작으로 요통 위험	무릎을 꿇고 허리를 곧게 세운 자세로 툰다. 몸을 비트는 자세로 작업하지 않는다. 손으로 잘 풀리지 않으면 보조 도구(연장 파이프)를 사용한다(무리하게 힘을 작용시키지 않는다) 대각선 방향으로 너트를 툰다. 장갑을 착용한다.
		도구가 볼트에서 빠질 위험	바퀴에 가까이 접근해서 가능한 너트와 수직방향으로 힘을 가하면서 작업한다.
		볼트를 툰 때 당기는 방법으로 툰 때 반력에 의해 충돌 위험	적절한 힘으로 자신에게서 먼 방향으로 미는 방법으로 도구를 사용한다.
		발로 밟아서 툰 때 발이 미끄러져 충돌 위험	발로 밟아서 너트를 푸는 작업은 가능한 한 지양한다. 연장 파이프가 없어 발로 밟아 툰 때는 적절한 신발을 사용하고, 몸의 중심이 자체에 가까이 있도록 한다.

번호	작업단계	유해위험요인	대책(또는 안전작업방법)
6	잭으로 차량을 들어 올린다. 	무리한 동작으로 요통 위험	무릎을 굽히고 허리를 곧게 세운 자세로 잭을 작동한다. 중립자세로 잭을 작동한다.
		차량이 내려앉을 위험	차량 밑에 몸을 두지 않는다. 잭을 급하게 작동시키지 않는다. 바퀴를 빼내고 끼울 수 있을 정도로 들어 올린다.
		뜨거운 표면(바퀴) 또는 파편에 닿아 화상 위험	바퀴가 식을 때까지 기다리거나 장갑을 착용한다.
			무리한 동작으로 요통 위험
7	바퀴를 빼낸다. 	무리한 동작으로 요통 위험	새 바퀴를 들어올릴 때 무릎을 굽히고 허리를 편 상태에서 바퀴를 몸에 가까이 가져간 상태로 끼운다. 바퀴가 지면에 닿지 않은 상태로 끼울 수 있는지 확인하여 차체가 낮으면 잭을 사용해서 차량을 더 올린다.
		새 바퀴가 떨어져 부딪힐 위험	바퀴가 허브에서 벗어나지 않도록 맨 위쪽의 너트를 손으로 체결한다.
		새 바퀴를 설치한다. 	무리한 동작으로 요통 위험
8	새 바퀴를 설치한다. 	무리한 동작으로 요통 위험	바퀴가 허브에서 벗어나지 않도록 맨 위쪽의 너트를 손으로 체결한다.
		새 바퀴가 떨어져 부딪힐 위험	바퀴가 허브에서 벗어나지 않도록 맨 위쪽의 너트를 손으로 체결한다.

번호	작업단계	유해위험요인	대책(또는 안전작업방법)
9	휠 너트를 체결한다. 	무리한 동작으로 요통 위험	무릎을 굽히고 허리를 곧게 편 상태에서 작업한다. 몸을 비트는 자세로 작업하지 않는다.
		도구에 부딪힐 위험	정품 도구를 사용하여 너트를 천천히 체결한다.
		차량이 내려앉을 위험	적절한 힘으로 자신에게서 먼 방향으로 미는 방법으로 도구를 사용한다. 차량 밑에 몸을 두지 않는다. 대각방향으로 너트를 일정하게 체결한다. 너트는 바퀴를 고정할 정도로만 쥘다(최종 조임은 잭을 빼낸 후에 실시한다.)
		차량을 내린다	차량 밑에 몸을 두지 않는다. 차량을 천천히 내린다.
10	차량을 내린다. 	차량이 내려앉을 위험	손이 끼지 않도록 하면서 잭을 빼낸다.
		잭 사이에 손이 끼일 위험	손이 끼지 않도록 하면서 잭을 빼낸다.

□ 결함수 분석기법(FTA) 개요

사고의 원인이 되는 장치의 이상이나 고장의 다양한 조합 및 작업자 실수 원인을 규명하는 방법으로 설계 또는 운전 단계에 있는 공정위험성평가 시 사고의 발생빈도와 예상 시나리오를 추정

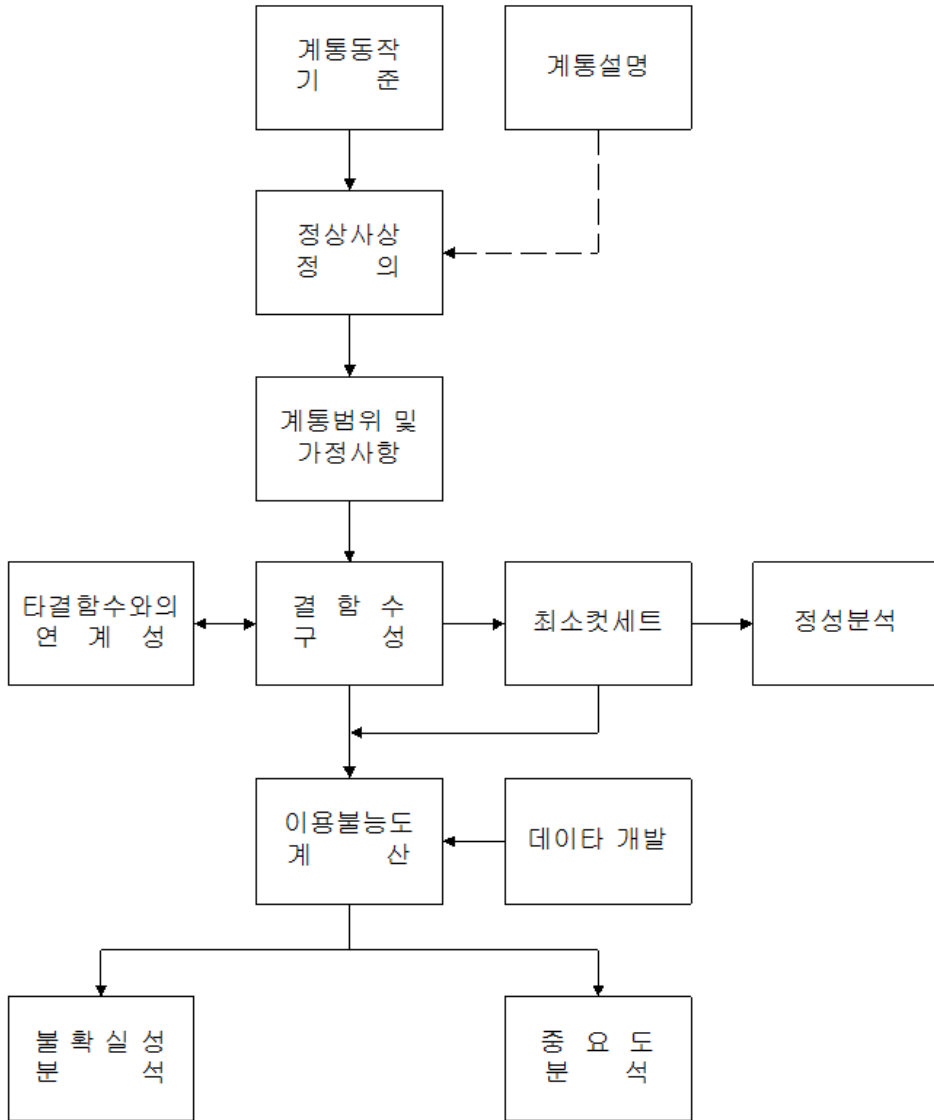
□ 결함수 분석기법(FTA) 특징

- FTA는 원래 재해조사용으로 개발된 것은 아니며, 균용으로 개발된 것으로서 기계 장치가 어느 정도 고장이 일어날 것인가? 등의 시스템 안전성을 예측하고 평가할 목적으로 개발된 것이며 수학적으로 해석하는 방법이다.
- 분석기법은 톱다운(TOP-DOWN) 방식인 연역적으로 진행되어 사고결과로 부터 사고 원인을 규명한다.
- 지배조건을 명확히하면 정량적 해석이 가능하므로 정량적 예측을 할 수 있다는 장점이 있다.

□ 결함수 분석기법(FTA) 용어의 정의

- 정상사상(Top event) : 재해의 위험도를 고려하여 결함수 분석을 하기로 결정한 사고나 결과
- 기본사상(Basic event) : 더 이상 원인을 독립적으로 전개할 수 없는 기본적인 사고의 원인
- 결함수(Fault tree) : 결함에 대한 각각의 원인을 기호로서 연결
- 중간사상(Intermediate event) : 정상사상과 기본사상 중간에 전개되는 사상
- 컷세트(Cutset) : 정상사상을 발생시키는 기본사상의 집합
- 최소컷세트(Minimal Cutset) : 정상사상 발생시키는 기본사상의 최소집합
- 계통분석(System analysis) : 계통의 기능상실을 초래하는 모든 사항 조합을 체계적으로 분석하고 그 발생가능성을 평가
- 고장률(Failure rate) : 설비가 시간당 또는 작동 횟수 당 고장이 발생하는 확률

□ 결함수 분석기법(FTA) 수행절차

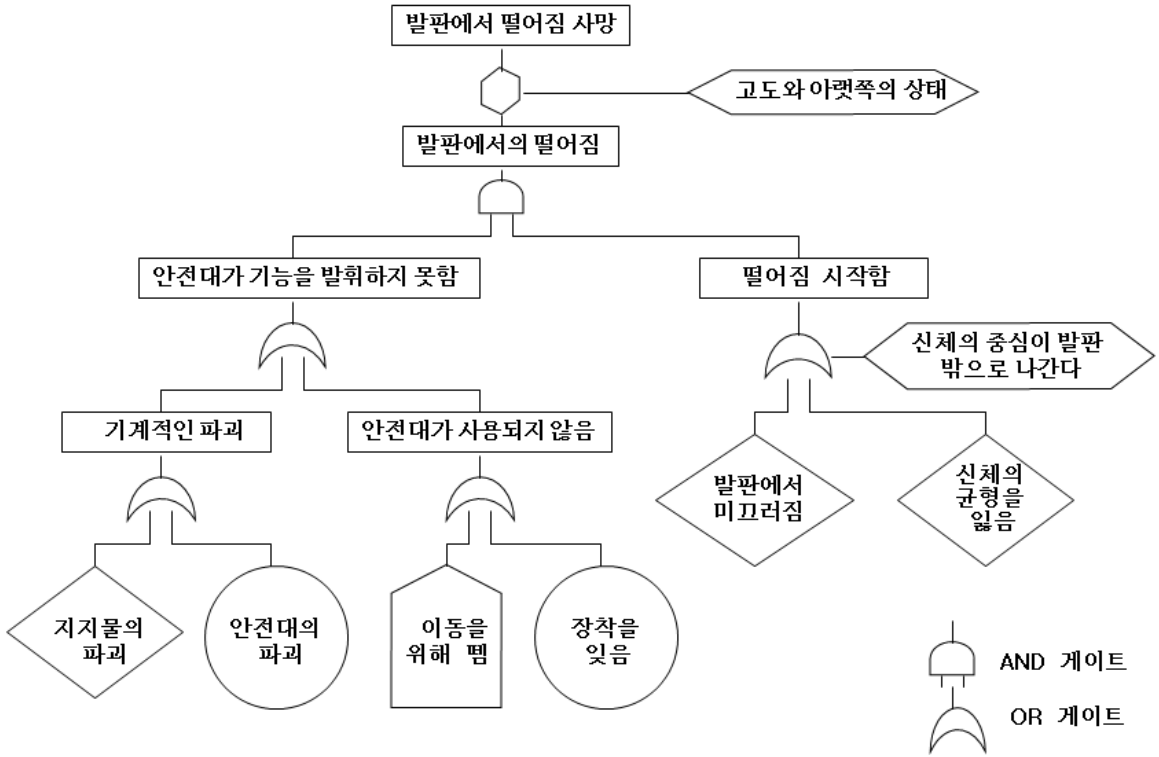


□ 결함수 분석기법(FTA) 일반기호

기호	명명	기호설명
	기본사상 (Basic event)	더 이상 전개할 수 없는 사건의 원인
	조건부사상 (Conditional event)	논리게이트에 연결되어 사용되며, 논리에 적용되는 조건이나 제약 등을 명시 (우선적 억제 게이트에 우선적으로 적용)
	생략사상 (Undeveloped event)	사고 <u>결과</u> 나 관련정보가 미비하여 계속 개발될 수 없는 특정 초기사상
	통상사상 (External event)	유동계통의 총 변화와 같이 일반적으로 발생이 예상되는 사상
	중간사상 (Intermediate event)	한개 이상의 입력사상에 의해 발생된 고장사상으로서 주로 고장에 대한 설명 서술
	OR 게이트 (OR gate)	한개 이상의 입력사상이 발생하면 출력사상이 발생하는 논리게이트
	AND 게이트 (AND gate)	입력사상이 전부 발생하는 경우에만 출력사상이 발생하는 논리게이트
	억제 게이트 (Inhibit gate)	AND 게이트의 특별한 경우로서 이 게이트의 출력사상은 한개의 입력사상에 의해 발생하며, 입력사상이 출력사상을 생성하기 전에 특정조건을 만족하여야 하는 논리게이트
	배타적 OR 게이트 (Exclusive OR gate)	OR 게이트의 특별한 경우로서 입력사상중 오직 한개의 발생으로만 출력사상이 생성되는 논리게이트
	우선적 AND 게이트 (Priority AND gate)	AND 게이트의 특별한 경우로서 입력사상이 특정 순서별로 발생한 경우에만 출력사상이 발생하는 논리게이트
	전이기호 (Transfer symbol)	다른 부분에 있는(예:다른 페이지) 게이트와의 연결관계를 나타내기 위한 기호. 전입(Transfer in)과 전출(Transfer out)기호가 있음.

□ 결함수 분석기법(FTA)(예시)

○ 떨어짐사고 FTA(예시)



기법 7 사건수 분석기법(Event Tree Analysis : ETA)

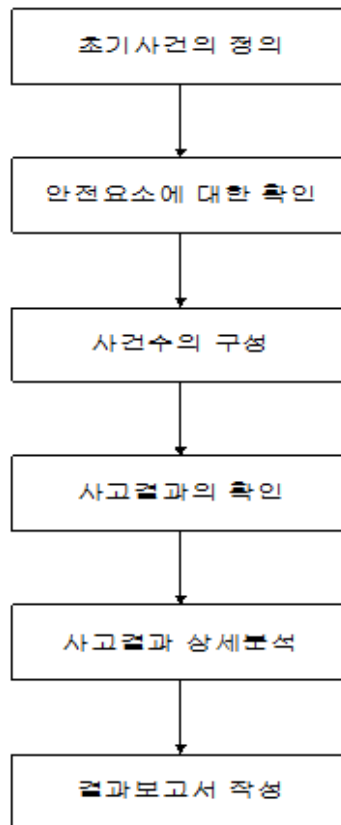
□ 사건수 분석기법(ETA) 개요

공정의 실패나 혼란 등의 초기사건으로 인해 발생할 수 있는 사고를 규명하는 방법으로서 설계 또는 운전단계에서 공정 위험성평가를 실시할 때 사고의 종류와 발생빈도 및 예상사고 시나리오를 도출

□ 사건수 분석기법(ETA) 용어의 정의

- 초기사건(Initiating event) : 시스템 또는 기기의 결함, 운전원의 실수
- 안전요소(Safety Function) : 초기의 사건이 실제 사건으로 발전되지 않도록 하는 안전장치, 운전원의 조치 등

□ 사건수 분석기법(ETA) 수행절차



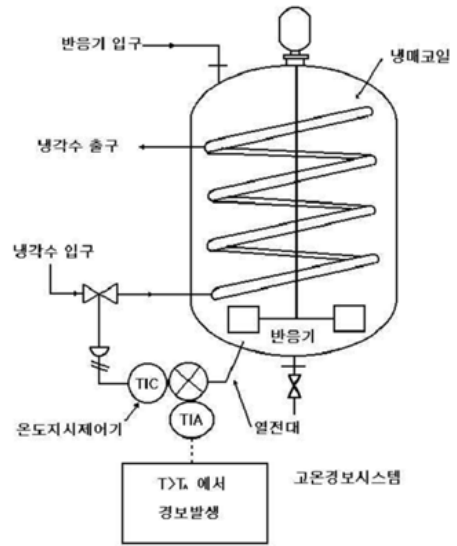
- 1단계 : 발생 가능한 초기사건의 선정
 - * 예) 배관에서 독성물질 누출, 용기의 파열, 내부 폭발, 공정 이상
- 2단계 : 초기사건을 완화시킬 수 있는 안전요소 확인
 - 안전요소에는 여러 형태가 있으나 작동결과가 성공 또는 실패의 형태로 나타남
 - * 예) 초기사건에 자동으로 대응하는 안전시스템, 경보 장치, 운전원의 조치, 완화장치 등
- 3단계 : 사건수 구성
 - 초기사건에 따른 첫 번째 안전요소의 작동/대응 결과를 평가 → 동일한 방법으로 두 번째 안전요소를 평가 → 최종 안전요소를 평가 하여 도표에 사건수를 표시
- 4단계 : 사고결과의 확인
 - 초기사건으로부터 여러 경로를 통하여 진행된 각종 형태의 사고 및 그 결과를 확인 하여 도표의 오른쪽에 기술
- 5단계 : 사고결과 상세분석
 - 평가항목, 수용수준, 평가결과, 개선요소로 구성
 - * 평가항목 : 안전-비정상 조업, 폭주반응, 증기운폭발 등 사고형태나 회사의 안전관리 목표
 - * 수용수준 : 회사에서 목표로 정한 위험수준으로서 발생빈도나 확률
 - * 평가결과 : 평가 항목별로 사고발생빈도를 합한 값
 - * 개선요소 : 평가항목별 각 사고형태의 발생에 해당하는 안전요소
- 6단계 : 결과의 문서화

□ 사건수 분석기법(ETA)(예시)

- 반응기에서 냉매의 손실로 대한 ETA(예시)

〈화학반응기 냉매의 손실을 사건수의 초기사건으로 분석한 결과〉

- 첫 번째 : 안전기능은 고온 경고 시스템
- 두 번째 : 통상 점검도중 작업자가 반응기의 고온상태를 감지
- 세 번째 : 작업자가 신속히 문제점을 보완하여 냉매흐름을 재가동
- 네 번째 : 작업자에 의해 반응기의 긴급 차폐시스템을 가동

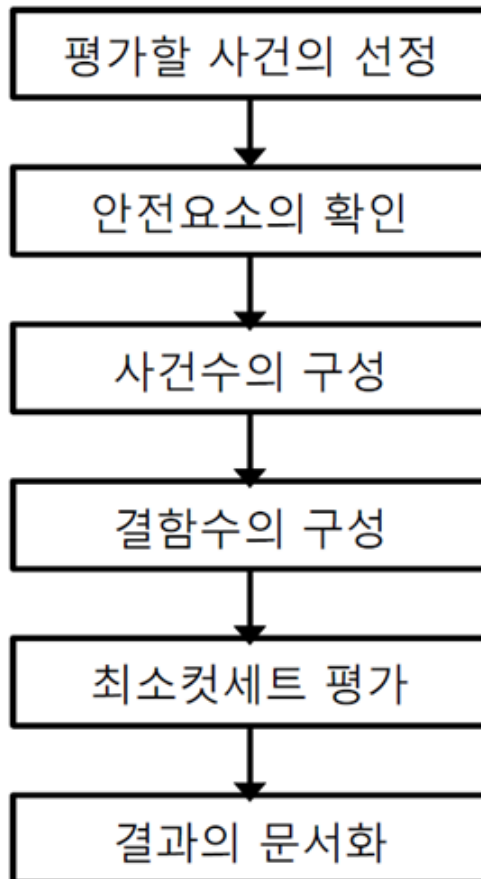


기법 8 원인결과 분석기법(Cause Consequence Analysis : CCA)

□ 원인결과 분석기법(CCA) 개요

결함수 분석기법(FTA) 및 사건수 분석기법(ETA)를 결합한 것으로, 잠재된 사고의 결과 및 근본적인 원인을 찾아내고, 사고결과와 원인 사이의 상호관계를 예측하며, 리스크를 정량적으로 평가하는 리스크 평가기법

□ 원인결과 분석기법(CCA) 수행절차



○ 1단계 : 발생 가능한 사건의 선정

- FTA와 ETA의 분석대상 선정법이 동일하게 사용될 수 있음

* 예) 배관에서의 독성물질 누출, 용기의 파열, 내부 폭발, 공정 이상 등

○ 2단계 : 안전요소의 확인

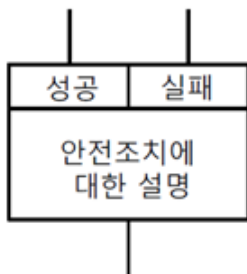
- 1단계에서 선정된 초기사건으로 인한 영향을 완화시킬 수 있는 모든 안전요소를 확인

* 예) 초기사건에 자동으로 대응하는 안전 시스템(조업정지 시스템), 경보 장치, 운전원의 조치, 완화 장치(냉각시스템, 압력방출시스템, 세정시스템 등)

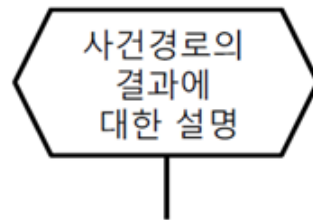
○ 3단계 : 사건수의 구성

- 2단계에서 확인된 모든 안전요소를 시간별 작동 및 조치 순서대로 성공과 실패로 구분하여 초기사건에서 결과까지 사건경로(사건수)로 구성

- 안전요소의 성공과 실패에 따른 분기점은 <그림 1>의 기호로 나타내고, 사고의 결과는 <그림 2>의 기호로 나타냄



(그림 1)



(그림 2)

○ 4단계 : 초기사건과 안전요소 실패에 대한 결함수 구성

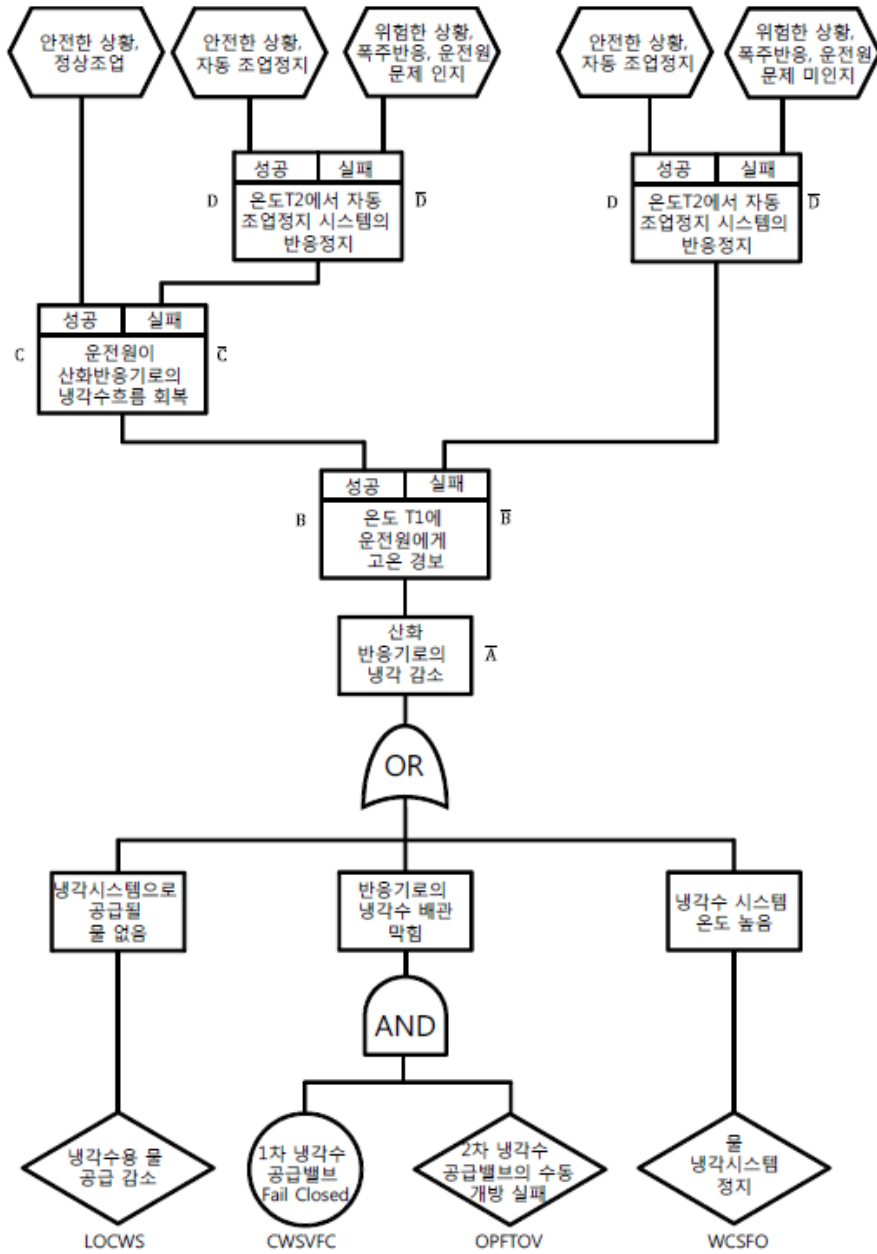
- 초기사건과 3단계의 안전요소 실패에 대해 FTA 기법을 적용하여 기본원인(기본사상)에서 초기사건까지의 사건경로, 즉 결함수를 구성

○ 5단계 : 각 사건경로의 최소 컷세트 평가

- 기본원인에서 결과까지의 각 사건경로에 대한 최소 컷세트는 FTA기법의 최소 컷세트와 같은 방법으로 결정

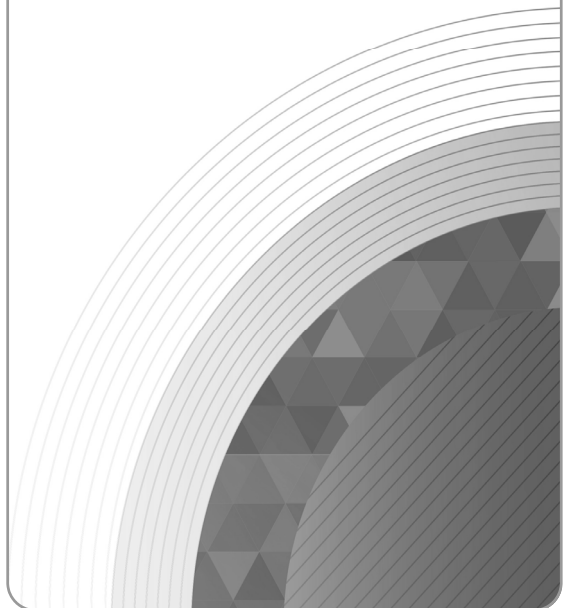
- FTA 기법을 이용하여 사건경로의 최소 컷세트를 결정할 수 있으며, 이를 CCA에서 확인된 모든 사건경로에 대해 반복

□ 원인결과 분석기법(CCA)(예시)



위험성평가 지침(고용노동부 고시) 해설서

참 고 자 료



안전보건정보 조사

직업(공정)					생산품													
원재료					근로자수	명												
공정(작업)순서	기계·기구 및 설비		유해화학물질		그 밖의 유해위험정보													
	기계·기구 및 설비명	수량	화학물질명	취급량/일			취급시간											
						<ul style="list-style-type: none"> ○ 작업표준, 작업절차에 관한 정보 ○ 기계·기구 및 설비의 사양서, 물질안전보건자료 등의 유해·위험요인에 관한 정보 ○ 기계·기구 및 설비의 공정흐름과 작업주변의 환경에 관한 정보 ○ 도급(일부, 전부 또는 혼재작업) (유, 무) <input type="checkbox"/> ○ 재해사례, 재해통계 등에 관한 정보 ○ 안전작업허가증 필요작업 유무(유, 무) <input type="checkbox"/> ○ 중량물 인력취급시 단위중량(kg) 및 취급형태 (들기 <input type="checkbox"/>, 밀기 <input type="checkbox"/>, 끌기 <input type="checkbox"/>) ○ 작업환경측정 측정유무(측정, 미측정, 해당무) <input type="checkbox"/> ○ 근로자 건강진단 유무 (유, 무) <input type="checkbox"/> ○ 근로자 구성 및 경력특성 <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin-top: 5px;"> <tr> <td style="width: 20%;">여성근로자</td> <td style="width: 10%; text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="width: 20%;">1년 미만 미숙련자</td> <td style="width: 10%; text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>고령근로자</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td>비정규직 근로자</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>외국인 근로자</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td>장애근로자</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> </tr> </table> <ul style="list-style-type: none"> ○ 그 밖에 위험성평가에 참고가 되는 자료 등 	여성근로자	<input type="checkbox"/>	1년 미만 미숙련자	<input type="checkbox"/>	고령근로자	<input type="checkbox"/>	비정규직 근로자	<input type="checkbox"/>	외국인 근로자	<input type="checkbox"/>	장애근로자	<input type="checkbox"/>
여성근로자	<input type="checkbox"/>	1년 미만 미숙련자	<input type="checkbox"/>															
고령근로자	<input type="checkbox"/>	비정규직 근로자	<input type="checkbox"/>															
외국인 근로자	<input type="checkbox"/>	장애근로자	<input type="checkbox"/>															

※ 유해화학물질 : 법 제39조 제1항에 따라 고용노동부령으로 정하는 분류기준(시행규칙 별표11의2)에 해당하는 화학물질 및 화학물질을 함유한 제제

〈서식 3〉

청취조사에 의한 유해·위험요인 조사표	
실시방법	위험성평가 수행자가 현장 근로자와 면담을 통해 직접 경험한 유해·위험요인을 찾음
<p>수행자 성명 : 근로자 성명(소속) :</p> <p>수행 일시 :</p> <p>경험담 1</p> <p>경험담 2</p> <p>경험담 3</p> <p>※ 육하원칙(누가, 언제, 어디서, 무엇을, 어떻게, 왜)에 따라 작성</p>	
<u>근로자 의견</u> <input type="checkbox"/> 유해·위험 경험의 원인과 반성할 점	<u>수행자의 의견</u> <input type="checkbox"/> 경험에 대한 조언

〈서식 4〉

안전보건자료에 의한 유해·위험요인 조사표			
실시방법	재해조사보고서, 작업환경측정·건강진단 실시결과, 아차사고 등 자료로부터 유해·위험작업을 찾음		
자료의 종류	발생일시	유해·위험작업	
(1) 재해조사보고서			
자료의 종류	실시일시	관리구분	유해인자의 종류
(2) 작업환경측정			
자료의 종류	실시일시	관리구분	유해인자의 종류
(3) 건강진단			
※ 건강진단 실시결과는 질병 유소견자(D ₁ , D ₂)을 중심으로 파악			
자료의 종류	경험일시	유해·위험작업	
(4) 아차사고 보고			

〈서식 5〉

안전보건 체크리스트에 의한 유해·위험요인 조사표	
실시방법	위험성평가 수행자가 체크리스트 조사표를 작성하여 유해·위험요인을 찾음
수행자 성명 :	
수행일시 :	
작업내용	유해·위험요인

<서식 6-1>

위험성 추정 및 결정

급셈식에 의한 위험성 추정 및 결정표																																				
실시방법	가능성과 중대성을 추정한 수치를 곱셈에 의해 위험성을 구하고 위험성 수준을 결정함																																			
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 60%;">유해·위험요인</th> <th style="width: 15%;">가능성</th> <th style="width: 15%;">중대성</th> <th style="width: 10%;">위험성</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="height: 50px;"></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>				유해·위험요인	가능성	중대성	위험성																													
유해·위험요인	가능성	중대성	위험성																																	
※ 가능성×중대성=위험성으로 추정																																				
<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <p><가능성(예시)></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>구분</th> <th>가능성</th> <th>내 용</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>최상</td> <td>매우 높음 5</td> <td>피해가 발생할 가능성이 매우 높음</td> </tr> <tr> <td>상</td> <td>높음 4</td> <td>피해가 발생할 가능성이 높음</td> </tr> <tr> <td>중</td> <td>보통 3</td> <td>부주의하면 피해가 발생할 가능성이 있음</td> </tr> <tr> <td>하</td> <td>낮음 2</td> <td>피해가 발생할 가능성이 낮음</td> </tr> <tr> <td>최하</td> <td>매우 낮음 1</td> <td>피해가 발생할 가능성이 매우 낮음</td> </tr> </tbody> </table> </div> <div style="text-align: center;"> <p><중대성(예시)></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>구분</th> <th>중대성</th> <th>내 용</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>최대</td> <td>사망 (장애발생) 4</td> <td>사망재해 또는 장애발생</td> </tr> <tr> <td>대</td> <td>휴업 (부상/질병) 3</td> <td>휴업을 수반한 부상 또는 질병(원치 후 업무복귀 가능)</td> </tr> <tr> <td>중</td> <td>병원치료 2</td> <td>휴업이 수반되지 않는 부상 또는 질병</td> </tr> <tr> <td>소</td> <td>비치료 1</td> <td>응급처치 후 바로 업무가 가능한 경미한 부상 질병</td> </tr> </tbody> </table> </div> </div>				구분	가능성	내 용	최상	매우 높음 5	피해가 발생할 가능성이 매우 높음	상	높음 4	피해가 발생할 가능성이 높음	중	보통 3	부주의하면 피해가 발생할 가능성이 있음	하	낮음 2	피해가 발생할 가능성이 낮음	최하	매우 낮음 1	피해가 발생할 가능성이 매우 낮음	구분	중대성	내 용	최대	사망 (장애발생) 4	사망재해 또는 장애발생	대	휴업 (부상/질병) 3	휴업을 수반한 부상 또는 질병(원치 후 업무복귀 가능)	중	병원치료 2	휴업이 수반되지 않는 부상 또는 질병	소	비치료 1	응급처치 후 바로 업무가 가능한 경미한 부상 질병
구분	가능성	내 용																																		
최상	매우 높음 5	피해가 발생할 가능성이 매우 높음																																		
상	높음 4	피해가 발생할 가능성이 높음																																		
중	보통 3	부주의하면 피해가 발생할 가능성이 있음																																		
하	낮음 2	피해가 발생할 가능성이 낮음																																		
최하	매우 낮음 1	피해가 발생할 가능성이 매우 낮음																																		
구분	중대성	내 용																																		
최대	사망 (장애발생) 4	사망재해 또는 장애발생																																		
대	휴업 (부상/질병) 3	휴업을 수반한 부상 또는 질병(원치 후 업무복귀 가능)																																		
중	병원치료 2	휴업이 수반되지 않는 부상 또는 질병																																		
소	비치료 1	응급처치 후 바로 업무가 가능한 경미한 부상 질병																																		
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2">위험성 크기</th> <th>허용 가능 여부</th> <th>개선방법</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1~3</td> <td>매우 낮음</td> <td rowspan="2" style="text-align: center;">허용가능</td> <td rowspan="2" style="text-align: center;">필요에 따라 개선</td> </tr> <tr> <td>4~6</td> <td>낮음</td> </tr> <tr> <td>8</td> <td>보통</td> <td rowspan="4" style="text-align: center;">허용불가능</td> <td>계획적으로 개선</td> </tr> <tr> <td>9~12</td> <td>약간 높음</td> <td>가급적 빨리 개선</td> </tr> <tr> <td>15</td> <td>높음</td> <td>신속하게 개선</td> </tr> <tr> <td>16~20</td> <td>매우 높음</td> <td>즉시 개선</td> </tr> </tbody> </table>				위험성 크기		허용 가능 여부	개선방법	1~3	매우 낮음	허용가능	필요에 따라 개선	4~6	낮음	8	보통	허용불가능	계획적으로 개선	9~12	약간 높음	가급적 빨리 개선	15	높음	신속하게 개선	16~20	매우 높음	즉시 개선										
위험성 크기		허용 가능 여부	개선방법																																	
1~3	매우 낮음	허용가능	필요에 따라 개선																																	
4~6	낮음																																			
8	보통	허용불가능	계획적으로 개선																																	
9~12	약간 높음		가급적 빨리 개선																																	
15	높음		신속하게 개선																																	
16~20	매우 높음		즉시 개선																																	

〈서식 6-2〉

곱셈식에 의한 위험성 추정 및 결정표(보건분야)											
실시방법	가능성과 중대성을 추정된 수치를 곱셈에 의해 위험성을 구하고 위험성 수준을 결정함										
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 50%;">유해·위험요인</th> <th style="width: 15%;">가능성</th> <th style="width: 15%;">중대성</th> <th style="width: 10%;">위험성</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="height: 80px;"></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>				유해·위험요인	가능성	중대성	위험성				
유해·위험요인	가능성	중대성	위험성								
※ 가능성×중대성=위험성으로 추정											
〈가능성(예시)〉		〈중대성(예시)〉									
구분	가능성	내 용									
최상	4	화학물질(분진)의 노출수준이 100%초과									
상	3	화학물질(분진)의 노출수준이 50%초과 ~ 100%이하									
중	2	화학물질(분진)의 노출수준이 10%초과 ~ 50%이하									
하	1	화학물질(분진)의 노출수준이 10%이하									
구분	중대성	노 출 기 준									
		발생형태 : 분진 발생형태 : 증기									
최대	4	0.01mg/m ³ 이하	0.5ppm이하								
대	3	0.01mg/m ³ 초과 ~ 0.1mg/m ³ 이하	0.5ppm초과 ~ 5ppm이하								
중	2	0.1mg/m ³ 초과 ~ 1mg/m ³ 이하	5ppm초과 ~ 50ppm이하								
소	1	1mg/m ³ 초과 ~ 10mg/m ³ 이하	50ppm초과 ~ 500ppm이하								
↓											
위험성 크기		허용 가능 여부	개선방법								
1~2	낮음	허용 가능	필요에 따라 개선								
3~4	보통		연간계획에 따라 개선								
5~11	높음	허용 불가능	가능한 한 빨리 개선								
12~16	매우 높음		즉시 개선								

〈서식 7〉

행렬식에 의한 위험성 추정 및 결정표								
실시방법	중대성과 가능성을 추정한 수치로 행렬에 의해 위험성을 구하는 방법임							
위험작업	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%;"></td> <td style="width: 50%; text-align: center;">중대성</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">가능성</td> <td style="text-align: center;">대 중 소</td> </tr> </table>		중대성	가능성	대 중 소	대	중	소
	중대성							
가능성	대 중 소							
	상	Ⅲ	Ⅲ	Ⅱ				
	중	Ⅲ	Ⅱ	Ⅰ				
	하	Ⅱ	Ⅰ	Ⅰ				

※ 해당하는 중대성 및 가능성에 ○표시를 하고 양쪽이 만나는 곳에 ○표시를 함

위험성 Ⅲ
위험성 Ⅱ
위험성 Ⅰ

➔

즉시 개선
개선
필요에 따라 개선

※ 해당하는 위험성 수치에 ○표시를 함

유해작업	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%;"></td> <td style="width: 50%; text-align: center;">유해도</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">노출도</td> <td style="text-align: center;">대 중 소</td> </tr> </table>		유해도	노출도	대 중 소	대	중	소
	유해도							
노출도	대 중 소							
	상	Ⅲ	Ⅲ	Ⅱ				
	중	Ⅲ	Ⅱ	Ⅰ				
	하	Ⅱ	Ⅰ	Ⅰ				

위험성 Ⅲ
위험성 Ⅱ
위험성 Ⅰ

➔

즉시 개선
개선
필요에 따라 개선

〈서식 8〉

덧셈식에 의한 위험성 추정 및 결정표

실시방법

각각의 정도를 수치로 나타내고 이를 합산하여 위험성을 구하는 방법임

위험작업	가능성 (빈도)	평가 점수	유해·위험 작업의 빈도	평가 점수	중대성(강도)	
					최대(사망)	평가 점수
(1)	최상	6	매일	4	최대(사망)	10
	상	4	주1회	2	대(휴업 1월 이상)	6
(2)	중	2	월1회	1	중(휴업 1월 미만)	3
	하	1	-	-	소(휴업 없음)	1

※ 해당하는 수치에 ○표시를 하고 세 수치 값을 합산함



위험성 크기	허용가능 여부	위험성 범위	개선방법
I	허용 가능	5~3	필요에 따라 개선
II	허용 불가능	8~6	연간계획에 따라 개선
III		11~9	가능한 한 빨리 개선
IV		20~12	즉시 개선

위험성 감소대책 수립 및 실행

급셈식에 의한 위험성 감소대책 수립 및 실행				
실시방법	위험성 감소를 위한 감소대책 수립 및 실행을 한 후 위험성 수준을 반복적으로 평가함			
유해·위험요인	감소대책	대책 후 위험성		
		가능성	중대성	위험성
- 허용가능 한 범위를 벗어난 경우 반복적 개선대책 수립				
반복적 감소대책		개선 후 위험성 수준		
		8~12	약간 높음	
		15	높음	
		16~20	매우 높음	

〈서식 10〉

행렬식 및 덧셈식에 의한 위험성 감소대책 수립 및 실행

실시방법

우선순위에 따라 감소대책을 수립하고 실행하며 필요한 경우 한 번 더 위험성평가를 수행

① 유해·위험작업	② 검토한 감소(개선)대책	③ 개선 후 위험성
①		Ⅲ Ⅱ Ⅰ
②		Ⅲ Ⅱ Ⅰ
③		Ⅲ Ⅱ Ⅰ

※ ① 및 ②를 가입하고, 개선한 경우의 위험성을 ③에 ○표시함

- 개선 이후에도 위험성이 낮아지지 않았을 때 다시 한 번 개선을 함



④ 반복적 개선조치	⑤ 개선 후의 위험성
①	Ⅲ Ⅱ Ⅰ
②	Ⅲ Ⅱ Ⅰ
③	Ⅲ Ⅱ Ⅰ

위험성 감소의 포인트

- 기계설비의 안전화
- 자동화 또는 로봇의 설치
- 작업방법의 개선
- 안전 보호구의 착용

※ 반복적 검토사항을 실시한 경우 위험성을 ⑤에 ○표를 함

KRAS(표준 위험성평가) 양식 (3단계[위험성 추정] 생략)

(<http://kras.kosha.or.kr>)

작업장명 :		위험성평가						평가일시 :						
		유해 위험요인 파악	관련근거 (법적기준)	현재의 안전보건조치	위험성 결정	위험성 감소대책	개선 예정일	완료일	담당자					
세부 작업 내용	위험 분류	위험발생 상황 및 결과												

KRAS(표준 위험성평가) 예시

담당	부장	대표

작업공정명 :		위험성평가										평가일시 : '20-04-15		
		세부 작업 내용	유해 위험요인 파악 위험 분류	유해 위험요인 파악 위험발생 상황 및 결과	관련근거 (법적기준)	현재의 안전보건조치	위험성		위험성 감소대책	개선 예정일	완료일	담당자		
가능성 (빈도)	중대성 (강도)													
원료 입고	기계적 요인	무자격자가 지게차를 임의 운전하여 근로자와 부딪힐 위험	안전보건규칙제99조 [운전위치 이탈시의 조치	유자격자 운전 시동기 분리보관	1	2	2(낮음)	-	-	-	-			
원료 입고	전기적 요인	인화성액체(유기용제) 주입 중 정전기에 의한 화재폭발 위험	안전보건규칙제215조 [정전기로 인한 화재 폭발 등 방지	-	3	2	6(높음)	정전기의 발생 억제 또는 제거 조치 (배관Bonding/Grounding)	20-05-30	20-05-15	홍길동			
원료 입고	화학(물질적) 요인	외부에서 탱크로 불씨가 유입 시 화재·폭발 위험	안전보건규칙제269호 [화염방지의 설치 등]	-	2	3	6(높음)	1. 안전작업가 절차 준수 2. 화염방지기 설치	20-05-30	20-05-15	서비스			
원료 입고	화학(물질적) 요인	인화성 액체의 증기가 점화되어 화재·폭발 위험	안전보건규칙제30조 [폭발의 위험이 있는 장소의 설정 및 관리]	작업자 교육	2	3	6(높음)	폭발 위험장소 설정/관리 (폭발위험성조 구분도 작성)	20-06-30	20-06-15	황건실			
원료 입고	화학(물질적) 요인	추진구 주변 유증기 흡입으로 인한 건강해 발생 우려	안전보건규칙제450조 [흡입용 보호구의 지급 등]	보호구 미착용	2	2	4(보통)	개인보호구 사용 (방독마스크)	20-05-30	20-05-15	이보진			

KRAS(표준 위험성평가) 예시 (3단계[위험성추정] 생략)

(<http://kras.kosha.or.kr>)

담당	부장	대표

작성요령 :		위험성평가						평가일시 : 20-04-15		
세부 작업 내용	유해 위험요인 파악		관련근거 (법적기준)	현재의 안전보건조치	위험성 결정	위험성 감소대책	개선 예정일	완료일	담당자	
	위험 분류	위험발생 상황 및 결과								
원로 입고	기계적 요인	무지각자가 지게체를 임의 운전하여 근로자와 부딪힐 위험	안전보건규칙제98조 [운전장치 01]의 조치	유지일자 운전 시동기 분리보관	적정	-	-	-	-	
원로 입고	전기적 요인	인화성액체(유기용제) 주입 중 정전기에 의한 화재폭발 위험	안전보건규칙제205조 [정전기]로 인한 화재 폭발 등 방지	-	보안	정전기의 발생 억제 또는 제거 조치 (배관Bonding/Grounding)	20-05-30	20-05-15	홍길동	
원로 입고	화학(물질적) 요인	외부에서 탱크로 불씨가 유입 시 화재·폭발 위험	안전보건규칙제209조 [화염방지기]의 설치 등	-	보안	1. 안전작업허가 절차 준수 2. 화염방지기 설치	20-05-30	20-05-15	서비스	
원로 입고	화학(물질적) 요인	인화성 액체의 증기가 진화되어 화재·폭발 위험	안전보건규칙제203조 [폭발의 위험이 있는 장소의 설정 및 관리]	작업자 교육	보안	폭발 위험진소 설정/관리 (폭발위험진소 구분도 작성)	20-06-30	20-06-15	황건철	
원로 입고	화학(물질적) 요인	주입구 주변 유증기 흡입으로 인한 건강장애 발생 우려	안전보건규칙제450조 [호흡용 보호구의 지급 등]	보호구 미착용	보안	개인보호구 사용 (반독마스크)	20-05-30	20-05-15	이보건	

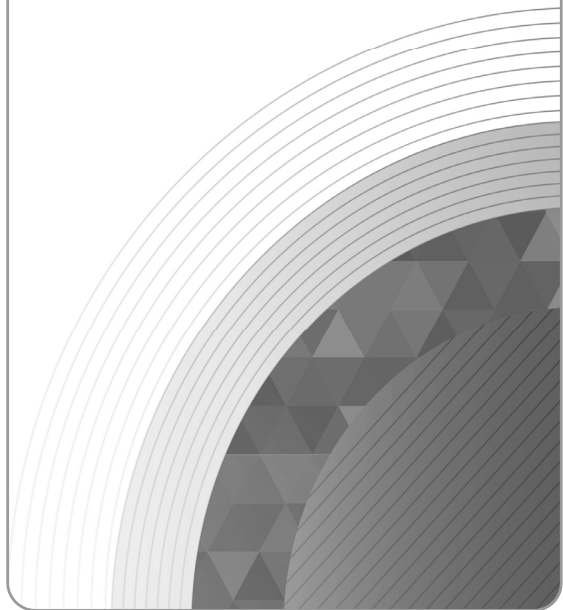
KRAS(체크리스트 방법) 예시

담당	부장	대표

공정명 : 청소·세차		체크리스트					평가일시 : 2020-05-03			
대상	유해위험요인	현재위험성		결정			위험성 감소대책	개선에 정일	완료일	담당자
		가능성 (빈도)	중대성 (강도)	위험성	적정	보안				
청소·세차	차량의 청소 및 세차 작업 시 주변의 장애물에 의해 미끄러지거나 넘어지는 등의 위험을 예방하기 위하여 작업장을 청결한 상태로 유지하고 있는가?	1(하)	2(중)	2(낮음)	√					
청소·세차	차량의 청소 및 세차 작업 시 주변이나 바닥으로부터 물기, 세제, 오일 등으로 인한 미끄러짐, 넘어짐 등을 예방하기 위하여 장화, 청소용 의복 등 개인보호구를 착용하고 있는가?	1(하)	1(소)	1(낮음)	√					
청소·세차	차량의 청소 및 세차 작업 시 배수용 트레인의 이동에 의한 발빠짐의 안전사고를 예방하기 위하여 개구부 표시 등을 확인하고 안전조치를 하고 있는가?	2(중)	2(중)	4(보통)		√	덮개 설치 및 개구부 표시	20-05-27	20-05-10	이보강
청소·세차	차량의 청소 및 세차 작업 시 차량의 바퀴의 결빙 등을 예방하기 위하여 고정장치를 확인하고 있는가?	2(중)	3(대)	6(높음)		√	고정장치 비치 및 사용	20-05-31	20-05-15	김민진
청소·세차	차량의 청소 및 세차 작업 시 운전석 이물질에 따른 안전사고 예방을 위하여 시동기 분리 보관 또는 운전자 점검장치의 조치를 실시하고 있는가?	1(하)	1(소)	1(낮음)	√					
청소·세차	차량의 청소 및 세차 작업 시 바닥에 고인물 등에 장진 이동전선의 손상에 의한 감전 예방을 위하여 충분한 절연효과가 있는 것을 사용하고 있는가?	1(하)	1(소)	1(낮음)	√					
청소·세차	차량의 청소 및 세차 작업 시 협소한 작업공간에 의한 부딪힘 위험 예방을 위하여 충분한 안전통로가 확보하고 있는가?	1(하)	1(소)	1(낮음)	√					

위험성평가 지침(고용노동부 고시) 해설서

부 록



<부록 1>

위험성평가 실시규정 서식

사업장 표준문서

『위험성평가』 실시규정

2020. . .

사업장명 : _____

방침 및 추진목표

안전보건방침

- 근로자의 안전과 건강을 최우선으로 하여 무재해 사업장을 이룩한다.
- 안전보건법규를 준수하고 위험성평가 활동을 지속적으로 실시한다.
- 우리 회사 안전보건관리는 위험성평가로 완성한다.



추진목표

- 산업재해 발생 제로(zero)화 (또는 산업재해 50% 감소)
 - 지속적인 안전보건개선 활동 실시
 - 작업장 안전보건관리 철저
- 노·사가 협력하여 「위험성평가」 우수사업장 인정을 획득한다.
- 매년 위험성평가 실시
 - 감소대책을 수립하여 유해위험요인 50% 이상 감소
 - 개선 후 남아있는 위험성에 대해 근로자에게 교육, 게시, 전달
 - 근로자에 대해 안전보건(위험성평가) 교육 실시

회사명 : _____ 사업주 : _____ (서명)

위험성평가 실시규정

승 인	단위사업장 대표
기 안	위험성평가 담당

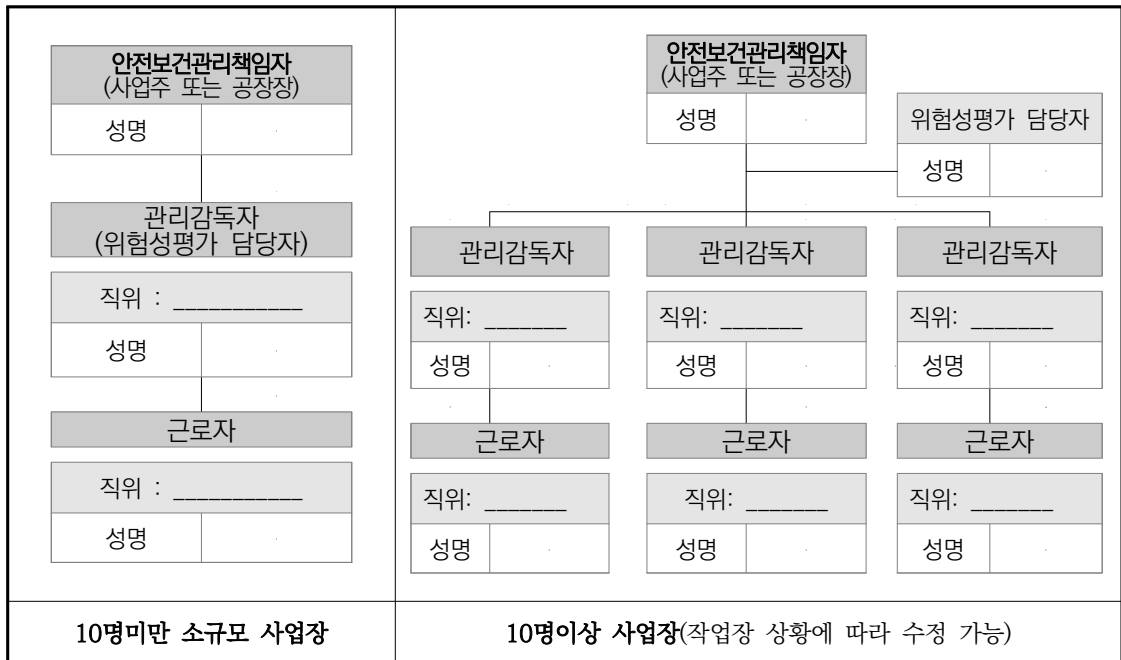
사업장명(단위사업장명) : ○○ (주) (○○공장)	체 정 : (처음만든 날짜)
문서번호 :	개 정 : (수정한 날짜)

제1조(목적) 이 실시규정은 우리 회사 전체의 유해·위험요인을 파악하고 위험성을 추정·결정한 후 위험성을 감소시키기 위해 필요한 조치를 실시함을 목적으로 한다.

제2조(적용) 이 실시규정은 우리 회사에서 수행하는 모든 작업, 설비 및 공정의 위험성 평가에 대한 범위, 절차, 책임과 권한에 대하여 적용한다.

제3조(조직의 구성) 위험성평가 조직의 구성은<표 1>과 같이 한다.

〈표 1〉 위험성평가 조직



제4조(역할과 책임) 위험성평가 조직의 역할과 책임은<표 2>와 같이 한다.

〈표 2〉 조직의 역할과 책임

조 직	역할과 책임(권한)
<p style="text-align: center;">안전보건관리 책임자 (사업주 또는 공장장)</p>	<p>《위험성평가의 총괄 관리》</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 사업주의 의지 구현 <ul style="list-style-type: none"> - 방침과 추진목표를 문서화하고 게시 - 실시규정 작성 지원 - 위험성평가 실행을 위한 조직구성과 역할 부여 ○ 위험성평가 사업주 교육 이수 ○ 예산지원 및 산업재해예방 노력
<p style="text-align: center;">관리감독자 (위험성평가담당자와 겸직가능)</p>	<p>《위험성평가 실시》</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 유해·위험요인을 파악하고 위험성 추정 및 결정 ○ 위험성 감소대책의 수립 및 실행 ○ 위험성평가 실시시기, 절차와 내용 ○ 책임과 권한 인지 및 이행
<p style="text-align: center;">근로자(작업자) (위험성평가담당자와 겸직가능)</p>	<p>《위험성평가 참여》</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 담당업무와 관련된 위험성평가 활동에 참여 ○ 담당업무에 대한 안전보건수칙 및 위험성평가 결과 감소대책 확인 ○ 비상상황에 대한 대비 및 대응방법 숙지 ○ 출입허가절차 및 위험한 장소 인지
<p style="text-align: center;">위험성평가 담당자 (관리감독자 및 근로자와 겸직가능)</p>	<p>《위험성평가의 실행 관리 및 지원》</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 위험성평가 담당자 교육 이수 ○ 위험성평가 실시규정 수립 및 실행 ○ 안전보건정보 수집 및 재해조사관련 자료 등을 기록 ○ 근로자에게 위험성평가 교육을 실시하고 기록유지 ○ 위험성평가 검토 및 결과에 대한 기록, 보관

※ 구체적인 실시 방법은 사업장의 규모에 따라 조정할 필요가 있지만, **중소규모의 사업장에서는 인력의 사정을 감안하여 1인 2역의 업무분담을 할 수 있다.**

제5조(평가대상) 근로자(협력업체, 방문객 포함)에게 안전·보건상 영향을 주는 다음 사항 등을 평가대상으로 한다.

- ① 회사 내부 또는 외부에서 작업장에 제공되는 모든 기계·기구 및 설비
- ② 작업장에서 보유 또는 취급하고 있는 모든 유해물질
- ③ 일상적인 작업(협력업체 포함) 및 비일상적인 작업(수리 또는 정비 등)
- ④ 발생할 수 있는 비상조치 작업

제6조(실시시기) 우리 회사 위험성평가 실시 시기는 다음과 같다.

- ① 최초평가 : 처음으로 실시하는 위험성평가를 말하며 전체작업을 대상으로 20〇〇년 〇월 〇일까지 실시한다.
- ② 정기평가 : 최초 평가 후 사업장 전반에 대해 매년 〇월에 정기적으로 실시한다.
- ③ 수시평가 : 해당 계획의 실행을 착수하기 전 또는 작업 개시(재개) 전에 실시한다.
가. 중대산업사고 또는 산업재해가 발생한 때
나. 작업장 변경 시(작업자, 설비, 작업방법 및 절차 등의 변경)
다. 건설물, 기계·기구, 설비 등의 정비 또는 보수 작업 시

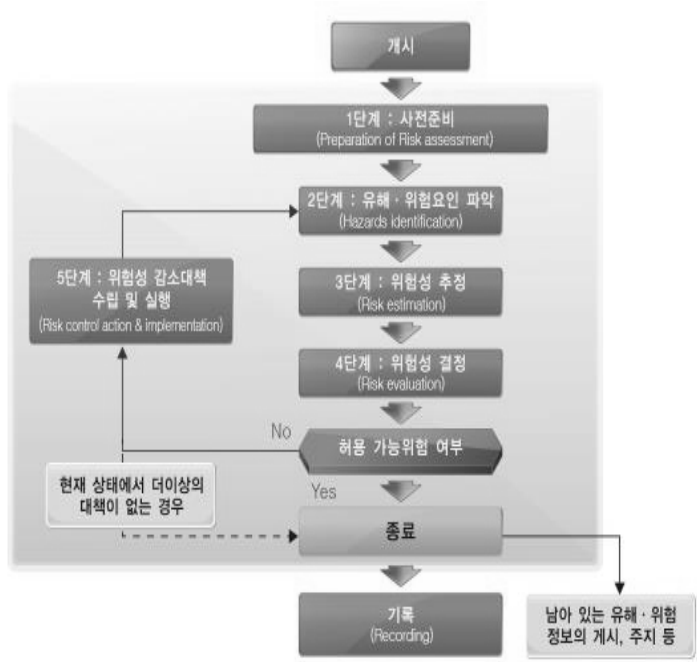
제7조(실시방법) 위험성평가 실시 방법은 다음과 같다.

- ① 사업주가 위험성평가 실시를 총괄 관리한다.
- ② 위험성평가 전담직원을 지정하는 등 위험성평가를 위한 체제를 구축한다.
- ③ 작업내용 등을 상세하게 파악하고 있는 관리감독자가 유해·위험요인을 파악하고 그 결과에 따라 개선조치를 실행한다.
- ④ 기계·기구, 설비 등과 관련된 위험성평가에는 해당 기계·기구, 설비 등에 전문 지식을 갖춘 사람을 참여하게 한다.
- ⑤ 위험성평가를 실시하기 위한 필요한 회의 및 교육 등을 실시한다.
- ⑥ 유해·위험요인 파악, 위험성 감소대책 수립 및 이행여부 확인 시에는 해당 작업에 종사하는 근로자를 참여시켜야 한다.

제8조(추진절차) 위험성평가 절차는 <그림 1>과 같이 한다.

위험성평가는 【1단계】
 사전준비 ⇒ 【2단계】
 유해·위험요인 파악 ⇒
 【3단계】 위험성 추정 ⇒
 【4단계】 위험성 결정 ⇒
 【5단계】 위험성 감소대책
 수립 및 실행의 절차에
 따라 실시한다.

※ 위험성평가는 1회성으로
 완료되는 것이 아니므로,
 위험성이 허용 가능한
 수준이 될 때까지 다음
 순서를 반복함



- ① 1단계 : 사전준비[평가대상 작업(공정) 선정 및 안전보건정보 조사]
 - ☞ 정확한 작업(공정)의 분류가 중요, 작업(공정) 흐름도에 따라 평가대상 작업(공정)이 결정되면 평가대상 및 범위를 확정
 - ☞ 위험성평가 담당자는 위험성평가에 필요한 정보를 수집하여 정리
- ② 2단계 : 유해·위험요인 파악(도출)
 - ☞ 가장 중요한 단계, 작업공정(단위작업)별 유해·위험요인을 상세히 파악
- ③ 3단계 : 위험성 추정
 - ☞ 유해·위험요인을 심사하여 정량화하는 단계, 가능성과 중대성을 조합

위험성(Risk) = 사고발생의 가능성 × 사고결과의 중대성

※ 위험성 추정은 가능성(표 3)과 중대성(표 4)을 조합 또는 곱하거나 더하여 산출할 수 있음

〈표 3〉 가능성(빈도)

구분	가능성	기준
상	3	<ul style="list-style-type: none"> • 발생 가능성이 높음 (자주 발생) • 안전장치가 설치되지 않고, 안전수칙, 작업표준 등이 없으며, 표시·표지가 부착되지 않음
중	2	<ul style="list-style-type: none"> • 발생 가능성이 있음 (가끔 발생) • 안전장치, 안전수칙 등은 마련되어 있으나, 근로자들이 작업불편 등으로 해제하거나 안전수칙을 무시할 가능성이 있음
하	1	<ul style="list-style-type: none"> • 발생 가능성이 낮음 (거의 없음, 무시할 수 있을 정도) • 방호덮개, 안전장치 등이 설치되어 있으며, 근로자의 불안정한 행동에 대비한 안전조치가 전반적으로 잘 되어 있음

〈표 4〉 중대성(강도)

구분	중대성	기준
대	3	<ul style="list-style-type: none"> • 사망, 실명, 장애 등을 초래할 수 있는 사고 • 화학물질, 분진 등의 노출기준(권고기준)의 50% 초과인 경우 • 발암성, 변이원성, 생식독성 물질 취급 • 직업병 유소견자 발생
중	2	<ul style="list-style-type: none"> • 업무복귀가 가능하고, 완치할 수 있는 상해를 초래할 수 있는 사고 • 의료기관의 치료를 요하는 사고 • 화학물질, 분진 등의 노출기준(권고기준)의 10% 초과~50% 이하인 경우
소	1	<ul style="list-style-type: none"> • 아차사고를 초래할 수 있는 경우 • 화학물질, 분진 등의 노출기준(권고기준)의 10%이하인 경우

〈표 5〉 위험성 추정

가능성(빈도)	중대성(강도)	대	중	소
	상	높음 (9)	높음 (9)	높음 (6)
중	높음 (6)	높음 (6)	보통 (4)	낮음 (2)
하	보통 (3)	보통 (3)	낮음 (2)	낮음 (1)

④ 4단계 : 위험성 결정

- ☞ 위험성 수준은 유해·위험요인의 발생 가능성과 중대성을 평가하여 3단계의 낮음(1~2), 보통(3~4), 높음(6~9)으로 구분하였고, 위험성 수준이 높은 순서대로 우선적으로 개선할 수 있도록 우선순위 결정

〈표 4〉 위험성 결정

위험성 수준		관리기준	비고
1~2	낮음	현재 상태 유지	• 근로자에게 유해위험 정보를 제공 및 교육
3~4	보통	개선	• 안전보건대책을 수립하여 개선 필요한 상태
6~9	높음	즉시 개선	• 작업을 지속하려면 즉시개선이 필요한 상태

⑤ 5단계 : 위험성 감소대책 수립 및 실행

- ☞ 위험성 수준이 높음 또는 보통으로 판정된 위험성에 대해서는 위험성 감소 대책을 수립·실행하여 허용가능 위험의 범위로 들어오도록 하고, 필요시 추가 감소대책 수립·실행

※ 남아 있는 유해·위험요인에 대해서는 게시, 주지 등의 방법으로 알림

⑥ 6단계 : 기록

- ☞ 위험성평가를 수행한 결과를 관계자들에게 교육하거나 공유하기 위하여 기록

제7조(주지방법) 사업주는 구성원들이 알 수 있도록 위험성평가 방침, 추진목표 및 그 밖의 주지사항을 회의 또는 행사 등에서 홍보·주지시키고, 읽을 수 있도록 사내에 공지한다.

제8조(유의사항) ① 위험성평가 담당자는 산업안전보건법 기타 요구사항에 적합한 상태인지를 확인하고 미달하고 있는 경우에는 사업주에게 보고한 후 위험성 수준이 높은 것부터 우선적으로 위험성 감소대책을 반영하여 개선한다.

[감소대책 수립 시 주의사항]

1. 새로운 위험성의 유무를 확인하고 위험성 감소조치 전의 위험성보다 커지지 않는가를 확인
2. 작업자의 판단, 행동에만 의존하는 대책에 의한 조치, 위험성 감소의 근거가 불분명한 조치 등에 의해 위험성을 낮게 판단하고 있지 않은가를 확인
3. 직업성·생산성에 지장이 없는지, 품질에 문제가 없는지 등을 의견청취에 의해 작업자에게 확인
4. 각 단계에서는 현장에서의 노하우, 아이디어를 적극적으로 활용
(기술면, 비용면, 운영면 등을 고려한 현실성은 다음 단계에서 검토)

- ② 사업주는 제1항에 따른 감소조치 결과 당해 위험성 감소조치가 충분하지 않다고 판단하는 경우에는 담당자에게 조치의 재검토를 지시할 수 있다.
- ③ 사업주는 감소대책을 수립 실행할 때 소요되는 예산을 지원하여야 한다.

제9조(기록) ① 위험성평가 기록은 출력하여 사업주에게 승인을 받는다.

- ② 위험성평가 기록은 우리 회사 안전보건 기록관련 규정에 준하여 보관하되 3년 이상 보관한다.
- ③ 위험성평가 기록물은 연 1회 정도 정기적으로 검토하고, 수정·보완이 필요한 경우에는 근로자의 의견을 반영한 후에 변경 여부를 결정하며, 모든 근로자가 알 수 있도록 배부 또는 게시한다.

<양식 1>

위험성평가 교육 결과

교육일시	20 년 월 일 : ~ :
교육장소	(교육장)

□ 교육내용

예시)

- 「위험성평가」를 위한 사업주의 방침과 추진목표
- 「위험성평가」를 위한 사전준비 및 유해·위험요인 파악 방법
- 유해·위험요인에 대한 위험성 추정 및 결정방법
- 위험성 감소대책 수립 및 실행의 절차와 기록유지 방법

위험성평가 교육실시 사진 또는 교육자료 등

□ 참석자 명단

소속/직책	성 명	서명	소속/직책	성 명	서명

<양식 2>

위험성평가 회의 결과

회의일시	20 년 월 일 : ~ :
회의장소	(회의실)

□ 회의내용

예시)

- 위험성평가 추진을 위한 계획수립의 적정성
- 위험성평가 실시에 따른 책임과 역할 부여
- 위험성평가와 관련한 관심사항 토론 등

위험성평가 회의 사진 또는 회의자료 등

□ 참석자 명단

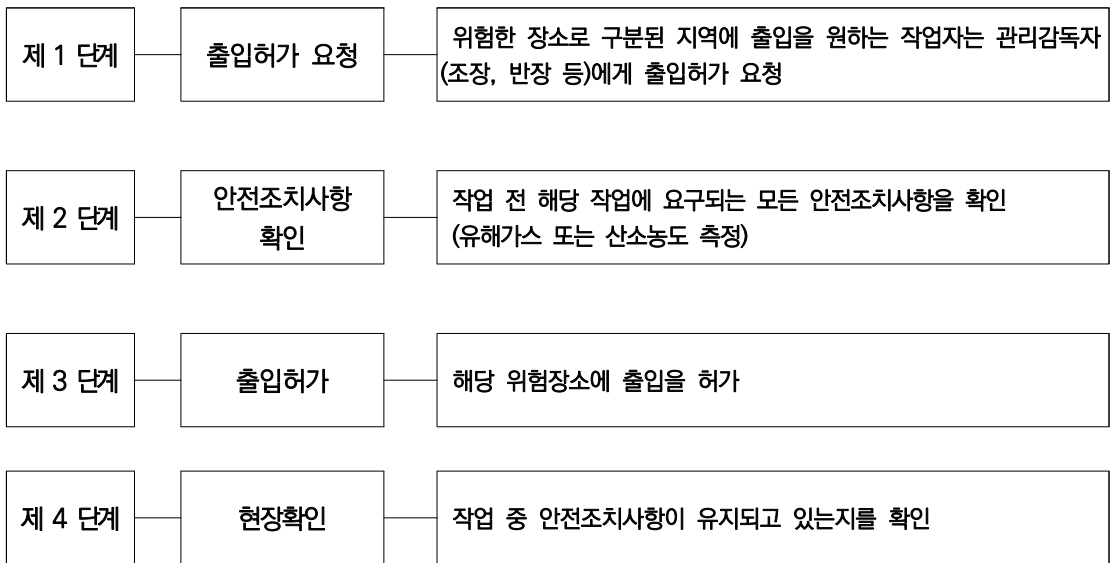
소속/직책	성명	서명	소속/직책	성명	서명

출입허가 절차

1. 출입허가 지역

- ① (위험지역) 인화성 액체의 증기, 인화성 가스 또는 인화성 고체가 존재하여 폭발이나 화재가 발생할 우려가 있는 장소
- ② (밀폐공간) 환기가 잘되지 않는 장소로서 부식성물질이 들어 있거나 질식성 가스가 발생하는 등 산소결핍위험이 있는 장소 또는 유해가스로 인한 화재, 폭발, 중독 등의 위험이 있는 장소

2. 출입허가 절차



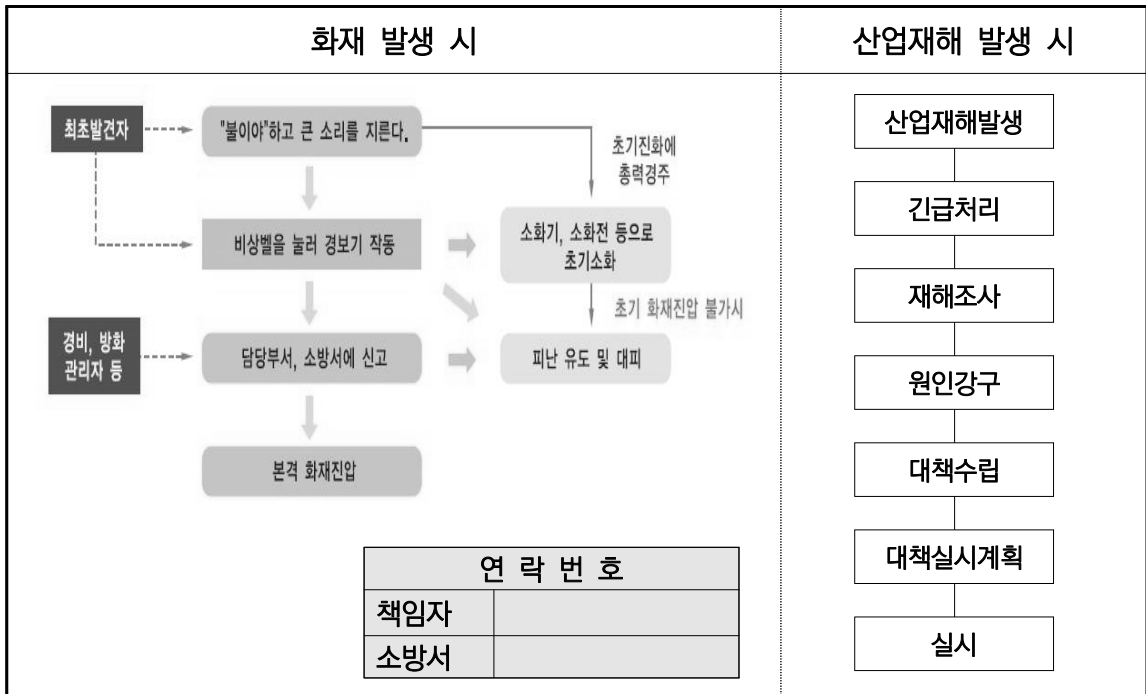
※ 위험한 장소에 대한 일반적인 출입허가 절차를 제시한 것입니다. 사업장의 규모와 실정에 맞게 달리할 수 있습니다.

비상시 대비 및 대응방법

1. 비상상황의 구분

- ① 비상상황은 조업상의 비상사태와 자연재해로 구분한다.
- ② 조업상의 비상사태는 다음의 경우를 말한다.
 - 가. 중대한 화재사고가 발생한 경우
 - 나. 중대한 폭발사고가 발생한 경우
 - 다. 독성화학물질의 누출사고 또는 환경오염 사고가 발생한 경우
 - 라. 인근지역의 비상사태 영향이 사업장으로 파급될 우려가 있는 경우
- ③ 자연재해는 태풍, 폭우 및 지진 등 천재지변이 발생한 경우를 말한다.

2. 비상대응체계



※ 비상대응체계는 사업장의 규모와 실정에 맞게 달리할 수 있습니다.

작업 전 안전점검 절차

누 가	사업주, 관리감독자, 근로자										
	<ul style="list-style-type: none"> ● 사업주 : 작업 전 안전점검 문화 조성 및 지원 ● 근로자 : 수행 작업의 위험요인 파악, 보고 및 대응 ● 관리감독자 : 해당 작업의 안전점검 및 개선대책 수립 										
언 제	일상작업은 매일 작업 전, 비일상작업은 당해 작업 전										
	<ul style="list-style-type: none"> ● 일상작업은 매일매일 작업 전, 정비·보수 등 비 일상작업은 해당 작업이 시작되기 전에 안전점검 실시 										
무엇을	점검포인트 + 산업현장 4대 필수안전수칙										
	<ul style="list-style-type: none"> ● 기계·기구, 물질, 작업장소를 토대로 위험요인 및 안전조치방안을 찾아내고, 이에 따라 적절한 보호구·표지·작업절차 수립 및 공유를 위한 안전보건교육 실시여부 점검 										
	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 50%; text-align: center;">점검포인트</th> <th style="width: 50%; text-align: center;">산업현장 4대 필수 안전수칙</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> ① 기계·기구 및 설비 - 기계·기구 정상작동 유무 - 방호장치 설치 및 기능유지 여부 </td> <td> ① 근로자의 보호구 지급·착용 - 작업에 적합한 보호구 지급·착용여부 </td> </tr> <tr> <td> ② 유해·위험물질 - 유해·위험물질의 누출 및 관리 여부 </td> <td> ② 안전·보건표지 부착 - 위험장소, 설비, 작업별 안전·보건 표지부착 </td> </tr> <tr> <td> ③ 작업장소 - 무너짐, 떨어짐 등으로 인한 작업장소의 안전성 확보 여부 </td> <td> ③ 안전작업절차 지키기 - 안전작업절차 제정 및 적정유무 </td> </tr> <tr> <td></td> <td> ④ 안전보건 교육 실시 - 위험요인, 안전작업방법 인지여부 </td> </tr> </tbody> </table>	점검포인트	산업현장 4대 필수 안전수칙	① 기계·기구 및 설비 - 기계·기구 정상작동 유무 - 방호장치 설치 및 기능유지 여부	① 근로자의 보호구 지급·착용 - 작업에 적합한 보호구 지급·착용여부	② 유해·위험물질 - 유해·위험물질의 누출 및 관리 여부	② 안전·보건표지 부착 - 위험장소, 설비, 작업별 안전·보건 표지부착	③ 작업장소 - 무너짐, 떨어짐 등으로 인한 작업장소의 안전성 확보 여부	③ 안전작업절차 지키기 - 안전작업절차 제정 및 적정유무		④ 안전보건 교육 실시 - 위험요인, 안전작업방법 인지여부
점검포인트	산업현장 4대 필수 안전수칙										
① 기계·기구 및 설비 - 기계·기구 정상작동 유무 - 방호장치 설치 및 기능유지 여부	① 근로자의 보호구 지급·착용 - 작업에 적합한 보호구 지급·착용여부										
② 유해·위험물질 - 유해·위험물질의 누출 및 관리 여부	② 안전·보건표지 부착 - 위험장소, 설비, 작업별 안전·보건 표지부착										
③ 작업장소 - 무너짐, 떨어짐 등으로 인한 작업장소의 안전성 확보 여부	③ 안전작업절차 지키기 - 안전작업절차 제정 및 적정유무										
	④ 안전보건 교육 실시 - 위험요인, 안전작업방법 인지여부										
어떻게	안전점검 ⇒ 확인(관리감독자) ⇒ 조치 ⇒ 공유(해당 근로자)										
	<ul style="list-style-type: none"> ● 수행 작업에 대해 안전점검표로 안전점검 실시 ● 유해·위험요인을 확인하여 제거 또는 통제 ● 유해·위험요인 및 조치내용을 근로자에게 공유 										

화학물질의 “위험성 추정 및 결정” 방법

1. 위험성 추정(3단계) : 노출수준(가능성)과 유해성(중대성)을 곱하여 산출

$$\text{위험성(Risk)} = \text{노출수준(Probability)} \times \text{유해성(Severity)}$$

〈표 1〉 노출수준(가능성)

구분	가능성	내 용
최상	4	화학물질(분진)의 노출수준이 100% 초과(노출기준 초과)
상	3	화학물질(분진)의 노출수준이 50% 초과 ~ 100% 이하
중	2	화학물질(분진)의 노출수준이 10% 초과 ~ 50% 이하
하	1	화학물질(분진)의 노출수준이 10% 이하

〈표 2〉 유해성(중대성)

구분	중대성	노 출 기 준 (TLV-TWA)	
		발생형태 : 분진(mg/m ³)	발생형태 : 증기(ppm)
최대	4	0.01 이하	0.5 이하
대	3	0.01 초과 ~ 0.1 이하	0.5 초과 ~ 5 이하
중	2	0.1 초과 ~ 1 이하	5 초과 ~ 50 이하
소	1	1 초과 ~ 10 이하	50 초과 ~ 500 이하

〈표 3〉 위험성 추정

노출수준(가능성) \ 유해성(중대성)	최대(4)	대(3)	중(2)	소(1)
	최상(4)	매우 높음 (16)	매우 높음 (12)	높음 (8)
상(3)	매우 높음 (12)	높음 (9)	높음 (6)	보통 (3)
중(2)	높음 (8)	높음 (6)	보통 (4)	낮음 (2)
하(1)	보통 (4)	보통 (3)	낮음 (2)	낮음 (1)

2. 위험성 결정(4단계) : 위험성이 높은 순서대로 개선할 수 있도록 우선순위 결정

〈표 4〉 위험성 결정

위험성 크기		허용 가능 여부	개선의 정도
12~16	매우 높음	허용 불가능	즉시 개선
5~11	높음		가능한 한 빨리 개선
3~4	보통	허용 가능	연간계획에 따라 개선
1~2	낮음		현재 상태 유지

각종자료 다운방법 (KRAS, <http://kras.kosha.or.kr>)

■ 위험성평가 관련 모든 자료

- [위험성평가 지원시스템\(KRAS\)](#) > [게시판](#) > [자료실](#) > [위험성평가 관련자료](#)

■ 표준작업안전수칙

- [공단홈페이지\(www.kosha.or.kr\)](#) > [사업소개](#) > [산업안전](#) > [위험성평가 컨설팅 및 인정](#) > [자료실](#) >

- 표준작업 안전수칙 목차

- ① 일반안전수칙(25종) ② 기계안전수칙(22종) ③ 전기안전수칙(10종) ④ 화학 설비안전수칙(19종) ⑤ 유해·위험물질 안전수칙(14종) ⑥ 고압가스안전수칙(14종) ⑦ 차량안전수칙(7종) ⑧ 기타안전수칙(4종)

■ 산업재해사례

- [공단홈페이지\(www.kosha.or.kr\)](#) > [자료마당](#) > [재해사례](#) 동종업종 및 동종재해 사례를 검색하여 수집 및 전파

■ 화학물질 위험성평가

- [위험성평가 지원시스템\(KRAS\)](#) > [화학물질 위험성평가 안내\(실시\)](#)

〈부록 2〉

유해·위험요인 및 유해·위험한 사건의 예시

〈본 부록은 ISO 12100을 참고한 자료입니다〉

1. 일반

이 부록은 유해·위험요인 및 유해·위험한 사건에 대한 개념을 명확히 하고, 유해·위험요인을 파악하는 단계에서 위험성평가를 수행하는 사람들을 돕기 위하여 별도의 표에서 각각의 예를 제시한다.

- 유해·위험요인(Hazards) : 〈표 1〉, 〈표 2〉참조

- 유해·위험한 사건(Hazardous events) : 〈표 3〉참조

이 부록에 제시된 유해·위험요인 및 유해·위험한 사건 목록은 전체를 망라한 목록이 아니며 우선순위도 없다. 따라서 위험성평가자는 기계설비에 존재하는 다른 유해·위험요인 또는 유해·위험한 사건도 확인하여 기록하여야 한다.

※ 유해·위험한 사건(Hazardous events) : 피해를 유발할 수 있는 사건을 말하며, 단시간에 발생할 수도 있고 장시간에 걸쳐 발생할 수도 있다.

2. 유해·위험요인(Hazards)

〈표 1〉에는 유해·위험요인이 종류별로 분류되어 있으며(기계적 요인, 전기적 요인 등), 유해·위험요인의 종류에 대한 보다 상세한 정보를 제공하기 위하여 유해·위험요인의 근원과 그 잠재적 결과에 해당하는 두개의 열(Columns)이 추가되어 있다.

파악된 유해·위험요인을 기술하는 데 필요한 상세 정도에 따라 〈표 1〉에서 제시된 열을 하나 또는 그 이상을 사용한다.

상황에 따라서 특별히 유해·위험요인이 동일한 유해·위험요인 구역에 있고 보호대책 관점에서 같은 그룹으로 분류할 수 있을 때는 <표 1>에서 제시된 한 개의 열만 사용해도 충분하다.

어떤 열을 사용할 것인지는 적절한 보호대책을 선택함에 있어 해당 유해·위험요인의 근원 또는 결과의 특성 중 어느 것이 가장 유용한지에 달려있다.

특정 유해·위험요인과 관련된 위험성이 어떤 다른 유해·위험요인과 관련된 위험성을 감소하기 위한 보호대책으로 인해 충분히 감소된 것으로 보일 경우에도 모든 유해·위험요인을 기록하여야만 한다.

그렇지 않으면, 다른 유해·위험요인의 완화로 인해 위험성이 충분히 감소될 경우 기록되지 않은 유해·위험요인은 방치될 수 있기 때문이다.

유해·위험요인을 설명하기 위해 <표 1>에 제시된 열을 하나 이상 사용하는 경우, 각 열은 연결되는 것으로 이해하여서는 안 된다. 가장 효과적인 방식으로 유해·위험요인을 기술하기 위하여 적절한 단어가 선택되고 조합되어야 한다.

예를 들면,

- 움직이는 요소에 의한 충돌
- 기계 또는 기계 부품의 불안정성에 의한 충돌
- 결합조건에서 작동되는 전기장비 부품에 의한 감전 또는 전격
- 부품 스탬핑에 기인한 소음에 장시간 노출로 인한 영구적인 청력손실
- 독성물질 흡입에 의한 호흡기 질환
- 불안정한 자세와 반복작업에 의한 근골격계질환
- 고온에서 물질과 접촉에 의한 화상
- 독성물질 접촉(피부 노출)에 의한 피부염

〈표 1〉 유형 및 그룹별 유해·위험요인 예시

구분	유형 또는 그룹	유해·위험요인 예시	
		근원(Origin) ¹⁾	잠재적 결과 (Potential consequences) ²⁾
1	기계	<ul style="list-style-type: none"> - 가속, 감속 - 뾰족한 부품 - 고정된 부품에 움직이는 요소의 접근 - 부품 절단 - 탄성 요소 - 낙하물 - 중력 - 고소 - 고압 - 불안정성 - 운동에너지 - 기기 이동성 - 움직이는 요소 - 회전 요소 - 거칠고 미끄러운 표면 - 날카로운 가장자리 - 저장에너지 - 진공 	<ul style="list-style-type: none"> - 전복 - 비래(내던져짐) - 충돌 - 절단 또는 분리 - 끌려 들어감 또는 걸림 - 말림 - 마찰 또는 마모 - 충격 - 분사 - 전단 - 미끄러짐, 걸려 넘어짐, 추락 - 찢림 또는 관통 - 질식
2	전기	<ul style="list-style-type: none"> - 아크 - 전자기 현상 - 정전기 현상 - 작동 부품 - 고전압이 흐르는 작동 부품과의 불충분한 거리 - 과부하 - 결합조건에서 작동되는 부품 - 단락 회로 - 열 복사 	<ul style="list-style-type: none"> - 화상 - 화학적 영향 - 의료용 보철물에 영향 - 감전 - 낙하, 비래 - 화재 - 용융 입자의 분출 - 전격(전기충격)

구분	유형 또는 그룹	유해·위험요인 예시	
		근원(Origin) ¹⁾	잠재적 결과 (Potential consequences) ²⁾
3	열	<ul style="list-style-type: none"> - 폭발 - 화염 - 고온 또는 저온의 물체나 재료 - 열원으로부터의 복사열 	<ul style="list-style-type: none"> - 화상(burn) - 탈수 - 불쾌감 - 동상 - 열원으로부터의 복사열로 인한 부상 - 데임(scald)
4	소음	<ul style="list-style-type: none"> - 공동 현상 - 배기시스템 - 고속 가스 누출 - 제조공정(스탬핑, 절단 등) - 움직이는 부품 - 표면 굽힘 - 균형이 맞지 않는 회전 부품 - 확확 소리 - 마모된 부품 	<ul style="list-style-type: none"> - 불쾌감 - 기절 - 균형감각 상실 - 영구적인 청력적인 손실 - 스트레스 - 이명 - 피로 - 기타(예: 기계, 전기) 음성통신 또는 음향신호의 간섭 결과
5	진동	<ul style="list-style-type: none"> - 공동 현상 - 정렬되지 않고 움직이는 부품 - 이동 장비 - 표면 굽힘 - 균형이 맞지 않는 회전 부품 - 진동 장비 - 마모된 부품 	<ul style="list-style-type: none"> - 불쾌감 - 요통 - 신경 장애 - 관절 장애 - 척추 손상 - 혈관 질환
6	방사선	<ul style="list-style-type: none"> - 이온화 방사선 - 저주파 전자기 - 복사선(적외선, 가시광선, 자외선) - 무선주파수 방사선 	<ul style="list-style-type: none"> - 화상 - 눈 및 피부 손상 - 생식능력에 영향 - 돌연변이 - 두통, 불면증 등

구분	유형 또는 그룹	유해·위험요인 예시	
		근원(Origin) ¹⁾	잠재적 결과 (Potential consequences) ²⁾
7	재료/물질	<ul style="list-style-type: none"> - 에어로졸 - 생물학적 및 미생물(바이러스 또는 박테리아) 시료 - 가연성 물질 - 먼지 - 폭발 - 섬유 - 인화성 물질 - 유체 - 흙 - 가스 - 미스트 - 산화제 	<ul style="list-style-type: none"> - 호흡 곤란, 질식 - 암 - 부식 - 생식능력에 영향 - 폭발 - 화재 - 감염 - 돌연변이 - 중독 - 과민성
8	인간공학	<ul style="list-style-type: none"> - 접근 - 표시기 및 시각 디스플레이 장치의 설계 또는 위치 - 제어 장치의 설계, 위치 또는 식별표시 - 힘든 작업 - 깜박임, 눈부심, 그림자, 스트로보 효과 - 국소 조명 - 정신적 과부하/우울 - 자세 - 반복작업 - 가시성 	<ul style="list-style-type: none"> - 불쾌감 - 피로 - 근골격계질환 - 스트레스 - 기타(예 : 기계, 전기) 휴먼에러의 결과


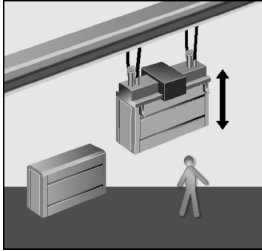
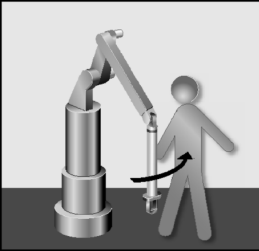
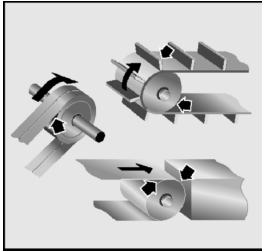
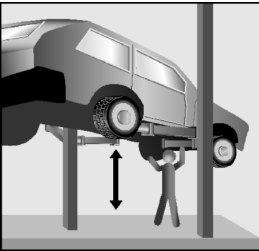
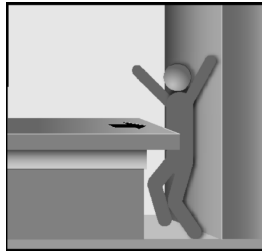
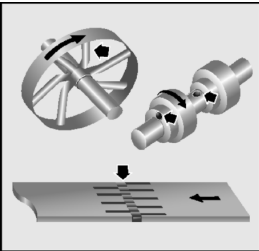

구분	유형 또는 그룹	유해·위험요인 예시	
		근원(Origin) ¹⁾	잠재적 결과 (Potential consequences) ²⁾
9	기기 사용환경	<ul style="list-style-type: none"> - 먼지와 안개 - 전자기 방해 - 번개 - 습도 - 오염 - 눈 - 온도 - 물 - 바람 - 산소 부족 	<ul style="list-style-type: none"> - 화상 - 경미한 질병 - 미끄러짐, 넘어짐 - 질식 - 기타 기기나 기기 부품의 위험원에 의한 영향의 결과
10	복합요소	- 예 : 반복작업+힘든작업+고온환경	- 예 : 탈수, 기절, 열사병


1) 유해·위험요인의 근원은 여러가지 잠재적 결과를 초래할 수 있다.

2) 유해·위험요인 각 유형 또는 그룹의 일부 잠재적 결과는 여러 유해·위험요인의 근원과 관련될 수 있다.

〈표 2〉는 〈표 1〉의 부분집합이며 일반적인 유해·위험요인에 대한 몇 가지의 예를 제시하고 있다. 각각의 원인은 잠재한 중요한 결과와 관련이 있다. 잠재적 결과에 대한 순서는 우선순위와는 관련이 없다.

〈표 2〉 유해·위험요인 예시

유해·위험요인		유해·위험요인	
 <p>원인 - 부품 절단</p> <p>잠재적 결과 - 절단 - 분리</p>	 <p>원인 - 추락물</p> <p>잠재적 결과 - 충돌 - 충격</p>		
 <p>원인 - 움직이는 요소</p> <p>잠재적 결과 - 충돌 - 충격 - 절단</p>	 <p>원인 - 움직이는 요소</p> <p>잠재적 결과 - 끌려 들어감 - 마찰, 마모 - 충격</p>		
 <p>원인 - 중력, 안정성</p> <p>잠재적 결과 - 충돌 - 걸림</p>	 <p>원인 - 움직이는 요소의 고정된 부분에 접근</p> <p>잠재적 결과 - 압착 - 충격</p>		
 <p>원인 - 회전 부품 또는 움직이는 요소</p> <p>잠재적 결과 - 절단 - 얽힘</p>	 <p>원인 - 움직이는 요소</p> <p>잠재적 결과 - 충돌 - 마찰, 마모 - 충격 - 절단</p>		

유해·위험요인	유해·위험요인	유해·위험요인
	<p>원인</p> <ul style="list-style-type: none"> - 작동 부품 <p>잠재적 결과</p> <ul style="list-style-type: none"> - 감전 - 화상(burn) - 관통 - 데임(scald) 	 <p>원인</p> <ul style="list-style-type: none"> - 고온 또는 저온 물체나 재료부 <p>잠재적 결과</p> <ul style="list-style-type: none"> - 화상
	<p>원인</p> <ul style="list-style-type: none"> - 진동 장비 <p>잠재적 결과</p> <ul style="list-style-type: none"> - 골관절 장애 - 혈관 장애 	 <p>원인</p> <ul style="list-style-type: none"> - 소음 발생 공정 <p>잠재적 결과</p> <ul style="list-style-type: none"> - 피로 - 청력손실 - 기절 - 스트레스
	<p>원인</p> <ul style="list-style-type: none"> - 레이저 광선 <p>잠재적 결과</p> <ul style="list-style-type: none"> - 화상 - 눈 및 피부 손상 	 <p>원인</p> <ul style="list-style-type: none"> - 분진(배출) <p>잠재적 결과</p> <ul style="list-style-type: none"> - 호흡곤란 - 폭발 - 시력상실
	<p>원인</p> <ul style="list-style-type: none"> - 자세 <p>잠재적 결과</p> <ul style="list-style-type: none"> - 불쾌감 - 피로 - 근골격계질환 	 <p>원인</p> <ul style="list-style-type: none"> - 흠 <p>잠재적 결과</p> <ul style="list-style-type: none"> - 호흡곤란 - 자극 - 중독
	<p>원인</p> <ul style="list-style-type: none"> - 제어장치의 위치 <p>잠재적 결과</p> <ul style="list-style-type: none"> - 휴먼에러에 의한 결과 - 스트레스 	 <p>원인</p> <ul style="list-style-type: none"> - 중력(큰 덩어리의 고형물) <p>잠재적 결과</p> <ul style="list-style-type: none"> - 붕괴, 낙하 - 충돌 - 목 끼임/처짐 - 질식 - 끼임/막힘

3. 유해·위험한 사건

〈표 3〉은 기계류 영역에서 발생할 수 있는 유해·위험한 사건의 예를 들고 있다. 유해·위험한 사건의 원인은 여러 가지일 수 있다. 예를 들면, 돌발 시동으로 인한 움직이는 부분과의 접촉은 제어 장치의 돌발 작동이나 제어 시스템 장애에 의해 야기될 수 있다.

또한 모든 원인은 다른 사건이나 여러 사건의 조합(일련의 사건)의 결과일 수 있다.

〈표 3〉 유해·위험한 사건의 예시

관련 원인	유해·위험 사건
기기 내 접근 가능 부품의 형태 및/또는 표면 마감	<ul style="list-style-type: none"> - 거친 표면과의 접촉 - 날카로운 가장자리와 모서리, 돌출 부품에 접촉
기기의 움직이는 부품	<ul style="list-style-type: none"> - 움직이는 부품과 접촉 - 회전하는 개구부와 접촉
사용, 가공 및 취급 기기, 기기의 부품, 공구 및 재료의 운동 에너지와 잠재 에너지(중력)	<ul style="list-style-type: none"> - 물체 낙하 또는 분출
기기 및 기기 부품의 안정성	<ul style="list-style-type: none"> - 안정성 상실
기기 부품, 공구 등의 기계적 강도	<ul style="list-style-type: none"> - 작동 중 파손
공압, 유압 장치	<ul style="list-style-type: none"> - 움직이는 요소의 변위 - 고압 액체의 분출 - 제어되지 않은 동작
전기장치	<ul style="list-style-type: none"> - 직접 접촉 - 파열 방전 - 전기 아크 - 화재 - 간접 접촉 - 단락 회로

관련 원인	유해·위험 사건
제어시스템	<ul style="list-style-type: none"> - 기기의 움직이는 부품 또는 기기에 고정된 작업물의 낙하 또는 분출 - 움직이는 부품의 정지 실패 - 보호 장치 사용 억제(무산 또는 실패)로 인한 기기 반응 - 제어되지 않은 동작(작동 속도 포함) - 의도하거나 예기치 않은 돌발 작동 - 제어 시스템 작동 실패 및 불량 설계로 인한 그 밖의 위험 사건
재료와 물질 또는 물리적 요인(온도, 소음, 진동, 방사선 및 작업환경)	<ul style="list-style-type: none"> - 고온 또는 저온 물체와 접촉 - 유해물질 발생 - 유해 수준의 소음 발생 - 음성통신 또는 음향신호와 간섭을 일으킬 수 있는 수준의 소음 발생 - 유해 수준의 진동 발생 - 유해 방사선 발생 - 불량한 작업환경 조건
작업대 및/또는 작업 공정 설계	<ul style="list-style-type: none"> - 과도한 작용력(effort) - 휴먼 에러/실수(비의도적 및/또는 의도적 설계) - 작업영역의 직접 가시성 상실 - 불편하고 피곤한 자세 - 매우 빠른 주기의 반복작업

〈부록 3〉

보건분야 (화학물질, 근골격계부담작업 등) 위험성 추정 및 결정 방법

제9조 위험성 추정

1. 화학물질(분진 포함)

(1) 곱셈법 : 가능성과 중대성을 곱하는 방법

$$\begin{array}{|c|} \hline \text{위험성} \\ \text{(Risk)} \\ \hline \end{array} = \begin{array}{|c|} \hline \text{노출수준} \\ \text{(가능성)} \\ \hline \end{array} \times \begin{array}{|c|} \hline \text{유해성} \\ \text{(중대성)} \\ \hline \end{array}$$

〈표 1〉 곱셈법에 의한 화학물질의 위험성 추정(예시)

노출수준 (가능성)	유해성 (중대성) 단계	최대	대	중	소
		4	3	2	1
최상	4	16	12	8	4
상	3	12	9	6	3
중	2	8	6	4	2
하	1	4	3	2	1

(가) 노출수준(가능성) 결정방법

- “방법 1 > 방법 2 > 방법 3”의 우선순위를 적용하여 노출수준을 결정한다.

〈표 2〉 화학물질의 노출수준(가능성) 결정방법

구 분	방법 1	방법 2	방법 3
평가기준	직업병 유소견자	작업환경측정결과	하루 취급량 및 비산성/휘발성 등
평가방법	직업병 유소견자가 발생한 경우 노출수준 = 4등급	노출수준*에 따라 4단계로 분류 * (측정결과/노출기준)×100	하루 취급량과 비산성/휘발성을 조합한 후 밀폐·환기상태를 반영하여 4단계로 분류

[방법 1] 직업병 유소견자 발생여부 확인

- 특수건강진단결과표를 확인하여 직업병 유소견자(D₁)가 발생된 경우 노출수준을 4등급으로 결정한다.

◆ 직업병 유소견자(D₁) 발생 : 노출수준(가능성) = 4등급(최상)

- 직업병 유소견자(D₁)가 없는 경우에는 “방법 2 또는 방법 3”을 적용한다.

[방법 2] 작업환경측정결과 확인

- 화학물질별 측정결과를 활용하여 <표 3>과 같이 노출수준을 결정하고, 측정결과가 없는 경우 “방법 3”을 적용한다.

<표 3> 작업환경측정결과가 있는 화학물질의 노출수준(가능성)

구분	가능성	내 용
최상	4	화학물질(분진)의 노출수준이 100% 초과
상	3	화학물질(분진)의 노출수준이 50% 초과 ~ 100% 이하
중	2	화학물질(분진)의 노출수준이 10% 초과 ~ 50% 이하
하	1	화학물질(분진)의 노출수준이 10% 이하

※ 여기에서, 화학물질(분진)의 노출수준(%) = $\frac{\text{작업환경측정결과}}{\text{노출기준(TWA)}} \times 100$

[방법 3] 하루 취급량, 비산성/휘발성 및 밀폐·환기상태 확인

- 작업환경측정결과가 없는 경우에는 화학물질의 하루 취급량과 비산성 또는 휘발성을 조합한 후 밀폐·환기상태를 반영하여 노출수준을 결정한다.

- ① 하루 취급량 : 하루 동안 취급하는 유해화학물질 양의 단위에 따라 다음과 같이 분류한다.

<표 4> 하루 취급량 분류기준

구분	3(대)	2(중)	1(소)
단위	ton, m ³ 단위	kg, l 단위	g, ml 단위
하루 취급량	1ton이상, 1m ³ 이상	1,000kg미만~1kg이상 1,000 l 미만~1 l 이상	1,000g미만 1,000ml미만

② 비산성 : 화학물질의 발생형태가 분진, 흡인 경우 다음과 같이 비산성을 분류한다.

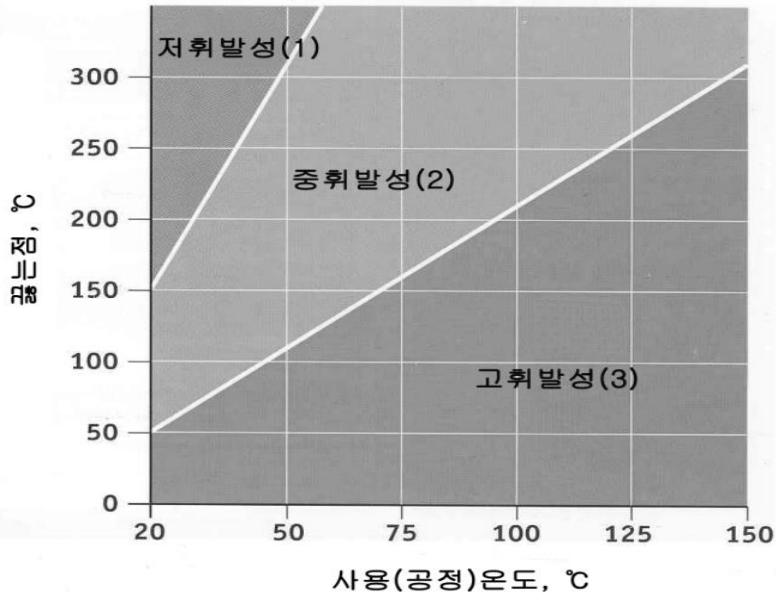
〈표 5〉 비산성 분류기준

구분	비산성
3(고)	미세하고 가벼운 분말로 취급 시 먼지 구름이 형성되는 경우
2(중)	결정형 입상으로 취급 시 먼지가 보이나 쉽게 가라앉는 경우
1(저)	부스러지지 않는 고체로 취급 중에 거의 먼지가 보이지 않는 경우

③ 휘발성 : 화학물질의 발생형태가 가스, 증기, 미스트 등인 경우 다음과 같이 휘발성을 분류한다.

〈표 6〉 휘발성 분류기준

구분	3(고)	2(중)	1(저)
사용(공정)온도가 상온(20℃)인 경우	끓는점 < 50℃	50℃ ≤ 끓는점 ≤ 150℃	150℃ < 끓는점
사용(공정)온도(X)가 상온이외의 온도인 경우	끓는점 < (2X+10)℃	(2X+10)℃ ≤ 끓는점 ≤ (5X+50)℃	(5X+50)℃ < 끓는점



〈그림〉 끓는점과 사용(공정)온도에 따른 휘발성 분류그래프

- ④ ①에서 분류한 하루 취급량과 ② 또는 ③에서 분류한 비산성 또는 휘발성을 조합하여 다음과 같이 노출수준을 결정한다.

〈표 7〉 하루 취급량과 비산성/휘발성에 따른 노출수준

하루 취급량	비산성(분진, 흙 상태)			휘발성(액체, 가스 상태)		
	3(고)	2(중)	1(저)	3(고)	2(중)	1(저)
3(대)	4	4	2	4	3	2
2(중)	3	3	2	3	3	2
1(소)	2	1	1	2	2	1

- ⑤ 화학물질을 사용하는 작업장의 밀폐·환기상태를 다음과 같이 분류한다.

〈표 8〉 밀폐·환기상태 분류기준

구분	밀폐·환기상태
2(매우 양호)	원격조작·완전밀폐
1(양호)	국소배기장치 설치

- ⑥ 최종 노출수준은 ④에서 결정된 노출수준에 ⑤의 밀폐·환기상태를 고려하여 최종 노출수준을 결정하되 최소값은 1등급을 적용한다.

◆ 최종 노출수준(가능성) = 노출수준(④) - 밀폐·환기상태(⑤)

(나) 유해성(중대성) 결정방법

- “방법 1 > 방법 2 > 방법 3”의 우선순위를 적용하여 유해성을 결정한다.

〈표 9〉 화학물질의 유해성(중대성) 결정방법

구분	방법 1	방법 2	방법 3
평가기준	CMR(1A, 1B, 2) 물질	노출기준	위험문구(R-phrase) /유해·위험문구(H-code)
평가방법	CMR 물질인 경우 유해성 = 4등급	노출기준값에 따라 4단계 분류	위험문구/유해·위험문구에 따라 4단계 분류

※ CMR : 발암성(Carcinogenicity), 생식세포 변이원성(Mutagenicity), 생식독성(Reproductive toxicity)

[방법 1] CMR 물질(1A, 1B, 2) 해당여부 확인

- 고용노동부고시 제2016-41호(2016.8.22) [별표 1] 및 물질안전보건자료(MSDS)를 확인하여 해당 화학물질이 발암성, 생식세포 변이원성 및 생식독성(CMR) 물질에 해당하는 경우 유해성을 4등급으로 결정한다.

◆ CMR 물질(1A, 1B, 2)에 해당 : 유해성(중대성) = 4등급(최대)

- CMR 물질에 해당하지 않는 경우 “방법 2 또는 방법 3”을 적용한다.

[방법 2] 화학물질의 노출기준 확인

- 노출기준이 설정되어 있는 화학물질은 발생형태(분진 또는 증기)에 따라 노출기준을 적용하여 <표 10>과 같이 유해성을 결정한다.

<표 10> 노출기준에 따른 화학물질의 유해성(중대성)

구분	중대성	노출 기준	
		발생형태 : 분진	발생형태 : 증기
최대	4	0.01mg/m ³ 이하	0.5ppm 이하
대	3	0.01~0.1mg/m ³ 이하	0.5~5ppm 이하
중	2	0.1~1mg/m ³ 이하	5~50ppm 이하
소	1	1~10mg/m ³ 이하	50~500ppm 이하

- 단시간노출기준(STEL) 또는 최고노출기준(C)만 규정되어 있는 화학물질이나 노출기준이 10mg/m³(분진) 또는 500ppm(증기)을 초과하는 경우, 노출기준이 미설정되어 있는 경우에는 “방법 3”을 적용한다.

[방법 3] MSDS의 위험문구 또는 유해·위험문구 확인

- 물질안전보건자료(MSDS)의 위험문구(R-phrase) 또는 유해·위험문구(H-code)를 활용하여 다음과 같이 유해성을 결정한다.

〈표 11〉 위험문구/유해·위험문구에 따른 화학물질의 유해성(중대성)

구분	위험문구 (R-phrase)	유해·위험문구 (H-code)	비고
최대 (4)	Muta cat 3 R40	H341	생식세포 변이원성 2
	R42	H334	호흡기 과민성 1
	R42/43	H334+H317	호흡기 과민성 1+피부 과민성 1
	R45	H350	발암성 1B
	R46	H340	생식세포 변이원성 1A, 1B
	R49	H350	발암성 1A
	R26	H330	급성 독성(흡입) 1, 2
	R26/27	H330+H310	급성 독성(흡입+경피) 1, 2
	R26/27/28	H330+H310+H300	급성 독성(흡입+경피+경구) 1, 2
	R26/28	H330+H300	급성 독성(흡입+경구) 1, 2
	R27	H310	급성 독성(경피) 1, 2
	R27/28	H310+H300	급성 독성(경피+경구) 1, 2
	R28	H300	급성 독성(경구) 1, 2
	Carc cat 3 R40	H351	발암성 2
	R48/23, R48/23/24, R48/23/24/25, R48/23/25, R48/24, R48/24/25, R48/25	H372	특정표적장기 독성(반복 노출) 1
R60, R61	H360	생식독성 1A, 1B	
R62, R63	H361	생식독성 2	
대 (3)	R23	H331	급성 독성(흡입) 3
	R23/24	H331+H311	급성 독성(흡입+경피) 3
	R23/24/25	H331+H311+H301	급성 독성(흡입+경피+경구) 3
	R23/25	H331+H301	급성 독성(흡입+경구) 3
	R24	H311	급성 독성(경피) 3
	R24/25	H311+H301	급성 독성(경피+경구) 3
	R25	H301	급성 독성(경구) 3
	R34, R35	H314	피부 부식성/피부 자극성 1
	R36/37	H319+H335	심한 눈 손상성/눈 자극성 2+특정표적 장기 독성(1회 노출) 3(호흡기계 자극)
	R36/37/38	H319+H335+H315	심한 눈 손상성/눈 자극성 2+특정표적 장기 독성(1회 노출) 3(호흡기계 자극)+ 피부 부식성/피부 자극성 2
	R37	H335	특정표적장기 독성(1회 노출) 3(호흡기계 자극)
	R37/38	H335+H315	특정표적장기 독성(1회 노출) 3(호흡기계 자극)+피부 부식성/피부 자극성 2
	R41	H318	심한 눈 손상성/눈 자극성 1
	R43	H317	피부 과민성 1
	R48/20, R48/20/21, R48/20/21/22, R48/20/22, R48/21, R48/21/22, R48/22	H373	특정표적장기 독성(반복 노출) 2

〈표 11〉 위험문구/유해·위험문구에 따른 화학물질의 유해성(중대성)(계속)

구분	위험문구 (R-phrase)	유해·위험문구 (H-code)	비고
중 (2)	R20	H332	급성 독성(흡입) 4
	R20/21	H332+H312	급성 독성(흡입+경피) 4
	R20/21/22	H332+H312+H302	급성 독성(흡입+경피+경구) 4
	R20/22	H332+H302	급성 독성(흡입+경구) 4
	R21	H312	급성 독성(경피) 4
	R21/22	H312+H302	급성 독성(경피+경구) 4
	R22	H302	급성 독성(경구) 4
소 (1)	R36	H319	심한 눈 손상성/눈 자극성 2
	R36/38	H319+H315	심한 눈 손상성/눈 자극성 2+ 피부 부식성/피부 자극성 2
	R38	H315	피부 부식성/피부 자극성 2

※ 중(2)~최대(4) 등급에 분류되지 않는 기타 위험문구 또는 유해위험문구는 “유해성 = 1”

(2) 행렬(Matrix)법 : 가능성과 중대성을 행렬을 이용하여 조합하는 방법

〈표 12〉 행렬법에 의한 화학물질의 위험성 추정(예시)

유해성(HL) 노출수준(EL)		최대	대	중	소	최소
		A	B	C	D	E
최상	5	V	V	IV	IV	III
상	4	V	IV	IV	III	II
중	3	IV	IV	III	III	II
하	2	IV	III	III	II	II
최하	1	III	II	II	II	I

※ 숫자의 값이 클수록 위험성 저감대책의 우선도가 높음

(가) 노출수준(가능성, EL) 결정방법

- 작업환경 수준(ML)을 추정하고 거기에 작업시간·작업빈도 수준(FL)을 조합하여 노출수준(EL)을 분류한다.

- ① 작업환경 수준(ML) : 화학물질 등의 취급량, 휘발성·비산성, 작업장의 환기 상황 등에 따라 점수를 주어, 그 점수를 가감한 합계에 근로자의 의복, 손과 발, 보호구에 대상화학물질이 오염되어 있는 것을 볼 수 있는 경우에는 1점을 수정 점수로 더하여 다음과 같이 작업환경 수준을 추정한다.

〈표 13〉 작업환경 수준(ML) 추정기준

작업환경 수준(ML)	최고(a)	고(b)	중(c)	저(d)	최저(e)
A + B - C + D	6, 5	4	3	2	1~(-2)

※ A(취급량 점수) + B(휘발성·비산성 점수) - C(환기 점수) + D(수정 점수)

여기에서, A부터 D까지의 점수를 부여하는 방법은 다음과 같다

㉠ A : 취급량 점수

구 분		기 준
3	대	ton, kℓ 단위로 재는 정도의 양
2	중	kg, ℓ 단위로 재는 정도의 양
1	소	g, mℓ 단위로 재는 정도의 양

㉡ B : 휘발성·비산성 점수

구 분		기 준
3	고	끓는점 50℃ 미만/미세하고 가벼운 분진이 발생하는 것
2	중	끓는점 50~150℃/결정성 입자로 즉시 침강하는 것
1	저	끓는점 150℃ 초과/작은 구형, 박편 모양, 덩어리 형태

㉢ C : 환기 점수

구 분		기 준
4	매우 양호	원격조작·완전 밀폐
3	양호	국소배기
2	보통	전체 환기·옥외 작업
1	미흡	환기 없음

㉔ D : 수정 점수

구분		기 준
1	오염	근로자의 의복, 손과 발, 보호구에 대상화학물질이 오염되어 있는 것을 볼 수 있는 경우
0	비오염	근로자의 의복, 손과 발, 보호구에 대상화학물질이 오염되어 있는 것을 볼 수 없는 경우

② 작업시간·작업빈도 수준(FL) : 근로자가 해당 작업장에서 해당 화학 물질 등에 노출되는 연간 작업 시간을 고려하여 다음과 같이 작업 빈도를 추정한다.

〈표 14〉 작업시간·작업빈도 수준(FL) 추정기준

작업시간·작업빈도 수준(FL)	최상(v)	상(iv)	중(iii)	하(ii)	최하(i)
연간 작업시간	400시간 초과	100~400 시간	25~100 시간	10~25 시간	10시간 미만

③ 노출수준(EL) : 작업환경 수준(ML)과 작업시간·작업빈도 수준(FL)을 조합하여 다음과 같이 노출수준(EL)을 분류한다.

〈표 15〉 화학물질의 노출수준(가능성, EL) 분류기준

작업환경(ML) 작업빈도(FL)	최고(a)	고(b)	중(c)	저(d)	최저(e)
최상(v)	5	5	4	4	3
상(iv)	5	4	4	3	2
중(iii)	4	4	3	3	2
하(ii)	4	3	3	2	2
최하(i)	3	2	2	2	1

(나) 유해성(중대성, HL) 결정방법

- 화학물질에 대한 MSDS 자료, GHS 기준 등을 참고하여 유해성 등급을 A~E의 5단계로 분류한다.

〈표 16〉 화학물질의 유해성(중대성, HL) 분류기준

유해성(HL)		GHS에 따른 유해성 분류 및 구분
최대	A	<ul style="list-style-type: none"> - 생식세포 변이원성 구분 1A, 1B, 2 - 발암성 구분 1A, 1B - 호흡기 과민성 구분 1
대	B	<ul style="list-style-type: none"> - 급성 독성 구분 1, 2 - 발암성 구분 2 - 특정표적장기 독성(반복 노출) 구분 1 - 생식독성 구분 1A, 1B, 2
중	C	<ul style="list-style-type: none"> - 급성 독성 구분 3 - 특정표적장기 독성(1회 노출) 구분 1 - 피부 부식성 구분 1 - 심한 눈 손상성 구분 1 - 특정표적장기 독성(1회 노출) 구분 3(호흡기계 자극) - 피부 과민성 구분 1 - 특정표적장기 독성(반복 노출) 구분 2
소	D	<ul style="list-style-type: none"> - 급성 독성 구분 4 - 특정표적장기 독성(1회 노출) 구분 2
최소	E	<ul style="list-style-type: none"> - 피부 자극성 구분 2 - 눈 자극성 구분 2 - 그 밖에 그룹으로 분류되지 않은 고체 및 액체

2. 근골격계부담작업

- 근골격계부담작업은 작업빈도(가능성)와 작업부하(중대성)를 곱하여 위험성을 추정한다.

〈표 17〉 근골격계부담작업의 위험성 추정(예시)

	작업부하 (중대성)	최대	대	중	소	최소
작업빈도 (가능성)	단계	5	4	3	2	1
최상	5	25	20	15	10	5
상	4	20	16	12	8	4
중	3	15	12	9	6	3
하	2	10	8	6	4	2
최하	1	5	4	3	2	1

(가) 작업빈도(가능성) 결정방법

〈표 18〉 근골격계부담작업의 작업빈도(가능성)

구분	작업빈도 (가능성)	내 용
최상	5	초과 근무(1일 8시간 이상)
상	4	계속(1일 4시간 이상)
중	3	자주(1일 4시간 미만)
하	2	가끔(하루 또는 주 2~3일)
최하	1	3개월 마다(년 2~3회)

※ 산업안전보건법 제39조(보건조치) 제1항제5호 및 고용노동부고시 제2020-12호에 따른 11가지 근골격계부담작업에 대하여 평가함

(나) 작업부하(중대성) 결정방법

〈표 19〉 근골격계부담작업의 작업부하(중대성)

구분	작업부하 (중대성)	내 용	분류기준	
			Borg's Scale	심박수
최대	5	매우 힘들	16 등급 이상	160 이상
대	4	힘들	14~15 등급	140~150
중	3	약간 힘들	12~13 등급	120~130
소	2	쉬움	10~11 등급	100~110
최소	1	매우 쉬움	6~9 등급	90 이하

※ Borg's Scale : 작업부하(workload)를 근로자가 지각하는 정보를 활용하여 작업부하 (또는 활동수준)에 따른 심박수 변화와의 연관성(상관계수=0.88)을 근거로 개발한 범주형 비율 척도

3. 소음

○ 소음은 작업환경측정결과에 따라 〈표 20〉과 같이 위험성을 추정한다.

〈표 20〉 소음의 위험성 추정(예시)

위험성 구분	매우 높음(4)	높음(3)	보통(2)	낮음(1)
작업환경측정 결과(노출수준)	95dB(A) 이상	90dB(A) 이상~ 95dB(A) 미만	85dB(A) 이상~ 90dB(A) 미만	80dB(A) 이상~ 85dB(A) 미만

※ 소음성난청 유소견자(D₁)가 발생한 경우에는 노출수준에 관계없이 “위험성 = 4”

1. 화학물질(분진 포함)

(1) 곱셈법

〈표 21〉 곱셈법에 의한 화학물질의 위험성 결정(예시)

위험성 크기		허용 가능 여부	개선방법
12~16	매우 높음	허용 불가능	즉시 개선
5~11	높음		가능한 한 빨리 개선
3~4	보통	허용 가능 또는 허용 불가능*	연간계획에 따라 개선
1~2	낮음	허용 가능	필요에 따라 개선

* 허용 불가능 : 위험성 추정 결과가 4인 화학물질 중 직업병 유소건자가 발생(노출수준=4) 하였거나 해당 화학물질이 CMR 물질(유해성=4)인 경우

(2) 행렬(Matrix)법

〈표 22〉 행렬법에 의한 화학물질의 위험성 결정(예시)

위험성 크기		허용 가능 여부	개선방법
V	매우 높음	허용 불가능	즉시 개선
IV	높음		가능한 한 빨리 개선
III	보통		연간계획에 따라 개선
II	낮음	허용 가능	필요에 따라 개선
I	매우 낮음		

2. 근골격계부담작업

〈표 23〉 근골격계부담작업의 위험성 결정(예시)

위험성 크기		허용 가능 여부	개선방법
13~25	매우 높음	허용 불가능	즉시 개선
10~12	높음		가능한 한 빨리 개선
7~9	보통		연간계획에 따라 개선
4~6	낮음	허용 가능	필요에 따라 개선
1~3	매우 낮음		

3. 소음

〈표 24〉 소음의 위험성 결정(예시)

위험성 크기		허용 가능 여부	개선방법
4	매우 높음	허용 불가능	즉시 개선
3	높음		가능한 한 빨리 개선
2	보통		연간계획에 따라 개선
1	낮음	허용 가능	필요에 따라 개선

〈부록 4〉

유럽연합(EU)의 CLP 규칙*에 따른 위험문구 (R-phrases)

* The Regulation 1272/2008 on classification, labelling and packaging of substances and mixtures

연번	R-phrase	영 문 문 구	한 글 문 구	유해성
1	R1	Explosive when dry.	건조시 폭발함	1
2	R2	Risk of explosion by shock, friction, fire or other sources of ignition.	충격, 마찰, 화재 또는 기타 점화원에 의한 폭발 위험이 있음	1
3	R3	Extreme risk of explosion by shock, friction, fire or other sources of ignition.	충격, 마찰, 화재 또는 기타 점화원에 의한 급격한 폭발 위험이 있음	1
4	R4	Forms very sensitive explosive metallic compounds.	매우 불안정한 폭발성 금속 화합물을 형성함	1
5	R5	Heating may cause an explosion.	가열하면 폭발을 일으킬 수 있음	1
6	R6	Explosive with or without contact with air.	공기의 접촉과 관계없이 폭발함	1
7	R7	May cause fire.	화재를 일으킬 수 있음	1
8	R8	Contact with combustible material may cause fire.	가연성 물질과 접촉하면 화재를 일으킬 수 있음	1
9	R9	Explosive when mixed with combustible material.	가연성 물질과 혼합하면 폭발함	1
10	R10	Flammable.	가연성	1
11	R11	Highly flammable.	고인화성	1
12	R12	Extremely flammable.	극인화성	1
13	R13	Extremely flammable liquefied gas.	극인화성 액화가스	1
14	R14	Reacts violently with water.	물과 격렬하게 반응함	1
15	R14/15	Reacts violently with water, liberating extremely flammable gases.	물과 격렬하게 반응하여 극인화성 가스를 방출함	1
16	R15	Contact with water liberates extremely flammable gases.	물과 접촉하면 극인화성 가스가 방출됨	1
17	R15/29	Contact with water liberates toxic, extremely flammable gas.	물과 접촉하면 극인화성의 독성가스가 방출됨	1
18	R16	Explosive when mixed with oxidising substances.	산화제와 혼합하면 폭발함	1
19	R17	Spontaneously flammable in air.	공기 중에서 자연발화성이 있음	1
20	R18	In use, may form flammable/explosive vapour air-mixture.	사용할 경우, 가연성/폭발성 증기 공기 혼합물을 형성할 수 있음	1
21	R19	May form explosive peroxides.	폭발성 과산화물을 형성할 수 있음	1
22	R20	Harmful by inhalation.	흡입시 유해함	2
23	R20/21	Harmful by inhalation and in contact with skin.	흡입 및 피부 접촉시 유해함	2
24	R20/21/22	Harmful by inhalation, in contact with skin and if swallowed.	흡입, 피부 접촉 및 삼켰을 경우 유해함	2
25	R20/22	Harmful by inhalation and if swallowed.	흡입 및 삼켰을 경우 유해함	2
26	R21	Harmful in contact with skin.	피부 접촉시 유해함	2

연번	R-phrase	영 문 문 구	한 글 문 구	유해성
27	R21/22	Harmful in contact with skin and if swallowed.	피부 접촉 및 삼켰을 경우 유해함	2
28	R22	Harmful if swallowed.	삼켰을 경우 유해함	2
29	R23	Toxic by inhalation.	흡입시 독성이 있음	3
30	R23/24	Toxic by inhalation and in contact with skin.	흡입 및 피부 접촉시 독성이 있음	3
31	R23/24/25	Toxic by inhalation, in contact with skin and if swallowed.	흡입, 피부 접촉 및 삼켰을 경우 독성이 있음	3
32	R23/25	Toxic by inhalation and if swallowed.	흡입 및 삼켰을 경우 독성이 있음	3
33	R24	Toxic in contact with skin.	피부 접촉시 독성이 있음	3
34	R24/25	Toxic in contact with skin and if swallowed.	피부 접촉 및 삼켰을 경우 독성이 있음	3
35	R25	Toxic if swallowed.	삼켰을 경우 독성이 있음	3
36	R26	Very toxic by inhalation.	흡입시 매우 독성이 강함	4
37	R26/27	Very toxic by inhalation and in contact with skin.	흡입 및 피부 접촉시 매우 독성이 강함	4
38	R26/27/28	Very toxic by inhalation, in contact with skin and if swallowed.	흡입, 피부 접촉 및 삼켰을 경우 매우 독성이 강함	4
39	R26/28	Very toxic by inhalation and if swallowed.	흡입 및 삼켰을 경우 매우 독성이 강함	4
40	R27	Very toxic in contact with skin.	피부 접촉시 매우 독성이 강함	4
41	R27/28	Very toxic in contact with skin and if swallowed.	피부 접촉 및 삼켰을 경우 매우 독성이 강함	4
42	R28	Very toxic if swallowed.	삼켰을 경우 매우 독성이 강함	4
43	R29	Contact with water liberates toxic gas.	물과 접촉하면 독성가스가 방출됨	1
44	R30	Can become highly flammable in use.	사용시 고인화성물질이 될 수 있음	1
45	R31	Contact with acids liberates toxic gas.	산과 접촉하면 독성가스가 방출됨	1
46	R32	Contact with acids liberates very toxic gas.	산과 접촉하면 매우 유독한 가스가 방출됨	1
47	R33	Danger of cumulative effects.	축적효과의 위험이 있음	1
48	R34	Causes burns.	화상을 일으킴	3
49	R35	Causes severe burns.	심한 화상을 일으킴	3
50	R36	Irritating to eyes.	눈에 자극적임	1
51	R36/37	Irritating to eyes and respiratory system.	눈 및 호흡기계에 자극적임	3
52	R36/37/38	Irritating to eyes, respiratory system and skin.	눈, 호흡기계 및 피부에 자극적임	3
53	R36/38	Irritating to eyes and skin.	눈 및 피부에 자극적임	1
54	R37	Irritating to respiratory system.	호흡기계에 자극적임	3
55	R37/38	Irritating to respiratory system and skin.	호흡기계 및 피부에 자극적임	3
56	R38	Irritating to skin.	피부에 자극적임	1
57	R39	Danger of very serious irreversible effects.	매우 심각한 회복불능의 위험이 있음	1

연번	R-phrase	영 문 문 구	한 글 문 구	유해성
58	R39/23	Toxic: danger of very serious irreversible effects through inhalation.	독성물질: 흡입시 매우 심각한 회복불능의 위험이 있음	1
59	R39/23/24	Toxic: danger of very serious irreversible effects through inhalation and in contact with skin.	독성물질: 흡입 및 피부 접촉시 매우 심각한 회복불능의 위험이 있음	1
60	R39/23/24/25	Toxic: danger of very serious irreversible effects through inhalation, in contact with skin and if swallowed.	독성물질: 흡입, 피부 접촉 및 삼켰을 경우 매우 심각한 회복 불능의 위험이 있음	1
61	R39/23/25	Toxic: danger of very serious irreversible effects through inhalation and if swallowed.	독성물질: 흡입 및 삼켰을 경우 매우 심각한 회복불능의 위험이 있음	1
62	R39/24	Toxic: danger of very serious irreversible effects in contact with skin.	독성물질: 피부 접촉시 매우 심각한 회복불능의 위험이 있음	1
63	R39/24/25	Toxic: danger of very serious irreversible effects in contact with skin and if swallowed.	독성물질: 피부 접촉 및 삼켰을 경우 매우 심각한 회복불능의 위험이 있음	1
64	R39/25	Toxic: danger of very serious irreversible effects if swallowed.	독성물질: 삼켰을 경우 매우 심각한 회복불능의 위험이 있음	1
65	R39/26	Very toxic: danger of very serious irreversible effects through inhalation.	고독성물질: 흡입시 매우 심각한 회복불능의 위험이 있음	1
66	R39/26/27	Very toxic: danger of very serious irreversible effects through inhalation and in contact with skin.	고독성물질: 흡입 및 피부 접촉시 매우 심각한 회복불능의 위험이 있음	1
67	R39/26/27/28	Very toxic: danger of very serious irreversible effects through inhalation, in contact with skin and if swallowed.	고독성물질: 흡입, 피부 접촉 및 삼켰을 경우 매우 심각한 회복 불능의 위험이 있음	1
68	R39/26/28	Very toxic: danger of very serious irreversible effects through inhalation and if swallowed.	고독성물질: 흡입 및 삼켰을 경우 매우 심각한 회복불능의 위험이 있음	1
69	R39/27	Very toxic: danger of very serious irreversible effects in contact with skin.	고독성물질: 피부 접촉시 매우 심각한 회복불능의 위험이 있음	1
70	R39/27/28	Very toxic: danger of very serious irreversible effects in contact with skin and if swallowed.	고독성물질: 피부 접촉 및 삼켰을 경우 매우 심각한 회복불능의 위험이 있음	1
71	R39/28	Very toxic: danger of very serious irreversible effects if swallowed.	고독성물질: 삼켰을 경우 매우 심각한 회복불능의 위험이 있음	1
72	R40	Limited evidence of a carcinogenic effect.	발암 효과에 대한 제한된 증거	4
73	R40/20	Harmful: possible risk of irreversible effects through inhalation.	유해물질: 흡입시 회복불능의 위험이 있음	1

연번	R-phraser	영문문구	한글문구	유해성
74	R40/20/21	Harmful: possible risk of irreversible effects through inhalation and in contact with skin.	유해물질: 흡입 및 피부 접촉시 회복불능의 위험이 있음	1
75	R40/20/21/22	Harmful: possible risk of irreversible effects through inhalation, in contact with skin and if swallowed.	유해물질: 흡입, 피부 접촉 및 삼켰을 경우 회복불능의 위험이 있음	1
76	R40/20/22	Harmful: possible risk of irreversible effects through inhalation and if swallowed.	유해물질: 흡입 및 삼켰을 경우 회복불능의 위험이 있음	1
77	R40/21	Harmful: possible risk of irreversible effects in contact with skin.	유해물질: 피부 접촉시 회복불능의 위험이 있음	1
78	R40/21/22	Harmful: possible risk of irreversible effects in contact with skin and if swallowed.	유해물질: 피부 접촉 및 삼켰을 경우 회복불능의 위험이 있음	1
79	R40/22	Harmful: possible risk of irreversible effects if swallowed.	유해물질: 삼켰을 경우 회복불능의 위험이 있음	1
80	R41	Risk of serious damage to eyes.	눈에 심각한 손상 위험이 있음	3
81	R42	May cause sensitization by inhalation.	흡입시 과민반응을 일으킬 수 있음	4
82	R42/43	May cause sensitization by inhalation and skin contact.	흡입 및 피부 접촉시 과민반응을 일으킬 수 있음	4
83	R43	May cause sensitization by skin contact.	피부 접촉시 과민반응을 일으킬 수 있음	3
84	R44	Risk of explosion if heated under confinement.	밀폐상태에서 가열하면 폭발 위험이 있음	1
85	R45	May cause cancer.	암을 일으킬 수 있음	4
86	R46	May cause heritable genetic damage.	유전성 유전자 손상을 일으킬 수 있음	4
87	R47	May cause birth defects.	선천성 결함을 일으킬 수 있음	1
88	R48	Danger of serious damage to health by prolonged exposure.	장기간 노출시 건강에 심각한 손상 위험이 있음	1
89	R48/20	Harmful: danger of serious damage to health by prolonged exposure through inhalation.	유해물질: 장기간 흡입시 건강에 심각한 손상 위험이 있음	3
90	R48/20/21	Harmful: danger of serious damage to health by prolonged exposure through inhalation and in contact with skin.	유해물질: 장기간 흡입 및 피부 접촉시 건강에 심각한 손상 위험이 있음	3
91	R48/20/21/22	Harmful: danger of serious damage to health by prolonged exposure through inhalation, in contact with skin and if swallowed.	유해물질: 장기간 흡입, 피부 접촉 및 삼켰을 경우 건강에 심각한 손상 위험이 있음	3
92	R48/20/22	Harmful: danger of serious damage to health by prolonged exposure through inhalation and if swallowed.	유해물질: 장기간 흡입 및 삼켰을 경우 건강에 심각한 손상 위험이 있음	3

연번	R-phrase	영 문 문 구	한 글 문 구	유해성
93	R48/21	Harmful: danger of serious damage to health by prolonged exposure in contact with skin.	유해물질: 장기간 피부 접촉시 건강에 심각한 손상 위험이 있음	3
94	R48/21/22	Harmful: danger of serious damage to health by prolonged exposure in contact with skin and if swallowed.	유해물질: 장기간 피부 접촉 및 삼켰을 경우 건강에 심각한 손상 위험이 있음	3
95	R48/22	Harmful: danger of serious damage to health by prolonged exposure if swallowed.	유해물질: 장기간 삼켰을 경우 건강에 심각한 손상 위험이 있음	3
96	R48/23	Toxic: danger of serious damage to health by prolonged exposure through inhalation.	독성물질: 장기간 흡입시 건강에 심각한 손상 위험이 있음	4
97	R48/23/24	Toxic: danger of serious damage to health by prolonged exposure through inhalation and in contact with skin.	독성물질: 장기간 흡입 및 피부 접촉시 건강에 심각한 손상 위험이 있음	4
98	R48/23/24/25	Toxic: danger of serious damage to health by prolonged exposure through inhalation, in contact with skin and if swallowed.	독성물질: 장기간 흡입, 피부 접촉 및 삼켰을 경우 건강에 심각한 손상 위험이 있음	4
99	R48/23/25	Toxic: danger of serious damage to health by prolonged exposure through inhalation and if swallowed.	독성물질: 장기간 흡입 및 삼켰을 경우 건강에 심각한 손상 위험이 있음	4
100	R48/24	Toxic: danger of serious damage to health by prolonged exposure in contact with skin.	독성물질: 장기간 피부 접촉시 건강에 심각한 손상 위험이 있음	4
101	R48/24/25	Toxic: danger of serious damage to health by prolonged exposure in contact with skin and if swallowed.	독성물질: 장기간 피부 접촉 및 삼켰을 경우 건강에 심각한 손상 위험이 있음	4
102	R48/25	Toxic: danger of serious damage to health by prolonged exposure if swallowed.	독성물질: 장기간 삼켰을 경우 건강에 심각한 손상 위험이 있음	4
103	R49	May cause cancer by inhalation.	흡입시 암을 일으킬 수 있음	4
104	R50	Very toxic to aquatic organisms.	수생생물에 독성이 매우 높음	1
105	R50/53	Very toxic to aquatic organisms, may cause long-term adverse effects in the aquatic environment.	수생생물에 독성이 매우 높고, 수생환경에 장기적인 악영향을 일으킬 수 있음	1
106	R51	Toxic to aquatic organisms.	수생생물에 독성이 있음	1
107	R51/53	Toxic to aquatic organisms, may cause long-term adverse effects in the aquatic environment.	수생생물에 독성이 있고, 수생 환경에 장기적인 악영향을 일으킬 수 있음	1
108	R52	Harmful to aquatic organisms.	수생생물에 유해함	1
109	R52/53	Harmful to aquatic organisms, may cause long-term adverse effects in the aquatic environment.	수생생물에 유해하고, 수중환경에 장기적인 악영향을 일으킬 수 있음	1
110	R53	May cause long-term adverse effects in the aquatic environment.	수중환경에 장기적인 악영향을 일으킬 수 있음	1

연번	R-phrase	영 문 문 구	한 글 문 구	유해성
111	R54	Toxic to flora.	플로라에 독성이 있음	1
112	R55	Toxic to fauna.	파우나에 독성이 있음	1
113	R56	Toxic to soil organisms.	토양생물에 독성이 있음	1
114	R57	Toxic to bees.	벌에 독성이 있음	1
115	R58	May cause long-term adverse effects in the environment.	환경에 장기적인 악영향을 일으킬 수 있음	1
116	R59	Dangerous for the ozone layer.	오존층에 영향을 미칠 위험이 있음	1
117	R60	May impair fertility.	수태능장애를 일으킬 수 있음	4
118	R61	May cause harm to the unborn child.	태아에게 손상을 일으킬 수 있음	4
119	R62	Possible risk of impaired fertility.	생식장에 위험이 있음	4
120	R63	Possible risk of harm to the unborn child.	태아에게 유해할 수 있음	4
121	R64	May cause harm to breast-fed babies.	모유를 먹는 아이에게 유해할 수 있음	1
122	R65	Harmful: may cause lung damage if swallowed.	유해물질: 삼켰을 경우 폐 손상을 일으킬 수 있음	1
123	R66	Repeated exposure may cause skin dryness or cracking.	반복적인 노출은 피부 건조증 및 피부 균열을 일으킬 수 있음	1
124	R67	Vapours may cause drowsiness and dizziness.	증기는 졸음 및 현기증을 일으킬 수 있음	1
125	R68	Possible risks of irreversible effects.	회복불능의 위험이 있음	1
126	R68/20	Harmful: possible risk of irreversible effects through inhalation.	유해물질: 흡입시 회복불능의 위험이 있음	1
127	R68/20/21	Harmful: possible risk of irreversible effects through inhalation and in contact with skin.	유해물질: 흡입 및 피부 접촉시 회복불능의 위험이 있음	1
128	R68/20/21/22	Harmful: possible risk of irreversible effects through inhalation, in contact with skin and if swallowed.	유해물질: 흡입, 피부 접촉 및 삼켰을 경우 회복불능의 위험이 있음	1
129	R68/20/22	Harmful: possible risk of irreversible effects through inhalation and if swallowed.	유해물질: 흡입 및 삼켰을 경우 회복불능의 위험이 있음	1
130	R68/21	Harmful: possible risk of irreversible effects in contact with skin.	유해물질: 피부 접촉시 회복불능의 위험이 있음	1
131	R68/21/22	Harmful: possible risk of irreversible effects in contact with skin and if swallowed.	유해물질: 피부 접촉 및 삼켰을 경우 회복불능의 위험이 있음	1
132	R68/22	Harmful: possible risk of irreversible effects if swallowed.	유해물질: 삼켰을 경우 회복불능의 위험이 있음	1

〈부록 5〉

고용노동부고시 제2016-19호에 따른 유해·위험문구 (H-code)

코드	유해성·위험성 분류 및 구분	유해·위험 문구
H200	불안정한 폭발성 물질	불안정한 폭발성
H201	폭발성 물질 등급 1.1	폭발성: 대폭발 위험
H202	폭발성 물질 등급 1.2	폭발성: 심한 분출 위험
H203	폭발성 물질 등급 1.3	폭발성: 화재, 폭발 또는 분출 위험
H204	폭발성 물질 등급 1.4	화재 또는 분출 위험
H205	폭발성 물질 등급 1.5	화재시 대폭발할 수 있음
H220	인화성 가스 구분 1	극인화성 가스
H221	인화성 가스 구분 2	인화성 가스
H222	인화성 에어로졸 구분 1	극인화성 에어로졸
H223	인화성 에어로졸 구분 2	인화성 에어로졸
H224	인화성 액체 구분 1	극인화성 액체 및 증기
H225	인화성 액체 구분 2	고인화성 액체 및 증기
H226	인화성 액체 구분 3	인화성 액체 및 증기
H228	인화성 고체 구분 1, 구분 2	인화성 고체
H229	인화성 에어로졸 구분 1, 구분2	압력용기: 열이 가해지면 파열할 수 있음
H240	자기반응성 물질 형식 A 유기과산화물 형식 A	가열하면 폭발할 수 있음
H241	자기반응성 물질 형식 B 유기과산화물 형식 B	가열하면 화재 또는 폭발할 수 있음
H242	자기반응성 물질 형식 C, D, E, F 유기과산화물 형식 C, D, E, F	가열하면 화재를 일으킬 수 있음
H250	자연발화성 액체 구분 1 자연발화성 고체 구분 1	공기에 노출되면 스스로 발화함
H251	자기발열성 물질 구분 1	자기발열성: 화재를 일으킬 수 있음
H252	자기발열성 물질 구분 2	대량으로 존재 시 자기발열성: 화재를 일으킬 수 있음
H260	물반응성 물질 구분 1	물과 접촉 시 자연발화 가능한 인화성 가스를 발생시킴
H261	물반응성 물질 구분 2, 구분 3	물과 접촉 시 인화성 가스를 발생시킴
H270	산화성 가스 구분 1	화재를 일으키거나 강렬하게 함: 산화제
H271	산화성 액체 구분 1 산화성 고체 구분 1	화재 또는 폭발을 일으킬 수 있음: 강산화제
H272	산화성 액체 구분 2, 구분 3 산화성 고체 구분 2, 구분 3	화재를 강렬하게 함: 산화제
H280	압축가스, 액화가스, 용해가스	고압가스 포함: 가열하면 폭발할 수 있음
H281	냉동액화가스	냉동가스 포함: 극저온에 의한 화상 또는 손상을 일으킬 수 있음
H290	금속부식성 물질 구분 1	금속을 부식시킬 수 있음

코드	유해성·위험성 분류 및 구분	유해·위험 문구
H300	급성 독성(경구) 구분 1, 구분 2	삼키면 치명적임
H301	급성 독성(경구) 구분 3	삼키면 유독함
H302	급성 독성(경구) 구분 4	삼키면 유해함
H304	흡인 유해성 구분 1	삼켜서 기도로 유입되면 치명적일 수 있음
H305	흡인 유해성 구분 2	삼켜서 기도로 유입되면 유해할 수 있음
H310	급성 독성(경피) 구분 1, 구분 2	피부와 접촉하면 치명적임
H311	급성 독성(경피) 구분 3	피부와 접촉하면 유독함
H312	급성 독성(경피) 구분 4	피부와 접촉하면 유해함
H314	피부 부식성/피부 자극성 구분 1	피부에 심한 화상과 눈에 손상을 일으킴
H315	피부 부식성/피부 자극성 구분 2	피부에 자극을 일으킴
H317	피부 과민성 구분 1	알레르기성 피부 반응을 일으킬 수 있음
H318	심한 눈 손상성/눈 자극성 구분 1	눈에 심한 손상을 일으킴
H319	심한 눈 손상성/눈 자극성 구분 2	눈에 심한 자극을 일으킴
H330	급성 독성(흡입) 구분 1, 구분 2	흡입하면 치명적임
H331	급성 독성(흡입) 구분 3	흡입하면 유독함
H332	급성 독성(흡입) 구분 4	흡입하면 유해함
H334	호흡기 과민성 구분 1	흡입시 알레르기성 반응, 천식 또는 호흡 곤란을 일으킬 수 있음
H335	특정표적장기 독성(1회 노출) 구분 3 (호흡기계 자극)	호흡기계 자극을 일으킬 수 있음
H336	특정표적장기 독성(1회 노출) 구분 3 (마취작용)	졸음 또는 현기증을 일으킬 수 있음
H340	생식세포 변이원성 구분 1A, 1B	유전적인 결함을 일으킬 수 있음
H341	생식세포 변이원성 구분 2	유전적인 결함을 일으킬 것으로 의심됨
H350	발암성 구분 1A, 1B	암을 일으킬 수 있음
H351	발암성 구분 2	암을 일으킬 것으로 의심됨
H360	생식독성 구분 1A, 1B	태아 또는 생식능력에 손상을 일으킬 수 있음
H361	생식독성 구분 2	태아 또는 생식능력에 손상을 일으킬 것으로 의심됨
H362	생식독성 수유독성	모유를 먹는 아이에게 유해할 수 있음
H370	특정표적장기 독성(1회 노출) 구분 1	신체 중 (...)에 손상을 일으킴
H371	특정표적장기 독성(1회 노출) 구분 2	신체 중 (...)에 손상을 일으킬 수 있음
H372	특정표적장기 독성(반복 노출) 구분 1	장기간 또는 반복노출 되면 신체 중 (...)에 손상을 일으킴
H373	특정표적장기 독성(반복 노출) 구분 2	장기간 또는 반복노출 되면 신체 중 (...)에 손상을 일으킬 수 있음
H400	급성 수생환경 유해성 구분 1	수생생물에 매우 유독함
H410	만성 수생환경 유해성 구분 1	장기적인 영향에 의해 수생생물에게 매우 유독함
H411	만성 수생환경 유해성 구분 2	장기적인 영향에 의해 수생생물에게 유독함
H412	만성 수생환경 유해성 구분 3	장기적인 영향에 의해 수생생물에게 유해함
H413	만성 수생환경 유해성 구분 4	수생생물에게 장기적인 유해한 영향을 일으킬 수 있음
H420	오존층 유해성 구분 1	대기 상층부의 오존층을 파괴하여 공공의 건강 및 환경에 유해함

〈부록 6〉

근골격계부담작업(고용노동부고시 제2020-12호)

구분	작업내용
1	 <p>하루에 4시간 이상 집중적으로 자료입력 등을 위해 키보드 또는 마우스를 조작하는 작업</p>
2	 <p>하루에 총 2시간 이상 목, 어깨, 팔꿈치, 손목 또는 손을 사용하여 같은 동작을 반복하는 작업</p>
3	 <p>하루에 총 2시간 이상 머리 위에 손이 있거나, 팔꿈치가 어깨위에 있거나, 팔꿈치를 몸통으로부터 들거나, 팔꿈치를 몸통 뒤쪽에 위치하도록 하는 상태에서 이루어지는 작업</p>
4	 <p>지지되지 않은 상태이거나 임의로 자세를 바꿀 수 없는 조건에서, 하루에 총 2시간 이상 목이나 허리를 구부리거나 트는 상태에서 이루어지는 작업</p>
5	 <p>하루에 총 2시간 이상 쪼그리고 앉거나 무릎을 굽힌 자세에서 이루어지는 작업</p>
6	 <p>하루에 총 2시간 이상 지지되지 않은 상태에서 1kg 이상의 물건을 한손의 손가락으로 집어 옮기거나, 2kg 이상에 상응하는 힘을 가하여 한손의 손가락으로 물건을 쥐는 작업</p>
7	 <p>하루에 총 2시간 이상 지지되지 않은 상태에서 4.5kg 이상의 물건을 한 손으로 들거나 동일한 힘으로 쥐는 작업</p>
8	 <p>하루에 10회 이상 25kg 이상의 물체를 드는 작업</p>
9	 <p>하루에 25회 이상 10kg 이상의 물체를 무릎 아래에서 들거나, 어깨 위에서 들거나, 팔을 뻗은 상태에서 드는 작업</p>
10	 <p>하루에 총 2시간 이상, 분당 2회 이상 4.5kg 이상의 물체를 드는 작업</p>
11	 <p>하루에 총 2시간 이상 시간당 10회 이상 손 또는 무릎을 사용하여 반복적으로 충격을 가하는 작업</p>

사업장 위험성평가에 관한 지침

제정 2012. 9. 26. 고용노동부고시 제2012-104호
개정 2013. 12. 31. 고용노동부고시 제2013-79호
개정 2014. 3. 13. 고용노동부고시 제2014-14호
개정 2014. 12. 1. 고용노동부고시 제2014-48호
개정 2016. 3. 25. 고용노동부고시 제2016-17호
개정 2017. 7. 1. 고용노동부고시 제2017-36호
개정 2020. 1. 14. 고용노동부고시 제2020-53호

제1장 총칙

제1조(목적) 이 고시는 「산업안전보건법」제36조에 따라 사업주가 스스로 사업장의 유해·위험요인에 대한 실태를 파악하고 이를 평가하여 관리·개선하는 등 필요한 조치를 할 수 있도록 지원하기 위하여 위험성평가 방법, 절차, 시기 등에 대한 기준을 제시하고, 위험성평가 활성화를 위한 시책의 운영 및 지원사업 등 그 밖에 필요한 사항을 규정함을 목적으로 한다.

제2조(적용범위) 이 고시는 위험성평가를 실시하는 모든 사업장에 적용한다.

제3조(정의) ① 이 고시에서 사용하는 용어의 뜻은 다음과 같다.

1. “위험성평가”란 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. “유해·위험요인”이란 유해·위험을 일으킬 잠재적 가능성이 있는 것의 고유한 특징이나 속성을 말한다.
3. “유해·위험요인 파악”이란 유해요인과 위험요인을 찾아내는 과정을 말한다.
4. “위험성”이란 유해·위험요인이 부상 또는 질병으로 이어질 수 있는 가능성(빈도)과 중대성(강도)을 조합한 것을 의미한다.
5. “위험성 추정”이란 유해·위험요인별로 부상 또는 질병으로 이어질 수 있는 가능성과 중대성의 크기를 각각 추정하여 위험성의 크기를 산출하는 것을 말한다.
6. “위험성 결정”이란 유해·위험요인별로 추정한 위험성의 크기가 허용 가능한 범위인지 여부를 판단하는 것을 말한다.
7. “위험성 감소대책 수립 및 실행”이란 위험성 결정 결과 허용 불가능한 위험성을 합리적으로 실천 가능한 범위에서 가능한 한 낮은 수준으로 감소시키기 위한 대책을 수립하고 실행하는 것을 말한다.
8. “기록”이란 사업장에서 위험성평가 활동을 수행한 근거와 그 결과를 문서로 작성하여 보존하는 것을 말한다.

② 그 밖에 이 고시에서 사용하는 용어의 뜻은 이 고시에 특별히 정한 것이 없으면 「산업안전보건법」(이하 “법”이라 한다), 같은 법 시행령(이하 “령”이라 한다), 같은 법 시행규칙(이하 “규칙”이라 한다) 및 「산업안전보건기준에 관한 규칙」(이하 “안전보건규칙”이라 한다)에서 정하는 바에 따른다.

제4조(정부의 책무) ① 고용노동부장관(이하 “장관”이라 한다)은 사업장 위험성평가가 효과적으로 추진되도록 하기 위하여 다음 각 호의 사항을 강구하여야 한다.

1. 정책의 수립·집행·조정·홍보
2. 위험성평가 기법의 연구·개발 및 보급
3. 사업장 위험성평가 활성화 시책의 운영
4. 위험성평가 실시의 지원
5. 조사 및 통계의 유지·관리
6. 그 밖에 위험성평가에 관한 정책의 수립 및 추진

② 장관은 제1항 각 호의 사항 중 필요한 사항을 한국산업안전보건공단(이하 “공단”이라 한다)으로 하여금 수행하게 할 수 있다.

제2장 사업장 위험성평가

제5조(위험성평가 실시주체) ① 사업주는 스스로 사업장의 유해·위험요인을 파악하기 위해 근로자를 참여시켜 실태를 파악하고 이를 평가하여 관리 개선하는 등 위험성평가를 실시하여야 한다.

② 법 제63조에 따른 작업의 일부 또는 전부를 도급에 의하여 행하는 사업의 경우는 도급을 준 도급인(이하 “도급사업주”라 한다)과 도급을 받은 수급인(이하 “수급사업주”라 한다)은 각각 제1항에 따른 위험성평가를 실시하여야 한다.

③ 제2항에 따른 도급사업주는 수급사업주가 실시한 위험성평가 결과를 검토하여 도급사업주가 개선할 사항이 있는 경우 이를 개선하여야 한다.

제6조(근로자 참여) 사업주는 위험성평가를 실시할 때, 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 경우 법 제36조제2항에 따라 해당 작업에 종사하는 근로자를 참여시켜야 한다.

1. 관리감독자가 해당 작업의 유해·위험요인을 파악하는 경우
2. 사업주가 위험성 감소대책을 수립하는 경우
3. 위험성평가 결과 위험성 감소대책 이행여부를 확인하는 경우

제7조(위험성평가의 방법) ① 사업주는 다음과 같은 방법으로 위험성평가를 실시하여야 한다.

1. 안전보건관리책임자 등 해당 사업장에서 사업의 실시를 총괄 관리하는 사람에게 위험성평가의 실시를 총괄 관리하게 할 것
2. 사업장의 안전관리자, 보건관리자 등이 위험성평가의 실시에 관하여 안전보건관리책임자를 보좌하고 지도·조언하게 할 것
3. 관리감독자가 유해·위험요인을 파악하고 그 결과에 따라 개선조치를 시행하게 할 것
4. 기계·기구, 설비 등과 관련된 위험성평가에는 해당 기계·기구, 설비 등에 전문 지식을

갖춘 사람을 참여하게 할 것

5. 안전·보건관리자의 선임의무가 없는 경우에는 제2호에 따른 업무를 수행할 사람을 지정하는 등 그 밖에 위험성평가를 위한 체제를 구축할 것
- ② 사업주는 제1항에서 정하고 있는 자에 대해 위험성평가를 실시하기 위한 필요한 교육을 실시하여야 한다. 이 경우 위험성평가에 대해 외부에서 교육을 받았거나, 관련학문을 전공하여 관련 지식이 풍부한 경우에는 필요한 부분만 교육을 실시하거나 교육을 생략할 수 있다.
- ③ 사업주가 위험성평가를 실시하는 경우에는 산업안전·보건 전문가 또는 전문기관의 컨설팅을 받을 수 있다.
- ④ 사업주가 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 제도를 이행한 경우에는 그 부분에 대하여 이 고시에 따른 위험성평가를 실시한 것으로 본다.
 1. 위험성평가 방법을 적용한 안전·보건진단(법 제47조)
 2. 공정안전보고서(법 제44조). 다만, 공정안전보고서의 내용 중 공정위험성 평가서가 최대 4년 범위 이내에서 정기적으로 작성된 경우에 한한다.
 3. 근골격계부담작업 유해요인조사(안전보건규칙 제657조부터 제662조까지)
 4. 그 밖에 법과 이 법에 따른 명령에서 정하는 위험성평가 관련 제도

제8조(위험성평가의 절차) 사업주는 위험성평가를 다음의 절차에 따라 실시하여야 한다. 다만, 상시근로자수 20명 미만 사업장(총 공사금액 20억원 미만의 건설공사)의 경우에는 다음 각 호중 제3호를 생략할 수 있다.

1. 평가대상의 선정 등 사전준비
2. 근로자의 작업과 관계되는 유해·위험요인의 파악
3. 파악된 유해·위험요인별 위험성의 추정
4. 추정한 위험성이 허용 가능한 위험성인지 여부의 결정
5. 위험성 감소대책의 수립 및 실행
6. 위험성평가 실시내용 및 결과에 관한 기록

제9조(사전준비) ① 사업주는 위험성평가를 효과적으로 실시하기 위하여 최초 위험성평가가 다음 각 호의 사항이 포함된 위험성평가 실시규정을 작성하고, 지속적으로 관리하여야 한다.

1. 평가의 목적 및 방법
2. 평가담당자 및 책임자의 역할
3. 평가시기 및 절차
4. 주지방법 및 유의사항
5. 결과의 기록·보존

② 위험성평가는 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 대상으로 한다. 다만, 매우 경미한 부상 또는 질병만을 초래할 것으로 명백히 예상되는 것에 대해서는 대상에서 제외할 수 있다.

③ 사업주는 다음 각 호의 사업장 안전보건정보를 사전에 조사하여 위험성평가에 활용하여야 한다.

1. 작업표준, 작업절차 등에 관한 정보
2. 기계·기구, 설비 등의 사양서, 물질안전보건자료(MSDS) 등의 유해·위험요인에 관한 정보
3. 기계·기구, 설비 등의 공정 흐름과 작업 주변의 환경에 관한 정보
4. 법 제63조에 따른 작업을 하는 경우로서 같은 장소에서 사업의 일부 또는 전부를 도급을 주어 행하는 작업이 있는 경우 혼재 작업의 위험성 및 작업 상황 등에 관한 정보
5. 재해사례, 재해통계 등에 관한 정보
6. 작업환경측정결과, 근로자 건강진단결과에 관한 정보
7. 그 밖에 위험성평가에 참고가 되는 자료 등

제10조(유해·위험요인 파악) 사업주는 유해·위험요인을 파악할 때 업종, 규모 등 사업장 실정에 따라 다음 각 호의 방법 중 어느 하나 이상의 방법을 사용하여야 한다. 이 경우 특별한 사정이 없으면 제1호에 의한 방법을 포함하여야 한다.

1. 사업장 순회점검에 의한 방법
2. 청취조사에 의한 방법
3. 안전보건 자료에 의한 방법
4. 안전보건 체크리스트에 의한 방법
5. 그 밖에 사업장의 특성에 적합한 방법

제11조(위험성 추정) ① 사업주는 유해·위험요인을 파악하여 사업장 특성에 따라 부상 또는 질병으로 이어질 수 있는 가능성 및 중대성의 크기를 추정하고 다음 각 호의 어느 하나의 방법으로 위험성을 추정하여야 한다.

1. 가능성과 중대성을 행렬을 이용하여 조합하는 방법
2. 가능성과 중대성을 곱하는 방법
3. 가능성과 중대성을 더하는 방법
4. 그 밖에 사업장의 특성에 적합한 방법

② 제1항에 따라 위험성을 추정할 경우에는 다음에서 정하는 사항을 유의하여야 한다.

1. 예상되는 부상 또는 질병의 대상자 및 내용을 명확하게 예측할 것
2. 최악의 상황에서 가장 큰 부상 또는 질병의 중대성을 추정할 것
3. 부상 또는 질병의 중대성은 부상이나 질병 등의 종류에 관계없이 공통의 척도를 사용하는 것이 바람직하며, 기본적으로 부상 또는 질병에 의한 요양기간 또는 근로손실 일수 등을 척도로 사용할 것
4. 유해성이 입증되어 있지 않은 경우에도 일정한 근거가 있는 경우에는 그 근거를 기초로 하여 유해성이 존재하는 것으로 추정할 것
5. 기계·기구, 설비, 작업 등의 특성과 부상 또는 질병의 유형을 고려할 것

제12조(위험성 결정) ① 사업주는 제11조에 따른 유해·위험요인별 위험성 추정 결과(제8조 단서에 따라 같은 조 제3호를 생략한 경우에는 제10조에 따른 유해·위험요인 파악결과를 말한다)와 사업장 자체적으로 설정한 허용 가능한 위험성 기준(「산업안전보건법」에서 정한 기준 이상으로 정하여야 한다)을 비교하여 해당 유해·위험요인별 위험성의 크기가 허용 가능한지 여부를 판단하여야 한다.

- ② 제1항에 따른 허용 가능한 위험성의 기준은 위험성 결정을 하기 전에 사업장 자체적으로 설정해 두어야 한다.

제13조(위험성 감소대책 수립 및 실행) ① 사업주는 제12조에 따라 위험성을 결정한 결과 허용 가능한 위험성이 아니라고 판단되는 경우에는 위험성의 크기, 영향을 받는 근로자 수 및 다음 각 호의 순서를 고려하여 위험성 감소를 위한 대책을 수립하여 실행하여야 한다. 이 경우 법령에서 정하는 사항과 그 밖에 근로자의 위험 또는 건강장해를 방지하기 위하여 필요한 조치를 반영하여야 한다.

- 1. 위험한 작업의 폐지·변경, 유해·위험물질 대체 등의 조치 또는 설계나 계획 단계에서 위험성을 제거 또는 저감하는 조치
 - 2. 연동장치, 환기장치 설치 등의 공학적 대책
 - 3. 사업장 작업절차서 정비 등의 관리적 대책
 - 4. 개인용 보호구의 사용
- ② 사업주는 위험성 감소대책을 실행한 후 해당 공정 또는 작업의 위험성의 크기가 사전에 자체 설정한 허용 가능한 위험성의 범위인지를 확인하여야 한다.
- ③ 제2항에 따른 확인 결과, 위험성이 자체 설정한 허용 가능한 위험성 수준으로 내려오지 않는 경우에는 허용 가능한 위험성 수준이 될 때까지 추가의 감소대책을 수립·실행하여야 한다.
- ④ 사업주는 중대재해, 중대산업사고 또는 심각한 질병이 발생할 우려가 있는 위험성으로서 제1항에 따라 수립한 위험성 감소대책의 실행에 많은 시간이 필요한 경우에는 즉시 잠정적인 조치를 강구하여야 한다.
- ⑤ 사업주는 위험성평가를 종료한 후 남아 있는 유해·위험요인에 대해서는 게시, 주지 등의 방법으로 근로자에게 알려야 한다.

제14조(기록 및 보존) ① 규칙 제37조제1항제4호에 따른 “그 밖에 위험성평가의 실시내용을 확인하기 위하여 필요한 사항으로서 고용노동부장관이 정하여 고시하는 사항”이란 다음 각 호에 관한 사항을 말한다.

- 1. 위험성평가를 위해 사전조사 한 안전보건정보

2. 그 밖에 사업장에서 필요하다고 정한 사항

② 시행규칙 제37조제2항의 기록의 최소 보존기한은 제15조에 따른 실시 시기별 위험성 평가를 완료한 날부터 기산한다.

제15조(위험성평가의 실시 시기) ① 위험성평가는 최초평가 및 수시평가, 정기평가로 구분하여 실시하여야 한다. 이 경우 최초평가 및 정기평가는 전체 작업을 대상으로 한다.

② 수시평가는 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 계획이 있는 경우에는 해당 계획의 실행을 착수하기 전에 실시하여야 한다. 다만, 제5호에 해당하는 경우에는 재해발생 작업을 대상으로 작업을 재개하기 전에 실시하여야 한다.

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

③ 정기평가는 최초평가 후 매년 정기적으로 실시한다. 이 경우 다음의 사항을 고려하여야 한다.

1. 기계·기구, 설비 등의 기간 경과에 의한 성능 저하
2. 근로자의 교체 등에 수반하는 안전·보건과 관련되는 지식 또는 경험의 변화
3. 안전·보건과 관련되는 새로운 지식의 습득
4. 현재 수립되어 있는 위험성 감소대책의 유효성 등

제3장 위험성평가 인정

제16조(인정의 신청) ① 장관은 소규모 사업장의 위험성평가를 활성화하기 위하여 위험성평가 우수 사업장에 대해 인정해 주는 제도를 운영할 수 있다. 이 경우 인정을 신청할 수 있는 사업장은 다음 각 호와 같다.

1. 상시 근로자 수 100명 미만 사업장(건설공사를 제외한다). 이 경우 법 제63조에 따른 작업의 일부 또는 전부를 도급에 의하여 행하는 사업의 경우는 도급사업주의 사업장(이하 “도급사업장”이라 한다)과 수급사업주의 사업장(이하 “수급사업장”이라 한다) 각각의 근로자수를 이 규정에 의한 상시 근로자 수로 본다.
2. 총 공사금액 120억원(토목공사는 150억원) 미만의 건설공사
 - ② 제2장에 따른 위험성평가를 실시한 사업장으로서 해당 사업장을 제1항의 위험성평가 우수사업장으로 인정을 받고자 하는 사업주는 별지 제1호서식의 위험성평가 인정신청서를 해당 사업장을 관할하는 공단 광역본부장·지역본부장·지사장에게 제출하여야 한다.
 - ③ 제2항에 따른 인정신청은 위험성평가 인정을 받고자 하는 단위 사업장(또는 건설공사)으로 한다. 다만, 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 사업장은 인정신청을 할 수 없다.
 1. 제22조에 따라 인정이 취소된 날부터 1년이 경과하지 아니한 사업장
 2. 최근 1년 이내에 제22조제1항 각 호(제1호 및 제5호를 제외한다)의 어느 하나에 해당하는 사유가 있는 사업장
 - ④ 법 제63조에 따른 작업의 일부 또는 전부를 도급에 의하여 행하는 사업장의 경우에는 도급사업장의 사업주가 수급사업장을 일괄하여 인정을 신청하여야 한다. 이 경우 인정신청에 포함하는 해당 수급사업장 명단을 신청서에 기재(건설공사를 제외한다)하여야 한다.
 - ⑤ 제4항에도 불구하고 수급사업장이 제19조에 따른 인정을 별도로 받았거나, 법 제17조에 따른 안전관리자 또는 같은 법 제18조에 따른 보건관리자 선임대상인 경우에는 제4항에 따른 인정신청에서 해당 수급사업장을 제외할 수 있다.

제17조(인정심사) ① 공단은 위험성평가 인정신청서를 제출한 사업장에 대하여는 다음에서 정하는 항목을 심사(이하 “인정심사”라 한다)하여야 한다.

1. 사업주의 관심도
2. 위험성평가 실행수준
3. 구성원의 참여 및 이해 수준
4. 재해발생 수준
- ② 공단 광역본부장·지역본부장·지사장은 소속 직원으로 하여금 사업장을 방문하여 제1항의 인정심사(이하 “현장심사”라 한다)를 하도록 하여야 한다. 이 경우 현장심사는

현장심사 전일을 기준으로 최초인정은 최근 1년, 최초인정 후 다시 인정(이하 “재인정”이라 한다)하는 것은 최근 3년 이내에 실시한 위험성평가를 대상으로 한다. 다만, 인정사업장 사후심사를 위하여 제21조제3항에 따른 현장심사를 실시한 것은 제외할 수 있다.

- ③ 제2항에 따른 현장심사 결과는 제18조에 따른 인정심사위원회에 보고하여야 하며, 인정심사위원회는 현장심사 결과 등으로 인정심사를 하여야 한다.
- ④ 제16조제4항에 따른 도급사업장의 인정심사는 도급사업장과 인정을 신청한 수급사업장(건설공사의 수급사업장은 제외한다)에 대하여 각각 실시하여야 한다. 이 경우 도급사업장의 인정심사는 사업장 내의 모든 수급사업장을 포함한 사업장 전체를 종합적으로 실시하여야 한다.
- ⑤ 인정심사의 세부항목 및 배점 등 인정심사에 관하여 필요한 사항은 공단 이사장이 정한다. 이 경우 사업장의 업종별, 규모별 특성 등을 고려하여 심사기준을 달리 정할 수 있다.

제18조(인정심사위원회의 구성·운영) ① 공단은 위험성평가 인정과 관련한 다음 각 호의 사항을 심의·의결하기 위하여 각 광역본부·지역본부·지사에 위험성평가 인정심사위원회를 두어야 한다.

- 1. 인정 여부의 결정
 - 2. 인정취소 여부의 결정
 - 3. 인정과 관련한 이의신청에 대한 심사 및 결정
 - 4. 심사항목 및 심사기준의 개정 건의
 - 5. 그 밖에 인정 업무와 관련하여 위원장이 회의에 부치는 사항
- ② 인정심사위원회는 공단 광역본부장·지역본부장·지사장을 위원장으로 하고, 관할 지방고용노동관서 산재예방지도과장(산재예방지도과가 설치되지 않은 관서는 근로개선지도과장)을 당연직 위원으로 하여 10명 이내의 내·외부 위원으로 구성하여야 한다.
- ③ 그 밖에 인정심사위원회의 구성 및 운영에 관하여 필요한 사항은 공단 이사장이 정한다.

제19조(위험성평가의 인정) ① 공단은 인정신청 사업장에 대한 현장심사를 완료한 날부터 1개월 이내에 인정심사위원회의 심의·의결을 거쳐 인정 여부를 결정하여야 한다. 이 경우

다음의 기준을 충족하는 경우에만 인정을 결정하여야 한다.

1. 제2장에서 정한 방법, 절차 등에 따라 위험성평가 업무를 수행한 사업장
2. 현장심사 결과 제17조제1항 각 호의 평가점수가 100점 만점에 50점을 미달하는 항목이 없고 종합점수가 100점 만점에 70점 이상인 사업장
- ② 인정심사위원회는 제1항의 인정 기준을 충족하는 사업장의 경우에도 인정심사위원회를 개최하는 날을 기준으로 최근 1년 이내에 제22조제1항 각 호에 해당하는 사유가 있는 사업장에 대하여는 인정하지 아니 한다.
- ③ 공단은 제1항에 따라 인정을 결정한 사업장에 대해서는 별지 제2호서식의 인정서를 발급하여야 한다. 이 경우 제17조제4항에 따른 인정심사를 한 경우에는 인정심사 기준을 만족하는 도급사업장과 수급사업장에 대해 각각 인정서를 발급하여야 한다.
- ④ 위험성평가 인정 사업장의 유효기간은 제1항에 따른 인정이 결정된 날부터 3년으로 한다. 다만, 제22조에 따라 인정이 취소된 경우에는 인정취소 사유 발생일 전날까지로 한다.
- ⑤ 위험성평가 인정을 받은 사업장 중 사업이 법인격을 갖추어 사업장관리번호가 변경 되었으나 다음 각 호의 사항을 증명하는 서류를 공단에 제출하여 동일 사업장임을 인정 받을 경우 변경 후 사업장을 위험성평가 인정 사업장으로 한다. 이 경우 인정기간의 만료일은 변경 전 사업장의 인정기간 만료일로 한다.
 1. 변경 전·후 사업장의 소재지가 동일할 것
 2. 변경 전 사업의 사업주가 변경 후 사업의 대표이사가 되었을 것
 3. 변경 전 사업과 변경 후 사업간 시설·인력·자금 등에 대한 권리·의무의 전부를 포괄적으로 양도·양수하였을 것

제20조(재인정) ① 사업주는 제19조제4항 본문에 따른 인정 유효기간이 만료되어 재인정을 받으려는 경우에는 제16조제2항에 따른 인정신청서를 제출하여야 한다. 이 경우 인정신청서 제출은 유효기간 만료일 3개월 전부터 할 수 있다.

- ② 제1항에 따른 재인정을 신청한 사업장에 대한 심사 등은 제16조부터 제19조까지의 규정에 따라 처리한다.
- ③ 재인정 심사의 범위는 직전 인정 또는 사후심사와 관련한 현장심사 다음 날부터 재인정

신청에 따른 현장심사 전일까지 실시한 정기평가 및 수시평가를 그 대상으로 한다.

- ④ 재인정 사업장의 인정 유효기간은 제19조제4항에 따른다. 이 경우, 재인정 사업장의 인정 유효기간은 이전 위험성평가 인정 유효기간의 만료일 다음날부터 새로 계산한다.

제21조(인정사업장 사후심사) ① 공단은 제19조제3항 및 제20조에 따라 인정을 받은 사업장이 위험성평가를 효과적으로 유지하고 있는지 확인하기 위하여 매년 인정사업장의 20퍼센트 범위에서 사후심사를 할 수 있다.

- ② 제1항에 따른 사후심사는 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 사업장으로 인정심사 위원회에서 사후심사가 필요하다고 결정한 사업장을 대상으로 한다. 이 경우 제1호에 해당하는 사업장은 특별한 사정이 없는 한 대상에 포함하여야 한다.

1. 공사가 진행 중인 건설공사. 다만, 사후심사일 현재 잔여공사기간이 3개월 미만인 건설공사는 제외할 수 있다.
2. 제19조제1항제2호 및 제20조제2항에 따른 종합점수가 100점 만점에 80점 미만인 사업장으로 사후심사가 필요하다고 판단되는 사업장
3. 그 밖에 무작위 추출 방식에 의하여 선정한 사업장(건설공사를 제외한 연간 사후심사 사업장의 50퍼센트 이상을 선정한다)

- ③ 사후심사는 직전 현장심사를 받은 이후에 사업장에서 실시한 위험성평가에 대해 현장 심사를 하는 것으로 하며, 해당 사업장이 제19조에 따른 인정 기준을 유지하는지 여부를 심사하여야 한다.

제22조(인정의 취소) ① 위험성평가 인정사업장에서 인정 유효기간 중에 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 사업장은 인정을 취소하여야 한다.

1. 거짓 또는 부정한 방법으로 인정을 받은 사업장
2. 직·간접적인 법령 위반에 기인하여 다음의 중대재해가 발생한 사업장(규칙 제2조)
 - 가. 사망재해
 - 나. 3개월 이상 요양을 요하는 부상자가 동시에 2명 이상 발생
 - 다. 부상자 또는 직업성질병자가 동시에 10명 이상 발생
3. 근로자의 부상(3일 이상의 휴업)을 동반한 중대산업사고 발생사업장

4. 법 제10조에 따른 산업재해 발생건수, 재해율 또는 그 순위 등이 공표된 사업장 (영 제10조제1항제1호 및 제5호에 한정한다)
 5. 제21조에 따른 사후심사 결과, 제19조에 의한 인정기준을 충족하지 못한 사업장
 6. 사업주가 자진하여 인정 취소를 요청한 사업장
 7. 그 밖에 인정취소가 필요하다고 공단 광역본부장·지역본부장 또는 지사장이 인정한 사업장
- ② 공단은 제1항에 해당하는 사업장에 대해서는 인정심사위원회에 상정하여 인정취소 여부를 결정하여야 한다. 이 경우 해당 사업장에는 소명의 기회를 부여하여야 한다.
- ③ 제2항에 따라 인정취소 사유가 발생한 날을 인정취소일로 본다.

제23조(위험성평가 지원사업) ① 장관은 사업장의 위험성평가를 지원하기 위하여 공단 이사장으로 하여금 다음 각 호의 위험성평가 사업을 추진하게 할 수 있다.

1. 추진기법 및 모델, 기술자료 등의 개발·보급
 2. 우수 사업장 발굴 및 홍보
 3. 사업장 관계자에 대한 교육
 4. 사업장 컨설팅
 5. 전문가 양성
 6. 지원시스템 구축·운영
 7. 인정제도의 운영
 8. 그 밖에 위험성평가 추진에 관한 사항
- ② 공단 이사장은 제1항에 따른 사업을 추진하는 경우 고용노동부와 협의하여 추진하고 추진결과 및 성과를 분석하여 매년 1회 이상 장관에게 보고하여야 한다.

제24조(위험성평가 교육지원) ① 공단은 제21조제1항에 따라 사업장의 위험성평가를 지원하기 위하여 다음 각 호의 교육과정을 개설하여 운영할 수 있다.

1. 사업주 교육
2. 평가담당자 교육
3. 전문가 양성 교육

- ② 공단은 제1항에 따른 교육과정을 광역본부·지역본부·지사 또는 산업안전보건교육원(이하 “교육원”이라 한다)에 개설하여 운영하여야 한다.
- ③ 제1항제2호 및 제3호에 따른 평가담당자 교육을 수료한 근로자에 대해서는 해당 시기에 사업주가 실시해야 하는 관리감독자 교육을 수료한 시간만큼 실시한 것으로 본다.

제25조(위험성평가 컨설팅지원) ① 공단은 근로자 수 50명 미만 소규모 사업장(건설업의 경우 전년도에 공시한 시공능력 평가액 순위가 200위 초과인 종합건설업체 본사 또는 총 공사금액 120억원(토목공사는 150억원)미만인 건설공사를 말한다)의 사업주로부터 제5조제3항에 따른 컨설팅지원을 요청 받은 경우에 위험성평가 실시에 대한 컨설팅지원을 할 수 있다.

- ② 제1항에 따른 공단의 컨설팅지원을 받으려는 사업주는 사업장 관할의 공단 광역본부장·지역본부장·지사장에게 지원 신청을 하여야 한다.
- ③ 제2항에도 불구하고 공단 광역본부장·지역본부·지사장은 재해예방을 위하여 필요하다고 판단되는 사업장을 직접 선정하여 컨설팅을 지원할 수 있다.

제4장 지원사업의 추진 등

제26조(지원 신청 등) ① 제24조에 따른 교육지원 및 제25조에 따른 컨설팅지원의 신청은 별지 제3호서식에 따른다. 다만, 제24조제1항제3호에 따른 교육의 신청 및 비용 등은 교육원이 정하는 바에 따른다.

- ② 교육기관의장은 제1항에 따른 교육신청자에 대하여 교육을 실시한 경우에는 별지 제4호 서식 또는 별지 제5호서식에 따른 교육확인서를 발급하여야 한다.
- ③ 공단은 예산이 허용하는 범위에서 사업장이 제24조에 따른 교육지원과 제25조에 따른 컨설팅지원을 민간기관에 위탁하고 그 비용을 지급할 수 있으며, 이에 필요한 지원 대상, 비용지급 방법 및 기관 관리 등 세부적인 사항은 공단 이사장이 정할 수 있다.
- ④ 공단은 사업주가 위험성평가 감소대책의 실행을 위하여 해당 시설 및 기기 등에 대하여 「산업재해예방시설자금 융자 및 보조업무처리규칙」에 따라 보조금 또는 융자금을 신청한 경우에는 우선하여 지원할 수 있다.

⑤ 공단은 제19조에 따른 위험성평가 인정 또는 제20조에 따른 재인정, 제22조에 따른 인정 취소를 결정한 경우에는 결정일부터 3일 이내에 인정일 또는 재인정일, 인정취소일 및 사업장명, 소재지, 업종, 근로자 수, 인정 유효기간 등의 현황을 지방고용노동관서 산 재예방지도과(산재예방지도과가 설치되지 않은 관서는 근로개선지도과)로 보고하여야 한다. 다만, 위험성평가 지원시스템 또는 그 밖의 방법으로 지방고용노동관서에서 인정사업장 현황을 실시간으로 파악할 수 있는 경우에는 그러하지 아니한다.

제27조(인정사업장 등에 대한 혜택) ① 장관은 위험성평가 인정사업장에 대하여는 제19조 및 제20조에 따른 인정 유효기간 동안 사업장 안전보건 감독을 유예할 수 있다.

② 제1항에 따라 유예하는 안전보건 감독은 「근로감독관 직무규정(산업안전보건)」 제10조 제2항에 따른 기획감독 대상 중 장관이 별도로 지정한 사업장으로 한정한다.

③ 장관은 위험성평가를 실시하였거나, 위험성평가를 실시하고 인정을 받은 사업장에 대해서는 정부 포상 또는 표창의 우선 추천 및 그 밖의 혜택을 부여할 수 있다.

제28조(재검토기한) 고용노동부장관은 이 고시에 대하여 2020년 1월 1일 기준으로 매3년이 되는 시점(매 3년째의 12월 31일까지를 말한다)마다 그 타당성을 검토하여 개선 등의 조치를 하여야 한다.

부칙<제2014-14호, 2014. 3. 13.>

이 고시는 2014년 3월 13일부터 시행한다.

부칙<제2014-48호, 2014. 12. 1.>

제1조(시행일) 이 고시는 발령한 날부터 시행한다.

제2조(위험성평가 시기에 관한 적용례) 제13조의 규정에 의한 최초평가는 2015년 3월 12일 까지 실시하여야 한다. 다만, 2014년 3월 13일 이후 설립된 사업장은 설립일로부터 1년 이내에 최초평가를 실시하여야 한다.

부칙<제2016-17호, 2016. 3. 25.>

이 고시는 발령한 날부터 시행한다.

부칙<제2017-36호, 2017. 7. 1.>

이 고시는 발령한 날부터 시행한다.

부칙<제2020-53호, 2020. 1. 14.>

이 고시는 2020년 1월 16일부터 시행한다.

인정번호 : ○○제 호

「위험성평가」 인정서

○ 사업장명 : (건설공사는 공사명 기재)

－ 제외하는 부분이 있거나, 수급사업장인 경우는 도급사업장명 등 필요사항을 기재

○ 대표자 :

○ 소재지 :

○ 유효기간 :

귀 사업장에 대한 「위험성평가」 수준을 확인한 결과
위험성평가 인정 기준에 적합하므로 위험성평가 우수사업장으로
인정합니다.

년 월 일

한국산업안전보건공단 ○○광역본부·지역본부·지사장

【별지 제3호서식】

사업주교육
「위험성평가」 평가담당자교육 **지원신청서**
 컨설팅(종합, 안전, 보건)

사업장명	(건설공사명:)	사업장관리번호 (사업개시번호)	
대표자 (사업장을 총괄 관리하는 사람)	() <small>* ()는 대표자와 다른 경우에 기재</small>	전화번호	- -
		팩스번호	- -
교육 참석자 (업무담당자)	성명: <small>* 컨설팅 지원신청 시는 업무담당자의 성명과 전화번호를 기재</small>	전화번호	- -
		(휴대폰)	- -
소재지	(-)		
소분류업종 (공사기간)	(. . . ~ . . .)	근로자수 (총 공사금액)	명 (억원)

사업장이 스스로 유해위험요인을 찾아내고 개선하는 『위험성평가』를
 실시하기 위해 사업주교육 지원을 신청합니다.
 평가담당자교육
 컨설팅(종합, 안전, 보건)

년 월 일

신청인 (서명 또는 인)

한국산업안전보건공단 ○○광역본부·지역본부·지사장 귀하

개인정보 수집·이용에 따른 고지내용

1. 개인정보의 수집·이용 목적 : 회원가입 및 관리
 2. 수집하는 개인정보의 항목
 - 필수정보 : 아이디, 성명, 연락처(전화번호 또는 휴대폰번호)
 - 선택정보 : 주소, 이메일
 3. 개인정보의 보유·이용 기간 : 회원 가입일로 부터 회원 탈퇴 까지
 4. 귀하는 위와 같은 개인정보 수집·이용에 동의하지 않으실 수 있습니다. 동의 거부시에도 회원가입은 가능하나 ○○○ 등의 서비스는 제한될 수 있습니다. (단, 회원가입을 위한 최소한의 정보인 필수정보는 미입력시 회원가입 불가)
- 위와 같이 개인정보를 수집·이용하는데 동의하십니까?
 동의함
 동의하지 않음

【별지 제4호서식】

발급번호 : ○○(사)-20**-제조(건설,서비스)-0000

「위험성평가」 사업주교육 확인서

사업장명	(건설공사명:)	사업장관리번호 (사업개시번호)	
대표자 (사업장을 총괄 관리하는 사람)	() * ()는 대표자와 다른 경우에 기재	전화번호	- -
		팩스번호	- -
교육 일시	20 . . . : ~ . . . : (시간)		
소재지	(-)		

위 사람은 「위험성평가」 사업주교육에 참석하여 소정의 과정을 이수하였음을 확인합니다.

20 년 월 일

한국산업안전보건공단 ○○광역본부·지역본부·지사장

이 지침 해설서에 대하여 궁금한 사항은
고용노동부 화학사고예방과 또는
한국산업안전보건공단 기술총괄본부(052-703-0633)로
문의하여 주시기 바랍니다.

발행일 2020년 11월

발행인 박 두 용

발행처 한국산업안전보건공단 기술총괄본부

주소 울산광역시 중구 종가로 400

Tel. 052-703-0500, 1644-4544

〈비매품〉

2020-기술총괄본부-850

이 책은 저작권법에 따라 보호받는 저작물입니다. 무단전재와 복제를 금하며,
이 책 내용의 일부 또는 전부를 사용하려면 우리 공단의 동의를 받아야 합니다.

