

KOSHA GUIDE

Z - 3 - 2022

리스크 관리 원칙 및 위험성평가 활용에 관한 지침

2022. 12.

한국산업안전보건공단

안전보건 경영관리 가이드라인의 개요

○ 작성자 : 한국안전문화진흥원

○ 제·개정 경과

- 2022년 12월 리스크관리분야 표준제정위원회(제정)

○ 관련규격 및 자료

- BS 8800:2004 Occupational health and safety management systems, Annex D(informative) Risk assessment
- ISO 31000:2018 Risk management-Guidelines
- “Task risk assessment guide”, Step change in safety, 2003
- IEC/ISO 31010:2009 Risk management-Risk assessment techniques
- ISO Guide 73:2009 Risk management Vocabulary
- “Energy Institute Hearts and Minds programme”, Energy Institute, 2008

○ 안전보건 경영관리 가이드라인 제정배경

- 법규준수와 인증유지를 목적으로 운영되는 안전보건경영시스템의 한계를 극복하여 안전보건의 현장 작동성을 강화하고 반복되는 산업재해의 근본원인 파악을 통한 안전시스템의 해결책 수립을 지원하고자 본 가이드라인을 제정하였다.
- 사업장의 안전보건상의 기술적인 문제점 해결과 관리 수준 향상을 위해 제정된 안전보건 기술지침이나 법규상에서 언급되는 용어의 정의와 기준 적용 방식에 있어 일부 차이가 있을 수 있다.

공표일자 : 2022년 12월 31일

제 정 자 : 한국산업안전보건공단 이사장

리스크 관리 원칙 및 위험성평가 활용에 관한 지침

1. 목 적

이 지침은 조직의 안전보건 방침과 목표달성을 위해 위험성을 관리하고 평가된 위험성을 기반으로 의사결정을 내리는 과정을 통해 조직의 가치를 창출하고 보호하기 위한 방안을 제시하고 있다. 그리고 이러한 리스크 기반 사고(Risk based thinking)에 따라 현장 유해위험요인 파악과 개선대책 수립을 위한 위험성평가의 필요성, 기본개념과 원리를 설명하고 사업장에서 이를 실행 및 활용하기 위한 구체적인 방법론을 제공하고 있다.

2. 적용범위

사업주, 관리자 및 안전관련 인원이 위험성평가절차를 신규로 제정하거나 기존의 절차의 실효성을 검토하여 개선하는데 본 지침을 활용할 수 있다. 조직은 이러한 위험성평가결과를 기반으로 안전절차를 포함한 안전대책을 수립하여 실행하고 안전점검과 아차/사고조사를 통해 파악된 문제점을 시정조치하는 일련의 안전관리활동을 평가된 리스크 수준에 따라 기획, 조정하여 현장 안전활동의 작동성을 강화할 수 있다.

3. 용어의 정의

3.1. 상해/부상 및 건강상의 장애(injury and ill health): 사람의 신체적, 정신적 또는 인지적 상태에 대한 악영향

[비고 1] 이러한 악영향에는 직업병, 질병 및 사망이 포함된다.

[비고 2] “상해 및 건강상 장애”라는 용어는 부상 또는 건강상 장애가 단독 또는 조합하여 존재함을 의미한다.

3.2. 유해위험요인(hazard): 상해 및 건강상 장애(3.1)를 가져올 잠재적인 요인

[비고 1] 위험에는 해를 끼치거나 위험한 상황을 유발할 수 있는 잠재요인(source) 또는 상해 및 건강상 장해에 이르게 하는 노출 가능성이 있는 상황이 포함될 수 있다.

3.3. 위험성(risk): 불확실성의 영향

[비고 1] 영향은 긍정적 또는 부정적 예측으로부터 벗어나는 것이다.

[비고 2] 불확실성은 사건, 사건의 결과 또는 발생 가능성에 대한 이해 또는 지식에 관련된 정보의 부족 또는 부분적으로 부족한 상태이다.

[비고 3] 위험성은 흔히 잠재적인 “사건”(ISO Guide 73:2009의 3.5.1.3)과 “결과”(ISO Guide 73:2009의 3.6.1.3) 또는 이들의 조합으로 특징지어진다.

[비고 4] 위험성은 흔히 (주변 환경의 변화를 포함하는) 사건의 결과와 연관된 “발생 가능성”(ISO Guide 73:2009의 3.6.1.1)의 조합으로 표현된다.

3.4. 유해위험요인 파악(Hazard Identification): 유해요인과 위험요인을 찾아내는 과정을 말한다.

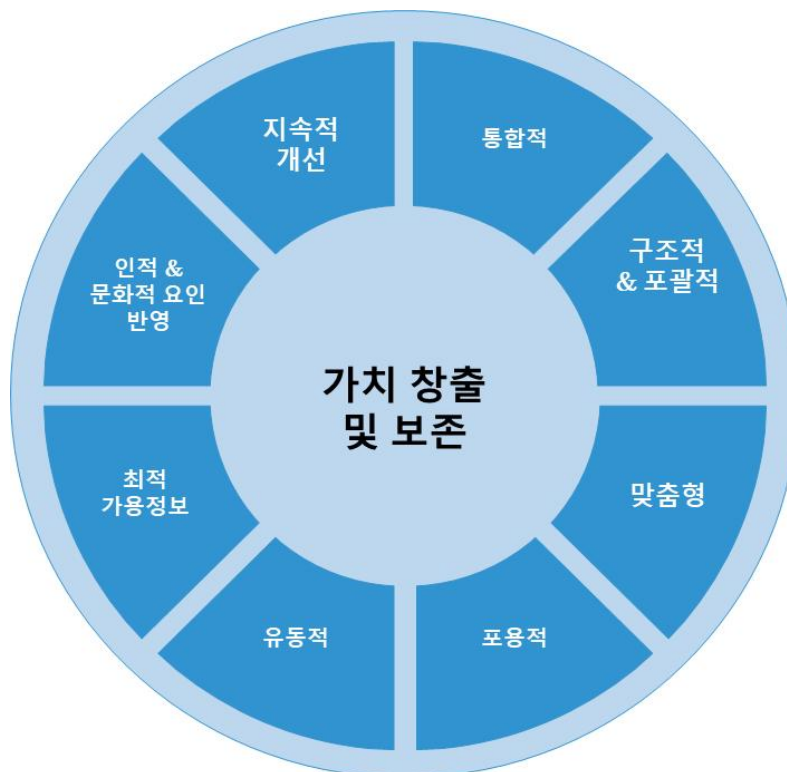
3.5. 허용 가능한 위험(Acceptable Risk): 위험성평가에서 유해·위험요인의 위험성이 법적 및 시스템의 안전요구사항에 의하여 사전에 결정된 허용 위험수준 이하의 위험 또는 개선에 의하여 허용위험수준 이하로 감소된 것을 말한다.

3.6. 안전(Safety): 유해·위험요인이 없는 상태로서 정의할 수 있지만 현실적 산업현장 또는 시스템에서는 달성 불가능하므로 현실적인 안전의 정의는 유해·위험요인의 위험성을 허용 가능한 위험수준으로 관리하는 것으로 정의할 수 있다.

3.7. 그 밖에 이 지침에서 사용하는 용어의 정의는 이 지침에 특별한 규정이 있는 경우를 제외하고는 산업안전보건법, 동법 시행령, 시행규칙, 산업안전보건기준에 관한 규칙에서 정하는 바에 의한다.

4. 제정배경

- 4.1. 이 지침의 목적은 리스크 관리에 기반한 의사결정, 목표 관리, 성과개선을 통해 조직에서 가치를 창출하기 위함이다. 모든 유형과 규모의 조직은 목표 달성 여부를 불확실하게 만드는 외부 및 내부 요인과 영향에 직면해 있다. 리스크 관리란 지속적인 활동으로 조직이 전략을 설정하고 목표를 달성하며 정보에 입각한 결정을 내리는데 도움을 준다. 그리고 거버넌스 및 리더십의 일부로서 조직의 모든 계층에서 관리의 기본으로 활용되어야 하며 이를 통해 경영 시스템의 개선에 기여한다.
- 4.2. 또한 인간 행동 및 문화적 요인을 포함하여 조직의 외부 및 내부 상황을 고려해야 한다. 리스크 관리란 이 지침에서 기술된 원칙, 프레임워크 및 프로세스를 기반으로 한다. 이러한 구성 요소는 조직 내에 일부 또는 전부가 존재할 수 있지만 효율적이고 효과적이며 일관된 리스크 관리를 위해 조직의 맥락에 따라 부분적으로 조정하거나 개선해야 할 필요가 있을 수 있다.



[그림 1] 리스크 관리 원칙

5. 원칙

5.1. 리스크 관리의 목적은 가치의 창출과 보호이며 조직의 성과를 향상시키고 혁신을 촉진하며 목표 달성을 지원한다. [그림 1]¹⁾에 요약된 원칙은 효과적이고 효율적인 리스크 관리를 위한 지침을 제공하고, 그 가치를 전달하고 그 의도와 목적을 설명하기 위한 방안을 제시한다. 원칙은 리스크 관리의 기초로서 조직의 리스크 관리 프레임워크 및 프로세스를 설정할 때 고려해야 한다. 이러한 원칙은 조직이 목표에 미치는 불확실성의 영향을 관리할 수 있도록 해야 한다. 효과적인 리스크 관리를 위해서는 [그림 1]에서 명시한 요소를 고려하여야 하며 이에 관한 정의는 다음과 같다.

5.1.1 통합적일 것: 리스크 관리는 모든 조직 활동의 필수요소이다.

5.1.2 구조화되고 포괄적일 것: 리스크 관리에 대한 체계적이고 포괄적인 접근 방식은 일관되고 비교 가능한 결과를 도출할 수 있다.

5.1.3 맞춤형으로 개발될 것: 리스크 관리 프레임워크 및 프로세스는 조직의 목표와 관련한 외부 및 내부 상황에 맞게 맞춤형으로 개발되어야 한다.

5.1.4 포용적일 것: 이해 관계자의 적절하고 시의 적절한 참여를 통해 그들의 지식, 견해 및 인식을 안전경영에 반영할 수 있다. 그 결과 이해관계자와 조직 상호 간의 인식이 향상되어 올바른 정보에 기반한 안전관리를 실행할 수 있다.

5.1.5 유동적일 것: 조직의 외부 및 내부 상황이 변화함에 따라 새로운 위험요소가 나타나거나 또는 변경되거나 사라질 수 있다. 리스크 관리는 시의 적절한 방식으로 이러한 변경사항을 예상, 감지, 인식하여 대응하여야 한다.

5.1.6 최적 가용 정보를 활용할 것: 리스크 관리에는 과거 및 현재 정보와 미래의 기대사항이 포함되기 마련이다. 따라서 리스크 관리는 그러한 정보 및 기대와 관련된 모든 제한사항 및 불확실성을 명시적으로 고려하여야 한다. 이 때 정보는 시의적절하고 명확해야 하며 관련 이해관계자가 활용할 수 있어야 한다.

5.1.7 인적 및 문화적 요인을 반영할 것: 인간의 행동과 문화는 리스크 관리의 모든 단계에서 다양한 방식으로 상당한 영향을 미친다.

1) ISO 31000:2018 Risk management-Guidelines

5.1.8 지속적으로 개선할 것: 학습과 경험을 통해 지속적으로 개선하여야 한다.

6. 프레임워크

6.1. 일반사항

리스크 관리 프레임워크의 목적은 리스크 관리를 조직의 중요한 활동 및 기능에 통합하도록 지원하는 것이다. 리스크 관리의 성패는 조직의 거버넌스에 통합되어 있는지의 여부에 달려 있다. 이를 위해서는 이해 관계자, 특히 최고 경영진의 지원이 필요하다. 프레임워크 개발에는 조직 전체의 리스크 관리 통합, 설계, 구현, 평가 및 개선이 포함된다. [그림 2]²⁾는 이러한 프레임워크의 구성 요소를 보여준다.

조직은 위에 제시된 프레임워크에 따라 기존 리스크 관리 사례 및 프로세스를 평가하고 이러한 과정에서 발생한 문제점을 파악하여 개선해나가야 한다. 프레임워크의 구성 요소와 이들이 함께 작동하는 방식은 조직의 요구에 맞게 재정의 될 수 있다.

6.2. 리더십 및 의지

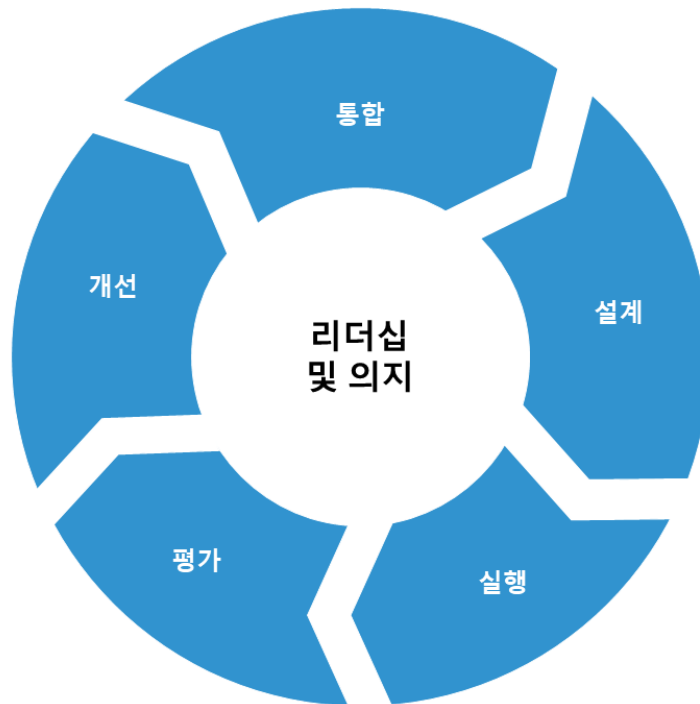
최고 경영진 및 규제감독기관(해당되는 경우)은 리스크 관리를 모든 조직 활동에 통합하여야 이러한 리더십 의지를 아래와 같은 방법으로 실증해야 한다.

6.2.1 프레임워크의 모든 구성 요소를 사용자에게 맞춰 정의하고 실행한다.

6.2.2 리스크 관리 방법론을 설정하고 관련 활동을 계획 또는 조치하는 일련의 과정을 규정하는 방침 및 규정을 천명한다.

6.2.3 리스크 관리에 소요되는 자원이 충분히 할당되었는지 확인한다.

2) ISO 31000:2018 Risk management-Guidelines



[그림 2] 리스크 관리 프레임워크

6.2.4 조직 내 적절한 수준에서 권한, 책임 및 역할을 부여한다. 이는 조직이 다음을 수행하는 데 도움이 된다.

6.2.5 목표, 전략 및 문화에 맞게 리스크 관리를 조정한다.

6.2.6 모든 법규제 및 조직이 준수를 천명한 그 밖에 요구사항을 파악, 이해하여 적절히 대응 조치한다.

6.2.7 허용가능한 위험 수준을 설정하고 의사소통하기 위해 리스크 감소조치가 필요한 유해위험요소의 유형을 명확히 설정하여 조직 및 이해 관계자에게 전달한다.

6.2.8 리스크 관리의 가치를 조직과 이해 관계자에게 의사소통한다.

6.2.9 조직 비즈니스 운영에 수반되는 유해위험요인에 대해 체계적인 모니터링을 실시한다.

6.2.10 리스크 관리 프레임워크가 조직의 상황에 맞게 적절하게 유지되도록 한다. 최고 경영진은 리스크 관리를 책임지고 규제 기관은 리스크 관리를 감독할 책임이

있다. 이를 위해 규제 기관은 다음 사항을 이행하여야 한다.

6.2.11 조직이 설정한 목표에 위험성이 적절히 고려되었는지 확인한다.

6.2.12 목표를 추구하기 위해 조직이 직면한 위험을 이해한다.

6.2.13 그러한 위험을 관리하는 시스템이 효과적으로 구현되고 운영되는지 확인한다.

6.2.14 조직의 목표를 고려할 때 현장 리스크 관리 수준이 적절한지 확인한다.

6.2.15 그러한 위험과 그 관리에 대한 정보가 적절하게 전달되도록 한다.

6.3. 통합

리스크 관리 통합은 조직 구조 및 조직 상황을 얼마나 이해하고 있느냐에 달려있다. 조직 구조는 조직의 목적, 목표 및 복잡성에 따라 달라질 수 있다. 리스크는 조직 구조의 모든 부분에서 관리되어야 하며 모든 조직 구성원은 리스크 관리에 대한 책임이 있다.

거버넌스는 조직의 과정, 외부 및 내부 관계, 목적을 달성하는 데 필요한 규칙, 프로세스 및 관행에 대한 방향성을 제시한다. 조직 구조는 거버넌스에서 제시한 방향성과 조직이 장기적인 성과 창출과 목표 달성을 위해 수립한 전략 및 관련 목표에 따라 조정될 수 있다. 조직 내에서 리스크 관리 책임 및 감독 역할을 결정하는 것은 조직 거버넌스의 필수적인 부분이다.

리스크 관리를 조직에 통합하는 것은 역동적이며 반복적인 절차로서 조직의 요구와 문화에 맞게 정의 되어야 한다. 리스크 관리는 조직의 목적, 거버넌스, 리더십 및 의지, 전략, 목표 및 운영의 일부로 통합되어야 한다.

6.4. 설계

6.4.1 조직과 조직상황에 대한 이해

리스크 관리를 위한 프레임워크를 설계할 때 조직은 외부 및 내부 상황을 조사하여 이해해야 한다. 조직의 외부 상황을 조사하는 데는 다음이 포함될 수 있지만 이에 국한되지 않는다.

(가) 국제적, 국가적, 지역적 또는 사회적, 문화적, 정치적, 법률적, 규제적, 재정적, 기술적, 경제적 및 환경적 요인

(나) 조직의 목표에 영향을 미치는 주요 동인 및 추세

(다) 외부 이해관계자의 관계, 인식, 가치, 요구 및 기대

(라) 계약 관계 및 약속

(마) 네트워크 복잡성 및 종속성

조직의 내부 상황을 조사하는 데는 다음이 포함될 수 있지만 이에 국한되지는 않는다.

(가) 비전, 사명 및 가치

(나) 거버넌스, 조직 구조, 역할 및 책임

(다) 전략, 목표 및 방침

(라) 조직의 문화

(마) 조직에서 채택한 표준, 지침 및 모델

(바) 자원과 지식의 관점에서 조직 역량

(예 : 자본, 시간, 사람, 지적 재산, 프로세스, 시스템 및 기술)

(사) 데이터, 정보 시스템 및 정보 흐름

(아) 그들의 인식과 가치 관점에서의 내부 이해 관계자와의 관계

(자) 계약 관계 및 약속

(차) 상호 종속성 및 상호관계

6.4.2 리스크 관리에 대한 의지 천명

해당되는 경우 최고 경영진 및 규제감독 기관은 리스크 관리에 대한 조직의 목표와 노력을 명확하게 제시하기 위한 방침, 성명 또는 기타 여러 방식을 통해 리스크 관리에 대한 지속적인 노력을 입증하고 의사소통해야 한다. 이러한 의지 표명의 내용에는 다음이 포함되어야 하나 이에 국한되지는 않는다. 리스크 관리 의지는 조직 내에서 그리고 적절한 이해 관계자에게 의사소통되어야 한다.

(가) 리스크 관리를 위한 조직의 목적과 목표 및 기타 방침과의 연계

(나) 리스크 관리를 조직의 전체 문화에 통합 할 필요성을 강조

(다) 리스크 관리를 핵심 비즈니스 활동 및 의사 결정에 통합

(라) 권한, 역할 및 책임

(마) 필요한 자원의 가용성 보장

(바) 상충되는 목표를 처리하는 방식

(사) 조직의 성과 지표 내에서 측정 및 보고

(아) 검토 및 개선

6.4.3 조직의 역할, 권한 및 책임의 규정

최고 경영진 및 감독 기관 (해당되는 경우)은 리스크 관리와 관련된 권한, 역할 및 책임이 조직의 모든 수준에서 명확히 규정하기 위해 다음 사항을 수행해야 한다.

(가) 리스크 관리가 핵심적인 책임 사항임을 강조

(나) 위험을 관리할 책임과 권한이 있는 개인 (위험 소유자) 식별

6.4.4 자원배분

해당되는 경우 최고 경영진 및 감독 기관은 리스크 관리를 위한 적절한 자원 할당을 보장해야 한다. 조직은 기존 자원의 수준과 제약 사항을 고려해야 한다.

(가) 인력, 기술, 경험 및 역량

(나) 리스크 관리에 사용할 조직의 프로세스, 방법 및 도구

(다) 문서화 된 프로세스 및 절차

(라) 정보 및 지식 관리 시스템

(마) 전문성 개발 및 교육 요구

6.4.5 의사소통 및 협의

조직은 프레임워크를 지원하고 리스크 관리의 효과적인 적용을 촉진하기 위한 공식적인 의사소통 및 협의 방안을 수립해야 한다. 의사소통 방안에는 이해관계자와 정보를 공유하는 것이 포함된다. 협의방안에는 협의 대상 결정과 기타 활동에 기여할 것이라는 기대와 함께 결과에 대한 피드백을 제공하는 것을 포함한다. 의사소통 및 협의 방법과 내용은 관련이 있는 경우 이해관계자의 기대를 반영해야 한다. 의사소통 및 협의는 관련 정보를 적절하게 수집, 대조, 합성 및 공유하고 시의적절한 피드백을 제공하여 실질적인 개선으로 이어질 수 있도록 해야 한다.

6.5. 실행

조직은 다음을 통해 리스크 관리 프레임워크를 실행해야 한다.

6.5.1 시간과 자원을 포함한 적절한 계획을 수립한다.

6.5.2 조직 전반에 걸쳐 다양한 유형의 의사결정이 어디서, 언제, 어떻게 이루어지며, 누구에 의해 이루어지는지 파악한다.

6.5.3 필요한 경우 적용 가능한 의사 결정 프로세스를 조정한다.

6.5.4 리스크 관리를 위한 조직의 조치가 명확하게 이해되고 실행되도록 한다.

6.6. 평가

리스크 관리 프레임워크의 효과를 평가하기 위해 조직은 다음 사항을 수행해야 한다.

6.6.1 목적, 실행 계획, 지표 및 바람직한 행동을 기준으로 리스크 관리 프레임워크의 성과를 주기적으로 측정한다.

6.6.2 조직의 목표 달성을 지원하기에 적합한지 여부를 결정한다.

6.7. 개선

6.7.1 조정

조직은 외부 및 내부 변화에 적절하게 대응 위해 리스크 관리 프레임워크를 지속적으로 모니터링하고 조정해야 한다. 그렇게 함으로써 조직은 그 가치를 향상시킬 수 있다.

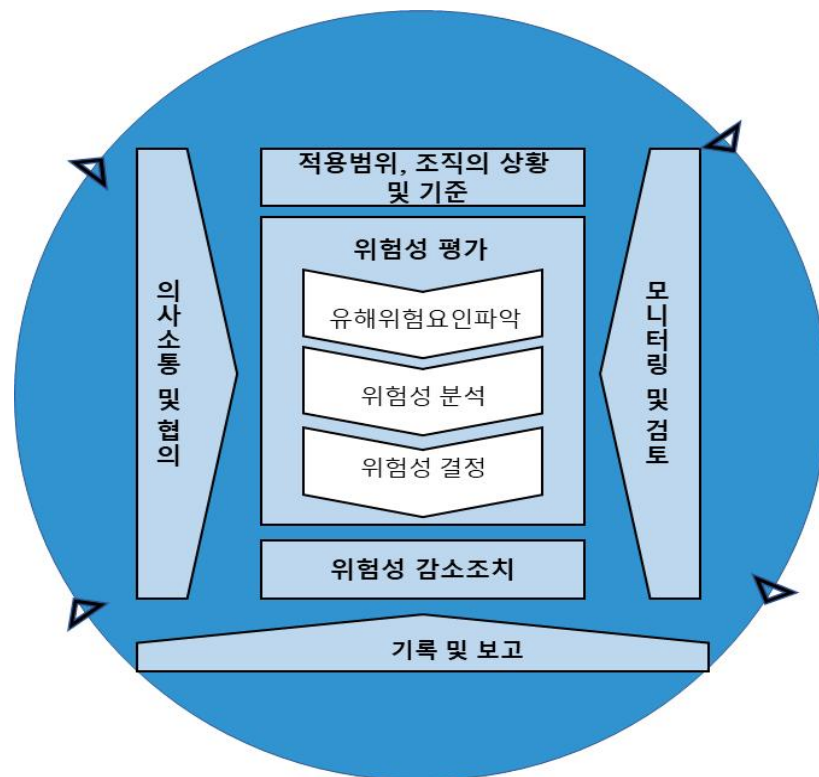
6.7.2 지속적인 개선

조직은 리스크 관리 프레임워크의 적합성, 적절성 및 효율성과 리스크 관리 프로세스가 통합되는 방식을 지속적으로 개선해야 한다. 관련 문제점 또는 개선 기회가 식별되면 조직은 계획과 필요한 조치를 강구하여 담당자를 정하여 관련 책임을 부여하여야 한다. 이러한 개선 사항은 리스크 관리 성과 향상에 기여해야 한다.

7. 프로세스

7.1. 일반사항

리스크 관리 프로세스에는 의사소통 및 협의 활동에 방침 절차 및 관행을 체계적으로 적용하고 맥락을 설정하여 위험을 평가, 처리, 모니터링, 검토, 기록 및 보고하는 업무가 포함된다. 해당 프로세스는 [그림 3]³⁾에 표현되어 있다.



[그림 3] 리스크 관리 프로세스

리스크 관리 프로세스는 관리 및 의사 결정의 필수적인 부분으로 조직의 구조, 운영 및 프로세스에 통합되어야 한다. 전략, 운영, 프로그램 또는 프로젝트 수준에서 적용할 수 있다. 조직 내에서 목적을 달성하고 적용되는 외부 및 내부 상황에 맞게 사용자 정의된 리스크 관리 프로세스에는 다수의 응용된 형태의 프로그램이 있을 수 있다. 리스크 관리 프로세스 전반에 걸쳐 인간 행동과 문화의 역동적이고 가변적인 특성을 고려해야 한다. 리스크 관리는 순차적으로 기술되어 있지만 현실에서는 반복적인 프로세스로 진행된다.

3) ISO 31000:2018 Risk management-Guidelines

7.2. 의사소통 및 협의

의사소통과 협의는 이해 관계자가 위험성과 관련한 결정을 내리는 근거와 더불어 특정 조치가 필요한 이유를 이해하는 데 도움을 준다. 또한 리스크에 대한 인식과 이해를 촉진시키며 의사 결정을 지원하는 피드백과 정보를 얻을 수 있다. 당사자 간의 의사소통은 정보보안과 개인의 프라이버시 권리를 고려하여 긴밀히 조정되어야 하며 그 내용은 사실적이고 시의적절하며 관련성이 높고 정확하고 이해하기 쉬워야 한다. 리스크 관리 프로세스의 모든 단계에서 내외부 이해 관계자와의 적절한 의사소통과 협의가 이루어져야 한다.

의사소통 및 협의의 목표는 다음과 같다.

7.2.1 리스크 관리 프로세스의 각 단계에 대해 서로 다른 부서의 의견을 통합한다.

7.2.2 다양한 의견을 고려하여 리스크 관리 기준과 시기를 결정한다.

7.2.3 감독 및 의사결정을 용이하게 위한 충분한 정보를 제공한다.

7.2.4 해당 위험에 영향을 받는 이해관계자들의 참여의식과 주인의식을 함양한다.

7.3. 적용범위, 조직의 상황 및 기준

7.3.1 일반사항

적용범위, 조직의 상황 및 기준을 결정하는 목적은 맞춤형 리스크 경영 프로세스를 수립함으로써 위험성평가의 실효성을 제고하여 시의적절한 위험성 감소 조치를 실시하는데 있다. 적용범위, 조직의 상황, 기준에는 프로세스의 범위를 정의하고 조직의 내외부 맥락을 이해하는 활동이 포함된다.

7.3.2 적용범위 설정

조직은 리스크 관리 활동의 범위를 정의해야 한다. 리스크 관리 프로세스는 조직의 다양한 수준의 경영활동에 적용될 수 있는데(예: 전략, 운영, 프로그램, 프로젝트 또는

기타 활동) 관련 범위와 조직 전체의 목표와 하부 조직의 목표 사이의 연계를 명확히 하는 것이 중요하다.

접근 방식을 계획 할 때 고려해야 할 사항은 다음과 같다.

(가) 목표 설정

(나) 업무수행 과정에서 각 단계별로 취해야 조치와 그에 따른 기대되는 결과

(다) 시간, 위치, 포함되어야 할 특정요소와 배제해야할 요소

(라) 적절한 위험성평가 도구 및 기법

(마) 필요한 자원, 역할과 책임 및 기록관리

(바) 기타 다른 프로젝트, 프로세스 및 활동과의 관계

7.3.3 내외부 상황의 이해

외부 및 내부 상황은 조직이 목표를 설정하고 이를 달성하기 위해 비즈니스를 수행하는 일련의 활동이 이루어지는 경영 환경을 말한다. 리스크 관리 프로세스의 상황 파악은 조직이 운영되는 외부 및 내부 환경에 대한 이해로부터 시작되며 세부 비즈니스 활동이 실행되는 특정 환경을 반영해야 한다.

다음과 같은 이유로 상황을 이해하는 것이 중요하다.

(가) 리스크 관리는 조직의 목표와 이를 달성하고자 하는 활동의 맥락에서 이루어진다.

(나) 조직적 요인이 위험의 원인이 될 수 있다.

(다) 리스크 관리 프로세스의 목적과 범위는 전체 조직의 목표와 상호 관련될 수 있다.

조직은 6.4.1에 언급된 요소를 고려하여 리스크 관리 프로세스의 외부 및 내부 상황을 파악해야 한다.

7.3.4 기준설정

조직은 목표와 관련하여 허용가능한 위험성의 수준과 유형을 지정해야 한다. 또한 위험의 중요성을 평가하고 의사결정 과정을 지원하기 위한 기준을 정의해야 한다. 위험성 기준은 리스크 관리 프레임워크와의 일관성이 유지되어야 하며 고려 중인 세부 활동의 특정한 목적과 범위에 맞게 조정되어야 한다. 위험성 기준은 조직의 가치, 목표 및 자원을 반영하고 리스크 관리에 대한 방침 및 성명과 일관되어야 한다. 또한 기준은 조직의 의무와 이해 관계자의 관점을 고려하여 정의되어야 한다. 위험성평가 프로세스를 시작할 때 위험 기준을 설정해야 하지만 변화관리가 필요한 경우 지속적으로 검토하고 수정해야 한다.

위험 기준을 설정하기 위해 다음 사항을 고려해야 한다.

(가) 성과 및 목표 (유형 및 무형 모두에 영향을 미칠 수 있는 불확실성의 성격 및 유형)

(나) 심각성 (긍정적 및 부정적) 및 가능성을 정의하고 측정하는 방법

(다) 시간 관련 요인

(라) 측정방법 및 도구 사용의 일관성

(마) 위험성 수준을 결정하는 방법

(바) 여러 위험의 조합과 순서를 고려하는 방법

(사) 조직의 역량

7.4. 위험성평가

7.4.1 일반사항

위험성평가는 위험 식별, 위험 분석 및 위험성평가를 포괄하는 프로세스이다. 위험성평가는 이해 관계자의 지식과 견해를 바탕으로 체계적이고 반복적이며 협력적으로 수행되어야 한다. 필요한 경우 추가 조사를 통해 가장 유용한 정보를 수집, 활용하여야 한다.

7.4.2 유해위험요인 파악

유해위험요인을 파악하는 목적은 조직의 목표 달성을 돕거나 방해할 수 있는 위험을 파악, 인식하고 이해관계자들에게 설명하기 위함이다. 이를 위해 관련성 있고 적절하며 최신의 정보를 수집해야 한다. 조직은 하나 이상의 목표에 영향을 미칠 수 있는 불확실성을 식별하기 위해 다양한 기법을 사용할 수 있다. 이 과정에서 다음 요인과 이러한 요인 간의 관계를 고려해야한다.

(가) 유형 및 무형의 위험 요소

(나) 원인과 사건

(다) 위협과 기회

(라) 약점과 강점

(마) 외부 및 내부 상황의 변화

(바) 새로운 위험의 징후

(사) 자산과 자원의 특성과 가치

(아) 결과 및 목표에 미치는 영향

(자) 지식의 한계와 정보의 신뢰성

(차) 시간 관련 요인

(카) 관련된 사람들의 편견, 가정 및 신념

조직은 그 해당 위험요인이 통제 하에 있는지 여부에 관계없이 모든 잠재적인 위험을 식별해야 한다. 이러한 유해위험요인에는 다양한 유형 또는 무형의 결과를 초래할 수 있는 하나 이상의 결과 유형이 있을 수 있다는 점을 고려해야 한다.

7.4.3 위험성 분석

위험성 분석의 목적은 위험성 수준을 포함하여 위험의 특성을 이해하는 것이다. 위험 분석에는 불확실성, 위험 원인, 심각성, 가능성, 사건사고, 시나리오, 안전조치 및 그 효과에 대한 자세한 고려가 포함된다. 사건사고는 여러 원인과 결과를 가질 수 있으며 여러 목표에 영향을 미칠 수 있다. 위험성 분석은 분석의 목적, 정보의 가용성 및 신뢰성, 사용 가능한 자원에 따라 다양한 수준의 세부 사항과 복잡성을 가지고 수행할 수 있다. 분석 기술은 상황과 의도된 용도에 따라 정성적, 정량적 또는 이들을 조합한 방법일 수 있다.

위험성 분석은 다음과 같은 요소를 고려해야 한다.

(가) 사건의 심각성 및 가능성

(나) 사건의 성격과 규모

(다) 복잡성과 연결성

(라) 시간 관련 요인 및 변동성

(마) 기존 통제의 효과

(바) 민감도와 신뢰 수준

위험성 분석은 의견, 편견, 위험에 대한 인식 및 판단의 차이에 의해 영향을 받을 수 있다. 추가적 영향은 사용된 정보의 품질, 가정 및 제외사항, 기술의 제한 및 실행 방법에 달려있다. 이러한 영향을 고려하고 문서화하여 의사 결정자에게 전달해야 한다. 불확실성이 높은 사건사고는 정량화하기 어려울 수 있다. 특히 사건사고로 인한 심각성이 높을 때 문제는 심각해진다. 이러한 경우 다양한 방법론을 조합하여 사용하면 일반적으로 더 큰 통찰력을 얻을 수 있다. 위험성 분석은 위험성평가, 위험 처리 여부 및 방법, 가장 적절한 위험성 감소조치 및 안전대책 수립에 대한 정보를 제공한다. 결과는 결정이 어디에서 이루어지고 있는지에 대한 통찰력을 제공하며 대안으로는 다양한 유형과 위험 수준이 포함된다.

7.4.4 위험성 결정

위험성평가의 목적은 의사 결정을 지원하는 것이다. 위험성평가에는 추가 조치가 필요한 분야를 결정하기 위해 위험성 분석 결과를 설정된 위험 기준과 비교하는 단계를 포함한다.

이는 다음과 같은 결정으로 이어질 수 있다.

- (가) 추가적인 조치 불필요
- (나) 위험성 감소조치와 대안 고려
- (다) 위험을 더 잘 이해하기 위한 추가분석 실시
- (라) 기존 대책 유지
- (마) 목표 재검토

의사 결정은 더 넓은 맥락과 외부 및 내부 이해 관계자자가 이해하고 있는 심각성의 수준을 고려하여야 한다. 위험성평가의 결과를 기록하고 전달한 다음 조직의 해당 책임자가 이를 검증해야 한다.

7.5. 위험성 감소조치 실행

7.5.1 일반사항

위험성 감소조치 목적은 위험성을 감소시키기 위한 다양한 방안을 선택하고 실행하는 것이다. 위험성 감소 조치에는 다음과 같은 반복적인 프로세스가 포함된다.

(가) 위험성 감소 대책을 공식화하고 대안을 검토

(나) 위험 처리 계획 및 실행

(다) 해당 조치의 효과성 평가

(라) 잔여 위험이 수용 가능한지 결정

(마) 허용되지 않는 경우 추가적인 조치 실시

7.5.2 위험성 감소 조치 방안 선택

가장 적절한 위험 처리 옵션을 선택하는 것은 비용, 노력 또는 구현의 단점에 대한 목표달성과 관련하여 파생되는 잠재적인 이점의 균형을 유지하는 것이다. 위험성 감소대책이 모든 상황에서 반드시 상호 배타적이거나 적절한 것은 아니다. 위험성 감소대책에는 다음 중 하나 이상이 포함될 수 있다.

(가) 위험을 유발하는 활동의 제거

(나) 위험원 제거

(다) 가능성 변경

(라) 심각성 변경

(마) 위험 공유(예: 계약, 보험 구매)

정보에 입각한 결정으로 해당 위험성은 그대로 유지한다. 위험성 감소대책에 대한 정당화는 단순한 경제성에 대한 고려보다는 광범위하며 조직의 모든 의무, 자발적인 약속 및 이해 관계자의 견해를 고려해야 한다. 위험성 감소 대책의 선택은 조직의 목표, 위험 기준 및 사용 가능한 자원에 따라 이루어져야 한다.

위험성 감소 대책을 선택할 때 조직은 이해 관계자의 가치, 인식 및 잠재적 참여와 그들과 의사소통하고 협의하여 가장 적절한 방법을 선택해야 한다. 동일한 효과를 기대할 수 있는 대책이라도 구성원들이 잘 수용할 수 있는 대책이 있을 수 있다.

신중하게 설계하고 구현하더라도 위험 처리는 예상한 결과와 달리 의도하지 않은 결과를 초래할 수 있다. 따라서 모니터링 및 검토는 위험 처리 실행의 필수적인 부분이 되어야 한다. 위험성 감소 대책을 실행하는 과정에서 새로운 위험이 발생할 수 있기 때문이다. 사용 가능한 안전대책이 없거나 해당 조치가 위험성을 충분히 감소시키지 못하는 경우 해당 위험성을 기록하고 지속적으로 관리해야 한다. 의사 결정자 및 기타 이해 관계자는 대책 실행 후 잔여 위험의 성격과 수준을 알고 있어야 한다. 잔여 위험에 대한 사항을 문서화하고 모니터링, 검토하여 적절한 경우 추가적인 조치를 취해야 한다.

7.5.3 위험성 감소조치 계획 준비 및 실행

위험성 감소조치 계획의 목적은 선택한 위험성 감소조치를 구현하는 방법을 지정하여 관련자가 조치를 이해하고 계획에 대한 진행 상황을 모니터링 할 수 있도록 하기 위함이다. 위험성 감소조치 계획은 위험 처리가 실행되어야 하는 순서를 명확하게 파악해야 한다. 위험성 감소조치 계획은 적절한 이해 관계자와 협의하여 조직의 관리 계획 및 프로세스에 통합되어야 한다.

위험성 감소조치 계획에 제공된 정보에는 다음이 포함되어야 한다.

(가) 기대되는 혜택을 포함하여 해당 위험성 감소 조치를 선택하는 근거

(나) 계획을 승인하고 시행하기 위한 담당자와 책임자

(다) 위험성 감소조치

(라) 비상 상황을 포함하여 필요한 자원

(마) 성과 측정

(바) 제약사항

(사) 보고 및 모니터링 방안

(아) 실행 및 완료 시기

7.5.4 모니터링 및 검토

모니터링 및 검토의 목적은 프로세스 설계, 구현 및 결과의 품질과 효과를 보장하고 개선하는 것이다. 위험 관리 프로세스와 그 결과에 대한 지속적인 모니터링과 주기적 검토는 위험 관리 프로세스의 계획된 부분으로서 이에 대한 책임과 권한을 명확하게 규정해야 한다. 모니터링과 검토는 프로세스의 모든 단계에서 이루어져야 한다. 모니터링 및 검토에는 계획, 정보 수집 및 분석, 결과 기록 및 피드백 제공이 포함된다. 모니터링 및 검토 결과는 조직의 성과 관리, 측정 및 보고 활동 전반에 통합되어야 한다.

7.5.5 보고 및 기록

위험 관리 프로세스와 그 결과는 적절한 메커니즘을 통해 문서화되고 보고되어야 한다. 기록 및 보고의 목적은 다음과 같다.

(가) 조직 전반에 걸쳐 위험 관리 활동 및 결과 의사소통

(나) 의사 결정을 위한 정보 제공

(다) 위험 관리 활동 개선

(라) 위험 관리 활동에 대한 책임과 책임이 있는 사람들을 포함하여 이해 관계자와의 상

호 작용 지원

문서화 된 정보의 생성, 보유 및 처리에 관한 결정은 그 사용정보의 민감성 및 외부 및 내부 상황을 고려해야 한다. 보고는 조직 거버넌스의 필수적인 부분이며 이해 관계자와의 대화의 질을 높이고 책임을 다하기 위해 최고 경영진 및 감독 기관은 이를 지원해야 한다.

보고를 위해 고려해야 할 요소는 다음과 같지만 이에 국한되지는 않는다.

(가) 다양한 이해 관계자와 그들의 특정 정보 요구 및 요구 사항

(나) 보고의 비용, 빈도 및 적시성

(다) 보고 방법

(라) 조직 목표 및 의사 결정에 대한 정보의 관련성

<부록 A> 위험성평가 절차 수립 방안⁴⁾

A.1 위험성평가의 필요성

모든 사업주와 자영업자는 다음과 같은 경우 조직의 업무 수행에 따른 위험성을 평가하여야 할 법적인 책임을 진다.

- (1) 중대재해 위험이 현존하고 계획된 안전대책의 실효성이 불확실하다고 판단될 때
- (2) 법규제 요구사항을 포함하여 안전보건경영시스템의 지속적인 개선을 하고자 할 때

초기 위험성검토를 통해 해당 유해위험요인에 따른 위험성이 경미하거나 기존 위험성평가 결과 기존 안전조치가 다음 사항을 충족한다고 판단되는 경우 본 지침에서 기술한 절차의 일부를 생략할 수 있다.

- (가) 법규제 및 그 밖의 요구사항을 충족하는 경우
(관련 법규의 내용이 적절하고 합리적이라는 전제하에)
- (나) 해당 업무에 적합한 경우
- (다) 관련 인원이 충분히 이를 이해하고 실행하는 경우

이러한 경우에는 현재 안전조치가 유지될 수 있도록 보장하는 것 이외에 추가적인 활동이 필요하지 않다. 중소기업이나 위험이 낮은 조직의 경우 위험성평가 대상을 선정하는데 세심한 주의를 기울여야 한다. 자칫 사소한 유해위험요인을 분석하기 위해 지나치게 복잡하고 많은 양식을 형식적으로 작성하는데 노력을 쏟다가 정작 중요한 요소를 놓치는 경우가 발행할 수도 있기 때문이다.

A.1.1 기본단계

위험성평가는 다음 기본 3단계로 구성된다.

- (1) 유해위험요인 파악
- (2) 유해위험요인에 대한 위험도 추정 - 가능성 및 심각성
- (3) 허용가능한 위험 여부 결정

4) BS 8800:2004 Occupational health and safety management systems, Annex D(informative) Risk assessment

A.1.2 위험성평가의 중요성

사업주는 현재 또는 계획된 안전조치 적절성을 검토하여 필요한 조치를 실행함으로써 사고와 질병을 사전에 방지하기 위해 위험성평가를 실시하여야 한다. 그리고 이러한 평가 전 과정에 조직 구성원 모두가 참여함으로써 경영진과 근로자 모두가 조직의 안전보건경영 절차에 관해 다음과 같은 합의를 도출할 수 있다.

- (1) 현장의 유해위험요인과 위험성에 대한 공통의 인식을 기반으로 수립됨
- (2) 업무수행에 필요하며 실행가능함
- (3) 사고를 실질적으로 예방할 수 있음

A.1.3 위험성평가 수행 시 주의사항

위험성평가를 형식적인 행정업무의 일환으로 계획 없이 실행한다면 아무런 성과도 없이 시간만 낭비하게 될 뿐이다. 나아가 지나치게 세부적인 사항에 매몰되어 문서 작성 그 자체가 목적이 되는 잘못을 저질러서도 안된다. 위험성평가를 통해 구체적이고 실질적인 안전조치를 수립하기 위한 실행항목이 도출될 수 있어야 한다. 잠재적인 위험성을 평가할 때 특히 현재 안전조치를 지나치게 과신하는 경향이 있으며 현장 밀접해 있는 인원일수록 더 위험에 둔감해지거나 해당 지식 결여로 인해 중대한 위험을 사소한 것으로 간주할 수 있다. 그러므로 모든 인원들이 선입견이나 간섭 없이 새로운 시각과 문제의식을 가지고 위험성평가에 임하여야 한다.

위험성평가는 그 작업에 대한 경험과 지식을 갖춘 유능한 인력과 더불어 보다 높은 객관성을 유지할 수 있는 타 부서원들과 함께 수행하는 것이 바람직하다. 가능하다면 사전에 소규모의 팀 단위로 평가 실습을 포함하는 교육훈련을 제공하여야 한다.

또한, 해당 작업에 관련이 있는 모든 인원이 평가에 참여하는 것이 이상적이다.

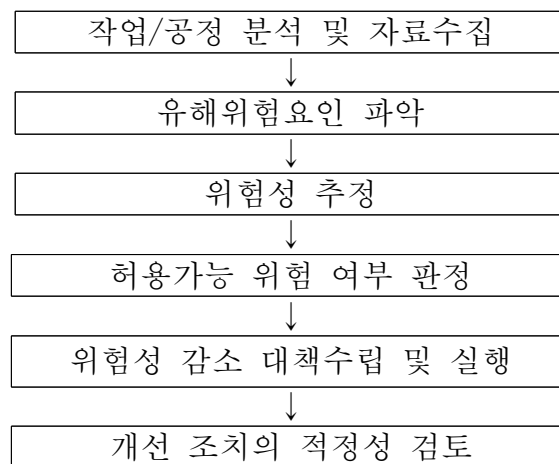
이러한 노력들이 효과를 거두기 위해서는 각 자가 해당 작업에 수반되는 위험성에 대한 의견을 거리낌 없이 평가자들과 의사소통하여야 한다. 그리고 대규모 조직 경우 부서 내에서 권한을 가진 인원이 평가 작업을 조정하여야 하며 때로는 내외부 전문가의 조언을 구하여야 한다.

A.2 위험성평가 절차

A.2.1 위험성평가의 기본절차

[그림 4]는 위험성평가의 기본절차를 보여준다.

그 절차에 대한 개요는 아래와 같으며 단계별 세부활동에 대해서는 A.4~A.6에 기술하였다.



[그림 4] 위험성평가 절차

위험성평가를 효과적으로 수행하기 위한 절차는 다음과 같다.

(1) 작업/공정 분석 및 자료수집

공장 내, 설비, 인원, 절차 등을 포함하는 작업/공정 항목의 준비 및 관련된 정보 수집

(2) 유해위험요인 파악

각 작업 행위에 관련된 모든 주요 유해위험요인을 파악한다.

(3) 위험성 결정

현재 안전대책이 적절하며 계획대로 실시된다는 가정 하에 각 유해위험요인의 가능성과 심각성을 가능한 객관적으로 판단한다. 평가자는 평가에 가용한 자원과 해당 위험성의 영향 등을 고려하여 평가 방법론을 결정하여야 한다.

(4) 허용가능 위험 여부 판정

계획되거나 시행되고 있는 안전대책을 고려할 때 해당 유해위험요인의 위험성이 관리 범위 안에 있으며 법적요건을 충족시킬 수 있는지를 판단하여야 한다.

[비고] 여기에서의 허용가능한(Tolerable)이란 의미는 위험성을 합리적인 최저 수준까지 감소시키는 것을 말한다.

(5) 위험성 감소대책 수립 및 실행

위험성평가에 따른 안전대책이 효과적으로 실행될 수 있도록 하여야 한다.

(6) 적정성 검토

신규/변경된 안전대책을 고려하여 위험성을 재평가하고 그 허용가능한 위험 여부를 재검토한다.

A.2.2 효과적인 위험성평가를 위한 전제조건

실효성 있는 위험성평가를 위해서 조직은 다음 사항을 고려하여야 한다.

- (1) 위험성평가를 위한 작업 조정 및 실행관리를 위한 담당자 지정
- (2) 관련인원 간의 의사소통을 위한 채널 확보 및 활용
- (3) 평가자/평가팀 역량 확보를 위해 필요한 교육훈련 내용 결정 및 교육시행
- (4) 적절한 위험성평가 방법론 결정 및 절차 수립
- (5) 평가절차의 적합성 및 결과의 적정성 기준 수립
- (6) 평가결과의 문서화된 정보 관리 기준 수립

일반적으로 위험성 결정 시 정확한 정량적 수치 계산이 필요한 것은 아니며 정량적인 평가와 같은 복잡한 계산 방식은 해당 유해위험요인으로 인한 사고의 영향이 아주 심각한 경우에 한하여 필요하다. 이러한 정량적 평가 기법은 공정, 설비, 장치 등 작업장의 상태와 관련되어 있으며 이를 제외한 대부분의 경우는 보다 주관적인 그리고 간소화된 방법을 적용하는 것이(조직의 가용한 자원이나 위험의 영향을 고려할 때) 적절하다. 그러나 이러한 경우에도 독성물질 및 유해한 에너지의 노출과 관련된 보건과 관련된 사항(분진농도 또는 소음 수치)은 정량화된 평가방법을 사용하여야 한다.

A.3 위험성평가 계획

A.3.1 위험성평가 계획 수립 개요

여기에서는 위험성평가 계획 시에 고려해야 할 사항을 기술하였다. 평가 시에는 보건상의 위험요인, 수작업 및 기계작업 상의 위험요인을 포함하여 설비고장, 환경사고 등을 구분하지 않고 조직의 비즈니스 운영에 수반되는 모든 유해위험요인을 통합하여 평가하는 것이 바람직하다.

만약, 이들 각 각의 유해위험요인을 별도의 절차와 방법론을 통해 평가한다면 안전관리

의 우선순위를 종합적으로 결정하기가 어려워질 뿐만 아니라, 중복된 절차로 인한 불필요한 자원의 낭비가 초래될 수 있다.

위험성평가 계획 시 다음 사항을 고려하여야 한다.

- (1) 위험성평가 양식
- (2) 작업/공정 분류기준 및 각 작업/공정별 위험성과 관련한 정보
- (3) 유해위험요인 분류 방안
- (4) 위험성 수준을 결정하기 위한 기준
- (5) 허용가능한 위험 판정 기준, 즉 계획되거나 시행중인 안전대책의 적절성 평가 기준
- (6) 위험성 감소대책 이행 계획 수립
- (7) 위험성 감소대책 수립 방안

A.3.2 위험성평가 양식 개발

조직은 다음 사항을 포함하여 위험성평가 결과를 기록할 수 있는 간소화된 양식을 개발하여야 한다.

- (1) 작업/공정 내용
- (2) 유해위험요인
- (3) 현재 안전조치
- (4) 작업인원
- (5) 사고발생 가능성
- (6) 사고의 심각성
- (7) 위험수준(등급)
- (8) 안전대책(필요 시)
- (9) 기타 사항 (평가자명, 평가일자 등)

조직에서는 유해위험요소를 도출, 위험성을 결정하고 안전조치의 수준을 평가하기 위한 위험성평가 방법론을 결정하고 (<표 3, 4> 참조) 여기에 상기 내용을 전반적으로 포괄하는 위험성평가 절차를 개발하여야 하며, 이를 안전보건경영시스템에 포함하여 지속적으로 실행, 유지, 개선할 필요가 있다.

A.3.3 작업/공정의 분류

위험성평가를 위한 사전 준비사항으로 작업/공정을 목록화하여 준비하고 이를 합리적 분류, 구분하여 평가에 필요한 위험 정보를 수집하여야 한다.

이것은 설비운전이나 제조라인이 지속적으로 가동되는 즉, 유지보수 작업이 거의 이루어지지 않는 사업장에 반드시 필요한 절차로 이러한 작업/공정의 분류에는 다음 사항을 포함하여야 한다.

- (1) 사업장 내외 작업/공정이 수행되는 장소 정보
- (2) 공정/작업 단계
- (3) 정상 및 비정상(돌발) 작업 구분
- (4) (내용상의 변화가 없는) 규정화된 작업(운전 등)

A.3.3 작업/공정 내용

각 작업/공정을 평가하기 위해 다음 사항을 파악하여야 한다.

- (1) 작업 시행주기 및 빈도
- (2) 작업수행 장소
- (3) 작업 담당자 (정상 /비정상 시)
- (4) 해당 작업에 영향을 받는 인원 (방문자, 하도급자, 지역사회 주민 등)
- (5) 해당 작업자가 관련하여 이수한 교육훈련
- (6) 작업허가를 포함한 문서화된 규정 및 절차
- (7) 작업/공정 상의 설비 및 장치
- (8) 전동공구
- (9) 제조사 또는 유통업자가 제공한 설비의 운전 및 보수 지침서
- (10) 취급 원부재료의 크기, 모양, 표면 특성, 무게 등
- (11) 수작업으로 운반 시 거리 및 취급 높이
- (12) 작업 시 사용하는 유틸리티 (전기, 압력공기 등)
- (13) 취급 물질 및 중간 생성물
- (14) 취급 물질 또는 중간 생성물의 물리적 형상 (흙, 가스, 증기, 액체, 분진, 고체 등)
- (15) 사용 또는 취급되는 물질에 관련된 MSDS 상의 위험정보
- (16) 수행업무, 작업장, 설비/장치, 취급 물질 및 중간 생성물과 관련된 법규제 및 기타 요구사항
- (17) 현재 안전조치
- (18) 수행작업, 설비/장치, 취급 물질과 관련한 사건/사고 및 질병 이력(조직 내외부)
- (19) 작업과 관련된 기존 평가 결과

A.4 리스크 분석

A.4.1 유해위험요인 파악

A.4.1.1 유해위험요인 파악 개요

유해위험요인을 파악하기 위해서 다음 3가지 질문을 해볼 수 있다.

- (1) 위험을 발생시키는 원인은 무엇인가?
- (2) 해당 위험으로부터 어떤 인원이나 설비 등이 영향을 받는가?
- (3) 어떠한 메커니즘으로 위험이 발현하는가?

무시하여도 좋을 정도로 경미한 영향을 주는 유해위험요인의 경우에는 문서화하여 관리할 필요는 없다.

A.4.1.2 광범위한 범주에서의 유해위험요인의 분류 방안

다양한 유해위험요인을 제대로 파악하기 위해서 처음에는 다음과 같은 주제로 넓게 구분해 보는 것이 도움이 될 수 있다.

- (1) 기계적
- (2) 전기적
- (3) 방사성
- (4) 화학물질
- (5) 화재 및 폭발

A.4.1.3 유해위험요인 파악을 위한 참조 목록(Prompt-list)

유해위험요인 파악을 위한 참조 목록은 다음과 같다.

- (1) 작업장 바닥에서 미끄러짐
- (2) 높은 곳에서의 떨어짐
- (3) 높은 곳 등에서의 공구, 원부자재 등의 떨어짐
- (4) 부적절한 천장 높이(공간)
- (5) 들어올리기/공구 및 재료 등의 취급과 관련한 근골격계 유해요인

- (6) 제조, 시운전, 운전, 유지보수, 변경, 수리 및 해체 등과 관련된 설비 및 기기와 관련된 유해위험요인
- (7) 사업장 내/외 노상 운전차량 관련 유해위험요인
- (8) 화재 및 폭발
- (9) 직장 내 폭력
- (10) 호흡기 관련 유해요인
- (11) 안구 손상을 입힐 수 있는 유해위험 요인
- (12) 피부에 접촉이나 흡수로 인한 상해 요인
- (13) 경구 흡입을 통해 상해를 입힐 수 있는 물질(입과 소화기관을 통해 몸에 흡수)
- (14) 위험한 에너지(즉, 전기, 방사능, 소음, 진동 등)
- (15) 반복작업으로 인한 팔의 근골격계 유해요인
- (16) 부적절한 작업장의 온도(고온/한랭)
- (17) 작업장의 조도
- (18) 미끄럽거나 고르지 않은 작업장 바닥/지면
- (19) 부적절한 계단, 비계 등의 난간
- (20) 협력회사 하도급 작업

상기 목록은 유해위험요인 파악을 돕기 위한 참조 목록으로 작업 수행 내용과 장소 등에 따른 고유한 위험 특성에 따른 맞춤형 목록을 별도로 개발하여야 하며 이 때 해당 유해위험요인으로 인해 발생 가능한 사건과 그에 따른 손실의 형태를 종합적으로 고려하여야 한다([그림 6] 참조).

A.4.2 리스크 결정

A.4.2.1 리스크 결정 개요

리스크는 상해나 질병의 심각성과 그 발생 가능성을 기준으로 결정되어야 한다.

A.4.2.2 상해와 질병의 심각성

작업/공정과 관련된 위험정보(6.4 참조)는 위험성평가 시의 중요한 자료가 된다. 해당 유해위험요인에 따른 상해와 질병의 심각성을 결정할 때는 다음 사항을 고려해야 한다.

- (1) 영향이 미칠 우려가 있는 인체 부위

(2) 상해나 질병의 속성 즉 경미한 사건에서 중대사고에 이르는 영향의 정도

(가) 경미한 사건

- 표면적인 상처 : 작은 베임, 타박상, 먼지 등 이물질로 인한 눈의 자극 등
- 불쾌감 및 자극(예, 두통) : 업무상 유해요인으로 인한 일시적인 불편함

(나) 위험한 사건

- 열상, 화상, 뇌진탕, 심각한 염좌, 사소한 부위의 골절 등
- 청각장애, 피부염, 천식, 업무와 관련한 팔다리 질환, 유해요인으로 인한 사소하지만 영구적인 장애

(다) 치명적인 사건

- 절단, 심한 중요한 부위의 골절, 중독, 다중 상해, 치명적인 상해
- 업무관련 암, 기타 심각하게 수명을 단축시키는 질병, 치명적인 급성 질환

A.4.2.3 상해와 질병 발생 가능성

상해와 질병 발생 가능성은 기 실행 중인 안전대책을 고려하여 결정하여야 하며 이러한 경우 관련 법규 및 그 밖의 요구사항은 이러한 판단에 유용한 기초정보를 제공한다. 작업/공정 정보 외에 다음 사항을 추가적으로 고려하여야 한다.

(1) 유해위험요인에 노출된 인원수

(2) 유해위험요인 노출 빈도 및 기간

(3) 유틸리티 서비스 공급설비(전기, 용수 등) 등의 고장률

(4) 설비, 부품, 안전장치의 고장률

(5) 자연재해로 인한 피해

(6) 개인보호구의 적정성 및 착용률

(7) 아래와 같은 작업자의 불안정한 행동(무의식적인 실수 또는 고의적인 절차 위반)

(가) 유해위험요인을 인식하지 못한 경우

(나) 작업에 적합한 지식, 육체적 능력 또는 기술을 가지고 있지 못한 경우

(다) 노출된 유해위험을 과소평가하는 경우

(라) 안전작업 방법의 실효성과 실용성을 과소평가하는 경우

위험성평가에는 정상 작업 뿐만 아니라 계획되지 않은 비정상적인 사건으로 인한 결과도 고려하여야 한다. 이러한 주관적인 위험성 결정은 해당 유해위험요인에 노출되는 모든 인원을 고려하여야 한다. 따라서 노출되는 인원수에 비례하여 위험 수준은 높아지게 된다. 그러나 양중장치에 손이 닿지 않은 부품을 수리하는 비일상적인 작업과 같이 노출되는 인원 수는 적지만 심각한 위험이 수반되는 경우도 있다.

A.5 허용가능한 위험 여부 판단

A.5.1 허용가능한 위험 수준 결정 ([그림 2] 참조)

<표 1>은 위험성 결정과 허용가능한 위험 수준을 결정하는 간단한 예이다. 위험성은 상해나 질병의 심각성과 발생가능성에 따라 결정된다. 본 방법론을 기초로 보다 정교하고 세련된 방법론을 채택하거나 개발할 수도 있다. “경미한 위험”, “치명적 위험” 등과 같은 용어 대신에 정량적인 심각도를 표현하기 위해 수치를 활용할 수도 있다.

A.5.2 위험감소 조치계획 수립 시 고려사항

<표 1>에서 위험분류는 위험감소조치 필요 여부와 시한을 정하는 의사결정 시 판단 기준이 된다. <표 2>는 위험성의 수준에 따라 위험감소조치에 소요되는 자원의 규모와 시급성을 결정해야 한다는 점을 나타낸다. 위험성평가 결과에는 위험감소대책을 개발, 유지 및 개선하기 위한 조치 목록, 우선순위가 포함되어야 한다.

위험성감소대책 수립 시 고려해야 할 사항은 다음과 같다([그림 8] 참조).

- (1) 가능하다면 해당되는 모든 유해위험요소를 제거하거나 안전한 물질로 대체
 - (2) (1)이 불가능하다면 저전압 기기의 사용 등과 같은 위험성감소대책 실시
 - (3) 개인의 정신적, 육체적 능력에 따른 적재적소의 업무배치
 - (4) 기술적인 위험성감소대책 실시
 - (5) 관련된 모든 인원을 보호하기 위한 조치
 - (6) 필요한 기술적, 절차적 조치를 동시 활용
 - (7) 필요 시 기계적인 방호장치 등에 대한 계획정비 실시
 - (8) 모든 안전조치를 고려한 후의 마지막 수단으로서의 개인보호구 활용
 - (9) 비상시 대비 및 대응조치 수립 필요성 검토
 - (10) 위험성감소대책 이행 여부 모니터링을 위한 선행적인 측정지표 개발
- 유해위험요인에 따른 응급 및 피난계획 수립 및 비상장치 확보의 필요성 또한 검토하여야 한다.

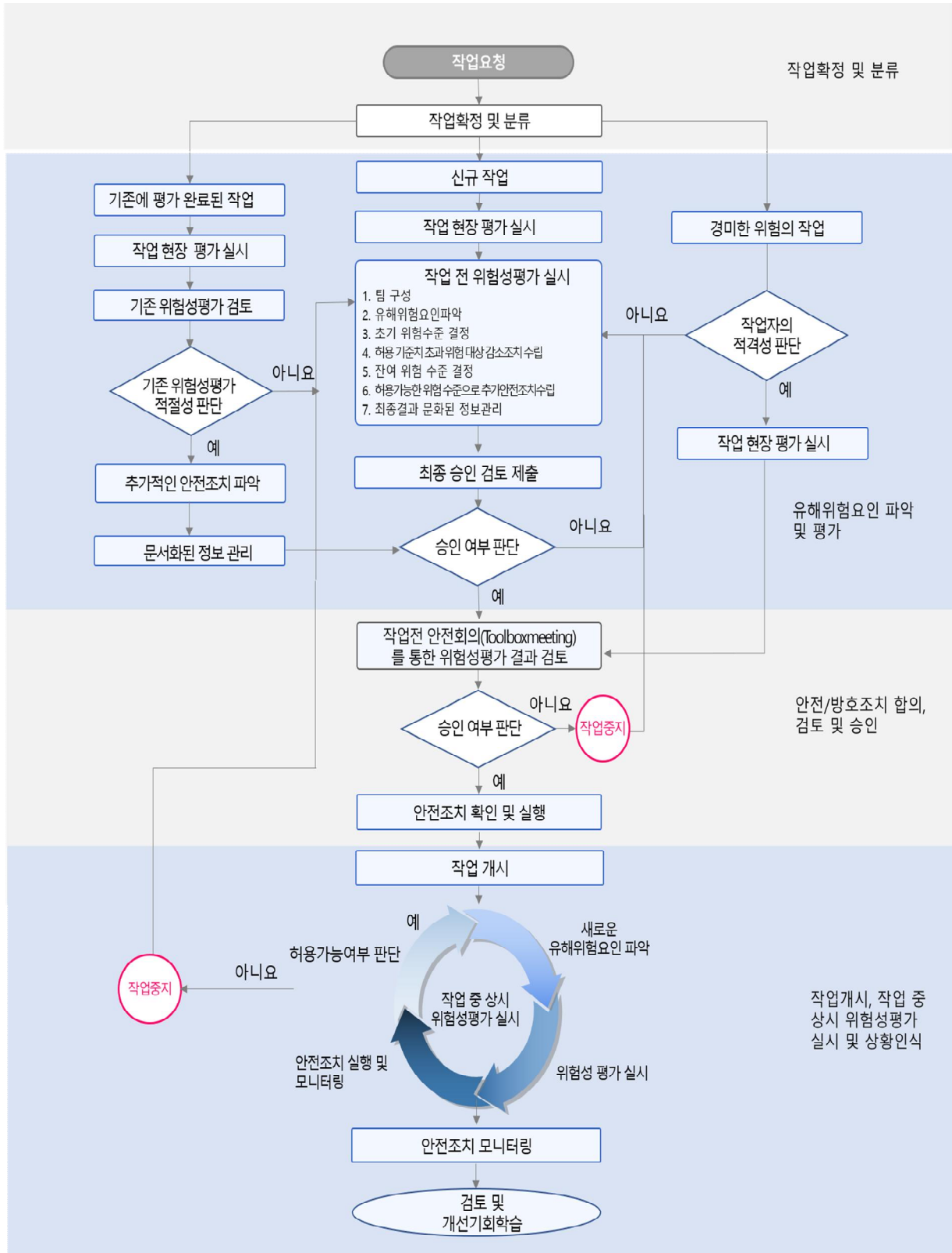
A.5.3 개선조치의 적정성 검토

위험성감소조치 실행 전에 아래와 같은 내용에 관하여 적정성을 검토하여야 한다.

- (1) 위험성감소조치를 통해 해당 위험이 허용가능한 수준 이내 감소될 수 있겠는가?
- (2) 조치과정에서 새로운 유해위험요인이 발생되지는 않는가?
- (3) 가장 비용효과적인 해결방안이 적용되었는가?
- (4) 관련 인원이 해당 조치의 필요성, 실행가능성에 대하여 어떻게 생각하고 있는가?
- (5) 해당 위험성감소조치가 실제로 실행되었는가? (업무에 대한 부담감으로 위험성감소 조치를 고의적으로 무시할 가능성은 없는가?)

A.5.4 변경관리

위험성평가는 지속적으로 추진하여야 한다. 그러므로 위험성평가를 통해 수립된 안전조치를 필요 시 지속적으로 검토하여야 한다. 특히 유해위험요소와 위험성에 상당부분 변화를 가져오는 변경요소가 발생한 경우에는 위험성평가 결과를 다시 검토하여야 한다.



[그림 5] 위험성평가 프로세스 적용 우수사례

<표 1> 위험성 수준 평가표

	경미한 위험	위험함	치명적인 위험
가능성이 없음	경미한 위험	허용가능한 위험	다소 위험
가능성이 낮음	허용가능한 위험	다소 위험	아주 위험
가능함	다소 위험	아주 위험	허용되어서는 안되는 위험

<표 2> 위험성에 기반한 위험감소대책 수립 방안

위험성	조치 및 실행기한
경미한 위험	추가적인 조치나 관련 근거에 대한 기록관리가 필요하지 않음
허용가능한 위험	추가적인 조치가 필요하지 않음. 비용을 들이지 않거나 보다 비용효과적인 해결책 또는 개선방안을 고려하는 것이 바람직하며 실시된 조치가 유지관리되고 있는지 모니터링 할 필요가 있음
다소 위험	안전대책을 수립하여야 하며 이와 관련하여 소요되는 비용을 면밀히 살펴 제한된 범위에서 지출이 이루어져야 함. 위험성감소대책은 정해진 기한 내에 실행완료되어야 함 다소 위험한 유해위험요소가 치명적인 결과를 초래할 수 있을 경우 보다 정확하게 가능성을 평가하여 추가적인 안전조치 실행할 필요성이 있는지 판단하여야 함.
아주 위험	허용가능한 수준으로 위험성을 감소시킨 후에 업무를 실행하여야 함. 위험성을 감소시키기 위해 상당한 자원이 요구됨.. 해당 위험성이 현재 진행 중인 업무와 관련되어 있을 경우 시급히 안전조치를 실행하여야 함.
허용되어서는 안되는 위험	허용가능한 수준으로 위험성을 감소시킨 후에 업무를 실행하여야 함. 자원을 들여도 위험성을 감소시킬 수 없다면 해당 업무를 금지하여야 함.

[비고] ‘허용가능한’이라는 의미는 위험성을 합리적으로 실행가능한 범위 내에서 가장 낮은 수준으로 감소시켜야 함을 의미한다.

<표 3> 위험성평가 기법 적용성 평가표⁵⁾

위험성평가 지침	위험성평가 절차				
	유해위험요소 파악	위험성 분석			위험성 평가
		심각성	가능성	위험도 결정	
브레인스토밍	SA	NA	NA	NA	NA
구조화된 또는 준 구조화된 면담	SA	NA	NA	NA	NA
델파이 기법	SA	NA	NA	NA	NA
체크리스트	SA	NA	NA	NA	NA
초기 유해위험요인 분석 (Primary hazard analysis)	SA	NA	NA	NA	NA
유험요인과 운전분석(Hazard and operability studies)	SA	SA	A	A	A
유해위험요소 중점관리기준 (Hazard Analysis and Critical Control Points)	SA	SA	NA	NA	SA
환경위험성평가 (Environmental risk assessment)	SA	SA	SA	SA	SA
구조화된 What if 분석 Structure « What if? » (SWIFT)	SA	SA	SA	SA	SA
시나리오 분석 (Scenario analysis)	SA	SA	A	A	A
업무영향분석 (Business impact analysis)	A	SA	A	A	A
근본원인분석 (Root cause analysis)	NA	SA	SA	SA	SA
고장유형영향분석 (Failure mode effect analysis)	SA	SA	SA	SA	SA
결함수분석 (Fault tree analysis)	A	NA	SA	A	A
사건수분석 (Event tree analysis)	A	SA	A	A	NA
원인결과분석 (Cause and consequence analysis)	A	SA	SA	A	A
원인영향분석 (Cause-and-effect analysis)	SA	SA	NA	NA	NA
방호계층분석 (Layer protection analysis , LOPA)	A	SA	A	A	NA
의사결정분지도 (Decision tree)	NA	SA	SA	A	A
인적신뢰도 분석 (Human reliability analysis)	SA	SA	SA	SA	A

5) “IEC/ISO 31010:2009 Risk management – Risk assessment techniques”, ISO, 2009

위험성평가 지침	위험성평가 절차				
	유해위험요소 파악	위험성 분석			위험성 평가
		심각성	가능성	위험도 결정	
보우타이분석 (Bow tie analysis)	NA	A	SA	SA	A
신뢰성 중심 정비 (Reliability centred maintenance)	SA	SA	SA	SA	SA
은닉회로분석 (Sneak circuit analysis)	A	NA	NA	NA	NA
마르코프 분석 (Markov analysis)	A	SA	NA	NA	NA
몬테카를로 시뮬레이션 (Monte Carlo simulation)	NA	NA	NA	NA	SA
베이시안 추정 및 베이즈망 (Bayesian statistics and Bayes Nets)	NA	SA	NA	NA	SA
안전성기준 (FN curves)	A	SA	SA	A	SA
위험지표 (Risk indices)	A	SA	SA	A	SA
심각성/가능성 매트릭스 (Consequence/probability matrix)	SA	SA	SA	SA	A
비용편익분석 (Cost/benefit analysis)	A	SA	A	A	A
Multi-criteria decision analysis (MCDA)	A	SA	A	SA	A
1) SA(Strongly applicable) : 아주 적합함 2) NA(Not applicable): 적합하지 않음 3) A(Applicable) : 적합함					

<표 4> 위험성평가 방법론 선정을 위한 개별 기법 특징 및 고려사항⁶⁾

위험성평가 기법 종류	개 요	선정 시 고려사항			정량적인 결과 도출 여부
		자원 및 역량	불확실성 수준	복잡성	
(유해위험요인 파악을 위한) 참조 기법					
체크리스트	유해위험요소 파악을 위한 간소화된 양식. 유해위험요소 파악 시 고려해야 할 전형적인 불확실성 요소 목록. 사용자는 사전에 개발된 목록, 코드, 표준을 참조하여 목록을 개발함	낮음	낮음	낮음	X
초기 유해위험요인 분석	해당 활동, 시설, 시스템에 피해를 초래하는 유해위험요소 또는 위험한 상황을 파악하기 위한 간단한 귀납적 분석 방법	낮음	높음	중간	X
지원/보조 기법					
구조화된 면담과 브레인스토밍	팀 단위의 광범위한 의견 및 생각을 수집, 평가하여 우선순위를 결정하는 수단. 브레인스토밍 시 지시어(Prompts)를 활용하여 일대 일, 일대 다수 면담을 진행 할 수 있음.	낮음	낮음	낮음	X
델파이 기법	유해위험요소 파악 대상의 신뢰성과 파악 결과, 가능성과 심각성 결정, 위험성평가에 대한 전문가의 의견을 수렴, 종합하여 제공함으로써 평가 전반을 지원하기 위한 수단으로 전문가 합의를 도출하기 위한 구조화된 방법론. 전문가의 독립적인 분석과 투표 활용	중간	중간	중간	X
구조화된 What if 분석 (SWIFT)	유해위험요소 파악을 촉진하기 위한 시스템. 팀 단위 워크숍에서 주로 활용함. 주로 위험성 분석과 평가 단계와 연계됨	중간	중간	상황에 따름	X
인적신뢰도분석 (HRA)	인적신뢰도분석 시스템성과 미치는 인적 오류 영향을 분석하기 위한 기법	중간	중간	중간	O

⁶⁾ “IEC/ISO 31010:2009 Risk management – Risk assessment techniques”, ISO, 2009

위험성평가 기법 구분	개 요	선정평가요소			정량적인 결과 도출 여부
		자원 및 역량	불확실성 수준	복잡성	
업무영향분석	조직의 비즈니스 운영을 교란 시킬 수 있는 주요 위험요인을 분석하여 이를 관리하기 위해 필요한 역량요소를 파악, 측정하기 위한 방법론	중간	중간	중간	X
결함수분석	바람직하지 않은 사건(top event)에서부터 이로 귀결되는 모든 경로를 파악, 논리적인 수형도로 표현하는 방법론. 결함수를 작성한 후 관련 잠재 원인/근원을 제거하거나 발생 가능성을 낮추기 위한 방안을 수립함	높음	높음	중간	O
사건수분석	초기 사건으로 파생되는 개별 사건으로 인한 상이한 결과와 그 발생 가능성을 귀납적으로 추론하는 방법론	중간	중간	중간	O
원인/결과분석	결함수분석과 사건수분석에 시간경과 요소를 포함하여 초기사건의 원인과 결과를 종합 분석하기 위한 방법론	높음	중간	높음	O
원인/영향분석	하나의 사건 발생에 기여한 원인요소를 여러 주제의 범주로 구분하여 파악하는 방법론으로 브레인스토밍을 통해 원인요소를 파악하여 특성요인도(fishbone diagram)로 표현함.	낮음	낮음	중간	X
기능분석 기법					
고장유형영향분석 (FMEA & FMECA)	FMEA는 고장의 유형, 매커니즘 및 영향을 파악하기 위한 방법론으로 부속품과 제품의 설계 시 활용되는 Design FMEA, 주로 제조, 조립 공정에 사용되는 System FMEA 그 밖에 Service FMEA, Software FMEA 등이 있음. FMECA는 FMEA에 각 각의 고장 유형에 대한 정성적, 반정량적, 정량적인 심각도 분석을 추가적으로 수행하는데 이러한 분석은 해당 고장 유형으로 인해 시스템 오류가 발생할 가능성, 고장 유형의 위험성 수준 또는 위험성 우선순위에 기반함.	중간	중간	중간	O

위험성평가 기법 구분	개 요	선정평가요소			정량적인 결과 도출 여부
		자원 및 역량	불확실성 수준	복잡성	
신뢰성 중심 정비	설비 운영 상의 안전성, 가용성, 경제성 목표를 효과적, 효율적으로 달성하는 데 필요한 고장 관리 정책을 수립하기 위한 방법론.	중간	중간	중간	O
은닉회로분석	설계상의 오류를 파악하기 위한 방법론으로 여기에서 은닉상태란 부품 고장이 아닌 하드웨어, 소프트웨어 또는 이 둘이 조합된 잠재적인 원인으로 인해 바람직하지 않은 사건이 발생하거나 기대한 기능이 작동되지 않는 상태를 의미함. 은닉상태는 최고 수준으로 엄격한 표준 시스템 테스트에서도 쉽게 발견되지 않는 특성과 무차별성을 가지고 있으며 프로그램 지연, 실행 오류를 유발하거나 시스템 가용성을 떨어뜨리고 심각한 경우 인명 손실이나 상해를 초래함.	중간	중간	중간	X
위험요인과 운전분석 (HAZOP)	소기에 계획된 또는 의도된 실행에서 벗어날 수 있는 상황을 규명하기 위한 일반적인 위험성 파악 프로세스로서 위험형태를 나타내는 가이드워드 시스템을 활용하며 일탈 유형을 파악하고 심각도를 분석함.	중간	높음	높음	X
유해위험요소 중점관리기준 (HACCP)	특정 요인을 모니터링 측정하여 규정된 수준 이내로 관리함으로써 제품 품질, 공정 안전 및 신뢰성을 확보하기 위한 체계적, 선제적, 사전예방적 시스템.	중간	중간	중간	X
안전조치 수준평가 방법론					
방호계층분석 (LOPA)	안전조치와 그 효과성을 평가하기 위한 방법론	중간	중간	중간	O
보우타이분석	유해위험요인이 사건 및 결과로 이어지는 경로를 간단히 도식화하여 분석하고 관련 안전조치를 검토하기 위해 결합수 분석과 사건수분석을 해당 사건(보우타이의 매듭)을 중심으로 연계, 통합한 방법론	중간	높음	중간	O

위험성평가 기법 구분	개 요	선정평가요소			정량적인 결과 도출 여부
		자원 및 역량	불확실성 수준	복잡성	
통계적 방법론					
마르코프 분석	상태공간분석이라고도 불리우며 다수의 퇴화된 상태를 포함한 다양한 형태로 존재하는 보수가 가능한 복잡계 분석에 주로 사용되는 방법론.	높음	낮음	높음	O
몬테카를로 분석	몬테카를로 시뮬레이션은 각 각 규정된 분포를 가진 입력요소가 규정된 관계를 통해 출력요소와 관련을 맺고 있는 시스템에서의 종합적인 편차를 결정하기 위한 방법론. 다양한 입력요소 간의 상호작용을 수학적으로 규정할 수 있는 특정 모델을 분석하는데 활용되며 이 때 입력요소는 이들이 대변하는 불확실성의 특성에 따른 다양한 분포에 기반함	높음	낮음	높음	O
베이시안 추정	분석 대상 결과의 가능성을 추정하기 위해 기존 관련 분포 데이터를 활용하는 통계적 절차로 정확한 추정을 위해서는 정확한 사전 분포 데이터를 확보하여야 함.	높음	낮음	높음	O

예시	유해위험요인
사람	<ul style="list-style-type: none"> • 감시감독 부족 • 신규투입인원/작업자의 경험부족 • 방문객/ 허가받지않은 인원 • 부적절한 의사소통 • 자원부족 • 부적절한 역량관리(교육훈련, 인사 등)
설비	<ul style="list-style-type: none"> • 비계/사다리 • 부적절한 도구 사용 • 안정화되지 않은 설비/장치 • 부적절한 유지보수 • 설비/장치의 고장 • 설비/장치의 손상 및 오류
원부자재	<ul style="list-style-type: none"> • 유해위험 물질 • 방사능 물질 • 인화성 물질 • 폭발성 물질 • 중량물 • 폐기물
환경	<ul style="list-style-type: none"> • 밀폐공간 • 고소작업 • 소음 • 온도 • 조도 • 배기 • 진동 • 극한의 날씨
절차	<ul style="list-style-type: none"> • 부적절한 작업절차 • 부적절한 비상 시 대비대응 계획 • 부적절한 안전경영시스템 • 부적절한 계획 • 교육훈련 부족 • 정보/지침/관리감독 부족 • 위험성평가 부재 또는 부적절한 시행



예시	유해위험요인의 영향 / 결과
상해 또는 질병	<ul style="list-style-type: none"> • 물리적 <ul style="list-style-type: none"> - 열상 - 찰과상 - 압궤손상/끼임손상 - 화상 - 근골격계 질환
	<ul style="list-style-type: none"> • 업무상 질병 <ul style="list-style-type: none"> - 반복 운동 손상 - 석면 - 피부염증 - 유해위험물질 노출
	<ul style="list-style-type: none"> • 정신적 <ul style="list-style-type: none"> - 스트레스
환경영향	<ul style="list-style-type: none"> • 오염 <ul style="list-style-type: none"> - 공해 - 폐수 - 토양오염
	<ul style="list-style-type: none"> • 사회적 영향 • 동식물에 대한 영향 • 폐기물 과잉 • 재무적 부담
설비 및 재산상의 손실	<ul style="list-style-type: none"> • 화재 및 폭발 • 붕괴 및 침하 • 낙하물에 의한 피해
	<ul style="list-style-type: none"> • 재정적 피해 <ul style="list-style-type: none"> - 제품 손실 - 수리 및 교체 비용 - 명성손상

[그림 6] 유해위험요인과 그에 따른 영향 및 결과 분류 예시⁷⁾

⁷⁾ “Task risk assessment guide”, Step change in safety, 2003

□ 리스크 기반 사고(Risk based thinking)에 따른 통합 위험성 추정 방안 ⁸⁾

위험 평가 매트릭스									
심각도	결과				발생가능성 증가				
	사람	자산	환경	평판	A	B	C	D	E
					업계에서 전혀 들어본 적이 없다	업계에서 들어본 적이 있다	우리 조직에서 발생한 적이 있거나 업계에서 일년에 한 번 이상 발생했다	현장에서 발생한 적이 있거나 우리 조직에서 일년에 한 번 이상 발생했다	현장에서 일년에 한 번 이상 발생했다
0	부상이나 건강상의 영향 없음	손상 없음	영향 없음	충격 없음					지속적인 개선
1	아주 적은 부상이나 건강상의 영향	아주 적은 손상	아주 적은 영향	아주 적은 충격					
2	약간의 부상이나 건강상의 영향	약간의 손상	약간의 영향	약간의 충격					ALARP로 개선
3	상당한 부상이나 건강상의 영향	중간 정도의 손상	중간 정도의 영향	중간 정도의 충격			Z		
4	PTD* 혹은 최대 3명의 사망자	상당한 손상	상당한 영향	상당한 충격		Y		X	
5	3명 이상의 사망자	엄청난 손상	엄청난 영향	엄청난 충격					경영진에게 승인을 받아야 할 내성
* 영구 완전 장애									

[그림 7] 위험성 추정 매트릭스

⁸⁾ “Energy Institute Hearts and Minds programme”, Energy Institute, 2008

□ 인적영향 추정 방안

<표 5> 인적영향 추정 방안

수준	정의
0	부상이나 건강상의 영향 없음
1	아주 적은 부상이나 건강상의 영향 - 작업 능력에 영향을 미치지 않으며 일상 생활 활동에 영향을 미치지 않음. 보기: <ul style="list-style-type: none"> • 응급 치료를 받은 경우와 치료 처치를 받은 경우 • 노출이 중지되면 원상복귀가 가능한 현저한 불편감, 경미한 발진 혹은 일시적인 영향을 야기하는 건강 위험요인에 노출
2	약간의 부상이나 건강상의 영향 - 작업 활동 제한이나 완전 회복을 위해 최대 5일간 휴식을 취해야 할 만큼 작업 능력에 영향을 미침. 또는 원상복귀가 가능한 건강상의 영향. 보기: <ul style="list-style-type: none"> • 작업 일자 제한 경우나 최대 5일간 휴무를 해야 하는 작업 일자 손실 경우 • 피부 발진이나 식중독 같은 질병
3	상당한 부상이나 건강상의 영향 - 5일 이상 휴식을 취해야 할 만큼 장기적으로 작업 능력에 영향을 미침. 5일 이상 일상 생활 활동에 영향을 미침. 또는 회복할 수 없는 건강 손상. 보기: <ul style="list-style-type: none"> • 장기적인 장애(이전에는 영구적 부분 장애로 호칭) • 과민반응, 소음으로 인한 청각 손실, 고질적인 허리 부상, 반복성 뱀 혹은 스트레스와 같은 질환
4	영구적 완전 장애 혹은 최대 3명의 사망자 - 부상이나 직업병에 의해 발생, 보기: <ul style="list-style-type: none"> • 부식성 화상, 석면폐증, 규폐증, 암과 심각한 업무 관련 우울증같은 질병 • 1-3명까지의 사망자를 낳은 자동차 사고
5	3명 이상의 사망자 - 부상이나 직업병에 의해 발생. 보기: <ul style="list-style-type: none"> • 단일 노출 환경에서 발생한 다수의 석면폐증 사례 • 노출된 다수에게 발병한 암 • 3명 이상의 사망자를 발생시킨 대형 화재 혹은 폭발 사고

□ 환경적 영향 추정방안

<표 6> 환경적 영향 추정방안

수준	정의
0	영향 없음
1	<ul style="list-style-type: none"> • 아주 적은 영향 - 예를 들어 경미한 누출 사고로 인한 수증기 누출과 같은 회사 시설 내에 국한되는 경미한 환경적 손상
2	약간의 영향 - 약간의 환경적 손상이 있으나 지속적인 영향은 없음. 보기: <ul style="list-style-type: none"> • 작업장 밖으로 약간 누출되어 지면에 스며들 • 현장의 지표수 오염 • 최대 10명의 사람으로부터 항의를 받음 • 법률 및 기타 규정된 한도를 1회 초과함
3	중간 정도의 영향 - 지속적인 영향이 있거나 제거를 해야 할 제한적인 환경적 손상. 보기: <ul style="list-style-type: none"> • 파이프라인에서 누출되어 토양/모래에 스며들어 상당량의 토양/모래를 제거 및 처리해야 하는 경우 • 물고기 몰살, 농작물 피해, 지표수 오염 등 작업장 밖에서의 영향을 관찰할 수 있는 경우 • 지역사회 단체로부터의 항의 (또는 개인들로부터 10건 이상의 항의) • 법률 및 기타 규정된 한도를 자주 초과하고 장기적인 영향이 발생할 가능성이 있는 경우
4	상당한 영향 - 환경의 유익한 용도 복구를 위해 광범위한 수단을 동원해야 하는 심각한 환경적 손상. 보기: <ul style="list-style-type: none"> • 제거 작업이 필요한, 현지 해안까지 도달한 오일 누출 사고 • 광범위한 지역에서의 작업장 바깥의 지표수 오염 • 지역사회 혹은 지방 행정당국으로부터의 수많은 항의 • 법률 및 기타 규정된 한도를 장기간 초과하고 장기적인 영향이 발생
5	엄청난 영향 - 예를 들어 오일 누출로 인해 강어귀의 상당 부분이 오염되고 광범위한 제거 및 복원 조치를 취해야 하는 것과 같이 넓은 지역의 상업적, 여가적 활용도를 상실하게 하거나 천연 자원을 상실하게 만드는 지속적이고 심각한 환경 손상

☐ 자산 손실 및 기타 영향 추정 방안

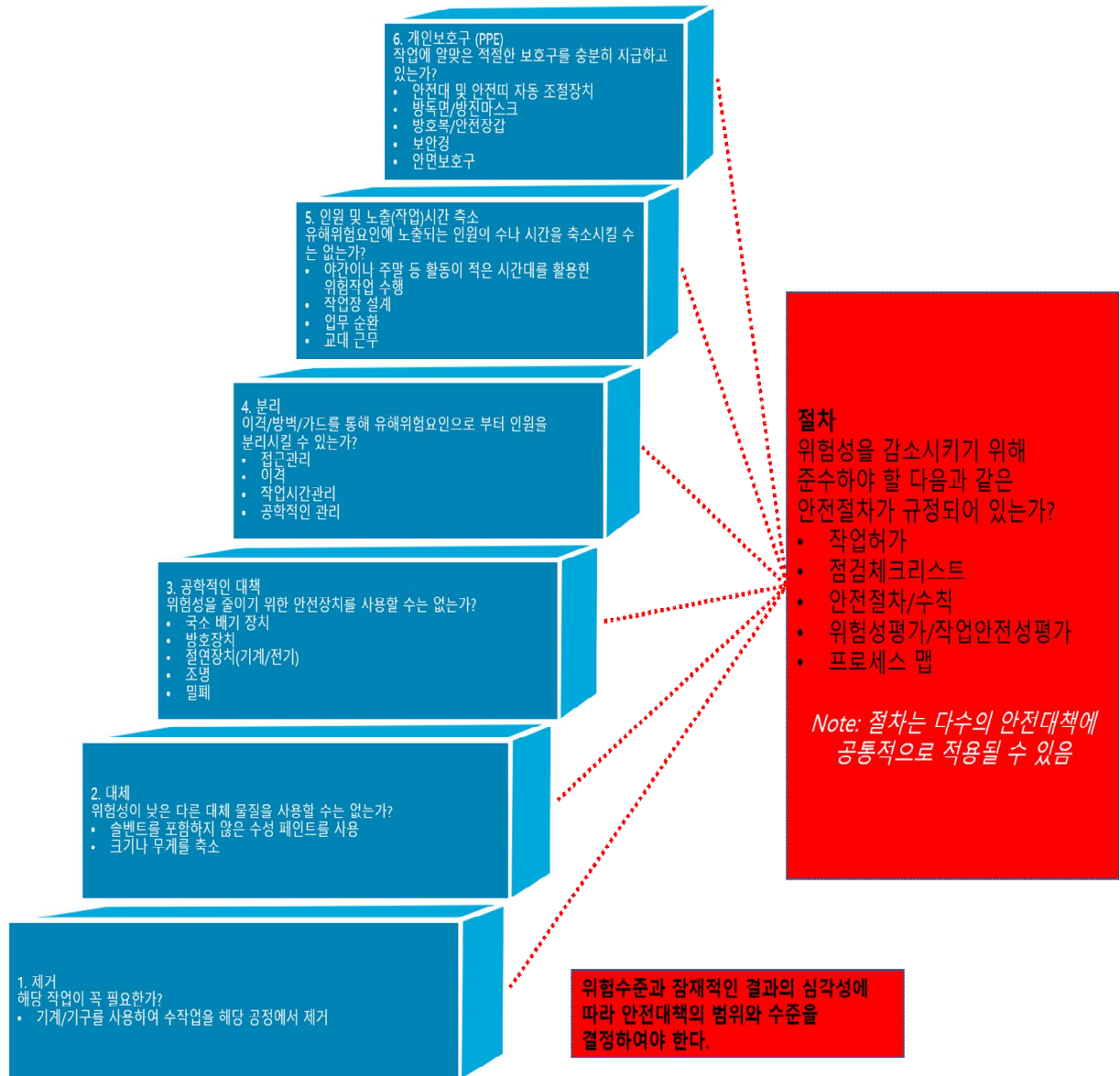
<표 7> 자산 손실 및 기타 영향 추정 방안

수준	정의
0	손상 없음
1	아주 적은 손상 - 천만원 미만 비용 발생. 보기: • 조업에 지장 없음
2	약간의 손상 - 천만원 - 일억원 미만 비용 발생. 보기: • 조업에 잔간 지장
3	중간 정도의 손상 - 일억원 - 십억원 사이의 비용 발생. 보기: • 부분적인 조업 중단
4	상당한 손상 - 십억원에서 백억원 사이의 비용 발생. 보기: • 최대 2주간 조업 중단
5	엄청난 손상 - 백억원 이상 비용 발생. 보기: • 상당 기간 혹은 완전 조업 중단

☐ 조직 평판에 관한 영향

<표 8> 조직 평판에 관한 영향

수준	정의
0	충격 없음
1	아주 적은 충격 - 예를 들어, 현지 주민들이 인지하고 있으나 이렇다 할 우려를 표하지는 않음. 매체 보도 없음
2	약간의 충격 - 예를 들어, 현지 주민들의 우려, 현지 매체의 보도
3	중간 정도의 충격 - 지역 및 전국적으로 상당한 충격 • 지역 주민들의 우려 • 지역 공동체, NGO, 업계 및 정부 등 지역의 이해당사자들이 인지 • 현지 매체에서 상당한 관심을 표명. 일부 지역 및 전국 매체의 보도
4	상당한 충격 - 비화하여 그룹 전체의 평판에 영향을 줄 개연성 있음 • 전 국민의 우려와 지역 및 전국의 이해당사자와의 관계에 영향. 중앙 정부 및 NGO의 관여 그리고 국제 NGO의 행동 가능성 • 전국 매체의 포괄적인 관심. 일부 국제 언론의 보도 • 영업 제한이나 영업 허가에 대한 영향을 줄 규제 조치 가능성
5	엄청난 충격 - 그룹의 평판에 심각한 영향을 줌 • 국제적인 우려와 국제 매체의 관심 그리고 각국 정부들의 높은 우려 및 국제적 NGO의 행동 • 국내/국제 정책과 관련하여 상당한 잠재적 효과를 가지며 새로운 지역 진출, 허가 취득 그리고/또는 세금 법률 제정 등에 영향을 미침



비고: 안전대책을 수립할 때는 아래 첫번째 단계에서부터 단계적으로 적용가능성을 검토하여야 한다.

[그림 8] 위험감소대책 수립 시 고려사항