

KOSHA GUIDE

X - 61 - 2013

생산 기계·설비 조립 및 설치시의 리스크 평가지침

2013. 11.

한국산업안전보건공단

안전보건기술지침의 개요

- 작성자 : 사단법인 한국안전학회
충북대학교 안전공학과 임현교
- 제·개정 경과
 - 2013년 9월 리스크관리분야 제정위원회 심의(제정)
- 관련규격 및 자료
 - KOSHA GUIDE X-1-2011 (리스크 관리의 용어 정의에 관한 지침)
 - KOSHA GUIDE X-2-2012 (리스크 관리 절차에 관한 지침)
 - KOSHA GUIDE X-3-2012 (리스크 평가 절차에 관한 지침)
 - 土木工事安全施工技術指針, 國關整技調第11号の2, 2009.
- 기술지침의 적용 및 문의

이 기술지침에 대한 의견 또는 문의는 한국산업안전보건공단 홈페이지 안전보건기술지침 소관 분야별 문의처 안내를 참고하시기 바랍니다.

공표일자 : 2013년 11월 6일

제 정 자 : 한국산업안전보건공단 이사장

생산 기계·설비의 조립 및 설치시의 리스크 평가지침

1. 목 적

이 지침은 생산 기계·설비를 조립 및 설치하는 데에 있어서 해당 설비의 수명 주기 전반에 걸쳐 관련되는 산업재해를 예방하기 위하여, 조립이나 설치시 검토되어야 하는 리스크 평가 원칙을 제시함을 목적으로 한다.

2. 적용범위

이 지침은 생산 기계·설비의 조립 및 설치를 하고자 하는 사업장에 적용한다.

3. 용어의 정의

(1) 이 지침에서 사용하는 용어의 정의는 다음과 같다.

(가) “생산 기계·설비(이하 “기계·설비”라 한다)”라 함은 제품생산을 위해 이용되는 산업기계 및 설비를 말한다.

(나) “조립(Assembly)”이라 함은 기계·설비의 여러 원부자재 또는 부품 등을 조합하여 필요한 기능을 구현하는 하나의 완전한 집합체로 만드는 것을 말한다.

(다) “설치(Installation)”라 함은 어떤 장소에 특정한 목적의 기계·설비 등을 도입·설정하여 실제로 사용할 수 있도록 마련해 두는 것을 말한다.

(2) 그 밖에 이 지침에서 사용하는 용어의 정의는 이 지침에 특별한 규정이 있는 경우를 제외하고는 산업안전보건법, 같은 법 시행령, 같은 법 시행규칙, 산업안전보건기준에 관한 규칙 및 KOSHA GUIDE X-1-2011 (리스크 관리

의 용어 정의에 관한 지침)에서 정하는 바에 의한다.

4. 조립 및 설치 단계에서의 리스크 평가

4.1 평가범위

생산 기계·설비의 조립 및 설치에 관련된 리스크 평가의 범위는 수명주기 전체를 대상으로 하며, 다음의 사항들을 포함한다.

- (1) 기계·설비의 조립 및 설치의 사전조사
- (2) 기계·설비의 조립 및 설치에 관련된 소재, 부품, 원부자재 등의 상차, 운반, 하차, 거치
- (3) 기계·설비의 조립 및 설치에 관련된 소재, 부품, 제품 등의 가조립 및 가설치
- (4) 기계·설비의 조립 및 설치 방법, 절차
- (5) 기계·설비의 시운전 및 조정 방법, 절차

4.2 평가대상

생산 기계·설비의 조립 및 설치 작업시 실시하는 리스크 평가는 관련된 기계, 설비, 공구 및 환경, 다음과 같은 사항에 대하여 주목하여야 한다.

- (1) 기계·설비의 조립 및 설치시 사용하는 소재, 부품, 제품, 장비, 공구 등
- (2) 기계·설비의 조립 및 설치시 사용할 것으로 예상되는 물질, 물체, 소재 등
- (3) 기계·설비의 조립 및 설치 작업을 하는 작업자, 주변작업자, 관리자 등
- (4) 생산 기술·설비의 조립 및 설치 작업이 이루어지는 작업방법, 작업환경 등

4.3 평가내용

생산 기계·설비의 조립 및 설치시 실시하는 리스크 평가는 다음과 같은 사항에 대하여 주목해야 한다.

(1) 기계적 위험요인

(가) 위험점이 노출된 가동부분

(나) 위험한 표면을 지닌 부품

(다) 불안정한 운송수단 및 작업도구

(라) 불안정한 부분

(마) 넘어짐 (미끄러짐, 걸림, 헛디딤)

(바) 추락

(2) 전기적 위험요인

(가) 감전

(나) 아크

(다) 정전기

(3) 물질에 의한 유해·위험요인

(가) 가스

(나) 증기

(다) 에어로졸

(라) 유동액

(마) 고체

(바) 반응성 물질

(사) 방사선

(4) 화재 및 폭발 리스크

(가) 고체, 액체 및 가스로 인한 화재·폭발 리스크

(나) 복사열·폭발 압력

(다) 폭발물질

(5) 고열 및 한랭 유해·위험요인

(가) 고열에 노출

(나) 한랭에 노출

(6) 물리학적 작용에 의한 유해·위험요인

(가) 소음

(나) 초음파, 초저주파음

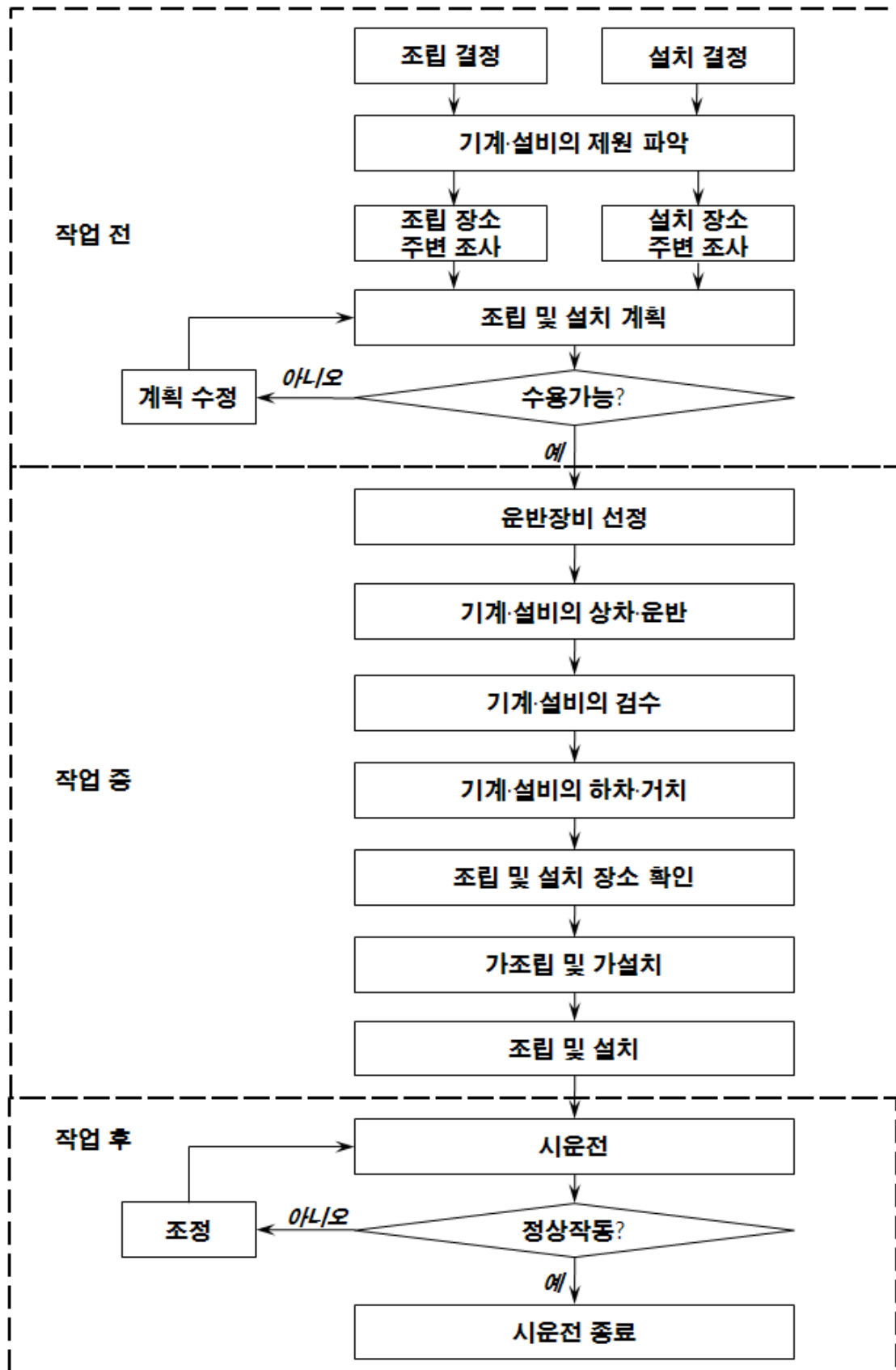
(다) 진동

(라) 저압 또는 고압상태

(마) 질식

4.4 조립 및 설치의 일반 절차

조립 및 설치는 일반적으로 <그림 1>에서 보는 바와 같은 절차를 거쳐 수행된다.



<그림 1> 조립 및 설치 흐름도

4.5 조립 및 설치작업 전 리스크 평가

(1) 조립 및 설치 계획

조립 및 설치를 위해 다음의 사항에 주목하여 세밀한 계획을 세워 실행한다.

(가) 작업지휘체계

(나) 조립 및 설치작업의 절차

(다) 작업자의 적정 배치

(라) 기계·설비 및 원재료, 부품, 완성품 등의 운반 경로

(마) 주변 구조물의 철거와 복구 또는 임시 시설물의 설치

(바) 안전 관리 계획

(사) 작업 중 발생할 수 있는 유해·위험요인

(아) 업무분장 및 정보교환 방법

(자) 비상 연락망

(차) 위기시 대응조치

(카) 운반 기구

(타) 중량물 취급

(파) 기타 조립 및 설치 계획에 필요한 사항

(2) 기계·설비의 제원 파악

기계·설비의 구성에 대해 다음 사항에 관한 정보를 각각 또는 종합적으로 고려하여야 한다.

(가) 기계·설비의 구성

(나) 기계·설비의 치수

(다) 기계·설비의 파손, 마모, 부식, 노후 상태

(라) 기계·설비의 검사 방법

(마) 생산 제품의 물리·화학적 특성

(3) 조립 및 설치 장소, 주변 조사

조립 및 설치 장소, 구조물 등의 상태와 주변에 미치는 영향을 파악하기 위해 다음의 사항에 주목하여 충분한 사전 조사를 실시한다.

(가) 주변 구조물 및 설치장소의 구조, 강도, 규모, 형상

(나) 주변 구조물 및 설치장소의 파손, 마모, 부식, 노후 상태

(다) 도로 점유시의 관리

(라) 경고 또는 안내 표지의 설치

(마) 협소한 장소 등에서 이격거리 확보

(바) 조립 및 설치 장소 출입금지

(사) 조립 및 설치 장소의 환기 상태

(아) 소음 및 진동의 발생 유무

(자) 작업 현장 및 주변에서의 교통안전 관리

(차) 지역 주민과의 소통

(카) 방화 관리 체제

(타) 소방 설비

(파) 위험물 관리

(하) 피난 설비

4.6 조립 및 설치작업 중 리스크 평가

4.6.1 기계·설비의 운반

(1) 운반 장비의 선정

(가) 운반 장비 선정을 위하여 다음의 사항을 포함하여 협의하고, 관리자의 승인을 받는다.

① 운반 장비 사용 계획

② 화물의 종류, 하중 및 치수

③ 운반 장비의 정격하중 및 능력

④ 사용 기계 및 공구

⑤ 전조등, 경보장치, 잠금장치, 안전핀 등의 안전장치

(나) 상차, 운반, 하차의 모든 작업 내용을 파악하여 선정한다.

(2) 기계·설비의 상차, 운반

- (가) 운반 계획서에 따라 수송 방법, 경로, 시기 등에 대해서 관리자와 협의한다.
- (나) 상차 장비의 정격 하중, 리프팅 용량, 회전범위 등을 준수한다.
- (다) 기계·설비 등이 낙하하지 않도록 주의한다.
- (라) 운송 중 기계·설비의 손상, 파손, 부식 등을 방지하기 위해 운송 전에 견고하게 포장한다.
- (마) 와이어로프, 슬링벨트, 고무벨트, 전선 등의 운송시에는 구부림 등의 변형을 유발해서는 안 된다.
- (바) 계측기, 조작부 등의 운송시에는 완충재로 보호하고, 비나 먼지의 영향을 받지 않도록 한다.
- (사) 운송에 앞서 필요한 경우 관할 경찰서 및 도로 관리자와 협의한다.
- (아) 전선 및 교각 등 도로 구조물의 밑을 통과할 때에는 이격거리에 주의한다.
- (자) 운송 중 기계·설비 등에 손상을 준 경우, 감독 직원에게 즉시 보고하고 지시에 따라 적절한 조치를 강구한다.

(3) 기계·설비의 검수

- (가) 기계·설비에는 기기의 명칭, 용량 또는 성능, 기능, 취급 책임자 등을 기재한 명판을 붙여 놓는다.
- (나) 기계·설비 검사 기준에서 규정하고 있는 확인서를 관리자에게 제출하고, 계약서 또는 계획서의 내용과 일치하는지 여부를 확인한다.
- (다) 해당 기계·설비를 잘 알고 있는 기술자 및 담당자가 꼼꼼하게 검수하여야 하며, 검수 내용 및 결과는 보고서로 작성하여 관리자에게 제출한다.

(4) 기계·설비의 하차, 거치

(가) 작업하기 전 준비 운동은 근골격계질환 예방을 위한 중요요소이다. 특히 장시간 화물 자동차 등을 운전한 후에는 곧바로 하차 작업을 하지 않아야 하며, 적어도 몇 분 동안 휴식을 취하고, 준비운동을 한다.

(나) 기계·설비 하차 장소의 지반은 평탄하고, 작업 허용 강도를 가지고 있어야 한다. 또한 작업 공간을 넓게 확보한다.

(다) 작업 범위에 장애물이 있는지 확인해야 한다. 장애물이 있는 경우에는 미리 작업 방법을 검토한다.

(라) 운반 차량은 반드시 주차 브레이크를 걸고 타이어에 버팀목을 댄다.

(마) 무거운 기계·설비의 하차작업 중에는 다음과 같은 사항에 주목하여야 한다.

- ① 화물의 하중 및 치수
- ② 감시원, 신호수 등의 배치
- ③ 수신호의 통일 여부
- ④ 장비 운전자의 시야범위
- ⑤ 무선장비 등을 사용한 신호 여부
- ⑥ 관계자가 아닌 다른 작업자의 출입금지 상태
- ⑦ 작업장의 정리 정돈 상태 및 바닥·지면의 요철 등의 상태
- ⑧ 작업 장소의 단차로 인한 추락 및 미끄럼 방지 조치

⑨ 화물의 낙하 방지 조치

(바) 기계·설비는 설계도서에 표시된 지정장소 또는 관리자와 협의한 장소에 임시 거치한다.

(사) 기계·설비의 거치 중에는 다음과 같은 사항에 주목하여야 한다.

① 거치 장소의 정리 정돈 여부

② 기계·설비의 붕괴 방지 대책

② 도난, 분실, 손상 등의 방지 대책

④ 방청, 시트 등의 적절한 보관 대책

(아) 기계·설비의 거치 중에 손상, 파손, 부식이 발생한 경우에는 즉시 관리자에게 보고한 후 지시에 따라 적절한 조치를 강구한다.

4.6.2 조립 및 설치

(1) 조립 및 설치 장소 확인

(가) 지반 상태를 확인한다. 지지력이 부족한 경우에는 하중에 상당하는 지지력이 확보될 때까지 보강한 후 작업한다.

(나) 기계·설비는 수평을 맞추어 설치하고 필요한 경우에는 깔판 등을 사용한다.

(다) 구조물에 고정시키는 경우에는 특히 구조물의 상태에 따라 필요한 보강을 한다.

(라) 조립 및 설치공간에는 관계 근로자 이외의 다른 근로자는 출입을 금지한다.

(마) 기계·설비의 조립 및 설치 장소의 조명을 밝게 한다.

(2) 가조립 및 가설치

(가) 가조립

기계·설비를 가조립할 경우에는 재해를 예방하기 위해 다음 사항에 유의한다.

- ① 적절한 지지대를 사용하여 각 기계·설비에 자중 이외의 힘이 가해지지 않도록 한다.
- ② 주요 현장 볼트 접합 또는 접속 부분은 쉽게 분리되지 않는가 확인한다.
- ③ 기계·설비의 상부에 올라가 조립하는 경우 이동식 비계, 안전난간 등 추락 방지 조치를 강구한다.
- ④ 작업 발판이 마련되지 않는 입지 조건에서는 비계 또는 발판을 설치하고, 추락 및 전도 방지 대책에 대해 검토한다.
- ⑤ 기어, 벨트, 체인, 폴리, 플라이휠 등에 접촉할 위험이 있는 곳에는 덮개 또는 울 등을 설치한다.

(나) 가설치

기계·설비를 가설치할 경우에는 재해를 예방하기 위해 다음 사항에 유의한다.

- ① 기계·설비의 기능을 해치지 않도록 설치한다.
- ② 기계·설비의 성능 및 기능을 보장하기 위하여 자격을 갖춘 작업자가 작업한다.
- ③ 도면 또는 설계도 등을 기초로 규정된 공차 내에서 정확하게 이루어지도록 한다.

④ 필요한 모든 부분은 위험 방지 조치를 취한다.

(3) 조립 및 설치

(가) 조립 및 설치는 취급설명서 또는 기술지침서 기준에 따라 실시하며, 작업에 있어 다음의 사항을 정해둔다.

① 작업 방법, 순서, 시기, 범위

② 작업 장소, 위치, 지반의 작업 허용 강도

③ 작업 장비 또는 차량의 배치

④ 임시 적재 위치, 전도 방지 조치

(나) 조립 및 설치 계획서에 따라 설치해야 한다. 또한 기계·설비의 품질을 확보하기 자격을 갖춘 작업자가 작업한다.

(다) 조립 및 설치는 도면 또는 설계도 등을 기초로 규정된 공차 내에서 정확하게 이루어져야 한다. 또한 운전, 점검, 유지, 보수가 용이하도록 설치한다.

(라) 주요 조립 및 설치 장비의 반입시에는 반입 일정, 방법, 설치 방법 등의 계획을 정리해 관리자에게 제출한 후 작업한다.

(마) 기계·설비의 설치는 완전히 수평과 수직이 되도록 한다.

(바) 반드시 무부하에서 안전장치·경보장치·브레이크 등의 기능을 확인한다.

(사) 공동으로 기계·설비의 조립 및 설치 작업을 하는 경우에는 다음의 사항을 확인한다.

① 관리자의 지휘 하에 작업을 실시한다.

- ② 공동 작업의 유무를 사전에 파악하여 관련 작업자가 아닌 다른 작업자의 출입을 금지한다.
- ③ 작업 내용에 따라 어쩔 수 없이 사람과 기계·설비의 공동 작업인 경우에는 반드시 신호수를 지명하여 배치한다. 운전자와 신호수는 신호·유도 방법을 통일한다.

4.7 조립 및 설치작업 후 리스크 평가

종합 시운전은 우선 기기 자체의 운전을 수행한 후 최종적으로 전체 시스템 조정하는 작업이다. 조립 설치된 모든 기계·설비는 종합 시운전 및 조정 대상에 해당된다. 시운전 및 조정이 완료되면 운전 성능을 측정하여 성능이 제대로 발휘되고 있는지 확인해야 한다.

(1) 시운전 및 조정 준비

(가) 시운전 및 조정 계획

시운전 조정을 실행하기 위해 다음과 같은 사항에 주목하여 시운전 및 조정 날짜를 결정한다.

- ① 조립 및 설치의 완료 날짜
- ② 수전과 동력 운전이 가능한 날짜
- ③ 열원 가스 공급 또는 연료 공급에 의한 운전이 가능한 날짜
- ④ 급수 및 배수 등이 가능한 날짜

(나) 시운전 및 조정 작업 전에 다음과 같은 사항에 주목하여야 한다.

- ① 청소, 급유 상태
- ② 회전 부분의 마모, 손상의 유무

③ 안전장치 구비

④ 접지 상태

⑤ 개폐기, 배선 등 전기 계통의 이상 유무

⑥ 주변 정리, 정돈

(다) 기계·설비의 운전 순서는 취급설명서 또는 기술지침서를 따른다. 중지의 경우에는 운전 순서의 역순으로 한다.

(라) 시운전 전에 취급설명서를 준비하고 내용을 이해한다. 내용의 이해가 어려운 경우, 기계·설비 설계 업체 또는 설계자의 입회하에 시운전을 실시한다.

(2) 시운전

(가) 시운전을 할 경우에는 주변에 작업자와 장애물 등이 없는지 확인한 후 출입금지 표지 등을 설치하여 안전을 확보한 후 실시한다.

(나) 시운전은 취급설명서 또는 기술지침서를 따른다. 일반적으로 다음과 같은 순서로 실시한다.

① 기계·설비의 예열을 위해 소정의 시간동안 전원을 넣는다.

② 전원 투입 후 소정의 시간 경과 후 시운전을 시작한다.

③ 시운전 개시 후 5~10 분 정도 상황을 지켜본다.

④ 복합 기계·설비의 경우 시운전은 1대씩 실시한다.

(다) 시운전 중 확인시에는 다음의 항목에 주목하여야 한다.

① 기기에 부속 장비 및 액세서리

② 스위치에 의한 작동 상태

③ 기계·설비의 이상 유무

④ 이상한 소리, 진동 등의 유무

⑤ 전기 계통의 이상 유무

⑥ 브레이크, 클러치 등의 기능

⑦ 안전장치 등의 기능

⑧ 경보장치 등의 기능

(라) 공장 시험성적표의 전류 값과 압력, 온도, 유량 등을 확인하고, 설계 사양대로 능력이 나오는 것을 확인한다.

(마) 시운전 점검표에 따라 평가항목을 점검하고, 이상이 있으면 운전을 멈추고 점검을 실시한다.

(바) 시운전 과정과 결과를 보고서로 작성한다.

(3) 조정

(가) 조정은 기기의 개별 시운전 종료 후 실시한다.

(나) 조정에 앞서 기계·설비의 밸브, 전선 등이 제대로 연결되어 있는지 확인한 후 실시한다.

(다) 조정에 앞서 기계·설비의 개별 운전을 실시하며, 전류 값 및 작동 상태 등에 이상이 없고, 사양대로인지 확인한다.

(라) 조정 후에는 다시 시운전을 실시한다.

(마) 일련의 시작 및 조정 작업 기록을 남겨둔다.

(바) 설치 완료된 기계·설비의 유해·위험요인을 파악하기 위하여 리스크 평가를 실시하고, 유해·위험요인이 존재하는 곳에는 방호장치를 설치한다.

(4) 작업 장소 관리

(가) 작업 장소에는 필요한 조도를 확보한다.

(나) 기계·설비의 연료 공급은 반드시 기계를 정지한 후 실시한다.

(다) 기계·설비 운전에 따른 가열, 발열, 누전 등으로 화재의 우려가 있는 경우 소화기 등을 배치한다.

(라) 기계·설비로부터 발생하는 분진, 소음, 고온 저온 등으로부터 작업자를 보호하는 조치를 강구한다.

(마) 기계·설비 접촉으로 인한 감전의 우려가 있는 장소에는 반드시 방호 조치를 강구한다.

(바) 기계·설비의 위험 등을 경고하는 표지는 보기 쉬운 장소에 설치한다.

(사) 비상시, 긴급시를 대비하여 긴급 연락 체제를 확립하고, 대응 매뉴얼을 작성한다.

(5) 대응조치

(가) 가능하다면 안전성이 확보된 제품이나 기계·기기 등을 사용하여 발생 가능한 위험성을 모두 제거하거나 혹은 근원적으로 제거한다.

(나) 위험원의 제거가 불가능한 경우 위험허용기준을 설정한다.

(다) 각 개인의 정신적, 육체적 능력에 따라 적재적소의 작업에 배치한다.

(라) 조립 및 설치와 관련된 진보적인 기술이 있는 경우 그 기술을 활용하여 관리방법을 개선한다.

(마) 모든 사람들을 보호하기 위한 방호수단을 사용한다.

(바) 필요한 기술 및 절차를 혼합하여 사용한다.

(사) 조립 및 설치시 기계적인 방호장치를 활용한다.

(아) 모든 안전조치를 고려한 후 최종적으로 개인용 보호구를 사용한다.

(자) 비상계획 및 응급조치를 수립한다.

(차) 감시용 모니터를 설치하여 위험한 상황에 대비한다.

(카) 응급 및 비상계획에 따라 필요한 장비 및 예산을 확보한다.

(타) 관계자 이외의 출입을 금지한다.

(6) 안전 교육

(가) 기계·설비의 담당자, 취급자를 결정하고, 다음 항목의 교육을 실시한다.

① 당해 기계·설비의 유해·위험요인

② 기계·설비의 성능·기능

③ 취급 방법

④ 비상 정지 방법

⑤ 안전장치의 기능, 성능, 취급 방법

⑥ 작업 순서 및 절차

⑦ 운전 개시의 신호·연락

⑧ 작업 시작 전 검사

⑨ 유지보수 작업 절차 및 필요한 조치 (전원차단, 통전, 잠금장치 등)

⑩ 비상시, 긴급시의 응급조치 및 대피·연락 등

⑪ 정리 정돈 및 청결 유지

⑫ 기타 필요 사항

(나) 지정된 담당자, 취급자가 아닌 다른 작업자, 교육을 받지 않은 작업자의 작업을 금지한다.

(다) 작업 방법이 변경된 경우에는 관련 사항에 대한 교육을 실시한다.

4.8 이전설치 및 구조변경

기계·설비를 이전하여 설치하거나, 구조를 변경할 경우에는 다음의 원칙하에 작업을 수행한다.

- (1) 기계·설비 등 하드웨어의 이전설치 또는 구조변경으로 인하여 추가되는 위험이 없도록 제안된 변경내용을 충분히 검토한다.
- (2) 이전설치 또는 구조변경의 결과로서 요구되는 새로운 절차와 자료 등을 검토하여 개정하고 관계부서 및 작업자에게 변경 내용을 통보한다.
- (3) 이전설치 또는 구조변경과 관련된 안전작업절차서, 작업계획서, 공정안전자료, 공정운전, 정비교육교재 및 이전·변경대장 등의 모든 서류를 수정 또는 보완한다.

- (4) 해당 기계·설비의 이전설치 또는 구조변경 내용을 기록하여 보존한다. 변경 요소에는 수리, 보수 등을 위해 일시적으로 수행하는 임시변경의 내용도 포함된다.

4.9 주의사항

생산 기계·설비의 조립 및 설치시에는 확인되지 않았더라도 시간이 경과한 후 제품의 유해·위험요인 또는 무시할 수 없는 리스크가 인지되었을 경우에는 즉시 공정설계를 변경하거나 가동을 중지하여야 한다.

<부록 1>

생산 기계·설비의 조립 및 설치시의 리스크 평가 예시

다음의 평가 방법은 생산 기계·설비의 조립 및 설치시 리스크를 평가하고자 하는 사업장에서 활용할 수 있는 리스크 평가 방법(곱셈법)의 예시이다. 사업장에서 수행되는 조립 및 설치작업의 리스크 평가는 일반적으로 다음의 순서에 따라서 진행한다.

① 리스크 중대성(강도)의 분석

리스크 중대성(강도)이란 특정 목적에 영향을 미치는 사상의 산출물을 말한다.

<표 1> 리스크 중대성(강도)의 평가 기준

중대성 (강도)	평가 기준	리스크 평점
대	· 사망 재해 또는 기타 신체 부위에 영구적인 손상을 수반하는 것 · 1개월 이상의 휴업 재해를 수반하는 것	3
중	· 1개월 미만의 휴업 재해를 수반하는 것	2
소	· 불휴 재해나 찰과상 정도의 피해를 수반하는 것	1

② 리스크의 가능성(빈도)의 분석

리스크의 가능성(빈도)이란 사상의 발생 가능한 정도를 말한다.

<표 2> 가능성(빈도)의 평가 기준

가능성 (빈도)	평가 기준	리스크 평점
고	· 매일 수시로 위험 또는 유해성에 접근하는 것 · 상당한 주의 능력에서도 재해로 연결을 피하기 어려운 것	3
중	· 고장, 수리, 조정 등의 비정상적인 작업에서, 위험 또는 유해로 때때로 접근하는 것 · 깜빡 잊고 있는 경우 재앙이 될 것	2
저	· 위험 또는 유해의 근처에 좀처럼 들어서거나 접근할 수 없는 것 · 정상 상태에서 재해가 되지 않는 것	1

③ 리스크 매트릭스

리스크 매트릭스란 중대성(강도)과 가능성(빈도)에 대한 범위를 구분하여 리스크 등급을 표시한 것이다.

<표 3> 리스크 매트릭스

가능성(빈도) \ 중대성(강도)			상해 또는 질병 발생의 중대성		
			대	중	소
			3	2	1
상해 또는 질병 발생 가능성의 정도	고	3	Ⅲ (9)	Ⅲ (6)	Ⅱ (3)
	중	2	Ⅲ (6)	Ⅱ (4)	I (2)
	저	1	Ⅱ (3)	I (2)	I (1)

④ 리스크 수준 판정

리스크 수준이란 중대성과 가능성이 조합되어 표현된 단일 또는 복수의 리스크에 대한 크기를 말한다.

<표 4> 리스크 수준 판정 기준

리스크 평점	리스크 수준		대응책 예
6~9	Ⅲ	즉시 해결해야 하는 중대한 위험	<ul style="list-style-type: none"> · 조치를 취할 때까지 작업을 중지할 필요가 있다. · 충분한 경영 자원(비용과 노력)을 투입해야 할 필요가 있다.
3~4	Ⅱ	신속하게 위험 감소조치를 강구해야 하는 위험	<ul style="list-style-type: none"> · 조치를 취할 때까지 작업을 하지 않는 것이 바람직하다. · 우선적으로 경영 자원(비용과 노력)을 투입해야 할 필요가 있다.
1~2	I	필요에 따라 위험 감소조치를 실시해야 하는 위험	<ul style="list-style-type: none"> · 필요에 따라 위험 감소 조치를 실시한다.

<표 5> 생산 기계·설비 조립 및 설치시의 리스크 평가표 (예시)

작업내용	리스크 확인	현재의 안전보건조치	현재 리스크			개선대책	개선 후 리스크			개선실행		비 고
			가능성 (빈도)	중대성 (강도)	수준 (평점)		가능성 (빈도)	중대성 (강도)	수준 (평점)	일정	차기년도 검토사항	
승강기 설치작업	승강기 상부에서 설치작업을 할 때, 갑자기 승강기가 움직여 승강기 상부에서 프레임에 끼일 수 있음.	승강 중 신호준수	3	3	Ⅲ (9)	<ul style="list-style-type: none"> - 전원 연결장소에 시건장치를 설치 - 동시작업을 하지 않음 - 상호 복명·복창 실시 	2	2	Ⅱ (4)			
	승강기 설치 공사 중, 승강기를 끌어 올리는 권상기(약 70 kg)가 떨어져 아래에 있던 작업자가 맞을 수 있음.	낙하물 경고표지	2	3	Ⅲ (6)	<ul style="list-style-type: none"> - 충분한 양중능력을 가진 권상기를 사용 - 권상기의 떨어진 방지대책을 수립 - 낙하물 방지판 선 설치 후 작업 	2	2	Ⅱ (4)			
이동식 크레인 이용한 중량물의 설치작업	인근에 매설된 수도관에 크레인에 상재하중이 영향을 미쳐 수도관을 파손시킬 수 있음.	안전교육 및 회의의 실시	2	3	Ⅲ (6)	<ul style="list-style-type: none"> - 연약지반에 관련된 시공방법 고려 - 파이프라인을 고려한 중장비 이동라인 설정 	2	1	I (2)			
	경사로에서 크레인을 이용한 중량물의 인양 중 크레인이 넘어질 수 있음.	안전망의 설치	3	2	Ⅲ (6)	<ul style="list-style-type: none"> - 적재하중에 따른 중량물의 인양 	3	1	Ⅱ (3)			