

KOSHA GUIDE

Z - 30 - 2022

## 제조업 등의 정비보수절차에 관한 지침

2022. 12.

한국산업안전보건공단

## 안전보건기술지침의 개요

○ 작성자 : 한국안전문화진흥원

○ 제·개정 경과

- 2022년 12월 리스크관리분야 표준제정위원회(제정)

○ 관련규격 및 자료

- 안전보건공단 화학설비 정비보수작업 안전보건관리 매뉴얼, 2013
- KOSHA GUIDE P-154-2016 “정비·보수작업계획서 작성에 관한 기술지침”
- KOSHA GUIDE O-4-2011 “화학공장의 정비·보수에 관한 안전관리 지침”
- KOSHA GUIDE O-3-2011 “전기설비의 정비를 위한 일반 기술지침”
- Plant Maintenance HSE Manual, Broken Hill Solar Plant, 2016
- KS B ISO 8927 “토공기계-기계가용성-용어”

○ 기술지침의 적용 및 문의

- 이 기술지침에 대한 의견 또는 문의는 한국산업안전보건공단 홈페이지 안전보건기술지침 소관 분야별 문의처 안내를 참고하시기 바랍니다.
- 동 지침 내에서 인용된 관련규격 및 자료 등에 관하여 최근 개정 본이 있을 경우 해당 최근 개정 본을 참고하시기 바랍니다.

공표일자 : 2022년 12월 31일

제 정 자 : 한국산업안전보건공단 이사장

## 제조업 등의 정비보수절차에 관한 지침

### 1. 목 적

디지털 기반 신기술과 특수화학 설비의 제조업 투입이 확산되고 있으며, 기술의 고도화에 따라서 정비나 보수의 많은 부분이 전문 협력업체에 의존되고 있다. 이 지침은 제조업종의 기계·설비 등의 정비·보수작업 시 발생할 수 있는 중대 재해 및 산업재해를 체계적으로 예방하는데 필요한 기준을 정하는 것을 목적으로 한다.

### 2. 적용범위

이 지침은 정비·보수 시스템을 체계적으로 구축하고 실행·유지함으로써 사업장 생산성을 유지하고 정비·보수 시 발생할 수 있는 산업재해를 근원적으로 예방하는 업무 또는 중대재해처벌법 규제를 담당하는 관리자에 적용할 수 있다.

### 3. 용어의 정의

3.1 정비: “정비”라 함은 기계·설비 등의 고장을 예방하거나 운전성을 유지하는 데 필요한 모든 활동으로 정의된다. 정비는 다음과 같은 사항을 포함한다.

3.1.1 고장 또는 결함 검출 목적의 시험 및 점검 또는 안전 규정에 명시된 법적 점검 작업의 실시

3.1.2 윤활, 세척 및 조정 등의 작업을 실시

3.1.3 결함이 있는 장치를 교체하기 위한 수리 작업

3.1.4 소모성 장치를 교환하기 위한 작업

3.2 정비·보수계획서: “정비·보수계획서”란 공장에 설치된 기계·설비 등의 정비·보수작

업 시 사고를 예방하기 위하여 전체 작업일정, 작업내용별 관리사항, 에너지 관리 계획, 도급업체의 관리, 작업허가, 재가동 전 점검계획, 안전보건 교육 등의 전반적인 안전관리계획이 포함된 문서 작성으로 정의된다.

3.3 화학설비: 화합물을 물리적 또는 화학적으로 처리하거나 반응시키는데 사용되는 설비로 혼합, 분리, 저장, 계량, 열교환, 성형, 가공, 분체취급, 압축, 이송 등에 필요한 장치, 기계, 기구 및 이에 부속하는 장치로 정의된다.

3.4 도급업체: 사업목적 달성을 위한 본질적인 업무로서 생산공정의 일부 또는 전부를 도급계약 및 발주 등 수급업체에게 주요업무의 수행과정을 분리하여 수행하도록 한 업체로 정의된다.

3.4.1 “상주도급업체”란 “정상운전기간 중 사업장 내에 상주하는 업체”를 말한다.

3.4.2 “외주도급업체(공사업체)”란 “보수작업을 위해 사업장에 출입하여 작업하는 모든 외부업체”를 말한다.

3.5 수급업체: 사업장 내 또는 사업장외에서 도급업체의 사업목적 달성을 위한 본질적 업무로서 생산공정의 일부 또는 전부를 수행하는 업체를 말하며, 하도급 및 협력업체로 정의된다.

3.6 밀폐공간: 산소결핍, 유해가스로 발생하는 화재와 폭발 등의 위험이 있는 장소로 정의된다.

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

## 4. 정비·보수 개념

### 4.1 정비/보수 작업 종류

#### 4.1.1 정기보수 작업(Turn Around)

- (1) 주로 4~6년 단위로 단위공장의 가동을 중단하고 정비하는 작업이다.
- (2) 대 정비, 또는 Overhaul 등으로 불린다.
- (3) 단시간에 동시다발적인 여러 작업이 진행되고 다수의 외부 근로자가 참여하여 대형 사고의 위험이 크다.

#### 4.1.2 일반 정비보수 작업

- (1) 특정 공정 및 설비를 정비/보수하기 위하여 내용물을 비우고 정비하는 작업이다.
- (2) 개조,보수 및 정비 등으로 불린다.
- (3) 인접 공정이 운전중인 경우가 많아 위험물의 누출에 의한 화재,폭발 및 누출 위험이 있다.

#### 4.1.3 긴급 정비보수 작업

- (1) 공정 및 설비의 갑작스러운 문제 발생으로 긴급하게 정비/보수하는 작업이다.
- (2) 짧은 시간에 해당 설비 등을 정비해야 하므로 작업 전 유해/위험요인을 충분히 고려하지 않은 상태로 작업을 수행할 경우 대형사고 발생이 된다.

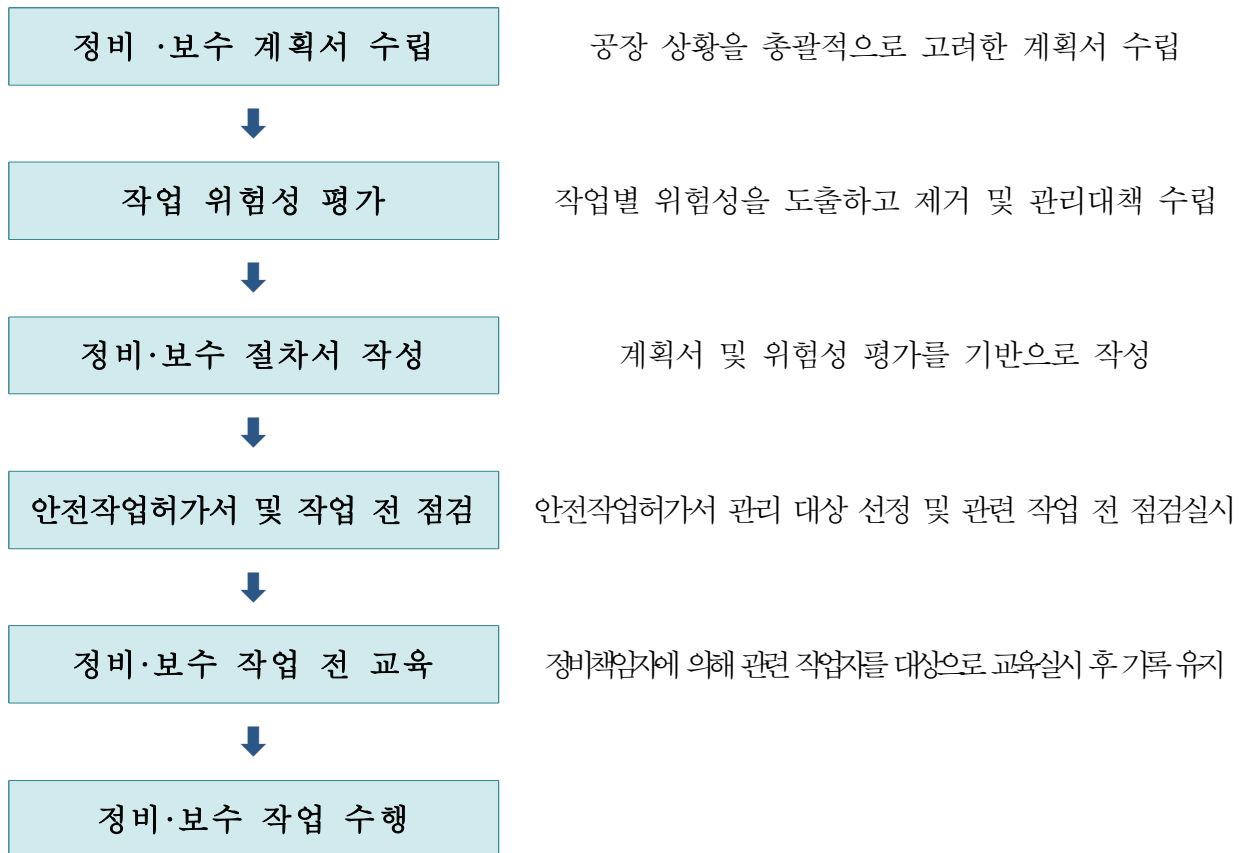
### 4.2 정비/보수 절차( 그림-1 참조)

#### 4.2.1 정비·보수 계획서 수립

- (1) 사업주는 정비·보수작업 시 해당 작업을 안전하게 수행하기 위하여 정비·보수 계획서를 체계적으로 수립하여 관련부서와 공유토록 한다.
- (2) 정비·보수 부서에서 정비·보수 계획을 수립할 때 다음의 사항을 고려하여 정비·보수 계획을 수립한다.

(가) 설비의 고장 가능성

- (나) 설비의 현재상태
- (다) 설비의 운전조건 및 정격
- (라) 설비고장 및 검사이력
- (마) 설비의 정비 또는 폐기 여부
- (바) 생산손실을 야기하는 고장과 수리기간
- (사) 생산과 운전계획
- (아) 고가의 설비



<그림 1> 정비·보수 작업 절차

(3) 정비·보수 계획서에는 아래와 같은 항목이 포함되어야 한다.

(가) 정비·보수작업 일정 계획

(나) 중대재해처벌 시행령을 참조한 안전관리조직(원청업체 및 도급업체)

(다) 공장, 공정 또는 설비의 에너지 차단 및 격리 계획

(라) 작업 위험성 평가계획

(마) 도급업체 관리계획

(바) 안전교육 계획

(사) 안전작업허가서 발급 및 승인계획

(아) 재가동 전 점검계획

(자) 비계 및 중장비 등의 사전점검계획

(차) 간이시설(휴게실, 화장실, 흡연장 등) 설치 및 유지계획

(카) 그 외 정비·보수작업에 필요한 사항

#### 4.2.2 작업 위험성 평가

(1) 정비·보수작업에 대한 위험성평가는 원청업체가 주관하여야 하며, 정비·보수작업을 실시하는 도급업체 사업주 또는 관리감독자 등을 평가에 참여시켜야 한다.

(2) 작업 위험성평가는 아래와 같은 기법 등을 적용하여 수행할 수 있다.

(가) KOSHA GUIDE P-140 “작업안전분석(Job safety analysis) 기법에 관한 기술지침”

(나) KOSHA GUIDE X-38 “체크리스트를 이용한 사업장의 리스크 평가 기술지침”

(다) KOSHA GUIDE P-83 “사고예상질문분석(WHAT-IF)기법에 관한 기술지침”

(라) KOSHA GUIDE X-47 “사고예상질문/체크리스트분석 결합기법에 관한 기술지침”

(마) 기타 해당 작업의 특성에 맞는 위험성평가기법 등

(3) 작업 위험성평가는 단위작업 별로 실시하여야 한다.

(4) 정비·보수작업에 대한 위험성평가는 해당 작업을 착수하기 전에 실시하여야 한다.

(5) 위험성평가 결과는 작업시작 전에 작업자에게 교육을 실시하여야 한다.

(6) 작업허가서 승인 요청 시에는 해당 작업의 진행단계별 작업내용과 단계별 위험성 및 예방대책을 분석한 결과(예, JSA 결과)를 첨부하여야 한다.

(7) 작업 위험성평가 기법중 작업 안전분석기법을 적용할 경우, 일반적으로 작업 안전 분석(JSA)을 수행대상 작업의 종류는 아래와 같다.

(가) 유해·위험 요인들이 존재하거나 또는 발생할 가능성이 있고, 유해·위험 요인이 절차서 또는 작업허가서에서 충분히 반영되지 않고, 점검되지 않는 작업

(나) 절차서, 지침서 또는 작업 프로그램에서 JSA를 수행하도록 요구되는 작업

(8) JSA 수행 필요성을 평가할 때, 아래의 각 항목에서 하나라도 “그렇다”라고 파악되면 JSA를 수행할 필요가 있다.

(가) 해당 작업에 대해 절차서 또는 일상적인 업무 지침서에 명확하게 기술되어 있지 않은가?

(나) 해당 작업에 대한 작성된 절차서 또는 일상적인 업무 지침서를 변경할 필요가 있는가?

(다) 유해·위험요인들이 작업허가서를 통하여 충분히 고려되고 점검되지 못하는가?

(라) 원하지 않는 사고가 종종 이와 같은 작업에서 발생하는가?



(마) 해당 작업이 위험하거나, 복잡하거나 또는 하나 이상의 필수훈련을 포함하는가?

(바) 현재 사용되고 있는 절차서 또는 방법으로는 새로운 장비 또는 방법을 해결할 수 없는가?

(사) 작업을 수행할 작업자가 해당 작업에 대한 경험이 없는가?

(9) 일반적으로 안전작업허가대상 작업별로 작업 안전분석 수행 대상을 결정할 때 참조할 수 있는 예는 <표 1>과 같다. 다만, 이 표의 내용은 수행되는 작업위치와 대상에 따라 달라질 수 있다.

<표 1> 작업 안전분석 수행 대상 참조(예)

연번	작업허가 종류	JSA 대상작업	비고
1	밀폐공간 출입작업	모든 작업	
2	화기작업	위험지역에서의 작업	허가서로 위험을 충분히 제거할 수 있는 경우 제외
3	고소작업	안전대 사용 작업	비계 등이 적절하게 설치된 경우 제외
		고소작업 차량 이용 작업	
4	굴착작업	깊이 1m 이상 굴착	굴착허가 대상은 30 cm 이상
5	중량물 취급작업	중장비 사용 작업	
		체인블록 등 사용	
6	상온(일반)작업	용기내 청소	독성 및 인화성물질 취급용기
		맨홀 개방	
		맹판 설치 및 제거작업	
7	전기작업	활선 및 활선근접 작업	

연번	작업허가 종류	JSA 대상작업	비고
		정전작업	허가서로 위험을 제거할 수 있는 경우 제외
8	방사선작업	모든 작업	

- (10) 사업장에서 사용하는 절차서 또는 지침서에서 해당 작업에 대한 위험성에 대한 대책이 충분히 포함되어 있거나 또는 작업허가서에서 충분히 위험성을 처리할 수 있는 경우에는 절차서(지침서) 또는 작업허가서로 작업 위험성 평가를 대체할 수 있다.

#### 4.2.3 정비·보수 절차서의 작성

- (1) 정비·보수 계획서와 위험성 평가 결과를 기반으로 정비작업 절차서를 작성하여야 하며, 그 내용에는 다음 사항이 포함된다.

(가) 정비작업준비 (유자격자, 기자재 및 공구)

(나) 정비작수 전 안전조치 사항과 확인사항

(다) 정비작업 절차

(라) 정비완료 후 점검에 대한 사항

(마) 정비완료 후 안전조치 사항과 확인사항

(바) 정비 및 보수에 대한 교육

(사) 정비 결과보고

(아) 정비작업 중 비상시 응급조치사항

(자) 작업자간의 통신연락 사항

#### 4.2.4 안전작업허가서 및 작업 전 점검

(1) 화기작업과 같은 특수한 작업의 경우 별도의 작업허가서와 절차를 작성하여야 하며, 그 종류는 아래와 같다.

(가) 화기작업허가서

(나) 상온(일반)작업허가서

(다) 제한공간 출입허가서

(라) 전기차단허가서

(마) 굴착작업허가서

(바) 방사능 사용허가서

(사) 권양작업(JACK-UP) 절차서

(아) 용접작업절차서

(자) 열처리작업절차서

(차) 비파괴검사절차서

(2) 작업허가서의 작성요령

(가) 작업허가서 발급자는 허가서 발행에 앞서, 당해 작업의 현장 감독자 또는 작업 담당자와 함께 현장을 확인하고 안전작업에 필요한 조치사항이 무엇인지 확인하여야 한다.

(나) 당해 작업의 안전과 관련하여 인근의 다른 공정지역 책임자에게 당해 작업 수행을 알릴 필요가 있을 경우에는 관련 운전부서 책임자의 협조 서명을 받는다.

- (다) 작업자는 작업허가서의 작업내용에 대하여 작업 조건이 안전하다는 것을 확인한 후 인수 서명한다.
- (라) 작업허가서 발급자는 작업허가서 중 허가 시간, 수행 작업 개요, 작업상 취해야 할 안전조치사항, 작업자에 대한 안전요구사항 등을 기재하여야 한다.
- (마) 작업허가 시간은 8시간을 초과할 수 없으며 작업내용의 변경, 안전요구 사항의 변경 및 기타 조건의 변동이 있을 시에는 재발급하여야 한다.
- (바) 작업이 근무 교대시간 이후에 까지 연장될 경우에는 발급자 또는 업무를 위임 받은 자가 안전하다는 판단에 따라 안전작업허가서의 작업시간을 연장하고 다시 확인 서명한다.
- (사) 허가서는 적색과 황색 및 녹색 3부를 작성하며 적색 허가서 사본은 안전관리부서를 통하여 작업현장에 게시하고, 황색 허가서 원본은 발급자가 보관하고, 녹색의 사본은 해당 작업 수행 담당부서에 발급한다.

### (3) 안전작업허가서의 승인 및 확인

- (가) 작업허가서의 승인은 작업 지역 운전부서의 책임자가 승인하며 안전관리부서의 협조가 필요한 경우 운전부서 책임자의 요청에 의하여 안전관리부서의 책임자가 공동으로 승인한다
  - (나) 작업의 위험정도, 크기 및 복잡성에 따라 작업중에 현장에서 안전감독이 필요할 경우 운전부서 또는 안전관리부서에서 입회하여 제반 안전 요구사항에 대하여 조치를 확인한다.
  - (다) 작업부서의 책임자는 작업허가 상의 안전조치 사항을 확인하고 안전하게 작업을 수행할 책임이 있다.
- (4) 작업이 행하여지는 지역의 운전부서 책임자와 작업부서 책임자는 작업허가서에 서명하기 전에 기술자료 및 도면과 현장 확인을 통하여 아래 사항들을 점검하여야 한다.

- (가) 수행작업이 제한공간에서 이루어지는지의 여부
- (나) 수행작업에 안전상 전기차단이 필요한지의 여부
- (다) 수행작업이 굴착작업과 병행하여 수행되는지의 여부
- (라) 점검 또는 정비결과, 검사시 방사능 사용에 의한 작업이 수행되는지의 여부
- (마) 위험지역에서 작업하는 대신 안전한 장소에서 작업 가능성
- (바) 가연성 물질 또는 독성물질의 발생 가능성 및 처리방법
- (사) 에너지 차단 및 방출 방법
- (아) 설비 또는 기기의 내부구조 (내부포켓 또는 드레인 등) 상 유해·위험물질이 잔류할 가능성 및 환기장치 설치 필요성 여부
- (자) 소화 장비의 배치계획
- (차) 출입제한 구역 계획 및 작업 중 현장 입회자 배치 여부
- (카) 안전 보호 장구의 비치 여부
- (타) 작업수행 전 정비작업원에 대한 공정 및 안전교육 실시 여부

#### 4.2.5 정비·보수 작업 전 교육

- (1) 교육은 정비책임자에 의해 관련 작업자를 대상으로 실시되어야 하며 교육 실시 및 결과에 대한 기록을 유지하여야 한다.
- (2) 작업범위: 수행할 작업 범위를 명확히 하고 작업 범위가 변경시에는 작업자 안전을 확보할 수 있도록 위험성 평가를 실시하고 작업을 수행한다.
- (3) 작업자 책임: 각 작업자의 책임과 예상되는 기타 업무에 대해서 논의한다.

- (4) 유해·위험요인 확인과 관리: 작업 중 관리하여야 하는 유해·위험요인을 확인하고 어떤 단계로 관리해야 하며, 적절한 관리방법 및 안전장치에 관하여 논의한다.
- (5) 유해·위험요인 검토: 위험성 평가에 의해 확인된 유해·위험요인을 검토하고 제거 또는 완화시키는 단계에 대한 이해를 한다.
- (6) 개인용 보호구 및 안전관리 매뉴얼 요구사항: 작업자는 작업에 필요한 보호구 착용과 작업에 적용되는 안전 규정 및 수칙을 확인한다.
- (7) 추가 작업 전 교육 및 작업중단 조건 검토: 추가적인 작업에 대한 교육 또는 작업 중단이 요구되는 상황과 시기에 대하여 논의한다. 여기에는 작업자 중 신규 또는 작업 변경자가 있거나 작업자 본인이 안전한 상태에 있다고 느낄 때도 해당된다.
- (8) 비상시의 응급조치: 비상상황 시 연락처 및 응급조치 방법을 숙지하고 있는지 확인한다.

#### 4.2.6 작업 수행

- (1) 정비/보수 작업을 수행한다.
- (2) 협력업체와의 공동 작업일 경우 “안전보건 공생협력 프로그램”을 활용한다.

## 지침 개정 이력

### □ 개정일 : 2022. 12. 29.

- 개정자 : 한국안전문화진흥원
- 개정사유 : 가이드라인 고도화
- 주요 개정내용
  - 1. 목적 변경
  - 2. 적용범위 변경
  - 3. 용어의 정의 추가
  - '4. 정비·보수 절차', '5. 정비·보수 계획서 수립', '6. 작업 위험성 평가', '7. 정비·보수 절차서 작성', '8. 안전작업허가서 및 작업 전 점검', '9. 정비·보수 작업 전 교육'의 내용을 '4. 정비·보수 개념' 내용으로 통합하여 변경