

KOSHA GUIDE

M - 127 - 2012

## 프레스의 등급에 따른 정비관리 지침

2012. 6.

한국산업안전보건공단

## 안전보건기술지침의 개요

○ 작성자 : 한국산업안전보건공단 김 구중

○ 개정자 : 안전연구실 신운철

○ 제 · 개정경과

- 2000년 11월 기계안전분야 제정위원회 심의
- 2000년 12월 총괄제정위원회 심의
- 2009년 4월 기계안전분야 제정위원회 심의
- 2009년 5월 총괄제정위원회 심의
- 2012년 4월 기계안전분야 제정위원회 심의(개정)

○ 관련규격 및 자료

- 한국산업안전보건공단: 노후설비 관리 시스템

○ 관련 법규 · 규칙 · 고시 등

- 안전검사 절차에 관한 고시(노동부고시 제2011-26호)
- 위험기계 · 기구의 방호장치 기준(노동부고시 제2012-33호)

○ 기술지침의 적용 및 문의

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

공표일자 : 2012년 6 월 20 일

제 정 자 : 한국산업안전보건공단 이사장

## 프레스의 등급에 따른 정비관리지침

### 1. 목 적

이 지침은 안전검사 절차에 관한 고시(고용노동부고시 제2011-26호(2011.5.20))의 규정 따라 프레스의 위험성, 보전성 및 생산성 등을 체계적으로 파악하여 위험등급을 결정하고 이에 따라 합리적인 점검관리를 수행함에 그 목적이 있다.

### 2. 적용범위

이 지침은 안전검사 대상 기계·기구인 프레스의 위험성 평가를 실시하여 평가 결과에 따른 위험 등급별 정비·점검 체계에 적용한다.

### 3. 용어의 정의

(1) 이 지침에서 사용되는 용어의 정의는 다음과 같다

- (가) “시간기준 정비(TBM : Time based maintenance)”라 함은 정해진 적정 주기에 따라 정기적으로 수리·정비·검사·진단을 실시하여 차기 정기정비 시기까지의 성능을 보증하는 정비방법을 말한다.
- (나) “상태기준 정비(CBM : Condition based maintenance)”라 함은 점검·진단 등을 통하여 발견된 이상상태에 대하여 계획된 운전정지 기간에 정비를 하거나, 점검 또는 운전상태 감지시스템에 의하여 감지된 이상상태를 긴급 정비하는 방법을 말한다.
- (다) “사후정비(BDM : Break down maintenance)”라 함은 고장이 발생한 후에 수리를 행하는 정비방법을 말한다.
- (라) “정비계획서”라 함은 정비방법에 의해 작성된 기준을 토대로 계획정비를 실시할 수 있도록 월간, 연간, 중장기 정비계획을 수립하기 위해 작성된 계획서를 말한다.
- (마) “정비방법”이라 함은 정비 부위별 관리항목, 점검주기, 보전방법과 부

품별 검사·정비기준치 등 관리기준을 정하고 정기검사, 진단, 고장분석결과 등을 토대로 계획보전을 시행할 수 있도록 만들어진 기준서에 의하여 정비하는 방법을 말한다.

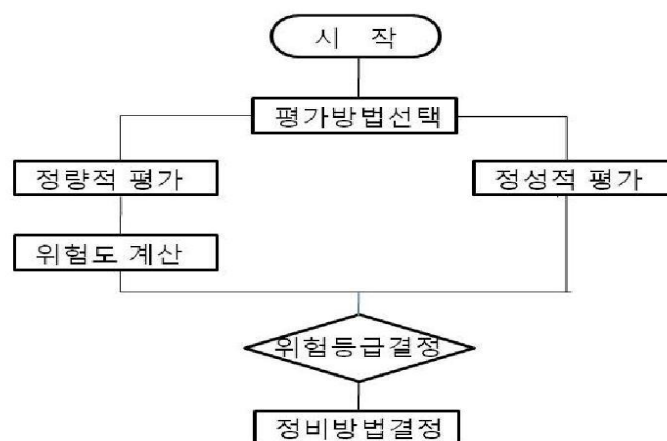
(바) “일상점검”이라 함은 설비의 운전상태를 자체정비 활동 및 공정 순찰을 통해 이상음향, 진동 및 누설부위를 오감으로 확인하거나 각종 계기류 지시치를 점검하여 설비의 이상 징후를 사전에 조치하거나 정비부서로 조치 의뢰하는 행위를 말하며, 또한 정비부서에서 해당설비를 점검하여 설비이상 징후를 사전 조치하는 행위를 포함한다.

(사) “정기수리”라 함은 정비계획을 수립하고 부품을 사전에 준비하여 공정 가동중지(Shutdown) 또는 정기보수(Overhaul)시 주기적으로 부품 등을 교체하거나 분해 점검하는 작업을 말한다.

(2) 그 밖에 이 지침에서 사용하는 용어의 정의는 이 지침에 특별한 규정이 있는 경우를 제외하고는 산업안전보건법, 같은 법 시행령, 같은 법 시행규칙, 안전보건규칙 및 고용노동부 고시에서 정하는 바에 의한다.

#### 4. 기본업무 흐름도

위험등급에 따른 정비방법 결정을 위한 기본업무 흐름도는 〈그림1〉과 같다.



〈그림 1〉 위험등급에 따른 정비방법 결정을 위한 기본업무 흐름도

## 5. 위험도에 영향을 미치는 인자

프레스의 위험도에 영향을 미치는 인자는 아래와 같이 10가지로 구분한다.

- (1) 프레스 및 전단기의 압입능력
- (2) 클러치형식
- (3) 안전장치 부착상태
- (4) 설비노후화 정도
- (5) 고장발생 빈도
- (6) 운전자 경력
- (7) 사고발생 빈도
- (8) 재해발생 강도
- (9) 기계고장 시에 생산에 미치는 영향
- (10) 고장 시에 수리하는데 소요되는 시간

## 6. 위험도 계산

위험도(Risk)는 다음 각 영향인자(Factor)에 의하여 결정된다.

(1) 위험도 계산

$$R = F_1 + F_2 + F_3 + F_4 + F_5 + F_6 + (F_7 \times F_8) + F_9 + F_{10}$$



## (2) 영향인자별 위험계수

영향인자별 위험계수는 다음과 같다

(가) 압입능력 (F<sub>1</sub>)

구 분	위험계수
50톤 미만	8
50톤이상 200톤 미만	5
200톤 이상	3

(나) 클러치형식 (F<sub>2</sub>)

구 분	위험계수
핀클러치 형식	8
마찰클러치 형식	0

(다) 안전장치부착 (F<sub>3</sub>)

구 분	위험계수
미 부 착	12
수인식 또는 손쳐내기식	8
가드식, 양수조작식, 광전자식중 1개부착	4
상기 안전장치 중 2개 이상 부착	0

(라) 설비노후화 (F<sub>4</sub>)

구 분	위험계수
설치 후 10년 이상	8
설치 후 5년 이상 10년 미만	5
설치 후 2년 이상 5년 미만	3
설치 후 2년 미만	0

(마) 고장빈도 (F<sub>5</sub>)

구 분	위험계수
월평균 6회 이상	12
월평균 3~5회	8
월평균 1~2회	4
고장 없음	0

(바) 운전자경력 (F<sub>6</sub>)

구 분	위험계수
6개월 미만	8
6개월 이상 ~ 1년 미만	5
1년 이상 ~ 3년 미만	3
3년 이상	0

※ 타사에서 동종업무 경력포함

(사) 연간평균 사고빈도 (F<sub>7</sub>)

구 분	위험계수
상해사고 2건 이상	12
상해사고 1건	8
무상해사고 발생	4
무상해사고 미 발생	1

※ 재해빈도는 위험등급 판정대상 위험기계별 건수기준이며, 무상해 사고 건수를 포함함

(아) 재해강도 (F<sub>8</sub>)

요양 재해 기간 구분	위험계수
1년 초과 재해	18
6개월 초과 ~ 1년	16
91일 ~ 180일	14
29일 ~ 90일	12
15일 ~ 28일	10
8일 ~ 14일	8
4일 ~ 7일	6
4일 미만, 요양재해 미 발생	1

\* 상기는 1건의 재해의 경우이며, 2건 이상인 경우 건수를 요양 재해기간에 곱하여 구한다.



(자) 생산에 미치는 영향 (F<sub>9</sub>)

구 분	위험계수
기계 고장 의한 전 공정 정지	12
기계 고장 의한 생산량이 30%이상 감소	8
기계 고장 의한 생산량이 30%미만 감소	4
기계 고장 의한 생산량이 감소되지 않음	0

※ 여기서 생산량은 최종제품기준이며, 예비기계가 없는 것으로 간주하고 평가

(차) 고장복구시간 (F<sub>10</sub>)

구 분	위험계수
해당기계를 수리하는데 평균 6시간 이상 소요	8
해당기계를 수리하는데 평균 3시간 이상 6시간 미만 소요	5
해당기계를 수리하는데 평균 1시간 이상 3시간 미만 소요	3
해당기계를 수리하는데 평균 1시간 미만 소요	0

## 7. 위험등급 결정방법

효과적인 설비관리를 위하여 안전, 생산 및 정비 등의 각 관점에서 기계별 영향인자를 평가하여 S, A, B, C 4등급으로 구분하여 관리하며, 사업장 규모 및 각 공정의 상황에 따라 다음 평가 방법 중 한 가지 또는 병용해서 평가한다.

### 7.1 정량적 평가

위험등급 평가기준에 의거하여 평가한 평가점수별 등급은 다음과 같다.

(1) S등급 설비 : 50점 미만

S등급 설비는 설비의 고장이 발생한 후에 정비 등을 실시해도 무방한 등급의 설비를 말한다.

(2) A등급 설비 : 50 ~ 69점

A등급 설비는 정기적인 정비 또는 점검 상태에 따라 정비 등을 요하는 등급의 설비를 말한다.

(3) B등급 설비 : 70 ~ 89점

B등급 설비는 정기적인 정비를 반드시 실시하고 점검 상태에 따라 정비 등을 요하는 등급의 설비를 말한다.

(4) C등급 설비 : 90점 이상

C등급 설비는 정기적인 정비와 점검 상태에 따른 정비 등을 반드시 요하는 등급의 설비를 말한다.

## 7.2 정성적 평가

(1) 안전, 생산, 품질 등의 영향정도를 기준으로 평가하며, 정량적평가결과를 보완하거나 정량 평가가 불가능한 경우에 적용할 수 있다.

(2) 등급별 평가방법은 다음과 같다

(가) S등급 설비

기계정지 또는 성능의 노후화가 안전, 생산, 품질에 영향이 없는 설비를 말한다.

(나) A등급 설비

기계정지 또는 성능의 노후화가 재해를 발생시킬 가능성은 없지만 장시간 계속되면 생산설비내의 공정에 영향이 있는 설비를 말한다.

(다) B등급 설비

기계정지 또는 성능의 노후화가 재해를 발생시킬 가능성이 있거나 즉시 생산설비에 영향을 과급시키는 설비를 말한다.

(라) C등급 설비

기계정지 또는 성능의 노후화가 재해를 발생시켜 즉시 중대한 영향이 있는 설비와 생산·품질 상으로 타 공정에도 중대한 영향을 과급시키는 설비를 말한다.

## 8. 위험등급에 따른 정비기준

### 8.1 위험등급별 설비관리 기준

#### 8.1.1 정비방법

정비방법은 설비중요도에 따라 구분된 S, A, B, C 위험등급 별로 <별표 1>의 설비위험등급별 정비·점검체계에 의하여 실시한다.

#### 8.1.2 위험등급 설비별 정비방법 결정

위험등급 설비별 정비방법의 설정기준은 <별표 2>를 참조하여 결정한다.

- (1) S등급 설비: 사후정비(BDM)
- (2) A등급 설비: 시간기준정비(TBM) 또는 상태기준정비(CBM)
- (3) B등급 설비: 시간기준정비(TBM)실시 후 상태기준정비(CBM) 부가 가능
- (4) C등급 : 시간기준정비(TBM)와 상태기준정비(CBM)동시 시행

#### 8.1.3 위험등급별 설비관리 작성기준

위험등급별 설비관리 작성기준은 <표1> 과 같이 작성 한다.

<표1> 위험등급별 설비 관리 작성기준

위험 등급	설 비 관 리 작 성 기 준				비 고
	기기 목록	정비방법	정비계획서	설비이력 카드	
C등급	★	★	★	★	★ : 반드시 작 성 ○ : 필요시 작 성 × : 작 성 불필요
B등급	★	★	★	★	
A등급	★	○	○	○	
S등급	★	×	○	○	

#### 8.1.4 설비별 작성내용

설비별 작성내용은 〈표2〉와 같다.

〈표2〉 설비별 작성내용

구 분	작 성 내 용
기기 목록	설비의 기기 목록
정비방법	부품별 정비방법, 정기검사진단, 정기수리정비, 일상점검의 내용 및 주기를 설정, 부품별 관리지표 및 관리기준 설정
정비계획서	부품별 검사진단, 수리정비의 계획서로서 월간, 연간, 중장기 정비계획서 및 급유계획서
설비이력카드	설비이력을 기록

#### 8.2 정비계획의 수립 및 기록 관리

- (1) 정비목표와 정비방침은 과거의 정비성과를 평가하여 목표를 수립하는 것으로서 정비팀장과 각 정비부서는 해당 관리부문의 월간, 연간, 중장기 정비목표를 수립하고 월별 관리지표를 설정하여 관리하여야 한다.
- (2) 정비계획은 월간, 연간, 중장기 정비계획으로 작성하여 설비중요도의 S등급 및 A등급 설비는 반드시 작성하여 계획정비를 실시하고 정비 성과를 평가한다.
- (3) 정비기록은 해당설비의 정비작업 이력을 관리하는 것으로서 본 이력에는 기본적으로 설비의 고장, 개선, 점검, 정비, 세정작업 등을 포함한 모든 작업사항을 포함한다.

### 9. 정비담당 부서별 업무분장 및 책임한계

#### 9.1 부서별 역할

설비별 정비관리의 효율을 높이고자 부서간의 역할은 다음과 같이 구분 관리한다.

부 서	관 련 업 무	비 고
생산부서	1. 일상점검을 통한 설비의 이상상태 조기 발굴 및 정비통보 2. 정기 O/H, S/D운용관리 지침에 의한 정비부서와의 협의 3. 설비설치, 개량, 이동, 폐기 시에 정비부서와 합의 4. 생산부서와 관련한 공정관련 지침에 입각한 운전관리 5. 이상발생시 정비부서와 합동조치	
정비부서	1. 설치된 설비의 유지, 보수를 위한 각종활동 2. 설비관리 체계업무 표준에 준한 설비관리기준의 준수 3. 설비고장 발생시 조기복원 및 계획정비 시스템 구축 4. 정비와 관련된 각종 지침, 매뉴얼, 표준 등의 준수 5. 생산부서 운전원의 자체정비 및 교육훈련 활동 지원	
기술부서	1. 생산설비 도입에 따른 예산의 확보 2. 생산설비 도입검토 및 설치의 주관과 설치 후 시운전의 성공적 완료	
구매부서	1. 설비정비 활동에 필요한 여유자재, 부품의 확보를 위한 구매 2. 구매 관리 업무지침에 입각한 업무관리	
공무부서	1. 설비관리 기준설정 표준에 입각한 유지보수 관리 2. 유틸리티 관련 재료의 검수 및 정비지원 활동 3. 제조설비와 관련한 레이아웃 변경공사	

## 9.2 위험등급별 관리 책임 한계

위험등급별 관리책임의 한계는 다음과 같이 정하여 적용할 수 있다.

- (1) C등급 및 B등급 : 부장, 과장, 담당
- (2) A등급 : 과장, 담당
- (3) S등급 : 담당이하

<별표 1> 설비 위험등급별 정비·점검 체계

관리 활동  위험 등급	정비  방법	계 획 정 비																사 후 정 비	
		예 방 정 비																	
		설 비 관 리 부 문						정기정비, 수리		정밀진단, 검사				일 상 점 검					
		일반 관리	정비 방법	정 비 계 획 서	예비품관리		설 비 정 보			윤 활 주 기 관 리	O/H S/D 정비반	회 전 기 기	정 지 기 기	전 기 설 비	윤 활 분 석	운 전 부 문	정비부문		
대 장 관 리	재 고 관 리				설 비 이 력	고 장 관 리	작 업 후 검 사												
C	TBM + CBM	· 책임자선정 관리	★	★	예비품관 리기준에 따른 관리 시행 (개 별 발 주 방 식)	적정 재고 관 리 : 1회/월	★	설비고장 관리 메뉴얼 에 의 한 고 장 관 리	“설비별 작업검사 SHEET” 관리(각 종 검 수 SHEET 제작완료)	주유팬탈 부 착  주기적 주유관리	O/H, S/D 정기정비  정비업무 메뉴얼에 준한 정비 대 상 품 목 의 정비수 리 실시	· CMS 적용→ 진동경향관리 필요시 센서 추가 · 정기진단계 획(O/H 전후)+ 정밀진단의뢰 시 시행	· 진단계획수립 시행 · O/H, S/D시 위험설비진단 ↑ 이상발견시 진단장비 이용 · 진단업무 메뉴얼에 의한 관리	1회/분석 주기적 시행  윤활관리 메뉴얼 에 의 한 관 리 시 행	순찰식 일상점검 (NO SHEET)	일상점검 관리 (NO SHEET 필요시 SHEET관 리할 수 있음)	주기 점검 시 행 → 대장작성점 검 시행(설비특성 에 준 한 정 비 부 서 별 주 기 관 리 및 간 이 측 정 장 비 이 용) · 공정이상 현황관리		
B	CBM 또는 TBM,	· 기기목록 작성 · 직제에 의한 관리							선별관리				×	· 법정검사 기기 경우 진단실시 · 진단업무 메뉴얼에 의한 관리		선별분석 실시 윤활관리 메뉴얼 에 의 한 관 리 시 행			×
A	CBM 또는 TBM	· 기기목록 작성	○	○	예비품관 리 기준에 따른 관리시행 (주문점 발주방식)	선별 관 리 : 1회/월 수시 발 주	○												
S	BDM	· 사후보전 · 기기목록 작성	×		예비품관 리 기준에 따른 관 리 시 행 (DOUBLE BIN방식)	수시 발 주			×	×	×	×		×	×	×		사 후 정 비	
범례		-	★ 반드시 작성, ○ : 필요시 작성, × : 작성불필요																

※ CMS : Condition Monitoring System

## &lt;별표 2&gt; 정비방법의 설정기준

정비방법	예 방 정 비(PM)		사후정비(BDM)
	시간기준정비(TBM)	상태기준정비(CBM)	
정의	정해진 적정주기에 따라서 정기적으로 수리정비, 검사진단을 행하고 차기 정기보수시까지의 성능보증을 하는 정비의 방법	점검, 진단등을 통해 발견된 이상 발생분에 대하여 계획정지 시간을 이용하여 정비하거나 점검 또는 기계상태감시 등에 의해 긴급 의뢰되어 정밀진단을 실시하여 정비하는 방법	고장이 발생하고 난 후에 수리를 행하는 정비방법. 단, 자체정비활동 및 일상점검 등에서 조기발견하여 수리를 행하는 것을 원칙으로 함
설정기준	<ul style="list-style-type: none"> <li>고장(정지, 기능저하)이 생산, 품질, 환경안전등에 큰 영향을 미치기 때문에 일정기간(O/H ~ O/H)운전을 정지하는 것이 불가능한 것</li> <li>법적으로 수리·정비기간이 정해져 있는 것</li> <li>고장주기(MTBF)가 확실히 관리되어 있어 주기의 오차가 거의 없는 것</li> <li>예지기술의 판정이 곤란한 것이나 비용이 지나치게 소요되기 때문에 정기적으로 실시하는 방법이 경제적인 것</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>고장이 발생하여도 예비 설비가 있어 교체 운전이 가능한 것이나 일시정지하여 수리가 가능한 것</li> <li>예지기술이 있어 사전에 이상이 파악가능한 것</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>고장이 발생하여도 생산, 품질, 안전 등에 영향이 없고 수리정비도 용이한 것</li> <li>사후정비로 실시하는 방법이 경제적인 것</li> </ul>
특기사항	· 예비 설비가 없는 중요기기	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 예비 설비가 있는 중요기기</li> <li>· 예비 설비가 없지만 일시정지가 가능한 기기</li> </ul>	