

KOSHA GUIDE

Z - 33 - 2022

## 피로 평가 지침

2022. 12.

한국산업안전보건공단

## 안전보건기술지침의 개요

○ 작성자 : 한국안전문화진흥원

○ 제·개정 경과

- 2022년 12월 리스크관리분야 표준제정위원회(제정)

○ 관련규격 및 자료

- HSG256, Managing shiftwork, 2006
- Workplace Fatigue, TUC guidance, 2016
- Managing Rail Staff Fatigue, Management of Health and Safety at Work Regulations 1999, ORR , 2012

○ 기술지침의 적용 및 문의

- 이 기술지침에 대한 의견 또는 문의는 한국산업안전보건공단 홈 페이지 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

## 피로 평가 지침

### 1. 목 적

이 가이드라인은 안전관리자의 비기술적 역량인 피로 평가를 다룬다. 피로로 인하여 업무나 개인에 문제가 발생하는 경우에 대비하여 피로 정도를 측정하는 방식을 소개하고 안전하게 근로자를 보호하기 위한 활동 계획을 안내하는 것을 목적으로 한다.

### 2. 적용범위

이 지침은 사업장 내 근무하는 모든 구성원 및 협력업체 파견 근로자에 적용한다. 또한 산업안전·보건 행정지도를 담당하는 행정관에게도 적용된다.

### 3. 용어의 정의

3.1 피로: 지나친 활동으로 인하여 심신이 지친 상태를 말하는 것으로 장기간의 운동, 수면 손실 또는 내부 시계의 중단으로 인한 정신적 및 / 또는 신체적 성능 저하를 가져온다.

3.2 산업보건 피로: 산업보건학적 측면에서의 피로란 과도한 정신적 또는 육체적 노동으로 인해 야기되는 피곤함으로, 작업능률이 일시적으로 떨어지는 상태를 말한다.

3.3 교대근무: 근로자를 둘 이상의 조로 나누어 근로시키는 제도

3.4 업무상 사고: 근로자가 산업현장에서 예기치 못한 사고로 사망 또는 부상하거나 질병에 이환 되는 것을 말한다.

## 4. 피로 개념

4.1 산업이 복잡해지고 사회가 고도화됨에 따라 피로가 가중되어 안전보건 관리의 새로운 관심 대상이 되고 있다.

4.1.1 직업 특성으로는 장시간 근무, 교대근무, 과도한 직무 요구, 역할 갈등, 직무 재량도 결여, 동료나 상사로부터의 사회적 지지 부족 등이 피로를 가중시킨다.

4.1.2 생활양식 및 건강 관련 행위 등의 사회심리적 요인 역시 피로와 유의한 관련성이 있다. 예를 들면, 불규칙한 수면 습관과 과도한 스트레스의 경험은 피로를 일으키는 위험요인으로 작용한다.

4.1.3 환경 영역에서는 소음, 근무 환경의 공기 청정도, 더위, 불편한 사무용 가구, 외부로부터의 자극 등과 같은 부적절한 근무 환경 요인, 그리고 직무의 성격도 피로에 영향을 미친다.

4.1.4 개인적 성격의 경우 완벽주의, 자신력, A형 성격, 정서적 불안정, 내향성 등이 피로를 상승시키는 역할을 하는 것으로 밝혀지고 있다.

4.1.5 그 외에도 건강 수준이나 대응 방식, 가정에서의 가사 불화 등도 피로를 증가시키는 원인이 된다.

4.2 피로는 육체적 피로, 정신적 피로, 정서적 피로로 구분된다.

4.3 피로는 근로자의 기능적 활동에 직접 또는 간접적인 영향을 준다.

4.3.1 피로는 정상적인 반응이지만 생체기능이 저하됨으로 인해 불편감이 증가되고 허약해지고 자극에 대한 반응이 약해지며 신체의 모든 기관에 생리학적, 생화학적 변화를 일으켜 심장질환 등과 같은 만성질환 위험요인으로 입증되고 있다.

4.3.2 이러한, 신체적·정신적 기능의 감퇴로 일에 대한 의욕 저하나 직무의 효율성 감소를 초래한다. 즉 피로는 또한 근로자의 피로도에는 개개인에 있어서 작업 동작이나 판단을 둔화시키고 대인관계에서는 적극성을 저하 시켜 협동작업을 저해하고 노동 의식을 둔감시키게 되어 회사뿐만 아니라 가정이나 사회에도 해를 끼친다.

4.3.3 피로는 장시간 노동하는 근로자에게서 작업 중 집중력을 떨어뜨리고 위험한 상황을 인지하는 안전 작업행위에 부정적인 영향을 주어 사고 유발의 원인이 되기도 한다.

4.3.4 피로는 근무형태와도 밀접한 관련성이 있다. 낮 근무보다는 밤 근무(night shift) 시에 주로 호소하는 증상이며, 졸림, 수면장애 등을 유발하고, 업무상 사고의 발생을 증가시키는 등 산업안전을 저해하는 주요한 요인으로 작용한다.

## 5. 업무 역할

### 5.1 책임자 역할

피로는 의학적 이유나 개인적인 문제의 결과일 수 있지만 많은 경우 업무와도 관련이 있다. 긴 근무 시간이나 잘못 설계된 교대근무는 피로를 유발할 수 있으며 스트레스도 수면 손실의 중요한 원인이 될 수 있다. 책임자는 다음과 같은 작업 또는 작업 환경과 관련된 작업자의 피로 관련 사항을 숙지하고 피로 예방을 위한 계획을 세우고 실행한다.

#### 5.1.1 피로의 원인

- (1) 교대근무: 근무 시간, 교대제, 쉬는 시간, 교대제 변경
- (2) 수면: 비번 중 수면 능력, 수면의 질 및 수면 장애
- (3) 교대근무 중의 휴식 계획 및 질
- (4) 저조한 상태 및 회복 시간 부족
- (5) 직장 출퇴근 시간
- (6) 반복적, 단조롭고 까다롭거나 힘든 신체적 및 정신적 작업부담 및 책임
- (7) 겸직의 영향

(8) 직장 스트레스

(9) 너무 따뜻하거나 어둡거나 조용한 작업 환경

(10) 업무를 수행하지 않을 때 전자 메일 등 인터넷 활동의 압력

(11) 특정 요인으로 인한 피로 악화: 이른 아침, 중순부터 늦은 오후, 식사 후 등 근무하기 좋지 않은 시점에 일해야 하거나 근무일에 휴식이 부족한 경우

(12) 건강 장애 장기화

#### 5.1.2 피로에 의한 변화

(1) 집중, 명확한 결정 또는 정보 취합이 어려움

(2) 집중력과 기억력이 자주 떨어짐

(3) 반응이 느려짐(예 : 작업장에서 발생하는 위험에 대한 반응)

(4) 오류가 늘어남

(5) 가끔 순간적으로 또는 몇 분 동안 업무중 잠에 떨어짐

(6) 자신의 작품에 의욕이나 관심이 없어짐

(7) 과민

#### 5.1.3 피로에 의한 건강 증상

(1) 불면증

(2) 우울증과 불안

(3) 두통

(4) 혼동

(5) 현기증

(6) 시야가 흐려짐

(7) 이유 없는 체중 감소 또는 증가

(8) 소화 장애

## 5.2 사업주 역할

사업주는 근로자가 일을 통해 피로를 겪지 않도록 해야 할 책임이 있으며, 피곤한 근로자가 자신과 다른 사람을 위험에 처하게 하는 위험을 예방하기 위한 절차를 마련한다. 세부 사항은 다음과 같다.

### 5.2.1 관리자는 초과 근무 또는 이중 교대근무에 대해 직원과 협상한다.

- (1) 교대 시기를 규칙적이고 예측 가능하게 유지하면서 직원들이 자신의 업무 일정을 선택할 수 있는 유연성을 갖도록 함
- (2) 개인의 취향에 적합한 업무 시간 지정(예: 밤 근무 선호)

### 5.2.2 근무 시간

- (1) 적절한 근무 시간 준수(주 52시간 이내)
- (2) 오전 6시 이후 교대근무 시작은 6시 이후로 조정(예: 오전 7시)
- (3) 오전 7시 이전의 교대 연속 실시 제한(최대 4회)
- (4) 조기 출근 교대근무: 근무시간 단축으로 교대 후반의 피로 영향을 줄임
- (5) 교대근무 변경은 아침, 오후, 밤의 시간 흐름대로 변경하고 시간에 역행하여 변

경하지 않음

(6) 교대근무 회전은 빠르게 실시하고(예 : 2-3 일마다), 1-2 주마다 회전은 피함

(7) 교대근무는 12시간을 초과하지 않음. 8/10시간 교대근무 후 업무시간이 4/2시간을 초과하지 않도록 함

5.2.3 직원들은 교대근무 사이에 충분한 휴식을 취한다.

(1) 교대근무 사이에 통근, 식사, 수면을 고려하여 최대 8시간 휴식을 허용함

(2) 최소 3주마다 1회는 주말 휴식 일정을 부여함

5.2.4 교대 종료 시점, 낮이나 밤의 일하기 힘든 시간에는 중요한 작업을 피한다.

5.2.5 직원들은 야간 근무를 너무 많이 하지 않는다.

(1) 야간 근무는 연속 4회(또는 12시간 근무일 경우 연속 2회)로 제한

5.2.6 직원들은 업무 중 양질의 휴식을 취한다.

5.2.7 누구나 피로 문제를 경영진에게 보고할 수 있으며 사업주는 개선을 진행한다.

5.2.8 졸음을 유발하지 않는 근무 환경을 만든다(너무 밝거나 뜨겁지 않음. 소리 변화).

5.2.9 초과 근무 또는 이중 근무 교대로 한 사람에게 과부하가 걸리지 않도록 조치한다.

5.2.10 피로가 유발한 가능성이 있는 사건이나 사고를 철저히 조사한다.

5.2.11 노조를 통해 근로자를 개선에 참여시킨다.

### 5.3 노조 역할

5.3.1 직장에서 피로가 문제라고 생각되면 원인을 파악하고 고용주와 함께 원인을 조사한다.



5.3.2 피로의 위험에 대한 인식을 높이고 고용주와 협력하여 근로자가 피곤할 때 보고할 수 있는 환경을 조성한다.

5.3.3 고용주에게 근로자가 아프면 도움을 청하도록 하여 피곤하다고 느끼는 근로자를 지원하고, 피로의 원인을 제거하도록 협력한다.

5.3.4 고용주가 근로자의 실수로 또는 피로의 결과로 성과가 저조했다고 주장하여 징계 조치로 위협받는 조합원들을 지원한다.

## 6. 피로 관리에 관한 P-D-C-A 가이드라인

### 6.1 실행계획(PLAN)

6.1.1 근무시간, 초과 근무 및 피로에 대한 경비 등 구체적인 정책을 수립한다.

6.1.2 사업장의 정책이 이 문제의 관리를 이행하기 위한 사항을 반영한다.

6.1.3 일선 직원이 정책의 개발 및 검토에 참여한다.

6.1.4 근무 시간 및 교대근무와 관련된 피로 위험의 평가와 통제에 관한 사항을 명시한다.

6.1.5 정책에 의해 영향을 받는 대상, 관리 감독자와 책임자를 명시한다.

6.1.6 정기적인 검토 및 개정에 대한 사항을 명시한다.

### 6.2 실행(DO)

6.2.1 사업장의 피로관리 계획을 실행한다.

6.2.2 조직의 보건 및 안전 전문가와 정기적으로 소통 기회를 마련한다.

6.2.3 건강과 안전 의식 및 행동 변화를 높이기 위한 캠페인을 실시한다.

6.2.4 실행 단계에서 직원들과 보건 및 안전 문제에 대해 논의하고 상황을 파악한다.

### 6.3 점검(CHECK)

6.3.1 안전에 중요한 피로 위험을 구체적으로 평가하였는지 점검한다.

6.3.2 검토 / 위험 평가 프로세스가 특정 간격으로 반복되었는지 점검한다.

6.3.3 주요 위험 사례와 포인트와 피로의 근본 원인을 조사했는지 점검한다.

6.3.4 근로 시간에 대한 효과적인 분류 및 기록 시스템과 근로 정책을 초과하는 원인이 있는지 점검 한다.

6.3.5 피로 관리에 효과적인 방법과 그렇지 않은 방법을 확인한다.

6.3.6 피로를 피하고 관리하는 방법에 대해 직원들과 상의하는지 점검한다.

### 6.4 개선(ACT)

6.4.1 건강 및 안전 성과와 보고서를 검토하여, 성과 달성을 치하하고, 목표가 달성되지 않은 분야에 대해서는 시정 조치를 취한다.

6.4.2 근로자와 결과 공유 - 개선사항에 대한 의견을 구한다.

6.4.3 외부 및 내부 이해관계자(예: 보험 제공자, 노동조합 안전 대표자, 규제 담당자 및 중앙 보건 및 안전 직원)의 보고서, 감사, 보건 및 안전 위원회 권고 및 감사에 대응한다.

6.4.4 계획 프로세스를 검토하기 위한 정보를 활용한다.

## 7. 피로 측정

### 7.1 개괄

7.1.1 피로 측정 도구가 본격적으로 추진된 것은 1980년대 초부터라고 할 수 있다. 그러나 그 당시는 피로 측정의 표준화가 이루어지지 않았고 피로에 대한 단일 항목의 문항을 기초로 하여 수집되었고, 유사한 개념들이 무분별하게 사용되었다. 2) 피로 측정과 관련하여 고려해야 할 점은 피로를 단일 현상 또는 이산변수로 볼 수 있지만, 연속적 차원 즉, 주관적이고 내면적인 감정처럼 연속적으로 경험되는 것 또는 다차원적 속성을 갖는 개념으로 피로를 측정하는 것이 바람직하다는 사실이다. 보편적으로 피로는 육체적 차원, 심리적 차원, 그리고 사회적 차원의 3가지 차원으로 구성되어 있다고 보는 것이 일반적 견해이다.

7.1.2 지금까지 개발된 피로 측정 도구는 단일 차원 측정 도구와 다차원 측정 도구로 대별할 수 있는데, 우선 단일 차원 측정 도구 중 가장 대표적인 것으로는 Visual Analogue Scale (VAS)가 있다. 단일항목 측정 도구는 응답자들에게 부담을 주지 않는 장점이 있지만, 통계학적 신뢰도를 평가받을 수 없기에 치명적인 한계를 갖는다. 포괄적인 형태의 단일 차원 측정도구로는 피로 양을 평가하기 위해 단일 항목이 아닌 복수 항목으로 구성된 VAS-F, Fatigue Feeling Checklist, EORTC-Quality of Life Questionnaire (EORTC-QLQ-C30) 등이 있다.

7.1.3 다차원적 측정 도구의 대표적 도구로는 Piper Fatigue Scale가 있다. 이 도구는 피로 양의 측정뿐만 아니라 피로의 일시적 차원, 정서적 차원, 그리고 감각적 차원의 하부개념을 포함하고 있고 비교적 높은 신뢰도를 보이는 기법으로 평가받는다. 그러나 타당도 검정이 만족스럽지 못하고, 하부 인자 구조를 지지해주는 요인 분석이 이루어지지 못하다는 점이 문제점으로 제기된다. 또 다른 다차원적 측정 도구인 Fatigue Symptom Checklist (FSCL)은 30 항목으로 일반적 피로, 정신적 피로, 그리고 신체적 증상들로 구성되었다. 이외 Fatigue Scale, Fatigue Assessment Inventory, Check-list Individual Strength, Multidimensional Fatigue Inventory, Multidimensional Fatigue Symptom Inventory(MFSI) 등이 사용되고 있다.

## 7.2 측정 설문 항(19 문항, 7점 리카트 점수)

1. 나는 피로하면 나른해지고 졸림을 느낀다.
2. 나는 피로할 때 인내심이 떨어진다.
3. 나는 피로하면 일할 의욕이 나질 않는다.
4. 나는 피로하면 집중력이 떨어진다.
5. 나는 운동을 하고 나면 피로해진다.
6. 나는 더우면 피로를 느낀다.
7. 나는 스트레스를 받으면 피로를 느낀다.
8. 나는 우울해지면 피로를 느낀다.
9. 온도가 시원해지면 피로가 감소된다.
10. 나는 쉽게 피로를 느낀다
11. 피로로 인하여 업무 능률이 떨어진다.
12. 피로 때문에 문제가 자주 발생한다.
13. 피로를 느낄 때 시간이 많이 걸리는 작업을 하면 능률이 떨어진다.
14. 피곤하면 임무를 수행하는데 어려움을 느낀다.
15. 몸에 어떤 증상이 생기기 전에 먼저 피로를 느낀다.
16. 피로는 나를 가장 무기력하게 만드는 증상이다.
17. 피로는 가장 심각한 3가지 증상 중의 하나이다
18. 피로는 일,가족,정상적인 사회 생활을 방해한다.
19. 나는 피곤하면 다른 증상들이 더욱 악화된다.

## 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. 기본사항’ 삭제
  - ‘4. 피로 개념’ 추가
  - ‘4.1 세부 지침’을 ‘5. 업무역할’로 순서 및 위치 변경
  - ‘5. 피로 관리에 관한 경영 가이드라인’을 ‘6. 피로 관리에 관한 P-D-C-A 가이드라인’으로 순서 및 위치, 제목 변경
  - ‘7. 피로 측정’ 추가