

KOSHA GUIDE

H - 205 - 2018

작업환경상 건강유해요인에 대한  
위험성평가 지침

2018. 12.

한국산업안전보건공단

## 안전보건기술지침의 개요

- 작성자 : 서울과학기술대학교 김기연
- 제·개정 경과
  - 2018년 11월 산업보건일반분야 기준제정위원회 심의(제정)
- 관련규격 및 자료
  - KOSHA GUIDE W-6-2016, 화학물질의 유해성, 위험성 평가지침
  - KOSHA GUIDE W-12-2017, 고열작업환경 관리지침
  - KOSHA GUIDE W-17-2015, 한랭작업환경 관리지침
  - KOSHA GUIDE H-131-2013, 혈액원성 병원체에 의한 건강장해 예방 지침
  - KOSHA GUIDE H-66-2012, 근골격계질환 예방을 위한 작업환경개선 지침
  - 일본중앙노동재해방지협회, 위생관리자를 위한 리스크 평가, 2016
- 관련법규·규칙·고시 등
  - 사업장 위험성평가에 관한 지침(고용노동부 고시 제2017-36호)
  - 산업안전보건기준에 관한 규칙 제4장 소음 및 진동에 의한 건강장해의 예방
  - 산업안전보건기준에 관한 규칙 제5장 이상기압에 의한 건강장해의 예방
  - 산업안전보건기준에 관한 규칙 제6장 온도·습도에 의한 건강장해의 예방
  - 산업안전보건기준에 관한 규칙 제8장 병원체에 의한 건강장해의 예방
  - 산업안전보건기준에 관한 규칙 제12장 근골격계부담작업에 의한 건강장해 예방
- 기술지침의 적용 및 문의
  - 이 기술지침에 대한 의견 또는 문의는 한국산업안전보건공단 홈페이지([www.kosha.or.kr](http://www.kosha.or.kr))의 안전보건기술지침 소관 분야별 문의처 안내를 참고하시기 바랍니다.
  - 동 지침 내에서 인용된 관련규격 및 자료, 법규 등에 관하여 최근 개정본이 있을 경우에는 해당 개정본의 내용을 참고하시기 바랍니다.

공표일자 : 2018년 12월 14일

제 정 자 : 한국산업안전보건공단 이사장

## 작업환경상 건강유해요인에 대한 위험성평가 지침

### 1. 목 적

이 지침은 산업안전보건법 제41조의 2 위험성평가와 산업안전보건기준에 관한 규칙 (이하 “보건규칙”이라 한다) 제3편 제4~6, 8, 12장의 소음·진동, 이상기압, 온도·습도, 병원체, 근골격계부담작업에 의한 건강장해 예방 규정에 의거 작업환경상 건강유해·위험요인에 대한 위험성평가에 관한 기술적 사항을 정함을 목적으로 한다.

### 2. 적용범위

이 지침은 작업환경상 건강유해·위험요인에 대한 위험성 평가 시에 적용한다.

### 3. 용어의 정의

(1) 이 지침에서 사용되는 용어의 정의는 다음과 같다.

(가) “건강장해 위험성평가”라 함은 사업장내에서 발생 가능한 모든 유해·위험요인을 파악하고 해당 유해·위험요인에 의한 질병 발생가능성과 중대성을 추정·결정하여 감소대책을 수립하여 실행하는 일련의 과정을 말한다.

(나) “유해·위험요인(Hazard)”이란 유해·위험을 일으킬 잠재적 가능성이 있는 것의 고유한 특징이나 속성을 말한다.

(다) “유해·위험요인 파악”이란 유해요인과 위험요인을 찾아내는 과정을 말한다.

(라) “위험성(Risk)”라 함은 각 유해·위험요인이 어느 정도 위험한지 위험한 정도를 의미하는 것으로서, 부상·질병의 발생 가능성(확률)과 부상·질병이 발생하였을 때 초래되는 중대성(심각성)을 조합해서 나타낸 것을 말한다.

(마) “가능성(Probability)”라 함은 유해·위험요인에 대한 부상·질병 발생의 확률(빈도)를 의미하며, 노출빈도·시간, 유해·위험한 사건의 발생 확률 등을 고려하여 3~5단계 등급으로 구분하여 표시하는 것을 말한다.

(바) “중대성(Severity)”라 함은 유해·위험요인으로 인한 부상·질병이 발생했을 때 미치는 영향의 정도(강도 또는 심각성)을 의미하며, 건강영향(장해)의 정도, 치료기간 등을 고려하여 3~5단계 등급으로 구분하여 표시하는 것을 말한다.

(사) “위험성 추정”이란 유해·위험요인별로 부상 또는 질병으로 이어질 수 있는 가능성과 중대성의 크기를 각각 추정하여 위험성의 크기를 산출하는 것을 말한다.

(아) “위험성 결정”이란 유해·위험요인별로 추정한 위험성의 크기가 허용 가능한 범위인지 여부를 판단하는 것을 말한다.

(자) “위험성 감소대책 수립 및 실행”이란 위험성 결정 결과 허용 불가능한 위험성을 합리적으로 실천 가능한 범위에서 가능한 한 낮은 수준으로 감소시키기 위한 대책을 수립하고 실행하는 것을 말한다.

(2) 기타 이 지침에서 사용하는 용어의 정의는 특별한 규정이 있는 경우를 제외하고는 산업안전보건법, 동법시행령, 동법시행규칙 및 안전보건규칙에서 정하는 바에 의한다.

## 4. 건강장해 위험성평가 개념 및 절차

### 4.1 개념

(1) 건강장해 위험성평가는 사업장내 여러 유해·위험요인들 중 직업건강 분야의 다양한 유해·위험요인을 찾아내고 평가·관리하는 산업보건 예방활동이다.

### 4.2 절차

#### 4.2.1 유해·위험요인 파악

(1) 사업장내 유해·위험요인을 찾아내는 과정을 말하는 것으로 다양한 방법을 통해 요인들을 찾아낸다.

(2) 유해·위험요인을 찾는 관리자(책임자)는 현장 작업내용에 정통하고, 각종 문서(자료) 열람 및 수집에 권한이 있어야 한다.

(3) 유해·위험요인을 찾고 인식하게 하는 것이 건강장해 위험성평가의 취지이자 가장 중요한 요소이다.

(4) 유해·위험요인 파악 방법 및 내용

유해·위험요인 파악 방법 및 내용은 <표 1>에 따른다.

<표 1> 유해·위험요인 파악 방법 및 내용

방법	파악내용
사업장 순회점검	작업특성(조건) 파악, 취급 화학물질 파악, 위험작업이나 설비 특이점 파악, 설비의 정상 작동유무, 작업장 환경점검 등
산업보건관련 정보자료	작업공정도, 화학물질의 물질안전보건자료(MSDS) 및 취급량, 작업환경측정결과, 건강진단결과, 근골격계부담작업 유해·위험요인조사 결과, 작업허가서, 작업표준절차서, 재해사례 현황, 교육일지, 표지사용 현황 등
근로자 면담	건강관련 증상호소 유무, 작업내용 및 작업환경 관련 불편내용, 근로자 개인특성(흡연, 음주, 질병 등) ※ 개인정보의 경우 비밀보호

#### 4.2.2 위험성 추정

- (1) 유해·위험요인별로 부상·질병으로 이어질 수 있는 가능성과 중대성의 크기(등급)을 조합하여 위험성의 크기를 산출한다.
- (2) 위험성의 크기 산출은 가능성과 중대성의 각 등급수준에 대해 행렬법, 곱셈법, 덧셈법 등의 방법으로 수행한다.
- (3) 여기서의 위험성 추정은 곱셈법(가능성 × 중대성)을 적용하며, 구체적인 방법 내용은 <표 2>를 따른다.

<표 2> 가능성과 중대성의 조합에 따른 위험성 추정 방법(3×3단계 예시)

	중대성	대	중	소
가능성	단계	3	2	1
상	3	9	6	3
중	2	6	4	2
하	1	3	2	1

#### 4.2.3 위험성 결정

- (1) 유해·위험요인별로 추정된 위험성의 크기가 허용 가능한 범위인지 여부를 판단하는 것이다.
- (2) 미리 설정한 위험성 크기별(범위별) 허용가능 여부 기준과 비교한다.
- (3) 최종적으로 위험성 결정은 3단계로 구성되고, 위험성 크기에 따른 허용가능 여부 및 개선 방법은 <표 3>에 따른다.

<표 3> 위험성 크기에 따른 허용가능 여부 및 개선 방법(3×3단계 예시)

위험성 크기		허용가능 여부	개선방법
5~9	높음	허용 불가능	즉시 개선
3~4	보통		개선
1~2	낮음	허용 가능	필요에 따라 개선

#### 4.2.4 위험성의 개선 및 관리

- (1) 위험성 결정 결과 허용 불가능한 위험성을 합리적으로 가능한 한 낮은 수준으로 감소시키기 위한 대책을 수립·실행하는 과정이다.
- (2) 가능성(P)과 중대성(S)을 관리하여 낮추는 것이 결국 위험성을 감소시키고 개선·관리가 이루어지는 것이다.
- (3) 작업시간 및 노출수준과 같은 가능성(P) 등급이 고정적이거나 변경이 어려우면 건강영향 정도인 중대성(S) 등급을 낮추기 위한 작업환경, 관리적 사항 개선 및 개인특성 관리를 통해 위험성을 감소시킨다.

(4) 개선·관리 대책 실행 후 위험성 재평가하여 위험성의 크기가 허용 가능한 수준 인지 확인하고, 허용 불가능할 경우 가능한 크기가 될 때까지 추가 대책을 실행한다.

(5) 유해·위험요인 개선·관리에 대한 예시는 <표 4>에 따른다.

<표 4> 유해·위험요인 개선·관리 예시

구분	개선·관리 방안
작업조건 개선 (가능성 관리)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 공정 자동화</li> <li>- 작업시간 및 시기조정, 작업전환(변경), 휴식시간 조절</li> <li>- 작업방법 변경 및 작업속도 조절</li> </ul>
작업환경 개선 (가능성 및 중대성 관리)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 화학물질의 제거·대체·격리 및 사용량 줄임</li> <li>- 인력작업 보조설비 및 편의설비 설치</li> <li>- 국소배기장치 등 환기장치 설치, 흡음시설 설치, 대피용 기구 및 구출장비 비치, 안내표지 설치, 세척시설 설치</li> </ul>
관리적 사항 개선 (중대성 관리)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 교육 및 훈련, 운동/스트레칭 및 영양지도, 건강증진 프로그램 운영, 점검결과 기록관리, 요통예방 운동</li> </ul>
근로자 개인특성 (중대성 관리)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 금연 및 금주, 개인질병 관리, 건강진단, 보호구 착용</li> </ul>

## 5. 고열작업에 대한 위험성평가 방법 적용 예

### 5.1 고온 환경의 위험성 평가 절차

“고온의 노출수준 분류” → “작업 강도의 수준 분류” → “의복의 수준 분류” → “작업 X 의복 수준의 예측” → “위험성 수준의 평가” → “위험성 수준의 수정”의 절차로 수행한다.

#### 5.1.1 고온의 노출수준 분류

고온의 노출수준 분류는 <표 5>에 따른다.

<표 5> 고온의 노출수준 분류

고온 수준	WBGT치
하	25℃미만
중	25℃이상 ~ 28℃미만
상	28℃이상 ~ 31℃미만
최상	31℃이상

### 5.1.2 작업 강도의 수준 분류

작업 강도의 수준 분류는 <표 6>에 따른다.

<표 6> 작업 강도의 수준 분류

하	좌식 작업 (평균해서 2METs정도의 총체하중의 경우, RMR=1.2)
중	보행 정도의 작업(평균해서 2METs이상의 총체하중의 경우, RMR=1.2)
상	속보 정도의 작업 (평균해서 4METs 이상의 총체하중의 경우, RMR=3.6)
최상	대화하면서는 불가능한 작업(평균해서 6METs이상의 총체하중의 경우, RMR=6.0)

※ “METs (Metabolic Equivalents)”는 신체활동의 강도를 표시하는 단위로, 운동에 의한 에너지 소비량이 안정시대사의 몇 배에 해당하는가를 나타냄

※ “RMR”은 에너지 대사율(Relative Metabolic Rate)의 약어로, 육체적 작업 강도를 나타내는 지표로서 사용됨

### 5.1.3 의복의 수준 분류

의복의 수준 분류는 <표 7>에 따른다.

<표 7> 의복의 수준 분류

하	T셔츠와 반바지에 해당하는 의복(하기의 운동 경기에서 사용하는 정도의 의복)
중	반소매 작업복과 얇은 긴바지에 해당하는 의복(하기에 사용하는 가벼운 작업복)
상	긴소매 상의와 얇은 긴바지에 해당하는 의복(양복에서의 정장과 동급의 의복)
최상	화학방호복에 해당하는 의복

### 5.1.4 작업 X 의복 수준의 예측



<표 6>에서 구한 작업 강도 수준과 <표 7>에서 구한 의복 수준을 조합하여 작업 X 의복 수준을 1에서 5의 5단계로 분류하며, 본 절차는 <표 8>에 따른다.

<표 8> 작업 X 의복 수준의 등급 예측

의복 수준	작업 강도 수준			
	하	중	상	최상
하	1	2	3	4
중	2	3	4	5
상	3	4	5	5
최상	5	5	5	5

#### 5.1.5 위험성 수준의 평가

<표 5>에서 구한 고온 노출수준과 <표 8>에서 구한 작업 X 의복 수준을 조합하여 위험성 수준을 I에서 V의 5단계로 평가하며, 본 절차는 <표 9>에 따른다.

<표 9> 위험성 수준의 평가

작업 X 의복 수준	고온 노출수준			
	하	중	상	최상
1	I	I	II	III
2	I	II	III	IV
3	II	III	IV	V
4	III	IV	V	V
5	V	V	V	V

※ I : 극히 미세한 위험성, II : 허용 가능한 위험성, III : 중간 정도의 위험성, IV : 높은 위험성, V : 최고의 위험성

#### 5.1.6 위험성 수준의 수정

<표 9>에서 구한 위험성 수준에 대해 다음 사항에 해당되는 경우 위험성 수준을 한 단계 상승시킨다.

- (1) 고온 작업을 직전 1주간 이상 실시하지 않은 경우
- (2) 근로자 스스로의 판단으로 잠시 휴식을 취하는 것이 안 되는 경우

(3) 직장에 수분, 염분(나트륨)이 준비되어 있지 않은 경우

## 5.2 고온 위험성의 관리 및 개선 방안

고온 위험성 수준에 따른 관리 및 개선 방안은 <표 10>에 따른다.

<표 10> 고온 위험성 수준별 관리 및 개선 방안

위험성 수준	개선 및 관리 방안
I (극히 미세한 위험성)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 현 상황을 유지하면서 다음 사항에 대해 유의               <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 작업 개시 전에 식사할 것. 설사나 탈수 상태, 수면 부족을 확인하고 이러한 문제가 있는 근로자는 작업 중 지속적으로 감시할 것</li> <li>▶ 자율신경영향약(파킨슨치료제, 항간질제, 항우울제, 항불안제, 수면제, 항부정맥제 등)을 복용하고 있는 자 및 염분 섭취 제한자(고혈압, 심부전, 심부전등), 갑상선 질환자는 직업환경의학 전문의 또는 주치의의 의견에 따를 것</li> </ul> </li> </ul>
II (허용 가능한 위험성)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 작업 개선, 작업환경 개선 등과 함께 다음 사항에 대해 유의               <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 작업을 정기적으로 감시하고, 휴식시간 마다 근로자의 자각증상을 조사할 것</li> <li>▶ 작업 개시 전에 식사할 것. 설사나 탈수 상태, 수면 부족을 확인하고 이러한 문제가 있는 근로자는 작업 중 지속적으로 감시할 것</li> <li>▶ 자율신경영향약(파킨슨치료제, 항간질제, 항우울제, 항불안제, 수면제, 항부정맥제 등)을 복용하고 있는 자 및 염분 섭취 제한자(고혈압, 심부전, 심부전등), 갑상선 질환자는 직업환경의학 전문의 또는 주치의의 의견에 따를 것</li> </ul> </li> </ul>

위험성 수준	개선 및 관리 방안
Ⅲ (중간 정도의 위험성)	<p>▶ 작업 환경의 개선</p> <p>열, 직사광선, 반사광을 차단하는 지붕 설치, 통풍·냉방·제습 설비 설치 등으로 작업장의 온도, 습도, 기류, 복사 등 환경을 개선해서 위험성 수준 Ⅱ이하로 저감하도록 노력</p> <p>▶ 작업의 개선</p> <p>작업의 위치, 총체하중, 연속 작업시간, 복장, 보호구의 재검토 등을 통해 위험성 수준 Ⅱ이하로 저감하도록 노력</p> <p>▶ 휴게 시간 및 휴게 방법의 개선</p> <p>직사광선이 닿지 않고 통풍이 잘 되는 곳에 휴게실을 두고 근로자에게 휴식을 취하도록 함. 수분과 나트륨 보급</p> <p>▶ 작업의 연속적 감시 등</p> <p>작업을 연속적으로 감시하고 휴식시간 마다 근로자의 자각 증상 및 심박수 모니터링</p> <p>▶ 개인 요인의 배려</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 작업 개시 전에 식사할 것. 설사나 탈수 상태, 수면 부족을 확인하고 이러한 문제가 있는 근로자는 원칙적으로 위험성 수준 Ⅲ의 작업에 종사하지 못하도록 조치</li> <li>- 고령이나 비만(체지방율 30% 이상)인 경우 연속적 작업 감시가 어려운 위험성 수준 Ⅲ의 작업에 종사하지 않도록 권고</li> <li>- 자율신경영향약(파킨슨치료제, 항간질제, 항우울제, 항불안제, 수면제, 항부정맥제 등)을 복용하고 있는 자 및 염분 섭취 제한자(고혈압, 신부전, 심부전등), 갑상선 질환자는 직업환경의학 전문의 또는 주치의의 의견에 따를 것</li> </ul>

위험성 수준	개선 및 관리 방안
IV (높은 위험성)	<p>▶ 작업 환경의 개선 중간 정도의 위험성 수준(Ⅲ)에 해당되는 개선 사항과 동일하게 적용</p> <p>▶ 작업의 개선 중간 정도의 위험성 수준(Ⅲ)에 해당되는 개선 사항과 동일하게 적용</p> <p>▶ 휴게 시간 및 휴게 방법의 개선</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 임시 휴게시간을 두고, 휴게실에 에어컨을 설치하여 24~26℃ 정도의 기온을 유지. 근로자에게 휴식을 취하게 하고 수분과 나트륨 보급</li> <li>- 에어컨이 설치되어 있지 않은 휴게실의 경우에는 선풍기나 물 미스트의 분사 장치를 이용하거나 통풍이 좋은 그늘을 확보</li> <li>- 체온을 내릴 수 있도록 음용수를 항상 준비</li> </ul> <p>▶ 근로자의 심박수 측정 및 작업의 연속적 감시 중간 정도의 위험성 수준(Ⅲ)에 해당되는 개선 사항과 동일하게 적용</p> <p>▶ 개인 요인의 배려</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 작업 개시 전에 식사할 것. 설사나 탈수 상태, 수면 부족을 확인하고 이러한 문제가 있는 근로자는 원칙적으로 위험성 수준 IV의 작업에 종사하지 못하도록 조치</li> <li>- 고령이나 비만(체지방율 30% 이상)인 경우 가능한 위험성 수준 IV의 작업에 종사하지 않도록 권고</li> <li>- 자율신경영향약(파킨슨치료제, 항간질제, 항우울제, 항불안제, 수면제, 항부정맥제 등)을 복용하고 있는 자 및 염분 섭취 제한자(고혈압, 신부전, 심부전등), 갑상선 질환자는 직업환경의학 전문의 또는 주치의의 의견에 따를 것</li> </ul> <p>▶ 순화 기간의 설정 위험성 수준 IV의 작업에 7일 이상 종사하지 않은 근로자를 해당 작업에 배치할 때에는 작업 개시 후 3일간은 연속 작업시간을 다른 근로자보다 단축함</p>

위험성 수준	개선 및 관리 방안
V (최고의 위험성)	<p>▶ 작업환경의 개선</p> <p>중간 정도의 위험성 수준(Ⅲ)에 해당되는 개선 사항과 동일하게 적용</p> <p>▶ 작업의 개선</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 작업의 위치, 총체하중, 연속작업시간, 복장, 보호구의 재검토 등을 통해 위험성 수준 Ⅱ 이하로 저감하도록 노력</li> <li>- 방진마스크나 방독마스크는 근로자에게 부담이 되므로 전동팬이 부착된 호흡용 보호구나 송기마스크 등 호흡에 부담이 되지 않는 마스크로 변경하는 것이 바람직</li> <li>- 냉각 효과가 있는 작업복(냉각조끼 등) 사용</li> </ul> <p>▶ 휴게 시간 및 휴게 방법의 개선</p> <p>높은 위험성 수준(Ⅳ)에 해당되는 개선 사항과 동일하게 적용</p> <p>▶ 근로자의 체온 등 측정 및 작업의 연속적 감시</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 휴식 시 근로자는 체온, 체중, 심박수, 자각 증상을 체크하여 관리감독자에게 신고하고, 관리감독자는 근로자에게 스스로 신고하도록 지도</li> <li>- 귀, 입 안, 허 밑의 체온 중 하나라도 38.5℃미만(겨드랑이 체온의 경우 38.0℃ 미만)인 경우 고열 작업을 연속 수행해도 되나, 작업을 계속적으로 감시하고 휴식 시간 마다 근로자의 자각증상과 체중을 확인</li> </ul> <p>▶ 개인 요인의 배려</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 작업 개시 전에 식사할 것. 설사나 탈수 상태, 수면 부족을 확인하고 이러한 문제가 있는 근로자는 원칙적으로 위험성 수준 V의 작업에 종사하지 못하도록 조치</li> <li>- 고령이나 비만(체지방율 30% 이상)의 경우는 가능한 위험성 수준 V의 작업에 종사하지 않도록 권고</li> <li>- 자율신경영향약(파킨슨치료제, 항간질제, 항우울제, 항불안제, 수면제, 항부정맥제 등)을 복용하고 있는 자 및 염분 섭취 제한자(고혈압, 신부전, 심부전등), 갑상선 질환자는 직업환경의학 전문의 또는 주치의의 의견에 따를 것</li> </ul> <p>▶ 순화 기간의 설정</p> <p>위험성 수준 V의 작업에 7일 이상 종사하지 않은 근로자를 해당 작업에 배치할 때는 작업 개시 후 3일간은 연속 작업시간을 이전의 절반 이하로 하고 휴게시간을 최소 30분마다 설정</p>