KOSHA GUIDE

KOSHA GUIDE

KOSHA GUIDE

KOSHA GUIDE

KOSHA GUIDE 기술지원규정

기계의 위험방지를 위한 시각적·청각적 신호체계에 관한 기술지원규정

B-M-17-2026

한국산업안전보건공단

기술지원규정은 산업안전보건기준에 관한 규칙 등 산업안전보건법령의 요구사항을 이행하는데 참고하거나 사업장 안전·보건 수준향상에 필요한 기술적 권고 규정임

기술지원규정의 개요

○ 개정자 : 한국산업안전보건공단 전문기술실

○ 제·개정 경과
- 1999년 7월 기계안전분야 기준제정위원회 심의
- 1999년 8월 총괄기준제정위원회 심의
- 2012년 4월 기계안전분야 기준제정위원회 심의(개정)
- 2025년 12월 기계·전기안전분야 전문위원회 심의(개정)
- 2026년 1월 표준제정위원회 본위원회 심의(개정)

○ 관련규격 및 자료
- 유럽EN 981(2008) : Safety of machinery - System of auditory and visual danger and information signals
- KS A ISO 11428(2008), 인간공학-시각적 위험신호- 일반적인 요구사항, 설계와 평가
- KS A ISO 11429(2008), 인간공학-청각적·시각적 위험신호와 정보 신호의 체계

○ 관련법규·규칙·고시 등
- 산업안전보건기준에 관한 규칙 제19조 (경보용 설비 등)

○ 기술지원규정의 적용 및 문의
- 이 기술지원규정에 대한 의견 또는 문의는 산업안전포털 홈페이지(portal.kosha.or.kr)의 기술지원규정(KOSHA GUIDE) 소관 분야별 문의처 안내를 참고하시기 바랍니다.
- 동 규정 내에서 인용된 관련규격 및 자료, 법규 등에 관하여 최근 개정본이 있을 경우에는 해당 개정본의 내용을 참고하시기 바랍니다.

공표일자 : 2026년 1월 30일
제 정 자 : 한국산업안전보건공단 이사장

목 차

1. 목 적 ····· 1

2. 적용범위 ····· 1

3. 용어의 정의 ····· 1

4. 시각적·청각적 신호체계 관련 법적 필수사항 ····· 2

4.1 시각적·청각적 신호체계에 의한 위험방지 ····· 2

5. 시각적·청각적 신호의 설계와 적용 ····· 2

5.1 일반 사항 ····· 2

5.2 신호 특성을 위한 원칙 ····· 3

5.3 청각적 신호의 특징 ····· 3

5.4 시각적 신호의 특징 ····· 3

6. 시각적·청각적 신호체계 ····· 4

6.1 목적과 특성의 구성 ····· 4

6.2 청각적 신호의 특성 ····· 4

6.3 시각적 신호의 특성 ····· 4

7. 시험 ····· 4

기계의 위험방지를 위한
시각적·청각적 신호체계에 관한 기술지원규정

1. 목 적

이 규정은 산업안전보건기준에 관한 규칙(이하 “안전보건규칙”이라 한다.) 제19조(경보용 설비 등)의 규정에 의거 기계의 위험방지를 위한 시각적 및 청각적 신호체계에 대한 기술적 사항을 정함을 그 목적으로 한다.

2. 적용범위

이 규정은 기계·기구 및 설비로 인한 위험신호에서부터 위험상황의 해제에 이르기까지 위험신호에 대하여 적용함을 원칙으로 한다. 다만 타 법령에서 별도로 명시한 규정이 있거나 군사 등 특수분야의 경우에는 이를 적용하지 않는다.

3. 용어의 정의

(1) 이 규정에서 사용되는 용어의 정의는 다음과 같다.

(가) “교번 음향(Alternating sound)”이라 함은 각 분절이 최소 0.15 초로 같은 지속 시간을 갖는, (2~3) 개의 음향 스펙트럼 사이의 교대를 말한다.

(나) “파열음(Bursts of sound)”이라 함은 일반적으로 그 파동의 주기가 중단을 포함하여 0.25 초에서 0.125 초 사이에 있는, 짧지만 뚜렷한 중단을 가지는 음향 파동의 순환하는 그룹을 말한다.

(다) “섬광(Flash)”이라 함은 지속시간이 0.5 초보다 짧은 빛을 말한다.

(라) “속파(Quick-pulse)”라 함은 지속시간이 0.5 초 보다 짧은 음향을 말한다.

(마) “분절(Segment)”이라 함은 신호 동안 신호 특성이 일정한, 여러 개의 음향 신호나 광신호 중의 하나를 말한다.

(바) “음향의 스펙트럼(Spectrum of sound)”이라 함은 주파수나 파장의 함수로 표현된 음향의 강도나 음압 수준(SPL)을 말한다.

(사) “회전(Sweeping)”이라 함은 연속적이거나 불연속적으로 변하는 주파수를 말한다.

(2) 그 밖에 이 규정에서 사용하는 용어의 정의는 이 규정에 특별한 규정이 있는 경우를 제외하고는 산업안전보건법, 같은 법 시행령, 같은 법 시행규칙, 산업안전보건기준에 관한 규칙에서 정하는 바에 의한다.

4. 시각적·청각적 신호체계 관련 법적 필수사항

다음은 산업안전보건법령에 관한 사항으로써 반드시 준수하여야 한다.

4.1 시각적·청각적 신호체계에 의한 위험방지

안전보건규칙 제19조(경보용 설비 등)에 따라 기계·기구 및 설비로 인한 위험을 방지하기 위해 비상시 작업장에서 근로자가 이를 인지할 수 있도록 필요한 안전조치를 하여야 한다.

산업안전보건기준에 관한 규칙 제19조(경보용 설비 등)

사업주는 연면적이 400 제곱미터 이상이거나 상시 50명 이상의 근로자가 작업하는 옥내작업장에는 비상시에 근로자에게 신속하게 알리기 위한 경보용 설비 또는 기구를 설치하여야 한다.

5. 시각적·청각적 신호의 설계와 적용

5.1 일반 사항

(1) 시각적 신호와 청각적 신호가 사용될 때는 예상되는 모든 환경 조건에서 신속하게 인식될 수 있어야 한다. 신호의 신뢰성 부족으로 신호의 효과가 손상되어서는 안 된다.

(2) 신호 발생으로 야기될 수 있는 경악 상태의 위험 가능성은 고려되어야 하지만 과대평가되어서는 안 된다. 원칙적으로 2단계의 경악 반응이 나타날 수 있다. 첫 번째 음향 충격이나 섬광은 의도하지 않은 공포를 발생시킬 수 있다. 이 충격 효과를 피하기

위해서는 음향의 초기 강도는 너무 높지 않아야 하지만, 신호의 지속시간 동안에는 점차 증가시켜야 한다. 만약 시각적 경고신호와 시각적 비상 신호가 작업장에서 같이 사용된다면, 신호의 색이 다름에도 불구하고 분명하게 식별될 수 없다면 비상 신호는 경고신호 강도의 최소한 2배의 강도를 가져야 한다.

5.2 신호 특성을 위한 원칙

(1) 신호에서 가장 먼저 요구되는 것은 일정한 형태의 전형적인 패턴이다. 이 패턴은 신호 메시지를 명확하게 하며 다양하고 어려운 환경에서도 확실히 인식될 수 있도록 한다.

(2) 필요한 변형은 여러 방식으로 가능하지만, 기본적으로는 빛이나 음향의 강도 변화 또는 스펙트럼 변화에 의해 구현된다. 빛과 음향의 스펙트럼 사이에는 유사성이 존재하지만, 청각적 신호와 시각적 신호를 동일하게 만드는 데는 한계가 있다.

(3) 실제로 음향과 빛의 물리적 유사성은 모스 부호의 특성과 같이 시간적인 변화에 기반한다. 그러나 대부분의 작업자는 서로 다른 신호의 시간 간격 패턴을 극히 제한된 수만 기억하고 구별할 수 있다. 또한 청각적인 지연은 신호 인식의 특성을 변화시킬 수 있으며 음원이 서로 분리되어 있는 경우, 그 영향이 더욱 뚜렷하게 나타난다.

5.3 청각적 신호의 특징

(1) 중요함이나 긴급함에 의한 청각 신호 특성의 우선도 분류는 <표 1>을 참조한다. 주파수 변화를 가진 신호(편향적이거나 또는 교번하는)는 가장 위험한 상황을 위해 사용되어진다. 일정한 주파수 분절을 가진 신호는 파동 또는 동일하거나 불규칙적인 분절의 연속으로 간단히 구분할 수 있다. 또한 각 연속에서 상이한 길이를 갖는 음향은 2개 이상 사용될 수 없다. 길이의 비율은 3:1보다 작아서는 안 된다.

(2) 고음일수록 더 긴급하다고 볼 수 있지만, 특별한 주파수 분포는 규정되어 있지 않다. 두 가지의 메시지 범주인 “위험”과 “주의” 내에서 수많은 특정 목적을 위해 특성의 변주가 사용될 수 있다. 중요한 특성을 규정하는 주요 구성표(표 1 참조)를 적용하여 수많은 변형이 가능하다.

5.4 시각적 신호의 특징

(1) 극히 짧지만, 강도는 높은 섬광을 내는 특별한 광원은 경고용으로 중요한 역할을 한다.

(2) 매우 짧은 섬광은 지속시간이 긴 섬광처럼 밝게 보이려면 더 강해야 한다. 이 효과는 약 0.2 초 미만으로 지속되는 음향 파동에 대해서도 적용된다. 짧은 섬광과 음향 파동이 선호된다. 또한 시각적 신호에 대한 일반 사항은 다음과 같다.

(가) 섬광등은 시각적 비상신호에 이용된다.

(나) 섬광 신호, 즉 ON과 OFF를 연속적으로 절환시키는 신호를 사용하면 일반적으로 신호의 검출성(주의 유인성)이 증가되며, 긴박감이 함께 전달되기도 한다.

(다) 섬광 주파수는 대략 ON과 OFF의 간격이 같도록, 2 Hz에서 3 Hz 사이가 권장된다.

6. 시각적·청각적 신호체계

6.1 목적과 특성의 구성

신호체계에 대한 주요 요구조건은 <표 1> 및 <표 2>에 나타내었다. 자세한 설계 변수는 음향 부호화를 위한 <표 3>과 색채 부호화를 위한 <표 4>에 나타내었다. 긴급도에 따라 적절한 신호 특성뿐만 아니라 메시지의 범주가 <표 1>에서 선택되어야 한다. 비상 대피와 공공 경보의 경우에는 <표 2>가 적용되어야 한다.

6.2 청각적 신호의 특성

청각적(음향) 신호의 특성은 <표 3>과 같다.

6.3 시각적 신호의 특성

시각적(색상) 신호의 특성은 <표 4>와 같다.

7. 시험

시각적 및 청각적 신호의 효과를 유지하기 위하여 정기적으로 시험을 실시하여야 한다.

<표 1> 상황별 일반적인 신호 특성(긴급도 순)

상 황	청각적 신호		시각신호 (색상)
	ON 상태에서 유효한 특징	시간적 형태	
위험 (구조 또는 보호를 위한 긴급 조치)	· 편향 · 파열음 · 교번의 음의 높이 (둘 또는 세 주파수 단계)	· 연속적 또는 교번의 ON/OFF · 교번의 ON/OFF · 연속적인 교번의 ON/OFF 위험신호는 반드시 비상 대피와 분명하게 구별되는 시간적 형태를 가져야 함 (표 2 참조)	적색
경계 (필요에 따라 조치)	· 최소 0.3 초 동안 일정한 스펙트럼을 갖는 한 가지 음향	· 교번의 ON/OFF 비상 대피와 분명하게 구분	황색
명령 (의무적인 행동을 위해 필요)	· 각각 일정 스펙트럼을 갖는 둘이나 셋의 서로 다른 음향	· 연속이거나 교번의 ON/OFF	청색
발표/정보 (공공의 훈련)	· 두 음조 선율(Chime)	· 높낮이가 주기적이지 않음	· 일반적으로 빛 신호는 사용하지 않음(필요한 경우 노란색의 비주기적인 2중 섬광)
해제 (위험 상황의 해제)	· 일정한 스펙트럼의 음향	· 최소 30 초로 연속 경고 신호	녹색

(비고) 일반적인 요구조건은 아니지만, 음향과 광원을 동시에 사용하면 인식 가능성을 높일 수 있음.

<표 2> 비상 대피와 공공 경보에 대한 신호의 특성

메시지의 범주	청각적 신호		시각적 신호	비 고
	ON 상태에서 유효한 특성	시간적 형태		
비상 대피	각 분절음이 0.5 초 연속, 회전 또는 나누어서 할수있음	그룹 안에서 세 개의 짧은 분절이 4 초 간격으로 되풀이됨	각각 3중의 음향과 동시에 발생되는 적 섬광	
공용 경보 (사람의 안전을 위해 요구되는 중요한 행동)	- 회전 - 연속적 스펙트럼 분포	- 계속 - 4 초에서 20 초 간격으로 ON/OFF 의 교번	- 간헐적 적색빛	·실내나 방호막을 위한 표준 훈령 ·라디오 메시지가 뒤따름

(비고) 일반적인 요구조건은 아니지만, 음향과 광원을 동시에 사용하면 인식 가능성을 높일 수 있음.

<표 3> 청각적(음향) 신호의 특성에 대한 구성

음 향	관련 색광	의 미	비 고
회전 (주파수가 5 Hz/s~5 Hz/ms의 비율로 증가하거나 감소하는 변동 (주기 내에서 허용되는 변동)	적 색	위험, 긴급조치 필요	·원칙적으로 가장 높은 회전율은 고음조 주파수에서 사용되고, 그 역도 또한 같다. ·가장 낮은 회전율은 5 초보다 짧은 음 분절과 400 Hz보다 높은 음조 주파수에 대하여 사용되지 않는다.
파열 및 속파 (그룹되었을 때, 각 그룹에서 최소 5개 진동 그리고, 진동 주파수는 4~8 Hz 이어야 함(진폭은 60 ms~100 ms)	적 색	위험, 긴급조치 필요	·반향음은 5 Hz보다 높은 주파수 진동에서 지각상 차이를 유발할 수 있다.
교번 (각 0.15 초에서 1.5 초의 분절로, 두 개 또는 세 개의 간극의 단계적 연속	적 색	위험, 긴급조치 필요	·음 분절의 ON상의 기간뿐만 아니라 강도도 같다.
짧은 음향 (최소 0.3 s 동안 일정한 스펙트럼)	황 색	경고, 경계	·상이한 음 분절 폭이 사용될 때, 1:3의 비율이 추천된다.

음 향	관련 색광	의 미	비 고
연속 (각 일정한 스펙트럼을 갖는 둘 또는 세 개의 상이한 음향)	청 색	명령, 의무적인 행동	-
긴 음향 (일정한 스펙트럼)	녹 색	정상상태 전체 해제	· 공공 경보 후 주어진 신호는 30초 이내에서 중단해서는 안 된다.

<표 4> 시각적(색상) 신호의 특성에 대한 구성

색 상	의 미	목 적	비 고
적색	· 위험 · 비정상 상태	비상 경보 정지 금지 고장	적색 섬광은 비상 대피를 위해 사용되어야 함
황색	· 주의	요구되는 주의 상태의 변화 개입	
청색	· 의무적 행동을 위한 필요의 지시 (IEC 73 참조)	행동 방호 특별한 주의 안전 관련된 법규 또는 상위 제도	적색, 황색 또는 녹색에 의해 가려지는 불명확한 물체를 위한 것
녹색	· 해제 · 정상상태	정상으로 복귀 진행	

기술지원규정 개정 이력

□ 개정일 : 2026. 1. 30.

○ 개정자 : 한국산업안전보건공단 전문기술실

○ 개정사유 : 관련 규격에 따른 현행화

○ 주요 개정내용

- 4번 항목 법적 필수사항 추가
- “6. 목적과 특성의 구성” 항목 추가
- “<표 2> 비상 대피와 공공 경보에 대한 신호의 특성” 추가

KOSHA GUIDE
기술지원규정

·규정번호 : B-M-17-2026
·심　　의 : 산업안전보건표준제정위원회
·공 표 일 : 2026. 1. 30.