

KOSHA GUIDE

M - 39 - 2012

작업장내에서 인간공학에 관한
기술지침

2012. 6.

한국산업안전보건공단

안전보건기술지침의 개요

- 작성자 : 한성대학교 최기홍
- 개정자 : 안전연구실

- 제 · 개정경과
 - 2010년 10월 기계안전분야 기준제정위원회 심의
 - 2012년 4월 기계안전분야 기준제정위원회 심의(개정)

- 관련규격 및 자료
 - INDG-90 : Understanding ergonomics at work

- 관련 법규 · 규칙 · 고시 등
 - 산업안전보건기준에 관한 규칙 제35조 (관리감독자의 유해·위험방지 업무 등)

- 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

작업장내에서 인간공학에 관한 기술지침

1. 목 적

이 지침은 산업안전보건기준에 관한 규칙(이하 “안전보건규칙”이라 한다) 제35조 (관리감독자의 유해·위험방지 업무 등)에 의거 작업장내에서 인간공학에 관한 기술적 사항을 정함을 목적으로 한다.

2. 적용범위

이 지침은 작업장내에서 인간공학적 문제를 파악하는데 적용한다.

3. 용어의 정의

(1) 이 지침에서 사용하는 용어의 정의는 다음과 같다.

(가) “인간공학”이라 함은 사람과 작업간의 “적합성”에 관한 과학을 말한다. 이는 사람을 최우선으로 놓고, 사람의 능력과 한계를 고려한다. 또한, 인간공학은 작업, 장비, 정보 및 환경이 각 작업자에 적합하도록 만드는 것을 추구한다.

(나) “작업자”라 함은 기계의 설치, 운전, 조정, 보수, 청소, 수리 또는 운반 등의 주어진 업무를 수행하는 자를 총칭하여 말한다.

(다) “작업장 (Work place)”이라 함은 주어진 작업자에 대하여 작업 환경으로 둘러싸인 작업공간내의 작업장비들의 조합을 말한다.

(라) “작업환경(Work environment)”이라 함은 작업자의 작업 공간을 둘러싸고 있는 물리적, 화학적, 생물학적, 조직적, 사회적, 문화적 요인을 말한다.

(마) “장비 (Equipment)”라 함은 조작을 하기 위해 사용되는 특정 장비, 장치, 공정 모듈을 말하며, ‘장비’라는 용어는 장비의 고장에 의해 손상된 제품 (예. 기관, 반도체)에는 적용되지 않는다.

(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 따른다.

4. 인간공학 엔지니어(Ergonomist)의 역할

(1) 사람과 작업간의 합치를 평가하기 위해서 인간공학 엔지니어는 다음을 포함한 여러 측면을 고려한다.

(가) 수행되고 있는 업무 및 작업자에 대한 요구사항

(나) 사용되는 장비 (크기, 형태, 작업에 대한 적합성)

(다) 사용되는 정보 (어떻게 제시되고, 접근되며, 변화되었는가)

(라) 물리적 환경 (온도, 습도, 조명, 소음, 진동)

(마) 사회적 환경 (팀워크 및 경영진의 지원 등)

(2) 인간공학 엔지니어는 작업자의 다음을 포함한 물리적 측면을 고려한다.

(가) 신체 크기 및 형태

(나) 체력 및 힘

(다) 자세

(라) 감각, 특히 시각, 청각 및 촉각

(마) 근육, 관절, 신경에 가해지는 부담 및 압력

(3) 인간공학 엔지니어는 또한 작업자의 다음과 같은 심리적 측면을 고려한다.

(가) 정신적 능력

(나) 개성

(다) 지식

(라) 경험

(4) 위에 기술된 측면 및 업무, 장비, 작업 환경 및 작업자들간의 상호작용을 평가하여, 안전하고 효과적이면서 생산적인 작업 시스템을 설계할 수 있다.

5. 인간공학의 적용예

5.1 건강과 안전을 위한 인간공학의 역할

(1) 인간공학을 작업장에 적용함으로써 다음의 효과를 기대할 수 있다.

(가) 잠재적 사고를 줄인다.

(나) 잠재적 부상 및 질환을 줄인다.

(다) 성과 및 생산성을 개선할 수 있다.

(2) 인간공학은 사고의 가능성을 줄일 수 있다. 예를 들면, 제어 패널 설계에서 다음 사항을 고려한다.

(가) 스위치 및 버튼의 위치. 실수로 스위치가 꺼지면 작업이 잘못된 순서로 행해지면서 사고가 발생할 수 있다.

(나) 신호 및 제어기기의 예상치. 대부분의 사람들은 초록색을 안전한 상태를 나타내는 것으로 해석한다. “경고 또는 위험한 상태”를 나타내는데 초록색을 사용한다면 무시되거나 간과될 위험이 있다.

(다) 정보의 과잉. 어떤 작업자에게 너무 많은 정보가 주어지면, 혼란에 빠져 실수를 하거나 허둥지둥할 수 있다. 위험한 산업현장에서는 부정확한 결정 또는 잘못된 조치가 재앙적 결과를 가져올 수 있다.

(3) 인간공학은 또한 손목, 어깨, 허리 통증 등과 같은 질환이 발생할 잠재력을 줄일 수 있다. 제어기기 및 장비의 배치도의 예를 들면, 이들이 어떻게 사용되는가에 따라 위치가 정해져야 한다. 가장 많이 사용되는 것은 몸을 굽히거나, 팔을 멀리 뻗을 필요 없이 쉽게 닿을 수 있는 위치에 놓여야 한다.

(4) 인간공학적 원칙을 따르지 않는다면 개인뿐만 아니라 조직에도 심각한 영향이 미칠 수 있다. 잘 알려진 사고의 상당수는 작업자들이 수행한 업무 및 그들이 일한 환경 설계 시 인간공학을 고려했다면 예방할 수 있었다.

5.2 인간공학을 통해 해결할 수 있는 문제들

(1) 인간공학은 통상적으로 물리적 문제들을 해결한다. 예를 들면, 작업자가 다리를 뻗을 수 있는 충분한 공간을 가질 수 있도록 작업 표면의 적정한 높이를 확보하는 것 등이다.

(2) 그러나 인간공학은 또한 사람 및 작업의 심리적 및 사회적 측면을 다룬다. 예를 들면, 너무 많거나 적은 작업량, 불명확한 작업, 시간 압박, 불충분한 교육/훈련, 부족한 사회적 지원 등이 작업자 및 그가 하는 일에 부정적인 영향을 미칠 수 있다.

(3) 다음은 작업장에서 발견한 “통상적인” 인간공학적 문제를 잘 보여준다.

(가) 디스플레이 스크린(Display screen) 장비

① 화면의 위치가 적당하지 않다 - 작업자에게 너무 높거나, 낮거나, 가깝거나

나 멀다. 아니면 한쪽으로 치우쳐있다.

- ② 마우스가 너무 멀리 있으며, 사용하려면 손을 멀리 뻗어야 한다.
- ③ 의자가 적합한 높이로 조정되어 있지 않아서, 작업자의 자세가 부자연스럽거나 불편하다.
- ④ 위의 조명 또는 창문으로부터 빛이 화면을 눈부시게 만들어, 눈에 피로를 가중시킨다.
- ⑤ 하드웨어 및 소프트웨어가 사용하는 사람 또는 업무에 적합하지 않아, 좌절감과 스트레스를 야기한다.
- ⑥ 업무 중간에 충분한 휴식이나 변화가 없다.
- ⑦ 이런 문제들은 실수 및 생산성 저하, 스트레스, 눈의 피로, 두통 및 기타 통증을 가져올 수 있다.

(나) 수작업

- ① 작업물이 너무 무겁거나 부피가 커서, 작업자에게 과중한 부담을 준다.
- ② 작업물을 바닥에서 들어 올리거나 어깨 위로 놓아야 한다.
- ③ 작업이 반복적으로 들어 올리는 일을 자주 포함한다.
- ④ 작업이 몸을 구부리거나, 꼬는 등 부자연스러운 자세를 요구한다.
- ⑤ 작업물을 제대로 잡기 어렵다.
- ⑥ 작업이 표면이 고르지 못하고, 미끄럽거나 경사진 바닥에서 행해진다.
- ⑦ 작업이 촉박한 시한 내 행해져야 하며, 휴식 시간이 너무 적다.

- ⑧ 이런 문제들은 허리 통증 및 팔, 손, 손가락 부상과 같은 신체적 부상을 가져올 수 있다. 또한 미끄러짐, 헛디딤, 넘어짐 등의 위험을 높인다.

(다) 작업 관련 스트레스

- ① 작업 부담이 너무 높거나 낮다.
- ② 작업자들이 자신들의 업무 구성에 대해 발언권이 거의 없다.
- ③ 경영진 및 동료들의 지원이 별로 없다.
- ④ 요구사항이 서로 상충된다. 예를 들면, 높은 생산성과 품질 등

(라) 근무일의 관리

- ① 교대 근무간 회복 시간이 충분치 않다.
- ② 교대 근무 일정이 적절하지 않다.
- ③ 교대 근무와 가사일을 모두 해내기 어렵다.
- ④ 초과 근무가 과도하다.

5.3 인간공학적 문제들을 파악하는 방법

- (1) 인간공학적 문제를 파악하는 방식은 여러 가지가 있다. 일반적인 관찰 및 체크리스트에서부터 정량적 리스크 평가 등에 이르기까지 다양하다.

- (2) 다음과 같은 이상적인 접근 방식을 사용한다.

- (가) 작업자들과 대화하고 그들의 견해를 구한다. 작업자들은 자신들의 업무, 자신들이 가진 문제점, 이것이 건강, 안전 및 성과에 미치는 영향 등에 대해 중요한 지식을 갖고 있다.

(나) 다음과 같은 질문을 함으로써 작업 시스템을 평가한다.

- ① 작업자가 편안한 자세에서 근무하는가?
- ② 통증, 피로 또는 스트레스 등을 포함한 불편함을 겪는가?
- ③ 장비가 적합하고, 사용하기 편하고 유지보수가 잘되는가?
- ④ 작업자가 자신의 업무 환경에 만족하는가?
- ⑤ 에러가 수시로 발생하는가?
- ⑥ 손가락에 플라스틱 밴드가 감겨있거나 “가정용” 보호 패드 사용 등과 같이 장비 설계가 부적합하다는 것을 나타내는 신호가 있는가?

(다) 자주 발생하는 에러 및 실수가 발생하고 사람이 부상당한 사고의 정확을 검토한다. 사고 보고서를 사용하여 사고의 세부 경위와 원인을 파악한다.

(라) 병가 및 작업자 이직률을 기록하고 검토한다. 높은 수치는 위에 언급한 문제 및 작업장에 대한 불만에 기인할 수 있다.

5.4 인간공학적 문제들을 파악한 후 해야할 일들

(1) 가능한 원인을 파악하고 해결책을 모색한다. 작은 변경만으로도 작업을 훨씬 쉽고 안전하게 만들 수 있다. 다음은 그 예이다.

(가) 높이가 조절되는 의자를 제공하여 작업자들이 원하는 높이로 일할 수 있도록 한다.

(나) 책상 밑에 장애물을 치워서 다리를 뻗을 수 있는 공간을 마련한다.

(다) 가장 많이 쓰는 물품들 및 가장 무거운 물품들이 허리와 어깨 높이에 위치하도록 선반을 정리한다.

- (라) 작업자가 불편한 위치에 놓인 제어 장치에 쉽게 손을 뻗을 수 있도록 플랫폼을 높인다.
 - (마) 교대 근무 패턴을 조정한다.
 - (바) 어려운 업무의 경우 순환 근무를 도입하여 신체 및 정신적 피로를 줄인다.
- (2) 작업자들과 대화를 하여 이들의 아이디어를 구하고 가능한 해결책을 논의한다. 프로세스의 초기부터 작업자들을 참여시킨다. 이것은 모든 당사자들이 제시된 변화를 받아들이는 것을 보다 용이하게 한다.
 - (3) 변경 사항은 해당 업무를 하는 작업자의 평가를 거치도록 한다. 한 문제를 해결하기 위해 시행하는 변화가 다른 곳에서 문제를 야기하지 않도록 주의 기울인다.
 - (4) 인간공학 전문가들에게 항상 자문을 구할 필요는 없으며, 변화 시행의 비용이 항상 높은 것은 아니다. 그러나 간단한 해결책을 구하지 못하거나, 문제가 복잡하면 전문가를 찾아갈 필요가 있다.
 - (5) 한국산업안전보건공단은 다양한 지침 자료를 출판하였으며, 대부분 무료이다. 업체 및 작업자들을 위한 이런 지침 자료는 안전하고 건강한 작업 환경을 확보하는데 도움을 제공한다. 여기에는 실용적인 평가 체크리스트 및 자문을 포함한다.
 - (6) 바람직한 인간공학은 경제성을 보장한다. 인간공학에 대한 투자가 반드시 높은 비용을 의미하는 것은 아니며, 작업장 내 부상과 병가를 줄임으로써 장기적으로는 절감효과를 가져온다.
 - (7) 작업장 내 인간공학을 이해한다면 일상적인 업무를 개선할 수 있다. 작업자의 통증, 스트레스를 제거하고, 업무 만족도를 향상시킬 수 있다. 인간공학적 해결책은 간단하며 복잡하지 않다. 의자의 높이를 조절하는 것 같이 간단한 변화만으로도 상당한 차이를 만들어 낼 수 있다.