

KOSHA GUIDE

G - 8 - 2023

인력작업에 관한 안전지침

2023. 8.

한국산업안전보건공단

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

안전보건기술지침의 개요

- 작성자 : 숭실대학교 기계공학과 서 상 호 교수
- 개정자 : 한국산업안전보건공단 산업안전보건연구원 안전시스템연구실
한국산업안전보건공단 전문기술실 김명관
- 제 · 개정 경과
 - 2009년 6월 일반안전분야 기준제정위원회 심의(제정)
 - 2011년 12월 산업안전일반분야 제정위원회 심의(개정, 법규개정조항 반영)
 - 2023년 7월 산업안전일반분야 표준제정위원회 심의(개정)
- 관련규격 및 자료
 - Manual handling operations regulations, HSE Guidance, 1992
 - 산업안전보건용어사전, 한국산업안전보건공단
- 관련법규 · 규칙 · 고시 등
 - 산업안전보건기준에 관한 규칙 제2편 제5장 (중량물 취급 시의 위험방지)
 - 산업안전보건기준에 관한 규칙 제2편 제6장 (하역작업 등에 의한 위험방지)
- 안전보건기술지침의 적용 및 문의
 - 이 기술지침에 대한 의견 또는 문의는 한국산업안전보건공단 홈페이지(www.kosha.or.kr)의 안전보건기술지침 소관분야별 문의처 안내를 참고하시기 바랍니다.
 - 동 지침 내에서 인용된 관련규격 및 자료, 법규 등에 관하여 최근 개정본이 있을 경우에는 해당 개정본의 내용을 참고하시기 바랍니다.

공표일자 : 2023년 8월 24일

제 정 자 : 한국산업안전보건공단 이사장

목 차

1. 목적	1
2. 적용범위	1
3. 용어의 정의	1
4. 일반적인 위험사항	1
5. 인력작업시의 위험요소	3
5.1 화물에 대한 위험요소	3
5.2 작업환경에 대한 위험요소	3
5.3 개인의 능력에 따른 위험요소	4
6. 인력작업 시 상해위험 예방대책	5
6.1 일반적인 위험 예방대책	5
6.2 상황별 위험 예방대책	6
6.3 교육훈련	8
6.4 모니터링과 검토	8
6.5 현장 감독관과 작업자의 의무	9
6.6 위험 평가	9

인력작업에 관한 안전지침

1. 목적

이 지침은 인력작업에 의한 기계설비 또는 화물 취급 시의 재해예방을 위한 기술적인 사항을 정함을 목적으로 한다.

2. 적용범위

- (1) 이 지침은 크레인, 리프트, 트럭 등과 같은 기계설비나 차량에 의한 화물 취급과는 반대로 인력으로 이루어지는 작업에 대하여 적용한다. 인력작업은 정지상태의 자세로 화물을 옮기거나 지지하는 두가지 모두를 포함한다.
- (2) 화물을 운반하거나 지지하는 작업 이외의 작업은 인력작업에 포함되지 않는다. 예를 들어, 엔진의 시동키를 돌리거나 기계에서 조절 레버를 들어 올리는 것 등은 인력작업의 범주에 들지 않는다.

3. 용어의 정의

- (1) 이 지침에서 사용하는 용어의 정의는 다음과 같다
 - (가) “인력작업”이라 함은 손 혹은 신체의 힘으로 물건을 운반하거나 지지하는 것을 말한다.(올림, 내림, 밀고 당김, 옮기거나, 움직이는 것을 포함한다)
- (2) 그 밖에 이 지침에 사용하는 용어의 정의는 이 지침에 특별한 규정이 있는 경우를 제외하고는 산업안전보건법, 같은 법 시행령, 같은 법 시행규칙, 산업안전보건기준에 관한 규칙 및 관련고시에서 정하는 바에 의한다.

4. 일반적인 위험사항

인력작업과 관련하여 제기되는 질문과 상해위험의 정도는 다음과 같다.

- (1) 화물은 사람의 몸통에서 어느 거리만큼 떨어진 채 다루어야 하는가?
화물이 몸통에서 떨어지면 허리 부분에 힘을 받는다.
- (2) 작업은 몸통을 뒤틀리게 하는가?
등 아래 부분에 대한 압박이 아주 크게 증가된다.
- (3) 작업 시 몸을 구부려야 하는가?
등 아래 부분에 대한 압박은 몸통의 무게가 인력작업하고 있는 화물에 더해짐에 따라 증가된다.
- (4) 작업은 위로 올리는 것을 포함하는가?
화물을 위로 올림에 따라 팔과 등에 압박을 가중시키고 화물의 조작을 더 어렵게 만든다.
- (5) 작업은 올리고 내리는 거리를 지나치게 떨어지게 하는가?
들어 올리고 내리는 거리가 멀면 상해위험을 증가시킨다.민
- (6) 이동거리가 지나치게 길지는 않는가?
만일 화물을 옮기는 거리가 지나치게 길면 신체적 압박시간이 길어져서 피로를 유발하고 상해 위험을 증가시킨다.
- (7) 작업은 화물을 밀고 당기는 것을 포함하는가?
만일 밀고 당기는 일이 무릎 높이 아래 혹은 어깨 높이 위에서 하게 되면 상해위험은 증가된다. 또한 미끄러질 위험성도 커진다.
- (8) 작업은 화물을 갑작스럽게 움직여야 하는 위험을 수반하는가?
갑작스런 움직임은 상해 위험을 유발하면서 신체에 예측할 수 없는 압박을 초래할 수 있다.
- (9) 작업은 자주 혹은 오랫동안 해야 하는가?
적절한 화물도 한 번에 많은 양을 다루게 되면 큰 상해위험이 생길 수 있다. 신체적 압박이 계속되면 상해위험을 증가시킬 수 있는 피로현상이 생긴다.
- (10) 작업 시 휴식 혹은 회복기간은 충분한가?
휴식 혹은 회복을 위한 시간이 불충분하여 피로를 없애지 못하면 건강

악화를 초래하고 작업량이 줄어든다.

5. 인력작업시의 위험요소

5.1 화물에 대한 위험요소

인력작업 활동과 관련된 상해위험을 평가할 때 화물의 특성들이 고려되어야 하며 그것은 다음과 같다.

(1) 화물이 무거운가?

일반적으로 화물이 무거우면 그만큼 상해의 위험은 커진다.

(2) 화물의 부피가 크거나 혹은 다루기 힘든가?

일반적으로 화물의 크기가 커지면 그만큼 상해위험도 증가한다.

(3) 화물은 잡기가 어렵지 않은가?

예를 들어 화물이 크거나, 원형이거나, 매끄럽거나, 젖었거나 혹은 미끄러워 잡기가 어렵다면 그 화물을 잡는데 별도의 힘이 요구되어 피로도를 높이고 떨어질 위험성도 증가될 수 있다.

(4) 화물이 놓인 자리가 불안정하거나 그 내용물의 위치가 바뀔 것 같지는 않은가?

화물이 단단히 고정되어 있지 않거나 움직일 것 같은 내용물을 지니고 있어서 불안정하다면 상해 가능성은 그만큼 증가한다.

(5) 화물이 날카롭거나, 뜨겁거나 혹은 잠재적인 위험성이 있는가?

화물에 날카로운 모서리가 있거나 표면이 거칠거나 혹은 만지기에 너무 뜨겁거나 혹은 차가워서 보호의를 착용해야 한다면 제대로 붙잡지 못하거나 불안정한 자세에 의해 상해 위험성을 높이는 원인이 된다.

5.2 작업환경에 대한 위험요소

인력작업 활동이 이루어지는 환경은 상해 발생 가능성에 영향을 미칠 수 있으므로 다음의 요소들이 고려되어야만 한다.

(1) 좋은 자세를 방해하는 공간적 한계가 있는가?

작업 표면이 낮거나 머리 위 공간이 제한되어 있으면 자세를 구부리지 않을

수 없다. 가구와 고정물 혹은 다른 방해물들은 자세가 꼬이거나 기댈 필요가 많아지고, 작업공간을 제한하며, 좁은 복도도 부피가 큰 화물을 움직이는 것을 방해할 것이다.

(2) 바닥이 평평하지 않거나, 미끄럽거나 혹은 불안정하지는 않는가?

평평하지 않거나 혹은 미끄러운 바닥은 화물의 순조로운 이동을 방해할 뿐만 아니라, 미끄러지고, 헛디디고, 추락할 가능성을 증가시킨다. 예를 들어 보트나 이동 작업대의 불안정한 바닥은 갑작스럽게 예기치 못한 압박이 가해지면 상해 위험을 증가시킨다.

(3) 바닥 혹은 작업대의 높이가 바뀔 수 있는가?

계단이나 급격한 경사면에 있거나 사다리를 이용하여 화물을 다룰 때 움직임이 복잡하게 해서 상해위험을 높일 수 있다. 작업장 표면이나 저장창고 등의 과도한 높이 변화는 상해의 위험을 증가시킨다.

(4) 온도와 습도가 극단적으로 높은가?

고온과 높은 습도는 급속한 피로를 유발할 수 있고, 손의 땀은 잡는 힘을 약화시킨다. 이에 덧붙여 다음의 사항도 적절한 작업자의 자세를 방해할 수 있다.

(가) 환기가 적정한가 혹은 돌풍이 있는가?

(나) 조명상태가 적절한가?

5.3 개인의 능력에 따른 위험요소

안전하게 인력작업을 하는 능력은 개인에 따라 다르다. 그러므로 다음의 요소들을 고려해야만 한다.

(1) 작업이 큰 힘이나 신장 등을 필요로 하는가?

(2) 능력이 없거나 건강에 문제가 있는 사람들이 위험을 무릅쓰고 일을 수행하는가?

(3) 임신하고 있거나 그럴 가능성이 있는 사람들이 위험을 무릅쓰고 일을 수행하는가?

인력작업은 임산부의 건강을 위해 매우 신중하게 이루어져야 하고, 특히 장

시 간 서 있거나 걷는 작업에서는 더욱 그러하다.

(4) 작업이 안전하게 수행되기 위해서 특별한 지식 혹은 훈련이 요구되는가?

6. 인력작업 시 상해위험 예방대책

인력작업을 피할 수 없을 때는 상해위험을 최저 수준으로 낮추기 위해 적절한 조치를 취하는 것은 예방대책의 일부로써 필요하다. 인력작업의 성격이 다양하기 때문에 위험을 줄이기 위한 가장 적절한 조치도 각각의 경우에 따라 다를 것이다. 다음에 제시된 위험 감소방안은 상해위험을 줄이기 위해 취해질 수 있다.

6.1 일반적인 위험 예방대책

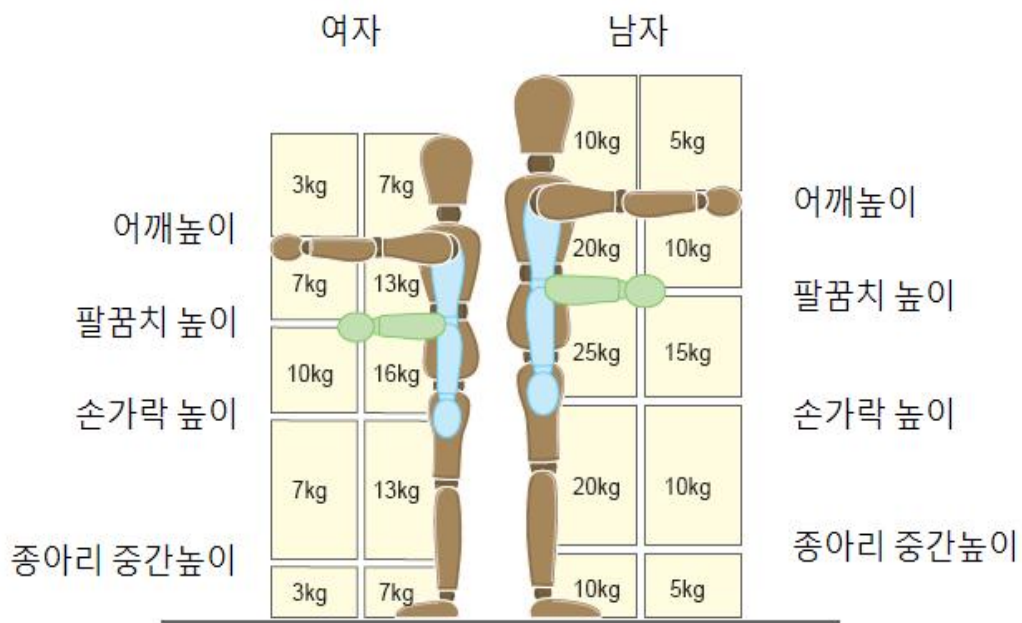
- (1) 인간공학
- (2) 장비의 일부 사용
- (3) 안전 관련 기술지침의 사용
- (4) 작업장의 배치 개선
- (5) 보다 효율적인 신체의 사용
- (6) 일상적인 작업 개선
- (7) 인력작업의 팀별 수행
- (8) 화물의 경량화
- (9) 화물의 소형화 및 관리의 편리성 향상
- (10) 화물잡기의 수월성 개선
- (11) 안전성 향상

- (12) 공간상의 장애물 제거
- (13) 바닥표면의 안전성 확보
- (14) 작업환경 개선
- (15) 작업자 개인의 상황에 대한 고려

6.2 상황별 위험 예방대책

6.2.1 화물의 적재 및 적하

화물을 적재하고 적하할 때는 우선 양손으로 잡기 쉬워야 하고 작업자의 작업 자세 및 주위환경이 양호해야 한다. 작업자의 서 있는 높이와 손의 길이 그리고 이에 상응하는 적합한 화물 무게는 <그림 1>과 같다.



<그림 1> 팔의 높이 별 허용 무게

주1) <그림 1>의 수치는 HSE Guidance의 “Guidance notes on manual handling operations”에 제시되어 있는 수치이다.

주2) <그림 1>출처 : Manual handling operations regulations 1992 (as amended), Guidance on regulations, 2004

<그림 1>은 대략 시간당 30회의 작업을 기준으로 한 중량으로 그 이상의 작업 시에는 위의 값이 적어져야 한다. 즉, 작업이 분당 한 번 혹은 두 번 반복되면 30%, 분당 5~8회 반복되면 50% 그리고 분당 12회 이상이면 80% 정도 적어져야 한다. 그런데 작업자가 작업속도를 조절하지 못하거나 휴식을 위해 정지할 수 없거나 혹은 다른 근육을 사용함으로써 바꾸지 못할 때 그리고 작업자가 일정 시간 동안 화물을 지지해야만 할 때는 보다 자세한 위험 평가가 이루어져야 한다.

6.2.2 이동

화물이 신체 반대편에 있고, 쉬지 않고 약 10m 거리 이내로 옮겨지는 곳에서의 이동^{주3)} 작업에는 <그림 1>을 적용할 수 있다. 만일 화물의 이동거리가 더 길거나 손이 무릎높이 아래에 있게 될 경우에는 보다 자세한 위험평가가 이루어져야 한다. 화물이 어깨 위에서 안전하게 옮겨지는 곳에서는 10m 초과되는 거리의 경우에도 이 기술지침이 적용될 수 있다.

주3) “이동”의 수치는 HSE Guidance의 “Guidance notes on manual handling operations”에 제시되어 있는 수치이다.

6.2.3 밀고 당김

밀고 당기는^{주4)} 작업에서는 손의 힘이 무릎과 어깨 사이에 작용되어야 한다. 남성의 경우 약 25kg의 힘, 여성의 경우 약 15kg의 힘이 짐을 밀고 당기기 시작하고 또 멈추는데 작용된다. 또한 짐을 움직이는 데는 남자는 약 10kg, 여자는 약 7kg의 힘이 사용된다. 이 때 화물을 밀고 당기는데 명확한 거리 제한은 없으며 적절한 휴식도 가능하다.

주4) “밀고 당김”의 수치는 HSE Guidance의 “Guidance notes on manual handling operations”에 제시되어 있는 수치이다.

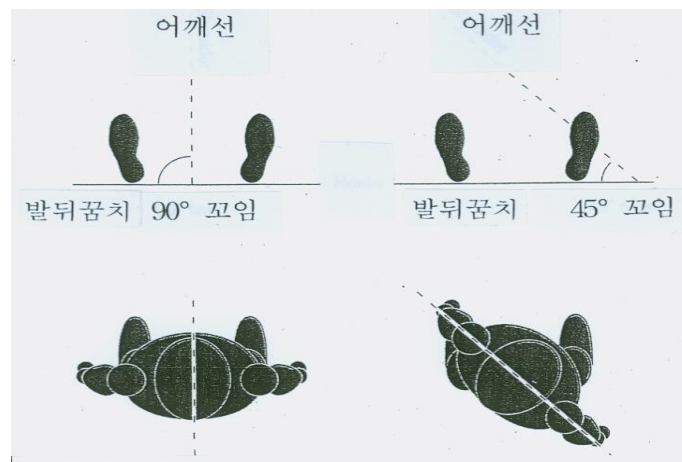
6.2.4 앉아서 하는 작업

앉아서 하는 작업 시 허용 가능한 작업 중량^{주5)}은 남성의 경우 약 5kg, 여성의 경우 약 3kg가 적용되어야 한다. 이때는 손이 표시된 위치 내에 있을 때만 적용되고 그것을 벗어나면 유효하지 않으므로 보다 상세한 기술지침이 만들어져야 한다.

주5) 앉아서 하는 작업 시 허용 가능한 작업 중량 수치는 HSE Guidance의 “Guidance notes on manual handling operations”에 제시되어 있는 수치이다.

6.2.5 작업 시 몸의 뒤틀림

인력작업 시에는 몸의 뒤틀림(Twisting) 현상이 자주 일어나고, 이것은 상해위험을 높인다. 따라서 이에 대한 상세한 위험평가가 이루어져야 한다. 그러나 이 작업의 빈도가 극히 적거나 자세에 별 문제가 없으면 움직임을 천천히 한다. 그런 경우에 <그림 2>에서 제시된 기술지침은 조금 작게 하는 것이 좋다. 즉, 뒤틀림 각도가 45° 정도일 때는 약 10%, 90° 정도일 때는 약 20% 정도 줄일 수 있다.



<그림 2> 작업시 몸의 뒤틀림

주6) <그림 2>의 수치는 HSE Guidance의 “Guidance notes on manual handling operations”에 제시되어 있는 수치이다.

주7) <그림 2>출처 : Manual handling operations regulations 1992 (as amended), Guidance on regulations, 2004

6.3 교육훈련

인력작업 기술에 대한 교육훈련은 재해위험성을 줄이는 데 도움을 줄 수 있으나, 교육훈련만으로는 모든 다른 종류의 위험을 줄일 수 있는 것이 아니므로 각 작업의 특성과 개별 작업자의 능력 및 상해를 고려해야 한다.

6.4 모니터링과 검토

위험성을 줄이기 위해 도입된 방안들은 상해 방지에 효과적인 것인가를 확인하기 위해 정기적으로 모니터링되어야 한다. 또한 인력작업 평가도 검토되어야 하는데 이는 그 평가가 더 이상 유효하지 않을 수도 있는 개연성이 있기 때문이다.

또한 보고할 만한 상해가 발생하면 인력작업 평가는 검토되어야 하고, 이 경우 그 시간에 그 작업에 책임 있는 감독관은 해당 사항에 대한 보고서를 제출해야만 한다.

6.5 현장 감독관과 작업자의 의무

현장 감독관은 인력작업을 하고 있는 작업자가 위험평가 과정 동안 상담 받고, 안전한 작업 방법에 대한 그들의 견해가 고려될 수 있도록 보장하여야 한다. 현장감독관은 또한 작업자에게 평가과정의 결과에 대해 공지하여야 하고, 충분한 정보와 지시사항, 훈련 그리고 안전한 활동이 이루어 질 수 있도록 보장하여야 한다. 한편 근로자가 확실히 이행하여야 할 사항은 다음과 같다.

- (1) 근로자들은 안전한 인력작업에 대하여 기술상 제공되는 모든 지시사항과 훈련을 받아들여야 한다.
- (2) 불안정한 인력작업을 수행함으로써 자기 자신은 물론 타인의 건강과 안전을 위험 속에 방치해서는 안 된다.
- (3) 인력작업을 없애거나, 줄이기 위해 제공되는 장비들을 사용해야 한다.
- (4) 인력작업을 하는 능력에 영향을 미칠 수 있는 육체적, 의학적 상태를 포함하는 문제들을 현장 감독관에게 보고해야만 한다.

6.6 위험 평가

인력작업에 대한 초기의 평가에서 상해 위험이 있다고 결정되면 보다 특별한 평가가 작업, 화물, 작업환경 그리고 개인능력 등의 요소를 고려하여 이루어져야 한다. 상세한 평가는 단지 그것들에 대해 지식이 있는 사람에 의해서만 이루어져야 한다. 그러므로 이것은 인력작업 평가 훈련과정을 이수한 사람으로만 한정되어야 한다.

안전보건기술지침 개정 이력

□ 개정일 : 2023. 8. 24.

○ 개정자 : 안전보건공단 전문기술실 김명관

○ 개정사유 : 안전보건기술지침 적용범위 및 용어의 명확화

○ 주요 개정내용

- 기술지침에 사용되는 용어 중 “수작업”을 “인력작업”으로 변경하고 인력작업은 인력으로 화물을 운반하거나 지지하는 작업에 한정하여 적용토록 함