

KOSHA GUIDE

M - 46 - 2012

들기 작업에 관한 기술지침

2012. 6.

한국산업안전보건공단

안전보건기술지침의 개요

- 작성자 : 한성대학교 최기홍
- 개정자 : 안전연구실

- 제 · 개정경과
 - 2010년 11월 기계안전분야 제정위원회 심의
 - 2012년 4월 기계안전분야 제정위원회 심의(개정)

- 관련규격 및 자료
 - INDG-143 : Getting to grips with manual handling

- 관련 법규 · 규칙 · 고시 등
 - 산업안전보건기준에 관한 규칙 제3편 제12장(근골격계부담작업으로 인한 건강장해의 예방)

- 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

들기 작업에 관한 기술지침

1. 목 적

이 지침은 산업안전보건기준에 관한 규칙(이하 “안전보건규칙”이라 한다) 제3편 제12장(근골격계부담 작업으로 인한 건강장해의 예방)에 의거 들기 작업 시 발생하는 위험상황 등에 관한 기술적 사항을 정함을 목적으로 한다.

2. 적용범위

이 지침은 들기 작업 시에 적용한다.

3. 용어의 정의

(1) 이 지침에서 사용하는 용어의 정의는 다음과 같다.

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

(나) “작업장(Work place)”이라 함은 주어진 작업자에 대하여 작업환경으로 둘러싸인 작업공간내의 작업장비들의 조합을 말한다.

(다) “들기 작업(Lifting)”이라 함은 작업자가 아래에 있는 것을 위로 올리거나 또는 위에 있는 것을 아래로 내리는 작업을 말한다.

(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. 안전작업 대책

4.1 들고 이동하는 작업 대책

다음 사항은 안전하게 들고 이동하는 작업을 위한 교육 및 훈련에 사용하기 적합하고 실제적인 대책을 제시한 것이다.

(1) [그림 1]과 같이 작업물을 들거나 다루기전에 다음 사항을 고려한다.

(가) 들기 작업 계획

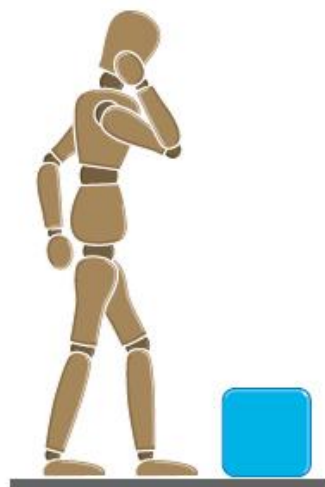
(나) 보조도구를 사용할 수 있는지 여부

(다) 작업물을 놓는 위치

(라) 다른 사람의 도움이 필요한지 여부

(마) 폐포장지 등과 같은 장애물 제거

(바) 오랫동안 작업물을 들고 움직여야 하는 경우, 중간에 탁자나 벤치에서 잠깐 쉬면서 바꾸어 쥐는 것을 고려해본다.



[그림 1] 작업물을 들거나 다루기전에 안전대책 고려

(2) 작업물을 허리 가까이 유지한다.

(가) [그림 2]와 같이 작업물을 들고 이동할 때 가능하면 작업물을 몸 가까이 유지한다.

(나) 작업물의 가장 무거운 쪽을 몸 가까이 놓는다.

(다) 작업물에 가까이 접근하는 것이 불가능하면 들기 전에 작업물을 몸 쪽으로 당기려고 노력한다.



[그림 2] 작업물을 허리 가까이 유지

(3) 안정된 발 자세를 취한다.

(가) 균형을 유지하기 위해 [그림 3]과 같이 두 발을 벌리고, 한쪽 다리는 약간 앞 쪽으로 놓는다.

(나) 작업자는 안정성을 유지하기 위해서 작업물을 드는 동안 발을 움직일 준비가 되어 있어야 한다.

(다) 몸에 달라붙는 옷이나 적합하지 않는 신발은 작업물을 들고 움직이는 작업을 어렵게 할 수 있으니 피한다.



[그림 3] 균형을 유지하기 위한 두 발의 위치

(4) 작업물을 잘 잡는다.

(가) [그림 4]와 같이 가능하면 작업물을 몸 가까이 껴안는다.

(나) 이런 자세가 손으로만 작업물을 짊어주는 것보다 작업자에게 더 유리하다.

(5) 좋은 자세에서 시작한다. 처음에는 허리, 엉덩이, 무릎을 약간 굽히는 것이, 허리를 완전히 굽히거나 엉덩이와 무릎을 완전히 구부리는 것(쪼그리기)보다 바람직하다.



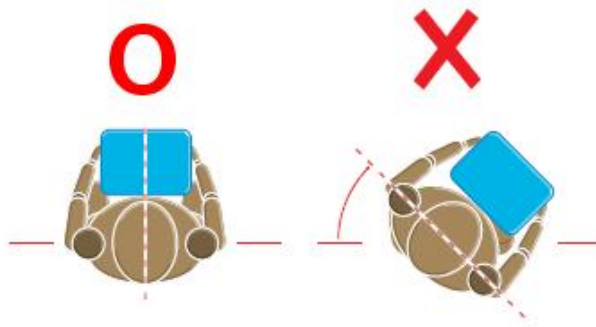
[그림 4] 작업물을 몸 가까이 잡는 방법

(6) 들고 움직일 때 허리를 더 굽히지 않는다. 작업물을 들어 올리기 전에 다리가 펴지기 시작하면 이런 자세가 될 수 있다.

(7) 허리를 비틀거나 옆으로 기대지 않는다.

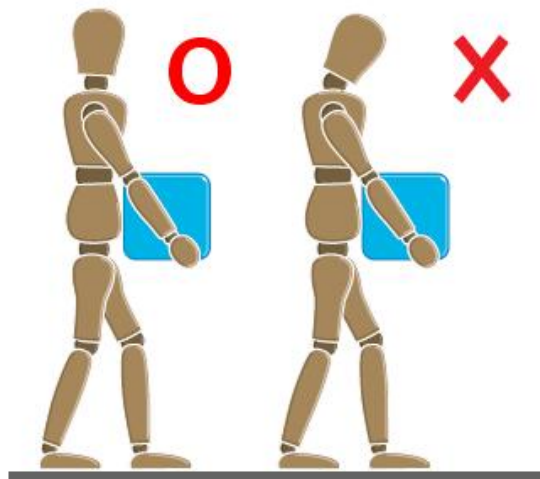
(가) [그림 5]와 같이 허리가 굽혀진 상태일 때 특히 허리를 비틀거나 옆으로 기대서는 안 된다. 어깨를 똑바로 유지하고 엉덩이와 같은 방향을 향하게 한다.

(나) 작업물을 들면서 동시에 허리를 비트는 것보다는 발을 움직여서 방향을 전환하는 것이 더 바람직하다.



[그림 5] 운반작업 시 허리와 어깨의 방향 일치

(8) [그림 6]과 같이 작업물을 옮길 때 고개를 든다. 작업물을 제대로 들었으면 작업물 쪽을 보지 말고 정면을 주시한다.



[그림 6] 운반작업 시 고개의 방향

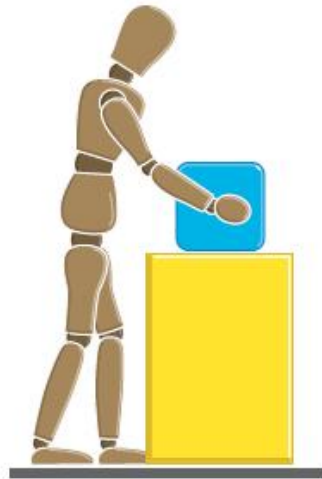
(9) 차분하게 움직인다. 작업물을 급격히 들러 올리면 안정성 유지가 어렵고 부상 위험이 높아지기 때문에 급격한 동작은 피한다.

(10) 쉽게 처리할 수 있는 양보다 더 많이 들지 않는다.

(가) 작업자들이 들 수 있는 양과 안전하게 들 수 있는 양에는 차이가 있다.

(나) 의구심이 들면 조언을 구하거나 도움을 받는다.

(11) 내려놓고 그 다음에 조정한다. 작업물을 드는 자세를 조정하고 싶으면, [그림 7]과 같이 먼저 내려놓고 그런 다음에 원하는 자세로 작업물을 안는다.



[그림 7] 들기 작업 시 자세의 조정

4.2 밀고 당기는 작업 대책

다음은 작업물을 밀거나 당길 때 유념해야 하는 사항들이다.

(1) 보조 도구

(가) 손수레 및 카트와 같은 보조 도구들의 손잡이는 어깨와 허리 사이여야 한다.

(나) 이들 도구는 바퀴가 부드럽게 움직이는 등 적절히 유지보수 되어있어야 한다.

(다) 새로운 카트를 구입할 때 전반적으로 품질이 우수하고, 바퀴는 지름이 크고 적절한 소재로 만들었으며, 베어링 등이 최소한의 유지보수로 오래 지속될 수 있는지 등을 확인한다.

(라) 작업자 및 안전 담당자들이 어떤 제품이 좋고 나쁜지를 잘 알고 있기 때문에 이들과 협의하는 것이 도움이 될 것이다.

(2) 보조 도구 사용 시 밀고 당기는 힘

(가) 좋은 상태에 있는 보조 도구를 사용하여 평평한 표면 위로 어떤 작업물을 옮길 때 드는 힘은 대략적으로 작업물 무게의 2 %이다.

(나) 작업물 무게가 400 kg인 예를 들면, 이것을 움직이는데 드는 힘은 8 kg이다. 바퀴가 제자리에 있지 않거나, 장비의 상태가 안 좋은 등 조건이 완벽하지 않다면 더 많은 힘이 필요하다.

(다) 전방 시야가 확보되어 있고 움직임 및 정지를 통제할 수 있다고 가정한다면, 잡아당기는 것보다 밀도록 한다.

(3) 경사면

(가) 작업자는 경사면이나 경사로(Ramp)를 이동해야 한다면 밀고 당기는 힘이 매우 커야 하기 때문에 다른 작업자의 도움을 구한다.

(나) 400 kg의 작업물을 1 : 12 경사면(약 5 도)으로 옮겨야 하는 예를 들면, 가장 이상적인 조건하에서도 (즉, 바퀴 상태가 좋고 경사면 바닥이 고르다) 30 kg 이상의 힘이 필요하다.

(다) 이는 남성의 기준치보다 더 높으며, 여성의 기준치보다는 훨씬 높은 수준이다.

(4) 고르지 않은 표면

(가) 지반이 연약하거나 고르지 못한 표면 위로 작업물을 움직이려면 더 많은 힘이 필요하다.

(나) 고르지 않은 표면의 경우, 처음에 작업물을 움직이기 위해 필요한 힘이 작업물 무게의 10 %까지 증가할 수 있다.

(다) 다만 바퀴가 더 큰 것을 사용한다면 어느 정도 이를 상쇄할 수 있다.

(라) 연약한 지반의 경우 더 힘들 수 있다.

(5) 자세 및 이동속도

밀거나 당기는 작업을 더 쉽게 하기 위해서는 발을 작업물로부터 멀리 떨어뜨리고 보행속도보다 더 빨리 가지 않는다. 이는 작업자가 너무 일찍 지치지 않게 해준다.

5. 위험성 평가

5.1 일반사항

(1) 부상위험의 판단은 각 상황별로 다르지만 주의를 요하는 특정 징후들이 있다. 예를 들면, 숨을 가쁘게 내쉬고 땀을 흘리거나 지나친 피로감, 나쁜 자세, 비좁은 작업 공간, 무겁거나 잡기 어려운 작업물 또는 과거 허리를 다친 경력 등이다.

(2) 작업자들은 어떤 활동이 인기가 없고, 어렵거나 힘든지 분류할 수 있다.

(3) 업무, 작업장, 작업자별로 변수가 다양하기 때문에 위험성을 정확히 구분하기 어렵다.

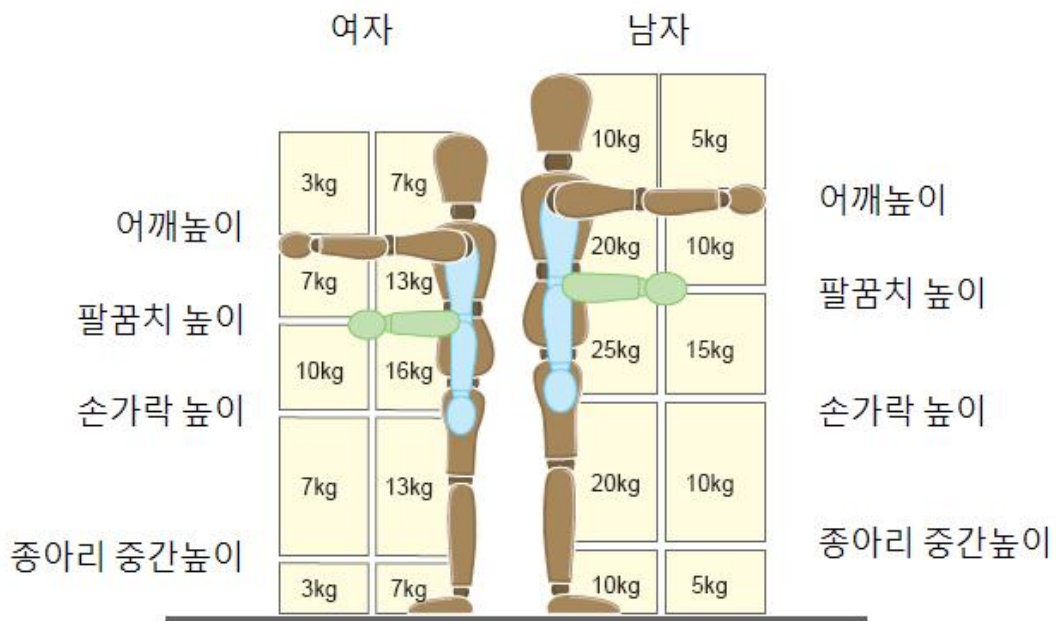
(4) 그러나 이 지침에 제시된 일반적인 위험 평가 방법은 언제 보다 세부적인 위험 평가가 필요한지 파악할 수 있게 해준다.

5.2 위험성 평가 원칙

(1) 완벽하게 ‘안전한’ 들기작업은 없다. 그러나, 다음 지침에 따라 작업하면 위험을 감소시킬 수 있고 보다 세부적인 평가의 필요성을 감소시킨다.

(2) 들어 올리고 내리는 작업

(가) [그림 8]을 사용하여 쉽고 간편하게 평가를 할 수 있다. 각 영역은 해당 준의 들어 올리고 내리는 작업에서 허용 가능한 무게이다(팔을 뻗은 상태에서 작업하거나 높고 낮은 위치에서 작업하면 부상 위험이 발생할 가능성이 있기 때문에 허용 가능한 무게가 낮아진다).



[그림 8] 팔의 높이별 허용무게

(나) 평가하고 있는 작업 활동을 관찰하고 이를 [그림 8]과 비교한다. 우선 작업물을 옮길 때 작업자의 손이 어떤 영역에 해당하는지를 결정한다. 그런 다음 처리되는 최대 무게를 평가한다. 그것이 위에 영역에 제시된 수치보다 낮으면 작업은 지침 내에서 수행되는 것이다.

(다) 작업자의 손이 한 개 이상의 영역에 걸친다면 작은 무게를 적용한다. 만약 영역 경계선에 손이 위치한다면 중간 무게를 사용한다.

(라) 위의 수치는 작업자가 양손으로 작업물을 쉽게 들 수 있고, 작업이 합당한 작업 조건에서 이루어지며, 안정된 자세를 취한다는 가정에 따른 것이다.

5.3 몸 비틀기

작업자가 옆으로 몸을 비튼다면 허용 가능한 무게 수치를 더 줄인다. 작업자가 45 도 이상으로 몸을 비튼다면 10 %, 90 도 이상으로 비튼다면 20 %를 줄인다.

5.4 자주 들어 올리고 내려야 하는 경우

- (1) [그림 8]의 수치는 작업이 자주 일어나지 않은 경우 (시간당 최대 30 회)에 적용되는 것이다.
- (2) 작업 속도가 아주 빠르지 않고, 적절히 중간에 쉴 수 있으며, 여러 근육을 쓸 수 있으며, 작업자가 작업물을 오랫동안 들고 있지 않아도 되는 경우이다.
- (3) 작업이 분당 1 ~ 2 회 반복될 경우 위의 수치를 30 % 줄이며, 분당 5 ~ 8 회 반복되면 50 %, 분당 12 회 이상이면 80 % 줄인다.

5.5 밀고 당기는 작업

- (1) 다음 <표 1>의 수치를 초과하지 않도록 한다.

<표 1> 밀고 당기는 작업에 필요한 힘

	남성	여성
밀고 당기는 작업을 시작 또는 정지하기 위해 필요한 힘	20 kg	15 kg
이동시 필요한 힘	10 kg	7 kg

5.6 결과의 사용: 보다 세부적인 평가의 필요성

(1) [그림 8]은 첫 번째 단계이다. 현재 작업이 지침에 명시된 수치보다 작은 수준에서 이루어진다면, 대부분의 경우 추가적인 평가를 할 필요가 없다. 단, 몸을 비틀거나 자주 반복되는 경우에는 허용 수치가 낮아진다는 점을 유념한다.

(2) 들고 내리는 작업의 경우, 다음에 해당하면 보다 세부적인 평가를 해야 한다.

(가) 양손으로 작업물을 쉽게 들 수 있는 경우 등 지침에 제시된 조건들을 충족시키지 못하는 경우

(나) 작업자가 건강 악화 또는 임신 등으로 역량이 감소되는 경우

(다) 작업자의 손이 [그림 8]의 영역을 넘어선 위치에서 작업이 이루어지는 경우

(라) [그림 8]에 제시된 수치를 초과하는 경우

(3) 밀고 당기는 작업의 경우, 다음에 해당하면 보다 세부적인 평가가 필요하다.

(가) 고르지 못한 바닥, 협소한 작업 공간 등 추가적인 위험 요소가 존재하는 경우

(나) 작업자의 손(Knuckle) 위치와 어깨 높이 사이에 위치한 상태에서 작업물을 밀거나 당기는 작업을 할 수 없는 경우

(다) 쉬는 시간 없이 약 20 m 이상 작업물을 옮겨야 하는 경우

(라) [그림 8]에 제시된 수치를 초과할 가능성이 있는 경우

- (4) 세부 평가에 대한 보다 상세한 조언은 작업물 들기, 옮기기 및 단체 운반과 관련한 일반적인 위험 요소들의 평가에 사용되는 “인력운반 작업의 위험성 평가에 관한 기술지침” 중 “인력운반 작업 평가표(Manual Handling Assessment Chart, MAC)”를 참조한다.
- (6) 인력운반 작업 평가표는 고위험 수작업을 파악하고 세부적인 위험 평가 수행 측면에서 유용하다.

5.7 지침을 절대로 초과해서는 안되는가?

- (1) 위험성 평가 지침에 제시된 수치는 작업물을 들고 옮기는 작업의 “안전한 한계치”가 아니기 때문에 그렇지 않다.
- (2) 그러나 지침을 벗어나면 부상 위험이 높아질 가능성이 있기 때문에 개선을 위해서 면밀히 검토해야 한다.
- (3) 현실적으로 가능하다면 작업 부담을 줄이는 것이 바람직하다.
- (4) 사업자의 주요 의무는 부상 위험이 잠재한 들고 옮기는 작업을 제거하는 것이다.
- (5) 만약 이것이 현실적으로 불가능하다면, 각 작업을 평가하여 부상 위험을 최소한으로 줄여야 한다.
- (6) 부상 위험이 높아지면 작업을 보다 면밀히 검토하고 적절히 평가하여 부상 위험을 줄이도록 한다.