
안전보건교육교재

- 중량물 취급시 안전대책(인력운반) -

2019. 06.



K I S I

고용노동부지정 안전관리전문기관

한국산업안전관리원

TEL: 1588-8393 (代) FAX: (031)414-0725

<h1>안전보건교육일지</h1>		결 재	담 당	검 토		승인
2019 년 06 월 일						
교육구분	1. 신규채용자 교육 2. 작업내용 변경 시 교육 3. 특별안전보건 교육 4. 정기교육 5. 관리감독자 교육 6. 기타 ()					
교육인원	구 분	계	남	여	비 고	
	교육대상 근로자수					
교육구분	교 육 과 목	교육방법	교육시간	교육장소	교재준비	
	중량물 취급시 안전대책 (인력운반)					
교육목적	인력을 이용한 중량물 취급시의 안전대책에 대하여 알아보고, 이를 이해함으로써 중량물 취급시 발생할 수 있는 근골격계 재해 등을 예방하는데 있음.					
교 육 내 용	1. 인력 운반작업의 개요 2. 인력 운반작업의 위험요인 3. 작업형태별 안전작업 방법 4. 인력 운반작업 시 근로자의 임무 5. 인력운반작업의 일반 안전 6. 운반 대상물별 운반방법 및 절차 7. 재해사례					
※ 교육평가 및 의견						
강 사 명					비 고	

안전보건교육참석자명단

연번	소 속	성 명	날 인	연번	소 속	성 명	날 인
1				26			
2				27			
3				28			
4				29			
5				30			
6				31			
7				32			
8				33			
9				34			
10				35			
11				36			
12				37			
13				38			
14				39			
15				40			
16				41			
17				42			
18				43			
19				44			
20				45			
21				46			
22				47			
23				48			
24				49			
25				50			

안전보건교육참석자명단

연번	소 속	성 명	날 인	연번	소 속	성 명	날 인
51				76			
52				77			
53				78			
54				79			
55				80			
56				81			
57				82			
58				83			
59				84			
60				85			
61				86			
62				87			
63				88			
64				89			
65				90			
66				91			
67				92			
68				93			
69				94			
70				95			
71				96			
72				97			
73				98			
74				99			
75				100			

1. 인력 운반작업의 개요

가. 인력 운반작업

- 운반물을 손 등 인체의 힘으로 들어 올리거나, 내려놓거나, 밀거나, 당기거나 하여 옮겨 놓는 작업
- 정지된 자세에서의 지지 및 유지, 지정된 장소나 운반차량 등에서 운반물을 내리는 작업 또는 다른 사람에게 전달하는 작업

나. 인력 운반작업에 영향을 미치는 요소



2. 인력 운반작업의 위험요인

가. 대상물의 과도한 무게

- 모든 작업자에게 동일하게 적용될 수 있는 운반작업의 안전한 무게에 제한은 없으나, 20~25 kg 은 대부분의 작업자가 인력으로 취급하기에는 무거운 무게

나. 대상물의 과도한 크기

- 운반물의 크기가 클수록 운반작업자가 안전하게 운반하기가 어려워진다. 이때 운반 작업자는 과도한 힘을 사용함으로써 더 빨리 피로감을 느끼고, 운반물의 부피가 크면 시야 확보가 제한되어 넘어짐, 떨어짐, 부딪힘 등의 재해를 유발하는 원인이 됨

다. 부적절한 손잡이

- 운반물을 들어 올릴 적절한 손잡이가 확보되지 않으면 운반물을 잡은 손이 쉽게

미끄러지거나 운반물의 가장자리가 잡기 어려울 정도로 날카로운 재질이거나 위험한 재질인 경우도 재해 유발의 원인이 됨

라. 부적절한 운반작업

- 작업의 빈도가 잦고 휴식시간 없이 오랜 시간 지속적인 작업을 수행하는 경우 운반 작업자의 근육 피로를 초래하여 재해 유발의 원인이 됨
- 무릎을 굽히지 않고 허리를 굽혀 물건을 드는 작업, 팔과 다리를 비틀어 물건을 들고 내리는 작업, 높은 곳에 적재된 운반 대상물을 처리하기 위해 팔을 과도하게 들거나 뺏는 작업 등은 부적절한 작업자세와 동작으로 생기는 근골격계질환의 원인이 됨



마. 부적절한 무게중심 및 불안정한 화물 운반

- 화물을 적재하거나 운반하는 과정에서 운반작업자의 신체로부터 화물의 무게중심이 벗어나거나 무리하게 불안정한 방법으로 운반작업을 하면 근육의 고른 사용이 어려우며, 특정 근육에 과도한 하중이 실려 사고를 유발

바. 부적절한 작업장 상태

- 운반할 대상물을 취급하기 위한 충분한 공간이 확보되지 않으면 작업 자세와 동작이 부적절해지게 되어 재해를 유발하는 원인이 됨

사. 부적절한 작업장 조명 상태

- 운반작업을 수행할 운반물을 분간하기 어려울 정도로 조명 상태가 부적절한 작업장에서는 작업자의 부적절한 작업자세를 유발하게 되어 재해 발생의 원인이 됨



아. 작업자의 안전의식 고취 부족

- 작업자의 안전의식을 고취하기 위한 안전교육 부족, 안전보건 표지 부착 미흡, 운반작업 안전수칙 미게시 등에 의한 작업자의 안전의식 부족, 안전수칙 미준수 등도 재해를 발생시키는 주요 요인

3. 작업형태 별 안전작업 방법

가. 들기 및 내리기작업

- 작업계획 수립
 - 운반 경로 및 장소, 운반물의 상태, 경로상의 장애물 여부, 운반물의 손잡이 부착 여부, 작업이 단독 또는 공동으로 수행되는지 여부

□ 안전하게 들기 및 내리기

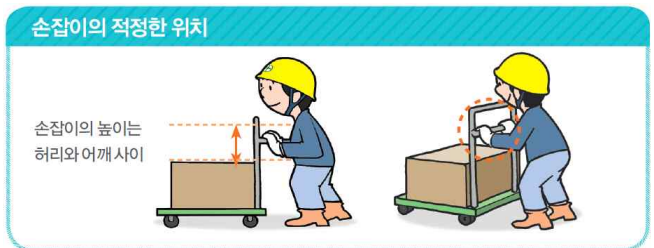
- 운반·취급 대상물을 작업자의 신체와 최대한 가깝게 밀착시키고, 물체의 중심이 신체의 중심과 일직선이 되도록 하며, 대상물은 양발 사이에 위치시킨 후 다리를 굽혀 들어 올린다.
- 턱을 당기고 허리를 곧게 편 상태로 다리 근육을 사용하여 천천히 일어난다.
- 팔은 아래로 내린 채 발로 움직이며, 방향을 바꿀 경우에는 몸을 비틀지 않는다.
- 공간이 충분한지 확인하고 손가락과 발가락이 대상물에 끼이지 않도록 확인하며 물건을 내린다.



나. 밀기 및 당기기작업 안전

□ 안전하게 밀기 및 당기기

- 허리를 굽히거나 비트는 동작을 피한다.
- 운반설비(이동대차 등)를 사용할 경우 손잡이가 붙어 있어야 하고, 손잡이 높이는 허리와 어깨 사이의 적절한 위치에 있도록 해야 한다.
- 운반설비의 바퀴는 잘 굴러가도록 항상 정비해놓아야 하며, 멈출 경우에는 구르지 않도록 고정장치를 잠가야 한다.
- 운반설비의 적재대에 대상물을 적재할 경우에는 무게중심에 맞게 적재하고, 대상물이 넘어질 위험이 있는 경우에는 견고하게 묶어 고정한다.
- 운반설비의 통로는 견고하고 평탄한지, 장애물 등이 있는지를 확인하고, 정리정돈하여 항상 양호한 상태를 유지한다.



다. 나르기작업 안전

□ 안전하게 나르기

- 나르기 전에 최단거리를 결정하고 운반 시 시선은 진행 방향을 향한다.
- 운반 통로에는 장애물, 바닥의 요철 또는 손상 여부를 미리 확인하고, 장애물이 있다면 제거하거나 피해서 운반한다.
- 길이가 긴 대상물을 2인 이상이 어깨에 메고 운반할 경우에는 운반작업자가 모두 같은 쪽 어깨에 메고 지정된 신호에 따라 운반한다.
- 여러 사람이 함께 대상물을 운반할 경우에는 체력과 신장 등 신체적 조건이 비슷한 작업자끼리 작업을 수행한다.



4. 인력 운반작업 시 근로자의 임무

- 표준 작업안전수칙을 숙지하고 준수한다.
- 취급·운반작업을 수행할 충분한 체력을 유지한다.
- 취급·운반작업 수행에 적합한 개인용 보호구를 착용한다.
- 취급·운반작업 수행 전 충분한 준비운동을 한다.
- 작업 전에 무리한 신체반응을 감지한 경우에는 즉시 작업을 중지한다.
- 취급·운반작업 대상물을 확실하게 취급하고 견고하게 고정한다.
- 운반 통로 전방을 확실히 예측하고 행동한다.



5. 인력 운반작업의 일반안전

작업전	<ul style="list-style-type: none"> • 취급·운반작업 대상물의 부피 또는 중량에 따라 단독 또는 공동작업 수행여부를 판단한다. • 유해·위험물 운반 시 작업지휘자를 정하고, 전원이 안전수칙을 숙지하고 준수하며, 위험물의 비상 및 누출 등에 대비한 개인용 보호구를 착용한다.
-----	---

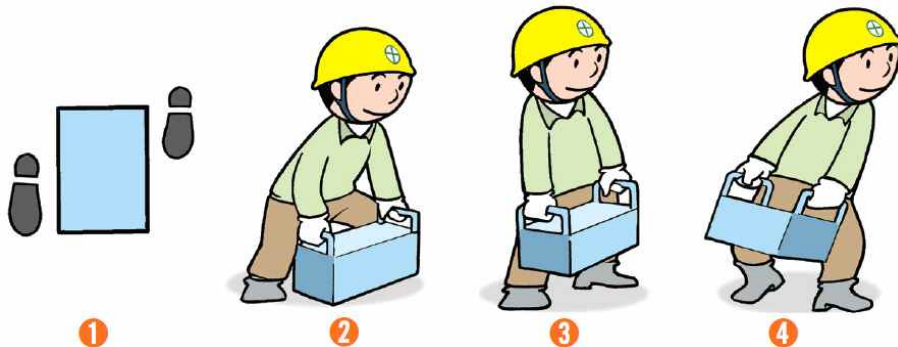
작업중	<ul style="list-style-type: none"> • 대상물을 중계하거나 반복 운반하는 작업은 지양한다 • 대상물을 들어 올리거나 내리는 높이는 최대한 짧게 한다 • 취급·운반작업 시에는 반드시 시야를 확보한다 • 취급·운반작업은 되도록 수평으로 실시하고 직선거리로 수행한다 • 취급·운반 대상물이 길거나 구를 위험이 있다면 인력운반은 금한다 • 공동 운반작업 시에는 무게가 작업자에게 균등하게 분배되도록 한다 • 취급·운반 대상물 위를 걷거나, 겹쳐 쌓은 물건 위에는 올라가지 않는다.

6. 운반 대상물별 운반방법 및 절차

가. 손잡이가 있는 대상물의 운반

□ 작업장 바닥에서 들어 올릴 때

- 1) 몸의 중심과 운반물의 중심이 가능한 일치하도록 양쪽 발을 2~3발 벌린다.
- 2)~3) 발을 뺀 상태로 손잡이를 손바닥 전체로 잡고 허리를 곧게 편상태로 턱을 안쪽으로 당기며 다리의 힘만으로 든다.
- 4) 하중이 분산되도록 대상물을 허벅지에 기대듯이 옆으로 들어 올린다.



□ 작업대로부터 대상물을 바닥에 내려놓을 때

- 1) 대상물 무게중심이 작업대 끝까지 오도록 끌어당긴다.
- 2) 작업대 위에 미끄러지듯이 내려놓으며 몸을 대상물에 밀착시키고 급히 내려오지 않도록 한다.
- 3) 바닥에 내려놓을 때는 허리를 편 상태에서 무릎을 내려놓으며 대상물이 두 발 사이에 놓이도록 한다.



나. 손잡이가 없는 대상물의 운반

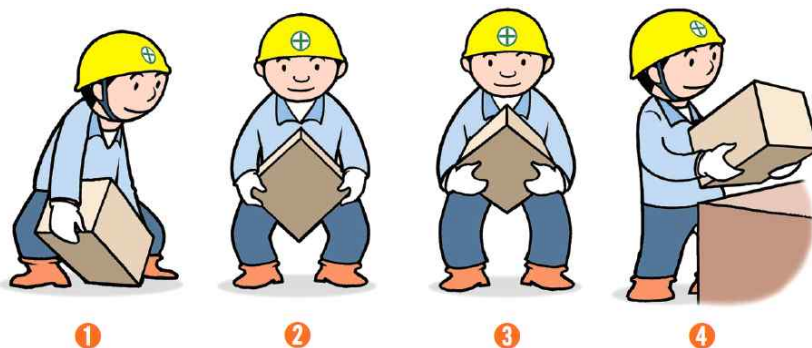
□ 작업장 바닥에서 들어 올릴 때

- 1)~2) 허리를 곧게 편 상태에서 다리를 어깨 너비 정도 벌리고 대상물의 양 모서리가 미끄러지지 않게 손바닥 전체로 잡는다.
- 3)~4) 대상물은 다리를 펴면서 들어 올린 후 보행에 방해되지 않도록 대상물을 허벅지에 기대듯이 들어 올린다.



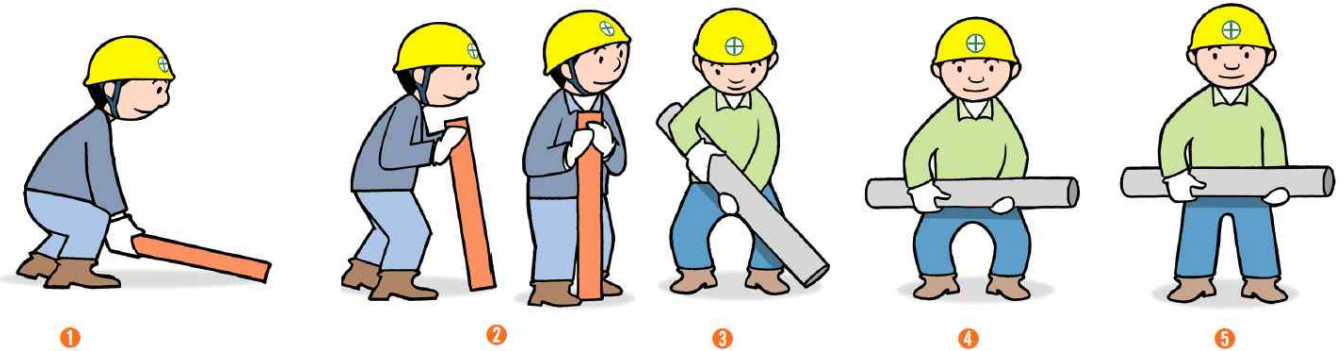
□ 작업대 위에 올려놓을 때

- 1)~2) 작업장 바닥에서 들어올리는 동작과 동일하게 허벅지 높이 이상으로 들어올린다.
- 3) 대상물을 아기를 안듯이 고쳐 잡으며 가슴에 바짝 붙인다.
- 4) 다리를 펴면서 일어나고 대상물을 올려놓기 적당한 높이로 유지한다.



다. 롤 형태의 대상물 운반

- 1)~2) 허리를 곧게 편 상태에서 롤의 한쪽 끝을 잡고 다리의 힘으로 일어나 대상물을 수직으로 세운다.
- 3) 무릎을 구부려 허벅지를 대상물의 받침대로 사용하여 팔꿈치와 팔을 이용하여 한쪽을 누르면서 롤을 들어 올린다.
- 4)~5) 롤이 한쪽으로 치우치지 않도록 손의 위치를 조절하고 무릎과 팔을 동시에 쪽 펴서 들어 올린다. 이때 손은 롤을 안쪽과 바깥쪽으로 단단히 잡는다.



라. 포대류를 올려놓는 작업

- 1)~2) 등을 일직선으로 한 상태에서 무릎을 구부려 포대의 양 모서리를 잡은 뒤 다리를 펴면서 포대를 들어 올려 허벅지에 기댄다.
- 3)~4) 포대를 허벅지에 기댄 채 작업대로 이동하며 허벅지의 미는 힘을 이용하여 작업대 위에 올려놓는다.



마. 포대류를 어깨에 메는 작업

- 1) 포대를 직각으로 세운 후 포대의 모서리를 손바닥 전체로 움켜잡는다.
- 2)~3) 팔과 다리의 힘으로 포대를 들어 올린 후 허벅지의 안쪽에 걸쳐놓는다.
- 4) 포대를 허벅지에 올려놓은 상태에서 양팔 전체로 잡고 다리의 힘으로 일어나 포대를 가슴에 끌어당기듯이 안는다.

5) 일단 포대를 작업대에 올려놓은 뒤 어깨를 포대 중심부에 갖다놓고 다리의 힘으로 일어선다.

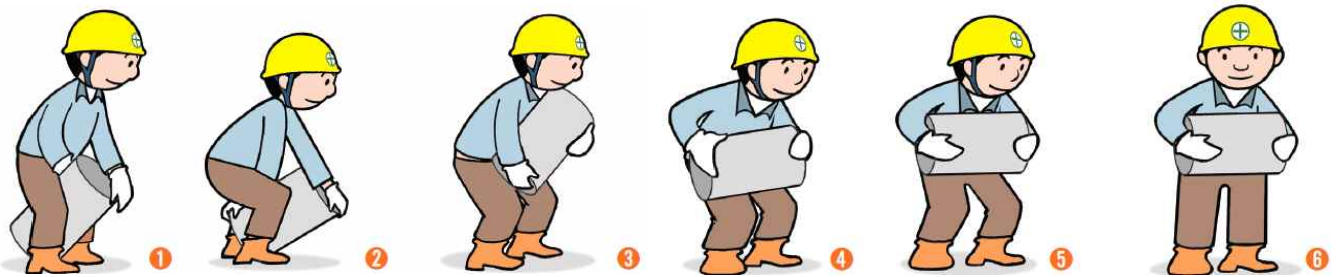


바. 드럼통류를 들어 올리는 작업

1)~4) 드럼통을 기울여 상단 및 하단을 대각선으로 잡은 후 다리의 힘으로 허벅지 위에 올려놓는다.

5) 통이 돌아가지 않도록 양쪽 가장자리를 고쳐 잡는다.

6) 다리의 힘으로 들어 올린 후 가슴에 바짝 붙여 끌어당기듯이 안아 운반한다.



사. 무거운 드럼통을 일으켜 세우는 작업

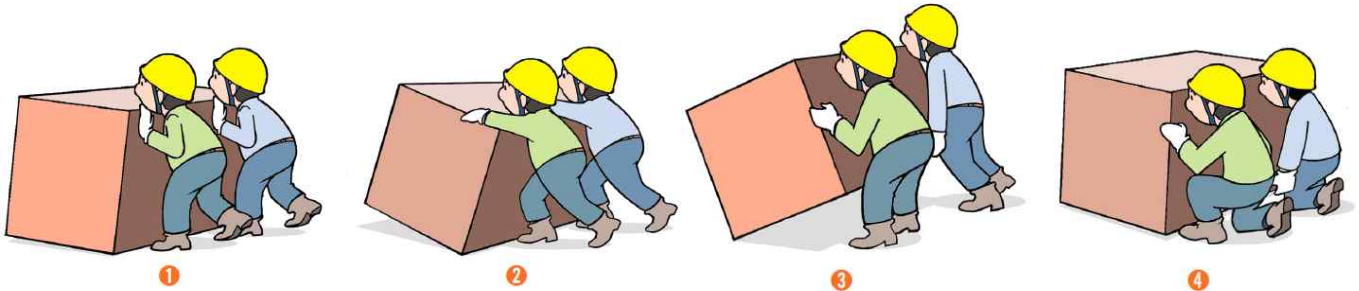
1)~3) 2인의 작업자가 공동으로 나란히 서서 한 손은 드럼통 하단 가장자리를 잡고 다른 한 손은 드럼통이 구르지 않도록 드럼통을 고정시키며, 허리는 구부러지지 않도록 편 상태에서 다리의 힘으로 드럼통의 무게중심이 평형이 될 때까지 일으켜 세운다.

4)~5) 드럼통의 무게중심이 일단 평형을 벗어나면 드럼통 자체 무게에 의해 뒤로 넘어가므로 이때는 작업자의 몸의 무게를 뒤로하여 급격히 넘어가지 않도록 천천히 세운다.



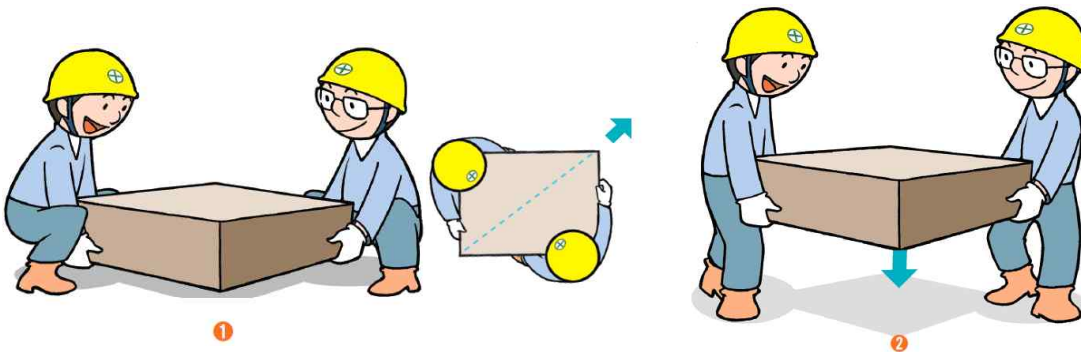
아. 2인이 나무상자를 눕히는 작업

- 1)~2) 상자의 가장자리를 잡고 한쪽 다리는 뒤로 뺀어 몸의 무게중심이 쉽게 뒤로 이동되도록 하며, 상자를 기울일 때는 몸의 무게를 최대한 이용한다
- 3)~4) 나무상자가 기울기 시작해 자체 무게에 의해 눕기 시작하면 일단 상자를 작업자의 한 다리의 허벅지로 고정시키고 다른 한 다리는 상자 바깥으로 이동시켜 무릎을 굽히기 용이하게 하여 천천히 상자를 눕힌다. 상자를 일으켜 세울 때는 상기 작업법의 역순으로 실시하며 상자가 일단 일으켜지면 몸의 중심을 뒤로하여 급격히 넘어가지 않도록 한다



자. 무거운 상자의 운반

- 1) 상자를 잡기 편하게 받침대를 깔고 상자의 대각선상에 공동 작업자가 허리를 편 상태에서 모서리를 잡는다.
- 2) 상자를 다리의 힘으로 들어 올린 후 상자의 대각선 방향으로 이동한다. 상자의 대각선 방향으로 이동하면 작업자의 몸이 운반 도중 뒤틀러지는 것을 최대한 방지할 수 있다.



차. 운반기구를 이용한 운반

- 1) 상자를 가볍게 바깥쪽으로 밀어서 손수레를 밀어넣는다.
- 2) 한 손으로 수레의 손잡이를 잡고 다른 한 손으로 상자를 고정시켜 움직이지 않도록 한 상태에서 발로 수레바퀴를 고정시킨다
- 3) 작업자는 다리를 굽혀 몸의 무게중심을 뒤로 이동시키면서 수레 위의 상자를

기울인다

4) 허리를 곧게 편 상태에서 손잡이를 잡고 이동한다



7. 재해사례

계단에서 자재를 운반하던 중 떨어짐

가. 재해 개요

사업장 2층 자재창고에서 운반의 편의상 안전난간이 제거된 계단을 통해 자재를 인력으로 운반하던 중 바닥에 놓인 파이프렌치를 밟고 넘어지면서 계단에서 약 3.5m 아래로 떨어져 사망.



나. 재해 발생 원인

- 작업장 및 작업통로 정리정돈 미흡
- 안전한 운반작업을 위한 시야 확보 미흡
- 계단에 미끄럼 방지 테이프 부착 등 미끄럼 방지조치 미흡

다. 재해예방대책

- 작업장 및 작업통로는 수시로 정리정돈
- 안전한 운반작업을 위한 시야 확보
- 계단에 미끄럼 방지 테이프 등 부착

- 본 자료는 안전보건공단 자료를 인용하여 제작하였습니다. -

- 끝 -