

건설현장에서의 인력운반작업안전

1. 개요

건설현장에서는 운반용 기계기구에 의해 운반되는 자재가 있는가 하면 하나하나 사람이 직접 운반하는 작업이 많다. 이 때 사람의 몸을 똑바로 세우면 척추를 다치는 경우가 많으므로, 특히 짐을 들어 올릴 때 항상 유의해야 한다.

짐을 들어올릴 때 충격을 받게 되면 부하가 본래의 짐 무게의 두배 이상으로 증가할 수 있으며, 짐무게가 적을 때에도 디스크에 위협할 정도의 부하를 줄 수 있다.

부하를 받는 척추는 단지 지지요소 또는 버팀요소로서만 쓰일 뿐 등을 구부린 상태로 들어올릴 때처럼 지렛대 요소나 굽힘 요소의 저항력이 약하다.

따라서 인력으로 물건을 운반할 때 부상을 방지하기 위해서는 물건을 들어올리고 내리는 방법과 운반방법의 바른 동작을 기억하여 이것을 습관화하는 것이 필요하다.

가. 재해사례

사람의 등이나 허리 및 어깨 등 신체를 이용하여 물건을 나르는 인력운반은 그 과정에서 협착, 낙하, 충돌, 요통 등 재해를 입기 쉽다.

① 협착

물건을 들어올리거나 내릴 때 손이나 발 등 신체의 일부가 취급물건과 바닥, 기계, 구조물 등 사이에 끼인 재해

② 낙하

무거운 물건을 들어올리거나 운반하다가 떨어뜨려 발생한 재해

③ 충돌

물건을 운반하는 과정에서 다른 사람이나 물건 등에 부딪쳐서 발생하는 재해

④ 요통

물건을 무리하게 또는 갑작스레 들어올리거나 운반하다가 허리를 빼는 재해



나. 요통을 일으키게 하는 인자

요통을 일으키게 하는 주요인자로는 물건의 중량, 작업자세, 작업시간과 그 강도 등이 있다.

① 물건의 중량

가장 중요한 인자로서 물건의 중량이 인간 체력의 한계하중(요추부위) 이상일 경우에 그 늘리는 힘에 의해 발생한다.

② 작업자세

작업자세에 따라 동일한 중량이 요추에 미치는 하중의 크기가 달라지므로, 작업자세가 나쁘면 요통이 발생한다.

③ 작업시간

작업시간이 길고 작업강도가 크면 그만큼 부하가 누적되어 요추의 피로도가 증가하고 그 한계하중이 저하되므로 동일한 중량일지라도 요통을 유발시킬 수 있다.

다. 인력운반기준

인력운반 작업에 대해서는 아직까지 국내 기준이 마련되어 있지 않아 주로 외국의 기준을 중심으로 설정하였다.

① 중량에 따른 취급기준

① 일반기준

-중량기준은 개인의 체중, 성별(남·여) 연령에 따라 달라진다.

-일반적으로 체중의 40%이내가 적정기준이다.

-보통 연령적으로 20~35세를 100%로 보았을 때 35~40세는 95%, 40세는 88%, 50대 이후는 85%를 적용한다.

② 미국 국립 산업 안전 보건원의 권고치

-작업한계(AL: Action Limit)

$$AL = 40(15/H)(1 - 0.0004 \square V - 75 \square)(0.7 + 7.5/D)(1 - F/F_{max})$$

여기서,

H 물체의 중심에서 두 발목의 중간지점까지의 거리(cm)

V: 바닥에서 물체중심까지의 거리(cm)

D 물체를 들어올리는 높이(cm)

F: 들어올리는 빈도(횟수/분)이면 F_{max} 는 <표 1> 참조

<표 1> 들어올리는 작업의 최고빈도

작업시간	물체의 높이(위치)에 따른 F_{max} (횟수/분)	
	V > 75cm	V < 75cm
1 시간	18	15
2 시간	15	12

▶ 최대허용한계(MPL: Maximum Permissible Limit)는 AL의 3배

③ 성별·연령에 따른 중량물 취급기준

<표 2> 인력운반시 허용하중

연령 성별	연령별 허용하중(kg)					
	14-16	16-18	18-20	20-35	35-50	50이상
남	15	19	23	25	20	16
여	10	12	14	15	13	10

▶ IOSHIC(International Occupational Safety & Health Information Center) 기준

④ 운반방법에 따른 중량물 취급기준

<표 3> 운반방법 허용중량(단위: kg)

운반방 법구분	어깨	등	손수레	대차	
				1인	2인
허용 중량	20	30	40	300	1,000
한계	20-30	20-30	80	100-300	500 - 1,000

⑤ 신체위치에 따른 중량물 취급기준

<표 4> 발끝에서 다음과 같이 들어올리는 작업

들어올리는 위치	물건의 무게
어깨높이	25kg 이상
허리높이	50kg 이상
무릎높이	75kg 이상

라. 운반방법

(1) 물건을 들어올리는 방법

물건의 형태, 즉 Box형·원통형·널판지류·포대류 등 그 형태에 따라서 들어올리는 방법이 각기 차이가 있는데, 가장 기본이 되는 원리는 다음과 같다.

① 중량을 눈으로 측정하거나 약간 들어올려 보아 혼자서 들 수 있는지를 판단한다. 혼자서 들기가 힘든 물건은 2인이상이 들어올린다.

② 무릎을 구부린다. 그리고 양발은 벌리면서 한쪽 발

을 약간 앞으로 내밀어 균형을 잡는다.

- ③ 팔꿈치를 몸에 붙이면서 양손으로 물건을 단단히 잡는다.
- ④ 가능한 한 몸을 물건에 가깝게 붙이고 허리를 곧게 펴서 무릎의 힘으로 들어올린다.
- ⑤ 중량물은 허리의 높이보다 필요 이상으로 들어올리지 않는다.

② 물건을 어깨에 메는 방법

- ① 상체를 구부리지 말고 등을 곧게 한다.
- ② 물건의 중심과 허리, 발이 동일선상으로 유지되도록 한다.

③ 높은 곳의 물건을 잡는 방법

- ① 물건을 얹은 장소의 바로 아래에 신체를 가까이 한다.
- ② 어깨보다 위에서 들어 내리지 말고 안전한 발판을 딛고 내린다.
- ③ 발은 신체의 중심균형을 유지하는 범위에서 앞뒤로 벌린다.

④ 어깨 메기로 운반하는 방법

- ① 머리 위가 보이지 않으며, 또 신체를 자유롭게 구부릴 수 없으므로 미리 장애물이나 건물의 출입구를 조사하여 둔다.
- ② 긴 물건을 어깨에 메고 운반할 경우에는 전방의 끝을 자신의 신장보다 약간 높게 하고, 구부러진 모서리 등에서는 갑자기 튀어나와 사람이나 물체에 부딪치지 않도록 주의한다.

⑤ 공동으로 운반하는 방법

- ① 체력, 신장 등이 차이가 없는 한조를 만든다.
- ② 쌓아 올려서 운반할 경우에는 짐의 무너짐을 방지하기 위해 Rope를 사용해서 묶는다.

- ③ Leader를 정하고 신호나 구령에 맞춰서 운반한다.

⑥ 물건을 내리는 방법

- ① 다리를 굽혀 조용히 내린다.
던져 내리면 튀어 올라 위험하고, 운반해 온 물건을 손상시킨다. 또한 던져 내리면 생각하지 못한 곳으로 굴러가 상해를 입힌다.
- ② 다음 작업이 불편하게 적치를 하지 않는다.
- ③ 넘어지거나 무너지지 않도록 쌓는다.
- ④ 일시적이라 생각하지 말고 위험하지 않도록 적정한 높이로 쌓는다.
- ⑤ 물건이 크고 무거운 것을 받침대 위에 내려놓을 때는 물건의 한쪽 끝을 받침대에 걸고 배나 어깨로 민다. 이는 손가락이 끼이거나 떨어뜨리는 것을 방지하기 위해서이다.
- ⑥ 무거운 것을 어깨로부터 내려놓을 때는 허리를 낮추고, 무리라고 생각할 때는 도움을 청한다.

마. 준수 사항

- ① 물건을 들어 올리면서 등을 구부리지 않는다.
- ② 무리한 자세 또한 억지로 무거운 물건을 짊어지지 않는다.
- ③ 무거운 물건을 들고 있을 때는 갑자기 방향을 바꾸지 않는다.
- ④ 능력이 상의 과중한 물건을 무리하게 운반하여 허리에 염좌를 일으키는 일이 없도록 한다.
- ⑤ 무거운 물건을 들고 운반할 때는 미리 주변의 상황을 정리해 두고, 특히 발의 위치를 바르게 하여 신체에 무리가 없도록 한다.
- ⑥ 물건의 모양, 치수, 중량, 수량 등에 대해서 충분히 고려하여 이에 상응한 운반방법을 취한다.

2. 직업성 요통의 예방

가. 요통을 일으키는 인자 제거

- ① 물건중량 :체력의 한계하중이하로 늘리는 힘을 제거해야한다.
- ② 작업자세 :올바른자세를유지하도록한다.
- ③ 작업시작 :작업강도가 크면 요추의 피로도가증가하므로 적절한휴식을 취하도록한다.

나. 적정한 중량물 취급

중량물을 운반하는 일반기준은 체중의 40%이내이다.

- (1) 작업형태별, 성별 및 연령별 허용중량

작업 형태	성별	연령별 허용중량(kg)			
		18세 이하	19세~35세	36세~50세	51세 이상
일시 작업	남	25	30	27	25
	여	17	20	17	15
계속 작업	남	12	15	13	10
	여	8	8	8	5

① 작업 형태별, 성별 및 연령별 허용중량 기준

구분	내용	기 준
취급	한계	○단독작업은 30kg이하이다.
중량		○장시간 작업은 체중의 40%한도 내로 한다.
동작	자세	○몸을 물건 가까이 하고 자세를 낮춘다. ○어깨 위에 올려서 운반한다. ○무리한 자세로 장시간 취급을 금지한다.
시간	작업량 (1일1인)	○1,500kg이내 (30kg×50개)이다. ○실취급시간은 25시간 이내이다. ○연속작업은 20분 이내이다.
다	올바른 생활 습관	○올바른 생활 습관 2km 이내이다.

- ① 오랫동안 서서 작업할 때는 한쪽 다리를 높이 약 20cm발판에 올려놓고 작업한다.
- ② 쪼그려 앉아서 물건을 들어올린다.

- ③ 수면(잠)은 단단한 매트나 요 위에서 무릎을 굴곡시키고 옆으로 잔다.
- ④ 충분한 수면을 취한다.
- ⑤ 의자에 앉을 때는 의자의 등받이에 허리가 닿도록 한다.
- ⑥ 물건을 들고 허리를 비틀지 않는다.

3. 운반작업시 안전수칙

- ① 들어올리거나 운반할 물건은 먼저 그 크기와 무게를 검사하고 못이나 기타 위험물이 부착되어 있는지 살펴보아야 한다.
- ② 물건을 들어올릴 때는 가능한 한 물건 가까이에 꿰어 엮드린 다음 물건을 힘껏 잡고 발을 벌린 후 무릎과 다리를 천천히 펴야 한다.
- ③ 들어올릴 때는 불안정한 자세를 피하고 다리를 완전히 펼 때까지 발을 옮기지 말아야 한다.
- ④ 물건을 운반하는 도중에 잡은 손의 위치를 변경하지 말고 지주(支柱)에 기대 다음 고쳐서 잡아야 한다.
- ⑤ 물건을 하차(下車)할 때는 등을 굽히지 말고 다리를 굽혀야 한다.
- ⑥ 물건을 놓을 때는 한쪽 귀퉁이를 놓은 다음 손을 슬며시 빼야 한다.
- ⑦ 크거나 무거운 물건을 운반할 때는 타인의 협력을 얻어야 한다.
- ⑧ 한 물건을 2명 이상이 들 때에는 그 취급방법을 먼저 상의해야 한다.
- ⑨ 공동작업에서는 한 명이 Leader로 나서서 통로를 살피고, 또한 뒤따르는 사람을 유도해 보조를 맞추어야 한다.
- ⑩ 긴 물건을 2명이 운반할 때는 같은 쪽에서 들어야 한다. 