



인력운반 작업안전

인력운반 작업의 특성

운반이란 어떤 대상물의 위치를 이동시켜서 그 대상물의 가치를 증진시키는 활동을 의미하며, 운반 수단으로는 인력운반과 동력운반으로 구분한다. 인력운반은 개인의 능력에 따라 차이가 있기 때문에 그 능력의 한계 내에서 작업이 제한되어야 하며, 그 한계를 초과하면 신체의 피로를 증대시켜 작업능률 저하와 산업재해를 일으킬 수 있다.

산업현장에서 인력운반이나 보조기구를 사용한 작업 시에는 근골격계질환, 충돌, 끼임, 넘어짐, 무너짐 등의 재해가 자주 발생한다.



인력운반의 종류

들기/놓기작업

들기/놓기작업은 인력운반 작업 과정에서 가장 많은 비중을 차지하며, 요통 발생율이 가장 높은 작업임

운반작업

운반작업에서도 작업의 빈도에 따라 사람들이 감당할 수 있는 무게가 다름. 취급 하중, 이동 거리, 취급 빈도 등의 변수들을 증가시키면 에너지 소비 수준이 증가함

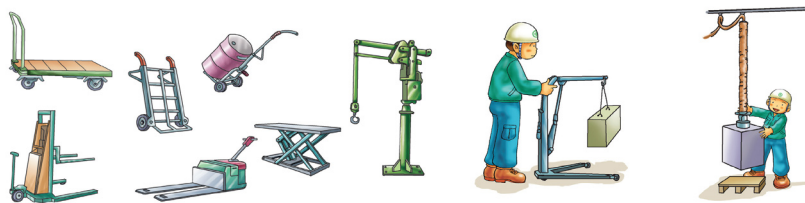
밀기/당기기작업

밀기/당기기작업에 대한 명확한 기준은 마련되어 있지 않으나, 어깨높이에서 밀기/당기기작업을 하는 경우, 작업의 실행빈도에 따라 최대수용무게에 차이가 있고 거리에 따라서도 상당한 차이가 있음

인력운반 기구 안전장치

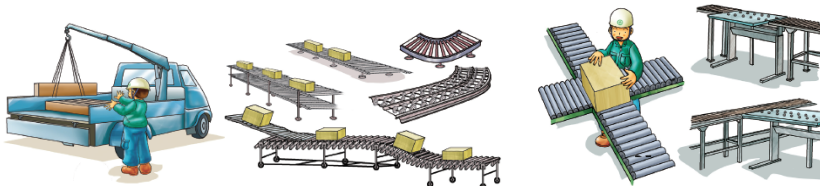
인력운반 기구(보조설비)

- 인력운반작업에는 높이조절장치나 호이스트와 같은 작업 중에 필요한 장비와 컨베이어, 크레인과 같은 작업과 작업을 연결시켜주는 장비 등이 사용되는데, 이와 같은 장비의 적절한 사용은 인력운반작업을 효율적으로 만들



인력운반작업에 있어 장비사용에 대한 인간공학적 지침

- 인력운반작업은 가급적 작업자에 의존하지 말고 장비를 사용
- 기존의 장비를 더욱더 용이하게 사용할 수 있도록 개선해서 사용





인력운반 사고예방

인력운반재해 예방의 기본원칙

중량물 취급 시의 제한중량 권장기준치

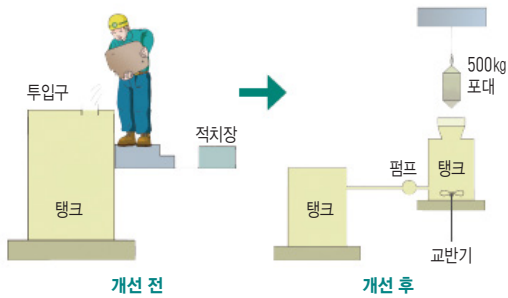
작업형태	성별	연령별 허용기준			
		18세이하	19~35세	36세~50세	51세이상
일시작업(가끔)	남	25kg이하	30kg이하	27kg이하	25kg이하
	여	17kg이하	20kg이하	17kg이하	15kg이하
계속작업(자주)	남	12kg이하	15kg이하	13kg이하	10kg이하
	여	8kg이하	10kg이하	8kg이하	5kg이하

운반재해 예방의 기본원칙

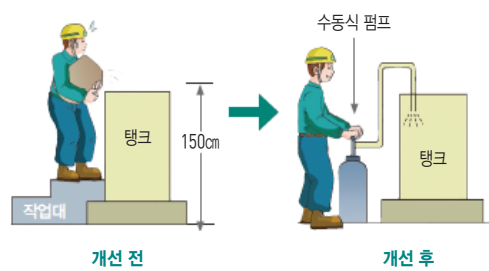
- 운반 대상물 자체를 없앤다 (Avoid)
- 운반작업을 줄인다 (Reduce)
- 운반횟수빈도를 최소화하고 거리를 최단화한다 (Minimum)
- 중량물은 1인 대신 2~3인이 운반한다 (Divide)
- 운반보조기구·기계를 이용한다 (Operating)

운반작업 개선사례

중량물운반의 기계화를 통한 중량물 취급 방법

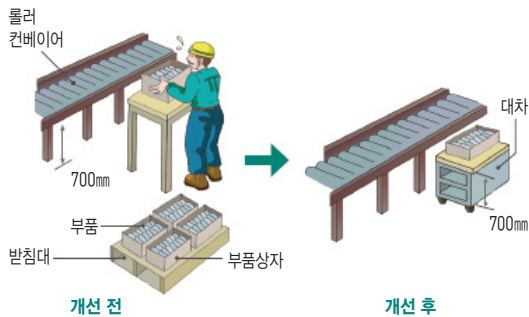


- 개선효과**
- 중량물을 사람의 힘으로 운반하지 않게 되어 작업자의 요통 문제 해소
 - 작업시간의 절감 및 작업능률 향상



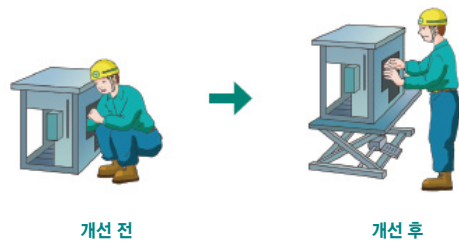
- 개선효과**
- 계단을 이용하여 중량물을 대형 용기에 주입하던 작업을 개선함으로써 안전 확보 및 작업 부하 대폭 경감
 - 무리한 자세에 의한 요통의 제거와 작업자의 넘어짐 위험 해소

소형 팰릿 등을 이용한 인력운반방법



- 개선효과**
- 이동식 소형 운반용구를 이용하도록 함으로써 작업자의 요통과 피로의 원인 제거
 - 취급 부품의 떨어짐이나 손상을 방지하는 등 안전성 확보

유압식 작업대를 이용한 작업자세의 개선



- 개선효과**
- 구부린 자세에서 작업을 수행해 허리에 부담을 준 것을 유압식 작업대를 설치해 바른 자세로 서서 작업하게 함으로써 허리와 팔에 걸리는 부하 경감
 - 세세한 부분을 눈으로 확인하며 정확히 조립작업을 하므로 품질 향상



인력운반 점검항목

관리자용

작업 시 안전수칙

운반요소분석(TASK)

● 운반 최적화

① 운반대상물자체 제거

- 모든 공정을 분석해 꼭 필요한지 정밀 검토
 - 제품 설계 변경
 - 생산방법 새로 변경
 - 다목적용 공구·기계를 이용해 하나의 공정에서 여러 업무 수행
 - 한 번의 조작으로 여러 부품 가공

- 정리

- 사용할 수 있는 물건과 사용할 수 없는 물건을 구분하고 사용하지 못하는 물건은 즉시 처분

- 정돈

- 필요한 것은 구분해서 사용하기 쉽고 편리한 장소에 안전하고 깨끗한 상태로 보관
- 어디에 무엇이 있는지 누구나 알기 쉽고 사용하기 쉽게 정돈

② 운반작업 축소(공정을 제품별 생산 방식에서 라인생산 방식으로 함)

- 공정순으로 기계를 배치
 - 설비를 현재의 기능별 배치에서 공정순으로 배치
 - 가능하면 기계와 작업대를 부착
 - 따로 떨어져 있는 기계는 라인생산에 흡수
- 저렴한 소형 기계를 라인화
 - 라인화에는 규모가 큰 설비는 장애요인이 되므로 설비 발주에서부터 고려
 - 범용으로서 작업속도가 빠른 기계는 별도 배치

③ 운반보조기구·기계 이용



운반물 상태 분석

● 무게

- 운반물을 안전하게 취급할 수 있는 무게는 개인의 능력에 따라 다르나, 자세와 작업조건 등에 의해 결정

● 크기와 형태

- 운반물은 크기와 형태에 따라 파지법이 다름. 일반적으로 안전하게 잡을 수 있는 운반물의 크기는 75cm 이내이며 이보다 크면 클수록 불안전 요소가 늘어남
- 부피가 큰 운반물은 시야에 방해하며 바람의 영향을 많이 받음

● 무게중심의 유동성

- 유동적인 액체 등이 들어 있는 용기는 무게중심이 흔들리지 않도록 주의

● 파지하기 어려운 물건

- 잡기 어려운 운반물은 작업자가 쉽게 피로해질 수 있으므로 제품 설계 시 이를 반영. 또한 운반용 보조기구도 인간공학적인 측면에서 파지하기 편하게 설계·제작

● 내재된 에너지에 의한 위험

- 고온·저온·폭발성 위험물질을 운반할 때에는 특히 안정된 자세 요구

운반작업자분석

● 운반 자세

- 몸의 중심이 흐트러지지 않게 발을 적절히 벌려 세움
- 허리를 곧게 편 상태에서 다리 힘을 이용
- 무게 분산을 위해 하물의 일부를 허벅지에 기대듯이 부드럽게 들어올려 이동
- 인체의 기계적인 이점을 활용

운반환경 분석

● 점검요소

- 운반공간이 협소하지 않은가
- 운반 경로에 계단이 있는가
- 바닥이 젖어 있지 않은가
- 작업장의 조명은 적절한가
- 바닥이 미끄럽지 않은가
- 바닥은 편평한가
- 운반작업에 영향을 줄 정도로 덥거나 춥거나 하는가
- 익숙하지 않은 환경에서 운반 하는가
- 바닥이 부분적으로 파손되지 않았는가
- 의사소통에 지장을 줄 정도로 소음이 발생하는가

● 운반통로 확보

- 작업장의 운반통로는 작업자가 안전하게 운반하도록 통로를 구분하여 표시하고, 항상 사용할 수 있도록 장애요인 배제

운반자세의 확립 및 유지

● 운반자세(운반기초)의 확립

- 운반자세 훈련을 운반기초라고 하는데, 주요 내용으로는 운반작업자 몸의 무게중심이 화물의 무게중심과 일치되도록 하고, 손가락보다는 손바닥 전체로 화물을 감싸쥐도록 해야 함
- 그 다음은 인간에게 있어 가장 큰 힘인 정강이와 대퇴부의 힘을 충분히 이용할 수 있도록 정강이와 대퇴부의 각도를 90도 이상 유지 해야 하며, 화물을 들고 방향을 회전할 때에는 3축 회전을 하도록 하여 허리가 갑작스런 회전모멘트에 노출되지 않도록 해야 함



인력운반 안전점검표

관리자용

점검부서

점검자

점검일자

연번	점검내용	점검결과	조치사항
1	주로 취급하는 물품에 대하여 근로자가 쉽게 알 수 있도록 작업장 주변에 물품의 중량과 무게중심에 대한 안내표지 부착		
2	취급하기 곤란한 물품에 대하여는 손잡이를 붙이거나 갈고리, 진공빨판 등 적절한 보조도구 활용		
3	인력으로 중량물을 취급하는 경우에는 작업점에 따라 적절한 작업영역에서 취급		
4	운반구의 손잡이는 잡기에 불편하지 않도록 길이, 두께, 깊이 등을 고려하고 미끄러지지 않도록 마찰력이 높은 재료와 구조를 사용		
5	적정중량을 초과하는 물건을 취급하는 경우에는 2인 이상이 함께 작업하도록 하고, 이 경우 가능한 한 각 근로자에게 중량이 균일하게 전달되도록 함		
6	중량물을 취급하는 작업장의 바닥은 요철부위가 없고 잘 미끄러지지 않으며 쉽게 움푹 들어가지 않도록 탄력성과 내충격성이 뛰어난 재료 사용		
7	가능한 한 중량물 취급작업의 전부 또는 일부를 자동화하거나 기계화하여 근로자의 허리부담을 경감시키도록 노력		
8	중량물에 몸의 중심을 가깝게 함		
9	발을 어깨너비 정도로 벌리고 몸은 정확하게 균형을 유지		
10	무릎을 굽히고 가능하면 중량물을 양손으로 잡음		
11	목과 등이 거의 일직선이 되도록 하며 등을 반듯이 유지하면서 무릎의 힘으로 일어남		

※ 본 점검항목은 참고용으로 사업장 특성(이차사고, 위험성평가 등)에 맞도록 자체적인 점검항목을 추가하여 사용하세요.