

요 약 문

1. 과 제 명 : 인력운반 안전한계하중 및 안전작업모델 개발에 관한 연구

2. 연구기간 : 2005. 1. 1 ~ 2005. 12. 31

3. 연구목적 및 필요성

최근 사회적으로 문제가 되고 있는 인력운반작업 관련 산업재해와 근골격계 질환 재해의 예방을 위하여 인력운반 중량물 취급 및 반복 운반작업의 안전한계하중 기준을 설정하고, 인력운반 작업의 안전작업 모델을 개발하여 과하중 및 반복 운반작업에 의해 발생하는 재해를 예방하고자 본 연구를 수행하였다.

본 연구에서는 인력운반 안전한계하중 관련 국내외 관련 자료 및 안전기준을 조사하고 인력운반과 관련된 산업재해 발생현황 분석 및 인력운반 안전한계하중 기준 설정을 위한 기초자료 조사를 실시하고자 하였다.

또한 인체 작업능력 측정이 가능한 BTE(Baltimore Therapeutic Equipment) 장비를 활용하여 인력운반 안전한계하중 설정을 위한 측정을 실시하고자 하였으며 이를 바탕으로 인력운반작업에 관한 안전작업모델을 개발하고자 하였다.

4. 연구방법 및 내용

가. 인력운반 안전한계하중 및 안전작업모델 관련 국내외 관련자료 및 안전기준 조사

인력운반 안전한계하중 및 안전작업모델과 관련된 국내자료, 산업안전보건법 관련 사항, KOSHA CODE 등 기술지침 관련 사항 등에 대한 규정내용을 조사하였다. 또한 외국자료 및 안전기준 관련사항으로는 영국과 유럽연합규격(EN), 국제노동기구(ILO)의 권고기준, 미국, 일본의 권고기준 등에 대하여 조사하였다.

나. 인력운반 관련 산업재해발생 실태파악 및 분석실시

인력운반과 관련이 있는 근골격계질환 재해 발생실태를 조사하기 위하여 2001년부터 2003년까지 발생한 산업재해자수 258,269명에 대한 연도별·발생형태별 산업재해, 연도별·발생형태별 사망재해, 연도별·직접원인별(불안전한 행동) 조사대상 사망재해 및 연도별·질병종류별 조사대상 산업재해 등을 분석하였다.

다. 인력운반 안전한계하중 기준 설정을 위한 분석 및 평가

인력운반 안전한계하중 평가와 관련된 국제적 통용 평가기법인 개정 NIOSH 중량물 취급기준, OWAS 분석법, RULA 평가법, 변형도 지수(Strain Index) 분석법 및 REBA 평가법 등에 대한 이론적 고찰을 실시하였다.

라. BTE 장비를 활용하여 인력운반 안전한계하중의 측정 및 결과 분석

인체 작업능력을 측정할 수 있는 BTE(Baltimore Therapeutic Equipment) 장비를 활용하여 들어올리기(Lifting), 밀기(Pushing) 및 당기기(Pulling) 작업에 대한 안전한계하중을 측정하였다. 이 측정은 ILO나 미국 등에서 구분하고 있는 작업자의 연령구분을 참조하여 18세이상 20세이하, 21세이상 35세이하, 36세이상 50세이하, 51세이상 65세이하 등 4등급으로 구분하여 각 연령대별로 남자와 여자 각 10명씩 총 40명에 대하여 작업종류별, 작업자세별로 구분하여 인력운반 안전한계하중에 대한 측정, 분석 및 평가를 실시하였고 남자와 여자로도 구분하여 실시하였다.

마. 인력운반 작업의 안전화를 위한 안전작업모델 개발

인력운반 안전한계하중 측정시 작업자세의 변화에 따른 하중변화를 측정하므로써 안전작업모델을 평가하기 위하여 측정자의 대퇴부 각도에 변화를 주어 하중기준을 조사하고 안전작업 자세변화에 대한 측정결과를 도출하였다. 들어올리기(Lifting) 작업에서는 0°, 45°, 90° 등 3종류, 밀기(Pushing) 작업에서는 0°, 45° 등 2종류, 당기기(Pulling) 작업에서는 0°, 45° 등 2종류로 총 7 종류로 작업자세에 변화를 주어 측정하였다.

5. 연구결과

현행 우리나라 산업안전보건법에서는 인력운반 안전한계하중과 관련된 구체적인 제한 규정이 없는 실정이다. 따라서 본 연구에서는 우리나라 사업장과 근로자에 적합한 인력운반 안전한계하중 및 안전작업모델 개발을 통하여 최근 사회적으로 문제가 되고 있는 근골격계 질환재해를 예방하고자 실시하였다. 인력운반 안전한계하중 및 안전작업모델에 대하여 본 연구에서 측정, 분석하여 도출한 결과는 다음과 같다.

첫째, 인력운반 작업 중 들어올리기 자세의 일시작업에서 남자의 안전한계하중은 23.7kg이며 여자의 안전한계하중은 15.2kg이었다. 연령대별 들어올리기 안전한계하중은 남자의 경우 18세이상 20세이하 24.2kg, 21세이상 35세이하 26.5kg, 36세이상 50세이하 23.7kg, 51세이상 65세이하가 20.3kg이고 여자의 경우에는 18세이상 20세이하 15.3kg, 21세이상 35세이하 16.0kg, 36세이상 50세이하 14.8kg, 51세이상 65세이하가 14.9kg으로 나타났다. 또한 들어올리기 자세의 반복작업 안전한계하중은 일시작업 안전한계하중의 50%를 적용한다.

둘째, 인력운반작업 중 밀기자세에서 하중의 지지작업시 남자의 안전한계하중은 11.9kg이고 여자의 안전한계하중은 9.6kg이었으며 하중의 운반작업시에는 남자의 안전한계하중은 23.6kg, 여자의 안전한계하중은 19.2kg으로 나타났다.

셋째, 인력운반 작업 중 당기기 자세에서 하중의 지지작업시 남자의 안전한계하중은 12.9kg이고 여자의 안전한계하중은 11.5kg이었으며 하중의 운반작업시에는 남자의 안전한계하중은 25.8kg, 여자의 안전한계하중은 23.0kg으로 나타났다.

넷째, 인력운반 작업의 안전을 확보하기 위해서는 안전한 인력운반 작업계획의 작성, 운반작업 내용에 대한 위험성 평가 및 안전운반 작업절차의 준수 등 인력운반 작업과 관련된 위험요인에 대한 근원적 재해예방 노력이 절실히 요구된다.

6. 활용계획

인력운반 안전한계하중 및 안전작업모델 개발 연구결과를 산업안전보건법령 또는 관련 있는 KOSHA CODE 제·개정시 반영하고 향후 사업장 재해예방 기술지원 업무에 적극 활용토록 하며 사업장에서도 동 연구결과를 참고하여 사업장 안전보건관리에 도움을 줄 수 있게 교육자료 제작 및 홍보에 활용할 수 있도록 한다.

7. 중심어

인력운반, 안전한계하중, 한계하중, 작업자세, 안전작업 모델, 산업재해, 근골격계 질환, BTE(Baltimore Therapeutic Equipment)