2017 11 No.11
e 연구리뷰
E-2R/E-Research Review

정량적 미끄러짐 위험성 평가

02p 연구배경
연구기간 / 핵심단어 / 연구배경
03p 주요 연구내용
연구결과 / 시사점
04p 연구활용방안
제언 / 활용

산업재해예방
안전보건공단
산업안전보건연구원

정량적 미끄러짐 위험성 평가

연구기간 2016년 1월 ~ 2016년 12월

핵심단어 미끄러짐 재해, 작업자세, 작업환경, 요구마찰계수, 유효마찰계수

연구과제명 작업자세 및 작업환경에 따른 미끄러짐 위험성 연구 – 음식업 중심

01 연구배경

연구배경

- 넘어짐 재해 중 바닥에서 미끄러져 넘어진 사고는 약 30~40%로 가장 많이 발생하였으며, 모든 산업재해의 발생형태별 세분류 가운데 단일 유형에서 가장 많은 재해로 발생하였음
- 업종별로는 음식업에서 가장 많이 발생하였으며 건물 등의 종합관리사업, 보건 및 사회복지 사업 등 서비스업 분야에서 많이 발생하였음
- 따라서 미끄러져 넘어짐 재해가 가장 많이 발생하고 있는 음식업종의 업종 특성에 맞는 재해 예방을 위하여 작업 자세 및 작업환경에 따른 위험성의 변화를 정량적으로 분석하는 것이 필요함

02 주요 연구내용

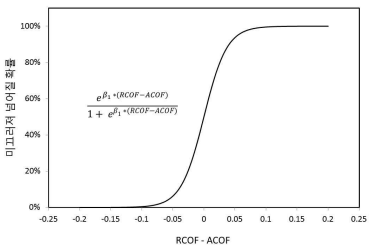
주요 연구내용

- 규모 별로 음식업종 현장실태조사를 실시한 결과 전체 공정의 약 30%가 미끄러짐 위험성이 있는 것으로 나타났으며, 공정 별로는 전처리 공정이 가장 위험성이 높았고, 그 다음으로는 조리, 청소, 후처리, 배식 · 퇴식, 입고 순으로 미끄러짐 위험성이 높은 것으로 나타남
- 전처리 과정에서 재료의 세척작업에 따른 젖은 바닥이 주요 위험요인으로 나타났으며, 입고 공정이나 청소 공정에서는 밀기 · 당기기, 경사로 보행 등 작업을 위한 이동 방법이 주요 위험요인으로 나타남

[음식업 전체 공정에 대한 미끄러짐 위험 비율]

구분	공정비율 (%)	공정별 미끄러짐 위험비율(%)	전체 공정에 대한 미끄러짐 위험 비율 (공정비율*위험비율,%)	주요 위험요인
입고	5	10.4	0.5	밀기당기기 작업
전처리	26.5	49.8	13.2	젖은바닥
조리	38.5	19.6	7.5	젖은바닥
배식퇴식	12.8	15.1	1.9	
후처리	8.3	29.9	2.5	
청소	9.3	41.4	3.9	젖은바닥, 경사로보행
계			30	

- 넘어짐 위험성에 대한 확률 모델에 따르면 요구마찰계수(RCOF)가 유효마찰계수(ACOF)보다 0.1 높을 경우 미끄러져 넘어질 확률이 99.6% 이고 0.1 낮을 경우 0.4%로 평가되었음
  ※ 요구마찰계수(RCOF) : 미끄러지지 않고 보행하기 위해 요구되는 신발과 바닥재 사이의 마찰계수
  ※ 유효마찰계수(ACOF) : 작업환경에서의 실제 신발과 바닥재 사이의 마찰계수



[요구마찰계수와 유효마찰계수 차이에 따른 미끄러져 넘어질 위험성 모델]

- 일반적인 보행에서 스테인리스 판에 물이 젖어있을 경우, 미끄러져 넘어질 확률이 0.1%에 불과하나 세제수용액에 젖어있을 경우 97.3%로 증가하는 것으로 나타남
- 경사도 5° 의 경사로 내려가기에서는 물에 젖었을 경우, 미끄러져 넘어질 확률이 74.7%, 세제수용액에 젖어있을 경우 100% 미끄러져 넘어질 것으로 예측되었음

[보행 및 작업 자세에 따른 미끄러질 확률]

동작구분	RCOF	RCOF-ACOF		미끄러져 넘어질 확률	
		물 ACOF:0.33	세제 수용액 ACOF:0.134	물	세제 수용액
일반보행	0.2	-0.13	0.07	0.1%	97.3%
밀기, 당기기	0.39	0.06	0.26	96.3%	100%
경사로 올라가기 5°	0.5	0.17	0.37	100%	100%
경사로 올라가기 20°	0.75	0.42	0.62	100%	100%
경사로 내려가기 5°	0.35	0.02	0.22	74.7%	100%
경사로 내려가기 20°	0.55	0.22	0.42	100%	100%
보행방향전환 90°	0.37	0.04	0.24	89.7%	100%
보행방향전환 180°	0.50	0.17	0.37	100%	100%

시사점

- 동작에 따른 요구마찰계수의 차이에 따라 미끄러져 넘어질 위험성을 정량적으로 분석하였으며, 다른 업종의 작업자세 분석을 통해 업종별 특성에 따른 미끄러져 넘어질 위험성을 확률적으로 나타낼 수 있었음
- 미끄러짐 재해를 예방하기 위한 정량적인 위험성 평가를 실시하여, 근로자의 인식 전환과 작업환경개선이 필요할 것으로 판단됨

03 연구 활용방안

제언

- 미끄러짐 사고예방을 위해 작업자세별 요구마찰계수에 관한 데이터는 부족한 실정이며, 이러한 연구가 현장에 적용되기 위해서는 향후 요구마찰계수에 영향을 미치는 다양한 요소에 대한 연구를 통해 관련 데이터를 축적하는 것이 필요함

활용

- 음식업종 미끄러짐 사고 예방 가이드라인 마련시 기초자료로 활용

연구담당자 연락처
- 산업안전보건연구원 안전연구실 박재석
- ☎ 052) 703. 0855
- E-mail parkjs@kosha.or.kr