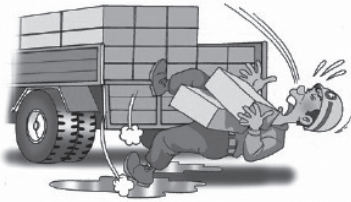


1. 넘어짐(전도)이란 ?

사람이 미끄러짐, 걸림, 헛디딤 등으로 인해 넘어지는 것을 말한다.
산업현장에서 발생할 수 있는 넘어짐 재해는 크게 세 가지 유형이 있다. 첫 번째는 미끄러운 바닥에서 넘어지는 사례(미끄러운 작업장 등), 두 번째는 바닥에 튀어나온 장애물이나 돌출부에 걸려 넘어지는 사례, 세 번째는 발의 헛디딤으로 인한 사고이다.



〈바닥의 이물질에 의한 미끄러짐〉



〈장애물에 발이 걸림〉



〈물건 운반 중 헛디딤〉

[최근 3년간 재해유형별 사고재해자 현황]

(단위: 명, %)

구분	총계	넘어짐	떨어짐	끼임	절단·베임·찔림	물체에 맞음	부딪힘	기타
2015년	82,210 (100)	15,632 (19.0)	14,126 (17.2)	13,467 (16.4)	8,743 (10.6)	7,151 (8.7)	6,658 (8.1)	16,433 (20.0)
2014년	83,231 (100)	15,967 (19.2)	14,104 (16.9)	14,673 (17.6)	7,802 (9.4)	7,284 (8.8)	6,760 (8.1)	16,641 (20.0)
2013년	84,197 (100)	17,588 (19.2)	13,756 (16.9)	14,706 (17.6)	7,684 (9.4)	7,537 (8.8)	5,875 (8.1)	17,051 (20.0)

※ 기타에는 교통사고, 무리한 동작, 깔림·뒤집힘, 화재·폭발·파열, 무너짐, 감전, 이상온도접촉 등임

2. 넘어짐의 위험요인

구분	내용
미끄러짐	<ul style="list-style-type: none"> 액체와 고체의 얽힘과 튀김 부적합한 신발류 비, 진눈깨비와 눈 부적합한 바닥 표면, 경사진 바닥 청소 후의 젖어 있는 바닥 광택을 낸 마루 위에 잘 밀착되지 못한 매트 표면이 젖어 있다가 건조해짐 먼지투성이 바닥
걸림	<ul style="list-style-type: none"> 헐거운 마루청·타일 실외의 울퉁불퉁한 표면 바닥표면 높이의 변화, 디딤대와 계단 통행로의 돌기, 용마루와 튀어나온 못 헐겁고 닳아 해진 매트·양탄자 구멍 및 갈라진 틈 보행로를 가로지르는 케이블 낮은 벽과 바닥 장치물(문고리, 문버팀쇠)
기타	<ul style="list-style-type: none"> 통로의 구조 부실하거나 부적합한 조명 제품의 운반 잘못 설치된 반사경 잘못된 청소 도구·물질 성급함, 정신산란과 피로, 술에 취함

3. 넘어짐 재해원인 및 예방대책

구분	재해원인	예방대책
미 끄 러 짐	<ul style="list-style-type: none"> ○ 바닥의 오염물질 ① 프라이팬에서 누출되는 식용유, 식자재 전 처리에서 발생하는 동물성유지, 끓임 솥에서 비산되는 동식물 성유지 등의 기름기 ② 작업장 바닥의 물세척에 의한 세제 잔류물 및 물기 ③ 환기 불충분으로 인한 물 및 기름기를 포함한 수증기의 응축 ④ 실외에서 신발을 통해 묻어 유입되는 흙이나 우수 ⑤ 작업장 바닥에 버려진 비닐봉지, 곡물가루, 분진, 보푸라기 실 등과 같은 건조한 물질 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 발생장소에서 오염물질 제거 프라이팬 앞 기름흡착포 사용, 동물성 유지 처리용기 사용, 끓어 넘침을 방지하기 위해 조리 시 적절한 물 조절, 건식 청소방법 채택 ○ 보행로에 오염물질의 축적 방지 이동용기 뚜껑 사용, 조리용 테이블 주변 테두리 설치, 내부로 들어오는 작업자 신발 청소기 사용, 적절한 환기용 팬 사용 ○ 오염물질의 영향을 최소화 ① 누출을 즉시 처리함 ② 젖은 바닥의 재빠른 건조 ③ 배수로를 이용한 오염지역의 청소
	<ul style="list-style-type: none"> ○ 바닥의 낮은 마찰계수 ① 낮은 바닥의 거칠기 ② 낮은 신발과 바닥 사이의 마찰력 ③ 부적절한 요철이 있는 바닥의 모양과 높이 ④ 부적절한 바닥재의 경도 ⑤ 부적절한 바닥재의 액체오염물질 배출능력 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 기존 바닥의 표면 거칠기 향상 표면에 미끄러짐 방지 테이프 부착, 매트 사용, 표면연마 및 미끄러짐 방지제 도포 ○ 보다 거친 미끄러짐 방지용 바닥재 시공시 다음과 같은 사항을 주의 할 것 ① 무광타일이 유광타일에 비해 우수한 특성을 가짐 ② 자기 타일은 마모에 강하고 도기 타일은 흡수력이 뛰어나므로 환경에 따라 선택하여야 함 ③ 배수에 적합한 바닥 경사도를 갖도록 시공할 것.
	<ul style="list-style-type: none"> ○ 계단의 높이가 급격히 변하거나 부적절한 발판 또는 부적절한 손잡이를 갖고 있는 계단 및 경사로 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 계단과 경사가 일정한 계단치수와 손잡이를 갖고 있는지 및 급격한 변화가 없는지 확인할 것. ① 계단높이 급격한 변화가 생기지 않도록 할 것. ② 계단코가 쉽게 눈에 띄도록 표시가 되어 있을 것. ③ 계단 손잡이는 미끄럽지 않고 인간공학적으로 설계되어 있을 것.
	<ul style="list-style-type: none"> ○ 바닥의 상태를 가리고 주위를 분산시키는 부정적 환경 ① 낮은 조도, 그림자, 눈부심 ② 지나친 소음 및 고온 환경 ③ 부피가 크고 불편한 개인보호구 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 바닥상태에 집중하고 시인성을 확보할 수 있는 유리한 조건을 찾을 것. ① 적절한 조명(75 lux 이상, 간접조명, 보조조명) 설치 ② 귀덮개 사용 및 적절한 실내온도 유지 ③ 신체조건 및 작업환경에 적합한 개인보호구 지급
	<ul style="list-style-type: none"> ○ 업무의 특성 ① 물건을 운반, 올리기, 내리기, 밀기, 당기기 등이 필요한 작업 ② 방향전환, 급히 움직이기 또는 큰 걸음으로 걸어야 할 업무 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 단지 주의 깊은 보행이 필요한지 아닌지를 파악하기 ① 미끄러운 바닥을 보행하는 동안 운반, 올리기, 내리기, 밀기, 당기기 등의 작업은 최대한 자동화 할 것. ② 보다 안전한 지역으로 움직일 수 있도록 작업설계 ③ 근로자가 서두르지 않도록 작업속도 조절할 것.
	<ul style="list-style-type: none"> ○ 불충분한 관리감독 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 안전하게 업무가 수행되고 있는지 또는 물리적 제어(누출, 청소 등)가 이루어지는지를 관리·감독할 것
	<ul style="list-style-type: none"> ○ 작업장 바닥과 신발사이에 형성되는 불충분한 마찰력 ① 신발의 형태/겔창의 문양 ② 겔창물질 ③ 신발의 오염 ④ 유지/보수 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 개인, 작업장바닥, 환경에 적합한 신발 선택 ① 미끄러짐 방지용 겔창재질을 사용할 것. ② 신발 겔창 문양이 작고 돌출 높이가 클수록 젖은 바닥면에서 덜 미끄러울 수 있음 ③ 신발 겔창의 문양이 없다면 즉시 교체할 것.

구분	재해원인	예방대책
걸림	○ 울퉁불퉁한 바닥 뒹개가 없는 단, 도랑, 구멍	○ 넘어짐 위험성을 유발시킬 수 있는 구멍, 경사로 및 불균일한 바닥 제거 ① 균일하고 걸림을 유발할 구멍 등이 없도록 바닥을 점검하고 유지보수 할 것. ② 높이 변화가 심한 곳은 시선 유도가 쉽도록 노란색/검정색 사선을 이용할 것. ③ 경사로의 경사변화는 최소화하고 계단을 쉽게 눈에 띄는 형태 또는 색을 이용할 것. ④ 개구된 도랑 및 구멍은 뒹개를 덮고 눈에 띄는 색으로 표시할 것 (단, 뒹개의 소재 및 형태를 잘 선택하여 미끄럽지 않도록 주의 할 것).
	○ 불리한 환경 바닥을 적절하게 확인할 수 없는 부적절한 조명	○ 방해물을 볼 수 있도록 적절한 조명을 제공 눈부심 및 그림자가 없도록 간접 조명 등 이용
	○ 방해물 작업진행 및 작업대기 중인 식재료, 요리 및 음식찌꺼기의 작업장 바닥 적치	○ 청소 및 정리정돈 철저 ① 작업 흐름을 분석하고 공정을 재설계하여 이동을 방해하거나 걸려 넘어짐을 유발시킬 수 있는 물질을 제거 ② 음식재료, 음식물찌꺼기 등을 담을 수 있는 적합한 용기를 사용할 것. ③ 이동에 영향이 없도록 용기의 위치와 작업구역 및 보행로를 구분하여 표시할 것.
	○ 방해물을 만드는 업무의 특성	○ 작업방법에 따라 방해물을 없애거나 줄일 수 있는지를 확인하기 위해 업무와 공정 흐름을 분석할 것
	○ 작업자의 불안정한 행동	○ 근로자에 대한 교육, 정보제공 및 관리감독 강화

4. 넘어짐 예방을 위한 청소방법 및 유지보수

4.1 바닥 부분에 대한 청소방법

- 화학세제를 깨끗한 물로 완벽하게 씻어내고, 바닥은 건조시켜야 한다. 세제의 잔류물은 미끄러질 위험을 일으키는 주요 원인이 될 수 있고 나중에 사용된 다른 화학제품과 반응할 수도 있으므로 깨끗이 씻어야 한다.
- 손으로 닦거나 걸레질한 바닥은 지나치게 젖은 상태로 놔두면 안 된다.
- 사용된 패드와 솔들이 청소결과에 영향을 미칠 수 있다. 예를 들어, 회전하는 솔은 타일을 붙인 바닥 이음매에 침전물 덩어리를 남겨 놓아서 미끄러질 위험성을 야기할 수 있으므로 주의하여야 한다.
- 바닥은 사람들과 교통량이 최소일 때인 근무시간 외에 이용시간이 가장 작은 시간에 청소하는 것이 좋다. 바닥을 청소한 뒤 아직도 젖은 경우에 방책과 경고판을 사용하는 것이 좋고 이것들은 바닥이 건조되어 보행이 안전해질 때까지 그 자리에 두는 것이 바람직하다.



4.2 유지보수

- 바닥이 마모되고, 파손되고, 결함이 있을 때 사람들을 넘어짐 위험으로부터 보호하기 위하여 이러한 구역은 영구적인 수리가 끝날 때까지 방책과 경고표지판으로 폐쇄하여야 한다.
- 수리작업이 수행되고 있을 때는 이미 언급한 청소 및 유지관리 시의 예방대책을 따르는 것이 바람직하다. 수리하는 사람들은 전문적인 지식과 경험을 갖추어야 한다.

5. 동절기 넘어짐 예방대책

경비원	환경미화원
 <ul style="list-style-type: none"> · 미끄럼방지 안전화나 아이젠을 착용하고 순찰 · 야간순찰 시 휴대용 조명기구 휴대 · 건물 복도 및 통로 등은 적정조명 확보 (최소 75lux 이상) · 순찰 및 이동 시 오토바이 및 자전거 이용금지 	 <ul style="list-style-type: none"> · 미끄럼방지 안전화나 아이젠을 착용하고 청소 · 안전모, 무릎 및 팔꿈치 보호대 착용 · 계단을 통해 이동할 경우에는 난간을 잡고 이동 · 작업 시작 전 · 후 스트레칭 실시 · 활동성을 저해하지 않는 방한복 착용
배달차량 운전원	이륜차 배달원
 <ul style="list-style-type: none"> · 급경사 및 굽은 도로 운행 시는 절대감속 · 차량 제동 시 급작스런 브레이크 사용을 자제하고 엔진브레이크 이용 · 차량 상하차시 후방 및 내리는 곳의 바닥상태 확인 · 눈길 운전 시 체인 등의 월동장구를 갖추고 운행 · 박스제품 등 운반시 운반대차 이용 	 <ul style="list-style-type: none"> · 헬멧 등 보호장구(안전화, 팔 · 다리보호대) 착용 · 신호준수, 앞차량과의 안전거리 유지 · 급작스런 브레이크 사용 금지 · 골목길, 이면도로는 결빙구간 운행주의 · 보행로 통행 금지

6. 주요관계 법령【산업안전보건기준에 관한 규칙】

<p>제3조 전도의 방지</p>	<ul style="list-style-type: none"> · 사업주는 근로자가 작업장에서 넘어지거나 미끄러지는 등의 위험이 없도록 작업장 바닥 등을 안전하고 청결한 상태로 유지하여야 한다. · 사업주는 제품, 자재, 부재(部材) 등이 넘어지지 않도록 붙들어 지탱하게 하는 등 안전 조치를 하여야 한다. 다만, 근로자가 접근하지 못하도록 조치한 경우에는 그러하지 아니하다.
<p>제5조 오염된 바닥의 세척 등</p>	<ul style="list-style-type: none"> · 사업주는 인체에 해로운 물질, 부패하기 쉬운 물질 또는 악취가 나는 물질 등에 의하여 오염될 우려가 있는 작업장의 바닥이나 벽을 수시로 세척하고 소독하여야 한다. · 사업주는 제1항에 따른 세척 및 소독을 하는 경우에 물이나 그 밖의 액체를 다량으로 사용함으로써 습기가 찰 우려가 있는 작업장의 바닥이나 벽은 불침투성(不透性) 재료로 칠하고 배수(排水)에 편리한 구조로 하여야 한다.

<p>제21조 통로의 조명</p>	<ul style="list-style-type: none"> · 사업주는 근로자가 안전하게 통행할 수 있도록 통로에 75럭스 이상의 채광 또는 조명시설을 하여야 한다. 다만, 갱도 또는 상시 통행을 하지 아니하는 지하실 등을 통행하는 근로자에게 휴대용 조명기구를 사용하도록 한 경우에는 그러하지 아니하다.
<p>제22조 통로의 설치</p>	<ul style="list-style-type: none"> · 사업주는 작업장으로 통하는 장소 또는 작업장 내에 근로자가 사용할 안전한 통로를 설치하고 항상 사용할 수 있는 상태로 유지하여야 한다. · 사업주는 통로의 주요 부분에 통로표시를 하고, 근로자가 안전하게 통행할 수 있도록 하여야 한다. · 사업주는 통로면 으로부터 높이 2미터 이내에는 장애물이 없도록 하여야 한다. 다만, 부득이하게 통로면 으로부터 높이 2미터 이내에 장애물을 설치할 수밖에 없거나 통로면 으로부터 높이 2미터 이내의 장애물을 제거하는 것이 곤란하다고 고용노동부장관이 인정하는 경우에는 근로자에게 발생할 수 있는 부상 등의 위험을 방지하기 위한 안전 조치를 하여야 한다.

〈 넘어짐 사고 예방 안점점검표 〉

순번	평가항목	점검결과		비고
		양호	미흡	
1	통행이 위험한 장소에 『통행금지』 표지를 설치하는가?			
2	통행로에 장애물(자재, 제품 등)이 놓여 있지 않은가?			
3	가능한 한 경사 없는 평탄한 길로 이동 하는가?			
4	미끄럼 방지를 위한 신발을 착용 하였는가?			
5	통행로내 오염물(분진, 모래, 기름) 등이 떨어져 있지 않은가?			
6	통행로내 적절한 조도(최소 75lux 이상)는 유지 되는가?			
7	무거운 물품을 운반할 경우 대차 등 운반기구를 이용하는가?			
8	계단 이용시 안전난간을 잡고 이동하는가?			
9	물청소, 왁스작업시 『미끄럼 주의』 표지를 설치하는가?			
10	빙판 위를 지나가야 할 때 천천히 걸어서 이동하는가?			
11	빙판길 이동 중 양손에 짐을 들고 있거나 주머니에 손을 넣고 있지 않은가?			
12	외부작업 시 미끄러지지 않도록 미끄럼방지화나 아이젠을 착용하는가?			
13	빙판길 차량 진입 시 유도자를 배치하여 차량을 유도하는가?			
14	제설작업에 필요한 장비 및 전용도구가 항상 준비되어 있는가?			

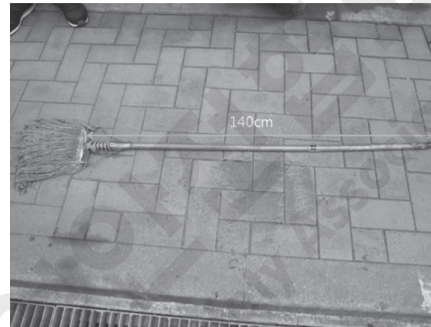
【중대재해사례】

1. 재해발생개요

○○ 소재 아파트 옥내 계단에서 작업자가 뒷걸음으로 내려오면서 대걸레질을 하다가 중심을 잃고 뒤로 넘어지면서 계단참 바닥에 머리를 부딪쳐 사망한 재해임



〈 계단 청소 모습 〉



〈 청소 걸레 〉

2. 재해발생원인

- 계단 청소 작업시 위에서 아래로 내려오면서 작업 실시
 - 시야 미확보로 인한 발 헛디딤
- 계단내 미끄럼방지 조치 미비
- 청소 작업시 신발을 올바르게 착용하지 않음

3. 재발방지계획

- 계단 청소는 아래에서 위로 올라가면서 실시
 - 계단내 시야가 확보된 상태에서 장애물, 실족에 의한 넘어짐 재해를 예방
- 계단내 미끄럼방지 조치 실시
 - 계단을 닦는 끝단에는 미끄럼방지용 테이프 등을 부착
- 청소 작업시 신발을 올바르게 착용
 - 슬리퍼 등은 착용을 금지하고, 미끄럼 방지 기능이 있는 신발을 착용

4. 관련법규

- 산업안전보건기준에 관한 규칙
 - 제3조(전도의 방지)
 - ① 사업주는 근로자가 작업장에서 넘어지거나 미끄러지는 등의 위험이 없도록 작업장 바닥 등을 안전하고 청결한 상태로 유지하여야 한다.
 - ② 사업주는 제품, 자재, 부재(部材) 등이 넘어지지 않도록 붙들어 지탱하게 하는 등 안전 조치를 하여야 한다. 다만, 근로자가 접근하지 못하도록 조치한 경우에는 그러하지 아니하다.
 - 제28조(계단참의 높이)
 - ① 사업주는 근로자가 작업장에서 넘어지거나 미끄러지는 등의 위험이 없도록 작업장 바닥 등을 안전하고 청결한 상태로 유지하여야 한다.

※ 자료출처: 안전보건공단 홈페이지 홈 > 정보마당 > 산업재해 통계 > 국내 재해사례 > 서비스