

사고유형 분석에 의한 승강기 및 에스컬레이터 재해예방

정옥남 · 윤유성* · 권오현*

한국산업안전보건공단 · *부경대학교 안전공학과
(2016. 4. 28. 접수 / 2016. 7. 10. 수정 / 2016. 7. 19. 채택)

Accident Prevention for the Elevator and Escalator by the Accident Type Analysis

Ok Nam Jeong · Yu Seong Yun** · Oh Heon Kwon*

Korea Occupational Safety & Health Agency

*Department of Safety Engineering, Pukyong National University

(Received April 28, 2016 / Revised July 10, 2016 / Accepted July 19, 2016)

Abstract : The elevator is an essential part of the transportation means in modern society. It has become the convenient movement means of vertical and horizontal mobilities for vulnerable citizens including the disabled or elderly in skyscrapers and the multi-purposes facilities. After the 1990s, the number of newly installed elevators have increased because of the establishment of large scale public houses which need an increase of means of transportation. Thus, the safety accident in the elevator has been currently in an increasing trend as years passed by because that the elevator is always exposed to the risk of accident. Most of the elevator accidents occur in the escalator and moving walkway. This study investigated the current usage situations of users at multi-purpose shopping spaces, the sub way, and the airport about the escalator including moving walkway. Moreover the accident types were analyzed for the escalator based on 10 years of statistics. And the methods for the accident prevention were proposed on the equipment, management and user side.

Key Words : elevator, escalator, accidents type, accident prevention, usage situation

1. 서론

건축기술의 발달로 인해 건축물은 고층화 및 대형화가 진행되고 있다. 이러한 고층 및 대형 건축물과 다중이용시설 내의 수직 및 수평 이동수단으로 가장 대표적인 것이 바로 승강기이다. 승강기는 건물의 수직 및 수평 운송수단으로 일상적인 생활에 없어서는 안 될 시설임에도 불구하고 안전사고가 지속적으로 발생하고 있다¹⁾. 한국승강기안전관리원에 따르면 2014년 기준 우리나라는 약 52만대 승강기가 설치되어 있으며, 2010년 40만대, 2011년 43만대, 2012년 46만대, 2013년 49만대 등 매년 약 2~3만대 가량 증가되고 있는 실정이다²⁾. 최근 10년간 승강기 1대 당 사고 발생률은 2008년도를 정점으로 2012년부터 감소추세를 보이고 있으나, 승강기 사고의 약 70%가 에스컬레이터에서 발생되고 있어²⁾ 이에 대한 대책이 시급한 실정이다.

승강기의 사고발생 원인은 설비의 결함, 관리자의

관리소홀, 이용자의 과실, 구조적·환경적 요인 등이 있으나 승강기사고조사판정위원회의 사고조사판결문³⁾ 및 한국승강기안전관리원 사고조사 통계분석 자료²⁾에 의하면 이용자 과실이 매우 높게 나타나고 있다. 특히 에스컬레이터(이하 수평보행기 포함) 사고는 다른 승강기에 비해 이용자 과실에 의해 일어나는 사고가 월등히 높다. 이러한 이용자 과실이 중대 안전사고로 이어지지 않도록 근본적인 대책이 요구된다.

따라서 본 연구는 승강기 중 이동시 대중의 편의 증진과 연속적으로 많은 이용자를 수송할 수 있는 장점을 가진 에스컬레이터에 대하여 이용자 중심으로 다중쇼핑 공간 및 대형마트, 지하철 역사, 공항 등에서 이동하는 이용자의 행동을 실태 조사한 후 분석하여 이에 따른 에스컬레이터에 대한 재해예방을 제시하고자 한다. 본 연구의 기초자료는 2005년부터 2014년까지 승강기사고조사판정위원회의 사고조사판결문과 승강기안전관리원의 통계자료를 토대로 하였다. 또한 다중

* Corresponding Author : Yu Seong Yun, Tel : +82-51-629-6469, E-mail : yunys@pknu.ac.kr
Department of Safety Engineering, Pukyong National University, 365, Sinseon-ro, Nam-gu, Busan 48513, Korea

이용시설에서 불특정인 다수가 가장 많이 사용하고 있는 에스컬레이터를 중심으로 이용자 과실에 의한 사고의 원인에 대한 실태 조사를 하기 위하여 체크리스트를 작성하였으며, 이용자를 대상으로 최근 3개월간 부산, 대구, 창원 지역의 다중 쇼핑 공간 및 대형마트, 지하철 역사 등 불특정 다중이용시설을 중심으로 조사 분석하였다.

2. 승강기 구조 및 현황

2.1 승강기 정의

승강기는 지구의 중력을 기계적으로 이겨내도록 설계하여 인력을 쓰지 않고도 내외부의 수직 통로를 따라 사람이나 화물을 상하로 옮기는 장치이다.

승강기시설안전관리법⁴⁾에서의 승강기는 건축물이나 고정된 시설물에 설치되어 일정한 경로에 따라 사람이나 화물을 승강장으로 옮기는 데에 사용되는 시설로서 엘리베이터(승객 및 화물용), 에스컬레이터(승객 및 화물용), 휠체어리프트 등 총리령으로 정하고 있다.

산업안전보건기준에 관한 규칙⁵⁾에서는 크레인(호이스트를 포함한다), 이동식 크레인, 리프트(이삿짐운반용 리프트의 경우에는 적재하중이 0.1 ton 이상인 것으로 한정한다), 곤돌라, 승강기(최대하중이 0.25 ton 이상인 것으로 한정한다)를 양중기에 포함시키고 있으며 그 중에서 에스컬레이터는 동력에 의하여 운전되는 것으로서 사람을 운반하는 연속계단이나 보도 상태의 것으로 정의되어 있다.

2.2 에스컬레이터 주요구조

에스컬레이터는 철골구조의 트러스를 상하층 바닥 보에 걸쳐 설치하고 내부에 좌우 2분의 무단연속 스텝 체인에 일정간격으로 디딤판을 설치하여 체인의 구동에 의해 디딤판을 순환시켜 사람을 수송한다. 에스컬레이터의 설치기준은 경사각 30° 이하, 속도 30 m/min 이하이며, 경사각이 30°를 초과하지 않아야 하지만 높이가 6 m 이하인 경우 35°까지 증가시킬 수 있다.

수평보행기는 공항, 대형마트 등 대중 보행지역에 설치되어 있는 움직이는 보도로 경사각 12° 이하, 속도 30 m/min 이하 기준으로 운행된다. 디딤판의 전 구간이 평면으로 구성된 수평보행기는 이동시 카드를 사용할 수 없는 에스컬레이터와는 달리 주로 대형마트에서 바퀴에 홈이 있는 전용 카트를 밀고 다니면서 물건을 싣고 아래, 위층을 오르내리며 쇼핑을 할 수 있어 많은 사람이 카트와 함께 이동이 가능한 장점을 가지고 있다.

2.3 승강기 보유현황

한국승강기안전관리원²⁾에 따르면 현재 우리나라 승강기는 Table 1에 나타난 것과 같이 매년 증가하고 있으며 2015년 6월 30일 기준으로 약 540,756대를 보유하고 있다. 종류별 설치현황을 보면 엘리베이터 500,731대를 보유하여 전체 승강기의 약 92.6%를 차지하며 에스컬레이터(수평보행기 포함)는 28,244대(약 5.2%)를 보유하고 있다.

Fig. 1은 빌딩사용별 승강기 보유현황이며 에스컬레이터 28,244대 중 약 76.0%(21,454대)가 판매영업 장소로 가장 많은 점유율을 보이고 있으며, 다음으로 근린생활 5.3%, 문화집회 4.5% 등으로 보유하고 있다. 이러한 시설은 불특정 다수인이 사용하는 다중이용시설로 안전사고에 노출될 위험성이 상대적으로 높게 나타나고 있다는 것을 알 수 있다.

Table 1. The elevator type in possession per year²⁾ (until 2015.6.30.)

year	passenger elevator	freight elevator	escalator	dumbwaiter	wheelchair lift	total
before 2005	235,412	19,452	12,834	4,571	857	273,126
2006	20,478	1,471	1,533	538	132	24,152
2007	22,376	1,530	1,796	508	148	26,358
2008	23,380	1,561	1,619	508	166	27,234
2009	22,348	1,112	1,953	462	347	26,222
2010	21,451	1,381	1,733	444	177	25,186
2011	23,248	1,546	1,770	616	212	27,392
2012	25,440	1,619	1,643	455	219	29,376
2013	26,747	1,566	1,247	523	211	30,294
2014	31,673	1,103	1,605	254	237	34,872
2015.6	15,414	423	511	73	123	16,544
total	467,967	32,764	28,244	8,952	2,829	540,756

※ Except abolished and demolished.

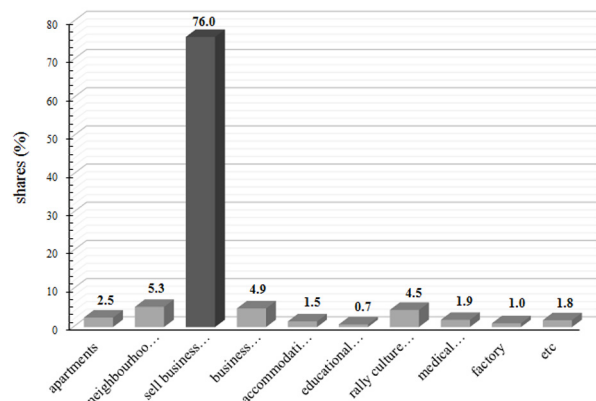


Fig. 1. Escalator in possession per building usage.

2.4 승강기 사고현황

Table 2는 승강기 종류별 사고현황을 나타낸다. Table 2와 3을 비교·검토하면 승강기설치 대수에 대한 최근 10년간 평균 재해 발생율은 0.026%로 나타났다. 또한 사고 발생에 대한 승강기 종류별 점유율은 에스컬레이터가 69.1%(701건)로 가장 높으며, 승객용 엘리베이터 19.5%(198건), 화물용 엘리베이터 10.0%(102건) 및 휠체어리프트 1.4%(14건) 순으로 나타났다. 일반인이 자주 이용하는 에스컬레이터는 사고에 상시 노출되어 있어 상대적으로 사고 발생 확률이 높게 나타날 뿐만 아니라 사고 발생시 피해정도가 매우 크다.

Table 2. The elevator accidents for the past 10 years²⁾

year	passenger elevator	freight elevator	escalator	wheelchair lift	total
2005	10	12	20	0	42
2006	28	15	43	4	90
2007	28	18	49	2	97
2008	22	20	108	4	154
2009	17	13	82	3	115
2010	13	7	109	0	129
2011	15	5	77	0	97
2012	21	6	105	1	133
2013	25	4	59	0	88
2014	19	2	49	0	70
total	198	102	701	14	1,015
	19.5%	10.0%	69.1%	1.4%	100%

Table 3. Elevators in accidents incidence rate per year.

year	accidents incidence rate	year	accidents incidence rate
2005	0.0150	2010	0.0315
2006	0.0296	2011	0.0222
2007	0.0293	2012	0.0285
2008	0.0430	2013	0.0177
2009	0.0299	2014	0.0133

3. 연구결과 및 고찰

3.1 승강기 사고분석

최근 10년간 원인별 승강기 사고 발생건수를 Table 4에 나타내었다. 전체 사고 1,015건 중 가장 많은 비율은 이용자 과실에서 701건(69.1%)을 차지하고 있으며 보수결함 90건(8.9%), 관리부실 83건(8.2%), 작업자 과실 23건(2.3%), 제조불량 16건(1.6%), 검사과실 7건(0.7%), 기타 95건(9.4%) 순으로 나타났다. 여기서 이용

Table 4. Elevator accidents occurrence per cause during the past 10 years

year	user fault	workers fault	mismanagement	repair defect	manufacturing fault	test fault	etc.	total
2005	12	4	10	6	3	2	5	42
2006	30	1	8	15	0	1	35	90
2007	47	1	5	12	1	0	31	97
2008	112	4	12	8	2	1	15	154
2009	80	4	12	9	1	2	7	115
2010	107	1	10	6	3	1	1	129
2011	84	2	8	2	1	0	0	97
2012	113	1	6	10	3	0	0	133
2013	65	3	9	10	1	0	0	88
2014	51	2	3	12	1	0	1	70
total	701	23	83	90	16	7	95	1,015
	69.1%	8.9%	8.2%	2.3%	1.6%	0.7%	9.4%	100%

자 과실은 이용자가 승강기검사 및 관리에 관한 운용요령⁶⁾ 제22조(이용자의 준수사항)에 의한 규정을 준수하지 않아 발생한 사고이다. 작업자과실은 승강기 작업 시 작업자의 부주의에 의한 본인 또는 이용자에게 발생한 사고이다. 관리부실은 승강기 관리책임에 위임받은 승강기 관리주체가 자체검사와 같은 법에서 정한 의무를 제대로 수행하지 않아 발생한 사고이다. 보수결함은 점검을 통해 승강기의 이상이 발견되면 이를 보수업자가 보수하여 하여야 하나 보수의 미흡으로 발생한 사고이다. 제조불량은 품질보증기간 내의 주요부품의 기능이상 또는 기능저하로 인하여 발생한 사고를 나타내며 기타는 화재, 정전 등의 천재지변 등에 의해 발생한 사고를 말한다.

Fig. 2는 최근 10년간 승강기 사고 1,015건 중 발생한 1,318명의 인명피해에 대하여 상해 정도별로 나타낸 것이다. 최근 10년간 누적 재해자는 사망 112명, 중상 812명, 경상 394명으로 중상 이상 재해자가 약 70%(924명)을 차지하고 있다.

Fig. 3은 최근 10년간 사고 재해자별 분석을 나타낸다. 일반이용자 1,268명, 건물관리직원 29명 및 승강기업체 직원 22명으로 건물관리원 및 승강기업체 직원에 비해 거의 대부분 일반이용자에 의해 사고가 발생하여 재해자 1,318명 중 약 96.2%를 차지하고 있다.

최근 10년간 설치된 수평 및 수직 운송수단의 약 92.6%가 승강기이지만 사고는 에스컬레이터에서 약 69.1%가 발생되었고 이용자 과실 또한 약 69.1%를 차지하고 있다. 따라서 에스컬레이터 사고분석을 통하여 이에 대한 대처를 강구한다면 승강기 사고는 감소할 것이다.

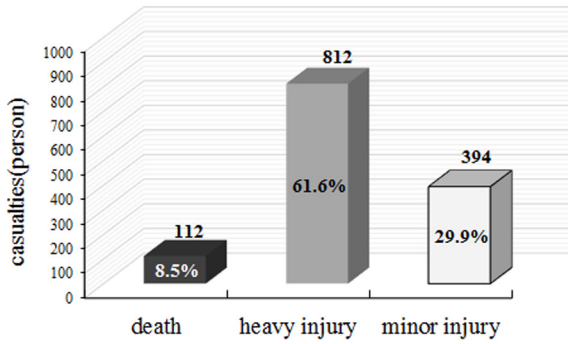


Fig. 2. Number of casualties per a degree of injury for the past 10 years.

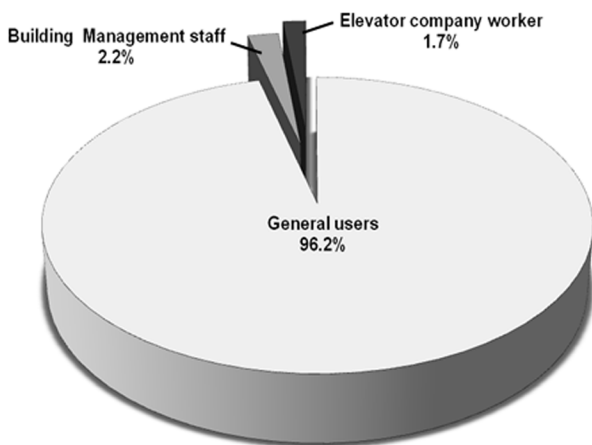


Fig. 3. Current situations of accidents per each victim.

3.2 에스컬레이터 사고분석 평가

Table 5는 에스컬레이터 중 이용자 과실로 판명된 263건에 대한 사고유형을 분석한 것이다. 탑승 중 핸드레일을 잡지 않아 중심을 잃고 넘어진 사고가 167건(63.5%)으로 가장 많이 발생하였고, 다음으로 스킨트 가드 끼임에 의한 사고가 39건(14.8%)을 차지하고 있다. 각 항목별 원인을 분석하면 다음과 같다. 탑승 중 핸드레일을 잡지 않아 중심을 잃고 넘어짐에 의한 사고(63.5%)는 이용자들이 핸드레일을 잡지 않아 디딤판 위에서 넘어지면서 뒤따라오던 이용자들이 연쇄적으로 넘어져 발생하였다. 탑승 중 스킨트 가드에 끼임에 의한 사고(14.8%)는 이용자가 슬리퍼 등 잘 끼이는 신발을 신고 황색 안전선을 벗어난 상태에서 탑승 중 디딤판과 스킨트 가드 사이 틈새에 발이 끼이면서 발생하였다. 역방향 주행에 의한 사고(4.9%)는 이용자가 진행방향의 역방향으로 탑승하여 디딤판 위에서 뛰거나 장난을 치다가 넘어져 흉에 맞물리는 각 승강장의 갈라진 부분인 콤(comb)과 디딤판 사이에 손가락이 끼이면서 발생하였다. 승강장 콤에 걸려 넘어짐에 의한

Table 5. Number of accidents per type by the fault of escalator users

serial number	type of accident	number
1	Lost balance and fell down on the boarding without gripping handrail	167 (63.5%)
2	Stuck to the skirt guard of escalators on boarding	39 (14.8%)
3	Reverse driving of an escalator	13 (4.9%)
4	Fell down by tripping on comb in the boarding platform	12 (4.6%)
5	Stuck between the broken combs	9 (3.4%)
6	Fell down with carts a stroller, etc	8 (3.1%)
7	Stuck to the gap of the comb plate	8 (3.1%)
8	Fell down from the upper landing plate	4 (1.5%)
9	Traps the hands in the handrail inlet	3 (1.1%)
total		263

사고(4.6%)는 에스컬레이터 탑승시 주의 태만으로 제대로 내려지지 못하고 콤에 발이 걸려 넘어지자 뒤따라오던 이용자들이 연쇄적으로 넘어지면서 발생하였다. 부러진 콤 사이 끼임에 의한 사고는 파손된 콤은 즉시 교체하여야 하나 부품을 교체하지 않아 승강장에서 내리는 순간 콤 사이에 발이 끼여 발생하였다. 손수레, 유모차 등을 싣고 탑승하여 넘어짐에 의한 사고는 쇼핑카트와는 달리 바퀴에 디딤판과 고정할 수 있는 홈이 없으므로 탑승시 중심을 잃고 넘어지면서 발생하였다. 디딤판의 틈새 끼임에 의한 사고는 이용자가 디딤판의 황색 안전선 내에 탑승해야 하는 안전수칙을 준수하지 않았으며, 상부승강장 부근에서 난간 아래로 떨어짐에 의한 사고는 어린이가 보호자 보호없이 에스컬레이터 상부승강장 부근에서 장난을 치다가 난간 아래로 추락하여 발생하였다. 마지막으로 핸드레일 인입구에 손 끼임 사고는 어린이가 핸드레일 인입구 부근에서 혼자 놀면서 장난하다가 발생되었다.

Fig. 4는 Table 5의 주요 부분별 재해 유형분석을 통한 에스컬레이터 사고 위치를 도식화한 것이다.

3.3 에스컬레이터의 이용자 실태조사 분석

에스컬레이터 이용자 실태조사를 하기 위하여 불특정 다수가 사용하는 다중이용시설에서 체크리스트를 작성하여 분석하였다. 부산, 대구, 창원 지역의 다중쇼핑 공간 및 대형마트 등 23개소에서 불특정 시간대에

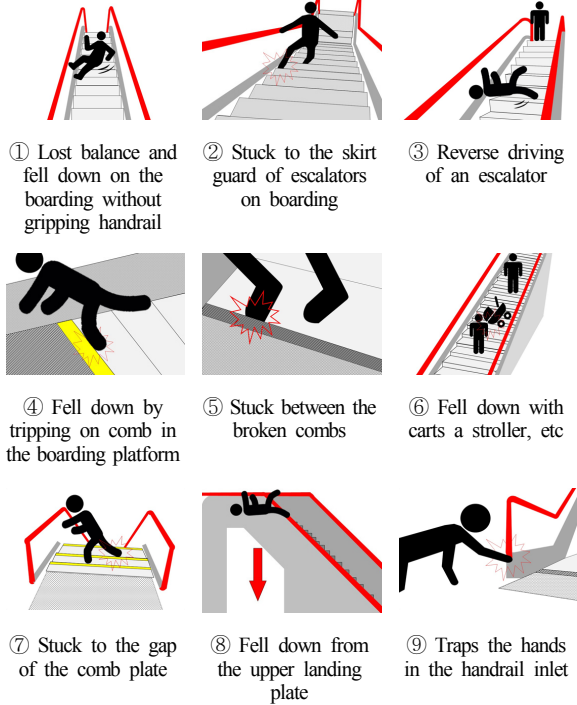


Fig. 4. Type of major accidents on the escalator.

조사자가 직접 관찰한 것으로 이용자 4,759명을 대상으로 이용자 과실에 의해 동일사고가 반복적으로 발생하고 있는 원인에 대하여 이용자 측면 13항목으로 구분하였다. 전체 분석 대상자는 부산, 대구, 창원 지역의 23개소 지역에서 남자 2,225명과 여자 2,534명으로 총 4,759명이다. 이 중에서 어른 남자는 1,992명, 어른 여자 2,201명이며, 노약자 남자 120명, 노약자 여자 162명 및 어린이 남자 113명, 어린이 여자 171명을 대상으로 하였다.

이용자 측면에 대한 실태조사 체크리스트 항목의 작성기준은 승강기 검사 및 관리에 관한 운용요령⁶⁾의 제3절 이용자의 준수사항에서 관련 항목을 도출하였다. Fig. 5는 이용자 측면에서 체크리스트 항목별 분석현황을 나타낸다.

실태조사 체크리스트 항목 ‘어린이, 노약자는 보호자와 함께 이용하는가’ 항목에서 약 4.9%(234명)가 보호자와 함께 이용하지 않은 것으로 나타났고, ‘황색 안전선 내 탑승하여 이용하는가’ 항목에서 약 20.3%(966명)가 황색 안전선을 벗어나 이용하는 것으로 조사되었다. 여기서, 1인용 설비 또는 1인 탑승할 경우에는 “해당없음”으로 작성하였다.

‘탑승시 핸드레일을 잡고 이용하는가’ 항목에서는 탑승할 때부터 내릴 때까지 지속적으로 핸드레일을 잡고 이용하는 승객은 약 22.6%(1,075명)에 불과하였으며, 탑승할 때 또는 탑승 후부터 내릴 때까지 간헐적으로 핸드레일을 잡고 이용하는 승객은 약 31.6%(1,506명), 핸드레일을 잡지 않고 이용하는 승객은 무려 45.8%(2,168명)로 조사되었다.

‘디딤판에서 걸거나 뛰는 행동은 하지 않은가’ 항목에서는 탑승할 때부터 내릴 때까지 걸거나 뛰는 행동을 하지 않고 지속적으로 안전하게 이용하는 승객은 9.2%(437명)에 불과하였으며, 탑승할 때 또는 탑승 후부터 내릴 때까지 간헐적으로 걸거나 뛰는 등 간헐적 위험한 행동을 하는 승객은 약 69.7%(3,316명), 디딤판에서 걸거나 뛰는 행동을 하는 등 위험하게 이용하는 승객은 21.1%(1,006명)로 나타났다.

두 줄로 서서 탑승하는 이용자는 약 32.4%(1,541명)로 조사되었고, ‘디딤판에서 기대는 등 불필요한 행동은 하지 않은가’ 항목에서는 약 10.0%(478명)가 불필요

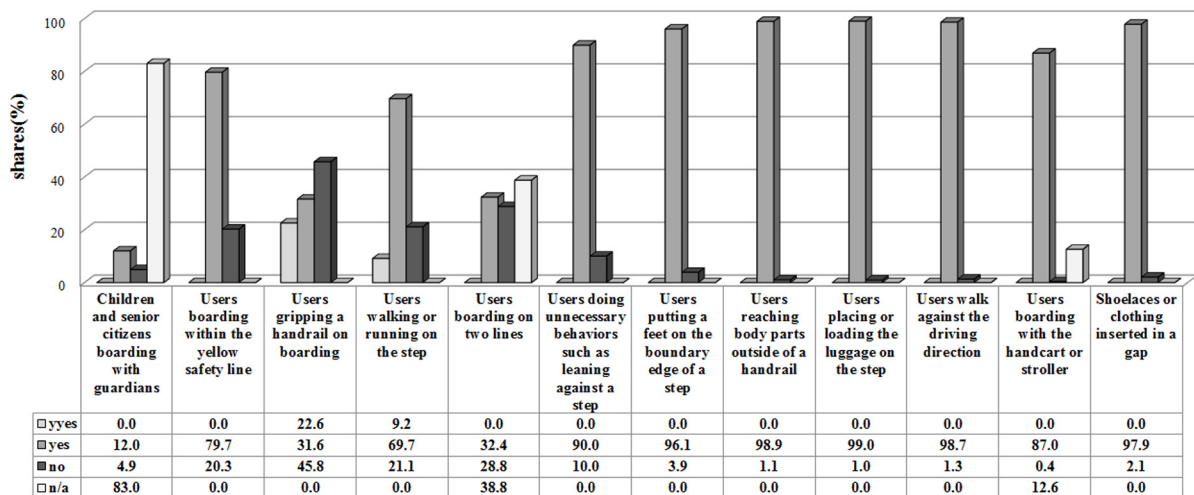


Fig. 5. Proportion of checklist items in the users.

한 행동을 하는 것으로 조사되었다. ‘디딤판 가장자리에 발이 닿지 않도록 이용하는가’ 항목에서 약 3.9% (187명)가 디딤판 가장자리에 발이 닿는 등 위험하게 이용하는 것으로 조사되었고, ‘핸드레일 밖으로 팔 등 신체를 내밀지 않은가’ 항목에서 약 1.1%(51명)가 핸드레일 밖으로 내미는 것으로 조사되었다.

그 외 약 1.0%(46명)가 짐을 신거나 디딤판에 내려놓았으며, 약 1.3%(63명)가 주행방향을 거슬러 이용하는 것으로 조사되었다. 손수레, 유모차 등을 신고 탑승하는 이용자는 약 0.4%(20명)로 조사되었고, 운동화 끈, 의복 등이 틈새에 끼이도록 이용하는 자는 약 2.1%(101명)로 나타났다. ‘비상상황 발생시 비상정지버튼은 사용하는가’ 항목에서는 조사 당시 비상상황 미 발생으로 인하여 비상정지버튼 사용은 조사되지 않았다.

3.4 에스컬레이터 사고유형별 현황과의 비교

한국승강기안전관리원 통계자료의 에스컬레이터 이용자 과실에 대한 사고유형과 본 연구의 체크리스트에 의한 이용자 분석과의 결과를 비교해 보면 Table 6과 같다.

유사한 항목끼리 비교해 보면 본 연구에서 조사 분석된 구성비와 한국승강기안전관리원의 이용자 과실에 의한 사고유형별 현황과 매우 유사한 경향이 있음을 알 수 있다. 탑승시 핸드레일을 잡지 않고 이용하다가 넘어지는 경우의 항목이 63.5% 및 77.4%로 가장 비율이 높게 나타났다. 이것은 가방이나 우산 등으로 양손이 자유롭지 못한 상태에서 탑승시 디딤판에서 미끄러짐이 쉽기 때문인 것으로 여겨진다.

3.6 에스컬레이터 사고예방 및 개선대책

승강기사고조사판정위원회의 사고 판결문과 부산, 대구, 창원 지역의 다중이용시설에 대한 실태조사를 실시하여 현재 발생하고 있는 에스컬레이터의 사고유

형을 분석하고 체크리스트를 통한 실태조사에 따른 결과를 바탕으로 사고예방 및 개선수법을 다음과 같이 제시한다.

조사대상자 4,759명 중 2,178명(약 45.8%)이 핸드레일을 잡지 않아 중심을 잃고 넘어질 위험이 있는 상태로 이용하는 것으로 조사되었으며 이에 대한 개선대책으로 이용자 스스로 안전의식을 가지고 핸드레일을 잡고 안전하게 이용하고 관리적 측면에서는 항시 안내방송을 실시하여야 한다. 또한 안전홍보측면에서 핸드레일 상면에 ‘손 모양’ 그림 또는 ‘핸드레일을 잡으세요’ 라는 문자 등을 인쇄 또는 식각한다.

조사대상자 4,759명 중 187명(약 3.9%)이 탑승 중 스커드 가드 끼임에 의한 사고가 발생할 위험이 있는 상태로 이용하는 것으로 조사되었다.

개선대책으로 에스컬레이터 이용시 디딤판 가장자리를 벗어나 황색 안전선 내 탑승하고 가능한 슬리퍼 등 스커드 가드에 잘 끼이는 신발은 착용하지 않도록 적극적인 안내가 필요하다. 또한 일부에서 시행 중인 ‘황색선 내 탑승’이라는 문자 또는 ‘신발이나 발’ 모양의 그림을 인쇄 또는 각인 하는 등 방법을 제시하고 에스컬레이터 제작 단계에서부터 도입하여 확대 시행될 수 있도록 권장한다.

이용자 역방향 주행에 의한 사고방지는 이용자 스스로 안전의식을 가지고 주행방향을 거슬러 이용하지 않도록 하고 관리적 측면에서는 항시 안내방송을 실시하고 안내원배치 및 홍보물을 비치하여 역방향 주행을 하지 않도록 적극적인 홍보 및 관리가 요구된다. 설비적 측면에서는 파손에 의하여 에스컬레이터가 역주행하지 않도록 철저한 수시점검이 요구된다.

에스컬레이터를 이용하는 조사 대상자 중에는 조사되지 않았으나 승강기사고조사판정위원회 보고서에 의하면 미취학아동, 노약자 또는 주의태만 등으로 제대로 내리지 못하고 콤에 발이 걸려 넘어지면서 뒤따

Table 6. Comparison with accident type current by statistics and a survey

category	accident type by current statistics	shares(%)		actual condition by a survey
1	Lost balance and fell down on the boarding without gripping handrail	63.50%	77.41%	Users gripping a handrail on boarding
2	Stuck to the skirt guard of escalators on boarding	14.83%	20.30%	Users boarding within the yellow safety line
3	Reverse driving of an escalator	4.94%	1.32%	Users walk against the driving direction
4	Fell down by tripping on comb in the boarding platform	4.56%	2.12%	Shoelaces or clothing inserted in a gap
5	Stuck between the broken combs	3.04%	0.42%	Users boarding with the handcart or stroller
6	Fell down with carts a stroller, etc	3.04%	3.93%	Users putting a feet on the boundary edge of a step
7	Stuck to the gap of the comb plate	1.52%	10.04%	Users doing unnecessary behaviors such as leaning against a step
8	Fell down from the upper landing plate	1.14%	1.07%	Users reaching body parts outside of a handrail

라오던 이용자들이 연쇄적으로 넘어짐에 의한 사고가 발생하여 이에 대한 대책으로 어린이와 노약자는 보호자와 동승하고 안내원을 배치한다.

부러진 콤 사이 끼임에 의한 사고대책은 파손된 콤은 즉시 교체하여야 하나 조사 당시 23개소 중 2개소(약 8.6%)에서 콤의 빗살 상태가 1개 이상 부러져 콤 사이 끼임에 의한 사고가 발생할 수 있는 것으로 조사되었다. 관리담당자 등을 지정하여 정밀검사 및 일상점검 등 정기적으로 자체검사를 실시하여 설비를 점검하고 마모, 파손 등 이상 발견시 즉시 교체하고 보수 후 가동하여야 한다.

손수레, 유모차 등은 쇼핑카트와 달리 에스컬레이터 이용시 바퀴를 고정할 수 없으므로 미끄러지거나 넘어짐에 의한 사고가 발생할 수 있어 승강장 입구에 진입방지 봉을 설치하도록 한다. 또한 손수레, 유모차 등과 함께 탑승하지 않도록 항상 안내방송을 실시하고 안내원을 배치하거나 홍보물을 비치하는 등 적극적인 홍보 및 관리가 필요하다.

조사대상자 중 966명(약 20.2%)이 황색 안전선을 벗어난 상태로 이용하였는데 이용자 스스로 안전의식을 가지고 황색 안전선 내 탑승하여 안전수칙을 준수하고 관리적 측면에서는 항상 황색 안전선을 지키도록 안내방송을 실시한다. 특히 여름철 슬리퍼, 캐녹스 신발 등을 착용하지 않도록 홍보가 필요하다.

4. 결 론

2005년부터 2014년까지 10년간 승강기 사고통계 자료를 분석하여 재해 발생율이 높은 에스컬레이터에 대하여 이용자의 행동을 체크리스트를 통해 실태 조사 분석하여 다음과 같은 결론을 얻었다.

1) 체크리스트를 작성하여 통계치와 비교하여 유효한 결과를 얻었다.

2) 승강기 사고의 대부분이 이용자 과실에서 69.1%를 나타내고 있으며 상해 정도는 중상 이상이 약 70.1%, 종류별로는 에스컬레이터에서 약 69.1%가 발생하였고 판매영업에서 약 76%로 대부분을 차지하였다.

3) 설비에 대한 책임자를 지정하여 정기적인 정밀검사와 일상점검을 통해 마모, 파손 등으로 손상 확인 시 지체하지 않고 즉시 교체 후 가동하여야 하며 이용자 준수사항에 대한 안내방송을 평상시 지속적으로 실시하고 승강장 주변 안전요원을 배치하여 어린이나 노약자 등 교통약자에 대한 안내가 적극 요구되어 진다.

4) 이용자는 에스컬레이터를 탑승할 때 핸드레일을 반드시 잡고 이용해야 하며 황색 안내선 내에 탑승하고 걸거나 뛰지 않도록 한다.

5) 핸드레일에 “손 모양”, 디딤판에 “발 모양”을 각인하는 등 에스컬레이터 제작단계에서부터 도입하여 시각적 효과를 얻도록 권장한다.

References

- 1) Y. S. Yun, O. H. Kwon, S. S. Go, “Accident Prevention Counterplen of the Elevator for the Passenger”, Journal of the Korean Society of Safety, Vol. 17, No. 2, pp. 106-111, 2002.
- 2) Korea Elevator Safety Institute, Elevator in Possession and Accident Statistical Data from 1993 to 2014.
- 3) Judgment Committee on Elevator Accident Investigation, Report of Judgment Committee on Elevator Accident Investigation, 2013.
- 4) Act No. 12844, Elevator Facilities Safety Management Act, 2014.
- 5) Ministry of Employment of Labor, No. 117, Local Rule on Occupation Safety and Health Standard, 2014.
- 6) Ministry of the Interior, No. 2014-30, Operate and Trick on Elevator Inspection and Management, 2014.