

에스컬레이터 안전사고 분석을 통한 위험요인 분석 및 안전성 확보 방안에 관한 연구

권순걸* · 김진수** · 김창은*

*명지대학교 산업경영공학과 · **경희대학교 테경원 건설안전경영학과

A study on A Plan to Analyze Risk Factors and Secure Safety through Analysis of Escalator Safety Accidents

Sun-Geol Kwon* · Jin-Soo Kim** · Chang-Eun Kim*

*Dept. of Industrial Engineering, Graduate School, University of Myongji

**Dept. of Industrial Engineering Kyung Hee University

Abstract

As of Dec. 31, 2011, the number of nation's escalators accounts for 24,248 units, 5.4% of total elevators in our country, safety accidents take up as many 539 case, 55.2% of total elevators' safety accidents. Escalator safety accidents show high incident ratio of primary safety accidents breaking out by users' careless and abnormal use type, taking up multi-caused accident, which mainly take place from vulnerable age groups such as children under 13, and elders above 65. The Government will have to devote itself for policy and support for the establishment of safety management system fit for current state, the revitalization of preventive education for safety accident, the enhancement of safety awareness to escalators' users in order to secure escalator safety environment on an international level and support domestic industrial development.

Keywords ; escalator, safety accidents, risk Factor

1. 서론

우리나라 승강기산업은 1910년 조선은행 본점에 설치된 화폐운반용 수압식 승강기와 식당용 수동식 승강기로부터 시작 되었다.

이후 국내 승강기산업은 급속한 발전을 거듭하여, 2011년 12월말 현재 국내 승강기 설치대수는 446,707대에 달한다.

이 가운데 에스컬레이터(수평보행기 포함)의 설치대수는 약 5.4%인 24,248대이며, 공공시설물의 편의 증진 및 대규모 다중 이용시설의 증가로 인해 설치대수가 매년 꾸준히 증가하고 있다.

1899년 미국의 OTIS와 Seeberger의 합작회사에 의해서 제작되어 처음 설치된 에스컬레이터는 엘리베이터에 비해 높은 수송능력이 있어, 대규모 인원수송이 필요한 장소에서 많은 인원을 빠르고 효과적으로 이동시킬 수 있는 중요한 수단으로 자리 잡고 있다.

그러나, 이처럼 많은 인원을 이동시키는 중요한 수단임에도 에스컬레이터 안전에 관한 연구는 많이 이루어지지 않고 있는 것이 현실이다.

에스컬레이터 사고에 관한 국내외 자료를 살펴보면 전향적인 연구는 1992년 런던에서 이루어진 Murphy와 Moore의 연구가 처음이다. 이후 1997년 미국의 Platt 등이 5년간 발생한 소아손상을 연구하였다,

† 교신저자: 권순걸, 경기도 용인시 처인구 남동 산 38-2 명지대학교 산업경영공학과

M · P: 010-8340-0532, E-mail: kwonsk@kesi.or.kr

2012년 4월 20일 접수; 2012년 6월 11일 수정본 접수; 2012년 6월 11일 게재확정

이후 국가 규모 수준의 표본으로 2006년 미국에서 1990년부터 2002년까지 13년간 NEISS를 통한 에스컬레이터 손상의 자료를 모아 소아의 에스컬레이터 손상을 연구한 것이 있다.

그러나 국내에서는 노인에서의 에스컬레이터 손상에 대한 분석(2008 장중하)를 제외하곤 에스컬레이터 사고에 관한 많은 연구가 진행되고 있지 않다.

이에 본 논문에서는 국내에서 발생하는 에스컬레이터의 안전사고의 특징과 유형에 대해 한국승강기안전관리원(이하 ‘승안원’)과 행정안전부 사고조사판정위원회(이하 ‘사판위’)의 자료를 바탕으로, 전체 승강기 안전사고 가운데 사고율이 가장 높은 에스컬레이터 안전사고 발생원인 조사, 분석을 통해 개선방안을 연구하고, 안전사고 발생을 저감하기 위한 현재의 정책·제도 및 관련 법령등의 문제점에 대한 개선 방안과 승강기 안전문화 정착을 위한 대안을 제시하고자 한다.

2. 조사 및 연구방법

본 논문의 연구방법은 승안원의 승강기 안전사고 통계와 사판위의 안전사고 사고조사 판결문을 바탕으로 에스컬레이터의 안전사고 발생원인의 조사·분석과 함께, 현행 국내의 승강기 정책·제도의 운영 및 실태와 승강기 관계법령을 연구·분석하였고, 에스컬레이터 사고분석을 통한 안전사고 리스크를 연구하였다.

또한, Heinrich 분석을 통한 에스컬레이터 안전사고 발생에 따른 직·간접적인 사회적 손실비용을 추산하였다.

3. 에스컬레이터 설치현황

2011년 12월 31일 현재 국내에 설치된 전체 승강기 대수는 446,707대로, 이 가운데 에스컬레이터(수평보행기 포함)의 설치대수는 약 5.4%인 24,248대에 이르고 있으며, 대단위 공공시설물의 편의 증진을 위한 목적과 대형 판매 및 영업시설의 증가와 함께 그 설치대수는 매년 꾸준히 증가하고 있는 추세이다.

<Table 1> Annual country elevator installation status (단위 : 대)

연도별 승강기 설치현황							
연도별	2006년 이전	2007	2008	2009	2010	2011	계
설치대수	313,841	26,638	27,434	26,383	25,617	26,794	446,707
자료 : 한국승강기안전관리원, 2012년							

<Table 2> Construction Elevator Installation Type (단위 : 대)

승강기 종류별 설치현황					
구분	승객용	화물용	에스컬레이터	휠체어리프트	계
설치대수	381,072	38,864	24,248	2,523	446,707
설치비율	85.3%	8.7%	5.4%	0.6%	100%
자료 : 한국승강기안전관리원, 2012년					

에스컬레이터의 사전적 의미는 ‘동력으로 회전하는 계단을 움직여 사람을 위아래 층으로 운반하는 장치’이며, 현행 승강기검사기준에서는 에스컬레이터(계단형의 디딤판을 동력으로 오르내리게 한 것)와 수평보행기(평면의 디딤판을 동력으로 이동시키게 한 것)를 포함한다.

<Table 3> Building Construction by Application Installation (단위 : 대)

건물용도별 설치현황											
구분	공동주택	공장	교육복지	근린생활	기타	문화집회	숙박시설	업무시설	의료시설	판매시설	계
설치대수	535	191	132	1,462	380	1,173	340	1,223	397	18,415	24,248
설치비율	2.2%	0.8%	0.6%	6.0%	1.6%	4.8%	1.4%	5.0%	1.6%	76.0%	100%
자료 : 한국승강기안전관리원, 2012년											

에스컬레이터는 비교적 짧은 구간에서 많은 인원을 연속적으로 수송할 수 있기 때문에, 지하철역사·대형 판매시설·공항 등의 대규모 고객 서비스가 필요한 장소에 일반적으로 설치되며, 수송능력은 엘리베이터에 비해 약 7~10배 정도 높다.

<Table 4> Escalators carrying capacity

에스컬레이터의 수송능력						
형식	800형		1000형		1200형	
스텝(발판)폭	600 mm		800 mm		1000 mm	
경사각도	30 °		30 °		30 °	
속도(m/min)	30	25	30	25	30	25
공칭수송능력(명/시간)	4500	3750	6750	5255	9000	7500

4. 에스컬레이터 안전사고의 문제점 조사 및 분석

4.1 승강기 안전사고 현황

2012.1월 『승강기검사기준 개정안』 신설·강화규제 심사안에 따르면 우리나라의 승강기 안전사고는 독일 대비 사망자수 3.77배, 부상자 1.63배, 사고건수 1.32배에 달하고 있다.

또한, 승강기 설치대수 대비 안전사고 발생율을 분석해 보면 일반 승객용(0.07%)에 비해 에스컬레이터(2.22%)의 안전사고 발생율은 약 31.7배로 나타나고 있다.

이는, 우리나라의 승강기 안전사고율 저감 및 국제화·선진화된 안전문화 조성이 절실히 요구되는 반증적 통계라 할 수 있다.

<Table 5> Comparison of Germany and the safety scale
(기준 : 4년 평균, 명, 건/연간)

구 분	평균대수 (천대)	사망자	부상자	사고건수
독 일 (1만대당)	700	6 (0.09)	31 (0.44)	47 (0.67)
우리나라 (1만대당)	392	12.5 (0.32)	28.0 (0.72)	34.3 (0.89)

자료 : 행정안전부
『승강기검사기준개정안』 신설·강화규제 심사안, 2012

<Table 6> Elevator accident rates by type
(단위 : 대)

승강기 종류별 사고비율					
구 분	승객용	화물용	에스컬레 이터	휠체어리 프트	계
사고건수	259	162	539	16	976
사고비율	26.5%	16.6%	55.2%	1.7%	100%

자료 : 행정안전부, 한국승강기안전관리원, 2012년

<Table 7> Accident rate compared to the elevator algebra
(단위 : 대)

승강기 설치대수 대비 사고비율				
구 분	승객용	화물용	에스컬레이터	휠체어리프트
설치대수	381,072	38,864	24,248	2,523
사고건수	259	212	539	16
사고비율	0.07%	0.55%	2.22%	0.63%

자료 : 행정안전부, 한국승강기안전관리원, 2012년

4.2 에스컬레이터 안전사고 발생현황 및 주요 특징

에스컬레이터의 안전사고의 주요특징을 살펴보면 다음과 같다.

첫째, 에스컬레이터 사고는 주로 끼임, 전도, 미끄러짐 형태로 나타나며 그 피해는 절상, 절단, 타박상, 골절상 등이 보통이다.

사판위의 사고조사 판결문을 살펴보면 에스컬레이터에서는 전도와 끼임 사고가 주로 발생하고, 수평보행기에서는 미끄러짐 사고가 주로 발생하는 것으로 나타난다.

발생원인은 에스컬레이터의 스텝과 스텝 사이, 스텝과 스킨드가드 틈새에 신발이나 옷자락이 끼이는 사고, 움직이는 스텝에 올라설 때 중심을 잃고 넘어지는 사고가 주요 원인이며, 수평보행기의 경우 눈, 비 등의 물기로 인하여 디딤판 위에서 미끄러지는 사고가 주요 원인으로 나타난다.

둘째, 에스컬레이터 안전사고는 낮은 발생율에도 불구하고 치명적인 위험의 피해성이 존재하고 있다.

<Table 9>에서 보는 것과 같이 전체사고의 62.1%인 467명이 중상 이상의 중대사고로 발생하였으며, 이것은 현재 운행중인 에스컬레이터의 많은 대수 때문에 안전사고의 잠재성이 항상 존재한다는 점에서 중요성을 가진다.

셋째, 에스컬레이터 안전사고는 승강기의 안전사고와 달리 한사람의 피해자로부터 연속된 다인사고가 주로 발생하는 특징을 가지고 있다.

2011년 12월 31일 현재, 국내 에스컬레이터(392건)와 수평보행기(147건)에서 발생한 사고는 총 539건으로 전체 피해자수는 752명으로 99.5%인 748명의 일반이용자에게 발생한 사고로써, 사고건수에 비해 피해자수가 많은 이유는 이 때문이다.

넷째, 에스컬레이터 사고의 피해 대상자가 취약연령대에서 많이 발생한다는 특징을 가지고 있다.

연령이 낮을수록 호기심이 많고 탐색활동이 활발하여 추락, 부딪힘, 넘어짐 사고등의 사고가 발생하고, 연령이 높을수록 신체적 노화로 인한 동작성 지능감소, 수행능력 저하 등 지각, 인지능력이 떨어져 헛디딤이나 어지럼증으로 인한 넘어짐, 구르는 사고가 주로 발생한다.

이 처럼, 에스컬레이터 안전사고는 취약 연령대라 할 수 있는 13세미만 어린이(20.7%)와 65세이상의 노인(38.3%)에게서 발생한 사고이기에 그 심각성이 높다고 할 수 있다.

다섯째, 에스컬레이터 사고의 대부분은 이용자 과실에 의한 사고라는 특징을 가지고 있다.

사판위는 행정안전부 소속의 합의제 행정기관으로서

승강기사고의 원인과 책임의 조사·판정을 담당하는 기관이다. 2005년 설립이후 2011년 12월 현재까지의 승강기 사고조사 판결문에 따르면, 전체 에스컬레이터 사고의 90.6%와 전체 수평보행기 사고의 96.6%가 이용자의 과실에 의한 안전사고로 판정된 바 있다.

이것은 에스컬레이터를 이용하는 이용자의 대부분이 의식적·무의식적으로 손잡이(핸드레일)를 잡지 않거나, 에스컬레이터 위에서 뛰거나 걸기 때문으로 나타났다.

여섯째, 에스컬레이터 사고는 주로 계절별로는 여름철 우기와 겨울철 강설기에 주로 발생하며, 운행방향으로는 에스컬레이터에서는 상승방향의 전도사고, 수평보행기는 하강방향의 미끄러짐 사고가 주로 발생하며, 탑승방향으로는 상승방향 탑승 보다는 하강방향 탑승 때 주로 많이 발생하고 있다. 이것은 바닥의 미끄러움 때문에 넘어져 일어나는 사고가 대부분으로 나타나고 있다.

<Table 8> Escalator Accident Occurrence

(단위 : 건)

에스컬레이터 안전사고 발생현황									
구분	2004년 이전	2005년	2006년	2007년	2008년	2009년	2010년	2011년	계
에스컬레이터	44	18	41	44	85	54	55	51	392
수평보행기	7	2	2	5	23	28	54	26	147

자료 : 행정안전부, 한국승강기안전관리원, 2012년

※ 수평보행기는 에스컬레이터에 포함 됨

<Table 9> Statistical analysis of escalator accidents

(단위 : 명)

에스컬레이터 안전사고 통계분석										
구분	사고건수 (건)	피해자 구분			연령대			피해정도		
		일반 이용자	건물관리 직원	업체 직원	Y1	Y2	Y3	사망	중상	경상
2004년이전	51	108	-	-	80	14	14	2	33	73
2005년	20	52	1	-	6	38	9	2	13	38
2006년	43	64	-	1	8	33	24	1	31	33
2007년	49	51	-	-	8	16	27	1	29	21
2008년	108	123	-	1	21	46	57	2	82	40
2009년	82	95	-	-	9	50	36	3	74	18
2010년	109	155	-	1	13	67	76	2	121	33
2011년	77	100	-	-	11	44	45	-	71	29
합계 (비율,%)	539	748	1	3	156 (20.7)	308 (41.0)	288 (38.3)	13 (1.7)	454 (60.4)	285 (37.9)

자료 : 행정안전부, 한국승강기안전관리원, 2012년

※ Y1(13세미만), Y2(13이상~65세미만), Y3(65세이상)

※ 사고건수(539건), 피해자(752명)

※ <Table 10>에 대한 설명

아래 <Table 10>은 사판위의 에스컬레이터 판결문을 근거로 작성된 표로서 실제 발생사고의 통계와 차이가 있을 수 있음.

사고유형의 '해당없음'은 승강기사고로 판정되지 않은 것을 나타냄.

이용자의 손잡이 사용여부의 '해당없음'은 CCTV등 확인할 수 없거나 손잡이 사용여부와 무관한 안전사고임.

전도사고란 에스컬레이터나 수평보행기를 이용하던 중 중심을 잃고 넘어지는 사고를 말함.

끼임사고란 디딤판과 스킵카드 사이 틈새나 콤, 핸드레일 인입구 등에 신체의 일부가 끼이는 사고를 말함.

<Table 10> Escalator accident types and features

(단위 : 건)

구분		에스컬레이터 안전사고 유형 및 특징														
		사고유형					이용자의 손잡이 사용여부				사고원인					
		전도	끼임	미끄러짐	추락	기타	해당 없음	사용	미사용	부적절 사용	해당 없음	이용자 과실	관리 부실	보수 및 제조 부실	기타	
2005년	에스컬레이터	5	2	-	1	1	-	1	2	-	6	5	-	3	1	
	수평보행기	-	-	-	-	1	-	-	-	-	1	-	-	-	1	
2006년	에스컬레이터	7	5	-	1	18	2	2	17	-	14	27	-	4	2	
	수평보행기	1	-	-	-	-	-	-	1	-	-	1	-	-	-	
2007년	에스컬레이터	16	6	-	-	14	-	2	20	4	10	35	-	-	1	
	수평보행기	1	1	1	1	1	-	-	2	-	3	4	1	-	-	
2008년	에스컬레이터	50	10	-	-	10	-	7	25	2	36	67	1	2	-	
	수평보행기	9	4	8	1	2	-	-	9	2	13	24	-	-	-	
2009년	에스컬레이터	37	6	-	1	4	-	5	20	-	23	46	1	1	-	
	수평보행기	7	1	11	2	-	-	1	12	8	-	19	-	1	1	
2010년	에스컬레이터	36	8	1	-	10	-	6	18	3	28	47	3	4	1	
	수평보행기	11	1	25	1	7	-	1	29	-	25	45	-	-	-	
2011년	에스컬레이터	20	5	1	-	6	-	2	15	3	12	30	1	1	-	
	수평보행기	2	2	18	-	-	-	2	17	-	3	22	-	-	-	
계	에스컬레이터	172	42	2	3	64	2	25	117	12	129	257	6	15	5	
	(비율,%)	(60.4)	(14.7)	(0.65)	(1.1)	(22.5)	(0.65)	(8.8)	(41.3)	(4.3)	(45.6)	(90.8)	(2.1)	(5.3)	(1.8)	
	수평보행기	31	9	63	5	11	-	4	70	10	45	115	1	1	2	
	(비율,%)	(26.1)	(7.6)	(52.9)	(4.2)	(9.2)	-	(3.1)	(54.3)	(7.7)	(34.9)	(96.6)	(0.85)	(0.85)	(1.7)	

자료 : 행정안전부 사고조사관정위원회 판결문 분석

4.3 에스컬레이터 안전사고 발생에 따른 사회적 손실비용

현재까지 에스컬레이터 안전사고 발생에 따른 사회적 손실비용산정에 대한 적절한 방법이 연구된 바 없어 그 피해정도를 추산하기 어려우나, 본 논문은 에스컬레이터 안전사고 발생에 따른 간접손실비용을 Heinrich 법칙을 적용하여 직접손실액의 4배로 적용하였다.

산출근거는 다음과 같다.

(1) 안전사고 발생에 따른 직접손실비용

① 사망자 × 3억원(근로손실, 위로금등 포함)

② 상해자 × 2천만원

(근로손실, 위로금, 치료비등 포함)

(2) 안전사고 발생에 따른 간접손실비용
직접손실비용 × 4배

<Table 11>에서 보는바와 같이 최근 5년간의 전체 승강기의 안전사고를 토대로 산출한 직·간접적인 사회적 손실비용은 년 평균 312억에 달하며, 이중 에스컬레이터의 안전사고로 인한 직·간접적인 사회적 손실비용은 약 32%인 년 평균 94억에 달한다.

<Table 11> Escalator accidents occur due to loss of social costs

(단위 : 백만원)

에스컬레이터 안전사고 발생에 따른 사회적 손실비용								
구분	직접손실비용				간접손실비용		계	
	승강기전체		에스컬레이터		승강기전체	에스컬레이터	승강기전체	에스컬레이터
	사망자(명)	상해자(명)	사망자(명)	중상해자(명)				
2007년	3,900(13)	1,060(53)	300(1)	580(29)	19,840	3,520	24,800	4,400
2008년	5,700(19)	2,000(100)	600(2)	1,640(82)	30,800	8,960	38,500	11,200
2009년	4,800(16)	1,860(93)	900(3)	1,480(74)	26,640	9,520	33,300	11,900
2010년	3,000(10)	2,600(130)	600(2)	2,420(121)	22,400	12,080	28,000	15,100
2011년	1,500(5)	1,640(82)	-	1,420(71)	12,560	5,680	15,700	7,100
계	18,900(63)	9,160(458)	2,400(8)	7,540(377)	112,240	39,760	156,000	49,700

뿐만 아니라, 경상의 경우를 산출에서 제외한 점과 사고보고가 이루어지지 않고 자체적인 해결로 발생한 경미한 사고의 사회적 손실비용을 감안하지 않은 점을 감안한다면 이보다 더 상회할 것으로 추정된다.

4.4 에스컬레이터 안전사고 리스크 분석

에스컬레이터의 안전사고는 엘리베이터와는 달리, 예상치 못하는 많은 안전사고의 위험 요소를 안고 있다.

엘리베이터의 경우에는 한정된 밀폐공간에서 고장이나 급정지로 인한 1차사고 보다는 탈출을 시도하거나, 무모한 행동들로 인하여 발생하는 2차사고의 비중이 크다.

그러나, 에스컬레이터의 경우에는 여러 안전장치를 갖추고 있다고 할지라도 이용자의 부주의와 비정상적인 이용형태에 따라 발생하는 1차적인 안전사고 발생률이 높다.

<Table 12>는 에스컬레이터에서 일어날 수 있는 사고를 발생가능성과 위험도에 따라 각각의 사례를 중심으로 정리한 테이블이다.

<Table 12> Escalator accident risk analysis table

		위험도				
		매우 낮음	낮음	보통	높음	매우 높음
가능성	매우 희박	A1	A2	A3	A4	A5
	희박	B1	B2	B3	B4	B5
	보통	C1	C2	C3	C4	C5
	빈번	D1	D2	D3	D4	D5
	매우 빈번	E1	E2	E3	E4	E5

- A5 : 손잡이 밖으로 몸을 내밀다가 추락하는 사고
- A4 : 건물 3각부에 목이 끼는 사고
- A3 : 손잡이위에 올라타 장난치다가 추락하는 사고
- A2 : 승강장에서 뛰거나 장난치다가 넘어지는 사고
- A1 : 짐을 메고 진입하다 간섭되어 넘어지는 사고
- B5 : 손잡이와 난간 사이에 끼어 추락하는 사고
- B4 : 운행중 급정지로 인해 연쇄적으로 구르는 사고
- B3 : 현기증으로 넘어져 구르는 사고
- B2 : 뛰어 내려가다가 발이 영켜 넘어지는 사고
- B1 : 손잡이 보호커버 안쪽으로 손을 넣어 발생하는 사고
- C5 : 휠체어나 자전거를 타고 이용하려다 구르는 사고
- C4 : 앞선 이용자가 넘어져 연쇄적으로 구르는 사고
- C3 : 음주로 인해 이동중 넘어져 구르는 사고

- C2 : 수리작업중 이용자가 기계실에 빠지는 사고
- C1 : 역 진입으로 인한 사고
- D5 : 양손에 짐을 들거나, 아이를 안고 탑승하던 중 넘어지는 사고
- D4 : 역주행으로 걸거나 뛰다가 넘어져 구르는 사고
- D3 : 디딤판과 스킵카드 사이에 발가락이 끼이는 사고
- D2 : 디딤판위를 걸거나 뛰다가 넘어져 구르는 사고
- D1 : 손수레가 디딤판이나 콤에 끼어서 넘어지는 사고
- E5 : 천이구간(오픈바퀴는 구간)에서 탑승하려다 중심을 잃고 넘어지는 사고
- B4 : 디딤판 위를 건다가 추월하는 사람에게 밀려서 넘어지는 사고
- E3 : 뒤돌아보다가 중심을 잃고 넘어지는 사고
- E2 : 바닥에 떨어진 물건을 줍다가 넘어지는 사고
- E1 : 이동 중 돌출물에 부딪히는 사고

4.5 국내 승강기 검사기준의 한계점

우리나라의 승강기 안전관리제도는 1991년 「승강기 제조 및 관리에 관한 법률」이 시행되면서부터 시작된다.

법 시행 이전에는 승강기의 제조, 설치, 검사등에 관한 명확한 기준이나 제반 법규가 없어 승강기산업의 발전을 뒷받침할만한 제도적 장치가 미미했다.

2009년 1월 30일 동법 개정 법률에서 「승강기제조 및 관리에 관한 법률」은 「승강기시설 안전 관리법」으로 법령이 바뀌었고, ‘승강기의 품질향상과 승강기 이용자 보호’라는 법의 제정 목적이 ‘승강기시설의 안전성 확보와 승강기 이용자 보호’로 바뀌어 승강기 안전관리를 위한 노력을 천명하였다.

그러나, 현재의 에스컬레이터를 비롯한 승강기검사기준은 여러번의 개정을 통해 현실에 맞게 수정되었다고는 하나 그 골격은 일본의 검사기준을 그대로 도입해 사용하고 있는 현실이다.

뿐만아니라, 불필요한 규제나 시대의 변화에 순응하지 못하고 지금까지 유지된 것 또한 부인 할 수 없는 사실이다.

다행인 것은 2011년 행정안전부가 발표한 승강기검사기준 개정안에 따르면, 전세계의 80%이상의 국가에서 적용하고 있는 사실상 국제표준인 유럽 승강기 안전기준(EN)으로 개정할 것을 발표했다.

또한, 발표에 따르면 2004년부터 유럽 승강기 안전기준(EN)을 도입·적용하고 있는 기계실 없는 엘리베이터(MRL)의 경우 사고율이 일반 엘리베이터 사고율의 17.9%에 불과한 것으로 나타났다.

그러나, 국내 현실을 고려하지 않고 무조건적인 벤치

마킹은 기 시행되고 있는 기계실 없는 엘리베이터(MRL)의 검사기준과 마찬가지로 여러 문제점을 안게 될 것이다.

첫째, 신 검사기준의 적용을 위한 검사 인력의 재교육을 위한 제도적 장치가 마련되어야 한다.

기준 해석의 난해함과 적용방법의 정형화된 매뉴얼이 부족하여, 적용대상·적용근거의 상이한 판단이 이루어질 수 있고, 검사기관별 상이한 판단으로 인하여 기준 적용에 문제점이 있을 수 있어 혼선을 초래할 여지가 있다.

둘째, 실무기술인력 확충을 위한 기업과 정부의 노력이 필요하다.

승강기의 안전성 확보를 위한 검사기준이 우리나라 승강기 산업의 발전에 걸림돌이 되어서는 안된다.

기업은 시대의 흐름과 경쟁력 강화라는 측면에서 실무기술인력에 대한 확충 및 재교육에 투자하여야 할 것이며, 정부는 승강기 산업의 육성·발전이라는 측면을 고려하여 실무기술인력에 대한 실질적이고 바람직한 교육을 위한 정책 수립이 필요하다.

셋째, 정부, 검사기관, 관련단체 및 각종 이해관계자의 긴밀한 협력이 필요하다.

안전성 확보라는 명분아래 개정될 기준이라도 이해관계자들의 협력과 상호보완적 노력 없이는 이루어질 수 없는 정책에 불과하다.

이해관계자 간의 모순과 정부의 규제정책이라는 근시안적 인식을 버리고, 승강기 안전성 확보라는 궁극적 목적을 달성하기 위한 견지에서 공동의 노력을 아끼지 말아야 할 것이다.

5. 에스컬레이터 안전성 확보 방안

5.1 안전사고 예방을 위한 법률체계의 재정립

현재의 승강기검사 및 관리에 관한 운용 요령(기술표준원고시 제2008-218호)제17조(이용안내 표지)제3항2호에 따르면 '백화점등 다중이용하는 시설인 경우에는 매일 수시로 방송 등을 통한 계몽을 실시하여야 한다.'라고 되어 있다. 그러나 실제로 대형 마트나 백화점, 공공시설물 이외의 소규모 다중이용시설물에서는 동향에 대한 인식 및 예산·설비 부족 등을 이유로 제대로 지켜지지 않는 경우를 사판위의 판결문에서 알 수 있다.

또한, 동법 제22조(이용자 준수사항)제2항에 따르면 '에스컬레이터(수평보행기 포함) 이용자는 승강기의 안전운행과 사고방지를 위하여 준수하여야 할 사항' 총 11개 항목에 대하여 권고하고 있으나, 사고통계에서 보

는 바와 같이 에스컬레이터 안전사고의 주요원인이 되고 있다.

따라서, 승강기 안전사고 예방 측면에서 동조항의 실효성을 거두기 위해서는 보다 구체적이고 실질적인 활동을 독려하는 강제규정을 포함한 상위법률에서 다루어야 할 것이다.

5.2 안전사고 예방을 위한 관리주체의 의식 전환

우리나라의 에스컬레이터 안전사고는 2008년을 정점으로 다소 감소하는 추세에 있다.

승안원에 따르면, 2010년 대비 2011년 에스컬레이터 안전사고 비율이 평균 29.4% [에스컬레이터(-7.3%), 수평보행기(-51.9%)]감소한 것으로 조사되었다.

이것은 승안원을 비롯한 검사기관·관리주체·관련기관 및 단체들의 다중이용시설에 대한 안전사고 예방을 위한 홍보활동을 강화한 효과로 평가하고 있다.

그러나, 이러한 노력에도 불구하고 실제로 다중이용시설물에서는 각 기업의 이윤증대와 안전의식 부족으로 인한 안전사고 발생 위험요인은 그대로 존재하고 있는 것이 사실이다.

일례로, 에스컬레이터와 에스컬레이터 사이의 공간에 충돌구매를 위한 상품 적재, 광고표지판의 부착으로 인한 손잡이 사용에 제한을 초래할 뿐만 아니라, 불필요한 시선 분산 및 정상적인 에스컬레이터 이용에 방해를 초래하고 있다.

'1%의 매출을 위하여, 1건의 안전사고 위험도 방지할 수 없다'는 관리주체의 안전사고 예방을 위한 의식 전환이 필요하다.

5.3 안전사고 예방을 위한 이용자의 안전의식 전환

사판위의 사고조사 판결문에 따르면, 에스컬레이터 사고의 90.6%와 전체 수평보행기 사고의 96.6%가 이용자의 과실에 의한 안전사고로 판정된바 있다.

사고의 대부분은 손잡이를 잡지 않거나, 에스컬레이터 위에서 뛰거나 걷는등의 비정상적인 이용형태에 따른 안전사고이다.

지하철 에스컬레이터 한줄타기운동은 1998년부터 문화시민운동중앙협의회에서 시작하여, 서울메트로와 도시철도공사의 홍보와 함께 시작되었다.

이후, 2007년 서울도시철도를 중심으로 에스컬레이터의 무게가 한쪽으로 쏠려 불균형을 초래하는 안전상

문제점과 비어있는 줄로 건너 뛰는 등의 비정상적인 이용형태를 막기 위해 두줄서기로 바뀌었다.

에스컬레이터 사고의 가장 큰 특징중에 하나는, 한사람의 비정상적인 행동으로 인한 사고가 다수의 이용자에게 전가될 수 있는 연속적인 다인사고로 발생한다는 점이다.

그러나, 두줄타기가 시행된지 5년이 지난 지금도 양보의 미덕이라는 잘못된 시민의식과 이용자의 안전 불감증, 문제의 심각성을 바르게 이해시키기 위한 정부와 관련기관의 노력의 부족으로 논쟁은 계속되고 있다.

분명한 것은, 에스컬레이터의 안전사고 예방을 위한 범국민적인 안전의식의 변화와 이를 위한 정부와 관련기관의 실질적이고 합리적인 노력이 안전문화 개선을 통한 안전사고 예방에 도움이 된다는 것이다.

5.4 보호자와 어린이를 대상으로 한 안전교육 강화

2007년 소비자보호원의 「어린이 안전사고 현황 및 부모 의식 설문조사 결과」에 따르면 500가구를 대상으로 한, 어린이 안전사고 교육경험을 묻는 조사에서 85.6%인 426명의 응답자가 교육경험이 없는 것으로 조사되었고, 99.2%의 가정에서 안전교육의 필요성은 인식하지만 인식부족, 홍보부족 등으로 안전교육에 소홀한 것으로 조사되었다.

어린이는 활동적인 운동이나 놀이를 좋아하며 부모의 보호로부터 벗어나기 시작하는 반면에, 주의력과 사고에 대한 안전의식이 부족하고 그들이 처한 주변 환경에 대해 행동이 민첩하지 못하거나 상황판단이 정확하지 못해서 안전사고로 이어지는 경우가 많다.

사관위의 판결문에 따르면, 보호자의 부주의로 인한 안전사고와 어린이의 장난이나 비정상적인 행동에 대한 보호자의 무관심으로 발생하는 사고가 대부분을 차지하고 있다.

현재 승안원에서는 에스컬레이터의 취약연령대라고 할 수 있는 어린이를 대상으로 한 안전교육과 노인들을 대상으로 한 안전교육을 활발히 전개하는 등 안전사고 예방을 위한 다각적인 노력을 기울이고 있다.

그러나, 보다 구체적이고 실질적인 교육이 이루어지기 위해서는 정부의 정책적인 지원과 협조가 필요할 것이다.

승강기 안전사고 예방에 관한 교과와 신설을 통한 어린이 안전사고 예방교육의 활성화와 보호자의 승강기 안전의식 고취를 위한 프로그램과 지원은 정부의 몫일 것이다.

5.5 승강기 안전관리 선진화를 위한 안전관리 시스템 구축

2012년 1월 정부는, 국제적 수준의 승강기 안전 환경을 확보하고 승강기 산업발전 지원 등을 위하여 지금까지 20년 동안 안전관리체도로 활용한 일본 승강기기준(JIS)에서 유럽 승강기 안전기준(EN)으로 안전관리 기준을 변경하는 주요 골자로 개정안을 발표했다.

1995년 발효된 WTO/TBT 협정은 국제무역의 새로운 패러다임으로 전개되었고, 세계는 지금 자국의 산업과 안전을 위해 안전기준을 급격히 국제화·선진화 하고 있는 추세에서 뒤늦은 감은 있지만 승강기의 안전성을 강화하고 승강기 이용자를 보호하기 위한 최선의 조치라고 판단된다.

그러나, 불필요한 규제와 비현실적이고 맹목적인 벤치마킹은 지양하여야 할 것이다.

이러한 변화 속에서 우리나라 승강기산업의 가장 중요한 과제는 승강기 안전관리 제도의 선진화 및 승강기 안전문화 개선을 통한 안전사고 예방과 국내 실정에 맞는 실질적이고 합리적인 국제적·선진적 안전관리 시스템이 절실히 요구되는 상황이다.

6. 결론 및 제언

승강기시설의 안전성 확보와 승강기 이용자 보호라는 목적을 성공적으로 정착·달성시키기 위해서 선행되어야 할 과제는 정부·검사기관은 물론 관련기관, 관련단체, 관련기업 및 이용자의 의식의 전환이 절실히 요구된다.

또한, 안전기준의 세계화·선진화를 위한 정부와 관련기관의 실질적이고 구체적인 제도적·정책적 개선노력과 기업은 경쟁력 강화를 위한 국제화로의 체질개선과 국내 승강기산업 발전을 위한 사회적 책임을 다하여야 할 것이다.

뿐만아니라, '1%의 매출을 위하여, 1건의 안전사고 위험도 방지할 수 없다'는 관리주체의 안전의식과 '나로 인해 다른 사람의 안전도 위협 받을 수 있다'는 이용자 안전의식이 필요하다. 에스컬레이터는 그 편리성과 효율성 이면에, 자칫 대형사고로 이어질 수 있는 많은 위험요소를 안고 있음에도 안전관리의 전반적인 시스템에 관한 연구가 제대로 이루어지지 않은 것이 현실이다.

따라서, 본 연구의 에스컬레이터 안전사고 리스크 분석과 에스컬레이터 안전사고 발생률을 저감하기 위한 현재의 정책·제도 및 관련 법령등의 문제점과 안전성 확보를 위한 방안이 안전문화 정착을 위한 기초자료로 활용될 것으로 기대된다.

7. 참 고 문 헌

- [1] 한국승강기안전관리원(2012), “2011년 승강기 안전 사고현황 종합 분석” - 2011, Elevator Safety accident Total Analysis Report, 한국승강기안전관리원(Korea Elevator Safety Institute)
- [2] 행정안전부(2012), “「승강기검사기준개정안」 신설·강화규제 심사안”-「Standard of Elevator Inspection Revision」 New Establishment and Restriction, 행정안전부(Ministry of Public Administration and Security)
- [3] 한국승강기안전관리원(2010), “희망미래 승강기100년”(한국승강기 100년사) - Korea Elevating Histoty for 100Years - 한국승강기안전관리원 (Korea Elevator Safety Institute)
- [4] 장중하 (Jong Ha Jang)·김찬웅(Chan Woong Kim)(2008), “노인에서의 에스컬레이터 손상에 대한 분석”- Original Articles : The Analysis of Escalator-related Injuries in Aging Population, 대한응급의학회(The Korean Society of Emergency Medicine)
- [5] 최기흥(Gi Heung Choi)(2007), “승강기 안전관리제도의 문제점 분석에 관한 연구” - Analysis on Safety Management of Elevator, 한국안전학회 (The Korean Society of Safety)
- [6] 김만호(Man Hoo Kim)(2007), “어린이 안전사고 현황 및 부모 의식 설문조사 결과” - Children's Safety Accident State and the Result of Parent's Idea Research, 한국소비자원(Korea Consumer Agency)
- [7] 박찬중(Park Chan-Jong)(2004), “다물체 동역학 해석기술을 이용한 핸드레일의 슬립특성 개선” - Improvement of Handrail Slippage Characteristics Using Multi-Body Dynamic Analysis Technique, 대한기계학회(The Korean Society of Mechanical Engineers)

저 자 소 개

권 순 결



경북산업대학교 기계공학 학사 취득.
 한양대학교 공학대학원 산업안전공학(기계안전) 석사 취득.
 현재 명지대학교 대학원 산업경영공학과 박사과정 중.
 관심분야 : 산업·안전공학 중 시스템·기계안전(엘리베이터 및 에스컬레이터 등) 분야
 주소: 서울시 강동구 명일2동 주공9단지 914-704

김 진 수



명지대학교 대학원 산업공학과 공학박사
 군장대학 산업안전관리과 초빙 교수
 진광건설안전기술원 대표
 경희대학교 테경원 건설안전경영학과 교수
 관심분야 : 산업·건설공학 분야
 주소: 서울 송파구 문정2동 웨미리A 309-1201

김 창 은



고려대학교 산업공학과에서 학사와 TEXAS A&M에서 MS·Ph.D. 취득하였고 현재 명지대학교 산업경영공학과 교수로 재직 중이며 주요 관심분야는 경영혁신, 생산관리, 품질관리 등.
 주소: 경기도 용인시 처인구 남동 산 38-1 명지대학교 산업경영공학과