

대규모 판매시설의 방화관리자의 측면에서 본 피난행동 영향요인에 대한 연구

A Study on Influential Factors of Egress Behavior in Respect of the Fire Prevention Manager in the Large-scale Shopping Mall

박재성[†] · 윤명오

Jae-Sung Park[†] · Myong-O Yoon

서울시립대학교 도시방재안전연구소
(2004. 7. 14. 접수/2004. 9. 6. 채택)

요 약

백화점, 할인매장과 같이 불특정 다수가 이용하는 대규모 판매시설은 화재시 방화관리 담당자의 비상대응능력 및 방화관리의 적절성이 내부 공간에 익숙하지 않은 고객의 피난행동에 결정적인 영향을 미치게 된다. 특히 대규모 판매시설의 경우 대부분의 피난계단 등 안전한 피난출구가 평상시 고객이 접근할 수 없는 백스페이스(Back space)에 위치하기 때문에 고객의 안전한 피난을 위해서는 방화관리자에 의한 신속한 피난개시 및 적절한 피난유도가 이루어져야 한다. 본 연구에서는 백화점과 할인매장 방화관리 담당자를 대상으로 한 설문조사를 통하여 방화관리측면에서 피난행동에 영향을 미치는 요인 및 화재 시 방화관리자의 대응행동 특성에 대하여 분석하였다.

ABSTRACT

Emergency response of fire prevention manager has an effect on decisive emergency exit behavior of customer who is not accustomed to emergency response in a large-scale shopping department on fire. Especially enclosed stairways in a large scale store are usually located in back space where is impossible for customer to access. Therefore, speedy emergency exit inducement by fire prevention manager is needed for the customer's safe egress. The object of study is to analyse the factors affecting egress behavior and emergency response of fire prevention manager in respect of fire prevention management.

Keywords : Egress behavior, Fire prevention management, Influential factor, Fire growth

1. 서 론

백화점, 할인매장과 같은 대규모 판매시설은 불특정 다수가 자유롭게 출입하고, 판매물품 등 다량의 가연물로 인해 화재성장속도가 빠르며, 무창층으로 구성되는 등 피난안전에 저해요인이 다른 다중이용건축물 보다 많은 특성이 있다.

또한 이용형태상 피난계단은 이용객의 일상동선과 떨어져 있기 때문에 평상시 이용빈도가 높은 이용객이라 하더라도 위치를 인지하지 못하는 경우가 많다. 따라서 다른 다중이용건축물에 비해 화재발생빈도는 낮지만 화재 1건당 피해규모가 큰 특성이 있다. 특히 영

업시간대 화재시 직원에 의한 피난유도, 소화 등 적절한 대응이 이루어지지 못하게 되면 대형 인명피해와 재산손실을 초래하게 된다. 따라서 방화관리 담당자의 비상대응능력은 고객의 안전한 피난을 좌우하는 결정적인 요인이라고 할 수 있다.

국내 소방법에서는 연면적 1만5천m² 이상이거나 층수가 11층 이상인 건축물 등에는 소방시설관리사, 소방설비기사 등 일정 수준 이상의 자격을 갖춘 1급 방화관리자를 선임하도록 되어 있다. 또한 이들은 소방·피난계획의 작성, 자위소방대의조직, 소방훈련, 소방관련시설의 유지관리, 화기 취급의 감독 등의 임무를 주로 수행하게 된다.

본 연구의 목적은 백화점과 할인매장 방화관리 담당자를 대상으로 한 설문조사를 통하여 방화관리측면에

[†] E-mail: jspark@uos.ac.kr

서 피난행동에 영향을 미치는 요소를 파악하고, 화재 시 방화관리 담당자의 초기 행동, 피난유도 및 교육·훈련의 숙지도 등 대응행동특성을 분석하는데 있다.

2. 주요 화재사례 분석

2.1 국내 주요 백화점 화재사례 분석

국내 백화점에서 발생한 화재는 다른 용도에 비해 화재발생빈도 및 피해규모는 낮지만, 화재 1건당 피해 규모가 큰 것이 특징이다. 이러한 결과는 백화점은 판매물건 등으로 인해 화재하중이 높아 급속한 연소확대가 발생하며, 무창층 등의 공간적 형태를 갖는 것에 기인하는 것으로 판단된다.

화재발생시간대는 주로 폐점 후인 21:00 이후에 발생하였으며, 원인별로는 전기합선과 담뱃불에 의해 발생한 것이 가장 많은 분포를 나타내는 것으로 분석되었다.

Table 1. 국내 백화점의 주요 화재사례

사고일자	사고원인/피해
서울 대왕코너(2차) 1974. 11. 3, 02:42	전기합선, 6층 복도 천정 중앙에서 발화, 사망 88명 부상 23명
D백화점(대구 중구) 1976. 7. 31, 02:45	미상, 2층 백화점 후면 점포에서 발화, 사망 3명
현대백화점(서울 강남구) 1990. 10. 1, 15:40	지하4층 의류창고 담배불에 의한 발화, 지상 5층까지 연기 전파
로얄백화점(경기 부천) 1991. 8. 16, 03:10	누전, 지하1층부터 5층까지 에스컬레이터 부근 점포 소실
롯데백화점(서울 동대문) 1996. 2. 27, 13:45	용접불티, 4층과 5층에서 산소 용접 공사, 4층~7층 전소
신세계백화점(서울 서초) 2001. 10. 9, 20:50	전기합선, 5층 의류매장 휴게실에서 발화

Table 2. 해외 백화점 주요 화재사례

사고일자	사고원인/피해
1967. 5. 22, 13:34 벨기에 브뤼셀 이노베이션 백화점	· 사망 325명, 부상 80명 · 발화장소/원인: 2층 계단근처의 양복매장, 방화 추정
1972. 5. 13, 22:27 일본 오사카시 친일백화점	· 사망 118명, 부상 81명 · 발화장소/원인: 3층 전기공사 작업자의 담뱃불로 발화됨
1974. 2. 17, 23:52 일본 神戸市 K테파트	· 사망 1명, 부상 40명 · 발화장소/원인: 소년의 라이터로 실화 되어 1층에서 화재가 발생
1996. 3. 28 새벽. 인도네시아 보고르市 쇼핑센터	· 사망 77명, 부상 19명 · 발화장소: 맨 윗층인 4층에서 발화, 건물전체로 확산

2.2 해외 주요 백화점 화재사례 분석

화재발생원인은 국내 화재사례와는 달리 공사중 과실과 방화에 의해서 많이 발생한 것으로 조사되었다. 또한 화재발생 시간대는 국내 사례와 마찬가지로 주로 폐점 후 발생하였다.

3. 조사의 개요

3.1 조사방법

조사대상은 전국 L백화점 및 마트의 방화관리 담당자 중 2003년 2월 10일부터 2월 22일까지 L쇼핑 본사에서 실시하는 방화교육 참석자를 대상으로 선정하였고, 설문조사의 취지를 설명한 후 그 결과를 회수하였다.

설문지는 총 130부를 배포하였으나, 설문응답의 분석결과 결측값이 다수 있거나 이중응답이 많은 경우 불성실한 답변으로 처리하였다. 따라서 이를 제외한 신뢰성이 있다고 판단되는 총 표본의 수 121부(회수율 93.1%)를 분석대상으로 선정하였다.

3.2 표본의 구성

본 조사에서 사용한 표본추출방법은 전수조사이며, 본 연구자가 직접 방화관리 담당자들에게 설문지를 배포, 회수하는 방식을 취하였다. 빈도분석을 통하여 집단을 구분하기 위하여 응답자의 연령, 근무지역에 대하여 파악하였다. 연령은 35세 미만, 35세에서 45세 미만, 45세 이상의 3집단으로 구분하였으며, 근무지역은 서울, 수도권, 지방의 3집단으로 구분하였다. 이에 대한 응답자수와 비율은 Table 3과 같으며, 모두 남성이다.

Table 3. 설문응답자의 연령 및 근무지역 분포

연령별	유효	결측	응답자 수		퍼센트		
			수	퍼센트	유효 퍼센트	누적 퍼센트	
연령별	유효	결측	35세 미만	6	5.0	5.4	5.4
			35-45세미만	77	63.6	68.8	74.1
			45세이상	29	24.0	25.9	100.0
	합계	112	92.6	100.0			
	결측	결측값	9	7.4			
	합계		121	100.0			
지역별	유효	결측	서울	51	42.1	49.5	49.5
			수도권	25	20.7	24.3	73.8
			지방	27	22.3	26.2	100.0
			합계	103	85.1	100.0	
	결측	결측값	18	14.9			
	합계		121	100.0			

3.3 자료처리 및 분석방법

설문에 대한 응답의 신뢰성을 알아보기 위해 Cronbach's α 값을 구하여 설문지의 문항간에 어느 정도 신뢰성을 갖는지를 측정하였다.

본 설문 7가지 문항에 대한 Cronbach's α 값을 구한 결과 α 값은 0.9002로 분석되었다. 또한 표준화된 α 값의 경우에는 0.9006으로 분석되었다. 일반적으로 α 값이 0.60 이상의 값을 가지면 설문에 대한 응답에 신뢰성이 있는 것으로 간주하기 때문에 본 설문조사의 신뢰도는 매우 높은 것으로 판단된다.

수집된 자료의 실증적인 분석을 위해서 SPSS 10.0 통계프로그램을 이용하였다. 자료의 전체적인 분포 및 인구통계학적 분포를 알아보기 위해 빈도분석(Frequency-Analysis)을 하였으며, 기술통계를 통해 표본의 평균과 표준편차를 알아보았다. 또한 집단별 응답차이의 유무를 확인하기 위해 분산분석(ANOVA: Analysis of Variance) 중 일원배치법(one way classification)을 사용하여 분석하였다.

4. 설문결과에의 분석

4.1 방화관리업무 수행의 장애요인

“방화관리하고 있는 건물에서 방화관리업무를 수행하는데 가장 장애가 되는 요인이 무엇인가”에 대한 설문문에 “방화관리에 대한 지식부족”과 “방화관리 및 시설에 대한 예산과 인력부족”이라는 응답이 각각 30.0%와 26.7%로 가장 많은 분포를 나타냈다.

이는 전문화된 인력부족과 경제논리가 평상시 적절한 방화관리와 화재시 그들의 역할과 책임에 대한 신뢰도를 떨어뜨리는 요인으로 작용하게 되는 것으로 판단된다.

Table 4. 방화관리업무 수행의 장애요인

		빈도	퍼센트	유효 퍼센트
유효	과중한 업무 및 책임	21	17.4	17.5
	방화관리에 대한 지식부족	36	29.8	30.0
	방화관리 및 시설에 대한 예산 및 인력부족	32	26.4	26.7
	다른 부서와의 이해관계	22	18.2	18.3
	기타	9	7.4	7.5
	합계	120	99.2	100.0
결측	시스템 결측값	1	0.8	
	합계	121	100.0	

Table 5. 오작동 빈도가 높은 피난·소화·방화시설

		빈도	퍼센트	유효 퍼센트
유효	스프링클러설비	12	4.9	6.9
	옥내소화전	7	2.9	4.0
	자동화재감지기	38	15.7	21.7
	방화셔터	55	22.7	31.4
	소화기	14	5.8	8.0
	유도등	19	7.9	10.9
	방화문	30	12.4	17.1
	결측값	67	27.7	100.0
	합계	242	100.0	

4.2 방재설비의 고장 및 오작동 빈도

“방화관리하고 있는 건물의 피난, 소화, 방화관련 시설 중 고장 및 오작동 빈도가 높은 시설을 2가지만 선택하시오”라는 설문결과에 의하면 방화셔터(31.4%)와 자동화재감지기(21.7%)의 고장 및 오작동 빈도가 높은 것으로 나타났다.

백화점 및 할인매장의 경우 방화셔터는 대부분이 에스컬레이터 주변에 층간구획을 위해 설치되며, 화재시 정상적으로 작동하지 않으면 상층으로 연기나 화염이 급속히 확대되어 피난경로가 차단될 위험성이 있다.

자동화재감지기의 경우 화재를 조기에 인지하여 신속한 피난 및 대응이 가능하게 하기 위한 설비이므로 자동화재감지기가 정상 작동하지 않으면 화재인지 및 피난개시시간은 늦어질 수밖에 없다. 또한 방화셔터의 경우 자동화재감지기와 연동하여 작동하기 때문에 화재시 방화셔터의 정상적인 작동에 대한 신뢰도는 더욱 낮아지게 된다.

4.3 초기소화설비의 사용방법의 숙지도

초기 소화를 위한 설비인 “소화기 및 옥내소화전 사용방법의 숙지정도”에 관한 설문에는 “소화기와 옥내소화전의 사용법을 모두 알고 있다”는 응답이 88.2%로 일반 시민들을 대상으로 한 타 연구와는 다른 결과를 보여주고 있다. 이는 그들의 업무와 관련된 당연한 결과라고 판단되며, 따라서 화재인지 후 피난행동 준비단계에서 방화관리 담당자들은 소화작업 등의 책임행동을 취할 가능성이 높은 것으로 판단된다.

Table 6. 소화기 및 옥내소화전의 사용법 숙지정도

		빈도	퍼센트	유효 퍼센트
유효	소화기 사용법만 알고 있다	12	9.9	10.1
	옥내소화전 사용법만 알고 있다.	0	0	
	소화기 및 옥내소화전 사용법을 알고 있다	105	86.8	88.2
	둘 다 정확히는 모른다	2	1.7	1.7
	합계	119	98.3	100.0
결측	결측값	2	1.7	
합계		121	100.0	

4.4 화재인지 후 초기행동

화재를 인지한 후 방화관리자 등 직원의 초기행동은 중요한 의미를 가진다. “화재를 인지한 후 가장 먼저 어떠한 행동을 취할 것인가”에 대한 질문에 “소화기를 사용하여 소화를 시도한다”는 응답이 65.0%로 화재를 조기에 소화하기 위한 책임행동을 취하는 비율이 높음을 알 수 있다. 그러나 소화를 위해 옥내소화전을 사용하겠다는 비율은 1.7%에 불과해 활용도가 소화기에 비해 현저히 떨어지는 것으로 나타났다.

“방재센터에 신고한다”는 비율이 26.7%로 두 번째로 높은 분포를 보였고, “고객의 피난을 유도한다”는 응답은 6.7%로 매우 낮은 분포를 나타냈다.

결국 화재인지 후 방화관리자의 최초 행동 중 소화를 위한 책임행동과 방재센터에 통보행동이 90% 이상의 비율을 나타내고, 이용객의 피난유도가 6.7%에 불과하다는 것은 이용객의 경우 화재인지가 늦어짐에 따라 그만큼 피난개시가 늦어질 우려가 있다는 것을 의미한다.

Table 7. 화재인지 후 최초로 취하는 행동

		빈도	퍼센트	유효 퍼센트
유효	소화기를 사용한다	78	64.5	65.0
	옥내소화전을 사용한다	2	1.7	1.7
	고객의 피난을 유도한다	8	6.6	6.7
	방재센터에 신고한다	32	26.4	26.7
	합계	120	99.2	100.0
결측	결측값	1	0.8	
합계		121	100.0	

Table 8. 피난유도에 대한 지식 및 대응능력

		빈도	퍼센트	유효 퍼센트
유효	피난유도에 대한 지식 및 대책을 숙지하고 있다.	19	15.7	17.0
	피난유도에 대한 지식 및 대책이 거의 없다	10	8.3	8.9
	조금은 알고 있으나 당황하여 적절한 피난유도를 수행하기 어려울 것 같다.	71	58.7	63.4
	기타	12	9.9	10.7
	합계	112	92.6	100.0
	결측	결측값	9	7.4
합계		121	100.0	

4.5 피난유도에 대한 지식 및 대응능력

피난경로에 익숙하지 못한 이용객에 대한 적절한 피난유도는 화재시 직원의 역할과 책임 중에서도 가장 중요하다고 할 수 있다. 따라서 다중이용건축물의 화재사례에서 직원에 의한 적절한 피난유도가 행하여진 경우와 그렇지 않은 경우의 인명피해는 큰 차이가 나는 것으로 확인되었다.

“이용객의 피난유도에 대한 지식 및 대응능력”에 대한 질문에 “조금은 알고 있으나 당황하여 적절한 피난유도를 수행하기 어려울 것 같다”라는 응답과 “피난유도에 대한 지식 및 대책이 거의 없다”는 응답이 각각 63.4%와 8.9% 비율로 분포하기 때문에 화재시 방화관리 담당자를 비롯한 직원에 의한 적절한 피난유도는 기대하기 어려운 것으로 판단된다.

4.6 화재시 피난경로의 선택

“화재시 어떠한 경로를 이용하여 피난하겠는가”라는 질문에 응답자 전원이 피난계단을 이용하는 것으로 응

Table 9. 화재시 피난경로의 선택

		빈도	퍼센트	유효 퍼센트
유효	엘리베이터	0	0	0
	에스컬레이터	0	0	0
	피난계단	120	99.2	100.0
	기타	0	0	0
결측	결측값	1	0.8	
합계		121	100.0	

답하였다.

방화관리 담당자들은 피난경로에 익숙하기 때문에 위험으로부터 보다 안전한 피난계단을 이용하려는 것이며, 피난계단 중에서도 자신의 위치에서 가장 가까운 계단 또는 화재발생지점으로부터 멀리 떨어진 계단을 이용하는 것으로 조사되었다. 따라서 방화관리 담당자들에 의한 적절한 피난유도가 피난경로에 익숙하지 못한 이용객의 안전한 피난을 위해서는 무엇보다도 중요하다고 하겠다.

4.7 이용객의 피난에 장애 요인

백화점 등 대형판매시설은 공간 및 이용형태적 특성에 의해서 피난에 많은 장애요인이 존재하게 된다. “방화관리 담당자들이 평상시 느껴오던 이용객들의 피난에 가장 장애가 되는 요인”에 대한 설문에서 “매장공간의 복잡함으로 인해 피난출구를 찾기가 어렵다”는 응답이 55.5%로 가장 많은 분포를 나타내었다.

그 다음으로 “피난경로 및 출구 폭이 협소하다”와 “판매물품 및 칸막이에 의해 시야가 차단된다”는 응답이 18.5%와 16.0%로 많은 분포를 나타내었다. 이는 적절한 피난경로 선택을 저해하게 되는 장애요인으로 작용하게 되며, 공간에 익숙하지 않은 이용객의 경우 비효율적인 경로선택으로 인해 혼란이 가중될 가능성이 높게 된다.

Table 10. 이용객의 피난에 있어서 장애요인

		빈도	퍼센트	유효 퍼센트
유효	매장공간의 복잡함으로 인해 피난출구를 찾기가 어렵다.	66	54.5	55.5
	피난경로 및 출구 폭이 협소하다	22	18.2	18.5
	판매물품 및 칸막이에 의해 시야가 차단된다.	19	15.7	16.0
	피난유도 및 정보체계가 미흡하다.	8	6.6	6.7
	도난 등 방범상의 문제가 있다.	2	1.7	1.7
	기타	2	1.7	1.7
	합계	119	98.3	100.0
결측	시스템 결측값	2	1.7	
	합계	121	100.0	

Table 11. 지역별 소화기 및 옥내소화전의 사용법 숙지정도의 차이

근무지역	N	유의수준 = .05에 대한 부집단	
		1	2
지방	26	2.65	
서울	51	2.84	2.84
수도권	25		3.04
유의확률		.207	.189

4.8 분산분석의 결과

4.1에서 4.7까지의 빈도분석에 의한 각 응답의 차이가 집단별로 유의미한지를 비교하기 위하여 분산분석을 하였다. 종속변수는 연령과 근무지역으로 설정하고, 독립변수로는 각 문항을 대입하여 분석하였다.

설문조사 결과 연령별 분포에서 35세 미만의 집단이 다른 집단에 비해 너무 작기 때문에 분석에 정확성을 기하기 위하여 지역별로만 비교하였다.

분석결과 근무지역별로 응답에 유의한 차이가 있다고 판단되는 것은 소화기 및 옥내소화전의 사용법 숙지정도에 대해 지방과 수도권의 설문결과이며, 다른 설문들은 근무지역별로 유의한 차이가 없는 것으로 분석되었다.

이러한 유의한 차이는 지방에 근무하는 응답자 중에는 소화기 사용법만을 숙지하고 있고, 옥내소화전 사용방법에 대해서는 숙지하지 못하고 있다는 응답비율이 약 14.8%를 차지하는 것에 기인하는 것이다.

5. 소 결

백화점, 할인매장과 같은 대형 판매시설은 판매물품 등 다량의 가연물로 인해 화재성장 속도가 빠르고, 공간에 익숙하지 않은 이용객이라는 불특정 다수가 재실하기 때문에 다른 용도에 비하여 화재시 피난안전에 대한 위험도가 높은 편이다.

지금까지 국내 백화점에서 화재는 주로 고객이 없는 폐점 이후에 발생하여 대형 인명피해는 없었다. 하지만 326명이 사망한 벨기에 이노베이션 백화점 화재와 같이 영업시간대에 화재가 발생하게 되면 대형 인명피해로 연결될 위험성이 높기 때문에 방화관리 담당자에 의한 피난유도, 평상시 피난관련시설의 적절한 유지관리 등이 이용객의 피난안전을 좌우하는 결정적인 요인으로 작용하게 된다.

본 연구에서는 백화점과 할인매장 방화관리 담당자를 대상으로 한 설문조사를 통하여 방화관리측면에서

피난행동에 영향을 미치는 요소 및 화재시 방화관리자의 행동특성을 파악하였다.

방화관리 담당자들은 방화관리에 대한 지식부족, 방화관리 및 시설에 대한 예산과 인력부족이 방화관리 업무의 가장 큰 장애요인이라고 생각하는 것으로 조사되었다. 또한 방재시설 중 방화셔터 및 자동화재감지기의 고장 및 오작동 비율이 높기 때문에 화재의 인지가 늦어지게 되고, 급격한 연소확대로 인하여 피난경로가 조기에 차단될 우려가 있는 것으로 나타났다.

화재인지 후 최초로 취할 행동으로 소화작업, 방재센터에 통보 등 책임행동을 취하겠다는 응답 비율이 높은 반면에 피난유도에 대한 응답 비율은 낮아 이용객들의 피난개시가 늦어질 가능성이 높다. 또한 피난유도에 대한 지식 및 대응능력이 낮아 효율적인 피난유도를 기대하기 어려운 것으로 조사되었다. 이용객들 피난에는 피난출구의 인지 곤란, 피난경로 및 출구의 협소, 판매물품, 장식물에 의한 시야 제한 등 피난경로 선택 및 이동에 영향을 미치는 요인을 중심으로 장애가 발생하는 것으로 나타났다.

방화관리 담당자들은 대부분이 소화기와 옥내소화전의 사용방법을 숙지하고 있었으며, 화재시 응답자

모두가 피난계단을 피난경로로 이용하는 것으로 조사되었다. 따라서 방화관리 담당자 자체의 방재능력은 일반인 보다 우수하기 때문에 지속적인 교육과 훈련을 통해 화재시 각자에게 명확한 역할과 책임이 주어져야만 이용객의 피난안전성능을 확보할 수 있을 것으로 판단된다.

참고문헌

1. 홍성우, 이영재, “대형할인점의 피난대책 및 소방시설 개선방안에 관한 연구”, 한국화재소방학회논문집, 제16권, 제4호(2002).
2. 김영일, 윤명오, 김종훈, 김운형, “할인점 지하매장의 피난성능 개선에 관한 연구”, 한국화재소방학회 논문집, 제15권 제1호(2001).
3. 防災システム研究會, “建築防災の基本計劃”, オーム社(1987).
4. 日本建築學會, “建築防火教材”, 工業調査會(1979).
5. 防災都市計劃研究所, “千日デパート火災研究調査報告書”, MANU 都市建築研究所, 東京(1972).
6. 尹明悟, “火災時の避難行動に關わる沮害要因に關する基礎的研究”, 日本 東京大 博士學位論文, 東京(1989).