

멀티플렉스 영화관의 피난계획에 관한 연구

A Study on the Evacuation Planning in the Multiplex Cinema

소은탁* / So, Eun-Tark
송병하** / Song, Byung-Ha

Abstract

As multiplex theaters are increasing rapidly in number, concerns over the evacuation process in case of fire emergency are also increasing. The study investigates the users' awareness and recognition of evacuation route by the method of questionnaire, and analyzes the users' behavior in choosing the route by the simulation program called Simulex. Among others, findings indicate a vast majority of the users are unaware of the proper route in the emergency, yet anticipate to evacuate by it, instead of the entry/exit route that they are familiar with. This aspect, however, can be useful to provide the proper route of evacuation for the users, if an appropriate information is given that the entry/exit route is also used as an emergency egress. The simulation shows heavy congestion at the closer evacuation route from the exit, and distinctly less traffic at the farther means of egress.

Based on this natural phenomenon, it is suggested that the emergency stair should be nearby and aligned with the exit from auditorium. Although the present building regulation only requires a minimum dimension at each route, there is a need to widen the passageway that is likely to be recognized easily and subsequently overcrowded in case of fire emergency.

키워드 : 복합상영관, 피난동선, 시뮬레이션, 화재, 병목현상, 피난의식

1. 서론

1.1. 연구의 배경 및 목적

국민경제 성장과 영화시장 개방의 흐름으로 영화관을 비롯한 문화적 기대심리는 멀티플렉스 영화관의 등장으로 이어지게 된다. 멀티플렉스 영화관은 과거의 영화관과는 다른, 쾌적한 공간과 주변시설과의 연계를 통한 원스탑엔터테인먼트(One-Stop Entertainment)를 지향하고 있다. 이용자들의 변화된 욕구를 충족시키고 도시민의 문화공간으로 자리하려는 노력의 결과로 관람환경이 과거에 비해 크게 개선된 것이 사실이며 특히 상영관의 좌석, 음향 등 설비시설은 크게 발전되었다. 그러나 과거의 단일 상영관과 다른, 다수의 상영관이 배치된 공간구성에서 나타나는 복잡해진 동선체계는 사용자의 영화관 이용상의 문제 뿐 아니라 비상시 피난에 대한 문제를 예상하게 한다. 영화관의 특성상 공간구성이 수익창출에 미치는 영향이 크기 때문에 최소한의 피난규정을 준수할 뿐 피난계획에 대한 문제는 간과

하고 있는 실정이다. 따라서 본 연구는 기존 멀티플렉스 영화관의 계획사례를 피난동선의 측면에서 분석하여 불합리한 요소를 찾아내고 이를 개선할 수 있는 방안을 제시하여 향후 멀티플렉스 영화관 피난계획에 기초자료를 제공하는데 그 목적이 있다고 할 수 있다.

1.2. 연구의 범위 및 방법

본 연구에서 피난(避難)이라 함은 화재시의 상황으로 범위를 한정하여 연구를 진행하였다. 연구의 대상은 영화진흥위원회에서 매년 발표하는 멀티플렉스 영화관 현황을 참고하여 서울시내 멀티플렉스 영화관을 중심으로 상영관 7개관 이상의 시설을 대상으로 하였다. 연구의 방법은 연구자료와 각종 문헌분석을 통해 멀티플렉스 영화관의 피난관련 현황을 정리하였다. 사례로 선정한 대상의 평면 및 단면형태를 피난의 측면에서 분류한 후 각 유형별 1개씩의 대상을 선별하여 설문조사(4개 사례)와 피난시뮬레이션(2개 사례)의 실행결과를 분석하였다. 설문조사는 선정된 대상을 직접 방문하여 실시하며 시기는 사용자 이용이 증가하는 토요일 피크타임(Peak Time)에 모든 대상에서 동시에 실시하였다. 피난시뮬레이션은 각 대상의 도면을 입수하여

* 정회원, 홍익대학교 대학원 건축공학과 박사과정

** 정회원, 홍익대학교 대학원 건축공학과 교수, 건축학 박사

이용현황을 참고로 사용자가 가장 많이 이용하는 시기를 가정하여 반복 실행하며 평균적인 결과를 도출하였다. 설문조사 및 피난시물레이션을의 결과를 종합적으로 분석하여 기존의 피난계획상의 문제점을 파악하고 분석의 결과를 바탕으로 개선요소를 도출하였다.

2. 피난규정 고찰 및 유형분류

2.1. 피난규정 고찰

멀티플렉스 영화관에서 적용하고 있는 피난규정의 내용은 다음과 같다.

첫째로 보행거리와 직통계단의 설치에 관한 내용으로 보행거리는 건축물의 용도와 규모에 관계없이 30m를 원칙으로 하여 주요 구조부의 처리에 따라 50m이하로 할 수 있게 규정하고 있다. 둘 (2)이상의 직통계단 설치에 있어서 불특정 다수가 이용하는 공연, 관람 및 집회용도 층별에 관계없이 바닥면적합계 200㎡이상이면 설치하도록 규정을 적용하고 있다(표 1-a,b). 둘째로 피난계단 및 특별피난계단의 설치는 원칙적으로 모든 건축물에 대하여 5층 이상에 대해 적용하고 있으며 문화 및 집회시설과 같은 다중이 이용하는 장소에 대해서는 당해 용도로 쓰이는 층의 위치 및 바닥면적합계에 따라 설치 여부를 규정하고 있다. 또한 피난층을 제외한 3층 이상의 공연, 무도, 집회에 해당하는 용도로 쓰이는 건축물에 한하여 지상으로 통하는 옥외계단을 설치하도록 규정하고 있다(표 1-c). 셋째로 출구의 설치에 관한 규정을 살펴보면 다중이 이용하는 건축물 및 대규모 건축물에 한하여 건축물 바깥쪽으로 출구 등의 설치를 규정하고 있다. 특히, 공연장 및 집회장의 용도로 쓰이는 관람석 바닥면적합계 300㎡이상인 경우 별도의 보조출구 또는 비상구를 2개 이상 설치하도록 규정하고 있다. 또한 관람석 등의 출구설치 기준은 관람석과 집회실로 쓰이는 용도에 대해서 피난방향으로 안여닫이문을 사용할 수 없으며 각 출구의 유효너비는 1.5m이상으로 하도록 규정하고 있다(표 1-d).¹⁾

<표 1> 피난규정의 검토

a. 보행거리에 관한 규정							
일반건축물 30m이하 / 주요구조부 불연재료 또는 내화구조 50m이하(예외)							
b. 2(들) 이상의 직통계단 설치기준(전시장 등, 식물원제외)							
피난층 외의 용도	해당부분			층	바닥면적합계		
문화 및 집회시설	해당층의 관람석 또는 집회실			무관	200㎡ 이상		
c. 피난계단 설치기준							
용도	구분(㎡이상)	바닥면적	지하3이하	지하1,2층	1,2층	3,4층	
공연장(문화집회) / 주점영(위락)	300	-	-	-	-	-	
종교집회장, 집회장	1,000	-	-	-	-	-	
그 외 모든 건축물	-	○	○	-	-	○	
O: 옥외피난계단 ◎: 지하2층5층이상인 건축물- 지하층 피난계단, 특별피난계단							
d. 관람석 등의 출구설치기준							
용도	구분	규모	출구설치대상		외여닫이문	보조출구비상구	설치규정
			피난층	관람석			
공연장		300석	-	○	-	○	유효너비 1.5m
집회장		관람석	-	-	-	-	
문화 및 집회시설		-	○	-	○	-	

1) 김선규 외, 복합영화관의 피난 시물레이션에 의한 피난검토, 한국화재소방학회, 2002
김홍용, 건축법용도별체크리스트, 시공문화사, 2004. 4, pp.232~234

2.2. 사례분석 및 유형분류

멀티플렉스 영화관의 사례분석에 앞서 그 대상은 서울시내 영화관을 중심으로 영화진흥공사에서 분류하고 있는 상영관 7개관 이상의 영화관으로 하였다.²⁾ 분석의 내용은 평면형태와 단면형태, 용도의 복합성 여부, 피난동선의 체계 등을 중심으로 하였으며 분석의 결과 피난특성에 따라 크게 수직형과 수평형의 두 가지 유형으로 분류하였고 수평형은 상영관의 위치에 따라 다시 세부적으로 분류할 수 있었다. 각각의 유형의 특성을 살펴보면 다음과 같다.

(1) 수직형

수직형 멀티플렉스 영화관은 주로 단일용도로 개발하는 경우이며 영화관과 약간의 부대시설로 구성된다. 보통 2개 층에 1~2개 상영관이 위치하며 건물이 지상으로 높게 올라가기 때문에 입·퇴장 동선분리에 한계가 있는 것이 사실이다. 저층부에서는 입·퇴장 분리가 이루어지지만 고층으로 올라갈수록 사용자 편의상 분리가 어려워지며 따라서 대부분 입·퇴장 동선을 공유하고 있다. 이것은 피난시에 사용자들이 한 곳의 피난계단으로 집중되어 병목현상을 유발할 수 있으며 동선의 인지가 비교적 양호하게 나타남에도 불구하고 피난인원이 분산되지 못해 피해가 악화되는 결과를 초래할 수 있다. 수평형과는 달리 퇴장 복도가 없으므로 동선이 짧아지는 효과와 피난시에 피난수단으로의 접근이 용이한 장점이 있는 반면 효과적인 피난인원의 분산이 이루어지지 않는 점은 개선되어야 할 부분이다(씨네 시티, 아트레온, 대한극장 등).

<표 2> 수직형 사례분석

아트레온(서대문구 창천동 20-25)		
	상영관	9개관
	좌석수	2,346석
	연계시설	-
	입·퇴장방식	분리/통합
	상영관배치	수직/지상
	개발유형	단일용도
피난수단	특별피난계단 1, 피난계단 1	
피난동선	2개층에 상영관 1~2개를 배치하여 수직적인 동선의 흐름이 강하다. 피난계단은 상영관 전면과 엘리베이터 코어측에 1개소씩 계획되어 있다. 본 사례는 5층까지는 입·퇴장 분리방식을 취하고 6~12층까지는 통합하고 있다. 따라서 상영관 전면의 피난계단이 인지가 불량하고 사용빈도가 떨어져 피난시에 특정한 계단으로 피난인원이 편중되는 현상을 예측할 수 있다.	

(2) 수평형

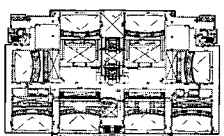
① 수평지상형

수평지상형 멀티플렉스 영화관은 복합용도로 개발되며 백화점, 쇼핑몰 등의 시설과 연계하고 있다. 주로 건물의 최상층부분에 위치한다. 현재 많은 멀티플렉스 영화관들이 수평 지상형의 형태를 가지고 있다. 전국적으로 가장 많은 상영관을 보유하고 있는 CGV가 수평 지상형의 대표적인 사례이다. 수평지상

2) 영화진흥위원회, 한국영화연감 2003, 커뮤니케이션스북스, 2003, p.33

형은 2개층에 여러 개의 상영관을 보유하고 있으며 상영관들이 수평적으로 넓게 퍼져있는 형태를 취한다. 따라서 자연스럽게 입·퇴장을 분리하고 있으며 입장은 한곳에서 퇴장은 주로 수직코아(Core)에 근접하게 이루어진다. 수평적인 상영관 배치로 퇴장시에 형성되는 퇴장복도는 피난계획에서 중요한 요소로 작용하는데 퇴장복도가 피난수단에 접근되도록 계획되어야 하지만 그렇지 못한 경우가 많고 대기공간이나 입장영역으로 퇴장 동선이 유도되는 경우도 있다. 수직형에 비해서 넓은 공간에 피난동선이 분산되어 있어 화재시에 사용자들이 피난동선인지에 어려움을 느낄 가능성이 크지만 피난동선을 분산시킬 수 있는 장점을 가지고 있다(CGV강변11, CGV구로10, CGV인천14 등).

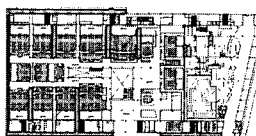
<표 3> 수평지상형 사례분석

CGV 인천14(인천 광역시 남구 구월1동 1139)		
	상영관	14개관
	좌석수	3,589석
	연계시설	쇼핑몰
	입,퇴장방식	분리
	상영관배치	수평/지상
	개발유형	복합용도
피난수단	특별피난계단 2, 피난계단 2	
피난동선	메가박스에 이어서 가장 많은 상영관을 보유하고 있으나 상대적으로 피난수단의 수량이 적고 피난계단까지 도달하는 동선이 길고 복잡하다. 또한 퇴장동선이 피난수단보다는 대기공간으로 유도되어 사용자 하여금 피난수단에 대한 인지도를 저하시키고 있으며 일부 피난계단을 직원전용으로 전환하여 실제로 사용하는 피난계단은 2개이다. 입장객의 대부분이 엘리베이터와 에스컬레이터를 이용하여 피난계단에 대한 인지도가 현저히 떨어진다.	

② 수평지하형

수평지하형 멀티플렉스 영화관 역시 복합용도로 개발되며 복합건물의 지하층에 위치한다. 상영관은 수평적으로 넓게 분포되어 있고 입·퇴장이 분리되어 있다. 수평지하형의 경우 외기에 직접 면한 부분이 적거나 전무하기 때문에 재실자의 방향 인지가 불량하고 화재시에 배연설비의 중요성이 크다고 할 수 있다. 수평지하형은 피난수단이 지상의 연계시설과 같이 계획된 경우가 많으며 따라서 지상의 시설이 폐점한 이후 시간에 피난의 어려움이 예상된다. 지하층의 특성을 감안한 피난수단의 안내표지가 더욱 보완되어야 하며 지하층을 위한 별도의 피난수단의 계획이 필요하다(메가박스, CGV목동8 등).

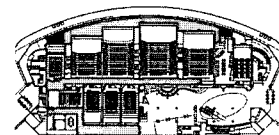
<표 4> 수평지하형 사례분석

메가박스(강남구 삼성동 156)		
	상영관	16개관
	좌석수	4,336석
	연계시설	코엑스몰
	입,퇴장방식	분리
	상영관배치	수평/지하
	개발유형	복합용도
피난수단	특별피난계단 6, 피난계단 2	
피난동선	코엑스몰과 연계한 시설로 지하에 위치한다. 모든 상영관이 동일층에 넓게 퍼져있다(국내최대). 입·퇴장 동선이 완전히 분리되어 있으며 피난계단은 주로 상영관 전면의 퇴장동선에 인접해 있다. 전체적으로 넓은 공간에 동선이 길고 피난계단이 퍼져있기 때문에 인지에 어려움이 예상되고 상영관 출구에 인접해 있어서 피난인원이 집중될 때 출구의 병목현상으로 피난시간의 지연이 예상된다.	

③ 수평피난층형

수평피난층형 멀티플렉스 영화관 역시 복합용도로 개발되며 건물의 피난층에 위치한다. 다른 수평형의 유형과 마찬가지로 상영관은 수평적으로 넓게 분포하며 수평피난층형의 경우 다른 유형보다 피난에 유리한 조건을 갖고 있다. 멀티플렉스 영화관 이용시 수직적인 동선의 이동이 없기 때문에 퇴장 복도를 따라서 피난하게 된다. 여기서 퇴장복도로 연기가 유입되지 않도록 배연설비를 할 필요가 있다. 수평피난층의 경우 퇴장복도가 상영관 출구에 접하고 있는 경우가 많은데 상영관에서 화재 발생시에 상영관 출구를 통한 복도의 연기유입을 막을 수 있는 피난계획이 무엇보다 중요하다고 할 수 있다. 또한 퇴장복도가 피난층에서 외기에 접할 수 있는 공간을 만들어 주는 계획도 적극적으로 고려되어야 할 사항이다(CGV상암10 등).

<표 5> 수평피난층형 사례분석

CGV 상암10(강남구 삼성동 156)		
	상영관	10개관
	좌석수	1,792석
	연계시설	쇼핑몰
	입,퇴장방식	분리
	상영관배치	수평/피난층
	개발유형	복합용도
피난수단	-	
피난동선	본 사례는 상영관이 피난층인 1층에 수평적으로 배치되어 있어 피난에 가장 효율적인 형태라 할 수 있다. 따라서 피난계단이 계획되어 있지 않으며 퇴장복도가 다른 사례보다 피난계획에 있어서 중요한 요소가 되리라 판단된다. 복도에 대한 피난규정은 국내법규에서 폐지되었기 때문에 근거를 찾을 수 없지만 해외의 사례를 참고하면 상영관에서 화재시 퇴장복도가 상영관에 면해 있기 때문에 퇴장복도로 연기가 유입되지 않아야 하며 연기가 복도로 유입될 경우에 외부로 배출할 수 있는 개구부 계획이 필요함을 예상할 수 있다.	

3. 사용자 의식조사 및 피난시물레이션 분석

3.1. 사용자 의식조사

사용자 의식조사를 위해서 설문조사의 방법을 택했으며 조사의 대상은 유형별 사례로 선정된 멀티플렉스 영화관(수직형 2개, 수평형 2개³⁾) 이용자들 중에서 영화관람을 목적으로 방문한 이용자들을 대상으로 하였다. 조사의 방법은 현장에서 설문지 배포 후 직접 회수하였으며 4개 멀티플렉스 영화관에서 이용자들이 늘어나기 시작하는 토요일 오후3~5시 사이 동시에 실시했다. 분량은 각 영화관 별로 30부씩 총 120부를 실시하였고 현장에서 직접 회수하여 100%의 회수율을 보였다. 설문지의 구성은 전체 4부분으로 이루어져 있으며 4개 사례의 경우에 모두 적용될 수 있도록 내용을 구성하였다. 각 부분의 내용은 영화관 동선, 건물에 대한 인지정도, 사용자 안전의식, 설문자 일반사항 등으로 구성되어 있다

3)수직형(씨네시티, 아트레온), 수평형(CGV목동, CGV인천)

3.2. 설문조사의 분석

설문조사의 분석은 수직형과 수평형을 비교분석 하였으며 일부 개방형 질문에서 나타나는 응답은 두 유형에서 일관된 응답이 많아 통합하여 분석하였다.

설문자 일반사항은 아래 표와 같이 남자가 57명(47.5%)이었으며 여자는 63명(52.5%)으로 성비에 있어서 큰 차이를 보이지는 않았다. 연령의 분포를 살펴보면 20대 이하가 96명(80.0%)으로 대부분을 차지하고 있었으며 30대 이상은 24명(22.5%)으로 20대 이하에 설문자가 편중되는 현상을 보이고 있다. 방문횟수는 월 1회 이하가 71명(59.0%)으로 다수 차지하고 있으며 월 2~3회가 42명(35.0%)으로 나타났고 월 4회 이상 이용하는 이용자들도 7명(5.8%)으로 나타났다. 즉, 성비에는 큰 차이가 없었으며 연령은 20대 이하에 편중되어 분포하고 있고 방문횟수는 월 1회 미만과 1회, 2회에 고르게 분포함을 알 수 있다.

<표 6> 설문자 일반사항 단위:N(%)

성별	남자		여자			합계
	57(47.5)		63(52.5)			
연령	10대	20대	30대	40대	50대이상	120(100.0)
	10(16.7)	85(70.8)	23(19.2)	-	1(3.3)	
방문횟수	월1회미만	월1회	월2회	월3회	월4회이상	120(100.0)
	19(30.0)	37(30.7)	27(22.5)	15(12.5)	7(5.8)	

우선 동선인지 부분에서 영화관람 후에 퇴장하면서 자신이 가고자 하는 목적지를 인지하고 가는지 여부는 즉, 퇴장동선을 인지하는가를 묻는 것으로 수직형(43/60명, 71.7%)과 수평형(44/60명, 73.3%) 모두 양호한 인지상태를 나타내고 있다(표 7) 하지만 피난동선의 인지를 묻는 질문에서는 인지하는 비율이 퇴장동선을 인지하는 비율과 비교하여 상대적으로 낮은 것으로 나타났다(각 16/60명, 26.7%). 이것은 사용자들이 퇴장동선과 피난동선의 인지를 달리하고 있음을 나타내는 것이며 곧, 비상시에 사용자들의 피난에 혼란을 가중시키는 요인이라고 판단할 수 있다. 대부분의 멀티플렉스 영화관에서 피난동선이 퇴장동선을 겸하는 경우 혹은 일부 중복되어 사용되는 점을 생각할 때 사용자들의 화재시 효과적인 피난을 위해서는 이와 같이 퇴장동선이 곧 피난동선으로 인지하고 사용될 수 있도록 적극적으로 노력할 필요가 있는 것으로 나타났다.

<표 7> 동선인지 단위:N(%)

항목	수직형		수평형		합계	
	알고있다.	모른다	알고있다	모른다	수직형	수평형
목적지 인지	43(71.7)	17(28.3)	44(73.3)	16(26.7)	60(100.0)	60(100.0)
피난수단인지	20(33.3)	40(66.7)	14(23.3)	46(76.7)	60(100.0)	60(100.0)
피난동선인지	16(26.7)	44(73.3)	16(26.7)	44(73.3)	60(100.0)	60(100.0)

다음으로 건물구조를 인지하는 여부의 질문에서는<표 8> 수직형, 수평형 모두 익숙하지 않다는 응답의 비율이 높게 나타났다(39/60명, 65% ; 38/60명, 63.3%) 이것은 대부분의 이용자들이 평소에 이용하는 동선이 일정하고 많은 상영관을 다

양하게 경험하지 못한 요인이 크다고 할 수 있다. 건물구조를 인지하는 것은 곧 피난시에 피난의 효율을 높일 수 있다는 가능성을 고려할 수 있기 때문에 중요한 요소가 된다. 하지만 피난계단 수량의 적정성 여부는 수직형과 수평형의 응답이 큰 차이를 보이는데 상대적으로 수평형이 피난계단 수량이 많음에도 공간구성이 수평적으로 넓게 퍼지는 형태를 취하기 때문에 피난수단 인지에 어려움이 있음을 알 수 있다.

<표 8> 건물구조인지 단위:N(%)

건물구조인지	수직형	수평형	피난계단수량	수직형	수평형
익숙하다	21(35.0)	22(36.7)	충분하다	26(44.0)	6(10.0)
익숙하지않다	39(65.0)	38(63.3)	충분하지않다.	34(56.0)	54(90.0)
합계	60(100.0)	60(100.0)	합계	60(100.0)	60(100.0)

다음으로 화재상황을 가정하고 사용자는 어떠한 피난계단을 선택할 것인가에 대한 질문과 함께 그 이유를 묻는 개방형 질문에서 다양한 형태의 응답을 보였는데 전체 내용은 <표 9>와 같다. 우선 피난계단을 선택하지 못하는 이유로 가장 많이 응답한 항목은 상황에 따른 선택이었으며(20/71명, 28.1%) 방향인지와 피난수단의 인지가 안 되는 경우(15/71명, 21.2%)도 많은 부분을 차지했다. 또한, 습관적인 오른쪽 선호경향은 예상 밖의 응답으로 인간행동패턴이 드러나는 부분이라 할 수 있다.4) 따라서 인지와 관련하여 상영관 출입구 정면이나 오른쪽 부분에 피난계단을 위치시키는 것이 이용자들이 피난수단을 찾는 데 도움이 되리라 판단된다. 그리고 피난계단을 선택한 경우에 그 이유는 평소에 이용하던 곳으로 익숙한 점을 응답하고 있다.

<표 9> 피난계단 선택이유

내 용		응답지수 N(%)
미선택	습관적인 오른쪽 선호	9(12.7)
	당황해서 잘 모를 것이다.	6(8.5)
	피난계단 위치를 잘 모른다.	6(8.5)
	방향인지가 전혀 안 된다.	9(12.7)
	사람들 가는 대로 따라간다.	5(7.0)
	상황에 따라 틀려질 것이다.	20(28.1)
	생각해 본 적 없다.	3(4.2)
선택	익숙하고 아는곳이다.	13(18.3)
	전체	71(100.0)

대피의식5)을 묻는 질문에서는 수직형, 수평형 모두 78(65.0%)명이 평소 대피에 대해서 생각해 보지 않았다고 응답하고 있으며<표 10> 그 이유를 묻는 개방형 질문에서 다수가 화재에 대한 의식부족을 지적하고 있다(25/62명, 40.3%). 이것은 이용자 스스로도 피난에 대한 인식을 달리 하는 것이 필요함을 알 수 있다. 역시 개방형 질문으로 불안감을 느끼는 이유를 물었는데 통로가 좁다는 의견(사람 수에 비해서), 피난시설의 부족, 피난시설의 인지불량, 익숙하지 않은 건물구조를 지적

4)정무용 외, 환경과 공간, 태림문화사, 2001. 3, pp.185~187

5)응답자가 피난상황에 대비하여 자신의 대피방법을 의식하고 있는지의 상태를 의미함.

하는 의견 등이 나왔다. 이러한 의견들은 피난시설의 용량과 인지에 관한 내용으로 피난규정에서 재실자 밀도와 피난수단의 배치에 사용자 인지가 반영되어야 함을 알 수 있다.

<표 10> 대피의식

단위: N(%)

대피의식	수직형	수평형	불안감	수직형	수평형
생각해봄	22(36.7)	20(33.3)	불안하다.	35(60.3)	42(70.0)
생각하지않음	38(63.3)	40(66.7)	불안하지않다.	23(39.7)	18(30.0)
합계	60(100.0)	60(100.0)	합계	60(100.0)	60(100.0)

각 사례의 설문조사를 통해서 멀티플렉스 영화관의 사용자 의식을 살펴볼 수 있었다. 우선 동선에 관련된 부분에서 피난 동선과 피난수단의 인지는 비교적 낮았는데, 대부분의 멀티플렉스 영화관에서 입·퇴장동선이 피난동선을 겸하고 있는 상황에서 사용자들이 평소에 이용하는 동선과 피난동선을 다르게 인식하고 있음을 알 수 있다. 화재시 피난수단과 동선의 인지는 초기대응에 중요한 영향을 미치므로 반드시 고려되어야 할 사항이다. 다음으로 건물구조를 묻는 질문에서 '익숙하지 않다'는 응답이 많은 것은 영화관의 특성상 이용자들은 한정된 동선만 이용하기 때문에 건물구조 파악에 어려움을 느끼는 것이며, 건물구조를 파악하지 못해서 피난계단이 규정을 만족하는 수량을 갖추어도 항상 부족하다고 느끼는 원인이 되는 것이다. 화재시 피난계단의 선택에 있어서 인지불량을 지적하는 의견이 다수 제기되어 피난수단의 인지에 중점을 두는 계획이 필요함을 알 수 있다. 사용자들의 대피의식을 묻는 질문에서는 '생각해보지 않았었다'는 의견이 많았는데 평소에 막연한 불안감을 느끼면서도 피난에 대해서 무관심한 경향을 나타냈다. 피난에 대한 정보는 각종표지와 영화관측의 안내로 접하는 경우가 많았는데 계획상의 문제점을 보완하는 수단으로 적극적인 활용이 요구된다.

3.3. 피난시뮬레이션

본 절에서는 앞서 고찰한 사용자 의식조사를 통해 밝혀진 피난동선 계획의 고려요소가 시뮬레이션에도 유효하게 나타나는지를 확인해 본다. 피난시뮬레이션의 대상은 수직형 사례 1개와 수평형 사례 1개로 하며 수직형과 수평형에서 나타나는 피난특성을 파악하고 피난계획의 요소를 도출한다.

거주자 피난 시뮬레이션 프로그램인 Simulex는 1995년 영국 Edinburgh 대학의 Dr. Thompson과 Dr. Marchant에 의하여 C언어로 작성된 피난 전용 모델이다. 기존 EXIT89, EGRESS, VEGAS 등의 피난 프로그램은 최종 피난시간만을 결과로 출력하는 텍스트 환경의 프로그램인 반면 Simulex는 거주자 피난 유동시의 상황을 화면을 통해서 관찰할 수 있다는 큰 장점이 있다.

피난경로는 사례의 CAD 도면을 바탕으로 피난수단을 지정 해주면 등거리 지도(Distance Map)를 사용하여 각 위치에서의

최단거리 또는 미리 지정된 피난구까지의 거리와 최적의 이동 각도를 계산하여 지정한다. 각층 평면과 계단의 출구는 피난통로가 되는 Link로 연결되며 최종 피난구(Exit)를 통과하면 피난이 완료된다.

관람객 수 산정은 복합영화관의 특성상 피크타임(Peak Time)인 경우 전체 좌석을 차지할 것으로 예상하여 인원을 산정 하였고 대기공간에도 입장을 위해 대기하고 있는 관객이 상당수 있을 것으로 예상되어 미국 인명안전기준의 재실자 밀도 설정치를 참고하여 인원을 산정 하였다. 관람객 특성은 설문조사 결과의 남녀 성비와 연령대를 참고하여 남, 녀 동등한 비율과 성인을 위주로 설정하였다.

피난시뮬레이션의 내용은 첫째로 영화관 관람객의 일시대피에 따른 혼잡구간예상으로 피난 유동시에 피난수단으로 진입하는데 있어서 동선상에 나타나는 혼잡구간을 파악하고 그 원인을 분석하는 것은 피난동선계획의 중요한 요소이다. 피난 개시부터 소요시간대 별로 각 실의 재실자의 움직임에 확인하여 피난수단에까지 이르는 동선에서의 지체 및 정체 정도를 파악하고 장애물로 작용하는 건축계획상의 문제와 시설물들을 확인한다.

둘째로 피난완료까지의 수평피난시간의 계산으로 피난개시로부터 피난이 완료되기까지의 소요시간을 측정한다. 피난시간

은 화재발생시 건물내의 거주인원, 유독가스, 화재전도시간 등을 고려할 때 소방대가 도착하여 전문적인 화재진압이 이루어지기까지 초기 대응에 있어 매우 중요한 지표로서 활용될 수 있다. 피난시간은 피난계단에 도달하면 피난안전성을 확보하는 것으로 간주하여 수평피난시간을 계산하고 국제적으로 통용되는 영국기준인 3분 40초 이내에 도달하면 피난 안전성을 확보하는 것으로 판단한다.⁶⁾

(1) 직형 피난시뮬레이션

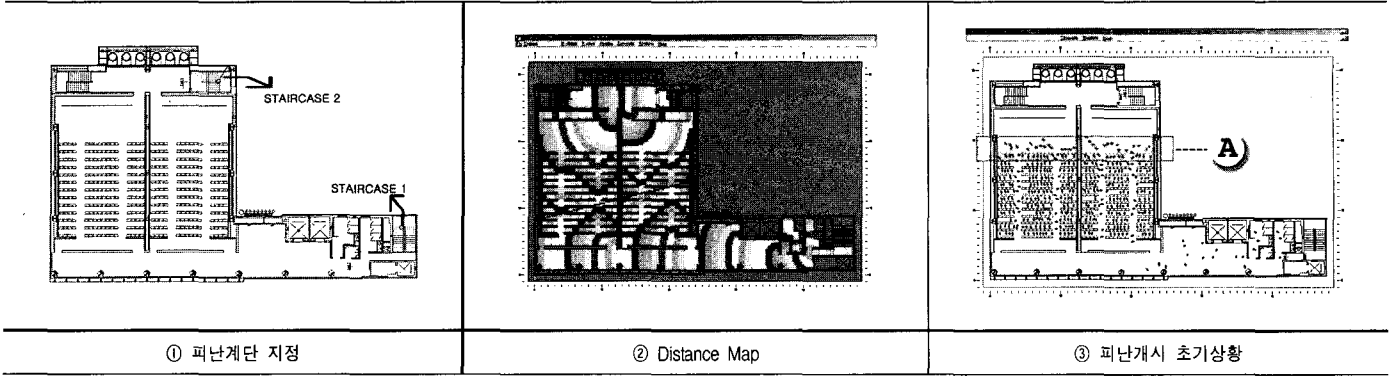
수직형 사례는 아트레온으로 사례의 개요는 <표 2>와 같다. 사례의 법적 기준은 <표 11>과 같이 피난계단 설치기준과 출구설치 기준을 만족하고 있으며 <그림 1-①>과 같이 피난계단을 지정하였다.

<표 11> 법적기준검토

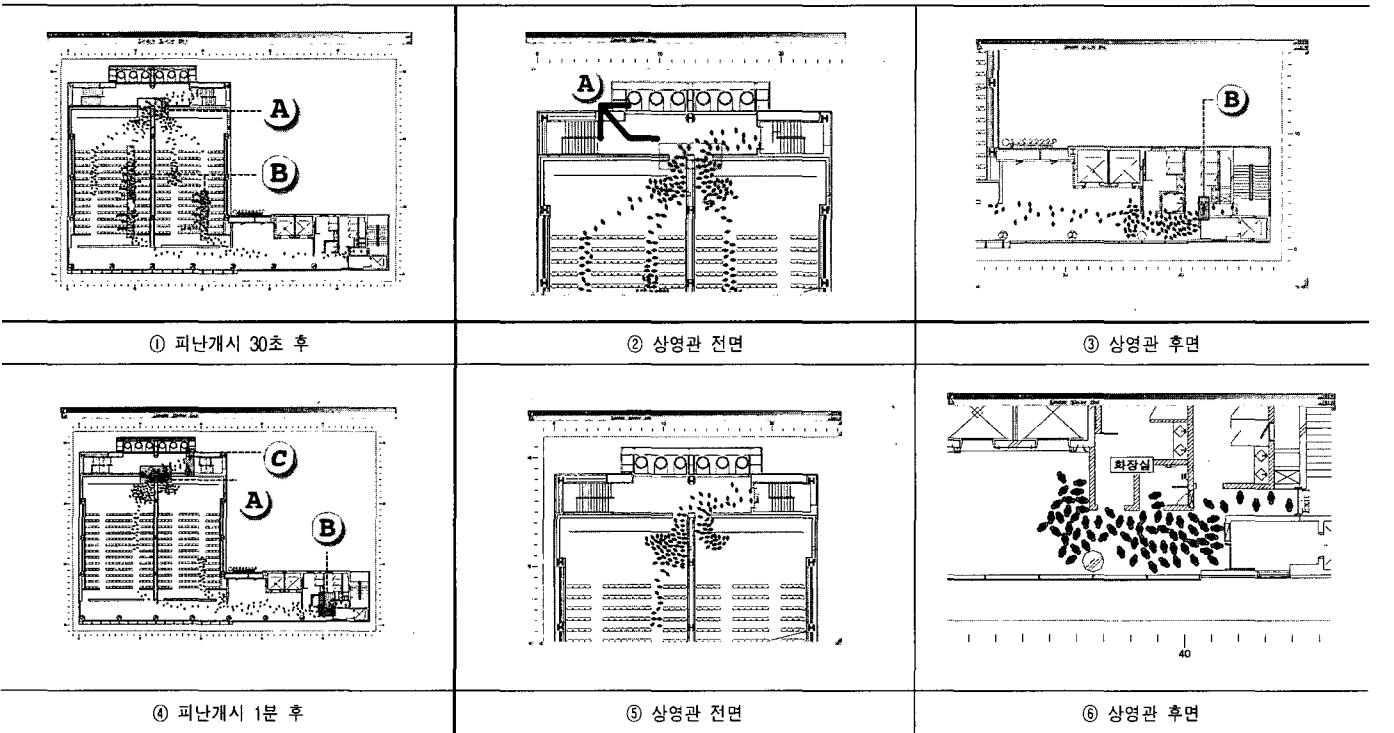
구분	계단명	구조	개구부폭(m)	비고
계단	Link2	피난계단	1.8	피난층 연결계단
	Link1	특별피난계단	0.9	피난층 연결계단
출구	해당관람석 2개소 이상		1.6	법적기준 1.5m

인원 산정은 <표 12>와 같으며 <그림 1-③>과 같이 상영관과 대기공간에 인원을 배치하였다

6)김신규 외, 복합영화관의 피난 시뮬레이션에 의한 피난검토, 한국화재소방학회, 2002, p.230



<그림 1> 수직형 시뮬레이션



<그림 2> 수직형 피난상황

<표 12> 수직형 인원산정

구분	상영관 수용인원(A)	대기공간수용인원(B=C×D)			합계 (A+B)
		면적㎡(C)	재실자밀도(D)	B	
8관	216석	66.8	0.3 인/㎡	20.4	424명
9관	188석				

시뮬레이션 구동에 앞서 이동경로를 지정한 후 이동경로를 확인하기 위해서 Distance Map을 사용한다. 등거리지도에서 이동경로가 아닌 것은 진한 회색으로 표시되며 나머지 색은 이동할 수 있는 경로를 나타내는 것이다. 피난경로상에 진한회색이 나타나지 않으므로 정상적인 경로지정이 되었음을 확인할 수 있다(그림 1-②).

최초 피난 대응 시간은 10초로 설정하였는데 화재경보가 울린 후 관람객들이 바로 피난하는 경우는 드물고 상황을 파악하려는 성향이 강하게 나타난다.7) 따라서 화재경보와 동시에 관

리의 안내방송을 통해 화재확인 후 피난을 개시하는 시점까지를 10초로 설정하였다.

10초 후부터 본격적인 피난이 시작되며 <그림 1-③>에서 보는바와 같이 상영관 전면의 관람객(A)을 시작으로 지정된 피난계단을 향해 일시에 피난유동이 일어남을 알 수 있다.

또한, <그림 2-②, ③>에서 피난개시와 더불어 상영관 전면의 출입구(C)와 후면의 피난계단 입구(B)에서 심한 병목현상이 발생하는 것을 볼 수 있다. 출구의 설치기준은 탈출방향으로 개방되게 하여 그 폭은 1.5m이상으로 규정하고 있고 시설기준을 만족하고 있으나 일시에 다수의 관람객이 집중되는 경우 <그림 2-②>와 같이 지체현상을 유발하고 있다. 또한 상영관 후면의 피난계단의 경우 진입하는 통로의 폭이 1.0m인 관계로 상영관의 후면출구보다 더욱 심한 정체현상을 나타내고 있다.

7)정무용 외, 환경과 공간, 태림출판사, 2001. 3, pp.177-179

피난개시 1분 후<그림 2-④>의 그림에서 나타나는 현상은 상영관 내의 탈출은 완료되어 가는 반면 상영관 출구에서 피난계단으로 진입시(A)에 심한 병목현상을 보이고 있으며 피난계단의 입구(B)에서도 탈출에 어려움을 보이고 있다. 상영관 출구가 1.6m이고 상영관 전면의 탈출구가 1.8m인데(C) 상영관 출구에서 심한정체를 보이는 반면 전면의 탈출구에서는 정체를 보이지 않는 것으로 미루어 볼 때 최소 1.8m이상의 출구 폭 확보가 필요함을 예측해 볼 수 있다. 또한 상영관 후면의 피난계단은 피난계단의 입구보다 화장실 벽면과 기둥이 정체를 더욱 가중시키고 있음을 <그림 2-③, ⑥>을 통해 확인할 수 있다. 이것은 피난계단의 배치에 관한 문제점을 지적할 수 있으며 설문조사를 통해 확인한 관람객의 피난계단 인지불량의 개선과 함께 피난계단에 이르는 동선을 방해하는 요인들을 최소화하는 배치의 계획이 필요함을 알 수 있다.

수직형 사례의 피난 시뮬레이션에서 11층 단독피난시간은 피난개시로부터 3분 04초가 소요됐다. 이것은 관람객이 위치한 층에서 피난수단, 즉 피난계단에 이르게 되면 피난을 완료하는 것으로 간주하여 계산된 수치이다. 앞에서 언급한 바와 같이 국내기준은 법규에 정한바가 없으나 국제적으로 통용되는 영국 기준인 3분 50초와 비교할 때 피난안전성을 확보하고 있다고 할 수 있다. 시간대별로 피난완료한 인원의 분포를 보면 30초 이후부터 120초까지 306명(75.5%)이 피난완료 했음을 알 수 있으며 90초까지 피난인원이 증가하다가 90초를 넘어서면서 피난인원이 감소하는 것은 90초를 기점으로 본격적인 병목현상이 일어나고 있음을 예측해 볼 수 있다(표 13).

<표 13> 수직형 피난시간

피난시간(sec)	1~30	31~60	61~90	91~120	121~150	151~185	Total
인원(N)	33	103	112	91	41	30	410
%	8.0	25.0	28.0	22.0	10.0	7.0	100.0

(2) 수평형 피난시뮬레이션

수평형 사례는 CGV 인천14로써 개요는 <표 3>과 같다. 사례의 피난수단에 대한 법적기준은 <표 14>와 같고 인원산정은 수직형과 동일하게 산정하였으며 모든 상영관이 동시에 매진인 경우는 드물다고 판단하여 10%의 오차를 적용하였다(표 15.8)

<표 14> 법적기준검토

구분	계단명	구조	개구부폭(m)	비고
계단	Link1	특별피난계단	1.0	피난층 연결계단
	Link2	특별피난계단	1.0	피난층 연결계단
	Link3	피난계단	1.0	피난층 연결계단
	Link4	피난계단	1.0	피난층 연결계단
출구	해당관람석 2개소 이상		1.6	법적기준 1.5m

8)CGV 인천14의 관리자 면담결과 성수기 주말 피크타임 기준

<표 15> 법적기준검토

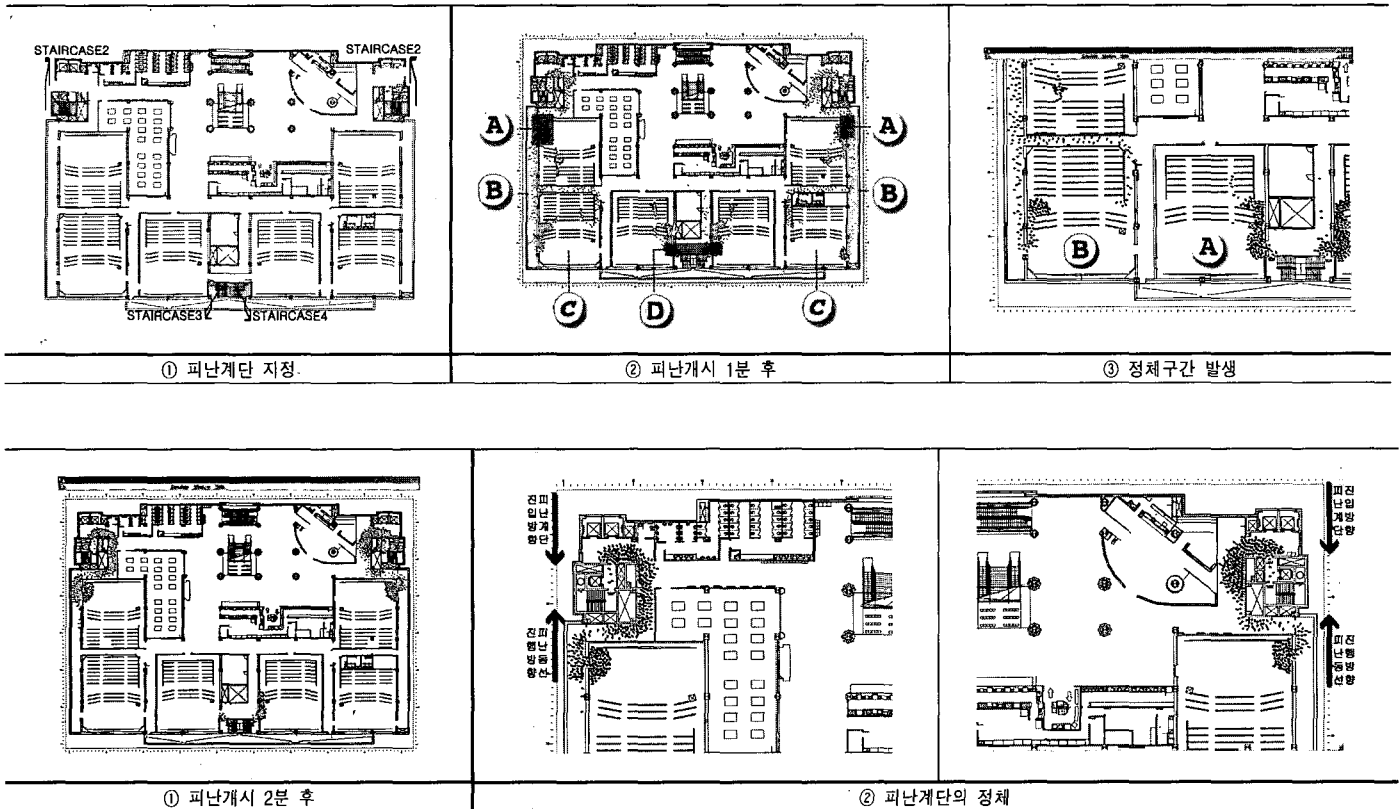
구분	상영관 수용인원(A)	대기공간수용인원(B=C×D)			합계(A+B)
		면적㎡(D)	재실자 밀도(D)	B	
1	178석	755	0.3 인/㎡	227	1435명 (1594-10%)
2	235석				
3	270석				
4	270석				
5	236석				
6	178석				

먼저 <그림 3-②>의 피난개시 1분 후의 상황을 보면 양쪽 퇴장복도에서는(A, B) 원활한 피난이 이루어지고 있으나 상영관 내부통로 및 출구에서 병목현상이 일어나고 있다. 상영관에서는 피난계단에 가까운 쪽의 출구로(B) 심한 병목현상이 일어나고 있는 반면 하단부 양쪽 상영관에서는 출구의 적절한 배치로 피난 인원이 분산되고 있어 병목현상이 현저히 감소됨을 알 수 있다(C).

D부분의 상영관 같이 1개의 출구에 편중되어 피난유동이 일어난 상영관은 2개의 출구로 피난인원을 분산시켜 피난한 상영관에서 피난이 끝나감에도 계속되는 병목현상을 보이고 있다(그림 3-②, A, C). 상영관 출구의 계획에 있어서 가능하다면 피난계단 방향으로 둘 이상의 출구 계획이 필요함을 예측해 볼 수 있다. 수직형과 달리 수평형의 피난동선이 미로와 같이 얽혀 있는 것도 한정된 출구를 사용하는 원인이 될 수 있다.

<그림 4-①>의 피난개시 2분 후에 일부 상영관에서 병목현상을 제외하고 상영관 내부 피난이 완료되어 가는 것을 알 수 있는데 그와 동시에 피난계단에 인접한 장소에서는 다시 병목현상을 보이고 있다(그림 4-①). 좌·우 피난계단의 경우 대기공간에서 피난할 때는 병목현상을 보이지 않았지만 상영관 쪽에서 올라오면서 피난하는 인원들의 피난방향이 화장실과 레코 드샵에서 180. 전환되면서 보행속도 감소에 따른 병목현상을 유발하고 있다(그림 4-②). 또한 좌측 피난계단은 화장실 외벽의 돌출이 피난동선을 방해하고 있어 정체가 더욱 심해짐을 알 수 있다. 수직형 시뮬레이션에서 나타난 현상과 같은 현상을 보이고 있다. 즉, 피난동선의 갑작스런 방향전환과 피난 동선상의 장애물이 피난에 어려움을 주고 있다(그림 4-②).

수평형 사례의 피난시뮬레이션에서 4층 단독피난시간은 피난개시로부터 8분 12초가 소요됐다. 이 시간은 수직형 사례와 동일한 기준인 관람객이 피난계단에 이르기까지의 시간이다. 국제적으로 통용되는 영국기준인 3분 50초와 비교할 때 크게 미치지 못하는 결과이며 일반적으로 화재경보가 울린 후 5분 이내에 소방대가 도착한다고 볼 때에도 기준에 미치지 못하는 결과이다. 이것은 피난개시 3분 40초에 상영관에서의 탈출이 완료된 점을 감안하면 피난계단의 입구에서 병목현상이 피난시간을 지연하는 원인이 된다고 할 수 있다. <표 16>에서 알 수 있듯이 피난개시로부터 2분이 지나면서 피난완료인원이 줄어들고



<그림 4> 수평형 피난시 정제상황

있는 것은 정체가 일어나는 시점이라고 볼 수 있다. 수평형의 사례에서 피난시간에 따른 안전성은 우려할 만한 수준이며 가장 큰 원인인 상영관 입구에서의 병목현상을 개선해야 함을 알 수 있다.

<표 16> 수평형 피난시간

피난시간 (sec)	0~60	61~120	121~180	181~240	241~300	301~360	361~420	421~485	Total
인원(N)	203	291	261	168	144	134	127	107	1,435
%	14.0	21.0	18.0	12.0	10.0	9.0	9.0	7.0	100.0

3.4. 분석의 고찰과 피난계획의 방향제시

수직형과 수평형 사례를 대상으로 실시한 피난 시뮬레이션에서 피난계획에 필요한 사항들을 살펴볼 수 있었으며 그 내용은 다음과 같다.

1) 재실자는 피난상황에서 가까운 경로를 지향함으로써 상영관내의 통로정체와 특정한 출구로 피난인원이 편중되는 현상이 나타났다. 피난계획시에는 동일한 상영관 내의 통로라도 피난계단에 가까운 쪽에 위치하는 통로는 그 폭을 증가시켜 계획할 필요가 있으며 상영관 출구 계획시에도 퇴장동선에 맞춘 출구계획 보다는 피난계단 방향으로 근접하게 계획하는 것이 바람직하다.

2) 피난계단에 이르는 경로의 크기와 상영관 출구의 크기에 관한 내용으로 국내 규정에는 피난에 관련한 복도에 관한 규정은 폐지되었으나 이에 대한 고려가 필요하고 역시 출구의 폭에 관한 국내규정은 1.5m로 정하고 있으나 사례에서 나타난 문제점은 출구의 폭이 1.6m임에도 불구하고 일시에 많은 인원이 몰릴 경우 병목현상을 유발하여 피난시간을 지연하는 현상을 볼 수 있었다. 물론 피난인원과 관련이 있겠지만 폭1.8m의 피난계단 입구에서는 병목현상이 발생하지 않았던 점을 고려할 때 1.5m 이상의 출구 폭이 요구된다고 할 수 있다.

3) 피난계단의 입구 폭은 두 가지 사례모두 1.0m로서 피난계단의 입구에서는 항상 병목현상이 발생함을 관찰 할 수 있었고 입구 폭에 관한 문제 뿐 아니라 다른 요인들로 작용했지만 피난계단의 입구 폭을 넓혀 진입할 수 있는 공간을 충분히 확보해줄 필요가 있다.

4) 피난계단의 입구에 이르기까지 장애물과 피난방향의 일관성을 고려해야 한다. 피난계단의 입구에서 기둥이나 다른 시설의 돌출된 벽면 등은 피난동선의 방향을 바꾸고 통로의 폭을 좁히는 역할을 한다. 피난계단의 입구에 이르는 과정에서 피난에 장애물로 작용할 수 있는 요인들을 최소화 시켜야 하겠다. 또한 피난방향의 일관성을 고려해야 하는데 가장 좋은 것은 피난방향의 정면으로 피난계단의 입구를 인지하도록 하는 것이지만 불가피한 경우에 피난방향을 갑작스럽게 전환하는 일이 없도록 계획하여야 함을 알 수 있었다.

피난 시뮬레이션은 피난시에 일어날 수 있는 모든 환경적 요인, 즉 바람, 연기, 온도, 날씨, 조명, 채광 등을 전혀 고려할 수 없는 단점이 있다. 실제 화재시에는 이러한 변수들이 피난에 큰 영향을 미치는 것이 사실이나 프로그램의 한계로 환경적 요인은 반영하지 못한 점을 밝혀둔다. 또한 화재시에 일어날 수 있는 인간행동들도 전혀 고려되지 않고 단순한 앞지르기, 밀치기 등만 프로그램상에 반영된 것은 프로그램이 갖는 한계이다.

4. 결론

본 연구는 멀티플렉스 영화관의 사례를 피난동선의 측면에서 분석하여 유형분류를 실시하고 사용자 의식조사와 피난시뮬레이션을 분석하여 멀티플렉스 영화관의 피난계획의 요소를 제시하고자 하였다. 사례분석 과정에서 멀티플렉스 영화관 피난동선의 특성은 건물의 입지와 유형에 따라 다양하게 나타남을 알 수 있었고, 설문과 시뮬레이션을 위한 유형분류는 극히 일부에 국한되어 적용된 점을 밝히고 따라서 설문과 시뮬레이션의 결과가 모든 멀티플렉스 영화관의 피난계획에 적용되기에는 한계가 있을 것이다. 그럼에도 피난계획시에 적극적으로 반영하거나 고려해 볼 수 있는 계획요소를 제시하고자 한다.

첫째는 사용자 의식조사에서 알 수 있듯이 멀티플렉스 영화관 이용자 대부분은 대기공간이나 입·퇴장영역, 상영관 등의 한정된 동선만을 주로 이용하는 이유로 건물구조에 익숙하지 않고 따라서 자신이 평소 이용하는 입·퇴장동선이 화재시에 피난동선이 될 수 있다는 생각보다는 피난동선이 별도로 존재한다고 생각하는 경향이 있었다. 피난동선 계획시에 사용자들이 친숙한 경로를 택할 수 있도록 입·퇴장동선을 피난동선으로 계획하는 것이 바람직하다고 판단되며 대다수 응답자들이 피난계단의 인지불량을 지적하고 있어 피난계획시에 양호한 인지가 가능하도록 계획하는 것이 중요한 요소임을 알 수 있었다.

둘째는 피난시뮬레이션의 결과로부터 도출할 수 있는데 설문조사에서 부분적으로 드러났던 지름길 선택의 행동패턴은 시뮬레이션에도 잘 반영이 되어 피난계단으로 향하는 통로 중 가까운 쪽 통로의 정체가 심하게 나타나고 있음을 확인할 수 있었고 피난계획시에 상영관내의 통로폭을 일정하게 유지하기보다는 피난계단에 가까운 쪽 통로의 폭은 더 넓게 계획함으로써 통로에서의 병목현상을 감소시킬 수 있다. 또한 상영관 출구의 위치도 피난계단 방향으로 하며 출구는 피난계단에서 가까운 쪽에 위치시키는 것이 효과적인 피난을 유도할 수 있다.

출구의 폭과 피난계단에 이르는 경로의 크기는 앞서 언급했듯이 현행 각각 1.5m와 1.0m 이지만 피난인원이 효과적으로

탈출하기 어려운 수치이며 시뮬레이션을 통해 확인할 수 있었다. 현행 규정 이상의 폭으로 계획해야 보다 원활한 피난이 이루어지리라 판단된다.

아울러 피난계단의 입구에 도달하기까지 피난방향의 잦은 변경이나 피난동선상에 나타나는 장애물들은 피난계획시에 지양해야 할 요소들이다. 가장 이상적인 계획은 피난진행 방향 그대로 피난계단에 도달하는 것이지만 그렇지 못할 경우 급작스런 피난방향의 전환을 피해 피난시간 증가를 억제해야 하며 피난동선상에 장애가 될 만한 요소들은 가급적 배제해야 하겠다.

연구의 한계로써 피난 시뮬레이션 프로그램인 Simulex는 인간행태를 고려할 수 없고 화재 외의 환경적 요인이 적용되지 않는 것을 밝혀두고 보완되어야 할 사항이며 이러한 피난모델의 연구도 지속적으로 이루어져야 한다고 판단된다.

참고문헌

1. 영화진흥위원회, 한국영화연감2003, 커뮤니케이션스북, 2003
2. 정무용 외, 환경과 공간, 태림출판사, 2001. 3
3. 김홍용, 건축법용도별체크리스트, 시공문화사, 2004. 4
4. 정현창, 1999-2003년도 한국 영화관람객의 성향과 변화분석, 영화진흥위원회, 2004
5. Cote, Ron. P.E.(Edt)/Harrington, Gregory E.,P.E.(Edt), Life Safety Code Handbook, Natl Fire Protection Assn, 2003
6. 황해익 외, SPSS 자료분석, 창지사, 2003
7. CA, 현대건축사, 2002. 3
8. 우은영, 영화관대기공간의 사용실태에 관한 연구, 홍익대 석사학위논문, 2001
9. 이정수 외, 영·유아시설의 피난행태 분석을 통한 건축계획 및 운영관리 개선방향에 관한 연구, 대한건축학회논문집, 2003. 7
10. 정진우, 가상현실을 이용한 화재공간에서 길찾기와 랜드마크에 관한 연구, 한국실내디자인학회 논문집, 2003. 4
11. 이형석 외, 1990년대 이후의 멀티플렉스 영화관의 현황 및 건축공간 구성방식에 관한 연구, 대한건축학의 논문집, 2000. 10
12. 김선규 외, 복합영화관의 피난 시뮬레이션에 의한 피난검토, 한국화재소방학회, 2002

<접수 : 2005. 4. 30>