

국내 복합상영관 시설의 방재대책에 관한 연구 A Optimization of Fire Safety Design in Multiplex Cinema Theater

허준호[†] · 윤명오

Jun-Ho Hur[†] · Myong-O Yoon

서울시립대 도시과학대학원 방재공학과
(2002. 05. 13. 접수/2002. 06. 12. 채택)

요 약

21세기들어 영화산업의 발달로 탄생한 복합상영관에서는 수많은 사람들이 문화생활을 즐기고 소비하는 장소가 되고 있다. 그러나 복합상영관을 이용하는 수많은 사람들은 불특정다수인으로 복합상영관의 구조와 관련정보가 매우 부족하여 현실적으로 화재시 많은 인명피해가 예상된다. 특히, 복합상영관은 대부분 대형지하공간 또는 초고층건물의 상층부에 십여개의 상영관과 다양한 문화시설이 자리잡아 일시에 수많은 인파가 몰리는 대표적 다중이용시설이다. 만일 화재 등 재난이 발생하였을 경우, 수많은 관객들의 생명과 안전을 보장하기는 상당히 어려울 것이다. 그러므로, 이와같은 문제점을 극복하기 위하여 복합상영관에서의 화재·피난안전상 체계적인 방재대책이 필요하다. 본 연구는 복합상영관의 개념정립과 공간 및 위치에 따른 위험도 분석을 통하여 컴퓨터시뮬레이션을 실시하고 이를 바탕으로 적절한 방재대책의 방향성을 제시하였다.

ABSTRACT

21C, Multiplex Cinema Theater is made from movie industry developed and become a place where we can spend our free time and consuming. But, theater users, who are many and unspecified persons, are short of information on the Multiplex Cinema Theater, so that they may be injured or killed at the occurrence of fire accident. Particularly, Multiplex Cinema Theater is a place that underground space or top floor in highrise building had many people in theaters. However, this problem is difficult to solve that to protect human being and properties at the occurrence of fire accident in the Multiplex Cinema Theater. In order to overcome such problems, Multiplex Cinema Theater need fire protection solutions facilities concerning particulars to pay attention to the safety on a fire and evacuation. This study analysed Multiplex Cinema Theater concept and computer simulation for risk point.

Keywords : Multiplex Cinema Theater, Fire accident, Evacuation, Risk point

1. 서 론

21세기들어 영화산업의 발달로 탄생된 복합상영관(멀티플렉스, Multiplex)은 새로운 문화공간의 총아로 부각되었고, 일반대중들이 가장 쉽게 접근할 수 있는 새로운 문화적 활동의 중심공간으로 인식됨과 동시에 원스톱(One-Stop) 기능 및 편리성으로 많은 인구를 끌어들이는 대중공간으로써 인식되어, 사람들에게 문화

적 욕구 충족과 휴식의 성격을 갖는 문화공간으로서 역할을 하고 있다.

이러한 복합상영관은 기존의 영화관객을 포함한 수많은 인파가 몰려 올 한해의 영화관객수를 보면 2002년말까지 7000만명을 넘어설 것으로 예상하고 있다.

그러나 모두들 수많은 인파가 몰리는 복합상영관의 편리성과 다양한 기능만을 강조하였지 복합상영관이 가지고 있는 위험성에 대해서는 간과해 왔다.

복합상영관은 대부분 대형지하공간 또는 초고층건물의 상층부에 십여개의 상영관과 다양한 문화시설이 자

[†]E-mail: junhohur@hanmail.net

리잡아 일시에 수많은 인파가 몰리는 대표적 다중이용 시설이다.

특히 복합상영관이 자리잡은 대형지하공간과 초고층 건물들이 몇몇을 제외하고는 영화관의 입주를 고려하지 않는 경우가 많으며, 건물내에 화재감지 및 소화시설과 피난시설 등이 법을 준수하고 있다하더라도 국내 법들이 다수인파의 재난대피 부분에는 치밀하지 못하다는 점 등이 복합상영관의 위험성을 방치하고 있는 요인들이다. 하지만 그러한 법조차도 지켜지고 있지 않은 현실은 인명의 안전에 대한 인식부족으로 해석할 수 밖에 없다.

이에 본 연구에서는 이러한 복합상영관의 화재위험도 연구를 통하여 화재시 위험요소를 분석하고 문제점을 도출하여 인명의 손실을 최소화하기 위한 보다 나은 방재대책의 방향성을 제시함으로써 그동안 소홀히 되어왔던 복합상영관의 화재에 대한 학문적 고찰을 하고자 한다.

2. 복합상영관의 공간특성 및 화재위험도 분석

2.1 복합상영관의 정의

복합상영관은 보통 6개 이상의 스크린을 복합적으로 운영하고 DTS(Digital Theater System)와 3차원 첨단

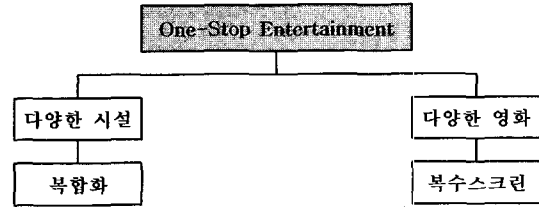


Fig. 1. One-Stop Entertainment의 정의.

상영장비 등을 갖추고 부대시설로 대형주차장·식당·카페·쇼핑타운·각종 전시장 등을 갖춘 건축물로서 1970년대부터 1980년대에 걸쳐 비디오 등에 관객을 빼앗겼던 미국 극장들이 불황의 타개책으로 개발하여 원-스톱 엔터테인먼트(One-Stop Entertainment)를 제공하는 복합화된 시설을 의미한다.

2.2 복합상영관의 구성 및 공간특성

2.2.1 상영관

복합상영관은 스크린의 크기를 줄여 적은 관람석수를 갖는 상영관으로 운영을 하고 있기 때문에 다양한 크기와 여러형태의 공간구조를 적용하고 있다.

2.2.2 영사실

영사실은 보통 영사기 1대를 기준하는 것이 아니고 최소 2대이상의 영사기를 기준으로 시설을 구성하고

표 1. 상영관의 공간구성에 따른 구분¹⁾

구분	공간구성	특징	사례
수직형		<ul style="list-style-type: none"> · 상영관들을 상하로 중첩시키는 방법 · 계단, 엘리베이터, 에스컬레이터 등의 수직동선을 이용하여 접근 · 상영관의 크기나 배치에 변화가 어려움 · 화장실, 매점, 대기공간이 소규모로 분산배치 · 개별적으로 영사실이 필요 · 지가가 높은 도심지 또는 좁은 대지에 적합 · 오피스 외관의 형태와 유사 	씨네하우스 명보프라자 씨네플러스 시네코아
수평형		<ul style="list-style-type: none"> · 상영관들을 같은 바닥면에 배치 · 상영관의 크기나 배치를 다양하게 구성 · 화장실, 매점, 대기공간이 집중해서 배치 · 영사실들을 수평적으로 연결 소수의 영사기사가 관리 · 도심지보다는 교외 혹은 넓은 대지에 적합한 구성 · 쇼핑센터나 위락시설과 연계되어 건설 	CGV 11 거평 MMC 롯데월드극장
조합형		<ul style="list-style-type: none"> · 수직형과 수평형을 조합하여 구성 · 두 형식의 장단점을 보완 · 대지의 크기가 중간 정도인 중규모 건물에서 사용 · 기존의 단일 대형 상영관을 개조할 때 사용 	서울극장 시네월드 허리우드극장



Fig. 2. 상영관의 단면상 위치분류²⁾.

있으며, 수평형 공간구조를 가질 경우에는 다량의 영사기를 운영할 수 있다. 그외에 환등영사기, 스포트 라이트 등을 갖춘다. 기타 전동기, 축전지, 세면소, 필름보관실, 기사대기실 등의 공간이 필요하다.

2.2.3 기타 부대시설

상영관과 영사실을 제외한 음향시설과 대표시설 그리고 구내매점을 포함한 카페, 게임룸, 캐릭터 숭 등이 있다.

2.3 공간특성에 따른 문제점

2.3.1 고층의 공간

고층화재시 사람의 행동은 연기에 대한 공포심으로 신속히 대피하려고 한정된 계단, 엘리베이터와 같은 피난시설로 몰려 동시에 사용하기 때문에 출구 및 계단 앞에서 일시 지체하지 않으면 안된다. 또한 위험이 촉박해지면 혼비의 정도가 심해져 막다른 곳으로 피난하는 습성이 있다.

특히 복합상영관과 같은 불특정 다수인이 다량으로 거주와 이동을 하는 장소에서는 외부 및 지상으로의 피난을 위한 한정된 피난로와 동선으로 인하여 많은 인원을 수용하기 곤란한 문제점을 가지고 있으며, 이로 인한 지체와 혼란 그리고 화재와 연기에 의한 피해뿐만 아니라 피난에 따른 2차 피해가 우려된다.

2.3.2 무창의 폐쇄된 공간

건물의 전체 모양과 형태를 볼 수 없으며, 창이 결핍으로 외부에 대한 참고점이 감소되어 발생하기 쉬운 공간의 방향감각 상실은 복합상영관의 기본적인 문제점의 하나이다. 복합상영관은 창이 없는 폐쇄된 공간이기 때문에 산소공급의 불충분으로 불완전연소가 되어 연기 및 일산화탄소의 발생량이 많다. 그리고 화재 발생시 전원공급이 차단됨으로써 배연설비 등이 작동되지 않는 경우가 많으며, 더욱이 창이 없기 때문에 외부로의 자연배연도 불가능하여 결국에는 내부로 연기가

확산되어 층만하게 된다.

2.3.3 지하공간

일반적으로 지하공간은 화재, 침수 또는 지진으로 인해 감금될 심리적 두려움이 존재한다. 지하공간은 지상보다 낮은 위치에 있기 때문에 자연적인 원인이든, 화재시 작동한 소화설비의 소화수에 의한 침수이든 건물외부로의 자연배수가 불가능하며 화재시 피난방향이 연기로부터 떨어진 곳이 아니라 상승하는 연기속의 계단이 되고 화재초기에 연기로 오염될 위험성이 높다. 따라서 피난능력과 환경조성이 크게 악화된다.

2.3.4 대규모로 연결된 지하가

지하상가, 지하철 및 인접건물의 지하층이 서로 연결된 대규모 지하생활공간은 무질서하고 부정형의 미로와 같은 거대한 공간이 형성된다. 이러한 지하공간에 화재가 발생할 경우 지하보도를 통하여 전체지하공간으로 화재가 확산됨은 물론 인접건물의 지하층에 까지 확대될 가능성이 높으며 그러한 부정형의 미로와 같은 지하공간에서는 방향감각을 상실하게되어 피난에 큰 지장을 초래하게 된다. 그리고 지상으로 통하는 계단과 인접건물의 내부로 통하는 계단의 구별이 분명하지 않기 때문에 피난상 중요한 문제점이 야기될 수 있다.

2.4 화재위험도 분석

2.4.1 연소특성

복합상영관은 마치 네모진 상자와 같아서 외부와는 거의 차단되어 있어 공기의 유입이 쉽지 않고 따라서 공기의 흐름이 거의 없거나 적다. 이러다 보니 일반화재에서 쉽게 볼 수 있는 연소현상인 초기, 중기, 성장기, 최성장기, 쇠퇴기의 변화과정이 화재발생시에는 적용되지 않는 경우가 많다. 물론 화재의 발생시간대, 내장재의 가연성 정도, 위험물의 방치여부, 가연성 가스의 취급에 따라 다소의 차이는 보일 수 있으나 화재시 그 내부의 공간적 한계로 말미암아 연소열이 축적되기 쉽고 그러한 농축열에 의한 피해의 위험성이 예상보다 클 수 있다.

또한 연기의 이동은 기계환기 이외의 영향은 적으며 폐쇄공간내의 자연대류에 의하며 기계환기에 의한 특별한 구동력을 가하지 않은한 연기의 이동속도는 비교적 작다.

2.4.2 피난특성

복합상영관은 폐쇄, 밀폐된 공간의 이미지를 가지고 있으며, 개방된 일반적인 생활로부터 격리감을 의식하게 된다. 특히 불특정 다수의 사람들이 이용하는 전형적인 공간으로 군중심리적 현상이 발생하기 쉽고 대부분이 개구부가 작고 출입구가 한정되어 있는 등 피난

및 소방활동상의 문제가 크다.

따라서 피난의 혼돈이 생기고 불특정 다수의 사람들이 이용하는 폐쇄공간이기 때문에 화재 및 정전 등이 발생한 경우에 공포(Panic)를 강하게 느끼게 되고, 필요이상으로 급하게 대피하기 위해서 아주 적은 국부적인 화재인 데도 불구하고 피난상 큰 장애를 일으키게 된다. 또한 피난구로 일시에 쇄도하여 다수의 압사자가 발생할 수 있는 2차적인 재해 가능성이 높다.

2.5 일반상영관과 복합상영관의 비교

영화관을 이루는 기본적인 공간구성은 크게 입장·

퇴장영역, 대기영역, 관람영역과 기타구성요소로 구분할 수 있다.

이러한 구분영역별로 일반상영관과 복합상영관을 비교하면 표 2와 같다.

3. 화재모델링을 이용한 가상화재실험

3.1 대상선정 및 시나리오 구성

3.1.1 대상

서울에 위치한 200명~300명 관람이 가능한 상영관을 11개 보유한 복합상영관을 대상으로 선정하여 실험

표 2. 일반상영관과 복합상영관의 비교

구성요소	일반상영관	복합상영관	비 고
입·퇴장영역 -외부공간 -매표소 -로비 -복도 -계단 -E/V 등	<ul style="list-style-type: none"> 입·퇴장 영역의 구분이 없이 상영이 끝나고 다음 상영이 시작될 때 사람들의 동선이 한곳으로 모이게 되어 서로 복잡하게 얽혀 혼잡 상영시간이 동일하게 적용되어 시작과 종료가 같아 다수관람객들의 이동에 불편 	<ul style="list-style-type: none"> 입·퇴장 영역을 명확히 구분하여 동선이 서로 겹치지 않게하며, 보통의 경우 한쪽으로 입장하여 영화를 보고 다른쪽으로 나가게 하여 들어간 곳을 거치지 않도록 함 상영시간을 다르게 적용하여 시작과 종료가 각기 다르므로 입장객과 퇴장객들의 인구분산을 유도 	<ul style="list-style-type: none"> 최근의 복합상영관에서는 입·퇴장영역과 대기영역의 구분이 모호해지는 경향이 있음
대기영역 -화장실 -매점 -휴연실 -Ticketing -Fastfood -게임시설 등	<ul style="list-style-type: none"> 보통건물내부에 위치하여 매표하기전과 매표후 개표할 때까지의 기다리는 공간으로 일부매점과 화장실로 구성 나가는 사람과 들어가는 사람이 교차하는 동선이 됨 	<ul style="list-style-type: none"> 복합용도의 건물에 영화관이 있을 경우 외부 광장이 그 역할을 대신하며, 대기하는 시간에 Fastfood 이용과 각종 게임시설 등을 즐길수 있는 공간으로 이용 영화종료시간 조절로 대기공간에서의 입·퇴장동선의 혼잡함을 배제 	
관람영역 -관람석 -스크린 -영사실 -영화 등	<ul style="list-style-type: none"> 상영하는 영화수가 하나인 경우가 대부분이어서 대규모 영화관에 한 개의 상영관과 한 개의 큰 대기공간이 있는 경우가 많음 상영관마다 각각의 영사실을 가지고 운영 	<ul style="list-style-type: none"> 한 영화관에서 다수의 영화를 상영함에 따라 다양한 영화를 관람객이 고를 수 있는 상황이 되어 상영관 수가 늘어남 한정된 공간에 여러개의 상영관이 들어가다보니 상영관이 소규모화되고 1개 영화관내에 각기 다른 규모의 상영관이 여러개 있는 경우가 대부분임 상영관의 공간구성에 따라 각기 다르나 일반적 추세인 수평형 구조의 경우 여러 상영관의 영사실을 통합하여 컴퓨터 시스템에 의한 운영 	<ul style="list-style-type: none"> 다수의 상영관을 가지고 있는 것이 복합상영관의 가장 큰 특징임
기타구성요소 -관리부분	<ul style="list-style-type: none"> 오피스, 관리사무실, 기계실, 전기실 등의 공간이 포함되며 보통 이런 시설들은 상영관과 분리되어 다른층이나 공간내의 설비영역에 배치됨 		<ul style="list-style-type: none"> 일반/복합상영관의 차이는 거의 없음

표 3. 화재모델링 대상현황

건물층고	점유층	점유면적	영화관수	관람좌석	수용인원	관련복합시설
지상 39층 지하 4층	지상 10, 11층	6,092 m ²	11개관	1,917석	2180명	커피숍, 오락실, 패스트푸드

하였다.

3.1.2 시나리오

복합상영관의 영사실에서 원인미상의 화재가 발생하고 아래와 같은 상황이 전개된다.

- 화재는 복합상영관 영사실에서 발생되어 영사실과 상영관의 연결개구부를 통하여 점차 확산된다.
- 복합상영관에 경보방음이 일제히 발하고 모든 재실자가 일시적인 피난을 실시한다고 가정한다.
- 피난시간의 측정은 복합상영관에서 피난통로를 통하여 피난출구까지 재실자가 모두 빠져나올 때까지의 시간을 측정한다.
- 화재시뮬레이션은 방화구획된 영사실의 개구부를 통하여 유입된 연기와 화원으로 화재가 전파된 인구밀도가 가장높은 상영관과 인접한 복도를 대상으로 한다.

3.2 화재시뮬레이션

3.2.1 FASTLite

FASTLite는 미국 NIST 산하에 있는 BFRL(Building and Fire Research Lab.)의 Fire Modeling and Application Group에서 제작된 존모델(Zone Model) 프로그램 패키지이다.

이 프로그램은 다른 존모델 패키지(예, HAZARD I, FPETool)와 마찬가지로 화재피해의 경감을 위한 목적으로 개발되었으며, 두 개의 독립적인 프로그램으로 구성되어 있는데 하나는 대표적인 존모델(Zone Model)인 CFAST로 화재를 모델링하는 부분이고 다른 하나는 FIREFORM으로 화재현상 예측을 계산공식을 독립적으로 수행할 수 있는 부분이다.³⁾

3.2.2 공간구성

표 4. 화재시뮬레이션의 공간입력조건 (m)

구분	영사실 #1	복도 #2	상영관 #3
Depth	3.2	4.0	10.2
Width	10.2	20.3	20.3
Height	2.5	3.0	5.5
Ceiling	Acoutile	Gypsum	Acoutile
Floor	Concrete	Concrete	Concrete
Wall	Gypsum	Gypsum	Acoutile

3.2.3 화재시뮬레이션 결과

□ 상부 Layer 온도

2 Zone(상부 Layer, 하부 Layer) 개념으로 구분하여 측정된 화재시뮬레이션은 상부 Layer의 온도변화가 화재발달 상황을 판단할 수 있다.

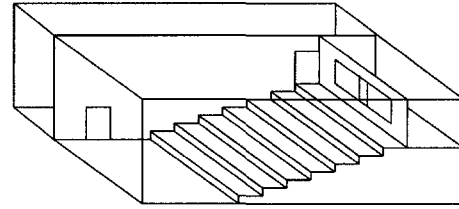


Fig. 3. 화재시뮬레이션의 공간구성.

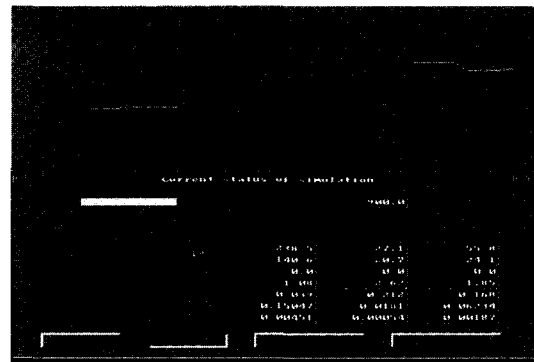


Fig. 4. 화재시뮬레이션 결과.

영사실내 가연물에 착화하여 발생한 화재는 구획내의 산소를 소비하면서 연소범위가 서서히 확대되어 구획전체에 확산되고 발화 720초후에는 상부 Layer의 온도가 500°C까지 상승한후 Ventilation Control Fire의 특성상 외부공기의 유입이 다소 어려워 서서히 저하되고, 이때쯤 Heat Release Rate도 최고점에서 서서히 감소하며 발화 900초후에는 온도가 240°C까지 떨어진다.

근접한 상영관과 복도는 영사실내 화재가 서로 연결된 개구부를 통하여 다소 영향을 받겠지만 상부 Layer의 온도에는 큰 영향을 주지 않는다.

□ 연기하강분포

Fig. 4 화재시뮬레이션 결과에서 보는 것처럼 연기하강분포는 좁은 영사실 내부에서 발화 30초후에 연층 Clear Height가 인간의 피난한계(연기의 하강이 호흡선 이하로 이루어지는 것은 매우 위험하며 연기의 특성을 고려할 경우 2미터 이상의 확보)에 도달하였고, 발화 150초후에는 연기가 영사실의 바닥까지 도달하였다. 또한, 급격한 화재의 성장으로 영사실과 상영관을 통하는 개구부를 통하여 연기가 유입되고 발화 350초 후 상영관에서의 연층 Clear Height가 인간의 피난한계에 도달하였지만 그 높이는 실험한계시간인 발화 900초까지 유지되는 것을 알 수 있다.

3.3 피난 시뮬레이션

3.3.1 Simulex

1995년 영국 Edinburgh 대학의 Dr.Thompson과 Dr. Marchant에 의하여 C++ 언어로 작성된 피난전용시뮬레이션이다. 운영체제는 MS 윈도우 95와 8Mb 이상의 RAM을 갖춘 펜티엄 PC에서 사용된다.

이 시뮬레이션의 특성은 피난시 타인의 접근으로 인한 앞지르기, 몸의 회전, 피난통로 찾기 등 개인적인 특성을 반영하면서 통로를 찾아가는 전체피난과정을 사용자에게 시각적으로 보여주고, 각층 평면과 계산의 출구는 피난통로가 되는 Link로 연결되며 최종 피난구(Exit)를 통과하면 피난시간이 완료된다.

3.3.2 입력조건

- 피난인원: 2180명 기준(각 상영관별 수용인원, 복도 및 로비 0.25인/m² 산정)
- 피난속도: 0.7 m/sec(불특정 다수인 거주 대상건물에서 연기중 피난속도)
- 피난전제조건
 - 발화된 지점이 속하는 층을 탈출하면 1차 피난이 성공(층피난).
 - 피난지는 가장 가까운(최단거리내의) 피난출구로 피난하는 것을 원칙
 - Floors: 1개
 - 비상구의 수: 10개

3.3.3 피난시뮬레이션 결과

피난시뮬레이션 시행결과 재실자는 상영관마다 가장 많은 인원이 들어있을때 외부의 유동인원을 고려하여 2180명을 피난대상자로 구성하였으며 피난출구까지 피난이 완료되는데 소요된 시간은 13분 45초(825초)가 된다.

이는 화재시뮬레이션에서 나타난 상영관에서의 연층 Clear Height가 인간의 피난한계 높이에 도달하여 그 높이를 발화 900초까지 유지하는 것으로 전체피난완료 시간인 825초까지는 안전한 것으로 나타났다. 그러나 Fig. 5에서 보는 것처럼 경보와 동시에 가장 가까운 피난출구로 피난하는 인구가 피난출구앞에서 정체현상을 일으켜 시간이 지연되고, 피난출구앞에서의 화재나 연기의 피해로 인한 인명손실 뿐아니라 피난에 따른 인명피해가 우려된다.

또한 상영관내에서 화재로 인하여 발생된 연기가 피난에 필요한 높이에 도달할때까지인 350초보다는 각 상영관을 빠져나가는 피난속도가 평균 150초로 다소 안정되기는 하지만 일부 상영관에서는 시간내 출구로 빠져나가지 못하는 상황이 발생하는 것은 수평형 공간 구성시 안정적인 대기공간을 바탕으로 입장과 퇴장동

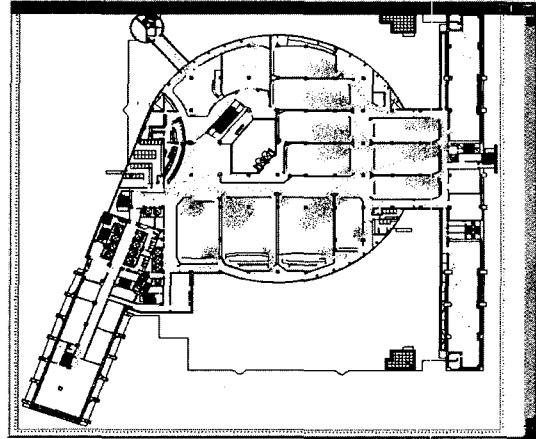


Fig. 5. 피난시뮬레이션.

선구성에서 일부 퇴장동선이 입장시의 대기공간으로 향하는 피난동선의 잘못된 구성과 피난출구의 부족으로 인한 혼잡함으로 보여진다.

4. 방재대책의 방향성 고찰

4.1 피난대책

복합상영관의 피난은 화재실험대상의 피난시뮬레이션 결과에 따라 다소 안정적이기는 하나 대다수의 복합상영관이 그 기준에도 못미치는 경우가 많아 복합상영관에서의 안전한 피난을 확보하기 위해서는 대기공간, 부대시설, 입장 및 퇴장동선을 고려하여 1인당 점유면적을 3.5제곱미터(고정면적을 제외한 밀집된 집회용도의 수용인원계수 0.65 m²/인, 고정가구가 있는 밀집된 집회용도 수용인원계수 1.4 m²/인: NFPA Handbook)이상 확보해야 하며 피난경로를 가급적 짧고, 단순하게 해야한다. 이를 위해서 상영관에서 직접 피난계단으로 쉽게 피난할 수 있는 피난동선에 의한 통로가 필요하며, 계단이나 비상구를 알기쉬운 위치에 균등하게 배치하는 것이 중요하다.

피난시 균중공간에서의 체류는 패닉이나 도미노현상을 초래하기 쉬우므로 체류의 원인이 되는 병목을 가급적 만들지 말아야 한다. 이를 위하여 복합상영관의 설계 및 시공시 복도나 계단, 출입구의 폭을 피난인원에 맞는 적절한 산정을 하여야 하는 배려가 필요하고 대기공간은 피난시 완충지역으로 기능하므로 균중이 쇄도하리라 예상되는 공간에는 충분한 넓이를 확보해야 한다.

객석부의 피난에서 가장 중요한 것은 객석의 간격과 통로의 배열 및 피난동선이다. 피난시뮬레이션에서도 나타난 것처럼 신속한 피난의 여건은 고밀도 인구지역

인 상영관내부 객석부의 적정한 간격과 통로를 통하여 신속하고 안전한 피난이 가능하다. 또한 출입구 문을 통로의 막다른 곳에 배치하고 그 문을 밖여단으로 하며, 출입구 부근에서의 체류공간을 확보하고 단일층이 아닌 여러층에 상영관이 존재하는 경우에는 관람인원 전체피난으로 인한 혼란과 피난통로의 협소 및 2차적 피해를 방지하기 위하여 전층전원피난이 아닌 층별 순차적피난을 위한 비상경보설비 및 비상방송설비를 체계적으로 사전에 계획하여야 한다. 또한, 층별 피난시 상하층 각각 별도의 피난통로에 의한 피난을 계획함으로써 피난통로의 혼잡함을 방지하고 이를 유도할 수 있는 혼련이 사전에 되어있어야 한다.

어두운 공간에서의 피난이라는 점에서 피난동선을 나타내는 객석유도등, 통로유도등 그리고 피난통로를 연기속에서도 식별이 가능한 발광물질을 이용한 표식 및 발광의 라이프 라인(Life Line)을 통로, 복도, 바닥에 설치가 필수적이며 막다른 통로에서의 유도표시는 절대적이고 적절한 피난동선표시로 각 상영관에서 나오는 피난인구를 균등하게 분배하여 피난토록 하여야 한다. 또한, 자연적 조명을 얻기 어려운 환경적 여건이므로 비상조명등의 설치는 필수적으로 이루어져야 한다.

4.2 발화방지와 초기소화

복합상영관에서의 발화를 방지하기 위해서는 오락실, 패스트푸드점 등의 복합유락시설에서 전기 및 화기 사용을 제한하며, 영사실 등에서는 용도별 누전차단기를 별도로 설치하고 담배불 등 위험한 불씨가 사용되지 않도록 하며, 상영관 밖의 로비 등에서는 적절한 흡연실을 갖추어 사용토록 하는 관리를 철저히 기해야 한다.

천장이 일정높이 이상이면 스프링클러로 조기에 소화하기 곤란하므로 철재, 각재, 합판으로 제작설치되는 음향반사판을 불연재료로 하고 각종 커튼류와 카페트 및 실내장식재 등의 철저한 방염처리와 건물의 경년에 따른 성능저하를 고려한 유지관리로 항상 난연화하여야 한다.

상영관 천장은 상당히 높아 화재발생시 화재열이 상승하는 경우가 적은 편이며, 높이로 인하여 열의 집적이 늦어지기 때문에 감열에 의해 헤드가 개방되어 자동살수가 되기에는 상당한 시간이 소요된다. 또한 커튼, 카페트, 객석의자 등 상당한 가연물이 있어 화재가 발생하면 연소속도가 매우 빨라 초기소화가 곤란하므로 스프링클러의 헤드중 속도형을 설치하여 화재초기에 소화하는 방식을 채택하여야 한다. 또한 벽쪽의 방음커튼 등으로 인한 살수장애와 화재연소확산의 우려

는 벽쪽상부에 측벽형헤드의 설치로 보호할 수 있는 방안을 고려해야 한다.

상영관에 설치된 자동화재탐지설비인 감지기의 동작은 함께 설치된 스프링클러설비의 연동에도 중요한 역할을 하는데 일반감지기는 영화관의 높은 천장으로 감지성능이 저하되고 소방법에 명기된 특수감지기중 불꽃감지기 등은 영화상영시 발생하는 조명과 빛으로 인하여 오작동할 수 있으므로 아날로그방식의 감지기를 설치해야 하며, 궁극적으로는 상영관, 공연장에 맞는 감지기의 선택 및 개발이 되어야 할 것이다.

가장 화재 발생이 우려되는 영사실은 외부와 단절되어 있고, 외부인의 출입이 제한된 구역으로 고가의 영사장비와 필름 등이 보관되어 있어 화재시 설치된 스프링클러설비의 작동으로 인한 수순피해의 우려가 있어 초기화재 및 연소확대에 대비한 청정소화약제설비(Inergen, NAF-SIII 등)의 설치가 요구되며 유독성 연기로 인한 피해방지를 위해 전용의 방배연설비의 설치가 필수적이다. 그러나 여러 상영관을 공유하는 영사실의 경우에는 영사실과 상영관을 통하는 많은 개구부(투과창)로 인하여 급격한 연소확대가 우려되며 넓은 면적과 많은 개구부를 고려하여 수계소화설비(속동형 헤드를 이용한 스프링클러설비)의 설치가 요구된다.

또한, 영사실에 보관되는 영화필름은 아세트산 셀룰로오스 또는 셀룰로오스 질산염 필름을 사용하여 매우 낮은온도에서 열에 손상되기 쉬우므로 노출된 화재의 온도에 의한 손상방지를 위하여 필름퇴감기시설과 필름보관시설을 갖추어 별도의 관리를 하여야 한다.

4.3 연소확대방지

화재시물레이션의 결과에서 나타난 것처럼 철저한 방화구획만이 연소확대를 방지할 수 있는 길이다. 특히 상영관의 출입구는 방화문으로, 에스컬레이터 주변 등은 방화셔터로 하는 것이 좋으며 에스컬레이터 주변은 층간화재전파의 우려가 있으므로 셔터 상부에 측벽형헤드를 설치하여 방화셔터를 보호해 주어야 한다. 지금까지 면적별 구획을 하였던 각 상영관과 복합시설은 별도의 용도별, 실별 방화구획을 한다. 또한 각 상영관을 공용화하고 있는 복합상영관의 영사실에서는 각 상영관으로의 연소확대가 우려되는 바, 영사실과 상영관 사이에 설치된 투과창은 고열에 견딜 수 있는 고강도 유리의 사용과 감지기 연동에 의한 방화셔터로 철저한 방화구획을 해주며 영사실의 출입문은 자동폐쇄장치가 부착된 감중방화문을 설치하는 것이 화재확산 및 연기전파로 인한 인명피해를 최소화하고 화재를 제어하는데 필수적이다.

4.4 연기제어

화재시물레이션에서 나타난 영사실에서 상영관으로의 연기전파에 따른 제어는 상영관의 천장부를 높게 하여 축연량을 크게하고 상부에 기계식 배연설비를 설치하여 감지기 연동에 의한 작동으로 연기하강시간을 늦추어 허용피난시간을 길게해야 한다.

또한 대기공간 등의 연기를 배출하기 위하여 설치된 법적시설인 배연창시설은 그 유효량이 화재에 대응하기에 다소 미흡하여 구조 및 성능의 개선이 요구되고, 그렇지 않을 경우 상영관과 같이 기계적 배연설비를 설치한다. 하지만 건물의 공조겸용 배연설비는 설비동작의 신뢰도가 다소 미흡하고 공조설비를 통한 연기확대의 우려가 있는바 신뢰도가 높은 전용의 배연설비를 권장한다.

4.5 기 타

현행법령상 복합상영관의 화재안전에 관한 규정이 다소 미흡하게 되어있다. 이는 1999년 공연법에 다소 있던 내용들이 규제개혁차원으로 완화되어 현재의 법령과 같이 구성되었다. 특히 화재 발화의 우려가 가장 높은 영사실의 경우에는 법적제도가 전무하다.

해외 선진국들은 관람집회시설인 상영관의 경우에는 밀집지역이라는 일반적인 안전규정을 적용하고, 영사실에 대하여는 각종 화재안전조치조항을 두어 제재를 가하고 있다. 국내에서는 해외관련규정을 바탕으로 복합상영관의 화재안전을 위한 별도의 국내규정을 만들어야 할 필요성이 있다.

5. 결 론

본 연구에서는 이러한 국내 복합상영관의 구성 및

공간상황의 화재위험성분석과 화재모델링을 이용한 가상화재실험을 통하여 다음과 같은 방재대책의 방향성을 고찰하였다.

1) 복합상영관의 화재 및 피난시물레이션을 통하여 최소한의 안전한 피난을 위하여 1인당 점유면적의 적정한 산정 및 피난통로의 폭과 수를 확보하고 층별순차적 피난을 위한 사전계획과 피난동선상의 비상조명을 확보한다.

2) 복합상영관에서의 화재에 대한 발화방지와 초기소화를 위해서는 전기 및 화기사용의 제한과 내장재의 방염처리 및 속동형 헤드를 이용한 스프링클러설비의 설치와 화재발생우려 지역인 영사실에 대한 청정소화약제설비 및 전용의 방배연설비를 설치한다.

3) 화재위험성 분석과 화재실험에서 나타난 바와 같이 화재시 연소확대를 방지하기 위해서는 용도 및 실별 철저한 방화구획과 영사실과 상영관을 통하는 개구부를 포함한 각종 개구부에 방화셔터와 방화문을 설치하며, 상영관에 기계식배연설비를 설치함으로써 다량의 인명피해의 원인이 되는 연기를 제어한다.

참고문헌

1. 최봉기, “우리나라의 현대적 복합영화관 계획에 관한 연구”, 고려대학교 대학원 석사논문(1998).
2. 이병석, “1990년대 이후의 국내 멀티플렉스영화관의 현황 및 건축공간 구성방식에 관한 연구”, 한양대학교 대학원 석사논문(2000).
3. Fire Modeling Design Guide, 김운형, 김종훈, 경민대학교 소방과학과(2000).
4. International Building Code, ICC(2000).
5. NFPA 101 Life Safety Code, NFPA(1997).