

## 특수공간 화재 피난 동선설계에 관한 연구 -국내 복합 상영관을 중심으로-

김병수, 김종훈, 노삼규  
광운대학교 건축학부

### A Study for Fire Evacuation Route Improvement Plan at Multiplex Cinema

Byung-Soo Kim, Jong-Hoon Kim, Sam-Kew Roh  
Kwangwoon University

#### 1. 서론

최근에 다양한 문화시설과 여러 개의 상영관을 갖추어 초고층 빌딩의 상층부 및 대형 지하공간에 위치하는 형태의 복합 상영관들이 증가하는 추세에 있다. 복합 상영관은 다중 이용시설로 불특정 다수의 인원이 집중하는 특성으로 인해 화재 시 많은 인명피해가 우려될 뿐만 아니라, 대부분의 극장이 일반 건축공간과는 다른 무창층 공간으로 화재 시 열과 연기의 유동특성에 의한 화재안전상의 문제가 크다고 할 수 있다.

이러한 상황에서 복합 상영관 화재에 대해 많은 관심이 고조되고 있으나, 현재로는 적용되는 관련 건축규정이나, 피난설계상에 여러 가지 문제점들이 있는 것으로 판단된다.

그러므로 본 연구에서는 복합 상영관에 대하여, 먼저 복합상영관의 위험요소와 관련 규정을 알아보고, 평면적 특성에 따라 분류된 형태별 피난요소에 대하여 조사 및 도면검토, 그리고 피난모델링 기법을 사용한 분석을 수행하였다. 이 결과를 토대로 피난 시 밀도와 동선의 문제점을 도출하고 화재 시 인명 피해를 최소화하기 위한 설계상의 대안을 제시하며, 관련 규정의 문제를 알아보고자 하였다.

#### 2. 복합상영관의 위험요소

복합상영관(Multiplex)은 일반적으로 6개 이상의 상영관과 첨단영상장비를 갖춘 규모를 가지며, 식당, 쇼핑타운, 전시장 등 각종 부대시설과 연계 운영함으로써 One-Stop Entertainment를 추구하는 특성을 가지고 있다. 이러한 복합상영관은 기존 영화관과 달리 이용자의 규모가 크게 증가하였고, 이러한 특성에 따라 화재나 테러, 범죄 등에 대한 피해요소도 증가하였다. 그러므로 이와 같은 건축물의 위험요소들에 대한 대비가 필요한 실

정이다. 하지만 복합상영관의 특성에 의한 위험요소들에 대하여, 일반 건축물과 같은 방법의 피난관련 설계가 시행되고 있어, 피난인원에 대한 피난구의 용량과 피난동선의 구성이 효율적인지에 여부에 대한 문제점이 제기되고 있다.

### 3. 관련 국내 규정 분석

복합상영관의 건축적 피난요소와 관련된 국내 규정은 건축법으로서, 비례 적용 규정에 의하여 결정되는 복도나 출구의 폭, 계수와 같은 요소들은 모두 면적기준으로 설정되어 있는 상황이다. 또한 개별적으로 적용되기 때문에, 모두 적용되어 설계된 단계에서의 종합적 효율성에 대해서는 판단하기 어려운 것으로 분석되었다. 중요한 관련규정은 표 1의 조항과 같다.

<표 1> 복합상영관 관련 국내 규정

구분	항목	조항	비고
건축법	피난에 관한 기준(령)	◎ 복도의 너비(관람석 또는 집회실 바닥면적) -500제곱미터미만(1.5미터이상) -500~1000제곱미터미만(1.8미터이상) -1000제곱미터이상(2.4미터이상) * 공연장 각층 관람석(바닥면적 300제곱미터 이상)의 바깥쪽 양쪽과 뒤쪽에 각각 복도를 설치해야 한다. ◎ 직통계단 2개소 설치 이상 - 바닥면적 합계 200제곱미터이상(보행거리 50미터이상일 때 추가) - 출입구는 피난에 지장이 없도록 일정한 간격을 두고 설치 ◎ 옥외피난계단 설치	건설교통부

### 4. 복합상영관 평면에 따른 일반동선 분석

복합상영관은 평면상 상영관의 배치와 대기실의 배치를 통해 입장 및 퇴장의 동선을 구성하게되며 이에 따라 분류를 해보면 5가지 형태로 구분되어진다. 각 유형은 각각 장점과 단점이 있으며, 이에 따른 특성과 도면검토에 의한 문제점 분석결과는 표3에서 서술하였다.

<표2> 각 유형별 일반동선분석

유형	도면	동선의 특징	문제점 분석
단일형		가장일반적인 형태로서 한 개의 상영관과 한 개의 대기공간을 가지며 그곳에서 모든 입장과 퇴장이 일어난다. 대기공간을 중심으로 양끝의 화장실이 있고 계단 매점등이 혼재되어 대기공간을 중심으로 많은 동선들의 교차가 생긴다.	-기본 구성 -대기공간의 동선의 교차에 따른 혼잡
병렬형		단일형에 비해 대기공간이 작아지므로 대기자들에게 인해 복잡할 수 있게 된다. 따라서 각각의 상영관별로 서비스 공간을 따로두어 입,출입동선의 중첩이 없게끔 동선유도를 가져야 한다.	-좁은 대기공간 -인원의 집중 및 동선이 중복
동선분리형		주로 기존의 건물에 극장이 들어가는 경우로서 많은 상영관에 비해 적은 대기공간을 가지고 있다. 동선은 2개의 큰 복도를 동선의 주된 축으로 설정하여 이루어지며 상영관의 입, 출입동선은 상영관 내부에서 입장이 이루어지고 관람 후 외부로 퇴장을 하게 되어 상영관을 중심으로 동선분리가 일어난다.	-주 동선과 부 동선의 동선체계 -상영관의 중심의 동선분리
집중배치형		대기공간을 상영관층의 별도로 두는 형식으로 대기자와의 동선의 중첩은 없다. 하지만 영화관람시간을 조절하는 관리적 측면을 제외하곤 중앙 집중의 상영관배치에 따른 좁은 복도와 이동공간에서 오는 동선은 혼잡과 중첩은 설계시 고려해야 할 문제이다.	-별도 층의 대기공간 -좁은 이동공간에 따른 동선의 혼잡 및 중첩.
선형배치형		대기공간에서 대표, 대기를 하며 상영관사이의 복도를 따라 입장하게 된다. 퇴장은 들어온 방향과 반대방향으로 나가게 되고 인접 상영관과 붙어있는 복도를 따라 퇴장하게 된다. 이 경우 다시 대기공간으로 나오게 되는 경우가 있는데 많은 수 인원이 입장과 퇴장을 할 경우 대기공간이 혼잡하게 된다. 하지만 메가박스과 같이 곧바로 외부공간으로 퇴장인원이 배출되는 경우 동선체계상 가장 바람직하다고 할 수 있으나 공간인지에 어려운 단점이 있다.	-일방적인 동선의 흐름을 가진 -퇴장동선의 대기공간의 유입에 따른 혼잡

### 5. 모델링을 사용한 각 유형별 피난동선분석

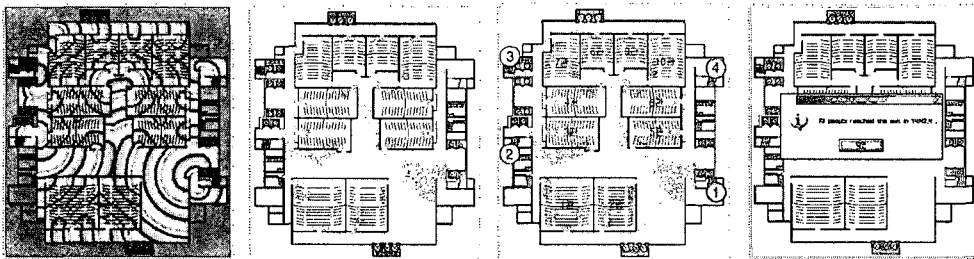
피난동선의 특성과 문제점을 알아보기 위한 분석의 대상은 가장 대표적인 특성을 보유한 복합상영관을 각 분류별로 1개씩을 선정하였고, 상영관이 있는 층을 대상으로 평면적 피난 유동상의 문제점을 분석해보았다. 분석도구로서는 영국 IES사의 Simulex를 사용하였으며, 인원특성은 Shopper로 설정하였고, 피난은 모든 인원이 일제히 개시하는 것으로 설정하였다. 또한 각 상영관실내의 인원은 정해진 출구로 균일하게 나가도록 임의로 설정하였으며, 기타 인원수, 피난계단의 수, 상영관의 수 등은 표3에서 정리하였다.

<표 3> 대상의 개요

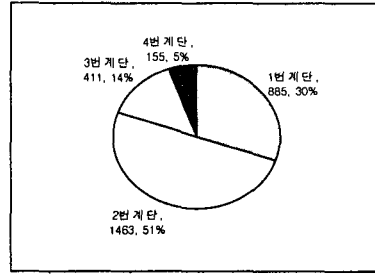
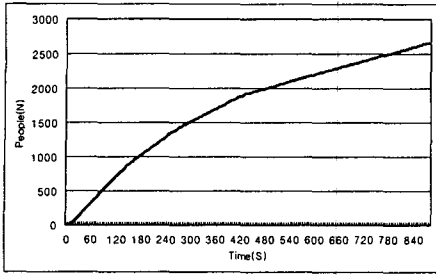
분류	총인원수	상영관수	피난계단수
동선분리형	2661명	10관	4개소
집중배치형	2101명	8관	4개소
선형배치형	2237명	11관	8개소

#### ① 동선분리형

동선분리형은 설계 시 큰 대기공간의 구성과 2개의 큰 복도를 가진 동선의 줄기를 형성함으로써 내부의 동선을 원활하게 하는 방법으로 구성되어 일반 동선에서는 원활한 동선흐름을 가진다. 이에 대한 분석을 수행하여본 결과, 시뮬레이션 결과 2번 계단은 전체 피난 인원의 51%(1463명)를 차지하는 반면 4번 계단은 불과 5%(155명)만이 이용되어지고 있다. 따라서 피난 인원의 집중도 분산을 위해서 설계 시 2번 계단에 대한 다른 대안이나 보안이나 2번계단에 집중되어 있는 1관, 3관, 4관 상영관의 개구부 위치등의 피난동선을 변경할 필요가 있다. 총 피난 시간은 885초가 소요되었다.



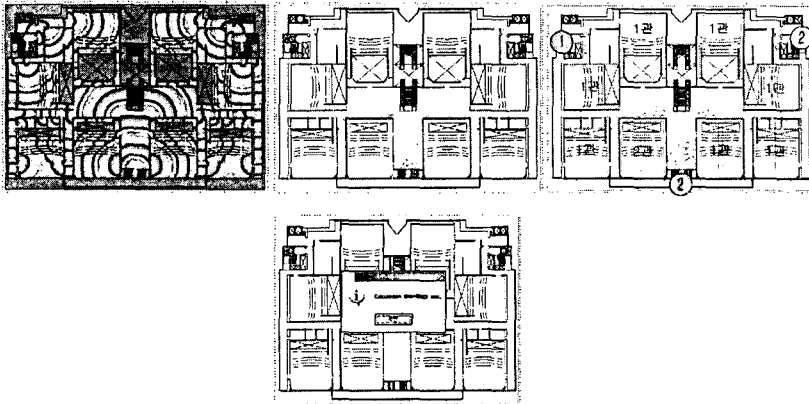
<그림1> 동선분리형 Distance Map 및 시뮬레이션 과정



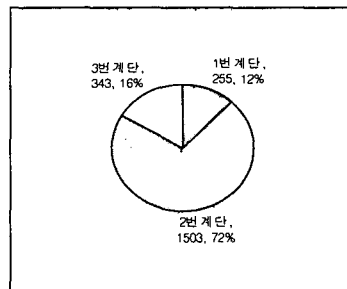
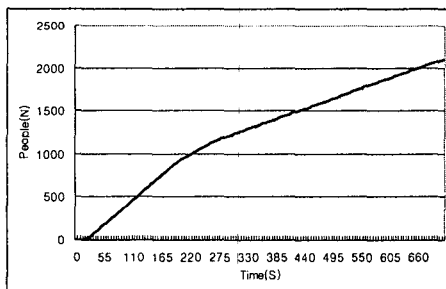
<그림2> 피난완료인원 증가 및 각 계단별 집중도

② 집중배치형

집중배치형은 일반동선의 분석에서도 나타났듯이, Main홀에 위치한 2번계단에 대부분의 사람(72%, 1503명)이 집중되었다. 나머지 계단은 불과 28% (3번계단 16%, 1번계단 12%)만이 피난 시 이용율이 미비한 것으로 나타나 이 배치형에서는 Main홀을 2-3개의 홀로 분산시켜 그 인원을 3곳의 피난계단으로 분산시키는 조치가 필요하다. 총 피난 시간은 711초가 소요되었다



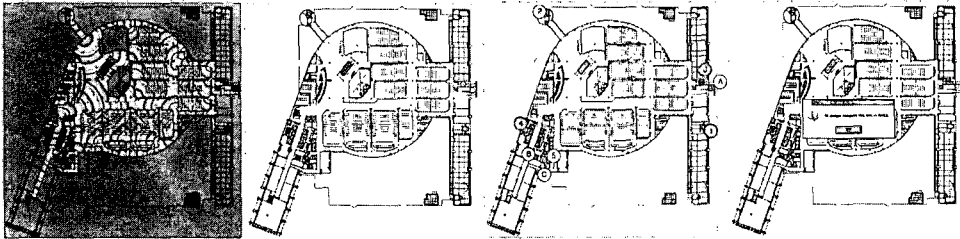
<그림3> 집중배치형 Distance Map 및 시뮬레이션 과정



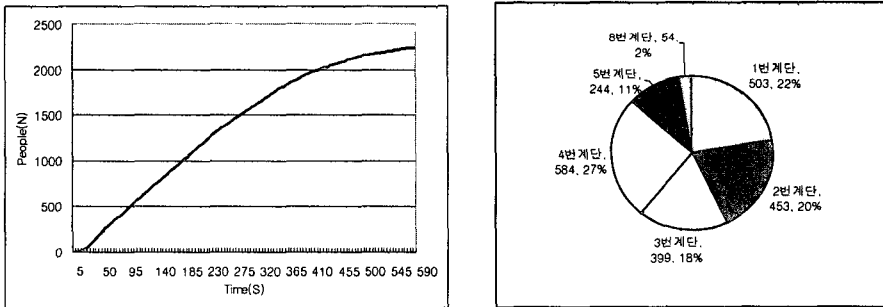
<그림4> 피난완료인원 증가 및 각 계단별 집중도

③ 선형배치형

선형배치형은 일방적인 일반동선의 흐름으로 피난 시에도 가장 효율적인 피난동선을 보여주었다. 계단의 집중도에서도 나타나듯이 각각의 계단이 비슷한 비율로 피난 인원을 수용하는 것을 알 수 있다. 하지만, 각 계단실로 진입하는 복도의 폭이 집중 되는 인원에 비해 2m~2.4m의 폭을 가지고 있어 진입시 병목현상이 발생하는 것을 알 수 있다. 따라서 각 피난인원의 집중도에 따른 효율적인 복도폭의 조정이 필요하다 할 수 있다. 총 피난 시간은 590초가 소요되었다



<그림5>선형배치형 Distance Map 및 시뮬레이션 과정



<그림6> 피난완료인원 증가 및 각 계단별 집중도

6. 분석결과 및 대안

도면 검토 및 피난모델링을 사용한 분석을 수행해본 결과 각 유형별로 선정된 평면들은 피난요소 구성의 문제점이 있다는 것을 알 수 있었다. 각 유형상 특성에 의한 문제점과 대안은 표4에 정리된 바와 같이 각각 개별적으로 다른 점이 있다. 복합상영관의 평면적 동선구성은 우선 상영관실의 양쪽에 복도를 가져 그 복도로 하여금 입·출입의 일방적인 흐름의 동선체계를 가지는 것이 일반적 동선 및 피난동선에 유리하다고 판단할 수 있다.

<표4> 분류별 동선의 비교

분류	일반동선	피난동선	대안
동선분리형	주 동선의 복도쪽으로 하여금 내부 이동동선이 간결하며 효율적이다.	피난인원이 집중되는 주 동선상의 피난동선체계가 취약하다.	주동선상의 피난용적의 증가가 필요하다.
집중배치형	가장 적은 이동면적을 가져 동선체계가 조악하다.	집중되는 대기공간의 주 피난동선의 피난동선의 중첩을 줄여야 한다.	집중되는 대기공간을 2-3개로 나누어 배치되어 피난계단의 집중도를 분산시켜야 한다.
선형배치형	입출입동선이 중복되지 않는 일방적인 동선 흐름을 가지게 된다.	피난인원이 대기공간에 유입되어 대기공간의 혼란이 초래된다.	퇴장동선을 외부와 직접연결할 수 있는 동선체계를 구축한다.

## 7. 결 론

복합상영관의 피난안전의 효율을 높이기 위해서는, 각 유형별 동선의 특성에 따른 피난설계적 대안을 평면구성 및 설계단계에서 반영해야 한다. 특히 인원의 집중을 피하기 위한 분산에 대한 고려와 적절한 피난요소들의 용량의 설정은 매우 중요한 사항이다.

본 연구에서 수행한 분류별 도면검토와 피난모델링을 통한 분석의 결과, 동선분리형의 경우 인원의 집중되는 부분에 대한 주 피난동선의 용적의 증가가 필요하다고 할 수 있다. 집중배치형의 경우 집중되는 대기공간을 2-3개소로 나누어 배치하고, 피난동선의 중첩을 줄이는 것에 대한 계획과 고려가 필요하다. 선형배치형의 경우 대기공간의 인원이 상영관실 내부의 인원과 중첩되어 피난할 경우 혼란이 발생할 가능성이 높으며, 퇴장동선이 피난계단 또는 외부로 직접 연결될 수 있는 동선체계를 구축해야 할 필요성이 있는 것으로 판단된다.

관련 법규정은 실질적 사용자의 피난동선을 고려한 직통계단의 배치가 가능하도록 개정될 필요성이 있으며, 이는 설계단계에서도 확실히 고려되어야 할 점이라 할 수 있다.

향후에는 수직동선체계에 있어 그 위치별 분류를 통한 피난동선을 연구하여 설계적 지침을 마련하고, 이와 관련된 복합상영관의 인허가에 따른 규정을 분석하여 현 규정에 문제점에 대한 대안을 마련할 수 있도록 할 필요가 있다.

## 참고문헌

1. 이상석 “1990년 이후의 국내 멀티플렉스영화관의 현황 및 건축공간의 구성방식에 관한 연구”, 한양대 석사논문,(2000)
2. 이선옥 “복합 영화관 공간구성에 관한 연구”, 상명대 석사논문(2002)
3. 김운형, David Purser, 건물의 피난시간 설계요소의 분석, 한국화재소방학회 춘계학술논문발표회, (2003.4)

4. 김운형, 윤명오, E. R. Galea, EXODUS 피난모델의 검토, 한국화재소방학회  
추계학술발표회, (2000,4)
5. 김운형, 윤명오, 피난모델의 검토 - SIMULEX, 한국화재소방학회 추계학술발표회.  
(1999,11)