

동선체계의 변화에 능동적으로 대처하는 피난계획을 위한 기초연구 - 다중이용시설을 중심으로

김희교*

*인하공업전문대학 건축과
e-mail:hkkim@inhac.ac.kr

A Basic Study on the Evacuation Plan for the Change of Circulation System - Focused on Multi-use Facilities

Hee-Kyo Kim*

*Dept. of Architecture, Inha Technical College

요 약

본 연구는 현재 장기화 되고 있는 코로나 19와 같은 유사한 국가적 재난 상황에서 전체적인 혹은 부분적인 통제에 의해서 동선체계가 변형되었을 경우, 건축물 내에서 화재 등 재난의 발생시 능동적으로 대처하는 피난계획에 대한 기초 연구이다. 평상시에 운영되던 건축물의 동선체계가 출입자에 대한 발열체크 및 출입자 명부작성으로 인해서 변경된 현재의 다중이용시설에서의 출입통제는 화재 또는 지진과 같은 재난의 발생시 대형사고로 발전할 수 있는 위험성을 내포하고 있다. 또한, 다중이용건축물의 경우, 부분적인 건축물의 동선을 차단하거나 또는 우회시키는 경우가 발생하는데, 설계단계에서 고려하였던 피난시간에 비하여 지연되는 정도를 사전에 정확하게 인지하지 못하고 있다면 전체적인 피난 계획에 차질을 초래하게 된다.

화재의 발생 시, 장기 입주자 또는 방문경험이 많은 경우에 비해서 첫 방문자는 공간에 대한 이해가 부족하고 피난동선에 대해서 사전 인지하는 바가 없기에 대피에 취약한 경우가 많지만, 일부 동선이 차단되거나 변경된 경우에는 오히려 장기 입주자가 익숙한 기존의 피난동선을 이용하려고 하다가 차단된 동선을 보고 패닉하게 되는 경우도 발생하게 된다.

다중이용시설 중 대표적인 시설군의 사례분석을 통하여 동선체계를 파악하고, 인간의 행동패턴의 특성과 다중이용 건축물의 설계단계에서의 고려사항을 건축계획에 반영하고, 필요시에 능동적으로 대처한다면 향후 코로나 19와 유사한 국가적인 재난에 의하여 발생하는 동선체계의 변경에도 효과적인 피난계획이 가능할 것이다.

1. 서론

코로나 19의 전국적인 확산 및 장기화 이전에도 의료시설에서는 외래환자 및 보호자에 대한 방역절차와 출입제한 등이 자체적으로 실시되었으며, 현재는 모든 다중이용시설은 의무적으로 발열검사와 방문자 기록부를 작성하여 확진자가 발생하였을 경우 추적관리가 가능하도록 하고 있다.

하지만, 예를 들면 경사진 대지에 지어진 병원에서 주출입구와 부출입구 등 최소 3개소 이상의 부출입구를 통하여 병원으로 진입이 가능하였던 동선을 1개의 출입구만 개방하고 출입을 통제하였을 경우, 통제관리는 가능하지만, 만일 이러한 상황에서 화재 혹은 지진 등의 재난이 발생하였다면, 기존에 설계단계에서 고려하였던 피난동선과 피난인원의 분산을 위하여 고려하였던 코어의 역할과 복도의 기능은 대폭 축소될 수밖에 없을 것이다. 또한 변경된 새로운 동선체계에 대한 별도의 훈련이 실시되지 않았다면, 기존의 동선체계에 익

숙한 입원환자 및 보호자, 그리고 의료진은 기존의 피난동선을 따라 움직이게 되어 대형 참사로 이르게 될 위험을 내포하고 있다. 출입동선의 조정은 치명적인 감염병의 건물 내 확산을 막기 위한 조치는 분명하지만, 건물 내 재난의 발생이라는 상황을 가정하면 또 다른 재난의 잠재성을 내포하고 있다.



[그림 1] 코로나 19로 인한 출입통제 [1][2]

특히, 국내의 대형 다중이용시설 중 판매시설과 문화 및 집회시설의 경우, 해외의 유사사례와 비교하여 넓고 범정대수를 상회하는 지상 및 지하주차장을 확보하고 있으며, 건축물에 직접 연결되도록 설계된 경우가 대부분이다. 또한 지상연결통로를 통하여 연결되어, 동선의 차단은 연결된 전체 동

(棟)의 동선체계에 영향을 주게 된다. 또한 대형 의료시설의 경우에도 별도로 건축된 장례식장도 진료동과 주차장을 공유하는 경우가 일반적이므로, 개별 건축물로 직접 연결하던 동선을 차단하고, 진료동을 경유하여 방역을 위한 동선을 통과하도록 동선체계를 변경하였다면, 재난의 발생 시에 진입의 역순으로 대피하게 되어 피난시간의 지연 및 중복을 맞닥뜨리게 된다.

2. 연구의 목적

2.1 연구의 목적

본 연구는 코로나 19와 같은 유사한 국가적 재난상황에서 출입동선의 전체적인 혹은 부분적인 동선체계가 변경되었을 경우, 능동적으로 대처하는 피난계획에 대한 기초연구이다. 건축물의 동선체계가 특별한 상황 또는 출입자에 대한 확인절차로 인해서 변경될 경우에, 합리적인 건축계획적 방법을 통하여 피난이라는 측면에서 성능을 발휘할 수 있도록 만들 수 있을까 하는 측면에서 접근하였다. 이는 단지 의료시설에 국한된 이야기만은 아니다. 즉, 건축물의 부분적인 동선체계의 변경은 건축물의 부분적인 이용이라는 측면과도 연결된다. 멀티플렉스 극장, 또는 박물관, 미술관 등 모든 다중이용문화시설의 경우에도, 부분적인 건축물의 동선차단 또는 공간의 부분적인 활용에 의해서 동선을 우회하거나 단절시키는 경우가 발생하는데 이 경우에도 안전한 피난동선에 대한 고려가 전제되는 동선체계의 변경이 필요하다.

다중이용시설에 속하는 대표적 건축물의 사례분석을 통하여 동선체계를 파악하고, 피난동선의 확보를 위한 인간의 행동패턴의 특성과 다중이용건축물의 설계단계에서의 고려사항을 도출하고자 한다. 이러한 도출된 내용을 건축계획에 반영하고, 필요시에 능동적으로 대처한다면 향후 유사한 국가적인 재난상황에 의하여 발생하는 동선체계의 변경에도 효과적인 피난계획이 가능할 것이다.

2.2 연구의 방법

본 연구에서는 다중이용시설 중 방문객의 집중으로 인한 코로나 19의 확산에 대한 우려가 높은 대표적인 건축물을 중심으로 평면구성 및 동선체계의 분석을 시도하고자 한다. 종교시설의 경우, 건축물 내에서의 행위 및 집회의 운영방식이 종교시설마다 다르고 건축물의 형태 및 동선체계를 일반화하는데 곤란함이 있어 제외하였다. 본 연구에서는 ①문화 및 집회시설, ②의료시설, ③판매시설의 평면을 분석대상으로 하고 각 시설별 동선체계의 변경에 따른 문제점을 파악하고 건축계획에서 고려할 사항을 도출하였다.

3. 다중이용시설의 분석

[표 1] 분석대상 다중이용시설의 요약

번호	시설명	시설의 종류	비 고
1	일산문화센터	문화 및 집회시설	
2	일산 킨텍스		
3	인천 송도컨벤시아		
4	연세대학교의료원	의료시설	
5	단국대학교병원		
6	한양대학교의료원		
7	영등포 타임스퀘어	판매시설	
8	롯데백화점 소공동 본점		
9	NC백화점 부산대점		

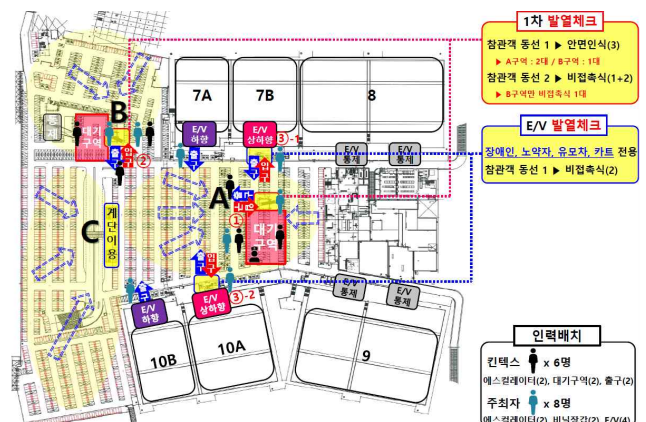
3.1 문화 및 집회시설 동선체계의 변경과 문제점

3.1.1. 공연장·극장 동선체계의 변경과 문제점

사전에 예약 및 정해진 시간에 의해서 진행되는 공연장·극장은 건축물로의 출입을 통제하여도 분산되어 진입하게 되므로 건축물로의 진입에서는 문제의 발생 우려가 적으나, 재난이 발생한다면 외부로의 진출에서는 대형참사의 우려를 안고 있다. 단계별 방역방침에 따라 공연장의 수용능력에 비하여 관람객의 수는 상대적으로 작지만, 단위면적당 밀집도를 고려한다면 진입·진출 양방향의 부출입구의 폐쇄가 아닌 진출방향에서는 무조건적인 개방이 재난의 발생시 요구된다.

3.1.2. 전시시설 동선체계의 변경과 문제점

전시시설은 공연장·극장과 비교하였을 때 상대적으로 피난을 고려한 동선체계의 변경이 용이하며, 동선의 양을 정량적으로 조절하는 것도 가능하다. 전시시설 내의 부대시설을 한시적으로 폐쇄하면서 전시공간내의 방문객의 수를 일정하게 유지하는 등 적극적인 조치를 통하여 전시시설 전체에 체류하는 방문자의 수를 제한한다면 효과적인 피난계획의 수립이 가능하다.



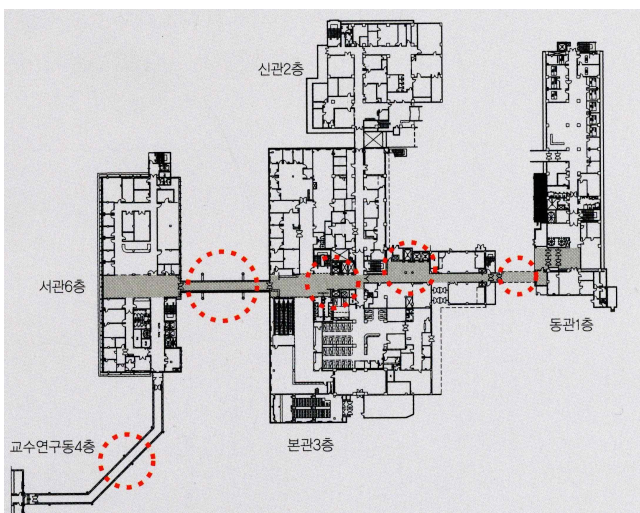
[그림 3] 전시시설 주차장에서 출입동선 통제 사례(K 전시장) [3]

3.2 의료시설 동선체계의 변경과 문제점

환자와 의료진을 비롯한 모든 방문자에 대한 방역이 철저하지 않으면 단시간에 많은 확진자를 발생시킬 수 있으므로, 코로나 19의 발생이후 의료시설에 대한 출입통제는 매우 철저하게 시행되고 있다. 가족들의 면회 시간 및 횟수의 축소를 포함한 외부인의 건축물 내 출입을 최소화하고 있다. 의료시설에서 동선체계를 변경하였을 때 발생하는 문제점은 크게 다음과 같다.

3.2.1. 기존 동선체계에 대한 사전지식으로 인한 행동오류

다중이용시설 중 의료시설은 다른 시설과 비교하여 상대적으로 다수의 인원이 기존 동선체계에 대한 이해를 하고 있다는 점이다. 이 점은 평상시에 건축물내의 이동에 있어서는 유리하게 작용되지만, 재난의 발생 시에는 오히려 불리한 상황을 발생시킬 수 있다. 의료진과 직원은 물론, 입원환자 및 보호자 또한 변경되기 전의 동선체계에 대해서 숙지하고 있다. 인간은 피난 시에 항상 이용하던 친숙한 경로를 선택하는 경향이 있기 때문에, 화재 건물에서 유용하게 사용할 수 있는 더 좋고 안전한 피난로가 있음에도 불구하고 나쁜 피난로를 선택할 가능성이 있다. 이러한 경향은 건축물을 더 안전한 피난로에 친숙하지 않은 상태에서 피난에 더 불리한 출입구를 통하여 이용하였을 경우에 나타나게 된다. 이러한 행동특성은 미국방화협회(NFPA)의 인명안전규정에서 “비상피난훈련이 정기적으로 실행되지 않는다면 피난경로로 고려될 수 없다.” 라는 요구규정의 근거가 되고 있다.[4]



[그림 4] 평면구성과 중심 동선 축 (H대학교 의료원) [5]

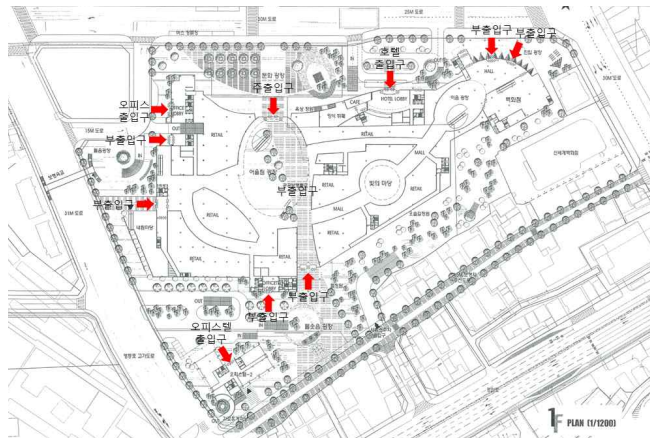
3.2.2. 동선체계 변경에 따른 피난약자의 이동

수술, 상담, 진료, 검사 등 복잡한 기능이 복도로 복잡하게

연결되어 있어서 의료시설에서 동선체계의 변경은, 소규모의 변경도 전체의 동선에 지장을 초래하게 된다. 특히 피난약자와 보호자가 상주하고 있는 입원동의 경우, 재난의 발생 시 직원의 인솔에 의한 피난이 예상되므로, 사전교육과 피난동선에 대한 철저한 검토를 바탕으로 출입에 대한 통제 및 동선체계의 변경이 이루어져야 한다.

3.3 대형 판매시설 동선체계의 변경에서의 문제점

판매시설의 규모, 종류에 따라 동선체계도 하나로 범주화하기에는 어려운 점이 많다. 본 연구에서는 백화점 등 대형판매시설을 평면계획을 분석의 대상으로 하였다.



[그림 5] 대형 판매시설의 다양한 주진출입 동선 사례 (T 쇼핑센터) [6]

3.3.1. 출입동선의 복잡성 및 다양성

백화점, 쇼핑센터 등 대형 판매시설의 최근 계획 경향은 거대한 자족도시를 형성한다고 하여도 과언이 아닐 정도로 다양한 기능을 하나의 건축물 내에 담고 있다. 특히 판매시설은 방문자의 매장 내 진열된 상품에 대한 방문자의 접촉기회를 높이기 위하여 의도적으로 우회동선을 설정하는 경우도 많아 출입 동선체계의 변경은 이러한 설계단계의 의도를 근본적인 단계에서 흔들어 놓는 경우가 발생하게 된다.

또한 대형 판매시설의 경우, 코어를 제외한 단위 매장의 면적과 취급업종에 대한 부분은 전문 MD업체에서 진행하게 되어, 당초 설계단계에서 수립되었던 피난계획이 유지되지 못하는 경우도 발생하게 된다. 이러한 상화에 추가적으로 다수의 부출입구 및 다양한 방향에서의 건축물 내로의 진출입은 피난계획의 변경시 방문객의 혼란을 가중시키게 된다.

3.3.1. 방문객의 목적지향성 불명확

대형 판매시설의 방문객은 집회 및 관람시설 또는 의료시설과 달리 목적하는 공간으로의 동선이 불명확한 경우가 많다. 특히, 최근의 대형 판매시설의 경우 쇼핑, 식사, 관람집회까지 원스톱을 지향하고 있어서, 방문객이 경과한 동선에 대한 명확한 정보를 갖고 있는 것이 거의 불가능하다. 동일한 대형판매시설을 여러차례 방문한 경우가 아니라면 희망하지 않는 방향으로 출구를 택하여 외부공간으로 진출하게 되는 경우를 자주 경험하게 된다.

이러한, 판매시설의 대형화, 복잡화는 재난의 발생 시 확실한 피난공간으로의 대피를 어렵게 만들며, 동선체계의 변경시에는 한정된 출입구로의 밀집화를 발생시키게 된다.

4. 결론

다중이용시설 방문객의 발열체크와 출입명부의 작성을 위하여 출입동선을 통제하는 것은 확실히 필요한 조치임에는 분명하지만, 설계단계에서 고려되었던 피난동선에 문제가 발생하는지에 대해서는 반드시 검토가 필요하다. 다중이용시설의 평면계획과 동선을 분석한 내용은 다음과 같다.

4.1 동선체계의 변경을 고려한 코어의 분산 배치

건축설계 단계에서 관련 제반법규를 고려하여 계단실 등 코어가 계획되고 방재측면에서 시뮬레이션 등을 통하여 최종적인 코어가 완성된다. 따라서 코어의 분배는 건축물에 진입한 방문자가 목적하는 장소에 효율적으로 도착하기 위한 수단임과 동시에 재난의 발생 시 효과적으로 피난층에 도달하는 것을 가능하게 하는 기능을 담당한다.

하지만, 출입구 및 복도의 전체적인 혹은 부분적인 통제는 이러한 코어의 효율적인 기능을 수행하지 못하게 한다. 재난이 발생하였을 때, 많은 피난 인원이 집중되는 코어와 매우 적은 인원의 이동만 담당하게 되는 코어 모두 피난이라는 긴급 상황에서는 문제로 파악된다.

정량적인 데이터를 확보하지 못한 상태에서 방역을 위하여 폐쇄된 부출입구와 복도로 인한 피난인원의 집중 및 피난시간의 지연에 대해서 정확한 사전지식을 갖고 있어야, 시설내의 담당자의 인술에 의한 원활한 대피를 기대할 수 있을 것이다.

4.2 부출입구의 피난동선에서의 기능 명확화

건축계획단계에서 부출입 동선은 진입에 대한 내용을 고려하여 설치되는 것이 일반적이다. 동선체계의 변경이 주출입구를 중심으로 한 출입구의 일원화, 전체 건물의 출입자에 대한 확인절차의 간편화를 중심으로 설정된다면, 부출입구는

한시적인 폐쇄의 가능성이 높아진다, 따라서, 계획단계에서 부출입구의 배치가 진입 뿐만 아니라 재난상황에서의 피난까지 고려함이 필요하다,

4.3 신속한 피난을 위한 하드웨어의 지원

현재 잠정적으로 폐쇄되어 있는 부출입구 혹은 복도는 건축계획단계에서 ① 서비스 동선, ② 직원 동선, ③ 보행자 동선 등을 반영 한 결과이다. 또한, 코로나 19 상황이전까지 건축물의 기능을 위하여 사용하던 동선이다. 재난의 발생으로 합리적인 판단이 곤란한 정신적인 상태에서 새로운 피난로를 확보하기 위하여 당황하는 것은 사전에 정보를 알고 있는 폐쇄된 출입구 방향으로 향할 가능성을 높게 만든다. 따라서 고도 보안시설이 아닌 다중이용시설에서는 재난의 발생 시, 또는 재난의 발생으로 인한 정전 등의 사태에서는 피난층 방향으로 한시적으로 폐쇄된 모든 출구가 개방되는 하드웨어의 지원이 필요하다.

본 연구를 통하여 파악하고자 하는 다중이용시설의 설계에서의 최적화된 피난동선은 소프트웨어에서 담당하는 피난동선의 점검에 우선하는 작업이라고 생각된다.

국가적인 차원에서 건축물 전반에 대한 재난대비체계를 구축하고 재난의 발생 시 신속하게 대처하는 행정 및 관리적인 측면을 공고하게 하고, 다른 측면에서 다중이용시설내에서 사람들의 행동특성과 재난발생시의 심리상태 등을 감안한 피난동선을 고려하여 건축설계를 진행하고 이러한 동선체계에 대한 장·단기 변경 및 조정에 대하여 효율적인 검토 및 방법을 제시한다면 대피 및 피난이 효율적으로 이루어지는 것이 가능할 것으로 예상된다.

참고문헌

- [1] 서울경제 홈페이지, <http://www.sedaily.com>
- [2] 단국대학교병원 홈페이지, <https://www.dkuh.co.kr>
- [3] gocaf 홈페이지, <https://www.gocaf.kr>
- [4] 이강훈, “인간행동패턴에 대한 고찰과 피난로설계에의 적용방법에 관한 연구”, 대한건축학회 논문집 13권 7호, pp.83-93, 1997년
- [5] 이정만, 최광석, “대학부속병원 한양대학교 병원의 변천”, 한국의 병원건축, 한국의료복지시설학회, pp.62-67, 2015년
- [6] <http://www.junglim.info>
- [7] 이정수, 김응식, “노인시설의 피난행태 분석을 통한 건축계획 및 운영관리 지침에 관한 연구”, 대한건축학회 논문집 계획계, 제20권 제6호, pp.145-154, 6월, 2004년.
- [8] 전은명, 최준호, 홍원화, “다중이용공간에서의 피난경로 전달 유형별 인간행동특성 및 인지효과 분석”, 대한건축학회논문집 계획계, 제27권 제10호, pp.51-58, 10월, 2011년.