

# 건축물화재시의 피난안전에 관한 평가기술에 대한 사례조사

## A Case Study on the Evaluation Technique of Evacuation Safety in Building Fire

권 영 진\*

Kwon, Young-Jin

이 병 훈\*\*

Lee, Byeong-Heun

### Abstract

Recently, due to fires in high-rise residential and commercial buildings and apartments in Ulsan and Busan, the issue of evacuation safety in the event of a building fire is being closely watched. In the evacuation safety design for these building fires, it is important to secure evacuation routes considering the spatial characteristics of the building or the characteristics of the occupants and to take measures to protect the evacuation routes in order to ensure the safety of the occupants in the event of a fire. Although simulation is mainly used in Korea to assess the safety of evacuation, there is a big difference in that the Building Standards Act provides tools that can be calculated more than simulation in neighboring Japan. In addition to the evaluation method, which is called the "Building Law Assessment Methods" in Japan, the research team considered that it is important to know the process of evaluation in future domestic research, and investigated the contents of the evaluation process and wanted to apply it first to domestic buildings in the future.

키 워 드 : 초고층 주상복합빌딩, 피난안전설계, 피난경로

Keywords : high-rise residential and commercial buildings, evacuation safety design, evacuation routes

### 1. 서 론

최근 울산 및 부산 등의 초고층 주상복합빌딩 및 아파트에서 발생하는 화재로 인하여 건축물화재시의 피난안전에 대한 문제가 클로즈업되고 있다. 이러한 건축화재를 대상으로 한 피난안전설계에서는 화재발생시의 재실자의 피난안전을 확보하기 위하여 건물의 공간특성이나 재실자의 특성을 고려한 피난경로를 확보하고 그 피난경로를 보호하기 위한 대책을 강구하는 것이 중요하다. 이러한 피난안전성을 평가하기에는 국내에는 주로 시뮬레이션이 주로 이용되고 있으나 일본의 경우에는 시뮬레이션보다 계산할수 있는 Tool을 건축기준법에서 제공하고 있다는 것이 큰 차이가 있다.

본 연구에서는 일본의 고시에서 시행하는 평가방법 이외에도 최근 이루어지고 있는 연구의 내용을 토대로 향후 국내의 연구에서도 평가의 과정을 알 수 있도록 하는 것 역시 중요한 요소라고 보고 그 과정들에 대한 내용을 조사하였고 향후 이러한 내용을 일차적으로 국내의 건축물에 적용하여 보고자 한 것이다.

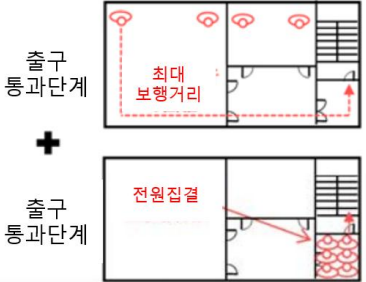
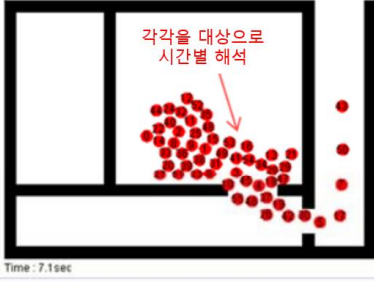
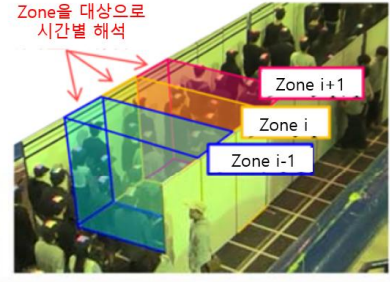
### 2. 존모델을 사용한 대규모 군집피난성상의 예측(일본 대립조기술연구소의 사례)

현재의 피난성상의 예측방법은 표 1에 나타낸바와 같이 기본적으로 3가지로 분류된다. (a)는 수계산으로 할 수 있는 간이예측모델이다. 현행의 일본의 피난안전검증법이 그 일례이다. 이 방법은 식이 비교적 단순하고 계산이 비교적 빨리 종료된다는 장점이 있다. 그러나 이러한 장점 이외에도 문제점이 있다. 예를 들면 실제의 화재에서는 출구에 도달한 사람부터 순차적으로 문을 통과하여 가나 간이법에서는 출구에 집결하는 상황과 출구통과 상황을 나눔으로서 피난시간이 길게 평가되고 있다. (b)는 멀티에이전트 시뮬레이션(MAS)에 의한 예측방법으로서 복수의 에이전트에 각각의 룰을 제공하여 상호간섭(상호작용)을 받으면서 행동하는 것이다. 특징으로서 간이법에 비하여 정밀도가 높은 점을 들수 있다. 이것은 전술한 바와 같이 출구에 도달한 사람부터 순차적으로 출구를 통과한다는 성상을 예측할 수 있다. 또한 시계열적으로 각각의 위치를 파악할수 있으므로 직관적으로 파악하기 쉽다. 반면에 모델작성에 시간이 많이 걸리므로 대규모피난에 대한 평가에는 상당한 시간이 요구된다. 한편 (c)의 존모델의 경우에는 군집을 대상으로 하고 있으므로 MAS보다 단시간에 검토할수 있다. 또한 출구에 도달한 피난자부터 순차적으로 출구를 통과하게 됨으로서 간이법보다는 계산정밀도가 높다. 그림 1은 존모델에 의한 피난모식도를 나타낸 것이다.

\* 호서대학교 안전소방학부 교수, 교신저자(jungangman@naver.com)

\*\* 호서대학교 소방방재학과 박사과정

표 1. 대피성상 예측방법

	(a) 간이법	(b) MAS	(c) Zone Model
개요	출구로의 집결단계, 출구통과단계로 나누어, 단계별 가장 안전측 조건을 산출하여 합산한다.	복수의 인원에게 각각의 역할을 부여하여, 서로간에 상호작용이 이뤄지도록 한다.	단위공간(Zone)에 따른 피난자수의 수지를 시간별로 고려하는 것을 마이크로적인 시점에서 예측한다.
이미지			
계측시간	⊙ (수시간)	× (수주간)	○ (수일~)
가시화	× (단계의 종료시간만)	⊙ 시간별 인원 위치, 체류장소	○ 시간별 밀도, 체류개시
계측정도	△ (단계마다 합산을 함으로피난완료시간이 길게 나오는 경향이 있음.)	⊙ (출구에 도달한 사람부터 순차적으로 출구를 통과하는 상태를 예측가능)	⊙ (출구에 도달한 사람부터 순차적으로 출구를 통과하는 상태를 예측가능)

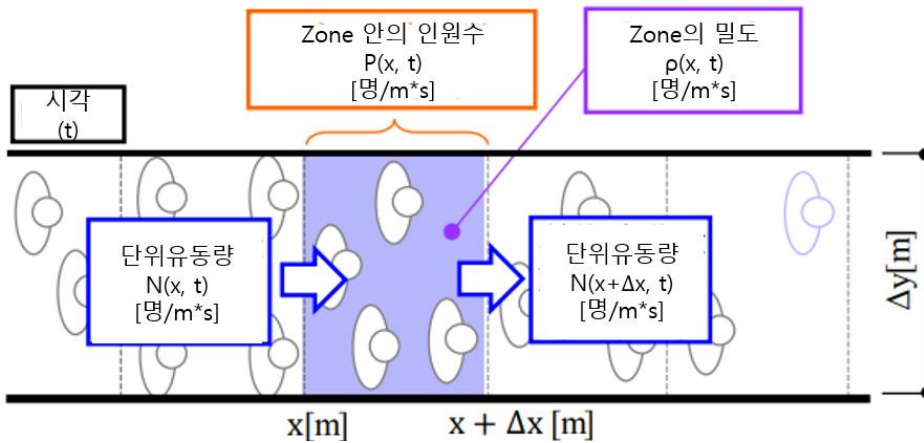


그림 1. Zone(단위공간)의 수지

### 3. 결론

건물화재에서 군집에 의한 피난모델을 평가하는 경우, 간이법과 MAS법에 비교하여 존 모델에 의한 장점을 열거하면 단시간에 결과의 파악이 가능하고 기존의 피난실험을 잘 재현할 수 있었으며 체류정도를 직관적으로 평가할 수 있고 1만 5천명의 피난에서도 MAS와 비교하여 70%의 작업시간을 단축할 수 있었다.

이러한 상황을 토대로 국내의 경우에는 주로 MAS에 의한 평가를 주로 하고 있으므로 간이식과 존모델에 기반한 내용들도 평가가 필요할 것으로 사료된다.

### Acknowledgement

본 연구는 소방대응력 향상을 위한 연구개발사업(NFA002-010-01030000-2020)의 연구비지원에 의해 수행되었습니다.

### 참고 문헌

1. 山口純一, ゾーンモデルを用いた大規模群集避難性の予測, 大林組技術研究所報 No.83, 2019