

일본건축학회의 화재 시 피난 엘리베이터를 이용한 피난계획 지침(案)에 대한 조사(II)

이재원 · 김동은 · 서동구 · 권영진*

호서대학교 소방방재학과

호서대학교 소방학과 교수*

A Investigation Study on the Recommendation for the Evacuation Plan using Evacuation Elevator of AIJ (II)

Lee Jae Won · Kim Dong Eun · Seo Dong Goo · Kwon Young Jin*

Fire&Disaster Protection, Hoseo Univ.,

Professor/Ph.D., Dep. Fire&Disaster Protection, Hoseo Univ.*

Abstract

Most elevators worldwide do not have smoke protection, fire protection, and other features necessary for them to be considered as a means of fire evacuation. It is the aim of this study to investigate and analyze the recommendation for the evacuation plan using evacuation elevator of AIJ the aim of this study is to introduce AIJ method for the safety plan using evacuation elevator of high rise building written by working group fire resistant.

1. 서 론

최근 초고층 복합건축물 등이 대폭적으로 축조됨에 따라 자력피난이 곤란한 재실자의 안전한 피난 문제가 주요이슈로 대두되고 있다. 화재 시 엘리베이터는 연기전파의 경로가 됨으로써 우리나라뿐만 아니라 세계 각국에서도 화재 시에는 엘리베이터를 이용할 수 없도록 금지하고 있다. 또한 비상용 엘리베이터는 소방 활동 전용이므로 재실자의 피난용으로의 사용 또한 금지되고 있는 실정이다. 따라서 우리 국내에서도 초고층 복합건축물의 피난대책으로서 엘리베이터의 이용문제가 큰 과제로 되고 있으며, 이와 같은 문제는 향후 점점 증가하는 노령화 및 지하공간등과의 연관성에 따라 더욱 큰 문제가 될 것으로 예상되고 있다.

따라서 본 연구에서는 국내의 이러한 상황을 고려하여 2006년 9월에 일본건축학회 방화위원회에서 화재시의 엘리베이터를 이용한 피난계획지침(案)을 조사함으로써 국내에서 엘리베이터를 이용한 피난 계획시 참고자료가 되도록 하였으며, 본 보는 기보에 이어 일본건축학회의 엘리베이터의 이용한 피난계획을 활용하여 케이스스터디를 수행한 것을 정리 한 것이다.

2 일본건축학회 화재시의 엘리베이터를 이용한 피난계획 지침안을 이용한 케이스스터디조사

여기에서는 그림1에 나타내는 모델적인 건물인 병원(병동)을 기초로 계획요건의 검토를 분석한다.

- 층 수 : 지상8층(병동층은 3층부터 8층)
- 병동층 방화구획 : 세가지 방화구획
- 엘리베이터 : 상용 6대 (승강용 3대, 침대용 3대, 비상용 없음)
- 병상 수 : 434병상 (3층부터8층)

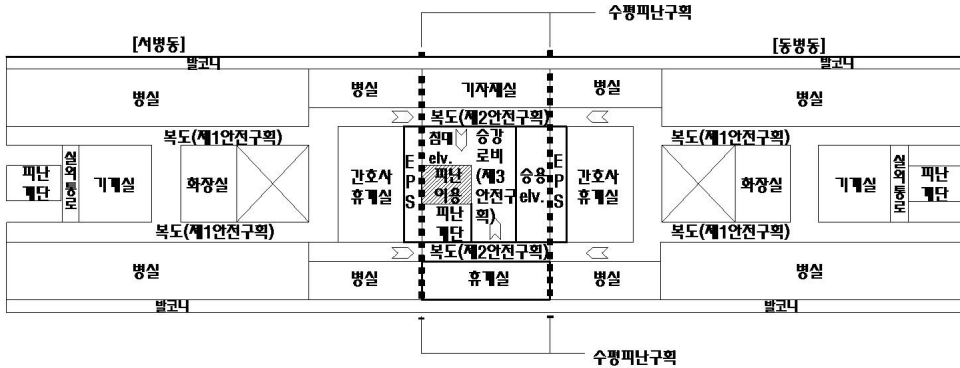


그림 2 케이스스터디 모델 계획 (병원, 병동)

2.1 엘리베이터 이용 피난자의 설정

병동운영에서는 일반적으로 입원환자 한 사람씩에 대하여 비상시의 이동구분이 설정되어 있다. 이 중 担送(침대, 휠체어로 다른 사람으로부터 도움을 받으면서 운송) 위의 환자가 엘리베이터 이용 피난자, (계단에서 수직거리가 다른 사람의 도움을 받을 경우에도 곤란한 재관자)로 하는 것이 타당한 것으로 판단되었다. 담송 환자는 병실에서 사용 중인 침대체로 승강로비까지 이동되어 엘리베이터로 승차하는 것으로 하였다. 모델적인 계획의 경우에는 표1와 같이 각층에서 엘리베이터 이용 피난자인 수를 설정할 수 있다.

표 2 엘리베이터 이용 피난대상자의 선정

병동명	각층 각병동에서의 엘리베이터 이용피난의 대상자=병상수×비율(주)	
8층 서병동	16상×0.15=2명	
7층 서병동 (내과)	48상×0.15=7명	
7층 동병동 (내과)	48상×0.15=7명	
6층 서병동 (내과)	48상×0.15=7명	
6층 동병동 (내과)	48상×0.15=7명	
5층 서병동 (정형외과)	48상×0.15=7명	
5층 동병동 (정형외과)	48상×0.15=7명	
4층 서병동 (소아과)	48상×0.15=7명	: 신생아실은 대상제외 (농성피난)
4층 동병동 (산부인과)	36상×0.15=5명	
3층병동 (외과)	46상×0.15=7명	: 수술부는 대상제외 (농성피난)
합계	434상 대상자=7명×8병동+5명×1병동+2명×1병동=63명	

주 : 대상자의 병상수에 대한 비율
 이하의 문헌 등을 참고하여 설정한다. 기존병원에서는 실태치를 사용하는것도 가능
 진료과 입몰적으로, 담송환자: 침대 반송을 필요로 하는 환자의 비율 15%로 한다.

2.2 엘리베이터 이용순서의 우선순위

그림2와 같이 출화층별로 우선순위를 설정한다.

층용도명칭	대상자 인수	각층상정 ■출화구획 □비출화구획 #침수자 : 엘리베이터 이용 피난의 우선순위 ★엘리베이터 이용 피난료 층 : 이 층의 복도에 체류 ☆출화 아래층 층계(엘리베이터 이용 피난을 필요로 하지 않는 층)
-------	-----------	---

상징번호		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
8층 서병동 (완화케어)	2	□#10	□# 9	□# 9	□# 7	□# 7	□# 5	□# 5	□# 3	□# 3	■# 1
7층 서병동 (내과)	7	□#9	□# 8	□# 7	□# 6	□# 5	□# 4	□# 3	□# 2	■# 1	☆
7층 동병동 (내과)	7	□#8	□# 7	□# 8	□# 5	□# 6	□# 3	□# 4	■# 1	□# 2	
6층 서병동 (내과)	7	□#7	□# 6	□# 5	□# 4	□# 3	□# 2	■# 1	☆	☆	★☆
6층 동병동 (내과)	7	□#6	□# 5	□# 6	□# 3	□# 4	■# 1	□# 2			
5층 서병동 (정형외과)	7	□#5	□# 4	□# 3	□# 2	■# 1	☆	☆	★☆	★☆	☆
5층 동병동 (정형외과)	7	□#4	□# 3	□# 4	■# 1	□# 2					
4층 서병동 (소아과)	5	□#3	□# 2	■# 1	☆	☆	★☆	★☆	☆	☆	☆
4층 동병동 (산부인과)	7	□#2	■# 1	□# 2							
3층 병동 (외과)	7	■#1	☆	☆	★☆	★☆	☆	☆	☆	☆	☆
2층 (진료부문)	-		★	★							
1층 (진료부문)	-	★									
대상자합계 인수	63	63	56	56	44	44	30	30	16	16	2

그림2 출화층별 피난 우선순위

2.3 대응행동체제

그림3에 나타낸바와 같이 피난의 경과에 따라 대응행동에 관한 도우미인수를 설정할 수 있다. 여기서는 도우미인원체제가 가장 약한 야간을 설정한다.

2.4 엘리베이터 이용 피난 경로층

아래의 두가지 패턴을 설정한다.

출화층보다 2개층 아래층(그림4)

피난층 (1층)

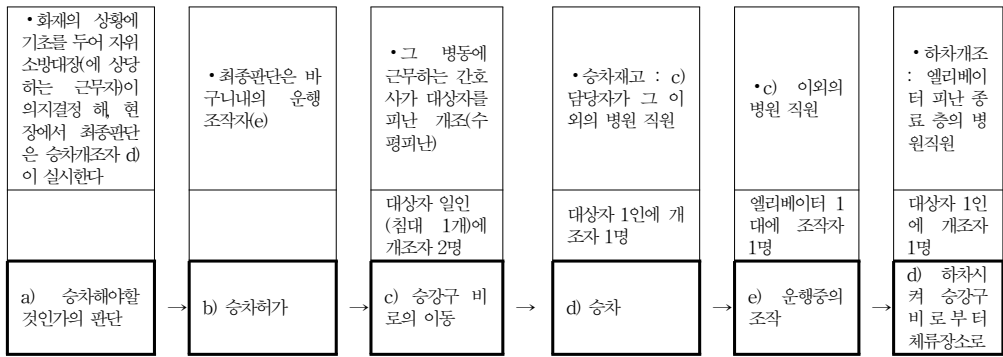


그림3 화재대응 행동의 설정

2.5 엘리베이터 필요개수(운영하는 대수)

야간을 산정하면 승차의 도우미 인수는 각층 2인 정도가 상한이고, 대응이 가능한 대수로서, 2대(침대용)를 설정한다. 또한 동일한 승강로비에 포함하는 잔여분의 엘리베이터(승강용3대, 침대용1대)도 포함시킨 6대 전체를 엘리베이터 피난 가능한 엘리베이터로 설정한다.

2.6 엘리베이터의 필요치수(형상)

병실에서 사용되는 표준적인 침대 한 대가 승차하는 것으로 설정하여 그 외의 치수는 0.86m×2.15m는 면적 약1.85㎡ 도우미 1인의 점유면적의 승차도우미 및 운전조작에 필요하다고 생각되는 치수를 더하여 침대용의 표준적인 치수(15인, 엘리베이터 내 치수 2.5×2.5)로 설정하였다.

2.7 승강로비의 체류공간으로서의 기능

그림4에 나타난 바와 같이 계획하고 있는 승강로비 내에 상기와 마찬가지로의 침대에서는 순번으로 승차하는데 지장이 없는 침대배치를 고려하면, 표2에 나타내는 대상자인수 7인(따라서, 2.2에서 엘리베이터를 기다리는 최대 인원수)를 상용하는 11대정도 체류가 가능하다.

엘리베이터 피난의 행하지 않는 피난자는 승강로비에 인접하는 피난계단을 사용하지 않고, 단부의 피난계단 또는 수평피난구획인 피난계단으로 피난유도를 함으로서, 승강로비 내에 통과시키지 않는 계획이다. 승강로비에는 수평피난의 경로가 되는 복도가 병렬하여 있으므로, 통과시간이 겹치는 경우에도 승강로비의 주변에서 피난경로의 분리가 가능하다.

행동의 원활성에 관하여는 침대 통과 원활성과 가압연기제어가 양립 가능하도록 방화 설비 종류와 폐쇄시간 및 가압연기제어를 계획할 필요가 있다. 방화설비로서는 방화셔터 및 방화문 이외의 이동의 원활성이 확보되는 점으로부터 매화스크린 설치도 가능한 것으로 사료되나, 여기에서 산정하는 경로로의 설치가 원활성의 점에서 적절인가 등을 확인할 필요가 있다.

2.8 승강로비의 하열 및 연기로부터 완충공간으로서의 기능

그림1 및 그림3, 그림4에 나타난 바와 같이 승강로비가 제3차 안전구획으로 되도록 계획한다. 하열 및 연기의 가압 제어방식으로 2.3을 참조한다.

또한, 승강로비가 속하는 방화구역 내에서 출화하는 경우에는 복도를 제2차안전구획 또한, 승강로비를 제3차 안전구획으로 하는 계획은 곤란하므로, 엘리베이터 피난은 실행하지 않는다.

2.9 대책 피난수단 및 구조수단의 확보

엘리베이터 이용 피난자는 승강로비 내에 설치된 피난계단을 사용하여 도우미 및 소방대의 구조활동을 받으면서, 최종 피난 장소로 이동한다.

2.10 동행상황의 표시

승강로비내의 엘리베이터 출입구 주위에 표2와 같이 정부를 표시하는 장치들을 설치한다.

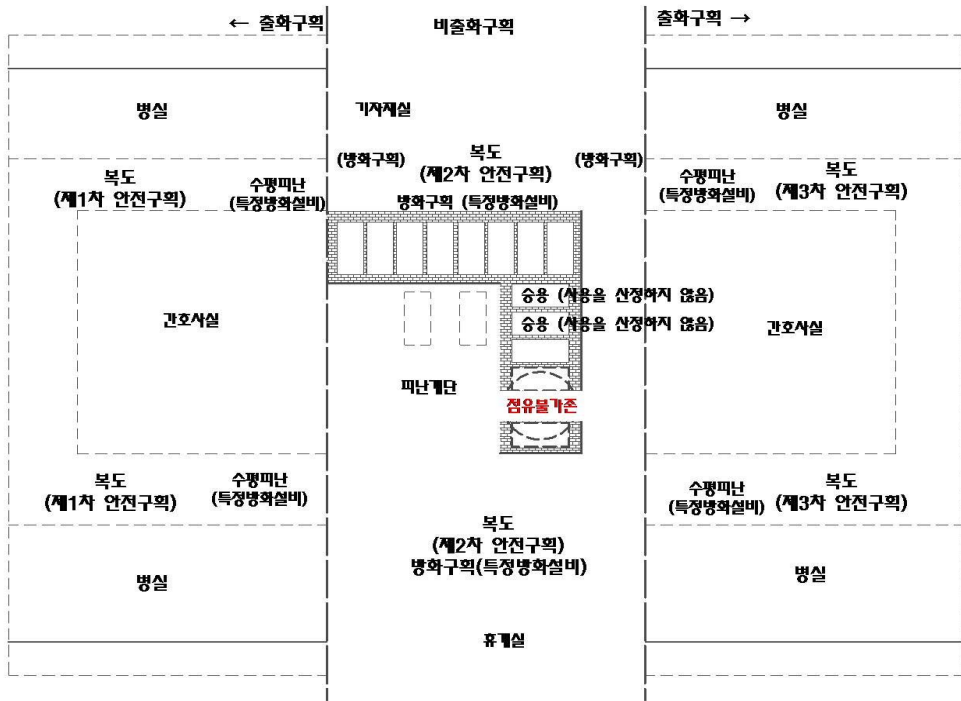


그림 4 승강로비 주변 계획

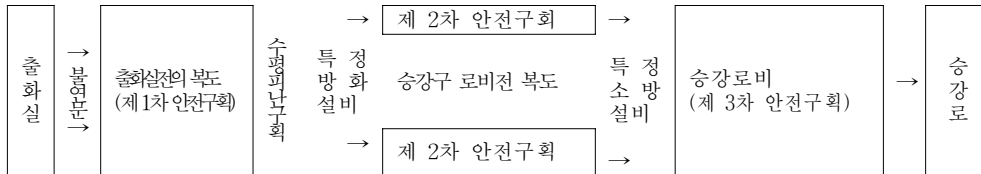


그림 5 안전구획의 구성동

표 2 엘리베이터 이용 피난에 관한 정보의 수·송신 기능

필요한 정보로서 ○:필수 ○:보통 X: 불필요		병원, 병동
승강로비내	대상자 조건	○
	출화층 위치	◎
	화재상황	◎
	운영상황(운영여부)	◎
	통과여부	◎
	착화의 최선권	◎
	엘리베이터 이용 피난 종료층	○
쌍방향 통신 기능	◎	

2.11 엘리베이터 이용 피난 종료층에서의 체류장소

대상자 전원 각층 합계
체류면적 합계 필수
병동의 엘리베이터 이용 피난종료층으로 되는 경우 최대 체류인수 56인에 대하여 복도에 침대 2대를 병렬 대열하여 80대정도가 체류가능

2.12 피난시간의 계산방법

아래를 설정조건으로 한다.
도우미가 대상자를 움직여 수평피난한다.
반송방법 : 침대체 병실부터 반송하여 그대로 엘리베이터에 탑차한다. 대상자 1인에 대하여 도우미 2인으로 한다.

또한 아래의 시간 설정이 필요하다
피난 개시시간(병동 각 층 구획에서의 피난 개시 시간의 설정 T_s
(도우미가 존재하지 않으면 피난이 개시할 수 없다는 점에 주의가 필요함.)
피난개시로부터 대상자 전원이 승차로비에 도달하는 데 걸리는 시간 T_H
대상자수의 반송을 반복하는 경우의 이동시간을 대상 환자수 및 반송 도우미 수를 기초로 산정할 필요가 있다. 승차의 도우미는 대상자 1인당 1인으로 하고, 엘리베이터 내의 운전조작자와 공동으로 도움을 준다.

승차개시시점은 아래의 두가지 것을 산정한다.
1. 대상자 전원이 승차로비에 도착할 때부터 승차개시.
2. 대상자 각각의 도착 후에 승차개시
다음의 소요시간을 설정하여 엘리베이터 운행에 관한 통과시간을 계산한다.
승차개시로부터 하강개시까지의 시간(문의 개폐시간을 포함함)
대상자와 엘리베이터 이용 피난종료자의 이동에 관한 시간.
하차 개시로부터 상승개시까지의 시간(문의 개폐시간을 포함함.)

3.결론

일본 건축학회의 지침(안)에서 정리된 케이스스터디를 통하여 분석한 결과 약 12단계의 검토를 통하여 재해약자의 엘리베이터 피난계획이 수행되고 있는 것을 알 수 있었으며, 이에 대한 한국에서의 구체적인 검토가 요구된 것으로 사료된다.
또한 각 단계별 요구 성능기준에 대한 면밀한 성능기준도 향후 국내의 재해약자의 피난 안전 확보를 위한 주요과제로 사료된다.

참고문헌

1. 日本建築學會 防火委員會, “火災時のエレベーターを利用した避難計劃指針(案)”, 2006
2. 권영진외 1명, 일본건축학회의 화재 시 피난 엘리베이터를 이용한 피난계획 지침(案)에 대한 조사 (I), 2008년 한국화재소방춘계학술발표지