

사례를 통해 본 병원 건축의 방재계획에 관한 연구

임지현, 김희진, 김 은, 박헌식, 최 진
(주)한국방재엔지니어링

A Study on the Fire Protection Plan of Hospital Building through Case Studies

Ji-Hyun Yim, Hee-Jin Kim, Eun Kim, Hun-Sik Park, Jin Choi
Korea Fire Protection Engineering Co., Ltd

1. 서 론

병원은 환자와 직원으로 구성된 건물이다. 병동에는 자력으로 보행하여 계단으로 피난할 수 있는 사람은 적고, 누군가의 보조가 없으면 병실에서 이동할 수 없는 사람이 오히려 많다. 또한 입원 환자가 있기 때문에 24시간 운영한다. 심야에는 각 간호단위에 2명 정도의 간호사밖에 없다는 사실을 생각해 보면 환자 전원을 피난시키는 데에 상당한 시간을 요하므로, 일단 화재가 발생하면 많은 인명손상과 직결된다. 그러므로 야간에도 비상대응을 하지 않으면 안 된다. 이와 같은 특징은 방재계획 수립에 중요한 요건이다.

따라서 병동에서는 일반 건축물과 같은 피난계획으로는 불충분하며, 병원에서의 화재에 대한 안전대책은 특히 중요시 되어야 한다.

본고에서는 국내외 병원의 화재사고 사례와 방재계획 사례를 살펴보고, 그에 따른 병원 건축의 방재계획상 취약점, 미비점 등을 도출해 내고자 한다.

2. 국내외 병원 건축의 화재 사례

일반적으로 병원 화재의 원인은 방화에 의한 것이 많다. 특히 정신과 병동이 병설되어 있는 병원에서 더욱 그러하다. 따라서 화재가 발생할 지점을 예측하기 어려운 현실이다.

창을 통한 피난 시, 특히 정신병동의 경우 창에 철창망이 설치되어 있어 피난이 어려워 사망자가 많이 발생하게 되는 것을 알 수 있다. 따라서 기본적으로 스프링클러 설비 등으로 초기 소화에 대응하는 것이 바람직하다.

국내의 경우 병원의 화재 건수도 적고, 화재 건수에 대한 인명 피해율도 여관, 호텔보다는 낮다. 1990년 이후의 병원 화재 사례를 살펴보면 대부분 전기와 관련된 화재가 많고, 유지관리 작업 도중의 용접 불티, 담뱃불 등으로 인한 화재도 많다. 그리고 국내에서도 정신과 병동이 증가하고 있어, 방화에 의한 화재사고가 증가할 것으로 예상된다.

국내의 주요 병원 건축의 화재사례는 다음 표와 같다.

표 1. 국내의 주요 화재 사례

발생 국가	발생 장소	사고일자	사고원인	인적피해 (부상/사망)	사고내용
일본	藤井 정신병원	1969/11/19	인적-방화	(5/6)	피해 망상자가 IF 화장실에서 주간지에 불 붙여 방화. 금방으로 출구폐쇄, 다수 사상.
	靑山병원	1984/02/19	인적-실화	(0/6)	환자 담뱃불로 출화. 환자 5명, 간호사 1명 사망. 출화실의 절격자문이 잠겨 피해 큼
독일	정신과 병원	1996/12/21	미상	(23/9)	여성전용 정신과병원에서 화재, 환자 9명 사망. 30명이 수용됨. 원인불명
아르헨티나	정신병원	1985/04/26	미상	(200/50)	야간에 5층에서 출화. 4층 수용시설로 확대, 구조 확인 150명
미국	THE PETERSBURG HOSPI	1994/12/31	인적-실화	(0/5)	담뱃불, 화재 산소공급시설에서의 방출 산소로 인해 급격히 확대. 문 미폐쇄
프랑스	정신병원	1993/06/25	미상	(35/20)	ENESS 근교의 정신병원에서 야간에 화재.
사우디아라비아	ALAWI-TUNISI 병원	1996/01/27	인적-유지 관리(전기)	(33/13)	전기가 원인이 되어 화재. 연기와 가스 흡입으로 사망자 발생
벨로루시	정신병원	2003/10/13	인적-방화	(30/30)	입원환자 1명이 건물에 불을 질렀으며 직원들이 자체적으로 불을 끄기 위해 신고를 미루는 바람에 피해 확대
한국	OO병원 응급실 (수원)	1990/12/19	인적-실화 (폭발-가스)	(0/2)	고압산소치료기 챔버 내의 압력을 배출하지 않고 챔버 문을 여는 순간, 문이 이탈되며 발화, 폭발
	문화병원 별관	1997/10/06	인적-유지 관리(유류)	(3/0)	BIF 보일러실 노후 보일러의 폭발, 직원 3명 부상, 차량 3대 파손, 누출 증기가 점화장치 불꽃에 인화
	부산대학 병원	2000/08/12	인적-방화 (유류)	(1/0)	내원한 자가 응급실 내부에서 방화 시도, 경비용 업체 직원 1명의 제지로 경비직원의 우측팔 부분에 2도 가량의 화상을 입히고 진화됨
	한라병원	2002/09/21	미상(전기)	(1/0)	지하 1층에서 발생, 방재실 내부 5명이 소실되고 계단 통로 등 120m ² 가 연기로 그을렸으며 화재 수신기, MCC판넬, UPS 등이 소실됨.
	산부인과 (수원)	2004/01/16		(34/0)	5층 건물 가운데 3층 진료실까지 번져 160여 제곱미터를 태우고 30여 분만에 꺼짐.
	김경빈 신경정신과 병원	2000/11/11	인적-실화	(25/8)	LPG 히터 과열 또는 쓰레기통의 담뱃불로 추정, 지하 1층 휴게실과 2층에서 동시 발생, 45분 후 쫓진화

3. 국내의 병원 건축의 방재계획 사례

3.1 국외 사례

3.1.1 일본 나가(那賀)병원

이 병원은 재해 시 방재거점병원으로 기능을 유지할 수 있도록 먼진구조(흔들림 방지)로 되어 있다. 병동은 한 층에 2개의 간호원실이 있고, 중앙에는 넓은 휴게 공간과 종적인 샤프트 그리고 병동식당을 중심으로 남·북 양측에 이등변삼각형을 합한 모양의 구조이다.

복도의 막다른 곳에 계단 배치, 대기공간의 설치, 구조 가능한 엘리베이터의 설치 등 화재에 대응하고 있다. 물론 수평피난을 전제로 한 것이다. 또한 여유 있는 자가발전장치, 지하수조, 헬리포트, 자동차주차장 등이 있어 비상시 만전을 기하고 있다.

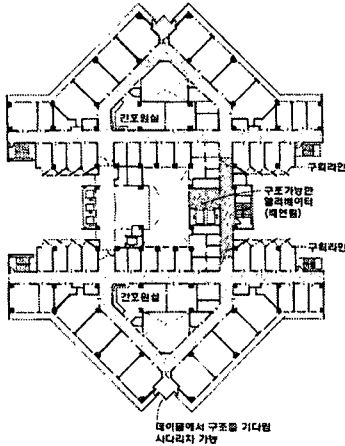


그림 1. 나가병원 평면

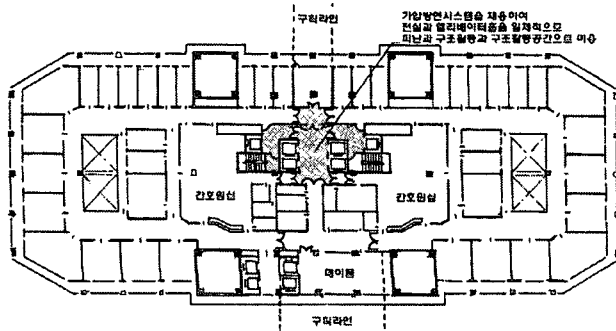


그림 2. 가와사키병원 평면

3.1.2 일본 가와사키시립 가와사키(川崎)병원

이 병원은 복도와 발코니의 2방향 피난이 가능하게 계획되어 있다. 병원에서는 보통 「수평피난」이 추천된다. 병동 계단을 이층으로 방화구획하고, 화재 시에는 우선 비화재 구획에 수평으로 피난한다. 또한 발코니 경유로 복도가 연기에 오염되어도 피난할 수 있는 형태로 하는 것이 중요하다. 이 병원은 이 두 가지 구조를 채용하여, 기준층을 분할하고, 주위를 피난용 발코니로 둘러싸고 있다.

이 계획에서는 피난경로 도중에 일시적으로 체류 가능한 1차피난공간을 두고 있으며, 이 1차피난공간은 충분한 넓이를 보유하고 있다.

이와 동시에 비상용 엘리베이터와는 별도로 bed로 피난할 수 있는 엘리베이터도 설치하여 구조 및 피난을 고려하고 있다. 이 엘리베이터는 평소에는 bed 반송용으로 사용하다가, 비상시에는 비상용 엘리베이터와 같은 형태로 비상용 전원으로 변환하여, 방재센터 등과 연동한다.

소방대는 비상용 엘리베이터를 사용하여 접근하고, 복도 및 외부발코니에서 구조·소방 활동을 하는 것이 가능하다.

화재 시에는 연기에 포위되는 것을 피하기 위해 피난상 중요한 공간을 가압방연시스템으로 하고 있다. 또한 헬리포트도 이용가능하고, 전관 스프링클러가 설치되어 있다.

한편 한신(阪神)·다이로(淡路) 대지진의 교훈을 기초로 대지진에도 견딜 수 있는 내진 설계가 되어 있으며, 큰 흔들림을 억제하는 제진장치도 설치하고 있다.

3.1.3 일본 고베(神戸)시립중앙병원

병실 구역 끝부분에 피난용 발코니, 특별피난계단, 비상용 엘리베이터 등의 피난시설이 설치되어 있고, 중앙 코어에도 특별피난계단이 설치되어 있다. 따라서 어느 병실에서든 2

방향 피난이 가능하게 되어 있으며, 피난시설에 도달할 때까지의 피난경로는 병실 앞을 제1차안전구획으로 처리하고 있다. 그래서 화재 시 입원환자의 긴급이송은 계단이 아닌 제1차수평피난을 원칙으로 하였다.

병실과 복도 사이의 칸막이를 큰 유리로 하여 간호사가 환자를 직접 볼 수 있게 설계 되어 있어, 종래의 밀실적인 병실에 비하여 방화상 큰 효과가 있다.

또한 1층 피난층은 필로티로 되어 있어, 화재 시 각층에서 피난한 사람들이 직접 외기에 면하는 지상층에 도달할 수 있고, 소방대의 소화활동에도 효과적으로 사용되는 등 많은 사람들이 광장에 머무를 수 있다.

3.2 국내 사례

3.2.1 K병원

이 병원은 전체적으로 발코니가 없어 복도 피난만 가능하므로 복도가 오염되면 피난에 어려움이 예상된다. 계단과 엘리베이터 모두 중앙에 분포되어 있고, 복도의 막다른 곳에는 설치되어 있지 않아 중앙에서 화재 발생 시 피난에 어려움이 많다.

엘리베이터를 이용하여 bed 반송이 가능하고, 엘리베이터 승강장은 충분한 넓이 (9m×3.8m)를 보유하고 있다. 또한 청각장애인용 시각경보장치로 인해 청각장애인의 피난이 용이하고, 복도에 기둥 등의 기타 장애물이 없으므로 들것이나 들것 대응 매트리스로 운반되는 보행이 불가능한 사람의 이동이 용이하다.

5층을 살펴보면 면적별 방화구획에 대해 3,000m²를 넘지 않아 방화구획을 하지 않았는데, 이로 인해 그 층은 구획이 되지 않으므로 수평피난이 어렵다. 반면 11층을 살펴보면 면적별 방화구획에 의해 두 부분으로 구획되므로 수평피난이 가능하다.

병원 전체에 스프링클러 등의 소방시설이 설치되어 있다.

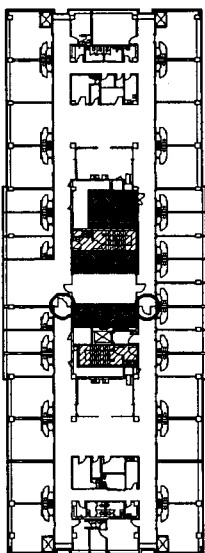


그림 3. K병원 평면(11F)

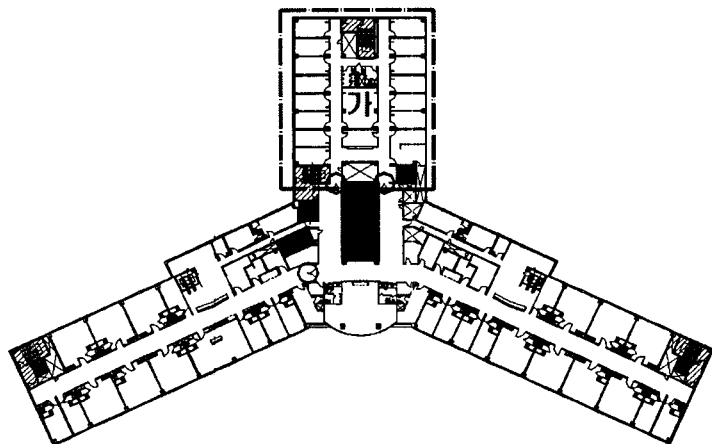


그림 4. S병원 평면(11F)

3.2.2 S병원

이 병원은 복도의 막다른 곳에 계단이 배치되어 있어 피난이 용이하고, 병원 전체 구조상 피난방향의 혼돈 우려가 적다. 그리고 '가'구역이 다른 부분과 구획되어 있어, 병원 화재 시 유용한 수평피난이 가능하다.

복도에 기둥 등의 기타 장애물이 없으므로 들것이나 들것 대응 매트리스로 운반되는 보행이 불가능한 사람의 이동이 용이하나, 발코니가 없어 복도·발코니의 2방향피난에 무리가 있어 복도 오염 시 피난의 어려움이 예상된다.

중앙에 엘리베이터가 집중되어 있고, bed 반송은 중앙 엘리베이터를 이용하여 가능하나, 단부 엘리베이터는 그 크기나 승강장 폭의 면에서 부족하다고 판단된다. 따라서 중앙 부근에서 화재 발생 시 환자의 피난에 어려움이 발생할 가능성이 높다.

“서로 인접한 2개의 방화구획 수평면의 비상구로 사용되는 문은 서로 반대방향으로 열리는 2개의 문짝으로 된 문을 사용하거나 기타 이와 동등한 형태의 문을 사용해야한다.”라는 NFPA 규정에 대해 이 병원의 경우 한 방향으로만 열리게 되어 있다. 따라서 수평피난 시 '가'지역이 대피장소가 될 경우 문방향이 피난방향과 반대가 되어 피난 시 혼란이 우려된다.

진층 스프링클러 등의 소방시설과 헬리포트가 설치되어 있다.

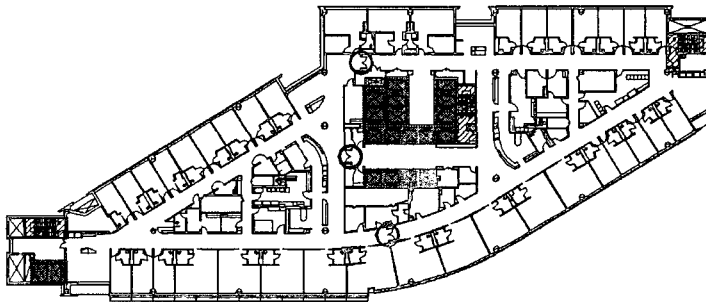


그림 5. Y병원 평면(11F)

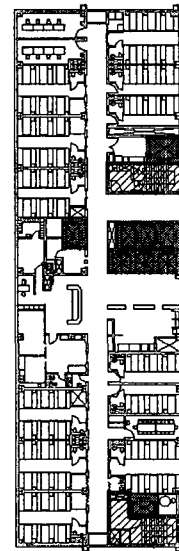


그림 6. J병원 평면(11F)

3.2.3 Y병원

복도의 막다른 곳에 계단과 엘리베이터가 배치되어 있고, 복도에 장애물이 없어 피난 시 유리하며, 방화구획이 되어 있어 수평피난이 가능하다. 또한 엘리베이터 승강장은 bed 반송이 가능한 공간(1.77×5.4, 13.55×3.77)이 확보되어 엘리베이터에 의한 구조와 피난이 가능하다.

하지만 발코니가 없어 복도피난만 가능하므로 복도 오염 시 피난에 어려움이 있고, 방화구획 수평면의 비상구로 사용되는 문이 같은 방향으로만 열리게 되어 있어 피난 시 혼란이 가중될 수 있다.

전층 스프링클러 등의 소방시설과 헬리포트가 설치되어 있다.

3.2.4 J병원

복도의 막다른 곳에 계단과 엘리베이터가 배치되어 있고, 복도에 장애물이 없어 피난 시 유리하며, 엘리베이터 승강장은 bed 반송에 충분한 넓이가 확보되어 있다. 하지만 발코니가 없으므로 복도 피난만 가능하고, 구획이 되지 않아 수평피난이 불가능하다.

4. 결 론

병원 건축의 화재사례 및 방재계획 사례를 통해 다음과 같은 점을 도출해 낼 수 있다.

- (1) 일반적으로 병원에서의 화재원인은 방화에 의한 것이 많다. 특히 정신과 병동이 병설되어 있는 병원에서 더욱 그러하다. 국내의 경우 병원의 화재 건수도 적고, 화재 건수에 대한 인명 피해율도 낮은 편이나, 정신과 병동을 증가, 설치하도록 하고 있어 방화에 의한 화재사고가 증가할 것으로 예상된다.
- (2) 일본의 병원 건축 방재계획 사례를 살펴보면, 복도와 발코니의 2방향 피난이 가능하고, 수평피난을 위한 구획도 잘 되어 있다. 또한 복도의 막다른 곳에 계단 배치, 대기공간의 설치, bed 반송용 엘리베이터의 설치 등 비상 시를 대비하여 계획되어 있다. 그리고 방재거점병원으로의 기능을 유지할 수 있도록 내진 설계가 되어 있다.
- (3) 국내 병원 건축의 방재계획 사례를 살펴보면, 발코니가 없어 복도·발코니의 2방향 피난이 어렵고, 평면상 구획이 되지 않은 층도 많아 수평피난이 불가능하다. 또한 복도의 막다른 곳에 계단과 엘리베이터가 설치되지 않은 경우, bed 반송을 위한 엘리베이터 위치의 편중과 그 승강장의 넓이가 충분하지 않은 경우 등 일부 미비한 점도 있었다.

참고문헌

1. 김광문, 병원건축, 102-105p, 세진사, 1999
2. 일본건축센터, 건축방재계획지침, 250-255p, 한국화재보험협회, 1997
3. 日本建築學會, 性能規定化時代の防災・安全計劃, 62-67p, 彰國社, 2001
4. 森田武, 世界の高層·超高層·超々高層ビル火災”, 近代消防社, 1998
5. NFPA 101 Life Safety Code, 2000
6. 김광문, 병원건축의 화재에 대한 안전계획, 한국화재학회지 3권 3호, 27-36p, 1989년 9월