

병원화재 사례 - 인공혈액투석중의 환자 피난 -

본 내용은 월간 해스크 90년 7월호에 게재된 내용을 번역하여 소개하는 것임

서 언

과거 화재사례를 들추어 보지 않더라도 화재시 피난경로의 확보와 피난유도의 중요성에 있어서는 새삼 이야기할 필요가 없다. 지난 5월 12일 당국관 내에서 지상 5층 연면적 3,300m²의 병원 X-RAY실에서 발화하여 입원환자, 간호사 등 141명이 피난하는 사고가 발생했다. 화재규모 그 자체는 X-RAY실의 자동현상기 1대만 소실된 정도였으나 피난자 중에는 인공혈액투석중의 환자 23명이 포함되어 있어 교훈을 남겨 주었다.

여기에 사례소개와 함께 그 문제점을 제기하고자 한다.

발화일시 : 90년 5월 12일(토) 오전 10시 38분경

발 화 장 소 : 사단법인 U병원 1층 X-RAY실

소 손 상 황 : 자동현상기 1대, 필름 약간 소실

피해자상황 : 초기 소화시 사무원 1명이 연기를 흡입 상태가 나빠져 구급대로 운반.

1. 소방대상물의 개요

U병원은 내화구조 지상 5층 지하 1층 건물로 연면적 3,302m²로 1층만 남북으로 가늘고 긴 구조로 되어 있다. 각층의 사용용도는 다음과 같으며 1층과 3층의 평면도를 소개한다.

층 별	면 적	용 용 도
5 층	(49.737m ²)	의료국, 직원식당
4 층	(497.37m)	내과, 외과병실(고령자), 간호사실
3 층	(497.37m ²)	인공혈액투석실, 병실
2 층	(497.37m)	소아과병실, 진찰실, 간호사실
1 층	(1030.17m ²)	사무실, X-RAY실, 진찰실, 약국, 회복실
지하1층	(138.05m ²)	전기실, 보일러실

소방용설비는 소화기, 옥내소화전설비, 자동화재탐사설비, 비상방송설비, 유도 등 및 피난기구(2층부터 4층까지 완강기 각 1대, 5층에 사강식 구조대 1대 설치)가 설치되어 있음.

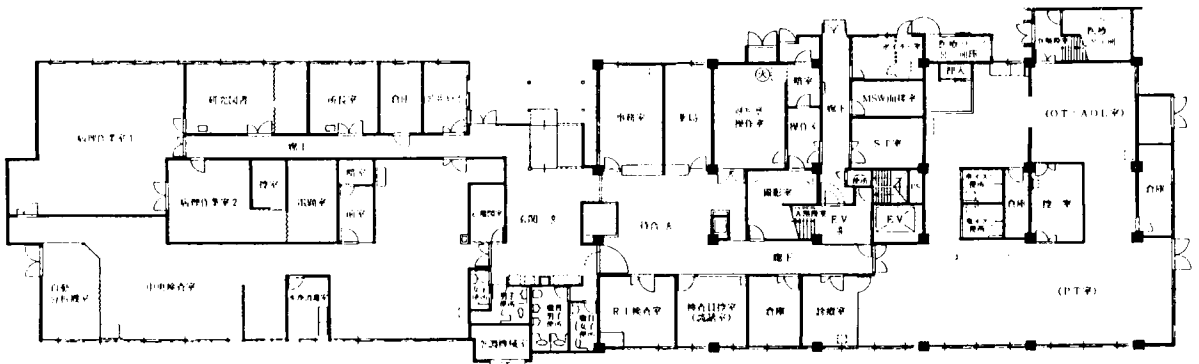


圖 1. 1階平面圖

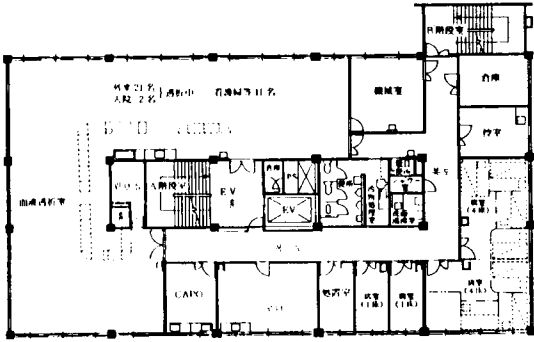


圖 2. 3階平面圖

2. 발견시 상황

오전 10시 18분경 1층 X-RAY실 복측의 약제실에서 조제작업중의 사무원 Y씨는 타는듯한 냄새를 감지하고 실외로 나왔더니 X-RAY실 문틈으로 연기가 나오는 것을 발견했다. 즉시 약제실 복측의 사무실에 X-RAY실 열쇠를 가지러 가면서 다른 사무원에 알렸다. 약 15초후 자동화재탐지설비의 벨이 울렸다. 1층에는 19명의 직원이 중앙검사실 등에서 근무했으며 발화연락을 받고 각각 분담하여 3층으로 연락 및 초기소화 준비를 하였다. 10시 39분경 5층 사무장실에 집무중의 방화관리자 H씨는 사무원으로 부터 연락을 받고 1층까지 달려갔으며 X-RAY실 문틈으로 연기가 나오는 것을 확인했으며 달려온 의사, 간호사, 검사기사, 사무원에게 초기소화, 피난유도 등을 지시한 후 즉시 사무실에서 119번에 통보를 하고 피난장소로서 同부지내 남측에 있는 별동 보육원을 지정했다.

3. 초기소화(소화기 1개 방사, 8개 준비, 옥내소화전 대기했으나 사용하지 않음)

처음 발견자인 사무원 Y씨는 X-RAY실의 열쇠를 가지고 뛰어가는 도중 통로에 설치된 소화기(강화액 소화기 8ℓ)를 가지고 초기소화를 하려고 X-RAY실 앞에 도착했다. 10시 40분경 X-RAY실 문을 열었으나 짙고 까만 연기때문에 발화장소를 확

인할 수 없어 방사를 하여도 효과가 없었다. (그후 연기를 흡입해 구급대에 의해 운반되어짐)

10시 41분경 병원관계자에 의해 소화기(강화액 소화기 8ℓ) 8대가 X-RAY실앞에 운반되어졌고 옥내 소화전 호스도 연장되어 방수 대기상태에 있었다. 그리고 통보를 끝낸 방화관리자 H씨는 농연때문에 화점의 확인이 불가능하고 발화장소가 X-RAY실이라는 특수한 장소이므로 소화는 소방대에 맡기기로 하고 환자의 피난유도에 전력을 다하도록 병원관계자에 지시했다. 10시 43분 소방대가 도착했다.

4. 피난상황

10시 41분경, 1층 피난을 개시했다. 1층에는 4층 입원환자 15명이 회복중에 있었고 요양사 4명, 간호사 1명 기타 직원 수명의 보호로 남측 계단실을 통해 동일 부지내 별동의 보육원에 피난했다.

15명의 환자는 자력보행이 불가능하여 휠체어를 사용했다.

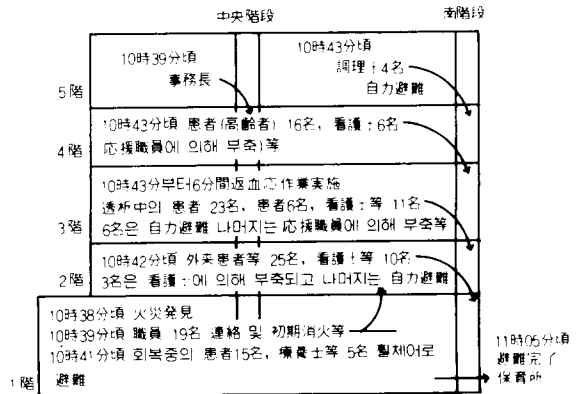


圖 3. 避難動線圖

10시 42분경 방화관리자 H씨의 지시에 따라 2층피난을 개시했다. 2층(소아과)에는 입원환자는 없었고 외래환자 12명 및 보호자 13명과 의사, 간호사 등 10명의 직원이 있었다. 외래환자 12명중 3명이 진찰, 뇌파검사중이었고 다른 사람은 복도에서 진

찰을 기다리고 있었다. 대부분의 사람이 자력으로 남측 계단으로 피난했으나 3명의 환자가 직원의 보호를 받아 피난하고 그중 1명은 점적(点滴) 중으로서 피난후 관련 병원에서 치료를 계속했다. 10시 43분경 방화관리자 H씨가 3,4층의 피난을 준비하도록 지시했다. 발화당시 3층에는 21명의 외래환자와 입원환자 8명중 2명 합계 23명이 인공혈액투석을 하고 있었고 8명의 간호사와 3명의 투석기사에 의해 간호받고 있었다.

H씨의 지시후 투석환자 23명의 返血작업을 실시했다. 이 返血작업에는 1명당 약 2분정도의 시간을 요하며 23명 전원의 返血이 끝날때까지 약 6분의 시간이 필요했다. 투석을 받지않은 6명의 입원환자는 간호사 1명에 보호되어 자력으로 남측 계단으로 피난했다. 투석중의 23명의 환자는 返血종료후 관련병원에서 달려온 직원과 간호사에 업히거나 부축되어 남측 계단으로 피난했다. 4층에는 16명의 입원환자와 간호사 6명이 있었다. 입원환자와 60세 이상이 반수 이상이어서 간호사에 의해 베드에서 휠체어에 이동시켜 남측계단에 대기시키고 지원을 위해 달려온 직원들과 함께 환자를 업거나 부축해 1층까지 피난시켰다. 5층에는 4명의 조리사가 있었으나 남측 계단으로 자력으로 피난했다. 피난상소로 지정된 보육원에서 피난상황이 파악되고 전원의 피난이 완료된 것은 오전 11시 5분경이었다.

5. 결론과 문제점

결과적으로는 자동현상기의 소손이라는 소규모의 화재였으며, 병원관계자의 초기대응도 적절했고 냉정히 행동도 했으나 병원화재 특유의 문제점을 다수 포함하고 있다.

① 초기소화활동 및 피난유도에 있어서 초기발견후 농연때문에 화점의 확인이 불가능했고 X-RAY 실이라는 특이성 때문에 초기 소화를 중지하고 소방대에 소화활동을 맡기고 자신은 피난유도에 철저했던 방화관리자인 사무장 H씨의 판단은 적절했다고 말할 수 있다. 자동현상기 1대의 연소에서 연기의 양은 굉장히 많아 화점을 확인할 수 없어 아

무렇게나 방수하여도 소화는 되지 않았고 오히려 농연을 복도, 상층으로 확산시킬 뿐이었다. 보다 빨리 소화를 중지하고 문을 폐쇄하여 구획된 X-RAY 실내에 화재를 국한시키는 것이 적절한 판단이었다고 생각된다. 또 방송설비도 사용하지 않았으나 이것도 환자를 자극하지 않으려는 사무장의 판단이라고 여겨진다. 소방대의 도착도 빨랐고 소화활동은 물론 피난유도, 상황파악 등을 실시했으며 침착, 냉정히 행동한 병원관계자는 칭찬 받을만 했다. 계단구획의 방화문도 1층에서 4층까지는 연감지기와 연동으로 자동적으로 폐쇄되고 5층의 방화문은 직원에 의해 수동으로 폐쇄되었다. 피난경로로서 남측 계단을 선택하고 중앙계단 또는 엘리베이터를 사용하지 않은 것도 적절했으나 4층 또는 3층에서 환자를 업고 1층까지 왕복한 그 육체적 피로는 상상하고도 남음이 있다. 이것이 직원수가 적은 야간이었다면 어떻게 되었을까?

(2) 소방용설비 등에 있어서

당 병원은 62년 10월의 시행령 개정에 따라 스프링클러설비 설치 대상물이다. 현재 계획중에 있으나 만일 스프링클러 설비가 설치되어 있더라도 X-RAY 실 또는 인공혈액투석실은 규칙 13조에 의해 스프링클러 헤드를 설치하지 않아도 되는 실이다. 병원에 스프링클러 설비를 설치하는 경우 스프링클러헤드를 면제할 수 있는 부분은 굉장히 많으며 최종적으로 사무실, 병실, 복도 정도만 헤드가 설치되는 것으로 된다. 본 화재를 교훈으로 이런 점에 있어서도 다시 한번 검토되어야 할 것이다. 자동화재탐지설비도 이상없이 작동했으나 소방대의 보고에 의하면 수신기의 4개회로가 작동하고 있었다고 한다. 다른 화재현장에서도 수신기의 회로가 다수 작동하는 것은 종종 경험하는 일이나 여기서는 화점의 확인이 불가능하다. 연감지기 등이 예민한 것은 길고 나쁜것이 아니라 적어도 수신기 회로에 작동순위 정도는 표시되도록 되어야 하지 않을까?

(3) 인공 혈액 투석중의 환자피난에 있어서

가장 큰 문제는 혈액투석중의 환자를 피난시키려고 생각한다면 우선 返血작업을 하지 않으면 안된다는 것이다. 일반적인 환자는 가령 고령자라도 비

상시는 즉시 피난 또는 피난하는 태세를 취할 수 있으나 혈액투석중의 환자는 피난태세를 취하기 전에 약 2분간의 안정시간이 필요하다. 大阪시가 실시한 슈퍼-마켓트 화재실험에서도 약 3분간에 화재가 확대하여 유독가스가 충만했다. 슈퍼-마켓트와

병원은 화재하중이 틀린다고 말할 수 있으나 이 2分에 요하는 시간은 중요하다. 적어도 인공혈액투석실에 대해서는 완전한 방화구획과 전용환기구 및 전용의 피난계단 정도는 필요할지 모른다.

할론 대체상품 개발

지구의 오존층을 파괴하여 인류의 생존권을 위협하고 있는 할론(Halon)은 '91년 9월 몬트리올 의정서에 의해서 감축생산을 결정한데 이어 1990년 6월 런던회의에서는 이를 더욱 강화하여 2000년 이후에는 전면적인 생산중단을 결정하였다. 이에따라 세계 유수기업에서는 이의 대체물을 개발하고자 노력하고 있다.

현재 가장 많이 사용되고 있는 할론 1211과 1301의 대체물을 개발하였다고 최근 2개 회사에서 발표하였다.

먼저 미국의 Great Lakes Chemical사에서 개발한 Firemaster 100에 대해 환경보호국(E. P. A)에서 성능평가를 실시하고 있다. Firemaster 100은 분개통의 제품으로 소화제로 사용했을 때의 시험에 의하면 오존파괴지수(Ozone Depletion Potential)가 0.5인 것으로 나타났다. 반면 할론 1301은 10할론1211은 3이다. Great Lakes Chemical사는 우선적으로 고정소화설비용으로 Firemaster 100을 시판할 계획이며 시장성을 보아서 소화기용으로도 판매할 예정이다. 이 소화제를 사용하기 위해서는 기존설비에서 노즐과 실링제(Seals)만 교체하면 된다.

다음으로 듀폰사(Du Pont)에 의해서 두종류의 대체상품이 개발되었다.

할론1301의 대체상품인 FE-25는 클로로 플로로 메탄(Hydrochlorofluorocarbon)으로 오존파괴지수

(O. P. P)가 0이다. 그리고 FE-232(Hydrofluorocarbon)은 할론1211의 대체상품으로 오존파괴지수(O. D. P)가 할론1211의 1/100도 되지 않는다.

이들 할론 대체상품은 예비시험결과 좋은 성능을 갖고 있는 것으로 나타났으며 실제 사용에 앞서 광범위한 평가를 통하여 인정을 취득할 예정이다.

그러나 이의 생산에는 비용이 더 많이 소요될 것으로 보이며 기존의 할론과 동일한 효과를 보기 위해서는 더 많은 양을 사용해야 할것 같다.

또다른 소방설비 제조업체인 Chubb사는 판매중인 할론소화기를 회수시켰으며 고정소화설비의 시험과 교육훈련중에 할론방출을 최소화시키고 있다. Chubb사에 따르면 다음과 같은 자사제품을 사용하는 것이 할론1211보다 더욱 효과적이거나 '최소한 동등한 성능을 발휘한다는 것이다.

○물소화기: 목재, 종이 및 직물과 같은 A급화재에는 훨씬 효과적이다. 또한 심부화재에도 효과적이다.

○폼분무 소화기: 화재표면위에 막을 형성하여 소화시키며 기름과 휘발성 액체화재에 매우 효과적이다. 또한 재발화도 방지시켜 준다.

○이산화탄소 소화기: 부도체이고 정전기방지 혼(Horn)이 장착되어 있으며 인화성 액체와 전기위험이 관련된 화재에 적절하다.

○분말소화기: A급, B급 및 C급에 모두 적용가능한 소화기로 모든 화재에 효과적이다.