
논 · 문

철근콘크리트 구조 공동주택 실물화재 실험연구

—화재성상 파악 및 취약부위 도출을 중심으로—

Full Scale Experiment of Fire Phenomena
in case of Reinforced Concrete Structured Apartment Building

—Regarding the enclosure fire growth
and the structural fire vulnerability findings—

윤 명 오*

Abstract

In many of the developed countries, there have been continuous efforts to observe and understand the fire phenomenon for the establishment of fire safety and the development of fire protection technology.

In the past, full scale fire experiments have been conducted for the development of the construction technology and the design methods in order to secure the safety of the buildings and the people as well.

This study aims at the statistics concerning the structural vulnerability parts based on the full scale fire experiment in one of the apartment buildings that represents the average households in Korea, thereby acquiring the experimental technology, and the basic data needed for the prediction of enclosure fire phenomenon which is critical for the establishment of evaluation methods through simulation, and has also presents secured problems concerning the balcony structure and the window types that requires immediate improvement.

국문요약

선진 각국에서는 방화안전의 구현과 소방기술의 발전을 위하여 화재실험을 통하여 화재현상을 관측, 공학적으로 파악하려는 노력을 경주하여 왔다. 실물화재 실험은, 건축 공간의 안전을 확보하기 위한 공법개발과, 계획방법의 발전, 소화시스템 성능 기준의 결정을 위하여 시행되어 왔다.

본 연구에서는 국내거주상황을 대표하는 공동주택을 대상으로 실물화재 실험을 시도하여, 실험기술 자체를 확보함과 동시에, 공간화재예측에 요구되는 기초데이터를 획득하고, 취약부위를 도출하므로써 소기의 결과를 이끌어 내었다.

* 명지대학교 건축학과 부교수, 학술이사

I. 서 론

현재 국내적으로 성수대교 붕괴, 삼풍백화점 사고 등 빈발하는 대형사고로 말미암아 안전에 대한 관심도가 그 어느 때보다도 증대되고 있으며, 국외적으로도 O.E.C.D. 가입 등 중상위권 국가로서의 이미지 확보 및 보험시장 개방에 따른 잠재적인 위험도를 객관적이고도 과학적으로 평가할 필요성이 대두되고 있다.

특히 최근 활발히 이루어지고 있는 주상복합건물의 건설과 S건설 102층 건설계획이나 돔형 경기장의 건설, 지하 3,4층 공간의 활용 등에서 볼 수 있는 바와 같이 초대형, 초고층 건물의 출현 및 지하심층공간의 이용이 추진되고 있으며, 조만간 초대형 공간의 출현이 예고되는 등 새로운 공간특성을 가지는 방화대상물의 증대가 예상되고 있는 바, 이러한 기존의 공간들과 전혀 다른 특성을 가지는 방화대상물의 방화안전성 확보를 위한 과학적이고도 엄밀한 검토가 요구되고 있다.

또한 근자에 발생한 략카페 화재를 비롯한 잇단 화재의 발생은 보다 합리적인 방재대책을 요구하고 있으나 방화분야의 연구역사가 매우 짧고, 과학적인 평가체계가 부재할 뿐만 아니라, 건물의 계획·시공의 전과정에서 방화측면의 취약성이 간과되고 있다.

따라서 이에 대한 근본적인 대책수립의 전제로서 건물 화재성상에 대한 분석과 함께, 방화대상물의 취약부위 도출과 그 대책마련을 위한 연구가 요구되고 있다.

화재현상에 대한 예측기술은 최근 십수년간 일본, 미국, 영국 등을 중심으로 발전되어 왔다.

그러나 이들 예측기술은 아직도 한정적인 경우에 한하여 사용가능 할 뿐, 거주상황이나 건물구조가 다른 우리 현실에 적용하기에는 많은 어려움을 안고 있다.

이러한 공학적 능력을 확보하기 위해서는 우선 화재현상을 구체적으로 파악하여야 하며, 분석된 현상으로부터 시뮬레이션 초기치를 설정하기 위한 데이터를 확보함과 동시에, 지속적으로 모형연구의 결과를 실제값과 대비시키고 발전시키기 위

한 실물화재 실험기술의 확보가 요구된다.

실물화재실험은 공·구법, 재료개발에 따른 연소성상의 변화를 확인하기 위한 기술개발적인 측면과 생존한계 파악을 통한 공간구성의 검토, 주변 건물에 대한 영향, 취약부위 도출을 통한 잠재적 위험도의 파악, 모델링을 통한 시뮬레이션 기법의 정확성 제고 등을 위하여 시행되어 왔다.

미국 세인트 루이스 22층 허드슨 터미널 빌딩 화재실험은 철거대상의 건물을 대상으로 외기의 공급조건에 의한 내기의 변화, 연소생성물의 확산성상을 측정하였다. 이 실험에서는 기계시스템을 사용하지 않을 때라도 CO는 천정 및 더스트 슈트를 통하여 빠르게 확산되어 CO가 반드시 열이나 연기에 수반되어 오는 것이 아님을 밝혀내었다.

또한 St. Lawrence의 화재실험에서는 6호가 사는 2층의 건물에서 행해진 실험으로 2층 침실의 CO, O₂의 농도변화를 통하여 2개의 침실내에서 주인이 생존불가능하게 되는 시간을 결정하는 것을 목적으로 한 실험으로, 내벽이 가연성일 경우에는 CO가스가 O₂부족이나 화염보다도 더욱 위험하다는 결과가 도출되었다.

일본 동경해상 화재빌딩 화재실험에서는 동경 소방청 예상대책 위원회 주관으로 동경 해상화재보험 주식회사 구관(SRC조)를 대상으로 각종 화재실험을 행하였으며, 이 실험결과 화재실로 부터 약 41M가 떨어진 계단실 복도에서 노출시간 1분 이내에 인간이 죽음에 도달할 수 있는 고농도의 CO가 포함되어 있다는 충격적인 결과가 나타났다.

2동의 목재화재 실험은 목조주택의 경우 기존의 철근 콘크리트 건물의 화재양상과 어떠한 차이가 있는지를 조사하기 위한 실험연구로서 철근 콘크리트조 건물에 비하여 화재의 확산속도가 빠르나, CO의 발생은 철근 콘크리트조에 비하여 뚜렷하게 적다는 것이 밝혀졌다.

한편 실물화재 실험과정에서 취약부위가 파악됨으로서 즉시적인 대책수립을 위한 계기가 마련된다는 것은 사회적으로도 중요한 의미를 갖는다. 아직 화재연구의 초기단계인 국내현실에서 볼 때 무엇보다도 실물화재 실험연구의 필요성이 절실하다고 하겠다.

본 연구는 이상의 인식으로부터 보편성을 갖는

26평형 공동주택을 대상으로 실물화재실험을 통하여 다음과 같은 목표에 도달코자 하였다.

- 공간화재시의 연기·열·가스의 발생, 유동상황을 파악하고
- 기존의 예측모델링에 의한 결과와 비교 분석 하므로써, 공간화재성상을 예측하기 위한 실측자료의 축척과 그 방법론의 타당성을 확인하며
- 외국에서 수행중인 실물화재실험에 요구되는 계측기술과 관련한 Knowhow를 개발·습득하고,
- 이를 통하여 건물공간의 화재성상을 종합적으로 예측/평가하기 위한 기술의 진전을 도모함과 동시에,
- 화재진행 상황에서 도출된 방화취약요인을 분석하므로써 그 대응책을 강구하기 위한 공학적인 기반을 제공코자 한다.

II. 실물화재 실험계획

2.1 실험건물의 개요

실물화재 실험을 실시한 공동주택의 개요는 아래와 같다

- 1) 소재지 : 서울특별시 구로구 개봉동 원풍아파트 8동 109호
- 2) 용도 : 공동 주택
- 3) 구조 : 철근 콘크리트 5층 건물
- 4) 주택면적 : 26평형(방 3개, 거실, 주방 화장실, 전면발코니, 후면발코니)
- 5) 천정높이 : 2.4m



Fig. 1. 대상 건물의 전면.

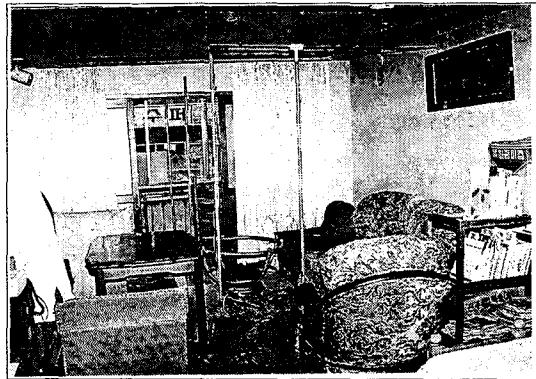


Fig. 2. 거실 내의 수납가연물 현황.

2.2 실험조건 및 실험장치 배치

2.2.1 실험조건

1) 가연물 목록

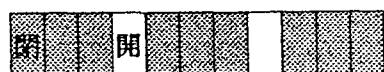
국내의 화재하중을 조사·분석하여 그 결과를 토대로 <표 1>과 같은 가연물을 실내에 배치하였다.

- 2) 개구부 조건 (건물안쪽에서 바깥쪽으로 불 때를 기준)

각 개구부별 개폐형태는 화재실험에서 상당한 영향을 주는 부분이므로 각 개구부의 개폐에 대해서는 아래와 같은 형태로 설정하였다.

가) 발코니 샤시 창문

11쪽의 발코니 창문중 2개를 개폐하였다.



나) 거실창문



다) 안방방문 : 30° 개방

라) 안방 창문



마) 장롱 이불장 좌측문 : 90° 개방

바) 작은방 문 : 30° 개방

사) 작은방 창문 : 완전 밀폐

아) 부엌문 : 뒤쪽 베란다로 나가는 문을 완전 개방

〈표 1〉 수납 가연물 목록.

	수납물 명	가연물 중량(kg)	비고
ROOM1(거실)	카페트	21	· 장식장내 서적 수직배치 · 소파측면 화원배치
	거실장식장	60	
	TV	14	
	TV 장식장	17	
	소파	92	
	거실옷장	63	
	기타	764.6	
소계(64종)		1031.6	
ROOM2(주방)	식탁	17	
	쌀통	13	
	냉장고	58	
	기타	172.6	
	소계(24종)	260.6	
ROOM3(안방)	이불	72.5	
	장통	148	
	병풍	9	
	화장대	42	
	TV	17	
	기타	227	
소계(33종)		515.5	
ROOM4(작은방)	책꽂이	10	· 플라스틱 장난감류 적량배치
	책상	20	
	책	7	
	computer	20.5	
	옷걸이	5	
	기타	124.7	
소계(21종)		187.2	
부엌방	책상	22.5	
	다림질판	2.5	
	소계(2종)	25	
다용도실	대나무소쿠리	3.5	
	세탁기	32	
	소계(2종)	35.5	
전면 발코니	옷	3	· 빨래건조대 설치
	나무	40	
	기타	11	
	소계(4)	54	
합계(150종)		2109.4	

자) 뒤쪽 베란다 창문



차) 신발장 좌측문 : 90° 개방

3) 점화원 및 점화방법

점화원은 목재(2cm×2cm×60cm)를 12매씩 우물 정(井)자 형태로 5단(총 60개)으로 쌓은 것으로 여기에 알콜 800cc를 적신 후 점화하였다.

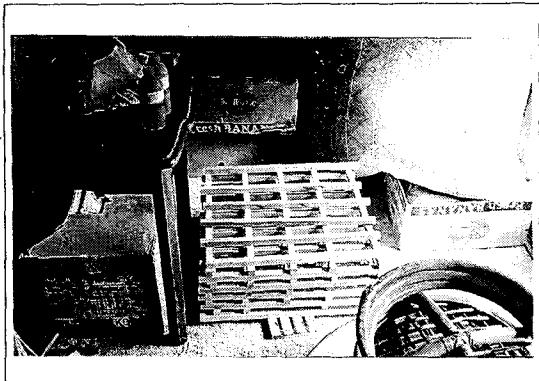


Fig. 3. 점화원.

2.2.2 측정 항목 및 방법

열전대 및 계측장비의 설치는 Fig. 4 및 5와 같이 거실에 3개소, 주방 1개소, 안방 2개소, 작은방 1개소에 바닥에서 1.8M의 위치에 열전대 장치를 설치하였으며, 화재시 인체에 치명적인 영향을 주는 일산화탄소의 발생추이와 산소의 변화를 관찰하기 위하여 일산화탄소 및 산소 probe를 거실에 설치하였다.

III. 실험결과 분석 및 토의

3.1 각 실별 온도측정 결과

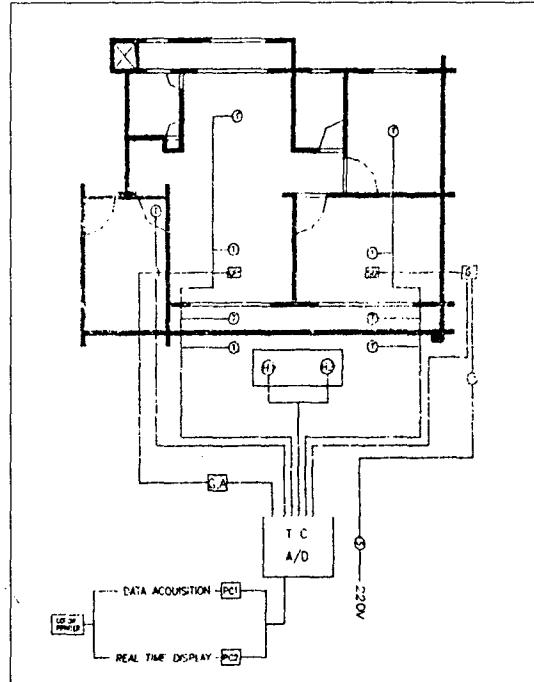


Fig. 5. 데이터 취득장치 배치도.

3.1.1 거실

거실의 온도는 점화후 4분 경과 시점에서 온도의 급격한 상승이 시작되었다. 점화후 6분 경과된 시점에서 Flashover가 발생되었고, 6분 20초 경

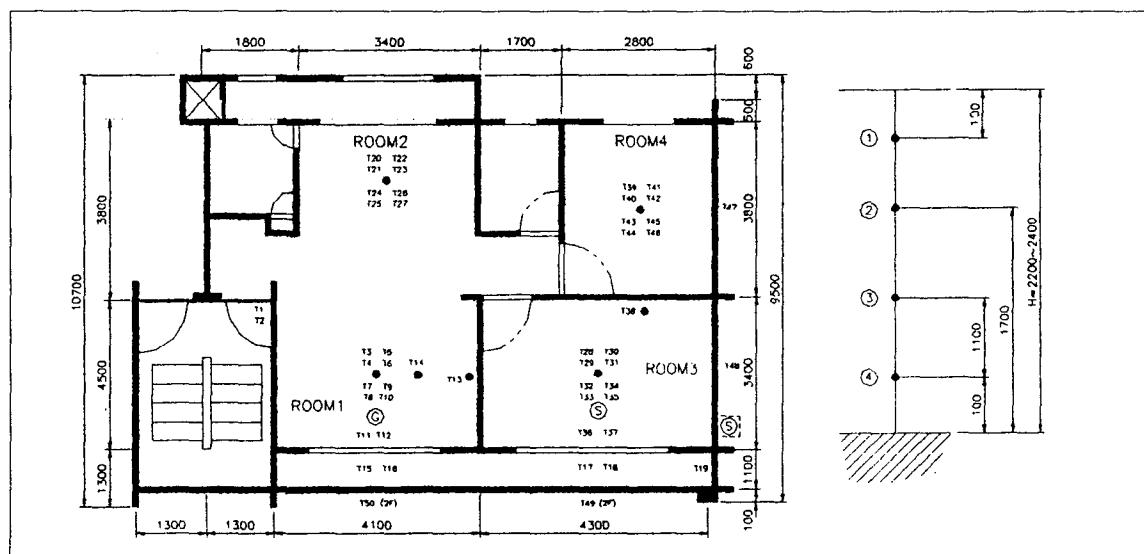


Fig. 4. 열전대 및 계측장치의 설치위치.

과된 시점에서는 최고온도(920°C)를 나타내었으며 이후 거실창문의 파괴로 외부의 찬공기가 유입됨에 따라 전체적인 거실의 온도는 감소되는 현상을 보였다.

그러나 파괴된 거실개구부를 통하여 충분한 산소가 유입됨으로 다시 온도가 상승하고 점화 후 15분 30초 경과 시점에서 급격한 온도상승이 나타났는데, 이는 주방의 Flashover에 의한 것으로 판단된다. 두 번째 급격한 온도상승이 일어나기 전에는 상층부(T_3)와 저층부(T_9)의 온도차가 뚜렷한 반면(최대 500°C), 이후에는 실내의 전면적인 연소로 상층부와 저층부의 온도차가 없었고, 40분 경과후에는 가연물의 소모로 전반적인 온도가 서서히 감소하였다.

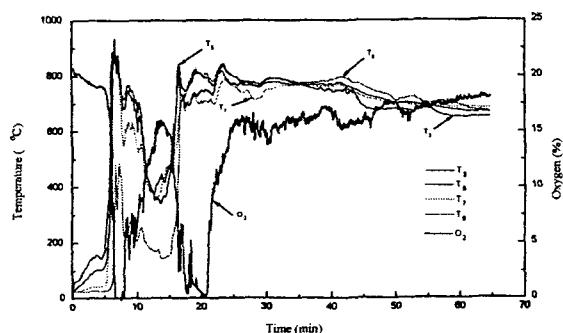


Fig. 6. 거실의 온도 분포.

산소의 농도는 Flashover 발생 전후로 급격하게 감소하는데, 이는 급격한 연소로 실내에 있던 산소가 다량소모된 것에 기인한 것으로 판단된다. Flashover 이후의 산소농도는 거실과 베란다 창문의 완전 붕괴로 인한 외부 공기의 유입으로 실내의 산소 농도가 다시 증가하였다가, 주방의 Flashover의 발생으로 인하여 산소농도는 다시 감소하였고, 이후 정상적인 연소로 산소 농도는 15%까지 회복되고 연소의 감소와 더불어 산소의 농도가 서서히 증가하였다.

3.1.2 주방

점화 5분후 상층부의 온도(T_{20}) 급격히 상승하나 이 온도는 600°C 를 벗어나지 않고 있었는데, 이는 주방에서의 직접적인 연소에 의한 것보다는, 거실의 연소에 의한 연기와 열의 이동으로 이러한 현

상이 나타나고 있다. 저층부(T_{26})의 온도는 16분 경과후 까지 300°C 를 넘지 않고, 이 시점까지는 거실에서 주방으로 화염전파가 이루어지지 않은 것으로 판단된다. 17분 경과후 중간층의 온도(T_{22} , T_{24})가 600°C 에 도달하여 주방에서의 Flashover가 일어나고, 이후의 온도변화는 거실의 양상과 유사하고 크기 또한 거의 동일한 온도를 나타냈다. 그러나 Flashover 이후는 고층부, 저층부의 구별이 없었다.

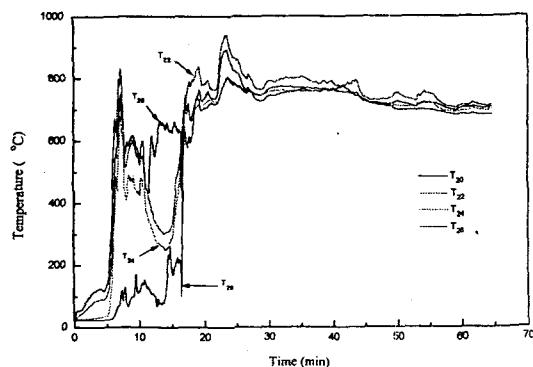


Fig. 7. 주방의 온도 분포.

3.1.3 안방

거실의 연소에 따른 연기의 이동으로 상층부의 온도(T_{28})가 상승하였다. 점화후 20분 시점까지는 거실의 연소 상황에 따라 안방의 온도가 영향을 받고 있었으나 20분 경과후 부터는 안방 가연물의 연소로 지속적인 온도의 증가를 나타내었고, 32분 경과후 안방 창문의 파괴로 외부공기의 유입으로 온도가 감소하였다. 50분에 상층부의 온도가 600°C 에 도달하고, Flashover가 발생하여 안방의 온도가 전체적으로 급상승하였다. 반면에 저층부의 온도는(T_{34}) 50분이 경과할 때까지는 서서히 증가하고 그 이후에 급격히 증가하였다. 특히 안방은 바닥의 가연물량이 거실과 주방에 비해 적기 때문에 상층부와 저층부의 온도차가 크게 나타났다.

안방에서의 연기의 농도는 점화후 약 6분이 경과한 시점에서 투시거리는 1.5m 정도에 불과하였다. 거실에서의 화재로 생생된 연기의 이동으로 투시거리가 감소하고, 화재초기에서의 급격한 감광계수의 증가는 거실의 급격한 온도상승과 일치

하고 있었는데, Flashover 시점까지의 자료가 전송, 기록되었다.

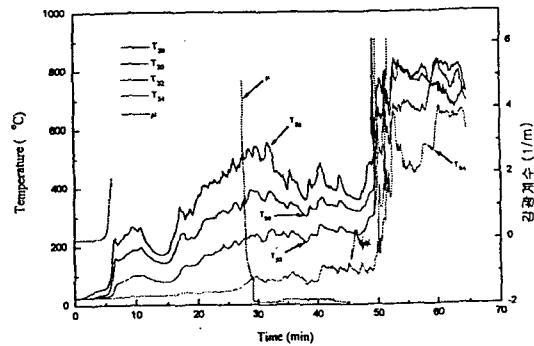


Fig. 8. 안방의 온도변화.

3.1.4 작은방

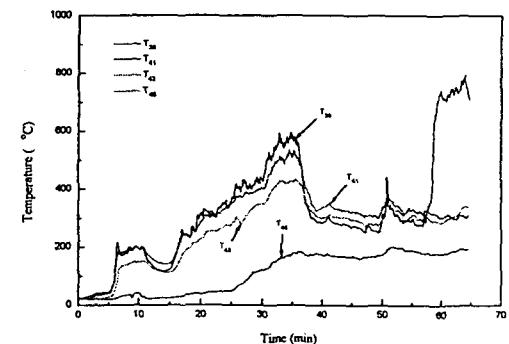


Fig. 9. 작은방의 온도변화.

점화후 30분 까지는 안방과 동일한 온도변화의 양상을 보였고, 이후 상층부 온도가 계속 증가하여 거의 600°C (T_{39})에 도달하였으며, 35분 부터 급격히 감소하여 거의 일정한 온도를 나타내었다. 이후 급격한 온도상승으로 59분에 약 600°C 에 도달하고, 이후 약 800°C 에 도달하였다.

저층부의 온도는 (T_{45}) 35분 경과후 부터는 200°C 정도로 유지되었다. 중간층의 온도도 300°C 정도로 유지되었고, 작은방은 안방보다 더욱 큰 상하부의 온도차를 나타내었는데 이 현상은 다른 곳에 비해 바닥에 배치된 가연 물량이 적기 때문

인 것으로 판단된다.

안방에서의 Flashover는 작은방의 온도변화에 큰 영향을 주지 않았는데, 이는 평면에서도 볼 수 있듯이 안방과 작은방은 방화벽으로 차단되어 있어 화염의 전달이 이루어지지 않았기 때문인 것으로 판단된다.

3.1.5 발코니 및 외벽

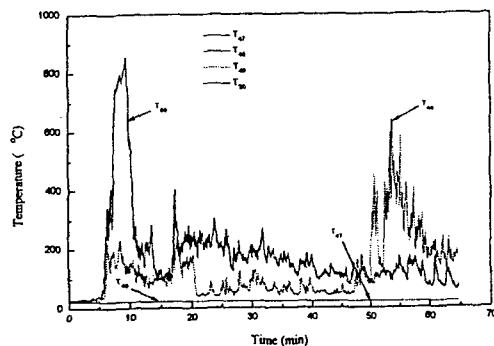


Fig. 10. 발코니 및 외벽의 온도변화.

2층의 발코니의 온도는 거실 및 안방의 연소 상태에 연동되는 것이 확인되었다. 거실발코니의 경우 거실에서의 Flashover에 따른 화염의 분출로 거실쪽 발코니의 온도 (T_{50})가 급상승하였고, 이에 따라 2층 거실쪽 발코니의 온도가 가연범위로 상승하여 화재가 전이되기 시작하였으며, 안방발코니 또한 안방에서의 Flashover에 따른 화염의 분출로 안방쪽 발코니의 온도 (T_{49})가 급상승함에 따라 2층 안방쪽 발코니의 온도가 가연범위로 상승하여 화재가 상부로 전이되었다.(Fig 11참조)

그러나 안방과 작은방 외벽의 온도는 비교적 저온을 유지하고 있었다. (T_{47}, T_{48})

3.2 화재시 산소 및 일산화탄소(CO)의 농도변화

화재가 발생하면 인간의 생존에 필수적인 실내의 산소는 감소하고 인체에 치명적인 저산소증을 유발하는 일산화탄소가 발생하여 화재시 인명피해를 증대시키고 있는바, 본 실험에서는 실제화재시 실내의 산소 및 이산화탄소의 농도변화를 측정하여 향후 방재계획 수립의 기초자료로 활용코자 하였으며, 그 결과는 다음과 같다.



Fig. 11. 밸코니를 통한 화염의 상층부 전이.

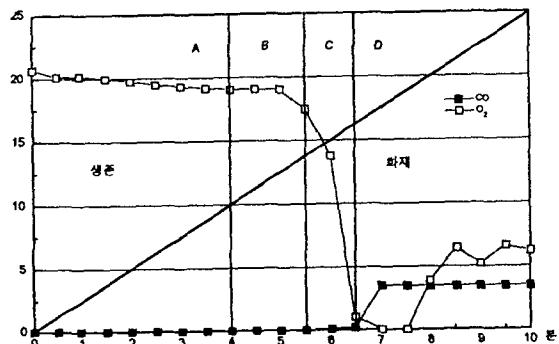


Fig. 12. 일산화 탄소와 산소농도의 변화.

발화후 3.8 분이 지나자 일산화탄소의 농도가 인체에 영향을 주기 시작하는 농도인 0.007 %에 도달하였고, 발화후 5 분이 지나면 호흡에 영향을 주기 시작하는 농도인 0.012 %에 도달하였다. 또한 발화 후 5.5 분에는 판단력에 영향을 주기 시작하는 농도인 0.02 %에 도달하였고, 발화 후 5.8분에는 의식을 잃기 시작하는 농도인 0.035 %에, 6분에는 거의 모든 사람이 의식을 잃는 농도인 0.08 %에 도달하였으며, 발화 후 6.5 분에는 모든 사람이 즉시 사망하는 농도인 0.195 %에 도달하였다.

산소 농도는 발화 후 6.2 분에 인체에 영향을 주기 시작하는 농도인 10 %로 감소하였고, 발화 후 6.3분에 의식을 잃기 시작하는 7 %로 감소하였

다. 또한 발화 후 6.4분이 지나자 인간이 생존하기 어려운 5 % 이하까지 산소농도가 감소하였다.

3.3 실험결과 및 토의

3.3.1 화재현상 및 특성

이상과 같은 실험결과를 토대로 아래와 같은 결과를 도출할 수 있었다.

점화원이 있는 거실의 경우 4분경과 시점에서 온도가 급격히 상승하여 점화후 6분경에 Flashover 발생하였고, 최고온도 920°C까지 상승하였다. 또한 타실의 경우에도 비교적 단시간내에 Flashover가 발생(거실 6분, 주방 20분, 안방 50분)하였다. 이와 같은 실험결과에서 알 수 있는 바와 같이 공동주택의 화재는 매우 급속도로 진행된다는 공동주택 특유의 실내 화재성상을 파악할 수 있었다.

거실에서의 점화후 6분 이내에 안방의 가시거리가 1.5m로 단축되어 탈출에 매우 심각한 장애가 되며, 산소농도의 급격한 감소 및 CO농도의 급격한 증가로 인하여 발화후 6분이후 등의 초기진화설비의 형태 및 성능개선이 요구된다.

3.3.2 취약부위 파악

앞에서의 실험결과를 토대로 현재의 공동주택 방화안전성을 평가한 결과 아래와 같은 취약부위가 확인되었다.

밸코니창 코킹재의 연소, 밸코니 재질의 취약한 방열성능에 따른 밸코니 변형으로 밸코니 샷시가 조기에 탈락하여 상층부로 화염이 급속하게 전이되었다. 이는 일차적으로 밸코니 코킹제가 불에 쉽게 연소되는 재질이기 때문이므로 현재 사용하고 있는 밸코니 코킹제를 불연성 또는 난연성 코킹제로 교체하는 것이 필요하다. 또한 현재의 밸코니창은 열에 취약한 알루미늄 재질을 사용하고 있어 화재시 쉽게 변형되어 탈락하는 단점이 있으므로 밸코니 재질을 불에 강한 철, 알루미늄 복합재질로 변경하는 것이 요구된다.

더욱 큰 문제점은 현재 대부분의 공동주택에서 이루어지고 있는 밸코니 개조로 인하여 밸코니의 스펜더럴 기능이 상실되어 화재시 화염이 상층부로 급속히 전파될 가능성이 매우 높다는 것이다. 따라서 이러한 화재전이 위험을 방지하기 위해서는 원칙적으로는 밸코니의 개조를 금지하는 것이

타당하겠으나, 이는 현재의 국민정서 및 개조에 따른 경제적 이득을 고려할 때 다소간의 무리가 있는 것으로 판단되는 바, 발코니 개조시 보조 스펜드렐의 설치를 용이하게 할 수 있는 결합 공.구법의 개발 등 발코니의 개조시 발코니의 스펜드렐 기능상실을 대처할 수 있도록 공동주택의 설계 시 공단계에서 배려가 시급히 요구된다.

또한 현재의 물통은 화재에 취약한 폴리비닐 계통의 재질로 이루어져 있어 화재시 손쉽게 용융 손실되어 이를 통하여 상.하층부로 연기 및 화염이 전이되므로 이에 대한 대책 마련이 시급하다. 이를 위해서는 물통의 재질을 화재에 강한 재질로 개선하거나 화염의 타공간 전파를 차단할 수 있는 물통 슬리브의 방화댐퍼 설치 등의 조치가 필요하며, 이에 덧붙여 덕트, 수직관통부로의 연기전파를 차단할 수 있도록 시공 조인트부분의 정밀시공을 준공검사시 반드시 확인하는 것이 필요하다.

더우기 앞의 실험결과에서도 알 수 있듯이 화재 초기에 매우 불안정한 고온상황이 기록되었으며, 피난에 영향을 주는 가스농도 도달에 불과 2-3분이 소요되었다. 이런 환경에서 현재 초고층 공동주택에서 사용중인 '준비작동식'이나 '일반형 헤드 스프링클러'의 작동시간으로는 초기진화를 기대하기 어렵므로 공동주택과 같이 공간이 작고 화재하중이 높은 경우에는, 속동형 스프링클러 (Early Response Sprinkler)에 의한 폐쇄형 작동방식을 의무화하며 감지기 관리의 어려움이 있는 준비작동식 스프링클러의 공동주택 설치는 습식방식으로 전환하는 등의 초기진화설비의 형태 및 성능개선이 요구된다.

IV. 결 론

본 연구는 화재공학의 기반이 되는 실물화재 실험을 시행하므로써, 화재현상을 실증적으로 파악하고, 실험에 요구되는 각종 기술을 확보하여, 실험대상인 주거용 철근 콘크리트조 공동주택의 취약부위를 도출하는 것을 그 주내용으로 하여 수행되었으며, 본 연구를 통하여 획득된 결과는 다음

과 같다.

1) 단일구획내에서 몇개의 개별공간체계를 갖는 공동주택 건물내의 특이한 화재성상 파악과 열, 온도 및 연기농도 변화값 등 차후 시뮬레이션에 필요한 공학적 자료를 확보하였다.

2) 열, 온도 측정방식, 측정개소, 화재하중의 배치, 원격 데이터전송 및 수집처리 시스템 등 화재 실험에서 요구되는 각종 기술이 확보되었다. 이러한 기술축적을 통하여 금후 공법개발이나 설계안의 검증, 소화설비 성능기준 도출을 위한 실물화재 실험의 시행이 가능하게 되었다.

3) 주거용 건물의 공간화재시의 생존가능 시간이 파악되었다. 소방활동 등 외부진압에 의한 화재실로부터의 인명구조는 시간적으로 불가능하며, 신뢰도 높은 자동식 소화설비 시스템의 구현이 절실하다는 사실이 확인되었다.

4) 공동주택은 한가구가 하나의 방화구획이라는 종래의 안이한 개념은 그릇된 것이라는 사실이 판명되었다. 취약부위 및 상황은 4.3.2에 전술한 바와 같다.

금후의 과제

화재 성상 예측 기술의 정확도를 고도화하기 위하여, 우리나라 특성에 맞도록, 일반화된 가구, 수납물등의 형태에 따른 연소 테이터를 획득하여야 한다. 한편, 이미 개발된 각종 모델링 이론을 적용하여, 가장 정확도 높은 예측 시뮬레이션을 시도하여야 한다. 이를 통하여, 공간설계단계에서 방화안전성을 평가할 수 있을 뿐만 아니라 향후에는 선진국의 경우와 같이 법규의 제약을 벗어난 공간 설계가 가능하여 질 것이다. 이러한 평가 모델연구에는 향후 2년간의 시간과 실험연구 노력이 추가적으로 소요될 것으로 판단된다.

또한 이미 노정된 취약부위에 대한 공구법 개발이 요구된다. 알미늄창호의 초기열락 방지나, 유리창의 비산방지, 화염의 상층부전파방지를 위한 최적공구법이 개발되어 제공 되므로써, 보다 효과적으로 잠재적 위험도를 저감할 수 있을 것이다.

참 고 문 헌

1. 이건영, 윤명오, 이영재, 건축소방, 1992.9.
2. 서덕석, 윤명오, 공동주택 소방설계원칙 및 발전방향에 관한 연구, 한국화재학회지, 8권, 2호(1994)
3. 日本火災學會, 建築防火教材, 1980. 9.
4. 自治省 消防廳, 共同住宅等 防火安全對策 檢討報告書(平成 3年度), 1993.3.
5. 吉田克之 外, 建築安全論, 新建築學大系 12권 (1983)
6. 鋼田光正, 火災安全學入門, 學藝出版社(1985)
7. 兵田信義, 高層建築의 防災設計, 建設資料, V. 33, N.8(1980)
8. 兵田 捷外, 建築防火論, 新定建築學大系, 21권, 창국사(1978) 8
9. 斎藤光, 飯塙幸治, 耐火設計における 可燃物量の評價(그의 1, 評價方法) 日本建築學會大會概要集, 1968.
10. 岩松孝旺, 耐火實驗時における 諸熱傳達について, 日本建築學會論文報告集, Vol.17, No.212, 1964.4
11. 内田祥三, 火災と建築. 昭和 10年, 岩波書店
12. 原田有, 建築耐火構法, 工業調査會, 1973
13. 消防廳 豊防課, 共同住宅 防災安全の 實務, 1987. 8.
14. Fire Resistance Classification of Building Construction, National Bureau of Standards, BMS 92, 1942.,
16. F. Satio, Experimental study of compartment Fires using model Boxes, BRI Research Paper No. 81.
17. Fire Research, 1960, HMSO.
18. K. Kawagoe, 建築研究所 BRI Research Paper, No.29, 1967.
19. Friedman, Symposium on combustible materials, Edinburgh 1975.

본 논문은 과학기술처 국책연구사업계획에 의한 지원 결과임.

편집자 주

‘발코니 화염전파 현상’이 논문심사후인 ’96년 10월 28일 일본 히로시마에서 발생한 초고층マンション 화재로 입증되었으며 속보가 본 학회지에 게재되었음을 논문 보고자의 요청에 의하여 확인합니다.

(참조 : 페이지 64)