

화재특성을 고려한 발코니 개조의 문제점과 개선방안

이 용 재

경민대학 소방학과(archifire@hanmail.net)

시작하며

주거의 유형중 건축법(건축법시행령 제3조의4)상 아파트의 점유하는 비중이 2005년도에 52.2%를 넘어섰다. 이는 토지이용의 극대화를 위해 생겨난 필연적인 결과이며, 단독주택 중심에서 공동주택으로 변화되는 과정에서 단독주택의 장독대 문화가 공동주택에서 발코니 문화를 가져오게 되었다고 한다. 발코니의 수많은 유용성에도 불구하고 공동주택의 역사와 같이 해온 것이 발코니와 관련된 문제라고해도 과언이 아닌 실정이다. 한정된 아파트 내에서 넓은 주거공간에 대한 요구는 필연적이며, 이러한 요구가 발코니를 거실 또는 방으로 개조하는 음성적 사례가 일반화 되어 왔다. 따라서 국가차원에서 발코니 개조를 허용하게 되었으나 발코니 개조에 따른 문제점과 안전성에 대한 연구·검토의 미흡으로 인해 특히 화재안전측면에서 치명적인 문제를 내포하고 있으며, 이 제도의 시행에 있어 수많은 혼란을 야기하고 있는 실정이다.

따라서 본고에서는 발코니의 구조변경절차 및 설치기준에 문제점에 대한 검토와 통해 개선방안을 모색해보고자 한다.

발코니 개조 허용의 배경

발코니는 정원이 없는 아파트에 설치되어 바깥 공

기를 접하는 장소로 설치가 필수화 되었으며, 그 쓰임에 있어서 평상시에는 내부공간과 외부공간의 완충지대로 에너지 절약을 위해 유효하며 수납공간, 보일러실, 소규모 조경공간 등으로 사용된다. 특히 화재시 상층연소확대방지 피난공간으로서 중요한 역할을 하고 있다.

국가차원에서 발코니 개조를 전격 허용한 것은 음성적으로 이뤄지는 개조를 막는 것이 비현실적이며 오히려 개조를 허용하는 것이 여러 측면에서 긍정적인 요인이 많다는 판단이 깔려있다고 본다. 특히 지난 1992년 이후 발코니 하중기준(설계하중이 거실 250 kg/m² 보다 많은 300 kg/m²으로 설계)이 크게 높아져 붕괴 등 안전 문제가 발생할 가능성이 거의 없다는 판단도 개조가 허용된 배경이라고 본다. 또한 발코니 개조의 허용은 8.31대책이후 극심한 침체를 겪고 있는 아파트 분양시장에도 돌파구를 마련한다는 측면도 있어 보인다.

한편 국민주택 규모(85 m²=25.7평)는 주택시장에

<표 1> 평형별 확장 가능한 발코니 면적

전용면적	확장 가능한 발코니 면적
18평형	5~6평
25.7평형	6~8평
33평형	9~10평
42평형	11~12평

* 아파트의 평면형태 등에 따라 다를 수 있음.

서 중대형평형 아파트가 상대적으로 부족하게 하는 결과를 초래하였으며 이러한 결과는 일정부분 발코니 개조를 촉진하는 여건을 조성하였다고 본다. 즉 시장수요가 발코니 개조의 허용을 불러왔다고 볼 수도 있다. 발코니 확장을 통해 아파트의 공간구조와 평면유형에 따라 다소 차이가 있으나 일반적으로 표 1과 같이 20평형대는 30평형대, 30평형대는 40평형대로 평형 증가가 가능해진다.

발코니 개조는 사실상 주택 건설업계의 오랜 숙원이었다. 하지만 정부는 안전상의 이유 등으로 인해 불가 방침을 고수해 왔으나 최근 발코니 개조가 새 아파트의 40% 이상 이뤄질 정도로 보편화했고 이를 단속하는 것마저 한계에 달해 정부의 허용방침이 나오게 됐다. 비현실적인 규제를 시대흐름에 맞게 풀다는 것이 정부의 입장이며, 이전까지 발코니 불법 개조는 이웃집 신고를 통해서만 적발되는 등 비현실적 규제였다는 의견이 지배적이다. 또한 “부산 등 일부지역에서는 태풍으로 인해 발코니 창문이 파손되는 등 규제가 오히려 안전문제를 유발시켜 이를 허용하게 됐다”고 밝히고 있으며, 새로운 기준에 근거한 철저한 단속의지를 표명하였다.

그러나 비현실적인 규제였기에 허용한다는 부분뿐만 아니라 국민주거 중 50% 이상을 점유하고 있는 아파트를 화재위험에 노출 시키는 문제만 초래했다고 본다. 왜냐하면, 발코니 개조를 위해 새로 마련된 발코니 설치기준은 화재 특성을 전혀 고려하지 못한 측면이 강하며, 발코니 개조로 인해 발생하는 최대 문제점인 화재에 취약해지는 문제를 전혀 해결하고 있지 못하다. 뿐만 아니라 새로운 기준에 의한 단속도 그 실효성에 한계점을 가지고 있다고 본다.

아파트 발코니 개조에 따른 화재 위험성

화재안전과 발코니의 기능

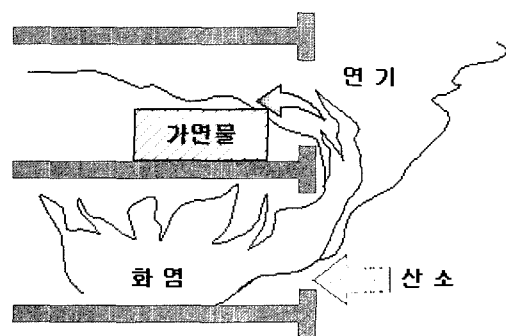
발코니는 『피난 수단으로서의 의미』와 『상층 연소 확대방지』의 큰 의미를 갖고 있으며, 먼저 피난계획의 측면에서 Fail-safe의 원칙에 따라 2방향피난로의 확보 문제는 아파트에 있어서 불가결한 원칙임에 틀림없다. 여기서 2방향피난의 가능 여부는 평면의 유형 및 계단의 수와 위치뿐만이 아니라 발코니의 설치 유무에 의해 좌우된다.

첫째, 발코니는 피난장소 및 피난경로로 매우 유효하다. 우리나라 아파트는 각 세대 내에서 근본적으로 2방향피난이 불가능하나 발코니의 설치로 화재시 일시적으로 피난장소 및 피난의 경로로 활용이 가능한 매우 유용한 공간이다.

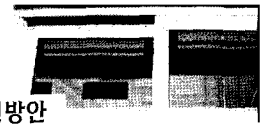
둘째, 상층으로의 연소확대방지 기능을 수행한다. 일반건축물 뿐만 아니라 아파트의 경우 개방성 확보와 미관상의 이유로 스펀드럴부분이 대폭 축소되거나 심지어 없는 경우도 등장하고 있다. 이로 인해 수많은 아파트 화재사례에서 알 수 있듯이 상층으로 급격한 연소가 일반적인 화재의 성상으로 나타나고 있다. 특히 발코니의 개조로 급격한 상층연소확대의 위험성이 증대되고 있는 실정이다.

발코니를 통한 화재확산의 위험성

발코니를 확장하게 되면 건물의 화재확산의 주요 현상중 하나인 창문에서 창문으로의 화재전파(window to window fire propagation)의 위험성이 대폭 증가한다. 창문에서 창문으로의 화재전파는 수직관통부 확산과 더불어 이에 대한 관련 연구가 외국에서 진행된 바 있다. Yokoi와 Seigel 등은 1960년대에 실험을 통한 데이터 확보를 수행하였으며, Thomas와 Law가 1972년도에 예측 수식을 정리하여 발표하였으며, 현재 관련 규정들은 이 연구의 결과에 기초하고 있다. 창문을 통한 수직 화재확산에서 가장 중요한 요소는 창문을 통해 분출되는 화염이 상부의 창문과 그 내부의 가연물에 미치는 영향이다. 이는 하부 창문에서 분출되는 화염의 높이가 상부창문의 하부보다 높으며 이에 의한 대류 및 복사



[그림 1] 발코니 확장에 따른 화염과 연기의 상승



열전달로 인하여 상부의 창문이 파괴되고 그 내부의 가연물이 발화되어 화재가 확대되는 것을 의미한다.

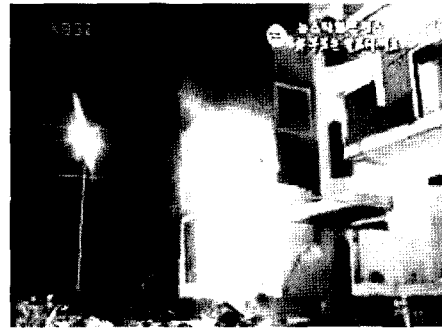
이러한 화재의 전파를 막기 위한 방안으로 제시된 것이 발코니와 스펀드럴이다. 보통 아파트 발코니의 기능이 건축물의 외부와 내부를 연결하는 완충공간

으로서 전망과 휴식을 위한 목적이외에도 수직으로 전파되는 화재확대를 막아주는 기능이 있다.

만일 발코니를 확장하여 거실로 사용하면 화재 시 개조된 창문에서 분출된 화염은 바로 직상부 창문 근처로 도달된다. 이어 화염은 상부 창문의 유리를



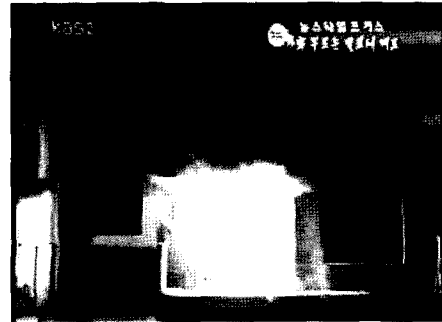
a) 발코니 확장- 창문파괴 전



b) 발코니 확장- 창문파괴 후

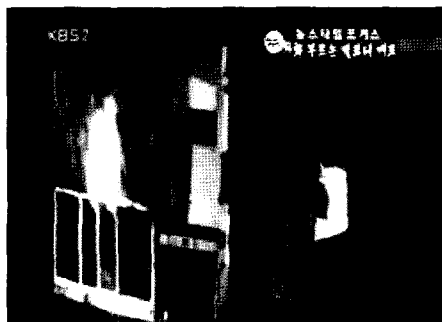


c) 발코니 확장

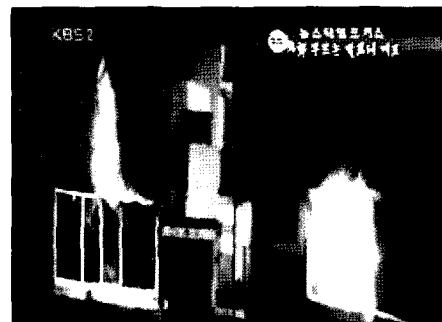


d) 발코니 확장 안함

[그림 2] 발코니 확장 및 비확장의 화염분출



a) 발코니(개조:비개조)



b) 발코니(개조:비개조)

[그림 3] 발코니 개조 전 후 화염분출 비교

파괴하고 대류와 복사열로 가연물을 발화시키고 내부로 유독성 연기를 침투시켜 화재확산과 인명피해를 발생시키게 된다.

이러한 이유로 화염의 확산을 방지하는 발코니의 기능을 제거하고 개구부 사이의 거리를 가깝게 만드는 발코니 구조변경 규정에 대한 보완대책을 면밀히 검토할 필요가 있다.

한편, 국내 방송사에서 재건축을 위해 철거중인 아파트에서 수행한 화재실험의 결과에 따르면 아파트 발코니를 개조하였을 경우 화재초기부터 화염이 상층의 창문 상단부분까지 도달하는 모습을 볼 수 있다. 그림 2의 a)와 b)에서 보듯이 전면 유리창의 파괴 전과 파괴된 이후 모두 화염의 높이는 상층부의 창문 상단까지 도달하고 있는 모습을 볼 수 있다. 이에 비해 확장 하지 않은 경우를 보여주는 d)와 확장한 경우의 c)를 비교해보면 d)의 경우 내부에서 분출되는 화염이 발코니 하단부분을 가열하기만 할뿐 상부 쪽으로는 매우 낮은 높이로 분출되는 것을 볼 수 있다. 이는 그림 3의 개조전과 개조 후를 비교하는 그림에서도 확인된다”.

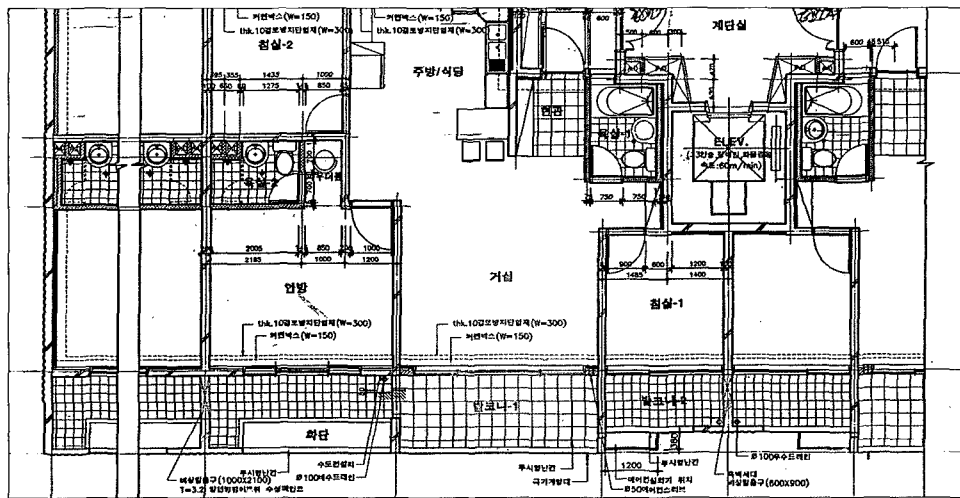
아파트 화재사례를 분석을 통한 위험성

화재 개요

• 2006년 10월 28일 오전 4시23분쯤 경기도 양주시 K아파트 7층 조모(34)씨 집에서 화재가 발생, 안방 발코니로 피신해 있던 일가족 4명이 화염이 계속 번지자 아래로 뛰어내려 조씨 부부와 딸 등이 사망하였다. 인근 주민들에 따르면 갑자기 ‘뽕’ 하는 소리와 함께 조씨 집 유리창이 깨지면서 불길의 치솟은 뒤 얼마 되지 않아 화염을 견디지 못한 조씨가 먼저 뛰어내렸고 조씨 부인이 생후 2개월 된 딸을 이불로 겹겹이 감싼 뒤 아래로 던지고 뒤따라 뛰어내렸으나 모두 숨졌다. 양주 시에는 소방서가 없어 15km 떨어진 의정부소방서에서 고가사다리차와 에어매트 등 인명 구조에 필요한 장비가 23분 만에 도착했으나 모든 것이 이미 소용없는 상태였다.

문제점 및 분석

• 관할소방서에 따르면 2004년 5월에 사용승인된 15층 규모의 이 아파트에는 스프링클러가 없어서 화재 초기에 불길을 잡는데 어려움을 겪었다. 소방 관련법이 개정되기 이전에 준공되어 스프링클러가 설치되지 않은 점 외에도 해당 지역 소방서의 부재, 고가 사다리차 및 공기안전매트의 늦은 도착 등이 문



[그림 4] 경기도 양주 아파트 화재발생 세대 평면도

1) KBS 취재파일 4321, 화를 부르는 발코니 개조 2005.11.



제점으로 지적되었다.

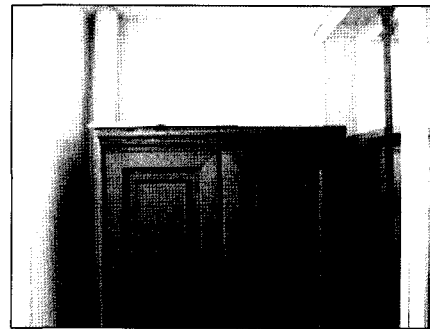
이외에도 이 사건은 화재안전 및 피난에 관련한 많은 문제점을 보여주었다. 발화 장소는 현관부근의 방화로 추정되었으며 피해자들은 안방의 발코니에서 구조를 기다리다 피난이 불가능한 상황에서 투신하

여 사망하였다. 화재가 발생한 아파트에는 비상탈출구가 설치되어 있어 세대와 세대 간의 발코니 부분을 연결하며 비상시 벽을 파괴하고 대피할 수 있었다.

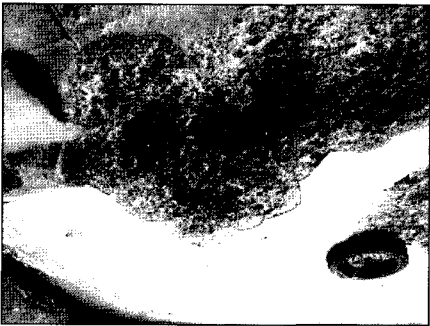
그러나 그림 4에서 보듯이 인접세대로 이동이 가능한 비상탈출구 위치에는 수납용 가구로 막혀 있으



[그림 5] 화재현장의 확장된 거실과 안방 발코니 사이 문



[그림 6] 인접세대의 비상탈출구를 가로막은 수납가구



[그림 7] 천장의 콘크리트 폭렬현상으로 인한 박리 및 철근 노출



[그림 8] 화재 층과 상부 층의 발코니 유리파괴 상황



[그림 9] 화재발생 세대 직상 층의 발코니 화염피해



[그림 10] 사망자 대기장소인 발코니와 안방의 소실 상황

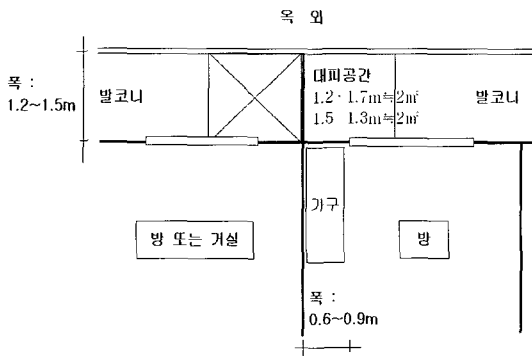
며 세대원들은 비상 탈출구의 존재 여부조차도 알 수 없는 상황이다. 발코니 공간에는 다용도실 등 수납공간으로 사용하여 가연물이 적재되어 있는 경우도 상당부분이며, 이 경우처럼 가구를 설치한 곳도 흔한 경우에 속한다. 즉 설계 시에 의도한 두 방향 피난 통로는 화재 시 전혀 사용할 수 없는 현실이다.

특히 발코니를 확장하여 거실로 사용하고 있는 상황에서 연기와 화염이 가득한 거실을 통과하여 인접 세대의 발코니에 설치된 비상탈출구를 사용하기란 거의 불가능했을 것으로 판단된다. 한편 파피가 용이한 경량 벽이나 탈출구를 통하여 대피하는 경우에도 화재세대에서 이웃세대로 확산되는 연기에 의한 재산 피해가 오히려 더 커질 수도 있다.

아파트 발코니 개조기준의 문제점

최근 건축법 시행령(2005. 12. 2) 제2조 제1항 제15호 및 제46조 제4항 제4호의 규정이 개정·시행됨에 따라 「주택법」 제16조의 규정에 의하여 사업계획 승인 언어 건설하는 주택(준공주택포함)의 발코니 및 노대 등의 설계기준 및 구조변경 절차를 정하여 탈법 및 불법적인 발코니 구조변경을 방지하기 위하여 「공동주택 발코니 설계 및 구조변경 업무처리 지침」이 제정되었다.

그러나 아파트의 발코니 확장을 통한 실내 공간 사용은 화재 발생 시 외부 상승 화염에 의해 화재가 확산될 위험성이 매우 높다. 제도적 허용에 근거한 발코니 확장과 이에 대해 제시된 기준은 다음과 같은 문제점을 내포하고 있다.



[그림 11] 발코니 전면에 대피 공간설치 (세대 당 2㎡)

(1) 기존 아파트 발코니 내 대피공간 설치의 문제점
발코니 전면에 각 세대마다 2㎡의 피난공간을 축척에 맞게 도시해 보면 그림 11과 같다. 기존 아파트의 경우, 발코니 내에 2㎡의 대피공간을 확보하기 위해서는 대부분의 아파트 발코니의 폭이 1.2m ~ 1.5m라는 점을 고려할 때, 대피공간의 가로 세로의 너비는 각각 1.2×1.7m에서 1.5×1.3m 정도가 되어야 한다.

한편 방 또는 거실에는 가구의 폭을 고려해서 폭 0.6~0.9m의 벽체가 위치하고 있다. 이와 같은 평면의 형태를 고려할 때, 최소 대피공간을 확보하기 위해서는 벽체가 창문을 차단하는 폭이 작게는 0.4m에서 크게는 1.1m 정도가 된다.

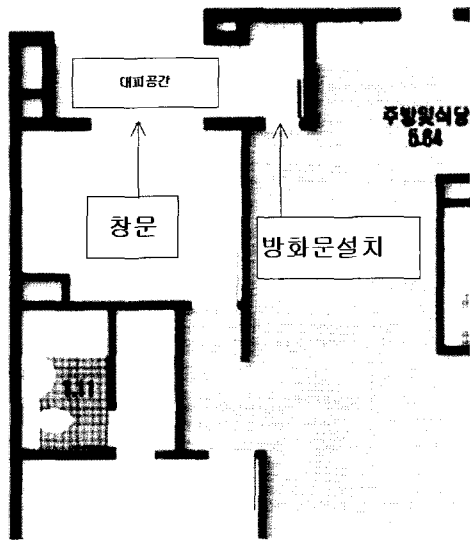
즉 전면 발코니에 대피공간을 설치할 경우 대피공간의 확보 이전에 방 또는 거실의 거주성에 한계점을 가지고 있다. 경우에 따라서는 작은 방의 경우(3m×3m 이하) 창문 쪽 면이 50% 정도가 벽체로 가려지는 결과가 된다. 따라서 전면에 대피공간의 설치 현실적으로 불가능한 아파트가 상당부분 있다고 판단된다.

(2) 기존 아파트의 후면에 대피공간설치

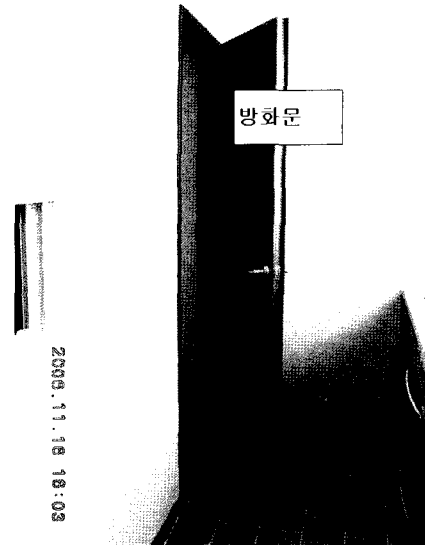
위 1에서 제기 된 문제점으로 인해 그림 12와 그림 13은 아파트 후면 발코니에 대피공간을 설치한 경우이다. 공간의 기능 상 대피공간에 창문이 설치되므로 화재 시 창문을 통한 화염 분출은 어렵지 않게 예측된다. 따라서 피난자의 안전을 확보하기에는 미흡할 뿐만 아니라 피난자가 위치하게 될 대피공간은 아파트 주동의 후면에 위치함으로 인해 우리나라의 아파트 단지 주변 여건을 고려할 때, 고가사다리차의 접근이 근본적으로 어려운 경우가 대부분이다. 따라서 소방관의 고가사다리차량에 의한 구조도 대부분 불가능 할 것으로 예측된다.

(3) 방을 대피공간으로 활용한 경우

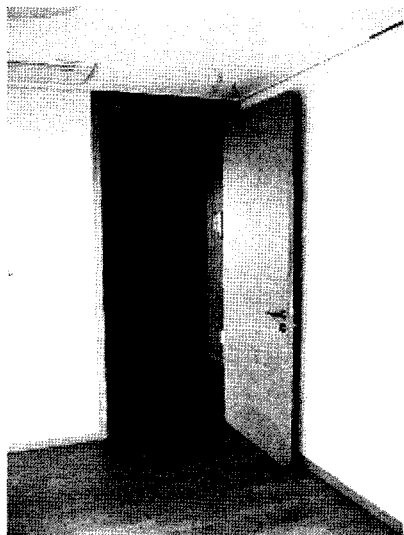
앞에서 살펴본 바와 같이 발코니 내에 설치되는 대피공간은 한계점이 노출 되자 세대내 방 하나를 대피공간으로 사용하기 위해 출입문을 방화문으로 설치한 경우도 합법적으로 인정되고 있으며, 이 기준에 의해 방에 방화문이 설치된 사례가 그림 14이다. 이 경우 거주 중에 항상 방화문의 설치 상태가



[그림 12] 후면 발코니 대피공간



[그림 13] 후면 대피공간 설치 예

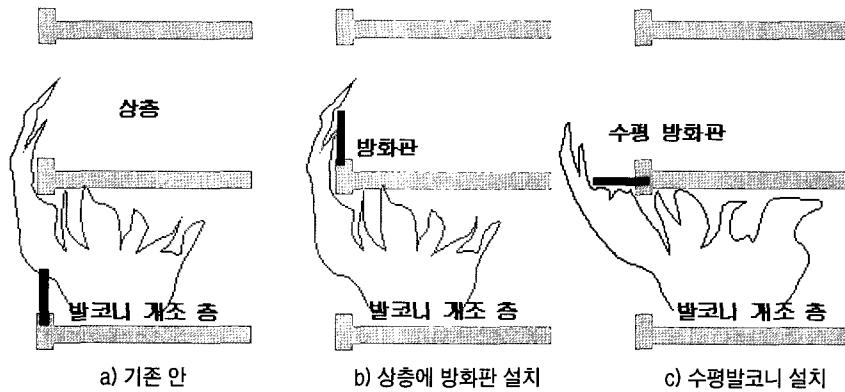


[그림 14] 방을 대피공간으로 한 경우

유지 된다면 대피공간의 안전성능은 어느 정도 확보 될 수 있을 것이다.

그러나 이 경우에는 다음과 같은 문제점이 예상된다. 첫째, 거주성 저하의 문제가 있다. 주거 공간 내에 철재로 된 방화문은 거주성 측면에서 안전사고 등 위험

요소가 되며, 일상생활에도 상당한 불편이 따를 것으로 판단된다. 이로 인해 발코니 개조 후 사용자에 의해 방화문의 철거 가능성이 매우 높다고 본다. 특히 이 경우 개인의 사적인 주거공간에 단속의 행정력을 기대하기는 더더욱 불가능한 실정이라고 본다.



[그림 15] 방화판의 설치 위치에 따른 화염의 확대 성상

(4) 상층연소확대 방지를 위한 방화판의 설치 기준
 상층연소확대 방지를 위한 방화판이란 화재발생 시 직상층에 있는 세대로의 급격한 화재확대를 방지하기 위하여 설치하는 지정된 내화성능을 가지는 판(panel)을 의미한다. 건교부 기준에 따르면 방화판은 해당 층의 발코니에 높이 0.9 m 이상 설치하도록 하고 있다. 그러나 화염의 확산길이의 예측과 국내 아파트 화재실험 상황 등을 고려할 때 0.9 m 높이에 대한 적정성 여부가 재검토 될 필요가 있다. 한편 시공단계부터 일부에서는 탈부착식 방화판이 설치되고 있는 실정이다.

특히 화염의 확대가 성상을 고려 할 때 발코니 개조를 행한 해당 층에 설치되는 방화판은 상층연소확대방지에 그 큰 효과를 기대하기 어렵다. 왜냐하면, 화염은 발코니 상부를 통해 상층으로 확대되는 바, 발코니를 개조한 층의 발코니 하부에 설치된 수직의 방화벽은 화염이 상부로 분출 상층으로 확대되는 것을 차단하는데 효과적이지 못하다. 즉 방화판이 효과의 기대하기 위해서는 그림 15 b)와 같이 발코니 개조층 보다는 개조한 층의 직상층에 설치해야만 한다. 그러나 아래층의 발코니 개조를 위해 직상층인 우리 아파트(집)에 방화판을 설치한다는 것은 전혀 불가능한 일일 것이다. 따라서 가장 효과적인 방법은 그림 15의 c)와 같이 설치함이 화염의 상층확대방지를 위해서는 가장 효과적일 것이다.

지금까지 제기된 문제점을 바탕으로 방화판 설치 규정은 다음과 같이 수정이 필요하다고 판단된다.

첫째, 방화판은 수평과 수직, 두 가지 중 선택하도

록 한다. 다만, 상층연소확대방지를 위해서는 수평 방화판이 더 효과적이며, 그 쪽에 대한 연구가 선행되어야 한다.

둘째, 현재의 방화판은 발코니 확장 층에만 설치하고 있으나 확장세대의 상부층이 화염에 대한 위험이 더 커지게 된다. 이를 위하여 상부층에 수직 방화판을 설치하도록 함이 바람직하나 이는 실현이 매우 어렵다고 본다. 따라서 수직 방화판 보다는 수평 방화판의 설치가 효용성 측면에서나 상부 세대의 거부감을 최소화 할수 있을 것으로 예측된다.

셋째, 방화판의 설치를 위한 다양한 공법은 수용할 필요가 있으나 사용자가 임의로 변경하거나 탈착 할 수 있는 구조는 금지해야 할 것이다.

제안

이상에서 살펴본바와 같이 발코니 확장을 위한 구조변경기준은 발코니 개조를 허용함에 따라 아파트의 화재안전성에 많은 문제를 유발하였으며, 이를 최소화하기 위한 기준 또한 화재의 특성을 고려하지 못한 측면이 강해 화재안전성능을 확보하게에는 매우 미흡한 실정이다. 또한 기준 자체가 탈법을 유도하는 측면이 있으며, 시행초기부터 탈·부착식 방화판이 설치되는 등 본래의 취지가 무색해지고 있다. 특히 최근의 화재사례에서도 발코니 개조에 따른 문제의 심각성이 노출된 바, 근본적으로는 발코니 개조의 허용은 원점으로 돌려놓는 길만이 최선의 대안이라 판단된다.



그러나 현행 기준의 존속을 전제로 개선방안을 제안하면 다음과 같다.

첫째, 발코니 개조 세대의 직상층에 수평 방화판의 설치가 필요하다. 발코니 개조에 따른 상층연소확대 방지를 위해서는 발코니를 확장한 층보다는 직상층에 방화판을 설치함이 타당하다.

둘째, 대피공간 내에 피난기구의 설치가 필요하다. 즉 아파트의 화재특성상 최후의 안전은 화재가 발생한 세대에서의 탈출로 인명의 손실을 최소화 한다는

측면에서 대피공간 내에 “피난사다리”, 발코니 내 “수직 피난통로” 등의 설치가 전제되어야 할 것이다. 이러한 피난기구로는 최근 연구 개발로 다양한 기구(다수인이 동시에 피난이 가능한 무동력 엘리베이터, 화재층의 직하층으로 안전한 피난이 가능한 피난사다리 등)들이 제안 되고 있다. 이런 피난장비에 대한 세심한 검토를 통해 의무적인 설치가 반드시 필요하다고 본다. ④