

불량 시공 건축물과 연소확대

화재의 원인 뿐만 아니라 예상치 못한 연소확대에 대한 조사와 견해를 묻는 요청이 화재조사자에게 더욱 더 증가하고 있다. 출화원과 연소확대에 대한 각각의 문제는 예측 능력, 부주의 및 소송 가능성에 관하여 고려될 수 있다.

고의적이건 우발적이건 간에 발화원은 1차적인 고려사항이다. 그러나, 본 논문의 목적은 건물의 건축시 건물 설계 및 시공 불량 또는 변경이 막대한 피해의 원인이 된 것으로 나타난 경우, 화재 피해에 대한 손해배상의 가능성을 고찰하기 위한 것이다.

많은 화재손실의 배상에 관한 문제는 연소확대가 정상적으로 예측된 것보다 더욱 광범위하고 급격하게 이루어졌거나, 그렇지 않았거나에 관한 것이다. 특히, 하나의 구획실 밖으로 연소확대된 경우에 더욱 그러하다. 방화설비는 연소확대를 최소화하고 예방하기 위한 것이므로 부적절한 방화설비로 인하여 예상치 못한 연소확대가 발생한 경우 논의될 수 있다. 건축시공은 마감재의 종류와 위치 그리고, 용도변경에 따른 건물의 개조시 연소확대 메커니즘에 중대한 관계가 있다.

그러나, 중대한 피해를 야기한 화재는 건물의 설계 및 시공에 대한 책임이 있는 사람에 대한 비평을 받드시 야기하지는 않는다. 주요 손실을 경험한 바 있는 건물이 합법적으로 시공되었다는 것은 전적으로 가능하다. 급격한 연소확대는 부적절한 방화구획/방화조치 그리고, 건물의 설계 및 시공 뿐만 아니라 건물 내에 수용된 수용품 등 가연물의 존재와 형상 등 많은 요인에 의해 촉진된다.

1. 건축법규의 이론적 타당성

건축법규(Building Regulations)는 연소확대와

연기의 확산 및 건물 구조의 피해를 제한함으로써 거주자의 안전을 보장하도록 근본적으로 의도된 것이며, 화재시 필요한 방화구획, 구조적 안정성 그리고 적합한 안전 피난로 등에 관한 것으로 구성되어 있다. 건축법규는 건물 소유자의 자산피해를 최소화하기 위한 것이 주된 것이다.

건축법규는 수많은 영국기준(British Standard)의 시험에 이용하도록 제정되었다. 그러나, 격리된 장소에서 시험된 개별 부품에 대해서만 언급한 것이라는 것을 이해하는 것이 중요하며, 실제생활에서 매우 실제적인 근사치가 되기에는 거리가 멀고, system approach에 근거한 시험을 실시하지 않은 상태에서 건물의 구성요소 간의 상호작용에 대한 전체적인 영향을 인식하지 못한 채 맹목적으로 받아들이지 않도록 특히 주의해야 한다.

여기에 2가지 예를 들어 설명한다:

□ BS 476 : Part 6 제품의 화염전파 시험법 (Method of test for fire propagation of products)은 주어진 기간 동안 시험실에서 재료의 온도상수에 대한 기여 요소를 측정한다. 이 시험법에 대한 설명은 간단하지 않다. 더욱이, 건축법규의 인명안전에 대한 중요성을 마음 속에 새겨 두고, 본 기준이 연기 생성에 대해 언급하지 않았다는 것을 지적해야 한다. 연기를 생성하는 재료를 사용해서는 안되는 피난통로에는 본 기준의 요구사항을 충족하는 재료가 사용될 수 있다.

□ 유사하게 BS 476 : Part 7 제품의 표면화염확산의 분류법(Method for classification of the surface spread of flame of products)은 제한된 가치만 있는 수평방향의 연소확대를 측정한다; 비록, 유용한 비교판단의 척도이지만, 이것은 수직방향으로의 연소확대를 측정하지 않고, 수평방향의 연소확대만을

측정하기 위한 것이므로 거의 잘못된 것이며, 그리고 우리는 화염전파가 수평방향으로의 연소확대보다 더욱 중요한 천장 근처에서의 화염의 급격한 수직방향으로의 연소확대라는 것을 너무도 잘 알고 있다.

게다가, 본 기준은 대부분의 화재에서 화재의 성장에 기여하는 기초 재료에 관해서는 거의 언급되지 않고 있다. 재료를 설계하고 사용하는 사람들은 표면을 따라서 연소확대가 단지 보통 수준의 화재를 포함하는 매우 복잡한 과정의 일부분이라는 것을 기억해야 한다.

건축법규는 연소확대에 대해 1차적으로 고려해야 하고, 종종 감지되지 않은 화재가 더욱 멀리 이동할 수 있는 공간에 접근하게 된다는 것을 인식하여 연소확대를 최소화해야 한다. 이러한 이유로, 건축법규에는 방화조치에 관한 요구사항을 기술하고 있다.

건축법규는 또한 난로, 굴뚝 및 연도에 관한 요구사항을 규정함으로써 난방기기(열 발생기기)에 대한 일부 타입에 의해 개시되는 화재의 가능성을 줄이는 것을 돕고 있다.

신축 건축 또는 기존 건물의 개축에 대한 계획서가 지역건물관리청(local building control office)에 제출된 때에는 이것은 대개 지역소방대의 화재예방부서에 관계된 화재안전에 관한 문제이다. 일부 건물관리청은 해당 분야에 특별히 훈련된 직원을 확보하고 있지만, 소방대에 의해 다루어진 화재안전문제를 결정하는 임무가 더욱 더 증가하고 있다.

건물 설계에 전문가로서 활동할 수 있는 소방대의 영향력은 건물 내에 체류할 가능성이 있는 사람 수와 건물의 의도된 용도에 좌우되며, 화재예방법 1971(Fire Preventions Act 1971)의 규정 범위는 적용 및 규제될 수 있다. 분명히, 방화설비는 비거주건물보다는 거주할 가능성이 있는 건물부분에 더욱 강력한 조건들이 명시되어 있다. 소방대는 피난통로(escape routes)로서 명시된 지역의 설계 전반에 걸쳐 더욱 더 많은 영향력을 갖고 있다.

2. 용도 변경

이론적으로 거주건물의 용도 변경은 동의를 받기 위해 건물관리부(building control department)에 제출해야 하지만, 때때로 이행되지 않고 있다. 단독세

대주택이 다세대주택(HMO; House Multiple Occupation)으로 변경되는 것이 일반적인 실례이다. 용도 변경은 벽의 방화조치 불이행 또는 화재 안전 특성이 의심스러운 단열재 뽐칠 등이 있을 수 있다.

건물 설계와 관련하여 화재상황을 조사할 때에 계획서가 승인된 이후에 발생할 수 있는 변경사항에 대해 재검토를 받게 하는 것이 매우 중요하다. 이러한 것에 대한 책임은 때때로 접근하기가 어려울 수도 있다.

3. 기본적인 문제점

특정 화재에서 예상했던 것보다 더욱 광범위하고 빠르게 연소확대하는 것이 내포하는 것은 무엇이며, 그리고 그 문제를 어떻게 정량화할 수 있는가? 대규모 또는 급격할 연소확대가 방화(arson)와 화재 촉진제(fire accelerants)의 사용이 기본적인 건물 설계와 시공에 관련되어 있거나 설명될 수 있는 사고라는 것을 의미하는 것인가?

건물이 완전히 파괴되지 않았다면, 조립식 설계 및 계획서대로 잔해와 비교 가능해야 한다. 방화조치 또는 중공(中空) 방화벽 등의 생략부분이 입증될 수 있다면, 방화구획선까지만 연소확대하는 화재를 예상했다는 기준에 보완조치를 취하기 위한 강력한 주장이 있다—예견성 시험. 유사하게, 화재가 난방기기에 의해 발화되었다면, 법규는 화재 발생을 방지하기 위해 특별한 시도가 있었고, 설치시 결함이 존재했는가?

4. 누구의 책임인가?

□ 건물 설계에 명백한 결함이 있다면, 거의 틀림없이 건축업자, 계약자 또는 하청업자 및 건축가 또는 기타 감독자가 잠재적으로 책임을 져야 한다.

□ 재료가 예상했던 대로 성능을 발휘하지 않거나 인용된 화재시험결과가 잘못 해석되지 않았음을 증명할 수 있다면, 철저한 조사를 위해 제조자, 공급자 또는 설계자에게 자격을 부여할 수 있다.

□ 시험의 함축된 의미가 잘못 판단되었다면 물론, 해결해야 할 문제점은 그렇게 시험을 실시했던 사람으로부터 조언을 받아야 한다.

□ 건물 설계가 당시의 해당 법규를 충족하지 않았다면, 좀더 세부적인 조사가 건축가와 그 계획서를 승

인했던 지역 관계자의 책임 가능성에 대한 고려가 필요하게 될 것이다.

설계 또는 시공과 관련하여 의심되는 부적합성은 연소확대와 관련하여 조사를 실시해야 한다면, 현장에 남겨진 잔해를 중심으로 시공 관계 문서와 기록 등을 재검토하는 것이 중요하다. 시공 중의 현장 또는 진척회의에 관한 메모가 흔히 설계도에서 요구되었던 것보다 실제로 건축된 것에 대한 좀더 신뢰할만한 지표이다.

5. 건물 내 연소확대에 미치는 요인

급격한 연소확대에 기여한 수 많은 요인들이 있다. 불행하게도, 기구와 기타 수용품의 위치, 가연성 또는 방화문을 열린 상태로 켜기 대는 사람들의 경향을 건물설계시 고려하지 않는다.

비록 본질적으로 벽 내장재의 불연화가 가능하지만, 연소확대를 최소화하는 것이 필연적이라는 가정이 잘못된 것일 수 있다. 벽 내장재가 좋은 단열성으로 열의 손실을 감소시키는 데에 도움이 된다면 실제로 노출된 구획실 내부의 가연성 물질의 온도를 상승 시킴으로써 화염 전파에 기여할 수 있다. 1993년에 Chesterfield에 있는 Littlewoods 백화점에 이중-재난(참사) 화재가 발생했다. 그 백화점은 모든 요구 사항을 충족하는 벽 내장재가 설치되어 있었지만, 지역 내 다른 모든 옷가게와 같이 매우 넓은 가연물의 표면적을 제공하는 옷걸이에 의류(가연성)가 걸려 있었다.

점유 건물은 50년~100년 전보다 최근에 대형화되었다. 현대식 사무실은 연속적인 빈 공간의 천장이 있는 오픈-플랜(open-plan)으로 시공하는 경향이 있으며, 데이터 및 전원 케이블이 있는 바닥 아래 빈 공간이 더욱 증가하고 있다. 현대식 창고 건물은 구획실 또는 자동소화설비를 설치하지 않고 대규모의 건물로서 건축되고 있다. 필연적으로 대형이고 구획되지 않으며 방화설비가 설치되지 않은 지역 내에서 화재가 발생하면 전체 지역에 연소확대가 될 것이다.

인명안전을 위한 장애물 없는 통로와 적합한 비상 접근로를 설치해야 한다. 건축법규를 충족시킨 건물 일지라도 거의 필연적으로 초기의 작은 화재에서도 막대한 경제적 피해를 입힌다.

명백히 막대한 보험금의 지급을 요구하게 되는 최초의 작은 사고를 가능하게 하는 구조물과 시설에 보험자(보험회사)가 보험료 부담을 반영하는 적극적인 조치를 취한 시기인가? 이것은 이미 자동스프링클러 설비가 설치된 경우이다.

이것은 연소확대를 촉진하는 건물의 전체 크기만은 아니며, 건물의 규모가 크면 클수록 소방대를 더욱 어렵게 하는 것은 명백히 화염과 관계가 있을 것이다. 매우 빈번하게 부적합한 벽 내장재와 바람직하지 못한 배치(형태)의 조합은 급격한 연소확대를 야기시킬 수 있다. 구획되지 않았거나 부적합하게 구획된 빈 공간은 예상치 못한 대규모의 연소확대를 야기시킬 것이다.

굴뚝이 수직으로 설치된 건물만이 화재와 관련되어 있는 것은 아니다. 소방대원의 접근이 어려운 지붕공간 등의 비거주 공간에서 화재가 발생하면, 비거주공간이 없는 건물과는 상이한 방향으로 화재가 확산될 수 있는 급격한 연소 확대의 원인이 될 수 있다.

6. 실무에서의 건축법규

앞에서 지적인 바와 같이, 건축법규는 비거주지역보다는 거주지역에서 더욱 정확하게 그리고, 매우 엄격하게 적용해야 한다. 게다가, 건축법규에는 일반 작업지역보다 피난로에 대해 더욱 상세하게 기술되어 있다.

지붕공간과 같은 비거주지역은 소방대원에게 불충분한 접근로일 뿐만 아니라 봉괴시 지붕공간은 화재 피해를 입지 않은 부분까지 실질적인 피해를 야기할 수 있다는 것이 안타까운 불가항력이다. 비록 건축법규가 빈 공간에 일정한 거리마다 방화벽을 설치할 것을 규정하고 있지만, 방화벽의 유용성은 방화조치(구획)의 적합성에 좌우되며, 그 밖의 적합하게 방화조치된 시설(예를 들면, 방화구획선상을 관통하는 배관, 덕트 및 케이블 등)의 설치를 상세하게 기술하도록 적합한 조치를 취해야 한다.

7. System Approach의 필요성

영국기준의 화재시험 결과만을 채택하는 것은 안전

에 대한 잘못된 판단을 일으킬 수 있다. 화염의 표면 전파에 대한 시험의 경우에 특히 그러하다.

이에 대한 한 예로서, 현재 종종 냉동창고에 사용되는 샌드위치 패널을 생각할 수 있다. 제조자의 연구조사보고서에서 많은 고려사항은 화염의 표면전파시험에 집중되어 있다. 실무에서 이것은 실질적으로 부적합하다. 패널의 금속표면에 플라스틱 피복이 너무 얇기 때문에(담배종이보다 얇음) 화재에 노출되었을 때, 대개 오그라들고 매우 짧은 시간 내에 발화될 수 있다. 플라스틱 피복재가 너무 얇으므로 피복재가 타면서 바닥에 떨어질 위험은 실제로는 없다. 그럼에도 불구하고, 제조자와 설계자들은 화염의 표면전파에 우수한 특성을 갖고 있는 패널이라고 선전하고 그리고, 매우 광범위하게 사용되고 있다.

그러한 패널이 광범위하게 사용되는 것을 묵인하는 것은 실제 화재에서 연속으로 연결된 패널의 특성이 다. 표면 피복재(부적합한)에 발생한 것에 관계없이, 플라스틱 피복 패널의 성장하는 화염에 의해 가열되어 뒤틀리게 된다. 이러한 영향을 줄이도록 특별하게 설계되지 않았다면, 화재가 곧 가연물이 가득 수요된

장소까지 접근로를 확보하게 되어 건물의 안전을 기할 수 없게 된다.

그와 같이 비록 기준에 일치한다고 하더라도 화재 특성과 건물 구성요소는 비교될 수 있으며, 화재 특성과 건물 구성요소를 분리하여 생각하기에는 불충분하다. 대신에, "system approach"는 하나의 성분과 또다른 성분과의 상호작용 및 장기간 노출의 영향(기준 내에서 예견된 것 외에)을 고려한 경우에 채택해야 한다.

8. 결 론

건물 내부에서 예상치 못한 연소확대의 조사에는 건물 설계, 실제의 건물 설계, 표준시험과 관련된 재료의 반응과 실제 화재에 관련되었을 때, 재료의 특성(거동)에 대한 조사를 실시해야 한다. 그 기준이 종합적인 구조(또는 시스템)보다는 건물 구성요소를 다루기 때문에 항상 논쟁의 여지가 있으며, 상응하는 재료는 조사를 철저히 수행한다는 것을 보증할 필요가 있다.

(Fire Prevention '96.10호 발췌)