

# 화재영향평가 및 성능위주설계 제도 시행을 위한 준비

03

화재영향평가 및 성능  
위주설계 제도 시행을  
위한 준비



글 — 이준우  
소방기술사 회장



## 1. 머리말

과학기술의 급속한 발전과 더불어 보다 나은 삶의 질을 추구하는 인간의 욕구는 점점 증가되고 있으며, 이로 인해 건축물의 첨단화, 초고층화, 지하공간화, 복합기능화의 추세가 계속되고 있다. 이러한 추세가 지속될수록 인간의 환경으로부터의 피해, 위험에 대한 노출 등에 의한 악영향 또한 점증하게 되어, 이를 극복하기 위한 다방면의 노력이 절실하게 요구된다. 이에, 안전에 대한 가치를 어떠한 사회적 가치보다 상위에 두고 이를 확보하기 위한 과학기술적 대안을 마련하기 위해, 제도적 장치에 의존하기도 하고 위험의 경감을 위한 예방적 대책에 대한 사회적 공론화를 추구하기도 하는 것이다.

현대인이 직면한 위험을 구체적으로 살펴보면 테러 위험, 방화(放火) 위험, 첨단화 시설 작동 오류에 의한 위험, 지하공간화에 따른 위험, 고압가스 위험, 고압전기 위험, 대량의 위험물 처리·저장·취급에 따른 위험 등이 있으며, 이는 흔히 발생하는 실질적 위험이다. 따라서 이에 대응하는 방법들이 연구되어 가능한 위험에의 노출을 회피하거나, 위험상황 발생시 그 영향을 최소화할 수 있는 방향으로 유도하여 인간의 삶의 질 향상이라는 궁극적 목표가 달성될 수 있도록 모두 노력하여야 할 것이다.

이러한 대응방안의 하나로 화재안전 분야에서는 사양 위주의 획일적인 기준에서 탈피하여 실제로 발생 가능한 상황을 예측하여 각 상황

에 맞추어 대응하는 성능위주설계(Performance Based Design) 방법이 이미 수 년 전부터 여러 선진국에서 시행되고 있고, 우리나라에서도 이제 막 그 준비를 위한 입법 과정을 거치는 중이므로 2008년 경에는 제도가 시행될 것으로 예상된다.

## 2. 화재영향평가/성능위주설계의 정의

어떠한 제도든 도입을 계획하고 시행을 예고할 때는 그에 대한 정확한 내용 및 정의, 취지, 도입에 따른 영향 및 효과 등을 상세히 설명할 필요가 있다. 특히 국가에서 시행하는 제도로서 강제성을 띠는 제도라면 더욱 그러하다.

국민생활의 환경 및 안전과 관련해서는 더 철저하게 제도의 정의나 시행에 따른 효과 등을 국민에게 홍보하여, 제도 시행에 들어갔을 때 어떤 저항이나 부작용이 발생하지 않도록 해야 할 것이다.

이러한 관점에서 이번에 시행될 화재영향평가와 성능위주설계에 대해 당국에서 발표한 자료에는 그 설명이 다소 미흡한 감이 있어 제도에 대한 정의를 필자가 알고 있는 지식에 근거하여 다음과 같이 제시해 보고자 한다.

### 가. 화재영향평가의 정의

「건축물의 건축구조, 소방설비, 피난설비 등의 적정성을 화재 발생시 최악의 시나리오를 대상으로 종합적으로 검토하고 판단하여 적절

성능위주설계는 시뮬레이션 등 화재영향평가를 통해 도출된 결과를 이용하여 예상되는 악영향을 최소화할 수 있도록 건축물의 구조 및 소방설비적 대응설계를 통한 방호적 기술을 구비하는 것으로, 이를 위해 화재공학적 연구가 지속적으로 추진되어야 한다.

한 대비책을 세우도록 하며, 이를 기본계획 단계 또는 기본설계 단계에서 반영하여 사고 발생시의 그 영향을 최소화하기 위한 평가행위로서 과학적 이론 및 공학적 데이터에 근거한 기술행위를 말한다.」

여기서 건축구조라 함은 건축물의 구조를 이루는 대부분의 요소들로서 주요 구조부, 방화구획, 방화벽뿐만 아니라 창이나 문 등도 포함되며, 소방설비는 화재발생 시 영향을 최소화하기 위해 구비되는 소화설비, 경보설비 등을 의미한다. 피난설비는 거주자들이 화재시 안전한 장소로 피난하는 것을 돕기 위한 제연설비, 피난기구 등을 의미한다.

최악의 시나리오란, 그 범위를 인명피해가 발생하는 경우로 국한할 것인지, 대상물의 재산상 피해 정도까지 포함할 것인지에 대한 견해가 다를 수 있으나 두 가지 모두를 포함하는 것이 합리적이다.

평가를 위한 기술행위의 방법으로는 가장 간단한 체 크리스트 방법에서부터 3차원 모델링에 의한 시뮬레이션 방법까지 다양하게 고려될 수 있으나, 최근 컴퓨터의 능력 향상으로 어렵지 않게 처리될 수 있는 모델링에 의한 시뮬레이션 방법을 기본으로 해야 할 것이다.

#### 나. 성능위주설계의 정의

「건축물의 용도, 구조, 수용인원, 가연물의 종류 및 양, 위치 등을 고려하여 사고시 예상되는 화재 시나리오의 화재 크기(강도), 피난시간, 열적영향 정도 등의 성능 기준을 결정하고, 성능기준에 대응하는 방법을 과학적 이론 및 공학적 분석을 통해 설계하는 행위로서 건축물의 기본설계와 실시설계 단계의 모든 설계 행위를 포함한다.」

여기서는 예상 화재 시나리오를 결정하고 성능 기준을 결정하는 것이 중요하며, 이는 건축물의 계획 단계나 기본설계의 초기 단계에서 행해지는 것이 일반적이다. 나아가 이에 근거한 대응방법을 방화구조, 소방설비, 제연설비 등을 통해 상세하게 설계하는 것이므로 계획단계에서부터 실시설계까지의 모든 단계에 적용된다고 할 수 있다. 위에서 설명한 화재영향평가는 성능위주설계 중 기본설계까지의 초기 단계에 행해지는 한 부분이라고 생각할 수 있다.

성능위주설계는 시뮬레이션 등 화재영향평가를 통해 도출된 결과를 이용하여 예상되는 악영향을 최소화할 수 있도록 건축물의 구조 및 소방설비적 대응설계를 통한 방호적 기술을 구비하는 것으로, 프로그램에 의한 실제상황의 입력값에 대한 출력을 기술하는 것이다. 따라서 이에 대한 신뢰성을 확보하기 위해서는 설계를 뒷받침 할 수 있는 공학적 데이터가 필요하며, 이를 위해 화재공학적 연구가 지속적으로 추진되어야 한다.

### **3. 배경 및 법적조건에 대한 이해**

#### **가. 제도 도입 배경**

현재 국가에서 제도적으로 시행하고 있는 환경 또는 안전문제와 관련된 3대 영향평가 제도에는 『환경영향평가』, 『교통영향평가』, 『재해영향평가』가 있으며, 환경영향평가와 교통영향평가는 도입된 지 이미 10여 년 가까이 되어 별무리 없이 제도가 정착되어 가는 단계이다. 재해영향평가는 자연재해에 대한 것으로 아직 국민들에게 그 인식이 널리 확산되지는 못하여 『사전재해영향평가』 제도를 금년에 도입하여 제도의 보완을 시도 중



인 것으로 파악되고 있다. 원래 화재영향평가는 인위재해에 대한 것으로 큰 틀에서는 재해영향평가의 범주에 들 수 있으나 그 성격이나 평가대상 등이 확연히 구분되어 함께 다룰 수 있는 성격이 아니다. 따라서 현재는 서울시에서 조례로서 운영하고 있다.

한편, 화재영향평가를 타 지역에서 완전히 시행하지 않았던 것은 아니며 대규모 건축물의 경우 설계심의 과정에서 심의위원들의 요구나 건축주의 자체적 판단에 의해 “방재계획서”라는 이름으로 부분적으로 시행하고 있는 실정이다.

최근 100층 이상의 초고층 건물들이 송도신도시, 제2롯데월드, 상암동 DMC(Digital Media Center) 등에 건축될 계획이고, 주상복합건물이나 공동주택도 40층 이상의 초고층으로 건축하는 경향이 두드러지게 나타나고 있다. 따라서 이들 건축물에 화재가 발생시 재산상 피해뿐만 아니라 대규모 인명사상의 영향이 예상될 수 있어 이에 대한 사전대비가 필요하

게 되었다. 따라서 제도 도입의 배경은, World Trade Center에 대한 9.11테러나 대구 지하철 방화사건과 같이 테러나 방화의 위험이 커짐에 따라, 이에 대비하여 사전에 화재영향평가를 제도화하여 국민의 안전을 확보하겠다는 의지로 당국에서 화재영향평가를 일정 규모 대상물에 의무화한 것으로 판단된다. 성능위주설계는 대부분 화재영향평가를 포함하는 경우로 보아야 하므로 화재영향평가 제도 도입과 동시에 도입되는 것이 타당하며, 현재 당국에서 두 가지 제도를 비슷한 시기에 도입하려는 것은 합리적인 처사로 판단된다.

**나. 법적조건**

**(1) 대상 건축물**

- 연면적 5만㎡ 이상 또는 높이 100m 이상의 신축건물
- 철도역사, 공항시설, 영화상영관

대상 건축물의 면적이나 높이에 따른 기준

원래 화재영향평가는 인위재해에 대한 것으로 큰 틀에서는 재해영향평가의 범주에 들 수 있으나 그 성격이나 평가대상 등이 확연히 구분되어 함께 다룰 수 있는 성격이 아니다. 따라서 현재는 서울시에서 조례로서 운영하고 있다.

은 대규모의 고층건물에 해당하므로 사회적 위험성이 예측되어 합리적인 기준으로 판단된다. 그러나 지하 공간 활용이 점점 증가되는 추세이고 지하 생활화가 보편화 되는 현대 또는 미래 사회에서는 지하 역사나 대규모 지하상가도 대상에 포함시켜야 할 것이다.

또한 대량의 위험물을 취급하는 화학공장이나 가스 저장·취급시설에서는 사고 발생시 피해의 규모가 일반 건축물보다 큰 경우가 허다하므로 이들도 대상에 포함시켜야 할 것이다.

**(2) 성능위주설계자/기술인력**

- 소방관련 박사학위 소지자
- 소방기술사
- 소방방재청장이 고시하는 연구기관 또는 단체
- 기술 인력으로는 대학교에서 안전공학, 건축공학, 기계공학, 전기공학을 전공한 소방기술사 각 1인 이상

화재영향평가는 시공에 직접 연결되는 설계 이전의 어떤 분석 또는 평가 행위로 볼 수 있으므로, 해당 분야에서 연구를 수행하는 박사학위 소지자나 대학교수가 할 수도 있지만, 성능위주설계의 설계 행위 자체는 연구가 주 임무인 박사학위자 보다는 소방기술사와 같은 해당 분야 최고급 기술인력들 고유의 몫이라 할 수 있을 것이며 이는 선진국에서도 마찬가지이다.

그리고 소방기술사라면 여러 분야의 기술적 경험을 쌓은 후 국가자격제도에 의한 시험을 통과한 사람들이므로 대학 시절의 전공 분야로 제한할 필요는 없을 것으

로 판단되며, 오히려 소방기술사 자격 취득 후 일정기간 소방기술 분야 경력을 조건으로 하거나 성능위주설계를 위해 반드시 필요한 과학적 이론이나 공학적 기술에 대한 교육을 일정부분 이수하는 것을 조건으로 하는 것이 타당하다. 그리고 대학의 전공학과를 조건으로 해야 한다면 화재의 현상 및 거동에 대한 과목을 가장 많이 이수하는 화학공학과가 빠져서는 안될 것이다.

**4. 제도시행 과정상의 어려운 점**

**가. 사회적 합의의 미흡**

어떠한 제도라도 항상 반대 입장이 있는 것이므로 제도를 시행하려면 우선 반대자를 설득하고 좋은 제도의 이로운 점과 합리성을 이해시키는 노력이 필요하다. 본 제도 도입의 이점과 그 당위성은 앞서 설명한 바와 같이 충분히 인정될 수 있지만, 건축주나 사업주의 입장에서는 비용과 사업 기간의 측면을 먼저 생각하지 않을 수 없게 된다. 따라서 이들에게 비용 면에서도 결코 불리하지 않다는 것과 안전이 보장되는 시설을 확보함으로써 얻는 대외 홍보효과, 보험료 할인 등의 간접적 이득을 고려한다면 기간적인 면도 크게 문제되지 않는다는 것을 주지시키며 반대론자들과도 합의를 도출하는 것이 중요하다고 할 수 있다.

**나. 기술적 능력 부족에 대한 대처**

시양위주설계와는 달리 성능위주설계에서는 과학적 원리 및 공학적 분석에 의한 실제 상황에 맞는 설계를 요구한다. 그러기 위해서는 관련 기초과학 분야의 국가



적 수준 및 해당 분야의 공학적 분석을 위한 연구 데이터 등의 확보가 필수적이다. 그러나 우리나라는 화재공학 분야의 기술 수준이 미국, 영국 등의 선진국 수준에 비하면 개략적으로 약 60% 정도의 수준이라 할 정도로 훨씬 못 미치는 것도 사실이다. 따라서 이 분야의 차이를 극복하기 위해서는 개인이나 학교 등 단체의 노력도 필요하지만 국가적 대책이 절실히 필요하다.

미국의 화재 연구가인 Craig Beyler는 21세기 화재안전을 위한 도전의 최우선 순위가 연구(R&D)라고 하였으며 연구가 뒷받침되지 않으면 성능위주설계 제도의 발전도 지지부진하고 따라서 안전의 확보가 어려울 것이라고 예상하였다.

이와 같이 연구를 통한 국가의 기술력 향상은 현대의 위험사회에서 국민의 안전을 확보하기 위해서는 필수불가결의 요소이며, 이를 위해서는 정부의 리더십과 정책적 지원이 반드시 뒤따라야 할 것이다.

#### 다. 민간분야 설계에 대한 평가 및 확인

성능위주설계는 어떤 정해진 규범에 따라 설계하는 것이 아니고 다양한 시나리오 중에서 선택하여 성능기준에 맞추기 위한 설계가 되어야 하므로 설계자의 능력에 따라 설계의 질이 결정된다고 할 수 있다.

이와 같이 다양한 설계 성과물을 평가하여 최적의 설계가 되도록 확인한다는 것은 결코 쉬운 일이 아니며, 평가자는 설계자를 능가하는 기술력의 소유자가 되어야 할 것이다. 이러한 상황에서 국내의 제도는 건축허가 요청시 제출되는 설계도서를 소방관서에서 검토하여 허가동의를 해주는 관 주도 허가 제도이므로 소방관서의 기술능력이 중요한 요소가 된다. 그러나 소방관서의 기술능력을 단기간에 끌어올려 고도의 기술력이 요구되는 성능위주설계의 평가를 언제나 시간에 맞추어 해낸다는 것은 실질적으로 기대하기 어려운 일이다.

따라서 성능위주설계에 대한 평가 및 확인은 소방관서의 기술력이 어느 수준 이상으로

성능위주설계는 어떤 정해진 규범에 따라 설계하는 것이 아니고 다양한 시나리오 중에서 선택하여 성능기준에 맞추기 위한 설계가 되어야 하므로 설계자의 능력에 따라 설계의 질이 결정된다고 할 수 있다.

올라오기 전까지는 민간의 전문가 그룹에게 그 역할을 맡기는 수밖에 없을 것이다.

#### **라. 대국민 홍보**

제도의 성공적 시행 및 안착을 위해서는 관계자들뿐만 아니라 일반 국민에게도 적극적으로 홍보하여 제도의 이로운 점을 인식시키고 국민 모두에게 안전에 대한 신뢰감을 확산시켜 “안전한국(SAFE KOREA)” 실현에 모든 노력을 기울이고 있는 소방당국의 적극적인 자세와 제도시행의 의지를 보여줄 필요가 있을 것이다.

### **5. 제도시행을 위한 준비사항**

#### **가. 제도에 대한 조속한 확정**

화재영향평가/성능위주설계 제도 도입의 당위성은 당국이나 관련 단체 간에는 대체로 긍정적으로 인식되는 분위기인 것 같다. 그러나 제도시행과 관련된 구체적인 기준이나 방법은 아직 합의를 이루지 못하고 있으므로 이 부분은 소방당국이 리더십을 발휘하여 조속히 관련 단체들과의 의견 조율을 통해 제도를 확정하고 시행을 위한 구체적인 준비에 들어가야 할 것이다.

#### **나. 제도시행을 위한 구체적 지침서 준비**

제도시행 방법에 대한 구체적인 지침이 조속히 마련되어야 할 것이다. 이러한 지침에는 화재영향평가/성능위주설계에 포함되어야 할 최소한의 기준들, 예로서 사용될 다양한 프로그램에 대한 검증을

통해 화재분야 이용에 적합한 프로그램을 선정하여 제시하는 것과 건축물 중 대상공간의 크기를 제한하여 전 공간을 대상으로 할 때의 불필요한 시간과 비용의 낭비를 줄이는 방법 등이 포함될 수 있을 것이다. 구체적인 지침서 준비에는 학계나 기술계의 관련 단체들이 자발적으로 참여하여 소방당국의 제도시행 준비에 협력을 아끼지 않아야 할 것이다.

#### **다. 기술능력 향상을 위한 교육의 활성화**

화재영향평가/성능위주설계를 위해서는 과학적 이론과 공학적 분석력에 대한 향상이 필수적으로 요구된다. 제도시행에 참여하게 될 고급 기술 인력들에 대한 이론과 실무의 교육도 끊임없이 추진해야 하겠지만 소방기술 인력의 저변도 넓히고 이들의 기술력도 함께 향상시켜야 할 것이다. 또한 소방관서의 공직자에도 기술 인력들이 대거 진출할 수 있는 길이 마련되어야 할 것이며 소방관서에서 현재 해당업무를 담당하고 있는 요원들도 교육을 통해 기술력을 향상시키는 노력이 필요할 것이다.

이러한 기술력 향상 필요성에 부응하기 위해 소방기술사회에서는 제1차 계속 교육을 본 제도시행과 결부시켜 하고 있다. 이 교육은 관련 프로그램의 응용에 대한 실무교육으로 기술사뿐만 아니라 소방관을 포함한 소방기술인 모두에게 대상을 확대하여 지난 6월 19~20일 양일간 실시한 바 있으며 제2차 계속교육도 10월 25~26일 양일간 진행하였다.

#### **라. 연구 분야의 활성화**

화재영향평가/성능위주설계 제도가 확실히 뿌



리내리기 위해서는 연구를 통한 엔지니어링 데이터의 확보가 반드시 필요하다. 화재안전의 확보를 위한 연구 노력은 아무리 강조해도 지나치지 않을 것이므로 정부로부터의 연구투자 증대가 절실히 요망된다. 또한 정부 부처간 연구 테마의 중복을 피하고 각 부처간 조정을 통해 해당 연구에 집중할 필요가 있으며 연구 결과에 대한 공유를 위한 정부 시스템의 정비가 필요하다.

#### 마. 평가를 위한 전문가 그룹 구성

소방당국에서 평가 및 확인을 직접 하기에는 한계가 있으므로 민간 전문가의 활용이 필요하다. 이를 위해서는 민간 전문가의 풀(Pool)을 만들어 이들 그룹을 필요할 때마다 선정하여 활용하는 방법과 학회나 대학교의 해당 분야 연구실 등을 전문기관으로 선정하여 상시 활용하는 방안이 있을 것이다. 이외에 사전 자격심사를 거쳐 능력이 되는 관련 업체 연구소를 평가기관으로 활용하는 것도 가능하다.

#### 6. 맺음말

법령의 확정 공포가 금년 12월 경으로 예상되는 바 이제 그 시행을 위한 준비에 박차를 가해야 할 것이다. 소방당국에서 목표로 하는 2008년 중의 제도 시행을 감안한다면 약 1년 여의 시간밖에 남지 않아 서둘러 준비해야 할 것이다. 교육 및 훈련은 각 관련 단체에서 지속적으로 추진해 나가고 당국의 주도로 2007년 말까지는 성능위주설계 지침서가 마련되어야 할 것이다.

또한 법정대상물을 파악하여 시행에 필요한 자격자나 능력자의 수도 파악해야 하며, 부족할 경우 집중교육을 통해 양성할 필요도 있을 것이다. 준비기간이 짧아 시행에 무리가 있을 수도 있으나 일단 시행한 후 제도를 보완해 나가는 것이 바람직하며 제도가 잘 정착되도록 관련 소방인 모두의 노력을 집중할 필요가 있다. 이제 모두의 지혜를 모아 모처럼의 좋은 제도가 발전해 나가도록 하여야 할 때이다. ☞