

성능위주 소방설계의 발전역사 고찰

노삼규

광운대학교 건축공학부

Evolution of Performance-Based Codes and Fire Safety Design Methods

Roh Sam Kew

Faculty of Architecture Kangwon University

1. 서론

미국에서의 성능위주 소방법규(Performance based code and standard)를 정착시키기 위한 팔목할만한 움직임은 비교적 최근에 이루어졌다. 오히려 세계 각국이 성능위주의 규제에 접근한 것은 10년이 넘는다.

영국과 일본이 1980년대 중반에 시작을 해, 1980년대 후반에 호주의 Warren Canter 보고서를 통하여 세계적인 주목을 받는 성과를 얻었다. 건축법상 규제에 따른 제약의 극소화와 설계상 유연성을 극대화 함으로 이러한 움직임은 널리 보급되었다.

스웨덴과 미국에서는 이러한 개척분야와 관련된 조직에 의하여 설계상에 성능위주의 접근의 가능성이 주장되었다.

이 방법의 초점은 화재와 인간의 관련에 대한 철저한 법적규제와 분석, 설계방법이다.

이렇게 한정된 시각으로 1996년까지 13개국 - 호주, 캐나다, 핀란드, 불란서, 영국, 일본, 네덜란드, 뉴질랜드, 노르웨이, 폴란드, 스페인, 스웨덴, 미국과 두개의 국제기구 ? 국제표준기구(ISO)와 국제건축연구소(CIBI)에서 성능위주의 code와 관련된 기술과 방법은 적극적으로 개발하거나 사용되었다.

이러한 근간으로 성능위주의 화재안전 기술은 다음과 같이 정의되었다.

- 1) 화재안전목표, 피해대상, 설계대상을 정하며
- 2) 화재의 초기 단계, 확산의 확률적, 강도에 의한 평가
- 3) 물리적, 화학적 목적물의 화재 및 확산 누출
- 4) 대상에 대한 효율적인 설계 대체안의 정량적 평가

1-1 시대적으로 본 관련 사건

건물의 화재안전에 대한 성능위주의 법적, 공학적 접근개념을 1980년대의 화재안전공학 율기초로 한 개념으로부터 전격적인 진전이 이루어지지 못했다. 그러나, 성능위주의 법규

는소방안전설계가 많은 나라에서 흥미를 유발해 보다많은 공학적인 기능과 법규적인 진화가 이루어져왔다.

이러한 진전과 이에 개척적인 참여의 노력을 인정하며, 이와 관련된 자료 및 참고문헌을 소개함이 이장의 목적이며 다음의 표는 시대적으로 일어난 관련 사건들의 목록이다.

- 1971 ; 미국 GSA(General Service Administration)에서 고층건물 화재안전에 관한 국제회의 개최
- 1979 ; 호주에서 화재위험모델링 연구 수행
- 1979 ; 일본에서 고층건물의 화재안전평가 방법 발표
- 1981 ; 미국의 NFPA에서 병원화재안전평가 방법 발표
- 1982-1987 ; 일본 건축부(Ministry of Construction)에서 '화재안전설계' 용역 착수
- 1985 ; 영국에서 성능위주의 소방설계에 관한 법규 제정
- 1986 ; 미국 NFPA에서 NFPA 550 화재안전개념도 발간
- 1986 ; 미국 방화기술자협회(SFPE)에서 '화재 시 인명안전에 관한 정량위험성평가 심포지움' 개최
- 1986 ; 미국 National Fire Protection Research Foundation과 National Institute of Standard and Technology에서 화재위험성평가 과제 수행
- 1987 ; 호주와 캐나다에서 공동으로 화재위험성평가 모델링 연구
- 1987 ; 미국 SFPE에서 '정량화재위험분석'에 관한 세미나 개최
- 1989 ; 호주에서 방화공학을 응용한 화재안전 선진기법 발표
- 1990 ; 호주에서 성능위주 소방설계 법안 초안 발표
- 1990 ; International Organization for Standardization에서 건축물화재안전에서 방화공학의 응용을 위한 그룹 형성
- 1991 ; 미국의 Worcester Polytechnic Institute에서 '21세기 화재안전설계'에 관한 국제회의 개최
- 1992 ; 뉴질랜드에서 성능위주의 소방설계 법제화
- 1992 ; 미국의 Electric Power Research Institute에서 원자력발전소의 화재위험을 공학적으로 분석, 평가하는 FIVE 프로그램 개발
- 1992-93 ; 영국에서 '건축물의 화재안전을 위한 방화공학의 응용'에 관한 법규 초안 작성
- 1993 ; International Council for Building Research and Documentation(CIB)에서 성능위주의 소방설계를 위한 그룹 발족
- 1994 ; 스웨덴에서 성능위주의 소방설계에 관한 법규 소개
- 1994 ; 뉴질랜드에서 성능위주의 소방설계 지침서 공포
- 1994 ; 호주에서 성능위주의 소방설계 법제화 준비위원회 발족
- 1995 ; 호주에서 성능위주의 소방설계 법규 초안 완성
- 1995 ; 캐나다에서 성능위주의 소방설계에 관한 법규 소개

- 1995 ; 노르웨이에서 성능위주의 소방설계 지침서 작성
- 1995 ; 호주에서 성능위주의 소방설계 지침서 작성
- 1995 ; 미국의 NFPA에서 NFPA 기준을 성능위주 기준으로의 변경하는 것에 대한 개념 발표
- 1995 ; 일본 건설부에서 성능위주의 소방설계 법규를 위한 과제 시작
- 1995 ; 미국의 SFPE에서 성능위주의 소방설계를 위한 기초 작업 준비를 위한 과제 시작

1-2 장래에 요구되는 연구

이러한 사건들은 '성능위주의 화재안전 설계방법의 진화(Meacharm, 1996)에서 자세히 설명되고 있다. 그러나 이러한 수법의 정착을 위한 결정적인 한 가지 문제점은 성능위주의 건물안전 소방설계를 일반적으로 수용할 수 있는 단 한개의 공통된 틀이 없다는 점이다.

그 원인은 많은 요소들이 수법의 복잡성과 단순성을 포함하여 데이터부족(빈도와 강도), 분석과 설계 방법상의 신뢰성 부족, 몇몇수법의 특정법규적용상의 관련성 등이다.

- 화재 안전의 목표와 목적의 정확한 협약과 명세
- 성능위주 설계범위의 정확한 협약과 명세
- 초기 화재 요인, 발생, 확산에 대한 이해
- 화재안전수법(능동적, 수동적)의 화재 발생 확률의 저하 및 잠재적 화재 피해를 완화시킬수 있는 가능성에 대한 이해
- 화재시 인간의 대응 행동에 대한 이해
- 위와 같은 상황에 필요한 요소의 결정에 대한 신뢰할 수 있는 방법 및 수단
- 화재안전을 위한 설계시 수용가능한 위험성(개인적 사회적) 수준의 고려
- 위와 같은 수법이나 방법의 적용에 있어 위험성 수용 한계의 확인
- 화재안전을 위한 결정사안이 미치는 재정적, 사회적 영향
- 건물화재 안전 설계와 위험성 수용에 따른 평가에 있어 공학적 수법의 불확실성에 대한 언급

이러한 요건들이 적절히 지적 되어 사용된다면 규제관련 공무원이나 일반 대중이 성능위주의 소방안전 설계에 대하여 자신감을 가질 수 있을 것이다.

만약 성능위주 소방설계가 위와 같이 제기된 문제 들에 대한 동의가 있다면 그것은 세계적으로 수용될 수 있는 성능위주의 소방안전 분석에 대한 대안과 설계가 가능해질 수 있을 것이다.

PBD개발에 대한 기초적인 동기유발을 위해서라면 PBD개념에 대한 소개와 설계자 또는 이를 사용, 검토하는 사람에게 범용될 수 있는 단순화된 작업방법의 설명일 것이다.

참고문헌

1. The Building Regulation, Department of Environment, London, England,1985.
2. Ministry of Construction, Kentikubutsu no Sogu Koha Sekkeihov(Total Fire Safety Design System of Buidlings),the Building Center of Japan, Tokyo,Japan,1989.
3. Project Report and Technical Papers, Books 1 and 2, Fire Safety Engineering Project, The Warren Centre for Advanced Engineering, The University of Sydney, Sydney, Australia, December 1989.
4. Pettersson, O., et al., Bulletin 52, Lund University of Technology, Lund, Sweden,1976.
5. Meacham, B.J., "International Development and Use of Performance-Based Building Codes and Fire Safety Design Methods", SFPE Bulletin, Society of Fire Protection Engineers, Boston, MA, March/April 1995.
6. Meacham, B.J., and Custer, R.L.P., "Performance-Based Fire Safety Engineering: An Introduction of Basic Concepts", Journal of Fire Protection Engineering, Vol.7, No.2, 1995.
7. Meacham, B.J., The Evolution of Performance-Based Codes and Fire Safety Design Methods, Society of Fire Protection Engineers, August 1996.
8. Technical Papers Given at the April 1971 International Conference on Firesafety in High-Rose Building, General Services Administrstion, Wash-ington, DC, April 1971
9. Technical Papers Given at the April 1971 International Conference on Firesafety in High-Rose Building, General Services Administrstion, Wash-ington, DC, November 1971
10. Building Fire Safety Criteria, Appendix D: Interim Guide for Goal-Oriented Systems Approach to Building Firesafety, General Services Administration, Washington,DC, 1972.
11. NFPA 550, Guide to Systems Concepts for Fire Protection, National Fire Protection Association. Quincy. MA, 1986.
12. Personal Communication, Robert W. Fitzgerald, October 1995.