

9.11 이후의 초고층 건물에서의 화재안전

김환진, 김원국*, 조재형**, 이정구**, 권순평***

(주)리스크매니지먼트써포트

*명지대학교과학 기술사회 연구소

**삼성물산 건축부문 건축사업본부 건축기전팀

***(주)한국방재엔지니어링

Fire Safety in Super High-Rise Since 9.11

Hwan-Jin Kim, Won-Kook Kim*, Jae-Hyoung Cho**, Jung-Goo Lee**,
Soon-Pyung Kwon***

Risk Management Support Co.

Institute of Science, Technology & Society of Myongji University

*Samsung Engineering & Construction Corporation

Korea Fire Protection Engineering Co., LTD

1. 서론

1.1 연구의 배경 및 목적

지난 2001년 9월 11일 테러로 인한 미국의 세계무역빌딩 WTC (World Trade Center - 이하 WTC로 칭하겠음)은 건축물 (특히 고층건물)에서의 화재안전에 대한 경각심을 크게 깨워주는 사건이었다. 이 사고 발생 후, 건축 관련 분야의 전문가들은 9월 11일날 발생한 WTC 테러 사건의 발생경위부터 WTC가 무너지게 된 원인과 결과를 폭 넓게 연구하였고 이를 종합하여 미국표준국 NIST(National Institute of Standard and Technology - 이하 NIST라 칭하겠음)는 2005년 9월 최종보고서를 8개의 분야로 정리하여 발간하게 된다. 이 보고서 전세계 건축가 및 건축관련된 엔지니어와 학계에 큰 영향을 미치게 되고, 이 보고서를 바탕으로 미국내 화재안전과 관련된 건축 및 소방 관련법의 개정이 지속적으로 제안되고 실행되고 있다.

이에 본 연구에서는 첫째, NIST에서 발간한 최종보고서 8개 분야의 세부내용을 살펴보고 둘째, 이로 인한 초고층 건물에서의 화재안전에 관련된 미국 방화협회 NFPA (National Fire Protection Association)의 Code 변화를 살펴보고, 마지막으로 두바이에 건립되는 세계 최고층 건물인 Burj Dubai Tower에 적용되고 있는 화재안전의 내용을 간략하게 살펴보고자 한다. 이는 최근 국내에서 많이 건립되고 있는 초고층에 대한 화재안전에 대한 개념을 세우는데 많은 도움이 되리라 생각된다.

1.2 연구 방법 및 범위

본 연구는 NIST에서 발간한 9.11 WTC 사고 최종보고서를 분석하고, 이에 영향을 받아 제안되고 개정되고있는 NFPA Code 초고층 건축물 화재안전분야에 대한 분석 그

리고 마지막으로 Burj Dubai Tower에 적용되고 있는 화재안전내용을 분석하여 결과를 요약하고자 한다.

2. 분석

2.1 NIST 9.11 WTC 최종보고서 요약

NIST 9.11 보고서에는 8개분야로 총 30개의 제안이 담겨 있으며 각 분야에 대한 세부내용은 아래와 같다. 이 내용에 대한 적용대상은 20층이상의 고층건물 모두에 해당되며, 그에 따라 건축주, 공무원등은 건물의 적절한 성능요구사항을 만족시키기 위한 활동을 수행하도록 제안되었다.

- Group 1 구조의 보존성
- Group 2 구조의 내화성
- Group 3 새로운 구조의 내화설계 방법
- Group 4 능동방호시스템(Active Fire Protection System)
- Group 5 건물피난성능
- Group 6 비상대응
- Group 7 절차와 실행
- Group 8 교육 및 훈련

Group 1. 구조의 보존성 증가

화재하중효과에 대한 잠재적인 위험을 평가하기 위한 기준 및 그 위험의 효과를 줄이기 위한 구조의 보존성은 증가되어야 한다.

Group 2. 구조의 내화성 증가

건축 구조체의 내화성을 확신할 수 있는 절차와 실행은 시공 및 내화 기술을 향상시키고, 내화시험 방법기준을 향상시키고, 스프레이 내화물질의 성능요구사항 및 기준을 발전시켜야 한다.

Group 3. 새로운 구조 내화설계방법

건물이 전소되는 화재의 결과(단 부분적 혹은 전체적인 붕괴는 없는)로부터 설정된 목적을 수행할 수 있는 구조체의 내화설계에 사용되는 절차와 규정이 강화되어야 한다. 성능위주 설계 방법은 법규적인 설계방법에 하나의 대안이 될 수 있다. 이러한 노력은 새로운 내화재료나 기술 그리고 구조체의 화재성능평가 등으로 발전될 수 있으며, 새로운 재료와 기술의 소개를 막는 기술적 혹은 법규적 장애는 경감되어야 한다.

Group 4. 능동방호시스템(Active Fire Protection System)의 개선

능동방호시스템(스프링클러, 수직배수관 및 호스, 알람, 제연 및 배연설비)은 설계, 성능, 신뢰성 및 안전을 위한 설비여분 고려등을 통해 개선되어야 한다.

Group 5. 건물 피난성능개선

건물 피난은 안전하고 빠른 피난을 돕는 시스템 설계, 거주인원에게 전달되는 명확하고 순차적인 비상통신을 확신하는 방법, 비상시 피난을 위한 거주인원들의 준비성 향상 방법, 적절한 피난기술 결합 등의 내용이 개선되어야 한다.

Group 6. 비상대응 증진

비상대응을 위한 기술 및 절차는 대규모의 비상사태 시 건물에 진입과 비상운영, 비상통신, 명령 및 제어상황을 잘 수행하기 위해 개발되어야 한다.

Group 7. 절차와 실행증진

설계, 시공, 유지관리 및 운영에 있어 사용될 절차와 실행은 강화되어야 한다. 이는 건물의 사용주기 동안 건물정보에 관한 문서를 잘 보관하고, 현존하는 건물에 요구하는 피난 및 스프링클러의 코드 및 적용 그리고 채택에 관련된 정보, 비 정부단체 혹은 준 정부 단체의 권리에 의해 변형된 코드를 포함하여 절차와 실행이 강화되어야 한다.

Group 8. 교육 및 훈련

소방기술사, 구조기술사, 건축가들을 위한 건물 및 화재안전 전문가들의 전문적인 기술은 국가적인 교육과 훈련을 통해 향상되어야 한다.

2.2 초고층 건물에 관련된 NFPA Code 변화

NFPA Journal 2007년 3·4월호에 Milosh Puchovsky가 투고한 초고층 건물에서의 NFPA Code 변화 및 제안에 해당되는 내용은 다음과 같다.

- 비상계획
- 피난전략
- 피난구 인지
- 피난방법 정리
- 피난구 너비 및 용량
- 엘리베이터 피난
- 보조피난기구 및 헬리포터 설비
- 건물붕괴 시나리오
- 비상대원 요원들을 위한 전용공간
- 내화제 검사
- 소방서 통신
- 상황인식
- 지속적인 노력

2.3 Burj Dubai Tower에 적용된 화재안전

Burj Dubai Tower에 적용된 화재안전의 대표적인 특징은 위기대응계획이 수립되어 있다는 점이다. 이는 NFPA 1600 (Disaster/ Emergency Management and Business Continuity Programs)와 NFPA 1620 (Recommended Practice for Pre-Incident Planning)의 가이드라인을 따라 Burj Dubai 측과 미국의 화재안전 컨설팅사인 RJA (Rolf Jensen & Associates, INC.)사가 개발하였고 위의 내용에는 건물과 건물내 인명에 대한 순서와 절차 그리고 잠재적 위험에 대한 기술이 되어있다.

건물안전특징

건물안전특징은 다음과 같다.

- Home Automation System을 이용하여 LCD판넬에 비상상황 및 정보 표현
- Defend-in-place 전략 (NFPA 101 및 NFPA 5000 제안)
- 엘리베이터 피난
- 위기대응관리 조직 (6개의 key 팀)
- 4단계의 위기 수준

3. 결론

본 연구에서는 9.11 WTC 테러사고 이후 NIST의 최종보고서와 NFPA Code 변화 그리고 제안을 살펴보고 마지막으로 Burj Dubai Tower에 적용된 화재안전방법에 대한 간단하게 요약하여 정리하였다. 이는 최근 초고층에서 다뤄지고 있는 화재안전에 대한 내용을 간략한 수준으로 요약한 것으로 보다 자세한 내용은 각론은 따로 자세히 다뤄져야 할 것이고 이는 추후 논문으로 대처하도록 하겠다.

이 연구에서는 9.11 테러사고이후 초고층에서의 미국등에서 다뤄지고 있는 화재안전등의 내용과 법규 변화 그리고 실제 초고층 건축물에서 적용되는 내용을 살펴봄으로써 국내 지속적으로 계획되어진 초고층 건물에서 화재안전 및 인명안전에 대한 개념을 세우는데 도움을 주고자 하였다. 방대한 내용을 한정된 지문에 담다보니 생략된 내용이 너무 많은 감이 있으나 보다 자세한 내용은 발표자료를 참조하도록 한다.

4. 참고문헌

1. "Life Safety in Tall Building, National Journal 3/4월호", Milosh Puchovsky , 2007
2. "Burj Dubai, National Journal 3/4월호", Jim Antell, Jon Evenson, Aaron F. Vanney , 2007
3. "NIST NCSTAR, NIST WTC Final Report, 2005"