

## A Preliminary Study on the Safety of Buildings with Vulnerability to Disasters

– Focusing on the Legislative Tasks between Korea and the U.S.A. –

Dong Kyu Lee<sup>+</sup>

Department of Saekdang Honors, DongA University, 225, Gudeok-ro, Seo-gu, Busan, Korea

### Abstract

The safety management of a building is performed respectively for each of its component with a particular function such as electricity, fire fighting, elevators, city gas, boilers, and so on. However, there is a need of controlling the safety of the building as a whole. The construction laws in Korea and the United States basically deal with the durability of the building and possible risks of fire, in relation to the safety of the building. Unlike the risk assessment system integrating various types of disasters and accidents in the US, the safety inspection system in Korea focus mostly on the maintenance and management of the building itself to ensure durability and abrasion resistance of its components separately. This study highlights a need of an integrative risk assessment for the building safety in Korea, learned from the US system.

**Key words:** vulnerability to disasters, safety of buildings, risk assessment

### 1. 서론

건축물의 안전은 전기, 소방, 승강기, 도시가스, 보일러 등과 같이 특정한 기능을 수행하는 건축물의 구성 부분에 따라 각각 관리가 이루어지고 있다. 나아가 건축물 전체의 안전을 통합적으로 규율할 필요 또한 존재한다(Lee, 2012; Lee, 2007 ; Lee, 2004; Lee & Min, 2015). 왜냐하면 재난관리 관점에서 중앙정부와 지방자치단체간의 이원화로 인한 책임성이 있는 행정행위의 업무 공백으로 피해가 커질 수 있는 가능성이 있기 때문이다(Min & Lee, 2014). 우리나라 및 미국의 건축 관련 법령은 건축물의 안전과 관련하여 위의 영역에 대

하여 기본적으로 건축물 자체의 내구성과 화재의 위험에 대한 내용을 다루고 있다. 우리나라의 경우에는 각 구성부분의 안전에 대해서는 ‘전기안전법’, ‘소방시설 설치·유지 및 안전관리에 관한 법률’, ‘화재로 인한 재해보상과 보험가입에 관한 법률’, ‘승강기시설안전관리법’, ‘도시가스사업법’, ‘에너지 이용합리화법’이 규율하고 있으며, 건축물의 전반적인 안전관리에 대해서는 ‘시설물의 안전관리에 관한 특별법’이 제정되어 있다. 이에 대하여 미국의 경우에는 ‘모범소방법(International Fire Code)’, ‘모범배관시설법(International Plumbing Code)’, ‘모범기계설비법(International Mechanical Code)’, ‘모범연료가스설비법(International Fuel Gas

<sup>+</sup> Corresponding author: Dong Kyu Lee, +82-51-200-8717, Fax: +82-51-200-8591, e-mail: [invictus88@dau.ac.kr](mailto:invictus88@dau.ac.kr)

Code)', '모범에너지절약법(International Energy Conservation Code)', '모범건축물관리법(International Property Maintenance Code)' 등이 제정되어 있으며, 이들을 건축물 전반에 관한 법률로는 '모범건축법(International Building Code)'이 존재한다.

이러한 우리나라 및 미국의 건축 관련 법령은 화재 등과 같은 각종 사고에 대비하여 건축물 및 그 거주자과 이용자들의 안전을 보호하기 위한 목적을 수행하여 왔다. 그러나, 미국에서는 발생한 테러(2001. 9. 11) 이후, 국민과 국가의 안전을 보장하기 위한 통합적 안전관리 방안을 모색하기 시작하였다. 이를 바탕으로 정부조직의 측면에서는 2003년 1월에 국토안보부(Department of Homeland Security, DHS)를 설립하였다. 기존의 국가 안보 및 국민의 안전과 관련된 모든 연방기관들, 즉 연방방재관리청(Federal Emergency Management Agent, FEMA), 중앙정보국(Central Agency of Intelligence, CIA), 해안경비대(U.S. Coast Guard, USCG)와 같은 다수의 기관들을 그 소속으로 통합시켰다. 제도적인 측면에서는 국가재난관리체계(National Incident Management System), 국가예방체계(National Protection Framework), 국가피해경감체계(National Mitigation Framework), 국가대응체계(National Response Framework), 국가재난 복구체계(National Disaster Recovery Framework) 등의 일련의 재난관리에 관한 연방정부 차원의 방침들을 수립하기 시작하였다. 이러한 재난관리체계 등은 기존의 안전에 관한 모든 규율들을 재난관리라는 차원에서 통합적으로 규율하기 위한 것이다. 과거 각 별개의 법령과 정부부처에 의하여 관리되던 안전□안보에 관한 사항들을 재난관리의 측면에서 통합하려는 내용을 담고 있다. 따라서 미국에서는 기존의 건축물에 대한 안전 또한 개별적 사항에 대한 관리의 측면에서 벗어나 대풍 또는 지진 등과 같은 자연재난에서부터 테러리스트의 공격이나 화재 폭발과 같은 인적 재난에 이르는 모든 종류의 재난에 대한 안전이라는 복합적인 관점에서 규율하기 시작하고 있다.

따라서, 우리나라의 경우에는 아직까지 건축물의 내

구성이나 내화성 등을 관리하기 위하여 법령별로 별개의 안전진단을 실시하고 있다. 그러나 미국에서는 별개의 안전진단과는 별도로 각종 유형의 재난이나 사고를 통합하여 하나의 위험분석(Risk Assessment)을 실시하고 그 결과를 재난피해경감체계 내지는 계획에 반영함으로써 재난관리의 차원에서 일관적인 조치가 이루어지도록 하고 있다. 각종 건축물이 재난의 대상이 되기도 하지만, 그 자체가 재난의 원인이 될 수도 있고 나아가 재난의 피해 정도에도 큰 영향을 미칠 수 있음에 비추어 건축물의 안전성을 재난피해경감조치의 일환으로 파악하는 미국에서와 같은 방법론은 깊이 검토할 가치가 있다고 여겨진다.

이하에서는 우리나라와 미국의 기존 건축관련 법령에 의하여 이루어지는 개별적인 안전관리에 대하여 개괄적으로 살펴 본 후, 통합적인 건축물 안전관리절차라고 할 수 있는 우리나라의 시설물의 안전관리에 관한 특별법상의 안전점검과 미국의 재난경감체계의 일환으로 이루어지는 위험분석을 비교하여 보고자 한다.

## II. 우리나라 건축물의 안전관리

### 1. 관련 법령

우리나라에서 건축물의 안전관리에 관하여는 ① 전기안전, ② 소방안전, ③ 승강기 안전, ④ 도시가스 안전, ⑤ 보일러 안전의 영역으로 나눌 수 있으며, 이들의 영역을 포괄하는 ⑥ 건물 자체의 안전 영역을 고려할 수 있을 것이다. ① 전기안전에 대해서는 전기안전법, ② 소방안전에 대해서는 소방시설 설치□유지 및 안전관리에 관한 법률, 화재로 인한 재해보상과 보험가입에 관한 법률, ③ 승강기 안전에 대해서는 승강기시설안전관리법, ④ 도시가스 안전에 대해서는 도시가스사업법, ⑤ 보일러 안전에 대해서는 에너지이용합리화법이 각각 규율하고 있으며, ⑥ 포괄적인 건축물 자체의 안전에 대해서는 시설물의 안전관리에 관한 특별법이 제정되어 규율하고 있다.<sup>1)</sup>

## 2. 개별법령상의 안전관리

### 1) 전기사업법

전기사업법은 산업통상자원부령으로 정하는 자가용 전기설비의 설치공사 또는 변경공사의 경우에는 산업통상자원부 장관의 인가를 받도록 하고 있으며(법 제62조 제1항), 이러한 인가 대상이 아닌 자가용전기설비의 설치 또는 변경공사는 시·도지사에게 신고를 하도록 하고 있다(같은 조 제2항). 나아가 자가용전기설비의 설치 또는 변경공사를 한 이후에는 산업통상자원부장관 또는 시·도지사가 실시하는 검사에 합격한 후에 이를 사용할 수 있도록 규정하고 있다(법 제63조). 인가를 받고나 신고를 한 후 검사에 합격한 자가용전기설비의 소유자 또는 점유자는 산업통상자원부장관 또는 시·도지사로부터 정기적으로 검사를 받아야 한다(법 제65조).

또한 일반용전기설비의 경우에는 그 전기설비의 사용 전과 사용 중에 정기적으로 한국전기안전공사 또는 전기판매사업자로 하여금 점검하도록 하고 있다(법 제66조 제1항).

‘청소년활동진흥법’에 따른 청소년수련시설, ‘영화 및 비디오물의 진흥에 관한 법률’에 따른 비디오물시청 제공업시설, ‘게임산업진흥에 관한 법률’에 따른 게임 제공업시설, 인터넷컴퓨터게임시설제공업시설, ‘음악산업진흥에 관한 법률’에 따른 노래연습장업시설, ‘사격 및 사격장 안전관리에 관한 법률’에 따른 사격장 중 대통령령으로 정하는 권총사격장, ‘체육시설의 설치·이용에 관한 법률’에 따른 체육시설 중 대통령령으로 정하는 골프연습장, ‘의료법’에 따른 안마시술소 또는 안마원, ‘식품위생법’에 따른 식품접객업 중 대통령령으로 정하는 단란주점영업 및 유흥주점영업의 시설, ‘영유아보육법’에 따른 어린이 집, ‘유아보육법’에 따른 유치원, 그 밖에 전기설비에 대한 안전점검이 필요하다고 인정되는 시설로서 대통령령이 정하는 시설과 같이 여러 사람이 이용하는 시설 등을 운영하려고 하거나 그

시설을 증축 또는 개축하려는 경우에는 해당 법령에서 규정하는 허가신청, 등록신청, 인가신청, 신고 또는 ‘건축법’에 따른 건축물의 사용승인신청을 하기 전에 그 시설에 설치된 전기설비에 대하여 한국전기안전공사로부터 안전검증을 받아야 한다(법 제66조의2 제1항, 2015. 5. 18. 개정, 2015. 11. 19. 시행).

산업통상자원부장관은 전기설비의 안전관리를 위하여 필요한 기술수준을 정하여 고시하여야 하며(법 제67조), 이에 대하여 전기사업자와 자가용전기설비 또는 일반용전기설비의 소유자나 점유자는 전기설비를 이러한 기술수준에 적합하도록 유지하여야 하는 의무를 부담하고 있다(법 제68조). 또한 산업통상자원부장관은 태풍, 폭설 등의 재난으로 전기사고가 발생하거나 발생할 우려가 있는 시설, 장마철 동절기 등 계절적인 요인으로 인한 취약시기에 전기사고가 발생할 우려가 있는 시설, 국가 또는 지방자치단체가 화재예방을 위하여 관계 행정기관과 합동으로 안전점검을 하는 경우 그 대상시설, 국가 또는 지방자치단체가 주관하는 행사 관련시설 등에 대해서는 법 제67조에 의하여 고시한 전기설비의 안전관리를 위하여 필요한 기술수준에 적합한지 여부에 대하여 한국전기안전공사로 하여금 특별한 점검을 하게 할 수 있다(법 제66조의3 제1항).

전기사업자나 자가용전기설비의 소유자 또는 점유자는 전기설비의 공사 유지 및 운용에 관한 안전관리업무를 수행하게 하기 위하여 ‘국가기술자격법’에 따른 전기·기계·도목분야의 기술자격을 취득한 사람 중에서 각 분야별로 전기안전관리자를 선임하도록 되어 있다(법 제73조 제1항).

### 2) 소방시설 설치·유지 및 안전관리에 관한 법률

소방시설 등에 대해서는 관계인이 자체점검을 하는 것이 원칙이나(법 제25조 제1항), 그러한 소방시설 등, 방화시설, 피난시설 등에 대한 자체점검 등이 불성실하거나 불완전하다고 인정되는 경우, ‘소방기본법’ 제13

1) 법제처, 찾기쉬운생활법령정보(<http://onedick.law.go.kr/CSP/CnpCisMain.laf?popMenu=ov&csmSeq=523&ccfNo=1&cciNo=2&cnpCisNo=1>)

조에 따른 화재경계지구에 대한 소방특별조사 등 다른 법률에서 소방특별조사를 실시하도록 한 경우, 국가적 행사 등 주요 행사가 개최되는 장소 및 그 주변의 관계 지역에 대하여 소방안전관리실태를 점검할 필요가 있는 경우, 화재가 자주 발생하였거나 발생할 우려가 뚜렷한 곳에 대한 점검이 필요한 경우, 재난예측경보, 기상예보 등을 분석한 결과 소방대상물에 화재, 재난□재해의 발생 위험이 높다고 판단되는 경우, 그 외에 화재, 재난□재해, 그 밖의 긴급한 상황이 발생할 경우 인명 또는 재산피해의 우려가 현저하다고 판단되는 경우에는 국민안전처장관, 소방본부장 또는 소방서장은 관할 구역에 있는 소방대상물, 관계 지역 또는 관계인에 대하여 소방시설 등이 이 법 또는 소방 관계 법령에 적합하게 설치□유지□관리되고 있는지, 소방대상물에 화재, 재난□재해 등의 발생 위험이 있는지 등을 확인하기 위하여 관계 공무원으로 하여금 소방안전관리에 대한 특별관리를 하게 할 수 있다(법 제4조 제1항, 제2항).

공동주택□근린생활시설과 같은 특정소방대상물(법 시행령 [별표 2]참조)의 관계인은 특정소방대상물의 규모□용도□위험 특성 및 수용인원 등을 고려하여 갖추어야 하는 소방시설을 국민안전처장관이 정하여 고시하는 화재안전기준에 따라 설치 또는 유지□관리하여야 하며(법 제9조 제1항, 2015. 1. 20. 개정, 2016. 1. 21. 시행), ‘지진□화산재해대책법’ 제14조 제1항 각호의 시설 중 대통령령으로 정하는 특정소방대상물에 대통령령으로 정하는 소방시설을 설치하려는 자는 지진이 발생할 경우 소방시설이 정상적으로 작동될 수 있도록 국민안전처장관이 정하는 내진설계기준에 맞게 소방시설을 설치하여야 한다(법 제9조의 2, 2015. 7. 24. 개정, 2016. 1. 25. 시행). 나아가 대통령령으로 정하는 특정소방대상물(신축하는 것만 해당한다)에 소방시설을 설치하려는 자는 그 용도, 위치, 구조, 수용 인원, 가연물(可燃物)의 종류 및 양 등을 고려하여 설계(‘성능 위주설계’라 한다)하여야 한다(법 제9조의3).

또한 대통령령으로 정하는 특정소방대상물의 관계인은 소방안전관리업무를 수행하기 위하여 대통령령으

로 정하는 자를 총리령으로 정하는 바에 따라 소방안전관리자 또는 소방안전관리보조자로 선임하여야 하며(법 제20조 제2항), 이러한 소방안전관리자 또는 소방안전관리보조자의 업무는 법 제21조의2에 따른 피난계획에 관한 사항과 대통령령으로 정하는 사항이 포함된 소방계획서의 작성 및 시행, 자위소방대 및 초기대응체계의 구성□운영□교육, 법 제10조에 따른 피난시설, 방화구획 및 방화시설의 유지□관리, 법 제22조에 따른 소방훈련 및 교육, 소방시설이나 그 밖의 소방관련 시설의 유지□관리, 화기 취급의 감독 등이다(같은 조 제6항). 이에 더하여 고층건축물(지하층을 제외한 층수가 11층 이상인 건축물만 해당한다), 지하(지하의 인공 구조물 안에 설치된 상점 및 사무실, 그 밖에 이와 비슷한 시설이 연속하여 지하도에 접하여 설치된 것과 그 지하도를 합한 것을 말한다), 그 밖에 대통령령으로 정하는 특정소방대상물로서 그 관리의 권원이 분리되어 있는 것 가운데 소방본부장이나 소방서장이 지정하는 특정소방대상물의 관계인은 총리령으로 정하는 바에 따라 대통령령으로 정하는 자를 공동 소방안전관리자로 선임하여야 한다(법 제21조).

‘항공법’ 제2조 제8호의 공항시설, ‘철도산업발전기본법’ 제3조 제2호의 철도시설, ‘도시철도법’ 제3조 제3호의 도시철도시설, ‘항만법’ 제2조 제5호의 항만시설, ‘문화재보호법’ 제2조 제2항의 지정문화재인 시설, ‘산업기술단지 지원에 관한 특례법’ 제2조 제1호의 산업기술단지, ‘산업입지 및 개발에 관한 법률’ 제2조 제8호의 산업단지, ‘초고층 및 지하연계 복합건축물 재난관리에 관한 특별법’ 제2조 제1호 및 제2호의 초고층 건축물 및 지하연계 복합건축물, ‘영화 및 비디오물의 진흥에 관한 법률’ 제2조 제10호의 영화상영관 중 수용인원 1,000명 이상인 영화상영관, 전력용 및 통신용 지하구, ‘한국석유공사법’ 제10조 제1항 제3호의 석유비축시설, ‘한국가스공사법’ 제11조 제1항 제2호의 천연가스 인수기지 및 공급망, 그 밖에 대통령령으로 정하는 시설물과 같이 화재 등 재난이 발생할 경우 사회경제적으로 피해가 큰 시설에 대하여 소방안전 특별관리를 하여야

한다(법 제20조의 2, 2015. 7. 24. 신설, 2016. 1. 25. 시행).

소방안전관리자 또는 소방안전관리보조자를 선임하여야 하는 시설물의 관계인은 그 장소에 근무하거나 거주 또는 출입하는 사람들이 화재가 발생한 경우에 안전하게 피난할 수 있도록 피난계획을 수립하여 시행하여야 하며(법 제21조의2 제1항), 대통령령으로 정하는 특정소방대상물의 관계인은 그 장소에 상시 근무하거나 거주하는 사람에게 소화기통보피난 등의 훈련과 소방안전관리에 필요한 교육을 하여야 한다(법 제22조 제1항).

3) 화재로 인한 재해보상과 보험가입에 관한 법률

국유건물공유건물교육시설백화점시장의료시설호텔장숙박업소다중이용업소운수시설공장공동주택과 그 밖에 여러 사람이 출입 또는 근무하거나 거주하는 건물로서 화재의 위험이나 건물의 면적 등을 고려하여 대통령령으로 정하는 특수건물의 소유자는 그 건물의 화재로 인하여 다른 사람이 사망하거나 부상을 입었을 때에는 과실이 없는 경우에도 일정 부분의 손해를 배상할 책임이 있으며(법 제4조 제1항), 이러한 손해배상책임을 이행하기 위하여 그 건물에 대하여 손해보험회사가 운영하는 신체손해배상특약부화재보험에 의무적으로 가입하여야 한다(법 제5조 제1항).

이러한 특수건물의 화재예방 및 소화시설에 대한 안전점검 등을 위하여 손해보험회사는 한국화재보험협회를 설립하여야 하며(법 제11조), 한국화재보험협회는 보험계약을 체결할 때 또는 보험계약을 갱신할 때마다 해당 특수건물의 화재예방 및 소화시설의 안전점검을 하여야 한다(법 제16조 제1항).

4) 승강기시설 안전관리법

승강기 관리주체는 해당 승강기에 대하여 국민안전처장관이 실시하는 승강기 설치를 끝낸 경우에 실시하는 완성검사, 검사유효기간이 끝난 이후에 계속하여 사

용하려 하는 경우에 주기적으로 실시하는 정기검사, 승강기의 용도제어방식정격속도정격용량 또는 왕복운행거리를 변경한 경우나 승강기에 사고가 발생하여 수리한 경우 또는 승강기 관리주체가 요청하는 경우에 실시하는 수시검사(법 제13조 제1항)를 받아야 하며, 이와는 별도로 대통령령으로 정하는 바에 따라 스스로 승강기 운행의 안전에 관한 점검을 월 1회 이상 실시하고 그 점검기록을 작성·보존하여야 한다(법 제17조 제1항). 또한 승강기 관리주체는 승강기 운행에 대한 지식이 풍부한 자를 안전관리자로 선임하여 해당 승강기를 관리하도록 하여야 한다(법 제16조의2 제1항).

5) 도시가스사업법

도시가스사업자와 특정가스사용시설의 사용자는 그 가스공급시설이나 특정가스사용시설에 대하여 산업통상자원부령으로 정하는 바에 따라 정기 또는 수시로 산업통상자원부장관 또는 시장군수구청장의 검사를 받아야 하며(법 제17조 제1항), 가스공급시설이나 특정가스사용시설을 법 제12조제2항에 따른 시설별 시설기준과 기술기준에 적합하도록 유지하여야 한다(법 제26조의2).

도시가스배관이 설치된 건축물을 증축·개축·대수선·철거 공사를 하려는 경우 그 공사의 시행자는 도시가스를 공급하고 있는 도시가스사업자에게 해당 공사를 시작하기 7일 전까지 산업통상자원부령으로 정하는 바에 따라 공사의 일시·내용 등을 포함한 공사계획을 알려 주어야 한다(법 제28조의3).

나아가 도시가스사업자 및 특정가스사용시설의 사용자(특정가스사용시설의 관리업무를 위탁한 경우에는 그 시설관리업무를 위탁받은 자를 말한다)는 가스공급시설이나 특정가스사용시설의 안전 유지 및 운용에 관한 직무를 수행하게 하기 위하여 사업 개시 또는 사용 전에 안전관리자를 선임하여야 한다(법 제29조 제1항). 또한 도시가스사업자, 시공사 및 특정가스사용시설의 사용자의 안전관리에 관계되는 업무를 행하는 자는 산업통상자원부장관, 시·도지사 또는 시장·군수·구청장

이 실시하는 안전교육을 받아야 한다(법 제30조 제1항).

6) 에너지이용 합리화법

특정열사용기자재 중 산업통상자원부령으로 정하는 검사대상기기의 제조업자, 검사대상기기를 설치하거나 개조하여 사용하려는 자, 검사대상기기의 설치장소를 변경하여 사용하려는 자, 검사대상기기를 사용중지한 후 재사용하려는 자 그리고 검사의 유효기간이 끝나는 검사대상기기를 계속 사용하려는 자는 산업통상자원부령으로 정하는 바에 따라 시·도지사의 검사를 받아야 한다(법 제39조 제1항, 제2항 및 제4항). 또한 검사대상 기기설치자는 검사대상기기의 안전관리, 위해방지 및 에너지이용의 효율을 관리하기 위하여 검사대상기기의 조종자를 선임하여야 한다(법 제40조 제1항).

3. 시설물의 안전관리에 관한 특별법상의 안전관리

본 법은 건설공사를 통하여 만들어진 구조물과 그 부대시설로서 대통령령으로 정하는 시설물의 안전점검과 적절한 유지관리를 통하여 재해와 재난을 예방하고 시설물의 효율을 증진시킴으로써 공중의 안전을 확보하고 나아가 국민의 복리증진에 기여함을 목적으로 한다(법 제1조).

본 법의 적용대상인 건축물은 건설공사를 통해서 만들어진 구조물과 그 부대시설로서 제1종 시설물과 제2종 시설물로 구분되며 세부적인 사항은 시설물의 안전관리에 관한 특별법 시행령 [별표 1]에서 규정하고 있는 바, 교량(도로교량, 철도교량), 터널(도로터널, 철도터널), 항만(갑문시설, 계류시설), 댐, 건축물(공동주택, 공동주택 외의 건축물), 하천(하구둑, 수문 및 통문, 제방, 보), 상하수도(상수도, 하수도), 옹벽 및 절토사면 등이 해당된다. 또한 본 법에서의 ‘관리주체’란 관계 법령에 따라 해당 시설물의 관리자로 규정된 자나 해당 시설물의 소유자를 말한다. 이 경우 해당 시설물의 소유자와의 관리계약 등에 따라 시설물의 관리책임은 진자는 관리주체로 보며, 관리주체는 공공관리주체(公共管理主體)와 민간관리주체(民間管理主體)로 구분한다

(법 제2조 제4호).

1) 안전점검

(1) 안전 및 유지관리계획

관리주체는 국토교통부장관의 시설물의 안전과 유지관리에 관한 기본계획(이하 ‘기본계획’)에 따라 소관 시설물에 대한 안전 및 유지관리계획을 수립·시행하여야 하며, 이러한 안전 및 유지관리계획을 공공관리주체의 경우에는 소속 중앙행정기관의 장 또는 시·도지사에게 보고하고, 민간관리주체는 특별자치도지사·시장·군수·구청장 등에게 보고하여야 한다(법 제4조). 안전 및 유지관리계획은 소관 건물별로 매년 수립·시행하여야 하며, 그 계획에는 ① 시설물의 적절한 안전과 유지관리를 위한 조직·인원 및 장비의 확보에 관한 사항, ② 긴급상황 발생 시 조치체계에 관한 사항, ③ 시설물의 설계·시공·감리 및 유지관리 등에 관련된 설계도서의 수집 및 보존에 관한 사항, ④ 안전점검 또는 정밀안전진단 실시계획 및 보수·보강 계획에 관한 사항, ⑤ 안전과 유지관리에 필요한 비용에 관한 사항들이 포함되어야 한다(법 제4조, 법 시행령 제5조).

(2) 안전점검

관리주체는 시설물의 기능과 안전을 유지하기 위하여 국토교통부장관이 작성한 안전점검지침 및 정밀안전진단지침에 따라 소관시설물에 대한 안전점검을 실시하여야 하는바, 이러한 안전점검은 정기점검·정밀점검 및 긴급점검으로 구분된다(법 제6조 제1항, 제2항). 정기점검은 연간 2회 또는 3회 이상 실시하며, 긴급점검은 관리주체가 필요하다고 판단한 때 또는 관계 행정기관의 장이 필요하다고 판단하여 관리주체에게 긴급점검을 요청한 때에, 정밀 점검 또는 정밀안전진단은 1년에 1회 이상 내지는 6년에 1회 이상 실시한다(법 시행령 [별표 1의2] 참조).

(3) 정밀안전진단

1종 시설물의 관리주체는 국토교통부장관이 작성한

안전점검지침 및 정밀안전진단지침에 따라 정기적으로 정밀안전진단을 실시하여야 하며, 안전점검을 실시한 결과 재해 및 재난 예방과 시설물의 안전성 확보 등을 위하여 필요하다고 인정되는 경우에는 직접 실시한 안전점검의 실적 제출일로부터 1년 이내에 정밀안전진단을 착수하여야 한다(법 제7조 제2항, 2015. 8. 11. 개정, 2016. 2. 12. 실시).

관리주체가 이러한 정밀안전진단을 실시하는 경우, 해당 시설물에 대한 내진성능평가를 포함하여 실시할 수 있다. 다만, 준공인가 또는 사용승인을 받은 후 20년 이 지난 시설물 중 내진성능평가를 받지 않은 시설물에 대하여는 내진성능평가를 하여야 한다. 국토교통부장관은 내진성능평가가 포함된 정밀안전진단의 실시결과를 평가한 결과 내진성능의 보강이 필요하다고 인정되면 내진성능을 보강하도록 권고할 수 있다(법 제7조).

(4) 안전점검 및 정밀안전진단 실시결과의 통보

안전점검 또는 정밀안전진단을 실시한 자는 지체 없이 그 결과를 관리주체 등에게 통보하여야 하며, 시설물에 ① 시설물기초의 세굴(洗掘), ② 교량교각의 부등침하(不等沈下), ③ 교량교좌장치(橋梁橋座裝置)의 파손, ④ 터널지반의 부등침하, ⑤ 항만 계류시설 중 강관 또는 철근콘크리트파일의 파손□부식, ⑥ 댐본체의 균열 및 시공이음의 시공불량 등으로 인한 누수, ⑦ 건축물의 기동□보 또는 내력벽의 내력(耐力)손실, ⑧ 하구둑 및 제방의 본체, 수문, 교량의 파손□누수 또는 세굴, ⑨ 폐기물매립시설의 차수시설(遮水施設) 파손으로 인한 침출수의 유출, ⑩ 시설물의 철근콘크리트의 염해(鹽害) 또는 중성화에 따른 내력손실, ⑪ 절토□성토 사면의 균열□이완 등에 따른 옹벽의 균열 또는 파손, ⑫ 그 밖에 시설물의 구조안전에 영향을 주는 결함으로서 국토교통부령으로 정하는 결함과 같은 중대한 결함이 있는 경우에는 특별자치도지사□시장□군수□구청장에게 통보하여야 한다(법 제11조 제1항, 법 시행령 제12조 제1항). 이러한 통보에는 ① 시설물의 명칭 및 소재지, ② 관리주체의 상호, 명칭, 성명(법인인 경

우에는 대표자의 성명을 말한다) 및 주소, ③ 안전점검 또는 정밀안전진단의 실시기간과 실시자, ④ 시설물의 상태별 등급과 중대한 결함 내용, ⑤ 관리주체가 조치하여야 할 사항, ⑥ 그 밖에 안전관리에 필요한 사항이 포함되어야 하며(법 시행령 제12조 제2항), 관리주체가 위와 같은 중대한 결함이 있다고 통보를 받거나 직접 안전점검을 실시하여 위와 같은 중대한 결함이 있다는 사실을 알게 된 경우에는 이를 즉시 관계행정기관의 장에게 통보하여야 한다(법 제11조 제2항).

(5) 실적관리 및 평가

관리주체가 안전점검을 직접 실시한 경우에는 그 실적을 관계 행정기관의 장을 거쳐 국토교통부장관에게, 안전진단전문기관 등으로 하여금 안전점검 또는 정밀안전진단을 실시하게 한 경우에는 이를 실시한 자가 관리주체 등에게 그 실시결과에 대한 확인을 받은 후 관계 행정기관의 장을 거쳐 국토교통부장관에게 제출하여야 한다(법 제11조의2 제1항, 제2항). 관리주체는 ① 보수□보강 및 사용제한에 관한 조치실적, ② 시설물 제원(諸元)의 변경에 관한 사항과 같은 유지관리 실적이 있으면, 관계 행정기관의 장을 거쳐 국토교통부장관에게 제출하여야 한다. 국토교통부장관은 위의 정밀점검이나 정밀안전진단의 실시결과를 받은 때에는 정밀점검 또는 정밀안전진단의 기술수준을 향상시키고 그 부실 점검□진단을 방지하기 위하여 필요한 경우에는 그 실시결과를 평가할 수 있다(법 제11조의3 제1항).

2) 안전조치 등

(1) 사용제한 등

관리주체는 시설물의 구조상 공중의 안전한 이용에 미치는 영향이 중대하여 긴급한 조치가 필요하다고 인정되는 경우로서 ① 발생된 결함을 방지할 경우 공중의 안전에 위해를 끼칠 우려가 있는 경우, 또는 ② 구조물 자체의 손상이 급속히 확대되어 공중의 안전에 위해를 끼칠 우려가 있는 경우에는 시설물의 사용제한□사용금지□철거 등의 조치를 하여야 한다. 관리주체는 위의 사

용제한 등을 하는 경우에는 미리 그 사실을 관계 행정기관의 장에게 통보하여야 하며, 통보를 받은 관계 행정기관의 장은 이를 공고하여야 한다(법 제14조 제1항, 제2항). 또한 안전점검 또는 정밀안전진단 결과를 통보받은 특별자치도지사·시장·군수·구청장은 제1종 시설물과 제2종 시설물 및 관계 중앙행정기관의 장 또는 지방자치단체의 장이 직권으로 제2종 시설물로 지정한 시설물 등이 구조상 공중의 안전한 이용에 미치는 영향이 중대해서 긴급한 조치가 필요하다고 인정되면 관리주체에게 미리 통지하고 시설물의 사용제한 등의 조치를 명할 수 있다(법 제14조 제3항, 법 시행령 제14조 제2항, 제3항).

(2) 안전점검 또는 정밀안전진단 실시결과에 이행

안전점검이나 정밀안전진단 실시결과를 통보받은 관리주체는 구조안전에 중대한 영향을 줄 수 있는 ① 시설물기초의 세굴(洗掘), ② 교량교각의 부등침하(不等沈下), ③ 교량교좌장치(橋梁橋座裝置)의 파손, ④ 터널지반의 부등침하, ⑤ 항만 계류시설 중 강관 또는 철근콘크리트파일의 파손·부식, ⑥ 댐본체의 균열 및 시공이음의 시공불량 등으로 인한 누수, ⑦ 건축물의 기둥·보 또는 내력벽의 내력(耐力)손실, ⑧ 하구둑 및 제방의 본체, 수문, 교량의 파손·누수 또는 세굴, ⑨ 폐기물매립시설의 차수시설(遮水施設) 파손으로 인한 침출수의 유출, ⑩ 시설물의 철근콘크리트의 염해(鹽害) 또는 중성화에 따른 내력손실, ⑪ 절도·성토 사면의 균열·이완 등에 따른 옹벽의 균열 또는 파손, ⑫ 그 밖에 시설물의 구조안전에 영향을 주는 결함으로서 국토교통부령으로 정하는 결함과 같은 중대한 결함이 있는 경우에는 통보를 받은 날부터 2년 이내에 그 결함사항에 대한 보수·보강 등의 필요한 조치에 착수하여야 하며, 특별한 사유가 없는 한 착수한 날부터 3년 이내에 이를 완료하여야 한다(법 제15조 제1항, 법 시행령 제15조, 제16조). 또한 안전점검이나 정밀안전진단 실시결과를 통보받은 관리주체는 지정한 시설물의 안전등급 중 긴급한 보수·보강 등이 필요한 상태에 해당되는 경우 이를 방송, 인터넷, 표지판 등 실효성이 담보된 수단

을 통하여 주민에게 알려야 한다(법 제15조 제3항). 시설물의 보수·보강 등 필요한 조치를 끝낸 민간관리주체는 그 조치를 완료한 날부터 30일 이내에 그 내용을 시설물정보관리 종합시스템에 입력하여 특별자치도지사·시장·군수 또는 구청장의 확인을 받아야 한다(법 제15조의2, 법 시행규칙 제17조).

3) 유지관리 등

(1) 유지관리 방법

시설물은 관리주체가 직접 유지관리하거나 유지관리업자로 하여금 유지관리하게 할 수 있다. 다만, 주택법 시행령 제48조 각 호의 어느 하나에 해당하는 공동주택으로서 주택법에 따라 유지관리되는 시설물의 경우에는 주택법의 규정에 따른다(법 제18조 제1항, 법 시행령 제18조). 그러나, 하자담보책임기간(동일한 시설물의 각 부분별 하자담보책임기간이 다른 경우에는 가장 긴 하자담보책임기간을 말한다) 내에는 그 시설물을 시공한 자로 하여금 유지관리하게 할 수 있다(법 제18조 제2항). 시설물의 유지관리에 필요한 비용은 관리주체가 부담한다(법 제18조 제4항).

(2) 실태점검 등

국토교통부장관, 주무부처의 장 또는 지방자치단체의 장은 시설물의 안전 및 유지관리를 위하여 필요하다고 인정하면 시설물의 안전 및 유지관리에 대한 실태를 점검하거나 관계 행정기관의 장, 관리주체 및 그 밖의 관계인에 대하여 관련 자료를 제출하도록 요청할 수 있으며, 실태점검 및 자료검토의 결과 필요한 사항을 권고하거나 시정하도록 요청할 수 있다. 이 경우 요청을 받은 관계 행정기관의 장, 관리주체, 그 밖의 관계인은 특별한 사유가 없으면 이에 따라야 한다(법 제33조의2 제1항). 실태를 점검하는 경우에는 점검 시작 7일 전까지 방문 일자, 목적, 공무원의 성명, 점검대상 시설물, 점검 사유, 점검 항목 등을 문서로써 사전에 통지하여야 한다. 다만, 긴급히 처리할 필요가 있거나 사전에 통지할 경우 증거인멸 등으로 점검의 목적을 달성할 수

없다고 인정하는 경우에는 그러하지 아니하다(법 제33조의2 제2항, 법 시행령 제25조의2).

(3) 사고원인조사 등

관리주체는 소관 시설물에 사고가 발생한 경우에는 지체 없이 응급 안전조치를 하여야 하며, ① 시설물이 붕괴되거나 쓰러져 재시공이 필요한 정도의 시설물 피해, ② 사망자 또는 실종자가 3명 이상이거나 사상자가 10명 이상인 인명 피해, ③ 그 밖에 국토교통부장관이 조사가 필요하다고 인정하는 시설물 피해 또는 인명 피해가 발생한 경우에는 공공관리주체는 주무부처의 장 또는 관할 시·도지사 및 시장·군수·구청장에게, 민간관리주체는 관할 특별자치도지사·시장·군수·구청장에게 사고 발생 사실을 알려야 한다(법 제33조의3 제1항, 법 시행령 제26조의2). 이러한 사고 발생 사실을 통보받은 주무부처의 장, 관할 시·도지사 또는 시장·군수·구청장은 사고 발생 사실을 국토교통부장관에게 알려야 하며, 국토교통부장관은 앞에서 본 바와 같은 피해가 발생한 시설물의 사고조사 등을 위하여 필요하다고 인정되는 때에는 중앙시설물사고조사위원회를 구성·운영할 수 있다(법 제33조의3 제2항, 제3항). 그 외에도 중앙행정기관의 장이나 지방자치단체의 장은 해당 기관이 지도·감독하는 관리주체의 시설물에 붕괴·파손 등의 사고조사 등을 위하여 필요하다고 인정되는 때에는 시설물사고조사위원회를 구성·운영할 수 있고, 그 결과를 지체 없이 국토교통부장관에게 통보하여야 한다(같은 조 제4항, 제6항).

III. 미국 건축물의 안전관리에 대한 검토

1. 관련 법령

미국의 경우에는 연방국가의 특성상 국민에게 직접 구속력을 갖는 법규는 대부분 주에서 제정되며, 연방정부는 연방 정책의 통일성을 기하기 위한 범위에서 각종

의 체계(framework) 등을 제정하여 각 주정부로 하여금 이를 따르도록 하고 있으며, 이에 대한 강제적 구속력은 원칙적으로 인정되지 않는다.<sup>2)</sup> 따라서 미국 연방 차원에서 우리나라의 ‘시설물 안전관리에 관한 특별법’과 같이 연방 전체를 관할하는 건축물의 안전관리에 관한 일반적인 법률은 존재하지 않고 있다. 다만 건축물 전반에 대해서는 국제법전위원회(International Code Council)에서 제정한 모범건축법(International Building Code)을 각 주 또는 지역정부 차원에서 개별적으로 수용하고 있고, 재난 피해의 경감을 위한 국가재난경감체계(National Mitigation Framework)의 일부분으로 각종 시설물의 취약성·위험성 측정을 규율하고 있으며 이러한 취약성·위험성 측정의 결과를 재난관리계획(Emergency Management Plan) 등에 반영시키도록 하고 있을 뿐이다.

미국에서의 건축물에 대한 규율을 하고 있는 개별적 법령은 건축물의 화재 예방을 전반적으로 규율하고 있는 모범건축법이 있으며, 그 밖에 모범소방법(International Fire Code), 모범배관시설법(International Plumbing Code), 모범기계설비법(International Mechanical Code), 모범연료가스설비법(International Fuel Gas Code), 모범에너지절약법(International Energy Conservation Code), 모범건축물관리법(International Property Maintenance Code) 등이 제정되어 있다.

2. 개별법령상의 안전관리

1) 모범건축법

모범건축법의 주요 내용은 화재예방에 대한 것으로서, 이는 건축물의 설계와 건축 단계에서의 화재예방에 대한 사항을 규율한다는 측면에서 완성된 건축물의 기능의 측면에서 화재예방을 규율하는 모범소방법과는 그 적용범위를 달리한다고 할 수 있다. 예를 들어, 모범건축법은 건물의 설계단계에서 비상구의 위치, 크기 및 숫자 등의 기준을 준수할 것을 요구함에 비하여 모범소

2) U.S. Department of Commerce. 2013.3. *Developing Guidelines and Standards for Disaster Resilience of the Built Environment: A Research Needs Assessment*: 70.

방법은 현재 사용 중인 건축물에서 비상구를 폐쇄하지 않을 것을 요구하고 있다.

### 2) 모범소방법

모범소방법은 건축물을 사용함에 있어서 화재를 예방하고 그 피해를 감소하기 위한 조치들을 규율하는 법으로서 건물의 개축 공사 등의 경우에도 적용되는바, 그러한 공사를 시행함에 있어서 검사를 받아야 하는 사항들 또한 규정하고 있다. 즉, 이 법에 의한 공무원은 이 법의 규정을 준수하는지 그리고 인가를 받은 기관 또는 개인의 검사보고서를 승인하기 위하여 필요한 경우에는 검사를 시행할 권한을 갖는다. 이러한 모든 검사 보고서는 문서로 작성되어 검토를 위하여 제출되어야 한다. 검사 보고서는 그러한 인가를 받은 기관 또는 책임 있는 개인에 의하여 승인을 받아야 한다. 이 법에 의한 공무원은 정부의 승인을 받아야 하는 일상적이지 않고, 복잡하거나 상세한 기술적 문제에 대한 보고서에 대해서는 전문적인 의견을 개진할 권한을 갖는다(제106조 제2항).

공사가 검사를 받을 준비가 완료되었을 때에는 건축 허가를 받은 자 또는 그로부터 적법한 권한을 부여받은 대리인은 이 법에 의한 공무원에게 통지하여야 한다. 이 법에 의한 검사를 받아야 하는 공사에 접근하도록 하고 필요한 장비를 제공하는 것은 허가를 받은 자의 의무이다(제106조 제2항 제1호). 공사는 최초로 이 법에 의한 공무원의 승인이 없으면 각각의 검사에서 지정된 단계를 초과하여 진행될 수 없다(제106조 제2항 제2호 제1문).

### 3) 모범배관시설법

모범소방법은 배관설비의 설계와 기능에 있어서의 최소한의 요건을 설정하고 새로운 배관기술의 도입을 위한 규칙을 정하는 표준이 되는 법률이다. 이는 정부의 합의절차를 거쳐 국제법전위원회가 편찬하고 기술의 발전과 가장 안전한 배관설비를 수용하기 위하여 3년을 주기로 개정된다.

이 법은 가정, 학교 및 작업장에 있는 사람들을 위한 최소한의 안전기준을 제공함으로써 모든 수도, 하수도 와 관련된 건축물 내의 설계, 설치 및 검사를 통하여 공중의 보건과 안전을 보호하고자 한다. 온수기, 화상 방지장치(anti-scalding devices), 역류방지기술, 수도관의 크기와 기타 관련 문제들이 이 법에 의하여 규율된다.

### 4) 모범기계설비법

모범기계설비법은 난방장치, 환기장치 및 냉방장치 등의 안전에 관한 법률이다. 이는 정부의 합의절차를 거쳐 국제법전위원회가 편찬하고 기술의 발전과 가장 안전한 기계설비를 수용하기 위하여 3년을 주기로 개정된다.

이 법은 가정, 학교 및 작업장에 있는 사람들을 위한 최소한의 안전기준을 제공함으로써 모든 난방장치, 냉방장치 및 환기장치와 관련된 건축물 내의 설계, 설치 및 검사를 통하여 공중의 보건과 안전을 보호하고자 한다. 연소장치, 냉각장치, 가열장치의 배기구의 위치와 설비들의 보호 및 기타 관련 문제들이 이 법에 의하여 규율된다.

### 5) 모범가스연료설비법

모범가스연료설비법은 정부의 합의절차를 거쳐 국제법전위원회가 편찬하고 기술의 발전과 가장 안전한 설비운영방법을 수용하기 위하여 3년을 주기로 개정된다.

이 법은 가정, 학교 및 작업장에 있는 사람들을 위한 최소한의 안전기준을 제공함으로써 모든 가스연료를 사용하는 건축물 내 설비의 설계, 설치 및 검사를 통하여 공중의 보건과 안전을 보호하고자 한다. 연소장치, 난방용 보일러(furnaces), 연통, 배기구, 가스관의 크기 및 기타 관련 문제들이 이 법에 의하여 규율된다.

### 6) 모범건축물관리법

모범건축물관리법은 기존건축물 유지에 대한 최소

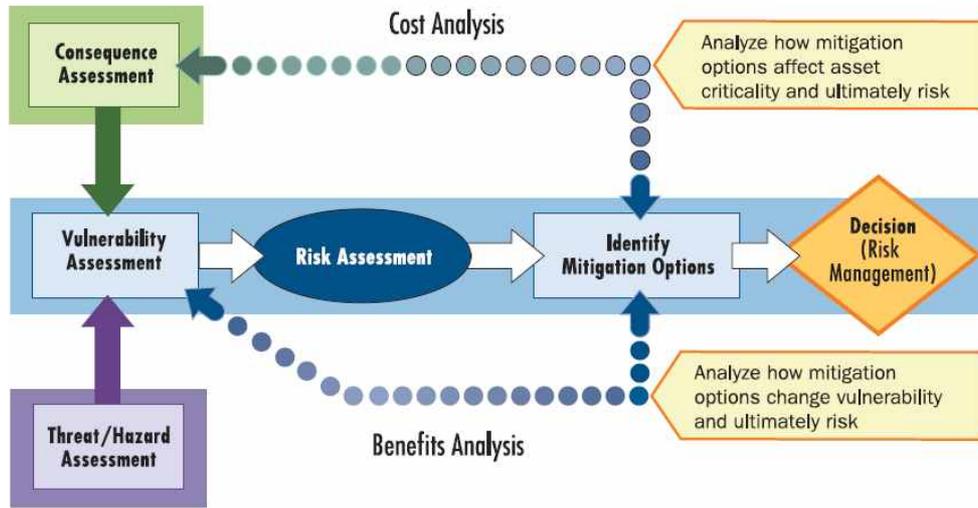


Figure 1. Risk Assessment Process Model<sup>6)</sup>

한 의 요건을 규정하고 있는 법률이다. 이 또한 앞서의 다른 법률들과 마찬가지로 정부의 합의절차를 거쳐 국제법전위원회가 편찬하고 기술의 발전과 가장 안전한 건축물유지방법을 수용하기 위하여 3년을 주기로 개정된다. 이 법률은 기본적 설비, 조명시설, 환기시설, 난방시설, 위생시설 및 화재 안전을 위한 최소한의 유지·관리의 기준을 수립하는 것을 목적으로 한다. 이에 대한 책임은 소유자, 운영자 및 점유자 사이에서 본 법률이 정하는 바에 의하여 결정된다. 이 법은 지역사회 의 사회적 및 경제적 복지를 위하여 기존 건축물의 안전한 사용을 위한 규율을 제공하는 것이다.

### 3. 재난경감체계에서의 위험분석

#### 1) 의의

앞서 본 바와 같이 미국의 개별 법령들은 주로 화재 예방의 관점에서 개별적으로 안전관리를 규율하고 있으며 이는 우리나라의 건축물에 대한 안전관리와 거의 유사하다고 할 수 있다. 그러나 미국은 최근 재난관리의 측면에서 건축물에 대한 안전관리를 통합적으로 규율하기 시작하고 있으며 그 중 재난피해 경감조치의 일환으로 위험성분석을 실시하고 있는 바, 이에 대하여 살펴볼 필요가 있다.

각종 시설물의 취약성·위험성 분석은 지진, 화재 등과 같이 재난의 유형에 따라 규율되고 있으며, 국가재난관리 차원에서의 취약성·위험성 측정은 특히 인적 재난(예: 테러리스트의 공격)에 대한 재난피해 경감의 측면에서 규율하고 있는 것이 특징이라고 할 수 있다.<sup>3)</sup> 그러나 이러한 사항은 얼마든지 다른 유형의 재난에 대해서도 확장하여 적용될 수 있으며,<sup>4)</sup> 실제로 2011년 국토안보부가 공포한 ‘건축물에 대한 신속한 시각적 통합 진단(Integrated Rapid Visual Screening of Buildings)’은 폭발, 생화학적 사고, 지진, 홍수, 태풍 등에 대한 취약성 측정 방법을 규정하고 있다.

#### 2) 절차

##### (1) 개요

미국에서의 시설물에 대한 위험성분석(Risk Assessment)은 크게 3단계로 나뉘어 이루어진다. 첫 번째의 단계는 위협 또는 위해를 파악하고, 규정하며 수량화하기 위한 위협의 분석(threat assessment)이다. 두 번째의 단계는 재난 또는 사고의 예상되는 파급효과 및 생명 또는 시설물의 기능 상실을 파악하는 것이다(파급효과 분석, consequences assessment). 세 번째의 단계는 파악된 위협 또는 위해에 대한 핵심적 설비의 잠정적 취약성을

3) 예컨대, 인적 재난에 대한 내용을 담고 있는 미국의 기관 간 안전협의회(Interagency Security Committee)의 표준.

4) <https://www.wbdg.org/resources/riskanalysis.php>

파악하는 것이다(취약성 분석, vulnerability assessment). 취약성의 척도는 특정한 유형의 사고 발생의 결과로 일어나는 손상 또는 손실의 가능성이다. 취약성의 분석은 핵심적인 설비의 보호를 위한 조치의 유형을 결정하는 기틀이 된다.<sup>5)</sup> 이들 상호간의 관계 및 위험분석과의 관계는 다음의 <그림 1>에서 보는 바와 같이 도식화할 수 있다.

(2) 위협 분석(threat and hazard assessment)

위협은 자연적, 인적 또는 기술적 위협과 같이 여러 가지의 맥락에서 규정된다. 자연적 위협은 기상, 환경 또는 지리적 현상이나 이러한 현상들의 복합작용에 의하여 야기되는 손해 또는 곤경으로 이해된다. 자연적 또는 기술적 위협이나 테러리스트의 공격은 인간의 활동에 의하여 비롯된다는 점에서 자연적 위협과는 구분된다.

① 위협의 유형 및 파악

설비에 대하여 영향을 미칠 수 있는 잠재적 위협의 파악을 촉진하기 위한, 위협 측정에 사용되는 정보들은 지역, 주, 연방정부 및 수많은 준 정부기관들과 민간주체들에 의하여 수집된다. 위협에 대한 분석은 지역 및 주의 단계에서 법집행기관들과 재난관리 기관들 그리고 국토안보부, 연방정보국 등과 같은 수많은 기관들에 의하여 정기적으로 수행되고 배포된다.

② 위협의 등급 결정

가용한 정보를 바탕으로 잠재적이고 일차적인 위협이 파악되고 난 이후의 단계는 위협의 등급을 측정하는 것이다. 위협의 등급은 특정한 대상에 대한 특정한 유형의 사고 발생의 가능성을 나타내는 척도이다. 이는 위험측정에 있어서 핵심적인 부분 중의 하나이다. 위협

의 측정에는 위협, 위해 및 실제 사고와 실시간 상황분석을 통한 역사적 기록 및 수량적 자료의 분석이 포함된다. 취합된 자료들은 대부분의 경우 사고의 강도 및 빈도가 매우 광범위하며 따라서 예측하기 매우 어렵다는 것을 나타낸다. 미국의 국토안보부는 위협의 척도를 수치적으로는 가능성이 가장 낮은 1단계에서부터 가능성이 가장 높은 10단계까지의 10단계로, 항목별로는 최하 - 하 - 중하 - 중 - 중상 - 상 - 최상의 7단계로 나누어서 표시하고 있다.<sup>7)</sup>

(3) 파급효과 분석

파급효과는 사고(또는 테러리스트의 공격)의 부정적 효과와 이러한 사고의 결과로서 발생하는 손실의 특성과 심각성을 나타내는 것이다. 파급효과의 분석은 특정한 유형의 공격이나 사고의 발생에 의해 대상 건축물이 받을 수 있는 손실 또는 손해를 측정하는 절차이다. 파급효과는 종종 사망자, 부상자, 경제적 손실 또는 정신적 또는 사회적 피해와 같은 기타 유형의 피해로 나타내어진다. 어떠한 사고가 발생하는 경우, 즉각적인 손실은 지역사회를 통하여 파급되어 간접적인 내지는 이차적인 손실을 야기하며, 이는 직접적인 손실보다 훨씬 파괴적인 경우도 있다.<sup>8)</sup>

① 대상물의 상태 파악

특정한 대상에 대하여 일어난 사고의 심각성은 위협이나 공격의 유형 및 그 당시 대상시설의 물리적 및 환경적 상태에 따라 좌우된다. 사고의 파급효과에 영향을 미칠 수 있는 상태를 분석함에는 다음과 같은 요인들을 고려하여야 한다. 첫째 시간이다. 대부분의 건축물들은 통상적인 업무시간에는 사람들이 점유하고 있으며, 이는 하루 중의 다른 시간대에 사고가 발생하는 것은 상이

5) Department of Homeland Security. 2011.10. *Reference Manual to Mitigate Potential Terrorist Attacks Against Buildings*: 1-5.

6) Department of Homeland Security, *supra note 5*: 1-6, Figure 1-1: Risk assessment process model.

7) Department of Homeland Security, *supra note 5*: 1-19, Table 1-5: Threat Rating Scale 참조.

8) 예를 들어 9. 11.테러나 허리케인 카트리나와 같은 대규모 재난이나 테러리스트의 공격과 같은 경우에는 사회 전체적으로 피해를 미치며 보다 복잡한 파급효과의 분석을 필요로 하게 된다. Department of Homeland Security, *supra note 5*: 1-20.

한 파급효과를 가져옴을 의미한다. 둘째, 환경이다. 풍향이나 풍속은 화재 등의 경우에 유독 가스의 지속시간이나 농도에 영향을 미칠 수 있다. 셋째, 지역상황이다. 폭발 등의 경우에, 건축물은 폭심지로부터의 거리와 폭발의 정도에 따라서 다양한 하중에 직면하게 된다. 넷째, 노후도이다. 어떠한 건축물이, 노후화□관리의 부실 등으로 그의 구조적인 역량을 일부 상실하게 되면, 폭발 등이 건축물의 구조적□비구조적 체계에 미치는 피해는 더 커질 것이다.

## ② 손실 가능성의 수량화

파급효과는 다음과 같이 4가지의 피해 유형으로 구분된다. 첫째, 인적피해이다. 인간의 생명과 신체적 건강에 대한 피해를 의미한다. 둘째, 경제적 피해이다. 피해를 입은 건축물과 그의 기능에 따른 직접적이고 간접적인 경제적 영향(예: 재건축비용, 재난에 대응하고 재난으로부터 복구하는 비용, 주변 환경이 입은 피해로 인한 장기적 비용 등)을 의미한다. 셋째, 공공의 신뢰이다. 정부 및 핵심적 기반시설에 대한 공중의 신뢰에 미치는 영향, 이는 일반 대중의 안전 및 복지에 대한 인식에 영향을 미치는 심각한 사건 이후에 발생하는 인식의 변화를 포함한다. 마지막으로 정부의 기능이다. 질서를 유지하고, 최소한의 사회적 급부를 제공하며, 공중의 보건과 안전을 확보하고, 치안과 관련된 임무를 수행하는 지역 정부의 능력에 미치는 피해를 포함한다.

초기의 파급효과는 그 건축물과 그 지역에만 제한되는 경향이 있으나, 이는 그 지역 밖에 있는 다른 건축물 들에도 영향을 미칠 수 있다. 예를 들어, 통신중계건물에 화재가 발생하는 경우에, 대체 설비가 마련되어 있지 않고 또는 그 설비가 그러한 사고에 대한 복원력을 갖추고 있지 않다면 이는 전체적인 지역에서의 통신에 장애를 야기할 것이다. 나아가 천연가스 공급관과 같이 지역 외에서 발생하는 사고 또한 그 건축물에 부정적인

영향을 미칠 수 있다. 사회기반시설 또는 기업시설들의 복원력은 잠재적인 사고를 예견하고, 흡수하고, 적응하며 또는 그로부터 신속하게 복구할 수 있는 능력에 좌우된다.

파급효과가 미치는 항목은 건축물에 따라 그 경우의 수가 많을 것이지만, 미국의 국토안보부는 이를 기능적인 측면과 구조적인 측면으로 구분하여 기능적인 측면에서는 시설관리□설비관리□창고관리□정보관리□식품관리□보안 등으로, 구조적인 측면에서는 지역□건축구조□구조적 체계□외곽구조□설비체계□기계설비 체계□수도 및 가스체계□전기공급체계□화재경보체계□인터넷/통신체계 등의 항목으로 나누어 각 파급효과도의 정도를 측정한다.<sup>9)</sup> 또한 파급효과에 대하여도 위협의 척도와 동일하게 수치적으로는 가능성이 가장 낮은 1단계에서 부터 가능성이 가장 높은 10단계까지의 10 단계로, 항목별로는 최하 - 하 - 중하 - 중 - 중상 - 상 - 최상의 7단계로 나누어서 표시하고 있다.<sup>10)</sup>

## (4) 취약성 분석

취약성은 특정한 상황에서 특정한 사고가 발생하는 경우에 일어날 수 있는 손상, 사상 및 업무에 대한 장애의 가능성을 의미한다. 취약성은 자산, 체계, 지역, 절차 또는 활동이 기계적 장애, 자연 재해, 테러리스트의 공격 등에 의하여 파괴되거나 무력화 될 수 있는 경향을 나타낸다. 이러한 취약성은 사고 발생 등의 경우에 건축물의 기능이 향상되거나 감소되는 수치를 측정하여 분석된다. 취약성의 분석은 건축물의 약점과 재난 발생 중에 소진될 우려가 있는 대체물의 미비를 파악하기 위하여 건축물의 기능, 체계 및 지역의 특성을 심층적으로 분석하는 것이다. 이러한 측정은 파급효과의 심각성을 결정하기 위한 것만이 아니라 그를 감소시키기 위해 설계 또는 시행될 예방적 또는 개선적 조치를 취하기 위하여도 중요한 의미를 갖는다.

9) Department of Homeland Security, *supra* note 5: 1-27, Table 1-8a: Nominal Examples of Consequences Rating for an Urban Multistory Building(Building Function) 및 Table 1-8b: Nominal Examples of Consequences Rating for an Urban Multistory Building(Building Infrastructure) 참조.

10) Department of Homeland Security, *supra* note 5: 1-26, Table 1-7: Consequences Rating Scale 참조.

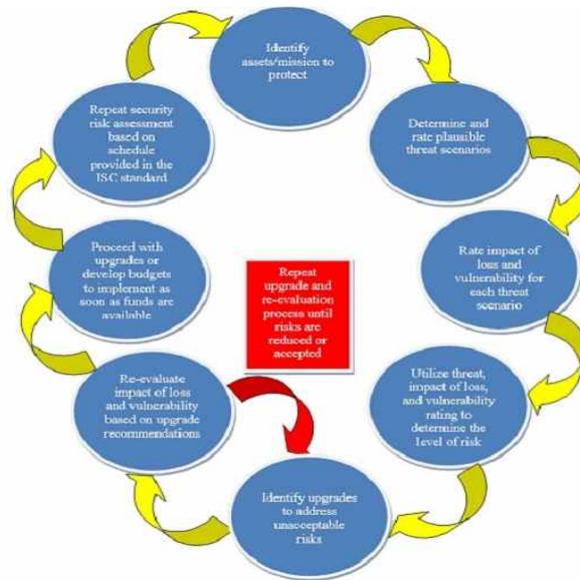


Figure 2. Flowchart depicting the basic risk assessment process<sup>13)</sup>

다양한 위협과 위해에 대비하여 현재 미국에서는 수많은 취약성 분석 방법이 사용되고 있으며, 일부는 특별한 시설 또는 관련 체계와 절차의 보호를 위한 특별한 목적으로 사용되지만 그 밖의 일부는 상업적으로도 활용되고 있다. 위협 및 파급효과 분석의 경우와 유사하게 취약성 분석의 경우에도 취약성의 척도를 수치적으로는 가능성이 가장 낮은 1단계에서 부터 가능성이 가장 높은 10단계까지의 10단계로, 항목별로는 최하 - 하 - 중하 - 중 - 중상 - 상 - 최상의 7단계로 나누어서 표시하고 있다.<sup>11)</sup>

(5) 위험성 분석

위험성 분석은 대상물의 취약성이 전제된 상태에서, 사고가 야기할 수 있는 일정한 정도의 강도를 지닌 파급효과의 가능성을 통합하는 것이다. 이는 각 유형의 위협 또는 위해에 관련된 위험의 정보를 제공할 수 있다. 이러한 위험분석은 예방적 조치를 취함에 있어서 자원의 보다 효율적인 배치와 우선순위의 결정을 촉진한다.

연방재난관리청이 원칙적으로 채택하고 있는 위험 분석 방식은 위협분석, 파급효과분석 및 취약성분석을 통합하여 각각의 시설물과 위협/위해를 다음의 공식을

통하여 수치화하는 것이다. 즉, '위험 = 위협등급 × 파급효과등급 × 취약성등급'이다.

3) 위험관리

전통적으로 미국에서의 건축물에 대한 규제체계는 잘 정비되고 사회 일반에 의하여 수용된 표준, 규제, 검사 및 평가기술에 의하여 뒷받침되는 건축법규를 통하여 자연 재난(태풍, 홍수, 지진 및 폭설 등)에 의한 피해를 경감하기 위한 것이었다. 일부의 인적 위험(위험물질의 저장) 및 특정한 사회적 목적(에너지 절약 및 생명 보호) 또한 이를 통하여 해결되어 왔다. 그러나 미국의 건축물에 대한 규제 체계는 아직까지도 인적 재난에 대해서는 충분히 대응을 하지 못하고 있다는 평가를 받고 있다.

위험에 대한 관리의 통상적으로 정부 특히, 군대, 정보 및 사법기관과 같은 보다 높은 단계의 권한이다. 개별적인 건축물 단계에서의 위험관리는 시설물의 잠재적인 취약성을 감소시키거나 대비 및 대응역량을 강화시키는 것을 통하여 파급효과를 경감하는 데에 중점을 두고 있다.

위험분석을 통한 자료들이 통합되고 계산되면, 이를

11) Department of Homeland Security, *supra* note 5: 1-30, Table 1-9: Vulnerability Rating Scale 참조.  
© 2016 Crisisonomy

통하여 위험을 파악하고 수량화할 수 있게 된다. 위험 측정의 목적은 건축물의 소유자 또는 설계자들로 하여금 어떠한 예방적 조치가 어떠한 위험에 대하여 가장 적절하고 효율적인지에 대한 결정을 내릴 수 있도록 하는 정보를 제공하는 것이다. 위험이 수량화되고 분석이 되면, 관계자들은 이러한 위험을 감소시킬 수 있는 보호조치를 파악하고 우선순위를 부여하게 된다. 이러한 보호조치를 모두 취하는 것은 가용한 자원을 초과하게 되는 경우가 대부분일 것이므로 가장 중요하고 가장 효율적인 경감조치가 이루어지도록 하는 데에 중점을 두어 우선순위에 대한 결정을 내려야 할 것이다.<sup>12)</sup>

#### IV. 재난 취약성이 있는 건축물 안전관리 정책적 제언

우리나라와 미국에서의 개별 법령에 의한 건축물에 대한 안전관리는 상당히 유사하다고 할 수 있다. 그러나, 미국의 경우에는 재난관리의 측면에서 통합적인 위험성분석을 실시하고 있는 점이 우리나라와 비교할 때 큰 차이점이라고 할 것이다. 즉 미국에서의 위험성분석과 비견될 수 있는 제도는 우리나라에 아직 존재하지 않는다고 할 수 있다. 따라서 우리나라의 안전관리 제도 중에서 건축물에 대한 통합적인 관리를 규율하고 있는 ‘시설물 안전관리에 관한 특별법’의 안전점검과 미국의 위험성분석을 간략히 비교하면 다음과 같다(이하 <Table 1> 참조).

앞에서 살펴 본 바와 같이, 우리나라의 안전점검과

미국의 위험성분석의 가장 큰 차이점은 우리나라의 경우에는 건축물의 유지관리를 주된 목적으로 하고 있으므로 건축물의 내구성, 마모 등 건축물 자체에서 야기되는 위험에 대한 방지를 주된 내용으로 하고 있다. 따라서 각종 재난에의 대비는 다소 부수적으로 이루어지고 있다.

그러나, 미국은 전체적인 재난관리체계의 일환인 재난피해경감조치의 일환으로 파악하고 있다. 따라서 위험성분석 또한 건축물 자체에 대한 것을 포함하여 그 지역의 주변 환경이나 사회적인 배경까지도 고려의 대상으로 하고 있다. 이러한 내용이 가장 큰 차이점이라 할 것이다.

우리의 안전점검은 주로 건축물에 대한 기술적인 분석에 중점을 두고 있음에 반하여, 미국에서의 위험성 분석은 보다 광범위하고 복합적인 분석에 중점을 두고 이루어지고 있다고 할 수 있다. 나아가, ‘시설물 안전관리에 관한 특별법’에서는 안전점검 및 그 이후의 정밀안전진단과 그 결과에 따르는 보수보강 등의 후속조치를 취하도록 규율하고는 있지만(법 제15조 제1항, 법 시행령 제15조, 제16조), 이는 그 자체 단절적인 조치로서 이에 대한 재난관리정책과의 연계성은 인정되고 있지 않다는 사실 또한 지적될 수 있다. 미국에서는 위험성 분석과 그에 따르는 개선조치가 재난피해경감체계 내에 반영되어 재난관리계획의 일부로서 활용되도록 하고 있다.

우리의 ‘시설물의 안전관리에 관한 특별법’ 제3조의 ‘안전 및 유지관리 기본계획’과 ‘재난 및 안전관리 기본

Table 1. Comparison between Korea and USA

Division	Safety of Buildings(Korea)	Risk Assessment(USA)
goal	Maintenance and management of buildings	Disaster damage reduction
object	Building prescribed by statute	In principle, all buildings
subject	owner etc. management authority	owner etc. management authority
procedures	safety inspection - precision safety diagnosis	threat assessment - consequences assessment - vulnerability assessment
connectivity and disaster management	unclear	some of disaster damage mitigation systems
reflect of the results	repair or strengthen	Vulnerability strengthen measures, reflected in disaster management plan

12) Department of Homeland Security, *supra* note 5: 1-6.

13) <https://www.wbdg.org/resources/riskanalysis.php>, Figure 4. Flowchart depicting the basic risk assessment process

법' 제22조에 의한 '국가안전관리기본계획'과는 아무런 연계성을 찾을 수 없다는 점이다. 그렇다면 시설물에 대한 직접적인 '안전 및 유지관리계획'과 각급 '안전관리기본계획' 사이에서도 상호 연관성 없는 별개의 '안전관리계획'이 작성될 수 있을 것이라는 우려가 있게 된다. 이는 '재난관리' 개념의 포괄성이 아직 확실히 반영되지 못한 결과라고 여겨지기도 하며, 무엇보다도 미국과 같은 포괄적인 위험진단을 도입하여 건축물의 안전관리를 전체적인 재난관리 내지는 재난피해경감활동의 일환으로 포섭할 필요성을 나타내는 것이라고도 할 수 있을 것이다. 즉 건축물은 재난의 대상이 되기도 하지만 그 자체로서 재난의 원인이 될 수도 있다. 나아가 재난이 발생하는 경우에 그 피해의 정도에도 큰 영향을 미칠 수 있다는 점을 고려하면 건축물 등의 안전 및 유지관리를 독립적인 것으로 파악하지 않고 전체적인 재난 대비 또는 재난피해 경감조치의 일환으로 파악하여야 할 것이다. 그렇게 된다면 이를 통하여 국가 내지는 지역사회의 재난관리활동을 보다 유기적으로 진행할 수 있게 될 것이다. 이를 위하여는 미국의 위험성분석과 같은 건축물에 대한 통합적인 관점의 안전점검제도를 도입하는 것 또한 검토할 가치가 있다고 할 것이다.

### 감사의 글

이 논문은 2015학년도 동아대학교 교내연구비에 의해 연구되었음을 밝힙니다. 2015년 한국법제연구원 25주년 및 비교법제연구사업 10주년 기념 국제학술대회에서 발표한 내용입니다. 익명의 심사자분들께 감사드립니다.

### References

Applied Technology Council (ATC). 1978. Tentative Provisions for the Development of Seismic Regulations for New Buildings, ATC 3-06, Applied Technology Council, Redwood City, CA.

Applied Technology Council (ATC). 1984. Earthquake Damage Evaluation Data for California, ATC 13, Applied Technology Council, Redwood City, CA.

Applied Technology Council (ATC). 1992. Development of Guidelines for Seismic Rehabilitation of Buildings: Issues Identification and Resolution, FEMA 237, Federal Emergency Management Agency, Washington, D.C.

Applied Technology Council (ATC). 1996. Seismic Evaluation and Retrofit of Concrete Buildings, ATC-40, California Seismic Safety Commission (SSC 96-01), Sacramento, CA.

Applied Technology Council (ATC). 1997. Proceedings of the National Earthquake Ground Motion Mapping Workshop (ATC 35-2), Los Angeles, Applied Technology Council, Redwood City, CA.

American Society of Civil Engineers (ASCE). 1998. NEHRP Handbook for the Seismic Evaluation of Buildings: A Prestandard, FEMA 310, Federal Emergency Management Agency, Washington D.C.

Building Seismic Safety Council (BSSC). 1992a. NEHRP Handbook of Techniques for the Seismic Rehabilitation of Existing Buildings, FEMA 172, Federal Emergency Management Agency, Washington, D.C.

Building Seismic Safety Council (BSSC). 1992b. NEHRP Handbook for the Seismic Evaluation of Existing Buildings, FEMA 178, Federal Emergency Management Agency, Washington, D.C.

Building Seismic Safety Council (BSSC). 1997. NEHRP Guidelines Case Studies Report, Final Draft (6/3/99), Building Seismic Safety Council, Washington D.C.

Building Seismic Safety Council (BSSC). 1997. NEHRP Guidelines for Seismic Rehabilitation of Buildings, FEMA 273, Federal Emergency Management Agency, Washington D.C.

Department of Homeland Security. 2011.10. *Reference Manual to Mitigate Potential Terrorist Attacks Against Buildings*: 1-5.

Department of Homeland Security. 2011.9. Integrated Rapid Visual Screening of Building.

Department of Homeland Security. 2003.9. Integrated Manmade Hazards into Mitigation Planning.

- Fajfar, P., and H. Krawinkler (eds.). 1997. *Seismic Design Methodologies for the Next Generation of Codes*. AA Balkema, Rotterdam.
- Freeman, S.A. 1998. "Development and Use of the Capacity Spectrum Method," Proceedings of the U.S. National Conference on Earthquake Engineering, Seattle, Earthquake Engineering Research Institute, Oakland, CA.
- Hart Consulting Group (Hart). 1995. Typical Costs for Seismic Rehabilitation of Buildings, Second Edition, Volumes I and II, FEMA 156 and 157, Federal Emergency Management Agency, Washington, D.C.
- Hamburger, R.O., Douglas A. Foutch, and C.A. Cornell. 2000. "Performance Basis of Guidelines for Evaluation, Upgrade, and Design of Moment-Resisting Steel Frames," Proceedings of Twelve World Conference of Earthquake Engineering, Auckland, New Zealand.
- Lee, Dong Kyu, and Youn Kyoung Min. 2015. After Ferry Sewol Disaster, How does Disaster and Safety Perception Affect Government Trust?: Centers on the Omnibus Survey of Disaster and Safety Perception Conducted by Korean Research. *Korean Review of Crisis and Emergency Management*. 11(3): 19-38.
- Lee, Jae Eun. 2012. *Crisisonomy*. Seoul: Daeyoungmunhwa-Sa.
- Lee, Jae Eun. 2004. An Issue Analysis of the Disaster Management System Reshuffling and Its Future Directions. *Korean Journal of Public Administration*. 42(2): 147-169.
- Lee, Jae Eun. 2007. Enhancing the Disaster Management Competency and Its Nature As a Public Goods. *Korean Review of Crisis and Emergency Management*. 7(6): 1-16.
- Min, Youn Kyoung, and Dong Kyu Lee. 2014. A Study on the Desirable Plan to Manage Disaster Management System of Gumi Industrial Complex: Focused on the Disaster Medical System Improvement of the Initial Reaction to the Accidental Release of Hydrogen Fluoride in Gumi. *Korean Review of Crisis and Emergency Management*. 10(2): 1-21.
- National Institute of Standards and Technology, Developing Guidelines and Standards for Disaster Resilience of the Built Environment: A Research Needs Assessment, NIST Technical Note 1795.
- Sugano, Shunsuke. "State of the Art in Techniques for Rehabilitation of Buildings" (paper No. 2178), Proceedings of the Eleventh World Conference on Earthquake Engineering, Acapulco, Mexico, Elsevier Science Ltd., London.
- Teshigawara, Masaomi, Hisahiro Hiraishi, Kuramoto, Hiroshi Mitsumasa Midorikawa, Wataru Gojo, Izuru Okawa. 1999, "New Framework of Seismic and Structural Provisions in Japan," The First US-Japan Workshop on Performance Based Design Methodology for Reinforced Concrete Building Structures, Pacific Earthquake Engineering Research Center, Berkeley, CA.
- <http://www.moleg.go.kr>
- <http://oneclick.law.go.kr/CSP/CnpClsMain.laf?popMenu=ov&cs mSeq=523&ccfNo=1&cciNo=2&cnpClsNo=1>
- <https://www.wbdg.org/resources/riskanalysis.php>
- <https://www.wbdg.org/resources/riskanalysis.php>, Figure 4. Flowchart depicting the basic risk assessment process

#### *Korean References translated from the English*

- 민연경, 이동규. 2014. 구미공업단지외의 바람직한 재난관리체계 방안 연구: 구미 불산가스 누출사고 초기대응에서의 재난의료체계 개선을 중심으로. *한국위기관리논집*. 10(2): 1-21.
- 이동규, 민연경. 2015. 세월호 참사 이후 재난 안전인식이 정부 신뢰에 영향을 미치는가?: 한국리서치의 재난안전 국민 인식 옴니버스 조사결과를 중심으로. *한국위기관리논집*. 11(3): 19-38.
- 이재은. 2012. 위기관리학. 서울: 대영문화사.
- 이재은. 2004. 재난관리시스템 개편과정 쟁점 분석 및 향후 방향. *행정논총*. 42(2): 147-169.
- 이재은. 2007. 재난관리 역량강화와 재난관리서비스의 공공재적 특성. *한국위기관리논집*. 7(6): 1-16.

Received: Nov. 5, 2015 / Revised: Dec. 1, 2015 / Accepted: Dec. 11, 2015

## 재난 취약성이 있는 건축물의 안전에 관한 예비적 고찰

- 한국과 미국의 비교법 관점을 중심으로 -

국문초록 건축물의 안전은 전기, 소방, 승강기, 도시가스, 보일러 등과 같이 특정한 기능을 수행하는 건축물의 구성부분에 따라 각각 관리가 이루어지고 있다. 나아가 건축물 전체의 안전을 통합적으로 규율할 필요 또한 존재한다. 우리나라 및 미국의 건축관련 법령은 건축물의 안전과 관련하여 위의 영역에 대하여 기본적으로 건축물 자체의 내구성과 화재의 위험에 대한 내용을 다루고 있다. 우리나라의 안전점검과 미국의 위험성분석의 가장 큰 차이점은 우리나라의 경우에는 건축물의 유지·관리를 주된 목적으로 하고 있기에 건축물의 내구성, 마모 등 건축물 자체에서 야기되는 위험에 대한 방지를 주된 내용으로 하고 있다. 따라서 각종 재난에의 대비는 다소 부수적으로 이루어지고 있다. 우리나라의 경우에는 아직까지 건축물의 내구성이나 내화성 등을 관리하기 위하여 법령별로 별개의 안전진단을 실시하고 있음에 반하여 미국에서는 별개의 안전진단과는 별도로 각종 유형의 재난이나 사고를 통합하여 하나의 위험분석(Risk Assessment)을 실시하고 그 결과를 재난피해경감체계 내지는 계획에 반영한다. 따라서 재난관리의 차원에서 일관적인 조치가 이루어지도록 하고 있다. 각종 건축물이 재난의 대상이 되기도 하지만, 그 자체가 재난의 원인이 될 수도 있다.

주제어 : 재난 취약성, 건축물 안전, 위험분석

---

Profiles **Dong Kyu Lee** : First author. The author obtained a doctoral degree in public administration from SungKyunKwan University. The author served as an economic budget and budget analysts in National Assembly Budget Office. He is Currently served as dean, Seokdang Honors College Public Policy Major in Dong-A University. The main research areas of Public Policy and Disaster Management. The author was awarded the First Prize in the Competition in 2010, and was awarded the Thesis Academy Award category in 2011 for The Korean Association For Public Administration(invictus88@dau.ac.kr).