

경제성 및 안전성에서 본 스프링클러의 이점

오늘날의 경쟁적 시장 경제 체제에서 손실 위험을 허용 수준으로 감소시키려는 시도는 비용 절감 측면을 고려해야 한다. 대부분의 위험관리자들은 재산 손실 제어 수단으로서 스프링클러 방호의 가치를 잘 인식하고 있지만, 스프링클러 방호에 대한 이익 분석을 실시하여 비용 절감 및 스프링클러 가동 이점이 빌딩코드, 인명안전코드, Americans with Disabilities Act(ADA), Occupational Safety and Health Administration(OSHA), 공정 안전관리, 소송을 좋아하는 사회적 특성 및 기타 강제 준수 조항들에 만족할 수 있는지를 검토할 것이다.

재산 손실 예방 외의 다른 이유로 자동 스프링클러 설비를 설치한 다양한 상황이 존재한다. 자동 스프링클러설비를 설치한 가장 큰 이유가 경제성 때문일지라도, 자동 스프링클러 방호의 필요성에 영향을 끼치거나 경제적 이점을 고양시키는 많은 요인이 있다.

보험시험의 여건에 따라, 시설 내에 자동 스프링클러설비를 설치하면 보험료를 줄일 수 있을 것이다. 불행히도 요즘은 비교적 물보험시장이 soft화되어 스프링클러설비가 보험료를 많이 감액시키지는 못하지만, 시설이 잘 방호된 사업장은 장차 보험요율이 개선될 것이다.

당장의 보험료 절감이라는 단순한 전망만으로 자동 스프링클러설비의 설치를 경제성 측면에서 정당화시키기 어려우므로 다른 경제적 요인이 고려되어야만 한다. 신축 또는 개수계획에서 시설설계에 스프링클러설비를 포함시킴으로써 상당한 비용 절감이 이루어질 수 있다. 미국에서 사용되는 세가지 주요 모델 빌딩코드(BOCA National Building Code, Standard Building Code, Uniform Building Code) 모두가 시설에 자동 스프링클러설비가 설치될 때의 허

용 바닥면적 및 건물 높이의 증가를 허용한다.

이들 모델 빌딩코드는 또한 시설물에 자동 스프링클러설비를 설치했을 경우, 구조재의 내화 요구사항의 감소를 허용한다. 이 사항만으로도 신축 혹은 개수 비용에 상당한 절감효과를 기대할 수 있다. 칠근콘크리트 내화구조보다 방호되지 않은 강구조의 건축 비용의 절감 효과는 ft^2 당 10\$을 상회하는 반면, 스프링클러설비를 설치하는 비용은 ft^2 당 1 내지 2\$에 불과하다. 모델 빌딩코드는 자동 스프링클러설비가 설치되었을 경우, 방호 경계선 및 위험 노출과 바닥면적 허용치에 대한 어느 정도의 위반사항을 허용할 수도 있다. 이런 요소를 모두가 자동 스프링클러설비의 설치 비용을 정당화하는데 기여한다.

어떤 경우에는 빌딩코드가 스프링클러설비의 설치를 강요한다. 스프링클러설비는 일반적으로 대형 고층건물, 레스토랑, 위락시설, 공공건물, 다세대 거주지 등에 요구되며, 지하실과 소방대원이 접근하기 어려운 지역에도 종종 요구된다.

대부분의 빌딩코드는 기존 건물의 평가를 위한 부록을 수록하고 있다. 이 부록 부분은 지역관할 당국에 의해 법적 효력을 갖는 것은 아니지만, 기존 시설을 검토하는데 참조용으로 이용된다. 부록에서 스프링클러설비는 시설물이 허용 기준을 준수하도록 대체 방안으로 언급된다.

자동 스프링클러설비를 옹호하는 다른 국가 인정 기준은 NFPA 101, 인명안전코드이다. NFPA 기록에 자동 스프링클러설비가 적절히 설치된 학교, 회관, 주거건물 등 공공건물에서의 2명 이상의 인명사고는 없다. 폭발이나 플래쉬화재(일반적으로 소매시장 혹은 공업시설에서) 후 다수의 사상자가 보고되었고, 화재 진압시 공장의 소방대원들이 죽기도 했다.

NFPA통계에 따르면, 스프링클러설비는 화재 당 사망률을 1/3 내지 2/3 정도 감소시킨다. 이는 자동 스프링클러설비가 설치된 건물에서의 허용 피난거리, 일반 피난통로, 막힌 복도, 내부 마감재 요구사항 및 기타 요소에 대한 일반적 제한 사항에 대해 인명 안전 코드가 융통성을 갖는 이유이다. 자동 스프링클러설비의 이러한 이점은 코드 요구사항을 만족시키는 설계와 그렇지 못한 설계의 차이를 보완할 것이다.

1. 개선된 코드의 준수

국가 인정 빌딩코드와 인명 안전 기준의 준수는 점차 그 중요성을 더해 가고 있다. 많은 지방 자치 단체 및 감독관청이 현행 코드 요구사항의 수행을 기존 시설물에서는 제외시켜 주던 '옛날 조항'을 더 이상 따르지 않고 있다. 오늘날 같이 소송을 좋아하는 사회에서는 시설물의 연령에 관계없이 현대의 코드 요구사항을 관할지역 내의 시설물이 만족하도록 요구하고 있다. 이러한 경향에 대한 예증으로 최근에 루이빌, 필라델피아, 로스엔젤레스 등의 도시에서 고층 스프링클러 개조에 대한 강제적 법안을 적용하고 있다는 것이다.

자동 스프링클러설비의 설치에 코드 준수사항을 만족시킨다는 점에서 가장 큰 비용 절감 효과를 나타낸다. 현대식 코드를 따르는 것이 비실용적이거나 기능적으로 불가능할 경우, NFPA 101A, Alternative Approaches to Life Safety는 코드 요구사항을 동등한 수준으로 준수할 수 있게 결정하는데 가치있는 기초적 도구가 될 수 있다. 이 매뉴얼은 순위 매김 방식을 사용하여 요양, 보육, 숙박시설 뿐만 아니라 의료, 재활원, 업무시설 등에서 대안적 접근 방식이 동등한 정도의 보호를 제공하는지를 결정한다.

동등성 개념은 의료산업에서는 쉽게 받아들여져 왔다. The Joint Commission on Accreditation of Healthcare Organizations(JCAHO)는 특정 코드 요구사항을 만족시키지 못하는 시설물에 대한 NFPA 101A 동등성 분석에서 제공하는 기술 자료를 보통 수용하며, 이는 목적 지향적인 시행 코드의 요구사항을 만족시킨다. NFPA 101A가 적용되는 대부분의 경우, 자동 스프링클러설비로부터 발생하는 이점만으로도 특별한 시설물의 특정 코드 부족사항 대부분을 능

가한다. 더구나 자동 스프링클러설비의 설치비용은 많은 부족사항, 특히 구조적 또는 기계적 부족사항의 교정에 드는 비용보다는 적게 들 경우가 종종 있다.

의료시설에 대한 NFPA 101A 화재 안전성 평가를 수행하는 데는 용도 위험 변수 요인(환자 밀도와 기동성, 환자 평균 연령, 구역 위치 및 환자 대 간호사의 비율)을 결정함으로써 시작되는 7단계 과정이 요구된다. 이들과 다른 기타 측정치는 건물의 용도 위험 요인을 계산하고 건물 상태를 조정하는데 사용된다. 안전 변수값은 단계4에 있는 표에 건물 상태를 비교함으로써 결정되며, 이 표에는 건물 구조, 층수, 내부 마감재, 방화구획, 화재경보와 감지설비, 제연설비 및 스프링클러설비가 포함되어 있다.

단계5에서는 구획실 안전, 소화 안전, 사람의 이동 안전, 일반 안전 항목에 대해 개별안전 변수값을 계산한다. 필수 안전 요구값을 단계6의 표에서 선택한 다음 안전 변수값에서 뺀다. 이 결과치가 0 이상이면, 화재 안전성 정도는 인명 안전 코드에 제시된 것과 최소한 동등하다는 것이다. 다른 건물들에 대한 평가도 이와 유사한 방식을 따른다.

2. 개선된 OSHA 규정의 준수

인명 안전 업무를 담당하는 다른 규제 기관은 OSHA이다. OSHA가 과거에는 이 영역에 주력하지 않았으나 이제는 변화하였다.

'91년 9월 3일, 노스캐롤라이나주 햄릿시의 식품처리공장 화재로 사망 25명, 부상자 54명이 발생한 이후, OSHA는 작업장에서의 인명 안전에 주목하게 되었다. 이 화재에 대해 NFPA의 분석은 다른 요인들 중에서도 자동 스프링클러설비와 같은 화재 진압설비를 적절히 설계·유지했다라면 화재를 억제하고 피난할 충분한 시간을 가질 수 있었을 것이라고 했다. 무지의 결과로 회사 소유주는 25명의 사망자에 대한 과실치사 혐의를 탄원하고서도 징역 20년을 언도받았다. 경영 책임과 법적 책임에 대한 이 실례는 많은 작업장에서의 자동 스프링클러 설비에 관한 논란을 일으켰다.

스프링클러설비의 존재는 비상 대응 계획을 어떻게 수립·유지할 것인지에 상당한 영향을 끼칠 것이다. 통계로 보면, 효율적인 비상 대응은 예상 손실을 75%

까지 감소시킬 수 있다. OSHA 규정은 고용주가 비상 대응 및 화재 예방 계획을 수립하도록 요구한다. 비상 대응 및 화재 예방 계획에는 고용주와 고용인이 화재나 기타 비상시에 안전을 확보하기 위한 조치가 있어야 한다. 이 계획에는 주요 작업장 화재 위험, 적절한 물질 처리 및 저장 절차, 가능한 점화원 및 제어 절차, 알고 있는 위험과 관련된 화재를 제어할 화재예배 장치 및 설비 형식 등에 대해 수록되어야 한다.

OSHA 규정은 또한 비상 경보설비를 요구한다. 고용주는 작업장에서의 화재 비상 사태를 알리는 방식과 비상 음향 경보를 발하는 절차를 인식하도록 요구된다. 이 설비들은 비상 조치에 필요한 사항에 대해 경고해 주며, 안전한 대피를 위한 충분한 대응 시간을 제공한다. 경보는 주위의 소음 속에서도 모든 작업자에게 들릴 수 있어야 하고, 작업장에서 대피할 수 있도록 명확한 신호를 제공해야 한다. 스프링클러설비가 스스로 음향경보를 발할 수 없을지라도 화재 표시 및 음향 경보를 기동시키도록 연동되는 자동 조기경보 열감지설비로 고려될 수 있다.

비상 대응팀에 특별한 책임이 주어져야 한다. 소방서에 알리는 것 외에 공조설비, 전기 및 생산설비를 가동 중지시킬 의무가 포함될 수 있다. 스프링클러설비가 이런 기능을 자동적으로 수행하도록 연동되어 비상 대응 요원의 수요를 줄일 수도 있다.

더욱이 관련된 OSHA 규정은 작업장 비상 사태에 대응하는 고용자들에 대한 물리적 능력, 장비, 훈련에 대해 기술하고 있다. 대응의 정도는 위험 인식과 취약성 평가에서 인지되는 위험 노출 정도와 균형을 이루어야 한다. 스프링클러설비는 작업장 비상 사태시 예견되는 결과를 완화시킬 것이므로 비상 대응에 고용자들을 강제 동원시킬 필요가 줄어들 것이다.

3. 개선된 시설물

공공시설의 경우, ADA의 Title III의 접근성 가이드라인은 건물의 인명 안전 설비의 설계에 영향을 줄 것이다. 엘리베이터(장애자들의 건물 이용에 필요한)는 화재시의 대피용으로는 제한되므로 장애자들을 위한 방호 또는 대피수단이 요구된다.

ADA는 자동 스프링클러설비에 의해 완전히 방호되지 않으며, 접근 가능한 피난 경로를 갖추지 않은

신축 건물에는 구조 대기 구역을 갖추도록 요구한다. 이 구역은 비상구로 직접 통해야 하며, 대피시에 계단을 이용할 수 없는 사람들이 추가적 지시나 도움을 기다리며 임시로 안전하게 있을 수 있는 곳을 말한다. 비상계단이 구조 대기구역으로 사용되는 경우, 필요 공간이 계단실의 폭을 상당히 증가시키며(5cm 정도), 가용 바닥면적을 그만큼 줄게 한다. 시청각적 신호가 되는 2방향 통신설비를 구조 대기구역과 시설물의 주요 출입구 사이에 설치할 필요가 있는 구조 대기구역의 바닥면적 수요와 비용 때문에 스프링클러설비가 매력적인 대체 방안으로 빠르게 인식되고 있다.

신축 건물은 ADA의 접근성 가이드라인을 전부 따를 필요가 있지만, 기존 건물은 어느 정도 완화된다. 기존 건물에서의 준수는 큰 어려움 없이 쉽게 할 수 있거나 접근 가능한 보행 통로의 설치 비용이 과다하지 않을 때에만 요구된다. 과다하다는 것은 변경 비용이 전체 비용의 20%를 초과하지 않은 것을 의미한다. 스프링클러설비의 가치를 인식하고 있으므로, ADA는 스프링클러설비 개조계획에서 접근성 요구사항의 추가적 준수를 특별히 면제해 준다.

비록 주요 모델 빌딩코드가 접근성에 관한 단원을 포함시키려 하지만, ADA와 빌딩코드가 준수 사항을 시행하는 방법에서는 주요한 차이가 있다. 지역 건축관할국은 시공 전에 건축계획과 설계도를 검토한다. ADA는 민법이므로 민원이 접수된 후에 규제가 가해질 것이다. 조사를 해도 접근성이나 편의성에 대한 문제를 해결할 수 없을 경우에는 연방 법정으로 가게 된다. 그러나 이런 절차가 민사 소송으로부터 관계자들을 배제하지는 않는다. 법적 책임이 주어지므로 스프링클러설비로부터 파생되는 이점을 인식하여 건물설계에 반영하게 될 것이다.

비록 각 건물에서의 장애를 위한 화재 안전 필요성은 희박하겠지만, National Institute of Standards and Technology의 보고에 의하면, 자동 스프링클러설비는 장애자를 포함한 건물 내의 모든 사용자에게 가장 효과적이고 믿을만한 방호수단을 제공한다고 한다. ADA조항에 따르면 장애자는 공공시설, 상업시설에서 더 큰 접근성이 요구되며, 이는 자동 스프링클러설비가 시설물들이 Title III 요구사항을 따르는데 중요한 역할을 할 것임을 나타낸다.

자동 스프링클러설비는 또한 화학 공정 안전 프로

그럼에 효과적으로 기여할 수 있다. 스프링클러설비의 방출수는 공정상의 고장으로 방출된 잠재적 인화성 또는 독성 증기운을 약화시킬 수 있다. 관련된 화학약품에 따라 방출 화학물을 흡수하거나 농도를 무게하는데 물분무설비가 효과적일 수도 있다. 스프링클러설비는 주위 환경이나 건물로 뿐만 아니라, 작업장 내에서의 증기 확산을 완하시키는데 기여한다. 무수암모니아, 불화수소산, 염소 등을 포함한 화학물질 관련 사고에는 자동 스프링클러설비가 환경적 노출과 제3자 책임을 현격하게 줄일 수 있다.

OSHA의 공정 안전 규칙은 등록된 물질은 제조, 처리, 사용, 저장 및 취급하는 모든 시설물들이 화학물 노출을 정량화하고 관리하도록 요구한다. OSHA 규칙의 이러한 의도는 작업장으로서의 위험한 화학물질의 사고적 방출을 방지하고자 하는 것이다. Environ-

mental Protection Agency(EPA)는 주위 환경과 주변 건물 보호를 위한 유사한 입법을 추진해 왔다. 이 두 기준에 언급된 많은 화학물질은 산업시설에 일반적으로 사용되며, 비교적 낮은 준수 허용 한계로 등록되어 있다. OSHA와 EPA 규정은 캘리포니아, 델라웨어, 루이지아나, 네바다, 뉴저지, 텍사스주 등에서 강제적 공정 안전 프로그램으로 함께 사용되고 있다.

많은 예에서, 스프링클러설비는 가장 비용 측면에서 효과적인 손실 예방 수단으로 증명된다. 스프링클러설비가 이미 설치되어 있는 곳에서는 설치를 정당화하는 기준 외의 이익을 제공할 가능성을 가진다. 스프링클러설비가 모든 것을 해결할 수는 없지만, 적절히 설계·적용된다면 재산 보호 수단 이상의 것으로 고려되어야 할 것이다.

(Risk Management 1995. 5월호 발췌.)

영한 방재용어사전 발간 안내

한국화재보험협회에서는 방재기준서의 세계적인 금과옥조(金科玉條)로 알려진 미국 화재안전기준(National Fire Codes), FM 데이터(Loss Prevention Data Sheets), IRI 자료(Industrial Risk Insurers) 및 일본의 유명 소방용어 해설집 등을 국문역 또는 연구중 발췌, 수집한 소방용어를 중심으로 최신·필수 방재용어 약 5,000여개를 엄선 국역 및 해설한 국내 최초의 B₃ 국판 500쪽 분량의 “영한 방재용어사전”을 아래와 같이 발간, 보급해 드리고 있습니다.

회원 여러분의 많은 성원과 협조를 바랍니다.

-아 래-

- ◆ 발간시기(예정) : 1997년 5월(초)
- ◆ 보급가격 : 30,000원
- ◆ 주요 참고 문헌
 - ① Fire Terms(A Guide to Their Meaning & Use, NFPA 刊)
 - ② Fire Science Dictionary(B. W. Kuvshinoff 著)
 - ③ 消防英語辭典(日本全國加除法令 出版社 刊)
 - ④ 防災 英和 和英 用語集(日本消防設備安全 센터 刊)
 - ⑤ NFC, FM Loss Prevention Data Sheets, IRInformation 국문역 발췌 자료 모음집