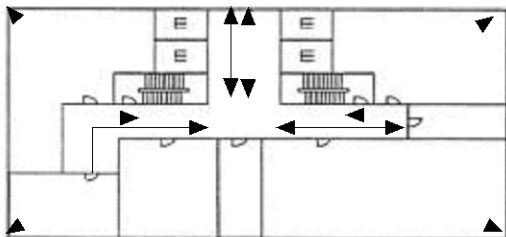


제60회 소방설비기술사 시험문제 해설 (2000.3.5 시행)

본 강좌는 의제전기설비연구원(☎ 2632-4541)에서 제공하는 코너입니다. 지난 호에 이어서 제60회 소방설비기술사 출제 문제 중 중요 문제풀이를 게재합니다. 출제 문제는 지난 호(제107호)에 게재되어 있습니다.

문제 풀이

13. Dead-end(막다른 부분)과 Common-path(공용보행로)



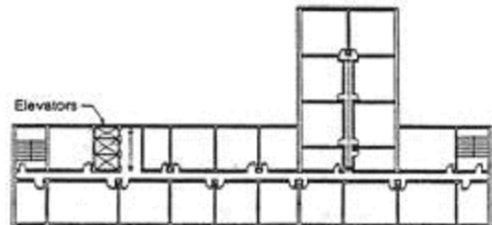
↔ Dead End
◀ ▶ Common path

(1) Dead-end

- ① 거주자가 말단에 피난출구가 있다고 생각하여 어떤 복도나 공간에 들어가지만 출구를 찾을 수 없어서 다시 출구경로의 선택을 위해 왔던 길을 되돌아 가게 되는 부분이다.
- ② 출구 또는 출구로의 진입구를 지난 복도의

연장을 의미하며 거주자가 갇힐 수 있는 포켓이 된다.

- ③ Dead-end로부터 출구까지는 한 방향의 이동만 가능하기 때문에 출구와 Dead-end 통로 내의 거주자 사이에서 화재가 발생하면 거주자의 출구로의 이동을 막게 된다.
- ④ Dead-end 관련이 다른 문제는 연기가 가득 찬 환경 속에서 출구를 향해 이동할 때 어떤 거주자는 출구를 지나쳐서 Dead-end 통로에 갇히게 되는 것이다.
- ⑤ 잘된 피난 설계에서는 Dead-end 통로는 만들지 않는다. 그러나 NFPA 101에서는 대부분의 거주 용도에서 합리적인 한계 내에서 Dead-end들을 허용한다.



Examples of two types of dead-end corridors.

(2) Common-path

- ① 어떤 공간 내 거주자가 출구로 가기 위한 보행로 또는 거주자가 먼 피난 경로의 두 보행로 중 선택하는 지점으로서 이중 단지 한 방향으로만 이동할 수 있도록 된 지점까지이다.
- ② 두개의 분리된 두개 출구로의 분명한 통로전에 통과해야만 하는 출구 진입로의 부분
- ③ 두개의 합쳐지는 통로를 Common path라 한다.
- ④ Common-path도 Travel Distance와 같은 방법으로 측정되나 두개의 분명한 분리된 길이 나오는 지점에서 끝난다.

14. 수막설비(Water Curtain)의 설치 장소와 설계기준

(1) 개요

수막시스템은 지상, 천장 또는 옆에서 물을 방사하여 화재와 방호대상물 사이에 혹은 방호대상물의 주위에 막상, 분무상, 봉상의 수막에 의하여 칸막이를 형성하는 것으로서 다음과 같은 목적에 사용한다.

(2) 설치 목적

① 화재시의 방사열 차단

화재와 방호대상물 사이에 형성된 수막이 화재로부터 방사열의 영향을 경감하여 방호대상물로의 연소, 온도상승으로 인한 구조물의 강도 저하를 방지한다.

② 민심의 안정

부수 효과로서 수막을 형성하는 것으로 인하여 방화설비의 능력을 지역 주민의 시각에 호소함으로써 사고 재해에 대한 공포심을 제거하여 민심을 안정시키는 효과도 있다.

(3) 설치 대상

- ① sea berth
- ② 저장탱크 간의 경계
- ③ 방유제
- ④ 저장탱크, 반응탑의 주위
- ⑤ 탱크 야드간의 경계
- ⑥ 공장, 위험물저장소 등과 민가의 경계

(4) 수막시스템의 구성

가압송수장치, 방수구획 선택밸브, 노즐 헤더, 수막 노즐, 제어반으로 구성된다.

수막설비는 관로가 길고, 선택밸브 이후의 빈관로로 다량의 물이 급격히 보내지기 때문에 cavitation 현상이 일어나기 쉬우므로 그 방지대책을 고려할 필요가 있다.

(5) 각종 용도의 수막

① 방사열 차단용 목적으로 한 수막

방호대상물이 화재로부터 받는 방사열의 강도를 안전한계 방사강도 이하가 되도록 감소시키는 목적으로 사용되며, 주로 옥외의 위험물 저장탱크 화재로 인한 방호대상물로의 연소방지, 구조물의 강도저하의 방지에 사용된다.

② 가스화산 억제용 목적으로 한 수막

㉠ 수막 노즐로부터의 분출수에 의한 주변 공기를 말려들게 하는 효과와

㉡ 기류의 흐트러짐에 의한 증발가스의 희석 효과에 의해 방유제 내에 누출된 가연성 가스의 화재위험구역을 저감시킬 수 있다.

이에 사용하는 수막 노즐은 방수각이 넓은 편평노즐을 여러 종류 조합하여 수막에 간극이 생기지 않도록 할 필요가 있다.

15. Delayed Egress Locks

(1) Delayed Egress Locks(지연 피난용 자물쇠)의 기준 NFPA 101의 5-2.1.6.1

자동화재탐지설비나 자동 스프링클러설비에 의해 전체가 방호되는 건물 내에서는 저급 및 중급 점유 위험용도 지역에 있는 문은 승인되고, 등록된 잠금장치를 갖추는 것이 허용된다.

(2) 이러한 잠금장치가 열리는 경우

- ① 승인되고 감시되는 자동 스프링클러설비가 작동할 때 또는 승인되고 감시되는 자동화재탐지설비의 어떠한 열감지거나 2개 미만의 연기감지기가 작동하면 열려야 한다.
- ② 자물쇠나 잠금기구를 제어하는 동력이 상실되었을 때 열려야 한다.
- ③ 15 lbf(67N)을 초과하지 않고, 3초 이상 계속적으로 인가하지 않아도 되는 힘이 NFPA 101의 5-2.1.5.3에서 요구된 열림장치에 인가된 후 15초 이내에 자물쇠를 열 수 있는 비가역 과정을 시작해야 한다. 열림과정의 개시는 탈출을 시도하는 사람에게 그 시스템이 기능하고 있다는 것을 확실하게 알려주기 위해 근처에 있는 문의 신호를 작동시킬 것이다. 열림장치에 힘을 가하여 일단 문의 자물쇠가 열리고 나면, 다시 잠그는 것은 수동의 방법으로만 될 것이다.

(예외) 합리적인 인명안전이 보장되는 경우 관할 기관은 30초를 초과하지 않는 지연을 승인할 수 있다.

- ④ 열림장치에 근접해 있는 문 위에는 다음과 같이 쓰인 표지가 부착되어 있어야 한다.
“경보가 울릴 때까지 미시오, 문은 15초 이내에 열릴 것임.”
이 표지의 글씨는 높이(크기)가 적어도 2.5cm 이고, 글자폭은 0.3cm 이어야 한다.

⑤ NFPA 101의 Section 5-9에 따라 비 상조명 이 문에 설치되어야 한다.

16. 성능기준 방화설계(Performance Based Fire Protection Design)

(1) 개요

근년에 화재안전을 위한 성능기준 설계의 개념이 수많은 논의의 쟁점이 되어 왔다. 성능기준 설계가 기존의 규범기준 설계에 비해 많은 이점이 있는 것으로 보여진다. 성능기준 설계의 제안자들은 이 방법에 의해 화재안전과 건물의 구축이 더욱 효과적으로 달성된다고 주장한다. 이를 지원하기 위한 핵심적으로 수행해야 할 사항은 성능기준의 건물과 화재에 대한 코드를 개발하고 이행해야 하는 것이라 할 수 있다.

(2) 성능기준의 표준과 규범기준의 표준

① 성능기준의 표준

- ㉠ 일반적으로 화재안전의 목표를 분명하게 기술하고 원하는 수준의 안전과 위험에 대해 분명하게 정의한다.
- ㉡ 화재안전 목표달성을 증명할 수 있는 어떠한 해결책도 허용된다.
- ㉢ 포괄적인 용도보다도 특정의 용도나 적용에 대한 화재안전 설계가 된다.
- ㉣ 이러한 기준에 맞추기 위한 방법은 화재안전에 대한 과학적인 이해로부터 시작되며 증명된 공학적 방법이나 계산이 뒤따르게 된다.
- ㉤ 이러한 과정에서 성능기준 설계과정을 더욱 용이하게 하는 구도로 이용되는 컴퓨터 화재모델의 이용을 필요로 하게 된다.

② 규범기준 표준

㉠ 오늘날 이용되는 대부분의 화재안전코드나 standard는 규범기준이며, 이는 성능기준의 표준과는 다르게 적용된다.

㉡ 규범기준 표준은 건설자재, 크기의 제한, 방호시스템 같은 정해진 요구사항의 조합으로 사전에 기술되어 있는 포괄적인 형태의 화재안전을 제공한다고 할 수 있으며, 어떻게 이 방법들이 원하는 수준의 안전이나 결과를 달성할 수 있는지를 언급하지 않고 있다.

㉢ 실제로 측정 가능한 안전의 수준은 일반적으로 기술되어 있지도 않고 정의되어 있지도 않다.

(3) 성능기준 표준의 필요성

① 최근에 화재안전 분야에도 많은 발전이 있었으나 주로 규범기준의 코드나 standard 때문에 매일의 실제적인 화재 안전의 실행에는 적용되지 못했었다.

② 이러한 효율적인 기술 전수의 결핍 때문에 화재안전 분야가 과학적이고 공학적인 원리에 대부분 의존하는 구조물의 설계나 화학공장 설계와 같은 다른 공학분야보다 많이 뒤떨어져 있다고 할 수 있다.

③ 따라서 현재의 규범기준의 표준은 방호수준이 불분명하고 부적절한 화재안전을 규정하고 있는 것이다. 일반적으로 화재안전을 규정하는데는 한가지 방법 밖에 없기 때문에 여기서는 과도한 여유를 두게 되고 비용증가의 요인이 되는 것이다.

④ 성능기준 표준은 더욱 적절하고 비용이 절감되는 설계를 자유롭게 할 수 있도록 하며, 그 결과 화재안전을 적정 수준이 되도록 한다.

(4) 성능기준 설계과정

성능기준 설계에서 제안되는 해결책은 정량적

인 항목으로 기술되어 화재안전 목표의 달성이 증명되고 측정될 수 있도록 되어야 한다. 이러한 해결책을 만들어 내기 위해서는 전형적으로 다음과 같이 몇 가지의 핵심적 업무가 단계별로 완료될 필요가 있다.

① 성능목적과 성능범주가 포함되는 화재안전 목표의 정립

② 방호되어야 할 인간과 재산에 대한 화재안전의 특성 평가

③ 잠재위험성과 적용할 화재시나리오의 파악

④ 적절한 계산방법의 산정:(예)화재모델

⑤ 제안할 해결책의 개발

⑥ 제안 해결책이 특정 화재시나리오의 화재안전 목표에 맞는 것 인지의 증명

성능기준 설계와 그 승인과정을 더욱 용이하게 하고 증진시키기 위해서는 위의 ①~④업무는 코드, standard 또는 실행 매뉴얼에 의해 구체적으로 언급되어야 한다. 이러한 일에 대한 합의점 도출의 방법, 기술적 검토, 표준화 등이 현재로서는 미흡한 것 같다. 그리고 업무 ⑤와 ⑥은 어떤 프로젝트의 구체적 해결책이며 다른 업무의 완료에 의존된다.

(5) 성능기준 설계의 용어 설명

① Fire Safety Goals, Objective, and Criteria (화재안전 목표, 목적, 범주)

㉠ 화재안전 목표(Goals)는 화재와 관련하여 달성되어야 할 전반적인 결과이다. 이는 원론적으로 원하는 바의 조건 항목을 분명하게 기술해야 하며, 가정에 의존해서는 안된다.

예) “화재에 의한 사망위험이 현재의 수준인 100,000명의 노출 경우 x명보다 높아서는 안된다. 그러나 “플래시오버”의 회피” 같은 막연한 것은 목표가 될 수 없다.

- ㉔ 특정화재 안전목표 달성도를 평가하기 위한 중간단계의 측정으로 성능의 목적과 범주가 있다.
- ㉔ 성능의 범주는 공학적 용어인 온도, 복사 열류, 화재노출 정도, 연소생성물 등으로 표현되며, 이에 대한 허용값을 이용하여 제안 해결책이 만들어져야 한다.
- ② 점유용도, 내용물, 건물의 특성
- ③ 따라서 제안 해결책에는 누가, 무엇이, 어떤 조건에서 방호된다는 특성적인 가정이 포함될 필요가 있다.
- ㉔ 어떤 형태이든 위험성 분석에 의해 방호되어야 할 위험이 파악될 수 있다.
- ㉔ 화재시나리오는 제안되는 해결책이 화재 안전 목표에 맞게 되기를 기대하는 화재의 상황을 규정하는 것이다. 여러가지의 시나리오 중 가장 심각한 경우를 대표하는 시나리오가 이용되어야 한다.
- ④ 계산방법 (예 : 화재모델)
 - ㉔ 계산방법과 컴퓨터 화재모델이 화재 안전 목표가 각각 적용된 화재시나리오에 맞는지를 평가하는 도구로서 활용된다.
 - ㉔ 계산방법은 마지막 해결책을 제시하는 것은 아니고, 성능기준 설계의 평가에 도움을 준다고 할 수 있다.
- ⑤ 제안된 해결책
 - ㉔ 화재안전 목표달성을 위한 화재안전 설계의 제공이며, 이는 화재안전 목표가 달성되었는지의 평가를 가능하게 하는 용어들로 표현된다.
 - ㉔ 또한 이는 어떻게 화재안전 목표가 달성될 수 있는지를 언급할 필요가 있다. 그리고 시스템 전체 뿐만 아니라 화재안전시스템의 각 요소들에 대한 신뢰도의 언급도 포함되어야 할 것이다.
- ⑥ 증명
 - ㉔ 제안된 해결책이 수립된 화재안전 목표에

맞는지에 대한 확인 과정이다.

- ㉔ 규범기준 설계와는 달리 성능기준 설계에서 제시되는 조건들은 쉽게 눈으로 보아 확인될 수는 없다. 해결책들이 설계자에 의해 만들어지기 때문에 검토나 확인하는 그룹들이 이들과 한 팀이 되어 일 할 필요가 있다.

(6) 결론

- ① 성능기준 설계 적용의 주된 이점은 요구되는 화재안전 수준을 절감된 비용으로 얻을 수 있다는 것이다.
- ② 성능기준 설계는 화재안전 달성의 방법을 높은 자율적 설계와 특정 화재안전 관심사에 의해 제시한다.
- ③ 여기서는 규범기준 설계에서의 여러 가지 제한성이 배제된다.
- ④ 이는 또한 연구노력의 바람직한 방향을 제시할 것이며, 기술 전수를 상당히 향상시킬 것이다. 이에 따라 성능기준 방법의 표준화와 승인을 증진시키고 규범기준 방법이 더욱 과학적이고기술적인 방법이 되도록 독려하게 될 것이다.
- ⑤ 그래도 규범기준 설계가 대부분의 방화 프로젝트에서 선택될 설계방법의 하나로 계속 유지되겠지만 공식적인 성능기준 설계의 추구에 의해 전체적으로 커다란 혜택이 돌아올 것이다. ☞

— 제공: 의제전기설비연구원
원장 정용기 / 전기·소방기술사