창고와 공장시설에서의 화재 환기구의 사용

저자 · Stephen Weyel
출처 · APF 2004년 9월호
번역 · **곽 지 현** · 방재시험연구원 방재설비부대리, 공학박사

1. 머리말

건물의 화재 방호와 준비의 수준은 인명의 안전과 재산의 보전을 위해 가장 높은 중요도를 가진다. 따라서 건축가, 설계자, 건물주들이 갖가지 유용한 방화제품을 알고 비상시에 그것들이 어떻게 기능하도록 설계되는지, 또 건물 보호를 위해 어떻게 사용하는지를 이해하는 것은 필수적이다. 화재 시 인명 안전을 위한 설비 중 하나는 자동화재 환기구이다. 본 기사는 화재 환기구의 목적, 역사, 시공, 사용, 유지 등을 조사하고, 또한 이 시설이 최대한 효과를 발휘하도록 사용되어질 수 있는 사례를 설명한다.

2. 원리

화재 환기구는 화재 진압과 생명 안전을 최대화하고, 피해와 재산 손실을 최소화하기 위해 설계된다. 이러한 환기구의 사용이 반드시 현명한 생각은 아니다. 이것은 많은 나라에서 건물 코드 요구사항이다. 지붕의 해치와 유사하게 환기구는 건물의 지붕에 설치되며 단일이나 이중판 모델에 유용하다. 그러나 이 제품들의 차이는 그 기능에 있다.

화재 환기구는 화재 시 자동으로 개방되도록 설계되고 다양한 검증된 이점들을 제공한다. 건물 내의 가시성을 향상시켜 거주자들이 화재로부터 탈출할 수 있도록 도와주고 연기 흡입의 위험을 낮추어 준다. 게다가 많은 환기구를 가진 큰 구조물에 있어 개방된 환기구는 소방관에게 화재발생 위치를 정확히 나타내준다. 이것은 소중한 시간을 절약해주고 소방관들이 더욱 안전하고 효과적으로 화재를 진압할 수 있도록 해

준다.

화재 환기구는 또한 'zone theory'라는 이론에 기초한 층간 화재 확대를 억제해주는 경향도 있다. 이 이론은 화재 시 발생된 고온의 가스와 화염이 위로 올라가 공기가 유입되고 천장 밑 고온층에서 밖으로 확대된다고 단언한다. 이 고온층은 아래쪽의 공기층에 의해 갇히게 되는데 아래쪽 공기의 밀도가 더 높기 때문이다. 이 고온층이 천장 전체를 덮을 만큼 퍼지면 두께가 증가한다. 환기는 이 고온층에서 뜨거운 가스가 생성되는 양 이상으로 순환되어 확대와 두께 증가를 막아 일정하게 유지될 수 있도록 설계한다.

3. 화재 환기구의 역사

화재 환기구는 끔찍한 비극의 소용돌이 속에서 처음 개발되었다. 1953년 8월 12일, 자동차회사의 Livoma Michigan Hydra-Matic 트랜스미션 공장에서 절단용 토치가 녹 방지제를 담은 기름 팬에 점화되었을 때 화재가 발생했다. 이 공장은 새로 지어졌고 설계상 예술적으로 뛰어나 많은 이들에 의해 제2차 세계대전 이후 지어진 가장 좋은 공장으로 평가받았던 것이다. 20분만에 150만 평방미터짜리 건물이 거의 파괴되었고, 부상자와 사망자는 없었지만 공장은 거의 8천만 불의 피해를 입었다. 화재 이후 방화제품이 공장을 구할 수 있다는 생각과 함께 방화와 인명 · 재산 안전기준들이 선두로 나오게 되었고, 회사들은 소방 및 산업계에서 화재 환기구를 도입하기 시작하였다.

4. 화재 환기구의 사용 장소

화재 환기구가 전 세계 많은 나라에서 사용되고 있는 반면 각 나라들은 환기구 및 다른 방화제품의 사용과 관련된 각국의 요구사항을 가지고 있다. 지역 및 국가 화재코드는 사용되는 제품의 기준을 적용한다.(스프링클러설비, 경보설비, 자동 환기구의 수와 크기를 포함) 방화제품의 선택에 있어 건물 형태 또한 중요한 역할을 한다.

많은 형태의 건물이 있는 반면 자동 환기구는 강당이나 소매점, 제조시설, 공장, 창고, 컨벤션 센터와 같은 막히지 않은 넓은 공간을 가진 건물에 꼭 들어맞는다. 이러한 형태의 건물에 대해 방화제품을 결정할 때 건물 구성요소 또한 고려되어야 한다. 국제코드회의, 국제주택코드와 국제화재코드의 저자들은 건물 내 물건의 가연성과 연소성의 정도를 기초로 건물을 분류한다. 그룹 F1은 낮은 위험도의 공장과 제조시설 분류이다. 이것은 제분, 목재, 금속, 기계 및 가구와 같은 종목을 생산하고 저장하는 건물을 포함한다. 그룹 S1은 낮은 위험도의 창고와 저장고 분류이다. 이것은 목재, 에어로졸, 가방, 판지, 윤활유 같은 가변 연소성을 가진 주택제품을 포함한다.

2000년에 두 개의 새로운 건물 분류가 이 목록에 추가되었는데 위험물 저장시설(그룹 H)과 높게 쌓인 저장시설이다. 그룹 H의 건물들은 H1에서 H4까지 네 개의 하위 범주로 분류된다. 그룹 H1 종목은 폭발물, 유기 과산화물, 폭

발성 자연발화 물질을 포함한다. 그룹 H2 종목은 가연성 가스, 연소성 먼지, 산화제, 친수반응물질들을 포함한다. H3 종목은 등급 Ⅰ, Ⅱ, ⅢA 가연성 액체와 고체, 섬유를 포함한다. H4 그룹은 부식제, 독성물질을 포함한다. 높게 쌓인 가연성 창고 분류는 현대식 저장고를 검토하기 위하여 설계되었다. 창고설비 안의 새로운 높은 랙 설비는 사용 가능한 공간을 최대화하기 위해 설계된다. 가연성 제품들이 밀집된 상태로 받침대에 저장되기 때문에 이것은 기능적이지만 위험하다. 이러한 선반장치들은 집중 하중을 받으므로 발화되어 화재가 확대되기 쉽다.

5. 화재 환기구의 유지

적절한 유지와 시험은 자동 환기구의 기능에 대한 불가결한 요소이다. 환기구가 비상 시 적절히 개방되는 것을 확실히 할 수 있도록 제조자의 작동과 유지명령이 따라야 한다. 일반적으로 제조자는 화재 환기구를 1년에 한 번 수동 및 자동으로 시험할 것을 권장한다. 두 경우 모두 환기구 덮개는 쉽게 움직여 완전 개방 위치에 고정되어야 한다. 수동시험은 단지 내 · 외부 당김 케이블 모두를 당기는 것만 포함한다. 자동시험은 환기구의 잠금 시스템에 위치한 74℃ 동작 퓨즈 링크를 녹일 수 있는 열원을 필요로 한다. 일단 자동 동작시험이 끝나면 퓨즈 링크는 교환하여야 하고, 잠금 시스템은 환기구 제조자 지시에 따라 재설정되어야 한다.

시험에 더하여 화재 환기구는 또한 일반 유지관리를 필요로 한다. 임의의 기계장치와 같이 모든 피봇 조인트, 래치, 움직이는 요소의 규칙적인 윤활이 권장된다. 또한 환기구 재료에 따라 외부 마무리가 직접 노출로부터 피해를 보호하기 위해 유지가 요구된다. 스틸로 만들어진 환기구는 주기적인 칠을 필요로 한다. 칠을 할 때, 퓨즈 링크와 피봇 요소의 윗부분이나 주변에 칠이 묻지 않도록 특별한 주의를 가지는 것이 중요하다. 환기 동작에 영향을 줄 수 있기 때문이다.

6. 화재 환기구의 옵션

자동화재 환기구에는 수많은 형태와 옵션이 있다. 환기구는 건물의 화재경보 제어반으로부터 전기 작동을 위해 조정되어질 수 있고 제조시설에서 일일동작과 환기를 위해 동력설치를 할 수도 있다. 환기구 제조자들은 폭발방출기구를 가진 특수 환기구를 제공하기도 한다. 건물 내부 폭발 시에 이러한 환기구들은 자동으로 열리며 압력을 방출하여 건물의 구조를 보전하도록 해준다.

만약 건물의 보안문제가 걸려있다면 불법 진입으로부터 개구부를 막아줄 수 있는 보안 쇠창살을 설치할 수 있다. 화재 환기구는 건물 설계에 통합될 수 있는 여러 가지 방화 옵션 중의 하나이다. 이것들은 나라마다 다르게 사용되어지고 있지만 건축가와 설계자, 건물주에게 고려되어져야 할 검증된 방화 이점들을 제공한다.