

특수 점검(special inspection)

이 글은 Fire Prevention Fire Engineers Journal 2004년 5월호에 수록된 Armando Herrera, Aron Adams의 글로, 저자들은 특수점검자^{주)}(special inspector)를 통해 제연시스템을 테스트하여 어떻게 시간과 금전을 절약할 수 있는지를 설명한다.

유 호 정 · 협회 위험조사부 사원

1. 특수점검자의 업무

건물의 제연시스템이 설계될 때, 제3자인 특수점검자의 사전 관여는 관할 기관과 도급인, 그리고 건물 소유자의 시간과 금전의 절약을 가능하게 한다. 특수 점검업체는 고층건물(소방차의 접근 높이보다 23m이상 높은 건물)에서 필요한 제연시스템의 작동과 설치에 대해서 감독하고 보고해야 한다. 어떤 경우에는 기계적 제연시스템과 가압 계단 밀폐장치를 가진 쇼핑상가, 무대 등도 포함한다.

국제 건물코드(IBC) 909번은 특수점검자가 모든 제연시스템을 점검하고 보고서를 제출하도록 하고 있다. 특수점검자의 업무는 다음과 같다. 도면과 자료 검토, 모든 관련 공사의 조정, 관련 제연장비의 점검, 제연시스템의 사전 시험, 관할기

관의 검토를 위한 최종 제연보고서의 준비, 제연시스템의 최종 시험시 관할 감독기관의 보조이다. 특수점검자는 또한 준수되지 않은 어떠한 코드, 설계 또는 건축사항을 인식하고 해결해야 한다.

특수점검자는 방화, 기계시스템, 건물 자동화 시스템 및 이러한 시스템이 적절한 기능을 발휘하여서 제연시스템 역할을 해내는지에 대해 광범위한 지식을 가지고 있어야 한다. 시스템의 승인을 위해서 그들은 도급인, 설계자와 밀접하게 협력하여야 하는데, 이것이 관할 기관으로부터 거주 허가를 얻어내는데 직접적으로 영향을 미친다. 점검자는 또한 적용 가능한 코드와 기준의 다양한 요구조건을 이해해야 하고, 의도한 대로 시스템이 작동할 수 있는지를 결정하기 위해서는 실질적인 작업 지식을 가지고 있어야 한다.

주) 특수점검(special inspection) : 소유주에 의해서 고용되고, 관할 기관이 승인한 검증된 기술자에 의한 점검 업무. 특수점검자는 설비의 설치를 감독하고, 시스템의 사전 테스트와 가동에 입회하여 감독한다. (NFPA 방재용어사전 참조)

2. 개념 보고서(concept report)

특수점검자가 사용하는 가장 중요한 문서 방식은 자격 있는 방화기술자나 기계기술자가 관련 경험을 가지고 준비하는, 제연의 이론적 분석과 개념 보고서이다. 이론 분석은 제연시스템에 대한 설계기술자의 의도로부터 출발하여, 계산과 그 설계를 정당화시키는 적절한 설명을 포함한다. 특수점검자는 그 보고서의 특정 분야에 초점을 맞출 것이다. 예를 들면, 여러 가지 제연구획의 설계, 화재경보의 기능적 형태들, 기계설비의 연속적인 동작과 연관된 팬의 용량과 속도 등이다.

제연의 개념보고서를 이해한 후, 특수점검자는 그 프로젝트 설계팀의 나머지 사람들이 그 제연설비의 개념을 각각의 설계에 적절히 합체해 놓을 수 있도록 관할기관이 인증한 기계, 화재경보, 전기와 건물 자동화시스템 도면을 검토해야 한다. 그리고 점검자는 도급인, 기술자와 함께 그 제연개념을 따르고 있는지에 대해 논의해야 한다.

이 시점에서 여러 문제점이 표면에 떠오른다. 예를 들어 제연이론 분석과 개념보고서, 도급인 도면 사이의 차이이다. 가동과 연쇄적인 작동형상은 서로 충돌을 일으킬 수 있다. 예를 들어서 화재경보장치의 도면과 프로그래밍은 기계도면에 나와 있는 대로 특정장치와 관련된 작동에 대해 동일한 과정을 포함해야 한다.

이론적 분석과 그 안에 포함된 연속적 동작의 개요를 고려하지 않은 상태에서 화재경보·건물자동화 프로그래머가 그 시스템들을 설정하면 문제는 또 발생할 수 있다. 프로젝트의 시공계약이 여러 개로

서로 분리되어 있기 때문에 어떤 도급인들은 협력하지 않기도 한다. 이론적 분석이 단지 설계를 위한 개념이지만, 이것은 제연시스템을 만들고 작동시키기 위해서 충분한 세부적 사항까지 제공해야 한다. 만일 특수점검자가 불일치를 발견했다면 그는 문제를 논의하고 해결하기 위해서 설계기술자와 건축사, 그리고 가능한 한 관할당국과 접촉해야 한다.

더욱 세부적인 현안이 떠오를 수도 있다. 예를 들어서 스프링클러 시스템과 화재경보 시스템이 각각의 제연구획에서 조화를 이루며 작동될 수 있는가 하는 것이다. 스프링클러 구획이 제연 구획과 조화를 이루는지가 중요하다. 종종 복2층 로비에서 그러한 문제들이 일어난다. 만일 스프링클러 도급인이 제연시스템이 설치된 줄 모른다면 그는 아마 로비 스프링클러를 2층 스프링클러 시스템에 설치할 것이다. 많은 경우에는 로비 스프링클러 시스템은 구획을 별도로 할 것이 요구되거나 1층 시스템과 같이 구획되어야 한다.

다른 문제도 있다. 팬이 제연시스템의 작동시 정확하게 작동하고 멈출 것인가? 제연과 관련된 모든 댐퍼의 엔드(End) 스위치가 있는가? 예비전원과 이것의 전환 스위치가 일반 전력변환기와 스위치처럼 같은 장소에 있는가? 이러한 형태의 문제들이 예기치 못한 지연을 야기할 수 있다. 이것이 건축 공정에서 일찍 관여한 경우에 특수점검자가 소유자에게 중요한 자산인 이유다.

각각의 하도급업자들은 제연시스템에 있어서 중요한 역할을 한다. 그리고 그들은 이 모든 시스템들이 상호의존적이라는 것을 이해해야 한다. 예를 들어 도급인의 배관, 덕트 또는 콘딧이 제연구획 장벽

을 관통한다면, 적당한 밀봉재가 관통부위를 메우기 위해서 필요하다. 그렇지 않으면 그 시스템은 요구되어지는 차압 테스트를 통과하지 못할 것이다.

패널이 여러 번의 계획 검토를 거치고 또 관할 기관의 승인을 받았다 하더라도, 제연 패널은 건축 중간에 몇 번이고 바뀔 수 있다. 제연보고서와 기계도면을 비교, 파악하면서 관련된 팬에 대한 서로 다른 인식에서 문제가 발생한다. 어떤 관할 기관은 패널의 작동을 위해서 특정한 형태의 스위치를 선호하고, 패널과 연관된 특정한 발광 다이오드를 보기 원한다. 특수점검자는 관할기관이 패널에서 무엇을 보기 원하는지를 이해할 필요가 있고, 어떻게 패널이 동작하는가에 대해 관할기관의 선호도를 알아야 한다.

3. 점검 과정

모든 건축관련 문서와 도면이 검토된 뒤에 점검이 시작된다. 특수점검자는 가능한 한 빠른 시일 내에 현장점검을 해야 한다. 일부 하청업체가 코드에서 요구되는 제연시스템의 특정된 세부사항 등을 인식하지 못하거나 간과한 경우가 없지 않기 때문이다. 한 예로서, 모든 벨트구동 제연 팬은 설계 임무에서 필요로 하는 벨트의 수보다 1.5배 더 가져야 한다(최소 개수는 2개). 어떠한 경우에는 팬 기구를 위한 활차바퀴(sheave)를 주문할 때 큰 리드타임(발주에서 배달까지 걸리는 시간)이 있을 수 있다. 특수점검자는 제연과 관계된 덕트의 구동 누수시험(leak test)을 관찰해야 한다. 제연시스템에서의 누수시험의 기준은 표준난방, 환기, 공조 덕트 등의 것과는

다르다. 도급인은 이러한 요구조건을 인식해야 한다. 왜냐하면 덕트가 댄퍼 또는 다른 관통부가 설치된 후에는 적절하게 재시험하기 힘들기 때문이다.

점검은 점검자에 의해 크게 좌우되어 시간이 소요되는 업무로 그 접근방법은 2가지가 있다.

하나의 접근방법으로는 완전히 모든 설비가 설치되었을 때 점검을 하는 것이고, 다른 하나는 개개의 설비가 설치되었을 때 점검하고 다른 설비로 넘어가는 것이다. 두 번째 방법을 사용할 경우에는 설비가 준비되자마자 점검하는 것이 가장 좋은 방법이다.

특수점검자가 점검과정에서 집중해야 할 분야중 하나는 기계시스템을 감독하는 것이다. 점검자가 제연시스템에 관계된 모든 댄퍼와 팬이 식별번호를 가지고 있음을 확인하도록 코드가 요구하고 있다.

점검자는 연관된 기계설비가 도면과 제연패널 설비와 일치하는지 확인해야 한다. 도면에서 모든 댄퍼가 표시되고 확인되면 특수점검자는 현장 점검을 시작할 수 있다. 모든 댄퍼가 “UL 555(화재 댄퍼를 위한 기준)와 UL 555S(연기 댄퍼를 위한 기준)”에 적합한지 확인해야 한다. 이 정보는 댄퍼 자체 또는 재료 인수책자에서 알아낼 수 있다. 댄퍼는 코드와 제조자 일람표에 따라서 설치되어야 하며, 점검과 유지보수를 위해서 접근이 가능해야 한다.

4. 시스템의 시험

제연시스템의 여러 파트의 점검과정이 완료되면 전체적으로 제연시스템을 점검해야 한다. 이 테스트에 관련된 모든 공사의 조절은 적시의 공정일 것

이다. 많은 공사에서 대개 제연설비의 사전시험과 관계된 예산을 배정하지 못하기 때문이다. 하지만 사전시험 동안에 모든 공사를 가능하게 하는 것은 그 공정을 촉진시키고 재시험을 최소화시킬 것이다.

제연설비의 특수점검 테스트의 감독은 그 제연시스템의 작동결과와 확인과 연관된다. 그 작동결과와 확인은 정확한 댐퍼의 위치선정, 적절한 흡배기 팬의 상태, 자석 출입문 홀더의 방출, 회전문의 잠금 등과 관계되어 있다. 특수점검자는 시스템의 최대 용량까지 시험하는 것을 감독해야 한다. 또 적절한 작동을 위해서 모든 가능한 시나리오를 시험되어야 한다. 또한 시스템이 비상전원으로 가동 시에도 적절하게 가동되는지 확인해야 한다. 특수점검자는 특정 시스템에 대한 설계기술자의 의도를 이해해야 한다. 주어진 제연시스템 설계의 의도는 연기 이동의 제한뿐일 수 있다. 그 방법론에서는 제연측정을 이루어낼 수 있는데 쓰이는 두 가지 방법이 있다. 배출과 가압 방식이다.

배출방식(exhaust method)은 제연구역으로부터 연기를 배출하는 방법이다. 이 방법은 관련 연기 화재지역에 대한 건물자동화 시스템(BAS)을 중단시키고 BAS의 작동을 배출 또는 진공 작동으로 하여서 달성될 수 있다. 이것은 또한 배기팬이 있는 전용의 기계시스템을 이용하여 덕트 시스템을 통해 연기를 배출함으로써 달성될 수 있다.

가압방식(pressurisation method)은 압력측정기구를 이용해서 이루어질 수 있다. 연기 차단막 사이의 최소 압력차는 수력 게이지로 0.05inch이다. 이것은 관련된 연기/화재 구역에서 BAS를 통하거나 전용 제연공급팬을 통해 연기를 배출함으로써

언어질 수 있다. 차단벽의 명확화를 위해서 개념보고서는 제3자인 점검자가 측정기구를 어디에 설치해야 할지를 알려줄 것이다. BAS는 제연시스템에 의해서 중첩되어야 하고 제연시스템은 모든 다른 시스템에 우선해야 한다. 제연 개념보고서는 근접한 구역에서 차압측정이 요구되는지에 대해서 알려줄 수 있어야 한다.

계단과 비상구의 개구부 문을 여는데 드는 힘이 코드에서 요구하는 최대치 이하인지 확인하기 위해서 차압측정은 비상구 폐쇄구역에서 이루어져야 한다. 어떤 관할기관은 다른 조건을 요구하기도 하지만 건물 코드는 대개 문을 여는데 드는 힘을 최대 허용치로 30파운드를 요구하고 있다. 종종 가압설계가 요구되는 제연이 문의 개폐력에 영향을 미치고 또한 비상구를 잠그기도 한다.

특수점검자가 모든 결합 부문에 대해서 설명하고 코드에서 요구하고 있는 압력이나 측정을 얻었다면, 그들은 제3자 제연 보고서(the third party smoke control report)를 준비한다. 이 보고서는 식별 번호, 테스트에 의해 측정된 값, 관할기관이 요구하거나 소유자가 원하는 부가된 자료 등에 의해서 모든 장치를 언급해야 한다. 어떤 관할기관은 건물의 최종 인수를 하기 전에 부분적이거나 전체적으로 시스템의 시연을 요구할 수도 있다.

이 모든 공정을 통하여서 건물 건축인과 소유자가 거주 허가를 얻기 위해서 그 특수점검자는 제연시스템의 작동을 감독하고 문서화하는데 큰 역할을 한다. 따라서 특수점검자가 가능한 한 빨리 관여하는 것이 소유자와 도급업자에게 최대의 이익이 되는 것이다. ㉞