

DOME 식 건축물의 방재설비

1. 머리말

1993년 봄에 오픈된 일본의 후쿠오카(福岡)경기장은 토오쿄오(東京)경기장에 이은 본격적인 돔(Dome)식 건축물로서, 일본이 자랑하는 대형 실내 경기장이다.

이 福岡경기장을 중심으로한 대규모 Dome식 건축물의 최신 방재설비를 본고에 소개하고자 한다.

2. 대규모 공간에 설치하는 방재설비의 특징

福岡Dome은 지붕부분의 개폐가 가능하도록 되어 있기 때문에 날씨가 좋을 때에는 커다란 지붕을 움직여 필드의 2/3를 대기중에 노출시킬 수 있다. 즉, 맑은 날에는 파란하늘 아래에서, 비가 오는 날에는 지붕 아래에서 자유롭게 두가지 형태의 건물로 사용할 수 있다.

최근의 화재 피해는 불 그 자체에 의한 것 보다는 유독성 연기에 의한 중독이나 질식 등의 피해가 더 큰 문제가 되고 있다. 따라서 개방된 공간에서의 화재에 비하여 폐쇄된 공간의 방재대책이 보다 중요하다. 福岡Dome 전체를 덮는 회전식 반구형의 지붕을 지지하는 부분은 도너츠형의 건물로서, 직경이 200m 이상 된다. 지붕과 도너츠형의 지지부로 둘러싸인 공간을 어리너(arena)라고 부르며, 하나의 대형 공간이 된다. 외곽건물의 최상층인 7층까지가 약 30m이며 필드 중앙부 지붕의 최고 높이는 85m이다.

일반적인 건축물에 설치되는 감지기는 화재로 인하여 발생한 열, 연기 등과 같은 연소생성물을 감지하는 것이므로 이와 같이 천정고가 높은 곳에서는 충분한 기능을 발휘할 수 없다. 예를 들면 필드 중앙부에서 화재가 발생한 경우, 85m의 높이까지 열기류

가 상승할 때까지는 많은 시간이 소요되며, 그때까지는 화재를 자동으로 감지할 수 없다.

또, 스프링클러의 물방울은 아주 높은 곳에서 살수하면 아랫쪽에 이르러서는 무상이 되고 말기 때문에 화재시의 상승기류의 영향을 받아 화원까지 도달하기 어렵다.

福岡 Dome과 같은 대공간 건축물의 화재 검출과 소화에 대응하기 위하여 개발된 것이 「적외선 화상식 화재탐사장치」와 「장거리 모니터 소화장치」이다. 이들 두 장치를 조합하여 화재검출에서 소화까지를 제어하는 새로운 시스템을 구축하였다.

3. 적외선 화상식 화재탐사장치

일반 건물에서 사용하고 있는 감지기는 연기나 열을 센서에 의해 감지하는 방법이 보통이다. 이 방법은 화재가 발생한 장소로부터 감지기가 부착된 곳까지 열 또는 연기 등의 이동이 반드시 필요하다.

그러나 170만㎡의 체적과 천정 높이가 최고 85m나 되는 福岡Dome의 Arena에서는, 발생한 화재의 연기가 천정까지 좀처럼 도달하기 어려우므로 보통의 감지기로서는 조기 발견이 어렵다.

이를 대신하는 수단으로 개발된 것이 적외선 화상식 화재탐사장치로서, 이 장치는 화재가 발생하여 고온이 된 물체로부터 방사되는 적외선을 포착하여 이를 검출한다. 즉, 고온물체에서 방사되는 중적외선(3~5 μ m)을 측정하여 열화상을 만들어 내고, 이 부분의 온도가 일정 기준 온도를 초과할 경우 화재로 판정하게 된다. 또한, 감시 범위가 넓어 한 화면에 잡을 수 없기 때문에 회전식 측정장치로서 Arena 전체를 감시한다. 화재탐사장치는 화재를 발견하면 그 위치의 정보를 제어시스템에 통지하게 된다.

4. 장거리 모니터 소화장치

모니터는 물을 고압으로 가압하여 멀리까지 방수할 수 있는 장치로서 플랜트와 같은 넓은 부지에 설치된 설비 등의 화재진압용으로 개발된 것이다. 특히, 福岡Dome의 용도로써 110m 범위까지 방수할 수 있는 모니터를 개발하였으며, 이를 3대 설치하여 Arena 전체를 커버하고 있다.

이 모니터는 필드면으로 부터 30m 높이에 설치하였고, 방수압력은 14kg/cm²정도이다. 방수구는 상하 좌우로 조종되며, 선단에 부착된 디플렉터의 확산작용에 의하여 30m에서 110m까지의 범위로 살수할 수 있다.

5. Arena의 감시와 소화활동

Arena 내에서 발생한 화재는 화재탐사장치가 자동으로 검출하여 그 위치의 좌표를 계산한다. 제어시스템은 이 계산 정보에 따라 모니터 방위를 정한다. 그림에서와 같이 Dome 내에는 3대의 모니터가 설치되어 있고, 화재를 발견하였을 때에는 3대의 모니터 모두가 일제히 화재위치로 향하게 된다. 다만, 실제 방수는 이 3대 중 화원과 가장 가까운 1대를 선택한다.

이 시스템은 화재의 발견에서 소화의 준비까지 일련의 동작을 자동화하고 있으나, 방수의 개시는 방재센터 담당자의 방수 개시 버튼 조작에 의하여 가능하다. 모니터의 방수량이 분당 4,120ℓ나 되므로, 물에 의한 2차 재해를 최소화하기 위하여 실제로 방수를 개시하는 것은 화재 장소의 상황을 확인한 뒤 결정할

필요가 있기 때문이다. 예를 들면 화재의 규모가 작아서 소형 소화기로 대응할 수 있는 경우라든가, 발견한 불이 행사에서 사용되는 것으로써 통제 가능한 경우라면 모니터를 사용하지 않는다.

특히 피난중인 사람이 근처에 있을 경우에는 방수시기를 적절히 선택할 필요가 있다. 이러한 판단을 직접 눈으로 확인하는 것이 가장 좋은 방법이지만 사정이 여의치 못할 경우에는 조준 카메라에 의하여 신속히 대응할 수 있도록 되어있다.

6. 조준카메라

조준카메라는 TV화면을 통하여 보고있는 위치를 100m 전방에서 14cm이내의 오차로 측정할 수 있다. 이 조준카메라는 각각의 모니터 근처에 설치되어 있다.

조준카메라에는 2가지 역할이 있다. 첫째는 장내의 감시와 모니터의 연동기능이고, 둘째는 모니터가 향하고 있는 화재발생장소를 눈으로 검증하는 기능이다.

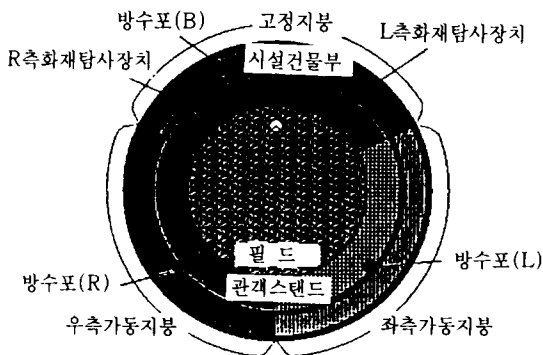
즉, 첫번째 기능은 사람이 화재를 발견했을 경우의 지원시스템이다.

조준카메라로 장내를 감시하는 도중 화재가 발견되었다면 모니터를 신속하게 화재위치로 향하게 하여야 한다. 이 경우 화면의 중앙에 화재위치를 맞춘 뒤 「조준 완료」버튼을 누르면 모니터가 화재위치로 제어된다.

두번째 기능은 위의 반대 개념으로써 화재탐사장치에 의하여 화재가 발견되었을 경우의 검증에 관한 것이다. 화재탐사 장치가 화재를 발견하여 모니터가 화재위치를 조준하였을 때 그 조준이 정확한가를 TV화면을 통하여 확인하는 것이다. 또한 TV화면을 통하여 신속하게 화재 상황을 파악할 수 있다.

7. 맺는말

일반적으로 하는 말이지만, 방재설비는 많은 비용을 들여 설치하여도 사용할 일이 없는 것이 이상적이다. 그러나, 첨단설비 일수록 유지관리를 철저히 함으로써 본래의 기능을 확실하게 유지하여야 함은 두 말할 나위가 없을 것이다. ㉞



〈그림〉 방재설비 배치현황