

자동화재탐지설비의 경계구역 설정에 대한 최적화 방안

남 상 욱

운영방재엔지니어링 대표이사 / 소방기술사

1. 서 론

자동화재탐지설비의 경계구역(警戒區域)이란 경보설비에서 1개의 회로가 화재의 발생을 유효하게 감지할 수 있는 구역을 말한다.

또한 경계구역이란 소방대상물에 있어서 일정한 면적 및 크기를 제한시켜 설정한 감지구역(Zone)으로서, 이는 화재시 발생하는 열, 연기 또는 불꽃등에 의해 자동으로 감지기가 작동하거나 또는 수동으로 발신기를 조작할 경우 이에 해당하는 화재 발생구역으로서, 수신기에 해당하는 경계구역을 표시되도록 하여 관계자가 화재발생 위치를 용이하게 파악하고 이에 대응하는 소방활동을 하도록 한다.

소방법상 경계구역에 대한 기술기준¹⁾이 설정되어 있으나 국내 관련 기준은 매우 미흡한 실정으로 국내 및 일본의 기준²⁾을 근거로 소방설계시 경계구역 설정을 위한 합리적인 방안을 다음과 같이 검토하고자 한다.

2. 경계구역의 설정 기준

2.1 기본 기준

2.1.1 동별(棟別) 또는 층별(層別)의 경우

화재시 화재발생 구역을 용이하게 확인하기 위해서는 2이상의 독립된 건물이나 2이상의 층을 하나의 경계구역으로 설정하여서는 아니되며 이 경우 동(棟)이란 소방법상 하나의 소방대상물을 의미하며, 층이란 건축법상 층수³⁾를 의미한다. 그러나 아래의 경우는 이를 적용하지 아니한다.

(1) 경계구역이 500 m²이하로서 2개층에 미치는 경우

(2) 계단, 경사로, Pipe duct등 이와 유사한 수직회로의 경우: 이는 소규모의 경계구역일 경우는 2개층까지 하나의 경계구역으로 하도록 기준을 완화한 것이며, 연기의 유통로인 수직 경계구역의 경우는 층수를 제한할 수 없다.

2.1.2 옥상의 경우

옥상의 경우는 원칙적으로 이를 층으로 볼 수 없으므로 2개층으로 적용은 하지 않으나 경계구역 면적에는 산입하여야 한다.

2.1.3 반자속의 경우

반자속에 감지기를 설치하는 경우에도 이를 별도의 층으로 볼 수 없으므로 2개층으로 적용은 하지 않으나 경계구역 면적에는 산입하여야 한다.

2.2 세부 기준

2.2.1 면적에 의한 경우

(1) 하나의 경계구역은 600 m²이며 한번은 50m이하(단, 광전식분리형 연감지기의 경우는 100m이하)로 적용한다.

※[설계시적용]

· 경계구역은 화재가 발생한 경우 그 발생 장소를 용이하게 확인할 수 있는 범위내의 면적으로서 이를 경험상 600 m²로 한 것이며, 면적 이외에 경계구역의 범위를 제한하기 위하여 한번은 50 m로 적용한 것이다.

한번을 50 m 이내로 할 경우 경계구역의 설정을 예시하면 그림 1과 같다.

· 광전식분리형 연감지기(Projected beam smoke detector)의 경우는 공칭감시거리가 5 m~100 m이

¹⁾소방기술기준에 관한 규칙 제 82조(경계구역)

²⁾일본사찰편람(査察便覽) : 자동화재탐지설비 6.1.2 경계구역

³⁾건축법 시행령 제 119조 1항 9호 : 승강기탑·계단탑·망루(望樓)·장식탑·옥탑(屋塔) 기타 이와 유사한 건축물의 옥상부분으로서 그 수평투영 면적의 합계가 당해 건축물의 건축면적의 1/8이하인 것은 층으로 적용하지 아니한다.

† E-mail: halon21@chollian.net

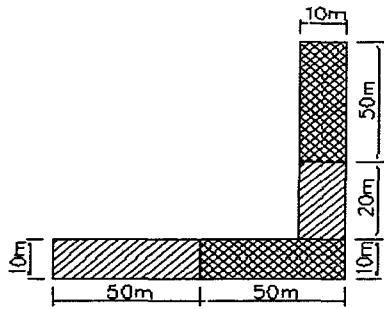


그림 1. 1변이 50 m일 경우의 예시

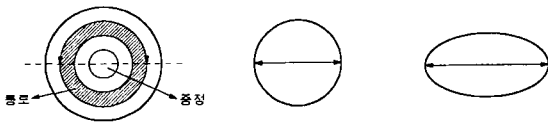


그림 2. 원형구조의 경우

므로 한변을 100 m까지 적용하도록 한다.

또한 국내 소방법상 “한변”에 대한 세부 지침은 없으나 한변에 대한 기준은 다음과 같이 적용하도록 한다.

- ① 중정(中庭)이 있는 원형구조의 경우 : 원형 통로 둘레의 1/2을 한변으로 한다.
- ② 원형이나 타원형의 경우 : 원의 경우는 직경을, 타원의 경우는 장축(長軸)을 한변으로 한다.
- ③ 삼각형구조의 경우 : 빗변(가장 긴 변)을 한변으로 한다.

(2) 주된 출입구에서 그 내부 전체가 보일 경우에는 하나의 경계구역은 1,000 m²이하로 한다.

※[설계시적용]

위 기준은 경계구역의 기준면적인 600 m²를, 내부 투시가 가능할 경우에는 이를 1,000 m²까지 완화한 것으로 이에 해당하는 것은 학교의 강당, 옥내경기장, 체육관, 집회장, 관람장, 극장등의 객석부 및 공장등으로서 장해물이 없고 사람이 서서 쉽게 발화 지점을 확인할 수 있는 장소이어야 한다.

2.2.2 거리에 의한 경우

지하구의 경우 하나의 경계구역은 700 m이하로 한다.

※[설계시적용]

동 기준은 95.5.27 소방기술기준 개정시 도입된 조항으로서 지하구의 경우는 단면이 작은 것을 감안하여 바닥면적보다는 거리로서 기준을 제정한 것이다. 소방법상 지하구의 정의⁴⁾는 다음과 같다.

- 전력·통신용 전선 또는 가스·냉난방용 배관을 수용하는 것일 것(급배수관용은 제외한다)
- 지하공작물로서 사람의 출입이 가능할 것
- 폭 1.8 m, 높이 2 m, 거리 50 m(전력·통신사업용은 500 m)이상일 것

2.2.3 수직 높이에 의한 경우

(1) 계단(직통계단 이외의 경우는 상하 계단의 수평 거리가 5 m이하로서 상호 구획되지 아니한 것에 한함)·경사로·엘리베이터 권상기(捲上機)실·Linen chute·Pipe duct 기타 이와 유사한 부분의 경우는 별도의 경계구역으로 한다.

(2) 회로수는 높이 45 m당 하나의 경계구역으로 하며 지하층(지하1층은 제외한다)은 별도의 경계구역으로 한다

(3) 수평거리 50 m이내의 계단 및 경사로등은 이를 동일 경계구역으로 할 수 있다.

※[설계시적용]

- 계단이나 경사로와 같은 수직 높이의 경우는 연기감지기를 설치하며 감지기는 15 m마다 1개씩 설치하도록 한다.
- 승강로(Elevator shaft)에 연기감지기를 설치할 경우는 승강기 운행시 발생하는 먼지로 인하여 연감지기의 오동작으로 인한 유지 관리상 많은 문제점이 발생하여 '84. 8. 16 기술기준을 개정하여 승강로에는 감지기를 제외하고 Elevator기계실에 연기감지기를 설치하고 이를 별도회로로 구성하도록 한 것이다. 따라서 Elevator기계실의 감지기는 기계실에 국한한 것이 아니라 승강로를 포함한 수직 높이에 대한 감지를 위한 것이므로 별도회로로 구성하여야 한다.
- Linen chute란 호텔이나 병원 등에서 투숙객이나 환자의 세탁물 등을 투하하기 위한 전용 닥트로서 Pipe duct와 마찬가지로 수직 높이에 의한 별도 경계구역으로 적용한다.
- 지하1층일 경우는 지하층의 거실과 동일한 경계구역으로 설정하나, 지하2층 이상의 계단일 경우는 수직높이에 의한 계단회로를 별도회로로 구성하여야 한다.
- 또한 수평거리 50 m이내에 있는 계단이나 경사로 등의 구역은 그림 3과 같이 이를 하나의 경계구역으로 설정할 수 있으나 실무에서는 보통 유지 관리상 계단이나 경사로 단위로 각각 경계구역을 설정한다.

⁴⁾소방법 시행령 별표1의 제23항 및 동 시행규칙 제28조 9항

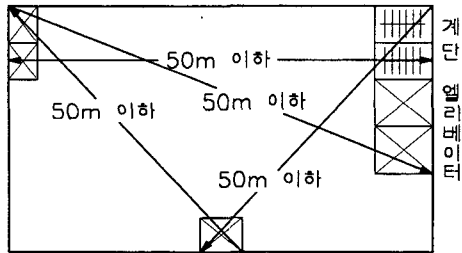


그림 3. 수평거리 50m 이내 계단등의 경계구역

2.2.4 외기에 개방된 경우

외기에 면하여 상시 개방된 부분이 있는 차고·주차장·창고 등의 경우에는 외기에 면하는 각 부분으로부터 5m미만의 범위안에 있는 부분은 경계구역 면적에서 제외한다.

※[설계시적용]

- 외기에 면하는 경우는 감지기를 설치하여도 화재시 외기와 기류가 유통되므로 이를 유효하게 감지하기가 곤란하므로 외기에 면하는 부분으로부터 5m까지를 경계구역에서 제외하도록 한 규정이다.
- 외기에 면하는 것이 2면 이상일 경우는 감지기 설치의 효과가 없는 관계로 감지기 설치 및 경계구역 설정에서 제외하여야 하며, 따라서 동 조항은 1면이 개방된 경우에만 이를 적용하는 것이 원칙이다.

2.2.5 소화설비 기동용 감지기의 경우

자동식 소화설비⁵⁾의 기동용 감지기를 설치할 경우 경계구역은 당해 소화설비의 방사구역과 동일하게 적용할 수 있다.

※[설계시적용]

- Pre-action sprinkler system, Deluge sprinkler system 및 기타 포말, 가스계, 분말등 자동식소화설비의 경우는 기동을 위한 감지장치로서 교차회로용 기동 감지기를 사용하고 있다. 이 경우 감지기의 경계구역은 600m²를 기준으로 하지 않고 해당 소화설비의 방사구역을 기준으로 설정하도록 한다

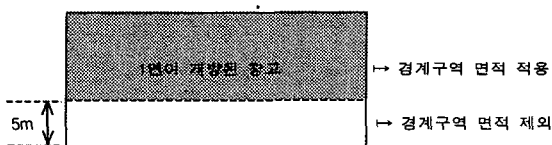


그림 4. 1면이 개방된 경우의 경계구역

것이다.

- Sprinkler의 경우 방사구역은 3,000m²를 기준으로 하며 기타 자동식소화설비의 경우는 변전실, 발전실, 축전지실, 전산실, 주차장등을 해당 방사구역으로 설정한다.

3. 경계구역 설정 지침

자동화재탐지설비에서 경계구역 설정시 실무적으로 검토하여야 할 관련 지침은 다음과 같다.

3.1 경계구역의 적용

3.1.1 면적 적용

- (1) 경계구역 산정시 600m² 면적 적용은 감지기의 설치를 필요로 하지 않는 부분이나 설치가 면제되는 장소(예 : 화장실·목욕탕·세면장등)도 포함하여 산출하여야 한다.
- (2) 아파트 베란다 등 바닥면적에 산입되지 않은 경우에는 이를 경계구역에서 제외하여야 한다.

※[설계시적용]

- 예를 들면 1개층 바닥면적이 1,230m²인 건축물에서 화장실 면적이 40m²일 경우에 화장실 부분에 감지기 설치의 제외하되 1개층의 경계구역 산정은 $1230 \div 600 = 2.1$ 이 되므로 3회로 적용하여야 한다.

3.1.2 동일 구역 적용

- (1) 용도상 연관이 있는 장소는 경계구역 산정시 동일한 경계구역으로 설정하여야 한다.
- (2) 경계구역은 가능한 동일한 방화구획내에 있도록 선정하여야 한다.

※[설계시적용]

- 주방과 식당이 있는 경우 이를 분리하여 식당과 주방을 별개의 회로로 하지 않고 하나의 경계구역으로 적용하도록 한다.

3.1.3 경계구역의 경계선

- (1) 경계구역의 경계선은 실내의 중앙을 경계로 하는 것은 가급적 피하고 벽·복도등을 경계선으로 하도록 한다.

3.2 경계구역의 표기

3.2.1 표기

경계구역 표기는 KSC 기준(KSC 0301)의 경계구역 도시(圖示)에 의해 다음과 같이 표기한다.


- (1) 수신기에서 가장 가까운(또는 하층에서 상층으

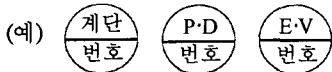
⁵⁾Sprinkler설비 · 물분무설비 · 포소화설비 · CO₂소화설비 · Halon소화설비 · 분말소화설비를 말한다.

로)곳에서 먼 곳의 순으로 경계구역 번호를 명기한다.

(2) 대형건물의 경우는 각층별, 각동별로 번호를 부여하여 설계변경이나 증축 등으로 인하여 번호가 증감 되어도 전체번호가 변경되지 않도록 한다.

(3) 번호표기는 다음과 같이 한다

 → 상하에 경계구역 · 번호를 표기한다

(예) 

4. 국가화재안전기준(안)의 경계구역 내용

소방법의 분법화에 따라 소방기술기준규칙을 국가화재안전기준(안)으로 개정할 예정으로 동 기준(안)에서 경계구역에 관한 내용을 참고로 기술하면 다음과 같다.

경계구역

4.1 개요

경계구역이란 자동화재탐지설비의 1회선이 유효하게 화재의 발생을 감지할 수 있는 구역을 말하는 것으로 어떠한 경우에도 혼동의 우려가 없어야 하며, 소방대상물의 전반에 걸쳐 설정하여야 한다.

4.2 설정기준

자동화재탐지설비의 경계구역은 다음 기준에 의하여 선정하여야 한다.

4.2.1 하나의 경계구역이 2개 이상의 건축물에 미치지 않도록 할 것

4.2.2 쉽게 개폐할 수 있는 출입구가 없는 내화구조의 벽으로 구획된 하나의 건물은 각각 별도의 경계구역으로 할 것

4.2.3 천장속이나 높임바닥⁶⁾(높이 30 cm 이상)에 감지기를 설치하는 경우에는 별도의 경계구역으로 하여야 한다.

4.2.4 하나의 경계구역이 2개 이상의 층에 미치지 않도록 할 것. 다만 다음 중 하나에 해당하는 경우는 2개의 층을 하나의 경계구역으로 할 수 있다.

4.2.4.1 층수가 2개 이상인 옥탑으로 각층의 바닥면적이 100 m² 이하이고, 최상층을 포함한 3개층 바닥면적의 합계가 500 m² 이하인 경우

4.2.4.2 최상층의 바닥면적이 100 m² 이하인 건물로

서 최상층과 그 직하층의 바닥면적의 합계가 500 m² 이하인 경우

4.2.5 하나의 경계구역의 면적은 600 m² 이하로 하고, 한 변의 길이는 50 m 이하로 할 것. 다만, 당해 소방대상물의 주된 출입구에서 그 내부 전체가 보이는 것에 있어서는 1,000 m² 이하로 할 수 있다.

4.2.6 광전식 분리형감지기, 광전식 아날로그형 분리형감지기는 주된 출입구에서 그 내부 전체가 보이는 경우 한변의 길이를 100 m 이하로 할 수 있다.

4.2.7 지하구에 있어서 하나의 경계구역의 길이는 700 m 이하로 한다.

4.2.8 아날로그식 감지기 또는 주소형 감지기에 있어서 경계구역은 감지기 하나의 감지면적으로 산정한다.

4.2.9 경계구역의 면적 산정에 있어서 감지기 설치 제외되는 화장실 등도 경계구역의 면적에는 포함되어야 한다.

4.3 수직개구부 등

계단, 경사로, 엘리베이터 권상기실, 린넨슈트, 피어프덕트 기타 이와 유사한 부분에 대하여는 별도로 경계구역을 설정하되, 하나의 경계구역은 높이 45 m 이하(계단 및 경사로에 한한다)로 하고, 지하층의 계단 및 경사로(지하층의 층수가 1일 경우는 제외한다)는 별도로 하나의 경계구역으로 하여야 한다.

4.4 면적산정 기준

외기에 면하여 상시 개방된 부분(한면이 개방된 경우에 한한다)이 있는 차고, 주차장, 창고 등에 있어서는 외기에 면하는 각 부분으로부터 5 m 미만의 범위 안에 있는 부분은 경계구역의 면적에 산입하지 아니한다.

5. 결 론

화재를 유효하게 감지할 수 있도록 하기 위한 경계구역 설정은 설계, 시공뿐만 아니라 경제성과 관리성에서도 매우 중요하다. 그것은 자동화재탐지설비의 최적화와 화재발생의 정확한 위치 파악으로 초기소화나 진압활동이 용이하기 때문이다.

따라서 동별, 층별, 수직회로, 옥상, 반자 등에 대한 기본기준과 면적, 거리, 수직높이와 외기면의 상태, 소화설비기동용 감지기의 경우에 대하여 세부적으로 그 최적화 방안을 설명하였다. 아울러 경계구역의 적용이

⁶⁾Access floor를 말한다.

나 도면상 표기 방법과 소방법의 분법화에 따라 소방 기술기준 규칙이 가칭 국가화재안전 기준으로 전환될 예정이므로 이에서 논의되고 있는 사항을 간략히 기술 하였다.

모쪼록 소방설계 분야에 종사하고 있는 소방인들은 경계구역 설정에 대해 확실히 이해하여 자동화재탐지 설비가 본연의 기능을 다 할 수 있도록 하여야 할 것이며 이 글이 조금이라도 도움이 되기를 기대한다.

참고문헌

1. 동경소방청 査察便覽 제6장 경보설비.
2. 국가화재안전기준(안) 자동화재탐지설비 기준 초안.
3. 소방시설의 설계 및 시공(성안당) p.377-379(2000).
4. 소방 편람(技多利) 제6장 경보설비 p.1132-1135(1994).