

대형 건축물의 R형 종합방재시스템의 문제점과 개선 대책

본 고에서는 2005년도 안전점검 보고서에 나타난 R형 종합방재시스템에 대해 분석해 보고자 한다. R형 종합방재시스템의 설치상황 및 관련 방재기술 연구의 개발 등을 알아봄으로써 안전 담당자들이 안전점검을 보다 효율적으로 수행할 수 있는 방법을 알아본다.

글 | 최상중 협회 위험조사부 차장





1. 분석 목적 및 물건 현황

한국화재보험협회는 매년 안전점검 결과를 분석하여 특수건물의 잠재위험을 파악하고, 안전점검의 효과를 측정하고 있으며, 분석 결과를 토대로 하여 안전점검의 방향 설정과 국가 소방방재대책의 수립에 필요한 사항을 건의하고 있다. 본 고에서는 전체 특수건물 중에서 대형 건축물 401건에 대한 2005년도(2005. 4. 1~2006. 3. 31) 안전점검 보고서를 바탕으로 방재시스템 설치상황과 안전점검 시 반복 지적되는 유형 및 유지관리 시스템을 R형 종합방재시스템을 중심으로 분석함으로써, R형 종합방재시스템 설치상황에 대한 정보 축적, 안전점검 관련 방재기술의 연구 개발, 안전점검을 효율적으로 수행하고 안전담당자들이 적정하게 유지·관리할 수 있는 체크 포인트를 제시하고자 한다.

FY2005 분석대상 물건은 <표 1>과 같다.

■ <표 1> 분석대상 물건 현황

(2006. 3. 31 현재)

구분	국유	학원	병원	11층	호텔	공연	방송	음식	학교	공장	시장	주상	공택	계
건수	27	0	27	66	28	3	4	0	28	87	116	14	1	401

2. 분석대상 R형 종합방재시스템

본 분석의 대상 시스템은 대상물건 401건 중에서 R형 종합방재시스템이 설치되었거나, P형과 R형 시스템이 함께 설치되어 있어 R형 종합방재시스템을 중심으로 운영하고 있는 건물 303건(75.6%)을 표본으로 하였으며, 업종별, 형별 방재시스템의 설치현황은 <표 2>와 같다.

■ <표 2> 업종별·형별 방재시스템 설치 현황

업종	총 건수 (a)	P형 설치 건물	R형 (b)	P형과 R형 병설(c)	소계 (b+c)	R형구성비(%) (b+c)/a
학교	29	19	7	3	10	34.5
11층	66	1	64	1	65	98.5
공장	86	44	35	7	42	48.8
국유	28	16	8	4	12	42.9
방송	4	0	4	0	4	100.0
병원	27	3	19	5	24	88.9
숙박	28	3	25	0	25	89.3
시장	116	12	101	3	104	89.7
공연	3	0	3	0	3	100.0
주상	14	0	14	0	14	100.0
계	401	98	280	23	303	-
구성비(%)	100.0	24.4	69.9	5.7	75.6	-

위 표에서 보듯이 분석 대상물건의 3/4이 R형 종합방재시스템을 설치하고 있으며 학교, 공장 및 국유업종을 제외하고는 대부분의 업종에 R형 종합방재시스템이 설치되어 있음을 알 수 있다.

3. 제조업체별 방재시스템 분포도

■ <표 3> 제조회사별 R형 종합방재시스템 설치 현황

제조사	동방전자	신화전자	금성방재	수입품	기타	총계
설치 건수	129	73	40	24	37	303

<표 3>에서 보는 바와 같이 동방전자(현재 타이코전자), 신화전자, 금성방재 등의 제조업체가 주류를 이루고 있으며, 세이프, 우석, 삼진, 새서울, 태흥 등의 방재시스템 제조업체 생산품도 일부 건물에 설치되어 있다. 외국산으로는 Simplex, MXL, Notifier, 하니웰, SMART250 등 미국이나 일본 제조업체의 방재시스템(수신기와 중계기, 주소형감지기 등)을 그대로 직수입하여 국내 기술자들이 시공한 설비도 일부 있으며 특이 사항으로는 에어샘플링 감지시스템인 공기흡입형 감지기가 전자공장이나 신문사, 전화국 등의 소방대상물에 일부 설치되어 있다.

방재시스템은 동방전자의 D-mux형, Hi-mux형, Pro-mux형 등과 신화전자의 ELVICE형, SRE형, SRF형으로 발전되어 왔으며, 금성방재 등 기타 업체와 미국이나 일본 등 방재선진국의 수입품들도 해를 거듭하면서 더욱 발전된 방재시스템을 선보이고 있다. 그러나 이러한 다종다양한 방재시스템이 건물에 포설되어 있더라도 소방설비라는 점을 감안하면 특정 단말기기의 설치 목적상 이들의 방재시스템을 구성하는 방법은 통신 루프를 구성하는 방법에 차이가 있을 뿐 입·출력 포인트를 구성하는 제어점은 대동소이하다고 할 수 있다.

4. 안전점검 결과 적정성 평가

■ <표 4> 안전점검결과 양호율 현황

합계	불량	양호 (적정)	
		소화설비할인 비적용물건	소화설비할인 적용물건
303건 (100%)	163건 (53.8%)	81건(26.7%)	59건(19.5%)
		140건(46.2%)	

총 303건 중 방재시스템의 설치 및 유지관리 상태가 양호한 물건은 총 140건(46.2%)이며 1건이라도 지적내용이 있는 불량상태인 것은 총 163건(53.8%)이다.(표 4 참조)



또한 소방시설의 설치 상태가 적정하고 유지관리 상태가 양호하여 소화설비의 할인이 적용된 물건은 총 59건이다. 다만, 관리상태에서 '주·지구 경종스위치의 차단 관리' 부분과 '발신기 위치표시등의 소등상태'는 불량으로 간주하지 않았다. 그 이유는 다음과 같다.

- '주·지구 경종스위치의 차단 관리' 부분은 방재실에 근무자가 있으면서 정상적인 관리를 수행하는 건물에서도 오보 또는 비화재보에 의한 갑작스런 경종의 작동이 재실자에게 혼란을 야기할 우려가 있어 흔히 차단 관리되고 있으나, 방재실 관리자의 기술력과 비상대응 능력, 방화관리에 대한 관심도 등을 보았을 때 관리 불량으로 일괄 처리됨은 무리가 있다고 보았기 때문이다.

- '발신기 위치표시등의 소등상태'의 경우에 있어서도 정상적으로 주기적인 점검을 실시하고 있는 건물에서 점검일 당시 한 개 또는 수 개의 위치표시등이 소등되어 있었다고 하더라도 항시 위치표시등이 소등된 상태로 관리되고 있다고 단정하기 어렵기 때문이다.

따라서 이 두 가지의 내용을 불량으로 처리할 경우 대부분의 대상물건이 불량한 상태로 나올 것이기 때문에 이 두 가지의 점검내용은 분석에서 제외하였다. 물론 '발신기 위치표시등의 소등상태'가 현저하게 대다수 장소에서 발견되는 것은 발신기 불량 및 방재시스템의 유지관리 불량으로 처리하여 분석하였다.

5. 방재시스템 불량 내역

상기 점검결과에 의한 안점점검 보고서에 나타난 불량내역을 방재시스템의 구성요소별로 분석하여 <표 5>와 같은 결과를 도출하였다. 지적사항이 있는 불량건수는 총 214건이 지적되었다.

하나의 물건에서 방재시스템의 항목별로 다수의 불량내역이 발생된 경우는 불량 건수별로 집계하였으나 1개의 물건에서 감지기 설치상태 불량, 적응성 불량, 감지



기 미설치 등 여러 형태의 감지기 불량이 발생한 경우 1건의 감지기 불량으로 처리하였다.

■ <표 5> 자동화재탐지설비 불량사항 세부 내역

번호	항 목	불량건수	비 고
1	수신기 불량	33	공사 또는 정비 중 포함
2	중계기 불량	32	수신반의 자탐 장애는 결국 중계기 불량이므로 중계기 불량으로 처리
3	감지기 불량	92	자동소화설비가 설치됨으로 인해 감지기 설치 제외인 경우는 적법한 것으로 간주
4	발신기 및 음향장치 불량	5	위치표시등 소등상태는 제외
5	배선 불량	18	
6	전원 불량	9	중계기의 전원 불량도 포함
7	유지관리상태 불량 (오작동 포함)	25	수신반의 주·지구경종 정지상태는 제외
	계	214	

6. 방재시스템 불량 내역 및 보완 대책

방재시스템이 관계 법규에 미달되거나 기술기준 및 제작자 사양에 미치지 못하는 불량사항 세부내역은 다양하였다. 이들 내용은 특히 설계자, 설치(시공)자, 관리자는 물론 점검자가 주의를 기울여 세심히 살피고 보아야 할 내용인 것으로 판단된다.

R형 종합방재시스템은 시스템 자체로서 자기진단기능을 가지고 있어 시스템의 이상을 수시로 문자 또는 표시등과 음향으로 관리자에게 정보를 전달하고 있다. 따라서 관리자의 개수 의지와 약간의 기술력만 있으면 문

제점이 발견되는 즉시 보완이 가능하다.

그러나 R형 방재시스템은 P형 시스템에 비하여 장점이 많은 시스템이지만 복잡한 전자회로와 컴퓨터 프로그램, 정보통신과의 조합 등으로 고장이 날 소지도 여러 곳에 있다. 간단한 고장인 경우 관리자에 의한 조치가 가능하지만 수신반이나 컴퓨터 프로그램, 컨트롤 패널 등 복잡한 전자회로로 구성되어 있는 방재시스템을 관리자가 스스로 정비하기란 쉽지 않은 일이기 때문이다.

또한 수신기와 중계기 또는 어드레스기기(감지기 등)간의 통신을 위주로 하는 R형 방재시스템에서는 Noise나 Surge로 인한 시스템의 이상으로 방치되고 있는 경우도 있다. 이와 같은 원인으로서 시스템 측면에서 앞서 설명한 문제점들이 계속하여 자체적으로 해결되지 못하고 남아있는 주요 이유는 다음과 같다.

- 제조업체의 A/S기사가 현장에서 오기까지 장시간 소요
- 제조업체에서 많은 A/S비용을 요구(출장비 포함)하고 있어 보수가 지연

- 시스템 제조업자는 관리자에게 완벽한 A/S를 제공하지 못함

따라서 제조업체에서도 건물에서 자체해결이 곤란한 시스템의 고장이 발생한 경우 보다 빠르게 또한 저렴하게 A/S를 제공할 수 있는 조치가 필요할 것으로 판단된다. 아래 불량 내용에 나타난 상세현황은 모두 안전점검 보고서 상에 나타난 지적내용으로서 각 항목별로 빈도가 가장 많은 순서대로 나열하였으며, 방재시스템의 성능을 최상의 상태로 유지하기 위한 보완 대책을 제시해 보았다. 어느 건물에서나 화재안전기준(NFSC)을 근거로 설치, 유지되어야 함은 물론이거니와 일부 기준에 없는 수입품 등인 경우는 NFPA 72(Fire Alarm Code) 및 시스템 제조업자의 사양에 의거, 설치되고 관리되어야 할 것이다.

7. 맺음말

위에서 분석한 특수건물은 (초)대형 건축물(군)으로



■ <표 6> 자동화재탐지설비의 불량 내역 및 보완 대책

항목	상세불량 내용	보완 대책
수신기 불량	(1) 준공된 지 얼마 안 된 건물로서 시스템 불안정 또는 정비중 (2) 수신기 자체의 고장으로서 정비 중(모니터, 프린터 등 주변기기의 고장 포함) (3) 프로그램 불량(현장과 입·출력점의 불일치 등) (4) 방재실 방화구획 불량 (5) 수신반에 중계기의 고장 또는 통신 이상이 표시되지 않도록 무단 조작 행위 (6) 상주 감시자 미배치 (7) 낙뢰로 인한 수신반 CARD(회로) 기판의 손상	(1) 시스템 불안정은 지속적인 관심으로 정비한다. (2) 수신기 자체의 고장원인을 찾아 조속히 보완한다. (3) 프로그램을 수정하여 정상 상태로 유지한다. (4) 방재실은 건축법에 의한 방화구획이 되도록 내화구조의 벽체 및 방화문으로 구획하고 공조덕트 등에는 자동방화덮개를 설치한다. (5) 고장 또는 통신이상인 중계기는 점검하여 즉시 정비하고 이상회로 없도록 정상상태 유지한다. (6) 방재센터 또는 수신기 설치장소에는 상시 감시 가능하도록 근무자를 배치한다. (7) 빈번한 낙뢰로 인해 시스템의 손상이 우려되는 곳은 SPD(Surge Protect Device)를 설치한다.
중계기 불량	(1) 중계기의 고장 (2) 중계기 FAULT(수신기에서 자탐 장애 또는 트러블로 표시) (3) 중계기 전원 이상	(1) 자체고장 중계기는 교체한다. (2) 중계기의 결선상태를 확인, 정비한다. (3) 전원보상장치 설치 및 예비 전원의 전압이 미달되면 충전회로를 점검하거나 축전지를 교체한다.
감지기 불량	(1) 칸막이 구획 부분의 감지기의 미설치(미경계) (2) 감지구역 용도에 맞는 감지기 종류 부적정 (3) 감지기의 설치상태 불량(반자에서 이격, 급기그릴에 근접설치 등) (4) 감지기의 작동 불량 (5) 주방 등 화기취급 장소에 정온식 감지기 미설치 (6) 감지기의 감열(연부 탈락상태) (7) 아트리움 등 20m 이상의 장소에 감지기 미설치 (8) 감지기의 노후, 감도저하 및 관리 불량(도색 등) (9) 어드레스 감지기의 통신불능 상태 (10) 건물 준공 후 감지기 보호 덮개를 제거하지 않음. (11) 위험물 저장소 등 방폭지역에 일반형 감지기 설치	(1) 미경계 구역이 없도록 감지기의 미설치 개소에는 감지기를 증설한다. (2) 비화재보를 방지하기 위하여 적응성 있는 감지기를 설치한다. (3) 감지기는 천장이나 반자에 면하는 부분에 설치하고 급기 그릴로부터 1.5m 이상 이격하여 설치 (4) 작동불량 상태인 감지기는 신제품으로 교체 (5) 주방 등 화기취급 장소에는 반드시 정온식 감지기를 설치한다. (6) 감지기의 감열(연부 탈락상태) 보완 (7) 아트리움 등 20m 이상의 장소에는 광전식 분리형 감지기 또는 화염 감지기 등을 설치한다. (8) 감지기의 노후, 경년에 의한 감도 저하, 도색 상태인 감지기는 신제품으로 교체한다. (9) 수신기의 프로그램 또는 감지기 디스위치의 회로번호 등을 부여할 때 신중을 기한다. (10) 건물 준공 후 감지기 전체를 점검하여 보호 덮개가 제거되지 않은 것이 없도록 한다. (11) 방폭지역에는 방폭형 감지기를 설치한다
발신기 및 음향장치(시각경보장치) 불량	(1) 발신기의 미설치 또는 수평거리 초과 (2) 발신기의 은폐(발신기 전면에 상풍 등 장애물 설치 등) (3) 속보세트함 또는 경종, 표시등의 파손공장에서 지게차에 의한 물리적 충격 등) (4) 대다수 발신기 위치표시등 소등상태 (5) 시각경보장치의 설치위치 불량 (6) 발화층, 직상층 우선경보 불량 또는 음향장치 명동 불량	(1) 발신기의 미설치 또는 수평거리가 초과되지 않도록 발신기를 설치한다. (2) 발신기 전면에는 물건을 적재하지 않는다. (3) 속보세트함 또는 경종, 표시등이 파손된 것은 즉시 보수하도록 하고, 추후 공장 등에서 지게차에 의한 충격을 받지 않도록 보호대 등을 설치한다. (4) 발신기 위치표시등을 켜둔다. (5) 시각경보장치는 2~2.5m 이내의 위치에 설치한다. (6) 5층 이상 3000㎡ 이상인 건축물은 발화층, 직상층에 우선경보 되도록 배선하고, 음향장치의 음량이 미달되는 것은 교체한다.
배선 불량	(1) 선로단선(통신 이상 포함) (2) 송배선식 배선 불량 (3) 내화배선, 내열배선, 차폐배선의 설치상태 불량 (4) 방재실 높임바닥 하부의 전원선과 통신선이 무분별한 혼재상태	(1) 선로단선(통신불량 포함)으로 표시된 부분을 찾아 조속히 보완한다. (2) 감지기의 배선은 통신선로가 아닌 경우 송배선식 배선으로 설치한다. (3) 전원선은 내화배선으로, 단말장치의 배선은 내열배선으로, 통신선로는 차폐배선이 되도록 한다. (4) 방재실 높임바닥 하부의 케이블 트레이는 전원용과 통신용을 구분 설치하고, 상호 혼재되지 않도록 한다.
전원 불량	(1) 예비전원 방전 또는 전압 미달 (2) 수신기 전원차단 관리 (3) 수신기로부터 감지기 또는 중계기까지의 거리가 멀어 전압강하	(1) 충전회로를 점검하고 축전지를 교체한다. (2) 수신기는 상시 전원을 투입하여 관리한다. (3) 전압강하가 우려되는 곳에는 전원보상장치를 설치한다.
유지관리 상태 불량	(1) 오작동 회로 방치상태 (2) 지적 내용에 대한 개수여자가 없거나 미흡함. (3) 설비의 조작방법을 미숙 (4) 수신반에서 방화문, 탭퍼스위치, 배연창 등 감시회로의 작동상태 표시 (5) 수신기의 주경종 및 지구경종 차단상태로 관리	(1) 수신기를 복구하여도 오작동 회로가 유지되는 경우 즉시 원인을 찾아 정상상태로 유지해야 한다. (2) 안전점검 결과 지적내용에 대하여는 반드시 개수하고자 하는 방화 관리자의 의지 필요 (3) R형 방재시스템은 P형 시스템에 비하여 조작방법이 복잡하므로 시스템의 조작방법을 숙지하여 비상 시 응급조치 등에 숙달되어야 함. (4) 방화문, 탭퍼스위치, 배연창 등 건물 내 방화설비는 항상 정상상태로 유지되고 있어야 함. (5) 음향장치의 연동스위치를 정상으로 유지하기 어려운 경우, 주 음향장치의 연동스위치 만이라도 반드시 정상상태로 유지되도록 한다.

서 중소형 건축물 등과 비교할 때, 건축, 설비, 전기, 방재 등의 시설관리요원을 주축으로 하여 자체소방조직이 조직되어 있으며 소방시설의 유지관리 상태, 비상대응 계획 등이 비교적 양호한 건물이다.

또한 근래 도입된 소방시설 자체점검제도와 공공기관 방화관리규정 등에 의하여 대부분 외부 전문업체로부터 주기적인 점검을 실시하고 있어 소방시설의 상태가 적정하고 양호하게 관리되고 있는 것으로 평가된다. 공장이나 대학교 등 건축물이 다수 동인 경우 수신기의 감시체제 확보를 위해 종합방재실을 설치, 운영하거나 감시 가능한 장소에 부표시기를 설치하여 감시체제를 유지하고 있으며, 공장의 경우 방재센터에서 소방시설의 상태 외에도 가스, 위험공정 등의 시설을 CCTV 등을 이용하여 상시 모니터링하고 있는 것을 그 예로 들 수 있다.

최근에는 소방 등 안전관련 법규의 규제를 떠나 자발적인 소방시설을 설치하는 경우도 많이 늘어나고 있으며, 미국이나 일본 등 방재선진국의 고가(高價)의 소방용기기를 직수입하여 시공하는 사례도 점차 늘어나고 있다. 현장에 직접 설치되는 최신 감지시스템의 일례로서, 아래의 감지기가 다수 설치되고 있는 것은 바람직한

현상이라고 보겠다.

- 천장고가 높고 넓은 지역을 감시하는 불꽃 감지기 (UV/IR)
- 감도조정이 가능하고 현장의 위치를 알려주는 아날로그식 주소형 감지기
- 조기화재탐지를 위한 에어샘플링 감지기
- atrium 등 중공부에 설치되는 광전식 분리형 감지기
- 공동구 등에 설치되는 정온식 감지선형 감지기

극히 일부 건축물에 국한된 것이기는 하지만, 아무리 값비싸고 훌륭한 방재시설이라도 최초 준공 시 시공상의 불량을 지속적인 방화관리 체계로서 극복하지 못하고, 유지관리 상태가 미흡함으로써 좋은 설비가 정격 성능을 모두 발휘하지 못하고 무용지물이 되어버린 경우도 있다. 점검자뿐만 아니라 안전담당자 역시 나날이 발전하고 있는 종합방재시스템에 대한 정보를 폭넓게 습득하고 성능이 우수한 시스템이 각각의 건물에서 최상의 상태를 발휘할 수 있도록 관리해야 할 것이다. (㉞)

