

공사비 절감을 위한 디지털 통합 방재방송시스템

백동현*, 강원선**

경원대학교 소방방재공학과*, (주)하이맥스 대표이사**

Broadcasting Fire protection Digital total system for decreasing economic construction Cost-saving integrated system for disaster broadcasting

Dong-Hyun Baek*, Won-Shun Kang**
KYUNG-WON UNIVERSITY*, HI-MAX Co., Ltd**

Abstract - 본 연구는 화재감시용 R형 중계기와 수신기에 일반방송 및 비상방송기능을 추가하여 이를 통합적으로 운영할 수 있도록 한 것이다. 이를 위해 소방용 중계기에 구역별로 스피커를 제어할 수 있는 기능을 부가하고, 화재수신기에는 디지털방식의 초소형으로 제작된 방송앰프를 내장하여 제작하였다. 제작된 시스템은 기존의 방식과 비교하여 장비의 설치공간을 감소시키고 동시에 간선공사비용을 최소화하여 경제적인 시공이 가능한 것을 확인하였다.

1. 서 론

지가의 상승으로 인하여 주거단지가 고층화됨에 따라 감시, 제어해야 하는 소방시설의 수량이 많아지고 있다. 이와 같이 많은 소방기계구들을 접속하는 배선수를 줄이기 위해 다중전송방식을 이용한 R형 중계기를 설치하고 관리실의 R형수신기를 통하여 화재상황을 감시, 제어하고 있다. 또한 화재발생시 순차적 피난을 위한 직상발화우선경보회로의 구성을 위하여 방송용중계기도 각 동별로 설치한다. 이에 따라 소방용중계기와 방송용중계기의 설치비용이 이중으로 소요되고 제어간선 또한 방송설비용과 방재설비용으로 이중 포설함에 따라 시공비용이 증가하게 된다. 또한 각 설비반 간에 화재신호의 연동을 위하여 주고받는 통신프로토콜의 불일치로 인하여 A/S비용이 증가되게 된다. 유지관리면에서도 소방이나 방송에 전문지식이 없는 경비원이 두 가지의 설비를 운영하는 경우가 많아 비화재보가 수신되거나 이상신호가 발생할 경우에는 신속한 대응이 이루어지지 못하고 있는 실정이다. 그럼에도 비좁은 관리실 내부에 방송반과 소방용 화재수신기를 따로따로 설치함으로써 인해 장비의 설치공간이 많이 필요하게 된다. 이를 방지하기 위해 공사비가 저렴하고 설치공간이 효율적인 통합 디지털방재방송시스템에 대하여 논하고자 한다.

2. 본 론

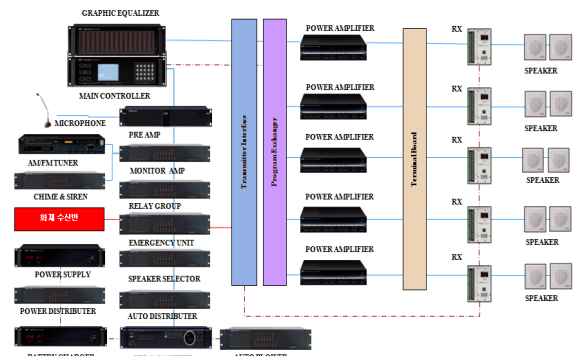
2.1 통합 방재방송시스템

통합 방재방송시스템은 소방용 화재수신기에 디지털식 방송반을 내장한 것이다. 즉 각 층에 설치되는 소방용 R형 중계기에 소방설비 이외에 방송용 스피커의 제어회로를 내장하여, 평상시에는 안내방송이나 음악방송 등 일반방송기능을 수행하고 화재시에는 대피경보를 위한 비상방송기능을 수행할 수 있도록 한다. 상세하게는 방송앰프를 비롯한 각종 방송용 기기장치의 회로모듈을 디지털화하여 외형의 크기를 대폭 축소시키고 화재수신기에 이미 설치되어 있는 비상방송연동모듈이나 릴레이그룹, 단자대 및 외함 등을 공용으로 사용할 수 있도록 하였다. 이에 따라 장비의 제조원가를 대폭 감소시키고 동시에 화재수신기 제조업체와 방송반 제조업체 간에 연동프로토콜이 일치되지 않아 발생되었던 하자 발생요인을 하나의 통합 CPU를 통하여 처리함으로써 이를 근원적으로 해결할 수 있게 하였다.

2.2 기존방식의 방송반과 통합방재방송반

2.2.1 기존방식의 방송반

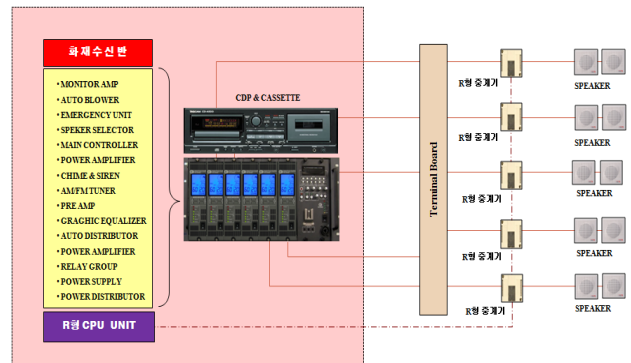
현재 일반적으로 사용하고 있는 방송반은 그림 1.에서 보는바와 같이 각각의 유니트를 기능별로 구분하여 자립형 캐비닛에 필요수량 만큼 내장하고 있다. 그리고 각 동과 관리실의 방송반 사이의 신호전송은 방송전용 중계기를 통하여 다중전송방식을 사용하고 있으므로 외함의 크기가 커지게 되고 중계기를 이중으로 설치해야 하는 문제가 있다.



〈그림 1〉 기존방식의 방송반 블록도

2.2.2 통합방재방송반

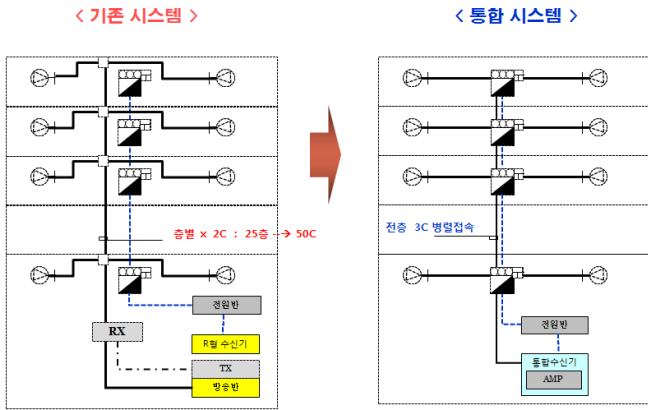
디지털 방재방송시스템은 중계기와 수신기에 일반방송 및 비상방송기능을 디지털회로를 적용하여 그림 2.와 같이 각 기능별 유니트를 하나로 통합한 것이다. 이 때 방송앰프의 크기를 최소화함으로 설치공간의 효율화와 동시에 소방용으로 사용하는 R형중계기에 방송스피커의 제어기능을 부가하고 디지털방식의 방송앰프를 카드식으로 장착하여 회로의 구성을 단순화 할 수 있었다.



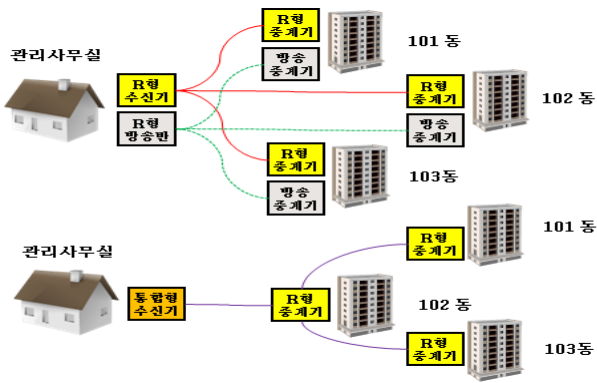
〈그림 2〉 통합 디지털방송반 블록도

또한 각 층에 이미 설치되는 소방용 중계기를 이용하면 그림 3.과 같이 층수와 관계없이 3가닥을 병렬로 연결할 수 있으므로 수직간선의 공사비를 대폭 절감할 수 있다.

옥외간선을 소방용 제어간선과 겸용으로 사용하면 그림 4.의 아래 그림과 같이 각 동과 관리사무실의 배선수를 대폭 감소 할 수 있게 된다.



〈그림 3〉 방식별 방송설비 수직간선 계통도



〈그림 4〉 방식별 옥외간선 구성도

2.3 설치공간의 효율성 확보

대부분의 소방대상물에는 그림 5.와 같이 자립형 방송반과 화재수신기를 설치하고 있다. 이에 따라 비좁은 관리사무실에 장비가 차지하는 면적이 넓어지게 되어 사무공간의 활용도가 낮아지는 문제점이 있다. 이에 통합 방재방송 수신반을 적용하면 기존방식에 비하여 설치공간을 2/3 정도로 감소시킬 수 있다.



〈그림 5〉 방송반과 화재수신반의 설치방식 비교

2.4 설치공사비용의 절감효과 분석

층수가 20층인 아파트 14개동(약1,000세대)인 아파트를 기준으로 수직간선과 옥외간선 공사비용을 산출한 결과 표 2.에서 보듯과 같이 238,487,126원의 공사비용이 절감되었다. 지하층 부분은 방식별로 차이가 없으므로 산출대상에서 제외하였으며 공사비중 자재비와 인건비의 적용가능가는 물가자료를 기준으로 산출하였고, 인건비의 공량은 전기공사 표준품셈 기준을 적용하였다.

2.4.1 수직간선공사비의 산출

기본방식의 수직간선은 그림 3.과 같이 최상층의 전선수량을 2가닥 기본으로 하여 층별로 2가닥씩을 추가 배선하며 방송용 중계기를 설치하고 있다. 그러므로 전 층을 3가닥으로 병렬로 접속하는 통합방식에 비하여 계단당 4,414,304원의 공사비가 더 소요된다.

2.4.2 옥외간선공사비의 산출

통합방식에서는 소방용신호선을 방송제어선과 겸하여 사용하므로 그림 4.와 같이 관리실과 각 동간의 1:1로 연결하는 기존방식보다 중계기를 250개까지 병렬 접속할 수 있으므로 110,684,618원을 절감할 수 있다.

〈표 1〉 각 방식별 적용시 옥외간선의 길이

| 기본방식 | | | 계단수 | 통합방식 | | | |
|------------|-------|-------|-------|------|------------|-------|-------|
| 동명 | 방재실 | 거리(m) | | 동명 | 방재실 | 거리(m) | |
| 101 | ~ 관리실 | 198 | 1 | 101 | ~ 102 | 93 | |
| 102 | ~ 관리실 | 121 | 2 | 102 | ~ 108 | 46 | |
| 103 | ~ 관리실 | 132 | 2 | 107 | ~ 108 | 54 | |
| 104 | ~ 관리실 | 214 | 2 | 108 | ~ 관리실 | 297 | |
| 105 | ~ 관리실 | 577 | 3 | 109 | ~ 113 | 100 | |
| 106 | ~ 관리실 | 220 | 2 | 110 | ~ 114 | 43 | |
| 107 | ~ 관리실 | 253 | 1 | 113 | ~ 관리실 | 451 | |
| 108 | ~ 관리실 | 297 | 3 | 114 | ~ 109 | 208 | |
| 109 | ~ 관리실 | 814 | 2 | 103 | ~ 관리실 | 132 | |
| 110 | ~ 관리실 | 319 | 2 | 104 | ~ 103 | 35 | |
| 111 | ~ 관리실 | 330 | 3 | 105 | ~ 111 | 40 | |
| 112 | ~ 관리실 | 319 | 2 | 106 | ~ 112 | 20 | |
| 113 | ~ 관리실 | 451 | 2 | 111 | ~ 관리실 | 330 | |
| 114 | ~ 관리실 | 467 | 1 | 112 | ~ 105 | 25 | |
| 옥외간선의 총 길이 | | | 4,712 | 28 | 옥외간선의 총 길이 | | 1,874 |

〈표 2〉 방식별 수직간선 및 옥외간선공사비 비교표

| 옥내간선 공사비 | | | | 기본방식 | | 통합방식 | |
|------------|------------------|-------|---------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| | 전선 | 전선관 | m당 공사비 | 길이 (m) | 공사비 | 길이 (m) | 공사비 |
| 1 | HIV 2-1.5 | (16C) | 6,586 | 12 | 79,032 | 120 | 790,320 |
| 2 | HIV 4-1.5 | (16C) | 9,068 | 12 | 108,816 | - | - |
| 3 | HIV 6-1.5 | (22C) | 12,374 | 12 | 148,488 | - | - |
| 4 | HIV 8-1.5 | (22C) | 14,856 | 12 | 178,272 | - | - |
| 5 | HIV 10-1.5 | (22C) | 17,338 | 12 | 208,056 | - | - |
| 6 | HIV 12-1.5 | (28C) | 21,712 | 12 | 260,544 | - | - |
| 7 | HIV 14-1.5 | (36C) | 28,026 | 12 | 336,312 | - | - |
| 8 | HIV 16-1.5 | (36C) | 30,508 | 12 | 366,096 | - | - |
| 9 | HIV 18-1.5 | (36C) | 32,990 | 12 | 395,880 | - | - |
| 10 | HIV 20-1.5 | (36C) | 35,472 | 84 | 2,979,648 | - | - |
| 11 | TFR CVV-S 2C 2.5 | (28C) | 23,962 | 63 | 1,509,606 | 63 | 1,509,606 |
| | HIV 2-2.5 | | 2,783 | 63 | 175,329 | 63 | 175,329 |
| | HIV 6-1.5 | | 7,445 | 63 | 469,035 | 63 | 469,035 |
| 12 | HIV 3-1.5 | | 8,040 | - | - | 63 | 506,520 |
| 13 | RX UNIT | | 650,000 | 1 | 650,000 | | |
| 14 | 계단별 단위공사비 | | | | 7,865,114 | | 3,450,810 |
| 15 | 계단수 | | | | 28 | | 28 |
| 16 | 방식별 / 28계단 공사비소계 | | | | 220,223,192 | | 96,622,680 |
| 옥외간선 공사비 | | | | 기본방식 | | 통합방식 | |
| | 전선 / 전선관 | 용도 | m당 공사비 | 길이 (m) | 공사비 | 길이 (m) | 공사비 |
| 1 | FR CVV-S 2C 2.5 | 소방신호 | 3,688 | 4,712 | 17,377,856 | 1,874 | 6,911,312 |
| 2 | FR CVV-S 2C 2.5 | 전화선 | 3,688 | 4,712 | 17,377,856 | 1,874 | 6,911,312 |
| 3 | 36C ST. CODUIT | 소방배관 | 23,315 | 4,712 | 109,860,280 | 1,874 | 43,692,310 |
| 4 | FR CVV-S 4C 2.5 | 방송제어 | 6,218 | 4,712 | 29,299,216 | - | - |
| 5 | 28C ST. CODUIT | 방송배관 | 16,688 | 4,712 | 78,633,856 | - | - |
| 4 | FR CVV-S 3C 2.5 | 방송제어 | 4,774 | - | - | 4,712 | 22,495,088 |
| 5 | 22C ST. CONDUIT | 방송배관 | 13,127 | - | - | 4,712 | 61,854,424 |
| 6 | 방식별/ 옥외간선공사비 | | | | 252,549,064 | | 141,864,446 |
| 방식별 공사비 합계 | | | | 472,772,256 | | 238,487,126 | |
| 공사비 절감액 | | | | 234,285,130 | | | |

3. 결 론

자동화제타미설비와 비상방송설비는 소방법상 경보설비로 분류되어 있으므로 상호 밀접한 관계에 있었으나 지금까지는 아날로그식 방송반을 사용함에 따라 이를 각각 설치하고 있었다. 최근 IT기술의 발달로 디지털방송반이 개발되었고 이를 컴퓨터식 R형수신기에 내장하고 R형중계기를 이용하여 시스템 구성을 단순화하였다. 그 결과 설치공간 축소와 공사비용을 대폭 절감할 수 있음을 확인하였다.

[참고 문헌]

- [1] 한국물가협회, 월간 물가자료 2009년 6월호.
- [2] 건설연구사 표준연구위원회, 전기공사 표준품셈 2009.