

발 간 등 록 번 호  
11-1661000-000072-10

2020년도

# 국가화재안전기준 해설서 (4권)

| NFSC 202 |

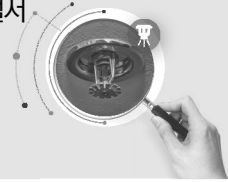


소방청  
National Fire Agency 119

비상방송설비의  
화재안전기준  
(NFSC 202)







## 개 요

근래 건축물의 고층화, 대형화 및 실내장식물의 고급화 추세는 화재가 발생하는 요인을 증가시킬 뿐만 아니라 화재 시 인명 및 재산상의 손실확대와 소화활동의 어려움도 확대시키고 있는 실정이다. 그러므로 화재를 조기에 발견하여 화재 확대를 최소한으로 저지하는 것은 매우 중요한 일이다. 이에 따라 관계 법령에서는 건축물의 구조, 규모, 수용인원, 용도 등에 따라 소방시설의 설치를 의무화하고 있으며, 이러한 소방시설 중 화재를 조기에 감지하여 거주자에게 즉시 화재발생 사실을 통보하는 설비가 경보설비이다.

경보설비에는 화재발생 상황을 발신기를 수동으로 조작하여 경종으로 경보하는 비상경보설비와 비상경보설비의 기능에 자동으로 화재를 탐지하는 화재감지기가 추가된 자동화재탐지설비가 있고, 이러한 비상경보설비 및 자동화재탐지설비와 다른 신호로 통보하는 비상방송설비가 있다. 비상경보설비와 자동화재탐지설비는 재실자에게 화재발생 사실을 경종으로 타종하여 알림으로써 정확한 화재발생 상황을 전달하기에 한계가 있으나, 비상방송설비는 음성으로 화재발생 상황을 전달하여 화재발생 상황과 피난을 위한 안내방송을 함으로써 재실자의 피난을 돕는 설비이다.

본 해설서의 목표는 인명의 피난안전과 연관성이 높은 경보설비 중에서 비상방송설비의 설치유지 및 안전관리에 필요한 세부사항에 대하여 각 조항에 대한 해석상의 차이점을 감소시키고, 비상방송설비의 안전성 및 신뢰도를 향상시키고자 하는 데 있다. 이를 위해 소방시설의 설계·시공·감리 및 점검 등을 수행하고 있는 관계자와 소방안전관리자 등이 쉽게 실무에 적용할 수 있도록 그림과 함께 세부 기술사항을 중심으로 설명하였다.

**일러두기 : 본 해설서는 실무능력을 배양하기 위한 참고도서이므로 다툼의 기준으로 사용할 수 없음**

# 비상방송설비의 화재안전기준 (NFSC 202)

소방청고시 제2017-1호(2017. 7. 26.)

**제1조(목적)** 이 기준은 「화재예방, 소방시설 설치·유지 및 안전관리에 관한 법률」 제9조제1항에 따라 소방청장에게 위임한 사항 중 경보설비인 비상방송설비의 설치·유지 및 안전관리에 필요한 사항을 규정함을 목적으로 한다.  
<개정 2015. 3. 23., 2016. 7. 13., 2017. 7. 26.>

## 해설

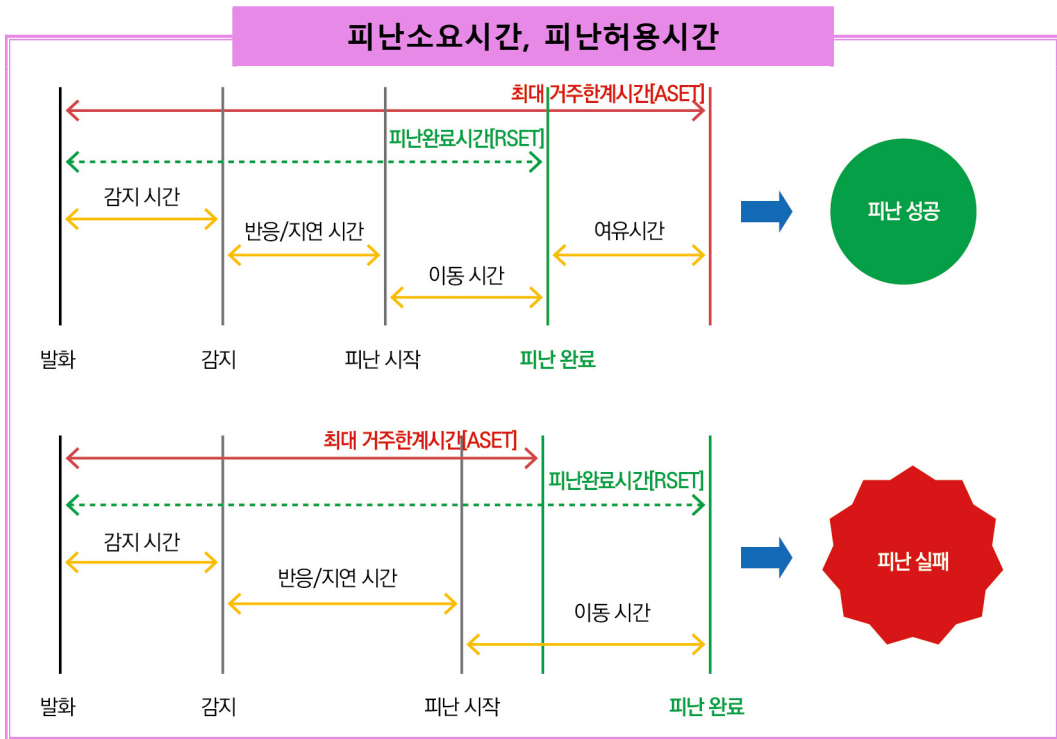
### 1. 비상방송설비의 개요

화재관련용어(KS F ISO 13943)에서는 피난소요시간(Required safe escape time, RSET)은 탈출에 필요한 시간으로서 개개의 재실자가 착화시간에 있던 장소로부터 안전지역으로 이동하는 데 소요되는 계산된 시간을 말하며, 피난허용시간(Available safe escape time, ASET)은 발화시각부터 거주자가 무능력해질 때, 예를 들어 안전한 장소로의 탈출을 위한 유효한 행동을 할 수 없는 때까지 계산된 대피가능시간을 말한다. 건축물에서 피난안전성의 문제는 피난허용시간·피난소요시간과 관련되어 있으며, ASET이 RSET보다 커야 안전하게 피난이 가능한 것으로 판정을 한다.

피난소요시간을 산정하는데 있어서는 자동화재탐지설비의 성능, 건축물의 구조 및 형태, 재실자의 특성, 비상대응훈련 등 여러 요소들이 복합적으로 관계되어 있으며 화재의 조기감지와 화재통보방식이 재실자가 화재를 인식하고 대피를 실행하는 데 중요한 역할을 하고 있다.

경보설비에는 화재발생 상황을 발신기를 수동으로 조작하여 경보하는 비상경보설비와 비상경보설비의 기능에 자동으로 화재를 탐지하는 화재감지기가 추가된 자동화재탐지설비가 있고, 이러한 비상경보설비 및 자동화재탐지설비와 다른 신호

로 통보하는 비상방송설비가 있다. 비상경보설비와 자동화재탐지설비는 재실자에게 화재발생 사실을 경종으로 타종하여 알림으로써 정확한 화재발생 상황을 전달하기에 한계가 있으나, 비상방송설비는 음성으로 화재발생 상황을 전달하여 화재발생 상황과 피난을 위한 안내방송을 실시하여 재실자가 피난을 원활하게 할 수 있도록 정보를 전달하는 설비이다.



피난소요시간 산정은 『SFPE Handbook of Fire Protection Engineering』에서 확인할 수 있으며 다음과 같이 구성되어 있다.

$$RSET = t_d + t_a + t_o + t_i + t_e$$

- $t_d$  : 화재발화부터 화재감지까지 소요시간
- $t_a$  : 화재감지부터 재실자 화재통보까지 소요시간
- $t_o$  : 화재통보부터 재실자의 의사결정까지 소요시간
- $t_i$  : 의사결정부터 피난개시까지 소요시간
- $t_e$  : 피난개시부터 피난완료까지 소요시간

가. 화재발화부터 화재감지까지 소요시간,  $t_d$

화재시뮬레이션을 통하여 화재 시 연소생성물의 데이터를 확인하여 계산할 수 있다.

나. 화재감지부터 재실자 화재통보까지 소요시간,  $t_a$

「수신기의 형식승인 및 제품검사의 기술기준」 제3조제15호에서 “수신기(1회 선용은 제외한다)는 2회선이 동시에 작동하여도 화재표시가 되어야 하며, 감지기의 감지 또는 발신기의 발신개시로부터 P형, P형 복합식, GP형, GP형 복합식, R형, R형 복합식, GR형 또는 GR형 복합식 수신기의 수신완료까지의 소요시간은 5초(축적형의 경우에는 60초) 이내이어야 한다.”고 규정하고 있다.

다. 화재통보부터 재실자의 의사결정까지 소요시간,  $t_o$  및 의사결정부터 피난개시까지 소요시간,  $t_i$

「소방시설 등의 성능위주설계 방법 및 기준」 [별표 1]에 따라 계산한다.

라. 피난개시부터 피난완료까지 소요시간,  $t_e$

피난시뮬레이션을 수행, 데이터를 확인하여 계산할 수 있다.

화재통보로부터 재실자 의사결정까지의 소요시간과 의사결정부터 피난개시까지의 소요시간을 산정하는 데 있어서는 화재통보방식 및 비상훈련 여부가 영향을 미치며 「소방시설 등의 성능위주설계 방법 및 기준」[별표 1]에서는 피난가능시간에 대하여 다음과 같이 규정하고 있다.



피난가능시간 기준

(단위 : 분)

용 도	W1	W2	W3
사무실, 상업 및 산업건물, 학교, 대학교 (거주자는 건물의 내부, 경보, 탈출로에 익숙하고, 상시 깨어 있음)	< 1	3	> 4
상점, 박물관, 레저스포츠 센터, 그 밖의 문화집회시설 (거주자는 상시 깨어 있으나, 건물의 내부, 경보, 탈출로에 익숙하지 않음)	< 2	3	> 6
기숙사, 중/고층 주택 (거주자는 건물의 내부, 경보, 탈출로에 익숙하고, 수면상태일 가능성 있음)	< 2	4	> 5
호텔, 하숙용도 (거주자는 건물의 내부, 경보, 탈출로에 익숙하지도 않고, 수면상태일 가능성 있음)	< 2	4	> 6
병원, 요양소, 그 밖의 공공 숙소 (대부분의 거주자는 주변의 도움이 필요함)	< 3	5	> 8

<비고>

W1 : 방재센터 등 CCTV 설비가 갖춰진 통제실의 방송을 통해 육성 지침을 제공할 수 있는 경우 또는 훈련된 직원에 의하여 해당 공간 내의 모든 거주자들이 인지할 수 있는 육성지침을 제공할 수 있는 경우

W2 : 녹음된 음성 메시지 또는 훈련된 직원과 함께 경고방송을 제공할 수 있는 경우

W3 : 화재경보신호를 이용한 경보설비와 함께 비훈련 직원을 활용할 경우

따라서 비상경보설비의 경종방식의 기계음으로 화재통보를 하는 방식보다는 화재발생 상황을 CCTV로 확인 후에 재실자에게 육성으로 필요한 정보를 통보하는 경우에는 피난지연시간이 단축되어서 피난소요시간(RSET)을 단축할 수 있다.

이 기준은 행정기관에 의한 강제권을 적용할 수 있는 사항들이 있으며 따라서

반드시 지켜야 할 사항들에 대해서는 “할 것”, “일 것”, “하여야 한다”, “따를 것” 등으로 표현하고 있으나, 특정소방대상물의 관계자의 선택권이 있는 사항들에 대해서는 “그러하지 아니하다”, “아니할 수 있다”, “설치할 수 있다” 등으로 표현되어 있으며 이러한 경우에는 행정기관에서 강제할 수 있는 규정이 아니다.

또한, 이 기준은 현재 법규위주(Code Based)의 개념이며, 성능위주(Performance Based) 개념은 아직 적용되지는 않는 실정이다.

## 2. 비상방송설비와 「정보통신공사업법」 관계

비상방송설비의 영역에 대하여는 「화재예방, 소방시설 설치·유지 및 안전관리에 관한 법률 시행령」 [별표 1] ‘소방시설’에서 비상방송설비는 경보설비에 해당되나, 「소방시설공사업법 시행령」 [별표 2] 라목에서는 ‘소방 외의 용도와 겸용되는 비상방송설비 또는 무선통신보조설비를 「정보통신공사업법」에 따른 정보통신공사업자가 공사하는 경우’에는 소방기술자를 소방시설공사 현장에 배치하지 않을 수 있다고 규정하고 있다.

현재 「방송통신발전 기본법」 등 방송통신 관계 법령에는 전관방송에 관한 용어가 없고 법정용어로 비상방송을 포함해 구내방송이 이를 대체하는 개념으로 받아들여지고 있다. 구내방송은 「정보통신공사업법」에서 공사공종에 해당되며 음향 이외에 영상을 포함한 광의의 구내 방송개념으로 엄밀히 말하면 비상방송을 정의하고 있지 않다.<sup>1)</sup>

소방관련 법규에 있는 비상방송은 「정보통신공사업법」 제3조 (구내방송)에 구내방송과 혼용될 경우 정보통신 공사 업체가 아니면 공사할 수 없다는 규정과 「소방시설공사업법 시행령」 제4조 착공신고 대상의 예외규정에 소방용 외의 용도와 겸용되는 비상방송설비를 「정보통신공사업법」에 따른 정보통신공사업자가 공사하는 경우와 무선 통신보조설비(소방용 외의 용도와 겸용되는 무선통신보조설비를 「정보통신공사업법」 따른 정보통신 공사업자가 공사하는 경우 적용받고 있는 것이 연결고리로 작용하고 있다.

1) 비상방송성능개선과 정보통신기술, 원충호, 소방방재신문 기고문

참고로 방송통신 관계 법령에서는 방송공동수신설비의 설치기준에 따라 지상파 텔레비전방송, 에프엠(FM)라디오방송, 이동멀티미디어방송(DMB), 위성방송을 공동으로 수신하기 위해 설치하는 수신안테나·선로·관로·증폭기·분배기 등과 그 부속 설비에 대해 각각 규격과 성능 등이 법적으로 명시돼 성능 이상 유무를 판단해 설치케 함으로써 시장의 혼란을 방지하고 장비 성능의 기준 준수로 적정 신뢰성과 품질관리를 담보할 수 있다.

그러나 구내방송(비상방송 포함)의 경우에는 일정 규모 이상 대부분의 건축물에 설치되고 국민안전과 직결되는 구내 비상방송설비이며 화재 시 안전을 대비한 사전 점검과 평시 관리가 이뤄져야 함에도 아직 방송통신 관계 법령에 고시는 물론 관련 기술기준이 없다.

구내방송과 겸용인 비상방송의 경우 최종 판단기준은 화재안전기준에 따르나 이는 서비스 관점으로 이를 충족하기 위한 설치 장비들에 표준화된 규격이나 성능 등이 없어 여러 유형의 네트워크 프로토콜과 종속 소프트웨어 등 서로 다른 기종 간의 통합에 있어 애로사항이 발생한다.<sup>2)</sup>

과거까지 위와 같은 문제점으로 인하여 비상방송설비의 표준화 및 규격화에 대한 필요성이 제기되었고 한국전자공업협동조합에서 '유/무선 네트워크를 이용한 옥내/옥외 재난경보 비상방송장치'에 관한 단체표준을 2018년 3월 제정하였다. 이 단체표준은 「산업표준화법」 제27조(단체표준의 제정 등)에 의거 공공의 안전성 확보, 소비자 보호 및 재난경보 전파용 산업용 앰프 및 확성기 제조, 판매 업체들의 편의를 도모하기 위하여 한국전자공업협동조합(이하 "조합"이라 함)이 기술표준원에서 고시한 단체표준 지원 및 촉진 운영 요령(이하 "운영 요령"이라 함)과 조합 정관 제22조의3(단체표준 및 품질인증)에 의거 이해 관계자들의 합의를 거쳐 제정하였다.<sup>3)</sup>

2) 비상방송성능개선과 정보통신기술, 원충호, 소방방재신문 기고문

3) 유/무선 네트워크를 이용한 옥내/옥외 재난경보 비상방송장치, 한국전자공업협동조합 단체표준, 2018년

단체표준 주요내용4)

NO	항목	EN54 (유럽 규정)	NFPA72 (미국 규정)	JFS (일본 규정)	NFXD-202 TTA	단체표준
1	앰프 정격	최소 전원전압정격 1분 구동 후 측정	없음	조건 없음 100V	조건 없음 100V	정격 전원전압 정격 1분 구동 후 측정
2	앰프 주파수 특성 (-3 dB)	요구 그래프 (정격 -10 dB)	없음	없음	800Hz~16kHz (정격)	120Hz~15kHz (정격 -10 dB)
3	음압기준	없음	75 dB ∠ 110 dBA	70 dB 이상	실내 : 1W 실외 : 3W	모든 청취점에서 75dB 이상
4	확성기 재질	난연	없음	내열성 (80°C 30분)	없음	난연 및 KS인증 제품 사용
5	확성기 선로	4선식	없음	3선식	3선식	기본 : 3선식 추가 : 4선식
6	고장 표시	스피커 단락/앰프 고장/ PTT MIC 고장 퓨즈 단선/ 접지저항	주전원 Ground fault	확성기선 단락	없음	확성기선 단락 앰프 고장
7	네트워크 이중화	이중화	장비 이중화	없음	없음	이중화

### 3. 전관방송시스템5)

건물 간 원거리 방송을 위한 자동화된 시스템(PA:Public Address System)으로 크게 3가지 형태로 나뉘며 다른 명칭으로는 구내방송시스템이라고도 한다. 전관방송시스템은 과거 아날로그방식에서 기술발전에 따라서 디지털방식 및 네트워크방식으로 발전하고 있다.

또한 최근에는 아날로그방식의 안전성과 네트워크방식의 확장성과 편리성을 통합한 방송장비가 많이 나온다. 스피커나 앰프 기기들은 아날로그 장비를 사용하지만 디지털 믹서 등을 이용해 네트워크 기술을 접목하여 아날로그 방식의 단점을 보완하여 사용하기도 한다.

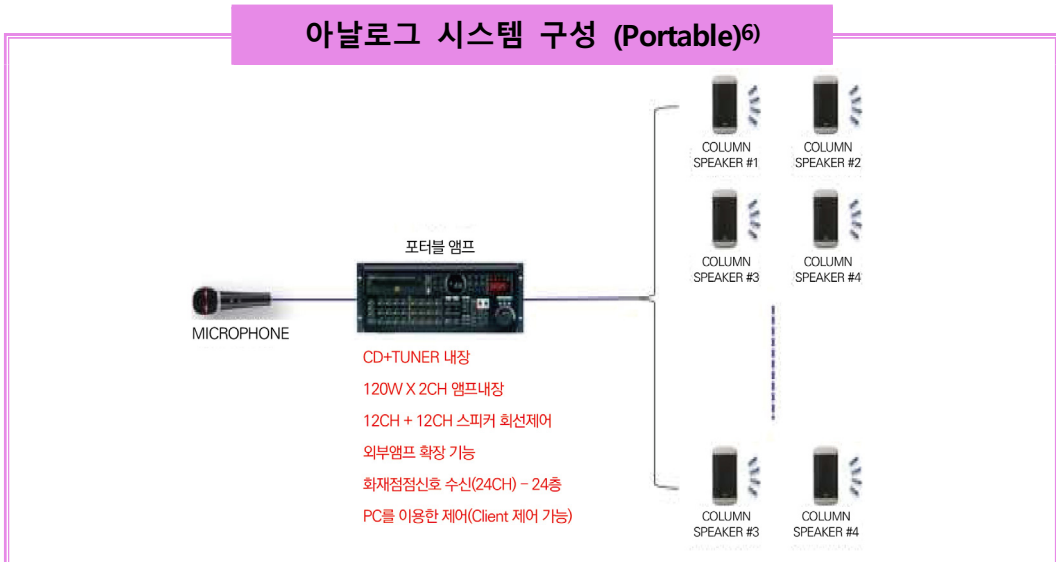
4) 비상방송설비 매뉴얼, 인터엠

5) 인터넷자료, 위키백과



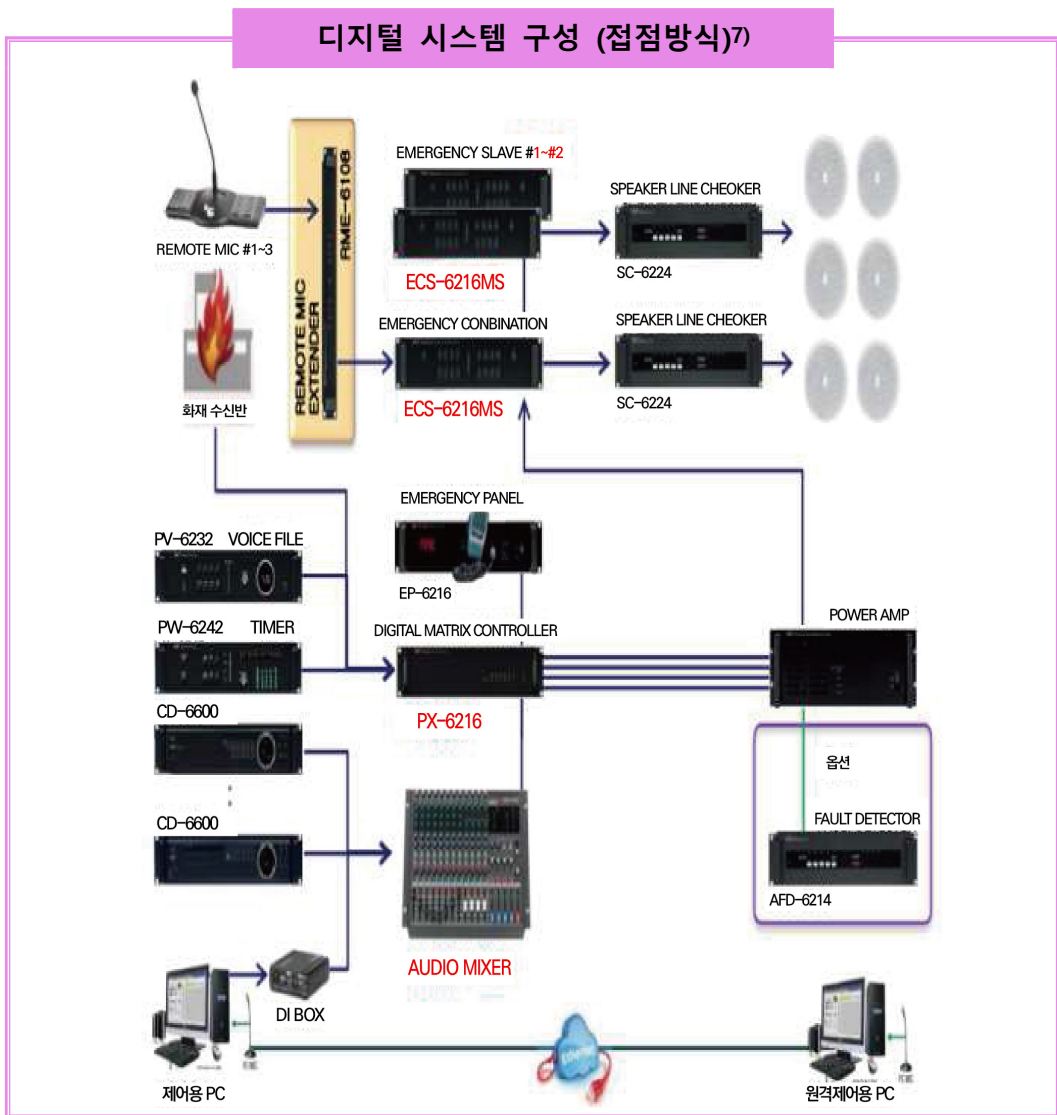
구분	아날로그	디지털	네트워크
안정성	높음 (계전기 등 비교적 단순회로 구성)	비교적 높음	낮음 (네트워크망 장애 시 사용불가)
품질	선로상태에 따라 전기적인 잡음에 취약	DSP 처리과정에서 디지털 샘플링 시 품질 손상 및 선로상태에 따라 전기적인 잡음에 취약	디지털 샘플링과 압축을 통해 음질이 손상되나, 전기적인 잡음에는 매우 강함
접근성	리모트앰프(원격마이크)에 의한 건물 내 국지적 방송	리모트앰프(원격마이크)에 의한 건물 내 국지적 방송	스마트폰·PC·마이크·IP단말 등 다양한 형태의 방송 접근이 허용
오디오 전송방식	아날로그	아날로그 또는 디지털	네트워크
통신방식	릴레이 접점	릴레이 접점 또는 시리얼통신	TCP/IP

가. 아날로그 시스템 : 하이-임피던스 스피커를 사용한 방식으로, 라인 셀렉터 등의 제어신호 및 오디오신호를 아날로그회로를 사용해 처리하는 방송 시스템으로 선로의 길이나 상태에 따라 노이즈 발생 요인이 높다. 그러나 디지털 방식에 비해서는 안정성과 시설예산 대비 성능이 크기 때문에 소형 빌딩의 안내방송이나 비상방송으로 사용한다.



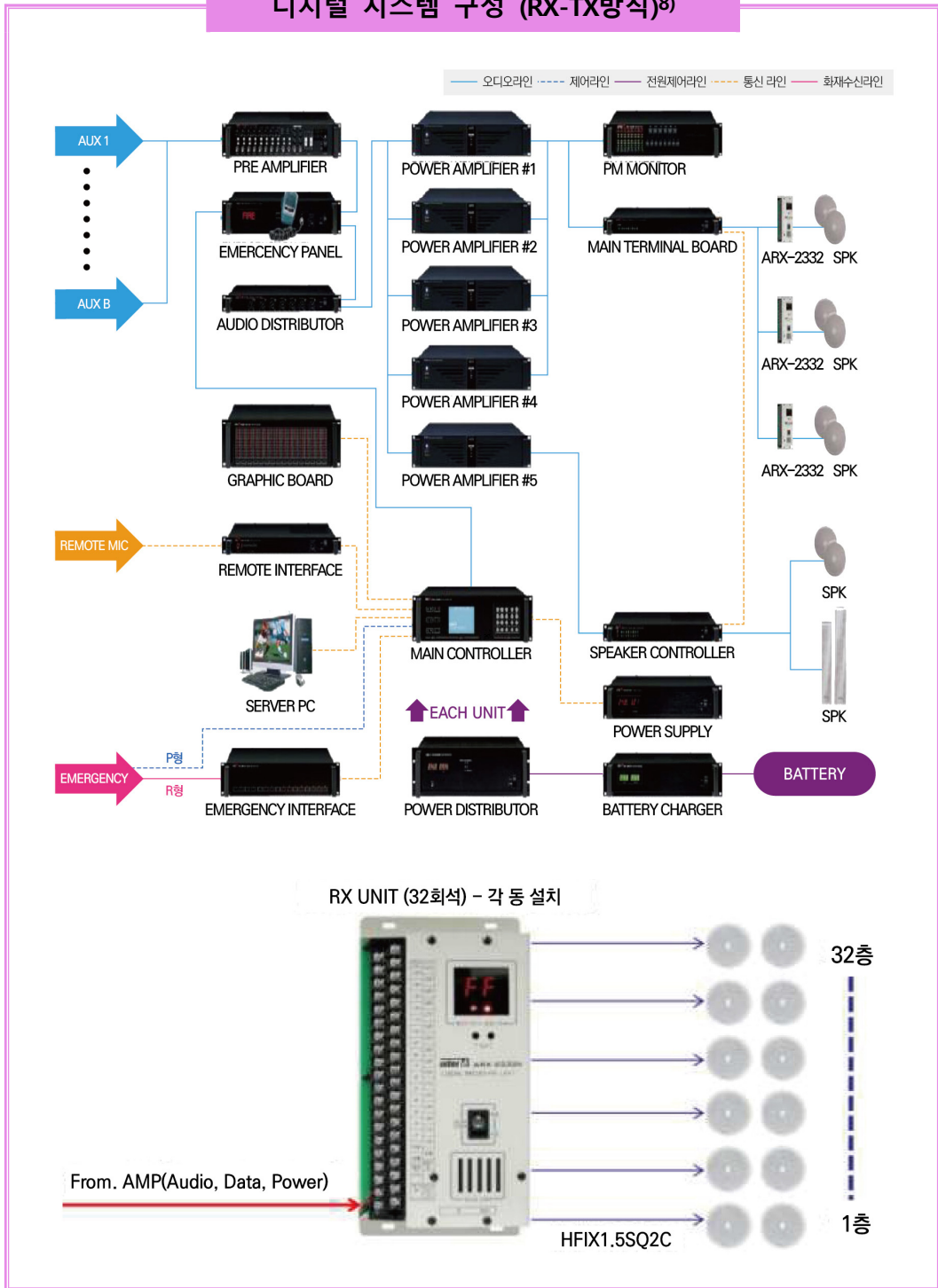
6) 전관방송시스템의 개요 및 현황, 인터엠

나. 디지털 시스템 : 제어신호는 아날로그나 비교적 단순한 RS-232 · RS-485 시리얼 통신을 이용하고 DSP를 탑재하여 디지털 방식으로 오디오 신호를 믹싱 또는 라우팅할 수 있지만, 스피커 결선에 있어서는 기존 아날로그 방식을 사용하기 때문에 스피커 케이블의 길이나 상태에 따라 노이즈 발생 가능성이 크다. 아날로그 방식에 비해 안정성은 낮은 편이나 설치와 사용이 간편해서 대형 빌딩이나 학교의 방송시스템으로 사용한다.

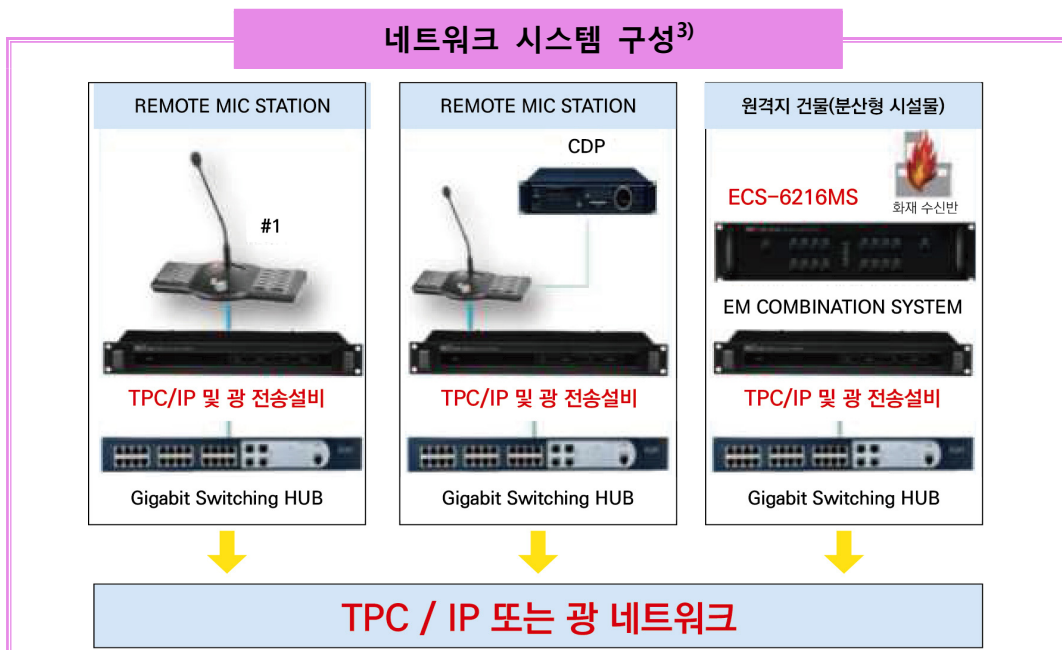


7) 비상방송설비 매뉴얼, 인터엠

디지털 시스템 구성 (RX-TX방식)<sup>8)</sup>



다. 네트워크 시스템 : 네트워크를 통한 제어와 오디오신호 전달이 이루어져 위의 방식에 비해 음성신호의 노이즈 발생요인이 없고 주로 스마트폰을 이용해 다원화 방송이 이루어지기 때문에 사용자들이 방송을 진행함에 있어서 시간적·공간적 접근성의 한계가 없다. 또한 각 실의 오디오 시스템과 방송 시스템의 일체화가 가능하여 트랜스포머에 의한 디스토션 등 음질 손상이 적다. 그러나 안정성은 가장 낮은 방식으로 네트워크 망에 장애가 발생할 경우 방송이 불가능하다는 단점이 있다.



#### 4. 비상방송시스템

비상방송설비는 비상방송설비 전용으로 시스템을 구성할 수 있으나, 대부분 전관방송설비를 구성하는 증폭기·조작부·확성기 등의 장비에 발신기 또는 화재감지기의 동작을 화재수신기가 수신한 후 전관방송설비에 화재신호를 연동하여 화재신호를 수신할 수 있는 장비를 결합하여서 일반방송과 비상방송을 함께 송출할 수 있도록 구성하여 사용한다.

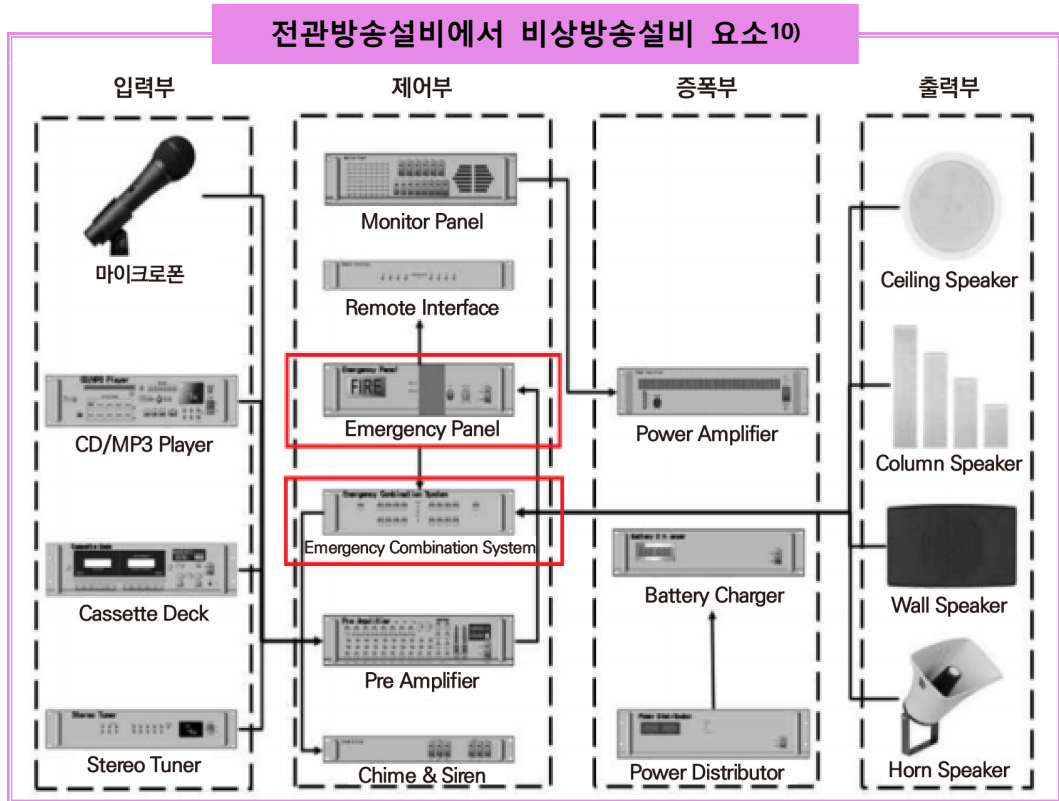
8) 비상방송설비 매뉴얼, 인터엠



전관방송설비는 크게 4단계의 구성요소로서 입력부·제어부·증폭부·출력부로 구성된다. 여기에서 전관방송설비가 비상방송설비로서 역할을 하는 주요 구성요소는 Emergency Panel과 Emergency Combination System이다.<sup>9)</sup>

가. Emergency Panel : 화재수신기와과 연동하여서 화재발생 시 신호를 수신하여 자동으로 비상경보음을 송출하거나 수동으로 비상경보음을 송출하는 장치이다.

나. Emergency Combination System : 건축물에서 화재발생 시에 화재신호를 수신하여 일반방송중이라도 비상방송으로 우선적 동작하도록 하며, 화재신호의 위치에 따라서 미리 프로그램된 우선경보방식 또는 전층경보방식에 의하여 해당 층으로 비상경보음을 전달하는 장치이다.



9) 표준공법 개발연구(전관방송설비), 한국정보통신산업연구원, 2017

10) 표준공법 개발연구(전관방송설비), 한국정보통신산업연구원, 2017

#### 4. 소리의 세기/강도 및 크기

소리(Sound)는 음원에서 발생한 진동이 공기압의 주기적인 변화를 일으키면서 전파되는 현상으로서 전파 매질입자의 진동에 의한 압력변화 파동을 사람의 귀로 감지하는 것이다. 소리의 크기는 다음과 같이 나타낸다.

가. 소리의 세기/강도(Sound Intensity, SI)

: 음향 에너지가 단위 면적당 전달되는 시간율 [ $J/(m^2 \cdot s)$  또는  $W/m^2$ ]

나 소리의 크기

: 에너지의 순간 전달률인 소리의 세기를 압력으로 표현한 것

1) 물리음향적 크기 : 음압 레벨 (압력에 의한 소리의 크기 표현) [dB SPL]

2) 심리음향적 크기 : 라우드니스 (청각을 고려한 주관적 소리의 크기) [phon]

사람이 청각기관으로 느끼는 소리의 크기가 음량(Volume)이며 단위는 폰 [phone]을 사용한다.

이러한 음량은 사람마다 청각기관으로 느끼는 정도가 상이하기에 물리적인 소리의 크기와 다르며 물리적으로 측정된 소리의 크기를 음압(Sound Pressure)이라고 하고 단위는 제곱미터당 마이크로뉴턴 [ $\mu N/m^2$ ], 마이크로바 [ $\mu bar$ ], 파스칼 [Pa], 제곱센티미터당 다인 [ $dyne/cm^2, d/cm^2$ ] 등을 사용하며 소리가 느껴지는 최소음압은  $2 \times 10^{-6} [N/m^2]$ 이다

그러나 사람이 청각기관으로 느끼는 소리의 크기는 전기적으로 측정된 음압과는 다르다. 사람의 청각기관으로 느끼는 소리의 크기는 실제음의 에너지에 대하여 대수 함수적(log)으로 느껴지기 때문에 사람의 청각기관과 일치하는 측정단위로 표현할 필요가 있으며 이러한 것을 음압레벨(Sound pressure level)이라 하며 단위는 데시벨[dB]를 사용한다.

$$SPL = 10 \log_{10} \left( \frac{p^2}{p_{ref}^2} \right) = 20 \log_{10} \left( \frac{p}{p_{ref}} \right) [dB]$$

p : 측정하고자 하는 음압, pref :  $2 \times 10^{-6}$  [Pa]

즉, 음압이 1[Pa]인 소리와 10[Pa]인 소리를 사람의 청각기관으로 들을 경우에

10[Pa]은 1[Pa]에 비하여 10배로 크게 들리지 않는다. 음압레벨로 계산하면 20[dB]로서 약 4배 정도의 차이를 인식하게 된다.

음압의 변화	[dB]의 변화	[dB]의 변화	크기변화의 느낌 정도
2배 증가	6 [dB] 증가	3	변화의 인식 가능
3배 증가	10 [dB] 증가	5	뚜렷한 차이점 인식
4배 증가	12 [dB] 증가	10	2배 또는 1/2배 차이점 인식
10배 증가	20 [dB] 증가	15	매우 큰 차이점 인식
100배 증가	40 [dB] 증가	20	4배 또는 1/4배 차이점 인식

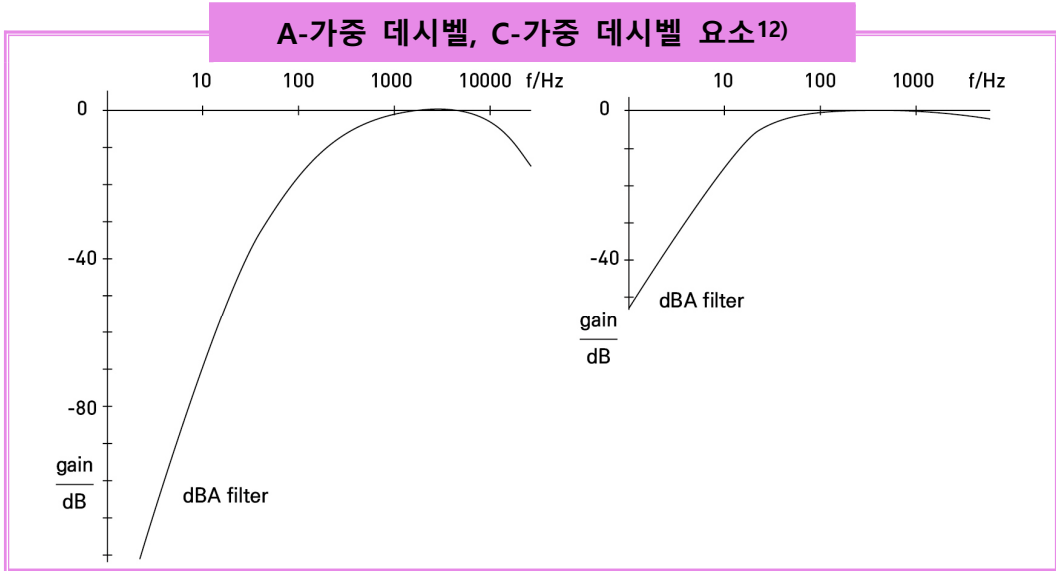
위와 같은 음압레벨(Sound pressure level)의 경우에도 주파수의 크기에 따라 사람이 느끼는 차이점이 또 발생한다. 사람의 귀로 들을 수 있는 음의 크기를 주파수에 대한 가중치 필터를 적용하여 상대적 단위로 나타낸 것이 가중 데시벨이다.

가중치 필터로는 A형, B형, C형이 있으며 각각 dBA(A-가중 데시벨), dBB(B-가중 데시벨), dBC(C-가중 데시벨)라고 표기한다. 사람의 귀는 주파수 1000Hz 이하의 조용한 소리에서는 주파수가 낮아질수록 덜 민감하게 느끼기 때문에 실제로는 시끄러워도 주파수가 낮으면 조용하게 느끼는데 이러한 특성을 반영한 것이 dBA이다. 컴퓨터 냉각용 팬의 소음 크기를 나타내는 등 여러 방면에서 널리 사용되고 있다.

큰 소리는 주파수에 따라 느끼는 정도가 거의 평탄하기 때문에 이러한 특성을 표현한 것이 dBC이다. A형과 C형의 중간에 B형이 있으나 거의 사용되지 않는다. dBA는 평가 데시벨(decibel Adjusted)이라고도 한다.<sup>11)</sup>

일반적으로 dBA는 사람의 귀가 듣는 소음 정도와 비슷하게 맞춘 것이며, dBC는 실제 마이크에 측정되는 음압을 나타낸다. dBA와 dBC는 1000Hz 이상에서는 거의 비슷하지만 1000Hz 미만에서는 차이가 크다.

11) 정보통신기술용어해설, 한국정보통신기술협회



**제2조(적용범위)** 「화재예방, 소방시설 설치·유지 및 안전관리에 관한 법률 시행령」(이하 "령"이라 한다) 별표 5 제2호 나목에 따른 비상방송설비는 이 기준에서 정하는 규정에 따라 설비를 설치하고 유지·관리하여야 한다. <개정 2015. 3. 23., 2016. 7. 13.>

**해 설**

**1. 비상방송설비의 유지·관리 근거**

「화재예방, 소방시설 설치·유지 및 안전관리에 관한 법률」 제9조(특정소방대상물에 설치하는 소방시설의 유지·관리 등) ① 특정소방대상물의 관계인은 대통령령으로 정하는 소방시설을 소방청장이 정하여 고시하는 화재안전기준에 따라 설치 또는 유지·관리하여야 한다. 이 경우 「장애인·노인·임산부 등의 편의증진 보장에 관한 법률」 제2조제1호에 따른 장애인등이 사용하는 소방시설(경보설비 및 피난구조설비를 말한다)은 대통령령으로 정하는 바에 따라 장애인등에 적합하게

12) 정보통신기술용어해설, 한국정보통신기술협회



설치 또는 유지·관리하여야 한다.

② 소방본부장이나 소방서장은 제1항에 따른 소방시설이 제1항의 화재안전기준에 따라 설치 또는 유지·관리되어 있지 아니할 때에는 해당 특정소방대상물의 관계인에게 필요한 조치를 명할 수 있다.

③ 특정소방대상물의 관계인은 제1항에 따라 소방시설을 유지·관리할 때 소방시설의 기능과 성능에 지장을 줄 수 있는 폐쇄(잠금을 포함한다. 이하 같다)·차단 등의 행위를 하여서는 아니 된다. 다만, 소방시설의 점검·정비를 위한 폐쇄·차단은 할 수 있다.

## 2. 비상방송설비의 설치대상

「화재예방, 소방시설 설치·유지 및 안전관리에 관한 법률 시행령」 [별표5] 특정소방대상물의 관계인이 특정소방대상물의 규모·용도 및 수용인원을 고려하여 갖추어야 하는 소방시설의 종류

### 2. 경보설비

나. 비상방송설비를 설치하여야 하는 특정소방대상물(위험물 저장 및 처리 시설 중 가스시설, 사람이 거주하지 않는 동물 및 식물 관련 시설, 지하가 중 터널, 축사 및 지하구는 제외한다)은 다음의 어느 하나와 같다.

- 1) 연면적 3천5백㎡ 이상인 것
- 2) 지하층을 제외한 층수가 11층 이상인 것
- 3) 지하층의 층수가 3층 이상인 것

## 3. 비상방송설비의 면제기준

「화재예방, 소방시설 설치·유지 및 안전관리에 관한 법률 시행령」 [별표6] 특정소방대상물의 소방시설 설치의 면제기준

6. 비상방송설비 : 비상방송설비를 설치하여야 하는 특정소방대상물에 자동화재탐지설비 또는 비상경보설비와 같은 수준 이상의 음향을 발하는 장치를 부설한 방송설비를 화재안전기준에 적합하게 설치한 경우에는 그 설비의 유효범위에서 설치가 면제된다.

#### 4. 자동화재탐지설비 지구경종 제외기준

비상방송설비 및 자동화재탐지설비와 관련되어 「자동화재탐지설비의 화재안전 기준」 제8조제1항제3호에서는 “지구음향장치는 특정소방대상물의 층마다 설치하되, 해당 특정소방대상물의 각 부분으로부터 하나의 음향장치까지의 수평거리가 25m 이하가 되도록 하고, 해당 층의 각 부분에 유효하게 경보를 발할 수 있도록 설치할 것. 다만, 비상방송설비의 화재안전기준(NFSC 202)에 적합한 방송설비를 자동화재탐지설비의 감지기와 연동하여 작동하도록 설치한 경우에는 지구음향장치를 설치하지 아니할 수 있다.”라고 규정하고 있다.

위와 관련하여 「자동화재탐지설비의 화재안전기준」 제8조제1항제3호 단서의 내용에 대한 설명이 해당 화재안전기준 해설서에서 누락되어 본 해설서에 보완하고자 한다.

화재가 발생하는 경우 대부분의 건축물에서는 자동화재탐지설비의 경종과 비상방송설비의 확성기에서 거의 동시에 화재발생 상황을 음향장치를 통하여 알리고 있다. 그러나 자동화재탐지설비와 비상방송설비의 음향장치가 함께 동작하는 경우에는 비상방송설비의 기능이 크게 저하한다.

비상방송설비는 음성으로 화재발생 상황을 통보하는 설비로서 음성의 명료도가 매우 중요하지만 경종 출력으로 인하여 음성의 명료도가 저하되며 또한 경종과 확성기의 설치위치에 따라서 경종의 음향이 더 크게 들리게 되어 비상방송설비에서 방송하는 내용은 Masking Effect로 인하여 안 들리게 된다.

NFPA 72. National Fire Alarm and Signaling Code. 24장 비상통신시스템(ECS, Emergency Communications Systems)의 A.24.3.7에서는 NFPA 72는 비상통신시스템의 적용에 영향을 줄 수 있는 요건들을 설명하고 있다. 예를 들어서 화재경보설비·보안설비·안내방송 등과 같이 음향 또는 시각으로 전달하는 기타의 시스템과 비상통신시스템의 기능 조정은 비상상황 시에 유효한 통신을 제공하기 위하여 매우 중요하다. 만약 다른 시스템의 신호나 음성과 충돌하여 상충하는 경우가 발생하면 거주자들은 매우 혼란하게 되어 의도된 거주자의 대응활동에 부정적인 영향을 줄 수 있다고 설명하고 있다.

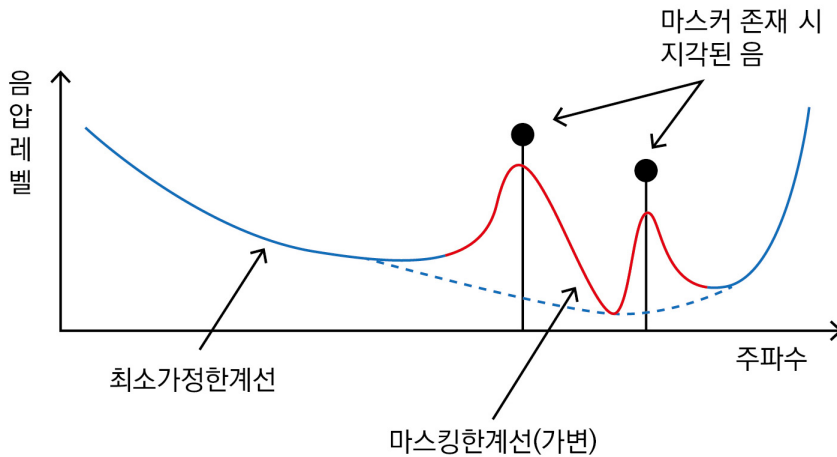
### Masking Effect<sup>13)</sup>

#### 1. 마스킹 효과 (Masking Effect)

- 어떤 소리에 의해 다른 소리가 파묻혀버려 들리지 않게 되는 현상
  - 마스크(masker) : 강한 큰 소리 (방해음)
  - 마스크(maskee) : 파묻혀 버리는 작은 소리 (목적음)
- 즉, 다른 마스킹 사운드에 의해 들리지 않게 되는 현상
  - 방해음 때문에 목적음의 최소가청한계가 높아지게 됨. 즉, 한계 이하가 되어서 안 들리게 되는 결과 초래

#### 2. 마스킹 곡선(Masking Curve), 마스킹 한계선(Masking Threshold)

: 마스크가 존재할 때 최소가청한계가 변동된 하한 곡선



또한 현행 「비상방송설비의 화재안전기준」에서는 확성기의 음성입력은 3W (실내는 1W)의 것을 수평거리 25m 이하로 배치하도록 하고 있어서 이러한 기준에서는 실내 전체에 필요한 음압(Sound pressure level)으로 방송을 할 수 없어서 화재통보 기능을 수행하기에는 어려움이 있다. 이와 관련한 사항에 대하여는 「비상방송설비의 화재안전기준」 제4조제1호 및 제2호의 해설에서 상세하게 서술하였다.

13) 정보통신기술용어해설, 한국정보통신기술협회

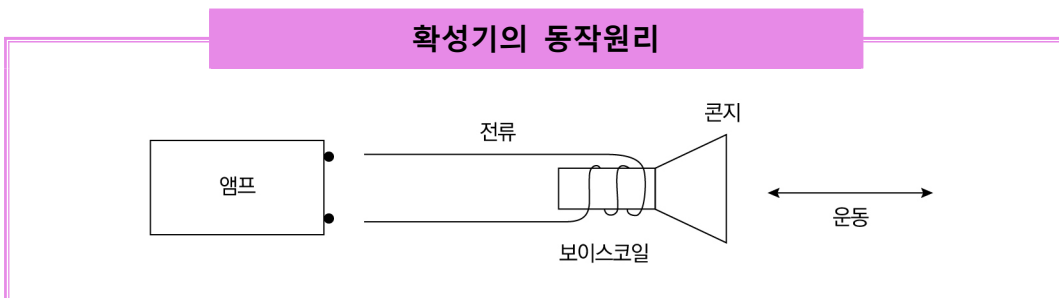
**제3조(정의)** 이 기준에서 사용되는 용어의 정의는 다음과 같다.

1. "확성기"란 소리를 크게 하여 멀리까지 전달될 수 있도록 하는 장치로서 일명 스피커를 말한다.

## 해설

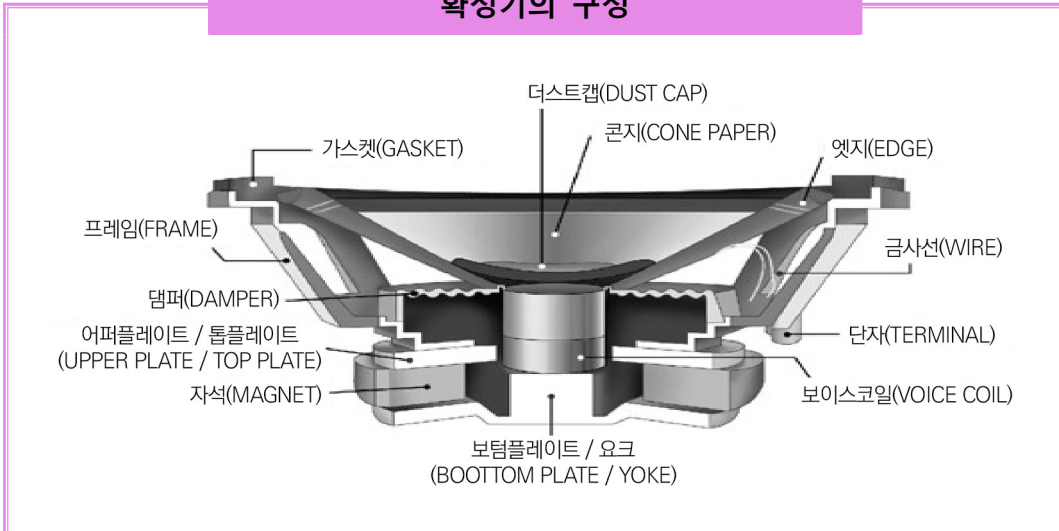
### 1. 확성기의 원리

입력부에 사용되는 마이크폰이 음원의 진동에너지를 전기에너지로 바꾸어 변환하면 확성기는 파워앰프에서 증폭된 전기신호를 역변환하여 사람들이 들을 수 있는 음원의 진동에너지로 변환하는 장치이다.



증폭기로부터 확성기로 전류가 전달되면 확성기에 설치된 보이스코일에 전류가 입력되고 플레밍의 왼손법칙에 따라서 엄지손가락의 방향으로 확성기의 콘지가 움직이게 되며 이러한 운동으로 공기의 밀도가 변화하여 이를 사람의 귀로 듣게 되는 방식이다. 확성기의 구성에 대하여는 아래에 나타내었으며 구글이미지에서 참조하였다.

### 확성기의 구성



## 2. 확성기의 종류

전관방송설비에 사용되는 확성기의 종류에는 Ceiling Speaker · Column Speaker · Wall Speaker · Horn Speaker 등이 있으며 Horn Speaker를 제외하고 주로 옥내에 사용하며, Horn Speaker는 주로 옥외에 설치하여 사용한다.<sup>14)</sup>

### 확성기의 종류<sup>15)</sup>



14) 표준공법 개발연구(전관방송설비), 한국정보통신산업연구원, 2017

15) 비상방송설비 매뉴얼, 인터엠

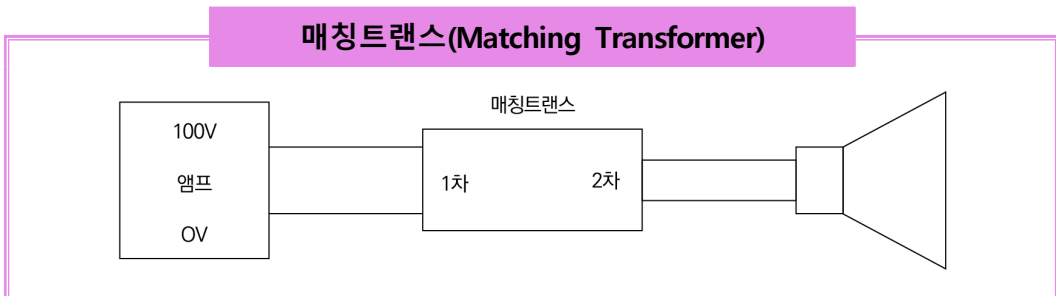
### 3. 확성기 재질

확성기의 재질에 대하여 「화재안전기준」에서 규정하고 있지 않으며 확성기에 대한 「형식승인 및 제품검사의 기술기준」이 제정되어 있지 않아 어떠한 재질의 확성기를 사용하여도 소방 관련법령의 제한은 없다. 그러나 확성기는 거실 및 피난로에 설치되어서 화재발생을 통보하는 경보설비로서 거실화재의 경우에는 일정 시간 화열에 견딜 수 있는 성능이 필요하다,

이와 관련하여 「한국전자공업협동조합 단체표준」에서는 난연 성능 이상으로 규정하고 있으며, 한국산업규격 '음향 시스템 장비 - 제5부 : 스피커 (KS C IEC 60268-5 : 2003)의 부속서 E'에서는 내열성시험을 하고 있고 비상방송용 스피커의 합체 재질이 합성수지일 경우에는 난연등급 V-1급 이상으로 규정하고 있으므로 한국산업표준에 적합한 확성기를 사용하는 것이 비상방송설비의 성능을 유지하기에 적합하다 할 것이다.


### 4. 확성기의 매칭트랜스

가정용에서 사용하는 앰프와 확성기는 로우-임피던스(Lo-Z)를 사용하지만 전관 방송설비(PA : Public Address System)는 많은 수의 확성기를 사용하기에 하이-임피던스(Hi-Z)를 적용하고 있으며, 각각의 확성기 Spec.에 따라 하이-임피던스(Hi-Z) 고정형과 하이-임피던스(Hi-Z) 및 로우-임피던스(Lo-Z) 겸용형이 있다. 하이-임피던스(Hi-Z) 확성기의 경우에는 증폭부와 확성기 사이의 임피던스의 차이가 발생하여 출력측과 입력측의 서로 다른 두 임피던스의 차이에 의한 신호의 반사가 발생하므로 이를 보정하기 위하여 임피던스 매칭이 필요하고 이러한 역할을 하는 것이 매칭트랜스이다.





매칭트랜스를 사용하는 이유는 많은 수의 확성기를 사용하면 앰프에서 확성기까지의 신호전송 중에 전력손실이 크게 발생하므로 고전력으로 앰프에서 출력을 하고 확성기에서는 고전력을 다시 저전력으로 변환하기 위해서다. 이러한 방법은 과거 국내의 전력전송에 있어서 110V를 220V로 승압한 이유와 동일한 이유이다.

하이임피던스 고정형16)



Model	CS-301F	
Type	3 " Full-range Ceiling	
Driver	3 "	
Power Handling(AES)	1W	
Input Power	100V	1W
	70V	-
Impedance	100V	10kΩ
	70V	-
	LOW	-

하이임피던스 · 로우임피던스 겸용형17)

▶ CS-05F

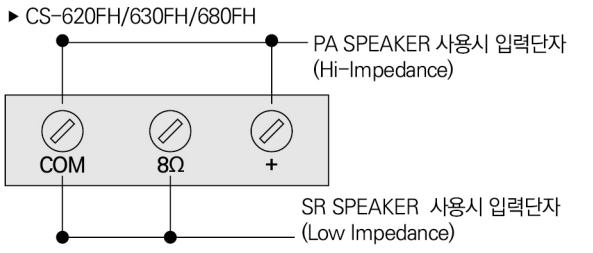
- BLACK-COM
- WHITE - 2KΩ
- GREEN - 3.3KΩ
- BLUE - 10KΩ

▶ CS-610F/615F

COM(-) ----- BLACK

(+) ----- RED

▶ CS-620FH/630FH/680FH



PA SPEAKER 사용시 입력단자 (Hi-Impedance)

SR SPEAKER 사용시 입력단자 (Low Impedance)

16) 비상방송설비 카탈로그, 인터엠

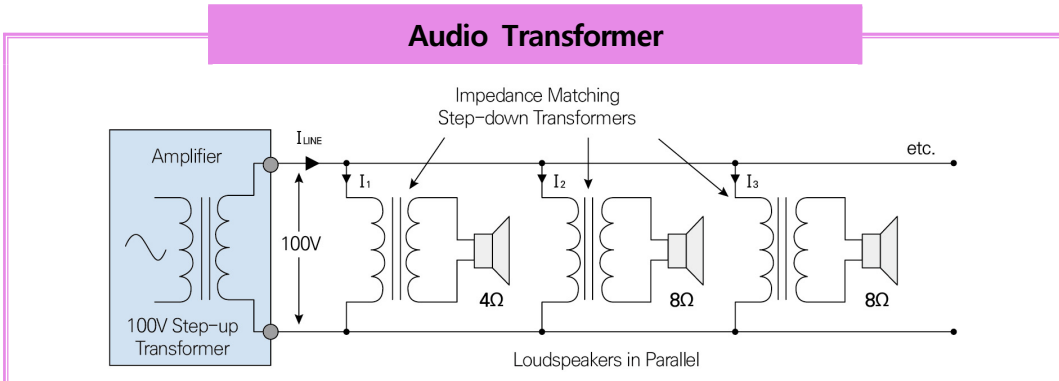
17) 비상방송설비 카탈로그, 인터엠

앰프 출력단자에는  $4\Omega \cdot 8\Omega \cdot 16\Omega \cdot 70V \cdot 100V$  등이 있으며  $4\Omega \cdot 8\Omega \cdot 16\Omega$ 를 로우-임피던스(Lo-Z)라 하고  $70V \cdot 100V$ 를 하이-임피던스(Hi-Z)라 하며, 앰프 출력 단자에서 하이임피던스(Hi-Z)에 연결된 경우에는 반드시 확성기에 매칭트랜스를 설치하여야 하며 PA용 확성기는 대부분 매칭트랜스가 내장되어 있어서 별도 설치 는 불필요하다.

전력을 송신부에서 수신부까지 최대로 전달하기 위해서는 임피던스 정합이 되어야 정상적으로 확성기에서 출력을 활용할 수 있으나, 정상적인 확성기 연결 수보다 과도하게 연결한 경우에는 합성임피던스가 낮아지게 되고 출력이 증가하게 되어 앰프에 과부하(Over Load)가 발생한다. 반대로 정상적인 확성기 연결 수보다 적게 연결한 경우에는 합성임피던스가 높아지게 되고 출력이 감소하게 되어서 정상적인 확성기 출력을 활용할 수 없게 된다.

또한 하이-임피던스(Hi-Z) 확성기에 대하여 '음향 시스템 장비 - 제5부 : 스피커 (KS C IEC 60268-5 : 2003)의 부속서 E'의 정격 임피던스에서는 임피던스 적합 변성기를 사용하는 스피커 시스템의 정격 임피던스 산출에 있어서 스피커 시스템의 입력단자전압을 100V를 적용하고 있다. 이는 대중방송을 위한 스피커 시스템의 경우에는 전력손실을 줄이기 위하여 스피커 선로를 100V로 승압시켜 음성신호를 전송하므로 스피커 선로전압은 100V로 고정하여 산출한다.'라고 설명하고 있다.

하이-임피던스(Hi-Z) 확성기는 확성기 내부에 매칭트랜스를 설치하고 있으므로 주위환경의 변화와 확성기의 노후화 및 임피던스 부정합에 의하여 누설전류 또는 과전류로 인한 매칭트랜스의 화재위험이 상존하는 기구로서 제품선정 및 설치·유지에 유의하여야 하며 한국산업표준에 적합한 확성기를 사용하는 것이 비상방송설비의 성능을 유지하기에 적합하다 할 것이다.

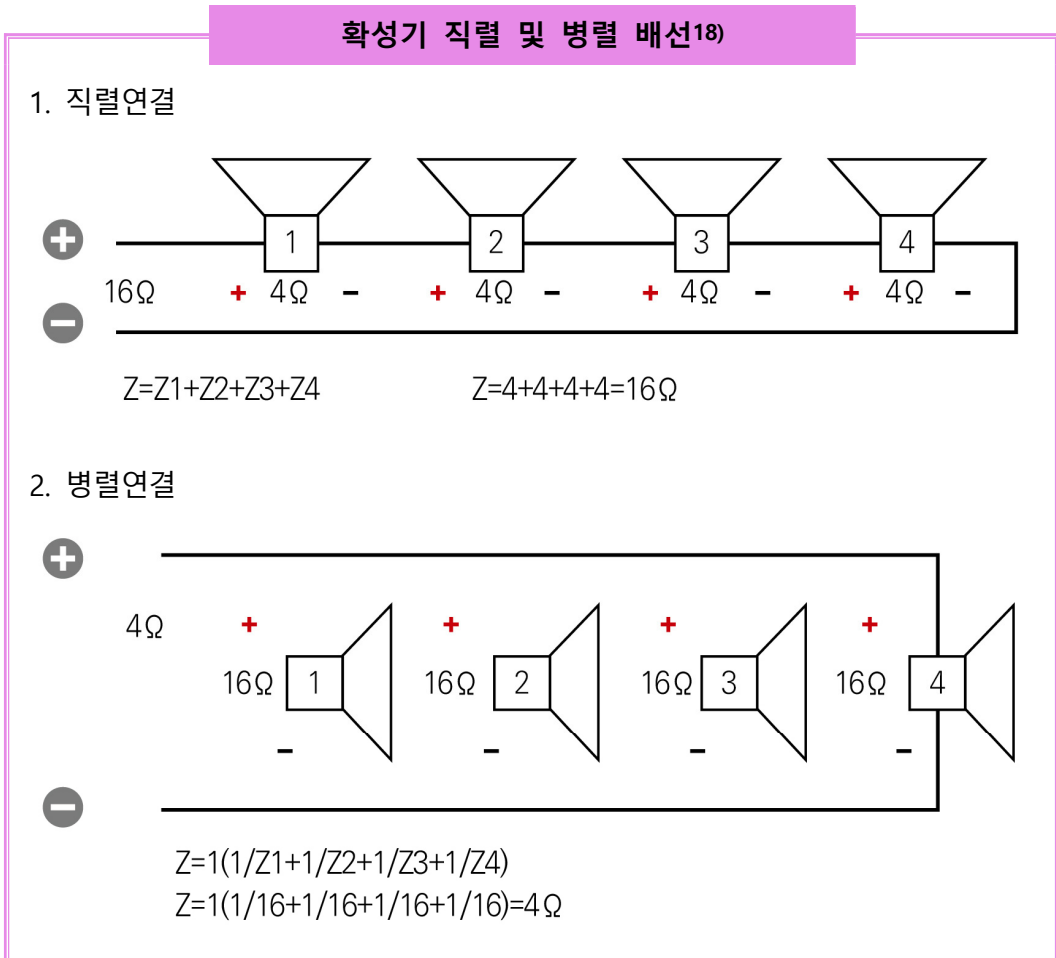




#### 4. 확성기의 직·병렬 배선

매칭트랜스를 사용하는 이유는 출력부와 수신부의 임피던스를 정합시키기 위해서다. 송신부와 수신부의 합성임피던스를 동일하게 하기 위하여 확성기의 직렬, 병렬 또는 직·병렬이 혼합된 형태의 배선이 적용된다.

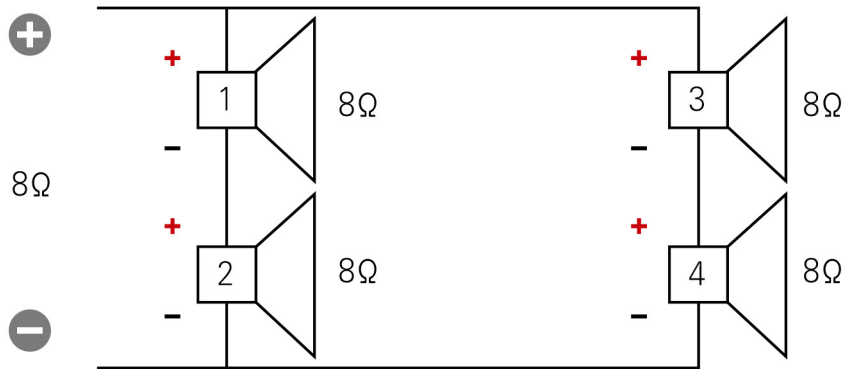
병렬배선형태에 대하여 아래 그림과 같이 하기도 하지만 배관 및 배선거리를 단축하기 위하여 대부분 파워앰프 - 확성기 1 - 확성기 2의 순서대로 하고 있으며, 병렬방식으로 배관 및 배선을 하는 경우에는 단선상태 확인이 불가능하므로 화재감지기의 설치방법으로 하여서 도통시험이 가능하도록 개선이 필요하다.



18) 인터넷자료, 삼주전자 홈페이지

3. 직·병렬연결

- 1) 직렬계산  $Z1=1+2$ ,  $Z2=3+4$  ( $Z1=8+8=16$ ,  $Z2=8+8=16$ )
- 2) 병렬계산  $16 \div 2=8\Omega$  (스피커의 임피던스가 같을 경우 계산방식)



2. "음량조절기"란 가변저항을 이용하여 전류를 변화시켜 음량을 크게 하거나 작게 조절할 수 있는 장치를 말한다.

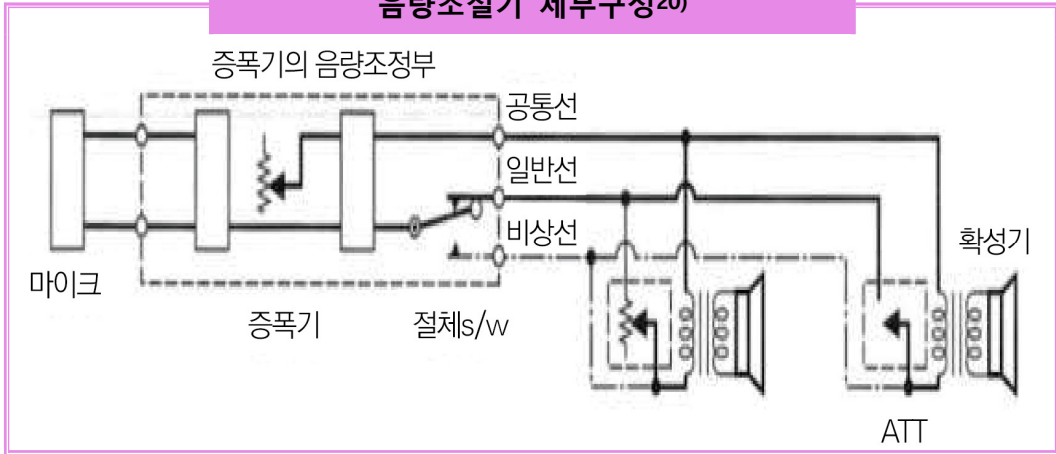
**해설**

음량조절기(ATT : Attenuator)의 사전적인 의미는 감쇠기로서 신호의 전력레벨을 원하는 레벨로 낮추기 위한 목적으로 사용한다. 즉, 확성기의 출력조절을 목적으로 가변저항을 이용하여 전류를 변화시켜 음량을 크게 하거나 또는 작게 조절할 수 있는 장치를 말한다.<sup>19)</sup>

평상시 개별거실과 공용부를 함께 일반방송을 함에 있어서 개별거실인 회의실·사무실 등의 장소에 일반방송 음량이 큰 경우 음량조절기를 설치하여 음량을 작게 하여 근무환경에 영향이 없도록 하며, 화재 시에는 화재신호에 의하여 절체스위치가 동작하여 일반방송에서 비상방송으로 전환하게 하는 장치이다.

19) 인터넷자료, 삼주전자 홈페이지

음량조절기 세부구성<sup>20)</sup>



가. 정상시의 경우<sup>14)</sup>

비상방송설비의 경우에도 평소에는 일반방송을 하고 있으므로 재실자가 음량을 조절하여 방송을 청취할 수 있도록 하기 위하여 일부 실에는 실별로 ATT(음량조절기)를 설치한다. 그러나 이 경우 각 실에서 음량을 0으로 조절한 상태에서도 화재 시에는 비상방송이 송출되어야 하므로 이를 위하여 그림과 같이 3선식으로 배선하고 ATT 내부의 볼륨스위치에는 가변저항이 설치되어 있다. 이 경우 평소에는 공통선과 일반선을 이용하여 방송을 송출하며 각 실에서 ATT(음량조절기)를 사용하여 필요시 볼륨 스위치를 0으로 한 경우는 가변저항 접촉부가 이동하여 저항을 크게 조정함으로써 전류가 감소하게 되어 결국 음량이 줄어들게 된다.

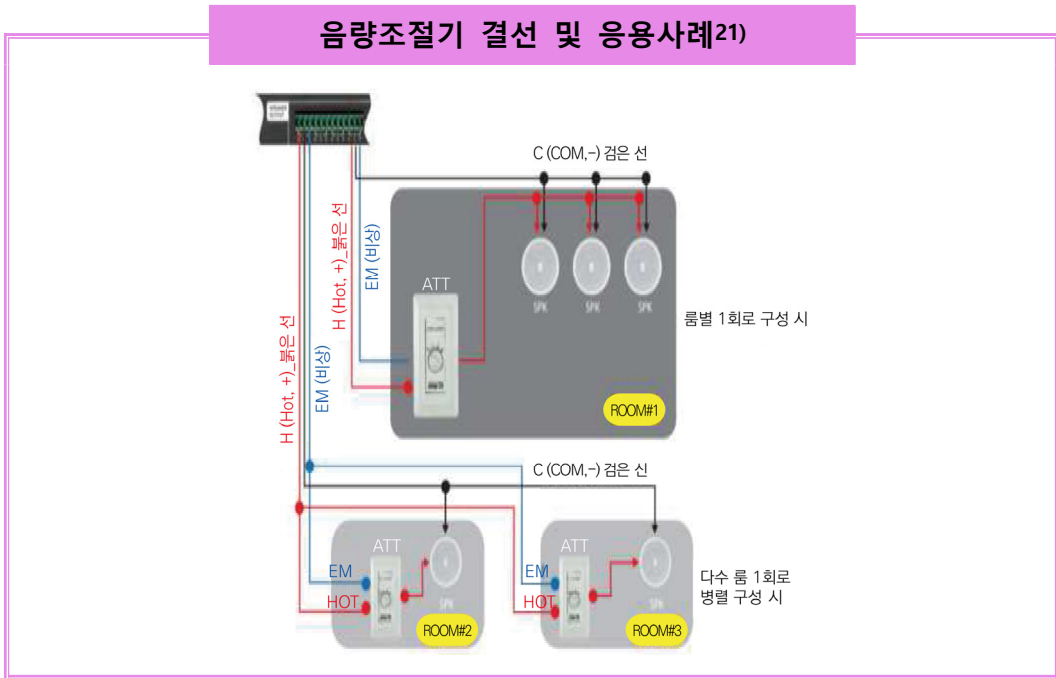
나. 화재 시의 경우<sup>14)</sup>

이때 화재가 발생하여 감지기 입력신호가 수신되면 감지기 신호와 연동하여 증폭기 내부의 절체스위치가 작동하게 되며 일반선 단자에서 비상선 단자로 절체되어 공통선과 비상선을 이용한 방송이 송출된다. 이 경우 비상선은 ATT에서 가변저항을 통하지 않고 직접 확성기에 접속되어 있으므로 음량을 0으로 줄인 경우에도 비상방송 송출에는 지장이 없다.

따라서 음량 조정장치가 있는 경우는 반드시 "3선식 배선방식(비상선—공통

20) 소방시설의 설계 및 시공, 남상욱, 2016년

선—일반선)“을 적용하여야 하며 화재 시에는 감지기의 동작신호와 연동하여 Relay에 의해 방송설비용 스위치가 일반라인에서 비상라인으로 자동접속 되도록 한다.<sup>14)</sup>



3. "증폭기"란 전압전류의 진폭을 늘려 감도를 좋게 하고 미약한 음성전류를 커다란 음성전류로 변화시켜 소리를 크게 하는 장치를 말한다.

## 해설

비상방송설비를 포함한 전관방송설비에서 사용하는 증폭기에는 Pre Amplifier(전치증폭기)와 Power Amplifier(전력증폭기)가 있다. 전관방송설비 입력부·제어부·증폭부·출력부에서 Pre Amplifier(전치증폭기)는 제어부에 설치되고 Power Amplifier(전력증폭기)는 증폭부에 설치되며 설치목적이 상이하다.

21) 비상방송설비 매뉴얼, 인터엠

전치증폭기와 전력증폭기<sup>22)</sup>



가. Pre Amplifier(전치증폭기)<sup>23)</sup>

Pre Amplifier(전치증폭기)는 증폭부 앞단의 MIC, Cassette, Tuner, CD/MP3 Player, Chime 등의 미세한 신호를 증폭·혼합하여 하나의 출력으로 송출하고 음질 및 음량을 조절하는 장치이다. 즉 신호원의 신호레벨이 낮아서 그대로 주 증폭기의 입력으로 할 수 없을 때 그 출력을 적당한 수준까지 올리기 위한 증폭기이다.

22) 표준공법 개발연구(전관방송설비), 한국정보통신산업연구원, 2017

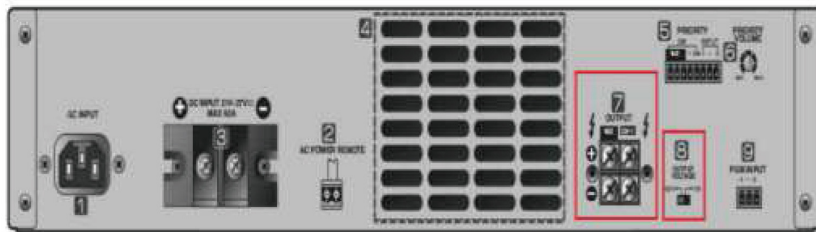
23) 표준공법 개발연구(전관방송설비), 한국정보통신산업연구원, 2017

나. Power Amplifier(전력증폭기)<sup>24)</sup>

제어부를 거쳐 가공 및 제어된 신호를 선로를 이용하여 전송하기 위해 음향 조정 및 신호의 증폭을 담당하는 장치로서 입력신호의 미약한 출력에 비례하여 선로를 통해 출력부로 음원을 전달하기 위한 큰 출력을 얻기 위해 사용한다.

전력증폭기 후면패널<sup>25)</sup>

1. 출력단자 : 확성기에 연결하는 부분으로서 연결하는 확성기의 총임피던스가 정격임피던스보다 낮지 않도록 주의하여야 한다.
2. OUTPUT VOLTAGE 선택스위치 : 출력전압을 100V / 70V를 선택 적용할 수 있다.



- |                          |                     |
|--------------------------|---------------------|
| 1 AC전원 입력단자              | 6 PRIORITY 음량 조정 볼륨 |
| 2 AC파워 리모트               | 7 스피커 OUTPUT        |
| 3 DC 전원 입력               | 8 출력 전압 선택 스위치      |
| 4 FAN                    | 9 PGM 오디오 입력        |
| 5 PRIORITY 오디오 입력 및 접점단자 |                     |

**제4조(음향장치)** 비상방송설비는 다음 각 호의 기준에 따라 설치하여야 한다.  
이 경우 엘리베이터 내부에는 별도의 음향장치를 설치할 수 있다.

24) 표준공법 개발연구(전관방송설비), 한국정보통신산업연구원, 2017

25) 비상방송설비 카탈로그, 인터엠

## 해설

승강기 내부에 비상방송용으로 음향장치 설치의 의무사항은 아니나 화재 시 승강기 탑승자에 대한 대피방송은 필수적이다. 특정소방대상물에 경보방식이 전층 경보방식의 경우에는 승강기 내부 음향장치의 비상방송 송출에 문제점이 발생하지 않으나 우선경보방식의 경우에는 승강기의 층수를 확인할 수 없으므로 자동으로 비상방송 송출은 어려움이 있으므로 관리자가 상황을 판단 후에 비상방송을 할 수 있도록 하여야 할 것이다.

NFPA 72. National Fire Alarm and Signaling Code. 24장 비상통신시스템(ECS, Emergency Communications Systems)의 24.4.1.2.2.4에서는 관할기관이 특별하게 요구하지 않는 한 확성기 설치를 제외할 수 있는 장소를 규정하고 있으며, 승강기 카·주방·창고·샤워실 등을 규정하고 있다.

승강기 내부에 음향장치의 설치의 승강기까지 배선을 하여야 하나, 승강로 내부에 소방공사업자 또는 정보통신공사업자가 시공을 하는 것은 불가능하므로 지하층 승강로 내부 또는 옥탑층 승강기 제어반까지 소방공사업자 또는 정보통신공사업자가 비상방송 배선을 하면 승강로 내부에서는 승강기공사업자가 시공을 한다. 승강로 내부에 사용하는 케이블은 「승강기 안전관리법」에 따라서 승강기 이동에 따른 유연성이 있는 케이블을 사용하고 있다.

### 자주 하는 질문 승강기 내부 음향장치 송출방법



#### Q. 질의

엘리베이터 안에 스피커가 있을 경우 비상방송은 어떤 경우에 송출이 되어야 하나요? 엘리베이터는 층별 화재와 상관없이 화재가 발생했을 경우 비상방송이 송출이 되어야 하는지 아니면 별도 규정에 의거하여 비상방송이 송출되어야 하는지 여부?

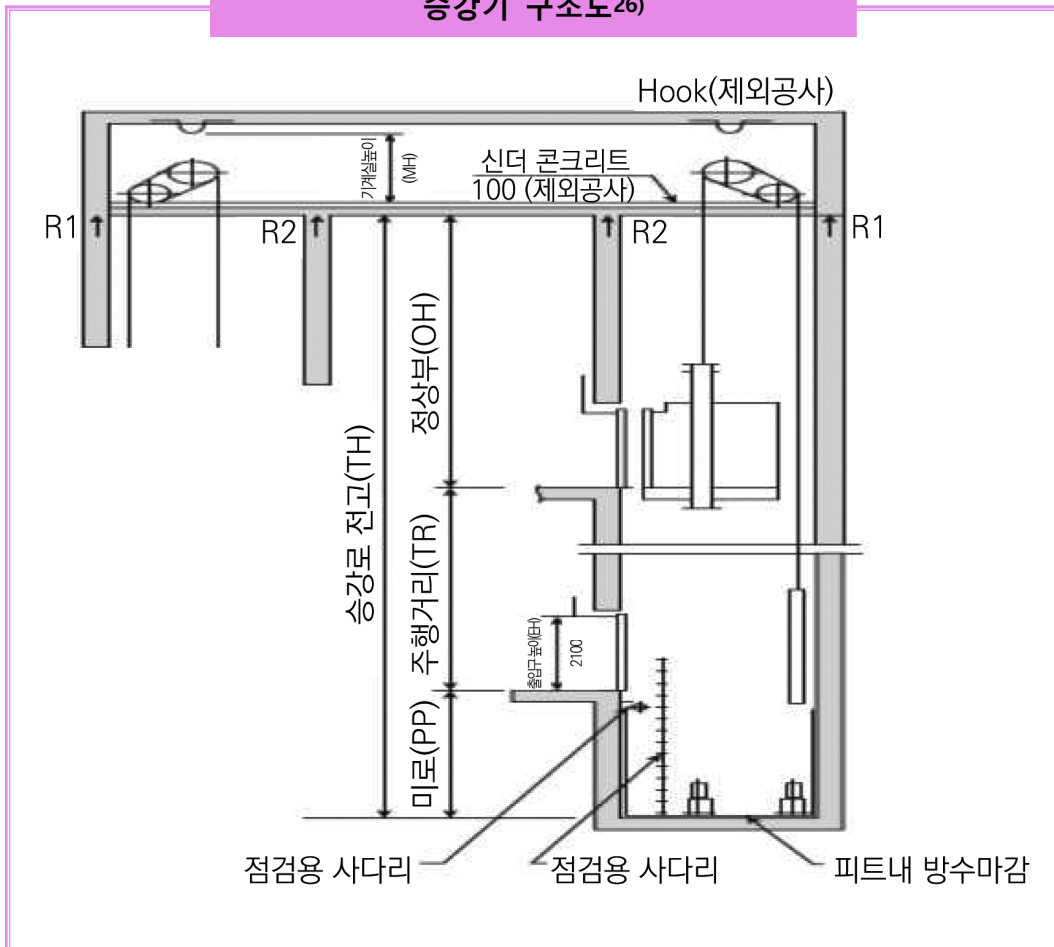


#### A. 회신

화재안전기준(NFSC 202) 제4조 후단 조항에 “엘리베이터 내부에는 별도의 음향장치를 설치할 수 있다.”고 규정되어 있는데, 이

는 의무사항은 아닙니다. 다만, 엘리베이터에 안에 설치된 확성기가 일반방송이라 하더라도 비상방송과 연결된 것이므로 비상방송 역할은 할 수 있다고 판단됩니다. 해당 건물이 전층경보방식인 경우에는 엘리베이터 안에도 비상방송 송출이 가능할 것으로 판단됩니다. 그러나 우선경보방식의 경우 엘리베이터를 특정층으로 지정할 수 없어 화재 시 비상방송 송출에는 어려움이 있을 것으로 판단됩니다. 다만, 우선경보방식의 경우 화재 시 관리자가 전관방송, 인터폰 등을 활용하여 엘리베이터 안의 재실자에게 화재상황을 알리는 등의 조치가 필요합니다.

승강기 구조도<sup>26)</sup>





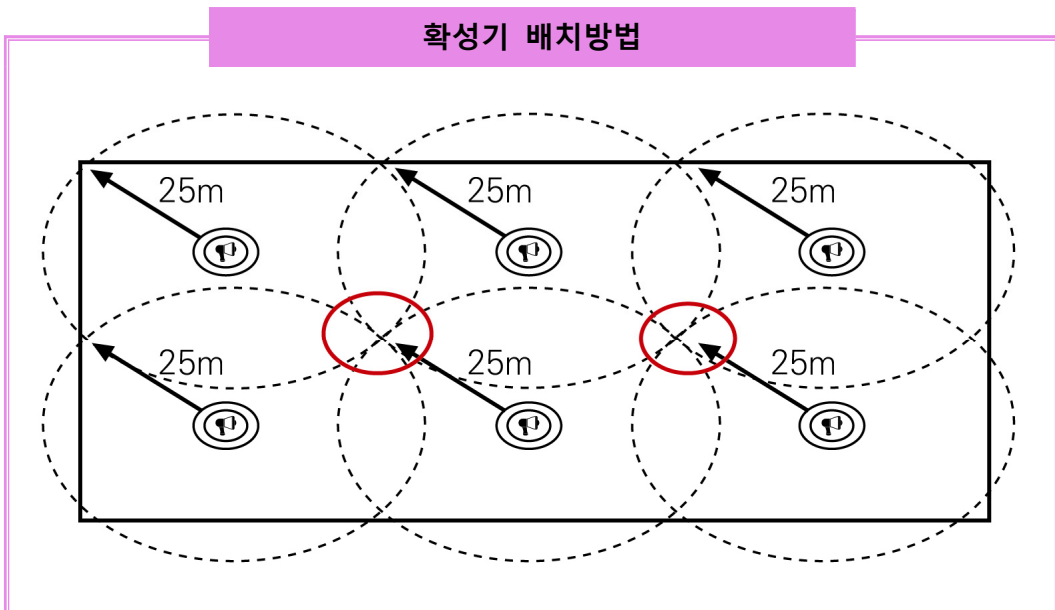
1. 확성기의 음성입력은 3W(실내에 설치하는 것에 있어서는 1W) 이상일 것
2. 확성기는 각층마다 설치하되, 그 층의 각 부분으로부터 하나의 확성기까지의 수평거리가 25m 이하가 되도록 하고, 해당층의 각 부분에 유효하게 경보를 발할 수 있도록 설치할 것

## 해설

### 1. 확성기 배치방법

「비상방송설비의 화재안전기준」에서는 3W (실내에 설치하는 것에 있어서는 1W)의 출력을 가지는 확성기를 수평거리 25m마다 설치하도록 하고 있다. 일반적으로 거실 부분은 1W를 설치하며 공용부분은 3W, 지하주차장 부분에는 5W 또는 10W를 설치를 하고 있다.

그러나 확성기 입력전력에 의한 소리의 크기는 명확하지 않으므로 음압(Sound Pressure Level, SPL)의 단위로 환산하여서 적용할 수 있도록 개선이 필요한 부분이다.



26) 인터넷자료, 현대엘리베이터 홈페이지

## 2. 확성기와 경종의 소리크기

경종이 정보를 전달하는 소리의 크기는 「경종의 형식승인 및 제품검사의 기술 기준」 제3조의2에서 “정격전압을 인가하는 경우 음압은 무향실 내에서 정위치에 부착된 경종의 중심으로부터 1m 떨어진 위치에서 90dB 이상이어야 한다.”고 규정하고 있다.

그러나 「비상방송설비의 화재안전기준」에서는 확성기에 대하여 “확성기의 음성 입력은 3W(실내에 설치하는 것에 있어서는 1W) 이상”으로서 소리의 크기를 표현하는 방식이 경종에 대한 성능을 표현하는 방식과 상이하다.

제조사에서 제시하는 제품사양을 살펴보면 아래와 같이 정격입력, 임피던스, 음압에 대한 데이터를 제시하고 있으며 여기에서의 음압(Sound Pressure Level, SPL)은 1W의 앰프 출력을 확성기에 인가하고 확성기 정면에서 1m 떨어진 곳에서 측정한 소리의 크기이다.

구분	A제품	B제품	C제품	D제품
정격입력	1W	3W	5W	10W
임피던스	COM / 10 kΩ	COM / 3.3 kΩ	COM / 2,4,8 kΩ	COM / 1,2,4,8 kΩ
주파수특성	260 Hz ~ 10 kHz	260 Hz ~ 12 kHz	150 Hz ~ 14 kHz	130 Hz ~ 13.2 kHz
음압(1M/1W)	85 dB	86 dB	92 dB	91 dB

### 가. 정격입력

제품사양에 따라서 임피던스를 사용자가 선택하여서 적용할 수 있으므로 확성기에 입력되는 전력은 변화할 수 있으며 이러한 변화가 발생하는 경우에는 입력전력에 따라서 음압도 변경되므로 유의하여야 한다.

아래 식으로 간단하게 계산할 수 있으며 사용하는 확성기는 하이-임피던스(Hi-Z) 확성기이므로 전압은 100V를 적용한다.

$$P = V \times I = \frac{V^2}{R}$$

A제품 : 정격입력 1W, 임피던스 10 kΩ ==>  $\frac{100^2}{10,000} = 1 W$

B제품 : 정격입력 3W, 임피던스 3.3 kΩ ==>  $\frac{100^2}{3,300} = 3 W$

C제품 : 정격입력 5W, 임피던스 2 kΩ ==>  $\frac{100^2}{2,000} = 5 W$

임피던스 4 kΩ ==>  $\frac{100^2}{4,000} = 2.5 W$

임피던스 8 kΩ ==>  $\frac{100^2}{8,000} = 1.25 W$

D제품 : 정격입력 10W, 임피던스 1 kΩ ==>  $\frac{100^2}{1,000} = 10 W$

임피던스 2 kΩ ==>  $\frac{100^2}{2,000} = 5 W$

임피던스 4 kΩ ==>  $\frac{100^2}{4,000} = 2.5 W$

임피던스 8 kΩ ==>  $\frac{100^2}{8,000} = 1.25 W$

나. 음압

소리의 크기는 입력전력이 아닌 음압(Sound Pressure Level, SPL)으로 표시한다. 각 제조사의 제품사양에 있는 음압은 단위가 1W 입력 시 1m에서 측정된 값이므로 정격전력이 1W가 아닌 3W·5W·10W 등의 제품은 정격전력 입력 시의 음압을 별도 계산으로 변환하여야 한다. 위 사양으로 정격전력 입력 시의 확성기로부터 1m 떨어진 지점의 음압(Sound Pressure Level, SPL)을 계산하면 아래와 같다.

$$L_p, 1m = L_o + 10 \log P_{sp}$$

여기에서  $L_p, 1m$  : 확성기에서 1m 떨어진 위치에서의 SPL

$L_o$  : 확성기의 출력음압레벨

$P_{sp}$  : 확성기에 공급된 전력

A제품 :  $L_p, 1m = 85 + 10 \log 1 = 85 \text{ dB}$

B제품 :  $L_p, 1m = 86 + 10 \log 3 = 90 \text{ dB}$

C제품 :  $L_p, 1m = 92 + 10 \log 5 = 98 \text{ dB}$

D제품 :  $L_p, 1m = 91 + 10 \log 10 = 101 \text{ dB}$  으로 계산된다.

위의 계산식은 정격입력으로 계산하였으나 확성기에서 임피던스를 다르게 적용하는 경우에는 정격입력은 감소하게 되고 확성기의 이득은 감소하게 되며 정격입력이 1W의 확성기에 3배의 전력인 3W를 입력하면 3배의 소리크기 증가가 발생하지 않고 단지 5dB 정도의 증가로서 소리의 크기에 대한 차이점만 인식할 수 있는 것이다.

음압의 변화	[dB]의 변화	[dB]의 변화	크기변화의 느낌 정도
2배 증가	6 [dB] 증가	3	변화의 인식 가능
3배 증가	10 [dB] 증가	5	뚜렷한 차이점 인식
4배 증가	12 [dB] 증가	10	2배 또는 1/2배 차이점 인식
10배 증가	20 [dB] 증가	15	매우 큰 차이점 인식
100배 증가	40 [dB] 증가	20	4배 또는 1/4배 차이점 인식

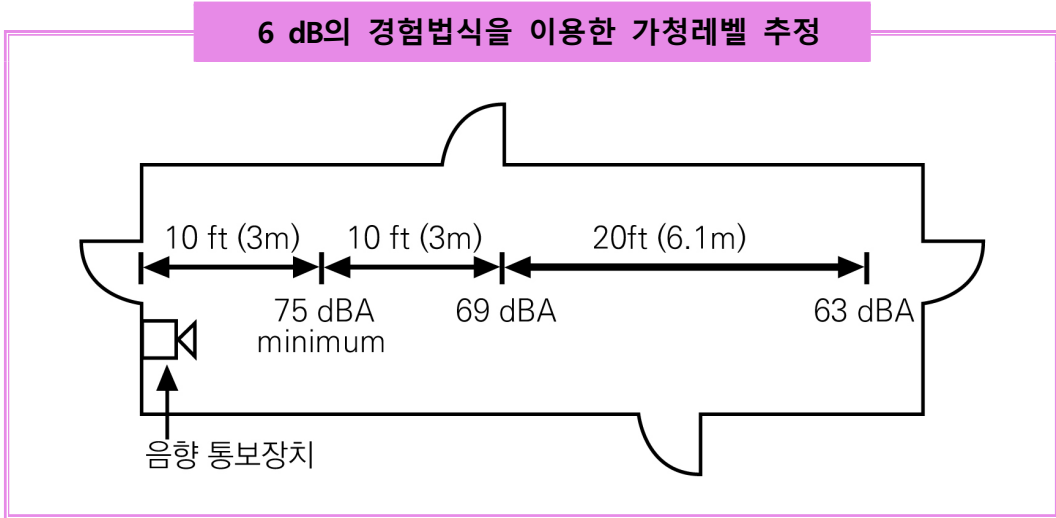
위와 같은 계산식으로 확성기의 소리크기를 경종과 비교하면 정격입력 1W는 경종보다 소리가 작으며 정격입력 3W는 경종보다 소리가 동일하고 정격입력 5W 및 정격입력 10W는 경종보다 소리가 크다는 것을 계산할 수 있다. 또한 확성기의 정격입력은 사용하는 임피던스에 따라 정격입력이 상이하므로 경종의 소리크기보다 더 작아질 수 있다.

이러한 환경에서 경종과 확성기가 같이 동작하는 경우 확성기의 소리가 묻히는 Masking Effect 효과로 비상방송설비의 가청도 및 음성명료도(청각으로 정보를 교환하는 경우에 잡음 등으로 통화가 방해될 때 수신정보의 이해 비율)는 더욱 감소되어서 비상방송설비로서의 역할을 기대하기에는 어려운 실정이다.

### 3. 확성기의 설치간격

현재의 「비상방송설비의 화재안전기준」은 수평거리에 의한 기준으로서 건축물 내부의 벽 설치를 무시하고 설치할 수 있어서 설치장소의 여건에 따라 유효한 정보를 전달하기에 한계가 있다.

3W 확성기는 음압(1M/1W)에서 86dB의 값을 가지는 제품사양을 기준으로 하였을 때 3W의 전력이 가해지는 경우 90dB의 값을 가지는 것으로 계산하였다. 음압은 거리에 따라서 감소하게 되며 거리가 2배 증가하는 경우에 약 6 dB의 감소를 가져오게 된다.



위의 B제품 정격입력 3W의 음압(1M/1W)은 86dB 이며, 전력을 3W를 인가하는 경우에는 90dB로 계산하였다. 여기에서 거리 증가에 따른 음압의 감소를 계산하면 아래와 같다.

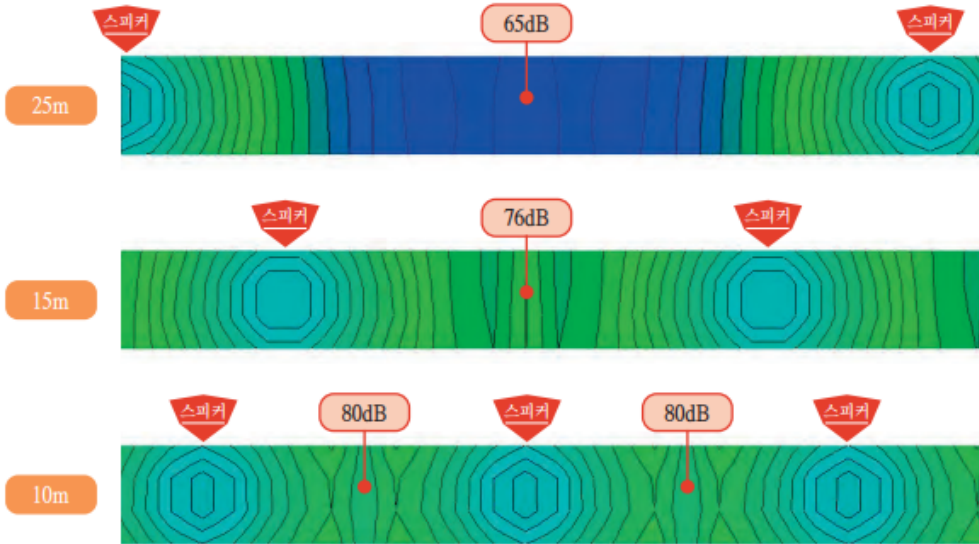
$$L_{d2} = L_{d1} - 20 \log \frac{d_2}{d_1}$$

소리세기가 주변 소음보다 약 3~6dB 이상이면 소리를 구분할 수 있으나, 주위를 환기시킬 수 있는 소리세기는 최소 80dB 이상이 되어야 한다.

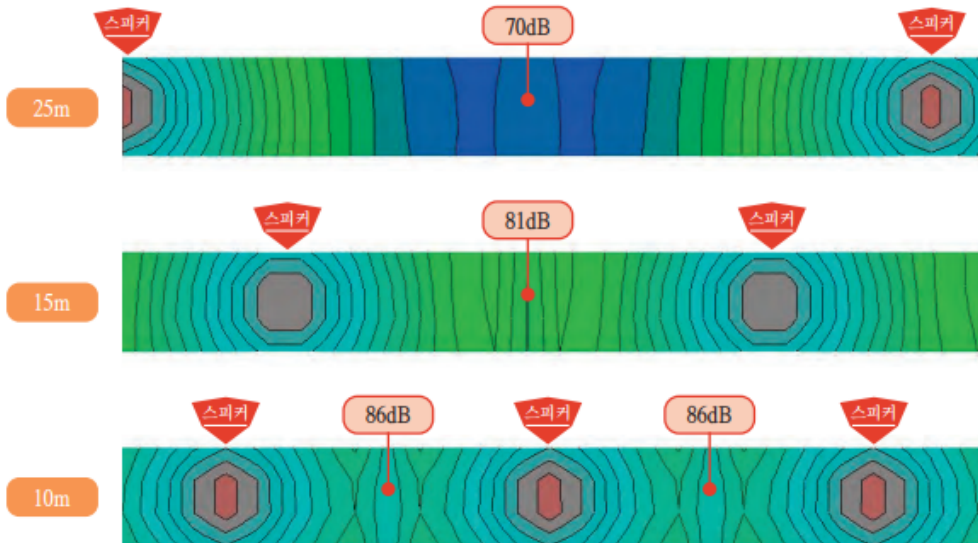
따라서 3W의 확성기를 수평거리 25m로 배치하는 경우에는 유효한 화재발생 사항을 전파하기에는 한계가 따르며 현재의 수평거리에 의한 배치는 건축물 내부 공간의 배치를 고려하지 않는 기준으로서 추후 검토하여서 개선하여야 할 필요가 있다.

음향 시뮬레이션<sup>27)</sup>

1. 3W 확성기 시뮬레이션 (천장형 스피커, 설치높이 3m)



2. 5W 확성기 시뮬레이션 (천장형 스피커, 설치높이 3m)



27) 비상방송설비 매뉴얼, 인터엠

#### 4. NFPA

NFPA 72. National Fire Alarm and Signaling Code의 18장에서는 통보장치(Notification Appliances)에 대하여 규정하고 있으며 24장에서는 비상통신시스템(ECS, Emergency Communications Systems)에 대하여 규정하고 있다.

##### 가. 18장 통보장치(Notification Appliances)

18.4.3.에서는 공공장소에 대하여 평균 주변 소음레벨 보다 최소 15dB 높은 것과 최소 60초 동안 지속되는 최대 소음레벨 보다 5dB 높은 것 중 더 높은 값으로 하며, 이 경우 A-가중 척도(dBA)를 사용하여 이 설비가 설치되어야 하는 지역의 바닥 위 1.5m에서 측정한다.

18.4.4.에서는 전용공간에 대하여 평균 주변 소음레벨 보다 최소 10dB 높은 것과 최소 60초 동안 지속되는 최대 소음레벨보다 5dB 높은 것 중 더 높은 값으로 하며, 이 경우 A-가중 척도(dBA)를 사용하여 이 설비가 설치되어야 하는 지역의 바닥 위 1.5m에서 측정한다.

18.4.5에서는 취침장소에 대하여 평균 주변 소음레벨 보다 최소 15dB 높은 것과 최소 60초 동안 지속되는 최대 소음레벨보다 5dB 높거나 최소 75dB 중 가장 큰 레벨로 하며, 이 경우 A-가중 척도(dBA)를 사용하여 이 설비가 설치되어야 하는 지역의 베개높이에서 측정한다.

화재발생 사실을 알리는 통보장치의 경우 Table로 장소에 따른 평균소음레벨을 제공하여서 국내 기준인 90dB보다는 엄격하게 가청도에 대하여 적용하고 있다.

표. A.18.4.3 장소에 따른 평균 소음레벨

장소	평균 소음레벨 (dBA)	장소	평균 소음레벨 (dBA)
비즈니스시설	55	기계실	85
교육시설	45	주거시설	35
산업시설	80	지하 및 무창층	40
상업시설	40	저장시설	30

확성기의 경우 기본적으로는 주위 소음도에 따른 Table에 의하지만 음성메시지 전달방식의 경우에는 소리의 크기보다 명료성이 중요하다고 규정하고 있다.

18.4.1.5.에서는 음성 메시지는 가청도 요건을 맞출 필요가 없지만 명료한 음성이 요구되는 경우 18.4.10의 요건을 만족하도록 규정하고 있으며, 18.4.10에서는 음성명료성이 요구되는 음향적으로 구별 가능한 공간(ADS)에서는 음성 통신설비는 사전 녹음되거나 또는 라이브 메시지를 음성 명료성이 있도록 재생할 수 있도록 규정하여 음성명료도를 확보하도록 하고 있으며 음성명료도에 대하여는 부록 D를 참고하도록 하고 있다.

부록 D의 음성명료도. D.2.5.4에서는 주변 음압레벨이 90dBA를 초과하는 경우 음성명료도는 달성하기가 어렵다고 하고 있으며 더 좋은 시스템 설계는 신호나 화면과 같은 대체 통신 방법을 포함하도록 하고 있다. 이러한 장소에서는 거주자 통보를 제공할 수는 있지만 그 위치에서 통신은 불가능하기 때문이다.

1) 음성명료도를 시행하지 않아도 되는 사항 (D.3.5.2.1)

- (1) 방 내부에서 스피커로부터 30 피트(9.1m) 이내의 반경에 사람이 위치
- (2) 주변 음량이 50 dBA 이하이고 음성 메시지의 평균 SPL이 10~15 dBA 더 큰 경우
- (3) 단단한 표면(유리, 대리석, 타일, 금속 등)이 없는 경우

2) 음성명료도를 시행해야 하는 사항 (D.3.4.2.3)

- (1) 단단한 표면의 존재
- (2) 중앙 홀, 여러 개의 높이가 다른 천장 등의 경우

나. 24장 비상통신시스템(ECS, Emergency Communications Systems)

비상통신시스템(ECS)은 단방향 비상통신시스템과 양방향 비상통신시스템으로 구분되며 단방향 비상통신시스템은 비상시에 하나 이상의 지정된 옥내 또는 옥외 구역에 있는 인원들에게 정보를 방송하기 위한 것을 말하며 양방향 비상통신시스템은 2개 범주, 즉 건물 거주자들이 사용할 것으로 예상되는 설비와 소방대원, 경찰 및 기타 비상서비스 인원들이 사용하게 되어 있는 설



비로 구분된다.

24.3.1에서는 비상통신시스템은 명료한 음성 메시지를 재생할 수 있어야 하며 24.3.2에서는 육성 안내방송을 마이크로폰을 구비한 설비를 사용하는 사람이 볼 수 있도록 마이크로폰 사용지침을 게시하여서 부적절한 사용을 방지하여 명료도가 저하되는 것을 방지하여야 한다.

24.4.2.2.1에서는 확성기의 배치에 대하여 명료도와 가청도를 보장하도록 하여야 하며 명료도의 결정을 위해서는 먼저 건물의 모든 구역들에 요구 가청도 수준이 확보되었는지 확인을 하여야 한다.

정보성과 청각성을 보장하도록 하여서 명료도에 대하여 요구하고 있으며 24.4.2.4.2에서는 수면시설이 제공되는 장소에 대하여는 화재음성 및 긴급통신신호에 대한 청각장애인에 대한 신호전달을 위하여 520Hz의 저주파를 포함하도록 하고 있다.

### 고주파 난청

NFPA 72. 18.4.5.3에서는 2014년 1월 1일부터는 숙박구역의 신호를 생성하기 위해 음향장치가 갖추어진 구역에서는 다음 사항에 부합하는 저주파 경보신호를 생성하여야 한다.

- 경보신호는 구형파이거나 혹은 잠을 깨울 수 있을 정도가 되어야 한다.
- 주파수는 520Hz ± 10 % 이어야 한다.

경보신호음이 3150Hz 수준의 고주파 신호음을 생성하는 경우 이러한 주파수에서는 고주파 난청(hearing loss)이 발생할 우려로 저주파인 520Hz 신호를 사용하여 난청을 가진 성인에게도 화재경보가 원활하도록 하고 있다.

또한 거주자의 반응시간을 줄이고 원하는 피난개시행동을 이끌어내기 위하여 전달 메시지는 다음과 같은 주요요소를 포함하여야 한다.

- 거주자들에게 어디서 무슨 일이 생겼는지 알린다.

- 거주자들에게 어떻게 해야 할지 알린다.
- 거주자들에게 그렇게 해야 하는 이유를 알린다.

### 5. 일본

국내는 각층마다 설치하되 수평거리 25m로 하고 있으나 일본의 경우에는 음압에 따라서 3개의 등급으로 구분하고 있으며 방송구역 어느 지점에서든 75dB 이상 확보하면서 확성기까지 거리가 10m 이내로 하고 있으며 계단 등 수직공간에서는 수직으로 15m 이내마다 L급 확성기를 1개 이상 설치하도록 하고 있다.

등 급	용 량
L 급	92 dB 이상
M 급	87 dB 이상 92dB 미만
S 급	84 dB 이상 87 dB 미만

### 국 · 내 외 기 준 비 교 28)

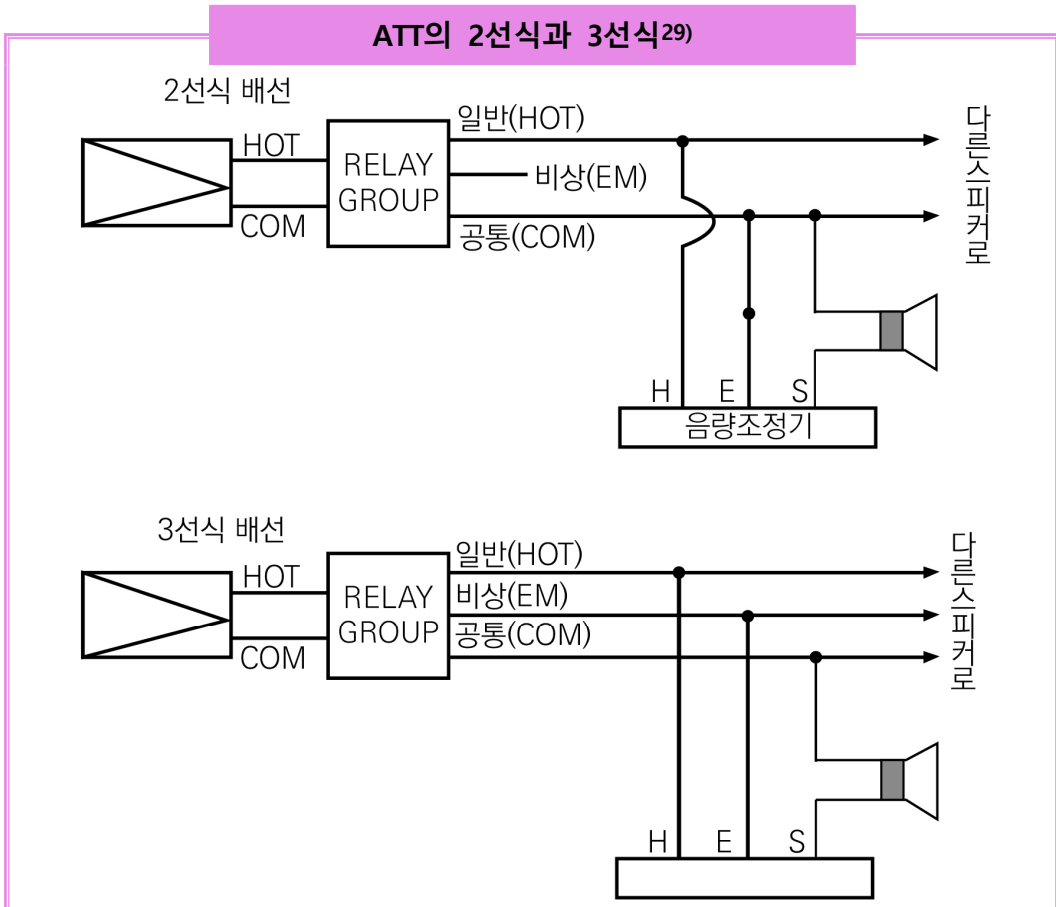
NO	항목	EN54 (유럽 규정)	NFPA 72 (미국 규정)	JFS (일본 규정)	NFXD-202 TTA	단체표준
1	앰프 정격	최소 전원전압정격 1분 구동 후 측정	없음	조건 없음 100V	조건 없음 100V	정격 전원전압 정격 1분 구동 후 측정
2	앰프 주파수 특성 (-3 dB)	요구 그래프 (정격 -10 dB)	없음	없음	800Hz~16kHz (정격)	120Hz~15kHz (정격 -10 dB)
3	음압기준	없음	75 dB ∠ 110 dBA	70 dB 이상	실내 : 1W 실외 : 3W	모든 청취점에서 75dB 이상
4	확성기 재질	난연	없음	내열성 (80°C 30분)	없음	난연 및 KS인증 제품 사용
5	확성기 선로	4선식	없음	3선식	3선식	기본 : 3선식 추가 : 4선식
6	고장 표시	스피커 단락/앰프 고장/ PTT MIC 고장 퓨즈 단선/ 접지저항	주전원 Ground fault	확성기선 단락	없음	확성기선 단락 앰프 고장
7	네트워크 이중화	이중화	장비 이중화	없음	없음	이중화

28) 비상방송설비 매뉴얼, 인터엠

3. 음량조정기를 설치하는 경우 음량조정기의 배선은 3선식으로 할 것

**해설**

음량조정기 설치 시 일반방송만 사용하는 장소에는 2선식으로 설치하여도 상관 없으나 비상방송설비로도 사용하는 경우에는 3선식으로 하여서 화재접점에 의하여 비상방송이 송출되도록 구성하여야 한다.

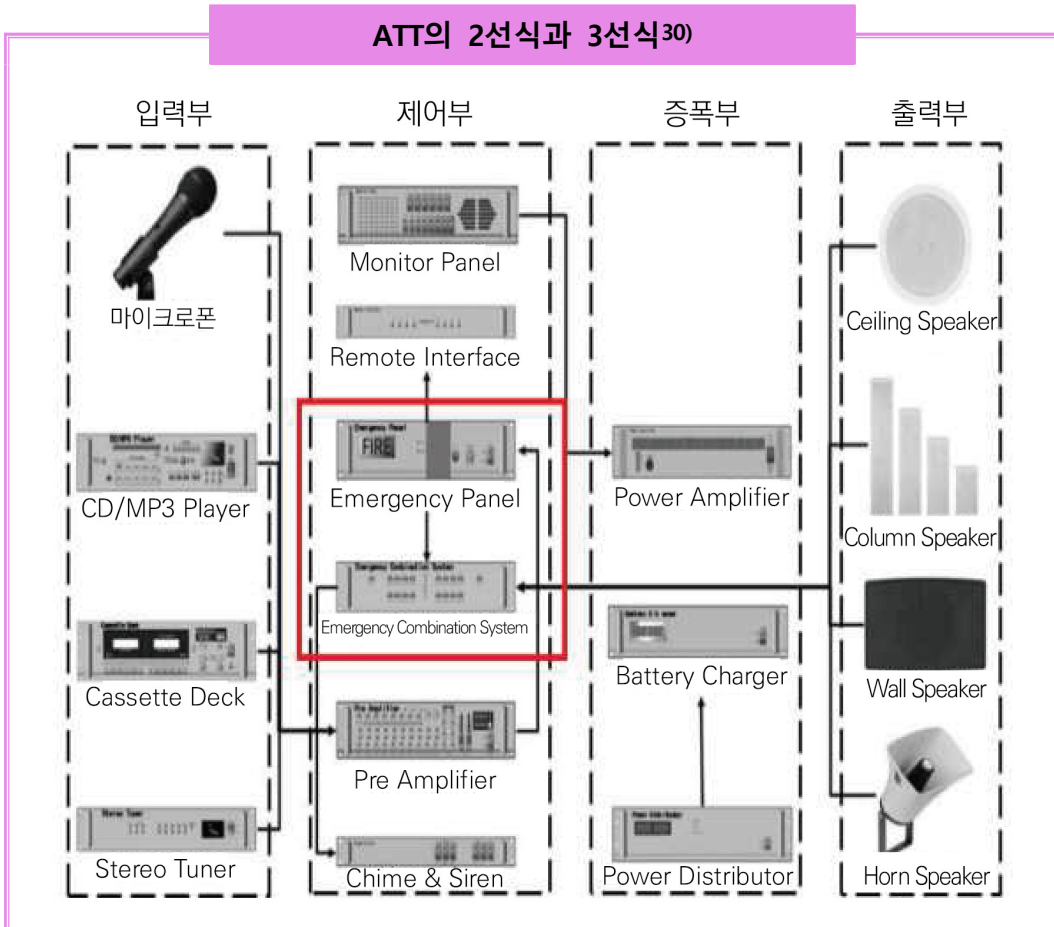


29) 표준공법 개발연구(전관방송설비), 한국정보통신산업연구원, 2017

4. 조작부의 조작스위치는 바닥으로부터 0.8m 이상 1.5m 이하의 높이에 설치할 것

**해설**

전관방송설비 RACK에서 소방용으로 비상방송 송출 시 조작하는 부분은 조작이 용이하도록 0.8m 이상 1.5m 이하의 높이에 설치하여야 하며 Emergency Panel · Emergency Combination System 등이 해당된다.



30) 표준공법 개발연구(전관방송설비), 한국정보통신산업연구원, 2017

가. Emergency Panel

Emergency Panel은 화재발생 시에 자동으로 경보음을 송출하는 장치로서 외부의 자동방송정지나 내부의 자동방송장치(선택사항)와 연결하여 사용할 수 있어야 하고 무인상태에서도 방송이 가능하여야 한다.

Emergency Panel 예시<sup>31)</sup>

1 화재 표시 램프  
2 출력 지시 램프  
3 전원 공급 표시 램프  
4 마이크 연결 단자  
5 마이크 볼륨  
6 시험 스위치

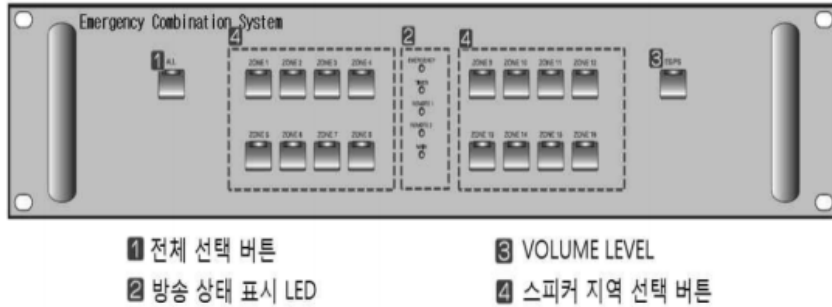
- 1) 화재 표시램프 : 화재발생 시 화재를 표시하는 램프로서 동작 시 점등된다.
- 2) 출력 지시램프 : 본 장치의 출력을 지시하는 램프이다.
- 3) 전원공급 표시램프 : 전원공급 상태를 지시하며 전원이 공급되면 점등된다.
- 4) 마이크 연결단자 : 단일 지향성 마이크로폰을 연결하는 단자이다.
- 5) 마이크 볼륨 : 마이크 출력을 조절하는 볼륨으로서 시계방향으로 돌리면 음량이 증가한다.
- 6) 시험 스위치 : 점검하거나 시험운용할 때 사용하며 누르고 있을 때만 동작되고 램프가 점등된다.

나. Emergency Combination System

Emergency Combination System은 리모트 마이크로폰과 연결하여 우선순위 방송을 제어한다. 일반방송 중이라도 리모트 마이크로폰 방송신호나 비상신호의 우선순위에 의해 원격방송이나 비상방송으로 자동으로 전환한다. 비상방송인 경우 방송 상태표시 LED가 적색으로 점등되며 일반방송인 경우 녹색으로 점등된다.

31) 표준공법 개발연구(전관방송설비), 한국정보통신산업연구원, 2017

Emergency Combination System 예시<sup>32)</sup>



- 1) 전체 선택 버튼 : 전체 지역(1~16구역)을 선택할 때 사용하는 버튼이다. 비상방송(ES)인 경우 빨간색으로 점등되고 일반방송(PS)인 경우 녹색으로 점등된다.
- 2) 방송 상태 표시 LED : 방송의 우선순위에 따라 현재 어떤 방송이 나가고 있는지 표시하는 LED이다. 방송 우선순위 표시는 Emergency > Timer > Remote 1 > Remote 2 > Main (BGM) 순서이다.
- 3) 스피커 지역 선택버튼 : 개별 지역 선택버튼으로 선택한 지역에는 LED가 점등되며 비상방송(ES)인 경우 빨간색으로 점등되고 일반방송(PS)인 경우 녹색으로 점등된다.

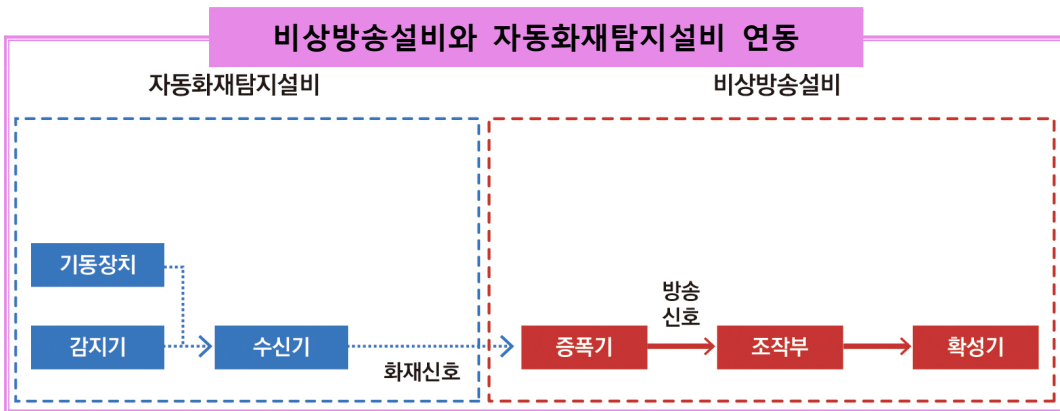
5. 조작부는 기동장치의 작동과 연동하여 해당 기동장치가 작동한 층 또는 구역을 표시할 수 있는 것으로 할 것

해설

「소방시설 자체점검사항 등에 관한 고시」 [서식 4의 18] 비상방송설비 성능시험 조사표에서는 방송설비의 기동장치에 대하여 누름스위치·발신기·자동화재탐지설비의 연동 등으로 규정하고 있으며, 자동방송에 대한 기동방식으로 누름스위

32) 표준공법 개발연구(전관방송설비), 한국정보통신산업연구원, 2017

치·발신기와 연동·자동화재탐지설비와리 연동 및 수동조작반을 규정하고 있다. 따라서 화재수신기와 비상방송설비와 연동하여서 화재발생 위치를 표시할 수 있도록 하여야 한다.



- 증폭기 및 조작부는 수위실 등 상시 사람이 근무하는 장소로서 점검이 편리하고 방화상 유효한 곳에 설치할 것

### 해 설

증폭기 및 조작부는 상시 감시자가 상주하는 장소에 설치하여서 설비의 동작상태 감시 및 비상상황 시에 즉시 조치가 가능하도록 하여야 한다. 다만 「자동화재탐지설비 및 시각경보장치의 화재안전기준」 제5조제3항제1호에 대한 해설서의 내용과 마찬가지로 부득이하게 야간에 감시자가 상주하지 않는 경우 야간에 사람이 근무하는 숙직실 등에 부수신기 등을 설치하여 화재발생 상황을 확인할 수 있도록 하고 있으므로 부수신기가 설치된 장소와 동일하게 비상방송설비용 원격제어 장치를 설치하여서 비상상황에 대비하도록 하여야 한다.

또한 방화상 유효한 장소란 방화구획된 장소의 경우에는 방화에 유효하다고 할 수 있으므로 화재로부터 영향을 받지 않도록 설치하여야 한다.

자주 하는 질문 증폭기 및 조작부 설치장소



**Q. 질의**

'증폭기 및 조작부는 수위실 등 상시 사람이 근무하는 장소로서 점검이 편리하고 방화상 유효한 곳에 설치할 것'에서 방화상 유효한 곳이라 하면 방화구획 및 출입문을 방화문으로 시공 여부?



**A. 회신**

방화상 유효한 곳이란 방화구획 등을 통해 화재 시 연소 확대의 우려가 없는 장소로 반드시 방화구획을 의미하는 것은 아니나 방화구획이 된 장소인 경우 방화상 유효한 곳에 해당된다고 판단됩니다.

7. 층수가 5층 이상으로서 연면적이 3,000㎡를 초과하는 특정소방대상물은 다음 각 목에 따라 경보를 발할 수 있도록 하여야 한다. <개정 2008. 12. 15., 2012. 2. 15.>
- 가. 2층 이상의 층에서 발화한 때에는 발화층 및 그 직상층에 경보를 발할 것
  - 나. 1층에서 발화한 때에는 발화층·그 직상층 및 지하층에 경보를 발할 것
  - 다. 지하층에서 발화한 때에는 발화층·그 직상층 및 기타의 지하층에 경보를 발할 것
- 7의2. 삭제 <2013. 6. 11.>

**해설**

경보방식에 대한 사항은 「자동화재탐지설비 및 시각경보장치의 화재안전기준」 제8조제1항제2호의 해설서에 따른다.

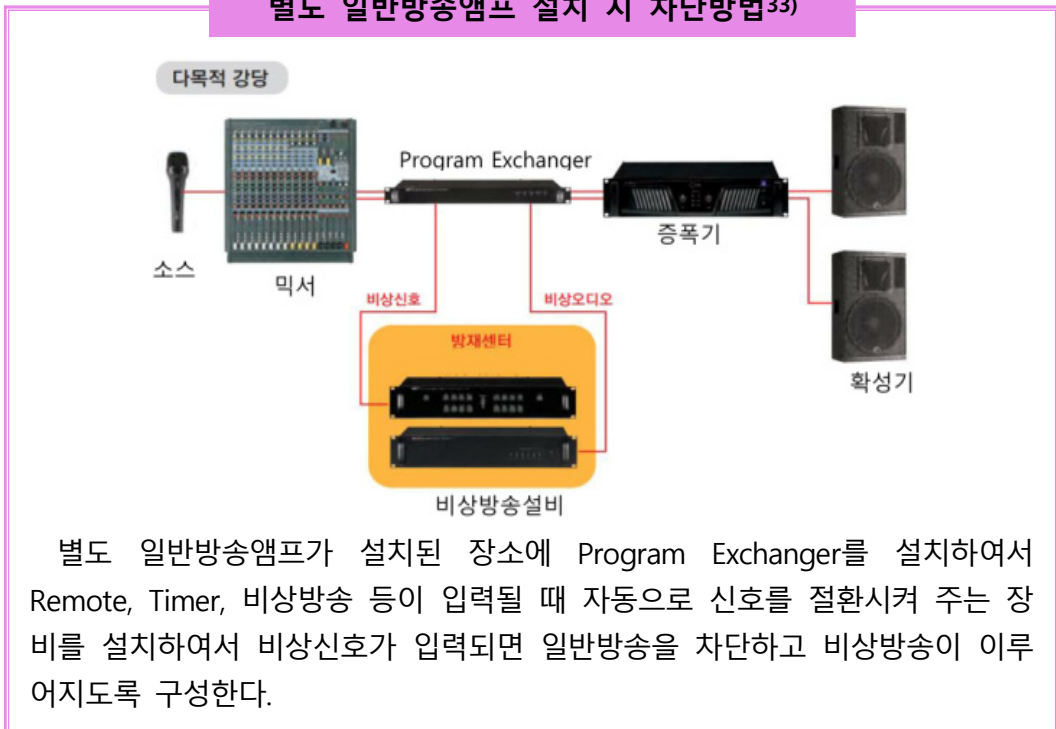


8. 다른 방송설비와 공유하는 것에 있어서는 화재 시 비상경보외의 방송을 차단할 수 있는 구조로 할 것

**해 설**

일반방송 중에 화재가 발생하여 비상방송을 송출할 때에는 일반방송을 차단하여서 비상방송 송출에 지장이 없도록 하여야 한다. 그러나 건물 전체에 전관방송설비가 설치된 상태에서 개별 매장 또는 개별 강의실에서 필요에 의하여 일반방송 앰프가 설치된 경우가 있다. 이러한 소규모 방송앰프의 경우에도 건물 전체에 방송하는 전관방송설비로부터 화재 시 연동신호를 수신하여서 비상방송 송출에 영향이 없도록 하여야 한다.

**별도 일반방송앰프 설치 시 차단방법<sup>33)</sup>**



별도 일반방송앰프가 설치된 장소에 Program Exchanger를 설치하여서 Remote, Timer, 비상방송 등이 입력될 때 자동으로 신호를 절환시켜 주는 장비를 설치하여서 비상신호가 입력되면 일반방송을 차단하고 비상방송이 이루어지도록 구성한다.

33) 비상방송설비 매뉴얼, 인터엠

## 자주 하는 질문 일반방송 차단의 범위

**Q. 질의**

특정소방대상물에 비상방송 겸용 전관방송설비가 설치가 되고 실내체육관이나 헬스장, 연회장 같은 특정용도의 장소는 자체 별도 앰프를 건축준공 당시 또는 준공 이후에 입주 시 추가로 설치하여 사용할 경우가 생기게 되는데 비상방송설비를 다른 방송과 공용하는 것은 일반적인 전관방송을 사용하다 화재 시 비상방송으로 전환 시 차단하는 것을 의미하는 것인지 여부? 특정용도의 장소에 설치된 별도 앰프 등은 차단에 해당되지 않는 것인지 다른 방송설비와 공용하는 것에 대한 명확한 해석을 요청함.

**A. 회신**

비상방송설비의 화재안전기준(NFSC 202) 제4조제8호의 “다른 방송설비와 공용하는 것에 있어서는 화재 시 비상경보 외의 방송을 차단할 수 있는 구조로 할 것”에서 다른 방송설비란 전관방송 등을 포함한 의미입니다. 따라서 앰프가 여러 개인 경우 앰프와 앰프 간의 연결을 통해 일반방송이 차단되고 비상방송이 안내될 수 있도록 하여야 합니다.

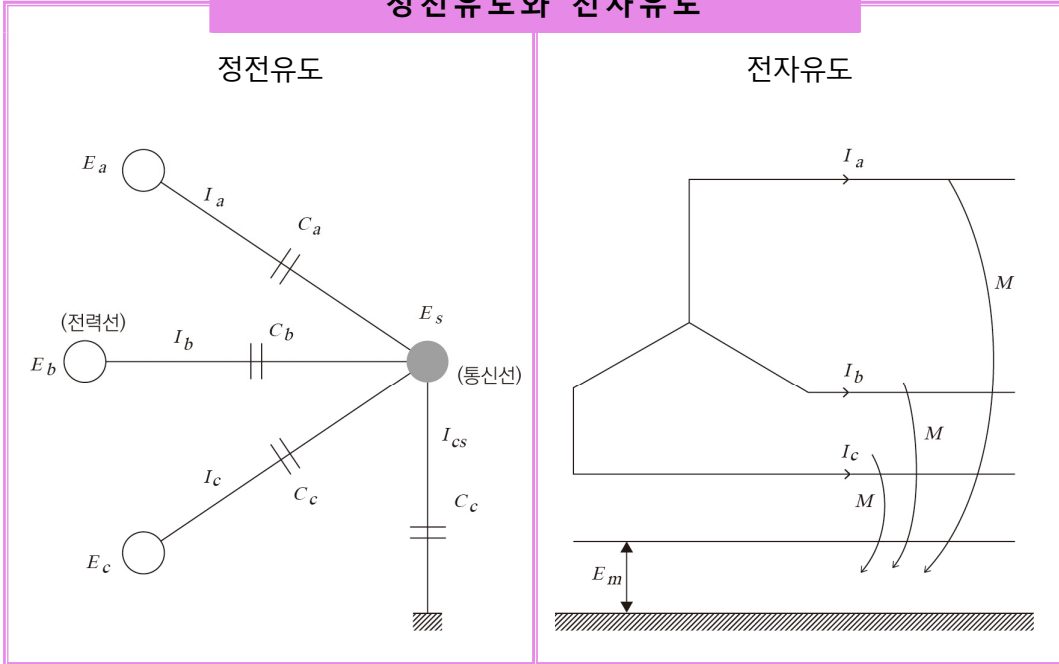
9. 다른 전기회로에 따라 유도장애가 생기지 아니하도록 할 것

**해설**

유도장애에는 정전유도장애와 전자유도장애가 있으며 정전유도장애는 전력선과 통신선이 근접할 때 상호정전용량에 의하여 발생하며, 전자유도장애는 전력선에서 지락사고 발생 시에 영상전류가 통신선과 전자적인 결합에 의하여 상호인덕턴스에 의하여 발생한다.

이러한 유도장애로 통신선이 이상전압이 발생하게 되면 신호전송의 왜형이 발생하여서 신호전송에 오류가 발생하게 된다.

정전유도와 전자유도

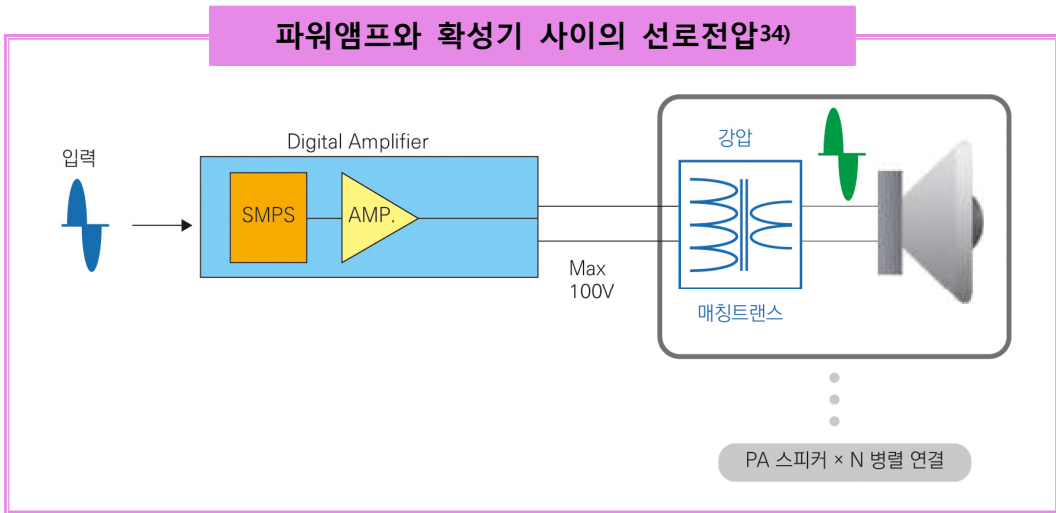


강전과 약전은 강전류 전기 및 약전류 전기의 용어를 뜻하는 것으로서 강전은 넓은 의미에서 발전·송전·배전과정에서 발전기·변압기·전동기 등을 이용하여 동력과 전열·전등설비 등에 대규모의 전력을 공급하는 비교적 대전류(大電流)를 사용하는 전기부문을 말하고, 약전은 강전에 대응한 말로 통신·전자·계측분야에서 비교적 소전류(小電流)를 사용하는 전기부문을 말한다.

일반적으로 약전류전선 범위의 해석

- 인터폰, 확성기 등의 음성전송회로
- 고주파 또는 펄스에 의한 신호 전송회로
- 최대사용전압 10V 이하에서 사용전류 5A를 넘지 않는 전기회로
- 단락전류가 1mA정도 이하의 전기회로
- 전압의 최대 값이 60V 이하의 직류전기회로로서 전기설비기술기준 제264조의 제1항의 규정에 의한 소세력회로에 준하는 것.
- 전력보안통신선에서 최대사용전압이 110V 이하, 단락전류 100mA 이하의 전기회로

확성기의 음성전송회로는 약전류전선의 범위에 해당되나, 비상방송설비가 사용하는 전관방송설비의 파워앰프 출력단자에서는 확성기가 하이-임피던스(Hi-Z)로서 Audio 전송에는 100V의 출력전압이 발생하고 있으므로 적지 않는 전압을 사용하고 있다.



전관방송설비가 RX-TX방식의 경우에는 Audio를 전송하는 것 이외에 추가적으로 Data(DC전원 포함) 신호를 전송하여야 하며 Data(DC전원 포함)는 24V로서 파워앰프 출력단자 100V와 전압차가 크게 발생하고 있다.

따라서 Audio와 Data를 F-CVV-SB 4Core 규격 하나의 케이블을 사용하는 경우에는 상호 간의 사용목적과 사용전압이 상이하여서 유도장애가 발생할 우려가 있으므로 Data(DC전원 포함)와 Audio를 분리하여 개별 배선하는 것이 합리적이다.

또한 「비상방송설비의 화재안전기준」 제5조제2호에서는 전원회로 이외의 배선에 대하여는 내화배선 또는 내열배선을 적용하도록 하고 있으므로 Audio와 Data를 F-CVV-SB 4 Core 규격 하나의 케이블을 사용하는 경우에는 Audio의 배선방법이 관련기준에 부합하지 않으므로 Audio를 분리하여 개별 배선하는 것이 관련기준에 적합하다. 이에 대하여는 「비상방송설비의 화재안전기준」 제5조제2호에서 상세하게 서술하였다.

34) 비상방송설비 매뉴얼, 인터엠

실선방식과 RX-TX방식<sup>35)</sup>



- 1) 배선길이에 따른 전압강하로 인하여 원거리 방송이 불가함.
- 2) 확성기 1개 회로에 2C의 배선이 필요하므로 규모가 큰 건축물에서는 배선 비용이 증가함

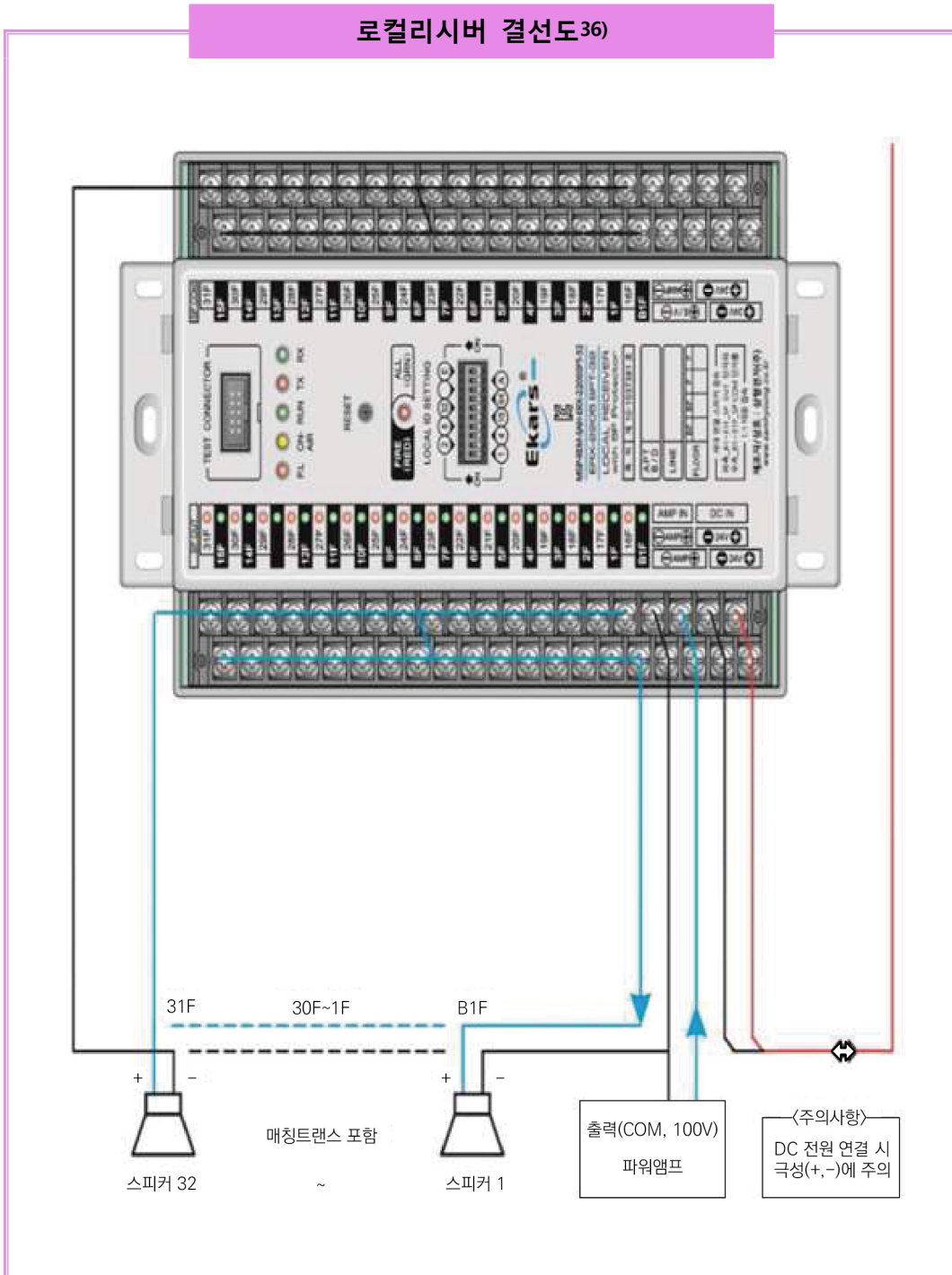


- 1) Audio 2C 및 Data 2C 배선으로 선로비용 절감.
- 2) 회선 확장이 용이하여 규모가 큰 건축물에 적용이 적합.
- 3) RX-TX 전송로에서 간선회로 고장 시 해당 계통이 모두 Shut-Down에 유의하여야 함.

따라서 유도장애를 방지하기 위해서는 전력선과 통신선 상호 간 이격. 통신선 전용배관 및 차폐선은 1점 접지를 하여서 상호 간 격리를 하고 통신선에 유도되는 전류를 대지로 방출하여야 하며 RX-TX방식의 경우에는 Audio와 Data를 분리하여 배선할 수 있도록 하여야 한다.

35) 비상방송설비 매뉴얼, 인터엠 (일부 수정)

로컬리시버 결선도 36)



36) 비상방송설비 카탈로그, 삼형전자

10. 하나의 특정소방대상물에 2 이상의 조작부가 설치되어 있는 때에는 각각의 조작부가 있는 장소 상호간에 동시통화가 가능한 설비를 설치하고, 어느 조작부에서도 해당 특정소방대상물의 전 구역에 방송을 할 수 있도록 할 것

### 해설

하나의 특정소방대상물에 2 이상의 조작부가 설치되어 있는 때에 대한 사항은 「자동화재탐지설비 및 시각경보장치의 화재안전기준」 제5조제3항제8호의 해설서에 따른다.

다만, 건물 전체에 전관방송설비가 설치된 상태에서 개별 매장 또는 개별 강의실에서 필요에 의하여 일반방송앰프가 설치된 경우에는 해당 일반방송앰프는 비상방송설비가 아니므로 상호간에 동시통화 가능한 설비를 설치하거나 어느 조작부에서도 전 구역에 방송을 할 수 있는 구성으로 하는 것이 아니라, 「비상방송설비의 화재안전기준」 제4조제8호의 해설처럼 화재 시에 일반방송앰프의 출력을 차단하여서 비상방송이 송출되도록 하여야 한다.

11. 기동장치에 따른 화재신고를 수신한 후 필요한 음량으로 화재발생 상황 및 피난에 유효한 방송이 자동으로 개시될 때까지의 소요시간은 10초 이하로 할 것

### 해설

「소방시설 자체점검사항 등에 관한 고시」 [서식 4의 18] 비상방송설비 성능시험 조사표에서는 방송설비의 기동장치에 대하여 누름스위치, 발신기, 자동화재탐지설비와 연동 등으로 규정하고 있으며, 자동방송에 대한 기동방식으로도 누름스위치, 발신기와 연동, 자동화재탐지설비와 연동 및 수동조작반을 규정하고 있다. 여기에서 누름스witch는 비상방송용으로 사용하는 Emergency Panel에 설치되어 있는 마

이크의 스위치를 말하며 기타의 기동장치는 자동화재탐지설비 구성에 속하는 설비이다.

비상방송설비 기동장치(누름스위치)<sup>37)</sup>

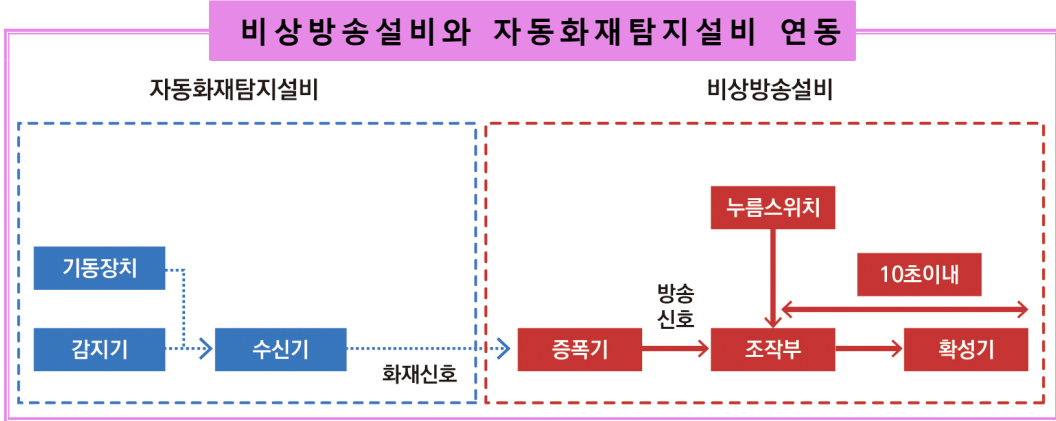


자동으로 비상방송이 개시될 때까지의 소요시간 10초에 대하여는 해석에 논란이 있으며, 화재발생 사실을 빠른 시간 내에 즉시 거주자에게 통보하기 위하여 10초 기준을 두고 있으므로 기동장치를 조작하는 순간부터 확성기를 통하여 비상방송이 송출되기까지의 시간을 기준으로 하여야 하나, 자동화재탐지설비 및 비상방송설비가 대용량화 및 이에 따른 데이터 통신처리방식에 따라서 모든 기동장치를 조작하는 순간부터 확성기를 통하여 비상방송이 송출되기까지의 시간이 10초를 초과하는 경우도 발생한다.

NFPA 72. National Fire Alarm and Signaling Code. 24장 비상통신시스템(ECS, Emergency Communications Systems)의 24.4.1.에서는 건물 내 화재경보 또는 기타 비상사태를 지시하는 어떤 신호에 수신에 대하여 자동응답을 제공하여야 하며 이는 녹음된 음성 메시지를 표현하고 있다. 이때의 음성 메시지는 건물 내에 주된 언어를 사용하지 못하는 소외된 그룹이 존재하는 경우에는 다국어 메시지를 제공하여야 한다. 그러나, 24.4.1.1에서는 감시장소에 숙련된 조작자가 상주 근무하면서 화재경보 또는 비상신호 수신에 대한 조작자 수신확인을 30초 안에 수신하는 경우에는 녹음된 음성 메시지를 통한 자동응답은 필요하지 않다고 규정하고 있다.

37) 비상방송설비 카탈로그, 인터엠

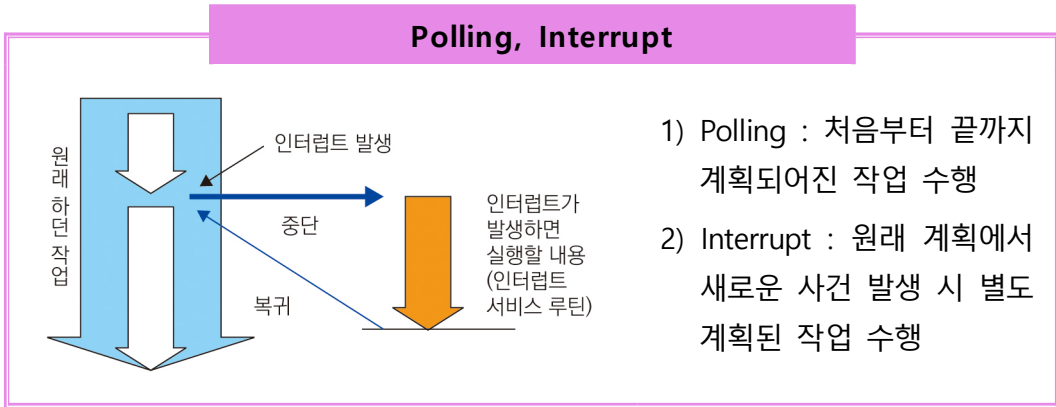




「수신기의 형식승인 및 제품검사의 기술기준」 제3조제15항에서는 '수신기(1회선 용은 제외한다)는 2회선이 동시에 작동하여도 화재표시가 되어야 하며, 감지기의 감지 또는 발신기의 발신개시로부터 P형, P형복합식, GP형, GP형복합식, R형, R형복합식, GR형 또는 GR형복합식 수신기의 수신완료까지의 소요시간은 5초(축적형의 경우에는 60초) 이내이어야 한다.'라고 규정하고 있다.

위와 같이 자동화재탐지설비에서도 발신기를 조작하는 순간으로부터 화재표시를 위하여 수신기에 신호가 도달할 때까지 최대 5초라는 시간지연이 발생하고 있다. 이러한 시간지연의 이유는 8bit를 활용한 데이터통신에서 회선에 대한 신호처리방법, 즉 어떠한 작업을 수행 시 외부에서 들어오는 Event에 대한 작업을 수행하는 방식 중에 Polling 방식과 Interrupt 방식의 차이점에 있다.

- 가. Polling : 정해진 시간 또는 순번에 따라서 상태를 확인해서 상태변화가 있는지 없는지 Check하는 방식 (Event 확인까지 시간지연이 발생)
- 나. Interrupt : 어떠한 작업을 수행 중에 외부에서 인터럽트 신호가 들어오면 기존 작업을 중지하고 Interrupt Event를 수행하는 방식 (Event 발생 시 즉시 확인)



12. 음향장치는 다음 각 목의 기준에 따른 구조 및 성능의 것으로 하여야 한다.  
 가. 정격전압의 80% 전압에서 음향을 발할 수 있는 것을 할 것

**해설**

음향장치에서 정격전압 80%에서의 성능에 대한 사항은 「자동화재탐지설비 및 시각경보장치의 화재안전기준」 제8조제1항제4의 해설서에 따른다.

나. 자동화재탐지설비의 작동과 연동하여 작동할 수 있는 것으로 할 것

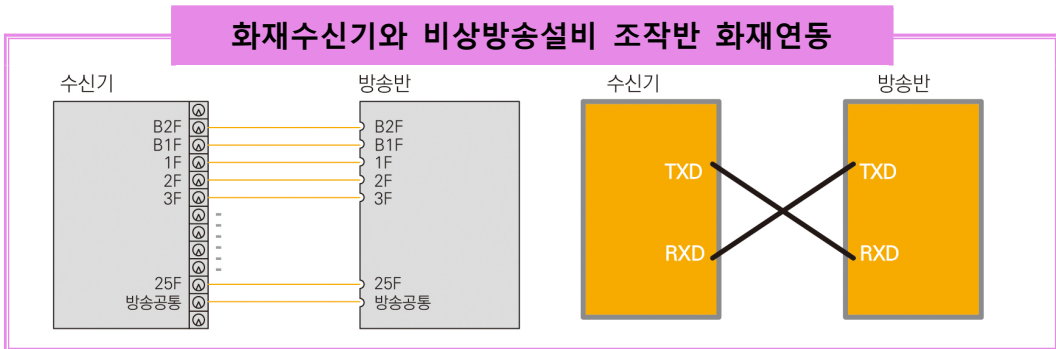
**해설**

자동화재탐지설비와 화재연동을 하는 방법은 메인장치 간의 화재신호 연동을 우선적으로 한 후에 비상방송설비에서 해당 층 확성기를 통한 비상방송 송출위치 선정방법을 위하여 2가지 방법으로 구분된다.

가. 화재수신기와 비상방송설비 조작반 화재연동

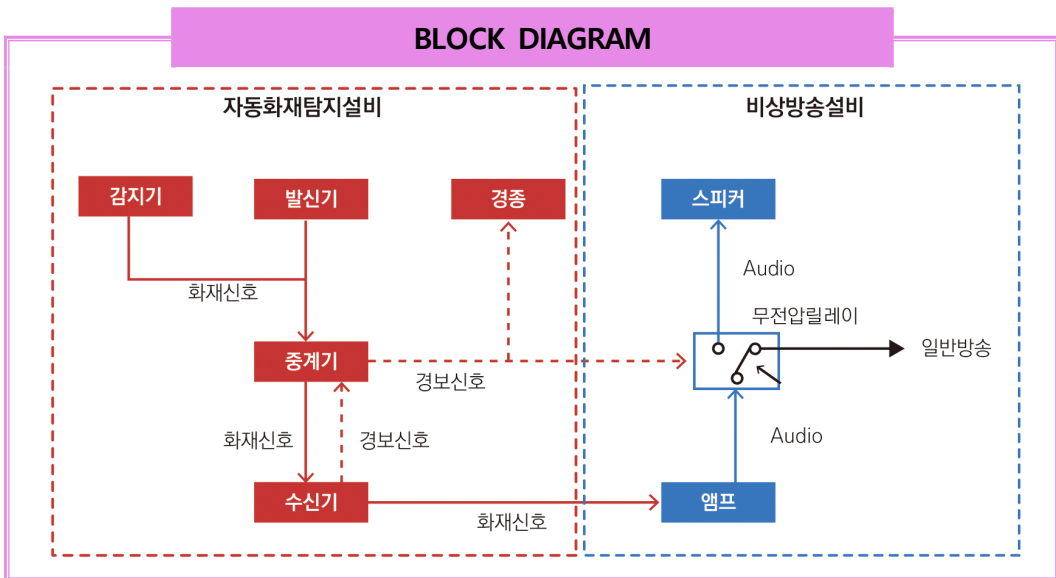
화재수신기가 접점방식인 P형 수신기의 경우에는 실선배선을 통하여 비상방

송설비의 조작반과 연동하며, 화재수신기가 R형 수신기의 경우에는 RS-485 데이터통신을 통하여 비상방송설비의 조작반과 연동하여서 화재수신기로에 수신된 화재신호를 비상방송설비로 연동하여 비상방송이 송출되도록 구성한다.



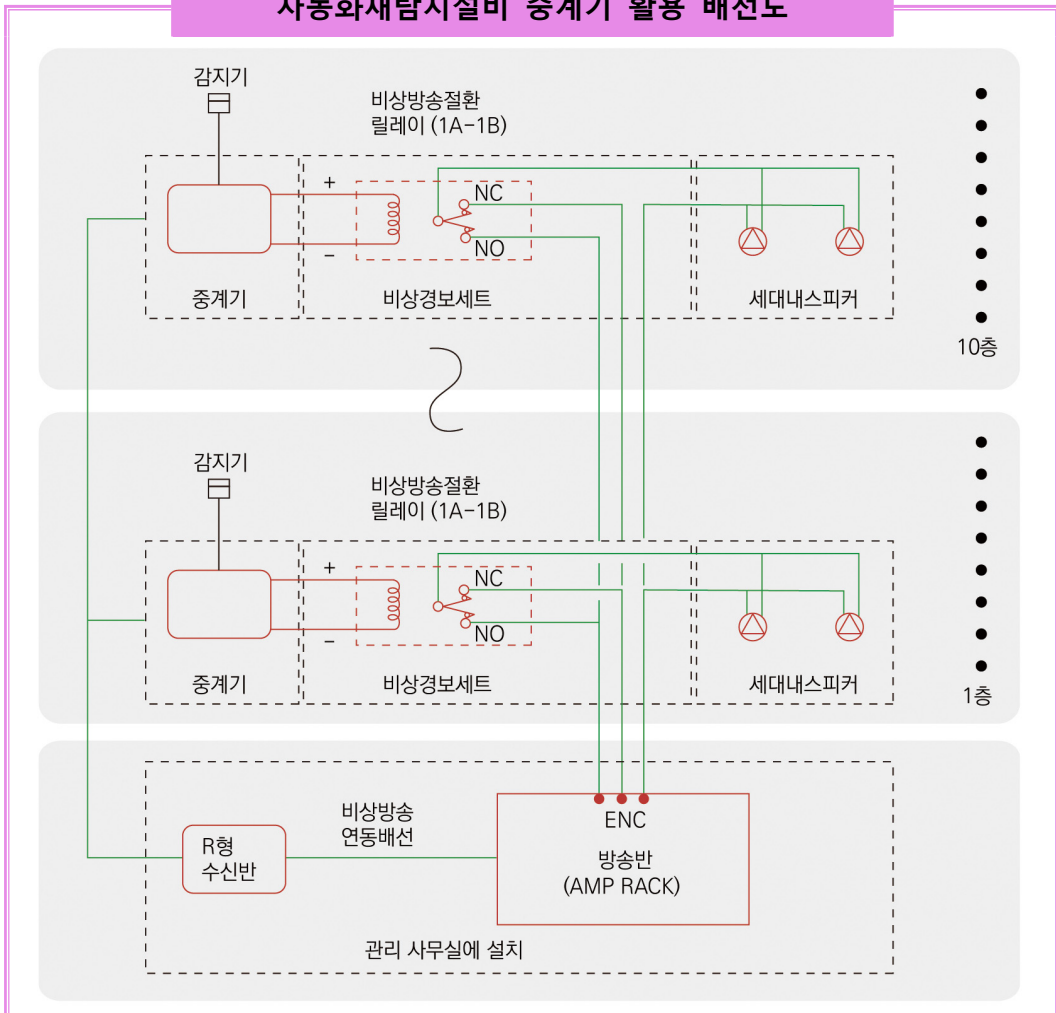
나. 자동화재탐지설비의 중계기를 활용하여 비상방송 송출하는 방법

수신기와 비상방송설비 조작반과의 화재연동으로 인하여 비상방송설비 조작반에서는 비상방송을 송출을 하지만 어느 층에서 화재신호를 통한 비상방송 송출이 되는지는 제어를 하지 않은 상태이며, 화재신호를 통한 비상방송 송출은 자동화재탐지설비의 중계기를 활용하여서 경종 출력이 동작되는 것을 연동하여서 릴레이를 통하여 일반방송에서 비상방송으로 전환되도록 구성한다.



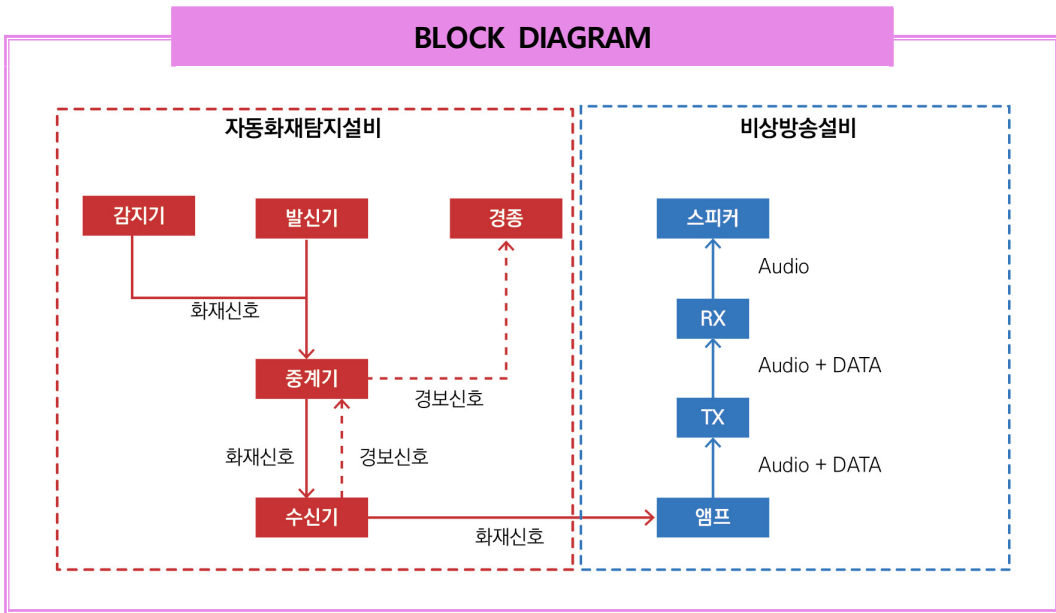
이러한 방식으로 전관방송설비 및 비상방송설비를 구성하는 경우에는 일반 1, 비상 1, 공통 1의 3선식으로 구성이 가능하여서 간단한 회선구성이 장점이다. 그러나 비상 또는 공통 어느 한 선이라도 단선이 발생하는 경우에는 해당 회로 전체에 비상방송이 불가능하므로 여분의 회선 또는 옆 코어의 회선을 활용하여 Loop를 구성하여서 단선에 대비하도록 하여야 한다. 이에 대하여는 「비상방송설비의 화재안전기준」 제5조제1호에서 상세하게 서술하였다.

자동화재탐지설비 중계기 활용 배선도



다. 비상방송설비 RX-TX 방법

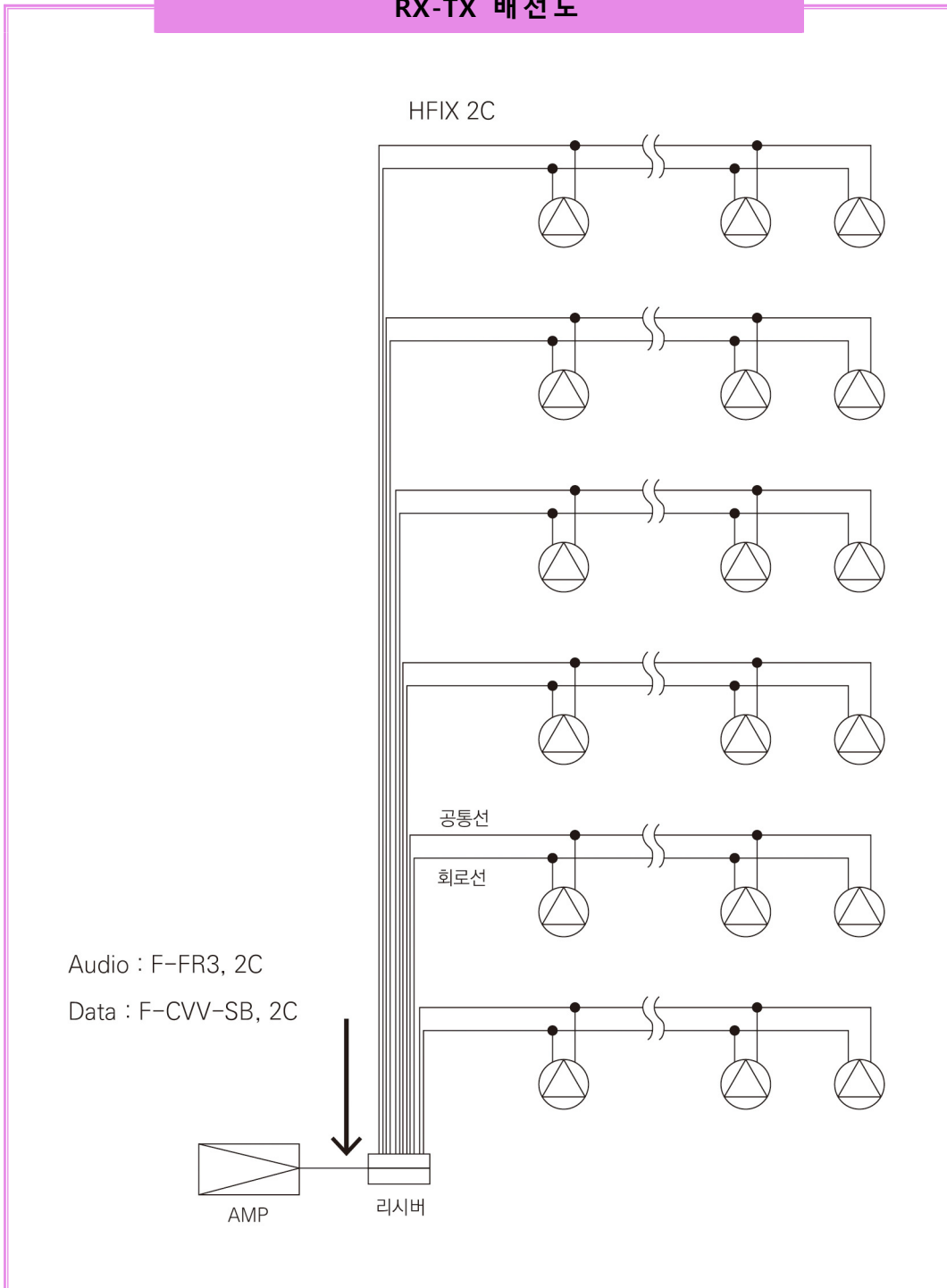
수신기와 비상방송설비 조작반과의 화재연동으로 인하여 비상방송설비 조작반에서는 비상방송을 송출을 하면서 확성기를 통한 비상방송 송출을 위한 Data를 함께 전송하여서 RX 리시버에서 해당 층에 비상방송을 송출할 수 있도록 구성한다.



이러한 방식으로 전관방송설비 및 비상방송설비를 구성하는 경우에는 일반방송 비상방송 구분 없이 비상방송설비 조작반으로부터 RX 리시버까지 Audio 2C + Data 2C로 구성하여서 어느 층의 확성기를 동작시키는지 정보를 함께 전송하여서 RX 리시버에서 해당 층의 확성기만을 동작시키기에 RX 리시버에서 해당 층까지는 각층 별로 Audio 2C를 배선한다.

이 방법은 해당 층까지 개별배선을 하므로 자동화재탐지설비 중계기 활용 배선 방법에 비교하여 단선에 대하여 안정적으로 시스템을 구성할 수 있다는 장점이 있다.

### RX-TX 배선도



**제5조(배선)** 비상방송설비의 배선은 「전기사업법」 제67조에 따른 기술기준에서 정한 것외에 다음 각 호의 기준에 따라 설치하여야 한다.

1. 화재로 인하여 하나의 층의 확성기 또는 배선이 단락 또는 단선되어도 다른 층의 화재통보에 지장이 없도록 할 것

## 해설

비상방송설비의 안정적인 비상방송 송출을 위하여 단락 또는 단선이 발생하는 경우 고장범위가 해당 층에서만 발생하고 다른 층에는 영향을 주지 않도록 규정하고 있다.

1개의 파워앰프로 여러 층에 확성기 출력을 공급하는 경우 어느 하나의 층에서 단락이 발생하면 단락전류로 인하여 정상상태보다 큰 전류가 발생하게 되고 이로 인하여 파워앰프의 손상을 방지하기 위하여 보호회로가 동작하게 되어서 파워앰프에서 음성출력이 차단되게 된다. 또한 확성기 배선에 각층 배선이 아닌 공통선을 사용하는 경우 단선이 발생하면 해당 층 이후로는 비상방송 송출이 중단되게 된다.

비상방송설비의 가장 이상적인 구성은 각 층별로 파워앰프를 설치하고 이에 따라서 각 층별로 확성기 배선을 하면 다른 층에 아무런 영향을 주지 않으나, 과도한 파워앰프 필요 및 배선의 효율성 저하로 현실적으로 적용하기에 어려움 발생한다.

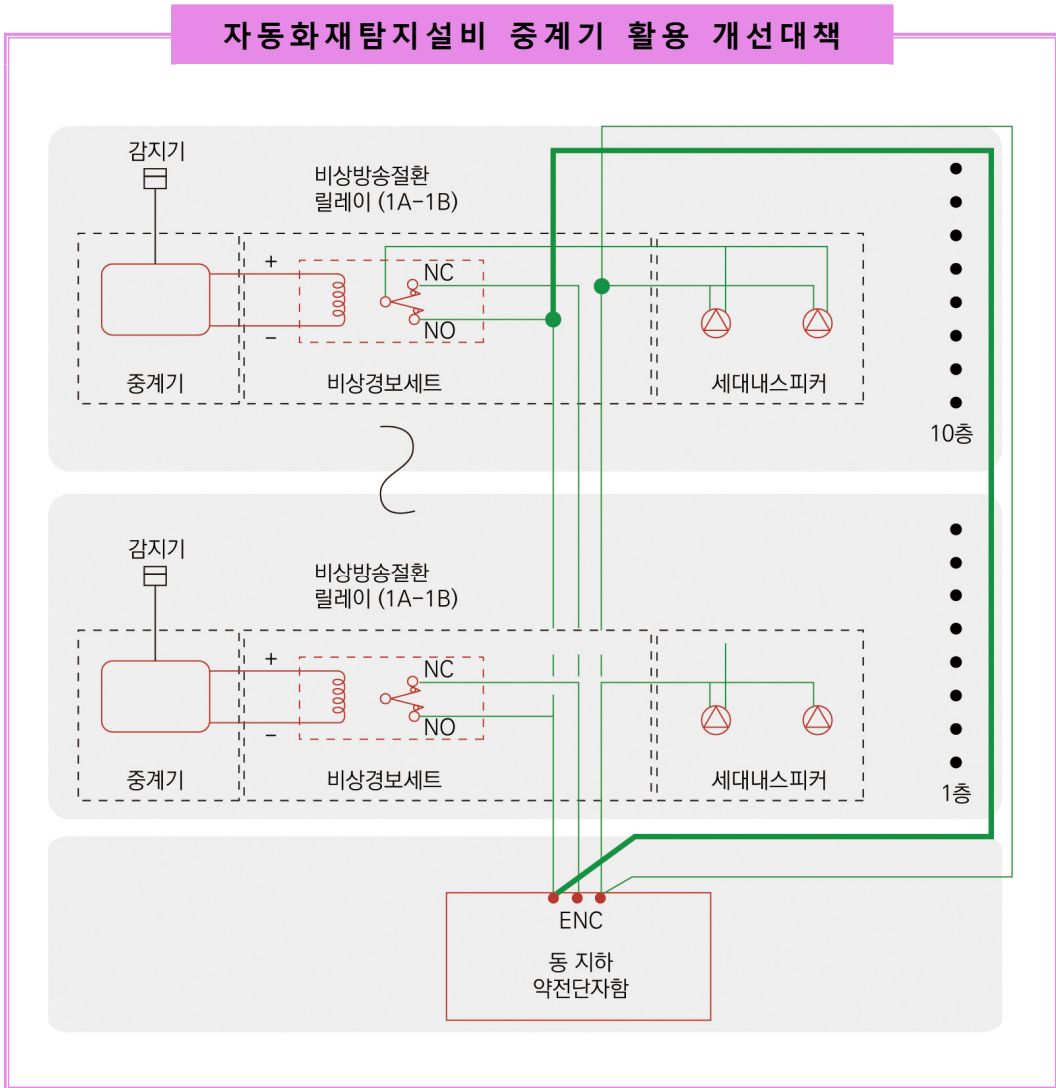
### 1. 단선에 대한 사항

자동화재탐지설비의 중계기를 활용한 배선방식은 일반 1, 비상 1, 공통 1의 3선식 배선으로서 비상선 또는 공통선 어느 하나가 단선이 되어도 단선 부분 이후에서는 비상방송 송출이 중단된다.

단선이 발생하게 되는 이유에 대하여는 여러 조건이 있겠으나, 모든 조건에 대하여 대응책을 마련하기에는 현실적으로 불가능하며 화재 발생 시에 열로 인한 단선 또는 단락이 발생하는 것을 가정하여서 이에 대한 조치가 필요하다.

비상방송설비의 입상간선이 설치되는 장소는 다른 설비와 방화구획되어서 화재 발생 시에 영향이 받지 않도록 구성된 공간(EPS 및 TPS 별도 구획된 경우에 한한다.)으로 입상간선을 설치한다고 한다면 일반 1, 비상 1, 공통 1의 배선방식도 적용가능하다고 판단되나, 만약 방화구획되지 않는 장소(EPS 및 TPS가 별도 구획되지 않는 것 포함한다.)에 입상간선이 설치된다면 여분의 배선을 활용하여서 Loop 배선하거나 RX-TX 방식을 적용하여서 지하층으로부터 개별 층에 대한 입상간선을 단독배선으로 하여야 할 것이다.

자동화재탐지설비 증계기 활용 개선대책





## 2. 단락에 대한 사항

‘비상방송설비 성능개선을 위한 종합대책’에서는 비상방송설비에서 단락이 발생하는 경우에 대한 대응책으로 크게 4가지 성능개선(안)을 제시하였다.

비상방송 단락에 대한 성능개선 대책	
<b>1안</b> 각 층 배선용 차단기(퓨즈) 설치	<b>2안</b> 각 층 배선상에 특허제품 설치
<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 구역별 발신기 옆</li> <li>○ 제품비용 저가</li> <li>○ 손쉽게 설치</li> <li>○ 유지관리를 위한 표시등 방식 권장</li> <li>○ 공동주택 등 용이</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 구역별 발신기 옆</li> <li>○ 제품의 LED등으로 동작여부 확인</li> <li>○ R형수신기에 동작상태표시</li> <li>○ 공동주택 등 용이</li> </ul>
<b>3안</b> 각 층마다 증폭기 또는 다채널앰프	<b>4안</b> 라인체커, RX리시버, 이상부하컨트롤러
<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 관리실 방송랙</li> <li>○ 로컬장비 불필요</li> <li>○ 다채널(2~4회로)</li> <li>○ 단락 시 문제회로 차단</li> <li>○ 상가 등 일반건물 적용적합</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 관리실 또는 각동 통신 단자함</li> <li>○ 관리실에서 실시간 작동상황 확인</li> <li>○ 장비별 16~32회로(채널) 적용</li> </ul>

비상방송설비 단락으로 인한 문제에 대응하기 위하여 퓨즈설치, 개별 층에 따른 증폭기 또는 다채널 앰프, 단락신호 검출장치, 폴리스위치를 이용한 선로보호장치, 단락보호기능 RX리시버, 이상부하 컨트롤러 등의 대책이 있으나 각각의 방법이 서로 기능상 차이가 발생하고 있으며 운영·유지보수에도 많은 차이가 발생하고 있으므로 설치 및 유지관리 시에 유의하여야 한다.

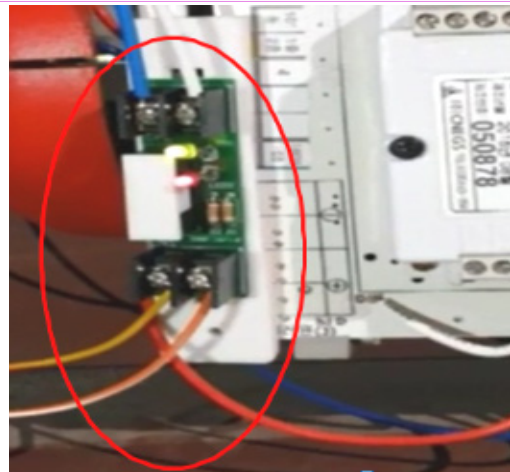
비상방송설비가 전관방송설비와 겸용으로 사용되고 있으나 소방시설로서 최소한의 설비운영 안정성을 확보하여야 함에도 제품성능에 대한 법적기준을 두고 있지 않아 어려움이 있다. 「스프링클러설비의 화재안전기준」에서는 소방용 가압송수장치에 전원을 공급하는 자가발전설비에 대하여 소방전용발전기·소방부하겸용발전기·소방전원보존형발전기로 구분하여서 부하용량산정에 대한 기준을 두고 있으며 소방전원보존형발전기 제어장치의 경우에는 별도로 설치 및 성능기준을 두고 있는 것과 비교하면 비상방송설비를 구성하는 시설에 대하여도 성능기준에 대하여 소방법의 적용이 가능하도록 개선이 필요하다.

#### 가. 라인퓨즈 설치

각층 중계기함·확성기 단자대에 출력전압에 적합한 라인퓨즈를 설치하는 방법으로서 단락으로 인한 과전류가 흐르게 되면 라인퓨즈가 끊어지는 방법으로서 설치가 간단하다.



라인퓨즈 기본품



라인퓨즈에 작동확인 LED 설치품

라인퓨즈 방식은 실시간 감시가 불가능하며 상태감시를 하려면 일일이 모든 제품을 확인하여야 하고 정상동작 LED램프가 없는 경우에는 라인퓨즈의 단선여부 확인에 불편함이 있어서 유지관리가 매우 어렵다.

이러한 사유로 단락이 발생하여 라인퓨즈가 끊어진 경우에도 회로의 비정상 여부를 관리자가 확인하지 않아 방치할 경우 화재 등 비상시에 비상방송 송출이 정상동작을 하지 못할 우려가 크다. 또한 라인퓨즈가 동작된 상태로 방치하는 경우에는 단선상태를 방치하여 정상상태를 유지하지 못하는 것으로 화재안전기준 위반의 소지도 있으므로 개선이 필요하다.

나. 각층마다 파워앰프 또는 다채널파워앰프 적용

각층마다 파워앰프를 설치하는 방식으로서 다채널파워앰프는 하나의 기기에 동일한 기능을 하는 파워앰프가 여러 개 포함된 것을 말한다. 가장 신뢰성이 있는 방식이지만 각층마다 개별앰프를 설치하는 방법은 공동주택 등의 건축물에서는 하나의 층 확성기의 설치대수가 많지 않아 파워앰프의 용량이 과다하게 여유가 발생되고 층별 파워앰프 설치로 인한 여러 개의 파워앰프 설치로 경제적 부담이 큰 방식이다. 이러한 방식은 하나의 층에 설치되는 확성기의 수량이 하나의 파워앰프 용량에 근접할 때 적용하면 성능과 효율을 높일 수 있는 방법이다.



다채널파워앰프 (2CH)

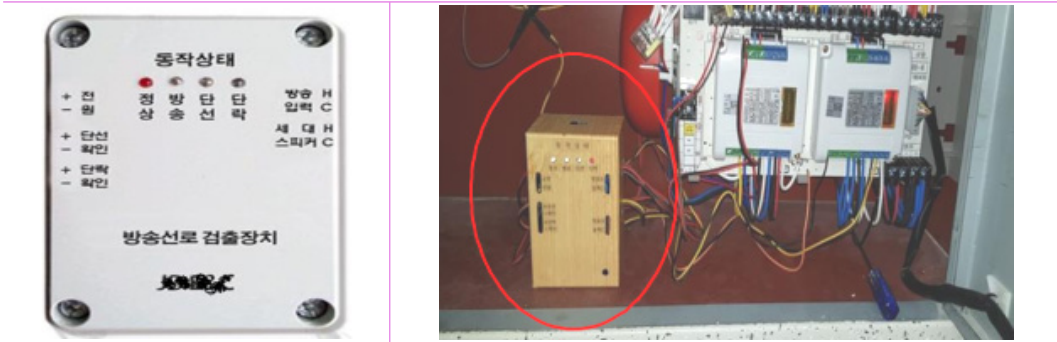


다채널파워앰프 (8CH)

다. 주파수발생을 활용한 단락신호 검출장치 설치

각층 소방중계기함 또는 RX 리시버 인근에 설치하여서 확성기선로에 임의의 DC주파수를 발생하여 확성기에 설치된 매칭트랜스의 특성을 활용하는 방법으로서 주파수의 값이 상이하면 단선으로 판정하고 주파수가 되돌아오지 않으면 단락으로 판정하는 방식이다.

확성기에 설치된 매칭트랜스는 입력전압을 평활하여서 안정된 주파수만을 확성기로 보내기 때문에 임의의 DC주파수는 HOT선로에서 COM선로로 다시 흘러 보내는 특성을 활용하는 방식이다.



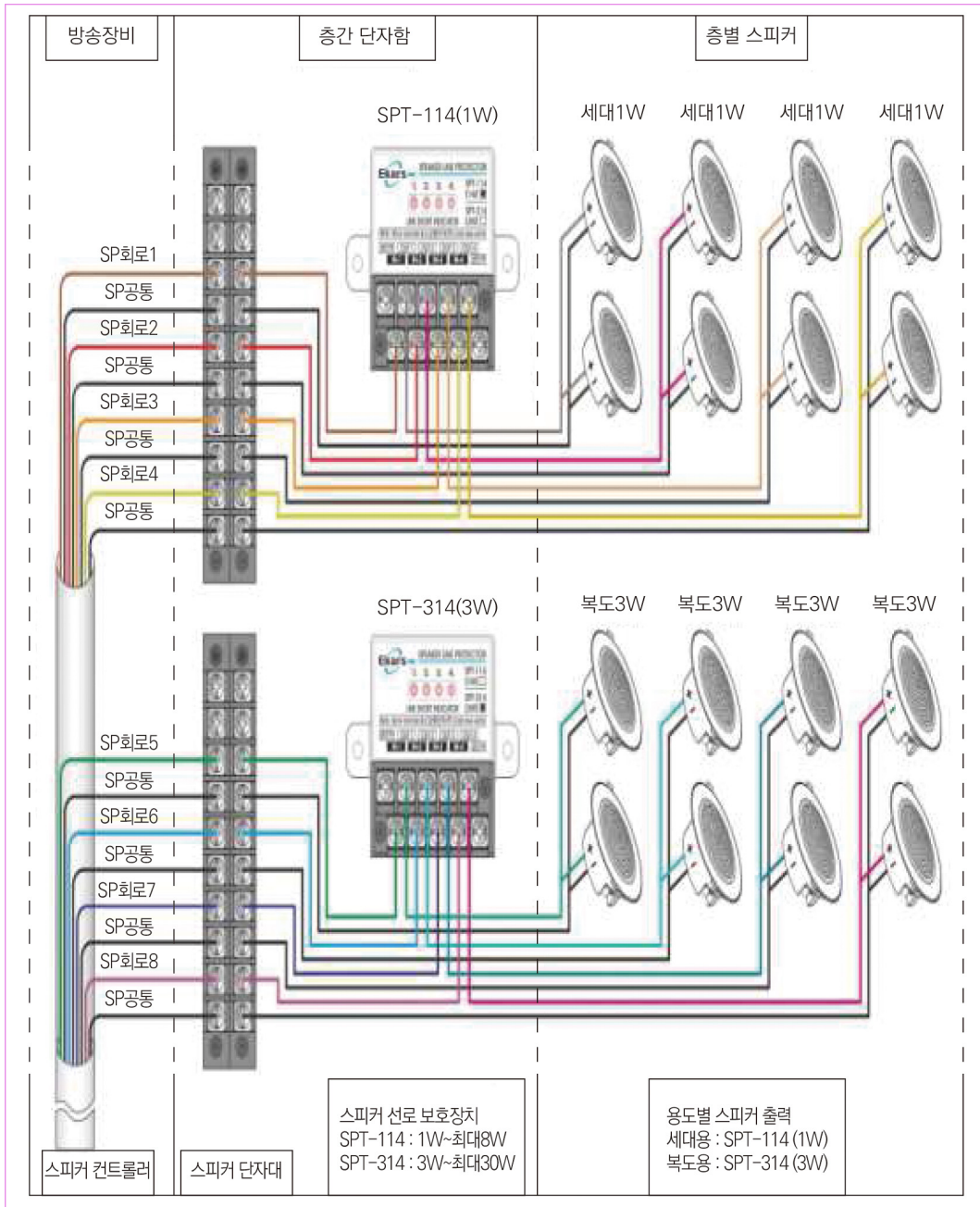
이러한 방법은 매칭트랜스의 특성을 사용하는 방법으로서 주위환경의 영향을 받지 않아서 단락검출에는 정확성을 가지고 있으며, 단선 및 단락을 검출하는 확성기 선로에 대한 확성기 연결용량에 대한 제한이 없는 것이 특징이다.

그러나 단선검출과 관련하여서는 전관방송설비 확성기 배선을 병렬접속으로 하는 현재 시공방법으로는 첫 단의 확성기가 단선되어 모든 확성기가 단선되지 않는 한 확성기의 매칭트랜스가 회로에 남아 있게 되어 주파수가 되돌아오게 되므로 단선 판정에는 오류가 발생할 수 있다. 이러한 것은 다른 방식에서도 마찬가지로 작용된다. 따라서 단선에 대한 실시간 상태감시를 위해서는 화재감지기 배선방법과 동일하게 적용할 필요가 있다.

라. 폴리스위치를 활용한 스피커선로 보호장치

각층 소방중계기함 또는 RX 리시버 인근에 설치하여서 폴리스위치의 동작특성을 활용하여서 단락에 대응하는 장치로서 단선에 대한 감시기능은 없다.

폴리스위치란 라인퓨즈와 동일한 역할을 하는 전자식퓨즈의 개념으로서 라인퓨즈는 과전류로 인하여 단선이 되면 교체해주어야 하나 폴리스위치는 과전류가 유입되면 주울 열(Joule's Heat)에 의하여 저 저항체에서 고 저항체로 변화되어 회선이 끊어지고 회로를 보호한다. 과전류 원인이 사라져서 발생 열이 감소되면 다시 회선이 연결되는 방식으로서 라인퓨즈처럼 교체가 필요 없는 것이 특징이다.



그러나 폴리스위치도 퓨즈의 일종으로서 회선의 단락을 검출하는 확성기 선로의 연결용량에 대한 제한이 있으므로 적용에 유의하여야 한다.

#### 마. 선로임피던스를 활용한 스피커 라인 체커기

파워앰프에 연결된 확성기 선로의 임피던스를 측정하여 단선 및 단락을 검출하는 것으로서 설치 후 확성기 선로의 임피던스를 측정하여 해당 선로에 연결된 확성기와 선로를 포함한 모든 합성저항 값을 계산하여 저장한 후 자동 또는 수동 설정에 따라 재측정하여 합성저항 값의 변동이 발생하는 경우 단선 또는 단락을 검출하는 방식이다.



최초 설정된 임피던스 값을 저장하여 기억하였다가 임피던스 값이 변경되는 경우 검출하는 방식으로 확성기 설치수량의 변화 및 확성기 설치위치의 변화 등의 물리적인 변화와 주위온도·습도 등의 환경적 변화에 따라서 합성저항이 변하는 경우 오동작의 우려가 있으므로 장비에 입력되어 저장된 임피던스 기준 값을 변경해주어야 한다.

#### 바. 선로임피던스를 활용한 로컬리시버(라인체커기능)

15kHz의 주파수를 각 확성기 선로로 송출하여서 임피던스의 변화를 측정하여 단선 및 단락을 검출하는 방식으로 RX-TX 시스템에서 별도의 장비를 설치하지 않아도 라인체커기능이 있는 로컬리시버 설치로 단선 및 단락에 대응할 수 있다.

라인체크를 하는 경우에 높은 주파수의 오디오 신호를 사용하므로 스피커의 종류나 청취자에 따라 소음이 들릴 수도 있으며, 라인체크 방식이 로컬리시버에 연결된 각 회선에 대하여 순차점검방식으로 라인체커에 시간지연으로 인한 실시간 단락차단과 방송 개시시간에 영향을 줄 수 있다.

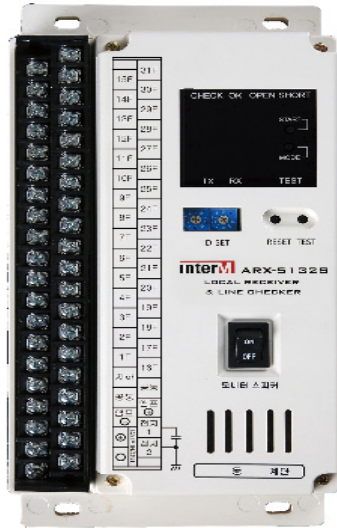
위와 같은 시간지연에 대응하기 위하여 최근에는 선로의 임피던스를 활용하는 방식에 폴리스위치 기능을 추가하여서 실시간으로 단락에 대응하도록 하는 제품도 공급되고 있다.



라인체커기능 로컬리시버



라인체커 및 폴리스위치기능 로컬리시버



사. 선로임피던스를 활용한 이상부하컨트롤러

변조되지 않는 베이스밴드신호를 활용하여 임피던스를 측정하여 단선 및 단락을 검출하는 방법으로서 임피던스를 활용한 방법 중 임피던스 측정을 위하여 별도의 변조신호나 고주파신호를 사용하지 않는 방식이다.



이상분석 실시 초기의 개별임피던스와 사용실시간 개별임피던스를 비교하는 방식으로 부하측의 설정 값에 대하여 유의하여야 한다.

2. 전원회로의 배선은 옥내소화전설비의 화재안전기준(NFSC 102) 별표 1에 따른 내화배선에 따르고, 그 밖의 배선은 옥내소화전설비의 화재안전기준(NFSC 102) 별표 1에 따른 내화배선 또는 내열배선에 따라 설치할 것

## 해설

내화배선 및 내열배선에 대한 사항은 「옥내소화전설비의 화재안전기준」 제10조의 해설서 및 「자동화재탐지설비 및 시각경보장치의 화재안전기준」 제11조제1호의 해설서에 따른다. 다만, 「옥내소화전설비의 화재안전기준」과 다른 점은 비상방송설비의 경우에는 아날로그방식과 디지털방식이 있으며 디지털방식에서는 Data 통신을 위하여 RS-485방식을 적용하며, Ethernet을 활용한 TCP/IP활용 및 광 네트워크에 연결하기도 한다.

따라서 Data통신을 적용하는 경우와 광케이블 사용하는 경우에는 「자동화재탐지설비 및 시각경보장치의 화재안전기준」 제11조제2호가목에 적합한 전자파방해를 받지 아니하는 실드선 또는 전자파 방해를 받지 아니하고 내열성능이 있는 광케이블을 적용하여야 하며, 자세한 사항은 「자동화재탐지설비 및 시각경보장치의 화재안전기준」 제11조제2호가목의 해설서에 따른다.

위의 사항 중에서 개선되어야 할 사항에 대하여 추가적으로 몇 가지를 언급하면 다음과 같다.

### 가. 기둥형(컬럼형) 확성기 내열배선



기둥형(컬럼형) 확성기는 설치구조가 기둥 또는 벽면으로부터 이격되어 설치되어 있어서 벽체에 매입된 아울렛박스로부터 전선이 노출되어 확성기에 연결되어야 한다.

내화 또는 내열전선을 통해 케이블 형태로 시공하거나, 『옥내소화전설비의 화재안전기준(NFSC 102)』[별표 1]에 규정된 전선(HFIX 등)과 공사방법(금속제 가요전선관 등에 수납 등)으로 내화 또는 내열 배선의 형태로 시공하는 것이 적합하다고 판단된다.



## 나. Data 통신에 사용되는 차폐선

「자동화재탐지설비 및 시각경보장치의 화재안전기준」 제11조제2호가목에서도 차폐선 적용에 대하여 아래와 같은 여러 종류의 케이블을 적용 가능한 것으로 설명하고 있다.

전선의 명칭	영문기호
저독성 난연 폴리올레핀 차폐전선	HF-STP
난연성 비닐절연 비닐시스 케이블	FR-CVV-SB
내열성 비닐절연, 내열성 비닐시스 제어용 케이블	H-CVV-SB

자동화재탐지설비 및 비상방송설비의 방재실로부터 각 동의 지하까지의 트레이용 간선케이블로 FR-CVV-SB가 많이 사용되고 있으나 해당 케이블은 케이블 외피의 절연이 비닐(PVC) 절연으로 내열온도가 70°C이지만, H-CVV-SB는 케이블 외피의 절연이 가교폴리에틸렌(XLPE) 절연으로서 내열온도가 90°C이다. 또한 STP의 경우에도 대부분 UL 2095로서 내열온도 80°C를 적용하고 있으나 UL 1424는 내열온도가 105°C이다.

비상방송설비에서 건축물 내부에 설치되는 확성기에 적용되는 배선은 HFIX로서 내열온도가 90°C이며 내열배선방법에 따라 해당 전선을 합성수지전선관을 활용하여서 콘크리트에 매입배관하거나 금속관으로 활용하여서 노출배관 하도록 하고 있으나, 간선용으로 사용하는 Data 케이블에 대하여 별도 규정이 없다 보니 실선배선용으로 사용하는 전선보다 내열온도가 낮은 케이블을 사용하여 내열성능이 저하되어 소방설비의 안전성이 훼손되고 있으므로 개선이 필요한 부분이다.

제어용케이블의 종류 38)

종 류	기 호	규 격	도체최고	구성재료		비 고
			허용온도	절연체	스위치	
비닐절연 비닐시스 제어용 케이블	CW	KS C IEC 60502-1	70°C	PVC	PVC	일반용
트레이용 비닐절연 비닐시스 난연성 제어용 케이블	TFR-CW	전기용품 안전기준	70°C	PVC	고난연PVC	트레이용
가교폴리에틸렌 절연 비닐시스 제어용 케이블	CCV		90°C	HLPE	내열PVC	일반용, 전기적, 내구성 양호
내열비닐절연 내열비닐시스 제어용 케이블	HCV		90°C	내열PVC	내열PVC	내열성 양호

- 전원회로의 전로와 대지 사이 및 배선 상호간의 절연저항은 「전기사업법」 제67조에 따른 기술기준이 정하는 바에 따르고, 부속회로의 전로와 대지 사이 및 배선 상호간의 절연저항은 1경계구역마다 직류 250V의 절연저항측정기를 사용하여 측정한 절연저항이 0.1MΩ 이상이 되도록 할 것
- 비상방송설비의 배선은 다른 전선과 별도의 관·덕트(절연효력이 있는 것으로 구획한 때에는 그 구획된 부분은 별개의 덕트로 본다) 몰드 또는 풀박스등에 설치할 것. 다만, 60V 미만의 약전류회로에 사용하는 전선으로서 각각의 전압이 같을 때에는 그러하지 아니하다.

해 설

배선의 절연저항 및 배선방법에 대한 사항은 「자동화재탐지설비 및 시각경보장치의 화재안전기준」 제11조의 해설에 따른다.

38) 가온전선 카탈로그

**제6조(전원)** ① 비상방송설비의 상용전원은 다음 각 호의 기준에 따라 설치하여야 한다.

1. 전원은 전기가 정상적으로 공급되는 축전지, 전기저장장치(외부 전기에너지를 저장해 두었다가 필요한 때 전기를 공급하는 장치) 또는 교류전압의 옥내 간선으로 하고, 전원까지의 배선은 전용으로 할 것 <개정 2016. 7. 13.>
2. 개폐기에는 "비상방송설비용"이라고 표시한 표지를 할 것

② 비상방송설비에는 그 설비에 대한 감시상태를 60분간 지속한 후 유효하게 10분 이상 경보할 수 있는 축전지설비(수신기에 내장하는 경우를 포함한다) 또는 전기저장장치(외부 전기에너지를 저장해 두었다가 필요한 때 전기를 공급하는 장치)를 설치하여야 한다. <개정 2012. 2. 15., 2013. 6. 11., 2016. 7. 13.>

## 해설

전원에 대한 사항은 「자동화재탐지설비 및 시각경보장치의 화재안전기준」 제10조의 해설서에 따른다. 다만, 「자동화재탐지설비 및 시각경보장치의 화재안전기준」과 다른 점은 제2항에서 단서가 있고 없고의 차이가 있으며 「자동화재탐지설비 및 시각경보장치의 화재안전기준」에서는 "상용전원이 축전지설비인 경우 또는 건전지를 주전원으로 사용하는 무선식 설비인 경우에는 그러하지 아니하다."라고 규정하고 있으나 「비상방송설비의 화재안전기준」에서는 없다는 것이다.

건전지를 주전원으로 하는 무선식 설비에 대한 것은 자동화재탐지설비에 무선식 신호처리방식이 2019. 5. 24. 신규로 적용됨에 따라서 적용된 것으로 자동화재탐지설비에만 적용되는 사항이나, 상용전원이 축전지설비인 경우는 자동화재탐지설비나 비상방송설비나 동일하게 적용할 수 있는 사항이다.

또한 2항에서는 비상방송설비의 예비전원인 축전지설비를 규정하는 데 있어서 "수신기에 내장하는 경우를 포함한다."라고 되어 있어서 비상방송설비의 구성요소에 적합하지 않으며 이러한 오류는 「자동화재탐지설비 및 시각경보장치의 화재안전기준」을 준용하여 작성하면서 발생한 것으로 추정된다.

이렇게 서로 상이한 것은 현재의 「화재안전기준」이 여러 개의 소방설비에 따라 개별로 작성되어 있고, 각 개별 「화재안전기준」에서 공통된 사항인 배선, 배관, 전원 등에 관한 사항을 규정하다 보니 어느 「화재안전기준」에서는 개정되었는데 다른 「화재안전기준」에서는 개정이 누락되는 등의 상호간 오류가 발생한 것으로 판단된다.

또한 비상전원의 용량산정과 관련하여서 「자동화재탐지설비 및 시각경보장치의 화재안전기준」의 해설에서는 “설비에 대한 감시상태를 60분간 지속한 후 유효하게 10분 이상 경보할 수 있는 축전지의 용량은 수신기의 형식승인 및 제품검사의 기술기준상 감지기 및 표시등의 감시상태를 60분간 지속한 후 지구음향장치 및 시각경보장치를 유효하게 10분간 경보할 수 있는 용량을 의미한다.”라고 규정하고 있으나 비상방송설비의 경우에는 형식승인 및 제품검사의 기술기준이 없다. 비상방송설비는 대부분 전관방송설비의 일부분으로 구성되어 있으며 어느 부분까지 비상전원의 용량산정에 포함하여야 하는지 불명확하다.

비상방송설비의 비상전원 용량산정은 전관방송설비를 구성하는 모든 RACK의 구성품과 화재 시에 비상방송을 송출하는 최대 확성기 용량을 산정하여서 적용하는 것이 타당하다.

전관방송설비 RACK에 설치되는 각 구성품은 DC전원입력이 24V이나 축전지는 12V로서 직렬연결을 하여서 24V로 공급되도록 구성하여야 하며, 비상전원용량 계산서에 포함되지 않는 장비로 축전지 DC전원이 공급되지 않도록 하여서 비상전원을 필요로 하는 장비에만 축전지 DC 24V가 공급되도록 하여야 한다.

**제7조(설치·유지기준의 특례)** 소방본부장 또는 소방서장은 기존건축물이 증축·개축·대수선되거나 용도 변경되는 경우에 있어서 이 기준이 정하는 기준에 따라 해당 건축물에 설치하여야 할 비상방송설비의 배관·배선 등의 공사가 현저하게 곤란하다고 인정되는 경우에는 해당 설비의 기능 및 사용에 지장이 없는 범위 안에서 비상방송설비의 설치·유지기준의 일부를 적용하지 아니할 수 있다.

## 해설

이 조항의 설치·유지기준의 특례는 과거의 기준에 따라 설치되어 있는 기존 건축물을 증축·개축·대수선되거나 용도변경 되는 경우에 있어서 이 기준이 정하는 기준에 따라 당해 건축물에 설치하여야 할 비상방송설비의 배관·배선 등의 공사가 현저하게 곤란하다고 인정되는 경우에는 당해 설비의 기능 및 사용에 지장이 없는 범위 안에서 비상방송설비의 설치·유지기준의 일부를 적용하지 아니할 수 있다. 그러나 당해 설비의 작동 및 기능에 지장이 없는지의 여부는 전문가의 자문을 받는 것이 합리적이다.

**제8조(재검토 기한)** 소방청장은 「훈령·예규 등의 발령 및 관리에 관한 규정」에 따라 이 고시에 대하여 2017년 1월 1일 기준으로 매 3년이 되는 시점(매 3년째의 12월 31일까지를 말한다)마다 그 타당성을 검토하여 개선 등의 조치를 하여야 한다. <전문개정 2016. 7. 13., 2017. 7. 26.>

**부 칙 <제2004-19호, 2004. 6. 4.>**

제1조(시행일) 이 기준은 고시한 날부터 시행한다.

제2조(경과조치) 이 고시 시행당시 종전의 소방기술기준에관한규칙에 적합하게 설치되어 있거나 건축허가등의 동의 또는 소방시설 시공신고가 완료된 소방대상물에 대하여는 종전의 기준에 따른다.

제3조(다른 법령과의 관계) 이 고시 시행 당시 다른 법령에서 종전의 소방기술 기준에관한규칙을 인용한 경우에 이 고시 가운데 그에 해당하는 규정이 있는 경우에는 종전의 규정에 갈음하여 이 고시의 해당 규정을 인용한 것으로 본다.

**부 칙 <제2008-42호, 2008. 12. 15.>**

이 고시는 고시한 날부터 시행한다.

**부 칙 <제2006-25호, 2006. 12. 30.>**

이 고시는 고시한 날부터 시행한다.

**부 칙 <제2009-31호, 2009. 8. 24.>**

이 고시는 고시한 날부터 시행한다.

**부 칙 <제2012-90호, 2012. 2. 15.>**

이 기준은 고시한 날로부터 20일이 경과한 날부터 시행한다.

**부 칙 <제2013-21호, 2013. 6. 11.>**

(고층건축물의 화재안전기준)

제1조(시행일) 이 기준은 고시한 날로부터 1개월이 경과한 날부터 시행한다.

제2조(경과조치) 이 고시 시행당시 건축허가 등의 동의 또는 소방시설시공신고가 완료된 소방대상물에 대하여는 종전의 기준에 따른다.

제3조(다른 화재안전기준의 개정) ① ~ ② (생략)

③ 비상방송설비의 화재안전기준 일부를 다음과 같이 개정한다.

제4조제7의2를 삭제한다.

제6조제2항을 “비상방송설비에는 그 설비에 대한 감시상태를 60분간 지속한 후 유효하게 10분 이상 경보할 수 있는 축전지설비(수신기에 내장하는 경우를 포함한다)를 설치하여야 한다.”

④ ~ ⑤ (생략)

**부 칙 <제2015-70호, 2015. 3. 25.>**

이 고시는 발령한 날부터 시행한다.

**부 칙 <제2016-97호, 2016. 7. 13.>**

이 고시는 발령한 날로부터 시행한다.

**부 칙 <제2017-1호, 2017. 7. 26.>**

(정부조직개편에 따른 복수의무인증제품의 인증방법 및 국가통합인증마크 표시요령 등의 정비에 관한 고시 제정)

제1조(시행일) 이 고시는 발령한 날부터 시행한다.

제2조 생략

## 참고 문헌

1. NFPA 72. National Fire Alarm and Signaling Code
2. SFPE Handbook of Fire Protection Engineering
3. 소방시설의 설계 및 시공, 남상욱, 2016년
4. 비상방송설비 성능개선을 위한 종합대책, 소방청, 2019년
5. 경종의 형식승인 및 제품검사의 기술기준 (소방청고시 제2017-1호, 2017. 7. 26.)
6. 표준공법 개발연구(전관방송설비), 한국정보통신산업연구원, 2017
7. 한국산업규격 '음향 시스템 장비 - 제5부 : 스피커 (KS C IEC 60268-5 : 2003)
8. 유/무선 네트워크를 이용한 옥내/옥외 재난경보 비상방송장치, 한국전자공업협동조합 단체표준, 2018년
9. 정보통신기술용어해설, 한국정보통신기술협회
10. 비상방송설비 매뉴얼, 인터엠
11. 전관방송시스템의 개요 및 현황, 인터엠
12. 비상방송설비 카탈로그, 인터엠
13. 비상방송설비 카탈로그, 삼형전자
14. 비상방송설비 카탈로그, 전전사
15. 삼주전자 기술정보
16. 비상방송성능개선과 정보통신기술, 원충호, 소방방재신문 기고문
17. 가온전선 카탈로그
18. 인터넷자료, 위키백과



