

응급 의사소통 시스템(ECS)에서 명료한 음성 전달을 위한 10가지

번역 **정정호** 한국화재보험협회 부설 방재시험연구원 과장, 공학박사
출처 **NFPA저널 2010년 11 · 12월호**



1. 머리말

거주자에게 위험상황에 대한 정보를 제공하고 피난 방향을 음성으로 제공하는 화재 경보 시스템은 수십 년 동안 화재 예방에 있어 주요 사안이 되어 왔다. 최근 화재 상황뿐만 아니라 모든 응급 상황에 대체할 수 있도록 디자인된 통합위험 의사소통 시스템(all · hazards communication system)이 확산되고 있으며, 이 시스템에 음성 정보를 효과적으로 통합하는 방법에 대한 문제가 제기되고 있다. 과거 음성정보가 통합된 통합 위험 의사소통 시스템에 대한 지식과 필요성이 부족했던 관련 규정 및 산업에도 영향을 미치고 있으며, 이와 같은 변화는 가속화 되고 있다. 또한 위의 시스템과 관련된 NFPA 72, National Fire Alarm and Signaling Code가 개정되었다. NFPA 72의 개정은 기획자, 설계자, 시공자, 관련 당국 및 사용자 모두 새로운 정보를 이해하고 적용할 수 있도록 노력해야 함을 의미한다.

2. Voice communication

혼란은 기본적인 용어 정의에서부터 시작된다. 응급 의사소통 시스템(ECS, Emergency Communication System)과 대중 안내 시스템(MNS, Mass Notification System)은 자주 혼용되고 있지만, 정확하게는 동일한 시스템은 아니다. 2010년 판 NFPA 72에서는 MNS를 포함한 새로운 ECS 분류 및 다양한 응급 시스템을 만들었다. NFPA 72에서는 ECS를 “응급 상황의 발생을 표시하고 적절한 반응 및 행동을 위해 필요한 정보를 교환하여 인명을 보호하는 시스템”이라고 정의하

고 있으며, 대부분의 ECS는 기본적인 메시지 전달 및 의사소통 방법으로 음성을 기반으로 하고 있다. 군대에서부터 대학 캠퍼스 및 사업장에 이르는 ECS 사용자가 필요로 하는 점은 ECS에서 음성전달 (Voice communication)이 어떻게 사용되는가를 되 돌아보게 한다.

문제는 많은 음성전달 시스템이 여전히 요해도(了解度 또는 음성명료도, Intelligibility)보다 가청도(可聽度, Audibility)를 기본 요소로 하여 설계되고 있다는 것이다. 여기에는 요해도와 가청도라는 새로운 혼란이 있다. 가청도(Audibility)는 화재 경보와 같은 어떤 소리를 들을 수 있는가를 의미한다. 요해도는 단순히 소리가 들리는 정도뿐만 아니라, 전달된 소리를 이해할 수 있는가를 의미한다. 이와 같은 가청도와 요해도의 차이는 소리와 언어의 차이 그리고 표시된 신호에 따라 행동을 하느냐와 응급 상황 및 무엇이 필요하고 어떻게 행동해야 하는지에 대한 의사소통과 같은 복잡한 메시지의 차이이다. 가청도를 향상시키는 디자인은 충분한 요해도를 확보할 수 없으며, 충분한 요해도를 확보하기 위해서는 보다 세밀한 오디오 디자인이 요구된다.

응급 의사소통 시스템(ECS) 전문가를 대상으로 한 비공식적인 조사 결과에서 NFPA 72 요구사항에 제시되지 않은 음성 전달 품질과 응급 의사소통 시스템(ECS)의 효과적 사용에 영향을 미치는 10가지 일반적인 문제점을 찾을 수 있다. 반면 NFPA 72 본문에는 음성 전달 시스템의 설계 및 평가에 대한 내용은 포함되어 있지 않으며, 부속서 D에는 우수한 음성 전

달 시스템 설계를 위한 예와 세부적인 시스템 평가 프로토콜이 제공되어 있다.

3. 명료한 음성 전달에 영향을 주는 10가지

가. 가청도

많은 설계자, 시공자 및 관계당국은 음성 메시지를 들을 수 있다면, 모두 이해될 것이라고 가정하고 있다. 음성 메시지는 전달되는 시스템으로부터 확실하게 들려야만 이해가 가능하다. 대부분의 사람들은 호출 방송이 소곤거리는 것처럼 소리가 작거나 주변 배경 소음에 묻혀 이해되지 않는 상황을 경험하였을 것이다. 반대로 호출 또는 안내 방송 소리가 너무 크면 시스템에 과부하가 걸려 신호가 왜곡될 수도 있다.

음성 메시지가 잘 들리고 듣기 편한 크기로 재현되더라도 메시지를 충분히 이해할 수 있는 것은 아니다. 잘 알아들을 수 있는 시스템은 명료하고, 알아들을 수 있고, 내용을 잘 이해하도록 하는 시스템이다. “Don’t be use stair.”라는 문장을 상상해보자. 방안에 있을 경우 스피커에서 가까운 곳에서는 들을 수 있을 것이다. 1초 후에는 조금 멀리 떨어진 스피커에서 동일한 문장이 재생되어 지연된 소리, 2초 후에는 스피커에서 재생된 문장이 벽, 천장, 바닥에서 반사되어 지연된 소리 그리고 여러 다른 스피커에서 재생된 소리들과 함께 귀에 들리게 된다. 이러한 현상이 요해도를 낮게 만든다. 요해도는 왜곡 또는 손실 자음으로 평가할 수 있다. 위의 예에서 don’t의 ‘n’ t’는 없어져서 전달된 메시지는 원래의 의도와는 정

반대의 의미로 전달된다. 여러 개의 스피커에서 재생된 소리가 수음자의 귀에 일시에 전달되도록 재생 시간이 조정되지 않았을 경우에는, 그 소리를 받아들이지는 안 된다. 효과적인 음성 전달 시스템 설계를 위해서는 잔향(Reverberation)이 최소화 되어야 한다. 잔향을 만족할 경우에는 시스템에 과부하가 걸리도록 운용해서는 안 된다.

나. 스피커의 개수와 간격

많은 시스템 설계자들은 화재 경보에 사용되는 기본음을 재생하는 스피커의 개수와 간격만을 설계한다. 또한 스트로브가 요구되는 경우 스트로브와 스피커가 조합만을 단순하게 사용한다. 위의 두 가지 방법 모두 음성 명료도에 영향을 미치는 실제적인 요소가 포함되지 않은 것이다.

소리를 듣는 사람의 귀가 음원에 가까운 경우, 잘 들리게 만들기 위해서는 많은 음 에너지가 필요하지 않다. 이와 같은 경우에 대한 좋은 예로 헤드폰의 볼륨을 크게 잘 들리는 정도로 크게 하면 주변에 있는 소리는 들리지 않게 되는데 이는 작은 소리가 헤드폰을 통해서 귀에 직접 전달되기 때문이다. 위의 원리는 대부분의 건축물에 적용되는 음성 전달 시스템에 다수의 스피커를 조밀한 간격으로 설치하여 적은 출력으로 운영하는 방식으로 적용된다.

좋은 설계를 위해서는 공간내부의 음압 레벨 분포가 일정하게 하는 목표를 설정하고 시작하여야 한다. 일반적으로 청취자가 실내에서 이동하는 경우 6dB 정도의 소리 크기는 인지하지 못하는 것으로 알려져 있어 안내 방송이나 회의실에 사용되는 음향 설비의

설계 목표로 사용된다. 응급 음향 설비의 경우 배경 소음보다 크고 잔향이 발생할 정도로 크게 재생되지 않는다면, 일반적인 음향 설비보다 좀 더 큰 음압 분포를 적용할 수 있다.

음향 설비에서 재생되는 음압 레벨은 대부분의 배경소음 보다 커야 할 뿐만 아니라 소리가 크다고 생각되도록 해서도 안 된다. 대부분의 공간에서 배경소음은 2000Hz 대역의 레벨을 기준으로 하는데, 2000Hz 대역의 소리는 음성명료도에 매우 중요한 대역으로 특히 자음의 명료도에 많은 영향을 준다. 스피커에서 발생하는 음향 출력은 주파수에 따라 다르고 사람이 움직임에 따라 또한 변화되기 때문에 위의 두 가지 요소가 스피커의 간격에 영향을 미친다. 실제 천장이 높은 경우, 천장이 낮은 경우보다 적은 수의 스피커를 사용할 수 있지만 귀에서 스피커까지의 거리가 멀기 때문에 출력이 큰 스피커를 사용하거나 상위 기종의 스피커를 사용하는 방법으로 좀 더 큰 음향 출력을 발생시켜야 한다. NFPA 72의 부속서 A, D는 위에서 설명한 스피커 등에 대한 이론, 설명 및 그림을 포함하고 있다.

다. 스피커의 배치

스피커를 천장 또는 벽에 설치하느냐가 중요한 문제이다. 천장 설치형 스피커는 천장이나 달반자 천장면에 설치되어 손쉽고 저렴하게 설치할 수 있다. 벽체 설치형 스피커는 스피커를 청취자에 근접하여 설치할 수 있어 출력이 작은 스피커를 사용할 수 있다.

스피커의 특성을 잘 알고 있을 경우 청취자의 귀 높이에 있어서의 커버리지를 설계하는 것이 용이하다. 모든

스피커의 지향 특성은 원뿔 형태를 가지며, 이러한 스피커의 지향 특성은 위에서 설명한 여러 가지 요인에 의해 변화된다. 실제 모든 스피커는 지향 특성 이외의 범위에서도 소리를 발생시키지만, 지향각에 따라 음압 레벨이 작아지기도 하고 주파수에 따라 지향 특성이 변화되는 것이 문제이다.

위위 두 가지 요인은 음성 명료도에 많은 영향을 주기도 한다. 그렇지만 복도와 같은 경우 일반적으로 재실자들은 이동을 하거나 음성명료도가 높은 공간을 지날 수 있기 때문에 다소 낮은 음성명료도 기준을 적용하여 설계할 수 있다.

라. 녹음된 메시지의 음질

녹음된 메시지는 실시간으로 마이크로폰을 이용하여 방송하는 경우보다 좀 더 우수한 품질로 제어할 수 있다. 녹음할 메시지의 내용은 주의 깊게 검토되어야 하고 의미를 잘 전달할 수 있도록 메시지의 억양, 멈춤 및 말투를 잘 이용할 수 있는 전문 아나운서 등에 의해 녹음되어야 한다. 녹음된 메시지의 음질도 제어 장치의 메모리 칩 용량, 양자화 비트, 샘플링 주파수와 같은 음원의 스펙에 의해 크게 영향을 받는다. 응급 의사소통 시스템에 사용되는 음원은 음악처럼 높은 음질과 큰 용량의 파일은 필요하지 않다. 음질이 우수한 음원이 주기적으로 충분히 반복된다면 배경소음이 높거나 음향 제어가 어려운 공간의 경우 안내 메시지의 이해도가 높은 시스템과 메시지를 이해하는데 많은 노력과 시간이 요구되는 시스템 사이의 절충안이 될 수 있다.

음원을 녹음할 경우 양자와 비트는 8비트 보다 16비트 또는 24비트를 사용하는 것이 음질 측면에서 우수하고, 샘플링 주파수는 적어도 8000Hz 또는

16000Hz 이상으로 하여야 한다. 샘플링 주파수는 메시지의 의미를 이해하는데 중요한 자음과 직접적인 관련이 있다. 샘플링 주파수는 적어도 음원의 최고 주파수보다 2배 이상 높게 하여야 한다. 샘플링 주파수를 4000Hz로 하는 경우 메모리 칩의 용량은 줄일 수 있지만, 2000Hz 이상 대역의 소리는 재생할 수 없게 되어 전달되는 음성 메시지는 평평하고 자음은 뭉개져 잘 알아듣지 못하게 된다.

마. 배선과 출력

30m가 넘는 스피커 배선에 16~18게이지의 배선을 사용하는 것은 흔치 않다. 일반적으로 배선 설치는 홈시어터 스피커의 연결에도 16~18게이지 보다 굵은 10~12게이지의 배선을 사용한다. 오디오 회로는 교류이기 때문에 화재 감지기와 같은 직류 회로에 사용되는 전압 비율을 측정하기 보다는 출력 감소치를 측정하는 것이 일반적이다. 배선의 굵기를 선정하기 위해서는 출력 감소가 3dB 이내가 되도록 설치업자나 제조업자에게 계산하여 적용하도록 하여야 한다.

완벽한 설계 안은 없기 때문에 대부분의 경우 몇 개의 스피커를 더하거나 소리의 크기를 조정할 수 있는 출력 장치가 추가되어야 한다. 배선의 굵기에 있어서도 추가적인 부하에 대처할 수 있도록 하여야 하며, 파워 앰프의 경우도 시스템의 밸런스 조절을 위해 요구되는 부하에 대처하기 위한 추가적인 앰프 용량을 확보되어야 한다. 또한 앰프가 최대 출력에 가깝게 운영되는 경우 잡음 및 왜곡이 발생하는 것을 반드시 기억하고 있어야 한다. 이는 기본 설계에서 요구되는 앰프의 출력보다 사용되는 앰프의 출력을 보다 여유 있게 하여야 하는 또 다른 이유이다.

바. 응급 상황 통제센터의 위치 및 설계

건축가와 건축주는 건축 내의 작은 공간이라도 효율적으로 이용하고 싶어 한다. 보안, 화재 및 응급 상황 통제센터의 설치하는 법으로 규제되지 않는 경우 우선순위에 따라 밀리게 된다. 결과적으로 마이크로폰을 갖고 있는 중앙 응급 의사소통 시스템은 응급 상황 발생 시 가장 시끄럽고 보안이 유지되지 못하는 건물의 로비에 주로 위치하게 된다.

응급 상황 통제센터의 특성은 의도한 임무에 따라 변화되어야 한다. 모든 통제센터는 응급 상황 시 대처 및 의사소통을 원활하게 하기 위해 낮은 배경소음 레벨을 유지해야 한다. 낮은 배경소음 레벨은 각기 다른 기능에 따라 공간을 분할하고 각 작업자 별로 충분한 공간을 확보하는 방법으로 이룩할 수 있다. 이와 같은 예는 각각의 임무별 구역과 함장과 통제장교가 함께 있도록 구획되어 있는 영화 “스타트렉”의 우주선 엔터프라이즈호의 함교를 예로 들 수 있다. 실내의 음향적 대책으로는 내부에서 발생하는 각종 소음을 흡음하여 실내 음압 레벨을 낮게 유지할 수 있도록 하는 대책과 외부에서 실내로 전달되는 소음을 효과적으로 차단할 수 있는 벽체 및 설비적 방법이 요구된다.

모든 작업자에게는 마이크로폰이 제공되어 가까이 있지 않은 사람과도 지속적인 의사소통을 할 수 있도록 하는 것이 중요하다. 또한 마이크로폰 주변에는 스피커를 배치할 경우 음향 시스템에 피드백 또는 잡음을 발생시키기 때문에 배치해서는 안 된다. 마이크로폰 코드의 길이는 충분히 길게 하여 작업자가 앉아서 작업하거나 안내 방송을 하는 경우 필요한 각종 도

면, 수행 계획, 메시지 템플릿, 원고 등이 있는 책상 및 작업대까지 손쉽게 이동할 수 있도록 하여야 한다. 마이크로폰 상부에 흡음재를 배치하면 소음을 감소시킬 수 있고 전체적인 음성명료도를 향상시킨다.

사. 시스템의 복잡성 및 인간공학

사람들은 컴퓨터, 전화기, 음악 재생장치 및 가전기기를 사용할 경우 직관적이고 인간공학적 인터페이스를 기대한다. 응급 의사소통 시스템(ECS)에서도 임무와 사용자를 고려한 사용자 인터페이스가 필요하다. 일상적이고 반복적인 기능을 사용하는 시스템은 복잡한 시스템을 편안하고 친숙하게 제어할 수 있어야 한다.

2010년판 NFPA 72에서는 비응급 상황에도 음성 통신을 이용할 수 있도록 하여 응급 의사소통 시스템의 사용성을 한층 향상시킬 수 있도록 하였다. 반면 자주 사용되지 않는 시스템의 경우는 더욱 단순한 인터페이스가 요구된다.

경찰관이나 소방관 같은 응급 상황 대처 인력은 시스템 인터페이스를 사용할 수 있는 능력을 갖고 있다. 건물주의 경우 응급 상황 통제 방향에 대한 안내를 할 수 있거나 지원할 수 있는 자격이 있는 인원이 필요하다.

시스템 마이크로폰의 특성은 음성명료도에 영향을 주는 중요한 인간공학적 요소이다. 어떤 마이크로폰은 입에 1인치보다 가까이 대고 말해야 하고, 어떤 마이크로폰은 3~4인치 정도 떼고 말해야 한다. 사용자가 사용하는 어떻게 사용하는 것이 이상적인 마이크로폰 사용 방법인지 알 수 있을까? 마이크로폰 옆에 있는 단순한 그림을 배치한다면 사용하는 방법을 효

과적으로 알려 줄 수 있다. 일부 마이크로폰은 지향성이 매우 강해서 입의 정면에만 대어야 한다. 이와 같은 마이크로폰은 주변에서 발생하는 대화 내용을 잘 포착하지 않기 때문에 작은 소규모 통제실에서 효과적으로 사용될 수 있다. 반대로 지향성인 넓은 마이크로폰은 사용자가 이동하거나 다른 업무를 수행하는 경우에도 편하게 잡고 사용할 수 있지만 음향적인 환경이 열악한 통제실의 경우 주변의 소음을 모두 받아들이는 단점도 있다.

아. 음성 전달 시스템의 시험 방법 및 시기

NFPA 72 부속서 D에는 화재예방연구재단(Fire Protection Research Foundation)과 함께 만든 세 부적인 시험 방법과 시험계획 수립 절차가 기술되어 있다. 기준에서는 부속서의 시험방법은 요구되지 않지만 부속서의 시험방법을 사용하는 것을 허가하고 있고 단순한 청취 시험도 허용하고 있다.

NFPA 72에서는 라우드 스피커를 인수하는 경우와 일 년에 한 번씩 시험하는 것을 요구하고 있다. 그렇지만 음성 전달시스템의 음성명료도는 단순한 가청도 보다 많은 영향을 받기 때문에 단순한 톤을 재생하는 시스템과는 매우 다르게 평가한다. 가구의 배치, 카펫과 재실자는 서로 다른 주파수 대역의 음 에너지를 흡수하기 때문에 급격하게 전달되는 음성의 음질을 변화시키므로, 단순히 소음계를 이용하여 전달되는 음성 메시지의 가청도를 평가하는 것은 음성명료도 측면에서는 무의미한 것이다. 대부분의 경우 가구의 배치 및 재실자는 실내의 잔향을 감소시켜 음성명료도를 증가시킨다. 또한 소음의 주파수 특성은

음성 신호의 명료도에 영향을 주므로 발생 가능한 소음도 시험 중에 포함되어야 한다.

음성명료도 미터는 시스템의 성능을 평가하는데 사용될 수 있다. 모든 음소를 포함한 특별한 음원은 모든 언어가 시스템을 통해 전달되는 효과를 나타내며, 이때 시스템을 통해 전달되는 음성명료도를 음성명료도 미터를 통해 평가한다. 평가용 음원은 시스템 제조자가 녹음하여 시스템에 내장한 음원을 사용할 수도 있다. NFPA 72의 시험 방법에서는 음성 전달에 사용되는 마이크로폰을 포함한 시스템을 평가하도록 하고 있다. 마이크로폰의 사용은 가장 좋은 음질을 얻게 하는 방법을 시험하는 좋은 기회이다. 또한 음성 전달 품질에 영향을 주는 전자 부품을 평가하는 매우 중요한 시험이다.

녹음된 음원에 대한 추가적인 고려사항은 녹음된 음원이 여러 번 자동적으로 반복 재생되고 청취자가 잘 알아듣지 못한 경우도 다시 듣고 이해할 수 있기 때문에 녹음된 음원의 음질이 실제 생방송을 하는 경우와 같이 중요한가이다. 연구결과, 단어의 80%를 이해할 수 있다면 사람의 뇌는 잘 알아듣지 못한 단어를 유추하기 때문에 문장 이해도는 90% 이상이 되는 것으로 나타났다. 동일한 메시지를 여러 번 반복할 경우 아주 열악한 환경이 아니라면 정확한 메시지 전달은 보장된다. 그렇지만 통제센터의 근무자가 마이크로폰을 통해 말하는 경우 동일하게 반복되기 어렵거나 다른 단어나 문장 구조를 사용하게 된다. 동일한 메시지를 반복하지 않는다면, 음향적 환경 및 마이크로폰을 포함한 음향시스템 전체가 음성명료도 및 정확한 메시지 전달에 더욱 중요하게 된다.

자. 음성 메시지 내용

가장 좋은 음향 시스템은 만들어 질 수 있지만, 정확한 내용을 전달하지 않는다면 사람들은 당신이 의도하는 정확한 피난 행동을 할 수 없게 되거나 피난하는 사람들을 다치게 할 수도 있다.

모든 메시지는 사람들이 익숙하지 않은 억양으로 이야기 하는 경우, 너무 빠르게 이야기 하는 경우, 마이크로폰을 너무 가깝거나 멀리 사용하는 경우 및 속어나 복잡한 언어를 사용하여 이야기하는 경우 음성 메시지는 올바르게 전달되지 못한다. 일부 전문가들은 음성 안내 음원을 녹음할 경우 “Please”라는 단어를 사용해서는 안 된다고 지적한다. 응급 상황 안내 메시지는 단순하고, 직접적이고, 불필요한 언어는 최대한 배제되어야 한다. 메시지는 사람들에게 진행되는 상황에 대한 안내와 함께 사람들의 행동을 지시하는 두 가지 목적을 갖고 있다. 안내 메시지는 어떤 상황이 발생했는지, 사람들이 해야 하는 행동, 왜 그렇게 해야 하는지와 함께 안내 메시지를 전달하는 사람이 누구인지에 대한 세 가지 혹은 네 가지 중요한 요소를 포함하고 있어야 한다. 어떤 행동을 해야 하는지에 대한 것은 기억하기 쉽도록 가장 마지막에 전달되도록 해야 한다.

음성 메시지를 효과적으로 전달하는 데에는 많은 다른 요소들이 영향을 준다. 화재예방연구재단은 NIST(National Institute of Standards and Technology)와 함께 NFPA 72 응급 의사소통 시스템(ECS) 기술위원회를 대신하여 다양한 응급 상황, 목표 청중 및 음성 의사소통을 포함한 의사 전달 플랫폼에 대한 템플릿 및 지침을 개발하였다.

차. 시스템 운영 주제

누가 안내 방송을 관할하고 방송을 할 것인가는 대한 대답은 세심한 계획과 응급 의사소통 시스템(ECS)의 계획, 시행과 관련된 당사자 간의 논의를 요구한다.

녹음된 음원을 사용하는 시스템의 경우 화재와 같은 응급 상황에서 시나리오가 개발·분석되고 잘 수립된 필요 행동 지시가 필요한 경우 자동으로 메시지가 전달되도록 할 수 있다. 녹음된 메시지가 자동으로 시작되고 방송되더라도 방재 담당자에 의한 실시간 방송은 메시지 전달 시스템의 효과를 증가시킨다. 때때로 녹음된 음성 메시지는 단일 톤 화재 정보 신호가 무시되는 것과 같이 거주자에 의해 무의미하게 받아들여지기도 한다. 많은 응급상황 하에서는 상황 평가, 의사 결정과 함께 음성 안내 방송을 하기 전에 전달 내용을 최적화해야 한다. 화재 시나리오에서 실시간 안내 방송은 응급 상황에 대한 지휘체계가 수립되고 메시지 내용에 영향을 줄 수 있는 중요한 정보가 획득된 이후에 실시되어야 한다.

그러나 교실에 충기를 소지한 사람이 있을 경우는 보다 신속한 응급 의사소통 시스템(ECS)의 활용이 필요하다. 이와 같은 이유로 응급 상황 대체 계획의 일부로 허가권한이 필요한가에 대한 의문이 제기된다. 응급 의사소통 시스템(ECS) 제어 및 마이크로폰에의 물리적인 접근 및 패스워드는 시스템이 설계·시공되기 전부터 수립되어야만 한다. 마이크로폰 또는 통제반과 제어 및 접근에 대한 프로토콜이 여러 개일 경우 우선순위가 수립되어야 한다.

4. 요약

응급 의사소통 시스템(ECS)은 세심한 계획, 설계 시공 및 사용이 요구된다. 음성으로 메시지를 전달하는 시스템은 수많은 사용자, 관계당국, 종사자 및 전문가와 관련된 수많은 도전에 직면해 있다. 관련 당사자와 전문가가 결정되고 응급 의사소통 시스템(ECS) 프로젝트의 초기 설계 단계부터 포함되도록 하는 것이 중요하다. 음성 전달 시스템은 통상적인

화재 경보 시스템과는 많이 다르기 때문에, 엔지니어는 새로운 기술을 적용하고 새로운 설계 기법 또는 경험이 있는 새로운 전문가를 찾아 협력해야 한다. 관계 당국과 건물주는 응급 의사소통 시스템(ECS)의 설계에 적극 참여해야 한다. 응급 의사소통 시스템(ECS)의 음성 메시지를 무시하거나 부분적으로만 전달하는 것은 응급 상황 시 음성을 이용한 의사소통의 효과와 품질을 위태롭게 하는 것이다.㉞

두 가지 응급 의사소통 시스템(ECS)

NFPA 72, National Fire Alarm and Signaling Code는 크게 단방향 ECS와 양방향 ECS로 크게 구분된다. 단방향 ECS 시스템은 다른 위험상황에서 사용되는 전통적인 음성 화재 경보 시스템을 포함한다. 단방향 ECS 시스템은 다시 건물 내부 시스템, 외부의 넓은 영역에 음성 메시지를 전달하는 시스템, 특정인을 대상으로 하는 메시지 전달 시스템 및 녹음된 메시지를 문자 메시지, 이메일 또는 전화를 통해 전달하는 시스템으로 구분된다. 양방향 시스템은 전통적인 소방대간 또는 응급 인력간의 전화 및 건물 내부의 향상된 무선통신 시스템을 포함한다. 규격에서는 건축 기준에서 때때로 요구하는 엘리베이터 및 피난공간에서의 양방향 의사소통 시스템을 포함하고 있으나, NFPA 72 2010년판 이전에는 시스템의 성능 및 설치 기준에 대한 내용은 포함되지 않았다.

