

燃焼音에 의한 火災感知시스템

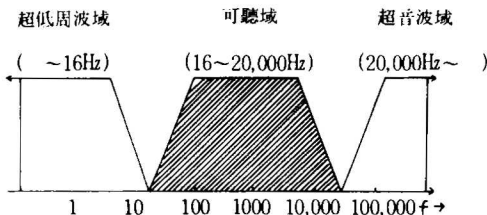
■ 머리말

출화시에 경보를 발하여 건물 내에 거주자 등에게 화재의 발생을 알리는 자동화재탐지설비의 감지기로서는 열감지기, 연감지기, 염감지기 또는 이들을 복합한 것이 있다. 그러나, 이러한 감지기와 다른, 보다 효율 높은 방법을 연구하던 중 열, 연기, 빛에 이어 제4의 수단으로서 소리(音)에 착상하게 되었다.

화재시 물질이 연소할 때 발생하는 음을 전기적으로 처리하기 위하여 우선, 연소시에 발생하는 음(燃焼音)에 대한 특성을 연소실험을 통하여 확인하고, 이의 해석에 의하여 화재감지의 새로운 분야를 개발하였다.

■ 연소음의 특성과 분류

연소음을 감지하는 새로운 감지장치를 개발하기 위하여서는 우선 연소음을 어떻게 취하여 정확히 판단할 수 있을 것인가와 연소음 이외의 음을 어떻게 분리하여 오동작이 일어나지 않게할 것인가를 해결하여야 한다. 이를 위하여 연소음 가운데 포함된 여러 주파수 성분을 다음과 같이 「可聽域」, 「超音波域」, 「超低周波域」등 3개의 영역으로 나누어 그 특성을 검토하였다. (그림 참조)



〈그림〉 주파수 영역의 구분

(1) 「가청역」의 경우

연소음 가운데 우선 사람의 귀로 들을 수 있는 가청영역의 성분에 의하여 화재를 판단하는 경우에 대하여 생각할 수 있다. 이 영역에는 일상 잡음이 많기 때문에 이를 연소음과 구별하기가 대단히 어려울 것으로 본다.

(2) 「초음파역」의 경우

주파수가 20kHz를 초과하는 초음파영역의 성분 활용 가능성에 대하여 고찰하여 보면 이 영역은 사람의 귀로 들을 수 없기 때문에 일상잡음도 그다지 많지 않다고 할 수 있다.

그러나, 연소실험 결과 연소물의 종류에 따라 고주파 성분이 많은 것과 거의 없는 것이 있어 이 초음파역을 취하는 방법으로는 모든 연소현상에 제대로 대응하지 못하는 경우가 있다.

(3) 「초저주파역」의 경우

이 영역의 성분도 초음파역과 마찬가지로 사람의 귀로 들을 수 없는 범위이고, 또한 일상잡음도 적다. 연소음의 성분은, 실내 공기의 느린 압력 변동이 연소열에 의하여 확대되고 이것이 불과 수Hz의 음으로 받아들여지는 것이라고 할 수 있다. 또, 어떤 종류의 연소현상에서도 공통적으로 이런 특징이 존재하는 것을 확인할 수 있었다.

이와 같은 검토 결과로서, 초저주파역의 성분을 취하는 방법이 가장 유효할 것으로 보고 검토를 진행하였다.

■ 실험결과

연소시에 발생하는 음과 그 이외의 음을 확실히 구분하는 방법은 없으나, 음의 파워스펙트로 적분치의 시간변화율을 도입하여 연소음을 현저하게 증대시킬

수 있다. 이 방법에 의하여 연소음과 기타 소음을 분리할 수 있으며 곧, 음을 감지하는 화재 센서로 이용하게 될 수 있을 것이다.

■ 현재까지의 경과와 금후의 과제

위의 내용은 어디까지나 일상생활에 존재하는 잡음(生活音)을 배제한 안정된 환경에서의 경우를 말하는 것으로서, 화재감지장치에 응용하여 실용화할 때에는 이들 생활음이 존재하는 경우에서도 화재를 식별할 수 있는 방법을 강구하여야 할 것이다.

현재까지 생활음에 관한 측정실험 등을 통하여 밝혀진 문제점 및 대책에 관한 검토결과는 다음과 같다.

- (1) 연소현상에 수반하여 발생할 것으로 예상되는 실내공간의 압력 변동은
 - ① 온도상승에 따라 공기팽창으로 증가하는 압력(靜壓)
 - ② 온도상승 등에 의한 공기의 대류로 변화하는 압력(動壓)으로 구분할 수 있다.
- (2) 선풍기의 바람 등 공기의 유동은 동압이고, 스토브 등에 의하여 실온이 상승하여 발생하는 압력 증가는 정압에 해당된다. 즉, 생활음

과 연소음은 이들 정압과 동압이 합성된 것이다.

- (3) 선풍기 등에 의하여 수압면(受壓面)이 강한 동압을 받는 경우 음의 검출이 어렵게 되고, 연소음과 생활음의 식별에 지장을 초래하기 때문에 우선 이 동압을 제거할 방안을 검토하였다.
- (4) 그러나, 연소음을 측정할 실험 데이터를 보면 각 연소음에는 동압으로 볼 수 있는 주파수 성분이 존재하고 있어 모든 연소현상에 있어서 열대류에 의한 동압이 현저하게 나타나고 있었다.
- (5) 이 연소에 따른 동압의 존재는 연소음의 커다란 특성의 하나로서 생각할 수 있고, 연소음을 받아들이는 한편 이것을 무시하는 것은 큰 손실이다. 따라서 지금까지와 반대로 이 특성을 적극적으로 이용하는 것이 유효하지는 않은가 하는 새로운 생각이 들게 되었다. 이상이 현재까지의 연소음과 생활음의 식별에 관계되는 검토 내용으로서, 금후 보다 실용성이 높은 장치의 개발을 할 수 있을 것으로 생각된다. ㉞

자탐설비의 종단저항이 50Ω 이상일 때의 현상

○ 종단저항이 50Ω 이상일 때의 현상

- 회로의 합성저항치가 50Ω 이상이 되면 작동시에 전압강하가 발생하여 수신기가 유효하게 작동하지 않을 우려가 있으므로.
- 정격전압의 75%(18V)이하로 강하하여서는 안된다.
 - * 종단저항이 50Ω 이상이 되면 위의 합성저항치가 50Ω 이상이 되므로 전압강하가 발생한다.

※ 회로의 합성저항 측정(회로저항시험)

- 시험목적 : 감지기 1회로의 선로저항치의 과다에 의한 수신기 기능 이상 초래 여부 확인
- 시험방법
 - ① 회로저항계를 사용하여 배선의 길이가 가장 긴 감지기 회로의 공통선과 표시선 사이의 전로에 대하여 측정
 - ② 상시 개방회로인 것은 회로 말단을 도통상태로 놓고 측정
- 판정 : 하나의 감지기 회로 합성저항치가 50Ω 이하일 것