

# 단독경보형감지기 발생음의 특성에 관한 실험연구

## Experimental study on the sound characteristics of the solo alarming detector

백건종\* · 백은선\* · 신훈\*\* · 김호곤\* · 국찬†

Baek, Geon-Jong, Baek, Eun-Sun, Shin, Hoon, Kim, Ho-Gon and Kook, Chan

### 1. 서 론

단독경보형감지기는 화재 발생 시 연기를 감지해 자동으로 경보음을 울려 신속히 대피할 수 있게 하는 설비를 말한다. 따라서 화재 발생 시 단독경보형 감지기의 발생음이 재실자가 인지할 수 있는 적절한 음향조건을 제공하는지가 중요 조건 중 하나이다.

이러한 관점에서 본 연구에서는 단독주택에서 화재 발생 시 단독경보형감지기의 발생음의 적정 음향 조건 확보를 위한 기초 연구로서, 단독경보형감지기 발생음의 음압레벨을 측정하고 패턴을 분석하였다.

### 2. 단독경보형감지기의 음향특성

본 연구에서는 2011년 1월 4일에 개정된 감지기의 형식승인 및 제품검사의 기술기준」과 「감지기의 형식승인 및 제품검사 시험세칙」에 의거 형식승인된 제품군과 개정 전 형식승인된 단독경보형감지기를 대상으로 각 제품의 1m 이격된 지점에서 음압레벨을 측정하였다.

#### 3.1 측정대상

측정대상은 Table 1과 같다. 단독경보형감지기는 현재 출시된 제품 9가지를 선정하였으며, 감지기의 작동은 연기감지용 테스트가스(Smoke Detector Tester)를 이용하였다.

#### 3.2 측정방법

† 교신저자, 정회원, 동신대학교 조경학과  
E-mail : kookchan@dsu.ac.kr  
Tel : 061-330-3344, Fax : 061-330-2815

\* 동신대학교  
\*\* 정온테크

G광역시 중소기업청에 설치된 무향실(4.5×4.5×3.4m) 정중앙 바닥판에 감지기를 위치시키고 각 감지기의 음향파워레벨을 KS A ISO 3745에 준하여 측정하였다. 본 연구에서는 음원으로부터 마이크로폰까지의 거리를 1m로 하고 다채널분석기 (SA-01, RION社)를 이용하여 음압레벨을 측정하였으며 단독경보형감지기가 정격전압(3V)으로 유지되도록 디지털 파워 서플라이를 이용하였다.

Table 1 측정대상 감지기의 개요

구분	제품 회사	형식	형식번호	제조년월	음성안내 유무
개정전	A L사	연기식(광전식)	감10-16	2010년11월	무
	B L사	연기식(광전식)	삼10-15	2010년4월	무
	C H사	연기식(광전식)	감11-47	2012년1월	유
	D L사	연기식(광전식)	감12-17	2012년7월	유
개정후	E L사	연기식(광전식)	감11-40	2011년12월	유
	F S사	정온식	감11-35	2011년12월	유
	G I사	연기식(광전식)	감12-10	2012년 8월	유
	H G사	복합식	감11-46	2012년7월	유
	I S사	연기식(광전식)	감11-36	2011년11월	유

### 3. 측정결과 및 분석

#### 3.1 정격전압에서의 음압레벨

무향실에서 정격전압의 단독경보형감지기를 작동시킨 후 감지기로부터 1m 이격된 지점에서 측정된 음압레벨과 주파수 특성은 figure1과 같다.

발생음의 주파수 특성은 1600~5000Hz의 고주파 대역에서 높은 레벨을 나타내고 있다. 250~16000Hz에서 A, B는 낮은 음압레벨을 나타내는 반면 다른 제품들의 음압레벨은 상대적으로 높게 나타났다. 이는 감지기의 음성안내 유무에 따른 주파수 특성이라고 판단된다. 또한 이 주파수 대역에서 C, D, E가 다른 제품보다 특히 음압레벨이 높게 나타난 것은

발생음 중 음성안내 음압레벨이 다른 제품보다 높게 발생하기 때문으로 확인되었다.

경보음만 있는 상태인 A, B의 발생음은 4,000에서 가장 높음 음압레벨을 보이는 반면 경보음과 음성안내를 모두 발생시키는 C, D, E는 1,600Hz에서 F, G, I는 2,500Hz에서 H는 3,150Hz에서 가장 높은 음압레벨을 보였다.

발생음의 음압레벨은 A, B, C, D, E, F, G, H, I 제품 각각 85.3dB(A), 83.3dB(A), 83.4dB(A), 85.0dB(A), 89.9dB(A), 88.7dB(A), 88.1dB(A), 92.0dB(A), 89.8dB(A)으로 측정되었다. 「감지기의 형식승인 및 제품검사의 기술기준」에 의하면 감지기로부터 1m 떨어진 위치에서 85dB이상 측정되어야 하나 B와 C는 83.3dB(A), 83.4dB(A)로 그 기준에 만족하지 못하였다.

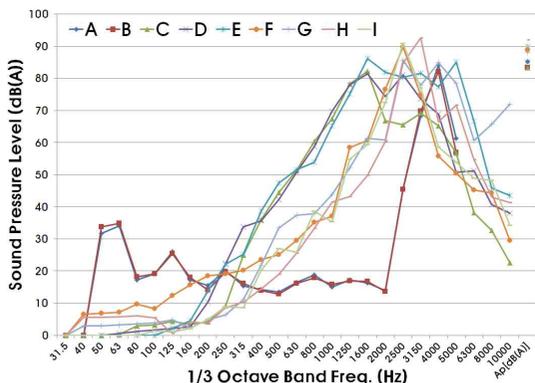


Figure 1. 1m 이격거리에서 발생음의 음압레벨

## 2.2 발생음의 패턴

단독경보형감지기의 발생음에 대한 on/off 패턴을 살펴보면 Table 2와 같다.

A와 B의 감지기는 경보음만을 단발로 연속 발생하는 패턴, C는 경보음2번+음성안내2번 연속 발생하는 패턴, D~G, I의 감지기는 경보음3번+음성안내1번을 반복으로 발생하는 패턴, 그리고 I는 경보음3번+음성안내3번을 반복으로 발생하는 패턴을 가지고 있다. 「감지기의 형식승인 및 제품검사의 기술기준」 제5조의2 4호에 의하면 경보음의 단속주기는 2:1에서 1:1까지 가능하며 개정된 후 출시된 모든 제품들은 1:1로 단속주기 기준에 적합한 것으로 나타났다.

또한, 감지기 H는 발생음 패턴이 경보음3번+음성안내3번을 1사이클로 정지시간이 없이 계속 발생음

이 연결되어 발생하므로 음압레벨이 다른 제품보다는 높게 나타났다.

감지기의 형식승인 및 제품검사 시험세척 1의 2-2-2. 음량시험(4호)에 음성경보를 추가하는 경우 음성경보는 “화재발생”으로 음성안내를 하여야 한다는 기준이 명시되어져 있으나 단독경보형감지기 F는 음성안내를 “화재입니다. 화재입니다. 화재입니다.”로 기준에 맞지 않게 안내를 하고 있었다.

Table 2 발생음의 on/off 패턴

No.	발생음의 패턴	on/off time(sec)	경보음→경보음
A		0.1→0.2	
B		0.2→0.2	
C		3.7→0.7	0.5→0.5
D		4.2→0.6	0.5→0.5
E		3.9→0.4	0.5→0.5
F		3.9→1.2	0.5→0.5
G		3.8→0.5	0.5→0.5
H		4.6→0	0.5→0.5
I		3.9→1.6	0.5→0.5

## 4. 결 론

1. 무향실에서 정격전압의 단독경보형감지기로부터 1m이격된 지점에서 측정된 음압레벨은 83.3 ~ 92.0dB(A)의 분포를 나타내고 있으며, 1600~5000Hz의 고주파 대역에서 높은 레벨을 나타내고 있으나 B와 C는 83.3dB(A), 83.4dB(A)로 기술기준 85dB 이상을 만족하지 못하였다.

2. 경보음의 단속주기는 개정된 후 출시된 모든 제품들은 1:1로 단속주기 기준에 적합한 것으로 나타났다으며, 감지기 F는 음성안내를 “화재입니다.(3번 반복)”으로 시험세척에 정해져 있는 “화재발생” 기준에 맞지 않게 안내를 제공하고 있었다.

향후, 실제 일반주택에서 설치된 단독경보형감지기 발생음의 음향특성 및 전달특성을 분석하여 발생음의 인지할 수 있는 적절한 발생음 조건 등 세부적인 연구가 필요한 것으로 사료된다.