

음성피난유도음의 음향특성에 관한 실험적 연구

An Experiment on the Acoustic Properties of Announcement Based Evacuation Guidance

백건중† · 김호곤* · 신훈** · 송민정*** · 백은선**** · 국찬*****

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

2. 측정개요

1. 서 론

피난 안전성을 확보하기 위해 음성정보를 이용하여 피난자를 올바른 방향으로 피난을 유도시키려면 피난자가 피난유도 정보의 내용을 정확하게 인식할 뿐만 아니라 피난 방향도 지각할 수 있는 것이 필요하다. 이에 인간의 청각현상 중 음원의 방향을 인지할 수 있는 원리, 즉 선행음효과(Haas Effect)를 이용하여 음성 피난 유도음을 개발하고자 한다.

음성 피난유도음은 공기전달음으로서 피난설비가 설치된 공간의 특수성과 음원의 성능을 고려하여 설계되어야 한다. 즉 피난설비의 설치조건, 위치, 지향성 등은 물론 음성 피난유도음의 음색, 시간변동특성이나 보다 다각적인 측면에서 신뢰성을 검토할 필요가 있다. 또한 소방법중 피난설비부분에서 음성피난 유도음은 법제화 및 규격화가 되어있지 않은 상태에서 시제품이 출시되고 있다.

본 연구에서는 현재 시중에 판매되고 있는 음성 피난 유도음과 선행연구에서의 선호도가 가장 높은 시그널에 대해서 각각 음향파위레벨과 주파수 특성을 살펴보았다. 이는 향후 음성피난 유도음의 규격화 및 법제화에 기초자료로 활용하고자 한다.

2.1 개요

피난정보를 인식하게 해주는 음성피난 유도음을 음향특성을 조사하기 위해서 반무향실 및 무향실에서 정밀측정 방법(KS A ISO 3745)에 준하여 시제품으로 출시되어진 유도음과 선행연구에서 결정된 시그널의 음향파위레벨을 측정하였고 주파수 특성을 살펴보았다.

2.2 측정대상

측정 대상 음성피난 유도음장치는 다음과 같이 제품 2가지와 시그널 4가지로 총 6가지를 선정하여 측정하였다. 음향장치 A와 B는 시청각 장애인들을 위한 음성피난 유도음 시스템이다. C~F는 선행연구에서 설문조사에 따라 가장 선호도가 높은 시그널을 선정하였다. 시그널을 살펴보면 여자 아나운서의 멘트 “여기는 비상구입니다”와 각각 다른 경보음과 조합의 차이에 따라 다르게 선정하였다.

2.3 측정방법

본 실험에서는 반무향실 및 무향실에서의 정밀 측정방법(KS A ISO 3745)에 따라 반무향실에서 음압도를 측정하여 음성피난 유도음의 음향파위레벨을 산출하였다.

측정은 한국산업규격(KS A ISO 3745)에 따라 반구면상의 10개 지점에서 반무향실내의 배경소음을 측정한 후, 측정 대상기기의 음압도를 측정하여 음향파위레벨을 산출하였다.

반구면 측정법에서 사용하는 구면은 음원의 음향 중심에 측정 중심을 두도록 하였으며, 측정 구면의

† 교신저자; 정회원, 동신대학교 건축공학과
E-mail : kunjong00@nate.com
Tel : 061-330-2815, Fax : 061-330-2815
* 동신대학교 조경학과
** 전남대학교 건축공학과
*** 전남대학교 바이오하우징연구사업단
**** 동신대학교 소방행정학과
***** 동신대학교 조경학과

반지름은 최대 음원 치수의 2배 이상 또는 반사면으로부터 음원의 음향 중심까지의 거리의 3배 이상 중에서 큰 쪽을 선택하였다. 본 연구에서는 1M로 하였다.

G광역시 중소기업청의 무향실(4.5m × 4.5m × 3.4m)에서 음향장치별로 무향실 정중앙 바닥판에 위치하고 다채널분석기 (SA-01, RION社)를 이용하였다.

3. 측정결과 및 분석

3.1 피난유도음별 주파수 특징

Figure 1은 무향실에서 측정된 음성피난 유도음의 주파수 특성을 나타낸것으로써 측정음향장치 종류별 차이를 보였다.

피난 유도음은 주파수 증가에 따라 음향파워레벨이 증가하고 800~1.6kHz에서 피크레벨을 보이면서 점점 저감하는 주파수 특성을 나타내고 있다. 음향장치 A,B,C는 160Hz에서 음향파워레벨이 급격히 증가하는 패턴을 나타냈다. 시제품으로 판매되고 있는 음향장치 A와 B는 거의 비슷한 주파수 특성을 나타내고 있다. 선행연구에서 선정된 시그널1 즉 음향장치 C는 음향장치 A와 B하고 가장 유사한 주파수 특성을 나타내고 있다.

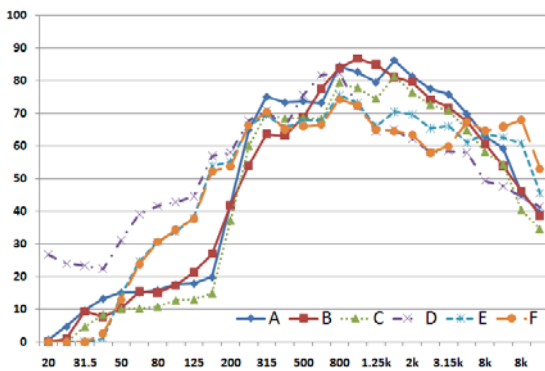


Figure 1 피난유도음별 주파수대역 음압레벨

3.2 피난유도음별 파워레벨

음향장치별 음향파워레벨을 살펴보면 Tabl2 1과 같다. 아직까지 피난유도음에 대한 음향파워레벨은 법제화 및 규격화가 되어있지 않아 정보설비의 기준을 참고하여 음향장치에서 1m 떨어진 지점에서

90dB 이상일 때 음향파워레벨을 측정하였다. 시제품 A와 B는 90dB보다 높은 반면 음향장치 C,D,E,F는 90dB보다 낮게 음향파워레벨이 측정되었다. 가장 높은 음향파워레벨은 음향장치 A이며 91.5dB를 나타내고 있으며 음향장치 D가 가장 낮은 음향파워레벨을 나타내고 있다.

Table 1 측정음향장치별 음향파워레벨

구분	A	B	C	D	E	F
음향파워레벨 (PWL)	91.5	91.4	89.6	87.8	89.4	89.2

4. 결론

본 연구에서는 피난자가 올바른 방향으로 피난하고자 정확한 피난정보를 인식하고 피난의 방향을 감지할 수 있는 음성피난유도음을 개발하는 기초연구로써 음향장치에 대한 음향 특성을 파악하였다.

현재 판매되고 있는 피난유도음의 경우 음향파워레벨은 A는 91.5dB, B는 91.4dB로 측정하였다. 향후 연구에서는 시그널1~4의 음향파워레벨을 음향장치 A와 B의 수준으로 맞추어 연구를 진행할 것이다. 음향장치들은 주파수 증가에 따라 음향파워레벨이 증가하고 고주파 대역에서 피크레벨을 보이면서 음향장치 A, B 및 C는 160Hz에서 급격히 증가하는 패턴을 나타냈다.

향후 컴퓨터 시뮬레이션이나 청감실험에서 각 음향장치별 음향파워레벨을 이용하여 주파수 특성에 따른 음압레벨의 차이나 전달특성을 살펴볼 것이다.

후 기

" 이 논문은 2011 교육과학기술부로부터 지원받아 수행된 연구임(지역거점연구단육성사업/바이오하우징연구사업단)"

" 이 논문은 2011 바이오하우징연구소의 지원을 받아 수행된 연구임