

# 선행음효과를 이용한 음성피난유도시스템 적용연구

## An Experimental Study on the Adaption of Announcement Based Evacuation Guidance System using Haas Effect

백건중† · 김호곤\* · 신훈\*\* · 송민정\*\*\* · 백은선\*\*\*\* · 국찬\*  
 Geon-Jong Baek, Ho-Gon Kim, Hoon Shin, Min-Jeong Song, Eun-Sun Baek  
 and Chan Kook

### 1. 서 론

음성피난유도시스템에서 발생하는 소리정보에 의해서 사람들을 적극적으로 올바른 방향으로 피난 유도시키려면 피난자가 피난유도 정보의 내용을 알아들을 뿐만 아니라 피난 방향도 지각할 수 있는 것이 필요하다. 본 연구에서는 음원의 방향감각 인지에 도움이 되는 선행음효과를 이용한 음성 피난 유도 시스템을 도입하고, 음성정보를 활용하여 유도음에 방향을 감지할 수 있는 정보를 추가함으로써 보다 더 효과적인 피난 유도 시스템을 적용에 대한 연구를 하였다.

### 2. 실험개요

#### 2.1 개요

근래 들어 건축물의 구조와 형태가 대규모화 되어감에 따라 대규모 공간내부에는 화재하중이 큰 내장재료, 사무기기 사용이 많아 화재 발생시 인명피해가 많다. 그리고 화재 발생시 연소생성물인 화염, 연기, 유해성가스 등에 의해 피난행동에 침해를 받고 있다. 그러므로 본 연구에서는 실제 대형 집회시설 공간을 대상으로 모의피난실험 실시하여 음성피난유도시스템의 성능을 평가하고자 하였다.

#### 2.2 실험장소

† 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

시야가 확보되지 않는 상황에서 실험에 참가하는 피험자들의 안전을 위해 바닥이 평탄하고 위험요소가 없는 공간으로 D대학교 체육관을 선정하였다.

#### 2.3 실험조건

화재상황을 연출하기 위해 피험자에게 특수 제작한 27%의 가시광선 투과율을 가지는 불투명 안대를 착용시킴으로써 연기로 인한 시각적 장애가 있는 피난 환경을 모사하였다.

실험에 사용된 피난유도음은 신호음과 여성 아나운서 음성으로 녹음된 “띠리링-띠리링-비상구는 여기입니다” 문구를 이용하였다. 또한 선행음효과는 선행연구의 청감실험결과 중에 음압레벨이 동일할 경우 가장 높은 효과를 보인 20ms로 설정하였다.

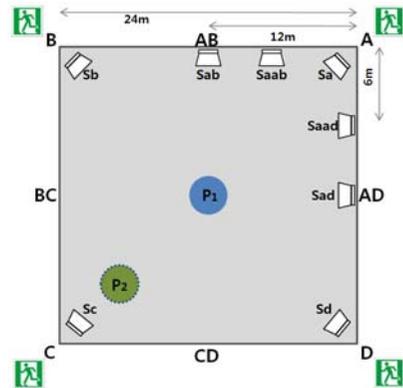


Figure 1. 실험별 스피커 및 출발위치

#### 2.4 실험방법

실험은 Figure 1과 같이 마루의 면이 정방형의 건물공간이 있고, 그 네 귀퉁이에 피난구(A-D)를 상정하여 특정 방향(A)에 존재하는 피난구로 유도하는 모의실험을 수행하였다.

Table1은 실험방법에 따른 스피커의 위치와 선행

음효과의 조건을 나타내고 있다.

피험자들은 20에서 30대까지, 남성 12명, 여성 10명으로 총 22명 D대학교 재학생들로 구성되었다.

각 개인별 피난 패턴을 분석하기 위해 피험자들의 앞쪽과 뒤쪽에 번호표를 부착하였으며 부착된 번호표를 통하여 피험자들이 음성 피난유도음에 대응하는 것을 시간 순으로 분석하였다.

**Table 1** 실험방법에 따른 선행음효과의 조건

구 분	선행음효과		비고
	선행음	후속음	
Case 1	-	-	4방향에서 피난유도음 발생
Case 2	-	-	2방향에서 피난유도음 발생
Case 3	-	-	1방향에서 피난유도음 발생
Case 4	Sa	Sb, Sd	선행음효과 검증
Case 5	Sa	Sab, Sad	등거리에서 피난유도음 재생으로 선행음효과 평가
Case 6	Sa	Saab, Saad	음압레벨 상승으로 선행음효과 평가
Case 7	-	-	
Case 8	Sa	Sb, Sd	피험자들의 출발위치 변경 (P2)
Case 9	Sa	Sab, Sad	
Case 10	Sa	Saab, Saad	

### 3. 측정결과 및 분석

Table 2는 각 Case에서 가장 빠른 피난 시간, 평균시간 그리고 가장 늦은 피난 시간을 보여주고 있다.

피난유도음을 인지하고 출발지점이 P1에서 올바른 피난구까지 가장 빠르게 피난하는 경우는 피난시간이 11초인 선행음과 후속음이 6m 간격으로 설치된 Case 6으로 나타났다. 선행음효과가 없는 Case 1과 Case 2의 경우에도 가장 빠르게 올바른 피난구로 대피에 소요되는 시간은 16초와 13초로 빠르지만 전체 평균으로 봤을 경우에 실험조건별 대피시간이 가장 많이 소요되었다.

다수의 스피커를 이용하여 단순하게 피난유도음을 들려주었을 경우에는 각 피난구 방향으로 이동하였던 피험자 중에서 다시 안전하고 올바른 피난구를

찾기 위해 대피 이동하는 과정 중에서 다수의 방향에서 들려오는 피난유도음으로 인해 방향감을 상실하는 경향을 보였다.

선행음효과를 활용하여 피험자에게 피난유도음을 제공하였을 경우에는 피험자들이 방향감을 인지하여 올바른 피난구로 신속하게 대피할 수 있었다. 또한 잘못된 피난구로 대피하더라도 다시 안전하고 올바른 피난구 방향으로 쉽게 이동하였다.

**Table 2** 실험조건별 피난시간(sec)

구 분	case 1	case 2	case 3	case 4	case 5	case 6	case 7	case 8	case 9	case 10
가장 빠름	16	13	14	12	16	11	24	21	19	13
가장 늦음	212	135	53	69	110	43	51	98	132	62
평균	93	52	31	31	36	26	39	55	51	33

### 4. 결 론

본 실험은 비상시 인명피해의 위험요소인 연기발생에 따른 시야장애 상황을 연출하여 음성피난유도시스템의 성능평가를 위한 모의실험을 실시하였으며 피험자들의 피난 대피시간을 조사·분석 하였다.

1) 피난유도음을 스피커 4개에서 동시에 발생시키는 Case1의 경우, 대부분의 피험자는 방향감을 상실하고 안전한 곳으로 피난하는 시간이 비교적 길게 나타났다.

2) Case2보다는 Case3과 Case7의 경우처럼 스피커 2개보다 1개에서 피난 유도 멘트가 나왔을 때 가장 짧은 피난시간을 나타냈다.

3) 2개 이상의 스피커에서 피난유도 멘트가 동시에 발생되었을 때는 선행음효과를 활용하고, 스피커 설치가 가까울수록 피난유도 내용 및 방향감 인지가 높고 대피시간도 짧은 것으로 나타났다.

### 후 기

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