

휴대용음향기기의 음량과 배경소음에 관한 연구

A Study on the Volume of Portable Sound Systems and Background Noise

김 삼 수† · 이 우 석* · 이 재 원* · 박 형 규* · 윤 희 경* · 장 서 일**

Sam-Su Kim, Woo-Seok Lee, Jae-Won Lee, Hyung-Gyu Park, Hee-Kyung Yoon,
and Seo-IL Chang

1. 서 론

과거에 청력을 보호하기 위한 연구는 공사장이나 작업장 소음으로 인한 근로자들을 대상으로 행해졌으나 근래에 와서는 휴대용음향기기와 같은 신규소음원에 대한 젊은세대들의 청력을 보호하는데에 관심이 급증하고 있다. 본 연구에서는 우리가 일상생활에서 이용하는 지하철내부의 실내소음을 중심으로 휴대용음향기기의 음량과 배경소음도의 차이에 따른 양상을 알아보았다.

소음은 어느 정도의 소리를 얼마동안 듣느냐에 따라, 개인의 소음에 대한 민감도에 따라 차이가 있다. 즉, 소음의 강도와 노출시간과 관련이 깊다.

휴대용음향기기는 이어폰을 통하여 소리를 듣게 되는데 이어폰은 일단 고막의 바로 앞에서 강한 소리자극이 들어가기 때문에 청력에 문제를 발생하게 된다. 또한 소리를 음집해서 들려주는 컷바퀴가 노출되기 때문에 주변의 소음과 함께 이어폰의 소리가 들리게 된다. 따라서 이어폰 사용자는 주변의 소음보다는 이어폰에서 나오는 소리를 듣고자 하기 때문에 주변의 소음보다 더 크게하여 소리를 듣게 된다. 배경소음이 커짐에 따라 음향기기의 음량도 올리게 되고 이러한 큰 소리에 장시간 노출되면 청력에 문제가 발생하게 된다.

본 연구에서는 청력에 문제를 발생시키는 소음의

크기를 85dB(A)로 정하였다. 이 크기는 한국산업안전보건공단에서 청력을 보호하기 위해 적용하는 크기이며 OSHA (Occupational Safety & Health Administration)의 규제기준이다.

2. 연구 방법 및 결과

2.1 기본값 측정

휴대용음향기기와 이어폰은 종류와 모델이 다양하고, 출력에 따라 다소 차이가 있다. 현재 시중에 판매되고 있는 스마트폰 7종의 기기를 동일한 조건에서 Fig.1과 같은 절차로 전체음량의 100%, 75%, 50%, 25% 음량의 소음도를 측정하였다. 그 중 평균값과 유사한 기기를 본 연구의 실험에 사용하였다.

결과는 Fig.2에 나타내었다. 각각의 소음도 중 평균값과 유사하고 50%음량이 85dB(A)에 가까운 D 기기에 번들이어폰을 사용하여 전체음량을 16칸으로 나누는 단계별 소음도를 측정하고 배경소음도와 차이를 분석하여 이를 토대로 현장설문조사 결과와 비교하였다.

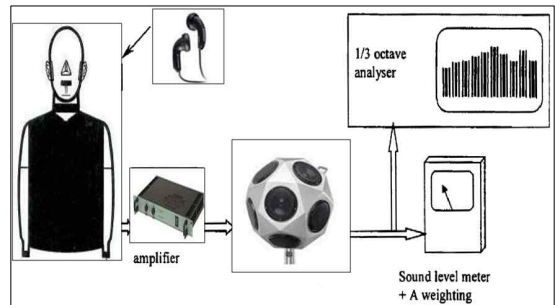


Fig 1 Measuring arrangement of default value

† 김삼수; 비회원, 국립환경과학원
E-mail : proteus333@korea.kr
Tel : (032)560-8395, Fax : (032)567-7097

* 국립환경과학원 환경기반연구부

** 서울시립대학교

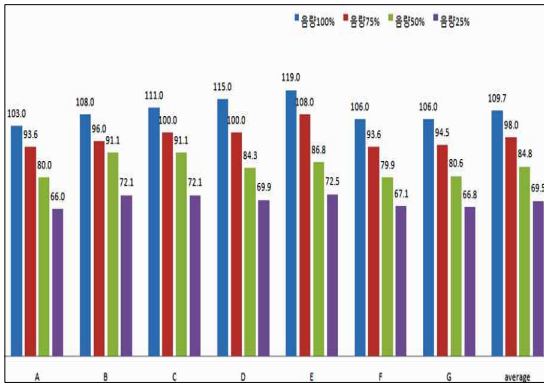


Fig 2 Noise level on the volume of portable sound systems

Table 1 The noise level for the volume at each stages

volume	5%	15%	20%	25%	30%	40%	45%	50%
dB(A)	60.5	64.0	66.7	70.6	74.2	78.0	80.9	84.9
volume	55%	65%	70%	75%	80%	90%	95%	100%
dB(A)	88.9	92.7	95.3	99.2	102.9	107.0	110.0	114.0

Table1은 D기기의 전체음량에 대한 각 단계별 음량의 소음도이다. 한 단계씩 올릴 때마다 3~4dB(A)이 증가한다. 이 값을 청취음량의 기준으로 사용하여 일상생활에서 접할 수 있는 크기의 배경소음을 조절해가며 음량과 배경소음의 관계를 확인해 보았다.

Table2는 각 단계별 음량의 소음도에 배경소음을 조절하며 산출한 변화값의 결과이다. 청취음량과 배경소음의 차이가 21~24dB(A)일 때, 0.1dB(A)이 영향을 주지만 사람이 인지하기 힘든 크기이다. 하지만 둘의 차이가 7~9dB(A)일 때는 사람이 인지할 수 있는 정도의 3~5dB(A)이 영향을 준다. 즉, 실제로 50%음량을 들을 때 84.7dB(A)의 크기이지만 배경소음과의 차이가 7~9dB(A)이면 3~5dB(A)의 영향을 받아 귀에는 88.1dB(A)로 들린다.

2.2 현장설문조사

실제로 운행중인 지하철실내에서 승객들이 휴대용 음향기기의 음량을 어느 정도로 청취하는지 알아보고, 평상시 청취음량과의 변화를 알아보았다.

Table3은 배경소음을 지하철실내소음이 아닌 다른 조용한 곳에서 평상시에 청취하는 음량(㉠normal listening volume)과 지하철내부에서 청취하는 음량(㉡subway interior listening volume)의 인원수를 나타내었다.

Table 2 The difference between the volume and background noise

volume	noise level dB(A)	background noise					
		X	O				
5%	dB-BN	31.5	36.7	41.4	47.1	52.8	-
	-	-	23.3	18.6	12.9	7.2	-
	listen	60.0	60.1	60.4	61.3	63.8	-
	delta	-	0.1	0.4	1.3	3.8	-
25%	dB-BN	31.5	45.0	49.0	55.0	60.8	62.3
	-	-	25.2	21.2	15.2	9.4	7.9
	listen	70.2	70.2	70.4	71.0	72.8	73.6
	delta	-	0.0	0.2	0.8	2.6	3.4
50%	dB-BN	31.5	55.0	60.9	67.0	76.8	78.7
	-	-	30.0	24.1	18.0	8.2	6.3
	listen	84.7	84.7	84.9	85.2	88.1	89.2
	delta	-	0.0	0.2	0.5	3.4	4.5
75%	dB-BN	31.5	71.8	77.7	83.7	89.5	91.7
	-	-	27.7	21.8	15.8	10.0	7.8
	listen	99.5	99.5	99.7	100.3	101.9	102.8
	delta	-	0.0	0.2	0.8	2.4	3.3

Table 3 The number of persons in the ㉠subway interior and ㉡normal listening volume

background noise	subway interior noise 70~75dB(A)				
listen volume	5~25%	26~40%	41~50%	51~75%	76~100%
noise level	70dB(A) under	79dB(A) under	85dB(A) under	86dB(A) above	100dB(A) above
㉠persons (100)	22	37	11	25	5
㉡persons (100)	8	19	31	32	10

3. 결 론

청취음량과 배경소음의 차이가 21~24dB(A)일 때, 0.1dB(A)의 영향이 있었지만 사람이 인지하기에는 힘든크기였다. 하지만 7~9dB(A)차이에서는 사람이 인지할 수 있는 3~5dB(A)이 음량의 소음도에 영향을 주어 듣고자하는 음량에 만족하지 못하고 청취음량을 올리게 되는 것으로 판단된다. 이는 현장설문조사 결과에서도 뒷받침 되었다. 평상시에는 전체 음량의 40%(79dB(A)) 이하로 청취하는 인원이 많았지만 지하철실내소음이 70~75dB(A)일 때에는 41%(85dB(A))이상으로 청취하는 인원이 증가하였다.