

공기조화 취출구 소음의 평가요인에 관한 연구

A Study on the Evaluation Factors for Diffuser Noise of HVAC

박 현 구† · 김 항* · 김 선 우**

Hyeon-Ku Park, Hang Kim and Sun-Woo Kim

(2005년 10월 7일 접수 : 2006년 1월 23일 심사완료)

Key Words : HVAC(공기조화기), Diffuser(취출구), Evaluation Factor(평가요인), Sound Quality(음질)

ABSTRACT

There are various types of noise around us such as road traffic noise, aircraft noise and floor impact sound, equipment noise, etc. Researches on the noise criteria and the evaluation method for the diffuser noise of HVAC are insufficient. dB(A) and NC values represented in ASHRAE guide book are applied as a noise criteria for diffuser noise, which have some problems like that the values between dB(A) and NC have deviation even if the sound is same one. Therefore, the evaluation method should be considered and proposed based on the subjective responses. From these reasons, this study aimed to analyze the evaluation factors for the diffuser noise of HVAC reflected on the subjective responses by surveying vocabularies and grouping them with factor analysis.

1. 서 론

산업의 발전과 그에 따른 기계기술의 고도화된 발달은 도시의 인구집중과 건물의 고층화, 고밀도화를 야기시키게 되었으며, 사람의 생활도 공동주택, 인텔리전트 빌딩 등과 같은 고성능 건물에서 대부분 이루어지게 되었다. 이러한 건물들은 고층화와 외부공기의 오염 등에 따라 자동적으로 기밀성이 높은 건물을 요구하게 되었으며, 기밀화가 되어감에 따라 실내 공기환경이 문제시 되고 있다. 실내 공기환경을 쾌적하게 하기 위해서는 첨단화된 공조설비의 사용이 필수적으로 새로운 공기의 유입과 유출은 거주민의 건강과 생활을 쾌적하게 하기 위한 필수요건이 되고 있다. 그러나 실내 환경을 쾌적하게 하기 위한 공기조화기는 바람을 실내로 유입시키고 배출하는 과정에서

소음을 유발하는 문제를 가지고 있다. 중앙환경 분쟁조정위원회의 2005년 3월 31일 분쟁조정 통계 현황만 보더라도 소음, 진동에 관한 피해분쟁 사례는 1,098건으로 전체의 86%를 차지하고 있으며, 생활수준의 향상에 따라 건물 내에서의 소음에 의한 피해는 더욱 증가할 것으로 사료된다.

일상생활에서 접하는 소음의 종류로는 건물 외부에서 발생하는 도로교통소음, 철도소음, 항공기소음 등과 같은 교통소음과 건물 내부에서는 윗 세대로부터의 바닥충격음, 옆 세대로부터의 소음, 기계설비소음 등이 있으며 거주자들은 다양한 소음에 노출되어 살고 있다. 이러한 소음들은 거주자의 질에 관련된 문제로서 이에 대한 실태 및 평가 방법, 평가 기준에 대해서는 연구가 활발하게 이루어지고 있다.^(1~3) 그러나 공기조화시 각 실에 설치된 취출구에서 발생하는 소음에 대한 연구는 아직 미흡한 실정이다. 최근 친환경 건축물 인증제도의 시행으로 환경의 가치가 매우 중요한 요인으로 되었는데, 5개의 부문에서 44개의 항목을 평가하도록 되어 있으며, 그 중 음환경의 측면에서는 단지내 음환경과 바닥충격음에 대한 사항만 고려되어 있을 뿐 실내에서 전기기기 등에 의해

† 책임저자 : 정회원, 전남대학교 공업기술연구소
E-mail : soundpark@cricmail.net
Tel : (062)530-1633, Fax : (062) 530-0780

* 정회원, 전남대학교 건축공학과

** 정회원, 전남대학교 건축학부

발생하는 소음에 대한 고려는 되어 있지 않다. 그러나, 쾌적한 실내 거주환경을 조성하기 위해서는 최근 새집 증후군에 의해 문제가 되고 있는 공기질의 평가뿐만 아니라 실내 발생 소음을 제어함으로써 거주 환경의 쾌적성을 증대시켜야 할 것으로 사료된다.

현재 공기조화 취출구에서 발생하는 소음에 대한 기준은 ASHRAE에서 제시하는 dB(A)나 NC값을 사용하고 있으며, 적용에 따른 특별한 지침은 설정되어 있지 않다. 위 기준 적용시 소음원의 dB(A)값이 같을지라도 서로 다른 NC 등급의 값을 나타내게 되는 문제점을 가지고 있다⁽⁴⁾. 음원의 주파수 특성 및 레벨로 인해 발생하는 문제로 사료되며, 주관반응에

근거하여 취출구 소음에 적절한 평가방법이 모색되어야 할 것이다. 이를 위해서는 공기조화 취출구 소음에 대한 평가 속성이 먼저 밝혀져야 한다.

이와 같은 이유로 이 연구에서는 공기조화 취출구 소음의 평가방법을 분석하기 위한 기초적인 연구로서 소음평가 어휘를 사용한 주관반응 평가를 통해 취출구 소음의 평가요인을 찾아내고자 한다.

2. 연구의 방법 및 내용

2.1 청감실험을 위한 어휘 선정

취출구 소음을 평가하는 어휘를 선정하기 위해서

Table 1 168 vocabularies for the evaluation of noise

Rank	Vocabulary	Avg.	Rank	Vocabulary	Avg.	Rank	Vocabulary	Avg.	Rank	Vocabulary	Avg.	Rank	Vocabulary	Avg.
1	끓임없다	4.43	35	공허하다	3.36	69	불규칙적이다	2.64	103	매섭다	2.14	137	힘차다	1.93
2	불확실하다	4.29	36	바람직하지 않다	3.36	70	시끄럽다	2.64	104	수다스럽다	2.14	138	두드러지다	1.86
3	불분명하다	4.29	37	산만하다	3.36	71	성가시다	2.64	105	독특하다	2.14	139	가늘다	1.86
4	겉걸하다	4.21	38	힘없다	3.36	72	울려 퍼진다	2.57	106	무섭다	2.14	140	과격하다	1.86
5	재미없다	4.21	39	무감각하다	3.36	73	불결하다	2.57	107	우악스럽다	2.14	141	독살스럽다	1.86
6	어둡다	4.21	40	귀찮다	3.36	74	고약하다	2.57	108	야단스럽다	2.14	142	높다	1.79
7	지루하다	4.21	41	부자연스럽다	3.29	75	너저분하다	2.57	109	역세다	2.14	143	아절하다	1.79
8	음침하다	4.14	42	불만족스럽다	3.29	76	간지럽다	2.5	110	미어진다	2.14	144	매몰차다	1.79
9	불안정하다	4.14	43	규칙적이다	3.29	77	나쁘다	2.5	111	특이하다	2.14	145	현란하다	1.79
10	단조롭다	4.07	44	무질서하다	3.21	78	강렬하다	2.5	112	강력하다	2.14	146	극렬하다	1.79
11	건조하다	4.07	45	혼란스럽다	3.21	79	심각하다	2.43	113	강하다	2.14	147	크다	1.79
12	무겁다	4.07	46	불안하다	3.21	80	기괴하다	2.43	114	간사하다	2.14	148	경박하다	1.71
13	무미건조하다	3.93	47	숨막힌다	3.14	81	분비다	2.43	115	격하다	2.14	149	예리하다	1.71
14	삭막하다	3.93	48	꺼림칙하다	3.14	82	위험스럽다	2.43	116	기운차다	2.14	150	요란하다	1.71
15	답답하다	3.86	49	기운없다	3.14	83	더럽다	2.43	117	엄청나다	2.14	151	또렷하다	1.71
16	갑갑하다	3.86	50	불편하다	3.14	84	기묘하다	2.43	118	힘있다	2.14	152	급격하다	1.71
17	적막하다	3.86	51	피곤하다	3.14	85	낯설다	2.43	119	극성스럽다	2.07	153	떠들썩하다	1.71
18	신경쓰인다	3.79	52	못마땅하다	3.14	86	협약하다	2.36	120	어마어마하다	2.07	154	까무러치게 한다	1.64
19	음울하다	3.79	53	거추장스럽다	3.07	87	위압적이다	2.36	121	곤혹스럽다	2.07	155	치솟는다	1.64
20	둔탁하다	3.79	54	복잡하다	3.07	88	전위적이다	2.36	122	강압적이다	2.07	156	화끈하다	1.64
21	거슬린다	3.79	55	인짱다	3.07	89	역경다	2.36	123	거세다	2.07	157	급작스럽다	1.64
22	암울하다	3.71	56	불쾌하다	3.07	90	심하다	2.36	124	괴롭다	2.07	158	격렬하다	1.64
23	불명료하다	3.71	57	거북하다	3.07	91	떨린다	2.36	125	긴급하다	2.07	159	유별나다	1.64
24	어수선하다	3.71	58	감정이 없다	3	92	베스껍다	2.29	126	다급하다	2.07	160	감각적이다	1.57
25	투박스럽다	3.57	59	난잡하다	3	93	저독하다	2.29	127	사납다	2.07	161	우렁차다	1.57
26	방해된다	3.57	60	딱딱하다	2.93	94	소름끼친다	2.29	128	굉장하다	2	162	충격적이다	1.5
27	듣기싫다	3.57	61	저저분하다	2.93	95	리듬있다	2.29	129	지나치다	2	163	모질다	1.5
28	권태롭다	3.5	62	낯익다	2.86	96	(간담이) 서늘하다	2.29	130	(가슴이) 철렁한다	1.93	164	찌렁찌렁하다	1.5
29	지긋지긋하다	3.5	63	소란스럽다	2.86	97	고통스럽다	2.29	131	따갑다	1.93	165	놀라게 한다	1.43
30	매마르다	3.5	64	동적이다	2.86	98	차다	2.29	132	섬뜩하다	1.93	166	끔찍하다	1.36
31	가득하다	3.5	65	긴장된다	2.79	99	해롭다	2.21	133	세다	1.93	167	깜짝놀라게 한다	1.21
32	불균형적이다	3.5	66	두렵다	2.79	100	차극적이다	2.21	134	상스럽다	1.93	168	날카롭다	1.21
33	싫다	3.5	67	희한하다	2.71	101	거칠다	2.21	135	빠르다	1.93			
34	둔하다	3.43	68	짜증스럽다	2.71	102	세차다	2.21	136	섬뜩하다	1.93			

기존 연구⁽⁵⁾를 통해 제안된 소음 평가를 위한 168개의 어휘를 사용하여 SHEET를 작성한 후 음원을 들려주어 취출구 소음을 평가하는데 적당하면 5점에 적정치 않으면 1점에 표시를 하여 소음을 표현하기에 적합한 어휘를 선택하도록 하였다.

실험은 전남대학교 청감실험실에서 22~32세의 정상청력을 갖춘 피 실험자 15명으로 남자 12명, 여자 3명을 대상으로 취출구 소음의 평가에 적합한 어휘 선정 실험을 실시하였다. 실험에 사용된 음원은 우리가 일상생활에서 들을 수 있는 공기조화 취출구 소음이 녹음된 음원을 청감실험용 음원으로 사용하였다.

Table 1은 168개의 소음평가어휘에 대한 득점표를 나타낸 것으로 '끊임없다', '불확실하다', '불분명하다', '절절하다', '재미없다', 등이 상위득점에 분포되어 있고 '날카롭다', '깜짝놀라다', '끔찍하다', '놀라게 하다' 등이 하위 득점에 분포되어 있음을 알 수 있다.

청감실험을 위해 사용할 어휘 선정실험 결과 3.5점 이상을 득점한 어휘로 전체 33개가 결정되었으며 이들 어휘를 사용하여 공기조화 취출구 소음에 대한 평가를 실시하고자 하였다. 취출구 소음 적정 평가 어휘로 결정된 어휘는 Table 2와 같다.

2.2 소음평가를 위한 음원 제작

청감실험을 위한 음원은, 우리가 일상생활에서 접

Table 2 Vocabularies for the evaluation of diffuser noise

Rank	Vocabulary	Avg.	Rank	Vocabulary	Avg.
1	끊임없다	4.4	18	신경쓰인다	3.8
2	불확실하다	4.3	19	음울하다	3.8
3	불분명하다	4.3	20	둔탁하다	3.8
4	걸걸하다	4.2	21	거슬린다	3.8
5	재미없다	4.2	22	암울하다	3.7
6	어둡다	4.2	23	불명료하다	3.7
7	지루하다	4.2	24	어수선하다	3.7
8	음침하다	4.1	25	투박스럽다	3.6
9	불안정하다	4.1	26	방해된다	3.6
10	단조롭다	4.1	27	듣기싫다	3.6
11	건조하다	4.1	28	권태롭다	3.5
12	무겁다	4.1	29	지긋지긋하다	3.5
13	무미건조하다	3.9	30	메마르다	3.5
14	삭막하다	3.9	31	가득하다	3.5
15	답답하다	3.9	32	불균형적이다	3.5
16	갑갑하다	3.9	33	싫다	3.5
17	적막하다	3.9			

할 수 있는 공기조화 취출구에서 발생하는 소음을 녹음하였다. 녹음한 음원의 종류는 총 6가지로 가정에서 쓰이는 음악감상실, 사무실에서 쓰이는 덕트 등에서 음원을 수집하였다. 음원 녹음은 현장의 음원 위치로부터 2m 이격된 거리에서 하였으며, 녹음 당시 배경소음 레벨은 음원보다 최소 15 dB 이상의 차이가 있는 상황이었다. 녹음한 음원은 ±5 dB로 레벨을 변경하여 청감실험용 음원 30개를 제작하였다.

Table 3 Sound sources recorded and recording level(dBA)

Sound source	Recording place	Sound level	Remark
1	Music studio	43.7	
2	Lecture room	49.3	
3	Small auditorium	48.8	
4	Office	47.8	Research room
5	Meeting room	52.6	Memorial building
6	Lecture room	60.8	

Table 4 Sound level modified for experiment (dBA)

Sound source	+10	+5	Original sound	-5	-10
1	53.6	48.8	43.7	38.6	33.8
2	59.3	54.3	49.3	44.3	39.4
3	58.8	53.7	48.8	43.7	38.8
4	57.9	52.8	47.8	42.9	38
5	62.6	57.6	52.6	47.5	42.3
6	70.9	65.9	60.8	55.7	50.8

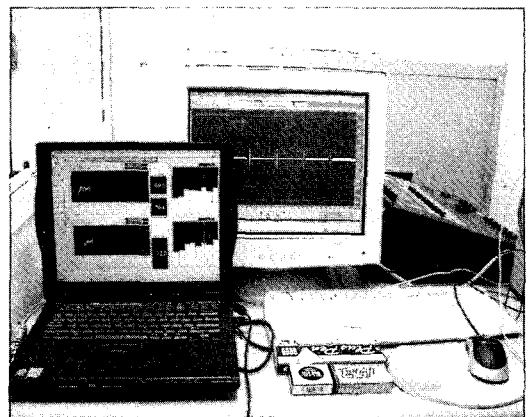


Fig. 1 Picture of sound supplying

2.3 청감실험 및 방법

청감실험은 전남대학교 건축음향연구소내 청감실험실에서 실시되었으며, 청감실험 경험이 있는 23~46세의 정상청력을 지닌 남자 26명, 여자 1명을 대상으로 실험을 진행하였다. Fig. 1은 음원변조에 사용된 프로그램인 Cool Edit Pro의 모니터 화면이다.

청감 실험에 사용된 기기내역은 다음과 같다.

- (1) Desktop Computer(Intel Pentium IV)
- (2) 4-Channel Headphone Distribution Amplifier (Behringer HA 4400)
- (3) Headphone(Sennheiser HD 600)
- (4) Head & Torso Simulator (B&K type 4128)
- (5) Realtime Frequency Analyzer (01dB-Symphonie Software)
- (6) Labtop Computer(LG IBM)

청감실험 방법으로는 청감실험용 변조음원을 헤드폰을 통해 청취하도록 하였으며, 1팀당 2~4명씩 여러 회수에 걸쳐 실험을 실시하였다.

실험당시 피험자는 실제 실내에서 편히 쉬고 있는 상태를 가상하여 평가에 임하도록 하였으며, 대상음을 들려주기 이전에 청취레벨과 실험조건에 익숙해질 수 있도록 2~3회 정도 음원을 들려주어 예비실험을 실시하였다. 충분히 실험조건에 익숙해진 후 30개의 음원을 무순으로 배열하여 음원을 제시하였다.

이 실험을 수행할 때의 암소음 레벨을 측정하였으며, 그 결과 20 dB(A) 이하로 청감실험을 실시함에 있어 암소음의 영향은 무시할 수 있는 것으로 판단되었다.

음원의 제시 방법은 Fig. 2와 같다. 해당음원을 들려주기에 앞서 신호음(signal sound)을 제시한 후, 3초 후에 본 음원을 50초간 제시 하였으며, 음원이 끝나면 5초의 여유시간을 두고 응답자가 충분한 시간을 갖고 다음 음원에 대비하도록 하였다.

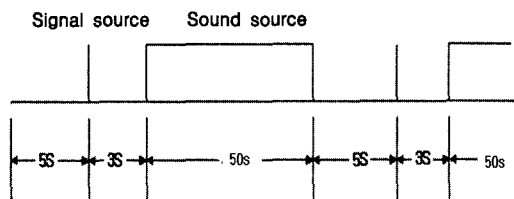


Fig. 2 Method of sound supplying

3. 청감실험 결과 및 분석

3.1 청감실험 결과

청감실험 결과의 분석은 실험에 참여한 피실험자 27명의 결과를 사용하였으며 변조된 음원을 포함한 전체 음원에 대한 어휘별 득점 평균값을 정리하였다.

Table 5 Average point scored by sound sources

Vocabulary	Sound source	1_1	1_2	1_3	1_4	1_5	1_6	Average
		1	무미건조하다	3.26	3.04	2.96	3.26	
2	암울하다	2.81	2.74	2.70	2.93	2.70	3.00	2.81
3	불명료하다	3.56	2.93	2.78	2.59	2.52	2.41	2.80
4	걸걸하다	2.00	2.93	2.59	2.44	3.00	3.33	2.71
5	어수선하다	1.56	2.93	2.67	2.56	3.37	3.93	2.84
6	권태롭다	2.81	2.78	2.69	2.74	2.78	2.59	2.73
7	끊임없다	2.67	3.89	3.56	3.48	4.04	4.04	3.61
8	답답하다	2.67	2.78	2.81	3.07	3.30	3.48	3.02
9	신경쓰인다	1.89	3.11	2.96	3.11	3.81	4.33	3.20
10	갑갑하다	2.59	2.59	2.59	2.81	3.07	3.22	2.81
11	재미없다	3.67	3.26	3.30	3.30	3.41	3.63	3.43
12	적막하다	3.70	2.78	2.85	3.15	2.70	1.96	2.86
13	지긋지긋하다	2.37	2.26	2.89	3.11	3.11	3.44	2.86
14	메마르다	2.96	2.85	3.11	3.07	2.89	2.93	2.97
15	음침하다	2.48	2.78	2.63	2.89	2.48	2.70	2.66
16	투박스럽다	1.70	2.63	2.48	2.63	2.81	3.44	2.62
17	불확실하다	3.11	3.11	2.89	3.00	2.89	3.15	3.02
18	가득하다	2.15	2.78	2.67	2.70	3.41	4.19	2.98
19	단조롭다	3.52	3.44	3.67	3.52	3.15	3.44	3.46
20	불안정하다	2.48	2.85	2.81	2.70	3.30	3.59	2.96
21	삭막하다	3.70	3.19	3.15	3.15	3.00	2.89	3.18
22	건조하다	3.74	3.11	3.56	3.48	3.26	3.22	3.40
23	방해된다	1.93	2.74	2.70	2.59	3.52	4.11	2.93
24	음울하다	2.41	2.33	2.59	2.89	2.81	2.89	2.65
25	둔탁하다	2.04	2.52	2.37	2.26	2.70	3.41	2.55
26	불분명하다	3.11	2.81	3.07	2.96	2.93	2.89	2.96
27	거슬린다	2.26	2.67	2.74	2.63	3.78	4.22	3.05
28	어둡다	2.63	2.89	2.89	2.85	2.96	3.00	2.87
29	지루하다	3.26	3.07	3.07	3.37	3.48	3.48	3.29
30	듣기싫다	1.89	2.74	2.89	2.93	3.67	3.96	3.01
31	무겁다	2.33	2.63	2.26	2.44	3.00	3.89	2.76
32	불균형적이다	2.33	2.52	2.33	2.50	2.81	3.00	2.58
33	싫다	2.37	2.89	2.70	2.81	3.41	3.85	3.00
Average		2.67	2.87	2.85	2.91	3.12	3.35	
Sound level(dBA)		43.7	49.3	48.8	47.8	52.6	60.8	

Table 5는 원음에 대한 음원별 득점 평균값을 나타낸 것이다. 음원별로 살펴볼 때, 1_5와 1_6 음원의 '끊임없다' 어휘의 득점값이 4점 이상으로 높은 값을 보이고 있으며, 레벨이 가장 큰 1_6 음원에 대하여 '신경쓰이다', '가득하다', '방해된다' 및 '거슬린다'의 득점값이 4점 이상의 매우 높은 값을 득점한 반면, '적막하다' 어휘의 득점값은 1.96으로 매우 낮은 값을 나타내고 있다.

음원에 대한 어휘의 평균값을 살펴보면, '끊임없다', '재미없다', '단조롭다', '건조하다', '지루하다'가 높은

점수를 받는 반면 '둔탁하다'는 2.55로서 가장 낮은 점수를 득점하고 있다. 또한 음원에 대한 어휘의 평균값은 음원레벨(dBA)이 높아짐에 따라 전반적으로 증가하고 있음을 알 수 있다.

3.2 요인분석을 통한 평가요인 분석

청감실험 결과 정리된 음원별 33개 어휘의 득점평균값을 사용하여 공기조화 취출구 소음에 대한 평가요인을 분석하기 위해 평가어휘를 유사한 항목들끼리 묶어 적은 수의 요인으로 축소시키기 위한 요인분석(factor analysis)을 실시하였다.

분석을 위해 통계프로그램인 SPSS V.12.0을 활용하였으며, 요인추출방법은 주성분 분석법, 분석은 상관행렬, 요인의 추출은 고유값 기준으로 1이상인 성분을 추출하였다. 요인의 회전은 베리맥스(VariMax) 방법을 사용하였다. Table 6는 요인에 따른 초기고유값과 회전된 성분의 고유값 및 설명력을 나타내고 있다. 전체 고유값이 1 이상인 요인은 6개로 추출되었으며, 6개 요인의 설명력은 61.4%로 나타나고 있다.

Fig. 3은 각 성분의 고유값을 보여주는 스크리 도표로서, 6개 요인 이후의 값들이 거의 x축과 수평으로 나타나고 있음을 알 수 있으며, 이에 따라 6개 요인의 추출된 성분이 공기조화 취출구 소음을 적절하게 설명할 수 있을 것으로 사료된다.

Table 7은 회전된 성분행렬값을 바탕으로 어휘를 요인별로 정리한 것이며 각 요인에 포함된 어휘의 종류 및 특성에 따라 요인을 명명하였다.

제 1요인은 '듣기싫다'로 명명하였으며, '듣기싫다',

Table 6 Result of factor analysis and rotated value of each factor

Factor	Initial eigenvalue			Rotated value		
	Total	% var.	% cum	Total	% var.	% cum
1	8.053	24.404	24.404	6.151	18.638	18.638
2	6.281	19.034	43.438	4.197	12.720	31.358
3	2.023	6.133	49.572	3.1247	9.469	40.827
4	1.684	5.103	54.675	2.817	8.539	49.366
5	1.205	3.652	58.327	2.332	7.067	56.434
6	1.022	3.097	61.425	1.646	4.990	61.425
7	0.880	2.669	64.094			
8	0.789	2.391	66.486			
9	0.726	2.202	68.689			
10	0.705	2.138	70.828			
11	0.664	2.014	72.842			
12	0.655	1.987	74.830			
13	0.622	1.885	76.715			
14	0.604	1.832	78.547			
15	0.579	1.755	80.303			
16	0.525	1.593	81.897			
17	0.483	1.466	83.363			
18	0.475	1.442	84.806			
19	0.451	1.367	86.173			
20	0.438	1.329	87.503			
21	0.418	1.269	88.772			
22	0.403	1.223	89.996			
23	0.394	1.194	91.191			
24	0.372	1.127	92.3191			
25	0.361	1.094	93.413			
26	0.329	0.998	94.412			
27	0.306	0.929	95.342			
28	0.294	0.892	96.234			
29	0.278	0.843	97.078			
30	0.263	0.797	97.876			
31	0.246	0.746	98.623			
32	0.235	0.712	99.335			
33	0.219	0.664	100			

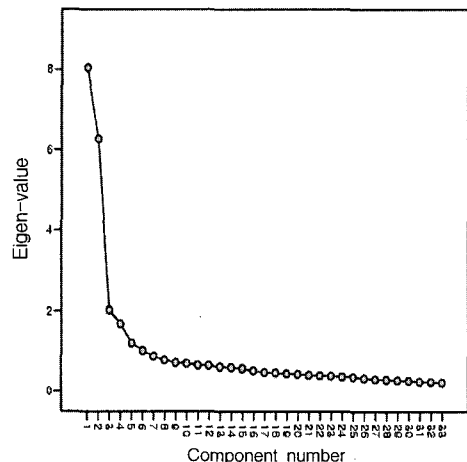


Fig. 3 Scree diagram

‘방해된다’, ‘거슬린다’, ‘신경쓰인다’, ‘싫다’, ‘어수선하게 설명할 수 있을 것으로 사료된다.

Table 7은 회전된 성분행렬값을 바탕으로 어휘를 요인별로 정리한 것이며 각 요인에 포함된 어휘의 종류 및 특성에 따라 요인을 명명하였다.

제 1요인은 ‘듣기싫다’로 명명하였으며, ‘듣기싫다’, ‘방해된다’, ‘거슬린다’, ‘신경쓰인다’, ‘싫다’, ‘어수선하

제 4요인은 ‘무겁다’로 명명하였으며, ‘둔탁하다’, ‘무겁다’, ‘투박스럽다’, ‘걸걸하다’로 명명되었다.

제 5요인은 ‘불명료하다’로 명명하였으며, ‘불분명하다’, ‘불확실하다’, ‘불명료하다’가 포함되어 있다.

제 6요인은 ‘답답하다’로 명명하였으며, ‘갑갑하다’, ‘답답하다’가 포함되어 있다.

이들 요인은 취출구에서 나오는 소음을 평가는 항목으로 각각의 중요도를 분석하는데 이용될 수 있을 것이다.

4. 결 론

이 연구는 쾌적한 실내환경 조성을 위한 여러 요소 중 실내 기기에 의해 발생하는 소음의 하나인 공기조화 취출구를 통해 발생하는 소음을 평가하기 위한 것으로서 주관반응 평가를 통해 취출구 소음의 평가 어휘와 그에 따른 평가요인을 분석해 내고자 하였다. 연구를 위해 실제 건물에서 가동중인 공기조의 취출구 소음을 녹음하였으며, 녹음시 측정된 레벨값을 기준으로 몇 개의 음원을 제작함으로써 실험실 청감실험을 실시하였다. 이 연구를 통해 도출된 결론은 다음과 같다.

(1) 취출구에서 나오는 소음을 평가하기 적합한 어휘를 선정하기 위한 1차 청감실험에는 168개의 어휘 중 3.5이상 득점한 어휘로 ‘무미건조하다’, ‘암울하다’, ‘불명료하다’ 등 33개의 어휘가 선정되었다.

(2) 음원에 대한 어휘의 평균값을 살펴본 결과 ‘끊임없다’, ‘재미없다’, ‘단조롭다’, ‘건조하다’, ‘어둡다’가 높은 점수를 받는 반면 ‘둔탁하다’는 가장 낮은 점수를 보였다. 또한, 어휘에 대한 음원의 평균값은 음원의 레벨값(dBA)이 높아짐에 따라 주관 반응값도 증가함을 알 수 있었다.

(3) 청감실험 결과 추출된 33개의 어휘를 사용하여 5단계 척도의 Sheet를 구성하였으며, 편집된 음원을 제공하여 청감실험을 실시하였다. 득점값은 요인분석을 통해 평가요인을 축소하였으며, 그 결과 6개의 요인이 추출되었으며, 이 때의 설명력은 61.4%를 나타내었다. 추출된 각 요인은 ‘듣기싫다’, ‘지루하다’, ‘어둡다’, ‘무겁다’, ‘명료하다’, ‘답답하다’로 명명하였다.

후 기

이 논문은 2005년도 교육인적자원부 지방연구중심대학 육성사업의 지원에 의하여 연구되었음.

Table 7 Grouping the vocabularies by the factor loading

Vocabularies	Factor loading						Naming
	1	2	3	4	5	6	
듣기싫다	0.82	0.02	0.06	0.21	0.01	0.16	듣기 싫다
방해된다	0.80	-0.11	0.10	0.25	-0.06	0.06	
거슬린다	0.79	-0.03	0.10	0.19	-0.03	0.16	
신경쓰인다	0.79	0.01	0.09	0.13	-0.13	0.13	
싫다	0.79	0.06	0.09	0.14	-0.04	0.20	
어수선하다	0.64	-0.21	-0.07	0.43	-0.10	-0.11	
끊임없다	0.64	0.23	-0.02	0.11	-0.04	0.07	
불안정하다	0.59	-0.01	0.01	0.11	0.28	-0.20	
지긋지긋하다	0.53	0.17	0.06	0.07	0.12	0.37	
가득하다	0.53	-0.09	0.08	0.47	-0.09	-0.03	
불균형적이다	0.52	-0.11	0.17	0.10	0.41	-0.21	지루 하다
건조하다	0.00	0.76	0.34	-0.06	-0.02	-0.10	
삭막하다	0.04	0.72	0.44	-0.05	-0.04	-0.09	
단조롭다	-0.05	0.71	-0.07	-0.01	0.07	0.15	
무미건조하다	-0.09	0.64	0.22	-0.08	0.20	0.04	
권태롭다	-0.01	0.61	0.23	0.00	0.23	0.21	
메마르다	0.06	0.59	0.43	-0.10	0.04	0.02	
재미없다	0.20	0.58	0.00	-0.14	0.23	0.34	
적막하다	-0.38	0.54	0.08	0.03	0.39	0.16	
지루하다	0.30	0.46	0.19	-0.03	0.18	0.30	
음침하다	0.09	0.21	0.79	0.05	0.04	-0.09	어둡다
음울하다	0.12	0.27	0.74	0.05	0.02	0.03	
암울하다	0.06	0.18	0.68	0.02	0.15	0.30	
어둡다	0.04	0.19	0.66	0.22	0.04	0.32	
둔탁하다	0.24	-0.02	0.11	0.78	0.01	0.07	무겁다
무겁다	0.19	0.04	0.20	0.72	-0.01	0.26	
투박스럽다	0.32	-0.10	-0.05	0.71	-0.10	-0.16	
걸걸하다	0.40	-0.18	-0.04	0.66	0.05	-0.06	불명료 하다
불분명하다	0.08	0.09	0.06	-0.01	0.75	0.07	
불확실하다	-0.01	0.20	0.04	0.00	0.74	-0.01	
불명료하다	-0.17	0.21	0.04	-0.10	0.73	0.09	답답 하다
갑갑하다	0.35	0.30	0.37	0.08	0.06	0.58	
답답하다	0.40	0.27	0.35	0.03	0.03	0.58	

참 고 문 헌

- (1) Song, M. J., Song, H., Lee, T. K., Gi, N. G., Park, H. G. and Kim, S. W., 2004, Survey on the Proper Vocabularies for Evaluating Floor Impact Sound in Apartment Houses, Journal of AIK, Vol. 20, No. 5, pp. 179~184.
- (2) Yu, H. J., Han, K. Y., Seo, J. S., Park, J. H. and Kim, J. S., 2004, The Vocabularies Investigation for Evaluating of Plumbing Noises in Machine Room, Proceeding of SAREK, pp. 632~637.
- (3) Seo, H. G., Ryu, J. K. and Jeon, J. Y., 2003, Composition of Subjective Evaluation Scale for Traffic Noise, Proceeding of KSNVE, pp. 521~526.
- (4) Kim, H., Park, H. K., Song, H., Jung, B. C. and Kim, S. W., 2005, A Case Study on the Duct-borne Noise Control in a Hospital, Preceeding of KIEAE, Vol. 8, pp. 79~82.
- (5) Jung, G. Y., 2000, A Study on the Psychological Evaluation for Environmental Noises Using Korean Vocabulary, Ph.D Thesis, Chonnam National University.