

주파수혼합 정보음의 적합성평가를 위한 형용사 쌍의 요인분석

김원식*, 김교현**, 조문제***

*한국표준과학연구원 인간정보그룹

**충남대학교 심리학과

***한국표준과학연구원 음향진동그룹

Factor Analysis on Ajective Pairs for Compatibility Evaluation of Frequency Mixed Information Sounds

Wuon-shik Kim*, Kyo-Heon Kim**, Moon-Jae Jho***

*Ergonomics & Information Technology Group,
Korea Research Institute of Standards and Science, wskim@kriss.re.kr

**Psychology Department, Chungnam National University

***Acoustics & Vibration Group,
Korea Research Institute of Standards and Science

요 약

본 연구는 가전제품의 정보음을 평가할 수 있는 어휘 척도의 개발을 목적으로 행해졌다. 21명의 주부를 대상으로 8개의 주파수혼합 정보음을 제시하여 각 정보음에 대해 30개의 형용사 쌍 체크리스트를 이용하여 5점 척도로 평가하게 하였다. 요인분석은 SPSS S/W를 이용하였고 요인추출 방법은 주성분법(principal component

method)으로 하였으며 요인추출 갯수는 scree test와 최종요인구조의 심리적 해석에 기초하여 4개로 결정하였으며 해석의 용이성을 위하여 직교회전방법을 적용하였다. 가전제품의 경고음그룹 4개와 종료음그룹 4개로 구성된 주파수혼합 정보음의 적합성평가에 사용된 30개 형용사 쌍의 요인분석 결과, 4가지 요인구조로 가장 잘 설명할 수 있었으며, 첫 번째 요인은 긴박성 요인, 두 번째 요인은 명료성 요인, 세 번째 요인은 역능 요인, 네 번째 요인은 평가 요인으로 나타났다.

1. 서론

가전제품의 사용자에게 특정한 정보를 전달하는 수단으로서의 가전제품의 정보음에 대한 연구가 일본 동선 전기관에서 활발히 연구되고 있다. 가전제품의 정보음에는 기기의 이상이나 오조작을 알리는 경고음과 동작 완료음을 알리는 종료음, 그리고 버튼을 누를 때의 피드백 소리와 같은 조작음이 있다. 제품의 이상이나 잘못된 동작을 알리는 경고음은 못 들으면 사고로 이어지는 위험성이 예상되고, 종료음인 경우 사용자가 기기와 떨어져 있는 상태가 일반적이므로 조작음보다 강한 소리를 사용하는 것이 바람직하다. 경고음과 종료음은 모두 사용자에게 다음 동작을 재촉한다는 점에서 공통이지만, 경고음은 사용자에게 위급한 상황을 알려줘야 하기 때문에 '긴급도'의 필요성은 종료음보다 훨씬 높다. 이러한 경고음과 종료음을 적절히 설계하기 위하여 발음 패턴 등 물리적 특징의 변화에 따른 단순발음시간과 절박성(긴박성)에 대한 반응관계에 대한 연구와 함께, 생활환경 소음에도 잘 들릴 수 있으며(명료성), 고령자들도 잘 들을 수 있을 뿐 아니라(universal性) 생활 음환경을 필요이상으로 불쾌하게 하지 않도록(쾌적성) 고려하여야 한다.^[1, 2, 3, 4]

이러한 가전제품에 정보음을 설계할 때 그 적합성을 평가하기 위한 평가척도가 요구되는데, 기존의 소리에 관한 형용사들은 많으나 정보음의 기능을 적절하게 평가할 수 있는 평가도구는 없으므로 본 연구에서는 가전제품의 정보음 적합성을 적절히 평가할 수 있는 형용사 어휘척도의 개발을 목적으로 하였다.

2. 주파수혼합 정보음 제작

정보음 설계시 정확한 의미전달을 위한 정보가 (information value)와 계속 들어도 짜증나지 않도록 쾌락가(pleasure value)가 높게 되도록 하는 것이 요구된다. 본 연구에서는, MIDI(musical Instrument Digital Interface)를 이용하여 고주파수 대역의 청취력이 약한 고령자도 잘 들을 수 있도록, 즉 정보기 향상 대상의 universal화를 고려하여, 1kHz ~ 2kHz 대역으로 구성함과 동시에 저주파수대역의 생활소음에 mask되는 것을 피하기 위하여 3 ~ 4kHz 대역을 보강하였다. 또한 쾌락가를 높이기 위하여, 계속 들어도 불쾌하지 않도록 그림 1과 같이 Sine파를 기본으로 하여 완전5도화음(1kHz, 1.6kHz, 2kHz, 3kHz, 4kHz)의 주파수 혼합음을 제작하였다. 이러한 주파수 혼합음의 소리지속시간을 T, 공백시간을 P라 할 때 평균발음빈도 F[Hz]는 $F=1/(T+P)$ 로 되며, $F=1.67$ [Hz]인 경고음그룹과 $F=0.91$ [Hz]인 종료

음 그룹에 대하여 그림 2와 같이 진폭이 최고로 도달할 때까지 걸리는 시간 Attack(A)과 최고지점에서 진폭이 가상적 0으로 떨어질 때까지 걸리는 시간 Decay(D)를 변화시켜 각 그룹별 4개의 정보음을 표 1과 같이 제작하였다. 정보음 제작에 사용된 Software는 A/D의 변화를 위하여는 Recycle 2.0과 Peak 2.6을, T와 P의 변화를 위하여는 Digital Performer 3.0을 각각 사용하였다.

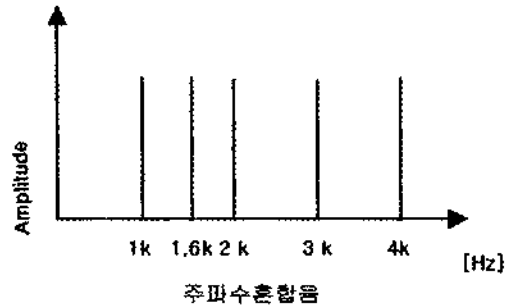


그림 1 완전5도화음의 주파수혼합음.

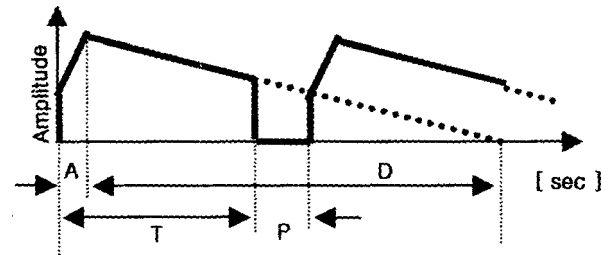


그림 2 Attack과 Decay의 개념도.

A: attack time (sec), D: Decay time (sec)

T: 소리지속시간 (sec), P: 소리공백시간 (sec)

표 1 가전제품의 정보음 적합성평가 어휘척도 개발에 사용된 완전5도화음의 주파수혼합 정보음.

CODE	Attack	Decay	A/D	T	P	F
경고음2	10 msec	2.0 sec	0.005	0.5 sec	0.1 sec	1.67
경고음1	10 msec	1.0 sec	0.01	0.5 sec	0.1 sec	1.67
경고음4	100 msec	2.0 sec	0.05	0.5 sec	0.1 sec	1.67
경고음3	100 msec	1.0 sec	0.1	0.5 sec	0.1 sec	1.67
종료음2	10 msec	2.0 sec	0.005	0.75 sec	0.35 sec	0.91
종료음1	10 msec	1.0 sec	0.01	0.75 sec	0.35 sec	0.91
종료음4	100 msec	2.0 sec	0.05	0.75 sec	0.35 sec	0.91
종료음3	100 msec	1.0 sec	0.1	0.75 sec	0.35 sec	0.91

3. 정보음 적합성평가어의 구성

소리의 평가어로 조사된 기존 문헌들에서 형용사를 조사하여 연구자들의 예비평가 조사 과정을 거쳐 가전제품의 정보음을 평가하기에 적합하다고 여겨지는 형용사들을 선정하였다. 최종 선별된 30개 쌍의 형용사 쌍은 다음 표 2와 같다.^[5, 6, 7, 8]

표 2 정보음의 적합성평가에 사용된 30개 형용사 쌍.

아늑한-아늑하지 못한	명료한-불명료한
추한-아름다운	편안한-불안한
밝은-어두운	쾌적인-불쾌한
긴박한-여유 있는	화려한-수수한
일공적인-자연스런	조용한-시끄러운
나쁜-좋은	굵은-가는
짧은-긴	약한-강한
세련된-촌스러운	얕은-깊은
산뜻한-칙칙한	높은-낮은
또렷한-흐릿한	친근한-낯선
차가운-따뜻한	절박한-느긋한
가벼운-무거운	빠른-느린
날카로운-무딘	리듬 있는-단조로운
단순한-복잡한	서원한-답답한
딱딱한-부드러운	탁한-맑은

4. 정보음 적합성평가 방법

가전제품의 사용층이 주로 주부이므로, 배경소음이 40 dBA 이하로 유지되는 단독주택의 지하실에서 40 ~ 60대의 주부 21명을 대상으로 표 1의 8개 정보음에 대한 적합성평가를 30개 쌍의 형용사로 평가하였다. 8개 정보음의 제시순서는 피험자간 무선으로 하였으며 정보음 각각에 대하여 처음 30초 동안은 듣기만 하고 그 다음부터는 들으면서 30개 형용사 쌍에 대한 평가를 하도록 하였는데 2인 1조씩 8개의 정보음을 평가하는데 약 30분이 소요되었다. 처음 1명은 혼자서 평가하고 나머지 20명은 2인 1조씩 평가하였으며 3일간 진행되었다. 정보음은 피험자 위치에서 60 dBA가 되도록 조절된 뒤 Cakewalk Software를 이용하여 8가지 정보음을 random하게 들려주었다.

5. 정보음 적합성평가 결과의 요인분석

8개의 정보음에 대하여 30개의 형용사 쌍으로 21명의 주부들이 적합성 평가한 결과의 요인분석을 위하여 SPSS window version 10.0 S/W를 사용하였으며 요인 추출방법은 주성분법(Principal Component Method)으로 하였고 요인추출 갯수의 기준은 Scree test와 최종 요인구조의 심리적 해석에 기초하여 4개의 요인구조로

결정하였으며, 해석의 용이성을 위하여 직교회전을 적용하였다. 요인해석 결과 표 3과 같이, 첫 번째 요인은 긴박성 요인으로 긴박한(여유 있는), 절박한(느긋한), 시끄러운(조용한), 빠른(느린), 가는(굵은), 짧은(긴)의 형용사 쌍이 이에 해당하였고, 두 번째 요인은 명료성 요인으로 맑은(탁한), 명료한(불명료한), 또렷한(흐릿한), 산뜻한(칙칙한), 밝은(어두운), 시원한(답답한)의 형용사 쌍으로 구성되었다. 세 번째 요인은 역능 요인으로 강한(약한), 낮은(높은), 무거운(가벼운), 아늑한(아늑하지 못한), 따뜻한(차가운)의 형용사 쌍이 이에 해당하였으며, 마지막 네 번째 요인은 평가 요인으로 리듬 있는(단조로운), 세련된(촌스러운), 좋은(나쁜), 아름다운(추한), 쾌적한(불쾌한)의 형용사 쌍으로 구성되었다. 또한, 30개 형용사 쌍들에 대한 4개 요인구조별 문항들간의 내적합치도는 모두 0.8 이상으로 신뢰성이 높으므로 정보음적합성 평가척도로서 활용이 가능하다고 판단된다.

표 3 정보음의 적합성평가에 사용된 30개 형용사 쌍들의 4개 요인구조.

30개 형용사 쌍의 요인구조				
요인	제 1요인(긴박성)	제 2요인(명료성)	제 3요인(역능)	제 4요인(평가)
형용사 쌍	긴박한-여유 있는*	탁한-맑은	강한-약한	리듬 있는-단조로운*
	절박한-느긋한*	명료한-불명료한*	높은-낮은*	세련된-촌스러운*
	조용한-시끄러운	또렷한-흐릿한*	가벼운-무거운*	나쁜-좋은
	빠른-느린*	산뜻한-칙칙한*	아늑한-아늑하지 못한	추한-아름다운
	굵은-가는	밝은-어두운*	차가운-따뜻한*	쾌적한-불쾌한*
	짧은-긴*	시원한-답답한*		
	0.9027**	0.903**	0.8162**	0.8375**
	* 역전시킨 문항		** 요인별 문항들간의 내적 합치도	

4개의 요인구조별로 8개 정보음 각각에 대한 적합성 평가점수를 다시 합산하여 서로 비교해본 결과는 다음과 같다. 첫째, 긴박성요인은 그림 3과 같이 경고음 2와 경고음 3 및 종료음 1과 종료음 2는 $p < 0.1$ 수준에서 유의미하였고, 경고음 1과 경고음 2 및 경고음 4와 종료음 1은 $p < 0.2$ 수준에서 유의미하였다. 둘째, 명료성요인은 그림 4와 같이 종료음 1과 종료음 2가 $p < 0.05$ 수준에서 유의미하였으며, 종료음 2와 종료음 3은 $p < 0.05$ 수준에서 유의미하였다. 셋째, 역능요인은 그림 5와 같이 종료음 2와 종료음 3이 $p < 0.1$ 수준에서 유의미하였으며 경고음 3과 경고음 4는 $p < 0.2$ 수준에서 유의미하였다. 넷째, 평가요인은 그림 6과 같이 경고음 4 및 종료음 1과 종료음 1 및 종료음 2가 $p < 0.2$ 수준에서 유의미하였다.

6. 결론

30개 형용사 쌍을 이용한 주파수혼합 정보음의 적합성 평가 결과로부터 요인분석을 통하여 대략 4가지 요인 구조를 살펴볼 수 있었는데, 첫 번째 요인은 긴박성 요인, 두 번째 요인은 명료성 요인, 세 번째 요인은 역능 요인, 네 번째 요인은 평가 요인이었다. 정보음의 기능(용도)에 따라 경고음의 경우에는 긴박성의 요인과 명료성의 요인에서 평가점수가 높을수록 그 기준에 부합하고, 종료음의 경우에는 명료성 요인과 평가요인에서 평가점수가 높아야 제 기능을 할 수 있는 정보음으로 평가된다고 하겠다. 가전제품을 주로 사용하는 대상이 주부이기 때문에 응답자를 주부로만 국한시켰는데 좀더 포괄적인 사용자들의 평가조사가 요구되며, 21명 응답자로 분석한 결과이기 때문에 척도개발에는 미흡할 것이므로 향후 보완된 연구가 이어져야 할 것이다.

참고문헌

1. 倉片憲治, 松下一馬, 久場康良, 口ノ町康夫, 家電製品の報知音の計測 第3報 - 發音patternの分析 -, 人間工學, 147-153, 2000.
2. 川田章弘, 福本一朗, 若年者・高齢者を対象としたユニバーサル報知音に関する-考察, 人間工學, 36(5), 261-272, 2000.
3. 難波 靜治, 家電機器における區別化されたに機能音, 東芝レビュー, 55(7), 2000.
4. 安倍幸治, 小澤賢司, 鈴木陽一, 曾根敏夫, 音色表現語, 感情表現語及び音情報関連語による環境音評價, 日本音響學會誌, 54(5), 343-350, 1998.
5. H.C. Taylor and J.T. Russel : "The Relationship of Validity Coefficients the Practical Effectiveness of Test in Selection : Discussion and Tables" Journal of Applied Psychology 23, 1993. pp. 565~578.
6. 정광용, 한명호, 김선우(1999) 공동주택 설비소음의 심리평가를 위한 한국어 어휘에 관한 연구, 한국소음진동공학회지, 9권 1호, pp. 77~84.
7. 김선우, 장길수, 정광용, 한명호(1993) 음의 심리평가를 위한 어휘의 유형화에 관한 연구, 한국소음진동공학회지 제 3권 4호, pp. 361~371.
8. 한명호, 정광용, 김재수, 국찬, 김선우(1998) 음환경의 쾌적성에 관한 의미구조의 분석, 대한건축학회 논문집 14권 4호, pp. 235~246.

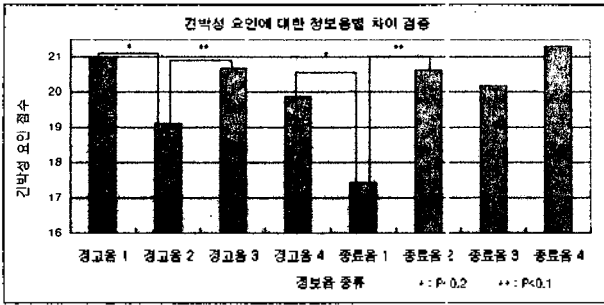


그림 3 정보음들 간의 긴박성요인 점수의 차이 검증.

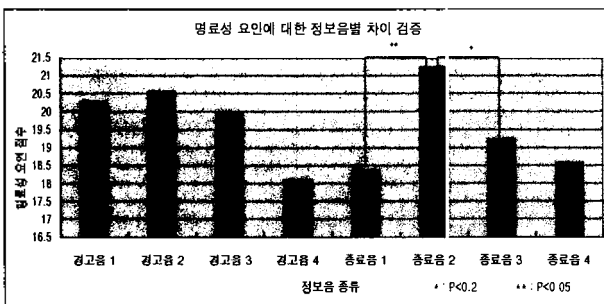


그림 4 정보음들 간의 명료성요인 점수의 차이 검증.

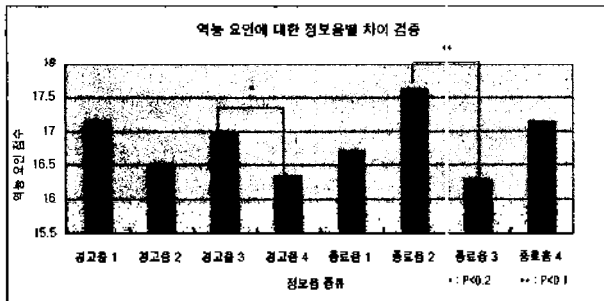


그림 5 정보음들 간의 역능요인 점수의 차이 검증.

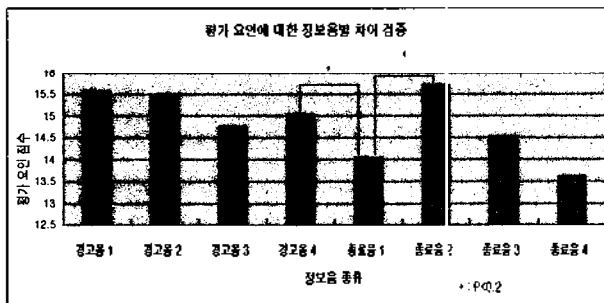


그림 6 정보음들간의 평가요인 점수의 차이 검증.