

가전제품의 청각 사용자 인터페이스(AUI) 디자인을 위한 가이드라인 개발 사례

Developing the Design Guideline of Auditory User Interface for Digital Appliances

이주환** · 전명훈** · 한광희*

Ju-Hwan Lee** · Myoung-Hoon Jeon** · Kwang-Hee Han*

연세대학교 심리학과*

Department of Psychology, Yonsei University

LG전자 Corporate 디자인실 인터페이스 그룹**

Interface Group, CORPORATE Design Lab, LG Electronics

Abstract : In this study, we attempted to provide a distinctive cognitive, emotional 'Auditory User Interface (AUI) Design Guideline' according to home appliance groups and their functions. It is an effort to apply a new design method to practical affairs to overcome the limit of GUI centered appliance design and reflect user multimodal properties by presenting a guideline possible to generate auditory signals intuitively associable with the operational functions. The reason why this study is required is because of frequent instances given rise to annoyance as not systematic application of AUI, but arbitrary mapping. This study tried to provide a useful guideline of AUI in home appliances by extracting the relations with cognitive, emotional properties of a certain device or function induced by several properties of auditory signal and showing the empirical data on the basic mechanism of such relations.

Key words : Auditory user interface, auditory signal design, UI guideline, digital appliance

요약 : 본 연구는 가전제품의 제품군과 그 기능들에 따라 차별화 가능한 인지적, 감성적 '청각 사용자 인터페이스 디자인 가이드라인(Auditory User Interface Design Guideline)'을 마련하고, 가전제품의 작동기능 정보와 직관적으로 연합 가능한 청각신호(auditory signal)를 제작할 수 있는 지침을 제시하여 GUI 중심의 제품 설계에서 한 차원 확장되고 사용자의 다중감각적 특성이 적용된 디자인 방법을 실무에 적용하고자 하였다. 특히 AUI에 대한 체계를 확립함으로써 브랜드 정체성(Brand Identity) 및 기업 이미지를 제고할 수 있다는 목적을 함께 고려하였다. 이러한 연구가 필요했던 이유는 가전제품에 대한 소비자의 심적 모형(mental model)과 감성 측면에서의 접근에 대한 요구 때문인데, 이는 AUI의 체계적 적용이 아닌 임의적 연결(mapping)으로 인한 버저(buzzer) 청각신호의 짜증(annoying) 발생이 빈번한 사례들에서 출발한다. 또한 GUI의 변화와 수준에 미치지 못하는 AUI의 업

† 교신저자 : 이주환(연세대학교 심리학과 인지공학연구실)

E-mail : leejuhwan@yonsei.ac.kr

TEL : 017-242-5447, 02-2123-4723

FAX : 02-365-4354

그레이트 필요성과 가전제품에서의 감성 마케팅 경향을 반영하는 의미를 지니고 있다. 이와 함께 멀티미디어 환경의 급속한 확산으로 다중감각적 정보제시(multimodal display)가 요구되는 상황에 걸맞은 시도이다. 본 연구는 특정 가전제품이나 특정 기능이 지니고 있는 인지적, 감성적 차원의 속성을 청각신호(auditory signal)의 다양한 속성들로 유발하는 관계를 추출하고, 이를 형성하는 기본 메커니즘에 대한 경험적 자료를 제시하여, 가전제품의 AUI 디자인에 유용한 가이드라인을 제공하고자 하였다. 그러나 본 논문에서는 연구의 구체적이고 세부적인 결과 보다는 전체적인 계획과 진행과정의 절차를 소개하여 관련분야 연구 진행의 참조적 틀을 마련하고자 한다.

주제어 : 청각 사용자 인터페이스(AUI), 청각신호 디자인, UI 가이드라인, 가전제품

1. 서론

제품과 시스템 디자인에 대한 일반적인 인식은 사용자의 기능적 편의성과 심리적 만족감을 충족시키기 위한 개발자, 즉 디자이너의 능력에 의존해온 경향이 있었지만, 최근 더욱 효과적인 디자인을 위해 사용자 중심의 연구개발에 대한 관심과 비중이 더욱 커지고 있다. 이러한 방법은 사용자가 제품과 시스템을 사용하는 주체로서 디자인 과정의 모든 단계에 능동적으로 개입하여 자신의 요구를 개선하거나 사용자의 인지적 특성과 감성적 선호를 반영하는 것으로 제품과 시스템이 완성된 후에 발생할 수 있는 문제와 요구들을 사전에 보완할 수 있는 이점을 지닌다. 이러한 노력들 가운데 사용자와 제품이 만나는 접점인 인터페이스의 설계는 사용자의 다양한 감각적 특성이 고려되는 디자인 분야이다. 사용자 인터페이스의 다양한 감각적 특성 가운데 시각 사용자 인터페이스(Graphic User Interface; GUI)의 큰 비중으로 인해, 그 동안 청각 사용자 인터페이스(Auditory User Interface; AUI) 분야는 많은 주목을 받지 못했다. 이것은 청각영역이 다루기 힘든 분야라는 연구의 난이도와 시스템에 적용했을 경우에 발생 가능한 경제성의 불확실함 때문일 것이다. 그러나 본 연구에서는 이런 측면을 극복하는 사례로 시판되는 가전제품 분야의 AUI 개발에 필요한 실무 가이드라인을 구축하고자 시도하였다. 연구의 구체적인 목적은 가전제품의 제품군과 그 기능들에 따라 차별화 가능한 인지적, 감성적 청각 사용자 인터페이스 디자인 가이드라

인(AUI guideline)을 마련하고, 가전제품의 작동기능 정보와 직관적으로 연합 가능한 청각신호(auditory signal)를 제작할 수 있는 지침을 제시하는 것이다. 특히 AUI에 대한 체계를 확립함으로써 브랜드 정체성(brand identity) 및 기업 이미지 제고라는 목적을 함께 두고 진행되었다. 이러한 연구가 필요했던 보다 직접적인 이유는 가전제품에 대한 소비자의 심적 모형(mental model)과 감성 측면에서의 접근에 대한 요구 때문인데, 이는 AUI의 체계적 적용이 아닌 임의적 연결(mapping)로 인한 버저(buzzer) 청각신호의 짜증(annoying) 발생이 빈번한 사례들에서 출발한다. 또한 GUI의 변화와 수준에 미치지 못하는 AUI의 업그레이드 필요성과 가전제품에서의 감성 마케팅 경향을 반영하는 의미를 지니고 있다. 이와 함께 멀티미디어 환경의 급속한 확산으로 다중감각적 정보제시(multimodal display)가 요구되는 상황에도 걸맞은 시도이다. 한편, 본 논문에서는 연구의 전체적인 개념과 과정을 소개하는데 초점을 맞추어, 기업의 기술 보안을 위해 세부적인 연구 결과는 제외하고자 한다. 그러나 각 연구 단계의 개략적 결과를 언급하여 전체적 연구 경향에 대한 이해를 도울 것이다.

2. 연구방법 및 절차

본 연구는 가전제품 청각 사용자 인터페이스의 개념적 모델(AUI Concept Model, 그림1)에서 제시된 바와 같이, 특정 가전제품이나 특정 기능이 지니고 있는 인지적, 감성적 차원의 속성을 청각신호(auditory

signal)의 다양한 속성들을 통해 유발하는 관계를 추출하고, 이를 형성하는 기본 메커니즘에 대한 경험적 자료를 제시하여, 가전제품의 AUI 디자인에 유용한 가이드라인을 제공하고자 하였다. 특히 청각신호의 속성에 따른 기능과의 연결에 초점을 두고 청각신호 생성시 고려해야 할 사항들을 추출된 청각신호 표본들로 추적하여 공통적 요소를 정리한 가이드라인을 구성하였다. 이러한 가이드라인 구성을 위한 세부적인 연구 계획에 따른 절차는 다음 세부 항목과 같다.

2.1 general AUI Guideline 구성

가이드라인을 마련하기 위해서는 해당 제품에 대한 범위와 제약에 대한 구체적인 기술이 중요하지만, 그와 함께 관련 분야의 일반적인 지식이 정리된다면 이는 특정 제품의 가이드라인의 한계를 벗어난 사안에 대한 참고에 있어 효과적일 것이라 판단하였다. 그래서 가전제품뿐만 아니라 일반적으로 청각적 정보 제시를 통해 시스템에 대한 사용자의 이해와 수행을 증진시키고, 만족감을 고양할 수 있는 일반적인 가이드라인을 마련하고자 여러 참고문헌 및 기존 연구결과들을 조사하여 해당 분야의 제품에 관련된 일반 사항들을 50가지로 정리하였다. 이는 가전제품뿐 아니라 각종 시스템의 AUI 디자인 상황에 기본적인 자료로 제공될 수 있을 것이다. 참고문헌과 각종 연구결과들에 의해 정리된 내용은 방대하지만 간단히 소개하면, 효과적인 정보제시의 방법으로서의 청각신호의 이용과 감성 유발의 측면을 제안하고, 그 기준이 될 만한 수치들과 범위를 정리하였다.

2.2 가전제품의 Concept, Target, 사용 시나리오에 따른 AUI 분석

일반적인 가이드라인과 달리, 구체적인 제품을 대상으로 마련하고자 하는 가전제품의 AUI 가이드라인을 위해 초기단계에서는 가전제품에 대한 사용자들의 개념적 모델과 사용 상황에 대한 이해가 시도되었다.

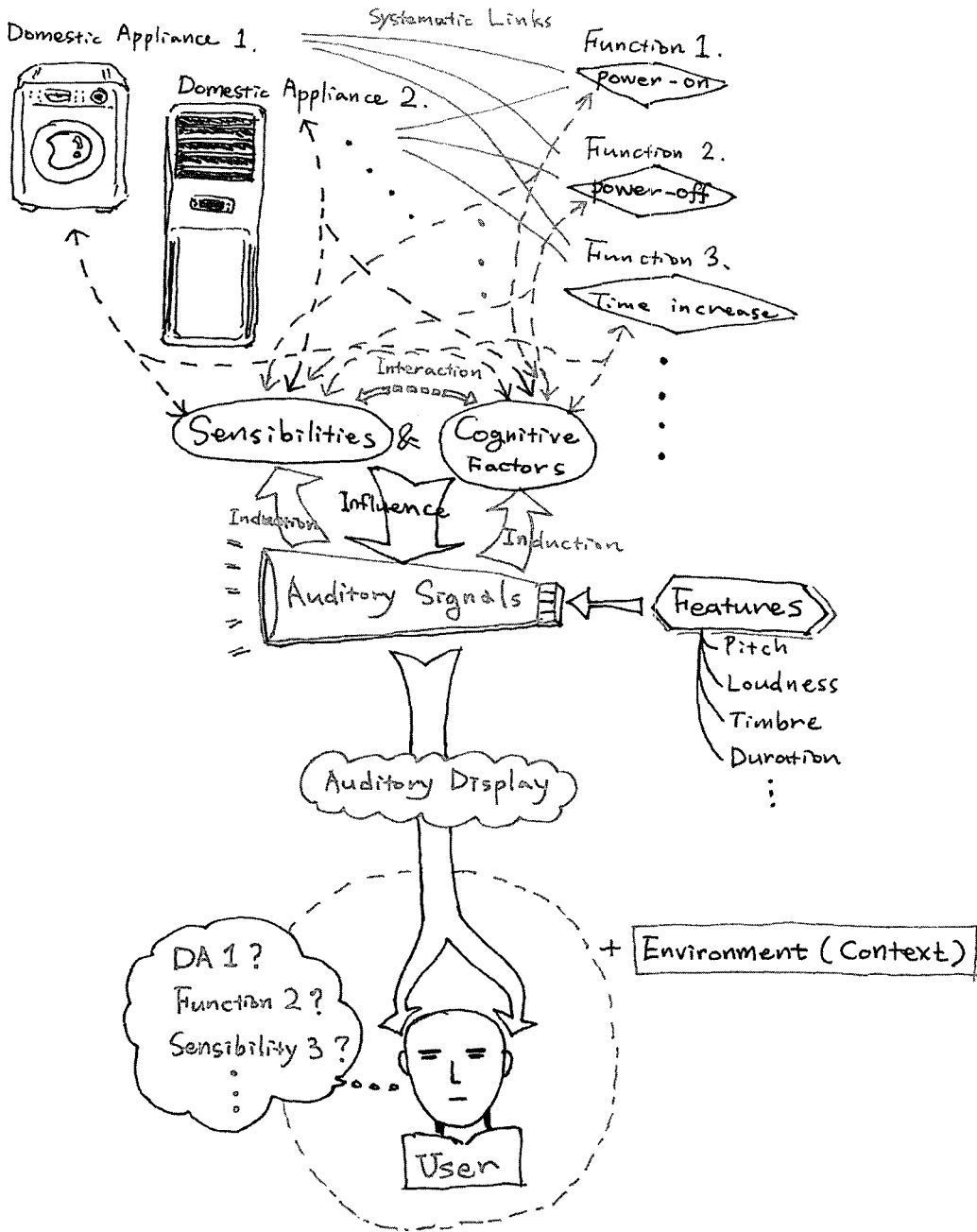
즉 가상의 사용자(persona)로 하여금 다양한 가전제품을 사용하도록 상황을 설정하여 시나리오에 따른 사용자 심리와 특정 행동, 그리고 그로 인해 요구되는 AUI 특성을 분석하고, 청각신호(auditory signal)로 특별히 의미를 제공해야 하는 기능을 파악하고자 하였다. 이런 과정은 많은 비용과 시간이 요구되는 사용자 조사 등의 연구에 앞서 간단하고 개략적인 연구의 방향과 체크포인트 등을 일깨우는데 적합할 것이다.

2.3 가전제품 AUI에 대한 주부대상 설문 및 FGI

다음은 가전제품에 사용되고 있는 AUI의 현 실태 및 필요성에 대해 주요 target층인 주부를 대상으로 설문 및 심층집단면접조사(Focus Group Interview)를 실시하였다. 이것은 AUI에 대한 주부들의 기본적인 인식과 요구(needs)를 파악하여 가이드라인 연구개발과 제작에 반영하기 위함이다. 이러한 과정은 그 대상이 되는 가전제품의 실제 사용 경험을 유발하여 발생 가능한 상황에서의 직접적인 사용자 반응을 관찰하고 획득할 수 있는 장점을 살릴 수 있도록 준비되어야 한다. 이를 위해 사전에 어떤 상황과 질문을 제시할지를 충분히 준비해야 하고, 사용자의 솔직한 의견을 이끌어 낼 수 있도록 잘 훈련된 진행자(moderator)가 필요하다.

2.4 제품별 작동 기능 분석

사용자에 대한 조사와 병렬적으로 제품의 가이드라인을 위해서는 그 대상이 되는 제품들이 지닌 여러 기능들에 대한 분석이 필요하다. 특히 가전제품은 다양한 기능을 포함하고 있기 때문에, 이들 기능들을 몇 가지 기준에 따라 분류하여 특징짓는 것이 유용하다. 각 가전 제품군의 작동 기능을 AUI로 표현할 유형별로 분류하는 작업이 진행되었는데, 모두 6개 제품군(냉장고, 김치냉장고, 에어컨, 세탁기, 식기세척기, 전자레인지)이 선정되었으며, 이들 제품의 작동



DA UI Conceptual Model

그림 1. 가전제품 UI의 개념적 모델

(이 개념적 모델은 각각의 기능을 수행하는 여러 가전제품들이 지니는 인지적 요인들과 감성적 요인들이 청각신호(auditory signal)에 의해 표현되어 질 수 있으며, 또한 가전제품에 사용될 청각신호의 표현에 있어 이러한 요인들의 고려가 가전제품에 대한 사용자의 인식에 영향을 미칠 수 있음을 나타내고 있다. 즉 가전제품과 기능, 그리고 사용자의 관계에 대한 이해가 필요하다.)

기능들의 유형은 시작, 종료, 전환, 알림, 경고 등으로 정리되었다. 이는 다양한 제품들의 많은 기능을 각각 개별적 적용대상으로 하는 복잡성과 어려움을 극복하고 사용자의 심적 모형(mental model)의 형성에 필요한 체계성을 확보할 수 있도록 도와줄 수 있다.

2.5 청각신호의 물리적 패턴 분석 및 생성

시스템이 제공 가능한 범위(spec), 즉 버저(buzzer) 음역과 가변적인 속성 내에서 가전제품에 적용될 청각신호(auditory signal)의 속성 차원을 분석하고, 이를 이용한 청각신호 자극을 생성하였다. 구체적으로 음(tone)의 수, 음고(pitch), 멜로디(melody), 음의 길이(duration), 음간 간격(rest) 등이 고려되었고, 소리의 구별에 핵심적인 속성으로 지각될 수 있는 음색(timbre)은 본 연구에서 배제되었다. 본 연구가 단일 음색만 제공되는 버저 시스템 내에서 진행되므로 음색을 반영하지 않았다. 제품군간의 구분은 각 제품군에 사용된 고유한 버저의 차이로 인해 자연스럽게 구현될 것이다. 그러나 장기적인 측면에서는 하나의 시스템 내에서 다양한 음색의 구현이 보다 적합한 AUI 디자인을 가능하게 할 것으로 보인다. 또한 환경과의 관계에서 적절한 청각신호의 음량(loudness) 선택이 중요한 변수가 될 수 있다. 기존의 가전제품에 사용되고 있는 대부분의 AUI는 음량 수준 결정시 환경과의 관계를 능동적이고, 유동적으로 설정하지 못하여, AUI의 실효성 자체를 무력화하는 경우가 빈번하고 본 조사를 통해 설정된 기준을 통해 맥락(context; ex. 시간에 따라, 상황에 따라 주변소음 반영 등)에 따른 가변적 음량 설정기능 반영이 가능할 것이다. 이상과 같은 물리적, 심리적 속성들의 조합으로 생성 가능한 청각신호의 범위를 결정하였다.

2.6 음악적 규칙 분석을 통한 청각신호 표본 범위 결정 및 표본 집합(sample pool) 구성

단순히 물리적 규칙에 의한 청각신호의 생성은 무수

히 많은 경우의 수가 있으므로, 연구의 편의성 측면에서나 효율성 측면에서의 타당성에 문제가 있다. 이를 극복하기 위해 가전제품에 사용될만한 청각신호로서의 적절성을 평가하는 절차가 이어졌다. 즉 국내외에서 활동중인 작곡가, 사운드 아티스트로 구성된 전문가 자문에 의한 청각신호의 표본 범위를 선정하고, 작곡 규칙에 따라 조합 가능한 청각신호들 중에서 제한된 표본 범위를 결정하였다. 또한 문헌 및 자료 조사를 통한 음악적 규칙을 분석하여 반영하였다.

2.7 청각신호의 인지적, 감성적 기능 차원 모형

가전제품의 인지적, 감성적 기능에 따른 특징 차원을 분류하기 위해 작동 기능에 대응되는 인지 및 감성 차원 분류하고, 인지 및 감성 차원의 대응 관계를 추출하였다. 청각신호의 물리적 속성과 인지적 기능의 대응 모형을 설계하기 위해 평정(rating) 조사를 실시하였다(그림2). 이는 가전제품의 사용되는 청각신호의 생성이 임의적으로 선정되거나 기존의 사례를 그대로 이용하는 단계를 넘어 보다 사용자의 이해와 감성에 맞도록 설계하기 위한 정보를 획득하기 위한 과정이다. 이를 위해 전문가와 일반 사용자(가정주부) 등을 실험 참가자로 모집하여 실험 참가자의 청각신호 표본에 대한 인지적, 감성적 기능 평정자료를 수집하였다. 수집된 평정 자료를 통한 청각신호 표본과 인지적, 감성적 기능의 대응 관계를 분석하였다.

2.8 기능별 청각신호 DB 구축/ Guideline 구성

이전 단계들을 통해 마련된 청각신호들을 데이터베이스화하여 가전제품의 기능별 적용을 위한 정리가 이뤄졌다. 이 과정에서 기능의 인지적, 감성적 측면에 대응되는 청각신호 표본 집합을 추천하고, 시스템이 구현 가능한 물리적 속성들에 따른 청각신호 생성 규칙이 제공되는 단계이다. 가전제품의 기능별 청각신호 데이터베이스(DB)를 통한 새로이 개발되어 포함될 수 있는 신제품 및 신기능에 적용 가능성을 제

* 아래 각 문장은 냉장고, 김치냉장고, 공기청정기, 에어컨, 세탁기, 식기세척기, 전자레인지, 진공청소기 등의 가전제품의 특정 기능을 사용하는 장면입니다. 아래 가전제품의 기능 사용에 대한 문장을 읽고, 이 기능이 아래 각 항목사들로 설명하는 것이 얼마나 적절한지를 판단하여 점수를 체크해 주세요.

기능 문장 : '가전제품의 기능 가운데 온도, 바람세기, 시간, 헛수 등을 감소시킬 때 (예) 바람세기를 강에서 약으로 감소'

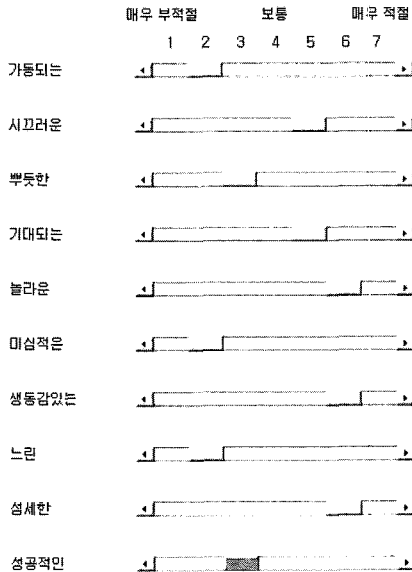


그림 2. 가전제품 기능의 감성적 평가화면

공할 수도 있다.

3. 연구결과 1 : 가전제품 기능분석

2.9 청각신호의 적합성 비교 평가 분석

이 과정은 제품군별 각 기능들로 구성된 정보구조 (information architecture)를 분류하여 인지적, 감성적 기능에 대응되는 청각신호를 제공한 상태에서 사용자의 평가를 확인하는 절차이다. 이는 여러 단계의 과정들을 통해 얻어진 자료가 사용자에게 적절한 가전제품의 청각신호를 제안하고 있는지를 직접 평가하는 것이다. 즉 실제 제품 사용에 대한 시나리오에 따른 사용자 평가와 정보구조(IA)상에서의 청각신호의 배치 문제에 대한 기준을 제시한다. 본 연구는 이상의 전반적인 작업들을 통해 수집된 데이터를 총정리하여 기능 및 제품군에 따른 최종적인 가이드라인을 마련하였다.

3.1 기능분석의 목적과 활용

소리는 더 이상 단순한 피드백(feedback)만을 제공하는 것에 그치지 않고, 하나의 독립된 인터페이스(interface)를 구축하는데 쓰이고 있다. 소리는 그 자체로서 정보를 지닐 수 있고, 따라서 사용자에게 임의적이지 않은 특정한 메시지를 전달하게 된다. 시각적 정보가 시각적·공간적 제한을 갖는데 반해, 청각적 정보는 공간적으로 덜 제한되고 즉각적인 정보를 제공할 수 있다. 또한 사용자는 기능을 구분 가능하게 해주는 소리정보로부터 선택한 기능이 정확하게 동작되는지 여부를 확인할 수 있다. 그러나 제품의 모든 기능에 대해 각기 다른 소리정보를 주는 것은 혼란을 야기해 사용성(usability)을 떨어뜨릴 우려가

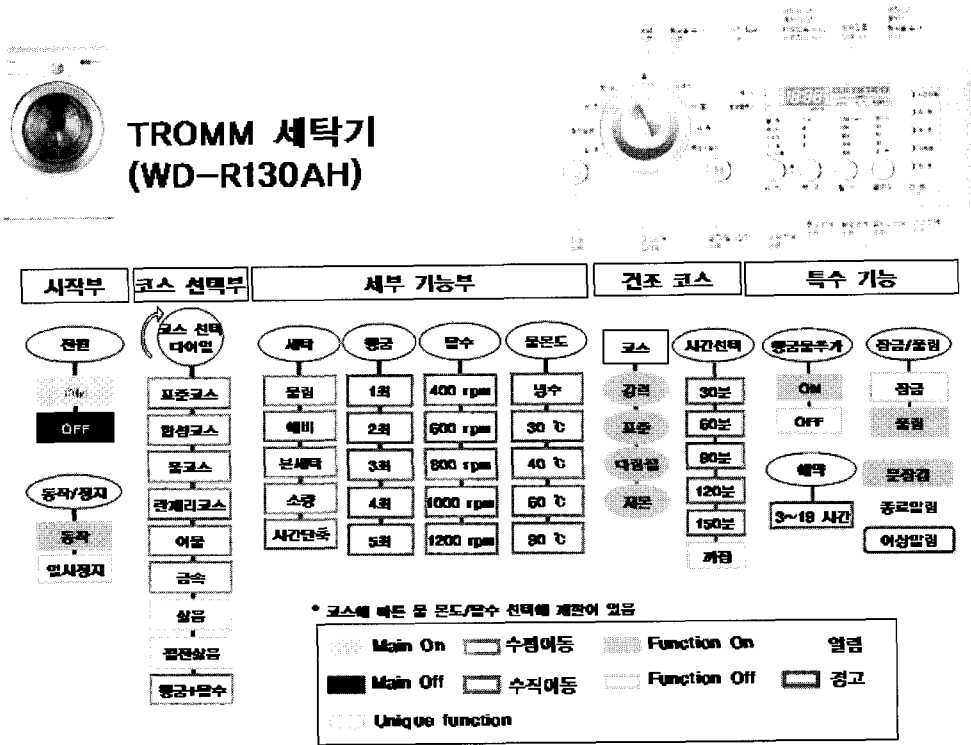


그림 3. TROMM 세탁기의 컨트롤 패널과 각 기능의 분석 결과 예

있는데, 기능분석을 통해 사용자에게 구분이 필요한 기능군을 파악해 소리정보를 제공할 필요가 있다.

가전제품에 쓰이는 AUI 개발을 위한 가이드라인을 구축하기 위해 가전제품별 기능분석은 필수적인 과정이다. 모든 가전제품들이 갖는 모든 기능들에 대해 각기 개별적인 소리를 부여할 수는 없다. 각각의 소리들이 기능을 구별할 수는 있겠지만, 사람은 인지능력의 한계 때문에 너무 많은 소리에 대해서는 구별이 어렵게 된다. 결국 기능에 소리를 부여하기 위해서는 기능에 대한 집단화(grouping)가 필수적이다. 묶인 기능들에 대해서는 동일한 청각신호를 부여할 수 있고, 사용자는 동일한 청각신호로 표현되는 기능들을 집단화하여 지각할 수 있고, 다양한 기능을 사용하는데 혼동을 피하고, 더 효율적이고 편리하게 사용할 것이다.

특히, 여기서는 각 기능들의 관계와 구조를 고려해야 하는데, 각 기능들의 대응구조가 어떻게 마련되었

는지, 수직 혹은 수평적 관계를 가지는지, 아니면 다른 모든 기능들과 구분되는 특수한 기능을 가지는지에 대해 알아야 한다. 대응되는 기능들에는 구조에 맞는 청각신호의 생성규칙을 적용하고, 수직적 관계는 해당 방향으로의 변화되는 느낌을, 그리고 수평적 관계에서는 동일한 위상에서의 변화를 청각신호로 제공하는 것이 직관적이다. 또한 가전제품의 기능들이 다양해지고 복잡한 상황에서 해당 제품의 특성을 가장 잘 나타낼 수 있는 특수한 기능에는 다른 청각신호들로부터 확실히 구분되는 느낌의 소리나 멜로디를 이용해 제품의 이미지를 형성해 주는 것이 좋다.

3.2 가전제품에 사용되는 기능 분류

본 연구에서는 LG전자에서 생산, 판매되고 있는 6개 제품군들이 가진 기능들을 하나하나 떼어서 펼쳐 놓고, 각각의 기능들이 어떤 특징을 갖는지 분석하였

다. 제품마다 가진 기능들은 다양하고, 각기 차이가 있으나, 구체적인 기능의 효과와는 달리 개념적으로는 공통적인 속성을 지니므로 이를 추출하여 분류할 수 있었다. 구체적으로 살펴보면, 모든 가전제품들은 전원을 공급함으로써 작동 가능한 상태가 되는데, 이것을 가능하게 해주는 기능은 전원 시작/종료(power on/off)로 묶을 수 있다. 또한 다양한 기능들이 존재하는 제품들은 많은 기능들을 개별적으로 표현하지 않고, 동일한 수준(level)을 가지거나 유사한 기능들 끼리는 하나의 버튼을 이용해 기능들간의 이동과 선택을 하도록 하여 공간을 절약하고 있다. 그래서 특정 기능을 찾아서 선택하기까지는 동일한 메뉴 깊이 내에 존재하는 기능들 간의 이동이 이루어지게 되는데, 이렇게 동일한 수준의 기능이나 모드(mode) 간의 전환은 수평적인 이동으로 볼 수 있기 때문에 수평이동(horizontal shift) 기능으로 묶이게 된다. 이러한 기능간의 수평이동은 김치냉장고에서 식품 종류를 선택하기 위해 다이얼을 돌리는 경우를 예로 들 수 있다. 이렇게 특정 기능이나 모드가 설정되면, 경우에 따라서 세부적인 상태를 설정할 수 있는 기능들이 추가적으로 존재하는 것이 일반적이다. 한편, 에어컨에서 냉방운전 모드에서 설정 온도를 높인다거나, 낮추는 기능, 혹은 식기세척기에서 건조 시간을 10분 단위로 상승시키는 기능처럼 어떤 기능의 상태를 수직적으로나 양적으로 증감시키는 기능들은 수직이동(vertical shift) 기능으로 묶을 수 있다. 또한 특정 기능이나 메뉴의 선택이 끝나면 실질적으로 그 기능이 작동하게 하는 기능이 있는데, 가령 세탁 코스의 모든 옵션 설정이 끝나면, '동작' 버튼을 누름으로써 실제 세탁이 시작되게 한다든가, 전자레인지에서 조리 기능을 설정한 후, '조리시작'을 가능하게 하는 기능들이 그것이다. 이것은 특정 기능을 실제 가동시키게 해주므로 기능 시작/종료(function on/off)로 이름 붙일 수 있다. 가전제품들은 기능을 수행하기 시작한 것으로 사용자와의 모든 상호작용이 끝난 것은 아니다. 경우에 따라서는 중간중간 기능 수행 상태를 알려준다든가, 제품이 기능을 수행하기에 필요한 것

혹은 부족한 것들에 대해 알려준다든가, 특정 기능이 정상적으로 완료되었음을 알려주는 기능(inform)을 갖기도 한다. 예를 들면, 세탁이 완료되었음을 알려준다든가, 전자레인지에서 해동을 할 때 중간중간 사용자가 음식물을 뒤집을 수 있도록 알려주는 것, 혹은 음식물 꺼내는 것을 잊었을 때 이를 알려주는 기능 등이 있을 수 있다. 이러한 기능들은 알림 기능으로 표현할 수 있다. 제품과 사용자 간의 상호작용은 부정적인 것도 있을 수 있는데, 제품이 기능을 수행하는 중이나, 외부 환경적인 이유에 의해 정상적이지 않은 상태가 유발되었을 때, 이것을 알려주는 기능이 있을 수 있다. 이것은 앞서 설명된 알림과는 구별되는 부정적인 메시지가 있는 것으로 경고(error)의 기능으로 구분하였다. 식기세척기 사용 중에 이상이 감지된 경우나, 냉장고 문이 장시간 열려있는 경우와 같이 제품 사용에 있어서 바람직하지 않은 상황이나, 비정상적인 상태를 알려주는 기능이 바로 그것이다. 그리고 가전제품의 주기능과는 구별되지만, 주기능을 보다 효과적이고, 효율적이고, 안전하게 사용할 수 있도록 도와주는 기능들이 존재하는데, 이것은 특수기능(special function)으로 묶을 수도 있고, 일반적인 기능(function)으로 볼 수도 있다. 예를 들면, 세탁기가 돌아가는 중에 아이들이 버튼을 조작하지 못하도록 버튼 잠금 기능을 설정하는 것이나, 제품을 사용하지 않는 동안에는 절전 상태로 설정할 수 있는 기능들이 특수기능이 될 수 있다. 이밖에 각 제품에는 그 제품을 대표할 수 있을만한 독특하고 고유한 기능들이 존재하는데, 이들은 특별기능(unique function)으로 명명하였다. 냉장고의 디스펜스 기능이나 에어컨의 플라즈마 기능 등은 그 기능 자체가 각 제품을 대표할 수 있을 만큼 독특한 기능이기 때문에 다른 기능들과는 구분하여 제품의 정체성(identity)을 부여해 주는데 사용될 수 있는 이점을 지닌다.

4. 연구결과 2 : 사용자 설문조사, 제품 사용 시나리오 분석, 주부 심층면접조사(FGI)

4.1 사용자 요구분석을 위한 설문조사

설문조사는 가전제품 주사용자인 가정주부들이 가전 제품 AUI에 대해 어떤 인식을 갖고 있는지 알아보고, AUI에 대한 선호도와 그 이유 등 가전제품 사용상 AUI 관련 내용의 실태 파악을 위해 우선 실시되었다. 이 조사를 통해 사용자들이 인지하고 있는 소리와 그렇지 못한 소리를 구분해보고, 이로 인한 불편함 등을 알아보고자 했으며, 사용자들에게 불쾌함을 주는 소리와 그렇지 않은 소리의 특성 등을 파악하고자 했다. 또한 가전제품에 소리가 필요하다고 생각하는 기능을 추출하여 제품별로 특별히 주의를 기울여야 할 기능을 파악하여 청각신호 제작에 반영하고자 했다. 조사에 참여한 가정주부는 모두 22명이었으며, 사전 설문조사를 실시한 설문 내용 중 청각신호가 가장 절실한 기능을 제품별로 분석하여 반영하였다.



그림 4. 가전제품에 대한 주부 대상 FGI 장면

4.2 제품 사용 시나리오 분석

시나리오 분석은 실제 제품이나 시스템을 사용할 가능성이 있는 사람들에 대한 간략한 연구이다. 이러한 과정은 사용자에 대해 먼저 생각하게 하고 설계의 과정을 보여주는 좋은 기회가 된다.

실제 제품을 사용할 사용자의 관점에서 사용 도중

표 1. 연구에 사용되기 위해 제작된 제품 작동기능별 청각신호들의 사례

대표 기능	제작된 청각신호 패턴의 예
전원시작/종료	
기능시작/종료	
수평이동	
수직이동(상승/하강)	
알림	
경고	

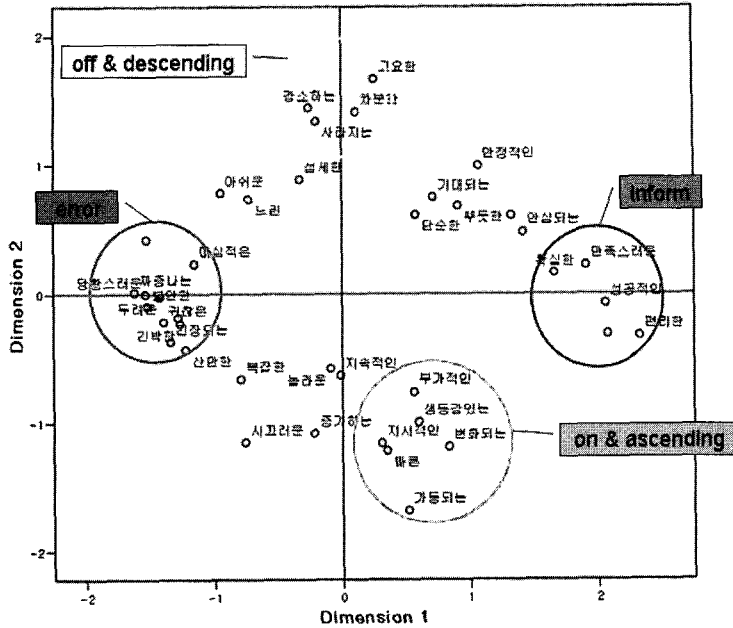


그림 5. 가전제품의 기능공간에 위치한 감성어휘와 기능별 청각신호의 연결

발생 가능한 소리가 무엇인지에 대한 도움을 얻고자 했다. 실제로 사용하는 인물이 존재한다면 그가 어떤 목표를 가지고 제품을 처음 만날 때부터 사용하는 도중과 어떻게 사용을 끝마치는지의 과정을 따라가면서 실제 사용자에 대해 이해하고, 사용자가 어떤 부분에 어려움을 느끼는지에 대한 발견을 시도했다.

4.3 주부 심층면접조사(FGI) 결과

앞서 시나리오 분석을 통해 가전제품을 사용하는 일련의 상황들에서 사용자들에게 필요한 소리가 무엇인지 알 수 있었지만, 이는 가상적인 상황이었다. 따라서 가전제품 사용이 빈번한 가정주부를 대상으로 앞서 분석된 시나리오를 검증하고, 실제 사용자들이 접하는 상황과 이에 요구되는 소리가 무엇인지, 또한 사용자들의 경험과 요구를 구체적으로 파악하기 위하여 심층면접조사(FGI)가 실시되었다. 기존 가전제품의 청각신호에 대한 인식, 이들 청각신호에 대한 나쁜 혹은 좋은 경험, 또한 선호되는 청각신호의 사례들에 대한 질문들이 준비되었다. 직업을 가지지 않

은 가정주부만을 대상으로 이루어진 인터뷰에서 주부들이 주로 소리가 중요하다고 생각되는 가전제품은 세탁기와 전자레인지였다. 주부들의 의견은 일반적인 사람들이 느끼는 가전제품에 대한 의견과 큰 차이는 없었으나 경험에서 나오는 의견이 많아 가전제품 AUI에 기본적 토대가 되었다.

5. 연구결과 3 : 청각신호 생성과 AUI Design Guideline 구축

5.1 청각신호의 생성

본 연구에서는 시스템의 제공 가능한 범위(spec), 즉 부저(buzzer) 음역과 가변적인 몇 가지 속성 내에서 가전제품에 적용될 청각신호 표본들을 생성하였다. 본 연구에서 사용될 청각신호 표본들은 소리의 물리적인 속성들의 가능한 조합 가운데, 음악적 규칙과 이전의 연구결과 등의 자료에 기반해 표 1의 사례들과 같이 45개로 제작되었다. 이러한 청각신호는 일반적인 AUI 가이드라인, 주부들을 대상으로 가전제품에

대한 설문조사 및 FGI 결과 등을 반영한 것이다. 기능의 위계에 따라 청각신호는 음역의 폭, 음의 개수, 전체 길이 등을 종합적으로 대응시킨 패턴으로 구성되었다. 즉 전원시작/종료는 전반적인 청각신호의 범위를 포함하는 간단한 멜로디 형태로 밝게 진행되는 상승 패턴과 안정적으로 마무리하는 하강 패턴이 주로 생성되었다. 나머지 다양한 기능들도 각 기능의 특성에 맞춰 음역, 음의 개수, 패턴 등과 같은 요소들이 결정되고 조합되어 청각신호로 생성되었다.

5.2 기능-감성어휘-청각신호의 연결

각 가전제품은 저마다의 다양한 기능을 가지고 있고, 이 수많은 기능들에 소리를 부여하기 위해서 일종의 논리가 필요하다. 왜냐하면, 다양한 기능 보다 훨씬 더 많은 청각신호가 생성될 수 있고, 이들 간의 임의적인 연결은 사용자에게 혼란을 줄 수 있기 때문이다. 또한 단지 들어서 좋은 청각신호는 인터페이스의 효율을 증진시켜주지 못할 뿐만 아니라, 사용자의 개인적인 선호의 영향이 크기 때문에 일반적으로 적용할 수 없게 된다. 따라서 특정 기능과 특정 소리가 인지적, 감성적 측면에서 논리적으로 연결되기 위해서는 이러한 속성을 매개해 줄 도구가 필요하다. 사람은 많은 경우 언어를 통해 사고하고, 판단하고, 느끼므로 특정 기능을 적절하게 설명해주는 인지적, 감성적 어휘를 그 도구로 삼고자 하였다. 각 기능들을 적절하게 표현해 주는 감성 어휘들과 청각신호 표본이 가지는 인지적, 감성적 속성을 잘 표현할 수 있는 어휘를 추출하여 이들 간에 중첩되는 어휘들은 이들 간의 관계를 논리적으로 매개한다고 생각할 수 있다. 게다가 추출해낸 특정 기능을 설명하는 감성 어휘들은 유사한 어휘를 공유하는 다른 소리들과의 연결 가능성을 제시해 주기도 한다.

40명을 대상으로 조사한 기능들에 대한 감성 어휘들의 분포를 보면, 전원 켜기(power on) 기능은 ‘생동감 있고 가동되는’ 감성 어휘로, 전원 끄기(power off) 기능은 ‘사라지는’ 어휘로, 알림(inform) 기능은

‘성공적이고 만족스러운’ 감성, 경고(error) 기능은 ‘당황스럽고 긴장되는’ 감성 어휘로 잘 표현됨을 볼 수 있다(그림 5). 이와 함께 각 기능에 쓰일 청각신호 표본에 대한 감성 어휘의 적절성을 평가해 본 결과, 기능을 설명해 주는 감성 어휘와 청각 신호 표본을 표현해 주는 감성 어휘들이 서로 관련되어 있음을 알 수 있다. 따라서 감성 어휘를 매개로 이루어진 기능과 소리의 연결 관계는 인지적, 감성적 측면에서 논리적이고 적절한 것이라 생각할 수 있다.

5.3 기능과 청각신호의 관계 분석

본 연구를 위해 제작된 청각신호 표본들 가운데 각 기능의 개념적 기준에 해당하는 청각신호들이 실제 기능에 대한 평정에서도 높은 평가를 얻었다. 이는 음악적 규칙과 실제 사용자의 인지적, 감성적 반응이 서로 높은 상관관계를 가지며, 일관적인 것으로 나타난 결과이다.

그림 6에서 보여 지는 바와 같이, 전원 켜기 기능에 적절한 청각신호로 높은 점수를 받은 자극들은 전원 켜기에 해당하는 청각신호들이 대부분이다. 또한 전원 끄기 기능에는 전원 끄기와 기능 끄기(function off)에 해당하는 청각신호들이 높은 점수를 얻었음을

소리	Main On	소리	Main Off
poweron_b8	5.2	poweroff_b4	5.8
poweron_b4	5.2	poweroff_b1	5.2
poweron_b1	5.0	function_off2	4.8
poweron_b2	4.9	function_off3	4.8
poweron_t4	4.9	poweroff_b2	4.7
poweron_t2	4.8	function_off1	4.6
poweron_t1	4.4	function_off4	4.6
function_on2	4.9	poweroff_b8	4.5
poweroff_t4	4.2	poweroff_t1	4.5
function_on1	3.9	poweroff_t2	4.5
function_on4	3.8	poweroff_t4	4.4

그림 6. 가전제품의 각 기능군에 대한 적절성 평가 결과의 일부

(각 숫자는 7점 척도에 의한 평가 점수로서 7점에 가까울수록 해당 청각신호와 기능이 매우 적절한 연결을 지니는 것을 의미한다.)

통해 기능별 청각신호와 집단화(grouping)가 되고 있음을 알 수 있고, 이는 청각신호 표본의 제작에 적용된 규칙들이 타당하다는 것을 의미한다.

이러한 경향은 수평이동, 경고, 알림 등의 기능들에서도 공통적으로 나타났다.

5.4 정보구조(IA)에서의 기존 청각신호와 AUI 적용 청각신호의 비교

정보체계가 구조화되고 조직화된 정보구조(Information Architecture)상에서 연구의 결과물로서 마련된 청각신호들을 평가하기 위해서 다양한 평정에 사용된 청각신호 표본들 가운데 분석을 통해 적절한 기능의 청각신호로 선정된 소리 세트 2가지를 구성하였다. 이들을 각각 세탁기와 에어컨의 정보 구조상에 삽입하여 기존 제품의 청각신호의 기능적 적합성과 선호도에 대한 사용자 평가와 비교 분석하였다.

세탁기와 에어컨에는 각각 기능적 적합성 평가 질문 5가지, 선호도 평가 질문 5가지, 전체적인 만족도 평가 질문 1가지가 제시되었으며, 7점 Likert 척도의 사용자 평가를 분석한 결과를 살펴보면, 기능적 적합성과 선호도 모두에서 기능을 새로운 가이드라인에 근거해서 구성된 청각신호 세트(각 4.6점, 4.6점)가

기존의 청각신호(각 3.4점, 3.3점)에 비해 높은 점수를 받았다. 또한 그림 7을 통해 전체적인 만족도 평가에서도 새로 구성된 청각신호 세트(4.8점)가 기존 소리(3.4점)에 비해 높은 평가를 받았음을 알 수 있었다(그림 7).

이러한 결과는 전체적으로 본 연구에서 계획된 방향과 그 결과가 기존 청각신호들에 비해 사용자로부터 기능적 적합성과 선호도에서 높은 평가를 받았으며, 본 연구 결과로 제시된 가이드라인을 충실히 따라 제작된 청각신호의 효과를 예상 가능하게 한다.

5.5 적용 가능한 청각신호 제작 의뢰

본 연구의 전체적인 결과와 가전제품 AUI 가이드라인에 대한 정보를 작곡가들에게 제공하고, 이러한 정보를 반영하여 가전제품에 적용 가능한 청각신호로 적절한 표본 제작을 의뢰하였다. 이에 추가하여 청각신호 제작에는 ‘Delightfully Smart’라는 LG전자의 정체성(Identity)를 청각신호 제작의 공통적인 이미지로 고려하여 작곡할 것을 요구하였으며, 감성어휘로는 매우 기쁜, 즐거운, 몹시 유쾌한, 매혹적인, 쾌적한, 귀엽성 있는, 재빠른, 솜씨 좋은, 훌륭한, 맵시 있는, 세련된, 활발한 등이 제시되었다. 또한 제품군별로

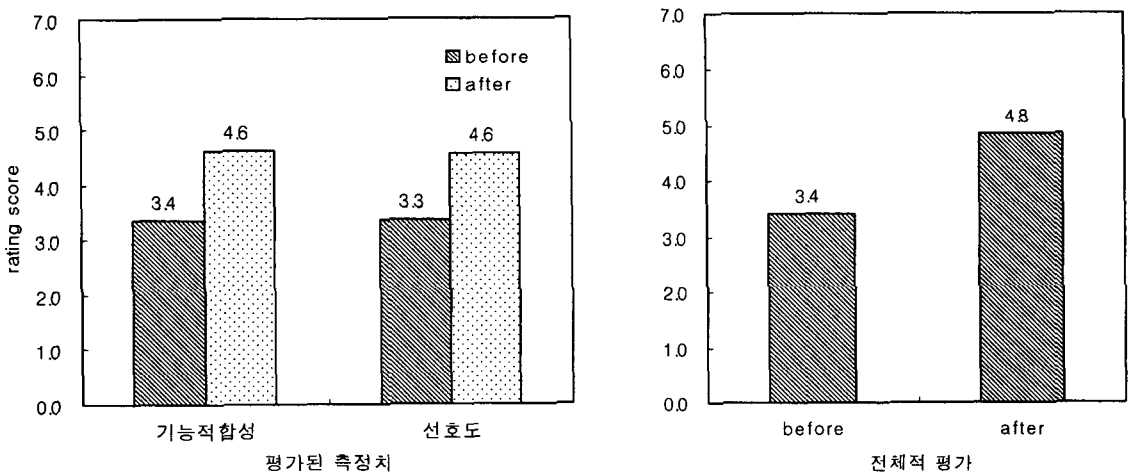


그림 7. 기존 청각신호와 AUI 가이드라인에 따른 디자인된 청각신호의 평가 결과 그래프

청각신호의 차별적 느낌을 부여하고자 각 가전제품의 이미지를 고려하여 제품별 청각신호를 제작하였다. 각 제품별 이미지는 세탁기의 경우, '깨끗한, 청결한, 부드러운, 물방울의' 등이고, 냉장고는 '신선한, 무거운, 차가운, 얼음의', 김치 냉장고는 '신선한, 시원한, 고급스러운', 식기세척기는 '깨끗한, 고급스러운, 물기 있는', 에어컨은 '시원한, 깨끗한, 동적인, 바람의', 그리고 전자레인지의 경우는 '가벼운, 따뜻한, 전자적인' 등이다. 이러한 추가적 과정을 통해 가이드라인의 범위에서 주어진 정보를 이용하여 기본적인 제약과 방향을 결정하여 창의적 변화가 가미되면 보다 효과적인 청각신호를 생성하는 결과를 이끌어 낼 수 있을 것이다.

5.6 기능 및 제품별 AUI Design Guideline 구축

본 연구의 전체적인 결과들과 일반적인 자료에 근거해 가전제품의 기능별, 그리고 제품별 AUI 가이드라인이 정리되었다. 개략적으로 기능별로 어떤 음향적 특성을 이용하여 해당 기능과 그 감성을 어필해야 하는지, 그리고 제품별로 어떤 사용 환경에 놓여있는지를 고려하여 음량 등을 고려해야 하는지 등을 가이드라인으로 제공하고 있다. 그러나 본 연구의 전반적 내용은 애초부터 몇 가지 제한 사항을 지니고 있다. 그것은 청각신호의 표현 장치로 부저(buzzer)만을 사용 가능한 상황을 제한하여 부저의 특성 범위 내에서만 각 속성들을 변화시켜 화음 표현이 제한적이다. 또한 이러한 이유에서 다양한 음색(timbre)과 음량(loudness)의 효과적 이용이 제한되어 청각신호의 그런 속성에 대한 지침이 부족할 수밖에 없었다. 앞으로는 추가적으로 신호 발생 장치의 개선 등을 가정하여 다양한 청각신호의 속성을 고려하고, 이를 가전제품 AUI 가이드라인에 반영해야 할 것이다.

6. 결론

본 연구의 구체적인 결과물로 청각신호의 속성에 따

른 가전제품 기능과의 연결에 초점을 두고 청각신호 생성시 고려해야 할 사항들을 추출된 청각신호 표본들로 추적하여 공통적 요소를 정리한 가이드라인을 구성하였다. 그러나 그 내용이 기업 비밀 유지의 필요로 인해 공개가 제한되었다. 하지만 이러한 연구 개발 과정을 중심으로 소개하여 그 절차상의 개선 및 참조사항을 논의하는 것 또한 매우 중요한 의미를 지닐 것이다. 특히 가전제품에 사용되는 청각신호에 대한 사용 환경과 사용자의 인지적, 감성적 요소에 대한 접근을 시도하여 사용자에게 있어 가전제품이 더 이상 단순한 기계가 아니라 생활 속의 도우미로서 느끼고 만족할 수 있도록 시도하였다. 이를 위해 취할 수 있는 연구 방법들에 있어서도 가능한 다양한 통로를 이용하여 사용자의 측면을 적극적으로 반영하였으며, 시스템을 설계하는 담당자들에게 실용적으로 정보를 제공할 수 있는 가이드라인을 마련하기 위해 방대한 자료를 나열하기 보다는 전문가와 기존 지식을 적극 이용하여 효율적인 과정들을 적용시키므로 시간과 비용을 최소화하면서 필수적인 요소를 포함할 수 있도록 진행되었다.

참고문헌

- [1] 김원식, 조문재, 김교현. (2001). 가전제품의 정보를 표준화 기초연구, 감성학회 추계학술대회, 49-54.
- [2] Brewster, S. A. (1997). Using non-speech sound to overcome information overload. *Display* 17.
- [3] Buxton, W., Gaver, W., & Bly, S. (1994). *Auditory Interfaces: The use of non-speech audio at the interface.*
- [4] Cook, P. R. (1999). *Auditory display for human computer interfacing.* HCI design: Princeton Auditory display lecture notes.
- [5] Debby, H., Barry, A., Lisa, S., Bill, G., Elizabeth, M., & Maribeth, B. (1995). *Designing auditory interactions for PDAs.* UIST'95, 143-146.
- [6] Donker, H., Klante, P., & Gorny, P. (2002). *The Design of Auditory User Interfaces for Blind*

- Users. NordiCHI, 19-23, 149-154.
- [7] Elizabeth, D. M., & Gerhard, W. (1994). Non-visual presentation of graphical use interfaces: contrasting two approaches. CHI'94, 166-172.
- [8] Gaver, W. W., (1997). Auditory Interface. Handbook of Human-Computer Interaction.
- [9] Hamada, T. & Kakita, Y. (2000). Effect of attention on frequency discrimination of a brief tone. Journal of the Acoustical Society of Japan, (E) 21, 2, 105-106.
- [10] Kramer, G. (1992). Auditory Display: sonification, audification, and auditory interfaces, Proceedings of the First International Conference on Auditory Displays, 1-77.
- [11] Koskela, T., & Vaananen-Vainio-Mattila, K. (2004). Evolution towards Smart Home Environments: Empirical Evaluation of Three User Interfaces. Ubiquit Comput, 8, 234-240.
- [12] Lisa, J. S. (1995). A tool to support speech and non-speech audio feedback generation in audio interfaces. UIST'95, 171-179.
- [13] Mynatt, E. D. & Edwards, W. K. (1992). Mapping GUIs to auditory Interfaces. UIST'92, 61-70.
- [14] Nicol, C., Brewster, S., & Gray, P. (2004). Designing Sound: Towards a System for Designing Audio Interfaces Using Timbre Spaces. Proceedings of International Conference on Auditory Display. Sydney, Australia.
- [15] Wickens, C. D. (1984). Engineering psychology and Human Performance. Columbus, OH, Merrill.
- [16] William, Y. (1994). Auditory cognition - Thinking in sound. Science, 263, 108-109.

원고접수 : 07.04.24

수정접수 : 07.08.13

게재확정 : 07.08.15