

시청각 감성 지표에 관한 비교 연구

이동준* · 윤훈용* · 이상도* · 부진후** · 심정훈** · 강제철** · 황성환**

* 동아대학교 산업시스템공학과 교수

** 동아대학교 대학원 산업공학과

The Comparison Study between standardizations of Visual-Audial Sensibility

Dong-Choon Lee* · Hoon-Yong Yoon* · Sang-Do Lee* · Jin-Hoo Bu**

Joung-Hoon Sim** · Jae-Chul Kang** · Seong-Hwan Hwang**

* Dept. of Industrial and Systems Engineering, Dong-A University, Korea

** Dept. of Industrial Engineering, Dong-A University, Korea

요 약

시청각 관련 지표 개발은 3차원 시청각 환경 제시기술, 시청각 감성을 활용한 Audio의 개발과 시청각 감성 측정기술 및 DB개발 등에 대하여 진행되었다.

3차원 시청각 환경 제시기술 개발은 VR 환경 제시 기술 개발과 모의 시뮬레이터를 통한 평가 단계 및 인간의 공간 인식 특성에 관한 연구로 이루어져 있다. 따라서 지표화 과정에서 VR 제시 시스템 관련 지표(3개), VR평가 지표(3개), 그리고 정보물(2개) 등 총 8개의 지표가 완성되었다.

시청각 감성을 활용한 Audio 개발과 시청각 감성 측정기술 및 DB개발에서는 시청각 감성에 대하여 주관적 평가 실시 후, 이를 이용한 제품개발 및 DB화하는 과정으로 구성되었으며, 각각의 연구물에 대하여 각각 6개와 13개의 지표가 완성되었다.

시청각 감성을 활용한 Audio 개발과 시청각 감성 측정기술 및 DB개발은 감성측정방법에서 제시 자극과 실험방법에서의 다소의 차이는 있었으나, 감성어휘 도출을 통한 SD척도법, 생체신호 측정, 자료처리방법 및 평가기준 등에서 유사성이 있었다.

따라서 각각의 연구물에 대한 지표 개발뿐만 아니라 지표간의 관련성을 비교·분석함으로써 체계화된 지표 표준화 과정이 필요한 것으로 보인다.

1. 서 론

시각은 인간의 감각기관 중에서 가장 많은 정보를

제공하며 인간의 감성요소에 많은 영향을 주는 주요 기관이다. 특히 색채와 조명은 일상 생활에 가장 밀접하게 작용하며 직접적이고 강력한 감성적인 효과

를 유발시키는 요인이 되고 있다.

또한 청각은 경보음, 음악, 소음 등의 형태로 시각 다음으로 우리에게 많은 정보를 제공하는 감각 요소 중의 하나이다.

이러한 시청각 감성을 측정하고 평가하기 위하여 G7 프로젝트의 일환으로 감성 공학 프로젝트가 실시되었으며, 그러한 연구 결과에 대한 지표화 과정이 실시되었다.

시청각 관련 연구 보고서는 일반적으로 이러한 감성의 정량적, 정성적 평가방법 개발에 중점을 두고 있었으며, 각각의 특성에 따라 제품개발 및 데이터베이스 방법에 목적을 두고 있었다.

본 연구에서는 이러한 연구 결과의 지표화 과정을 통하여 얻어진 결과들을 제시, 비교하고 시청각 감성 지표화 과정에서 발생한 문제점 및 개선안을 제시하고자 한다.

2. 감성 지표

본 연구에서는 시청각과 관련하여 총 3개의 보고서에 대한 지표화를 실시하였고 그 결과는 표 1과 같다. 첫 번째는 시청각 감성을 활용한 Audio의 개발이며, 두 번째는 시청각 감성 측정 기술 및 DB개발이고 그리고 세 번째는 3차원 시청각 환경 제시기술 개발이다. 이 중 세 번째 보고서는 인공현실감 개발에 주 목적을 두고 있었다. 따라서 본 연구에서는 나머지 2개 보고서에 대하여 시청각 감성평가 방법 및 결과를 비교, 분석하였다.

3. 시청각 자극의 형태

시청각 관련 자극은 표 2과 같이 다양한 형태를 가지고 있으며, 시각 관련 자극의 경우 색광에서는 빨간색, 녹색, 파란색이 공통적인 요소로 포함되어 있

표 1. 감성보고서에 따른 지표 목록

연구 보고서	분 류	지 표 목 록
연구 보고서 1. 시청각 감성을 활용한 Audio의 개발	감성지표	7가지 색조명 자극에 따른 생체신호 7가지 음악 자극에 따른 생체신호 7가지 음악자극에 대한 심리적 감성 이미지 색채 감성 어휘 음악 색채 결합 자극에 따른 감성 지표
	감성제품	감성 표현 Audio System
연구 보고서 2. 시청각 감성 측정 기술 및 DB개발	감성지표	색광자극에 대한 주관적 감성 및 생리반응 음악자극에 대한 생리적 평가 음악자극에 심리적 평가를 위한 척도 자동차 경적 소리의 특성과 뇌파 및 감성 반응의 관계 장면자극에 대한 뇌전위의 상대전력비 장면자극에 대한 말초혈류량의 카오스 특성 장면자극에 대한 심박변화율(HRV) 장면자극에 대한 주관적 감성 청각감성 판정을 위한 복합 생리신호 형판 모델 청각자극에 따른 쾌불쾌 감성에 대한 뇌파 청각자극에 따른 감성 생리반응의 변산성 청각자극에 의한 스트레스 감소 효과의 생리학적 변화
	감성제품	생체신호 분석 및 평가 시스템
연구 보고서 3. 3 차원 시청각 환경 제시기술 개발	감성지표	속도변화에 따른 운전자의 생리신호 및 거동특성 스테레오스코픽 3차원 시각파라미터 구현기술 운전자의 주행거리 및 선회각도 인지
	감성제품	3차원 사운드 제시 시스템 3차원 시각 환경 제시기 Bike Simulator
	감성정보물	3차원 시청각 환경 제시 기술에 관한 국내외 기술개발현황 VR System에서의 현실감 평가 기술

었다. 그러나 색계(color system)에 의한 정확한 값의 정의가 필요한 것으로 보이며, 또한 조도, 광도, 반사율 등의 시식별에 영향을 주는 요소에 대한 명확한 명시가 필요한 것으로 나타났다.

청각의 경우에 있어서는 연구보고서 1의 경우 주파수 분석을 통하여 진폭, 시간, 최대 주파수 등의 3차원 스펙트럼으로 분류한 반면, 연구보고서 2의 경우 음악의 선택이 임의적 기준으로 분류되었고, 자동차 경적의 경우 스펙트럼, 크기, 날카로움, 거칠기, 음조에 따라 실험을 실시하였다.

복합 신호의 경우 연구보고서 1의 경우는 시각과 청각의 각각의 실험에서 얻어진 결과들을 종합하여 자극의 조합순서를 선택하였고, 연구보고서 2의 경우 장면자극과 함께, 1/f, white noise를 이용한 청각자극을 이용하였다.

고 있다. 그 외에도 자극 제시 후 피험자의 느낌을 평정하는 7단계 척도 설문지 형태의 Kraepelin Test, 질문이 그림의 형태로 제시되는 Self-Assessment Manekin(SAM), 그리고 4점 척도의 20개 문항으로 구성되어 피험자의 불안 상태를 조사하는 자기 평가 질문서 등이 있다.

시청각 관련 연구 보고서의 주관적 방법의 절차는 모두 의미미분법을 이용하였고 또한 해석과정으로 요인분석과정을 모두 채택하고 있었다. 또한 연구보고서1의 경우 3차원 공간 분석을 위한 다차원척도법을 이용하였다.

표 2. 시청각 자극 형태

보고서 자극형태	연구보고서 1	연구보고서 2
시각	색광자극(Red, Yellow, Pink, Violet, Blue, Cyan, Green), 100 Lux	색광자극(Red, Green, Blue), 장면자극
청각	청각자극(Dance, Rock, Blues, Jazz, Ballard, 국악, Classic), 80dB	청각자극 1. (기쁜음악/슬픈음악/공포/ 놀람, 혐오, 분노) 청각자극 2. (자동차 경적(스펙트럼, 크기, 날카로움, 거칠기, 음조))
복합신호	색광자극 + 청각자극	장면자극 + 청각자극(1/f 음악, white noise, 쾌음, 불쾌음)

3. 시청각 감성 파라미터의 추출 방법

시청각 관련 감성 파라미터의 추출 방법에는 각 연구 보고서 내에서 크게 피험자의 SD를 이용한 주관적 추출방법과 생리적 반응을 이용한 객관적 추출방법으로 구분된다.

3.1 주관적 추출 방법

감성 파라미터의 주관적 추출 방법은 다양한 자극에 대한 피험자의 감성적 반응을 감성 어휘의 형용사 쌍으로 구성된 설문지를 이용하는 의미미분법(Semantic Difference Method)이 가장 널리 사용되

3.2 객관적 추출 방법

다양한 생체 신호를 이용한 감성 파라미터의 객관적 추출 방법은 감성의 정량화를 위하여 널리 사용되고 있다. 그 대표적인 방법으로는 심전도, 근전도, 뇌전도, 심박수, 피부반응, 호흡 등이 있으며 시청각 감성 관련 연구 보고서의 객관적 평가 방법 및 분석 방법은 표 3과 같다.

생리신호의 처리방법에서는 연구 보고서 1의 경우 주로 주파수 분석의 일종인 FFT(fast Fourier transform)분석을 실시하고 있는 반면 연구보고서 2의 경우 FFT변환 뿐만아니라 AR(auto regressive), 카오스 특성, 리아프노프 지수 등 다양

한 방법을 통하여 분석을 실시하고 있었다. 또한 측정변수로 뇌전도와 심전도의 경우 α , β 를 이용한 상대전력비(식 1)를 모두 적용하고 있었으며, 그 외의 생체신호의 경우 측정변수의 선택에서 다양한 차이를 보고 있었다.

$$\alpha = \frac{\alpha}{\alpha + \beta + \theta} \quad (\text{식 1})$$

제시 자극의 요인과 수준이 차이가 있으며 또한 분석방법에도 다소 차이를 보이고 있다. 이는 사용자에게 혼동을 야기시킬 수 있으며, 측정 결과의 상호 신뢰성에 영향을 미칠 것이다.

따라서 감성지표의 표준화 기준을 세우는 것이 필요할 것이며 이를 바탕으로 지표의 재구성 과정이 요구되며, 외국 자료의 비교를 통한 지표화 과정도 반드시 필요한 것으로 보인다.

표 3. 생리신호 측정방법

생체신호	연구보고서 1		연구보고서 2	
	시 각	청 각	시 각	청 각
뇌전도 (electroencephalogram)	FFT를 이용한 α, β 파의 상대전력비	FFT를 이용한 α, β 파의 상대전력비	FFT와 AR을 이용한 α, β 파의 상대전력비	FFT를 이용한 α, β 파의 상대전력비
심전도 (electrocardiogram)				
근전도 (electromyogram)				EMG
안전도 (electrooculogram)				
말초혈류량 (photoplethysmogram)			카오스특성을 이용한 지연시간, 상관차원, 리아프노프 지수	
HRV (heart rate variability)	FFT를 이용한 교감 신경우세 정도와 감성 상태의 변화에 대한 응답 지표	FFT를 이용한 교감 신경우세 정도와 감성 상태의 변화에 대한 응답 지표	AR을 이용한 교감신경우세 정도와 감성 상태의 변화에 대한 응답의 지표, 회귀도 분석	분당심박율
피부전도도 (skin conduction)	진폭분석	진폭분석		진폭분석, 증가시간, 피부전도수준
피부온도 (skin temperature)				피부온도
호흡율 (respiration rate)	90초간의 호흡수에 해당하는 호흡률	90초간의 호흡수에 해당하는 호흡률		호흡률
PET (positron emission tomography)			PET사용	

4. 결론 및 토의

본 연구의 지표화 과정은 감성 정보 사용자에게 효율적인 접근 방법과 편리함을 제공할 것으로 기대되며, 동시에 산업적 측면의 제품 개발에 널리 활용될 것으로 기대된다.

하지만 감성지표화에 있어 먼저 각 감성지표의 통합과 상세한 분류작업이 반드시 수행되어야 할 것이다. 시청각 감성 지표의 경우 감성의 주관적 평가(SD법 등), 객관적 평가(생체신호 측정)의 크게 두 영역에서 실시되고 있으나 각 보고서 별로 선택된

참고문헌

1. 이기원 외, "시청각 감성을 활용한 Audio의 개발", 과학기술부, 1998.
2. 김동윤 외, "시청각 감성측정 및 DB개발", 과학기술부, 1998.
3. 고희동 외, "3차원 시청각 환경 제시 기술 개발", 과학기술부, 1998.
4. 김철중 외, "감성 측정 및 평가 기술 개발", 과학기술부, 1995.
5. 박경수, "인간공학", 영지문화사, 1998