

# 감성 인식을 위한 생체 정보 수집

## Acquisition Of Biometric Data To Percept Human Emotion

황세희, 박창현, 심귀보  
중앙 대학교 전자전기공학부

Se-Hee Whang, Chang-Hyun Park, and Kwee-Bo Sim  
School of Electrical and Electronic Engineering  
Chung-Ang University  
E-mail : kbsim@cau.ac.kr

### 요 약

감성이란 외부의 여러 가지 감각적인 자극에 대해 직관적이고 반사적으로 발생하는 반응이다. 감성에는 희로애락과 같은 다양한 감정이 포함된다. 감성은 개인과 환경의 영향을 받는 동시에 사회·문화적인 영향에 의해 달라지는 종합적이고 복합적인 느낌이기 때문에 명확하게 표현하기 어렵다. 개인적인 차이는 있지만 인간의 감정은 다양한 행동이나 신체적 혹은 생리적인 반응으로 표출되기 때문에 이러한 다양한 반응을 이용해서 인간의 감정을 유추할 수 있다. 행동이나 신체적인 표현은 개인과 환경, 사회·문화적인 영향에 따라 다양하게 나타나기 때문에 이를 정량화하기에는 힘든 부분이 있다. 반면 감정 상태에 따른 생리적인 반응은 여러 사람들에게서 공통적인 부분을 찾을 수가 있다. 본 논문에서는 감정에 따라 다양하게 나타나는 인간의 생리적인 반응 정도를 측정하고 이들의 공통점에 따라 생리적 반응을 통해 인간의 감정에 유추할 수 있는 공학적 모델을 제시하고자 한다.

Keyword : 감성인식, 생체신호

### 1. 서론

유사 이래 인간의 감정에 대한 연구가 계속되고 있다. 감성이란 외부의 자극에 대해서 직관적이고 반사적으로 일어나는 반응으로 흔히 얘기하는 희로애락과 같은 감정들이 여기에 포함된다. 감정은 개인에 따라 차이를 보이며 또한 주위 환경의 영향을 많이 받게 된다. 그리고 그 사람이 자라온 동안 사회적·문화적인 영향에 의해 달라질 수 있는 종합적이고 복합적인 느낌이다. 따라서 개개인마다 차이를 가지는 감정을 알아내기 위해서는 대다수의 사람들에게서 공통적으로 나타날 수 있는 것을 찾아내야 한다.

인간의 감성을 연구하기 위해 다양한 방식의 연구가 진행되고 있다. 사람의 얼굴 표정, 행동,

말을 통해서 감정을 알아내기 위한 연구가 진행되고 있다. 하지만 이러한 방법은 개인차와 주위 환경에 따라서 감정을 인식하는데 차이가 있다. 미리 정해지거나 학습된 템플릿과 비교하는 경우 다른 감정으로 판별할 수 있기 때문에 인식이 떨어진다 [1][2].

감정은 대부분의 사람들에게서 유사한 반응을 나타낸다. 인간의 감정을 인식하기 위해서 본 논문에서는 기존과 다른 생체 신호를 이용하는 방식의 접근을 시도하고자 한다. 인간의 감각 및 감정을 총괄하는 뇌의 반응을 통해서 인간의 감성을 인식하고자 한다. 이를 위해서 다양한 생체 센서들을 이용하고 이 생체 정보들을 바탕으로 인간의 감정을 구분하고 분류해낼 수 있는 방안을 찾아내도록 한다.

## 2. 생체 신호

인간의 신체에 대한 정보를 얻기 위한 많은 노력의 결과로 여러 가지 생체 센서들이 개발되었다. 뇌파 관련 정보를 측정하는 뇌전도(Electroencephalography : EEG), 근육 관련 정보를 측정하는 근전도(Electromyography : EMG), 심장 관련 정보를 측정하는 심전도(Electrocardiography : ECG), 심박수(Blood Volume Pulse : BVP), 피부와 관련된 피부전도도(Skin Conductance : SC) 등 다양한 생체 정보들이 존재한다. 생체 정보와의 연관성을 알아 보려고 하는 감성은 외부 자극에 대한 인간의 반응으로 뇌의 활동과 관련이 크다. 따라서 이들 생체 정보들 중 감성과 가장 연관성이 큰 것은 EEG 신호이다. EEG 이외의 다른 신호들도 모두 감정의 영향을 받는다. 본 논문에서는 여러 가지 신호들 중 감정과 밀접한 관계가 있는 EEG와 BVP 신호를 이용하고자 한다.

### 2.1 EEG (Electroencephalography)

신경세포들이 정보를 처리하는 과정에서 대뇌 피질로부터 주파수 0.2~50Hz, 전압 600 $\mu$ V 정도의 신호가 발생한다. 이처럼 두피에서 자발적으로 발생하는 전압을 측정하는 것이 뇌전도이다. 인간의 뇌전도는 1924년 베르거가 최초로 기록한 이후 1958년에는 체계적인 실험을 위해 10-20 System을 국제 표준으로 제정하였다.

뇌는 해부학적으로 전두엽, 두정엽, 측두엽, 후두엽으로 나뉘며 각 부분에 따라 수행하는 역할이 달라진다. 또한 좌뇌는 주로 언어, 논리, 수리적 기능을 담당하며, 우뇌는 주로 자극 인지 능력이나 공간 지각 능력을 담당한다고 알려져 있다. 10-20 전극배치법에 의하면 F<sub>P1</sub>과 F<sub>P2</sub>에서의 EEG가 감성과 관련이 크다.

EEG 신호는 주파수에 따라 여러 가지 신호로 나뉜다.

### 2.2 BVP (Blood Volume Pulse)

BVP는 혈류량의 세기를 표시해주는 생체지표이다. ECG가 심장에서의 전압을 측정하는 반면 BVP는 혈관에 흐르는 혈액량을 측정한다.

인간의 감정에 따라 신체의 움직임이 달라지며 이때 심박수 및 혈류량 또한 변화한다. 이러한 움직임을 관찰하면 인간의 감정과 연관성을 찾을 수 있다.

영역	주파수	세부영역
Delta	0.5 ~ 4	Delta
Theta	4 ~ 8	Theta
Alpha	8 ~ 12	8 ~ 10
		10 ~ 12
Beta	24 ~ 35	12 ~ 15
		15 ~ 18
		18 ~ 22
		22 ~ 26
		26 ~ 30
High Beta	24 ~ 35	30 ~ 38
Gamma	38 ~ 42	Gamma

표 1 뇌전도의 주파수에 따른 분류

## 3. 실험 환경 및 실험 결과

### 3.1 실험 환경

생체 정보를 얻어내기 위해서 Thought Technology 사의 ProComp 2와 Infiniti라는 프로그램을 사용하였다. ProComp 2는 EEG, EMG, EKG, SC, BVP 등의 다양한 생체 신호를 받을 수 있도록 해주는 장치이다. 또한 이 생체 정보 데이터를 기록하고 분석할 수 있게 해주는 것이 Infiniti이다 [3]-[7].

실험 환경은 PC에서 Infiniti 프로그램을 통해서 ProComp2로부터 들어오는 생체 정보를 기록할 수 있는 준비를 한 다음 피실험자에게 감정을 유발할 수 있도록 관련 영상을 보여준다. 그리고 이때 피실험자에게서 나타나는 EEG 신호와 BVP 신호를 측정했다.

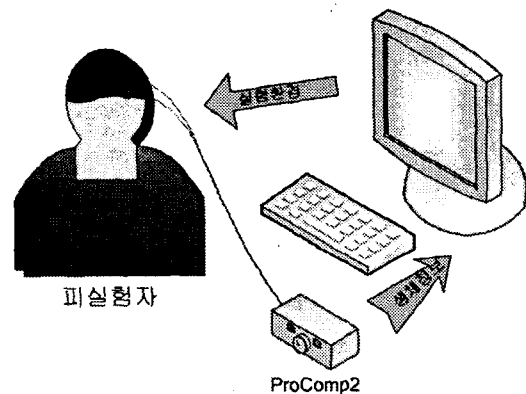


그림 1 실험 환경 및 실험 장치

3.2 실험 결과

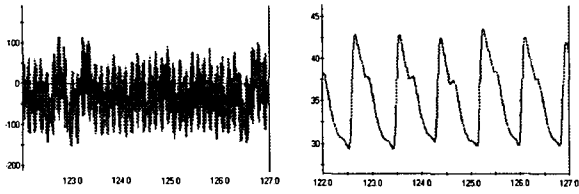


그림 2 정상시 EEG(좌)와 BVP(우)

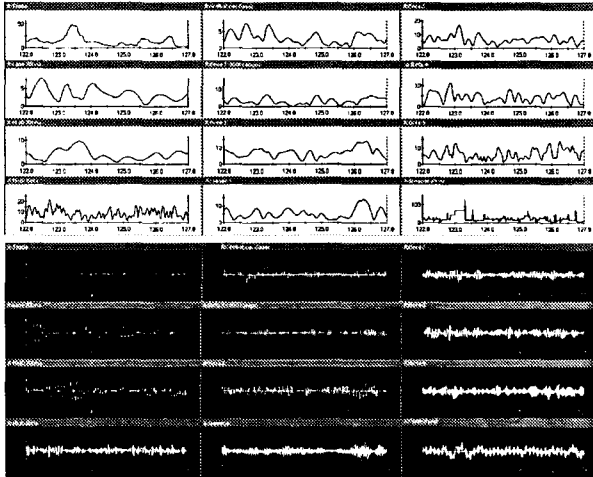


그림 3 정상시 주파수에 따른 EEG  
( Pk-Pk 그래프 : 상/ Line 그래프 : 하 )

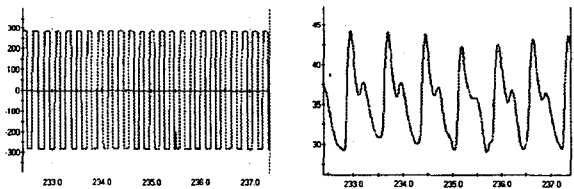


그림 4 웃을때 EEG(좌)와 BVP(우)

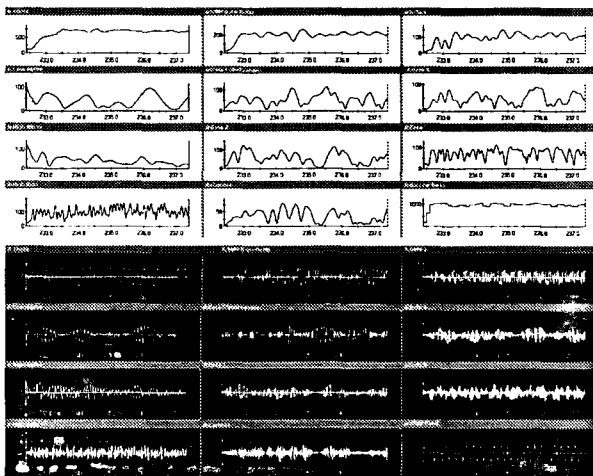


그림 5 웃을때 주파수에 따른 EEG  
( Pk-Pk 그래프 : 상/ Line 그래프 : 하 )

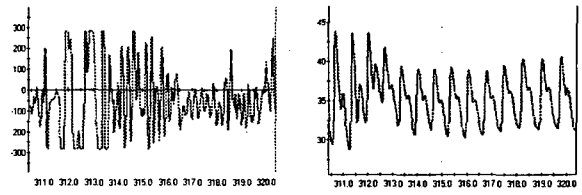


그림 6 화났을때 EEG(좌)와 BVP(우)

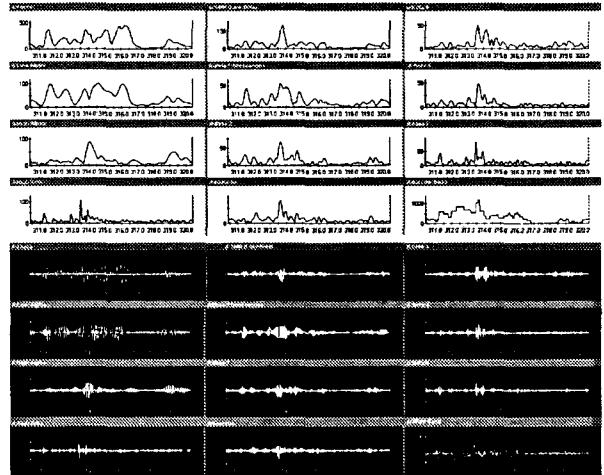


그림 7 화났을때 주파수에 따른 EEG  
( Pk-Pk 그래프 : 상/ Line 그래프 : 하 )

3.3 분석

그림 2와 3을 보면 정상시의 EEG와 BVP 신호는 규칙적인 모습을 보여준다. 반면 웃을 때나 화가 났을 경우에는 이와는 다른 모습을 보여준다. Delta파와 Theta파의 모양이 세가지 감정에서 확연한 차이를 보여주고 있다.

5. 결론 및 향후 과제

위의 실험은 생체신호를 통한 인간의 감정을 판단하기 위한 것으로 Thought Technology 사의 ProComp 2 시스템을 이용하였다. 실험에서 구분하려고 하는 몇 가지 감정의 경우에는 EEG와 BVP의 모양을 통해서 구분할 수 있었지만 다른 감정들에 대한 실험들이 부족하다. 더욱 다양한 감정들의 실험을 한다면 단순한 주파수에 따른 분류로는 불가능할 수도 있다. 또한 같은 실험 조건에서도 개인마다 약간 차이가 나는 감정을 보일 수 있기 때문에 심리학적인 측면에서 접근하는 보다 정확한 감정 유발 방법이 필요하며 개인의 감정을 정량적으로 측정할 수 있는 객관적인 지표가 필요하다. EEG와 BVP 센서 이외에도 신체의 변화를 측정할 수 있는 센서들을 더욱 다양하게 사용하고 감정에 따른 상관관계를 측정함으로써 가장 효과적인 센서 조합을 통한 감정 판별을 해야 할 것이다.

감사의 글 : 본 연구는 과학기술부의 뇌신경 정보학 연구사업의 '뇌정보처리에 기반한 감각정보 융합 및 인간행위 모델 개발'의 연구비 지원으로 수행되었습니다. 연구비 지원에 감사드립니다.

## 6. 참고문헌

- [1] 변광섭, 박창현, 심귀보, "동적 감성 공간에 기반한 감성 표현 시스템", 한국 퍼지 및 지능 시스템학회 논문지, vol. 15, no. 1, pp. 18-23, 2005. 2.
- [2] K. Oatley, J. M. Jenkins, *Understanding Emotions*, Blackwell Publishers, Cambridge, USA, 1996.
- [3] Thought Technology, "BioGraph Infiniti Legacy Suite 2.0 for ProComp2 9/3/04," In <http://www.thoughttechnology.com>, 2004.
- [4] Thought Technology, "BioGraph Infiniti Manual," In <http://www.thoughttechnology.com>, 2004.
- [5] Thought Technology, "Channel Editor Manual," In <http://www.thoughttechnology.com>, 2004.
- [6] Thought Technology, "Screen Editor Manual," In <http://www.thoughttechnology.com>, 2004.
- [7] Thought Technology, "Script Editor Manual," In <http://www.thoughttechnology.com>, 2004.