

Human-machine 인터페이스를 위한 인체생리신호 측정 및 실용성 평가

Measurement of human bio-signals and evaluation of its feasibility for human-machine interface

*조원학, 이종관, #최현기

*W. H. Cho, J. G. Lee, #H. K. Choi (hkchoi@skku.edu)
성균관대학교 기계공학부

Key words : Human-machine interface, Electroencephalogram, Eye-tracking

1. 서론

현대에 들어와서 산업이 고도화 되고 인간에 대한 고려가 높아지고 있는 현재 공학자나 제품 개발 관련자들은 제품이나 시스템의 인터페이스를 향상시키기 위해 많은 시도와 연구를 진행하였다. 사용자의 의도를 파악하기 위한 방법으로 다양한 생리 신호를 통한 인터페이스의 개발은 꾸준히 연구되고 있다. 초기의 연구들은 인간-기기의 상호 작용 과정에서 인터페이스 장치들이 인간의 근육의 움직임에 의존하는 경향이 대부분 이었다. 그러나 이러한 근육의 움직임에 의존적인 인터페이스 장치들은 신체장애의 경우 접근에 제한적일 수 밖에 없다. 또한 음성 인식을 통한 시스템을 적용하더라도 언어 장애가 있는 사람의 경우에는 접근하기 힘들다는 문제가 있다. 이러한 인간-기기 인터페이스의 한계를 극복하기 위하여 안전도 (Electro oculogram, EOG)에 대한 연구가 진행되고 있으나, 눈 깜빡임과 전극 부착 위치의 제약에 따른 사용자의 불편함을 야기한다. 사용자의 의도를 파악하기 위한 또 다른 방법으로는 뇌파를 통한 인터페이스의 활용도 꾸준히 연구되고 있다. Pfurtsheller [1]는 사지마비 환자에게 뇌파로 로봇팔 등의 인공 수족을 제어하는 연구를 진행하였으며, 일반적인 컴퓨터 입력장치 대신 생각만으로 커서를 상하 및 좌우 4방향으로 제어하는 연구를 통해 커서 움직임의 정확성을 50% 이상 향상시켰다 [2]. 그러나 뇌파의 연구는 아직 미비한 형편이다. 본 연구에서는 동공의 움직임과 뇌파의 정보를

추출하여 좀 더 다양한 입력장치를 가지는 인간-기기 인터페이스의 개발에 기여하고자 한다.

2. 연구 방법

본 연구는 25-30세 사이의 건강한 남성을 대상으로 실험을 실시하였으며, 피실험자들은 실험하기 전에 충분히 설명을 듣게 하고, 실험이 진행되는 동안에는 최대한 움직이지 말 것, 실험에 집중하고 잡념을 버릴 것 등의 주의사항을 지키도록 하였다. 피실험자는 상하 좌우의 4개 점을 랜덤으로 제시 후(Fig.1) EEG와 Eye-tracker를 이용하여 뇌파와 동공의 움직임을 동시에 측정하였다.

3. 결과

동공의 상하 좌우 움직임 시 뇌파의 분석 결과 델타파, 세타파에서 유의할 만한 결과를 확인할

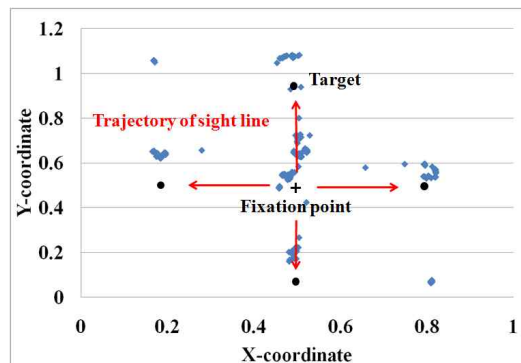


Fig.1 Target positions and eye movements

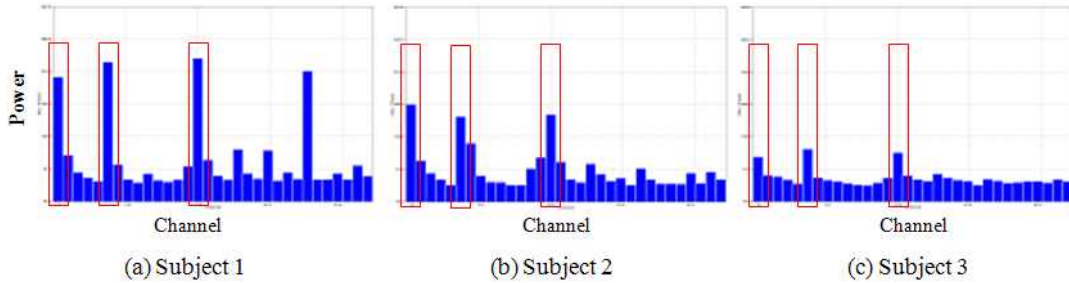


Fig.2 Absolute power of delta (2-4 Hz) frequency bands

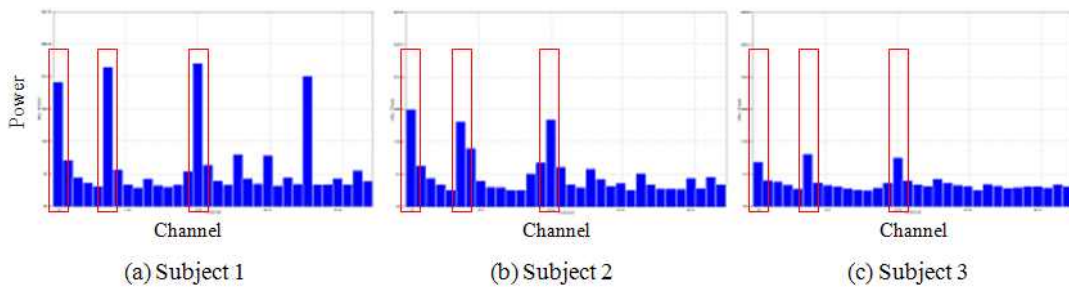


Fig.3 Absolute power of theta (4-8 Hz) frequency bands

수 있었다. 피실험자 3명 모두 상하 좌우 동공의 움직임 시 Fp1, Fpz, Fp2에서 높은 활성도를 보였다(Fig. 2, 3). 다른 주파수 대역대의 알파파, 베타파, 감마파에서는 유의할 만한 결과가 나오지 않았다.

4. 결론

본 연구에서는 근육 움직임이나 안전도 등을 이용하는 기존의 인간-기기 인터페이스 장치들의 한계를 해소하기 위하여 동공의 움직임과 뇌파의 정보를 추출하여 좀 더 다양한 입력장치를 가지는 인간-기기 인터페이스의 설계를 위하여 뇌파와 동공의 움직임 특성을 분석하였다.

본 연구의 결과에서 Fp1, Fpz, Fp2 부위의 뇌파가 동공의 움직임 시 중요한 정보를 가지고 있다고 판단되나 전극의 위치(Fig. 4)가 눈 주위의 전위선이나 근육 신호에 영향을 받을 수 있어 추후 안전도와 뇌파의 상관관계에 대한 실험이 필요하다고 사료된다. 이 연구에서는 상하좌우 4가지 제어에 대한 연구가 진행되었으나 실용화와 Human-machine interface의 효과를 증대하기 위해서는 향후 다양한 동공의 움직임에 대한 연구가 필요하다.

후기

"이 논문은 성균관대학교의 2008학년도 63학술연구비에 의하여 연구되었음"

참고문헌

1. Pfurtscheller, G., Neuper, C., Flotzinger, D. and Pregener, M., "EEG based discrimination between imagination of right and left hand movement," *Electroencephalography and Clinical Neurophysiology*, **103**(6), 642-651, 1997.
2. Wolpaw, J. and McFarland, D., Multichannel EEG-based brain computer communication, *Electroencephalography Clin Neurophysiol*, **90**(6), 444-449, 1994.

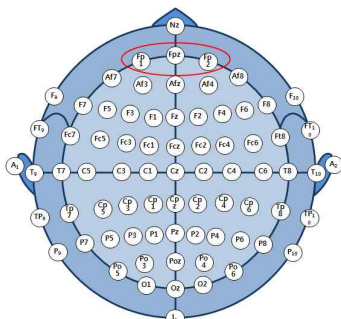


Fig. 4. Locations of EEG electrodes