

뇌파기반의 Display 위치 평가 연구

왕창원, 정화영, 민세동
 순천향대학교 의료IT공학과

A study on evaluation for optimal display position based on EEG

Chang-won Wang, Hwa-young Jung, Se-Dong Min
 Dept. of Medical IT Eng., Soonchunhyang University

Abstract - 본 연구에서는 뇌파를 이용하여 개인의 선호 위치를 평가하는 연구로, 뇌파(EEG)는 알파파를 이용하였다. 피험자의 눈높이, 즉 앉은키에 의해 선호 위치가 영향이 미치는지 실험을 통해 확인하였다. 스크린의 총 5군데에 시각자극을 제시하였고, 자극 위치는 무작위로 제시하였다. 본 연구를 통해 얻은 결과는 향후 뇌파를 이용한 개인의 선호 위치 평가 연구에 널리 도움이 되고 활용될 것이라 생각된다.

T6, P3, P4에 전극을 부착하였다. 측정장치는 Laxha PolyG-I를 이용하여 측정하였다. 시각자극 제시 위치는 스크린의 5군데(중앙, 좌측 상단 및 하단, 우측 상단 및 하단)로 선정하였고, 무작위적으로 각 위치에 속도계를 띄우고 피험자는 30초간 속도계를 응시하도록 하였다. 실험 전 후 3분 동안 안정 시 뇌파를 측정하였고, 응시하는 동안 뇌파를 측정하였다.

*주요어 : EEG, 설문조사, 앉은키

1. 서 론

오늘날 현대 사회에서 인간의 삶을 보다 편리하고 안락하며, 쾌적하게 하고자 감성공학(human sensibility ergonomics)관련 연구가 활발히 진행되고 있다.[1] 또한 인간은 오감각을 통해서 환경으로부터 정보를 받아들이고, 이 중에서 시각에 의해 받아들이는 정보가 70%이상으로 가장 많기 때문에 시각자극에 의해 유발된 감성을 측정 및 분석하려는 연구[2] 및, 인간의 감각에 의한 생리적 변화에 의한 생리적 신호를 측정하여 인간 감성을 정성 및 정량화[3]를 통해 객관적으로 인간의 감성을 평가하는 연구가 활발히 진행되고 있다. Yoshida는 앞쪽 2 채널 뇌파의 α 파 fluctuation을 이용하여 쾌적성과 각성도와의 상관관계를 연구하였고[4], Davidson은 뇌파의 진력이 긍정 감정과 부정 감정에 따라 비대칭적으로 나타남을 입증하였다[5]. 뇌파는 특정지역의 신경세포의 활성화로 인하여 측정되는 것이 아니라, 뇌 전체 신경세포 드르이 활성화로 인하여 나타나는 신호이고, 측정시 진위가 미세하기 때문에 안구운동(EOG), 심전도(ECG), 근전도(EMG), 정전기(pulse), 피부전위, line noise 등으로 인해 발생된 잡파들과 혼합되어 측정되기 쉽다[6].

본 연구에서는 인간의 생체신호 중 뇌파를 이용하여 개인의 위치 선호도를 알 수 있는지를 확인 하였다. 뇌파는 알파파를 이용하였는데, 알파파는 사람이 긍정적인 사고 등 편안한 상태일 때 나타나는 파형으로, 알파파를 이용하여 선호 위치를 평가하였다. 또한 피험자의 선호 위치가 앉은키에 따라 영향을 미치는지 실험을 통해 확인 하였다.

2. 본 론

2.1 연구 대상

신체적 정신적 질환을 앓은 적이 없고, 순천향대학교에 재학중인 성인 남성 4명, 여성 2명을 연구대상으로 선정하였다. 피험자에게 뇌파측정 실험임을 미리 인지시키고 최대한 졸지 않고, 눈을 덜 깜빡이도록 유도하였다.

2.2 뇌파 측정

10-20전극 배치법에 따라 Fpz1, Fpz2, F3, F4, T5,

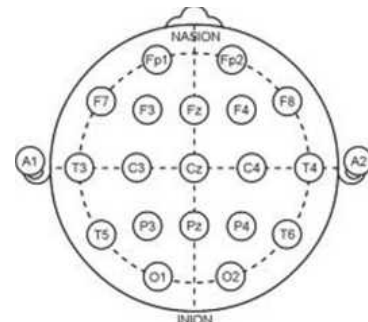


그림1. 10-20 국제 전극 배치법

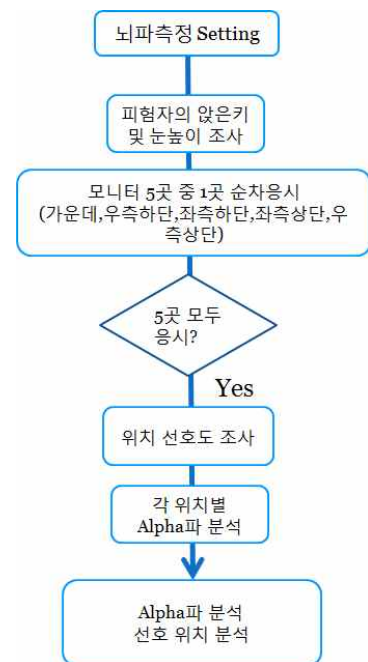


그림2. 실험 프로토콜

2.3 뇌파 데이터 분석법

뇌파 데이터 분석은 Matlab을 이용하여 FFT를 수행하였고, 복소수의 값을 얻었다. 복소수는 크기와 위상의 정보를 갖고있기 때문에, 각 주파수 영역 별 복소수들의 합들로 면적을 계산하였고, 이를 이용하여 알파파의 비율을 계산하였다.

Complex Plane

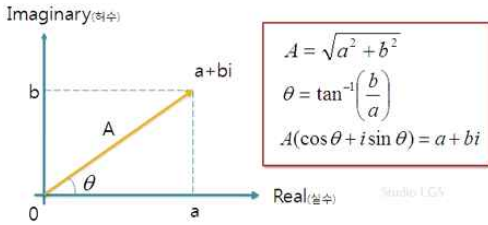


그림3. FFT를 이용하여 주파수의 크기 계산법

2.4 앉은키에 따른 선호위치 연구

피험자의 앉은키에 따른 선호위치가 영향을 미치는지 확인하기 위해 그림2와 같은 실험환경을 만들고 실험을 진행하였다. 지면으로부터 모니터 하단까지의 거리는 78cm이고, 피험자의 모니터 눈높이는 앉은키에서 지면으로부터 모니터 하단의 거리의 차로 계산하였다.

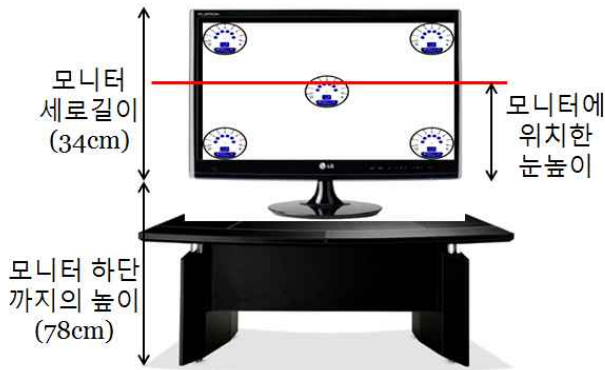


그림3. 앉은키 실험 환경

2.5 뇌파 분석 결과

그림4는 8개 채널에 대한 알파파의 비율을 실험위치에 따라 보기 쉽게 하기 위해 방사형 모델로 표기하였다. 분석 결과 피험자 1은 전체적으로 우측하단 및 우측상단, 좌측상단에 대한 알파파의 비율이 높게 나타났고, 피험자 2 또한 우측상단 및 하단, 좌측상단에 대한 알파파의 비율이 높게 나타났다. 피험자 3은 뇌파 분석결과만으로는 어느 위치를 선호한다고 평가할 수 없을 만큼, 각 채널의 알파파가 다양한 위치에 고르게 비율이 높게 나타났다. 피험자 4는 좌측하단이 우세하게 나타났고, 피험자 5역시 알파파가 모든 위치에 대체적으로 고르게 분포하였다. 피험자 6은 좌측상단 및 우측하단에 알파파가 높게 나타났다.

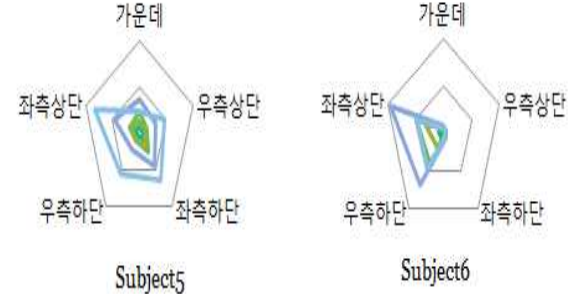
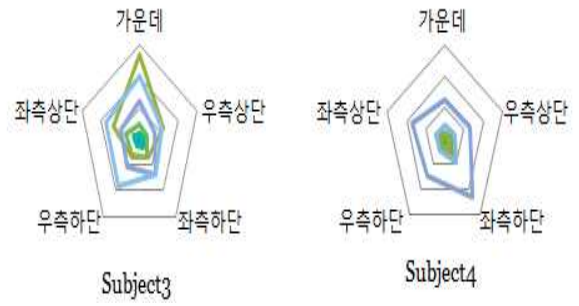
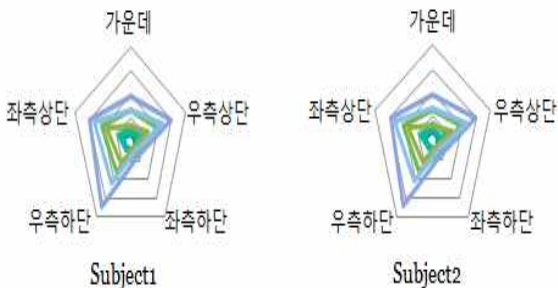


그림4. 피험자의 선호 위치(알파파)

한 피험자에 대한 8개 채널의 위치선호도의 차이가 존재하지만, 8개 채널 중 다수의 채널이 일정한 선호도를 나타냄을 확인하였다.

표1. 설문을 통한 선호위치 결과

피험자	선호위치
Subject 1	우측하단, 정 중앙
Subject 2	좌측하단, 우측하단
Subject 3	정 중앙, 좌측하단
Subject 4	좌측하단, 우측하단
Subject 5	좌측하단, 좌측상단
Subject 6	좌측상단, 정 중앙

표1은 설문을 통한 선호위치 결과로, 뇌파를 이용한 선호도 결과와 설문을 통한 선호도가 유의하게 도출되었다.

2.6 앉은키 실험 결과

아래의 표2를 보면, 각 피험자들의 앉은키는 가장 작은 110.5cm에서 가장 큰 117cm로, 최대 6.5cm차이가 났다. 하지만 모니터에 위치하는 눈높이가 기준으로 낮은 위치를 선호하는지, 높은 위치를 선호하는지는 평가할 수 없었고, 시선의 위치에 관계없이 각자 모두 다른 선호위치가 도출되었다. 결과적으로 눈높이의 차이와 개인의 선호하는 위치에 대한 상관관계는 적은 것으로 나타났다.

표2. 피험자의 앉은키에 따른 선호위치

피험자	앞은키	모니터에 위치한 눈높이	선호위치
Subject 1	113cm	35cm	우측하단
Subject 2	116cm	38cm	좌측하단
Subject 3	110.5cm	32.5cm	정 중앙
Subject 4	119cm	41cm	좌측하단
Subject 5	111cm	33cm	좌측하단
Subject 6	117cm	39cm	좌측상단

3. 결 론

본 연구에서는 뇌파 중 알파파를 이용하여 개인의 선호 위치 평가가 가능한지 실험을 통해 확인하였다. 뇌파 데이터 분석 결과, 뇌파를 측정된 8개의 모든 채널이 어느 한 위치에 대해 알파파의 비율이 높게 나타나지는 않았지만, 어느 한 위치에 알파파의 대부분의 채널의 알파파 비율이 높게 나타나는 것을 확인하였다. 또한 뇌파 분석한 결과와 설문조사를 통해 얻은 결과 간 선호도가 존재하는 것을 확인하였고, 뇌파와 설문조사간 상관성이 있는 것으로 나타났다.

하지만 각 채널의 알파파의 비율이 모두 고르게 분포되어 있는 경우, 선호위치를 평가할 수 없었고, 피험자의 수가 적어 신뢰성이 많이 떨어졌다. 또한 주변 환경변수에 의한 노이즈 때문에 신호처리에 많은 문제가 있었다. 앞으로 실험 프로토콜을 재정립하여 다양한 변수들을 사전에 예방하고, 피험자 수를 늘려 실험을 진행한다면 피험자 개인의 선호위치를 보다 정확하게 평가할 수 있을 것이다. 본 연구는 향후 뇌파 및 설문조사를 이용한 개인의 선호 위치 평가연구에 많은 도움이 될 것이다.

[참 고 문 헌]

- [1] 김동준 외 5, “4가지 감정의 뇌파를 이용한 감성평가 기술에 관한 연구”, Trans. KIEE , Vol.51D NO.11, pp.528-534, 2002
- [2] 황민철, 류은경, 변은희, 김철중, “감성과 뇌파와의 상관성에 대한 연구”, 한국감성과학회 학술대회, pp.81-84, 1997
- [3] 황민철, 손진훈, 김철중, “감각에 의한 감성특성의 뇌파변화”, 대한인간공학회 학술대논문집, 제2권, pp.66-71, 1996
- [4] 강동기, 김홍환, 김동준, 고한우, “10채널 뇌파를 이용한 감성 평가에 관한 연구”, 대한전기학회 시스템및제어분야합동 추계학술대회 논문집, pp.184-186, 2001
- [5] T.Yoshida, “The estimation of mental stress by 1/f frequency fluctuation of EEG”, Brain topography, pp.771-777, 1998
- [6] 김응수, 신동선, “잠파가 섞인 뇌파의 비선형 및 독립성분 분석”, 한국 퍼지 및 지능시스템 학회, Vol.12, No.5, pp.442-450, 2002