



건강 기능성 게임에서의 자아실재감과 뇌파와의 관계

장한진¹ · 노기영^{2*}

¹한림대학교 인터랙션디자인학과

²한림대학교 미디어스쿨

Relationship between Self Presence and EEG in Health Serious Game

Han-Jin Jang¹ · Ghee-Young Noh^{2*}

¹Department of Interaction Design, Hallym University, 1 Hallymdaehak-gil, Chuncheon-si 24252, Korea

²School of Media, Hallym University, 1 Hallymdaehak-gil, Chuncheon-si 24252, Korea

[요 약]

본 연구의 목적은 가상환경에서 제공하는 캐릭터의 자아실재감이 사용자의 뇌파에 어떠한 변화를 보이는지를 알아보는 데 목적이 있다. 이를 위해 자아실재감은 독립변인으로 설정하였고, 알파파, 베타파, 쉼타파를 종속변인으로 설정하여 반복측정 다변량 분산분석을 실시하였다. 본 연구는 강원도 소재의 남녀 대학생들을 대상으로 연구 참여자를 모집 하였다. 자기보고 설문지와 실시간 EEG 측정을 사용하여 데이터를 수집했으며, 데이터 분석에서 비협조적인 응답자는 삭제되었다. 분석에 사용된 최종 데이터는 120명의 학생으로 60명의 남성과 60명의 여성으로 구성되었다. 분석에는 SPSS 22.0 소프트웨어를 사용하였다. 연구 결과 자아실재감이 높은 게임에서 알파파의 평균값이 더 낮게 나타났고, 베타파의 평균값은 더 높게 나타나는 결과를 보였으며, 통계적으로도 유의미한 결과를 보였다. 그러나 쉼타파의 평균값은 통계적으로 유의미하지 않았다.

[Abstract]

The purpose of this study is to investigate how the self-presence of the character provided in the virtual environment changes to the user's brain wave. The self-presence was set as an independent variable, and multivariate analysis of repeated measures was performed by setting the alpha, beta, and theta as dependent variables. This study recruited study participants from male and female students the Gangwon-do province. Data were collected using a self-report questionnaire and real time EEG measures. In data analysis, uncooperative respondents were eliminated. The final data used for the analysis were 120 students consisting of 60 male and 60 female students. SPSS 22.0 software was used for analysis. As a result, the average value of alpha waves was lower in games with high self-presence and the mean value of beta waves was higher and statistically significant. However, the mean value of theta waves was not statistically significant.

색인어 : 자아실재감, 기능성게임, 생리적 반응, EEG

Key word : Self-Presence, Serious Game, Physiological Response, EEG

<http://dx.doi.org/10.9728/dcs.2018.19.11.2119>



This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0/>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

Received 23 September 2018; **Revised** 05 October 2018

Accepted 20 November 2018

***Corresponding Author; Ghee-Young Noh**

Tel: +82-33-248-1917

E-mail: gnoh@hallym.ac.kr

1. 서론

자아실재감은 게임이라는 가상현실에서 두드러지게 나타난다. 게임과 같은 가상현실에서 자아실재감이 높은 캐릭터를 통해 상호작용을 하게 되면, 사용자는 매우 높은 만족감을 느끼게 되고 캐릭터의 상태에 따라 행동의 차이를 보이게 된다. 그 이유는 게임은 사용자의 조작에 따라 실시간으로 피드백 되기 때문에 자신의 행동과 감정이 통합되는 경험을 할 수 있고, 게임에서 주어진 과제에 대한 통제감을 얻을 수 있기 때문이다[1].

특히 게임은 다른 미디어와 비교할 때 사용자와 미디어간의 상호작용이 극대화되어 있는 미디어임과 동시에 자신을 나타내는 가상의 캐릭터를 통해 심리적인 안정감과 소속감 및 성취감을 얻게 되고 이로 인하여 게임에 몰입하게 되는 특징을 가진다. 가상현실에서의 경험은 실제 세상에는 존재하지는 않지만 사용자 자신을 나타내는 캐릭터를 통해 마치 가상의 세계가 실제로 존재하는 것처럼 경험하기 때문이다. 그리고 이러한 효과는 게임에서 제공하는 캐릭터의 자아실재감이 높을수록 완전한 몰입 상태에 놓이게 된다[2]. 이는 게임과 같은 상호작용이 강한 미디어에서 경험하는 자아실재감은 사용자와 캐릭터를 일원화 시켜, 캐릭터의 상황이나 상태에 따른 인지적, 감정적 반응을 함께 공유하기 때문이다[3].

이처럼 가상현실에서 자아실재감을 느낀다는 것은 자신을 나타내는 가상의 캐릭터가 현실의 자신과 동일하거나 비슷한 방식으로 나타나고 있다고 설명할 수 있다. 따라서 가상현실에서 자아실재감을 높게 느낀다는 것은 자신을 나타내는 캐릭터가 다른 인조물이 아닌 실제의 자신으로 인식한다는 것을 뜻한다. 여기서 중요한 것은 캐릭터를 통해 경험하는 대상이나 환경이 비록 가상일지라도 캐릭터를 통해서 경험할 때의 심리상태는 실제적이라는 점이다.

그러므로 자아실재감을 높게 느낀다는 것은 가상 경험의 진정성이 높아진다는 것을 의미한다. 더욱이 이러한 경험은 사람의 실제 행동이나 생리적 변화에 영향을 미칠 수 있다. 한 연구에 따르면 실재감이 높은 캐릭터를 경험한 사용자는 대체적으로 만족감을 느꼈으며, 캐릭터의 지각에 따라 행동의 차이를 보이고 있음이 확인되었다[4]. 또 다른 연구에서는 캐릭터의 실재감이 높을수록 HRV(Heart Rate Variability)가 더 활성화된다는 사실을 연구를 통해 발견하였고[5], 마찬가지로 실재감의 차이가 있는 게임을 이용할 때 발생하는 뇌파의 차이를 비교한 연구에서도 실재감이 더 높은 게임에서 긴장하거나 정신 활동 시에 나타나는 뇌파가 뇌 전체에 걸쳐 광범위하게 나타남이 확인되었다[6]. 따라서 본 연구는 가상현실게임의 자아실재감이 유도하는 생리적 반응과 효과를 분석하기 위해 인간의 다양한 생리적 신호들 중 뇌파신호를 이용하여 게임에서의 자아실재감이 뇌파에 미치는 영향 요인을 파악하고 그 시사점을 제공하고자 한다.

II. 뇌 파

뇌파란 인간의 대뇌피질영역에 있는 수십억 개의 신경세포 간의 결합상태와 활동에 의해 생기는 전기적 신호를 말한다. 뇌파는 긴장상태이거나 수면 상태, 위험한 상태 등에 대한 변화에 따라 몇 십 μ V의 작은 전위변동이 일어나 각각 다른 뇌파신호로 나타나며, 1초미만의 짧은 자극에 대한 반응 변화도 측정할 수 있기 때문에 감성과학 분야에서 시각, 청각 및 후각에 기반을 둔 감성 반응과 인지처리 연구에 많이 이용되고 있다[7]. 그리고 뇌파는 주로 진동하는 주파수의 범위에 따라 델타파(0.2~3.99 Hz), 세타파(4~7.99 Hz), 알파파(8~12.99 Hz), 베타파(13~29.99 Hz), 감마파(30~50 Hz)로 구분된다.

먼저 델타파는 주로 정상인의 깊은 수면 시나 신생아의 경우에 나타난다. 만약 깨어 있는 상태에서 델타파가 평균범위보다 높게 나타난다면 대뇌피질부위의 악성 종양 또는 마취, 혼수 상태관련 질병일 수 있다. 세타파는 기억력, 집중력, 불안해소 등 많은 다양한 상태와 관련되어 있다고 보고되고 있다. 하지만 이는 연구자들마다 실험방법과 피험자 특성이 조금씩 달라 일관적인 결과가 나오지 않아 현재까지 표준화된 연구결과는 부족한 상태이다.

다음으로 알파파와 베타파는 뇌파신호 중 가장 기본이 되는 뇌파신호이다. 알파파는 긴장이완과 같은 편안한 상태에서 주로 나타나며, 안정되고 편안한 상태 일수록 진폭이 증가하는 특징을 가진다. 반면 베타파는 불안한 상태나 긴장 시, 계산처리 등의 복잡한 의식적인 활동을 할 때 우세하게 나타나는 특징을 가진다. 감마파는 베타파보다 더 빠르게 진동하는 형태로 정서적으로 더욱 초조한 상태이거나 추리, 판단 등의 고도의 인지 정보처리와 관계되어 있다. 마지막으로 알파파와 베타파는 서로 역상관관계를 가지는데, 이러한 사실은 뇌파 실험연구를 통해서 증명되고 있다[8]. 최근에는 알파파와 베타파를 Low 알파파/베타파, Middle 알파파/베타파, High 알파파/베타파, SMR(Sensory Motor Rhythm)파처럼 더욱 세분화하여 실험을 통해 사용자의 신체적인 변화와 뇌파신호에 대해서 연구하고 있다[9][10].

특히 알파파와 베타파는 상호작용이 강한 미디어 연구에서 그 상관관계가 입증되고 있다. 한 상호작용 미디어 연구에서는 해당 미디어에 대한 몰입이 증가하면 알파파의 영역이 감소하고 베타파의 영역이 증가하는 것을 실험을 통해 확인하였다[11]. 그리고 또 다른 연구에서는 상호작용이 극대화된 게임 미디어를 통해 알파파와 베타파의 상관관계를 규명하였는데, 게임에서 제공하는 실재감의 고저에 따라 뇌파의 변화를 측정하였다. 연구결과 실재감이 낮은 게임 미디어보다 실재감이 높은 게임 미디어에서 알파파의 감소와 베타파의 증가 진폭이 더 활성화 된다는 사실을 확인하였다[12]. 이러한 결과들은 인간의 심리와 생리적인 변화에 대한 관계를 정량화 시킬 뿐 아니라 미디어를 경험할 때의 사용자 경험과 뇌파의 관계를 과학적으로 검증한 유용한 결과들이다.

이와 같은 기존의 연구를 토대로 본 연구에서는 게임이라는 상호작용이 강한 미디어에서 자신을 나타내는 캐릭터의 실재감에 따라 인간의 생리학 지표인 뇌파가 어떠한 변화를 보이는지 실험을 통해 확인하고 게임을 통한 뇌파 연구의 실험 방법 정립과 연구결과들의 데이터를 정량화 할 수 있는 기초를 마련하고자 한다.

III. 연구방법

3-1 실험설계

본 연구는 흡연을 예방하는 건강 기능성 게임을 할 때, 자아실재감의 수준에 따라서 사용자에게 어떠한 뇌파의 변화를 주는지 검증하기 위해 플레이 테스트 방법론을 채택하였다. 플레이 테스트 방법은 설문조사방법과 통제실험실 환경을 결합하여 진행되는 실험으로 실험대상자들의 게임에 대한 인식을 체계적이고 양적인 정보를 수집하도록 하는 방법론이다[13]. 플레이 테스트 방법론은 기존의 사용성 테스트와는 다르게 과학적 방법을 사용해 특정게임에 대한 경험과 인식에 관한 정보를 제공할 수 있다. 기존의 사용성 테스트는 통제된 환경에서 이용자에게 과제를 제공하여 이용자가 그 과제를 실행하는 과정을 관찰하는 방법으로서 단순히 이용자의 행동주의적 정보만 수집이 가능하다. 그렇기 때문에 사용성 테스트는 이용자의 지각 정보를 제공하지는 못한다. 실험 설계는 동일 집단을 여러 번 측정하여 차이를 검증하는 반복측정설계(Repeated Measure Design)를 사용하였다. 반복측정 실험설계에서 발생할 수 있는 독립변인의 처치에 대한 순차효과(sequence effect)를 통제하기 위해 교차균형화(cross-balancing)방식을 사용하였다. 그리고 사전사후 실험설계방법을 통해 사전에 설문을 작성하고 실험을 마친 뒤 설문을 다시 작성하였다.

3-2 실험대상 및 방법

실험대상자는 강원도 소재의 남녀 대학생들을 대상으로 실험참가 지원신청을 받아 모집하였으며, 2016년 11월 21일부터 12월 14일까지 약 3주간 실시하였다. 실험에 참여한 학생들에게는 소정의 사례품을 지급하였다. 이 중에서 데이터 분석에 있어 불성실한 설문응답자를 제거하고, 최종적으로 분석에 사용된 실험대상자는 여학생 60명, 남학생 60명으로 총 120명을 분석대상으로 하였다. 특히 본 연구는 실험대상자를 선정할 때 흡연자와 비흡연자 구분 없이 실험대상자를 선정하였다. 그 이유는 비흡연자일지라도 간접흡연을 통해 흡연을 하게 된다. 간접흡연은 직접흡연으로 인한 피해 이상으로 심각한 건강상의 피해를 준다. 간접흡연이 위험한 이유는 흡연자가 흡연을 하면서 마시는 연기보다 필터를 거치지 않고 피어나는 연기가 더 위험하기 때문이다. 간접흡연은 부 주류담배연기가 85%, 주류담배연기가 15%를 차지하는데, 부 주류담배연기의 독성 화학물질

의 농도는 주류담배연기보다 높고 담배연기 입자가 더 작아서 직접흡연보다 간접흡연이 폐의 깊은 부분에 침착될 수 있기 때문에 더 위험하다[14]. 따라서 실험대상자는 직접흡연 혹은 간접흡연을 경험한 모든 사람들을 연구대상으로 선정하였다. 이렇게 수집된 데이터는 SPSS 22.0 버전을 사용하여 반복측정 다변량 분산분석(Repeated measure MANOVA)을 실시하였다.

실험은 한림대학교에 위치한 게임 테스트 실험실에서 실시되었다. 실험을 시작하기 전 실험실 외부에 설치된 장소에서 연구참여 동의를 작성하고, 실험절차와 실험 시 주의해야 할 사항들에 대해 안내를 한 뒤, 사전설문을 작성하였다. 사전설문을 작성한 후에 게임 테스트 실험실로 이동하여 실험을 시작하였으며, 실험실은 외부의 환경이 통제된 방음시설이 있는 실험실로 한 사람씩 독립적으로 실험을 진행하였다.

실험실에 입장하고 난 뒤 실험대상자에게 생리적 측정을 위한 뇌파장비를 부착하였다. 뇌파장비는 인체에 무해한 전극판을 이용하여 좌뇌, 우뇌의 전전두엽, 전두엽, 측두엽, 후두엽에 각각 장비를 부착하였다. 그리고 모두가 동일한 조건을 만들기 위해 실험가운을 입고 진행하였다. 플레이 과정에서의 뇌파 측정은 국제전극배치도치법(international 10/20 electrode system)에 의해 차례로 Fp1, Fp2, F3, F4, T3, T4, P3, P4 위치에 총 8부위에 차례로 측정전극을 부착하였다. 뇌파의 기준이 되는 전극은 귀의 오른쪽 귓볼 뒤에 부착하였으며, 접지 전극은 귀의 왼쪽 귓볼 뒤에서 측정하였다. 뇌파 측정의 신뢰성을 높이기 위해 편안한 상태에서 제시된 청각 자극에 몰입할 수 있도록 유도하였고 잦은 눈 깜빡임이나 몸을 움직이는 행위에 대해서는 사전 설명을 통해 최소화하였다.

실험순서는 실험장비 부착, 배경뇌파측정, 본 실험 및 뇌파 측정, 설문지 작성으로 진행되었으며, 반복측정설계에 의해 배경뇌파측정을 제외한 다른 실험절차를 한 번 더 진행하였다. 첫 번째 실험과 설문지 종료되고 이어서 다음 실험을 진행하지 않고 반복측정의 효과를 최소화하기 위해 휴식을 취한 뒤 실험을 시작하였다. 모두 2번의 실험과 설문을 종료하는데 소요된 시간은 한 사람당 약 30분의 시간이 소요되었다. 또한 반복측정 실험설계에서 발생할 수 있는 독립변인의 처치에 대한 순차효과를 통제하기 위해 교차균형화방식을 사용하여 120명의 실험자 중 60명은 일반 캐릭터의 모습이 나오는 게임을 먼저 수행하였고, 다른 60명의 실험자는 자신의 모습이 나오는 게임을 먼저 진행하는 방식으로 수행하였다. 실험을 완료한 후 실험대상자들에게 실험정보 누설을 최대한 통제해 실험자들이 의도적 반응특성과 같은 내적 타당도를 저해할 수 있는 요소를 최소화하고자 하였다.

실험에 사용된 게임은 연구소에서 직접 개발한 건강 기능성 게임이다. 게임은 Unity 3D 5.4.2f 버전으로 개발을 진행하였고, 게임 플랫폼은 Mac OS를 사용한다. 게임은 자아실재감을 느낄 수 있도록 자신의 모습이 나오는 실사 캐릭터(B game)와 자신의 모습을 대표하는 일반적인 캐릭터(A game) 모습이 나오는 두 가지 버전으로 개발되었다. 실험을 진행하기 위한 장비로는 iMac 27인치를 사용하였다.

3-3 실험처치검증

본 연구에서는 실험대상자들이 게임의 실험 처치에 따라 자아실재감 수준의 차이가 있는지를 확인하기 위해 실험 처치 검증 실시하였다. 자신의 모습이 캐릭터로 나오는 게임과 자신의 모습이 일반적인 캐릭터의 모습으로 나오는 콘텐츠 간에 사용자들의 자아실재감의 수준을 측정하기 위해 반 루이[15]의 자아실재감 척도 문항을 재구성하여 사용하였다. 사용된 문항은 ‘게임화면 속 캐릭터는 여러면에서 나와 비슷하다’, ‘게임화면 속 캐릭터는 나를 닮았다’, ‘게임화면 속 캐릭터는 나와 똑같다’, ‘게임화면 속 캐릭터는 지금 나와 유사하다’, ‘캐릭터의 모습이 나의 모습처럼 느껴졌다’의 5문항이 포함되었다. 실사 캐릭터가 적용된 게임의 신뢰도는 .944였으며, 일반 캐릭터가 적용된 게임의 신뢰도는 .935이었다. 실험대상자들은 실사 캐릭터의 게임(M=3.08, SD=1.23)이 일반 캐릭터의 게임(M=1.67, SD=.70)보다 자아실재감이 더 높다고 인식하고 있었다 ($t=11.218, df=119, p<.01$). 여기에서 제시한 파라미터 M(mean)은 평균을 의미하고, SD(standard deviation)는 표준편차를 의미한다. 그리고 t 값은 대응표본 t 검증의 t 값으로 실험 처치 전후에 데이터를 수집한 후 두 데이터 간 평균차이를 검증할 때 사용되며, 대응표본 t 검증에서 t 값이 커진다는 것은 비교 대상간의 평균값의 차이가 클수록 t 값이 커진다는 것을 의미한다. df (degree of freedom)는 자유도를 뜻하며, 자유도는 독자적 정보를 가진 사례 수가 얼마인지를 보여주는 값이다. p (probability)는 유의 확률 값으로 연구가설을 받아들이거나 기각하거나 할 때 사용되며, 본 연구의 경우 유의확률 값이 $p<.01$ 보다 작게 나왔기 때문에 연구가설을 받아들인다.

3-4 뇌파측정도구

뇌파는 전산화 뇌파측정기인 PolyG-A 장비를 이용하였다. 피검자의 뇌파는 256Hz 샘플링 주파수, 0.5~50Hz의 통과필터, 12-bit AD변환에 의해 컴퓨터로 저장되었다. 머리표면 총 8부위에서 모노폴라 방식으로 뇌파를 측정하였으며, 10/20-국제전극배치법에 의해 차례로 Fp1, Fp2, F3, F4, T3, T4, P3, P4 위치에 측정전극을 부착하였다. 기준전극은 A1, 접지전극은 뒷목에 부착하였다. 사용된 전극은 금으로 도포된 접시형태의 디스크 전극이며, 피부와의 접촉저항을 최소화하기 위해 먼저 알코올 솜을 이용하여 머리표면의 이물질들을 닦아낸 후 접시전극에 뇌파전용 전극풀을 묻혀 부착하였다. 또한 부착된 접시전극위에 거즈를 살짝 덮어줌으로써 전극풀이 빨리 굳지 않고 머리표면에 잘 고정되어 있도록 처치하였다.

뇌파 측정은 실사 캐릭터와 일반 캐릭터의 모습이 적용된 게임을 각각 5분 동안 플레이하면서 동시에 뇌파를 PolyG-A(LAXTHA Inc.) 장비를 활용하여 측정하였다. 뇌파 신호는 아래위로 움직이는 진동형태로 0 ~ 50Hz 영역의 빠르기를 가진 신호형태이다. 이러한 신호형태를 뇌파측정 소프트웨어인 Telescan을 사용하여 256Hz 샘플링 주파수, 0.5~50Hz의 통

과필터, 12-bit AD변환에 의해 스펙트럼 분석을 실시하여 컴퓨터로 데이터를 전송하였고, 알파파=8 ~ 12.99 Hz, 베타파=13 ~ 29.99 Hz, 세타파=4 ~ 7.99 Hz의 영역을 band to band Power 방식을 적용해 원자료로 추출하고 분석하였다. 이렇게 측정된 뇌파는 1초에 1개씩 데이터로 추출 되었는데 1개의 샘플링 주파수를 256 Hz으로 설정했으므로 1초에 저장된 뇌파 데이터는 256개가 된다. 이렇게 실사 캐릭터 300개와 일반 캐릭터 300개의 데이터를 추출하였다. 이후 뇌파 데이터는 텍스트파일로 변환하여 엑셀에 코딩하고 각 주파수의 평균값을 산출한 후 SPSS 22.0을 사용하여 분석하였다.

IV. 연구결과

4-1 자아실재감에 따른 뇌파차이검증

자아실재감이 적용된 건강 기능성 게임에서의 사용자경험의 차이를 알아보기 위해 반복측정 다변량 분산분석을 수행하였다. 이를 위해 알파파, 베타파, 세타파 3개의 종속변인을 설정하였다. 그리고 2개의 수준으로 반복 측정되었기 때문에 모를리의 구형성검증(Mauchly’s test of sphericity)을 수행할 필요는 없으며 분산-공분산 매트릭스상의 동질성 가정도 만족되었다.

표 1. 측정된 뇌파의 기술 통계 결과

Table 1. EEG Descriptive Statistics

Variable		^a N	^b M	^c SD
^d α	A game	60	-.176	.161
	B game	60	-.274	.151
^e β	A game	60	.005	.172
	B game	60	.058	.141
^f θ	A game	60	-.339	.112
	B game	60	-.353	.114

^aN: Number, ^bM: Mean, ^cSD: Standard Deviation, ^dα: Alpha, ^eβ: Beta, ^fθ: Theta

표 2. 뇌파에 대한 반복측정 다변량 분산분석 결과

Table 2. Repeated Measure MANOVA results for EEG

Variable	Source	^a df	^b F	^c p	^d η ²
Self Presence	α	1, 59	11.585	.001	.164
	β	1, 59	4.243	.044	.067
	θ	1, 59	.287	.594	.005

^adf: degree of freedom, ^bF: F-distribution, ^cp: probability, ^dη²: eta square

데이터 분석결과 자아실재감의 주 효과는 유의미한 것으로 나타났다(Wilks’s λ=.822, $F(3, 57), p<.05$). 따라서 자아실재감에 의한 뇌파 진폭의 차이는 통계적으로 유의미하게 해석이 가능하다. 먼저 자아실재감 수준이 높은 B게임이 자아실재감 수준이 낮은 A게임에 비해 알파파가 적게 나타나고 있음이 통계적으로 유의미하게 확인되었다($F(1, 59)=11.585, p<.01, \text{partial } \eta^2=.164$). 이와는 반대로 베타파의 경우 자아실재감 수준이 높은 B게임에서 베타파가 높게 나타나고 있음이 확인되었다($F(1, 59)=4.243, p<.05, \text{partial } \eta^2=.067$). 그리고 세타파의 경우 자아실재감이 높은 B게임에서 평균적으로 진폭이 낮게 나타나고는

있었지만 통계적으로 유의미하지 않은 결과가 확인되었다($F(1, 59)=.287, p=n.s, \text{partial } \eta^2=.005$). 결과에서 제시한 파라미터 값 중 Wilks's λ (람다)는 종속변수의 변수값을 기준으로 분류된 각 독립변수의 평균값이 어느 정도 차이가 나는지에 대해 분석하는 통계값으로 0-1사이로 나타내며, 람다값이 작을수록 종속변수의 평균값 차이가 크다고 해석한다. F 값은 F 검정과 분산분석에서 주로 사용되며, 연구가설이 유의미한지를 판단하는 값이다. η^2 값은 독립변수에 의해 설명될 수 있는 분산의 비율을 나타내는 지수로, 종속변수의 분산을 설명한다.

V. 결론

본 연구는 게임에서 제공하는 자아실재감에 따라 사용자의 생리반응은 어떠한 변화를 미치는지를 규명하고자 수행하였으며, 연구결과를 중심으로 논의해보면 다음과 같다.

자아실재감은 게임에서 자신을 나타내는 캐릭터가 자신의 모습과 유사할수록 높게 나타났으며, 이는 통계적으로도 유의미한 결과를 보였다. 또한 자아실재감에 따라 뇌파 평균값의 차이도 확인되었는데, 자아실재감이 높은 게임과 자아실재감이 낮은 게임에서 공통적으로 알파파의 평균값이 낮게 나타나고 베타파의 평균값은 높게 나타나는 역상관관계를 보였다. 특히 자아실재감이 낮은 게임보다 높은 게임에서 알파파의 평균값이 더 낮게 나타났으며, 베타파의 평균값은 더 높게 나타나는 결과를 보였다. 그러나 세타파의 평균값은 다른 대역에 비해 크게 활성화되지 않았으며, 평균값의 변화도 통계적으로 유의미하지 않았다.

사람의 모든 활동은 뇌에서 명령을 내린다. 이 때 뇌에선 뇌파가 발생한다. 보통 알파파는 안정상태일 때 많이 발생하며, 베타파는 집중력상태일 때 많이 발생한다. 게임과 같은 상호작용이 극대화된 미디어는 인쇄미디어나 다른 미디어에 비해 사용자의 높은 관여를 요구하는 미디어이다. 이렇게 사용자의 높은 관여를 요구하는 미디어는 공통적으로 알파파는 억제되고 주로 베타파의 활동이 주로 확인되는 특징을 보인다[16]. 본 연구에서도 기존의 미디어 연구처럼 알파파의 억제 현상과 베타파의 증가 현상이 확인되었다. 무엇보다 본 연구는 게임에서 제공하는 자아실재감이 인간의 생리적 반응에 영향을 미친다는 것을 뇌파를 통해 확인하였으며, 정량적인 데이터를 통해 검증하였다는 점이 기존의 일반적인 뇌파 연구와 차이를 보인다.

즉, 본 연구에서는 게임에서 제공하는 실재감에 대한 생리적 반응을 측정하였으나, 향후 뇌파 이외의 생리적 반응을 일으키는 게임적 요소를 도출 및 평가하고, 새로운 게임 디자인 기법을 개발하는데 유용한 연구방법론을 제시하고 있다고 판단된다. 다만, 연구 결과를 일반화하기 위해서는 다양한 게임 미디어 사례에 대한 뇌파 및 감성, 생리 측정 방법을 활용하여 검증이 이루어져야 할 것으로 판단되며, 분석 결과를 토대로 새로운 게임의 디자인을 제시하기 위한 후속연구가 이루어져야 할 것

으로 사료된다.

감사의 글

이 논문은 2018년도 한림대학교 교비연구비(HRF-201808-003)에 의하여 연구되었음.

참고문헌

- [1] W. S. Kim, J. S. Ham, C. Y. Sohn, J. S. Yun, C. Lim, and I. J. Ko, "Measurement of Emotional Transition Using Physiological Signals of Audiences," *The Korea Contents Society*, Vol. 10, No. 8, pp.168-176, 2010.
- [2] C. K. Kim, D. C. Han, and S. B. Park, "The effect of brand personality and brand identification on brand loyalty: Applying the theory of social identification," *Japanese psychological research*, Vol. 43, No. 4, pp.195-206, 2001.
- [3] Jr, R. Gozzi, and W. L. Haynes, "Electric media and electric epistemology: Empathy at a distance" *Critical Studies in Media Communication*, Vol. 9, No. 3, pp.217-228. 1992.
- [4] H. G. Kim, "The study of the self-conception about the Avatar in computer-mediated communication: focused on Sayclub of the Avatar chatting site" *Yonsei University*, Master's Thesis, 2001.
- [5] H. J. Lee, "User's Reaction to Realities Via Avatar in the Cyberspace: Based on young generation among Avatar user's of the cyberspace," *Korea Society of Design Trend*, Vol. 13, pp.365-374, 2006.
- [6] Y. J. Bang, and G. Y. Noh, "The Effects of Sound Presence on User Experience and Brain Activity Pattern in Digital Game," *Korean Journal of Journalism & Communication Studies*, Vol. 59, No. 3, pp.157-182, 2015.
- [7] K. T. Kham, H. C. Lee, and S. H. Lee, "The effect of viewing distance and the speed of motion-in-depth on visual fatigue," *The Korean Society For Emotion & Sensibility*, Vol. 12, No. 2, pp.169-180, 2009.
- [8] G. Y. Noh, D. J. Park, and H. J. Jang, "An Experimental Study of User Experience for 3D Video Game: Presence, Arousal, Recognition Memory, and Brain Activity Pattern," *Journal of Cybercommunication Academic Society*, Vol. 31, No. 2, pp.45-83, 2014.
- [9] G. Y. Noh, D. J. Park, and H. J. Jang, "A Study on Changes in Brain Waves and Body Rhythms in Kumdo Players Using Video Stimulations," *Journal of Coaching Development*, Vol. 16, No. 4, pp.163-170, 2014.
- [10] M. Zubayr, J. S. Kim, and J. W. Yun, "Research on Classification of Human Emotions Using EEG Signal," *Journal of Digital Contents Society*, Vol. 19, No. 4,

pp.821-828, 2018.

- [11] M. E. Smith, and A. Gevins, "Attention and Brain activity while watching television: components of viewer engagement," *Media Psychology*, Vol. 6, No. 3, pp.285-305, 2004.
- [12] H. J. Jang, S. S. Kim, and G. Y. Noh, "An Experiment of User Experience and Neurophysiological Patterns during Watching and Playing a Video Game," *Journal of Korea Game Society*, Vol. 15, No. 2, pp.19-32, 2015.
- [13] J. P. Davis, K. Steury, and R. Pagulayan, "A survey method for assessing perceptions of a game: The consumer playtest in game design," *Game Studies*, Vol. 5, No. 1, pp.1-13, 2005.
- [14] B. H. Kim, and D. U. Cho, "A Study on Voice Analytical the Vocal Cord and Formant Change in the Smoking and Secondhand Smoking Environments," *Journal of The Korean Institute of Communication Sciences*, Vol. 36, No. 6, pp.720-727, 2011.
- [15] J. Van Looy, C. Courtois, M. De Vocht, and L. De Marez, "Player identification in online games: Validation of a scale for measuring identification in MMOGs," *Media Psychology*, Vol. 15, No. 2, pp.197-221, 2012.
- [16] D. S. Kim, and J. W. Choe, *Electroencephologram*, Korea Medical Book Publishing Company, 1th ed. Seoul, 2001.

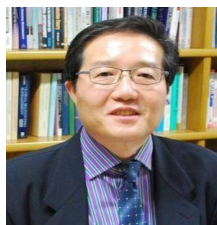


장한진(Han-Jin Jang)

2009년 : 한림대학교 인터넷미디어학과 (학사)
2013년 : 한림대학교 대학원 언론정보학과 (석사)
2016년 : 한림대학교 대학원 인터랙션디자인 (박사수료)

2012년 ~ 현재 : 한림대 건강과뉴미디어 연구센터 연구원

※ 관심분야 : 디지털게임, EEG, 인터랙션디자인, 헬스커뮤니케이션 등



노기영(Ghee-Young Noh)

텍사스대학교 방송영상학 (석사)
미시간주립대학교 매스미디어 (박사)
현재 한림대학교 미디어스쿨 교수

현재 한림대학교 건강과뉴미디어 연구센터 소장

※ 관심분야 : 디지털게임, 인터랙션디자인, 헬스커뮤니케이션, 디지털콘텐츠정책 등