ISSN 2509-2817 KiDRS Korea Institute of Design Research Society 2023. Vol.8 No.2

가상현실 게임 내 시각 및 촉각적 요소가 게임 사용자의 경험에 미치는 영향

Effects of Visual and Tactile Elements on Game Users' eXperiences in Virtual Reality Games

주 저 자 : 정동훈 (Chung, Donghun) 광운대학교 미디어커뮤니케이션학부 교수
donghunc@gmail.com

https://doi.org/10.46248/kidrs.2023.2.44

접수일 2023. 5. 24. / 심사완료일 2023. 6. 6. / 게재확정일 2023. 6. 12. / 게제일 2023. 6. 30.
이 논문은 2020년도 광운대학교 교내 학술연구비 지원에 의해 연구되었음.

Abstract

This study measured the effect of visual and tactile elements in Virtual Reality (VR) games on game user experience. We conducted an experiment with 44 participants in a VR shooter game. We manipulated the visual complexity, perspective, and controller weight of the game environment. We found that the rate of first-person perspective usage was higher when the visual complexity of the shooter game was high. We also found that there were significant differences in presence and flow according to visual complexity, with higher presence when the visual complexity was low and higher flow when the visual complexity was high. Weight, a tactile factor, did not have a significant effect on user experience. These findings suggest that in future VR game development, developers should consider the amount of information in the game and use a third-person perspective along with a first-person perspective for effective development.

Keyword

Virtual Reality(가상현실), Visual Complexity(복잡도), Perspective(시점), Weight(무게감)

요약

본 연구는 가상현실 게임 내 시각 및 촉각적 요소가 게임 사용자의 경험에 미치는 영향을 측정했다. 44명을 대상으로 가상현실 슈팅 게임 내 영상 복잡도, 시점, 컨트롤러 무게감에 따른 사용자 경험 변화를 반복하여 측정한 결과, 슈팅 게임에 대한 영상의 복잡도가 높을 때 일인칭 시점의 사용 비율이 높았고, 영상의 복잡도가 높을 때 한하여 게이머가 논게이머보다 일인칭 시점 사용 비율이 낮은 것으로 나타났다. 또한 영상의 복잡도가 낮을 때는 프레즌스가 높은 것으로 나타났고, 영상의 복잡도가 높을 때는 플로우가 높은 것으로 나타났다. 반면, 촉각적 요소인 무게는 사용자 경험에 유의미한 결과를 보이지 못하였다. 이 결과는 앞으로의 가상현실 게임 개발에서 몰입도가 높은 일인칭 시점을 사용하는 데에만 치우치지 않고 게임의 정보량을 고려하여 일인칭 시점과 함께 삼인칭 시점을 사용하여 효과적인 개발을 진행하기 위한 시사점을 제시한다.

목차

1. 서론

2. 이론적 배경

2-1. 가상현실 환경의 영상 복잡도

2-2. 가상현실 게임 몰입의 주요인 : 시점과 무게

2-3. 프레즌스

2-4. 플로우

3. 연구 방법

3-1. 연구 참여자와 연구설계

3-2. 실험 처치물과 측정 도구

4. 연구 결과

5. 결론

참고문헌

1. 서론

최근 가상현실 산업에서는 게임 분야의 활용이 활발하게 진행되고 있다. 게임의 사회적, 심리적 장단점에 관한 많은 연구가 진행되고 있으며, 게임에 대한 몰입 관련 연구 역시 다양한 관점에서 이루어지고 있다. 이전까지는 PC나 모바일에서 게임을 즐겨왔지만 좀 더 생동감 있고 현실감을 느끼고 싶은 게이머들은 가상현실상에서의 게임을 추구하고 있다. 이에 따라 가상현실 환경 내에서 사용자의 몰입도를 높이는 것이 VR 게임 산업의 주된 목적이 되고 있기에 게임 내에서 사용자가 느끼는 몰입도와 사용자의 심리적 반응에 주목해야 한다.

이전 연구 결과에 따르면 영상 복잡도는 눈이라는 시각적 감각을 사용하면서 다른 감각들보다 피로도와 가장 연관이 깊으며 사용자의 몰입도와 프레즌스(Presence)에 큰 영향을 미칠 수 있는 요소이다(박지혜 외, 2012). 정보 과부하는 영상 복잡도에 적용할 수 있는 이론 중 하나인데, 본 연구에서는 게이머(gamer)와 논게이머(non-gamer)에 따라 정보량이 많은 맵과 그렇지 않은 맵 각각에서 몰입도와 프레즌스를 어떻게 느꼈는가를 연구하고자 한다. 즉, 이에 따라 게임 내 맵 환경에서 주어지는 정보량이 사용자의 몰입도와 프레즌스에 직접적인 영향을 미칠 수 있는가에 대해서 알아보고자 했다.

VR 게임은 일인칭 체험을 위주로 한 게임 콘텐츠가 주로 개발되고 있는데 그 이유는 일인칭 시점이 게임 캐릭터와 플레이어의 시점을 일치시켜 가상현실 환경에서 더욱 몰입도를 극대화할 수 있기 때문이다(김기윤 외, 2018). 그러나 이러한 특성 때문에, 거의 모든 가상현실 게임은 일인칭 시점으로 제작되고 사용자들은 제한적인 콘텐츠에 흥미를 잃고 있다. 2D나 3D의 PC, 모바일 게임은 몰입도가 일인칭에 비해 다소 떨어지지만, 다른 측면에서 여러 장점을 가지고 있는 삼인칭 시점을 많이 사용하는데(김기윤 외, 2018), 그렇다면 가상현실 게임에서도 삼인칭 시점을 도입하여 이것이 사용자 경험에 어떠한 영향을 미칠 것인지에 대해서도 주목하고자 했다.

더불어 사용자를 평소에 슈팅게임을 즐겨하는 게이머와 즐겨하지 않는 논게이머로 구분해볼 수 있는데, 게이머와 논게이머 여부에 따른 게임 내 화면 복잡도, 시점에 대한 사용자 경험에는 어떠한 차이가 있을지에 대해서도 분석했다.

게임에서 콘트롤러의 무게가 중요한 역할을 한다고 밝힌 연구 결과(Jostmann et. al, 2009)에 따라 무게감도 가상현실 게임 연구에서는 중요한 변인이 될 것이다. 가상현실 게임은 눈을 완전히 가린채 온몸과 손을 자유자재로 움직이기 때문에 손에 든 물건의 정밀도가 중요한 역할을 할 수 있다는 점에서 무게는 중요한 요인이 될 수 있다. 기존 평면 화면 게임에서는 사용자들이 사용된 무기나 장비들에 대한 무게감을 인지할 수 없었다는 한계점이 있었기 때문에 가상현실 게임에서는 이러한 콘트롤러의 무게감은 또 하나의 장점 또는 단점이 될 수 있을 것이다. 하지만 가상현실 기반 게임에서는 현실과 차단된 가상의 공간에서 게임이 진행되기 때문에 게임에 집중하였을 때 컨트롤러의 형태를 인지하지 못하는 상태에서 컨트롤러의 무게가 게임을 플레이하는 게이머의 사용자 경험에 미치는 영향에 관한 연구가 이루어질 수 있을 것이다. 따라서 본 연구는 모래주머니를 활용하여 실제 총과 비슷한 무게감을 구현해내어 컨트롤러의 무게가 사용자 경험에 어떠한 영향을 줄 수 있는지를 분석했다.

현재까지 가상현실 환경에서 이러한 연구는 상대적으로 부족하지만, 일부 연구결과를 바탕으로, 본 연구는 가상현실 게임 내에서 정보량과 무게감이 사용자의 몰입도와 프레즌스에 긍정적인 영향을 이끌어낼 수 있는가를 탐색적으로 분석하고자 했다. 구체적으로 본 연구는 가상현실 게임 내 몰입도에 관련된 연구결과를 종합하여, 가상현실 게임 내 맵 환경의 영상 복잡도 및 실질적 무게감 구현에 따라 사용자의 플로우 및 몰입감에 미치는 영향을 분석하고자 하는 목적을 지니고 있다.

2. 이론적 배경

2-1. 가상현실 환경의 영상 복잡도

VR 환경에서 몰입감, 프레즌스를 높이는 요소는 다양하지만, 그 중 영상 복잡도는 특히 이와 관련이 깊다. 화면을 구성하는 객체가 많거나 시공간적인 요소가 과도하게 변화하는 등의 많은 요소가 영상 복잡도와 상관관계를 보인다.

정보 과부하 이론은 영상 복잡도와 관련이 깊은 이론이다. 이 이론은 과도한 정보를 받은 사용자가 혼란에 빠져 인지적 긴장을 느끼게 되고 나아가서는 적절한 의사결정을 못 하게 되어, 결과적으로 볼 때

지나친 정보제공이 행동에 역기능적으로 작용하는 정보 과부하 현상이 나타날 수 있다는 것을 설명한다. 즉, 사용자가 동시에 처리할 수 있는 정보의 양은 제한되어 있다는 이론이다(성영신 외, 1986).

그러나 영상 복잡도가 일으키는 정보 과부하 현상을 부정적인 것으로만 생각할 수는 없다. 입체 영상이 시청자에게 줄 수 있는 대표적인 감정에는 깊이감의 인지에 따른 몰입감이 있는데, 영상 복잡도는 다른 감각들보다 깊이감에 관계가 깊기 때문이다. 입체 영상에서 입체감을 느낄 때 시청자는 화면 속 객체들의 상호 간 상대적 위치로 깊이감을 인지한다(박지혜 외, 2012). 따라서 객체들이 많아질수록 뇌에서 상대적 위치의 계산에 어려움을 느끼게 되어 정보가 많아지고 이는 정보량에 따라 몰입감을 좌우하게 되어 시청자가 콘텐츠에 재미를 느끼거나 그렇지 않을 수 있게 되는 것이다.

이 정보 과부하 이론은 가상현실 환경에서도 적용될 수 있다. 가상현실 환경 내에서도 현실과 같이 단기간에 많은 정보를 받으면 이를 정상적으로 인지하지 못하는 현상이 발생한다. 따라서 가상현실 콘텐츠를 제작할 때는 사용자가 지나친 피로감으로 인한 몰입도 저하를 느끼지 않으면서도 깊이감의 인지를 통한 프레즌스와 재미를 느낄 수 있도록 적절한 수준의 정보량 조절이 필요하다. 이 가상현실 내에서 정보 과부하를 일으키는 영상 복잡도를 좌우할 요소는 많은 것들이 있지만 본 연구에서는 영상에 존재하는 객체들의 복잡한 정도, 시점을 중심으로 다룰 예정이다.

2-2. 가상현실 게임 몰입의 주요인: 시점과 무게

게임에서 시점이란 사용자가 사물, 캐릭터 등을 바라보는 관점을 말한다. 대부분 게임에는 사용자를 대신하는 캐릭터가 존재하는데, 이 캐릭터가 바라보는 시점과 사용자의 시점이 일치하는 것을 일인칭 시점이라 하고, 캐릭터와 사용자의 시점이 일치하지 않으며, 시점이 특정 캐릭터의 행동에 따라 변화하는 것을 삼인칭 시점이라 한다. 보통 삼인칭 시점은 일인칭 시점보다 시야가 넓어져 담을 수 있는 정보량이 많으므로 전반적인 상황을 파악하거나 일인칭 시점으로 볼 수 없는 적 등을 찾기 위하여 사용된다.

현재 일반적인 PC나 모바일 게임의 경우 삼인칭 시점의 게임이 다수 존재하지만, VR 환경에서의 삼인칭 게임은 현저히 적은 상황이다(전찬규 외, 2017). 외부로부터 모든 시청각 정보를 차단하고 새로운 가상의 시청각 정보를 출력하는 HMD(Head Mount Display)를 이용하는 VR 게임의 특성상 일인칭 시점이 게임 캐릭터가 보고 듣고 느끼는 것을 플레이어의 그것과 완전히 일치시킨다는 점에서 플레이어가 직접 게임 캐릭터가 되는 듯한 경험을 하게 하여 높은 몰입감을 이끌어내는 데에 용이하기 때문이다(장형준 외, 2018). 이러한 이유로 대부분의 VR 게임은 일반적인 평면 화면에서 진행되는 게임과 다르게 주로 일인칭 시점으로 제작되고 있다.

게임 내 시점을 다룬 선행 연구(김기윤 외, 2018)에 따르면 일반적인 평면 화면에서 진행되는 게임의 경우, 일인칭 시점이 삼인칭 시점보다 몰입감이 높은 것은 사실이나, 게임의 몰입에 영향을 끼치는 요소는 시점만이 아니고 많은 요소가 있다고 말하며, 따라서 다양한 요소를 고려하면 결과적으로 삼인칭 시점으로 출시되는 게임이 일인칭 시점의 게임보다 인기를 끈다고 밝혀냈다.

하지만 온전히 삼인칭만 사용하는 VR 게임은 앞서 설명했듯 일인칭을 이용했을 때만큼의 몰입도를 이끌어내는 데에는 한계가 있다고 볼 수 있으며, 따라서 본 연구는 VR게임 내에서 일인칭과 삼인칭 시점을 혼용했을 때 사용자 경험에 어떤 영향을 줄 수 있을지에 대해 분석하고자 한다.

연구문제 1. 가상현실 영상의 복잡도 수준에 따른 게임 시점의 사용에 게이머와 논게이머가 차이를 보일 것이다.

가설 1. 영상이 복잡할수록 일인칭 시점의 사용 비율이 낮을 것이다.

가설 2. 게이머는 논게이머보다 일인칭 시점의 사용 비율이 낮을 것이다.

두 번째 주요한 변인으로는 무게를 들 수 있다. 현재 VR 환경에서는 물체를 들어 올리는 상호작용을 하더라도 그 물체의 무게가 사용자에게 전달되지 않기 때문에 현실의 감각과는 거리가 있다. 그러나 무게는 물체의 주요한 성질로, 물체에 대한 정보를 직관적으로 파악하는데 핵심적인 요소이므로 이런 감각 정보의 불일치는 사용자의 몰입에 방해 요소로 작용할 수 있다(김대우, 2018). 사용자가 시각으로

인지한 물체와 촉각으로 인지하는 무게가 일치될 수 있어야 부적응의 간격이 좁혀질 수 있다는 것이다. 퀄컴(Qualcomm)은 몰입 경험의 제공을 위해서는 시각적 품질(visual quality), 사운드 품질(sound quality), 직관적 상호작용(intuitive interactions) 등 세 가지 요소가 필요하다고 하였다. 가상현실 환경과 현실에서의 무게감을 동일하게 만드는 것은 직관적 상호작용의 향상에 도움을 줄 수 있다(백미선 외, 2020). 또한 선행 연구에서 가벼운 클립보드를 들고 있는 사람보다 무거운 클립보드를 들고 있는 사람이 그 행동 자체의 중요성에 대한 인식이 높게 나온다는 연구 결과도 있다(Nils B. Jostmann 외, 2009). 본 연구에서는 총기를 사용하는 처치물을 플레이할 때 일반 VR 컨트롤러를 사용해 플레이한 게이머와 처치물 내의 총기와 비슷한 무게의 모래주머니를 부착한 VR 컨트롤러를 사용해 플레이한 사용자 간에 중요도와 사실감에서 어떤 차이를 보이는지를 비교하고자 한다.

연구문제 2. VR 게임 컨트롤러의 무게에 따라 중요도의 차이를 보일 것이다.

가설 3. 게임 컨트롤러가 무거울 때 더 중요하다고 느낄 것이다.

연구문제 3. VR 게임 컨트롤러의 무게에 따라 사실감의 차이를 보일 것이다.

가설 4. 게임 컨트롤러가 무거울 때 더 사실적이라고 느낄 것이다.

2-3. 프레즌스

VR 콘텐츠 연구에서 사용자의 긍정적 반응을 평가하는 대표적인 이론은 프레즌스다. 프레즌스는 현재 사용자가 느끼는 일부 또는 모든 경험이 테크놀로지에 의해 만들어짐에도 불구하고, 테크놀로지가 매개하고 있는 역할을 잊게 되는 심리적 상태 또는 주관적 관념이다(ISPR, 2000). 우리가 주목할 가상현실을 기준으로 생각해볼 때, 가상의 경험을 실제 경험으로 인식하거나, VR 내의 환경에 자신이 실제로 존재하는 것처럼 느끼는 등 이러한 사용자의 심리적 반응을 포함하는 것을 바로 프레즌스라고 본다. 이전 연구에 따르면 영상의 해상도나 입체감과 같은 시각적 효과를 증진시켜 실재감을 높이고 실험자의 움직임에 따라 나타나는 가상현실의 상호작용이 프레즌스를 높일 수 있다는 것은 중요한 주제로 다루어지고 있다(남선숙, 2017). 또 다른 선행 연구는 프레즌스를 불러일으키기 위해서 영상의 내용 및 형태적 요소가 실제 현실에서도 볼 수 있을 법한 정도의 사실성을 갖추어야 한다고 주장했다(백승주 외, 2011). 그러나 이런 사실성을 갖추어야 한다는 이유로 프레즌스가 떨어지는 것을 우려하여 가상현실 게임은 현실성이 높은 일인칭 시점을 주로 사용하고, 대부분 게임에서 사용하는 삼인칭 시점 게임은 거의 개발하지 않고 있다(류예슬 외, 2015). 본 연구는 가상현실 게임의 삼인칭 시점 사용이 몰입도는 떨어지더라도 재미의 측면에서 더 좋은 모습을 보일 것이라는 점을 밝혀내는 데에도 목적이 있다.

또한 위와 같은 시각적인 요소뿐 아니라 촉각도 사용자의 프레즌스에 영향을 미친다. 가상현실 환경에서 촉각이라는 요소는 컨트롤러 장치를 이용하여 구현되지만, 가상현실 게임 내의 총과 같은 무거운 장비를 사용할 때 사용자는 상대적으로 가벼운 플라스틱의 컨트롤러를 쥐게 되어 사용자가 느끼는 프레즌스는 떨어지게 된다. 선행 연구에 따르면 가상현실 게임에 사용되는 컨트롤러는 맵 상의 시각과 촉각이 일치가 되도록 제작되어야 한다고 주장했다(김대우, 2018). 따라서 본 연구에서는 가상현실 내의 맵 환경과 같은 시각적 요소와 컨트롤러를 이용한 촉각적 요소를 활용하여 사용자의 반응을 분석하고자 한다.

연구문제 4. 가상현실 영상의 복잡도 수준에 따라 프레즌스 측면에서 차이를 보일 것이다.

가설 5. 영상이 복잡할 때 프레즌스가 더 낮다고 느낄 것이다.

2-4. 플로우

플로우(flow)란 1977년 사회 심리학자 미하이 칙센트미하이(Mihaly Csikszentmihalyi)에 의해 처음 제안된 개념으로, 사용자의 능력(skill)과 특정 대상의 난이도가 적절한 균형을 이루었을 때 다른 것들을 잊고 그 순간을 즐기는 긍정적인 상태를 말한다. 이는 몰입감 및 즐거움으로 정의된다. 칙센트미하이에 의하면 플로우가 일어날 수 있는 요인으로 13가지의 구성요소가 있다고 주장했다. 이는 각각 1. 각성(Arousal), 2. 도전감(Challenge), 3. 통제감

(Control), 4. 탐색적 행동(Exploratory behavior), 5. 주의 집중(Focus Attention), 6. 상호 작용(Interactivity), 7. 관여(Involvement), 8. 최적의 자극 수준(Optimum stimulation level), 9. 즐거움(Playfullness), 10. 긍정적 효과(Positive effect), 11. 숙련도(Skill), 12. 텔레프레즌스(Telepresence), 13. 시간 왜곡(Time distortion)이 있다. 이 연구에서는 게임의 주요한 특징과 본 연구의 독립변인으로 사용할 복잡도와 시점, 무게감을 고려했을 때, 도전감, 통제감, 탐색적 행동, 주의 집중, 숙련도, 텔레프레즌스를 플로우 요소로 선택하여 연구를 진행하고자 한다.

본 연구는 실험 참여자들에게 도전감을 부여한 실험 상황에서 주어지는 정보량의 차이와 무게의 여부를 두었을 때 각각의 플로우 요소에 어떤 유의미한 차이를 보이는가를 연구하고자 한다. 선행 연구에 따르면 사용자는 한 화면상에 너무 많은 정보가 있을 때 정보의 탐색과 의사 결정에 많은 어려움을 느끼는 경향이 있다(성영신, 김완석. 1986). 즉, 사용자가 동시에 처리할 수 있는 범위보다 많은 정보가 투입될 경우 사용자는 혼란을 느끼고 선택을 회피하게 되는 것이다.

사용자가 처리할 수 있는 역량에 따라 정보량을 받아들이는 것이 다르므로, 게임을 능숙하게 다룰 수 있는 능력을 지닌 게이머의 경우 정보량이 높은 맵 환경에 보다 도전감을 느끼고 탐색적 행동을 활발하게 하고 숙련도가 높을 것이며 프레즌스 또한 더 느끼게 될 것이다. 반면 게임을 능숙하게 다루지 못하는 논게이머의 경우 정보량이 높은 맵 환경에 어려움을 느끼고 도전감을 상실하게 되어 주의집중이 떨어지고 통제감과 수행도에 차이를 보여 프레즌스를 비교적 덜 느낄 것이다. 따라서 본 연구에서는 게이머와 논게이머에 따라 각각 달라지는 정보량의 게임 맵 환경에 따라 플로우의 차이를 분석하고자 한다.

연구문제 5. 게이머와 논게이머 따라 각각 정보량이 다른 게임 맵 환경에 따라 플로우의 차이를 보일 것이다.

가설 6. 정보량이 적은 환경보다 많은 환경의 게임에서 플로우를 더 많이 느낄 것이다.

가설 7. 게이머는 논게이머보다 플로우를 더 많이 느낄 것이다.

3. 연구 방법

3-1. 연구 참여자와 연구설계

본 연구는 20대 초중반의 대학생들이 실험 참여자로 참여했다. 구글 폼을 이용한 모집공고를 통해 자유롭게 참여 신청을 받았으며 총 44명을 대상으로 진행했다. 실험 참여자의 성비는 남성 27명, 여성 17명이었으며, 최근 6개월간 슈팅 게임을 했는지 여부로 게이머는 24명, 논게이머는 20명이었다. 실험 참여자별로 게임 내 영상 복잡도와 컨트롤러의 무게를 통제하고자 했다.

모든 연구 참여자는 정보량이 많은 맵 2회, 정보량이 적은 맵 2회 등 총 4회에 걸쳐 게임을 했으며, 가상현실 게임 내 영상 복잡도의 순서 효과를 제거하기 위해 실험 참여자에 따라 두 가지 맵 순서를 달리하는 역균형화(counterbalancing)를 했다. 또한 게이머와 논게이머는 각각 절반씩 나누어 VR 컨트롤러와 컨트롤러에 모래주머니를 단 그룹으로 나누었다. 모래주머니를 달아 진행한 연구 참여자의 경우에는 모래주머니가 달려있다는 사실을 인지하지 못하도록 HMD 기기를 먼저 착용하여 현실 시야를 차단한 뒤, 해당 컨트롤러를 착용하는 방법으로 진행하였다.

연구 참여자는 실험에 들어가기에 앞서 연구 참여 동의서와 사전 설문지를 작성했다. 이후 컨트롤러의 조작법을 익히기 위한 튜토리얼을 3분간 진행했다. 이를 통해 연구 참여자 간 컨트롤러 조작 미숙으로 인해 발생할 수 있는 격차를 사전에 방지하였다. 튜토리얼이 끝난 후 연구 참여자는 영상 복잡도에 대한 정보를 모르는 상태로 3분 동안 각 2회씩 총 4회에 걸쳐 진행하였고, 2회차의 실험이 끝날 때마다 설문을 반복하여 작성했다. 실험 진행 시간은 실험 안내부터 실험 진행 그리고 설문까지 총 40분이 소요됐다.

3-2. 실험 처치물과 측정 도구

3-2-1. 실험 도구

본 연구는 가상현실 게임 내 정보량과 컨트롤러의 무게의 차이에 따른 사용자의 심리적 반응 평가를 위한 직접 가상현실 콘텐츠를 제작했다. 가상현실 콘텐츠는 유니티엔진(Unity Engine)을 이용해서

제작했고, 전체적인 알고리즘은 기본적인 슈팅 게임을 차용했다. 배경은 유니티 엔진의 유니티 에셋스토어에서 무료로 배포된 에셋(Asset) 및 머티리얼(Material)을 다운받아 제작했다.

게임의 배경으로 구성된 도시는 'Low Poly Street Pack'를 이용해 구현했고, 건물은 'Russian buildings lowpoly pack' 오브젝트를 사용했다. 전체적으로 중명도, 중채도의 머티리얼을 적용했고 다양한 에셋을 사용하여 화분, 도로, 신호등 등을 구성했다. 콘텐츠의 사실성을 높이기 위해 최대한 실제 도시의 모습과 유사한 에셋을 활용했고, 총기는 M1911 에셋을 사용했다.

처치 효과를 위해서, 먼저 정보량이 적은 맵에서는 저층 건물들 위주로 배치해 게이머가 아무것도 없는 푸른 하늘을 주로 볼 수 있게 정보량을 낮췄고, 정보량이 높은 맵에서는 고개를 45도 이상 젖혀야 하늘을 볼 수 있을 정도로 고층 건물들을 연속적으로 배치하고, 의자, 화분, 신호등 등의 에셋의 배치도 약 두 배 많이 배치함으로써 정보량을 높였다. 또한 무게감을 다르게 하기 위해서는 두 세트의 오큘러스 2 컨트롤러를 준비했다. 먼저 구매한 그대로의 오큘러스 2 컨트롤러 무게는 약 126g이고, 한 개의 컨트롤러에 23g의 AA 배터리가 두 개 장착되어 대략 172g이다. 반면 실제 총과 같은 무게감을 느끼게 하려고 제작된 또 다른 오큘러스 2 컨트롤러는 실제 권총 무게인 1,400g에 맞추기 위해서 모래주머니로 컨트롤러 윗부분을 감쌌다.

표적은 사용자의 눈에 잘 보일 수 있도록 고명도, 고채도의 빨간색 공 모양으로 제작했으며, 열 군데 장소 중 무작위 위치 두 곳에 표적이 생성되도록 설정했고, 표적을 맞힐 때마다 표적이 사라지고 다른 무작위 위치 한 곳에서 표적이 생성되도록 설정했다. 또한 사용자가 맞춘 표적의 개수와 진행 시간을 확인할 수 있는 UI를 화면 상단에 HUD 형식으로 배치해 사용자의 시야에 항상 보일 수 있도록 설정했다. 게임의 재미를 위해서 배경음악과 총기를 발사하는 소리와 표적이 맞는 소리, 총알에 맞은 표적이 터지는 모션을 추가했다.

플레이어의 이동방식은 왼쪽 컨트롤러의 조이스틱을 사용해 플레이어를 조작할 수 있게 만들었고, 오른쪽 컨트롤러의 조이스틱을 사용해 시야를 순간적으로 좌우로 45도 틀수 있는 기능을 추가했다. 오른쪽 컨트롤러의 트리거(trigger)를 누르면 총알이 발사되도록 제작했고, 왼쪽 컨트롤러의 트리거를 누르면 시점을 변화시키도록 설정했다. 만약 총알이 공에 닿을 경우, UI에 사용자가 맞춘 공의 개수가 올라가도록 설정했다. 시간이 지나면 UI의 우측에 흘러간 시간이 표시되도록 구현했고, 3분이 지났을 때, 게임 종료 화면을 띄우고, 사용자가 일인칭과 삼인칭에서 각각 몇 분씩 플레이했는지 엑셀 파일로 만들어서 Oculus기기에 저장하는 기능을 구현했다.

실제 실험에서 사용된 가상현실 게임 콘텐츠는 [그림 1]과 [그림 2]와 같다.

[그림 1] 정보량이 낮은 맵

[그림 2] 정보량이 높은 맵

3-2-2. 측정

측정 변인인 플로우, 프레즌스는 선행 연구(신민철, 정동훈, 2020)에서 사용한 문항들을 본 연구에 맞게 재구성했고 설문 내용 중 일부는 [표 1]과 같다. 모든 변인은 5점 리커트 척도(Likert Scale)로 측정됐고, 설문은 각 정보량에 따른 2회차 플레이가 끝날 때마다 시행했다.

[표 1] 설문 항목 중 일부 문항

변인명	설문 문항
조작적 확인: 영상 복잡도	VR게임에서 보이는 대상물이 많았다.
프레즌스	VR 게임을 하는 동안 그 공간에 있는 것처럼 느껴졌다
	VR게임을 하는 동안 시간 가는 줄 몰랐다
	VR 게임을 하는 동안 몸을 움직여야 할 것 같이 느껴졌다.
	VR 게임을 하는 동안 현실에서 게임을 하는 것 같이 느껴졌다.
플로우	VR 게임을 하는 것이 재미있었다.
	VR 게임을 하는 동안 다른 일은 신경 쓰이지 않았다.
사용성 평가	나는 내가 이 게임을 잘 한다고 느꼈다.
	이 게임은 나에게 흥미로운 선택지를 제공했다.
	이 게임의 조작을 익히는 것은 쉬웠다.
	이 게임을 더 잘하는 것은 사용자의 역량에 달려 있었다.
무게	나는 이 게임에 많은 노력을 기울였다
	이 게임의 목표가 나에게 중요하게 느껴졌다.
	이 게임의 총은 게임의 목표를 완수하는 데에 있어 효과적이었다.
	이 게임의 무기를 사용할 때, 실제 현실의 무기를 사용하는 느낌이었다.

4. 연구 결과

본 연구는 연구 문제 1과 4를 통해 VR 게임 화면 내의 영상 복잡도 차이가 사용자의 시점 전환 사용과 프레즌스에 미치는 영향을 분석했다. 또한 연구 문제 2와 3을 통해 VR 기기의 컨트롤러 무게 차이가 사용자의 중요도, 사실감에 영향을 줄 것인지에 대해서 분석하고자 했으며 연구문제 5를 통해 사용자의 게임 컨트롤 능력이 영상 복잡도 차이에 따른 플로우에 미치는 영향에 대해서 알아보고자 하였다. 연구문제 1과 5는 이원혼합분산분석(Two-way mixed ANOVA) 기법을 활용해 분석했고 연구문제 1의 일부와 연구문제 2~4는 대응표본 t검정분석(Paired t-test)을 활용해 분석했다. 이원혼합분산분석을 통해 분석한 결과 영상 복잡도($p < 0.001$)는 일인칭 사용 비율에 유의미한 영향을 주었다. 복잡도가 높을 때(M=0.48, SD=0.16)보다는 낮을 때(0.63 0.16), 일인칭 시점의 사용 비율이 낮았다. 따라서 가설1은 지지되었다.

대응표본 t검정분석을 활용해 분석한 결과 게이머와 논게이머에 관한 일인칭 시점 사용 비율에 관해서는 통계적으로 유의미한 차이가 있지 않았으나($p = 0.204$), 대응표본 t검정분석으로 분석한 결과 영상 복잡도가 높은 경우에 한하여 게이머가 논게이머보다 일인칭 시점 사용 비율이 낮았다($p = .062$). 따라서 가설 2는 부분적으로 지지되었다.

게임 컨트롤러의 무게가 중요도에 미치는 영향은 분석 결과 유의미한 영향을 미치지 않는 것으로 확인됐으며. 사실감에도 유의미한 영향을 미치지 않는 것으로 확인됐다. 따라서 가설 3과 4는 지지되지 않았다. 그리고 영상 복잡도 수준에 따른 프레즌스 차이를 분석한 결과 영상 복잡도에 따른 프레즌스는 유의미한 차이가 있는 것으로 나타났다. 구체적으로 영상 복잡도가 높을 때(M=3.79, SD= 0.75)보다 낮을 때(M=3.96 SD=0.72), 공간관여도가 높은 것으로 나타났다. 따라서 가설 5는 지지되었다. 이원혼합분산분석을 통해 분석한 결과 영상 복잡도($p = 0.019$)는 플로우에 유의미한 영향을 주었다. 복잡도가 낮을 때(M=4.42, SD=0.51)보다는 높을 때(M=4.19, SD=0.66), 플로우가 높았다. 따라서, 가설 6은 지지되었다. 게이머와 논게이머 간 플로우에는 통계적으로 유의미한 차이가 없었따. 따라서, 가설 7은 기각되었다.

5. 결론

본 연구는 가상현실 게임 내 몰입도에 관련된 다양한 변인들에 대해 실험을 진행하고 이를 종합하여, 가상현실 게임 내 맵 환경의 영상 복잡도, 시점, 실질적 무게감 구현에 따라 게이머와 논게이머의 프레즌스, 플로우에 미치는 영향의 분석을 목적으로 하고 있다. 정보량이 많은 환경의 게임과 정보량이 적은 환경의 게임으로 구분하고, 가상현실 게임 내에서 게이머 여부, 영상 복잡도, 실질적 무게감 구현 여부가 시점 전환 사용, 플로우, 프레즌스에 미치는 영향을 알아보기 위하여 360도 가상현실 환경의 게임 실험 처치물을 직접 제작하여 내적 타당도를 높이고자 하였다.

연구 결과 가상현실 게임 영상 복잡도 수준에 따라 일인칭 시점과 삼인칭 시점 사용 정도에 유의미한 차이가 있는 것으로 나타났고, 정보량이 많은 환경에서 삼인칭 시점 사용 비율이 적은 환경보다 높게 나타났다. 또한, 정보량이 높은 환경에서 게이머

가 논게이머보다 높은 삼인칭 시점 사용 비율을 보였음을 확인할 수 있었다.

한편, 실험 참여자들은 정보량이 적은 환경에서 높은 환경보다 상대적으로 더 높은 프레즌스를 경험한 것으로 나타났다. 플로우 측면에서는, 정보량이 적은 환경에서 더 높은 플로우를 경험한 것으로 나타났고, 게이머와 논게이머 간에는 플로우 경험에서 통계적으로 유의미한 차이를 보이지 않았다.

이를 종합해보았을 때, 게이머 여부와 상관없이 정보량이 많은 게임에서 삼인칭 시점 사용 비율이 높은 것을 확인할 수 있었고, 이에 따라 낮은 프레즌스와 높은 플로우를 경험하였다는 것을 알 수 있었다. 이는 삼인칭 시점을 많이 사용할수록 몰입도는 떨어지지만, 사용자가 더욱 재미를 느낀다고 해석할 수 있다. 이는 선행 연구(류예슬 외, 2015)에서 제시했던 시중의 게임들이 일인칭 시점보다 삼인칭 시점을 더 많이 사용하는 이유를 가상현실 게임에서도 그대로 적용할 수 있다는 것을 보여주는 지표이다.

또한, 게이머가 논게이머에 비해 정보량이 많은 게임에서 삼인칭 시점 사용 비율이 높다는 것을 알 수 있었다. 여기서 논게이머는 많은 정보량에 의해 정보 과부하 현상을 겪게 되어 게이머에 비하여 상황에 맞는 판단을 제대로 하기 힘들었다고 해석할 수 있다.

하지만 게이머와 논게이머의 프레즌스, 플로우 경험 차이 측면에서는 유의미한 결과를 얻어낼 수 없었다. 또한, 가상현실 게임 컨트롤러에 실질적 무게감을 구현함에 따른 사실감과 중요도의 차이를 알아보고자 했으나 이것 역시 통계적으로 유의미한 결과를 보이지 못하였다.

본 연구는 가상현실 환경에서도 평면 화면에서의 게임과 같이 삼인칭 시점에서 몰입도는 떨어짐에도 불구하고, 프레즌스는 더 경험한다는 사실을 밝혀냈다. 그리고 논게이머가 게이머에 비해 많은 정보량 환경에서 정보 과부하 현상을 겪어, 상황에 따른 적절한 판단을 하지 못한다는 점을 밝혀냈다. 또한, 가상현실 게임을 진행할 때 컨트롤러에 실질적 무게감을 구현하는 것이 사용자 경험에 별다른 영향을 끼치지 않는다는 것을 밝혀냈다.

본 연구는 이러한 연구결과를 바탕으로 앞으로의 가상현실 게임 개발이 게임의 정보량을 고려하여 일인칭 시점을 사용하는 것에 치우치지 않고 삼인칭 시점으로의 개발 또한 활발히 이루어져야 할 것이라는 방향을 제시했다는 점에서, 그리고 슈팅게임에서 일인칭 근접 시점이 많이 활용되고 있지만, 시점을 다양하게 제공함으로써 사용자가 게임 중에 선택하게 하는 대안을 제시했다는 점에서 의미가 있다.

참고문헌

1. 김기윤, 이주환, VR 환경에서의 게임 시점에 따른 재미와 몰입감, 한국HCI학회 학술대회, 2018
2. 김대우, VR 게임에서 체성감각 · 촉각이 현존감에 미치는 영향 연구, 만화애니메이션 연구, 2018, 제52호
3. 김영은, 상호작용과 몰입 모델 연구, 차세대컨버전스정보서비스기술논문지, 2013, 제2권, 제2호
4. 김태규, 장우석, VR게임의 실재감과 몰입감 요소 분석, 한국엔터테인먼트산업학회논문지, 2019, 제13권, 제8호
5. 류예슬, 이형철, 김신우, (2015), 디지털 게임 시점의 특징과 사용 이유 분석, 한국콘텐츠학회논문지 15(7), 2015,07, 75-83
6. 문준석, 김형신, 이현진, VR(Virtual Reality) HMD(Head Mount Display) 안에서의 UI (User Interface) 구현 방법 연구, 한국HCI학회 학술대회, 2020
7. 박영선, 안종혁, 가상현실(VR)에서 보이는 응시의 대상과 체험 방식 연구, 커뮤니케이션디자인학연구, 2020, 제73호
8. 박지원, 노승관, VR공간에서의 플로우 형성과정 연구, 한국디자인문화학회지, 2020, 제26권, 제4호
9. 박지혜, 오세웅, 김남규, 입체영상 시청의 깊이 인지와 피로감에 관한 연구, 한국HCI학회 학술대회
10. 백미선, 김헌, VR 컨트롤러의 모멘트 변화에

따른 최소 무게 차이 인지에 관한 연구, 2020, 제20권, 제1호

11. 성영신, 김완석, 정보의 양과 양상이 소비자 정보과부하에 미치는 효과, 한국심리학회 학술대회 자료집, 1986

12. 신민철, 정동훈, 가상현실 운동게임의 화면 속도에 따른 사용자 반응, 한국게임학회 논문지, 2020, 제20권, 제5호

13. 신홍주, VR 콘텐츠의 시점 연구, 한국애니메이션학회 학술대회지, 2016

14. 윤태진, 전한결, 박준철, 지준환, 김두환, 가상현실을 이용한 일인칭시점 좀비 슈팅게임, 한국컴퓨터정보학회 학술발표논문집, 2020, 제28권, 제1호

15. 이영규, 한민희, 김익태, 정보 과부하 가설의 재검토, 경영학연구, 1989, 제18권, 제2호

16. 이준상, 박준홍, 플로우(flow)의 요인이 VR 영상콘텐츠와 HMD의 지속이용에 미치는 영향 연구, 한국정보통신학회논문지, 2019, 제23권, 제7호

17. 이혜진, 정동훈, 가상현실 영상의 깊이감이 사용자의 지각된 특성, 프레즌스, 피로도에 미치는 영향, 한국방송학보, 2019, 제33권, 제2호

18. 장형준, 김광호, VR 특성이 이용자 만족과 지속이용의도에 미치는 영향에 관한 연구, 2018, 제18권, 제5호

19. 전민석, 홍영미, 윤재영, VR 방탈출 게임의 플로우 측정과 영향요소 분석 - 현장형 방탈출 게임과의 비교분석, 2020, 제72호

20. 전찬규, 김민규, 이지원, 김진모, 손 인터페이스 기반 삼인칭 가상현실 콘텐츠 제작 공정에 관한 연구, 컴퓨터그래픽스학회논문지, 2017, 제23권, 제3호

21. 정근수, 방정원, VR 게임 개발에서 사이버 멀미를 줄이는 방법에 관한 연구, 한국컴퓨터정보학회 학술발표논문집, 2018, 제26권, 제1호

22. 정새해, 김지연, 김형신, 헤드 마운티드 디스플레이(HMD) 기반 가상현실 디자인 사례 연구: 시지각 특성에 따른 사용자 경험을 중심으로, 기초조형학연구, 2019, 제20권, 제3호

23. 정우정, 조정형, 김명수, VR시장 변화에 따른 VR 콘텐츠 문제점 연구, 한국디자인학회 학술발표대회 논문집, 2017

24. 최문기, 정현일, 한용진, 정재범 and 김지연, 게임의 재미 요소가 주관적 시간 지각에 미치는 영향, 한국컴퓨터게임학회논문지, 2010, 제21호

25. N. Jostmann, D. Lakens, T. Schubert, Weight as an Embodiment of Importance, Association for Psychological Science, 2009, Vol.20, No.9