

특집논문 (Special Paper)

방송공학회논문지 제26권 제5호, 2021년 9월 (JBE Vol.26, No.5, September 2021)

<https://doi.org/10.5909/JBE.2021.26.5.500>

ISSN 2287-9137 (Online) ISSN 1226-7953 (Print)

헤드 무브먼트 데이터와 가상현실 콘텐츠 몰입도 상관관계

김 정 호^{a)}, 유 태 경^{b)*}

Correlation between Head Movement Data and Virtual Reality Content Immersion

Jungho Kim^{a)} and Taekyung Yoo^{b)*}

요 약

가상현실 산업은 Covid-19 이후 비대면 콘텐츠 수요 급증과 메타버스에 대한 관심과 더불어 재도약할 기회를 얻었다. 따라서 이러한 흐름과 함께 가상현실 콘텐츠를 대중화를 위해서는 양질의 콘텐츠 제작과 가상현실 특성에 맞는 스토리텔링 연구가 지속적으로 이루어져야 한다. 이처럼 가상현실 특성을 적용한 콘텐츠가 사용자 피드백을 통해 효과적으로 제작되기 위해서는 해당 콘텐츠를 평가할 수 있는 정량적 지표가 필요하다. 본 연구에서는 가상현실 콘텐츠를 관람하는 과정을 분석하여 머리 움직임을 정량적 지표로 설정하였다. 이후 실험자는 5개 애니메이션을 관람하고 이에 따라 기록된 머리 움직임 정보와 몰입도 간의 상관관계를 분석하였다. 분석 결과는 머리 움직임 속도가 상대적으로 느릴 때 높은 몰입도를 나타내었고, 머리 움직임 속도가 콘텐츠 몰입도 정도를 나타내는 지표로 유의미하게 사용될 수 있다는 것을 알 수 있었다. 이렇게 도출된 결과는 이후 창작자가 가상현실 콘텐츠 제작을 할 때 프로토타입 제작 후 적용된 스토리텔링 방식의 유효성을 검증할 수 있는 정량적 지표로 사용될 수 있다. 이러한 방식은 제안된 스토리텔링 방식 문제점을 빠르게 파악하고 더 나은 방식을 제안할 수 있어 콘텐츠의 질을 향상시킨다. 본 연구는 머리 움직임 속도라는 정량적 지표를 기반으로 몰입도를 분석하는 기초연구로 양질의 가상현실 콘텐츠 제작과 가상현실 콘텐츠 대중화에 기여하고자 한다.

Abstract

The virtual reality industry has an opportunity to take another leap forward with the surge in demand for non-face-to-face content and interest in the metaverse after Covid-19. Therefore, in order to popularize virtual reality content along with this trend, high-quality content production and storytelling research suitable for the characteristics of virtual reality should be continuously conducted. In order for content to which virtual reality characteristics are applied to be effectively produced through user feedback, a quantitative index that can evaluate the content is needed. In this study, the process of viewing virtual reality contents was analyzed and head movement was set as a quantitative indicator. Afterwards, the experimenter watched five animations and analyzed the correlation between recorded head movement information and immersion. As a result of the analysis, high immersion was shown when the head movement speed was relatively slow, and it was found that the head movement speed can be used significantly as an index indicating the degree of content immersion. The result derived in this way can be used as a quantitative indicator that can verify the validity of the storytelling method applied after the prototype is produced when the creator creates virtual reality content. This method can improve the quality of content by quickly identifying the problems of the proposed storytelling method and suggesting a better method. This study aims to contribute to the production of high-quality virtual reality content and the popularization of virtual reality content as a basic research to analyze immersion based on the quantitative indicator of head movement speed.

Keyword : Head Movement Velocity, Immersive, Virtual Animation, Storytelling, Content Evaluation

Copyright © 2021 Korean Institute of Broadcast and Media Engineers. All rights reserved.

"This is an Open-Access article distributed under the terms of the Creative Commons BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited and not altered."

1. 서론

이전 가상현실 공간은 기술 및 인프라 발전으로 대중들의 흥미를 자극하고 창작자들이 효과적인 스토리텔링을 할 수 있는 공간으로 주목받았다. 하지만 가상현실은 하드웨어가 발전하는 속도만큼 양질의 콘텐츠가 제작되지 못하였고, 그 결과 핵심 콘텐츠 부족으로 대중화되지 못하였다^[1]. 그러나 COVID-19의 팬데믹(pandemic) 이후 비대면 콘텐츠 수요 급증과 더불어 가상현실 콘텐츠에 대한 기대감과 메타버스에 대한 관심이 증가하면서 가상현실 산업이 재도약할 기회가 마련되었다. 이러한 성장 가능성은 가상현실 산업의 전 세계 시장 매출이 2020년에만 약 188억 달러에 도달한 것에서 살펴볼 수 있다. 이는 2019년 대비 78.5% 증가한 수준이며 앞으로 연평균 성장률 77%에 달할 것으로 전망되고 있다^[2]. 더불어 국내 가상현실 산업 규모도 2020년 약 5조7000억 원으로 연평균 약 43% 성장률을 기록하고 있다. 따라서 가상현실 산업이 이전과 같이 대중화에 실패하지 않기 위해서는 애니메이션, 게임, 소셜 네트워크와 같이 다방면으로 콘텐츠 제작과 가상현실 분야에 관한 지속적인 연구가 필요한 상황이다.

한편 가상현실 분야의 선행 연구자들은 기존 영화 매체와는 다른 새로운 스토리텔링 방식 연구가 필요함을 지속해서 강조해왔다. 유태경은 VR 카툰 콘텐츠를 제작할 때 기존 웹툰에서 칸을 활용하는 스토리텔링 방식이 아닌 가상현실의 특성에 맞는 스토리텔링 방식을 제안하였다^[3]. 또한 신흥주는 관객이 가상현실 콘텐츠를 경험할 때 시선의 자유라는 특성이 콘텐츠에 대한 몰입감을 높일 수 있지만, 서사 이해에 필요한 정보를 놓칠 수 있어 스토리텔링에 대한 부분을 강조하였다^[4]. 디즈니사 역시 가상현실 테마파크

운영을 위해 가상현실 콘텐츠 스토리텔링 방법에 관해 지속적인 연구와 관심을 보이고 있다^[5]. 선행 연구와 같이 가상현실 특성에 맞는 스토리텔링 방식은 다방면 콘텐츠에서 연구되고 있으며 동시에 이러한 방식을 적용한 콘텐츠들이 제작되고 있다. 하지만 제안된 스토리텔링 방식에 따라 콘텐츠 제작을 하였다고 하여 해당 콘텐츠가 높은 몰입도를 가진다고 말할 수 없다. 따라서 관객이 제작된 가상현실 콘텐츠를 관람할 때 연출자 의도대로 스토리텔링이 되었는지 평가할 수 있는 정량적 지표가 필요한 실정이다. 하지만 사용자 피드백을 통해 평가할 수 있는 정량적 지표에 대한 연구는 이루어지지 않고 있다. 본 연구는 가상현실 특성에 맞는 정량적 지표를 설정한 후 이 지표를 기반으로 콘텐츠 스토리텔링 방식을 고찰하고 관객의 몰입도에 대해 분석하였다. 이 정량적 지표를 활용할 경우 선행 연구자가 제안한 스토리텔링 방식의 유효성을 살펴보는 것뿐 아니라 제안된 스토리텔링 방식의 문제점을 파악할 수 있다. 더 나아가 최근 개발, 마케팅 분야에서 자주 사용되는 그로스 해킹, 예자일 방식을 적용할 수 있고 이를 통해 개선된 스토리텔링 방식을 빠르게 제안할 수 있다. 이러한 정량적 지표 활용은 콘텐츠의 질과 몰입감을 향상하여 가상현실 콘텐츠의 대중화로 이어질 수 있다.

이에 본 연구에서는 가상현실 콘텐츠 스토리텔링에 대한 정량적 지표를 얻기 위한 실험을 진행하였다. 우선 정량적 지표를 얻기 위해 가상현실 특성과 관객이 가상현실 내에서 콘텐츠를 어떻게 경험하고 감상하는지 살펴볼 필요가 있다. 대부분의 인간은 대개 콘텐츠와의 상호작용, 몰입을 위해 시각, 머리 움직임을 통하여 주변 정보를 탐색하게 된다^[6]. 이 과정에서 인간은 머리와 눈 위치는 시각적으로 이목을 끄는 것들에 영향을 받는다^[7]. 기존 매체 경우에는 한정된 시야로 콘텐츠에 대한 정보를 얻을 수 있는데 반해 가상현실 공간에서는 스토리 전개가 360도 공간에서 이루어지고 이때 관객들은 머리 움직임을 통해 시야를 바꾸며 콘텐츠를 관람한다. 이처럼 가상현실 콘텐츠 특성을 고려할 때 시각은 머리 움직임에 종속적으로 움직이는 요소이며, 머리 움직임은 가상현실에서 활용된 스토리텔링 방식 유효성을 살펴보는 중요한 정량적 지표라 할 수 있다. 따라서 본 연구에서는 머리 움직임을 정량적 지표로 설정하여 이를 기반으로 애니메이션을 선정하여 해당 가상현실 애니

a) 중앙대학교 첨단영상대학원 영상학과(Graduate School of Advanced Image Science, Multimedia and Film, Chung-Ang University)

b) 중앙대학교 예술공학대학 컴퓨터예술학부(Department of Computer Art, College of Art and Technology, Chung-Ang University)

‡ Corresponding Author : 유태경(Taekyung Yoo)

E-mail: yootaekyung@cau.ac.kr

Tel: +82-31-670-3187

ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-1063-4210>

※ This research was supported by the Chung-Ang University Research Scholarship Grants in 2021.

· Manuscript received July 1, 2021; Revised August 10, 2021; Accepted September 7, 2021.

메이션 관객 몰입도, 가상현실 애니메이션 스토리텔링 방법에 대해 분석하였다. 실험 애니메이션은 인터랙션이 제외된 애니메이션을 선정하였는데, 이는 관객이 콘텐츠를 감상할 때 나타나는 머리 움직임 정보에만 집중하고 콘텐츠를 경험할 때 인터랙션으로 인해 플레이 시간이 달라질 수 있어 제외하였다.

본 연구는 실험 방법, 실험 결과로 구성이 되어 있다. 우선 실험 방법은 실험에 활용될 가상현실 애니메이션 콘텐츠 선정, 실험 콘텐츠 설계, 실험 후 해당 콘텐츠에 대한 몰입도 설문조사로 구성되어 있다. 실험 결과 부분은 첫 번째로 실험자 머리 움직임 속도와 애니메이션 몰입도 상관관계를 분석하고 두 번째로 머리 움직임 속도와 몰입도 분포도와 애니메이션 스토리텔링 방법을 기반으로 선정한 애니메이션 유형을 분류한다. 이를 통해 본 연구는 정량적 지표인 머리 움직임 속도를 기반으로 몰입도 상관관계를 분석하는 기초연

구로 양질의 가상현실 콘텐츠 제작과 가상현실 콘텐츠 대중화에 이바지하고자 한다.

II. 실험 방법

본 연구에서는 <그림 1>과 같이 애니메이션 관람, 머리 움직임 정보 취득, 몰입도 설문조사 세 가지 실험을 진행하였다. 첫 번째로 실험자가 선정된 애니메이션을 관람하고 두 번째로 실험자의 머리 움직임 정보를 취득한다. 마지막으로 실험자가 애니메이션을 관람한 후 해당 애니메이션 몰입도 설문조사로 이루어진다. 실험에 참여한 참여자 정보를 살펴보면 총 17명 실험자가 참여하였고 <표 1>과 같이 남성 8명, 여성 9명으로 구성되었으며 평균 나이는 29.2, 표준 편차는 3.4 값이 나타났다. 이 중 가상현실 콘텐츠를

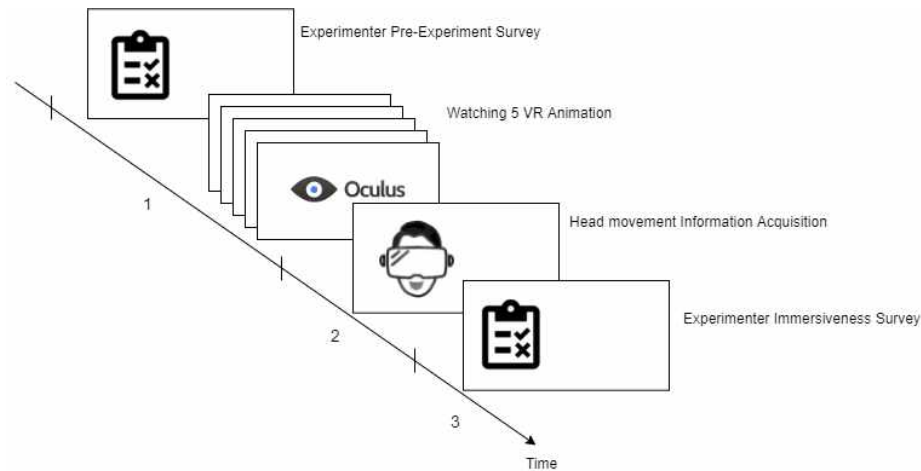


그림 1. 헤드 무브먼트 실험 방법 구성
Fig. 1. Head Movement Experimental Method Diagram

표 1. 사전 설문조사 질문 결과 표

Table 1. Pre-Questionnaire Question Results Table

Questionnaire Questions	Answer
Participants Information	8 male, 9 female, M=29.2 years, SD=3.4
Have you ever experienced VR contents? (yes)	70.5% (12/17)
Did you have dizziness? (yes)	11.7% (2/17)
Have you ever produced VR contents? (yes)	52.9% (9/17)
Do you know the visual cue and sound cue?(yes)	11.7% (2/17)
Do you know the importance of visual cue and sound cue in VR content?(1-5)	M= 4.4, SD=0.8

관람할 때 어지러움, 메스꺼움을 느끼는 실험자 2명은 실험에서 제외하였다. 또한, 실험자들에게 가상현실 콘텐츠 경험 관련하여 설문하였을 때 가상현실 콘텐츠 경험 여부는 17명 중 12명, 가상현실 콘텐츠 제작 경험은 17명 중 9명이었다.

표 2. 실험 후 설문조사 질문 표
 Table 2. Post-Questionnaire Questionnaire Table

Questionnaire Questions
Were you visually comfortable while watching the animation?
Were you able to recognize visual cues when watching animations?
Were you able to quickly identify the visual cue?
Were you able to see the scene accurately with the intended visual cue when watching the animation?
Did visual cues enhance immersion in animation?
Were you able to perceive sound cues when watching animations?
Were you able to see the scene accurately with the intended sound cue when watching the animation?
Did sound cues increase immersion in animation?
Did you understand the story of the animation smoothly?
Were you able to see the events taking place in the animation?
Were you able to understand the intention of the director in the animation?

실험 환경은 <그림 2>처럼 모바일 디바이스 통신, 리얼타임 엔진을 활용하여 머리 움직임을 추적하는 부분과 오쿨러스 앱 스토어에서 가상현실 애니메이션을 볼 수 있는 뷰어로 구성된다. 유니티, 모바일 통신을 살펴보면, 유니티와 모바일 디바이스는 서로 통신을 주고받으며 기능적 부분은 실험 시작, 머리 움직임 정보 기록, 장면 전환 정보

및 비주얼 큐 정보 기록과 기록된 데이터를 저장하는 기능이 있다. 우선 연구자가 시작 버튼을 누르면 머리 움직임 정보 기록이 시작된다. 이후, 실험자가 애니메이션을 관람할 때 연구자가 장면 전환 및 비주얼 큐 버튼을 활용하여 애니메이션의 세세한 정보를 기록한다. 애니메이션 관람이 끝난 경우 연구자가 데이터 저장 버튼으로 로컬 환경에 해당 정보를 저장하며, 이 저장 정보는 연속적인 문자열로 저장된 후 CSV 포맷으로 변환된다. 머리 움직임 정보는 <그림 3>과 같이 Oculus 6DoF 센서를 기반으로 쿼터니온 데이터를 받아 오일러 각도로 변환하여 Pitch, Roll, Yaw 데이터를 취득할 수 있다. 추가적으로 x, y, z 회전 각도, 속도, 시간, 장면 전환, 큐의 유무가 포함되어 실험자가 애니메이션을 관람 패턴 분석이 가능하다. 두 번째로 오쿨러스 앱 기반 가상현실 애니메이션의 경우 Henry, Pearl, Invasion, Dear Angelica, Arden's Wake 5개 애니메이션으로 선정하였다. 애니메이션 선정기준은 머리 움직임 정보에만 집중하기 위해 컨트롤러를 통한 상호작용이 존재 않으며 전 세계적인 가상현실 필름 페스티벌에서 인정받은 애니메이션으로 정하였다. 실험 후 설문지 질문 구성은 <표 2>와 같이 관람자가 해당 애니메이션 스토리에 대한 이해가 이루어졌는지, 사건이 일어난 장면을 볼 수 있었는지, 관람할 때 시각적으로 편안하였는지 같은 전반적으로 몰입도와 관련된 질문으로 이루어져 있다. 또한 답변 구성은 리 커트 5점 척도로 1~5점으로 이루어져 있고 이로 인해 이후 실험자 개개인이 애니메이션 관람한 후 느낀 몰입도를 수치화 할 수 있었다.

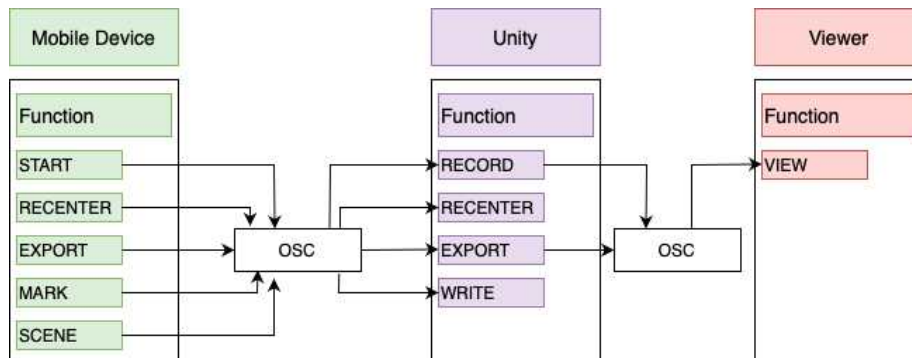


그림 2. 헤드 무브먼트 실험 시스템 구성도
 Fig. 2. Head Movement Experimental System Configuration Diagram

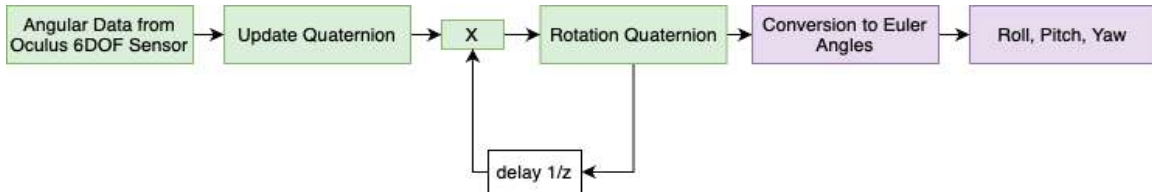


그림 3. 머리 움직임 데이터 취득 시스템 구성도
 Fig. 3. Head Movement Data Acquisition System Configuration Diagram

III. 실험 결과

15명 실험자가 5개 애니메이션을 관람하는 동안 머리 움직임이 기록되었고, 그 후 실험자는 관람한 애니메이션에 대한 몰입도 평가를 하였다. 이에 본 연구에서는 기록된 머리 움직임 속도와 애니메이션 몰입도, 애니메이션 스토리텔링 방식을 기반으로 상관관계를 분석했다. <그림 4> 그래프는 실험자들이 5개 애니메이션을 관람한 결과로 개개인이 평가한 몰입도 점수와 기록된 머리 움직임 속도 상관관계를 보여준다. 해당 결과 그래프에서 5개 애니메이션 중 'Dear Angelica'의 경우 실험자가 해당 애니메이션을 본 후 몰입도 점수 평가를 18점을 주었을 때 평균 머리 움직임 속도는 28.9를 기록되었다. 다른 실험자는 동일한 애니메이션을 본 후 몰입도 점수 평가를 50점 주었는데 평균 머리 움직임 속도는 11.3을 기록되었다. 'Henry'는 실험자가 해당 애니메이션에 대한 몰입도 점수를 36점으로 평가하였을 때 평균 머리 움직임 속도는 8.1로 기록되었다. 다른 실험자가 몰입도 점수를 55점으로 평가하였을 때 평균 머리 움직임 속도가 4.2로 낮은 수치를 보여주었다. 머리 움직임 속도와 몰입도 점수가 반비례하는 결과는 머리 움직임 속도가 몰입도 점수와 상관관계가 있을 수 있음을 예상할 수 있다. 해당 두 지표 상관관계를 자세히 분석하기 위해서는 관객이 가상현실 애니메이션을 관람하는 과정을 이해해야 한다. 우선 관객은 가상현실 애니메이션 관람하는 동안 애니메이션 스토리를 이해할 때 콘텐츠에 몰입하게 된다. 따라서 360도 공간에서 시각적, 청각적 연출 장치를 통한 시선 설계를 바탕으로 관객은 스토리 전개 장면을 보게 된다^[8]. 이 시선 설계를 위한 시각적, 청각적 연출 장치들은 관객들이 인지하기 쉬운 속도로 움직이며 관객의 시선을 천천히 스토리 전개 장면으로 유도한다. 이렇게 관객이 가상현실 애니메이션 관람하는 과정과 그래프 결과를 살펴보면 실험자

가 머리 움직임 속도가 느린 수치일 때 높은 몰입도 점수에 수렴하는 결과를 도출할 수 있다. 또한 해당 그림을 살펴보면 5개 애니메이션에서 머리움직임 속도가 낮게 분포되어 있을수록 애니메이션에 대한 전반적인 몰입도가 높게 나온 것을 볼 수 있다. 이는 머리 움직임 속도와 애니메이션 몰입도 상관관계 결과가 개개인뿐만 아니라 전반적으로 머리 움직임 속도가 몰입도를 반영하는 것을 유추할 수 있다.

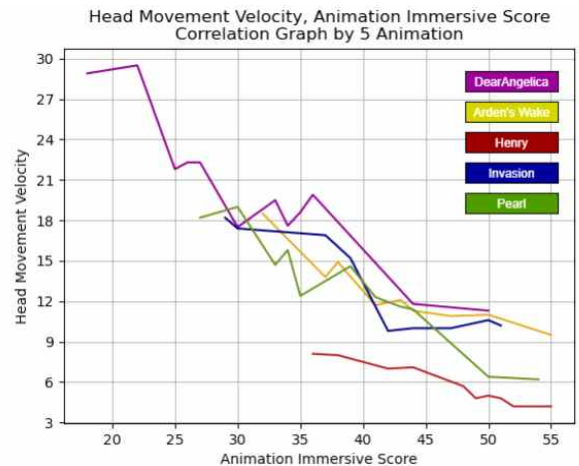


그림 4. 5개 애니메이션을 감상한 15명 실험자 평균 머리 움직임 속도 및 몰입도 점수 평가 상관관계 그래프
 Fig. 4. Correlation graph of average head movement speed and immersion score evaluation of 15 experimenters who watched 5 animations

위에서 가상현실 애니메이션 관람 과정에 관해 서술한 것과 같이 애니메이션 내에서 관객 시선 유도를 위해 다양한 연출 방법이 사용되고 이에 따른 머리움직임 속도, 몰입도 점수에 애니메이션 유형을 분류할 수 있다. 우선 <표 3>을 살펴보면 애니메이션에서 실험자가 기록된 머리 움직임 속도의 최소 및 최대 속도와 해당 애니메이션의 스토리텔링 방법을 보여준다. 해당 표를 살펴보면 스

표 3. 애니메이션을 시청한 실험자 헤드 무브먼트 최소, 최대 속도 및 스토리 텔링 방법 분석 표

Table 3. Analyzing animation experimenter head movements Min, Max Speed, and Storytelling Method Table

Animation Name	Minimum Velocity	Maximum Velocity	Storytelling Method	
			Space Movement	Direction of Story Progress
Dear Angelica	11.3	29.5	Scene Transition	All(360) direction at the same time
Arden's Wake	9.5	18.5	Scene Transition	One direction
Henry	4.2	8.1	Long Take	One direction
Invasion	9.8	18.2	Scene Transition	One direction
Pearl	6.2	19.0	Scene Transition	One direction

토리텔링 방법에서 공간이동을 하는지, 스토리 진행방향에 따라 3가지 유형으로 분류되는 것을 볼 수 있다. 첫 번째로 'Dear Angelica'는 해당 애니메이션 스토리 전개 방식은

한 방향이 아닌 모든 방향에서 동시에 이야기가 진행된다. 기록된 머리움직임 최소 속도는 11.3, 최대 속도는 29.5로 5개 애니메이션 중 빠른 머리 움직임 속도 범위를 보여준다. 이는 관객이 모든 방향에서 진행되는 이야기를 보기 위해 빠른 머리 움직임 속도 범위를 기록한 것으로 예상된다. 두 번째로 'Arden's Wake', 'Invasion', 'Pearl'은 이 세 개 애니메이션은 한 방향에서 이야기가 진행되지만, 중간중간 화면전환 효과를 통해 스토리가 전개되는 공간이 변한다. 기록된 평균 머리 움직임 속도를 보면 범위가 각각 9.5에서 18.5, 9.8에서 18.2, 6.2에서 19.0에 속해 있다. 이는 공간 이동은 관객이 새로운 공간 탐색을 유발하며 머리를 움직이게 되어 중간 속도 범위를 나타내는 것으로 예상된다. 마지막으로 'Henry'는 이야기 진행이 한 방향과 동일한 공간에서 이루어지며, 머리 움직임 속도 평균이 4.2에서 8.1로 5개 애니메이션 중 제일 낮은 머리 움직임 속도를 나타내고 있다. 이는 관객은 애니메이션 초반 공간 탐색 과정 이후에

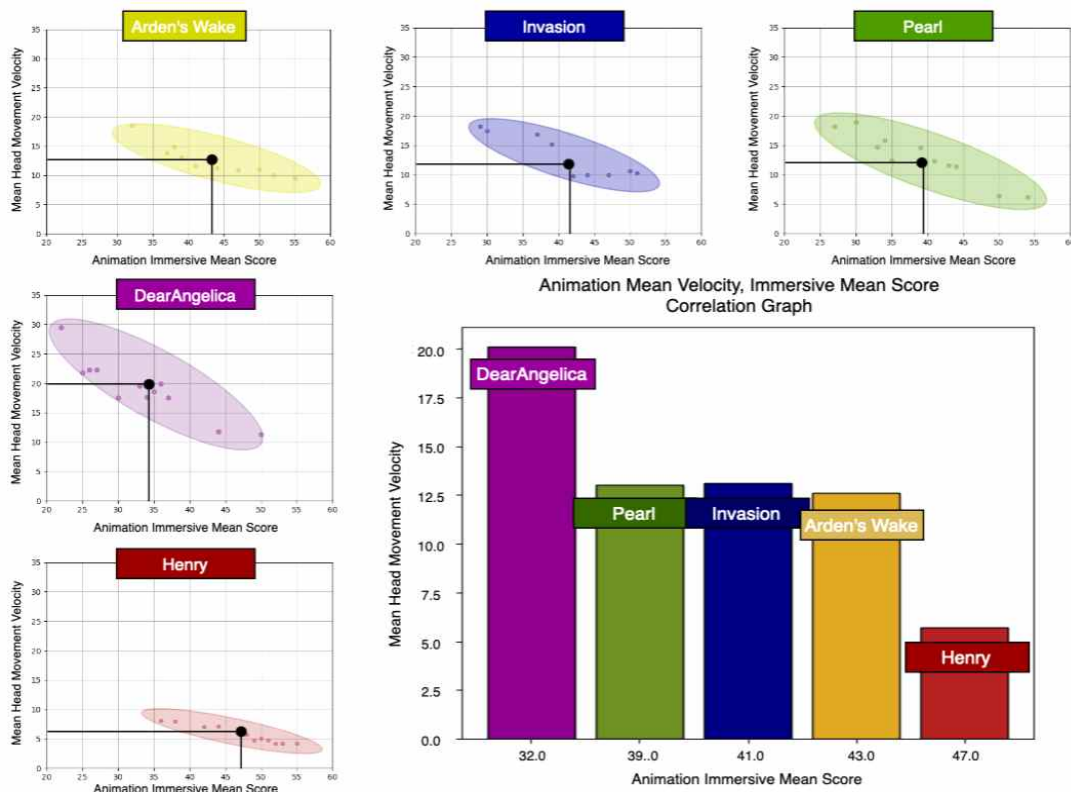


그림 5. 머리움직임 속도, 몰입도 점수에 따른 애니메이션 유사 유형분석

Fig. 5. Animation similarity type analysis according to head movement speed and immersion score

는 이 탐색 과정이 필요 없기 때문에 낮은 속도 범위를 보여주는 것으로 예상된다.

또한 스토리텔링 방법뿐 아니라 애니메이션마다 기록된 실험자의 머리 움직임 속도 분포를 기반으로 유형을 나누어 볼 수 있다. <그림 5>는 애니메이션마다 15명 실험자가 기록한 머리움직임 속도 분포도와 5개 애니메이션 평균 머리움직임 속도를 보여준다. 해당 그림을 살펴보면 머리 움직임 속도 분포도에 따른 유형과 스토리텔링 방식 기반으로 분류한 유형이 동일하게 분류되는 것을 볼 수 있다. 이는 스토리텔링 방법에 따라서 머리움직임 속도에 영향을 미치며, 애니메이션에 대한 몰입도를 반영하는 것을 알 수 있다.

본 연구에서는 머리 움직임 속도 정보와 몰입도 점수를 분석하여 해당 두 지표 간에 상관관계를 도출하였다. 머리 움직임 속도가 상대적으로 낮을 때 높은 몰입도가 나타나는 것을 볼 수 있었으며, 이 결과가 개개인뿐 아니라 애니메이션 전반적인 몰입도에도 영향을 미치는 것을 확인할 수 있었다. 또한 애니메이션 스토리텔링 방법에 따라 유사한 머리 움직임 속도를 보여주는 경향을 확인할 수 있었다. 하지만 실험자 수, 실험 애니메이션 수가 한정적이라는 부분에서 한계가 있었다. 따라서 차후 연구에는 더 많은 실험자와 애니메이션을 바탕으로 기록된 머리 움직임 속도 범위와 애니메이션 연출 방법 간의 유의미한 상관관계를 도출할 예정이다.

IV. 결 론

Covid-19로 인한 비대면 콘텐츠 활성화는 대중들이 가상 현실 콘텐츠에 대한 관심을 가지는 계기가 되었다. 따라서 대중화를 위해 다양한 분야에서 콘텐츠 제작과 더불어 양질의 콘텐츠를 생산하기 위해 이전과 다르게 가상현실 특성을 이해한 스토리텔링 방식이 강조되고 있다. 하지만 가상현실에 적합한 스토리텔링 방식을 사용함과 동시에 연출자가 의도한 스토리텔링 방식이 효과적인지 평가할 수 있는 정량적 지표가 필요하다. 이에 따라 본 연구에서는 실험자가 애니메이션을 관람 시 기록된 머리 움직임 속도와 몰입도 평가 실험을 통해 머리움직임 속도와 애니메이션 몰입도, 애니메이션 스토리텔링이 지니는 유의미한 상관관계를 도출하였다. 첫 번째, 개개인의 실험자 머리 움직임 속도

와 수치화된 몰입도 점수를 비교 분석하였다. 그 결과 머리 움직임 속도와 몰입도 점수가 반비례하며, 머리 움직임 속도가 전반적인 애니메이션 몰입도를 반영하는 것을 알 수 있었다. 두 번째, 애니메이션에서 활용되는 스토리텔링 방법과 기록된 머리움직임 속도 분포도에 따른 애니메이션 유형에 대해 고찰하였다. 애니메이션 스토리텔링 방법에 따라서 분류한 유형과 머리 움직임 속도 분포도 기반으로 분류한 유형이 동일하게 나타났다. 이는 스토리텔링 방법이 머리 움직임 속도에 영향을 미치고, 해당 머리 움직임 속도가 몰입도를 반영하는 것을 유추할 수 있었다.

가상현실 콘텐츠가 활성화가 되면서 적합한 스토리텔링 방식을 활용하여 수많은 양질의 콘텐츠가 생각될 것이라고 생각한다. 이러한 과정에서 스토리텔링 방식 유효성을 검증하고 신속한 피드백을 통해 개선된 스토리텔링 방식을 적용하는 것이 중요할 것이다. 따라서 본 연구에서는 사용된 정량적 지표인 머리 움직임 속도에 따른 몰입도 상관관계를 및 도출된 결과를 활용하여 창작자들이 콘텐츠를 설계할 때 더 나은 콘텐츠를 제작하는데 도움이 될 것으로 기대한다

추후에는 전체적인 스토리텔링 방식뿐 아니라 특정한 상황에서 어떠한 스토리텔링을 해야하는지 연구가 필요할 것이다. 이에 따라 향후에 특정 장면에서 관객이 어떠한 머리 움직임을 보이는지, 해당 장면을 보는 시간과 스토리텔링 방식간의 상관관계에 대해 연구할 예정이다.

참 고 문 헌 (References)

- [1] J. Kang, Trend and Development Directions of Virtual Reality Video Content, IITP, pp.2-14, 2016.
- [2] Kocca, Research Report on the Actual Condition of Virtual Augmented Reality Content Industry, KOCCA, 2020.
- [3] T. Yoo, "Study on Storytelling of VR Cartoons", Journal of Broadcast Engineering, Vol.23, No.1, pp.45-52, 2018.
- [4] H. Shin, "The Freedom of Viewpoint in VR Contents: With a Focus on Lost, an Animation", The Korean Journal of animation, Vol.12, No.4, p.87-102, 2016.
- [5] Mine and Mark, "Towards Virtual Reality for the Masses: 10 Years of Research at Disney's VR Studio", Proceeding of the workshop on Virtual environments, New york, U.S.A, pp.11-17, 2003.
- [6] D N Dunham, "Cognitive Difficulty of a Peripherally Presented Visual Task Affects Head Movements During Gaze Displacement", International Journal of psychophysiology, Vol.27, No.3, pp.171-182, 1997, ht

- tps://doi: 10.1016/s0167-8760(97)00054-8 (accessed June. 12, 1997).
- [7] Nakashima, Ryoichi, and Satoshi Shioiri. "Why Do We Move Our Head to Look at an Object in Our Peripheral Region? Lateral Viewing Interferes with Attentive Search." PloS one, Vol.9, No.3, 2014, <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0092284> (accessed Feb. 21, 2014).
- [8] S. Knorr, C. Ozcinar, C. Fearghail and A. Smolic, "Director's Cut: A Combined Dataset for Visual Attention Analysis in Cinematic VR Content", Proceedings of the 15th ACM SIGGRAPH European Conference on Visual Media Production, London, UK, pp.1-10, 2018.

저 자 소 개



김 정 호

- 2017년 2월 : 경일대학교 사진영상학부 학사
- 2020년 2월 : 중앙대학교 첨단영상대학원 예술공학 석사
- 2020년 3월 ~ 현재 : 중앙대학교 첨단영상대학원 예술공학 박사과정
- ORCID : <https://orcid.org/0000-0002-8843-6321>
- 주관심분야 : Virtual Being, XR, Immersive Media



유 태 경

- 2002년 2월 : 중앙대학교 기계설계학과 학사
- 2004년 2월 : 중앙대학교 첨단영상대학원 컴퓨터 특수학과 영상 석사
- 2012년 2월 : 중앙대학교 첨단영상대학원 예술공학 박사
- 2012년 2월 ~ 2018년 11월 : 텍스터 스튜디오 디지털 휴먼 & VR 연구소장
- 2019년 3월 ~ 현재 : 중앙대학교 예술공학대학 조교수
- ORCID : <http://orcid.org/0000-0003-1063-4210>
- 주관심분야 : Virtual Beings, XR, VFX, Immersive Media