

VR 환경에 최적화 된 문서 뷰어에 관한 연구

주용호¹, 김상목¹, 조옥희^{2*}

¹서강대학교 경영학과 박사과정, ²상명대학교 애니메이션 전공 교수

A Study on the Document viewer optimized for VR environment

Yong-Ho Joo¹, Sang-Mok Kim¹, Ok-Hue Cho^{2*}

¹Ph.D Student, Dept. of Management Information System, Sogang University

²Professor, Dept. of Animation, Sangmyung University

요약 우리는 본 연구를 통해 VR 환경에서 문서 뷰어가 본격적인 연구·개발과 상용화의 필요성이 있는지를 검증하기 위하여 사용자의 사용만족도를 연구하고자 한다. VR 콘텐츠는 사실적인 3D 그래픽과 360도 비디오로 구성되어 있으며, 공감각적인 경험과 몰입을 제공한다. 이러한 개념을 PDF나 PPT, Word, CAD 등의 문서를 보는 시스템으로도 활용할 수 있는 VR 문서뷰어 프로토타입을 개발 및 테스트하였다. 사용자의 신체 인터랙션에 따라, 시야의 방향에 따라 인터랙티브한 뷰 환경을 제공하는 뷰어로서 작용할 수 있으며, 뷰어를 이용할 시 사용자의 높은 몰입도와 집중도를 이끌어낼 수 있는 것이 VR 문서뷰어의 특징이라고 할 수 있다. 개발된 프로토타입을 100명의 VR 경험자 및 디바이스 소유자들로 이루어진 테스트 군에 하루에 약 1시간, 3일 동안 테스트를 진행한 후 고정선택 질문의 형태 설문조사를 진행하였다. VR에 최적화된 시스템으로 개발한다면 문서뷰어를 통해 볼 수 있는 다양한 데이터에 모두 적용될 수 있으며 2D와 3D를 아우르는 뷰어 환경을 제공하여 기존의 문서뷰어를 뛰어넘는 새로운 시스템으로 사용자를 만족할 수 있을 것이라는 결론을 도출했다. 문서 뷰어에서 중요한 것은 사용자 만족과 지속 사용의도와 관련된 집중도이다. 본 연구는 가상현실 환경에 맞는 문서 뷰어의 프로토타입 연구으로써, 문서를 읽을 시 몰입감을 이끌어내고 시각적인 피로도와 문서의 시각적 인지에 효과적인 새로운 문서 뷰어의 방향을 제시해 줄 수 있을 것이다.

주제어 : 가상현실(VR), 문서뷰어, 인터랙션, 오쿨러스, 사용자 경험

Abstract Through this study, we intend to study user satisfaction in order to verify whether there is a need for full-scale research, development and commercialization of document viewers in a VR environment. VR content consists of realistic 3D graphics and 360-degree video, and provides a synesthesia experience and immersion. We developed and tested a VR document viewer prototype that can utilize this concept as a document viewing system. It can act as a viewer that provides an interactive viewing environment according to the user's body interaction and the direction of the field of view, and it can be said that the feature of VR document viewer is that it can draw the user's high level of immersion and concentration when using the viewer. The developed prototype was tested in a test group consisting of 100 VR experiences and device owners for about 1 hour and 3 days a day, and then a questionnaire survey in the form of a fixed selection question was conducted. This study is a prototype study of a document viewer suitable for a virtual reality environment, and can lead to a sense of immersion when reading a document, and suggest a new document viewer direction that is effective for visual fatigue and visual perception of the document.

Key Words : Virtual reality, document viewer, interaction, Oculus, UX

*Corresponding Author : Ok-Hue Cho(profcho@smu.ac.kr)

Received December 31, 2020

Accepted May 20, 2021

Revised February 16, 2021

Published May 28, 2021

1. 서론

현대 사회는 다양한 멀티미디어 콘텐츠만큼이나 다양한 문서 형식들이 존재한다. 사용자들은 한글, 워드, 파워포인트, pdf 등 다양한 문서들을 각각의 프로그램, 또는 뷰어들을 통해 오픈하고 편집하며 이용하고 있다. IT 사회에서 문서라는 개념은 파일 형태로 존재하며 현대인에게 있어서 다양한 업무와 프로젝트를 진행하는데 매우 중요한 개념이라고 할 수 있다. 또한 각각의 문서는 데이터 그 자체라고 할 수 있으며 중요 문서들은 보안 개념이 포함되어 배포되기도 한다.

VR 콘텐츠 분야는 현재 코로나 상황으로 인해 잠시 시장 자체가 침체된 상황이라는 하지만 국내외 시장 규모 및 전망은 매우 밝은 콘텐츠 분야라고 할 수 있다. VR 콘텐츠 기술은 시간과 공간의 제약이 없을 뿐 아니라 몰입 경험을 제공함으로써 사용자들에게 널리 사용되고 있으며 화면에 재생되는 영상을 시각뿐만 아니라 오감을 통해 경험할 수 있도록 만들어주는 콘텐츠이다[1]. 국내 여러 기관의 정부 과제들도 가상현실을 타겟으로 하여 적극적으로 제시되고 있으며 현재 국내는 약 80개 정도의 가상현실 관련된 업체들이 존재하고 있다. 업체별로 차이가 있긴 하지만 다양한 투자가 활발히 이루어지고 있는 상황이다. 현재 Oculus go, Oculus quest 등의 디바이스를 대표로 하여 저렴한 가격의 다양한 제품들이 출시되면서 대중화되고 있으므로 많은 사람들이 VR 기기를 소유하게 될 것이다. VR 콘텐츠 분류 방법에 대한 연구에서 나타나듯 VR은 매우 다양한 영역으로 확장될 수 있는데 크게 오락 엔터테인먼트, 서비스업, 교육/미디어 영역으로 구분된다[2]. VR은 facebook의 창업자인 '마크 주커버그'가 순간 이동이라고 표현한 것처럼 몰입 그 이상의 경험을 선사해주는 공간이라고 할 수 있다. 현재 대부분의 VR 콘텐츠는 크게 3D 그래픽으로 이루어진 콘텐츠들과 360 카메라로 촬영한 영상으로 만들어진 콘텐츠 이렇게 두 분야로 나누어 볼 수 있다. 360도의 공간을 이용할 수 있으며 사용자의 시선에 즉각적인 다양한 인터랙션이 구현될 수 있는 공간이다. 구현하기에 따라 아직 개발되지 않는 다양한 새로운 장르가 오픈될 수 있는 콘텐츠 형태라고 할 수 있다.

본 연구는 기존의 일반 모니터와 스마트폰, 스마트패드 위주의 문서뷰어를 VR 이라는 공간에 최적화된 새로운 형태로 프로토타입을 개발 후, 약 100명의 테스트 그룹에게 설문 조사를 통해 사용자 UX 만족도 조사를 하여 앞으로 본격적인 연구 개발과 상용화가 필요한 것인지

검증을 진행하고자 한다.

2. 관련 연구

본 연구를 위해 VR과 문서 파일들의 연관성 있는 개발 콘텐츠 및 연구 자료들을 검색해 본 결과 VR공간에서의 문서 리딩과 관련된 분야는 아직 연구 개발이 거의 이루어지지 않는 분야로 판단되었다. 다음 이미지는 오쿨러스 고 앱 중의 하나로 Virtual Book Viewer이다. VR 최적화 된 뷰어라기 보다는 일반 문서뷰어를 그냥 VR공간에 옮겨놓은 콘텐츠이다. 다음 Fig. 1은 오쿨러스 앱 중의 하나인 Virtual Book Viewer의 인터페이스 모습이다.

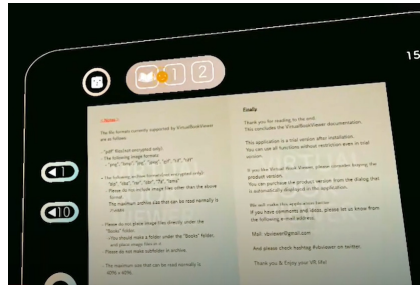


Fig. 1. Virtual Book Viewer (Oculus go app)

VR공간에서의 정보 제공은 대부분 3D 그래픽과 영상을 통해 이루어지고 있으며 단순한 형태의 UI요소들을 통해 구현되고 있다. 텍스트들이 많은 UI는 VR콘텐츠 개발 시 지양되고 있는 요소라고 할 수 있다. VR관련된 연구들은 VR 영상의 특성 연구[3], VR기기의 몰입과 사용 의도와 같은 심리학적 요인 연구[4,5], VR 저널리즘 연구[6,7] 등 VR 구현의 결과물 중심으로 대부분의 연구가 이루어져 왔다. 본 연구에서는 VR환경에서 문서 데이터를 최적의 UX로 장시간 감상이 가능한 형태로 제시하는 프로토타입을 개발하여 사용자 만족도를 조사함으로써 문서뷰어의 본격적인 연구 개발의 필요성을 검증하고, 앞으로 유사한 앱 개발 검증에 기여하고자 한다.

VR은 가상 세계를 현실처럼 느끼게 해주는 모든 것을 통칭한다[8]. 1989년 VPL의 CEO인 Jaron Lanier가 가상세계, 가상 조정석 그리고 가상 워크스테이션을 통틀어 가상현실(Virtual Reality)라는 용어를 만들며, 스테레오가 가미된 시청 고글 및 현실 장갑으로 구현되는 3차원 현실을 말한다[9]. 또한 가상현실은 최종사용자가

현실적인 3차원의 차원에서 현실적인 상호작용을 할 수 있도록 머리에 장착된 시각장치와 유선 의류를 통해 경험하는 전자 시뮬레이션 환경이라고 정의하고 있다[10]. 이처럼 가상현실을 기술 하드웨어 관점으로 정의했던 반면에, 인간의 경험 관점에서 가상현실을 정의하는 개념이 프레전스(presence)다. ‘프레전스(presence, 실재감)’는 텔레프레전스(telepresence)의 줄임말로 이는 사용자가 자신이 처해있는 물리적 위치나 상황을 잊고 미디어로 매개된 환경에 실재하고 있다는 주관적인 느낌을 말한다. 프레전스에 대한 연구는 HDTV, 3D입체영화 등 뉴미디어의 발전에 따라 1990년대부터 연구가 되어왔지만 VR과 관련한 연구는 아직 부족하다. Steuer는 생생함과 상호작용이라는 두 가지의 기술적 차원이 프레전스를 구성한다고 정의하였다[11]. 프리만(Freeman) 등의 연구에 의하면 프레전스가 증가할수록 이용자는 매개된 가상환경을 더 인식하고, 관여하여 실제 자신이 있는 위치를 덜 인식하게 된다고 한다[12]. 위트머와 싱거(Witmer & Singer)는 ‘관여(involverment)’와 ‘몰입(immersion)’으로 구분하여 프레전스를 제시했으며, 몰입한 이용자는 스스로가 가상현실과 직접적으로 상호작용하고 있다고 느낀다고 하고, 관여와 몰입이 높을수록 프레전스가 높아진다고 밝히고 있다[13]. 한편 사용자 만족과 의도와 관련된 연구는 산업에 영향을 미치는 요인으로 여러 산업 분야에서 연구가 지속되어왔다. 사용자의 만족은 태도와 관련된 개념으로 소비자의 의도에 영향을 미치게 된다고 밝히고 사용자의 전반적인 만족은 소비자의 지속적인 사용에 긍정적인 영향을 미친다고 한다[13]. 이러한 사용자만족과 지속적인 이용에 관한 연구는 국내에서도 지속되고 있다. IPTV의 특성요인들이 어떤 영향을 미치는지에 대한 연구에서 상호작용적특성, 개인화특성, 콘텐츠 다양성, 편의적 특성들은 사용자 만족에 긍정적인 영향을 미치고, 이 사용자 만족이 높을수록 지속 이용의도가 높아진다고 밝히고 있다 또한 UCC 콘텐츠의 품질이 사용자 만족을 통한 지속 이용 의도에 긍정적인 영향을 보이며, 만족도와 지속사용 의도 간에도 긍정적인 영향이 있음을 밝혔다. 특히 이 연구는 콘텐츠 품질 중 완전성, 다양성, 유희성, 적시성이 사용자만족에 긍정적인 영향을 미치고, 정확성, 완전성, 유희성, 적시성이 지속이용의도에 영향을 미친다고 말한다. 이 사용자만족이 높을수록 지속이용의도가 높아지는 것으로 나타났다[14]. 그리고 최근 활성화되고 있는 N스크린은 미디어 소비방식이 더 이상 한가지의 단말기 활동에 머무르지 않고 TV, PC, 스마트폰, 태블릿 PC 등 이종단말

기를 통해 동일한 콘텐츠를 끊임없이 이용하는 서비스로 콘텐츠 이용 동기는 지속사용의도에 영향을 미치는 요인으로 나타났다[15]. N스크린에 대한 서비스 구매의도를 조사한 연구에 의하면, N스크린 서비스 고유의 특성과 서비스의 기능적 특성, 사용자의 개인적 특성 중 연령이 구매의도에 영향을 미치는 것으로 나타났다.[16] 이처럼 다양한 뉴미디어의 선행 연구에서 제시된 바와 같이, 본 연구는 VR 문서에 대한 사용자 만족과 지속사용 의도에 영향을 미치는 요인들을 파악하기 위하여 사용자만족과 지속사용의도에 대한 개념을 적용하여 연구 모형을 세우고, VR특성인 집중도, 콘텐츠 품질(콘텐츠 다양성, 개인화특성)과 프레전스(생생함과 상호작용성)가 사용자만족에 영향을 미치고, 이는 지속사용의도에 영향을 미친다는 가설을 가지고, 사용자의 사용자 만족도와 지속사용 의도가 높다면 본격적인 VR 뷰어의 연구 개발과 상용화 작업을 시작 할 수 있다 라는 가설로 본 연구를 실시하였다. Fig. 2는 연구 모델이다.

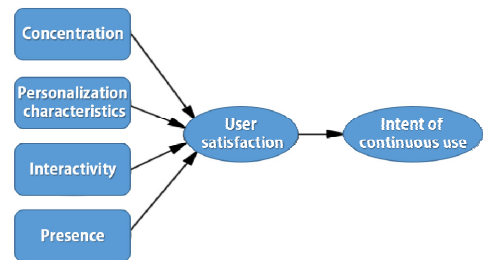


Fig. 2. Research model

3. 연구 방법

본 연구를 위해 연구자는 개발된 프로토타입과 관련된 설문을 VR관련 종사자 및 사용자들 100명에게 설문조사를 실시하여, VR환경에서 문서뷰어를 플레이할 시 최적의 UX관련 요인 분석과 사용자 만족도 검증을 연구의 결과를 도출하고자 한다.

3.1 프로토타입 개발

3.1.1 Document Viewer(DaVu)

한국 통합 뷰어 솔루션인 DaVu Indy는 2014년 국내 문서 이미지 뷰어 솔루션으로 무료 서비스를 시작했다. 네이버 소프트웨어 뷰어 부문에서는 6년 넘게 1위를 차지하고 있으며 총 이용자 수는 3000만 명을 넘어섰다.

MS Office, CAD 등 약 250 개 형태의 문서, 도면, 이미지를 볼 수 있어 다양한 사용자가 사용 중이다. Fig. 3은 Davu의 인터페이스 모습이며 Fig. 4는 이 뷰어의 사용자 만족성을 어느정도 보여줄 수 있는 네이버 자료실 문서뷰어 순위이다.

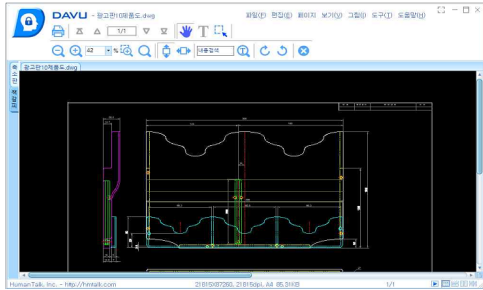


Fig. 3. DaVu interface

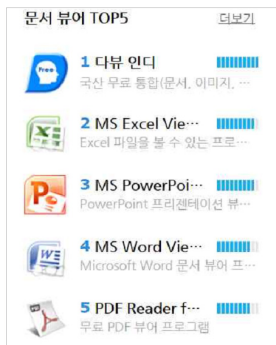


Fig. 4. Naver Archive Document Viewer Ranking

문서뷰어에서 상위를 차지했다는 사실은 사용자들에게 만족스러운 UI/UX를 제공한 시스템이라는 점을 뒷받침 해줄 수 있다. 이 뷰어는 본 연구에서 다루게 될 VR 문서뷰어 시스템에 적용될 개념이며, DaVu의 주요 문서뷰어와 관련된 요소들이 VR 형태로 재구현 했다.

3.1.2 VR UI/UX

Fig. 5는 프로토타입의 테스트 모습이다. 4가지 종류(PDF, WORD, PPT, CAD)의 문서들이 사용자에게 순차적으로 보여지도록 구현하였으며 사용자가 5초이상 바라보는 문서의 좌표가 사용자에게 최적화되어 보이도록 문서의 거리가 자동으로 이동하며 바라보지 않는 영역은 미세하게 블러처리하여 사용자가 읽는 영역만을 집중해서 볼 수 있게 만들었다. 또한 사용자가 어떠한 자세를 취하더라도 사용자의 얼굴 각도에 맞게 문서가 자동 정

렬하며 얼굴을 위아래로 움직이는 제스처를 통해 문서의 페이지가 자동으로 넘어가도록 하였다. 이는 VR기기의 리모콘으로도 가능하게 구현하였다.

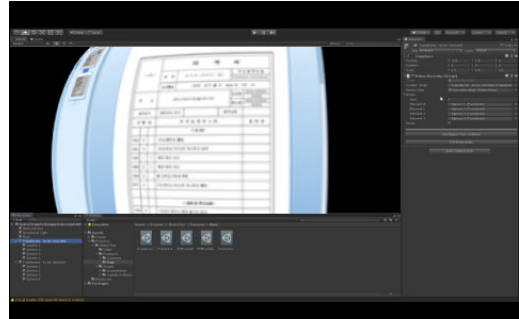


Fig. 5. Prototype UI

3.2 사용자 테스트 및 UX검증

개발된 문서뷰어 프로토타입을 100명의 VR 경험자 및 디바이스 소유자들로 이루어진 테스트 군에 하루에 1 시간정도 3일 동안 테스트를 진행한 후 고정선택질문의 형태로 설문조사를 진행한 설문지는 Table 1(설문지 항목)과 같이 지속사용의도 등의 6개 항목으로 구성하였고 각 항목은 2개의 세부항목으로 구분하였다. 분석은 연구 모형에 따라 경로분석과 구조방정식 모델 분석을 실시하였다.

Table 1. Survey

| Category Item | Question number | Questions |
|---------------------------------|-----------------|--|
| Concentration | Q1 | When viewing a document using a VR document viewer, you are more immersed in reading it than when using a general document viewer. |
| | Q2 | VR document viewer can focus on documents regardless of location. |
| Personalization Characteristics | Q3 | VR document viewer provides a user experience suitable for reading documents. |
| | Q4 | VR document viewer satisfies each user's needs related to reading documents |
| Interactivity | Q5 | The interaction method applied to the VR document viewer helps to read the document. |
| | Q6 | The interaction method applied to the VR document viewer is appropriate for reading documents. |
| Presence | Q7 | When viewing a document through a VR document viewer, dizziness symptoms such as when viewing a VR game or VR video do not appear. |
| | Q8 | The VR document viewer makes the document feel as if it is in reality. |

| | | |
|-----------------------------|-----|---|
| User satisfaction | Q9 | I am satisfied with the overall experience of reading documents through the VR document viewer. |
| | Q10 | The readability of the document is higher when viewing the document using the VR document viewer than when using the general document viewer. |
| Intention for continued use | Q11 | If this VR document viewer is commercialized, I think many people will use it. |
| | Q12 | I am willing to continue using this document viewer. |

경로분석을 위해 중분류별 평균을 산출하였고 이를 모델에 따라 경로분석을 실시하였다. 분석 결과 표준화직접효과(Standardized Direct Effect)는 Table 2, 3과 Fig. 6에서 보여주는 바와 같이 평균사용자만족은 평균 지속사용의도에 .357 정도의 영향을 미치고 있는 것으로 나타났으며, 평균사용자만족에는 평균집중도 .222, 평균 개인화 .136, 평균상호작용성 -.005, 평균프레젠스 -.087로 각각 영향을 미치므로 집중도가 가장 중요한 것으로 나타났다.

또한 잠재변수간의 상관관계는 모두 절대 값 기준 0.2 이하로 상호간에 상관관계가 낮은 것으로 나타났다.

Table 2. Direct effect of route analysis standardization

| | Average concentration | Average Personalization | Average Interactivity | Average Presence | Average User satisfaction |
|----------------------------------|-----------------------|-------------------------|-----------------------|------------------|---------------------------|
| Average user satisfied | .222 | .136 | -.005 | -.087 | - |
| Average continuous use intention | - | - | - | - | .357 |

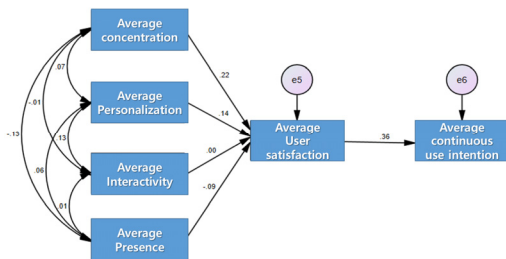


Fig. 6. Survey result path analysis model

Table 3. Correlation between latent variables in path analysis

| Variable name | | Estimate |
|-------------------------|-----------------------|----------|
| Average Personalization | Average concentration | .071 |
| Average Personalization | Average interactivity | .134 |
| Average interactivity | Average Presence | .012 |
| Average Personalization | Average Presence | .061 |
| Average Presence | Average concentration | -.127 |
| Average interactivity | Average concentration | -.006 |

구조방정식모델 분석결과 Table 4과 Fig. 7에서와 같이 지속사용의도에 영향을 미치는 표준화회귀가중치(Standardized regression weights)는 사용자만족이 1.146으로 나타났으며, 사용자만족에 영향을 미치는 집중도(2.608), 개인화특성(-.900), 상호작용성(1.000), 프레젠스(1.878)로 각각 영향을 미치므로 집중도가 가장 중요한 것으로 나타났다.

Table 4. Structural equation model standardized regression weight

| | | Estimate |
|----------------------------------|------------------------------------|----------|
| User satisfaction | <- Concentration | 2.608 |
| User satisfaction | <- Personalization characteristics | -.900 |
| User satisfaction | <- Presence | 1.878 |
| Intent of continuous use | <- User satisfaction | 1.146 |
| Concentration2 | <- Concentration | .415 |
| Concentration1 | <- Concentration | .559 |
| Personalization characteristics2 | <- Personalization characteristics | .279 |
| Personalization characteristics1 | <- Personalization characteristics | -.743 |
| Presence2 | <- Presence | .313 |
| Presence1 | <- Presence | -.209 |
| User satisfaction1 | <- User satisfaction | .497 |
| User satisfaction2 | <- User satisfaction | .568 |
| Intent of continuous use1 | <- Intent of continuous use | .243 |
| Intent of continuous use2 | <- Intent of continuous use | .319 |

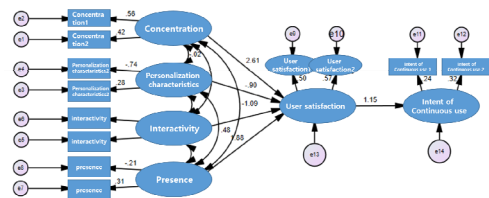


Fig. 7. Old equation model analysis

지속사용의도에 대한 표준화된 총 효과는 Table 5에 나타난 바와 같이 집중도가 2.988로 가장 높고 프레젠스

가 2.152, 사용자만족이 1.146이 다음 순으로 나타났다. 사용자만족에 대한 총효과는 역시 집중도가 2.608, 프레전스가 1.878로 영향력이 높은 것으로 나타났다.

Table 5. Structural equation model standardization total effect

| | Concentration | Personalization characteristics | Interactivity | Presence | User satisfaction |
|--------------------------|---------------|---------------------------------|---------------|----------|-------------------|
| Intent of continuous use | 2.988 | -1.031 | .000 | 2.152 | 1.146 |
| User satisfaction | 2.608 | -.900 | .000 | 1.878 | .000 |

4. 결론

본 연구를 통해 연구자는 리얼리티한 3D그래픽과 인터랙션에 포커스가 맞춰지고 있는 가상현실 콘텐츠 환경에서 VR 문서뷰어에서는 집중도가 사용자만족과 지속사용의도에 가장 중요한 요소라는 것과 문서뷰어라는 새로운 앱이 상용화가 가능하다는 방향성을 제시하였으며, VR시장에 아직 개척되지 않은 무궁무진하게 많은 새로운 앱들의 방향성을 제시해 주게 될 것이다. 현대인들의 삶에 점점 더 대중화 되어 지고 있는 콘텐츠 형태인 VR에 문서 데이터를 접목시켰다는 점에서 이론적, 실무적 공헌점이 있을 것으로 볼 수 있으며 추가적인 연구를 통해 긍정적인 집중과 몰입을 통한 건전한 미디어 이용에 도움이 되도록 할 계획이다. 단, 설문조사의 한계로 통계적으로 유의미한 검증의 부족한 점은 추후 연구를 통해 발전시켜 나갈 것이다.

REFERENCES

- [1] W. Myron. (1991). *Artificial Reality II*. Massachusetts : Addison-Wesley Publishing. 2nd.
- [2] M. S. Park & D. S. Han. (2017). VR Journalism's Image Text Analysis. *Journal of the Korea Contents Association*, 17(9), 173-183.
- [3] Y. K. Park & G. H. Yan. (2010). The Research on Effect of IPTV's properties on Reception Satisfaction and Continuous Use. *The Journal of Internet Electronic Commerce Research*, 10(2), 191-205.
- [4] J. Steuer. (1992). Defining Virtual Reality: Dimensions Determining Telepresence. *Journal of Communication*, 42(4), 73-93. <https://doi.org/10.1111/j.1460-2466.1992.tb00812.x>
- [5] B. G. Witmer & M. J. Singer. (1998). Measuring Presence in Virtual Environments: A Presence Questionnaire. *Presence: Teleoperators and Virtual Environments*, 7 (3).
- [6] S. H. Lim & Y. J. Lee. (2013). N Screen Service Users' Motivations for Use and Dissatisfying Factors. *JOURNAL OF THE KOREA CONTENTS ASSOCIATION*, 13(3), 99-108. <http://dx.doi.org/10.5909/JBE.2013.18.5.749>
- [7] M. G. Yang. (2013). Investigating the Factors Affecting Smart Phone Users Intention to Pay for N-screen Services. *Korean Journal of Broadcasting and Telecommunication Studies*, 27(1), 131-166. <http://dx.doi.org/10.5909/JBE.2013.18.5.749>
- [8] C. H. Jung & D. H. Jung. (2009). Effects of Contents Quality on User's Satisfaction and Continuous Usage Intention in UCC Services. *JOURNAL OF THE KOREA CONTENTS ASSOCIATION*, 9(7), 294-303. DOI:10.5392/JKCA.2009.9.7.294
- [9] I. H. Lee. (2017). A Study of Reality Effects on 360 Degree Virtual Reality : Focusing on Talk Show VRs Presence & Impressive Effect. *The Korean Society of Science & Art*, 31, 293-303.
- [10] J. Freeman. (1999). Effects of Sensory Information and Prior Experience on Direct Subjective Ratings of Presence. *Presence: Teleoperators and Virtual Environments*, 8 (1), 1-13.
- [11] J. Y. Han. (2016). Study of VR Content Classification Methodology. *Journal of the Korean Space Design Society*, 37, 79-87.
- [12] J. Gibson. (2014). The ecological approach to visual perception. *Hillsdale, NJ* : L. Erlbaum Associates. <https://doi.org/10.4324/9781315740218>
- [13] A. Bhattacharjee. (2001). UNDERSTANDING INFORMATION SYSTEMS CONTINUANCE: AN EXPECTATIONCONFIRMATION MODEL. *Information Systems and Decision Sciences*. 25(3), 351-370. DOI:10.2307/3250921
- [14] G. Coates. (1992). rogram from Invisible Site - a Virtual Sho, a Multiple Performance Work. *George Coates Performance Works*. DOI:10.5392/JKCA.2009.9.7.294 <https://doi.org/10.1162/105474699566017>
- [15] S. S. Nam & H. S. Yu. (2017). User Experience in Virtual Reality Games: the Effect of Presence on Enjoyment. *Information and Communication Policy Research* , 24(3), 85-125.
- [16] S. W. Lee. (2017). The Development and Future of VR Journalism. *The Animation Society of Korea conference*, 13(1), 43-65. <http://dx.doi.org/10.5909/JBE.2013.18.5.749>

주 용 호(Yong-Ho Joo)

[정회원]



- 2017년 2월 ~ 현재 : 서강대학교 경영학 (박사수료)
- 관심분야 : AI, Big Data, VR, AR
- E-Mail : jyh@hmtalk.com

김 상 목(Sang-Mok Kim)

[정회원]



- 2017년 2월 ~ 현재 : 서강대학교 경영학 (박사수료)
- 관심분야 : Big Data, IT consulting
- E-Mail : windracing@naver.com

조 옥 희(Ok-Hue Cho)

[정회원]



- 2008년 2월 ~ 2012년 8월 : 중앙대학교 영상공학 박사
- 2020년 9월 ~ 현재 : 상명대학교 애니메이션 전공 교수
- 관심분야 : VR, AR, 3D graphic
- E-Mail : profcho@smu.ac.kr