Journal of Digital Art Engineering & Multimedia Vol.10, No.4, December (2023), pp.511-520
ISSN 2508-9099(p) 2672-1198(e) *http://dx.doi.org/10.29056/jdaem.2023.12.07*

페인팅 기반의 확장현실(XR) 콘텐츠 활성화 방안 연구 : 전남도립미술관 전시를 중심으로

Study on ways to Revitalize Painting-Based Extended Reality (XR) Content : Focusing on Exhibitions at the Jeonnam Museum of Art

양한빈[1]

Han-Bin Yang[1]

요 약

오늘날 디지털 미디어 매체와 기술의 발전은 예술 작품의 형태와 미술관의 전시 그리고 관람의 형태에도 많은 변화를 일으키고 있다. 단순히 감상을 넘어 몰입과 참여를 통해 감상의 영역을 확장하고 있다. 가상현실(VR), 증강현실(AR), 혼합현실(MR) 등을 모두 포함할 수 있는 확장현실(XR) 콘텐츠가 대표적이다. 하지만 확장현실 콘텐츠를 제작하기 위해서는 영상제작 기술과 하드웨어 연동을 위한 프로그래밍 능력, 그리고 많은 작업시간과 제작비용이 필요하다. 특히 수도권에 비해 지방 지역은 미디어 아트나 확장현실(XR) 콘텐츠의 활성화가 부족한 실정이다. 이와 같은 현상을 해소하기 위해 누구나 쉽게 확장현실(XR) 콘텐츠 제작에 접근할 수 있는 방안의 필요성이 대두된다. 이에 본 논문에서는 프로그래밍 언어나 미디어 아트에 대한 사전 지식이나 경험이 부족하여도 확장현실(XR) 콘텐츠를 제작할 수 있도록 솔루션을 개발하고 이를 실제 전시에 적용하는 과정을 살펴봄으로써 확장현실(XR) 콘텐츠 활성화 방안을 연구하고자 한다. 이를 통해 미디어 기술력의 보급이 열악한 지역 문화·예술 부분에 최첨단 기술이 접목된 확장현실(XR) 콘텐츠 활성화의 기반을 마련하고자 한다.

핵심어 : 확장현실, 콘텐츠, 솔루션, 요소기술, 홀로렌즈

Abstract

Today, the advancement of digital media platforms and technology is bringing about significant changes not only in the form of artistic creations but also in the way art is exhibited and experienced in galleries. It is expanding the realm of appreciation beyond mere observation, fostering immersion and participation. The trend is toward the activation of Extended Reality (XR) content, encompassing Virtual Reality (VR), Augmented Reality (AR), Mixed Reality (MR), and more. To create Extended Reality (XR) content, however, demands proficiency in video production, programming for hardware integration, as well as considerable time and production costs. In particular, compared to the metropolitan area, local areas lack the activation of media art and extended reality (XR) content. To resolve this phenomenon, it is essential

1 Department Image design, Sunchon National University, Sunchon, Korea [Researcher]
e-mail: hb816@scnu.ac.kr

* 본 연구는 문화체육관광부 및 한국콘텐츠진흥원의 2022년도 문화기술 연구개발 사업으로 수행되었음(과제명 : 확장현실 융합 시스템 솔루션 연구개발 기반 문화기술 전문인력 양성, 과제번호 : R2022020014, 기여율 : 100%)

Received(November 12, 2023), Review Result(1st: November 28, 2023), Accepted(December 8, 2023), Published(December 31, 2023)

© 2023 The Authors. Published by NCISS.
This is an open access article licensed under the Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License. To view a copy of this license, visit http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/.

to provide a way for anyone to easily access extended reality (XR) content production, Accordingly, in this paper, we develop a solution that allows people to create extended reality (XR) content even if they lack knowledge of programming languages or media art, and examine the process of applying it to actual exhibitions to explore ways to activate extended reality (XR) content. Through this, we aim to lay the foundation for revitalizing extended reality (XR) content that incorporates cutting-edge technology in local culture and arts sectors where media technology is poorly distributed.

Keyword : Extended reality, Content, Solution, Elemental technology, HoloLens

1. 서론

오늘날 디지털 미디어 매체와 기술의 발전은 혁신성과 상호작용을 특징으로 하며 시공간을 초월하여 다양한 형태로 발전하고 있다. 이러한 기술의 발전은 다양한 영역에서 적용되고 있으며 페인팅으로 시작한 예술 작품의 형태가 첨단 기술이 적용되며 미디어의 형태로 발전하고 있다. 이 같은 발전은 미술관의 전시와 관람의 형태에도 변화를 일으키고 있다. 단순히 감상하는 영역을 넘어 몰입과 참여를 통해 현실과 가상의 경계를 넘나들며 감상의 영역을 확장하고 있다. 가상현실(VR), 증강현실(AR), 혼합현실(MR), 확장현실(XR) 등의 새로운 기술을 바탕으로 뉴미디어 아트 형태의 실감 콘텐츠 영역으로 확장되고 있는 실정이다 [1]. 하지만 이러한 확장현실(XR) 콘텐츠를 구현하기 위해서는 영상 제작 기술과 하드웨어 연동을 위한 별도의 프로그래밍 능력, 그리고 많은 시간이 소요되는 작업시간과 제작비용에 대한 부담감이 커서 쉽게 접근하지 못하는 경우가 있다. 특히 예술·과학 분야의 문화 양식이 밀집되어 있는 수도권에 비해 상대적으로 첨단기술 활용이 어려운 환경에 속하는 지방 지역은 미디어 아트나 XR 콘텐츠의 활성화가 부족한 실정이다. 이러한 이유로 지역에서 활동 중인 소규모 단체나 작가들은 미디어 아트나 확장현실(XR) 콘텐츠를 제작하기에는 기술력과 작업시간, 제작비용에 대한 부담감이 커서 쉽게 접근하지 못하는 경우가 많다. 이와 같은 현상을 해소하기 위해 누구나 쉽게 미디어 아트나 확장현실(XR) 콘텐츠 제작에 접근할 수 있는 방안에 대한 필요성이 나타난다. 이에 본 연구에서는 프로그래밍 언어나 미디어 아트에 대한 지식이 부족하여도 손쉽게 확장현실(XR) 콘텐츠를 제작할 수 있는 솔루션을 개발하고 이를 실제 전시에 적용하는 과정을 살펴봄으로써 영상기술을 전문적으로 활용하기 어려움을 느끼는 작가의 페인팅 기반의 작품을 XR 콘텐츠로 활용할 수 있는 방안을 모색하고자 한다.

2. 확장현실과 홀로렌즈

2.1 확장현실의 개념 및 특징

확장현실(eXtended Reality, XR)은 증강현실(AR), 가상현실(VR), 혼합현실(MR) 기술을 활용하여 사용자에게 경험과 몰입감을 제공하고 확장된 현실을 느낄 수 있는 초실감형 기술이다. 확장현실

(XR)은 새로운 형태의 착용 가능(웨어러블) 기기가 등장하면서 나온 용어이며 사용자와 가상 객체/환경과의 자연스러운 상호작용을 위해 사용자의 오감을 자극하여 사용자의 현실감을 높여주는 다중 감각 효과(multiple sensory effect)를 제공한다 [2]. 다음의 [그림 1]을 살펴보면 확장현실은 실제와 똑같은 환경을 구현한 가상현실, 현실에 가상의 객체를 결합해 놓은 증강현실, 현실의 물리적 환경과 디지털 가상환경을 융합한 혼합현실 [3]을 모두 포함하는 특징을 가지고 있는데, 그 성격을 특정하기 매우 모호하다고 할 수 있다. 인간의 오감을 포함하여 지각이 가능한 모든 영역의 입력 정보를 수용해야 하는 개념이기 때문이다 [4].

[그림 1] 가상세계의 연속성에 따른 확장현실의 분류 [4]

[Fig. 1] Classification of Extended Reality According to the Continuity of the Virtual World

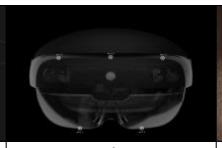
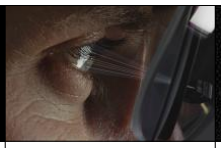
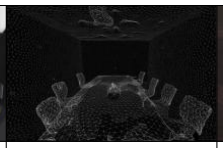
확장현실(XR) 기술은 홀로렌즈와 같은 HMD 증강현실 기기나 웨어러블 촉감 장치 등을 통해 사용자가 실제현실과 가상환경 사이를 상황에 맞게 느낄 수 있을 뿐만 아니라 시각, 청각, 촉감을 통해 사실감과 몰입감을 극대화할 수 있다. 이 같은 특징을 살펴보면 다음과 같은 세 가지 특징을 알 수 있다. 첫째, 실제 또는 가상세계에 오버레이 된 컨텍스트에서 정보를 '시각화'할 수 있다. 주로 기술적 수단을 사용하여 영숫자, 기호 및 그래픽 정보를 사용자가 느끼는 실제 세계에 중첩한 다음 사용자의 눈앞에 제시한다 [5]. 둘째, 주변 환경 데이터와 사용자의 환경을 분석한 결과에 따라 '몰입감'을 제공한다. 현실과 가상이 어우러져 현실세계의 가상감각과 현실세계의 현실감각을 창출하고, 증강현실 (AR), 혼합현실 (MR), 가상현실(VR)의 시각적 인터렉션 기술을 융합해 사용자에게 가상세계와 현실세계의 원활한 전환이라는 몰입감을 제공할 수 있다 [6]. 셋째, 사용자가 실시간 인터렉션으로 특정 환경의 장면과 '상호작용'이 가능하다. 위치추적(Positional tracking), 눈 추적(Eye tracking), 제스처 추적(Finger tracking), 실시간 위치추적 및 매핑(Simultaneous localization and mapping)이 있다 [7]. 확장현실(XR) 기술은 이러한 특징을 활용하여 몰입감과 현장감을 극대화하여 실제현실과 가상환경 사이의 경계를 모호하게 하며 가상세계를 현실세계에 구현하며 새로운 몰입감을 선사한다.

2.2 홀로렌즈의 정의 및 기능

홀로렌즈는 마이크로소프트사에서 개발한 머리에 쓰는 디스플레이 장치(Head Mounted Display,

HMD)다. 오큘러스 리프트나 HTC 바이브와 같은 가상현실(VR) 기기가 시야를 완전히 차단하는 별도의 디스플레이를 통해 가상현실(VR)을 구현하는 방식이라면, 홀로렌즈는 반투명한 디스플레이를 통해 사용자의 주변 환경을 볼 수 있으며 영상은 사용자 환경과 상호작용해 재생된다 [8]. 화면에서만 머무르던 시대에서 벗어나 디지털 세상이 실제 세상과 혼합되어 홀로그램을 활성화할 수 있다. 홀로렌즈의 손동작 인식 기술은 현실공간과 가상공간의 상호작용을 가능하게 한다. 이를 활용하여 터치하거나 홀로그램을 잡고 이동할 수 있다. 그리고 내장된 마이크를 통해 음성기능을 활성화할 수 있다. 음성 명령을 통해 손을 자유롭게 사용할 수 있으며, 상황에 맞게 소리를 제공하기도 한다. 또한, 사용자의 시선을 추적하여 사용자의 의도를 이해하고 실시간으로 홀로그램을 사용자의 눈에 맞춰 적용한다. 공간 매핑기능은 물리적 환경을 원활하게 매핑하고 디지털 콘텐츠를 사물이나 표면에 고정할 수 있다. 그리고 넓은 시야각을 가지고 있는데 8포인트의 글꼴을 읽을 수 있으며 홀로그램과 정확한 상호작용을 하며 몰입감을 높일 수 있다. 이를 정리하면 다음의 [표 1]과 같다 [9].

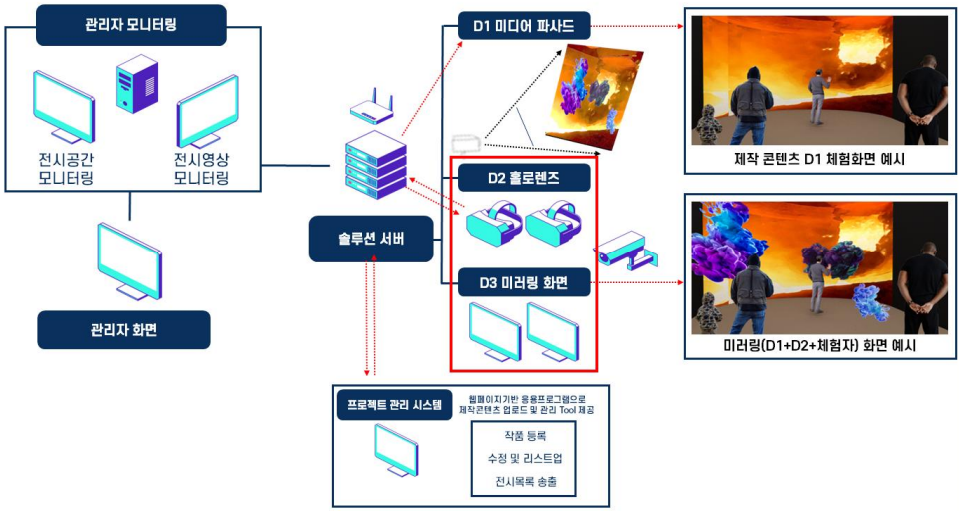
[표 1] 홀로렌즈의 기능
[Table 1] Function of HoloLens

				
손 추적	음성 활성화	시선 추적	공간 매핑	넓은 시야각

3. 솔루션 개발과 확장현실(XR) 콘텐츠 제작

3.1 확장현실 융합 시스템 솔루션 개발

일반적으로 확장현실(XR)을 활용한 작품제작 및 전시 구성은 작가와 기술자, 그리고 미술관의 협업을 통해 이루어진다. 또한, 미디어 아트를 지속적으로 창작한 작가들도 확장현실(XR) 콘텐츠 제작 및 홀로렌즈 사용은 생소하고 쉽게 접근하기 어려운 것이 사실이다. 이에 기존 방식에서 벗어나 작가가 미디어 작품 또는 콘텐츠 작품을 직접 업로드하고 간단한 조작만으로 확장현실 콘텐츠를 제작하고 전시를 쉽게 구현할 수 있도록 확장 현실 융합 시스템 솔루션을 개발하고자 한다. 솔루션 개발은 주관기관 국립 순천대학교, 공동연구개발기관 주식회사 SC크리에이티브, 공동연구개발기관 전남도립미술관이 함께 했으며, 정규수업과 비정규 수업을 이수한 학생 연구원 10명과 현장 전문인력 10명의 인력양성을 통해 진행되었다. 먼저 확장현실 기술기반 융합 시스템 솔루션 구성도는 다음의 [그림 2]와 같다.



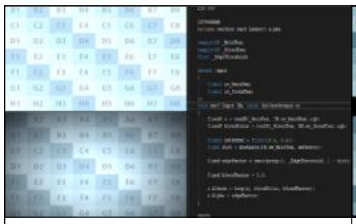
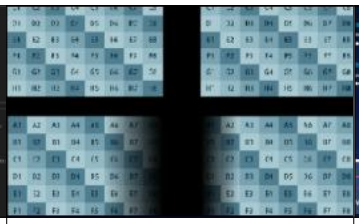
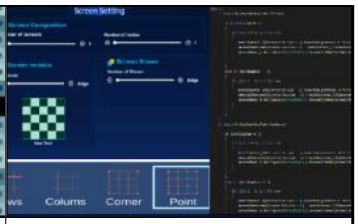
[그림 2] 확장현실 기술기반 융합 시스템 솔루션 구성도

[Fig. 2] Extended Reality Technology-Based Convergence System Solution Schematic

솔루션은 각 하드웨어에 대한 중앙 관리 솔루션 제어 시스템 개발과 3개의 디스플레이가 원활하게 연동되도록 요소기술개발 3식을 진행하였다. 먼저 디스플레이 1번은 경우 실제 작품이 빔프로젝터로 투영되는 화면으로 자체 매핑 제네레이터를 개발하였으며 알파 블렌드 기술 연구, 엣지 블렌드 기술개발, 투사 스크린 제어 방식 변경을 진행하였다. 다음의 [표 2]를 통해 매핑 제네레이터의 요소기술 개발을 살펴볼 수 있다 [10].

[표 2] 요소기술 1. 매핑 제네레이터

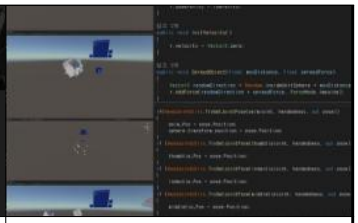
[Table 2] Elemental Technology 1. Mapping Generator

알파 블렌드 기술 연구	엣지 블렌드 기술개발	투사 스크린 제어 방식
		

디스플레이 2번은 사용자가 착용하는 홀로렌즈로 디스플레이 1번과 연동되는 멀티 연동시스템을 개발하였으며 다중 홀로렌즈 이용 기술 연구, 스트리밍 통신 처리 기술, 카테고리 효과 추가 개발을 진행하였다. 다음의 [표 3]을 통해 멀티 연동시스템의 요소기술 개발을 살펴볼 수 있다.

[표 3] 요소기술 2. 멀티 연동시스템

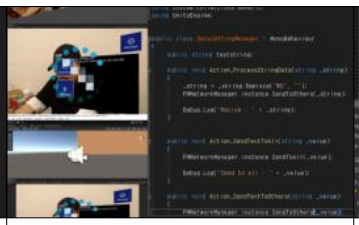
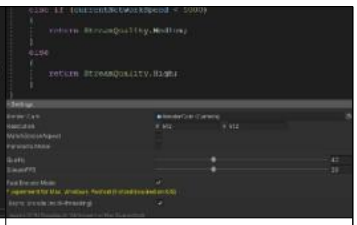
[Table 3] Elemental Technology 2. Multi-linked System

		
다중 홀로렌즈 이용 기술	스트리밍 통신 처리	카테고리 효과 추가

디스플레이 3번은 디스플레이 1번과 2번의 혼합된 영상을 스트리밍으로 볼 수 있는 멀티 스트리밍 시스템을 개발하였으며 멀티 쓰레드 렌더링 기술, 스트리밍 통신 처리 기술, 스트리밍 퀄리티 처리 기술을 진행하였다. 다음의 [표 4]를 통해 멀티 스트리밍 시스템의 요소기술 개발을 살펴볼 수 있다.

[표 4] 요소기술 3. 멀티 스트리밍 시스템

[Table 4] Elemental Technology 3. Multi-streaming System

		
멀티 쓰레드 렌더링 기술	스트리밍 통신 처리	스트리밍 퀄리티 처리기술

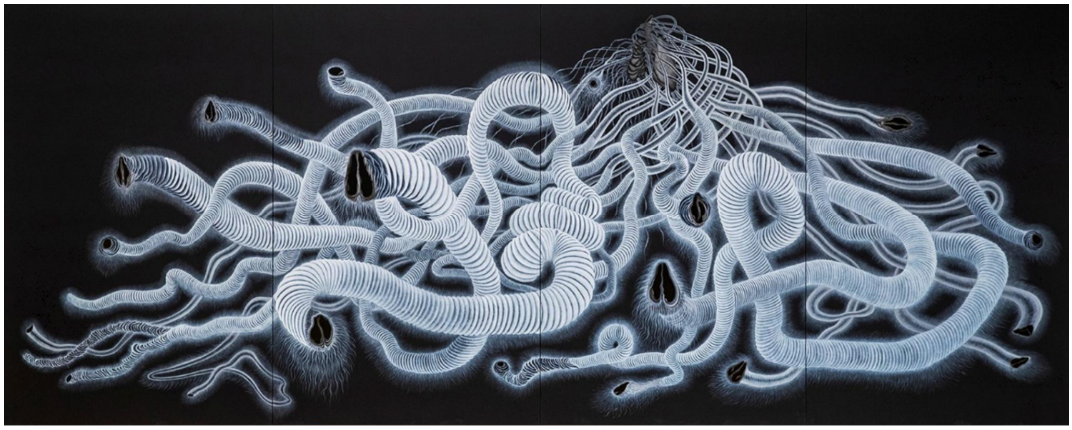
[그림 3] 솔루션 인터페이스

[Fig. 3] Solution Interface

다음의 [그림 3] 솔루션 인터페이스를 살펴보면 홀로렌즈 유형에 따른 구분과 메인 오브젝트의 움직임을 설정할 수 있으며 관리페이지는 작품명과 미디어와 홀로렌즈의 URL을 확인할 수 있고 공간에 맞게 순서를 설정할 수 있도록 구성되어 있다. 개발된 솔루션은 맵핑제네레이터 개발 최적화를 위한 서버 입력, 수신 대기 시간 1000ms 달성, Mesh Data 로드 에러율 2% 미만 달성, 홀로렌즈와 시스템 솔루션 연동 및 서버 통신을 통한 콘텐츠 일치 90% 달성, 콘텐츠 로딩 속도 3000ms, 콘텐츠 전환 속도 1000ms를 달성하였다.

3.2 페인팅 기반의 확장현실(XR) 콘텐츠 제작

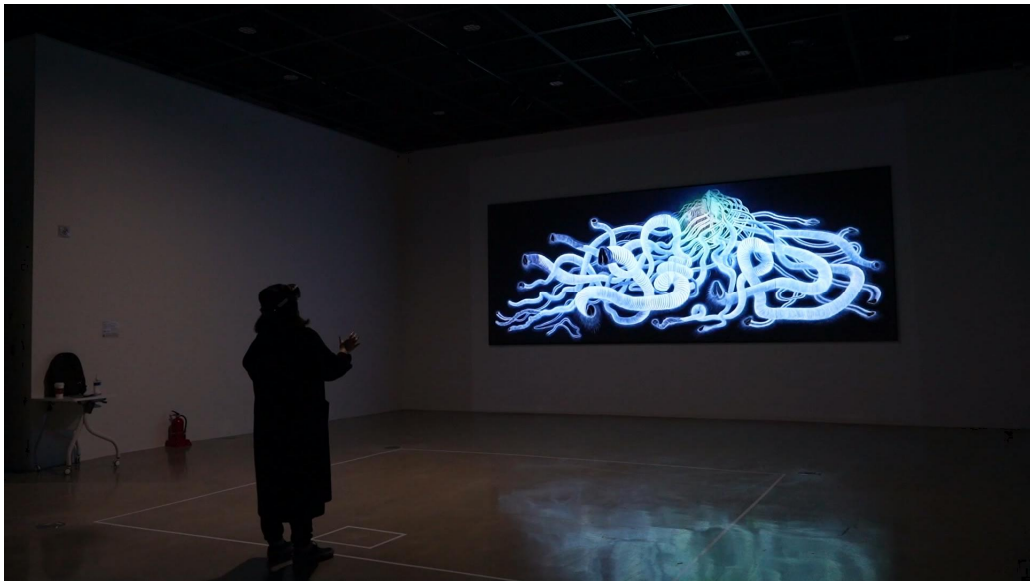
작가와 작품선정은 전남도립미술관의 작가 데이터베이스를 활용하였다. 페인팅 기반의 작품과 확장현실(XR) 작품으로 표현가능성을 고려하여 진행하였으며 그중 전남지역 출생이며 전남지역에서 활발하게 활동을 하고 있는 김설아 작가의 작품을 선정하여 콘텐츠 기획을 진행하였다. 김설아 작가는 공간과 경험, 그리고 관찰로부터 작품의 영감을 얻어 페인팅 작업을 진행하는데, 작품의 크기가 크고 세밀한 표현이 특징이다. 대표적인 작품으로 아홉 개의 검은 구멍 / 숨소리를 살펴보면 다음의 [그림 4]와 같다.



[그림 4] 아홉 개의 검은 구멍 / 숨소리, 2021, 230x600(cm), 국립아시아문화전당 커미션
[Fig. 4] Nine Dark Openings, The Sound of Breathing, Commissioned by Asia Culture Center

아홉 개의 검은 구멍의 작품 크기는 가로 600cm, 세로 230cm이며, 종이에 잉크로 그려졌다. 작가의 다양한 작품 중, 논의를 통해 작품을 선정하였다. 김설아 작가는 홀로렌즈를 통해 9개의 검은 구멍을 잡고 늘리고 움직일 수 있는 움직임과 상호작용이 적용될 때 홀로렌즈에서 작은 숨소리가 들려서 몰입감을 높이기를 원했다. 또한, 상호작용이 발생할 때 그것을 확인할 수 있도록 디스플레이 1번에 빛이 움직이는 상호작용을 추가로 설정하였다. 전시는 2023년 11월 28일부터 12월 17일

까지 전남도립미술관에서 진행하였다. 다음의 [그림 5]를 살펴보면 솔루션이 적용된 페인팅 기반의 확장현실(XR) 콘텐츠를 확인할 수 있다.



[그림 5] 솔루션이 적용된 페인팅 기반의 확장현실(XR) 콘텐츠
[Fig. 4] Expanded Reality (XR) Content based on Painting with Solution

실증 전시를 진행하며 다음과 같은 사실을 확인할 수 있다. 실제 섬세하게 제작된 작품 위에 프로젝션 매핑이 적용되니 작품이 전체적으로 빛이 나며 입체적으로 다가오며 몽환적인 분위기를 연출한다. 또한, 홀로렌즈 안에 표현되는 오브젝트를 손으로 잡았을 때 발생하는 숨소리와 화면의 상호작용은 높은 몰입감을 선사한다. 하지만 솔루션은 여러 대의 홀로렌즈를 사용할 수 있도록 구성되었으나 전시장에서 여러 대의 홀로렌즈를 사용하게 되면 각각의 상호작용이 사용자들에게 영향을 끼쳐 빛의 움직임이나 소리를 구분하기 어려웠다. 그리고 홀로렌즈가 빛에 민감하게 반응하여 구동이 어려운 점을 발견했다. 이를 해결하기 위해 홀로렌즈를 전원을 껐다가 키면 초기화될 수 있는 설정을 추가했다. 그리고 홀로렌즈를 처음 사용하는 사람들은 속도와 움직임에 적응하는데 상당한 시간이 필요하다. 홀로렌즈의 사용법을 홀로렌즈 착용 시 화면에 보이게 구성하였으나 옆에서 지속적으로 안내가 필요한 사용자도 확인된다.

4. 결론

본 연구는 프로그래밍 언어나 미디어 아트에 대한 지식이 없어도 누구나 쉽게 확장현실(XR) 콘텐츠를 제작할 수 있는 솔루션을 개발하고 이를 실제 전시에 적용하는 과정을 살펴봄으로써 확장

현실(XR) 콘텐츠 활성화 방안을 고찰하였다. 먼저 확장현실(XR)과 홀로렌즈에 대한 이론적 고찰을 진행하고 솔루션 개발과정을 살펴보았다. 솔루션은 각 하드웨어에 대한 중앙 관리 솔루션 제어 시스템 개발과 3개의 디스플레이가 원활하게 연동되도록 요소기술개발 3식을 진행하였다. 요소기술 개발을 살펴보면 1식은 매핑 제네레이터를 개발하였으며, 2식은 멀티 연통 시스템, 3식은 멀티 스트리밍 시스템에 대해 개발을 하였다. 또한, 솔루션을 활용할 수 있는 페인팅 기반의 작품과 작가를 선정하여 콘텐츠 기획을 진행하였다. 작품의 실증전시는 전남도립미술관에서 진행하였으며 페인팅 작업이 확장현실(XR) 기술과 결합하여 기존의 바라만 보던 작품과는 다르게 상호작용하며 현실감 있는 환상적인 분위기를 체험할 수 있었다. 그리고 관객과 상호작용을 여러 개의 홀로렌즈를 사용하였을 때 발생할 수 있는 문제점과 고려사항 등을 확인할 수 있었다. 본 연구를 통해 미디어 기술력의 보급이 열악한 지역 문화·예술 부분에 확장현실(XR) 콘텐츠가 제작 및 활성화가 가능할 것으로 기대해 볼 수 있다. 향후 연구에서는 지속적인 솔루션 활용을 통해 작가 및 사용자의 요구사항을 기반으로 맞춤형 기술개발이 필요할 것으로 보이며 추가적인 성능 최적화 및 최신 트랜드 기술을 적용하여 지속적으로 솔루션이 사용될 수 있도록 개발이 필요할 것으로 보인다.

References

[1] H. J. Kim, “A Study of the Immersive Media Convergence of XR Content, Creating New Virtual and Real Spaces of the Hyper-Connected Metaverse Platform- Focusing on Representative Cases of Industrial Content”, Journal of the Korea Institute of the Spatial Design, vol. 18, no. 7, October 2023, pp. 229-238. doi: 10.35216/kisd.2023.18.7.229

[2] Telecommunications Technology Association, “eXtended Reality”, terms.tta.or.kr/main.do, http://terms.tta.or.kr/dictionary/dictionaryView.do?word_seq=180912-2, (accessed December 14, 2023).

[3] J. B. Lim, “A Study on the Expansion of Engraving Art Works Using XR Technology in the Age of Digital Transformation”, doctoral dissertation, School of Photography & Motion Picture, kyungil university, Republic of korea, 2023. [Online]. Available:http://www-riss-kr.libproxy.scnu.ac.kr/link?id=T16853521.

[4] K. S Kim, “A Study on XR(eXtended Reality)-based EdTech Contents Model for the Designer’s Capacity Building”, doctoral dissertation, IT Design Convergence Department, seoul tech, Republic of korea, 2023. [Online]. Available:http://www-riss-kr.libproxy.scnu.ac.kr/link?id=T16829529.

[5] K. S. Kim, “Visualization and Content Production of Extended Reality in Media - Focusing on Digital Technology and Expanding Visual Storytelling”, Journal of Communication Design, vol. 81, October 2022, pp. 237-247, doi: 10.25111/jcd.2022.81.17.

[6] H. K. Cho, “A Study on the Use of Immersive Media Contents Design Based on Extended Reality(XR) Technology in Digital Transformation Era”, Journal of the Korean Society of Design Culture, vol. 26, no. 4, December 2020, pp. 497-507, doi: 10.18208/ksdc.2020.26.4.497.

[7] W. Joo, “A Study on the Development Process of Metaverse Virtual Space based on Extended Reality(XR) Peking Opera”, doctoral dissertation, Department of Design, chosun university, Republic of korea, 2023. [Online]. Available:http://www-riss-kr.libproxy.scnu.ac.kr/link?id=T16658902.

[8] Naver Knowledge Encyclopedia, “Hololens”, terms.naver.com, https://terms.naver.com/entry.naver?docId=3580400&cid=59088&categoryId=59096, (accessed December 11, 2023).

[9] Microsoft, “Hololens”, microsoft.com, https://www.microsoft.com/en-us/hololens/hardware#document-experiences, (accessed December 11, 2023).

[10] D. J. kim, B. E. Lee, “Development of a Mapping Generator Based on Extended Reality Content”, Journal of Digital Art Engineering & Multimedia, vol. 9, no. 4, December 2022, pp. 441-450, doi: 10.29056/jdaem.2022.12.10.