미디어파사드 환경에서 다중 관람자에 의한 인터랙션 확장가능성

Possibility for Extending an Interaction by Multi-User on MediaFacade Environments

장승은*, 김상욱**

경북대학교 대학원 디지털미디어아트학과*, 경북대학교 IT대학 컴퓨터학부**

Seungeun Jang(sejang@media.knu.ac.kr)*, Sangwook Kim(kimsw@knu.ac.kr)**

요약

현대 예술에서는 디지털매체를 이용한 상호작용이 널리 활용되고 있다. 특히 네트워크 기반의 디지털 미디어는 시공의 구애 없이 양방향 실시간 소통을 가능하게 한다. 네트워크는 확장된 관계의 효과적이고 의미 있는 소통과 그 연결이 가능하다. 본 연구에서는 3D 매핑 영상에 스마트기기를 연동하는 메커니즘을 통해 미디어파사드와의 새로운 인터랙션 방법을 제안한다. 이를 연동하는 연구는 다수의 관람자가 인터랙션 할 수 있다는 점에서 중요한 의미를 가지며, 3D 영상 콘텐츠와 인터랙션이 가능한 ‘파사드’를 생성하는 연구는 예술적으로 가치를 지닌다.

■ 중심어 : | 3D 프로젝션 매핑 | 인터랙티브 미디어 파사드 | 네트워크 | 소셜 미디어 |

Abstract

The interaction using digital media has been widely utilized in modern art. In particular, network based digital media enables two-way and real-time communication regardless of time and place. Network is possible to connect to effective and meaningful communication of extended relationship. This study proposes novel human-MediaFacade interaction method through a mechanism on interworking between 3D mapping technology and social media, smart devices. This study has an important meaning which can be set multi-user interaction. And a study of creating ‘Facade’ which interaction has high artistic value.

■ keyword : | 3D Projection Mapping | Interactive Media Facade | Network | Social Media |

I. 서론

디스플레이 기술의 진화는 건축물 내·외벽은 물론 각종 지물, 지형에 영상을 구현할 수 있게 되었다. 3D 프로젝션 매핑은 영상예술로 일종의 증강현실로 분류된다. 입체감 있는 3D 가상영상을 실내외 지형 및 지물에

덧입힘으로서 새로운 공간으로 탈바꿈하는 시스템이다. 이러한 프로젝션 매핑 시스템은 건축구조물로 확장되어 도심 곳곳을 장식하고 있다. 3D 프로젝션 매핑 형태의 미디어파사드는 기술적으로는 대형 프로젝터 기기로 영상을 스크린에 투사하는 것이지만, 근본적으로는 공간 속에 실재하는 건축 구조물을 하나의 미디어로

* 본 연구는 2011학년도 KNU 융·복합 연구 지원사업 연구과제로 수행되었습니다.

접수번호 : #120806-006

접수일자 : 2012년 08월 06일

심사완료일 : 2012년 09월 12일

교신저자 : 김상욱, e-mail : kimsw@knu.ac.kr

확장시킨다. 미디어파사드는 새로운 디지털 공공디스플레이의 한 형태이다[1]. 이처럼 21세기 공공환경의 패러다임은 문화적 가치가 중심이 된 사회로 전환되었다[2]. 본 논문에서는 스마트기기와 3D 프로젝션 매핑 영상을 연동하는 방법을 연구하고, 이를 미디어파사드에 적용하여 관람자가 스마트기기로 인터랙션 할 수 있는 인터랙티브 미디어파사드로 확장하는 것이 본 논문의 목표이다.

스마트기기는 네트워크 환경이 잘 구축되어있다. 네트워크는 확장된 관계의 효과적이고 의미 있는 소통과 그 연결이 가능하다. 네트워크 연결을 통해 작품과 소통하고 작품을 통해 다른 관람자와 소통하기도 하며, 공간 아닌 공간에서 새로운 가상세계와 소통하기도 한다. 네트워크는 시공을 초월하여 하나의 공간으로 연결시켜준다. 그 연결의 중심이 사용자이다. 본 연구에서는 이러한 네트워크 특성을 활용하여 3D 프로젝션 매핑 기술과 스마트기기를 연동하여 인터랙티브 미디어파사드로 확장하고자 한다. 인터랙티브 미디어파사드는 여러 관람자가 동시에 인터랙션 할 수 있으며, 관람자가 파사드 간 콘텐츠를 자유자재로 컨트롤하며 인터랙션 할 수 있는 구조이다. 본 논문에서는 스마트기기와 3D 프로젝션 매핑 시스템을 연동하는 인터랙션 방법을 기술한다. 기존의 미디어아트 인터랙션 시스템은 센서나 각종 기계장치를 이용한 일대일 방식의 단순화된 시스템이라면, 인터랙티브 미디어파사드는 스마트기기를 인터랙션 도구로 사용함으로써 관람자와 작품 간의 확장된 인터랙션이 가능하다.

본 논문의 제 2절에서는 스마트기기를 통해 미디어파사드와 인터랙션 하는 사례들을 살펴보고, 제 3절에서는 3D프로젝션매핑과 스마트기기를 연동하는 방법을 기술한다. 제 4절에서는 이를 이용하여 제작한 ‘소셜 아트’ 작품을 설명하고, 제 5절에서는 ‘소셜 아트’에서 관람자 참여를 위한 어플리케이션 제작 과정을 기술하고, 제 6절에서 이를 인터랙티브 미디어파사드로 확장시키는 방안을 고찰한다. 마지막으로 제 7절에서 결론을 맺는다.

II. 관련 연구

스마트기기의 발전은 관람자들이 미디어파사드와 인터랙션 할 수 있는 가능성을 제공한다[3]. 본 절에서는 관람자들이 스마트기기를 통해 미디어파사드와 인터랙션 하는 사례를 살펴보고자 한다.

[그림 1]은 ‘소셜 아트’를 주제로 국내 미술관에 전시되었던 최문석 작가의 ‘Mobile Drawing’ 작품이다. 관람자가 지정된 번호로 전화를 거는 순간, 설치되어 있는 기계장치들이 작동하면서 회전하고 있는 캔버스 위에 물감을 뿌리며 그림을 그리기 시작한다. 모바일을 인터랙션 도구로 하여 관람자의 공동 참여로 회화작품을 완성해나간다. 모바일 기기의 통신으로 모르는 여러 명의 사용자가 공동으로 회화작품을 그려내는 획기적인 아이디어는 높이 평가할 수 있지만, 특정 전시 공간에 한정되는 단점이 있다. 작품재료의 특성이나 공간, 날씨 상황 등에 제약을 받을 수 있는 전시 환경으로 인해 실외의 확장이 어려우며, 그 전시 공간에 가지 않는 이상, 참여 관람자의 수에도 한계를 가진다.

그림 1. 최문석, Mobile Drawing, 120*120*180cm, 캔버스, 기계장치, 핸드폰, 2011.

[그림 2]는 Ars Electronica Festival에 전시된 작품으로 스마트기기의 라이브비디오를 이용한 어플리케이션을 통해 LED가 장착된 미디어파사드와 인터랙션이 가능한 프로토타입을 시연한 사진이다. 여러 명의 관람자가 동시에 즐길 수 있는 시스템으로 LED 색상을 자유롭게 변경하는 드로잉 어플리케이션과 LED를 점멸하는 형식의 퍼즐게임 어플리케이션으로 구성되어 있다. 라이브비디오를 통한 미디어파사드와의 실시간 인터랙션 뿐만 아니라, 다른 관람자와 협업이 가능한 시스템을 보여준다. 하지만 동시에 3명이상이 참여할 수 없으

며, 다른 관람자의 접속을 인식하지 못하는 단점이 있다.

그림 2. S. Boring, S. Gehring, A. Wiethoff, A. M. Blockner, J. Sohning and A. Butz, 라이브비디오를 통한 미디어파사드에서의 멀티사용자 인터랙션, 2011.

[그림 3]의 작품 또한 스마트기기를 활용하여 관람자가 LED 파사드의 콘텐츠를 컨트롤할 수 있는 인터랙티브 미디어파사드이다. 인터랙션이 가능한 미디어파사드의 관람자 참여현황을 연구하기 위한 목적으로 4개의 어플리케이션을 제안한다. 폭넓은 관람자의 참여를 위해 각각 다른 장소에서 시연하고, 그 연구결과를 인터뷰를 통해 평가한다. 경쟁과 협업을 목적으로 한 3가지의 게임어플리케이션과 교육용의 인터랙티브 콘텐츠 어플리케이션을 보여준다. 모바일기기를 플레이 컨트롤러로 활용하여 다양한 인터랙션이 가능한 시스템으로 관람자 참여 수는 제한이 없지만, 어플리케이션을 통해 게임을 실행하였을 시, 관람자가 게임 시스템이나, GUI 환경에 있어서 이해도가 부족하다는 초기 사용자 인터뷰 결과가 나왔다. 관람자들은 아직까지 미디어파사드와의 원격 인터랙션을 낯설어하기 때문에 시각적인 인터페이스 또한 공공디스플레이에 중요하다.

그림 3. M. Bohmer, S. Gehring, M. Lochtefeld, M. Ostkamp and G. Bauer, 거대 미디어파사드에서 유희적 참여 디자인, 2011.

[그림 4]는 4D 영상 프로젝션 미디어파사드이다. ‘랄프 로렌’ 브랜드 사이트의 론칭을 기념하기 위한 4D 프로젝션 매핑 영상 쇼로, 3D 매핑 영상에 공중에서 향수가 분사되는 시스템이다. 3D 영상의 퀄리티가 높아 많은 사람들의 관심을 집중시키지만, 광고용으로 제작되어 관람자와 지속적으로 인터랙션 할 수 있는 소재가 없어 기업의 브랜드 홍보를 위한 일회적인 퍼포먼스로 끝나는 아쉬운 점을 가진다.

그림 4. 랄프로렌 4D 프로젝션 매핑 쇼, 런던, 2010.

미디어파사드와의 인터랙션에 관한 많은 연구가 이루어지고 있지만, 현실적인 여러 제약사항으로 인해 실제 거대한 건축물을 대상으로 인터랙션하는 부분에 있어서는 아직까지 불안정한 수준이다. LED가 장착된 파사드를 대상으로 각종 기기나 장치로 인터랙션하는 몇몇 사례는 있지만, 파사드에 뿌려진 3차원 프로젝션 영상 콘텐츠를 관람자가 모바일기기로 쉽게 조작하며 인터랙션 하는 부분에 있어서는 선행된 연구결과가 없다. 따라서 본 연구에서는 3D프로젝션 매핑 영상과 스마트기기를 연동하여 미디어파사드와 인터랙션 할 수 있는 시스템을 제안한다. 관람자들은 스마트기기를 컨트롤 도구로 활용하여 도심 속 거대한 건축물과 실시간 인터랙션을 할 수 있다.

스마트 기기는 네트워크 환경이 가능하여 시스템적으로 확장성을 가질 수 있기 때문에, 이를 연동하는 연구는 의미가 있다. 또한 파사드에 매핑된 3D영상은 시각적 착시효과로 인한 실감적인 공간 연출과 3D그래픽의 환상적인 시각효과로 예술적으로도 가치를 지닌다.

III. 3D프로젝션매핑과 소셜미디어 연동 기법

현대 예술에서는 디지털매체를 이용한 상호작용이 널리 활용되고 있다. 특히 네트워크 기반의 디지털미디어는 시공의 구애 없이 양방향 실시간 소통을 가능하게 한다. 네트워크는 확장된 관계의 효과적이고 의미 있는 소통과 그 연결이 가능하다[4]. 본 연구에서는 이러한 네트워크 특성을 활용하여 3D컨텐츠 영상이 프로젝션된 미디어파사드와 스마트기기를 연동하여 관람자와의 인터랙션 범위를 확장하고자 한다. 이를 위해, 본 절에서는 3D 프로젝션매핑 영상과 스마트 기기를 연동하는 메커니즘을 기술한다.

본 연구에서는 프로젝션된 콘텐츠 영상과 스마트기기 간 통신을 위해 웹 서버를 활용한다. 웹 서버는 안정적이고 빠른 지원 서비스 특성을 가지고 있으며, 쉬운 관리와 설정, 낮은 서버 사용량, 일반 웹 클라이언트의 지원, 방화벽, 캐쉬, 프록시 등을 지원한다. 따라서 본 연구에서는 웹 서버를 스마트기기와 영상과의 연동 방법으로 활용하였다. (1)각각의 영상출력장치와 스마트기기는 웹 서버와의 통신을 통해 콘텐츠의 위치정보를 얻게 되고, (2)관람자가 스마트기기에서 콘텐츠의 위치를 제어하게 되면, 그 위치정보는 웹서버로 전송되고, 영상출력장치는 웹서버를 통해 정보를 입력받아 콘텐츠의 위치를 디스플레이에 그려준다. 즉, 스마트기기에서 웹 서버 접속을 통해 콘텐츠 위치 데이터 값을 변경하고, 영상처리 프로그램에서 웹 서버 값을 읽어와 영상출력장치로 콘텐츠 위치정보를 내보낸다. 쉽게 말해, 웹 서버는 접속 시 값이 자동으로 변경되는 스위치 역할이라 볼 수 있으며, 관람자는 스마트기기에서 터치행위(입력)로 콘텐츠의 위치를 컨트롤 할 수 있고, 이는 실시간 영상 프로젝션된 콘텐츠의 위치를 관람자가 변경한 위치와 동일한 위치로 변경시킨다. 관람자는 원격으로 영상작품의 콘텐츠를 컨트롤할 수 있으며, 직접적으로 프로젝션 매핑된 영상 속 콘텐츠를 조작할 수 있는 느낌을 줄 수 있다. 직접적 참여와 즉각적 반응, 3D 프로젝션 매핑의 시각적인 효과로 인해 실감형 미디어 환경을 체험할 수 있다.

스마트기기에서 웹서버로 접속하여 콘텐츠를 제어하기 위한 통신모듈 구축 과정을 거치는데, 이러한 시스

템 구조는 [그림 5]와 같다. 웹 서버로 접속하기 위한 서버 IP주소가 있으며, 스마트기기에서 어플리케이션 실행 시 자동으로 웹서버에 접속되어 관람자의 행위에 따라 실시간으로 콘텐츠 위치 데이터가 전송되고, 그 데이터 값에 따라 콘텐츠의 상태가 출력화면으로 전송되어 나타난다. 이러한 웹 서버 환경을 통해 관람자는 스마트기기의 어플리케이션을 실행하여 작품과의 인터랙션을 시도할 수 있다.

그림 5. 관람자 인터랙션 데이터 및 전송 시스템 구조

[그림 6]은 영상출력프로그램에서 영상을 출력하기 위한 실행 화면이다. 로케이션은 콘텐츠의 위치를 나타내며, 웹 서버에 접속하여 영상을 실행하기 위한 과정이다.

그림 6. 영상출력 프로그램 실행 창

영상 디스플레이 프로그램은 C++ 기반의 Open CV 라이브러리를 활용하였고, 웹 서버의 통신모듈은 PHP

언어기반의 웹 어플리케이션을 활용하여 구현하였다.

IV. 3D프로젝션매핑과 스마트기기 연동기술을 이용한 ‘소셜 아트’ 작품

본 절에서는 3D 프로젝트 매핑 영상과 스마트기기의 연동 기술을 활용하여 스마트기기로 3D 프로젝트 매핑 작품과 인터랙션할 수 있는 ‘소셜 아트’ 작품에 대해 기술한다. 전체적인 작품 시스템 구조와 프로젝트 매핑을 위한 3D 콘텐츠 영상 제작과정, 그리고 이를 프로젝터로 매핑 하는 과정을 설명한다.

1. ‘소셜 아트’ 시스템 개요

시스템의 전체 구조는 [그림 7]과 같다. 두 개의 백자 오브젝트에 3D 영상이 프로젝트 되어 있으며, 영상을 출력하기 위한 PC 두 대와 스마트기기와의 통신을 위한 서버기능의 PC, 그리고 한 대의 스마트 기기가 놓여 있다. 관람자는 스마트기기의 어플리케이션을 실행하여 두 개의 백자에 프로젝트 매핑된 3D 콘텐츠의 위치를 제어할 수 있다. 관람자는 터치행위를 통해 영상프로젝션의 콘텐츠를 직접적으로 컨트롤함으로, 작품과정에 직접 참여하여 감성적 경험을 공유할 수 있다.

그림 7. 시스템 전체 구조

2. 콘텐츠 제작

프로젝션 매핑은 프로젝트 대상 오브젝트에 정교하게 가상현실을 덧입히는 것으로 실제 사물과 영상이 정확히 일치되어야 리얼리티를 가진다. 본 연구에서는 육

안으로 프로젝터가 투사되는 방향에서 관람자 가시거리와 방향 및 각도를 미리 계산한 다음, 영상을 프로젝트하여 실제 오브젝트에 매핑한다. 그 다음 프로젝트 대상 오브젝트를 모델링하고 투사할 3D 콘텐츠 영상을 제작한다. 관람자의 시선과 일치하는 위치에서 영상을 투사하여야 정확한 매핑이 가능하다. [그림 8]은 프로젝트 대상 오브젝트의 3D 모델링 과정이다. 본 연구에서는 백자에 영상을 프로젝트 하므로 매핑을 위한 두 개의 백자를 실제와 같은 비율로 모델링한다. 프로젝터가 투사되는 각도에서 찍은 2D 이미지파일을 바탕으로 3D 형상으로 변환한다.

그림 8. 영상 프로젝트 오브젝트 3D 모델링 과정

관람자가 제어할 수 있는 3D 콘텐츠 제작과정은 [그림 9]와 같다. 백자 모델링과 동일한 작업 과정으로, 정면과 측면의 2D 이미지 파일을 바탕으로 3D 형상으로 변환한다. 오브젝트 모델링, Unwrap uvw, 텍스처 매핑, 라이팅 과정을 거친다.

그림 9. 3D 콘텐츠 제작을 위한 모델링 과정

[그림 10]은 실감형 3D 콘텐츠 표현을 위해 모델링된 3D 콘텐츠를 애니메이션화하는 과정이다. 애니메이션 과정에서는 오브젝트에 뼈를 심고, 스킨을 입힌 다음, 키 설정을 통한 모션 조정의 과정을 거친다.

그림 10. 3D 콘텐츠 제작을 위한 애니메이션 과정

[그림 10]의 하단이미지는 키 설정을 통한 각각의 시퀀스를 캡처한 화면이다. 모션 키 설정은 30프레임으로 시각적으로 자연스러운 애니메이션 효과를 준다.

3. 3D 프로젝션 매핑

제작된 3D 콘텐츠를 바탕으로 프로젝션 대상 오브젝트에 매핑하기 위해서는 3D 콘텐츠를 오브젝트의 형태에 맞게 편집하는 과정을 거친다. [그림 11]은 3D로 모델링된 백자의 곡면에 맞게 관람자가 직접적으로 제어할 수 있는 3D 콘텐츠를 덧입히는 과정이다. 프로그램의 카메라 기능을 활용하여 백자의 곡면에 맞게 콘텐츠 위치와 움직임 방향을 조정한다. 이러한 과정을 거친 3D 콘텐츠는 최종 렌더링 후, 영상파일로 출력된다.

그림 11. 프로젝션 매핑을 위한 영상 편집 과정

[그림 12]는 출력된 영상파일을 실제 프로젝션 대상 오브젝트에 프로젝션기기를 통해 투사하는 과정으로, 정확한 매핑을 위해 사전세팅이 된 각도에서 테스트하여 3D 콘텐츠 영상의 위치를 백자의 곡면에 맞게 재조정하는 과정이다.

그림 12. 3D 프로젝션 매핑 테스트 화면

본 연구에서는 프로젝션 매핑과 3D 콘텐츠 영상 제작을 위해 Autodesk사의 3D Studio Max, Pixologic사의 ZBrush, 영상편집용의 Adobe사의 After Effect와 Photoshop 소프트웨어를 활용하였다.

V. ‘소셜 아트’ 작품 전시

현대인들이 소통을 위해 가장 많이 사용하는 주요 매개체는 스마트기기이다. 스마트기기 웹은 하드웨어와 어플리케이션뿐만 아니라 서비스에 이르기까지 다양한 모습으로 변화하고 있다[5]. 스마트기기의 이용자 증가와 무선인터넷 서비스의 확장으로 인해 SNS(소셜 네트워크 서비스)나 다양한 어플리케이션을 통해 정보를 교류하고 경험과 공감을 나누는 문화가 형성되어있다. 이러한 환경은 터치하나로 시공을 넘어 여러 공간에 있는 사람들과 연결이 되어 소통할 수 있다. 또한, 스마트기

기는 현대인들에게 익숙한 미디어 도구로서 직관적 조작환경으로 인해 관람자들이 거부감 없이 쉽게 참여할 수 있어 본 연구에서는 스마트기기를 관람자와 ‘소셜 아트’ 작품과의 인터랙션 도구로 활용하였다. 본 연구에서는 관람자의 인터랙션 환경을 위한 모바일진용 운영체제인 안드로이드 기반의 ‘Digital Media Art’ 어플리케이션을 제작하였고, 어플리케이션 실행 시, 웹 서버에 자동 접속되어 콘텐츠 위치 데이터를 실시간으로 전송받아 스마트 기기에서 확인 가능하다.

[그림 13]은 관람자의 인터랙션 환경을 위한 스마트 기기 어플리케이션 인터페이스로, 실행 시 간단한 메뉴얼 화면과 영상 콘텐츠의 위치가 화면에 실시간으로 그려진다. 실제 영상 프로젝션과 동일한 오브젝트 이미지가 실행 화면에 배치되어 있고, 콘텐츠의 위치 또한 영상프로젝션과 동일한 위치에 그려진다. 관람자는 움직이는 콘텐츠를 직접적으로 터치하여 끌어당기는 행위로 콘텐츠의 위치를 변경할 수 있다. 실제 영상 프로젝션과 동일한 오브젝트 이미지가 실행 화면에 배치되어 있어 관람자가 쉽게 인지하고 조작할 수 있다.

그림 13. 스마트기기 어플리케이션 실행 화면

예를 들어, 관람자가 좌측 오브젝트에 있는 콘텐츠를 터치하여 우측 오브젝트로 옮기면 영상 프로젝션의 콘텐츠 또한 관람자가 옮긴 우측 오브젝트 영상에 그려진다. 이러한 구조는 관람자가 터치했을 시, 스마트패드 너비와 터치영역의 좌표 값 범위를 계산하여 콘텐츠 위치데이터 값을 변경시키는데, 이 값은 웹 서버를 통해 영상출력 프로그램으로 데이터가 전달되어 디스플레이에 영상이 그려진다. 이러한 시스템 구현을 위해 스마트패드 드래그 시 콘텐츠 위치데이터를 변경하는 프로그래밍과정을 거친다.

어플리케이션을 통해 관람자가 ‘소셜 아트’작품과의

인터랙션 하는 전시 환경은 [그림 14]와 같다. 매핑과 모바일 미디어의 인터랙션의 가능성을 볼 수 있는 결과물이다. 스마트 기기의 어플리케이션 접속을 통해 영상프로젝션 된 두 개의 오브젝트의 콘텐츠 영상을 관람자가 자유자재로 컨트롤할 수 있다. 이러한 인터랙션 방식은 스마트 기기의 익숙한 조작환경으로 인해 거부감 없이 쉽게 접근할 수 있고, 사용하기 쉬워 관람자들이 흥미를 보였으며, 3D로 매핑된 영상 또한 시각적인 즐거움을 더해 몰입감을 높여주었다.

그림 14. 전시 환경

하지만 본 연구에서는 개선해야 할 몇 가지 사항들이 있는데, 어플리케이션이 실행된 상태에서 동시에 여러 관람자가 인터랙션을 시도했을 시, 콘텐츠 실행과 위치선점을 고려하여야 하며, 관람자가 콘텐츠를 이동시키는 터치 속도에 따라, 피드백 되는 콘텐츠 영상 로딩의 시간이 정확히 일치되어야 자연스러운 인터랙션 환경이 가능하다. 이는 차후 연구를 통해 개선해나가야 할 부분이다.

본 연구에서는 스마트기기의 어플리케이션 프로그램 구축을 위해 JAVA 기반의 Android Eclipse를 활용하였으며, 영상 디스플레이 프로그램은 C++ 기반의 Open CV 라이브러리를 활용하였다. 그리고 웹 서버의 통신 모듈은 PHP 언어기반의 웹 어플리케이션을 활용하여 구현하였다.

VI. 인터랙티브 미디어파사드로의 확장 가능성

본 연구에서는 스마트기기와 영상프로젝션 기술을

연동하여 관람자가 작품과 인터랙션 할 수 있는 환경을 형성하였다. 이러한 네트워크 시스템을 기반으로 다수의 관람자가 스마트기기로 3D 콘텐츠 영상과 인터랙션 할 수 있는 인터랙티브 미디어파사드로 확장시키고자 한다. 이러한 인터랙티브 미디어파사드의 가상 시스템 구조는 [그림 15]와 같다. 인터랙티브 미디어파사드는 스마트기기의 어플리케이션을 다운받아 누구나 참여하여 인터랙션 할 수 있고, 즐길 수 있는 3D 프로젝션 매핑 미디어파사드이다.

그림 15. 인터랙티브 미디어 파사드 시스템 구조

3D영상이 프로젝션 된 미디어파사드에 관람자들이 스마트기기로 영상에 변화를 줄 수 있는 형태로, 파사드의 콘텐츠 데이터와 연동되어 개별적으로 인터랙션 할 수 있는 구조이다. 그 결과물이 파사드 전면에 보여질 뿐만 아니라, 개인의 스마트 기기 어플리케이션 화면에 피드백 되어 변화된다.

본 연구에서 하나의 스마트 기기와 두 대의 PC 사이에 웹 서버를 통해 통신이 가능한 환경(데이터 정보 전송)이 구축되어 있는데, 이러한 시스템은 네트워크를 통해 확장성을 가질 수 있다. 스마트 기기 수와 영상출력 장치의 추가 연결을 통해 다수의 사용자가 여러 개의 콘텐츠와 인터랙션 할 수 있다. 웹 서버를 활용하여 통신모듈을 구축하면 좀 더 간단하게 여러 개의 기기와 통신이 가능하기 때문에 이러한 시스템은 실제 건축물에 적용하여 구현할 수 있다. 예를 들어, 관람자들이 스마트기기로 영상 프로젝션 된 건물들의 색상을 변화시

키거나, 영상 속 3D 콘텐츠를 자유자재로 컨트롤하며, 건물들 사이로 콘텐츠 위치를 이동시킬 수 있다.

[그림 16]은 웹 서버를 이용한 네트워크 시스템이다. 본 논문에서 기술한 스마트기기와 영상 프로젝션 연동 기술을 확장시키면 다수의 관람자와 여러 오브젝트 사이에서 인터랙션이 가능하다. 스마트기기 클라이언트와 디스플레이 클라이언트 수가 일치될 필요는 없다. 프로젝션 매핑 영상의 컨셉에 맞게 기기 수를 조율할 수 있다.

그림 16. 웹 서버를 이용한 네트워크 시스템

네트워크 환경은 관람자와 작품간, 관람자와 관람자, 작품과 작품 간의 시공의 제약 없는 인터랙션을 가능하게 한다. 이러한 관람자와 콘텐츠의 다대다 인터랙션은 작품과 관람자 간의 소통을 넘어 작품을 통한 관람자와 관람자가 연결 되는 인간 중심의 확장된 소통환경이 가능하다. 또한 LED와 달리 프로젝터로 영상을 투사하는 형식의 미디어파사드는 환상적인 3D 그래픽 영상을 통해 건물이 살아 숨 쉬는 듯한 착시효과로 관람자의 몰입감을 높여주며, 예술성을 동시에 지닌다. 이를 파사드에 적용함으로써 인해 관람자는 도시 공간, 일상생활에서 가상과 물리공간을 넘나드는 공공예술을 경험할 수 있다.

Ⅶ. 결론 및 향후연구

본 연구에서는 기본 3D 매핑 기술에 스마트기기를 연동하여 관람자가 3D 콘텐츠 영상을 제어할 수 있는 시스템으로 미디어파사드와의 새로운 인터랙션 방법을

제안하였다. 이러한 연구는 스마트기기를 컨트롤러로 활용하여 프로젝션 매핑된 3D 콘텐츠 영상과 인터랙션 할 수 있다는 점에서 기존의 연구와 차별성을 가지며, 도심 속에서 다수의 관람자가 참여하고 서로 연결되어 파사드에 매핑된 3D영상의 콘텐츠를 스마트기기로 직접 제어하며 인터랙션 할 수 있고, 3D 영상 기술은 환상적인 시각효과를 더해 예술성과 사회성을 동시에 가진다. 인터랙티브 미디어파사드는 누구나 참여가능하고 작품과의 인터랙션을 하는 동안 다른 사용자와의 관계 또한 형성되어 관람자와 관람자를 연결해주는 소셜 미디어로 가능성을 가지며, 스마트 기기를 컨트롤러로 하여 작품과 인터랙션할 수 있다는 점에서, 현대 예술에 있어 새로운 소통방식을 제시할 수 있다.

본 연구에서는 인터랙션 대상이 도심의 거대한 건축물이기 때문에 많은 관람자들의 참여가 원활하게 이루어져야하며, 3D 콘텐츠 영상 또한 시각적으로 실감적인 공간 연출에 기여해야한다. 따라서 향후 연구방향은 제5장에서 기술하였듯이, 네트워크 특성을 활용하여 최대한 많은 관람자가 동시에 참여할 수 있는 안정적인 시스템을 구축하고, 인터랙션을 통한 작품과의 소통뿐만 아니라 작품을 통해 관람자와 관람자 사이의 커넥션이 이루어지는 인터페이스 환경을 형성하고자 한다. 미디어파사드는 대중들과 다양하게 소통할 수 있는 디자인을 지향해야하며, 나아가 관람자가 즐길 수 있는 하나의 문화로 자리매김 되어야 한다.

참 고 문 헌

- [1] S. Boring, S. Gehring, A. Wiethoff, A. M. Blockner, J. Sohning, and A. Butz, "Multi-User Interaction on Media Facades through Live Video on Mobile Devices," Proceedings of CHI'11, 2011.
- [2] 이정민, 홍의택, 이한나, 정보희, "문화중심형 공공디자인의 전략 기획을 위한 관련지표 분석", 한국콘텐츠학회논문지, 제11권, 제9호, pp.137-153, 2011.
- [3] M. Bohmer, S. Gehring, M. Lochtefeld, M. Ostkamp, and G. Bauer, "The Mighty Un-touchables : Creating Playful Engagement on Media Facades," Proceedings of MobileHCI, 2011.
- [4] S. G. Jang, "Digital Media Art in the Networks," The 7th International Conference on Multimedia Information Technology and Applications (MITA 2011), Mongolia, pp.283-285, 2011.
- [5] 오형용, "스마트폰 사용자를 위한 모바일 웹 인터페이스 디자인 구현", 한국콘텐츠학회논문지, 제11권, 제12호, pp.639-648, 2011.

저 자 소 개

장 승 은(Seungeun Jang)

정회원

- 2009년 2월 : 경북대학교 대학원 디지털미디어아트학과(예술공학석사)
- 2011년 3월 ~ 현재 : 경북대학교 대학원 디지털미디어아트학과 박사과정

<관심분야> : 3D 프로젝션매핑, 미디어파사드, 3D 콘텐츠, 인터랙티브 미디어아트, 네트워크 아트

김 상 욱(Sangwook Kim)

정회원

- 1979년 2월 : 경북대학교 컴퓨터공학과(공학학사)
- 1981년 2월 : 서울대학교 컴퓨터과학과(이학석사)
- 1989년 2월 : 서울대학교 컴퓨터과학과(이학박사)

▪ 현재 : 경북대학교 IT대학 컴퓨터학부 교수

<관심분야> : 모바일 멀티미디어 시스템, 멀티미디어 콘텐츠 저작 및 인간과 컴퓨터의 상호작용