

메타버스 몰입을 위한 홀로그램 적용에 관한 연구 -대중음악 콘서트를 중심으로-

심희철¹, 김현식^{2*}

¹동아방송예술대학교 엔터테인먼트경영과, ²대구대학교 장애학과 대학원

A study on the application of holograms for immersion in the metaverse

-Focused on popular music concerts-

Hee-chul Sim¹, Hern Sik Kim^{2*}

¹Dong-A University of Media and Arts, ²DAEGU University of Department of Disability Studies

요약 메타버스에 관한 주목은 새로운 테크놀로지의 발달에 따라 새로운 가능성을 의미하지만, 이에 관해 넘어야 할 과제도 분명하다. 특히, 메타버스의 관건은 몰입감을 높이는 것이며 이는 캐릭터를 통한 참여감을 높이는 것이 중요하다. 하지만 이러한 캐릭터는 미학적으로나 사실감 차원에서 현존감을 갖기에는 한계가 있다. 대중음악 콘서트에 이를 적용하려는 사례들이 나오고 있지만 역시 이러한 한계에 봉착하고 있다. 따라서 이를 극복하기 위한 대안 모색이 필요하다. 특히 대중음악 공연에서는 아티스트의 아우라가 중요하기 때문에 이를 적극적으로 반영할 수 있어야 한다. 이에 본 연구에서는 아티스트의 아우라를 접목할 수 있는 홀로그램에 관해서 주목하고자 한다. 그동안 홀로그램 콘서트가 시도됐고 국내에서도 의미 있는 사례들이 주목을 받았다. 데이터 인공지능과 페이스 페인팅, 3D 디지털 휴먼 프로세싱 기술이 접목되어 세상에 없는 뮤지션의 공연도 가능하게 했다. 이미 이런 홀로그램 콘서트의 특징과 장점은 단지 재연 음악 콘텐츠에 그치지 않고 메타버스 콘서트로 융합할 수 있다. 메타버스의 실재감을 높이고 아티스트의 몰입감을 높여 상호작용성을 증강할 수 있기 때문이다. 특히 새로운 세대는 스마트 모바일 디바이스를 통해 비대면 콘서트를 즐기는 점에 착안한다면 메타버스 콘서트는 미래지향적이라고 할 수 있다. 하지만 그간에는 스마트 모바일에 적합한 기술력이 확보되지 못했지만, 최근의 성과들을 적용할 필요가 있게 되었다. 이에 본 논문은 그 적용 가능성에 관한 연구를 수행했다.

Abstract Increasing attention to metaverse means new possibilities with the development of new technologies, but there are also clear challenges to overcome. In particular, the key purpose of metaverse is to increase the sense of immersion, and, in particular, it is important to increase the sense of participation through the characters. However, these characters have limitations in having a sense of presence in terms of aesthetics and realism. There are also examples of using metaverse in popular music concerts, but they are also facing these limitations. Therefore, it is necessary to find alternatives to overcome the limitations. Especially in popular music performances, the aura of the artist is important, so it is necessary to actively reflect the aura. Therefore, in this study, we focused on holograms that could incorporate the aura of the artist. In the meantime, hologram concerts have been attempted, and a considerable number of them have received attention in South Korea. In these concerts, data artificial intelligence, face painting, and 3D digital human processing technology have been combined to enable performances by musicians that are not in the world. Already, the characteristics and advantages of such a hologram concert can be combined into a metaverse concert, not just a reenactment of music content. This combination is effective because it can enhance the sense of reality of the metaverse and the interactivity of the artist by increasing the sense of immersion. In particular, if the new generation enjoys non-face-to-face concerts through smart mobile devices, the metaverse concert can be said to be future-oriented. However, although the metaverse technology suitable for smart mobile has not been secured so far, it is necessary to apply recent achievements in securing this technology. Therefore, this research is a step closer to applying metaverse to smart mobiles.

Keywords : Metaverse, Popular Music Performances, Holograms, Smart Mobile, K-Pop Concert

*Corresponding Author : Hern Sik Kim(Daegu Univ.)

email: codesss@naver.com

Received March 16, 2022

Accepted August 3, 2022

Revised June 2, 2022

Published August 31, 2022

1. 서론

1.1 연구의 필요성

"메타버스"라는 단어는 종종 Neal Stephenson의 1992년 디스토피, 사이버 펑크 소설 Snow Crash의 "메타"와 "우주"의 합성어에서 유래 유래했으며, Second Life와 같은 가상 세계 플랫폼과 같은 대중적인 사용을 위해 다양한 메타버스가 개발되었다[1]. 많은 사람은 Ernest Cline의 2011년 소설 Ready Player One에서 더 최근의 영감을 본다면 메타버스는 SF의 내용과는 거리가 멀다. 그 자체는 새롭지도 않다[2]. 가상 및 물리적 공간과 가상 경제 간의 통합이 포함된다[3]. 블록체인 기술과 NTFs를 활용해 경제적 활동까지 포괄하고 있는 것이 최근의 메타버스 흐름이기 때문이다. 공연예술계에 메타버스를 적용할 경우 공연을 보기 위해 구성원들만 참여하고 실제로 화폐 수단을 지불 할 수 있어야 한다. 화폐 수단을 지급하려면, 그에 상응하는 절대 가치를 인식하고 있어야 한다. 그 절대 가치를 평가하는 것은 단순히 참여한다는 점에서 더 나아가 그 대상에서 일정한 아우라를 느껴야 한다. 발터 벤야민이 언급한 아우라는 대체 불가능한 그 존재나 대상이 내비치는 진정성과 본질이다. 공연에서는 특히 아티스트가 매우 중요하게 작용을 한다. 그 아티스트는 이제 대중음악 뮤지션을 포괄한다.

이렇게 메타버스가 부상하고 있는 가운데 코로나 팬데믹때문에 메타버스를 활용한 대중음악 콘서트도 주목받고 있다. 비대면의 메타버스 대중음악 콘서트는 대면의 대중음악 콘서트가 제공하지 못하는 만족을 팬들에게 줄 수도 있기 때문이다. 하지만 메타버스 안에서 대중음악 콘서트를 하는 경우 몰입이 중요한 관건이 되고 있다. 대중음악 콘서트는 어떤 공연 양식보다도 혼연일체의 참여감과 성취감이 중요하다. 온라인 공연 나아가 메타버스 공연에서도 이러한 점이 무엇보다 중요하게 작용해야 한다. 그러므로 무엇보다 대중음악 아바타를 통해서 같이 참여하는 심리가 증가하지만, 실재감을 주기에는 한계가 있다. 더구나 팬들은 뮤지션들의 실물을 접하려는 심리가 존재하기 때문에 단순한 캐릭터 디자인 형태의 아바타에 대한 몰입이 한계에 이르기 쉽다. 특히 만화 주인공이거나 채색 캐릭터로는 유아적 수준을 벗어나기 힘들다. 그러한 캐릭터를 실재감 있게 표현하려면 현실과 같은 실제 아티스트 홀로그램이 필요하다. 완전한 실재가 아니어도 가상의 입체 이미지를 통해서 실재감을 주는 것은 홀로그램이기 때문이다. 오히려 실제보다 그 이상의 실감 콘텐츠를 제공할 수 있다.

대부분 메타버스를 스마트 모바일로 접근하기 때문에 이런 점에 초점을 맞춘 홀로그램 방식을 구현한 대중음악 콘서트의 메타버스 기술 구현이 필요하다. 더구나 지금까지 홀로그램은 뮤지션의 이미지를 활용해서 콘서트를 진행하기도 했다. 이러한 점은 모바일 환경에 최적화되지 못했다. 아울러 홀로그램을 스마트 모바일 디스플레이에 적용하는 기술적인 문제가 있었다. 그런 가운데 홀로그램을 스마트 모바일에 적용하는 기술이 개발되고 있다. 따라서 본 논문에서는 이러한 디스플레이 기술을 살펴보고 대중음악 공연에 적용하는 홀로그램 콘텐츠 제작 방향에 대해서 모색한다.

1.2 연구 방법

대중들의 몰입을 유도하기 위해 관건이 될 수 있는 원리 그리고 특징을 분석한다. 메타버스가 매우 주목을 받고 있지만, 대중성을 갖기 위해서는 아바타의 캐릭터성과 그에 따른 스토리텔링으로 좀 더 몰입감을 강화해야 할 필요성이 있다. 현재 주목받고 있는 대표적인 메타버스 사례들의 특징과 한계를 분석 정리한다.

다음으로 홀로그램 기술의 원리와 대중음악 콘서트에 어떻게 적용되고 있는지 사례와 함께 분석한다. 특히 일찍 타계한 유명 아티스트를 여러 기술을 활용해 복원하고 실제 활동하지 않는 실감 콘텐츠를 창작 실현하는 방식에 대해서 비교 분석한다. 여기에 스마트 모바일에 적용할 수 있는 홀로그램 기술들을 분석하고 이것의 대중음악 콘서트 적용 가능성에 관해 분석한다.

2. 본론

2.1 메타버스 콘서트 논의

2.1.1 메타 버스의 문제의식

2.1.2 선행연구

정유진(Jung Yu-jin), 백현순(Baek Hyun-soon)의 연구는 풍부한 사례 즉 포트나이트 '파티로얄' 콘서트, 영국 로열발레단, 스타트업 Big Screen의 오쿨레스 퀘스트 콘텐츠, EBS 다큐멘터리 문화유산 코리아 360도 VR 콘텐츠, 제주 들불 축제, 평창 동계올림픽 개·폐막 공연, 증강현실 무용공연 등을 분석했는데[4], 메타버스에 관한 초기 논의에 무용퍼포먼스 연구에 집중되어 있다. 따라서 대중 콘서트 특히 댄스가 결합한 케이 팝 아이돌 콘서트에도 접목될 필요가 있다.

김광집(Kim, Gwang-Jip)(2021)의 연구는 메타버스 콘서트 사례로 2020년 4월 래퍼 트래비스 스콧의 포트나이트에서 진행된 가상캐릭터를 활용 콘서트를 다루고 있으나[5], 단편적인 사례 언급에 그치고 메타버스의 수많은 영역 가운데 하나로 다뤘을 뿐이다.

고윤화(Go, Yun-Hwa)의 연구에서는 로블록스나 제페토의 사례를 넘어서서 이모션웹의 메타버스 플랫폼 뮤(MEW)를 다루어 눈길을 끈다. 연주자와 인공지능 악기의 기술을 결합해 새로운 형태의 음악을 만들어내며 AR/VR 기능을 더해 실제 공연장의 효과를 보여주는 점에 주목했다[6]. 다만, 실감적 몰입의 콘서트보다는 클래스 장소 효과 등 교육적 목적의 메타버스에 초점을 맞췄다.

고병수(Go, Byeong-Su), 김명하(Kim, Myeong-Ha)의 연구(2022)는 국가적으로는 가상 공연 참여를 위한 감정 표현이 가능한 소통형 관객 아바타 생성 기술개발 사업이 추진되고 가상의 공연/콘서트 등의 퍼포먼스에 능동적으로 참여를 유도하기 위해 개인의 특성 및 감정을 반영할 수 있는 소통형 가상공연용 아바타를 구현하려 한다[7]. 하지만 이러한 사업은 실재감을 주기 위한 실감의 리얼리티 확보 논의는 빠져 있다. 이런 점은 실제 인물에 바탕을 둔 홀로그램 방식으로 보완해야 한다.

맹양(Yang Meng), 한창완(Han Chang Wan)(2021)의 연구는 코로나 19로 중요하게 대두된 케이 팝의 온라인 콘서트를 부각하고 있으며 메타버스 콘서트의 시도를 강조하고 있다[8]. 다만 모바일 환경과 실재감 차원의 몰입에 관한 논의로 나가지 않았다.

2.1.3 메타버스의 관건

여러 지적이 있지만, 게임은 확실하게 성공할 가능성이 있는 것으로 대개 전망한다. Activision Blizzard는 플레이어가 게임 내에서 커뮤니티를 형성하는 데 수백 시간을 소비하는 메타버스 구성 요소가 있는 온라인 게임을 만드는 것으로 잘 알려져 있다. 2004년에 출시된 롤플레이팅 게임 World of Warcraft에서 게이머들은 온라인 협력하여 임무를 완료하고 무기과 갑옷과 같은 아이템을 수집하여 디지털 아바타를 더욱 강력하게 만들었다. 이러한 협업적인 행동을 할 수 있는 것은 실감 나게 성취감을 주기 때문이다.

이러한 점을 강조하는 이유는 블록체인 기술과 NFTs를 활용해 경제적 활동까지 포괄하고 있는 것이 지금의 메타버스 이기 때문이다. 대중음악 공연을 보면 당연히 함께 성취감을 극대화할 수 있어야 한다. 무대를 보기 위해 구성원들만 참여하고 실제로 화폐 수단을 지급할 수

있어야 한다. 화폐 수단을 지급하려면 그에 상응하는 절대 가치를 인식하고 있어야 한다. 이렇게 화폐를 충분히 지급하는 분야가 게임이다. 하지만 그 캐릭터 아바타가 게임 분야에서 시도하는 실감성에 비해 대중음악 공연은 다소 떨어진다. 이는 홀로그램 콘서트의 효과와 대비된다.

2.1.4 메타버스 콘서트

트래비스 스콧(Travis Scott)의 포트나이트(Fortnite) 콘서트가 큰 주목을 받으면서 여러 사례가 생겼다. 2021년을 반추하니 4월엔 별도 플랫폼에서 진행된 '포터 로빈슨(Porter Robinson)' 공연, 웨이브(Wave)의 '딜런 프란시스(Dillon Francis)' 공연, 5월 유튜브 생중계 음악 페스티벌 글래스턴베리, 7월 산사(Sansar)의 호주 음악 페스티벌 Splendour XR, 8월 포트나이트에서 '아리아나 그란데(Ariana Grande)', 그리고 9월에는 '펜타킬(Pentakill)' 이 이에 속한다. 여전히 이러한 방식의 메타버스 콘서트는 회의적인 시선도 많다. 아티스트는 더욱 힘들어졌고 그에 상응하는 결과는 더 비례해야 할 법하다. 영상 스트리밍 공연은 카메라 앞 라이브 공연도 힘든데 메타버스 월드에 맞춰 스크린 세트에서 촬영 연출에 응해야 한다. 꼭 끼는 모션 캡처 슈트까지 입어야 하고 동작 연출의 지시에 맞게 반복적인 작업을 하는 수고감 없거나 든다. 메타버스 콘서트 사례들을 평가하면 현재 기술 수준에서 뮤지션의 아바타는 실존의 아우라를 따라가기 역부족이고 '3D 애니메이션 뮤직비디오' 수준에 불과하다는 평가다. 아티스트의 얼굴과 닮지도 않았고 아예 언캐니 밸리 현상이 발생하거나 아예 유지한 캐릭터 자체에 대한 반감도 분명 존재한다.

무엇보다 대중음악 공연은 이런 게임보다 더욱더 실제



Fig. 1. The Weeknd metaverse streamed on TikTok (<https://newsroom.tiktok.com/> The Weeknd Experience (TikTok Live))

감이나 실감성이 뛰어나야 한다. 더구나 모바일 문화로 세대 문화 자체가 이동하기 때문에 이러한 점을 파고들 수 있는 기술적 연출의 토대가 마련되어야 하는데 그 실마리가 홀로그램의 적용이다.

2.2 홀로그램

2.2.1 홀로그램의 원리

홀로그램은 대상 파면에 기준 빔을 중첩해 만들어지며 물리적 매체에 기록되는 간섭 패턴을 생성. 기준 빔만 간섭 패턴을 비추면 회절 되어 원래 파면을 재현한다[9]. 홀로그램은 두 개의 파면을 모델링하고 디지털 방식으로 함께 추가하여 컴퓨터로 생성할 수도 있다. 그 결과 생성된 디지털 이미지는 적절한 마스크 또는 필름에 인쇄되고 적절한 광원에 의해 조명되어 대상 파면을 재구성하게 되는 원리다. 1962년 소련의 Yuri Denisjuk와 미국 미시간 대학의 Emmett Leith와 Juris Upatnieks이 3D 물체를 기록한 최초의 실용적인 광학 홀로그램을 가능하게 했다[10]. 초기의 연구와 성과의 미흡한 점을 보완하여 발전을 거듭해왔다.

2.2.2 홀로그램의 적용

플로팅 홀로그램(floating hologram)은 슈도 홀로그램(pseudo hologram) 또는 프로젝션 홀로그램(projection hologram)이라고 불린다. 반사판에 의해 2D 영상이 허공에 떠 있는 효과를 주는데 콘서트, 뮤지컬 등의 공연 등에 널리 사용된다. 콘서트와 같이 넓은 공간에서 현장감과 실존감이 뛰어난 3D 입체영상을 제공한다[11].

페퍼스 고스트라고 한다. 2005년 MTV 유럽 뮤직 어워드와 제48회 그래미 어워드에서 고릴라즈 공연, 2012년 Coachella Valley Music and Arts Festival에서 Tupac Shakur의 가상 공연, Dr. Dre와의 세트에서 Snoop Dogg 랩 공연이 있다. 음악 소프트웨어 가우 Crypton Future Media는 다른 Crypton Vocaloid와 함께 Miku가 홀로그램 캐릭터로 무대 연주 콘서트를 제작했는데 이 콘서트는 "홀로그램" 효과를 얻으려고 반투명 DILAD 스크린에 후방 영상을 사용했다[12].

국내에서는 서울 동대문에 3D 홀로그램 상설 상영관 '클라이브(Klive)'에서 싸이 공연, YG엔터테인먼트의 일본 치바현에 '3D 홀로그램 시어터'를 예로 들 수 있다. 이미 세상에 없는 사람의 공연도 가능한데, 미국 라스베이거스의 '2014 빌보드 뮤직 어워드'에서 2009년에 사

망한 마이클 잭슨이 등장했다. 홀로그램 마이클 잭슨은 'Slave to The Rhythm'을 부르며 '문 워크(moon walk)'를 선보였다. 최근에는 단순히 영상 재현을 하는 것이 아니라 인공지능을 결합해 아티스트 공연을 창조적으로 만들어내기도 한다. 기존의 자료를 인공지능에 학습을 시켜 놓고 체형 등이 비슷한 사람을 촬영한 뒤 원래의 아티스트 얼굴을 입히는 페이스 페인팅 기법으로 딥 페이크 영상을 만들고 이를 홀로그램과 접목하는 방식이다. 국내에서는 쓰리디팩토리가 2016년에 국내 최초, 세계 3번째로 故 김광석 홀로그램 콘서트 이후 2017년에 故 신해철 홀로그램 콘서트, 2018년에 故 유재하 홀로그램 콘서트가 이에 해당한다. 다만 사진과 영상자료가 많이 없는 아티스트의 경우에는 다른 기법을 적용해야 한다. 대표적인 예가 故 김현식이었다. 페이스 페인팅 딥페이크 방식이 어려우므로 아티스트의 얼굴을 3D 디지털 휴먼으로 복원시켜야 하는데 컴퓨터 그래픽으로 얼굴을 복원하고 인공지능으로 애니메이션 부분을 합성해내는 방식이다.

2.2.3 홀로그램의 사례의 기법 분석

실존 혹은 가상 인물을 디지털화하는 기술인 '디지털 휴먼' 기술과 '홀로그램' 기술이 융합되는 사례들이 시도되고 있다. 우선 클래식 콘서트의 사례는 조수미 홀로그램 공연이 꼽힌다. 2021년 10월 서울 예술의전당 음악당 지하 1층에서 조수미 홀로그램(Hologram) 미니 콘서트- 빛으로 그린 노래'가 하루 17회 열렸다. 소프라노 조수미가 드라마 명성황후 OST '나가거든', 오페라 '마술피리' 중 밤의 여왕 아리아, 오페라 '호프만의 이야기' 가운데 인형의 노래 등 대표 레퍼토리 3곡을 부르는 미니 콘서트(17분)였다. 가로 6m 세로 17m 높이 3.6m의 공간에서 조수미 홀로그램 콘서트는 음향 효과와 몰입도를 극대화를 위해 3D 입체음향 시스템을 갖췄고, 프로젝션 맵핑 방식의 미디어아트로 사방의 벽면을 채웠다. 조수미 홀로그램은 입체감 있는 국내의 최근 홀로그램과 달리 움직임이 적다. 걷거나 춤추는 액션이 없다. 세 곡을 부르는 동안 각각 구름, 꽃밭, 나사못 터미에 있고 드레스 아랫부분이 보이지도 않는다. 좁은 공간의 한계 때문에 홀로그램이 정교하지 않았기 때문이다. 따라서 일정한 규모와 자본이 뒷받침되어야 한다.

대중음악 콘서트에서 홀로그램은 대형 미디어월을 통한 확장 현실(XR), 음성-페이스 복원에 페이스 페인팅 방식을 전형으로 한다. 페이스 페인팅 기술을 적용한 터틀맨의 경우 터틀맨의 체형과 유사한 사람의 몸동작을 촬

영한다. 이를 바탕으로 터틀맨의 얼굴 사진들을 합성한 다. 이른바 딥페이크 합성 방식인데 이는 연예인 음란물에 적용되어 문제를 일으키기도 했지만 타계한 뮤지션의 가상 콘서트에는 매우 유용하다. 울랄라세션의 리더 임윤택의 경우에는 가족들이나 팬들의 요구도 반영할 수 있는데 병세가 깊어지기 전의 건강한 모습을 기본 모델로 했다.

그런데 자료가 많이 없는 경우에는 이러한 페이스 페이팅 방식이 아니라 3D 디지털 휴먼 방식을 취해야 한다. 3D 디지털 휴먼 제작 방식은 타계한 뮤지션의 얼굴을 CG로 복원하고 인공지능(AI)을 활용해 애니메이션 부분을 합성하는 방식이다.

유재하 사례의 경우도 다른 뮤지션과 달리 자료가 적은 한계가 있었다. 1987년 데뷔 이후 일찍 타계했기 때문이다. 방송 영상 콘텐츠로는 KBS <젊음의 행진>에서 '내 마음에 비친 내 모습'을 가창한 것이 유일했다. 남아 있는 사진도 20여 장이라 많지 않았기 때문에 지인과 가족 친지에게서 평소의 말투와 몸짓, 표정에 관한 진술과 증언을 채집했다. 인공지능(AI) 기술은 가수들의 얼굴 근육의 미세한 움직임, 무대 버릇 등까지 학습해 재현할 수 있다.

이런 데이터를 바탕으로 닮은 사람을 모델로 인공지능에 학습을 시킨다. 유재하 음악경연대회 출신 가수 루빈이 기타 연주와 함께 가창하는 장면을 촬영하고 이에 유재하의 얼굴을 입히는 작업을 진행했다. 무엇보다 더욱 중점을 둔 것은 밴드 버전으로 지난날을 재창조하는 작업이었다. 원곡에서 유재하 목소리만 추출한 뒤 유재하와 밴드 활동을 같이했던 김종진(기타)·송홍섭(베이스)·정원영(건반)이 악기 연주를 녹음한 음향을 결합했다.

신해철은 방탄소년단 등 빅히트엔터테인먼트 소속 가수들과 협업 무대를 선보였고 생전에 했듯이 라디오를 진행했다. 1996년 타계한 김광석은 2002 김범수의 '보고 싶다'를 열창했다. '김현식과 봄·여름·가을·겨울'의 홀로그램 콘서트 '리프리즈트'(Re:present)에서는 타계한 김현식(1958~1990)과 드럼연주자 전태관(1962~2018)이 살아있는 보컬 김종진 등과 함께 무대공연을 선보였다. 이렇게 신곡을 부를 수도 있고 선후배 동료와 콜라보도 가능하다. 이러한 점을 생각한다면 관객과 같이 참여하고 누리는 콘서트도 메타버스에서 가능하다. 다만 팬과 유족들의 요구에 맞아야 한다. 일본의 대표적인 국민 가수 미소라 히바리가 AI 기술로 부활해 신곡을 불렀지만, 팬들이 모욕이라고 비난한 경우가 대표적이다.

팬의 참여 관점에서 이런 방식의 한계는 분명하다. 이

러한 한계를 뛰어넘을 수 있는 것이 메타버스다. 메타버스에 홀로그램 기술을 접목하는 것이 필요하다. 더구나 모바일 디바이스와 디스플레이에 맞는 고민이 필요하다.



Fig. 2. Kim Kwang-seok hologram concert scene

2.3 스마트 모바일 홀로그램

2.3.1 사례 1

평면 디스플레이에서는 구현하기 어려운 3차원 구조의 디스플레이를 구현하고 유연한 전극이 적용된 평면 디스플레이를 종이접기 방식으로 3차원으로 변형해 여러 방향으로 디스플레이 출력이 가능한 기술이다. 디스플레이는 전기로 전송되는 화상 신호를 출력하는 전자소자다. TV나 휴대전화, 모니터, 전광판, 스마트워치, 차량용 디스플레이 등 일상생활에서 어렵지 않게 볼 수 있다. 기존 평면형 디스플레이는 한 방향으로만 영상이 출력된다. 이와 달리 3차원 구조 디스플레이는 다양한 방향으로 영상을 출력 3차원 구조 디스플레이를 개발하기 위해 10마이크로미터(μm , 100만분의 1m)보다 얇은 유연한 박막 전극 기반 디스플레이를 만들고 이를 입체 구조로 변형시키는 데 성공했다.

연구팀은 우선 아크릴로나이트릴 부타디엔 스타이렌(ABS) 필름 위에 얇은 박막 전극을 제작하고 발광다이오드(LED)를 적용해 디스플레이를 만들었다. 그런 뒤 미세한 관을 통해 휘발성 용매를 주입해 필름을 원하는 위치에 선택적으로 가소화했다.

이런 특성을 지닌 고분자 필름을 종이접기 방식을 이용해 다양한 형태로 변형하는 데 성공했다. 이를 통해 앞뒤로 이미지 출력이 가능한 양면형 디스플레이, 보는 각도에 따라 이미지를 보여주는 홀로그램, 모든 방향으로 출력이 가능한 육면체 디스플레이를 구현한다[13].

2.3.2 사례 2

1990년 스티븐 벤튼 미국 매사추세츠공대(MIT) 미디어랩 교수팀이 3차원 입체영상인 홀로그램 기술을 처음 개발했지만, 상용화는 안 되었다. 화면이 커지면 시야각이 좁아지고, 시야각을 넓히면 화면이 작아지는 기술적인 문제가 해결되지 않았기 때문이다. 가령 현재 기술에서는 시야각 30도, 가로세로 2mm, 1mm 크기인 풀HD 홀로그램의 가로세로를 각각 100배 늘리면 시야각은 100배 줄어든 0.3도가 되는 방식이다.

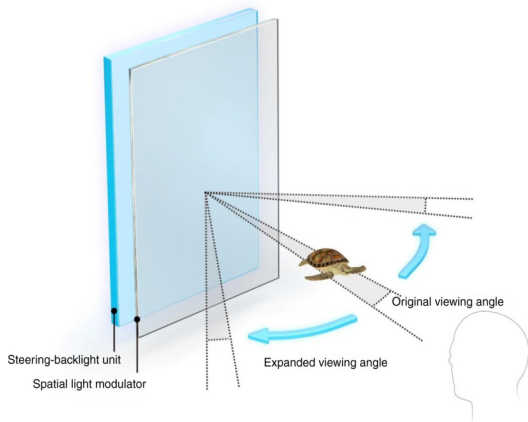


Fig. 3. S-BLU. [The schematic diagram of expanding effective SBP by using steering-backlight unit.]

삼성전자 종합기술원 연구팀은 이 문제를 해결하고 얇은 디스플레이에서 실시간으로 홀로그램을 완벽하게 구사하는 기술을 처음 개발에 성공했다. 특히 태블릿PC나 스마트폰 등 모바일 기기에 적용할 수 있도록 작은 디스플레이에서 구현한 점도 특징이다. 좁은 시야각 문제를 해결하기 위해 스티어링-백라이트 유닛(S-BLU)이라는 새로운 광학 소자를 개발했다. 스티어링은 방향전환을 뜻한다. 스티어링-백라이트 유닛은 빛을 한 방향으로만 직진하게 만드는 얇은 면 모양의 광원과 광선의 범위를 변경할 수 있는 빔 편향기로 이뤄졌다. 연구팀은 스티어링-백라이트 유닛 앞에 렌즈와 공간광 변조기, 안구 추적 센서를 차례로 쌓아 얇은 평판 디스플레이를 만들었다. 이 디스플레이로 홀로그램을 생성하면 크기 변화 없이 기존의 10인치 4K 해상도 화면에서 0.6도였던 시야각이 약 30배 넓어진다. 연구팀은 FPGA 칩을 개발해 홀로그램 영상을 실시간으로 재생하는 홀로그램 비디오 프로세서도 업그레이드했다. 홀로그램 생성부터 재생까지 전체적으로 완성된 시스템을 구현해 상용화 가능성을 열었다. 홀로그래피 디스플레이는 3D를 구현하는 디스플레이 중에서도 가장 이상적인 형태로 꼽힌다. 홀로그램은

빛을 완벽하게 복제해 물체의 모든 심도를 정확하게 제공하는 원리여서 실제 물체가 있는 것처럼 구현할 수 있다. 디스플레이 업계에서는 10년 뒤 이동통신 6세대(6G) 시대가 되면 사람과 사람, 건물이나 공장 등 물리적인 실체를 가상공간에 그대로 복제하는 일이 가능해질 것으로 전망한다. 고정밀 모바일 홀로그램 서비스도 대폭 늘어날 수밖에 없다. 통신업계는 6G가 도입되면 모바일 디스플레이로 3차원 공간에서 홀로그램 서비스를 제공하는 데이터 전송 속도가 가능할 것으로 예상한다[14].

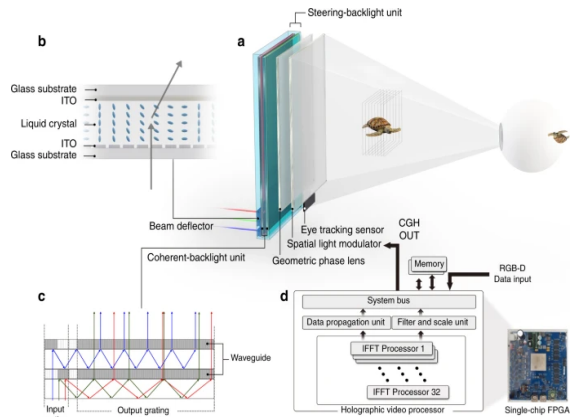


Fig. 4. Holographic video process and structure [Schematics of the optical architecture with key components and the holographic video processor a Optical architecture consists of beam deflectors, coherent-backlight units, a geometric phase lens and a spatial light modulator.]

그림을 보면 a에서는 광학 아키텍처가 빔 편향기, 간섭성 백라이트 장치, 기하학적 위상 렌즈 및 공간광 변조기로 구성된다는 것을 알 수 있다. b는 투과광을 프리즘처럼 광학적으로 조정하는 빔 편향기의 원리다. 수직 및 수평 위상 어레이는 520 nm의 파장에서 0.02°의 각도 분해능으로 최대 ~15°까지 빛을 조정한다. c는 도파관을 이용한 가간섭성 백라이트 유닛의 구성이다. 적색광과 녹색광 모두를 위한 1차 도파관과 청색광을 위한 2차 도파관을 함께 적층하여 전체 효율을 높인다. d는 홀로그래피 비디오 프로세서가 단일 칩 FPGA에서 구현된다는 점을 보여준다. 이러한 구조를 통해 홀로그래피 디스플레이가 3D를 구현하는 디스플레이 중에서도 가장 이상적으로 구동할 수 있다. 이를 공연 특히 대중음악 콘서트에 접목해야 한다.

3. 결론

잠자던 메타버스 담론은 코로나 19와 맞물려 다시금 미래 지향적이고 유망한 산업 분야로 부상했지만, 그 안에서 몰입감을 높이기 위한 구체적인 심리적 성취 메커니즘과 미학적 논의에서 꼼꼼한 기술적 분야도 간과된 경향이 있다. 부상한 메타버스가 단순한 가상 현실과 다른 것은 그 아바타 캐릭터를 통한 상호작용이 핵심이기 때문이다.

이는 대중음악 콘서트 분야에서도 마찬가지다. 코로나 19 비대면 상황은 메타버스 콘서트의 가능성을 확인할 수 있었고 나름 성과를 보였다. 하지만 몰입을 위한 캐릭터 사실성에서 미흡함이 있었다. 이러한 점을 보완 강화할 수 있는 대안으로 홀로그램 콘서트를 적용할 수 있다. 이미 인공지능 기술을 결합하여 고안된 아티스트도 성공적으로 구동시키는 사례들과 이에 따른 노하우도 축적되고 있다. 더구나 스마트 모바일에서 홀로그램을 구동할 수 있는 기술이 개발되었기 때문에 이를 활용하여 메타버스 홀로그램 콘서트를 적극적으로 시현할 수 있게 해야 한다. 3차원 구조 디스플레이 기술 특히 스티어링-백라이트 유닛(S-BLU) 소자 기술은 더욱더 홀로그램 콘서트를 스마트 모바일 환경에서 가능하도록 했다.

이제 어디서든 메타버스 홀로그램 콘서트를 통해 유저들과 팬들의 참여를 통하여 팬커뮤니티 비즈니스를 이워내고 실질적인 메타버스 콘텐츠 기술 경제를 이룰 수 있게 해야 한다. 이를 위해서는 대중음악 콘서트의 본질과 정체성을 잘 알고 있는 전문가들이 기획단계부터 적극적으로 참여하는 것이 필요하다. 이는 스마트폰의 개발 단계부터 참여하는 것을 의미한다. 이제 미래세대는 스마트폰으로 모든 콘텐츠를 섭렵하고 있으며, 이는 공연 콘텐츠에서도 예외가 없기 때문이다. 그러므로 메타버스 콘서트를 중심으로 가상 경제에서 엔터테인먼트 경제가 다시금 활성화될 수 있는 것은 실제 뮤지션을 보는 듯한 생생함과 그들과 함께 어울리고 참여하는 상호작용적 성취감의 모바일상 실현이므로 이에 구체적인 메커니즘 연구출기법에 관한 후속 연구가 필요하다.

References

- [1] Orland, Kyle, "So what is "the metaverse," exactly?". *Ars Technica*. Archived from the original on 2021-11-09. Retrieved 2021-11-09.
- [2] Peter Allen Clark, The Metaverse Has Already Arrived. Here's What That Actually Means, *TIME*, November 15, 2021.
- [3] Newton, Casey, "Mark Zuckerberg is betting Facebook's future on the metaverse". *The Verge*. Archived from the original on 2021-10-25. Retrieved 2021-10-25.
- [4] Y. J. Jung H. S. Baek, Analysis of Metaverse Application Cases in Untact Performance and Prospect of Dance Performance. *Korean Dance Research*, Volume 39 Issue 4, pp.213-235, 2021.
- [5] G. J. Kim, Evolution of the real and virtual worlds through metaverse examples, *Broadcasting and Media Magazine*, Volume 26 Issue 3, pp10-19, 2021.
- [6] Y. H. Go, Metaverse and Music: Meeting of music content and metaverse platform, *Broadcasting and Media Magazine*, Volume 27 Issue 1, pp49-58, 2022.
- [7] B. S. Go, M. H. Kim, Metaverse-based immersive content R&D support business trend, *Broadcasting and Media Magazine*, Volume 27 Issue 1, pp.21-26, 2022.
- [8] Y. Meng, C. W. Han, Research on the Development of K-pop Online Concerts in the With COVID Era, *The Korean Journal of animation*, vol.17, no.4, pp.33-47, 2021.
- [9] Gabor, Dennis. "A new microscopic principle". *Nature*. 161 (4098): pp777-778. 1948.
- [10] Denisjuk, Yuri N. "On the reflection of optical properties of an object in a wave field of light scattered by it". *Doklady Akademii Nauk SSSR*. 144 (6): pp 1275-1278, 1962.
- [11] M. S. Jang, W. B. Lee, Implementation of User Gesture Recognition System for manipulating a Floating Hologram Character, *The journal of the institute of internet, broadcasting and communication : JIIBC* v.19 no.2, pp. 143-149, 2019. DOI: <https://doi.org/10.7236/JIIBC.2016.16.4.117>
- [12] GG., Adrian. "LA's Anime Expo hosting Hatsune Miku's first US live performance on 2 July". Retrieved 20 April 2012. ["We can invite Hatsune Miku in my room!", Part 2 (video)]. *Youtube.com*. 7 September 2011. Archived from the original on 30 October 2021. Retrieved 21 April 2012.]
- [13] G. G. Kim, Y. M Kim, S. G. Yoo, H. S. Jang, H. C. Ko, 3D Electronic Devices: Hexahedral LED Arrays with Row and Column Control Lines Formed by Selective Liquid-Phase Plasticization and Nondisruptive Tucking-Based Origami (*Adv. Mater. Technol.* 6/2020) 2070030 First Published: 11 June 2020 *Advanced Materials Technologies*, Volume 5, Issue 6 June, 2020.
- [14] J. K. An, K. H. Won, Y. Kim, J. Y. Hong, H. j. Kim, Slim-panel holographic video display, *Nature Communications*, volume 11, 10 November 2020. DOI: <https://doi.org/10.1038/s41467-020-19298-4>

심 희 철(Hee-Chul Sim)

[정회원]



- 2016년 2월 : 건국대학교 일반대학원 문화콘텐츠학과 (문화콘텐츠학박사)
- 2005년 8월 ~ 현재 : 동아방송예술대학교 엔터테인먼트경영과 교수
- 2010년 2월 ~ 현재 : 케이팝미래연구소 소장

<관심분야>

엔터테인먼트경영, K-POP 뮤직비즈니스, 문화콘텐츠 마케팅

김 헌 식(Hern Sik Kim)

[정회원]



- 2011년 2월 : 고려대학교 일반대학원 행정학과 (박사 수료)
- 2012년 2월 : 건국대학교 일반대학원 문화정보콘텐츠학과 (문화콘텐츠학 박사)
- 2011년 3월 ~ 2012년 10월 : 국가정책연구원 책임연구원
- 2019년 12월 ~ 현재 : CW문화전략연구소

<관심분야>

문화콘텐츠경영, 문화전략