

Chapter
01

메타버스 개념과 대중화를 위한 핵심 기반기술 개발 동향

이아현_한국전자통신연구원 선임연구원

글로벌 빅테크 기업들이 메타버스 시장 선점을 위해 분주하게 움직이고 있다. 대표적 소셜미디어 기업인 페이스북은 사명을 메타로 변경하여 메타버스 기업으로의 변화를 선포하였다. 마이크로소프트는 액티비전 블리자드를 687억 달러에 인수하면서 메타버스 콘텐츠 확보 및 생태계 구축에 나섰다. 애플 역시 애플 글래스를 시작으로 본격적인 메타버스 시장 진출을 선언하였다. 소설 “Snow Crash”에서 처음 등장한 개념인 메타버스는 아직 대중에게 낯설고, 기술적으로 명확하게 정의하기 어렵다. 로블록스와 제페토와 같은 메타버스를 표방한 플랫폼과 2020년 10월 출시되어 14개월 만에 누적 판매량 1,000만 대를 돌파한 오쿨러스 퀘스트2의 등장은 메타버스 대중화를 가속하고 있다. 본 고에서는 메타버스를 “체화된 인터넷”(embodied internet)으로 정의하고, 그에 따른 요소기술을 VR 헤드셋, AR 글래스와 사용자 인터페이스 관점에서 살펴본다. 메타버스 대중화를 위한 기술개발 동향과 메타버스 플랫폼의 대중화를 위해 필요한 기술 단계 및 분야를 구분하고, 기술적 장벽과 과제에 대해 논의하고자 한다.

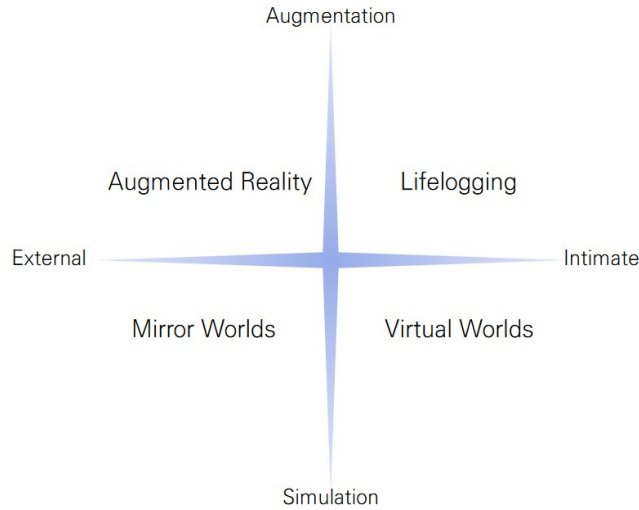
I. 서론

메타 버스는 “초월, 그 이상”을 뜻하는 그리스어 메타(Meta) 와 “세상 또는 우주”를 뜻하는 유니버스(Universe)의 합성어로 현실을 초월한 가상의 세계를 의미한다. 1992년 SF소설가 닐 스티븐슨의 “Snow Crash”라는 소설에서 처음 사용되었다. 이 소설에서 닐 스티븐슨은 메타버스를 사용자가 디지털 아바타를 통해 상호작용할 수 있는 물리적 세계와 평행한 거대한 가상환경으로 정의한다[1]. 메타버스의 등장 이후 메타버스는 디지털 세계의 집합적 공간, 공간성을 가진 인터넷, AR(Augmented Reality) 혹은 VR(Virtual Reality)과 같이 현실과

* 본 내용은 이아현 선임연구원(☎ 042-860-1540, ahyun@etri.re.kr)에게 문의하시기 바랍니다.

** 본 내용은 필자의 주관적인 의견이며 IITP의 공식적인 입장이 아님을 밝힙니다.

***본 연구는 ‘수요처 맞춤형 실감형 3D공간정보 갱신 및 활용지원 기술 개발(22DRMS-B147287-05)의 연구비 지원을 받아 수행된 과제입니다.



〈자료〉 J. M. Smart, J. Cascio, and J. Paffendorf, "Metaverse roadmap overview," Acceleration Studies Foundation, 2007.

[그림 1] 메타버스를 설명하는 2개의 축과 4개의 시나리오

가상 세계의 정합 등의 다양한 개념으로 정의되었다. IEEE(Institute of Electrical and Electronics Engineers) Virtual World Standard Working Group은 메타버스를 모든 가상 세계와 인터넷을 포함하는 집합적 가상 공유 공간이라고 정의한다[2].

Acceleration Studies Foundation에서는 메타버스를 설명하는 두 개의 축과 네 개의 시나리오가 있다고 정의한다[3]. [그림 1]의 X축은 내재적과 외재적 요소로, Y축은 증강과 시뮬레이션으로 구분된다. 두 개의 축에 따라 4개의 가상 세계, 미러월드, 증강현실, 라이프로그으로 정의된다. 미러월드는 실제 세계의 정보가 반영된 디지털 세계로서 대표적인 예는 구글어스이다. 증강현실은 현실의 이미지에 가상의 객체를 증강한 기술로 MS 홀로렌즈나 포켓몬고 등의 예가 있다. 라이프로그은 일상에서 접하는 정보를 기록하고 공유하는 행위로서 소셜미디어가 해당된다. 가상현실은 VR 게임이나 메타의 호라이즌 월드 등이 대표적이다[4].

메타버스가 실존하는 기술로 여겨지지만, 아직까지 명확하게 기술적 정의를 내릴 수 없는 것이 현실이다. 사명을 메타(Meta Platforms)로 변경하면서 메타버스 회사로 전환을 선포한 마크 저커버그는 “메타버스는 체화된 인터넷(embodied internet)”으로 볼 수 있다고 말한다. 기존 인터넷은 사용자에게 텍스트, 이미지, 동영상 등의 정보를 전달하지만, 메타버스는 사용자에게 시각, 청각 정보 이상의 사용자 경험을 제공할 수 있다. 저커버그는 메타버

스를 통해 어떻게 하면 사용자가 더욱 쉽고 자유롭게 탐험하고 기회를 얻을 수 있을 것인가 궁금해 한다. 인터넷이 대중화되기 전, 정보를 얻기 위해서는 도서관의 서적을 참고하거나, 각 분야의 전문가를 직접 만나서 배우는 방법이 전부였다. 하지만, 지금은 누구나 쉽게 인터넷 검색을 통해 정보에 접근할 수 있고, 다양한 분야 전문가들의 이야기를 동영상 공유 플랫폼을 통해 접할 수 있다. 메타버스는 현재 인터넷을 통해 다양한 정보가 교류되는 현상 이상의 것을 의미한다고 볼 수 있다. 때문에 메타버스가 갖는 가장 큰 특징 중 하나가 인터넷과 확장현실(eXtended Reality: XR) 기술을 통해 물리적 환경과 디지털이 혼합된 가상환경일 것이라고 기대할 수 있다. 메타버스란 용어가 유래된 소설 Snow Crash에서는 현실 세계의 이중성을 디지털 세계에 투영한다[5]. 2003년 메타버스의 첫 번째 대중적인 서비스 플랫폼인 Second Life가 등장하였다. 광활한 맵에서 다수의 사용자가 동시에 상호작용이 가능한 MMORPG(Massive Multiplayer Online Role Playing Game)는 사용자가 캐릭터마다 주어진 목적과 미션을 수행하는 형태였다.

사용자는 자신의 아바타인 게임 캐릭터를 생성하고, 대체로 캐릭터의 레벨 업과 게임에서 정해진 시나리오 진행 및 보스 처치 등의 목적을 갖는다. 사용자는 각각의 캐릭터 특성과 선호에 따라 다양한 경로를 선택할 수 있었다. Second Life가 기존 게임과 차별점을 갖는 것은 프로그램 내에서 사용자에게 목표와 목적이 존재하지 않는다. 대신 사용자는 자신을 나타내는 디지털 아바타를 만든 다음 자유롭게 세계를 탐색하고, 다른 사용자를 만나고, 자신의 디지털 콘텐츠를 만들고, 세계 통화인 Linden Dollar로 상품과 서비스를 거래할 수도 있다. 대중적으로 상용화된 메타버스 서비스 플랫폼으로 기록된 Second Life는 우리가 상상하는 메타버스 형태와 거리가 있다. 키보드와 마우스를 사용한 입력장치와 저해상도의 그래픽은 메타버스가 추구하는 사용자 몰입형 경험을 제공할 수 있는 메타버스의 비전과 다소 거리가 있다. 그러나 Second Life는 여전히 일반 사용자의 전용 밴드를 보유하고 있으며, 여전히 현존하는 유사 메타버스 플랫폼으로서 가장 오래된 실험으로 인정받는다[6].

메타버스 서비스 플랫폼을 표방한 제페토(Zepeto)나 로블록스(Roblox) 역시 Second Life의 원형과 크게 다르지 않다. 여전히 사용자 몰입형 콘텐츠로 인식하기에는 몇 가지 부족한 요소들이 있다. [표 1]은 메타(구, 페이스북)의 메타버스 서비스 특징 8가지를 나타낸 것이다[7]. 메타에서 정의한 메타버스 서비스의 특징적 요소들이 실제로 개발되고 있으며, 호라이즌 월드와 같은 서비스 플랫폼에서 일부 구현되고 있다. 하지만 여전히 일부 대중에게

[표 1] 메타가 정의한 메타버스 특징

메타버스 특징	설명
Presence(현실감)	사용자에게 현실과 유사한 경험을 제공함
Avatars(아바타)	움직이는 3D 아바타로 사용자의 감정과 몸짓을 재현함
Home space(사용자 공간)	사용자가 원하는 대로 꾸밀 수 있는 공간, 다양한 디지털 사진이나 상품 등을 전시 가능함
Teleporting(순간이동)	다양한 메타버스 내에서의 순간이동은 인터넷 링크를 클릭하는 것과 같은 개방된 표준으로 제공됨
Interoperability(상호운용성)	사용자가 소유한 디지털 콘텐츠는 플랫폼에 국한되지 않고 메타버스의 다양한 플랫폼에서 공유되고 유지됨
Privacy and safety (개인정보 보호와 안전)	기존 인터넷과는 다른 개인정보 보안 기술이 요구됨
Virtual goods(가상 상품)	디지털로 구현 가능한 모든 타입의 물리적 세계의 요소가 포함됨
Natural interfaces (자연스러운 인터페이스)	사용자의 몰입을 방해하는 현재의 키보드, 마우스, VR 컨트롤러와 같은 입력장치를 벗어난 진화된 사용자 인터페이스 장치

〈자료〉 J. Lopez-Diez, "Metaverse: Year One. Mark Zuckerberg's video keynote on Meta," in the context of previous and prospective studies on metaverses, Oct. 2021.

는 메타버스는 실체가 없는 미래 기술로 받아들여지고 있으며, MMORPG와 같은 단일 게임 플랫폼과 현실감이 부재한 사용자 경험을 제공하는 것이 메타버스의 실체로 인식되고 있다.

[표 2]는 메타버스 플랫폼 간 특징을 비교한다. 초기의 Second Life는 3D 형태의 아바타와 사용자 공간을 제공한다. 한국형 초기 메타버스 유사 플랫폼으로 재조명 받는 싸이월드 미니룸은 2D 아바타와 사용자 공간을 제공했지만, 게임과 같은 아바타 이동성을 제공하지 않았다. 로블록스와 제페토는 사용자 크리에이티브 기능을 지원해 사용자가 원하는 다양한 가상공간을 생성하고, 그곳에서 디지털 상품 전시 및 판매 등을 통한 경제활동을 지원한다. VR 헤드셋과 컨트롤러를 사용하는 호라이즌 월드는 로블록스나 제페토가 가진 메타버스 특성에 현실감을 강화할 수 있는 사용자 몰입감이 특징이다. 하지만 착용이 불편하고 장시간 사용이 어려운 VR 헤드셋과 컨트롤러는 특정 공간이 필요하고, 장시간 사용이 제한된다. 언급된 모든 플랫폼은 타 플랫폼 간 상호운용성을 제공하지 않는다. 현실에서 물건을 사면 집, 직장, 공원, 식당에서도 그 물건을 소유하고 조작할 수 있는 것처럼, 각 메타버스 간 디지털 상품들이 소유권과 사용성이 유지될 수 있어야 플랫폼 간 상호운용성을 확보할 수 있다.

본 고에서는 메타버스를 “사용자에게 현실감을 제공하는 체화된 인터넷”으로 정의하고,

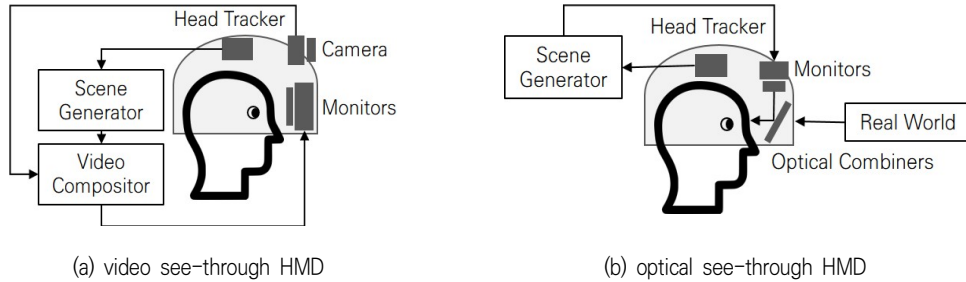
[표 2] 메타버스 플랫폼 비교

구분	아바타	사용자 공간	아바타 이동성	사용자 생산성	현실감	타 플랫폼 간 상호운용성
 Second Life	○	○	○	x	x	x
 싸이월드	○ (2D)	○ (2D)	x	x	x	x
 로블록스	○	○	○	○	x	x
 제페토	○	○	○	○	x	x
 호라이즌 월드	○	○	○	○	○	x

해당 분야의 기술 동향을 살펴보고자 한다. II장에서는 VR 헤드셋과 AR 글래스 기술 동향을 분석한다. III장에서는 사용자 사용성과 몰입감 향상을 위한 사용자 인터페이스 기술개발 동향을 살펴보고자 한다. 마지막으로 IV장에서는 본 고의 결론을 제시한다.

II. VR 헤드셋과 AR 글래스

AR, VR, MR(Mixed Reality), XR 등의 키워드로 분류되는 다양한 HMD(Head Mounted Display)가 있다. 목적과 특성에 따라 다양하게 분류할 수 있지만, [그림 2]와 같이 HMD는



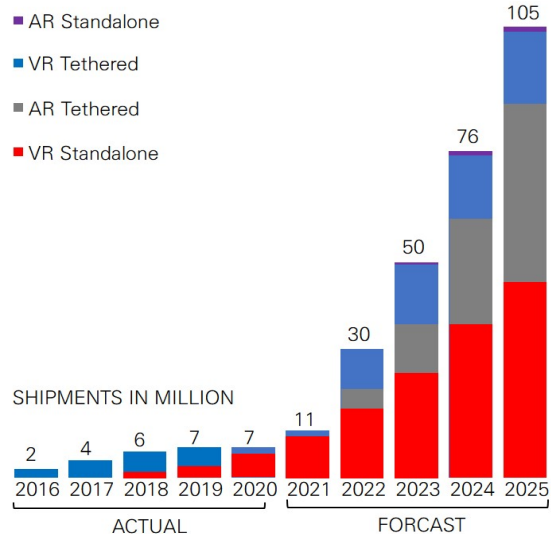
〈자료〉 Ronald Tadao Azuma, "Predictive tracking for augmented reality," PhD Thesis, University of North Carolina at Chapel Hill, 1995.

[그림 2] HMD 분류

크게 video see-through HMD와 optical see-through HMD로 분류한다[8].

[그림 2(b)]의 optical see-through HMD는 유리를 통해 우리의 눈으로 실제 세계를 볼 수 있다. 유리에 비친 추가 이미지를 통해 시각적인 정보를 확장할 수 있다. 흔히 AR 혹은 MR 글래스로 분류되는 기기들이 이에 포함된다. 2012년 출시된 구글 글래스는 일반 대중을 상대로 출시되었다. 하지만 비싼 가격과 제한적인 기능, 사생활 침해 논란에 휩싸이며 이후 AR 글래스는 일반 대중이 아닌 산업용 기기 개발로 선회한다. 마이크로소프트 홀로렌즈는 가장 성공적이며 상용화된 AR 글래스로 자리 잡았다[9]. 특히, 홀로렌즈2의 경우 수백만 원 가격대를 호가하지만, 20만 대나 판매되어 특정 산업계에서 사용되고 있다. 아이폰으로 새로운 산업을 이끌었던 애플도 AR 글래스 출시를 예정하고 있어 [그림 3]과 같이 HMD 관련 시장이 2025년까지 약 10배 이상 성장할 것으로 기대되고 있다[10].

HMD 시장에서 가장 많은 비중을 차지하는 것은 VR stand-alone HMD이다. 사용자 관점에서 optical see-through HMD와 video see-through HMD의 가장 큰 차이점은 몰입감이다. MS 홀로렌즈2도 시야각 최대 40도를 넘지 않는



〈자료〉 Counterpoint's Global XR(VR/XR) Forecast, Dec. 2021.

[그림 3] HMD 시장 전망

다. 이것은 우리의 시야 중 매우 일부에만 가상의 정보를 투사할 수 있음을 의미한다. 그에 반해 Video see-through HMD는 일반적으로 최소 90도 이상의 시야각을 갖는다. 하지만 AR 응용에서는 카메라로 현실 세계를 촬영 후 이를 디스플레이해야만 한다. 이때 사용자는 눈으로 보는 실제 세상이 왜곡된 이질감을 경험하게 된다. 눈으로 보는 물체의 위치와 우리가 느끼는 위치가 다를 수 있고, 이것을 보정한다고 해도 2개 이상의 영상에서 보정하기 때문에 고해상도로 표출하기 어렵다. Varjo XR-3는 video see-through HMD이지만, 기기에 장착된 카메라로 실제 눈으로 보는 고품질의 현실 세계 영상을 시야각 115도로 보여줌으로써, 가장 정교한 XR 경험을 제공한다. 하지만 기기와 라이선스 가격을 포함한다면 최소만 달러 이상의 비용이 필요해 기기 대중화를 위해서는 아직 갈 길이 멀다. 대중화라는 측면에서 가장 앞서는 제품은 메타의 오쿨러스 퀘스트2이다.

2021년 크리스마스 앱스토어 1위를 기록한 어플이 Oculus이다. 사용자는 오쿨러스 퀘스트2를 처음 사용할 때 필수로 스마트폰에 oculus 어플을 설치해야 한다. 때문에 크리스마스 선물로 오쿨러스 퀘스트2가 많이 판매되었다는 의미로 해석할 수 있다. 오쿨러스 퀘스트2는 2021년 기준 VR 헤드셋의 판매량 중 75% 비중을 차지하며, 약 14개월 만에 누적 판매량 1,000만 대를 돌파하였다. 가정용 콘솔 게임기 기준으로 2020년 11월에 출시한 PS5는 8개월 만에 1,000만 대를 판매하였고, Xbox Series X는 발매 9개월 만에 650만 대를 판매하였다. VR 헤드셋의 주목적이 게임으로 볼 때, 기존 가정용 게임기 시장과 유사한 수준에 빠르게 도달하였다. 다만, 기존 가정용 콘솔 게임기에 비해 단점이 명확하다. 어지럼증 때문에 장시간 플레이를 즐기기 어렵고, 품질 높은 콘텐츠의 수가 부족하다.

오쿨러스 퀘스트2는 PC와의 연결이 필요 없는 stand-alone 기기로서, 무엇보다 기능 대비 싼 가격으로 짧은 기간 내 가장 대중적인 VR기기로 자리 잡았다. 기존의 VR기기는 PC와의 연결이 필요하여 헤드셋에 선을 연결함으로써 사용자의 움직임에 제한하거나, 수십만 원의 무선 지원 기기를 추가 구매해야 무선기기로 사용할 수 있었다. 이러한 특성 때문에 오쿨러스 퀘스트2는 2020년 9월 16일 발매 이후 가장 대중적인 VR 헤드셋으로 자리 잡았다. VR 헤드셋 대중화의 첫걸음이라 평가할 수 있다. 무엇보다 Meta Quest store는 독립형 기기를 위한 수많은 VR 콘텐츠를 제공한다. 사용자가 별다른 HW 변경 없이, 제품을 store에서 검색하여 구매 후 설치하는 것만으로 실행할 수 있다. 스마트폰 시장 발달에 큰 영향을 준 앱스토어, 플레이스토어와 유사하여 사용자 접근성과 편리성이 우수하다. Meta Quest

store에서 가장 높은 판매량을 기록한 Beat Saver는 해당 스토어에서만 1억 달러 매출을 달성하였다.

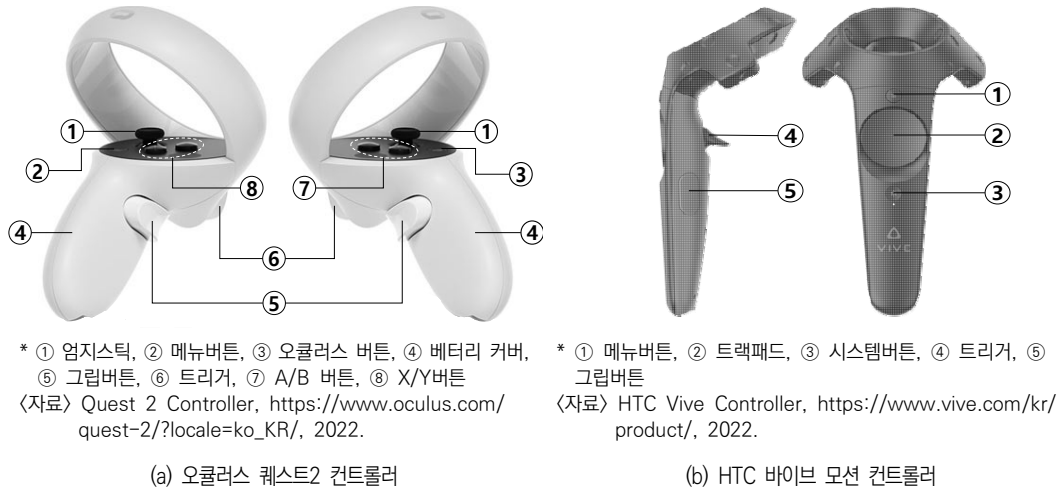
메타의 오쿨러스 퀘스트2는 VR의 전환점이라고 기록될 만큼 많은 판매량과 사용자를 확보하였다. 그런데도 메타가 이룬 생태계를 메타버스라고 부르기에는 아직 갈 길이 멀다. 여전히 미완의 메타버스 생태계는 기존 스마트폰이나 인터넷과 같은 기술적 매개체가 갖는 장점들을 흡수하지 못한다. 무엇보다 플레이 시간이다. VR 헤드셋의 장착 불편함과 현실과의 시각 정보가 단절해 사용시간을 제한한다. 이 때문에 오쿨러스 퀘스트2가 기존 콘솔 게임기를 사용하는 시간을 완전히 대체하기 어렵다.

III. VR 사용자 인터페이스

1. 컨트롤러

메타버스의 최종 단계는 물리적 현실 세계와 가상 세계의 모든 구성 요소가 연결되고, 모든 사용자는 아바타 혹은 실제 물리적 작용을 통해서 이를 제어할 수 있어야 한다. 이때 사용자는 언제 어디에서나 상호작용이 가능한 인터페이스 장치가 필요하다. 기존의 메타버스를 표방한 다양한 플랫폼에서는 보통은 키보드와 마우스로만 상호작용을 제공하였다. 또는 VR 장치와 연결된 컨트롤러를 활용하거나 제한적인 동작 추적 장치를 통해서 신체 움직임을 통한 상호작용을 제공하였다. 사람의 신체를 사용한 자유형 상호작용은 직관성을 특징으로 한다[1]. 대부분의 자유 상호작용 기술은 컴퓨터 비전 기술에 의존하고, 이때 정확하고 빠른 실시간 인식 기술은 충분한 계산 리소스가 요구된다. 따라서 컴퓨팅 리소스가 충분하지 않을 경우, 사용자 작업에 지연이 발생해 사용자 경험이 저하될 수 있다.

오쿨러스는 2016년 10월 오쿨러스 터치라는 VR 전용 컨트롤러를 공개하였다. 기존의 VR 컨트롤러는 리모컨이나 지휘봉 형태였고, 오쿨러스 터치는 기존의 컨트롤러보다 더욱 자연스러운 손짓이나 손을 감싼 형태의 외관을 통한 안정성을 확보할 수 있었다. 특히, 컨트롤러 전면부에 부착된 트리거 형태의 검지용 버튼을 누르기 위해서는 사용자가 물건을 쥐는 듯한 행동과 유사해 더욱 직관적인 컨트롤러로서 평가 받았다. 오쿨러스 터치 이후 대부분의 VR 컨트롤러는 이와 유사한 형태를 띠게 된다.



[그림 4] 오쿨러스와 바이브 컨트롤러

[그림 4]는 VR 헤드셋에서 가장 많이 활용하고 있는 트리거와 그립 버튼을 제공하는 컨트롤러의 형태를 보인다. 오쿨러스와 HTC 컨트롤러 형태가 모두 검지로 컨트롤러를 손으로 쥐 상태에서 검지로 트리거 버튼을 조작하고, 중지 혹은 약지로 그립 버튼을 쥐는다. 엄지로 오쿨러스의 엄지 스틱이나 바이브의 트랙패드를 누른 상태에서 트리거와 그립 버튼을 누르게 되면 사용자의 손이 주먹을 쥐 형태로 바뀐다. 각각의 손가락을 구분할 수는 없지만 엄지, 검지, 중지/약지/새끼 등의 손가락 파지법에 따라 다양한 응용을 만들어낸다. Valve Index는 너클 컨트롤러에 87개의 센서를 내장하여 손가락의 위치 및 동작 압력 등을 추적할 수 있다. MS 홀로렌즈는 기본적으로 컨트롤러를 제공하지 않고, 사용자의 손을 검출 및 추적해 사용자 인터페이스에 활용한다. 오쿨러스 퀘스트2도 사용자 손을 활용한 인터페이스를 제공한다. 하지만 검출 정확도 및 반응속도가 물리적인 컨트롤러를 사용하는 것보다 떨어져서 대다수 VR/AR 응용 프로그램은 추가적인 컨트롤러를 사용하는 것을 지향하고 있다.

2. VR 이동장치

VR 헤드셋을 착용한 상태에서 이동하기 위해서는 사용자가 직접 다리를 사용해 이동해야 한다. 사용자 헤드셋의 위치 이동에 따라 아바타 혹은 게임 캐릭터의 머리가 이동하고 위치가 변경된다. 혹은 VR 컨트롤러의 방향키 버튼을 사용하여 이동하거나, 미리 고정된 위치로

바로 텔레포트하는 방식으로 이동할 수 있다. 컨트롤러의 방향키를 사용할 경우, 사용자 움직임 없이 사용자 위치 이동에 따른 시각 변화가 발생한다. 이 경우 시각적 자극이 사용자의 뇌에 움직인다는 신호를 보내지만, 장기 신호는 사람이 움직이지 않는다는 신호를 보내 감각 불일치가 발생한다. 사용자의 감각 불일치는 멀미나 메스꺼움 발생을 유발한다. 텔레포트 방식은 멀미 유발이 최소화되지만, 사용자 몰입형 콘텐츠에서 현실감을 제한하는 요소가 될 수 있다.

VR 콘텐츠를 위한 트레드밀(Treadmill)은 제한된 공간에서 사용자가 현실과 마찬가지로 다리를 사용하여 이동할 수 있는 장치이다. KAT Walk와 Virtuix사의 Omni One이 대표적이다(그림 5 참조). VR 트레드밀은 가운데가 움푹 파인 형태로 중력의 영향을 받아 걸거나 뛰면 발이 다시 가운데로 미끄러져 내려온다. 바닥이 평평하지 않아서 사용자는 중심을 잡기



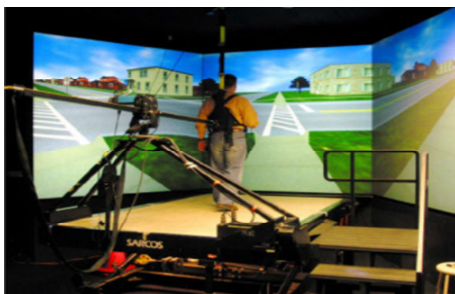
〈자료〉 Kat Walk, <https://www.kat-vr.com/products/kat-walk-c/>, 2022

(a) Kat Walk



〈자료〉 Omni One, <https://omni.virtuix.com/>, 2022

(b) Omni One



〈자료〉 B. Hejrati, K. L. Crandall, J. M. Hollerbach, and J. J. Abbott, "Kinesthetic force feedback and belt control for the treadport locomotion interface," IEEE transactions on haptics, 8(2), 2015, 176-187.

(c) TreadPort



〈자료〉 Ekto One, <https://ektovr.com/>, 2022

(d) Ekto One

[그림 5] VR 이동 장치의 예

어려울 수 있어 [그림 5(b)]와 같이 허리 지지대 혹은 조끼 형태로 사용자의 몸을 고정해 사용한다. TreadPort는 대형 런닝 머신 형태의 VR 기기이다[11]. 바닥면이 움직이면서 사용자가 어느 방향으로 이동하더라도 다시 제자리로 돌아오게 한다. Ekto One은 신발 바닥에 전동 바퀴가 달려 있어 걷는 속도를 인식하여 반대 방향으로 굴러간다. 사용자가 VR 콘텐츠 사용을 위해서 서있어야 했던 기존 제품과 달리 WalkinVR 제품은 사용자가 의자에 앉아 다리를 움직여 이동하는 형태여서 다른 제품보다 장시간 작동하기 유리하다.

추가 장비를 활용해 현실감 있는 이동성을 제공하는 방법은 고가의 장비 구매 비용 부담과 설치 공간 확보의 필요성으로 현실감 있는 이동을 지원하는 기기들의 대중화를 어렵게 한다. Vrocker는 추가적인 장치 없이 SW만으로 제자리걸음이나 뛰는 행동으로 아바타를 이동할 수 있게 한다. 하지만 각각의 사용자에게 맞게 최적화 단계가 선행되어야 하고, 다리의 움직임이 아닌 몸 전체의 움직임을 판단에 이용하여 실제 걷는 것과의 괴리감이 발생한다. 아직은 대중적으로 환호하는 메타버스 콘텐츠들이 기존의 PC나 콘솔의 게임성을 기반으로 구현되고 확장된다. 하지만 메타버스 콘텐츠의 방향성이 기존의 사용자가 열광하는 오픈월드 게임의 광활한 대지에서 지속적인 이동을 강요하는 것과 유사한 것은 그리 옳은 판단이 아닐지도 모른다. 실제 우리는 현실 세계에서 도시 전체를 씬 없이 걷고, 뛰어다니지 않는다.

IV. 결론

가까운 미래에 상상할 수 있는 대중적인 메타버스를 위해서는 안경과 같이 가볍고 장시간 사용 가능한 VR 헤드셋을 장착하고, 장갑과 같은 컨트롤러를 손에 끼고서, 트레드밀 위에서 자연스러운 이동을 제공하는 환경의 구축이 중요하다. 이러한 VR 사용자 환경에서는 더욱 활발히 디지털과 물리적 세계가 결합한 메타버스가 대중에게 친숙하게 여겨질 것이다. 다양한 메타버스 플랫폼 간의 다양한 경제활동 역시 가능해질 것이다. 21세기에 태어난 세대는 PC보다 스마트폰이란 기기가 더 친숙하다. 그 때문에 키보드나 마우스와 같은 입력장치보다 터치 기반의 입력장치가 더욱 친숙하다. VR 혹은 XR 기반의 메타버스 세상이 대중화된 시기에 태어난 세대는 현실과 유사하게 묘사되는 시각, 촉각, 청각 등의 상호작용을 더욱 친숙하게 여길 것이다. 오히려 키보드나 마우스, 터치 기반의 인터페이스보다 체화된 인터넷 기반의 사용자 인터페이스를 더욱 효율적으로 콘텐츠를 생산할 수 있는 도구로 여길 수도

있다.

우리는 보다 창의적인 상상으로 현재의 제한적인 메타버스를 바라볼 필요가 있다. 그러나 현재의 제한된 기술로 시장을 유지하고 확장하는 것도 중요하다. 시장 없이 기술이 성장할 수는 없기 때문이다. 하지만 10년 이상의 그 이후 미래의 메타버스 세상을 상상해보자. 영화 ‘아바타’에서는 링크룸을 통해서 자신의 DNA로 만들어진 실존하는 아바타인 나비족으로 활동한다. 영화 ‘써로게이트’에서는 써로게이트라는 인공의체를 개발하여 뇌파로 이를 조정해 우리의 인체를 대신해서 일상생활을 영위한다. 소설 “소드아트 온라인”이나 ‘달빛조각사’에서는 뇌와 컴퓨터가 직접 연결된 풀다이브형의 VR 인터페이스 장치를 그렸다. 아직 뇌와 컴퓨터의 인터페이스 실현 가능성을 기대할 수는 없다. 하지만 미래에는 물리적인 현실 세계와 완벽히 동일한 오감의 사용자 경험을 제공할 수 있을지 모른다. 그때는 더 이상 실제적 공간은 우리를 제약하는 요소가 아닐 것이다. 그때는 인류의 영역은 상상력의 크기와 동일할 것이다.

● 참고문헌

- [1] L. H. Lee, T. Braud, P. Zhou, L. Wang, D. Xu, Z. Lin, and P. Hui, “All one needs to know about metaverse: A complete survey on technological singularity, virtual ecosystem, and research agenda,” arXiv preprint, arXiv:2110.05352, 2021.
- [2] IEEE VW Standard Working Group, “Metaverse Standards,” 2014.
- [3] J. M. Smart, J. Cascio, and J. Paffendorf, “Metaverse roadmap overview,” Acceleration Studies Foundation, 2007.
- [4] 송원철, 정동훈, “메타버스 해석과 합리적 개념화”, 정보화정책, 28(3), 2021.
- [5] Dionisio, N. John David, William G. Burns III, and Richard Gilbert, “3D virtual worlds and the metaverse: Current status and future possibilities,” ACM Computing Surveys(CSUR), 45(3), 2013, 1-38.
- [6] Boulos, Maged N. Kamel, Lee Hetherington, and Steve Wheeler, “Second Life: an overview of the potential of 3D virtual worlds in medical and health education,” Health Information & Libraries Journal, 24(4), 2007, 233-245.
- [7] J. Lopez-Diez, “Metaverse: Year One. Mark Zuckerberg’s video keynote on Meta,” in the context of previous and prospective studies on metaverses, Oct. 2021.
- [8] Ronald Tadao Azuma, “Predictive tracking for augmented reality,” PhD Thesis, University of North Carolina at Chapel Hill, 1995.
- [9] M. G. Hanna, I. Ahmed, J. Nine, S. Prajapati, and L. Pantanowitz, “Augmented reality

technology using Microsoft HoloLens in anatomic pathology,” Archives of pathology & laboratory medicine, 142(5), 2018, 638–644.

[10] Counterpoint's Global XR(VR/XR) Forecast, Dec. 2021.

[11] B. Hejrati, K. L. Crandall, J. M. Hollerbach, and J. J. Abbott, “Kinesthetic force feedback and belt control for the treadport locomotion interface,” IEEE transactions on haptics, 8(2), 2015, 176–187.