

로그인(Log In) 메타버스 : 인간×공간×시간의 혁명

Log in Metaverse : Revolution of Human×Space×Time

이승환

이 보고서는 「과학기술정보통신부 정보통신진흥기금」에서 지원받아 제작한 것으로
과학기술정보통신부의 공식의견과 다를 수 있습니다.
이 보고서의 내용은 연구진의 개인 견해이며, 본 보고서와 관련한 의문 사항 또는 수정·보완할
필요가 있는 경우에는 아래 연락처로 연락해 주시기 바랍니다.

소프트웨어정책연구소 지능데이터 연구팀
이승환 책임연구원 seunghwan.lee@spri.kr

CONTENT

I. 주목받는 메타버스	P.1
II. 왜 메타버스 혁명인가?	P.5
1. 편의성, 상호작용, 확장성 측면	
2. 기술적 측면 : 메타버스와 범용기술	
3. 경제적 측면 : 메타버스와 가상융합경제	
III. 비상을 준비하는 메타버스	P.12
1. 메타버스 플랫폼	
2. 메타버스 기술혁신	
3. 메타버스 투자	
IV. 메타버스 시대를 준비하라	P.26

요약문

메타버스(Metaverse)란, 가상과 현실이 상호작용하며 공진화하고 그 속에서 사회·경제·문화 활동이 이루어지면서 가치를 창출하는 세상을 뜻한다. 최근 새로운 시대의 미래상으로 메타버스에 주목 중이며 관련 시장도 급성장 전망이다. 메타버스는 구현되는 공간이 현실 중심 인지 가상 중심인지, 구현되는 정보가 외부 환경정보 중심인지, 개인·개체 중심인지에 따라 4가지 유형으로 구분되며 메타버스의 4가지 유형은 독립적으로 발전하다, 최근 상호작용하면서 융·복합 형태로 진화 중이다.

메타버스는 3가지 측면에서 혁명적인 변화라고 할 수 있다. 먼저, 편의성, 상호작용 방식, 화면·공간 확장성 측면에서 기존 PC, 모바일 기반의 인터넷 시대와 메타버스 시대는 차이가 존재한다. AR Glass 등 기존 휴대에서 착용(Wearable)의 시대로 전환되면서 편의성이 증대하였고, 상호작용 측면에서 인터넷 시대에는 키보드, 터치 방식을 활용하였으나, 메타버스 시대에는 음성, 동작, 시선 등 오감(五感)으로 발전하고 있다. 2D Web 화면에서 화면의 제약이 사라진 3D 공간(Spatial) Web으로 진화 중이다. 두 번째는 기술적 측면이다. 메타버스를 구현하는 핵심기술은 범용기술(General Purpose Technology)의 복합체, XR(eXtended Reality)+D(Data).N(Network).A(Artificial Intelligence)이다. 메타버스는 다양한 범용기술이 복합 적용되어 구현되며 이를 통해 현실과 가상의 경계가 소멸되고 있다. 세 번째는 경제적 측면이다. 메타버스 시대의 경제 패러다임으로 가상융합경제에 주목하고 있다. 메타버스는 기술 진화의 개념을 넘어, 사회경제 전반의 혁신적 변화를 초래하는데, 메타버스 시대의 경제 전략으로 '실감 경제(Immersive Economy)', '가상융합경제'의 개념이 제시되고 있다. 가상융합경제는 XR등 범용기술을 활용해 경제활동(알·여·가·소·통) 공간이 현실에서 가상융합공간까지 확장되어 새로운 경험과 경제적 가치를 창출하는 경제이다. 메타버스 시대에는 복합 범용기술로 차별화된 경험 가치 4(Immersion, Interaction, Imagination, Intelligence) 전달이 가능하고 이로 인해 시·공간을 초월한 새로운 경험 설계가 가능하게 된 것이다.

메타버스를 플랫폼, 기술혁신, 투자 측면에서 분석한 결과 향후 본격적인 확산이 전망된다. 메타버스는 게임, SNS 등 서비스 플랫폼과 결합되어 급속히 확산 중이며 메타버스 제작·구현 플랫폼의 활용 영역이 게임을 넘어 전 산업에 확대 중이며, 진화된 플랫폼도 지속 등장하고 있다. 메타버스 제작 플랫폼을 활용하는 개발자 생태계는 지속 확대 중이고, 메타버스를 구현을 지원하는 새로운 플랫폼도 지속 등장하고 있어 진화의 속도가 빨라질 전망이다. 기술혁신 측면에서는 기술혁신으로 메타버스를 지원하는 VR·AR 등 몰입 기기의 가격이 감소 추세이다. 메타버스 관련 HW/SW에 대한 R&D 투자가 늘어나고 있으며, 이러한 기술혁신 추세는 지속 전망이다. 메타버스 기술혁신 효과는 관련 몰입 기기와 SW·Contents 구매로 이어져 네트워크 효과가 나타나는 중이며, 글로벌 IT 기업들은 메타버

스 분야 기술혁신을 위한 다양한 프로젝트를 발표하며, 혁신 경쟁을 예고하고 있다. 투자측면에서 메타버스 분야가 트렌드를 넘어 실제 투자의 대상으로 부상하고 있으며 다수의 메타버스 기업들이 투자를 유치하거나, 상장예정이며 기업가치도 증가하고 있다.

다양한 메타버스 플랫폼의 확산, 지속되는 기술혁신, 투자의 증가로 인해 확산이 본격화될 것으로 전망되며 메타버스 시대에 대한 준비가 필요하다. 인간, 시간, 공간에 대해 기존에 가지고 있던 상식과 관성을 넘어선 새로운 전략 구상이 요구되며, 다양한 분야에 인간×시간×공간을 결합한 새로운 메타버스 경험을 설계하여 미래 경쟁력을 확보할 필요가 있다.

Executive Summary

Metaverse refers to a world in which virtual and reality interact and co-evolve, and social, economic, and cultural activities take place within them to create value. Recently, the metaverse is paying attention to the future of a new era, and the related market is also expected to grow rapidly. Metaverse is divided into four types depending on whether the space to be implemented is reality-centered or virtual-centered, whether the implemented information is external environment information-centered, or individual-centered. While interacting, it is evolving into a form of fusion and complex.

The metaverse can be said to be a revolutionary change in three aspects. First, there is a difference between the existing PC and mobile-based Internet era and the metaverse era in terms of convenience, interaction method, and screen/space expandability. With the transition from conventional portable to wearable such as AR Glass, convenience has increased, and in terms of interaction, keyboard and touch methods were used in the Internet era. It is developing. It is evolving from a 2D Web screen to a 3D Spatial Web where the limitations of the screen have disappeared. The second is the technical aspect. The core technology that implements the metaverse is a composite of General Purpose Technology, XR(eXtended Reality)+D(Data).N(Network).A(Artificial Intelligence). Metaverse is implemented by applying various general-purpose technologies in combination, and through this, the boundary between reality and virtual is disappearing. The third is the economic aspect. As an economic paradigm in the metaverse era, it is paying attention to the virtual convergence economy. The metaverse goes beyond the concept of technological evolution and brings about innovative changes in the social economy as a whole, and the concepts of "Immersive Economy" and "Virtual Convergence Economy" are proposed as economic strategies in the metaverse era. The virtual convergence economy is an economy that creates new experiences and economic value by expanding the space of economic activity (work, leisure, communication) from reality to the virtual convergence space using general-purpose technologies such as XR. In the era of metaverse, it is possible to deliver

differentiated experience value 4I (Immersion, Interaction, Imagination, Intelligence) with multi-purpose technology, and this makes it possible to design new experiences that transcend time and space.

As a result of analyzing the metaverse in terms of platform, technological innovation, and investment, it is expected to spread in earnest in the future. Metaverse is rapidly spreading by being combined with service platforms such as games and SNS, and the application area of metaverse production and implementation platforms is expanding beyond games to all industries, and evolved platforms are continuing to appear. The developer ecosystem that utilizes the metaverse production platform is continuously expanding, and new platforms that support metaverse implementation are also constantly appearing, so the speed of evolution is expected to accelerate. In terms of technological innovation, the price of immersive devices such as VR and AR that supports metaverse is on the decline due to technological innovation. The number of R&D patents for HW/SW related to meta buses is increasing, and this trend of technological innovation is expected to continue. The effect of metaverse technology innovation is leading to the purchase of related immersive devices and SW·Contents, resulting in a network effect, and global IT companies are announcing various projects for technological innovation in the metaverse field, predicting competition for innovation. In terms of investment, the metaverse field is emerging as an object of actual investment beyond the trend, and a number of metaverse companies are attracting investments or are going to be listed, and their corporate value is also increasing.

Diffusion of various metaverse platforms, continuous technological innovation, and increase in investment are expected to lead to a full-fledged spread, and preparation for the metaverse era is needed. It is required to conceive a new strategy beyond the common sense and inertia of humans, time and space, and secure future competitiveness by designing a new metaverse experience that combines human, time, and space in various fields.

I. 주목받는 메타버스

1. 개념

- 메타버스(Metaverse)란, 가상과 현실이 상호작용하며 공진화하고 그 속에서 사회·경제·문화 활동이 이루어지면서 가치를 창출하는 세상¹⁾
 - 메타버스는 ‘초월, 그 이상’을 뜻하는 그리스어 메타(Meta)와 ‘세상 또는 우주’를 뜻하는 유니버스(Universe)의 합성어
 - 1992년 美 SF 소설가 닐 스티븐슨의 ‘Snow Crash’란 소설에서 처음 사용
 - * 스티븐슨은 Snow Crash를 통해서 ‘아바타’라는 용어와 함께, 실제 세계의 ‘우주(universe)’에 부합하는 인터넷 기반의 3D 가상세계를 메타버스라고 명명
- 새로운 시대의 미래상으로 메타버스에 주목 중이며 관련 시장도 급성장 전망
 - 포스트 인터넷 시대를 주도하는 新 패러다임으로 메타버스가 언급되고 있으며, 글로벌 IT 기업들은 메타버스를 새로운 기회로 인식
 - * NVIDIA CEO 젠슨 황은 2020 개발자 회의에서 “메타버스가 오고 있다.” 언급하며, 가상환경에서도 현실의 물리 법칙 구현이 가능한 협업 플랫폼 ‘옵니버스’를 발표

[그림] 메타버스 관련 주요 언급

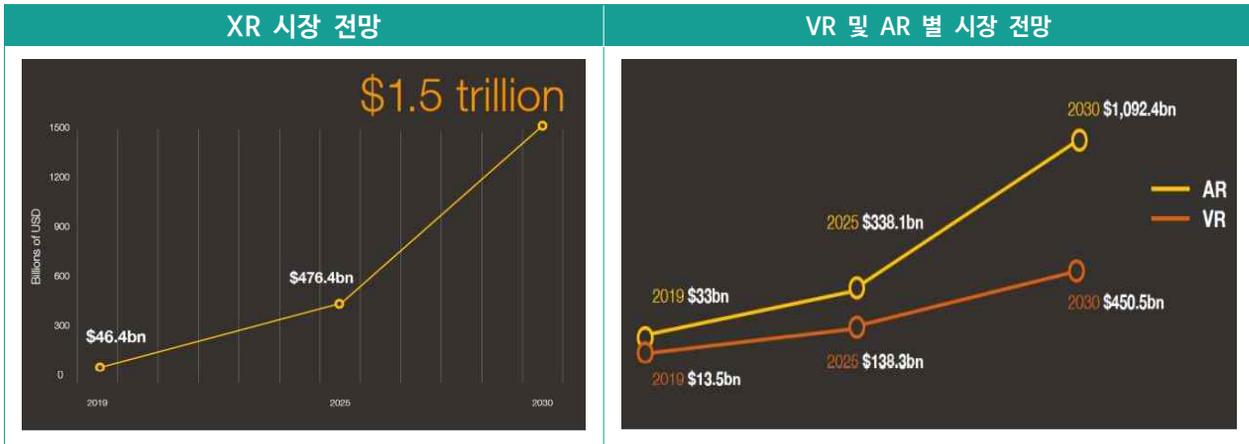


* 출처 : The Economist, "Metaverse is coming" Technology Quarterly(Oct 3rd 2020) 등 관련 자료 및 언론 보도 종합 SPRI 재구성

1) Acceleration Studies Foundation(2007), 양광호(2006), 류철균(2007)의 내용을 종합하여 저자 정의; 이승환, 「비대면 시대의 Game changer, XR」, 2021 ICT 산업전망 Conference, 2020

- 메타버스 시장은 글로벌 기준 2030년 1.5조 달러, GDP의 1.81%에 이를 전망²⁾
 - ‘27년 8,553억 달러로 성장하며 세계 GDP 1%를 넘어 ‘30년 1.81%에 도달
 - 증강현실(Augmented Reality) 시장의 성장이 가상현실(Virtual Reality)보다 클 것으로 예측

[그림] 메타버스 시장 전망



* 주 : 메타버스의 기술적 근간을 형성하는 XR(eXtended Reality) 시장 기준의 전망치, XR은 VR(Virtual Reality), AR(Augmented Reality)를 총칭
 * 출처 : PWC(2020), “Seeing is Believing”

2. 유형 및 진화

- 메타버스는 구현 공간과 정보의 형태에 따라 크게 4가지 형태로 분류³⁾
 - 메타버스는 구현되는 공간이 현실 중심인 지, 가상 중심인 지 구현되는 정보가 외부 환경정보 중심인 지, 개인·개체 중심인 지에 따라 4가지 유형으로 구분
 - (Augmented Reality) 현실에 외부 환경정보를 증강하여 제공하는 형태
 - (Life logging) 개인·개체들의 현실 생활에서 이루어지는 정보를 통합 제공
 - (Mirror Worlds) 가상공간에서 외부 환경정보를 통합하여 제공
 - (Virtual Worlds) 가상공간에서 다양한 개인·개체들의 활동하는 기반을 제공

2) PWC(2020), “Seeing is believing” ; 메타버스의 기술적 근간을 형성하는 XR(eXtended Reality) 시장 기준의 전망치

3) Acceleration Studies Foundation(2006), “Metaverse Roadmap, Pathway to the 3D Web”

[그림] 메타버스의 4가지 유형

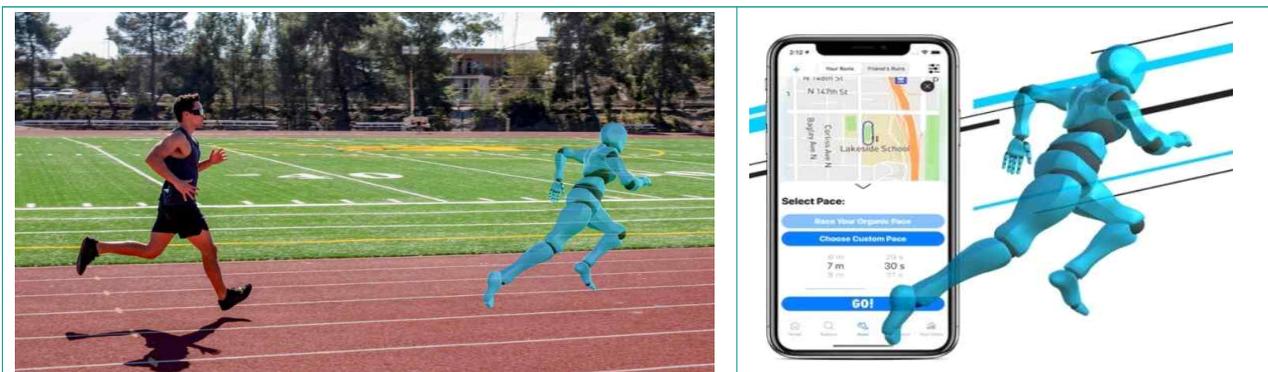


* 출처 : Acceleration Studies Foundation(2006), "Metaverse Roadmap, Pathway to the 3D Web" SPRI 재구성

□ 메타버스의 4가지 유형은 독립적으로 발전하다, 최근 상호작용하면서 융·복합 형태로 진화 중

- 최근 4개의 메타버스 유형은 경계를 허물면서 새로운 형태의 서비스로 진화
 - (AR + Life logging) Ghost pacer 서비스는 AR Glass를 활용하여 현실에 가상의 runner를 형성하고 이를 life log 데이터와 연결
 - * AR Glass에 보이는 아바타의 경로와 속도를 설정하고 실시간 경주가 가능하며 STR AVA 운동 앱, 애플워치와 연결

[그림] Ghost Pacer



* 출처 : The Ghost Pacer, https://www.youtube.com/watch?v=wKEW_c6NEIU

- (Life logging + Virtual Worlds) 英 Hopin, Teooh 등의 기업이 제공하는 가상 Conference/Events에서는 가상 속에서 진행되는 회의와 네트워킹 등 모든 활동이 life logging으로 연계되어 사후 성과 측정이 가능

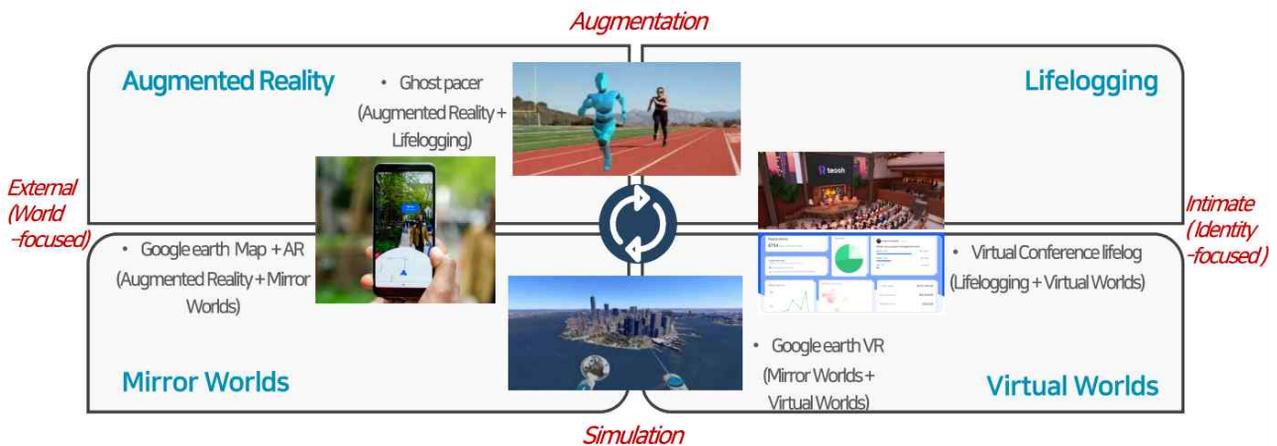
[그림] Teooh, Hopin의 가상 Conference/Events



* 출처 : www.teooh.com ; www. hopin.com

- 이외에도, Virtual Worlds와 Mirror Worlds가 결합 된 Google Earth VR, AR와 Mirror Worlds가 결합 된 Google Map + AR 등 다양한 융합이 진행 중이며, 향후 상호작용이 가속화되면서 미래 메타버스를 형성 전망⁴⁾

[그림] 메타버스의 융·복합화



* 출처 : Acceleration Studies Foundation(2006), "Metaverse Roadmap, Pathway to the 3D Web" SPRI 재구성

《 Ark Investment가 보는 메타버스 진화 방향 》

" Today, **virtual worlds are independent** from each other, **but in the future** they could **become interoperable** culminating in what futurist have deemed **'The Metaverse.'**

Ark Investment Management(2021.1) "Big Ideas Report 2021" 中

4) Ark Investment Management(2021.1) "Big Ideas Report 2021"

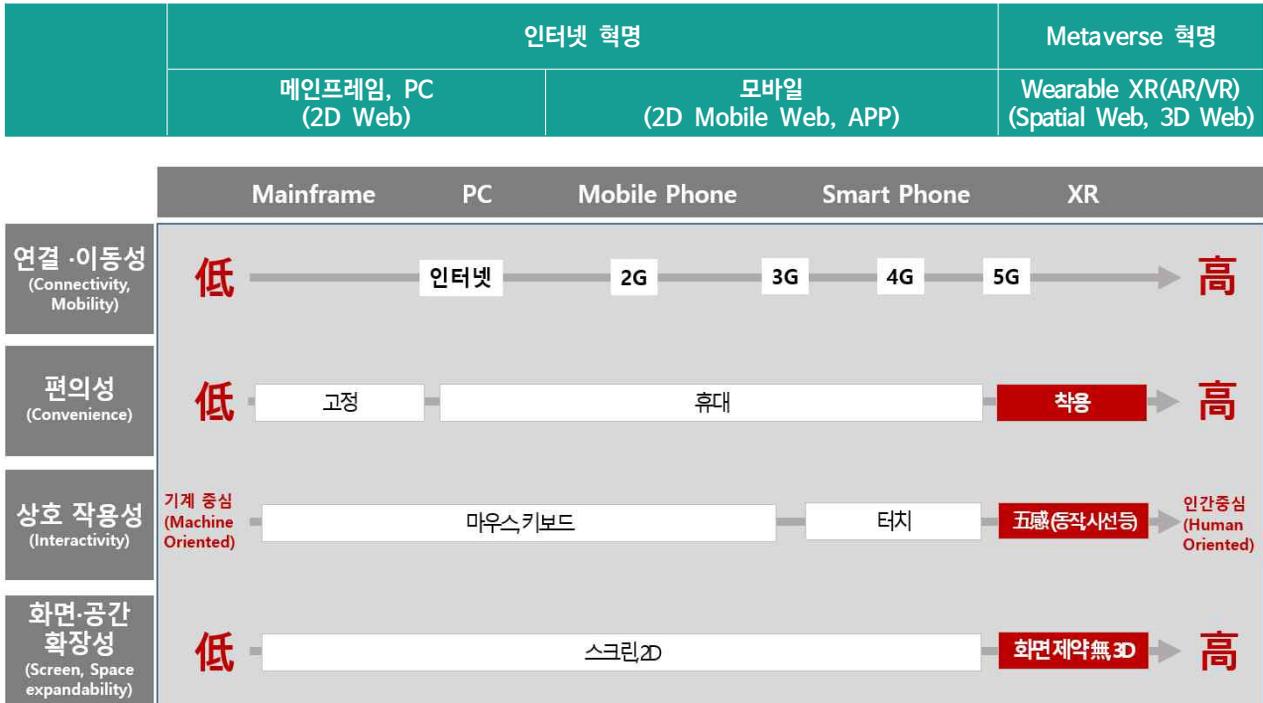
II. 왜 메타버스는 혁명인가?

- 메타버스가 포스트 인터넷 혁명인지 3가지 관점에서 분석
 - 편의성, 상호작용, 화면·공간 확장성 측면에서 기존 인터넷 시대와 메타버스 시대는 차이가 존재하는가?
 - 기술적 측면에서 메타버스를 구성하는 핵심기술들은 혁명적 변화를 일으키는 범용기술(General Purpose Technology)인가?
 - 경제가치의 진화 측면에서 메타버스는 혁명의 동인(Driver)인가?

1. 편의성, 상호작용, 확장성 측면

- 편의성, 상호작용 방식, 화면·공간 확장성 측면에서 기존 PC, 모바일 기반의 인터넷 시대와 메타버스 시대는 차이가 존재
 - AR Glass 등 기존 휴대에서 착용(Wearable)의 시대로 전환되면서 편의성이 증대
 - 상호작용 측면에서 인터넷 시대에는 키보드, 터치 방식을 활용하였으나, 메타버스 시대에는 음성, 동작, 시선 등 오감(五感)으로 진화
 - 2D Web 화면에서 화면의 제약이 사라진 3D 공간(Spatial) Web으로 진화
 - PC, 스마트폰은 3차원 현실 세계의 정보를 2D 화면으로 제공하나, AR 은 화면제약을 넘어 현실이 화면이 되고 VR은 3D 공간에서 정보를 구현
 - * “화면을 내려다보는 것은 자연적인 한계에 도달했다. 다음 화면은 우리가 절대 내려다보지 않는다. 세상이 곧 화면이고, 우리가 보는 것과 완벽하게 통합될 것이기 때문이다.” (Mark Pesce Columnist, ABC 인터뷰 中)

[그림] 주요 속성별 메타버스와 인터넷 시대의 차이점



* 출처 : Deloitte center for Integrated Research(2020), “The spatial Web and Web 3.0, What business leaders should know about the next era of computing”; Acceleration Studies Foundation(2006),”Metaverse Roadmap, Pathway to the 3D Web“ 기반 SPRI Analysis

2. 기술적 측면 : 메타버스와 범용기술

- 범용기술(General Purpose Technology)은 경제 전반에 적용되어 생산성 향상을 유발하고 다른 기술과의 상호 보완작용을 통해 기술적 조력자로서 산업혁신에 기여⁵⁾
 - 범용기술은 역사적으로 영향력이 큰 소수의 파괴적 기술을 의미하는 용어로 여러 산업에 공통으로 활용되어 혁신을 촉진하고 기술진화가 빠른 기술을 의미
 - 과거부터 범용기술은 산업과 사회에 혁명을 견인해 왔으며, 18세기 말 증기기관, 20세기 초 전기, 20세기 말 인터넷이 범용기술의 역할을 수행⁶⁾

5) Bresnahan, T. F. and M. Trajtenberg (1995), “General Purpose Technologies—Engines of Growth?,” Journal of Econometrics , Vol.65, No.1, 83–108.

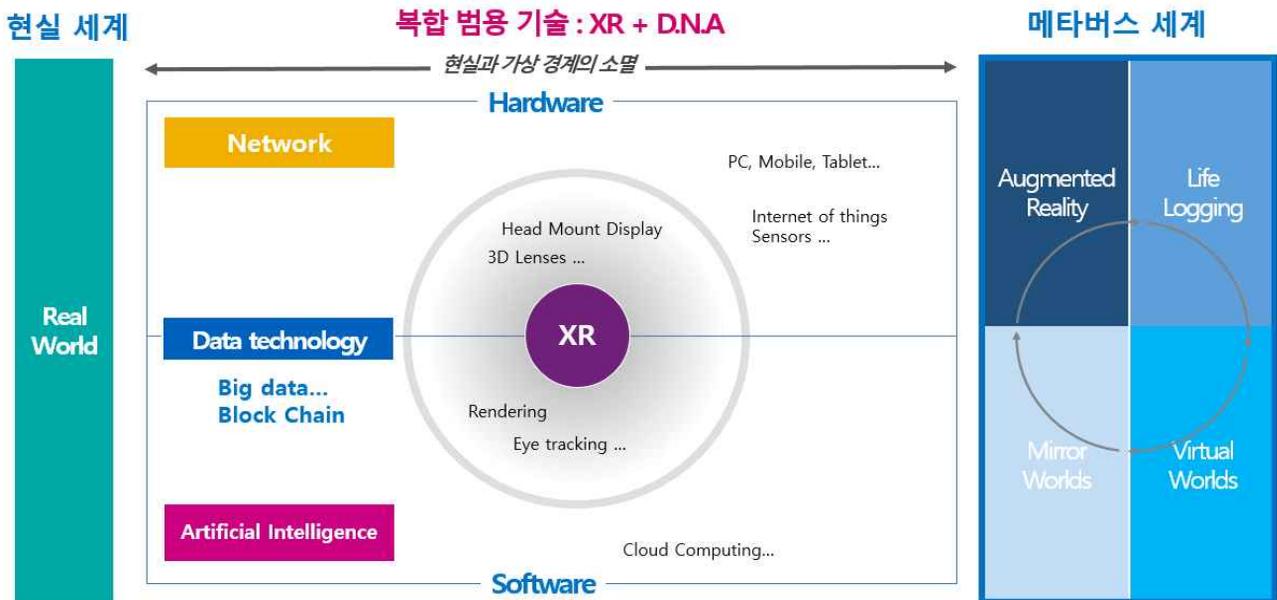
6) IHS(2017), “The 5G Economy: How 5G Technology will Contribute to the Global Economy,”; KT경제경영연구소(2018) “5G의 사회경제적 파급효과 분석”

- 메타버스를 구현하는 핵심기술은 범용기술(General Purpose Technology)의 복합체, XR(eXtended Reality)+D(Data).N(Network).A(Artificial Intelligence)
 - 메타버스는 다양한 범용기술이 복합 적용되어 구현되며 이를 통해 현실과 가상의 경계가 소멸
 - XR(eXtended Reality), Data, 5G 등 네트워크, AI 각각의 기술은 전 산업에 다양한 용도로 영향을 미치며 혁신을 유도하는 범용기술

《 XR + D.N.A 와 범용기술 》

- ◆ “XR은 전 산업과 사회에 영향을 미치는 범용기술”(Innovate UK, 2018)⁷⁾
- ◆ “XR은 인간이 정보와 상호작용하는 방식을 근본적으로 변화시킬 전망”(Mckinsey, 2017)
- ◆ “AI는 전기와 같은 범용기술”(Brynjolfsson, E, 2014)
- ◆ “Big data, AI는 혁신의 인프라 역할을 하는 범용기술”(Christiaan Hogendorn, 2020)⁸⁾
- ◆ “5G는 국가 사회 전반에 혁신 기반을 제공하는 범용기술”(KT 경제·경영 연구, 2018)⁹⁾

[그림] 메타버스와 복합 범용기술



* 출처 : SPRI Analysis

7) Innovate UK(2018) “Immersive Economy in the UK”
 8) Christiaan Hogendorn & Brett, “Infrastructure and general purpose technologies: a technology flow framework”, Frischmann European Journal of Law and Economics volume 50, pages 469 - 488(2020)
 9) KT경제경영연구소(2018) “5G의 사회경제적 파급효과 분석”

3. 경제적 측면 : 메타버스와 가상융합경제

□ 메타버스 시대의 경제 패러다임으로 가상융합경제에 주목

- 메타버스는 기술 진화의 개념을 넘어, 사회경제 전반의 혁신적 변화를 초래
- 메타버스 시대의 경제 전략으로 '실감경제(Immersive Economy)', '가상융합경제'의 개념이 제시
 - (英) 범용기술 XR의 가치에 주목하고 이를 활성화하기 위한 국가전략 'Immersive Economy'를 발표('18)
 - * Immersive Economy : XR 등 Immersive 기술을 활용해 기존 디지털 정보와 상호 작용하는 방식을 바꾸고 현실 세계를 가상으로 확장하여 경제, 사회, 문화가치를 창출

[그림] 英 Immersive Economy



* 출처 : Innovate UK(2018), “The Immersive Economy in the UK”

- (韓) 메타버스 시대의 대응전략으로 '가상융합경제 발전전략'을 발표('20)
 - * 가상융합경제: XR을 활용해 경제활동(일·여가소통) 공간이 현실에서 가상융합공간까지 확장되어 새로운 경험과 경제적 가치를 창출

□ 가상융합경제는 경험경제(Experience Economy)가 고도화된 개념

- 경제가치는 제조 ▶ 서비스 ▶ 경험으로 진화하였는데, 산업혁명 이전의 경제 구조에서는 미 가공 재료를 추출하여 사용하였고, 대량생산 체제가 갖추어지면서 제품 중심의 경제로 변모하였으며, 이후 서비스 경제로 발전
- 서비스 경제 이후, 새로운 경제가치의 핵심개념으로 경험이 등장하였고, 소비자들은 기억에 남을 만한 개인화된 경험에 대한 지불의사가 높아 이에 맞는 제품과 서비스를 제공하는 것이 경험경제의 핵심¹⁰⁾

- 경험 가치는 오프라인 ▶ 온라인 ▶ 가상융합 형태로 고도화

[그림] 경제가치의 진화와 가상융합경제

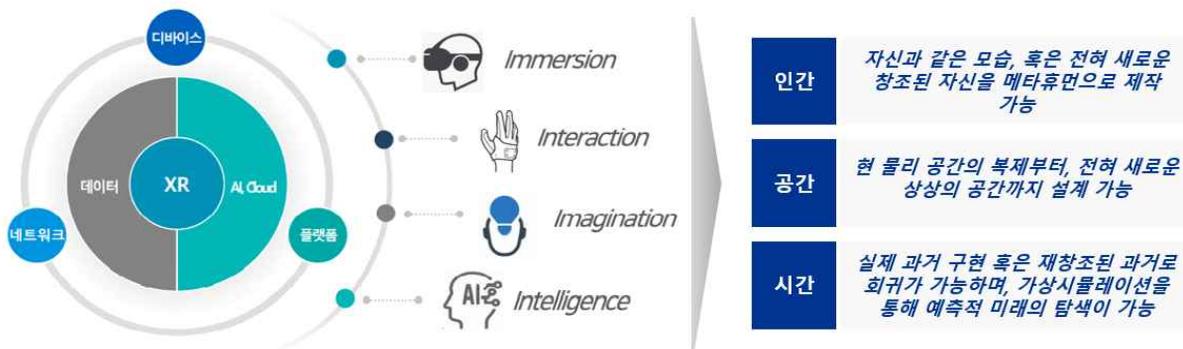


* 출처 : B. Joseph Pine II and James H. Gilmore, “Welcome to the Experience Economy”, Harvard Business Review July-August 1998 기반 SPRI Analysis

- 메타버스 시대에는 복합 범용기술로 차별화된 경험 가치 4(Immersion, Interaction, Imagination, Intelligence) 전달이 가능하고 이로 인해 시·공간을 초월한 새로운 경험 설계가 가능

- * VR 다큐멘터리 ‘너를 만났다’에서는 사별한 딸과 엄마가 만나 함께 시간을 보내고 생일 파티를 하는 가상융합 스토리를 제작하여 방영

[그림] 복합 범용기술이 제공하는 차별화된 경험 가치 4



* 출처 : Qualcomm Technologies(2018), “The mobile future of augmented reality”; Grigore Burdea and Philippe Coiffet, “Virtual Reality Technology”, John Wiley & Sons, 1993. 기반 SPRI Analysis

10) B. Joseph Pine II and James H. Gilmore, “Welcome to the Experience Economy”, Harvard Business Review July-August 1998

- 진화된 편의성, 상호작용, 화면·공간 확장성 그리고 범용기술 특성과 경제가치의 진화를 고려해 볼 때 메타버스는 인터넷의 뒤를 잇는 혁명적 변화를 가져올 전망
- 메타버스는 온라인 혁명을 주도했던 인터넷 시대를 넘어, 가상과 현실이 융합된 새로운 혁명을 예고

[그림] 포스트 인터넷 혁명, 메타버스



* 출처 : NIPA(2020), “대한민국 실감경제 확산 프로젝트, XR Transformation” 기반 SPRI Analysis

- 메타버스 혁명은 기존 인터넷 시대의 한계점을 새로운 혁신으로 극복하며 경험 가치를 창출
- 또한, 메타버스 혁명의 영역은 특정 산업에 국한되지 않고, 전 산업과 사회 전반에 영향을 미칠 것으로 예측
 - 교육, 의사소통, 쇼핑, 시설관리, 디자인 및 신제품 개발 등 산업과 사회 전 영역에서 시공간을 초월한 혁신을 창출

[그림] 인터넷 시대의 한계와 메타버스 시대의 혁신 요소

	인터넷 시대 (2020년대 이전)	메타버스 시대 (2020년대 이후)
교육	<p>한계점</p> <ul style="list-style-type: none"> 개개인의 화면 밖 행동 파악 어려움 실환경에서 동물 개입 등의 외부요인 차단 어려움 2D 화면 수준의 상호작용으로 교육 집중 어려움 <p><2D 영상 기반의 화상교육></p>	<p>혁신 요소</p> <ul style="list-style-type: none"> 무한한 공간 및 자료 활용 가능 (3D 자료공유¹⁾ 등) 대면 교육 수준의 상호작용 가능 개개인의 행동 확인 가능 <p><증강현실 기반의 3차원 공간 활용 교육></p>
쇼핑	<p>한계점</p> <ul style="list-style-type: none"> 오프라인 매장 방문, 피팅 등 장시간 소요 온라인 상 사이즈가 실제 사이즈와의 차이점 발생 <p><오프라인 매장 아이쇼핑 및 온라인 구매></p>	<p>혁신 요소</p> <ul style="list-style-type: none"> 개인에 특화된 주문제작 상품의 가상 경험 가능 매장 방문시간, 피팅 등에 소요되는 시간 급감 <p><집의 AR 거울 활용 피팅 및 구매></p>
해외시설관리	<p>한계점</p> <ul style="list-style-type: none"> 해외 시설까지 이동에 소요되는 비용 및 시간 불가피 문제 발생시 즉각 대응 불가 국가/정부 Risk¹⁾ 회피 불가 <p><시설 방문/출장 관리></p>	<p>혁신 요소</p> <ul style="list-style-type: none"> 본사에서 해외 소재 시설에 대한 실시간 모니터링 및 관리 가능 시설 layout 재배치 등 다양한 혁신 활동을 손쉽게 수행 <p><Digital Twin 기반 시설 관리></p>
신개발	<p>한계점</p> <ul style="list-style-type: none"> 시제작 모델 생산까지 실질 크기의 검증 불가 디자인 확정까지 장기간의 개발 소요시간 필요 <p><컴퓨터 디자인 및 검증모델 생산></p>	<p>혁신 요소</p> <ul style="list-style-type: none"> 개발자 소재지에 구매 받지않는 협동 디자인 가능 시제작 모델에서 검증하기 힘든 오류 검증 저비용으로 다품종 개발 가능 <p><가상 디자인 및 검증></p>

* 출처 : NIPA(2020), “대한민국 실감경제 확산 프로젝트, XR Transformation” 기반 SPRI Analysis

III. 비상(飛上)을 준비하는 메타버스

□ 메타버스가 트렌드를 넘어 확산할 것인가를 플랫폼, 기술혁신, 투자 측면에서 분석

① 메타버스 혁명을 주도할 플랫폼들이 나타나고 있는가?

- 누구나 쉽고, 빠르게, 저렴한 비용으로 메타버스 플랫폼을 만들거나, 참여할 수 있는가?
- 실제 어떠한 사례가 있으며, 사용자 기반은 충분한가?

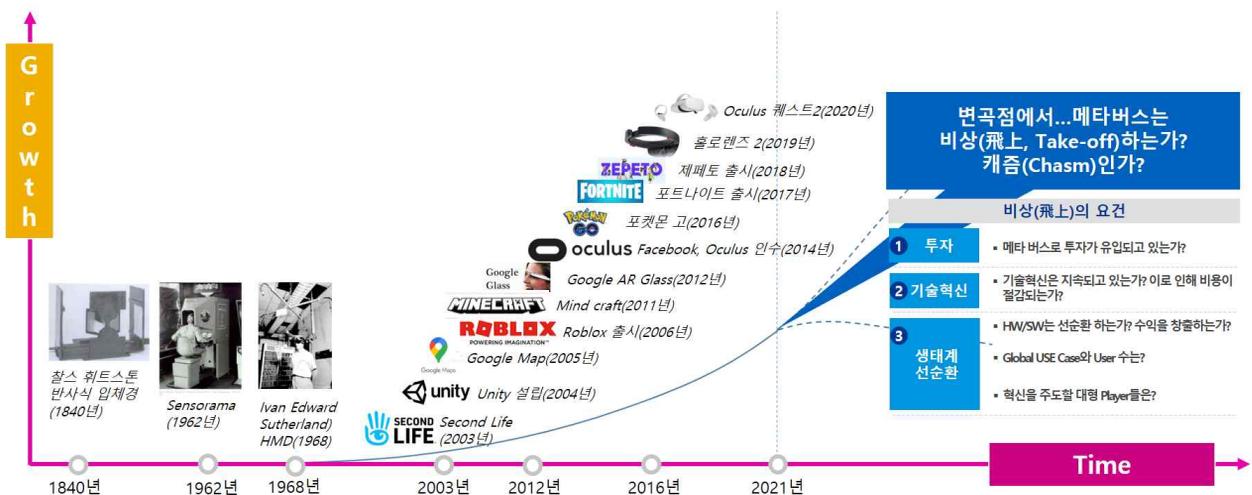
② 메타버스 분야에 기술혁신은 일어나고 있는가? 혁신은 지속 되는가?

- 메타버스 구현에 필요한 기술혁신은 이루어지고 있는가?
- 대중화될 수 있을 만큼 혁신은 비용을 절감시키고 있는가?
- 혁신을 지속할 시장 참가자들은 충분한가?

③ 메타버스 분야에 투자가 일어나고 있는가?

- 메타버스 기업에 투자가 이루어지고 있는가? 메타버스 기업들의 가치는 증가하고 있는가?

[그림] 메타버스 비상(Take-off)의 요건



* 출처 : SPRI Analysis

1. 메타버스 플랫폼

□ 메타버스는 게임, SNS 등 서비스 플랫폼과 결합되어 급속히 확산 중

- 기존 게임이 미션 해결, 소비 중심 이었다면, 메타버스 플랫폼에서는 유저가 자신의 아이디어로 가상자산(Virtual Asset)을 만들어 수익을 창출하고 다른 유저들과 공연 등 다양한 사회, 문화적 교류가 이루어진다는 점에서 차이
- 플랫폼 참가자의 수익모델이 존재하고, 전 세계 가입자가 급속히 증가하는 등 플랫폼 경쟁력이 높아 메타버스 확산의 동력이 될 전망

[그림] 메타버스 게임, SNS 플랫폼

구분		내용
로블록스 (게임)		- 전 세계 이용자 : 1억 6400만 명('20.8월 기준) - 가상 세계를 스스로 창조하고 실시간으로 게임을 즐길 수 있는 플랫폼 - 게임개발, 아이템 판매로 연 10만 달러(약 1억1,200만원)가 넘는 수익을 올리는 유저도 존재 - 가상화폐 'Robux'가 통용돼 경제 생태계까지 완성된 '제2의 현실 세계'
마인드 크래프트 (게임)		- 전 세계 이용자 : 1억 1200만 명('19 기준) - 레고 같은 블록을 이용자가 마음대로 쌓아서 새로운 가상세상을 만드는 게임 - 2011년 서비스 시작 후 2014년 MS가 3조 원에 인수
포트나이트 (게임)		- 전 세계 이용자 수 : 3억 5000만 명('20년 5월 기준) - 2017년에 출시, 배틀로얄 방식의 게임과 함께 파티로얄이라는 공간에서 사용자들이 함께 어울리며 즐겁고 편한 시간을 보낼 수 있도록 지원 - 미국 힙합가수 트래비스 스콧은 포트나이트 가상 콘서트로 오프라인 대비 매출 10배를 달성(216억 규모)
제페토 (SNS)		- 전 세계 이용자 수 : 2억 명(2020말 기준) - 3D 아바타 기반 Social 네트워크 서비스 - 이용자는 AR 패션 아이템 제작 등 수익창출이 가능 - 제페토에서 개최된 블랙핑크 버추얼 팬 사인회는 3천만, 아바타 공연은 4천만 view를 돌파
샌드박스 (게임)		- 블록체인 기반의 가상게임, 생활 플랫폼 - 플랫폼 내에서 유통되는 코인 SAND는 가상화폐 거래소 업비트와 빗썸에서 거래 가능
디센트럴랜드 (생활)		- 블록체인 기반 가상세계 플랫폼 - 유저가 이름과 아바타를 직접 설정한 뒤 가상 세계를 탐험 - 유저들은 업데이트, 토지 경매 등 커뮤니티와 연관된 모든 의결사항을 투표할 수 있고 게임 개발사마저도 유저 동의 없이 게임 세계관 변경이 불가

* 출처 : 관련 주요 언론 보도 및 홈페이지 자료 기반 SPRI Analysis

- 메타버스 제작·구현 플랫폼의 활용 영역이 게임을 넘어 전 산업에 확대 중이며, 진화된 플랫폼도 지속 등장
 - 주로 게임의 가상세계 제작에 활용되던, Unity, Unreal 개발 플랫폼이 최근 다양한 산업에 확대 적용 중이며, 개발자 생태계도 커지는 중
 - (Unity) 가상게임 제작의 플랫폼 경쟁력을 건설, 엔지니어링, 자동차 설계, 자율주행 등 타 산업으로 확대 중
 - * “Unity는 건설, Engineering, 자동차설계, 자율주행차 등의 영역으로 사업을 확장 추진 중이며 개별 산업영역들이 가진 시장잠재력이 게임 산업을 넘어설 것”(리치텔로 Unity CEO)

《 Unity 》

- ◆ 2004년 설립되었으며, 스마트폰에서 구동되는 모바일게임은 절반 정도가 Unity 엔진으로 제작되며, Unity를 이용해서 만든 게임은 매달 전 세계에서 50억 건 이상 다운로드
- ◆ 닌텐도 스위치 게임의 70%, 엑스박스, 플레이스테이션에서 구동되는 게임의 30~40%가 Unity 제작되며, PC게임 시장에서는 Unity 점유율이 40%
- ◆ 홀로렌즈를 이용하는 AR SW시장에서 Unity점유율은 90%

- (Unreal) 에픽 게임즈가 개발한 게임엔진으로 현실과 구분하기 어려울 만큼의 고품질 그래픽 구현이 가능하여 대작 게임용 활용되며 최근 타 산업 활동도 증가
 - * 엔씨소프트의 리니지2M, 넥슨의 V4, 카트라이더 드리프트 등은 언리얼 엔진으로 제작

《 Unreal 타 산업 활용 사례¹¹⁾ 》

- ◆ 디즈니+ '스타워즈 만달로리안', HBO '왕좌의 게임' 사전시각화, 해운대 등 CG·시각효과
- ◆ 웨더채널 버추얼 스튜디오, 평창동계올림픽 개회식 '증강현실(AR) 효과' 등 방송 분야
- ◆ BMW, 아우디, 맥라렌, 페라리 등 자동차 시각화와 맞춤형 판매 등 자동차 분야
- ◆ 동대문디자인 플라자를 디자인한 자하하디드, 삼성 래미안 등 건설 분야

- (구글, 애플) 모바일 AR을 쉽게 구현할 수 있는 개발 플랫폼 ARCore와 ARKit를 발표하였고 이를 활용한 다양한 모바일 AR서비스가 출시
 - ARCore, ARKit를 활용하면, 2016년 큰 인기를 끈 증강현실 게임 '포켓몬 고'와 같은 게임을 손쉽게 제작 가능

11) IT조선(2020.6.8.) "언리얼 엔진5로 소기업 위상 바뀔 것"

- 메타버스 제작 플랫폼을 활용하는 개발자 생태계는 지속 확대 중
 - * "50만 명 이상의 학생들이 Unity를 통해 3차원 입체 세계를 구성해 내는 작업을 공부하고 있고, 수년 안에 100만 명을 돌파할 것이며, 모바일 앱 개발자가 세계 1200만 명 정도 커진 것처럼 3차원 가상현실을 만드는 수많은 개발자 생태계가 형성될 것”(리치텔로 Unity CEO)¹²⁾
- 메타버스를 구현을 지원하는 새로운 플랫폼도 지속 등장하고 있어 진화의 속도가 빨라질 전망
 - (엔비디아) 실제와 같은 가상세계를 협업으로 쉽고, 빠르게 구현하는 옴니버스(Omniverse)를 발표(‘20.10)하며 전 산업의 활용 가능성을 시사
 - * “메타버스는 게임에만 있는 것이 아니다.”(젠슨 황 엔비디아 CEO)
 - * “옴니버스에서는 각각의 사람들이 다른 장소에서 같이 작업을 한다. 누군가 모델링이란 덩어리를 만들면, 누군가는 색칠하고, 누군가는 조명을 달고, 누군가는 카메라로 촬영을 하고 감독은 그 과정을 지켜보고 있다. 지금은 한 명이 작업을 끝나면 다음 작업으로 넘어가는 직렬 구조다. 옴니버스는 많은 사람이 동시에 작업에 참여해서 바로 확인할 수 있는 시스템.”(영화 승리호 CG 제작자)¹³⁾

[그림] 엔비디아의 옴니버스



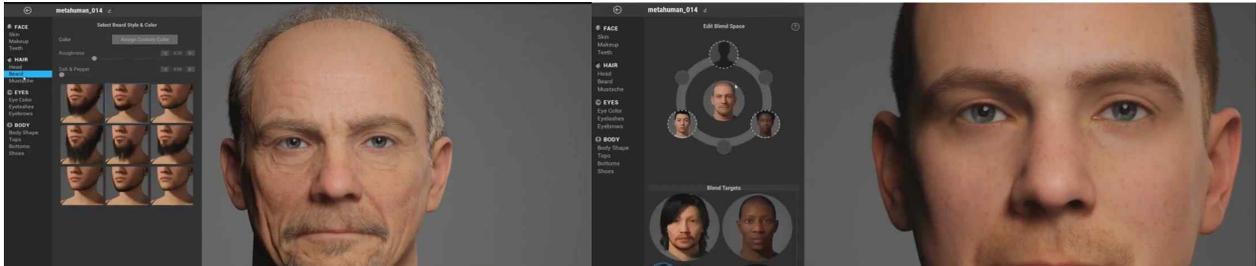
* 출처 : NVIDIA 2020 개발자회의 발표 자료 SPRI 재구성

12) 매일경제(2020.11.22.) “2~3년 뒤에 가상현실이 새 플랫폼이 된다.”

13) IT조선(2021,2.27) “할리우드 맛먹는 승리호 CG 비결은 R&D”

- (에픽 게임즈) 누구나 쉽게 가상인간 ‘Meta human’을 제작할 수 있는 ‘Meta Human Creator’를 출시(‘21.2)

[그림] Meta Human Creator



* 출처 : Unreal Engine KR, <https://www.youtube.com/watch?v=q1j1keF3wQ0>

□ 메타버스 협업 플랫폼이 새로운 의사소통과 일하는 방식의 변화를 주도 중

○ MS는 메타버스 시대를 이끌어나갈 협업 플랫폼 Mesh를 공개(‘21.3)

- Azure를 기반으로 구축된 Mesh는 사용자 하여금 다른 지역에 있어도 서로 같은 방에 있는 것처럼 느끼도록 지원하는 혼합현실 플랫폼

* Mesh를 활용하면 교육, 설계, 디자인, 의료 등 다양한 분야에서 시공간을 초월한 협력이 가능

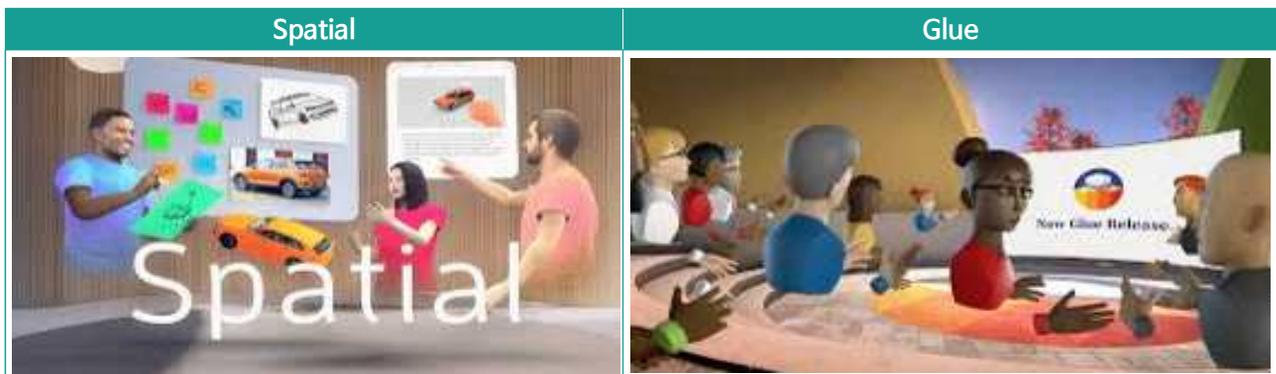
[그림] MS의 Mixed Reality 플랫폼 Mesh



* 출처 : <https://www.microsoft.com/en-us/mesh>

- 기존 2D 기반의 MS 협업 플랫폼이 3D 기반의 Mesh와 통합되어 진화되면서 다양한 산업 분야와 융합
 - * Mesh는 MS Teams와 MS Dynamics 365 등과 통합될 예정이며, 무한한 가능성을 열어 두고 파트너들의 다양한 시도를 지원하며 새로운 생태계를 위한 플랫폼을 제공
 - * Mesh를 지원하는 응용 프로그램도 개발 중인데, 해양교육 등을 지원하는 비영리단체 OceanX는 MS Mesh와 협력을 발표하고 이를 활용한 Holographic Labo를 발표
- 이외에도, Spacial, Glue 등 다양한 메타버스 기반 협업 플랫폼이 존재하며 비대면 상황과 맞물려 사용량이 급증
- AR기반 원격협업 도구를 제공하는 Spatial의 사용량은 코로나 19 이전보다 10배 이상 증가¹⁴⁾

[그림] Spatial과 Glue



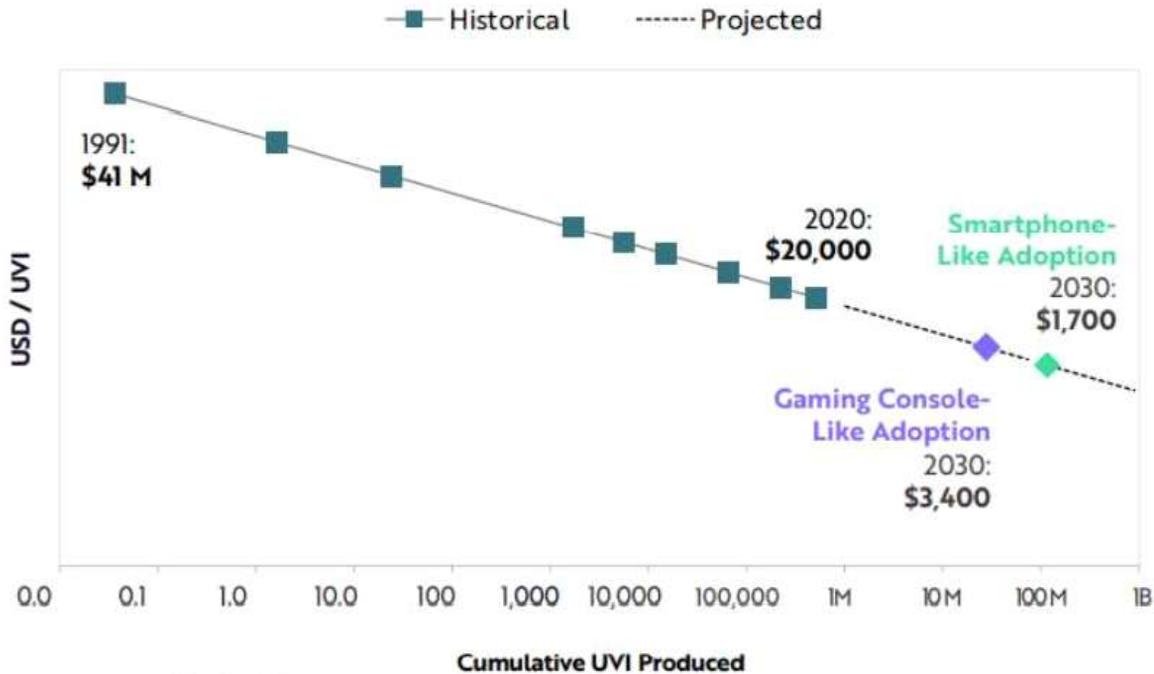
* 출처 : Spatial, Glue 홈페이지

14) 조선비즈(2020.5.14.), "AR로 회의 하세요"... 스페이셜, 원격 회의 솔루션 무료 공개

2. 메타버스 기술혁신

- 기술혁신으로 메타버스를 지원하는 VR·AR 등 몰입 기기의 가격이 감소 추세
 - 몰입 기기의 평균 가격은 '91년 41만 달러에서 '20년 2만 달러 수준으로 감소하였고, 이러한 혁신이 휴대폰의 추세를 따라간다면 '30년에는 1700달러까지 하락 전망

[그림] 몰입 기기의 비용 감소 곡선



- * 주 : UVI : Unit of Visual Immersion, 아직 홀로렌즈 등의 가격이 고가로 형성되어 있어 평균가격은 다소 높으나, 최근 출시된 오쿨러스2의 가격은 299\$까지 하락하여 평균가 차이가 존재
- * 출처 : ARK Investment Management(2021), “Big Idea 2021”

- 대표적인 몰입 기기인 Oculus Quest2에서 성능의 향상에도 불구하고, 가격은 하락하는 전형적인 기술혁신 패턴을 확인

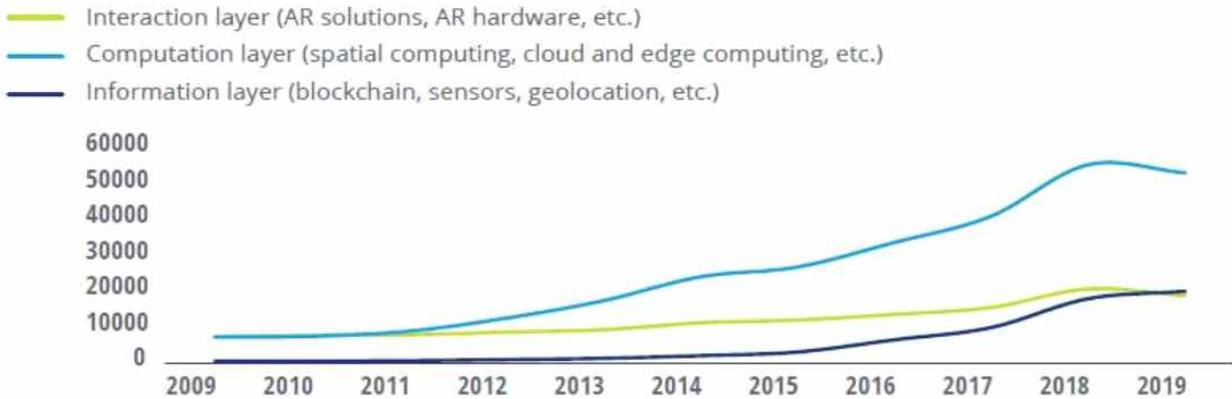
[그림] 주요 VR 기기 비교

	Oculus Quest2	Oculus Quest	Valve Index	HTC Vive Cosmos	HP Reverb G2
가격(\$)	299	399	999	699	599
Pixel per eye	1832×1920	1440×1600	1440×1600	1440×1700	2160×2160
무게(gram)	503	571	809	645	550
Screen refresh rate(Hz)	72~90	72	80~144	90	90

- * 출처 : The verage(2020.9.16.), “Oculus Quest vs. Oculus Quest 2: what’s the difference?”

- 메타버스 관련 HW/SW에 대한 R&D 특허가 늘어나고 있으며, 이러한 기술혁신 추세는 지속 전망
 - 메타버스를 구현하는 AR SW, AR HW, Cloud, Sensor 등 다양한 세부기술의 R&D 특허는 지속 증가 추세

[그림] 메타버스 관련 특허



* 주 : Spatial Web 특허를 메타버스로 총칭하여 해석하였으며, Acceleration Studies Foundation(2006)은 “Meta verse Roadmap, Pathway to the 3D Web”에서 표현한 것처럼 메타버스와 3D Web, Spatial Web을 유사 개념으로 언급
 * 출처 : Deloitte(2020), “The spatial web and web 3.0?”

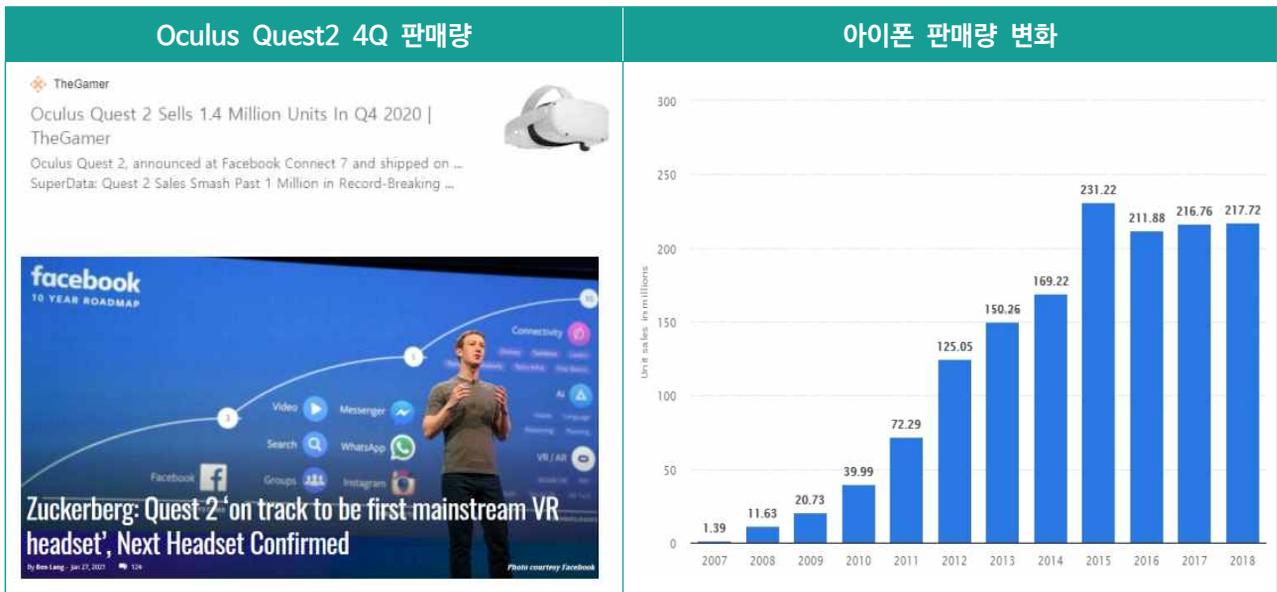
- 메타버스 기술혁신 효과는 관련 몰입 기기와 SW·Contents 구매로 이어져 네트워크 효과가 나타나는 중
 - Oculus Qusest2는 판매량 측면에서 몰입 기기의 대중화 시대 진입 가능성을 고조시키는 중
 - ‘20년 4Q 발매된 Oculus Qusest2는 해당 분기에 약 140만대¹⁵⁾, ‘21년 2월까지 약 500만대가 판매된 것으로 추정되며¹⁶⁾ 첫 분기 판매량은 아이폰이 출시되었던 ‘07년의 판매량 139만대와 유사한 수준
 - * “Oculus Quest2는 첫 번째 Mainstream VR Headset”(Roadtovr, ‘21.1)¹⁷⁾
 - * “드디어 VR이 Mainstream으로 가고 있다.”(Mashable, ‘20.9)¹⁸⁾

15) The Gamer(2021.2.2.) “Oculus Quest 2 Sells 1.4 Million Units In Q4 2020

16) www.bloter.net “SKT ‘오쿨러스 퀘스트2’ 재입고 4분만에 완판...인기 비결은?”

17) Roadtovr(2021.1.27.) Zuckerberg: Quest 2 ‘on track to be first mainstream VR headset’, Next Headset Confirmed

[그림] Oculus Quest2 및 아이폰 판매량



* 출처 : The Gamer(2021.2.2.) “Oculus Quest 2 Sells 1.4 Million Units In Q4 2020”; Roadtovr(2021.1.27.) “Zuckerberg: Quest 2 on track to be first mainstream VR headset’, Next Headset Confirmed”

- Oculus Qusest2는 출시 5개월 만에 Steam VR에서 가장 많이 사용되는 기기 1위로(22.91%) 등극¹⁹⁾
- 국내에서도 SK텔레콤이 Oculus Qusest2 판매 중이며, 1차 물량은 3일 만에 완판되었고, 2차 물량도 4분 만에 완판²⁰⁾
- 몰입 기기의 혁신으로 관련 접속과 SW·Contents 사용량도 증가 추세
 - VR SW·Contents 판매는 ‘19년을 변곡점으로 상승 추세이며, Oculus Quest Store Title의 가격대별 판매액도 상향 추세²¹⁾
 - * 2020년 Oculus Quest Store에서 판매된 Title 중 매출액이 10만 달러를 넘는 Title이 없었으나, 2021.2월 기준 이미 6개가 등록
 - * 이외에도 Oculus Quest Store 모든 Title의 매출가격대에서도 2021년 2월 기준 매출액이 2020년을 상회

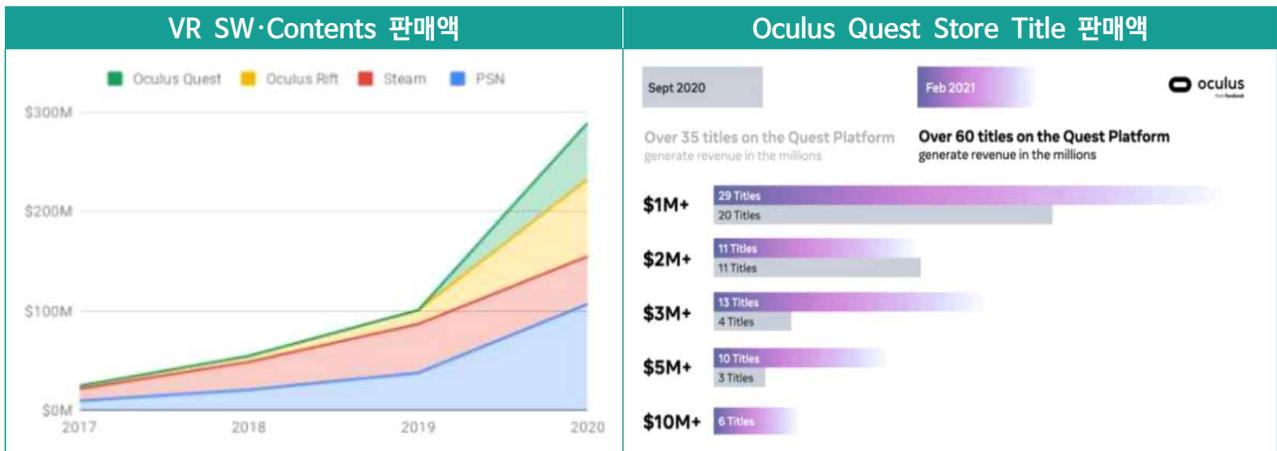
18) Mashable(2020.9.17) “Oculus Quest 2 review: VR finally goes mainstream”

19) Upload VR(2021.3.3.) “Oculus Quest 2 Is Now The Most-Used VR Headset On Steam”

20) www.bloter.net “SKT ‘오쿨러스 퀘스트 2’ 재입고 4분 만에 완판...인기 비결은?”

21) www.oculus.com(2021.2.2.), “FROM BEAR TO BULL: HOW OCULUS QUEST 2 IS CHANGING THE GAME FOR VR”

[그림] VR SW·Contents 판매액



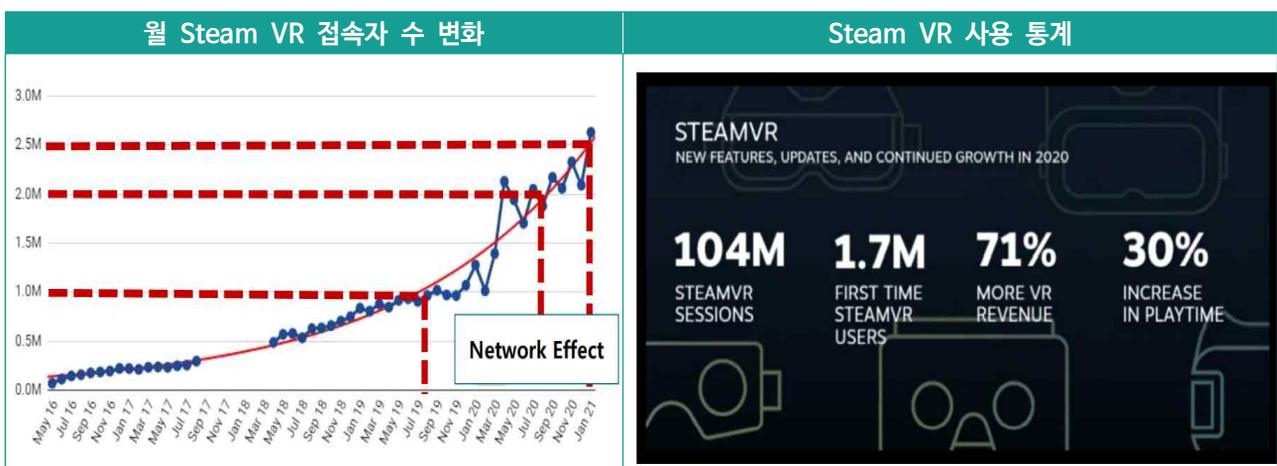
* 출처 : Roadtovr(2020.2.12.) “2019 Was a Major Inflection Point for VR—Here’s the Proof”; www.oculus.com(2021.2.2.), “FROM BEAR TO BULL: HOW OCULUS QUEST 2 IS CHANGING THE GAME FOR VR”

- Steam VR의 접속자 수도 확산 추세이며, 관련 SW·Contents 매출과 사용시간도 전년 대비 큰 폭으로 증가

* Steam VR 접속자 수가 100만 명이 되는데 약 3년이 소요되었으나, 이후 200만 명에 도달되는 기간은 약 1년, 250만 명이 되는 기간은 약 6개월이 소요되며, 확산이 가속화

* ‘20년에 Steam VR에서 SW·Contents는 1년간 1억 4백만 회 플레이되었고, 170만의 신규 사용자가 유입되었으며, 수익은 71% 늘고, 플레이 시간은 30% 증가

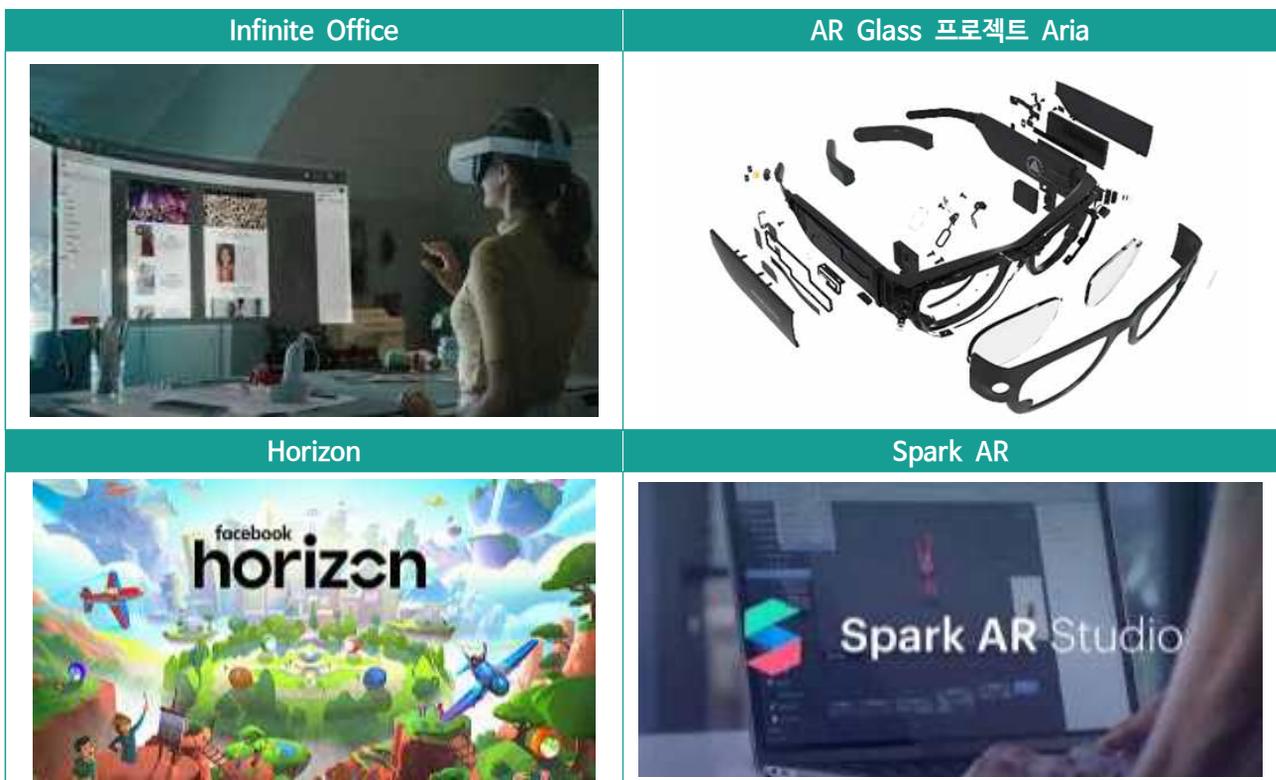
[그림] Steam VR 통계



* 출처 : Roadtovr(2021.3.2.) “Quest 2 Now the Most Used on Steam, Monthly-connected Headsets Hit Record High of 2.8 Million”; VR Focus(2021.1.15.) “Steam VR Logged 104m Sessions And 1.7m New VR Users In 2020”

- 글로벌 IT 기업들은 메타버스 분야 기술혁신을 위한 다양한 프로젝트를 발표하며, 혁신 경쟁을 예고
 - (페이스북) 연례행사 ‘페이스북 Connect’를 통해 AR Glass, 협업 플랫폼 등 새로운 메타버스 혁신 비전을 공유
 - 기존 연례행사명을 Oculus Connect에서 ‘페이스북 Connect’로, 페이스북 내 AR·VR 연구팀을 ‘페이스북 Reality Lab’으로 개편하며 전사적인 노력을 기울이는 중
 - Oculus Quest2만 착용하면 컴퓨터가 없어도 사무실에서 일할 수 있는 협업 플랫폼 ‘Infinite Office’, 가상생활 플랫폼 ‘Horizon’, 모바일 기기에 최적화된 AR필터 제작 플랫폼 Spark AR 등 플랫폼 혁신을 가속화
 - Ray-Ban과 제작 중인 AR Glass 프로젝트 ‘Aria’ 등 후속 기기혁신을 준비 중

[그림] 페이스북이 준비 중인 메타버스 혁신



* 출처 : 페이스북 Connect 행사, 페이스북 홈페이지 및 언론자료 참고 SPRI 재구성

- (애플) 메타버스 분야에 대한 지속적인 투자와 비전을 제시하며 혁신을 준비 중
 - ‘17년부터 본격적인 메타버스 사업에 투자 중이며, AR Glass 출시를 준비
 - * “AR 기술은 Next Big Thing으로 사람들의 삶 전체를 지배하게 될 것이며, 비즈니스와 소비자 모두 AR 기술 활용이 일상화 될 것”(Tim Cook, 애플 CEO)

[그림] 애플의 메타버스 동향

메타버스 관련 사업 및 투자동향		애플의 AR Glass 특허
사업 현황	<ul style="list-style-type: none"> ○ '17 AR 개발 플랫폼 AR Kit 출시 ○ '19 MR headset 특허 공개 ○ '20 AR 기술 관련 특허 출원 (자동거리초점, 가상콘텐츠 터치 등) ○ '22 VR/AR 결합 독립형 headset 출시 예정 	<p>FIG. 3A</p>
투자 동향	<ul style="list-style-type: none"> ○ '16.01 前 버지니아공대 HCI센터장 AR 전문가 Doug Bowman 영입 ○ '17.06 VR/AR Eye tracking 기술 업체 SensoMotoric 인수 ○ '17.11 AR headset 개발 업체 Vrvana 인수 (\$30M) ○ '18.08 AR 디스플레이 개발 업체 Akonia Holographics 인수 ○ '19.04 VR/AR 업체 Jaunt 창립자 van Hoff 영입 ○ '20.01 AI 소프트웨어 개발 업체 Xnor.ai 인수 	

* 출처 : Techcrunch.com(2018.8.30.) “Apple buys Denver startup building waveguide lenses for AR glasses” 등 다수의 언론자료 종합 및 정리

- (MS) 메타버스를 미래 성장 동력으로 인식하고 생태계를 확장 중
 - 홀로렌즈 등 기기, Communication 플랫폼 Altspace VR인수 등 메타버스 분야에 지속투자
 - 누구나 쉽게 2D, 3D Meta human을 만들고 대화할 수 있는 Chat bot 특허 개발 등 새로운 혁신을 위해 노력 중

[그림] MS의 메타버스 동향

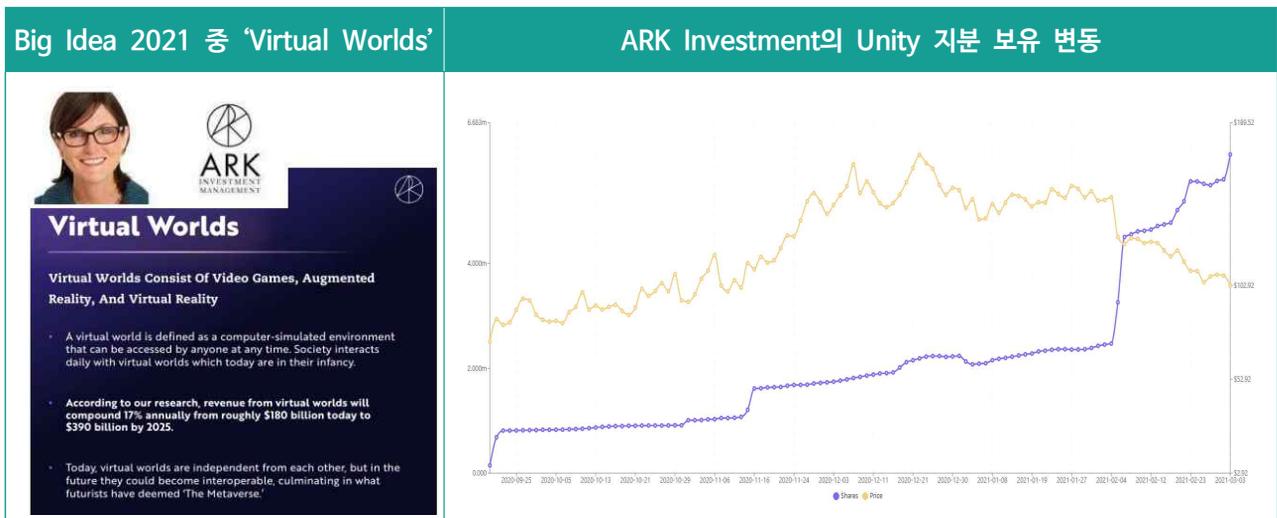
메타버스 관련 사업 및 투자동향		MS의 2D, 3D기반의 대화형 Chat bot 특허
사업 현황	<ul style="list-style-type: none"> ○ '16 Hololens 1 출시 ○ '18 판매량 5만대 돌파, 매출액 약 \$2B 기록 ○ '19 Hololens 2 출시, 미군과 10만대(\$5B) 규모의 공급계약 체결 <li style="background-color: #cccccc; padding: 2px;">산업용 시장에서의 가능성 확대 	
투자 동향	<ul style="list-style-type: none"> ○ '16.08 VR Headset 개발 업체 Shadow Creator 투자 ○ '17.07 AR/VR 솔루션 개발 업체 DataMesh 투자 ○ '17.10 VR용 소셜Platform 개발 업체 AltspaceVR 인수 ○ '18.04 VR Solution 개발 업체 SmartVizX 투자 ○ '19.02 VR Contents 제작 업체 Start VR 투자 ○ '20.04 前 Apple 무선통신 HW 전문가 Ruben Calallero 영입 	

* 출처 : CNN(2021.1.27.) “Microsoft patented a chat bot that would let you talk to dead people. It was too disturbing for production” 등 다수의 언론자료 종합 및 정리

3. 메타버스 투자

- 메타버스 분야가 트렌드를 넘어 실제 투자의 대상으로 부상
 - ARK Investment는 투자대상 분야인 ‘Big Idea 2021’에 메타버스를 언급하며 ‘Virtual Worlds’를 유망분야로 선정²²⁾하고 관련 기업의 투자를 추진
 - Unity의 지분보유가 증가 중이며, 로블록스 지분을 상장 당일 50만주 매입

[그림] ARK Investment의 메타버스 투자



* 출처 : ARK Investment(2021) “Big idea 2021”; <https://cathiesark.com/ark-combined-holdings-of-u>

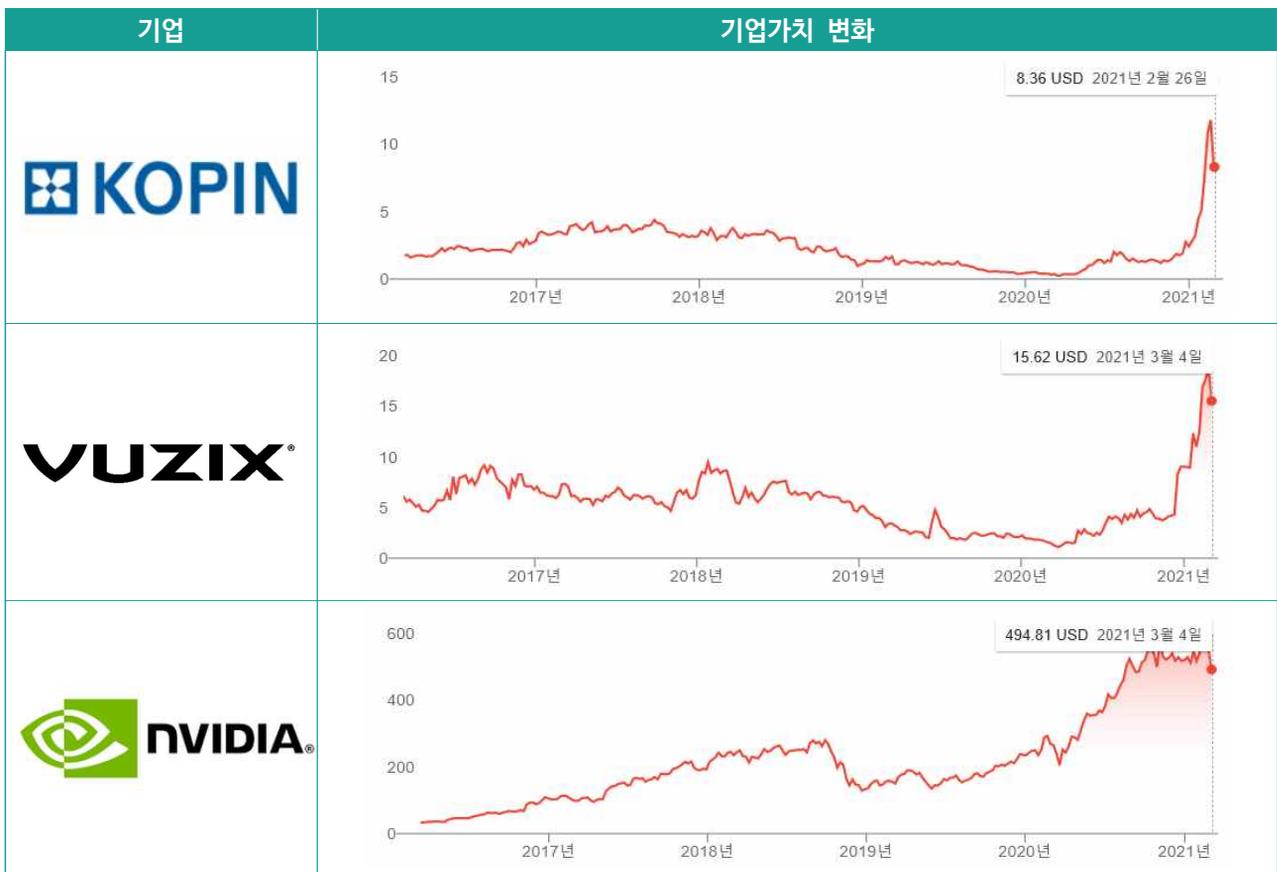
- 다수의 메타버스 기업들이 투자를 유치하거나 상장했으며, 기업가치도 증가
 - XR(eXtended Reality) 스타트업에 대한 투자가 활발히 진행 중
 - * XR 스타트업 생태계가 점차 성숙해지면서 2014년부터 2019년 상반기까지 투자 단계별 건수는 Seed/Angel 단계 비중은 점차 감소하고, C이상의 투자는 8%에서 16%로 증가²³⁾
 - * 제페토를 서비스하는 네이버Z는 ‘20년 박히트 엔터테인먼트, YG엔터테인먼트, JYP로부터 170억 원 투자를 유치
 - * AR 스타트업 레티널도 ‘18년 40억 원의 시리즈A 투자 유치 이후, ’20년 80억 원 규모의 시리즈 B투자를 유치

22) ARK Investment(2021) “Big idea 2021”

23) 대신증권(2019) “VR/AR 스마트폰 이후의 파괴적 혁신”; 스타트업 자본 조달 사이클은 생애주기에 따라 크게 Seed, A,B,C로 나누어지고, C이후에는 공모 시장 진출에 근접했다는 뜻에서 Pre-IPO 또는 Pre-exit으로 불림

- 메타버스 플랫폼 로블록스는 투자유치 후, 나스닥에 상장
 - * 로블록스는 2020년 2월 시리즈 G투자에서 1억 5,000만 달러를 조달하였으며 당시 평가액은 40억 달러였으나 시리즈 H투자에서 5억 2,000만 달러 조달에 성공하는 등 기업가치가 295달러(약 33조 원)로 600% 이상 크게 상승
 - * 로블록스는 상장 증권신고서에 ‘메타버스’를 무려 16번 언급하며 이를 주요 전략 제시
- 메타버스 분야의 핵심기술을 보유한 기업들의 가치가 상승 중
 - * XR에 사용되는 마이크로 디스플레이 기업 KOPIN, AR Glass 기업 VUZIX, GPU/옴니버스 등 메타버스 구현에 필요한 기술을 보유한 NVIDIA 등 메타버스 기업들이 가치가 크게 증가

[그림] 주요 메타버스 기업들의 기업가치 변화

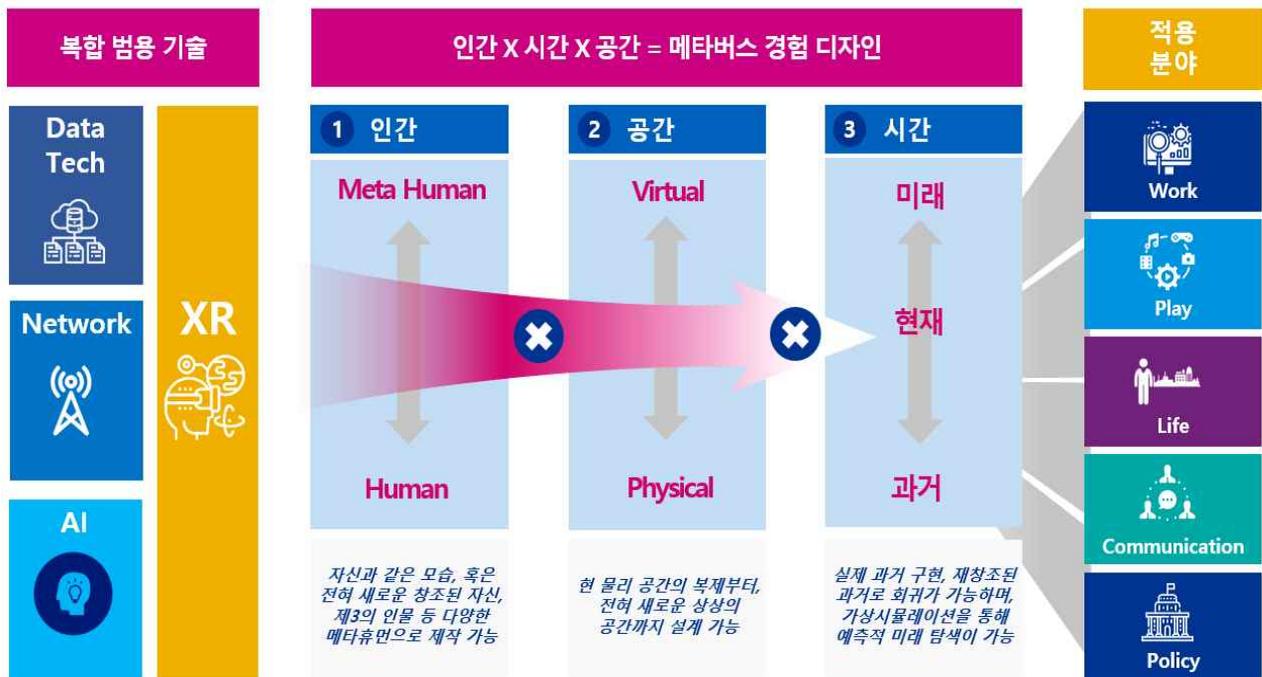


* 출처 : Google stock 자료 종합

IV. 메타버스 시대를 준비하라

- 본격화될 새로운 혁명, 메타버스 시대에 대한 준비가 필요
 - 다양한 메타버스 플랫폼의 확산, 지속되는 기술혁신, 투자의 증가로 인해 확산이 본격화 될 것으로 전망
 - 인간, 시간, 공간에 대해 기존에 가지고 있던 상식과 관성을 넘어선 새로운 전략 구상이 필요
 - 다양한 분야에 인간×시간×공간을 결합한 새로운 메타버스 경험을 설계하여 미래 경쟁력을 확보
 - 이제 복합범용기술 기반의 메타버스 시대에는 현실의 나, 가상의 나, 제3의 인물 등 새로운 인간의 모습을 구현할 수 있고, 시·공간을 초월한 경험 설계가 가능
 - 현재 메타버스는 게임과 놀이(Play), SNS 등 소통(Communication) 영역에서 상대적으로 많이 활용되고 있으나 확산은 이제 시작단계로, 전 산업과 사회영역에서 활용방안을 강구

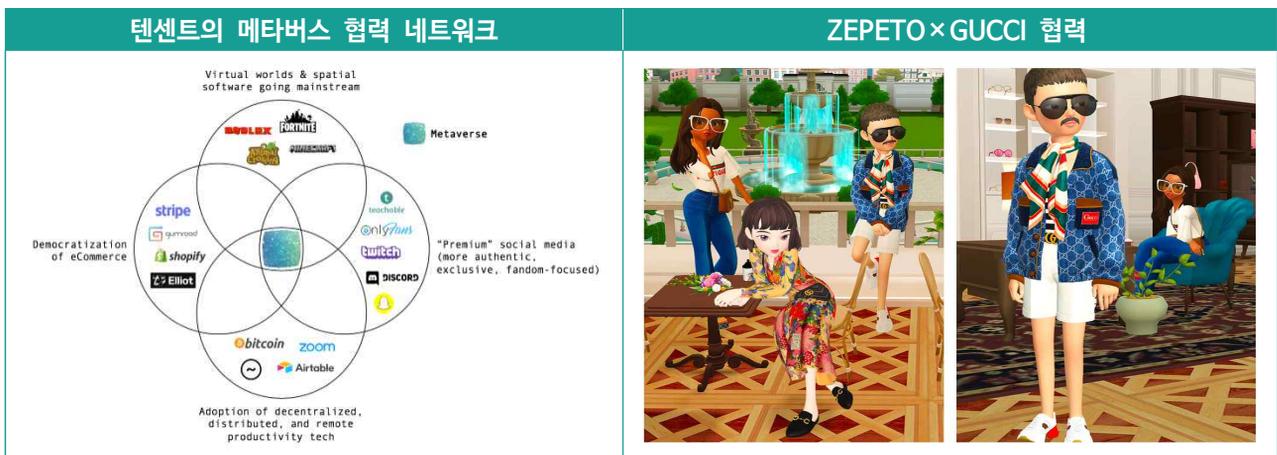
[그림] 인간×공간×시간 혁신을 통한 메타버스 경험 설계와 적용 분야



□ (기업) 메타버스 경쟁력 확보에 주력하고 산업혁신 방안을 모색

- 기업의 메타버스 경쟁력에 대한 점검과 협력 네트워크를 재구성하고, 변화하는 소비자 행동과 이에 대응한 차별화 전략을 수립
 - 메타버스 시대에 먼저 들어선 Z세대와의 소통 등 Marketing Mix²⁴⁾의 변화와 초월적 협력이 필요
 - * 美 10세~17세 청소년의 40%가 매주 한 번 이상 포트나이트에 접속해 전체 여가의 25%를 보내고 있으며, 만 9~12세 어린이의 2/3, 16세 이하 어린이·청소년의 1/3, 10대 52%가 현실 친구보다 ROBLOX 내 관계에 더 많은 시간을 사용 중
 - * 텐센트는 신사업 추진, 투자 등 다양한 방식으로 메타버스 경쟁력을 확보하고 생태계 확보에 주력
 - * 제페토는 Gucci와 협력하여, Gucci IP 활용한 의상, 액세서리, 3D 월드맵 등을 출시

[그림] 메타버스 협력 네트워크 사례



* 출처 : www.notboring.co/p/tencents-dreams, “Tencent’s Dreams Part II: Investing in the Metaverse.”
 ; <https://www.gucci.com>

- 기존 기업의 SW·Contents One Source Multi Use, N-Screen 전략을 메타버스 시대에 맞추어 재해석하고 진화
 - 이제 기존 전략과 함께, One Source Multi Avatar, N-Space 전략을 구상하고 이를 활용한 생산성, 고객 혁신 방안을 모색

24) Price, Place, Product, Promotion

- 부동산 기업 'eXpRealty'는 오프라인 사무실을 없애고, 가상환경에서만 근무
 - * 모든 직원들은 'eXp World'를 개인 컴퓨터에 설치한 후 개인정보를 입력하고 회원가입 후 로그인하면 자연스럽게 온라인 가상공간의 사무실이 생기고 그곳에서 자신을 대신하는 아바타가 출퇴근하는 개념

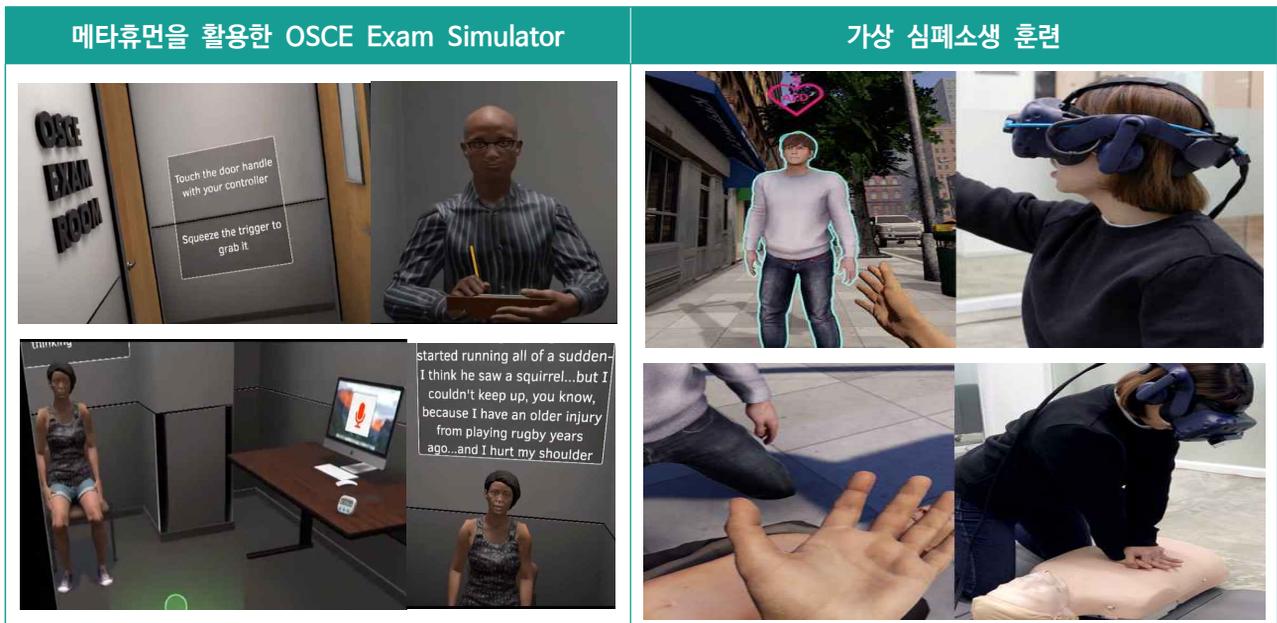
□ (정부) 메타버스 정부(Metaverse Government)를 구상하고 공공·사회를 혁신

- 메타버스 시대에 맞는 미래 지향적 정책 설계와 이행방안을 모색하고, 다양한 정책 실행 분야에 인간×시간×공간을 결합한 새로운 메타버스 경험을 구상
 - 교육, 의료 등 정책이 당면한 큰 문제(Grand Challenges)를 해결 미션(Mission)으로 설정하고 메타버스 도입을 통해 해법을 탐색
- (교육) 기존 오프라인 대학, 사이버대학에서 진화한 메타버스 대학 등 미래 지향적 교육 방안을 모색
 - 기존 오프라인 대학에 메타버스 기술을 활용하여 교육 생산성을 높이거나, 모든 대학생활이 메타버스에서 이루어지는 '메타버스 대학' 설립을 구상
- (행정) 기존 2D기반의 '전자정부'를 3D기반 '가상정부'로 진화하여 누구나 쉽게 가상에서도 실제와 같은 행정서비스를 받을 수 있도록 하고, 단순 반복 업무는 가상 아바타를 활용하는 등 혁신 행정 아이디어를 모색
- (의료) 비대면 시대에 적합한, 의료 훈련 및 자격시험 등에 메타버스 도입방안을 검토
 - 현 모의환자, 마네킹을 활용한 방식에서, 메타휴먼을 활용한 진료수행평가(CPX), 임상술기(OSCE) 등 세부 적용방안을 모색

《 가상 심폐소생 시나리오²⁵⁾ 》

- ◆ 가상 '강사'가 심폐소생술과 AED 사용 내용과 순서 설명 → 학습 후 가상현실에서는 '심정지 상황'이 발생하며, 주변 환경은 공공장소, 집 등 다양한 환경 설정이 가능 → 이후 가상강사가 지시하는 대로 환자의 어깨를 두드리면서 '의식'을 확인하고, 가상의 사람들에게 '도움'을 요청하고, 정확한 위치와 깊이, 속도로 '가슴을 압박' → 'AED'를 가지고 오면 정확하게 환자에게 적용하는 과정 반복 가능 → 실습 후 '평가'가 진행되며, 옆에서 지켜보는 사람이 없으니 부끄러워할 필요도 없고 의식 확인, 도움 요청, 가슴 압박, AED 사용 등 모든 과정은 환자 모형에 장착된 Sensor에 의해 점수로 표기 → 자신이 수행한 과정의 평가 결과는 모바일로 전송돼 바로 확인 가능
- ◆ 소수의 전문 강사가 수많은 수강생을 상대하기 쉬지 않으며, 메타버스 방식을 활용해 시간과 비용을 줄이며, 훈련 효과를 높일 수 있음

[그림] 메타버스를 활용한 의료교육



* 출처 : Cognitive Projections VR OSCE Exam Simulator, <https://www.youtube.com/watch?v=VOL6ruwTRRs>
 ; 헬스조선 심폐소생술, 가상현실 활용하면 효과적, https://m.health.chosun.com/column/column_view.jsp?idx=9558

- (R&D) Mission 기반의 정책목표 해결, 메타버스 진화를 고려한 메타버스 기술 Road Map을 구축
 - 정책목표 해결을 위해 복합범용기술(XR+D.N.A) 관점에서 기술로드맵을 구성
 - 메타버스의 진화패턴을 고려, 오감전달이 가능한 지능형 메타버스 구현을 위한 기술경쟁력 강화방안을 모색

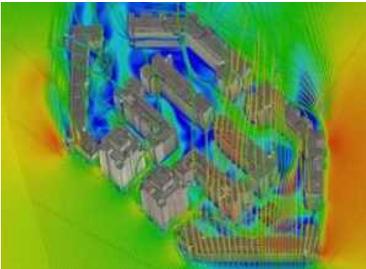
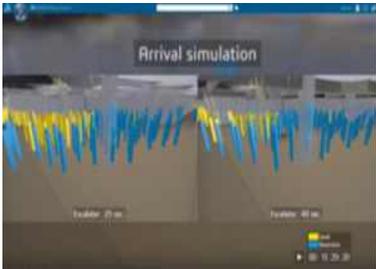
[그림] 메타버스 진화 패턴



25) 헬스조선 “심폐소생술, 가상현실활용하면 효과적”
https://m.health.chosun.com/column/column_view.jsp?idx=9558

- 가상 국가 구현을 통해 데이터 기반의 정책 수립 및 예견적 대응 체계 확립
 - * 싱가포르의 Virtual Singapore를 통해 다양한 국가정책 이슈를 시뮬레이션 결과로 예측하고 이를 정책수립에 활용

[그림] Virtual Singapore 활용 사례

Virtual Experimentation	Virtual Test Bedding	Planning and Decision Making
		
<p>공기흐름분석</p>	<p>건물 대피 시뮬레이션</p>	<p>그림자를 고려한 단지 조성</p>

* 출처 : Virtual Singapore 홈페이지

참고문헌

1. 참고문헌

- 대신증권(2019) “VR/AR 스마트폰 이후의 파괴적 혁신”.
- SPRI, 「비대면 시대의 Game changer, XR」, 2021 ICT 산업전망 Conference, 2020.
- KT경제경영연구소(2018) “5G의 사회경제적 파급효과 분석”.

2. 국외문헌

- Acceleration Studies Foundation(2006), “Meta verse Road map, Pathway to the 3D Web”.
- Ark Investment Management(2021.1) “Big Ideas Report 2021”.
- Bresnahan, T. F. and M. Trajtenberg (1995), “General Purpose Technologies—Engines of Growth?,” Journal of Econometrics , Vol.65, No.1, 83-108.
- B. Joseph Pine II and James H. Gilmore, “Welcome to the Experience Economy”, Harvard Business Review July-August 1998.
- CNN(2021.1.27.) “Microsoft patented a chat bot that would let you talk to dead people. It was too disturbing for production”.
- Christiaan Hogendorn & Brett, “Infrastructure and general purpose technologies: a technology flow framework”, Frischmann European Journal of Law and Economics volume 50, pages 469 - 488(2020).
- Deloitte center for Integrated Research(2020), “The spatial Web and Web 3.0, What business leaders should know about the next era of computing.”.
- Grigore Burdea and Philippe Coiffet, “Virtual Reality Technology”, John Wiley & Sons, 1993..
- IHS(2017), “The 5G Economy: How 5G Technology will Contribute to the Global Economy”.
- Innovate UK(2018) “Immersive Economy in the UK”
- Mashable(2020.9.17) “Oculus Quest 2 review: VR finally goes mainstream”
- PWC(2020), “Seeing is Believing”.
- Qualcomm Technologies(2018), “The mobile future of augmented reality”
- Roadtovr(2021.1.27.) Zuckerberg: Quest 2 ‘on track to be first mainstream VR headset’, Next Headset Confirmed.

- Roadtovr(2020.2.12.) “2019 Was a Major Inflection Point for VR—Here’s the Proof”.
- Roadtovr(2021.3.2.) “Quest 2 Now the Most Used on Steam, Monthly-connected Headsets Hit Record High of 2.8 Million”.
- The Economist, “Meta verse is coming” Technology Quarterly(Oct 3rd 2020).
- The verage(2020.9.16.), “Oculus Quest vs. Oculus Quest 2: what’s the difference?”.
- The Gamer(2021.2.2.) “Oculus Quest 2 Sells 1.4 Million Units In Q4 2020.
- Techcrunch.com(2018.8.30.) “Apple buys Denver startup building waveguide lenses for AR glasses”.
- Upload VR(2021.3.3.) “Oculus Quest 2 Is Now The Most-Used VR Headset On Steam”.
- VR Focus(2021.1.15.) “Steam VR Logged 104m Sessions And 1.7m New VR Users In 2020”.

3. 기 타

- The Ghost Pacer, https://www.youtube.com/watch?v=wKEW_c6NEIU
- www.hopin.com
- www.teooh.com
- www.hopin.com
- www.notboring.co/p/tencents-dreams, “Tencent's Dreams Part II: Investing in the Metaverse
- www.oculus.com(2021.2.2.), “FROM BEAR TO BULL: HOW OCULUS QUEST 2 IS CHANGING THE GAME FOR VR”
- Unreal Engine KR, <https://www.youtube.com/watch?v=q1j1keF3wQ0>
- <https://www.microsoft.com/en-us/mesh>
- IT조선(2020.6.8.) “엔리얼 엔진5로 소기업 위상 바뀔 것”.
- 조선비즈(2020.5.14.), “AR로 회의 하세요”... 스페이셜, 원격 회의 솔루션 무료 공개.
- 매일경제(2020.11.22.) “2~3년 뒤에 가상현실이 새 플랫폼이 된다.”.
- IT조선(2021,2.27) “할리우드 맞먹는 승리호 CG 비결은 R&D”.
- www.bloter.net “SKT ‘오컬러스 퀘스트2’ 재입고 4분만에 완판...인기 비결은?”.

주 의

이 보고서는 소프트웨어정책연구소에서 수행한 연구보고서입니다.
이 보고서의 내용을 발표할 때에는 반드시
소프트웨어정책연구소에서 수행한 연구결과임을 밝혀야 합니다.



로그인(Log In) 메타버스 : 인간 × 공간 × 시간의 혁명

이승환

경기도 성남시 분당구 대왕판교로 712번길 22 글로벌 R&D 연구동(A)

Global R&D Center 4F 22 Daewangpangyo-ro 712beon-gil, Bundang-gu, Seongnam-si, Gyeonggi-do

www.spri.kr

ISSN 2733-6336