Deloitte.

'기회의 땅' 메타버스: 비전, 기술, 전략 대해부

Taylor Lam 외 4인 / 딜로이트 글로벌

2022년 08월
Deloitte Insights

차례

서문 4

1장 메타버스의 비전과 가치 7

1.1 메타버스의 비전과 4가지 의미 7
1.2 메타버스의 6가지 특징 15
1.3 메타버스의 가치 21
1.4 메타버스 발전을 가로막는 장애물 22

2장 메타버스 관련 기술 24

2.1 메타버스 실현의 밑바탕이 되는 기술 클러스터 24
2.2 핵심 기술의 발전 단계와 장애물 27
2.3 메타버스 관련 기술 응용 사례 35

3장 메타버스 산업 도해 37

3.1 메타버스 산업 프레임워크 37
3.2 메타버스 산업 참여자 유형 및 협력·경쟁 동향 38
3.3 주요 플랫폼 참여자 39
3.4 NFT 산업의 가치사슬 42

4장 기업들을 위한 메타버스 전략 제언 48

4.1 메타버스 발전 단계 48
4.2 잠재적 위험요소 49
4.3 메타버스 전략 51

2022년 2월 메타(Meta)의 주가가 급락하자, 페이스북(Facebook)의 사명 변경으로 메타가 등장했을 때 촉발됐던 전 세계적 메타버스 광풍이 전환점을 맞았다. 과도했던 열기가 식기 시작했고, 이제 사람들은 메타버스가 창출할 기회를 한층 이성적으로 보기 시작했다. 이러한 상황에서 본고는 메타버스를 둘러싼 다음의 핵심 질문에 대한 답을 구하고자 한다.

- 메타버스의 가치는 무엇인가?
- 미래에 메타버스는 어떠한 모습일까?
- 메타버스의 구성요소들을 모두 다룰 수 있는 분석 체계가 있는가?
- 기업들이 자체적 메타버스를 구축하기 위해 필요한 기술은 무엇인가?
- 메타버스 발전을 가로막는 장애물은 무엇인가?
- 부상하는 메타버스에 기업들은 어떻게 대응해야 하는가?
- 메타버스 생태계에는 어떠한 기업들이 있는가?

서문

페이스북이 2021년 10월에 메타로 사명을 변경하자 전 세계적으로 메타버스 열기가 촉발됐다. 이에 따라 한달 후 자본시장에서 메타버스 관련 종목들의 시가총액은 정점을 찍었으나, 이 중 일부는 세 달도 안 지나서 20~50%나 급감했다. 메타버스에 대한 흥분과 기대가 이성과 분석으로 바뀐 것이다.

1. 2021년, 기대와 흥분의 도가니

메타버스 열풍이 시작된 첫 해인 2021년 한 해를 되돌아보면, 전 세계적 인터넷 열풍이 처음 불었을 때보다 열기가 훨씬 뜨거웠고 시장 참여자들의 반응도 훨씬 빨랐다.

로블록스(Roblox)가 투자설명서에서 메타버스 개념을 제시하여 메타버스 고지에 첫 주자로 깃발을 꽂은 후, 다수의 기업이 이 판에 뛰어들었으며, 페이스북이 공식 사명을 메타로 변경하면서 열기가 정점에 달했다(그림 1). 같은 시기에 유수 기관과 유명인들이 메타버스의 활용 사례를 직접 시연했다. 미국 캘리포니아 대학교 버클리(University of California, Berkeley)는 마인크래프트(Minecraft)에 캠퍼스를 통째로 재현해, 학생들의 아바타가 참석한 졸업식을 치르고 단체사진을 찍었다. 조 바이든 미국 대통령은 대선 캠페인 당시 닌텐도 게임 '동물의 숲'(Animal Crossing)에 '바이든 아일랜드'(Biden Island)를 열어 비대면 유세를 펼치기도 했다.

글로벌 메타버스 시장은 이미 소수 영세업체들의 실험 단계를 벗어나, 사회·기술·법률·예술 등 인류의 모든 활동을 전혀 새로운 다음 단계로 발전시키는 거대한 장이 되고 있다.

그림 1

2021년 메타버스 진입 기업들

출처: 공개 자료, 딜로이트 분석

2. 2022년, 이성적 분석 시작

시장과 대중이 2021년에는 메타버스에 대해 호기심과 기대를 가졌다면, 2022년에는 이성적 분석이 본격 시작됐다. 자본시장의 움직임이 이러한 변화를 단적으로 드러낸다. 이제 메타버스 종목들의 가치는 이들의 사업모델이 기업과 고객들에 진정한 가치를 창출할 수 있느냐에 따라 달라진다.

메타버스 관련 대표 기업의 주가 비교 분석

메타는 메타버스 시장에서 가장 큰 존재감을 자랑하고 영업준비금도 가장 두둑하지만, 2022년 1분기에 예상을 뒤엎고 주가가 약 20% 하락했다.

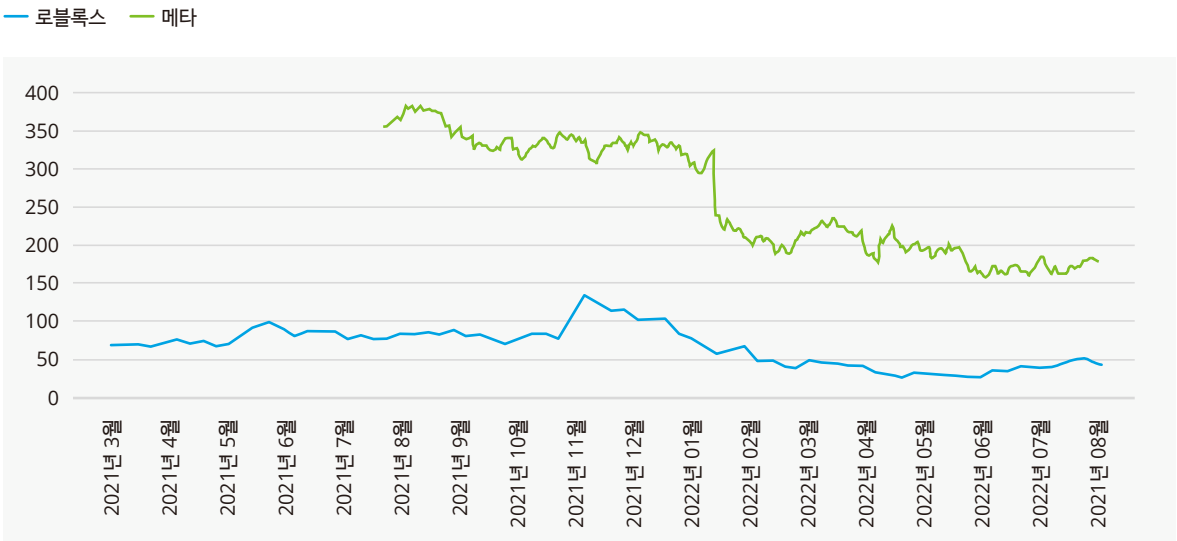
틱톡(TikTok) 등 막강한 경쟁사의 맹공격을 받은 메타는 (당초 페이스북으로 유인됐던) 사용자 증가세가 정체돼, 단 한 분기 만에 일일 활성사용자(active user) 수가 100만 명 줄었다. 왓츠앱(WhatsApp)과 인스타그램(Instagram) 등 메타의 다른 애플리케이션 사용자 증가율도 크게 떨어졌다. 이 가운데 메타의 메타버스 관련 사업들은 여전히 투자가 필요한 상황이라 한동안 회사 전체의 성장을 저해하는 요인이 될 것으로 예상된다. 또한 메타버스 열기가 식자 메타의 전신인 페이스북이 2014년에 인수한 오큘러스의 머리 착용 디스플레이(head mounted display, HMD) 기기의 단점이 부각되기 시작했다. 오큘러스의 HMD는 무겁고 신체적·정신적 불편감을 야기할 뿐아니라, 가격도 비싸고 적용 분야도 제한적이라는 평가를 받고 있다.

로블록스 주가는 2021년 11월에 사상 최고치를 찍은 후 2022년 5월까지 종가 기준으로 거의 85% 하락했으며, 2022년 들어서도 8월 중순까지 50% 넘게 하락한 상태다.

2021년 3분기 매출이 전년비 무려 195% 급증하자, 시장 분석가들은 로블록스 주식으로 대규모 자본이 유입될 것이라 예상했다. 하지만 메타버스 열기가 식자 투자자들은 로블록스의 예상을 밑도는 실적에 더 많은 관심을 기울이기 시작했다.

그림 3

메타, 로블록스의 주가 변동(2021년 3월 12일~2022년 8월 17일, 단위: 미달러)



글로벌 기술선도 기업의 주가 비교 분석

메타와 달리 메타버스 사업에 대규모 투자를 단행하지 않았던 구글 모기업 알파벳(Alphabet)의 주가는 핵심 사업의 성장에 힘입어 계속 상승했다.

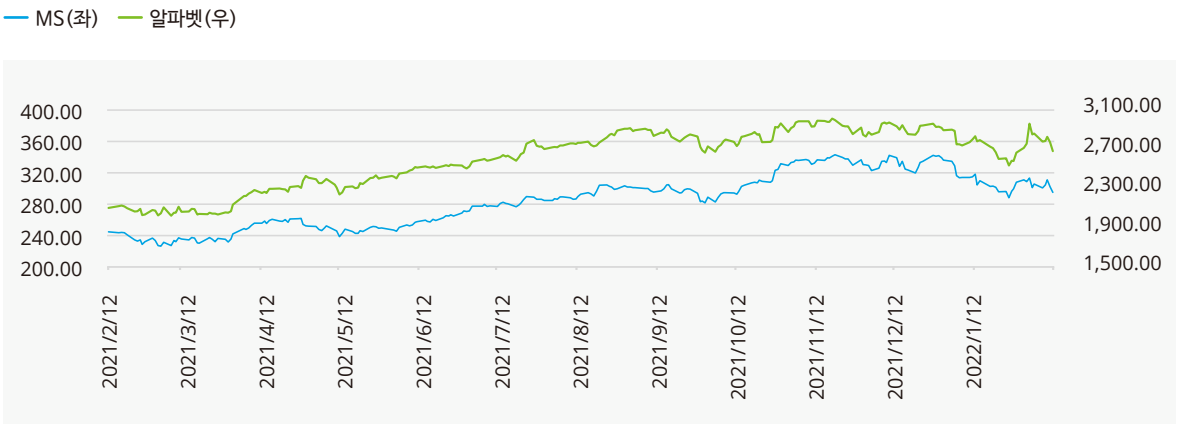
알파벳은 핵심 사업인 광고 부문에서 선두 자리를 지켰고, 아마존(Amazon)과 틱톡의 성장도 단기적으로 알파벳을 위협하지 못했다. 코로나19(COVID-19) 팬데믹으로 인해 인터넷 트래픽이 폭증한 것도 알파벳의 주가를 계속 끌어올리는 요인으로 작용했다.

메타와 거의 같은 시기에 메타버스 사업을 발표한 MS의 주가는 다소 변동성을 보이기는 했으나 상승세를 유지했다.

클라우드 사업에서 획기적인 돌파구를 마련하고 전통적 소프트웨어 사업이 견조한 성과를 유지한 것이 주가를 끌어올린 것으로 보인다.

그림 3

MS, 알파벳의 주가 변동(2021년 2월~2022년 2월, 단위: 미달러)



출처: 야후 파이낸스(Yahoo Finance), 딜로이트 분석

1장
메타버스의 비전과 가치

1장에서는 메타버스의 향후 발전 양상을 전망하고, 장기적 가치, 기존의 인터넷 플랫폼과 구분되는 특징, 발전을 가로막는 장애물 등을 살펴본다.

1.1 메타버스의 비전과 4가지 의미

메타버스 산업은 아직 태동기로, 아직 그 정의나 이 해를 위한 통일된 표준이 없다. 현재 메타버스의 개념적 정의는 아직 학계에서도 뚜렷하게 정립되지 않은 상태다.

데이비드 바주키(David Baszucki) 로블록스 최고경영자(CEO)는 다음과 같이 메타버스의 8가지 구성요소를 제시했다.

01 신원(identity)
02 사회성(sociality)
03 몰입(immersion)
04 저(低)지연(low latency)
05 다양성(diversity)
06 장소의 제약 탈피(anywhere)
07 경제 시스템(economic system)
08 문명(civilization)

'메타버스 상장지수펀드(ETF)의 아버지' 매튜 볼(Matthew Ball)은 다음과 같이 메타버스의 6가지 특징을 제시했다.

01 지속가능성(sustainability)
02 실시간(real-time)
03 무제한 접근성(no access restrictions)
04 경제적 기능(economic functions)
05 연결성(connectivity)
06 창의성(creativity)

메타버스 게임 플랫폼 비머블(Beamable)의 창립자 존 레이도프(John Radoff)는 다음과 같이 메타버스 구축의 7가지 단계를 제시했다.

01 경험(experience)
02 발견(discovery)
03 창작자 경제(creator economy)
04 공간 컴퓨팅(spatial computing)
05 탈중앙화(decentralization)
06 인간-컴퓨터 상호작용 (human-computer interaction, BCI)
07 기반시설(infrastructure)

또 일각에서는 메타버스가 다양한 신기술이 통합된 새로운 인터넷 애플리케이션이자 사회적 공간으로, 현실세계가 거울처럼 투영되어 갈수록 실제와 분간이 어려워지는 디지털 세계의 온라인 가상공간이라는 해석도 있다.

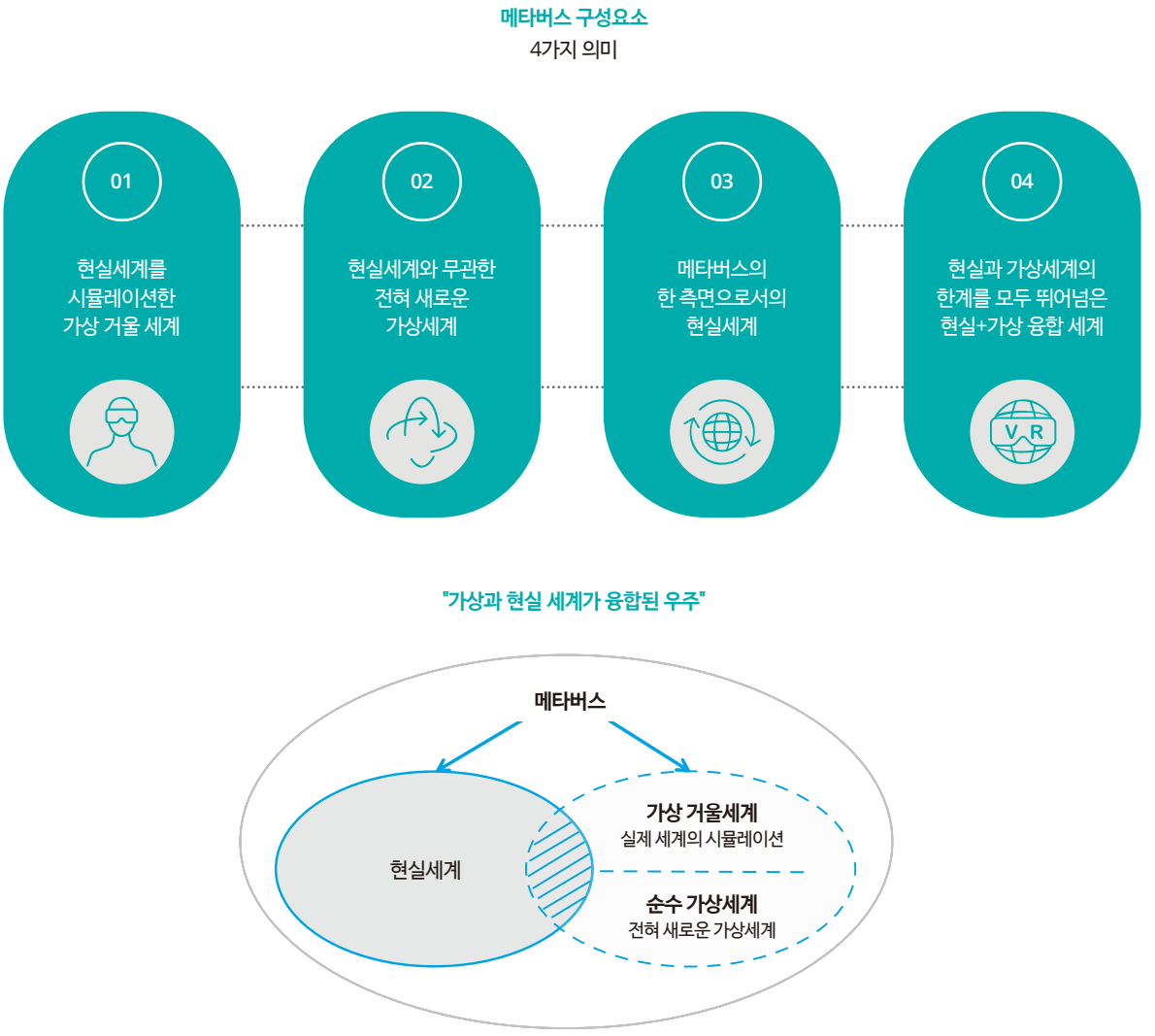
메타버스의 이해와 정의는 경험, 기술, 규제 등 어떤 각도에서 보느냐에 따라 천차만별이기 때문에, 메타버스의 모든 특징을 망라해 간결하고 확정적이고 통일된 방식으로 정의 내리는 일은 쉽지 않다.

본고는 처음으로 돌아가 메타버스가 고차원, 초월을 뜻하는 '메타'(Meta)와 '우주'(uniVerse)의 합성어라는 데 초점을 맞춰 '가상과 현실세계의 융합'을 메타버스의 정의이자 미래로 제시한다. 이러한 정의는 ▲현실세계를 시뮬레이션한 가상 거울 세계 ▲현실세계와 무관한 전혀 새로운 가상세계 ▲메타버스의 한 측면으로서의 현실세계 ▲현실세계와 가상세계의 한계를 모두 뛰어넘은 현실+가상 융합 세계 등 네 가지 의미를 함축하고 있다.

메타버스는 우리 현실세계의 거의 모든 구성요소를 지니게 될 것이다. 메타버스의 먼 미래 모습을 예측하고 메타버스가 인간에게 미치는 근본적이고도 심오한 영향을 이해하려면 이러한 인식이 매우 중요하다. 이제 앞서 제시한 메타버스 정의의 네 가지 의미를 좀 더 자세히 살펴보자.

그림 4

메타버스의 정의와 의미



출처: 딜로이트 분석

첫 번째 의미: 현실세계를 시뮬레이션한 가상 거울 세계

메타버스는 개인 신원, 기업 아이덴티티(CI), 비즈니스, 엔터테인먼트, 사회적 상호작용, 문명, 법률, 세제, 통치 구조뿐 아니라 현실세계의 가장 중요한 특징인 감정까지 현실세계를 구성하는 거의 모든 요소를 시뮬레이션한 가상세계다.

이러한 이해는 메타버스의 미래 모습을 이해하고 구상하는 데 중요한 시작점이 된다. 현재 대중은 메타버스를 게임, 경험, 기술, 소셜 네트워크 정도로만 인식하고 있다. 하지만 이러한 기능은 메타버스의 일부일 뿐이며, 미래의 메타버스는 이 모든 것을 통합한 것보다 훨씬 크고 복잡한 세계가 될 것이다.

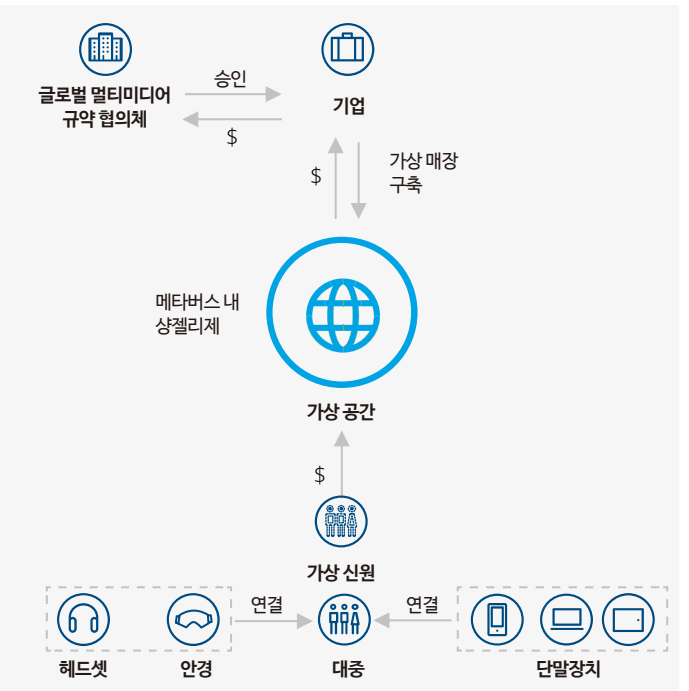
'메타버스'라는 단어는 닐 스티븐슨(Neil Stephenson)이 1992년 출간한 공상과학(SF) 소설 '스노크래시'(Snow Crash)에서 처음 등장했다. 이 소설에서 메타버스는 실제 세계의 시뮬레이션과 완벽한 거울 세계로 가득 찬 '사실적' 가상세계를 상상하는 장면에서 확장된 개념이다.

스티븐슨은 현재 우리가 알고 있는 메타버스를 이미 소설에서 완벽히 그려냈다. 주인공인 히로 프로타고니스트(Hiro Protagonist)가 슈퍼메타도메인(super-meta-domain)에 있는 샹젤리제(Champs-Élysées) 거리에 들어서자, 6만5,536(2의 16승) 킬로미터(km)에 달하는 거리에 상점들이 끝없이 들어서 있고 수많은 사람들이 주인공을 스쳐 지나간다. 이 거리에서 매장을 열려면 서드파티(3P) 승인을 얻은 후 땅을 구입하고 관련 면허를 취득해야 하며 조사관에게 뇌물도 줘야한다. 사람들은 작가가 메타버스라 부르는 세계에서 디지털 아바타가 되어 걸어 다니고 이웃과 교류하며 삶을 살아간다. 그림 5는 스노크래시에 묘사된 장면을 도식으로 형상화한 것이다. 이 소설에 묘사된 가상세계에는 이웃, 사회적 상호작용, 상업용 부동산 개발, 기업 활동, 심지어 부패까지 현실세계를 구성하는 모든 핵심 요소들이 존재한다.

그림 5

스노크래시에서 묘사된 가상세계

스노크래시의 가상세계



글로벌 멀티미디어 규약 협의체가 만든 가상세계

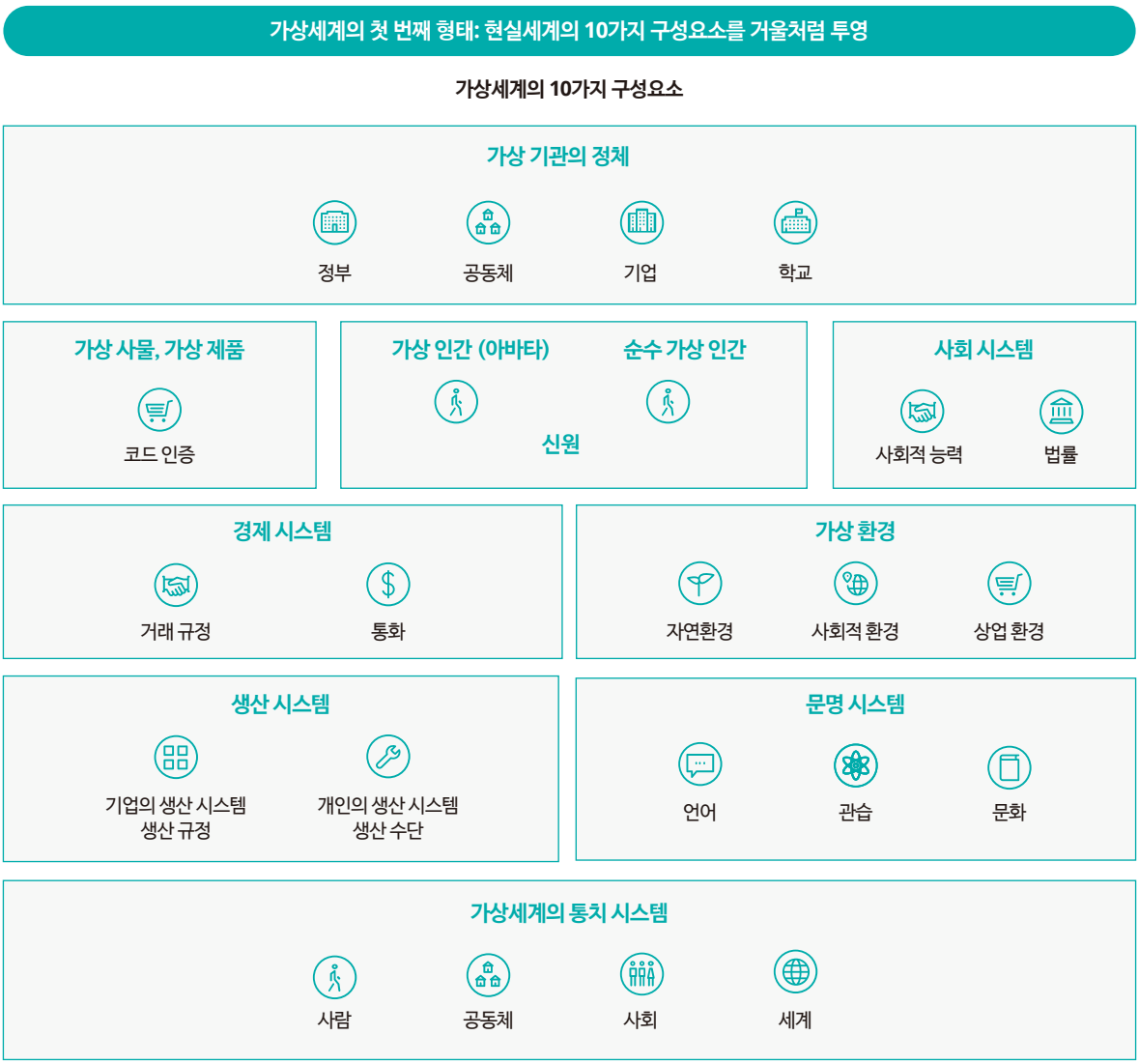
* '글로벌 멀티미디어 규약 협의체'(Global Multimedia Protocol Group)는 스노크래시의 가상세계에서 건물 허가 및 구역 설정을 제어하는 기관이다(역주).

출처: 공개 정보, 딜로이트 분석

스노크래시에 묘사된 가상세계에서 영감을 받은 미래의 메타버스는 현실세계의 구성요소를 시뮬레이션한 가상세계가 될 것이다. 현실세계는 ▲환경 ▲사람 ▲사물 ▲기관 ▲사회 ▲경제 ▲기업의 생산 ▲개인의 생산 ▲문명 ▲통치 시스템 등 10가지 구성요소로 이뤄져 있다. 가상세계도 동일한 10가지 구성요소를 갖추게 될 것이다.

그림 6

현실세계를 복제한 가상세계



출처: 딜로이트 분석

두 번째 의미: 현실세계와 무관한 전혀 새로운 순수 가상세계

메타버스는 또 다른 가상세계를 포함한다. 이 가상세계는 현실세계를 구성하는 요소를 모두 갖추고 있지만, 현실세계의 실제 구성요소들을 그대로 복제한 것은 아니며 온전히 가상으로 탄생한 전혀 새로운 세계다. 사람들은 상상력과 창의력을 발휘해 온전히 가상인 사람과 사물, 환경을 만들어 낼 수 있다. 이러한 순수 가상세계에서 혁신은 전혀 새로운 실체, 규제, 지혜로 형상화된다.

이러한 새로운 실체에는 현실세계에는 존재하지 않고 오롯이 가상으로 만들어진 사람과 사물, 환경이 자리잡는다. 이러한 메타버스에서는 실재 사람의 디지털 자아인 아바타가 아닌 새로운 '사람'이 존재하지만 이들은 가상세계에서만 탄생하고 존재한다. 콘텐츠 기업 로커스(Locus)가 만들어 광고모델로 활동하는 네이버 웹툰의 가상 인간 '로지'를 예로 들 수 있다. 그림, 오디오, 비디오, 예술작품, 건축물 등의 대체불가능 토큰(nonfungible token, NFT)도 가상 네이티브 세계에만 존재하는 사물이다. 이러한 가상 네이티브 세계에서는 현실세계의 물리적, 공간적 한계를 어느 정도 뛰어 넘은 가상 자연 환경을 만들 수 있다.

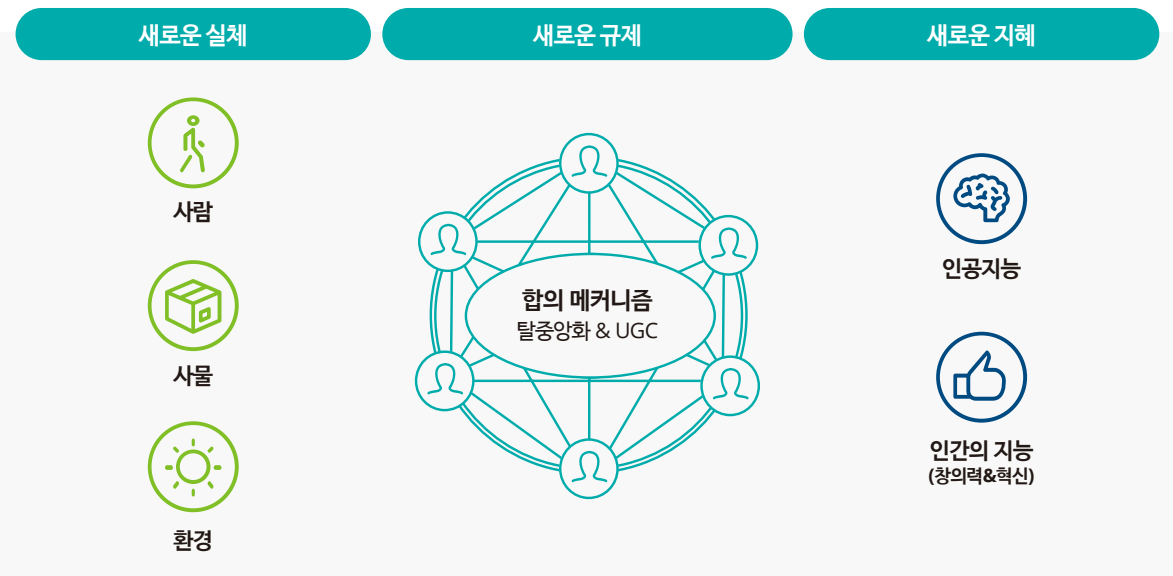
순수 가상세계에서 규제는 세 가지 측면으로 구성된다. 첫째, 탈중앙화된 자율 조직(decentralized autonomous organization, DAO)들에 의한 통치가 이뤄진다. 이는 현실세계의 중앙집권적 통치와 정반대이다. 둘째, 플랫폼 제작 콘텐츠(platform-generated content, PGC) 대신 사용자 제작 콘텐츠(user-generated content, UGC)를 통해 완전한 창작의 자유를 얻게 된 사람들이 창작자가 되어 무엇이든 창작할 수 있다. 셋째, 사람들의 이동이 현실세계의 물리적 또는 공간적 제약에 전혀 구애받지 않는다.

새로운 지혜란 인공지능(AI)을 뜻한다. 가상 인간은 메타버스에만 존재하지만 현실세계의 사람과 동일하거나 더욱 위대한 지혜를 가지게 될 것이다. 현재 대부분 AI는 듣기, 말하기, 읽기, 쓰기, 냄새 맡기, 만지기, 움직이기, 생각하기 등을 통해 사람을 모방하고 있지만, 언젠가 AI의 지혜가 실제 사람을 능가하게 될 것이다. 그리고 현재 기술 발전 속도로 보아 그 날은 머지 않았다. 엔비디아 중앙처리장치(CPU)의 연산능력이 10년 전과 비교해 100만 배 빨라졌지 않은가.

현재 메타버스 플랫폼은 이미 순수 가상세계에서 이러한 세 가지 측면을 일부 달성했다. 인간이 가상세계를 통해 물리적 공간의 제약으로부터 완전히 자유로워지면 사고와 창의력을 무한대로 발휘해 무제한적 혁신을 이뤄낼 수 있다.

그림 7

순수 가상세계에만 존재하는 세 가지



출처: 딜로이트 분석

세 번째 의미: 메타버스의 한 측면으로서의 현실세계

현실세계는 메타버스를 형성할 때 꼭 필요한 일부이다. 가상 거울 세계의 모든 구성요소는 현실세계의 복사판이다. 가상세계의 가치는 현실세계와의 상호작용에서 창출된다.

네 번째 의미: 현실세계와 가상세계의 한계를 모두 뛰어넘은 현실+가상 융합 세계

궁극적으로 가상세계와 현실세계는 긴밀히 융합되어 상호작용하는 세계를 형성할 것이다. 가상에서 현실로, 또 현실에서 가상으로 움직이고 현실 속 가상, 가상 속 현실이 되어 가상과 현실세계에서 로봇들이 사람과 공존하는 영화 '터미네이터'(Terminator)의 실사판이 펼쳐질 것이다.

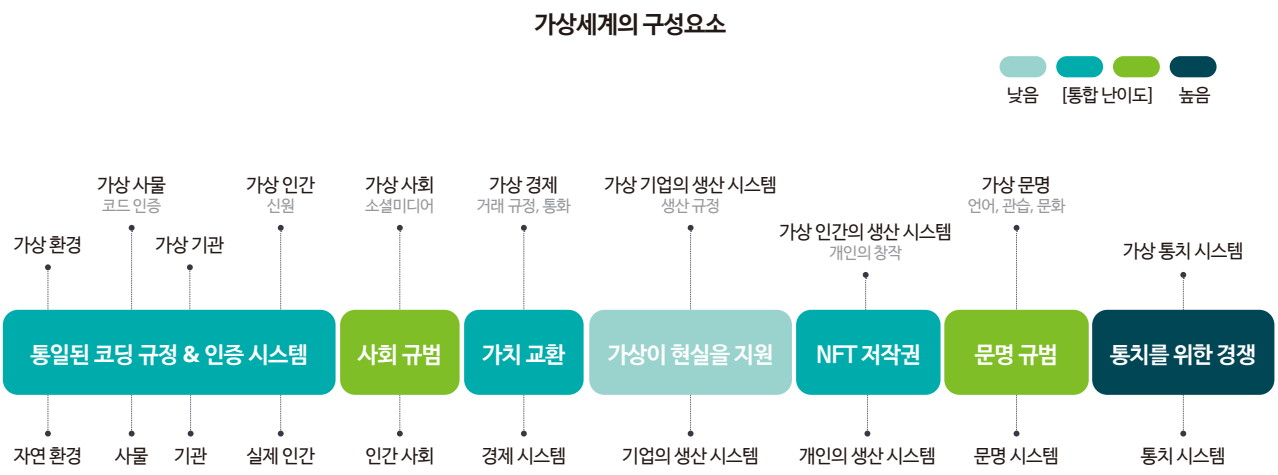
메타버스는 이러한 융합과 교류를 통해 현실과 가상세계를 모두 초월할 것이다. '메타'(meta)라는단어가 원래 '더 높은' '초월한'이라는 뜻을 지닌 접두사다. 많은 메타버스가 등장하게 되면 현실세계와 얼마나 높은 수준으로 융합 및 상호작용하는지가 그 가치를 평가하는 기준이 될 것이다. 메타버스의 여러 정의 중 사람들이 현실세계보다 가상세계에 더 의존할 때에만 메타버스가 완전히 형성됐다고 보는 관점이 있다.

앞서 언급했듯이 가상과 현실 세계 모두 10가지 요소로 구성된다. 네 번째 의미의 메타버스에서는 이러한 10가지 구성요소(환경, 사람, 사물, 기관, 사회, 경제, 기업의 생산, 개인의 생산, 문명, 통치 시스템)가 현실과 가상을 넘나들며 융합하고 상호작용한다.

융합과 상호작용을 통한 가상과 현실 세계의 통합은 난이도에 따라 주로 네 가지 단계로 나타난다.

그림 8

현실세계와 가상세계 구성요소의 융합과 상호작용



출처: 딜로이트 분석

1단계
가상이 현실을 복제한다

기업의 생산 시스템이 가상과 현실 세계에서 상호작용한다. 이 단계에서는 가상세계가 현실세계를 복제해 지원한다. 예를 들어, 디지털 트윈(digital twin) 기술은 실제 기계설비를 디지털로 해체 및 시뮬레이션하여 실제 기계설비의 가동 상태 예측 및 보수정비를 지원한다. 이미 생산 및 제조 현장에서는 이러한 방법을 모색해 디지털 트윈 기술을 적용하고 있다.

2단계
가상과 현실의 통합이 시작된다

2단계에서는 ▲통일된 코딩 규정과 인증 및 신원증명 시스템을 통해 가상과 현실세계간 환경, 사람, 사물, 기관의 통합이 이뤄지고 ▲가치 교환 규정을 통한 가상과 현실 세계 경제의 통합이 이뤄지며 ▲NFT 관련 저작권(가상 및 실제 IP)을 통해 개인의 생산 시스템 통합이 이뤄진다.

3단계
가상과 현실 간 사회와 문명의 통합이 시작된다

3단계에서는 사회와 문명의 통합이 이뤄져 가상세계가 현실세계의 정수에 더욱 가까워진다. 따라서 장기적 숙고와 의견 충돌, 정제된 합의가 필요한 사회 규범과 문명 시스템을 구축해야 하는 더욱 어려운 과제에 직면하게 된다.

4단계
가상과 현실을 아우르는 통치 규범의 통합이 시작된다

메타버스 시나리오 중 가장 어려운 것은 통치 규범의 통합이다. 통치 권한을 둘러싼 충돌과 경쟁이 수반되기 때문이다. 가상세계의 사람 또는 인공지능(AI), 메타버스 기업, 현실세계의 정부 중 누가 메타버스를 통치할 것인가?

통치를 위한 정부와 가상세계 사이 경쟁은 이미 데이터 통제권을 둘러싼 충돌로 나타나고 있다. 현재 정부와 거대 인터넷 기업들은 수십억 명에 달하는 사용자 데이터를 누가 통제하느냐를 두고 기싸움을 벌이고 있다. 인류 역사상 처음으로 민간 기업들이 사람들에 대한 정보를 정부보다 더 많이 보유하게 돼, 각국 정부는 위기 의식을 느끼고 있다. 메타버스 통치권을 둘러싼 싸움은 갈수록 가열될 것이며, 일부 비관론자들은 메타버스 통치 규범이 현실세계를 탄압할 수 있다는 관측까지 내놓고 있다.

앞으로 다양한 가상 공간, 가상 공동체, 가상 사회가 나타날 것이다. 작고 개인적인 가상 공간들이 모여 더욱 큰 가상 공동체가 형성되고, 몇 개의 가상 공동체가 모여 더욱 크고 다양한 가상 사회 공간이 형성될 것이다. 천차만별의 양상을 띤 사람, 아바타, 통화, 활동 등 가상과 현실 세계의 구성요소들이 이처럼 각양각색의 공간과 세계를 자유롭게 넘나들며, 가상의 시공간 왕복을 현실로 만들 것이다.

사람들은 현실세계와 상호작용하는 데에도 사용할 수 있는 특정 '디지털 신원'(digital identity)을 통해 메타버스에 자유롭게 참여할 것이다.

가상현실로 진입

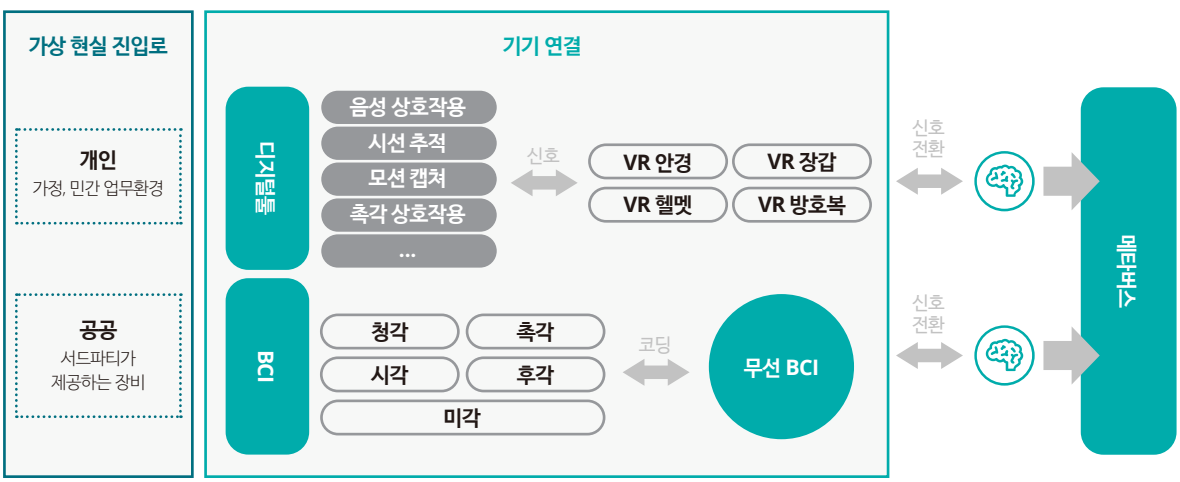
가상-현실 상호작용을 통한 메타버스 진입로는 두 가지가 있다. 첫 번째 진입로는 휴대용 및 웨어러블 증강현실(AR)/가상현실(VR) 기기 등 디지털 수단을 활용하는 것이고, 두 번째는 전기 및 생체 신호를 직접 인간의 뇌에 전송해 실시간, 무(無)장애 정보 교환을 가능케 하는 뇌-컴퓨터 인터페이스(brain-computer interface, BCI) 기술을 활용하는 것이다.

사업 모델의 측면에서도 두 가지 메타버스 진입 기회가 있다. 첫째는 개인적 영역에 해당한다. 가정, 사무실, 자연환경 등에 있는 사람들이 가상과 현실세계를 이어주는 다양한 확장현실(eXtended Reality, XR) 기기를 통해 가상세계로 진입하는 것이다. 두 번째는 공공 영역에 해당하며, 서드파티가 메타버스 진입 기회를 제공한다.

메타버스는 '현실에서 가상으로', '가상에서 현실로'라는 두 가지 측면에서 진화하고 있다. 현실에서 가상으로의 확장은 현실 경험에 가상 교육, 가상 훈련, 가상 쇼핑 등 몰입형 디지털 경험을 덧씌운 것이다. 가상에서 현실로의 확장은 가상세계가 현실로 확장되는 것이다. 예를 들어, 가상 게임 나이언틱 라이트십(Niantic Lightship)은 현실세계의 위치 확인, 환경 및 사물 인식과 판단, 실시간 상호 공유 등을 포함한 시나리오를 설계해 사회적 상호작용을 강화한다.

그림 9

가상 현실로 진입



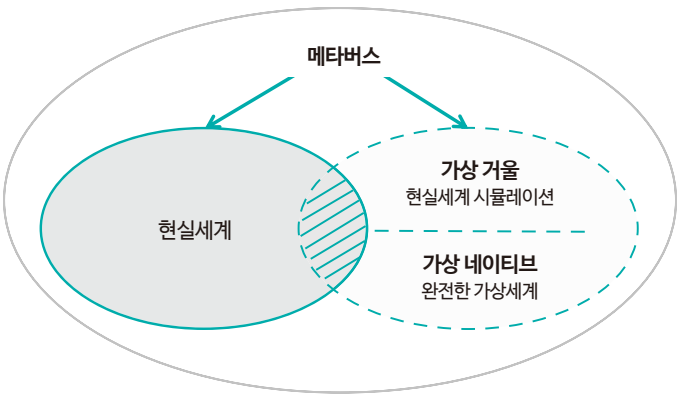
출처: 딜로이트 분석

1.2 메타버스의 6가지 특징

앞서 설명한 바에 기반해 현재 인터넷 플랫폼과 비교한 메타버스의 특징은 ▲사실적 몰입형 경험▲현실 체제의 완벽한 구현 ▲사용자 제작 콘텐츠(user generated contents, UGC) ▲거대한 경제적 가치 ▲새로운 규제 및 법률 ▲어마어마한 잠재력을 지닌 불확실성 등 6가지로 정리된다.

그림 10

메타버스의 6가지 특징



인터넷과 비교해 메타버스만이 가진 6가지 특징

몰입형 경험	눈, 코, 입, 혀, 몸
완전한 세계 시스템	자연 및 사회 환경, 문명과 통치 시스템
사용자 제작 콘텐츠	UGC
높은 경제적 가치	부동산 경제, 디지털 예술
새로운 규제	탈중앙화
큰 불확실성	통치 경쟁

출처: 딜로이트 분석

첫 번째 특징: 사실적 몰입형 경험

사실적 몰입형 경험은 현실세계의 감각, 사물, 환경을 그대로 복제한 것으로, 애초에 메타버스 열기를 불러온 특징이기도 하다.

메타버스는 2D 인터넷 경험을 감각적 3D 경험으로 업그레이드하여 복제된 감각을 만들어 낸다. 아직까지 복제된 감각은 주로 시각과 청각에 국한되고 있다. 예를 들어, 대부분 비디오게임을 할 때 아직까지는 2D 영상과 사운드 효과만을 즐길 수 있다. 소수의 게임은 여기에 압력과 충격 등의 감각을 추가했지만, 이러한 감각적 경험은 현실세계의 물리적 및 촉각 경험을 여전히 따라잡기가 힘들다. 하지만 체성감각 장치, 디지털 후각, 디지털 미각, 뇌-컴퓨터 인터페이스(BCI) 등 기술이 발전하면, 사용자들이 시각, 청각, 촉각, 후각, 미각, 생각 등 현실세계의 감각을 무한히 경험할 수 있는 이상적 메타버스가 창조될 것이다.

사물의 사실성은 디지털 가상 사물을 만들어 내는 디지털 트윈 기술로 실현된다. 이 기술은 현실세계 사물의 형상, 질감, 활용성을 가상 세계에서 그대로 재현해 내는 기술이다.

환경의 사실성과 관련해 가상세계는 현실세계와 동일하게 굴러간다. 현실세계와 마찬가지로, 가상세계도 항상 온라인이고 실시간이며 무한대의 사람들이 서로 연결하고 소통할 수 있다. 다시 말해 가상세계의 환경은 '메타버스 상장지수펀드(ETF)의 아버지' 매튜 볼(Matthew Ball)이 묘사한 대로 지속가능성, 실시간, 무제한 접근성, 연결성, 창의성의 특징을 지닌다. 가상세계는 이러한 방식으로 현실세계의 환경, 사람, 사물과 동일한 환경, 사람, 사물에 둘러싸여 있다는 느낌을 제공한다.

개인의 감각적 경험에 초점을 맞춘 몰입형 경험은 오히려 이해하기가 쉽다. 반면 생산 과정을 시뮬레이션하는 메타버스의 몰입형 경험은 설명이 조금 더 까다롭다. 생산형 메타버스(Production Metaverse)의 핵심 기술은 디지털 트윈으로, 생산 환경·과정·사물을 시뮬레이션한다(그림 11).

그림 11

생산용 메타버스

출처: 딜로이트 분석

생산용 메타버스의 첫 단계는 연구개발(R&D) 과정의 가상-현실 동시 통합이다. 각지에 흩어져 있는 R&D 인력이 가상세계에 모여 3D 형태로 제품을 구상, 설계, 테스트하면 현실세계 생산과정의 단점인 오랜 테스트 기간 및 제조의 불안정성과 같은 문제를 해결할 수 있다.

생산용 메타버스의 두 번째 단계는 제조 과정의 가상-현실 동시 통합이다. 사물인터넷(IoT)과 디지털 트윈 시스템을 활용하면 몰입도가 매우 높은 실시간 데이터 시뮬레이션 제조 관리가 가능하다. 제조 및 생산관리 인력은 실제 또는 가상 공장에서 AR 기기를 착용하고 일한다. 이렇게 하면 현장 인력의 운영 효율성뿐 아니라 원격 관리자들의 전반적 업무 효율성도 크게 개선된다.

생산용 메타버스의 세 번째 단계는 판매 과정의 가상-현실 동시 통합이다. 판매 과정은 크게 ▲판매 ▲사용 중 ▲사후 관리 서비스 등 세 가지로 나뉜다. 이 단계에서는 메타버스를 통해 직원과 고객이 가상세계에서 동일한 디지털 트윈 제품을 보면서 소통할 수 있다.

생산용 메타버스의 마지막 단계는 기업 내부 운영 및 관리의 가상-현실 동시 통합이다. 이를 통해 직원들은 원하는 모습으로 가상 사무실과 친근한 아바타를 만들어 가상의 영역에서 동료들과 자유롭게 소통하며 운영 상의 문제를 해결할 수 있다.

이처럼 생산형 메타버스와 개인의 감각적 경험에 초점을 맞춘 메타버스는 몰입형 경험을 창출하기 위한 기본적 기술 아키텍처가 상당 부분 겹친다.

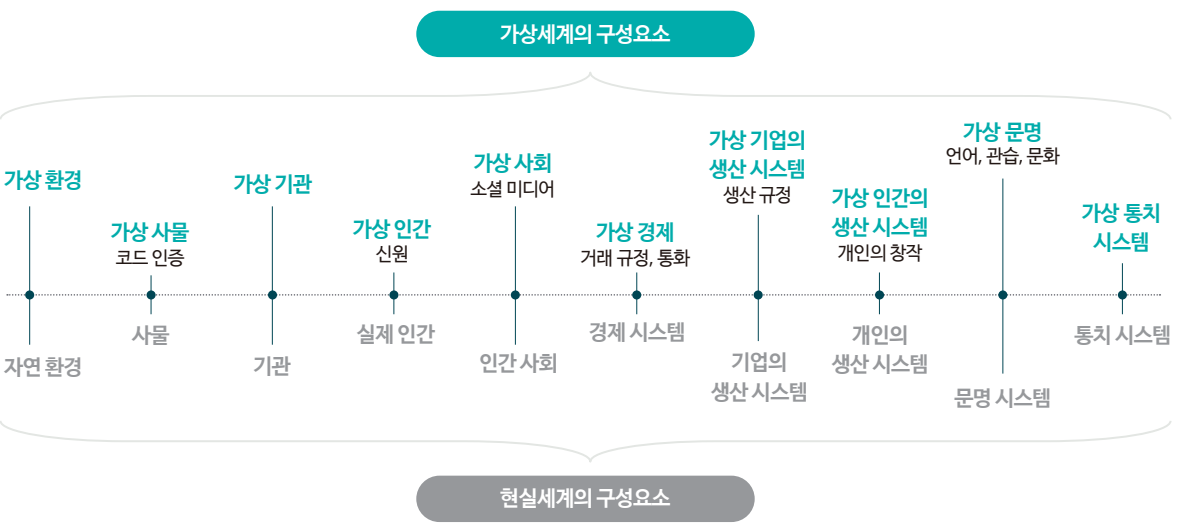
두 번째 특징: 현실 체제의 완벽한 구현

메타버스의 가상세계는 인터넷 세계와 달리 현실세계의 10가지 구성요소를 모두 갖추게 될 것이다. 미디어, 소셜 네트워크, 전자상거래, 산업 인터넷 등으로 대표되는 기존 인터넷 세계는 현실세계를 구성하는 사회, 기업, 생산 시스템 전체 중 오직 일부만을 시뮬레이션하며, 현실세계의 부동산 개발, 정부 및 통치, 사회 문명과 같은 구성요소는 제대로 반영하지 못한다.

반면 메타버스는 현실세계를 완벽히 재현하며, ▲자연 환경 ▲사람(신원증명) ▲기관(정부, 공동체, 학교, 기업) ▲사물 ▲사회 시스템(사회적 교류, 사회 규범) ▲경제(거래 규정, 가상 통화) ▲기업의 생산(생산 규정) ▲개인의 생산(NFT 예술품 등 개인의 창작물) ▲문명(언어, 관습, 문화) ▲통치(탈중앙화된 지배구조) 등 현실세계의 10가지 구성요소에 상응하는 구성요소를 모두 갖추게 될 것이다.

그림 12

현실 체제의 완벽한 구현



출처: 딜로이트 분석

세 번째 특징: 사용자가 만드는 세상(UGC)

UGC는 새로운 창작 영역으로, 메타버스 거주민들은 자신만의 가상세계에서 콘텐츠와 애플리케이션을 만들 수 있다. 플랫폼 소유자들이 대부분의 콘텐츠를 생산하고 규정을 수립하는 인터넷 세계와 달리, 메타버스에서는 사용자들이 플랫폼이 제공한 기술 툴을 활용해 자신만의 콘텐츠와 규정을 만든다. 예를 들어, 로블록스에서는 사용자들이 플랫폼에 기본 구성된 간단한 툴을 사용해 게임을 설계한 후 출시하면 다른 사용자들도 플레이할 수 있다. 가상세계가 현실의 거울이라는 맥락에서 볼 때, UGC는 사람들이 새로운 땅을 개척하고 집을 짓고 자신만의 규정을 만들어 나가는 현실세계와 더욱 흡사한 가상세계를 만들 수 있게 해준다.

네 번째 특징: 매우 높은 경제적 가치

메타버스가 창출하는 가치는 다음의 5가지로 정리된다.

- **사회적 경제(Social Economy):** 메타버스는 몰입형 경험을 통해 다양한 사회적 시나리오를 제공하고 사람들은 이를 경험하기 위해 돈을 지불한다.

- **토지의 경제(Land Economy):** 현실세계의 부동산 산업과 마찬가지로 메타버스에도 '토지'의 개념이 있으며, 사람들은 메타버스에 기업을 세우고 집을 짓고 지역사회를 형성하기 위해 실제 돈을 지불해야 한다. 가상 토지는 코딩 작업의 결과물일 뿐이지만 결코 싼 값에 살 수 없다. 메타버스 플랫폼들은 현실세계와 마찬가지로 공간의 희소성을 제시하고, 코딩 작업에 걸리는 시간이 아니라 그 희소성에 기반해 토지의 가격을 매길 것이다.

- **신원의 경제(Identity Economy):** 가상세계에서는 누구나 자신만의 아바타를 가지고 있으며 이를 위해 돈을 지불해야 한다. 메타버스에서 창출되는 이 같은 신원의 경제는 자본시장의 투자를 유인할 것이다.

- **디지털 예술 경제(Digital Art Economy):** 오디오, 비디오, 그림, 가상 신발 등 다양한 형태의 NFT 디지털 예술품들이 디지털 예술 경제를 창출한다.

- **금융 경제(Finance Economy):** 금융 투자 또는 투자 기회가 창출된다. 근본적으로 메타버스의 가치는 상응하는 현실세계의 가치, 즉 배타성, 경쟁, 사물의 공간적·시간적 희소성 등에 기인한다. 인터넷처럼 디지털 가상 공간인 메타버스는 영원히 고갈되지 않으며, 쉽게 복사, 붙이기 하여 원하는 대로 사용할 수 있다고 생각하기 쉽다. 하지만 메타버스는 이렇게 작용하지 않는다. 메타버스 플랫폼의 창조자들은 정보 확산방지 기술(information anti-proliferation), 동형암호(homomorphic encryption), 코드(code), 비균질화 자산 블록체인 인증(chain non-homogenization certificate) 등의 기술을 활용해 메타버스에 희소가치를 부여할 것이다. 또한 이러한 기술을 사용해 디지털 자산의 권리를 관리함으로써 데이터 조작을 방지할 것이다.

하지만 한편으로는 메타버스의 희소성이 현실세계만큼 강하지 않아, 현실세계의 경제적 가치를 능가할 수도 있다. 메타버스는 강력한 디지털 생산성을 무기로 현실세계를 뛰어넘을 수 있다. 모든 이들이 다른 누군가에게 값진 것이 될 다양한 형태의 가치를 창출하고, 현실 정치 및 법률 체제의 한계를 극복할 수 있는 것이다. 메타버스에서는 현실세계의 한계를 깨고 더 많은 가치를 창출할 수 있다. 또한 메타버스에서는 더욱 유연한 창작과 거래가 가능해져, 단일 가상세계 내 또는 복수의 가상세계들 사이 또는 가상과 현실세계 사이에 장애 없고 자유로운 거래가 가능해질 수 있다.

다섯 번째 특징: 새로운 규제 및 법률

가상세계가 현실세계의 완벽한 시뮬레이션이기는 하지만, 메타버스 창조자들은 가상세계에서는 현실세계의 중앙집권적 구조와 다른 운영 규칙이 적용되기를 바란다. 이들은 가상세계가 탈중앙화된 구조에서 운영되기를 바란다.

인간이 가상세계를 만든 당초의 의도는 현실세계의 한계를 넘어서고자 함이었다. 예를 들어, 인터넷의 등장으로 가능하게 된 온라인 가상 소셜 네트워크 덕분에 산 넘고 물 건너지 않아도 친구들을 만날 수 있게 됐다. 메타버스는 이처럼 현실세계의 한계를 극복하는 한편 현실 사회의 개인 신분과 자산이 만드는 제약을 약화시켜 주기도 한다.

자원의 불공정한 배분, 빈부 격차 등 현실세계에는 많은 문제가 있다. 메타버스가 중앙집권화를 피하지 못한다면 현실세계의 이러한 문제들을 해결할 능력도 약해질 뿐 아니라 오히려 가상세계에서 이러한 문제가 더욱 증폭될 수 있다. 예를 들어, 현실세계에서 힘 있는 자들이 자신의 자원과 특권을 이용해 가상세계에서 빠르게 부를 축적하고, 심지어 가진 자 위주로 편향된 운영 규칙을 만들어 더 많은 부를 축적한 후 이를 다시 현실세계의 부로 탈바꿈할 수 있다. 이렇게 되면 메타버스는 더욱 불공정한 자원 배분과 빈부 격차를 심화시키는 도구로 전락한다.

평행 세계로서의 메타버스 개념에는 현실세계의 '중앙집권적 특권'을 약화시킨다는 의미도 포함된다. 메타버스 창조자들은 탈중앙화 자율 조직(decentralized autonomous organization, DAO)을 통해 규제와 법률을 만들고 있다. 어떤 국가나 기업, 개인도 DAO를 통제하지 못하며, 가상세계의 신규 구성원이 되고 싶다면 반드시 DAO의 규칙을 따라야 한다. DAO는 가상세계에서 더 많은 가치를 창출하는 이들이 더 많은 것을 갖도록 한다. 창작자와 창작물간 관계를 기록하고, 이러한 가상 창작물의 일부 또는 전부를 사용 또는 소유할 권한을 갖고자 하는 다른 이들은 돈을 지불하게 한다. 반대로 현실세계의 중앙집권적 체제는 모든 게임 자산을 거의 공짜로 복제할 수 있도록 놔둔다.

그림 13

중앙집권화 vs. 탈중앙화

중앙집권화 구조	
정의	중앙은 복수의 노드(node)로 연결되며, 각각의 노드는 중앙에 의존해야 하고 상호 직접 연결할 수 없다.
특징	개인정보가 제대로 보호되지 않고, 공격에 취약하며, 대응 속도가 느리고, 정보 통제 능력이 없다.
사례	은행, 기존의 인터넷·소셜·게임 플랫폼
기존의 규제	

탈중앙화 구조	
정의	각각의 노드가 상호 연결된다. 합의 메커니즘에 따라 각 노드는 단계적 중앙이 될 수 있고, 플랫폼은 모든 노드에 의해 유지된다.
특징	개인정보가 강력하게 보호되고, 공격에 강하며, 대응 속도가 빠르고, 공개성·투명성·추적가능성의 특징을 지닌다.
사례	비트코인, 분산금융(DeFi)
새로운 규제	

출처: 딜로이트 분석

여섯 번째 특징: 어마어마한 불확실성

통치 구조는 메타버스의 핵심 사안이다. 미래에 누가 통치 구조의 최종 결정권자가 될 것인가?

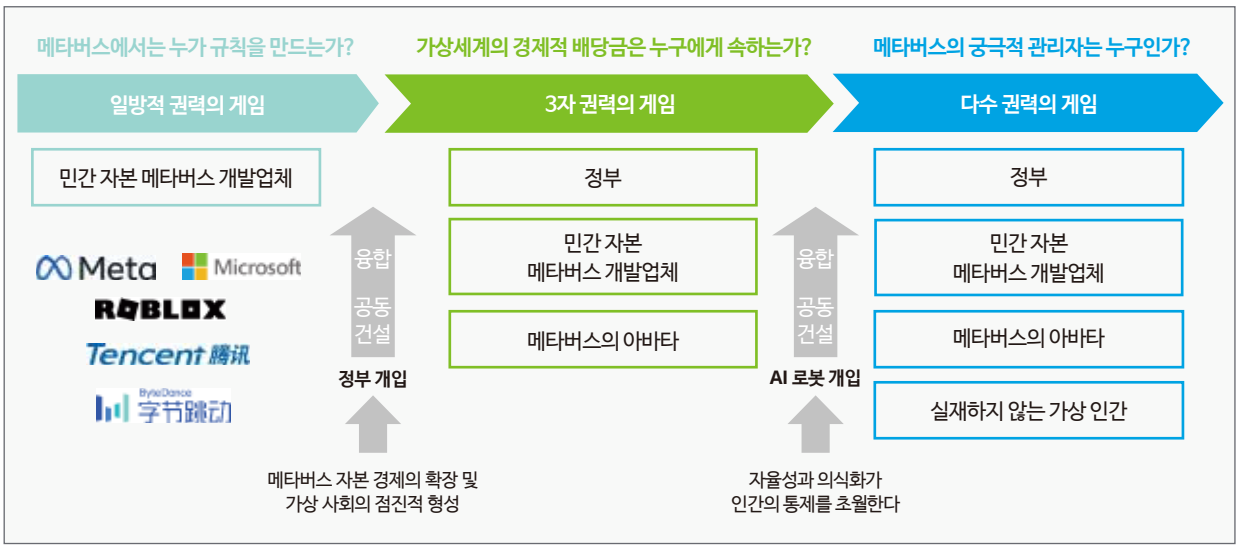
메타버스의 통치 구조는 여러 시나리오가 얽혀 있다. 우선 실제 사람들이 관리하는 가상세계가 있다. 초기 메타버스 세계 대부분이 이러한 통치 구조를 가지고 있다. 실제 사람들이 코드를 작성해 가상세계를 창조하고 그 안에 사는 아바타를 통치하는 것이다. 실제 사람들이 제약을 받으며 가상세계에 의해 관리되는 시나리오도 있다. 가상세계의 관리자 그룹이 현실세계의 사람들을 통치하는 것이다. 소수의 가상 인간으로 구성된 이러한 그룹이 더 많은 수의 현실세계 사람들을 통치하면서 규칙을 만들고 가상세계와 그 안의 시민들을 통치한다.

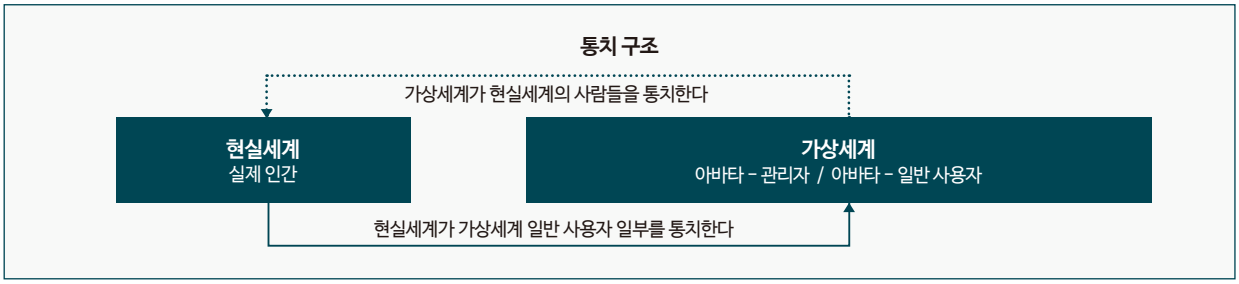
미래에는 메타버스 통치 구조를 누가 지배하게 될 것인가? AI가 이 문제의 핵심이라 할 수 있다. 사람이 로봇을 통치할 것인가, 아니면 결국 사람을 능가하는 로봇이 탄생할 것인가? AI를 만든 사람들의 원래 의도는 그렇지 않았겠지만, AI의 자기 학습 능력에 힘입어 결국 로봇은 인간의 지능을 능가해 세상을 통치할 능력을 갖출 수도 있다.

메타버스의 가상세계는 어마어마한 정치적, 경제적 힘을 행사할 수 있기 때문에 통치 문제는 매우 중대하다. 가상세계를 기반으로 하는 온라인 게임 구매, 커뮤니티의 부동산 구매, 가상화폐 거래 등 일부 메타버스의 원형이 이미 가상세계의 경제적 힘을 보여주고 있으며, 이러한 힘은 갈수록 강해져만 간다. 거대 글로벌 인터넷 기업들의 제품 사용자 수가 이미 왠만한 국가의 인구 수를 넘어선 만큼 디지털세계가 현실세계에 미치는 영향은 이미 무시할 수 있는 수준을 넘어섰다. 따라서 메타버스를 설계할 때 모든 창조자들은 가상세계에서 누가 최종 결정권자가 될지, 또한 누가 그에 따른 경제적 혜택을 누릴지 결정할 필요가 있다.

그림 14

메타버스의 통치 구조





출처: 딜로이트 분석

1.3 메타버스의 가치

메타버스는 사람들과 현실세계에 실재 가치를 가져다 줄 수 있다. 메타버스 열풍이 부는 근본적이유가 바로 이것이다. 궁극적으로 메타버스가 사람들에게 가져다 주는 가치는 다면적이고 정신적임과 동시에 물질적이다. 메타버스가 창출하는 가치는 크게 5가지로 정리할 수 있다.

엔터테인먼트: 플레이어들이 메타버스의 게임과 사회 활동에서 즐기는 몰입 경험과 사실적 상호작용은 즐거운 게임 및 사회화 경험을 선사한다.

제2의 인생: 창작자들이 공동 플랫폼에서 가상 공간을 만들어 자신만의 개인 세계를 만들면 현실세계와 다른 삶을 경험할 수 있다.

현실세계의 효율성 개선: 교육, 제조, 소매 등 다양한 산업 분야에서 디지털 트윈, XR, AI 등 기술을 활용해 효율성을 개선할 수 있다. 시공간의 제약에서 벗어나 개인의 경험은 더욱 풍부해지고 제품과 서비스의 품질은 개선된다.

새로운 부의 창출: 가상 통화와 가상 사물의 거래를 통해 부의 구조를 재편할 수 있다.

새로운 영향력과 사회적 지위: 가상 공동체에서 현실의 나와 다른 아바타를 만들어 사회 활동에 참여하면 새로운 사회적 지위를 얻을 수 있는 기회를 갖게 된다.

메타버스 열기가 조금 식기는 했지만 이러한 5가지 가치는 메타버스의 강력한 성장 잠재력을 보여준다.

그림 15

메타버스가 사용자에게 선사하는 가치

출처: 딜로이트 분석

1.4 메타버스 발전을 가로막는 장애물

메타버스에 대한 시장의 기대가 높기는 하지만, 메타버스의 발전 수준은 아직 태동기에 불과하다. 하지만 앞서 설명한 바와 같이 필요한 모든 구성요소를 갖춘 이상적 형태의 메타버스가 언젠가 등장할 것이다. 다만 메타버스가 성숙할수록 필연적으로 넘어야 할 장애물이 생길 것이다. 주요 장애물은 다음과 같다.

가상세계 접속 기기의 휴대성

현재 메타버스 접근은 대체로 AR/VR 등 웨어러블 기기들을 통해 이뤄진다. 미래에는 메타버스에 접속하고 그 안에서 상호작용하는 방식이 더욱 유연해지고 간편해질 것이다. 영화 '어벤저스'(The Avengers)의 '리그 오브 레전드'(League of Legends) 회의처럼 거추장스러운 장비를 걸치지 않아도 메타버스에 접근할 수 있게 될 것이다. 라인에 접속만 하면 상대방 아바타가 내 눈 앞에 나타나고 상대방 공간에 내 아바타가 나타나, 시뮬레이션 상호작용이 가능해진다. 또한 AR/VR 도구가 한층 가벼워지고 편리해지며, 10년 내로 AR 콘택트렌즈 기술이 성숙기에 접어들 것이다. 그럼에도 불구하고 전반적으로 여전히 주요 기술적 장벽이 남아 있어, 더욱 혁신적인 사고의 전환이 필요하다.

가상세계의 통치 규범

가상세계의 사회, 경제, 문화, 세제, 법률, 통치 규범을 설계하려면 장기간의 연구와 실사, 테스트가 필요하다. 지나치게 보수적 규범이 설정되면 메타버스의 구조는 사용자들을 실망시킬 것이다. 반면 지나치게 급진적 규범이 설명되면 충돌이 심화되고 심지어 현실세계를 위협할 수도 있다.

메타버스의 산업적 활용

현재 메타버스는 엔터테인먼트, 소셜 네트워크, NFT 예술 등 소비자 산업에서 주로 활용되고 있으며, 산업 및 제조업에는 충분히 통합되지 못하고 있는 실정이다. 메타버스의 실시간 지속가능성, 디지털 트윈, 통합 현실 등은 제조업에서 활용 가능성이 무궁무진하지만, 기술적 한계로 인해 이러한 가능성을 실현하려면 오랜 시간이 걸릴 것으로 예상된다.

정보 보안과 개인정보 보호

최근 수 년간 네트워크 보안과 개인정보 보호 문제가 한층 중대한 사안이 됐다. 메타버스의 주요 특징인 지속가능성, 실시간, 연결성, 창의성 등은 모두 메타버스에 담길 데이터의 양이 기하급수적으로 늘어날 것임을 가리키고 있다. 또한 데이터의 검색과 사용 빈도수가 한층 증가할 것이다. 정보 보안과 메타버스의 발전 사이 어떻게 균형을 잡아야 할지를 결정하려면 미래를 내다보는 혜안이 필요하다.

에너지 공급

메타버스는 메커니즘이 매우 복잡하기 때문에 방대한 네트워크와 저장용량, 연산능력 자원을 소비하게 된다. 메타버스를 안정적으로 운영하려면 필연적으로 새로운 인프라를 구축해야 한다. 현재의 5세대(5G) 네트워크, 인터넷데이터센터(IDC), 고성능 컴퓨터, AI로는 매끄러운 메타버스 경험에 필요한 환경을 조성할 수 없다. 또한 전 세계가 탄소 중립을 향하고 있기 때문에, 친환경적 방법으로 인프라를 구축 및 운영하는 방안도 모색해야 한다.

그림 16

메타버스 발전을 가로막는 5가지 주요 장애물

1. 가상세계 접속 기기의 휴대성

현재 단계에서 메타버스의 주요 응용 시나리오는 대부분 시연에 불과하다. 실제 활용하기에는 아직 미성숙하고 번거로운 단계이다.

2. 가상세계의 통치 규범

메타버스에서 경제 및 사회 시스템을 정상적으로 운영하려면 이를 뒷받침하는 일련의 규칙과 기관이 마련돼야 한다.

3. 메타버스의 산업적 활용

현재 메타버스는 엔터테인먼트와 게임 등 소비자 부문에서만 주로 소비되며, 산업 현장에서 충분히 통합되는 실질적 모범 사례는 찾아보기 힘들다.

4. 정보 보안과 개인정보 보호

메타버스 내 데이터의 규모가 기하급수적으로 증가하면서 대량의 개인정보도 포함될 것이다. 따라서 데이터 수집과 활용이 통제돼야 한다.

5. 에너지 공급

메타버스를 안정적으로 운영하려면 데이터센터, 연산능력 센터, 네트워크 장비, 커뮤니케이션 기지국 등 인프라가 필수적이다. 이러한 인프라를 운영하려면 대규모 에너지를 공급해야 하는데, 이 과정에서 친환경적이고 탄소중립적 방법을 모색해야 한다.

출처: 공개자료, 딜로이트 분석

2장

메타버스 관련 기술

메타버스의 실현을 위한 퍼즐 중 가장 중요한 조각은 기술이다. 기술력이 밑바탕이 돼야 가상세계의 모든 구성요소와 경험을 창조할 수 있다. 메타버스를 지원하는 실현 기술 클러스터는 상당히 많고, 이들 클러스터에는 각각의 하위 기술들이 포함되며, 이러한 하위 기술들은 교차적으로 다수의 메타버스 기능을 지원한다. 본고에서는 이해를 돕기 위해 메타버스 내 핵심 사용자 시나리오 순서에 따라 기술을 분류해 정리한다. 이러한 핵심 시나리오는 메타버스의 주요 특징에 상응한다. 우선 어떠한 주요 기술들이 있는지 파악하고, 각 기술의 현재 발전 단계를 살펴본다.

2.1 메타버스 실현의 밑바탕이 되는 기술 클러스터

사용자가 메타버스에 접속 후 활동하는 순서에 따라 활용되는 기술 클러스터는 다음과 같다.

접속 기술: XR 중심의 몰입형 경험을 뒷받침한다.

상호작용 기술: 사용자간 또는 사물간 고도의 시뮬레이션 상호작용을 지원한다. AI와 게임 엔진이 중심 기술이다.

디지털 콘텐츠 기술: 가상 사물 또는 공간을 창조하는 기술이다. 디지털 트윈, 실시간 렌더링(realtime rendering), 3D 엔진 등이 중심 기술이다.

규정 및 신원증명 기술: 가상세계에서 사용자간 또는 기관간 상호 인식 및 작용을 뒷받침한다. 블록체인이 중심 기술이다.

대규모화 기술: 가상세계가 현실세계처럼 느껴지도록 지속적 운영과 실시간 피드백을 뒷받침하는 지속적 온라인 사용 기술을 뜻한다. 이를 위해 대규모의 고속 연산 및 정보 전송 역량이 필요하다. 클라우드 컴퓨팅, 고성능 컴퓨팅, 무선 통신(5G 및 6G) 등이 중심 기술이다. AI 알고리즘은 주로 상호작용 기술로 활용되지만 여타 기술을 보강하는 역할도 한다.

[접속 기술] 몰입형 경험

편리한 접속과 사실적 몰입형 경험은 메타버스의 가장 중요한 특징이라 할 수 있다. 현재 소비자 시나리오에서 이를 뒷받침하는 기술은 XR을 기반으로 하며 접속 및 체감 장치, 홀로그램 영상 기술, 뇌-컴퓨터 인터페이스(BCI) 등을 포함한다. 컴퓨터 비전, 음성 인식, 자연어 처리(natural language processing, NLP), 여타 알고리즘 등 보다 첨단의 접속 장비 기술도 있다.

제조업 시나리오에서는 물리적 세계를 인식하고 시뮬레이션하는 디지털 트윈과 감지(sensing)이 중심 기술이다. 물리적 세계의 몰입형 경험은 대체로 인식과 시뮬레이션 실현 기술인 센서와 디지털 트윈에 의존한다. 센서는 주변 환경의 물리적·생물학적 인식(공기, 온도, 습도), 물리적 장비 인식(기계 고장, 에너지 소비), 생물측정 인증(식물의 생장, 동물 신호) 등을 수행한다.

[상호작용 기술] 고도의 시뮬레이션 상호작용

사람과 사람 간, 사람과 물리적 세계(예: 만개하는 꽃, 악수할 때 손바닥의 형태 변화, 충돌 시 차량이 받는 충격 등)간 상호작용을 뒷받침하는 기술이다. 3D 엔진, 실시간 렌더링, 디지털 트윈, 공간 컴퓨팅 등 기술이 이러한 상호작용을 가능하게 한다.

메타버스에서는 언어, 문자, 이미지 기반의 사람간 상호작용과 피드백도 발생한다. 이를 위해 다양한 수준의 AI가 필요하다.

[디지털 콘텐츠 기술] 가상 사물과 공간 창조

메타버스 내 콘텐츠 창작에 필요한 중심 기술로는 ▲게임 엔진: 디지털 콘텐츠를 위해 중요한 기술적 지원 ▲3D 모델링: 고속 및 고품질 재료 구축 ▲실시간 렌더링: 각기 다른 메타버스 사물이 상호작용할 때 물리적 효과 시뮬레이션 ▲타임스탬프(timestamp): 기초 데이터 추적 및 기밀 유지 등이 있다.

NFT도 유일무이한 창작 아이템 및 작품을 인증해 희소성과 복제 불가능성을 유지하는 중요한 기술이다.

[규정 및 신원증명 기술] 유일성과 탈중앙화

가상세계는 경제 상태 및 시스템, 사회, 문명 등 인간 사회의 정수를 구성하는 요소들이 모인 하나의 '우주'이기 때문에 탈중앙화 모델이 필요하다.

분산 스토리지 및 원장, 합의 메커니즘, 데이터 전송 및 인증 등의 기능을 갖춘 블록체인 기술과 타임스탬프 기술이 이러한 규정과 신원증명을 뒷받침한다.

[지속적 온라인 사용 기술] 대규모 정보 처리와 실시간 전송

가상세계에서 상호작용하려면 방대한 양의 데이터를 처리하고 다수의 신호를 전송해야 한다. 이와 동시에 가상세계의 상호작용이 현실세계를 시뮬레이션 하려면 초저(超低)지연(ultra-low latency) 환경이 조성돼야 한다. 메타버스에서 사회적 교류를 하면서 상대와 악수를 할 때 반응하기까지 3초가 걸린다면, 이는 사실적 몰입형 경험이라 할 수 없다. 이를 위해 극도로 빠른 배후 계산(background calculation)이 필요하다.

대규모의 실시간 온라인 사용을 지속하기 위해 ▲(메타버스의 무선 통신을 위한) 5G/6G 중심의 통신 및 연산 네트워크 ▲더욱 강력하고 가벼운 전단(front end) 단말장치를 확보하기 위한 클라우드 연산능력 ▲비용, 대응능력, 네트워크 혼잡 등의 문제를 해결하기 위한 에지 컴퓨팅 ▲사물인터넷(IoT) 등의 네트워크 통신 및 컴퓨팅 기술이 필요하다.

그림 17

메타버스 시나리오와 특징을 실현하기 위해 필요한 기술

출처: 공개자료, 딜로이트 분석

2.2 핵심 기술의 발전 단계와 장애물

메타버스 기술에는 '배럴 효과'(barrel effect)가 작용한다. 배럴 효과는 무언가를 담을 수 있는 통의 공간은 한정돼 있고, 그 한계를 넘으면 내용물이 넘쳐 흐른다는 뜻이다. 발전 단계가 가장 짧은 기술이 메타버스의 실현 범위를 결정하게 될 것이다.

현재 다양한 기술이 등장했지만 대부분 초기 메타버스에 필요한 사양만을 갖추고 있다. 5G를 통해 현재 규모의 메타버스 사용자들을 수용하고 UGC 콘텐츠, 3D 엔진, 연산능력을 지원할 수 있는 대규모 저지연 통신이 가능하다. 현재 기술과 콘텐츠는 메타버스 신생기를 이끌고 있으며 앞으로 계속 진화할 것이다.

VR, AR 등 가상현실 기술도 메타버스의 기본적 요건을 맞춰줄 수 있는 수준에 도달했으며 앞으로 최적화라는 과제가 남아있다. XR이 가상세계의 주요 진입로가 될지는 아직 불확실하다. 블록체인은 꾸준히 발전하고 있으며, 다운스트림 응용 시나리오도 계속 확장하고 있다. 블록체인 기반의 가상화폐 기술을 규제하는 지역별 정책 및 법률도 마련되고 있다.

확장현실(XR)

XR은 메타버스에서 모션 캡처(motion capture)를 통해 사람의 시각·청각·촉각을 대신하고 정보의 투입과 생산을 실현하는 몰입형 경험을 제공한다. 체감 기술 중에서는 시각 및 청각 시뮬레이션 상호작용이 가상세계에서 활용할 수 있는 가장 발전된 형태의 기술이다. 후각, 촉각, 생각 등의 시뮬레이션 기술은 이제 막 개발이 시작됐고, 미각 시뮬레이션 기술과 복수 감각을 합성하는 기술은 아직 개발되지 못했다.

XR 기술의 전반적 발전 양상은 지난 3~4년 사이에 정체기를 지나면서 바닥을 치고 또 다른 고속 성장의 시기로 진입하고 있다. 현재 XR 발전을 가로막는 두 가지 장애물은 콘텐츠와 기술력이다.

상당수 제조사들이 VR/AR 하드웨어에 대규모 투자를 단행했으나, 소비자 부문에서 대규모로 활용되기에는 장비들이 지나치게 고가이고 사용감도 좋지 않으며 환경적 제약도 있고 휴대성도 떨어지는 데다 상호 호환에도 제약이 있을 뿐더러 배터리 지속 기간도 짧다.

메타버스 하드웨어뿐 아니라 메타버스 산업 전체의 성장을 주도하는 내재적 요인은 고품질 콘텐츠다. 하지만 현재 VR 콘텐츠 산업은 아직 미성숙하고, 여전히 게임, 소셜 네트워크, 영화, TV 등의 응용 시나리오가 지배하고 있다. 가상 사무실과 가상 피트니스 센터 등의 응용 시나리오가 이제 막 발전 단계에 진입했지만 다른 응용 시나리오의 범위, 수량, 품질 등은 여전히 수준이 낮다. 세계 최대 VR 콘텐츠 플랫폼인 스팀(Steam)만 해도 VR 게임이 큰 인기를 누리고 있지만 전체 콘텐츠에서 차지하는 비중은 8%에 지나지 않는다. 게다가 콘텐츠 개발 속도가 느리고 VR 사용자 수도 아직 불충분해 콘텐츠 개발을 더욱 지연시키고 있다. 전반적으로 콘텐츠 발전 속도는 하드웨어 발전 속도를 따라잡지 못하고 있다.

그림 18

XR 경험의 발전 동향

	기본 실행	초기 실현	개발 전
체감 실현	시각 – 안경, 스크린 청각 – 헤드폰, 스피커	**후각 –** 냄새 무비 **촉각 –** 체감 장치 **생각 -** BCI	미각

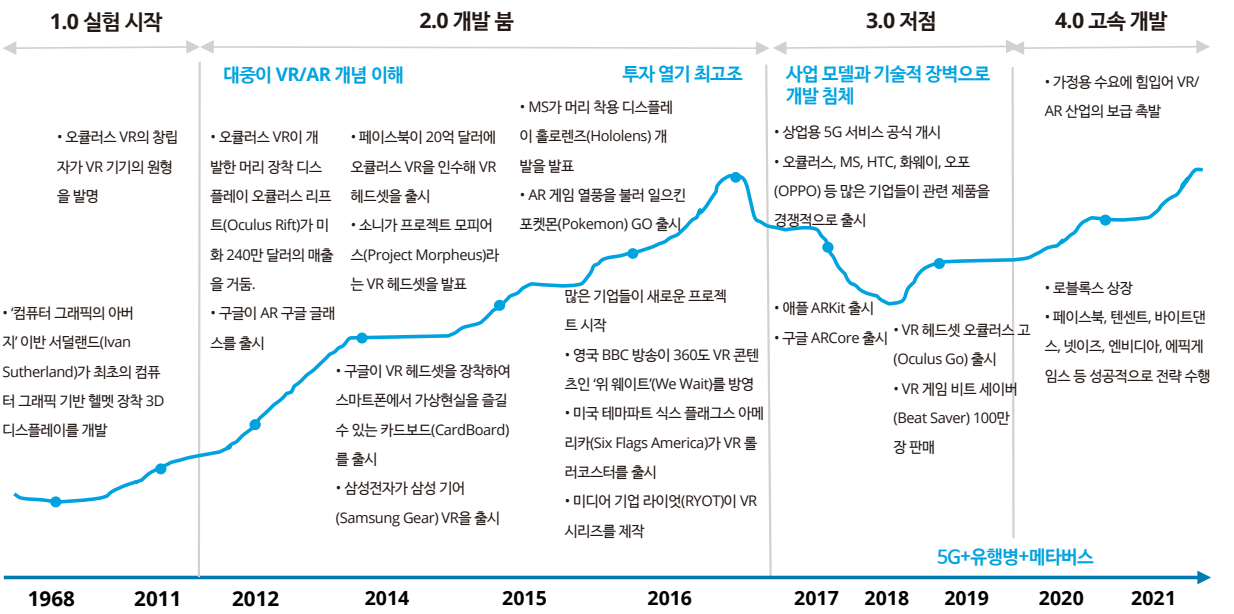
	무(無)몰입 경험	초기 몰입 경험	부분적 몰입 경험	몰입 경험 심화	완전한 몰입 경험
경험	시각 2D	• 시각 3D • 청각	• 시각 • 청각 • 촉각	• 시각 • 청각 • 촉각, 미각	• 시각, 청각 • 촉각, 후각 • 생각 • 미각
기술	스크린	VR/AR, 공간 오디오 기술, 음향 시뮬레이션 기술	센서, AI, 체감 장치	냄새의 디지털화	BCI 미각?

출처: 딜로이트 분석

미각은 다양한 감각이 통합돼 느낄 수 있는 감각이다. 맛은 냄새에서 비롯되며 질감은 촉각에 의존하기 때문에, 가상화하기가 매우 어렵다.

그림 19

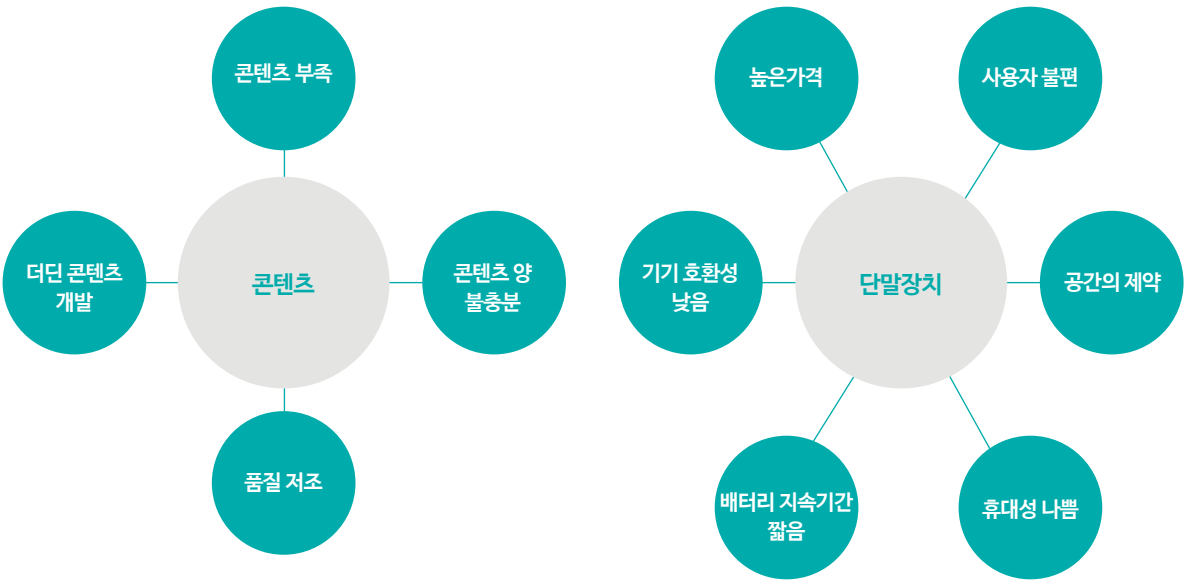
XR 발전 과정



출처: 공개자료, 딜로이트 분석

그림 20

XR 발전을 가로막는 장애물



출처: 딜로이트 분석

블록체인

블록체인은 끊임없은 발전을 지속해, 이제 실험, 시장 준비기, 개념 이해 등의 초기 단계를 지나 금융산업을 중심으로 각종 산업에서 실질적으로 도입되는 단계에 도달했다. 메타버스에서는 블록체인과 NFT가 제품과 자산의 소유권 및 인증 문제를 해결하는 수단이 된다.

블록체인 기술은 NFT 단계로 진입하며 디지털 콘텐츠의 자본화 시대를 예고하고 있다. 블록체인 발전을 가로막는 주요 장애물은 기술과 규제의 장벽이다.

기술 장벽

현재 블록체인 기술을 도입하고 있는 대표적 사례로는 금융산업과 전자정부 등을 꼽을 수 있다. 이 외의 사업 시나리오들은 매우 높은 수준의 블록체인 기술을 요하기 때문에 아직 수요를 충족하지 못하고 있는 실정이다. 특히 블록체인은 분산 시스템이기 때문에 처리량(throughput), 컨펌(confirm) 지연, 스토리지 비용 등의 기술적 장벽이 블록체인 응용을 제한하고 있다. 이러한 장애물들은 하나를 해결하면 하나가 심화되는 상충 관계에 있기 때문에 동시에 극복하기가 쉽지 않다. 메타버스와 같은 시나리오에 블록체인을 응용하려면 더 높은 수준의 속도, 처리량, 스토리지 비용이 필요하기 때문에, 효율성을 위해 탈중앙화 또는 보안을 희생해야 할 수도 있다. 또한 '정보 장벽'(information barrier)과 실물자산을 온체인(on-chain, 블록체인 위에 거래내역 등의 데이터를 기록하는 방식)화해야 하는 문제도 메타버스의 블록체인 기술 응용을 가로막고 있다.

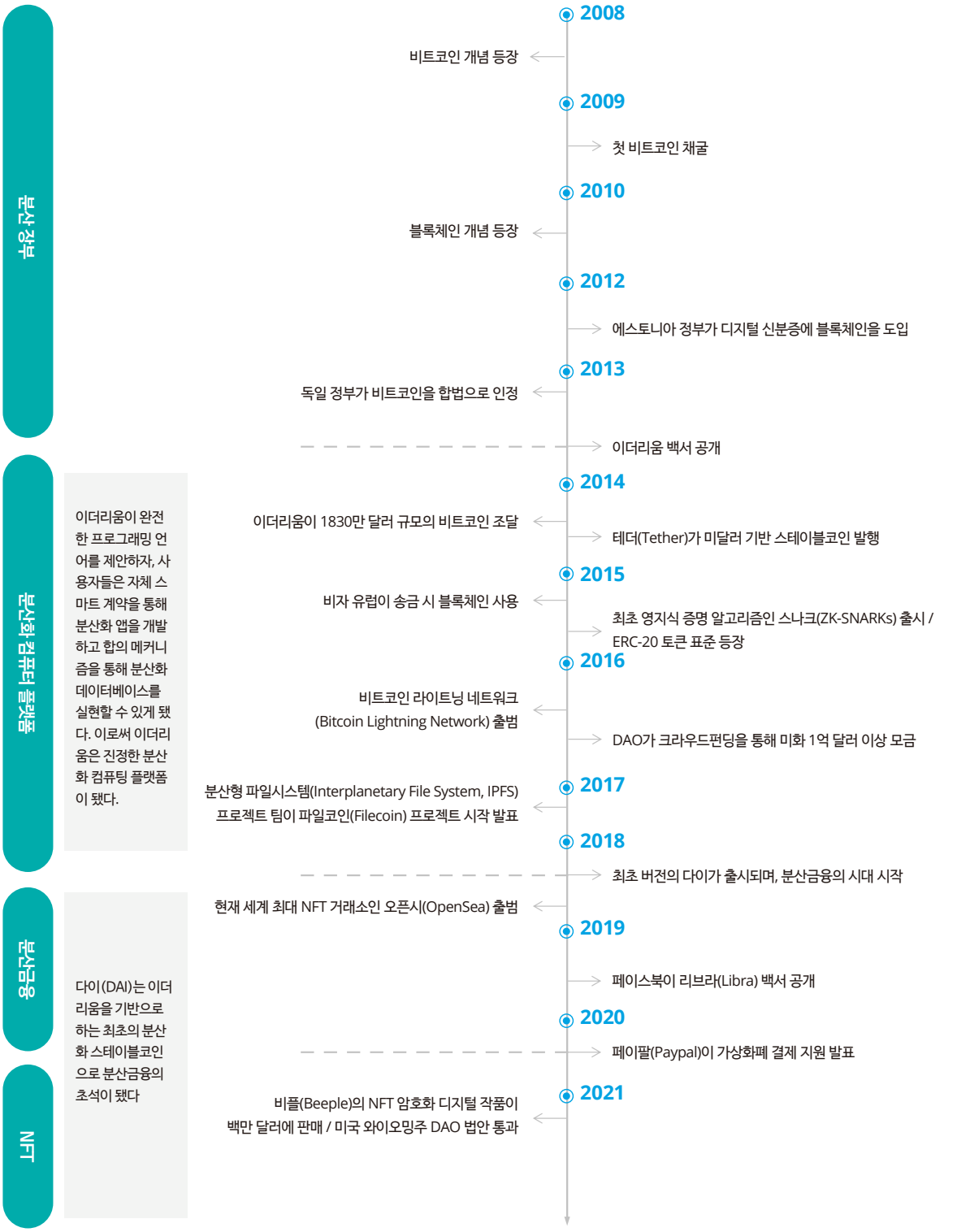
규제 장벽

정책 리스크도 블록체인의 지속적 발전을 가로막고 있다. 블록체인의 익명성과 조작 불가능의 특징을 이용해 잘못된 정보를 퍼트리거나 네트워크 보안을 위협하거나 사용자의 개인정보를 침해하는 행위가 발생할 수 있다.

또한 지금까지 블록체인이라는 이름 하에 불법 금융 활동이 발생해 정상적 시장 질서를 어지럽힌 사례도 많다.

그림 21

블록체인 발전 단계



출처: 딜로이트 분석

사물인터넷(IoT)

IoT는 범용화 전, 범용화, 완전 범용화 등 세 단계로 발전한다. 현재 전 세계적으로 IoT 핵심 기술이 계속 발전하고 있으며, 산업 생태계도 성장 중이고, 글로벌 IoT 산업도 급성장하고 있다. 하지만 IoT 범용화가 실현되려면 아직 몇 년 더 기다려야 한다.

IoT 산업의 규모가 확대되고 성장에 박차를 가하려면 세 가지 장애물을 넘어야 한다.

첫 번째 장애물은 높은 비용이다. IoT는 카메라, 날씨, 오염 등 수많은 고성능 센서가 필요하기 때문에 비용이 많이 든다. 이 때문에 규모 효과를 창출하기가 어렵고 한계비용이 높아져, IoT 설계에 많은 비용이 든다.

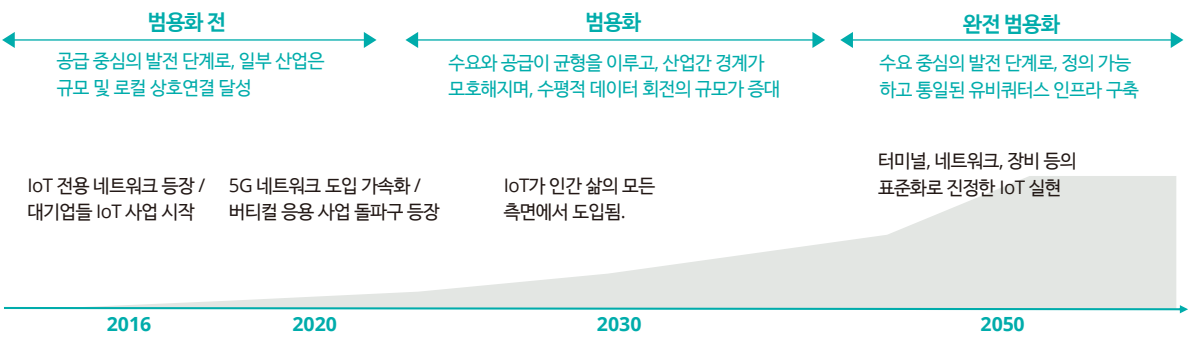
두 번째 장애물은 기술력이다. 아직 IoT 기술은 미성숙한 수준이다. 빅데이터를 분석하려면 여전히 우선 센서가 에지 환경에서 데이터를 수집해야 한다. 다양한 산업 및 분야에서 수집 및 분석된 데이터를 통합 및 연결하는 것은 아직 불가능하다. 이처럼 가치가 높은 데이터를 활용하려면 분석 과정이 산업 애플리케이션에 긴밀히 통합돼야 한다.

세 번째 장애물은 보안 문제다. 스마트폰과 비교하면 IoT 센서의 보안 구조는 단순하기 때문에, 분산 기술에 기반한 해킹 공격의 진입점이 되기 쉽다.

이처럼 IoT 범용화가 실현되려면 비용, 기술, 보안 등 세 가지 장애물을 넘어야 한다.

그림 22

IoT 발전 단계



출처: 공개 자료, 딜로이트 분석

무선 통신 네트워크

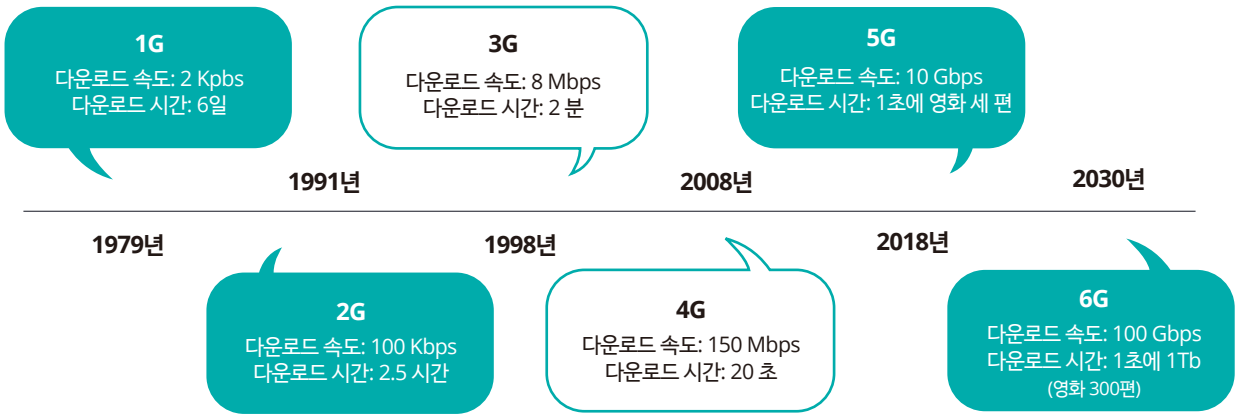
5G→6G로의 전환은 아직 초기 단계다. 메타버스를 완벽히 구현하려면 6G 이상의 강력한 네트워크가 필요한데, 6G 네트워크는 2030년에나 인프라가 완전히 마련될 것으로 예상된다. 6G는 5G를 훨씬 능가하며 100만분의 1초 이하의 통신 지연 환경을 제공해, 위치 정밀도를 실내에서는 10cm, 야외에서는 1m로 개선하며 글로벌 수준의 IoT가 가능해진다. 조금 더 직관적으로 얘기하자면, 6G 시대가 도래하면 그야말로 눈 한번 깜빡이는 시간에 영화 300편을 다운로드 받을 수 있다. 메타버스에서 거의 제로(0) 지연에 가까운 왕복 상호작용이 가능해지는 것이다.

6G 네트워크의 발전을 위해 필요한 네 가지 돌파구는 ▲테라헤르츠(terahertz) 기술 ▲항공-우주-해상-지상(air-space-sea-terrestrial) 통합 ▲시간확정형 네트워크(deterministic network, DetNet) ▲AI 기반 무선 인터페이스 등이다.

테라헤르츠 기술의 주파수 대역은 기존 극초단파 통신보다 1~4단계 높기 때문에, 더 많은 데이터를 전송하고 더욱 손쉽게 광대역의 한계를 극복하며 대규모 데이터 전송에 필요한 통신 요건을 갖출 수 있다. 위성, 심해, 육상 통신 네트워크를 통합한 글로벌 6G 통신 네트워크를 구축하는 것도 중요하다. 시간확정형 네트워크는 고도의 안정성과 저지연이 특징이므로 6G 시대를 앞당기고 다양한 응용 사례를 창출할 것이다. 통신의 물리적 계층에서 무선 전송과 AI를 결합하면 6G 시대의 핵심 트렌드가 될 것이다.

그림 23

무선 통신 네트워크 발전 단계



출처: 공개 자료, 딜로이트 분석

연산능력

지난 20년간 연산능력의 응용사례가 발전했고 컴퓨팅 센터 구축도 가속화됐다. 고성능 컴퓨팅(high-performance computing, HPC)이 시뮬레이션, 석유 및 가스, 기상학 등 과학 연구 응용과 핵심 분야에 초점을 맞추는 동안, 연산능력은 애니메이션 렌더링, 생명과학, 항공우주, 무인 운전, 금융경제, 스마트 시티 등 지능형 응용 분야에서 다양한 방식으로 도입됐다. 산업에서의 연산능력 응용이 가속화되면서 사업 응용 사례들도 한층 풍부한 형태로 성장했다.

하지만 현재의 컴퓨팅, 스토리지, 네트워크 인프라로는 진정한 메타버스 비전을 실현할 수 없다. 이를 실현하려면 연산능력이 지금보다 1000배 강해져야 한다.

메타버스의 실현을 위해 AI, 에지, 양자 컴퓨팅 등이 주요 인프라 기술이 될 것이다. 현재 AI 반도체 기술은 고속 성장 중이지만, 메타버스 내 더욱 다양한 AI 계산을 지원하기 위해 병렬 처리에 가까운 성능이 필요하다. 이를 위해 몇 가지 기술적 돌파구가 마련돼야 한다.

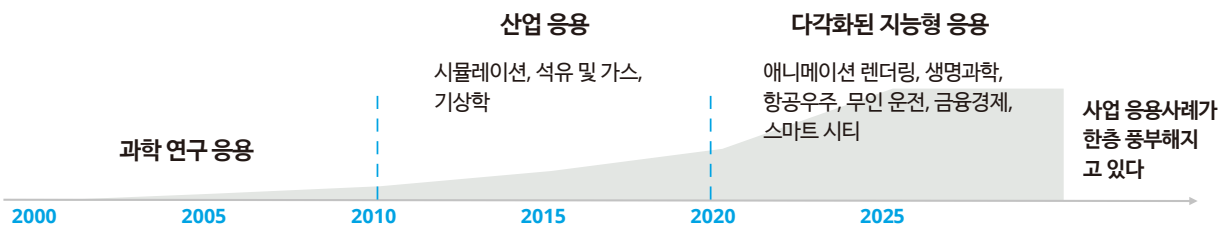
에지 컴퓨팅은 지연을 줄이고 컴퓨팅 효율성을 개선한다. 전체 아키텍처는 세 가지 요소로 구성된다. 우선 중앙 클라우드가 글로벌 스케줄링을 실행하고, 에지 클라우드가 대규모 로컬 데이터 처리에 주력하며, 터미널이 방대한 물리적 정보를 대규모 임시 데이터 저장소(data cache)로 전환한다.

양자 컴퓨팅은 기하급수적으로 증가하는 데이터 운영을 지원하고, 무어의 법칙(Moore's Law)에 따른 한계를 극복한 시대로 나아가게 해주며, 메타버스의 연산능력 장애물을 해결해줄 가능성이 있다. 하지만 현재 양자 컴퓨팅은 여전히 원형 개발 단계에 머물러 있다.

연산능력을 대대적으로 증진시키기 위해서는 넘어야 할 산이 많지만, 곧 돌파구가 마련될 것으로 기대된다. 엔비디아의 CPU 속도가 단 10년 만에 100만 배 빨라졌지 않은가.

그림 24

연산능력 발전 단계



출처: 공개 자료, 딜로이트 분석

2.3 메타버스 관련 기술 응용 사례

앞서 설명한 기술들은 아직 진정한 메타버스를 형성하기에는 턱없이 부족하지만, 이미 다양한 방식으로 활용되고 있다. 이러한 메타버스 이전 응용사례들을 세부적으로 살펴보자.

[시뮬레이션] 인터랙티브 게임, 상거래, 교육, 문화

• **게임:** 게임 기반 소셜 네트워크는 VR 게임 기반의 소셜 네트워크, VR 영화 소셜 네트워크, VR 여행 소셜 네트워크를 아우르는 형태로 전환 및 확장되고 있다.

• **상거래:** 현재 AR/VR 기술은 가상 제품 진열 용도로 사용되고 있다. 예를 들어 얼라이언스 스튜디오(Alliance Studio)의 3D VR 쇼핑몰에서 사용자들은 가상 내비게이션을 통해 매장을 돌아다니며 제품을 걸쳐보고 계산대를 이용할 수 있다. 온라인과 물리적 쇼핑의 이 같은 융합은 매우 경쟁력 있는 새로운 쇼핑 모델이 되고 있다.

• **교육 및 훈련:** 사용자들은 머리 착용 VR/AR 디스플레이 장비를 통해 가상 교육 공간으로 들어가, 훨씬 흥미롭고 지능적이고 인터랙티브한 환경에서 교육을 받을 수 있다. 예를 들어 STRIVR의 직원 교육용 제품은 참여율을 높이고 훈련 단계와 기간을 단축하는 데 도움이 된다.

• **문화:** 인터랙티브 시뮬레이션 기술을 사용해 고대 건축물의 문화유산을 디지털화하면, 시공간의 제약을 넘어 더욱 효과적이고 생생하게 문화 유산을 즐길 수 있다. 예를 들어 중국 자금성 AR 문화관광 전시(Forbidden City AR Cultural Tourism Exhibition)는 안면 및 동작 인식 기술을 체감 상호작용 기술과 융합해, 전시회 주최측이 역사적, 문화적으로 중요한 유적의 장기적 보전, 복구, 홍보, 지속에 필수적인 정보를 자유롭고 손쉽게 얻을 수 있다.

[디지털 트윈과 인공지능] 제조, 의료

• **제조:** 디지털 트윈은 제품 설계, 공정 최적화, 품질 관리, 공급망 관리, 예지보전 관리, 고객 경험 분석 등에 사용된다. 예를 들어 지멘스(Siemens)는 자동차 제조 과정에서 디지털 트윈을 활용해 각 개발 단계를 시뮬레이션 및 검증함으로써 실제 생산 단계에서의 실패 가능성을 줄인다.

• **의료:** 의약품 임상 실험, 치료, 수술 리허설 등에 디지털 트윈을 활용하면 더욱 효율적이고 효과적으로 환자를 치료할 수 있다. AI는 사전 시뮬레이션을 통해 환자의 예측적 디지털 모델을 설계해, 환자의 일생에 걸쳐 예측적 건강기록 분석과 의사결정 지원을 제공할 수 있다.

[창의적 인터랙티브 플랫폼] 소셜 네트워크, 영화 및 TV

• **소셜 네트워크:** 메타버스에서 콘텐츠 창작자들은 가상세계를 만들어 콘텐츠와 상호작용을 창작할 수 있다. 예를 들어 호라이즌 월드(Horizon Worlds)에서 사용자들은 창작자로서 가상 공간에 들어가 진정한 협업과 경험 공유를 하고 끊임없이 만들어지는 창작물과 진화하는 가상세계를 탐구할 수 있다.

• **영화 및 TV:** 창의적 인터랙티브 플랫폼은 영화와 TV, 버라이어티 쇼, 단편 영화 등 다양한 형태의 콘텐츠를 생산할 수 있는 동력을 제공한다. 예를 들어 텐센트 비디오(Tencent Video)는 독창적 창작자들이 참여할 수 있는 온라인 인터랙티브 창작 플랫폼이다.

[블록체인] 스마트 시티, 금융

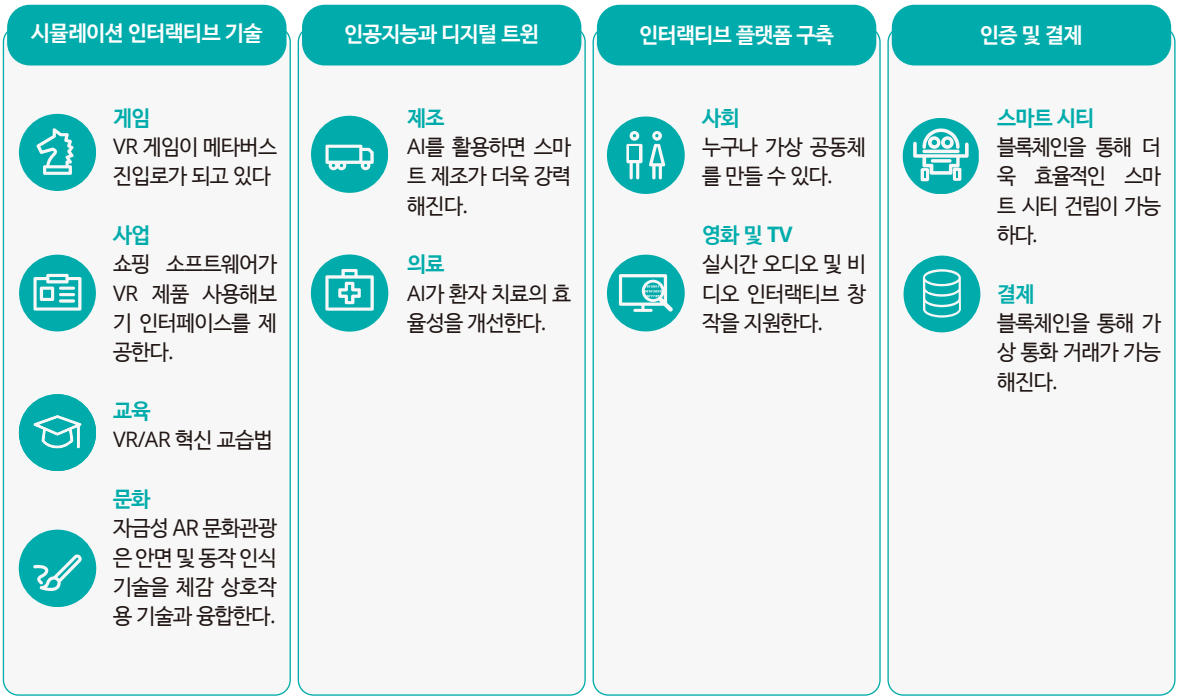
• **스마트 시티:** 한 도시의 정보, 에너지, 교통, 기타 인프라가 블록체인에 결합돼 높은 가치를 지닌 데이터를 십분 활용할 수 있다. 우리나라에서는 부산이 지난 2019년 블록체인 규제자유특구로 지정됐고 세종시는 AI 기반의 행정 서비스를 시작하는 등 블록체인 기반의 스마트 시티 구축 노력이 이뤄지고 있다.

• **금융:** 블록체인 기술은 글로벌 금융 시스템을 연결해 더욱 효율적이고 더욱 낮은 비용의 거래를 가능하게 한다. 메타버스에서는 경제 활동이 가상 제품의 거래를 지원하기 때문에 더욱 발전된 형태의 결제 수단을 활용한다. 블록체인을 활용하면 순수 디지털 화폐를 만들어 제품을 구매할 수 있다.

결국 각종 기술은 다양한 응용 시나리오에 힘을 실어주고, 생산성을 강화하며, 통찰력을 끌어올리고, 의사결정을 지원하며, 사업을 업그레이드하는 방향으로 융합될 것이다.

그림 25

메타버스 관련 기술 응용 사례



출처: 딜로이트 분석

3장

메타버스 산업 도해

이미 수많은 기업들이 메타버스 산업에 뛰어들었다. 딜로이트는 메타버스 산업, 관련 기업, 다양한 사업 응용사례 등의 분석을 돕기 위해 다음과 같이 메타버스 산업 프레임워크를 제시한다.

3.1 메타버스 산업 프레임워크

메타버스에 대한 이해가 천차만별이고 메타버스 내에서 만들어지는 콘텐츠도 방대한 만큼, 메타버스 산업을 이해하고 솔루션을 수립하고 구조적 방식으로 여타 메타버스 관련 사업을 수행하려면 통일된 산업 프레임워크가 필수적이다.
딜로이트는 기업들이 4개 계층에서 메타버스를 대규모로 응용할 수 있다고 파악한다.

- **접속 계층:** VR/AR, 체감 장치, 뇌-컴퓨터 인터페이스(BCI) 등 기술이 사용자와 메타버스를 연결한다.
- **응용 계층:** 환경 구축, 산업용 제조 응용, 게임, 사회적 활동, 디지털 작품, 경제 활동, 가상 오피스 등 온갖 종류의 디지털 콘텐츠와 응용사례가 창출된다.
- **기술 플랫폼 계층:** 이러한 플랫폼은 ▲구획과 건축물 등 가상 인프라의 생성 및 복제를 포함해 가상 공동체 구축, 가상 규칙, 애플리케이션 개발을 지원하는 기술 ▲게임 엔진과 콘텐츠 배포 플랫폼 등 지원 기술 ▲지능형 응용과 상호작용을 지원하는 AI 알고리즘 등을 제공한다.
- **기술 인프라 계층:** 인프라 계층에서 인터넷, IoT, 5G/6G, 클라우드 컴퓨팅 등 기술이 메타버스를 기본적으로 지원한다.

본고에서는 이러한 메타버스 프레임워크를 통해 메타버스 산업의 다양한 참여자들을 비교한다. 이를 통해 메타버스 산업에 참여하고자 하는 이들 또는 투자자와 기업들은 메타버스 산업에서 어떠한 기회를 잡을 수 있는지 구체적으로 파악할 수 있다.

그림 26
메타버스 산업 프레임워크

출처: 딜로이트 분석

3.2 메타버스 산업 참여자 유형 및 협력·경쟁 동향

메타버스 솔루션 제공자들은 주로 ▲인터넷 기업 ▲하드웨어 제조사 ▲소프트웨어 개발 기업 ▲신생 기업 등 네 가지로 구분된다.

미래 메타버스 산업에서 이들 네 종류의 기업들은 각각의 영역에서 내부적으로는 더욱 긴밀히 협업하면서도 외부적으로는 더욱 치열한 경쟁을 벌일 것이다.

첫 번째 그룹에 해당하는 주요 인터넷 기업들로는 메타(Meta), 알파벳(Alphabet), 아마존(Amazon)을 꼽을 수 있다. 이들 기업은 메타버스를 창조하는 데 필요한 다수의 자체 기술을 보유하고 있고, 사용자 베이스도 거대하며, 풍부한 응용 시나리오도 갖추고 있고, 장기 전략에 메타버스를 포함시키고 있다. 이들은 메타버스 플랫폼 제작자 및 커뮤니티 소유자로 주요 역할을 맡게 될 것으로 예상된다.

두 번째 그룹인 하드웨어 제조사로는 엔비디아(NVIDIA)가 대표적이다. AI, 고성능 컴퓨팅(HPC), 반도체 등에서 강력한 선두 자리를 지키고 있는 엔비디아는 메타버스 인프라 및 기술 플랫폼 계층에서 이미 견고한 기반을 닦아 놓은 상태다. 엔비디아는 2021년 하반기에 메타버스 건설을 지원하는 세계 최초 시뮬레이션 및 협업 플랫폼인 옴니버스(Omniverse)를 발표했다. 현재 옴니버스 사용자 수는 수백만 명에 달하며, 효율성은 높은데 비용은 낮아 건축·미디어·제품설계·자율주행 등 다양한 분야에서 급격히 성장하고 있다. 게다가 옴니버스는 마이크로서비스 및 서드파티 디지털 콘텐츠 창작자 기반의 자체 생태계를 형성했다.

세 번째 그룹인 소프트웨어 기업으로는 마이크로소프트(MS)가 대표적이다. MS는 메타버스의 네 개 계층 모두에 해당하는 사업 계획을 수립했으며 기업 응용을 강조하고 있다. 미래 메타버스 산업에서는 MS와 나머지 인터넷 기업들의 치열한 경쟁이 예상된다. 특히 양쪽 모두 기반을 다져 놓은 접속, 기술 플랫폼, 기술 인프라 계층에서 양측이 열띤 경쟁을 벌일 것이다. 응용 계층에서 MS는 기업용 메타버스에 강한 반면, 나머지 인터넷 기업들은 소비자 메타버스에 더욱 초점을 맞추고 있다. 하지만 인터넷 기업들 또한 많은 기업들을 고객사로 두고 있어 기업용 시장으로의 확장을 꾀하고 있는 만큼, 응용 계층에서도 MS와 경쟁이 가열될 것으로 전망된다.

네 번째 그룹에는 전문적 분야에 주력하는 메타버스 신생 기업들이 포함된다. 이들 중 대다수는 전문 분야에서 경쟁사보다 많은 경험과 '선점자 우위'(first-mover advantage)의 이점을 누리고 있다. 대표적인 사례로는 게임 및 커뮤니티 분야에 로블록스(Roblox)와 디센트럴랜드(Decentraland), 샌드박스(Sandbox) 등이 있고 NFT 분야에 오픈시(OpenSea)가 있다. 로블록스와 오픈시의 시가총액은 각각 미화 100억 달러를 넘었지만, 대부분 메타버스 신생 기업들은 시장점유율이 매우 낮고 틈새 기술 및 응용 분야에 주력하고 있다.

이러한 혁신적 기업들은 협업 또는 인수합병(M&A) 등을 통해 인터넷 대기업들에 특정 메타버스 시나리오에 대한 솔루션을 제공할 수 있다. 예를 들어 텐센트는 로블록스에 대규모 투자를 단행했고, 바이트댄스(Bytedance)는 VR 업체 피코(Pico)를 인수했으며, 메타는 오큘러스(Oculus)를 인수했다.

그림 27

메타버스 산업 참여자

출처: 딜로이트 분석

3.3 주요 플랫폼 참여자

플랫폼 기반 참여자들(대부분 인터넷 및 첨단기술 대기업)은 자체 개발한 첨단기술, 광범위한 사용자 베이스, 기존의 응용 시나리오 등을 활용해 재빨리 메타버스 응용 시나리오를 실현하고 있다. 또한 막강한 자본력을 바탕으로 자체 사업을 구축하지 못한 분야에 투자 또는 M&A를 실시해 메타버스 영역을 확장하고 있다. 이러한 대기업들의 행보를 분석하고 이들의 메타버스 계획을 살펴보자.

메타

메타는 여느 기업보다 총체적인 메타버스 계획을 수립했다. 전략 수립과 기업 재편을 통해 하드웨어, 소프트웨어, 콘텐츠, 디지털 통화 등 메타버스의 모든 요소에 투자했다. 메타는 스파크 AR(Spark AR), 프레젠스 플랫폼(Presence Platform), 파이토치(Pytorch) 등 메타버스 커뮤니티의 구축 및 개발을 위한 몇 가지 프로그래밍 툴을 출시했다.

메타의 자회사 오큘러스는 접속 계층의 XR 기기 부문에서 글로벌 시장의 선두로 활약하고 있다. 오큘러스의 신제품 오큘러스 퀘스트 2(Oculus Quest 2)는 XR 기기 시장에서 무려 75%의 점유율을 차지하고 있다. 메타는 콘텐츠 부문 투자도 게을리하지 않았다. VR 게임 및 클라우드 게임 개발업체들을 인수하고 호라이즌 월드(Horizon Worlds)와 호라이즌 워크룸(Horizon Workrooms) 등 가상 소셜 네트워크 및 사무실 플랫폼을 출시했다. 디지털 통화 부문에서는 원래 추진하던 스테이블코인 디엠[Diem, 구(舊) 리브라(Libra)]을 시도하기도 했다. 플랫폼 계층과 관련해 메타는 일련의 ML/AL 기능을 갖춘 프레젠스 플랫폼을 출시했다. 여기에는 인사이트 SDK(software development kit, 소프트웨어 개발 키트 모듈), 상호작용 SDK, 음성 SDK, 키보드 추적 SDK 등이 포함된다. 메타는 또한 메타버스 학습을 지원하는 생태계도 구축할 계획이다. 네트워크 계층와 관련해 메타는 클라우드 서비스를 지원하는 오픈 인프라와 데이터센터 네트워크 하드웨어를 출시했으며, AI 부문에서도 성장하고 있다.

마이크로소프트(MS)

MS는 네 개 계층 모두에 열심히 투자하고 있으며 홀로렌즈(Hololens), 메시(Mesh), 클라우드(Cloud), 애저 디지털 트윈(Azure Digital Twins) 등 제품을 통해 고객사의 디지털 전환을 지원하고 있다. 소비자 부문(가정, 사무실, 소셜 앱, UGC 콘텐츠 등)에 주력하는 메타와 달리 MS는 기업용 메타버스에 초점을 맞추고 있다.

MS는 2021년 10월에 '다이나믹스 365 커넥티드 스페이스'(Dynamics 365 Connected Spaces)와 '메시 포 팀스'(Mesh for Teams)를 골자로 하는 기업용 메타버스 솔루션을 발표했다. 전자를 통해 기업 관리자들은 식료품점의 고객이나 공장의 직원 움직임 및 상호작용을 분석할 수 있고, MS 팀스에 MR 회의 플랫폼인 MS 메시가 결합한 형태인 후자를 통해 각기 다른 장소에 있는 사람들이 3D 아바타가 되어 협업할 수 있다. 하드웨어 계층과 관련해 MS는 VR/AR 시각(홀로렌즈 제품 시리즈), 체감 기술[키넥트(Kinect)] 등을 개발했다. 응용 계층과 관련해서는 앞서 언급한 기업용 소프트웨어 외에도 게임 업체인 마인크래프트(Minecraft)와 액티비전 블리자드(Activision Blizzard)를 인수했다. MS는 또한 세계 2위 공용 클라우드 서버를 기반으로 에지 컴퓨팅과 AI 부문에도 풍부한 경험을 갖추고 있다.

알파벳

AI 및 클라우드 서비스 경험이 풍부한 알파벳은 메타버스의 인프라 계층에서 탄탄한 기반을 갖추고 있다. 알파벳은 2017년에 '모바일 우선'(Mobile First)에서 'AI 우선'(AI First)로 사업 전략을 전환했고, 현재 연구개발(R&D)과 응용 부문에서 AI 산업을 선도하고 있다.

알파벳의 AI 오픈소스 소프트웨어인 텐서플로(Tensor Flow)는 전 세계에서 널리 사용되고 있으며, 알파벳은 텐서플로만을 위한 머신러닝 전용 칩 TPU(Tensor Flow Unit)도 출시했다. 알파벳의 구글 클라우드(Google Cloud)는 세계 4대 공용 클라우드 서비스 중 하나로 꼽힌다. 알파벳은 클라우드 컴퓨팅과 AI를 결합하려는 노력을 기울인 결과 메타버스 인프라 부문에서 선도적 지위를 확보했다. 접속 계층과 관련해서는 아직 주력 제품이 없지만 2012년 출시한 구글 글래스(Google Glass)를 무시할 수 없다. 다만 응용 계층에서는 이렇다 할 성과가 없으며 주로 기존 사업을 메타버스 개념에 결합하는 수준에 그치고 있다. 클라우드 게임 스타디아(Stadia)와 소프트웨어 서비스 유튜브 VR(YouTube VR)이 대표적이다.

아마존

아마존의 메타버스 전략은 대체로 기존 클라우드 서비스 아마존웹서비스(AWS)와 전자상거래 사업에 기반을 두고 있다.

아마존은 메타의 AI 프로젝트 R&D를 지원하기 위해 클라우드 컴퓨팅 서비스를 제공했다. 양사는 고객들이 AWS에서 파이토치(PyTorch, 딥러닝 컴퓨팅 프레임워크) 성능을 개선하도록 지원하고, ML/AI의 모델링, 훈련, 배치를 가속화하기 위해 협업할 예정이다.

아마존은 에픽게임스(Epic Games)와도 협력관계를 맺어 클라우드 컴퓨팅 서비스를 제공하고 있다. 에픽게임스의 주력 상품인 포트나이트(Fortnite)의 글로벌 사용자 수는 3억5,000만 명에 달하므로, 메타버스 게임으로 운영하려면 막대한 컴퓨팅 자원이 필요하다. 포트나이트를 구동하는 워크로드 대부분은 현재 AWS에 의존하고 있다. 아마존은 또한 소매 부문의 경쟁우위를 발판 삼아 AR 쇼핑 애플리케이션도 개발할 계획이다.

그림 28

메타버스 사업을 시작한 미국 인터넷 및 첨단기술 기업

	메타	구글	MS	아마존
접속 및 디스플레이 계층	오큘러스의 VR/AR 기기	음성 인식	• VR/AR 홀로렌즈 • 체성감각 장치: 키넥트	의료용 음성 인식: 트랜스크라이브 메디컬 (Transcribe Medical)
응용 계층	• 게임: 비트세이버 (Beat Saber) • 소셜 네트워크: 호라이즌 월드 • 피트니스: 레즈밀 바디컴뱃(Les Mills Bodycombat)	• 게임: 스타디아 • 비디오: 유튜브 VR	• 게임: 액티비전 블리자드, 마인크래프트 • MR 회의: 메시 포 팀스	AR 쇼핑
플랫폼 계층	개발 플랫폼: 프레젠스 플랫폼	안드로이드 운영체제의 VR 플랫폼: 구글 데이드림 (Google Daydream)	• 툴 소프트웨어 • OS	개발 플랫폼: 수메리안 (Sumerian)
네트워크 계층	• 오픈 컴퓨팅 데이터 센터 • AI • 인터넷	• AI • 클라우드 컴퓨팅 • 머신러닝 전용 칩 TPU	• 클라우드 컴퓨팅 • 에지 컴퓨팅 • 콘텐츠 전송 네트워크 • AI	클라우드 컴퓨팅

3.4 NFT 산업의 가치사슬

NFT(non-fungible token, 대체불가능토큰)는 사람들의 호기심을 자극하고, 예술적 창작 욕구를 불러일으키고, 디지털 예술품에 대한 투자 수요를 창출하며, 메타버스 영역에서 가장 빠르게 성장하는 부문이다. NFT 산업의 가치사슬은 ▲인프라 ▲생산 ▲유통 ▲파생상품 등 네 가지 계층으로 이뤄져 있다.

인프라 계층

인프라 계층는 주로 블록체인(공용 체인, 사이드 체인, 개발자 툴, 토큰 표준, 지갑, 결제)과 네트워크 접속 저장장치(network-attached storage, NAS)로 이뤄져 있으며, NFT 발행(minting)을 통해 NFT 가치사슬의 가치를 창출하고 수집한다. 예를 들어 NFT 발행 시 매매수수료인 가스비(gas fee)가 블록체인으로 전송되며, NFT 발행 건수가 많아질수록 블록체인이 수집하는 가치도 높아진다.

공용 체인은 이더리움(Ethereum)이나 플로 블록체인(Flow Blockchain)처럼 독립적인 커뮤니티 중심의 블록체인이다. 이미 역사가 오래된 이더리움은 NFT 시장에서 선도적 블록체인으로 자리잡았다. 사이드 체인은 붐비는 트래픽을 완화하고, 공용 체인의 성능을 개선하고, 일부 공용 체인들이 실현하지 못하는 특정 기능을 실현하기 위해 만들어진 새로운 블록체인이다. ERC20·ERC721·ERC1155와 같은 프로토콜 표준은 기본 논리와 합의를 창출한다. 개발자 툴은 블록체인 애플리케이션 개발을 지원한다.

NAS는 블록체인 상의 데이터 스토리지로, IPFS(InterPlanetary File System, 분산형 파일 시스템) 분산 원장이 대표적이다. 토큰올(Tokenall)과 같은 블록체인 지갑은 토큰을 보유하지 않고도 개인의 메인 스토리지를 만들 수 있는 툴이다.

생산 및 유통 계층

생산 및 유통 계층은 NFT 작품을 생산 및 거래하는 플랫폼을 포함한다. 생산 플랫폼은 사용자 제작 콘텐츠(user generated contents, UGC)와 플랫폼 제작 콘텐츠(platform-generated content, PGC) 등 NFT 예술품, 게임, 가상세계, 마켓플레이스를 만들 수 있는 두 개의 모델로 이뤄져 있다. 예를 들어, 디센트럴랜드(Decentraland)는 이더리움에 기반한 탈중앙화 가상세계다. 디센트럴랜드 사용자들은 이 가상세계에서 NFT 작품을 창작, 검색, 거래할 수 있다. 샌드박스(Sandbox)는 2018년에 블록체인 기반 P2E(Play to Earn) 게임을 출시했다. P2E에는 스토리라인이나 정해진 결말이 없고, 플레이어들이 게임을 경험하며 블록체인에서 거래할 수 있는 디지털 자산을 획득할 수 있다.

이더리움 기반의 최초 NFT 수집품인 크립토펑크(CryptoPunks)는 최고 매매가가 미화 750만 달러에 달한다. 세계 최대 종합 NFT 거래 플랫폼인 오픈시(OpenSea)에서 사용자들은 NFT를 발행, 전시, 거래, 경매할 수 있다.

파생상품 계층

파생상품 계층에는 전시 플랫폼을 비롯해 여타 산업과 결합한 NFT 응용사례가 포함된다.

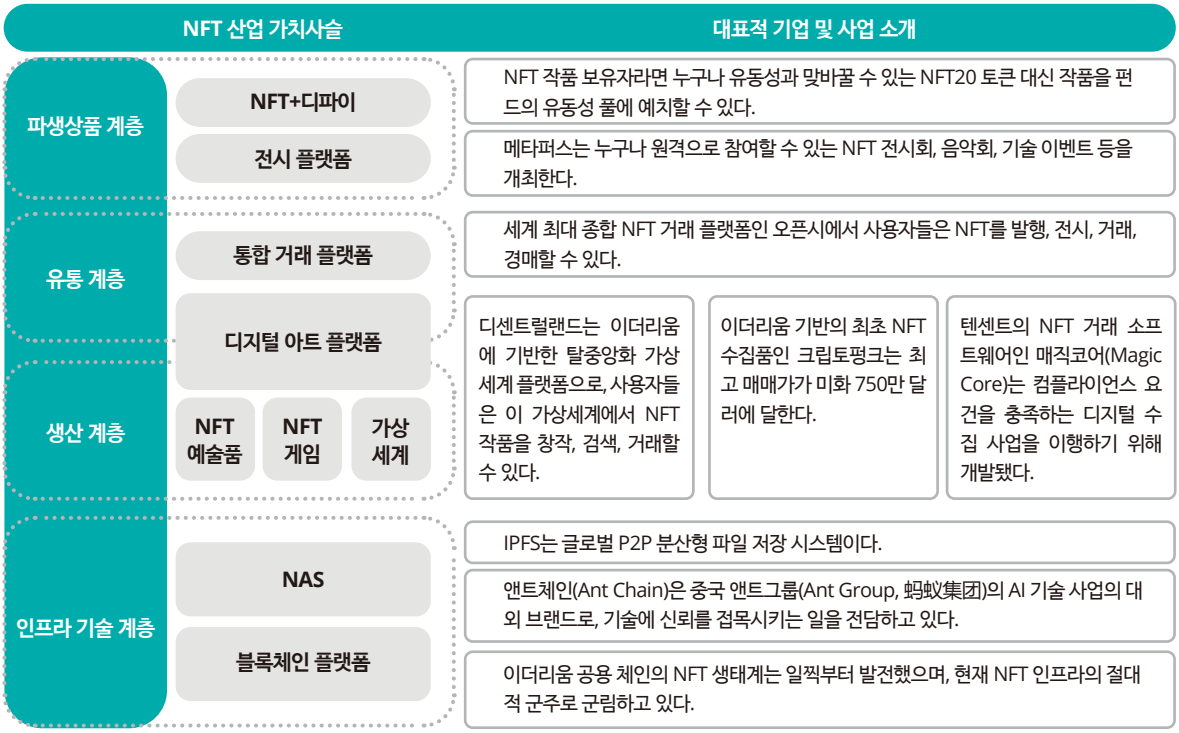
대표적인 사례로 메타코반(Metakovan)이 설립하고 투바도우(Twobadour)가 운영하는 NFT 펀드 메타퍼스(Metapurse)가 있다. 메타퍼스는 블록체인 인프라, 금융, 예술품, 수집품, 가상 부동산 등의 초기 단계 프로젝트를 파악하여 가상 박물관, 전시회, 음악회, 기술 이벤트 등을 개최한다.

디파이(DeFi, 분산 금융)는 NFT와 금융이 결합한 대표적 사례다. 디파이를 통해 트레이더들은 은행이나 금융기관 같은 중앙집중식 주체 없이도 증권을 차입, 거래, 매입함으로써 전통적 은행 시스템을 재편할 수 있다.

유동성 부족이 종종 디지털 예술품의 금융화 및 대중화를 가로막는다. NFT20은 탈중앙화 NFT 파생상품 거래 시장이자 프로토콜로, 이를 통해 NFT 제작자들은 자신의 프로젝트에 대한 유동성 풀을 만들 수 있으며 트레이더들은 이러한 풀이 형성한 더욱 풍부한 유동성과 공정가격이라는 혜택을 누릴 수 있다. 거래량과 유동성이 풍부해지면서 모든 이들에게 공정한 가격이 형성되는 것이다. NFT20 토큰은 투자 자산으로도 매입할 수 있다.

그림 29

NFT 산업 가치사슬 및 기업



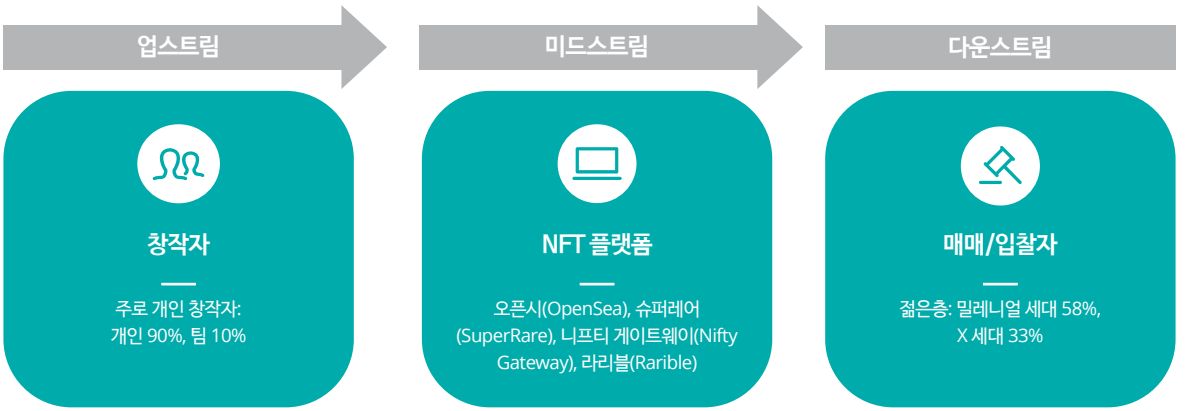
출처: 공개 자료, 딜로이트 분석

NFT 사업 및 유통 모델

NFT 유통에는 업스트림 창작자, 미드스트림 플랫폼, 다운스트림 입찰자가 모두 참여하고 있다.

그림 30

NFT 유통



출처: 공개 자료, 딜로이트 분석

NFT는 블록체인이 부과하는 가스비, 플랫폼이 부과하는 판매 및 거래 수수료, 콘텐츠 창작자에게 지급되는 저작권료 등 모든 연결 단계에서 가치가 창출된다. 통상 업스트림 창작자들이 NFT를 창작할 때 블록체인에 가스비를 지불하고, NFT가 발행되면 다시 블록체인에 가스비를, 플랫폼에 수수료를 각각 지불한다. 창작자들은 구매자들로부터 결제대금을 수집하고 구매자들은 가스비와 플랫폼 수수료를 지불한다.

이렇게 거래된 NFT가 다시 거래되면, 창작자는 저작권료를 받고 플랫폼은 재판매 서비스 수수료를 청구한다. 판매자는 NFT 결제대금을 수집하고 재판매 서비스 수수료, 로열티 수익, 가스비를 지불한다. 구매자는 NFT 결제대금과 가스비를 지불한다.

그림 31

NFT 가치 분배

가치 분배	가치 귀속
01 **매매수수료: 매매수수료인 가스비(gas fee)는** 창작과 거래 정보를 블록체인에 기록하기 위해 필요하다.	블록체인
02 **판매/재판매 서비스 수수료:** 플랫폼을 통해 NFT를 거래하려면 특정 서비스 수수료를 지불해야 한다.	창작 플랫폼
03 **판매 수익, 로열티:** 창작자의 수익은 1차 시장에서의 판매 수익 및 2차 시장에서의 유통 로열티 수익에서 창출된다.	창작자

NFT 시장의 가치 분배

	창작	발행 및 판매	전송
인프라 계층	가스비	가스비	가스비
창작 계층(창작자)	체인에 있지 않을 때: 0 체인에 있을 때: 가스비	플랫폼을 통하지 않을 때: 판매 수익, 가스비 플랫폼을 통할 때: 1차 판매 수익, 가스비	로열티
창작 계층(1차 전송 플랫폼)		1차 판매 수익	
창작 계층(2차 전송 플랫폼)			재판매 서비스 수수료
수집가(판매자)			재판매 수익, 재판매 서비스 수수료, 로열티, 가스비
수집가(구매자)		발행 수익, 가스비	재판매 수익, 가스비

주요 NFT 시장의 사례

	설립 시기	창작자의 진입 형태	1차 판매 서비스 수수료	재판매 서비스 수수료	창작자에게 지불하는 로열티
오픈시	2017년	정해진 바 없음.	2.5%	2.5%	10%
슈퍼레어	2018년	애플리케이션	15%	3%	10%
니프티 게이트웨이	2018년	선별적 초대 및 애플리케이션		5% + 미화 0.3 달러	자체 설계
라리블	2019년	애플리케이션	2.5% (판매가에 포함)	2.5% (판매가에 미포함)	최대 50%

출처: 공개 자료, 딜로이트 분석

유통의 세 가지 역할

업스트림 NFT 개발자들에는 UGC 및 PGC 모델을 활용하는 개인과 조직이 포함된다. 현재 전 세계적으로 NFT 개발자의 90%가 개인 창작자들이다.

그림 32

NFT 창작

	PGC	UGC
창작자	전문가 팀이 콘텐츠를 창작한다.	사용자들이 콘텐츠를 창작한다.
창작 모델	자체 아티스트 팀 또는 외부 아티스트 팀을 꾸린 플랫폼이 NFT를 공개한다.	사용자들이 NFT 작품을 창작해 업로드할 수 있다. 현재 오디오, 비디오, 그림 등의 기능이 지원한다.
사례	니프티 게이트웨이	오픈시, 슈퍼레어, 라리블
수익 모델 (플랫폼)	판매수익 공유: 플랫폼이 권위있는 IP와 협력해 합의한 비율에 따라 판매수익을 나눈다.	서비스 수수료: 사용자들이 플랫폼을 통해 블록체인에 작품을 업로드하기 위해 가스비를 지불하고, 플랫폼은 중개자로서 가스비 수익을 얻는다. 가스비 범위: 사용자들이 NFT를 판매할 때 플랫폼이 부과하는 가스비는 대체로 5~15% 수준이다.
수익 모델 (창작자)	판매수익 공유, 계약 수수료	판매수익, 블록체인 수수료, 서비스 수수료

출처: 공개 자료, 딜로이트 분석

대표적 미드스트림 NFT 거래 플랫폼으로는 오픈시, 슈퍼레어, 니프티 게이트웨이, 라리블 등을 꼽을 수 있다.

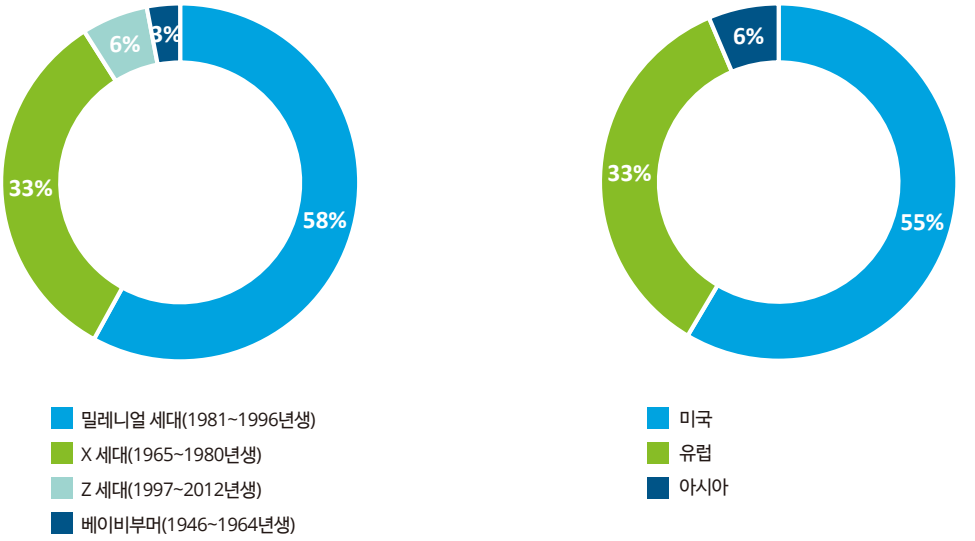
다운스트림 구매자와 입찰자들은 대부분 젊은 층이다. NFT 작품 '매일: 첫 5000일'(Everyday: The First 5,000 Days)의 경매 데이터에 따르면, NFT 구매자의 90% 이상이 밀레니얼 세대(1981~1996년생)와 X 세대(1965~1980년생)로 나타났다. 이는 적어도 현재로서는 구매력 있는 젊은 층이 NFT 시장을 주도하고 있음을 나타낸다.

지역별로 유럽과 미국의 NFT 시장이 다른 지역에 비해 더 성숙한 양상을 보였다. NFT 구매자들 중 55%가 미국에, 27%가 유럽에 각각 거주하고 있었고, 아시아 거주자는 18%에 그쳤다. 미국과 유럽 시장의 유연성이 더 뛰어나기 때문으로 풀이된다.

그림 33

NFT 입찰자와 구매자 프로필

'매일: 첫 5000일'(Everyday: The First 5,000 Days) 사례로 본 NFT 딜러/입찰자, 사용자 프로필



출처: LeadLeo.com(头豹科技创新网), 딜로이트 분석

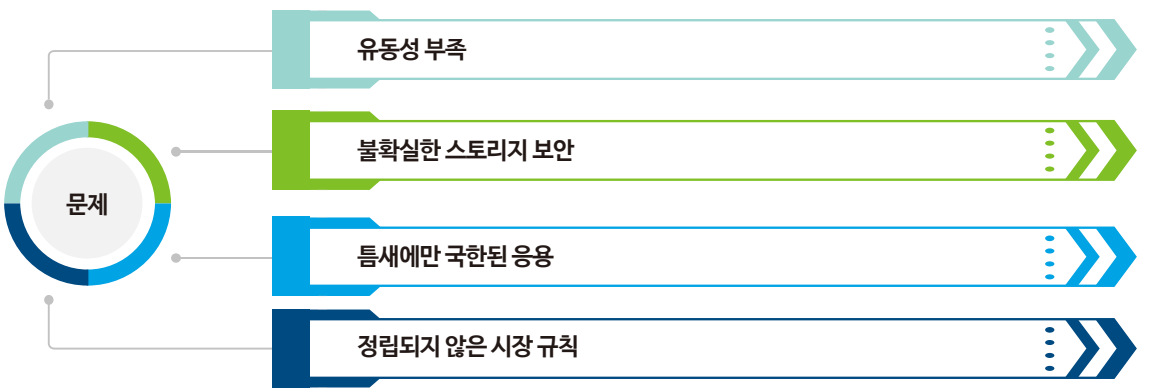
NFT 시장의 성장을 가로막는 네 가지 장애물

NFT 시장의 성장을 가로막는 네 가지 주요 장애물은 보안 및 시장 감독과 관련이 있다. NFT가 더욱 광범위하게 확산되려면 오랜 시일에 거쳐 다양한 참여자들의 협력과 공동 노력이 이뤄져야 한다.

NFT 시장은 ▲높은 가격이 가하는 한계와 공정가격 메커니즘 부재로 인한 유동성 부족 ▲적지 않은 NFT 분실을 초래하는 보안 문제와 블록체인 스토리지 불확실성 ▲예술·수집품·게임 등 여전히 틈새시장에 불과한 NFT ▲NFT 시장의 성장 속도를 따라잡지 못하는 규제로 인해 아직 정비되지 않은 시장 규칙 등의 장애물을 넘어야 한다.

그림 34

NFT 시장의 문제



출처: 딜로이트 분석

4장

기업들을 위한 메타버스 전략 제언

4장에서는 메타버스의 미래 발전 단계, 잠재적 주요 위험요소, 기업들을 위한 메타버스 전략 등을 살펴본다.

4.1 메타버스 발전 단계

메타버스 발전 단계는 몰입형 경험의 수준, 사용자 수, AI의 지능, 가상세계에 대한 인간의 의존도에 따라 규정할 수 있다. 본고는 메타버스가 '통치권'이라는 핵심 요인에 따라 발전 단계를 밟아갈 것으로 예상한다.

메타버스 발전 단계는 5가지로 구분할 수 있다.

현재 우리는 초기 응용사례가 급격히 확산되는 농경 시대에 있다. 메타버스와 관련한 수많은 기업과 서비스가 등장하고 있으며, 메타버스는 아직 경쟁 없는 '블루 오션'(blue ocean)이기 때문에 이들 대부분은 자신만의 틈새를 찾을 수 있다. 대기업들은 메타버스 산업 전반에 걸쳐 경험을 축적하고 있으며, 스타트업들은 전문 분야에서 빠르게 성장하고 있다. 흡사 농경 시대가 도래하자 인간의 자급자족이 실현된 것과 마찬가지다.

하지만 메타버스가 가져다주는 가치에 대한 인식이 확산되면서 이러한 블루 오션 시기는 약 10년이면 끝날 것이다. 대기업들이 전략을 달성하고 충분한 경험을 축적해 시장에서 가장 큰 파이를 차지하게 되면 독점의 시대가 도래할 것이다. 이 시대는 약 20년간 지속되며 대기업들이 한층 거대한 경쟁 장벽을 세우게 될 것이다.

이후 메타버스는 가상과 현실의 공생 시대로 접어들어, 사람들은 가상과 현실을 자유자재로 오가게 될 것이다. 가상 인간과 AI가 실제 인간과 상호작용 및 공생하며 수많은 시나리오에 개입할 것이다. 이 시대가 지속되는 기간은 AI의 기술적 돌파구가 얼마나 빨리 마련되느냐에 달려있다.

마지막으로 가상과 현실이 서로 경쟁하는 시대가 올 것이다. 지금부터 약 50년 후면 가상 인간이 평범한 인간과 비슷하거나 능가할 정도의 지능을 갖추게 돼 통치권을 두고 실제 사람과 경쟁하게 될 것이다.

그림 35

메타버스 발전 단계

원시 사회 ~2020년	농경 시대 2020~2030년	독점 시대 2031~2050년	가상과 현실의 공생 시대 2050~2070년	가상세계의 게임 시대 2071년 이후
메타버스 기초 기술 등장	초기 메타버스 형태가 갖춰졌지만, 메타버스 시장은 아직 블루오션 상태를 유지	소수의 메타버스 대기업들이 등장해 시장을 독점	사람들이 현실세계와 가상세계에서 보내는 시간이 비슷해짐.	가상 인간과 실제 인간 사이 지혜를 겨누는 게임의 승자가 메타버스를 통치

출처: 딜로이트 분석

4.2 잠재적 위험요소

메타버스가 성장하면서 ▲중독 ▲개인정보 ▲지식재산 ▲경제 ▲독점 ▲통치 등과 관련한 잠재적 위험요소들이 나타날 수 있다.

중독

메타버스가 지속적으로 발전하면서 중독 위험이 더욱 심각해질 수 있다. 메타버스는 현실세계의 물리적 규칙을 깨고, 디지털 세계에서 생산과 삶의 방식을 재정립하며, 사회적 생산성을 탈바꿈시킨다. 하지만 새로운 시각 자극과 인터랙티브 경험으로 인해 사람들이 가상세계에 중독돼 빠져나오지 못하게 될 수 있다. 따라서 현실세계와 메타버스간 관계의 균형을 잡는 법을 알아내, 메타버스가 긍정적 역할을 하도록 하는 것이 매우 중요하다.

개인정보

메타버스는 거대하고 극도로 복잡하고 공개돼 있으며 역동적으로 끊임없이 최적화되는 시스템으로, 사람들의 일상 업무와 삶에 구(舊)인터넷보다 훨씬 통합된 형태가 될 것이다. 사람과 메타버스간 모든 상호작용이 기록되는 데이터가 악용된다면 중대한 개인정보 침해 사태가 발생할 수 있다.

지식재산

디지털과 현실 세계가 통합되면 가상세계의 지식재산 소유권 및 분배, 가상 아이템 탈취 등의 문제가 지식재산 관리의 허점을 드러낼 수 있다.

경제

가상세계의 거대한 경제적 가치와 이러한 가치가 가상으로만 존재한다는 특징이 충돌하면서 투기적 행태를 조장하거나, 메타버스가 공격, 침해, 와해, 파괴돼 현실세계의 경제와 사회 발전을 무너뜨리는 등의 심각한 경제 위험이 발생할 수 있다.

독점

메타버스를 건설하려면 대규모 사용자 상호작용을 실현하고 통일된 표준을 수립해야 하고 안정적 서비스 제공업체가 필요하기 때문에 독점이 발생할 위험이 있다. 메타버스의 발전을 위해 이러한 독점 위험을 피하는 것이 매우 중요하다.

통치

통치와 관련해 ▲가상 인간과 실제 인간이 맺을 수 있는 가장 이상적 관계 ▲가상세계의 탈중앙화가 실현되는지 또는 단지 개발자 그룹의 개인 의지가 발현되는 것에 그칠지 ▲가상세계가 현실세계에 미치는 영향 ▲가상세계와 현실세계의 통치 구분 등 복잡하고도 중대한 문제를 해결해야 한다.

그림 36

메타버스의 잠재적 위험요소

자본 조작
초기 단계 메타버스는 여전히 많은 것이 불확실하며, 산업과 시장이 이성을 되찾아야 한다.

여론 거품
비이성적 여론 거품이 비이성적 주식시장 변동성을 초래할 수 있다.

윤리적 통제
탈중앙화 프레임워크에서 메타버스의 윤리적 프레임워크 합의를 구성하는 방법을 도출하기 위해서는 다각적 인식을 숙고해야 한다.

독점
대기업들만이 살아 남아 경쟁하는 구도가 형성되면 메타버스가 폐쇄적 생태계로 운영되고 완전한 개방성과 탈중앙화를 달성하기가 어려워진다.

산업적 진화
개념적 돌파구만으로는 산업적 진화의 현상을 크게 변화시킬 수 없다.

해시레이트(Hashrate) 부담
클라우드 컴퓨팅, 저비용 컴퓨팅 파원 자원 등을 안정적으로 확보하는 문제를 해결해야 한다.

경제적 위험
경제적 위험이 가상세계에서 현실세계로 넘쳐흐를 수 있다.

중독 위험
가상세계에 과도하게 몰입하면 사회적 불안과 소외 등 심리적 문제를 증폭시킬 수 있다.

개인정보보호
메타버스를 지속적으로 운영하기 위해 필요한 기본 자원으로서 개인정보가 끊임없이 업데이트 및 확장돼야 한다. 이를 위해 규제의 집합, 스토리지, 데이터 자원 관리 등의 문제를 논의해야 한다.

지식재산
가상과 현실의 경계를 넘나드는 다중 협업과 적응 애플리케이션으로 인해 생산 권한에 대한 분쟁이 발생할 수 있다.

출처: 딜로이트 분석

4.3 메타버스 전략

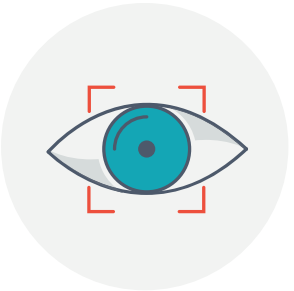
메타버스는 거대한 잠재력과 함께 심각한 위험도 함께 수반한다. 메타버스 산업에 뛰어들고자 하는 기업들은 다음의 전략에 따라 움직여야 한다.

적극적으로 배워라

메타버스는 근본적으로 신기술이 주도하는 사회의 대혁명으로 영향력이 지대하다. 이러한 변화를 받아들이려면 기회를 찾기에 앞서 전체 그림을 제대로 파악해야 한다.

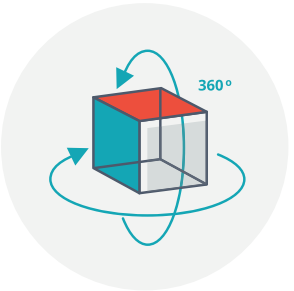
선점자 우위를 확보하라

메타버스 사업을 시작하거나 기업과 개인에게 메타버스 서비스를 제공하고자 하는 기업들은 빠르게 움직여, 선별적 솔루션을 제공하고, 고객의 인식을 파고들어 가시적 성과를 만들어야 한다. 자본시장, 기업, 개인은 메타버스의 개념을 빠른 속도로 받아들이고 있다. 최근 메타버스 종목들의 주가가 하락하기는 했지만, 메타버스는 인터넷이 처음 등장했을 때보다 훨씬 빠른 속도로 흡수되고 있다. 이는 기회의 창이 열려 있는 시간이 짧다는 의미다. 따라서 선점자 우위를 확보하는 것이 핵심이다.



메타버스를 첨단 디지털 전환으로 간주하라

메타버스 기술과 모델을 활용해 경쟁력을 강화하고자 한다면 메타버스를 종합적 디지털 전환 및 스마트 업그레이드의 일부로 간주하는 것도 한 가지 방법이다. 메타버스 구상이 제시됐다면, 이를 위해 필요한 모든 기술은 이미 존재하고 있으며 다양한 방식으로 응용되고 있을 것이다. 디지털 전환에도 이와 똑같은 기술이 필요하다. 메타버스의 몰입형 경험은 마케팅 및 소비자 상호작용에 적합하고, R&D와 제조 부문은 디지털 트윈과 3D 시뮬레이션을 활용하고 있으며, AI 알고리즘은 이미 널리 사용되고 있다.



핵심 경쟁력에 기반을 둔 사업 모델 혁신에 초점을 맞춰라

메타버스 시장에 뛰어들어 혁신적 사업을 개발하고자 한다면 메타버스 가치사슬을 연구해 자사가 이미 확보한 역량에 딱 들어맞는 사슬을 찾아내야 한다. 예를 들어, NFT 시장의 4개 계층을 각각 핵심 역량과 연결할 수 있다. 인프라 계층은 블록체인 및 NFT 전문성이 필요하고, 생산 계층에서는 창의적 자원이 필요하며, 유통 계층에는 플랫폼이 필요하며, 파생상품 계층에는 산업용 응용사례가 필요하다. 메타버스 사업의 시작점도 NFT 시장과 비슷하다. 기업들은 자사만이 가진 역량과 특징을 활용해 메타버스 시장에서 어느 지점에 자리를 잡을지 정할 수 있다.

생태계를 구축하라

메타버스 기술은 갈수록 정교해지고 응용 시나리오에 대한 수요도 확대되고 있다. 기업들은 자사의 핵심 경쟁우위를 중심으로 하는 생태계를 만들어 고객들에 통합적 응용 시나리오와 솔루션을 제공해야 한다.

사전에 위험을 예측하라

국가 정책을 따르고 데이터와 네트워크 보안을 보호해 데이터 침해를 예방하라. 또한 메타버스 내 투기적 행동을 막아 경제적 위험을 예방하라.

결론

메타버스의 주인은 결국 인간의 상상력이며, 인간의 상상력만큼이나 방대한 양의 복잡한 콘텐츠가 등장할 것이다. 메타버스의 응용 방식은 국가별로 천차만별이다. 기업들은 메타버스를 적극 받아들이고, 메타버스에서 어떠한 위치를 확보하고 어떠한 계획을 이행할지 명시하고, 끊임없이 핵심 역량과 생태계를 강화해 메타버스라는 새로운 우주가 가져다주는 혜택을 십분 누려야 한다. 무엇보다도 기업들이 함께 메타버스를 탐구하고 논의하는 것이 중요하다.

Deloitte.
Insights

딜로이트 안진회계법인·딜로이트 컨설팅
고객산업본부

손재호 Partner
고객산업본부 본부장
jaehoson@deloitte.com

정동섭 Partner
딜로이트 인사이트 리더
dongjeong@deloitte.com

김사현 Director
딜로이트 인사이트 편집장
sahekim@deloitte.com

HOT LINE
02) 6099-4651

Deloitte refers to one or more of Deloitte Touche Tohmatsu Limited ("DTTL"), its global network of member firms, and their related entities (collectively, the "Deloitte organization"). DTTL (also referred to as "Deloitte Global") and each of its member firms and related entities are legally separate and independent entities, which cannot obligate or bind each other in respect of third parties. DTTL and each DTTL member firm and related entity is liable only for its own acts and omissions, and not those of each other. DTTL does not provide services to clients. Please see www.deloitte.com/about to learn more.

Deloitte Asia Pacific Limited is a company limited by guarantee and a member firm of DTTL. Members of Deloitte Asia Pacific Limited and their related entities, each of which are separate and independent legal entities, provide services from more than 100 cities across the region, including Auckland, Bangkok, Beijing, Hanoi, Hong Kong, Jakarta, Kuala Lumpur, Manila, Melbourne, Osaka, Seoul, Shanghai, Singapore, Sydney, Taipei and Tokyo.

This communication contains general information only, and none of Deloitte Touche Tohmatsu Limited ("DTTL"), its global network of member firms or their related entities (collectively, the "Deloitte organization") is, by means of this communication, rendering professional advice or services. Before making any decision or taking any action that may affect your finances or your business, you should consult a qualified professional adviser.

No representations, warranties or undertakings (express or implied) are given as to the accuracy or completeness of the information in this communication, and none of DTTL, its member firms, related entities, employees or agents shall be liable or responsible for any loss or damage whatsoever arising directly or indirectly in connection with any person relying on this communication. DTTL and each of its member firms, and their related entities, are legally separate and independent entities.

© 2022. For information, contact Deloitte Anjin LLC