

Deloitte.



메타버스 리포트: 눈 앞에 온 미래

글로벌 확장현실(XR) 산업 인사이트

2022년 06월
Deloitte Insights

Leader's Message



한국 딜로이트 그룹
재무자무본부 TMT 산업리더
이해섭 파트너

제페토(ZEPETO), 이프랜드(ifland), 로블록스(ROBLOX) 등을 통해 메타버스 세계에서의 놀이 문화를 접하고 있는 알파세대와 메타버스 기반 업무 교육 및 회의를 체험 중인 M세대에게 메타버스는 더 이상 먼 미래의 신조어가 아닌 일상의 문화와 업무 향상을 위한 도구로 자리매김하고 있습니다. 메타버스의 일상 생활 침투가 가속화되면서 해당 분야에서의 M&A 및 신규 투자도 최근 급증하고 있습니다. 딜로이트 테크하버(TechHarbor)를 통해 자체 집계한 결과에 따르면 2021년 글로벌 메타버스 M&A 거래 규모와 투자 유치 규모는 2020년 대비 각각 312.8%와 131.1% 성장한 것으로 나타났습니다.

신규투자자 M&A 거래는 메타버스 대표주자로 알려진 Meta(Facebook) 및 스냅(SNAP)뿐만 아니라 제록스(Xerox)와 같은 전통적 제조업의 인수 및 투자 사례에서도 찾아볼 수 있습니다. 제록스는 메타버스 요소 기술 확보 차원에서 지난 1년간 총 3건의 M&A 거래를 진행했습니다. 2021년 1월에 B2B향 증강현실(AR) 솔루션 및 기술 개발 기업인 케어에이알(CareAR)을 인수한 이후, 볼트온(bolt-on) 전략으로 2021년 11월과 이듬해 1월 AR 기반 이미지 인식 플랫폼인 크래프트에이알(CraftAR)과 3D컨텐츠 시각화 솔루션인 매직렌즈(MagicLens)를 추가로 인수하였습니다. 이들 기업의 인수 후 산업용 IoT, 제조 3D 프린팅, 증강현실 등 제조 B2B 솔루션 분야에서 포괄적 서비스 제공을 위한 필수 역량을 선제적으로 확보했다는 평가를 받고 있습니다.

국내의 경우 전통적인 빅테크 기업은 물론이고 메타버스 및 XR 분야에 대한 사업 검토를 완료한 대기업과 통상 3사를 중심으로 신성장 동력 확보 및 기존 사업과의 시너지 창출을 위한 요소 기술 확보 차원에서 공격적인 M&A 기회 발굴에 나서고 있습니다. 최근 기술주에 대한 거품이 재평가됨에 따라, 국내 기업들의 메타버스 사업 확장 움직임은 더욱 활발해질 것으로 예상됩니다. 게임, 엔터테인먼트, 에듀테크 분야 중심의 사용자 경험 중심으로 성장하고 있는 가상현실(VR) 분야 대비, 상대적으로 높은 확장성과 광의의 활용 범위를 지닌 증강현실 분야에서의 M&A 거래가 증가할 것으로 전망됩니다. 또한, 메타버스 분야에 기 진출한 기업들은 사용자 경험 강화를 위한 추가 기술 확보를 위한 볼트온 인수를 진행할 것으로 예상되며, 공간컴퓨팅(spatial computing), 디지털 자산(digital assets) 및 아이덴티티(identity), 3D엔진, 버추얼 프로덕션, AI 및 디지털 휴먼 분야로 투자가 확대 될 것입니다.

목차

들어가며	4
창의력의 한계를 해제하다	
확장현실(XR): 가상 세계와 현실 세계를 결합하다	
확장현실 적용에 대한 상상	
눈앞에 있는 미래	16
XR 산업: 기술의 태동으로부터 급격한 발전 단계로 진입	
XR 업계는 과거 스마트폰 업계가 그랬던 것처럼 빠른 성장 단계로 진입하고 있다	
거대 기술기업들이 차세대 컴퓨팅 플랫폼 주도권 확보를 위해 XR 산업에 적극 진입하고 있다	
XR 산업 생태계가 발전하고 있다	22
기술의 지속적인 혁신은 하드웨어 경험과 생태계를 발전시킨다	
다운스트림 애플리케이션 시나리오가 증가하고 있다	
긍정적인 콘텐츠-하드웨어-생태계 순환 주기가 구축되기 시작했다	
이제는 XR 산업에 투자할 때	31
자본 투자가 다시 늘어나고 있고 자금회수 경로 문제가 해결되고 있다	
하드웨어, 소프트웨어, 콘텐츠 및 애플리케이션 등 산업 가치사슬 전반에 걸친 투자 기회가 부상하고 있다	

들어가며



2021년 3월 로블록스(Roblox)가 상장되었고, 당시 시가총액은 400억 달러가 넘었다. 금세 메타버스 개념이 대중에게 크게 알려지고, 이에 따라 '메타버스'산업의 성장 잠재력이 크게 주목을 받고 있다. 메타버스 세상에서는 사용자가 더 이상 물리적으로 존재하는 것과 가상에서 존재하는 것을 의식적으로 구분하지 않는다. 그 보다 더욱 중요한 것은, 메타버스가 사용자를 가족, 친구, 반려동물, 그리고 좋아하는 소장품 및 경험 등과 가상적으로 연결될 수 있는 새로운 환경을 만든다는 것이다. 이와 같이 메타버스는 사용자가 차세대 사회적 상호작용을 경험할 수 있게 한다.

메타버스의 개념은 1992년 미국의 공상과학소설(SF) 작가 닐 스티븐슨(Neo Stevenson)이 저술한 "스노크래시(Snow Crash)에서 처음으로 등장하였다. 이 소설 속에서 메타버스는 현실세계와 평행한 사이버 세계로 묘사되는데, 현실세계의 사람들이 모두 자신의 디지털 아바타를 소유하고 있고 아바타를 통해서 상호 소통하며 살고 있다. 메타버스는 5세대 이동통신(5G), 인공지능(AI), 블록체인(blockchain), 콘텐츠 제작 및 기타 요소를 포괄하고 있다. 메타버스의 핵심은 사용자의 디지털 세상 경험을 확장현실(Extended Reality, XR)과 XR의 기술과 장치의 지속적인 반복작업을 통해 끊임없이 최적화하는 것이다. XR에 기반한 디지털 서비스는 점차 다양한 방식으로 메타버스의 몰입형 디지털 세상 경험의 파괴적인 혁신을 견인하여 메타버스 시대를 여는데 일조할 것이다. 이번 보고서는 XR 산업 동향에 초점을 맞춘 메타버스 시리즈의 첫 번째 보고서이다.

메타버스에서 소비자들의 궁극적인 경험 외에도, XR은 기업에도 널리 적용될 수 있다. XR은 제조, 의료, 소매 산업 그리고 원격 교육을 비롯해 적용지침, 공정관리, 지식축적 등 기타 많은 상황에서 중요한 생산성 도구로서 활용될 수 있다. 이처럼 메타버스

가 더욱 다양한 상황에서 빠르게 접목되면서, 사람들의 생활방식 모든 측면에 깊게 관여하고 영향을 끼칠 것이다.

XR 산업은 지난 몇 년간 천천히 발전해 왔다. 현재의 XR 개발 단계는 지난날 스마트폰 업계에서 애플 아이폰4 출시 전의 변곡점과 유사한 것으로 분석된다. 2021년에 세계 XR 관련 기기 출하량은 1,000만대를 넘어선 것으로 추정된다. 따라서 XR 산업은 이미 저커버그가 가상현실(VR) 개발자들을 위한 지속가능한 생태계를 만들기 위해 중요한 이정표라고 믿는 산업 변곡점에 도달한 셈이다. 또한 산업 사슬과 기술이 지속적으로 발전함에 따라 콘텐츠 적용이 점차 번창하고 있고 생태계의 파트너들이 빠르게 참여하며 메타버스 생태계 전반이 계속 강화되고 있다. 이러한 모든 요소가 선순환적으로 XR 단말기 출하량이 폭발적으로 증가하도록 이끌고 있다.

2021년 8월, 바이트댄스(ByteDance)는 VR 스타트업 피코(Pico)를 인수하여 시장에서 뜨거운 관심을 불러일으켰으며, 바이트댄스의 메타버스 분야로의 첫 진출을 알렸다. 점점 더 많은 IT 회사들이 XR 분야에 대한 확장 계획을 가지고 있다. 특히 애플, 페이스북(메타), 마이크로소프트, 구글, 화웨이, 텐센트, 바이트댄스 등이 모두 XR 생태계를 구축하며 자신을 '차세대 컴퓨팅 플랫폼'으로 전략적으로 자리매김하고 있다.

메타버스 산업 가치사슬은 광범위하고 복잡하며 하드웨어, 소프트웨어, 콘텐츠 및 애플리케이션 링크에 많은 투자 기회를 가지고 있다. 갈수록 산업자본이 점점 더 많이 유입되고 있고, 로블록스의 상장으로 분명한 출구전략이 제시되었다. 특히 기술 면에서는 중국, 미국, 한국, 그리고 세계 지적재산권기구(WIPO)는 풍부한 관련 기술을 가지고 있다.

창의력의 한계를 해제하다

개인용 컴퓨터(PC)와 연결된 인터넷 그리고 그 이후의 스마트폰과 연결된 모바일 인터넷 시대를 뒤이어, 메타버스는 현실과 완벽하게 연결된 이상적인 가상세계를 구축하며 상호연결된 정보망의 차세대를 이끌어 가고 있다. 메타버스 개념은 미국 SF작가 닐 스티븐슨의 1992년 소설 '스노크래시'에서 처음 등장했다. 메타버스는 현실세계와 평행한 사이버 세계로 묘사되는데, 현실세계의 사람들이 모두 자신의 디지털 아바타를 소유하면서, 아바타를 통해서 상호 소통하며 살고 있다. 샌드박스 게임 플랫폼 로블록스(Roblox)가 '메타버스 개념을 도입한 첫 상장사'로서 등장하며 다시 한번 메타버스의 개념을 기업 설명서를 통해 제시했고, 이는 곧 자본시장과 관련 산업계에서의 열띤 논의를 촉발시켰다. 그리고 페이스북이 사명을 '메타'(Meta)로 변경하며, 메타버스의 대한 시장의 더 높은 관심을 불러일으켰다. 이와 같이 SF소설속에서만 개념으로 존재하였던 메타버스가 실제 현실로서 성큼 다가왔다.

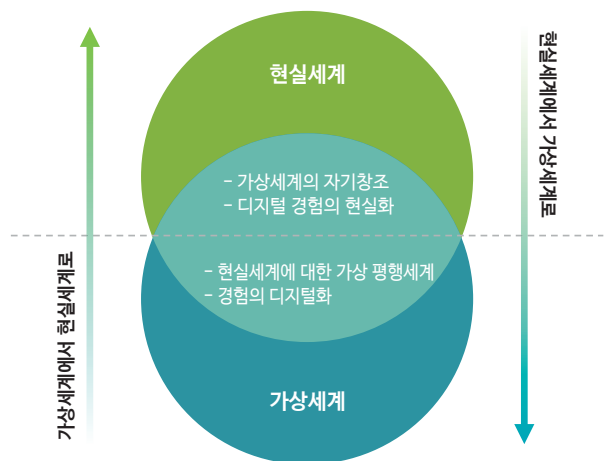
가상과 현실의 상호 생성은 메타버스의 핵심 특징으로, 이는 메타버스의 6대 핵심 요소들, 즉 몰입, 가상 신원, 디지털 자산, 현실 경험, 가상-현실 상호연결 및 완전한 사회시스템 등으로 구현된다. 향후 메타버스는 현실 경험을 디지털화(digitalization)를 구현하기 위해서 현실세계에서 가상세계로 발전하는 것뿐만 아니라, 디지털 경험을 현실화(actualization)하기 위해서 가상세계에서 현실세계로도 발전할 것이다.

메타버스는 두 가지의 발전 방향을 보여줄 것이다. 하나는 현실세계에서 가상세계 방향(from real to virtual)으로, 가상세계가 현실세상을 모방하며, 몰입적인 디지털 경험을 구축하여 현실 세상에서의 디지털 경험이 강화되는 것이다. 이는 현실경험의 디지털화(digitalization of real experience)를 실현하는 것을 강조하고 있다. 모바일 인터넷 시대에는 가상세계의 경험이 주로 문자, 그림, 비디오와 같은 2D 형식의 매체로

서 구축되었다. 미래 메타버스 시대에 물리적 현실세계는 가상세계 속에서 디지털 방식으로 재구축될 것이며, 이로써 현실과 가상세계는 완벽한 평행을 이루게 될 것이다. 다른 하나의 개발 방향은 가상세계에서 현실세계 방향(from virtual to real)인데, 여기서는 가상의 세계가 현실의 세계를 모방하는 데서 나아가 스스로 창조하며, 현실에서 독립된 가상세계 가치 시스템을 구축하는 것만 아니라 가상세계가 오히려 현실세계에 영향을 끼친다. 이는 디지털 경험의 현실화(actualization of digital experience)를 실현하는 것을 강조하고 있다. 예를 들면, 증강현실(AR) 게임인 포켓몬고(Pokémon Go)는 특정 장소에서 수량이 한정된 쿠폰을 발행하도록 기업브랜드들과 협업하며 해당 기업브랜드들이 더 많은 고객을 유치할 수 있도록 했다. 이런 방식으로 디지털 경험은 현실 세계에서의 소비를 촉진하게 한다.

그림 1

메타버스의 두 개의 개발방향



출처: 딜로이트 리서치 & 분석

인간 사회는 물질문명과 정신문명이라는 두 개의 상호보완적인 축을 중심으로 진화한다. 달로이트는 메타버스의 핵심 가치는 물질문명의 발전 효율성을 높이고 정신문명의 발전 공간을 넓히는데 있다고 믿는다. 구체적으로 향후 메타버스의 발전은 산업용 메타버스가 물리적 세계의 생산 효율성을 촉진하는 한편, 소비자용 메타버스가 개인의 정신적 세계를 풍부하게 하는 이중 생태계를 구축할 것이다.

서로 다른 서비스 대상에 따라 산업용 메타버스(industrial metaverse)는 물리적 세계의 생산 효율성을 촉진하고 소비자용 메타버스(consumer metaverse)는 개인의 정신적 경험을 풍요롭게 하는 이중 패턴을 형성하게 된다. 이처럼 가상세계와 현실세계를 통합하는 두 발전 경로가 점차 결합하며 결국 물리적, 정신 세계의 순환형 생태계(closed-loop ecosystem)를 형성하게 된다.

현실에서 가상으로 발전하는 것은 실제 세계의 경험과 효율성을 향상시키는 과정이다

산업용 메타버스의 경우, 현실에서 가상으로 발전하는 것은 디지털 및 온라인 전개 과정에서 가상 시나리오를 충분히 활용하는 것을 의미한다. 이를 통해서 물리적 세상에서 효율성 개선도 이룰 수 있다. 예를 들어, 직업 교육은 가상 디지털 워크숍을 구성하기 위한 시뮬레이션 시나리오를 도입하여 학생들에게 실질적인 기술 지침과 효율적인 연습 방법을 제공할 수 있다. 게다가 3D 시뮬레이션 모델은 산업 디자인 과정을 가속화하고, 시험 단계에서의 잠재적인 안전 요소는 물론 자원 비용까지 크게 줄일 수 있다.

소비자용 메타버스의 경우, 현실에서 가상으로 발전하는 것은 디지털 가상 경험을 통해 현실을 강화하는 것을 의미한다. 이를 통해서 현실 세상에서의 경험을 풍부하게 할 수 있다. 예를 들면, 미래에 사람들은 AR 글래스를 통해서 자신이 가는 길의 네비게이션 안내를 받을 수 있을 것이다. 또한 영화 '킹스맨: 골든 서클'에서 나온 것처럼 AR 글래스를 통해 전 세계 서로 다른 지역의 거주하는 사람들이 같은 가상 사무실 회의에 참석할 수 있을 것이다.



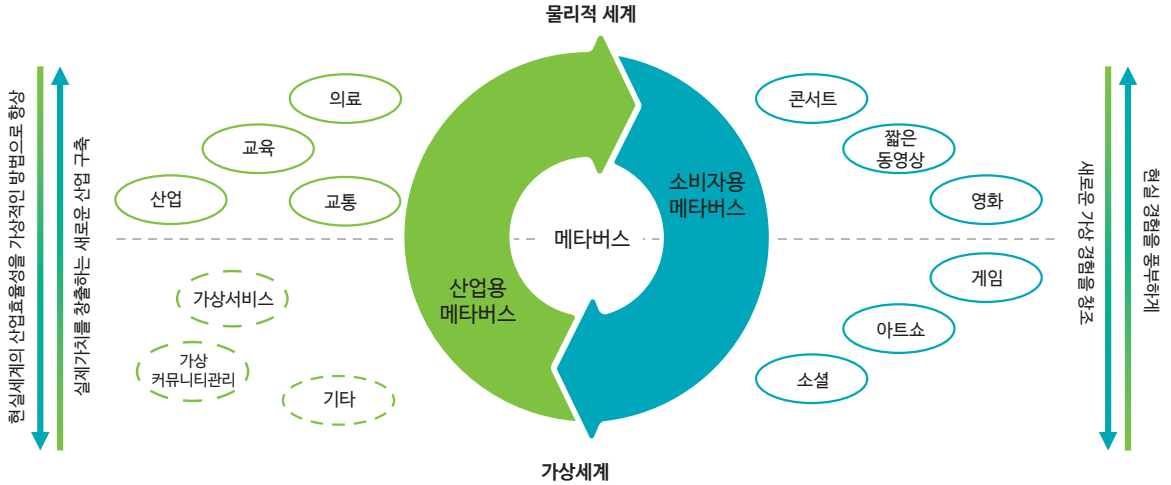
가상에서 현실로 발전하는 것은 새로운 생산 및 소비 가능성을 탐색하는 과정이다.

산업용 메타버스의 경우, 가상에서 현실로 발전한다는 것은 가상세계의 신흥산업이 더욱 확장하여 가상세계에 전시되고 활용될 수 있다는 것을 의미하며, 동시에 물리적 세계에 실질적인 적용을 통하여 물리적 세계에도 영향을 미치고 실질적인 경제적 가치를 창출한다는 것을 의미한다. 예를 들면, 라바랩스(Larva Labs)는 '미비츠(Meebits)'를 만들고 이를 가상 예술작품으로서 판매하고 있다. 미비츠는 이더넷(Ethernet) 플랫폼에서 사고 팔 수 있는 사용자 생성 알고리즘에 의해 만들어진 2만개의 고유한 3D화소 캐릭터이다. 미비츠 소유자는 전체 3D 모델을 포함하는 추가 자산에 접근할 수 있는데, 이를 통해서 미비츠를 렌더링하거나 움직이게 하여, 미비츠가 애니메이션, 영화 또는 기타 비가상 환경에서 사용되어 경제적 가치를 창출할 수 있다. 이에 따라서 엔터테인먼트 산업에 새로운 가치수단을 제시한다.

소비자 메타버스의 경우, 가상에서 현실로 발전한다는 것은 현실감을 주는 다양한 상호작용적 경험을 통해 사람들의 정서적 요구가 새로운 가상 환경에서 충족된다는 것을 의미한다. 그동안 사람들은 가상 세계에서 그들의 창의력을 발휘하여 진정한 사회적 및 경제적 가치를 창출할 수 있다. 예를 들면, 가상 아이돌이 수년간의 개발과정 끝에 점점 인기를 얻어 가고 있는데, 한국의 최초 버추얼 인플루언서 로지(Rozy)의 경우, MZ세대가 선호하는 얼굴을 중합해 3D 합성을 통해 탄생했다. 현재 개인 인스타그램 계정 운영 외에도 화보 촬영을 하며 인플루언서 활동을 이어가고 있다. 최근에는 인공지능 음성합성 기술을 통해 시보이스까지 탑재하며 라디오 방송 출현과 음원 발매까지 활동의 영역을 조금씩 넓혀가는 등 소비자들과 감정적이고 정서적인 상호작용을 하고 있다.

그림 2

소비자 및 산업용 메타버스의 생태계

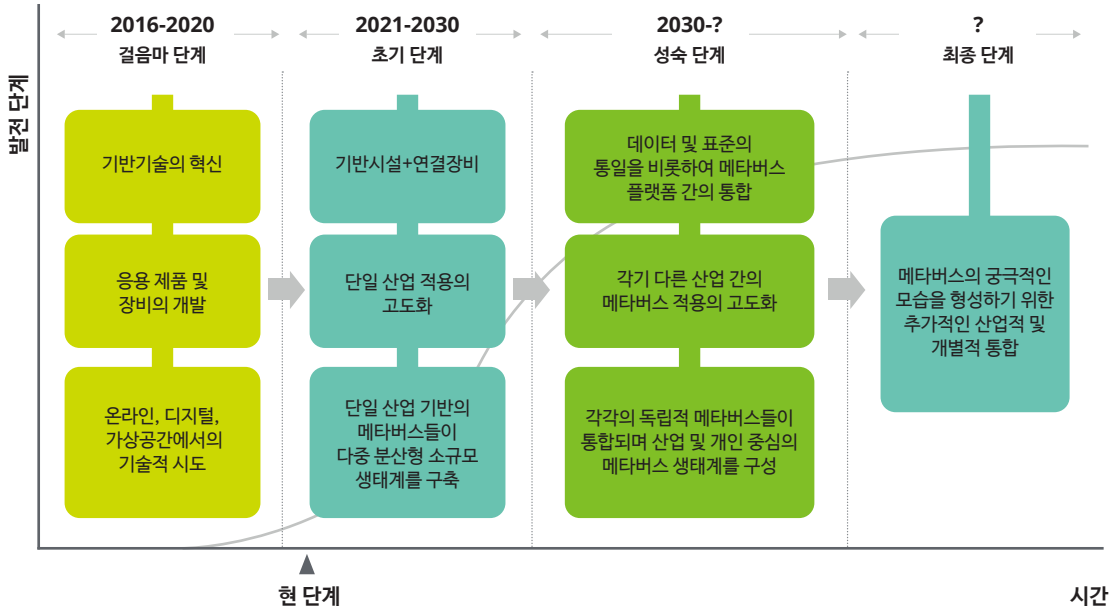


출처: 딜로이트 리서치 & 분석

다중 시스템 통합(multi-system integration)은 메타버스의 발전 추세이다. 산업의 다양성과 분산으로 인해서 우리는 메타버스가 기존 산업 기반에 의존해 상향식으로 발전하고 통합해야 하며, 통일된 표준을 통한 하향식으로 완전한 시스템을 구축하는 어렵다고 분석한다. 따라서 발전 초기 단계에는 다양한 산업이 메타버스의 소규모, 다중 분산형의 생태계를 형성하고, 이후 소규모 생태계가 점차 데이터를 공유하며 통일된 표준을 형성해 통합을 이룰 것으로 기대된다. 메타버스의 성숙 단계가 어떤 모습일지 현 단계에서는 여전히 미지수이며, 상상력의 영역이다.

딜로이트는 메타버스가 걸음마 단계, 초기 단계, 성숙 단계, 최종 단계 등 4가지 발전 단계를 거친다고 보고 있다. 현재 업계에서는 다양한 디지털 및 지능적 개념이 등장하고 있으며, 이는 메타버스의 걸음마 단계로 간주될 수 있다. 관련된 기술이 점차 고도화되고 메타버스 개념이 강화되며 향후 5~10년간 우리는 초기 단계의 메타버스로 진입할 것으로 생각된다.

그림 3
메타버스 발전 단계



출처: 딜로이트 리서치 & 분석

메타버스 걸음마 단계는 2016년부터 2020년까지로, 메타버스 개념이 부각되지는 않았지만 다양한 산업군에서 디지털화 또는 가상화를 위한 기술적 시도를 수행하였는데, 이것이 메타버스의 맹아이다.



- 산업용 메타버스에서는, 메타버스 적용이 대개 디지털, 온라인, 그리고 시뮬레이션 시나리오를 구축하는 것이었다. 예를 들면, 미국 보스턴 소재 의사 훈련 기업 오쏘 VR(Osso VR)은 가상의 수술실을 구축하는 소프트웨어를 개발하였는데, 이를 통해서 의사들이 복잡한 수술에 대한 더 많은 교육을 받을 수 있도록 하였다. 일본 AI 업체가 개발한 조립 라인 시뮬레이션 소프트웨어인 RaLC는 다중 물류시스템 요소들에 대한 시뮬레이션 검증 모형을 구축하기 위해 3차원(3D) 애니메이션을 활용한다.
- 소비자용 메타버스에서는, 메타버스 적용이 대개 2D 매체를 통해 가상의 경험을 촉진시키는 형태로 이뤄졌다. 예를 들면, 미국 뉴욕의 건강기술 기업 펠로톤(Peloton)은 증강 현실(AR) 기술을 사이클링과 연계하여 스크린을 통해 사용자에게 피트니스 강의를 제공하였다.

메타버스 초기 단계는 2021년부터 2030년까지이며, 이 단계에서는 더욱 많은 온라인, 디지털 및 가상 세계에서의 메타버스 적용이 다양한 산업에서 구현될 것이다. 이는 각각의 독립적이며 소규모, 다중 분산형 메타버스를 구축하게 할 것이다. 기술적 진보 방향, 메타버스 플랫폼 설비 구축 그리고 XR 기기와 같은 핵심적인 메타버스 연결 기기 등이 이번 단계에서 결정되고 개발될 것이다. 메타버스의 적용은 특정 인기 산업에 집중될 것으로 예상된다.

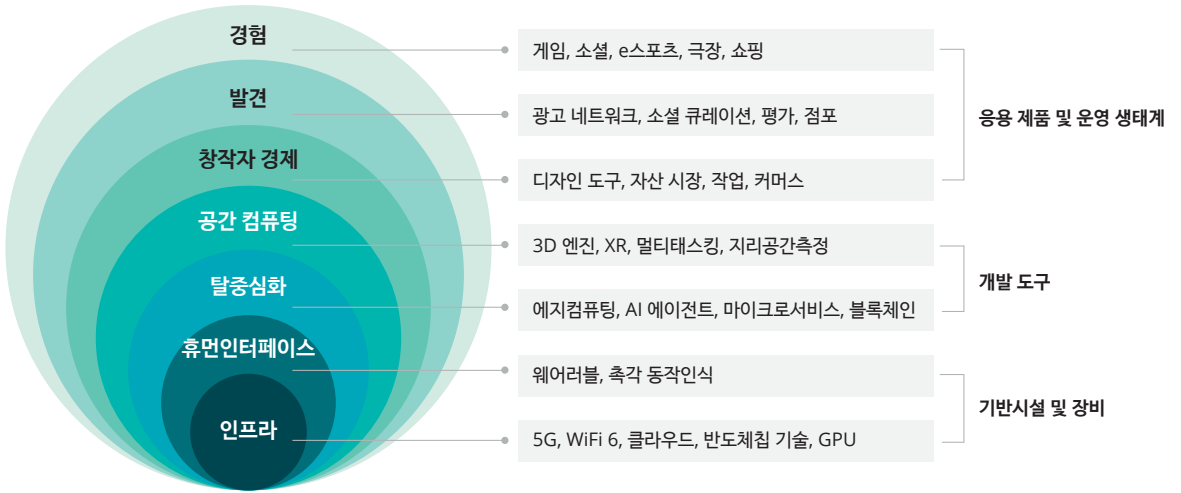
- 산업용 메타버스에서는 전체 산업 가치사슬에 확대될 수 있는 기반기술 적용에 초점이 맞춰질 것으로 예상된다. 예를 들면, 엔비디아(NVIDIA)는 가상 3D 시뮬레이션 및 렌더링과 같은 기반기술을 적극적으로 보급하고 있으며, 이를 산업 디자인에 적용하고 있다.
- 소비자용 메타버스에서는 다양한 독립적인 가상 공간이 더욱 확대될 것이다. 현실 세계와 가상 세계를 연결하는 하드웨어 기기들이 지속적으로 개발되고 최적화되고 있다. 가상 공간에서의 경험이 점차 개선되며 더욱 폭넓은 실재감을 제공하고 있으며, 가상 소셜 시스템이 점진적으로 구축되고 있다. 예를 들면, 로블록스에서 사용자들은 게임 화폐를 실제 화폐와 교환하며 가상의 공간과 현실 세계의 경제적 교환을 실현시키고 있는 것이다. 뿐만 아니라 로블록스는 사용자가 더 나은 형태의 몰입 경험을 하고 혁신적인 사고를 자극할 수 있도록 다양한 형태의 사회적 상호활동 기회를 제공한다.

메타버스 성숙 단계는 2031년부터 시작되며, 다양한 산업군 각각의 독립적인 메타버스가 점진적으로 데이터를 공유하고 단일화된 표준을 구성하며 메타버스 간 통합이 이뤄진다. 이번 단계에서 우리는 플랫폼 및 산업 생태계 간 연결과 통합이 이뤄질 것이라고 분석한다. 이러한 통합을 이루는데 통일된 데이터 표준, 결제 시스템, 그리고 신분 인증이 핵심적인 역할을 할 것이다.

- 산업용 메타버스에서는 유사한 산업의 독립적인 메타버스들이 점차 데이터를 공유하며 산업 표준이 다업종 간의 상호작용 및 통합으로 향할 것으로 예상된다. 예를 들어 각기 다른 산업 분야의 산업용 인터넷은 점차 통일된 데이터 표준을 개발하고 하나의 산업용 메타버스를 구축할 것이다. 또한 스마트 커뮤니티, 스마트 빌딩, 그리고 스마트 모빌리티가 점진적으로 통합된 데이터 표준을 개발하고 각각의 시스템이 연결되며 하나의 스마트 시티 메타버스를 구축할 수도 있을 것이다.
- 소비자용 메타버스에서는 각각의 독립적인 메타버스 아이피(IP)에서의 경험은 더 이상 분리되지 않을 것이다. 개개인의 가상 생활에서의 다양한 환경과 요소들은 포괄적인 가상 세계를 구축하기 위해서 연결될 것이다. 이에 따라 다양한 플랫폼의 가상 자산과 정보가 배포되고 공유될 것이다. 예를 들면, 손오공과 같은 마블 히어로, K팝 그룹의 가상 콘서트가 동일한 가상 공간에 등장할 수 있는 것이다.

확장현실(XR)은 메타버스를 탐색하는 입구이다. 그리고 XR 장치는 가상 세계와 실제 세계를 연결하는 핵심 장비이다. 초기 개발 단계에서의 우선 과제는 인프라를 구축하고 장비를 개발하는 것이 될 것이다. 이에 따라 현 단계에서 우리는 XR 장치와 같은 핵심 상품을 개발하고 기본 기능들을 메타버스에 적용해야 한다.

그림 4
7계층의 메타버스 생태계



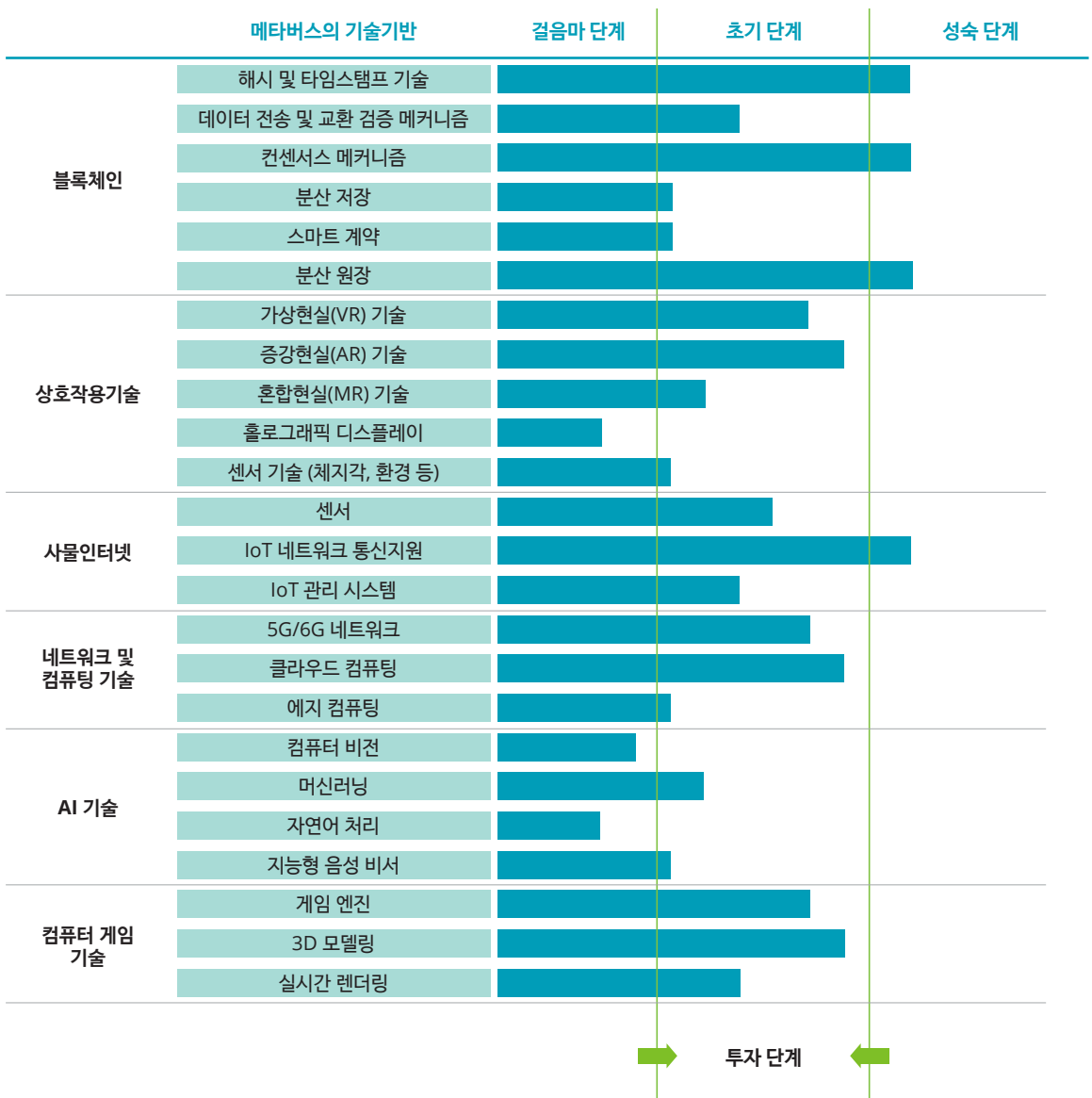
출처: 존 레이도프(Jon Radoff), 딜로이트 리서치 & 분석

XR 장비 관련 기술의 개발 수준은 현재 메타버스의 개발 요구를 충족시킬 것으로 예상된다.

가트너(Gartner)의 2021년 ICT 그래프, 상기한 메타버스의 4가지 발전 단계와 “메타버스 토큰”(Metaverse Token)에서 설명한 ‘메타버스 6대 핵심기술’ 등에 따르면, XR 관련 기술 개발 수준이 메타버스의 초기 단계에서의 응용 및 제품 요구 수준을 만족시키고 있다. XR 기기는 메타버스 생태계의 ‘핵심 연결 장치’이다. 메타버스 생태계는 3차원 공간, 자연적인 상호작용, 그리고 공간 컴퓨팅 등과 같이 모바일 인터넷 생태계와는 다른 성격을 지니고 있다. 현재의 메타버스는 실제 세상에서 경험할 수 있는 3차원적 몰입감과 큰 격차를 보이며 여전히 2D에 머물러 있지만, XR 기기는 향후 메타버스 실현에 필요한 가상-현실 간 연결을 가능하게 할 것이며, 이것이 사용자를 끌어들이는 열쇠가 될 것이다. 이번 딜로이트 보고서는 XR 기기 산업의 발전에 초점을 맞춘다.

그림 5

다양한 기술의 발전 단계 현황



출처: Gartner, Metaverse Token, 딜로이트 리서치 & 분석

확장현실(XR): 가상 세계와 현실 세계를 결합하다

XR은 컴퓨터를 통해 실제와 가상이 결합되어 가상적인 인간-기계의 상호작용 환경을 만드는 것을 말한다. XR은 가상현실(VR), 증강현실(AR), 혼합현실(MR) 및 기타 기술의 총칭이다. XR 개념에서 VR과 AR이 주된 구성요소이며, 둘 다 가상의 세계를 경험하게 한다. 다만 각각 가상세계를 구현하기 위해 채택하는 기술에서 차이점이 있다. VR은 기기를 통해 가상 세계를 시뮬레이션하고 컴퓨터를 사용하여 가상 세계와 사용자의 실시간 상호 작용을 강조하며 폐쇄 루프 방식의 몰입형 가상 세계 경험을 창출한다. 이에 반해 AR은 컴퓨터 그래픽 기술과 시각화 기술을 사용하여 실제 세계에 존재하지 않는 가상 객체를 생성하고, 가상 객체를 실제 세계에 정확하게 '배치'하여 사용자를 실제와 가상 세계가 결합된 세계를 경험하게 한다.

그림 6
VR과 AR의 차이

	VR	AR
기술적 원리	현실세계 데이터를 활용, 컴퓨터 기술을 통해 생성된 전자신호, 다양한 출력장치를 활용하여 사람들이 체험할 수 있는 환경을 구성	실제 환경에 기반한 컴퓨터에 의한 가상 이미지 렌더링 - 실제 환경과의 상호 작용 강조
단말 장비	헤드 마운트 디스플레이(HMD), 위치 지정 장치, 모션 캡처 장치, 상호 작용 장치 등	카메라 등의 장치를 사용하여 실제 세계와 상호 작용(예: AR 글래스)
경험	폐쇄 루프, 몰입형 경험 - 사용자가 실시간으로 가상 세계와 상호작용	증강된 실제 경험 - 현실과 가상 세계가 결합된 세계

VR, AR 그리고 MR은 XR이라는 개념으로 포괄적으로 표현된다.

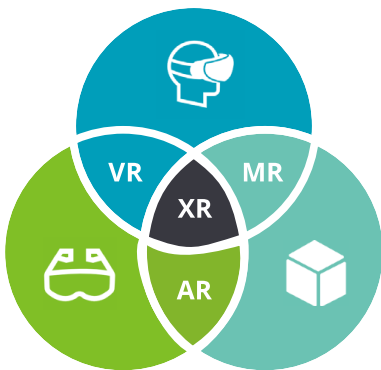
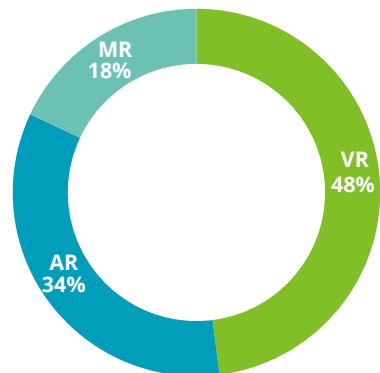


그림 7
응용 기술별 XR 시장 규모



현재는 VR 기기가 시장의 약 절반가량을 차지하고 있으며, AR이 약 1/3정도, 그리고 나머지를 MR이 점유하고 있다. 향후 5G 및 네트워크 기술이 발전하는 것과 더불어 AI 기술, 하드웨어가 혁신적으로 향상됨에 따라서 VR과 AR 기술과 적용이 점차 통합되고 상호 운용이 가능하게 될 것이다.

확장현실 적용에 대한 상상

“인간 지향형 컴퓨팅의 모든 잠재력은 평면적인 포털을 통해 가상 세계와 상호 작용하기보다, 우리가 원하는 대로 가상과 실체가 뒤엉키는 세상에 살고 있을 때 비로소 실현될 것이다. AR과 VR이 바로 그것이다. 이것은 인간 지향형 컴퓨팅의 두 번째 큰 물결이며, 말그대로 충분히 훌륭한 가상 경험을 창조하는 것이 불가능하다고 판명되지 않는 한 증강 및 가상현실이 우리의 미래다. 반세기 전 PC가 그랬던 것처럼...”

- 마이클 어브래시(Michael Abrash) 오콜러스 수석과학자, 'Inventing the future' 중에서

수십 년 전만 해도, 우리가 옷을 입는 것처럼 컴퓨터 기기를 24시간 가까이 가지고 다니면서 언제 또는 어디서든 그것을 두드리거나 음성 명령을 내리는 것만으로 사회적 상호작용, 오락, 일, 그리고 기타 활동을 위해 사용할 수 있다는 것을 상상할 수 없었다. 우리 모두는 모바일 인터넷 시대에 이를 가능하게 하는 전산 기기가 스마트폰이라는 사실을 알고 있다. 비록 2D 세상이지만, 우리는 언제 어디서든 스마트폰을 통해서 가상 세계와 상호작용을 할 수 있다.

그리고 지금, 우리는 하루 종일 훨씬 더 강력한 컴퓨팅 기기를 가지고 다니는 미래를 상상할 수 있다. 그러한 기기는 오늘날 우리가 가지고 있는 기기와는 전혀 다를 수 있지만, 가상 세계와 현실이 완전히 통합되는 그러한 새로운 세상을 가져올 것이다. 그러한 세상 속에서 우리는 손을 흔들거나, 손가락을 튕기거나, 단순히 고개를 돌리는 것처럼 보다 자연스러운 방법으로 상호작용하고 지시를 내릴 수 있을 것이다. 그리고 어느 방향으로 가야 할지 결정을 내리기 위해서 필요한 정보가 우리가 해당 방향을 바라보는 것만으로 눈앞에 나타날 것이다.

근전도(EMG) 및 두뇌와 컴퓨터 간의 상호작용을 통해, 가상세계를 구현하는 기기들은 당신이 무엇을 생각하고 있고 무엇을 하려고 하는지 알 수 있을 것이다. 심지어 특정 지시조차도 필요로 하지 않은 채 주변 환경을 자동적으로 인식하고 고

도화된 AI 알고리즘을 통해서 정보를 능동적으로 구분해 당신이 결정을 내릴 수 있도록 도울 것이다. 이는 XR이 가져올 새로운 세계의 모습이다.

XR은 가상과 현실이 완전히 결합된 세상을 만들 것이다. 현실 세계와 디지털 세계 사이에서 선택할 필요가 없고, 오히려 현실과 가상 사이에서 자유롭게 전환할 수 있는 완전히 인간 중심적인 세상이 될 것이다. 공간을 초월하여 사물과 기기를 마음대로 구축할 수 있게 하고, 이는 당신의 인식과 기억력, 그리고 인지력을 대폭 강화할 것이다. 또한 언제 어디서나 완전히 자연스럽고 다양한 시나리오 기반의 상호 작용을 달성하게 하며, 인간과 기계가 상호 작용하는 방법을 완전히 바꿔 놓을 것이다.

XR은 차세대 컴퓨팅 플랫폼으로 불리는데, 이는 XR이 새로운 세계를 구축할 뿐만 아니라 컴퓨팅 시대의 핵심 기술을 종합한 것이기 때문이다. XR은 AI, 블록체인 그리고 빅데이터와 같은 현재의 핵심 기술을 적극적으로 사용하는 것뿐만 아니라 컴퓨팅 역량, 알고리즘 그리고 데이터에 대한 높은 기술 요구 수준을 가지고 있다. 또한 보다 높은 정밀도와 더 고도화된 경험을 위해 광학, 반도체칩, 감지, 인식 및 상호작용 기술, 운영체제 및 기타 하드웨어 및 소프트웨어 역량에 대한 높은 기준을 제시한다. 이처럼 XR 장치는 일상생활에서 사용되는 하드웨어로서 안정성, 정확성, 실시간 성능, 사용자 친화성 및 각각



의 기술적 능력에 대한 합리적 비용 등 갖추어야 할 요구사항이 높다.

VR에서의 중요한 과제는 현실 세계를 가상 세계로 가져오는 것이다. VR HMD(Head Mounted Display, 머리 부분 탑재형 디스플레이)에는 센서가 설치되어 현실 세계를 실시간으로 재생성한 다음 그러한 세상을 윤색, 수정, 증강 및 공유하게 한다. 가상 이미지를 현실 세계와 엮어 현실 세계를 증강시킬 수 있고, 현실에서의 사람의 외모와 움직임, 독특한 특성을 반영한 아바타가 이 공간에서 활동할 수 있다. 그에 반해, AR은 가상 환경을 현실 세계에 통합하여 독특한 경험을 창출한다. 예를 들어, AR 기기는 주변의 쇼핑 센터와 식당을 명확하게 표시하고 실시간 경로 찾기를 제공할 수 있다. 슈퍼마켓에서 AR 기기는 당신이 선택한 모든 품목에 대한 상세한 소개, 생산 과정, 재료, 출처, 그리고 심지어 용도를 보여줌으로써 정보 수집의 효율성을 크게 향상시킬 것이다. 또한 AR기기는 현실 세계에서 사물이 필요 없어지는 경우도 만들 것이다. 예를 들면 벽면에 아무런 장식도 없을 수 있고, 도로상의 표지판 및 신호등의 존재가 필요 없어질 것이다. 상품 및 물품에 광고 상표 제원 표시 등도 더 이상 필요하지 않게 될 것이다. 세계는 AR로 인해

서 재구축될 것이고, 모든 것이 생동감 있고, 실시간으로 업데이트 될 것이다.

AR와 VR이 함께 구축하는 광범위한 형태의 플랫폼은 XR이란 이름으로 우리 삶의 모든 양식에 영향을 줄 것이다. 물론 아직까지 XR의 최종적 사용자 인터페이스 개념에 대해서는 불확실한 개념이 존재하는 것은 아니며, 미래의 XR과 상호작용에 대해서는 많은 논의가 뒤따를 것임은 틀림없다. VR 시나리오에서 사용자 상호작용은 사용자의 몰입과 경험에 기여하는 반면, AR 시나리오에서는 사용자가 언제 어디서나 두 손이 자유로운 상태에서 현실 세계와 상호작용할 수 있다. 동작 인식 조작, 시선 추적, 몰입형 음향 등은 각각의 장점이 있지만 개별적인 기술로는 모든 요구조건을 충족할 수 없다. 따라서 주된 과제는 끊임없이 다양한 시나리오 간 교대를 허용하면서 다중 모드를 통합하고 사용자가 자유롭게 전환할 수 있게 하는 것이다. 신경 지각과 뇌-컴퓨터 상호작용이 XR 시나리오에서 궁극적인 해결책일 수도 있다. 오늘날의 기술 수준은 아직 성숙기에 들어서지 않았지만, 현재 우리가 목격하고 있는 기술 발전은 우리가 예상한 방향으로 나아가고 있다는 것을 암시하고 있다.

확장현실 적용에 대한 상상 XR 장치는 새로운 세상을 구축할 것이다



직장

HMD를 착용함으로써 모든 업무가 가상 공간에서 이뤄지며 당신은 더 이상 물리적인 사무 공간을 필요로 하지 않을 것이다. 가상 세계에서 우리는 매우 현실성이 느껴지며 최고 수준의 심지어 개인의 취향에 맞춰진 업무 공간을 갖게 될 것이다. 모든 회의는 온라인으로 이뤄지며, 직장까지의 출퇴근에 소요되는 시간도 함께 사라지게 될 것이다. 당신은 단지 회의 초대장만 보내면 되며, 이후에 고객 또는 직장 동료들과 마주보는 형태의 몰입감 있는 회의를 경험하게 될 것이다.

학교

우리는 새로운 방식으로 학습을 하게 될 것이다. 온라인 교육 자원은 모든 학생들이 최상의 교육 자원을 누릴 수 있게 할 것이다. 그리고 고습법은 가상의 공간에서 다양하게 변모할 것이다. 예를 들면, 학생들은 AR 글래스를 통해 화학실험에서의 화학반응을 가까이서 관찰할 수 있을 것이고, 외국어를 배우기 위해 해당 모국어 사용자와 '마주보며' 대화할 수 있을 것이다. 그리고 글을 통해 설명되었던 세계를 디지털 기술을 통해서 재구축되는 경험을 하게 될 것이다. 이처럼 교육은 더 매력적이고, 효율적이며, 상호 작용적이며 개인화될 수 있을 것이다.

일상생활

VR은 우리가 여가시간을 보내는 방법을 바꿀 것이다. 사회적 교류 장소가 가상의 세계 속에서 구축되어 사람들이 친구들과 언제 어디서든 파티를 열거나, 깊은 대화를 하고, 그리고 게임을 즐기거나, 멀리 떨어진 친척과 영화를 보는 등의 활동이 가능해질 것이다. 미래에는 XR이 모든 정보를 통합하며, 기존의 TV, 게임콘솔, 컴퓨터, 전자책 및 다른 기기에서 각각 정보를 얻을 필요가 없을 것이다. XR을 통해 구축된 세계에서는, 우리는 우리가 원하는 것이 무엇이든지 쉽게 접근할 수 있어서 별도의 고가 기기를 구매하고 교체할 비용도 필요 없게 될 것이다. 예를 들어 거실에 설치할 값비싼 물리적 TV 장치 대신 가상 대화면 TV를 이용하기 위한 소프트웨어 사용료만 지불하면 된다.

의료 분야

XR은 의료 분야에서 보다 광범위하게 적용될 것이다. 미래의 수술은 AR 기기 및 기술에 크게 의존할 것이다. 가상의 이미지와 실제 수술 환경이 결합되어 실시간 진단 및 치료에 있어서 최상의 해결책을 제공하며, 진단에 소요되는 시간을 크게 줄이고 치료의 효과를 극대화할 것이다. 미래에는 AR 홀로그램이 의사 간의 소통을 더욱 효율적으로 하거나 의료 자원을 효과적으로 복제하여 의료 훈련에도 주도적인 역할을 할 것으로 기대된다.

눈 앞에 온 미래

확장현실: 기술의 태동으로부터 급격한 발전 단계로 진입

XR의 미래는 유망하지만, XR은 개발 과정에서 우여곡절을 겪었다. XR의 발전은 기술개발기, 투자활성기, 침체기, 그리고 회복기 등 네 단계로 나눌 수 있다.

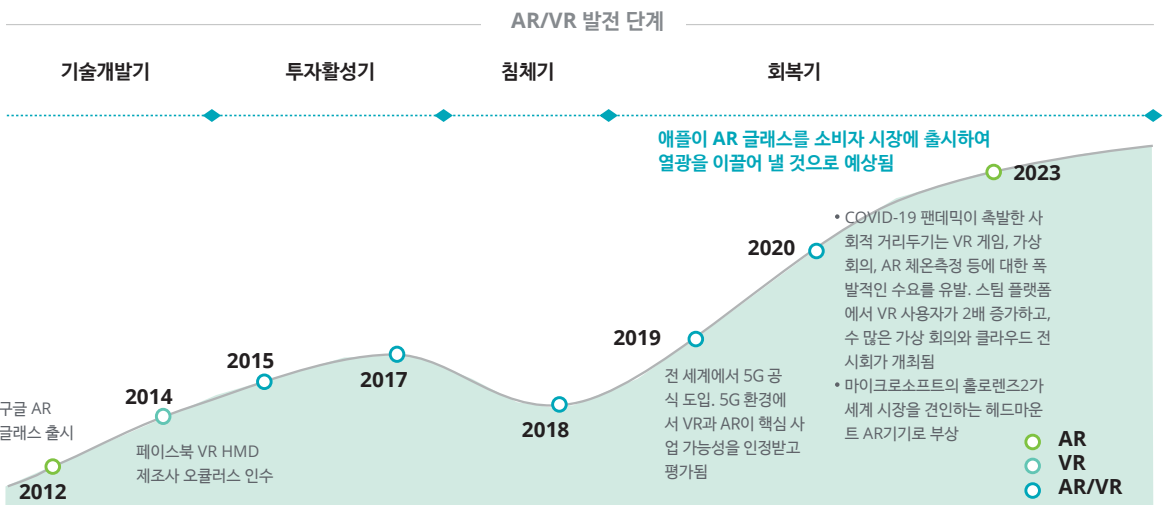
기술개발기

가상현실의 개념은 지난 세기에 처음으로 등장하였다. 1920년대부터 2000년대에 이르기까지, 가상현실을 개발하고 이를 VR 기술을 이용하여 적용하려는 시도가 지속적으로 있어 왔으나, 안타깝게도 당시에는 기술이 성숙되지 못하여 제한적인 성공에 만족할 수밖에 없었다. 이후 2012년 오쿨러스 리프트(Oculus Rift)가 처음으로 시장에 소개되었고, 이는 대중으로 하여금 처음으로 VR 환경을 경험하게 하였다. 또한 같은 해에 이뤄진 구글 글래스(Google Glass)의 출시도 AR 분야 개발에 대한 관심을 촉발시켰다. 이와 같은 두 가지 획기적인 사건은 업계가 다음 발전 단계로 나아갈 수 있도록 견인하였다.

투자활성기

2014년 페이스북이 미화 30억 달러 규모로 오쿨러스(Oculus)를 인수한 것은 업계의 뜨거운 논쟁을 불러일으켰고 많은 기업의 관심을 끌었다. 페이스북, 구글, 소니, HTC, 삼성 등 스마트폰 기기 제조업체들이 잇따라 XR 투자를 늘렸고, XR은 소비자 가전 시장에서 새로운 형태의 엔터테인먼트 기기로서 부각되기 시작하였다. 시장조사업체 IDC에 의하면, 글로벌 XR 기기 출하량은 2016년에 전년대비 383% 성장하여 약 904만 대에 이르렀다. 글로벌 자본이 빠르게 XR 시장으로 흘러 들어갔고, 2015년에만 전 세계적으로 XR 분야 자본조달이 152건에 달했다.

그림 8
XR 발전 단계



침체기

2017년 초만 해도 XR 업계에 대한 투자 과열 조짐이 보였다. 그러나 그 당시의 기술과 업계 생태계는 시장의 급속한 성장을 수용하지 못하였다. 하드웨어, 소프트웨어, 그리고 네트워크 환경 측면에서의 한계로 인해 사용자 경험이 기대에 미치지 못하였고, 이에 따라 시장에 출시된 XR 기기는 큰 실적을 내지 못하였다. 2018년 글로벌 VR HMD의 출하량은 350만 대로 2017년 출하량 375만 대보다 줄어들었고, AR 글래스의 출하량도 2017년 45만여 대에서 26만여 대로 감소하였다. 이와 같이 XR 업계는 침체기를 겪었다.

회복기

이후 2년 동안 수많은 기업들이 XR 시장에서 철수한 가운데, XR 시장에 남은 제조업체들은 하드웨어 강화와 콘텐츠 개발에 노력하며 점진적으로 한계를 극복하였다. 그리고 나서 업계에서는 점차 회복의 신호가 보이기 시작하였다. 2019년 이래로 초고속 5G 망이 느린 응답시간으로 인해서 어지럼증이 생기는 문제를 효율적으로 줄였고, 프레넬 렌즈, 패스트 LCD, VR 전용 칩은 화질을 향상시켰다. 소프트웨어 개발자들은 사용자 기반 XR 애플리케이션을 개발하였으며, 이로 인해 XR 경험이 지속적으로 발전해왔다. 게다가 2020년 초부터 전 세계적으로 크게 유행한 코로나19 바이러스 감염으로 인해서 소비자들이 집에서 보내는 시간이 대폭 길어지며 엔터테인먼트와 통신에 관한 수요가 높아졌다. 그리고 2021년에 메타버스에 대한 큰 관심이 부상하면서 또 다시 XR 업계가 미래를 향해 성장해 나갈 수 있도록 이끌었다. 우리는 XR 업계가 향후 5년 내에 급격한 속도로 성장할 것이라고 내다본다.

XR 업계는 과거 스마트폰 업계가 그랬던 것처럼 고속 성장 단계로 진입하고 있다

XR과 스마트폰의 성장 과정은 많은 유사점을 가지고 있다. 스마트폰의 기본적 개념은 1993년에 처음 등장했는데, 2007년 애플이 1세대 아이폰을 출시하여 스마트폰에 대한 통일된 표준을 제공하였고, 그 후 업계는 수 차례의 기술 혁신을 경험하였다. 2010년 애플은 아이폰4를 출시하며 스마트폰 업계가 빠른 성장 단계로 진입할 수 있는 변곡점을 지나고 있다는 것을 세상에 알렸다. 스마트폰 출하량은 폭발적인 성장을 했다. 현재 스마트폰 업계는 성숙기에 이르러 안정적인 성장을 계속하고 있으며, 이에 따라 스마트폰 제조업체들은 새로운 하드웨어 기기의 가능성을 적극적으로 탐색하고 있는 중이다.

현재 XR 기기는 차세대 성장을 이끄는 하드웨어로서 이전에 스마트폰이 고성장에 진입하는 시기에 그랬던 것처럼 많은 유사점을 보이고 있다. 메타버스의 대한 관심이 점차 커지고, 하프라이프: 알릭스(Half-life:Alyx)와 같은 게임이 메타버스의 대한 가능성을 보여주고, 더 나아가 보다 고사양의 하드웨어 제품이 출시되며 XR 업계는 빠르게 고속성장 단계로 진입하고 있는 것이다. 이러한 성장 단계는 운영 체계, 하드웨어 및 상호작용 모드 분석을 통해 들여다볼 수 있다.

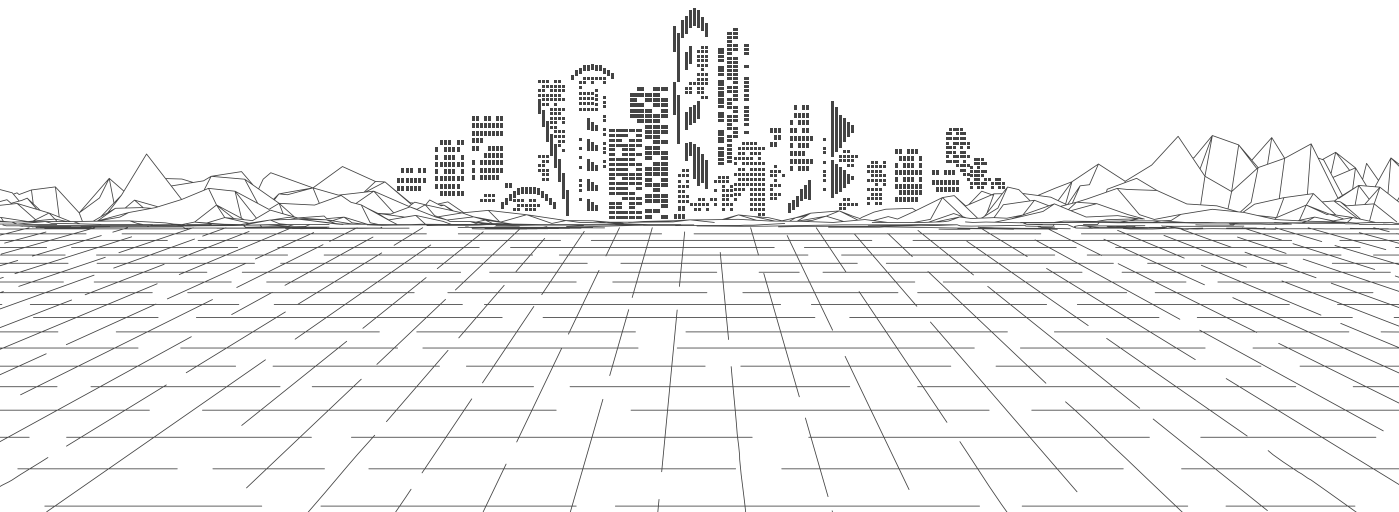
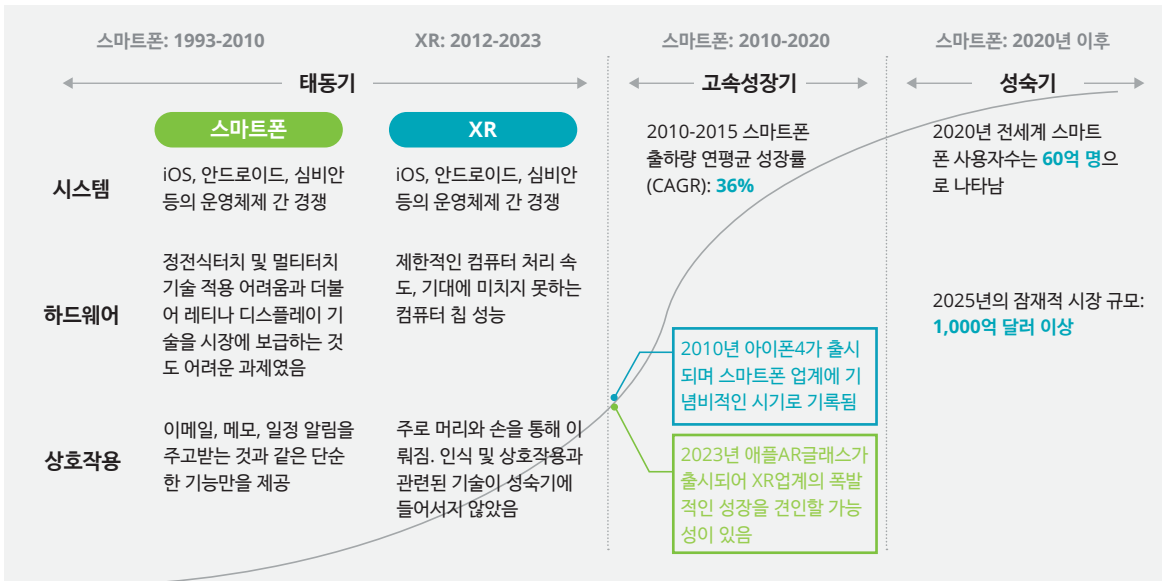


그림 9
스마트폰과 XR의 발전 단계



출처: 공개된 정보, 딜로이트 리서치 & 분석

운영체제

스마트폰의 초기 성장 단계에서는 다양한 스마트폰 운영체제가 시장에서 경쟁하고 있었다. 이 시기에는 iOS와 안드로이드(Android)가 시장에서 독점적 위치를 점유하고 있지 않았으며, 심비안(Symbian), 마이크로소프트 윈도 모바일(MS Widows Mobile), 노키아(Nokia)와 인텔(Intel)의 미고(Meego), 그리고 블랙베리(Blackberry)의 블랙베리OS 등이 시장 점유율을 높이기 위해서 경쟁하였다. 2007년 노키아의 심비안은 세계 스마트폰 운영체제 점유율에서 63.5%를 차지하기도 하였다. 그러나 구글(Google)의 오픈소스 시스템인 안드로이드가 많은 모바일폰 브랜드 업체들에게 어필하였고, 특히 삼성 스마트폰이 크게 성장하며 운영체제 시장 점유율을 크게 높였다. 한편 애플(Apple)은 2007년 iOS를 출시한 뒤 지속적으로 점유율을 늘려왔다.

현재 XR 시장에서는 안드로이드가 여전히 지배적인 시장 지위를 가지고 있으며, 남은 시장 점유율을 마이크로소프트의 WMR(Windows Mixed Reality), 소니(Sony)의 플레이스테이션(PS) 그리고 몇몇 기타 플랫폼이 나누고 있는 형국이다. 아직 하드웨어 시장이 기대 수준까지 발전하지 못하였기 때문에, 운영체제의 주도권을 향후 어느 기업이 잡을지는 결정되지 않았다.

하드웨어

스마트폰 제조업체들은 초기에 많은 기술적 어려움을 겪었다. 첫 번째로 커다란 화면을 사용하는 것은 정전식 터치 및 멀티 터치 기술 적용에 어려움을 가져왔으며, 또한 레티나(retina) 디스플레이 기술을 시장에 보급하는 것도 어려운 과제였다. 그 결과, 초기 스마트폰은 작은 화면, 저화질(800*400px), 그리고 작은 저장 용량을 가지고 출시되었다. 게다가 고성능 칩은 작은 기기에는 적용되지 않았다. 광범위한 이동통신 기지국이나 최종 사용자 장비가 없었으며, 3G 망의 데이터 전송률은 고화질의 영상과 이미지가 아닌 기본적인 사진, 음성, 인터넷 접속만 지원할 수 있었다.

XR 업계가 많은 기술적 진보를 이뤄왔지만, 여전히 훌륭한 수준의 몰입 경험을 제공하는 기준에는 미치지 못하고 있다. VR을 예를 들면, VR을 사용하기 위해서는 여전히 PC, 스마트폰, 또는 올인원 VR헤드셋이 요구되고 있다. 그러나 현재의 컴퓨터 처리 속도는 여전히 기대만큼 빠르지 않으며, 우리의 두뇌를 속일 수 있을 정도의 완전한 가상 공간을 만드는 것은 아직 가능하지 않다. 또한 모바일 장치의 저장, 전송 속도, 배터리 기술 및 방열의 한계로 인해 VR이 더 광범위하게 적용되지 못하고 있는 것도 사실이다.

상호작용 모드

오늘날 스마트폰은 우리 삶의 거의 모든 영역에서 활용되고 있다. 그러나 초창기에는 스마트폰도 하드웨어, 애플리케이션, 기기 지원설비 및 다른 요소 등의 제한사항으로 인해 활용의 한계가 있었다. 결과적으로 스마트폰은 매우 기본적인 상호작용 기능만을 제공하였다. 예를 들면 초기 스마트폰은 이메일, 메모, 일정 알림을 주고받는 것과 더불어 단순한 엔터테인먼트 기능만을 제공하였다. 초기 스마트폰의 사일로형 시스템(siloed systems: 다른 시스템 및 장치와 격리된 독자적인 시스템)과 제3자와 상호작용하는 것의 어려움으로 인해서, 그 당시의 스마트폰은 혁신과는 거리가 먼 단지 기존 휴대폰의 상위 버전 정도로 인식되었던 것이다.

XR도 이전의 스마트폰이 겪었던 것과 유사한 상황을 맞이하고 있다. VR을 예로 들면, 현재 수준에서 상호작용에 대한 주요 해결책은 머리를 움직이는 것과 게임 패드를 사용하는 것이다(6DOF: 6자유도). 그러나 크기가 큰 HMD와 단순한 게임패드 작동만으로는 사용자에게 진정한 "몰입" 경험을 제공할 수 없다. 최근 많은 기업들이 공간 스캐닝 및 모델링(spatial scanning and modeling), 공간 포지셔닝 및 추적(spatial positioning and tracking), 전신 모션 캡처(full body motion capture), 시선 추적(eye movement tracking) 등의 최첨단 기술을 연구하고 있으나, 아직까지 완전한 성숙기에 들어선 기술은 없다.

애플의 아이폰4의 성공은 스마트폰 업계의 폭발적인 성장을 견인하였다. 스마트폰 연간 출하량은 2010년 이후로 지속적인 성장세를 계속해왔으며, 2017년에는 15억 대를 돌파했다. 더 나아가서 애플은 XR 하드웨어, XR 소프트웨어, 그리고 XR 생태계를 구축하기 위한 초기 개발을 시작하였다. 휴대폰 생태계를 기반으로 하여 XR 생태계를 넓히는 작업도 시작하고 있다. 애플의 AR HMD는 2023년에 출시될 것으로 예상되며, 아이폰을 뛰어넘는 파괴적인 혁신을 가져올지도 모른다. 만일 이러한 가정이 현실로 이뤄진다면, XR 업계는 이전의 스마트폰 업계가 그랬듯이 폭발적인 성장기를 맞게 될 것이다.

거대 기술기업들이 차세대 컴퓨팅 플랫폼의 주도권을 잡기 위해 XR 산업에 진입을 확대하고 있다.

2021년 8월 바이트댄스(ByteDance)는 스타트업인 피코(Pico)를 인수하며 VR 업계로의 첫 진출을 본격적으로 시작하였다. 물론 바이트댄스는 이전부터 오랜 기간동안 VR과 AR 기술 연구에 투자해오며, 상호작용 시스템에 있어 많은 기술적 진보를 견인하고 VR과 AR 환경에 대한 이해를 넓혀왔다. 한편 바이트댄스의 이러한 인수 움직임은 관련 업계에서의 열띤 논쟁을 촉발시켰으며, 바이트댄스가 XR 업계로 사업을 확장하겠다는 의지를 확인시켜 주는 동시에 더 많은 기술기업들이 전략적으로 XR 업계로 진출하도록 촉진했다. 애플, 메타(Meta, 이전 Facebook), 마이크로소프트, 구글, 화웨이, 텐센트, 바이트댄스 등의 거대 기술기업들이 모두 XR 생태계를 구축하고 있으며, 차세대 컴퓨팅 플랫폼에 있어서 핵심 플레이어로서 전략적으로 자리매김하는 것을 목표로 하고 있다. 서로 다른 기술 기업들이 그들의 비교우위를 바탕으로 다양한 개발 방향과 경로를 통해 XR 시장에 진입해 차별화된 XR 생태계가 구축되고 있다.



애플

휴대폰 생태계를 기반으로 한 완전한 XR 생태계를 구축하는 것을 목표로 하고 있다. 애플의 AR 하드웨어는 소비자 시장에서 선풍적인 반응을 불러올 가능성이 있다.

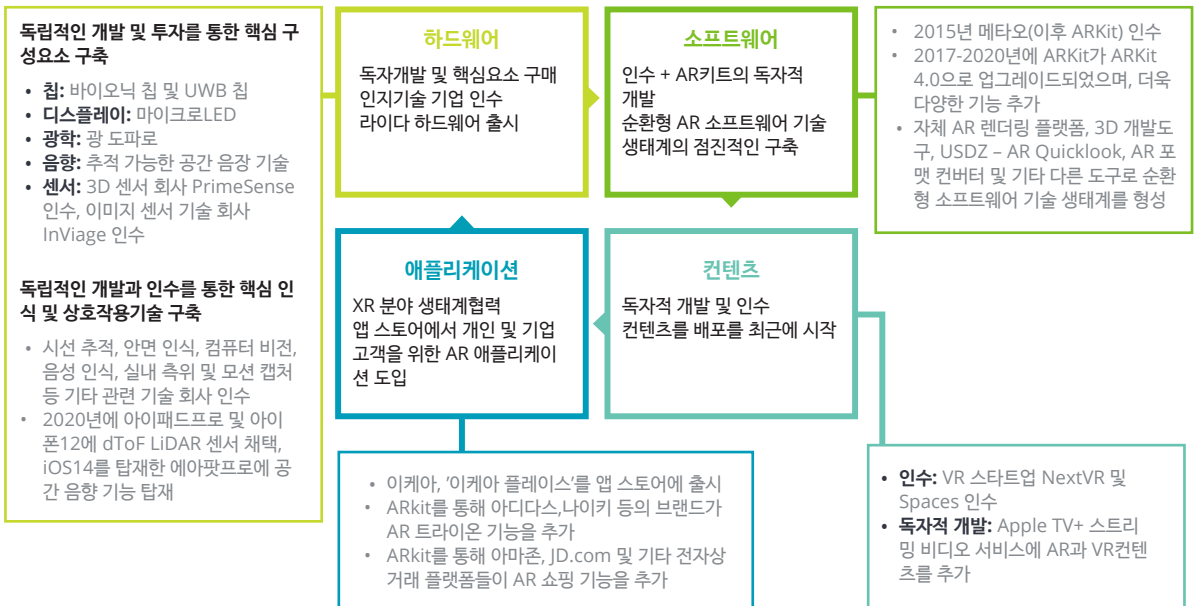
애플은 수많은 혁신적인 PC와 스마트폰 제품을 시장에 출시해왔다. 이를 고려할 때, 만일 애플이 시장에서 예상하듯이 2023년 즈음에 AR 글래스를 출시한다면, 해당 상품은 XR 시장에서 혁신적인 반향을 일으킬 것이다. 사실 애플은 이미 XR 생태계를 구축하기 시작하였으며, 점진적으로 소비자에게 자사의 스마트폰을 통해서 AR 경험과 서비스를 촉진하고 있다.

2010년 애플은 안면인식기술을 비롯하여 실내 측위(indoor positioning), 모션 캡처, 마이크로LED 디스플레이, 그리고 기타 관련 기술들을 다수 취득하였다. 2015년 이래로 XR 업계의 포괄적 기술적 진입을 가속화하며 수많은 AR 및 AI 소프트웨어와 하드웨어 기업을 인수하였다. 최근에는 콘텐츠 관련 기업들도 인수하기 시작하였다.

이처럼 독자적인 개발과 인수를 통해 애플은 핵심적인 특허 기반을 구축하였는데, 이는 애플이 XR 업계로 진입하기 위해 매우 중요한 역할을 할 것이다. 2020년 1월에 애플은 AR과 3차원 재구성(3D reconstruction)에 연관된 59개의 특허권을 취득하였는데, 애플은 지금까지 330여개가 넘는 XR 관련 핵심기술을 보유하고 있는 것으로 알려져 있다.

이에 더해해서 애플은 AR 생태계의 협력을 확장시키는 것도 추진하고 있는데, 다양한 분야의 협력자들과 적극적으로 협력하며 새로운 도구 및 기술을 개발하여 사용자에게 보다 나은 사용 경험을 제공하는 동시에 개발자와의 관계를 강화하여 순환 생태계를 구축하고자 한다. 현재까지 애플은 전 세계적으로 10억 명이 넘는 사람들이 사용하는 운영체제, 업계를 선도하는 AR 키트 소프트웨어 플랫폼 그리고 포괄적인 하드웨어 및 소프트웨어 생태계를 보유하고 있다. 이러한 우위는 애플이 AR과 VR 시장에서 또 다른 혁신적인 제품을 시장에 내놓을 수 있는 훌륭한 여건을 조성한다.

그림 10
애플의 XR 분야 개발



출처: 공개된 자료, 딜로이트 리서치 & 분석

페이스북(메타)

XR 시대에서 소셜 플랫폼의 왕좌를 유지하는 XR 산업의 주요 선도 사성이 있다.

소셜미디어 플랫폼으로 출발한 페이스북(메타)은 XR 업계의 주요 선도사이다. 페이스북은 XR이 차세대 컴퓨팅 플랫폼으로 자리매김하며 "인간 지향형 컴퓨팅의 두 번째 큰 물결"을 대표할 것이라고 믿는다. 2014년 오쿨러스를 인수한 이래로 페이스북은 하드웨어, 소프트웨어, 콘텐츠, 애플리케이션까지 XR 생태계에 적극적인 확장 전략을 펼치고 있다. 오늘날 오쿨러스 VR 헤드셋은 시장에서 가장 잘 팔리는 헤드셋 중의 하나로, XR 업계에 페이스북이 진출하기 위한 견고한 기반을 놓고 있다. 게다가 오쿨러스 인수로부터 5년이 지난 2019년에 페이스북은 '오쿨러스 커넥트 6 컨퍼런스'(Oculus Connect 6 conference)에서 VR 소셜 플랫폼인 '페이스북 호라이즌'(Facebook Horizon)을 처음으로 공개하였고, 2020년에 이를 공식 출시하며 메타버스로의 커다란 도약을 이뤄냈다. 페이스북 호라이즌에서 사용자는 캐릭터를 만들어 친구와 어울리며 독특한 콘텐츠를 만들 수 있는데, 이는 페이스북이 차세대 소셜 플랫폼으로 성장할 수 있는 거대한 가상 공간을 구축하고 있다.

텐센트: 텐센트는 2020년에 발간한 'World Values Life' 문서에서 '완전현실인터넷'(Complete Reality of Internet, CRI)이라는 개념을 언급하였으며, 개발자를 위해 기반이 되는 플랫폼 구축을 지원하는 한편 하드웨어, 소프트웨어, 콘텐츠 및 기타 주요 요소들을 연결하기 위해 노력하고 있다. 또한 2020년 2월, 텐센트는 로블록스의 1억 5,000만 달러 규모의 시리즈 G 투자 유치에 참여하였고, 중국에서 로블록스 상품 출시의 단독 에이전트가 되었다. 2021년 4월에는 텐센트가 지분을 48.4% 소유

하고 있는 게임 회사 에픽(Epic)이 메타버스 개발을 위한 10억 달러 규모의 투자 자금을 조달하였다. 같은 해 6월에는 텐센트의 자회사 중 하나가 3,500만 파운드를 영국의 XR 촉각시뮬레이션 기술 기업인 울트라리프(Ultraleap)에 투자하기로 계획하였다. 텐센트에 의한 이러한 모든 활동은 모바일 인터넷 시대의 종말을 의미하며, 차세대의 인터넷은 메타버스와 긴밀하게 연결된 가상 세계가 될 것이라는 것을 암시한다.

이에 더해, 알리바바(Alibaba)와 바이두(Baidu)는 XR 생태계 구축을 위한 계획을 추진 중에 있는데, 현재 알리바바는 미래 XR 쇼핑 플랫폼을 구축하는데 초점을 맞추고 있다. 2020년 출시된 '바이플러스'(Buy+) 플랜부터 '메이커'(Maker) 플랜을 비롯하여 가상현실 기업 매직리프(Magic Leap)에 대한 투자, 곧 출시되는 것으로 기대되는 VR 결제 등 알리바바는 XR 시장에서 한발 앞선 초기 서비스를 수립해왔다. 바이두도 포괄적인 '바이두 VR'(Baidu VR) 브랜드를 바탕으로 하여 추가적인 기술적 오픈플랫폼, VR 광고 플랫폼, VR 산업솔루션과 함께 2018년 VR 브라우저를 처음으로 출시하였다. 이를 통해 단일 애플리케이션에서 바이두의 다양한 VR 프로젝트가 활용되는 메타버스 생태계로 확장하고 있는 것이다.

이에 더해, 많은 하드웨어 제조업체들이 자체 하드웨어 개발 역량을 개선하고 콘텐츠 플랫폼을 구축하고 있다. HTC는 수 년 전에 세계 최초의 구동 기반 VR 콘텐츠 스토어인 '바이브포트'(Viveport)를 출시하였다. 이는 기존의 VR 콘텐츠 플랫폼 비즈니스 모델에 큰 영향을 주었으며, 최종 소비자의 요구에 부응하기 위하여 보다 많은 고품질의 콘텐츠를 점진적으로 늘려 나가고 있다. 또한 HTC는 2021년 5월 새로운 '바이브 비즈니스 플랫폼'(VIVE Business platform)을 발표하며 기업들에게 하드웨어, 소프트웨어, 그리고 통합적인 서비스 솔루션을 제공하고 있는데, 이는 혁신적인 VR 비즈니스 모델을 촉진하고 있다.

확장현실 산업 생태계가 발전하고 있다.

기술의 지속적인 혁신은 하드웨어 경험과 생태계를 발전시키는 데 도움이 될 것이다.

여러 첨단기술을 통합하는 확장현실(XR) 산업의 발전 정도는 현재 기술적 한계로 인해 제한적인 수준이다. XR 산업에는 5가지 핵심 기술이 포함된다: 근안 디스플레이(near-eye display) 기술, 지각 상호작용 기술, 네트워크 전송 기술, 렌더링 및 컴퓨팅 기술, 클라우드 콘텐츠 생산 및 유통 등. 각 유형의 기술은 여러 기술이 통합된 결과물이거나 다수의 기술 경로를 가지고 있다. 이 기술들은 다양한 응용 시나리오 수요, 특히 B2C 소비자 경험 수요를 충족시켜야 한다.

그림 11
확장현실(XR)의 5가지 핵심 기술

핵심 기술	핵심 하위 기술 및 성숙도		
			■ 성숙 ■ 발전 ■ 도입
근안 디스플레이 기술	자유 곡면, 새로운 반투과성, 초박형 VR, OLEDos, LCOS, 신속반응 액정(Rapid LCD)	광 도파로, 마이크로LED, LBS 레이저 디스플레이	홀로그램 디스플레이
	인사이드-아웃 아웃사이드-인	가상의 움직임, 몰입형 오디오, 동작 추적, 냄새 시뮬레이션, 촉각 피드백, 음성 인식, 시선 추적, 3차원 재구성, 환경 이해, 클라우드 AR	근전도 감지 뇌-컴퓨터 인터페이스
네트워크 전송 기술	액세스 네트워크, 베어러 네트워크, 사전 처리, 데이터 센터, 모니터링 및 유지보수		
렌더링 및 컴퓨팅 기술	다중 해상도 렌더링, 비동기 타임워프, 비동기 공간 왜곡, 왜곡 보정 렌더링, 멀티뷰	딥러닝 렌더링, 고정점 광학, 포비티드 렌더링	하이브리드 클라우드 렌더링, 실시간 경로 추적, 라이트 필드 렌더링
	정규화된 VR 라이브 스트리밍	지원 기술, 아바타(상체), 개인화 비디오, 6DOF 비디오	전신 아바타

출처: 공개 자료 및 딜로이트 분석

XR의 5가지 핵심 기술은 크게 ‘클라우드’, ‘채널’, ‘고객 접점(end) 설계로 분류할 수 있다. 고객 접점 관련 기술에는 근안 디스플레이 기술과 지각 상호작용 기술이 포함된다. 최종 사용자 하드웨어의 근안 디스플레이 기술과 지각 상호작용 기술의 최적화는 저해상도, 제한적 시야 범위, 현기증 문제 등의 단점을 효과적으로 해결할 수 있다. 이 기술들이 결합되어 더 나은 최종 사용자 몰입 경험을 가져올 수 있다. 근안 디스플레이 기술의 개발은 주로 광학 시스템과 디스플레이 장치 개선을 통해 이뤄진다. 현재 대량 생산을 하는 데에는 어려움을 겪고 있지만, 많은 글로벌 기업들이 디스플레이 및 광학 기술 분야의 연구개발을 진행 중이고 2~3년 안에 가시적인 성과가 나타날 것이다. 디스플레이 스크린의 경우, 마이크로LED 기술이 광도 파로의 저휘도 문제를 해결할 수 있을 것으로 보인다. 마이크로LED 및 광도파로 기술은 매우 유망한 기술들의 결합체이며 대

량 생산이 가능한 날이 곧 도래한다. 현재 근안 디스플레이 기술 개발의 중심은 최종 소비자 기기의 시야를 극대화하고 스크린 디스플레이의 해상도, 주사율, 전력소비율을 개선하는 것에 맞춰져 있다. 업스트림 반도체 제조사 및 다운스트림 반도체 제조 장비업체는 더 공급망을 견고히 구축하고 R&D 효율성을 높이면서 비용을 절감해 나가야 한다.

XR은 현재 컴퓨팅 환경에 비해 차원성(dimensionality)과 지각 수준을 향상시키는 차세대 컴퓨팅 플랫폼으로 불려왔다. XR의 구현 수준을 높이기 위해서는 공간 스캔 모델링, 공간 위치 추적, 전신 모션 캡처, 시선 추적 기능을 비롯한 최첨단 기술들을 통합시키는 기능이 개발되어야 한다. 지각 상호작용의 최적화는 현기증과 다감각 충돌 문제를 완화시킬 수 있다. 시선 추적과 파생 기술은 현재 연구가 한창 진행중이다.

표 1

지각상호작용 기술 유형 및 개발 단계

지각 상호작용 기술	개발 단계
추적과 위치확인	제조 기업들은 지각 상호작용 기본 역량에 투자하고 있고 본 기술은 성숙화 되고 있음
몰입형 사운드	페이스북, 마이크로소프트, 엔디비아, 돌비, 구글 퀵캠은 사운드 포지셔닝, 잔향, 공간각 등의 분야에 집중적으로 투자하고 있음
동작 추적	동작 추적 기술은 성숙 단계에 가까워지고 있으며 AR/VR 상호작용의 수단으로 기능할 것임
시선 추적	시선 추적은 AR/VR 장치의 새로운 표준 구성임. 눈의 그룹화, 다초점 디스플레이, 포비티드 렌더링이 가상 현실 몰입을 향상시키는 조합이 될 것으로 예상함.
환경 지각 및 3차원 재구축	이 분야는 AR/VR 지각 상호작용의 핵심 기술이 될 것임.
근전도(EMG) 감지	연구 개발 진행 단계이며, 페이스북은 손목밴드 신경 인터페이스와 AR/VR을 결합시키기 위한 근전기록장치를 개발 중임.
뇌-컴퓨터 인터페이스	페이스북, 밸브, 뉴럴링크 등이 분야에 투자하고 있음. 상호작용의 장기적 미래에 중요한 부분을 차지할 것임.

지각 상호작용을 구현하기 위해 근거리 디스플레이, 렌더링 컴퓨팅, 콘텐츠 제작 및 네트워크 전송 등의 결합이 중요하다. 여기에는 광학 디스플레이, 감지, 이미지 인식 및 알고리즘 등 정교한 기술, 기능의 통합이 포함된다. 결과적으로 지각 상호작용을 구현하기에는 기술적 장벽이 있다. 애플은 자체적 연구와 기업 인수를 통해 지각 상호 작용 기술의 포괄적인 기반을 다졌다. 여기에는 시선 추적 기술, 얼굴 인식, 동작 상호작용, 모션

캡처 등이 포함된다. 지각 상호작용 기술 중 수렴-조절 불일치 (vergence-accommodation conflict)에 대한 해결 방안은 아직 완벽히 개발되지 못해, 향후 연구의 초점이 될 것이다. 시선 추적 + 다중 초점 디스플레이 + 포비티드 렌더링(Foveated rendering)의 조합은 가상현실 몰입도를 높이는 핵심 기술 조합이 될 것으로 기대된다.

그림 12

예시: 애플의 지각 상호작용 분야 기술 투자 현황

시선 추적 기술이 안면인식 ID에 적용됨

- SensoMotoric 인스트루먼트는 2017년에 인수되었는데 시선 추적 소프트웨어와 하드웨어 상품을 개발하기 위함임.
- 애플 제품 유저에게 안면 인식 서비스를 제공하기 위해 본 기술이 도입되었음.

안면 인식 기술 적용과 관련 기술에 대한 충분한 투자 집행

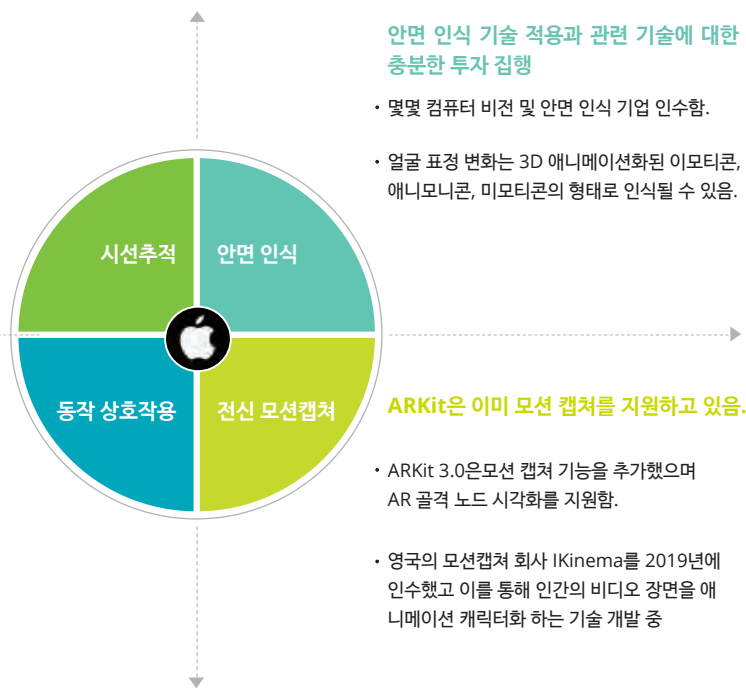
- 몇몇 컴퓨터 비전 및 안면 인식 기업 인수함.
- 얼굴 표정 변화는 3D 애니메이션화된 이모티콘, 애니모니콘, 미모티콘의 형태로 인식될 수 있음.

동작 인식은 상용화 진행 중

- 애플은 10개 이상의 물건 상호작용 특허 공여
- 애플에 인수된 Metaio는 열감지 시스템을 연구개발 중이며 이를 통해 물리적 표면 모든 것을 가상의 전자 터치스크린으로 전환할 수 있음.

ARKit은 이미 모션 캡처를 지원하고 있음.

- ARKit 3.0은모션 캡처 기능을 추가했으며 AR 골격 노드 시각화를 지원함.
- 영국의 모션캡처 회사 iKinema를 2019년에 인수했고 이를 통해 인간의 비디오 장면을 애니메이션 캐릭터화 하는 기술 개발 중



출처: 공개 자료 및 델로이트 분석

한편, '채널'은 클라우드 에지 컴퓨팅 과 콘텐츠 및 애플리케이션 프로세싱을 가능하게 하는 네트워크 전송 기술을 의미하는 데 이는 빠른 속도, 짧은 대기 시간, 넓은 대역폭을 갖춘 5G 망을 통해 실현할 수 있다. 5G 기능과 에지 컴퓨팅, AI, 기타 기술들은 AR/VR 애플리케이션 실행을 촉진할 것이다.

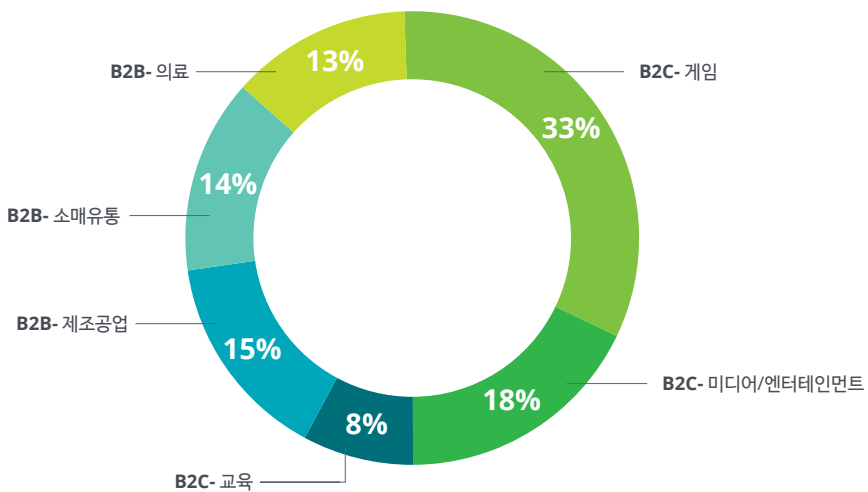
'클라우드'는 주로 컴퓨팅, 생산 렌더링 및 클라우드 콘텐츠 유통을 포함한다.

- 5G 기술 덕분에 클라우드는 수많은 양의 데이터를 실시간 처리하고 렌더링하는 데에 집중할 수 있다. 이는 더 편하고 가벼운 최종 사용자 하드웨어 기기 생산을 가능케 하고, 정보 처리 과정이 장치 내에서 수행될 필요가 없게 만든다. 클라우드 기술은 AI 기술과 접목되어 렌더링의 품질과 효율성을 높일 수 있다.
- 콘텐츠 개발은 기술의 성숙도 보다는 다운스트림 애플리케이션과 최종 소비자 점점 기기의 시장 영향력에 의해 제한을 받는다. 근안 기술과 지각 상호작용 기술이 지속적으로 발전하고 하드웨어 유통이 많아질수록 콘텐츠 생태계는 급진적으로 발전할 것이다. 클라우드 콘텐츠 생산과 유통은 콘텐츠 생태계 확장과 발전을 촉진시킬 것이다.

다운스트림 애플리케이션 시나리오가 증가하고 있다.

5년 전 VR이 처음 등장했을 때와 달리 XR은 이제 여러 시나리오를 아우르는 다양한 다운스트림 애플리케이션을 보유하고 있다. 가장 많은 비용을 지출하는 XR 다운스트림 애플리케이션은 2020년 기준 B2C 분야이며 VR/AR 게임, 영화 및 TV, 엔터테인먼트, 교육 등이다. 이 분야는 글로벌 XR 다운스트림 애플리케이션의 절반 이상을 차지한다. B2B 부분은 주로 산업 제조, 의학 및 소매 용이다. B2C 시장은 상상력을 발휘할 수 여지가 매우 크다.

그림 13
글로벌 XR 다운스트림 애플리케이션 분야 지출 (2020년)

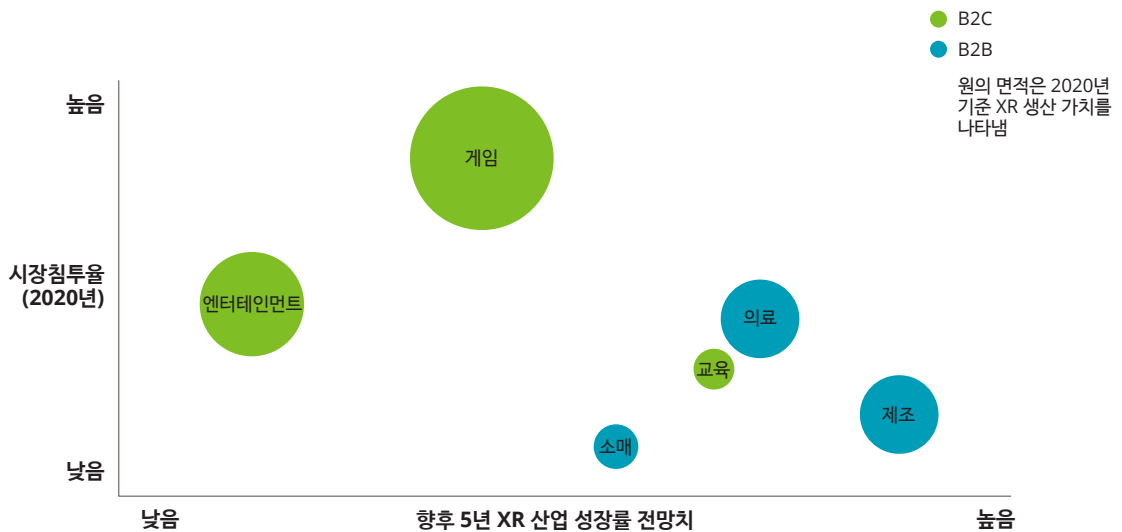


출처: Motor 인텔리전스, 딜로이트 분석

페이스북의 XR 분야에 대한 투자 및 가상 세계 생태계를 구축하겠다는 아이디어는 XR의 B2C 애플리케이션 발전과 상상력을 촉발시켰다. 또한 XR에서 구현 가능한 높은 몰입도, 개인 정보 보호 및 맞춤형 개인 경험은 자연스럽게 게임, 소셜 네트워킹 및 비디오 엔터테인먼트 등을 포함한 B2C 애플리케이션 개발을 가능하게 했다. '메타버스'의 개념은 성공적으로 대중의 의식을 파고들었고, 비디오 엔터테인먼트 분야에서 다양한 애플리케이션들이 시장에 출시되었다. XR 기업들은 맞춤형 최신 게임과 영화를 기반으로 추천 기능을 제공하고 있으며— 이를 통해 사용자의 구매 욕구와 충성도를 자극함과 동시에 사용자들을 적절한 포털로 이끄는 '바이럴 콘텐츠'를 생성하고 있다.

가까운 미래에 우리는 라이브 스트리밍, 쇼핑, 여행 및 기타 소비자 관련 시나리오를 보게 될 것이다. 반면 B2B 사용자들은 XR을 통해 어떻게 비용 절감과 효율성 증대를 달성할지 관심을 가지고 있으며 고객 맞춤화, 특화된 솔루션 제공을 추구하고 있다. 결과적으로 B2B 애플리케이션 시나리오들은 산재해 있고 다양하다. 시장 침투율, 미래 XR 산업 성장률 및 기존 XR 생산 가치에 따르면, XR은 의학, 제조공업, 소매유통 등의 산업에서 매우 큰 발전 가능성을 가지고 있다. 특히 원격 트레이닝, 실행 가이드, 프로세스 관리, 지식 축적 등의 분야에서 다양한 시나리오를 구현할 수 있다. XR은 중요한 생산성 도구가 될 수 있으며 더 많은 시나리오들에 침투해 나갈 것이다.

그림 14
XR 산업의 다운스트림 애플리케이션 개요

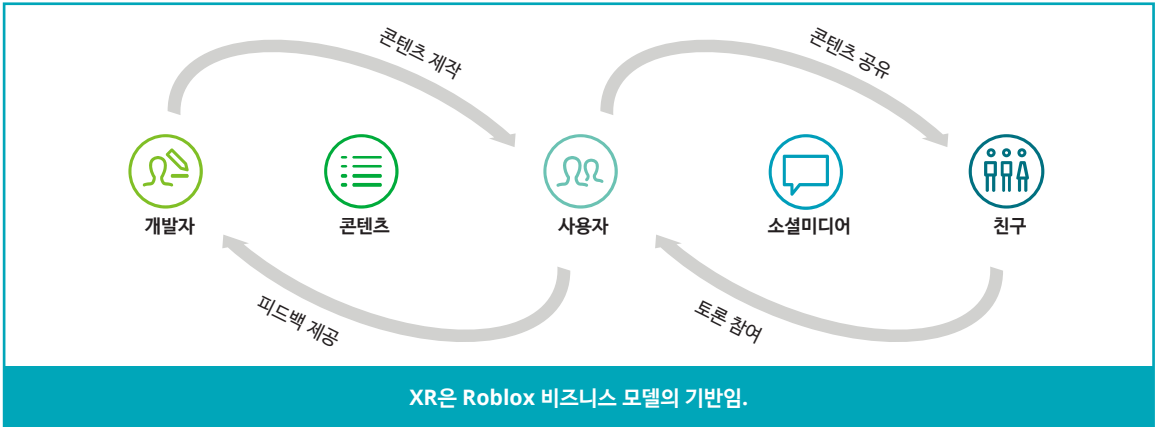


출처: BIS 리서치, Statista, World Bank, 딜로이트 분석

2020년 캡제미니(Capgemini) 조사에 따르면 총 응답자 709명 중 40%가 XR을 통한 경영 활동을 적극적으로 시행하고 있고, 57%는 XR 애플리케이션이 경영 효율성을 개선했다고 답했으며 53%는 경영 보안을 개선했다고 답했다. 한편 마이크로소프트(Microsoft) 홀로렌즈 데이터에 따르면 XR을 활용한

B2B 애플리케이션 홀로렌즈가 조립 시간을 30% 개선했고, 50%의 점포 공간을 아꼈으며 디자인 검증 시간을 80% 절감했다. 뿐만 아니라 85%의 훈련 시간을 아끼고 서비스 개선 정확도를 90% 높였으며 97%의 정보 전달 시간을 절약했다. 포춘 500대 기업들의 대다수는 홀로렌즈 AR 제품을 구매하고 있다.

그림 15
로블록스의 비즈니스 모델



출처: Roblox 전망, 딜로이트 분석

B2C 분야 메타버스 적용

메타버스는 대중의 의식을 사로잡았고 XR은 게임 산업의 새로운 트렌드를 주도하고 있다. 2021년 3월 10일, 로블록스가 뉴욕증권거래소에 상장되었고, 이는 최초의 메타버스 관련 기업공개(IPO)이다. 세계 최대 규모의 인터랙티브 커뮤니티가 게임 플랫폼으로서 로블록스는 VR분야를 개척해 나가고 있고 2016년에 처음으로 VR 기능을 활성화한 이래로 다른 기기와 VR 기기가 호환되는 게임과 플랫폼들을 개발해 나가고 있다. 게이머들은 컴퓨터, 스마트폰, 엑스박스(Xbox), 오쿨러스 등 다양한 기기를 통해 VR을 경험할 수 있다. 로블록스의 비즈니스 모델은 게임을 통해 메타버스 세계를 만드는 것인데 이 플랫폼을 통해 글로벌 개발자들에 의해 만들어진 몰입감 있는 1,000만 개 이상의 3D 게임을 전 세계 사람들이 즐길 수 있다. 미래에는 일상적으로 온/오프라인이 연결될 것이고, 실제 세상과 시뮬레이션 세상의 완벽한 통합을 구축하기 위해 인터넷이 수반된 몰입감이 중요하다. 더 나아가 뇌와 기계가 연결된 인터페이스도 생겨날 수 있다.

비디오 엔터테인먼트 분야에서 더 많은 XR 애플리케이션들의 등장하고 있다.

2020년 4월 미국의 유명 힙합가수 트레이비스 스캇(Travis Scott)이 XR 기술을 사용하여 배틀로얄 장르 게임인 포트나이트 상에서 온라인 가상 콘서트를 개최했는데, 이 공연은 2,770

만 명 이상의 관중의 이목을 끌었다. 이 이벤트 결과로 포트나이트 모바일 버전의 2020년 4월 매출은 4,400만 달러를 기록했고 600만 회의 게임 설치가 증가했다. 뿐만 아니라 전월 대비 89%의 매출 증가를 보이며 앱 스토어에서 가장 잘 팔리는 모바일 게임 'Top 10'이 되었다.

B2B 분야 메타버스 적용

B2B 산업 분야에서 다양하게 적용되고 있고 특히 의료 산업에서 발전의 여지가 매우 크다. B2B 측면에서 XR 애플리케이션의 응용 가능성은 다음 3가지 측면에 달려있다.

- 1) XR 솔루션이 '시나리오화' 되고 제품화되며 복제될 수 있는가?
- 2) 고객들의 불만을 실질적으로 해결할 수 있는가?
- 3) 시나리오들이 기술 개발을 지원할 수 있을 만큼 시장 규모가 큰가?

산업 분야에서 XR은 산업용 인터넷과 사물인터넷을 기반으로 한 '디지털 트윈(digital twin)' 구축에 있어 핵심적인 기술이 되었다. 산업용 소프트웨어 거대 기업 PTC를 예를 들면, PTC는 자사 제품의 핵심 가치인 디자인과 제품 수명 주기 관리를 내부의 XR 플랫폼과 결합시켰다. 디지털 트윈은 PTC가 실제 세계와 동일한 가상의 디지털 거울을 구축하는 데 도움이

되었다. 제품 개발, 제조, 프로모션을 수행함에 있어 데이터를 모으고 분석함으로써 제품 디자인, 생산 프로세스, 시장 출시를 위한 다음 단계의 초석을 다졌다.

XR은 또한 의료 산업에 있어 매우 큰 가치를 지니고 있다. 외과 수술 훈련에 있어, XR 기술은 가상의 시나리오를 통해 의사들의 실습에 몰입감을 제공한다. 디스플레이, 햅틱, 포스피드백(force feedback) 등을 활용하여 견습 의사들이 질병 진단 및 치료 역량을 높일 수 있다. 전통적인 견습법과 비교했을 때 실습 비용도 크게 낮출 수 있다. 뿐만 아니라, 원격 진료와 질병 진단 및 치료 기술을 발전시키고, 의료 자원의 불평등한 분배를 개선하는 데에 큰 역할을 할 것이다. 가까운 미래에, B2C 메타버스 사용자가 늘어날 것으로 전망되며 이에 따라 B2B 분야의 메타버스 애플리케이션도 다양화되고 XR 다운스트림 분야의 개발이 가속화될 것으로 보인다.

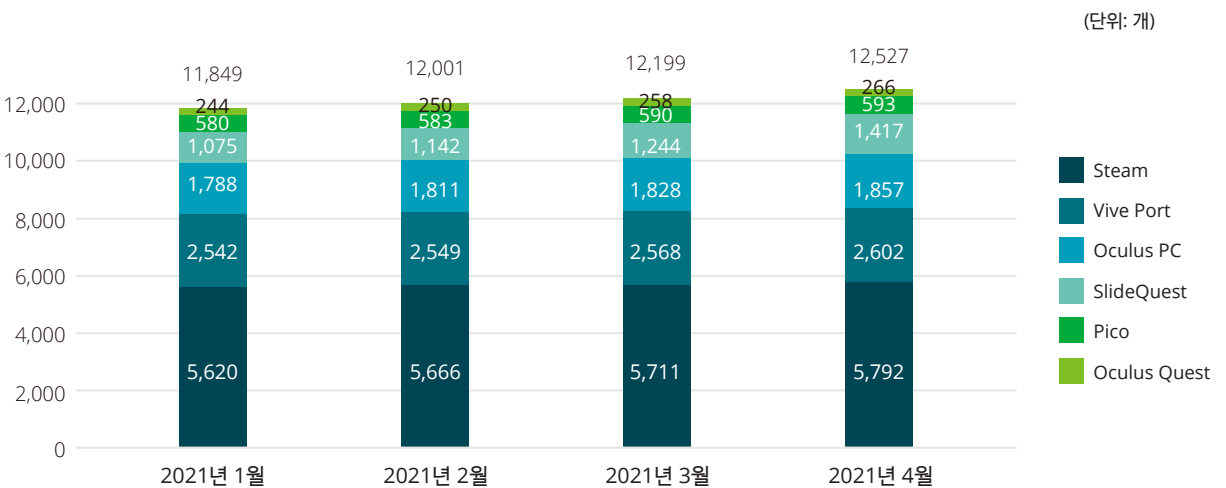
긍정적인 콘텐츠-하드웨어-생태계 사이클이 구축되기 시작했다.

광학 기기 및 기타 기술, 시스템의 개선으로 더 나은 제품 경험이 최종 사용자 XR 하드웨어에 도입되기 시작했다. 바이럴 콘텐츠 및 애플리케이션의 출현이 XR 하드웨어의 생산을 늘리고 콘텐츠 제작자와 애플리케이션 개발자들이 생태계에 더 많이 참여하게 만드는 동인이 되었다. XR 생태계가 선순환 사이클에 진입했다는 많은 지표들이 나타나고 있다.

바이럴 콘텐츠 앱들로 인해 기기 매출이 크게 증가하고 있다.

소비자 시장에 있어 콘텐츠는 핵심이다. 고품질의 콘텐츠가 스마트 생태계에 있어 매우 중요한 부분이며, XR 시장에서도 예외는 아니다. VR 전용 게임 ‘하프라이프: 알릭스’(Half-Life: Alyx)가 2020년 3월 출시되었다. 이 게임은 가상현실과 FPS(1인칭 슈팅 게임)를 결합시켰으며 고품질의 그래픽과 실제 세상과의 상호작용을 구현하며 몰입감 있는 경험을 제공한다. 2021년에 다수의 플랫폼 상의 콘텐츠가 증가하고 있다. 매월 신규 출시되는 게임들과 급격히 늘어나고 있고 블록버스터 VR 게임들은 게임 유저를 현저히 증가시킬 것이다.

그림 16
글로벌 VR 콘텐츠 플랫폼의 게임과 애플리케이션 개수 (2021년 1월~4월)



출처: Statista, 딜로이트 분석

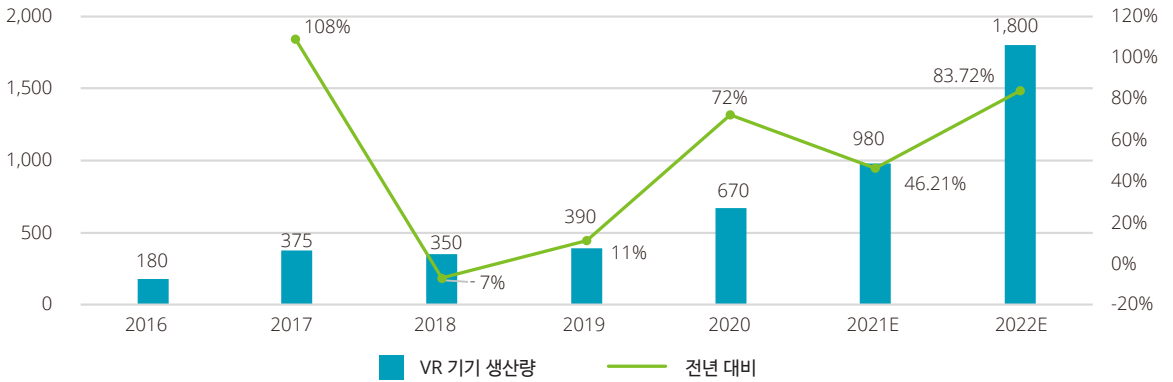
XR 기기 생산은 증가하고 있는 추세

10년 이상 크게 증가하지 않고 있던 XR 기기 생산이 가까운 미래에 폭발적으로 증가할 것으로 예상된다. IDC 데이터 자료에 따르면 VR기기 생산의 경우, 2020년에 전년 대비 72% 증가해 약 670만 대 생산되었다. 한편 AR기기의 경우, 2020년 글로벌 생산량은 전년대비 33% 증가한 약 40만 대가 생산되었다.

메타[구 페이스북(Facebook)]가 2020년 10월에 출시한 오클러스 퀘스트2의 경우, 2021년 기준 누적 판매량이 1,000만 대를 넘어섰다. 페이스북 창업자 저커버그(Zuckerberg)는 액티브 유저 1,000만 명이 넘어서게 되면, VR 시장은 투자가 본격화되는 단계에 접어들 것이라 예측했다. 이를 참고하면 XR 산업은 2021년을 기점으로 본격 성장 궤도에 오를 것으로 보인다.

그림 17
글로벌 VR 기기 생산량 및 예측치 (2016~2022)

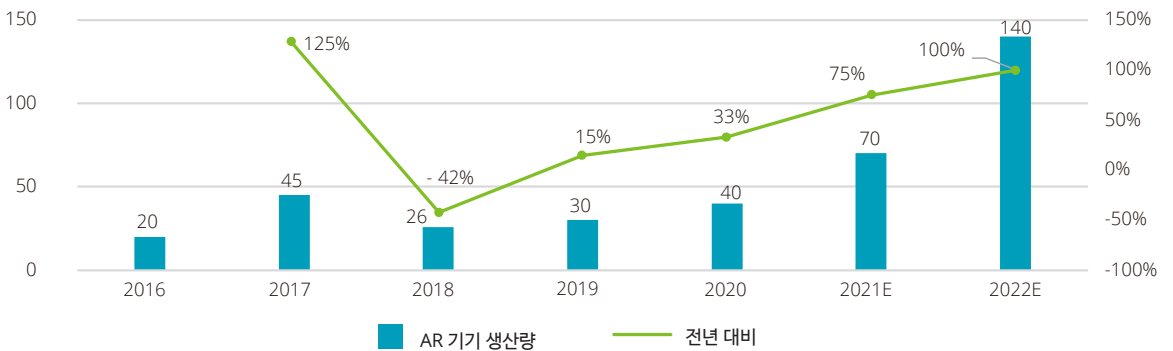
(단위: 만 개)



출처: IDC, 딜로이트 분석

그림 18
글로벌 AR 기기 생산량 및 예측치 (2016~2022)

(단위: 만 개)



출처: IDC, 딜로이트 분석

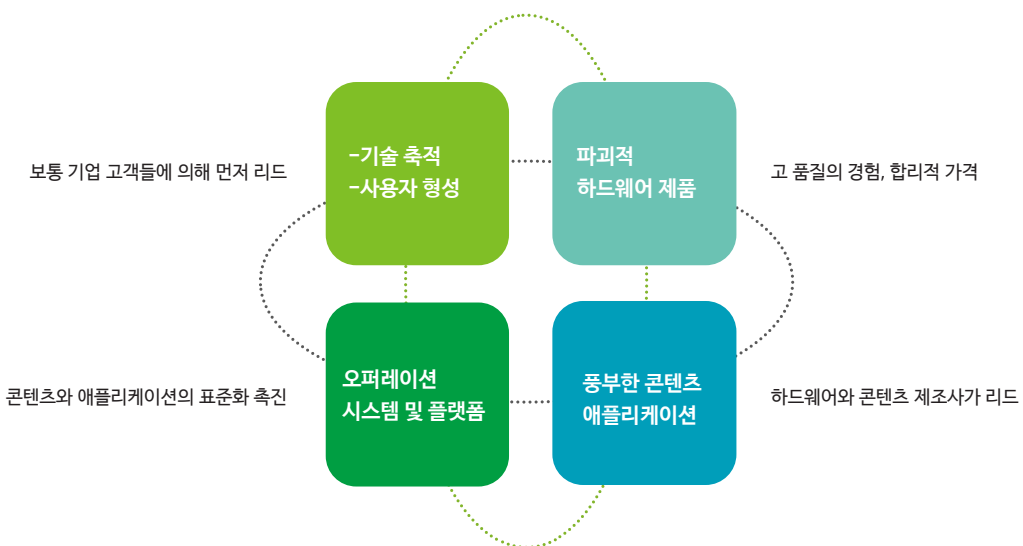
XR 생태계는 건전한 방향으로 발전되고 있다.

성장하고 있는 시장과 함께, XR 산업 내에서 건전한 생태계가 구축되고 있다. 컴퓨팅 플랫폼, 하드웨어 공급자, 콘텐츠 애플리케이션 벤더, 인프라 제공자, 클라우드 서비스 제공자, 네트워크 서비스 제공자, 사용자 등 다양한 주체가 생태계를 구성하고 건전한 방향으로 발전시키고 있다.

- **컴퓨팅 플랫폼 기업:** 애플, 구글, 소니 등 거대 글로벌 기업들을 포함한다.
- **기기(장치) 제조 기업:** 독자적 제조사들과 칩과 센서를 제조하고 지각 상호작용 기술, 최종 사용자 사용 기기 등의 핵심 기기를 생산하는 OEM 기업들을 포함한다,
- **콘텐츠 애플리케이션 기업:** 주요 영화, TV 플랫폼 기업, 게임 기업, 소셜 미디어 기업 등은 B2C 시장에 집중하고 있고 B2B 애플리케이션들은 교육 기관, 의료 기관, 광고 회사 등을 주요 타겟을 삼을 것이다.
- **사용자:** XR기기와 콘텐츠 애플리케이션에 돈을 지불하는 B2C 소비자들과 B2B 기업 고객을 포함한다.
- **생태계 파트너:** 5G 네트워크를 제공하는 모바일 운영 기업, 클라우드 서비스 제공 기업, AI 및 IoT 등 최신 기술을 제공하는 기업 등을 포함한다.

기술 개발 초기 단계, 투자 자본 유치, 경량 하드웨어 생산, 초기 단계 사용자 증가 등과 함께 XR 산업은 일부 하드웨어 생산 기업과 애플리케이션 개발 기업들만 진입하는 단계를 넘어, 다수의 주체가 함께 협업하는 생태계로 진화하고 있으며 이를 통해 통합과 혁신을 가속화하고 있다

그림 19
XR 산업 생태계



이제는 XR 산업에 투자할 때

자본 투자가 다시 증가하고 자금회수 경로 문제가 해결되고 있다.

2018년 바닥을 다진 후, 글로벌 XR 투자액은 다시 크게 증가하고 있다. 2018년~2020년 기간의 XR 투자액은 연평균성장률은 약 31%를 기록(2018년: 142억 위안 -> 2020년: 244억 위안) 했다. XR분야 투자와 M&A 건수는 2018년 109건에서 2020년 166건으로 증가했다. 2021년 전반기 투자 및 M&A 금액은 229억 위안을 기록했고 이는 2020년 전반기 대비 108%가 증가한 수치이다

그림 20
글로벌 XR 투자 및 M&A 규모

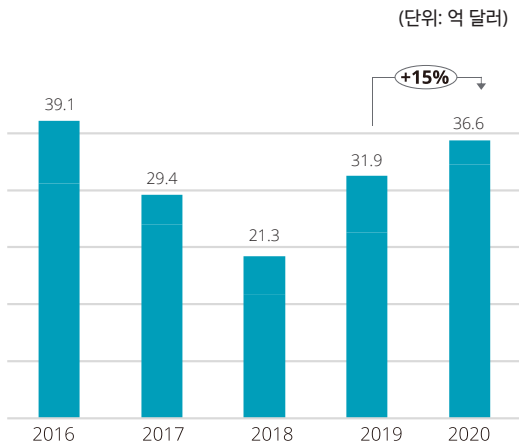
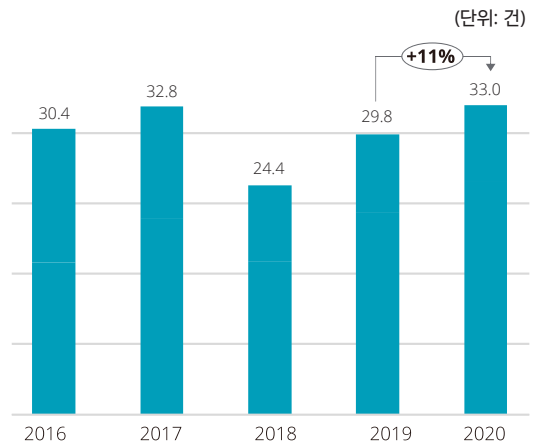


그림 21
글로벌 XR 투자 및 M&A 건수

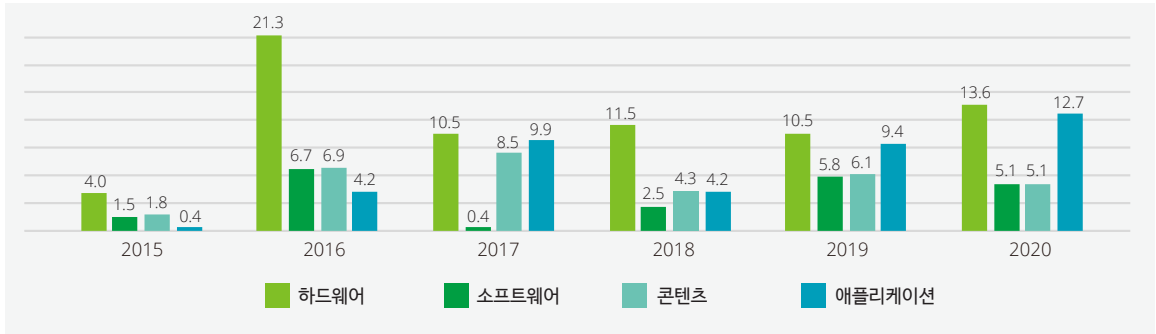


투자 방향의 측면에서, 현재 글로벌 자본은 크게 2가지 분야(하드웨어, 애플리케이션)에 집중적으로 투자하고 있다. 하드웨어의 경우 AR 안경과 광학 기기들에 대한 투자가 집중되고 있고 애플리케이션의 경우 교육 및 훈련, 의료 및 보건 솔루션에 집중되고 있다

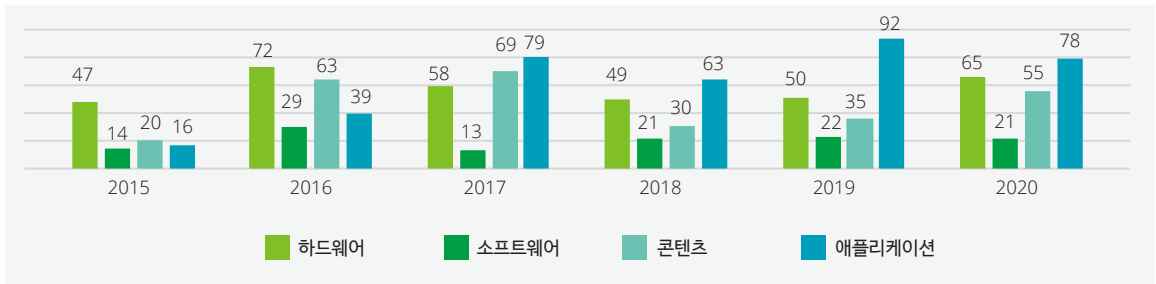
그림 22

글로벌 VR/AR 산업 유형별 투자 및 M&A 금액 및 건수

(단위: 억 달러)



(단위: 건)

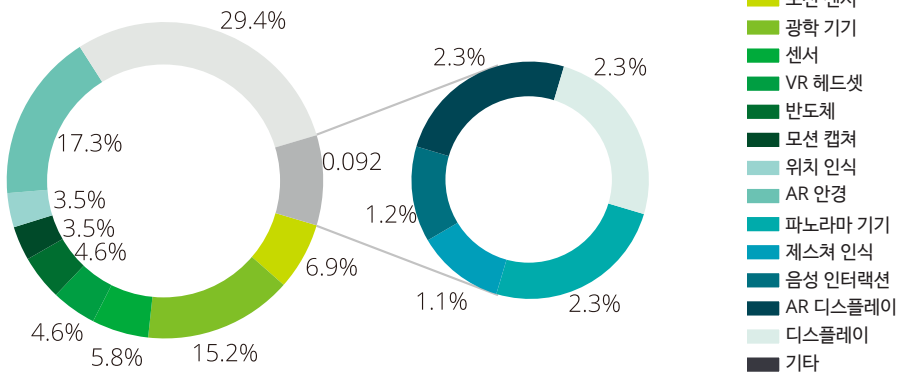


출처: IDC, VR Tuoluo, 딜로이트 분석

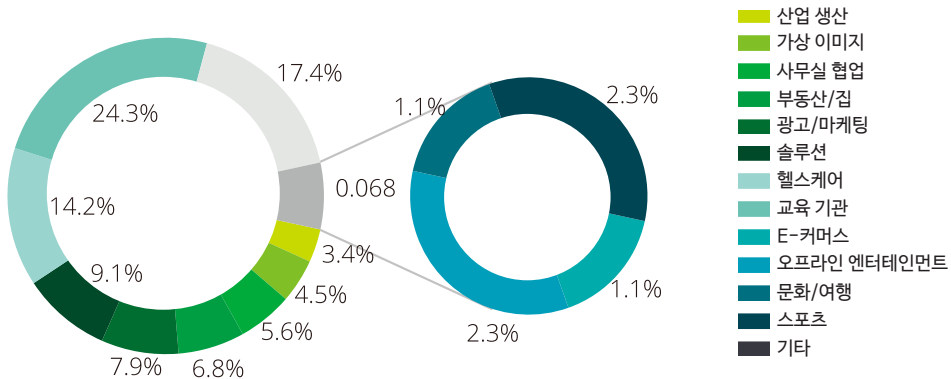
2020년 XR 분야 글로벌 파이낸싱을 살펴보면 시드(seed, 초기) 투자를 제외하고, A라운드 투자를 비롯한 투자자 주도 투자, 전략적 투자, M&A가 자본 시장에서의 주요 거래 유형이었다. 220건의 투자가 집행되었는데, 전략적 투자가 54건, M&A가 38건으로 두 유형이 전체의 41.8%를 차지했다. 구글을 예로 들면 XR 분야에서 최근 몇몇 M&A 투자를 집행했다. 캐나다의 AR 글래스 제조 기업인 노스(North)를 2020년에 미화 1.8억 달러에 인수했고, 2019년에는 증강현실 기술을 개발하는 헬로팀솔라(HelloTeamSolar)에 5% 지분 투자를 집행했으며, 2017년 6월에는 마이크로LED 제조 기업인 글로(Glo)의 지분 13%를 미화 150만 달러에 전략적으로 투자했다. 산업 내 가치사슬이 성숙하고 대기업들이 더 많은 투자를 단행하는 시장환경으로 변모하면서 스타트업들은 대기업들에게 투자를 받거나 인수를 당하는 기회가 많아지게 되었다. 뿐만 아니라 2021년 로블록스의 성공적인 증시 상장은 자금회수(exit)의 전형적인 사례가 되었다.

그림 23
2020년 VR/AR 하드웨어, 애플리케이션 분야 투자 및 M&A 비중

2020년 VR/AR 하드웨어 분야 투자 및 M&A 비중



2020년 VR/AR 하드웨어, 애플리케이션 분야 투자 및 M&A 비중



출처: IDC, VR Tuuluo, 딜로이트 분석



하드웨어, 소프트웨어, 콘텐츠 및 애플리케이션 등 산업 체인 전반에 걸친 투자 기회가 부상하고 있다.

XR 산업은 하드웨어, 소프트웨어, 콘텐츠 및 애플리케이션 4 가지 가치 사슬로 구성되며, 각 사슬은 여러 하위 사슬을 포함한다. 전체 산업 사슬에는 수많은 연결고리가 있으며 각 연결고리는 서로 얽혀 있다. XR 산업의 전반적인 성장을 위해서는 각 산업 사슬 연결고리와 생태계의 공동 성장을 필요로 한다.

투자 측면에서 보면, 산업 생태계의 확장은 많은 투자와 전략적 포지셔닝 기회를 만든다. 예를 들어 하드웨어의 핵심 기기는 광학 기기, 스크린, 프로세서, 스토리지, 카메라, 배터리 등을 포함한다.

오culus VR의 비용 구조를 분해하면, 광학 기기와 스크린이 핵심이며 하드웨어 원가의 40%를 차지한다. 반도체 또한 중요한데 프로세서와 메모리가 각각 원가의 30%, 15%를 차지하며 퀄컴이 이 분야에서 가장 많은 점유율을 차지하고 있다. 하지만 애플, 구글, 마이크로소프트, 페이스북, 소니 등 거대 기업이 반도체를 자체 개발하는 중이고 화웨이를 필두로 한 중국 제조 기업들도 반도체 칩 개발에 투자하고 있다. 이 기업들은 XR을 더 이상 비핵심분야로 여기지 않고 XR을 통한 경쟁우위 구축을 진행 중이다. 한편 소프트웨어 측면에서 운영체제 및 개발 엔진은 중요한 고려 사항이며, 효율적인 개발자 생태계를 구축하는 것이 산업 내 중요한 관심사이다.

그림 24
XR 산업의 체인 구성



표 2
XR 세그먼트 별 리딩 기업

유형	기업명	주요 사업 분야
기술	Tobii Technology	스웨덴 기업, 시선 추적 및 컨트롤 기술 분야
	CREAL	스위스 기업, AR/VR 라이트필드 디스플레이 기술(입체 영상을 구현하는 기술) 분야
	Ultraleap	Ultrahaptics 와 Leap Motion이 합병되어 설립된 기업, 몸짓 상호작용 기술 분야
하드웨어	Nreal	중국 기업, MR(혼합 현실) 스마트 안경 개발 분야
	Mira	미국 기업, AR 안경 분야, 닌텐도 사와 AR 안경 분야 협력 중
소프트웨어	Unity3D	미국 상장 기업, 게임 엔진 개발 분야, 주요 AR/VR 기기에 활용되는 실시간 콘텐츠 개발 플랫폼 분야
애플리케이션	Vection	호주 기업, 3D, AR, VR 솔루션 실시간 소프트웨어 분야
	Librestream	캐나다 기업, 기업용 모바일 비디오 협력 솔루션 분야
	Augmedics	미국 기업, AR을 활용한 외과 수술 시각화 시스템 분야
	Poplar	영국 기업, AR 콘텐츠 분야

출처: 공공 자료, 딜로이트 분석

Deloitte.

Insights

딜로이트 안전회계법인·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.