

XIA, 2040년까지의 미래

[스마트폰 그 다음 혁신 XIA]

신동형

The logo for RSUPPORT, featuring a stylized red 'R' followed by the word 'SUPPORT' in red, uppercase letters.

[2021.11.01]

“편안하게 활용하시고 많이 공유해 주세요. 단, 인용시 반드시 출처를 밝혀 주십시오”

신동형(申东亨)



- 시스템릭 혁신 관점([책LINK](#))에서 5G([보고서LINK](#))와 6G([보고서LINK](#))의 전문성을 바탕으로 XR([자료LINK](#)), IoT, AI 그리고 메타버스가 가져올 새로운 세상 변화([책LINK](#))에 대해 관심을 갖고 연구, 소통, 사업화 관심
- (現) 알서포트 전략기획팀장
- (前) 게임 소셜 미디어 게임덕 대표이사
- (前) LG 경제연구원 산업부문 책임연구원
- (前) 서울대학교 경영대학 석사
- (前) 삼성전자 무선 사업부
- CONTACT
 - Facebook([Link](#)), LinkedIn([Link](#)), Instagram([Link](#))
 - NAVER Blog([Link](#)), Brunch([Link](#)), 강연이력([Link](#))
 - donghyung.shin@gmail.com, 010-2202-8761

해당 자료는 <변화 너머> 책을 정리한 내용으로, ‘스마트폰 너머’, ‘메타버스 너머’ 변화의 핵심이 될 XIA가 2040년까지 사람들, 그리고 사회·경제를 포함한 세상 변화에 대한 내용을 담았음.

책



소개 영상



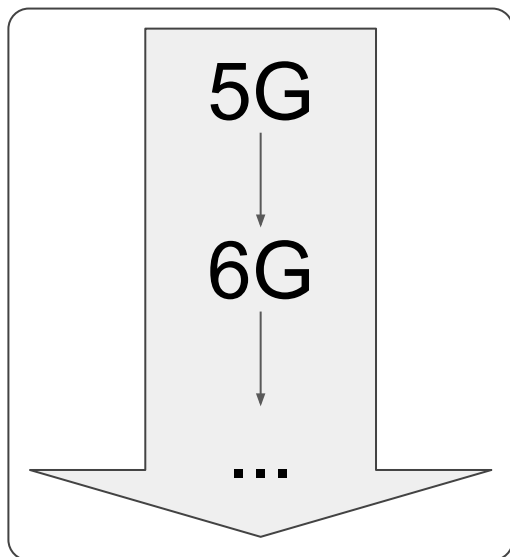
구매 사이트

- 교보문고 인터넷 ([LINK](#))
- YES24 ([LINK](#))
- 알라딘 ([LINK](#))
- 인터파크 도서 ([LINK](#))
- 영풍 문고 ([LINK](#))
- 커넥츠 북 ([LINK](#))
- 도서 11번가 ([LINK](#))

<변화 너머> 전반적인 내용은 새로운 혁신의 특징을 정의하는 이동통신망 인프라를 바탕으로 새로운 기술 혁신인 XIA의 등장, 이를 수용할 새로운 세대들과 생활·사회·경제 변화를 담음.

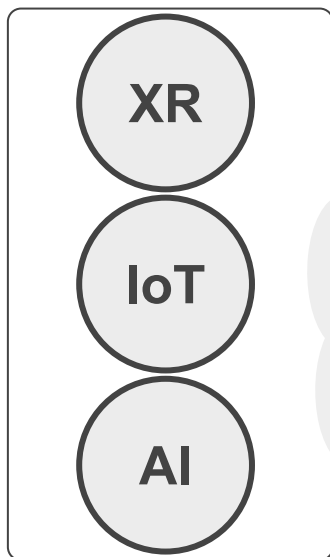
새로운 혁신의 기반 등장

[Trigger]



혁신의 동인

[Enabler]



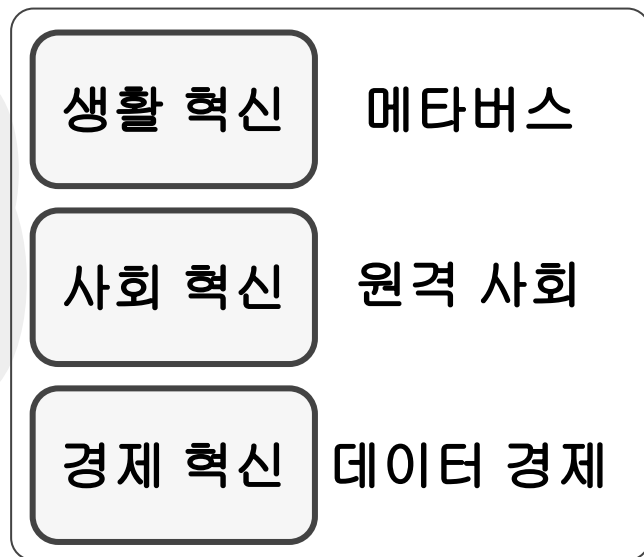
혁신의 수용

[Adopter]

새로운
인류&세대
[MZ 세대 ~]

혁신의 시작과 확산

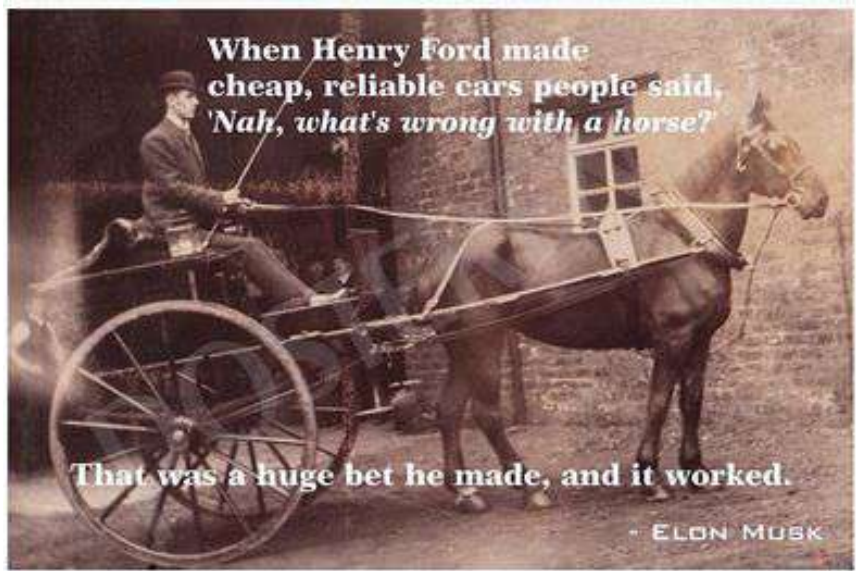
[Innovation]



※ 스마트폰을 대체할 (Beyond Smartphone) 새로운 혁신이 2025년 이후 등장할 것으로 예상됨.

이미 스마트폰으로도 충분한데, 굳이 새로운 무엇이 나타나겠어? 라는 스마트폰 중심의 당연한 일상에 문제를 제기하고 그 답을 찾아가는 여정을 담은 내용임.

스마트폰으로 이미 충분한데?



뭐 손에 잡히는 것도 없어! 하지만 이미 시작된 미래!



※ Source : When Henry Ford Made Cheap Reliable Cars People Said"Nah, What's Wrong with a Horse" - Elon Musk - NEW Classroom Motivational Poster(Amazon, 2021)([LINK](#)), 탁월한 아이디어는 방산의 일각일 뿐이다(LG CNS, 2020)([LINK](#))

| INDEX

이야기①

일반론

- I. 새로운 혁신의 특징을 품은 5G와 6G
- II. 스마트폰리스 세상 : XIA
- III. XIA 세상에 준비된 세대
- IV. XIA가 변화시킬 일상·사회·경제

이야기②

DEEP DIVE

- V. 스마트폰의 회광반조, Pre-XIA 시대
- VI. 5G 기술에 대한 이해
- VII. 6G 기술에 대한 이해
- VIII. XR에 대한 이해
- IX. HOLOGRAM에 대한 이해
- X. AIoT에 대한 이해

I. 새로운 혁신의 특징을 품은 5G와 6G

- 왜 이동통신망에서 새로운 혁신을 출발해야 하나?
- 왜 2040년까지 새로운 혁신이라고 말할 수 있는가?
- 5G와 6G의 특징이 무엇이고, 이를 통한 새로운 기술 혁신은 무엇인가?
- 새로운 기술 혁신이 등장하기 전까지는 어떻게 전개될까?

1. 세상의 변화, 이동통신 기술 및 망에서 시작하는 이유

① 시스템 혁신

값 비싼 슈퍼카도 잘 닦인 고속도로와 주유소가 완비될 때 그 가치를 발휘할 수 있음. 즉 훌륭한 상품 하나만으로 혁신이 나타나거나 세상이 변화하지 않음. 주변에서 이를 뒷받침하고 지원하는 보완자산이 안착화된 전반적인 시스템이 안착되어야 세상이 변화함.

시스템 혁신, 기술 및 제품을 넘어 세상 변화의 전반을 이해하기 위한 접근법

INNOVATION
오른 이노베이션을 넘어선 혁신전략의 탄생

이노베이션 3.0

“혁신전략을 혁신하라”
변화의 속도를 추월하는 혁신경영의 결정판

슈퍼카
사람들이 실생활 및 산업에서 활용하는 제품 및 서비스

주유소
시작된 혁신이 계속 진화하도록 지원하는 보완자산 (AI 등)

도로
이동통신 망 등과 같은 인프라적 기본 보완자산

※ Source : “Innovation 3.0” written by Dong Hyung Shin and J. Song(LINK)

② 향후 기술을 결정짓는 이동통신 기술 및 망

도로의 특징이 그 위를 다닐 이동체들을 규정하듯이, 이동통신 기술 및 망이 테크 산업의 특징을 규정할 수 있음.

시스템릭 혁신 內 구성 요소들의 역할

자전거용 도로



슈퍼카용 도로(아우토반)



트럭용 가능 도로

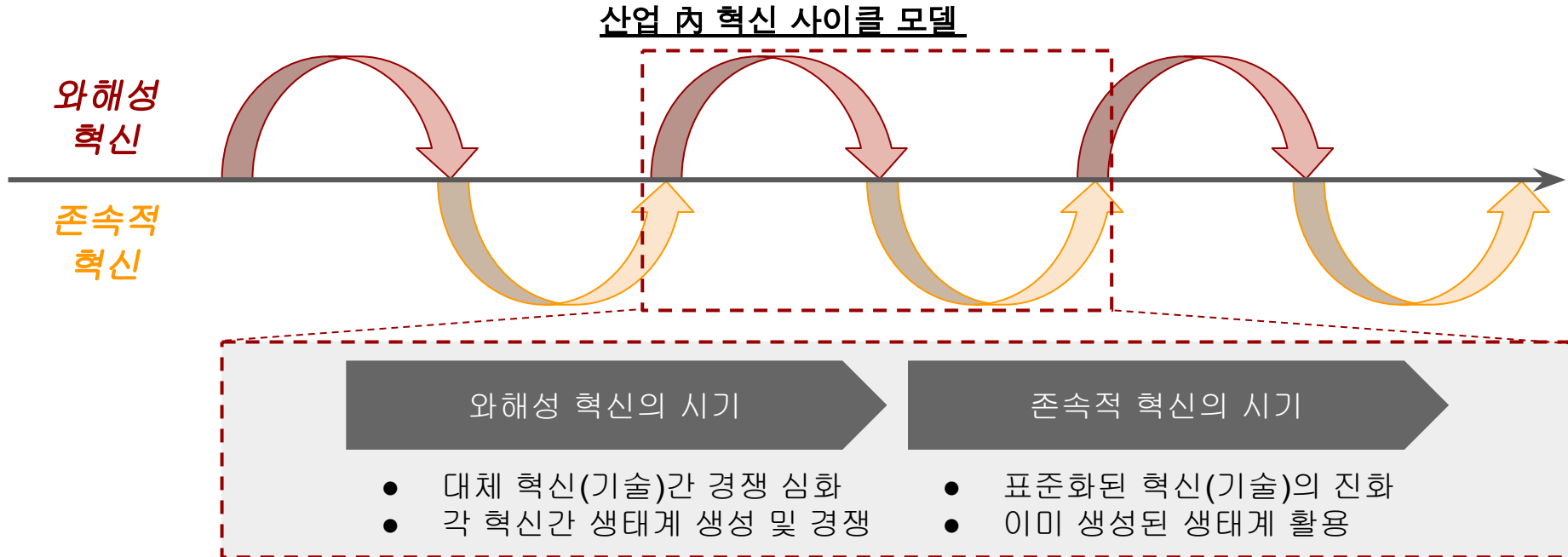


※ Source : 서울시, 내년 자전거 도로 23km 만든다(시사저널, 2020)([LINK](#)), 무제한 속도 아우토반, 130km 제한속도 '시골벽적'(CBC뉴스, 2021)([LINK](#)), 달리는 트럭에 전력 공급, 차와 대화하는 'AI 고속도로' 깔린다(중앙일보, 2020)([LINK](#))

2. 2040년까지의 변화를 다룬 이유

① 산업 혁신 사이클 모델

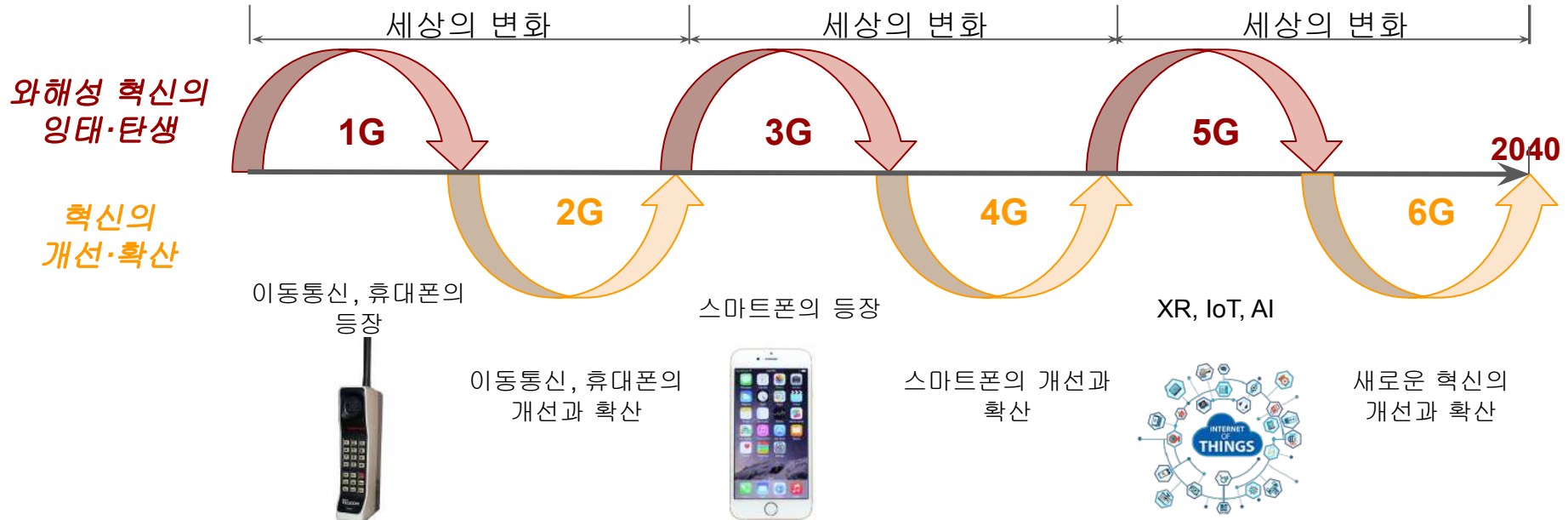
기존의 시장 생태계를 완전히 변화시키는 와해성 혁신이 안정화되면, 그 혁신의 범주 하에서 인프라 및 사회 안착화가 되는 존속적 혁신이 나타남. 하지만 혁신이 한계에 다다르면 다시 존속적 혁신의 생태계를 무너뜨리는 와해성 혁신이 나타나는 등 혁신은 사이클을 반복함.



※ Source : Technological Discontinuities and Dominant Design (Anderson and Tushman, 1990), “이노베이션 3.0” 신동형, 송재용 공저, p38 ~ p45

이동통신 기술과 망 진화에 「10년 기술 혁신 주기」와 「20년 세상 변화 주기」가 적용됨.
이동통신 기술 세대별 특징으로 홀수 세대에는 새로운 와해성 혁신이 잉태되고 등장하며, 짝수 세대에는 이를 개선, 확산시키는 존속적 혁신의 시기가 됨.

10년마다 변하는 기술, 20년마다 변화하는 세상



3. 5G와 6G의 특징

① 들어가며

1G&2G는 이동전화, 3G&4G는 스마트폰, 5G&6G는 스마트폰을 넘어 새로운 기술혁신, XIA를 위한 이동통신 기술 및 망임.

이동통신 기술 및 망 단계별 특징

	1G ~ 2G	3G ~ 4G	5G ~ 6G
전개 시점	1980년대 ~ 1990년대	2000년대 ~ 2010년대	2020년대 ~ 2030년대
핵심 기능	이동 전화	2차원 멀티미디어 콘텐츠	3차원 360도 콘텐츠 & 사물 인터넷
보완 기능	문자 메시지(SMS)	테더링(Tethering)	
기기	이동 전화기	스마트폰	XR 기기 및 사물

5G의 eMBB는 XR의 토대를 제공하고 mMTC는 IoT의 토대를 제공하며 XR 및 IoT의 데이터는 AI를 통해 새로운 혁신을 가능하게 함.

5G 기술 특성과 시사점

더 빠르게 (eMBB)	최대 속도 : 20 Gbps	3차원 360도 콘텐츠 구현 [8K, VR, AR, MR 등]
더 많이 (mMTC; Massive IoT)	접속 가는 기기 : ~ 1 million / km ²	별도의 망 구축없이 사물 인터넷 구현 [센서 네트워크 등]
더 안정적이고 실시간으로 (URLLC; Mission- Critical IoT)	지연성 : ~ 1 ms	실시간 콘텐츠 및 사물 인터넷 환경 [스마트 공장, 원격 수술 등]
더 빠르게 더 많이 데이터들이 수집, 축적 활용		

5G로 인한 새로운 변화



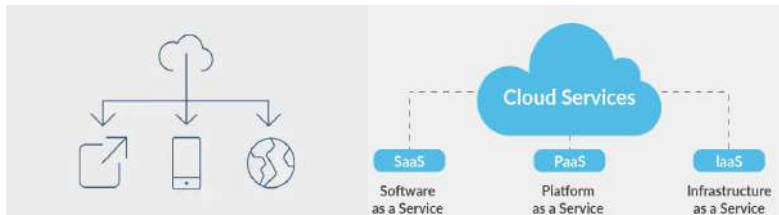
이동통신 + 클라우드

클라우드화가 확산되면서 기기 종속적 특징에서 벗어나기 때문에 OS의 중요성이 덜해지고, 또 웹브라우저로 다양한 기능을 구현할 수 있는 웹화가 강화되고 있음.

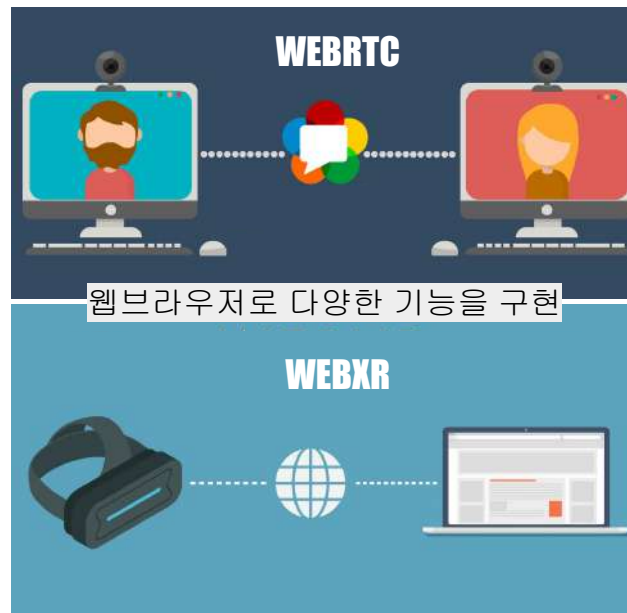
클라우드화



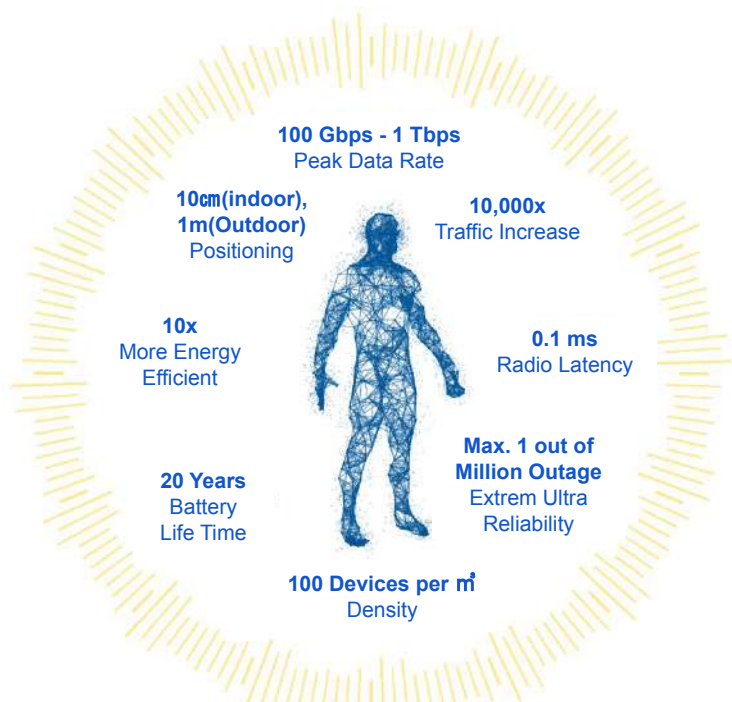
OS가 Contents와 Service를 규정하는 시대는 종료하고, CLOUD가 핵심이 됨.



웹화



6G는 5G의 기술적 특징을 이어받아 더 고도화하는 이동통신기술임.



시사점

Peak data speed: 100 Gbps ~ 1 Tbps	x-eMBB (Broadband)	더 빠르고, 실감나는 3D 360° 콘텐츠 환경
Data Traffic Increase: 10,000x		
Local Positioning: 10cm(indoor), 1m(outdoor)		
Energy Efficiency : 10x	x-mMTC (Massive IoT)	더 많고, 더 안정적인 사물 인터넷 환경
Battery Life Time : 20 Years		
Device density : 10 million / km ³		
Data traffic latency: < 0.1 ms	x-URLLC (Mission-Critical IoT)	데이터 확산으로 인공지능 확대
Reliability: 1 out of 1 million outage		

※ Source : Key Driver and Research challenges for 6G Ubiquitous Wireless Intelligence(6G Flagshop University of OULU, 2019)([LINK](#))

2020년대부터 2030년대까지 20년간 진행될 변화에 앞서 잠깐 살펴볼, 지금 스마트폰 중심의 세상은 언제까지 지속될 것인가?

스마트폰 중심 세상 & 스마트폰 그 다음 혁신

回光返照

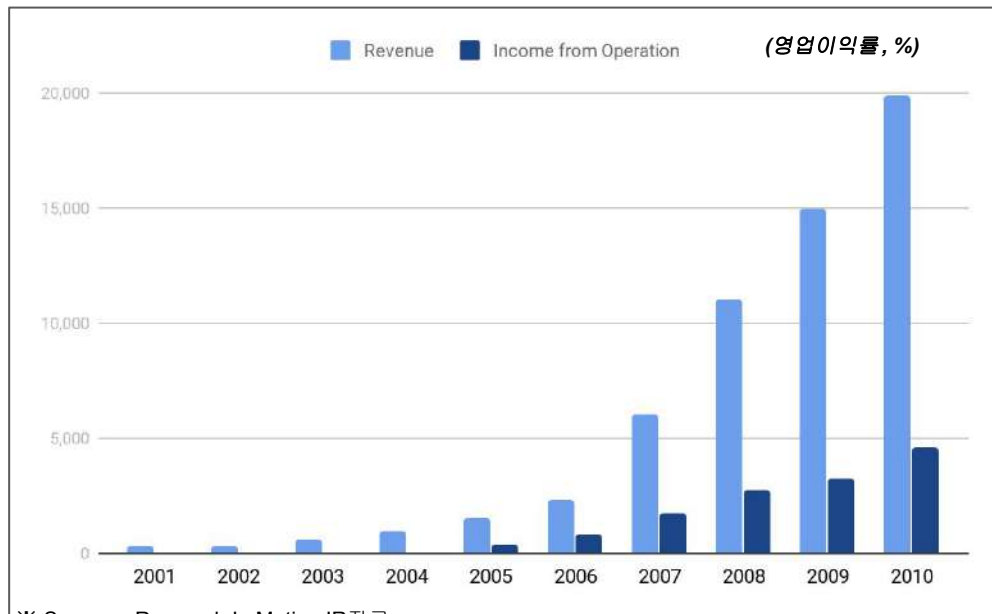
(회광반조)

적어도 2025년까지
가장 화려하게 빛날
스마트폰 중심 세상

[OTT, GAME, 금융과 쇼핑 등]

물론 주류(MAJOR) 사업자들과 비교도 되지 않을 정도로 작지만, 그 안에 다양한 변화들이 진행되고 있음.

RIM사의 블랙베리사업 매출 및 영업이익률 추이



※ Source : Research In Motion IR자료

주류 플레이어와 비교

당시 휴대폰 시장 1위 기업인

NOKIA

휴대폰 사업과 비교해

RIM사의 블랙베리 사업 규모는

2001년 **1.4%**에 불과

2005년 **4.4%**에 불과

| II. 스마트폰리스 세상 : XIA

- XR(eXtended Reality ; 확장현실)
- IoT(Internet of Things ; 사물인터넷)
- AI(Artificial Intelligence ; 인공지능)

1. XR(eXtended Reality ; 확장현실)

확장현실(XR, eXtended Reality)은 AR, MR, VR을 포괄하는 개념임. 그리고 XR은 메타버스를 구현하는 방식에 대한 접근이라 볼 수 있음.

eXtended Reality 정의

Augmented Reality



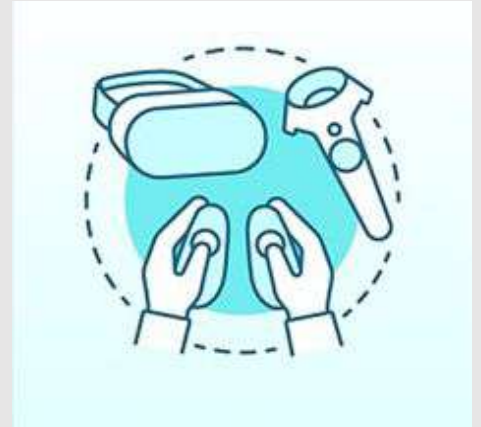
현실 세상에 더하는

Mixed Reality



현실 세상에 사물을
투영하는

Virtual Reality

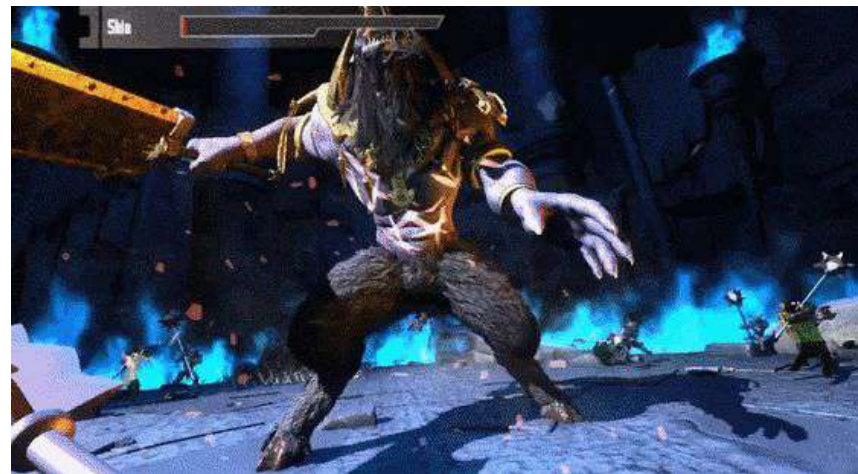


몰입하는 가상 세상

※ Source : Digital Reality changes everything(Deloitte, 2019)([LINK](#))

가상현실(VR)은 실제 현실의 특정 환경, 상황 또는 가상의 시나리오를 컴퓨터 모델링으로 구축하고 이러한 가상 환경에서 사용자가 상호작용할 수 있는 온라인 가상 세상을 구현하는 시스템 또는 기술임.

가상 현실 예시



※ Source : Facebook Announces Horizon, a Massive-Multiplayer VR World(Emerging Tech Brew, 2019, [LINK](#))

증강현실(AR)은 실제 환경에 컴퓨터 모델링을 통해 생성한 가상의 오브젝트(예:물체, 텍스트, 비디오)를 겹쳐보이게 하여 공간과 상황에 대한 가상 정보를 제공하는 시스템 및 관련 기술임.

증강 현실 예시

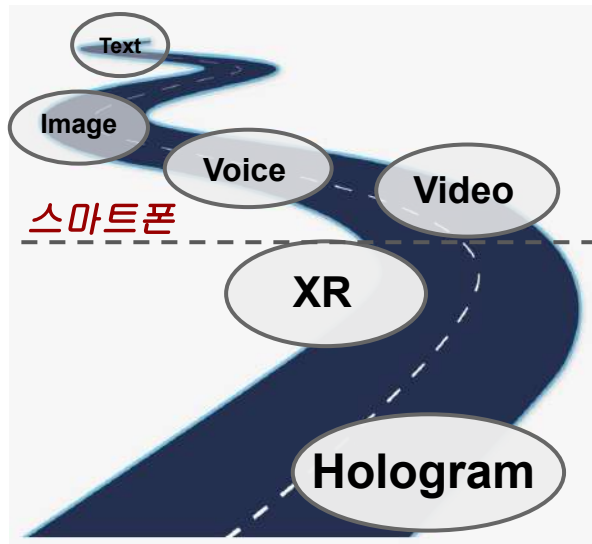


※ Source : 5G가 바꿀 미래의 모습 소셜라이징과 쇼핑 (Qualcomm Korea, 2019)([LINK](#))

☞ IKEA PLACE

메타버스를 구현하는 미디어 측면에서 볼 때, XR은 기존의 2D 동영상 비디오를 넘어선 360° 및 3D으로 구현하는 방식에 대한 것임. 그리고 XR 다음은 홀로그램이 될 것임.

미디어의 진화



XR vs. Hologram

XR

화면을 통해 현실의 Object에 구현되는 방식



Hologram

빛의 간섭과 굴절, 회절 등의 원리에 의해 공간에 떠 있는 것처럼 구현

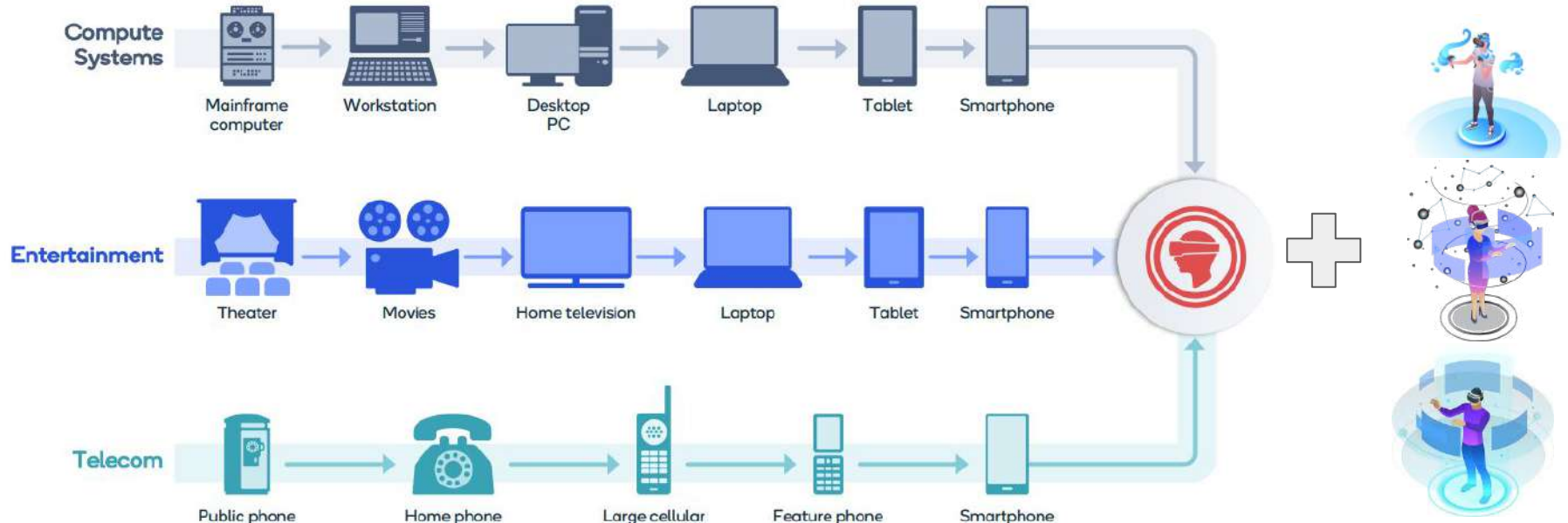


※ Source : Towards a new internet for the year 2030 and beyond(Richard Li, 2019)([LINK](#))

1.2. (개인 미디어로써) 스마트폰 다음의 혁신

XR은 다양한 영역에서 스마트폰 역할과 입지를 흡수하는 동시에 이를 넘어 새로운 몰입형 실감 콘텐츠 사용 환경을 만들어 더 많은 산업과 일상에 스며들 것으로 예상됨.

스마트폰을 넘어선 XR의 역할



※ Source : Qualcomm(2019, Hugo Swart)([LINK](#))

FACEBOOK의 METaverse 기업으로 전환하고자 “META”로 브랜드를 바꾼 것은 현재 외부 규제와 사업성 악화를 탈피하고자 하는 동시에 미래 준비를 위한 승부수임.

FACEBOOK 

Connection is evolving
and so are we.

The metaverse is the next evolution
of social connection.

Our company's vision is to help
bring the metaverse to life, so we
are changing our name to reflect our
commitment to this future.

FACE

미 정부의 BIG
TECH 규제 탈피

- FTC가 페이스북 시장 독점을 완화하기 위해서 인스타그램과 왓츠앱을 매각해야 한다고 요구함(*20.12). 뿐만 아니라 기타 인수 기업 및 하드웨어 연결된 제품에 제약 가능함.
- Zuck은 APPLE의 스마트폰 혁신 그 다음을 위해서는 MAXIMALISM의 하드웨어·소프트웨어·서비스 결합모델 필요 접근

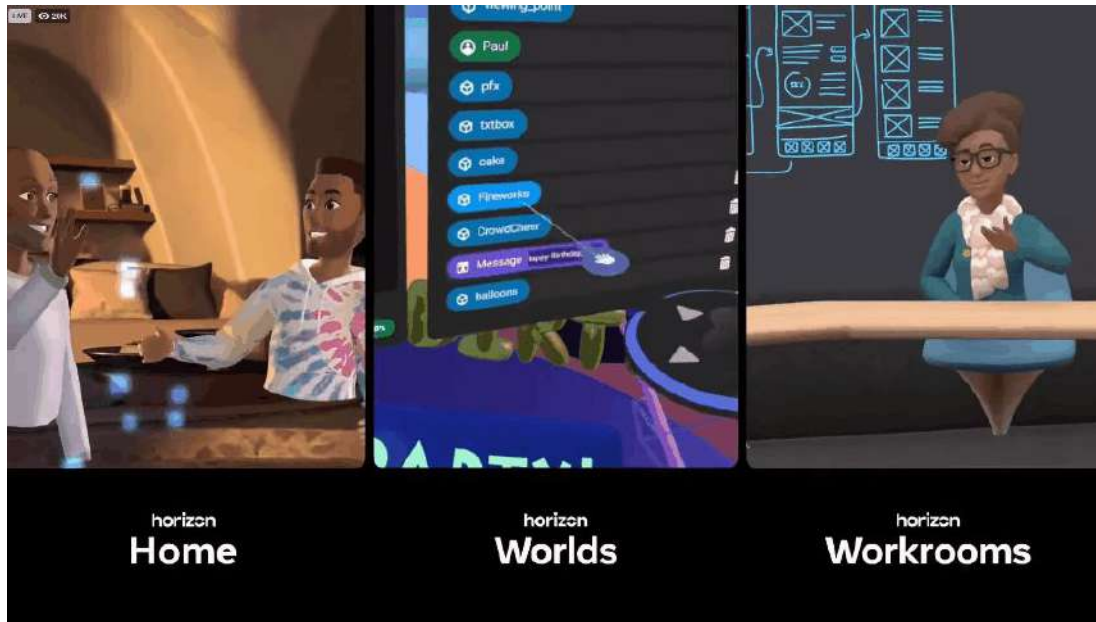
스마트폰 그 다음
혁신의 패권 장악

- META(舊 FACEBOOK)은 스마트폰을 잇는 새로운 혁신을 XR로 정의하고 지속적으로 투자해 왔었음.
- APPLE의 이용자 보호 정책으로 인해 META의 광고 매출 하락 가시화로 패권 장악의 중요성 절감

미래를 위한
고객 기반 재편

- <더버지> 내부고발로 유출된 페이스북 보고서에 따르면 “미국 10대 사용자는 2019년 이후 13% 감소했다. 앞으로 2년간 45%가 줄어들 것으로 예상”며 “2030세대 젊은층도 같은 기간 동안 4% 감소할 전망이다, 설상가상으로 사용자가 젊을수록 평균적으로 이용도도 적다”고 밝힘. 이는 “페이스북이 젊은 세대의 관심을 빠르게 잃고 있다는 분명한 메시지임”

Meta's Horizon 시리즈



HOME & WORLDS



Facebook은 XR을 인간의 사회적 존재감을 새로운 방법으로 일깨워주는 매개체로 인식하며 H/W와 서비스에 통합적 관점에서 투자하고 발전시키고 있음.

Facebook Vision과 진행 예시

Facebook의
XR Vision

XR은 다른 공간에 있음에도 불구하고 함께 누군가와 바로 옆에 있는 듯한 감정을 느끼게 해주는 가장 적합한 기기와 서비스로, 인간의 사회적 존재감을 새로운 방법으로 일깨워 주는 매개체가 될 것임.



← Oculus Quest로 핸드
트래킹 기술이 적용됨.
Controller가 있는
Oculus Rift보다 발전함.

Facebook Horizon, →
가상세계 속에서 교류
하고 게임을 즐기는
가상 소셜 플랫폼



※ Source : A Brief Look at eXtended Reality Interaction Methods(Key Lime Interactive, 2021, [LINK](#))

※ Source : Facebook Announces Horizon, a Massive-Multiplayer VR World(Emerging Tech Brew, 2019, [LINK](#))

페이스북은 기존의 페이스북 서비스를 자연스레 페이스북 호라이즌으로 전환하려는 움직임이 보임.

페이스북 아바타



페이스북 호라이즌 서비스 내 아바타



※ Souce :FACEBOOK ROLLS OUT CUSTOMISABLE AVATARS IN INDIA: HERE'S HOW YOU CAN CREATE YOUR OWN(Fisrtpost, 2020)([LINK](#))

※ Souce :Facebook will soon let Oculus users build their own avatars so they can play laser tag on the moon(CNBC, 2019)([LINK](#))

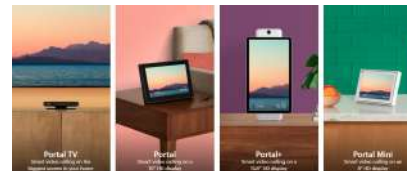
FACEBOOK은 REALITY LABS를 통해서 XR 생태계 구축을 위한 개발 툴을 개발자 및 크리에이터들에게 제공

FACEBOOK REALITY LABS



- **Oculus Developers**는 오쿨러스 개발자들을 위한 개발 TOOL, 리소스, 대시보드 및 지원 등을 제공

- **FACEBOOK**이 제공하는 액제, TV 등을 포함한 스크린 하드웨어 제품



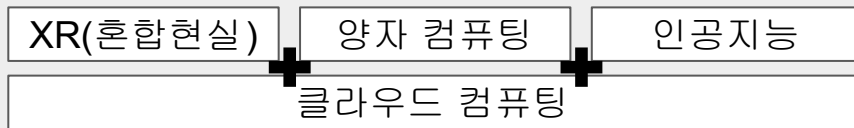
- **SPARK AR**은 AR Studio를 제공해 크리에이터들이 AR 효과 및 인스타그램에 다양한 AR 기능을 포함시킬 수 있도록 지원

MS는 PC 다음으로 장악할 영역으로 XR을 접근하고 있으며, MS의 XR 기기인 Hololens OS도 Window 10을 포괄하면서 기기 OS 전략을 펼쳐가고 있음.

MS의 홀로렌즈에 대한 입장

- 홀로렌즈는 별도의 호스트를 활용하지 않는다는 점에서 스마트폰을 대체하는 미래 컴퓨팅 환경의 가능성 관점에서 **MS**는 접근하고 있음.
 - 독립형 HMD로써, 자체적으로 윈도우 PC 내장
 - 구동원리는 마이크로 디스플레이 기기에서 쏜 빛이 렌즈를 통해 고글에 비춰져 사물과 중첩
 - 기존 Xbox에 사용되었던 키넥트 센서를 활용하여 사물 인식, 손 인식, 시선 추적

MS의 미래



※ Source : Microsoft 오픈, 홀로렌즈의 성장 동력(2019, 삼성증권)([LINK](#))

Hololens 2



- Enterprise용으로 개발됨.
- Hololens 1에 비해서 대폭 개선됨.
 - Chipset(Intel → Qualcomm), 시야각 (34°→52°), Eye tracking 가능, 양손 인지가 가능(한손→양손) 등

MS는 MESH 플랫폼을 통해서 커뮤니케이션을 2D를 넘어서 3D 360도 환경으로 발전시키는 노력을 전개 중임. 이 부분은 XBOX의 게임, B2B의 홀로렌즈를 활용할 듯 예상됨.

MS MESH

개요



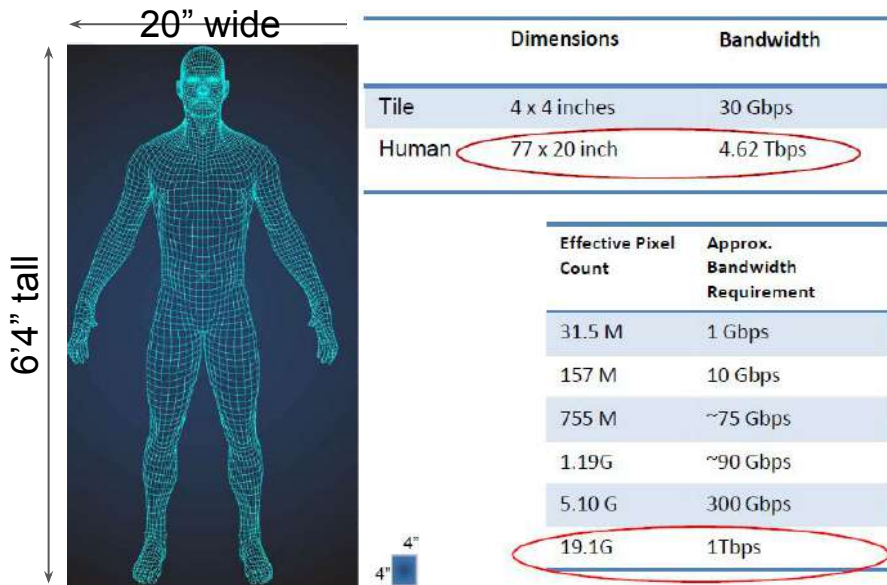
- MS는 IGNITE 2021을 통해서 발표된 XR을 접목시킨 협업 서비스 플랫폼임.
 - MS Azure 위에서 작동하며,
 - 시연은 MS가 `17년 인수한 소셜XR 플랫폼인 알트스페이스VR을 통해 진행
 - 향후 MS 팀즈 등 자사 서비스 뿐만 아니라 외부 파트너 앱도 호환성을 갖추면서 연동시킬 것임.
- 디자이너 또는 엔지니어, 건축가는 MESH 서비스 내 3D 홀로그래픽 모델 속에서 원거리에 있는 동료와 함께 협업을 진행함.

※ Source : Microsoft Mesh feels like the virtual future of Microsoft Teams meetings(THE VERGE, 2021)([LINK](#))

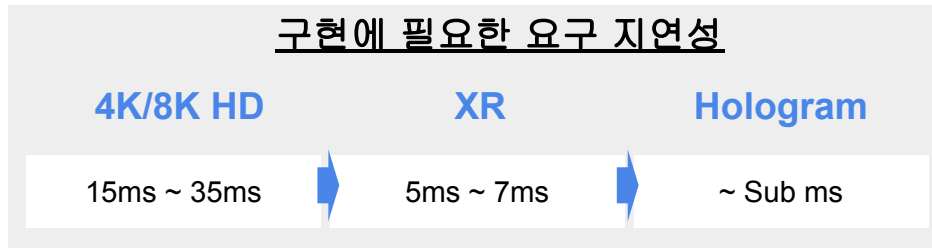
※ Source : "헤드셋 쓰고 가상공간에서 협업"...MS, MR 플랫폼 메시 공개(ZDNET, 2021)([LINK](#))

사람의 실제 홀로그램을 표현하려면 약 5Tbps의 대역폭이 필요해, 1Tbps까지 가능하게 협의 중인 6G에서는 네트워크 관점에서 일부만 구현이 가능할 것으로 예상됨.

홀로그램이 요구하는 테라비트 대역폭



구현에 필요한 데이터량 및 지연성



※ Source : Towards a new internet for the year 2030 and beyond(Richard Li, 2019)([LINK](#))

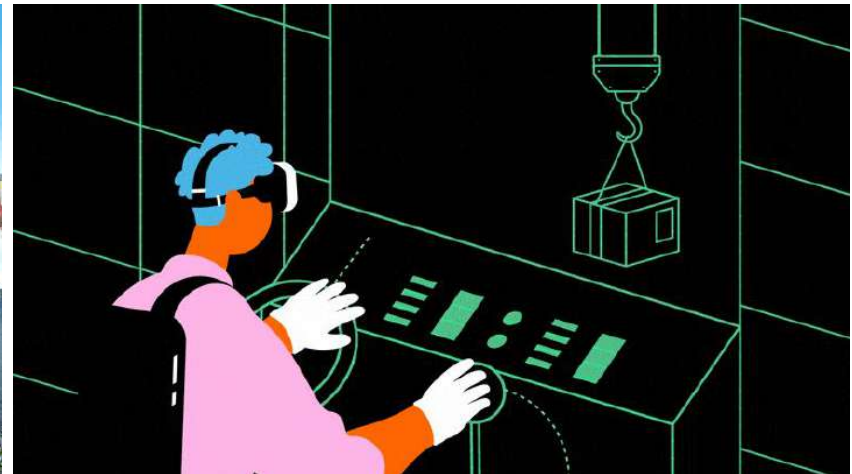
바로 그 공간에서 함께 있는 것과 같은 디지털 공간을 현실 공간과 가깝게 구현하도록 발전할 예정이다. 뿐만 아니라 공간 자체를 디지털화 시키는 것이라, 하드웨어를 소프트웨어화 시킴

현실과 같은 디지털, 콘텐츠 속으로 쏙!



- 시각과 청각 뿐만 아니라 **5감** **관점**에서 현실과 가깝게
- 참여자들이 시간과 공간의 **차이가 느껴지지 않을** 정도로
- 메타버스, 디지털 공간을 위한 별도의 **기기** 착용이 **느껴지지 않을** 정도로 가볍고 일상적으로

하드웨어의 소프트웨어화



※ Source : Extended reality for learning, designing, visiting, etc.(Hello Future, 2021)([LINK](#))

2. IoT(Internet of Things ; 사물인터넷)

① 개요

사물 인터넷은 연결의 주체가 사람에서 (사람을 포함한) 사물로 확대된다는 관점이며, 다양한 상황 감지와 데이터화 및 원격 제어를 통해서 사람과 사람을 위한 사물들이 공존하는 인프라임.

환경 변화

연결성 주체
사람 → 기기

4G : 2K Users/km²

5G : 1M Devices/km²

6G : 10M Devices/km³

연결, From 사람 To 사물(사람포함)



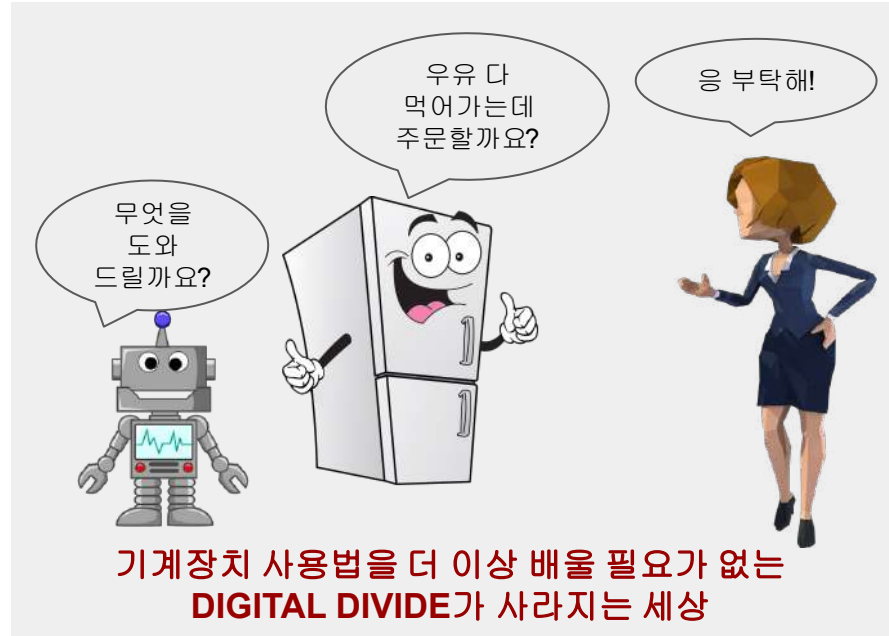
※ Source : A guide to remote working and virtual teams(SAGE, 2018)([LINK](#)), THE INTERNET OF THINGS: HOW INTERCONNECTIVITY IS CHANGING OUR WORLD(CSP, 2015)([LINK](#)), 3 Industrial Internet of Things Macro Trends of 2018(HMS, 2018)([LINK](#)), The Internet of Things(MIT Technology Review BUSINESS REPORT, 2014)([LINK](#))

IoT는 사물을 통해 다양한 상황·현상을 모니터링·제어하여 세상의 비효율성을 제거할 뿐만 아니라 사물과 사람들처럼 소통하는 UX 환경 속에서 사물과 공존하는 세상으로 변화해 갈 것임.

데이터화·디지털화를 통한 모니터링·제어



사물과 소통하는 UX



인공 지능은 지능 수준에 따라 NAI, GAI, SAI로, 발전단계에 따라 보완, 협업, 자율화로 단계화가 가능함.

지능 수준에 따른 로드맵

NAI (Narrow AI)

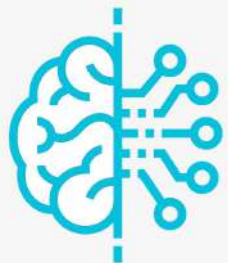
- 알파고(AlphaGo)처럼 특정 영역, 목적 및 용도에 제한되는 인공 지능
- 예) 의학진단, 구매 제안 등

GAI (General AI)

- 인지적 관점에서 인간 수준의 지적 행위를 보여줄 수 있는 시스템
- 스스로 학습 및 성장 가능

SAI (Super AI)

- 인간의 지성을 넘어서는 인공지능
- 가장 똑똑한 인간의 몇 십 억배 정도 더 높은 지성



Artificial
Intelligence

발전 단계에 따른 로드맵

Level 1 AI/ML : 사람에 대한 보완 (Assistant to human)

- Level 1A : 반복 업무 지원
- Level 1B : 업무 지원 확대

Level 2 AI/ML : 사람과 기기의 협업 (Human/machine Collaboration)

- Level 2A : 사람이 기능 수행, 기기가 모니터링 작업
- Level 2B : 기기가 기능 수행, 사람이 모니터링 작

Level 3 AI/ML : 사람을 대체 (More Autonomous machine)

- 기기가 운영 상 사람들 관여 없이 기능을 완벽하게 수행

※ Source : Preparing for the future of artificial intelligence(2016), Whitehouse

IoT는 AI와 접목해야 고도화가 가능함. 원격 모니터링과 원격 제어는 IoT로 충분히 가능하지만 자동·자율화는 AI와의 접목이 필요함.

AIoT 로드맵



- 내부 센서와 외부 소스를 통해 종합적인 모니터링
- 모니터링을 바탕으로 변화에 대한 경고 및 알림 제공
- 모니터링 결과를 바탕으로 제품/서비스의 기능 제어
- 제어를 통한 동작
- **Connected** 환경內 원격 모니터링·제어·동작 가능
- 모니터링, 제어 및 동작의 결과를 제품/서비스 운영 최적화하는 알고리즘으로 **先** 세팅
- 알고리즘 결과에 따라 동작
- 자율적인 제품 운영 가능
- 상황에 맞게 스스로 모니터링, 제어 및 동작하며 자체 조정 및 자동화

※ Source : "How Smart, Connected Products Are Transforming Competition", (HBR, 2014) 활용

노동력 관점에서 살펴보면 AIoT는 물리적 또는 지적 노동력을 처음에는 보완하다가 향후 대체해 나갈 것으로 판단됨.

자동·자율화 vs. 사람의 노동력



- 옮길 수 있는 짐의 양을 늘려줌.



- 옮길 수 있는 짐의 양과 속도를 높여줌.



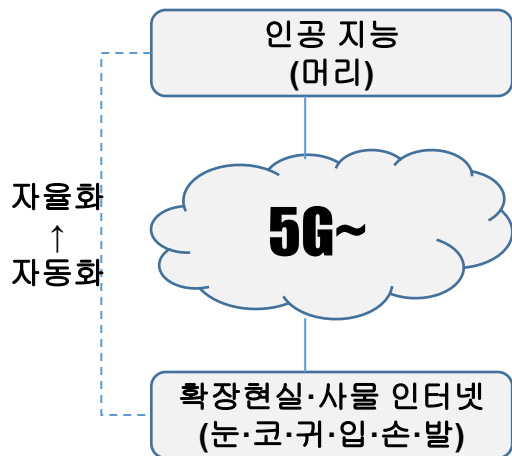
- 사람과 Role을 나누며 일부 대체, 일부 보완



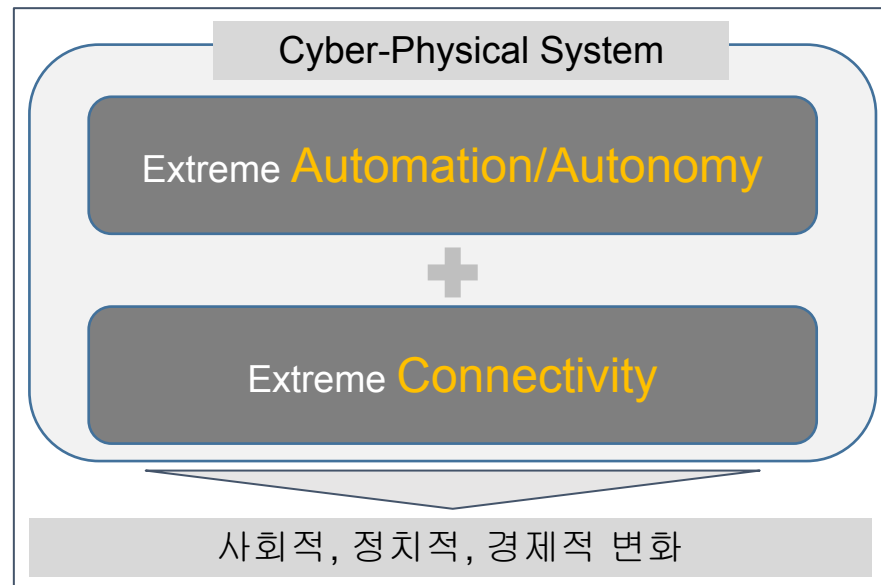
- 사람의 Role을 완전 대체

입·출력기관으로 IoT, 신경계로 5G~, 뇌로 AI가 완전하게 연결되고 동작되면 사물 또는 사물의 집합체들이 사람처럼 스스로 인지하고, 생각해서 판단할 수 있는 자동·자율 환경이 적용된 4차 산업 혁명이 실제로 구현될 것임.

Value Chain

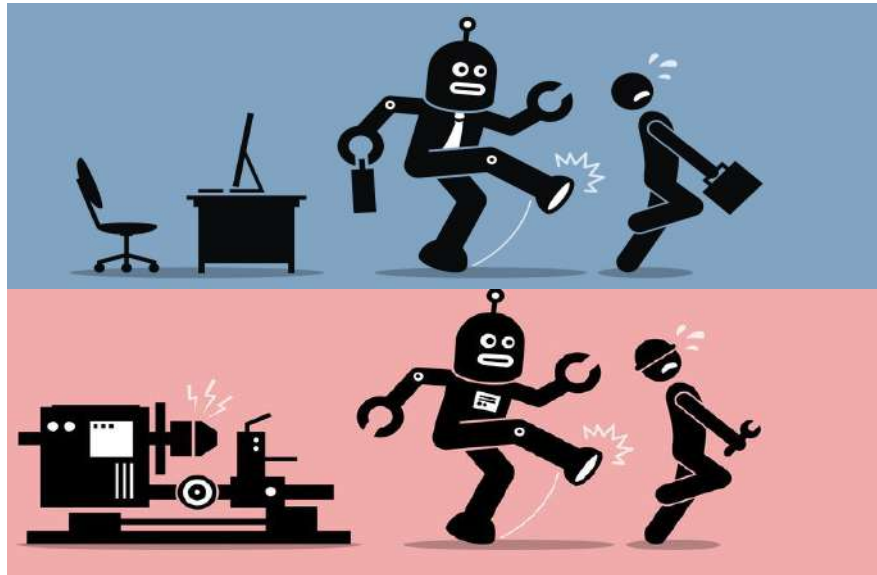


4차 산업 혁명



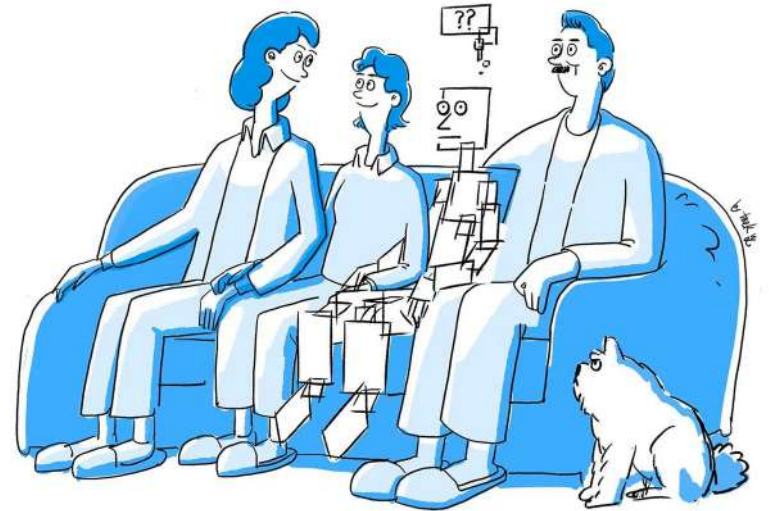
산업 또는 일(업무)에 따라 AI·IoT(로봇)과 경쟁할 수도 있고 공존할 수도 있음. 이러한 일하는 방식과 생활 방식에 대한 고민이 필요함.

경쟁적 삶



Vs.

공존적 삶



@yoon_hyung_tae

| III. XIA 세상에 준비된 세대

- 스마트폰 이후 시대에 적합한 새로운 세대 등장
- MZ 세대의 특징

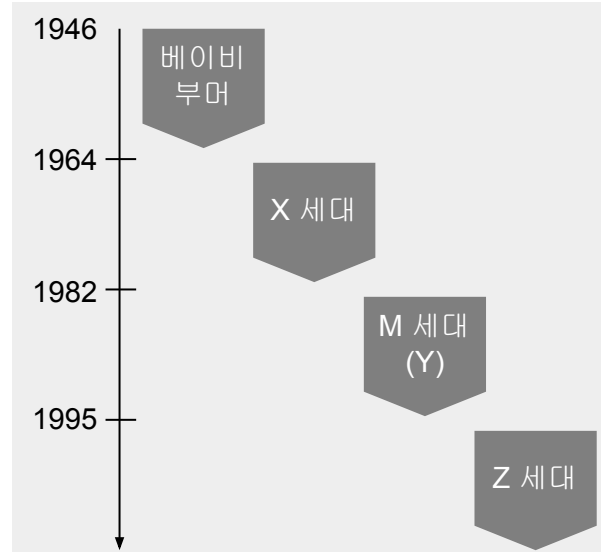
1. 스마트폰 이후 시대에 적합한 새로운 세대 등장

M세대는 1982년에서 1994년 사이에 태어났으며, 부모가 베이비부머 세대이고, Z세대는 1995년부터 2009년 사이에 태어났으며, 부모가 X세대임. MZ세대 모두 부모세대들에 반하는 특징을 보유함.

MZ 세대 정의

M 세대

- 베이비 부머가 일과 조직에 충성한 반면 **M세대**는 **개인**의 가치에 집중하며 소셜 미디어 등에 자신을 드러내기 좋아함.
- 베이비 부머가 잘살기 위해서 아끼고 자산을 모으는데 집중했다면, **M세대**는 **소비**를 많이 하며 자산 소유보다 공유와 **경험**을 선호함.
- 베이비 부머가 결과 중심주의 **M세대**는 **과정** 또는 이를 통한 사회적 **가치**에 더 관심
- **M세대**는 어릴 때부터 PC 게임을 통해서 디지털과 인터넷 사용에 부담 없는 **첫** 세대임.



Z 세대

- X세대가 권력과 직업에 대한 기대가 낮은 반면, **Z세대**는 '유명인'이라는 기존과 다른 형태의 **권력**과 **유명세** 선호
- **Z세대**는 '터치스크린'이 되고 '언제 어디서나' 인터넷에 접속하고 동영상 재생되는 스마트폰 **첫** 세대임.
- **Z세대**는 **자기** 중심적 사고 뿐만 아니라 Y세대의 **사회적** 가치에 대한 관심도 이어 받음.

② 기존 세대와는 다른 MZ 세대 특징

MZ 세대는 기존 세대와는 전혀 다른 정보 접속과 소통방식 속에서 생활하고, 공동체보다 자신의 취향을 더 존중받고 강조할 수 있는 환경에서 자라나고 있음.

기존 세대

MZ 세대

시사점

구두의(Verbal)



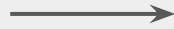
시각적(Visual)/실감형(Immersive)

수동적(Sit & Listen)



능동적(Try & See)

지도(Teacher)



조율(Facilitator)

안전성(Job Security)



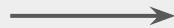
유연성(Flexibility)

지시(Commanding)



협업(Collaboration)

주어진대로(Curriculum Centered)



스스로 배워가며(Learner Centered)

외우는(Closed Book Exams)



생각하며(Open Book Exams)

- 빠른 환경 변화 속에서
- 디지털 현실 속 경험도 마치 실제 경험처럼 느끼며
- “빠른 포기과 전환”을 해야 하는 유연성과
- 빠르게 습득할 수 있는 학습능력을
- 요구받으며 적응하며 살아가고 있음.

MZ 세대는 게이머, 디지털 원주민, AI·로봇과 공존하는 특징을 갖고 있음.

게이머



디지털 원주민



AI·로봇과 공존



새로운 세대들에게 게임은 일상이며, 게임은 가장 혁신적인 기술과 시도들이 많이 일어나는 영역이기에, 새로운 세대들은 새로운 변화를 잘 흡수하고 적응할 수 있음.

게임은 일상



- 쉽게 이야기하면 온라인 레고임.
- **글로벌 친구들과 함께** 새로운 세상을 만들고, 그 과정에서 **코딩**도 하고 **스토리**를 만들어 **영상**도 찍는 새로운 세대들의 놀이터



- 온라인 레고 역할과 더불어 스스로 창조한 아이템들을 **거래**할 수 있는 새로운 놀이터임.
- 경제 거래를 통해서 디지털 경제를 신세대 스스로 학습하는 장

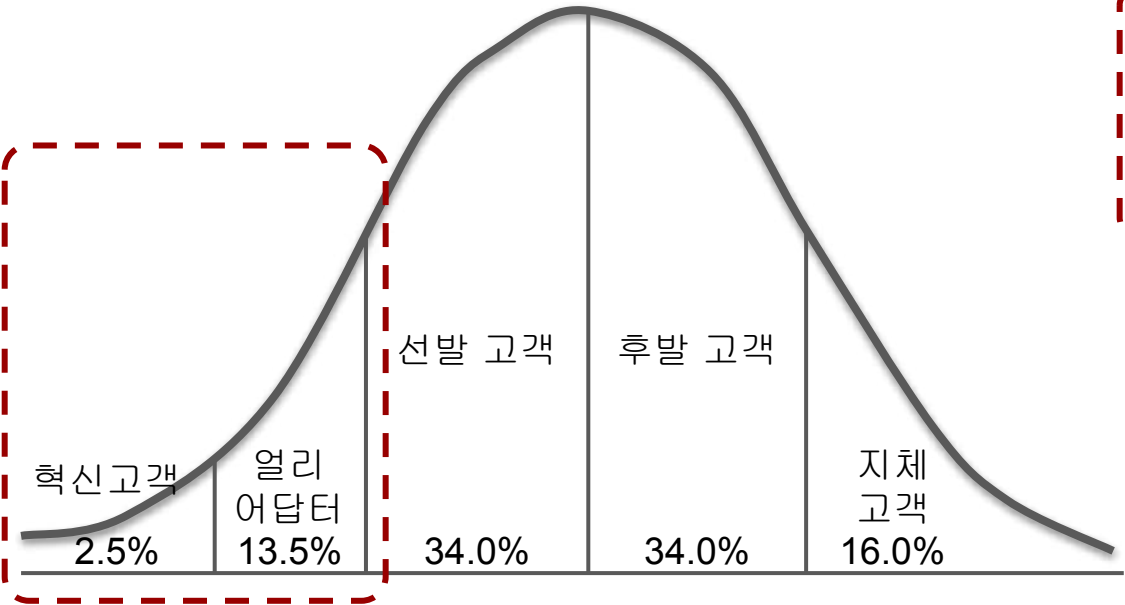
게이머는 혁신가



※ Source : Minecraft (Mojang AB)([LINK](#)), Roblox draws more than 50 million players a month to game world(Gamebeat,2018)([LINK](#)), 【極美品】マリオカートライブ ホームサーキット マリオセット, How Flight Simulator delivers maximum fidelity visuals (BattagliaAlex, 2020)([LINK](#))

새로운 ICT 20년 혁신은 혁신 고객 또는 얼리 어답터들이 많이 존재하거나 또는 관심을 갖는 영역부터 먼저 도입 및 실험될 것임.

기술 수용 곡선



- 혁신 고객**
 - √ 모험심이 많고, 위험을 감수함.
 - √ 신기술을 좇는 괴짜
- 얼리 어답터**
 - √ 새로움과 실용성을 동시에 추구
 - √ 트렌더 세터, 개인·감성적 우위 추구
- 선발 고객**
 - √ 완전완비 상품을 추구하는 주류
 - √ 신중형·이성적 판단에 의해 행동
- 후발 고객**
 - √ 전통을 추구하며, 주류를 모방
 - √ 가격에 이끌림.
- 지체 고객**
 - √ 회의론자
 - √ 변화에 대해 부정적

② 디지털이 일상인 새로운 세대

새로운 세대들은 성장하며 접하는 다양한 디지털 문명을 편안하게 느껴, 현실보다 디지털 공간에서 더 많은 시간을 보내는 현상도 점차 증가하고 있음. 예를 들어 서울에서 부산까지 KTX 여행을 유튜브로 창측에서 앉았다가, 기관사가 되어 정면으로 보았다가하는 세대임.

태생이 디지털



- 노트북, 스마트폰과 그 액세서리들을 쉽게 접하고 사용하며 성장함.
- 디지털에 대한 부담감도 없으며, 디지털을 오히려 편안하게 생각함.



- MZ 세대를 넘어 그 다음 세대들은 XR 기기를 쉽게 접하고 사용하며 성장할 예정임.

현실보다 더 많은 시간을 보내는 디지털



- PC, 노트북, 스마트폰 등 디지털에 항상 접속(Always-On) 상태임.



- 오프라인 모임에서도 가끔은 온라인으로 소통하는 등 현실보다 디지털 속에서 소통하고 생활하는 시간이 더 많음.

※ Source : Digital Natives(Katherine)([LINK](#)), Digital Natives Or Digital Immigrants?(eLearning Industry, 2019)([LINK](#)), Why Generation Z is key to household purchasing decisions(SPRINGFAIR, 2020)([LINK](#)), Public symposium to assess behavioural addictions linked to technology including smartphone addiction(COUNCIL OF EUROPE, 2021)([LINK](#))

새로운 세대들은 AI, IoT들과 마치 사람들과 소통하듯 대화하고 있으며, 1인 가족 확대 및 항상 곁에 있기 때문에 향후 더 편안하게 대할 수도 있음.

챗봇과 대화는 일상



스마트 스피커와 대화



로봇과의 일상



☞ 새롭게 배워야 할 수단이 아니라, 어릴 때부터 가장 편리한 수단으로 활용하는 소통 방식임. TV와 STB 켜는 방법, 리모컨을 사용하는 방법, 프로그램을 찾는 방법을 배우지 않고, “Turn On Moana!”라고 말을 하면 동작됨.

※ Source : Chatbot App Development Services(Techunity)([LINK](#)), Turn Conversation Into Action(Ongraph Technologies)([LINK](#)), doozy([LINK](#)), Why these friendly robots can't be good friends to our kids(Sherry Turkle, 2017)([LINK](#))

| IV. XIA가 변화시킬 일상·사회·경제

- 생활 혁신 : 메타버스
- 사회 혁신 : 원격 사회
- 경제 혁신 : 데이터 경제

기술, 산업 그리고 사람의 변화에 대해서 살펴보았습니다. 그 각각의 환경 변화들이 모여 새로운 혁신의 구성요소가 되고 이들이 유기적으로 결합된 결과가 바로 사회 경제가 될 것임.

새로운 ICT 20년 혁신의 사회·경제적 변화

기술적 변화

더 빠르고 더 많은 연결

비현실과 현실의 경계를
붕괴하는 확장 현실

능동적 데이터 생성·공유
시대를 연 사물 인터넷

사람과 같이 생각하고
움직이는 자동·자율화

사람들의 수용

보완 자산의 부족과
사람들의 관성으로
스마트폰 중심
고도화 지속
~ 2025

MZ세대들, 혁신가와
얼리 어답터들의
활용과 전파로 인한
새로운 혁신의 확산
~

사회·경제적 변화

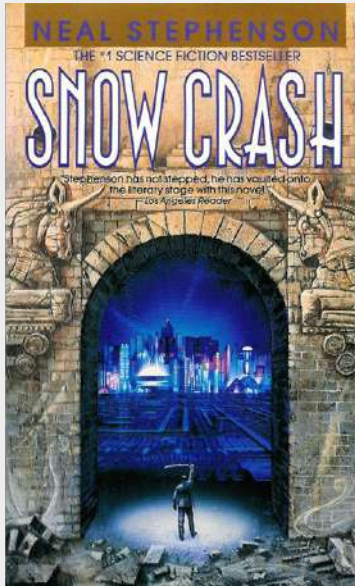
호접지몽의 현실화
메타버스

저밀도 경제 속
원격 사회

데이터가 사회 유지·발전
원동력, 데이터 경제

3D 아바타와 인터넷 기반의 소셜 게임인 세컨드 라이프(SECOND LIFE) 등장하면서 메타버스가 인기를 끄

METVERSE의 등장



- 메타버스는 닐 스티븐슨이 그의 SF소설 스노우 크래쉬 에서 **처음 언급**한 용어임.
- 스티븐슨은 **아바타(AVATAR)**들이 **활동하는 무대**를 메타버스라 칭함.
- 아바타는 ‘땅(Terr)으로 내려오다 (Ava)’ 라는 의미의 산스크리트어의 합성어로 새로운 땅·공간에 발을 디딘 존재라는 의미로 해석 가능함.
- 즉, 아바타는 가상 공간에서 사용자를 대신해 다른 사람들과 상호작용 또는 의사소통을 하는 분신임.

※ Source : NEAL STEPHENSON([LINK](#))

SECOND LIFE의 등장



- 린든 랩이 개발한 3D 아바타 기반의 인터넷 가상 세계임.
- 참여자가 직접 3D 물체를 제작하여 거래 가능하며, 내부 부동산도 거래됨. 린든 달러 라는 내부 통화로 거래됨.

※ Source : In pieno lockdown Second Life ci riprova: c'è ancora speranza per Linden Lab?([LINK](#))

세컨드 라이프로 메타버스가 관심을 받은 2006년 메타버스 시나리오에 대해 연구된 바 있음.
가상과 증강이라는 기술적 측면과 디지털로 구현되는 세상 속 사용자의 역할에 따라 분류 가능함.

메타버스의 4가지 시나리오

증강(Augmentation)

사용자 밖 세상을 관찰 (External)	<u>증강 현실(AUGMENTED REALITY)</u>	<u>라이프로깅(LIFELOGGING)</u>	사용자가 적극적 개입 (Intimate)
	<ul style="list-style-type: none"> 현실 세계에 있는 아날로그적 물리적 대상에 디지털 데이터를 겹쳐 보여주는 기술 실제 현실 세계에 투영함으로써 실제감이 높고 몰입도 유도 가능 	<ul style="list-style-type: none"> 사람 또는 사물이 경험하는 일상 정보를 데이터화하여 수집하고 저장, 묘사함. 예시로 인스타그램, 페이스북 등 소셜 미디어가 있음. 	
	<u>거울 세상(MIRROR WORLD)</u>	<u>가상 현실(VIRTUAL REALITY)</u>	
	<ul style="list-style-type: none"> 현실 세계를 디지털 세상으로 투영시킴. 지리적 또는 정보적으로 정확한 방식으로 매핑하려고 함. 예시로 구글 어스(Google Earth)가 있음. 	<ul style="list-style-type: none"> 실제처럼 느끼게 한 컴퓨터로 시뮬레이션 한 온라인 디지털 가상 세상 개인 또는 사물의 자아 또는 행위에 초점이 맞춰져 있음. 예로 게임, 페이스북 호라이즌 등이 있음. 	

가상(Virtualization)

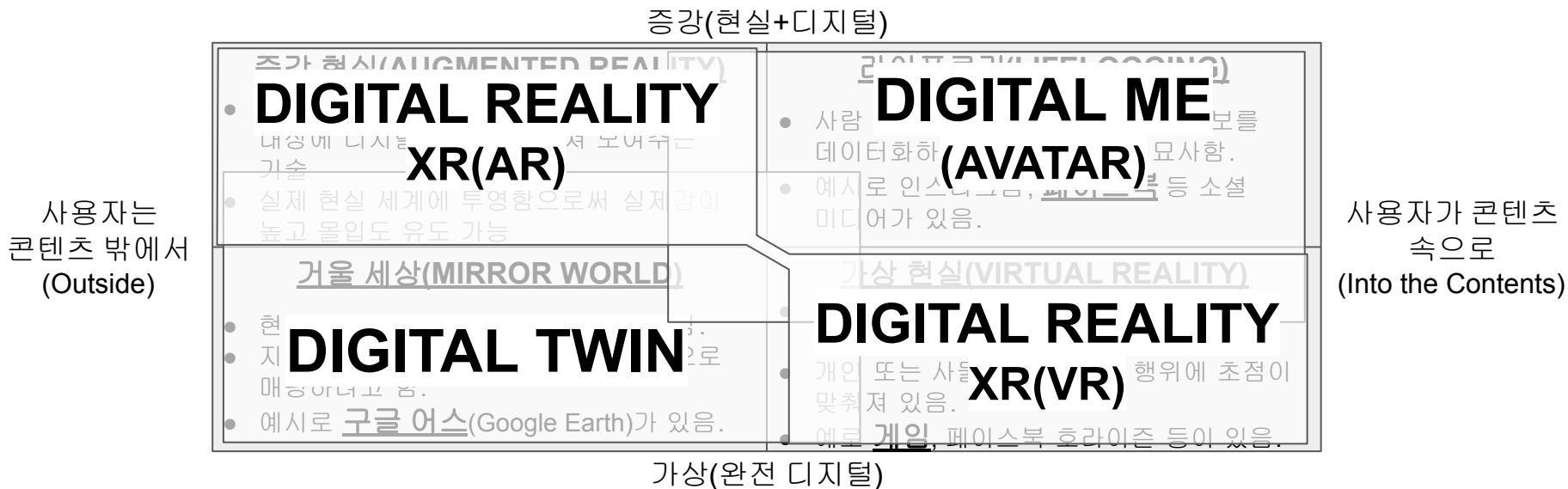
※ Source :Metaverse Roadmap(pathway to the 3D web) (JohnSmart, JamaisCascio, JerryPaffendorf, 2006)([LINK](#))

2006년 정의된 메타버스 시나리오는 아바타의 활동 공간, XR이 구현되는 공간, 디지털 트윈이 구현되는 공간으로 재정의 중임.



새로운 정의의 등장으로 증강 현실과 가상 현실은 XR로, 실제 세상의 디지털화(MIRROR WORLD)는 디지털 트윈으로, 일상의 디지털화(LIFELOGGING)은 디지털미로 재분할 수 있으며, 결국은 디지털화의 확장이라는 측면에서 볼 수 있음.

METVERSE 재 분류(DIGITAL X)



결국 메타버스는 사람들의 일상 속 디지털화의 기반, 디지털화의 확대 및 새로운 방식의 디지털화를 의미함.

메타버스 2.0(DIGITAL X)의 의미

디지털 미
(아바타)

디지털화의 확대

- MZ 세대의 UX·공간, 디지털 휴먼, 욕망의 공간

디지털 현실
(XR)

새로운 방식의 디지털화

- 스마트폰을 대체할 새로운 기술 혁신의 공간

디지털 트윈
(DIGITAL TWIN)

디지털화의 기반

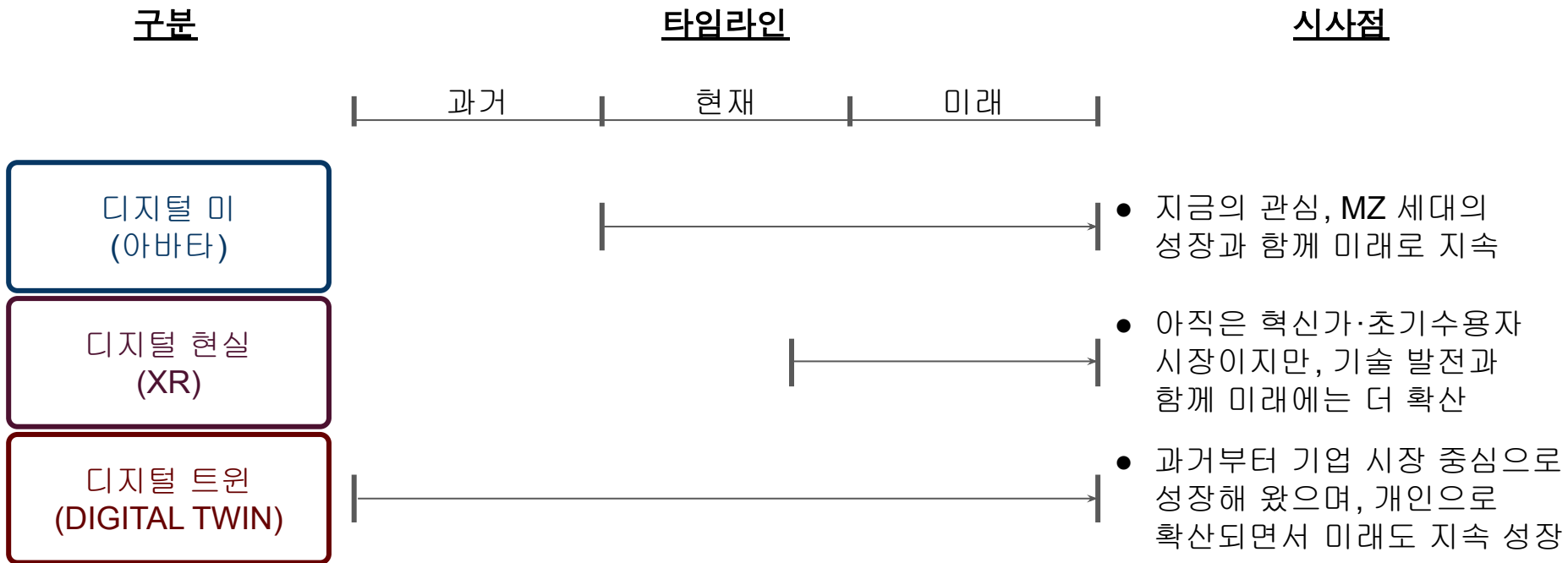
- 효율성 증대(기업用)
- 예방·편의성 증대(일반用)

레디 플레이어 원



③ 시간 관점에서 본 3가지 시나리오

시간 관점에서 보면 3가지 시나리오 모두 미래 지향적이며, 단 그 출발점은 디지털 트윈은 과거부터, 디지털 미는 현재 지금 이순간부터, 디지털 현실은 조금 더 미래 부터임.



기술 환경, 도시 집중화의 폐해 확대 및 탄소 중립 사회로의 전환으로 인해 원격 사회로의 전환이 가속화될 전망이다.

환경 변화

기술 환경 변화

- 실감 콘텐츠 환경에서 도심에서만 가능했던 문화 생활이 어디서나 가능
- 자율·무인 물류 배송을 통해 이동 없이도 충분히 가능한 일상으로 전환

도시 집중화의 폐해 확대

- 집값 등 거주 생활비 상승으로 인해 열심히 일을 해도 좁고 답답한 그리고 비인간적인 생활의 확대

탄소 중립 사회로 전환

- 디지털 환경 속에서는 건설, 운영 및 재건축을 하더라도 사람의 창의성과 데이터 센터 그리고 전기 에너지만 소모하므로 환경 친화적임.

원격 사회



기술 환경 변화와 도시화의 폐해가 지리적 근접성이 공급자의 공급단위별 비용을 감소시키는 밀도 경제 (Economies of Density)의 이점을 줄여 대도시의 해체를 가져올 수 있음.

New Economy

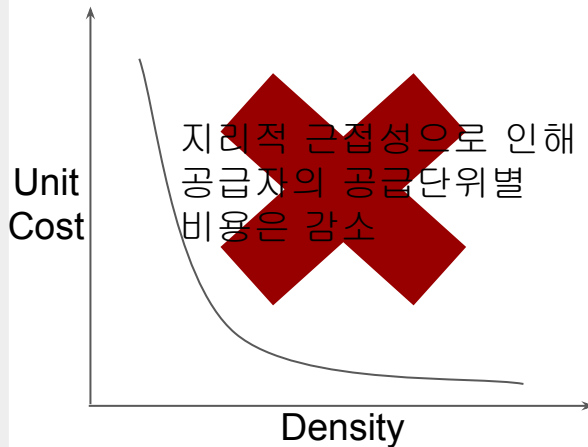
New Trends

기술 환경
변화

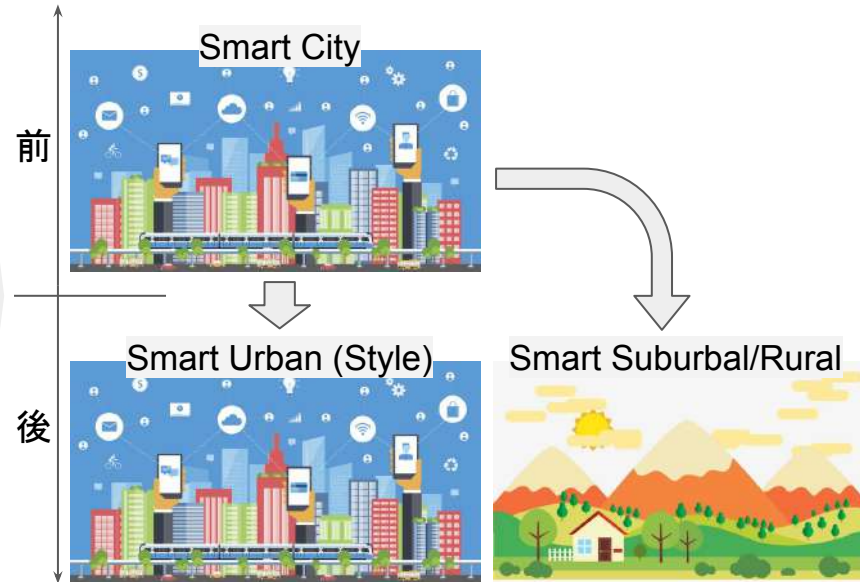
도시화의
폐해 확대

탄소 중립
사회로 전환

Economies of Density



대도시의 해체

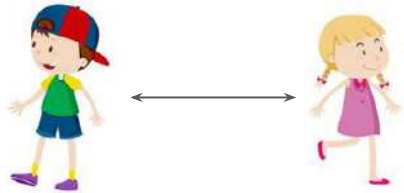


현실에서는 거리상으로 더 떨어져 있지만, 디지털 속에서 심리적으로 더 가까워지는 원격의 일상화가 진행될 것임.

새로운 삶의 방식(PDVI)

현실 세계

디지털 가상 세계



Physical Distance
[Social Distance]

Virtual Intimacy
[Social Intimacy]

원격 근무·일상



배송의 경우에도 무인 배송 차량 및 드론 등을 통해서 24시간, 또 사람이 직접 배달하기 어려운 곳까지 전달될 것으로 보임.

무인 배송



- 미국의 아마존은 2019년 1월부터 배달 로봇 “스카우트” 테스트 운영 중
- 스카우트는 여섯 개의 바퀴가 달려 울퉁불퉁한 도로 등에서도 안정적으로 활보중



- 중국에서 알리바바가 인공지능과 자율주행 기술을 결합해 만든 바퀴형 무인 배송 로봇 ‘샤오만류 (小蛮驴)’를 2020년 9월에 출시



- 한국, 배달의 민족 서비스를 운영하는 우아한 형제들이 개발한 배달 로봇 ‘딜리 드라이브’가 테스트 운영중
- ‘딜리 드라이브’는 최대 15kg까지 음식을 실어나를 수 있고 또 최대 속도는 시속 5.5km로 장애물도 감지 가능



- 사람처럼 2족 보행하는 배달 로봇 ‘디짓(Digit)’도 테스트
- 디짓은 옮길 수 있는 거리가 길지 않아 자율 주행 자동차에서 택배를 꺼낸 뒤 고객 집 앞까지 배달 가능

※ Source : Amazon parcels could be delivered by self-driving delivery boxes in the UK(skynews, 2020)([LINK](#)), 식권대장-로보티즈, 비대면 로봇 점심 배달 서비스 제공(WOW TALE,2020)([LINK](#)), 阿里动物园再添新成员——机器人“小蛮驴”(VICA), 2020)([LINK](#)), [Tech & Biz] [테크의 Pick] AI 자동차 회사가 로봇을 개발한다고?(조선일보, 2019)([LINK](#))

집은 COVID19 이후 새롭게 부각되는 공간으로 기존과 달리 다양한 활동이 발생됨. 개성이 반영된 공간, 위생이 보장된 공간, 안심하며 엔터테인먼트가 보장된 공간, 그리고 함께하는 로봇이 있는 공간으로 거듭나는 것 같습니다.

개성이 반영된 공간



위생과 안전이 보장된 공간



엔터테인먼트 공간



로봇과 함께하는 공간



3. 경제 혁신 : 데이터 경제

데이터 경제는 데이터가 자본화되어 경제적 가치를 생성, 부가하는 경제임. ①데이터 자체가 본연의 가치를 갖는 재화, ②디지털 속에서만 거래되는 화폐와 상품은 이미 일상화, ③데이터가 부가가치 생산의 요소이자 그 결과의 특징을 가짐.

데이터 경제

- 데이터가 자본이 되어, 가치가 매겨지고 거래되는 경제
- 데이터 자본은 재화·서비스를 생산하는데 필요한 저장된 정보로, 기존의 물리적 자산처럼 장기적인 경제적 가치를 보유 (MIT, 2016)

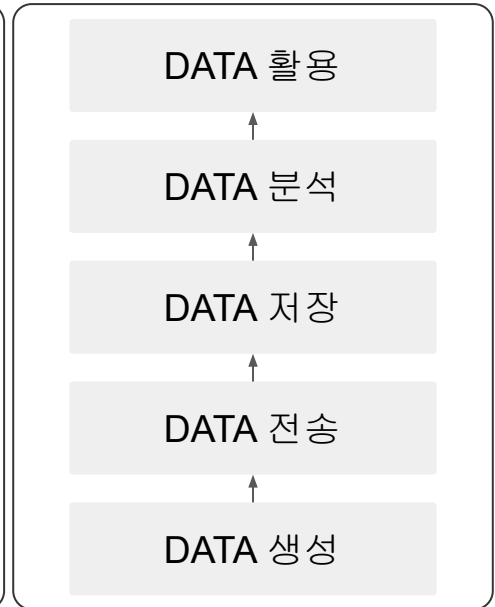
DATA = MONEY



디지털 화폐로 디지털 자산 구매의 일상화



부가가치 생산의 요소·결과



데이터 경제 속에서는 지금과 다른 요인들이 사업 및 산업에 영향을 미칠 수 있음.

MY DATA

정보 주체인 개인이 자신의 정보에 대한 통제력 및 권한을 강화하여 자본화 시키는 정책

개인(정보 주체)



데이터 보유 기업 마이데이터 사업자
지금까지는 데이터 확보가 어려웠으나, 이제 활용 자체가 어려울 수 있음.

DATA의 뒤 부분까지

고부가가치 데이터를 지속적 또는 독점적으로 생성할 수 있다면 “황금알을 낳는 거위”

“데이터를 생성하는 토지, 건물 및 그 속에서 위치 등 입지, 센서의 개발과 소싱, 데이터 저장과 보안 등 데이터 생성, 전송, 저장, 분석 활용 등 단계별 그 뒷 프로세스와 환경 등도 고려 되어야 함.”

블록체인/NFT

디지털 자산 거래가 가능하도록 「손에 잡히지 않더라도」 신뢰할 수 있도록 하는 기술 기반의 뒷받침

要

NFT(Non-Fungible Token)	FT(Fungible Token)
같은 종류의 토큰이라도 각각의 특성 및 가치가 다름	같은 종류의 토큰이라면 동일한 특성 및 가치를 보유
예) 한정판 GOODS 등	예) 달러, 원화, 유로화 등
맞 교환 불가	맞 교환 가능
차별성과 특수성	동일 가치
나뉘어질 수 없음.	나뉘어질 수 있음.

※ Source : 데이터 경제의 시작, 마이데이터:금융 산업을 중심으로 (KPMG, 2020)([LINK](#))

| V. 정리하면

- 스마트폰 그 다음 등장할 혁신은 **XIA**임.
 - 일반 개인용 **미디어** 및 커뮤니케이션을 위한 **XR**
 - 개인을 넘어, 산업 및 공공 등 다양한 영역에 적용되어 **디지털화**, 모니터링과 제어를 위한 **IoT**
 - XR과 IoT에서 생성된 데이터를 기반으로 **자동·자율화**를 위한 **AI**
- 메타버스 그 다음의 테크 아젠다는 **XIA**임.
 - 메타버스는 새로운 세대(아바타 **UX**), XR, 디지털화(**DIGITAL TWIN**)을 포함하는 미래 지향적 아젠다임.
 - 하지만 **메타버스는 사물 인터넷**이라는 큰 혁신을 포함하지 못해 **새로운 아젠다로 부족**
 - 이에 **XIA**를 메타버스에 이은 새로운 테크 아젠다로 제시하고자 함.
- **XIA**를 기반으로 향후 준비해야 할 것은 생태계 구축과 사회·경제 변화에 대한 계획과 실행이 필요함.
 - XR, IoT, AI 새로운 개별 혁신별 **생태계(시스템) 구축**에 대한 계획과 실행 **요**
 - **메타버스 일상** 속 사람들에게 다가올 효익과 위협을 감안한 교육과 정책 **요**
 - **원격 사회** 과정 속에서 도심 외 전원·외곽에 대한 인프라 기반 구축 **요**
 - **데이터 경제** 활성화와 이에 따른 사회 불안을 제거할 수 있는 교육, 시스템 및 정책 **요**

| INDEX

이야기①

일반론

- I. 새로운 혁신의 특징을 품은 5G와 6G
- II. 스마트폰리스 세상 : XIA
- III. XIA 세상에 준비된 세대
- IV. XIA가 변화시킬 일상·사회·경제

이야기②

DEEP DIVE

- V. **스마트폰의 회광반조, Pre-XIA 시대**
- VI. **5G 기술에 대한 이해**
- VII. **6G 기술에 대한 이해**
- VIII. **XR에 대한 이해**
- IX. **HOLOGRAM에 대한 이해**
- X. **AIoT에 대한 이해**

| V. 스마트폰의 회광반조, Pre-XIA 시대


- OTT
- GAME with 스마트폰
- CLOUD
- 기타

1. OTT

① 미국 OTT 플레이어 현황

미디어 산업이 가장 발전된 미국 내 OTT 플레이어들의 움직임이 곧 글로벌 OTT 현황이라고 할 수 있음.

미국 내 OTT 플레이어 현황

Launch	NETFLIX JANUARY 2007	hulu MARCH 2008	prime video FEBRUARY 2011	CBS ALL ACCESS OCTOBER 2014	HBO NOW APRIL 2015	SHOWTIME JULY 2015	STARZ APRIL 2016
Reach	209.2M global subs	41.6M U.S. subs*	>175M Prime members have streamed shows and movies in past year**	N/A	N/A	N/A	10M U.S. subs
Price	\$8.99/month (basic) \$13.99/month (standard) \$17.99/month (premium)	\$5.99/month limited ads \$11.99/month ad-free	\$8.99/month Prime Video standalone \$12.99/month Prime membership	\$5.99 limited ads \$9.99 ad-free	\$14.99/month ad-free	\$10.99 ad-free	\$8.99 no ads (U.S.)
Territories	Global	U.S. only	Global	U.S., Canada, Australia	U.S. only	U.S. only	U.S.
Notable 2021 originals	"Firefly Lane" "Ginny & Georgia"	"The Handmaid's Tale" "Marvel's M.O.D.O.K."	"Coming 2 America" "The Underground Railroad"			"City on a Hill" (S2) "Ziwe"	"American Gods" (S3) "Men in Kilts"
Launch	Apple TV+ NOVEMBER 2019	Disney+ NOVEMBER 2019	peacock APRIL 2020	Quibi APRIL 2020	HBO MAX MAY 2020	discovery+ JANUARY 2021 (U.S.)	Paramount+ MARCH 2021 (U.S.)
Reach	60.4M have access globally. Ampere Analysis estimates***	103.6M global subs	42M U.S. sign-ups** (free and paid users)	N/A	42.5M eligible via direct sign-up/wholesale provider in the U.S.***	15M global subs across Discovery streaming portfolio	25.9M global subs across ViacomCBS streaming portfolio
Price	\$4.99/month	\$7.99/month \$79.99/year	Basic tier free \$4.99/month+ (Premium) \$9.99/month* (Premium Plus)	\$4.99/month with ads \$7.99/month no ads	\$14.99/month ad-free \$9.99/month ad-supported	\$4.99/month ad-supported \$6.99/month ad free	\$4.99/month ad-supported \$9.99/month ad free
Territories	Global	Global	U.S.	U.S. only	U.S., Latin America and the Caribbean	Global	U.S., Canada, Nordics, Latin America
Notable 2021 originals	"Physical" "Palmer"	"WandaVision" "The Falcon and the Winter Soldier"	"Dr. Death" "GirlsSeva"		"Friends: The Reunion" "Hacks"	"90 Day Journey" "Battle of the Brothers"	"The Real World Homecoming: New York" "Carly"

미국 내 OTT 플레이어 시장 규모

- 미국 내 5G 상용화 시작된 2019 하반기부터 새롭게 OTT 사업자들의 진입이 활성화 됨.
- Warner Bros와 Paramount 등 주요 영화 배급사들은 새롭게 재정비 함
 - Warner Bros의 HBO Now는 HBO Max로 재정비하며 미국 내에서 그 외 지역으로 확대
 - Paramount의 CBS ALL ACCESS는 Paramount+로 재정비하며 미국 내에서 그 외 지역으로 확대
- DISNEY+는 빠르게 NETFLIX를 CATCH-UP하고 있음.
- QUIBI는 문 닫음.

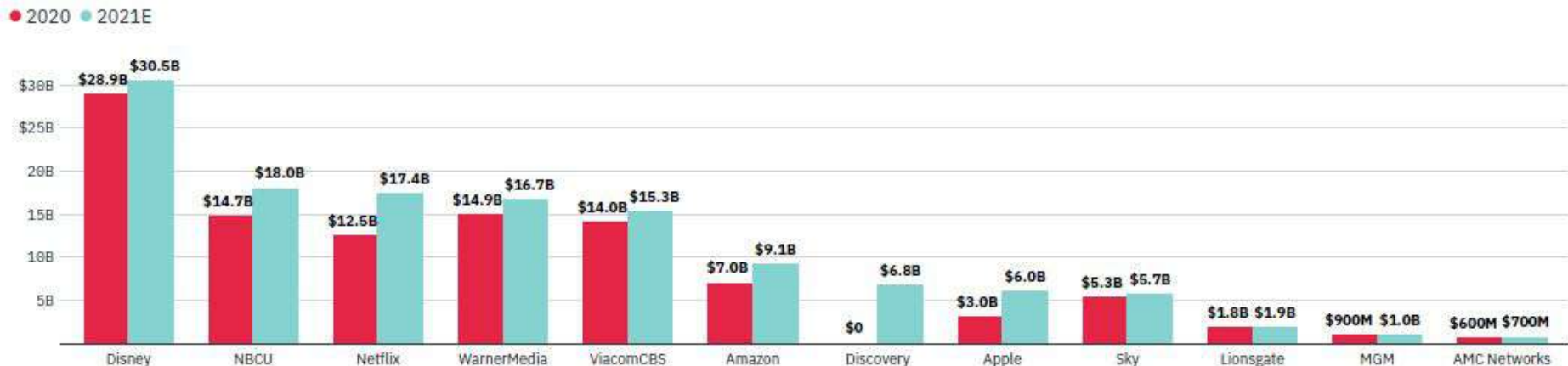
※ PEACOCK은 COMCAST 자회사인 NBC Universal의 OTT

※ Source : DARE TO STREAM(VIP, 2021)([LINK](#))

② 미국 OTT 기업들의 콘텐츠 투자 현황

DISNEY가 단연코 미국 OTT 기업들 중 월등히 콘텐츠 투자가 크며, OTT 플랫폼 활성화와 함께 콘텐츠 투자가 확대될 전망이다.

콘텐츠 제작 투자 현황(예상, 스포츠 콘텐츠 제작비용 포함)



※ Source : DARE TO STREAM(VIP, 2021)([LINK](#))

카탈로그 사이즈(미국 내)

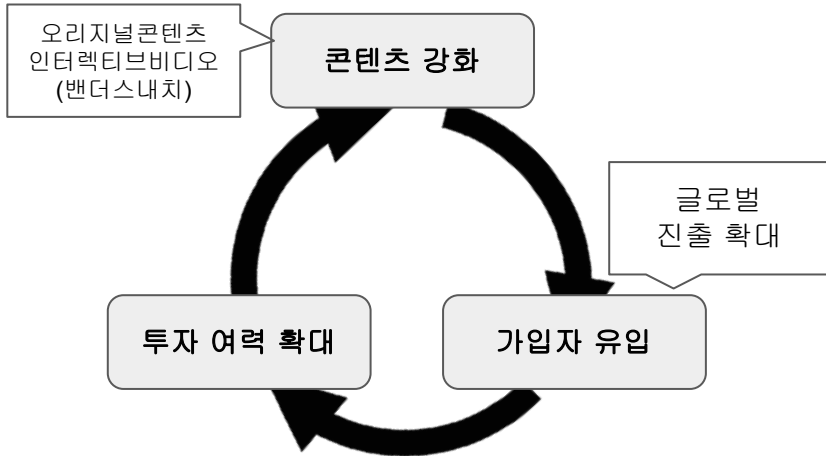
	NETFLIX	HULU	PRIME VIDEO	SHOW TIME	STARZ	APPLE TV+	DISNEY +	PEACOCK	HBO MAX	discover y+	Paramou nt+
영화	3,733	1,252	10,056	583	846	18	937	904	2,139		688
TV 시리즈	3,556	4,082	3,218	265	207	36	661	2,099	1,490	3,907	1,535

※ 2021.05 미국 내 AMPERE ANALYSIS 자료 활용

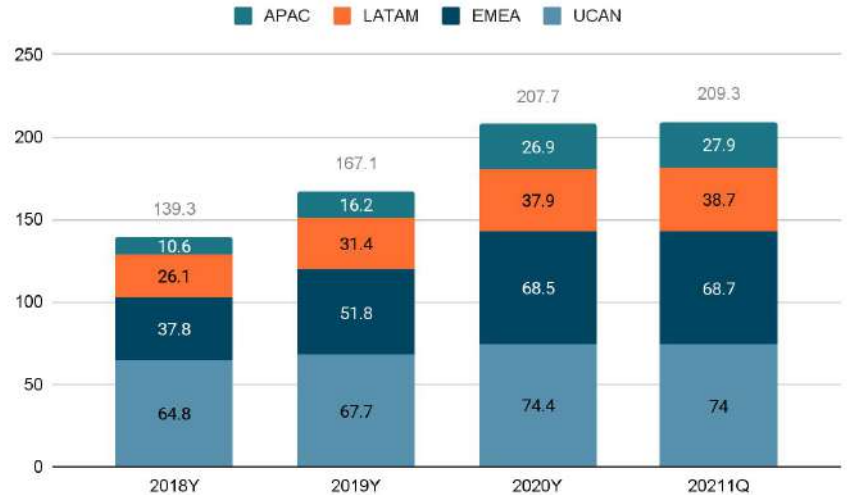
※ Source : DARE TO STREAM(VIP, 2021)([LINK](#))

글로벌 OTT 시장을 이끌고 있는 넷플릭스는 지금까지 ‘가입자 증가’를 통해 매출과 수익성을 강화하고, 이를 바탕으로 콘텐츠 ‘투자여력 확대’를 통해 ‘콘텐츠 강화’시키는 등 3가지 성장 요소를 선순환 시키며 성장해 왔음.

NETFLIX 경쟁력



지역별 가입자 추이



※ Source : 스트리밍 시대의 서막 (2018.삼성증권) (LINK)

※ Source : DARE TO STREAM (VIP, 2021) (LINK)

NETFLIX는 그들만의 사업 모델 속에서 ‘가입자 확대’, ‘콘텐츠 강화’ 및 이를 뒷받침하기 위한 ‘자금 확보’라는 선순환 고리를 찾아내고 이를 강화해 왔음.

DVD Rental 사업



- '97년 DVD를 우편으로 대여해주는 서비스 사업 시작함.
- 당시 연체료가 일반 DVD 대여점의 주요 수익원이었으나, NETFLIX는 연체료를 없애고 월 구독료를 받고 비디오를 반납했을 때, 다른 비디오를 보내 줌.



- 구독서비스 이기에 가입 구독자 증가가 매출 상승과 함께 DVD 순환율을 높일 수 있다는 것을 인지함.
- 또 배달서비스이기에 Scale-up 가능하다는 것도 인지하게 됨.

Online Streaming 사업



- '07년 NETFLIX는 고객 접점인 자신의 홈페이지를 통해 온라인 스트리밍 서비스 시작함.
 - 이를 통해 실물 DVD 배달 활동을 없애, Scale-up과 고객 확보가 더 용이하게 됨.



- NETFLIX는 아무리 사업이 잘 되어도, 콘텐츠 재계약 시점마다 판권을 가진 콘텐츠 사업자들에게 더 많은 비용을 지급해야 했음.
- 이에 NETFLIX가 자체적으로 콘텐츠 제작함.

※ Source : Twenty years ago, Netflix.com launched. The movie business has never been the same.(QUARTZ, 2018)([LINK](#)), How Netflix Became a \$100 Billion Company in 20 Years(Producthabitblog)([LINK](#)), Netflix Review: Sign Up For An Online Movie Rental Service(DigeratiLife, 2011)([LINK](#))

어벤저스를 보려면 디즈니플러스를 가입해야만 볼 수 있기에, 사람들은 넷플릭스와 디즈니 플러스를 함께 보다가, 결국 디즈니플러스가 추가 콘텐츠를 확보한 다음에는 디즈니 플러스만 보도록 하겠다는 것이 이들의 전략임.

강력한 IP와 콘텐츠를 기반으로 한 OTT 확대

강력한 IP & Contents	스튜디오 Walt Disney Pictures, Disneynature, Disney Animation Studios, Pixar, Marvel Studios, Lucasefilm, 20th Century Fox, Fox 2000 Pictures, Fox Searchlight Pictures, 20th Century Fox Animation, Blue Sky Studios Distribution, Disney Music Group, Disney Theatrical Group
	미디어 네트워크 Walt Disney Television, ABC Entertainment, Disney TV Studios, ABC Studios, 20th Century Fox Television, Fox 21 Television Studios, Fox Television Animation, ABC TV Stations, Disney Channels Worldwide, Disney Television Animation, FX Networks, FX Productions, National Geographic Partners
+	
OTT Platform (결합판매 가능)	

NETFLIX 송출 중단

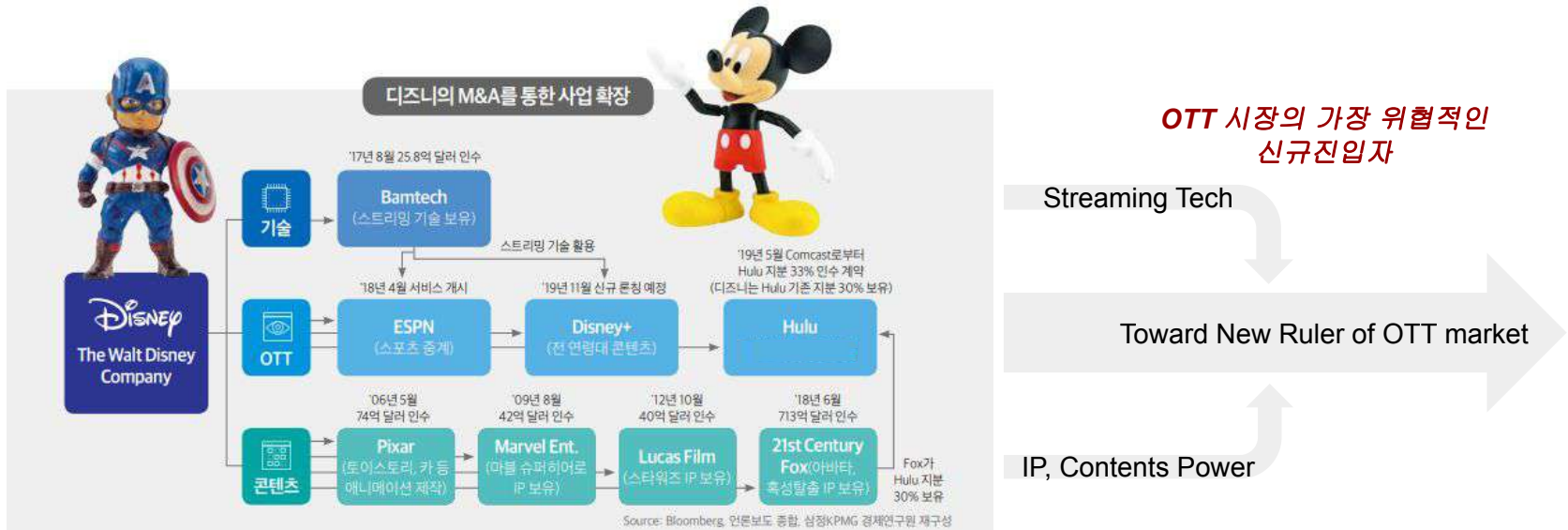
종료시기	종료 콘텐츠
19.5	가니언스 오브 갤럭시 Vol2
19.7	Car3
19.11	코코
19.12	토르: 라그나로크
	스타워즈: 라스트 제다이
20.6	어벤저스: 인피니티 워
20.7	솔로: 스타워즈 스토리
	앤드매 앤 와스프
	인크레더블2
...	
	<i>and so on!</i>

※ Source : 플랫폼과 콘텐츠의 전장 (SK증권, 2019)([LINK](#))

※ Source : TheWaltDisney IR(2019)([LINK](#))

DISNEY社はNetflix의 성장과 5G 확산을 염두해 이미 '17년부터 OTT 사업에 대한 준비를 해 왔었음.

DISNEY의 OTT로의 사업 확장



※ Source : 플랫폼과 콘텐츠의 전장(SK증권, 2019)(LINK)

애플은 자사의 아이튠즈 및 앱스토어의 사업 경험을 바탕으로 '애플TV 채널'과 '애플TV 플러스'를 출시하며 OTT 시장에 진입한다고 '19년 발표했고 진행 중임.

APPLE TV Channels

- 제휴 유료 채널을 Apple TV 앱 내에서 가입하고 시청할 수 있도록 해 주는 Apple TV 앱의 서비스
 - 예를 들면 Apple의 제휴사 중 하나인 HBO 유료 채널을 Apple TV 앱 내에서 가입하면 HBO 앱 설치 없이도 시청이 가능함.
 - 통합 구독서비스라기 보다는 각 채널 별 가입하여 비용을 지불하면 됨.



※ Source : 화려하고 지루한 애플 로드맵 발표(삼성증권, 2019)([LINK](#))

APPLE TV+

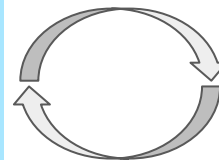
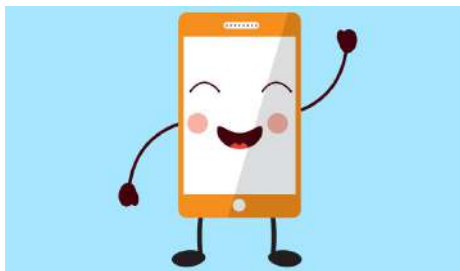
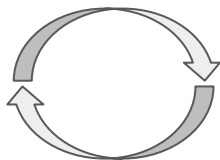
- Apple의 구독형 영상 스트리밍 서비스임.
- '19년 11월에 시작되며 월 4.99달러로 가족 공유가 포함되어 한 가족 당 월 4.99달러면 가능함.
- 현재까지는 외부 콘텐츠 수급 없이 자체 콘텐츠만을 제공할 것으로 알려져 있음
 - 애플 TV+ 오리지널 콘텐츠가 작품성 중심으로 길을 찾고 있음. 골든글로브 수상작(Ted Lasso)와 오스카상 노미네이트 등 차별화된 길을 가고 있음.



누구나 가진 스마트폰을 통해 언제 어디서나 사람들은 「하는 게임」과 「보는 게임」을 즐길 수 있음. 특히 고도화된 이동통신 망과 기술로 클라우드 게임과 e스포츠 사용자는 더 증가할 전망이다.

스마트폰과 함께 확산되는 게임

C(Cloud Game)



e(e스포츠)



5G 확산과 함께 네트워크 환경이 좋아지면서 클라우드 서버에서 동작시키고 동작 화면을 스트리밍으로 전송하는 클라우드 게이밍 시장이 확산될 전망

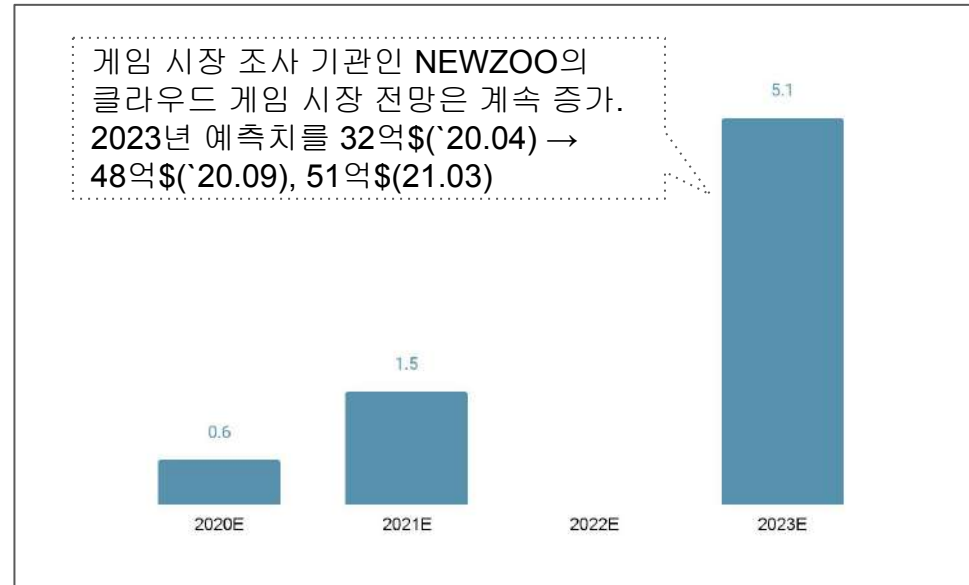
클라우드 게임 정의



클라우드 게이밍은 게임 서비스 기업이 게임을 클라우드 서버에서 동작시키고 동작 화면을 스트리밍으로 전송하는 서비스를 말함. 사용자의 기기에서 돌아가는 호스트 앱은 마우스나 키보드 입력을 서버로 보내고 게임 운영은 서버에서 이뤄지기 때문에, 사용자의 기기 성능이 떨어져도 비디오 처리만 적절히 할 수 있는 기기라면 어떤 고성능 게임도 동작하는데 문제없게 만들어 줌.

※ Source : 이슈리포트, 클라우드 게이밍 서비스 현황(NIA, 2019)([LINK](#))

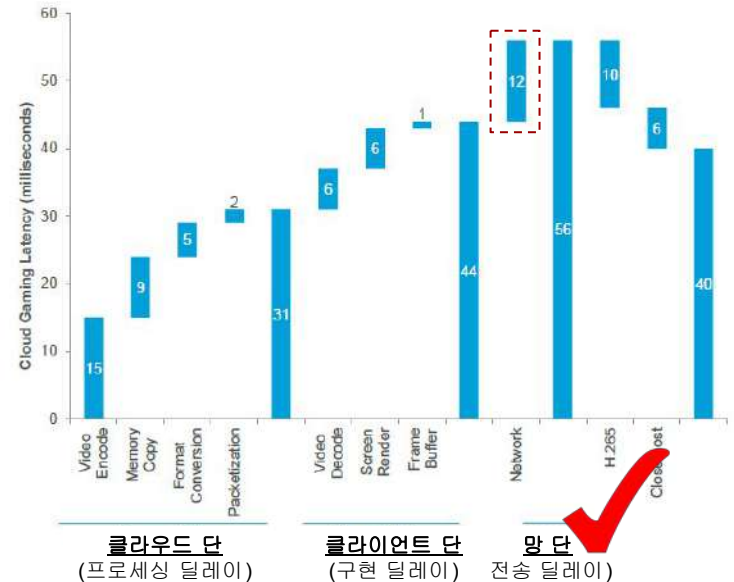
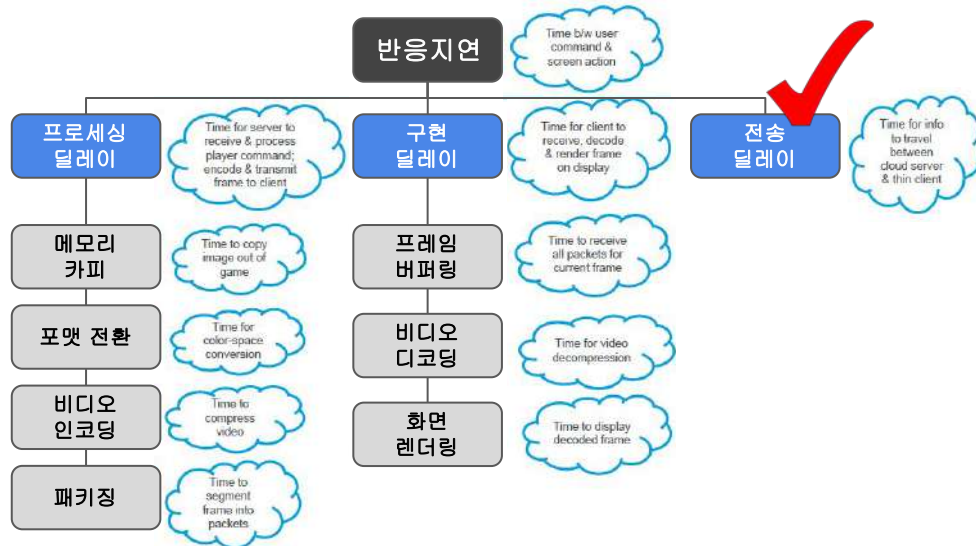
클라우드 게임 시장 규모(B\$)



※ Source : The Cloud Gaming Market Will Pass the Billion-Dollar Mark in 2021 with Revenues of \$1.4B(Newzoo, 2021)([LINK](#))

클라우드 게이밍에서 Cloud-Transit-Client 전반적인 가치사슬이 발전되지 않으면 지연될 요인들이 많음.

클라우드 게임 구성요소 별 지연 가능 요인



※ Source : VIDEO GAMES: CLOUD INVADERS(Citi, 2019)([LINK](#))

Always 100Mbps를 보장하는 5G 환경에서는 4K 비디오 스트리밍으로 클라우드 게이밍 서비스가 가능함.

해상도에 따른 압축별 필요 속도

	Video Standard				
	SD	HD	Full HD	Quad HD	4K
Pixels per frame (horizontal)	720	1,280	1,920	3,840	4,096
x Pixels per frame (vertical)	480	720	1,080	2,160	2,304
= Pixels per frame (mil)	0.3	0.9	2.1	8.3	9.4
x Bits per pixel	8	8	8	12	12
= Total bits	2.8	7.4	16.6	99.5	113.2
x Colors (red, blue, green)	3	3	3	3	3
= Bits per frame (mil)	8	22	50	299	340
x Frames per second	60	60	60	60	60
= Bit rate (Gbps)	0.5	1.3	3.0	17.9	20.4
x Gbps per Mbps	1,024	1,024	1,024	1,024	1,024
= Bandwidth (Mbps)	510	1,359	3,058	18,346	20,874
x Compression (MPEG-2)	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006
= Bandwidth (Mbps)	3	8	18	110	125
Bandwidth (Mbps)	510	1,359	3,058	18,346	20,874
x Compression (MPEG-4)	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003
= Bandwidth (Mbps)	1	3	8	46	52
Bandwidth (Mbps)	510	1,359	3,058	18,346	20,874
x Compression (H.265)	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
= Bandwidth (Mbps)	1	2	5	28	31

시사점

**MP4, H.265 압축 방식으로는
4K CLOUD GAMING 서비스 가능**

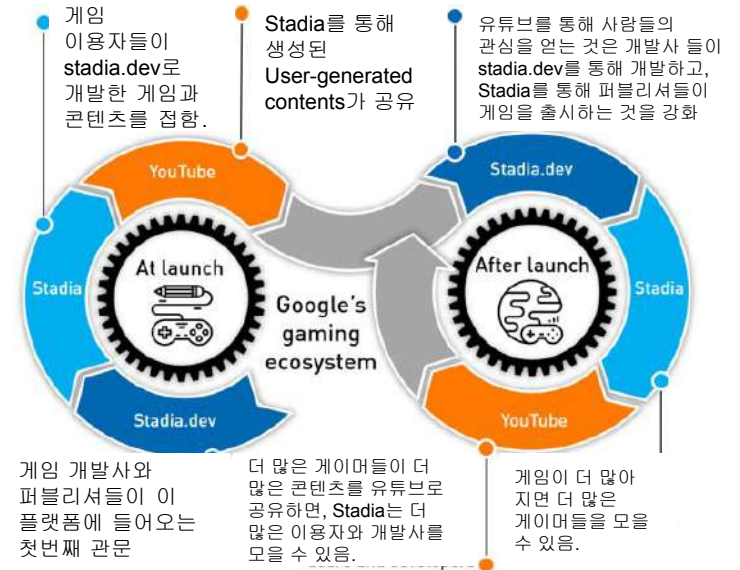
※ Source : VIDEO GAMES:CLOUD INVADERS(Citi, 2019)([LINK](#))

Google은 Youtube와 결합하여 하는 게임과 보는 게임을 한번에 제공할 수 있는 클라우드 게이밍 플랫폼인 Stadia를 '19년 선보임. 최근 Stadia Premiere Edition bundle을 유튜브 프리미엄 구독자에게 무료로 제공하기도 함.

Google Stadia



Google Stadia-Youtube



※ Source : Google plans to use its Stadia cloud-gaming service to gain a central position in the digital gaming value chain(Analysys mason, 2019)([LINK](#))

Google Stadia 서비스는 아직 기술적 제약 그리고 게임 산업 초년생으로 극복해야할 과제가 많은 상황임.

출시 시점

- '19년 11월 19일 미국과 유럽 국가를 포함한 14개국(한국 제외)에서 서비스 시작
- 기기 성능과 관계없이 최대 4K 해상도 60 fps, HDR, 5.1 입체 서라운드를 제공한다고 발표
- 스타디아에 대한 전반적인 평가는 부정적
 - 기술적으로는 입력 지연(Latency) 문제가 가장 컸으며, 끊김 현상이 발생해 몰입감을 방해한다는 의견이 지배적.
 - 구글이 발표한 4K 해상도, 60fps, 5.1 입체 서라운드를 위해서는 크롬캐스트 울트라 별도 구매 필요
 - 가격 관점에서 월 이용료 \$9.99, 프리미엄 번들 (크롬캐스트 울트라와 전용 컨트롤러)은 \$129가 필요하며, 개별 게임의 경우 별도 구매 필요

현 시점

- '20년 4월 스타디아 프로(월 정액요금)를 2개월간 무료로 제공하는 프로모션을 진행했음.
- 이 때 네트워크 사정을 고려해 모든 스타디아 사용자의 스트리밍 품질을 낮췄음. 해상도는 기본 4K에서 1080p로 조정 되어 서비스 됨.
- 하지만 아직까지 통신 속도와 입력 지연에 대한 기술적 한계는 계속 극복해야 하는 대상임.
- '21년은 게임 개발 정책에 대해서도 지속 변화 중
 - 외부 파트너십을 통해서 게임 확보에 집중
 - '21년 구글은 내부 게임 개발팀인 스타디아 게임 앤 엔터테인먼트를 해체시킴. 구글이 2년간 독자적으로 개발하던 AAA 게임들 마저 취소됨. 이로 인해 LA, 몬트리올 게임 스튜디오는 폐쇄됨.

※ Source : 게임 산업, 제 3의 물결 : 콘솔과 클라우드(대신증권)

※ Source : 구글 게임 서비스 '스타디아'의 초반 고전 이유(Wired, 2020)([LINK](#)), 나무위키([LINK](#))

MS는 자사의 Azure 클라우드 확산 및 구독 방식의 사업모델 확산의 핵심으로 클라우드 게임 사업을 진행 중임.

XBOX CLOUD GAMING



- MS의 클라우드 게이밍 서비스로 기존의 XBOX 서비스를 레버리지
 - 기기에 상관없이 스트리밍으로 게이밍 서비스 이용
 - XBOX 게임들은 Console을 넘어 PC, 스마트폰 등으로 이용 가능하며 클라우드화를 함께 추구
- 글로벌 Azure Data center를 통해서 클라우드 게이밍 서비스의 최대 난제인 지연성을 극복하고자 함.

구독 사업 모델

종류의 가치	PC	콘솔
일디만 ₩16,700/월. 자세히 알아보기 > 구독은 자동으로 연장됩니다. 약관 보기	PC 처음 1개월은 ₩1,000에, 그 후에는 월별 ₩11,800 이용하세요. ₩1,000으로 가입하기 > 구독은 자동으로 연장됩니다. 약관 보기	콘솔 ₩11,800/월. 자세히 알아보기 > 구독은 자동으로 연장됩니다. 약관 보기
<ul style="list-style-type: none"> ✓ 콘솔, PC 및 모바일 장치를 위한 다양한 고품질 게임용 콘텐츠 ✓ 새로운 게임이 계속 추가됩니다 ✓ Xbox Game Studios는 출시 당일에 게임용 콘텐츠를 제공합니다 ✓ 독점 회원 특별 할인 및 행사 ✓ 클라우드에서 게임 플레이 ✓ 게임 내 콘텐츠 및 파트너 제품을 포함한 무료 혜택 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ PC에서 다양한 고품질 게임 플레이 ✓ 새로운 게임이 계속 추가됩니다 ✓ Xbox Game Studios는 출시 당일에 게임용 콘텐츠를 제공합니다 ✓ 회원 특별 할인 및 행사 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 콘솔에서 다양한 고품질 콘솔 게임용 콘텐츠 ✓ 새로운 게임이 계속 추가됩니다 ✓ Xbox Game Studios는 출시 당일에 게임용 콘텐츠를 제공합니다 ✓ 회원 특별 할인 및 행사
추가 포함 사항: GOLD (₩1,600/월, 가치) Deals with Gold, Games with Gold, 콘솔 일디만 레이어를 포함한 Xbox Live Gold	추가 포함 사항: Play PC의 최고 Electronic Arts 타이틀, 독점 보상 및 회원 전용 콘텐츠 라이브러리	추가 포함 사항: Play 콘솔 및 PC의 최고 Electronic Arts 타이틀, 독점 보상 및 회원 전용 콘텐츠 라이브러리

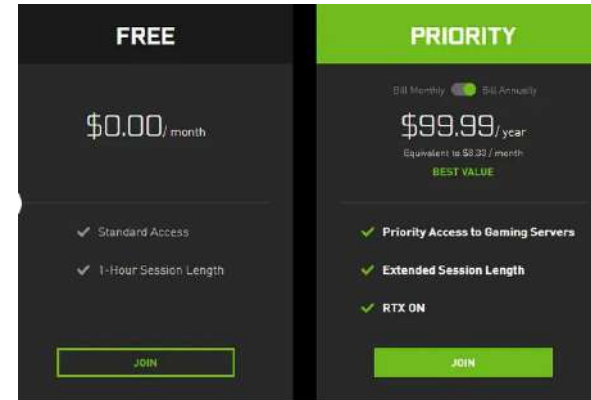
- ~~게임 서비스와 클라우드 서비스를 동시에 확장하려는 전략적 한수~~

엔비디아는 자사의 그래픽카드가 탑재된 데이터 센터에 호스트된 Geforce Now 서비스를 제공 중임. 이는 게임 확산보다는 자사의 그래픽 카드가 클라우드 게임 구현의 핵심 반도체가 되도록 하는 관점에서 접근한 것이라 판단됨.

Geforce Now



- Nvidia에서 제공하는 클라우드 게이밍 서비스로 Nvidia Shield, macOS, MS Windows, Androids OS, iOS, 크롬 웹브라우저 기반 기기들을 통해 서비스
- `15년 출시된 서비스로 Nvidia 서버에 올라온 게임들을 구독료 기반으로 게임을 이용할 수 있는 서비스임.
- 북미와 유럽 중심의 데이터 센터에 호스트되어 있으며, 해당 서버는 Nvidia 그래픽 카드가 탑재되어 있음.





- 무료는 한번에 최대 1시간 동안 즐길 수 있고,
- 1천만명 가까운 가입자를 보유하면서 `21.3월 원래 월 4.99\$ 이었던 유료 가입 모델을 월 9.99\$ 또는 년 99.99\$로 변경
※ 다만, 무료 제공 외 게임은 별도 구매해야 하고, 스팀 및 타 플랫폼에서 구입한 게임 중 일부는 바로 이용도 가능함

아마존은 MS 모델(자사 클라우드의 클라우드 게임기반 마련)과 구글 모델(STADIA와 유튜브 연동)을 통합한 LUNA 서비스 제공. 채널 구독형 사업모델이 차별화 모델임.

AMAZON의 LUNA

- '20년 9월 24일 아마존은 AWS를 기반으로 한 클라우드 게이밍 서비스 '루나(LUNA)'를 소개함.
- 파이어TV를 포함한 스마트TV, PC, 맥 등과 연동해서 게임을 즐길 수 있으며, 웹 앱의 형태로 iOS 및 Android OS 기반 일부 기기 서비스 제공중임. (미 본국만 가능함)
- 서비스는 최대 4K, 60fps 게임을 목표로 했으나, 현재 1080p 60fps부터 서비스가 제공 중임.
- 트위치와 연계되어 게임 방송을 보다가 바로 플레이하는 것도 가능함. 게임하다 실황중계 가능
- 옵션으로 루나 컨트롤러가 있으며, alexa 지원

게임 퍼블리셔 채널 구독형 사업모델 추가

 <p>Early access price \$5.99/month</p> <ul style="list-style-type: none"> • Growing library of games including Control, GRID and Metro Exodus • Up to 1080p/60fps • Stream on 2 devices at a time • Play on Windows PC, Mac, Fire TV and web apps for iPhone, iPad, and select Android phones 	 <p>Beta price \$14.99/month</p> <ul style="list-style-type: none"> • Growing library of games including Assassin's Creed, Immortals Fenyx Rising, and Watch Dogs • Up to 1080p/60fps • Stream on 1 device at a time • Play on Windows PC, Mac, Fire TV and web apps for iPhone, iPad, and select Android phones
--	--

- 구독료는 월 \$6 수준임.
- 특이한 점은 '채널'을 통한 추가 게임 구독 시스템을 차용함. 예를 들어 유비 소프트 전용 채널을 구독하면, 별도의 요금제 구독이 필요하며, 유비소프트의 게임을 추가로 이용할 수 있음.

※ Source : 게임 산업, 제 3의 물결 : 콘솔과 클라우드(대신증권), 루나 홈페이지(LINK)

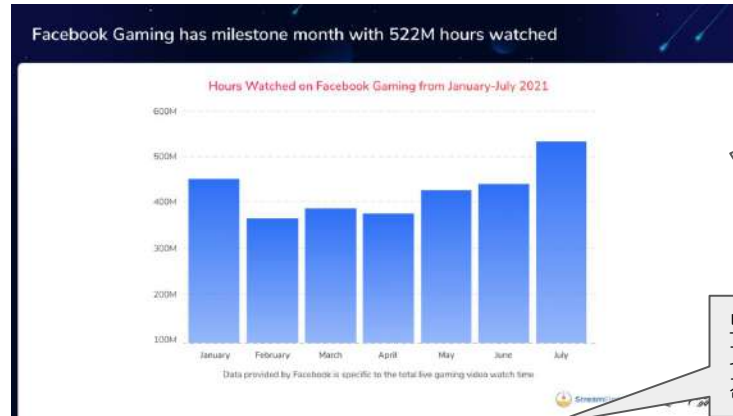
페이스북은 HTML5 기반 Instant game과 클라우드 게임을 확대해 가고 있으며, 게임개발사들이 고객을 키우고 수익화를 시키는 공간을 만들기 위해서 1차적으로 Creator 확산을 통한 사용자 증대를 목표로 하고 있음.

Facebook Gaming 출시



- '20년 10월 26일 페이스북은 페이스북 앱 및 브라우저를 통해 다운로드 없이 즉시 플레이 할 수 있는 클라우드 스트리밍 게임 출시를 선언함.
- HTML5 기반 Instant Game 또는 클라우드 게임
- 현재 미국에서만 서비스하고 있으며 '22년까지 서유럽과 중부 유럽까지 확대할 전망이다.

※ Source : Mobile Cloud Gaming Accelerates on Facebook(FACEBOOK)([LINK](#))



TWITCH의 1/3 수준까지 다다름. 사용자층 확대를 위해서 2023년까지 Creator가 100% 수익 가져감.

보는 게임을 기반으로 게임사들의 진입을 확대 전략

게이밍용
페이스북
로그인

게이머
찾기

커뮤니티
성장

공유와
초대

수익화

※ Source : FACEBOOK GAMING RECORDS STRONGEST VIEWERSHIP EVER FOR A MONTH IN(COOL DOWN, 2021)([LINK](#))

각 클라우드 게임별 상황에 맞게 다른 가격/사업 모델 존재

<u>비즈니스 모델</u>	<u>예시</u>	<u>내용</u>
구독료 수취	XCLOUD	<ul style="list-style-type: none"> • 유저: 다양한 게임을 가장 저렴한 가격에 즐길 수 있음. • 게임사 : 게임 판권 판매 또는 R/S 구조
구독료 수취 + 게임 추가 구매	STADIA GEFORCE NOW	<ul style="list-style-type: none"> • 유저 : 구독료에 게임 구매 비용까지 추가로 지불해야 하므로 가격 부담 증가 가능 • 게임사 : 기존과 동일한 비즈니스 모델 구축 가능
구독료 수취 + 채널 구독료 추가 수취	LUNA	<ul style="list-style-type: none"> • 유저 : 취향과 관심에 따라 특정 게임 채널만 추가로 구독료 부담 • 게임사 : 채널 구독자 수에 따라 월 구독료 수취 가능, 정액제 비즈니스 모델 가능
수익보다 확산	FACEBOOK GAMING	<ul style="list-style-type: none"> • 현재는 수익화보다 Creator 확산을 통해 많은 고객이 모이고 게임 플레이를 시청하는 공간으로 만들어 가고 있음.

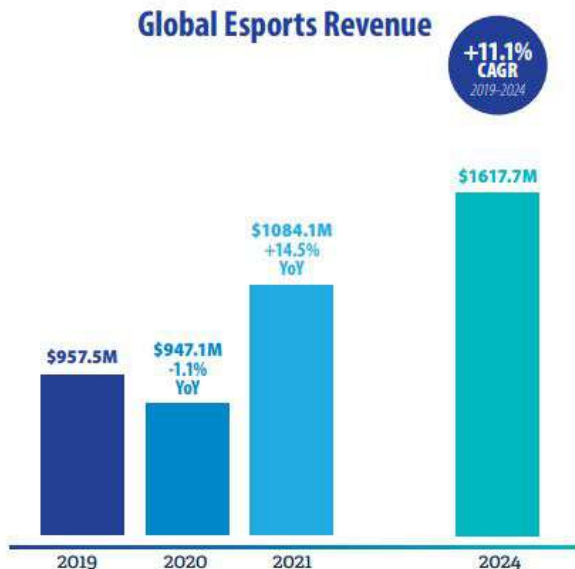
※ Source : 게임 산업, 제 3의 물결 : 콘솔과 클라우드(대신증권)

2.2. e스포츠 시장 추이

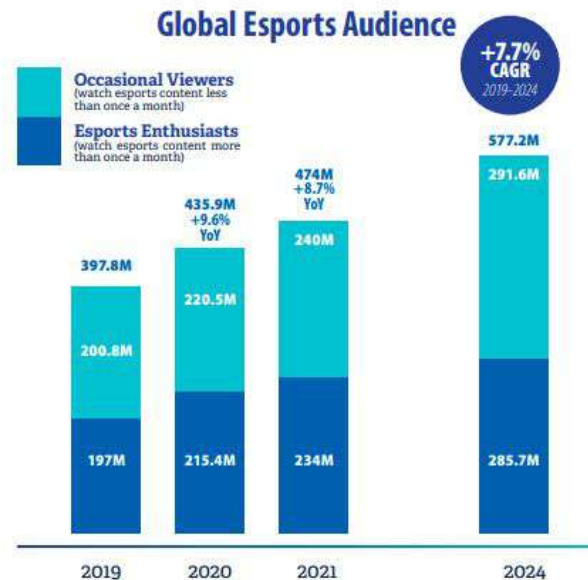
① 시장 규모

e스포츠 시장은 2020년 9.5억\$ 규모에서 2024년 16.2억\$ 수준으로 성장할 전망이다. 2019년부터 2024년까지 CAGR은 11.1%수준임.

E스포츠 시장 추이(M\$)



E스포츠 시청자(M명)



※ Source : GAMES & ESPORTS: BONA FIDE SPORTS(TENCENT,2021)([LINK](#))

코로나19로 인해서 실제 행사는 줄어든 반면, 디지털 행사 및 스트리밍은 커지고 있음.

e스포츠 시장 체계

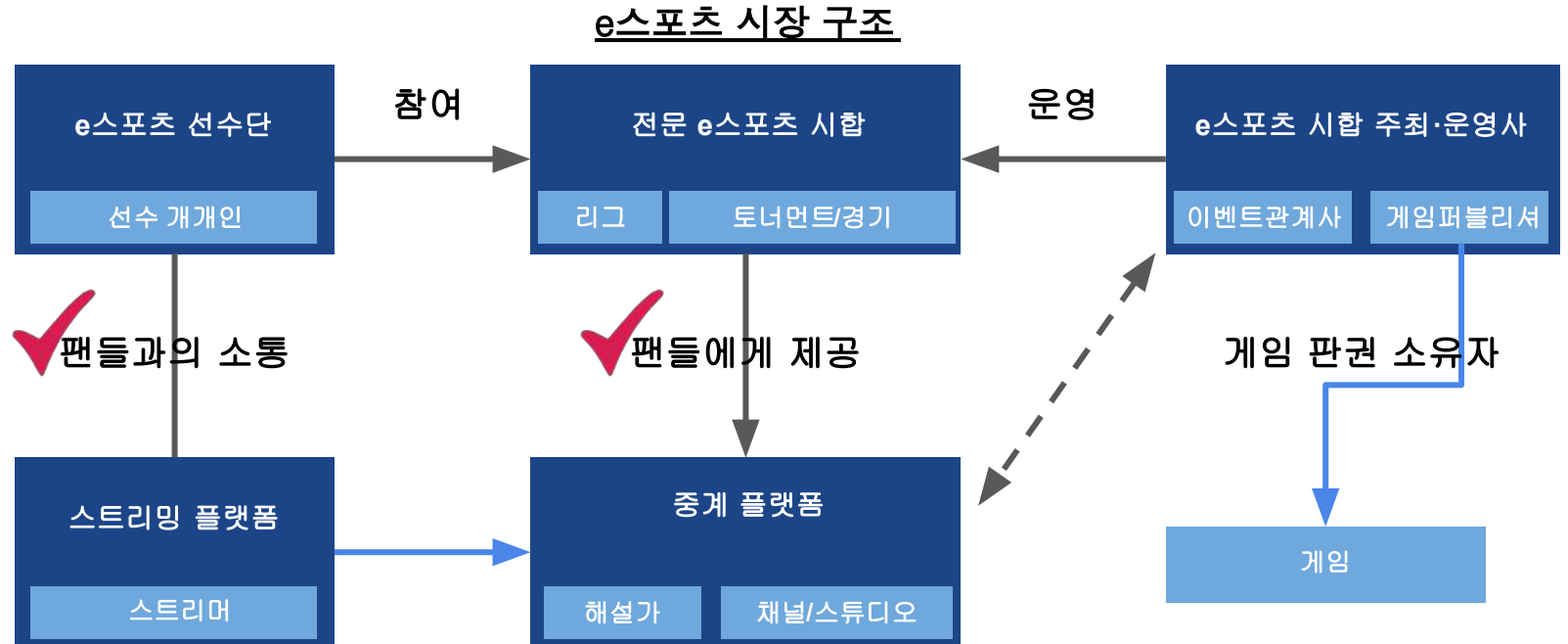
	2019	2020E	2021E	YoY(%)	CAGR(%)
Sponsorship	543.4	584.1	641.0	9.7%	8.6%
Media Right	158.1	163.3	192.6	17.9%	10.4%
Publisher Fee	123.2	108.9	126.6	16.3%	1.4%
Merchandise&Tickets	105.7	76.2	66.6	-12.6%	-20.6%
Digital	13.4	21.5	32.3	50.2%	55.3%
Streaming	13.7	19.9	25.1	26.1%	35.4%
Total	957.5	973.9	1084.2	11.3%	6.4%

- 코로나19로 인해 오프라인 이벤트 및 행사들이 취소되어 M&T 감소함.

- 다만, e스포츠에 대한 관심이 지속적으로 높아, 스폰서십, 미디어판권 및 디지털 행사와 스트리밍 시장은 성장함.

※ Source : Newzoo Adjusts Esports Forecast Further in Wake of the Ongoing COVID-19 Pandemic([LINK](#)), eSports market revenue worldwide in 2021, by segment(Statista,2021)([LINK](#))

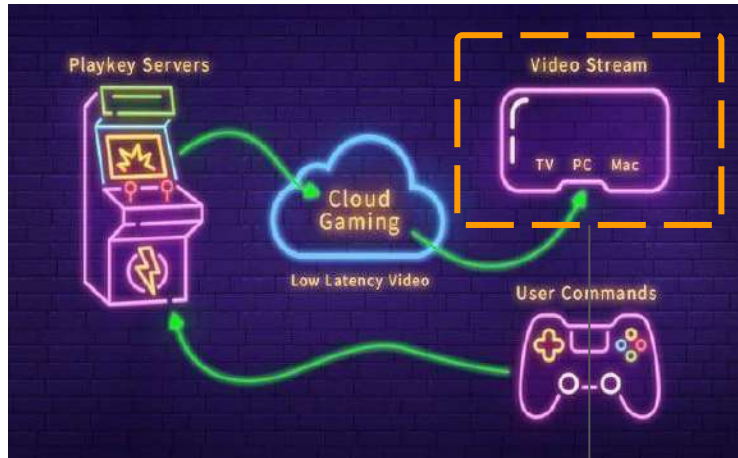
E스포츠에는 다양한 Stakeholder들이 존재함.



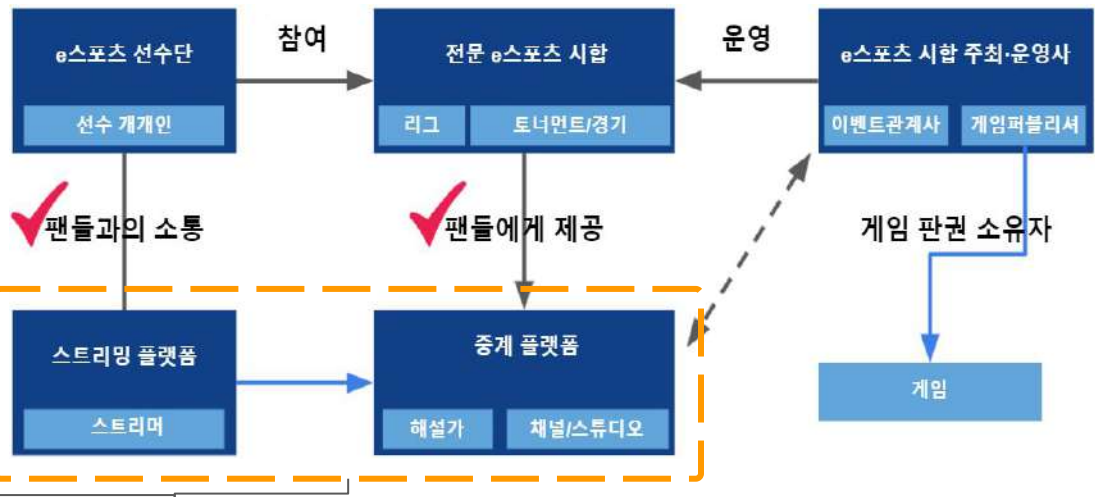
※ Source : e-SPORTS PLAYBOOK FOR BRANDS(Nielsen, 2019)([LINK](#))

클라우드 게임의 확대는 e스포츠의 스트리밍 플랫폼을 흡수하며, 클라우드 게임과 e스포츠 동반 성장의 선순환 구조를 생성할 수 있음.

클라우드 게이밍



e스포츠

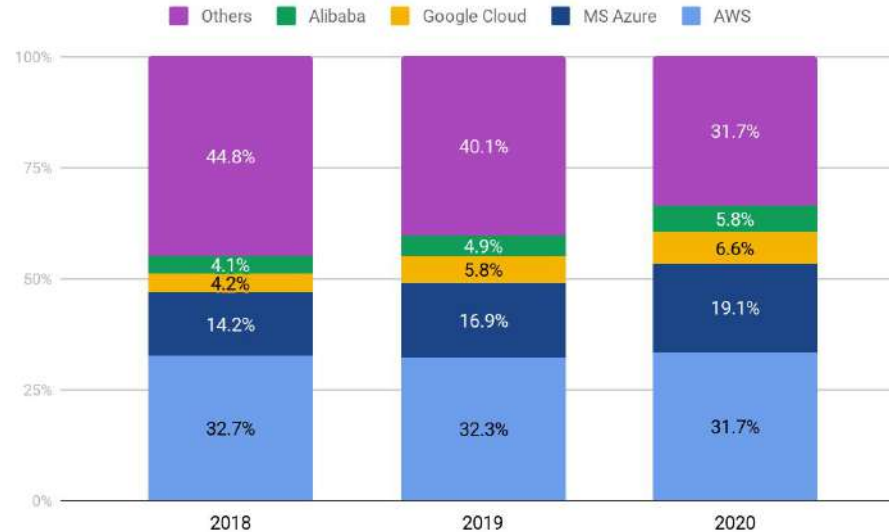


클라우드 게이밍이 e스포츠의 스트리밍 플랫폼과 연동

※ Source : Cloud Gaming Market: Global Industry Trends, Share, Size, Growth, Opportunity and Forecast 2021-2026(imarc, 2021)([LINK](#))

AMAZON이 클라우드 인프라 서비스의 절대 강자였으나, 최근 MS의 성장이 괄목할만 함.

글로벌 클라우드 경쟁 심화



※ Source : Cloud infrastructure services spend up 37% in Q4 2019 to top US\$107 billion for the full year([LINK](#)), Global cloud services market surges by US\$10 billion in Q4 2020([LINK](#))

MS는 기존 Windows 생태계를 활용하여 하이브리드 클라우드 시장을 선점했으며, Office SaaS 강점을 활용하여 IaaS/PaaS 확대중임.

MS의 강점

하이브리드 클라우드 시장 선점

- '17년 Azure Stack(Azure 하이브리드 클라우드 버전) 출시하며 선도
 - 고객의 On-Premise 데이터센터에 MS S/W가 설치되는 구조로 퍼블릭 클라우드인 Azure와 프라이빗 클라우드를 동시에 활용 가능
 - 특히 보안 등의 이슈로 하이브리드 클라우드 수요가 높아지는 상황에서 Window 기반 엔터프라이즈 기업들의 클라우드 전환 용DL
- ※ 아직까진 On-premise와 퍼블릭 클라우드를 완벽히 지원하는 유일한 案

확산된 Window 생태계 활용 가능

- Windows 사용자가 Azure 사용시 누리는 다양한 장점
 - Windows 기반 프로그램 이전 시, 높은 파일 상호 호환성
 - Windows Server 등 라이선스 추가 지출 불필요
 - 관리자 환경이 Windows와 유사
- Windows Server를 AWS EC2에 설치할 경우 리눅스 서버 대비 2배 이상 저렴.

MS의 확산 전략

기존 Windows 계약을 활용하여 Azure 클라우드 서비스 사용 유도

- Windows Server를 Azure로 이전하는 경우 클라우드 계약에 대해 기본적인 할인 혜택을 부여하고, 기존 사용중인 On-Premise 제품과 서비스 계약에 대해서도 추가적인 할인을 제시하여 유도

SaaS 시장에서의 강점을 IaaS/PaaS와 융합

- 업무용 S/W 시장에서 압도적인 점유율을 보이는 MS Office와 같은 소프트웨어를 통해 IaaS/PaaS의 사용을 유도

※ Source : 클라우드 전쟁, 1조달러 클럽을 향한 왕좌의 게임(삼성증권, 2019)([LINK](#))

AMAZON은 개발자들이 가장 선호하는 클라우드 플랫폼으로 시장을 선두하고 있음. 하지만 최근 서비스 영역 확장으로 사업 영역 관점에서 고객이 경쟁사로 바뀌는 경우가 증가하고있음.

장점과 전략

AWS는 개발자들이 가장 선호하는 클라우드 플랫폼

- Accenture(2018) 설문에 따르면 15개 클라우드 플랫폼 중 AWS가 개발자들이 가장 선호하는 플랫폼
 - 아마존이 개발자에 대해 우호적 때문에
 - 개발자 중심의 생태계를 조성하기 때문에

고객 피드백 기반의 서비스 개발이 AWS 기본 전략

- 개발자 중심의 생태계 조성 = 고객이 원하는 것을 파악하고 이를 최대한 반영하여 실제 서비스로 제공, 즉 피드백 기반의 신속한 서비스 제공이 전략
 - AWS Snowball, 오지에 있는 고객에게 Snowball(소형데이터센터 장치)를 마치 택배처럼 보낸 후, 현지 데이터센터에서 수집된 데이터를 복사한 이후 다시 AWS의 데이터 센터로 가져와 분석하고 고객에게 결과를 전달하는 SVC

이슈 요인

AMAZON의 서비스 영역 확장으로 고객들과 충돌

- AMAZON이 비즈니스 영역을 확장한다는 점이 아마존 클라우드에게 약점이 되고 있으며, 이 부분이 더 확대될 전망이다
 - 비즈니스상 아마존과 경쟁하는 업체들이 AWS를 꺼리기 시작함.
 - Kroger의 CIO는 `17년 CNBC 인터뷰에서 '우리가 아마존의 성장을 도울 이유가 없다' 라고 하며 AMAZON을 선택지에서 배제함.

기업	서비스
Walmart	5년간 Azure 사용 계약 체결
eBay	구글 클라우드 사용
Kroger	MS와 디지털 기반 식료품 마켓 사업 파트너십 체결
Walgreens	7년간 Azure 사용 계약 체결
Albertsons	3년간 Azure+Office365 사용 계약 체결

※ Source : 게임계의 넷플릭스로 도약(삼성증권, 2019)(LINK)

스마트폰과 함께 사용성이 높은 지급결제 시장에 사용 또는 개발 편의성을 기반으로 새로운 금융 기업들이 성장하고 있음. 이들은 사용자를 기반으로 단순 금융서비스를 비롯해 생활 밀착 서비스로 거듭나고 있음.

시장 기회

- 스마트폰과 함께 내가 있는 바로 그 장소에서 바로 금융 서비스를 이용할 수 있게 됨.
- 지급 결제 시장을 새로운 변화 속 금융서비스를 시작할 수 있는 시장 기회로 포착하고 신규 기업들이 진입
 - 이용자들이 생활 속에서 자주 사용하고 다른 서비스와 연결되는 점점 서비스여서 금융 생활 플랫폼으로 거듭날 수 있는 가능성이 높기 때문
 - 거래 횟수는 많으면서도 완전 가상 금융서비스로써 비용을 낮출 수 있기 때문에 거래량이 늘수록 상대적 거래 비용이 더 떨어지기 때문에 기존 금융 서비스 기업보다 경쟁력 우위가 있기 때문

신규 진입 기업 예시



- 토스는 스마트폰 중심의 모바일 환경에 맞춰 편의성 높은 지급 결제 서비스로 시장에 진입해서 이제 은행업, 보험업, 증권업 등으로 사업 영역을 확대 중임.
 - 한국의 **ACTIVE-X** 사용 환경 속에서 사용자 관점에서의 편의성을 기반으로 사업 확대



- 스트라이프는 온라인 결제 시장에 새로운 시장 기회가 있다는 점을 인식하고 시장에 진입해서, 거래 시스템 전반을 제공하는 플랫폼으로 거듭나고 있음.
 - 온라인 쇼핑몰 사업자 관점에서 코드 7줄이면 결제시스템 구축이 가능하도록 하는 등 사업자 관점에서 편의성 극대화 시킴

스마트폰이 중심이 되는 모바일 쇼핑 환경 속에서 그 이용 경험이 늘면서 발생하는 파생적 욕망들을 충족시키는 다양한 쇼핑 서비스들이 등장하고 있음.

즉시 받아볼 수 있는 욕망을 충족



- 쿠팡은 당시 인터넷 쇼핑의 핵심 경쟁 패러다임이었던 가격 경쟁을 넘어서는 고객 만족과 시간적 가치를 제공하게 됨.
- 고객 만족을 통해서 입소문을 만들어 추가적 마케팅 비용없이도 고객을 더 많이 유치하고 또 한번 구매한 고객은 더 많이 구매하도록 유도는 등 선순환적 규모의 경제 달성
- 이를 위한 비용 절감 방안으로 수수료 모델이 아닌 직접 매입으로 사업모델 변경, 배송 규모의 경제를 바탕으로 배송 인력 내재화

중고 거래 시장 확대



- 당근마켓은 중고물품 거래하는 상거래 사이트가 아닌 지역 기반 커뮤니티 지향
- 중고품 거래 성사율을 높이기 위해 더 넓은 지역의 구매자와 수요자를 연결하는 다른 서비스들과 달리 지역기반의 중고 거래 지향
 - 거주하는 곳 반경 6km 내 상품을 검색해 볼 수 있도록 하는 등 지역 내 이웃과 거래강조
- '20년 '동네생활' 서비스를 오픈하면서 동네 상권 소상공인과 주민을 연결하는 서비스를 출시하는 등 지역생활 커뮤니티 서비스로 진화

라이브를 활용한 쇼핑



- 방송 또는 채팅 등 스마트폰의 핵심 서비스를 활용한 새로운 쇼핑 경험을 제공하는 서비스도 증가하고 있음. 대표적인 예로 라이브 커머스가 있는데, 쉽게 스마트폰 홈쇼핑이라고 생각하면 쉬움.
- IT에 친숙한 세대들은 '네이버 라이브'뿐만 아니라, 인스타그램, 페이스북, 카카오TV, 유튜브 등 다양한 채널을 활용하여 라이브 커머스를 진행하고 있음.

언제 어디서나 주문 가능한 쇼핑을 뒷받침하게 위해 물류는 보관과 배달에서 가장 안전하고 빠름을 필요로 하는 신선 상품 배송도 보편화되는 수준으로 빠르게 고도화되고 성장하고 있음.

중국의 신선상품 물류 3가지 모델 비교

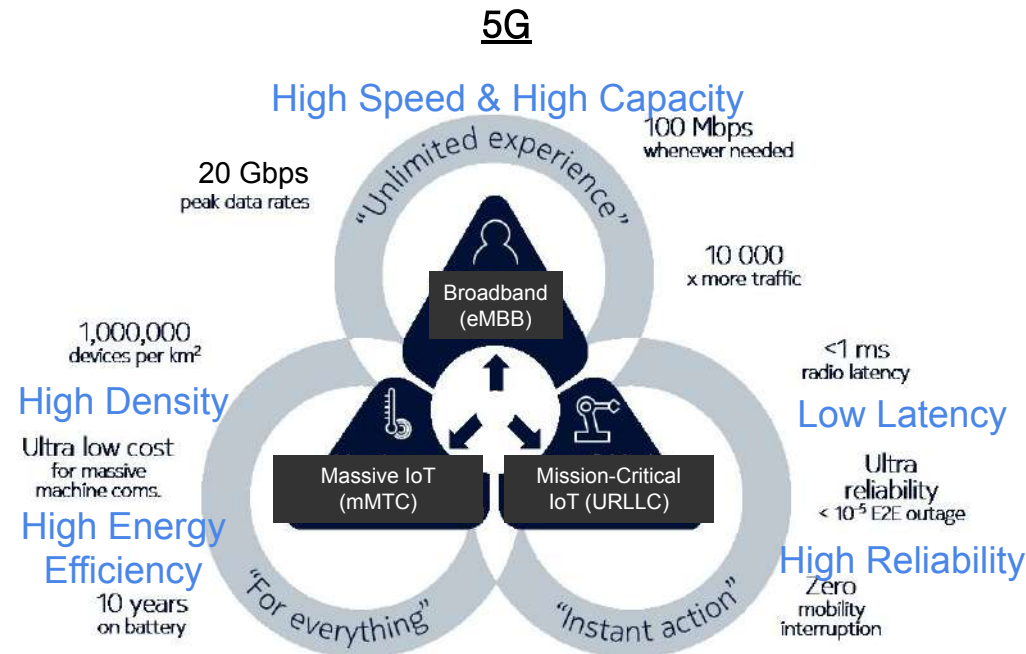
	점창 일체화 모델 (店仓一体化)	전치창 모델 (前置仓)	제3자 플랫폼 모델
대표기업	허마셴성(盒马鲜生), 용후이(永辉买菜), 세븐프레쉬(7FRESH)	메이르유셴(每日优鲜), 딩둥(叮咚买菜), 메이똬(美团买菜), 푸푸슈퍼(朴朴超市)	징둥다오자(京东到家), 뉘뎨(多点), 어러머(饿了么), 메이똬(美团外卖), 타오셴다(淘鲜达)
강점	매장 체험	품질 보장, 배송 반경 넓음, 온라인 대응력 높음	다수 고객 확보 및 대응, 품목과 배송 범위 확대
약점	배송 반경 제한, 온라인 대응력 부족	배송 비용 상승 가능	공급 사슬 통제력 약함

※ Source :코로나19가 불러온 소비행태 변화와 신소매업 부상 (박재근, 2020)([LINK](#))

| VI. 5G 기술에 대한 이해

- 5G 정의
- 5G 구현 기술

5G는 스마트폰을 잇는 차세대 기술혁신을 가능하게 할 인프라로 eMBB, mMTC, URLLC 특징을 지니고 있음.



시사점

Peak data speed: 20 Gbps	eMBB (Broadband)	더 빠르고, 실감나는 콘텐츠 환경
Device density : 1 million / km ²	mMTC (Massive IoT)	더 많고, 더 안정적인 사물 인터넷 환경
Data traffic latency : < 1ms	URLLC (Mission-Critical IoT)	데이터 확산으로 인공지능 확대

※ Source : Unleashing the Potential of 5G(LINK)

현재 5G 수준은 4G로도 충분한 스마트폰을 이용할 수 있는 정도임. 찐 5G라면 2가지 종류의 주파수와 함께 5가지 요소를 모두 충족시켜야 스마트폰 너머 XR, IoT 사용이 가능해 질 것임.

찐 5G를 구성하는 2x5 구성 요소

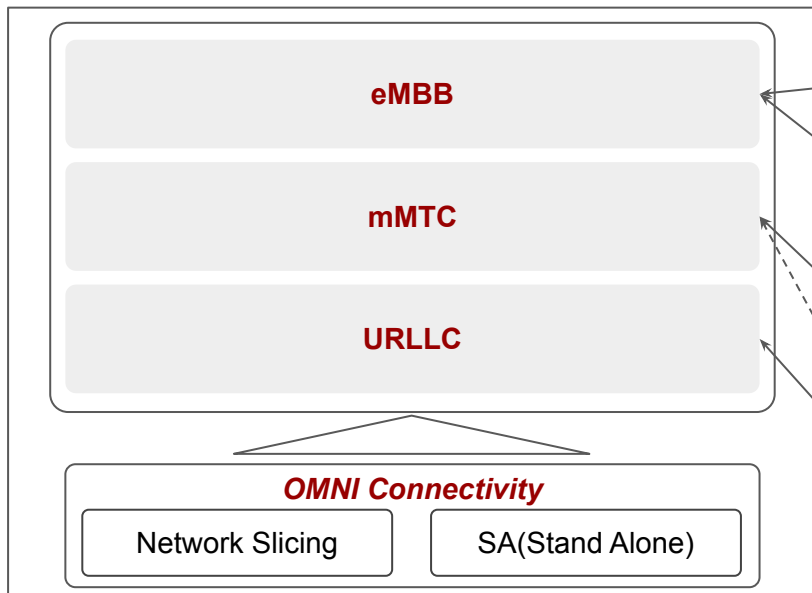
	주파수 대역	기기	기지국	코어망(SA)	네트워크슬라이싱
Sub 6GHz	√	√	√		
Mm Wave					

※ √ 표시는 현재 한국에서 제공 중인 수준

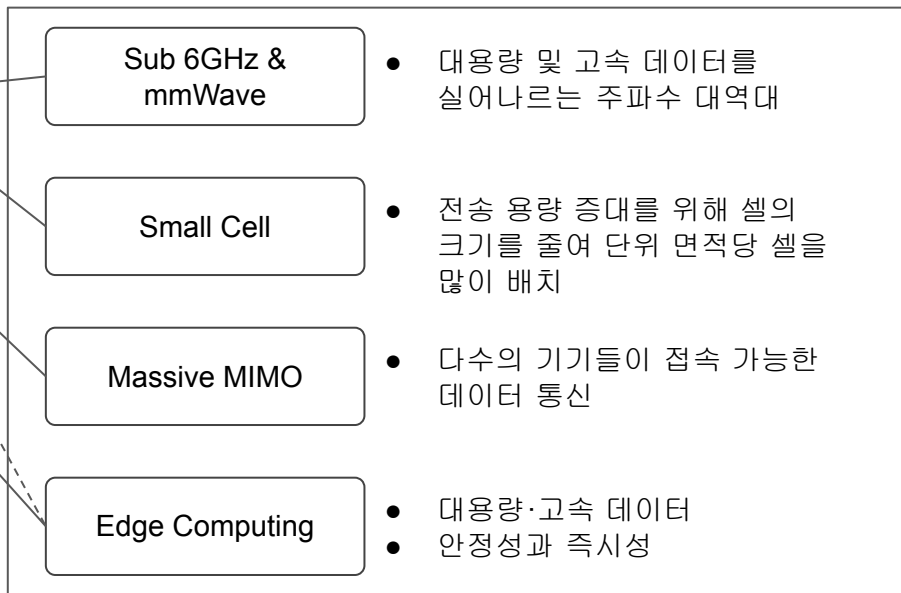
※ 코어망이 5G가 되고, 네트워크 슬라이싱이 제공되어야 스마트폰이 아닌 다른 기기 사용 가능해짐.

5G의 eMBB 구현은 Sub 6GHz와 mmWave, Small Cell 기술 필요, mMTC 구현은 Massive MIMO와 Edge Computing 구현 필요, URLLC 구현은 Small Cell과 Edge Computing 구현 필요

5G의 3가지 특징 커버 기술

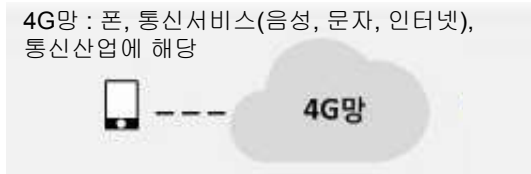


개별 기술



5G 환경 속에서는 브로드밴드 환경, 다기기 접속 IoT 환경, 목적 최적화 IoT 환경의 사용성을 Network Slicing 기술을 활용해 하나의 망·기술로 Cover 가능함.

4G→5G로의 전환



하나의 망으로 가상화가 가능



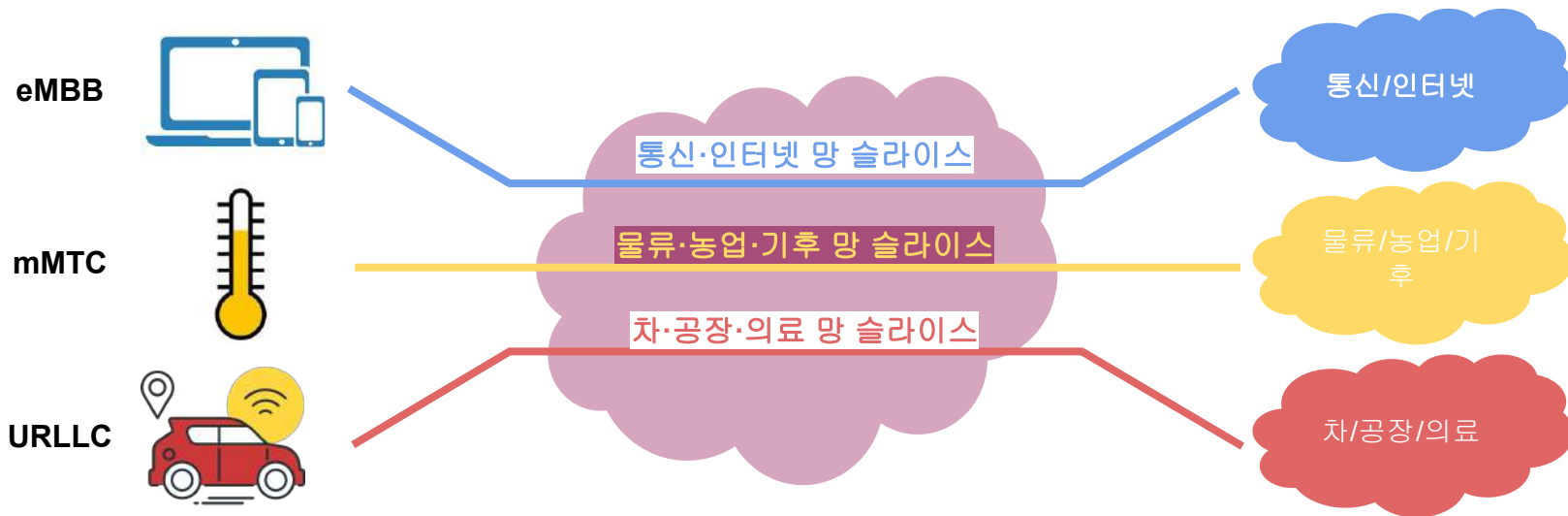
※ Source : 5G 핵심기술-E2E Network Slicing: 뭐고, 왜 필요하고, 어떻게 만드나?(NetMania)([LINK](#))

2.2. 네트워크 슬라이싱

① 개요

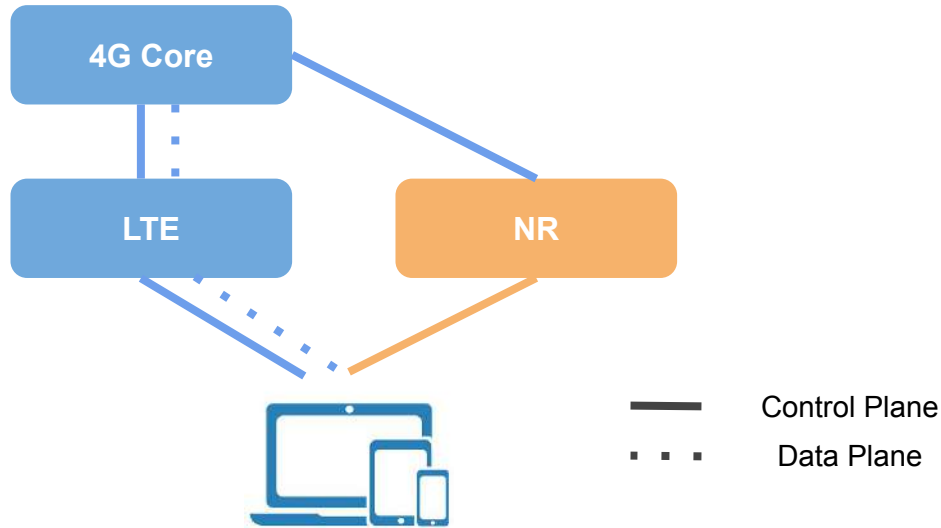
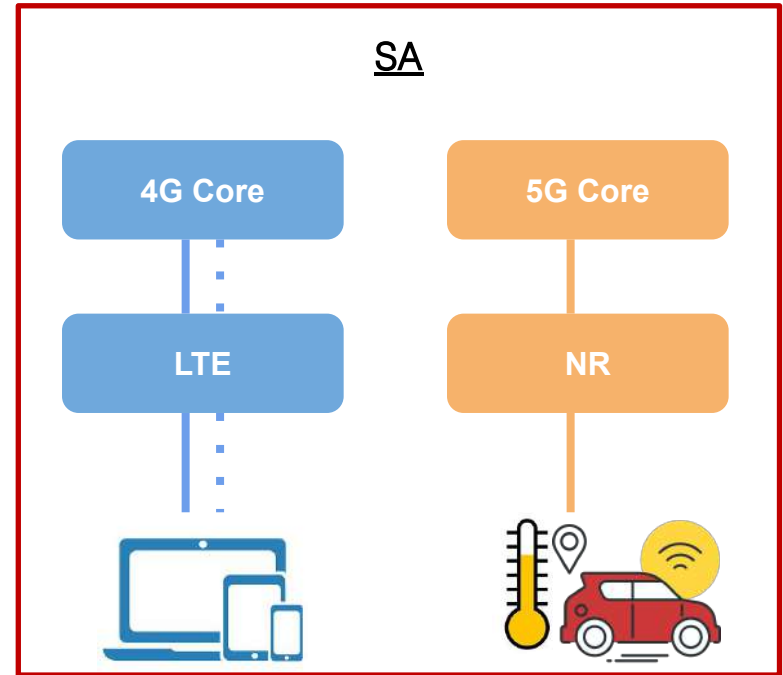
네트워크 슬라이싱은 하나의 물리적인 코어 네트워크 인프라를 서비스 형태에 따라 다수의 독립적인 가상 네트워크로 분리하여 각각의 슬라이스를 통해 다양한 맞춤형 서비스를 제공할 수 있도록 하는 네트워크 기술임.

논리적 분리



※ Source : 5G 국제 표준의 이해(3GPP 5G NR 표준의 핵심 기술과 삼성전자 3GPP 의장단 인터뷰([LINK](#)))

5G의 IoT가 본격화 되기 위해서는 SA가 보편화 되어야 함. 그 이유는 5G가 네트워크 슬라이싱 기술로 IoT를 하나의 망으로 제공 가능할 수 있기 때문임.

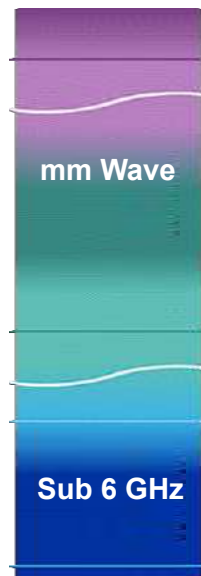
NSASA

5G는 대용량 데이터를 빠르게 처리하고, 지연시간이 적은 서비스 제공을 위해 과거 신호처리가 매우 어려운 밀리미터파장대를 사용함.

밀리미터파와 Sub 6GHz

- 밀리미터파는 광대역 전송이 가능하나
 - 파동이 멀리 전송되지 않고
 - 쉽게 차단되는 문제가 있음.
 - ※ 스마트폰에서 안테나가 있는 부분에 손을 올려 뒤통도 신호가 방해 받을 수 있음.

- 넓은 커버리지와 다양한 5G 사용 사례를 위한 용량을 제공
 - 더 빠르고 변동이 크지 않은 데이터 속도로 실내외의 더 많은 사용자들을 지원할 수 있음.



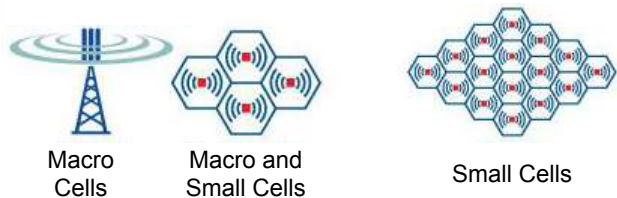
- 밀리미터파가 고밀도 도시 지역과 혼잡한 실내 환경에 적합하다면

- Sub 6 GHz 이하 대역은 광범위한 5G 커버리지를 위한 스펙트럼임.

※ Source : 5G 밀리미터파에 대해 알아야 할 (거의) 모든 것(Qualcomm Korea, 2018)([LINK](#))

전송 용량 증대를 위해 셀의 크기를 줄여 단위 면적당 셀을 많이 배치하는 스몰셀 구조를 활용해야 하며, 동시에 끊김 없는 체감 품질 보장을 위해 동적 구성이 가능하도록 지속 발전 중임.

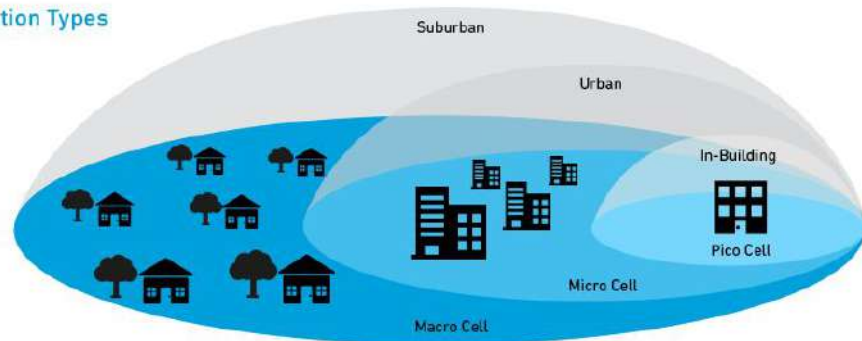
스몰셀 정의



- 기존의 수 km의 영역을 가지는 광역 기지국이 아닌 소출력을 이용하여 수백 ~ 수십 m의 영역을 갖는 기지국을 의미
- 이동통신망의 셀간 간격(ISD; Inter Site Distance)이 도심 내 핫스팟 지역을 중심으로 작아지고 있으며, 향후 셀 크기는 점점 더 조밀해 질 것으로 예상

스몰셀 분류

Base Station Types



Cell Type	Output Power (W)	Cell Radius (km)	Users	Locations
Femtocell	0.001 to 0.25	0.010 to 0.1	1 to 30	Indoor
Pico Cell	0.25 to 1	0.1 to 0.2	30 to 100	Indoor/Outdoor
Micro Cell	1 to 10	0.2 to 2.0	100 to 2000	Indoor/Outdoor
Macro Cell	10 to >50	8 to 30	>2000	Outdoor

Small Cell

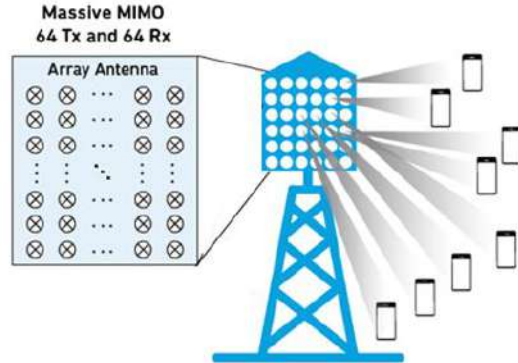
※ Source : 5G NR 기반 개방형 스몰셀 기술 동향(LINK)

※ Source : Small Cell Networks and the Evolution of 5G(LINK)

4G까지의 MIMO를 넘어 100개 이상의 안테나로 구동되는 Massive MIMO는 5G부터 적용되는 Concept으로 더 많은 기기 또는 사용자가 접속할 수 있도록 기술임.

Massive MIMO

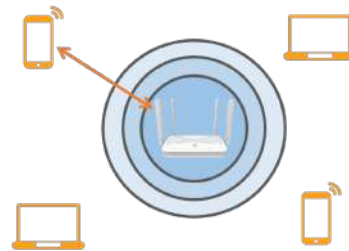
- Massive MIMO는 안테나 수를 늘려 다중 사용자 또는 기기를 연결해 전송 용량과 속도를 높이는 기술임.
- 4G에서는 4×4(송신 안테나 4개, 수신 안테나 4개)나 8×8의 MIMO 안테나가 주로 사용되지만, 5G에서는 100개 이상으로 64×64까지 안테나 수가 증가 예상



※ Source : 5G가 촉발할 산업 생태계 변화(삼성KPMG)([LINK](#))

User Type에 따른 분류

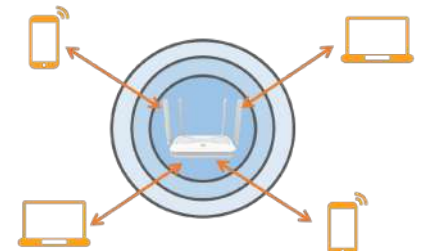
Single User MIMO



- 라우터 (Router), 또는 기지국 (B2)에서 한번에 하나의 기기와의 통신하는 방식

※ Source : What is MU-MIMO([LINK](#))

Multi User MIMO



- 라우터 (Router) 또는 기지국 (BS)에서 동시다발적으로 기기와 통신할 수 있는 방식

엣지 컴퓨팅은 초저지연성 서비스에 적합하도록 데이터를 중앙 집중형 클라우드에 보내지 않고 네트워크 말단의 장치 및 기기 근처에 배치하는 것임.

엣지 컴퓨팅 개념

시사점

클라우드 컴퓨팅이 사용자 기기의 통제가 중앙 데이터 센터에서 주로 이뤄지는 방식인 반면, 엣지 컴퓨팅은 사용자 기기에서 직접 컴퓨팅이 이뤄지는 기술

속성	클라우드 컴퓨팅	엣지 컴퓨팅
지연시간	김	짧음
서비스지역	인터넷	로컬네트워크 인근
지역식별	불가능	가능
해킹가능성	높음	낮음
통신방식	중앙집중식	분산형
서버 수	적음	많음
이동성 지원	제한적	광범위

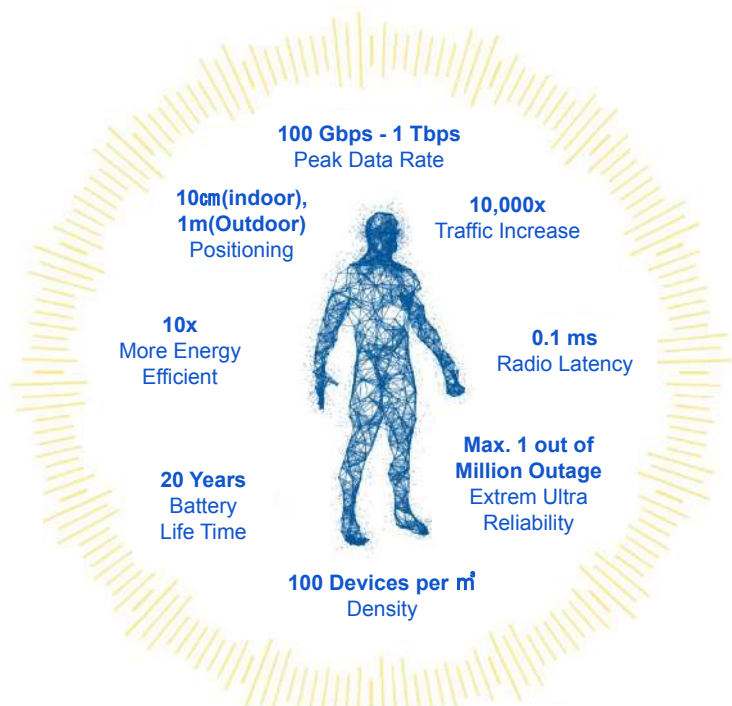
- 엣지 컴퓨팅은 프로세서와 데이터를 중앙 데이터 센터 컴퓨팅 플랫폼(클라우드)에 보내지 않고 네트워크 말단의 장치 및 기기 근처에 배치하는 것
- 데이터가 수집되는 끝단(엣지)에서 데이터를 즉시 분석하고 현장에 적용하기 때문에 클라우드를 이용하는 것보다 즉시성과 안정성이 담보되는 컴퓨팅 기술로 평가됨.
- 지연 시간 없이 상황에 대응할 수 있는 기술을 제공하므로, 빠른 응답속도가 요구되는 환경에 효과적
- 실제로 안정성을 요구하는 자율주행자동차, 항공엔진, 드론은 순간적인 네트워크 지연이나 데이터 전송오류가 치명적인 사고로 이어질 수 있기 때문에 엣지 컴퓨팅의 짧은 지연시간이 중요한 요구사항임.

※ Source : 클라우드 컴퓨팅을 넘어서... 엣지 컴퓨팅의 개념과 사례([LINK](#))

| VII. 6G 기술에 대한 이해

- 6G 정의
- 6G 기술
- 6G의 기술적 의미

현재까지 6G의 정의는 5G를 더 고도화시킨 Extreme eMBB, mMTC, URLLC의 특징을 보여주고 있음. 또 360°·홀로그램 콘텐츠 및 실내 서비스 구현을 위해 Local Positioning도 고도화 中



6G SPEC 세부 내용

eXtream eMBB	<ul style="list-style-type: none"> • 100 Gbps ~ 1 Tbps (Peak Data Rate) • 10,000x (Traffic Increase)
eXtream mMTC	<ul style="list-style-type: none"> • 10x (More Energy Efficient) • 20 Years (Battery Life Time) • 100 Devices per m³ (Density)
eXtream URLLC	<ul style="list-style-type: none"> • 0.1 ms (Radio Latency) • Max. 1 out of Million Outage (Extreme Ultra Reliability)
+	
Local Positioning	<ul style="list-style-type: none"> • 10cm(indoor), 1m(Outdoor) (Positioning)

※ Source : Key Driver and Research challenges for 6G Ubiquitous Wireless Intelligence(6G Flagshop University of OULU, 2019)([LINK](#))

6G는 eMBB, mMTC, URLLC가 한층 더 강화될 뿐만 아니라 더 정확하게(Accuracy), 360°&3D 콘텐츠를 가능하게 하는 등 고도화가 진행될 예정임.

<u>SPEC</u>		<u>4G</u>	<u>5G</u>	<u>6G</u>
Data Rate	Peak Data Rate	1Gbps(DL)/0.5Gbps(UL)	20Gbps(DL)/10Gbps(UL)	1Tbps(DL)/1Tbps(UL)
	User Experience Data Rate		100Mbps/ 50Mbps 2D	10 Gbps 3D everywhere
Localization Precision			10cm on 2D	1cm on 3D
Capacity Density		2K Active Users per km ²	1M devices per km ²	10M devices per km ³ 100 devices per m ³
Energy/bit		NS	NS	1 pJ/bit
Latency		~ 50 ms	~ 1 ms	~ 0.1 ms
Jitter		NS	NS	1 μs
Reliability(frame error rate)			99.999%, 10 ⁻⁵	10 ⁻⁹

※ Source : Key Driver and Research challenges for 6G Ubiquitous Wireless Intelligence(6G Flagshop University of OULU,2019)([LINK](#)), Made in 5G(CATAPULT Digital, 2019)([LINK](#)), 5G Road to a Super-connected World(Huawei, 2019)([LINK](#))

6G는 5G를 더 고도화하는 기술적 특징을 가졌기에 5G 기술의 고도화와 초고주파수 통신을 지원하는 기술, 초절전형 기술, 인공지능 등의 기술 발전이 뒷받침되어야 할 것임.

6G 기술 특징

eXtream eMBB

(극초고속/X-eMBB)

더 빠르게
더 대용량으로
더 정확하게

eXtreme mMTC

(극초연결/X-mMTC)

더 많이
더 저에너지로

eXtreme URLLC

(극초저지연/X-URLLC)

더 즉각적으로
더 안정적으로

6G 구현에 꼭 필요한 기술

5G +

초고주파수
통신

- 테라헤르츠 대역 통신
 - 0.1~10THz(0.3~3THz)
 - 센싱, 이미징과 통신

초절전형
기술

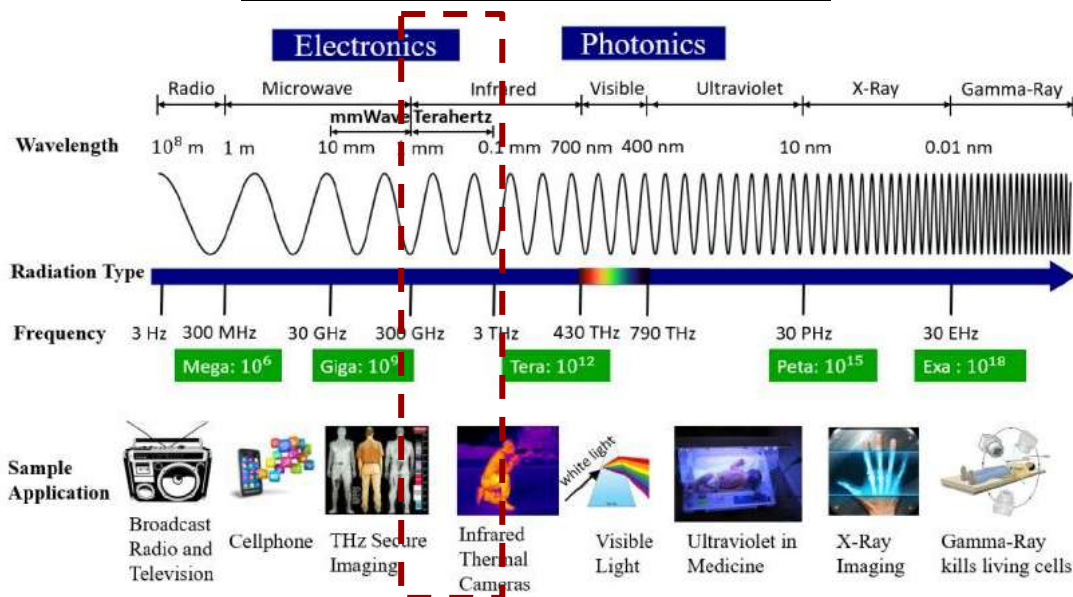
- 초저전력 통신, 저전력 배터리 솔루션, 에너지 하베스팅, 백스캐터 (Backscatter) 통신

초편재형
인공 지능

- A.I. in Network
 - A.I. in network & MEC
 - Pervasive A.I.

6G를 가능하게 하는 THz(테라 헤르츠) 주파수는 전파의 투과성과 광파의 직진성을 동시에 보유한 주파수로, 데이터 통신 외 다양한 분야에서 활용되는 주파수 대역임.

주파수 대역별 특징 및 Application



THz(테라 헤르츠) 이해

- THz: 적외선과 밀리미터파 사이에 존재하는 0.1~10THz 주파수 영역의 전자기 파임.
 - Polaritonics: 전파의 투과성과 광파의 직진성 동시에 보유한 주파수
-
- THz 기술은 소자 개발, 분광, 영상 기술 등의 기초과학에서부터 의공학, 보안, 환경/우주, 정보통신 등의 다양한 응용 분야에도 적용 중

※ Source : Wireless Communications and Applications Above 100GHz: Opportunities and Challenges for 6G and Beyond(IEEE, 2019, [LINK](#)) ※ Source : Terahertz Photonics(박경현, 2014)([LINK](#))

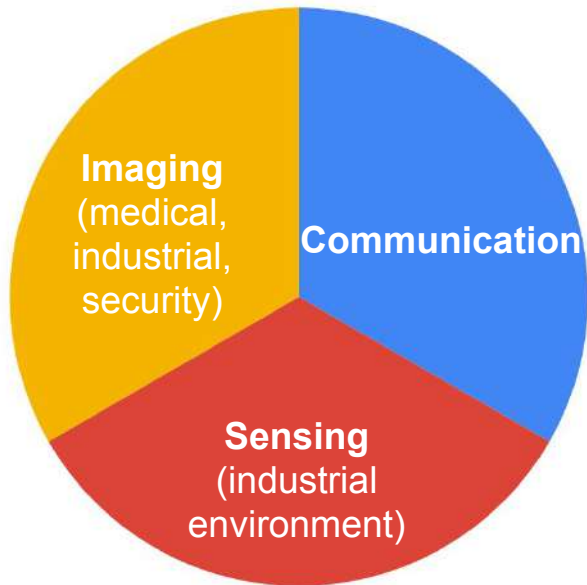
THz 주파수는 투과성, 직진성, 무해성, 대용량 무선통신 외에 다양한 검사 영역에서 활용 가능한 특징을 갖고 있음.

THz 주파수 특징 5가지

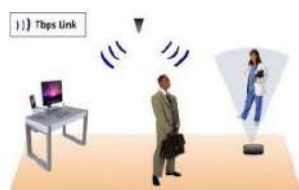
- [전파의 투과성] 종이, 나무, 플라스틱 등 비금속 물질에 대한 투과성이 좋음.
- [광파의 직진성] 자외선과 가시광과 비교해 낮은 산란 효과
- [무해성] X-선, 감마선과 달리 인체에 무해한 전파
- [대용량]밀리미터파, 마이크로파보다 높은 공간(영상) 해상도와 분해능을 가능케하는 대용량 데이터 통신 이점
- [적용분야] 안전, 보안, 결함 등 비파괴 검사, 폭발물 및 의약품 검사, 의료영상, 차세대 무선통신 분야에 적합

THz 주파수는 이동통신 뿐만 아니라 겉으로 드러나지 않는 사물 내부의 이미지화 및 점검용으로도 활용되고 있음.

카테고리



THz의 다양한 Application 종류



Communication



문화 유산



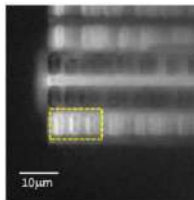
이미징

(Bio-)Medical

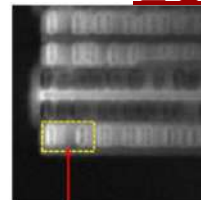
(바이오)-의료



보안



반도체 품질 점검 공정



센싱



페인트 품질 점검

※ Source : A THz network(ABB, 2019)([LINK](#))

THz(테라헤르츠)는 광파 기반과 전파 기반의 데이터 송수신이 가능함. 광파는 높은 변조 스피드 및 포토믹서에서 광(유선)-무선 신호를 자동으로 변환시켜 광-전 전환의 지연시간이 없음.

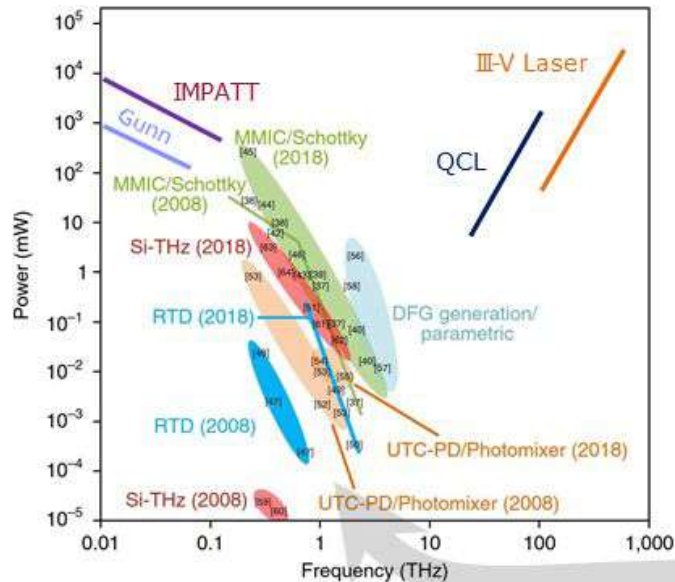
전파 및 광파 기반 THz 송신기(전파 발생기)

	전파(Electrons)		광파(Photons)
	칩(CHIP)	MMIC	
<u>주요 부품</u>	RTD	Integrated Chip	포토믹서(UTC-PD)
<u>장점</u>	변조신호 생성간단, 2D배열 집적 가능	고출력	O-E 지연시간 없음.
<u>출력 전력</u>	400 μ W	10 mW	1 mW
<u>변조 스피드</u>	30 Gbps	30 Gbps	50 Gbps
<u>변조 포맷</u>	ASK, FDM	ASK, FDM, QPSK, QAM	ASK, FDM, QPSK, QAM
<u>주파수 튜닝성</u>	Narrow(70GHz)	Narrow(30GHz)	Wide(>1THz)
<u>광(유선)-무선 신호 전환</u>	추가적인 Optical-Electrical(O-E) 변환 필요		포토믹서에서 자동 변환

※ Source : 포토닉스 기반 테라헤르츠 무선통신 기술 동향(ETRI 김현수 외 9명, 2019)([LINK](#))

고주파 대역으로 갈수록 출력이 떨어지며, 전파에서 광파 중심의 데이터 송·수신이 대세가 될 전망이다. 광파 데이터 송신에 필요한 포토믹서 등 관련 기술 역량 개발 및 축적이 필요함.

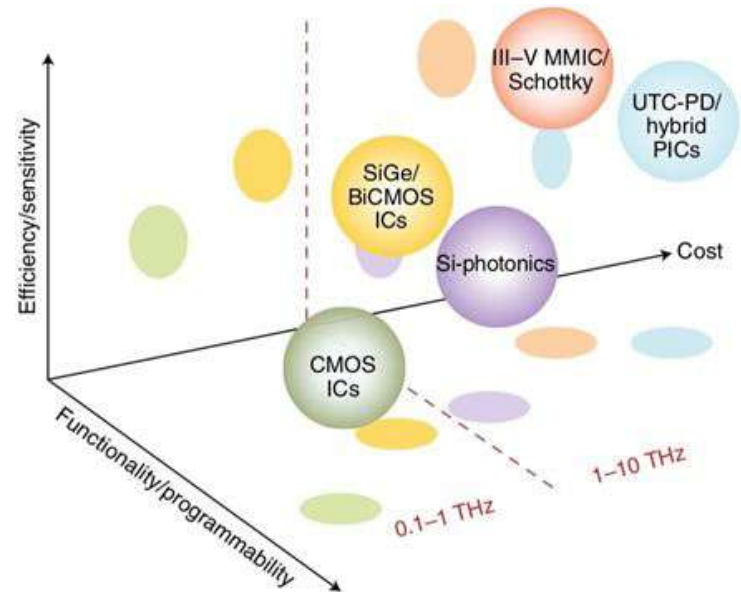
주파수 대역에 따른 전파 발생 방법과 출력간 상관 관계



Technological THz gap

※ Source : A THz network(ABB, 2019)([LINK](#))

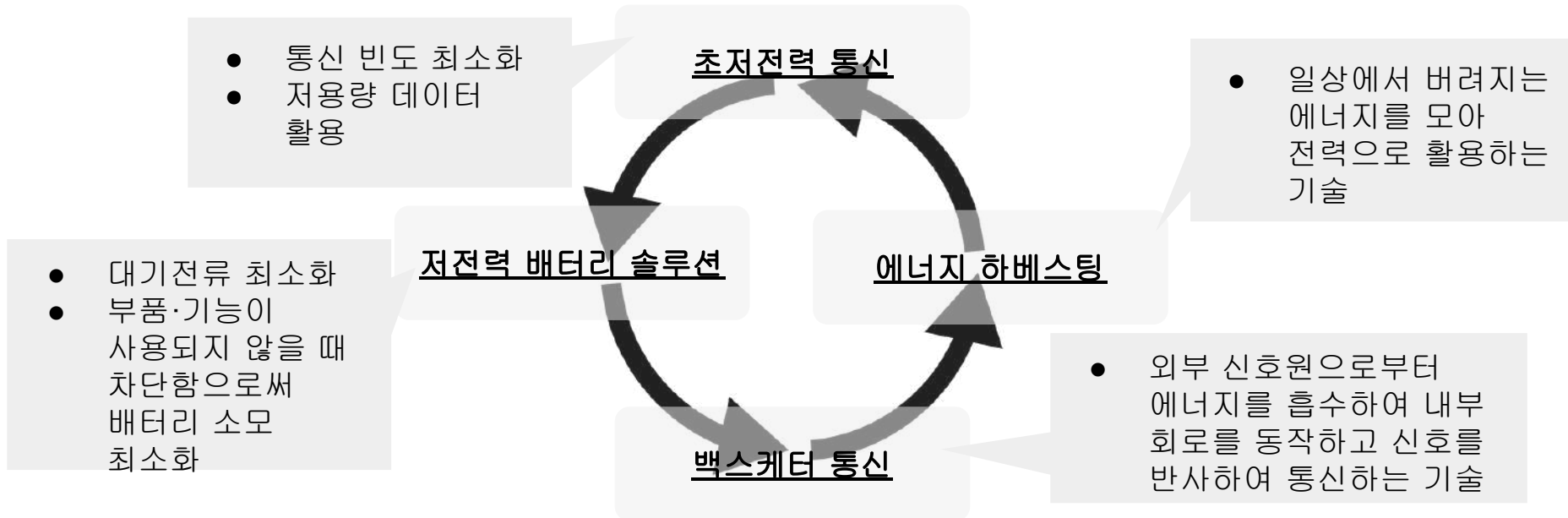
전자파 vs. 광파



용어	내용	출처
파원	파원은 파동을 일으키는 근본 원인임. 여기서 파동은 파원에서 발생한 진동이 다른 곳으로 퍼져나가는 현상임. 전파의 파원은 송신 안테나	Naver(LINK)
RTD	밴드 갭이 큰 물질 사이에 작은 밴드 갭을 갖는 물질을 삽입하여 그 구조를 통과할 때 발생하는 효과를 이용하는 다이오드, 고속 동작의 특성을 가지며 저전력 속성을 보임.	
검출기	일반적인 측정 장치 중에서 검출기라 불리는 것들은 전압, 전류, 온도, 빛과 같은 물리량을 측정하되 측정된 물리량을 다루기 쉽고 정량적으로 표시할 수 있는 값으로 직접 변환하는 기기임. 좁은 의미에서 검출기는 빛을 검출하는 광 검출기, 입자를 검출하는 입자 검출기 등이 있음.	Naver(LINK)
광 검출기	광 검출기란 특정 대역의 전자기파를 탐지하는 기기임.	Naver(LINK)
분배기	주파수를 신호로 분리하는 장치	Naver(LINK)
증폭기	입력 신호의 에너지를 증가시켜 출력측에 큰 에너지의 변화로 출력하는 장치임.	Naver(LINK)
포토믹싱	고속 광전도 소자에 편광이 동일하고 주파수가 다른 두 레이저를 가하여 두 레이저의 주파수 차이에 해당하는 전자파를 발생시키는 방법	ETRI(LINK)
포토믹서	포토믹싱에 사용되는 고속 광전도 소자. 광전도성 물질 상에 안테나를 형성한 구조를 갖는 반도체 소자로, 입사광에 의해 생성된 전자-정공 쌍을 전류로 변환, 자유공간에 입사광의 저주파 Envelope 의 시간 변화에 비례하는 전자기파를 방출하여, 광을 테라헤르츠파로 변환함.	ETRI(LINK)
UTC-PD	광통신용 소자에서 고속 광검출기로 개발된 일방향 주행 반송자 광검출기(UTC-PD)는 말 그대로 하나의 반송자가 한 방향으로만 진행되는 동작방식을 가지고 있어 고속 동작이 가능하여 연속발진 테라헤르츠파 발생용 포토믹서로 활용함. 일반 광검출기 대비 높은 광입력에서도 속도 저하 없이 동작한다는 점이 테라헤르츠파 발생을 위한 포토믹서로 적합한 특징임.	ETRI(LINK)
QCL	양자 폭포 레이저는 중적외선 광원부터 테라헤르츠파원까지 대역폭이 확장됨. QCL의 액티브 영역은 계단형 포텐셜웰로 이루어져 있으며, 전하가 각 포텐셜웰을 지날 때마다 빛을 방출함.	ETRI(LINK)

6G 초절전형 기술은 ‘초저전력 통신’, ‘저전력 배터리 솔루션’, ‘에너지 하베스팅’, ‘백스케터 통신’으로 접근 하고 있음.

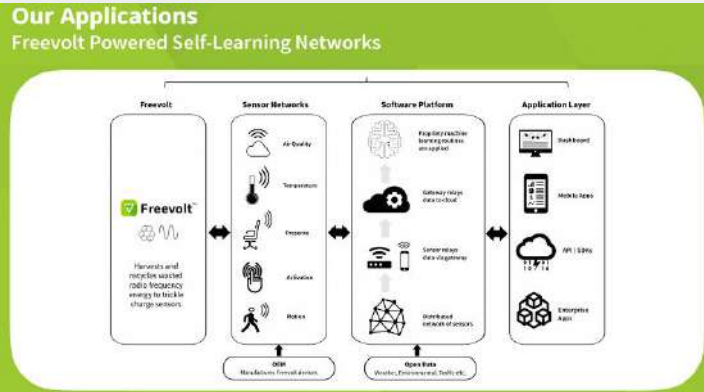
초절전형을 위한 필요 기술들



공기 중에 있는 전자파 에너지를 수집하는 기술 뿐만 아니라 신체 에너지, 진동 에너지, 열에너지 등을 모아 전기 에너지로 바꾸는 기술들이 향후 더욱 더 발전하고 폭 넓게 적용될 전망이다.

전자파 에너지 하베스팅

- 공기 중에 있는 방송 전파나 이동 통신기기 전파 등 수많은 전자파 에너지를 수집하여 활용하는 기술



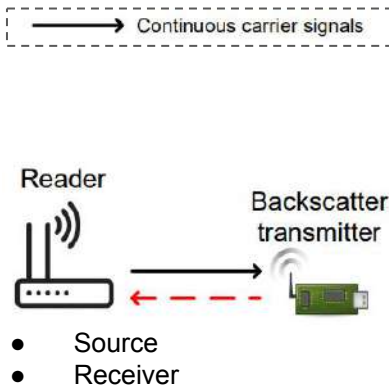
- Drayson Technologies의 Freevolt 센서(다중 대역 안테나와 정류기가 있어 전자파 수집 가능)
- Freevolt IoT 센서를 설치하면 휴대폰이나 WiFi 기기, 디지털 TV에서 나오는 전자파를 수집

기타

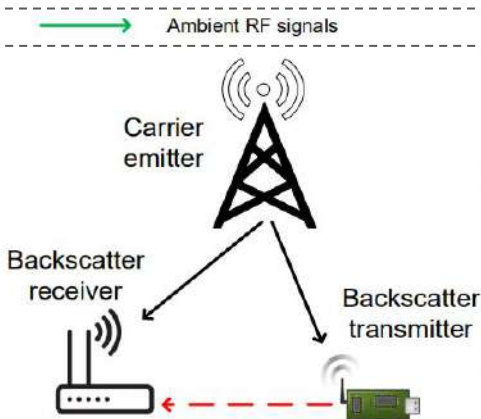
- 신체 에너지 하베스팅 : 신체의 체온, 정전기 등을 통해 다양한 에너지가 매번 발생하는데 이 에너지 활용
- 진동 에너지 하베스팅 : 물체에 진동 혹은 압력을 가해 압전 소자를 자극해 에너지를 생산
- 열에너지 하베스팅 : 산업 현장 및 일상 생활에서 발생하는 폐열을 모아 전기 에너지로 바꾸는 기술

백스케터 통신은 송신 주파수를 다시 되돌려 받으며 통신을 하는 방식에서 시작되어, 통신 중인 다양한 전파를 통해서 에너지를 얻어 통신을 하는 방식임.

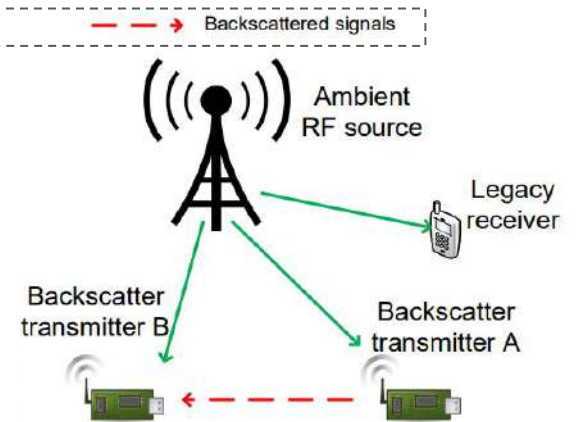
Monostatic Backscatter Comm



Bistatic Backscatter Comm



Ambient Backscatter Comm



- 근거리 RFID에 적용

- 특정 RF에 기반해서, Source와 Receiver가 분리
- 에너지 하베스트 & 데이터 백스케터

- 기존 RF 활용 가능
- 에너지 하베스트 & 데이터 백스케터

※ Source : Ambient Backscatter Communication : A contemporary Survey(Nguyen Van Huynh and etc, 2017)([LINK](#))

6G의 다양한 연결성을 가능하도록, 또 보장하려면 네트워크 곳곳에 인공지능이 편재(Pervasive AI in networks)해 있어야 함.

AI in Network가 필요한 이유

Intelligent
Connectivity(IC)

- 가장 생산적인 네트워크 운영 알고리즘
- AI 지원 대량(Massive) 연결

Deep Connectivity
(DC)

- 클라우드, 엣지 및 컴퓨팅 기기를 위한 Deep Sensing(실시간 능동 검출)
- Deep Learning

Ubiquitous
Connectivity(UC)

- 우주·대기·지상·바다를 커버하는 연결성
- LIS를 위한 원활한 Intelligence

Holographic
Connectivity(HC)

- 끊임없는 XR 사용을 지원하는 커버리지
- 홀로그래픽을 지원하는 PHY 레이어

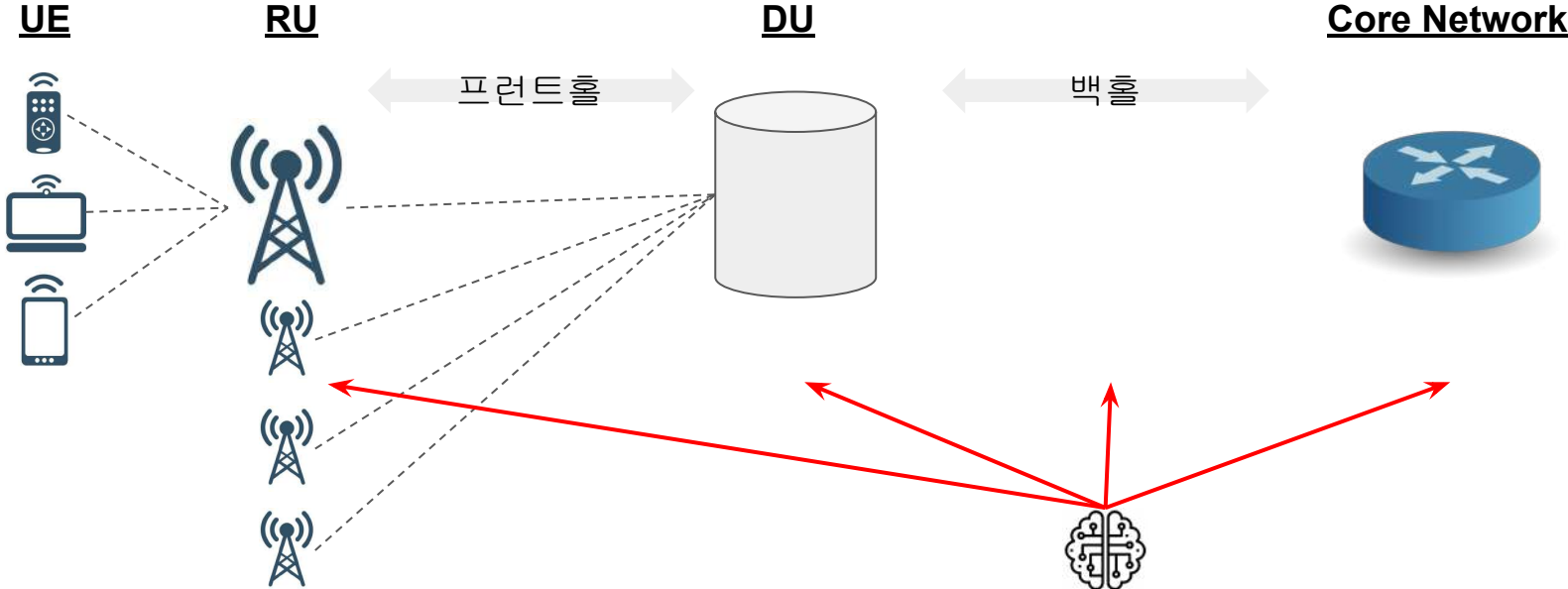
시사점

Pervasive
AI in
Networks

※ Source : Network Intelligizing for Future 6G Wireless Networks How AI will Enable Network Intelligizing?(Md Arifur Rahman, 2019)([LINK](#))

네트워크 구성 요소 하나하나, 그 필요에 따라 인공지능이 적용되어 더 많은 기기와 더 즉각적인 처리와 반응을 제공할 수 있을 것임.

이동통신망 구성도



RU(Radio Unit)는 무선 측 주파수쪽 (단말에서 신호를 보내는) 담당하는 장비, DU(Digital Unit)은 해당 Radio를 IP 통신할 수 있도록 Packet으로 변환하는 장비

이동통신망

기술	분류	정의
이동통신망	코어망	<ul style="list-style-type: none"> 시스템 아키텍처에서 사용자 단말, 무선 접속망, 데이터망을 제외한 전체 또는 일부 기능을 포함
	엣지컴퓨팅	<ul style="list-style-type: none"> 기지국에 분산 클라우드 컴퓨팅을 적용하여 다양한 서비스를 이용자 단말에 가까이 전개하여 시간 지연을 최소화하는 기술
	기지국	<ul style="list-style-type: none"> 단말과 무선으로 연결되어 코어망과 통신 중계 역할을 하며, 송수신기, RF/안테나 등으로 구성
	무선 프론트홀/백홀	<ul style="list-style-type: none"> 무선 백홀: 이동통신망에서 기지국과 코어망 간 데이터 전송 장비 무선 프론트홀: 기지국의 RU(Radio Unit)와 DU(Data Unit)간 데이터 전송 장비
	중계기	<ul style="list-style-type: none"> 이동통신 서비스가 제공되지 않는 전파 음영지역에 설치해 기지국과 단말기를 연결하는 장비(RF중계기, 광중계기 등)
	스몰셀	<ul style="list-style-type: none"> 통상 수 km의 광대역 커버리지를 지원하는 매크로셀과 달리 수십~수백m 정도의 소출력 커버리지를 갖는 소형기지국

전달망/액세스망

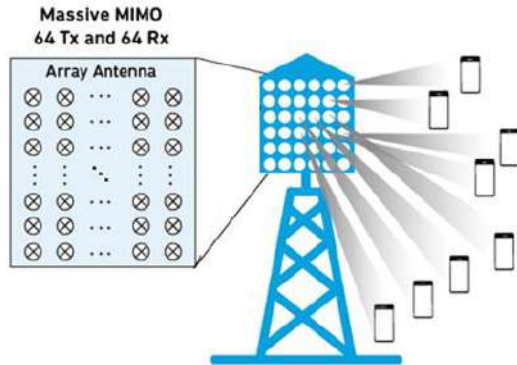
기술	분류	정의
전달망	광 전송장비	<ul style="list-style-type: none"> 광섬유 또는 공간 등을 전송매체로 하여 정보를 광으로 변환 후 한 곳에서 다른 곳으로 전송하는 장비
	패킷 교환장비	<ul style="list-style-type: none"> 다수의 네트워크간 개킷 기반 전달 장비 IP 계층 정보에 기반하여 패킷을 전달하는 시스템인 라우터와 중앙 집중형 제어에 의한 소프트웨어 정의형 네트워크(SDN) 시스템이 있음
	광모듈/소재	<ul style="list-style-type: none"> 광학 원시/검지기, 탐지기 등의 송수신 모듈과 광통신의 전송을 위해 사용되는 광섬유와 이를 이용한 케이블 등
액세스망	프론트홀 광전송 장비	<ul style="list-style-type: none"> 기지국의 무선 셀 사이트 장치 또는 무선 장치를 데이터 센터의 중앙에 있는 디지털 장치에 연결하는 광전송 장비
	유선 액세스 장비	<ul style="list-style-type: none"> 유선 가입자의 단말 장치로 부터 통신 국사를 연결하는 통신망 장비

※ Source : 5G 통신망 기술(KISTEP, 2019)([LINK](#))

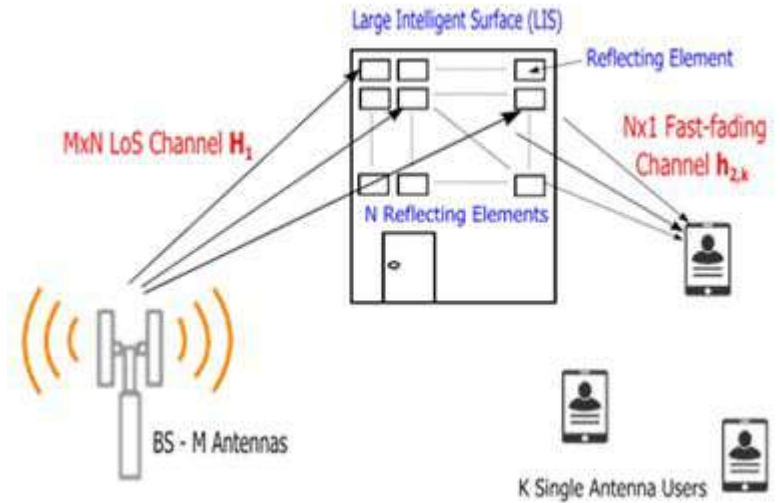
기지국 단에서 인공지능을 적용하여 LIS는 더 많은 안테나와 더 다양한 전파를 수용하고, 기기를 접속시킬 수 있게 해줌.

Massive MIMO

- Massive MIMO는 안테나 수를 늘려 다중 사용자 또는 기기를 연결해 전송 용량과 속도를 높이는 기술임.
- 4G에서는 4×4(송신 안테나 4개, 수신 안테나 4개)나 8×8의 MIMO 안테나가 주로 사용되지만, 5G에서는 100개 이상으로 64×64까지 안테나 수가 증가 예상



LIS(Large Intelligent Surface)

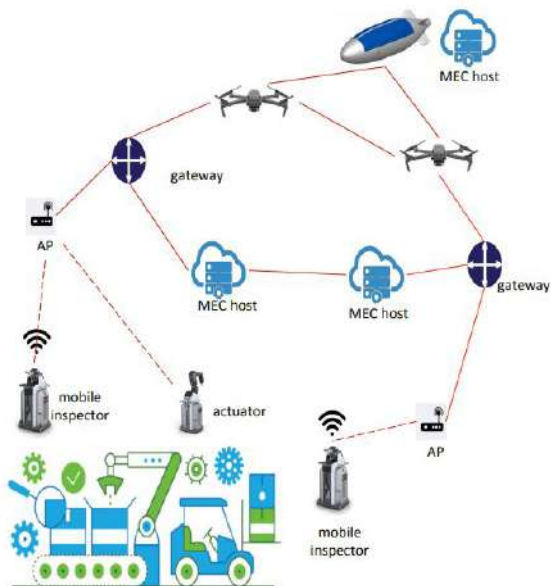


※ Source : 5G가 촉발할 산업 생태계 변화(상정 KPMG, 2019)([LINK](#))

※ Source : Large Intelligent Surface Assisted MIMO(KAUST, 2019)([LINK](#))

6G부터는 캐싱(엣지 컴퓨팅)을 포함하여 커뮤니케이션까지 기기를 제외한 모든 네트워크 단계에 컴퓨테이션(인공지능)이 스며들어 최적화된 데이터 트래픽 분산 및 송수신이 가능할 것임.

C4 in 3D coverage 예시



C4 관점 네트워크가 기능을 컨버전스

<u>C4 카테고리</u>	<u>4G</u>	<u>5G</u>	<u>6G</u>
Communication (네트워크)	N/W 기능에 집중	N/W에 엣지 컴퓨팅 기능 연계·흡수	즉각적인 대응을 위해 N/W에 인공지능 기능 연계·흡수
Caching (엣지 컴퓨팅)			
Computation (인공지능)			
Control (단말 기기)			

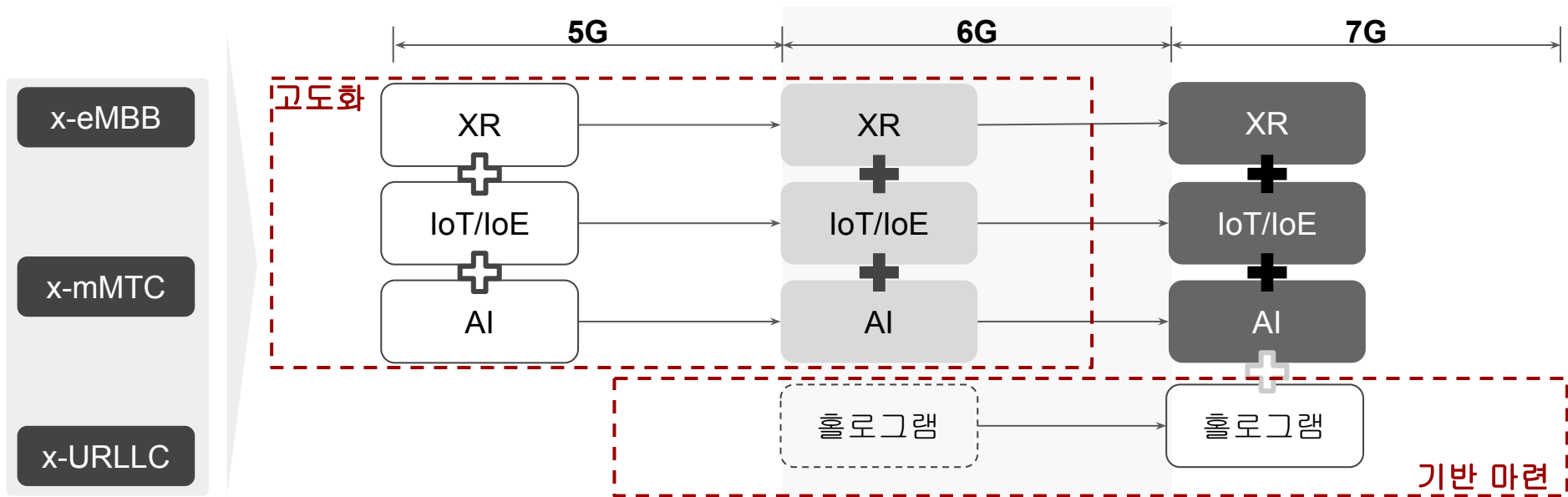
※ Source : 6G: The Next Frontier(Emilio and etc, 2019)([LINK](#))

3. 6G의 기술적 의미

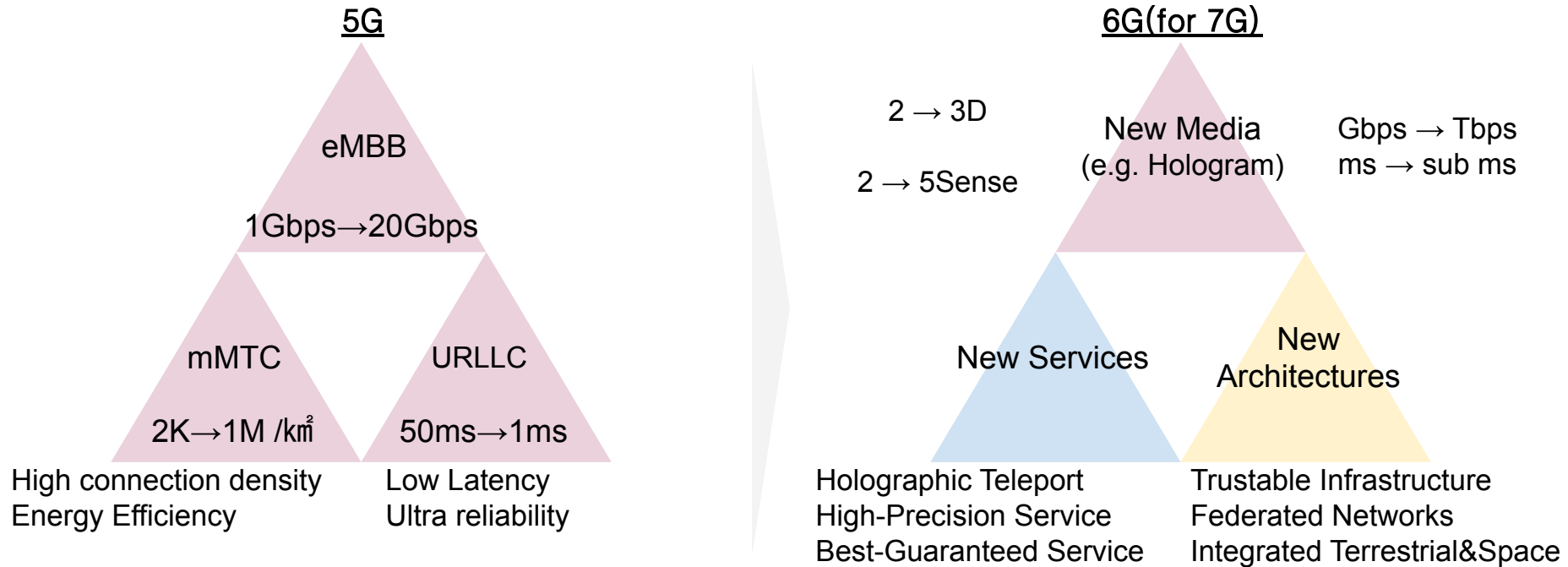
① 새로운 혁신 관점에서

6G는 5G의 연장선 상에서 XR, AI, IoT가 대중화, 고도화되는 시기인 동시에 7G(IMT-2040)에서 활성화될 홀로그램, THz 센싱, 촉각 인터넷으로 향하는 기반을 마련하는 시기이기도 함.

6G는 5G의 고도화와 7G의 홀로그램을 연결시켜 주는 중간 지점



6G는 기술적으로도 5G의 eMBB, mMTC, URLLC를 강화하는 동시에 홀로그램이라는 뉴미디어 구현을 위한 기반을 만들어 가는 시기임.



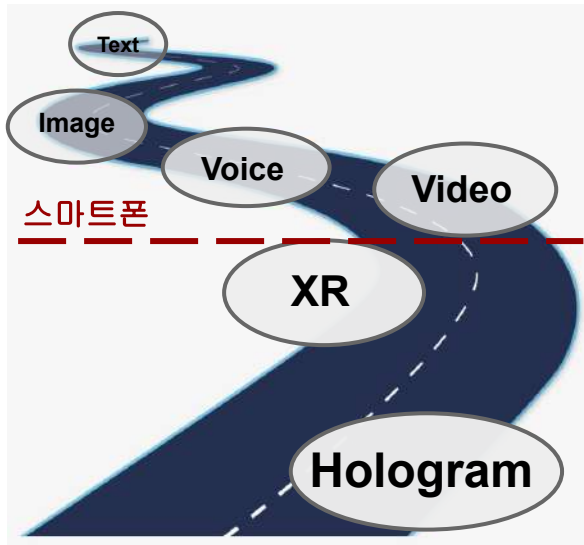
※ Source : Towards a New Internet for the Year 2030 and Beyond(Richard Li, 2018)([LINK](#))

| VIII. XR에 대한 이해

- XR과 활용 사례
- XR의 Value Chain的 접근
- XR의 미래

미디어 진화 측면에서 스마트폰 그 다음은 XR임.

미디어의 진화



XR vs. Hologram

XR

화면을 통해 현실의 Object에 구현되는 방식



Hologram





빛의 간섭과 굴절, 회절 등의 원리에 의해 공간에 떠 있는 것처럼 구현



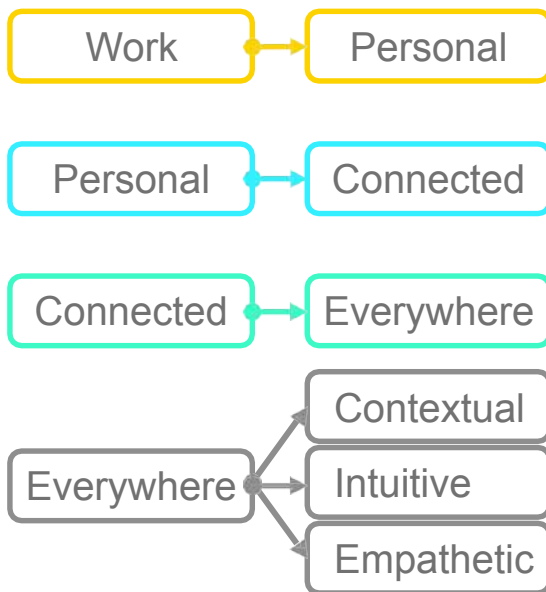
※ Source : Towards a new internet for the year 2030 and beyond(Richard Li, 2019)([LINK](#))

현실과 차이나는 스마트폰과 인터넷 환경 다음으로 연결의 중심은 실제와 가장 흡사한 XR가 될 전망이다.

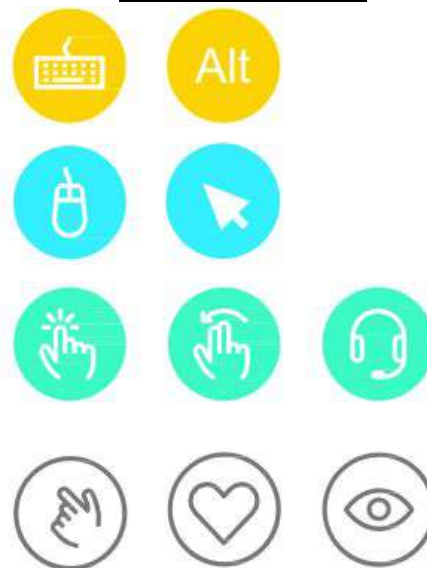
연결의 중심

-  Personal Computers
-  World Wide Web
-  Smart Phones
-  eXtended Reality

사용처



User Interface



※ Source : Digital Reality changes everything(Deloitte, 2019)([LINK](#))

XR을 통해 원격 환경 속에서 증강 데이터와 자원을 통해 실감있는 소통, 전문성, 교육, 탐색, 놀이, 판단 등이 가능함.

6개 영역



Connect

- 같은 공간에 없어도 소통 및 데이터 공유를 통해서 협업이 가능



Know

- 증강 데이터와 자원을 통해서 새로운 방식으로 업무 전문성을 구현 가능



Learn

- 해당 장소가 아니어도, 현장감 있는 교육을 통해서 교육 성과를 극대화 가능



Explorer

- 소비자들이 시간과 장소에 상관없이 최상의 소비 경험 가능



Play

- XR을 통해서 실감있는 콘텐츠 생산 및 소비 가능

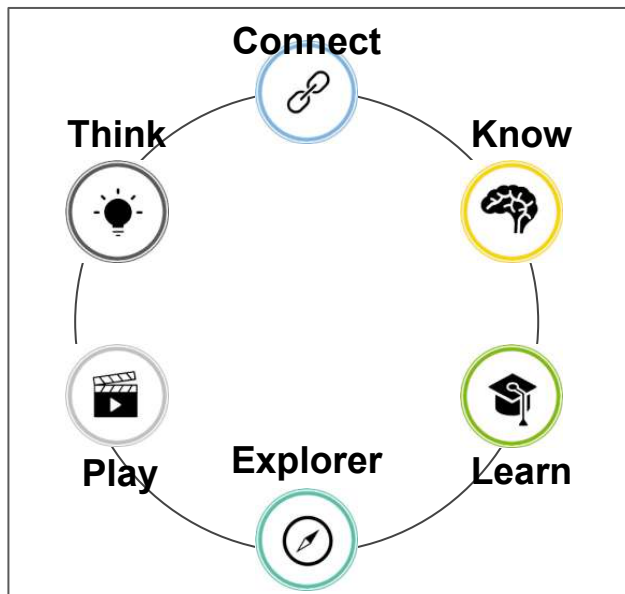


Think

- 증강 데이터, 자원, 분석을 통해서 최적의 판단을 이끌어냄

앞서 살펴본 6가지 XR의 기능과 특성은 현재 스마트폰이 적용된 다양한 산업에 적용, 활용될 것으로 예상됨. 구체적인 예는 뒤에서 살펴볼 예정임.

XR의 기능



산업 관점

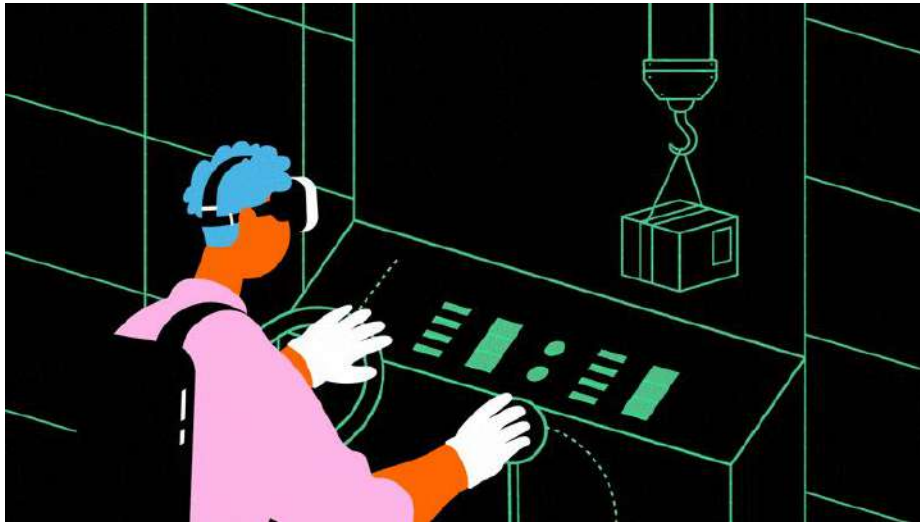
- 제조·건설 현장 적용
- 공공 부문 적용
- 커뮤니케이션·미디어
- 소매 서비스 적용
- 금융 서비스 적용
- 의료 및 건강 영역
- 타 산업 영향

1.2. 제조·건설 현장 적용

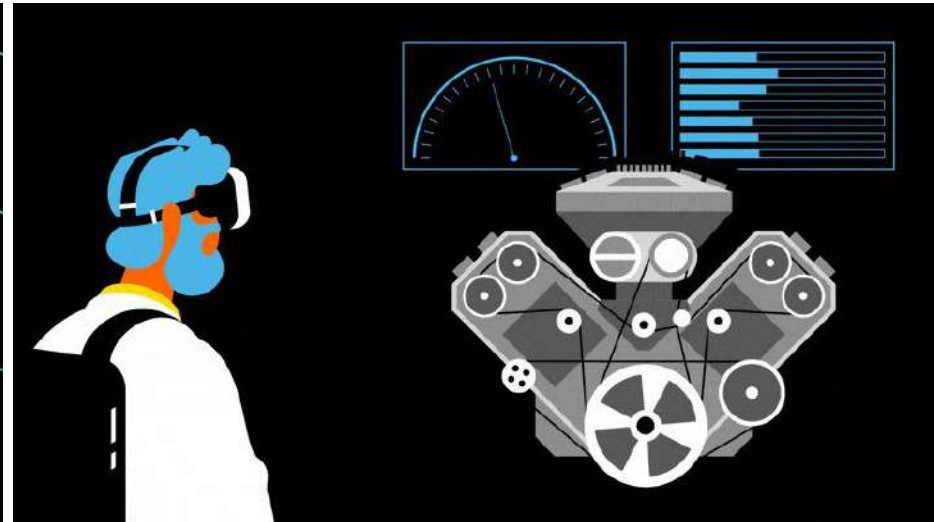
① XR을 통한 원격 모니터링·제어

XR을 통해 어디든 공장이 되는 가상 공장이 될 수 있고, 공장 내 XR이 적용되어 생산성을 향상시킬 수 있음.

제조·물류에 활용



제품 개발에 활용



※ Source : Extended reality for learning, designing, visiting, etc.(Hello Future, 2021)([LINK](#))

XR을 통해 초보공도 전문가와 메뉴얼 가이드를 받아 숙련공처럼 기계 동작 및 수리가 가능함.
이처럼 작업자 교육기간 단축, 실수 방지 등 생산성 향상 기대 가능함.

작업 숙련도 향상



※ Source : HoloLens2(MS)([LINK](#))

※ Source : Control Training([LINK](#))

치안, 화재, 군사 등 훈련에 활용할 수 있음. 군의 경우 XR을 활용해 드론을 조정하며 전투 가능

V-ARMED를 활용한 NYPD 훈련



이스라엘 군에서는 XR을 활용한 드론 조정



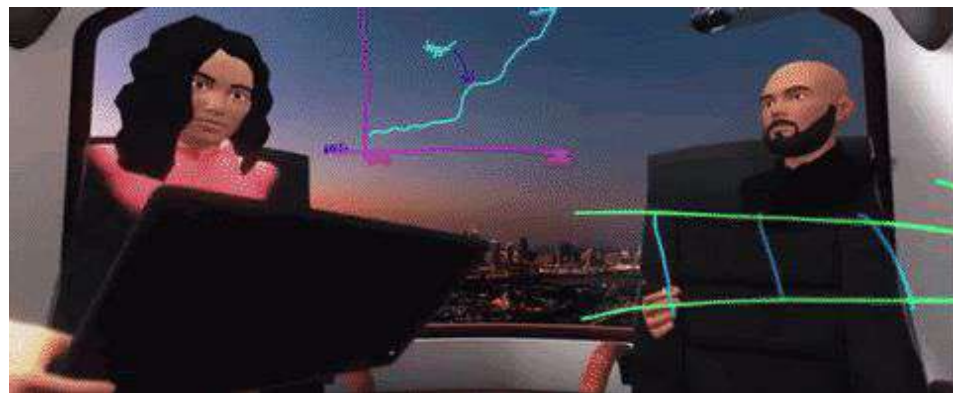
※ Source : Efficient police virtual training environment in VR by V-Armed(Unrealengine, 2019)([LINK](#)), CYBER, SECURITYIsraeli Army: Personal Tiny Drones In The Battlefield(Jewish Business News, 2019)([LINK](#))

3차원 360도 아바타를 바탕으로 한 협업 시스템들도 다양하게 지속적으로 등장하고 있음.
SPATIAL 및 MEETINVR 등이 XR 기기를 통한 협업 시스템 구현 중임.

SPATIAL.IO



MEETINVR



XR을 통해 건축 및 산업 디자인 전용 협업 도구들도 등장하고 있음.

THE WILD



※ 건축 및 인테리어를 위한 XR 기반 협업 도구임.

Exxar CAD



※ 산업 디자인을 위한 XR 기반 협업 CAD 및 협업 커뮤니케이션 도구임.

XR 방식의 쇼핑 경험을 제공할 수 있는 솔루션들이 나오고 있음. 실감형으로 단순 구매 체험을 넘어서 다양한 쇼핑 경험이 가능함.

ESKO XR SHOPPING SOLUTION



Create the store in
Virtual retail store
Environment
([LINK](#))



Experience the
store in Virtual
Reality
([LINK](#))



Dynamic Lighting
([LINK](#))

XR을 통해 실제로 옷을 입어보지 않고도 입었을 때 모습을 시뮬레이션 할 수 있으며, 쇼핑 중 실시간으로 정보를 받으려 합리적인 쇼핑을 할 수 있음.

가상 옷 입어보기(FXMirror)



쇼핑 중 실시간 정보 받기



XR을 통해서 디지털 가상 공간 금융 기관을 설립하여 거래를 하거나 또 트레이더들에게 XR을 통해 업무를 진행함.

가상 은행(GTE Financial)



Citi's XR 트레이딩 업무



※ Source : @hyperfair thanks to "@loriamo44: Visiting GTE from Honolulu! Amazing technology and forward progression! #GTE3D "(Twitter, 2015)([LINK](#)),
VR AND FINANCIAL BRANDS: BIG REWARDS FOR EARLY ADOPTERS(THE DUBS, 2016)([LINK](#)),

XR을 통해서 치료시 실감있고 정확한 정보를 활용하여 치료를 하며, 원격 수술 등에서도 실감있게 수술실 현장에서 수술을 하는 것과 같은 수술 진행

XR과 로봇을 통한 실감 수술



환자 상태에 대한 정보를 실감있게 확보



※ Source : Philips and Microsoft Showcase Augmented Reality for Image-Guided Minimally Invasive Therapies(DAIC, 2019)([LINK](#))

운동 게임을 통해서, 운동하기 싫어하는 이들에게나 또는 운동하기 어려운 환경에 있는 이들에게 운동 기회 제공이 가능함.

BOXING



※ Source : Present and future of fitness with VR - virtual reality training(Technogym, 2021)([LINK](#))

※ Source : How Survivors' Creed: Rise to Glory revolutionizes VR melee combat(Unreal Engine, 2018)([LINK](#))

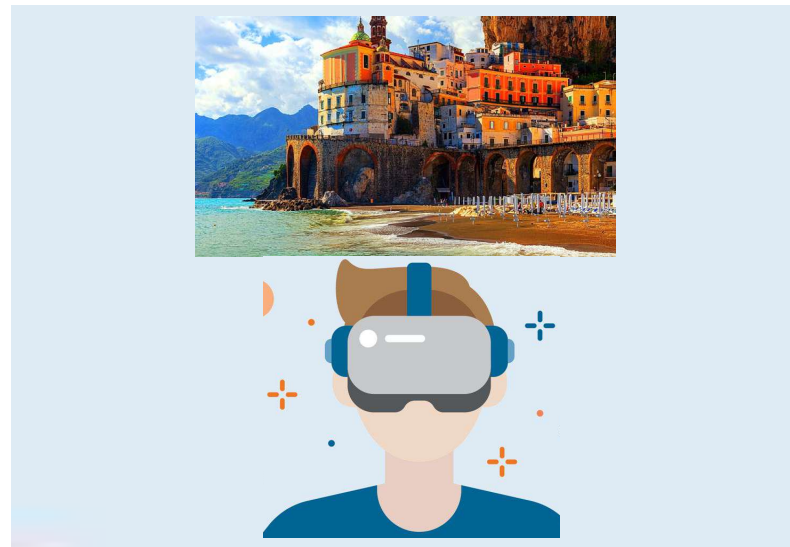
XR은 고화소·고화질 대형 디스플레이에서 가능했던 초실감형 콘텐츠 소비를 조그마한 디스플레이 또는 디스플레이 없이도 가능하게 해 줌. 이에 XR 중심으로 초실감형 콘텐츠가 소비된다면 현재 대형 고해상도 제조 중심의 디스플레이 시장은 위협을 받을 수도 있음.

대형 DISPLAY 중심 미디어 소비



Vs.

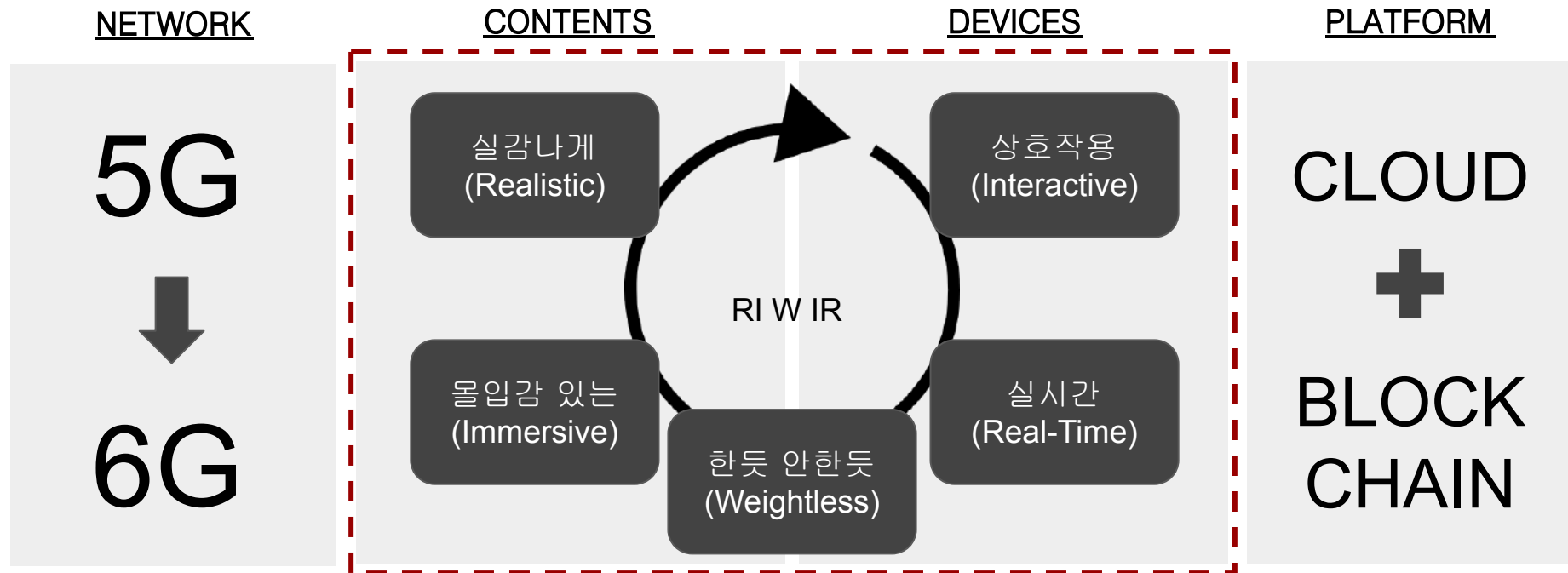
XR 중심 미디어 소비



2. XR의 Value Chain의 접근

① 개요

5G와 6G 네트워크 기술이 기반이 되고, 클라우드 플랫폼이 뒷받침 되면서, '실감나게', '몰입감 있는', '한듯 안한듯', '실시간', '상호작용'을 하는 메타버스 콘텐츠와 기기가 사람들 속에 스며들 것임.



가시화된 메타버스의 기반에는 2020년대의 인프라인 5G, 2030년대의 인프라인 6G가 있음.

5G&6G 특징

eMBB&
x-eMBB

더 빠른(2.5GB UHD 영화 1편을
1초에 다운로드), **3D 360°** 콘텐츠

mMTC&
x-mMTC

Wearable Device를 통한
체감형 콘텐츠와 **사물** 연결

URLLC&
x-URLLC

멀리 있어도 현장에 있는 것 같은
실시간 Interactive 콘텐츠

새로운 콘텐츠 환경



5G
&
6G

2.2. CONTENTS_XR 콘텐츠 제작 기술

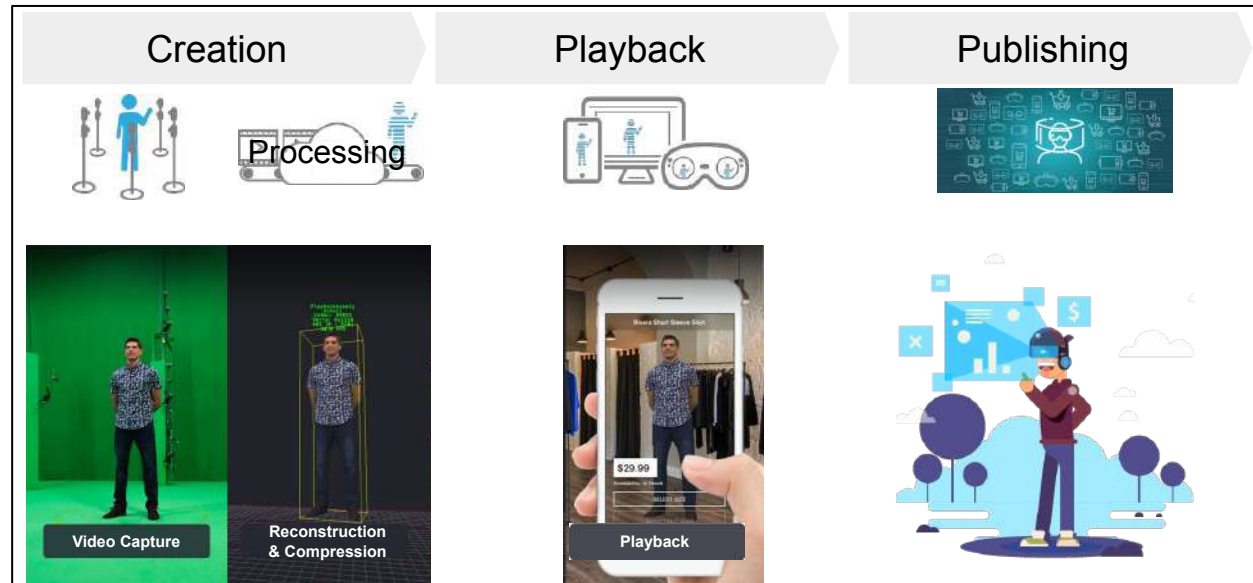
① 3D 360도 콘텐츠 제작 과정

360도 콘텐츠는 360도 영상 촬영 장비 및 제작 도구를 활용하여 제작된 콘텐츠를 의미하며, 제작하는 과정에서는 우선 비디오 촬영 또는 제작 후 360도로 전환하는 후작업 등이 필요함 과거 사진을 찍으려면 사진관에 간 것과 유사한 상황으로 개인이 쉽게 제작하기에는 어려운 상황

360도 콘텐츠

- 360도 콘텐츠는 360도 영상 촬영 장비를 활용, 제작된 콘텐츠
 - 현재의 2차원 콘텐츠는 소비자가 일정 거리를 두고 평면 위에서 펼쳐지는 콘텐츠를 감상하며 해당 평면에 투사되는 입체적으로 보이는 사물 인지와 다름.
 - 360도 콘텐츠는 공간적 의미에서 3차원 영상을 제공

제작 과정



※ Source : 5G Volumetric Streaming(VRIF, 2020)([LINK](#))

초실감형 콘텐츠 구현을 위한 3차원 공간을 기록·재구성하는 Voxel 과 Volumetric 기술의 실용화

복셀 기술의 상용화



- 복셀은 ‘부피를 가진 픽셀(Volume+Pixel)’이라는 뜻으로 픽셀(Pixel)이 눈에 보이는 평면을 2차원적 점으로 기록한다면 복셀은 6면을 3차원으로 기록
 - Pixel : 전면 시야를 기록하여 입체처럼 보여도 실제로는 평면영상 2D구현
 - Voxel : 전체 공간을 기록하여 어느 시점에서든 입체로 보이는 3D 구현
- Pixel : Voxel = 시점 변경 불가 : 시점 변경 가능

※ Source : 5G와 초실감 기술이 만드는 新디지털 라이프(NIPA, 2019)([LINK](#))

볼륨메트릭



- 볼륨메트릭은 눈에 보이는 공간을 픽셀 기반으로 기록하는 2차원 영상과 달리 눈에 보이지 않는 시각의 반대편 공간까지 3차원으로 저장하는 기술
- 볼륨메트릭 동영상은 기록된 공간 내의 어느 시점에서든 재생할 수 있어 영화·드라마, 여행 체험, 온라인 쇼핑, 부동산 거래 등에 폭넓게 활용 가능

Volumetric Studio가 대규모 또는 중소 규모로 세계 각국에 조금씩 구축되고 있는 상황임.

최대 규모 Intel Studio



MS의 Studio



※ Source : Intel Studios Debut Volumetric Video Demo([LINK](#)), MS Mixed Reality capture studio([LINK](#))

Unreal은 대작 게임사들이 많이 사용하는 Open Source 엔진이며, UNITY는 좀 더 보편적으로 사용되는 **非 Open Source** 엔진임.

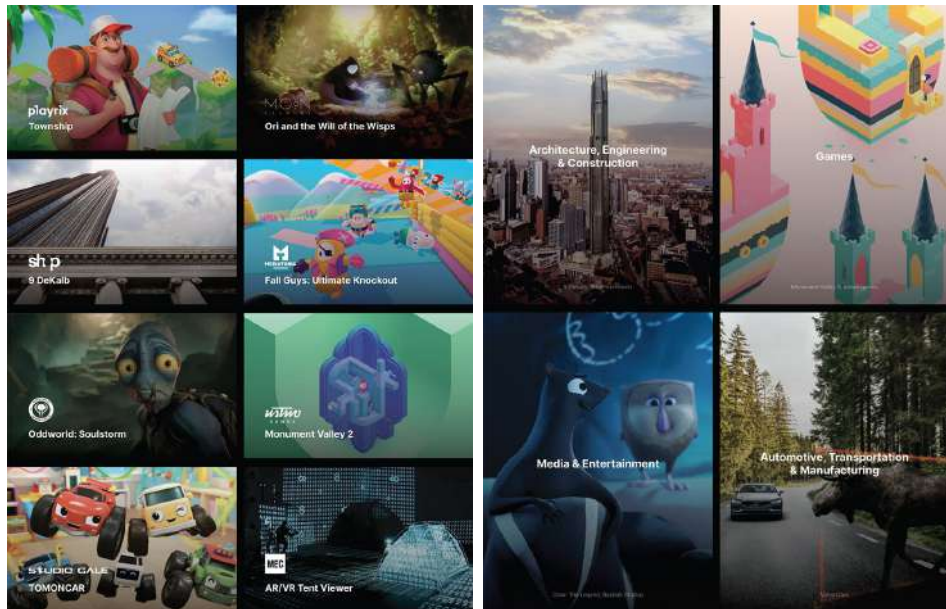
가장 많이 사용되는 2개 XR 제작 엔진 비교

	Unreal	UNITY
개요	고품질 대작 중심(AAA Game)으로 확산된 XR 엔진 - AAA 대작 게임 제작사들이 널리 사용 / 3D	폭넓게 사용되는 보편적 XR 엔진 - 대부분의 인디 및 개발자 / 2D에 강함
요금제	무료(단, 분기별 3천\$ 이상 매출을 기록한 경우 5% 로열티)	개인 무료, 일시 구매\$1.5K(또는 월 75\$)
인프라	1만개의 Asset	5만개의 Asset
문서 및 교육	Udemy에 2,200개 교육 과정	Udemy에 5,500개 교육 과정
커뮤니티	Redit member 100k members	Redit member 200k members
개발툴	C++ or Blueprint visual scripting system	C#, Prefab, Bolt
소스코드 접근	Open Source Engine	Not Open Source Engine

※ Source : Unity vs Unreal, What Kind of Game Dev Are You?(INCREDIBUILD ,2021)([LINK](#))

UNITY Software는 게임 등 메타버스를 구현하고자 하는 개발사들에게 개발 도구와 ASSET을 제공하는 메타버스 B2B 사업자임.

UNITY Software



개요

- 유니티는 게임 개발용 소프트웨어인 「유니티 게임 엔진」으로 유명했으나 최근 건축, 엔지니어링, 건설, 자동차 개발 등 디지털 트윈 등 3D 콘텐츠 제작에 폭넓게 활용되고 있음.
- 2004년 덴마크에서 게임 개발사로 창립되었지만, 초기 개발 게임의 실패로 게임 개발 틀에 집중하게 됨.
- 회사의 목표를 「게임 개발의 민주화」로 개발자가 특별한 스킬 없이도 손쉽게 개발을 하고, 또 수익화도 쉽게 할 수 있도록 지원함.
- 게임 엔진은 개발자들이 게임을 구축하거나 디자인할 수 있도록 도와주는 소프트웨어 도구임. 최근 게임 엔진은 통합 개발환경을 지향해, 그래픽 엔진, 물리 엔진, 오디오 엔진, UI 시스템 등 제작에 필수적인 요소의 소스코드와 기능을 융합하여 편리하게 사용할 수 있도록 지원하고 있음.

※ Source : UNITY Software Form S-1(2021)([LINK](#)), UNITY Software(U US) 메타버스 대표 기업 부동등장!(삼성증권, 2021)([LINK](#))

UNITY Software의 수익 모델은 개발 TOOL, ASSET 그리고 개발사 수익화 솔루션 제공임.

유니티 제품

Create 솔루션

- 콘텐츠 제작 툴(게임 엔진)을 매출 및 자본금 기준에 따라 다양하 구독 모델
- 무료(10만달러 이하 기업 대상)와 학생 외 Plus(\$40/월), Pro(\$150/월), Enterprise(\$200/월)

Operate 솔루션

- 클라우드 기반으로 분석, 수익화(유니티 애즈, 유니티 IAP), 호스팅 서비스(VIVOX, Multiplay) 등을 제공함.
- 유니티 게임 엔진을 개발한 개발사의 수익화 및 운영 부분을 담당함.

파트너 십 등

- 하드웨어, OS, 게임 콘솔 등 플랫폼 제공 기업들과 파트너십을 맺어 고정 로열티 또는 일정 마일스톤 달성이나 신규 플랫폼 출시시 수익 발생함. 에셋 스토어 매출도 포함

유니티 주요 제품 요약

분류	제품명	주요 내용
Create	ArtEngine	3D 콘텐츠 제작 툴, 시를 활용해 초현실적인 디지털 아트워크 생성에 도움
	Forma	3D 제품 데이터로 Configuration 이미지 등 다양한 디지털 마케팅 콘텐츠 생성 지원
	Granite	어드밴스드 텍스처 시스템, 낮은 메모리로 대용량 텍스처 데이터 구동 가능, 로딩 시간 단축 효과
	Reflect	AEC 산업을 위한 툴 킷, 기존 BIM 데이터의 3D 모델 전환 및 3D 디자인 툴킷과 Unity Editor 간 통합 지원
	MARS	크리에이터의 워크플로우에 실제 환경과 센서 데이터를 통합해, AR/VR 콘텐츠 제작을 지원하는 솔루션
Operate	Personalized Advertising	유저 게임 데이터와 머신 러닝을 기반으로 엔드 유저 확보 가능 제공
	Contextual Advertising	개인 정보 이슈로 유저 데이터에 대한 접근이 제한적일 경우에 관련 있는 광고를 선별하는 기능
	Unity Ads	게임 내 보상형 동영상 광고, 배너, 전면 광고 등의 수익화 모델을 적용할 수 있도록 지원하는 솔루션
	Unity IAP	게임 내 가상 아이템 판매 시스템(인 앱 구매) 구축 지원, 하나의 공동 API를 통해 여러 스토어에 액세스 가능
	deltaDNA	게임 전용 분석 툴, 데이터 기반 플레이어 별 게임 환경 커스텀 가능
	Game Tune	머신 러닝을 통한 게임 최적화 가능 제공, 실시간 게임 조정을 통한 대응 지원
	Multiplay	게임 운영을 위한 클라우드 서버 제공, 전문가 운영 지원을 포함해 플레이어 데이터 분석 기능도 제공
	Build Server	Unity 기반 프로젝트 빌드를 네트워크에 연결된 하드웨어로 오프로드 해 반복 작업 처리 속도 향상
	Vivox	멀티플레이어 게임 내 음성 채팅 시스템, 주요 온라인 게임이 채택하고 있는 솔루션
	Cloud Content Delivery	클라우드 기반 예셋 관리 및 콘텐츠 전송 서비스, 게임 업데이트 빌드 및 릴리즈에 활용
Simulation	산업 유저를 위해 복잡한 시나리오 시뮬레이션 가능	
GameSim	게임 내 버그를 방지하기 위한 게임 플레이 시뮬레이션 기능	

메타버스의 기기는 사람과 3차원 360도 콘텐츠 환경에 사람들이 들어가게 하는 중앙 기기와 현장감을 느끼도록 하는 주변 기기로 구분할 수 있음.

중앙 기기

한듯 안한듯 & 몰입형

VR



AR



XR



[VIDEO LINK](#)

주변 기기

5감으로 더 실감 나게

Haptics

- Haptics & Force-Feedback
- Seats & Motion Platforms
- "4D"
- Skin as Input
- Hands & Controllers
- Touching Real Things / MR
- Non-Contact Haptics

Smell & Taste

- Smell-O-Vision & the Food Simulator
- Current Work

Mind

- Remote Viewing (ESP), Brainstorm (the movie), & Science
- Hacks

Issues

- When is suggestion good enough?
- Synaesthesia



※ Source : Knowing what Apple's Research Team is up to for Next-Gen VR/AR Devices, Facebook Reveals their Next-Gen Glasses with Holographic Lenses(Patentlyapple.2020)([LINK](#)), VR / AR Fundamentals — 3) Other Senses (Touch, Smell, Taste, Mind)(Michael Namiar, 2018)([LINK](#))

XR 기기는 한듯 안한듯 착용 편의성이 높은 안경 또는 렌즈 형태로 발전할 전망이다.

안경



렌즈



※ Source : How Qualcomm is building the future of XR: A conversation with Hugo Swart(Qualcomm, 2021)([LINK](#))

※ Source : How could we control augmented reality with only our eyes—a speculative design(UX Collective, 2020)([LINK](#))

가상 세계속에서 손을 넘어서 발과 몸의 움직임까지 현실 세상과 같이 구현할 수 있는 Input들이 출시되고 있음.

VR 트레드 밀에서 사용 예시



VR Birdly 사용 예시



XR영역에서 사람의 움직임과 촉각을 자극 또는 모니터링할 수 있는 다양한 기술들이 나오고 있음.

Cyberglove Systems's wearable



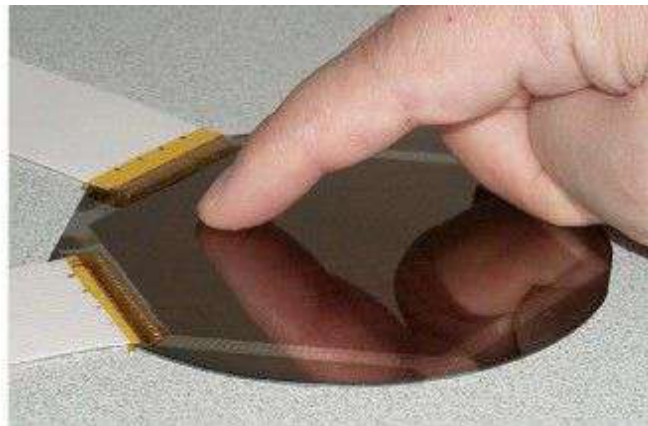
Leap Motion's Touchless



※ Source : CyberGlove Systems([LINK](#))

손의 감각을 그대로 데이터화시키고 또 구현할 수 있는 다양한 방안들에 대한 연구들이 진행되고 있음.

Skin as input



inTouch



Haptic Display (<https://lmts.epfl.ch/haptics>) and Electrostatic Display (<https://tcnl.bme.wisc.edu/projects/>)

inTouch, MIT Media Lab, 1998

※ Source : VR / AR Fundamentals — 3) Other Senses (Touch, Smell, Taste, Mind)(Michael Namiar, 2018)([LINK](#))

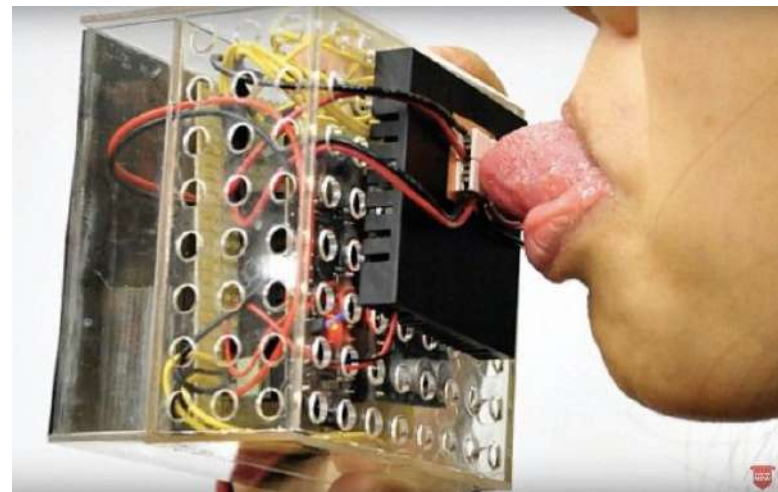
맛, 냄새 등 미각과 후각을 데이터화시키고 그대로 구현하려는 연구도 진행 중임.

Meta Cookie



Meta Cookie, Takuji Narumi, University of Tokyo, 2010

Virtual Sweetness

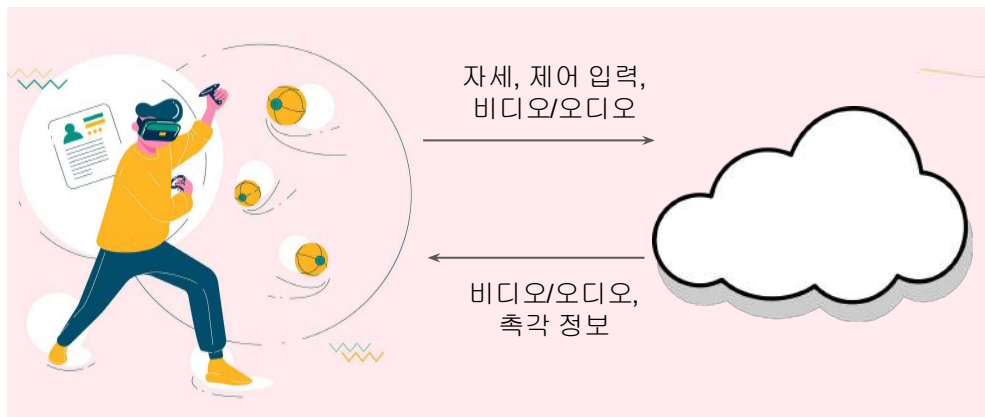


Virtual sweetness, Nimesha Ranasinghe and Ellen Yi-Luen Do, National University of Singapore, 2016

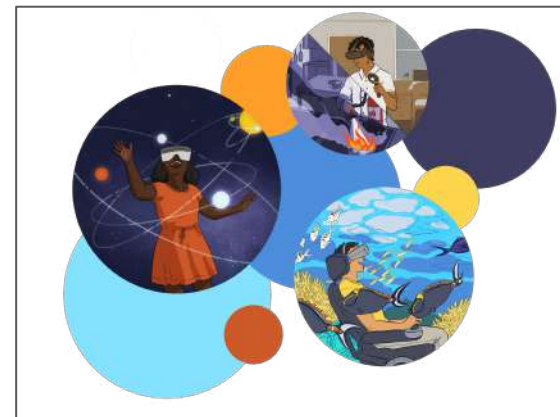
※ Source : VR / AR Fundamentals — 3) Other Senses (Touch, Smell, Taste, Mind)(Michael Namiar, 2018)([LINK](#))

비디오, 오디오 정보 뿐만 아니라 자세 및 촉각 정보가 즉각적이고 안정적으로 전달되어야 함.

안정성(QoS) & 저지연성(Low Latency)



구성(CONFIGURATION)



EDGE COMPUTING/CLOUD + HIGH COMPUTING POWER

※ Source : Free Virtual Reality Games Illustration (PSD)([LINK](#))

※ Source : The Potential of Augmented, Virtual, and Mixed Reality Experiences for Remote Teaching and Learning(Berkman Klein Center, 2020)([LINK](#))

NVIDIA CEO인 젠슨 황은 GTC 2020에서 메타버스를 재언급하며, NVIDIA의 GPU 확대를 위한 OMNIVERSE를 설명함. OMNIVERSE 및 XR은 현재 NVIDIA GPU를 통해서만 서비스 제공 가능

Metaverse 재창조자



NVIDIA OMNIVERSE

Omniverse Nucleus

- Nucleus는 여러 사용자를 연결하고 3D 에셋의 상호 교환과 씬 디스크립션 (scene description)을 지원하는 데이터베이스 엔진임.
- 메타버스와 USD의 관계는 웹과 HTML 언어의 관계와 같음. 즉, USD는 메타버스를 지원하는 데 활용되는 고급의 공통 언어임.

Simulation

- 컴포지션, 렌더링과 애니메이션 엔진을 비롯한 가상 세계 시뮬레이션
 - NVIDIA RTX 그래픽 기술을 통해 빛이 실시간으로 가상 세계에 적용되는 방식을 시뮬레이션하여 완벽한 패스 트레이싱을 지원
 - 재료 정의 언어인 NVIDIA MDL(material definition language)을 통해 재료를 구현하는 NVIDIA PhysX로 물리적 현상을 시뮬레이션 가능

Omniverse CloudXR

- CloudXR은 오픈VR(OpenVR) 애플리케이션의 확장 현실(XR) 콘텐츠를 안드로이드(Android)와 윈도우(Windows) 기반 디바이스로 스트리밍하기 위해 클라이언트, 서버 소프트웨어를 포함함.

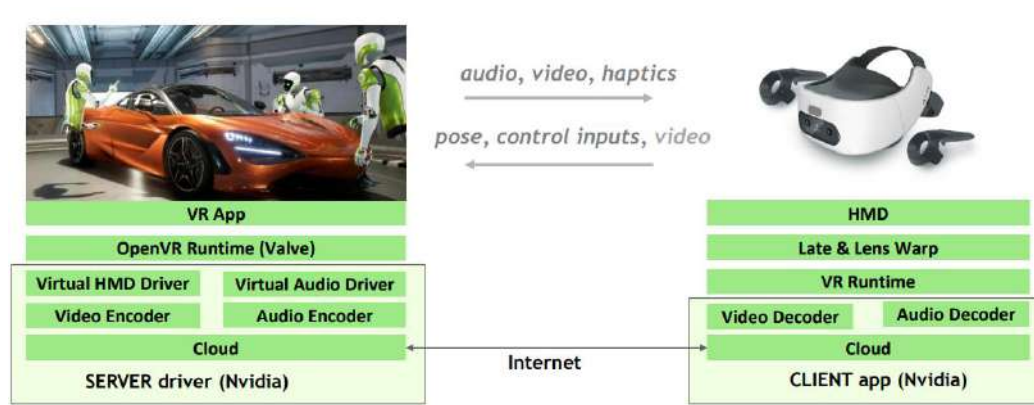
※ Source : 메타버스란 무엇인가?(NVIDIA KOREA, 2021)([LINK](#))

NVIDIA는 CLOUDXR을 개발해 놓고, XR 서비스 제공을 원하는 IDC에서 구현할 수 있도록 제공

CLOUDXR OVERVIEW



CLOUDXR ARCHITECTURE

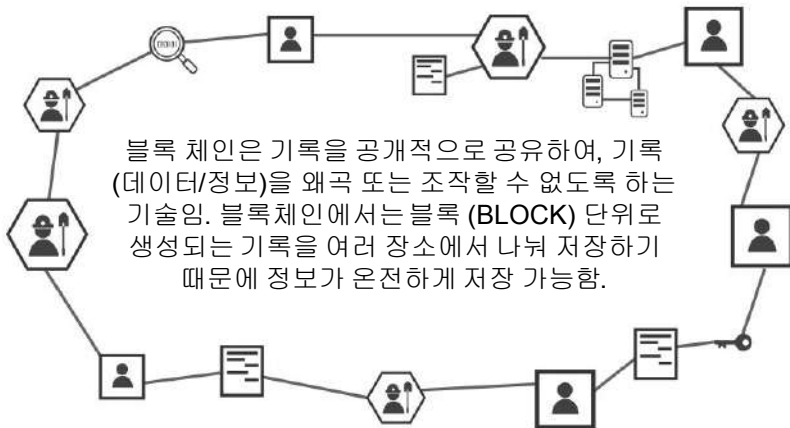


※ Source : NVIDIA CLOUDXR™(David Weinstein, 2019)([LINK](#))

② BLOCKCHAIN/NFT

메타버스 속 디지털 자산들의 거래가 가능하려면 「손에 잡히지 않더라도」 신뢰할 수 있는 기반, 즉 블록체인과 NFT가 뒷받침되어야 함. 쉽게 이야기하면, PC와 스마트폰의 결제 기반인 PG (Payment Gateway)와 VAN 역할을 메타버스에서는 BLOCKCHAIN이 하고, 달러 역할 정의를 NFT가 할 것임.

블록체인 정의



NFT

NFT(Non-Fungible Token)	FT(Fungible Token)
같은 종류의 토큰이라도 각각의 특성 및 가치가 다름	같은 종류의 토큰이라면 동일한 특성 및 가치를 보임
예) 한정판 GOODS 등	예) 달러, 원화, 유로화 등
맞 교환 불가	맞 교환 가능
차별성과 특수성	동일 가치
나뉘가질 수 없음.	나뉘가질 수 있음.

※ 「손에 잡히지 않는」 메타버스 속 다양한 디지털 자산 거래를 위해서는 신뢰할 수 있는 기술적 뒷받침 필요

※ Source : 블록체인, 진짜는 '암호화폐 너머'에 있다(Samsung Newsroom, 2018)([LINK](#))

3. XR의 미래

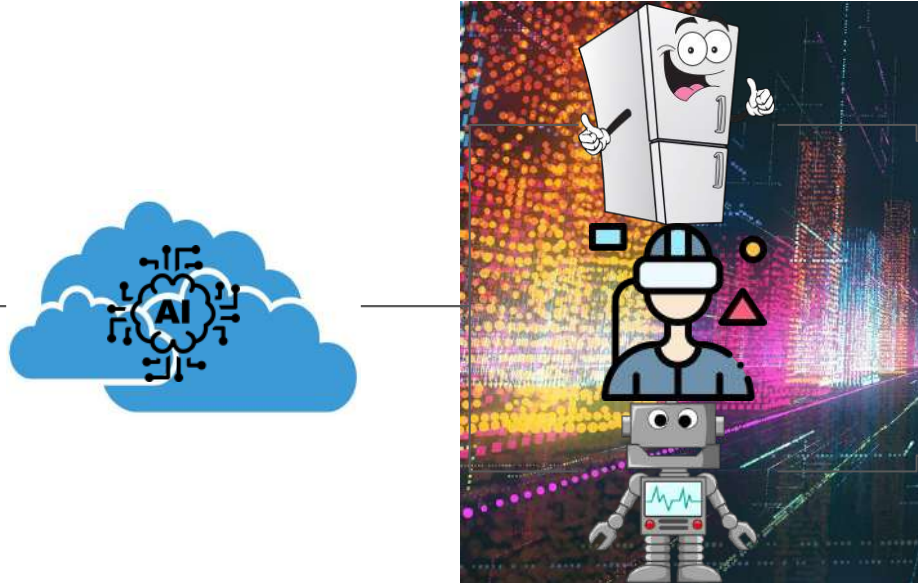
① 현실과 디지털의 연결

디지털 트윈은 현실을 복제해 모의 실험하여 로봇을 통해 현실 세상에서 자동화되어 구현될 것으로 예상됨.

현실 세상



디지털 트윈



현실 세상

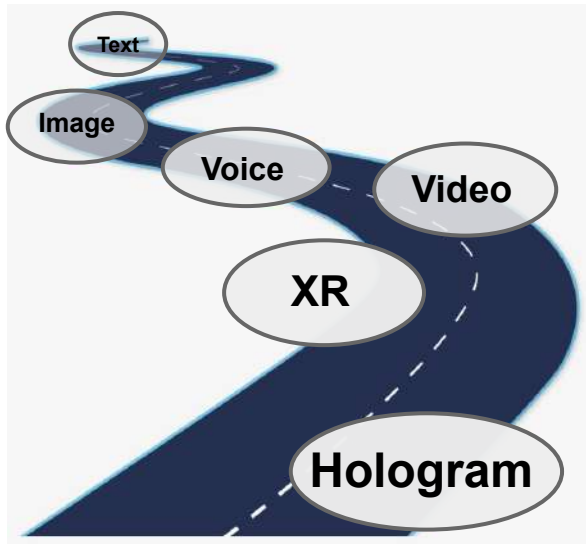


| IX. HOLOGRAM에 대한 이해

- 미디어 진화, 홀로그램
- 홀로그램 정의
- 홀로그램 미디어 환경
- 홀로그램 통신 방식
- 홀로그램 산업 적용

미디어 측면에서 스마트폰과 XR을 넘어 홀로그램으로 진화할 것으로 예상됨.

미디어의 진화



XR vs. Hologram

XR

화면을 통해 현실의 Object에 구현되는 방식



Hologram

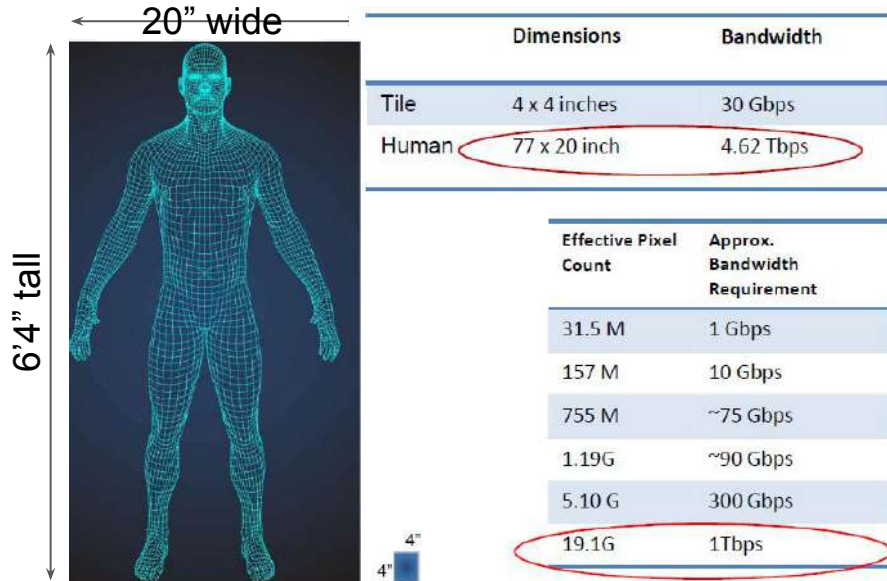
빛의 간섭과 굴절, 회절 등의 원리에 의해 공간에 떠 있는 것처럼 구현



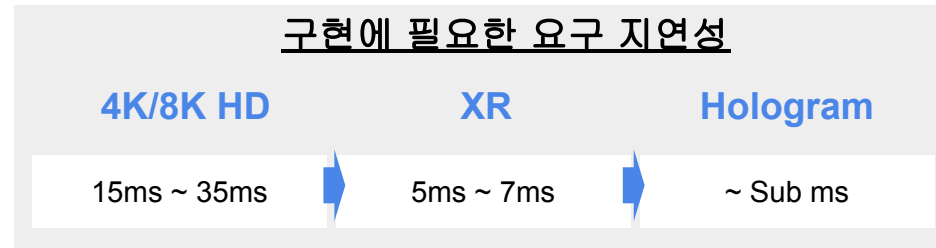
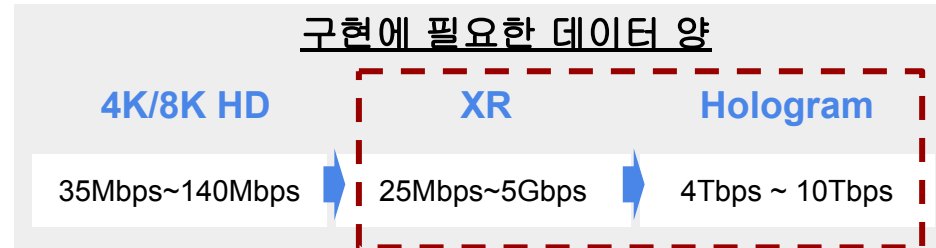
※ Source : Towards a new internet for the year 2030 and beyond(Richard Li, 2019)([LINK](#))

사람의 실제 홀로그램을 표현하려면 약 5Tbps의 대역폭이 필요해, 1Tbps까지 가능한 6G에서는 네트워크 관점에서 일부 구현이 가능할 것으로 예상됨.

홀로그램이 요구하는 테라비트 대역폭



구현에 필요한 데이터량 및 지연성



※ Source : Towards a new internet for the year 2030 and beyond(Richard Li, 2019)([LINK](#))

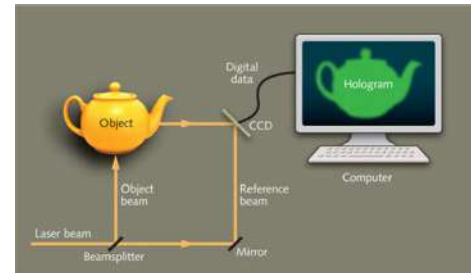
홀로그램은 두개의 빛이 서로 만나 일으키는 간섭 효과를 이용해 실물의 3차원 정보를 기록하는 홀로그래피 기술을 이용하여 물체의 영상이 기록된 매체 또는 재현된 영상을 의미함.

홀로그램



- 홀로그램(Hologram)이라는 용어는 ‘전체(완전한)’라는 의미를 가진 그리스어인 ‘Holo’와 ‘메시지’라는 의미를 가진 ‘Gramma’의 합성어
- 홀로그램은 홀로그래피 기술을 이용하여 물체의 영상이 기록된 매체 또는 재현된 영상을 의미

홀로그래피



- 홀로그래피(Holography) 기술은 두 개의 빛이 서로 만나 일으키는 간섭 효과를 이용해 실물의 3차원 정보를 기록하는 기술임.
- 홀로그래피는 진폭과 위상을 간섭 무늬로 기록하기 때문에 ‘차원’과 ‘깊이’ 기반의 입체감 확보가 가능

※ Source : 디지털 라이프 서비스 실현을 위한 홀로그램 기술개발 사업(2019, [LINK](#))

홀로그램은 수정, 복제가 어려운 아날로그 홀로그램, 효과를 구현하는 유사 홀로그램, 현실감 있는 디지털 홀로그램 3가지로 구분이 가능함. 본격적 홀로그램은 디지털 홀로그램임.

아날로그 홀로그램

내용

- 특수 필름을 사용하여 실물을 입체 영상으로 구현



홀로그램 사진, 전시 등

사례

핵심 기술

- 홀로그램 필름, 광원 및 광학 소자 기술

유사 홀로그램

- 반투과형 스크린 투영 영상, 초다시점 입체 영상으로 홀로그램 효과 구현



공연, 홍보, 원격 회의 등

- 초다시점 콘텐츠 획득, 생성, 전송, 재현 기술

디지털 홀로그램

- 사물로부터 반사된 빛을 디지털화된 기록 및 재현을 통해 현실감 제공

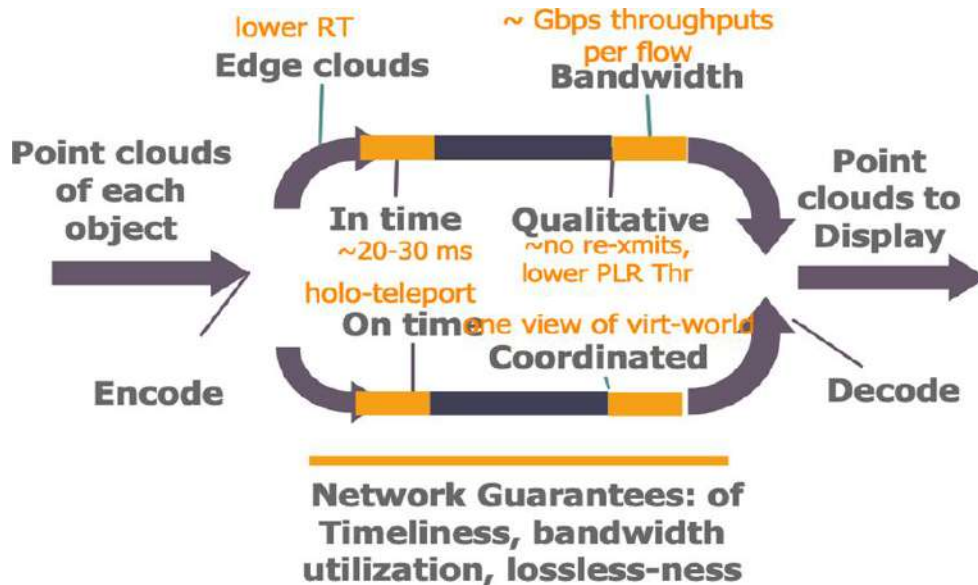


Real Hologram

- 디지털 홀로그램 획득, 생성, 전송, 재현 기술

홀로그램은 확장 현실 中 증강현실(Augmented Reality)보다 더 현실환경에 가까운 미디어 환경임. 이를 위해서는 새로운 미디어 스트리밍 환경 변화가 필요함.

홀로그램 Streaming



필요 기술

Packetization

- High Time Precision Pack Comm., Qualitative Pack Comm., Cordinated Comm.

Network QoS

- High Precision
- Teleport

More

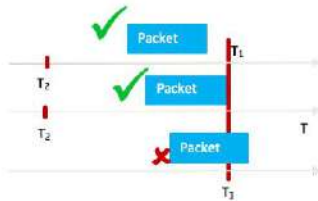
- Combinations of 5 Sense

※ Source : Holographic Type Communication(Kiran, 2019)([LINK](#))

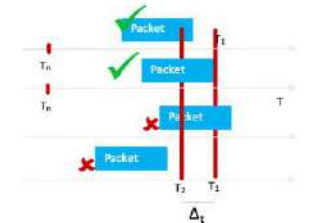
홀로그램 스트리밍 구현을 위해서는 높은 시간 정확도, 질적 패킷 통신, 최적 조합 커뮤니케이션을 가능케하는 기술 및 인프라 환경 구축이 필요함.

High Time-Precision Packet Comm

In-time Guarantees



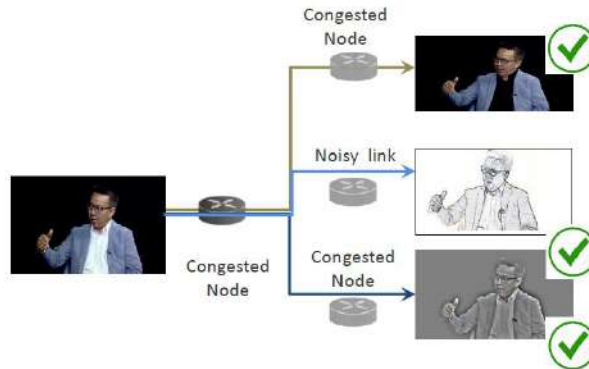
On-time Guarantees



- 홀로그램은 Interaction이 중요한 Time based Service, 즉각 및 제시간이 중요함.

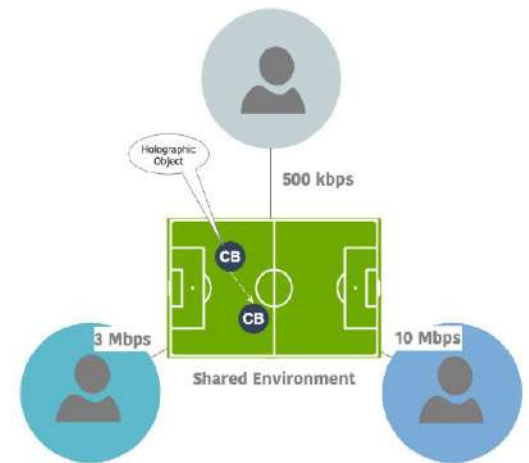
※ Source : Holographic Type Communication(Kiran, 2019)(LINK)

Qualitative Packet Comm.



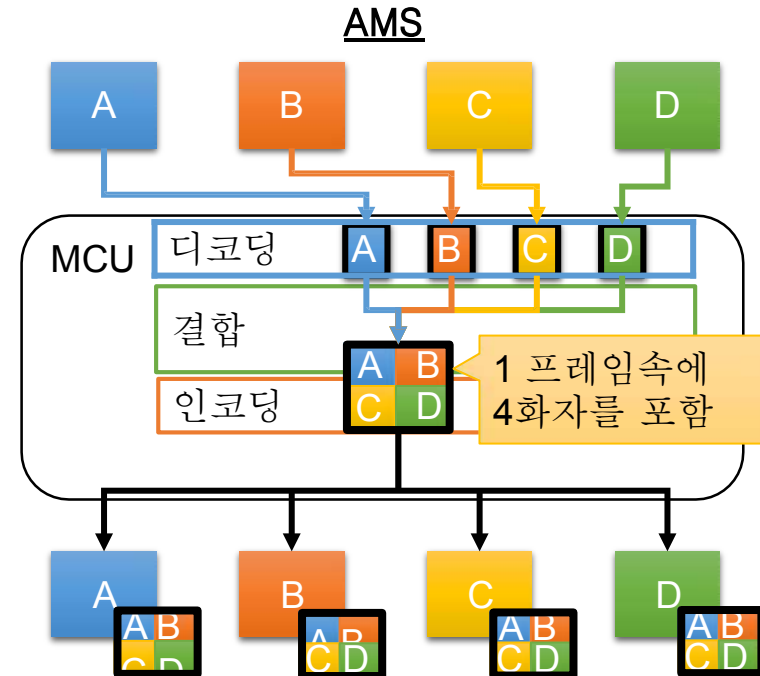
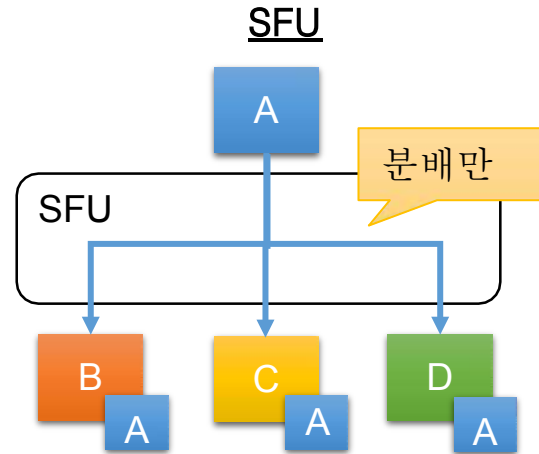
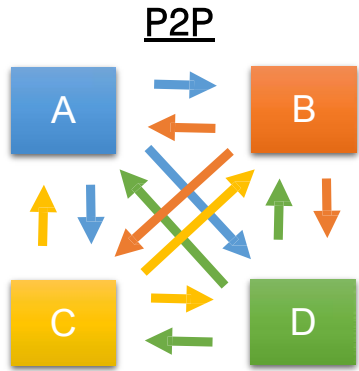
- 송신과 수신 패킷이 동일성을 요구하는 Quantitative 대신 나눠서 재조합하는 방식화

Coordinated Comm.



- 다양한 참여가 이뤄지는 가상 환경 속에서 One View가 이뤄지도록 최적 조합이 필요

다양한 환경의 화자가 참여하는 소통에서는 크게 3가지 방식의 접근이 있을 수 있음.

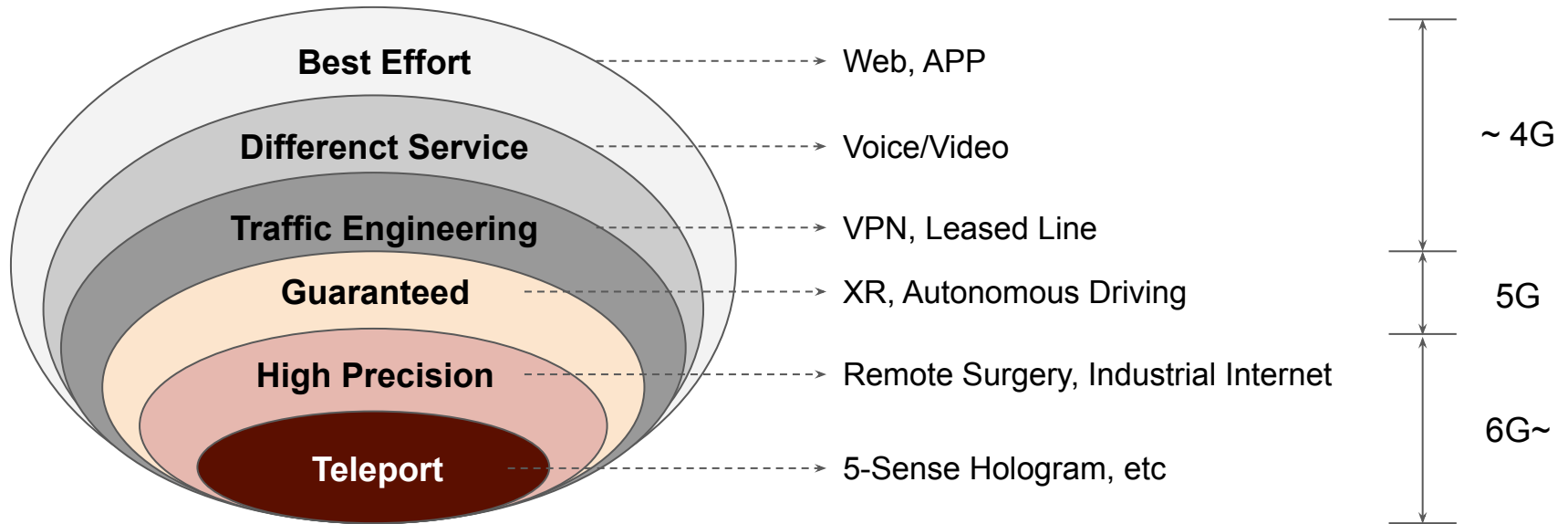


- SFU(Selective Forwarding Unit) : 서버가 배달을 대행하는 구조로 단말의 부하가 있음.
- MCU(Multi-point Control Unit): 서버사이드에서 영상을 처리하는 구조로 서버 부하가 높음.

※ Source : SFU의話(tnoho, 2016)([LINK](#))

6G는 High-Precision QoS를 보장해야 함. 이는 이후 Hologram 통신 및 서비스의 기반이 될 것임.

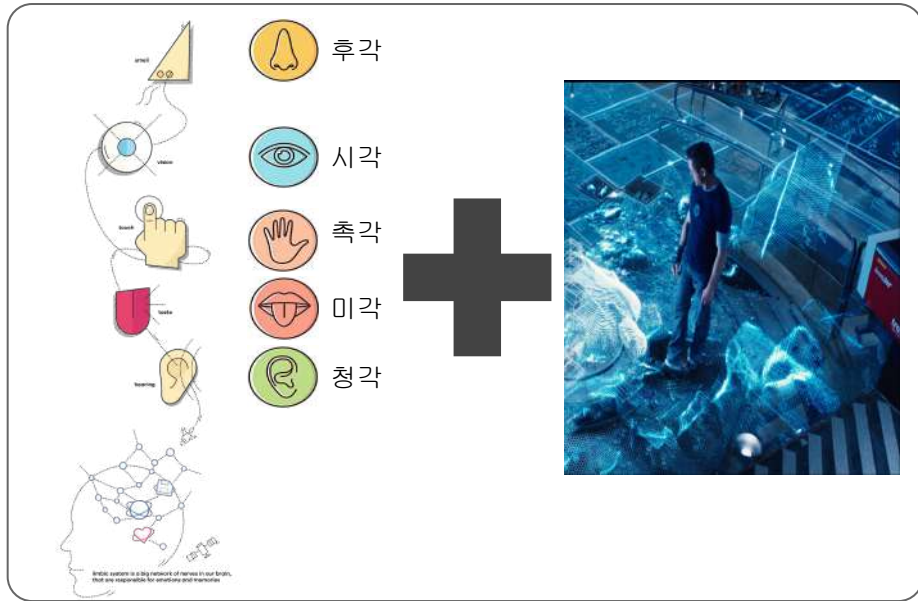
Network 및 적용 이동통신 기술



※ Source : Towards a New Internet for the Year 2030 and Beyond(Richard Li, 2018)([LINK](#))

홀로그램은 5감 데이터를 포함한 메타 데이터를 내포하기에, 5감 미디어로 성장할 전망이다.

Multi-Sensory & Hologram



미디어별 5감 관련성

멀티미디어 진화

Hologram

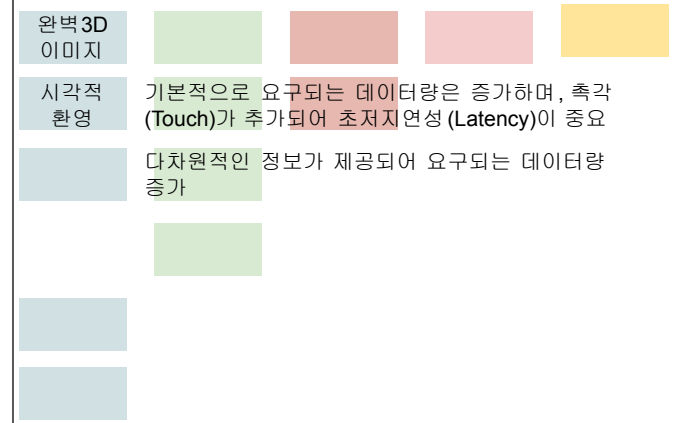
XR

Video

Voice

Image

TEXT



시각



청각



촉각



미각



후각

※ Source : Towards a New Internet for the Year 2030 and Beyond(Richard Li, 2018)([LINK](#))

시각과 청각 관점에서 XR이 홀로그램으로 진화한다면 촉각, 미각, 후각 정보가 포함되면서 더욱 더 가상이 현실과 유사해질 것으로 예상됨.

홀로그램 + 5감

Hologram

+

Sensual Info.



촉각

- 20~50Mbps/inch²
- 일반적인 1손 : ~ 1Gbps
- Latency <100ms, 손에서 머리까지 인지되는 시간



미각

- 화학 반응
- Bit rate or latency?



후각

- 후각과 미각은 연계되어 작용하므로, 이를 반영하여 개발 필요

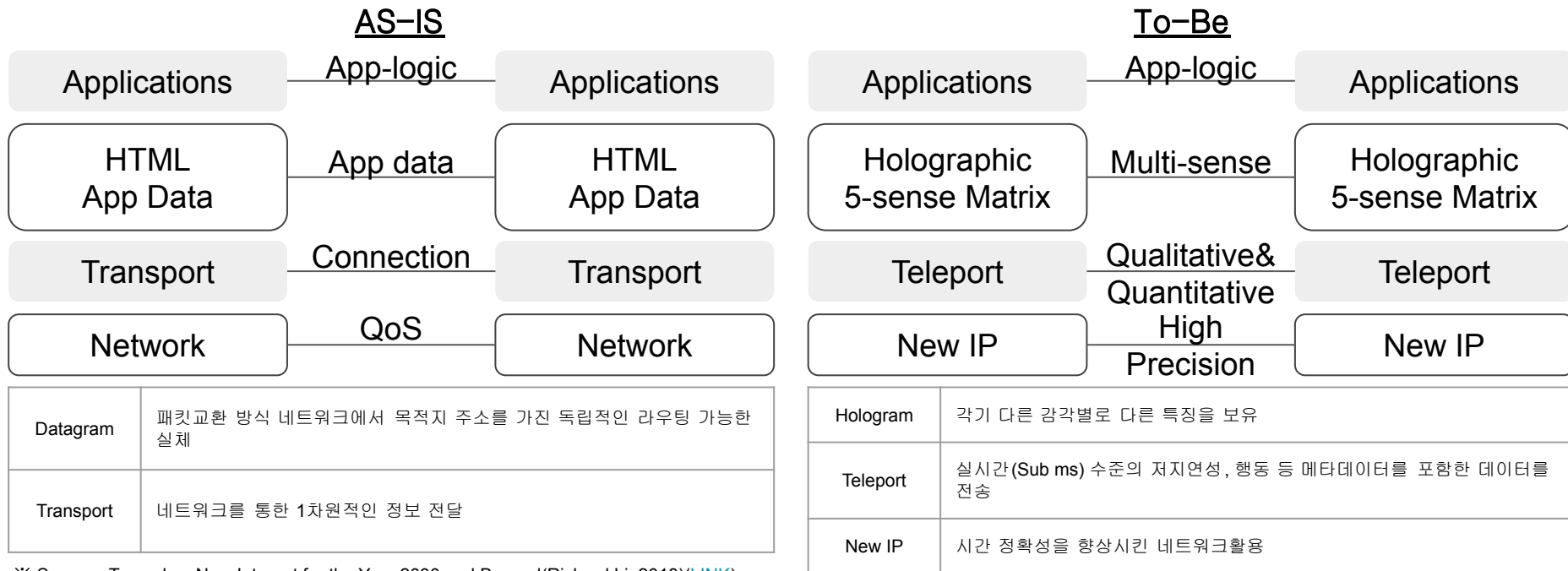
예시



※ Source : What is next?(Rahim Tafazolli, 2019)([LINK](#))

※ Source : ART of VFX([LINK](#))

5감 정보가 포함된 홀로그램이 된다면 지금과는 다른 형태의 통신 방식 및 데이터 구현이 필요할 것으로 예상됨.



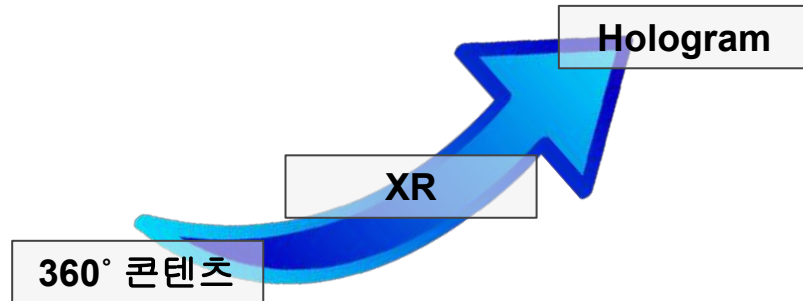
※ Source : Towards a New Internet for the Year 2030 and Beyond(Richard Li, 2018)([LINK](#))

홀로그램은 실제 사물에 공간을 연계한 정보·미디어로 인간과 다양한 상호 작용을 하는 공간 컴퓨팅의 한 종류임.

공간 컴퓨팅(Spatial Computing)

공간 컴퓨팅은 실제 사물에 공간을 연계한 정보·미디어를 모니터링, 제어하는 기계와 인간과의 상호 작용이라 정의하고 있음.

예시



※ Source : Spatial Computing(Simon Greenwold, 1995)([LINK](#))

※ Source : Magic Leap lets businesses jump into spatial computing with new enterprise suite(9TO5Mac,2019)([LINK](#))

| X. AIoT에 대한 이해

- IoT
- AIoT와 DX
- Autono-MaaS

사물 인터넷(IoT)은 「식별 가능」한 사물에 컴퓨터가 부착되어 인터넷에 「연결」되어 데이터가 생성되고, 감지 및 제어되면서 만들어지는 새로운 컴퓨팅 환경임. 특히 IoT에서는 「저성능」, 「저전력」, 「소형」 컴퓨터가 새롭게 중심이 됨.

IoT에 대한 포괄적 접근

- 사물 인터넷(IoT)은 이미 존재 또는 진화 중인 상호 운용 가능한 (Interoperable) 물리적 또는 가상의 사물들을 연결하여 새로운 정보화 사회를 가능하게 할 글로벌 인프라임.
- ITU -
- 표준에 기반한 고유 식별 가능한 사물들이 상호 연결된 글로벌 네트워크임.
- IETF -
- 사람, 프로세스, 데이터, 사물 등 연결된 적이 없는 세상의 나머지 99%까지 모두 연결되어 실시간 상호 소통함으로써 가치를 생성하는 기반 환경임.
- Cisco 'IoE' Definition -

가벼운 연결에 주목한 IoT

- 저성능(Dumb)을 포함한 소형 컴퓨터가 사물(Objects)에 부착된 컴퓨팅 환경
- 사물들은 컴퓨터를 통해 주변 환경을 감지(Sensing)하여 데이터를 생성하고, 그 데이터를 전송(Transmitting) 및 제어(Control)할 수 있는 수단을 제공함.
- 이를 구현하기 위해서는 컴퓨터가 얼마나 더 작은 크기로, 더 저전력으로, 또 더 저렴하게 구현할 수 있는가가 관건임.
- MIT Technology Review Business Report -

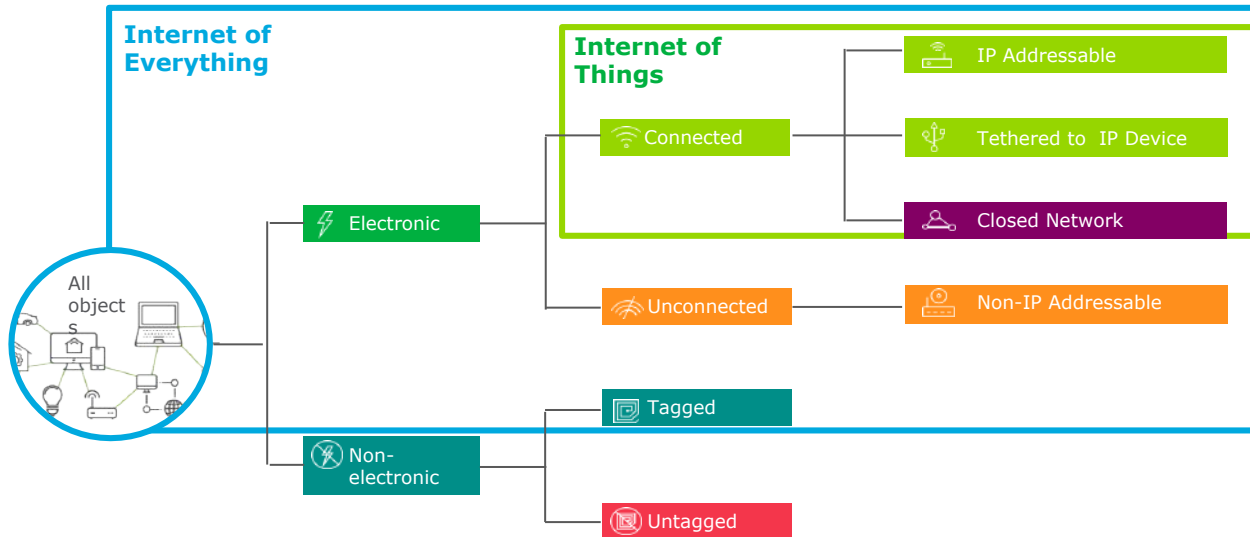
IoT에서 새롭게 주목받는 「저성능」, 「저전력」, 「소형」 컴퓨팅 환경을 가벼운 연결 또는 소물 인터넷(Internet of Small Things)이라 정의하며, 이의 특징을 다음과 같이 정리할 수 있음.

무거운 연결 vs. 가벼운 연결

<u>무거운 연결(멀티미디어 중심)</u>		<u>가벼운 연결(소물 데이터 중심)</u>
사람	<u>사용 주체</u>	사물
High	<u>사용자 관여</u>	Low(자동화)
스마트 기기	<u>연결의 중심</u>	데이터(Data)
융합·집적화(Convergence)	<u>산업 내 핵심 패러다임</u>	연결·전문화(Connected&Divergence)
새로운 기능 추가(+)		중복 기능 제거(-)
고성능	<u>기기의 컴퓨팅 파워</u>	저성능
대용량 멀티 미디어 콘텐츠	<u>주로 사용되는 데이터 형태</u>	소량 메시지
크면 클수록 좋은 스크린 or XR 기기	<u>스크린 크기</u>	작거나 없어도 무방
대용량 고속 네트워크	<u>중심이 되는 네트워크 형태</u>	저렴하고 안정적인 네트워크

소물 인터넷과 함께 IoT의 범주에 드는 만물 인터넷(Internet of Everything)은 직접 사물이 인터넷 망에 접속하는 것을 넘어서 접촉 또는 꼬리표(Tagging)을 통해서도 데이터를 생성, 전달할 수 있는 연결 환경임.

IoE 정의



IP-addressable vs. Closed:

- IP devices: 개방된 인터넷 망에 접속하는 기기들로 PCs, smartphones, tablets 등 있음.
- Closed network: 개방된 인터넷에 연동될 수 없고 폐쇄망으로만 연결되는 nuclear launch systems, military drones and other devices

Connected vs. Unconnected:

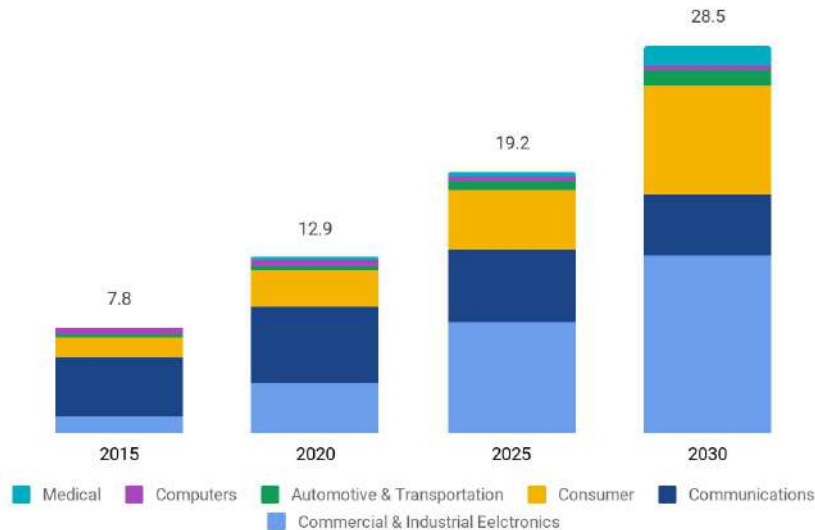
- Non-IP-addressable: 인터넷 연결 안되는 DVD player 등
- Tethered: wearables 등 인터넷과 직접적으로 연결되지는 않지만, 스마트폰 등을 통해서 연동

☞ 이로써 굳이 데이터를 생성하고 전송하는 컴퓨팅 성능이 없어도 단순 데이터를 기록 저장하는 사물들도 인터넷의 범주에 포함될 수 있게 됨.

※ Source :IoT Market Overview(IHS Markit, 2019)([LINK](#))

글로벌 사물 인터넷 기기 시장은 2020년 129억개로 예상되며 2030년에는 285억개 수준으로 확대될 것으로 예상됨.

글로벌 사물 인터넷 기기 시장 발전 추이(십억개)



- 상업·산업용이 소비재용 대비 향후 더 빠른 성장이 예상됨.
 - '15~'25년간 연평균 상업·산업용 IoT 성장률 21.0% 대비 소비재용 11.1% 성장률 전망
- 상업·산업용 기기들이 소비재 및 스마트폰을 포함한 커뮤니케이션용 기기보다 더 많아질 전망
 - 상업·산업용 기기들은 2020년 소비재 사물 인터넷 기기를 넘어설 전망
 - 상업·산업용 기기들은 2025년 스마트폰을 포함한 커뮤니케이션용 기기를 넘어설 전망

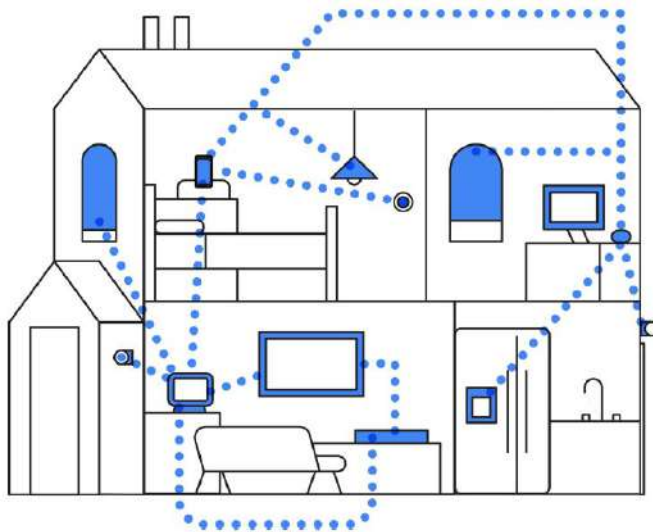
※ Source :IoT Market Overview(IHS Markit, 2019)(LINK)

Home IoT는 스마트홈을 위한 연결 환경으로, 아직은 다양한 기기와 망, 서비스의 조합으로 구성될 수 있음.

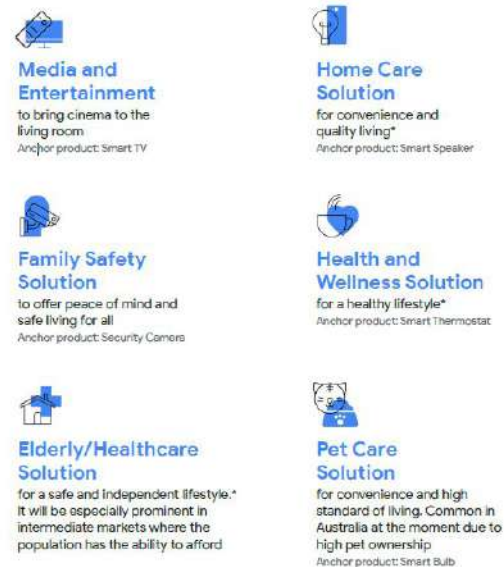
구성 요소



스마트 홈



효익·솔루션



※ Source :The Rise of the Connected Home in Asia Pacific(Google, 2020)(LINK)

COVID19 이후 집이라는 공간이 중요성이 더욱 커진 바, 집을 새롭게 정의했음. “위생과 건강의 공간”, “엔터테인먼트의 공간”이라 정의하고 이를 지원하는 APP의 중요성을 언급함.

집이라는 공간에 대한 새로운 정의

위생과 건강의 공간

Cleaner and Healthier

- 공기 청정·에어컨 Puri care line-up
 - 개인용에서부터 가정용까지
- 항균 로봇인 LG CLOi UV-C Robot
- 스타일러, 건조기, 식기 세척기, 워시타워에 포함되는 True Steam 기술
- 무선 진공 청소기 코드 제로
- 신선하고 건강하게 먹거리를 즐길 수 있는 정수기와 냉장고

Entertainment 공간

Bigger and More precisely

- OLED
 - OLED evo 55”, 65”, 77”
 - QNED 85”, “90”, “95”, “99”
- 서비스 사용을 더 편하고 실감나게
 - 코로나 19이후 고객들의 TV 사용이 증가하는 스트리밍 서비스, 게임 등을 더 잘 활용하도록 지원
 - 모션 리모컨

편리하게 관리하는 APP

More Intergrated

- LG 가전 사용 편의성을 극대화
 - CLOUD, Big Data, AI를 기반으로 제품, 서비스, 솔루션을 제공함.
- Open platform
 - 네슬레, 크래프트 하인즈 등과 협력해 LG APP을 통해 식품 구매토록 협력
 - 홈어드바이저와 제휴해 LG APP을 통해 가전 재배치 서비스도 선보임.

집이 안전 공간인 만큼 가전제품은 사람의 위생과 건강을 책임지는 관점에서 새롭게 재정의됨.

안전하고 깨끗한 공기



깨끗한 주변 환경

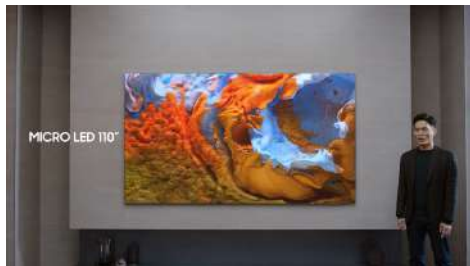


신선하고 건강한 음식물



삼성에는 COVID19이후 사람들이 더 많이 거주하는 집 이라는 공간을 개성의 공간 그리고 로봇들이 케어하며 함께 있는 공간으로 재정의함. 그리고 이를 삼성의 AI가 잘 뒷받침한다고 언급함.

개성을 드러내는 가전



함께 생활하는 로봇



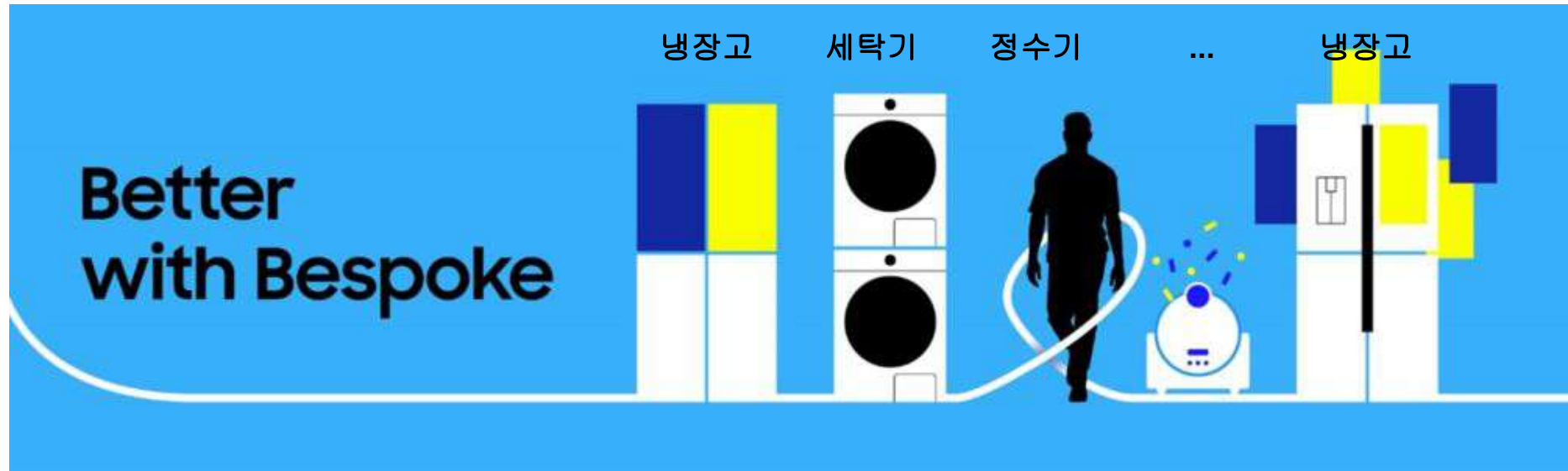
- 로봇 청소기 JetBot AI
 - LiDAR 센서, 3D 센서
- 삼성 봇 케어
- 설거기 등 삼성봇 핸디
- 돌봄로봇,서빙로봇,보행보조 로봇 등

이를 뒷받침하는 기술

- 제품의 기반이 되고 있는 AI
 - 세탁기, 건조기 및 스마트TV까지 다양한 AI 기술이 적용되고 있음.
 - AI기술을 통해 저화질 콘텐츠도 8K, 4K로 올려주는 AI 업스케일링
 - AI 기술로 사용자의 행동을 인식해 일정과 습관을 학습
- 공간에 대한 접근 LiDAR
 - 집이라는 공간 속에서 함께 공존하는 로봇을 구현하기 위해 3차원 LiDAR 센서 구현

BESPOKE 라인업은 집에 “개성”을 더 추가함.

개성을 드러내는 가전 BESPOKE



반려견, 반려묘가 아닌 사람들 또는 집 안에서 사람 및 생물들을 돌보는 로봇의 개념을 설명함.

JetBot 90 AI+

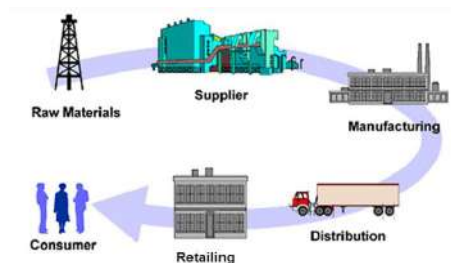


Samsung Bot Handy

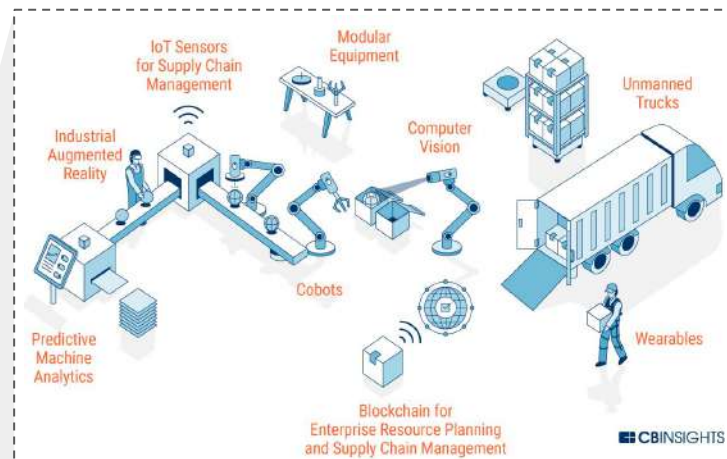
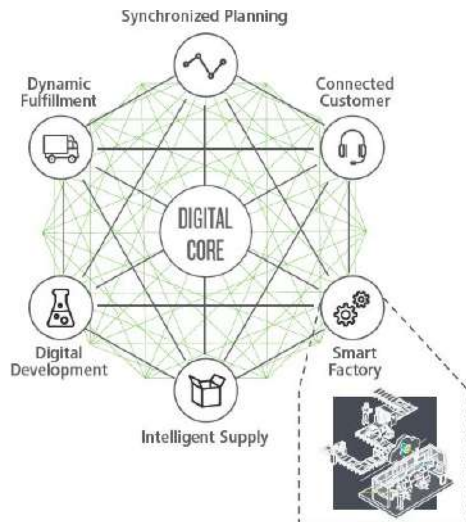


IoT의 발전과 함께 공장 내 자동·자율화 뿐만 아니라 공급 사슬 전반의 자동·자율화 추구 가능

전통적 제조 공급망



IoT로 연결된 스마트 팩토리

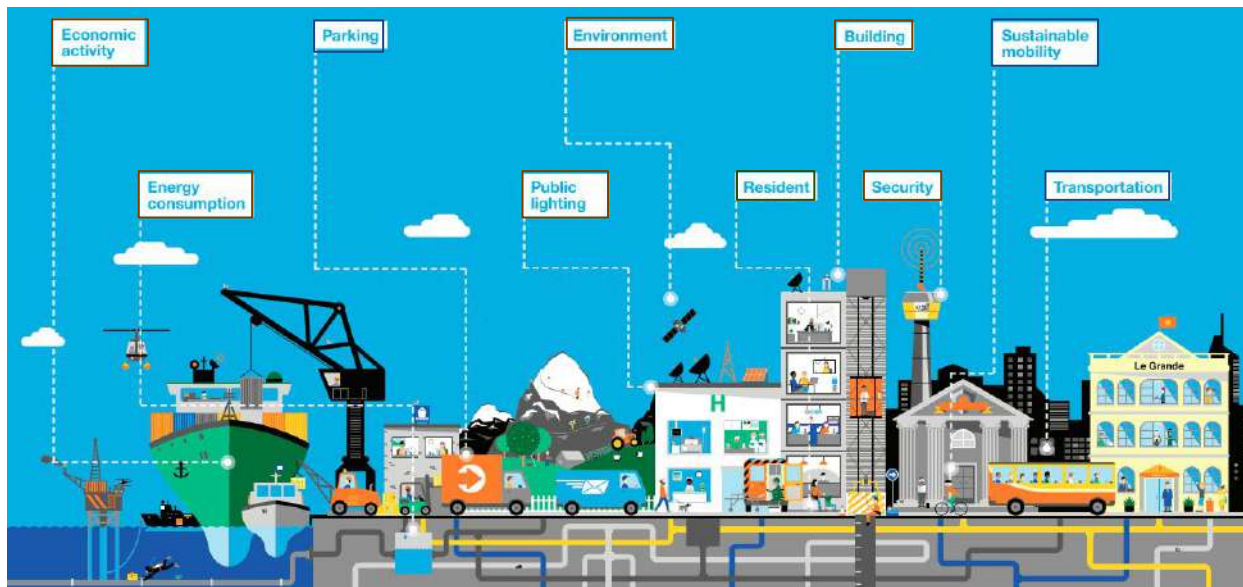


※ Source : The Smart Factory(Deloitte University)([LINK](#))

※ Source : Future Factory : How Technology is Transforming Manufacturing([LINK](#))

스마트 시티(농촌 가능)도 다양한 Public IoT가 뒷받침되어야 가능함.

스마트 시티



공공

- 스마트 조명
- 스마트 검침
- 쓰레기 수거
- 공공 차량 모니터링
- 공공 인프라 모니터링

교통

- 지능형 교통 시스템
- 스마트 주차
- 스마트 대중 교통
- 위반 감지 시스템

거주민 서비스

- 응급상황 지원 시스템
- 공공 안전 모니터링
- 원격 진료 및 건강
- 스마트 스쿨

※ Source : Smart Cities & Smart Territories: How IoT is helping cities get smarter(ORANGE, 2021)([LINK](#))

스마트 시티와 관련해서는 구축 및 정책에 필요한 데이터 수집과 이를 위한 IoT가 필요하고, 사람과 사물의 움직임과 그 변화를 뒷받침하는 운송수단의 변화와 인프라의 변화가 반영되어야 함.

Smart Cities 전문가



Sayon Deb

Manager, Market Research -
Consumer Technology
Association

MODERATOR



Kunal Chandra

Vice President, Shared
Autonomous Mobility - Siemens
Mobility



Adam Kovacevich

Head of North America and Asia
Pacific Government Relations -
Lime



Tara Pham

CEO - Numina

KEY MESSAGE & IMPLICATION

IoT


- 데이터의 움직임.
 - 스마트 시티의 고도화를 위해서는 데이터가 수집되어야 하고, 그 데이터를 기반으로 도로, 교통과 운송 등에 대한 의사 결정과 변화가 되어야 함.
 - 예를 들어 COVID19 팬데믹 기간 중 퇴근 시간의 러시아워에 맞는 교통 정책 등은 변화가 되어야 함.

Transportation


- 사람과 사물들의 실제 움직임 및 그 인프라
 - 사람, 자전거, 자동차 등이 움직이는 거리에서 COVID19 이후 각광받는 스쿠터가 함께 이동하는 거리로 변함에 따라 변화되는 거리, 또 도심의 구조 등에 대한 고민이 필요함. 뿐만 아니라 자율주행이 활성화되었을 때의 거리와 도심 변화도 고민해야함

COVID19 과정 속에서 지역 사회의 참여와 합의가 얼마나 중요한지 확인할 수 있었음. 인프라뿐만 아니라 지역사회가 뒷받침되는 Supply Chain과 동작되는 합의를 좀 더 가시화할 필요가 있음.


Resilience 전문가




David Alexander
Senior Science Advisor - DHS S&T
MODERATOR



Catherine Cross
Deputy Under Secretary (Acting) - DHS,
Science & Technology Directorate



Richard Seline
Executive Director - AccelerateH2O -
Resilience Innovation Hub



Ted Smith
Associate Professor - Envirome Institute,
University of Louisville

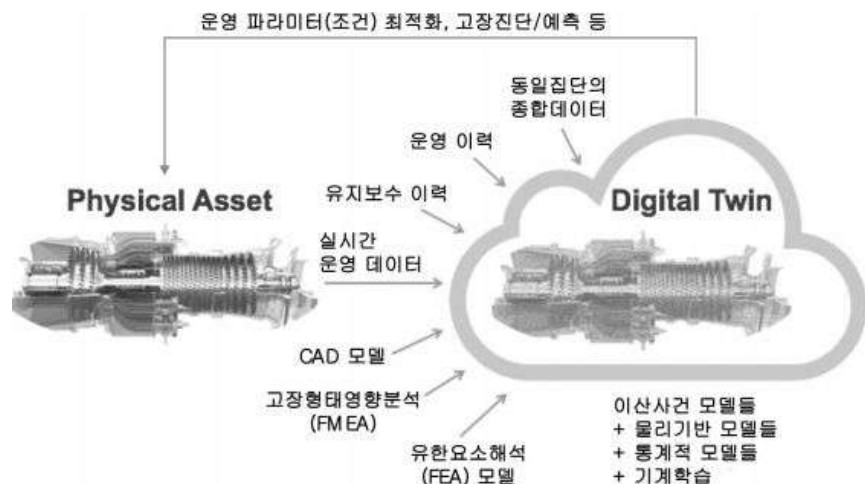
KEY MESSAGE & IMPLICATION

- COVID19 이후 사회는 회복(Resilience)가 필요하며, 정보중심으로 생각해 왔던 스마트 시티에 대해서 좀 더 새롭게 봐야할 시점이 옴.
- 스마트 시티에 대해서 지역 사회의 참여가 필요함.
 - 지금까지 스마트 시티는 기업과 산업, 그리고 공공 관점에서만 접근해 왔음. 하지만 지역 사회(Communities)가 뒷받침되지 않는다면 모든 시스템이 무너질 수 있다는 것을 현재 COVID19 환경에서 겪고 있음.
 - 지역 사회의 합의를 이끌어 낼 수 있도록 5G 등 기반을 통해 정보를 취합, 함께 논의할 수 있어야 함.
- 지역 사회의 합의를 이끌어낼 수 있는 기반이 필요함.
 - 지금까지 인프라에 많은 관심을 가졌다면, 이 인프라를 통해서 국가, 도시 및 지역 사회가 동작되는 Supply Chain과 같은 프로세스와 그 프로세스가 지켜지는 합의를 드러내고 구체화해야 함.

※ Source : Catastrophe to Opportunity: Following the Science([LINK](#))

미러 월드(MIRROR WORLD)는 현실에 존재하는 대상이나 시스템의 디지털 버전으로 그 **목적성**을 구체화한 디지털 트윈으로 구현되고 있음.

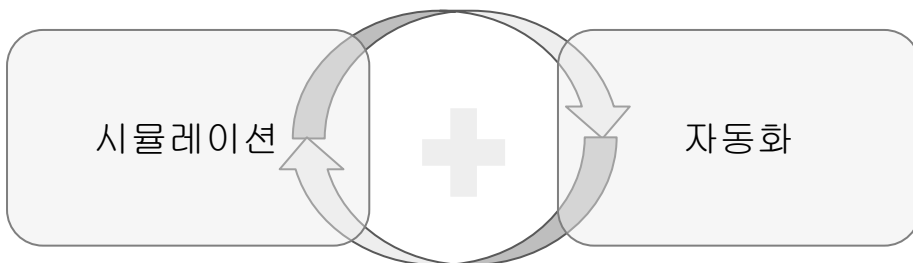
디지털 트윈 개념도



디지털 트윈 정의 및 방향성

- 미국 GE가 주창한 개념으로 컴퓨터에 현실 속 사물의 쌍둥이를 만들고, 현실에서 발생할 수 있는 상황을 컴퓨터로 **시뮬레이션** 함으로써 결과를 **미리 예측하는 기술**을 의미

디지털 트윈의 목적



※ Source : 디지털 트윈 기술 발전방향(4차산업혁명위원회, 2019)([LINK](#)), WIKI([LINK](#))

실제 모델을 가상에 구현한 디지털 트윈은 다양한 검증을 시뮬레이션할 수 있도록 지원해 개발 비용과 시간을 크게 줄일 수 있음. 뿐만 아니라, 검증 과정에서 나오는 실패 부품을 줄여 환경 오염에도 기여 가능함.

시뮬레이션 측면



- 마세라티는 개발 단계에서부터 실제 모델과 가상의 모델에 관한 데이터를 동시에 사용해서 공정을 최적화했고, 그 결과 개발 비용과 시간을 크게 줄일 수 있었음.
- 공기 역학적 측면에서 차체를 최적화하는 **풍동 테스트**에 디지털 트윈을 활용했음. 풍동 테스트에는 비용이 많이 드는데, 디지털 트윈으로 얻은 데이터를 기반으로 **빠르고 저렴하게 가상 개발을 추가적으로 수행**하며 수정해 자동차의 형태와 부품을 더욱 최적화하는 방법을 찾음.
- 자동차 내부 **음향 최적화**를 위해 프로토타입에 마이크가 부착된 마네킹을 배치해 음향을 녹음한 후, 이 **데이터를 추가적인 가상 시험에 활용**함.
- **시험주행** 비용을 절감함. 차량을 실제 도로 및 시험장으로 보내 데이터를 수집한 다음, 수정된 조건 하에서 **화면상 필요한 만큼 시험 주행을 반복**하고 새 자동차를 **가상으로 최적화** 가능함.

※ Source : 마세라티의 성공과 디지털라이제이션 (AEM, 2016)([LINK](#))

가상의 모델로 시뮬레이션한 결과를 실제 모델에 적용함으로써, 디지털 트윈을 통해서 자동화된 최적화 운용이 가능해 짐.

자동화 측면



- 디지털 공간에서 복제된 디지털 트윈에서 가상 모델의 시뮬레이션 결과를 직접 실제 모델에 적용함.
 - 예측, 계산 등 시뮬레이션을 넘어 실제 기기 장치에 적용된다면 최적화된 결과물로 운용할 수 있는 자동화가 가능해 짐.

디지털 트윈

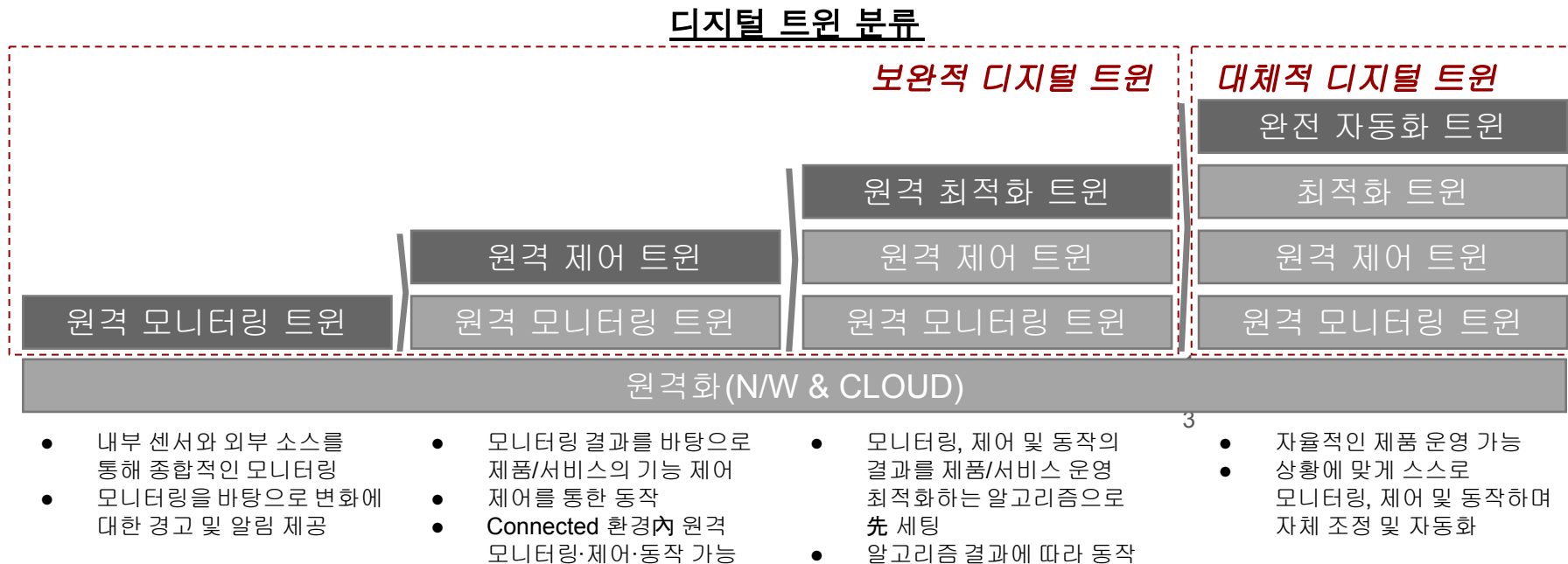
시뮬레이션



IoT

기기장치 등

디지털 트윈은 그 기능과 역할에 따라 4가지로 분류가 가능함. 그 기반은 가상 세계에 쌍둥이가 있을 수 있도록 연결성과 원격이 그 기반이 되어야 함.



※ Source : "How Smart, Connected Products Are Transforming Competition", (HBR, 2014) 활용

원격 모니터링 트윈은 연결된 원격 상황에서 가상 세계에 만들어진 트윈을 관찰 및 인지하는 상태임. 디지털 트윈의 가장 기본적인 단계임.

사용 예시



내용

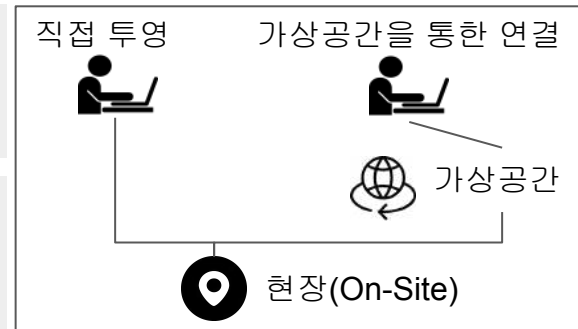
디지털화의 출발점

- 원격 모니터링을 위해서는 데이터화 그리고 연결성이 **기본**이 되어야 함.
- 원격 상황을 **인지·관찰**할 수 있어야 그 다음 단계인 제어도 가능함.

분류

직접 투영

가상공간을 통한 연결



(디지털화·원격화)

(디지털화·데이터화·원격화, 클라우드화)

원격 제어 트윈은 원격 모니터링 환경 기반에서 원격으로 제어해, 마치 현장에서 직접 기기를 확인하고 제어하는 것과 같은 상태를 의미함.

사용 예시



내용

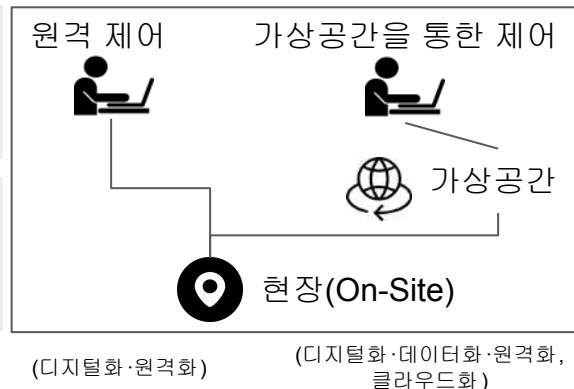
사람 직접관여
디지털화
가치극대화

- 작업자가 **현장에 직접 가지 않고**, 시간과 공간의 제약없이 언제, 어디서나 기기에 접속, 상황 인지 및 제어를 할 수 있는 상태

분류

직접 투영

가상공간을
통한 제어



원격 최적화 트윈은 가상 공간에 저장한 조건 알고리즘에 따라 특정 조건 또는 단순·반복적 업무를 자동화한 상태임

사용 예시



내용

사람 관여
디지털화
가치극대화

- 작업자의 시공간 제약을 없앨뿐만 아니라, 특정 조건 또는 **단순·반복적 업무를 자동화**함.

가상 공간을 통한
최적화



(디지털화·데이터화·원격화,
클라우드화)

완전 자동화 트윈은 가상 공간 속 트윈이 실제 현장 상황에 대한 인지를 바탕으로 상황에 맞게 자율적으로 (작업자의 개입없이) 판단하여 동작하도록 하는 상태임.

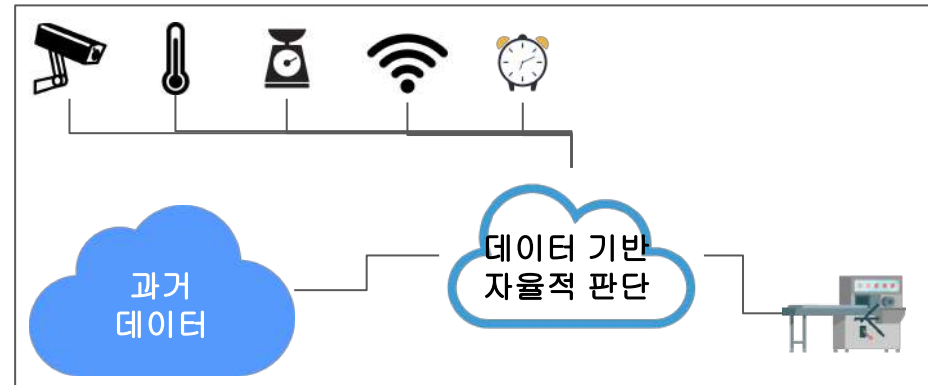
사용 예시



내용

자율적 자동화

- 상황 및 작업자들의 활동들이 인공지능과 로봇에 의해 **대체된** 상황



6G는 공장 내 설비의 자동화 및 원격 제어 뿐만 아니라 제조 전체 Supply Chain을 연결하여 산업 전반의 생산성 향상에 기여할 전망

AIoT

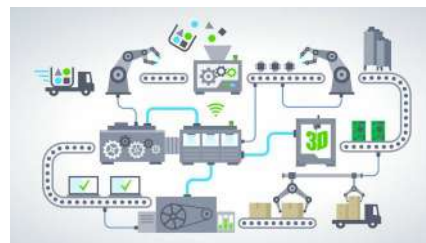
제조 환경 변화

공장 자동화



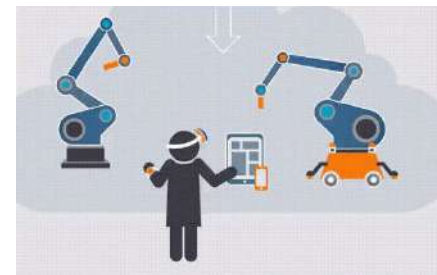
- 기기장치들의 무선 연결, 모니터링 및 제어로 공장 자동화
- 적용 센서 확대, 극초저지연성 강화로 적용 기기 장치 확대

예측 및 유연 생산



- 공장 밖의 전체 Supply Chain 내 모든 공장과 공정들이 연계
- 시장 수요를 예측하거나, 상황에 맞게 유연하게 생산 가능

무인 공장화



- 로봇을 통한 공장 자동화 뿐만 아니라 극초고속, 극초저지연성을 활용해 XR로 원격으로 제어 가능한 등 무인 공장 구현 가능함.

6G는 원격 진료, 예방 중심 의료, 원격 수술을 가능하게 할 것임.

AIoT

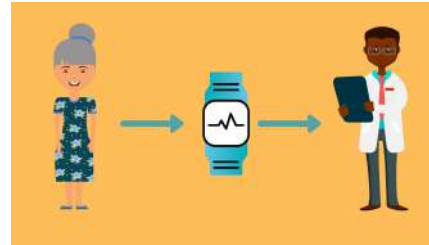
의료 환경 변화

원격 진료



- 초고화질 환경 속 실제 현장에서 진료보는 것과 같은 경험
- 다양한 센서를 통해 환자의 현재 증상과 상황을 정확히 인지 가능

예방 중심



- 다양한 센서들을 통해 일상 생활 속에서 병환을 야기 시키는 인자를 발굴·제거
- 실시간 건강 정보 수집으로 예방중심 의학으로 전환

원격 수술



- 실제 현장에서 수술을 하는 것과 같은 초고화질 영상, 센서 통한 정확한 환경 파악
- 초저지연으로 실제 수술과 같은 반응 구현

6G 확대로 실감UX(User eXperience), 실시간 재고 연동 및 관리, OMNI CHANNLE 쇼핑 경험이 안착할 것으로 예상됨.

AIoT

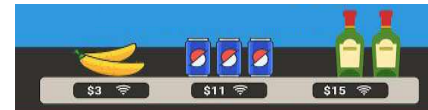
유통 환경 변화

불편함 없는 고객 경험



- 이미지 저장 기능으로 지금까지 착용한 옷 비교 가능함.
- XR로 가상 체험도 가능

제품 가시성 확대



- 재고 자동화 (모니터링-주문-채워넣음-뺐)
- 실시간 재고 관리
- 원격 재고 모니터링
- 물품 여유분 평가
- 외부 물류(Logistic) 연계
- 고객이 원격으로 Store 보유 여부 확인 가능

고객화·편리화 극대화



OMNI CHANNEL

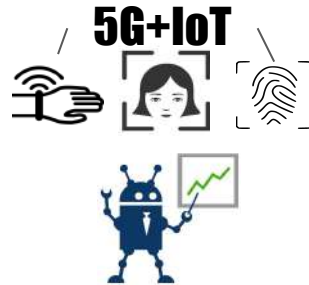
- 언제 어디서나
- 가장 원하는(명백 & 암시) 제품을
- 가장 원하는 시점에서
- 가장 쉬운 결제 방법으로
- 획득할 수 있도록

6G의 확산은 금융 산업에도 “무점포 금융 업무 확산”, “합리적 금융 상품 확산”, “금융 사기 등 감소” 등의 영향을 미칠 전망이다.

AIoT

금융 환경 변화

무점포 금융 업무 확산



- 기본적인 프로세스인 인증-상담-거래가 온라인으로 가능
- 초고화질 및 초연결을 기반으로 인증 및 상품 제안

합리적 금융 상품 확산



- 개인의 상황(금융, 건강, 운전습관 등)에 따른 가장 합리적 금융 상담 가능
 - UBI(사용 기반 보험)

금융 사기 등 감소



- 다양한 센서들을 통해 이용자들의 다양한 활동 상황들이 데이터화되어 왜곡된 데이터를 기반한 금융 사기 감소 가능

네트워크, IoT, AI 등 기술 고도화로 인해 자율주행차와 MaaS가 결합한 Autono-MaaS 등장 및 확대

Autonomous-Vehicle

IoT/IoE, AI 등으로 인지-판단-제어 역량 강화

[100km/h로 달리는 차량이 0.1m/s에서는 0.3cm]



AIoT

MaaS(Mobility as a Services)

IoT, AI 등으로 수요-공급간 매칭 증가

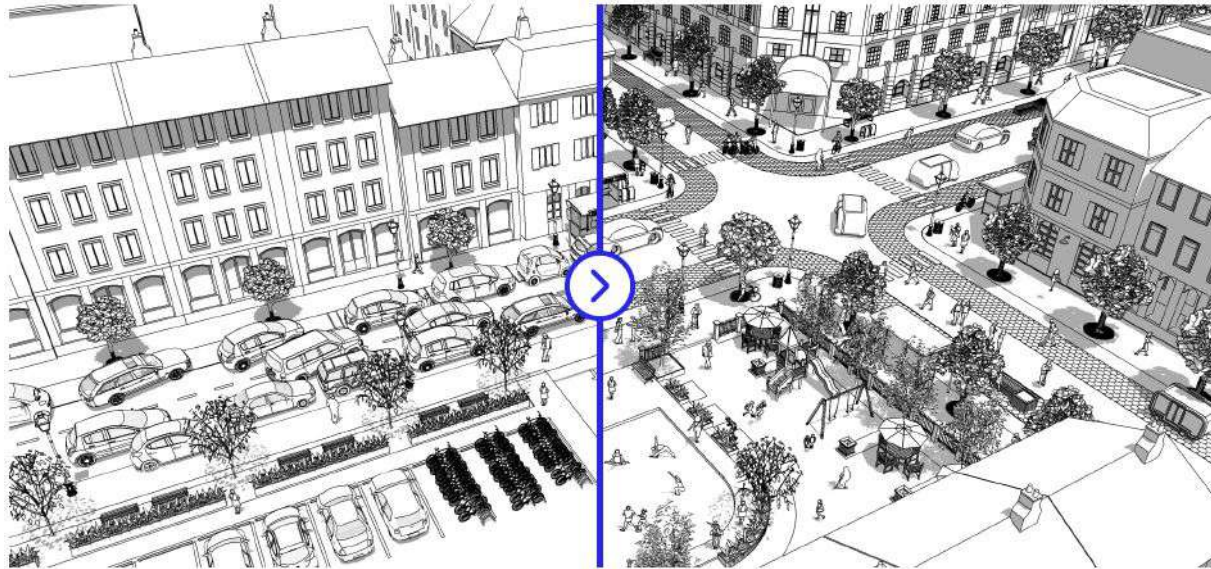
이동 니즈 가진 수요자 **매칭** 이동 수단 공급자



↳ 인간의 소유 욕구를 제외하고, 이동 욕구만
감안한다면, 개인이 자동차를 구매·소유할 이유 無

Autono-MaaS가 적용된다면, 불필요한 주차공간, 이동의 비효율성을 없애 더 깨끗하고 공간 효율성이 높은 도시 건설이 가능함.

Autono-MaaS가 적용된 도로

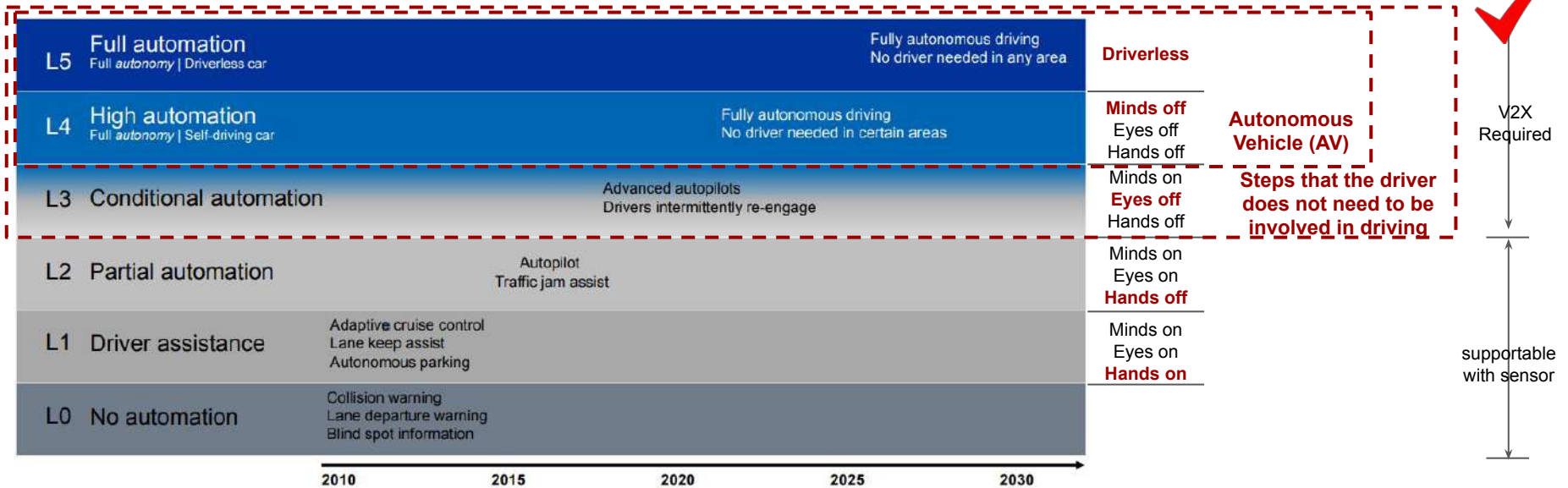


※ Source : Why the automotive future is electric(Mckinsey, 2021)([LINK](#))

3.1. Autonomous Vehicle

The autonomous driving level can be divided from level 0 and level 5, and generally speaking, it can be called autonomous vehicle in the true sense from level 4 autonomous vehicle.

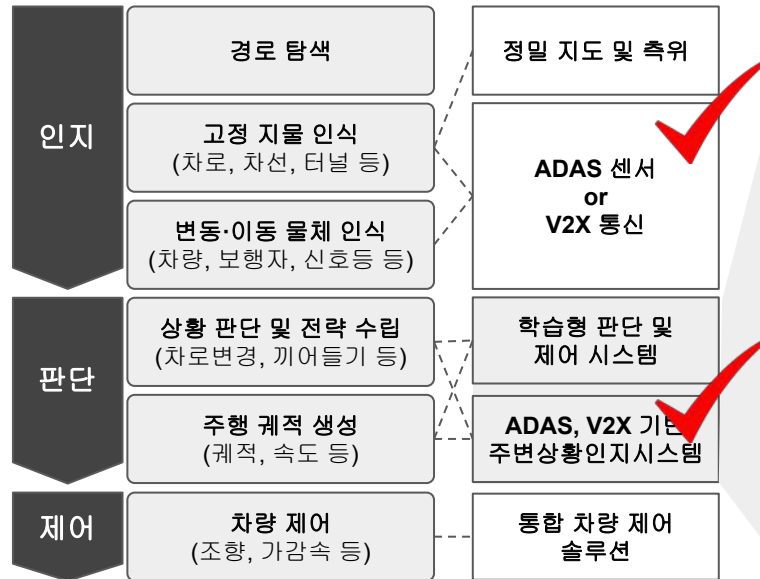
Autonomous driving levels for connected cars



※ Source :Self-Driving Vehicles and Mobility:Evolving Strategies(IHS Markit, 2019)(LINK)

자율 주행을 위해서는 차량 스스로 인지-판단-제어 과정을 거쳐야 함. 위치, 지형 및 주행 경로 등에 대한 인지를 통해 판단, 제어함.

자율 주행 필요 요소



자율 주행 판단 로직

위치 추적	지형 인식	주행 경로	
현재 나의 정확한 위치는?	현재 내 주변 환경은?	다른 주체의 예상되는 다음 행동은?	나는 어떻게 주행해야 할까?
<ul style="list-style-type: none"> 도로 상황을 반영하여 미리 작성해둔 3차원 정밀 지도와 실시간 센서 및 통신 데이터를 상호 활용하여 도로상의 위치를 정확하게 파악 	<ul style="list-style-type: none"> 차량 내 부착된 센서와 통신 모듈, 그리고 소프트웨어가 주변의 물체를 스캔하여 지속적으로 교통 환경을 파악 	<ul style="list-style-type: none"> 움직이는 사물을 파악하고 현재의 속도와 궤도를 기반으로 미래의 움직임을 예측 변화하는 도로 상태 (공사 등)가 주변 다른 사람 및 사물들의 행동에 미칠 영향 고려 	<ul style="list-style-type: none"> 예측된 경로를 따라 안전하게 진행하는 데 필요한 정확한 탄도, 속도, 차선 및 조향 조종을 선택 끊임없는 환경 모니터링 및 향후 행동 예측으로 안전하게 운행 가능

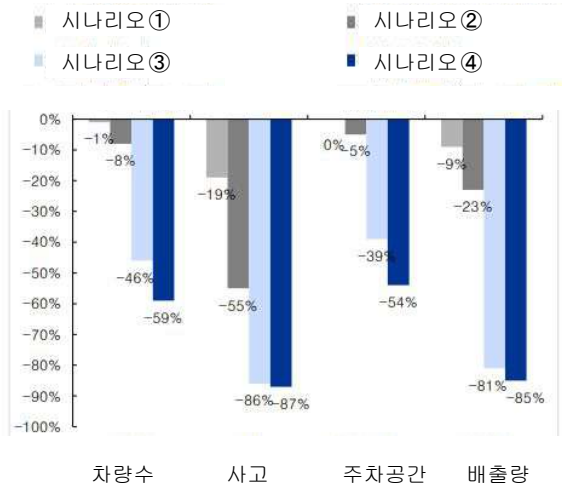
※ Source : 자율주행 자동차 시스템 구성 및 요소기술과 발전단계 (미래 인프라 연구소, 2017)(LINK), Coming Soon, 자율 주행차 (유진투자증권, 2019)(LINK)

차량의 본질적인 가치인 이동에만 집중한다면, MaaS를 통한 사회적 경제 가치를 극대화할 수 있음.

자율주행차량, 로보택시 그리고 도시 이동수단 혁명(BCG/WEF)

시나리오	소유형태	도시정책	개요
시나리오① 스스로 운전하는 고급차	개인 소유	• 특별히 없음	<ul style="list-style-type: none"> • 자율 주행은 보편적인 기능 • 소비자는 기존 차량과 동일한 방식으로 자율주행 차량 소유하고 사용 • 도시 지역의 신차 판매량의 1/4이 자율 주행 차량 • 1/10의 자율 주행 차량이 공유(세컨카 수요를 대체)
시나리오② 자율주행차량이 거리 지배	개인 소유	• 자율 주행 차량 촉진	<ul style="list-style-type: none"> • 자율 주행 차량은 거의 모든 기존 차량을 대체
시나리오③ Robo taxi 승계	이동성 회사소유	<ul style="list-style-type: none"> • 개인의 자동차 소유권을 억제하는 정책이 제정 • 자율 주행 차량 촉진 	<ul style="list-style-type: none"> • 로보택시(Robo-taxi)가 가장 먼저 운송 수단으로 선택 • 도심 지역에서 개인 자동차 소유권이 거의 없어지게 될 것 • 자율 주행차량이 버스를 부분적으로 대체하게 될 것
시나리오③ 이동공유 혁명	이동성 회사소유	<ul style="list-style-type: none"> • 개인의 자동차 소유권을 억제하는 정책이 제정 • 이동 공유, 자율 주행 차량 촉진 	<ul style="list-style-type: none"> • 이동 공유를 위한 로보택시가 가장 먼저 운송 수단으로 선택 • 평균적으로 택시는 2명의 승객을 태우게 될 것(앞은 평균 1.2명) • 도심 지역에서는 개인 자동차 소유권이 거의 없어지게 될 것 • 자율 주행 차량이 버스를 거의 대체하게 될 것.

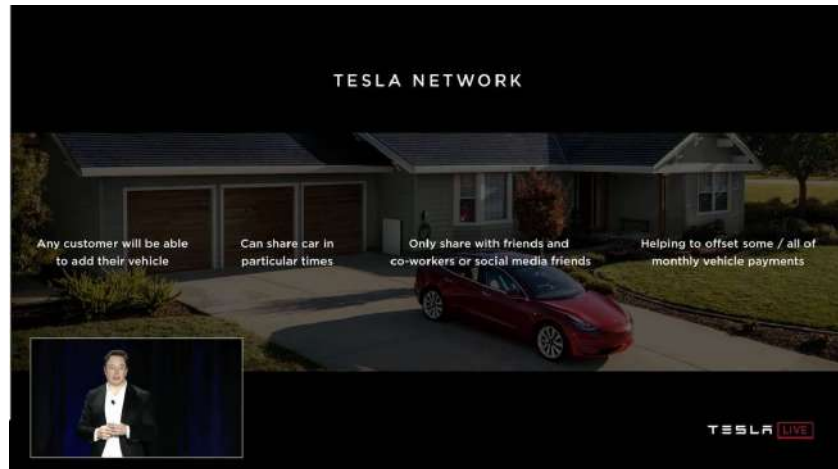
예상 효익



※ Source : Sharing economy(Part II. 프레임이 달라지는 전통산업)(IBK투자증권, 2019)(LINK)

자동차의 자율화 정도에 따라 MaaS도 점진적으로 발전할 것인데, 향후 발전하는 모습은 테슬라의 ‘테슬라 네트워크(TESLA NETWORK)’와 ‘로보택시(Robotaxi)’를 보면 이해가 됨.

Tesla Network



Tesla's Robotaxi



※ Source : Future of Mobility 3편 테슬라, 제 2의 애플이 될 수 있을까?(삼성증권, 2019)([LINK](#))

감사합니다.

- 해당 자료는 지속 업데이트하고 공개할 예정입니다.
- 사례로 넣고 싶으신 기업 또는 협업하고픈 기업·기관 환영합니다.
- 보고서 또는 책 출간 및 강연 관련 문의는 언제든지 연락 주세요.

신동형

010-2202-8761

donghyung.shin@gmail.com

“편안하게 활용하시고 많이 공유해 주세요. 단, 인용시 반드시 출처를 밝혀 주십시오”