

2019 KCA Media Issue & Trend

01 · 5

## 트렌드리포트

### 5G | 클라우드

## 5G 시대, Cloud HMD의 등장 가능성과 그 전망

1. 들어가며
2. 5G와 클라우드 콘텐츠
3. HMD의 발전과정
4. 5G 시대의 HMD, Cloud HMD
5. 나오며: 클라우드 콘텐츠가 가져올 미디어 시장의 변화

## 5G | 클라우드

# 5G 시대, Cloud HMD의 등장 가능성과 그 전망

박지섭 (성균관대 컬처앤티크놀로지 초빙교수)

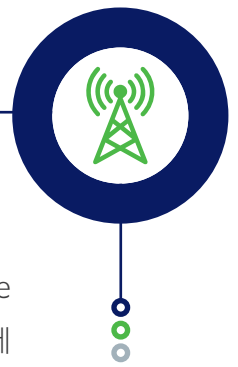
## 요약문

만약 5G 시대에 VR/AR 등 클라우드 콘텐츠를 구현하는 Cloud HMD가 개발된다면 VR/AR 산업에 어떠한 영향을 미칠 수 있을까? 본고에서는 Cloud HMD 컨셉에 대해 이해하고 Cloud HMD에 대한 가능성과 파급력을 예측해보았다. 먼저 현재 VR/AR 시장 상황과 전망, 그리고 클라우드 콘텐츠의 증가가 5G와 어떤 상관관계가 있는지 알아본다. 그리고 2012년부터 2019년까지 출시된 주요 HMD의 기술 발전 현황을 VR/AR의 4대 기술인 디스플레이 기술, 트래킹 기술, 인터랙션 및 UI 기술, 렌더링 기술 관점에서 분석하여 Cloud HMD의 필요성을 도출한다. 마지막으로 최근 Cloud HMD 개발 움직임을 살펴보고 4대 기술 관점에서 Cloud HMD의 예상 모델을 그려보고 미디어 산업에서의 시사점에 대해 논의한다.

## 1. 들어가며

5G 시대가 도래하면서 국내 이동 통신사에서 다양한 5G 콘텐츠 전략을 준비하고 있는 가운데 업계에서는 특히 고품질의 VR/AR 클라우드 콘텐츠가 사용자들에게 제공된다면 5G가 VR/AR 산업 발전에 기여를 할 수 있을 것으로 기대하고 있다. 그러나 기존에 개발된 HMD(Head Mounted Display)의 수준으로는 사용자가 고품질의 VR/AR 콘텐츠를 부담 없이 이용하기에 아직 부족한 점이 많다고 지적되고 있다. 현재 활용되고 있는 HMD의 형태는 세가지로 분류되며, 그 한계점은 다음과 같다.





먼저, 스마트폰을 HMD에 부착하고 HMD에 달린 렌즈를 통해 콘텐츠를 보는 Smartphone HMD는 스마트폰 기능과 성능에 의해 콘텐츠 실행 여부가 결정된다. 스마트폰 사양의 한계에 의해 성능이 제한되는 경향을 갖게 되는 것이다. 예를 들어 Smartphone HMD는 보통 스마트폰의 센서에 의해 3Dof(Degree of freedom) 컨트롤러만 지원 가능하다. 따라서 전용 VR/AR 기기에서 지원하는 6Dof(Degree of freedom) 컨트롤러보다 콘텐츠 몰입감 측면에서 성능이 떨어질 수밖에 없다.

다음으로, PC와 유선으로 연결되는 Tethered HMD는 VR/AR 전용기기로서 사용자가 고품질의 콘텐츠를 경험할 수 있는 형태이다. 하지만, 고가의 PC 구매와 거추장스러운 유선이 사용자에게 부담으로 작용한다. 반면, PC와 스마트폰의 연결없이 HMD 자체에서 무선으로 콘텐츠를 받아보는 형태인 Standalone HMD는 Tethered HMD와 달리 고성능 PC 없이, 무선으로 콘텐츠를 경험할 수 있다. 하지만 CPU, GPU, 배터리와 같은 부속품들이 HMD에 삽입되면서 무게가 상승하고 발열이 발생한다. 또, 배터리 사용 시간이 존재해서 결국 Tethered HMD에서 실행되는 콘텐츠에 비해 저사양의 콘텐츠를 제공할 수밖에 없는 단점이 존재한다.

앞서 설명한 단점들로 인해 사용자들은 HMD를 구매하지 않게 되고, HMD 사용자가 적어서 시장이 커지지 못하면서 VR/AR에 진입하는 HMD 제조사와 콘텐츠 개발사가 줄어들게 된다. 또, 시장 경쟁이 활발하지 않으면 HMD와 콘텐츠의 가격이 계속 높게 유지되면서 사용자들의 외면을 받게 된다. 결국 VR/AR 산업이 정체되는 악순환이 발생한다.

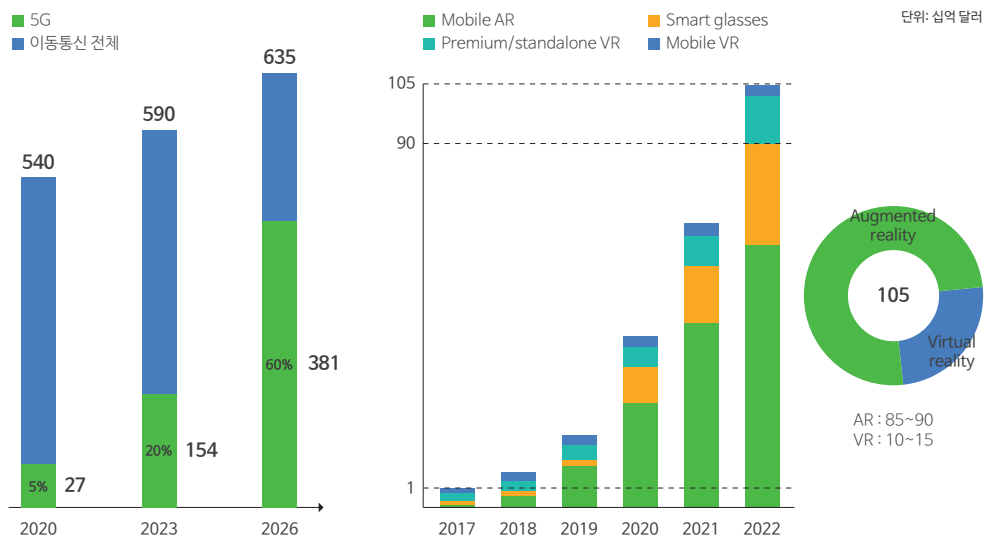
만약 VR/AR 콘텐츠를 각 기업 소유의 IDC(Internet Data Center)에서 직접 운영하여 클라우드 컴퓨팅에 기반한 콘텐츠를 제공하고 HMD에서는 콘텐츠를 스트리밍하여 디스플레이 장치에 고사양으로 콘텐츠를 보여준다면, 기존 HMD들의 단점들을 보완할 수 있을 것이다. 즉, 콘텐츠 재생을 위한 높은 사양, 하드웨어 한계로 인한 몰입감 저하, 비싼 가격, PC 유선 연결과 같은 한계들을 극복할 수 있을 것이다.

Cloud HMD는 통신 속도가 빨라질수록 HMD의 사양과 상관없이 고품질의 콘텐츠 경험할 수 있다. 만약 클라우드 VR/AR 콘텐츠가 계속 고품질의 고용량/고화질로 발전되는 방향으로 나아간다면 고품질 콘텐츠에 대한 몰입도와 VR/AR 콘텐츠 사용자 경험도 함께 향상되어 VR/AR 시장 발전이라는 선순환 구조를 기대해볼 수 있을 것이다.

## 2. 5G와 클라우드 콘텐츠

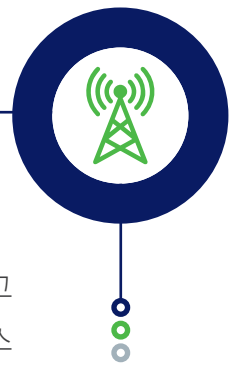
ETRI가 조사한 바에 따르면 국내 5G 시장은 2026년까지 381억 달러의 시장으로 성장할 것으로 전망하고 있으며 글로벌 조사기관인 Digital Capital 2018은 2022년까지 글로벌 VR/AR 분야의 예상 시장규모가 약 1,050억 달러로 확대될 것이라고 보고 있다. 관련 업계에서는 VR/AR 시장 성장에 5G가 선도적인 역할을 하고 있을 것으로 기대하고 있는데 5G망의 초고속, 초저지연 특성을 이용해 초고화질 영상을 끊김 없이 제공할 수 있기 때문이다. 이를 위해 5G 인프라를 확충하고 있는 국내 통신사들은 앞다투어 여러 VR/AR 콘텐츠 제작 업체와 제휴하여 콘텐츠를 확보하거나 VR/AR 스튜디오를 만들어 콘텐츠를 직접 제작하여 다양한 5G 관련 콘텐츠를 제공할 예정이다.

그림 1 국내 5G 시장 전망 및 글로벌 VR/AR 예상 시장규모



출처: ETRI 산업전략연구부(좌측), 2018 Digital Capital (우측)

특히 5G망을 이용한 미디어 서비스 중에서 클라우드 게임 서비스를 주목하고 있다. 클라우드 게임 서비스는, 사용자가 언제나 빠른 네트워크 통신에 접속되어 있으면 게임을 PC나 콘솔 게임기 없이 온라인을 통해 실시간으로 게임을 즐길 수 있는 것을 말한다. 따라서 기기에 별도의 다운로드나 설치 과정 없이 바로 게임을 즐길 수 있고, 데이터 센터 서버에서 게임에 대한 업데이트가 적용되어 있기 때문에 별도의 업데이트 과정이 필요 없다는 장점이 있다.



이미 GDC 2019에서는 구글의 스타디아(STADIA)가 클라우드 게임 서비스를 제공한다고 발표했고 이후 마이크로소프트의 프로젝트 엑스 클라우드(Project xCloud), 엔비디아의 지포스 나우(GEFORCE Now), 소니의 플레이스테이션 나우(PS Now) 등이 이미 서비스를 시작하고 있거나 시작할 예정이다. 프로젝트 엑스 클라우드(Project xCloud)와 지포스 나우(GEFORCE Now)는 각각 SKT와 LG U+와 협력하여 국내에 클라우드 게임 서비스를 시작한다고 밝히기도 하였다.

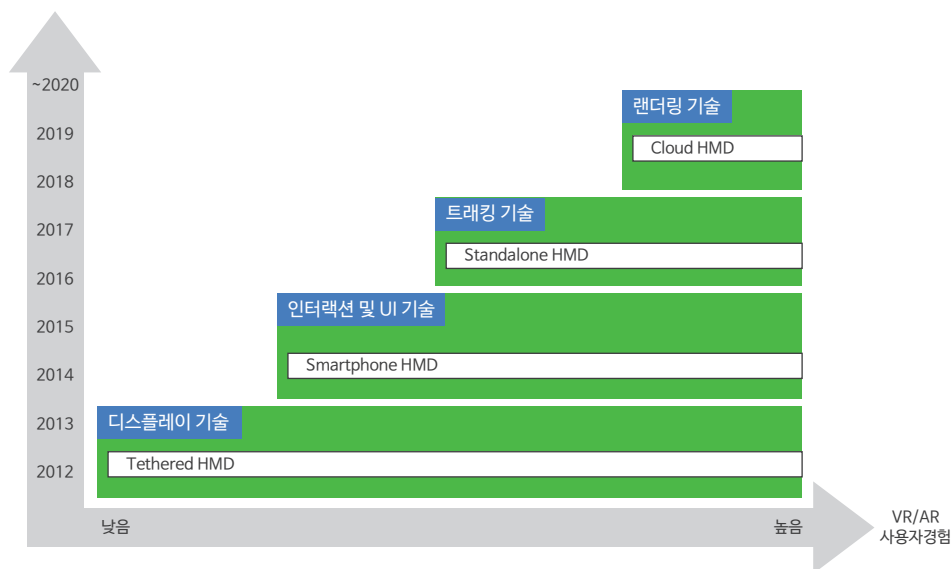
LG U+는 클라우드 게임 서비스에서 특히 VR에 특화된 콘텐츠를 제공한다고 밝혔다. 앞으로 카카오VX, 롯데월드와 제휴하여 클라우드 VR 콘텐츠의 공동 개발과 플랫폼 제공에 협력했으며 2019년 9월부터 VR 클라우드 게임 베타 서비스를 시작한다. LG U+ 관계자에 따르면 VR 클라우드 게임 서비스는 HMD 단말 성능에 상관없이 저사양의 기기에서도 고품질의 콘텐츠를 스트리밍 방식으로 즐길 수 있으므로 고용량, 고화질의 VR 콘텐츠 제공에 적합하며 2019년 연말까지 VR 클라우드 게임 서비스 인프라를 확충하여 더욱 많은 사람이 VR 클라우드 게임을 즐길 수 있기를 희망한다고 밝혔다.

이렇게 5G로 스트리밍 되는 VR/AR 콘텐츠가 VR 클라우드 게임을 넘어 VR/AR 전반적인 콘텐츠로 제작되어 클라우드 서비스로 제공되는 날도 멀지 않을 것이다. 그리고 그에 따른 전용 HMD도 필요하게 될 것이다. 따라서 늘어나는 클라우드 콘텐츠를 전용으로 사용하는 HMD의 등장과 확산의 개연성은 충분해 보인다. 다음장에서는 HMD에 대한 전반적인 기술 동향을 살펴보면서 Cloud HMD의 필요성에 대해서 논의한다.

### 3. HMD의 발전과정

글로벌 조사기관 닐슨에서 조사한 바에 따르면 HMD 기기를 사용하는 VR/AR 시장이 2018년 5억 달러에서 2019년 10억 달러, 2022년에는 82억 달러로 약 16배 성장할 것으로 전망하였다. HMD는 VR/AR 시장에서 플랫폼 역할을 하고 있고 HMD 기술의 발전은 VR/AR 시장 발전과 밀접한 관계가 있으므로 HMD 기술의 발전 역사를 통해 VR/AR 시장의 미래를 그려볼 수 있다.

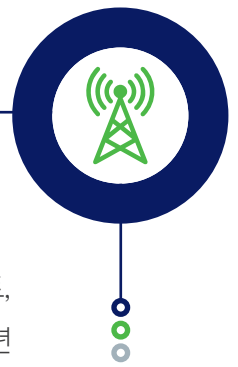
그림 2 VR/AR HMD의 기술발전



〈그림 2〉에서는 한국과학기술기획평가원이 제안한 VR/AR 기술분류체계를 토대로 HMD의 대중화가 시작된 2012년부터 출시된 HMD 추세를 살펴보면서 미래에 Cloud HMD의 필요성을 구성해보았다. 한국과학기술기획평가원의 기술분류체계에 의하면 VR/AR 관련 기술은 디스플레이 기술, 트래킹 기술, 렌더링 기술, 인터랙션 및 사용자 인터페이스 기술로 크게 4개 기술로 분류할 수 있다.

디스플레이 기술은 사용자가 VR/AR에서 시각, 청각, 촉각, 후각, 미각, 움직임 등을 경험할 수 있도록 제공하는 표시 장치 기술이고 트래킹 기술은 VR/AR 콘텐츠에서 사용자의 생체 데이터를 실시간으로 추적하는 기술이다. 렌더링 기술은 VR/AR 콘텐츠가 표시 장치에 고화질/고해상도로 구현되는데 필요한 하드웨어 및 소프트웨어 기술이고, 인터랙션 및 UI 기술은 사용자가 VR/AR 콘텐츠를 지각, 인지, 조작, 입력할 수 있도록 돕는 상호작용 및 인터페이스 기술을 말한다.

1968년 이반 에드워드 서덜랜드(Ivan Edward Sutherland)가 개발한 최초의 HMD 이후, 디스플레이 패널 기술과 광학 렌즈 기술 발전으로 HMD의 무게가 줄어들고 고화질/고해상도 디스플레이가 HMD에 탑재되면서 대중화되기 시작했다. 2012년 이후로 HMD 중심으로 VR/AR



발전이 주도되어 HMD에 대한 기술 선점이 점점 중요해지면서 페이스북, 구글, 마이크로소프트, HTC, 삼성, LG등 국내 및 글로벌 기업들은 HMD 주도권 경쟁을 하고 있다. 그 중에서 2012년 LCD 디스플레이 패널을 적용한 페이스북의 Oculus DK1은 HMD 대중화를 이끈 주역이다. Oculus DK1을 시작으로 그 뒤로 많은 HMD가 해상도, 화각, 액정 크기, 재생 빈도들을 개선하고 있다.

2013년에는 인터랙션 디바이스인 Leap Motion과 Myo가 출시되면서 VR/AR에서 인터랙션 및 UI가 요소가 강조되면서 이후 출시하는 HMD에서는 전용 컨트롤러 및 인터랙션 UI가 필수로 들어가게 되었다. 2014년에는 Oculus DK1의 두 번째 버전인 Oculus DK2가 출시되면서 HMD 시장에 변화를 기대했지만, 여전히 높은 가격과 이동성에 대한 제약은 HMD 확산에 장애 요인이 되었다. 이때 스마트폰 단말기를 끼워 넣는 형태의 골판지로 만든 보급형 스마트폰 HMD인 구글 Cardboard가 등장하면서 Smartphone HMD 시장이 주목받기 시작한다.

구글은 자체 홈페이지에 Cardboard 제품 설계 도면을 공개하여 누구나 무료로 Cardboard를 자체 제작할 수 있게 하였다. 이후 다양한 써드파티 업체들이 구글의 Cardboard 설계 도면에 따라 Cardboard 패키지 상품을 판매했고, 이러한 무료 배포는 결국 Smartphone HMD를 빠르게 확산 시켜 전체 HMD 시장에 중요한 역할을 하게 된다. 또, Smartphone HMD인 삼성 Gear VR가 2015년에 출시되면서 2016년까지 500만대 누적 판매량을 기록하고 가상현실 영상 1,000만 시간 이상 소비를 달성하면서 스마트폰 기반 HMD가 가상현실에 대한 사용자 거부감을 없애주고 시장을 견인하는 역할을 하면서 HMD 대중화에 기여를 하게 된다.

2016년에는 기존 Oculus DK1과 DK2보다 스펙을 개선하고 전용 컨트롤러까지 포함한 Oculus Rift와 5M 룸스케일 공간에 사용자의 움직임을 트래킹하는 센서를 포함하고 상용화한 HTC VIVE의 등장으로 다시 고성능의 Tethered HMD가 주목받게 된다. 2017년에는 삼성 Odyssey 출시가 되면서 HMD의 화질이 기존보다 크게 개선되었고 2018년 출시된 HTC Vive Pro는 기존 VIVE보다 화질과 화각이 개선되고 가벼워졌다. 2018년에는 기존 Tethered HMD를 사용하기 위해 고성능, 고사양의 PC구매에 부담을 느낀 사용자들이 저가 Standalone HMD인 Oculus Go에 관심을 두게 되었고 그 관심이 2019년까지 이어지면서 외부 센서가 필요 없는 룸스케일 6Dof 지원하는 Standalone HMD인 Oculus Quest까지 이어진다. 2019년 하반기에는 PC형

콘텐츠를 무선으로 즐길 수 있는 Vive Cosmos 출시로 Standalone HMD가 HMD 시장에 대세로 이어지게 된다.

여기에 5G 시대가 도래하자, 국내 통신사들은 5G 통신 속도를 이용해 고품질의 콘텐츠를 제공할 수 있게 되었고 기존 Smartphone HMD, Tethered HMD, Standalone HMD에서 볼 수 없었던 Cloud HMD를 요구 받게 된 것이다. 클라우드 컴퓨팅 기술을 활용한 5G 렌더링 기술을 활용하여 LG U+에서는 이미 VR 클라우드 게임을 제공하고, KT에서는 전용 HMD인 Super VR을 함께 제공하여 4K VR 콘텐츠를 스트리밍으로 제공하기 시작했다. 다음 장에서는 5G에 기반한 독자적인 HMD를 Cloud HMD 라고 지칭하고 Cloud HMD가 만약에 개발된다면 어떠한 모습일지, 또 어떠한 파급력을 가질지 예측해본다.

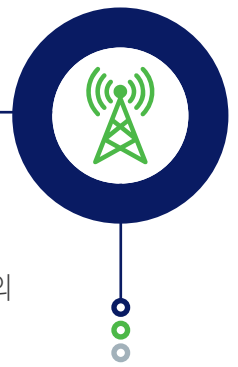
## 4. 5G 시대의 HMD, Cloud HMD

2019년 9월, 구글은 HMD에서의 무선 기술 적용 방법에 대해서 특허를 받았다. 구글이 작성한 특허 문서에 따르면, 기존 HMD는 무거워서 유저들이 쉽게 피로감을 느끼며 PC와 연결된 선은 유저들의 움직임을 제한하므로 자신들의 무선 통신 적용 기술 필요하다고 하였다. 일반적으로 HMD는 기본적인 공간이 작기 때문에 모듈 설치가 제한적이다. 구글은 무선 전송 속도가 좋고 매끄러운 연결을 위해 WLAN 모듈과 WPAN 모듈(무선 개인 영역 네트워크)을 공간적으로 분리하는 새로운 개념을 개발하여 HMD 양쪽 끝에 2개의 WLAN 모듈을 설치하고 가운데에 1개의 WPAN 모듈을 설치하는 방법에 대해 연구했다. 이 무선 기술 적용 방법을 이용하면 구글은 스마트폰, 컴퓨터 등에 안정적으로 무선으로 연결할 수 있다. 일각에서는 구글의 클라우드 게임 서비스 STADIA를 염두하고 자체 HMD를 개발하는 움직임으로 보인다고 기대감을 나타내기도 하였다.

구글의 특허에서도 확인했듯이 5G 시대에는 무선 기술이 더욱 중요해진다. 이에 따라 Cloud HMD 개발에 대한 요구는 타당한 것처럼 보인다. 매년 VR/AR 콘텐츠의 품질이 급격하게 증가하는 추세로 발전하는데 콘텐츠의 품질이 높아질수록 콘텐츠를 실행하는 HMD에서는



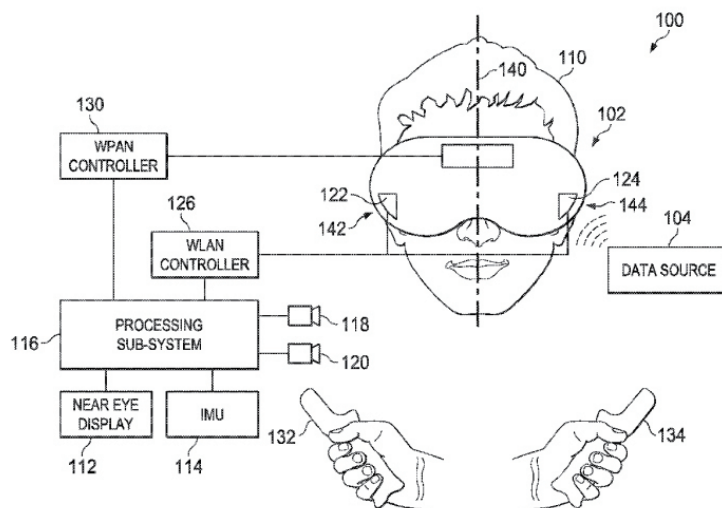




고성능의 컴퓨팅 연산 작업이 요구되고, 고성능의 컴퓨팅 연산 작업이 요구될수록 고성능의 HMD가 필요하다.

Cloud HMD는 디스플레이 패널, 통신 모듈, IMU, 배터리, 기타 부속품이 포함된 초경량 HMD로 제작할 수 있다. 따라서 가격이 저렴하고, 가벼우며, 고품질의 콘텐츠를 얼마든지 실행할 수 있는 장점이 있다. 앞으로 5G 통신 속도를 넘어 6G, 7G 이상으로 속도가 빨라질수록 고품질의 콘텐츠 실행력도 함께 증가할 가능성이 크다. 또한, 기존 HMD에 들어갈 부품 대신 절약한 공간과 제작 비용으로 더욱 높은 해상도, 재생 빈도, 화각을 가진 디스플레이 패널을 장착할 수 있다.

**그림 3** 구글 HMD 특허(2019.9)



그렇다면 Cloud HMD의 모습은 어떤 모습일까? 현재까지 출시된 주요 Smartphone HMD와 Tethered HMD를 기반으로 미래의 Cloud HMD에는 어떤 사양이 들어갈지 살펴보았다. <표 1>은 2015년부터 2019년까지 출시된 Smartphone HMD, Standalone HMD의 주요 제품들을 나타낸다. Cloud HMD는 디스플레이 패널과 배터리를 장착한 Smartphone HMD, Standalone HMD형과 가장 유사한 형태로 제작되므로 PC와 선으로 연결하는 Tethered HMD 제품들은 분석에서 제외하였다.

표 1 VR/AR 4대 기술로 분류한 Smartphone HMD와 Tethered HMD 주요 HMD 제품 사양 비교

구분	제품명	디스플레이 기술				트래킹 기술		인터랙션 & UI 기술	렌더링 기술	기타
		디스플레이	해상도 (per eye)	재생 빈도	화각	헤드 트래킹	포지션 트래킹	컨트롤러	내장 O/S	무게
Smartphone HMD	Google Daydream View	휴대폰 사양	휴대폰 사양	휴대폰 사양	100°	휴대폰 사양	없음	3Dof	휴대폰 사양	261 g
	Samsung Gear VR	Super AMOLED	1280x1440	휴대폰 사양	96°	있음	없음	3Dof	휴대폰 사양	318 g
Standalone HMD	Oculus Go	LCD	1280x1440	72 Hz	110°	있음	없음	3Dof	Snapdragon 821	467 g
	Oculus Quest	OLED	1440x1600	72 Hz	100°	있음	Inside-out	6Dof	Snapdragon 835	571 g
	Pico G2 4K (KT Super VR)	LED	1920x2160	75 Hz	101°	있음	있음	3Dof	Snapdragon 835	275 g
	HTC Vive Focus	AMOLED	1440x1600	75 Hz	110°	있음	Inside-out	3Dof	Snapdragon 835	470 g
	Lenovo Mirage Solo	LCD	1280x1440	75 Hz	110°	있음	Inside-out	3Dof	Snapdragon 835	645 g

Smartphone HMD에서는 Google Daydream View와 Samsung Gear VR을 살펴보았다. 핸드폰 무게를 제외하고 HMD의 무게는 각각 261g, 318g이다. 이 두 기기에 갤럭시 노트 9 스마트폰 무게 201 g를 추가하면 Google Daydream View는 462g, 삼성 Gear VR은 519g가 된다. Tethered HMD와 Standalone HMD와 비교했을 때 크게 차이가 없기 때문에 무게에 대한 한계가 두드러진다.

Smartphone HMD의 인터랙션을 위한 컨트롤러는 3Dof만 지원한다. 이 경우 6Dof 컨트롤러를 사용하는 Standalone HMD와 비교해서 콘텐츠 몰입도가 떨어질 수밖에 없다. 따라서 Cloud HMD에 적용할만한 사항은 없는 것으로 분석되었다. Standalone HMD 살펴본 결과, Pico G2 4K(KT Super VR)의 1920x2160 해상도, 75Hz 재생 빈도, Oculus Go의 110° 화각과 같은 디스플레이 기술, Oculus Quest의 헤드 트래킹 기술, Inside-out 방식의 포지션 트래킹 기술, 6Dof 컨트롤러를 채택한 인터랙션 & UI 기술, 그리고 Snapdragon 835 대신 5G 통신을 지원하는 렌더링 기술이 결합한다면 이상적인 Cloud HMD를 제작할 수 있을 것으로 보인다. 그리고 이러한 사양에 <그림 4>와 같은 HMD 컨셉 디자인을 결합한다면 비로소 우리가 원하는 Cloud HMD의 모습이 될 것이다.



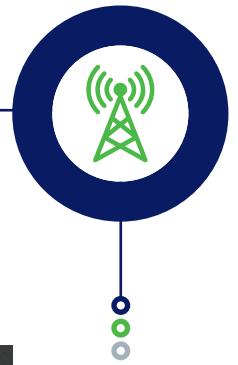


그림 4 Cloud HMD 컨셉 디자인의 예



출처: 'Mild' Design by Heejin Youn (2017) (좌측)  
 'Glass V1' Design by Shenzhen Dlodlo Technologies Co Ltd. (우측)  
 Oculus 미래형 HMD 컨셉 (하단)

〈그림 4〉 좌측 사진의 HMD는 플라스틱에 부드러운 천으로 싸여있어 착용감이 뛰어나 보인다. 2017년, Heejin Youn 디자이너가 'Mild'라는 HMD 컨셉 디자인을 공개했고, 레드닷 어워드에서 Honourable Mentiond을 받았다. 우측 사진은 Shenzhen Dlodlo Technologies사에서 선보인 초경량 HMD 컨셉 디자인이며, 하단 사진은 지난 2018년 Oculus Connect 행사 때 선보인 Oculus의 미래형 HMD 컨셉 디자인이다. 이와 같은 HMD 디자인에 5G 통신을 지원하는 초경량 Cloud HMD가 나오길 기대해본다.

## 5. 나오며: 클라우드 콘텐츠가 가져올 미디어 시장의 변화

5G 시대, 클라우드 콘텐츠는 급격히 늘어날 것으로 예상된다. VR/AR 산업에서도 고품질의 콘텐츠를 원하는 사용자가 점점 늘어날수록 기존의 Smartphone HMD, Tethered HMD, Standalone HMD를 뛰어넘는 새로운 형태의 HMD를 요구하게 될 것이다. 이 새로운 형태의 HMD를 본고에서는 Cloud HMD라고 지칭하였다. Cloud HMD 성능은 통신 속도와 콘텐츠 품질과 비례한다. 이 부분이 기존 HMD와 가장 다른 부분이다. 기존 HMD의 경우 콘텐츠의 품질이 높아질 수록 HMD의 발열 발생 문제, 무게 상승 문제, 가격 상승 문제, 배터리 소모 문제 등이 발생하지만, Cloud HMD는 이러한 문제점들을 미연에 방지할 뿐만 아니라 오히려 Cloud HMD의 성능도 함께 발전한다.

앞서 살펴보았던 Cloud HMD 외에도 5G를 통해 구현될 클라우드 기반 콘텐츠의 등장은 VR/AR 산업뿐 아니라 미디어산업 전반에 걸쳐 큰 변화를 가져올 수 있을 것이다. 그 변화를 예측하면 다음과 같다. 먼저, 4G기반의 콘텐츠와 차원이 다른 고품질 콘텐츠 스트리밍 제공을 가능하게 할 수 있다. 4K, 8K와 같은 콘텐츠와 같이 높은 연산 작업이 요구되는 콘텐츠도 디바이스의 사양과 용량의 부담 없이 스트리밍으로 제공할 수 있으므로 영화, TV, 음악, 방송, 라디오, 도서출판, 비디오 게임과 같은 엔터테인먼트 산업 활성화에 기여할 수 있다.

다음으로 저가형 미디어 기기들의 보편화가 가능할 수 있다. 클라우드 컴퓨팅 기술을 통한 디바이스 사양과 성능 극복의 특성은 미디어 기기의 제작 단가를 낮춰, 보급형 기기 개발을 유도하여 더욱 많은 사람이 고품질의 미디어를 이용하는 혜택을 누릴 수 있게 할 수 있다. 특히 클라우드 콘텐츠는 설치, 저장, 다운로드 과정이 생략되어 콘텐츠 유통 비용이 낮아진다. 마지막으로 공공영역의 고품질 미디어 활용이 확대될 수 있다. 낮춰진 디바이스 단가는 교육 시설과 같이 공적인 영역에서 체험 위주의 소통형 교육을 쉽고 빠르게 받을 수 있게 만들 것이다. 또, 기상청 날씨 데이터와 연동하여 화재, 지진, 태풍, 홍수, 침수 등 각종 재난/재해와 같은 위험상황에 실시간으로 대응하는 콘텐츠를 고품질로 제공하여 실제 위험 상황 대처 능력 향상 및 피해 최소화 할 수 있다.

앞으로 다양한 Cloud 디바이스와 다양한 클라우드 콘텐츠가 개발되어 초고속, 초저지연, 초연결 서비스가 가능한 5G 시대에 미디어 산업 발전을 견인하는 모습을 기대해본다.





## REFERENCES

1. AR/VR 기술, 한국과학기술기획평가원, 2018.
2. VR · AR · MR 관련 기술 및 정책 동향, 정보통신기획평가원, 2019.
3. VR·AR·MR 기술 동향, 정보통신기획평가원, 2019.
4. 스마트폰 기반 가상현실 HMD 개발 동향, 정보통신기획평가원, 2015.
5. ZD넷코리아, 삼성, 1분기에 '기어 VR' 78만 2천대 팔았다, 2017.
6. CCS Insight, 2017.
7. Comparison of virtual reality headsets, [https://en.wikipedia.org/wiki/Comparison\\_of\\_virtual\\_reality\\_headsets#cite\\_note-70](https://en.wikipedia.org/wiki/Comparison_of_virtual_reality_headsets#cite_note-70)
8. Digital-Capital. (2018), Augmented/Virtual Reality Report Q1 2018.
9. Google may be working on a wireless virtual reality glass for Stadia, <https://mspoweruser.com/google-may-be-working-on-a-wireless-virtual-reality-glass-for-stadia/>
10. HOU, Xueshi; LU, Yao; DEY, Sujit. Wireless VR/AR with edge/cloud computing. In: 2017 26th International Conference on Computer Communication and Networks (ICCCN). IEEE, 2017. p. 1-8.
11. IDC, "Worldwide Augmented and Virtual Reality Hardware Forecast," 2017-2021, 2017.
12. Plant Google eine eigene Virtual Reality Brille f r Stadia? , <https://windowsunited.de/plant-google-eine-eigene-virtual-reality-brille-fuer-stadia/>
13. ZHU, Jiang, et al. Antenna system for head mounted display device. U.S. Patent Application No 15/668,431, 2018.