

방송현장에서의 메타버스, 어디를 향해 달려가는 걸까? - 2

혼용되는 VR 콘텐츠, 실감형 콘텐츠 제작을 위한 준비

글. 김제균 EBS 영상기술부

지난달 VR, AR을 시작으로 XR, MR을 거쳐 메타버스로 이어진 맥락을 같이 살펴보았습니다. VR, AR은 메타버스의 근간이 된다는 것을 확인했고, MR, XR로 개념이 확장되며, 메타버스로 이어졌다는 것을 살펴보았습니다. 이제 보다 더 실질적인 부분을 알아보고, 이야기해보려 합니다.

VR은 가상현실, 즉 사용자가 몰입하여 현실처럼 느끼게 되는 것이고, AR은 증강현실, 즉 현실에 더해진 가상 요소라는 것을 알았습니다. VR과 AR은 무엇이며, 어떻게 구현할 수 있을까요? 사전적인 정의가 아닌 실무적인 제작에 중점을 둔 질문입니다. 우선 VR, AR은 기술일까요? 콘텐츠일까요? 아니면 플랫폼일까요? 후자에 대한 답을 먼저 말씀드리자면 VR, AR은 기술입니다. VR, AR이라는 기술을 활용하여 만든 결과물이 콘텐츠이며, 이러한 콘텐츠를 실감형 콘텐츠라고 합니다. 실감형 콘텐츠를 만들기 위해 사전 기획을 하거나 회의를 할 때, AR과 달리 VR은 말하는 사람과 듣는 사람이 서로 다른 방식의 VR 콘텐츠를 머릿속에 떠올리며 대화하는 경우가 자주 있습니다. 왜 그런지 이유를 먼저 살펴보고, VR 콘텐츠 제작에 무엇이 필요하고, 어떤 방법으로 구현할 수 있는지 알아보겠습니다.



그림 1. Oculus VR사의 HMD 장비

VR의 가장 대표적인 것은 HMD(Head Mounted Display)를 착용하고 1인칭 시점으로 콘텐츠를 즐기는 형식입니다. [그림 1]과 같이 VR 콘텐츠는 HMD와 웨어러블 장비, 각종 센서, 트랙커 등을 사용하여 사용자의 행동과 움직임을 감지하고 입력받아 즐기는 콘텐츠입니다. 1인칭 시점이기에 HMD를 통해 보는 화면은 사용자의 시점과 동일하며, 자신이 아바타(주인공)가 되어 가상공간을 체험

할 수 있습니다. 물론 콘텐츠에 따라 1인칭과 3인칭을 선택적으로 전환 사용 가능한 것도 있으며, 3인칭 시점으로만 만들어진 콘텐츠도 있습니다. 1인칭 시점은 [그림 2]의 왼쪽과 같이 사용자의 시점을 기준으로 콘텐츠를 즐기는 것이고, 3인칭 시점은 [그림 2]의 오른쪽과 같이 사용자가 제어하는 아바타(주인공)를 카메라로 보는 시점으로, 아바타와 배경을 같이 시청합니다. 1인칭 시점의 VR 콘텐츠는 3인칭 시점보다 몰입성이 더 좋지만 시점이 급격하게 변화하여 불편함을 유발한다는 단점이 있고, 3인칭 시점은 몰입성은 부족하겠지만 시점이 급격하게 변화하지 않아 보다 편하게 콘텐츠를 즐길 수 있으므로, VR 콘텐츠를 제작할 때 3인칭 시점도 가능하다는 것을 고려해야 합니다.



그림 2. 왼쪽 : Medal of Honor : Above and Beyond VR, 오른쪽 : Hellblade : Senua's Sacrifice VR

HMD를 사용해야만 VR 콘텐츠이며, 진정한 메타버스가 되기 위해서 HMD가 필수적이어야 한다는 주장도 있습니다. HMD의 역할은 중요하지만, HMD는 필수적이기보다 콘텐츠에 보완적이며, 체험 효과를 극대화하는 부가 장비로 생각하는 것이 광역적인 접근법입니다. 물론 HMD로 실감형 콘텐츠를 체험할 때 몰입감(Immersive)이 극대화되고 앞으로 통신기반의 독립형 HMD로 발전되어갈 것이기에 그 중요함과 필요성은 더욱더 커지겠지만, VR 콘텐츠의 전부가 될 수는 없습니다. HMD는 몰입감 증대라는 장점도 있지만, 어지러움과 두통 등 사이버 멀미를 유발한다는 단점도 있습니다. 이 치명적인 단점을 보완하기 위해 지속적인 연구와 개발이 이루어지고 있으며, 사용자의 반응을 분석하고 데이터화하여 보정을 해줄 수 있는 AI 기반의 소프트웨어들도 개발되었지만, 적용이 되지는 않아 지속적인 보완 및 발전이 필요합니다.

HMD를 사용할 때는 AR 글래스를 활용하여 AR 콘텐츠를 만들 때와 동일하게 시야각(Field of View)도 중요합니다. [그림 3]처럼 사람의 위쪽에서, 양안 시야각은 120°이지만 최대 시야각은 200~220°이며, 사람의 옆쪽에서, 중앙 시야각은 60°이지만, 최대 시야각은 130~135°임을 알 수 있습니다. 이미 상용화된 대부분 HMD의 경우 위 방향을 기준으로 표현 가능한 양안 시야각에 부족합니다. 물론 몰입감을 극대화할 수는 있지만 인체의 시야각과 이질감이 있으며, 사이버 멀미도 극복해야 하고, 주사율도 높아야 합니다. 현재 HMD 기반의 VR과 AR 콘텐츠를 사용할 경우 HMD와 연결되어야 하는 주 장비(PC, 모바일 디바이스 등)와 유·무선으로 연결되어야 한다는 종속성이 있지만, 5G 통신기술의 발달로 장비의 종속적이지 않은 독립적인 형태로 컴퓨터나 모바일 디바이스 없이 직접 스트리밍 받아 사용 가능한 HMD로 발전되는 것은 필연적입니다. 이미 제반 되는 통신, 하드웨어 기술들도 완성형의 단계이며, 실감형 콘텐츠 분야에서 HMD의 활용도와 중요도는 더욱더 증대될 것이기에, 실감형 콘텐츠를 개발할 때 HMD 사용 여부 및 성능에 따른 제품 선택에 주의를 기울여야 하고 사전 테스트가 분명히 필요합니다.

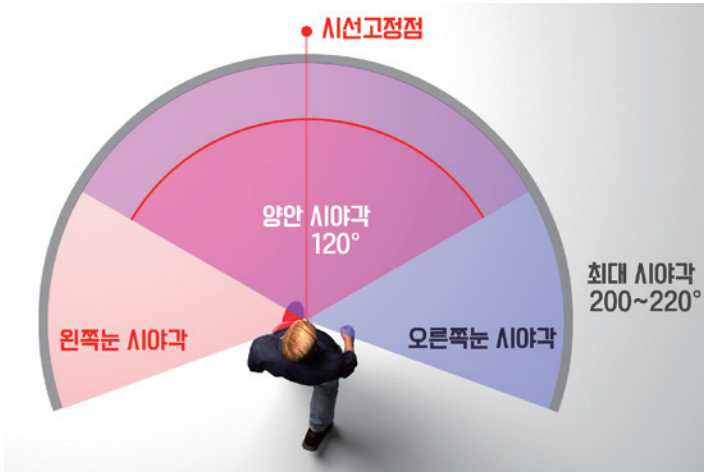


그림 3. 사람의 좌우 시야각(왼쪽), 사람의 상하 시야각(오른쪽)

HMD를 기반으로 한 VR이 대표적이긴 하지만 HMD를 사용하지 않는 VR 콘텐츠도 쉽게 찾아볼 수 있습니다. 모바일 디바이스나 PC의 모니터, TV 스크린을 통해서 VR을 즐긴다면, 몰입감은 부족하더라도 이 또한 VR 콘텐츠입니다. HMD를 사용하는 경우 신체의 동작을 감지하는 장비나 센서, 트래커의 정보로 제어하며, HMD가 없는 경우에는 키보드, 마우스, 조이스틱, 터치 등의 입력을 통해 제어가 가능합니다. 따라서 콘텐츠의 시점이나 HMD, 웨어러블 장비 등의 활용 여부에 따라 VR 콘텐츠가 ‘맞다’, ‘아니다’를 논할 필요는 없습니다.



그림 4. HMD를 사용하지 않는 VR 콘텐츠

VR은 이미지와 영상 외에 2D, 3D 그래픽으로도 제작과 구현이 가능하다는 것은 이미 알고 있습니다. VR 사진을 360° 파노라마 형태로 촬영하여 웹이나 뷰어 프로그램을 사용하는 건 2000년 초반에도 사용했던 방법입니다. 카메라 리그(rig)를 활용하여 여러 장의 이미지를 동시에 촬영하거나 한 개의 촬영 장비를 사용하여, 여러 방향으로 여러 장을 촬영한 후 이미지 스티칭(Stitching) 소프트웨어를 활용하여 하나의 파노라마 이미지로 만들어서 가상의 공간을 만들 수 있습니다. 파노라마 이미지는 카메라와 모바일 디바이스에 이미 지원되는 기능이라 새롭게 없지만, 이 기술을 사용하여 360°의 파노라마 이미지나 영상을 촬영하여 가공, 편집 후 뷰어를 통해 가상공간으로 360° VR 콘텐츠를 경험할 수 있습니다.

2000년대 초반 360° 이미지는 VR이라는 개념보다 상호작용(Interactive)의 개념으로 사진을 스티칭하여 공간을 구성했습니다. 사용자의 조작에 의해 시점변화가 생기면서 콘텐츠가 반응하고, 특정 지역을 핫스팟으로 지정하고 하이퍼링크로 처리하여 부가적인 정보를 팝업하거나, 다른 애플리케이션이나 다른 웹 페이지로 전환되는 환경을 구성하여 상호작용이라는 개념이 중점적으로 사용되었습니다. 그 후 이미지와 그래픽이 가상공간 개념으로 확장되며 360° VR



그림 5. 카메라 리그의 예(왼쪽), 파노라마 이미지 제작을 위한 스티칭의 예(오른쪽)



그림 6. 미국 스미소니언 박물관의 360° VR 콘텐츠와 구글 스트리트뷰 촬영 장비

콘텐츠로 확장되었습니다. [그림 6]과 같이 미국 스미소니언 박물관의 ‘WONDER 360 : Experience the Renwick Gallery Exhibition in Virtual Reality’에서 이미지 기반의 공간형 360° VR 콘텐츠를 경험할 수 있으며, 구글 스트리트뷰나 다음 로드뷰에서도 같은 형태로 구현된 360° VR 콘텐츠의 가상공간을 경험할 수 있습니다.



그림 7. 360° VR 영상콘텐츠 예시

하드웨어와 소프트웨어의 발전으로 이미지와 그래픽 기반의 360° VR 콘텐츠 기반에서 360° 영상으로 촬영과 편집이 가능해지며, 360° 영상도 VR 콘텐츠로 분류되고 있습니다. 촬영장비가 4K에서 12K까지 지원하고, HDR 포맷까지 지원하는 등 다양한 콘텐츠로 활용되고 있습니다.

엄밀히 메타버스의 범주 안에서 살펴보자면, 360° VR 콘텐츠는 거울세계(Mirror Worlds)에 포함되지만 가상세계와 함께 가상현실(Virtual Reality) 쪽에도 포함되니, 360° VR도 VR 콘텐츠이며 이미지와 영상기반의 콘텐츠도 VR 콘텐츠에 포함됩니다.

360° VR 콘텐츠는 코로나19 팬데믹의 영향으로 언택트 세계여행 및 박물관, 전시회 등을 간접 체험하는 콘텐츠로 자



그림 8. 다양한 형태의 360° VR 카메라 : Facebook SURROUND 360(왼쪽), 리코 360도 4K 카메라 Theta Z1(오른쪽)

리 잡게 되었습니다. 여기에 단순한 360°뿐만 아니라 입체영상을 만드는 기술까지 더해져 입체영상 360° VR로 확장되고 있습니다. 사람의 좌우 눈이 갖는 거리값의 차이, 즉 양안시차를 이용해서 원근감과 깊이감을 표현하는 HMD를 활용하여 입체감을 표현할 수 있고, 3D 및 4D 입체영상까지 360° VR 영상이 확대되고 있습니다.

360° VR 콘텐츠를 만들기 위해 촬영한 이미지나 영상을 활용할 때, 모바일 기기에서도 편집이 가능한 앱이나 제조사에서 제공하는 전용 편집 소프트웨어 등을 사용하여, 쉽고 편하게 스티칭 작업과 영상편집 작업이 가능합니다. 그러나 기능이 제한적이고, 왜곡과 스티칭의 보정 기능이 전문적이지 못합니다. 그래서 다양한 효과나 정보 그래픽을 추가하기 위해서는 Adobe 사의 Premiere Pro나 Apple의 Final Cut Pro X 등의 전문 편집프로그램을 활용하면 더 다양한 효과와 화면전환을 사용하여 제작이 가능합니다. 또한 Adobe 사의 After Effects나 Foundry 사의 Nuke 등과 같은 합성 프로그램과 추가 기능을 제공하는 plug-in을 사용하면, 쉽게 합성이 가능하고 콘텐츠의 질을 높일 수 있습니다. After Effects 같은 전용 소프트웨어를 사용하면, 색보정에서 트래킹, 합성 및 VFX(Visual Effects) 등의 효과적용이 용이하여 보다 고품질의 다양한 360° VR 영상을 만들 수 있습니다.

이미지와 영상기반의 제작과는 다르게 그래픽소스를 기반으로 제작한 360° VR은 제작할 때 사용하는 3D 그래픽 소프트웨어에서 360° VR 이미지나 영상을 만들 수 있는 기능이 자체적으로 내장되어 있기에 360° VR 영상의 결과물을 다른 소프트웨어 없이 바로 만들 수 있습니다. 3D 소프트웨어에서 다양한 렌더링 방식(VR Cubic, Spherical, Cylindrical, Fisheye)을 통해 이미지나 시퀀스(Sequence, 연속 이미지) 형태로 렌더링한 후, 편집이나 합성소프트웨



그림 9. 360° VR 작업 예시 : 삼성 360 Action Director, Adobe Premiere Pro, Adobe After Effects

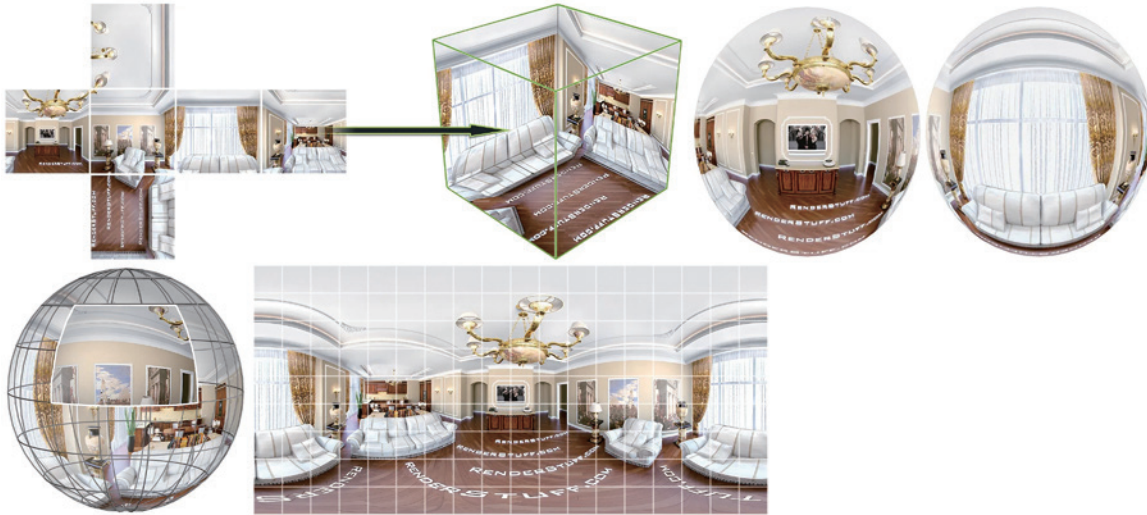


그림 10. 3D 그래픽 소프트웨어에서 지원하는 다양한 렌더링 방식

어를 사용하여 360° 영상을 만들 수도 있습니다. 3D 그래픽 기반의 고품질 영상소스를 제작하기 위해서는 다양한 소프트웨어들이 필요하며, 기획단계에서 최종 결과물을 고려하여 작업의 파이프라인을 설계, 구축한 후 콘텐츠를 제작하여야 합니다.

구현 가능한 소프트웨어들로는 Autodesk 사의 3dsmax, Maya, Maxon 사의 Cinema 4D, SideFX Houdini, 무료로 제공되는 Blender, Trimble 사의 Sketchup 등의 3D 소프트웨어가 있으며, PBR(Physically Based Rendering) 렌더링이 가능한 Chaos 사의 Vray, Autodesk 사의 Arnold, Maxon 사의 Redshift, Pixar 사의 Renderman, Otoy 사의 Octane 등은 Plug-in 렌더러를 통해 렌더링 후, 3D 소프트웨어에서 360° 영상을 만들거나 시퀀스 이미지를 생성한 후 편집, 합성프로그램에서 최종 결과물을 생성 가능합니다. 물론 최근 실감형 콘텐츠 분야에서 사용의 중요도가 높아지는 Unreal과 Unity 게임엔진을 활용해도 360° VR 영상 제작이 가능합니다.

방송 분야에서의 VR은 가상스튜디오(Virtual Studio) 사용이 대표적입니다. HMD를 사용하고 있지 않지만, 사진이나 그림, 영상, 컴퓨터 그래픽을 활용한 카메라가 고정된 상태의 초기 크로마 스튜디오(Chroma Studio)에서 시작하여 카메라의 물리적인 이동과 줌의 변화를 입력받는 3인칭 시점의 스튜디오로 사용되고 있습니다. 방송 분야에서 가상스튜디오 구현 시, VR은 카메라의 트래킹(Tracking) 정보를 그래픽으로 구현한 가상스튜디오와 동기화시키는 과정이 중



그림 11. 방송시장에서의 VR 활용(BBC) : 크로마 촬영(왼쪽)과 키 작업 후 그래픽과 합성한 VR 완성본 (오른쪽)

요하고, 이 과정에서 생기는 영상 지연(Delay)은 수동으로 보정해야 합니다. 크로마 배경의 색은 하드웨어나 소프트웨어 키어(Keyer)로 제거한 후, 제작된 그래픽과 카메라 영상을 합하는 방식입니다. 가상스튜디오를 구현하는 장비에서 구동되는 소프트웨어는 Vizrt, Brainstorm, Wasp 3D 등이 대표적이며, 기능을 확장하기 위해 Vizrt, Brainstorm 등의 소프트웨어는 Plug-in 형태로 Unreal 게임엔진을 지원합니다. 나아가서 Unreal 게임엔진을 기반으로 한 Pixotope, Zerodensity 등을 사용하여 VR 제작이 가능합니다.

VR 장비에 탑재된 소프트웨어들은 모델링(Modeling), 텍스처링(Texturing), 셰이딩(Shading) 작업들이 제한적이기에 제작의 퀄리티를 높이기 위해서는 외부 2D, 3D 프로그램과의 연동이 필수적입니다. 또한 VR 제작 소프트웨어들은 실시간 렌더링을 수행해야 하기에 데이터의 용량이 적어야 합니다. 초기 버전에서는 조명 계산의 알고리즘이 지역조명시스템(Local Illumination)을 사용하여 조명의 난반사와 색상이 자연스럽게 묻어나는 느낌이 표현되지 못했으나, 하드웨어와 소프트웨어의 발전으로 자체적 렌더링 계산방법을 변경하거나 게임엔진과의 연동을 통해 전역조명시스템(Global Illumination)을 사용하면 보다 높은 퀄리티의 VR 제작이 가능합니다.

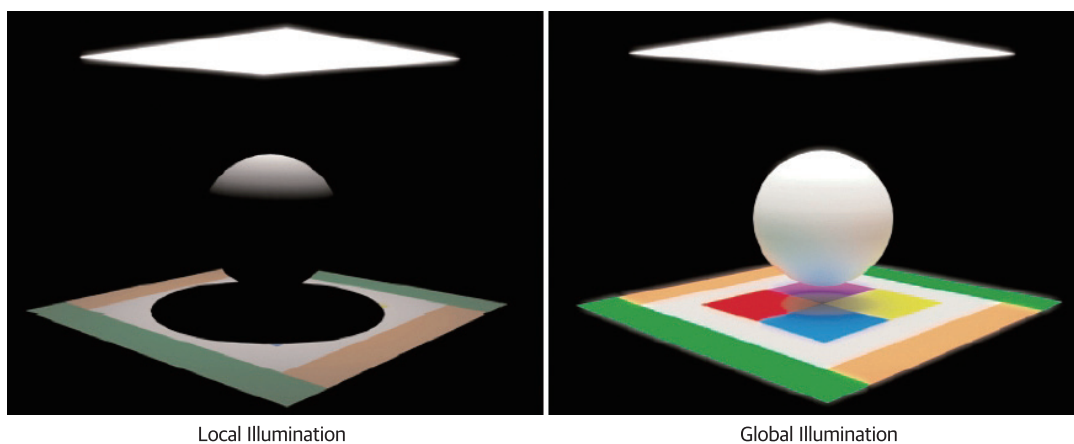


그림 12. 지역조명시스템(Local Illumination)과 전역조명시스템(Global Illumination) 비교

또한, 콘텐츠의 퀄리티를 높이기 위해 DCC(Digital Contents Creation) 분야와 VFX 분야에서 적용된 기법과 제작과이프라인을 도입하여 작업이 가능합니다. 예를 들어 3D 소프트웨어의 사실적인 렌더링(Photorealistic Rendering)이 가능한 렌더러(Renderer)를 사용해 PBR Plug-in 렌더러에서 Global Illumination과 색 번짐(Color Bleeding)을 계산



그림 13. Ambient Occlusion 렌더링 기법 가상공간을 구현하기 위해 3D 그래픽은 필수로써, VFX와 DCC

한 후, 맵핑(Mapping) 소스로 변환하여 실시간 렌더링에 사용하는 방법입니다.

하드웨어와 소프트웨어의 비약적인 발전으로 많은 연산이 필요한 고용량 데이터도 실시간 렌더링이 가능하지만, VR의 경우 메타버스에 입각하여 볼 때 기본이 되는 환경요소여서 실시간 렌더링을 위해 하드웨어 리소스를 많이 사용한다면 문제가 될 수 있습니다. 그래서 기존의 VFX와 DCC 분야에서 적용되었던 부분, 예를 들면 모델링 폴리곤의 각 점이 광원에 얼마나 노출되어 있는지를 계산하기 위해 사용하는 렌더링 기법인 Ambient Occlusion(OCC) 등을 만들어 적용하여 퀄리티를 높일 수 있습니다. VR에서 메타버스까지 가상현실

으로 사용하고, 카메라의 움직임에 따라 배경이 변화되며, 주변 환경의 색상과 밝기, 반사가 실물에 자연스럽게 영향을 주어 빠르고 자연스러운 VR 콘텐츠 제작이 가능합니다.



그림 16. 넷플릭스 만달로리안 촬영에 사용된 몰입형 LED 스크린



그림 17. 현대모터스튜디오에 설치된 미디어 파사드

이런 모든 것들이 가상현실, VR 콘텐츠를 만드는데 필요한 기술들입니다. 이외에도 다양한 기술들이 VR의 개념으로 다른 기술들과 융·복합되며 확장되고 있습니다. 대표적인 예가 미디어 파사드(Media Façade)입니다. 초기 미디어 파사드는 건축물과 조경을 활용한 미디어아트의 분야였지만, LED 기반 멀티스크린에서 구현되는 미디어 파사드를 실내에 설치하고 가상공간으로 확장하여 VR 콘텐츠의 범위를 넓혀가고 있습니다. 이런 미디어 파사드가 사람의 동작에 상호작용을 하거나 반응을 한다면 XR로 확장되어가는 것입니다.

앞에서 살펴보았던 것처럼 VR을 제작하기에 기술적인 고려사항과 준비사항 등은 다양하며 VR 콘텐츠 종류도 다양합니다. 제작의 범위와 적용 기술의 범위를 한정 지어 VR 콘텐츠를 개발할 필요는 없습니다. 다음 달 AR로 이어서 살펴 보겠습니다. 감사합니다. 🎧

참고문헌

- 위키피디아 | 플랫폼, 디지털 플랫폼, Field of View, Local Illumination, Global illumination, Ambient Occlusion
- Rendering 360° Panorama Complete Guide | renderstuff.com
- 연구개발 보도자료 '인공지능 기술을 기반으로 VR 멀미 정도를 정확히 예측할 수 있는 SW 기술 개발' (한국전자통신연구원, ETRI, 2020. 11. 26)