

볼류메트릭 실사 4D 영상 기술

□ 서영호 / 광운대학교

요약

최근 실감미디어를 넘어선 실감미디어에 대한 요구가 증대하고 있고, 전 세계적으로 불어닥친 코로나 사태로 인해서 비대면이라는 불가피한 사회적 사태에 직면하면서 실감미디어에 대한 필요성은 더욱 강조되고 있다. 실감미디어 기술에 있어서 기존의 현실감과 현장감을 넘어서기 위한 기술로 실사 기반의 볼류메트릭 4D 영상 기술이 각광을 받고 있다. 볼류메트릭 4D 영상은 기존의 VR 기술이 갖는 인터랙션의 한계를 넘어서고, 그래픽스 기반의 AR 기술이 갖는 사실감의 한계를 넘어서 수 있는 차세대 기술이다. 볼류메트릭 4D 영상 기술의 많은 장점에도 불구하고, 이 기술의 확대는 여러 가지 이유에서 쉬운 일이 아니다. 그 중심에는 볼류메트릭 4D 영상을 획득하기 위한 스튜디오의 구성에 있을 것이다. 다음으로는 수많은 영상 데이터를 통합하기 위한 정밀한 영상처리 기술에 있을 것이다. 물론 이러한 연구와 개발이 이루어지기 위해서는 그에 맞는 하드웨어 및 소프트웨어 환경이 갖추어져야 할 것이다. 뿐만 아니라 아직까지 볼류메트릭 4D 영상을 위한 콘텐츠 소비 생태계가 전혀 갖추어지지 않고, 현재의 미디어 서비스 환경은 아직까지 볼류메트릭 4D 영상을 내재하기 위한 준비가 되어있지 않다. 그럼에도 불구하고 미디어 시장 곳곳에서 볼류메트릭 4D 영상을 활용하

는 사례들이 등장하고 있다. 본 고에서는 이러한 볼류메트릭 4D 영상을 이용하여 콘텐츠를 제작하고 서비스하기 위한 시도의 첫 번째 단계인 캡처(획득)에 대해 집중적으로 살펴보고자 한다[1].

1. 서론

글로벌 볼류메트릭 비디오 시장은 2020년에 14억 달러에서 2025년까지 58억 달러로, 2020년과 2025년 사이 CAGR 32.8%로 성장할 것으로 예상되고 있다. 스포츠 부문에서 3D 콘텐츠 채택의 증가는 볼류메트릭 비디오 시장의 성장을 이끄는 주요 요인이다. 이 시장의 성장을 이끄는 가장 중요한 요소는 스포츠 애플리케이션에서 향상된 경기 시청 경험에 대한 수요가 증가한 점에 있을 것이다. 이벤트 및 창의적인 광고에서 볼류메트릭 비디오 기술에 대한 요구가 증가하면서 볼류메트릭 비디오 시장이 성장하고 있다. 볼류메트릭 비디오는 쇼, 라이브 이벤트, 제품 출시, 광고, 전시회, 프레젠테이션

그리고 컨퍼런스에 새로운 실감미디어 콘텐츠를 배포할 수 있는 차세대 기술이라 할 수 있다. 2017년 11월 인텔은 NBA 리그 미디어 파트너에게 가상현실 및 볼류메트릭 제작 기술을 제공하기 위해 Turner Sports와의 파트너십을 발표하였다. 이 프로젝트에서 인텔은 자사의 freeD 기술로 가상현실과 360도 볼류메트릭 비디오를 제공하였다[2].

볼류메트릭 4D 영상 기술에서 가장 중요한 부분이자 시작은 캡처 스튜디오라고 할 수 있을 것이다. 최근 이러한 볼류메트릭 캡처 스튜디오의 수가 증가함에 따라 볼륨 소프트웨어 시장에 대한 수요가 급격히 증가하고 있다. 이와 같은 볼류메트릭 비디오 소프트웨어 시장의 성장을 촉진하는 주요 요인은 영화 제작 및 게임 응용 프로그램을 위해 볼류메트릭 콘텐츠가 제작되는 스튜디오의 수가 증가하고 있다는 것이다. 2018년 1월 인텔은 몰입형 미디어를 위한 대규모 볼류메트릭 콘텐츠 제작을 위한 최첨단 스튜디오를 시작하였다. 다음으로 이 분야에서 가장 기술적으로 잘 알려져 있는 Microsoft Mixed Reality Capture Studio가 2017년 10월 Hammerhead VR 및 Digital Catapult와 협력하여 볼류메트릭 비디오 및 3D 캡처 스튜디오를 출시하였다. 또한 2018년 6월 VoluCap은 베를린에서 볼류메트릭 비디오 캡처 스튜디오를 시작하였다. 이 스튜디오는 촬영된 콘텐츠를 혁신적인 방식으로 표현할 수 있는 입체심도 기술을 갖추고 있다. 2019년 7월 Nikon 회사인 Mark Roberts Motion Control(MRMC)은 Microsoft와 협력하여 Polymotion Stage라는 모바일 멀티 솔루션 볼류메트릭 캡처 스튜디오를 개소하였다. 이 외에 8i를 비롯하여 4Dviews 등이 매우 활발하게 스튜디오 설치 사업을 확장하고 있는 중이다[3].

볼류메트릭 4D 비디오의 주요 분야를 고려하여 보면 스포츠, 이벤트 및 엔터테인먼트 부문은 볼류메트릭 비디오 시장에서 가장 중요한 역할을 하고 있다. 스포

츠, 이벤트 및 엔터테인먼트 분야에서 전 세계적으로 볼류메트릭 비디오의 채택이 증가함에 따라 그 수요가 급격히 증대되고 있다. 다양한 주요 기업들이 스포츠 클럽과 제휴하여 스포츠 및 엔터테인먼트 부문의 볼류메트릭 4D 비디오에 대한 새로운 수요를 열어가고 있고, 고객에게 새롭고 인터랙티브한 제품을 제공하고 있다. 2019년 2월 인텔은 맨체스터 시티, 리버풀 FC 및 아스날 FC와 협력하여 에미레이트 스타디움, 안필드 및 에티 하드 스타디움에서 인텔의 True View를 통해 볼류메트릭 4D 비디오 서비스를 제공하였다. 또한 2019년 11월 Voxon Photonics(호주)는 한 그룹의 사람들이 부가적인 도구 없이 서서 볼 수 있는 VX1 홀로그램 테이블을 출시하였다. 이 제품은 공중에 떠있는 것처럼 보이는 인터랙티브 3D 이미지를 생성할 수 있다[2][3].

II. 해외 스튜디오

5G 시대가 본격화되면서 유수의 글로벌 기업들이 상하좌우 360도 방향에서 객체를 실사 그대로 획득할 수 있는 볼류메트릭 스튜디오를 개발하고 있다. 본 장에서는 해외의 주요 볼류메트릭 스튜디오를 살펴보고자 한다.

1. 마이크로소프트의 볼류메트릭 스튜디오

볼류메트릭 3D 영상과 관련해서 가장 많은 제품과 연구결과를 발표한 기업이 마이크로소프트사일 것이다. 먼저 마이크로소프트사의 볼류메트릭 스튜디오에 대해서 살펴본다. 마이크로소프트사는 콤팩트 데이터 스트림으로 인코딩된 고품질 자유 시점 비디오를 생성하는 솔루션을 <그림 1>과 같이 개발하였다. 이 시스템은 고밀도 RGB 및 IR 비디오 카메라 세트를 사용하여 성능

을 기록하고 동적 질감 표면을 생성하며 이를 스트리밍 가능한 3D 비디오 형식으로 압축한다. RGB, IR 및 실루엣 정보를 제공하는 멀티 모달 멀티 뷰 스테레오, 공간적으로 돌출된 영역의 자동 감지에 의한 적응형 메시, 시간적으로 일관된 하위 시퀀스를 생성하기 위한 메시 추적 기술, 그리고 MPEG 비디오를 이용한 메시의 인코딩이 이 솔루션에 포함된다. 이 시스템은 사용자의 요구 조건에 적합한 고품질의 스트리밍이 가능한 자유시점 비디오를 생성하는 최초의 시스템이다[4].

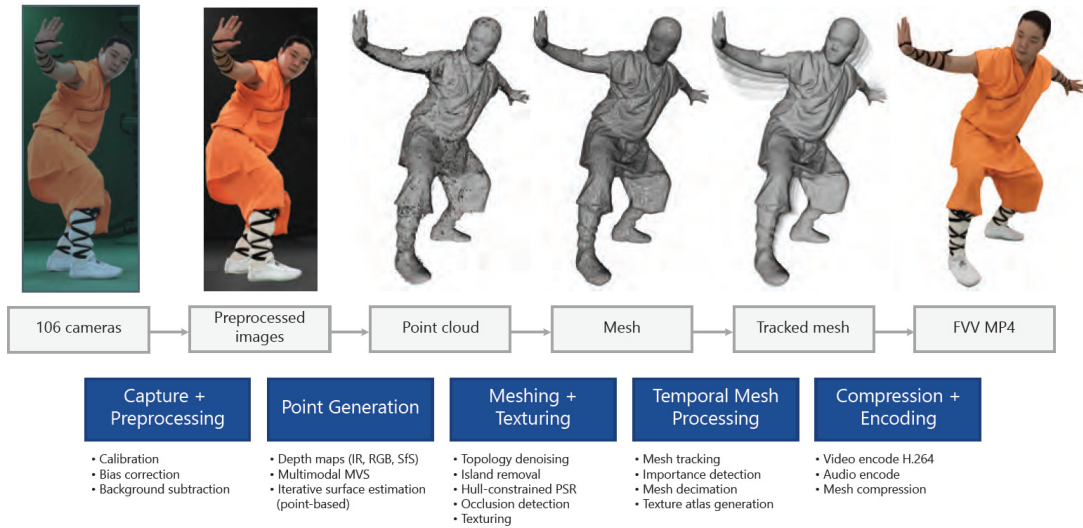
마이크로소프트사 볼류메트릭 스튜디오는 장면에 대한 사전 정보가 필요하지 않으므로 다양한 주제와 연출을 구성할 수 있다. RGB, IR, 실루엣 및 중요 정보를 융합하여 메시의 개수를 2배로 줄인 후에도 중요한 표면 세부 정보를 복구하고 유지할 수 있다. 메시지를 일관된 하위 시퀀스로 추적하는 기능을 통해 안정적인 텍스처를 생성할 수 있고, 이는 볼류메트릭 자유시점 비디오를 압축 및 인코딩이 용이하다.

<그림 2>에서는 전체 시스템의 개요를 보였다. 성능을 캡처하기 위해 고속 RGB 및 IR 카메라가 있는 크로마키로 그린 스크린 무대를 사용한다. 배경 분할을 지원하는 배경 이미지, 카메라 파라미터를 계산하기 위한 보정 대상의 이미지 그리고 일관된 텍스처링을 위해 카메라 전체의 픽셀 응답을 정규화하는 색상 보정 이미지를

를 획득한다. 이를 이용하여 이미지를 전처리하여 편향을 수정하고 배경을 분할한다. 다음으로 각 프레임에 대해 고품질 포인트 클라우드를 계산한다. 먼저 스테레오 쌍과 실루엣 데이터의 이미지를 처리하여 조밀한 깊이 맵을 생성한다. 멀티 모달 멀티 뷰 스테레오 알고리즘을 사용하여 깊이 맵을 병합하고, 표면에 맞추면서 포인트 클라우드를 미세하게 조정한다. 이 포인트 클라우드를 사용하여 실루엣이 제한된 포아송 표면 재구성을 사용하여 정교한 메시지를 생성한다. 이 메시에는 부정합 및 오정합으로 인한 연결 실패가 포함될 수 있고, 토폴로지 잡음 제거 및 아일랜드 제거 알고리즘으로 제거한다. 시야각과 표면 속성을 기반으로 보이는 카메라의 색상을 혼합하여 폐색을 감지하고 메시의 표면 색상을 계산한다. 이와 같은 방법으로 시간에 대해서 모든 프레임에서 서로 다른 연결성을 가진 질감이 있는 고해상도 메시가 생성된다. 시간적인 일관성을 유지하기 위해서 다음의 과정을 수행한다. 적절한 키 프레임을 자동으로 선택하고 프레임 시퀀스에서 추적하여 일시적으로 일관된 하위 시퀀스를 생성한다. 다음으로 지각적으로 중요한 영역을 결정하고 중요한 지오메트리 및 텍스처 세부 사항을 유지하면서 메시지를 적응적으로 제거하고 래핑을 제한한다. 마지막으로 메시 추적을 활용하여 일시적으로 일관된 메시 언 래핑 및 텍스처 아틀라스를 계산한다.



<그림 1> 스테이지 셋업 및 캡처 영상

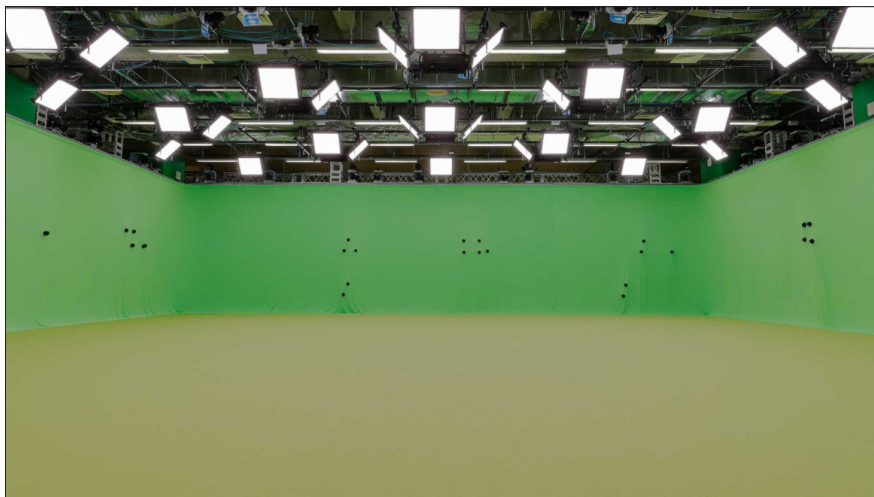


<그림 2> 처리 파이프라인

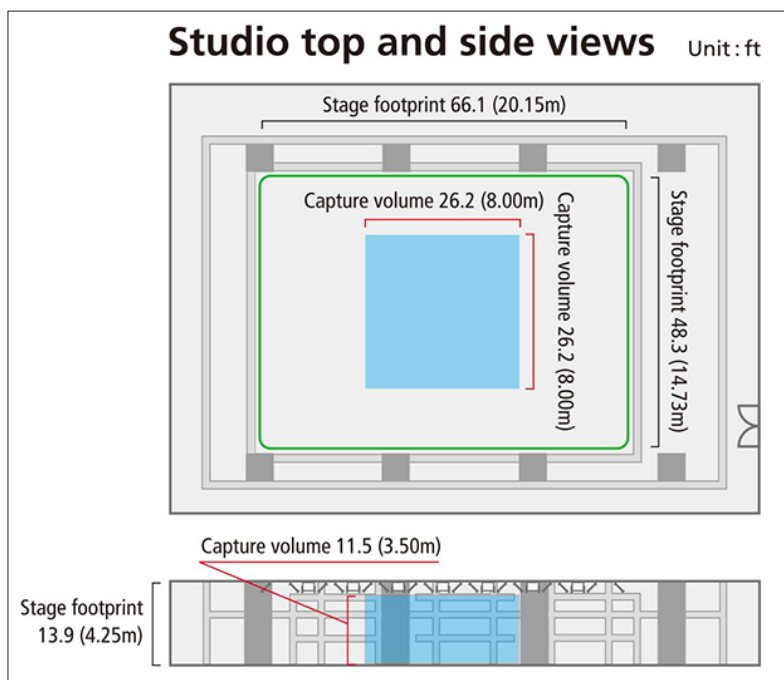
이와 같은 방법을 통해서 시간적으로 안정적인 메쉬 모델을 생성한다. 그렇지 않을 경우에는 메쉬가 프레임에 따라서 매번 변하게 되어서 부분적으로 깜빡거리는 현상이 지속적으로 광범위하게 발생할 수 있다[5].

2. 캐논

일본의 캐논사는 다가오는 도쿄 올림픽에서의 볼류메트릭 4D 영상을 제공하기 위해 인텔과 함께 <그림 3>



<그림 3> 캐논사가 구축한 볼류메트릭 스튜디오



<그림 4> 캐논의 볼류메트릭 스튜디오의 구조

과 같이 볼류메트릭 스튜디오를 구축하였다. 캐논의 볼류메트릭 비디오는 캡처된 이미지에서 3D 공간을 생성하는 기술로써 여러 카메라의 이미지 데이터 스티칭을 수행하는 방식이 아닌 전체 3D 공간을 렌더링하는 방

식이다. 따라서 공간 내의 모든 위치 또는 각도에서 비디오를 생성할 수 있다.

<그림 4>와 같이 $8.00\text{m} \times 8.00\text{m} \times (\text{h})3.50\text{m}$ 크기를 갖는 볼륨 비디오 캡처를 위한 스튜디오를 구성하



<그림 5> 캐논사의 볼류메트릭 콘텐츠 결과

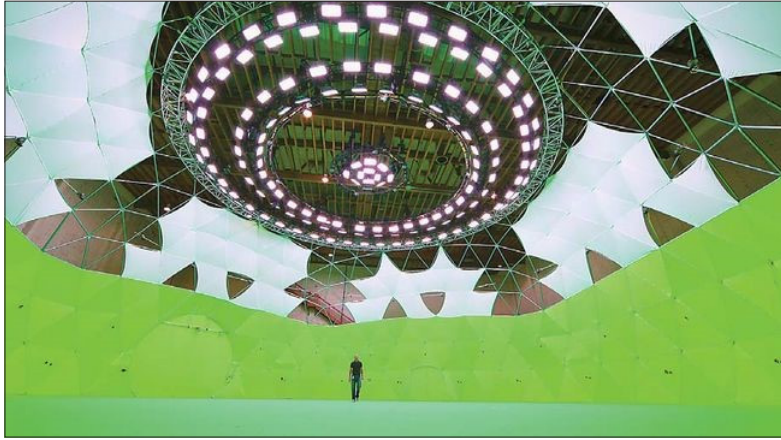
였고, 전체 무대 공간의 크기는 20.15m×14.73m×(h) 4.25m이다. 즉, 캐논의 경우에 다양한 동적인 동작을 캡처하기 위해서 비교적 큰 무대를 구성하고 카메라를 배치하였다. 마이크로소프트와 마찬가지로 그린 크로 마키로 무대를 구성하였고, 비디오 및 오디오 획득이 모두 가능하다. 비교적 큰 움직임을 갖는 최대 10명을 동시에 촬영할 수 있는 대형 스튜디오에 해당한다. 따라서 <그림 5>와 같이 동적이고 많은 인원의 동시 촬영이 가능하고 축구, 럭비 등 스포츠 영상 제작이 가능하다. 또한 음영이 없는 화면을 얻기 위해서 100개 이상의 특수 4K 카메라를 사용하는 고화질 캡처를 수행할 수 있고, 캐논의 카메라 기수력을 이용하여 스포츠와 같이 빠르게 움직이는 피사체를 60fps로 캡처할 수 있다. 대용량 데이터의 고속 처리를 통해 캡처한 이미지를 무료 시점 비디오로 즉시 보고 카메라 경로를 탐색할 수 있고, 2D 비디오 및 VR 및 AR과 같은 3D 데이터 모두에 적용이 가능하다.

캐논은 현재까지 다양한 콘텐츠를 캡처하고 제작해 왔다. 가장 먼저 2020년 8월 26일 첫 번째 “chelmico” 프로젝트를 진행하였다. 여성 랩 듀오 “chelmico”의 라이브 스트림 이벤트를 위한 자유시점 비디오를 제작하였다. 여러 개의 자유시점 비디오는 “가상 라이브 쇼”라는 이벤트 주제에 맞는 2D/3D 전환 효과를 생성한 기존 카메라와 자유시점 비디오를 부드럽게 번갈아 사용하였다. 이후에 2020년 9월 1일에는 볼류메트릭 비디오 스튜디오의 개소를 발표하였다. 이후로 다양한 행사와 콘텐츠를 제작해오고 있다. 2020년 9월 4일 온라인 세미나 “IBM think Summit Japan”에서 볼류메트릭 비디오 기반 프레젠테이션을 진행하였고, 2020년 9월 24일 VVS-K에서 촬영한 영상을 온라인 이벤트 “Canon Vision”에서 소개하였다. 2020년 11월 23일 NHK 뉴스 프로그램에서 일본 전통 예능인에 대한 콘텐츠를 제작하였고, 2020년 12월 2일 2020 FNS 뮤직 페스티벌에

서 다이치 미우라와의 콜라보레이션 영상을 발표하였다. 2020년 12월 26일 “chelmico Hyper Virtual Live” 영상을 발표하였다. 2021년에는 NHK 스페셜 시리즈 ‘2030 미래로의 전환점’의 체적 촬영 협력 NHK 스페셜 시리즈 ‘2030 미래로의 전환점’, CES 2021에서는 스케이트 보드의 체적 비디오, “VOLUMETRIC x NOH”, ‘EBIZO THEATER NPO 창립 기념 공연’의 라이브 배경 협력, NHK 시대 드라마 「세이 텐 위즈 케」의 타이틀백 촬영, ‘바튼 걸스’ 퍼포먼스 영상 협업, 그리고 가장 최근에 4월 9일 요코야마 마코토 감독의 감독하에 이 스튜디오에서 촬영한 액션 장면 등의 작업을 진행하였다[6].

3. 인텔의 돔

로스앤젤레스 공항 가까이에 생긴 인텔 스튜디오의 볼류메트릭 촬영을 위한 돔은 1만 제곱 피트로 세계에서 가장 큰 돔이다. 인텔의 Geodesic Dome은 건축의 한 방식으로 사전적 의미는 측지선, 지름길이라는 뜻이지만, 건축계에서 단일 삼각형이 서로 연결되어 있는 기하학적 구조의 설계공법을 지칭한다. <그림 6>의 인텔의 스튜디오에는 96개의 5K급 고해상도 카메라가 설치되어 있고, 자체적인 볼류메트릭 촬영 기술을 이용하여 캔버스 돔 내부의 장면을 한 번에 모든 방향에서 촬영할 수 있다. 이 돔은 뮤지컬 공연, 규모가 큰 영화제작 그리고 운동선수들의 동적 범위가 매우 큰 캡처를 가능하게 한다. 또한 가상환경을 다중 관점 3D로 렌더링하여 관객은 어떤 각도에서든 장면을 볼 수 있는, 가상현실과 증강현실 그리고 3D 영화 제작에 최적화된 돔 형태의 스튜디오이다. 아쉽게도 인텔은 다양한 상업적 상황을 고려해서 현재 이 스튜디오를 폐쇄하였다[7][8].



<그림 6> 인텔의 Geodesic Dome

III. 국내 스튜디오

본 장에서는 국내에 설치되어 운영되고 있는 볼류메트릭 스튜디오에 대해서 살펴보고자 한다. 상용화된 국내의 스튜디오는 총 4개로 볼 수 있다. 첫 번째는 SK텔레콤의 점프 스튜디오이고, 두 번째는 LGU+의 4D 스튜디오, 세 번째는 K-실감스튜디오, 네 번째는 엠앤엔에이치사의 스튜디오이다. SK텔레콤의 점프 스튜디오는 마이크로소프트의 제품을 수입한 것이고, K-실감스튜디오 및 LGU+의 4D 스튜디오는 8i사 등의 외국산 제품을 수입하여 설치한 것이다. 국내 자체의 기술력으로 상용화되어 설치한 스튜디오는 엠앤엔에이치사의 볼류메트릭 스튜디오가 있다. 엠앤엔에이치사의 스튜디오는 영화제작 및 스포츠 중계용으로 개발되어 넓은 동적 범위로 고품질의 볼류메트릭 4D 영상을 제작할 수 있다[9][10].

1. 8i

미국의 8i사가 개발한 ‘볼류메트릭 스튜디오’는 가수

들의 공연, 뮤지컬 영상부터 병원의 응급의료 시스템, 기업들의 고위험도 작업 교육, 인터랙티브 광고 등 기존의 2D 영상 시장이 차지하고 있던 다양한 분야에서 AR이 급속도로 확대되어 활용 중이다. 8i사의 솔루션은 상하좌우 360도 방향에서 오브젝트를 캡처하여 3D 홀로그램을 만들 수 있고, 오브젝트를 캡처할 수 있는 스테이지부터 한 번의 클릭으로 최종 영상을 수정하고 만들어 낼 수 있는 렌더링 솔루션까지 모두 제공한다. 유연한 시스템으로 소비자가 원할 경우 별도의 렌더팜을 설치하여 렌더링 속도를 조절할 수 있으며 비교적 고화질 콘텐츠를 제공하지만 스튜디오의 구축 비용은 매우 높은 단점을 갖는다.

8i는 코로나19로 비대면 방식으로 전환되고 있는 교육, 방송, 강연 등의 분야에서 AR 기술을 확대하기 위해 지연율을 최소화한 실시간 AR 브로드캐스팅 솔루션을 시장에 공급할 예정이다. 해당 기술은 기존의 모바일, PC 등의 디바이스를 넘어서, 가정용 TV로까지 AR 콘텐츠를 공급할 수 있는 기반을 마련할 수 있을 것으로 보인다. 한국에서는 LG유플러스와 정보통신산업진흥원(NIPA)에서 고화질 볼류메트릭 비디오(3D 홀로그



<그림 7> 8i 볼류메트릭 스튜디오(NIPA)

램)를 캡처하고 생성할 수 있는 세계 최대의 스튜디오를 운영중이고, 일본에서는 소프트뱅크, 미국의 버라이즌 및 미 육군, 중국의 차이나텔레콤, 태국의 AIS텔레콤이 신규 스튜디오 설치를 진행하고 있다.

<그림 7>과 같이 국내의 대기업과 정부 기관이 외국산 제품을 통해서 차세대 콘텐츠 및 멀티미디어를 위한 환경을 구축하고 있다는 것은 바람직한 현상은 아닌 것으로 사료되고, 국내 기술 및 제품의 적용이 시급한 것으로 볼 수 있다.

2. 점프 스튜디오

SK텔레콤은 혼합현실 제작소인 ‘점프 스튜디오’를 개소하였다. 5G 서비스 강화 차원에서 외국 기업인 마이크로소프트(MS)와 협력하였다. 마이크로소프트의 볼류메트릭 비디오 캡처(Volumetric Video Capture) 기술로 객체의 움직임을 4D 비디오로 구현하고, SK텔레콤 ‘T 리얼 플랫폼’의 공간인식·렌더링 기술로 3D 영상과 실사 공간이 통합된 콘텐츠를 제작할 수 있다. SK텔레콤은 점프 스튜디오를 전담하는 전문 제작진을 상시 운영할 예정인데, 현재 마이크로소프트는 철수한 상

태로 알려져 있다. 점프 스튜디오 제작진은 연출, 촬영, 컴퓨터 프로세싱, 그래픽 분야 전문가 등 20여 명으로 구성됐다.

점프 스튜디오에서는 설치된 106대의 카메라를 통해 360도로 초당 최대 60프레임 촬영이 가능해, 실사 동적 3차원 영상을 생성할 수 있다. 또 인공지능(AI), 클라우드, 3D 프로세싱, 렌더링 기술로 기존 3차원 모델링 작업의 수작업 공정을 마이크로소프트의 기술로 일부분 자동화함으로써 콘텐츠 제작 비용과 기간을 감소시켰다고 주장한다. 3분 분량의 혼합현실 콘텐츠를 만든다고 가정하면 점프 스튜디오에서는 1~2주 정도의 시간



<그림 8> 점프 스튜디오 작업 공간



<그림 9> 점프 스튜디오

이 소요되어 콘텐츠 제작에 많은 시간이 소요되는 단점이 있다. 점프 스튜디오는 <그림 8>과 <그림 9>와 같이 약 50여 평(165m²) 규모로, 촬영장과 주조실 등으로 구성되어 있다[9][10].

3. 엠앤앤에이치 스튜디오

국내 기술집약적 스타트업인 엠앤앤에이치사는 자사의 자체 기술로 블룸메트릭 4D 영상 기술과 스튜디오 기술을 개발하고 상용화에 성공하였다[11].

엠앤앤에이치는 실시간 모니터링을 위한 커스텀 임베디드 보드부터 블룸메트릭 비디오 합성 소프트웨어까지 전체 프로세싱 과정을 자체 기술을 사용하는 것이

특징이다. 카메라 제어가 용이한 비전카메라가 아닌 촬영용 전문 카메라 수십대를 세계 최초로 사용하며, 올해 말까지 AR 환경에서의 실사 3D 비디오 콘텐츠 제작 환경을 구축해 파트너 스튜디오들에 공급한다는 계획이다. 안경형 디스플레이에 대한 기술 투자가 트렌드로 자리매김하면서 엠앤앤에이치는 2021년 12월에 <그림 10>과 같이 해당 기기에 적용할 영상 콘텐츠를 위한 자체 스튜디오를 서울 성수동 본사에 차렸다. 티엔엠테크에 관련 기술을 제공해 부산에 촬영용 카메라 기반의 ‘한-아세안 블룸메트릭 스튜디오’를 구축하기도 함으로써 국내 기업으로는 최초로 상용화에 성공하였고, 대규모의 스튜디오를 구축한 사례를 만들었다. 엠앤앤에이치는 초당 60프레임(화면을 구성하는 단위) 이상의 부드러운 영상을 생성하기 위한 데이터 처리 기술을 비롯하여 자체 보유한 칩셋 설계 기술을 바탕으로 셋톱까지 자체 제작함으로써 기술적인 향상을 가져왔다.

이외에도 관련 콘텐츠를 보호하고 원활하게 배포·유통하기 위해서 서버로부터의 영상 스트리밍을 위한 압축·전송·복원 기술을 개발 중에 있고, 이를 위해 계속적인 투자 유치를 통해서 블룸메트릭 기술을 향상시키고 서비스를 위한 다양한 기술 및 솔루션을 만드는 데 집중할 계획이다. 이 솔루션엔 콘텐츠 촬영·생성·압축·스트리밍·배포를 위한 기능이 들어갈 예정이



<그림 10> 엠앤앤에이치사의 스튜디오



<그림 11> 블룸메트릭 작업 환경

고, CG 촬영 기술을 고도화하는 기술도 포함될 예정이다. 또한 AR·VR·MR 관련 기기의 응용 프로그램 프로그래밍 인터페이스(API·Application Programming Interface)와 소프트웨어 개발 키트(SDK·Software Development Kit)도 포함할 계획이다.

촬영은 스튜디오 가운데에 실사를 놓은 상태에서 카메라를 둘러가며 진행한다. 그러면 실사를 얇은 선이 씨줄과 날줄처럼 짜여진 모습으로 재현하는 ‘3D 메시(Mesh)’ 기술에 높은 수준의 질감을 구현하는 ‘3D 텍스처(Texture)’를 더해 입체적인 영상을 합성할 수 있다. 완성된 콘텐츠는 사용자의 실시간 상호작용에 제약이 없어 AR 안경뿐만 아니라 관련 어플리케이션과 CG 제작에도 적용이 가능하다.

전 세계적으로 해외 선진국들의 볼류메트릭 솔루션과 스튜디오가 시장을 선점하고 있는 상황에서 국내에서도 기술 벤처와 콘텐츠 제작 기업이 힘을 모아 AR 콘텐츠 시장을 이끄는 사례가 만들어져야 할 것으로 보

인다.

IV. 마치는 글

최근 초실감을 위한 다양한 요구에 따라 볼류메트릭 형태의 4D 영상이 각광을 받고 있고, 이러한 이유로 볼류메트릭 촬영을 할 수 있는 스튜디오 및 제반 기술에 대한 관심이 증대되고 있다. 본 고에서는 국내외의 볼류메트릭 촬영 스튜디오 및 기술에 대한 현황을 살펴보고 각 기술들을 분석해 보았다. 이를 통해서 우리가 나아갈 방향을 제시해보고자 노력하였다. 국제적으로 대형 해외 기업에 의해서 장악되어가고 있는 차세대 볼류메트릭 4D 시장에서 국내의 전폭적인 지원을 통해 국내 기술에 더 많은 투자가 있어야 할 것으로 보인다. 또한 국내의 좋은 기술들을 발굴하여 적용함으로써 국내 기술의 저변 확대 및 확산에 모두가 힘을 집약해야 할 것으로 사료된다.

참고 문헌

- [1] 조선비즈, “AR 토탈 솔루션 제공하는 ‘볼류메트릭 스튜디오’ 도입 증가”, https://biz.chosun.com/site/data/html_dir/2020/11/11/2020111101242.html
- [2] Businesswire, Worldwide Volumetric Video Market Insights
- [3] Reserach and markets, Volumetric Video Market by Volumetric Capture (Hardware (Camera & Processing Unit), Software, and Services), Application (Sports, Events and Entertainment, Medical, Signage, Education & Training), & Content Delivery and Region - Global Forecast to 2025
- [4] Microsoft capture studio
- [5] Alvaro Collet et al., Microsoft Corporation, “High-Quality Streamable Free-Viewpoint Video” <https://www.microsoft.com/en-us/mixed-reality/capture-studios?rtc=1>
- [6] Volumetric video studio, <https://global.canon/en/vvs/>
- [7] Intel newroom, Intel Studios, <https://newsroom.intel.com/press-kits/intel-studios/#gs.y4gf8w>
- [8] Intel Studios Fact Sheet
- [9] 포아이알뉴스, SK텔레콤, 혼합현실 제작소 ‘점프 스튜디오’ 가동
- [10] 조선비즈, “AR 토탈 솔루션 제공하는 ‘볼류메트릭 스튜디오’ 도입 증가” <http://www.4irnews.net/news/articleView.html?idxno=10016>

[11] 테크월드, “고위험 기술에도 5억 원 투자 받은 이유? 애플은 믿으니까”, <http://www.epnc.co.kr/news/articleView.html?idxno=113638>

[12] 플레툼, “볼륨메트릭 비디오 프로세싱 스타트업 ‘엠앤앤에이치’, 틱스 프로그램 선정”, <https://platum.kr/archives/146439>

필자 소개

서영호



- 1999년 : 광운대학교 전자재료공학과 학사
- 2001년 : 광운대학교 전자재료공학과 석사
- 2004년 : 광운대학교 전자재료공학과 박사
- 2004년 ~ 2005년 : 한국전기연구원 전기정보망그룹 연구원
- 2005년 ~ 2007년 : 한성대학교 정보통신공학과 교수
- 2008년 ~ 현재 : 광운대학교 전자재료공학과 교수
- 주관심분야 : 3D 그래픽스, 디지털홀로그램, 광신호처리