

증강현실 기술의 현재와 미래

이건 ETRI 가상현실연구팀



1. 머리말

한 남자가 스마트폰을 들고 서서 스마트폰에 장착된 카메라로 거리를 비추자, 카메라 영상에 보이는 상점에 관한 상세한 정보들이 상점 영상 위에 나타난다. 스마트폰으로 거리를 훑어보던 남자는 옆에 서 있던 여자에게로 카메라를 향하다가 그만 무안한 처지가 되고 마는데... 최근 한 통신사의 스마트폰 광고의 한 장면이다. 카메라가 비춘 현실 공간의 영상에 가상의 정보를 합성하여 보여주는 증강현실 기술은 이렇듯 최근 스마트폰의 대표적인 응용 서비스로서 많은 관심을 받고 있다. 본 고에서는 이러한 증강현실 기술의 개념과 역사, 그리고 현재의 활용 분야에 대해 소개하고, 앞으로의 기술 발전 방향과 이와 관련된 기술 표준화 이슈를 돌아본다.

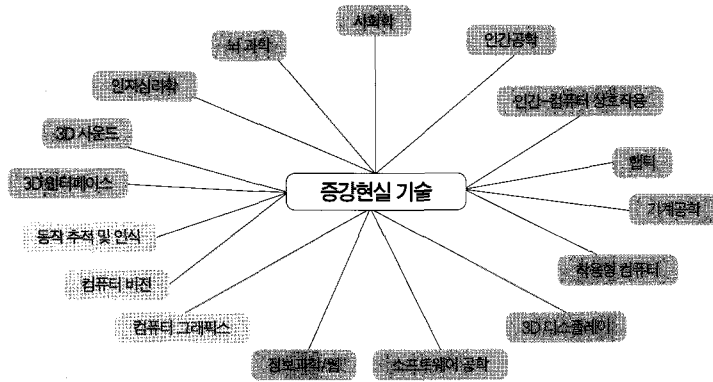
2. 증강현실이란?

증강현실(AR: Augmented Reality) 기술이란 사용

자가 현실 공간상에서 컴퓨터가 재현해 내는 가상의 정보 공간을 함께 체험할 수 있도록 하는 기술로서, 컴퓨터 그래픽스, 인간-컴퓨터 상호작용, 영상 및 상황 인식, 위치기반 서비스(Location Based Service) 등의 기술과 깊은 관련성을 가진다.

가상현실(Virtual Reality) 기술이 사용자를 현실 세계의 감각으로부터 완전히 차단하고, 컴퓨터가 만들어 낸 가상의 공간에 완전히 몰입하여 체험하는, 즉 현실 세계를 완전히 대체하는 형태의 미디어라 한다면, 증강현실은 사용자가 현실세계를 그대로 경험하는 가운데, 컴퓨터가 재현해 내는 가상의 정보공간을 현실 상황에 맞추어 부가적으로 보고 체험할 수 있는 점이다.

1997년도에 증강현실 기술 조사 논문에서 Ronald Azuma가 제시한 정의에 따르면 증강현실은 다음과 같은 세 가지 특징을 갖고 있다. 첫째, 현실 공간에 컴퓨터가 재현해 내는 가상의 정보 공간을 결합하여 제공하며, 둘째, 가상 정보가 현실 공간에 위치 및 내용 상 유기적으로 연동되고 정합되어 제시되며, 끝으로



[그림 1] 증강현실 관련 주요 기술 분야

이러한 정보를 사용자가 일방적으로 관찰하는 것이 아니라 상호작용이 가능하도록 실시간으로 처리가 되는 점이다. 다시 말해 합성 영화에서 촬영 당시에는 없던 자동차나 로봇을 편집과정에서 오랜 시간을 소요하여 추가해 넣는 컴퓨터 그래픽스 기술이 발달해, 사용자가 처한 환경에 맞추어 실시간에 가상의 영상을 합성하여 보여주고, 이러한 가상의 물체 또는 정보들을 조작하고 상호작용할 수 있는 것이 증강현실 기술의 특징이라 하겠다.

증강현실 기술이 시각뿐만 아니라, 청각이나 촉각 등의 정보 제공 측면에서도 연구개발되고 있지만, 현재로서는 시각적인 정보를 제공하는 분야의 기술 개발이 가장 활발히 발전하고 주를 이루고 있다. 증강현실의 구현을 위해서 기본적으로 디스플레이 기술이 바탕이 되어야 하는데, 전통적으로 학계에서는 착용형 디스플레이(Head Mounted Display)를 주로 활용했다. 반투명 디스플레이, 또는 카메라와 소형 디스플레이를 안경이나 헬멧에 장착하여, 이를 착용한 사용자가 현실 공간을 보는 동시에 컴퓨터가 생성해낸 가상의 영상을 함께 볼 수 있도록 하는 방법이다. 최근에는 스마트폰이나 미디어 태블릿 기기의 발달로 착용형 디스플레이 보다는 휴대형 정보 기기상의 카메라와 터치스크린 또는 초소형 프로젝터를 이용한 증강현실 기술의 적용이 활발히 개발되고 있다. 이러한 영

상 하드웨어에 GPS, 전자나침반, 가속도계 등 각종 위치 및 자세 센서들이 결합되어 현실 공간 및 상황을 인식하기 위한 영상 인식 및 상황 인지 기술과 이렇게 인식된 정보를 바탕으로 현실 상황과 공간적으로나 미적으로 연관된 정보를 컴퓨터 그래픽스를 통해 합성하여 사용자에게 영상을 제공해 주는 소프트웨어 기술들이 증강현실의 구현을 위해 필요하다. 또한, 사용자의 위치 정보에 따라 맞춤형 정보를 제공하는 위치기반 서비스 기술과도 밀접한 관련이 있는데, 증강현실 기술의 차별화된 특징은 가시화적인 측면에서 현실세계의 영상과 가상정보가 공간적으로 정합되어 제시된다는 점이다.

증강현실 기술은 앞서 언급한 디스플레이나 인식 및 가시화 소프트웨어 기술 이외에도 다양한 분야의 기술들이 종합적이고 유기적으로 융합된 기술로서, [그림 1]은 증강현실과 관련이 깊은 주요 기술 분야를 보여준다.

3. 과거

증강현실 기술의 역사는 컴퓨터 그래픽스 기술의 역사와 맥을 같이 한다. 컴퓨터 그래픽스 분야의 선구자라 할 수 있는 미국의 Ivan Sutherland에 의해 1960년대 중반 착용형 디스플레이가 처음 개발되면서 가

상현실 및 증강현실 시스템에 대한 개념이 탄생하였다. 당시 그는 헬멧 형태의 디스플레이를 천정에 장착하여 컴퓨터 그래픽으로 입체적인 사물을 표현하는 연구를 진행하고 있었는데, 이 디스플레이는 광학적으로 반투명한 구조를 갖고 있어서 이를 착용한 사용자는 컴퓨터 그래픽 영상뿐 아니라 실제 주변 환경을 함께 볼 수 있었으며, 디스플레이를 천정에 고정한 기둥에는 회전관절과 센서를 부착하여 사용자가 머리를 돌릴 때 보는 방향에 맞추어 그래픽 영상의 시점도 함께 변화하도록 하여, 기본적인 증강현실 디스플레이의 형태를 갖추고 있었다.

컴퓨터 그래픽스의 한 응용으로 시작된 분야에 '증강현실'이라는 이름이 붙여진 것은 1990년대 초 Thomas Caudell에 의해서이다. 그가 미국 보잉사에 재직 당시 항공기 제작에 필요한 복잡한 배선도를 전선 결선 작업자가 효율적으로 보면서 작업할 수 있는 방안으로써 증강현실 기법을 도입할 것을 제안했으며, 이때부터 현실 상황에 가상의 그래픽 영상을 실시간에 합성하여 제시하는 기술을 지칭하는 증강현실이라는 용어가 사용되기 시작하였다. 같은 시기에 미 공군 암스트롱 연구소의 Rosenberg는 증강현실 기술이 조립작업을 수행하는 작업자에게 유용함을 밝혔고, 이후 컴퓨터 그래픽스 및 인간-컴퓨터 상호작용 분야를 중심으로 기술 개발이 이루어져 왔다.

증강현실 기술의 디스플레이 측면에서의 또 다른 뿌리는 전투기 조종석의 HUD(Head Up Display)에서 찾아볼 수 있다. 광 합성기(Optical Combiner)를 이용하여 전투기 조종사가 전방을 주시한 상태에서 항공기의 운항 정보와 무기의 예상 타격점을 확인할 수 있도록 만들어진 이 디스플레이는, 1950년대부터 사용되기 시작하여 이제는 민간 항공기와 고급 승용차까지 적용이 되고 있다.

4. 현재

최근 스마트폰이 일반 소비자 시장에 급속히 보급되면서 증강현실 기술에 대한 관심도 함께 높아졌다. 이는 스마트폰이 고성능 그래픽 처리 기능과 함께 카메라와 GPS를 비롯한 각종 센서를 기본적으로 포함하는 등 증강현실 디스플레이로서의 요건을 잘 갖추고 있어, 기존에 PC환경에서 이루어지던 증강현실 기술의 연구가 모바일 환경에서도 충분히 구현이 가능한 수준에 이르러, 다양한 증강현실 응용 프로그램(application)들이 개발되어 사용자들에게 보급이 된 것에 바탕을 두고 있다.

현재 모바일 환경에서의 대표적인 증강현실 응용은 지역정보 제공 서비스이다. 모바일 화면에 나타난 지도 정보를 보며 이것이 현재 사용자가 있는 실제 공간상의 어느 부분인지 확인해야 했던 기존의 서비스와 달리, 증강현실 기반의 지역 정보 서비스는 모바일 단말에 장착된 카메라로 주변의 거리를 비추면 카메라 영상에 나타난 곳의 정보가 해당 위치에 합성되어 표시됨으로써 매우 직관적으로 해당 건물이나 위치의 정보를 얻을 수 있다. 증강현실 기반의 지역정보 서비스를 이용하면, 주변의 상점이나 약국, 커피숍, 대중교통 등의 정보 또한 지도를 보며 찾아가는 것이 아니라, 실제 주변 환경이 비춰지는 카메라 영상에 합성되어 나타난 안내 화살표를 따라가다 보면 자연스럽게 원하는 목적지에 도달하게 되는 것이다.

모바일 환경뿐 아니라 일반 PC 환경에서도 증강현실 기술이 상업적으로 활용되고 있는 분야로는 광고 분야가 있다. 사용자가 인터넷을 통해 증강현실 콘텐츠를 다운로드 받은 후 종이 잡지에 인쇄된 광고를 컴퓨터에 연결된 카메라에 비추면, 카메라 영상에 나타난 광고지 위로 광고 모델들이 나와 춤을 추고 노래하며 새로운 의류 브랜드를 홍보하는 모습을 보여주는 증강현실 광고를 작년 국내의 한 의류회사에서 선보인 바 있다. 또한 해외의 한 유명 자동차회사에서는 자사의 새로운 차량의 3차원 모델을 증강현실 광고 콘텐츠 상에서 색상을 바꿔보거나 직접 운전해 볼 수 있도록

한 사례가 있는가 하면, 한 유명 안경 회사에서는 카메라 영상에 나타난 자신의 얼굴 위에 가상의 안경 제품을 착용한 모습을 재현해 주어 다양한 디자인의 안경을 직접 써보지 않고도 고를 수 있는 증강현실 광고 콘텐츠를 선보인 바 있다.

이러한 인쇄 매체와 증강현실 기술을 결합한 콘텐츠는 교육 분야에도 활발히 활용되고 있다. ETRI에서 개발한 실감형 이러닝 기술은 초등 영어, 과학 등의 교과에 증강현실 기술을 접목한 사례로서, 교과서에 나온 내용을 수동적으로 읽는 형태가 아니라, 교과서의 내용을 읽고 이를 컴퓨터가 연결된 카메라에 비추면, 카메라 영상에 비춰진 교과서 영상 위로 영어 회화 애니메이션이나 태양계 행성 모형의 3차원 그래픽 영상이 나타나 능동적으로 관찰하며 학습할 수 있도록 도와준다. 특히, 교과서에 인쇄된 평면적인 그림으로는 이해하기 어려운 지구의 내부구조나 세포의 구조 등의 3차원적인 형태를 직접 보여줌으로써 기존의 교재에서는 얻기 어려운 입체적인 교육 효과를 얻을 수 있다.

이와 유사한 형태로 증강현실 기술의 전시관이나 박물관에서의 활용도 활발히 추진되고 있다. 국립중앙과학관에 시범 설치된 u-체험형 콘텐츠 서비스는, 사용자가 카메라가 장착된 휴대형 단말을 이용해 과학관에 전시된 신기전이나 거북선의 물리적인 모형을 비추면, 그 내부 구조를 관찰하거나, 동작되는 모습의 애니메이션을 실제 모형에 합성하여 보여줌으로서 관람자들의 전시물에 대한 이해도를 크게 높인다.

방송 분야에서는 가상 스튜디오 기술의 일환으로 증강현실 형태의 콘텐츠를 많이 적용하고 있다. 특히, 촬영 후 편집과정에서 그래픽 정보를 합성하는 것이 아니라, 실시간 생방송 중에 가상의 무대장치나 그래프 등을 합성하여 보여주는 형태로, 스포츠 중계나 선거 개표 방송 등에서 활용되고 있다. 일례로, 지난 2010 동계올림픽 스피드 스케이팅 경기 중계에서 각 선수의 발아래 얼음 위에 해당 선수의 국기가 펼쳐져 있는 모습을 보여준다거나, 빙판을 질주하는 선수들의

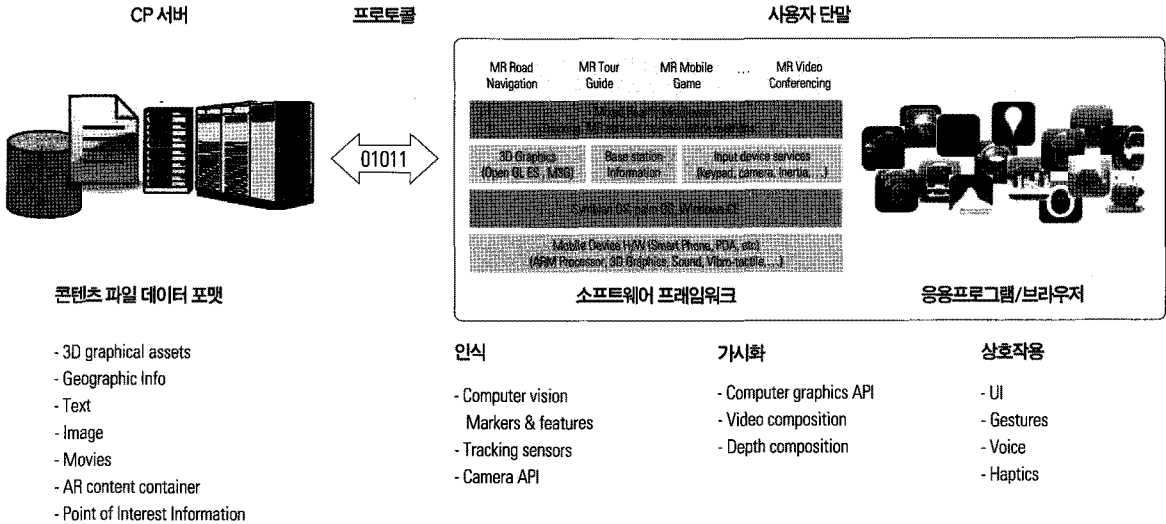
기록을 비교하는데 도움을 주기 위해 상대 선수가 같은 시간대에 위치했던 위치를 빙판위에 선으로 그려 보여주는 등의 모습을 보여주었다. 또한 축구 경기 생중계 시 프리킥을 할 때 골대까지의 거리를 화살표와 숫자가 경기장 바닥에 그려진 것처럼 보여주는 형태라든가, 선거개표 생방송에서 컴퓨터 그래픽으로 그려진 3차원 그래프를 마치 진행자가 실제로 들고 있는 것처럼 합성하여 보여준 예도 있다.

스마트폰상에서 구동되는 간단한 증강현실 게임들도 있지만, 게임 분야에서는 특히 일본의 소니(Sony)가 증강현실 기술을 적극적으로 도입하고 있다. 2000년대 초부터 소니는 자사의 게임기인 플레이스테이션에 연결할 수 있는 카메라 EyeToy를 판매하기 시작하면서 증강현실 형태의 게임들을 시장에 출시했다. 사용자가 게임기에 연결된 카메라 앞에 서면, 게임 화면 상에 사용자의 모습이 게임영상과 함께 나타나며, 사용자의 동작을 인식하여 게임을 진행하는 형태를 갖추고 있다. 간단한 동작 인식에 2차원 그래픽 영상을 주로 다루던 초기의 게임들이 발전하여, 최근의 제품에서는 3차원 컴퓨터 그래픽으로 그려낸 가상의 애완동물이 사용자의 거실에서 돌아다니며 사용자와 놀이를 하는 것이 가능한 수준까지 이르렀으며, 지속적으로 증강현실 기술을 응용한 게임 제품들을 개발하여 출시하고 있다.

이렇듯, 증강현실 기술은 스마트폰 상의 간단한 응용 프로그램뿐만 아니라 광고, 교육, 방송, 게임 등 다양한 분야의 콘텐츠에 활발히 적용되고 있으며, 그 활용 분야도 점점 더 넓어지고 있다.

5. 미래

현재 증강현실이 산업에서 활발히 적용되고 있는 분야는 대부분 정밀함이 비교적 덜 요구되는 분야들이다. 현재는 기술의 한계로 실험적인 연구 수준에 머무르고 있는 의료나 제조 산업 분야에서의 증강현실



[그림 2] 증강현실 기술 표준화 분야

기술이 앞으로 산업이나 의료 현장에서 실제적으로 적용되기 위해서는 무엇보다도 정밀도와 안정성이 높아져야 할 필요가 있다. 의사가 수술할 때 사용자의 초음파나 CT 촬영 결과를 환자의 환부에 겹쳐 보여주는 증강현실 시스템이 높은 정밀도와 안정성을 보장하지 못한다면 소용이 없을 것이다. 보다 정밀한 증강현실 서비스의 제공을 위해서 최근에는 영상을 통해 필요한 정보를 인식하는 영상 및 상황 인식 기술들의 개발이 활발히 진행되고 있다.

처리 성능의 한계로 아직까지는 모바일 환경에서 문자 정보 중심의 증강현실 서비스가 주를 이루고 있지만, 기술의 발달로 기존에는 PC 플랫폼에서나 가능하던 3차원 그래픽 애니메이션과 상호작용 기능이 가미된 인터랙티브 리치 미디어 형태의 증강현실 서비스가 이제는 점점 모바일 환경에도 적용이 가능해지고 있다. 현재는 사용자에게 시각적인 정보를 주로 제공하고 있지만, 관련분야의 기술 개발이 활발히 진행되고 있는 점을 볼 때, 앞으로는 청각과 촉각 등 오감 정보까지 체험이 가능한 증강현실 서비스가 가능해질 것으로 전망된다.

또한 착용형 컴퓨터(wearable computer) 기술의 발달은 모바일 환경에서의 증강현실 서비스의 질을 더

욱 높여 주어 더욱 다양한 분야에의 활용이 가능해질 것으로 기대된다. 아직까지는 착용상의 불편함으로 널리 사용되고 있지 못한 안경형 디스플레이 기술의 발달은, 모바일 환경에서 두 손을 자유롭게 사용할 수 있는 증강현실 서비스를 가능하게 하여 일상생활과 산업현장에서 증강현실 서비스를 자연스럽게 이용하는 데 큰 도움을 줄 것이며, 제스처 인식이나 음성인식과 같이 부가적인 장치를 손에 들지 않고도 정보의 조작이 가능한 상호작용 기술의 발달은 누구나 손쉽게 증강현실 정보를 조작하고 이용할 수 있는 기반이 될 것으로 기대된다.

6. 표준화 이슈

오늘날 인터넷은 우리의 일상과 떼어 놓을 수 없을 만큼 우리의 생활 깊숙이 들어와 있다. 사무실 책상의 PC에서나 가능하던 인터넷 서비스가 이제는 항상 몸에 지니고 다니는 휴대전화에서까지 자유롭게 사용할 수 있게 됨에 따라, 남녀노소 누구나 언제 어디서나 손쉽게 인터넷 정보 서비스를 사용할 수 있게 되었다. 이렇듯 다양한 플랫폼에서 동일한 서비스를 제공할 수 있었던 것은 표준이 그 기술의 바탕이 되었기 때문

이라 해도 과언이 아니다.

정보를 교환하고 공유하는 정보통신 서비스라면 표준을 생각하지 않을 수 없으며, 이는 증강현실 기술에 있어서도 마찬가지이다. 특히, 스마트폰과 PC, 그리고 앞으로는 착용형 컴퓨터까지 다양한 플랫폼에서 구현 될 것으로 기대되는 증강현실 콘텐츠 서비스와 관련해서는 아직까지 이렇다 할 표준이 없어 신속한 표준화 움직임이 절실한 시기이다.

[그림 2]는 증강현실 서비스의 각 분야에서 필요한 표준화 아이템들을 보여준다. 앞서 언급했듯이, 증강현실은 다양한 분야의 기술들이 융합되어 이루어진 기술로, 이의 표준화 또한 한 분야의 노력만으로는 모든 부분을 충족시키기 어렵다. 이로 볼 때, 최근 ISO/IEC JTC1의 여러 SC들이나 TTA의 여러 PG들을 비롯한 여러 표준화 기구 및 단체에서 증강현실 기술의 표준화에 관심을 갖는 것은 오히려 자연스러운 일이라 생각되며, 각 분야의 전문 기관들이 서로 협력하여 분담할 때에 보다 효율적이고 효과적으로 목표를 달성할 수 있을 것이라 생각된다.

7. 맺음말

가트너(Gartner)사에서 매년 발간하는 기술 시장 보고자료 중 하나의 기술이 탄생해서 안정적으로 뿌리내리기까지 기술에 대한 기대심리의 변화를 그래프로 표현한 기술 HypeCycle이라는 자료가 있다. 이에 따르면 일반적으로 새로운 기술이 탄생하면 그 기대심리가 빠르게 높아지다가, 어느 순간 기술의 완성도의 한계로 한 차례 실망을 겪고 나서야 기술의 성숙을 통해 사회에 뿌리내리게 되는 과정을 거치게 된다고 한다. 2010년도 보고서에 따르면 증강현실 기술은 스마트폰 발달을 힘입어 세간의 관심을 받으며 가파르게 성장하여 그 기대치가 정점에 이르기 직전에 와 있다. 이제 한 차례 실망을 겪을지, 아니면 바로 성숙된 기술로서 뿌리 내릴 수 있을 지는 기술을 개발하고 표준화하며 서비스를 상용화 하는 각 기관과 단체들이 얼마나 합심하여 당면한 문제들을 해결해 나가는가에 달려있으리라 생각된다. 인터넷 정보통신 기술 강국을 이룬 경험을 살려 산학연민관의 각 기관들이 맡은 역할에 충실한다면, 차세대 미디어로서 주목받고 있는 증강현실 기술도 충분히 우리가 세계무대에서 앞장서 나갈 수 있으리라 기대해본다. **TTA**

정보통신 용어해설

스토리지 클래스 메모리

Storage Class Memory, SCM [반도체]



플래시 메모리처럼 비휘발성 속성을 제공하면서 동시에 RAM처럼 고속의 바이트 단위 랜덤 접근을 지원하는 메모리. SCM은 플래시 또는 RAM을 사용하는 스토리지가 소비자용 단말기를 넘어 스토리지 인프라로 활용되면서 플래시와 RAM의 장점을 결합한 SCM이 다음 세대 메모리로 떠오르고 있다.

