CT 동향 : 게임/영화영상

6. 피부 세포까지 구현한다, 안면 시뮬레이션 기술 진화의 끝은 어디인가?

게임 및 영화 제작시, CGI 기반의 등장인물의 사실성은 콘텐츠의 질적 수준을 좌우하는 중요한 요소이나 기존 가상인물의 표정 등은 밀랍인형처럼 현실감이 떨어지는 것이 보통이었음. 영국 임페리얼공대(ICL)와 미국 서던캘리포니아공대(USC)의 공동연구진은 피부의 마이크로 단위 움직임을 감지할 수 있는 특별한 조명과 초고화질(16K)스캐닝 시스템을 통해 극사실적인 안면 시뮬레이션 기술을 개발하여, 게임 및 영화업계는 물론, 시뮬레이션을 통한 고객의 가상화장 등이 가능하여 화장품 업계에서도 큰 관심을 받고 있음.

1. 디지털 배우의 자연스러운 표정, 영상기술의 핵심

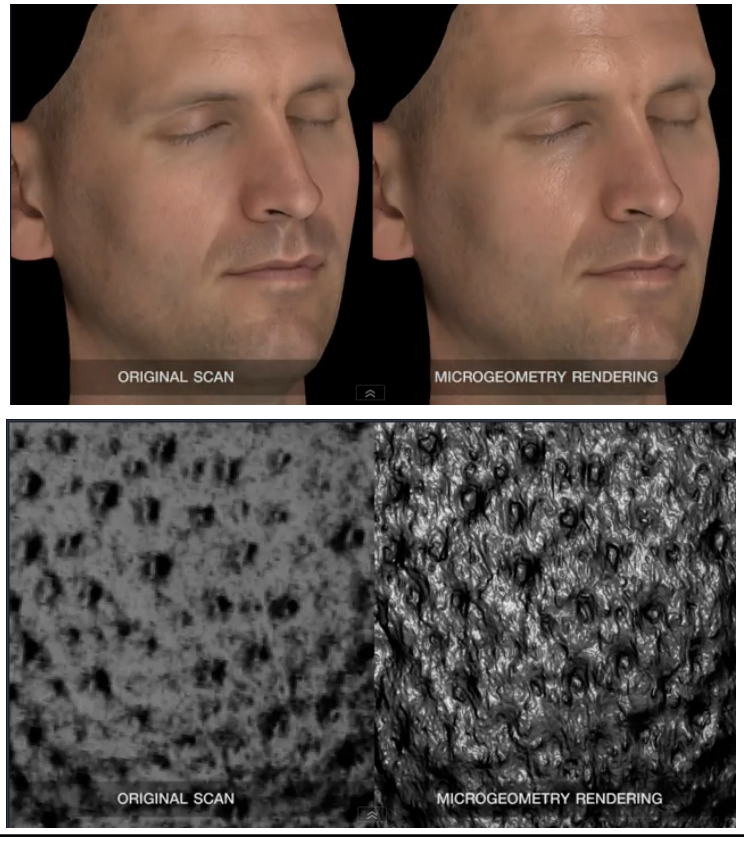
▶ 그동안 게임업계나 영화계에서는 디지털 캐릭터, 특히 디지털화된 배우 얼굴의 자연스러움은 프로젝트의 성패를 좌우하는 중요한 요소로 인식하고 배우의 얼굴을 3D로 캡처하는 기술을 널리 사용함

- 얼굴 피부와 형상을 캡처한 것은 게임과 영화에서 컴퓨터 기반의 특수 효과의 다양한 기본 기술로 배우 얼굴을 3차원 모델로 캡처하는 기술은 엔터테인먼트 업계에서 널리 사용됨
- 〈Beowulf〉나 〈The Polar Express〉와 같은 실사영화에서 관객들은 디지털 캐릭터의 얼굴표정, 질감 등에 부정적인 반응을 보이고 있음에 따라 업계에서는 실사수준의 안면시뮬레이션개발에 박차를 가하고 있음

▶ 영화와 게임 제작자들은 지금까지는 결코 실제 얼굴이라고 할 수 없는 밀랍인형과 같은 수준의 CGI얼굴을 울며 겨자먹기로 받아들였지만, 실제 얼굴과 같은 수준으로 구현할 수 있는 더욱 발전된 안면시뮬레이션 기술이 개발됨(Phys.org, 2013. 7. 6)

- 영국의 ICL(Imperial College London)대학의 Abhijeet Ghosh 교수와 미국의 USC(University of Southern California) 대학의 Paul Debevec 교수님이 이끄는 공동연구팀은 피부 세포 수준까지 구현해내는 CGI얼굴을 만들어내는 기술을 개발함
- 이 기술은 극도로 사실적인 피부 시뮬레이션을 만든 것으로 모공, 잡티, 주름, 소름 그리고 그림자와 같은 렌더링 세부사항들 모두 너무 리얼하게 가상얼굴을 구현 할 수 있는 것으로 알려짐

그림 50. CGI 안면시뮬레이션 시스템 (위)왼쪽의 실제 얼굴 스캔과 오른쪽 렌더링 이미지, (아래)왼쪽의 피부세포단위 스캔과 오른쪽 렌더링 피부세포 이미지



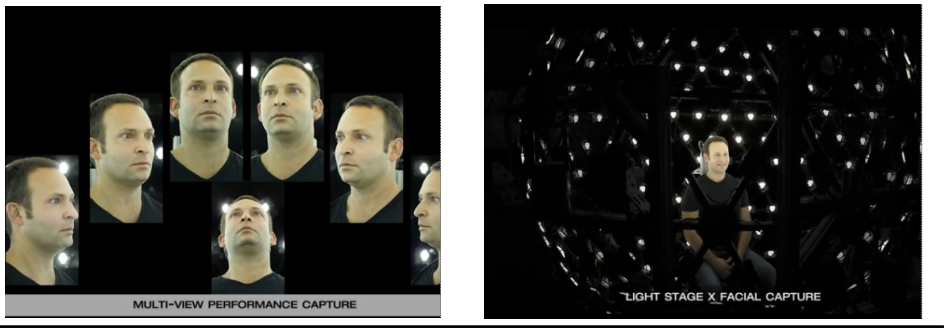
출처: Phys.org(2013, http://phys.org/news/2013-07-cgi-scanning-realistic-video.html)

2. 진화하는 CGI 기술, 실사와 동일한 디지털 얼굴 구현

▶ 이번 ICL대학과 USC대학이 개발한 안면시뮬레이션 기술은 얼굴 리얼리즘을 살리기 위해 피부의 고해상도 (16K) 렌더링을 위한 몇 미크론의 해상도에서 피부 마이크로기하학 측정의 결과를 기반으로 하여 자연스러움과 사실성 측면에서 이전 시스템보다 진일보한 것으로 평가됨

- 연구진들은 가능한 한 시스템을 정교화하기 위해 인간의 피부에서 반사되는 빛을 시뮬레이션화하였는데, 각각의 시뮬레이션된 광원이 4개의 광선으로 나뉘어져 하나는 표피층에서 반사되어 나오고 나머지 세 개는 각각 피부층의 깊이에 따라 침투하게 됨
- 연구프로젝트 책임자인 ICL대학의 Ghosh 교수에 따르면 본 시스템에 활용된 기술은 첫째, 고해상도 얼굴 형상 및 모양의 광 단계 기반 획득 기술, 둘째, 편광 구형 그라데이션 조명, 셋째, 제어 조명 아래에서 측정의 작은 세트를 사용하여 표면 및 표면 하의 산란 등의 계층 피부 반사율을 측정하는 방법임
- 연구진들은 3차원 반구형 특수 스캐너를 사용하여 자원 봉사자의 뺨, 턱 그리고 이마에서 인간의 피부 고해상도 이미지를 만들었는데, 시뮬레이션된 조명과 결합된 피부의 세밀한 렌더링은 주목할만한 결과를 만들어냄

그림 51. CGI 안면시뮬레이션 시스템(좌)멀티뷰캡쳐 시스템, (우)반구형 광원 스캐닝 시스템

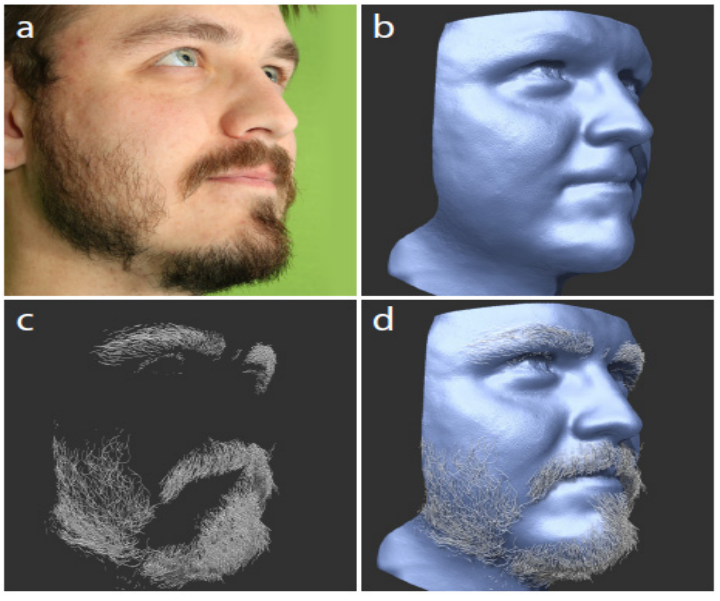


출처: USC(2013, http://gl.ict.usc.edu/Research/Microgeometry)

▶ 한편, Disney 연구소는 2012년 Siggraph에서, 다양한 디지털 캐릭터 얼굴에 적용할 수 있는 얼굴 피부와 털을 3D로 동기화할 수 있는 시스템을 발표함(Disney Research, 2012.8.10.)

- 미국 Cornell University와 공동으로 개발한 디지털화된 얼굴의 털과 피부 동기화 시스템은 지금까지의 시스템이 디지털화 된 얼굴의 털과 피부의 움직임을 적절하게 처리 할 수 없었음과 비교하면 디지털 캐릭터 안면 분야에서 중요한 기술로 평가받고 있음
- 본 프로젝트의 주요 책임자인 Thabo Beeler는 '우리의 방법은 개개인의 얼굴 털을 캡처하고 그것들을 실제 인간의 얼굴과는 별도로 저장을 하며, 컴퓨터를 사용하여 얼굴에 털을 가진 사람에게 가상 면도를 할 수도 있다'고 밝힘
- 연구진들은 여러 각도에서 캡처된 이미지를 멀티뷰스테레오(MVS)라는 수학적인 방법을 통해 3차원으로 피부와 털을 재구성하여, 얼굴과 털에 대한 다양한 표현을 적용할 수 있게 함

그림 52. Disney 연구소의 CGI 털과 피부 연동 시스템 (a)실제 이미지 (b) 3D로 재구성된 피부 (c) 3D로 재구성된 체모 (d) 재구성된 피부와 체모를 연동



출처: Disney Research (2012, http://www.disneyresearch.com/wp-content/uploads/Coupled3DReconstructionOfSparseFacialHairAndSkin.pdf)

▶ 실사와 동일한 디지털 얼굴 구현은 게임 및 영상분야의 완성도를 높이는 동시에 기술의 적용분야를 전통산업분야로 확장시킬 가능성이 충분한 것으로 나타남

- ICL의 Ghosh 교수는 '게임 및 엔터테인먼트 기업들이 자신들의 기술 방식에 많은 관심을 보이고 있을 뿐만 아니라, 화장품 업계도 이 기술에 관해 높은 관심을 가지고 있다고 밝히며, 소비자가 화장품 키오스크에서 얼굴 스캐닝을 통해 구입 전에 가상으로 기초 피부의 형태와 화장 후 피부의 형태를 비교해서 보여주는 등의 확장가능성이 높다'고 말함
- Disney 연구소 책임자인 Markus Gross 교수는 '연구소의 장기 목표는 얼굴 애니메이션과 궁극적으로 현실로부터 구분이 되지 않는 더 실제적인 특수 효과를 구현하는 것이고 이 기술은 장기 목표를 향해 가는 중요한 단계가 될 것이라고' 언급함

참고문헌

- Disney Research(2012. 8. 10). Coupled 3D Reconstruction of Sparse Facial Hair and Skin, Retrieved from http://www.disneyresearch.com/wp-content/uploads/Coupled3DReconstructionOfSparseFacialHairAndSkin.pdf
- Phys.Org(2012. 7. 6). CGI lighting, scanning deliver more realistic face, Retrieved from http://phys.org/news/2013-07-cgi-scanning-realistic-video.html
- USC(2013). Measurement-Based Synthesis of Facial Microgeometry, Retrieved from http://gl.ict.usc.edu/Research/Microgeometry/

용어정리

렌더링(renderinng)
2차원의 화상에 광원·위치·색상 등 외부의 정보를 고려하여 사실감을 불어넣어, 3차원 화상을 만드는 과정을 뜻하는 컴퓨터그래픽스 용어
Ex) 평면적으로 보이는 물체에 그림자나 농도의 변화 등을 주어 입체감이 들게 함으로써 사실감을 추가하는 컴퓨터그래픽상의 과정을 말함

키오스크(kiosk)
공공장소에 설치된 터치스크린 방식의 정보전달 시스템
Ex) 지하철역의 역 주변 지도(정보)탐색 터치스크린