

서버측 그래픽스 처리 기술 동향

발칙인 _ 이주행 _ ETRI 렌더링기술연구팀 _ joohaeng@etri.re.kr

요약

서버 측 그래픽스 처리(server-side graphics processing) 기술이 최근 많은 관심을 받고 있다. 특히, 엔터테인먼트 분야에서의 OTOY와 OnLive를 주목할 만 하다. 기술의 실현 가능성에 대해서 아직 많은 논란이 있지만, 실시간 그래픽스 및 가시화에 직접 관련된 클라우드 컴퓨팅(cloud computing) 응용이라는 점에서 흥미롭다. 더불어, CAD/CAM-응용과 관련해서 Autodesk사에서 실험하고 있는 유사한 서비스들도 함께 소개한다.

1. 서론

오늘날의 기업에서 그 성격과 규모에 다소 차이는 있겠지만 IT(정보기술)는 기업 활동의 대부분의 요소에 적용되고 있고, 이미 필수적인 인프라가 되었다고 해도 과언이 아닐 것이다. 이러한 IT 인프라는 구현측면에서 기능적으로 분화된 응용 소프트웨어들을 탑재한 서버들로 구성되어 있다. 각 개별 사용자들은 클라이언트를 통해 서버에서 구동되는 응용에 연결한다. 이 때 응용 소프트웨어와 서버들은 기업 내부에 설치되어 운영/관리되는 것이 대부분이다.

하지만, 최근에 대두되고 있는 “클라우드 컴퓨팅(cloud computing)”은 IT 인프라의 운영에 대해서 기존과 매

우 다른 관점을 제시하고 있다. 즉, 개별 응용내지는 IT 인프라 자체를 기업에서 독자적으로 운영할 필요가 없다고 생각하고, 이를 아웃소싱 하는 방향으로 기업 IT 인프라의 양상이 변화될 것으로 예측하고 있다. (단, 서비스를 받는 입장에서는 그 서비스가 구동되는 곳이 자신의 워크스테이션인지, 특정 서버인지, 사내/외의 클라우드 컴퓨팅 인지 구별할 수 없도록 하는 것이 중요하다. 또한, 당장 필요한 만큼의 인프라만 서비스를 받을 수 있고, 필요에 따라 자유롭게 용량을 조정하는 기능도 중요하다.) 결국 기업은 전기, 물, 원자재를 공급받는 것처럼, IT 인프라를 서비스 형식으로 공급 받게 되고, 기업은 핵심 역량에 좀 더 집중하도록 하자는 것이다. 이러한 흐름이 요즘 주목 받고 있는 클라우드 컴퓨팅의 단면이다.

CAD/CAM 분야에서는 사물의 기하학적인 형태 정보를 시각적으로 또는 심미적으로 제시하는 것이 어느 분야에서보다 중요하다. 예를 들어, 제품의 가상 시제품 제작이나 해석 결과 분석을 위해서 고품질/대용량 가시화는 필수적이다. 따라서, 컴퓨터 그래픽스 및 가시화 응용은 관련 기업 입장에서는 매우 중요한 응용이며 이를 위해 상당한 IT 자원을 할당하고 있다. (물론, PLM처럼 본질적으로 비기하학적인 정보의 관

리도 중요하고, 이 역시 클라우드 컴퓨팅의 대상이다.) 이와 관련해서 본고는 클라우드 컴퓨팅 관점에서, 그래픽스 및 가상화에 관련된 IT 자원을 보다 효율적으로 운영, 관리, 서비스하고자하는 기술 동향을 살펴 보고, CAD/CAM 및 관련 분야에 이 기술이 어떻게 적용될 수 있는지의 가능성을 고찰해 본다.

2. 서버 측 그래픽스 처리 기술 동향

요즘 유행하는 컴퓨터 게임 중에 크라이시스(Crysis)라는 게임이 있다. 꽤 높은 사양의 컴퓨터에 최신 GPU를 장착하고 이 게임을 실행해 본다면 우선 영상 품질에 놀라지 않을 수 없다. (필자는 게임을 즐기는 편은 아니지만 그래픽스 기술의 수준을 파악하기 위해, 마치 문헌 조사를 하는 기분으로 게임을 하는 편이다.) 게임이 제공하는 실감나는 물리적 현상(충돌, 폭발, 붕괴 등)과 결합해서 스펙터클한 장면과 세밀한 묘사는 마치 영화를 보고 있는 것이 아닌가 착각하게 한다. (그림 1.)

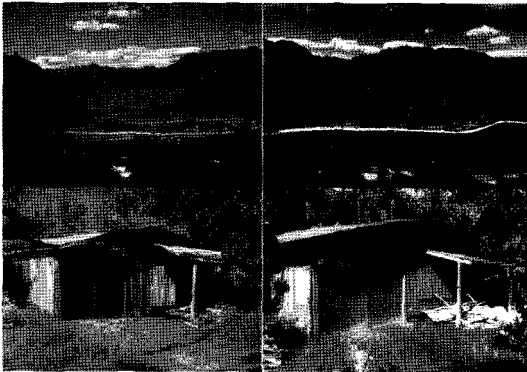


그림 1. 실시간 그래픽스 기술을 이용한 영상 품질의 수준의 예: (좌측) 실시간 영상, (우측) 좌측 영상을 모델링하여 크라이시스 엔진으로 실시간 렌더링한 예. (출처: http://www.freakygaming.com/pc/action/crysis/reality_vs_ingame_comparison.html)

이러한 기술적 흐름속에서 등장한 개념이 “영화 게임(cinematic game)”이다. 즉, 기존의 비디오 게임

(video game)의 몰입감, 감정 표현, 스토리 전개, 물리적 사실감이 실사 영화 수준으로 진화한 형태를 일컫는다. 같은 맥락에서 “상호작용형 영화(interactive cinema)” 또는 cinema 2.0라는 개념이 등장하고 있다. 영화계를 대표하는 Steven Spielberg와 Peter Jackson (킹콩, 반지의 제왕을 감독 함.)이 영화의 미래상으로 예측하고 있는 개념이기도 하다. 미리 정해진 순차적인 스토리 전개에서 벗어나서, 관객이 영화의 스토리 전개에 참여할 수 있도록 하는 것이다. 이러한 전망 및 추세는 무엇보다 컴퓨터 그래픽스 기술과 상호작용 기술의 발전상에 기인한다고 하겠다.

콘텐츠 분야에서의 이러한 방향성이 클라우드 컴퓨팅과 만날 때, “서버 측 그래픽스 처리(server-side graphics processing) 기술”이라는 개념은 매우 자연스럽게 다가 온다. 즉, 개인이 소유한 단말기(TV, PC, 게임 콘솔, 핸드폰 등)만으로는 표현 불가능한 고품질의 영상을 서버에서 생성해서 네트워크를 통해 실시간에 제공하고, 여기에 더 나아가 사용자 상호작용까지 가능하도록 하겠다는 목표이다. 이러한 야심찬 목표를 갖고 최근에 기술을 공개한 해외 기업으로 OTOY와 OnLive가 있다.

2.1 OTOY

검색에 Google이 있다면, 그래픽스에는 OTOY가 있다고 말할 수 있는 날이 올 것인가? 만약 OTOY가 계획하고 있는 가상화 서비스들이 서버 측 그래픽스 처리의 기술적 한계를 극복하고 시장에서 성공한다면, 꼭 불가능한 이야기만은 아니다.

Jules Urbach가 2004년 창업한 OTOY의 목표는 “최고 품질의 컴퓨터 그래픽스 영상을 서버에서 처리해서 실시간에 누구에게나 제공한다”는 것이다. (<http://www.otoy.com>) 즉, 언제 어디서나 웹으로 신문을 읽듯이, 웹으로 최고의 그래픽스를 서비스를 제공할 것이라는 OTOY의 목표는 매우 명료하지만, 극복해야 할 기술적인 문제들이 쉽지 않기 때문에 매우 야



심차게 들린다. 하지만 최근에 공개한 시연 결과를 보면 매우 놀랍다. (그림 2) 최종적인 서비스를 위해 OTOY는 AMD사의 Fusion Render Cloud라는 초병렬 슈퍼컴퓨터를 사용할 계획이다. 2009년 하반기 첫번째 서비스를 공개한다고 하니 주목할만하다.

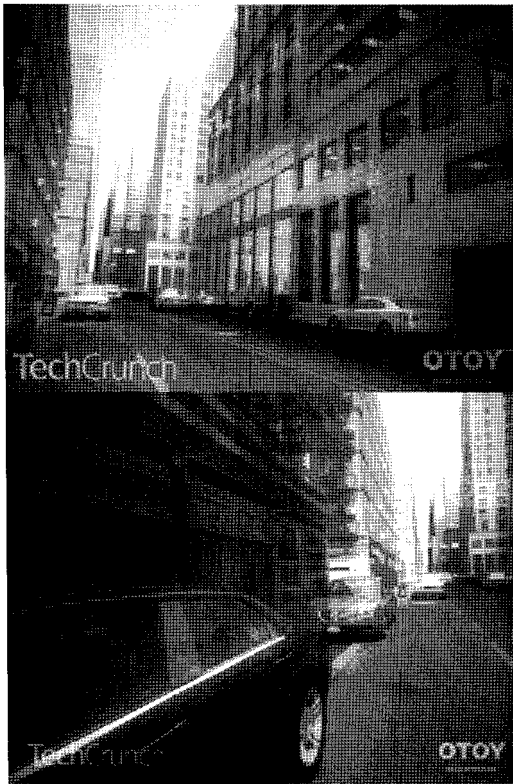


그림 2. OTOY 기술로 실시간에 생성한 영화 수준의 영상의 예.

현재 일반 사용자들이 실시간 컴퓨터 그래픽스 응용에서 영상의 품질을 높이기 위해서 선택할 수 있는 방법은 하드웨어 사양을 높이는 것 뿐이다. 즉, CPU의 속도 및 코어의 개수, 메모리 용량, GPU의 속도/개수/메모리를 늘려야 한다. 하지만, 계속 출시되는 새로운 게임을 즐기기 위해서 하드웨어에 대한 “투자”를 계속 할 수는 없다. 또한, 현재의 추세로 보면, 어느 시점이 되면 디지털 콘텐츠에서 다루게 되는 가상

공간의 용량과 이를 렌더링 하기 위한 계산량은 일반 PC에서 실시간에 처리가 불가능한 수준이 될 것이다.

OTOY는 800 Kbyte 크기의 웹 브라우저 플러그인만 설치하면 모든 그래픽스를 계산을 서버에서 실시간에 처리하는 기술을 시연하였다. 물론 실시간 사용자 상호작용이 가능하기 때문에, 서버에서 구동되는 게임을 별도의 하드웨어 장치 없이, TV나 핸드폰에서도 즐길 수 있다. (그림 3)

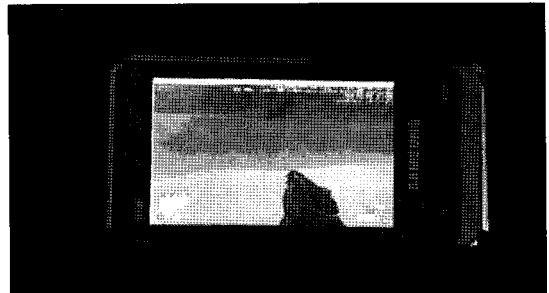


그림 3. OTOY 기술을 이용하여 모바일 단말기 (삼성 옴니아)에서 Crysis 게임을 구동한 예.

이러한 기술은 영화 특수효과나 애니메이션 스튜디오에서 CPU기반의 렌더링에서 수 시간에 걸쳐 처리 하던 일을 실시간에 처리할 수 있다는 것을 의미하기도 한다.

이것은 디지털 콘텐츠 제작 방식에 매우 큰 변화를 가져 올 수 있다. 먼저 전문적인 제작자의 경우는 기존에 불가능한 실시간 프리뷰 기능을 이용하여 보다 직관적인 작업을 할 수 있게 된다. 예를 들어, 재질 및 조명 설정 작업 시에 여러가지 인수(parameter)를 반복적으로 조정하며 설정 값을 찾게 되는데, 이 과정에서 시간이 오래 걸리는 렌더링을 반복할 수 밖에 없다. 하지만, 조명의 위치나 색상을 조금 변경하고 그 효과를 확인하기 위해 매번 30분이 넘는 렌더링을 해야 한다면, 작업자 입장에서는 매우 답답한 노릇이 아닐 수 없다. 특히, 최근의 디지털 콘텐츠의 렌더링 품질이 높아 지면서 프리뷰 렌더링 시간은 점점 길어 지고 있다.

하지만, OTOY는 이 과정에 획기적인 변화를 가져올 수 있다. 마치, 종이에 연필로 그림을 그리는 가장 직관적인 방법처럼 3차원 컴퓨터 그래픽스의 재질/조명/카메라 설정 작업을 실시간에 직관적으로 할 수 있게 되는 것이다. (사실 제작 파이프라인의 모든 요소에 적용가능하다) 이런 절차상의 변화가 가져 오는 것은 작업의 효율 향상 뿐만이 아니라, 기본적으로 예술표현을 시도하는 작업자들이 좀더 창의적인 작업에 집중할 수 있도록 한다. (조금 다른 이야기지만, 소프트웨어와 하드웨어를 설치하고, 업그레이드하는 것만으로도 창작에 대한 “물입”이 방해 받는데, 작업자의 경우 이런 시스템 관리에서 해방되는 것을 의미하기도 한다.)

제작 방식에 있어서 또 다른 변화는, 컴퓨터 그래픽스에도 UCC시대가 온다는 점이다. 예를 들어, 서버에 미리 준비된 가상의 영화 (또는 애니메이션) 세트장이 있고, 사용자는 가상의 스탭들과 촬영을 할 수 있게 된다. 그것도 마치 실제 영화 촬영현장에 있는 것처럼 실감나게. 특히, 가상의 카메라를 통해서 보이는 세트장의 모습이 마치 그림 2와 같다고 생각하면 정말 놀라울 것이다. 더불어, Pixar나 ILM에서나 가능한 특수효과까지 얻을 수 있다면, 영화 촬영 과정 자체가 게임이자 콘텐츠가 될 수도 있다.

2.2 OnLive

OnLive는 클라우드 컴퓨팅 중에서도 GaaS(Game-as-a-Service)를 전면에 내세우며 2009년 GDC에서 기술을 공개하여 많은 주목을 받고 있다. OnLive의 목표는 사용자들이 게임을 구매하여 자신의 PC나 콘솔에 설치하지 않고, 서버에서 구동되는 게임을 구독(subscription)하여 사용하도록 하는데 있다. (그림 4.)

컴퓨터의 경우는 웹 브라우저를 통해 게임을 하게 되고, TV만 있는 경우는 별도의 마이크로 콘솔을 장착하여 게임을 이용하게 된다. (그림 5.) 이 때, 서버에는 다양한 게임들이 구동되고, 그 화면을 스트리밍 방식으로 클라이언트에 전송하고, 사용자는 게임을 수

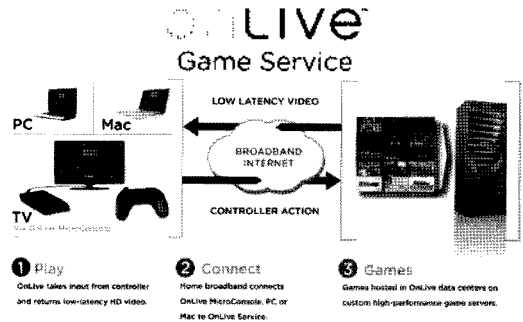


그림 4. OnLive의 기술 개념도



그림 5. OnLive의 시작 화면. 사용자는 TV 채널을 선택하듯 다양한 게임을 선택하고, 이를 서비스 받을 수 있음.

행하며 제어 정보를 서버에 전송하게 된다. 이 때 가장 큰 문제가 되고 있는 것이 네트워크 지연(latency)의 문제이다. 게임의 경우 종류에 따라서 매우 빠른 사용자 상호작용이 요구되고 있기 때문에 네트워크 지연은 게임 플레이에 매우 치명적인 영향을 줄 수 있다. 이러한 우려속에서도 대형 게임 제작사들이 OnLive와 파트너십을 맺고 서비스를 준비중인 이유는 불법 카피되고 있는 게임을 방지하기 위한 수단으로 OnLive에 거는 기대가 크기 때문이기도 하다.

3. CAD/CAM 분야에의 적용

위에서는 주로 디지털 콘텐츠 분야에서 시도되고 있는 서버 측 그래픽스 처리 기술 동향을 살펴 보았



다. 아래에서는 CAD/CAM 분야에서 대표적으로 Autodesk사의 클라우드 컴퓨팅에 대한 시도들을 살펴보기로 한다.

3.1 Autodesk

Autodesk사의 CEO인 Carl Bass는 클라우드 컴퓨팅 기술의 적용에 대해서 다음과 같은 언급을 했다. (2008년 12월 3일 ITWorldCanada.com) 즉, 자사의 3차원 모델링 도구들의 새로운 배포 방법으로 클라우드 컴퓨팅을 고려하고 있으나, 클라우드 컴퓨팅 기반의 서비스 제공자(service provider) 역할을 직접 담당하지는 않을 것이라고 하고 있다. 즉, 코어 기능을 제공하고 별도의 서비스 제공자가 탄생할 것을 기대하고 있다.

더불어, SaaS 방법론을 현재의 3차원 모델링 도구에 그대로 적용하기에는 기술적으로 해결해야 할 문제들이 있으나, 클라우드 컴퓨팅의 방향성에 대해서는 논리적으로 동의하고 있다. 즉, 디자인 분야의 고객이너 많은 컴퓨팅 자원의 활용과 너 높은 처리 속도를 요구하고 있지만, 이를 위한 IT 인프라를 고객이 모두 감당할 수는 없다는 것이다. 아래에서는 Autodesk가 실험하고 있는 몇 가지 클라우드 컴퓨팅 서비스를 살펴보기로 한다. (그림 6.)

우선 Autodesk Seek은 클라우드 컴퓨팅 기반 디자인

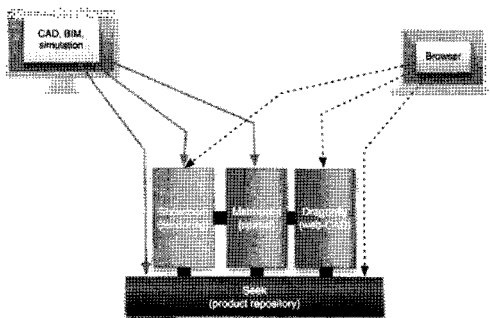


그림 6. Autodesk가 실험하고 있는 클라우드 컴퓨팅 기반 서비스들의 예: Seek (부품소재질 리퍼지토리), Showroom (렌더링 도구), Metropolis (가상 세계 저작 도구), Dragonfly (모델링 도구)

서비스의 한 예로 볼 수 있다 (seek.autodesk.com). 현재 이 서비스는 AEC (architect, engineering, construct) 분야를 대상으로 디자이너가 다양한 부품 제조사의 CAD 모델을 검색하고 이를 다운로드 하여, 모델링 도구에서 바로 사용할 수 있도록 하는 서비스를 제공하고 있다. (그림 7.) 유사한 서비스는 e-market place 등의 이름으로 시도 되었으나, Autodesk Seek의 특이한 점은 이 서비스가 기존의 모델링 도구에 바로 연동이 되어 있다는 점이고, 서비스 구현을 위해 외부 IT 인프라인 Amazon Web Services(AWS)를 사용한 점이다. 즉, AWS가 제공하는 컴퓨팅(EC2), 저장소(S3), 데이터베이스 관리(SimpleDB), 웹 콘텐츠 서비스를 이용하였다. 이 서비스는 서버 측 그래픽스 처리 기술의 직접적인 적용 사례는 아니지만, 3차원 모델링 도구와 관련 콘텐츠 제공 기업들의 요소 기술을 클라우드 컴퓨팅 형태로 결합하여 새로운 서비스를 제공했다는 점에서 의미가 있다. 궁극적으로 이러한 서비스는 서버 측 그래픽스 처리 기술과 결합하여 부가가치를 더 할 것으로 예상할 수 있다.

서버 측 그래픽스 처리 기술과 직접 관련된 Autodesk사의 시도로 Showroom이 있다. (http://showroom.labs.autodesk.com/) Showroom을 이용하면 사용자가 웹 상

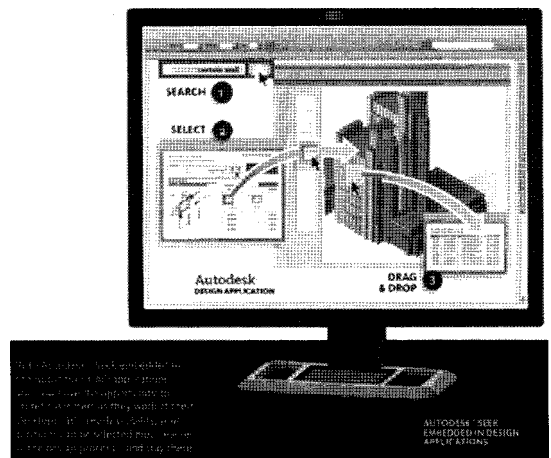
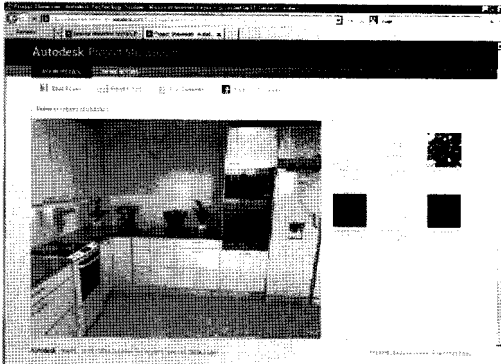
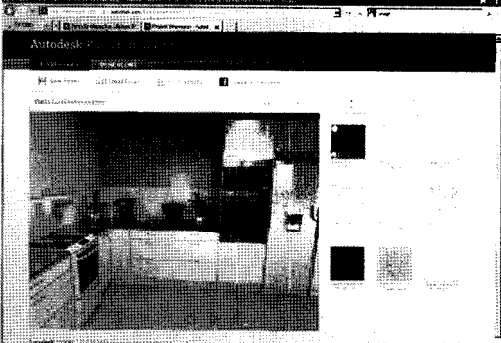


그림 7. Autodesk Seek의 서비스 개념도



(a) 변경전 주방의 모습. 웹 브라우저를 통해 구동.



(b) 벽의 페인트 색을 푸른색으로 변경한 후, 전역 조명의 효과가 흰색 가구에 나타난다. 서버 측 렌더링 기술 사용.



(c) 동일한 서비스를 모바일 장치(Apple iPhone)에서 구동한 예. 서버측 렌더링을 사용하기 때문에 클라이언트의 그래픽스 성능에 영향받지 않는다.

그림 8. Autodesk Showroom의 실제 서비스 예.

에서 인테리어 소재(주방 가전, 가구, 벽지, 악서세리 등)의 상세 정보를 얻을 수 있고, 이를 배치/적용해 보면서, 인테리어적인 효과를 고품질 렌더링으로 확인할 수 있다. (그림 8.) 렌더링은 서버측에서 전적으로 처리하는데, 색번짐(color bleeding)이나 고급 반사와 같은 전역조명(global illumination) 효과도 표현된다. 이러한 고품질 이미지가 서버에서 처리되어 (아직 실시간은 아니지만) 웹으로 전달되기 때문에, 클라이언트의 계산 능력은 중요하지 않다. 따라서, 이 서비스는 모바일 단말기에서도 쉽게 구동될 수 있다.

이러한 가시화 서비스는 OTOY나 OnLive보다는 빠른 사용자 상호작용 처리를 요구하지 않기 때문에, 서버 측 그래픽스 처리기술을 적용하기에 매우 적합한 응용으로 볼 수 있다.

또한, 선택 가능한 인테리어 소재들은 실제 제품들로, 제조사가 제공한 정보를 바탕으로 하고 있다. (예를 들어, American Standard, Dupont, Behr, Jenn Air의 실제 제품들의 모델과 색상을 테스트해 볼 수 있다.) 따라서, 앞서 설명한 Seek서비스에서와 같이, 다양한 제품/부품 정보 서비스와 결합하여 설계 및 가시화 서비스를 제공하는데 도움이 될 수 있다.

이상에서 Seek이나 Showroom, 그 외에 본고에서 직접 소개하지 않은 Dragonfly와 Metropolis는, 3차원 모델링 도구나 관련 서비스를 이용하는 고객을 대상으로, 클라우드 컴퓨팅 및 서버 측 그래픽스 처리 기술에 기반한 새로운 비즈니스의 가능성을 제시하고자 하는 Autodesk 사의 실험들로 볼 수 있다.

4. 맺음말

이상에서 클라우드 컴퓨팅의 한 흐름으로서 새롭게 시도되고 있는 서버 측 그래픽스 처리 기술의 동향에 대해서 간략히 살펴보았다. 매우 빠른 기술적 성장이 예상되고 있는 만큼, CAD/CAM 분야에서 어떻게 적용될 수 있는지 주목할 필요가 있고, 많은 논의가 이루어 지길 바란다.