

Virtual Reality

고 회 등

한국과학기술연구원 CAD/CAM 연구센터

1. 가상 현실 기술은 언제 시작되었나?

가상 현실 기술은 이미 60년대부터 국방 분야에서 전후기 비행 훈련 분야에서 개발되었고 University of North Carolina대에서는 학문적으로 60년대 말부터 계속 연구하여 왔다. 그러나 가상 현실을 구현하는 기술은 비용이나 기술 면에서 연구소나 대학 수준에서 시도하기 어려운 투자가 필요하였다. 대중화되기 시작한 시기는 컴퓨터의 성능이 RISC 마이크로 프로세서의 등장으로 그래픽 워크스테이션이 등장한 80년대라고 할 수 있다. 80년대 NASA에서 범용 그래픽 워크스테이션에서 우주왕복선(Space Shuttle)의 컴퓨터 모형의 비행시 받는 공기 저항 패턴을 CFD (Computational Fluid Dynamic) 모델로 해석, 그 결과를 가시화 하는데 가상 현실 기술을 적용하였다. 이는 저가형 그래픽 워크스테이션에서 가상 현실 기술을 응용 분야에 적용하는 가능성을 제시하였고 이를 계기로 일반 기업이나 연구소에서 다양한 분야에 가상 현실 기술을 적용하기 시작하였다.

2. 가상 현실을 구현하는 요소 기술은?

가상 현실을 구현하는 요소에는 세계 모델링(World Modeling), 실시간 그래픽 렌더링, 사용자 상호작용, 실시간 시뮬레이션, 다양한 감각 표시기 구동 기술이 필요하다. 시각 표시기는 컴퓨터 스크린, 프로젝션 스트린, Head-mounted Display(HMD) 등이 상용화되어 있고 청각 표시기는 스피커, Headphone 이 있다. 촉/힘 각 표시기(Force Feedback Display)는 로봇 분야에 활발히 연구되어 지고 있다. 운동 감각 표시기(Motion Platform)는 기구학적으로 간단한 구동 모델이므로 운동 모델링, 구동 제어 부분 등

상용화되어 다양한 놀이 기구에 활용되고 있다. 따라서 표시기 분야는 기계, 전기, 전자, 광학 등 다양한 공학 분야가 관련이 된다.

3. 가상 현실과 CAD/CAM 분야의 관계는 어떠한 부분이 있는가?

요소 기술과 응용 기술 측면에서 분석할 수 있다. 요소 기술 측면에서는 가상 현실을 구현하는데 CAD/CAM의 요소 기술이 어떠한 형태로 참여하는가를 분석하여야 하고 응용 측면에서는 CAD/CAM 분야에 가상 현실 기술이 어떠한 형태로 적용되는가를 조사하면 알 수 있을 것이다.

실시간 그래픽 렌더링과 상호작용 분야는 기존의 컴퓨터 과학 분야에서 연구되어 지는 분야이다. 가상 현실 기술에서 CAD/CAM 분야와 가장 밀접한 관계를 갖고 있는 분야는 세계 모델링 분야일 것이다. 세계 모델링에는 가상 물체의 형상, 행위, 물리적 모델링을 포함한다. Geometric Modeling은 형상 모델링의 근간이 되고 Kinematics/Dynamics 등 운동 해석 기술은 다양한 가상 물체가 물리적 법칙을 따르도록 현실을 모사하는 기반 기술이다. 따라서 CAD는 가상 현실 기술의 중요한 요소 기술이다.

응용 분야에서는 80년대 NASA에서 시작한 CFD 가시화 분야 이외에도 다양한 CAD/CAM 분야에 적용할 수 있다. 현재 가상 현실의 제조업 분야에의 접목을 시도하고 있다. Virtual/Digital Prototyping, DMU (Digital Mock-Up), 가상 공장(Virtual Factory) 등 다양하다. 1997년형 미 자동차 회사의 신 모델을 개발하는데 Digital Prototyping 기술을 적용하는 비용이 \$5M인데 비해 적어도 \$80M의 개발 비용 절감 효과를 보았다고 한다. 보잉사의 Boeing 777 개발 사례의

경우 비행기 전 부품의 자료가 CAD로 작업되었다고 하며 Physical Mock Up을 만드는 과정을 없애 천문학적 비용 절감의 효과를 보았다. 또한, Motorola사에서 조립 공정을 훈련 시키는데 새로운 제품이 출시되면 조립 라인에서 교육 시키는데 가상 현실을 사용한 그룹과 기존의 교육 방법으로 훈련한 그룹으로 나누어 실제 조립 라인 가동 시, 불량품 발생률이 가상 현실로 교육 받은 그룹이 6배 적게 나타났다는 사례도 있다. 이 외에도 세계적인 유수 기업들이 가상 현실 기술을 각 기업의 상품 설계, 제조 분야에 적용 사례가 늘고 있는 추세이다.

가상 현실 기술을 설계 제조 분야에 적용하는 사례는 외국에서 뿐만이 아니라 국내 업체에서도 시도하고 있다. 특히, 건설 업계에서 모델 하우스를 가상 현실 기술을 사용 입주 예정자에서 Presentation하는 Marketing Tool로 활용되고 있다.

4. 국내 사정은?

아직 국내 산업계에 가상 현실 기술을 받아 들이는 과정에 많은 시행 착오를 겪고 있다. 그 원인은 가상 현실 기술의 미숙한 개발 여건에 비해 과장된 선전과 기대감에서 비롯된 경우가 많다. 현재 기술 수준/여건으로 소화할 수 있는 분야를 개척하여야 승산이 있다. 거의 모든 기업의 21세기 전략으로 가상 현실 기술을 내놓고 있으나 이를 구체적인 전략으로 체계적으로 추진하고 있는 곳은 한 곳도 없는 현실에서 시간 소모를 하고 있는 것이 국내 현실이다. 이렇다가는 이 분야에서도 21세기에 외국의 기술력에 의존하여야 할 것 같다.

5. 가상 현실이 아직 널리 보급되어 있지 않은 이유는?

결론적으로 비용과 교육 훈련의 부족 때문이다. 아직 가상 현실 창출을 위한 장비 비용이 수 억대대로 비싸고 이러한 장비를 제대로 사용할 기술 인력이 부족하므로 가상 현실 기술을 설계, 제조 분야에 적용, 성공하려면 이러한 장비를 구비하는 비용의 부담을 감수하여야 할 뿐만 아니라 이러한 장비를 가상 현실 창출하는데 잘 사용할 수 있는 인력의 확보가 급선무이다. 기존의 CAD 분야와 같이 상용 소프트웨어

를 교육 시키면 새로운 설계에 따라 소프트웨어에 입력 데이터를 변경시키면 된다. 가상 현실 분야는 상용 소프트웨어를 사용한다고 하여 적용하려는 업체의 문제에 필요한 형상 데이터만을 입력하면 되는 것이 아니라 상용 소프트웨어를 문제에 맞는 형태로 상호작용, 실시간 렌더링을 위한 Level-of-Detail 작업 등 추가 프로그래밍 작업이 필요하다. 이러한 기술은 Apprenticeship Learning 방식으로 경험이 많은 프로그래머로부터 신참 프로그래머로 Case-by-case로 전수되는 상황이므로 경험 있는 인력을 단기간에 확보하기는 어려운 실정이다.

6. 현재 구현 가능한 가상 현실 기술로 당장 설계, 제조업 분야에 적용해서 효과를 볼 수 있는 대상은 어떠한 부분이 있는가?

장비 비용은 중, 장기적으로 볼 때 문제될 것이 없다. 현재로서는 비용이 투자 효과 차원에서 과다한 것이 사실이나 투자를 통해 인력을 확보한다는 차원에서는 과다한 비용 투자가 아니고, 승부를 중, 장기적으로 건다면 오히려 효과적인 투자일 것이다. 이러한 여건이 지금 확보 되었다면 현재로서 효과를 볼 수 있는 분야는 Marketing, Presentation, 훈련 분야이다. 특히, 인터넷을 통한 3차원 가시화 분야에서 VRML 2.0이 표준화 되면서 기존의 CAD 모델을 인터넷에서 공유하면서 설계하는 TeamCAD 분야가 대두되고 있다. 물리적으로 떨어져 있는 설계자가 가상 공간에서 설계되고 있는 제품, 공간에 대하여 의견을 주고 받는 형태의 설계 과정 지원이 가능하다. 또한, 생산 분야에서는 공정 설계의 시뮬레이션 가시화, 가상 공장의 운영 가시화 등 무궁무진하다. 특히, 설계와 동시 공학적으로 생산 현장에 미칠 영향을 설계 단계에서 모의 실험 할 수 있는 수단으로 가상 현실 기술을 활용한다면 설계, 제조 분야에 미칠 파급 효과는 상상하기 어려울 정도로 크다.

7. 앞으로 시장 전망은?

IGI사는 1999년 시장 규모를 25억불로, 2005년에는 40억불로 예측하는가 하면 Find/SVP사의 시장 예측에 의하면 1999년을 기준으로 5억 7,500만불로 예측하는 등 불확실하다. 가상 현실을 응용하는 산

업 분야로서는 교육/훈련, 과학/의학, 정보/DB, 설계/제조, 통신/원격으로 다양하기 때문에 예측이 어려울 것이다. 설계/제조 분야는 전체 가상 현실 분야 시장의 10% 정도를 점유할 것으로 예측하고 있다.

8. 가상 현실 기술을 좀 더 알기 위한 참고 문헌에는 무엇이 있는가?

가상 현실의 요소 기술 별로 자세한 기술적인 내용은 습득하여야 한다. 특히, 컴퓨터 그래픽의 다양한 서적은 그 기본을 이룬다. 또한, 그러나 가상 현실 기술의 이러한 요소 기술을 인간의 감각 기관을 만족하는 형태로 통합되어야 하므로 전반적인 통합 기술 차원의 서적을 참고 문헌으로 추천한다.

- Roy Kawalsky "The Science of Virtual Reality and Virtual Environments", ISBN 0-201-63171-7, Addison-Wesley: 가상 현실 기술적인 원리가 잘 서술되어 있다.
- Steve Aukstakalnis and David Blatner "Silicon Mirage: The Art and Science of Virtual Reality", ISBN 0-938151-82-7, Peachpit Press Inc.: 가상 현실 기술의 전반적인 내용과 인간 감각 기관과의 연계성에 대하여 잘 서술되어 있다.

가상 현실 기술에 관한 가장 최근의 정보는 SIG-GRAPH의 Course Notes를 참고하는 것이 가장 포괄적이다. 가상 현실의 개발 사례는 Computer Graphics관련 잡지에서 쉽게 접할 수 있다.