

The 15th annual RAPID Conference and Exhibition 소개

발혜인 _ 김형중, 안성훈 _ 서울대학교 기계항공공학부 _ hjkim81@snu.ac.kr, ahnsh@snu.ac.kr

RAPID

ADVANCED PRODUCT DEVELOPMENT SOLUTIONS

지난 5월 1일부터 3일까지 디트로이트의 GM 르네상스 센터에서는 북미에서 가장 큰 규모의 쾌속 제조(rapid manufacturing) 관련 행사인 RAPID 컨퍼런스가 열렸다. 이번 행사에서는 쾌속 기술 및 적층 제조(rapid technologies and additive manufacturing, RTAM) 행사뿐만 아니라 스캐닝 및 역공학(scanning and reverse engineering)과 상호운용성(intemperability)에 관한 행사가 함께 진행되어, 급변하는 시장과 관련 기술 발전에 대한 다양한 정보를 공유하고자 하는 수많은 관계자들로 붐볐다.

각각의 행사들에서는 다음과 같은 내용들이 주로 다루어졌다.

쾌속 조형 및 적층 제조 - RTAM 분야는 최근 발표된 새로운 재료와 가공 장비를 이용하여, 높은 내구성의 플라스틱 재료나 새로운 금속 재료를 포함하는 다양한 형상의 가공이 가능하게 되었다. 특히 의학 분

야에서 괄목할만한 성과들이 나타나고 있다. 또한 장비 구매뿐만 아니라 견실한 제작대행사(service bureau), 전용제트기 사용계약과 유사하게 장비의 지분 소유권(fractional ownership)을 판매하는 데까지 시장이 확대되고 있으며, 이로부터 앞으로도 많은 분야에서 계속적인 성장이 이루어질 것으로 전망되었다.

스캐닝 및 역공학 - 최근 사용자 스스로 무언가를 만드는 것에 대한 관심이 높아짐에 따라, 스캐닝 및 역공학 분야는 계속적으로 성장할 것으로 전망되었다. 제품 유지 및 보수에 있어서 지속적인 측정과 품질 평가 또한 주요 성장 응용분야의 하나이며, 그 기술적인 비용은 점점 감소하고 있다.

상호운용성 - 상호운용성과 관련해서는 최근 주요 형상에 관한 이슈에서 공정과 정확한 3차원 표현에 대한 이슈로 그 논의가 변해가는 추세에 있다. CAD 데이터의 사용에 대한 하위사용자(downstream user)의 요구가 증대됨에 따라, 3차원 데이터가 다양한 제품 개발 공정에서 데이터 표준으로 자리잡아가고 있다. 이러한 변화에는 기하공차(geometric dimension and tolerancing, GD&T), 제품 제조 정보(product manufacturing information, PMI), 적절한 제조 정보의 유용성, 형상 데이터에 대한 향상된 접근 등이 포함된다. CAD

●●● 국내외 CAD/CAM 뉴스

시스템과 변환 소프트웨어 업체들 사이에서 이러한 솔루션이 다양한 가상의 CAD 형상에 대해서 유용함이 확인되었으며, 이제는 단지 형상 정보를 얻는 것을 넘어서 데이터의 품질에까지 관심이 높아지고 있다.

이러한 행사들에서 소개된 기업들의 다양한 장비와 제품들을 통해, 캐속 제조 분야가 수많은 활동적인 중소기업들로 이루어져 있음을 확인할 수 있었다.

컨퍼런스 개최사

Terry Wohlers는 개최사에서 캐속 제조 분야가 얼마나 빨리 성숙해지고 어떻게 주요기술로서 발전하였는지에 다양한 자료를 보여주었다. Wohlers Report 2007을 바탕으로 한 그의 발표에서 소개된 주요 내용은 다음과 같다.

지난 18년간 적층 시스템 장비의 판매 실적은 총 37.4%가 증가하였다.

Stratasys는 지난 3년간 이전에 판매된 모든 적층 가공 장비의 57%에 달하는 실적을 올렸으며, Z Corp.은 지난 2년간 이전 실적 대비 49%의 수익을 올렸다.

3차원 프린팅 시장은 총 9억 8400만 불에 이르며, 이 중 시스템은 54%이며 서비스는 46%를 차지한다.

2006년 새로운 오피스에 적합한(office-friendly) 3차원 프린터가 전체 3차원 프린터 시장의 72.5%를 차지하며 시장을 주도하였다.

2백만 카피이상 설치되어 있는 3차원 CAD는 적층 시스템의 대표적인 소스로 사용될 수 있다.

또한 Wohlers는 직접 제조(direct manufacturing)의 새로운 응용분야들에 대해서 다음과 같이 논하였다.

시작품 - 전통적인 캐속 기술의 시장이며, 그 중요성 또한 여전히 유지되고 있다. 최근 다양한 재료의 선택이 가능함에 따라 그 사용 범위가 확장되고 있다.

보석류 - 최근 성장하고 있는 분야로서, 디자이너들이 빠른 시간에 그들의 물리적인 시작품을 확인할 수 있도록 해주었으며, Solidscape(fig. 1)가 이 분야의 대표적인 회사라고 할 수 있다.

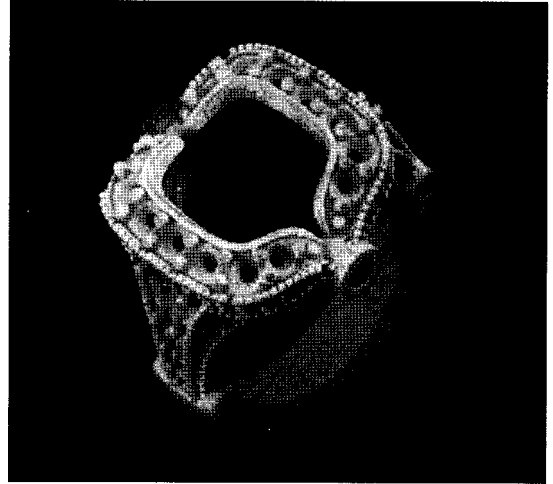


Fig. 1. Solidscape사의 보석 시작품의 예

의학/치의학 - 의학 및 치의학 분야에서 캐속 제조 기술은 다양하게 사용되어지고 있으며, 최근 가장 크게 성장한 분야 중 하나로 여겨졌다.

금속류 - EOS사 등의 몇몇 회사들은 시장에서 직접 사용이 가능한(ready-to-use) 복잡한 금속 파트의 제작을 위한 장비를 개발하고 있다. 이러한 시장은 최근 시작품 제작에서 대규모 제조 라인으로 그 사용이 변화되어가고 있다고 한다.

건축 - 일부 고가의 주택 개발에 있어서 그 승인을 위해 일정한 축척의 모델이 필요하다. RTAM 시스템으로 색상을 포함한 이러한 모듈의 가공이 가능하며, 이는 또 다른 성장하는 응용분야의 하나로 각광받고 있다.

RAPID 기술은 점점 다양한 산업 분야에 적용되고 있으며, 결과적으로 이를 통해 R&D 투자의 증가, 새로운 제품의 개발, 서비스 기관의 증가 등과 같은 사용자를 위한 최종용도가 다양해지고 있다. Wohlers는 그의 최근 조사를 통해 RTAM의 12%가 캐속 제조에 사용된다고 말했다.

최근 소개된 Desktop Factory(Fig. 2)와 같은 데스크

크롭과 사무실 기반의 3차원 프린터의 사용성은 중요한 특성이다. 이러한 새로운 3차원 프린터는 학교나 제작에 취미를 가지고 있는 이들에 의해 구매가 가능하다. 이와 같은 사용성은 10년 전의 마이크로컴퓨터(microcomputer)에서처럼 다양한 새로운 응용분야의 등장을 촉구할 것으로 전망되었다.

이외에 쾌속 제조와 관련된 여러 연사들의 발표가 이어졌다.

3차원 스캐닝의 비약적 성장

Peter Heath와 컨설턴트 Todd Grimm은 3차원 스캐닝에 분야의 기업들은 연성장률이 22%에서 235%까지 증가하였다고 말했다. 3차원 스캐닝 장비들은 디지털 카메라, 고해상도 프로젝터와 소프트웨어 기술과 함께 다양한 가격대를 형성하면서 가격과 성능 면에서 향상되고 있다. FlexScan 3D는 이와 같은 컨버전스(convergence)의 한 예로 소개되었다.

Grimm은 3차원 스캐너에 대해서 다음과 같은 몇 가지 제한점에 대해서 논하였다.

표준화(standard) - 품질, 정밀도, 파일 형태 등이 시스템 간의 비교를 어렵게 한다.

사용 편의성(easy of use) - 사용자에 따라 결과물의 품질이 좌우된다.

양식(culture) - 3차원 스캐닝 기술은 기존에 정립된 공정의 변화가 요구된다.

재료

컨설턴트이자 대학교 연구원인 Tim Gornet은 재료의 성장과 한계에 대한 내용을 설명하면서 RTAM에서 사용 가능한 재료의 현주소를 정리하였다. 현재에도 다양한 재료들이 사용가능하나, 이는 재료의 마케팅 측면에서 그 공학적인 사용과 비교하여 고려되어야 한다. RTAM 공정이 이방성의 특성을 갖기 때문에 이는 재료의 특성에 중대한 영향을 미친다. 하지만 이와 관련된 어떠한 표준화된 규정도 아직 존재하지 않기 때문에 서비스 센터나 장비의 사용자들에게 있어서 각각의 재료와 제조 공정에 따른 조건을 파악하는 것이 매우 중요하다고 하였다.

쾌속 제조

Loughborough University(UK)의 강사이자 연구원인 Dr. Neil Hopkinson은 헤드라이트 반사경, 보석, 커스텀 운동화 등의 다양한 직접 제조 예를 보여주었다. 이와 함께 맞춤형 제품의 응용분야들에서 빠른 제조에 대한 요구가 증가할 것이라고 시사했다. 수익성 높은 제조 분야에서의 다양한 요구에 대해서는 RTAM 공정이 가장 적합할 것이라고 전망하며, Gornet이 언급한 했던 것과 같이, 재료와 제조 공정에 대한 최상의 조합에 대한 지식의 중요성을 재차 강조하였다.

쾌속 설계(rapid design)

Loughborough University(UK)에서 온 Dr. Ian Campbell은 새로운 설계에 대하여 어떻게 RTAM 공정을 적용할 것인가에 대해서 연구를 하였다. 각각의 사람에게 맞게 사출된 맞춤형 손목 밴드를 이러한 RTAM 기술이 적용된 세부 시장 제품의 하나의 예로써 소개하

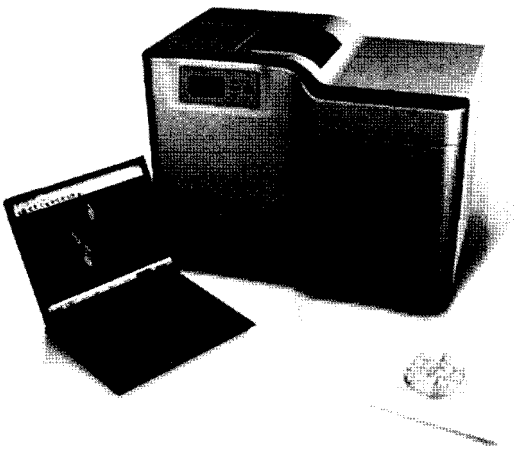


Fig. 2. Desktop Factory의 3차원 프린터

●●● 국내외 CAD/CAM 뉴스

었다. 그는 또한 일부 시장에서는 스캐닝과 RTAM의 조합이 성장하는 응용분야로써 앞으로 더욱 각광받을 것이라고 하였다.

금속 고속 제조(metal rapid technologies)

Utah State에서 온 Dr. Brent Stucker는 EOS사를 파우더 기반의 금속 제조에 대한 선두 주자로 칭하였다. 그는 또한 fcubic을 소형 부품의 대량 생산을 위한 새로운 기업의 예로서 언급하였다. 마지막으로 의학 관련 응용분야의 ArCAM A2사를 통해 RTAM 기술이 어떻게 인간의 삶의 질을 향상시킬 수 있는 가에 대해서 예로서 설명을 하였다.

의학/치의학 응용분야

Dr. Stephen Schmitt는 의학 분야에서의 RTAM이 적용된 다양한 사례들을 설명하였다. 최근 RP 모델들은 삼쌍둥이의 분리를 위한 수술의 준비에 대한 표준이 되었다. 그는 또한 두명 치아 교정기 중 하나인 Invisalign을 만드는 Aligntech사의 예로써 1997년 이후 2200만개 가량 생산된 사례를 예로 들었다. 이 외에도 Dr. Mironov의 연구를 비롯한 RTAM 공정을 생물학적 분야에 적용한 새로운 방향들이 언급되었다.

의학 분야에서 모델을 생성하기 위해 기존 소프트웨어를 사용하는 것이 일부 제한점으로 작용하고 있다고 한다. 대부분 관련 사용자들이 CAD를 기반으로 모델을 구성하지만, 외과 수술의들은 조각가와 같이 대상을 생각하기 때문이다. 이는 기존의 기술적 제한뿐만 아니라, 사용자 그룹에서의 소프트웨어에 대한 친숙함에서 발생할 수 있는 문제를 시사한다.

나노제조기술

Northrop Grumman의 Boris Fritz는 나노제조기술을 RTAM 공정의 궁극적인 기술로 묘사하였다. 나노 기술과 관련하여 자주 언급되는 자기 복제(self-replication)에 대한 예로서 가상적인(vitural) RepRap 프로

젝트를 언급하였다. 기본적인 아이디어는 나노 기술이 현재 공상 과학 분야를 넘어서 무언가를 만들 수 있도록 해줄 것이라는 전망에 기초한다. 이러한 기술은 아직 초기단계에 있지만, 다양한 분야에서 활용될 수 있는 큰 잠재성을 가지고 있다.

참여 업체 동향

RAPID 2007 에는 RTAM 장비 제작, 재료, 소프트웨어 지원 및 서비스 지원과 같은 다양한 분야의 업체들이 참가하여 그들의 기술과 정보를 공유하였다. 이중 대표적인 몇 가지 기업에 대해서 정리하였다.

EOS - 새롭게 발표된 Formiga P100(fig. 3)은 플라스틱 재료의 레이저 소결 시스템(laser sintering system)으로서 다수의 직접 제조, 여분의 부품(spare part), 기능성 시제품(functional prototype) 제작에 사용될 수 있다고 한다. EOS사는 이 모델이 새로운 고속 제조 시스템을 대표한 것이라고 했다. 이전 모델과 비교하여 높은 정밀도로 작은 모델, 얇은 벽, 부드러운 표면의 가공이 가능하다고 하며, 이를 보이기 위해 P100에 사용되는 23개의 파트가 레이저 소결로 만들어졌다. EOS사의 북미 지역 부사장인 Jim Fendrick은 P100을 만들면서 c-제조를 사용하여 중요한 경제적, 기술적 이득을 얻었다고 하였으며, P100은 단지 소형 모델이 아니라 다양한 기술적 혁신을 포함한 완전히 새

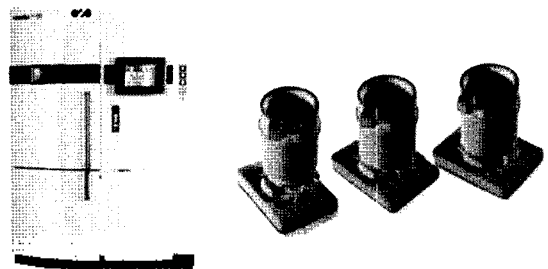


Fig. 3. EOS사의 Formiga P100 및 제작 예

로운 플랫폼이라고 소개하였다. P100은 최대 8×10×13 인치의 형상, 얇은 벽은 0.016 인치까지 가공이 가능하며, 새로운 제어 시스템은 재료를 적게 사용하여 가공비용을 줄이고 동시에 파트의 품질을 높일 수 있게 하였다고 한다. P100은 2007년 하반기에 판매될 예정이다.

TransMagic - 대표적인 CAD 변환 소프트웨어 그룹인 TransMagic에서는 CATIA와 Inventor의 지원이 가능한 새로운 R7을 출시하였다. 새로운 MagicSurface 기능은 최소한의 사용자의 작동으로 형상의 문제를 해

결할 수 있도록 해준다고 한다.

DSM Somos - 네덜란드의 제조업체인 DSM Somos에서는 DMX-SL 100을 포함한 다양한 새로운 재료를 출시하였다. DMX-SL 100은 최초의 스테레오리소그래픽 레진(stereolithographic resin)으로써 강한 내구성을 갖는 재료에 적합하다고 한다. 일단 ABS의 두배의 강성(strength), 20% 향상된 연신율(elongation)을 가진다고 한다.

Innovative Polymers - 모든 폐속 제작 및 3차원 프린팅 장비는 재료가 없이는 무의미하다. 재료에 있어서는 수은이 포함되지 않은 세 가지 재료를 포함한 고기능의 폴리우레탄 제품들이 소개되었다. 이러한 새로운 재료들은 대형 자동차 부품에서 복잡한 형상을 포함하는 의료 장비에 이르는 다양한 제품에 대한 열가소성(thermoplastic-like) 시작품의 제작에 사용될 수 있으며, 새롭게 출시된 TP-4004, TP-4006, TP-4007(fig. 4)은 사용이 간편하며 상온에서 10여분 가량이면 겔(gel) 상태가 된다고 한다.

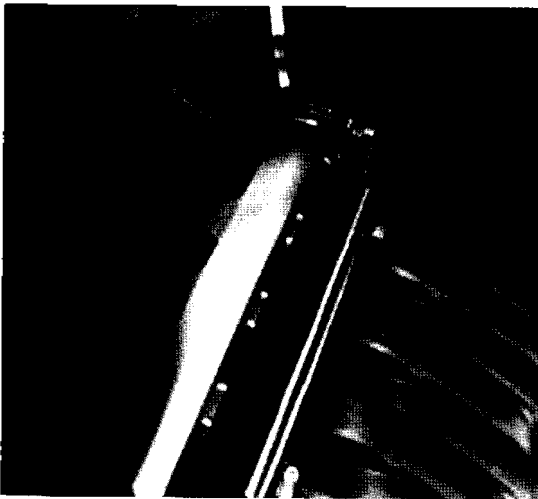


Fig. 4. Innovative Polymers의 고강도 플라스틱 TP-4007로 제작된 엔진 커버



RAPID 컨퍼런스의 홈페이지 주소는 다음과 같다.

<http://www.smc.org/rapid>

본 기사는 서울대학교 안성훈 편집위원이 "CAD/CAMNet"에서 발췌하였으며 연락처는 다음과 같다.

7100 N Broadway, ste 2-P, Denver, CO, 80221

Tel: +1-303-482-2813

Fax: +1-303-484-3610

E-mail: info@cadcamnet.com