

Real한 Model을 즉시에 만드는 싸고, 사용하기 쉬워진 점군(点群)NURBS 모델러 -2000년 봄에 등장한 3제품을 철저히 비교-

3차원 디지털라이저 등에서 계속하여 얻어지는 점군 데이터로부터 폴리곤 모델, NURBS(비균일 유리화 B 스플라인) 서페이스 모델을 생성하여 주는 소프트웨어가 이어서 상륙하고 있다. 지금까지 수백만 엔에서 수천만엔이라고 하는 고액의 전용 시스템이나 극히 일부의 3차원 CAD에서 밖에 사용할 수 없었던 기능이 100만~400만엔 레벨의 소프트웨어(점군 NURBS 모델러)로 실현할 수 있게 되었다. 이들 새로운 점군 NURBS 모델러를 실제로 사용하여 보고, 그 실력을 살펴본다.

3차원 공간내의 구름과 같이 넓게 퍼져있는 수만~수백만이나 되는 방대한 점좌표 데이터(x, y, z)를 점군 데이터(Point Cloud Data)라고 부른다. 이와 같이 터무니없는 수의 데이터에 관련된 화제가 최근 주목을 받고 있다. 그 하나가 디지털 아카이브이다.

제조업 관련의 리버스 엔지니어링(실물을 계측하여 데이터화 하는 일)에 보태어, 점군 데이터의 이용 사례가 증가하게 된 배경에는 두가지의 이유가 있다. 우선, 물체의 형상을 계측하여 점군 데이터로 바꾸는 장치「3차원 디지털라이저」의 종류가 풍부해진 것을 들 수 있다. 특히 아주 미세한 점군 데이터를 생성할 수 있는 레이저 광 등을 이용한 비접촉형 3차원 디지털라이저의 진보는 현저하다. 기능적으로 보면, 수 마이크론의 요철을 측정할 수 있는 것에서부터 100m 앞의 형상을 계측할 수 있는 제품까지 실로 가지각색이 것이 있다. 적용분야도 자동차나 금형산업 등에서부터 토목, 플랜트 등 폭넓은 범위에서 이용되고 있다.

두 번째 이유는 방대한 점군 데이터를 처리할 수 있는 하드웨어, 소프트웨어가 충실해진 점이다. 3차원 디지털라이저로 계측한 점군 데이터는 1000만점 이상이 되는 경우가 그리 드물지는 않다. 이러한 대용량의 점군이라도 다룰 수 있을 정도로 CPU의 성능은 향상되어 있고, 동시에 점군 데이터를 가공, 편집할 수 있는 「점군 NURBS 모델러」(자료참조)라고 부르는 제품도 충실해졌다.

◎ Mid Range의 점군 NURBS 모델러가 등장

점군 데이터를 기초로 하여 폴리곤 모델이나 서페이스 모델을 만드는 점군 NURBS 모델러는 결코 새로운 소프트웨어는 아니다. FRES DAM(일본 Sony)이나 SURFACER(미국 Imageware), ICEMSURF(독일 ICEM Technologies), Alias AutoStudio(캐나다 Alias/Wavefront) 등이 존재하고 있다. 이들 소프트웨어의 대부분이 3차원 CAD(서페이스 모델러)로서의 기능에 중점을 두고 있다. 가격대도 500만엔을 넘는 고가 모델러이다.

지금까지 이들 고가 제품의 독무대였던 시장이었지만, 지난해부터 새로운 세력이 대두하고 있다. 1999년 여름 이후, 신형 점군 NURBS 모델러가 계속하여 발표된 것이다. 이번에 다루는 「Geomagic Studio 2.0」, 「Paraform 2.0」, 「RapidForm 2000」의 3제품은 모두 이번 봄에 막 버전업을 하였다. WindowsNT4.0에서 가동되고, 100만~400만엔 정도의 가격대이다(표 1). 이 가격대는 점군 NURBS 모델러로써는 Mid Range라고 불러도 좋을 것이다.

이들 새로운 점군 NURBS 모델러에 공통적으로 말할 수 있는 특징은 ① 어떻게 하여 대량의 점군 데이터를 잘 속아내고, ② 단시간에 말끔한 폴리곤이나 NURBS 모델로 바뀌게 할 것인가 라고 하는 과제에 역점을 두고 있는 것이다. 효율화를 염두에 두고 있기 때문에 조작 순서가 알기 쉽고, 이것 저것 생각하지 않아도 되도록 되어 있다. 본

표 1.

제품명	RapidForm 2000	Paraform 2.0	Geomagic Studio 2.0
개발처	한국 INUS Technology www.rapidform.com	미 Paraform www.paraform.com	미 Raindrop Geomagic www.geomagic.com
판매시기	2000년 5월	2000년 6월	2000년 2월
연락처(1)	미놀타 (06)6271-2424 www.minolta.com/japan	住商일렉트로닉스 (03)5228-5839 www.sse.co.jp	동경무역테크노시스템 (03) 3555-7140 www.tbts.co.jp
가격	95만-195만엔	280만엔~	349만8750엔
연락처(2)	日商일렉트로닉스 (03)3544-8248 www.nissho-ele.co.jp	동경무역테크노시스템 (03) 3555-7140 www.tbts.co.jp	아이티티 (078) 303-5655 www.ittc.co.jp
가격	95만-195만엔	280만엔~	408만엔
입력 데이터 형식	VIVID, GOM, Steinbichler, Hymarc, IGES, Cyberware, Koreon, Ascii, Porigons, 3DS, DXF, Inventor, STL, VRML, OBJ	Cyberware, Ascii, IGES, OBJ, STL	STL, OBJ, Digibotics, 3DS, DXF, Cyberscan, VRML, Vertex, Lightwave, Hymarc, IGES
출력 데이터 형식	Points, Cyberware, IGES, STL, OBJ, DXF, 3DS, POV, Inventor, VRML	IGES, STEP, VDA, SAT, OBJ, Cyberware, STL	DXF, GeomView, IGES, Inventor, STL, VRML, 3DS, OBJ
가동 OS	Windows NT 4.0	Windows NT 4.0	Windows NT 4.0

기사에서는 이들 세 제품을 실제로 사용하여 보고, 그 차이와 실력을 알아본다. 그 전에 각 제품에 대하여 간단히 소개한다.

◎ 자동화가 아주 매력있는 Geomagic Studio 2.0

일본 시장에 가장 먼저 투입된 것이 미국 Raindrop Geomagic 사의 「Geomagic Studio 2.0」(그림 1)이다. 앞 버전까지는 점군으로부터 폴리곤 모델을 생성하는 「Wrap(랩)」과 폴리곤으로부터 NURBS를 생성하는 「Shape(쉐이프)」라고 하는 두개의 소프트웨어로 나누어져 있었으나 2000년 2월부터 통합패키지 「Studio 2.0」이 등장하였다.

Mid Range 점군 NURBS 모델러라고 하는 새로운 시장을 개척한 동 제품은 역시 세련된 인터페이스를 가지고 있어서 사용자가 조작에 망설이는 일이 적다. 특히 평가할 수 있는 것은 「실행하면 이렇게 변해요」라고 하는 것과 같이 미리보기를 보여주는 명령어가 많은 것이다. 따라서 새로 고치는 일이 최소한으로 억제된다.



그림 1. Geomagic Studio 2.0의 화면
(화면왼쪽의 윈도우에서는 명령어의 변수를 입력할 수 있다. 변수를 바꾸면 리얼타임으로 그효과가 반영된다).

기능적으로는 NURBS 모델로 반자동적으로 변환시켜 주는 특징이 있다. 이것은 다른 두 제품에는 없는 것이다. 만약 점군 데이터를 읽어들이고서 NURBS 모델을 완성시킬 때까지의 시간을 정량적으로 재면, 3 제품중에서 가장 짧은 시간에 완성할

것이다. 단, Studio가 한번 생성한 NURBS 모델을 나중에 편집하는게는 약간 고생한다. 자유로이 사용하기 위해서는 역시 요령이 필요한 것 같다.

◎ 모델링의 자유도가 높은 Paraform 2.0

미국의 Paraform이 개발한 점군 NURBS 모델러 「Paraform 2.0」(그림 2)은 이번 6월에 등장한 최신형이다. 1999년 여름에 버전 1.0을 미국에서 출하하고부터 약 반년만에 1.5로 버전업. 2000년 4월에 1.5버전의 일본내 판매를 개시하였지만 약 2개월 후에 2.0으로 진화하였다. 빠른 사이클로 개발이 진행되고 있는 것 같다.

Paraform의 특징은 모델링 조작의 자유도가 높은 것을 들 수 있다. 사용자에게 있어서 자신의 상상하는 선에 맞추어서 곡면을 만들고 싶은 것이다. 깔끔한 곡면을 만들기 위해서는 깔끔한 곡선으로 경계를 결정하지 않으면 안된다. 점군 NURBS 모델러를 사용해서 가장 많이 시간을 소비하는 것이 사실은 이 곡선작성 단계이다. Paraform 상에서는 경계용의 곡선을 작성하는 단계에서 스트레스를 받는 일은 없다. 깔끔한 경계선을 긋기 위하여 명령어가 여러개 준비되어 있어서 아주 쾌적하였다.

2.0에서는 새로이 금형산업용의 NURBS 모델을 두가지로 분할하는(최적의 파티클라인을 구하는) 기능을 추가. 또, 3차원 CAD 데이터와 계측한 점군 데이터를 겹쳐서 어긋남을 검사하는 기능도 추가하였다. 단순한 점군 NURBS 모델러가 아니고, 전문성을 특화한 기능을 추가하여 가는 방침이다.

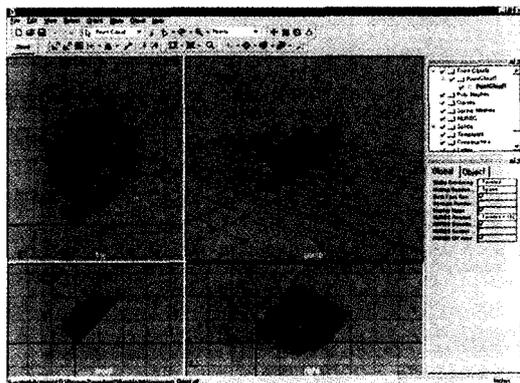


그림 2. Paraform 2.0의 화면
(화면 오른쪽 아래에 3차원 모델의 레이어나 계층구조를 표시할 수 있도록 되어 있다).

◎ 트림드 NURBS 서페이스를 작성할 수 있는 RapidForm 2000

「RapidForm 2000」(그림 3)은 한국 INUS Technology가 개발한 점군 NURBS 모델러이다. 일본 국내에서는 2000년 4월에 앞버전의 1.5를 미놀타가 판매를 개시하였다. 그로부터 겨우 2개월만에 버전업을 한 것이다. 3 제품중, 가장 싼 제품이지만 그 실력은 반짝 빛나는 것을 가지고 있다.

그 하나가 불규칙하게 읽어들이는 점군 데이터(혹은 폴리곤 데이터)를 RapidForm 상에서 하나의 데이터로 정리할 수가 있는 「머지기능」이다. 머지전용 소프트웨어가 없는 3차원 디지털이저를 가지고 있는 사람이 보면 아주 탐을 낼 것이다.

나아가 자유곡면에 관한 기능도 강력하다. 예를 들면, 트림드 NURBS 서페이스를 작성할 수 있는 기능을 RapidForm은 갖고 있다. 트림드 NURBS 판 곡면(패치)의 진짜 경계선(윤곽)과는 별도로 또 하나의 윤곽곡선을 그 내부에 작성하여 NURBS 곡면을 잘라낸 곡면을 가리킨다. 이것에 따라 나중에 3차원 CAD 등에서 변형시키기 쉬운 모델을 만들 수가 있다. 또, 수개의 NURBS 곡면(패치) 사이에서 이음매가 생기지 않도록(불연속이 되지 않도록) 한번에 조정하는 기능도 있다. 이러한 조정에 의하여 최종적으로 완성한 NURBS 모델을 CAD 시스템에 안전하게 전송할 수 있는 것이다.



그림 3. RapidForm 2000의 화면
(네개의 변으로 둘러싸인 영역에 NURBS 곡면을 만들고, 그 중의 어떤 눈의 부분을 도려내어 트림드 NURBS 서페이스를 만들고 있다. 화면 왼쪽의 윈도우에는 모델의 계층구조가 표시된다).

◎ 개발 스피드의 가속이 멈추지 않는 점군 NURBS 모델러

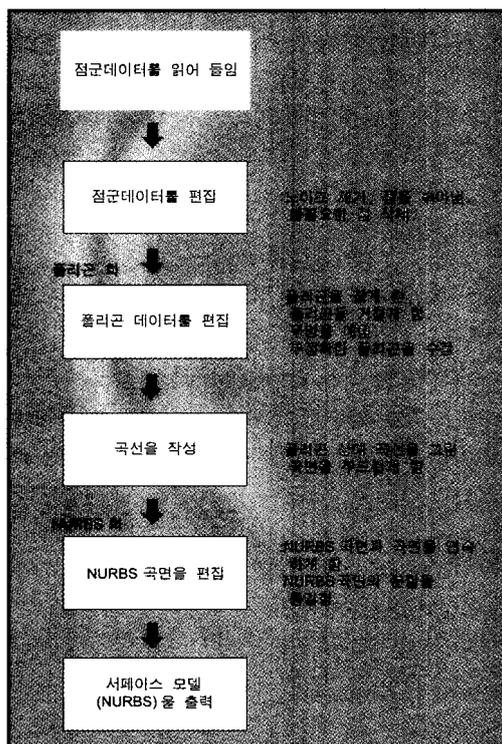
세 제품의 기능을 개략적으로 살펴보았다. 사용하여 본 감각으로 말한다면, 어느 제품도 점군 모델러로서 충분한 기능을 갖고 있는 것을 확인할 수 있었다. 그러나 점과 점을 곡선으로 연결하고, 이어서 곡면을 생성하는 점군 방법에는 역연한 차이가 있고, 그것을 느끼기에는 어느 정도 사용하여 볼 필요는 있었다.

단, 어느 소프트웨어도 만들어진지 얼마 되지 않은 탓으로 명령어나 조작 방법 등의 개발 여지는 남아 있는 것 같다. 실제, 각각의 메이커는 매우 빠른 사이클로 버전을 반복하고 있어서 소프트웨어의 기능은 비약적으로 향상하고 있다. 당분간은 개발 경쟁이 심할 것으로 눈을 뗄 수가 없을 것이다.

[참고자료]

◎ 점군 NURBS 모델러란 어떤 소프트웨어인가

점군 NURBS 모델러의 하는 일은 아주 명료하다. 어떤 소프트웨어도 아래의 그림에 있는 순서를



밟아서 점군 데이터를 NURBS 모델로 만든다. 최초에 점군 데이터를 읽어들이는 것이 출발점이다. 점군 데이터는 계측한 3차원 디지털izer에 따라서 여러 가지 차이점이 있으므로 뒷처리하기 쉽도록 점군 데이터를 직접 편집한다. 전체적인 점의 배열을 보면서 형상의 특징이 손실되지 않도록 데이터를 솟아 내거나 노이즈 데이터를 삭제한다.

점군 데이터를 말끔하게 다듬은 후에 일단 폴리곤 데이터로 변환한다. 점좌표를 정점으로 하는 3각형 폴리곤으로 자동 변환한다. 점군 NURBS 모델러의 개발자에 의하면 점과 점의 거리가 미소한 경우에 같은 평면상에 있는 점인지, 예각으로 뾰족한 끝부분인지, 판단하는 것은 아주 고도의 노우하우가 필요하다고 한다. 또, 폴리곤에 구멍이 생기기도 하고, 우연히 발생한 부정확 한 폴리곤(중복되거나, 3차원적으로 존재하지 않는 폴리곤)을 수정하는 기능이 있다.

마지막 단계에서는 NURBS 서페이스로 변환한다. 라고 하지만, 갑자기 NURBS로 되는 것은 아니다. 우선, 폴리곤의 표면을 통과하는 자유곡선을 만든다. 그 곡선은 사용자가 스스로 만드는 것도 있고, 소프트웨어가 자동적으로 결정해 주는 것도 있다. 자유곡선이 완성되면, 그 나누어진 네변을 정계로 한 NURBS 곡면이 자동적으로 만들어진다. 이 때에 원래의 점군 데이터와 NURBS 곡면과의 사이가 얼마나 떨어져 있는가를 검증하는 기능도 갖고 있다.

완성된 NURBS 모델은 IGES 나 각종 CAD 등의 데이터 형식으로 출력된다. 이번에 소개한 3 제품은 모두 IGES 출력을 메인으로 하고 있지만 OBJ(wavefront 형식) 이나 SAT(ACIS 형식) 등을 지원하고 있는 제품도 있다.

《NIKKEI COMPUTER GRAPHICS, June 2000》

본 기사는 건국대학교의 이성수 편집위원이 “日經 CG(NIKKEI COMPUTER GRAPHICS)” 2000년 6월호 pp.128-131에서 발췌하였으며, 출판사인 日經 BP 사의 연락처는 다음과 같다.

- 주소 : ㊧102-8636 東京都千代田區平河町2-7-6
- 전화 : +81-3-3869-8000