

## CAD 데이터의 교환

엔지니어링에서 하나의 CAD시스템으로부터 다른 CAD시스템으로 데이터를 보내야하는 것은 영원한 숙제라 할 수 있으며 여기에 최근에 그에 관해 이루어지고 있는 일련의 진전을 CAD Report지로부터 발췌하여 실는다.

### ◎ STEP의 발전

1995년에는 많은 소프트웨어 회사들이 STEP 형식의 데이터를 받아들이고 생성할 수 있다고 주장하기 시작했다. 1995년에는 STEP 번역기술이 상당히 발전하기는 했지만 STEP 자체는 아직도 데이터 전달 문제를 완전히 해결할 수 있을 만큼 일반적이고 신뢰성이 높은 것이 아니다.

공식적으로는 국제표준(ISO standard) 10303으로 알려져 있는 STEP은 모두 56개의 제안되었거나 계획되어 있는 표준들의 집합이다. 이 글을 쓰는 시점(1996. 2.)에는 그중 오직 12개만이 승인되었고 나머지는 ISO에서 'draft(상정안)'이라 불리우는 여러 단계의 절차 가운데 있으며 그것들은 아직도 변경될 가능성이 있음을 의미한다.

CAD 사용자들의 관심을 끄는 것은 "형상제어 설계(Configuration Controlled Design)"라 이름붙은 STEP AP 203이며 이 표준에는 3차원 CAD 형상을 정의하고 제품의 부품과 조립품 사이의 관계를 기술하는 방법 등이 포함되어 있다. 현재는 여러 국제기구가 STEP 번역기의 안정성을 평가하고 있고 그 결과를 번역기 개발자에게 되보내어 개선을 꾀하고 있다. 이러한 기구들에는 Pro/STEP과 PDES Inc. 및 미국 AIAG(Automotive Industry Action Group)의 AutoSTEP 사업과 일본 자동차 생산조합에서 하고있는 사업 등이 포함된다. 보잉사도 아래와 같이 STEP을 이용한 제한적인 엔지니어링 작업을 하고 있다.

작년 11월의 AUTOFACT 전시회에서 우리는 Pro/STEP의 STEP 데이터 번역기능 전시를 보고 고무되었다. HP의 SolidDesigner 워크스테이션에서 CA-

TIA 워크스테이션으로 솔리드 모델이 보내어졌고 모델을 변경하여 되돌려 보내라는 요구를 했을 때 HP와 IBM의 CAD 프로그램 양쪽 모두 그 요구를 실행시킬 수 있었다. 불행한 것은 양쪽 모두 "Core Data for Automotive Mechanical Design Processes"라 이름 붙은 AP 214를 기반으로 하고 있다는 점이다. 이 응용 프로토콜은 아직 "위원회안(committee draft)" 상태이며 1997년이나 완성될 예정으로 그때까지는 구매해서 사용할 수 없을 것이다. 또 이 소프트웨어가 판매된다 하더라도 한가지 테스트 만으로 완전한 표준으로 볼 수는 없다. 1995년 3월부터 AIAG의 AutoSTEP 사업에서는 AP 203에 해당하는 STEP 번역기를 테스트해 왔는데 여기에는 Computervision의 CADDs와 CATIA, Pro/Engineer 및 Unigraphics 등이 포함되어 있다. GM과 크라이슬러와 같은 자동차 회사와 Eaton, Dana, Allied Signal, TRW 등의 참여 부품회사들은 테스트 부품을 만들어 4개의 CAD 시스템 간에 데이터 번역을 시도하였다. 처음 몇달 동안에는 테스트가 성공적이지 못했고 어떤 것은 AP 203도 만족시키지 못했었다. 가을에 이르러 많은 결함이 고쳐진 다음에는 번역의 질이 상당히 개선되었다. 그렇지만 현재까지도 복잡한 필렛을 가진 실제 부품은 정확도가 50%정도에 불과하다.

AutoSTEP의 "문항 1b"에는 자동차 제조업체와 부품 공급사들이 실제의 제품 생산과정에서 나타나는 종류의 대표적인 부품을 가지고 더욱 도전적인 테스트를 하도록 되어 있다. 그러한 부품중의 하나가 과급기의 격납용기(supercharger housing)인데 이것은 Eaton사와 포드사 사이에서 전달되는 것이다. STEP 번역기의 개발에 가장 큰 장애는 곡면교차 문제이다. B-rep 방식의 현재 모델러들은 두 곡면의 교차곡선을 정확하게 표현하지 못한다. 각각의 모델러들은 서로 다른 방식에 의해 그 교차곡선을 근사화시키며 그 과정에서 교차점과 경계면에대한 허용오차 기준을 다르게 적용시키고 있다. 이러한 차이가

번역시 오류를 야기하며 CAD 개발자들이 그것을 모두 해결할 수는 없다. 이 기술적인 문제가 해결될 때까지는 STEP 번역은 문제가 계속될 것이다.

올해에 완성토록 되어있는 AutoSTEP의 “문항2”에는 참여자들이 AP 203에 정의된 부품의 버전과 형상 데이터의 교환외에 AP 202의 “Associative Draughting”에도 초점을 맞추도록 되어 있고 1997년과 1998년에는 AP 214의 테스트에 주력할 것이다. AutoSTEP 프로그램에 대한 문의나 참여신청: Jerry Widmer, associate director, Automotive Industry Action Group, 26200 Lahser Road, Suite 200, Southfield, Michigan 48034 Tel: (810)358-9771, Fax: (810)358-3253.

유럽에서는 ProSTEP이 AIAG와 유사한 테스트를 유럽의 자동차 제조업체와 진행중이다. 참여사는 BMW, Bosch, Daimler-Benz, GM, Siemens, Volkswagen 등이다.

#### ☞ 문의처

Uwe Stelter, ProSTEP Produktdaten Technologie, GMBH, 15 Julius-Reiber Strasse, Darmstadt D-64293, Germany. Tel: (49)6151-9287-15, Fax: (49)6151-9287-26, e-mail: stelter@prostep.darmstadt.gmd.de.

AutoSTEP과 ProSTEP이 모두 CAD 개발사들로 하여금 더 개선된 STEP 번역기의 개발에 협력토록 자극한 것은 칭찬받을만 하다. 다만 불행히도 어느 쪽도 번역기가 STEP에 완벽하게 일치하는지의 여부를 검증하는 계획은 없어 보인다.

### ◎ 보잉사의 경험

1995년 말부터 보잉은 엔진 부품과 기체 구조물 사이의 간섭 검사에 STEP을 이용해 오고 있다. 기체의 제작자는 롤스로이스가 사용하는 컴퓨터비전의 CADD 시스템과 데이터를 교환한다. 보잉은 Pratt and Whitney와도 STEP을 이용한 부품 정보의 교환을 계획하고 있는데 그 회사는 Unigraphics 소프트웨어를 사용하고 있다. 그와 같은 교환과정에서 부품 정보는 양방향으로 전달되지만 보잉은 엔진 제작자로부터 받은 정보를 수정하지 않고 또 엔진 제작자도 보잉의 부품은 그대로 이용만 한다. 만일 간섭이 발견되면 양쪽 회사가 협의하여 변경을 결정하고 각자의 CAD 모델을 수정한다. STEP 번역기로부터 CATIA로 읽혀 들어진 입체는 생성과정의 정보가 들

어있지 않으므로 각각의 부품형상을 변경시킬 수 없다. 보잉과 엔진 제작자는 서로 상대방의 모델을 수정하지 않기 때문에 그와같은 정보유실이 중요하지 않다. 보잉은 자신들이 사용하는 번역기가 AP 203에 정의된 모든 엔터티를 다 지원하지는 않지만 보잉이 원하는 디지털 모형을 만드는 데에는 적합하다고 생각한다. 보잉은 또 그들이 받은 어떤 모델은 디지털 모형을 만드는 데 사용되기 전에 “청소”가 되어져야 한다고 말하고 있다. 항공기 제작사들은 현재 CAD 개발사와 함께 번역기의 오류를 제거하기 위해 노력하고 있지만 아직까지는 완전하지 못해 약간의 편집이 불가피하다. 예를 들면 엔진 제작사는 부품을 엔진의 기준 좌표에 따라 위치를 정하지만 보잉은 기체의 좌표계를 이용하므로 들어오는 부품의 좌표계는 보잉의 디지털 모형에서 적절하게 위치시키기 위해 좌표변환을 해야한다.

STEP 번역기의 성능을 검증하고 보완하기 위해 많은 작업이 PDES Inc.의 연구사업인 AEROSTEP에서 진행되었으며 이것은 AutoSTEP과 유사한 목표를 갖고 있다.

#### ☞ 문의처

Bob Kiggans, general manager, PDES Inc., c/o South Carolina Research Authority, 5300 International Boulevard, North Charleston, South Carolina 29418. Tel: (803)760-3200, Fax: (803)760-3349

### ◎ 데이터의 배포

STEP AP 203은 형상외에 자재명세서나 관리변경, 요구사항 변경, 모델 배포정보 등과 같은 제품관리 정보에 대한 표준도 정하고 있다. 현재까지 그러한 기능들을 활용하는 회사는 찾기 힘들어 보이는데 C-17 군용 수송기를 제작하는 맥도널드 더글러스가 그와 같은 것을 하고 있다고 발표하였다. 맥도널드 더글러스의 Reginald Gates와 IBM의 Laurence McKee, International Technegroup의 Gerard Silvernale가 발표한 “C-17을 위한 설계 데이터 교환의 자동화”란 제목의 논문에는 이 항공기 회사의 계획이 잘 나타나 있다. 맥도널드 더글러스가 부딪힌 대부분의 문제는 엔지니어링의 배포 시스템이 도면을 기반으로 하고 있는 것에 반해 AP 203은 제품을 정의하고 있다는 사실에 기인한다. 더욱 복잡하게 만드는 것은 맥도널드 더글러스가 롱비치와 세인트루이스의 공장에 각기

다른 두개의 배포 시스템을 채용하고 있는 것이다. 예를 들면, 세인트루이스 공장은 부품에 변경이 생겼을 때 새로운 부품번호를 발급하는데 반하여 롱비치 공장에서는 같은 부품번호를 유지하되 새로운 버전을 주고 있다. 정보의 교환자체는 기술적으로 어렵지 않지만 누가 무엇을 언제 데이터베이스의 어느 부분에 주고 받아야 하는지를 가려내는 것은 쉬운 일이 아니다. 부품 공급사와의 데이터 교환은 각사마다 자기만의 독특한 엔지니어링 배포 절차를 갖고 있기 때문에 STEP을 그에 관한 표준으로 채택하는 문제를 더욱 복잡하게 만든다. 이와 같은 문제에 관심이 있는 사람에게는 그 논문이 읽을 가치가 있을 것이다.

### ◎ 논문신청

Robert Farrell, International Technegroup, 5303 DuPont Circle, Milford, Ohio 45150. Tel: (513)576-3900, Fax: (513)576-3994, e-mail: farrell@iti-oh.com.

### ◎ 지금이 아니라면 언제?

지난 한해동안 STEP 번역기는 많은 발전을 이루었지만 올해 당장 당신의 회사에서 STEP 교환을 시작한다면 현명하지 못한 것이다. 우리는 첫번째 실용적인 적용은 전자제품의 격납용기나 산업기계 및 항공기와 우주선의 비공기역학적 부품들 일 것으로 예상된다. 이러한 물체들은 대부분 평면과 원통의 곡면으로 이루어져서 교차점을 정확하게 정의할 수 있으며 앞에서 언급한 허용오차의 불일치에 의한 문제가 발생하지 않는다. 더 복잡한 형상의 제품 설계자는 "이러한 것들이 실제 데이터 교환의 의미는 더크나" 새로운 곡면 방정식에 의하거나 완벽한 허용오차 전달기법 등에 의해 기술적인 문제가 해결될 때까지 기다려야 할 것이며 그러한 과정은 수년이 걸릴지도 모른다. 이러한 기술적인 장애들이 아직도 포드사에서 CAD 데이터의 교환에 STEP 표준을 이용하지 않고 독자적인 방법을 사용하는 이유이다. 형상정보의 교환 문제가 해결된다 하여도 양쪽에서 같은 모델을 변경해야 하는 경우의 양방향 STEP 번역이 급세기에 가능할지는 의문이다. 우선 한가지 이유는 솔리드 모델링 시스템에서는 수학적인 곡면식 대신 구멍이나 홈 등과 같은 치수구동(dimension-driven) 형상을 사용하는데 현재 STEP에서는 그러한 특징형상(form feature)을 나타낼 수 없다. 결과적으로 CAD 모델을 쉽게 변경시킬 수 있는 그러한 형상과 파라미터

관계 등이 STEP 교환 과정에서 유실될 수밖에 없다. 우리는 앞으로 그러한 형상(특징)이 생산과정을 자동화 하는데 크게 기여할 것으로 믿는다. 만일 NC나 검사기가 어떤 형상을 단순한 원통곡면이 아니고 구멍이나 홈과 같은 특징형상으로 인식할 수 있다면 그것을 가공하거나 허용오차를 측정하는데 더 적합한 공구를 선택하게 할 수 있을 것이다. 게다가 가공 시스템은 형상의 특성을 결과의 개선을 위해 수정해야 하는 경우도 있을 것이므로 특징형상의 사용은 그 과정에서 더욱 유용할 것이다.

정확한 STEP의 번역은 그것이 단일 부품의 형상에 한정된 것일지라도 가치가 있다. 복잡한 기계의 설계자는 여러가지의 CAD 시스템으로부터 부품을 받아 조립함으로써 하나의 디지털 모형을 만들 수 있다.

### ◎ 독자적인 번역기

표준이 여러개의 CAD 시스템 사이의 데이터 교환을 용이하게 만들어 주겠지만 독자적으로 만들어진 번역기도 잘만 만든다면 어떤 중립 화일보다도 짧은 시간내에 더 많은 데이터를 두 시스템 사이에 교환할 수 있다. 다음은 그와 같은 번역기 분야에서 주목할 만한 것들이다.

### ◎ CADAM-to-AutoCAD

FUGU Ltd.(전 Octal Inc.)는 새로운 CADAM-to-AutoCAD 번역기를 개발했는데 이것은 CADAM의 임의의 뷰(view)를 AutoCAD Ver.12에서 CADAM에서와 같이 작동하게 한다. 또 다수의 오버레이(overlay)상에 만들어진 도면들을 자동적으로 하나의 AutoCAD 화일로 만들어 준다(복잡한 CADAM 도면의 상당부분은 CADAM이 RAM을 절약하기 위해 개개의 CADAM 모델 크기를 제한해 두었기 때문에 오버레이로서 만들어 진다). 많은 CADAM 사용자들이 CADAM으로부터 다른 시스템으로(주로 AutoCAD) 데이터를 보내기만 하기 때문에 FUGU는 소프트웨어의 사용권 뿐만 아니라 번역 작업도 수행한다. 대량 번역도 가능하며 모델당 1달러부터 10만 달러 이상에 이르기까지 다양하게 지원된다. 10,000-30,000개 규모의 일괄작업은 개당 3달러 정도이고 30일 안에 투자가치를 회수할 수 있다. 번역기를 소유하는 대신에 그와 같은 서비스를 이용하면 귀찮게

소프트웨어를 설치하거나 익히는 수고를 덜 수 있고  
보수유지나 업그레이드 비용을 줄일 수 있다.

☞ 문의처

Ralph Guditz, FUGU Ltd. P.O.Box 7389, Bellevue,  
Washington 98008-1389. Tel: (206)881-8080, Fax:  
(206)869-9325

◎ CADAM-to-I-DEAS

지난 14년동안 C-TAD Systems는 복잡한 3차원  
곡면을 하나의 시스템으로부터 다른 시스템으로 변  
환하는 일을 전문적으로 해왔다. 그러므로 C-TAD가  
CADAM 모델을 SDRC의 I-DEAS 도면으로 변환시  
키는 새로운 번역기를 개발한 것은 놀라운 일이었  
다. 이 소프트웨어의 가격은 양방향의 사용권에 대  
해 15,000 달러이며 SDRC나 C-TAD를 통해 구입할  
수 있다. C-TAD는 또 Lookin이라는 프로그램도 개  
발했는데 이것은 컴퓨터로 연결된 회의 시에 3차원  
모델을 실시간으로 공유할 수 있도록 한다. 만일 먼  
거리에 떨어져 있는 장소에서 3차원 데이터를 공유  
할 필요가 있다면 이 제품을 검토해볼만 하다.

☞ 문의처

John Johnston, sales and marketing manager, C-  
TAD Systems, 3025 Boardwalk Drive, Suite 175, Ann

Arbor, Michigan 48108. Tel: (313)665-3287, Fax: (313)  
665-9736, e-mail: john@ctad.com.

◎ Gerber-to-Everything

Artwork Conversion Software는 가장 보편적인 전  
자 배치설계 형식인 Gerber와 GDS II를 AutoCAD나  
HP의 ME-10, EGS 시스템 등으로 변환시키는 것을  
전문으로 해왔다. 가격은 495 달러의 DXF-to-Ger-  
ber 번역기로 부터 4,000 달러의 DXF-to-GDS II까지  
다양하다.

☞ 문의처

Artwork Conversion Software, 1320 Mission Street,  
Suite 5, Santa Cruz, California 95060. Tel: (408)426-  
6163, Fax: (408)426-2824, e-mail: infor@artwork.  
com.

-----  
«CAD Report Vol. 16, No. 2 Feb. 1996»  
.....

본 기사는 한국기계연구원의 김용대 편집위원이  
“CAD Report”에서 발췌하였으며 출판사인 CAD/  
CAM Publishing Inc.의 연락처는 다음과 같다.

• Fax: 1-619-488-6052

• e-mail: Cadcirc @ aol. com