

형상모델링 시스템 개발도구 ACIS

이순섭, 한순홍<해사기술연구소>
 염재선<서울대학교 대학원>

1. 머리말

1970년대 초반부터 조선공업에 이용되기 시작한 CAD/CAM시스템은 설계단계에서 생산단계까지 그 사용이 보편화되고 있으며, 그 적용범위도 계속 넓어져가고 있다. 이들의 대표적인 시스템들로는 AUTOKON, AUTODEF, CADDS, P-CADAM, STEERBEAR, FORAN 등이 있다. 그러나 이들 CAD/CAM시스템들은 폐쇄형 구조(closed architecture)를 가지고 있기 때문에 각종 설계관련 응용프로그램과의 접속(interface)에 어려움을 가지고 있다.

현재 CAD/CAM시스템이 개발되어지고 있는 추세에 대해서 살펴보면 Table.1 과 같다.

Table.1에서 볼 수 있듯이 현재 개발되고 있는 CAD/CAM은 개방형 구조(open architecture)를 갖고, 기존환경과 접목이 가능한 통합시스템의 개발로 나아가고 있다. 이 글에서는 최근 대두되고 있는 객체지향기술을 실제 응용분야에 적용할 수 있고 개방형 구조(open architecture)를 갖는,

Table 1. 형상모델링 시스템의 개발추세

구분	1990년 이전	1990년 이후
시스템 구축	독립된 시스템	기존환경과 접목된 통합시스템
구축 방법	자체 개발	범용 시스템 이용
사용 기계	고유 EWS	범용 PC 및 EWS
외부프로그램과의 접속	전용언어(DAL, CVMAC)	기존언어(C, Fortran, Pascal)

객체지향형 범용형상 모델러인 ACIS에 관해서 소개하고자 한다.

2. ACIS 개요

ACIS는 미국 Spatial Technology사에서 개발한 라이브러리 형태의 형상 모델러이다. ACIS의 구성은 크게 직각육면체, 원주, 구 등 여러 종류의 요소도형을 조합하여 대상물을 표현하는 solid modeler와, curve나 surface로서 대상물을 표현하는 geometric modeler로 나눈다.

Geometric modeler는 다시 대상물을 3차원의 다면체로 근사하고, 그 정점(point)과 모서리(line)를 기억하는 방식의 3차원 와이어프레임 모델링(wireframe modeling)과 대상물의 모양을 수학적인 곡면의 접합으로 나타내는 표면 모델링(surface modeling)으로 나눌 수 있다. 이들의 데이터 구조(data structure)는 Fig. 1과 Fig.2에서 볼 수 있다.

종래의 CADDS, CALMA, CADAM같은 CAD/CAM시스템은 폐쇄형 구조(closed architecture)를 갖고 고정된 함수들만 사용한 반면에, ACIS는 개방형 구조(open architecture)를 갖고 확장형 함수들을 사용하므로써, 개발 응용 분야의 고유한 기능을 갖는 전용 CAD시스템을 구축하는데 유리하다. 또한 ACIS는 각종 설계 관련 응용 프로그램과 subroutine call 형태로 직접적인 interface가 가능하기 때문에 photo-realistic ren-

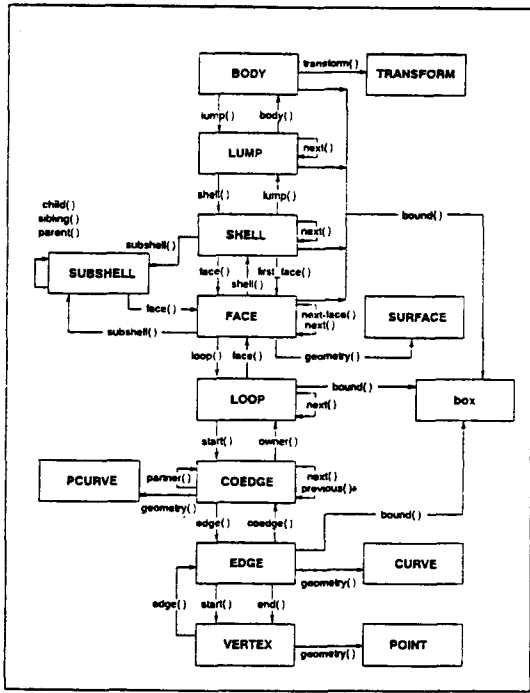


Fig. 1 Data structure of Solid, Surface

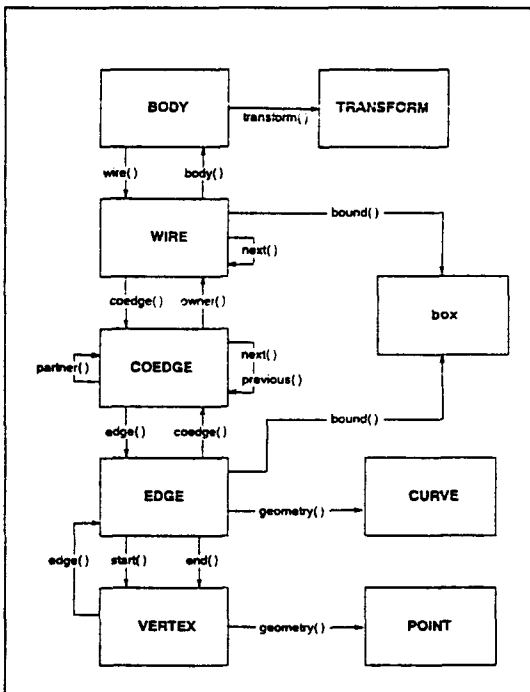


Fig. 2 Data structure of Wireframe

dering, feature-based modeling, data exchange 와 같은 응용프로그램들을 지원하여 준다.

ACIS의 특징중의 하나는 최근 각광을 받고 있는 객체지향 기술(object-oriented technology)을 형상모델링 시스템에 처음으로 적용한 것이다. 그리고 객체지향개념에 입각한 형상모델링시스템을 구현하기 위해 사용된 언어로는 C++를 사용하였다.

3. ACIS의 특징

◆ 개방형 구조(Open Architecture)

ACIS는 기존의 폐쇄형 구조(closed architecture)를 갖는 CAD/CAM시스템과는 달리 응용 프로그램과의 subroutine call이 가능한 개방형 구조를 가지고 있다.(Fig.3 참조)

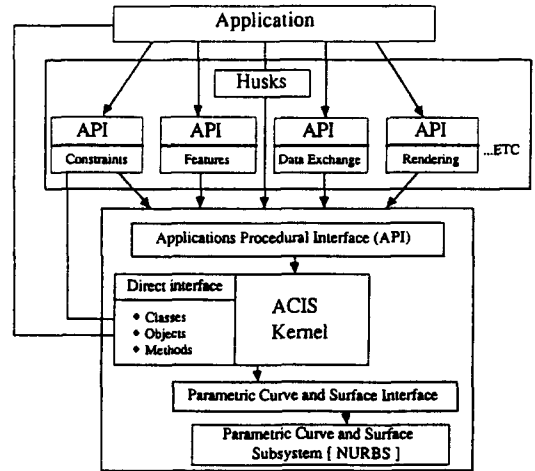


Fig. 3 ACIS의 구성도

◆ B-Rep modeler(Boundary Representation modeler)

Solid modeling기술에는 여러가지가 있지만, 대표적으로 B-Rep에 의한 방식과 CSG(Constructive Solid Geometry)에 의한 방식이 많이 이용된다. ACIS에서는 물체를 면의 합으로 나타내는 B-Rep방식을 이용하여 형상을 표현한다.

◆ API(Application Procedural Interface)

API는 기존의 각종 설계관련 응용프로그램과의 접속(interface)을 위해 사용되어지는 함수이다. 응용프로그램들은 subroutine call형태로 API

함수들을 불러 형상모델링에 필요한 일들을 수행한다.

◆ Manifold와 Non-manifold Topology.

ACIS는 manifold형상 뿐만 아니라 형상 모델링의 bottleneck인 non-manifold형상을 표현할 수 있다. 현재 non-manifold 형상의 표현은 ACIS version 1.4부터 가능하다.

◆ Object-Oriented Architecture.

ACIS는 객체지향 개념(Object-Oriented Concept)에 따라 설계 및 구현된 형상모델러이다. 설계자는 direct interface를 통해 classes, objects, methods들과 같은 entity들을 쉽게 추가 또는 삭제 할 수 있다. 또한 이들의 implementation을 위해 사용되어지는 언어로는 객체지향 프로그래밍 언어인 C++를 이용한다.

◆ Sculptured Surface.

ACIS는 Sculptured Surface와 같은 자유형상 곡면(freeform surface) 표현에 가장 좋다는 NURBS(Non-Uniform Rational B-Spline)를 이용하여 표현한다.

◆ Explicit and Parametric Surface.

ACIS는 원추(cone), 실린더(cylinder), 평면(plane), 구(sphere)와 torus형 표면을 explicit 형태로 표현한다.

◆ Fully Boolean Operators.

ACIS Boolean은 solid, surface와 curve들간의 unite, intersect, subtract 등의 combination에 대한 boolean을 수행한다.

4. 구동환경

ACIS가 구동될 수 있는 전산 환경을 살펴보면 Table. 2와 같다. 최근에는 Window NT Version 이 배포되는 등 계속 확장되고 있다.

5. 활용 방안

이상에서 ACIS에 관한 기능 및 특성과 구동 환경에 대해서 알아보았다. ACIS는 기존의 폐쇄형 구조(closed architecture)로 된 CAD/CAM시스템과는 달리 객체지향 기술이라는 새로운 개념

Table 2. ACIS의 구동환경

구분	Workstation	PC
Hardware	Sun 4 and Sparcstation	Intel 80386 with 80387
	HP 9000 Series 300, 400 and 700	RAM 6MB
	IBM RS / 6000	HDD 80MB
	Silicon Graphics IRIS Series Digital Equipment Corporation	FDD 3.5" VGA color
Software	C++1.2 Compiler	MS-DOS 5.0 / Phar Lap
	Hoops Graphic library	Metaware High C / C++ version 3.03
	X window	Intek C++2.0b.03

을 접목시킨 형상 모델러이다. 그러나, ACIS는 Kernel형태의 라이브러리로만 이루어져 있기 때문에, 이것만을 가지고 형상모델링을 수행하기에는 부족하다. 따라서 ACIS를 이용하여 선박용 형상모델러를 구축하기 위하여는 다음과 같은 내용이 필요하다.

5.1 그래픽 사용자 인터페이스(GUI : Graphical User Interface) 개발

많은 CAD/CAM시스템들은 시스템의 유연성과 작업효율성을 높이기 위해서 각 시스템에 적합한 그래픽 사용자 인터페이스를 개발하여 사용하고 있다. 따라서 Kernel 형태의 라이브러리로만 이루어져 있는 ACIS의 유연성 및 효율성을 높이기 위해, 표준 GUI 개발용 도구(Motif, Open Look)를 이용한 그래픽 사용자 인터페이스(GUI) 개발이 따라야 한다.

5.2 PHIGS, PEX을 이용한 모델링 결과의 가시화

현재 설계자가 ACIS를 사용함에 있어 불편한 점 중에 하나는, 형상 모델링 결과를 모델링이 끝난 즉시 가시화할 수 없다는 것이다. 모델링 결과는 화일로 저장해두고, Test Harness라는 응용 소프트웨어(husk)를 이용해야만 모델링 결과를 볼 수 있다. 이런 불편함을 없애고 모델링 결과의 신속한 가시화를 위해 ACIS에 PHIGS 혹은 PEX를 이용한 형상 모델링 결과의 가시화 부분이 하나의 husk로 이루어져야 한다.

5.3 국내 사용 현황

현재 객체지향성 범용형상 모델러인 ACIS의 여러 기능을 이용한 형상 모델링 작업이 해사기술 연구소, KIST의 CAD/CAM실, 서울대, 포항공대를 중심으로 이루어지고 있으나, 아직은 초보적인 단계에 머물고 있는 실정이다. 그러나 점차 많은 CAD/CAM시스템 사용자들이 기존의 폐쇄형 구조(closed architecture)를 가진 시스템의 사용에서 탈피하여 각종 설계 관련 응용프로그램과 접속이 가능한 개방형 구조(open architecture)를 가진 CAD/CAM 시스템 개발쪽으로 서서히 나아갈 것으로 보인다.

참고 문헌

[1] "ACIS Interface Guide", Spatial Technology INC., 1992.
 [2] "ACIS Appendices", Spatial Technology INC., 1992.
 [3] Proceedings of ACIS Technology Exchange

Forum, Production Technology Center, Berlin, Oct. 1992.
 [4] "CADD reference manual", Computervision INC., 1991.
 [5] "Calma reference manual", Calma Company, 1990.
 [6] "선박설계·생산전산 시스템(Ⅲ)-초기설계 시스템 개발", 해사기술 연구소 연구보고서, 1992. 8
 [7] "선박설계·생산전산 시스템(Ⅳ)-초기설계 시스템 개발 계획서", 해사기술 연구소, 1992. 8.
 [8] "CAD/CAM 가이드북 '92", 월간 CAD/CAM 사, 1992.
 [9] 최영, "범용 형상모델링 라이브러리를 이용한 초기 형상모델링", CSDP Progress Meeting 발표자료집, 1993. 3.
 [10] 이순섭, "ACIS를 이용한 선체형상표현", CSDP Progress Meeting 발표자료집, 1993. 3.
 [11] 최영, "CAD를 위한 제품형상 모델링 기법", 기계학회지, 32권, 2호, 1992. 2.

최근 발간된 국외저명 학술지의 목차입니다.
 연구활동에 참고하시기 바랍니다.

Marine Technology
 Volume 30, Number 1

- 1 Report by RADM A. E. Henn, USCG, on the Ship Structure Committee Strategic Plan
- 3 One-Compartment Damage Survivability Versus 1992 IMO Probabilistic Damage Criteria for Dry Cargo Ships
 by Richard J. Sonnenschein and Chi-Cheng Yang

- 28 Probabilistic Ship Structural Analysis : An Incorrect Way to Compute the Probability of Faillure
 by Harilaos N. Psarftis
- 30 Wave Propulsion from a Flexible-Armed, Rigid-Foil Propulsor
 by Peter S. K. Lai, Neil Bose, and Robert C. McGregor
- 39 Effect of Stern Flaps on Powering Performance of the FFG-7 Class
 by William L. Cave, III and Dominic S. Cusanelli
- 51 Data Buoy Aerodynamics
 by W. Brett Wilson