

새로운 Paradigm을 향하여

김정률 <현대중공업 설계실 이사>

1. 서론

21세기를 앞두고 조선산업뿐 아니라 모든 분야가 심각한 개혁을 하지 않고는 더 이상 생존하지 못하고 사라져야 하는 적자 생존의 시대가 도래하고 있다.

다른 분야에 비해 세계적 경쟁력이 높다고 할 수 있는 조선산업분야도 여러 방면에서 각 조선소 뿐만 아니라 관련 기관들이 힘을 합쳐 변신을 꾀하고 있다.

특히 전산시스템의 발달이 H/W뿐만 아니라 S/W에서도 매우 빠르게 이루어져 이를 응용한 전용화시스템의 구축이 차후의 조선산업 발전에 크게 영향을 미칠것으로 기대된다.

본고에서는 조선업에 종사하고 있는 실무자의 관점에서 현재 사용하고 있는 CAD System의 문제점을 살펴보고, 새로운 설계기술 개념을 갖는 소위 3차원 Product Model을 어떻게 용이하게 구축할 것인가?

생산정보의 생성을 자동화 시킬 수는 없을까?

Geometric Data와 함께 Product Data를 이상적으로 관리하는 방법은 없을까?

설계와 생산의 Virtual Product Data Management가 현실성이 있는가? 등의 여러 가지 미래의 발전 방향을 모색해 보면서 조선산업에 있어서 새로운 Paradigm의 가능성을 생각해 보고자 한다.

2. 문제점 파악 및 분석

현재 사용하고 있는 CAD/CAM System의 문제점 및 개념적 한계를 파악하고 그것을 해결해 줄 수 있는 신규 개념을 추구하는 것이 정도라는 인식하에 주요 문제점들을 열거해 보기로 한다.

2.1 CAD Module 산재

같은 CAD System을 사용하더라도 적용성격 (Lines작업, Modeling작업, 일품도작업, Nesting작업등)에 따라 Module이 다르고 더욱이 설계 작업 단계에 따라 단계별 특성 및 편리성 때문에 기본설계 단계, 상세설계 단계, 생산설계 단계 별로 다른 Module을 사용하고 있다.

따라서 이들 Module사이에 데이터 변환이 요구되고 이에 따른 정보의 흐름에 장애가 발생하며 Module 및 File 관리에 어려움이 따른다.

2.2 Geometry 정의 기능 미흡

2D-CAD에 익숙한 설계자들에게 있어서 현재 사용중인 3D-CAD System은 Geometry 정의가 너무 불편하고 상대적으로 많은 공수 및 공기가 필요하므로 많은 문제점을 야기시키고 결국 구조가 유동적이고 선주, 선급등 여러 가지 요인으로 변경 여지가 많은 기본설계, 상세설계단계에서는 적용하지 못하고 있다.

특집 II 새로운 개념에 의한 설계지원기술

2.3 Interface 기능 미흡

3D-Model을 하더라도 Interface기능이 부족하여 CAE, 의장설계, Robot용접 등의 각종 Module로 Data를 지원하는 기능이 부족하다.

2.4 정보 추출 기능 미흡

주로 형상 중심의 기하학적 속성만 표현하므로 설계과정에서 부여되는 속성 정보나 부재정보등을 추출하기가 어려워 생산정보로 충분히 이용되지 못하고 있으며 따라서 Model 단계에서 부여기능이 부분적으로 있어도 입력하지 않는 실정이다.

2.5 동시설계(Concurrent Design) 기능

작업자가 Modeling하는 동안 주변의 Modeling 상황을 참조하거나 이용하는 기능이 미흡하여 동시설계가 안되고 있다.

특히 선각설계 작업이 진행되고 있는 동안 의장설계를 하고자 할 때 선체구조 Data를 중간파일을 이용, 변환하는 등의 불편을 겪고 있다.

3. 일본 CAD/CAM 사용현황

국내 CAD 시스템에 비해 여러분야에서 앞서 있다고 볼 수 있으나 특별히 고무적인 것은 다음과 같다.

첫째, 초기설계부터 생산설계까지 일관된 CAD System을 적용하고 Geometry 정의 및 수정 기능이 우수하여 많은 변화가 필연적인 Keyplan 단계 부터 Production을 고려한 설계를 추구하고 있다.

둘째, 생산정보는 특별히 PDM System이라 하여 구분되어 있는 것이 아니고 CAD System 자체내에서 후공정에서 요구하는 대로 잘 추출될 수 있도록 개발하여 효율적으로 사용하고 있으며

오랜 시간을 두고 그들만의 축적된 노하우를 응축시킨 것이라 사료된다.

반면에 CAD가 가져야 하는 기본성능 측면에서 보면 우리와 마찬가지로 Old Fashion을 벗어나지 못하고 있는 것 같다. 즉 다음과 같은 분야에서 성능이 미흡하며 이를 극복하고자 많은 연구가 진행되고 있다.

첫째, Model D/B가 다른 D/B에 Direct-Interface 되지 않는다(중간 파일 이용).

둘째, 초기부터 Solid를 이용하지 않다보니 ISO-Modeling에서 실제와 다르다(두께 없음).

셋째, D/B의 통합 기능이 미흡하다.(Interference Check 난이)-아지사이 시스템의 경우 OPTEGRA를 이용.

넷째, Model의 모든 Component가 완벽한 Object를 지향하는 D/B 구조는 아니다.(회사별로 보유한 Application Program을 이용 정보 생성함.)

결국, 규모적으로나 기술적으로나 세계 제일이라는 일본도 소위 신규CAD 기능을 보유하고 있는다는 관점에서 볼 때는 우리와 유사한 입장에 처해 있다고 볼 수 있을 것이다.

4. 새로운 Paradigm을 향하여

신규 CAD(혹은 차세대CAD)라는 이름으로 준비 되어야 할 CAD System은 여러 가지 기능이 뒷받침 되어야 하겠지만 대략 다음과 같은 개념이 구현되어야 한다고 사료된다.

4.1 배치설계의 개념

Lines 나 Compartmentation 과정에서 정해진 Outline을 가지고 내부구조의 표현이 배치의 개념에서 처리되어야 할 것이다. 즉, Construction profile이나 Shell Expansion은 내부재의 배치를 나타내고 있음을 익히 알고 있는 바이므로

이 개념이 Product model을 구현할 때에 그대로 응용되어 쉽고 간단히 표현되도록 하여야 할 것이다.

4.2 집단표준의 응용

개별 Data를 표준화시켜 작업자가 하나씩 정의하는 방법은 개선해야 할 것이다.

Data를 집단화 시키고, 집단화된 Data가 Parametric Relation이나 전문가 시스템으로 지원되어서 Product Model에 접속되도록 하여야 할 것이다.

이러한 방식의 집단표준(Primary구조 표준)을 준비하는 것이 앞으로의 중요한 과제가 될 것 같고 3차원 Product model의 초기작업은 이러한 방법으로 전개 되어야겠다.

신규 CAD는 Master model, Structural Model 등의 작업이, 배치와 집단표준을 거치면서 일관되게 연결 되어야 할 것이다.

4.3 Easy to Use

“쉽게 사용한다”라는 것은 만고에 진리다.

우리가 지금까지 사용하고 있는 CAD System의 치명적인 결함은 수정이 용이하지 못하다는 점이다.

이것은 2차원과 3차원의 결합 문제이기도 하지만 어쨌든 새로운 CAD가 해결해야 할 과제는 수정이 용이한 편리한 도구라야 하겠다.

4.4 생산정보의 추출 및 Update 용이

우리가 신규CAD에서 얻고자 하는 것은 첫째는 설계공수의 감소 및 설계기간의 단축이고, 둘째는 생산을 완벽하게 지원하는 CAD를 만들어 보자는 것이다.

즉, 신규CAD 개념은 생산정보를 CAD를 통해

서 쉽게 생성하여 PDM에서 관리하고, 이를 생산 ERP System과 연계 되도록 꾸며져 자재조달 System, 일정계획 System, 생산관리 System, 생산지원 System등과 같은 모든 생산활동을 지원해주는 상류가 되어야 할 것이다.

5. 신규 기능

4.에서 언급한 것들이 어떻게 구현되고 어떻게 이용될 것인가에 대한 지원을 위해 신규CAD가 갖거나 강화 되어야 할 기능은 다음과 같다.

5.1 단일 통합환경 지원

5.2 객체지향 기술 지원

5.3 Parametric & Associativity 기능

5.4 Solid Modeling

5.5 File간 Relation 기능

5.6 Geometry 정의기능

- GUI의 Entity 반복정의 기능
- Trim & Fillet 기능(연장 및 절단)
- Dragging 기능
- Scheme Design 기능(Smart Sketch)
- Sectioning 기능

5.7 Interference Check 기능

5.8 Product Structure 생성 기능

6. 가시적 변화

이상의 개념에서 운용되는 새로운 CAD는 Modeling하기 쉽고, 변경하기 쉽고, 생산정보 추출이 쉬워지므로 다음과 같은 변화가 예상된다.

6.1 Process 변화

6.1.1 Model D/B 일관화

지금까지 하고 싶어도 못하던 것으로 주요원인이었던 정의 및 변경기능 미흡을 해결해 줌으로서

특집 II 새로운 개념에 의한 설계지원기술

초기설계에서부터 3D-Model D/B를 이용하게 된다.

따라서 설계단계별로 해야 했던 반복정의가 없어질 뿐만 아니라 관련 정보의 일관화도 실현된다.

6.1.2 설계단계의 축소

Model D/B의 일관화 및 공유가 이루어짐으로서 설계단계의 구분이 무의미해 진다.

따라서 업무의 속성이 유사한 단계는 통합하는 것이 신규 CAD의 발전방향과 일치하고 또한 설계업무 효율을 증대시킬 것이다.

초기설계와 상세설계의 통합, 정보의 생성 단계인 공작도 설계와 일품도설계 통합은 업무 Process의 단순화, 정보의 일관화 및 설계공수 절감에 기여 할 것이다.

6.2 설계 내용 변화

6.2.1 Performance를 고려하여 Physical D/B를 구성할 수는 있으나 논리적 단일 D/B을 구축하게 된다. 임의의 Zone을 정의하면 그 구획에 포함된 모델들이 나타나고 내부의 Object들이 Reference로 나타나는 등 통합, 동시설계 (Concurrent Design)환경을 지원할 뿐만 아니라 임의의 구획별로도 제반정보를 이용할 수 있는 생산환경도 지원하게 된다.

6.2.2 Reference 기능을 이용해 임의의 Block 작업시 관련되는 이웃구조 혹은 원하는 File(의장포함)을 작업환경으로 Ref.하여 필요한 정보를 이용한다.

특히 의장부서의 경우 선체에 요청없이 원할때는 언제나 필요한 선체구조를 Ref.하여 의장설계를 할 수 있고 선체의 변경사항을 수시로 받아 반영할 수 있게 된다.

결국 이것은 동시설계(Concurrent Design)를 가능하게 하여 선각 및 의장설계가 동시에 이루어

진다는 의미로 공정단축, 협의 및 수정 공수 절감 효과를 유발한다.

6.2.3 Modeling D/B와 Drawing D/B가 따로 구분되지 않으므로 변경사항이 발생할때 Model을 수정하면 도면이 자동 수정될 뿐만 아니라 File간 Relation 기능이 있으므로 BOM Structure, 관련 Attribute, 부재표 및 계량 List등 연관 되는 모든 정보가 자동 변경된다.

6.2.4 Scheme Design, Trim & Fillet 등의 Geometry 정의 기능이 개선되고 Parametric 기능, Associativity 기능 등이 구현되므로 Modeling이 쉬워 초기설계부터 3D-Modeling을 하고 특히 기 작성된 Model의 수정 및 편집이 용이하여 종래 신종선이라 분류하여 많은 설계공수를 투입하던 선박의 경우 유사한 Model Data만 있으면 단기간내에 적은 공수로 설계를 완료할 수 있게 된다. 이 말은 매우 의미심장한 뜻을 내포하고 있다. 왜냐하면 한가지 제품을 개발하여 대량생산하는 일반산업과 달리 조선산업은 선주가 주문하면 생산하는 주문생산품으로 선주의 취향에 따라 구조가 바뀌고 더군다나 소량에 그치는 특성으로 인하여 배를 주문할 때마다 기존의 Data를 이용하지 못하고 처음부터 설계해야 한다는 당위성을 벗어나지 못해 다른 어느 산업보다 진산화가 뒤졌고 영원히 그럴 수 밖에 없다는 인식을 뒤집을 수 있는 여지를 주고 주문생산으로 인한 다양성을 극복할 수 있는 설계개념이 나와 이제부터는 처음부터 시작하는 창조설계가 아니고 기존 Data를 이용하는 편집설계가 선박설계의 기본개념이 된다는 CAD 패러다임의 변화를 뜻하고 있기 때문이다.

6.2.5 Interference Check기능이 구현되므로 선각과 선각, 선각과 의장간에 간섭이 Check되어 그 내용을 알 수 있으므로 사전조정이 가능하게 되어 오작절감에 크게 기여하게 된다.

7. 결론

21세기에 우리나라가 조선산업 분야에서 세계 제일이 되고자 한다면, 각 분야가 여러 방향으로 노력해야 하겠으나 CAD나 CIM에 관한 빠른 속도로 새로운 System을 구축하여 효율의 극대화를 기해야 하리라고 본다.

신규 CAD는 PDM, ERP 등에 원시정보를 제공하는 부분으로서 그림을 그리는 도구가 아닌 Product Model과 Product Data를 생성하여 주는 기능이 강화되어야 할 것이다.

또한 도구의 선택보다는 어떻게 활용할 것인가에 대한 개념의 정립이 우선됨을 확실히 해야 할 것이다.



김정률

- 1949년 11월 21일생
- 1975년 부산대학교 조선공학과 졸업
- 1998년 포항공대 기술혁신 최고경영자 과정
- 현재 현대중공업 설계실 이사
- 관심 분야 : 선박기본설계/CAD/CAM/CIM

대한조선학회 도서 안내



정 가: 12,000원
구입처: 시중서점,
문운당
(T.732-3455)

이 책의 제1장에서는 CAD의 필요성, 역사, 정의, 효과, 시스템의 구성 등을 개요적으로 소개하고 있으며, 제2장에서는 조선 기본도의 이해, 작도법 및 관련용어들을 다루었고 또한 제3장에서는 컴퓨터 그래픽스와 관련된 하드웨어 및 그래픽을 위한 기초이론, 디스플레이 기법, 형상 모델링, CAD/CAM 시스템 기술 등을 설명하고 있으며, 제4장에서는 컴퓨터를 이용한 곡선의 표현법, 대표적인 곡선의 종류 및 특성 등을 소개하였습니다. 뿐만 아니라 제5장에서는 AutoCAD의 개요 및 명령어들을 설명하였으며, 마지막으로 부록에서는造船用 CAD/CAM 기술의 현황 및 차세대 기술개발 동향 등을 소개하였습니다.

이 책의 집필위원회는 전국의 조선공학 관련 대학, 전문대학, 연구소 및 5대 조선소 등 22개 기관의 전문가로 구성되었으며, 산업현장의 감각이 좀더 효과적으로 반영될 수 있도록 하기 위하여, 각 장의 집필은 학교와 산업현장 소속 위원이 한 팀이 되어서 수행하였습니다. 따라서 이 책은 대학의 교재로서 뿐만 아니라 산업현장에서도 활용도가 높을 것으로 기대됩니다.