

현대중공업 통합정보 시스템



김 정 율

- 1949년 11월 21일생
- 1998년 포항공과 대학원 기술최고경영자 과정수로
- 현 재 : 현대중공업㈜ 정보사업부 담당중역
- 관심분야 : 조선 전자상거래 시스템 생산시스템 공학
- 연 락 처 : 052-230-2072
- E-mail : jykim@hhi.co.kr



김 종 서

- 1953년 11월 5일생
- 1996년 2월 한국과학기술원 공학석사
- 현 재 : 현대중공업㈜ CAD개발부 부장
- 관심분야 : 동시설계 공학, 선박 제품정보시스템
- 연 락 처 : 052-230-6571
- E-mail : kimjs@hhi.co.kr



강 상 섭

- 1958년 11월 17일생
- 1996년 2월 한국과학기술원 공학석사
- 현 재 : 현대중공업㈜ CAD개발부
- 관심분야 : ICAD, 조선 CAD/CAM 응용시스템
- 연 락 처 : 052-230-2880
- E-mail : sskang@hhi.co.kr

1. 우리나라 조선산업의 현황

초기 선진외국으로부터 수입하여 건조하였던 한국 조선업체들의 조선 기술은 최근 10여년간 비약적으로 발전하여, 그다지 높은 평가를 받지 못하였던 설계기술이 국내에서 개발한 선형을 일본이나 유럽업체들이 모방하고 따라올 정도로 발전하였고, 생산 기술도 자타가 공인할 정도로 세계 최고수준의 경쟁력을 갖게 되었다. 이러한 기술들을 바탕으로 모든 산업이 비틀거리던 IMF상황에서도 조선산업은 우리나라의 명실상부한 기간산업으로서 2년여만에 IMF를 졸업하는데 흔들리지 않은 중추적 역할을 할 수 있었고, 최근에는 조선호황을 맞아 이미 2~3년치의 일감을 확보하고, 수주 형태도 기존의 유조선이나 컨테이너선 위주에서 LNG선, 특수선, 여객선 등으로 다양화되어 국내 조선산업이 노동집약적 사양산업에서 고부가가치 산업으로 변화될 수 있는 환경이 되었다.

그러나, 불안정한 환율과 금리 그리고 유럽의 한국 조선산업에 대한 견제등 많은 불안한 요소가 도사리고 있고, 또한 전세계 조선 공급능력은 연간 약 3,200만 총톤에 이르는 반면 제반 여건을 감안시 향후 매년 신조수

요는 약 2,300만 총톤 내지 2,400만 총톤에 그칠 것으로 예상되어, 공급과 수요의 차이가 약 1,000만톤에 달해서 결국 경쟁력이 없는 조선소는 도태될 수밖에 없는 상황이다. 뿐만 아니라 중국 조선소에서는 계속적으로 건조능력을 확대하고 있고, 일본에서는 이러한 환경들을 극복하기 위해 조선소간 업무제휴 및 통합으로 경쟁력 향상을 도모하는등 안팎으로 위기와 기회가 산재하여 있다.

2. 조선산업관련 정보기술

이러한 환경변화에 능동적으로 대응하여 안정적이고 장기적인 발전을 도모하고 경쟁력을 강화하여 세계 조선업계의 선두위치를 확보하고 「리드」 하고자, 현대중공업은 IT기술을 이용한 전산 통합생산관리 시스템인 Hi-CIMS 및 신규 CAD/PDM System을 통한 생산성 및 품질향상, 국내 조선소와의 전략적 제휴에 의한 공동구매로 원가절감, 선박내에서 발생하는 문제점을 해결해주는 인터넷 포털서비스 등, 조선산업의 정보화를 추구하여 선박의 건조부터 운항까지 발생하는 제반정보들을 통합관리하고 일관화함으로써 수주, 설계, 자재, 물류, 생산 등 사업 전 분야의 작업성을 극대

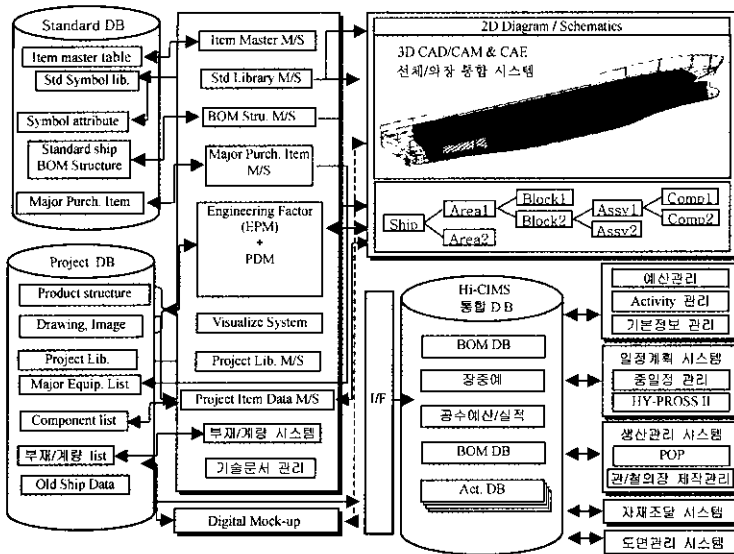


그림 1. 통합 제품정보 시스템 구성도

화시키는 프로젝트를 진행하고 있다. 이러한 대규모 정보시스템의 개발은 필연적으로 광범위한 분야의 첨단 IT 기술과 시스템의 최적화, 통합화에 대한 비싼 초기투자, 장기간의 개발 및 많은 경험을 필요로 하고, 요구되는 기술도 다방면의 최신효소기술, 시스템 통합 기술, 정보처리 기반기술 등으로 고도의 기술임과 동시에 그 적용가능 범위가 광범위하여 조선산업의 정보화에 필수적인 기술이라 할 수 있다.

현대중공업이 현재 적용중인 3차원 모델링기술과 설계정보를 생산 장비와 로봇등의 생산 시스템에 직접 사용하는 CAM 기술에 추가하여, 앞으로 적용하거나 계획중인 신 기술로는 신속하게 3차원 모델을 생성할 수 있는 변수설계 기술 및「Rule-driven」모델링 기술, 3차원 형상을 이용한 해석모델 자동생성

및 시뮬레이션 기술,「Digital Mock-up」을 이용한 가상현실 기술, World Wide Web 기반의 동시설계 기술, 영업/설계/생산/지원 등에 산재해 있는 상이한 환경의 DB를 하나의 제품정보로 통합하는 정보통합 기술, 구동기종 및 운영환경에 독립적인 「Component」기술 등을 대표적으로 들 수 있다.

3. 현대중공업의 조선사업과 정보화

대규모의 정보집약 산업이라 할 수 있는 조선산업에 있어서 정보의 통합/공유와 일관화되어 적시적소에 공급되는 정보의 흐름은 생산성과 직결되는 중요한 요소이다. 아래 그림 1 「통합 제품정보 시스템 구성도」에서 보듯이 현대중공업의 통합 제품정보 시스템은, Project수주후 제

품모델의 원천이라 할 수 있는 Key Plan 혹은 Schematic 정보로부터 출발되어, PDM System과 통합된 3차원 CAD System을 거쳐 완전한 형상과 주요한 설계정보를 가지는 준완성 제품모델이 되고, 통합생산 시스템인 Hi-CIMS에서 생산정보를 주로 하여 선박의 전 생명주기 (Life Cycle)를 포괄하는 정보들을 통합 및 공유하고 일관화 함으로써 완벽한 제품모델을 구축하여, 수주, 설계, 자재, 물류, 일정/품셈 계획, 생산, 품질경영 등, 사업 전 분야에 고급정보를 공급하게 된다. 현대중공업 내에서 생성되는 통합정보는 Web 기반의 환경에서 동작하므로 지역적으로 분산된 세계 각국의 협력업체의 이기종 환경의 작업자들과 필요한 정보를 공유하고 협동작업을 수행할 수 있게 된다.

상기 통합 제품정보 시스템은 크게 형상 및 해석위주의 CAD/CAM 그리고 CAE System, 설계단계이전의 정보를 생산하고 관리하는 PDM System, 마지막으로 통합 생산정보 시스템인 Hi-CIMS로 구성되어 있으며, 개략적인 내용은 아래에서 다룬다.

1) CAD/CAM/CAE System 및 Simulation

타 제조업에 비해 비교적 일찍 도입되어 한국의 조선설계기술을 발전시키는데 기여한 CAD기술은, 큰 장치산업으로서 조선산업의 특성상 조선소에서 직접 설계/제작하는 선체구조전용의 정교하고 강력한 형

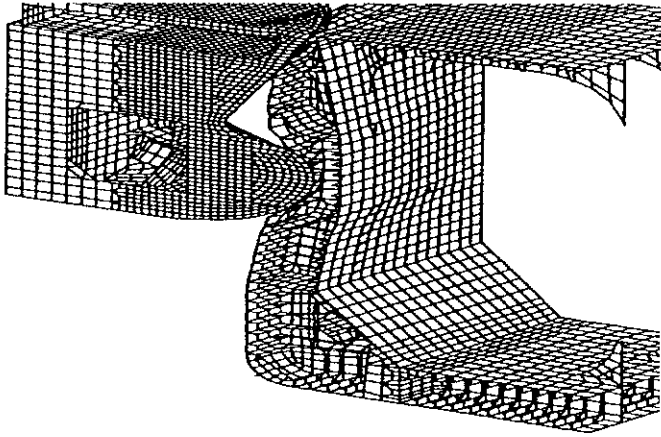


그림 2. 선박 충돌해석 결과

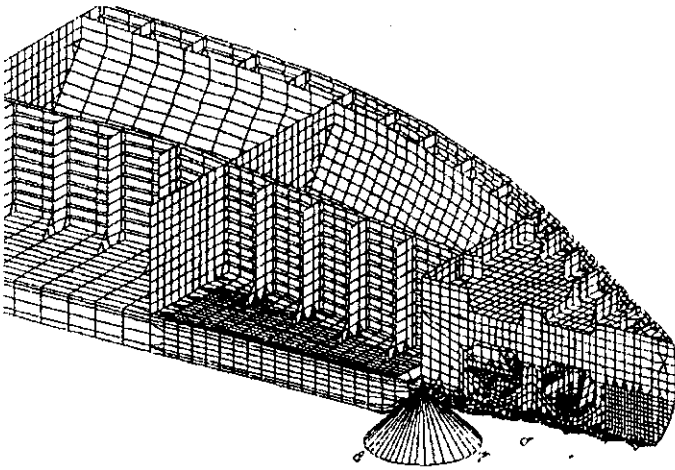


그림 3. 선박 좌초해석 결과

상 Modeler중심의 CADSystem과 외 부전문업체에서 제작/납품하고 조선소에서 설치하는 의장품조립기능을 중심으로하는 AEC(Architecture Equipment & Construction)성격의 CAD System으로 양분되어, 선체와 의장간의 모델정보공유가 어려웠으나, 최근에는 Hardware와 더불어 급격하게 발달한 형상Modeler기술과 Assembly기술이 통합되어 복잡다양

한 기능들을 요구하는 종합산업인 조선산업이 구축하려는 통합시스템에 걸림돌이 되는 많은 장애를 덜어주고 있다.

이러한 시스템의 핵심기술 발전 외에도, CAD정보를 도면없이 생산에 직접 이용하려는 많은 노력이 있었고, 현재까지 부재설계정보를 NC, 로봇등의 생산장비에 직접 사용하는 생산지원 성격이 추가되어

현재 대부분의 조선소에서 적용하고 있듯이 CAM영역으로 확장되었으나, 당사에서는 그외 다른 영역의 시스템들과 연계함으로써 그 사용범위나 역할을 증대시키고 있다.

그 대부분의 확장/연계영역들이 주로 시스템환경 통합 및 최적화, 정보흐름의 일관화, 동시병행 설계체제 구축, 자동화 및 지능화를 통해 지능적인 CAD/CAM 기능 구현이나 제작전 실물과 동일한 디지털 모델을 빠른 시간 내에 생성할 수 있도록 하는 Digital Mock-up등에 주안점을 두고있다.

그러나, 엔지니어링 영역, 그중에서 특히 구조해석분야에서 CAD의 탁월한 형상표현기술을 기반으로 하여 많은 발전을 하여왔는데, 현재까지 CAD와 별도로 많은 수작업을 통해 만들어왔던 해석용 선체구조모델을, 3D CAD Model을 직접 이용하여 신속하게 해석하고 급격히 발달된 Graphic기술을 이용하여 그 결과를 표현하고, 재설계를 수행할 수 있음에 따라 과거에는 수많은 작업과 시간을 통해 수행하던 정적구조해석의 범위를 넘어서 최근에는 3차원으로 Simulation과 함께 신속히, 그러나 보다 정확히 수행해 볼 수 있게 되었다. 아래 그림 2는 구조/유체의 연성해석과 해석 Simulation기능이 탁월한 DYTRAN을 이용하여, 당사에서 연구개발한 선박충돌 해석방법과 프로그램을 사용함으로써 종래에는 예측이 거의 불가능한 선박충돌 강도를 해석하고 Simulation하였던 결과이다.

그 외에도 구조해석에서 여러가지 고차원 해석기법과 적용경험이 요구되는 Tanker선의 Sloshing해석과 최근까지 유조선 좌초에 의한 해양오염사고로 더욱 중요성이 높아진 선박좌초해석 및 그 Simulation이 가능하게 되었다. 그림 3은 유조선 설계시 최적의 발라스트 및 화물탱크설계를 위한 좌초해석 결과로, 암초에 의한 좌초를 가정하였다.

2) PDM System 및 Digital Mock-up

전술한 CAD SYSTEM과 HI-CIMS사이에 위치하여, 형상, 도면 및 속성정보 등 제반CAD 정보들을 PDM데이터베이스에 저장/관리하고, 작업자의 권한을 통제하여 공유하도록 하며 설계변경을 관리하여 일관성, 현재성 및 실시간 정보를 유지할 수 있도록하고, 각종 설계정보를 Hi-CIMS에서 필요로 하는 다양한 제품구조(Product Struc-

ture)로 가공하여 개별 서버 시스템에 제공해줌으로써 Hi-CIMS가 목표하는 선후작업 공정간 일관성 유지, JIT(Just in Time) 등을 달성하여 예측관리를 가능토록 하는 통합 제품정보 시스템의 중추적인 역할을 담당하는 PDM System은 객체지향 개발 방법론에 입각하여 구동기종 및 운영환경에 독립적인 「Component」기반 기술에 의해 개발되므로 소프트웨어 개발생산성 향상, 확장성, 탁월한 유지보수성 등이 확보될 뿐 아니라 Java언어, 웹 기술을 사용한 인터넷 환경으로 개발되므로 Web 기반의 동시설계환경이 구축되고 세계에 산재해 있는 지사 및 협력사의 영업/생산/지원기능을 지원하게 된다.

특히, CAD 모델링작업이 필요없는 영업, 생산, 지원부서를 위한 제품모델뷰어는 PDM System을 구성하는 주요기능들중 하나로서, Digital

Mock-up기술을 바탕으로 하는 Fly-through기능, Simulation기능, 2D/3D Viewing/Analysis기능, Markup/Annotation기능 및 각종 3D CAD Adapter 등을 가지고 PDM에 통합되어 있어서 Web환경의 동시설계 환경에 필수적인 Web기반의 디지털 모델을 실물과 동일하게 빠른 시간 내에 생성할 수 있도록 하여, 그림 4에서 보듯이 원격작업자들이나 고객들이 선박내부 구조의 형상뿐 아니라 색깔 및 배치 등을 직접 확인해 볼 수 있음은 물론 PDM Adapter를 통하여 현실에서는 불가능한 선박구조나 장비의 재질, 제작사, 비중, 제품구조등의 정보도 확인할 수 있다.

특히 설계변수나 Feature Operation정보등이 포함되어 가지적으로 Simulation하기에 무거운 3D Model Data는 주로 Tessellated Data 및 B-Rep Data로 구성된 Digital Mock-up Model로 변환되어, 그림 5처럼 화물의 Loading/Unloading Simulation이 가능해지며, 이 외에도 가상 블록Assembly, 의장품 작동 및 보수 등을 Simulation할 수 있게 한다.

3) 통합 생산정보 관리 시스템 (Hi-CIM)

CAD로부터 생성되어 PDM 시스템에서 정리된 각종 설계정보는 BOM 체계에 의해 조선업 고유의 제품구조로 표현되어, 생산 및 지원을 위한 여러 시스템에 의해 가공되고 필요한 자재는 정확하게 발주 및 입/출고되며, 적절하게 나누어

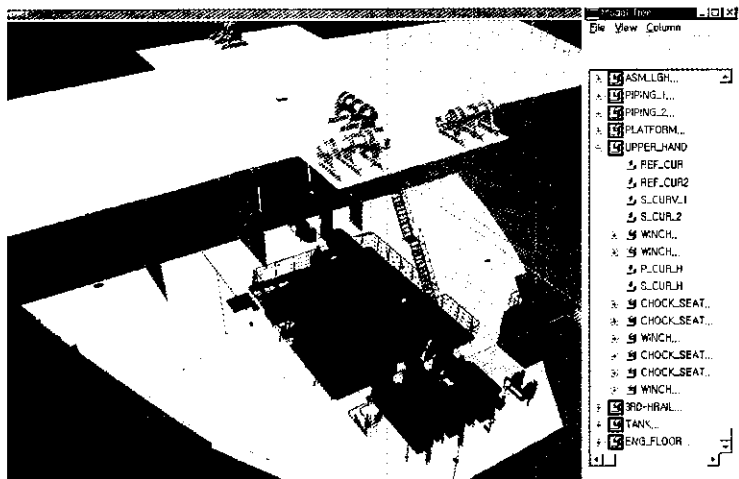


그림 4. 제품모델뷰어를 통하여 Fly-through중인 선박의 Digital Mock-up 및 구성정보

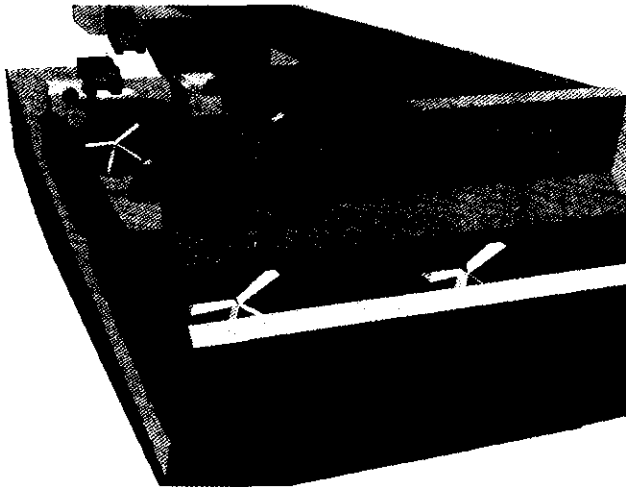


그림 5. Loading Simulation진행중의 Snap-shot

진 작업단위에 따라 작업일정 및 작업장소에 맞게 자재와 인원이 투입됨으로서 전체적인 작업공수의 절감은 물론 작업공기를 단축할 수 있는 생산성 향상의 기반을 갖추게 된다. 결국 CIM이 지향하고 있는 추진 목표는 IT기술에 의한 Digital 조선평립, 정밀 예측 관리, Monitoring기능 향상으로 생산성 극대화, In-door/Out-door의 선가/의장 작업 및 자재종류 등의 JIT화, 설계 일관화 및 생산 중심 체제로 설계/생산 Synergy효과 창출, 협력업체 정보 시스템 정착화 및 양방향 정보 교환 체제 확립에 있다.

CIM 구축 과정에서 표준화한 자재(부품) 속성 및 형상정보 라이브러리를 이용 e-Catalogue를 체계화하여 모 기업과 Vendor가 하나의 시스템 속에서 정보공유가 될 수 있는 SCM(Supply Chain Management,

공급자 사슬망)을 구현, 이를 산업계의 표준으로 정착시켜 나갈 것이다. 우선 현재 국내의 조선 기자재 Vendor를 회원사로 운용중인 구매, 조달 시스템을 인터넷 EC/EDI 시스템으로 전환, 개편하여 발주정보를 수용할 수 있도록 하고, 일부 품목에 한하여 실시하고 있는 공개구매제도를 전 거래업체에 대하여 확대 적용하기 위한 공개구매 및 매각시스템을 구축하고 있으며, 또한 현대중공업의 제품을 사용하고 있는 고객 및 대리점들이 전 세계 어디에서나 실시간으로 부품을 청구할 수 있도록 하고 이를 택배 시스템과 연계하는 One-Stop 서비스 체계를 구현하기 위한 인터넷 부품판매 시스템을 구축 중이다.

4. 향후 정보기술전망과 조선 산업

조만간 완성될 현대중공업의 통합 제품정보시스템이 정착되어 활용단계에 이르게 되면, Web환경에서 통합된 제품정보와 및 이를 근간으로 하는 업무방식이 지역적/부문적으로 분리된 지사, 타지역 생산거점 및 설계실, 협력업체에도 동일하게 적용될 수 있을 것이다. 이 분산/협력환경에 따라 취약해지기 쉬운 보안을 강화하기 위하여, 최신 보안 및 인증기술을 적용하는 전사적 보안/인증 시스템을 구축할 것이다.

이와 동시에, 아직 성숙하지 못하였거나 개념단계로서, 조선산업에 적용사례가 없거나 효과적이지 못하였던 신기술들을 이용하여 제품정보의 활용가치를 더욱 제고시킬 예정이며, 특히 갈수록 그 중요성을 더해가는 지식과 관련한 지식모델링기술, 잘 모델링된 지식을 이용한 ICAD(Intelligent CAD)기술, 인공지능경망, 전문가시스템 및 CBR(Case Based Reasoning)기술을 이용한 차원높은 설계 및 생산시스템을 구현할 것이다.

이올러 현대중공업이 보유하고 있는 각종 제품정보 및 새로운 Internet Business Model은 CALS/EC 환경에서 조선업종 공통의 이익을 실현하고, 나아가 지속적인 디지털정보의 성장 및 활용을 통하여 전 산업분야에 새로운 차원의 비즈니스를 창출할 관련 기업은 물론 더 나아가 국가적 경쟁력에 커다란 기여를 하게 될 것이다.