

조선산업을 변화시키는 소프트웨어 기술

대우조선해양 이성근 · 서흥원 · 이원준

1. 요약

한국 조선산업이 2000년 이후 세계 1위의 위치를 차지하고 있는 가장 중요한 요인은 우수한 인적 자원과 뛰어난 제품 리더십 때문이다. 그러나, 그 바탕에는 세계 최정상급의 IT 기반 환경 및 기술에 기반한 효율적인 조선정보 시스템의 운영 능력이 뒷받침되고 있다. 한국 조선업체는 일본이나 중국보다 조선기술과 정보기술을 접목시키는데 훨씬 더 많은 노력과 투자를 하였고 그 결과 영업, 설계, 구매, 생산 계획, 생산 관리가 연계된 효율적이고 유연한 통합 환경을 구축할 수 있었다. 본 논문에서는 현재의 조선산업 정보기술의 특징, 환경 및 이를 지원하는 핵심 조선 정보기술에 대해 설명하고 조선산업을 변화시키기 위한 미래의 정보기술 역할 및 기술 발전 방향에 대해 설명하고자 한다.

2. 서론

조선산업은 자본 및 노동 집약적인 산업으로 알려져 있다. 그러나, 한국 대형 조선소의 임금 수준은 이미 일본을 앞지른 상태여서 노동 생산성 기반의 경쟁력 유지는 매우 어려운 상황이다. 또한, 신흥 조선국과의 설비 및 기술력의 차이도 점차 좁혀지고 있어 경쟁력 유지를 위한 새로운 돌파구가 필요한 상황이다.

과거 조선산업의 역사를 돌아보았을 때 기술의 패러다임이 변화하는 과정에서 적용하는 경우에는 생존하고 그렇지 못한 경우에는 도태하게 된다는 것을 알 수 있다. 영국은 산업혁명을 계기로 동력을 이용하는 철선을 조선산업에 도입해 세계를 제패했으나 철선을 건조하는 방식이 리벳에서 블록 공법을 이용하는 용접으로 변화하는 과정에서 일본에 세계 조선산업의 선두 자리를 내주게 된다. 그 이후 일본도 특별한 기술 패러다임의 변화 없이 조선산업을 유지해 오다가 결국 2000년 이후 한국에게, 최근에는 중국에게까지 추월당하고 있다. 조선산업이 항공산업 등과는 달리 기술적

으로 진입 장벽이 낮은 산업 때문이기는 하지만 이러한 역사적 교훈은 한국에게도 똑같이 적용될 수 있다. 즉, 한국도 중국 등 신흥 조선국의 추격에서 자유롭지 못하며 이를 극복하기 위해서는 새로운 기술 패러다임의 변화가 필요한 상황이다.

이런 상황에서 유력한 대안 중의 하나로 고려되고 있는 것이 기술적으로 경쟁국에 비해 우위에 있는 조선기술과 정보기술이 결합된 정교한 조선 정보 시스템을 구축하여 경쟁국과의 차별화를 하는 것이다. 즉, 기존의 신제품 개발 능력, 엔지니어링 능력, 선박 건조기술 및 관리기술의 차별화 전략을 계속 강화해 나가면서 정보기술을 이용하여 과학적이고 효율적인 조선 업무 환경으로 혁신하는 것이다.

본 원고에서는 조선산업에서의 정보기술 현황, 향후 경쟁력 유지를 위한 정보기술의 발전 방향과 전략에 대해 기술해 보고자 한다.

3. 본론

조선은 수많은 인력, 프로세스, 데이터 및 자재가 최적의 조합을 이루어야 하는 복합산업이다. 시장 환경에 맞는 제품을 적기에 개발할 수 있어야 하고, 설계 단계에서는 자재와 생산을 고려하여야 하며, 생산 과정에서는 다양한 생산공정을 능률적으로 수행해야 한다. 그림 1에 선박 건조를 위한 전체 프로세스를 보여주고 있다.

조선소 내부의 이러한 복잡한 사업 모델을 얼마나 최적화 및 단순화 시킬 수 있는가에 따라서 조선산업의 미래 경쟁력이 결정된다고 볼 수 있다.

최근에는 외부기관 및 고객과의 협업 관계가 매우 중요하게 부각되고 있어서 내부 기능뿐만 아니라 외부기관 및 고객까지 고려한 업무환경이 구축 되어야 한다. 그림 2에는 조선소 내부 업무 프로세스뿐만 아니라 외부기관까지 연계된 조선산업의 복잡한 연관 관계를 보여 주고 있다.

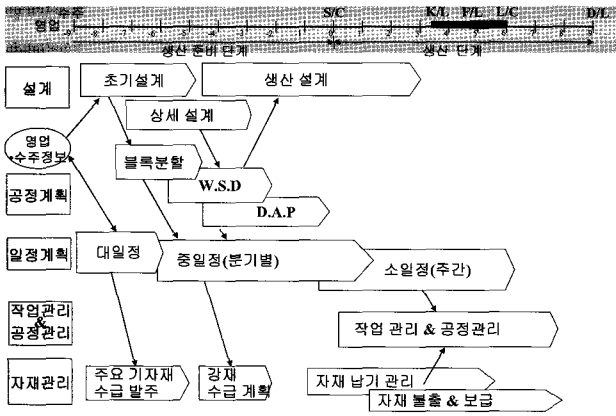


그림 1 선박 건조 Process

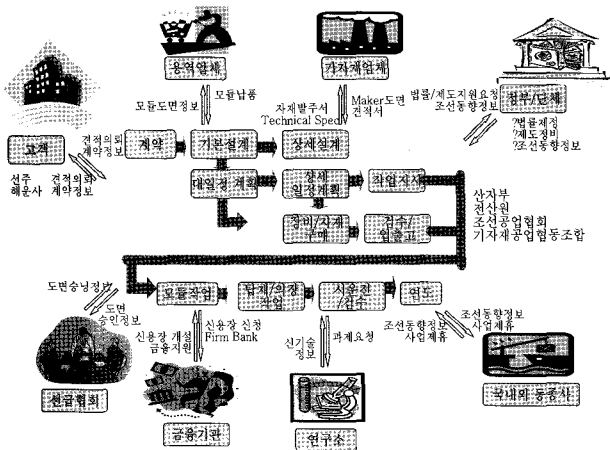


그림 2 조선산업 연관도

2 장에서는 조선 정보기술의 특징, 국내외 현황 및 주요 조선 정보 시스템에 대해서 설명한다.

3.1 조선 정보기술의 특징

조선산업의 정보기술은 전형적으로 다음과 같은 특징을 가지고 있다.

3.1.1 단품 주문 생산 체계

자동차나 항공기와 달리 대량 생산 체제가 아닌 일품 주문 생산 체제이며 연간 15종 이상의 신규 설계가 수행된다. 이 때문에 매우 신속한 설계 수행과 복잡한 설계 변경관리가 시스템적으로 지원될 수 있어야 한다.

3.1.2 짧은 설계 기간 및 동시 작업

각 선박들은 9개월 전후의 설계 기간이 주어지는데 이는 자동차나 항공기 개발 기간에 비해 매우 짧은 시간이다. 또한, 수십 척의 선박들에 대한 설계, 조달 및 생산이 동시에 진행되므로 정교한 생산계획 및 실행관리 기능이 요구된다.

3.1.3 수 많은 부재 정보의 생성, 유통 및 관리

선박은 수십만 개 이상의 부품으로 구성되며 최근

건조되는 FPSO(Floating, Production, Storage and Off-loading) 프로젝트나 해양 프로젝트들의 경우에는 부품 수가 백 만개를 상회한다. 따라서, 대량의 데이터들이 각 업무 영역별로 생성되고 유통되므로 관리에 많은 어려움이 있다. 또한, 자동차나 항공기와는 달리 일품 주문 생산이므로 생산 단계에서 한번만 사용될 뿐이다. 그러나, 설계 단계에서 기존 설계를 자주 참조해야 하므로 건조 중인 선박뿐만 아니라 이미 건조된 실적 선박의 대용량 실적 데이터들도 프로젝트 데이터베이스 내에서 관리되어야 한다.

3.1.4 까다로운 정보 생성 과정 및 절차

선박은 매우 정교한 자유곡면 형상(C2 연속 곡면)과 복잡한 형상을 가지는 부재들로 정의된다. 또한, 선박 건조 과정에 대해 선주가 지정한 선급의 승인이 필요하고 국제 규정도 만족해야 한다. 따라서, 자유곡면 정의가 가능한 3차원 CAD 시스템과 선급 승인을 위한 엔지니어링 시스템이 필요하다.

3.1.5 시제품 제작 불가

선박은 대형 구조물이어서 자동차와 같이 시제품(prototype)을 만들기 어렵다. 따라서, 컴퓨터 모의 시험에 많이 의존을 하는데 설계된 선박의 구조 및 진동 유한요소해석(FEM), 전산유체역학(CFD), 열응력 해석, 설계 결과 검증 및 생산 시뮬레이션 등을 위해 다수의 CAE 시스템이 사용된다.

3.1.6 선박 수명주기 동안의 유지/보수 지원 필요

선박 및 해양 플랜트는 매우 고가의 제품이며 수십 년에 걸쳐 사용하게 되므로 영업 단계부터 제품의 설계, 생산, 시험, 설치, 운영 및 폐기 단계까지의 전 제품 수명 주기(product lifecycle) 동안 정보기술 시스템의 지원이 필요하다. 이러한 이유 때문에 최근 PLM(Product Lifecycle Management) 시스템과 CMMS(Computerized Maintenance Management System)의 필요성이 점점 커지고 있다.

3.2 조선 정보기술의 국내외 현황

21세기 들어서 정보기술이 발달하면서 미국과 일본을 중심으로 조선산업의 정보화에 많은 연구를 하였으나, 조선산업의 패러다임을 바꾸는 데까지는 이르지 못하였다.

조선산업의 정보화를 이끌어온 일본은 90년대 초반 조선 CIMS(Computer Integrated Manufacturing System) 프로젝트를 의욕적으로 추진하였으나 그 꿈을 이루는데까지는 성공하지 못하고 부분적인 적용에 그치고 말았다. 경쟁국인 일본은 현재의 위치를 유지하

기 위해서 생산기술 분야와 기자재 개발 분야에 집중하는 기술 개발을 수행하고 있으며, 중국의 경우는 시장을 확대하기 위하여 설비투자에 주력하고 있다.

미국의 경우는 CAD/CAM을 비롯한 컴퓨터 및 정보 시스템 분야의 첨단 기술 발전을 주도하고 있으며 함정 건조 능력 유지 및 조선산업의 국제 경쟁력 확보를 위해 국가적인 차원에서 관련 기술의 개발을 주도하고 있다. 특히, 조선산업의 정보화 및 자동화를 위한 기본 개념과 방법론, 인프라 구축, 제품 모델 등 핵심 기술의 개발, 그리고 다른 기종 CAD시스템 간의 선박 제품정보 교환을 위한 표준(STEP) 개발을 주도하고 있다. 그러나, 이러한 기술적 우위에도 불구하고 설계 능력과 생산관리 능력의 부족으로 민간 중심의 상선 분야 경쟁력은 매우 낮은 상태이다.

유럽은 정보통신 기술을 바탕으로 선박 및 해양 관련 산업을 21세기 유럽의 가장 유망한 산업으로 재도약 시키기 위해 새로운 개념과 기술을 동원한 조선 시스템 연구 개발을 진행하고 있다. 그러나, 유럽 역시 기자재 및 인테리어 기술이 중요한 호화 유람선 분야를 제외하고는 상선 분야의 경쟁력을 만회하기가 쉽지 않을 것으로 전망되고 있다.

국내 조선 정보 시스템의 적용은 1970년대 후반 경영정보시스템(MIS)과 NC 절단 등 생산 시스템의 자동화를 대상으로 시작되었고 1980년대 중반에는 CAD시스템의 도입과 함께 설계 업무의 전산화가 본격적으로 추진되었다. 1990년대에는 3차원 CAD모델을 중심으로 한 설계, 생산관리 업무의 일관화 및 통합화로 확대되었고, 2000년 이후에는 인터넷 보급이 확산됨에 따라 조선소 내부는 물론 선주, 선급, 자재업체 등 관련 외부 기관과의 협업 및 전자상거래를 위한 정보화 사업들이 진행되었다.

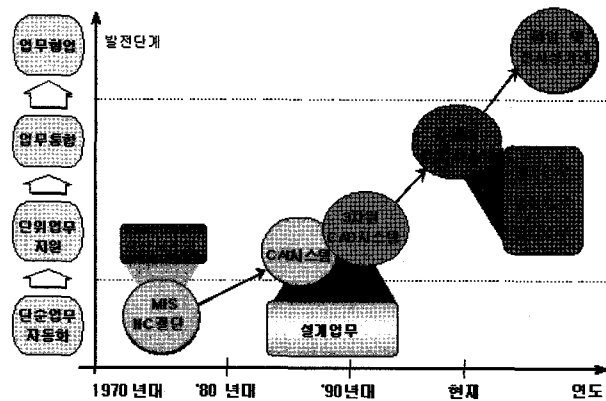


그림 3 조선산업 정보기술 도입 및 적용 단계

조선산업에서의 정보기술 활용과 발전 과정을 그림 3에서 보여주고 있다.

한국의 경우도 정부의 지원 하에 범 조선업체가 참여한 조선 정보화 사업들을 국책 연구 과제로 추진하였다. 1986년 선박의 라이프 사이클 전체를 전산화하기 위한 시도로 "CSDP(Computerized Ship Design and Production) 시스템" 연구를 6년여에 걸쳐 수행하였고 1995년부터 5년간은 "차세대 조선 생산 시스템" 개발을 추진하였다. 2000년에는 "조선 B2B 사업"을 추진하여 B2B 산업 기반 인프라 구축 및 협업 체계를 구축하고 전자 승인 시스템 연동 체계 구축, 모델링 라이브러리 생성 및 구축, 정보 교환 체계 구축을 추진한 바 있다.

현재 한국 조선업은 경쟁국의 전략에 대해 기존 시설과 이미 형성된 시장에서의 제품 가격 경쟁 우위를 유지해가는 전략을 취하고 있다. 그러나, 이러한 방법으로도 상당 기간 경쟁력을 유지해 갈 수 있지만 근본적으로 현재의 조선산업의 경쟁력을 좀더 공고히 하고 더 나아가 이를 차별화하기 위해서는 정보기술을 조선 기술과 결합하여 기존의 방식과는 다른 새로운 조선사업 모델을 만들 필요가 있다.

3.3 주요 조선 정보 시스템 사용 현황

3.3.1 CAD

조선 설계에서는 과거 유럽에서 개발된 2D 기반의 조선 전용 CAD시스템을 주로 사용하였다. 그 이유는 조선 전용 CAD 시스템에 조선 업무 지식과 프로세스가 잘 반영되어 있어서 업무에 쉽게 적용할 수 있기 때문이었다. 그러나, 조선 전용 CAD 시스템들은 개발 역사가 오래된 만큼 적용된 정보기술도 낙후되어 2000년 이후 한국의 대형 조선소들은 미국, 유럽의 대형 CAD vendor들과 함께 최신 정보기술들을 이용한 독자적인 CAD 시스템들을 개발하여 사용하려는 시도를 하고 있다. 그림 4는 새롭게 개발 중인 선체와 의장이 통합된 3차원 조선 CAD 시스템의 이미지를 개념적으로 보여주고 있다.

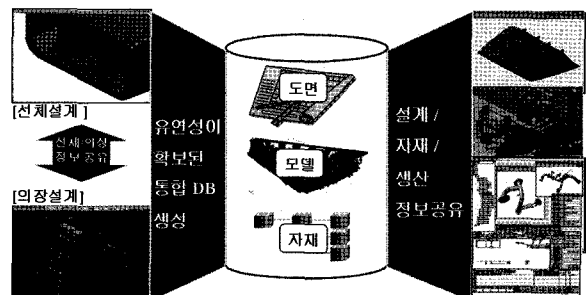


그림 4 3차원 통합 CAD 환경

3.3.2 CAE

선박은 대형 구조물이므로 선형(hull form) 실험을

제외하고는 physical mockup을 이용하여 실험하기가 현실적으로 어렵다. 따라서, 설계 시 성능 검증을 위해 많은 엔지니어링 작업을 컴퓨터를 이용하여 수행하는데 이때 사용되는 시스템이 CAE시스템이다.

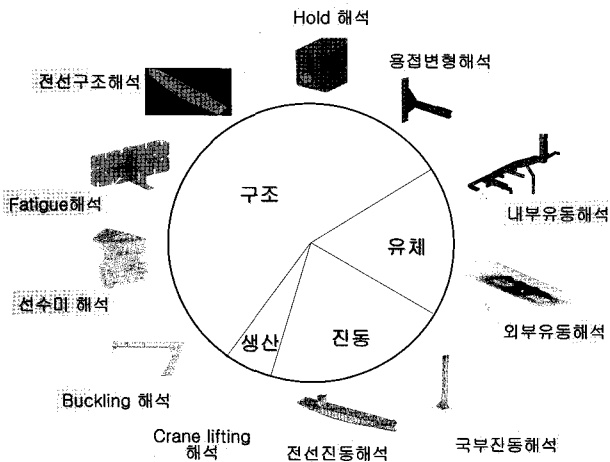


그림 5 조선 설계 생산 CAE 적용 분야

그림 5에 보이는 바와 같이 1척의 프로젝트에 대한 설계가 완성되기 위해서는 구조, 유체, 진동, 소음, 생산 분야 등에 관한 여러 가지 성능에 대한 해석을 수행해야 하며 이를 위해 많은 CAE 소프트웨어가 사용된다.

3.3.3 CAPP(Computer Aided Process Planning)

조선의 생산 공정계획을 위해서는 생산 일정에 따른 생산 공정을 검증해야 하고 생산공법에 관련된 정보를 현장 생산부서에 전달해야 한다. 생산 공법에 관한 정보로는 건조 블록의 분할, 조립, 탑재, 운반, 지지 정보 및 작업용 발판 정보 등이 있다. 이러한 정보들을 생성하기 위해 과거에는 수작업으로 업무를 수행하였으나 최근에는 3차원 컴퓨터 모델을 이용한 생산 공정 계획 시스템(CAPP) 적용을 시도하고 있다. 그림 6에서는 CAPP 시스템을 이용한 블록 탑재 과정을 예로 보여주고 있다.

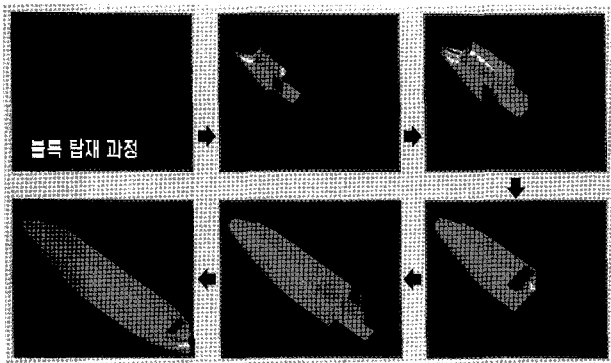


그림 6 CAPP 시스템을 통한 블록 탑재 검토 예

3.3.4 ERP(Enterprise Resource Planning)

조선소의 인력, 자금, 설비의 통합 운용과 구매, 생산 과정을 최적화하기 위하여 한국 조선소들은 2000년 이후 ERP 시스템 도입을 경쟁적으로 추진하고 있으며 현재는 적용 단계에 들어서 있다. ERP시스템을 통해 기존 업무 프로세스의 혁신(process innovation)을 추진하고 정보와 자재, 자금의 흐름을 고객 지향적으로 바꿈으로써 시장의 변화에 따른 대응력을 높여서 경쟁력 우위를 확보하기 위한 것이다. 그림 7은 조선소에서 적용 또는 구축 중인 조선 ERP 시스템의 전형적인 구성 모듈들을 보여주고 있다.

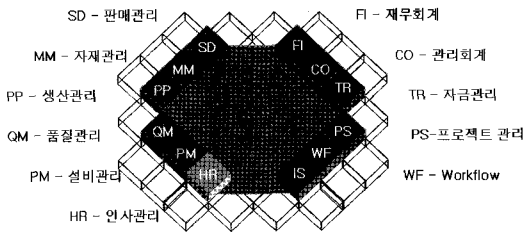


그림 7 조선 ERP 구성 모듈

3.3.5 SCM(Supply Chain Management)

선박의 건조비 중 자재비가 차지하는 비중은 50%를 상회한다. 따라서, 과거에는 재고의 감소, 구매 비용의 절감과 안정된 공급을 기대하면서 외부와의 구매 조달 체계를 최적화하기 위한 목적으로 SCM 시스템을 구축하였다.

그러나, 최근에는 해외 포함 사외 자원(자재, 인력 등)의 전략적 공급 및 이에 필요한 협업체계(정보의 공유 및 보안) 구축, 주요 협력사와의 생산, 설계, 물류 등 아웃소싱 관계 관리(계획, 실행, 결제 및 비용지불 등) 등으로 범위를 확대하여 SCM 시스템의 확장 개발을 추진하고 있다. 즉, 물류 및 재고의 예측 관리, 원자재 및 주요 자원의 보급 비용 추세 관리 기능 강화, 공급선 다변화에 따른 공급자 관리 강화, 주요 자원의 재 분류를 하여 전사 차원의 조달 비용을 분석하고 전략적인 소싱을 위한 의사결정 지원 목적으로 위해 확장 개발을 추진하고 있다. 이를 위해 생산현황 모니터링과 ERP 시스템과의 통합도 요구되고 있는데 그림 8에는 ERP구축 이후의 SCM 추진 전략을 보여주고 있다.

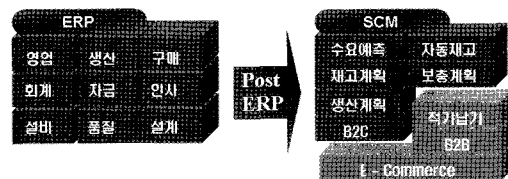


그림 8 ERP와 연계된 SCM 추진 전략

3.3.6 KMS(Knowledge Management System)

업무에 대한 지식 활용 필요성이 증가하면서 과거에는 사람 중심으로 처리되던 지식 공유 및 전달 과정을 KMS를 통해 시스템화 하여 업무에 활용하고자 하는 프로젝트들이 조선 분야에서 추진되고 있다. 이미 몇몇 대형 조선소는 이미 KMS를 구축하여 업무에 사용하고 있다. 아직까지는 기존의 지식이 시스템 내에 충분히 축적되지는 않았지만 업무 수행에 필요한 충분한 정도의 지식 축적과 정형화된 최적 업무 패턴을 찾고 이를 모델링 한다면 최적 업무 practice와 정보 템플릿을 이용할 수 있고 이 과정에서 자연스런 학습효과를 통해 빠른 시간 내에 많은 전문가들을 양성할 수 있다.

그림 9에서는 업무 프로세스 단계 및 분야별로 지식 활용을 하면서 협업이 가능한 지식관리 시스템 화면을 보여주고 있다.

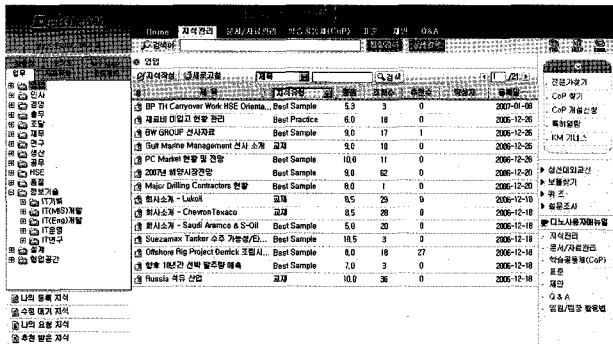


그림 9 KM 시스템의 활용 모습

3.3.7 SBD&M(Simulation Based Design and Manufacturing)

조선분야에서는 3차원 CAD 시스템의 본격 적용과 함께 설계 및 생산을 실제 작업 전에 검증하려는 요구가 점차 늘고 있다. 특히, 최근에는 고가의 프로젝트와 신 개념 프로젝트의 건조가 증가함에 따라 설계 기능의 최적화 및 검증, 생산 비용 최소화 및 생산 단계에서의 위험 요소 제거를 위한 시뮬레이션 목적으로 대량의 설계 및 생산 정보와 불규칙적으로 변하는 작업 환경을 처리할 수 있는 SBD&M 환경 구축 필요성이 커지고 있다.

따라서, 기존의 CAD/CAM 기술 개념을 확장하여 CFD, CAE, 생산공법 등의 엔지니어링 기술들을 VR 기술과 유기적으로 결합하고 동시 공학적인 설계, 가공, 조립, 설치, 테스트 및 유지보수에 적용하기 위한 SBD&M 개념의 활용 및 기반 연구가 활발하게 이루어지고 있다. 이러한 기술들은 기존의 설계 개념과 업무를 효과적으로 혁신할 방법론으로도 활용될 수 있다.

그림 10에서는 해양 프로젝트의 생산 탑재 작업 과정을 동적으로 실제 시뮬레이션 한 결과를 보여주고 있다.

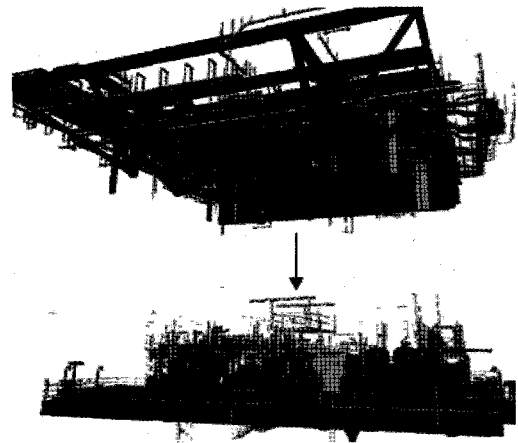


그림 10 해양 프로젝트 탑재 시뮬레이션

3.3.8 AMS(Asset Management System) & CMMS (Computerized Maintenance Management System)

최근 수주되는 해양 프로젝트의 가격은 수 천억원에서 수 조원 대에 달한다. 이동이 가능한 선박과는 달리 해양 프로젝트의 경우는 특정 생산 위치에 고정되어 20년 이상 생산 활동을 해야 하는데 이때 자체적인 유지 보수를 위해 필요한 시스템이 조선소에서는 AMS 이고 발주자 입장에서는 CMMS이다.

자동차 소유주가 자동차 예방정비를 위해 각종 부품 및 소모품의 정비 이력을 관리하는 것과 마찬가지로 해양 프로젝트의 경우에도 최대한 많은 시간을 가동하기 위해서 필요한 각종 장비와 부품에 관한 사양, 메이커, 형상, 설치 위치, 성능 등의 정보와 정비이력 정보 등을 전산화시켜 종합 관리하고자 하는 것이 CMMS의 목적이다.

장비나 부품의 유지 보수가 원활하지 않아 정상 가동이 되지 않을 경우 막대한 금액의 생산 매출이 감소되는 중대 상황이 발생할 수 있으므로 이를 방지하기 위해 꼭 필요한 시스템이다. CMMS는 최근 중요성이 부각되고 있는 미래 손실 사전 예방 목적의 risk management 도구의 한 예라고 볼 수 있다.

그림 11에는 조선해양 분야의 협업을 위한 조선 IMS(Information Management System)를 보여주고 있다. 조선IMS는 내부적으로는 CAD 및 ERP 시스템과 연결되어서 AMS를 구축하고 외부의 기관과는 workflow에 따른 정보 교환 및 공유를 하게 되며, 발주자의 정보 시스템 중 하나인 CMMS와 연계되어 유지 보수용 엔지니어링 정보를 제공하게 된다.

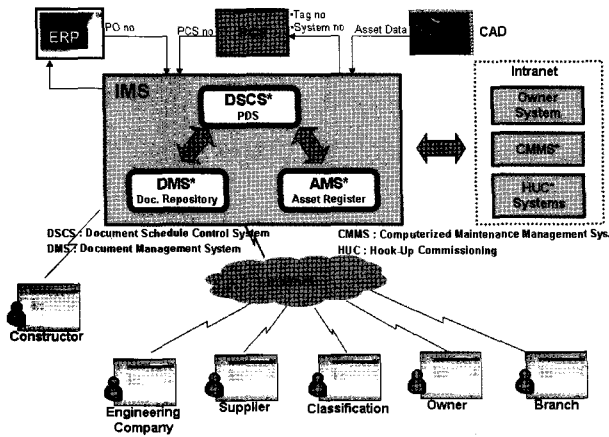


그림 11 해양 프로젝트 IMS 구성도

3.3.9 생산 분야 정보기술

조선 생산 분야에서의 대표적인 정보기술 분야는 생산관리 분야와 생산자동화 분야로 구분할 수 있다.

조선 생산관리는 설계, 자재 수급, 공정 계획/관리, 일정 계획/관리, 물류 관리, 품질 관리, 설비 관리를 포함하며 대표적인 생산관리 시스템은 다음과 같다.

- 통합 자원 관리 시스템
- 통합 물류 관리 시스템
- 통합 생산 계획/관리/분석 시스템
- Shop별 Digital Manufacturing 시스템
- 생산 현황 실시간 정보 공유 체계
- PDA를 이용한 생산 정보 관리

생산자동화는 조선소에서 선박을 건조하기 위해 사용되는 모든 설비와 소프트웨어를 포함하며 설비에는 치공구, 로봇, 기계, 크레인, 정반 등이 있고 소프트웨어에는 이러한 설비를 제어하는 응용 프로그램, 지식, 노하우 등을 포함한다. 조선에서의 대표적인 생산 자동화 시스템 개발 사례는 아래와 같으며 CAD/CAM이 통합된 모습으로 전개되고 있다.

- 대조립, 중조립, 소조립 용접 로봇
- 부재 자동 취부 및 용접 장치
- 로봇 CAD인터페이스 및 DNC 등의 CAM 구축
- 선체 외판 도장 로봇
- 강판, 형강, 플랫 바 자동 마킹 및 절단 장치
- 절단 모서리 자동 사상용 로봇
- 대형 블록 3차원 측정 시스템

3.3.10 조선 IT 표준 기술

STEP은 ISO TC184/SC4에서 개발 중인 제품모델 데이터의 공유 및 교환을 위한 국제 표준으로 전자상거래 및 협업을 위한 주요 핵심 기술이다. 아래의 그림은 이 중에서 선박에 관한 Ship STEP의 구성을 보

여주고 있다.

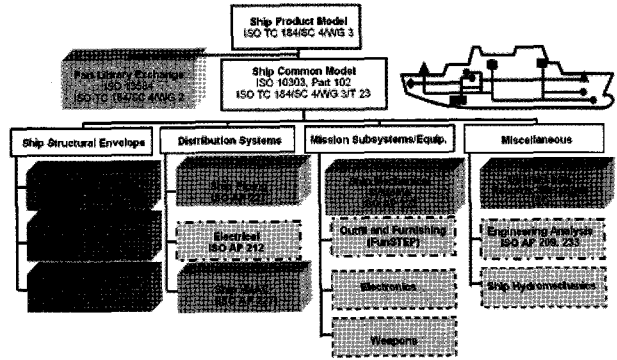


그림 12 Ship STEP 구성도

STEP은 선박의 제품정보를 정의하고 있지만 PLM, PDM, manufacturing, operation, part library 표준과 호환할 수 있는 데이터 프레임워크를 유지하도록 설계되어 있기 때문에 선박의 설계, 생산, 운용의 모든 과정을 연결할 수 있다. STEP의 경우 현재는 IGES와 함께 이 기종 시스템간의 정보 교환에 많이 활용되고 있으나 STEP의 철학과 구조를 잘 이해한다면 미래의 대형 설계생산 시스템 개발 시 큰 역할을 할 수 있을 것으로 기대되고 있다.

4. 조선 정보기술 발전 방향

지난 20년 동안 조선 정보기술은 각 분야별 단위 업무 중심으로 적용되었다. 그러나, 정보통신 기술의 혁신적인 발전으로 기업들은 기존의 업무 형태로는 경쟁력을 유지할 수 없다는 판단을 하고 있으며 정보기술을 기반으로 한 새로운 비즈니스 모델을 연구하고 있다. 조선산업에서 추구하는 미래의 정보기술 발전 방향을 요약하면 다음과 같다.

4.1 생산 지향적 정보기술 체계 구축

설계에서 생성된 정보 단위와 생산에서 사용하는 정보 단위는 서로 다르다. 설계는 기능 중심의 시스템 단위의 정적인 제품정보를 정의하지만 생산에서는 생산단위인 건조블록 단위로 동적인 생산계획과 실행, 조달행위가 이루어지기 때문에 실제 생산에 필요한 미세단위의 정보 제공이 필요하고 생산 단계의 예상 문제점 등을 사전 검증해서 제공해야 한다.

4.2 고급 Engineering 지원 환경 구축

고부가가치 선박 및 해양 플랜트, 특수선 등의 건조가 늘어나면서 일반 상선에서는 하지 않던 엔지니어링 대상과 영역이 늘고 있다. 따라서, 각 조선소에서는 고급 엔지니어링을 위한 인력 보강과 함께 기존의 엔지

니어링 환경을 새로운 개념의 환경으로 구축하기 위해 노력하고 있다.

이를 위해 초기 단계의 3차원 컴퓨터 모델에 설계 지식을 접목하여 각 분야의 해석모델을 자동 생성하고 계산 결과의 분석 및 처리가 빠른 시간 내에 될 수 있도록 지식 기반 통합 엔지니어링 환경을 구축해야 한다.

4.3 설계지식의 시스템화/최적화/지능화

설계정보의 지식화 과정을 통한 최적설계 및 지능화된 설계환경 구축이 필요하다. 이를 통해 모델 및 도면 생성 자동화가 가능하고 실적선의 설계정보와 지식은 모듈 단위로 재 활용할 수 있어야 한다.

4.4 설계공정의 상류화

일반적으로 제품의 수명주기 과정 중 초기 개념 설계 단계에서 제품원가의 80% 이상이 결정된다. 조선도 마찬가지로 설계공정을 상류화하는 경우 설계 최적화, 효율적인 설계 변경 처리, 생산공정 사전 검증 및 생산비 절감 등이 가능하므로 초기 단계의 통합 3차원 CAD 모델을 통해 업무 프로세스를 혁신할 수 있도록 초기 단계 제품모델링 시스템 개발을 추진하고 있다.

4.5 Simulation based Design & Manufacturing 정착

향후 SBD&M의 적용은 필연적인 것으로 예상된다. 그 이유는 향후의 설계, 구매, 생산 환경이 전 세계적으로 분산된 환경에서 가상환경을 통해 협업을 해야 하는 가상기업의 형태로 바뀔 것이기 때문이다. 따라서 향후 가상공간상의 제품모델을 기반으로 설계 및 생산 시뮬레이션이 가능하도록 핵심 정보기술의 표준뿐만 아니라 분산 시뮬레이션 기술 표준(HLA, High Level Architecture) 등에 대한 사전 적용 준비가 필요하다.

4.6 Collaboration & Globalization Network 구축

조선 비즈니스 환경의 질적인 변화에 따라 해외에 생산기지가 설립되고 국내 외 설계 엔지니어링 자회사, 전세계 영업망, 선주 및 선급과의 협업을 위한 global business network의 구성이 요구된다. 따라서, 협업을 위한 하드웨어 중심의 인프라와 협업환경을 위한 기준, 소프트웨어 등의 준비가 필요하다.

4.7 종합 정보 관리 및 공유 체계 구축

PDM, ERP, SCM, KMS 등의 영역별 대규모 시스템이 도입되면서 정보의 중복, 무결성(integrity) 등의 문제가 발생할 가능성이 높아지고 있다. 따라서,

비즈니스 중심으로 대형 정보기술 시스템의 도입, 관리 및 운영을 하기 위한 정보기술 전략 및 전사 정보기술 아키텍처(enterprise architecture) 정의가 필요하다.

4.8 e-Business 및 CALS 체계 구축

미래의 전자 상거래는 기존 자재 중심의 조달 분야 뿐만 아니라 소프트웨어 측면의 정보 흐름과 관련되어 설계, 구매 및 생산 분야에 대해서도 확대될 것으로 기대하고 있다. 그림2에 보인 바와 같이 조선소의 영업, 구매, 설계, 생산 등의 각 부문과 외주회사, 기자재 업체, 선급협회, 검사기관, 해운회사 및 운항 선박 등이 정보 네트워크로 연결되어 정보 교환 및 업무의 효율을 획기적으로 올릴 수 있고 모든 데이터가 디지털화 되어 제공됨으로써 대 고객 서비스 및 신뢰도 제고에 지대한 기여를 할 수 있게 될 것이다.

4.9 유비쿼터스 컴퓨팅 기술을 이용한 물류 관리

유비쿼터스 컴퓨팅 기술의 확산에 따라 조선생산 분야에서도 공정현황 관리, 제품정보 흐름 관리, 블록이동 관리, 생산실적 관리 등에 대한 실 시간 작업이 가능해 질것으로 예상하고 있다. 즉, 유비쿼터스 컴퓨팅을 위한 핵심 기술인 RFID, 센서 기술, IPv6, 유무선 및 광대역 통신 기술의 상용화에 따라 그전에 기술적으로 해결이 되지 않던 물류 및 생산관리 분야의 현안이 해결될 수 있을 전망이다.

4.10 용접, 취부, 도장 로봇을 이용한 무인 생산

고 임금 노동자를 대체하려는 일차적인 목적이 아닌 작업 시간의 대폭적인 감축 및 생산 과정의 품질 보증을 위한 목적으로 로봇을 이용한 생산자동화가 확대 적용 중이다. 현재는 주로 평블록의 용접에만 로봇이 적용되고 있으나 향후에는 곡블록의 용접, 취부 및 도장까지 로봇 적용을 추진할 계획이며 이를 위해서는 CAD 시스템과 밀접하게 통합된 CAM 환경이 구축되어야 한다.

4.11 안전관리 및 환경보호 설계/생산 시스템 구축

조선소 인력의 고령화에 따라 작업자의 안전 및 근골격계 질환의 예방을 위한 설계 및 생산관리가 필요하다. 이를 위해 교육, 의학적 관리뿐만 아니라 예방을 위한 인간공학(ergonomics)적 개선 활동을 추진하고 있다. 정보기술 관점에서는 가상작업 환경의 시뮬레이션을 통해 최적의 작업 환경이 제공될 수 있도록 설계 및 생산관리 환경 구축이 필요하다. 또한, 환경 보호를 위해 ISO 등의 국제 규정을 준수하는 제품 제조공정을 통해 제품이 생산될 수 있도록 조선소 내부의 업무

프로세스 및 이를 지원하는 정보 시스템을 구축해야 한다.

4.12 소프트웨어 공학 관점의 조선 정보 시스템 구축

최근 조선산업도 경쟁력 강화를 위한 수단으로 서로 다른 목적의 대형 정보 시스템들이 속속 도입되고 있다. 따라서, 복잡하게 연결되어 있는 기존의 시스템들과 새로 도입될 시스템들을 어떻게 유기적으로 통합할지에 대한 부담이 커지고 있다. 즉, 정보 시스템들간의 연계 작업에 점점 더 많은 노력을 들여야 하므로 전사 관점의 성능 향상 및 최적 운영이 쉽지 않은 상황이다.

따라서, 조선에서도 소프트웨어 공학 관점의 EA 구축을 통해 각 영역의 업무에 정보기술을 도구로 활용하는 것을 적극 지원하면서 기업 전체의 정보기술 시스템 개발 및 투자 절감을 추진하고 조직의 능력을 확대하기 위한 전략 수립을 해야 할 필요가 있다. 즉, 업무, 데이터, 응용시스템, 정보기술 구조에 대한 아키텍처를 정립하고 도입, 개발 및 운영에 관한 기준, 방침 및 표준을 제정하고 이에 따른 전략 및 실행계획을 수립해야 한다. 그림 13에 조선 분야의 EA 구성 요소 중에서 정보기술 아키텍처 예를 보여주고 있다.

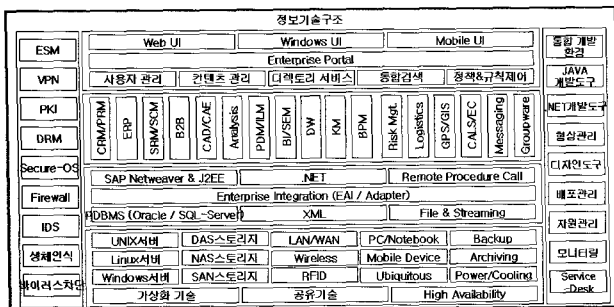


그림 13 조선 IT 아키텍처 예

5. 결 론

본 원고에서는 조선 정보기술의 특징과 현황, 주요 조선 정보 시스템에 대해서 설명하고 한국 조선업의 경쟁력 확보를 위한 미래의 정보기술 발전 방향에 대하여 설명하였다.

최근 조선 사업 환경 변화와 정보기술의 발전 속도는 매우 빠르다. 특히, 정보기술의 발전은 예측이 힘들 정도로 조선업무 환경을 변화시키고 있다. 그러나, 정보기술의 수명 주기가 짧아지는 반면에 도입되는 정보 시스템의 규모는 점차 대형화되고 개발 기간도 길어지고 있다. 따라서, 체계적인 정보 시스템 도입, 개발 및 운영 전략과 기준의 수립이 필요하며 이 부분이 과거에 고려하지 못했던 소프트웨어 공학과 접목되어야 할 부분이다.

제조업과 소프트웨어 공학 모두 대상이 다를 뿐 추구하는 바는 같다. 즉, 두 분야 모두 선박과 소프트웨어 생산성 향상을 위해 기획, 설계, 구현, 테스트, 인도 과정을 체계적이고 효율적으로 관리할 수 있어야 한다.

지금까지 정보기술은 한국 조선산업의 발전에 많은 기여를 해 왔으며 앞으로도 중추적인 역할을 계속 할 것으로 기대된다. 또한, 조선기술과 정보기술이 잘 조합된다면 국가적으로도 조선과 IT 분야가 각각 동반 발전할 수 있는 시너지 효과 창출이 가능하리라 예상되며 이 과정에서 소프트웨어 공학의 역할이 매우 중요할 것으로 예상된다.

참고문헌

- [1] 대한조선학회지 제41권 제1호, 차세대 성장동력과 조선산업(조선산업의 현황과 미래), 대한조선학회, 2004.3
- [2] 대한조선학회지 제41권 제2호, 차세대 성장동력과 조선산업(무엇을 해야 하나? What-to-do), 대한조선학회, 2004.6
- [3] 대우조선해양 기술지, 기술연구소 설립 20년 - 연구개발 현황과 미래, 2002년 제2호
- [4] 조선시스템 세부기술 로드맵, 산업자원부, 2003
- [5] 최근 조선산업구조의 변화에 대응한 조선기술의 공동연구와 개발의 목적 및 방향, 2003.4, 일본 조선연구협회
- [6] 일본 조선 CIMS Pilot Model 개발연구 보고서, 일본 Ship & Ocean 재단, 1992.3

이 성 근



1980 서울대 조선해양공학과(학사)
 1984 미국 PINY(석사)
 1992 미국 Ohio 주립대학(박사)
 1979 대우조선해양(주) 입사
 2004~현재 선박해양기술연구소장
 관심분야: 조선 CIMS, 제품 모델링, CAD, ERP, PLM, Simulation based Design & Manufacturing
 E-mail : sklee@dsme.co.kr

서 흥 원



1985 인하대 선박해양공학과(학사)
 1992 부산대 조선해양공학과(석사)
 1985 대우조선해양(주) 입사
 2004~현재 정보기술R&D팀장
 관심분야: 조선 CIMS, CAD/CAE, PLM, Simulation based Design & Manufacturing
 E-mail : hwsuh@dsme.co.kr

이 원 준



1987 서울대 조선해양공학과(학사)
2002 서울대 조선해양공학과(석사)
1987 대우조선해양(주) 입사
2006 현재 정보기술R&D팀 부장
관심분야: 조선 CIMS, CAD, PLM,
STEP
E-mail : wjlee@dsme.co.kr

• KCC 2007(한국컴퓨터종합학술대회) •

- 일 자 : 2007년 6월 25 ~ 27일
- 장 소 : 무주리조트
- 내 용 : 논문발표 등
- 주 최 : 학회
- 상세안내 : <http://www.kiss.or.kr/conference02/index.asp>