

고객지향 수주생산기업을 위한 제품정보통합시스템 구축: 'H' 중공업 적용사례

Development of Product Data Integration System for Customer-Oriented Manufacturing Enterprises: 'H' Company Case Study

장길상 (Jang Gil Sang) 울산대학교 경영정보학과

요 약

최근, 제조기업들의 일반적인 추세는 제품들이 보다 더 고객화 되어가고 있으며, 제품수명주기가 짧아지고 있다는 것이다. 이러한 제조기업들에 있어서, 고객들은 종종 자신들이 주문한 제품의 제조 과정 동안에 자신들의 요구사항들을 지속적으로 반영하기를 원하며, 또한 자신들의 요구사항들이 충족된 제품을 인도받기를 원한다. 이러한 기업 환경을 고객지향 수주생산 환경이라고 한다. 본 논문에서는 고객지향 수주생산 환경에 적합한 제품정보 통합시스템(PDIS: Product Data Integration System) 구축을 위한 정보시스템 개발 방법론을 정립하고, 또한 정립된 방법론을 이용하여 대표적인 고객지향 수주생산 제품인 'H' 중공업의 선박엔진 제품을 대상으로 PDIS 구축 사례를 제시하였다. 현재 구축된 PDIS는 현업에서 성공적으로 운영되고 있다. 그 결과, 납기시간이 단축되고, 고객과의 관계가 향상되었으며, 그리고 제품수명주기 동안 기업 내 부서간의 업무 협력이 향상되었다.

키워드 : 제품정보통합시스템, 제품정보관리, 제품사양관리, 제품구성관리, 고객지향 수주생산환경

1. 서 론

오랜 기간 동안 기업들은 고객들의 다양한 요구사항을 만족시키기 위하여 다양한 변이(variant) 가지는 제품들을 생산하여 왔으며, 고객의 요구에 더욱 부합하는 제품을 생산 하려고 많은 비용과 자원을 투자하고 있다. 이러한 경향으로 인하여 기업 환경은 고객이 요구하는 납기 내에 고객의 요구에 부합하는 높은 품질의 제품들을 생산하는 기업만이 생존할 수 있는 경쟁 환경으로 변화하고 있다. 이와 같은 고객지향 기업 환경에 능동적으로 대처하기 위한 전략들로

민첩생산(agile manufacturing), 초점공장(focused factories), 린 생산방식(lean manufacturing), 고객관계관리(customer relationship management), 대량 맞춤생산(mass customization) 등이 있다(Frank 등, 2004, Sahin, 2000). 이들 전략의 공통점은 비용 효율성을 높이면서 동시에 변화하는 고객의 요구에 대응하는 능력을 높인다는 데에 있다. 기업 경쟁전략 중에서 대량 맞춤 생산의 근본적인 원칙은 고객 통합(customer integration)에 있으며, 고객 통합은 주로 제품구성(product configuration) 단계와 제품설계(product design) 단계에서 이루어진다(Frank 등, 2004). 제품구성과 제품설계 단

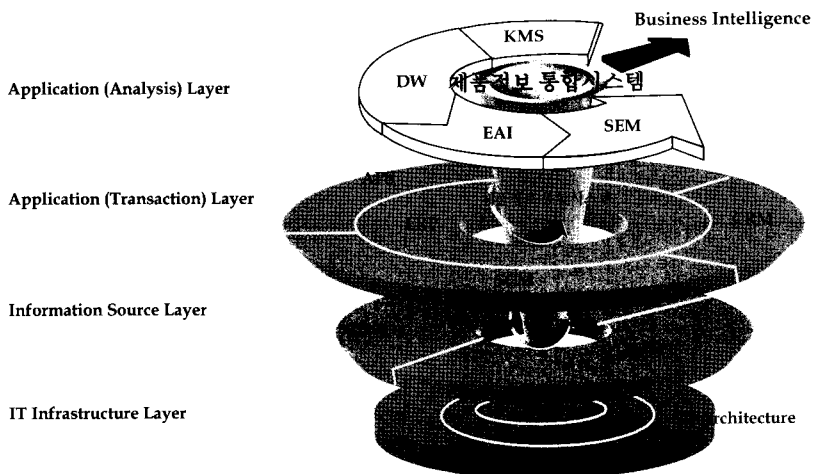
계에서 고객을 통합한다는 것은 고객이 제품을 구성하는 부품들을 물리적 또는 규제적인 제약들 안에서 자유롭게 직접 분류하여 선택할 수 있어야 한다는 것을 의미한다. 이러한 경향은 기업들이 제품에 대한 품질 개선, 비용 감소 등을 위한 각종 경쟁전략을 고객지향 경쟁전략으로의 전환을 가속화시키고 있다. 고객지향 경쟁전략은 기업이 제시하는 제품사양 범위 내에서 고객이 선택하여 제품을 생산하는 것이 아니라, 고객이 제시하는 제품사양으로 제품을 생산해야 한다는 것을 의미하며, 이러한 생산 환경을 고객지향 수주생산(customer-oriented make-to-order manufacturing) 환경이라고 한다(Olsen 등, 1998).

고객지향 수주생산 환경에서는 제품 수주시 고객사양이 완벽하게 결정되지 않는다. 고객사양이 확정되었다 하더라도 충분한 기술적인 검토가 이루어진 후 제품설계가 이루어진다. 대부분의 경우가 제품 생산을 위해 최신 도면을 그대로 사용하지만, 고객 요구나 법적 규제, 신기술 개발, 생산 환경 등의 원인으로 인하여 새로운 부품 설계가 이루어진다. 또한 사양의 변화가 심하기 때문에 제품에 대한 제품구조가 확정되기 이전에는 제품을 생산할 수 없다. 따라서 제품정보를 얼마나 합리적이고 효율적으로 관리하

느냐에 따라 기업의 경쟁력이 결정되기 때문에, 이러한 고객지향 수주생산 방식을 보유한 기업에서의 제품정보관리는 이제 필수 업무가 되어가고 있다.

이러한 경향으로 인해 국내·외 제조기업들은 국가간 경계가 없는 무한 경쟁시대에 돌입하게 되면서 경쟁력 확보를 위해 제품 개발기간 단축, 원가 절감, 품질 향상 등에 대한 숙명적인 과제를 안게 되었으며, 이에 효과적으로 대응하기 위한 방안으로 제품정보 통합관리시스템 개발에 주목하고 있다. 특히 최근의 웹 기술, 분산객체기술, 인터넷 컴퓨팅 기술 등과 같은 첨단정보기술은 기업내의 제품정보관리와 광역 분산환경하에서 제품정보를 통합적으로 관리할 수 있는 기술적인 근거를 제공하였으며, 동시공학(concurrent engineering) 기반의 구체적인 정보시스템 개발로 실현되고 있다(김재은, 2003).

이미 선진 외국의 경우, 웹을 기반으로 한 제품정보 통합시스템이 항공기, 선박, 자동차, 탱크 등과 같은 복잡한 대규모 제품의 개발에 있어서 광범위하게 분산되어 있는 조직들에서 동시공학 체계를 적용하여 공동으로 제품을 개발하고 공급사슬을 통합할 수 있는 핵심기술로 인식되고 있다. 그리고 제품정보시스템이 기업내



<그림 1> 기업정보시스템에서 제품정보통합시스템의 위치와 역할

의 경영정보시스템, 구매조달시스템, 생산관리 및 고객관리 시스템과의 통합 환경에서 운영되도록 요구 받고 있다. 최근의 추세는 전사적 자원관리시스템(ERP: enterprise resource planning)과 같은 기업의 경영정보시스템과 제품정보시스템과의 통합시스템을 구축하고 있는 추세이다 (Yusuf, 2004). <그림 1>은 기업 정보시스템에서의 제품정보통합시스템의 위치와 역할을 나타낸 것으로, 제품정보를 관리하는 제품정보통합시스템은 기업의 정보시스템 운영을 위한 중심 축을 형성하는 시스템이며, 대부분의 기업 정보시스템에서 필요로 하는 제품정보를 제공하는 가장 중요한 역할을 수행한다. 이처럼 제품수명주기의 전 과정에서 기본적으로 필요로 하는 제품정보를 통합관리하고 지원해야 한다는 측면에서 제품정보통합관리시스템은 기업정보시스템의 기반 기술로서 필수적이다.

이와 같이 정보기술의 발달로 제조기업에 필수적인 제품정보관리(PDM: product data management)에 대한 많은 연구가 학계 및 산업계에서 수행되어 왔다. Halpern(2002)은 PDM 시스템이 제품수명 주기에 걸쳐 발생하는 다양한 정보와 업무 프로세스를 시스템화하여 총체적으로 제품정보를 공유하고 제창출할 수 있도록 관리하는 시스템이라고 정의하였다. 그러나 PDM에 대한 대부분의 연구들과 정보시스템들은 제품개발 과정에서 발생하는 데이터의 통합관리와 CAD 솔루션의 기능 향상, STEP(STandard for the Exchange of Product data) 데이터의 가시화를 통한 제품형상관리, 제품구성관리, 기술문서관리 등에 집중하고 있다. 특히, Dassaut Enovia, UGS Team Center Engineering, PTC Windchill 등과 같은 상용 PDM 시스템들은 제품변이, 설계변경, 유효성, 제품구성, 목적별 제품구조와 통합된 제품구성관리 기능이나 규칙기반 제품 구성기를 제공하고 있다. Liu와 Xu(2001)는 PDM 시스템에 대한 웹 기술의 적용에 대한 효과성을 도출하기 위하여 ENOVIA, Windchill, SmartTeam 등과 같은 상업 솔루션에

대한 조사를 수행하였다. PDM 시스템에 웹 기술을 적용하면, 사용자 친숙도, 접근능력, 그리고 적용 가능성 향상, 공급사슬에서의 효과적인 연결, 그리고 지리학적으로 다양한 조직들간의 협업을 용이하게 하는 장점이 있다고 연구하였다. Xu와 Liu(2003)는 협업 설계환경에서 사용 가능한 PDM 시스템의 전체 구조를 제안하였다. 전체 구조는 다양한 운영 환경에서 사용자들이 제품 데이터와 다른 관련 정보를 접근할 수 있도록 하기 위해 개방형 데이터 표준에 기초하였다. 그리고 PDM 시스템이 갖춰야 할 기본적인 기능 및 특징을 사용자와 관련된 기능과 유틸리티 기능으로 분류하였다. 또한, 협업 PDM팀의 서로 다른 구성원들에 의하여 대화식 3차원 그래픽을 이용함으로써, 제품 시각화를 가능하게 하였다.

국내에서도 제품정보를 효율적으로 관리하기 위한 방안들에 대한 연구가 활발히 수행되었다. 이장현 등(2005)은 제품정보 통합시스템에 대한 기업에서의 역할과 중요성에 대해서 설명하고, 선박 PDM 시스템 구축을 위하여 필요한 기능 요구사항을 정리하였으며, PDM/PLM(product life-cycle management) 개발 환경을 이용한 구축한 사례를 제시하였다. 한관희와 박찬우(2002)는 제품정보관리시스템 개발을 위한 방법론으로 기업의 업무 프로세스 분석, 기능 요구사항 분석, 시스템 분석, 아키텍처 설계, 상세 설계, 구현/테스트 단계를 제시하였다. 오태훈 등(2001)은 제품과 관련된 프로젝트 정보, 문서, 설계정보, 생산 정보, 협력업체정보 등을 사용자 역할별로 필요한 정보를 동시에 표현하고, 보다 이해하기 쉬운 형태로 인터페이스를 제공하기 위하여 Windchill V5.1을 사용하여 웹 기반의 PDM 시스템 구축 사례를 소개하였다. 또한, 저자들은 PDM 시스템의 기능확장 측면에서 고객관계관리 시스템과 연계하여 고객 주문에 따른 제품사양을 관리하고, 이를 제품 설계 및 생산에 반영할 수 있는 시스템을 제안하였다. 김대범 등(1999)은 대표적

인 조립생산 환경인 자동차 산업에서의 제품에 관한 정보를 전사적 관점에 통합하는 Enterprise BOM의 기본구조 설계에 관한 연구를 수행하였는데, 제품의 개발, 생산, 판매에 있어서 기능단위 중심의 제품표현 방식의 통일, 제품 데이터의 전사적 통합 실현에는 의미가 있지만, 발생 가능한 제품변이가 소규모로 제한되어 있는 조립생산 환경에 적합한 개념이었다.

이상에서 살펴본 바와 같이, 상용 PDM 시스템들은 제품구성관리나 제품구조관리 기능을 지원하기는 하지만, 대부분의 기업에서는 PDM 시스템을 CAD(computer aided design)와 같은 설계부문의 응용시스템을 지원하기 위한 기능으로 운영하여 CAD 업무의 성능향상 관점에서만 사용하고 있다. 또한, 고객이 요구한 사양으로부터 제품이 구성되어야 함에도 불구하고, 제품의 물리적인 구성이나 형상표현의 결과로서만 인식하는 제품구성 관리에 연구가 치중되었다. 그리고 제품변이의 조합을 사전에 정의할 수 있는 계획 및 조립생산 환경에서의 제품구조 생성 문제를 주로 대상으로 하고 있다. 이러한 이유로 고객지향 수주생산 환경처럼 고객사양에 의해 제품변이(product variant)가 결정되고, 제품변이를 사전에 예측할 수 없으며, 고객사양으로부터 설계사양 및 제품사양을 직접 생성, 관리해야 하는 경우에는 적용이 어렵다. 따라서, CAD 기반의 PDM 시스템을 효과적으로 운영하기 위해서는 설계 데이터 관리 측면에서 CAD와 PDM 시스템간의 상호 운용 능력을 고려하여야 하고, 제품사양관리 측면에서 고객사양, 설계사양, 그리고 제품사양의 통합을 통한 제품사양 기반의 제품구조 관리를 중요한 요소로 고려하여야 할 필요가 있다.

이러한 관점에서, 본 논문에서는 연구대상 기업인 고객지향 수주생산 환경을 가진 'H' 기업의 선박엔진 제조사업 부문에서 해결하여야 할 중요한 과제중의 하나는 고객이 요구하는 제품사양을 철저히 만족시키면서 고객이 원하는 납기에 제품을 생산해야 하는 문제이다. 여기서 고

객과의 납기준수 문제는 생산기술과 정보기술의 획기적인 발달로 대부분 해결되었지만, 고객이 요구하는 사양에 맞는 고품질의 제품을 생산하여 인도하기 위한 제품정보관리 문제는 반드시 해결하여야 할 최우선 과제이다. 따라서, 'H' 기업 선박엔진 제조사업 부문에서는 제품의 다양화, 생산물량 증대에 대한 경쟁력 강화, 매출 증대를 위한 전략적 수단으로 체계적인 제품정보관리를 통하여 제품정보 중심의 기업통합체계 구축을 중점 추진 과제로 선정하였고, 이의 일환으로 제품정보통합시스템 구축 프로젝트를 수행하게 되었다. 본 논문에서는 위에서 설명한 'H' 기업 선박엔진을 위한 제품정보통합시스템 구축 프로젝트의 사례를 제시하고자 한다.

II. 선박엔진 제조산업의 제품정보관리

2.1 선박엔진 제조산업의 제품구조

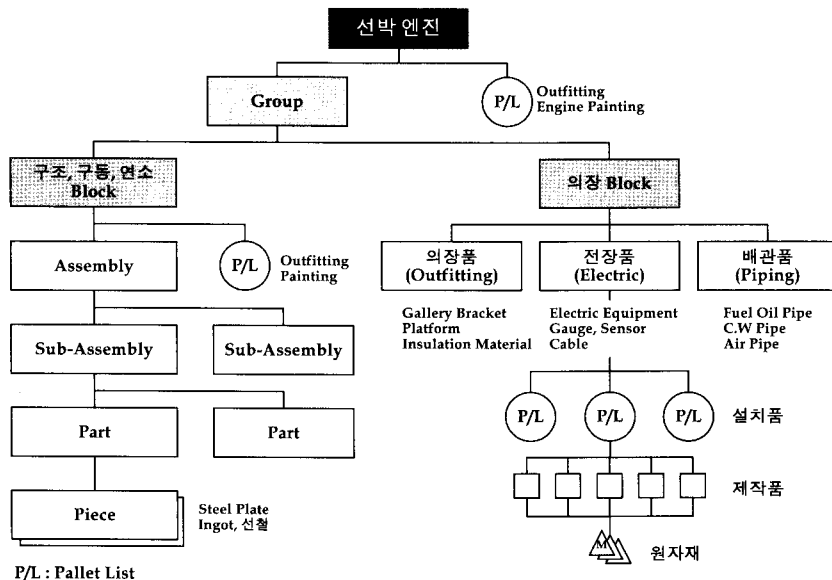
고객지향 수주생산방식의 제조환경을 가진 'H' 기업은 세계 최고의 선박엔진 제조 기업으로 전 세계 물량의 30% 이상을 생산 및 판매하는 기업이다. 선박엔진 제조 산업은 다양한 설계 및 제조 능력과 장기간의 제작기간을 요구하는 프로젝트형 사업으로 진행되며, 정보와 업무의 표준화가 어려운 노동집약적 산업이다. 그리고 조기생산을 하면 제품의 제고비용 및 보관 장소의 활용문제가 발생하고, 지연생산을 하게 되면 선박 전체의 건조 일정에 영향을 줄 뿐 아니라 고객에게 지체 보상비용을 지불하여야 하는 특징을 가진다. 또한, 구조, 구동, 연소, 의장, 전장, 배관 등의 다양한 설계부문과 생산, 자재 등의 생산부문, 많은 협력업체와 공급업체들이 연관된 매우 복잡하고 반복적인 공정을 보유하고 있다. 선박엔진 생산 초기단계에서는 고객 주문에 대한 개괄적인 사양으로 생산계획이 수립되며, 이를 기반으로 설계업무가 진행되고 수요예측에 의해 일부 장납기 자재가 구매된다. 설계 업무의

결과로 제품에 대한 부품의 사양이 기간별 부품 그룹별로 점차적으로 확정됨에 따라 생산계획을 입력정보로 하여 중납기, 단납기 자재 일정과 현장에서 실제로 수행하는 생산 활동의 선후관계와 시점을 표현하는 일정계획이 수립된다.

선박엔진의 제품구조는 <그림 2>와 같이 제품의 구조측면과 기능측면을 동시에 고려하여 분할된 블록(block)들로 구성되며, 구조, 구동, 연소, 의장으로 구분한다. 구조, 구동, 연소는 블록이 형성되어 가는 과정을 반영하면서 업무흐름을 중심으로 구조화되고, 의장은 구조, 구동, 연소 품목이 형성되어 가는 과정에 의존적이며, 세부적으로는 Block, Unit 등과 같은 작업영역을 중심으로 구조화되어 BOM(bill of materials) 및 부품목록표(part list)로 표현된다.

이와 같이 고객지향 수주생산 특성을 갖는 선박엔진 제품들은 고객의 요구에 따른 제품사양의 결정과 변화, 사양의 변화 및 추가에 따른 신규 도면 발생, 개개 제품 또는 부품의 변이가 발생할 때마다 담당자별 지식에 의존하여 새로운 부품목록표를 구성하고, 개인별 관리, 제품수명

주기 동안에 발생하는 설계변경정보에 대한 관리 부재 등과 같은 문제들을 가지고 있다. 이러한 문제들의 근본 원인은 생산 환경에 적합한 제품사양관리와 제품정보관리가 이루어지지 않기 때문이다. 다시 말해서, 제품구조상에 명백히 존재하는 제품사양에 대해 관리를 하지 않기 때문에, 기업의 각 부문에서 사용해야 되는 제품사양 및 제품정보에 대한 운영체계가 부재할 수밖에 없다. 또한, 기능단위를 세분화된 조립품 또는 중간조립품을 사용하기 때문에, 사양과 제품 기능간의 관계가 M 대 M(many-to-many)으로 존재하게 되며, 기능이 Group 단위에 중복 또는 혼재하는 구조로 제품구조가 구성되어 있다. 데이터 정합성 문제에 있어서도 설계 BOM을 제품정보관리 측면이 아닌 설계업무의 결과로만 사용하고, 후행부서에서는 활용의 개념이 아닌 목적별로 재가공하여 사용하기 때문에, 정보의 불일치란 문제도 발생하게 된다. 이로 인해, 설계부문은 물론 기업내 전 부문은 제품구조의 구조적인 한계와 정확한 제품정보의 부재로 인하여 세밀한 관리를 요구하는 의사결정이나 원가관리



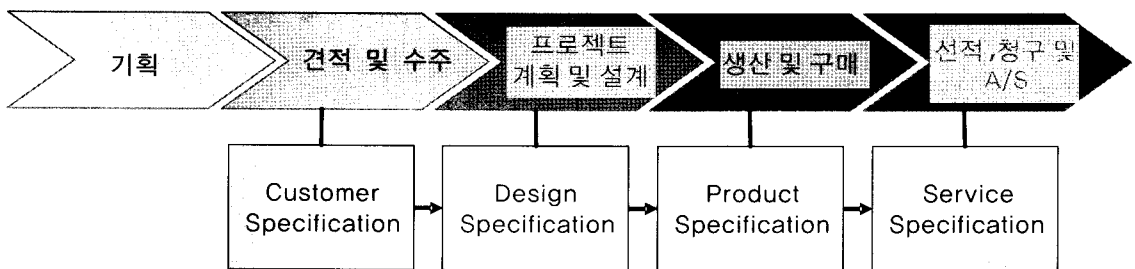
<그림 2> 선박엔진 제품구조

같은 기업 경영활동에 지대한 영향을 미치고 있다.

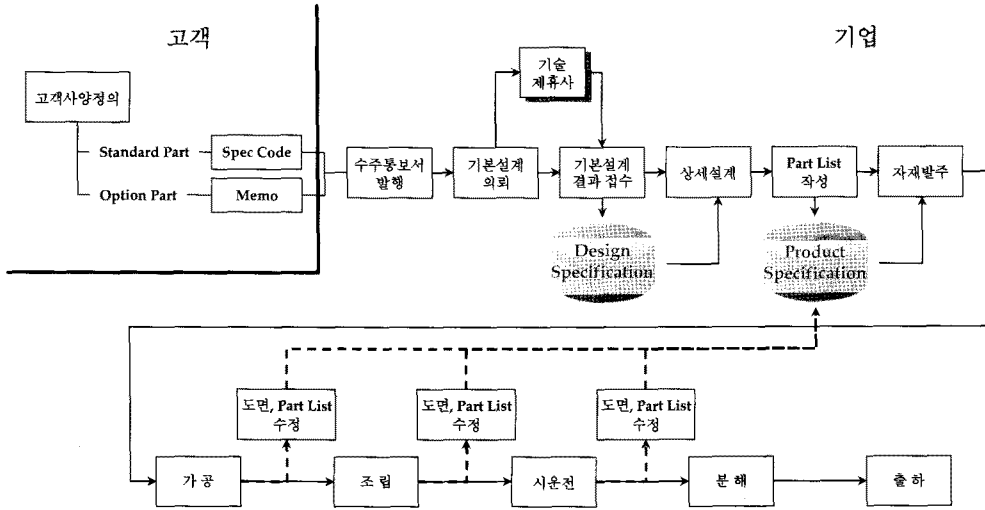
2.2 선박엔진 제조산업의 제품사양관리

선박엔진 제조산업에서의 제품사양관리는 철저하게 기술제휴사의 설계 개념을 준수하고 있다. 선박엔진 제조산업에서 관리하는 사양은 <그림 3>에 표현한 것처럼 제품수명주기 동안 고객사양(customer specification), 설계사양(design specification), 제품사양(product specification), 서비스사양(service specification)의 네 가지가 존재한다. 고객사양은 기본적으로 제조기업에서 제공하는 사양을 기반으로 고객의 요구가 추가된 제품공급범위를 말한다. 설계사양은 고객이 요구하는 사양에 대한 설계가능 검토 증명서이다. 설계사양은 부품 목록표, 도면, 조립도면, 3차원 CAD 모델, Tool 명세서, 자재명세서, 중량, 설치 및 조립 지시서, 열처리 설명서, 운반 및 저장 명세서, 생산 권고사항, 품질 표준 및 취급설명서 등으로 구성된다. 제품사양은 설계사양을 참조하여 실제 생산하려는 부품들에 대해 생산 환경에 적합한 설계사양을 선택한 결과이다. 그 결과로 설계 BOM이 만들어지게 된다. 예를 들어, 피스톤의 가공방법은 주조와 용접 또는 단조가 있는데, 생산부하 또는 자재수급상황 등을 고려하여 적절한 방법을 선택한다. 그리고 서비스 사양은 제품수명주기 동안에 이루어진 제품 운영, 유지보수와 변경에 대한 기록이다.

선박엔진 제조산업의 사양관리는 <그림 4>와 같이 고객이 제품공급범위에 대해 영업 담당자와 협의하여 자신이 원하는 사양을 직접 선택함으로써 시작된다. 제품공급범위에 제시된 사양 이외에도 고객이 별도로 요구하는 사양을 수기로 작성하여 기술제휴사와 설계 담당자에게 배포한다. 대부분의 경우가 제품공급범위에 있는 사양도 미확정 상태에서 진행되기 때문에, 엔진 제작업체는 기술제휴사의 설계사양에 의존할 수밖에 없다. 기술제휴사의 설계사양을 접수한 이후에 고객이 제시한 고객사양과 기술제휴사에서 제시한 설계사양을 참조하여 제품사양 즉, 설계 BOM을 구성하게 된다. 그 결과 각 부품그룹별 부품목록표가 만들어지게 되고, 고객이 제시한 사양이 확정되면 부품 그룹별로 확정하여 자재 발주를 하게 된다. 이후 생산단계에서 설계변경, 도면 오류, 작업방법 개선 등으로 인한 변경사항 발생시 반드시 도면과 설계 BOM에 반영 후 생산토록 되어 있으나, 납기에 대한 압박으로 실질적으로는 수행되지 않는다(<그림 4>의 점선 부분). 또한, 고객지향 수주생산환경에서는 고객이 요구하는 사양을 만족하는 고품질의 제품을 주어진 시간 내에 생산해야만 한다. 그러나 사양의 변화, 신기술의 개발, 신 제조공법의 개발 등과 같은 다양한 변화요소로 인해 주어진 목표를 달성하는데 커다란 장애를 주고 있다. 이러한 문제를 해결하기 위해서는 보다 체계적인 제품사양 관리가 필요하며, 이에 따른 제품구조를 생산 환



<그림 3> 제품수명주기에서 생성되는 사양정보



〈그림 4〉 선박엔진산업의 제품사양관리 과정

경에 적합하게 변화시켜야 한다. 그리고 단절되어 있는 제품사양과 제품구조간의 관계를 재정립하여 연계시켜야 한다.

2.3 선박엔진 제조산업의 제품사양체계

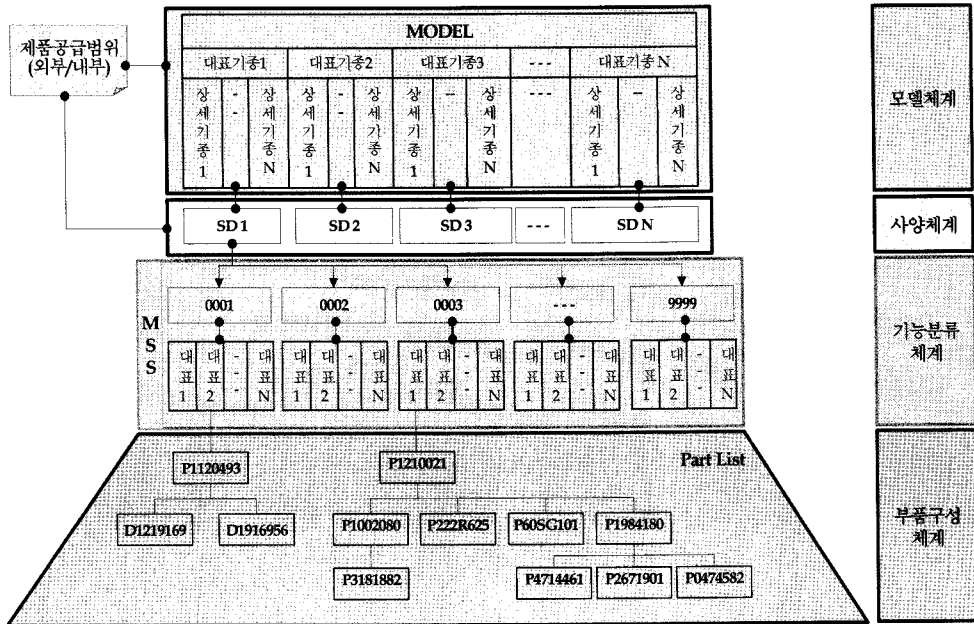
제품사양체계는 모델, 사양, 기능, 부품리스트(part list) 간의 관계를 체계적, 종합적으로 관리하기 위하여 정의한 것이다. 이는 고객의 요구사항에 가장 적합한 제품구조를 찾기 위한 사양전개, 고객이 요구한 사양에 대한 생산 가능성이나 가능 사양을 제시, 모델별 수익성 분석 등 내부관리를 위한 자료 작성, 영업, 설계, 생산부분의 효율적인 의사소통 수단으로서 반드시 필요하다. 제품사양체계는 기본적으로 제품사양기반 제품구조의 근간이 되는 모델-사양-기능-부품구성의 구조를 따른다. 따라서 본 논문에서 제시하는 제품사양체계는 <그림 5>에서 보는 바와 같이 모델체계, 사양체계, 기능분류체계, 부품구성체계로 구성된다.

모델체계는 기획/설계/생산/판매하는 모든 종류의 제품에 대한 사양의 차이를 효과적이고 효율적인 사양관리 목적에 적합하도록 체계적으로

분류하여 코드화 한 것을 말한다. 종류는 대표기종과 상세기종으로 나뉜다. 대표기종은 특정한 제품의 종류를 대표하여 부여한 명칭이며, 상세기종은 특정한 대표기종을 관리 기준에 따라 상세하게 분류한 것으로, 하나의 대표기종은 5-30여개의 상세기종으로 분류가 된다.

사양체계는 제품공급범위, 모델체계 그리고 기능분류체계간의 관계를 체계적, 종합적으로 관리하기 위하여 테이블 형식으로 연계하여 표현되며, 제품공급범위에 있는 제품과 부품의 사양, 특정 사양의 상호 결합 및 제약, 그리고 특정 사양의 영향을 미치는 기능단위를 관리한다. 사양체계는 상위에 있는 제품공급범위와 모델체계, 그리고 하위에 있는 기능단위를 사양항목별로 연계하여 제품사양체계의 축을 형성한다.

기능분류체계는 사양체계와 부품구성체계간의 연계를 위해 부품리스트 작성단위인 기능단위를 제품의 기능적 또는 물리적 단위로 적합하게 분류하여 테이블 형식으로 표현한 것이다. 이 테이블은 단독 혹은 조합으로 제품의 사양을 구성하고 제품에 대한 각 사양별 표준과 옵션을 관리하며, 상위의 사양 체계에서 결정되는 기능단위별로 사양의 조합에 가장 적합한 대표 부품



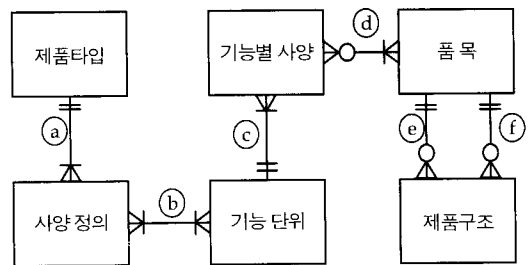
〈그림 5〉 선박엔진산업의 제품사양체계

번호를 선정해 주기 위한 테이블이다.

부품구성체계는 사양변화에 따른 기능단위의 변이별로 구성되는 부품리스트를 의미하며, 모 부품 단위당 자부품의 친자관계, 부품중량, 수량, 단가, 제작구분, 부품 관리번호, 공정코드 등의 속성 정보를 가지고 있다. 부품구성체계는 기능단위의 분류 체계와 밀접한 관련성을 갖고 있으며, 제품의 설계정책 및 생산 특성에 따라 구성 수준(level)이 달라진다. 부품구성 체계는 기능분류체계에서 사양에 따라 분류된 기능단위 별로 구성 부품들의 구성관계, 조립관계를 표현한다. 부품구성체계의 최상위 관리단위는 기능단위의 대표 부품번호이다.

제품사양체계가 정보시스템으로 구축되기 위해서는 개념적 데이터 모델(conceptual data model)로 변환되어야 한다. 개념적 데이터 모델은 제품사양체계의 개념과 구조를 정확하게 설명하는데 유용하게 활용될 수 있다. <그림 6>는 개체관계모델(entity relationship model)을 이용하여 제품사양체계를 모형화한 것이다.

제품사양체계는 제품타입정보를 관리하는 제품타입 개체, 사양정보를 관리하는 사양정의 개체, 기능단위의 사양을 관리하는 기능별 사양 개체, 기능단위 정보를 관리하는 기능단위 개체, 품목(중간품목, 자재)의 고유 속성정보를 관리하는 품목 개체, 그리고 품목간의 모자관계를 정의하는 제품구조 개체로 구성된다. 관계 ④는 모델체계와 사양체계와의 관계, 관계 ⑤, ⑥는 사양체계와 기능분류체계와의 관계, 그리고 관계 ⑦는 기능분류체계와 부품구성체계의 관계를 표현



〈그림 6〉 제품사양체계의 체계관계도

한다. 관계 ㉔(모품목), ㉕(자품목)는 품목간의 모자관계를 표현한다.

III. 선박엔진 제품정보통합시스템 구축 방법론

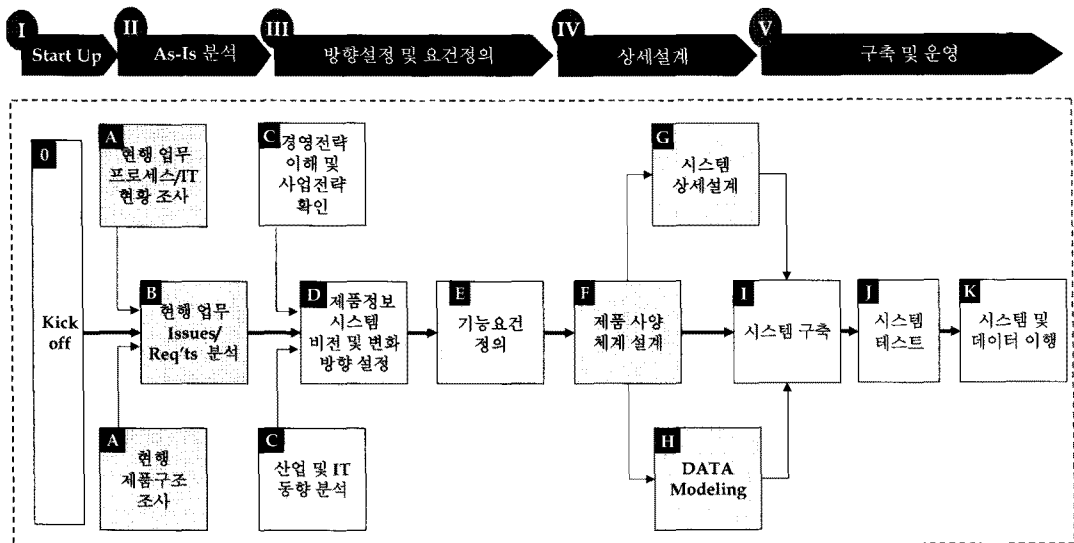
최신의 정보기술을 이용하여 정보시스템을 구축하는 일은 기업의 내·외부에서 일어나는 모든 프로세스 상의 모든 정보를 효율적으로 획득, 관리, 유지, 재사용하고, 기업의 전략과 운영목표에 따라 적절히 운영 및 통제함으로써 그 정보의 가치가 기업의 가치로 다시 태어나게 만드는 중요한 전략이다(김만균, 2004). 제품정보통합시스템과 같은 대규모 기업정보시스템 구축 프로젝트는 과거처럼 업무의 자동화 차원에 머물지 않고 정보시스템을 이용한 기업의 전략적 경쟁우위를 달성하는 것을 목표로 하고 있다. 따라서 과거의 방식, 일부 구성원의 능력에 의존하는 프로젝트 수행은 이에 대응하기 어려우며, 일관된 진행과 관리에 대한 어려움으로 양질의 시스템을 기대할 수 없게 된다. 그럼으로, 프로젝트를 효과적이고 합리적으로 관리하기 위한 방

법론이 매우 중요하다.

정보시스템 개발 방법론은 정보시스템을 개발하기 위한 작업방법이나, 절차, 산출물, 기법 등을 논리적으로 정리해 놓은 체계를 말한다. 개발자들은 개발방법론을 이해하고 참조하면서 시스템의 계획, 분석, 설계, 구현, 운영의 시스템 개발 수명주기(SDLC: system development life cycle)를 따라 정보시스템 개발을 수행하게 된다.

본 연구에서는 제품정보통합시스템을 구축하기 위해 James Martin(1989)에 의해 체계적으로 정리된 정보공학방법론(information engineering methodology)을 기반으로 하고, 시스템 개발 수명주기의 단계별 추진과정에 맞게 독자적인 정보시스템 개발 방법론을 개발하여 적용하였다.

제품정보통합시스템 구축 단계는 <그림 7>와 같이 Start-up, As-Is 분석, 방향설정 및 요건정의, 상세설계, 구축 및 운영



<그림 7> 제품정보 통합시스템 구축 프로세스

〈표 1〉 개발단계별 작업공정별 산출물

개발 단계	공 정	산출물
Start-up	Kick-off	추진 계획서(PMP)
As-Is 분석	현행업무 프로세스/제품구조/IT 현황 조사	As-Is 프로세스 조사서 As-Is 제품구조 조사서 As-Is 정보시스템 조사서
	현행 업무 Issue and Requirement 분석	부서별/부문별 요구사항 List Issues and Requirements 종합분석
방향설정 및 요건정의	경영전략 이해 및 사업전략 확인/산업 및 IT 동향 분석	경영환경 분석 결과서 인터뷰 결과 요약서 BMT 결과서 IT 전략 조사 결과서
	제품정보시스템 비전 및 방향 설정	제품정보 통합시스템 비전 및 C.S.F
	기능요건정의	기능요건 정의서 Checkpoint meeting 결과서
시스템 상세설계	제품사양체계 설계	제품사양체계 정의서
	시스템 상세설계	Logic 요건 정의서 프로세스 흐름도 화면/장표 설계도
	Data Modeling	ERD
구축 및 운영	시스템 구축	프로그램 사양서
	시스템 테스트	시스템 테스트 결과서(단위/모듈/통합)
	시스템/데이터 이행	시스템/데이터 이행 계획서

Start-up 단계는 제품정보통합시스템의 목표를 수립하고, 목표 달성을 위한 개발 범위와 일정 등에 대한 추진계획을 수립하는 단계이다. 또한, 설계, 사업기획, 영업, 전산 등 업무에 풍부한 경험을 가진 담당자를 선발하여 추진 조직을 구성한다.

As-Is 분석 단계는 현행 제품사양관리와 제품 구조관리를 중심으로 프로세스, 제품구조, 정보 시스템, 조직관점에서 기업업무 전반에 대한 현황 분석을 수행한다. 또한, 부서별/부서별 제품 정보 통합시스템에 대한 문제점 및 요구사항을 분석한다. 그리고 제품정보통합시스템이 갖춰야 할 기능들에 대한 요건을 정의하고, 주요 기능 요건들에 대해 요약 정리한다.

방향설정 및 요건정의 단계는 기업의 중장기 경영전략에 대한 이해와 임원진 인터뷰, 벤치마킹(benchmarking)을 수행한다. 또한, 제품정보 통합시스템의 추진 배경과 전개 필요성에 대한 담당자 교육을 수행한다. 그리고 As-Is 분석 단계의 결과를 종합하여 제품정보 통합시스템의 개념적인 방향 및 구체적인 변화 방향을 설정하고, 제품정보통합시스템이 갖추어야 하는 요건 정의 및 제품정보 통합 체계 중심으로 기능요건을 분류하고 정리한다.

상세설계단계는 As-Is의 제품구조를 평가하고 제품정보통합시스템에 대한 제품정보 통합 체계를 설계한다. 제품정보통합 체계에 근거하여 제품정보관리 절차를 정의하고 프로세스, 데이터

관점에서 상세설계를 수행한다. 본 연구에서는 신규 프로세스 설계와 데이터베이스 설계를 위하여 자료흐름도(DFD: data flow diagram)와 개체관계도(ERD: entity relationship diagram)를 활용한다. 바람직한 업무 프로세스와 데이터 모델을 설계하기 위하여 담당자 혹은 부분과 지속적인 커뮤니케이션을 통해 설계 내용에 대한 품질개선을 유도한다. 또한, 사용자가 사용하게 될 화면과 출력 장표에 대한 설계를 수행하고 사용자의 검토를 통해 확정한다.

구축 및 운영단계는 설계단계에서 제시된 산출물을 기준으로 제품정보통합시스템을 개발하고 테스트한다. 또한 기존 시스템과 데이터의 원활한 사용을 위해 시스템과 데이터 이행 단계를 거친 후, 본격적인 운영을 한다.

IV. 선박엔진 제품정보통합시스템 구축 사례

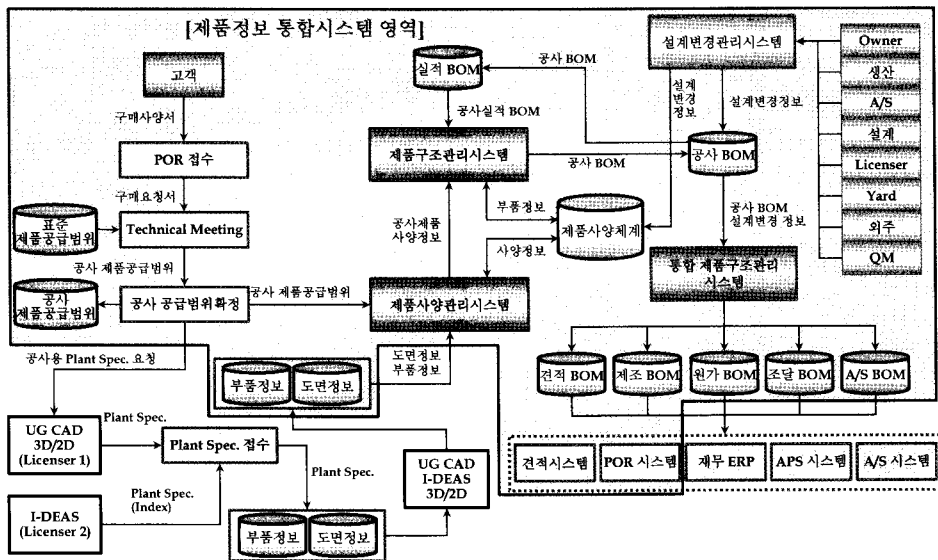
4.1 제품정보통합시스템의 기능 및 구조

제품정보통합시스템은 제품정보의 생성과 활용

이라는 관점에서 시스템 기능을 분류하고 서브시스템을 구성하였다. 고객이 주문하는 제품에 대한 고객사양, 설계사양, 그리고 제품사양을 생성하는 설계영역과 생성된 제품정보를 활용하는 부분인 견적, 부품 및 자재의 구매와 발주, 제품 생산, 원가, A/S에서 사용할 수 있도록 기능을 구성하였다. 제품정보통합시스템은 <그림 8>과 같이 제품사양관리, 제품구조관리, 통합 제품구조관리, 설계변경관리, 견적관리, 그리고 표준정보관리로 구성된다.

제품사양관리시스템은 주문에 대해 고객과의 기술협의 후 결정된 제품공급범위를 이용하여 고객사양을 생성하는 시스템이다. 고객사양의 가시화와 표준화를 위하여, 고객과의 협의를 위한 외부 제품공급범위와 설계담당자의 경험과 기술 지식을 정리한 내부 제품공급범위로 구분하여 고객사양을 관리한다.

제품구조관리시스템은 고객사양으로부터 제품 정보 통합 체계와 제품정보관리 절차에 따라 가장 적합한 제품구조를 추출하여 설계사양을 생성, 관리하고, 제품을 생산할 수 있는 제품구조인 제품사양을 생성하는 시스템이다.



<그림 8> 제품정보 통합시스템 구조

통합 제품구조관리시스템은 제품사양으로부터 생성된 설계 BOM을 각 부문별 목적에 맞도록 제품구조를 변환하여 목적별 BOM을 구성하는 시스템이다. 통합 제품구조관리시스템은 제조 BOM, 조달 BOM, 견적 BOM, 원가 BOM, A/S BOM을 생성 관리한다.

설계변경관리시스템은 제품사양, 도면변경, 제작방법 등의 변화에 따른 제품 구조의 변화를 관리하고, 설계변경 이력을 관리하기 위한 시스템이다.

견적관리시스템은 견적이 의뢰되었을 경우 제품정보 통합 체계를 활용하여 제품 타입에 따라 초기견적 BOM과 초기견적을 생성하는 초기견적시스템과 제품을 수주했을 경우, 실행 예산의 기본 자료로 사용하고 수주금액 대비 투입 금액이 어느 정도인지 판단하기 위한 견적예산 시스템으로 구성된다.

표준정보관리시스템은 제품정보통합시스템을 운영하는데 필요한 부품정보, 도면정보, 지표 등과 같은 기준정보들을 관리하는 시스템이다.

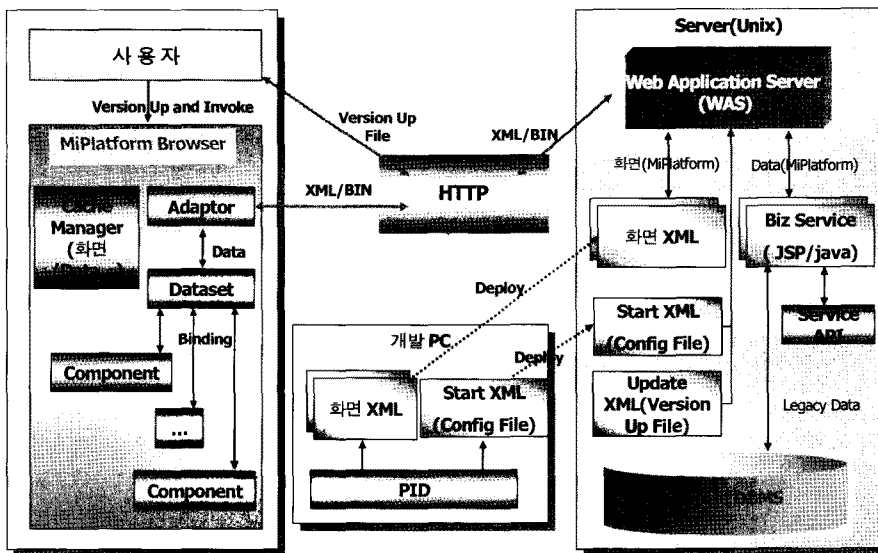
이상의 여섯 가지 서브시스템을 가진 제품정보통합시스템은 <그림 9>과 같은 시스템 구조로

구성되어 운영된다. 웹 어플리케이션 서버(web application server)는 트랜잭션 처리에 있어서 우수한 성능을 보유하고 클러스터링(clustering) 기술에 의해서 시스템 부하 평준화 기능을 제공하는 Web logic을 사용하였고, 시스템 운영체제는 Windows XP를 사용하였다. 시스템 개발은 인터넷을 기반으로 클라이언트/서버 아키텍처에서 사용자 인터페이스 어플리케이션을 브라우저 할 수 있도록 하기 위하여 X-Internet 기반의 시스템 개발 도구이며, Multi-Tier 기반의 통합 소프트웨어 플랫폼 및 개발 도구인 MiPlatform을 사용하여 개발하였고, 데이터베이스는 ORACLE DBMS(Data-base Management System)를 사용하였다.

본 논문에서는 위에서 설명한 여섯 종류의 서브시스템 중에서 제품사양관리, 제품구조관리, 그리고 통합제품구조관리 시스템을 기술하고자 한다.

4.2 제품사양관리 시스템

본 절에서는 'H'사 선박엔진 제조 부문의 제품 사양관리 시스템에 대하여 기술한다. 제품사양관



<그림 9> 개발 시스템 아키텍처

리 시스템은 고객 사양관리 시스템과 설계사양관리 시스템으로 나뉜다. 먼저, 고객사양관리시스템은 기존의 종이 문서 또는 단순 데이터 파일로 관리되는 제품사양과 설계자의 지식과 경험으로 관리되는 묵시적 사양을 체계적으로 정리, 분류하여 정보화한 시스템으로 표준사양관리 모듈과 고객사양관리 모듈로 구성된다. 표준사양관리 모듈은 발생 가능한 모든 제품별로 표준사양과 선택사양을 유지, 관리하는 영역이고, 고객사양관리 모듈은 수주정보와 표준사양 정보를 사용하여 고객사양을 생성, 관리하는 영역이다. 표준사양관리 모듈은 고객사양의 가시화와 표준화를 위하여, 고객용 외부 제품공급범위와 내부 제품공급범위로 나뉜다. 외부 제품공급범위는 모델의 대표기종 그룹별로, 내부 제품공급범위는 모델의 상세기종별로 관리한다. 즉, 표준사양관리 모듈은 제품사양에 대한 표준화를 유도하고 설계자의 지식과 경험을 정보로 변환시켜 사양에 대한 정보를 지식화 하는 모듈이며, 고객사양관리 모듈은 고객과의 기술 협의 후 결정된 제품공급범위를 이용하여 고객사양을 생성하는 모듈이다. 1차적으로 기본설계 담당자가 고객 주문에 대한 외부 제품공급범위를 생성하고, 이를 기반으로 상세설계 담당자가 내부 제품공급범위를 생성하게 된다. 이를 최종적으로 확정하면 고객 주문에 대한 고객사양이 생성된다. <그림 10>과 <그림 11>는 고객사양관리에 대한 자료 흐름도와 개체 관계도를 표현한 것이며, <그림 12>는 고객 사양 관리시스템을 구성하는 화면들이다.

4.3 제품구조관리 시스템

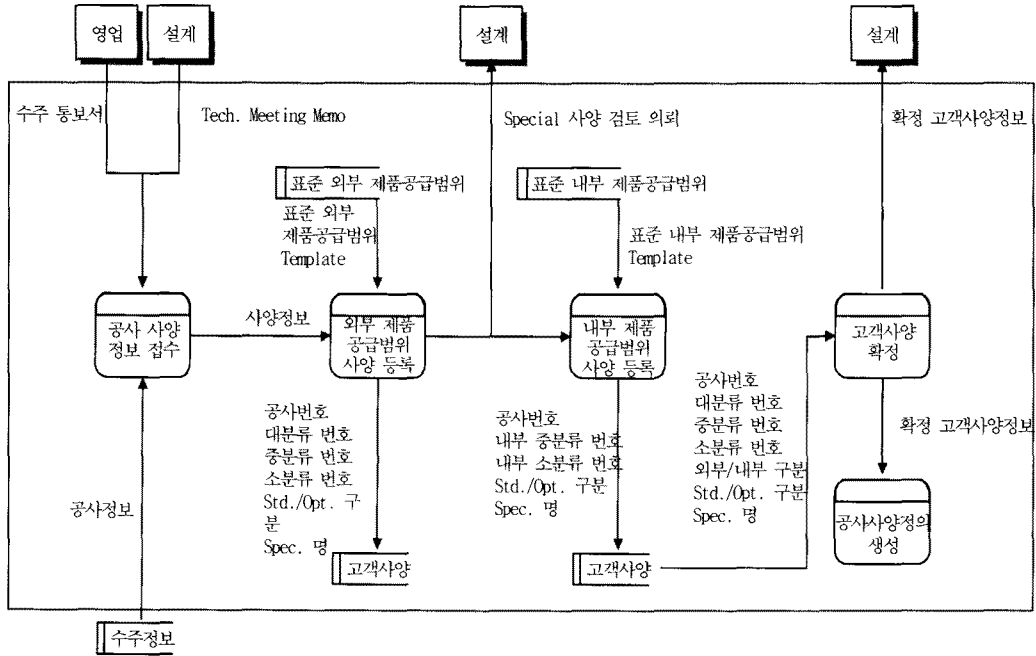
제품구조관리시스템은 상세기종별 사양정의, 기능별 사양, 그리고 부품구성간의 관계를 종합적으로 관리하는 마스터 개념의 제품구조를 관리하는 시스템이다. 제품구조정보는 제품의 설계, 판매, 원가, 부품 구매 업무 수행에 필요한 기본

정보이다. 이 시스템은 제품사양관리시스템에서 생성된 고객사양을 기준으로 고객 주문에 대한 프로젝트 사양정의를 생성하고, 고객이 주문한 제품을 생산하는데 필요한 기능단위와 고객이 주문한 사양에 가장 적합한 대표 부품번호를 추출하여 설계사양을 생성한 이후, 사양변경이나 도면변경 등을 감안하여 사용자가 최종적으로 제품사양을 생성하는 시스템이다. 또한, 이 시스템은 고객이 주문한 사양 데이터를 사용하여 제품의 물리적 모습과 기능적인 제품구조 데이터로 변환한다. 이 과정은 생산해야 할 제품의 구조가 드러나기 때문에 제품정보 통합 시스템에서 가장 중요한 부분이다.

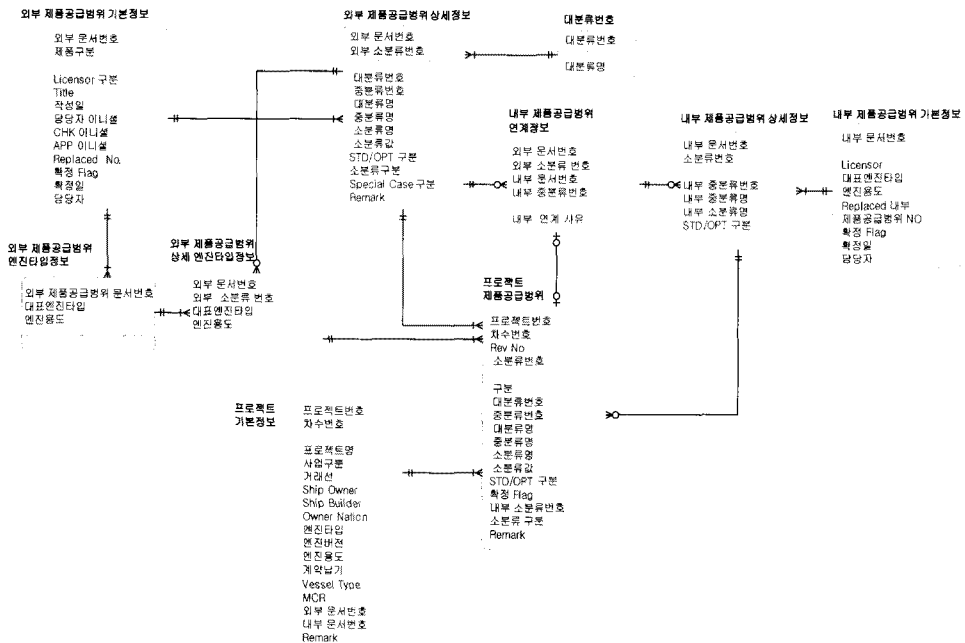
제품구조관리시스템은 사양정의 생성 모듈, 사양전개 모듈, 설계 BOM(설계사양) 생성 모듈로 구성된다. 사양정의 생성 모듈은 고객사양에 대한 사양들 간의 제약을 고려하여 프로젝트사양으로 변환하는 모듈이다. 사양전개 모듈은 사양정의 생성 모듈에서 만들어진 프로젝트 사양과 기능단위의 사양을 비교하여 기능단위별로 가장 적합한 대표 부품번호를 선정하는 모듈이다. 설계 BOM 생성 모듈은 기능단위별로 선정된 대표 부품번호의 하위 제품구조를 표준 부품 리스트에서 가져와서 해당 프로젝트의 설계 BOM을 생성하는 모듈이다. <그림 13>과 <그림 14>는 사양정의 생성 모듈에 대한 자료 흐름도와 개체 관계도이다. <그림 15>는 제품구조관리시스템을 나타내는 화면이다.

4.4 통합 제품구조관리 시스템

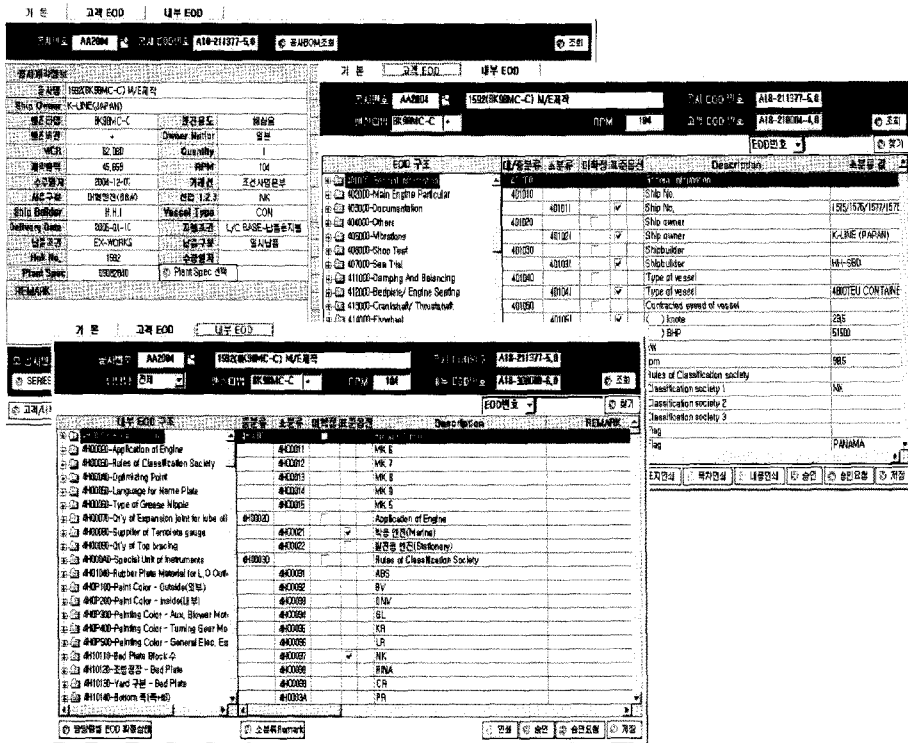
통합 제품구조 관리시스템은 제품구조관리시스템에서 생성된 해당 프로젝트의 설계 BOM을 각 부문별 목적에 맞도록 제품구조를 변환하여 목적별 BOM을 구성하는 시스템이다. 여기서, 건적 BOM, 제조 BOM, 원가 BOM, 조달 BOM, 그리고 A/S BOM이 각 부문별 필요 시점에 따라 생성된다.



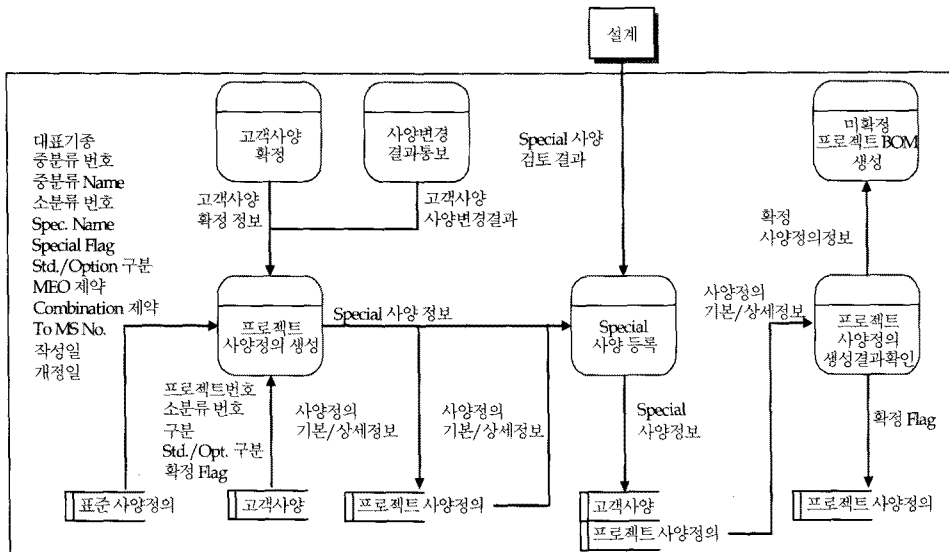
<그림 10> 고객사양관리 자료흐름도



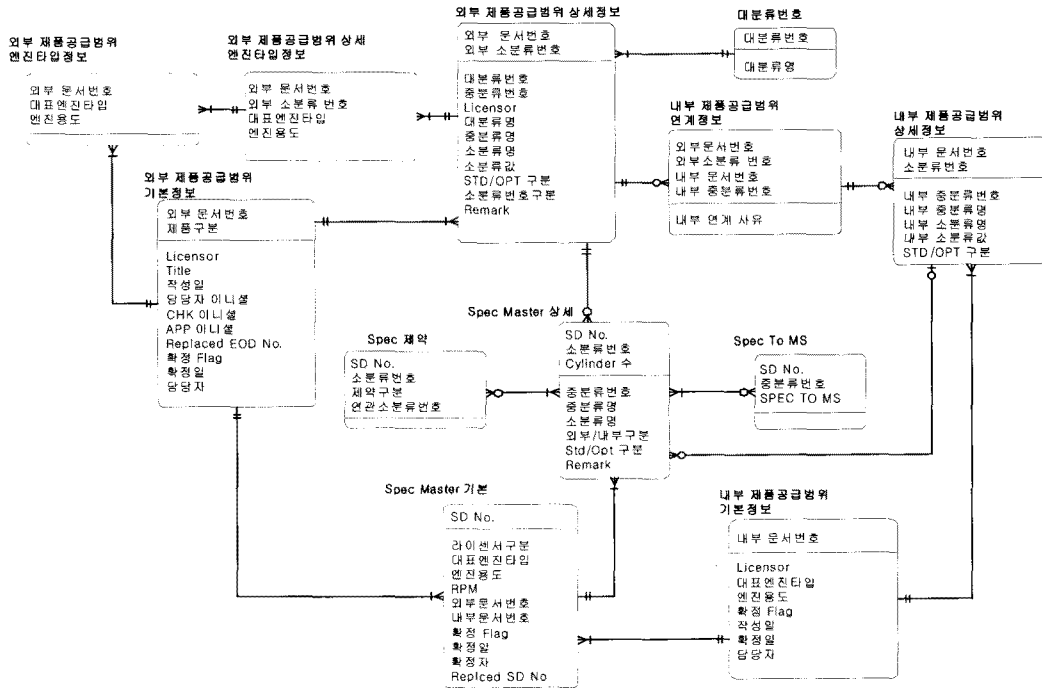
<그림 11> 고객사양관리 개체관계도



〈그림 12〉 고객사양관리 화면



〈그림 13〉 사양정의의 생성 모듈 자료흐름도



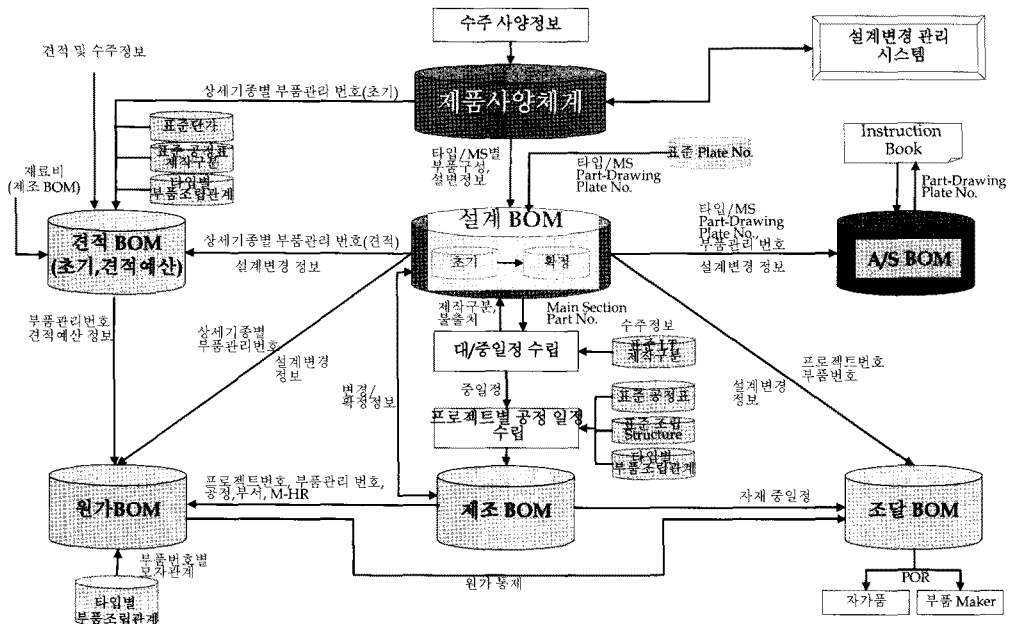
<그림 14> 사양정의 생성 모듈 개체관계도

<그림 15> 제품구조관리 화면

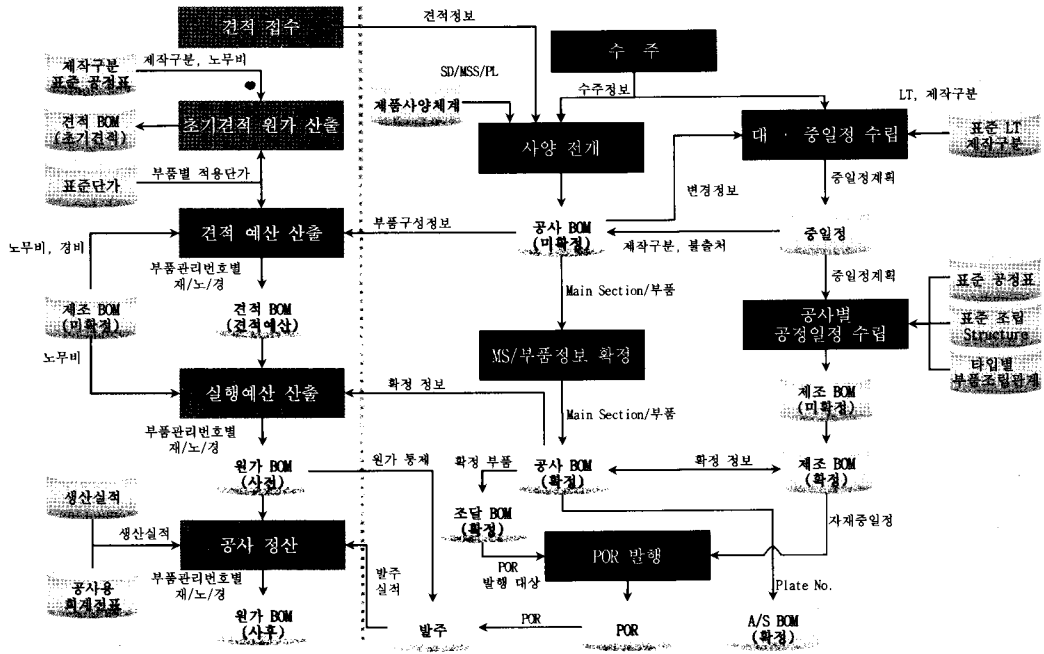
견적 BOM은 견적업무를 용이하게 지원하기 위한 BOM으로 시점과 용도에 따라 표준견적 BOM과 초기견적 BOM으로 구성된다. 견적예산은 제품 수주 이후 수주금액 기준으로 작성하는 견적으로 설계 BOM을 사용하기 때문에 구조를 가지지 않는다. 제조 BOM은 설계 BOM을 기반으로 하여 제품 생산 용이성을 위한 작업 방법, 작업 순서, 경제성 등을 고려하여 작성된 BOM으로 가공 BOM과 조립 BOM으로 구성된다. 가공 BOM은 원자재를 사용하여 소재를 만드는 공정(주조, 단조, 제판)과 소재를 정밀 가공하는 공정(가공)들과 각 공정에 소요되는 자재와 하위 품목들을 제품 측면에서 구조화한 것이며, 조립 BOM은 가공을 마친 단위제작품, 외주가공품, 구매품 등이 조립되는 과정을 제품측면에서 구조화한 것이다. 원가 BOM은 설계 BOM에서 정의된 부품별 조립 구조를 이용하여 제품에 대한 원가 계산을 할 때 사용하는 BOM으로, 원가를 분석하는 시점에 따른 분류로 사전원가 BOM, 사후원가 BOM으로 나뉜다. 사전원가 BOM은

표준 원가, 견적 원가를 바탕으로 프로젝트별로 확정하여 실행예산을 편성한 시점의 제품구조이며, 사후원가 BOM은 재화나 용역을 취득하여 소요된 원가를 산출한 시점의 제품구조를 말한다. 그리고 A/S BOM은 고객에게 제품이 인도되고 프로젝트가 종료된 시점의 설계 BOM을 기반으로 생성된 BOM을 말하며, 제품구조는 설계 BOM의 구조와 동일하다. 이상에서 설명한 통합 제품구조 관리시스템의 목적별 BOM에 대한 연계 이미지를 <그림 16>에 표현하였다. 목적별 BOM의 기반은 제품정보 통합 체계를 통해 생성된 설계 BOM이며, 필요에 따라 목적별 BOM 상호간에 연계를 하여야 한다.

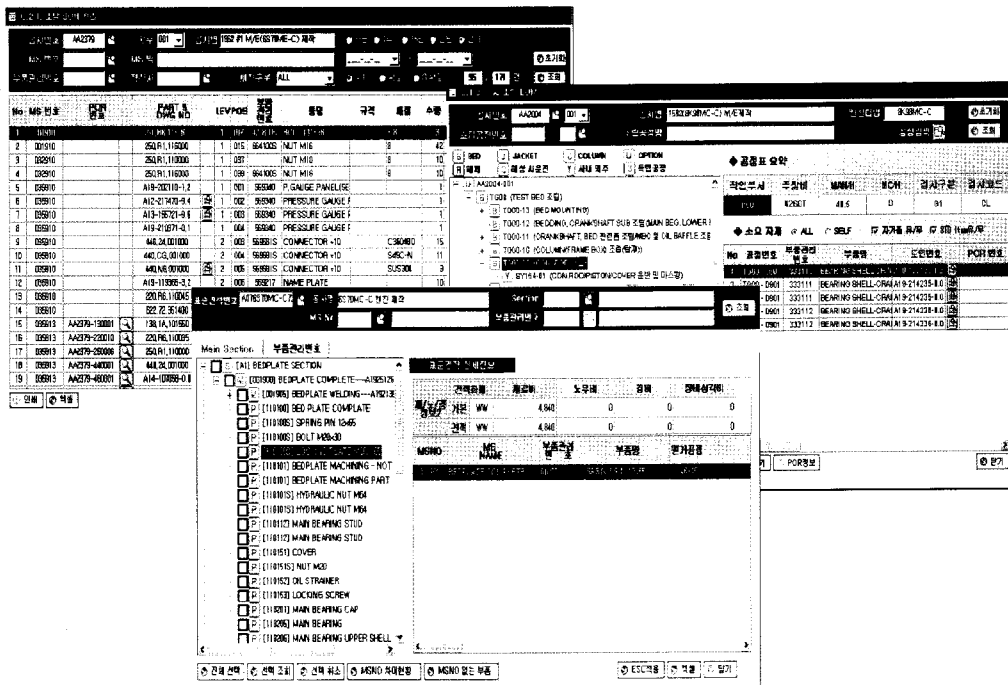
통합 제품구조관리 시스템에서 관리하는 목적별 BOM은 기업의 대부분의 업무 프로세스와 밀접한 관련이 있다. 목적별 BOM은 제품정보 통합 체계를 기반으로 하여 생성된 설계 BOM을 각 부문별 필요시점, 목적 그리고 용도에 맞도록 변환되어 관리된다. 다시 말하면, 제품수명주기에서의 상위 프로세스상의 정보를 하위 프로세



<그림 16> 목적별 BOM 연계 이미지



〈그림 17〉 기업 업무 프로세스에서의 목적별 BOM 역할



〈그림 18〉 목적별 BOM 관리 화면

스에서 그대로 활용할 수 있도록 하는 시스템이 통합제품구조관리 시스템이다. <그림 17>은 제품수명주기에서 기업의 각 부문 업무를 지원하는 목적별 BOM의 역할을 업무 프로세스를 중심으로 도식화한 것이다. 목적별 BOM은 설계 BOM을 기반으로 하여 각 업무 수행에 필요한 정보를 적시에 필요한 형태로 제공하도록 구조화되어 있으며, 목적별 BOM은 필요에 따라 타 부문에도 정보를 제공하도록 연계되어 관리된다. 이를 통하여 기업의 전 부문에서 별도의 가공없이 동일한 제품정보를 사용할 수 있으며, 제품정보 중심의 통합 관리가 이루어진다. <그림 18>은 목적별 BOM을 관리하는 화면을 표현한 것이다.

4.5 제품정보통합시스템 구축 효과

제품수명주기 전반에 걸쳐서 고객의 요구사항을 빠짐없이 반영해야 하고 증가된 제품변이의 수요 불확실성에 대하여 능동적으로 대처하기 위한 다양한 기법들이 많이 존재하나, 무엇보다도 제품사양을 기반으로 한 제품정보에 대한 체계적인 관리가 모든 방법에 있어서 선결되어야 할 과제이다. 특히, 고객지향 수주생산 환경에서 제품정보는 끊임없이 수정, 변경, 그리고 추가되는 동적인 정보이다. 이러한 동적인 정보를 제품수명주기의 전 프로세스에서 원활하게 공유될 수 있게 하기 위해서는 제품정보를 전사적으로 통합하여 정보 소유권을 가진 부문에서 정보가 변경되면 관련 부문에서는 별도의 가공작업 없이 즉시 변경된 정보를 활용할 수 있도록 해야 한다. 따라서 본 연구를 통하여 구축된 제품정보 통합시스템은 기업 업무 수행에 있어서 다음과 같은 기대효과를 제공한다.

첫째, 제품사양 기반의 제품구조 운영을 통해 고객주문사양에 대한 제품사양정보를 체계화시키고, 고객사양에서 제품사양으로 제품구조를

전개하여 보다 신뢰성 있는 제품정보를 관리하게 된다. 또한, 고객사양 정보를 시스템화 함으로써 정보공유를 통한 협업설계를 지원한다.

둘째, 제품구조 기반의 견적관리 시스템 운영을 통해 견적산출시간이 단축되고 견적 정확도가 향상된다. 또한, 필수 공급부품과 선택 공급부품의 명확한 구분으로 정확한 제품원가가 산출되며, 제품구조의 계층별로 견적내역을 산출할 수 있기 때문에 다양한 견적 시뮬레이션을 수행할 수 있다.

셋째, 설계 BOM을 기반으로 한 제조 BOM, 조달 BOM을 운영함으로써, 설계, 생산, 자재의 동기화를 달성하게 된다. 또한, 부문별 관리자가 되면, POR(purchase order request), 입고정보 등을 제품정보 통합시스템을 통해 사전에 파악할 수 있다.

넷째, 다양한 설계변경에 대하여 제품구조의 변화를 반영하고, 이력정보를 시스템화 함으로써, 설계변경에 대한 정보화가 달성된다. 또한, 각 설계변경에 대한진척상황과 조치결과를 실시간으로 모니터링 함으로써, 업무 생산성이 달성된다.

다섯째, 제품구조의 구성 품목인 부품을 품명 단계까지 세분화함으로써 부품납기, 예산편성과 통제에의 정확도가 향상된다.

본 연구를 통해 구축된 제품정보통합시스템으로 연구대상 기업은 업무개선을 통한 인건비 절감과 물류비용 감소에 대한 개선 효과로 연간 9억 원의 비용절감 효과를 달성하였는데, 여기서 인건비 부분은 각 업무에 투입되는 M/H와 임금을 계산하여 연간 7억 원의 비용절감 효과를 얻었고, 물류비용 절감 부분은 발주금액 대비 물류비용의 비율을 10% 감소시킴으로써 연간 2억 원의 비용절감 효과를 얻었다.

V. 결 론

본 연구에서는 고객지향 수주생산 기업에서 부문별 협업 및 정보시스템 통합을 위하여 필수적인 제품정보통합시스템 구축을 효율적으로 지원하기 위하여 정보공학 방법론을 기반으로 하면서 시스템 개발 수명주기의 단계별 추진과정에 맞도록 독자적인 정보시스템 개발 방법론을 정립하였고, 연구대상 기업인 'H'중공업 선박엔진을 대상으로 제품사양체계를 기반으로 한 제품정보통합시스템 구축 사례를 제시하였다. 제품정보통합시스템 구축을 위한 제시된 방법론은 제품사양과 제품구조의 관계를 규명하기 위하여 프로세스, 제품구조, 정보시스템, 조직 관점에서 현행 업무를 분석하고, 고객지향 수주생산환경에 적합한 제품사양체계와 제품정보관리 절차를 도출하도록 하는 지침서 역할을 제공한다. 또한, 제시된 시스템 개발 방법론은 시스템 개발 단계에서 생성되는 모델 간의 일관성과 시스템 개발자들에게 통합된 관점 및 유용성을 제공하므로, 보다 체계적이고 효과적으로 제품정보 통합시스템의 구현을 가능하게 하였다.

제시된 방법론에 입각하여 구축된 제품정보통합시스템은 수주에서 A/S까지의 제품수명주기 전체 과정을 통합적으로 관리하는 시스템에 적용할 수 있을 것이며, 특히, 생산성 저하의 최대 요인인 설계와 생산 분야에서의 정보 불일치 현상 제거를 위한 설계 및 생산 시스템의 통합을 원활하게 하고, 제품정보 통합 데이터베이스 구축에 의해 최신의 데이터를 상호 공유하여 설계와 생산 사이의 중복 데이터 관리 및 불일치를 제거함으로써 업무의 생산성 향상 및 원가 절감이 가능하다. 따라서 제품정보 통합시스템은 기업통합 시스템의 핵심 기반 정보인 제품사양과 제품구조를 체계적으로 관리하므로 제품정보 통합을 통한 기업의 정보시스템 통합을 이루는데 기여할 것으로 사료된다.

참 고 문 헌

- 김대범, 변명섭, 최현수, “비즈니스 Speed-up을 위한 Enterprise BOM 구조 설계에 관한 연구 -자동차 산업을 중심으로-”, 대한산업공학회/한국공업경영학회 추계동학술대회논문집, 1999.
- 김만균, “중소기업형 웹 기반 PDM 시스템 구축”, 대한설비관리학회지, 제9권, 제2호, 2004.
- 김재은, “제조업을 위한 제품정보통합관리 시스템 개발”, 울산대학교, 석사학위논문, 2003.
- 오태훈, 이육신, 이강훈, 김현일, 오동훈, “Web 기반의 제품정보관리시스템 구축사례”, 대한산업공학회 추계학술대회, 2001, pp. 661-665.
- 이장현, 김용균, 오대균, 신종계, “조선 PDM 구축을 위한 기능 연구 및 시험사례”, 대한조선학회, 제42권, 제16호, 2005, pp. 686-697.
- 한관희, 박찬우, “제품정보관리시스템 개발을 위한 기능 분석에 관한 연구”, 한국 CAD/CAM 학회, 제7권, 제1호, 2002, pp. 35-42.
- Frank T. Piller, Kathrin Moeslein, and Christof M. Stotko, “Does mass customization pay? An economic approach to evaluate customer integration”, *Production Planning and Control*, Vol.15, No.4, 2004.
- Liu, D. T. and X. W. Xu, “A review of web-based product data management systems”, *Computers in Industry*, Vol.44, 2001. pp. 251-262.
- Martin, J., Information Engineering, *Prentice Hall PTR*, 1989.
- Olsen, K. A. and P. Sætre, “Describing products as executable programs: Variant specification in customer-oriented environment”, *International Journal Production Economics*, Vol.56-57, 1998, pp. 495-502.
- Sahin, F., Manufacturing competitiveness: different systems to achieve the same results, *Production and Inventory Management Journal*, Vol.41,

No.1, 2000, pp. 56-65.

Xu, X. W. and T. Liu, "A web-enabled PDM system in a collaborative design environment", *Robotics and Computer-Integrated Manufacturing*, Vol.19, 2003, pp. 315-328.

Yusuf, Y., A. Gunasekaran, and M. S. Abthorpe, "Enterprise information systems project implementation: A case study of ERP in Rolls-Royce", *International Journal of Production Economics*, Vol.87, 2004, pp. 251-266.

Development of Product Data Integration System for Customer-Oriented Manufacturing Enterprise: 'H' Company Case

Jang Gil Sang

Abstract

In recent, a general trend is observed towards more customized products and shorter product life cycles in manufacturing enterprises. In these enterprises, customers often wish to influence the product they order and to get a variant of product that meets their requirements. This is called as customer-oriented make-to-order manufacturing environment. This paper establishes a methodology of implementing information system for developing product data integration system (PDIS) which is suitable for customer-oriented make-to-order manufacturing enterprise, and also presents the case of implementing PDIS for a ship engine product in 'H' heavy industry using the established methodology. At present, the implemented PDIS is successfully operating. As a result, PDIS reduces delivery time and improves customer relationships. Moreover, the case shows that PDIS can be used as a tool for improving inter-department coordination within a company during product life cycle.

Keywords: Product Data Integration System, Product Data Management, Product Specification Management, Product Configuration Management, Customer-Oriented Make-to-Order Manufacturing Environment

* Department of Management Information System, University of Ulsan

● 저 자 소 개 ●



장 길 상 (gsjang@ulsan.ac.kr)

울산대학교 산업공학과를 졸업하고, 한국과학기술원(KAIST)에서 산업공학 석사와 경영정보공학 박사를 취득하였다. 또한 한국국방연구원(KIDA) 선임연구원, 한국오라클 기술지원팀장, 동국대학교 경주캠퍼스 정보경영학전공 조교수를 거쳐, 현재 울산대학교 경영정보학과 교수로 재직중이다. 주요 관심분야로 생산정보 시스템, 사례기반추론 시스템, DB응용, ERP, e-Business 시스템, 객체지향 개발 방법론, 6시그마 등이다.

논문접수일 : 2009년 06월 22일

게재확정일 : 2009년 07월 06일