

## 고객지향 수주생산 기업을 위한 제품사양 기반의 견적관리시스템 구축

정순일\* · 김재균\* · 장길상\*\*†

\*울산대학교 산업정보경영공학부

\*\*울산대학교 경영학부

## Development of a Product Specification Based Quotation Management System for Customer-Oriented Manufacturing Enterprise

Soon-Il Jung\* · Jae-Gyun Kim\* · Gil-Sang Jang\*\*†

\*Department of Industrial Engineering, University of Ulsan

\*\*College of Business Administration, University of Ulsan

Nowadays, customer-oriented manufacturing enterprises such as airplane, ship, ship engine, etc are knowledge-intensive and higher added value industries. In these companies, to quickly respond customer's order, a quotation management is a very important task. But, this task is very complex, time-consuming, resource-consuming, and difficult process because it is related with many departments within a company. In this paper, for the effective and efficient quotation management, the concept of product specification framework is introduced because a quotation BOM (bills of material) can be created from product specification. Also, this paper presents the product specification framework based quotation management process and implements the quotation management system for the ship engine division of 'H' company, one of customer-oriented manufacturing enterprises. As a result, the proposed quotation management concept reduced a lead time of drawing out quotations from 3~10 days to 1 hour. And, the constructed quotation management system achieved a rapidity, accuracy, quality, and workload reduction of the quotation management process.

**Keywords :** Customer-Oriented Manufacturing, Product Specification, Quotation Management, Quotation BOM

### 1. 서 론

오늘날 많은 기업들은 고객의 요구사항을 만족시키기 위하여 기존의 제품들을 수정하거나 개선하는데 많은 노력을 기울이고 있다. 특히, 선박, 비행기, 선박 엔진 등 대규모의 복잡한 제품을 고객으로부터 주문 받아 복잡한 생산 공정을 거쳐서 제조하는 고객지향 수주생산

기업들은 견적 및 수주관리를 위한 리드타임 단축, 고객의 요구사항을 제품의 기능과 품질로 만족시키는 능력, 강력한 가격 경쟁력 등과 같은 주요 경쟁 요인들로부터 압박을 받고 있다[2].

이러한 고객지향 수주생산 기업의 관점에서 볼 때, 제품비용은 크게 설계비용(engineering cost), 실 생산비용(actual production cost), 자재비용(material cost)으로 나뉜

† 교신저자 gsjang@mail.ulsan.ac.kr

다. 이들 비용들은 제품에 대한 견적가격을 산출하기 위해 다양한 방법을 이용하여 추정되고 있다. 또한, 정확한 견적가격을 산출하기 위해서 비용 추정이 이루어지기 전에, 제품에 대한 대략적인 범위가 결정되어져야 하는데, 특히 선박, 비행기, 선박 엔진 등과 같이 대규모의 복잡한 제품은 제품 견적 요구에 답하기 이전에, 사전에 많은 양의 제품설계가 요구된다. 제품에 대한 견적 과정 동안의 초기 제품사양은 제품의 최적화에 중요한 영향을 미치며, 전체 비용의 많은 부분을 결정짓는다. 그러므로 제품사양이 정확하고 근거가 확실해야 하는 것은 견적업무에서 중요한 문제이다.

이러한 견적업무는 기업 내의 많은 부문들에 분산되어 수행되는 업무이다. 견적 담당자는 고객이 요구하는 제품에 대한 생산가능 여부, 납기, 비용 등에 관한 정보를 신속히 파악해야 한다. 즉, 이를 위해서는 관련 부문과의 밀접한 공동 작업을 통해 고객이 요구하는 제품에 대한 기술적인 정보와 가격 관련 정보를 신속히 획득할 수 있어야 한다[1]. 그러나 이를 위해서, 견적업무 담당자들은 다른 부문의 담당자로부터 견적관련 정보를 주거나 받기 위해 기다리는 등 많은 시간과 노력이 소요된다. 그러므로 이러한 견적업무는 업무 프로세스 개선과 정보시스템 구축으로 상당한 개선 가능성을 보여주고 있다. 그렇지만, 과거 10년 동안 수행된 정보기술 프로젝트들은 대부분 데이터베이스 구축, 설계 자동화, 공장 자동화 등에 관한 것이었으며, 이를 프로젝트들은 견적업무에 대한 문제들을 전혀 해결할 수 없었다. 그 원인은 근본적으로 통합문제였으며, 제시된 전문가시스템들은 이러한 견적업무를 지원하는데 한계가 있음을 판명되었다[5].

앞에서 기술한 고객지향 수주생산 기업에서의 견적관리를 효율적이고 효과적으로 수행하기 위해서, 본 논문에서는 제품사양체계를 도입하고자 한다. 제품사양체계는 규칙(rules)과 제약(constraints)에 의해 지배를 받는 잘 정의된 기본원칙과 제품을 결합할 수 있도록 지원하는 체계로 정의된다[7]. 이러한 제품사양체계의 구현 및 적용은 생산하고자 하는 제품에 대한 합리적인 제품구조를 보유하고 있음을 의미한다. 제품사양체계의 기본 원리는 제품수명주기 동안 주어진 제품에 관하여 생성되는 모든 관련 정보를 갖는 제품구조를 정의하는 것이다[4]. 그러므로 제품사양체계는 견적업무를 수행하기 위한 작업들을 최적화하고 능률적으로 수행하도록 지원하기 위하여 사용될 수 있고, 이를 이용하여 제품정보 공유 문제, 견적 품질 문제, 견적 대응시간 등이 효율적으로 개선될 수 있다. 그리고 제품사양체계를 활용하여 신제품을 구성할 때 저비용으로 다수의 대안들을 생성시킬 수 있고, 구성된 대안들의 근거가 확실하기 때문에

에 견적 의사결정 업무를 지원할 수 있다. 또한, 제품사양체계는 고객들의 선호도에 따라 제품을 구성하거나 자가 제작(in-house) 부품 및 사전에 미리 제조되어야 하는 부품의 우선 발주와 같은 목적들을 최적화하는데 사용될 수 있다.

제품사양체계에 대한 제품사양관리는 제품을 설계하는 활동이라기보다는 제품을 구성하는 활동이기 때문에 견적 및 수주관리 업무를 단순화 할 수 있다. 따라서 제품사양관리를 효율적으로 수행하도록 지원하는 제품사양관리시스템의 도입은 견적 및 수주활동을 위해 필요한 전체 소요 시간을 감소시킬 수 있다. 이러한 제품사양관리 분야에 대한 연구는 활발히 수행되었지만[4, 6, 8], 대부분의 연구가 매우 제한적이고 전문적인 분야에서 수행되었다[9]. 예를 들어, 제품 모델링과 제품사양에 관련한 지식획득 분야는 지식획득에 대한 일반적인 방법론들이 존재한다 할지라도 거의 연구되지 않았다[2]. 따라서 제품사양관리시스템을 기반으로 하여 복잡한 제품의 지식을 제품모델로 정형화 하고 모델링하는 방법에 대한 새롭고 더욱 더 전문화된 방법들이 필요하다. 또한, SAP, Oracle, Baan과 같은 상용 ERP 시스템에서 견적관리 기능을 제공하고 있지만, 제품변이와 제품구조가 비교적 확장적인 제품에 대해 비용분할구조(CBS : cost breakdown structure)나 작업 분할구조(WBS : work breakdown structure)를 기반으로 견적을 산출하는 방식을 택하고 있다. 하지만 고객지향 수주생산 기업에서는 고객의 사양에 따라 제품변이가 수시로 변하고, 발생 가능한 제품변이를 사전에 알 수 없기 때문에 상용 ERP의 견적관리 기능을 적용하기가 힘들다.

위에서 기술한 고객지향 수주생산 기업에서의 복잡한 견적업무의 문제점을 해결하기 위하여, 본 논문에서는 고객지향 수주생산 환경(customer-oriented manufacturing environment)을 가진 'H' 기업의 선박엔진 제조부문을 연구 대상으로 하여 제품사양체계 기반의 견적관리 방안을 제시하고자 한다. 상술하면, 고객지향 수주생산 환경의 견적업무에 제품사양체계 개념을 적용하기 위한 필요성 및 논리를 설명하고, 더 나아가서 제품사양체계를 기반으로 한 견적 프로세스와 견적업무에서 견적 BOM의 필요성과 활용에 대해서 기술한다. 마지막으로 연구 대상 기업에 대한 제품사양 기반의 견적관리시스템의 구현 사례를 보여주고자 한다.

## 2. 고객지향 수주생산 환경에서의 사양관리와 견적관리의 연계

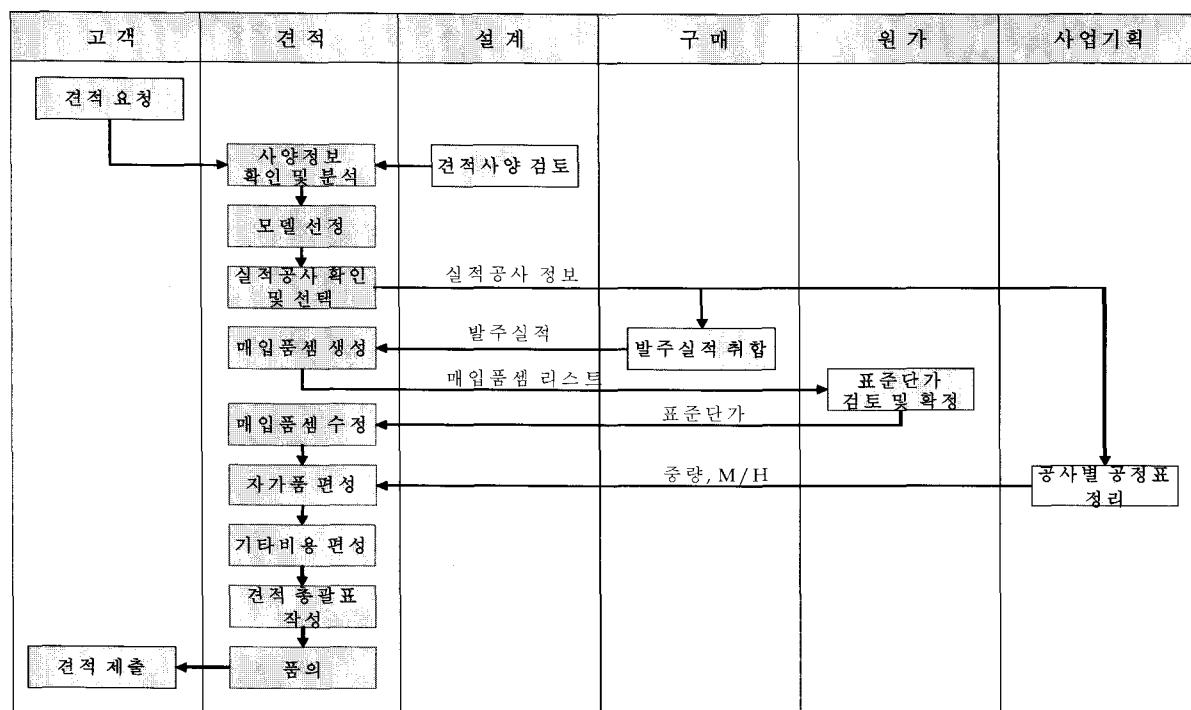
오늘날의 경쟁적인 환경에서 기업들의 주요 경향은 개

별 고객의 요구사항들을 만족시키면서 경쟁우위를 획득하려 한다. 그 결과 제품변이(product variant)들의 수가 증가하는 결과를 가져왔고 제품변이들에 대한 수요예측은 더욱 어려워졌다[10]. 이러한 수요 불확실성은 제품 또는 제품변이에 대한 견적 및 수주업무, 그리고 생산계획 수립 업무에 상당한 애로를 주고 있다. 또한, 제품변이에 대한 사양의 결정권한이 고객에게 넘어감으로써, 많은 제조 기업들은 고객이 제시하는 사양에 종속될 수밖에 없는 고객지향 수주생산 환경으로 점차 변화하고 있다. 이러한 고객지향 수주생산 환경은 수주생산 환경의 특징을 가지면서 설계생산 환경의 특징을 다소 보유하고 있으며, 여기에 고객지향 사상이 가미된 생산 환경이라 할 수 있다. 즉, 매우 복잡한 제품구조, 극소량의 주문량, 매우 복잡한 생산 공정을 가지면서, 제품 수명주기 전반에 걸쳐 고객의 요구를 반영해야 하는 생산 환경으로 정의할 수 있다.

고객지향 수주생산 환경에서 고객은 제품에 대한 개략적인 정보만을 제시하여 견적을 요청한다. 대부분의 경우가 제품 카탈로그(catalog)상에 있는 제품 타입, 납기, 검사기관 정도의 정보만을 제시하며, 조금 더 상세한 정보를 제공하는 고객은 제품의 주요 성능에 영향을 미치는 주요 부품에 대한 사양정보를 제공한다. 불확실한 사양정보를 이용하여 정확도가 높은 견적을 추정해내는 작업은 전문가가 아니면 할 수 없다. 또한, 고객지향 수주생산 환경의 특성으로 인해 제품의 사양이 수시

로 변하기 때문에 표준화된 제품구조도 가질 수 없으며, 관련 설계정보 또한 공유되지 않기 때문에 견적담당자 입장에서는 정확한 견적 가격을 추정한다는 것은 힘든 일이다. 또한, 고객이 요구하는 견적 제출일까지 제품사양에 가장 근사한 견적 가격을 추정해야 하기 때문에, 시간에 대한 압박 또한 크다.

고객지향 수주생산 기업의 견적 업무는 <그림 1>과 같이 기업의 많은 부문들에 분산되어 수행되는 업무이다. 고객지향 수주생산 기업은 일반적인 수주생산기업과는 달리, 고객이 요구한 사양에 대한 설계부문의 기술적인 검토, 원가부문의 신규 매입품에 대한 표준단가 산정, 사업기획 부문의 새로운 작업에 대한 노무비 편성 등과 같은 작업이 필요하다. 따라서 관련 부문은 고객이 요구하는 제품에 대한 기술적인 정보와 가격 관련 정보를 신속히 제공할 수 있어야만 한다[1]. 그러나 <그림 1>은 다수의 담당자들이 수행하는 공동 작업과 상호간의 의사소통에 있어서 문제가 발생할 수 있음을 내포하고 있다. 또한, 견적담당자는 관련 부문의 데이터를 취합하여 견적 가격을 추정하고, 그 결과를 정보시스템에 입력, 수정 작업을 반복한 후 최종적으로 견적 결과를 만든다. 견적 제출 시간이 촉박한 경우에는 과거 실적을 조사하여 견적담당자의 지식에 의존하여 요구된 제품에 대한 기술적, 가격적인 신뢰성이 떨어지는 견적 결과를 만들어야 한다. 이런 비효율성은 전체 견적업무를 수행하기 위해 장시간의 리드타임이 요구되는 결과



<그림 1> 고객지향 수주생산기업의 견적관리 프로세스

를 초래한다. 만약 견적 업무에 사용되는 지식을 구조화하고 제품사양관리 개념을 적용한 견적관리를 한다면 장애물들의 대부분은 제거될 수 있다[9].

제품사양관리의 기본적인 사상은 고객의 요구사항을 정확하고 완전한 상업적, 기술적, 생산적, 비용효과적인 제품정보로 변환하는데 필요한 지식을 확인하여 공식적으로 표현하는 것이다[3]. 제품사양관리는 설계의 주요 업무의 하나지만, 생성되는 정보는 기업내 모든 부문에서 활용되는 핵심 정보이다. 특히, 견적업무에서의 제품사양관리 정보의 활용은 제품에 대한 가격을 빠르고 정확하게 제시할 수 있도록 한다. 하지만, 효율적이고 합리적인 제품사양관리가 이루어지지 않는다면, 견적업무는 매우 시간 소모적인 업무가 되고 견적 대비 수주 비율은 떨어질 수밖에 없다. 따라서 제품사양관리 개념을 견적관리에 도입하여 고객의 요구에 따라 제품을 구성할 수 있고, 가격을 산정할 수 있는 체계로 변환해야 한다. 이러한 체계는 <그림 2>와 같이 제품사양 기반의 제품구조를 적용한 제품사양관리시스템을 견적업무에 사용함으로써 제품구조를 기반으로 한 정확한 원가계산, 견적지표 변화에 따른 견적 시뮬레이션(simulation), 매입품(재료비) 단가의 표준단가관리 등의 업무를 효율적으로 수행할 수 있게 한다. 또한, 제품사양관리시스템에 설계정보, 가격정보, 생산정보 등이 관리되기 때문에, 다수 담당자들의 공동 작업이나 의사소통으로 인한 문제들이 제거될 수 있다.

### 3. 제품사양체계 기반의 견적 프로세스

#### 3.1 제품사양체계의 개념

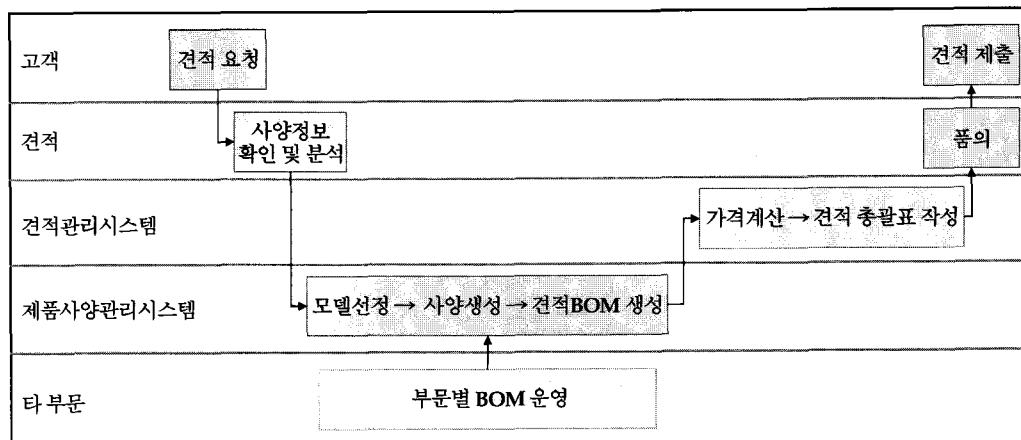
제품사양체계(product specification framework)는 모델,

사양, 기능, 부품리스트(part list) 간의 관계를 체계적, 종합적으로 관리하기 위하여, 제품사양과 제품구조를 통합한 것이다. 이것은 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 3>에서 보는 바와 같이 모델체계, 사양체계, 기능분류체계, 부품구성체계로 구성된다.

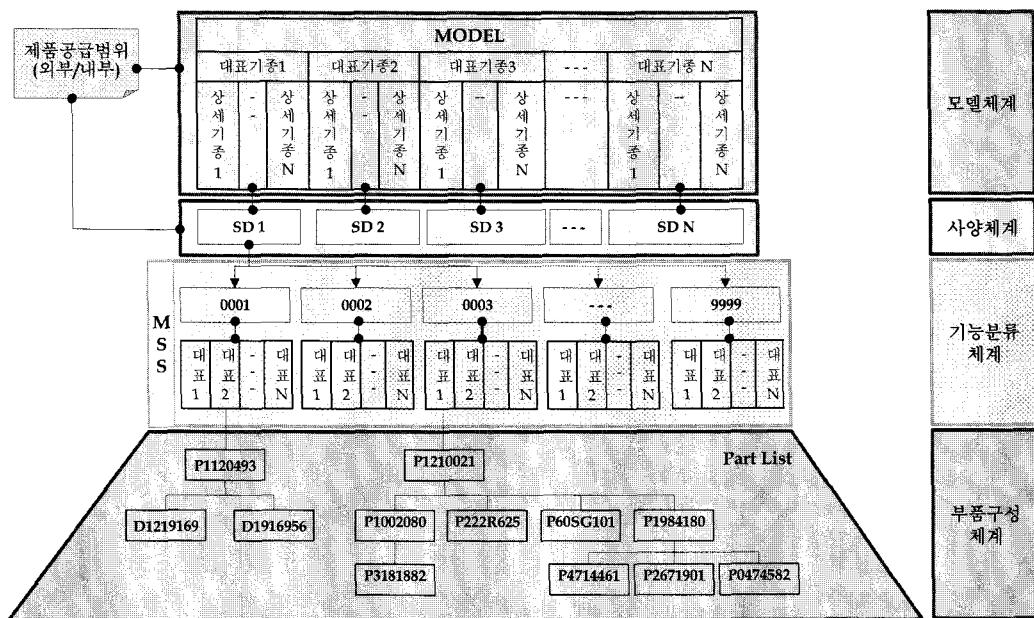
모델체계는 기획·설계·생산·판매하는 모든 종류의 제품에 대한 사양의 차이를 효과적이고 관리하기 위하여, 사양관리 목적에 적합하도록 체계적으로 분류하여 코드화 한 것을 말한다. 이것은 대표기종과 상세기종으로 나뉜다. 대표기종은 특정한 제품의 종류를 대표하여 부여한 명칭이며, 상세기종은 특정한 대표기종을 관리기준에 따라 상세하게 분류한 것으로, 하나의 대표기종은 5~30여개의 상세기종으로 분류가 된다.

사양체계는 제품공급범위, 모델체계 그리고 기능분류체계간의 관계를 체계적, 종합적으로 관리하기 위하여 테이블 형식으로 연계하여 표현된다. 이 테이블을 사양정의(SD : specification definition) 테이블이라 하며, 제품공급범위에 있는 제품과 부품의 사양, 특정 사양의 상호 결합 및 제약, 그리고 특정사양에 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 분류하여 테이블 형식으로 표현한



<그림 2> 제품사양관리 기반의 견적관리 프로세스



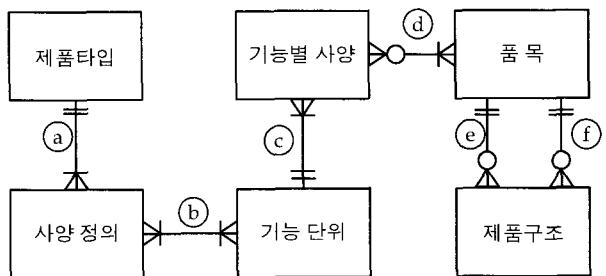
&lt;그림 3&gt; 제품사양체계의 구조

것이다. 이 테이블을 기능별 사양(MSS : main section specification) 테이블이라 하며, 단독 혹은 조합으로 제품의 사양을 구성하고 제품에 대한 각 사양별 표준과 옵션을 관리하며, 상위의 사양 체계에서 결정되는 기능단위별로 사양의 조합에 가장 적합한 대표 부품번호를 선정해 주는 역할을 한다.

부품구성체계는 사양변화에 따른 기능단위의 변이별로 구성되는 부품리스트를 의미하며, 모부품 단위당 자부품의 친자관계, 부품중량, 수량, 단가, 제작구분, 부품관리번호, 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 기능단위별로 구성 부품들의 구성관계, 조립관계를 표현한다. 부품구성체계의 최상위 관리단위는 기능단위의 대표 부품번호이다.

이러한 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 4>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 속성 정보를 관리하는 품목 개체, 그리고 품목간의 모자관계

를 정의하는 제품구조 개체로 구성된다. 관계 ①은 모델체계와 사양체계와의 관계, 관계 ②, ③은 사양체계와 기능분류체계와의 관계, 그리고 관계 ④는 기능분류체계와 부품구성체계의 관계를 표현한다. 관계 ⑤(모품목), ⑥(자품목)는 품목간의 모자관계를 표현한다.



&lt;그림 4&gt; 제품사양체계의 개체관계도

### 3.2 제품사양체계 기반의 개선된 견적 프로세스

고객지향 수주생산 환경을 가진 기업의 견적업무는 초기견적과 견적예산의 두 가지 형태로 구분된다. 초기 견적은 제품의 수주를 목적으로 제품에 대한 전반적인 개요와 가격을 추정하는 업무이며, 견적예산은 제품 수주 이후, 수주금액 기준으로 작성하는 견적으로 실행 예산의 기본 자료가 되며, 수주금액 대비 투입금액이 어느 정도 되는지 판단하기 위한 업무이다. 견적예산업무는 확정된 고객사양으로부터 생성된 초기 설계사양을 기준으로 견적을 편성하기 때문에 초기견적업무보다 쉽

고 정확하다. 따라서 본 논문에서는 초기견적업무만을 제품사양체계를 활용하여 프로세스를 개선하고자 한다.

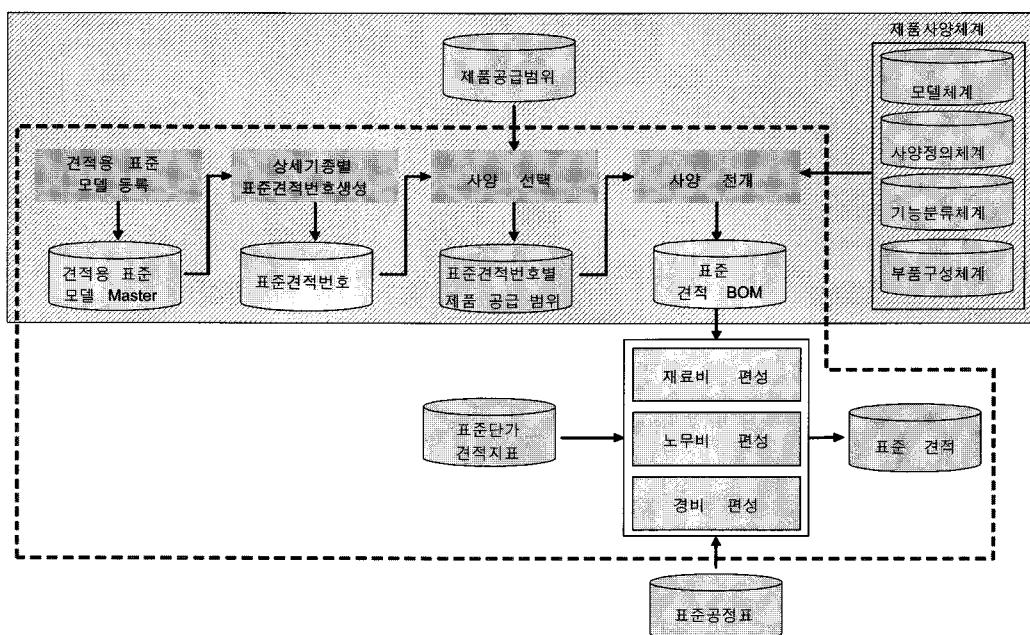
초기견적업무는 고객이 요구하는 제품의 과거 실적 준재 유무에 따라 표준 프로세스와 비표준 프로세스로 나뉜다. 표준 프로세스는 고객이 요구한 제품타입과 사양이 실적공사에 존재하는 경우의 처리 프로세스이고, 비표준 프로세스는 과거 실적공사가 존재하지 않는 경우의 처리 프로세스이다. 표준 프로세스는 과거 실적 공사의 매입품 리스트를 사용하며, 단가는 원가에서 제시하는 표준단가를 적용한다. 또한, 자가 제작품에 대한 공정별 M/H, MC/H를 실적공사에서 사용한 정보를 이용해 표준품셈표를 적용시켜 노무비 산정을 한다. 그리고 각종 기타비용에 대한 가격 산정을 하여 최종 견적총괄표를 작성하게 된다. 비표준 프로세스는 과거 실적 공사가 없기 때문에 가장 유사한 모델을 선별하여 담당자의 경험에 의해 부품별 중량, 수량 등을 조정하여 재료비, 노무비 그리고 기타비용 산정을 한다.

초기견적업무에서 업무를 진행하는데 가장 큰 걸림돌은 필요한 대부분의 정보가 관련 부문에서 작업된 뒤 문서로 수발되고, 담당자의 경험에 의존하여 견적을 산출하는 부분이다. 이 부분은 초기견적 업무를 수행하는데 필요한 3~10일의 대부분의 시간을 소비한다. 이렇게 산출된 견적의 정확도는 60~80% 수준이다. 견적에서 가장 중요한 것은 주어진 자원의 소비를 최소화하고 신속히 사양대비 높은 정확도로 견적을 제출하는 것이다. 따라서 본 논문에서는 견적 담당자가 직접 사양에 가장

적합한 견적 BOM을 생성하여 견적을 산출할 수 있도록 하기 위해 제품사양관리의 개념을 도입하였다.

제품사양관리 개념을 활용하여 견적을 산출하기 위해 초기견적업무를 표준견적관리와 초기견적관리로 구분하였다. 표준견적관리는 발생 가능한 제품변이에 대해 사양을 직접 선택하고 제품사양체계를 활용하여 해당 사양에 가장 적합한 부품리스트를 만들어 표준 개념의 견적 물량을 산출하고 견적을 편성하는 것이다. 초기견적 관리는 고객이 견적을 요청하였을 경우 표준견적에서 해당 사양에 부합하는 견적을 찾아서 표준견적을 그대로 초기 견적화 하는 것이다. 만약, 일치하는 사양이 없을 경우는 유사사양을 찾아서 물량을 조정을 한 후 초기견적을 생성하도록 한다.

표준견적관리를 위해 개선된 프로세스는 <그림 5>에 표현하였다. 점선 내부는 견적시스템을, 점선 외부는 타부문의 시스템의 정보들을 의미하며, 사선으로 음영 처리된 부분은 표준견적관리에서 개선된 프로세스 부분이다. 먼저, 발생 가능한 제품변이에 대해 모델정보를 등록한 후 관리 되어야 할 제품에 대한 표준견적번호를 생성시킨 후, 제품 수주시 사용하는 제품공급범위 정보를 이용하여 표준견적번호에 대한 제품공급범위를 선택한다. 제품공급범위는 제품을 수주 했을 경우, 고객과의 사양 협의를 위해 만든 것으로 제품에 대한 사양정보를 규정한 것이다. 표준견적번호에 대한 표준공급범위가 확정되면 제품사양체계 정보를 기반으로 사양전개를 하고 입력된 사양정보에 가장 적합한 부품리스트를 찾아내어



<그림 5> 개선된 표준견적관리 프로세스

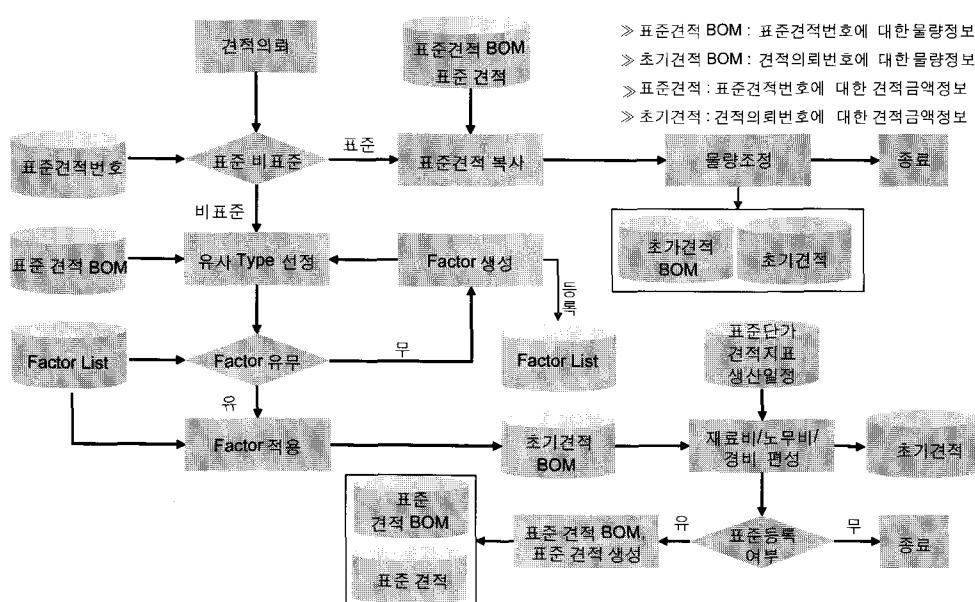
표준 견적 BOM을 만든다. 여기서, 표준 견적 BOM은 표준견적번호별 물량 정보를 의미한다. 표준견적번호별 물량정보에 대한 신뢰도는 표준 견적 BOM 생성을 위해 최신으로 유지 관리되고 있는 설계정보를 사용하기 때문에 매우 높다. 표준 견적 BOM이 만들어지면, 가격 계산을 위해 재료비, 노무비, 경비 등을 계산한 후 최종적으로 표준견적이 생성된다. 여기서, 표준견적은 표준 견적번호별 견적 금액정보를 의미한다. 표준견적관리는 견적담당자가 직접 제품사양을 관리하고, 최신의 설계 정보를 사용하여 물량정보를 생성하기 때문에, 제품과 원가에 대한 정확한 구조를 알 수 있다. 여기서 표준 견적 BOM이 사용하는 최신의 설계정보는 제품에 대한 기술, 원가, 생산 측면에서의 타당성을 검토하여 설계 BOM, 표준단가, 노무비에 대한 정보가 생성된 제품에 대한 정보를 의미한다. 그리고 사양이 변했을 경우, 제품구조의 변화, 원가 변화 등을 쉽게 포착할 수 있다. 따라서 견적 담당자의 기술적 능력이 증가되고, 고객과의 대응 능력 또한 개선될 수 있다. 또한 발생 가능한 제품변이에 대해 사전에 표준견적을 편성하기 때문에, 견적 요구시 신속히 정확한 견적정보를 고객에게 제공할 수 있게 된다.

초기견적관리의 개선된 프로세스는 <그림 6>과 같으며, 고객이 견적 제출을 요청하였을 경우, 해당 제품과 일치하는 표준견적을 찾거나 또는 유사한 표준견적을 찾아 물량을 조정한 후 초기견적을 생성하여 고객에게 제출할 수 있도록 하는 것이다.

초기견적관리는 고객이 견적을 의뢰하는 시점부터 시

작된다. 고객이 요구하는 제품에 대한 기본정보를 분석하여 표준견적에 존재하는지를 파악한다. 표준견적에 존재하는 경우는 물량정보와 금액정보를 초기견적 BOM과 초기견적으로 복사하여 견적을 제출하게 된다. 표준 견적에 존재하지 않을 경우는 표준견적 BOM에서 가장 유사한 제품타입을 선정하게 된다. 유사 제품타입 선정은 동일 대표기종으로 제한하여 견적담당자가 직접 선정하도록 하였다. 유사 타입이 선정되면 유사 타입의 제품구조 정보를 가져와서 factor를 적용하게 되는데, 이 과정은 제품구조를 가져와서 수량 또는 중량정보를 추가하여 초기견적 BOM을 만드는 과정이다. 여기서 factor는 부품별 중량 또는 수량 적용 기준에 따른 수량 또는 중량 정보이다. 유사 타입이 없는 경우는 다른 대표 기종에서 선정하거나, 표준견적관리 프로세스를 수행하도록 한다. 이것은 과거 생산 실적이 없는 제품이기 때문에, 사용자의 판단에 의해 유사한 대표기종을 선정하거나, 물량정보와 가격정보에 대한 기술적, 비용적 측면에 대한 가능성 검토를 수행한 후, 표준견적으로 등록하여 선정하도록 하였다.

초기견적 BOM은 고객이 의뢰한 견적에 대한 물량정보이다. 초기견적 BOM이 생성되면, 가격계산을 위해 재료비, 노무비, 경비 등을 계산한 후 최종적으로 초기 견적이 생성된다. 여기서, 초기견적은 고객이 의뢰한 견적에 대한 금액정보를 의미한다. 초기견적관리는 상세 기종별로 미리 정의된 표준견적을 사용하기 때문에, 별도의 추가 작업 없이 신속하게 초기견적을 편성할 수 있으며, 제품사양을 기반으로 한 표준견적이기 때문에



<그림 6> 개선된 초기견적관리 프로세스

물량정보나 가격정보의 정확도는 높을 수밖에 없다. 따라서 고객이 요구한 견적에 대해 신속, 정확하게 의사 결정을 하여 대응을 할 수 있다.

### 3.3 견적 BOM의 생성 및 활용

견적업무는 특성상 기업 매출에 지대한 영향을 주는 핵심 업무로, 신속, 정확한 의사 결정을 지원할 수 있도록 관련 부문 및 체계가 밀접하게 연계되어 있어야 한다. 특히, 견적원가 중 많은 부분을 차지하는 재료비는 수많은 부품에 대한 가격을 편성해야 하기 때문에 신속, 정확한 처리가 요구된다. 따라서 견적 원가 계산을 위해 필요한 항목을 추출한 견적 BOM이 필요하며, 처리 속도를 내기 위해 설계 BOM과 독립적으로 운영하여야 한다. 또한, 고객의 견적요구가 있을 때마다 견적 BOM을 생성할 수도 있지만, 신속한 업무처리를 위하여, 가능한 제품변이에 대해 견적 BOM을 사전에 보유하는 것이 바람직하다. 따라서 견적 BOM은 견적업무를 지원하기 위해서 다음과 같은 구성요건을 가져야 한다. 첫째, 견적 특성(표준, 비표준, 초기 및 견적예산)에 대응 할 수 있어야 한다. 둘째, 필수 공급 부품과 추가 공급부품이 구분되어 원가 포착을 할 수 있어야 한다. 셋째, 견적 BOM은 설계 BOM과 연계 관리 되어야 하며, 설계 BOM에서 관리가 안 되는 특정 속성 항목들은 견적 BOM에서 관리 되어야 한다. 넷째, 견적 BOM은 초기 및 견적예산, 발주 실적과 연계 관리 되어야 한다. 다섯째, 재료비의 특성 및 제작구분(내, 외자 구분 등)별 관리가 되어야 한다. 여섯째, 제품사양에 따라 견적 BOM이 구분되어야 하며, 사양 및 제품구조를 비교 할

수 있어야 한다.

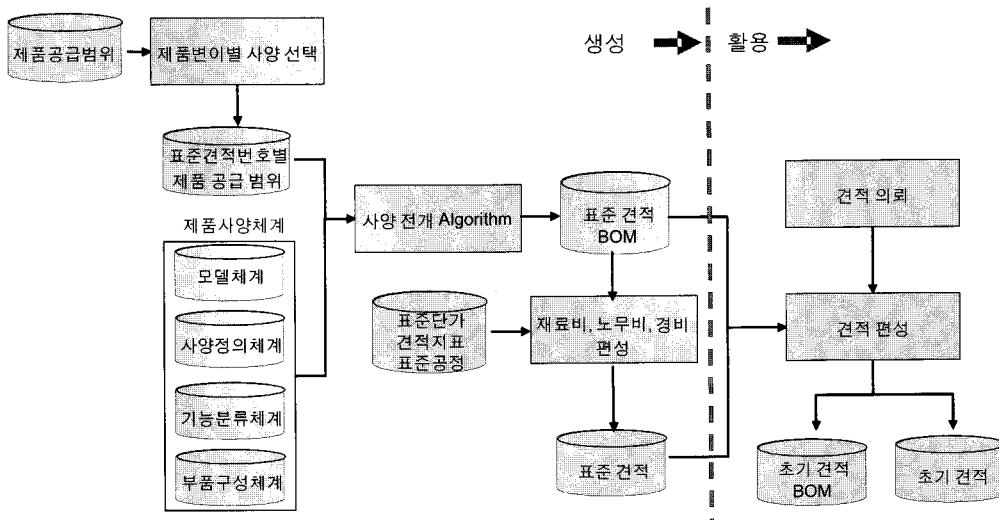
위와 같은 구성요건을 가진 견적 BOM은 시점과 용도에 따라 표준견적 BOM과 초기견적 BOM으로 구분되고, <그림 7>과 같이 견적업무 수행을 위한 핵심 정보 개체이며, 표준견적 BOM은 제품변이별 사양 선택과 전개의 결과에 따라 생성된 제품변이별 제품구조이며, 초기견적 BOM은 표준견적 BOM을 활용한 견적별 제품구조이다.

표준견적 BOM을 통하여 제품변이별 사양의 적용결과, 사양에 따른 제품구조, 원가구조를 파악할 수 있으며, 서로 다른 제품변이들 간의 사양, 제품구조, 원가의 차이를 분석할 수 있다. 또한 명확한 제품구조를 확보함으로써, 필수 공급 부품과 추가 공급 부품에 대한 원가의 변화를 포착할 수 있다. 무엇보다도, 표준견적 BOM은 설계정보인 제품사양체계를 직접 활용하기 때문에 견적에 대한 신뢰도가 향상된다.

초기견적 BOM은 표준견적 BOM을 활용하여 고객이 요구한 사양에 가장 적합한 제품구조를 검색하여 견적 가격을 산출한다. 따라서 과거의 관련 부문별 사용자에게 검토 의뢰하여 분석하는 시간이 대폭 감소되며, 고객이 의뢰한 제품에 대해 신속, 정확하게 견적을 제출 할 수 있게 한다. 또한, 부품별 사양변화, 견적지표변화 등과 같은 변화에 따른 견적 시뮬레이션을 할 수 있도록 지원함으로써, 가격경쟁을 위한 기반이 조성된다.

### 3.4 표준견적 BOM 생성을 위한 사양 전개 알고리즘

사양 전개 알고리즘은 표준견적관리에서 표준견적 BOM



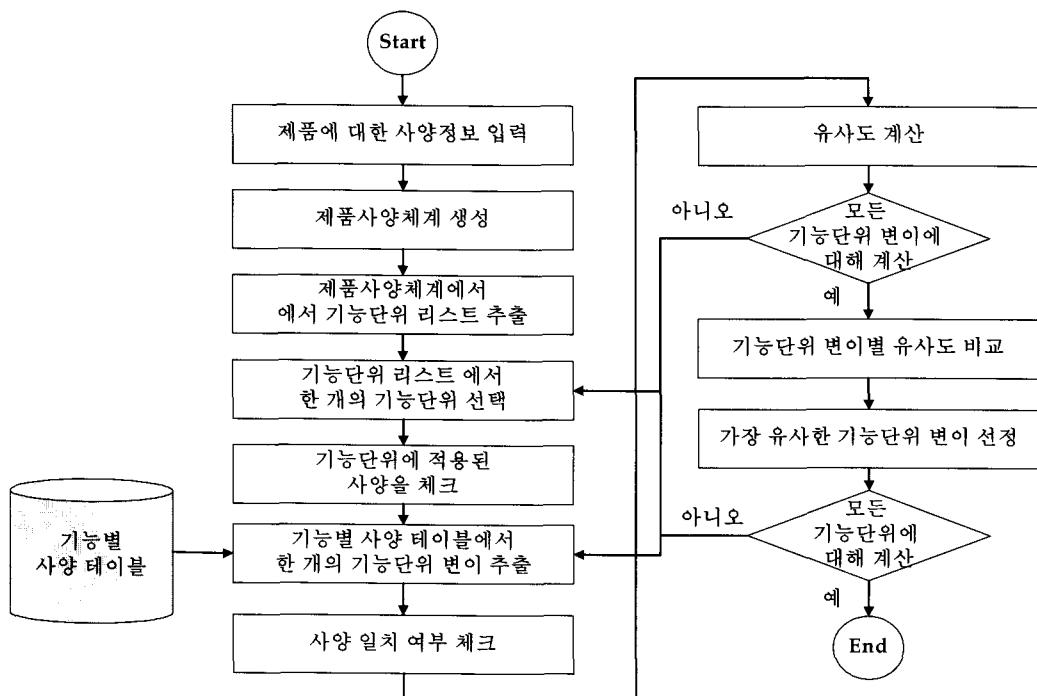
<그림 7> 표준견적 BOM과 초기견적 BOM

을 생성하기 위하여 발생 가능한 제품변이에 대한 사양 입력을 통해 표준견적 BOM을 생성하는 과정을 말한다. 특히 고객지향 수주생산 환경과 같이, 고객 주문을 기반으로 하여 서로 다른 제품구조를 생성해야 하는 환경에서 표준견적 BOM을 관리하는 것은 매우 어려운 작업이다. 또한, 고객이 요구한 견적으로부터 가장 적합한 표준 견적을 찾는 과정은 숙련된 전문가가 많은 시간과 비용을 투입해야 하는 업무이다. 따라서 본 절에서는 발생 가능한 제품변이에 대해 표준견적 BOM을 생성하는 과정에 대한 해결 방안으로 사양전개 알고리즘을 제시하고자 한다.

사양 전개 알고리즘은 다음과 같은 11단계로 구성되며, <그림 8>에 흐름도 형식으로 표현하였다.

- 단계 1 : 제품에 대한 사양정보 입력  
제품에 대한 사양정보 입력 단계는 고객으로부터 주문된 제품에 대한 모델정보, 사양정보를 입력하는 단계이다.
- 단계 2 : 제품사양 트리 생성  
입력된 사양정보와 제품사양체계의 사양정의 테이블, 기능별 사양 테이블을 이용하여 해당 제품에 대한 제품사양 트리를 생성한다.
- 단계 3 : 제품사양 트리에서 기능단위 리스트 추출  
생성된 제품사양 트리에서 해당 제품에 필요한 기능단위를 추출한다.

- 단계 4 : 기능단위리스트에서 한 개의 기능단위 선택  
유사도 계산을 위해 기능단위 리스트에서 한 개의 기능단위를 선택한다.
- 단계 5 : 기능단위에 적용된 사양을 체크  
제품사양 트리에서 선택된 기능단위에 적용된 사양정보를 체크한다.
- 단계 6 : 기능별 사양 테이블에서 한 개의 기능단위 변이를 추출  
기능별 사양 테이블에서 사용, 미사용으로 정의된 기능단위 변이 중 한 개의 변이를 추출한다. 기능단위 변이별 사용, 미사용에 대한 정의는 설계담당자의 경험과 신규 도면 여부로 판단하여 사전에 설정된다.
- 단계 7 : 사양일치 여부 체크  
입력된 사양과 추출된 기능단위 변이의 사양 조합을 비교하여 해당 기능단위 변이의 모든 사양에 대해 일치 여부를 체크한다. 일치하면 1, 그렇지 않으면 0의 값을 가진다.
- 단계 8 : 기능단위 변이의 유사도 계산  
제품사양 트리의 가중치와 사양일치 여부를 곱하고, 해당 기능단위 변이의 모든 사양에 대해 합산을 하여 유사도를 계산한다.
- 단계 9 : 모든 기능단위 변이에 대해 계산 여부 검토  
기능별 사양 테이블에서 사용, 미사용으로 정의된 모든 기능단위 변이에 대해 유사도를 계산했는지 검토한다. 유사도 계산을 해야 할 기능단위 변이가 남아



<그림 8> 표준견적 BOM 생성을 위한 사양 전개 알고리즘

있는 경우, 단계 6으로 이동한다.

- 단계 10 : 기능단위 변이별 유사도 비교 및 가장 유사한 기능단위 변이 선정

모든 기능단위 변이에 대해 유사도 계산이 끝난 경우, 각 기능단위 변이별 유사도를 비교하여 유사도가 가장 높은 기능단위 변이를 선정한다.

- 단계 11 : 모든 기능단위에 대해 계산 여부 검토  
기능단위 리스트에 있는 모든 기능단위에 대해 유사도 비교를 통한 기능단위 변이 선정 과정을 수행했는지 검토한다. 기능단위 변이 선정 과정을 해야 할 기능단위가 존재하는 경우, 단계 4로 이동한다.

<표 1> 제품 A의 사양정보

제품	대분류	중분류	소분류	표준/옵션	선택
A	10000	10010	10011	S	✓
			10012	O	
			10013	O	
		10020	10021	O	✓
			10022	S	
		10030	10031	S	
			10032	O	✓
			10033	O	

이상에서 설명한 사양전개 알고리즘의 보다 정확한 이해를 위해 간단한 예제를 통하여 설명한다.

먼저, 고객과의 협의를 통해 제품 A에 대한 사양정보를 <표 1>과 같이 입력하였다고 하자. 제품 A는 10010, 10020, 10030의 세 가지 사양으로 구성되며, 고객의 요구에 따라 각 사양별 표준과 옵션 중 하나씩 선택하였다.

<표 2> 사양정의 테이블

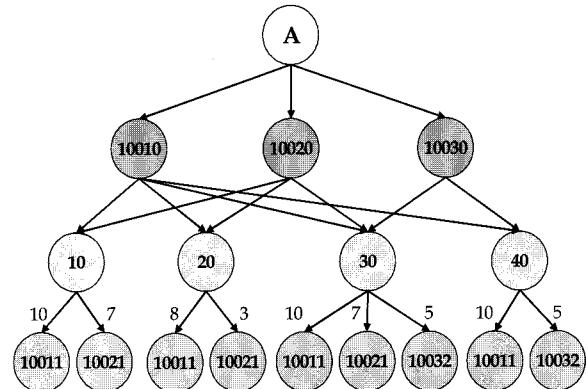
대분류	중분류	소분류	To main section
10000	10010	10011	10, 20, 30, 40
		10012	10, 20, 30, 40
		10013	10, 30, 40
	10020	10021	10, 20, 30
		10022	10, 20
	10030	10031	30, 40
		10032	30, 40
		10033	30, 40

다음으로 입력된 사양정보와 <표 2>의 사양정의 테이블과 <표 3>의 기능별 사양 테이블을 이용하여 <그림 9>와 같은 제품사양 트리를 생성한다. 사양정의 테이블의 To main section은 해당 사양의 사양 값이 선택되었을 때 영향을 받는 기능단위를 의미한다. 예를 들

어, 소분류 10011은 기능단위 10, 20, 30, 40에 영향을 준다. 기능별 사양 테이블의 적용조건은 해당 기능단위에 영향을 미치는 사양을 나타낸다. 적용조건의 괄호 안에 있는 숫자는 기능단위 내에서 해당 사양이 가지는 가중치를 나타낸다.

<표 3> 기능별 사양 테이블

Main section : 30	적용 조건			
변이	10010(10)	10020(7)	10030(5)	표준/옵션
A10011	10011	10021	10031	S
A10012	10011	10022	10032	O
A10013	10011	10022	10033	O
A10014	10012	10022	10033	O
A10015	10012	10021	10033	O
A10016	10012	10021	10031	O
A10017	10012	10022	10032	O



<그림 9> 제품 A에 대한 제품사양 트리

제품사양 트리에서 입력된 사양에 영향을 받는 기능단위 리스트를 생성하면, 10, 20, 30, 40이다. 이 중에서 기능단위 30을 선택하여 적용된 사양을 검토하면, 10010, 10020, 10030이다. 기능별 사양 테이블에서 한 개의 기능단위 변이 A10011을 추출하여 입력된 사양과의 일치여부와 유사도를 계산하면  $10 \times 1 + 7 \times 1 + 5 \times 0 = 17$ 이고, 모든 기능단위 변이에 대한 유사도는 <표 4>와 같으며, 입력된 사양에 대해 기존의 기능단위 변이를 비교하여 가장 높은 유사도를 가진 기능단위 변이 A10011이 선정된다. 지금까지 설명한 방법을 모든 기능단위에 대해 수행하면 제품 A에 대한 최적의 기능단위 변이들을 선정할 수 있다.

이상에서 설명한 바와 같이, 사양전개 알고리즘을 표준화된 BOM 생성과정에 적용함으로써, 고객의 요구에 따른 최적의 대안을 선정할 수 있다. 이것은 사양전개 알고리즘이 견적 담당자들이 소비하는 재료비 계산을

&lt;표 4&gt; 기능단위 30의 유사도 계산 결과

Main section : 30	적 용 조 건			
변이	10010	10020	10030	유사도
A10011	10011	10021	10031	17
A10012	10011	10022	10032	15
A10013	10011	10022	10033	10
A10014	10012	10022	10033	0
A10015	10012	10021	10033	7
A10016	10012	10021	10031	7
A10017	10012	10022	10032	5

위한 매입품셈 리스트 생성 시간을 단축시키며, 견적 정확도를 높이도록 유도한다는 것을 알 수 있다. 무엇보다도 중요한 것은 사양전개 알고리즘이 담당자의 경험의 손실과 견적 산출에 있어서의 동일한 오류를 범하지 않도록 한다는 것이다.

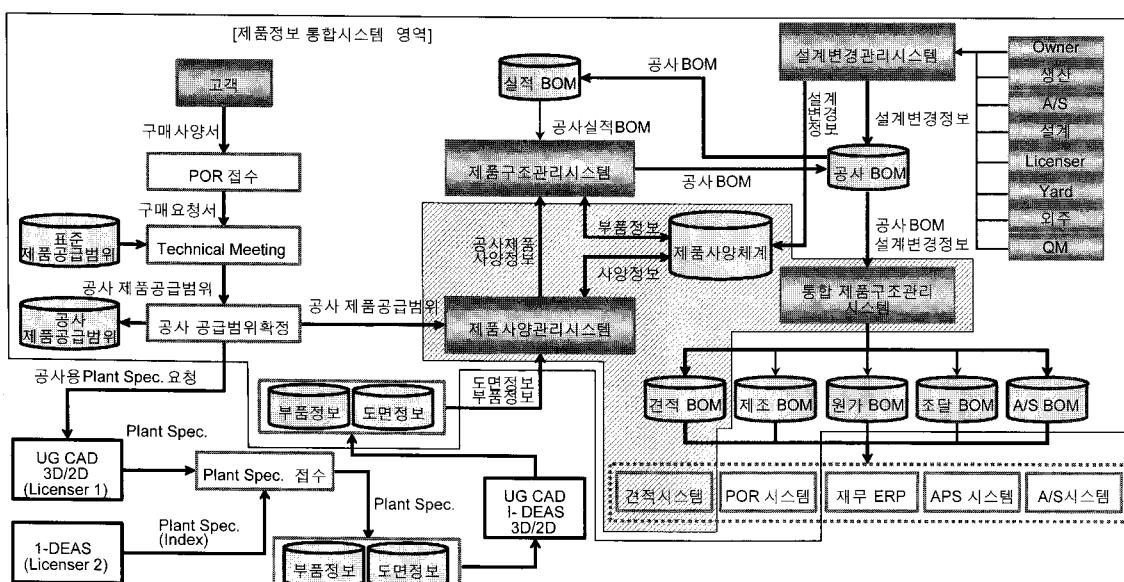
## 4. 시스템 구축 사례

본 장에서는 고객지향 수주생산 환경을 가진 'H' 기업의 선박 엔진 제조 부문을 대상으로 제품사양 기반 견적관리시스템 구축 사례를 보여준다. 'H' 기업은 세계 최고의 선박 엔진 생산기업으로 전 세계 물량의 30% 이상을 생산 및 판매하는 기업이다. 선박용 엔진의 제품군은 엔진의 용량에 따라 약 80종류의 제품으로 분류된다. 각 엔진제품은 기하학적인 형태와 중량, 길이 등의 특성치를 가지고 있다. 대형엔진 제품군은 유조선, 컨테

이너선, LNG선과 같은 대형 선박의 추진용 엔진으로 사용되고, 중형엔진 제품군은 중소형 선박의 추진용, 대형선박의 발전용, 육상 발전용 엔진으로 사용된다. 이상에서 본 바와 같이 제품의 물리적인 특징을 볼 때, 선박 엔진 제조 산업은 고비용 기술 집약적인 대형 프로젝트형 사업이다. 따라서 선박엔진 제조 산업에서의 견적관리 업무는 다양한 고객의 요구조건과 복잡한 제품구조와 기능에 비하여 비교적 단기간에 견적업무를 수행해야 하기 때문에, 상당한 경력을 지닌 경험가와 이를 지원하는 적절한 정보시스템, 그리고 견적에 소비되는 자원과 시간의 소모를 줄이기 위한 방안이 절대적으로 필요하다. 이를 위하여, 'H' 기업은 제품의 다양화, 생산 물량의 증대에 대한 기업의 경쟁력 강화와 매출증대를 위한 전략적 수단으로 선박엔진 제품에 대한 체계적인 제품사양관리를 통해 제품정보중심의 기업통합체계를 구축하고자 하였고, 그 일환으로 제품사양체계의 개념을 기반으로 한 견적관리시스템을 구축하였다.

### 4.1 시스템 구성

연구대상 기업의 견적관리시스템 구축 및 운영을 위한 주요 시스템 개발 도구로는 인터넷을 기반으로 클라이언트/서버와 같은 사용자 인터페이스 어플리케이션을 브라우저 할 수 있는 X-Internet 기반의 시스템 개발 도구인 MiPlatform과 오라클 데이터베이스를 사용하여 구축하였다. 제품사양관리 시스템에서 생성되는 정보들은 기업 내부 LAN을 통하여 기업 내부의 기간계 시스템에 전달된다.



&lt;그림 10&gt; 제품정보 통합시스템 전체 이미지

제품사양 기반 견적관리시스템은 'H' 기업의 제품정보 통합시스템 구축의 일환으로 개발된 시스템이며, 제품 정보 통합시스템의 전체 이미지는 <그림 10>과 같이, 제품사양관리, 제품구조관리, 통합제품구조관리, 설계변경 관리, 코드관리의 다섯 가지 시스템으로 구성되어 있으며, 본 논문에서 제안하는 제품사양기반 견적관리의 영역은 사선으로 음영 처리된 부분에 해당한다.

#### 4.1.1 표준견적 서브시스템

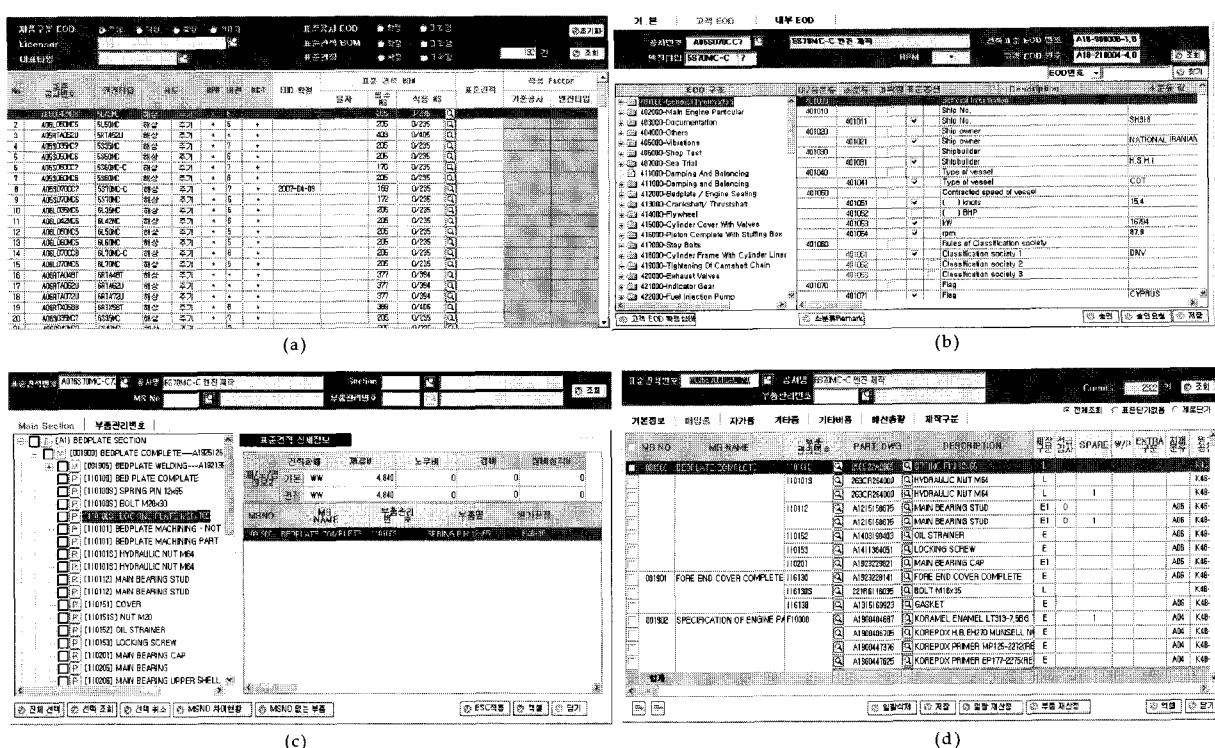
표준견적 서브시스템은 발생 가능한 제품변이에 대해 사양을 직접 선택하고 제품사양체계를 활용하여 해당 사양에 가장 적합한 부품리스트를 만들어 표준 개념의 견적 물량을 산출하고 견적을 편성하는 것이다. 표준견적 서브시스템은 사양입력 모듈, 사양생성 모듈, 표준견적 BOM 모듈, 표준견적 모듈로 구성된다.

사양입력 모듈은 발생 가능한 제품변이에 대한 사양을 제품공급범위에 입력하고 확정하는 모듈로써, 견적의 입장에서 관리되어야 할 모델별 상세기종에 대해 표준사양을 입력하여 확정한다. 사양생성 모듈은 입력된 제품변이별 사양에 대해 제품사양체계를 활용하여 사양 전개를 수행하는 모듈이다. 사양의 조합별로 필요한 기능단위를 선정하고 사양에 가장 근사한 대표 부품번호를 추출해 내는 과정이다. 표준견적 BOM 모듈은 사양 전개된 결과를 제품구조로 변환하는 모듈이다. 이 모듈

은 사양생성 모듈에서 찾아진 부품번호별로 하위구조를 구성하여 제품구조를 생성하는 모듈이다. 그리고 표준 견적 모듈은 표준견적 BOM을 이용하여 재료비, 노무비, 경비 등을 계산하는 산술식을 적용하여 제품변이별 견적가격을 만드는 모듈이다. 위의 네 가지 모듈을 사용하여 제품변이별 견적총괄표가 최종 결과물로 생성되게 된다. 이 과정 중 사용자 입력이나 조정이 필요한 모듈은 사양입력 모듈과 표준견적 모듈이며, 사양생성 모듈과 표준견적 BOM 모듈은 시스템에서 자동으로 생성한 결과를 조회하는 모듈이다. 각 모듈별 주요 화면을 <그림 11>에 나타내었다. (a)는 표준견적 생성현황, (b)는 사양입력 화면, (c)는 표준견적 BOM 조회 화면, 그리고 (d)는 표준견적을 산정하는 화면이다.

#### 4.1.2 초기견적 서브시스템

초기견적 서브시스템은 고객으로부터 견적이 의뢰되었을 경우 견적의뢰 사양과 표준견적 BOM을 비교하여 가장 적합한 제품구조를 추출하고 견적을 편성하기 위한 시스템이다. 견적의뢰에서 의뢰된 제품타입을 표준견적에서 관리하는 상세기종과 비교하여 표준견적 BOM에 존재할 경우, 표준견적 BOM의 제품구조와 표준견적의 견적금액 정보를 초기견적 BOM과 초기견적에 복사하여 생성하고 해당 견적에 대한 견적총괄표를



<그림 11> 표준견적관리 화면 : (a)표준견적 생성현황, (b)사양입력, (c)표준견적 BOM 조회, (d)표준견적 편성

생성한다. 이 경우는 실적이 존재하기 때문에 처리과정이 간단하다. 표준견적 BOM에 존재하지 않는 경우는 대표기종 범위내의 상세기종들을 견적담당자에게 제시하여 견적 의뢰된 제품타입과 가장 유사한 표준 견적 BOM을 선택하도록 한다. 담당자에 의해 선택된 유사 표준견적 BOM의 제품구조내의 부품들에 대해 수량 또는 중량 적용기준을 적용하여 물량 조정을 한다. 즉, 유사 표준견적 BOM의 제품구조를 복사하고 담당자의 경험과 지식을 이용하여 물량을 조정하는 것이다. 물량에 적용된 factor를 금액에도 적용하여 견적금액을 조정한다. 최종적으로 완료된 후, 초기견적 BOM과 초기견적을 확장하여 해당 견적에 대한 견적총괄표를 생성한다. 이상의 과정에서 사용되는 화면들을 <그림 12>에 나타내었다. (a)는 견적의뢰 및 표준견적 BOM 생성 현황을 조회하는 화면, (b)는 표준견적 BOM 조회 화면, 그리고 (c)는 초기견적을 산정하는 화면이다.

### 4.3 구축 효과

제품사양체계를 기반으로 한 견적프로세스의 개선을 통하여 연구대상 기업은 다음과 같은 정량적, 정성적인 효과를 달성하였다.

첫째, 제품사양 기반의 견적 프로세스의 운영을 통해 견적에서 가장 중요한 신속성과 정확성 측면에서의 정

량적인 효과를 달성하였다. 고객의 견적의뢰에서 견적 총괄표 산출시간을 나타내는 초기견적 산출시간이 기존의 3~10일에서 1일로 개선되었으며, 견적의뢰 제품에 대한 매입품과 자가품 품목 리스트를 나타내는 견적항목 정확도는 기존의 60~80%에서 100%로 개선되었다.

둘째, 제품사양 기반의 견적 프로세스를 통해 업무 프로세스 운영, 가격 정확도와 신뢰도, 영업능력 측면에서의 정성적인 효과를 달성하였다. 먼저, 업무 프로세스 운영은 기존의 많은 시간을 소비하여 타 부문과의 업무 협조를 통해 견적을 산출하던 업무 프로세스를 제품사양체계와 제품사양관리를 통한 합리적인 견적 프로세스로 개선함으로써, 견적 산출시간이 대폭 감소하였으며, 발생 가능한 제품변이별 표준 견적 BOM 구축을 통해 신속하게 초기견적업무를 수행하도록 하였다. 또한, 과거 실적이 없는 제품에 대해 견적이 의뢰되었을 경우의 견적 산출 프로세스를 개선하여 보다 더 신뢰성 있는 견적정보를 제공하도록 하였다. 다음으로, 가격 정확도와 신뢰도는 필수 공급부품과 추가 공급부품의 명확한 구분을 통해 제품에 대한 정확한 원가를 계산할 수 있도록 하였으며, 사양의 변화에 따른 견적 시뮬레이션을 통해 가격의 변화를 파악할 수 있도록 하였고, 설계 BOM 활용을 통한 견적정보의 신뢰도를 개선하였다. 또한, 매입품 단가의 표준단가 관리를 통한 최신의 가격정보 체계를 유지함으로써 가격 신뢰도가 향상된다. 마지막으

**(a)**

No.	Part Number	Date	Quantity	Status
1	0070500010	2007-05-31	2007-05-31	A
2	0070500060	2007-05-31	2007-05-31	A
3	0070500070	2007-05-31	2007-05-31	A
4	0070500080	2007-05-31	2007-05-31	B
5	0070500090	2007-05-31	2007-05-31	B
6	0070500100	2007-05-31	2007-05-31	A
7	0070500110	2007-05-31	2007-05-31	B
8	0070500120	2007-05-31	2007-05-31	A
9	0070500130	2007-05-31	2007-05-31	A
10	0070500140	2007-05-31	2007-05-31	A
11	0070500150	2007-05-31	2007-05-31	A
12	0070500160	2007-05-31	2007-05-31	A
13	0070500170	2007-05-31	2007-05-31	A
14	0070500180	2007-05-31	2007-05-31	A
15	0070500190	2007-05-31	2007-05-31	B
16	0070500200	2007-05-31	2007-05-31	B
17	0070500210	2007-05-31	2007-05-31	A
18	0070500220	2007-05-31	2007-05-31	B
19	0070500230	2007-05-31	2007-05-31	B
20	0070500240	2007-05-31	2007-05-31	B
21	0070500250	2007-05-31	2007-05-31	A

**(b)**

Part No.	MS NAME	Quantity	PMI	PMI NAME	Quantity	SPARE	W/ UNIT	W/ UNIT
0070500010	REPLATE COMPLETE	1	0070500010	REPLATE COMPLETE	1	L		
0070500060	HYDRAULIC NUT M4	1	0070500060	HYDRAULIC NUT M4	1	I		K6-10
0070500070	MAN BEARING CAP	1	0070500070	MAN BEARING CAP	1	I		K6-10
0070500080	REPLATE COMPLETE	1	0070500080	REPLATE COMPLETE	1	L		
0070500090	HYDRAULIC NUT M4	1	0070500090	HYDRAULIC NUT M4	1	I		K6-10
0070500100	MAN BEARING CAP	1	0070500100	MAN BEARING CAP	1	I		K6-10
0070500110	REPLATE COMPLETE	1	0070500110	REPLATE COMPLETE	1	L		
0070500120	HYDRAULIC NUT M4	1	0070500120	HYDRAULIC NUT M4	1	I		K6-10
0070500130	MAN BEARING CAP	1	0070500130	MAN BEARING CAP	1	I		K6-10
0070500140	REPLATE COMPLETE	1	0070500140	REPLATE COMPLETE	1	L		
0070500150	HYDRAULIC NUT M4	1	0070500150	HYDRAULIC NUT M4	1	I		K6-10
0070500160	MAN BEARING CAP	1	0070500160	MAN BEARING CAP	1	I		K6-10
0070500170	REPLATE COMPLETE	1	0070500170	REPLATE COMPLETE	1	L		
0070500180	HYDRAULIC NUT M4	1	0070500180	HYDRAULIC NUT M4	1	I		K6-10
0070500190	MAN BEARING CAP	1	0070500190	MAN BEARING CAP	1	I		K6-10
0070500200	REPLATE COMPLETE	1	0070500200	REPLATE COMPLETE	1	L		
0070500210	HYDRAULIC NUT M4	1	0070500210	HYDRAULIC NUT M4	1	I		K6-10
0070500220	MAN BEARING CAP	1	0070500220	MAN BEARING CAP	1	I		K6-10
0070500230	REPLATE COMPLETE	1	0070500230	REPLATE COMPLETE	1	L		
0070500240	HYDRAULIC NUT M4	1	0070500240	HYDRAULIC NUT M4	1	I		K6-10
0070500250	MAN BEARING CAP	1	0070500250	MAN BEARING CAP	1	I		K6-10

**(c)**

<그림 12> 초기견적관리 화면 : (a)견적의뢰관리, (b)표준견적 BOM 조회, (c)초기견적 편성

로 영업능력 측면은 사양정보에 대한 가시화와 공유를 통해 제품에 대한 기술적 지식을 견적 담당자가 쉽게 확보하고 축적할 수 있도록 함으로써 영업능력이 개선되었다.

## 5. 결 론

제품의 사양을 고객이 정의하도록 하는 고객지향 수주생산 기업들의 견적업무는 모든 업무의 시작점이며, 매출증가에 지대한 영향을 미치는 업무이다. 견적의 실패는 기업의 존립에 직결된다고 해도 과언이 아니다. 고객지향 수주생산 환경의 특성상 고객이 요구하는 제품에 대해 정확하고 신속하게 적정 가격을 산출할 수 있는 견적능력은 수익 확보의 열쇠가 된다. 따라서 본 논문에서는 복잡한 산업의 범주에 속하는 대표적인 산업중의 하나이며, 고객지향 수주생산 환경을 가진 선박 엔진 제조 산업을 연구대상으로 하여 제품사양체계를 기반으로 한 견적관리 방안을 제시하였다.

제품사양체계는 제품구조 내에 사양정보를 포함함으로써 고객이 요구한 사양에 대해 가장 적합한 제품구조를 추출해 낼 수 있도록 제품구조를 구성하는 것이다. 제품사양체계를 이용한 제품사양관리는 설계의 주요 업무의 하나지만, 생성되는 정보는 기업내 모든 부문에서 활용되는 핵심 정보이며, 특히, 견적업무에서의 제품사양 관리 정보의 활용은 제품에 대한 가격을 빠르고 정확하게 산정할 수 있도록 한다. 본 논문에서는 제품사양체계를 활용하여 개선된 견적 프로세스를 제시하였으며, 연구대상 업체의 견적관리를 위해 본 논문에서 제안한 프로세스를 적용하여 견적관리시스템을 구축하였다.

따라서 제품사양체계를 기반으로 한 견적관리를 통해 견적담당자는 신속하고 정확하게 견적을 산출할 수 있게 되었고, 기존의 타 부문에서의 견적 검토 시간이 현저하게 감소되었다. 또한, 견적담당자가 설계정보인 제품사양체계를 활용하여 견적을 산출하기 때문에 견적에 대한 신뢰도가 향상되었다.

본 연구는 기존의 제품변이와 제품구조가 비교적 확정적인 제품에 대한 견적관리 방법으로는 적용할 수 없었던 고객의 사양에 따라 제품변이가 수시로 변하고, 발생 가능한 제품변이를 사전에 알 수 없는 고객지향 수주생산 환경에서의 견적관리 방안을 도출한 것이 기존의 솔루션과 차이가 있다. 이것은 고객지향 수주생산 기업의 견적업무에 있어서 신뢰성, 신속성, 정확성, 편리성의 필수 요건을 만족하기 때문에 기업 업무 프로세스 혁신에 기여할 것으로 기대된다.

향후 연구과제는 제품에 대한 사양 선택을 고객이 직

접 수행하고, 그 변화 또한 빈번하게 발생하며, 또한 생산 환경의 다양한 변화요인까지도 견적가격에 영향을 미치는 복잡한 고객지향 수주생산 환경에서, 다양한 사양의 변화와 생산 환경의 변화로 인한 제품구조의 변화, 원가구조의 변화를 시각적으로 그 차이를 비교/분석 할 수 있도록 하는 방안에 대한 연구가 필요할 것으로 사료된다.

## 참고문헌

- [1] Forza, C. and Salvador, F.; "Product configuration and inter-firm coordination: An innovative solution from a small manufacturing enterprise," *Computers in Industry*, 49(1) : 2002.
- [2] Hvam, L., Pape, S., and Nielsen, M. K.; "Improving the quotation process with product configuration," *Computers in Industry* : 607-621, 2006.
- [3] Jørgensen, K. A. and Raunsbæk, T.; "Design of product configuration management systems," *Proceedings of the Second International Conference on Engineering Design and Automation*, Maui, Hawaii, 1998.
- [4] Krause, F. L., Kimura, F., and Kjellberg, T.; "Product Modelling," *Annals of the CIRP*, 42(2) : 1993.
- [5] Mittal, S. and Frayman, F.; "Towards a generic model of configuration tasks," *International Joint Conference on Artificial Intelligence* : 1395-1401, 1989.
- [6] Ryu, Y. U.; "A hierarchical constraint satisfaction approach to product selection for electronic shopping support," *IEEE Transactions on Systems, Man and Cybernetics-Part A : Systems and Humans*, 29(6) : 1999.
- [7] Salvador, F. and Forza, C.; "Configuring products to address the customization responsiveness squeeze : A survey of management issues and opportunities," *Int. J. Production Economics*, 91 : 2004.
- [8] Simpson, T. W., Seepersad, C. C., and Mistree, F., "Balancing commonality and performance within the concurrent design of multiple products in a product family," *Concurrent Engineering: Research and Applications*, 9(3) : 2001.
- [9] Tiilinen, J., Soininen, T., Männistö, T., and Sulonen, R.; "State-of-the-practice in product configuration-a survey of 10 cases in the finnish industry, in: T. Tomiyama, M. Mäntylä, S. Finger (Eds.), *Knowledge Intensive CAD*," 1, *Chapman & Hall*, 1996.
- [10] Ziipfel, G.; "Customer-order-driven production : An economical concept for responding to demand uncertainty?", *Int. J. Production Economics* : 56-57, 1998.