

<http://dx.doi.org/10.17703/JCCT.2021.7.4.879>

JCCT 2021-11-107

수주생산환경에서 견적변경 요인에 따른 견적관리 프로세스의 설계 및 구현

Design and implementation of quotation management process according to quotation change factors in make-to-order manufacturing environments

전규환*, 장길상**†, 박창권***

Gyu-Hwan Jeon*, Gil-Sang Jang**†, Chang-Kwon Park***

요약 수주생산 환경에서 제조업체의 견적정보는 다양한 고객요구에 대응하여, 프로젝트의 입찰, 수주, 그리고 생산할 제품의 기초정보로 사용하는 중요한 정보이다. 이 견적정보는 고객요구, 제품생산 환경의 변화, 기술제휴사의 도면정보 변경, 그리고 제품의 기술 개선 등의 여러 요인에 의해 변경된다. 이러한 변경으로 인하여, 제조사가 고객의 요구사항을 반영하여 작성중인 견적정보에 다양한 변경이 발생한다. 이러한 다양한 변경요인에 따른 견적정보의 변경은 수주생산 기업의 입장에서 견적관리업무에 많은 부담을 주고 있다. 특히, 견적의 변경요인으로 인한 견적정보 변경은 고객중심의 주문생산 환경에서 고객의 요구사항에 의해 불가피하고 빈번하게 발생한다. 본 논문에서는 견적생성 프로세스를 기준으로 견적변경 프로세스를 제시하고, 일관적이고 효율적인 견적변경처리 방안을 제시하고자 한다. 이를 위하여, 견적의 변경이 발생하는 요인을 정의하고, 각 요인에 대한 변경유형을 정의하였다. 그리고 견적변경에 대한 발생 요인별 사례를 통하여 견적변경 프로세스가 견적관리시스템에 적용되는 과정을 보여준다. 또한 제안된 견적변경 요인, 견적변경 유형, 견적변경 프로세스, 그리고 견적체계 관리의 유용성을 보여주기 위하여, 고객 중심의 수주생산 기업인 'H'사의 선박엔진 부문의 통합 견적관리시스템에서의 견적변경처리 기능 및 절차에 적용하였다. 그 결과, 견적변경 요인에 따른 견적변경 처리 및 관리가 효율적으로 수행됨을 확인하였다.

주요어 : 수주생산, 견적변경, 견적생성, 견적정보, 견적관리, 프로세스

Abstract In a make-to-order manufacturing environment, the manufacturer's quotation information is important information used as basic information for bidding, receiving orders, and producing products in response to various customer demands. This quotation information is changed according to various factors such as customer demands, changes in product production environment, changes in drawing information of technical partners, and technological improvement of products. Due to this change, various changes occur in the quotation information that the manufacturer is preparing to reflect the customer's requirements. The change of quotation information according to these various change factors puts a lot of burden on the quotation management work from the standpoint of a make-to-order manufacturing company. In particular, the change of quotation information due to the change factors of quotation is inevitable and frequently occurs due to the requirements of the customer in the customer-oriented make-to-order production environment. In this paper, we propose a quotation change process based on the quotation creation process and propose a consistent and efficient quotation change processing method. To this end, the factors causing the change of quotation were defined, and the types of changes for each factor were defined. And it shows the procedure of applying the quotation change process to the quotation management system through the cases of each cause of the quotation change. In addition, in order to show the usefulness of the quotation change factors, the type of quotation change, the quotation change process, and the quotation system management, the proposed quotation change process and function was applied in the integrated quotation management system for the ship engine division of a typical make-to-order manufacturing company 'H'. As a result, it was confirmed that the proposed quotation change process and management system according to the quotation change factors were efficiently performed.

Key words : Make-to-order manufacturing, Quotation change, Quotation creation, Quotation information, Quotation management, Process

*정희원, 울산대학교 대학원 산업경영공학부 박사과정 (제1저자) Received: November 1, 2021 / Revised: November 3, 2021

**정희원, 울산대학교 경영정보학과 교수 (교신저자)

Accepted: November 8, 2021

***정희원, 울산대학교 산업경영공학부 교수

*Corresponding Author: gsjang@ulsan.ac.kr

접수일: 2021년 11월 1일, 수정완료일: 2021년 11월 3일

College of Business Administration, University of Ulsan.

게재확정일: 2021년 11월 8일

Daehak-ro 93, Nam-gu, Ulsan, South Korea 680-749

I. 서론

오늘날 수주생산(Make-To-Order Manufacturing, 간략히 MTO라 칭함) 환경에서 제조업체의 견적정보는 다양한 고객요구에 대응하여, 제조사에서 최종적으로 입찰하려는 제품의 기초정보로 사용하는 정보이다.

이러한 견적정보는 고객과의 지속적인 소통과 요구와 제품생산 환경의 변화, 기술제휴사의 도면정보 변경, 그리고 제품의 기술 개선 등의 여러 요인에 의해 변경이 발생되고, 발생된 변경은 진행 중인 견적 작성에 반영된다. 기업은 다양한 견적 변경으로 인하여 견적정보의 처리 및 관리에 많은 부담을 앓고 있다.

그러나 최근에 제조환경은 고객이 요구하는 납기 내에 고객의 요구에 부합하는 맞춤형 제품을 제공하는 기업만이 생존하는 환경[1]의 특성상 고객으로부터의 요구사항 변경이 빈번하게 발생하고 있으며, 이러한 경향은 고객과 제조기업의 의사소통이 원활하거나, 제품에 대한 기술 개선이 많아질수록 더욱 심화되고 있다[2]. 이런 제조환경에서 견적정보는 프로젝트 입찰, 수주, 설계, 그리고 제품을 생산하는데 있어서 제품의 기본이 되는 특성이 확정되어 가는 정보이므로 견적변경 업무는 매우 신중해야 하며, 견적변경의 요청에서 변경처리 및 견적변경과 연관된 프로세스들의 관리가 필요하다.

본 논문에서는 견적변경 프로세스를 설명하기 위하여 견적생성 프로세스를 기준으로 일관적이고 효율적인 변경처리 방안을 제시하고자 한다.

먼저, 견적의 변경이 발생하는 요인들을 정의하고, 각 요인에 대한 변경 유형을 정의한다. 또한, 견적의 변경에 대한 발생 요인별 사례를 통하여 견적변경 프로세스가 견적관리시스템에 적용되는 과정을 보여준다.

그리고 제시된 견적변경관리 방안의 유효성을 입증하기 위하여, 'H'사의 엔진사업 부문을 대상으로 구축된 통합 견적관리시스템의 견적변경 프로세스와 기능을 사례로 제시하고 한다.

II. 이론적 배경

지금까지 다양한 제조업에서의 견적과 관련하여 많은 연구가 진행되어 왔으며, 기존 견적 프로세스 모델에 대한 연구를 살펴보면, Karadgi(2009)는 자동차 판금 구성요소의 비용추정 및 산정 문제를 해결하기 위하여

KBE(Knowledge Based Engineering) 및 CBR(Case Based Reasoning)을 기반으로 하는 새로운 방법론을 제안하였다[3]. Hvam, Pape, & Nielsen(2006)은 시멘트 공장 제조업체에서의 제품구성 시스템을 사용하여 예산 견적작성 프로세스 지원 및 방법에 관하여 연구하였다[4]. Serrat(2013)는 STL(STereoLithography) 파일과 CAD 도면의 이미지에서 맞춤형 호스의 비용 추정 방법을 제시하였으며[5], Ning(2020)는 제조 공정의 비용 추정을 위한 딥러닝 방법으로 제조원가를 추정하였다[6]. Kingsman(1997)는 다목적 제조회사의 주문생산 비용과 견적가격을 결정하기 위한 프로세스 모델로 "비용추정 및 가격결정지원 시스템(CEPSS)"이라는 지식 기반 의사결정지원 시스템을 연구하였다[7].

Bramham(2005)는 서로 다른 환경의 두 비즈니스 견적 프로세스를 분석하고, 4가지 주요 의사결정 단계의 견적 프로세스 모델을 제시하였다[8]. Sremcevic, N.(2019)는 린(lean) 개념과 VSM(Value Stream Mapping) 기법과 제품 구성 시스템이 도입하여 견적 작성 프로세스를 개선하였다[9]. Yasuyuki Nishioka (2011)는 중소기업을 대상으로 PSLX(Planning and scheduling language on XML specification) 정보모델을 이용하여 견적프로세스 관리를 제시하였다[10].

이러한 기존의 연구에서는 수주생산 제조환경에서 최근 글로벌 경영환경의 변화 및 고객요구의 다양화 등에 따른 잦은 견적변경 요인으로 인한 견적변경관리 방안에 대한 연구는 미흡한 실정이다.

따라서 본 연구에서는 견적변경이 발생하는 요인을 정의하고, 변경요인에 따른 효율적인 견적변경처리 방안을 제시하고자 한다. 또한, 견적변경에 대한 발생 요인별 사례를 통하여 견적변경 프로세스가 견적관리시스템에 적용되는 과정을 제시하고자 한다.

III. 수주생산 환경의 견적생성 프로세스

고객지향 수주생산 환경에서 고객은 제품에 대한 개략적인 정보만을 제시하여 견적을 요청한다. 본 논문에서는 그림 1과 같은 견적생성 프로세스를 개괄적으로 제시한다.

그림 1.는 고객협의, 제품기본사양 확정, 프로젝트 원가지표 선정, 기능 단위별 품목 선정, 기능 단위별 비용산정, 그리고 견적정보 및 내역서 확정을 하는 프로세스

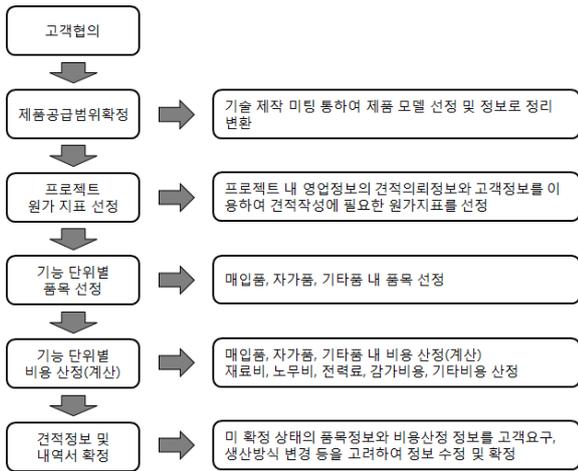


그림 1. 견적 생성 프로세스
 Figure 1. Quotation Creation Process

를 보여준다. 선정된 프로젝트 원가지표는 영업정보와 원가정보에서 제품의 사양정보를 기준으로 프로젝트 원가지표 및 기능 단위별 품목을 선정하여 견적작성에 사용된다. 견적정보생성 프로세스는 고객요구 정보부터 견적에서 사용할 제품사양정보를 확정하고 영업정보, 원가정보, 설계정보 및 생산정보들을 이용하고 품목 선정 및 비용 산정을 하여 확정해 가는 과정이다.

1. 고객 협의

고객 협의는 고객의 건적의뢰를 통하여 제품의 견적을 접수하는 과정으로, 제작사는 견적 의뢰된 제품의 제작 가능성을 검토한 후 영업정보에서 견적의뢰 정보를 등록한다. 영업정보의 견적의뢰 정보는 프로젝트 제작 납기일, 요구 제품사양 정보, 그리고 제품의 설치 환경 등과 함께 고객정보가 포함된다.

2. 제품 공급범위 확정

제품 공급범위 확정은 그림 2와 같이 의뢰 후 견적 작성을 위한 제품의 사양정보가 확정되는 단계이다.

제작사는 초기 제품의 성능 관련 정보만으로 시작하여 수차례의 협의를 거쳐 고객요구에 적합한 제품의 사양정보를 만들어 낸다. 이 과정은 고객이 요구하는 제품의 성능, 사양, 그리고 기타 요구사항들을 정리하고, 내부 제작 가능 여부를 검토하여 나온 결과로 고객과의 협의를 거쳐 제품의 사양정보를 명확히 정의하는 것이다. 고객의 요구에는 제품의 성능, 제품의 설치 환경에 따른 특정 설계, 특정 메이커의 사용, 그리고 예비품 추가

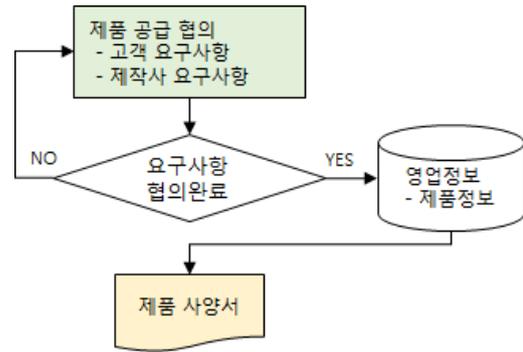


그림 2. 제품 공급범위 확정프로세스
 Figure 2. Product Scope Confirmation Process

등이 있다. 제작사는 고객의 요구에 대하여 고객 요청 사양을 제작하기 힘든 경우 해당 사양에 대한 대체품을 고객에 제시한다. 고객 요구사항과 제작사 요구사항의 협의를 통해 최종 제품 사양서가 작성되며, 이 정보는 제품정보에서 관리가 된다.

3. 프로젝트 원가지표 선정

견적을 작성하기 위한 프로젝트 원가지표는 영업정보와 원가정보를 사용하여 선정한다. 견적작성에 필요한 주요 지표로는 견적작성 기준년도, 기준화폐, 수출/내수 구분, 기준환율, 그리고 간접비율 등이 있다. 기준년도는 제품의 납기일을 기준으로 작성되며, 노무비, 전력료, 견적환율과 같이 년도에 따라 지표로 관리되는 정보들의 선정기준이 된다. 기준화폐와 기준환율은 견적을 작성하는 프로젝트의 고객에 따라 결정이 된다. 환율은 일반적으로 해당 국가에서 고시된 환율을 사용하지만, 국제경기에 따른 환율의 변동으로 견적환율을 별도로 관리하여 환율의 변동 폭을 줄일 수 있다.

4. 기능 단위별 품목 선정

본 논문에서는 그림 3과 같은 기능 단위별 품목 선정 프로세스를 정의한다. 매입품 선정은 영업정보의 건적의뢰정보와 설계정보를 이용하여 매입품목을 선정한다. 매입품목 선정은 견적 BOM 정보 구조로 적용하며, 설계생산 환경(ETO)은 주요품목 정보를 기준으로 구매수량을 예측하여 매입품목을 작성한다.

주요품목 선정은 실적공사와 설계정보의 도면정보를 참고하여 품목들을 선정하며, 구매 비용이 높고 제작에 별도 관리가 필요한 부품을 선정한다. 구매수량은 실적공사 및 고객과의 부품 사양협의를 통하여 주요품목의

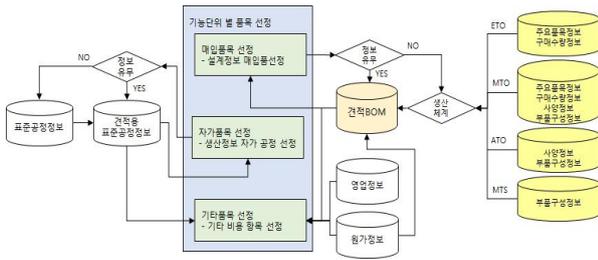


그림 3. 기능 단위별 품목 선정프로세스
Figure 3. Item Selection Process By Functional Unit

도면을 작성하여 예측한다. 주문생산 환경(MTO)에서는 설계생산 환경과 동일하게 주요품목 및 구매수량의 개념을 사용하지만, 최소한의 제품 표준 BOM 구성으로 제작에 사용되는 부품정보를 알 수 있다. 표준 BOM 정보에는 도면정보, 부품구성정보, 그리고 사양정보도 포함하고 있으며, 이를 통해 견적 BOM 구성을 좀 더 구체적으로 구성할 수 있다.

자가품목 선정은 영업정보의 견적의뢰정보, 제품사양정보, 그리고 생산정보 내 표준공정정보를 이용하여 제품에 맞는 견적용 표준공정정보를 생성하는 것으로 시작한다. 표준공정정보는 생산부서에서 유관부서와 협의하여 제품 별로 공정정보를 관리한다. 공정정보에는 소재공장, 가공공장, 그리고 조립공장 등으로 구성이 되며, 공정종류에 따라 제품이 제작에 필요한 공정의 소요되는 인력, 노동시간, 그리고 장비 및 기계 가동시간을 산정한다.

자가품목은 견적용 표준공정정보의 유/무에 따라 제품정보를 기준으로 선정된다. 견적용 표준공정표가 없을 때는 제품에 맞는 표준공정정보를 신규로 등록하여 작업을 진행한다.

기타품목 선정은 영업정보, 설계정보, 생산정보, 그리고 원가정보 등을 이용하여 기타비용 항목을 선정한다. 기타품목은 원가계산을 위한 품목으로 운송비용, 그리고 수수료 등과 같이 형체가 없는 것에 대한 비용을 산정하기 위해 임시로 구성된 품목이다. 그 외 일반적으로 공통으로 구매하는 운송비, 포장비, 각종 검사비용, 특히 사용료(royalty), 그리고 보험료 등이 있다.

5. 기능 단위별 비용 산정(계산)

그림 4은 기능 단위별로 선정된 품목들에 대하여 비용을 산정하는 프로세스를 나타낸다.

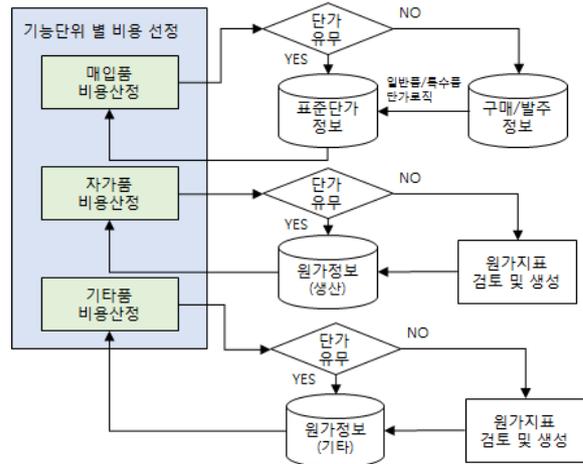


그림 4. 기능 단위별 비용 계산프로세스
Figure 4. Cost Calculation Process by Functional Unit

매입품 비용 산정은 매입품목과 구매/발주정보를 이용하여 재료비용을 산정하는 것이다. 자가품 비용 산정은 선정된 자가품목 정보와 원가정보를 이용하여 재료비, 노무비, 전력료, 그리고 감가비용 등을 산정한다. 기타품 선정은 기타품목 정보와 원가정보를 이용하여 기타비용을 산정한다.

6. 견적정보 및 내역서 확정

견적확정은 견적작성에서 미확정 상태의 품목정보 및 비용산정 정보의 존재 유/무를 검토하여 고객 요구에 맞는 최종 견적작성을 확정하는 과정이다. 견적 작성자는 최종 고객요구, 생산방식, 그리고 제조업체 상황 등의 견적요소를 고려하여 견적정보를 확정하고 최종 고객에게 전달될 견적내역서를 확정한다.

IV. 수주생산 환경의 견적생성 프로세스

1. 견적정보 변경

견적생성 프로세스는 그림 1 같이 고객요구, 제품공급범위 확정, 프로젝트 원가지표 선정, 기능 단위별 품목 선정, 기능 단위별 비용 산정, 그리고 견적정보 및 내역서를 확정하는 과정으로 이루어진다.

견적생성 과정에서 사용되는 정보들은 고객이 요구한 견적의뢰 정보를 가지고, 제품정보에서 제품사양 결정 및 원가정보에서 견적에 사용되는 원가지표를 선정을 한다. 생산방식에 따라 견적 BOM은 매입품목 선정과 견적용 표준공정표에서 자가품목을 선정하는데 활용

된다. 견적 BOM의 기타품목은 선정된 매입품목과 자가품목, 영업정보, 그리고 원가정보를 활용하여 구성한다. 선정된 품목들에 대한 비용 계산에 있어, 매입품목은 구매/발주 단가로 산정하며, 자가품목은 원가지표의 생산정보를 활용하여 계산한다. 그리고 기타품목은 원가지표를 사용하여 비용을 계산한다. 견적 담당자는 모든 견적 항목에 대한 비용 계산이 완료된 후 총 비용을 확인하고 견적정보를 확정한다.

견적정보의 변경은 견적생성 프로세스의 중간 과정에 대한 수정 사항을 반영하는 과정이다. 모든 변경사항의 적용 결과는 최종 견적작성을 위한 기능 단위별 품목들의 재산정 및 비용 재산정으로 연결되어 지속적으로 관리된다. 견적 작성자는 이러한 변경사항을 적용하기 위한 변경점을 정확히 찾아내어 견적변경 프로세스의 후행 또는 선행정보에 반영하여야 한다.

2. 분야별 견적변경 요인 및 변경유형

그림 5는 고객지향 수주생산환경의 견적정보 변경 발생요인을 설계, 고객, 생산, 그리고 사회적 관점에 따라 설명한다. 설계분야의 주요인은 기술제휴사의 도면정보 변경, AS 조건, 그리고 설계개선으로 구분할 수 있으며, 고객분야의 주요인은 주문사의 특별요청, 영업비용 변경, 경쟁사의 가격 인하, 그리고 납기변경으로 구분할 수 있다. 생산분야의 주요인은 생산환경변화, 생산방법개선, 생산인력구조 변경, 그리고 공급업체 변경으로 구분할 수 있으며, 마지막으로 사회분야는 국제법변경, 수출입 규제변경, 선적비용변경, 국제경기 변화를 견적변경의 주요인으로 구분할 수 있다.

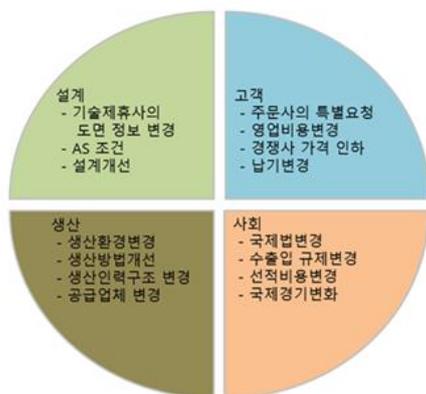


그림 5. 분야별 견적 변경요인
 Figure 5. Factors for Changing Quotation by Sector

1) 설계 분야에서의 견적 변경요인

고객지향 수주생산에서 견적작성에서 가장 중요한 정보는 설계정보라고 할 수 있다. 설계정보는 제품에 대한 상세내용을 가지고 있으며, 제품 제작 과정에서 설계정보가 변경되는 경우가 빈번히 발생할 수 있어 제품에 대한 제작비용 변경에 많은 영향을 준다. 따라서 견적작성 과정에서 설계정보 변경은 향후 제작과정에서 발생될 변경을 최소화할 수 있어야 한다. 물론 초기 견적작성에서는 세부적인 설계정보가 변경되지는 않지만, 고객과의 협의과정에서 제품이 설치되는 장소와 기본 설계의 변경이 생길 경우 설계정보 변경이 견적작성에 영향을 준다. 또한 제조사는 견적 과정에 있는 제품의 기술제휴사 도면변경이 발생할 경우 설계에 대한 견적변경을 진행해야한다. 설계개선은 제조업체에서는 지속되는 개선 활동 중 하나이며, 설계개선활동의 결과는 견적변경에 반드시 반영되어야 한다. 다음은 설계변경의 주요인에 대한 세부 내용을 정의한다.

1-1) 기술제휴사의 도면정보 변경

설계분야에서 제품의 설계가 기술제휴사의 도면정보에 의존적인 제조업체는 기술제휴사의 도면 변경이 설계에 큰 영향을 미친다. 견적 관점에서 제품정보에 대한 설계변경사항은 재질, 중량, 그리고 사양 등의 변화로 인한 제품 재료비 및 도면정보 내의 관리 정보의 변경으로 견적 사양 정보에 영향을 미친다. 도면정보 변경은 제품사양변경과 부품변경으로 견적정보를 변경하며, 간단한 도면변경에는 매입품목정보를 수정하여 견적정보를 변경한다. 그리고 기타품목은 변경된 매입품목과 제품사양 정보에 따라 변경되며, 변경된 매입품목과 기타품목에 대한 단가수정과 비용산정을 진행한다. 기술제휴사의 도면 변경사항은 외적 요인으로 필수적인 견적 변경사항이기 때문에 견적정보에서 매우 중요한 위치를 차지한다고 할 수 있다.

1-2) A/S 조건

A/S 조건은 생산 종료 후 제품의 보증기간을 나타내는 것으로 견적작성에서 기타품목 중 하나로 보증비 항목으로 관리된다. 고객은 초도 제품 구매에 따른 불안감, 제품이 설치되는 환경적 요인, 그리고 제품의 성능을 향상시키기 위한 목적 등으로 특별한 부품 사용으로 A/S 조건을 변경할 수 있다. 또한 제작사는 견적작성

시점에 기존 부품 제작업체 변경, 제작업체 도산, 그리고 제품개선에 의한 형상 변경 등의 이유로 A/S 조건을 변경할 수 있다. A/S 조건의 변경에 따라, 견적 담당자는 견적 변경 시점에 해당 조건에 대한 원가지표 정보를 재선정한다. 이와는 별도로 무상 보증기간이 끝난 제품은 고객의 예비품 견적요청으로 기존 도면정보 유/무에 따라 대체 부품의 호환성을 판단해야 하며, 부품생산을 위한 추가 생산공정의 발생은 견적작성에서 견적비용 변경의 주요 요인이 된다.

1-3) 설계개선

제조업체에서 설계개선은 지속적인 개선 활동이다. 설계개선은 여러 목적이 있을 수 있으나 일반적으로 제작 및 조립의 편의성 증가에 따른 개선, 생산환경 변화에 따른 개선, 재질, 성능, 그리고 공법의 변화에 따른 개선 등을 들 수 있다. 이러한 개선 활동은 설계부문 전반에 걸쳐 지속적으로 수행하고 있으며 특히 견적사양에 매우 중요한 영향을 준다. 설계개선은 제품사양변경에 의한 제품 전체 변경이나 특정 부품의 성능 개선에 따른 부품변경으로 견적 변경이 이루어진다. 그리고 설계개선에 따른 부품사양에 큰 변화가 없는 단순한 수치변경은 제품 품목 속성 변경을 통해 견적 사양 변경이 이루어지며, 각 품목별 단가수정으로 품목별 견적비용을 변경한다.

2) 고객 분야에서의 견적 변경요인

수주생산환경에서 고객 요구사항은 제품 견적 사양을 협의하거나 제품생산을 하는 과정에 빈번하게 발생한다. 수주생산환경에서 고객의 요구사항을 제대로 반영하지 못한다면, 제작사는 고객이 원하는 제품에 대한 생산 실현 가능성이 낮아져 최종 수주 경쟁에서 뒤쳐질 수 밖에 없다. 따라서 제작사는 고객의 요구사항을 최대한 반영한 견적작성에 최선의 노력을 한다. 견적 과정에서 고객 요구사항 변경은 제품 납기를 조정하는 납기 변경, 납품 후 제품의 보증수리비, 설치용역 비용, 그리고 운송에 따른 보험료 등의 변경을 반영하는 영업비용 변경, 시장 환경변화에 따른 경쟁사 가격 변경, 그리고 제품 제작에 고객사의 특별 요청에 따른 변경과 같은 4가지 견적 변경요인으로 분류된다.

2-1) 고객사의 특별 요청

고객의 특별 요청사항은 사양의 변화에서부터 특정 부품 사용, 재질 변경, 특정 부분 부품추가, 그리고 액세서리 추가 등 여러 가지 형태가 존재할 수 있다. 이런 요청은 설계 사양의 변화에서부터 생산 전반에 걸쳐 반영되기 때문에 전반적인 견적사양에 영향을 미친다. 견적 편성에서는 이런 요청을 정확히 반영하기는 어렵다. 이러한 고객 특별 요청사항 발생은 고객의 주문 경향 및 최신 동향의 분석과 실적분석을 통해 어느 정도 예측이 가능하며, 고객과의 제품공급범위 협의에서 고객의 이전 주문 이력을 확인하여 대부분 반영이 된다. 그러나 제품 성능 관련 변경과 특정 부품의 사용과 같이 확정된 제품의 공급 범위를 넘어서는 변경도 존재한다.

2-2) 영업비용 변경

견적비용은 직접비와 간접비로 구성되며, 직접비에서 기타경비 항목은 제품 운반비, 수수료, 용역비, 보험료, 제작자금이자, 그리고 영업외 비용 등으로 구성된다. 견적과정에서 고객 요구에 의한 제품의 납기 변경은 운반수단의 변경을 야기시켜 운반비 증가의 원인이 될 수 있으며, 납품에 대한 운송 보험료 및 창고 보관료 등의 추가적인 직접비 부분을 견적 변경에 반영하여야 한다. 고객은 제품이 설치되는 장소에 고객이 정한 관련 업체의 기술자들 투입하여 작업을 원하기도 한다. 이러한 경우 견적작성자는 영업외 비용 등으로 추가적인 비용을 견적에 반영하여야 한다. 수주생산환경에서 제작사는 고객 요구 사양의 다양성을 반영한 최초 생산 제품을 납품할 경우 제품 성능에 대한 불안감으로 하자비용을 예상보다 많이 견적에 반영하기도 한다. 그러나 과도한 하자비용은 향후 수주 경쟁에서 견적의 경쟁력을 약화시킬 수 있는 불안요인으로 작용될 수 있다.

2-3) 시장 환경변화에 따른 경쟁사 가격 변경

프로젝트의 견적 입찰부터 최종 수주까지 견적 비용은 많은 변화를 가진다. 견적 비용은 기존 입찰 자료를 토대로 견적 가격을 예측하여 견적 입찰에 반영되며, 최종 수주까지는 경쟁사의 견적 가격이 매우 민감한 사항이다. 견적 진행과정에서 경쟁사가 고객의 요구에 맞는 가격을 제시한다면, 고객은 자신의 수주를 경쟁사에게 줄 것이다. 따라서 제조사는 고객의 요구를 최대한 수용하려 노력한다. 제조사는 견적 작성 중인 제품의

고객 요구 사항을 최대한 고려한 견적 가격을 합리적으로 작성하여 고객에게 제시한다. 이 과정에서 제조사는 낮은 가격과 품질 및 성능이 우수한 부품들을 공급받을 수 있는 공급업체를 찾을 수 있도록 노력한다. 견적 작성과정에서 기업이 가격 경쟁력을 지니고 있다면, 제조사는 견적작성에서 가격 유연성을 가질 수 있어 수주 경쟁에서 경쟁 우위를 점할 수 있을 것이다.

2-4) 제품 납기변경

납기일 변경은 견적 작성에 사용하는 원가정보를 참조하여 선정된 지표의 변경을 가져온다. 기업들은 일반적으로 분기별 기준환율, 노무비 단가, 연간 간접비 등을 관리하며, 이러한 정보들은 고객 납기일을 기준으로 견적 작성을 위한 비용으로 계산에 반영된다. 제품 납기변경 사유는 고객의 일정변경이나 고객사의 특별요청 수행에 따른 제작 일정추가 등으로 구분할 수 있다. 또한 제조사의 납기변경 요청은 제품의 부품 공급문제 발생 또는 생산공장 내 제품 생산일정의 부하로 인한 생산차질로 발생할 수 있으며, 이러한 경우가 발생할 것을 대비하여 고객은 견적작성과정에 납기 지연에 따른 위약금을 견적에 명기하기를 원한다.

3) 생산 분야에서의 견적변경 요인

생산 현장을 고려한 견적정보들은 생산인력, 기계장비의 정보, 그리고 투입할 자재 관련 정보 등이 있다. 해당 정보들은 제품 생산의 기본정보들로 견적작성에서 자가품목의 선정과 비용 산정에 활용된다. 생산 분야의 견적변경요인은 생산환경의 변화, 생산방법의 개선, 생산인력 구조의 변경, 그리고 공급업체의 변경으로 구분할 수 있다. 생산 분야에서의 견적변경은 대부분 공정정보가 있는 자가품목과 관련되며, 견적비용은 인건비와 기계장비비가 대부분을 차지한다.

3-1) 생산환경 변화

수주생산환경에서 제품 생산은 기업 내 제품 생산 구조와 설계 환경 등과 같은 다양한 상황변화에 대응한 생산환경을 고려하고 있다. 수주생산환경의 특성 상 설계와 생산의 긴밀한 연계를 필요로 하며, 이러한 부분을 고려하지 않고 기업 내 제조활동을 하는 경우 제품 생산 실현 가능성을 약화시킬 수 있다. 이러한 문제점들은 생산 시설 및 장비, 공법의 변화, 자가/외주구분,

공정 및 일정계획, 생산능력, 그리고 정책 등에 대한 변경으로 해결할 수 있다. 해당 변경으로 견적작성은 제품의 구조적인 측면에서 생산 비용 절감을 위한 제품 사양정보 변경이나 부품제작 속성 등의 변경을 반영하며 다시 작성된다.

3-2) 생산방법개선

생산방법 개선은 설계와 생산으로부터의 개선요청, 기계장비의 사용개선, 장비제약 문제, 그리고 부품의 개선 등의 이유로 발생된다. 생산방법 개선은 공정 변화, 인력투입, 기계 관련 정보 추가 및 변경, 그리고 자재 사용량 변화 등으로 견적생성 과정에서 매입품목과 자가품목의 변경을 야기한다. 그 결과 견적비용은 매입단가 변경, 인건비 변경, 그리고 기계장비비 변경 등으로 재산정하는 과정이 요구된다. 또한 생산방법 개선은 자재사용량에 대해서도 변화를 가져와 견적생성 프로세스의 기능 단위별 품목 선정에 많은 영향을 미친다.

3-3) 생산인력구조 변경

기업들은 경영위기 상황을 극복하기 위한 방안으로 인력감축 및 긴축재정 등의 경영 정책을 많이 펼친다. 이 중 인력감축은 근무시간 관리제를 도입과 같은 좀더 세부적인 관리가 필요한 경영환경의 변화를 요구한다. 이러한 환경 변화는 기업들의 제품 생산 공정의 변화와 생산인력에 대한 구조 변화가 가져온다. 생산인력 구조의 변경은 견적정보 생성프로세스에서 자가품목 선정에 변화를 가져온다. 이러한 변경은 제품 생산 공정들 중 몇몇 공정을 외주로 변경하거나 다른 공정으로 인력을 재배치하여 공정을 신규로 추가할 수 있다. 그 결과 자가품목 생산공정은 공정정보의 추가 및 삭제가 발생한다. 따라서 생산인력구조의 변화는 자가품목의 생산인원에 대한 비용 변경으로 제조사의 원가정보 재산정으로 견적정보가 변경된다.

3-4) 공급업체 변경

최근 많은 기업들은 자신의 핵심역량에 중점을 기울이고 있으며, 그 외의 많은 부분을 아웃소싱을 통한 외주 제작 비율을 높이고 있다. 이러한 경영환경에서 공급업체 변경은 제품 견적에 큰 영향을 끼친다. 공급업체 변경 이유는 고객 검사에 미달이 되거나, 제품의 제작 사양을 못 맞추거나, 그리고 공급업체가 부도 등 여러

형태로 발생될 수 있다. 공급업체 변경은 견적작성 과정에서 매입품목에 대한 비용의 재 산정을 요구한다. 또한 변경 업체는 기존 업체의 품질 등에 관한 신뢰가 형성되어 있지 않기 때문에 검사비용과 같은 기타품목의 추가적인 비용발생에 의한 견적가격의 변경이 요구된다.

4) 사회 분야에서의 견적 변경요인

견적작성에서 사회 분야와 관련된 가장 중요한 정보는 무역과 환경 부문이다. 많은 기업들은 제품에 대한 경쟁력 확보를 위해 가격이 더 싸고 질은 더 좋은 제품을 생산하려 한다. 특히 글로벌 환경에서 기업들은 노동력이 저렴한 외국으로 공장을 많이 이전하는 사례가 많다. 이렇게 공장이 해외로 이전하면서 해당 지역에서 생산되는 부품 또는 제품들에 대한 운반 또는 해당 지역의 법적 규제 등은 견적작성에 영향을 준다.

4-1) 국제법 변경

대부분 국가는 환경에 대하여 많은 관심을 보인다. 이러한 관심은 제품 생산에 제약을 주는 형태로 나타나며, 제품의 견적비용에도 영향을 준다. 예를 들어, 대기 환경에 대한 이산화탄소 관련 규제와 선박의 사고로 인하여 해상에 기름유출로 인한 수질오염에 대한 규제 등은 다수 제품의 제품사양에 변화를 가져오고 있다. 이런 변화는 견적정보의 기타품목에서의 수출입 비용, 운송 비용, 자가품목의 인건비, 그리고 매입품목의 수입부대비 항목 등의 변경 발생으로 견적비용의 변경을 요구한다.

4-2) 수출입 규제 변경

국가 간에 수출/에 대한 관세는 국가 별로 다르다. 국가 간 자유무역협정은 관세와 관련된 수출입품의 부대비용에 변화를 가져온다. 즉, 관세는 견적 당시에는 견적비용을 계산하는데 반영된다. 견적정보의 수출/입 관련 비용은 기타품목의 수출/입 비용, 운송비용, 그리고 매입품목의 수입부대비 등으로 구분된다. 견적작성에서 이러한 비용은 원가정보의 국가 간 수출/입 규제 관련 항목을 비율로 적용하거나 동일한 금액을 산정하여 적용한다.

4-3) 선적비용 변경

국가 간 운송은 비용, 납기, 그리고 중량을 고려하여

선박 또는 항공기를 많이 이용한다. 납품될 제품의 납기가 여유를 가지고 있고 중량물인 경우, 많은 기업들은 생산된 제품 또는 부품을 선박으로 대부분 운송한다. 이러한 선적과 관련된 비용은 운송료 외 컨테이너 이용, 야드 사용, 창고 사용, 그리고 보험 등이 있다. 또한 도착지 상황 변화, 목적지의 변경으로 인한 운송장비의 추가와 변경 등으로 추가적으로 비용이 발생한다. 이러한 항목들은 견적작성에어 기타품목으로 관리하여 견적비용에 반영된다.

4-4) 국제 경기 변화

글로벌 경기에서 원자재 가격 변화는 매우 유동적이기 때문에, 많은 기업들은 실시간으로 발표되는 원자재 경기지표를 확인하여 견적에 반영한다. 최근 몇 년 동안 많은 기업들은 글로벌 경기에 영향을 주는 사건 사고로 인하여 경영환경에서 긴축재정과 생산환경에서 부품 및 원자재 수입 문제 등을 해결하기 위한 신속한 경영 대체방안 및 변화를 보여주고 있다. 글로벌 경기 변화에서 변동이 큰 환율정보는 견적작성에서 기준정보로 관리하며, 기타품목에서의 수출입비용 또는 운송 비용 항목 등의 변화가 발생에 따라 견적비용에 영향을 미치는 요소이다.

이상과 같이 견적변경은 설계, 고객, 생산, 그리고 사회 분야 별로 여러 전반에 걸쳐 다양한 형태로 견적변경요인이 발생한다. 본 논문에서는 견적변경요인에 대하여 표 1 과 견적정보 변경처리 되는 유형을 제품사양 변경, 부품변경, 그리고 기준정보 등으로 정리한다.

표 1. 견적변경 유형
Table 1. Quotation Change Type

구분	내용	설명
견적정보 변경 유형	제품사양변경	제품 사양 변화로 부품구조의 전체 변경
	부품변경	단위 기능별 품목정보변경(부품 추가/삭제)
	납기변경	제품/부품 납기일 변경
	기준년도 변경	견적편성기준년도 수정으로년도 별 지표정보변경 필요
	환율, 화폐 변경	글로벌 시장 물가 변동 및 제품/부품의 납품처변경 시 반영
	매출유형변경	제품의 납품처 변경 시 반영
	매입품목변경	제품사양변경, 부품추가/삭제에 따라 매입품목 변경
	자가품목변경	공정정보의 추가/삭제 공정순서의 변경으로 자가품목 변경
	기타품목변경	기타 비용항목변경에 따른 기타품목수정
	매입품목단가/화폐 수정	구매/발주매입단가, 표준단가를 참조로 하여 단가 수정
자가품목단가 수정	생산인력 비용관련 정보 수정(직접 노무비, 간접 노무비)	
기타품목단가/화폐 수정	기타 비용항목 비용 수정	

견적변경유형에서 제품사양변경과 부품변경은 고객 요청이나, 설계개선, 그리고 기술체휴사의 도면변경 등과

요인으로 제품사양이 바뀌거나 부품 추가 및 변경을 의미한다. 이러한 변경은 단순 부품이 추가되거나 변경되는 작업부터 제품 전체가 변경되는 상황까지 다양하게 발생하여 견적변경에 영향을 준다. 납기변경은 고객의 사유로 제품납기를 연기하거나, 제조사의 부품공급에 문제가 발생해 제품의 납기가 지연되는 크게 두 가지 경우로 구분할 수 있다. 기준년도 변경은 년도에 따라 원가정보의 각 지표들이 달리 관리됨에 따라 견적을 작성하는 기준년도가 바뀌면 지표들을 재선정하는 작업으로 견적변경에 영향을 미친다. 이러한 변경은 제품의 제작기간이나, 제품의 납품일이 해당 년도를 넘어가는 유형을 의미한다. 급변하는 국제 경기에 따라 환율과 화폐 변경은 견적에 사용되는 외자품목의 견적비용 계산에 적용된다. 외자품목에 대한 계약이나 대금결제는 외화로 체결을 하지만, 실제 견적 작성에 따른 손익율은 원화로 산정하기 때문에, 외자품목은 당일 환율로 환산하여 견적작성을 한다. 그러나 견적작성에서는 급변하는 환율을 매번 반영하기 어렵기 때문에, 주요 환종에 대해 견적환율은 별도로 관리되어 견적작성에 사용된다. 매출유형변경은 제품이 계약되는 납품처에 따라 수출이나 내수, 비매출, 그리고 방산 등에 따라 기타비용으로 산정되는 원가지표의 선정기준에 따라 견적에 적용된다. 매입품목변경은 제품사양변경이나 부품변경으로 발생되지만, 해당 제품에만 반영되는 특수한 경우나 소규모 부품 추가 및 변경은 매입품목 자체를 변경하여 진행된다. 자가품목변경은 제품의 생산공정의 변화로 제품을 제작하는 공정이 변경됨에 따라 견적용 표준공정표를 참조하여 견적작성을 진행한다. 이 변경은 공정정보의 추가/삭제와 각 공정에 사용되는 인원에 대한 정보와 기계/장비들의 정보 변경을 포함한다. 기타품목변경은 매입품목과 자가품목의 변경에 의한 관련 기타비용 항목의 변경을 견적에 반영한다. 매입품목과 기타품목의 단가 및 화폐 수정과 자가품목 단가 수정은 각 품목들의 변경이 발생할 경우 비용을 재산정하거나 견적변경요인에 따라 단가가 수정되어 견적변경에 반영된다.

그림 6은 견적 변경요인과 견적정보 변경유형, 그리고 견적정보 변경프로세스의 상관관계를 보여준다. 그림 6의 견적정보변경 프로세스는 표 1에 정의한 견적 변경유형에서 견적변경요인과 견적정보 생성프로세스의 각 항목들을 견적정보의 변경점으로 하여 구성하였다.

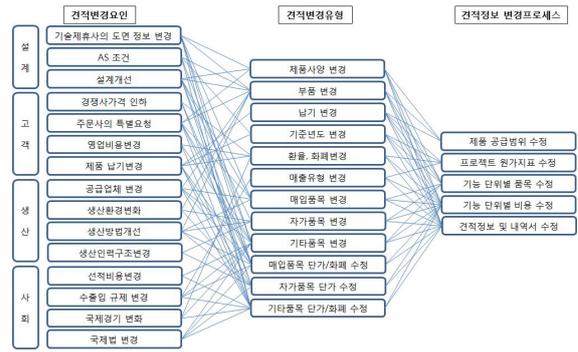


그림 6. 견적변경 요인, 견적변경 유형 및 견적정보 변경 프로세스 간의 관계
 Figure 6. Relations Between Quotation Change Factors, Quotation Change Types, and Quotation Information Change Process

견적정보 변경프로세스는 견적정보 생성프로세스의 각 단계에서 변경이 발생하면 변경 발생 이후의 단계에서도 견적정보가 변경된다. 견적정보변경은 견적작성에 사용된 프로젝트의 속성정보를 참고하고, 프로세스 내 항목에 맞는 견적정보들을 재선정하여 견적작성에 반영된다. 견적정보변경 프로세스는 제품 공급범위 수정, 프로젝트 원가지표 수정, 기능 단위별 품목 수정, 기능 단위별 비용 수정, 그리고 견적정보 및 내역서 수정으로 구분할 수 있다.

3. 견적변경 유형에 따른 견적정보 변경 프로세스

그림 7은 견적정보생성 프로세스와 비교할 때 견적정보변경에 의한 각 항목이 변경되는 과정을 보여준다. 견적생성 프로세스의 각 단계에서 변경이 발생하면, 견적작성은 변경 발생 단계 이후의 모든 과정에 변화가

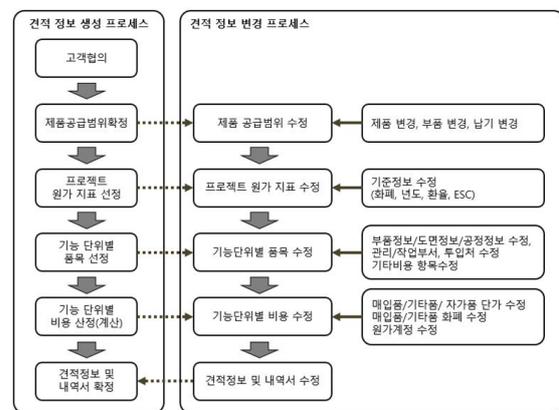


그림 7. 견적정보 생성 및 변경 프로세스의 관계
 Figure 7. Relationship of the Quotation Information Creation and Change Process

생긴다.

견적정보생성 프로세스는 고객협에서 시작하여 제품 공급범위 확정, 프로젝트 원가지표 생성, 기능 단위별 품목선정, 기능 단위별 비용산정, 그리고 견적내역서 확정으로 진행된다. 견적정보변경 프로세스는 제품사양 변경과 부품변경을 진행하는 제품공급범위 수정, 견적작성에 사용되는 기준정보와 원가지표 정보를 수정하는 프로젝트 원가지표 수정, 도면변경과 재질변경 등의 매입품목 변경, 공정변경과 기계장비 변경 등의 자가품목 변경, 그리고 기타비용항목 변경의 기능 단위별 품목 수정, 기능 단위별 품목에 대해 단가를 수정하여 비용을 재산정하는 기능 단위별 비용 수정, 그리고 견적내역서 수정 및 확정의 단계로 견적변경이 이루어진다. 견적변경 과정은 각 단계별 순차적으로 수정될 수도 있지만, 변경요인에 따른 변경유형별로 필요한 단계에서 변경 프로세스가 진행된다.

1) 제품 공급범위 수정

수주생산환경에서 견적작성은 고객과의 제품에 대한 지속적인 협의 과정으로 진행된다. 본 논문에서는 그림 8와 같은 제품 공급범위 수정에 대한 견적변경 프로세스를 보여준다. 제품 공급범위 수정은 크게 부품변경, 제품 사양 변경, 그리고 납기 변경으로 3가지로 구분한다. 고객은 제품의 설치되는 위치, 기후, 그리고 환경 등에 따라 제품의 예측 성능이 기대수준 이하일 경우 제품 성능을 맞추기 위해 제품 사양변경을 요구한다. 제품 사양변경은 고객이 원하는 수준의 성능을 보장하기 위해 전체 제품 사양을 변경이나 단순 부품변경으로 견적변경에 반영된다.

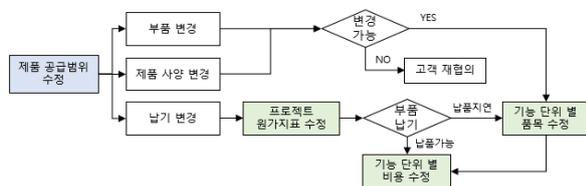


그림 8. 제품 공급범위 수정프로세스
Figure 8. Product Scope Modification Process

납기변경은 제품 제작에 필요한 부품의 납기 일정 등에 문제가 생길 경우 발생되며, 부품의 납기가 당해 연도를 지날 경우 제작사의 원가정보가 변경이 되어 견적비용에 영향을 미치게 된다. 제작사는 납기일을 최대

한 맞추기 위해 다른 공급업체를 찾아 견적을 작성하겠지만 고객과 협의 과정을 통해 대체품 제안으로 견적을 변경할 수도 있다.

2) 프로젝트 원가지표 수정

그림 9은 원가지표 수정 프로세스를 보여준다. 제품 사양변경에 의한 견적변경에서 단순 부품변경은 전체 견적작성 프로젝트에 큰 영향을 미치지 않는다. 그러나 제품모델 변경, 국제경기에 따른 환율의 변경, 공급업체 변경, 그리고 납기일 변경 등은 견적 작성에 기준정보의 수정(화폐, 년도, 환율, 간접비용)을 요구한다.

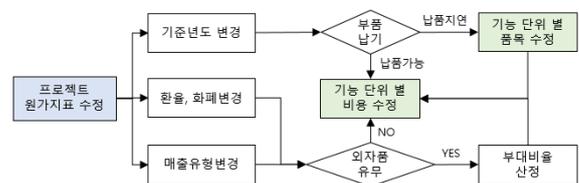


그림 9. 프로젝트 원가지표 수정프로세스
Figure 9. Modify the Project Cost Indicator

납기일 변경은 제품 제작에 전체적인 영향을 미치는 요인이다. 즉, 납기일이 미루어지는 경우 제품 제작이나 견적작성에 영향을 미치지 않지만, 납기일이 줄어드는 경우 견적작성은 물론 제품 제작 문제를 발생시켜 해당 프로젝트의 향후 수주여부가 불투명해질 수 있다. 글로벌 경기에 따라 변화하는 환율은 수출의 경우 전체적인 이익에 영향을 미칠 수 있다. 또한, 견적작성에 외자품목은 환율변경에 따라 생산원가의 증가 또는 감소를 초래할 수 있다. 견적 기준 화폐는 고객의 지불 방식의 변경 요청에 따라 발생하며, 견적작성에서 간접비 변경은 제품의 종류와 이익에 따라 발생한다. 제품 매출유형의 변경은 매입품목의 외자품 존재 유/무에 따라 원가지표의 부대비용을 재산정하여 견적비용 변경에 적용된다. 매출 발생 유/무에 따라 매출과 비매출을 구분되며, 매출유형에 수출, 내수, 그리고 방산 등은 원가지표에서 구분되어 견적 비용 선정에 반영된다.

3) 기능 단위별 품목 수정

그림 10은 기능 단위별 품목 수정 프로세스를 보여준다. 제품사양 변경은 고객과의 협의 과정에서 빈번하게 발생할 수 있다. 협의 과정에서 발생할 수 있는 제품사양 변경은 제품모델 자체의 변경, 고객사의 추가요청

사항에 의한 변경, 사양을 결정할 당시 미확정 부분의 확정에서 발생하는 변경, 사양에 대한 표준 정의 변경, 그리고 제조사 정책으로 인해 사양 제외에 의한 변경이 있을 수 있다. 견적 작성자는 고객이 요구한 부품 사양이 결정되면 해당 부품정보와 도면정보가 존재하는지 먼저 판단하여야 한다. 이것은 모든 생산방식에서 발생하는 과정이며, 해당 정보가 없을 경우 설계부서를 통하여 부품 및 도면정보를 요청한다.

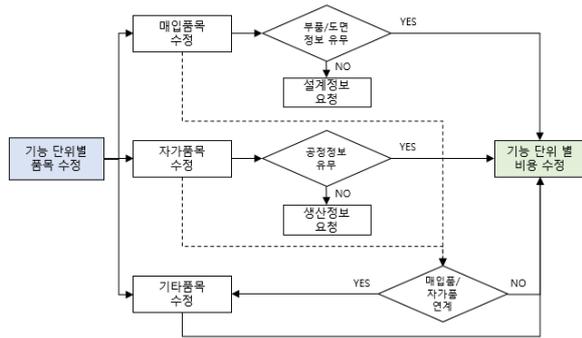


그림 10. 기능 단위별 품목 수정프로세스
 Figure 10. Modifying Items by Functional Unit

표준 BOM이 구성된 수주생산과 제품이 표준화된 조립/계획생산 환경에서는 부품정보가 바뀌면 연관된 제품 구조 변경을 파악하여 견적 수정을 쉽게 할 수 있다. 그러나 설계생산은 고객의 검토까지 받고 진행하거나, 외주업체의 견적을 다시 받아 진행해야 하기 때문에 많은 시간이 요구될 수 있다. 자가품목 수정은 제작에 대한 일정이 변경되는 공정이 변경 원인이라 할 수 있다. 여러 공정을 거치는 제품은 해당 상황에 맞는 공정정보를 수정하여 자가품목 변경정보에 반영한다. 자가품목 수정은 공정관리 부서나 자재의 투입부서 변경에 따라 견적비용 산정에 영향을 준다.

기타품목은 매입품목과 자가품목 수정에 따라 변경되는 경우와 원가비용 적용항목의 변경으로 구분할 수 있다. 매입품목 변경은 부품제조사의 사정으로 인하여 공급업체가 변경되거나, 외자 관세율에 따라 비용의 발생에 따른 변경이 생긴다. 그리고 매입품목 변경에서 도면변경은 도면검사 관련 항목의 변경을 가져온다. 원가비용 적용항목 변경은 원가계산에 사용되는 비용 목적이 변경되는 경우로 수수료, 특허 사용료(Royalty), 그리고 운반관련 비용에 대한 계정을 관리하여 변경하는 것이다.

4) 기능 단위별 비용 수정

그림 11은 기능 단위별 비용 수정 프로세스를 보여준다. 매입품목 단가를 수정은 품목에 대한 사양정보의 오류로 인하여 부품의 견적가가 잘못되거나 제조사에서 관리하는 표준단가의 선정에서의 착오에 있다고 할 수 있다. 이러한 수정은 사양정보 변경에 의한 부품 제작업체의 견적단가를 재요청과 표준단가를 재선정하는 작업을 거치면 쉽게 해결할 수 있다.

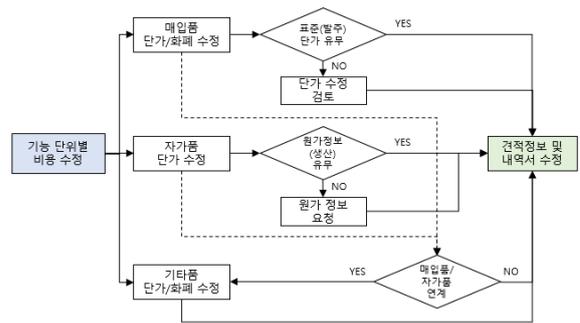


그림 11. 기능 단위별 비용 수정프로세스
 Figure 11. Modify Cost per Functional Unit

이밖에 품목 비용의 수정은 고객사의 요청에 대한 특정 부품을 사용하여 해당 부품의 단가정보가 없는 경우, 고객사의 부품 가격의 추가 할인 요청, 그리고 부품을 운송하는 과정에서 국가 간의 협약이나, 고객사의 재량으로 인하여 초기 생성된 수입부대비용에 대해 할인을 받는 경우에 발생된다. 자가품목의 비용 수정은 제품 생산과정에서 신규 공정의 추가와 제작사 원가정보의 누락으로 발생할 수 있다. 공정 추가는 신규 추가 공정에 대한 원가정보 추가로 비용 수정을 처리할 수 있다. 그러나 생산 공정의 문제로 인하여 제작이 어려운 경우에는 인력이 추가되거나 장비가 변경되는 상황이 발생하기 때문에 자가품목 비용 전체를 수정하여 견적에 반영한다. 기타품목은 제작사에서 관리하는 기타 비용 항목에 대한 것으로 매입품목이나 자가품목과 연계된 기타 비용의 수정이 발생한다. 그 외 단위 비용 수정은 단가에는 변화가 없으나 원가계정의 누락이나 오류로 인하여 항목의 총비용 수정을 가져오며, 내자품에서 외자품 변경에 따른 화폐변경으로 비용 수정이 발생한다.

5) 견적정보 및 내역서 수정

견적 담당자는 최종적으로 수정된 견적의 품목정보

및 비용산정 정보를 검토하여, 수정항목에 대한 오류가 없는지를 확인한다. 또한 프로젝트 원가지표의 수정에 따라 고객에게 제출하는 내역서의 내용 변경에 오류가 없는지 확인한다. 최종 견적서는 견적정보의 확정과 함께 고객에게 전달될 견적 내역서로 보내진다.

V. 통합 견적관리 시스템의 구현 사례

1. 시스템 구성

본 연구에서는 제시된 견적 프레임워크의 적용사례로 수주생산 제조환경을 가진 'H'사의 통합 견적 관리 시스템 구축 사례를 보여준다. 그림 12은 'H'사의 통합 견적관리시스템 구축 및 운영을 위한 시스템 구성도이다. 주요 시스템 구성은 웹서버로 Weblogic을 적용하였으며, Unix 서버와 Windows 클라이언트를 기반으로 한다. 시스템 개발 도구로는 인터넷을 기반으로 클라이언트/서버 인터페이스 어플리케이션을 개발할 수 있는 MiPlatform과 오라클 데이터베이스를 사용한다. 시스템에서 생성되는 정보들은 LAN을 통하여 기업 내부 시스템에 전달된다.

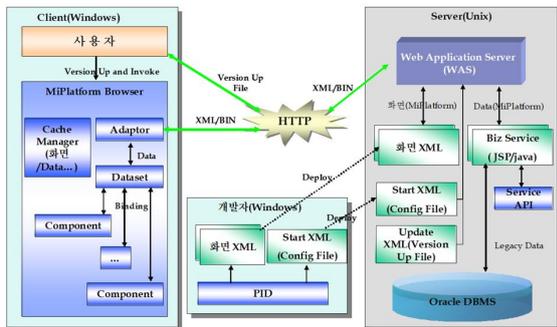


그림 12. 시스템 구성도
Figure 12. System Configuration Diagram

2. 통합 견적관리 시스템

그림 13은 'H'사의 통합 견적관리 시스템 자료흐름도 (DFD: Data Flow Diagram)를 표현한 것이며, 그림 14는 적용사례에서 구현된 화면들을 보여준다. 'H'사의 통합 견적관리시스템은 고객이 요구하는 의뢰정보를 등록하는 의뢰서 등록 프로세스, 표준모델 BOM, 실적공사 그리고 제품별 품목정보를 가공하여 견적에 사용하는 품목을 선정하는 견적 BOM 품목 등록 프로세스, 원가지표와 견적지표 등으로 견적비용을 산정하는 프로세스, 그리고 견적 확정에 따른 고객 전달 프로세스 구조를 가진다.

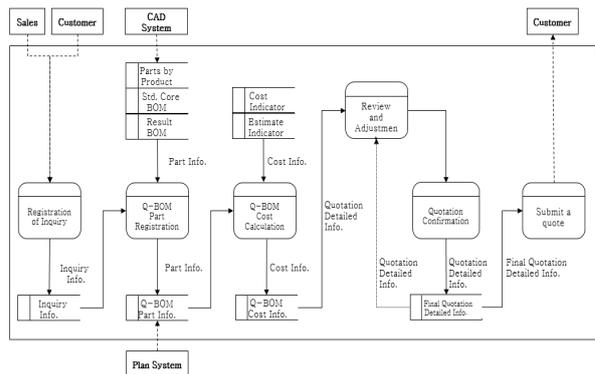


그림 13. 통합 견적관리 시스템 데이터 흐름도
Figure 13. Integrated Quotation Management System Data Flow Chart



그림 14. 통합 견적관리 시스템 화면
Figure 14. Integrated Quotation Management System Screen

3. 견적 변경 유형에 따른 견적 정보 변경 프로세스 적용사례

그림 15는 기능 단위별 품목 수정에 따른 시스템 적용 사례를 구현한 화면들의 적용 예시를 보여준다. 그림 15에서 ①의 기능 단위 별 품목 수정은 견적 품목리스트에서 수정할 항목을 선택하여 시작된다. ②의 매입품목 수정은 부품관리번호, 도면번호 등을 수정을 하여 견적에 반영한다. ③의 기능 단위 별 비용 수정에 따른 견적 금액 변경은 ②의 매입품목 수정을 통한 변경된 항목에 의해 단가나 금액의 변경이 발생하여 견적에 반영된다.

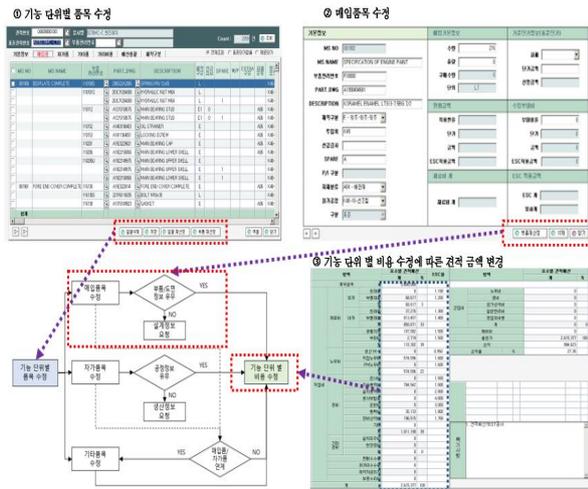


그림 15. 기능단위별 항목변경에 따른 시스템 적용 예
 Figure 15. Example of System Application according to Item Modification by Functional Unit

그림 16는 프로젝트 원가지표 수정에 따른 시스템 적용 사례를 구현한 화면들의 적용 예시를 보여준다. 그림 16에서 ①의 환율, 화폐수정은 견적에서 사용되는 환율 정보를 수정한다. 환율 정보는 원화에 대한 달러의 환율 정보를 수정하고 나머지 제3국 환율을 계산한다. ②의 기능 단위 별 비용 수정에 따른 견적 금액 변경은 ①의 환율, 화폐수정을 통한 변경된 정보로 인하여 견적품목이 가지고 있는 단가나 금액의 변경이 발생하여 견적에 반영된다.

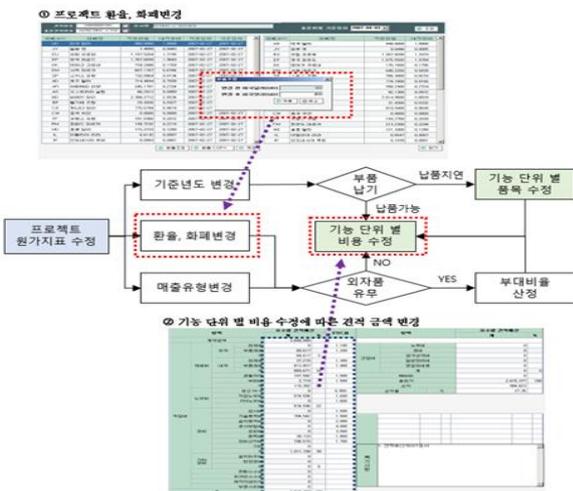


그림 16. 프로젝트 원가지표 수정에 따른 시스템 적용 예
 Figure 16. System Application Example according to Project Cost Index Modification

VI. 결론

글로벌 경영환경에서 견적정보 생성에 대한 관리능력은 제품에 대한 고객의 요구사항이 더욱 민감한 수주생산 환경에 있는 제조기업 입장에서는 전체 업무가 외부 환경에 얼마나 유연하고 신속하게 대응해 나갈 수 있는지의 능력을 나타냄으로 무엇보다도 중요하다고 하겠다. 본 논문에서는 견적정보 생성 프로세스 기반으로 제품 공급범위 변경, 프로젝트 원가지표의 변경, 품목 및 비용 변경, 그리고 최종 견적서제출업무 간 정보연계에 대한 견적정보 변경 프로세스를 분석하고, 그에 대한 효율적 처리방안에 대해 제시하였다. 견적정보를 변화시키는 요인은 설계, 고객, 생산, 그리고 사회 4가지 분야로 구분하였으며, 변경요인과 각 분야별 세부 변경요인에 따른 변경유형을 분류하였다.

그리고 제시된 견적변경 프로세스에 대한 유용성을 입증하기 위해, 설계된 견적변경 프로세스를 대표적인 수주생산 기업인 'H'사의 선박엔진을 생산하는 사업부문의 통합 견적관리시스템 구축에 실제 적용하였다.

이러한 견적변경 프로세스에 대한 연구는 수주생산 환경의 특성상 제품의 견적에 대한 고객 요구사항의 영향으로 인해 제품의 견적 변경이 빈번하게 발생하는데 따른 문제에 대하여 견적 변경의 결과에 대한 견적변경 정보의 정합성을 유지하고, 견적변경에 따른 견적관리시스템의 프로세스 변경을 최소화 할 수 있을 것으로 예상된다. 그 결과, 제시된 견적변경 프로세스 기반의 통합 견적관리시스템은 현재 성공적으로 운영되고 있다. 향후에는 보다 다양한 견적변경 요인들로 인하여 변경된 견적정보와 관련된 시스템들 간의 연계를 긴밀하게 구축함으로써 고객의 요구에서 설계, 생산 및 전사 부문까지의 정보전달 단계를 최소화할 수 있는 전사적인 시스템통합 방안에 관한 연구가 필요할 것이다.

References

- [1] D.M. McCutcheon and A.S. Raturi, Meredith, J.R.; "The Customization Responsiveness Squeeze", Sloan Management Review, Vol. 35, No. 2, 1994
- [2] S.I. Jung, J.G. Kim, and G.S. Jang, "Development of Product Specification Management System for Product Data Integration Framework in Customer-Oriented Manufacturing Enterprise", IE interfaces, Vol. 21, No. 1, pp. 18-32, 2008.
- [3] S. Karadgi, U. Muller, D. Metz, W. Schafer, and M. Grauer, "Cost Estimation of Automotive

- Sheet Metal Components using Knowledge-Based Engineering and Case-Based Reasoning”, Proceedings of the 2009 IEEE IEEM, 2009.
- [4] L. Hvam, S. Pape, K. Michael. and Nielsen, “Improving the quotation process with product configuration”, *Computers in Industry* Vol. 57, pp. 607-621. 2006. DOI : <http://dx.doi.org/10.1016/j.compind.2005.10.001>
- [5] J. Serrat, F. Lumbreras, M. Antonio. and Lopez, “Cost estimation of custom hoses from STL files and CAD drawings”, *Computers in Industry*, Vol. 64, pp. 299-309. 2013. DOI : <http://dx.doi.org/10.1016/j.compind.2012.11.009>
- [6] F. Ning, Y. Shi, M. Cai, W. Xu, and X. Zhang, “Manufacturing cost estimation based on a deep-learning method”, *Journal of Manufacturing Systems*, Vol. 54, pp. 186-195, 2020. DOI : <http://dx.doi.org/10.1016/j.jmsy.2019.12.005>
- [7] B.G. Kingsman, and A.A. Souza, “A knowledge-based decision support system for cost estimation and pricing decisions in versatile manufacturing companies”, *Int. J. Production Economics*, Vol. 53, pp. 119-139, 1997. DOI : [http://dx.doi.org/10.1016/S0925-5273\(97\)00116-3](http://dx.doi.org/10.1016/S0925-5273(97)00116-3)
- [8] J. Bramham, B. MacCarthy, and J. Guinery, “Managing product variety in quotation processes”, *Journal of Manufacturing Technology Management*, Vol. 16 No. 4, pp. 411-431, 2005. DOI : <http://dx.doi.org/10.1108/17410380510594507>
- [9] N. Sremcevic, “Improving process of quotation creation through value stream mapping and simulation”, *Int j simul model*, Vol. 18 No. 4, pp. 563-573, 2019. DOI : [http://dx.doi.org/10.2507/IJSI MM18\(4\)484](http://dx.doi.org/10.2507/IJSI MM18(4)484)
- [10] Y. Nishioka “Quotation process management of one of a kind production using PSLX information model”, In Proceedings of the International Conference on Knowledge Management and Information Sharing (KMIS-2011), pp. 167-172, 2011.