

품질기능전개를 통한 품질보증시스템 설계의 사례연구 - A Case Study of Quality Assurance System Design based on the Quality Function Deployment

황 문 영*

Hwang, Moon-Young

정 상 윤**

Jung, Sang-Yun

하 승 철***

Ha, seung-chul

Abstract

The Quality Assurance System proposed in this study is based on the functional deployment of quality, which is an integration of the FAST(Functional Analysis System Technique) in VE(Value Engineering) and the Quality Development Method of TQC(Total Quality Control).

The proposed Quality Function Deployment is proved to be an efficient tool for the consistent management of Quality Assurance in every stages of product life cycle.

The purpose of this study is therefore to develop practical and systematic methods for quality assurance activities, so as to satisfy the consumer's needs at the most economic level.

To verify the feasibility of this approach, a case study is performed.

1. 서 론

최근 시장의 특징은 제품이나 서비스에 대한 변화가 격심하고, 소비자들의 기호가 다양화 하다는 것과, 고도의 요구기능과 더불어 신뢰성 및 안전성이 강하게 요청되고 있다는 점이다. 이와같은 시대에 있어서는 품질관리의 방법도 종래의 방식만으로는 이와같은 소비자들의 요구에 부응할 수 없게 되었으므로, 소비자의 요구를 적극적이고 정확하게 수집, 파악하여 확실하게 설계에 결부시키는 일과 소비자의 입장에서 품질기준을 설정해 가는 일 등 사용자의 요구품질의 파악에서부터 기획, 설계, 제조, 검사, 판매, 서어비스에 이르는 industrial cycle 전역에 걸친 품질보증활동의 중요성이 높아져가고 있다[4]. 또한, 소비자주의(consumerism)의 발전으로 「자기가 만들어서 판매한 제품에 대해서는 그 피해로 인한 보상까지도 생산자가 책임져야 한다」는 제품 책임(PL : Product Liability)에 까지 이르러 품질보증의 사고방식도 변화되지 않으면 안될 시점에 이르게 되었다. 이러한 점에서 TQC 활동의 일환으로서 품질 기능

* 동국대학교 산업공학과 박사과정

** 수원전문대학교 공업경영과 전임강사

*** 한국생산성본부 전문위원

의 전개가 행해지지 않으면 안된다. 따라서 「품질신시대」에 대처하기 위한 TQC 활동으로써 품질기능전개가 품질관리의 새로운 동향으로 중요한 의의를 갖는다[12].

품질기능전개는 기능전개의 초점을 품질관리에 맞추므로써 소비자의 요구품질에서 부터 최종 제조품질에 이르기까지의 각종 업무와 제품품질의 완벽한 품질보증을 위해 일관성 있게 관리하자는데 그 목적을 가지고 있다[5]. 물론 기존의 TQC활동에서도 이같은 점을 중시하여 전 부문의 참여를 강조하였으나, 품질보증을 위한 이들의 유기적 시스템 활동이 구축 되기가 어려웠다. 따라서, 여기서는 품질보증을 위해 품질관리 업무의 구체적 방법을 체계적으로 전개시킴으로서, 품질보증 활동을 위한 의의를 찾고자 하는데 연구목적을 두고자 한다.

2. 연구의 범위와 방법

본 연구에서는 품질보증시스템 설계를 위한 방법으로 가치공학(VE: Value Engineering)에서의 기능분석기법(FAST : Functional Analysis System Technique)을 품질특성에 따라 품질을 전개한 품질전개표에 도입시킨 품질기능전개기법을 생산시스템 단계마다 적용하고, 이를 토대로 품질보증체계를 구성하여 보았다. 다시 말하면, TQC 활동으로서의 품질전개기법(Quality Development Method)와 VE의 기능분석기법(FAST)을 통하여 QA SYSTEM을 설계하려는 것이 연구의 목적이며 따라서 이 접근방법을 실증하기 위하여 사례연구를 하였다.

2.1 QA SYSTEM의 최근 동향

최근의 QA System은 IE, VE, OR, SE 기법 등을 이용하여 제품수명주기 전단계에 걸쳐 품질보증 활동을 실시하고 있는데 특히 소비자의 요구 품질을 파악하여 이를 전개하고 VE기법을 통해 기능전개 함으로써 품질의 전반적인 향상을 추구하는 품질기능전개가 시도되고 있다. 즉 QA System의 제품수명주기 각 단계에서 확보해야 할 품질을 VE의 기능분석기법으로 전개하여 전반적인 품질의 가치확보와 비용절감을 폭넓게 추구하고 있다. QA System 내의 활동이 기획, 설계, 시작, 제조, 공급, 서어비스 등의 각 부문에서 이루어지고 있으나 실제 품질보증의 목적에 기여하는 연계가 잘 이루어지고 있지 않으므로 요구품질을 달성하기 위해 생산자로서 보증하여야 할 항목과 그 수준을 보이는 동시에 설계, 공정, 투입물 및 뒷처리, 검사 등의 각 단계에서 보증하여야 할 항목과 그 수준을 일람표로 작성하여 상호의 관련을 밝힌 품질기능전개는 VE기법이 주는 가치향상과 비용절감효과를 기대할 수 있다[3,12].

2.2 품질기능전개의 이론적 성립조건

품질과 기능을 전개하는 품질기능전개는 품질요소에 미치는 유리한 효과가 있어야만 그의 타당성과 합리성이 비로소 인정될 수 있다. 따라서, 품질기능전개를 통하여 요구품질에 대한 가치 향상의 가시적인 효과측정할수 있어야 하며, 그 효과는 QFD를 원용하고 있는 기업에서 근본적으로 증명되며, 전개의 이론적 성립조건은 QFD가 품질향상에 미치는 기여도에 달려있다. 실제로 품질기능전개는 그 효과가 가시화된 것처럼 품질에 미치는 영향이 유효하게 작용했다는 사실이 실제적으로 인정될때 그 이론적 객관성이 인정될 수 있다[8]. 이러한 기능전개의 효과는 AOA(미국방병기협회)의 보고서, 일본기업의 사례로써 충분히 입증되고 있다[7].

2.3 QFD

2.3.1 FAST

부품지향적이 아닌 기능지향성을 추구하는 기능분석은 VE기법의 핵심이다. VE는 기능을 식별하고 분석하여 불필요한 항목을 제거하고 아울러 원하는 기능만을 수행하는 시

시스템을 최적화하는 것을 말한다. 따라서 기능분석은 VE를 성공시키는 기본이 되기 때문에 기능을 분석하는 데는 많은 관련기법과 이론적 방법이 개발되었지만, 기능의 식별을 위한 발전된 기법중 최상의 것이라고 주장하는 FAST(Functional Analysis System Technique)기법을 통해서 기능분석 방법을 도입하고자 한다. FAST기법은 제기능을 식별하는 기법임과 동시에 또한 논리적인 전개라는 특징 때문에 계획·실제 문제의 해결 및 문제점 적출 등의 분야에 적용될 수 있다. 또한, FAST기법은 기술분야에도 적용될 수 있는 융통성을 갖고 있는 방법임이 증명되었다[3,6]. FAST기법은 도면상으로 볼 수 있게 각 하부기능, 보완기능, 크리티칼·패스(Critical Path)기능(그 상위기능에서 그것을 보완하는 기능을 전부 제거하고 나서, 특히 어떻게하면 이 상위기능을 달성할 수 있는가를 명사-동사로 나타낸 기능) 및 기본기능을 전개해 준다. 또한 FAST는 높은 비용 분야와 비용이 다양한 분야에 적용될때 제기능간의 관계를 규명시켜 준다. FAST Diagram은 PERT의 네트워크나 작업 간소화 FLOW-CHART와 비슷하다. FAST기법은 시간이나 비용 지향적이기 보다는 기능지향적이다. 제품이나 서비스가 제공되고 팔리도록 하는데 요구되는 모든 기능의 크리티칼·패스는 FAST Diagram의 하나의 결과로 나타난다. 그림 1의 Diagram은 FAST의 이차기능과 일반적인 요령을 묘사한 것이다[3].

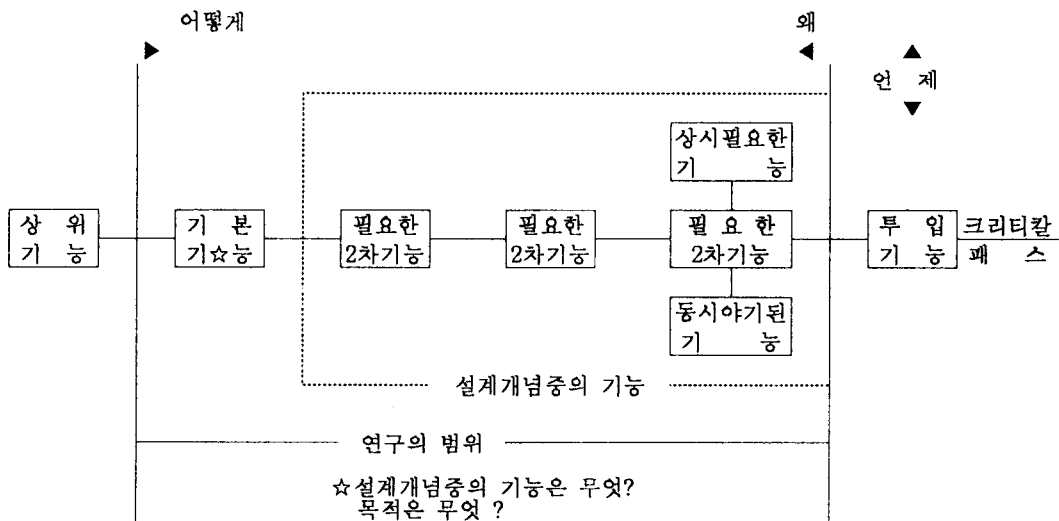


그림 1 FAST DIAGRAM

FAST 기법은 설계목적을 달성하는데 반드시 필요한 기능간의 관계를 논리적으로 확인하고 볼 수 있게 전개하는 체계적인 Diagram 작성 기법이다. 요약하여 말하면, FAST Diagram은 아래와 같은 제이점을 제공한다.

- ① 기능결정을 논리적으로 하게한다.
- ② 일반적으로 일매의 지면상에 모든 기능간의 세부관계를 볼 수 있게 전개한다.
- ③ 연구중인 기능의 타당성을 조사할 수 있게 한다.
- ④ 해결할 문제를 깊이 이해케 한다.
- ⑤ 제안에서 회답되어야 할 질문을 지적해낸다.
- ⑥ 볼 수 있도록 기능과 비용의 관계를 나타낸다.
- ⑦ 모든 기능을 검토케하는 적극적인 기법을 제시한다.
- ⑧ 기능의 정확한 결정을 보장한다.
- ⑨ 분석중의 문제의 범위를 정한다.

이처럼 FAST 기법은 사업경영의 여러 측면에 사용되는 도구도 된다.

2.3.2 품질전개의 도입

기업에서 품질관리의 추진을 위해서는 「품질관리의 관리」가 필요하다. 즉 품질관리의 목적을 명확히 하는 일(P. plan), 이를 위해 행해야 할 업무를 명확히 하는 일(D. do), 이 업무가 적절히 행해지고 있는가를 검토하는 일(C. check), 검토결과에 의하여 필요한 수정 조치를 행하는 일(A. action)이 필요하다. 이들 활동은 당연히 전사적인 활동이 되어야 함으로, 각 부문간, 상하계층간의 연계방식을 명확히 정해서 이를 신속히 행할 필요가 있다. 이 연계방법이 「품질시스템(quality system)」이다. 품질시스템이란, Feigenbaum에 따르면, 「품질목적을 정하여 그것을 개발하고, 생산하고, 고객에게 공급하여 고객이 그 제품을 만족하게 사용하는 데 필요한, 관리 및 기술상의 네트워크이며, 개개의 품질책임 네트워크이다」[5]. 종래에는 제품의 품질을 확보하기 위한 QC활동은 제조단계의 활동에 한정되었으나, 품질신시대의 오늘에 있어서의 QC활동은 모든 단계에 걸쳐 실시되지 않으면 안 된다. 이러한 QC활동을 만족되기 위해서는 품질특성의 명확화만이 유일한 수단이며, 품질특성의 명확화를 위한 최상의 방법으로 품질특성에 대한 전개가 도입되었다[5]

「품질의 전개」란 품질 그 자체에 대해서 완성품의 품질(최종목적)을 중심으로 total system을 구성하는 sub system으로서의 각 구성부품의 품질(수단-목적)과 다시 이를 구성하는 개개 부품의 품질(수단)에 이르기까지 이들 사이의 종속 및 상호관련 관계를 그 기능을 중심으로 계통적으로 명확히 확인하고 식별함과 동시에, 각 단계에 있어서의 보증 품질의 시스템을 설정하는 것을 말한다. 따라서 품질을 설계함에 있어서 요구품질의 특성과 대응품질의 특성과의 관련이나 또는 완성품과 구성부품 및 부품과의 품질의 연관성이 명확치 않은 채 아무리 표준화가 이루어졌다 하더라도 소요품을 확보하기가 어렵게 된다. 따라서 「품질의 전개」를 보다 효과적으로 하기 위해서는 다음과 같은 QFD절차가 필요하다[9,10].

2.3.3 품질기능의 전개

품질을 계획하고 이에 따라 품질관리활동을 조직화하여 실시하며, 이를 통제함으로써 품질을 보증하기 위한 업무를 시스템화하여 목적과 수단의 계열로서 단계별로 그 기능을 명확히 하는 것을 「품질기능의 전개」라 한다면, 종래의 품질관리 활동에서 품질보증을 위한 활동을 계통화하여 상호 관련성을 검토하지 못한채 각 부문별 독자적 활동이 실시되어 품질보증상의 책임소재, 품질결함등의 원인이 되었다. 따라서 진정한 의미의 전사적 품질관리 활동을 위해서는 품질기능전개의 사고에 바탕을 둔 활동이 필요하다[16]. 또한 생산품의 품질의 계획에서 폐기까지 제품수명주기 전 단계에 걸쳐서 실시되는 품질기능전개기법을 통한 보증활동만이 최근 소비자의 일반화된 요구에 부합될 수 있다고 본다. 즉 이러한 품질보증을 위한 업무체계를 전사적 품질관리 활동으로 추진하기 위해서는 품질기능전개기법을 도입하여 품질보증을 위한 업무체계를 추진하고 있는 선진사례를 도입하여야 한다.

3. QFD를 통한 QA 시스템의 설계

지금까지는 연구를 위한 도입으로써 가치공학에서의 FAST의 개념과 품질보증을 위한 품질전개를 통한 품질기능전개의 도입에 접근을 하였다. 따라서 본 장에서는 이러한 이론적 개념을 토대로 한 품질기능전개기법을 이용한 품질보증시스템 구축을 위한 설계를 하려고 한다.

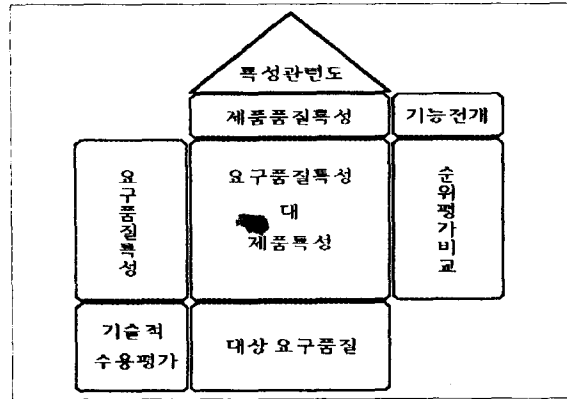


그림 2 품질기능전개 체계도[9,10]

3.1 설계를 위한 도입

본 절에서는 품질기능전개를 위한 단계별 순서와 그에 대한 설명을 하였다. 기획 품질의 설정에서 부터 초기 유동 공정관리까지의 품질관리 단계를 참고로 하여, 품질표를 토대로 품질기능전개시스템을 순서로 작성한 표를 도입 하였다[17,18].

표 1 품질전개 시스템의 순서

- 기획품질의 결정
 - I. 요구품질전개
 - 단계 1 대상품목의 결정
 - 단계 2 시장정보의 파악과 요구품질전개표의 작성
 - 단계 3 타사와의 비교분석과 세일즈 포인트의 설정
 - II. 품질특성전개
 - 단계 4 품질특성전개표의 작성
 - 단계 5 품질특성, 신뢰성의 타사와의 비교분석
 - 단계 6 품질표의 작성
 - 단계 7クレ임 분석
 - 단계 8 기획품질의 결정
 - 단계 9 개발결정을 위한 평가
- 고유기술에서의 전개와 설계품질의 설정
 - III. 고유기술에서의 전개
 - 단계 10 기능전개표의 작성
 - IV. 서브시스템의 전개
 - 단계 11 서브시스템전개표의 작성
 - 단계 12 클레임, 품질특성, 신뢰성, PL 및 비용분석
 - 단계 13 설계품질의 설정과 중요보안부품, 중요기능부품의 선정
 - 단계 14 VE, FMEA의 실시에 의한 개선
 - 단계 15 품질전개항목의 설정
 - 단계 16 설계심사
- 세부설계와 생산전개
 - V. 부품전개
 - 단계 17 부품전개표의 작성
 - VI. 공법전개
 - 단계 18 공법연구와 공법전개
 - VII. 공정전개
 - 단계 19 공정관리점에서의 전개 (QC공정계획표의 작성)

- 단계 20 품질표준, 작업표준, 검사표준의 설정
- 단계 21 설계심사, 시작품평가

초기 유동공정관리에서의 전개

- VIII. 제조현장에서의 전개
 - 단계 22 QC 공정표의 작성
 - 단계 23 역기능전개에 의한 공정관리점의 추가
 - 단계 24 중점관리
 - 단계 25 외주, 협력공장의 전개
 - 단계 26 요인의 적극적해석
 - 단계 27 모델체인지 혹은 차기개발의 피이드 백

3.2 QFD를 통한 QA SYSTEM 일람표

본 연구의 핵심은 종전의 QA SYSTEM 설계방법과는 달리 FAST와 품질전개를 통한 QFD가 QA SYSTEM 설계에 지원되는 과정을 분석하고, 이러한 과정을 체계적으로 제시하는 FAST 및 품질전개의 상호보완 관계를 QA 일람표로 설계하여 제시하는데 있다.

段階			保證項目	保證을 위한 業務	主要 管理資料의 흐름도
1次	2次	3次			
對象 製品 의 生産	對 象 製 品 의 生 産	企 劃 品 質	市場要求 把握 및 設定	市場調査·情報蒐集 情報 解析 市場要求의 技術的 檢討· 아이디어 蒐集 現製品의 市場現況 調査 (競爭社 製品과의 比較) 公害 및 社會的 要因 把握 (PL 問題의 調査)	<pre> graph LR A[品質特性展開] --> B[品質表] C[要求品質展開] --> B </pre>
		固有 技術 展開 및 設計 品質 의 選 定	固有 技術 에서 의 設計 品質 設定	品質目標을 達成하기 위한 固有技術 開發 技術部門에서 的 機能展開 機能 系統圖의 分析·作成 要求品質 展開表·機能 展 開表·特性 展開表·Sub- System 展開表의 作成	<pre> graph LR D[固有技術展開] --> E[FAST 機能系統圖] F[要求品質展開] --> E G[特性展開] --> E E --> H[機能展開表] H --> I[品質表] </pre>
		Sub- Sys- tem 의 選 定	設計品質의 設定 (品質開發 項目設定)	크레임·品質特性·信賴性 PL·費用分析 重要保安 部品·重要機能 部品 策定 VA·FMEA의 實施 設計 審査	<pre> graph LR J[Sub-System 展開表] --> K[品質展開] </pre>

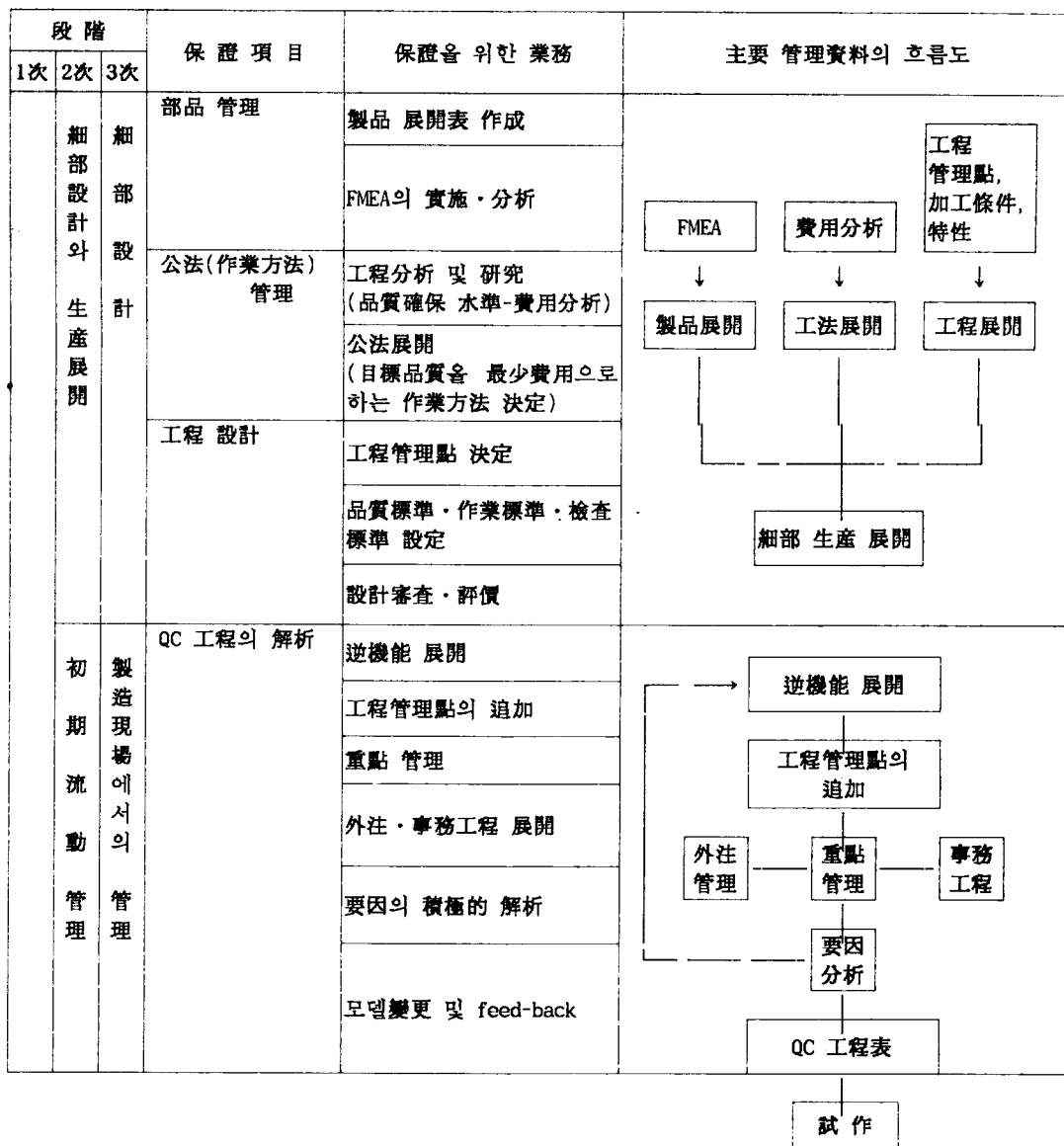


표 FAST와 FET의 통합에 의한 QA SYSREM 설계를 위한 일람표

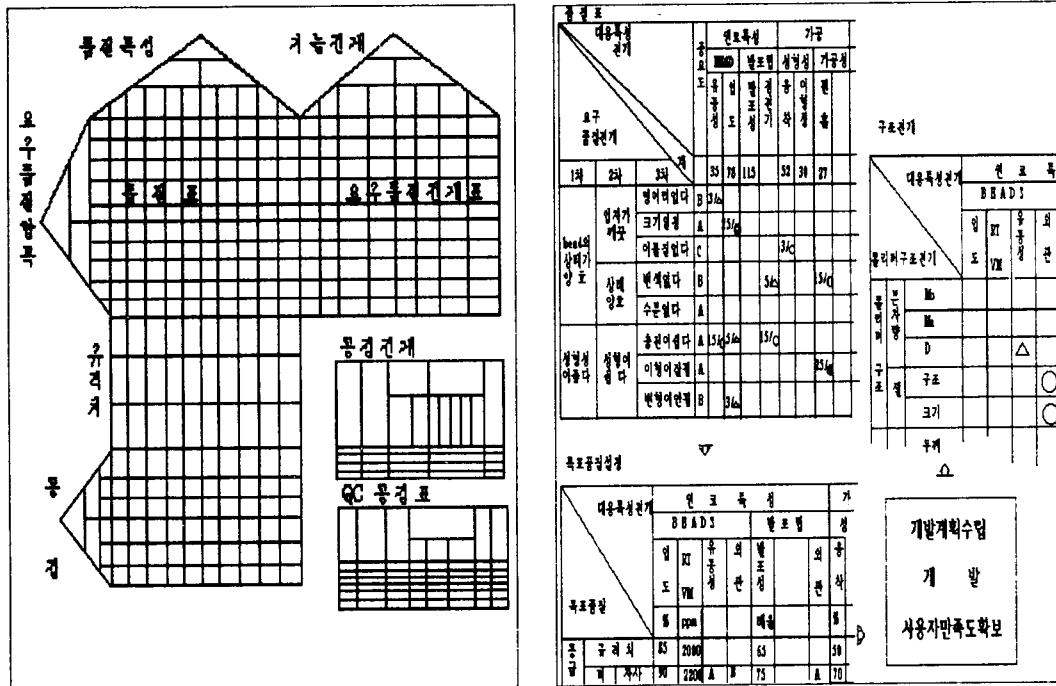
4. 사례연구(H사의 제품설계단계)

H사는 몇해전부터, 국민경제의 급신장과 개방화에 따라 국내 시장의 요구 수준이 점차 다양화, 고도화, 복잡화하는 단계에서 “사용자의 요구를 수렴하여 사용자가 만족하는 제품을 적기에 개발하고 안정적으로 공급한다”는 취지아래 TQC를 도입하여 신제품개발과 품질보증활동을 위해 품질전개를 도입 활용하고 있다. H사에서 규정하는 품질전개의 정의는 「품질표란 고객이 요구하는 품질을 기능중심으로 체계화하고 이 기능과 품질특성(대용특성)과의 연관성을 도표화한 표이며 이 품질표를 기반으로 사용자의 요구를 설계품질, 제품구조 및 제조공정

에 연결시켜 최종제품의 품질을 사용자의 요구수준에 이르도록 하는 계통전개」이다. 따라서 H사의 품질보증 활동연구를 토대로 하여 적용해 보고자 한다. H사의 경우는 화학제품을 제조하는 제품특성상 품질기능전개 체계도의 해당부분만 전개로 적용하기로 한다[13, 15]. 공정은 단위조작 또는 단위장치로 나누어 tree의 형식으로 분류하고, 품질 설계상의 착안점에 유의한 품질표를 설계하고, 생산준비단계에서 공정 보증항목을 명확히 하여 공정표에 품질의 기능을 전개하는 것이다.

사례연구를 통한 품질기능전개 기법의 도입은 다음과 같은 효과를 제시한다.

1. 품질표의 요구품질 항목과 QC공정도의 공정별 관리 항목과 Matrix로 연결되어 있어 새로운 사용자의 요구가 직접 제조 공정에 반영된다.
2. 품질설계 및 목표품질 설정의 합리화로 설계 오류에 의한 제품품질의 저하 및 공정 Trouble을 최소화 할 수 있다.
3. 설계품질을 폴리머 구조와 제조 공정 전개표에 연결시킴으로 품질에 영향을 주는 주요인의 누락을 방지하고 주요인의 검출능력을 향상시킬 수 있다.
4. 특수업체에 대한 효율적인 출하관리가 가능하여 업체 클레임을 최소화할 수 있다.
5. 제품 고유기술의 특정 전문인 독점화를 방지하고 기술의 공유화를 도모할 수 있어 전 기술진의 연구 능력을 향상시킬 수 있다.



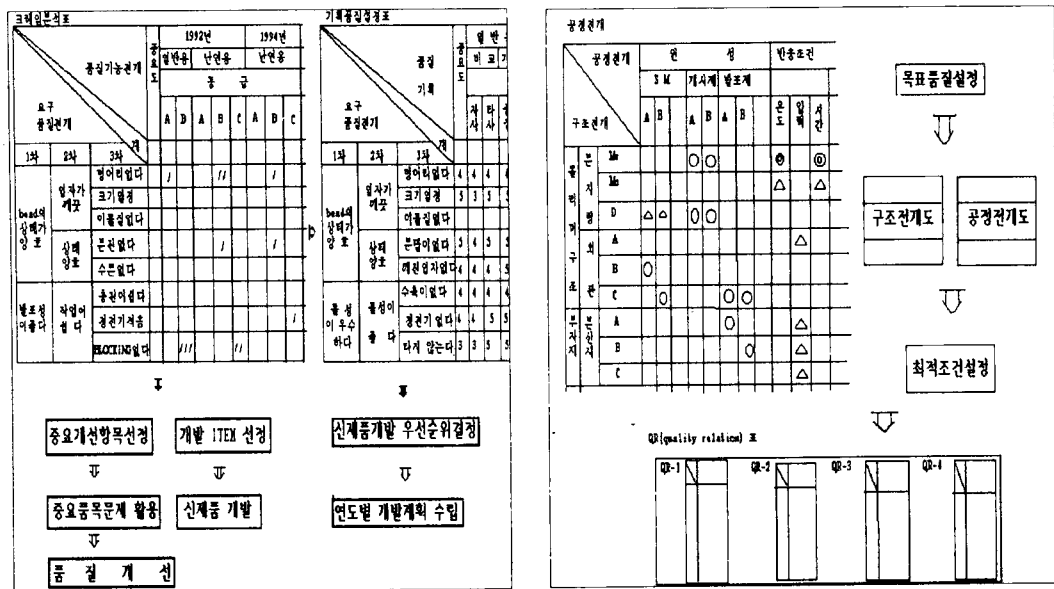


그림 H사의 품질보증활동을 위한 품질기능 체계도

5. 결론

본 연구에서는 품질보증시스템 설계를 위한 방법으로 가치공학에서 기능의 분석을 위한 수단으로 정립된 FAST기법과, TQC로부터 생산 전 단계의 품질확보를 위해서 품질전개의 방법을 적용하는 QFD를 이용하여 각 생산단계별 품질보증을 위한 QA SYSTEM을 설계해 보았다. 그리고 H사의 사례연구를 통해 제품설계단계에서의 요구품질보증체계를 구축함으로써, 소비자의 요구품질을 파악할 수 있을뿐만 아니라 원가절감, 작업의 간소화, 작업자영역의 확대 등의 활동을 확보할 수 있음을 시사하고자 했다. 또한 이러한 기능분석 기법의 도입은 소비자의 다양한 요구와 만족을 위한 대응책으로써 생산자의 활동에 유기적 시스템을 구축하고, 품질보증을 위한 품질관리의 방법을 구체적, 체계적으로 전개시켜줄 수 있을 것이다.

앞으로의 연구에서는 생산라인에서 오랜 경험을 가지고 그 품질이나, 기능, 소비자의 요구사항을 더욱 세밀히 조사하여 생산 전 단계에 걸친 사례연구가 필요하며 이러한 연구를 토대로 품질기능전개기법을 적용한 품질보증시스템 체계를 일반화 시킴으로써 컴퓨터를 이용한 전문가시스템으로 확대되어 소비자와 생산자의 유기적활동에 도움이 되는 연구가 수행되었으면 한다.

참 고 문 헌

- [1] 한국공업규격, 「품질관리 용어」, KS A 3001, 1981. p. 24.
- [2] 품질기능전개, 한국공업표준협회, 1981, pp. 11-33.
- [3] Bythe Way, C.W., "FAST Diagrams for Creative Function Analysis," Journal of Value Engineering, March 1971.
- [4] Crosby, P. B., Quality Without Tears -The Art of Hassle- Free Management, Mcgraw-Hill Book Co., 1984, pp. 29-47.
- [5] Feigenbaum, A. V., Total Quality Control, Mcgraw-Hill Book Co., 1983, pp. 91-108.
- [6] Fowlkes, T. C., "Advanced FAST Daigramming," SAVE Proceedings, Vol. 7, June 1972.
- [7] Heller, E. D., 「Value Management -Value Engineering and Cost Reduction」, Addison-Wesley Publishing Company Inc., 1971, pp. 17-18.
- [8] Miles, L. D., Technique of Value Analysis and Engineering, Mcgraw-Hill Book Co., 1972, 2nd ed..
- [9] Guinta, L. R., Praizler, N. C., The QFD Book : The Team Approach to Solving Problems and Satisfying Customers Through Quality Function Deployment., Auditrol Inc., 1993.
- [10] Havener, C. L., "Improving the Quality of Quality.", Quality Progress, November 1993, pp. 41-44.
- [11] Hauser, J. R., Clausing D., "The House of Quality.", Havard Business Review 66, May-June, 1988, pp. 63-73.
- [12] 水野滋, "品質機能 の 展開," 品質, Vol. 6, 1976, pp. 3-8.
- [13] 水野滋, "品質工學," ENGINEERS, NO.251, 1975.
- [14] 赤尾洋二, "品質展開の方法," 品質管理, Vol. 28, 1977, pp. 3-8.
- [15] 赤尾洋二, "新製品開發と品質保證 - 品質展開SYSTEM," 標準化と品質管理, Vol. 25, 1972, pp. 7-14.
- [16] 赤尾洋二, "品質機能展開の現況 と 今後の課題" 品質, Vol. 7, 1977, pp. 23-32.
- [17] 赤尾洋二, 山田良治, "品質展開 SYSTEM と Case Study -Computer 研究會報告 其 1," 品質, Vol. 7, NO.3, pp 30-37.
- [18] 新藤久和, 赤尾洋二, 白地孝志, "品質展開 SYSREM - Computer 研究會報告 其 2," 品質, Vol. 8, NO.1, pp 33-39.