

웹 기반의 품질코스트 관리시스템 구축 : 제2부; 시스템 구축

김연수* · 정영배*

*인천대학교 산업공학과

A Study on Implementation and Design of Web-based Q-Cost Management System : Part 2; Implementation

Yon-Soo Kim* · Young-Bae Chung*

* Dept. of Industrial Engineering, University of Incheon

The purpose of this study is to implement web-based quality cost management system to measure the performance of quality improvement activities in the business firms. Developed WQCMS(Web-based Q-Cost Management System) have ability to collect and analyze quality data generated from various different departments in the inside or outside of the enterprise without any limitations, if end-users are able to access wide area network. It provides the capability to integrate quality information from database and to generate various easy analysis reports to management's needs using built-in analysis tool modules with real-time.

The proposed system was developed using Microsoft's .Net technology, ASP.NET and MS-SQL Server 2000. By web-enabling Q-cost management system, the effectiveness of the system management and utilization was realized by easiness of information integration and economical efficiency.

Keywords : Cost of Quality, Web-based Q-Cost Management System, .Net Web Service Technology

1. 서 론

기업의 경쟁력 확보에 있어 품질경쟁력의 향상에 대한 중요성은 그동안 여러 차례 강조되어 왔다. 품질 경쟁력의 향상은 품질경영 활동을 올바르게 평가함으로써 달성될 수 있으며 품질경영활동의 성과와 수행 과정의 유기적인 분석 없이는 품질 경영 활동이 성공할 수가 없다. 품질경영활동을 객관적이고 현실적인 척도로 가장 잘 평가하는 도구가 바로 품질코스트(Quality Cost)이다.[2.]

품질코스트기법을 사용하여 품질경영활동에 대한 인과관계를 분석할 수 있다. 즉, 품질불량을 예방하기 위한 예방코스트와 품질평가를 위한 평가코스트를 적절히 관리함으로써 품질불량으로 인한 실패 코스트를 줄일

수 있을 것이다.

이처럼 품질경영활동에 대한 지원을 위해 품질코스트 기법을 활용할 필요성은 식스시그마 기법에서도 이미 언급된 바와 같이 그 중요성은 인식하고 있지만 그동안 몇몇 기업을 제외하고는 이를 체계적으로 접근할 수 있는 집계 및 분석도구가 제공되지 못하고 있는 것이 현실이다.[1,4]

본 연구에서는 전편의 시스템 설계 부분에 이어서 실제로 품질경영활동에 대한 성과를 코스트에 기반을 두고 집계, 분석 및 평가할 수 있는 도구인 WQCMS (Web-based Quality Cost Management System, 웹기반 품질코스트 관리 시스템) 구축을 다룬다. 이 시스템은 기본적으로 다양한 종류의 컴퓨팅 장비를 서로 연동해 언제 어디서나 어떤 장비를 통해서도 원하는 정보와 서비

스를 이용할 수 있도록 하기 위하여 닷넷 기술을 바탕으로 한 ASP.NET을 활용하여 구현한 웹 기반의 품질코스트 관리 시스템으로 WQCMS는 품질코스트를 집계하는 기능과 품질코스트를 분석할 수 있는 기능을 체계적으로 제공하며 이를 통하여 기업들은 품질경영활동을 코스트에 기반을 두고 효율적으로 운영할 수 있을 것이다. 또한 품질경영 활동에 대한 코스트 정보의 제공은 기업 내 전반적인 품질코스트 마인드를 형성하는 수단으로 활용될 수 있을 것이다.

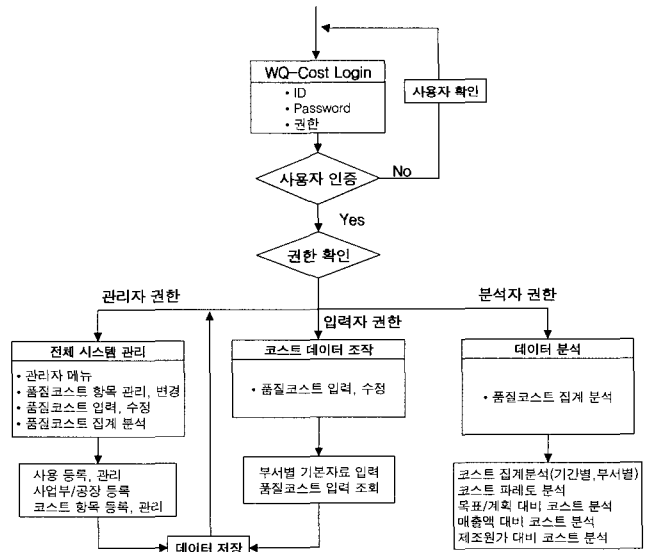
2. 품질 코스트 관리 프로세스

품질코스트 관리시스템의 프로세스는 각 품질코스트를 관리하는 주관 부서뿐만 아니라 관련부서와 코스트가 발생하는 부서 전체에 걸쳐 계획-실시-평가-조치 과정을 거치게 된다.

품질코스트 관리 시스템을 실시하고 운영하고 위해서는 최고경영자의 적극적인 관심과 참여가 필수적이다. 최고경영자는 품질코스트 관리 조직의 최고위치에서 추진조직을 구성하고 각 년도별로 관리 방침을 설정하며 품질코스트 추진 계획을 수립한다. 수립된 계획에 따라 주관부서는 품질코스트 관리 항목을 제시하고, 해당부서와의 협의를 통해 품질코스트 관리 항목을 선정한다. 각각의 품질코스트 항목이 선정되면 주관부서를 중심으로 품질코스트 계획을 수립하고 각 회계연도별 추진방향을 설정하며, 수립된 목표와 계획에 따라 전사적인 코스트 집계를 실시하여 수집된 데이터를 분석하고, 문제점이나 개선점이 발생하면 원인을 파악하고 그에 따른 개선대책을 수립한다. 수립된 대책에 의해 개선을 실시하고 개선에 따른 실적을 집계 분석한다. 또한 전체 품질코스트에서 각각 품질코스트를 비교 분석하여 예방, 평가, 내·외부 실패코스트가 차지하는 비율을 파악하며 품질코스트 구성을 분석한다. 또한 기간별 품질코스트의 변화에 따른 경향을 분석하여 품질비용의 움직임을 파악함으로써 개선사항이나 영향을 파악할 수 있게 된다. 이를 통해 품질코스트 관리에 따른 기대이익을 효과적으로 분석할 수 있게 된다.[2]

2.1 WQCMS 프로세스 구성

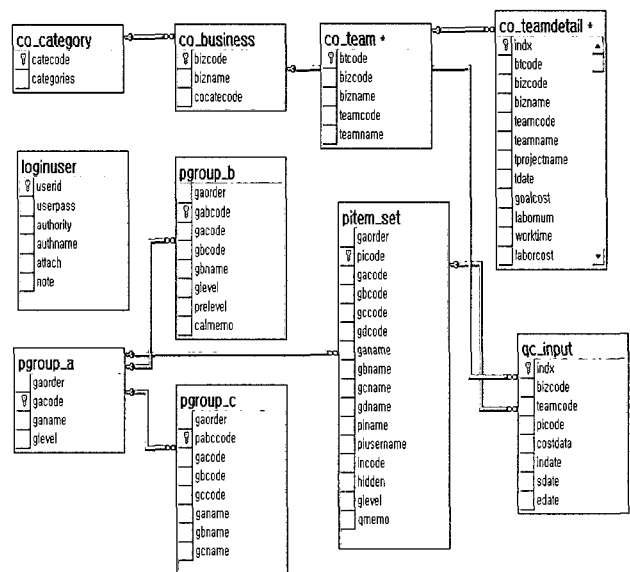
품질코스트 관리시스템인 WQCMS에 접속해서 각각의 부서에서 집계된 데이터를 입력하고 분석 및 조회하는 업무 프로세스를 살펴보면 <그림 1>과 같은 과정을 거쳐 최종 데이터 분석 및 조회가 이루어진다.



<그림 1> WQCMS 업무 프로세스

2.2 웹 데이터베이스 설계

품질코스트 관리시스템을 구현하기 위해 웹 데이터베이스 지원이 가능한 데이터베이스 엔진으로 MicroSoft SQL Server 2000을 사용하였으며, <그림 2>와 같이 각각의 데이터 테이블의 관계를 ERD(Entity Relationship Diagram)를 활용하였으며, ERD를 통해 설정된 관계에 따라 데이터베이스를 구축하였다. 관계형 데이터베이스의 경우 데이터의 중복을 최소화하고 데이터의 갱신에



<그림 2> WQCMS ERD

다른 이상 현상을 제거하여 보다 나은 테이블 스키마를 설계하기 위해 정규화(Normalization)를 실시하였으나 일부 테이블의 경우는 프로그래밍 개발의 편의성과 성능 향상을 도모하고자 역정규화(Denormalization) 하기도 하였다. 각각의 데이터 테이블에 대한 정의와 정의내역일부가 <표 1>과<표 2>에 각각 제시되어 있다.

<표 1> WQCMS 데이터베이스 테이블 정의

테이블명	테이블 정의
loginuser	사용자 및 권한 정보
co_category	업종분류 정보 테이블
co_business	사업부/공장 정보테이블
co_team	부서/팀 정보 테이블
co_teamdetail	부서/팀 세부정보 테이블
pgroup_a	대분류 항목 테이블
pgroup_b	중분류 항목 테이블
pgroup_c	소분류 항목 테이블
pittem_set	모든 분류 항목 정보 테이블
qc_input	코스트 데이터 저장 테이블

<표 2> WQCMS DB 테이블 정의 내역(일부)

테이블명	co_teamdetail				
테이블정의	부서/팀별 세부 정보 테이블				
컬럼명	설명	데이터형	길이	키	비고
indx	인덱스컬럼	integer	4	PK	
btcode	사업부 및 부서코드	varchar	6	FK	
bizcode	사업부/공장코드	varchar	3	FK	
bizname	사업부/공장명	varchar	255		
teamcode	부서/팀코드	varchar	3	FK	
teamname	부서/팀명	varchar	255		
tproject name	프로젝트 이름	varchar	255		
tdate	프로젝트 날짜	datetime	8		
goalcost	목표코스트	float	8		
labornum	부서인원	float	8		
worktime	작업시간	float	8		
laborcost	인건비	float	8		
product cost	제조원가	float	8		
teamsale	부서/팀 매출액	float	8		
prate	불량률	float	8		

loginuser 테이블에 시스템에 접근 가능한 사용자를 등록, 관리하고, 관리자에 의해 접근영역을 제한 할 수 있는 사용자별 권한에 대한 정보들이 저장되어 있다. “co_category” 테이블에는 품질코스트 항목을 적용하는데 조금은 상이할 수 있는 각각의 업종에 대한 분류 정보를 담고 있으며, “co_business”, “co_team” 테이블에는 사업부/공장, 부서/팀에 대한 간략한 정보들과 세부사항들에 대한 정보를 가지고 있다. “co_teamdetail” “pgroup_a”, “pgroup_b”, “pgroup_c” 테이블들은 각각 비용항목에 대한 대,중,소 분류항목에 대한 코드번호와 정보들을 가지고 있으며 “pittem_set” 테이블에 각각의 분류 항목과 추가 가능한 세분류 항목에 대한 정보와 부여코드, 기획비용, 산출식등을 포함하고 있다. “qc_input” 테이블에는 기간 단위로 입력한 사업부별, 부서별, 항목별 품질코스트 데이터를 가지고 있다.

2.3 코스트 항목 코드 설계

전산화 작업을 위해 각각의 품질코스트 분류에 따른 코스트항목을 구분하기 위한 코드를 부여하였는데 기본적인 코드체계는 다음과 같다. 각각의 항목별 코드부여 규칙은 우선 대분류 항목에 따라 앞의 두 자리 코드에 대해 예방코스트(P), 평가코스트(A), 내부실패코스트(IF), 외부실패코스트(EF)를 구분 짓는 코드를 부여하고 중분류, 소분류, 세분류 항목에 대해 각 분류항목별로 3자리 숫자로 코드를 부여하였으며, (대분류, 중분류)와 (소분류, 세분류) 코드 사이에는 구분자 “-” 를 부여하여 총 12자리의 문자열로 구성하였다.

모든 품질코스트 항목에 부여한 코드에 대한 예시는 <표 3>과 같다.

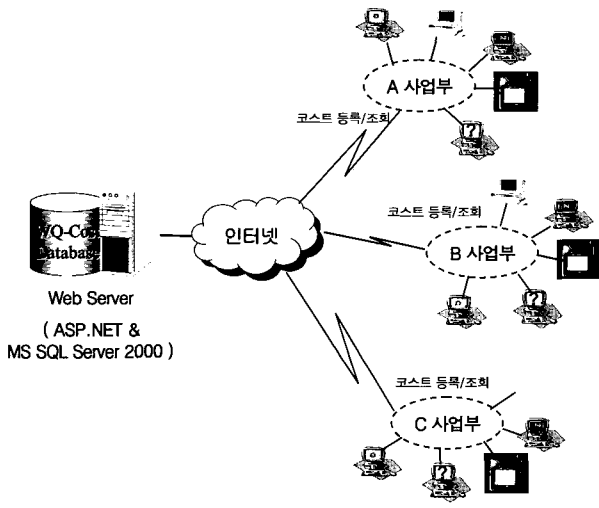
3. 웹기반 품질 코스트 관리 시스템

3.1 시스템 운영환경

본 연구에서 개발하고자 하는 웹 기반의 품질코스트 관리시스템인 WQCMS의 운영환경을 살펴보면 <그림 3>과 같다. 운영체제로는 Windows 2000 Server, Database Server로는 MS SQL Server 2000, 개발 환경은 ASP.NET 1.0, .NET Framework, TCP/IP환경으로 구성되어 있으며 개발 툴로는 비주얼 스튜디오 닷넷이 사용되었다.[1]

<표 3> 코스트 코드 부여 항목(일부분)

부여코드	대 분류	중 분류	소 분류	세 분류
P 010-010000	예방코스트	시 장 / 고 객	시장 및 고객요구조사시장 및 고객요구조사	
P 010-020000	예방코스트	시 장 / 고 객	사용설명 및 소비자교육사용설명 및 소비자교육	
P 020-040000	예방코스트	설 계 및 개 발	신뢰성 연구	
..
A 010-010000	평가코스트	구 매	수입검사 및 시험	
A 010-010010	평가코스트	구 매	수입검사 및 시험	수입검사비
A 010-010020	평가코스트	구 매	수입검사 및 시험	수입시험비
A 010-020000	평가코스트	구 매	수입 검사/시험 측정기기수입 검사/시험 측정기기	
A 020-040000	평가코스트	공 정	품질인증	
...	
IF010-020000	내부실패코스트	설 계	설계 변경 재작업	
IF030-060000	내부실패코스트	공 정	재검사/재시험	
...
EF010-010000	외부실패코스트	고객불만 조사 및 처리	불만 조사	
EF010-020000	외부실패코스트	고객불만 조사 및 처리	A/S	
EF010-020010	외부실패코스트	고객불만 조사 및 처리	A/S	무상서비스



<그림 3> WQCMS 시스템운영 환경

3.2 시스템 기능의 구성

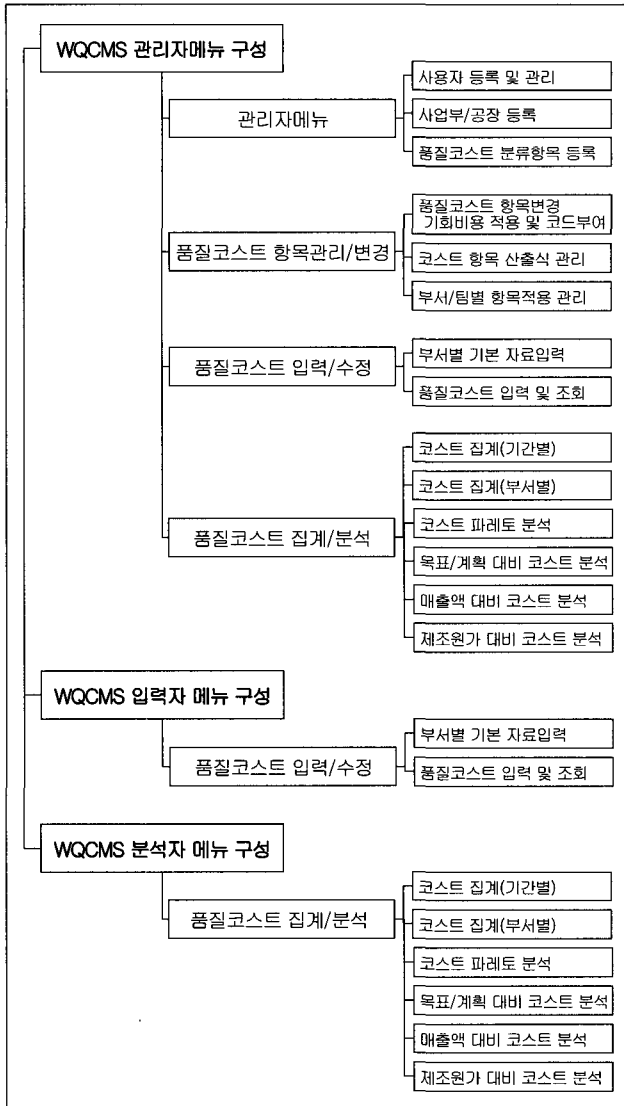
본 연구에서 개발하고자 하는 웹 기반의 품질코스트 관리시스템인 WQCMS의 전체 구성을 살펴보면 <그림5>와 같다. 주 메뉴로 ‘관리자 메뉴’, ‘품질코스트 항목 관

리, 변경’, ‘품질코스트 입력, 수정’, ‘품질코스트 집계 분석’으로 구성되어 있다.

WQCMS는 사용자 로그인시 허가된 사용자에 대해서 각기 다른 권한을 부여하게 되는데, 각각의 사용자 권한에 따라 별도의 다른 사용환경으로 구성되어 있다. 관리자 권한을 가진 사용자가 로그인 하는 경우, 입력자 권한을 가진 사용자가 로그인 하는 경우, 분석자 권한을 가진 사용자인 경우로 나누어져 그에 따른 하위 기능으로 <그림5>와 같은 메뉴로 구성되어 있다.

3.3 초기 접속화면

WQCMS 초기 접속시 사용자에 대해서 닷넷의 보안기술인 웹폼 인증과정을 거치게 된다. 사용자이름과 패스워드를 입력 받아 데이터베이스에 저장되어 있는 사용자 정보와 권한을 확인한다. WQCMS에 접근 가능한 허가된 사용자인 경우, 데이터베이스로부터 사용자에 대한 권한을 확인하여 권한에 따라 다르게 구성된 WQCMS 환경을 사용하도록 한다. 허가되지 않은 사용자일 경우에는 해당 자원에 대한 접근을 할 수 없으며, 각각의 페이지에 대한 접근도 할 수 없다.



<그림 5> WQCMS 전체 기능 구성도

3.4 관리자 기능

관리자 메뉴는 하위 메뉴로 사용자 등록 및 관리, 사업부/공장 등록, 품질코스트 분류 항목 등록 의 3가지 메뉴로 구성 되어 있으며 관리자 계정을 통해서만 접근 가능하고, 사용할 수 있도록 하였다.

3.4.1 사용자 등록 메뉴

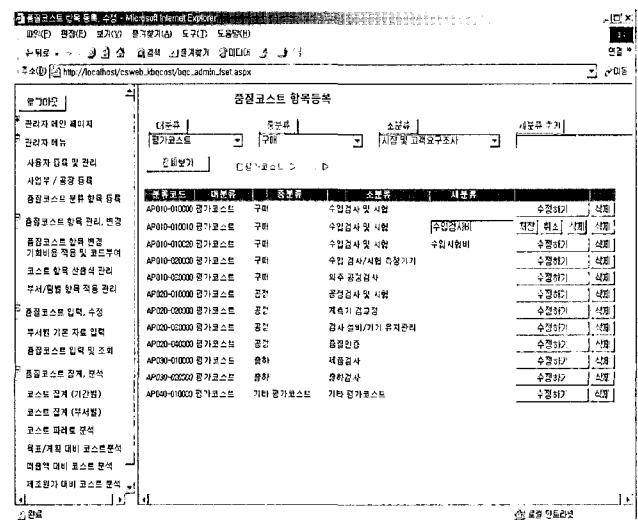
사용자 등록 메뉴에서는 관리자가 사용자를 추가할 수 있으며, 추가된 사용자들은 관리자의 설정에 따라 관리자, 입력자, 분석자자로 권한을 줄수 있어 각각의 사용자는 권한에 맞게 다른 페이지를 접속하게 된다.

3.4.2 사업부/공장, 부서/팀 등록 메뉴

관리자가 사업부/공장 및 부서/팀을 등록, 수정할 수 있도록 하여 이후 입력자 권한을 가진 사용자가 품질코스트 데이터를 입력하고 집계할 수 있도록 한다.

3.4.3 품질코스트 분류항목 등록 메뉴

품질코스트 항목 중 소분류 항목 아래 세분류 항목을 추가하여 좀 더 다양한 항목을 가질 수 있도록 한다. 이후에 코스트 항목 편집 메뉴를 통해 코드부여 및 기획비용이나 산출식을 입력 수정 할 수 있다.<그림 6>



<그림 6> 품질코스트 분류항목 등록 화면

3.5 품질코스트 항목 관리 기능

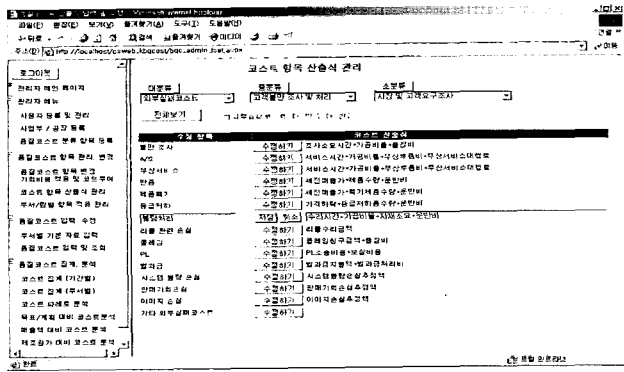
각각의 대분류, 중분류, 소분류, 세분류 항목에 대하여 관리를 하고 기업이나 부서의 특성에 맞게 변경을 할 수 있도록 하는 메뉴로 각각의 품질코스트 항목에 대한 설정을 변경할 수 있다.

3.5.1 품질코스트 항목 변경 및 기획비용 적용 및 코드부여

품질코스트 항목을 적용하는 기업에 적합하게 항목명을 변경하여 활용할 수 있도록 하기 위해 항목이름을 설정할 수 있으며, 전산화를 위해 필수적인 요소라고 할 수 있는 별도의 코드를 품질코스트 항목에 부여할 수 있도록 한다.

3.5.2 코스트 항목 산출식 관리

품질코스트을 산출하는 근거가 될 수 있는 산출식을 관리 하고 변경할 수 있도록 한다.<그림 7>



<그림 7> 항목별 산출식 관리 변경

3.5.2 부서/팀별 항목 적용 관리

품질코스트 항목을 적용하는데 있어서 각 부서나 팀의 특성에 맞도록 품질코스트항목을 적용하거나 하지 않을 수 있도록 설정할 수 있다.

3.6 품질코스트 입력 기능

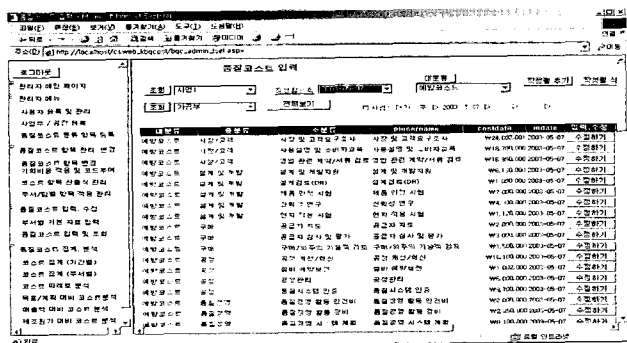
실제적으로 입력자가 직접적으로 품질코스트 항목에 대하여 코스트 데이터를 입력하며 입력한 데이터를 수정하며 코스트 집계상황을 확인할 수 있도록 한다.

3.6.1 부서별 기본 자료 입력

각 부서별로 목표/계획코스트나 제조원가, 작업시간, 부서별 구성원수, 매출액, 인건비, 불량률 등의 부서의 제반 기본 자료를 입력하여 이후에 기본 자료를 통해 목표/계획대비, 매출액 대비, 제조원가 대비 분석을 할 수 있도록 한다.

3.6.2 품질코스트 입력 및 조회

품질코스트가 발생했을 때 입력자가 직접 코스트 정보를 입력할 수 있도록 데이터를 입력, 수정, 저장, 집계 확인을 할 수 있다.<그림 8>



<그림 8> 품질코스트 입력 및 조회

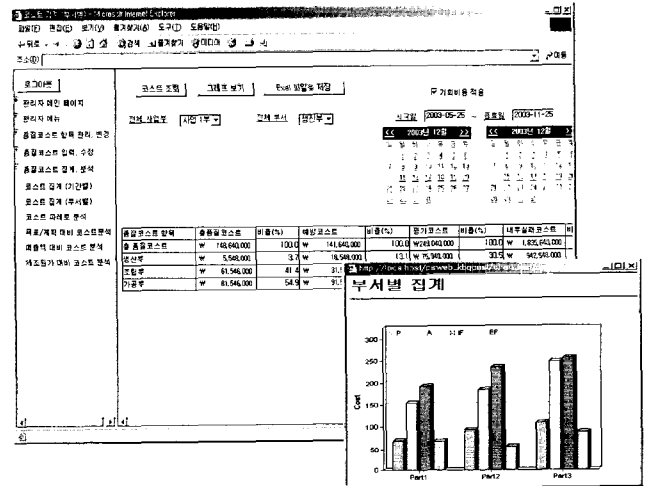
3.7 품질코스트 집계분석 기능

3.7.1 코스트 집계 (기간별)

각 사업부/공장에 속해 있는 부서/팀에서 발생되어진 품질코스트에 대해서 시작일과 종료일을 입력받아 기간별 품질코스트를 집계해서 보여준다. 사용자가 지정한 기간의 전체 사업부/공장의 품질코스트 집계, 각각의 사업부/공장별 품질코스트 집계, 전체 부서/팀별 코스트 집계, 각각의 부서/팀별 코스트 집계를 각 항목별 금액과 차지하는 비율을 표 형태로 제공하고 보여진 결과를 별도의 Excel 파일로 저장할 수 있도록 하였으며, 금액과 비율을 시각적으로 표현하기 위해서 세로막대형 누적 차트를 활용하였다.

3.7.2 코스트 집계 (부서별)

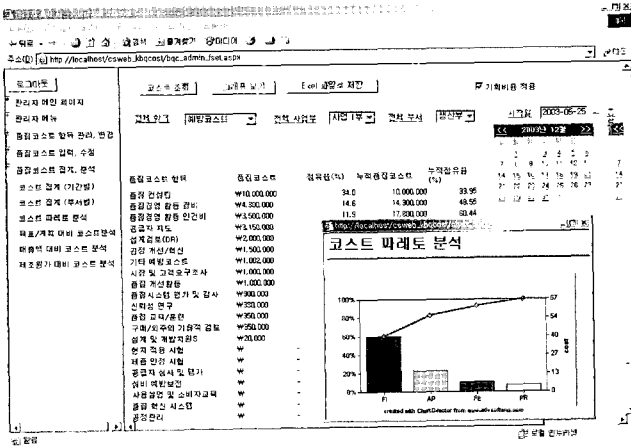
각 사업부/공장에 속해 있는 부서/팀에서 발생되어진 품질코스트에 대해서 시작일과 종료일을 입력받아 각 부서별 품질코스트 집계현황을 보여준다. 기간별 집계와 사용자에게 요구하는 입력 사항은 유사하지만 각 부서별로 품질코스트 각각의 항목들에 대한 코스트와 비율을 보여줌으로써 부서별 품질코스트 집계상황을 비교, 파악할 수 있다.<그림 9>



<그림 9> 품질코스트 부서별 집계

3.7.3 코스트 파레토 분석

전체 품질코스트에서 각각의 코스트항목별로 상대적인 비중을 확인하기 위해 누적품질코스트와 비율을 활용하여 파레토 분석을 실시하여 보여준다. 이를 통해 품질코스트 항목별 비중을 확인하고, 중요도를 파악할 수 있으며, 큰 비중을 차지하는 코스트 항목에 대해 중점 관리 하도록 할 수 있다.<그림 10>



<그림 10> 품질코스트 파레토분석

3.7.4 목표/계획 대비 코스트분석

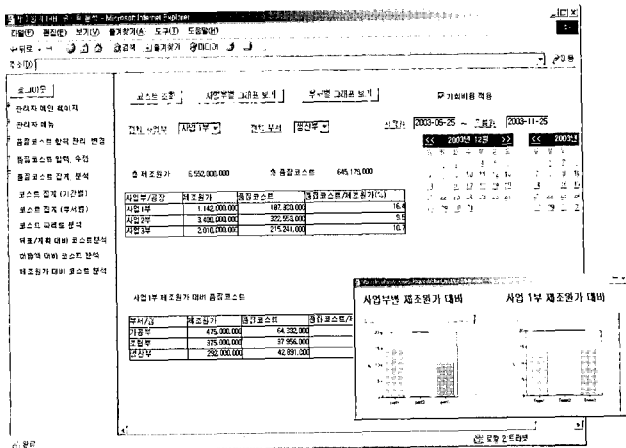
각 부서/팀에서 기초 자료로 입력한 목표/계획코스트와 실제 적용되고 입력된 코스트를 기간단위로 집계하여 목표/계획에 이르는 정도를 비율로 분석한다. 이를 통해 각 사업부/공장 및 부서/팀의 실제 품질코스트 목표/계획코스트에 얼마나근접하고 있는지 비율을 파악할 수 있다.

3.7.5 매출액 대비 코스트 분석

각 사업부/공장의 부서/팀에서 입력한 실제 매출액과 비교해 품질코스트가 어느 정도의 비율을 차지하고 있는지를 분석한다.

3.7.6 제조원가 대비 코스트 분석

각 사업부/공장의 부서/팀에서 입력한 제조원가와 비교해 품질코스트가 어느 정도의 비율을 차지하고 있는지를 분석한다.<그림 11>



<그림 11> 제조원가 대비 품질코스트 분석

4. 결론

기업의 품질경영활동에 있어서 개량적이고 효과적인 척도로 제시되고 있는 품질코스트에 대한 신뢰할 수 있는 집계와 분석이 수행되어야 한다. 품질코스트 관리를 효과적으로 수행하기 위해서는 각 기업의 규모나 환경에 맞는 표준화된 품질코스트 항목의 제시와 품질코스트 관리가 필요하며, 코스트 수집, 집계 및 분석을 위한 전산화가 요구된다.

이를 위해 본 연구에서는 웹 기반의 품질코스트 관리 시스템을 구축함으로써 품질코스트를 분석하기 위해 주 관부서 코스트 데이터를 별도의 시간과 비용을 들여 수집할 필요가 없이 품질코스트가 발생한 시점에, 발생한 부서에서 인터넷에 접속되어 있는 컴퓨터의 웹 브라우저를 통해 바로 데이터를 입력하고 수정할 수 있도록 하였다. 이처럼 웹상에서 입력된 코스트 데이터는 웹 데이터베이스 서버에 바로 저장됨으로서 품질코스트 측정과 집계를 위한 별도의 시간과 비용의 낭비를 줄일 수 있게 되며, 웹 기반 기술을 사용하므로 품질코스트 관리를 위한 관련업무의 시간적·공간적 제약을 벗어나 업무 생산성과 효율성을 높일 수 있게 된다. 또한 각 부서에서 입력한 신뢰성 있는 품질코스트 자료에 대해 정확하고 신속한 집계와 분석을 통해 각 사업부별, 부서별, 기간별 품질코스트 항목에 대한 실시간 데이터 조회 및 분석 수행이 가능해 지고, 각 품질코스트 항목에 대한 세부적인 조회가 가능해진다. 이를 통해 품질개선활동을 위한 기초 자료로 활용될 수 있으며, 기업의 궁극적인 목표인 품질목표 달성에 도움을 주어 장기적인 안목에서 기업경쟁력 강화로 기업을 경쟁우위에 올려놓을 수 있게 될 것이다.

본 연구에서는 비록 다루지 못했지만 차후에 다양한 연구를 통해 실제 여러 기업의 품질코스트 자료를 분석해 품질코스트 상호간의 인과관계와 영향, 도입성과를 파악하고 개선할 수 있는 모듈의 도입이 필요하며 이들 기능들을 컴포넌트화하여 기존의 활용 중인 ERP등의 응용 프로그램에 연계될 수 있도록 XML기반의 웹서비스에 대한 추후 연구 및 CBD기반의 개발방법을 활용할 필요가 있다. 또한 인터넷환경은 다양한 사용자의 접근이 가능할 수 있으므로 허가되지 않은 사용자의 접근으로부터 품질코스트와 같은 중요한 데이터를 보호하기 위해 사용자 권한에 따른 데이터 보안의 문제를 지속적으로 보완하고 개선해 나갈 필요성이 있다.

참고문헌

- [1] 김범수, 정영배, 최종수, “품질비용실무”, 한국전력공사 중앙교육원, 2000.9
- [2] 김재두, “중소기업에 있어서 품질코스트 활용성 제고에 관한 연구”, 대전산업대학교 석사학위논문, 1997
- [3] 김태영, Taeyo's ASP.NET 1.0 with C#, 영진닷컴, 2003.3
- [4] 안영진, 이순룡, 정영배, 이광재, “경영품질혁신을 위한 기반 구축 사업에 관한 보고서”, 산업자원부, 2002. 5
- [5] 이순룡, 품질경영론, 법문사, 1997.8
- [6] 정영배, 김연수, 김준홍, “웹 기반의 품질코스트 관리 시스템 구축 : 제1부; 시스템 설계”, 산업경영시스템 학회지, 27(3) : 97-105, 2004
- [7] 한국표준협회, 품질코스트(Q-COST), 1997