

# 전기품질비용시스템의 구축에 관한 연구

- A Study on the Establishment of the Electric Quality Costs System on the Case of KEPCO -

서 현 진\* · 고 성 효\* · 이 경 찬\*\*  
(Seo, Hyun-Jin) · (Ko, Seong-Hyo) · (Lee, Kyung-Chan)

## 목 차

- I. 서론
- II. 품질비용과 전기품질의 이론적 고찰
- III. 전기품질비용의 구조와 체계
- IV. 결론

## I. 서론

경제성장과 더불어 국민소득이 향상됨에 따라 가전기기에 대한 구매력이 높아지고 고성능, 고품질의 전기 기기의 보급에 있어서도 쾌적한 생활을 추구하는 방향으로 대 중화 고급화되고 있어 일상생활에서의 전기에 대한 의존도는 나날이 높아지고 있다.

전력이 부족하던 시기에는 전기를 사용한다는 것만으로도 고객이 만족하는 공급자 중심 시대이었으나, 현대에 와서는 순간 정전, 순간 전압강하까지도 컴퓨터 등 첨단 전산장비 작동을 방해하는 주요 품질저해 요소로 등장하였다. 예고 없는 정전이나 주 파수 변화는 국가 기간산업에 미치는 영향과 더불어 국민에 대한 신뢰성 상실 및 전력산업에 대한 이미지 손상을 초래할 정도로 전기품질의 중요성이 강조되고 있다. 따

\* 제주대학교 경상대학 회계학과 교수

\*\* 한국전력(주) 제주지사 과장

라서 전기품질 개념도 공급자 중심에서 사용자 중심으로 변화하고 있다.

이와 같은 환경변화에 따라 전력산업도 기업의 목표와 고객의 목표를 동시에 실현하기 위해서 “품질경영(QM)”을 전략적으로 추진되고 있으며, 품질경영은 품질성과와 품질비용이라는 두 가지 관점에서 접근할 필요성이 제기되고 있다.

전력사업을 운영하고 있는 한국전력주식회사(이하, ‘한전’으로 약칭)는 고객의 욕구를 만족시키기 위해 전기품질에 대한 중장기 실천계획을 수립하여 이를 적극적으로 추진한 결과 선진국 수준에 이르고 있으나, 투자된 품질비용에 대한 성과측정은 거의 이루어지고 있지 않은 실정이다. 품질비용에 대한 선행연구는 대부분 제조업체의 제조품질을 대상으로 하고 있으며, 전기품질비용에 대한 연구는 거의 없는 상황이다. 또한 한전의 경우도 기술적 측면에서 전기품질 자체에 대한 조사와 연구가 필요에 따라 비정기적으로 실시되고 있다. 이에 본 연구를 통해 1999년도 한전 전체의 품질비용을 추정해 본 결과, 약 1,953,960백만원, 매출액 대비 13.2% 및 제조원가 대비 17.4%으로 막대한 비용이 전기품질의 예방 및 개선을 위해 지출되고 있는 것으로 나타났다.

현행 한전의 회계시스템은 품질비용을 산출할 체계가 구성되어 있지 않다. 그러나 신재무정보시스템의 내용을 살펴보면, 경영자의 의사결정을 지원하기 위한 설비별 관리원가, 경제성원가, 활동원가 등 관리회계 내용이 많이 포함되어 품질비용시스템 구축에 용이한 체계로 구축되어 있다.

이에 본 연구는 한전을 중심으로 전기품질비용시스템을 구축하기 위한 연구의 일환으로서 전기품질비용을 추산하고 분석하며, 이를 통해 신재무정보시스템과의 연계방안을 제시함으로써 품질비용관리 기반을 조성하는데 목적이 있다.

연구방법은 품질비용에 대한 문헌연구와 전기품질비용에 대한 한전 사례를 통하여 조사 분석을 실시한다. 그리고 한전 회계시스템에서 산출된 회계정보를 이용한 한전의 전기품질비용의 산정과 분석, 그리고 이를 통한 전기품질비용의 구조와 회계시스템의 연계방안을 검토한다.

## II. 품질비용과 전기품질의 이론적 고찰

### 2.1 품질비용의 본질과 분류

오늘날 제품의 사회적 영향력이 증대되고, 생산 및 사용상의 경제성이 더욱 중요시됨에 따라 품질과 비용관계의 관점, 즉 품질비용은 '수명주기비용'(life cycle cost)의 관점으로 점차 연구가 확대되고 있다. 품질비용의 개념을 이해하기 위해서는 품질비용과 품질관리부서의 비용의 차이를 분명히 하여야 하는데, 품질비용을 품질기능비용으로 보지 않는다는 것은 중요한 사항이다. 근본적으로 작업을 다시 하여야 할 때마다 품질비용은 증가되는 것이고, 이러한 예로서 근원적으로 부적합하기 때문에 일어나는 제조품의 재작업, 조립품의 재시험 및 공구의 개선 등을 들 수 있다. 다시 말해서, 이것은 품질이 완전하다면 지출하지 않아도 될 어떤 비용도 품질비용이 된다는 것을 의미한다.

한편 대부분의 회계시스템에서 이러한 비용들을 간과하거나 소홀히 하였으나, 근래에 와서 품질비용 시스템을 도입하고자 시도하고 있는 업체가 점차 늘어나고 있는 상황을 볼 때 이는 품질비용에 대한 인식이 종전과는 상당히 달라지고 있다는 것을 알 수 있다.

품질비용에 대한 대표적인 정의를 보면, ASQC(1971)의 비용효과위원회(Cost Effectiveness Committee)에 의하면, "품질비용의 기본 개념은 이들의 추가 되는 공헌 영역과 지향하는 방향에 대한 지식을 얻기 위한 품질과 관련되는 비용을 인식하는 것이다."라고 하고 있으며, Juran & Gryna(1980)에 의하면, "품질비용은 불량제품에만 관련되는 비용이다. 즉, 결함을 발견하고 수리하고 또한 회피하는 데 소요되는 비용이다. 따라서 양질의 제품을 만드는데 소요된 비용은 품질비용의 부분이 될 수 없다"라고 하고 있다(신홍철, 1994).

이로부터 품질비용(quality cost, cost of quality)이란 물품이나 서비스의 품질과 관련해서 발생하는 비용으로서, 이미 산출되었거나 산출되는 급부에 대한 개념이라고 인식할 수 있다.

Groocock(1982, p.250)에 의하면, 품질비용의 측정에 따른 유용성의 관점에서 특성은 현장(단위부서)의 경영자에게 품질문제를 품질비용의 측면에서 적절한 대책을 유

도하고, 품질의 문제도출 및 효율적인 해결방안을 모색시키며, 현장의 경영자에게 품질비용의 절감 목표설정과 계획을 수립하며, 수립된 품질 목표의 달성을 유도하고, 현장의 관리자에게 품질목표에 대한 동기부여와 목표달성을 지원하는 것을 들고 있다.

그리고 木暮(1977, p.127)에 의하면, 품질비용은 개개의 프로젝트에 있어서 방책의 선택을 목적으로 한 개별계획(project plan)에 대한 것이라기 보다는 개개의 개별계획들을 상호 조정하여, 기업 전체의 계획에 종합하는 기능을 갖는 기간계획 설정에 기여하는 계획예산(program budget)의 특성을 갖고 있는 것으로 인식하고 있다.

이와 같은 품질비용의 구성체계는 관점에 따라 다양하게 제시되고 있는데, Feigenbaum(1983)은 품질비용을 생산자 품질비용과 사용자 품질비용으로, Harrington(1984)은 품질비용은 회계장부에서 직접 측정할 수 있는지의 여부에 따라 직접품질비용과 간접품질비용으로 각각 구분하고 있다.

이로부터 품질비용의 구성체계는 주체에 따라 생산자, 소비자, 판매자의 입장에서 구분되는데, 유럽의 EOQC(Europe Organization of Quality Control) 품질비용위원회에서는 품질비용을 생산기업 입장에서의 품질비용, 소비자 입장에서의 사용자 품질비용, 판매자 입장에서의 보증품질비용, 및 총품질비용의 4가지의 의미로 사용될 수 있다고 하고 있다(Oyrzanowski, 1979).

생산자의 관점에서 품질비용을 분류해 보면, Masser(1957), Feigenbaum(1983), Morgan & Ireson(1972)등은 예방비용(prevention cost), 평가비용(appraisal cost), 실패비용(failure cost)으로 구분하고 있으며, TQC의 관점에서 실패비용을 발생원인에 따라 내적 실패비용과 외적 실패비용으로 세분하여 모두 4가지로 분류되고 있는 것이 일반적이다.<sup>1)</sup>

이와 같은 분류체계를 예방, 평가, 실패의 첫 글자를 따서 'PAF체계'라고 약칭하고 있는데, 이 4가지 범주는 설계명세서에 일치하지 않은 제품의 생산을 예방하는데 발생하는 비용(예방비용), 재료와 제품이 설계명세서에 일치하는가를 평가하기 위한 비용(평가비용), 고객에게 도착하기 전에 설계명세서에 불일치하여 발생하는 비용(내부

1) ASQC(1972)의 품질비용위원회, Rhodes(1972), Thoday(1976) 등도 4가지 분류체계를 실무적 또는 통계가능성의 관점에서 수정, 분류하고 있다. 또한, PAF접근법의 대안으로는 직접 품질비용과 간접 품질비용으로 구분(Harrington, 1984; Juran & Gryna, 1993), 이론적 품질비용과 실제적 품질비용으로 구분(Campanella, 1990), 부가가치와 비부가가치 품질비용으로의 구분(Heagy, 1991) 들 수 있으며, 다른 접근법으로는 공급업자, 기업, 고객과 관련된 활동을 고려하거나 또는 기업의 가치사슬을 고려할 수 있다(Horngren, et. al., 1994).

실패비용), 불일치 제품이 고객에게 도착 후 발생하는 비용(외부 실패비용)으로 정의된다.

PAF체계는 대부분 제조업을 대상으로 하고 있지만 접근법은 다른 산업에도 적용되고 있다. PAF체계는 이해하기 쉬우며, 원가집계에도 합리적이며, 일목요연하게 보고서를 발행할 수 있는 장점 외에도, 비용지출이 품질과 관련된 것인가를 판단하는 핵심적인 판단기준을 제공하고 있다. 즉, 예방, 평가, 실패와 관련되어 있으면 품질비용으로 판단할 수 있는 것이다. 그러나 PAF체계는 제품생산과 비용만을 다루었으므로, 제품생산 전후의 모든 비용, 예를 들어 연구개발 및 설계활동을 위한 비용, 마케팅 활동, 물류 활동, 고객서비스 활동들을 위한 품질비용 등을 포함하지 않았다.<sup>2)</sup>

이와 같이 분류된 품질비용은 제조는 물론 서비스의 경우에도 적용할 수 있고, 운영하기에도 쉬운 이점이 있다. 이러한 공급자-기업-고객 대 예방-평가-실패 매트릭스를 표시하면 <표 1>과 같다.

PAF 분류체계의 장점을 유지하면서 기업활동과 밀접히 대응되도록 한 것이다. 그러나, 제반 한계에도 불구하고 예방비용, 평가비용, 실패비용의 분류체계는 어떤 개별적인 비용이 품질과 관련된 비용인가를 결정하는 훌륭한 기준이 될 수 있다.

<표 1> PAF 비용의 매트릭스

구 분	공 급 자	기 업	고 객
예방비용	공급업자 평가·교육, 품질보증, 공동품질계획	교육, 통계적 공정관리 품질분임조 등	공동품질계획, 필드시험, 시장조사 등
평가비용	수입검사, 원재료 보증	제품검사	제품보증
내 부 실패비용	재작업, 불량 원재료로 인한 생산손실	재작업, 재검사, 스크랩	등외품 판매손실
외 부 실패비용	불만처리, 불량품 처분	피드백 자료의 분석	불만처리, 제품환입 무상수리 및 대체 보증원가

주) Dale & Plunkett, 1995, p.45.

2) 종래의 PAF체계의 한계점에 대해서는 Dale & Plunkette(1995)을 참고할 것.

이를 위한 구체적인 품질비용항목의 결정은 각 품질비용 분류에 포함되어 있는 구체적인 항목이 기업에 따라 상이하며, 동일한 항목이라도 기업에 따라 각각 다른 분류체계에 포함시키기도 한다. 따라서 자사의 실정에 적합한 품질비용에 관한 특성과 요인을 고려하여 항목을 결정해야 한다.

## 2.2 품질비용의 측정과 관리

품질비용은 측정목적이 단순히 품질비용을 측정하거나 보고하기 위한 것이 아니라 품질개선에 도움을 주기 위한 것이어야 한다(Morse & Roth, 1987, pp.42-43). 일반적으로 품질비용을 측정하는 주요 목적으로서 Besterfield(1986)는, 품질프로그램의 전반적인 유효성 평가, 고객의 요구를 만족시킬 수 있는 프로그램 설정수단, 문제의 영역과 활동의 우선순위 결정, 다양한 품질활동간 가용자원의 적정배분, 제품의 가격결정과 입찰에 대한 정보를 제공하는 수단을 들고 있다.<sup>3)</sup>

이와 관련하여 Feigenbaum(1983)은 목표품질수준을 가장 경제적으로 만족시키는 척도로서 품질비용 이용을 강조하였고, 합리적 의사결정을 유도하는 도구로서의 역할을 수행하는 품질비용은 구체적으로 측정도구, 공정품질도구, 계획입안도구, 예산편성도구 및 예측도구로서 기능을 수행한다고 하고 있다.

계획 및 관리의 수단으로서 품질비용을 실제로 측정한다는 것은 품질개선활동의 중요한 출발점임에도 불구하고 품질비용 문헌에서는 소홀히 취급되었다. 실무적인 문제이기도 하고, 측정상 많은 어려움이 내재하고 있기 때문이다. 많은 문헌에서 품질비용 측정을 언급하고 있지만, 실무에서 품질비용을 정착시키는데 도움이 되지 못했다(김순기·이건영, 1995, pp.470-482).

품질비용의 측정과 관련하여 고려되어야 할 주요 사항으로는 어느 수준까지 측정할 것인가 하는 측정수준, 회사의 품질전략 및 사업상의 요구뿐만 아니라 품질비용정보를 수집하는 비용의 관점에서의 판단, 품질비용을 측정한다는 것은 개선의 중요한 기회 확인, 측정과 관련한 측정범위와 대상, 품질비용 보고와 관련한 작성범위와 노력수준 등을 들 수 있다.

또한, 품질비용의 분석은 총비용을 최소화하는 품질수준을 선택하여야 한다. 기업에

3) 품질과 생산성에 관심이 있는 경영자가 품질비용정보를 찾는 이유에 대해서 Morse et. al., (1987)을 참고할 것.

서 그 지출규모를 결정하는 것은 직접비용 중에서 관리비용뿐이다. 나머지 비용들은 그 결과로 유발되는 비용이며, 회사는 이 비용을 측정하기가 용이하지 않다. 따라서 적정 품질수준을 결정하는 것은 관리비용의 규모를 결정하는 것이 될 것이다. 이와 관련하여 Field(1966), Charbonneau & Webster(1978), Juran & Gryna(1980), Harrington(1984) 등의 선행연구가 있다.

품질비용 분석의 초점은 최적 품질수준과 최소의 비용과의 관계로 파악되는데, 이때 최적 품질수준이란 이익이 최대가 되는(혹은 손실이 최소가 되는) 품질을 말하며, 시장 수요상태와 평균총비용(ATC : Average Total Cost)을 비교할 필요가 있을 것이다. 따라서 고품질의 제품 및 서비스를 제공하는 것이 바람직하지만 필요이상의 비용을 들여서 높은 품질을 획득, 유지할 필요는 없는 상황을 나타낸다.

품질생성활동을 강화하면 품질불량이 줄어들고 아울러 품질평가 활동의 필요성은 감소된다. 불량예방활동만으로 품질불량을 억제하는 것은 불필요하게 많은 예방비용이 지출되어 비경제적인 품질관리가 되기 쉽다. 즉, 초과비용이 발생하게 된다는 것이다. 경제적인 품질개선활동을 위해서는 예방 및 평가활동을 적절히 병행해야 되는 것으로 여기에 품질비용의 적정배분의 필요성이 제기되고 있다(Charbonneau & Webster, 1978).

최저의 적합 품질관리 비용을 품질관리 비용(P-cost 및 A-cost)과 불량으로 인한 손실(F-cost)이 같아지는 품질 수준을 제시한 Juran(1980)에 의하면, 적합품질은 적절한 표준이나 공정 및 절차를 정하는 예방활동, 정해진 표준과 실적이나 운행상태를 검토하는 평가활동, 표준에 어긋났을 때 바로 잡는 수정활동에 의해 이루어진다고 하고 있다.

경제적 관점에서 볼 때 품질비용의 적정액은 적정 품질수준에서 품질개선 활동을 전개할 수 있는 최저한의 금액이라 할 수 있다. 적정품질비용 모형은 품질비용의 상관 관계로서 전체품질비용이 최소에 이르는 최적의 비용배합 상태를 그래프로 나타낸 것이다. 즉 예방비용과 평가비용을 독립변수로 하고, 실패비용을 종속변수로 하여 전체 품질비용이 최저가 되는 적정수준을 모색한 것이다.

이 경우 양자의 합계인 총비용이 최소가 되는 품질적정점을 구할 수 있다. 불량으로 인한 손실과 품질관리 비용의 결합비용인 총비용이 최저에 이르는 수준, 즉 제조 품질의 적정수준에서 이른바 '경제적인 적합품질 모형'(model for economics of conformance)을 초기에 제시하였으며, 그 후에는 '적정품질비용 모형'(model for optimum quality cost)으로 수정 제시하고 있다.

그 차이점은 비용개념을 품질비용의 개념으로 바꾼 점과 이전에 제시되었던 기초 제조비용이 품질비용과는 직접적인 관련이 없기 때문에 이를 제외시킨 점이라고 하겠다(Juran & Gryna, 1980, p.26). 품질비용은 경영 하층부의 제품을 상층부의 수익성으로 연결하는 연결고리의 역할을 하고 있는데, 연결고리 역할에 대해서는 지금까지의 문이 제기되어 왔다. 1960년대 중반에 개발된 품질비용의 개념은 품질통제 및 품질보증에서 전략적 품질관리로 이행하고 있는 철학적 변화를 반영하는데 실패하였다. 즉, 경영의 상부의 수익성과 하부의 제품을 연결시킬 수 있는 장점을 기회로 전환시키는 역할을 충분히 수행하지 못한 것으로 지적되고 있다. 그러나 최근의 품질비용에 관한 연구에서는 이러한 단점의 강조에도 불구하고 상층부의 경제적 성과와 하층부의 생산의사결정을 명백히 연결하는 관리기법으로 전환해 가고 있다. 품질비용관리(quality based cost management) 또는 품질비용시스템(quality cost system)이 이러한 연결고리 역할을 충분히 수행하고 있다.

Morse & Roth(1987)은 품질비용시스템의 목적을 단순히 품질비용을 측정 보고하기 위한 것이 아니라 품질개선에 도움을 주기 위한 것이라고 하였다. 품질비용관리의 목적은 품질개선에 도움을 주기 위한 것일 뿐만 아니라 기업의 전략적 측면 특히 수익성과 고객만족을 연결하기 위한 것이다.

품질비용관리란 내부성과측정의 일부로서 품질을 개선하면서 비용을 절감하기 위한 것으로서 품질관리기법을 이용하여 비용관리를 말한 것이다. 품질비용관리를 통해 기업은 재무적 효익을 가져다주는 개선 프로젝트의 확인, 선택, 실행이 가능할 뿐만 아니라 고객만족과 수익성을 동시에 달성할 수 있게 되는 것이다. 이와 같은 품질비용관리의 의의는 다음과 같다(Atkinson et. al., 1994, p.30).

- ① 품질비용관리는 보다 더 수익성을 향상시키고 현금흐름의 증가 가능
- ② 품질비용관리를 통해 공장의 성과와 최고경영자 성과의 연결
- ③ 회사의 전략적 목표와 경쟁우위의 원천이 일상의 회사활동과 연결
- ④ 기적 및 단기적 성공에 필수적인 재무적 및 비재무적 성과측정치 확인
- ⑤ 회사의 일상적인 활동지침으로서, 성과측정을 보완하는 포괄적인 틀의 설계가능
- ⑥ 품질개선 시점과 프로젝트의 우선순위 결정 가능

자신의 품질비용을 관리할 수 있는 기업은 참된 경쟁력이 있는 기업이며, 품질비용을 경영관리수단으로서 이용하는 것은 이제 막 시작되는 추세이다. 품질비용관리



특히 숨겨진 품질비용관리는 이익과 현금흐름의 향상에 상당한 잠재력을 갖고 있다. 이러한 품질비용 관리체계는 4단계로 구분할 수 있다(Atkinson, Jr., et. al., 1991. p.87).

### 2.3 전기품질의 개념과 측정

전기품질(Electric Quality : EQ)이란 ‘전압, 주파수, 무정전’을 통칭하는 것이 일반적이다. 다시 말해서, 전압변동이 없을 것을 의미하는 전압, 주파수 변동이 없을 것을 의미하는 주파수, 정전이 없을 것을 의미하는 무정전을 종합적으로 나타내는 전기품질은 전기를 발견하고 전력사업을 시작한 이후부터라고 볼 수 있다. 따라서 이 3가지를 ‘전기품질의 3요소’라고 하는 것이 일반적이다.

1980년대와 1990년대 우리나라의 전기품질 개념의 변화는 국내 전력사업체인 한전의 품질전략의 변천을 통해 파악할 수 있는데, 그 내용을 요약 정리해 보면 <표 2>와 같다.

<표 2> 전기품질 개념의 변천

구 분	1980년대	1990년대
목 표	기술적 품질유지	품질혁신과 전략적 품질경영
관 점	공급자 중심 QA Program	고객중심 경영체질개선+서비스만족+기업이미지 만족 Corporate QA 지향 → TQM
주 요 내 용	- 양질의 전기 : 주파수, 전압, 정전시간 - 전력설비품질 : 안전성, 신뢰도 - 안정적 전력운영	- 경영체질개선 품질보증교육, 품질비전, 품질경영지표, 고객만족 - 서비스만족 의식구조 전환, 신속공정, 고객중심 제도개선 - 기업이미지 만족 공익기업의 역할 수행, 기업문화의 혁신

주) 한국전력공사 품질보증실(1997), p.28 일부 수정.

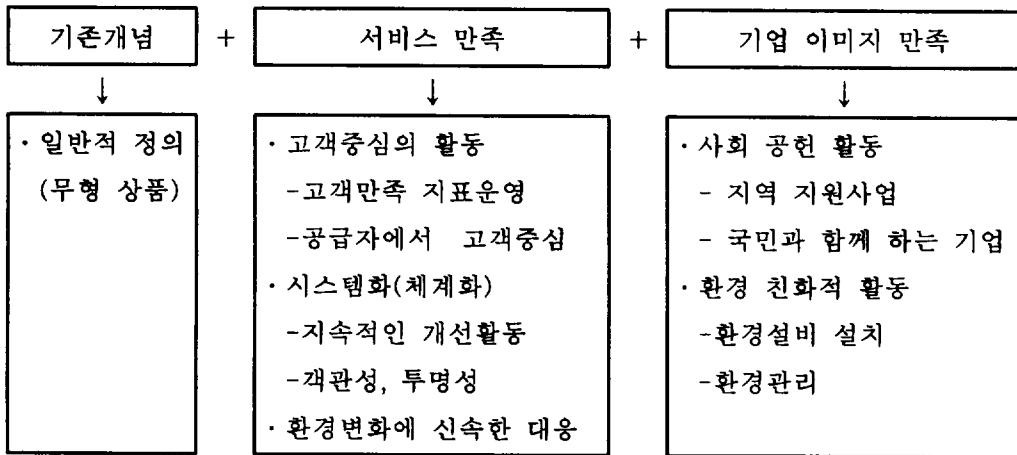
1990년대 들어 국제간 무한경쟁시대의 돌입으로 경영환경에 큰 변화가 일어나면서 내부적으로는 국민생활 수준이 급성장 및 정보화 사회로의 급속한 진전이 이루어졌으며, 이와 더불어 전기품질에 대한 고객욕구 또한 새로운 변화가 요구되고 있다.

따라서 이제는 순간 정전, 순간 전압강하까지도 컴퓨터 등 첨단 전자장비의 작동을 방해하는 중요 품질저해 요소로 등장하였으며, 예고없는 정전이나 주파수 변화는 국가 기간산업에 미치는 영향과 더불어 국민에 대한 신뢰성 상실 및 전력사업에 대한 이미지 손상을 초래하게 되었다.

이에 따라 전기품질에 대한 정의는 과거 '전력'이라는 생산품(또는 형태)에 국한된 전압, 주파수, 정전시간이라는 3요소에 추가적으로 전력사업 전반에 대한 편리한 서비스 제공을 요구하고 있다. 전기품질의 개념은 기존의 하드웨어적인 정의에서 탈피하여 총체적 품질, 전사적 품질을 지향하는 개념으로 재정립 되어가고 있다.

1994년부터 전기품질 향상을 위한 중장기 실천계획을 수립하고 전사적 품질보증체계 구축을 통해 전기품질이란 이러한 3요소뿐만 아니라 고객서비스와 기업이미지를 포함한 전사적 차원의 고객만족에 그 목적을 두고 있다. 1990년대 이후 변화된 전기품질의 개념은 <그림 1>과 같이 정립되고 있다.

<그림 1> 전기품질의 개념



주) 한국전력공사 품질보증실(1997), p.29. 인용.

여기서 전기품질의 3요소를 상술하면 다음과 같다.

주파수(wave)란 1초 동안에 파형이 몇 번 변화했는가의 수를 말하며, Hz란 단위로

표시한다. 주파수는 발전기 회전속도와 정비례 관계가 있으며, 정격주파수란 발전기 회전속도가 규정속도임을 나타낸다. 발전기는 출력보다 부하가 많이 걸리면 주파수가 떨어지게 되며, 발전기 출력보다 부하가 적게 걸리면 짐을 던 것 같아 회전속도가 빨라져 주파수가 상승하게 된다. 따라서 전기의 생산과 소비가 동시에 일어나는 전력계통에서 정격주파수 유지는 생산 소비가 균형을 이루고 있다는 것을 나타내 주는 지표가 된다. 주요 지표로는 고주파, 고조파, 전자파가 있다.

주파수의 측정으로 계통주파수 유지율은 전기의 품질과 전력계통 운용실태를 종합적으로 나타내주는 주요한 지표로서 전기 사업법상 유지범위는  $60 \pm 0.2\text{Hz}$ 이나 한전에서는 1988년부터 선진국 수준인  $60 \pm 0.1\text{Hz}$ 로 강화하여 관리하고 있다.

전력계통의 주파수는 공급 예비력, 부하 변동 특성, 발전설비의 부하 추종능력, 전력계통의 제어 및 보호설비의 신뢰성, 전력계통 운용 계획의 적정성 등 계통운용 전반에 걸쳐서 각 과정에 직·간접으로 영향을 받으므로 계통주파수 유지율은 전기 품질 평가의 종합지표라고도 할 수 있다.

계통주파수 유지율의 평가를 위한 산식은 다음과 같다.

$$\text{계통주파수 유지율(\%)} = \frac{\text{유지범위내 운전시간(초)}}{\text{총운전시간(초)}} \times 100$$

미국, 캐나다, 유럽 등 여러 나라에서는 전력계통이 상호연계 운용되고 있으며, 전력회사별로 주파수 유지율 통계를 작성하지 않고 있다. 우리나라의 경우 1979년부터 주파수 유지율을 전력회사 경영목표 관리항목으로 설정하여 주파수 유지에 대하여 엄격히 관리하고 있으며, 그 동안 수요예측 방법 개선, 급전 종합자동화 설비의 도입 등의 여러 가지 대책이 시행되고 있다.

전압(voltage)이란 전기를 보내는 힘을 말하며, 단위는 V(Volt)로서 수압과 비유하면 위치(높이)에 해당된다. 전송되는 전압 크기는 전송전력과 수송거리에 따라서 정해지며, 전압의 기준을 두기 위하여 표준전압을 정하고 있으며, 표준전압은 공칭전압과 최고전압으로 분류하고 있다.

전압의 측정에서 규정전압 유지율은 주파수 유지율과 함께 전기품질을 나타내는 주요한 지표임과 동시에 전력 계통의 안전운용상황을 나타내는 지표이다. 우리나라의 경우 전압에 관련된 법적인 규제는 배전전압에 국한되어 있으나 현재는 배전전압뿐만 아니라 계통전압 유지율도 함께 관리하고 있다.

전압은 연 2회(하절기 7-8월, 동절기 12-익년 1월)에 걸쳐 수용가 단독 공급 선로를 제외한 전체 배전선로의 측정범위 대상 지역에서 무작위로 선정하여 전국 4,124개를 대상으로 측정하고 있다. 전압 측정방법은 지점, 지사별로 24시간 연속전압기록계를 설치하여 30분이상 규정전압 범위를 초과 또는 미달하는지를 점검한다.

배전전압의 규정전압 유지율 평가산식은 다음과 같다.

$$\text{배전전압 유지율(\%)} = \frac{\text{규정전압범위내 개소}}{\text{총측정개소}} \times 100$$

계통전압 유지율은 급전자동화시스템(EMS)에 의해 345KV 변전소의 345KV 전압 및 154KV 전압을 매 시간 자동 측정하고 있으며, 전압유지율은 154KV 전압을 대상으로 다음의 평가산식에 의한다.

$$\text{계통전압유지율(\%)} = \frac{\text{유지범위내 운전시간}}{\text{총운전시간}} \times 100$$

그리고 정전은 호당 정전시간과 호당 정전횟수로 나타내며, 정전시간의 개념은 각 가정에서 1년동안 정전된 평균 시간을 말한다. 정전은 예방정비를 위한 작업정전과 자연재해 설비이상 등으로 나타나는 고장정전으로 구분한다.4)

정전은 고장정전과 작업정전으로 대별하고 있으나 작업정전은 신문, 방송 또는 우편 등으로 미리 통보를 함으로써 사전에 대비를 하므로 큰 문제점이 없으나 예견되지 아니한 불시고장 정전은 일반 전기사용자의 전기 사용에 큰 영향을 미치게 된다. 정전의 측정에 있어서 호당 정전 시간과 호당 정전회수로 나타내며 불특정 수용가 1호당 1년동안에 발생한 정전 시간의 누계치 및 정전 횟수의 누계치를 말하며 산정방법은 다음과 같다.

$$\text{호당평균정전시간} = \frac{\sum(\text{정전수용가호수} \times \text{정전회수})}{\text{총수용가호수}} \text{(분/호/년)}$$

4) 일본은 많은 비용과 기술개발로 작업정전 ZERO화를 지향하고 있으며, 낮은 배전전압(한국 22.9KV, 일본 6.6KV)으로 무정전/활선작업이 용이하다. 미국 등 선진국은 정기적인 지역별 예방보수를 위한 작업정전으로 시행하고 있으며, 작업정전 필요성에 대하여 충분히 고객이 인식하고 있다. 이에 비해 한국은 작업정전의 최소화를 위하여 무정전 활선작업에 주력하고 있다.

### Ⅲ. 전기품질비용의 구조와 체계

#### 3.1 신재무정보시스템의 구축

한전의 구 회계시스템은 크게 재무회계시스템과 관리회계시스템으로 구분되어 사용되고 있다. 2000년부터 신재무정보시스템을 구축하여 운영하고 있으며, 현재 회계시스템의 전환기로 인해 구축전 시스템을 중심으로 검토한 후, 신재무정보시스템에 의한 구축체계를 검토해 보면 다음과 같다(한국전력공사 기술품질처, 1999, pp.58-63).

재무회계시스템의 현황을 분석해 보면, 외부보고용 결산위주로 정보의 적시성이 결여되어 있으며, 업무시스템이 개별적으로 운영되고 있었으며, 각 사업소 단위별로 회계체계가 이루어져 있어 체계단위가 많았고 결산절차가 복잡하며, 본부에서 총괄결산을 담당한다. 재무정보가 결산위주여서 경영의사결정 지원기능이 취약하였다.

고정자산의 비중이 크고 종류가 다양하였다. 고정자산은 자산 총액의 약 90%였으며, 감가상각비는 총 원가의 약 20%였으며, 전력사업의 특성상 자산 및 관리부서가 전국적으로 산재되어 있었다. 그리고 세무사업장별로 부가가치세가 관리되며, 본사에서 자료를 일괄집계하여 납부하였으며, 법인세 관련 세무조정항목이 약 60여개나 되었으며 기초자료수집 및 조정업무가 수작업으로 이루어졌다.

따라서 한전의 재무회계시스템은 수작업으로 이루어진 전표의 편집 및 회계결산/추산부서의 편리 도모를 위한 전표의 단순 데이터베이스화 지원 기능을 중심으로 이루어지고 있었으며, 재무회계 차원에서의 예산 및 자금의 배분, 흐름 분석을 위한 종합정보 지원 및 관리 지원을 할 수 없는 실정이다.

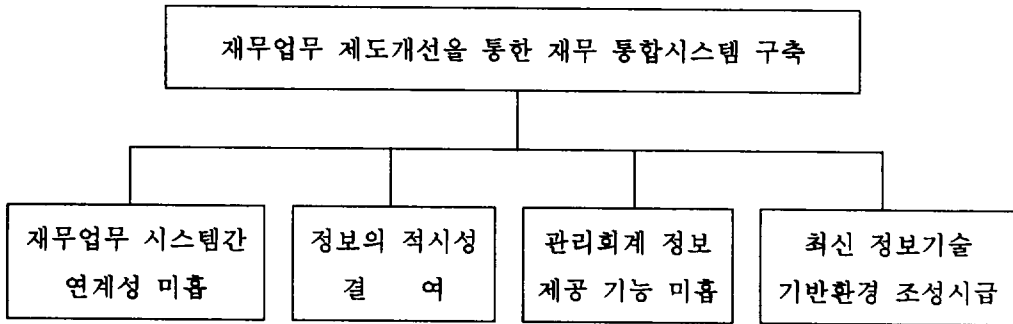
또한, 재무회계시스템과 양대 축을 구성하여 운영된 한전의 관리회계시스템 현황을 분석해 보면, 본사에 집중된 통제위주시스템로 당해 년도 금액위주의 예산관리가 중심이었다. 따라서 실제 경영성과의 측정에는 미흡하였다. 독점사업으로 전기판매수익이 주로 외부적 요인에 의해 결정되었으며, 대규모 설비산업으로 투자예산의 비중이 높았으며, 정부투자기관 관리기본법에 따라 정부의 통제를 받았다.

사업영역이 전국이어서 조직이 크고 제충화 정도가 높았으며, 건설, 발전, 송변전, 판매 등 업무기능이 다양하였다. 이에 대응한 원가는 종합원가의 형태로 생산과 소비가 동시에 이루어져 재고가 존재하지 않았다. 따라서 일정기간의 발생비용이 원가로 보고되었다.

전원개발계획, 전원별 경제성 평가, 요금정책 등을 위하여 특수원가의 분석이 필요하며, 다양한 사업부의 존재로 책임회계가 필요한데 비해, 이를 위한 사업부제를 도입한 사내대체가격, 사내이자, 본사비용배분 등의 제도가 시행되고 있지 않았다. 즉, 데이터베이스화를 통한 데이터분석 중심이 아니고, 단순히 수작업의 문서작성 대신에 전산매체를 활용한 문서편집 및 단순 정보저장 중심으로 회계 전산시스템이 개발되어 있었기 때문에 전표에 의해서는 품질비용 역시 산출할 수 없는 실정이다. 따라서 신재무회계시스템에서는 예산 및 자금의 배분, 흐름 분석을 위한 종합정보 지원 및 관리지원을 할 수 있으며 신속·정확한 정보제공으로 경영의사 결정에 유용한 회계시스템으로 개발할 필요성이 제기되어 후술하는 신재무정보 시스템이 구축되었다.

한전의 비전 및 경영목표를 달성하기 위한 수단으로서의 역할을 할 신재무정보시스템의 목적 및 필요성은 <그림 2>와 같이 나타낼 수 있다.

<그림 2> 신재무정보시스템 구축 목적 및 필요성



신재무정보시스템은 재무업무의 제도개선을 통한 재무 통합시스템을 구축하는 것으로서 다음과 같은 4가지의 주요 필요성에 의해 제시되고 있다.

첫째는 재무업무시스템간 연계성 미흡이다. 이것은 전술한 과거의 재무회계시스템의 운영상의 문제점으로서 계정비목, 예산비목, 자금비목이 미연계로 정보제공이 미흡, 자동분개 등 회계 신기법 활용 미흡 등이다.

둘째는 정보의 적시성 결여이다. 전술한 과거의 재무회계시스템은 데이터를 Batch방식으로 처리하여 정보의 적시성이 결여되는 문제점이 있다.

셋째는 관리회계 정보제공 기능 미흡이다. 전술한 과거의 재무회계시스템의 문제점은 책임경영, 회계분리 대응기반 취약 및 관리회계 분야 전산화 부진 등이다.

넷째는 최신정보기술 기반환경 조성 시급이다. 1970~1980년대 개발된 노후시스템 변경 필요성이 대두되고 있으며, 사용자 중심의 회계마인드 조성이 필요하다.

신재무정보시스템 구성체제는 종래의 재무회계시스템과 관리회계시스템의 체계를 발전시킨 형태로서 과거의 문제점 등을 보완하면서 당사의 의사결정 목적에 적절한 유용 정보를 제공하기 위해 구축되었다. 이중 재무회계시스템의 주요 목적으로는 재무업무의 선진화, 재무정보의 신속성 강화, 재무정보의 유용성 강화이다.

그리고 관리회계시스템의 경우 예산관리와 원가관리의 측면에서 전자는 예산관리 기본체계의 확립, 합리적 예산편성, 효율적 예산통제, 자본예산 관리의 합리화이며, 후자는 원가의 기본체계의 정립, 원가계산 제도의 합리화, 원가분석 기능의 강화를 각각 들고 있다.

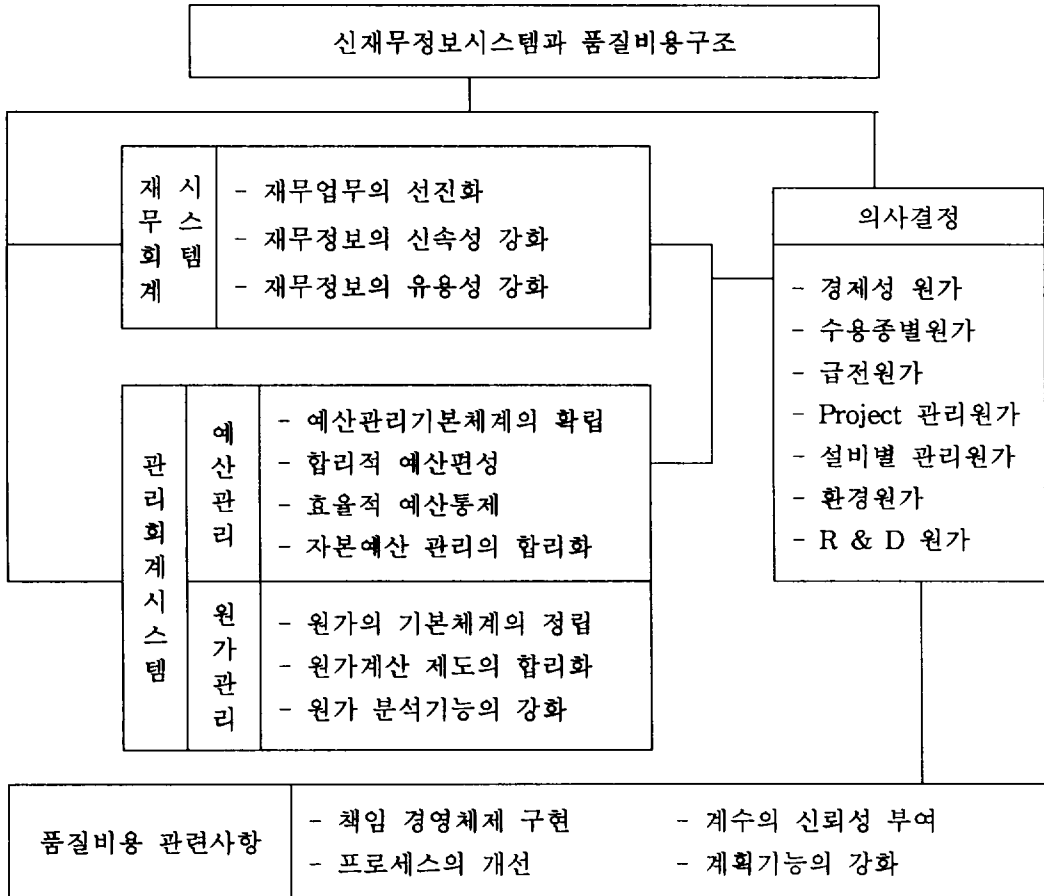
이로부터 경영의사결정을 위해 제공되는 주요원가의 종류로는 경제성 원가, 수용종별 원가, 급전원가, Project 관리원가, 설비별 관리원가, 환경원가, R&D원가가 있다.

원가관리는 업무의 개선 목표를 목표관리의 기반조성과 경영의사결정의 유용성 제고에 두고 있다. 현행 대비 원가관리에 대한 주요 업무개선은 다음 3가지가 추진되고 있다.

- ① 기본체계정립은 원가중심점의 체계화, 배부기준의 합리화, 계정코드의 정비, 배부절차의 체계화이다.
- ② 원가계산방법은 실적집계단위의 상세화, 원가정보 산출주기 및 방법, 정확한 호기별 원가계산, 열공급 원가의 분리계산, 통신원가의 분리계산이다.
- ③ 선진원가시스템으로서 활동원가계산(ABC)의 도입이다.

신재무정보시스템에 의한 품질비용구조는 <그림 3>과 같으며, 품질비용과 관련이 있는 주요사항을 정리하면 다음과 같다.

<그림 3> 신재무정보시스템의 품질비용 구조



연료비, 노무비, 감각상각비 등 요소별 중심에서 책임단위별 회계 분리의 명확화를 통하여 책임경영체제를 구현할 수 있다. 예산, 결산, 자금의 이원화(자금실적의 부정확), 실제원가계산의 미흡, 각종 코드의 상호연계가 미흡한 것을 계수의 상호연계 및 신뢰성 부여, 활동별 원가계산 도입, 코드정비 등 재무 기본인프라를 구축함으로써 계수의 신뢰성을 확보할 수 있다. 그리고 상당 업무가 수작업으로 수행되어 왔던 것을 업무 자동화를 시켜 업무의 부가가치를 향상시킬 수 있도록 프로세스를 개선하고 있다. 현금기준 연자금 계획수립이 미흡하고, 개략적으로 사전원가 계산을 했던 것을 연자금 계획의 일원화로 부단위별 예산에 의한 사전 원가를 계산함으로써 계획기능을 강화하고 있다.



### 3.2 전기품질비용의 산출과 분석

전기품질비용은 단위 사업별로 전력설비의 직접적인 품질확보 측면과 명확한 적용범위를 구분하여 품질비용의 도출을 시도하는 것이 필요하고, 이와 같은 단위 사업별로 구축된 품질비용시스템을 재무회계시스템과 연계시키고, 문제점을 도출하여 제거한 후 전 시스템에 확장하는 단계적인 품질비용 관리방안이 되어야 한다.

특히, 전기품질은 원자력, 수화력, 계통, 판매 등 여러 분야의 사업이 혼재되어 있기 때문에 일률적인 품질비용 관리체계를 구축한다는 것은 불합리하므로 각 사업단의 특성에 맞는 품질비용 체계의 구축이 요구된다. 따라서 최소 사업소별 즉, 발전소, 건설소, 지사, 전력관리처 등 사업소 단위를 말하고, 사업소 특성에 맞는 단위 사업별 품질비용을 별도로 선별하여 운영하는 것이 필요하므로 사업소 특성을 고려한 품질비용항목을 검토하고 재설정하는 것이 필요하다.

전기품질비용을 일반적으로 분류할 수 있는 비용요소에 의해 구분해 보면 다음과 같다(한국전력공사 기술품질처, 1999, p.68).

예방비용은 직원교육훈련, 연구개발, 정보관리, 설계개선, 기기인증/검증시험, 설비 예방정비 활동, 업체평가, 외부 수감, 세미나 개최, 장비관리, 개선/제안활동 등이다.

평가비용은 수입/인수 시험 및 검사, 제작중검사, 출하(공장최종)검사, 현장검사, 품질감사/진단, 품질감독, 시험 및 검사, 기자재 시험 및 검사 준비, 공인검사/규제기관 검사, 시험/검사용 장비의 검교정 및 관리, 형식검사 및 시험 등이다.

실패비용은 부적합사항보고서(NCR) 처리(폐기, 재작업, 보수), 고장으로 인한 손실비용, 운전기준 미준수 손실비용, 안전사고 관련 손실비용, 작업요청서(TR/MR), 부적합에 따른 재설계비 및 기술변경(FCR, DCN), 인수자재 불량에 의한 자재 재조달비, 기술이전비, 하자처리비/사후서비스, 소비자 소송제기비, 부적합에 따른 재설계비 및 기술변경(DCN, FCN, FCR), 폐기물처리비, 공해보상비 등이다.<sup>5)</sup>

현재 한전은 회계시스템을 통해서 품질비용은 산출해 내고 있지 않지만, 본 연구에서 재무제표에서 내부 품질관련 비용자료를 이용하여 품질비용을 추산하기로 한다.

이용 가능한 1999년도(제39기)의 결산 및 감사자료를 이용하여 품질비용을 산출한 것이 <표 3>이다.

5) 전기품질비용의 산출방법과 체계를 비용항목의 자료원천과 관련부서와의 관계에 대해서는 한국전력공사 기술품질처(1999, p.68)을 참조할 것,

품질비용의 산출은 전체의 활동분석이 현재 불가능하기 때문에 그 대안으로 계정분석방법(account analysis method)을 적용하였으며, 결산서의 제조원가 항목별로 품질비용의 산출기준은 다음과 같다.<sup>6)</sup>

재료비와 관련된 품질비용은 한전의 평균 송배전손실을 5%를 적용하여 추정하고, 이렇게 추정된 금액은 실패비용이다. 노무비와 관련된 품질비용은 세 가지로 구분된다.

예방비용은 품질부서 인원수 비율 1.3% (1999년 1월 현재의 품질부서 인원수 443명/전체 인원수 34,727명)에 비품질부서 인원의 활동 중에서 5%정도가 예방활동에 관련된다고 가정하에서 6.3%(1.3%+5%)를 적용하여 추정한다. 평가비용은 비품질부서 인원의 활동 중 5%정도가 평가활동이라고 가정하여 추정한다. 실패비용은 송배전손실을 5%를 적용한다.

---

6) 한국전력공사 기술품질처(1999)의 품질비용추정 기준수치를 인용함.

<표 3> 한전의 1999년 품질비용 추정

(단위 : 백만원)

과 목	금 액	예방비용	평가비용	실패비용	품질비용 합계	비율	계산근거
재료비	2,998,964	-	-	149,948	149,948	5%	송배전손실을 5% 적용
노무비/인건비	931,535	58,687	46,577	46,577	151,841	16%	6.3%/5%/5% 적용
경비							
복리후생비	152,843	9,629	7,642	7,642	24,913	16%	6.3%/5%/5% 적용
여비교통비	4,973	313	249	249	811	16%	6.3%/5%/5% 적용
통신비	5,113	322	256	256	834	16%	6.3%/5%/5% 적용
전력 및 수도료	9,903				-	0%	
연료 및 유지비	6,800				-	0%	
세금과 공과금	176,783				-	0%	
소모품비	5,463	344	273	273	890	16%	6.3%/5%/5% 적용
피복비	3,403	214	170	170	554	16%	6.3%/5%/5% 적용
도서 및 인쇄비	1,775	1,775			1,775	100%	100% 예방비용
임차료	71,032				-	0%	
감가상각비	4,437,190		221,860		221,860	5%	5% 평가비율동관련
수선유지비	1,388,383	1,388,383			1,388,383	100%	100% 예방비용
차량비	6,309				-	0%	
보험료	42,178				-	0%	
지급수수료	150,769				-	0%	
운반 및 보관료	7,192				-	0%	
기밀비	39	2	2	2	6	16%	6.3%/5%/5% 적용
업무추진비	2,838	179	142	142	463	16%	6.3%/5%/5% 적용
광고선전비	3,352				-	0%	
교육훈련비	7,041	7,041			7,041	100%	100% 예방비용
조사분석비	1,487				-	0%	
개발비	182,501				-	0%	
포상비	363	363			363	100%	100% 예방비용
등기소송비	5				-	0%	
수용개발비	402				-	0%	
피해보상비	42,782			4,278	4,278	10%	10% 실패비용
대손상각비	508				-	0%	
협력비	1,154				-	0%	
집비	620,695	7,333,276			-	0%	
제조비가 합계	11,263,775	1,467,252	277,171	209,537	1,953,960		
(구성비율)		13.0%	2.5%	1.9%	17.4%		
판매비와 관리비	594,060	77,384	14,618	11,051	103,365		
합계	11,857,835	1,544,636	291,789	220,588	2,057,327		
(구성비율)		75.1%	14.2%	10.7%	100.0%		

주) 한전 제39기 결산 및 감사자료를 이용하여 작성.

노무비에 적용한 예방비용 비율 6.3%, 평가비용 비율 5%, 실패비용 비율 5%를 노무비와 비슷한 성격의 복리후생비, 여비교통비, 통신비, 소모품비, 피복비, 기밀비, 업무추진비 항목에 그대로 적용한다. 수선유지비, 교육훈련비, 포상비는 전액 예방비용으로 추정한다. 비자산의 5%가 평가활동과 관련된다고 가정하여 감가상각비의 5%를 평가비용으로 추정한다. 피해보상비 중 10%가 실제 피해로 인한 보상으로 가정하여 실패비용으로 추정한다.

상기와 같은 산출기준에 의거하여 전기품질비용의 명세는 다음과 같다.

1999년의 예방비용이 1,467,253백만원, 평가비용이 277,170백만원, 실패비용이 209,537백만원으로 계산되었다. 총 품질비용은 1,953,960백만원으로 계산되어 총 제조원가의 약 17.4%에 해당되었다. 예방비용, 평가비용, 실패비용은 각각 총 제조원가의 13.0%, 2.5%, 1.9%로 계산되었다.

위의 예방비용, 평가비용, 실패비용 비율을 그대로 적용하여 판매비와 관리비 중 품질비용도 추정하였다. 판매비와 관리비와 관련된 품질비용을 가산한 후 예방비용이 1,544,637백만원, 평가비용이 291,788백만원, 실패비용이 220,588백만원으로 총 품질비용은 2,057,013백만원으로 계산되었다. 전체 품질비용 중에서 각각의 품질비용은 예방비용 75.1%, 평가비용 14.2%, 실패비용 10.7%로 구성된다.

여기서 추정된 품질비용을 해석할 때에는 상당한 주의를 하여야 한다. 품질비용이 질적인 계정분석방법에 의해 추정되어 아주 개략적인 숫자이며 계산가정이 달라짐에 따라 추정된 금액이 상당히 달라질 수 있기 때문이다.

어느 방법을 선택하느냐에 상관없이 한전 전체의 품질비용을 계산하기 위해서는 한전 전체의 활동분석(activity analysis)이 전제되어야 한다. 한전의 주 활동과 보조 활동 중 어느 것이 품질활동에 해당하는가에 대한 분석이 필요한 것이다. 주 활동 중 유지보수는 대표적인 품질활동이다. 그리고 보조 활동 중에는 기술개발 중 품질보증 지원과 인력관리 중 교육훈련, 노무관리, 안전관리 등을 대표적인 품질활동으로 분류할 수 있다. 그러나 다른 활동에 대하여는 상세한 분석이 필요하다.

이에 전기품질비용을 연도별로 1991년부터 1999년까지의 결산서 및 감사자료를 이용하여 추정한 매출액 대비 비율과 품질비용의 구성비율로 분석한 것이 <표 4>와 같다.

&lt;표 4&gt; 연도별 전기품질비용의 추이

(단위 : %)

구분	구분	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
	매출액 대비비용	적합 비용	9.9	9.8	9.8	11.5	12.3	12.9	10.5	10.7
부적합비용		1.8	1.8	1.7	1.7	1.9	2.1	1.8	1.6	1.4
계		11.7	11.6	11.5	13.2	14.2	15.0	12.3	12.3	13.2
품질비용 구성비율	예방비용	71.8	71.5	72.0	75.1	75.5	75.0	72.6	72.9	75.1
	평가비용	12.8	13.1	13.0	11.4	11.2	11.1	12.6	14.1	14.2
	실패비용	15.4	15.4	15.0	13.5	13.3	13.9	14.8	13.0	10.7
제조원가 대비비용	구분	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
	계	16.7	16.5	16.4	18.1	18.6	18.5	15.8	16.3	17.4

우선, 매출액 대비 품질비용의 추이를 보면, 1991년에는 11.7%를 나타냈으나 1994년에는 13.2%였으며, 1996년에는 최고수준인 15%에 달하였다. 그후 점차 감소하여 1999년도에 13.2% 수준까지 감소하고 있다.<sup>7)</sup>

품질비용을 예방비용과 평가비용을 합한 적합비용과 실패비용을 나타낸 부적합비용으로 구분하여 분석해 보면, 적합비용은 매출액대비 10% 전후이며, 부적합비용은 매출액 대비 2% 전후였다. 1996년도의 경우는 적합비용은 최고치인 12.9%, 그리고 부적합비용은 2.1%에 달하였다.

연도별 품질비용의 구성비율을 보면, 1991년도 기준으로, 예방비용은 총 품질비용시 72% 수준을 차지하고 있으며, 평가비용과 실패비용은 각각 15%전후로 나타났다. 1995년도에는 예방비용이 증가하여서 72%에서 75%로 약 3% 포인트 증가한 반면, 평가비용은 13%에서 11%로, 실패비용은 15%에서 13%수준으로 각각 2% 전후로 감소하였다. 1999년도의 경우, 예방비용은 75%수준을 유지하고 있는데 비해 평가비용은 14%수준으로 증가하였으며, 한편 실패비용은 10%수준으로 낮게 나타났다.

품질비용의 항목별 구분에 대한 추이를 보면, 예방비용은 1993년까지 71~72%이지

7) 매출액대비 품질비용수준이 1999년의 경우 13.2%로, 전술한 제조원가대비 품질비용 17.4% 차이를 보이고 있는 것은 매출액 대비 품질비용의 산출에서는 판매비 일반관리비를 고려하였기 때문이다.

만, 1994년부터 75%수준으로 증가했으며, 평가비용은 1993년까지 12~13%이었지만 1994년부터 11%수준으로 감소했고, 실패비용은 1993년까지 15%수준이었다가 1994년부터 13%수준으로 감소하는 추세이다. 이는 예방비용이 증가하는 것에 반비례하며 평가비용과 실패비용은 증가하고 있다.

그리고 제조원가 대비 품질비용 연도별 추이를 보면, 1993년까지는 16%수준이었으나, 품질비용이 계속 증가하여 1994년부터 1996년까지는 18%수준으로 증가했으며, 그 후 점차 감소하여 1997년이후는 16~17%수준으로 감소하고 있음을 나타내고 있다.

여기서 전기품질과 품질비용의 상관관계를 분석하기 위해 전기품질 실적추이를 전기품질의 3요소인 주파수 유지율, 전압유지율, 정전시간의 연도별로 나타낸 것이 <표 5>이다.

<표 5> 연도별 전기품질실적

(단위: %, %, 분/호/연)

구 분	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
주파수유지율	98.11	98.12	98.14	98.56	98.75	99.10	99.05	99.17	99.28
전압 유지율	98.6	98.8	99.0	99.24	99.50	99.75	99.99	99.98	99.99
정 전 시 간	268	234	172	116	39	31	24	22	26

주파수 유지율은 1993년까지는 조금씩 향상하다가 1994년부터 급격히 향상하여 1996년에는 99% 수준에 이르렀으며, 그후 계속 99% 수준을 유지하고 있다. 전압유지율은 0.2% 범위내에서 연도별로 꾸준한 상승을 나타내고 있으며, 1997년에 99.9% 수준에 달하여 계속 이 수준을 나타내고 있다. 호당 정전시간은 1991년에는 268분으로 아주 저조한 실적을 보였으나, 연도별로 실적이 향상되면서 1995년도부터 1시간이내 인 39분이며, 1999년에는 26분 수준을 보이고 있다.

전기품질 실적과 제조원가 대비 품질비용을 상관관계를 비교해 보면, 1994년부터 1996년까지 전기품질 3요소중 전압유지율은 큰 변동이 없으나, 주파수유지율은 98%수준에서 99%수준으로 높아졌으며, 호당 정전시간은 100-200분 수준에서 30분 수준으로 크게 향상되고 있음을 볼 수 있다.

제조원가대비 품질비용은 1993년까지는 16%수준이었으나 1994년부터 1996년까지 18%로 약 2%포인트 증가하였으며 품질비용 항목 중 예방비용이 3-4%포인트 증가를 보이고 있다. 상기 내용을 종합해 보면, 전기품질비용이 증가함에 따라서 특히 예방비용이 증가함에 따라서 전기품질 실적이 좋아지고 있음을 알 수 있다.

### 3.3 전기품질비용시스템의 구조

품질비용은 신재무시스템의 목표 중 전략적 원가절감과 관리제도 수준 향상과 직접적으로 관련된다. 그 중의 목표관리를 위한 기반조성 및 경영의사결정의 유용성 제고를 위한 원가관리의 한 도구로 품질비용을 활용할 수 있다. 품질비용의 산출과 활용은 신재무시스템의 목표와 직·간접적으로 관련이 된다. 따라서 품질비용 정보의 산출을 신재무시스템의 한 부분에 포함시켜서 신재무시스템의 유용성을 높일 수 있다.

신재무시스템의 목표와 관련된 품질비용의 역할부분을 정리해 보면 <표 6>과 같다 (한국전력공사 기술품질처, 1999, pp.69-72).

<표 5> 신재무정보시스템의 목표와 품질비용

신재무시스템의 목표	품질비용 관련
책임경영체제 구현	품질비용을 이용한 품질활동의 평가를 통하여 책임단위별 책임경영체제의 구현에 기여할 수 있음
전략적 원가절감	품질비용의 산출과 예방·평가비용과 실패비용과의 관계 분석에 따라 전체적인 품질비용을 절감할 수 있음
관리제도 수준 향상	품질활동과 품질비용을 연결시킴으로써 관리제도의 수준 향상에 기여할 수 있음
신속한 의사결정 지원	적시에 품질비용에 관한 정보를 제공함으로써 품질활동에 관한 신속한 의사결정을 지원할 수 있음
재무관련 프로세스의 개선	품질비용과 같은 관리회계 정보를 제공함으로써 재무프로세스가 개선됨
종합시스템 구현	재무회계와 관리회계 정보를 포함하는 종합시스템을 구축할 수 있음

주) 한국전력공사 기술품질처, 1999, p.630.

그러나 현재 신재무시스템은 품질비용의 산정을 포함하고 있지 않기 때문에 품질비용을 신재무시스템과 연계시키는 방안은 다음의 두 가지 안을 고려할 수 있다(한국전력공사 기술품질처, 1999, p.630).

제1안 : 품질비용의 산정을 신재무시스템의 한 부분으로 포함시키는 것이다.

신재무시스템의 기본계획에는 원가관리 중 의사결정 지원정보의 강화를 위한 특수원가(R&D원가, 환경원가 등)의 산정이 포함되어 있었다. 이 특수원가 중의 하나로 품질비용의 산정을 포함시키는 것이다. 이렇게 하기 위해서는 회계결의서 개별항목에 품질비용코드를 추가하여야 한다. 이 방법의 장점은 잘 구축이 되면 품질비용이 즉시 산정되어 의사결정에 이용될 수 있다는 점이다. 이 방법의 단점은 현재 구축중인 신재무시스템을 약간 변경시켜야 한다는 점이다.

제2안 : 신재무시스템의 정보를 기초로 품질부서에서 품질비용을 별도로 산출하는 방법이다. 이 방법의 장점은 품질비용의 산정을 신재무시스템에 직접적으로 포함시키려 할 때 예상되는 많은 문제를 피할 수 있다는 점이다. 그러나 이 방법은 즉시 품질비용을 산정할 수 없고 추가적인 노력이 필요하다는 단점을 가지고 있다.

위 두 가지 방법 중 품질비용 산출이 위 신재무시스템의 목표와 직·간접적으로 관련됨으로써 신재무시스템의 원가관리 부문에 품질비용 산출을 연계시키는 제1안이 바람직하다. 한전과 같이 복잡한 조직에서는 품질활동을 자료의 투입(input)단계에서 파악하는 것이 산출물(output)에서 품질활동을 파악하는 방법보다 더 정확하고 실현가능한 방법이라고 사료된다.

여기서 품질비용시스템을 구축하기 위한 비용구분과 번호체계는 다음과 같다(한국전력공사 기술품질처, 1999, pp.637-639).

회계결의서에 직접 나타나는 비용은 단위 품질활동별로 비용이 회계결의서에 나타나는 비용은 회계결의서 상의 금액을 해당 품질비용으로 정한다. 주로, 예방비용과 평가비용이 많다. 회계결의서상에 품질비용코드 자리수를 세자리로 관리하여 후술하는 품질비용코드 번호부여체계를 부여한다.

한편, 회계결의서에 직접 나타나지 않는 비용은 품질활동을 포함해서 전체비용이 회계결의서에 포함됨으로서 단위 활동별로 품질비용을 별도로 산정하여야 하는 경우, 해당 품질활동에 포함되는 인력비용 및 활동비용을 별도로 산출란을 만들어 산출한다. 주로, 실패비용이 많이 포함한다.

회계결의서에 공통비용으로 나타나거나 개별 산정이 어려울 때에는 어떤 특정업무



의 운용상 일반비용과 품질비용이 함께 처리되거나 공동으로 산출되는 경우는 품질비용부분의 비율을 합리적으로 추정하여 그 비율에 해당하는 금액을 산출한다.

화력발전소 이외의 다른 사업소에서도 위와 같은 방법을 거쳐, 그 사업소 특성에 맞는 품질비용항목을 도출하여 관리할 수 있으나, 활동분석의 어려움과 부정확으로 인한 실행상의 문제점을 최소화하기 위해서 다음과 같은 단계적 접근법을 제안한다.

제1단계는 품질비용을 크게 네 가지(예방비용, 평가비용, 내부실패비용, 외부실패비용)로만 보고한다. 이 보고를 위하여 일단 코드는 세 자리로 만들되 첫 자리만을 제1단계에서는 사용한다.

각 품질비용 분류에 해당하는 대표적인 항목의 일람표를 사업부별(본사, 수화력, 원자력, 계통, 판매, 건설)로 제공한다. 제1단계에서 산출된 품질비용은 대표적인 항목만을 포함하므로 실제 품질비용보다 과소 계상 된다.

품질비용 자체는 과소 계상되지만 같은 항목으로 산출된 품질비용의 기간별 비교에 의한 추세를 분석하는 것은 가능하다.<표 7>참조

<표 7> 제1단계 품질비용코드

품질코드	품질비용	모든 식별가능한 항목
100	예방비용	
200	평가비용	
300	내부실패비용	
400	외부실패비용	
0	품질활동과 관련없음	

주) 한국전력공사 기술품질처, 1999, p.646.

제2단계에서는 품질활동과 관련된 품질비용 항목을 식별 되는대로 추가한다. 궁극적으로는 각 사업부별로 활동분석을 하여 모든 품질활동을 식별한다. 그 후 품질활동과 관련된 품질비용에 관한 모든 항목을 포함하는 일람표를 작성한다. 제2단계에서는 어느 정도 정확한 네 가지 종류의 품질비용 금액이 산출된다.<표 8>참조

<표 8> 제2단계 품질비용코드

품질코드	품질비용	대표적인 항목	품질코드	품질비용	대표적인 항목
110	예방비용	발전계획정비비용	250	평가비용	설비검사비
120		발전경상정비비용	260		시험검사비
130		발전위탁정비비용	270		조사분석비
140		설비개선비용	310	내부실패 비용	불시정지손실비용
150		교육훈련비	320		TM처리비용
160		품질관리부 고정비	330		출력감발비용
170		포상비	340		운전기준 미준수 손실비용
210	평가비용	공장검사비용	350	외부실패 비용	NCR/CAR 조치비용
220		품질감사/감독비	360		안전사고 관련 손실비용
230		계측공기구정비용	410	피해보상비	소비자소송비
240		업체선정 실사비	420		
0	품질활동과 관련없음				

주) 한국전력공사 기술품질처, 1999, p.647 수정.

마지막으로 제3단계에서는 제2단계에서 모든 식별가능한 항목이 추가되었다고 판단 될 때 세부 품질비용 분류에 따른 세 자리 코드를 부여한다. 제3단계에서는 네 가지 종류의 품질비용 금액뿐 아니라 세부적인 품질비용 금액도 산출할 수 있다.<표 9>참조

<표 9> 제3단계 품질비용코드

품질코드	품질비용	품질코드	품질비용
110	발전계획정비비용	250	설비검사비
120	발전경상정비비용	260	시험검사비
130	발전위탁정비비용	270	조사분석비
140	설비개선비용	271	- 공해측정
150	교육훈련비	273	- 수질분석
151	- 소외 교육비	275	- 연료분석
153	- 소내 교육비	280	기타 평가비
160	품질관리부 고정비	310	불시정지손실비용
161	- 품질관리담당 부문비	320	TM처리비용
162	- 품질관련 회의비	330	출력감발비용
170	포상비	340	운전기준 미준수 손실비용
180	기타 예방비	350	NCR/CAR 조치비용
210	공장검사비용	360	안전사고 관련 손실비용
220	품질감사/감독비	370	기타 내부실패비용
221	- 외부감사비	410	피해보상비
223	- 자체감사비	411	- 공해보상비
225	- 사외 전문가에 의한 진단비	413	- 민원유발 피해보상비
230	계측 공기구구의 정비비용	415	- 환경기준치 초과부담금
240	업체선정 실사비	420	소비자 소송비
000	품질활동과 관련없음	430	기타외부실패비용

주) 한국전력공사 기술품질처, 1999, p.648 수정.

## IV. 결 론

본 연구는 한전의 전기품질비용시스템을 구축하기 위해 전기품질비용을 추산하고 분석하며 이를 통해 신재무정보시스템과의 연계방안을 제시함으로써 품질비용관리 기반을 조성하기 위해 실시되었다.

본 연구를 통해 한전의 전기품질의 특성 및 측정과 영향 그리고 전기품질비용의 추이와 실태를 우선 요약해 보면 다음과 같다.

전압, 주파수, 무정전의 3요소로 구성되는 전기품질은 시대 변천에 따라 종래의 공급자 중심의 기술적 품질유지에서 현대에 와서는 고객중심의 품질혁신과 전략적 품질경영으로 전환하고 있으며, 이에 따라 전기품질의 최고목표도 고객만족으로 설정하기에 이르고 있다. 이에 따라 전기품질의 측정도 주파수, 전압, 정전의 세 가지 관점에서 사회에 미치는 영향이 개인, 기업이나 산업, 그리고 국가 전체에 대해 막대하기 때문에 매우 엄격하게 통제되고 관리되고 있어서 품질관리의 수준은 매우 높은 것으로 나타났다.

전기품질비용의 수준을 추정해 보면, 1999년 기준 매출액 대비 13.2%, 제조원가대비 17.4%로 나타나 품질비용의 비중이 높게 나타났다. 이들 품질비용중 항목별 품질비용비율을 보면 예방비용 75.1%, 평가비용 14.2%, 실패비용 10.7%였다. 이러한 품질비용의 추이를 연도별로 분석한 결과, 1996년도를 최고 수준으로 한 후 점진적으로 개선된 것으로 나타났으며, 이들 품질비용을 전기품질수준과 대비해 본 결과 품질비용이 두드러지게 증가하고 있는 1994년부터 1996년까지 전기품질 3요소 중 주파수 유지율과 정전시간 실적이 크게 향상되고 있음을 볼 수 있다.

그러므로 전기품질비용이 증가함에 따라서 특히 예방비용이 증가함에 따라서 전기품질 실적이 좋아지고 있음을 나타내 주고 있다. 다만, 상기의 전기품질비용은 과거의 재무 및 관리회계시스템에 의해서는 측정이 곤란하여, 계정분석법을 이용하여 추산하였으나, 현재 품질비용의 측정을 위한 기준 및 시스템이 정비되어 있지 않기 때문에, 송배전 손실을 5%, 품질관련 인력비중 1.3% 수준을 반영하여, 예방, 평가 및 실패 관련 품질비용을 각각 고려하여 추산하였다. 따라서 이러한 측정방법에 대해서는 지속적 추가적인 조사와 연구가 필요하다고 하겠다.

다음으로 전기품질비용시스템을 구축하기 위한 신재무정보시스템의 연계방안으로, 품질비용의 산정을 신재무시스템의 한 부분으로 포함시키는 제1안과 신재무정보시스템의

정보를 기초로 품질담당부서에서 품질비용을 별도로 산출하는 제2안을 제시하였다.

제1안의 경우 회계결의서 개별항목에 품질비용코드를 추가해야 하는데, 이 방안의 장점은 잘 구축되면 품질비용이 즉시 산정되어 의사결정에 이용될 수 있다는 점이다. 단점은 현재 사용중인 신재무정보시스템을 약간 변경시켜야 한다는 점이다. 한편, 제2안의 경우 신재무정보시스템의 정보를 기초로 품질담당부서에서 품질비용을 별도로 산출하는 방안으로써, 이 방안의 장점은 신재무정보시스템을 변경시킬 때 예상되는 많은 문제점을 피할 수 있다는 점이다. 단점은 즉시 품질비용을 산정할 수 없고 추가적 노력이 필요하다는 점이다.

위 2가지 방안 중 품질비용 산출이 신재무정보시스템의 목표와 직·간접적으로 관련됨으로써 신재무정보시스템의 원가관리 부문에 품질비용산출을 연계시키는 제1안이 바람직하다. 그리고 한전과 같이 복잡한 조직에서는 품질활동분석의 어려움과 부정확으로 인한 문제점을 최소화하기 위해서는 단계적 접근이 필요하며 이에 대해서는 비용코드의 부여와 관련하여 다음의 단계를 제시하였다.

제1단계에서는 품질비용코드를 3자리를 만들되 첫 자리만을 사용하여 대표적인 항목만을 계상한다. 제2단계에서는 품질비용코드를 둘째자리까지 사용하여 품질비용항목을 더 늘려 추가한다. 그리고 제3단계에서는 품질비용코드 3자리를 전부 사용하여 모든 식별가능한 항목을 추가함으로써 세부적인 품질비용금액을 산출할 수 있게 한다.

마지막으로 본 연구의 한계로는 한전의 신재무정보시스템이 이제 구축되어 운영되기 시작한 단계로서 품질비용을 산출해 내기 위한 체계를 구축해 있지 못함으로써, 전기품질비용의 추산에 한계가 있는 점을 들 수 있다. 그리고 선행연구와 관련해서는 전기품질비용을 측정하기 위해서는 전기품질의 개념 정의를 비롯하여 대상, 범위, 영역 등 측정의 정도를 향상시키기 위한 이론적 기초가 부족한 점을 들 수 있다.

그리고 향후의 연구과제로는 전기품질비용을 측정하고 관리하기 위한 기준 내지는 규정의 개발이 시급하며, 이 내용에는 전술한 연구의 한계에서 지적된 사항이 포함되어야 하겠다. 이와 더불어 한전의 신재무정보시스템 하에서 품질비용이 산출될 수 있도록 시스템 보완이 필요하다고 사료된다. 이를 위한 ABC(Activity Based Costing)이나 LCC(Life-Cycle Costing)과 같은 새로운 원가계산기법을 품질원가에 도입시켜서 전기품질비용시스템을 구축해 나가야 할 것이다.

## 참 고 문 헌

- 곽수일, 「현대품질관리 이론과 실제」, 박영사, 1984.
- 김순기·이건영, 「한국의 원가관리」, 홍문사, 1995.
- 손신영, 「우리나라의 전기품질평가 및 향상에 관한 연구」, 석사학위논문, 건국대학교 산업대학원, 1997.
- 신홍철, 「관리회계의 혁신」, 경문사, 1994.
- 안천의, 「품질향상과 품질비용에 관한 연구」, 석사학위논문, 단국대학교 대학원, 1994.
- 이순용, 「현대품질관리론」, 법문사, 1987.
- 이순용, “품질개선활동의 경제성 평가에 대한 연구”, 「경영논총」, 동국대학교, 제6집, 1991.
- 이병찬, 「생산, 운영관리」, 법문사, 1988.
- 유승구, 「품질비용의 최적관리 모형에 관한 연구」, 박사학위논문, 계명대학교 대학원, 1992.
- 한국전력공사 품질보증실, 「고객만족을 위한 전기품질향상 실천계획」, 1997.
- 한국전력공사 품질보증실, 「품질정보」, 1997, 겨울호.
- 한국전력공사 기술품질처, 「공사품질경영 모델 정착 및 확산연구」, 1999.
- 황의철, 「품질관리」, 박영사, 1981.
- 木島淑孝, “品質原價計算の概要”, 「企業會計」, Vol.41, No.11, 1989.
- 木暮正夫, “品質とコストをめぐる基本問題 (その2)企業における職能分化のコスト”, 「品質」, 第7卷, 第2號, 1977.
- Atkinson, Jr., J. H., G. Hohmer, B. Mundt, R. B. Troxel & W. Winchell, *Current Trends in Cost of Quality : Linking the Cost of Quality and Continuous Improvement*, National Association of Quality and Continuous Improvement, NAA, 1991.

- Atkinson, Hawley., John Hamburg and Christopher Ittner, *Linking QUALITY to Profits : QUALITY-Based Cost Management*, ASQC Quality Press. 1994.
- Besterfield. D. H. *Quality Control*, 2ed Ed, Prentice-Hall, 1986.
- Crosby. P. B. *Quality is Free*, New American Library, 1979.
- Cost Effectiveness Committee, *Quality Costs : What & How*, 2nd Ed., ASQC, 1971.
- Campanella, J.(ed), *Principles of Quality Costs*, 2nd Edition, ASQC Quality Press. 1990.
- Charbonneau. H.C. & Gordon L. Webster, *Industrial Quality Control*. Prentice-Hall, 1978.
- Dale. B. G. and J. J. Plunkett. *Quality Costing*, Chapman & Hall. 1995.
- Field. D. L. "Thoughts on the Economics of Quality Control," *Industrial of Quality control* Vol.23 No.4, Oct. 1966.
- Feigenbaum. A. V. *Total Quality Control*, 3rd Ed., McGraw-Hill Book Co., 1983.
- Garvin, David A, "competing on the eight dimensions of Quality", *Harvard Business Review*, Vol,65, Nov.-Dec., 1987.
- Grocock. J. M., "Quality Cost Control in ITT Europe", Proceedings of 25th EOQC Conference, Vol.2., June, 1982,
- Harrington, H., *Poor Quality Cost*, Marcel Dekker, 1987.
- Heagy. C. D. "Determining Optimal Quality Costs by Considering cost of Lost Sales," *Journal of cost Management*, Fall, 1991.
- Horngren. C. T., J. Foster. and S. Datar. *Cost Accounting; A Managerial Emphasis*, 8th Ed., Prentice-Hall. 1994.
- Harrington. H. J. *Poor quality cost*. ASQC Quality Progress, 1984.
- Juran. J. M, *Juran's Quality Control Handbook*. 4th Ed., McGraw-Hill, 1988,

- Juran. J. M. and Frank M. Gryna, *Quality Planning and Analysis*. 3rd Ed., McGraw-Hill, 1993, Kaplan. R. S. and D. P. Norton, *Balanced Scorecard*, HBS Press, 1996.
- Masser. W. J. "The Quality Manager and Quality Costs", *Industrial Quality Control*, Oct. 1957.
- Morgan. D. E. and G. W, Ireson. "Quality Cost Implementation Handbook," Technical Report No.2-3, *Industrial Engineering*, Stanford University, March 1972.
- Morse. W. J. and H. P, Roth. "Why Quality Cost are Important," *Management Accounting*, Nov., 1987.
- Morse. W. J., H. P, Roth and K. M. Poston., *Measuring, Planning and Controlling Quality Cost are Important*," NAA, 1987.
- Oyrzanowski. B. "Quality Cost Systems Help Increase Company Profit and Products Quality", *EOQC Quality*, Jan. 1979.
- Rhodes. R. C. "Implementing a Quality Cost System", *Quality Progress*, Feb. 1972.
- Thoday. W. R. B. "The Equation of Quality and Profit", *Quality Assurance*, Vol,2, No.2, June 1976.
- Schaffer. R. H. and Harvey A. Thomson., "Successful Change Programs Begin with Results," *Harvard Business Review*, Jan.-Feb. 1992.
- Sullivan. E. & Dedra. A. Owens, " Catching a glimpse of Quality Costs Today", *Quality Progress*, Vol.16, No.12, Dec.1983.