

## COPQ관리를 위한 대시보드 개발 Dashboards for COPQ Control

도기영\*, 장중순\*\*

\*삼성전기 경영혁신팀 6시그마그룹, \*\*아주대학교

### Abstract

One of the primary means of achieving global competitiveness is to reduce the COPQ(Cost of Poor Quality). Although the definition of COPQ is not unanimously declared, it is known to be very high but underestimated by the hidden costs due to non-value activities.

In any manufacturing or service operations, all actions and resource expenditures should be focused on creating value for customers. Any activity or resource of not creating the value for customers could be regarded as waste, which consequently causes the COPQ. In this paper, a management system is developed for evaluating and reporting the COPQ based on the Six Sigma DMAIC (Define, Measure, Analyze, Improve, Control) roadmap.

Keywords: 6시그마, COPQ, 관리시스템, 대시보드

### 1. 서론

품질비용은 제품이나 서비스를 생산하는 프로세스의 경쟁력이나 수행도를 평가하기 위한 것이다. 어떤 기업이 품질비용을 평가하고자 하는 것은 기업 활동을 프로세스 중심으로 평가하고, 낭비와 같은 비부가가치적 요인을 금전적 가치로 평가하여 실질적인 개선의 기회를 찾아내고자 함이다. Bottorff[2]은 기업이 품질비용 시스템을 구축하여 얻을 수 있는 이점으로 회계부서와의 공동작업으로 품질 데이터를 수집하기 때문에 품질데이터를 쉽게 인정하고 받아들일 수 있다는 점, 투자대상의 선정, 품질향상을 위한 예방책 마련 및 정당화, 품질개선 기회의 파악, 고객만족도 향상 및 품질비용저감으로 인한 투자회수율 증대 등 여러 가지를 들고 있다.

품질비용은 Feigenbaum[12]에 의하여 이른바 예방비용, 평가비용, 실패비용으로 구성되는 PAF 모델로 제시되었다. 이러한 품질비용은 그 의미의 모순성으로 인하여 이른바 저품질비용 (Cost of Poor

Quality: COPQ)으로 불리우게 되었다. 이와 같은 명칭의 변화에도 불구하고 품질비용의 개념은 많은 변화를 보이고 있지 않고 있다. Moen [4]은 전통적인 품질비용의 개념이나 접근방법이 가지고 있는 단점들을 다음과 같이 지적하였다. 첫째, 전통적인 품질비용은 회사 내부로만 초점이 맞추어져있고 수동적으로 산정된다. 즉 전통적인 개념으로는 실패를 경험하거나 재작업이 이루어지는 경우, 또는 고객에게서 문제가 발생한 이후 나타나는 부정적인 피드백을 통하여 품질비용이 측정된다. 둘째, 고객의 요구나 기대가 품질개선에 직접적으로 능동적으로 반영되지 못하며, 고객만족이 증대되더라도 품질비용에는 즉각 반영되지 않는다. 셋째, 경영진의 결정은 대부분 전통적인 회계정보에 근거를 두고 있는데, 이러한 회계 표준은 이미 상당한 낭비적 요소를 포함하고 있어서 결정의 합리성을 정당화하기 어렵다. 넷째, 전통적인 개념으로는 비생산 활동들은 과잉 또는 낭비 여부를 판단할 수가 없다. 다섯째, 작은 실패 비용은 표현되지도 않고 무시되기 쉽다. 따라서 그들은 제거해도 이익으로 나타나지 않는다. 그러나 사실은 고객들에게는 큰 문제가 될 수 있다. 여섯째, 실패비용은 과거에 정립된 규격에 따르는 결함율에 의해 달라진다. 이러한 규격은 고객보다는 기업 내부의 편의를 기반으로 작성되는 경우가 많이 있다. 일곱째, 예방비용은 실수가 쉬운 정상적인 활동과 실수를 예방하기 위한 활동을 분리하여 평가하여야 한다. 그런데 실수를 예방하기 위한 활동은 기업의 모든 부문에서 노력을 하여야 하므로 어느 부서로 구분하기가 대단히 어렵다. 여덟째, 평가비용은 최적화 될 수 없다. 평가비용이 높다는 것은 생산이 잘 못되었을 수도 있고, 프로세스 자체가 나빠서 그럴 수도 있다. 예방비용을 평가하기 위하여는 프로세스 전체를 잘 이해하여야 하며, 하나의 통합된 수치로 표현하는 것은 의미가 없다.

그동안 품질비용의 측정은 어떻게 하면 계량화하는가에 초점을 맞추어 왔다고 하여도 과언이 아니다. 그러나 Moen[4]의 위와 같은 지적처럼 품질비용의 평가방법은 표준을 따르기 보다는 기업 고유의 모델을 활용할 수밖에 없다. Superville 과 Gupta [13]는 품질비용은 기업의 성숙도에 따라 평가가

다르게 이루어져야 함을 주장하였다. 그들의 주장처럼 성숙한 기업과 비성숙기업이 품질비용을 동일한 기준을 바탕으로 측정한다는 것은 가능하지도 않을 뿐 아니라 활용면에서도 도움이 되지 않는다. 그들은 또 품질비용은 기업의 전략 달성과 수립에 도움을 줄 수 있어야 한다고 하였다.

이와 같은 논의들을 살펴보면 품질비용은 정확한 계량적 평가도 중요하지만, 기업의 성숙도나 전략 등에 따라서 합리적인 평가기준을 설정하여 기업의 전략 달성과정을 모니터링할 수 있는 수단으로 활용하는 것이 필요함을 알 수 있다. 이를 위하여 본 연구에서는 Moen [4] 등의 연구에서와 같이 저품질비용을 경영 프로세스상의 비 부가가치 활동으로 인한 낭비를 계량화한 것으로 완벽한 프로세스 상에서는 지출하지 않아도 되는 비용으로 정의하고, 이러한 저품질비용을 빠른 시간 내에 수집하여 분석할 수 있는 관리도구인 대시보드를 개발하고자 한다. 사실 그동안 각 기업에서는 품질비용을 품질부서가 년도별 또는 월별로 내역을 수집하여 보고하는 데에 그쳐 왔다. 이는 품질비용이 기업의 전략수립에 기여하지 못함을 의미하는 것은 물론 품질비용에 대한 종업원의 인식과 신뢰가 크지 않다는 것을 반증하는 결과라고 할 수 있다. 이를 해결하기 위하여는 기업 내부적으로 저품질비용 산정기준을 공개하고, 실시간적으로 품질비용을 추산할 수 있는 시스템의 도입이 필수적이다. 이러한 시스템의 도입과 더불어 저품질비용 산정기준에 대한 지속적인 연구가 하다고 판단된다.

본 연구의 구성은 우선 2절에서는 저품질비용의 정의에 대하여 알아본다. 특히 저품질비용을 기반으로 하는 6시그마에서의 정의를 알아본다. 3절에서는 저품질 비용 평가를 위한 기준에 대하여 논의하며, 4절에서는 저품질비용을 실시간적으로 평가 관리할 수 있는 대시보드에 대하여 알아보며, 5절은 결론과 향후 연구방향을 제시한다.

## 2. 저품질비용의 정의

품질비용은 기업내에서 불필요하게 존재하는 이익 손실비용을 측정하는 재무적 측도로서 이는 저품질로 기인하는 모든 영역에서 발생하는 제반 비용을 가르키는 것으로, Feigenbaum [12]은 이를 평가비용, 예방비용, 실패비용의 3가지 요소로 구분하였다. Juran[9]은 실패비용을 내부 실패비용, 외부실패비용으로 구분하였다.

품질비용의 초기의 정의들은 대부분 생산된 제품이나 서비스에 기반한 개념이다. 제품에 기반한 품

질비용은 앞서 논의한 바와 같이 여러 가지 문제점을 내포하고 있다. 이를 해결하기 위하여 제품보다 프로세스에 기반한 품질비용을 계상하기 위한 접근이 이루어지고 있다. [Moen] 프로세스에 기반한 품질비용은 프로세스의 총비용을 를 평가하기 위한 비용모델로서 프로세스상의 제반 활동을 오류없이 수행하는데 필요한 비용과 실패로 야기되는 비용을 합으로 간주하는 것이다. [Bland] 이는 품질경영 측면에서는 프로세스의 불합리, 불필요 및 저 부가가치 활동으로 낭비를 계량화 한 것으로, 예방비용, 평가비용, 내부 실패비용, 외부 실패비용, 고객의 요구를 초과하여 충족 시켜주기 위한 비용, 상실한 기회의 비용 등이 포함되며, 이는 눈에 보이는 품질비용 및 눈에 보이지 않는 품질비용으로 분류 할 수 있다[9]. 눈에 보이지 않는 품질비용은 품질 불만족으로 인한 고객 이탈율의 증가로 인한 기회 손실 비용, 잦은 설계변경에 따른 사이클 타임의 증가, 매출 저하, 브랜드 이미지 손상, 과다 재고에 따른 비용 등을 들 수 있다. 다음 <표 1> 은 품질비용에 대한 여러 정의를 나타낸 것이다.

저자	정의
J.M Juran	“ 불량품과 관련되어 발생하는 코스트 ”
J.M.Grook	“ 실제비용과 실패하지 않은 비용의 차 ”
P.B.Crosby	“ 처음부터 제대로 업무를 수행하지 못 해 야기되는 코스트
W.J.Morse	“ 제품이나 서비스가 처음부터 올바르게 생산되지 못하였거나 그러한 가능성에 의해 소비된 유형, 무형의 손실액 “
H. J.Harrington	“종업원이 매번 올바르게 일을 수행하도록 도와주는데 초래되는 모든비용.”

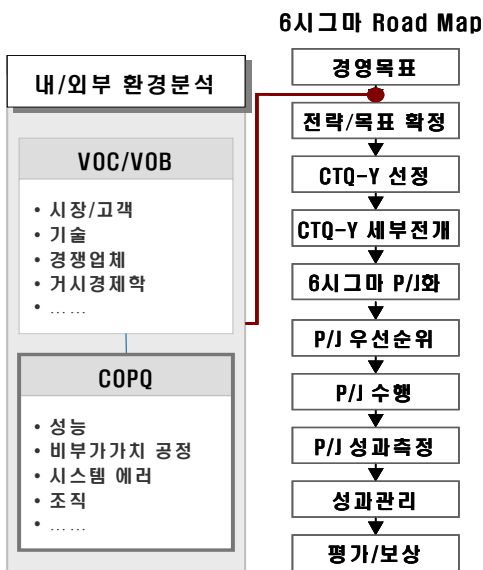
<표 1> 품질비용에 대한 여러 정의

한편 6시그마에서는 품질비용을 COPQ라 하고, 품질불량에 따른 손실 비용을 금액으로 환산하여 기업의 경영목표와 일치시키고자 하는 인프라로 간주하고 있다[7]. 경영혁신 활동으로서 6시그마의 목적은 이익을 남기는 것으로 정의할 수 있고[5], 이를 위해 6시그마에서는 COPQ를 개선함으로써 고객이 원하는 제품 및 서비스의 품질을 확보하여 기업의 가치 및 수익성 향상을 극대화할 수 있다. 기업은 6시그마 활동을 통하여 이들 COPQ를 관리함으로써 과학적인 평가기준, 공정품질 해석, 계획수립이나 예산편성의 기초 Data를 확보할 수 있고, 품질관리 지표를 품질비용으로 계량화하여 불량에 대한 체감지수를 높여, 이를 6시그마 활동과 연계하여 품질개선 및 품질비용 절감효과를 높일 수 있다. 참고로 기업의

품질수준을 6시그마 수준으로 유지하면 COPQ는 전체 매출액의 10% 전후, 3시그마 수준인 경우는 작게는 20%, 많게는 30%까지 차지하는 것으로 알려져 있다[8].

6시그마에서 COPQ 관리의 목적은 저 품질비용이 경영에 미치는 영향을 재무 수치로 가시화하여 제품/프로세스별 문제점을 파악하고 이에 따른 6시그마 과제를 발굴하여 이를 개선함으로써 재무성과를 극대화 하는데 있다. 과거 COPQ 관리의 목적은 품질경영 활동을 위하여 사용되는 모든 비용을 기간 원가로 계산하여 품질경영 활동의 개별 효과를 파악함과 동시에 이것을 분석하여 품질경영 활동상의 문제점을 발견하고, 발견된 문제점에 대한 개선 대책을 강구하여 품질경영 활동의 경제성과 효과를 증대하고자 하였다. 그러나 품질에 있어서 무결점 품질이나 사전예방이 강조됨에 따라 품질비용이 품질측정 수단으로써 절대 필요하게 되었고, 6시그마 활동과 연계되어 경쟁력 확보 및 수익성 향상을 위하여 품질비용 절감이 기업의 주요 관심사로 떠오르게 되었다[8].

6시그마 활동 초기에는 제조 품질에 국한되어 COPQ 개선활동이 수행되었으나 지금은 경영품질 및 스피드 영역까지 불량개념이 확대되어 개선활동이 이루어지고 있으며, 기업 내 불합리 낭비 유형 및 금액을 구체화하여 최악치 COPQ 중심의 6시그마과제를 발굴하여 이를 개선함으로써 강건한 기업의 경영체질을 구축하고 경영이익을 극대화를 목표로 하고 있다. 다음 <그림 1>은 이를 실행하기 위한 6시그마 로드맵을 보여주고 있다.



<그림 1> COPQ 저감을 위한 6시그마 로드맵

### 3. COPQ 산출과 개선프로세스

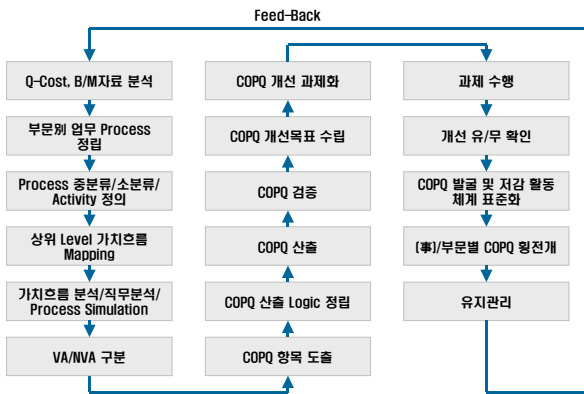
COPQ 산출 방법은 1) PAF 방식(제품기반 산출 방식), 2) 프로세스-비용 모델 산출 방식, 3) 품질-손실 모델 산출 방식 등이 알려져 있다[8]. 품질-손실 모델 산출방식은 Moen [12] 등에 의하여 제시된 것으로, 프로세스 상의 각 활동의 오류로 인한 비용을 다루지식 2차 함수로 계상하고자 하는 것인데, 표준적인 산출방식으로는 간주되지 않고 있다. 본 연구에서는 눈에 보이는 COPQ는 기존의 제품기반 산출방식을 적용하고, 눈에 보이지 않는 COPQ는 프로세스-비용 모델 접근 방식의 사용하는 혼합형 COPQ 산출방식을 적용하고자 한다. 즉 눈에 보이는 COPQ의 경우는 불합리한 경영 프로세스나 낭비요소, 또 직관적으로 파악이 가능한 요소들로서 매출/손익/Q-Cost 분석 및 벤치마킹 등을 통해 파악하고, 숨겨져 있는 COPQ는 고객에서 출하까지 자재 및 정보 흐름상의 모든 프로세스를 가치흐름분석에 의거하여 시각화 하고 가치/비 부가가치 활동으로 파악하고자 하는 것이다. 여기서 비 부가가치 활동이란 불합리/불필요 활동으로 완벽한 이상적인 프로세스와 현 수준간의 차이로서 계량화 시킬 수 있다. 이러한 평가를 위하여는 1) 과잉 생산, 2) 자재, 인력 및 장비 부재로 인한 작업 지연, 3) 불합리한 운송이나 이동, 4) 과다 재고, 5) 불필요한 공정, 6) 불필요한 작업 동작, 7) 실수에 기인한 불필요한 재작업 등 7대 낭비 유형으로 프로세스 상의 각 활동을 분석할 필요가 있다.

눈에 보이는 COPQ는 많은 하부 요인으로 분류되어 있어 이를 활용할 수 있다. Roden and Dale[14] 반면 눈에 보이지 않는 COPQ 산출을 위한 프로세스-비용 모델 산출방식은 다음의 5단계의 활동이 필요하다. (1) 개선하고자 하는 대상 프로세스를 선정한다. (2) 개선 팀을 구성한다. (3) 프로세스 내 주요 활동 및 비용 요소를 식별하고, 이를 매핑한다. (4) 적합 및 부적합 비용으로 비용 기술서를 작성한다. (5) 부적합 비용을 절감하기 위한 개선 계획을 수립한다.

상기 프로세스-비용 모델 산출방식에 의거 숨겨져 있는 COPQ를 발굴하기 위해서는 고객 및 전체 최적화의 관점에서 가치흐름분석을 수행하여야 한다. 이들 가치흐름분석을 통하여 프로세스 내 가치흐름에 따른 자재와 정보의 흐름을 이해할 수 있다. 여기서 가치는 고객의 관점에서 정의되며 가치창출은 부가가치 및 비 부가가치 창출 활동으로 분류된다. 또한 가치흐름은 제품/서비스를 만들기 위해 구성되

어진 일련의 프로세스를 통과하는데 요구되는 모든 행동을 뜻하며, 가치흐름의 관점에서는 개별 프로세스 중심의 부분 최적화가 아닌 전체 최적화의 관점에서 개선을 수행한다[11].

<그림 2> 는 본 논문에서 제안하는 COPQ저감을 위한 개선과제 선정절차를 나타내고 있는데, 각 활동들을 살펴보면 다음과 같다: (1) 차이(Gap)분석에 따른 COPQ 절감 필요성을 기술하고 분야별, 프로세스별 COPQ 기준 및 발굴 일정 계획을 수립한다. (2) 전체 최적화의 관점에서 가치흐름 내 COPQ 요인을 식별하기 위하여 프로세스에 대한 가치흐름 분석/직무분석을 실시한다. (3) 부가가치/비 부가가치 활동 구분에 따라 COPQ 항목을 도출하고 산출 로직을 정립한다. (4) 산출된 COPQ를 검증한 후, 검증된 COPQ를 중심으로 공정의 수준을 스코어카드로 표현하여 현재의 수준을 파악하고, 개선 우선 순위를 등급화 한다. (5) 우선 순위에 의거 COPQ 절감을 위한 6시그마 과제를 수행한다.



<그림 2> COPQ 절감을 위한 절차

COPQ 절감을 위한 6시그마 프로젝트는 DMAIC 로드맵에 의거하여 다음과 같이 진행되어진다.

가. 정의(Define) 단계

정의 단계에서는 차이 분석에 의거, COPQ 절감 필요성을 기술하고, 절감 범위 및 일정을 수립하고, COPQ 산출을 위한 팀을 구성한다. 정의 단계에서 고려되어야 할 질문은 다음과 같다: (1) COPQ를 절감하려는 관심 프로세스는 무엇이며, COPQ 절감에 따른 수혜자 즉 고객은 누구인가? (2) COPQ 절감 대상 프로세스의 소유자는 누구인가? (3) COPQ 산출을 위한 팀 구성원 및 팀웍은 얼마만큼 잘 이루어 지는가? <표 2>은 지속적인 COPQ 발굴을 위한 관리체계 구축에 따른 실행계획서를 보여주고 있다.

시행부장 CTO-Y	가치흐름 내 6시그마 활동으로 업무성과 극대화	P/인성 담당성			Champion	김동준 팀장
담당CTO-Y	소속 COPQ 관리체계 구축 및 지원활동 지속성	시급성	중	중	중	현역적 부장
그림장CTO-Y	-	효율성	중	중	중	지도Belt
P/인성	소속 COPQ 발굴체계 구축	업무관련성	중	중	중	지도Belt
P/인성 (의상/공진)	핵심 연구, 사무간접 7대 Process	핵심 기술	COPQ 항목 및 산출Logic 표준화 COPQ 발굴 Process 정립 COPQ 발굴체계 팀원 교육 COPQ 발굴도출 관리시스템구축			부사장
P/인성	Champion <input type="checkbox"/> MBB SB <input type="checkbox"/> SB	구분	BSL	Current	Goal	소속
명명분	DMAC <input type="checkbox"/> DMADOV	COPQ 발굴 수준표준	DPMO	502.832	502.832	3.4
Process 유형	<input type="checkbox"/> 연구개발 <input type="checkbox"/> 제조 <input type="checkbox"/> 영업/마케팅	요구량	7.56%	7.56%	15.2%	6시그마담당
고객 정의	<input type="checkbox"/> 연구개발 <input type="checkbox"/> 제조 <input type="checkbox"/> 영업/마케팅	←수준	1.40	1.40	6	시작일
고객 요구사항	경영성과 및 직결되는 6시그마 활동 추진	요구유형	<input type="checkbox"/> Productivity <input type="checkbox"/> Cost <input type="checkbox"/> Quality <input type="checkbox"/> Delivery <input type="checkbox"/> DSS <input type="checkbox"/> Process <input type="checkbox"/> VE			종료일
문제점 기술	경영성과(AVC)를 높인 경영전략 수립 및 BSC작성, Top-Down식 P/인성체계는 명확히 2.5점이나, COPQ 발굴 및 지원활동이 중요함	시작일	D			04.02.29
			M			04.05.31
			A			04.07.16
			I (DQ)			04.08.14
			C (V)			04.10.11
			F			04.10.13

<표 2> COPQ 관리체계 구축 실행계획서

나. 측정(Measure) 단계

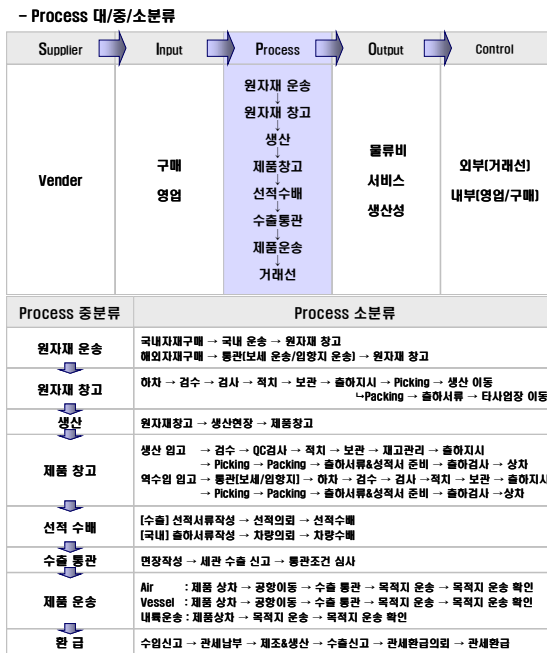
측정 단계에서는 앞에서 기술한 절차에 따라 눈에 보이는 COPQ 와 보이지 않는 COPQ를 평가한다. 이를 위하여는 고객으로부터 공급자까지 자재 및 정보 흐름상의 모든 프로세스를 시각화하여 가치/비 부가가치 활동을 파악하는 가치흐름분석을 행하여야 한다. 가치흐름분석을 위하여는 사전 단계로서 관심 대상 프로세스를 도식화하여 가치흐름 내의 사이클 타임, 리드타임, 가용시간, 재고, 거리, 작업자 수, 불량, 스크랩, 재작업 등을 파악하는 가치흐름매핑을 실시하여야 한다. 이 과정에서 가치흐름 내의 알려진 COPQ가 무엇이 있는지 파악하여야 하며, 알려지지 않은 COPQ는 브레인스토밍을 활용하여 파악하여야 한다. 또한 COPQ 데이터 수집 일정을 결정하여야 한다.

측정단계에서 고려되어야 할 질문은 다음과 같다: (1) 가치흐름 내 부가가치를 창출하는 또는 그렇지 않은 활동은 각각 어떤 것이 있는가? (2) 관련 가치 흐름 프로세스의 성과측정지표는 무엇인가? (3) COPQ 절감시 개선여부를 어떻게 측정할 수 있고 이는 얼마만큼 정확한가? (4) 모든 성과측정기준에 대해 고객이 요구하는 규격은 무엇이고 이 측정기준은 잘 관리되고 있는가? (5) 가치흐름 프로세스 내 COPQ 절감 목표는 무엇인가?

측정단계에서의 활동은 1) COPQ 산출 계획을 수립하기 위하여, 기본적으로 전체 프로세스를 대상으로 하되, 일정/중요도 등을 감안하여 대상 프로세스를 확정하고, 2) 우선 순위에 의거 확정된 프로세스를 대/중/소분류로 정의하며(그림 3), 3) 이들 프로세스에 대한 가치흐름분석을 위하여 가치흐름매핑을 수행하는 것으로 정리할 수 있다.



COPQ 정의 Vender-원자재창고-생산-제품창고-거래선까지 물류 흐름의 낭비 및 손실



<그림 3> 프로세스 대/중/소 분류

다. 분석(Analyze) 단계

분석 단계에서는 가치흐름매핑에 의거, 수집된 데이터를 분석한 후, 가치흐름 내 COPQ의 발생장소, 원인 및 요인을 식별한다. 분석 단계에서 고려되어야 할 질문은 다음과 같다: (1) 해당 가치흐름 내에 어떤 종류의 COPQ가 존재하고 이들 COPQ는 고객 및 기업의 수익성 측면에서 어떤 영향을 미치는가? (2) COPQ 발생의 원인은 무엇이고 이들 중 관리하에 있는 것은 무엇인가? 또한 이를 어떻게 관리하며 관리내용을 기록 및 유지하는가? (3) COPQ 발생이 공급업체에 기인하는 것이 있는가? 있다면 어떤 것들인가? 또한 해당 공급업체는 누구이며 이들 COPQ를 제거하기 위해 어떤 노력을 하고 있는가?

분석단계에서는 1) 가치흐름매핑에 의거 COPQ 항목을 도출하고, 2) 도출된 COPQ 항목별 산출 로직을 벤치마킹 등의 자료를 활용하여 정립하여, 3) COPQ를 산출한다. <그림 4>는 COPQ 발굴 사례를 나타낸 것이다.

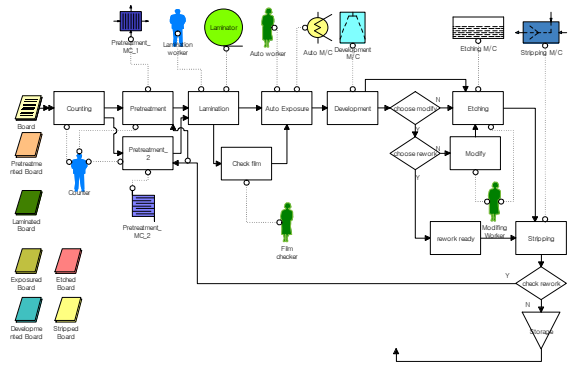
Process 대	Process 중분류	Process 소분류	Activity	COPQ항목	의미	발부기준	수출순
물류	Inbound 국내	Truck 운송	운송비	개발 Vendor 운송	X	내부실책	4
물류	Outbound 국내	목적지 도착	연건비	거래처에서 미제출로 인한 장	X	내부실책	3
물류	Inbound 수입	Truck 운송	운송비	간급납품으로 인한 목차운	X	내부실책	4
물류	Inbound 수입	Truck 운송	운송비	간급납품으로 인한 운송비 중	X	내부실책	4
물류	Outbound 국내	Truck 운송	운송비	간급납품으로 인한 운송비 중	X	내부실책	4
물류	제품창고	포장작업 (내 노무비)	노무비 증가		X	내부실책	3
물류	Outbound 수출 (C)	수출물종착 (CSI)	당일 출하 지연		X	내부실책	3
물류	Inbound 수입	반입 및 신고	노무비	도착보고 지연	X	내부실책	3
물류	Inbound 수입	반입신고	노무비	도착보고 지연	X	내부실책	3
물류	Inbound 수입	반입 및 신고	노무비	도착보고 지연	X	내부실책	3
물류	제품창고	제품 Label/U	노무비	라벨오 무착으로 인한 Claim	X	내부실책	3
물류	관세 환급	제조&생산 (자차신)	불량률, 무산품 관리 무실도		X	내부실책	3
물류	관세 환급	제조&생산 (자차신)	불량률, 무산품 발생 관리 중		X	내부실책	3
물류	관세 환급	관세환급 (자차신)	사내관세로 관리되면 관세 환		X	내부실책	4
물류	Outbound 수출	통관조건심/CSI	서류제출간에 대한 면허 지연		X	내부실책	3
물류	Outbound 수출	S/R Booking	노무비	선적수배 작업자 상이로 인한	X	내부실책	3
물류	Outbound 수출	S/R Booking	노무비	선적수배 작업자 상이로 인한	X	내부실책	2
물류	Outbound 수출	선적 및 운송	노무비	선적정보 EDI(송시 다수 예	X	내부실책	3
물류	제품창고	지게차이동	노무비	설비비 증가	X	내부실책	4
물류	관세 환급	수출신고 외	노무비	수출 Amend 발생	X	내부실책	3
물류	Outbound 수출	수출통관	수수료	수출신고 불출하로 인한 관세	X	내부실책	3
물류	Outbound 수출	수출통관	노무비	수출신고 불출하로 인한 관세	X	내부실책	3
물류	Inbound 수입	사무세역심	수수료	신고정보 오류에 의한 관세 추	X	내부실책	3
물류	Inbound 수입	보세창고 화	노무비	실물과 정보의 불일치	X	내부실책	4

<그림 4> COPQ 발굴 항목 사례

라. 개선(Improve) 단계

개선 단계에서는 컴퓨터를 활용하여 기 작성된 가치흐름매핑에 의거 프로세스 모델 시뮬레이션을 수행한다. 시뮬레이션 결과를 분석한 후, 프로세스 모델의 정확성을 검증하고, 검증된 모델에 의거하여 시급히 저감하여야 할 COPQ 항목을 결정한다. 이를 위하여는 개선 가능성, 경영 파급효과, 경영 전략과의 연계성 등을 고려하여야 한다. 이를 바탕으로 재 작성된 가치흐름매핑을 바탕으로 프로세스 모델 시뮬레이션을 재수행한다. 수행 결과에 따른 데이터를 분석한 후, 분석단계에서 정립된 산출 로직에 따라 저감될 수 있는 COPQ를 산출한다.

개선 단계에서 고려되어야 할 질문은 다음과 같다: (1) COPQ 절감을 최대화 하기 위해 어떤 요인을 설정하고 이를 어떻게 최적화 할 것인가? (2) 이를 어떻게 알 수 있는가? 다음 <그림 5> 는 프로세스 모델 시뮬레이션의 사례를 보여주고 있다.



<그림 5> 프로세스 모델 시뮬레이션 사례

마. 관리(Control) 단계

관리 단계는 발굴된 COPQ에 대한 계산식을 표준화하고, 지속적으로 COPQ를 관리하기 위한 방안을 수립하여 수행하는 단계이다. <표 3> 은 발굴된 숨겨져 있던 COPQ 항목 및 표준화시킨 관련 계산

식을 나타낸 것이다.

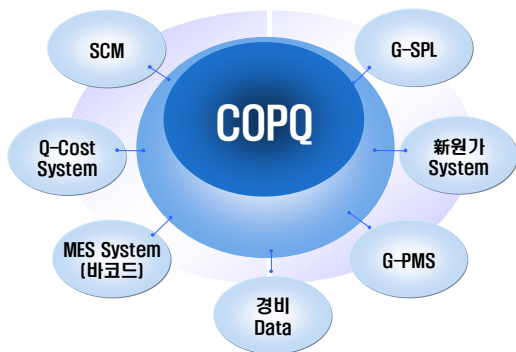
관리 단계에서 고려되어야 할 질문은 다음과 같다: (1) 발굴된 COPQ를 절감하기 위하여 지속적으로 개선 및 관리하는가? (2) 지난 6개월 동안 해당 가치흐름 또는 공정이 얼마만큼의 COPQ 개선성과를 낳았고, 이러한 노력이 얼마만큼의 시간과 돈을 절약하였는가?

구분	COPQ 항목	유형	산출식
미케팅/영업	저가판매 손실	- 구입가 이하 판매 - 판매가 이하 할인 - 품질비용 할인	- 구입가 - (판매가 + 경비 + 인건비 + 이자) - (판매가격 - 실 판매가격) * 수량
	과잉 Sample 제작	- 미수주 SPL 제작 - 제작후 미사용 폐기	- 수량 * 단가 (저재비, 인건비, 감가상각비, 경비)
개발	설계변경 Loss	- 기준 초과 - Benchmark	- 초과발생건수 * 경장연구비 (재료비, 인건비, 경비) - B/M초과횟수 * 1회 변경 단가 (재료비, 인건비, 경비)
	개발지연	- 기준일수 초과	- 지연일수 * 인건비 (평균인건비 * 인원)
	부품증가 손실	- 부품수 증중	- 부품증가수량 * 부품당 원단위 (전사기준)
제조	원단위 Loss	- 생산성 미달 - 재작 과다 - Utility사용과다	- (실적-기준) * 임율 - (실적-기준) * 재작단가 - (실적-기준) * utility단가
	구매	고가구입 손실	- 적용단가 > 기준 단가 - (구입단가 - 기준단가) * 수량
품질	초과 불류비용	- 상위 운반 수단 사용 - 소량운반 (단가 up)	- (상위운반수단사용비용-기준비용) * 수량 - (실 단가 - Unit기준단가) * 수량
	지원	비용자산 감가비	- 미사용 - 년간 감가상각비 * 유지비용 (오피스 등 Utility)

<표 3> COPQ 계산식의 표준화

#### 4. COPQ 관리를 위한 대시보드 개발

COPQ를 효과적으로 활용하기 위하여는 효과적인 산정기준이나 개선프로세스를 갖추는 것도 중요하지만, 또한 전사에 걸쳐 체계적으로 관리하는 시스템의 구축도 중요하다. 본 연구에서는 COPQ 관리 시스템을 개발하였는데, 효율적인 COPQ관련 정보 교환을 위하여 전사 정보 시스템과 연계하여 개발하였다. 다음 <그림 6> 은 다른 정보 시스템과 COPQ 관리시스템과의 연관관계를 나타낸 것이다.



<그림 6> COPQ 시스템과 타 정보시스템

<그림 6>에서 보는 바와 같이 COPQ 시스템은 협력업체관리를 담당하는 SCM 시스템, 눈에 보이는 COPQ를 산정하는 Q-Cost 시스템, 제조 현장의 비용요소를 수집하기 위한 MES, 경영상에 투입되는 경비를 파악하는 경비Data, 연구개발과제의 비용요

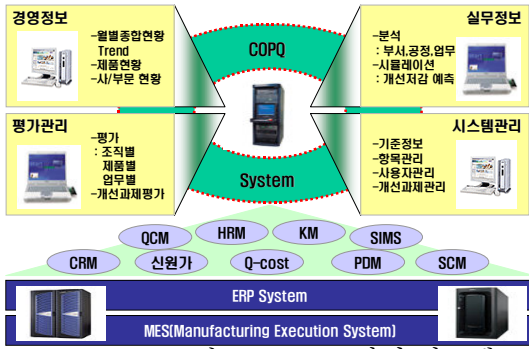
소를 수집하기 위한 G-PMS, 세부적인 활동중심의 원가를 파악하기 위한 신원가시스템, 샘플관리의 비용요소를 파악하기 위한 G-SPL 등과 연계되어 있다.

본 연구에서 개발된 COPQ 관리시스템은 <그림 7><표4>에서 보는 바와 같이 4개의 서브시스템으로 구성되어 있는데, 이들은 다음과 같다: (1) 경영정보 시스템: 전사/사업부/사업장별 매출, 이익, COPQ 추세를 조회할 수 있는 기능, (2) 실무정보 시스템: 유형/산출기준별 해당부서 COPQ 세부내역 분석 결과 및 순위 조회 기능, (3) 평가관리 시스템: 전사/사업부/사업장 별 이익 및 COPQ을 평가 조회 기능 외 최약치 COPQ 항목 분석 평가 조회 기능, (4) 시스템 관리 기능: COPQ 항목 추가 및 삭제, 산출 로직 수정, 선진기업 수준/ 최상 능력 관리 기능 및 사용자 접속 권한 관리 기능 등이다.

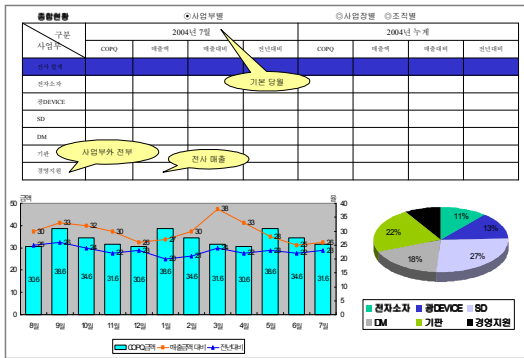
COPQ 관리시스템은 데이터의 수집과 관리 등의 용이성을 위하여 ERP 시스템과 MES 시스템을 기반으로 개발되었으며, 다른 레가시 시스템과도 연계가 가능하도록 되어 있다. <그림 8>, <그림 9>, <그림 10> 은 각 서브시스템 별로 개발된 대시보드를 보여주고 있다. 이러한 대시보드는 6시그마과제를 통한 개선전후의 COPQ를 가시화하여 저감활동을 극대화하고자 하는 목적으로 도입되었는데, COPQ 에 대한 모니터링 도구로서도 훌륭하게 활용할 수 있다.

시스템구성	내용	사용자
경영정보	- 전사 COPQ 현황 조회 (매출, 이익, COPQ Trend) - 사업부, 사업장별 COPQ 조회 - 조직별 COPQ Trend 조회	← 임원 ← 임원 ← 보직간부 (해당부서만)
실무정보	- 해당부서 COPQ 현황 및 순위 조회 - 해당부서 COPQ 세부내역 분석조회 (유형별, 산출기준별)	← 해당 부서원 ← 해당 부서원
평가관리	- 전사 COPQ 평가 (매출, 이익율, COPQ을 분석평가) - Best 5, Worst 5 선정 - Worst COPQ 항목 분석평가	← COPQ 관리담당자
시스템관리	- COPQ 항목 추가 및 삭제 - 산출Logic 수정 - 선진수준/최상능력 관리 - 사용자 및 접속권한 관리	← COPQ 관리담당자

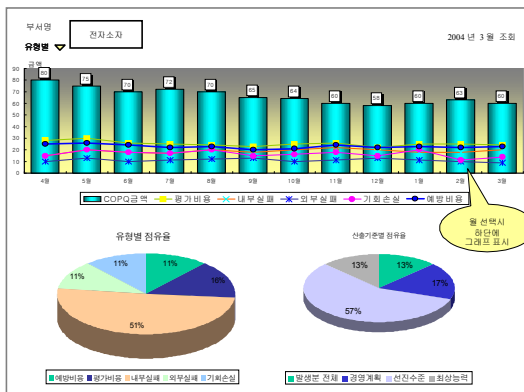
<표4> 서브시스템 구성 내용 및 사용자



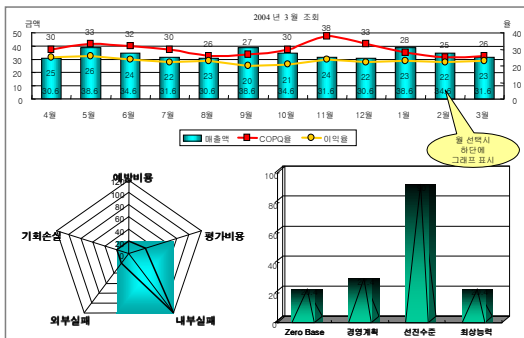
<그림 7> COPQ 관리 시스템



<그림 8> COPQ 현황 조회 화면



<그림 9> COPQ 세부내역 분석 화면



<그림 10> COPQ 평가 관리 화면

## 5. 결론

COPQ 는 기업의 상황에 따라 다르게 평가되어야 하지만, 어떻게 정의되어진다 하더라도 기업의 수익성 및 가치를 극대화하기 위해서는 지속적으로 숨겨져 있는 눈에 보이지 않는 회계 상 파악이 어려운 COPQ를 발굴 및 개선하여야 한다. 이러한 COPQ 저감활동을 통하여 기업은 과학적인 평가 기준, 공정품질 해석, 계획수립, 예산편성 등의 기초 데이터를 확보할 수 있으며, 궁극적으로 기업의 경쟁력을 높일 수 있다.

본 논문에서는 성공적인 6시그마 활동을 지원하기 위해, 전체 최적화의 관점에서 기업의 낭비 요소 및 비능률을 제거하기 위하여 필요한 COPQ 분석 및 관리에 대하여 논하였고, 지속적인 COPQ 발굴 및 현황 파악을 위해 개발된 COPQ 관리 시스템에 대하여 알아보았다.

## 참고문헌

[1] Bland, F.M., Maynard, J. and Herbert, D.W. (1998). "Quality Costing of an Administrative Process," *The TQM Magazine*, Vol. 10, No. 5, 367-377.

[2] Bortoff, D.L. (1997). "COQ systems: the Right Stuff," *Quality Progress*, Vol. 30, No. 3, 33-35.

[3] 도기영, 허원석, 김동준, 장중순, COPQ Dashboard 개발사례, 2004년 한국경영과학회 추계학술대회 Proceeding, pp.35-44

[4] Anderson, B. and Moen, R.M. (1999). "Integrating Benchmarking and Poor Quality Cost Measurement for Assisting the Quality Management Work," *Benchmarking: An International Journal*, Vol. 6, No. 4, 291-301.

[5] Air Academy Associates (AAA), COPQ Training Manual, Suwon,

2005 한국경영과학회/대한산업공학회 춘계공동학술대회  
2005년 5월13일~14일, 충북대학교

Korea, 2002.

- [6] 유영학, 고객중심 6시그마 품질의 실행,  
SUNY 경영과학센터, 서울  
pp. 100-103, 2000.
- [7] <http://www.csjournal.or.kr>  
(품질비용과 COPQ 개선전략)
- [8] 허원석, 김동준, 이민구, 가치흐름분석에  
의한 COPQ 발굴방안, 2003년 품질경영  
학회 추계학술대회 논문집, 213-217.
- [9] Juran, J.M. and Gryna, F.M. (1988).  
*Juran's Quality Control Handbook*,  
4<sup>th</sup> ed., McGraw-Hill, Inc.
- [10] Dale, B.G. and Wan, G.M. (2002).  
"Setting Up a Quality Costing  
System," *Business Process  
Management Journal*, Vol. 8, No. 2,  
104-116.
- [11] Rother, M. and Shook, J. (1999).  
*Learning to See*, The Lean  
Enterprises Inst. Inc.
- [12] Moen, R.M. (1998). " New Quality  
Cost Model Used as a Top  
Management Tool," *The TQM  
Magazine*, Vol. 10, No. 5, 334-341.
- [13] Superville C.R. and Gupta, S.  
(2001). "Issues in Modeling,  
Monitoring and Managing Quality  
Costs," *The TQM Magazine*, Vol.  
13, No. 6, 419-423.
- [14] Roden, S. and Dale, B.G. (2001).  
"Quality Costing in a Small  
Engineering Company: Issues and  
Difficulties," *The TQM Magazine*,  
Vol. 13, No. 6, 388-399.
- [15] Harrington, H.F. (1999),  
"Performance Improvement: a Total  
Poor-Quality Cost System," *The  
TQM Magazine*, Vol. 11, No. 4,  
221-230.