

제조부문과 사무간접/서비스부문의 6시그마 프로세스 개선활동 비교분석

윤재욱*† · 김보형**

*한국외국어대학교 산업경영공학부

**아모센스 품질경영팀

A Comparative Analysis between Manufacturing and Transactional/Service Processes of Six Sigma Quality Improvement

Jae Wook Yoon*† · Bo Hyoung Kim**

*School of Industrial and Management Engineering, Hankuk University of Foreign Studies

**Quality Management, Amosense Co.

Key Words : 6 sigma, process improvement, service/transactional processes

Abstract

There are big differences in six sigma projects between manufacturing processes and transactional/service processes. This paper analyzed the differences between the two areas by examining 18 six sigma case studies in Korean companies. To characterize six sigma case studies, step-by-step questions and check criteria were developed based on 12 step DMAIC methodology. On the basis of those characterized data, the differences between two areas were analyzed. Significant differences were found in the number of CTQs, validation of measurement systems, methods to determine improvement objectives, the methods to elicit improvement plans and types of control systems. The most significant difference was that statistical tools were widely used in manufacturing processes, but qualitative tools were used in transactional/service processes during improvement phase.

1. 서 론

프로세스 개선을 중시하는 품질경영 원칙은 1970년 이후 다양한 분야에서 품질, 원가, 납기의 통합적 개선을 통해 기업 경쟁력을 향상시켰다. [21,25,26] 6 시그마는 프로세스 개선활동을 DMAIC(Define, Measure, Analyze, Improve, Control) 단계 활동인 로드맵으로 체계화하고, 각 단계에서 활용할 수 있는 도구를 연계함으로써 프로세스 개선을 원활하게 수행할 수 있도록 하였다. 1980년대 모토로라에서 시작한 6 시그마는 Harry(2000) 및 GE의 방법론 개선을 통해서 전세계적

으로 그 적용이 확산되었으며, 국내에서도 1990년 중반 이후 LG, 삼성, 현대자동차, POSCO 등 초우량 대기업들의 전사적 도입을 계기로 급속도로 확산되었다.

산업화 사회가 후기산업화 사회로 변화하면서 제조부문의 중요성은 점진적으로 줄어들고 고객에게 직접적인 서비스를 제공하는 서비스 산업의 중요성이 점차 증가되고 있다. 또한 제조중심 기업의 경우에도 제조부문을 지원하는 사무간접부문 및 R&D부문 비중이 증가되고, 제품과 서비스를 통합적으로 제공하여 고객가치를 극대화할 수 있는 능력이 기업의 핵심역량으로 대두되고 있다. 프로세스 개선을 제조부문에 한정할 경우 사무간접부문과 서비스부문의 개선 미흡이 기업 경쟁

† 교신저자 jwyoony@hufs.ac.kr

력 향상에 병목요인으로 등장하게 된다. [30,31]

초기 6 시그마 개선활동은 제조부문 개선활동을 중심으로 진행되었으나 점진적으로 사무간접부문, R&D 부문으로 확대되었다. 또한 제조 기업을 넘어서 서비스 기업으로 그 적용이 확대되었다. 제조부문에서의 6 시그마 활동 및 성과는 국내에서도 다양한 사례를 통해 널리 알려져 있다. 하지만 제조부문 이외의 6 시그마 개선활동은 어려움이 많이 존재한다. 제조부문은 오랜 개선활동 경험을 통하여 6 시그마 활동에 핵심적인 기반구조인 프로세스 정형화, 정량적 데이터 수집체계, 구성원들의 개선 마인드 등이 잘 정립되어 있다. 반면에 사무간접부문 및 R&D 부문 그리고 서비스 기업에서는 이러한 기반구조가 미흡하여 개선활동이 체계적으로 이루어지지 못하고 있는 실정이다. 해외에서는 GE capital, BOA(Bank of America) 등 기업에서 효과적으로 6 시그마가 적용된 사례를 보고하고 있으나, 국내에서는 큰 성과를 나타낸 대표적 기업이나 사례가 널리 알려지지 않고 있다.

본 연구에서는 사무간접부문과 서비스 부문의 프로세스 개선을 위해서 6 시그마 활동을 제조부문과 사무간접/서비스부문으로 구분하여 차이점을 비교분석 한다. 기존의 사무간접/서비스부문 6 시그마 연구는 주로 이론 또는 저자의 경험에 근거하여 제조부문과 차이점과 개선전략을 제시하거나, 1-2개의 사례를 중심으로 한계점을 극복하기 위한 방법론 제시에 중점을 두었다. 하지만 본 연구에서는 실증적 접근을 위하여 제조부문 사례 9개, 사무간접/서비스 부문 사례 9개 등 총 18개의 6 시그마 사례를 기반으로 제조부문과 사무간접/서비스부문 핵심적 활동의 차이점을 정량화 하고 이를 기반으로 통계적 가설검정(χ^2 test)를 실시하여 차이점을 분석하였다.

2. 사무간접/서비스부문의 6 시그마

2.1 6 시그마 로드맵(roadmap)

프로젝트를 통한 프로세스 개선 개념은 Juran and Gryna(1988)의 “Quality Trilogy” -품질계획, 품질관리, 품질개선-에 잘 설명되어 있다. 품질개선은 현 수준 품질을 더 높은 수준 품질로 개선하는 활동으로 여러 부서 전문가로 구성된 다기능팀(cross functional team)이 주어진 목표를 달성하기 위하여 프로젝트를 수행함으로써 이루어진다. 품질개선 수행을 위한 활동을

“Breakthrough Sequence”라 하였으며 문제 식별, 프로젝트 팀 구성, 원인 규명, 대안 제시, 변화 관리, 성과 유지 등 활동으로 구성하였다.

Harry(1998)는 6 시그마 개선 프로젝트 각 단계를 “Breakthrough strategy”라고 하였으며 측정, 분석, 개선, 관리(MAIC: Measure, Analyze, Improve, Control) 로드맵을 정의하였다. [24] GE에서는 정의(Define) 단계를 추가하여 DMAIC로 로드맵을 변화하였다. 6 시그마의 적용분야가 제조부문을 넘어서 사무간접부문과 R&D 부문으로 확대되면서 기존의 로드맵에 한계점이 발견되기 시작하였다. [28, 29] 첫 번째 문제는 프로세스 개선을 넘어서 프로세스의 재설계가 필요한 활동들이 존재한다는 것이다. 이 경우 개선활동보다는 설계활동에 초점을 두게 되며 이를 위하여 DMADV(Define, Measure, Analyze, Design, Verify)라는 로드맵이 개발되었다. 두 번째 문제는 정형화된 프로세스가 존재하지 않는 상황이다. 이 경우는 핵심요인에 대한 측정이 불가능하고, 프로세스의 식별이 필요하므로 DICOV(Define, Identify, Characterize, Optimize, Verify) 로드맵이 제시되었다. 따라서 주어진 문제의 유형에 적합하게 6 시그마 로드맵을 결정하고 개선 프로젝트를 수행하는 것이 매우 중요하다.

2.2 제조부문 vs. 사무간접/서비스부문

안병진 외(2003)와 조남욱,조지운(2005)은 6 시그마 적용분야를 제조, 사무간접, R&D 부문으로 구분하였다. 이러한 구분은 가치창조 프로세스를 제조와 R&D로 구분하고, 지원 프로세스를 사무간접부문으로 구분한 것으로 프로세스 개선을 위한 다양한 로드맵을 적용하기 위한 적절한 분류이다. 일반적으로 제조부문은 DMAIC, R&D부문은 DMADV, 사무간접부문은 DMAIC 또는 DMADV 로드맵이 사용되고, 프로세스가 정립되지 않은 경우에는 DICOV 로드맵이 사용될 수 있다. 하지만 이 분류는 제조산업을 중심으로 한 분류이며 서비스산업은 중요하게 고려하지 않았다. Snee and Hoerl(2005)은 제조산업과 서비스산업을 포함하여 제조부문과 제조외부부문으로 구분하였으며, 제조부문은 DMAIC, 제조외부부문은 상황에 따라 DMAIC, DMADV 로드맵이 적합한 것으로 설명하였다.

서비스산업은 운영, 사무간접, R&D로 구분될 수 있으며 사무간접과 R&D는 제조산업과 크게 구분할 필요성이 존재하지 않는다. 따라서 서비스산업의 운영부문

을 제조산업의 제조부문과 어떻게 비교할 것인지에 대한 문제가 남게 된다. 안영진 외(2003)은 사무간접을 거래(transactional)와 행정(administrative)으로 구분하였으며, 이를 통칭하며 사무간접부문으로 정의하였다. 서비스산업의 운영부문은 특성상 거래활동에 가깝다고 할 수 있다. 따라서 본 연구에서는 제조산업의 제조영역을 제조부문으로, 제조산업의 사무간접영역과 서비스산업의 운영 및 사무간접영역을 사무간접/서비스부문으로, 제조산업과 서비스산업의 R&D는 R&D부문으로 정의하였다. 본 연구에서는 제조부문과 사무간접/서비스부문에서의 프로세스 개선 활동에서 발생하는 차이점을 비교분석 하는 것에 주안점을 두도록 하였다.

2.3 사무간접/서비스부문의 특성

안영진 외(2003)은 사무간접부문 프로세스 개선의 차이점을 혁신 토대가 약함, 부적절한 방침 및 전략, 인적자원 역량이 미흡, 정보기술 등 타 부문의 영향을 많이 받음, 데이터 수집이 상대적으로 어려움, 최적조건이 아닌 최적안을 도출해야 하는 경우가 존재함, DMAIC 이외의 DMADV 등의 로드맵을 사용할 경우가 발생됨, 재무적 성과 파악이 힘들 등으로 설명하였다. 하지만 사무간접부문 업무도 연관된 프로세스 개선이라는 관점에서 동일하게 접근할 수 있으므로 효과적 프로세스 개선을 위한 활성화 방안도 제시하였다.

조남욱, 조지운(2005)은 사무간접부문의 어려움을 6 시그마 척도의 경직성과 분석단계에 적합한 기법 부족으로 들면서 이를 해결하기 위하여 정성적 척도를 포함하는 다양한 척도를 사용하는 balanced 6 시그마 척도 사용과 집단심층면접, To-Be 프로세스 설계 등 정성적 방법론 강화의 필요성을 강조하였다.

Snee and Hoerl(2003, 2005)은 사무간접/서비스부문에서 6 시그마 개선이 어려운 가장 큰 원인을 “우리는 다르다”는 인식에 기인한다고 하였으며, 이는 두 가지 차원에서 발생된다고 하였다. 개념적 차원에서는 가시적 산출물 또는 “제품”의 부족, 작업 프로세스 관점 부족, 개선 마인드 부족 등이 있으며, 기술적 차원에서는 데이터를 위한 측정체계 부족, 표준화된 작업 프로세스 부족, 프로세스에서 인적 영향력이 큼, “기술자”의 부족들이 존재한다고 하였다. 하지만 프로세스 개선의 핵심적 요인인 모든 작업은 프로세스를 통해 수행되며, 프로세스는 이를 개선하기 위한 정보와 데이터를 제공하며, 모든 프로세스는 비용을 증가시키는 “숨겨진 공

장”을 가지고 있으며, 원하지 않는 변동이 프로세스 문제의 공통된 원인이라는 공통성을 가지고 있으므로 제조부문 이외에도 6 시그마를 통한 프로세스 개선은 그 효과를 발휘할 수 있다고 하였다.

3. 연구방법 및 분석절차

3.1 비교 분석의 수준

Snee and Hoerl(2005)은 6 시그마 활동을 조직의 3 가지 수준에서 파악할 필요가 있다고 하였다.

1. 전략적(전개) 수준: 전 조직에 혁신을 어떻게 전개할 것인가 하는 관점
2. 전술적(프로젝트) 수준: 개선 프로젝트를 어떻게 선정, 수행, 종료할 것인가 하는 관점
3. 운영적(방법및도구) 수준: 문제해결을 위한 방법 및 도구를 어떻게 적용할 것인지 하는 관점

전략적 수준은 개별 프로젝트를 넘어선 조직차원의 활동이며, 전술적 수준은 프로젝트의 관리적 측면이 강하고 정의단계(Define) 활동을 포함한다고 할 수 있으며, 운영적 수준은 개선 프로젝트의 실질적 수행에 관련된 부분이다.

본 연구에서는 제조부문과 사무간접/서비스부문의 프로세스 개선활동을 분석하기 위하여 국내에서 진행된 18개 6 시그마 프로젝트 사례를 분석하여 정량적 자료를 추출하고, 이를 기반으로 차이점에 대한 통계적 검증을 실시하였다. 따라서 전략적, 전술적 수준보다는 운영적 수준에 대한 차이점 분석에 초점을 맞추었다. 6 시그마의 시작이 구체적 프로세스 개선 절차인 MAIC 로드맵을 정립하고 각 단계별로 수행할 수 있는 구체적인 도구와 방법론을 정립한 것을 생각하면 사무간접/서비스부문의 프로세스 개선활동을 활성화하기 위해 우선적으로 운영적 수준에서의 개선점을 명확히 하는 것은 매우 의미 있는 연구가 될 수 있다.

3.2 사례분석을 위한 기준 정립

프로세스 개선 사례별 특성 식별을 객관적이고 일관성 있게 추출하기 위해서는 단계별 개선활동이 어떻게 수행되었는지를 평가할 수 있는 명확한 기준이 필요하다. 이를 위해서 6 시그마 로드맵을 보다 세분된 활동으로 구분하고, 각 활동에 대한 어떠한 방법 또는 도구

가 사용되었는지를 검토할 수 있는 체크리스트를 구축하였다. 제조부문은 DMAIC 로드맵을 사용하는 것에 큰 문제점이 존재하지 않는다. 하지만 사무간접/서비스부문은 프로세스 개선의 경우 DMAIC 로드맵을 사용하나, 프로세스 재설계가 필요한 경우 DMADV 로드맵이 더 적합한 경우가 존재한다. 하지만 본 연구의 초점은 프로세스 개선에 중점을 두고 있으며 대부분의 사례가 프로세스 재설계의 경우도 개념설계, 상세설계, 검증을 다른 단계로 구분하는 경우가 많이 존재하지 않으며 이들이 통합적으로 개선단계로 통합되어 표현되는 경우가 많으므로 DMAIC 로드맵으로 통합하여 분석을 실시하였다.

Harry(1998)는 MAIC 로드맵을 각 단계별로 3개의 활동으로 세분화하여 12개 활동으로 구분하였으며, 창원특수강(2002)은 국내에 적용하기 편리하도록 측정단계를 5개 활동으로 세분하여 MAIC를 12개 활동으로 구분하였으며, 이용건(2002)은 국내기업에서 사용하고 있는 DMAIC 로드맵별 상세 활동들을 비교분석하였다. 본 연구에서는 이들 연구를 기반으로 DMAIC 로드맵을 12개 활동으로 세분하고, 각 활동별로 점검할 질문들을 정의하였다. 또한 사례별로 질문사항에 대한 응답을 명확하게 하기 위하여 각 질문사항에 대한 가능한 체크리스트를 작성하여 표1과 같이 제시하였다.

3.3 자료수집 및 분석절차

본 연구에서 사용된 6 시그마 사례는 국내저명 학술지에 실린 논문과 학위논문으로 작성된 6 시그마 사례를 중심으로 구성하였다. 제조부문의 경우 학술지 논문을 8개 사례와 학위논문 1편 총 9개의 사례로 구성하였으며, 사무간접/서비스부문의 경우 학술지에 발표된 논문이 적기 때문에 학술지 논문 2개 학위논문 5개, 기업사례 2개 총 9편으로 구성하였다.[1,2,3,4,5,6,7,9,11,12,13,14,15,17,18,19]

본 연구의 분석절차는 다음과 같이 진행되었다.

1. 개선 사례의 특성을 식별하기 위한 <표 1>의 기준을 기반으로 선정된 18개 사례들에 대하여 각 질문항목에 대한 특성을 식별한다. 이때 체크리스트에 있는 항목을 참조한다. 도구의 사용에서 여러 도구가 사용되었을 경우에는 이를 모두 기재할 수 있다.
2. 각 사례별로 특성이 식별된 정보를 기반으로 제조부문, 사무간접/서비스부문으로 통합하여 각 특성에 대한 빈도를 정량화하여 상호 비교를 가능하게 한다.(표 2-6 참조)
3. 제조부문, 사무간접/서비스부문의 차이점을 가설검정(χ^2 test)를 통하여 통계적 유의한 활동을 파

<표 1> 6 시그마 사례의 단계별 활동 분석을 위한 세부 질문항목 및 체크리스트

단계	12개 활동	세부 질문사항	체크리스트
정의 Define	1. 고객의 정의	고객이 누구인가?	외부, 내부, 외부/내부
		고객의 요구사항 반영 방법은?	VOC, VOB, Survey 등 방법론
	2. CTQ 선정	CTQ는 몇 개인가?	CTQ의 개수
		자료의 형태는 무엇인가?	계량형, 계수형
측정 Measure	3. 측정시스템 확인	측정시스템을 확인하였는가?	계량형, 계수형 Gage R&R
		측정시스템의 문제에 맞는 적절한 조치가 취해졌는가?	예, 아니오
	4. 현재 공정능력 파악	어떤 유형의 자료가 사용되었는가?	장기, 단기
		시그마 수준의 산출방식은 무엇인가?	계량형, 계수형
분석 Analyze	5. 개선목표 설정	목표설정이 어떠한 방법으로 이루어지는가?	시그마 수준, 벤치마킹, 무
		6. 잠재인자 파악	어떠한 방법론을 사용하였는가?
	7. 핵심인자 파악	어떠한 방법으로 핵심인자 분석하였는가?	통계적, 정성적, 통계/정성적
		8. 개선안 도출	어떠한 방법으로 개선안을 도출하였는가?
개선 Improve	9. 개선안 실행	어떠한 방법으로 개선안을 실행하였는가?	파일로트 시험, 무 시험
		10. 측정시스템 확인	개선인자에 대한 측정시스템을 확인하였는가?
관리 Control	11. 개선효과 확인	장기적 관점에서 효과를 파악하였는가?	장기적, 단기적, 확인 무
		12. 관리시스템 설계	어떠한 관리시스템을 수립하였는가?

악한다.

4. 분석 결과

DMAIC 단계별로 제조부문과 사무간접/서비스부문의 차이점을 비교하여 설명하였다.

4.1 정의(Define) 단계

통계적으로 유의한 차이점을 나타낸 질문항목으로는 CTQ의 개수가($p=0.058$) 있었다. 사무간접/서비스부문에서는 단일 CTQ를 사용하는 경우(3/9) 보다는 다수의 CTQ를 사용하는 경우(6/9)가 많았으며, 제조부문에서는 단일 CTQ를 사용하는 경우(7/9)가 많게 나타났다.

사례의 개수가 적어서 통계적으로 유의미한 차이점을 검증하지 못했으나 고려할 필요가 있는 질문항목으로는 고객유형과 CTQ의 자료형태가 있었다. 고객의 경우 제조부문은 내부고객 만이 대상이 되는 경우(6/9)가, 사무간접/서비스부문에서는 내부고객과 외부고객을 모두 고려하는 경우(6/9)가 더 높게 나타났다. CTQ 자료의 형태에서는 제조부문은 설문결과를 사용하는 경우가 없었으나, 사무간접/서비스부문의 경우는 설문지를 사용하는 경우가 전체에 1/3을 차지하였다.

정의단계 차이점의 특징은 제조기업의 경우 명확한 CTQ가 존재하기 때문에 단일 CTQ를 사용하는 경우가 많으며, 사무간접/서비스부문의 경우 명확한 CTQ 정의가 힘들며 설문조사 등의 방법을 통하여 다양한 CTQ를 이용하는 경우가 많이 존재하는 것으로 파악될 수 있다. 이는 조남욱 조지운(2005)의 연구결과와 일치하며, 사무간접/서비스부문의 경우 다중 CTQ를 다루기 위한 방법론이 보강될 필요성이 있음을 시사한다.

4.2 측정(Measure) 단계

통계적으로 유의한 질문항목으로는 측정시스템의 확인($p=0.028$), 개선목표의 설정 방법($p=0.032$) 등이 나타났다. 측정시스템 확인의 경우 제조부문에서는 많은 경우(6/9) 게이지 R&R를 실시하였으나, 사무간접/서비스부문에서는 이에 대한 명확한 언급을 하지 않은 경우(6/9)가 많았다. 개선목표 설정방법의 경우 제조부문에서는 목표를 설정하지 않음(4/9), 시그마 수준으로 목표 제시(3/9), 특별한 기준 없이 목표제시(2/9)로 나타났으며, 사무간접/서비스부문에서는 특별한 기준 없이 목표

제시(6/9)가 대부분을 차지하고 있었으며, 경쟁업체 수준으로 제시(2/9)가 다음으로 나타났다.

측정시스템의 문제가 발생하였을 경우 적절한 조치를 취하는 항목에 대해서는 제조부문에서는 문제가 발생한 경우 재시험을 실시한 것으로 나타났으나, 사무간접/서비스부문에서는 이에 대한 언급이 전혀 없었다. 따라서 가설검정을 실시하지 못하였다. 또한 현 공정능력을 파악하기 위한 자료의 유형의 경우는 단기자료를 사용하는 경우는 제조, 사무간접/서비스부문 모두 없었으며, 제조부문에서는 명확한 언급 없이 장기자료로 분석한 경우(5/9)가 존재하고, 사무간접/서비스부문에서는 대부분 장기자료(8/9)로 분류하고 공정능력을 산출하였다. 따라서 실질적으로는 모두 장기자료로 공정능력을 산출한 것이 되므로 통계적 검증을 실시하지 않았다.

측정단계에서 통계적 검증을 실시한 3 항목에서 2 질문항목이 유의적 차이점을 나타냈다. 이는 사무간접/서비스부문이 정량적 데이터를 수집할 수 있는 체계가 미흡하다는 특성에 기인한다. 특히 사무간접/서비스부문에서 측정시스템의 신뢰성과 타당성을 검증하는 활동을 어떻게 수행할 것인지에 대한 보다 심도 있는 연구가 필요할 것으로 생각된다. 목표설정의 경우 제조부문에서는 시그마 수준을 산출한 경우가 많으므로 개선 정도를 쉽게 파악할 수 있다고 생각하여 개선목표를 특별히 지정하지 않은 경우가 많은 것으로 생각된다.

4.3 분석(analyze) 단계

분석단계에서는 통계적으로 유의한 차이점을 나타내는 질문항목을 발견하지 못하였다. 잠재인자를 파악하는 방법으로는 프로세스 맵, 특성요인도, FMEA, XY 매트릭스, 파레토 차트 등이 두 부문을 통하여 가장 많이 사용되었으며, 설문조사는 제조부문에서는 사용되지 않았으나 사무간접/서비스부문에서 중요한 도구로 사용되고 있었다. 사용한 도구를 분석함에 있어서는 한 사례에서 여러 도구가 사용되었을 경우 이를 모두 인정하였다. 따라서 총 사용도구의 개수는 제조부문과 사무간접/서비스부문이 동일하지 않았으며 사무간접/서비스부문이 보다 다양한 도구를 사용한 것으로 나타났다. 핵심인자를 파악하는 방법으로는 제조부문에서는 통계적 방법만을 사용하는 경우(4/9)와 통계적과 정성적 방법이 함께 사용하는 경우(4/9)가 동일한 빈도로 나타났으나, 사무간접/서비스부문에서는 통계적 방법만을 사용하는 경우는 한 사례에서만 나타났으며, 통계적 방법과

정성적 방법을 혼용하여 사용하는 경우(6/9) 빈도가 높게 나타났다. 즉 사무간접/서비스부문에서는 통계적 방법만을 이용하여 분석을 수행할 경우 매우 제한적 분석에 그칠 수 있음을 알 수 있다.

4.4 개선(Improve) 단계

개선안을 도출하는 방법이 가장 유의한 차이점(p=0.01)을 나타냈다. 제조부문에서는 통계적 방법만을 사용하는 경우가(5/9) 과반수 이상을 차지하였으며 정성적 방법만을 사용하는 경우는 없었으며 정성적 방법과 통계적 방법이 함께 사용되는 경우(4/9)도 상당한 비중을 차지하였다. 반면에 사무간접/서비스부문에서는 통계적 방법만을 사용하는 경우 1개 사례에 있었으며 나머지 8개 사례에서는 모두 정성적 방법론을 활용하였다. 제조부문에서는 실험계획법을 사용한 경우가 9개 사례 중 8개 사례에서 나타났으며, T 검정, 회귀분석 등 다양한 통계적 방법이 활용되었다. 이는 최적조건을 찾는 것이 제조부문에서 중요한 개선전략이기 때문이다. 반면에 사무간접/서비스부문에서는 실험계획이 사용된 사례가 1개 있었으며, 정성적 방법으로 대안인자 개선방법, 브레인스토밍, To-Be 프로세스 등 다양한 방

법이 사용되었다.

개선안을 실행하는 방법으로는 파일럿 실험을 실시하는 경우와 실험을 수행하지 않은 경우가 비슷한 비율로 나타났다. 개선단계에서 수행하는 측정시스템 확인의 경우는 제조부문과 사무간접/서비스부문 모두 없는 것으로 나타나 유의한 차이점을 보이지 않았다.

4.5 관리(control) 단계

사용된 관리시스템에서 통계적으로 유의한 차이점을(p=0.035) 나타냈다. 두 부문 모두 관리시스템의 정착에 대한 중요성을 인식하고 이를 위한 조치를 취하고 있으나 제조부문은 보다 정량적 관리방법인 관리도를 이용한 경우(6/9)가 과반수 이상을 차지하고 있었으며, 개선안에 대한 표준화 작업 역시 중요시 하였다. 사무간접/서비스부문에서는 관리계획서를 작성을 가장 많이 사용하였으며(5/9), 관리도를 사용한 경우는 1개의 사례에서만 발견되었다.

개선 효과에 대한 분석에 있어서는 큰 차이점을 보이지 않았으나, 단지 사무간접/서비스부문에서는 시그마 수준 이외의 방식으로 개선된 수준을 나타내는 경우가 제조부문에 비하여 높게 나타났다.

<표 2> 정의단계의 제조부문과 사무간접/서비스부문의 차이점 비교분석

12개 활동	세부 질문항목	통합된 결과		x ² test (p value)
		제조부문	사무간접/서비스부문	
1. 고객의 정의	고객이 누구인가?	내부/외부: 3 내부: 6 외부: 0	내부/외부: 6 내부: 3 외부: 0	P=0.157
	고객 요구사항 반영방법은?	VOC: 2 VOB: 1 QFD: 2 Pareto Chart: 2 Others: 3 (Survey Internal Process Drill down tree	VOC: 8 VOB: 5 QFD: 2 Pareto Chart: 2 Other: 7 (CCR(2), Survey SIPOC,, Process Map, Correlation analysis, Output Indicator),	P=0.468
2. CTQ 선정	CTQ는 몇 개인가?	단일 CTQ: 7 다수 CTQ: 2 (2개, 3개)	단일 CTQ: 3 다수 CTQ: 6 (2개(4), 3개, 4개)	P=0.058
	자료의 형태는 무엇인가?	계량형: 4 계수형: 5 설문조사: 0	계량형: 3 계수형: 3 설문조사: 3	P=0.162

<표 3> 측정단계의 제조부문과 사무간접/서비스부문의 차이점 비교분석

12개 활동	세부 질문항목	통합된 결과		x ² test (p value)
		제조부문	사무간접/서비스부문	
3. 측정시스템 확인	측정시스템을 확인하였는가?	Gage R&R: 6 편의상 하지 않음: 2 언급 없음: 1	Gage R&R: 1 편의상 하지 않음: 2 언급 없음: 6	P=0.028
	측정시스템의 문제에 맞는 적절한 조치를 취하였는가?	재시험 :4	아무도 언급하지 않음	미 검증
4. 현 공정능력 파악	어떤 유형의 자료가 사용되었는가?	장기자료: 4 단기자료: 0 식별하지 않음: 5	장기자료: 8 단기자료: 0 식별하지 않음: 1	미 검증
	시그마 수준의 산출방식은 무엇인가?	계량형: 4 계수형: 3 기타: 2 확인되지 않음: 1	계량형: 3 계수형: 1 기타: 2 확인되지 않음: 3	P=0.553
5. 개선목표 설정	목표설정이 어떠한 방법으로 이루어지는가?	시그마 수준향상: 3 경쟁업체수준: 0 설정 근거 없음: 2 설정하지 않음: 4	시그마 수준향상: 0 경쟁업체수준: 2 설정 근거 없음: 6 설정하지 않음: 1	P=0.032

<표 4> 분석단계의 제조부문과 사무간접/서비스부문의 차이점 비교분석

12개 활동	세부 질문항목	통합된 결과		x ² test (p value)
		제조부문	사무간접/서비스부문	
6. 잠재인자 파악	어떠한 방법론을 사용하였는가?	프로세스 맵: 7 특성요인도: 3 FMEA: 3 XY 매트릭스: 1 파레토 차트: 1 설문조사: 0 기타 :5 (로지트리, SIPOC, 현장검증, ...)	프로세스 맵: 5 특성요인도: 7 FMEA: 3 XY 매트릭스: 4 파레토 차트: 2 설문조사: 3 기타 :5 (QFD, CTQ트리, AS-IS, ...)	P=0.384
7. 핵심인자 파악	어떠한 방법으로 핵심인자 분석하였는가?	통계적 방법: 4 정성적 방법: 1 통계적/정성적: 4	통계적 방법: 1 정성적 방법: 2 통계적/정성적 : 6	P=0.282

<표 5> 개선단계의 제조부문과 사무간접/서비스부문의 차이점 비교분석

12개 활동	세부 질문항목	통합된 결과		x ² test (p value)
		제조부문	사무간접/서비스부문	
8. 개선안 도출	어떠한 방법으로 개선안을 도출하였는가?	통계적: 5 정성적: 0 통계적/정성적: 4	통계적: 1 정성적: 8 통계적/정성적: 0	P=0.01
9. 개선안 실행	어떠한 방법으로 개선안을 실행하였는가?	파일럿 실험: 5 언급 없음: 4	파일럿 실험: 4 언급 없음: 5	P=0.637
10. 측정 시스템 확인	개선인자에 대한 측정시스템을 확인하였는가?	편의상 하지 않음: 2 언급 없음: 7	편의상 하지 않음: 2 언급 없음: 7	P=1.00

<표 6> 관리단계의 제조부문과 사무간접/서비스부문의 차이점 비교분석

12개 활동	세부 질문항목	통합된 결과		χ^2 test (p value)
		제조부문	사무간접/서비스부문	
11. 개선효과 확인	장기적 관점에서 효과를 파악하였는가?	장기자료: 3 단기자료: 3 언급 없음: 3	장기자료: 4 단기자료: 2 언급 없음: 3	P=0.842
12. 관리시스템 설계	어떠한 관리시스템을 수립하였는가?	관리도: 6 표준화 문서: 6 관리 계획서: 1	관리도: 1 표준화 문서: 3 관리 계획서: 5	P=0.035

5. 결 론

5.1 두 부문 간의 차이점

제조부문과 사무간접/서비스부문의 6 시그마 단계별 활동에서 통계적으로 유의한 차이점으로 정의단계에는 CTQ 개수, 측정단계에는 측정시스템 확인방식 및 개선 목표 설정 방법, 개선단계에는 개선안 도출방법, 관리단계에는 수립된 관리시스템 유형이 나타났다. 실증적 분석을 통한 제조부문과 사무간접/서비스부문의 프로세스 개선 활동의 차이점과 특성을 다음과 같이 정리할 수 있다.

첫째, 개선안을 찾아내는 방법에서 가장 큰 차이점을 나타냈다. 특히 분석단계에서는 통계적 방법론과 정성적 방법론의 사용에 차이점이 발생되지 않으나, 개선단계에서는 차이점이 존재하였다. 분석단계인 잠재요인을 도출하는 활동에서는 프로세스 맵, 특성요인도, FMEA 등 다양한 정성적 방법론이 활용되었다. 핵심요인을 식별하는 활동에서는 제조부문이 통계적 방법을 사용하는 빈도가 더 높게 나타났고, 사무간접/서비스부문에서도 통계적 방법과 정성적 방법이 혼합되어 사용하는 경우가 높게 나타났으나 통계적으로 유의미한 차이가 발생되지 않았다. 반면에 개선단계에서 개선안을 도출하는 방법에 있어서는 매우 큰 차이점($p=0.01$)을 나타냈다. 제조부문은 통계적 방법에 의존하는 경우가 높았으며, 사무간접/서비스부문은 정성적 방법에 의존하는 경우가 높게 나타났다. 이는 제조부문에서는 최적조건을 찾는 것이 중요하고, 사무간접/서비스부문에서는 최적 대안을 찾는 것이 중요하기 때문에 방법론 상에 차이점이 존재하는 것으로 생각된다.

둘째, 핵심적 인자에 대한 정량적 자료의 수집이 큰 차이점으로 나타나고 있다. 제조부문은 명확한 정량적

CTQ가 존재하므로 단일 CTQ를 활용하는 경우가 많으며, 측정시스템의 확인이 원활하게 이루어질 수 있고, 개선목표로 시그마 수준이 사용되며, 개선안에 대한 관리에도 정량적 방식인 관리도를 사용하는 경우가 많이 존재하였다. 반면에 사무간접/서비스부문에서는 다수의 CTQ를 사용하게 되며, 측정시스템에 대한 확인이 힘들거나 언급하지 않은 경우가 많으며, 개선안에 대한 관리방식으로 관리계획서에 의존하는 경우가 많았다.

셋째, 측정시스템 확인은 측정단계와 개선단계에 따라 다르게 나타났다. 제조부문의 경우 측정단계에서는 게이지 R&R 실시 및 문제점에 대한 대응 등 측정시스템 확인에 대한 적절한 조치를 취하였으나, 개선 단계에서는 개선 인자들을 측정하기 위한 측정시스템 확인에 거의 노력을 들이지 않고 있었다. 반면에 사무간접/서비스부문에서는 측정 시스템에 대한 확인이 전체적으로 미흡한 것으로 나타났다.

5.2 서비스/사무간접 6 시그마 발전 전략

사무간접/서비스부문의 프로세스 개선을 활성화 하기 위해서는 운영적 수준에서 다음과 연구 및 방법론의 개선이 필요하다.

첫째, 개선안 도출에 대한 다양한 방법론의 체계화가 필요하다. 사무간접/서비스부문에서는 통계적으로 개선안을 도출하는 방법이 매우 제약되어 있다. 따라서 가능하다면 통계적 개선방법론이 사용될 수 있는 경우를 보다 명확하게 하여 사용을 권장할 수 있으며, 정성적 방법의 체계화를 통하여 상황에 적합한 개선 방법론을 적절히 사용하도록 할 필요성이 있다. 또한 정성적 방법과 통계적 방법을 통합하여 사용할 수 있는 체계를 강화하여야 한다. 예를 들어 정성적으로 도출한 대안이 기존의 방식에 비하여 보다 우수함을 정량적으로 입증

할 수 있는 방식을 체계화하여 단순히 정성적으로 개선안을 도출한 것이 아니라 다른 대안과의 비교 우위를 정량적으로 입증하는 체계를 강화하여야 한다.

둘째, 다중 CTQ에 대한 분석방법을 보다 강화할 필요성이 있다. 사무간접/서비스부문에서는 balanced CTQ 등 다수의 정량적 또는 정성적 CTQ를 활용하게 된다. 다중 CTQ에 대한 최적화 위해서 현재 대부분 개선 프로젝트에서는 각 CTQ에 대한 독립적인 최적화를 수행하고 있다. 하지만 많은 경우 원인변수 또는 프로세스들이 여러 개의 CTQ에 동시에 영향을 미칠 수 있기 때문에 이를 해결할 수 있는 체계적 방법론의 제시가 필요하다. 다중 종속변수를 최적화하기 위해서는 대부분 통계적으로 어려운 방법론을 도입할 경우가 많으나, 이들을 6 시그마 프로젝트 수준에서 손쉽게 활용할 수 있도록 할 필요성이 있다.

셋째, 측정시스템 확인에 대한 보다 개선된 방법론의 제시가 필요하다. 예를 들어 사무간접/서비스부분의 경우 설문지가 사용된다. 설문지에서 측정하고자 하는 개념(construct)을 적절히 측정하기 위해서는 설문문항의 신뢰성과 타당성 검증이 필요하다. 따라서 정성적 방법으로 간주하여 측정시스템에 대한 확인을 간과하는 것은 사무간접/서비스부분의 문제점으로 지적될 수 있다. 또한 측정시스템 확인을 강화하면 보다 신뢰성 있고 정확한 측정체계를 구축하는 것에 도움을 줄 수 있다.

5.3 연구의 한계점 및 추후연구 방향

본 연구에서는 6 시그마 개선 프로젝트의 특성을 식별하고 이를 기반으로 제조부문과 사무간접/서비스부분의 차이점을 실증적으로 분석하려고 시도하였다. 하지만 다음과 같은 한계점이 존재하였다.

첫째, 프로세스 개선의 전략적, 기술적 수준에 대한 분석보다는 운영적 수준에 대한 분석에 초점을 두었다. 따라서 프로젝트 수준에서 활용되는 방법론 및 문제해결 활동에만 국한되었다.

둘째, 사례의 숫자가 적어서 통계적으로 유의미한 차이점을 입증하기 힘든 경우가 존재하였다. 이는 분석을 위해 지엽적인 기법의 적용사례나 DMAIC 진행에 완결성이 떨어진 사례들을 제외하여서 발생한 문제점이었다. 또한 사무간접/서비스부분의 경우 학술지에 발표된 논문이 적어서 학위논문 및 기업사례를 사용하여 동일한 수준의 비교에 한계점이 존재하였다.

셋째, 6 시그마 사례의 특성 식별을 일관성 있고 객

관적으로 수행하기 위하여 6 시그마 로드맵을 보다 세분하여 질문사항을 정의하였고 체크시트를 작성하였다. 하지만 한 명의 평가자가 프로젝트의 특성을 식별하였으므로 평가결과에 대한 신뢰성에 한계점이 존재한다고 할 수 있다.

이러한 문제점들은 본 연구의 결과를 일반화하는 데 어느 정도 한계점으로 판단될 수 있다. 향후 연구에서는 이러한 한계점을 보강하여 점증적으로 중요성이 강조되는 사무간접/서비스부분의 프로세스 개선을 활성화하기 위한 보다 과학적인 접근이 필요하다.

참고문헌

- [1] 김정태, 이민구(2005), 6 시그마 경영기법의 군 교육기관 적용 사례연구, 충남대학교
- [2] 김현수, 이화기, 김판조(2005), “릴레이 복귀전압 신뢰성 향상을 위한 6 시그마 프로젝트 사례연구”, 안전경영학회지, 7권, 1호, pp. 87-100
- [3] 박종인, 이동규, 변재현(2005), “자동차 Steering Wheel 제조공정의 누적수율 개선을 위한 6 시그마 적용사례”, 품질경영학회지, 33권 1호, pp. 32-41
- [4] 박진영(2003), “용접조건 개선으로 불량률 감소”, 품질경영학회지, 31권 1호, pp. 123-131
- [5] 박진영, 최태성(2003), “권선공정 저항값 표준화로 생산성 향상”, 생산성 논집, 17권 2호, pp. 45-57
- [6] 서정훈, 장길상(2005), 경영전략부문의 6 시그마 적용 사례연구, 울산대학교
- [7] 송홍주(2005), 김치냉장고 냉각성능에 관한 6 시그마 개선 사례연구, 창원대학교
- [8] 안병진, 김상익, 서한손(2003), “사무간접부문에서의 6 시그마 경영 활성화 방안”. 품질경영학회지, 31권 2호, pp. 220-229
- [9] 이민구, 곽효창(2005), “스폿 용접공정의 Tip 수명 향상을 위한 6 시그마 프로젝트 사례”, 품질경영학회지, 33권, 1호, pp. 88-98
- [10] 이용건(2002), 6 시그마 실행 로드맵과 도구의 효율적인 적용에 관한 연구, 성균관대학교
- [11] 장대성, 양종곤, 황인천(2004), “한국 서비스산업의 6 시그마 기법 시행과 그 성과에 관한 실증적 연구”, 품질경영학회지, 32권 1호, pp. 1-20
- [12] 정성근(2005), 6 시그마에 의한 인사관리 개선방안 연구, 한경대학교
- [13] 정영욱(2003), 6 시그마 기법을 이용한 커피전문점 활성화 방안, 경기대학교
- [14] 정창석(2004), 핸드폰 구매 방문고객 수 증대를 위한 6 시그마 프로젝트 사례연구, 연세대학교

- [15] 정하성, 이동화, 이민구(2005), “프로젝트 위험관리 강화를 통한 원가개선의 6 시그마 사례”, 품질경영학회지, 33권 3호, pp. 135-148
- [16] 조남욱, 조지운(2005), “사무간접부문의 6 시그마 방법론과 적용 사례연구”, 품질경영학회지, 33권, 3호, pp. 105-113
- [17] 창원특수강 6 시그마 연구회(2002), 실행하기 쉬운 6 시그마 과제 추진, 한국능률협회
- [18] 최성호, 박창규(2004), “화학산업에서 6 시그마 기법을 이용한 전기사용량 절감사례”, 경영학연구논문집, 11권, 1호, pp. 47-62
- [19] 홍성훈, 최익준(2006), “케이트 도장품질 개선을 위한 6 시그마 프로젝트 사례연구”, 품질경영학회지, 34권 1호, pp. 1-13
- [20] 홍성훈, 반재석(2001), “모니터 소재의 색상편차 개선을 위한 6 시그마 프로젝트”, 품질경영학회지, 29권 3호, pp. 166-176
- [21] Garvin, D.(1983), “Quality on the Line”, *Harvard Business Review*, Vo.61 No.5, pp. 65-75
- [22] Harry, M.(1998), Six Sigma: A Breakthrough Strategy for Profitability, *Quality Progress*, May pp. 60-64
- [23] Harry, M., and Schroeder, R.(2000), *Six Sigma: the Breakthrough Management Strategy Revolutionizing the World's Top Corporations*, Currency
- [24] Hoerl, R.(2001), Six Sigma Black Belts: What Do They Need to Know?, *Journal of Quality Technology*, Vol.33, No.4, pp. 391-406
- [25] Ishikawa, K.(1985), *What is Total Quality? The Japanese Way*, Prentice Hall
- [26] Juran, J., Gryna, F.(1988) *Juran's Quality Control Handbook*, McGraw Hill
- [27] Juran, J., Gryna, F.(1993) *Quality Planning and Analysis* 3rd ed. McGraw Hill
- [28] Maguire, M.(1999), Six Sigma: Cowboy Quality, *Quality Progress*, October pp. 27-34
- [29] Snee, D., and Hoerl, R.(2003), *Leading Six Sigma: A Step-by-Step Guide Based on Experience with GE and Other Six Sigma Companies*, Prentice Hall
- [30] Snee, D., and Hoerl, R.(2005), *Six Sigma Beyond the Factory Floor*, Prentice Hall
- [31] Yang, K.(2005), *Design for Six Sigma for Service*, McGraw Hill