J. Korea Saf. Manag. Sci. Vol. 16 No. 3 September 2014
http://dx.doi.org/10.12812/ksms.2014.16.3.327

ISSN 1229-6783(Print)
ISSN 2288-1484(Online)

주물 산업의 수익력 극대화를 위한 관리부문의 TPI 최적화 연구

강 병 노* · 이 창 호**
*위아솔루션 · **인하대학교 산업공학과

An Optimization Study on Maximizing the Earning Power of Casting Industry for Management through TPI

Byong-Rho Kang* · Chang-Ho Lee**
*VIA Solution
**Department of Industrial Engineering, INHA University

Abstract

Changes in the business environment in which intense and sustained growth and survival must meet a variety of customer needs (Q, C, D) and business side of the enterprise for profit structure reformation is absolutely necessary for innovation activities. So far, management of innovation in method BPR, PI, OVA, 6 Sigma, Strategic Purchasing, PPM, SCM etc. are being introduced. However, they have a limit of partial optimization and improvement-oriented techniques. So this paper studied the TPI(Total Profit Innovation) application in order to derive empirical methodology to maximize profitability for the domestic S foundry factory. To this end, long-term gains through structural analysis and intensity analysis to ensure continued growth and profitability strategy are devised through management Innovation analysis. And improvement projects was presented to solve main issues of five categories(Inventory, Sales Mix, Cost, Quality Cost, Skill and Work-load) We will expect the office productivity improvement and financial performance improvement and then continually accumulate and review the results.

Keywords : TPI(Total Profit Innovation), Production Innovation, Management Innovation,Cost Reduction

1. 서 론

최근 경영환경 변화에 따른 기업의 이슈와 당면과제를 해결하기 위한 핵심전략은 이익창출로서 대폭적인 원가절감의 니즈와 갭 발생을 극복할 수 있는 돌파구 마련이 기업의 생존 경쟁력이다. 또한 기업 활동의 목적은 지속적 성장과 이익 창출이기에 이 목적 달성을 위해 경영 목표를 선정하여 활동을 하고 있다. 이를 위해서는 기업 수익 구조 개혁을 위한 전사적 측면의 혁신활동이 절대적으로 필요하다. 그러므로 경영목표 달성을 위한 제조 활동에 있어서 제조 경쟁력 강화를 통한 지속적인 이익의 창출 및 성장 동력을 마련할 수 있는 원가관리를 할 수 있어야 한다. 원가 절감의 출발은 숨어 있는 '잠재 비용(hidden cost)'을 찾아내서 이를 계량화하고 그 규모를 줄이는 것인데, 이 잠재 비용은 조직의 각 부문의 도처에 널려 있다.

경영혁신과 관련된 간접부분(관리부문/지원부문)의 원가혁신에 대한 선행 연구를 살펴보면 다음과 같다.

최종용의 '재고관리를 통한 원가절감 방안에 관한 연구'는 기존의 문헌을 통해 재고관리의 연구 결과를 요약하였으며 재고관리의 사례를 통해 원가절감에 미치는 영향을 연구하였다[11].

† Corresponding Author : Chang-Ho Lee, Industrial Engineering, INHA UNIVERSITY, 100, inha-ro, Nam-gu, Incheon, M · P : 010-3761-2995, E-mail : lch5601@inha.ac.kr
Received July 20, 2014; Revision Received September 15, 2014; Accepted September 15, 2014.

이동훈의 '화이트칼라 생산성 측정에 관한 연구는 사무관리/전문직의 생산성 측정 모형을 제시하였다[7].

김인철의 '화이트칼라 생산성 측정시스템모형 설계에 관한 연구'는 조직 관리 단위의 생산성 기초 요인에 대한 측정 모형을 연구하였다[9].

강병혁의 '직무분석을 통한 조직 재설계 및 조직 효율성 측정에 관한 연구'는 직무분석을 통한 조직효율성 측정 및 직무현황을 진단하고 직무재설계를 통해 조직효율성이 향상된 사례를 연구하였다[2].

지금까지의 연구 내용은 직무분석을 통한 사무 부문의 생산성 측정과 직무 재설계 및 측정 모형을 제시, 그리고 BPR이나 PI(Process Innovation)를 이용한 프로세스적인 접근 등의 내용이었다. 이 연구들의 공통점은 부분 최적화의 추구 즉, 부분적인 접근이라는 한계를 갖고 있었다. 그러므로 기업 생존을 위한 전 부문의 혁신적인 성과를 도출하기 위해서는 이론적 극한치를 추구하는 방법에 대한 시스템적인 연구가 필요하다.

본 논문에서는 국내 S사 주물공장의 관리부문(지원부문)의 문제점을 파악하고 이를 개선하기 위한 방안을 마련하기 위해 TPI(Total Profit Innovation)방법을 활용하여 수익성 극대화의 여지를 파악하여 경영혁신을 하고자 한다.

2. 이론적 배경

2.1 TPI(Total Profit Innovation)

TPI는 총체적인 경영혁신 활동으로써 정상과 이상이 구분 가능한 「체질개선활동」과 경영 목표와 연계된 성과창출을 위한「성과혁신활동」이다. 이를 위해 로스와 낭비를 제거하기 위한 창의성과 잠재력을 활용하고 강화하며 비용, 품질, 시간 등 기업 활동의 모든 영역이 개선 대상이다. 특히 관리 부분의 성과 개선 기회를 찾는 데 있어서 업무/정보 Process Flow Chart와 Process Mapping을 활용한다. 관리부문의 업무는 여러 가지 업무 기능들 간에 상호 의존적인 업무, 정보, 의사결정의 흐름을 가지고 있어서 이러한 흐름의 관리가 유닛의 성과에 중요한 영향을 미치는 경우가 많다.

Process Flow Chart는 문제의 원인 심지어는 "근원"까지도 정확히 포착하여 기능간의 불간섭과 상호 관련 문제에 집중하고 각 기능 간의 중복적인 활동을 파악하며 비효율적인 업무와 정보 흐름을 규명하고 여러 기능들을 모두 검토함으로써 프로세스 재설계 시 보다 많은 자유도를 허용한다. 그리고 Process Mapping에는 프로세스상의 활동 파악, 업무 및 정보의 흐름양 분석, 현재 프로세스의 효과 측정의 단계가 있으며 이 Process Mapping의 기법 중 PI에 가장 많이 쓰이는 기법이 Process Flow Chart이다.

2.2 TPI 방법론

2.2.1 전사적 성과관리시스템 구축(TPI system)

재무성과 관리를 위한 전사적인 성과관리시스템을 구축하여 성과지표 중심의 달성 여부에 대한 추이 관리와, 경영 환경 변화에 대응 할 수 있는 체제를 구축하고 활용하는 것이 필요하다.

2.2.2 성과혁신활동 방법론

성과혁신활동 방법론은 크게 3가지로 나눌 수 있다. 첫 번째, 원가절감활동으로 네 단계로 진행된다. 두 번째, R&D혁신활동으로 가치혁신을 위해 개발 초기단계부터 진행하는 총체적 활동을 말한다. 세 번째 구매혁신활동으로 직/간접적인 비용 절감의 극대화 달성에 목적을 두고 진행한다.

2.3 TPI 방법론의 특징

TPI의 목표는 현상의 연장선상에서 생각하는 것이 아니고 규정할 수 있는 이상적인 목표를 정하고, 현상과의 차이로부터 개선여지를 파악한다. 이것은 낭비나 결점을 지적하여 고치며 개선해서 쌓아가는 종래의 문제 해결형 방법론이 아니고 달성목표로부터 연역적으로 차이를 해소해 나가는 이론적 극한형 지향의 과제 해결형이라는 것이고 이것이 종래의 혁신 방법론과 다르다. 이런 TPI의 주요 특징을 살펴보면 다음과 같다.

첫째 혁신과 개선의 영역에는 예외가 없다는 총체적인 접근방법이라는 것이다. 둘째 철저한 현장 위주라는 것이다. 셋째 이론적인 개선 가능치 와의 비교를 통해 성과 목표를 설정한다. 넷째 단 기간 내에 신속한 실행을 추진하므로 이 기간 내에 제안된 모든 아이디어를 완벽하게 실행해야 한다. 다섯째 현장으로부터 아이디어를 도출하여 문제를 해결한다.

2.4 TPI 수행 프로세스

2.4.1 1단계 : 프로젝트 준비

시작 및 착수단계로 프로젝트 추진목적 및 추진방향을 확인하고, 프로젝트의 성공을 보증하기 위한 철저한 수행계획을 수립한다.

ISSN 1229-6783(Print)
ISSN 2288-1484(Online)

2.4.2 2단계 : 진단 및 분석

부문별 목표에 대한 KPI를 확인하고 기존 발굴된 과제에 대한 집중적인 검토를 실시한다. 부서별 원가절감에 대한 과제를 분류하고 제품군별 및 제품별 수익의 ABC분석과 개선과제 시뮬레이션을 실시하여 우선품목과 개선대상을 선정한다.

2.4.3 3단계 : 과제 및 대책 도출

수익향상 우선 품목별 세부 비목을 분석하고 사무생산성 과제에 대한 세부제안서(내용/효과금액/투자금액 등)를 작성한다. 또한 가 개선을 통해 리스크를 검토하고 효과를 분석하여 횡 전개를 하고 교육을 통해서 해결프로세스를 정리한다.

2.4.4 4단계 : 과제 실행 및 성과분석

과제를 실행에 옮기는 단계로 목표달성을 위해 추가 과제를 발굴하여 성과관리시스템에 반영하며 재무성과와 연계하여 관리한다.

3. 수익력 극대화를 위한 개선

3.1 S공장 현황

현재 S공장과 본사는 포항에 있으며 공장은 6만 평방미터에 400여 명이 근무하고 있으며 자동차의 엔진 파트, 트랜스미션 파트, 새시 파트와 열차 파트 등의 산업용 주물품을 생산한다. 포항 공장의 인적 구성은 사무직 80명, 생산직 320명이고, 조직은 3개 유닛, 9개 팀, 14파트로 구성되어 있다. 먼저 관리 유닛은 4개팀(관리팀, 구매팀, 경리팀, 생산관리팀)이며, 영업유닛은 주물영업팀, 생산 유닛은 4개팀(품질보증팀, 생산팀, 가공팀, 생산기술팀)이다.

3.2 S공장 문제점 분석

S사의 전략적 방향성을 검토한 결과 지속적인 성장과 이익 확보를 위하여 중장기 운영 전략의 실행과 이에 따른 혁신 전력을 통하여 체계적인 진행이 필요한 것으로 보인다.

주요 문제점을 재고운영관리, 판매전략, 구매 원가, 품질관리, 사무생산성의 네 가지로 정리하면 다음과 같다.

첫 번째 재고운영관리 부문으로 최근 5년간의 재고운영 현황 분석 결과 재고비용이 지속적으로 상승해 유동성이 저하되었으며 외주 재료비는 한시적 자체 CAPA 부족분 외주수급 단계에서 점유율 증대를 통한 단가인하 여력 확보가 필요하다. 따라서 자체 생산여력 부족분에 대한 한시적인 수급과 단기공급에 따른 품질문제가 상존하고 있다.

외주 가공비는 매출액 기준 일정 점유율이 유지되나 신규 외주개발 비활성화로 업체 수익성 저하 및 단가 인상 요구가 발생하고 있다. 2012년 외주업체 설비투자에 대비해서 매출신장률이 동반되지 않고 있어 신규 외주개발 비활성화로 수익성 저하하고 있다. 더군다나 2013년 공급단가 인상 요구에 수동적인 방어를 하고 있는 실정이다.

두 번째 판매전략 부문으로 손익분기점 분석결과 1980억 매출(122,780톤/년, 10,231톤/월)이 손익분기점이며, 변동비 75.9%, 고정비 19.6% 중 제조원가에서 변동비가 차지하는 비율이 73.4%를 점유하고 있어 변동비에 대한 집중개선이 요구된다. 이것은 2200억 매출액 기준의 2.4%로 2011년 영업이익률 5.0%에 대비하여 수익성이 -2.6% 악화되는 것으로서, 최소 3%(70억) 이상의 수익률 개선 필요하다는 것을 의미하며 실제 5%를 절감 하더라도 영업이익 개선 효과는 2% 이내로 분석된다. 따라서 현재 손익분기점율 81.5%를 67.1%까지 낮춰야 한다.

세 번째 구매 원가 부문으로 다음과 같은 문제점이 도출되었다. 먼저 원재료비로 장입 표준투입량 대비 실제투입량에서 1.3% 차이가 발생하고 있으며, Material Balance 추적관리가 미흡해 이론 투입량 기준 수립과 실제 투입량 대비 분석 그리고 재료비원단위 저감관리 및 지속적인 모니터링 등이 필요하다. 또한 HMC(압축고철) 의존도가 높아 입고량/사용량/재고량의 적정성을 재검토해야 하며 압축고철과 시중고철의 단가비교 및 사용목적을 제고는 물론이고 합금철류 SPEC을 재검정하여 로스율을 감소해야 한다. 부원재료비는 목표 원단위 사용량 대비 실제투입량에서 1.6% 차이가 발생하는데, 각 부원재료별 재료사용량 및 비용 절감 부분으로 원가절감 진행을 해야 한다. 부재료비는 COLD 중자용품 로스율 파악한 결과 2.1%의 차이가 발생한다. 따라서 각 부재료 용품별 비용점유율 상위품목 위주로 비용절감을 해야 한다.

네 번째 품질부문으로 생산량 증가에 비례한 품질비용이 증가되었고, Q-COST 중 F-COST의 점유율이 평균 70%에서 정체되고 있다. 불량률 추이를 비교하면 생산량 증가(10.5%)에 대비해 품질비용이 증가(16.2%)한 것은 불량 증가 영향이 크다. 따라서 통상 실패비용은 개선여지가 비교적 큰 만큼 예방과 평가 비용을 감안한 적절한 품질비용정책이 필요하다. 이를 위해 업무량 분석을 통한 개선방안과 제품구성 환경변화 및 품질보증 방향의 변화가 요구된다. 그리고 DISC 품목은 소재 품목의 특성에 따른 영향은 있으나 사외불량 점유율이 높으므로 이 부분의 집중 개선과 함께 DISC의

품질특성(재질관리, 가공성, 편심 등)에 대한 적합한 관리방안이 필요하다.

끝으로 사무생산성 부문으로 인당 생산성은 인원수의 감소와 생산량의 증가로 최근 3년간 향상추세를 보이다 최근 떨어지고 있는 추세이다.

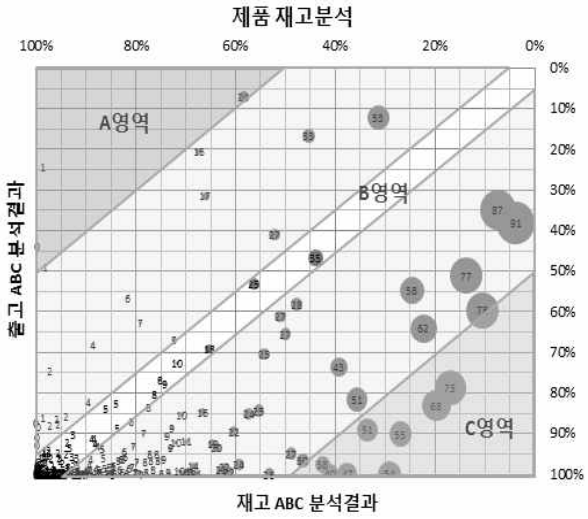
3.3 개선 방안

도출된 주요 이슈별 개선과제는 5개 부문(재고관리, Sales Mix, KPI, 업무수행능력, 업무부하량)이며 이슈별 개선방향은 재고관리, 수익률 향상, KPI 핵심동인 체계화, 사무생산성 향상, 중/단기 필요인력 산정의 5개로 설정하였다. 유닛별 목표 설정 방식은 계정 성격에 따라 차이 분석을 실시하고 통계적 절감이 가능한 비율을 적용하는 통계적 산출 방식과 로직트리 및 트렌드 분석을 통해 중점 영역별 Key Driver(핵심동인)를 도출하고 가설 아이디어와 Impact 효과에 의거하여 목표를 산출하는 여지분석에 의한 도출방식을 사용하였다.

3.3.1 재고행렬 분석을 통한 재고운영관리 개선

[Figure 3-1]은 2012년 8월부터 2013년 7월까지 1년 동안의 실제재고(X축)와 판매된 품목(Y축)을 금액과 수량의 합을 기준으로 ABC(자재관리의 특성을 고려하여 관리의 우선순위에 따라 ABC 세 그룹으로 분류) 재고분석을 실시한 후 매트릭스로 표시한 재고행렬 분석 결과이다. 그림에서 원의 크기는 재고보유량의 상대적인 점유율을 나타낸다. A영역은 연간 수요는 A와 B품목인데 실제재고는 C품목으로 분류되어다는 것을 의미한다. 따라서 이 영역은 재고 부족의 위험이 있다.

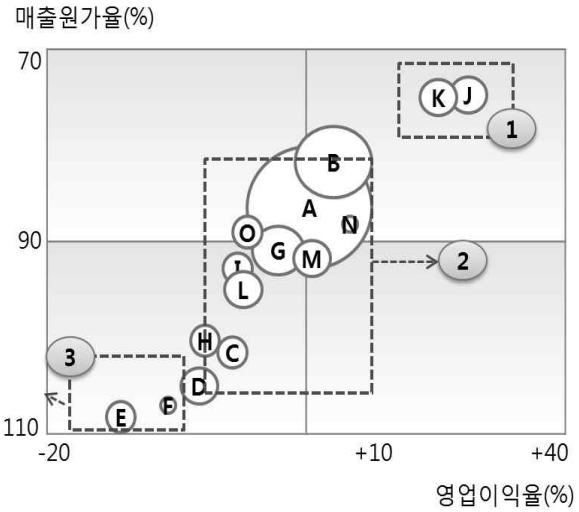
다음 C영역은 이와는 반대로 실제 재고는 A와 B품목으로 보유하고 있으나 연간 수요는 C품목인 것을 의미하므로 재고를 필요 이상으로 과다하게 보유하고 있어 진부화의 위험이 있다. B영역은 연간 수요량에 적합한 실제재고를 보유하는 영역으로 이상적인 재고관리가 이뤄지는 영역을 나타내는데, 특히 B영역 중 원점을 중심으로 한 두 직선 사이의 영역은 최적재고보유품목을 나타내는데, 이 영역 설정이 곧 관리수준을 나타내므로 유동적이다. 이 품목의 분석 결과 결품의 위험보다는 과잉재고의 문제가 많음을 알 수 있다. 따라서 재고의 형태별 및 차종별, 모델별 등 재고의 다양한 분류 기준에 따른 좀 더 세밀한 분석을 진행해야 한다. 아울러 영역의 경계선(A영역과 B영역, B영역과 C영역)에 위치한 품목은 재고회전율을 함께 검토하여 전략적인 의사결정을 해야 한다. 그리고 원점 주위에 밀집한 품목은 재고 분류 기준의 재검토(품목 그룹핑 등)가 필요하다.



[Figure 3-1] Inventory matrix analysis

3.3.2 PPM 분석을 통한 판매전략 개선

PPM(Product Portfolio Management) 분석은 매트릭스표로서 양축(X축,Y축)에 분석하고자 하는 지표 항목을 변경하면서 다양한 수익구조를 개선하기 위한 판매전략을 검토할 수 있다. [Figure 3-2]의 PPM분석(매출원가율과 영업이익률)결과 다음과 같은 세 가지 추진전략을 도출하였다. 첫째 시장퇴출 전략(3번 그룹)으로 동종업체 P사 대비 경쟁력이 상실된 아이템이므로 신규품목의 수주를 중지하기로 결정한다. 두 번째 단가개선 전략(2번 그룹은)은 장기 공급품목의 신규 사양이 발생시 단가 현실화를 통한 손익개선을 추진해야 한다. 세 번째 수출비중 증대 전략(1번 그룹)으로 국내 주철 부품 소요량 한계에 따른 해외 부품 수주를 추진한다.



[Figure 3-2] PPM analysis

ISSN 1229-6783(Print)
ISSN 2288-1484(Online)

3.3.3 구매 진단과 원가구조분석을 통한 구매원가 개선

먼저, 구매 진단으로 구매 비용 카테고리를 구분한 후, 품목 유사성과 공급 시장의 유연성을 고려하여 서브 그룹으로 세분한다. 다음 구매 카테고리별 Spend 구조와 추세, 분포를 분석하여 Spend DB를 구축하고 서브 그룹별 기초 현황 정보를 수집한다. 또, 현행 소싱 전략을 진단하고 잠정적인 개선 기회를 도출하여 4가지 부문(구매 정책, 구매 방식, 가격 정책, 업체 관리)의 수준을 평가한다. 이를 통해 원가절감 범위 설정과 개선 기회 평가 결과를 반영하여 잠재원가절감(Potential Savings)을 추정하고 실행을 위한 내/외부 제약 조건을 파악한다.

두 번째 원가구조분석에 의한 원가절감방법으로 Cost Table을사용하여 원가구조파악과 타당성 평가, 원가추계를 분석한다.

3.3.4 Quality Logic Tree를 통한 품질비용 개선

Quality Logic Tree는 Quality에 영향을 미치는 KPI 중에서 해당 유닛의 특성에 맞게 선정된 KPI에 대한 영향을 상세하고 체계적으로 보여 주도록 작성한다. 또한 품질조건 변경 시의 영향을 정량화하여 Quality 개선 노력을 집중해야 할 분야를 파악하고 개발된 아이디어의 재무적 성과를 파악할 수 있도록 작성한다.

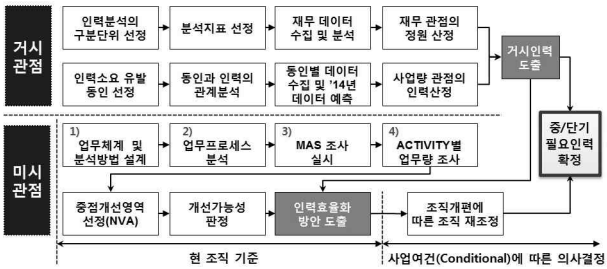
3.3.5 업무 능력과 업무 부하량 분석을 통한 사무생산성 향상

[Figure 3-3]은 업무수행을 위한 지식, 기능, 숙련도 등을 업무와의 관련성, 난이도, 숙련기간 등과 상호검토를 통해 스킬 등급을 산정하고 기회 임율과 공헌임율을 파악할 수 있다. 이를 통해 개인별로 기회임율(시장임율과 지급임율과의 차이) 파악은 물론이고 스킬을 고려한 기회비용(보유임율과 기회임율의 차이)과 업무량을 고려한 공헌임율을 구할 수 있다. 향후 이 분석결과는 개인별 역량 강화를 위한 교육훈련 수립 시 근거자료가 될 수 있으며 필요스킬을 달성하기 위한 소요기간(숙달기간) 산정자료로 활용할 수 있다.

또한 [Figure 3-4] Workload analysis를 통해 업무수행에 필요한 인력을 산정하였다. 이 방법 1)~4) 진행은 ERP도입단계에서 검토했던 자료를 기반으로 하되, VA(부가가치)/NVA(비부가가치)/개선여지 등을 판단할 수 있도록 Mission과 Activity를 업무량을 측정할 수 있는 단위로서 Sub Activity까지 분류한다.

구분	임율비교			Skill을 고려한 기회비용		업무량을 고려한 공헌 임율		
	임율		Gap	보유 임율	기회 임율	공헌도	공헌 이익	공헌임율
	시장 임율	지급 임율				(회수율)	(UPH)	
홍OO	3,000	5,000	2,000	1,777	3,222	50%	7	38
이OO	3,000	4,500	1,500	1,462	3,037	50%	5	52
장OO	3,000	8,000	5,000	3,000	5,000	50%	6	37
					11,260			

[Figure 3-3] Skill analysis

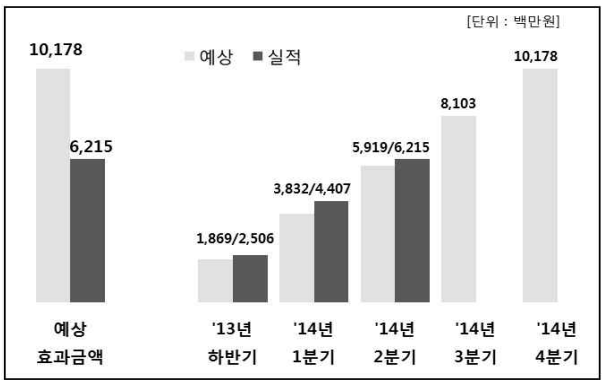


[Figure 3-4] Workload analysis

3.4 개선 효과

S공장 관리부문의 재무성과평가로 손익분기점 매출액을 1,980억(122,780톤/년, 10,231톤/월)에서 1,630억(101,074톤/년, 8,423톤/월)으로 줄였으며, 손익분기점 비율 81.5%를 67.1%로 낮췄다. 원가 요소별로는 재료비 4%, 직접노무비 10%, 경비 10%를 절감하였다.

[Figure 3-5]에서와 같이 2014년도까지의 누적 재무성과 기대치는 102억이며, 2014년 2분기까지 누적 실적은 62억이다. 작성된 실행계획에 의해 16개월 걸쳐 단계별로 실행되고 있으며, 개선 효과가 크고 실현성이 크며 투자회수 기간이 짧은 아이디어부터 먼저 실행하였다.



[Figure 3-5] Results for financial improvement

4. 결론 및 향후 연구 과제

본 논문에서는 국내 S사 주물 공장의 지속적 성장과 생존 기반 마련을 위해 '수익구조 혁신 활동 전개'로 이익 극대화를 실현한다는 전략으로 관리부문의 문제점을 파악하고 이를 개선하기 위한 방안을 마련하고자 원가절감 혁신 방법 중 TPI방법론을 활용하여 수익성 향상 여지를 파악하고 경영혁신을 위한 방안을 연구하였다.

향후 S사는 장치산업형이며 노동집약산업으로서의 글로벌 무한 경쟁 시대 돌입에 대한 대응 방안이 필요하다. 이를 위해서 다품종 소량 생산에 적합한 유연한 생산 능력 확보와 자동차 부품 라이프사이클 단축에 대한 Lead Time 단축 대응력은 물론이고 생산의 합리화를 통한 원가절감과 우수한 품질확보 및 고부가가치 제품 개발을 증대해야 한다. 또한 신규 품목을 확대하여 수출과 매출 증대에 따른 생산능력 확대 방안을 수립하고 외부 리스크 대응 및 수익률 개선 활동을 확대하는 한편 내수와 수출 단가 인상 억제 등 외적 요인 발생에 대한 대응 방안을 마련해야 한다. 더불어 생산성 향상에 대한 이론적 산출사례에 대한 비교와 재무성과측정분석(CVP, BEP, 투자 안 검토, 경제성, 사업타당성, 기업가치 평가 등) 및 재무적 효과 운영관리 기준, 재무적 성과 측정 프로세스, 투자사업의 경제적 타당성 검토방법 등의 연구가 필요하다.

5. References

[1] Guen-ho Gwon, "A Study on Cost Reduction through Loss Improvement", M.aster's Theses, INHA University, 2012.

[2] Byong-hyeok Kang, "A Study on organizational redesign and the measurement of efficiency of Organization through job analysis", Master's Theses, DONGKUK University, 2007

[3] Chang, J. J, Huang, C. C, Lai, C. C. Working hours reduction and wage contracting style in a dynamic model with labor adjustment costs, Journal of economic dynamics & control, Vol.31 No.3, 2007

[4] Chang-sun Shin, "The Application of Management Improve Analysis Method in Total Productivity Management", Master's Theses, KOREA University, 2006

[5] Chun-boem Seo, "A Study on Strategy of the Methods of Production Innovation for a Job Site", Master's Theses, Korea National University of Transportation, 2013

[6] Dong-gwon Shin, "A case study on building tool of management innovation to achieve productive innovation of the small and medium business". Master's Theses, KYUNGPOOK National University, 2011.

[7] Dong-hun Lee, "A Study on the Measurement of White Collar Productivity", Master's Theses, KYONGGI University, 2000

[8] Hyeon-sung, Kim, The practice of office productivity techniques. KMA, 1992

[9] In-chil Kim, "A study on the measurement system model of white collar productivity", Ph.D diss., HANYANG University, 1989

[10] Jena, A. B, and Philipson, T. J, Cost-effectiveness analysis and innovation, Journal of health economics, Vol.27 No.5, 2008

[11] Jong-yong Choi, "A Study on the Cost Reduction through Inventory Control", Master's Theses, HANYANG University, 2009

[12] Judge, T. A, Heller, D, Mount, M, K, Five-Factor Model of Personality and Job Satisfaction: A Meta-Analysis, Journal of applied psychology, Vol.87 No.3, 2002

[13] Byong-rho, Kang, A Optimizing Study on maximizing the earning power of casting industry Production through TPI, Journal of the Korea safety management & science, Vol.16, No.2, 2014

[14] Mclvor, R. Lean supply: the design and cost reduction dimensions, Journal of Purchasing & Supply Management, Vol.7 No.4, 2001

ISSN 1229-6783(Print)
ISSN 2288-1484(Online)

저 자 소 개

강 병 노

명지대학교 산업공학과 학사 취득. 인하대학교 산업공학과 석사 취득. 인하대학교 산업공학과 박사 수료. 현재 위아솔루션 대표.
관심분야 : GVE, 경영혁신, OR, 시뮬레이션 등

주 소 : 인천광역시 남구 용현동 253, 인하대학교 산업공학과

이 창 호

인하대학교 산업공학과 학사 취득. 한국과학기술원 산업공학과 석사, 경영과학과 공학박사 취득. 현재 인하대학교 교수로 재직 중.
관심분야 : 물류, RFID, SCM 등

주 소 : 인천광역시 남구 용현동 253, 인하대학교 산업공학과