

주물 산업의 수익력 극대화를 위한 생산부문의 TPI 최적화 연구

강병노* · 이창호**

*위아솔루션 · **인하대학교 산업공학과

A Optimizing Study on maximizing the earning power of casting industry production through TPI

Byong-Rho Kang* · Chang-Ho Lee**

*VIA Solution

**Department of Industrial Engineering, INHA University

Abstract

The production type of foundry industry is a small quantity batch production methods that require the highly skilled technology in the global competition in the variety of customer needs and directly under the influence of fluctuations characteristic. Therefore suitability for small quantity batch production and flexible production capacity and price competitiveness is needed more than anything. To do this, we need transcription and comprehensive innovation activities to maximize the revenue structure of the organization and field survival foundation should be developed the TPI(Total Profit Innovation) process in all aspects of the organization and all employees are involved in order to create a cost, quality, time, and service part of the overall aim how to achieve those effects within a short period of time. We applied the TPI process for S company in the foundry business innovation and productivity through cost reduction. We will expect the 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. 서론

치열해 지는 경영환경의 변화 속에서 지속적 성장과 생존을 위해서는 다양한 고객 니즈(Q,C,D)를 만족 시킬 수 있는 기업 수익 구조 개혁을 위한 전사적 측면의 혁신활동이 절대적으로 필요하다. 오늘날 기업은 생산 활동을 통해 경영목표를 달성하고, 지속적인 성장과 이익의 창출을 할 수 있도록 판매가격, 원가, 이익의 논리가 명확해야한다. 이를 위해 원가와 이익관리의 기업 생존 논리에서 살아남아 승자의 논리로 영구히 존속 발전해야 한다. 경기침체와 판가하락, 원가 인상

요인에 따른 현 상황을 기업에서는 위기라고 하는데, 이런 상황을 적극적으로 타개하기 위해서는 조직 전원이 참여하는 총체적 경영혁신 활동을 체계적으로 실행할 필요가 있다.

경영혁신과 관련된 생산혁신, 원가혁신/원가절감 등에 대한 선행 연구를 살펴보면 다음과 같다.

이면용의 '식스시그마 기법을 이용한 원가혁신에 관한 연구'에서는 자동차 개발품 사례를 중심으로 DMAIC방법론을 적용하였다[6].

† 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 April 20, 2014; Revision Received June 16, 2014; Accepted June 19, 2014.

이대우의 'TPM을 기반으로 한 혁신 활동의 추진성과에 대한 실증적 연구'에서는 TPM의 적용사례를 통해 경영혁신의 방법으로서의 효과를 제시했다[5].

권근호의 '낭비 개선을 통한 원가절감에 관한 연구'에서는 TPS를 이용한 낭비개선과 원가절감에 대한 사례를 연구하였다[1].

한성재의 '공정시간 단축을 위한 가치흐름도 분석 활용 방법에 관한 사례 연구'는 린(Lean)활동 중 VSM(Value Stream Map)을 활용하여 리드타임 단축과 낭비 제거 효과에 사례를 제시하였다[8].

신창순의 '종합생산성관리 기법 중 경영개선여지분석 적용에 관한 연구'는 TP(Total Productivity management)를 활용한 사례를 제시하였다[4].

지금까지의 선행 연구논문들의 내용은 TPS를 이용한 낭비개선의 현장 밀착형 접근방법과 TPM을 통한 설비생산성 향상 접근방법, TP 매지니먼트 그리고 식스시그마의 DMAIC를 이용한 품질측면의 접근, IE기법을 활용한 분석방법과 BPR이나 PI(Process Innovation)를 이용한 프로세스적인 접근 등의 내용이었다. 이들 연구의 공통점은 설비, 인원, 프로세스, 품질 등의 제한적이고 부분적인 접근이라는 한계를 갖고 있었으며, 현상분석을 통한 점진적인 개선의 방법이었다. 따라서 단 기간 내에 조직 모두가 전 부문에 걸쳐 급격한 성과를 내기 위해 이론적인 개선의 가능치를 추구하는 방법에 대한 체계적인 연구가 필요하게 되었다.

이에 본 논문에서는 국내 S사 주물공장의 생산부문을 대상으로 조직 전 부문에 걸쳐 개선의 성과를 추구하는 체계적인 TPI(Total Profit Innovation)방법을 활용하여 문제점을 파악하고 이를 개선하여 수익성 극대화의 경영혁신을 이루고자 하는 것을 그 목표로 하고 있다.

2. 이론적 배경

2.1 TPI(Total Profit Innovation)

혁신이나 개선의 기회는 어떤 조직이나 존재하고 경쟁력이 있는 조직일수록 더 많은 기회가 존재한다. 일반적으로 이런 기회는 생산 현장에 숨어 있기에 히든 코스트(hidden cost)라고도 불린다. 개선의 가능성을 발굴하려면 보다 합리적이고 체계적인 접근 방법이 필요하다. TPI는 지속적이고 자발적인 전원참가형, 총체적 경영혁신 활동으로써 현장의 기본을 갖추고 자발적으로 표준화와 눈 관리가 되어 정상과 이상이 구분될 수 있는 「체질개선활동」과 목표와 연계된 성과창출을 위한 「성과혁신활동」으로 TPI의 목적은 “지속적 성장

과 이익 창출을 위한 체질개선”에 있다. 이를 위해서 현장의 로스와 낭비를 제거하기 위한 인간의 무궁무진한 창의성과 잠재력을 활용하고 강화하며 비용, 품질, 시간 등 모든 영역이 개선 대상이다.

2.2 TPI 방법론

2.2.1 전사적 성과관리시스템 구축 (TPI system)

경영혁신활동목표를 전개한 후에 재무성과 관리를 위한 전사적인 성과관리시스템을 구축하여 성과지표 중심의 주/월별 달성 여부에 대한 추이 관리와, 경영환경 변화에 대응 할 수 있는 체제를 구축하고 활용하는 것이 필요하다.

2.2.2 성과혁신활동 방법론

첫 번째, 원가절감활동으로 네 단계로 진행된다. 두 번째, R&D혁신활동(GVE : Group Value Engineering 활동)으로 가치혁신을 위해 개발 초기단계부터 진행하는 총체적 활동을 말한다. 세 번째 구매혁신활동으로 내부 구매 인프라 효율화와 온오프라인 전략의 적절한 배합 및 활용을 통해 직/간접적인 비용 절감의 극대화 달성에 목적을 두고 방향성을 정립하여 진행한다.

2.2.3 체질개선활동 방법론

첫 번째, 현장자주관리활동으로 현장관리의 표준화 관리체계를 수립한다. 추진전략은 구체적으로 기준서 표준화, 지표관리 및 활동 표준화, 운영체계 표준화이다.

두 번째, VE(Value Engineering)활동이다. 전사적 수익구조를 개선하기 위한 전략적인 테마 활동으로서 PPM(Product Portfolio Management)분석 매트릭스표 전략 검토 혹은 개선 촉진형 제품을 선정하여 단기간에 획기적인 개선 및 성과를 도출하는 활동으로 진행한다.

세 번째, 과제개선활동으로 즉 개선활동과 개별개선 활동이 있다. 개별개선활동은 설비종합효율의 극대화와 로스 개선이 목표이다.

2.3 TPI 방법론의 특징

TPI의 목적은 “지속적 성장과 이익 창출을 위한 체질개선”에 있으며 TPI혁신의 목표는 현상의 연장선상에서 생각하는 것이 아니고 규정할 수 있는 이상적인 목표를 정하고, 현상과의 차이로부터 개선여지를 파악한다. 이는 낭비나 결점을 지적하여 고치며 개선해서 쌓아가는 종래의 문제 해결형 방법론에서 달성목표로

부터 연역적으로 차이를 해소해 나가는 이론적 극한형 지향의 과제 해결형이라는 점이 종래의 혁신 방법론과 다르다. TPI목표는 이상(Ideal)으로부터 출발하며 이상 원가는 매년 새롭게 설정되며 우발상으로 현상을 타파해 나간다. 이런 TPI의 주요 특징을 살펴보면 다음과 같다. 첫째 비용, 품질, 시간 또는 서비스를 포괄하며 혁신과 개선의 영역에는 예외가 없다는 총체적인 접근 방법이라는 것이다. 둘째 프로젝트를 주도하는 팀원이 생산 현장의 관리자나 직원이라는 철저한 현장 위주라는 것이다. 셋째 이론적인 개선 가능치와의 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 : 활동 준비

1단계에서는 혁신 활동을 위한 운영조직 및 인프라를 구축하고 전 직원(관리자급이상)을 대상으로 교육 및 워크숍을 실시하여 활동내용을 이해시켜 추진동력을 확보한다.

2.4.2 2단계 : 진단/분석/목표 설정

2단계에서는 원가분석과 여지분석을 통해 TPI목표를

결정하는데 6개의 세부 단계(경영환경 분석, 자원 및 프로세스 매핑, 기준 설정, KPI 및 여지분석, 설비종합 효율분석, 목표설정)를 거친다.

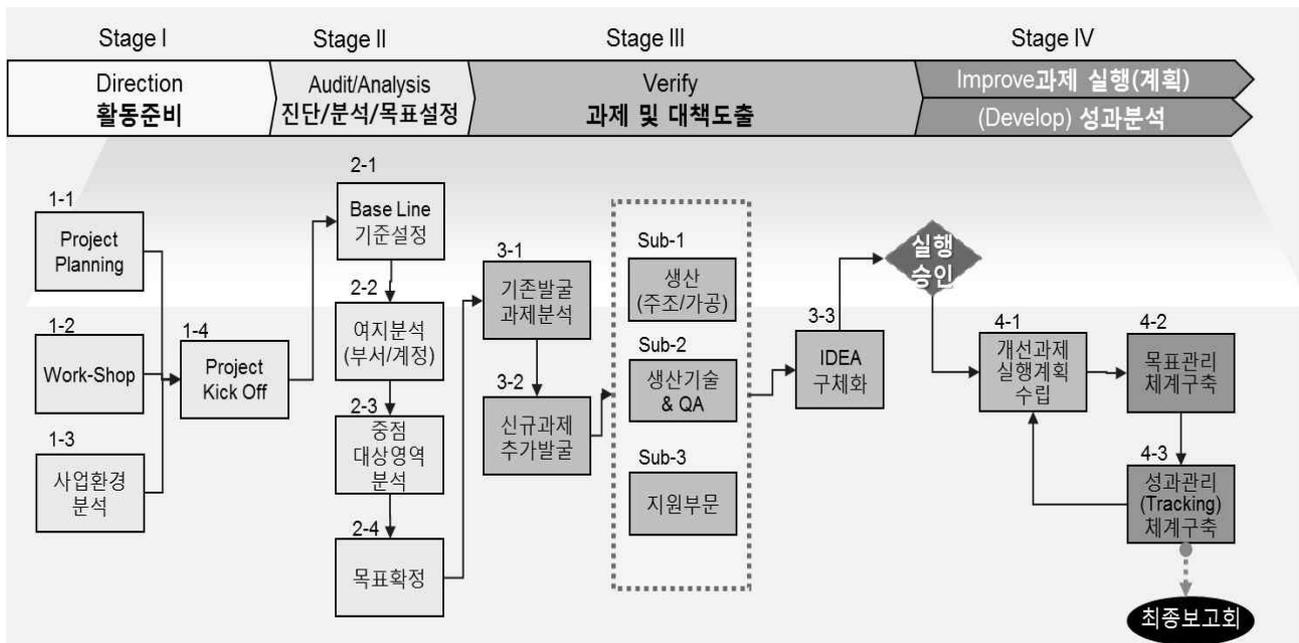
프로세스 매핑을 통해 발견된 문제점을 종합하여 개선 대안 및 착안점을 제시하고, 3단계 아이디어 개발 단계에서 활용한다.

2.4.3 3단계 : 과제 및 대책 도출

3단계에서는 개선과제 개발을 촉진할 수 있도록, 각종 비용을 분석하고 기준을 수립하는데 2단계에서 설정된 목표를 달성할 수 있는 개선안을 발굴하고 평가하는 것이 목적이다. 이때 개선 아이디어는 기존 아이디어와 신규 아이디어를 망라하여 종합적으로 분석하고, 평가한다.

2.4.4 4단계 : 과제 실행 및 성과분석

4단계에서는 발굴되고 평가되어 실행이 확정된 과제에 대해서 실행계획을 수립하고, 목표 및 성과관리(Tracking)체계를 구축한다. 실적관리에서는 목표를 달성하기 위해 목표미달시의 신속한 만회대책이 중요하다. 만회대책은 시책을 추가하거나 앞당기거나 하여 대응한다. 성과관리는 관리 시스템 및 관리항목별 원가 검증과 제품별 파라메타 추이를 통해 실질적인 재무성과 활동과 연계가 가능하다. 이상의 TPI 활동 전 단계를 도시하면 [Figure 2-1]과 같다.

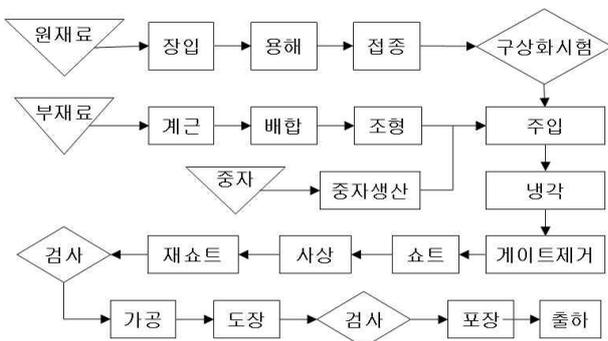


[Figure 2-1] TPI Activity Procedure

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. 연간 생산능력은 자동차용 압축고철 기준으로 730만대로 약 15만 톤(매출액 기준 약 2,300억)이다. 국내시장은 주요 고객의 부품 점유율이 축소로 인해 매출처 포트폴리오 구축과 주물 동종 업계와의 유대강화 및 정보교류 체계를 확립해야 하고 해외시장은 자동차부문 신규시장 개척을 통한 전문부품 시장을 확대하여 고객 다변화 판매 전략을 갖고 있다. 주물품의 제조 공정은 [Figure 3-1] 공정흐름도와 같이 원재료를 용해하여 주물을 만들고, 주물을 가공하여 조립하고 포장하여 출하한다.



[Figure 3-1] Production process

3.2 S공장 문제점 분석

중장기 손익분석 결과 지속적으로 매출액 및 영업이익률이 증가 추세에 있으며, 특히 수출 증가에 따른 수익성 개선효과가 클 것으로 기대된다. 그러나 원단위 분석 결과 중장기 매출원가를 감소에 따른 영업이익률 증가는 중장기 계획에 반영된 평균(내수와 수출) 판매가 인상과 압축고철 단가 반영 결과이며, 외부 리스크 대응 방안과 수익력 개선 활동이 지속적으로 필요하다. 또한 전략적 방향 검토 결과 S사의 대응 전략은 지속적 성장과 이익 확보를 위하여, 중장기 운영전략의 철저한 실행과 수익 극대화를 위한 원가혁신, 생산성 향상 활동과 현장 체질 개선활동의 실행이 필요하다.

주요 부문별 문제점을 원가 부문, 생산성 부문, 현장 관리 부문의 세 가지로 정리하면 다음과 같다.

첫째 원가 부문으로 손익분기점 분석결과 제조원가

에서 변동비가 차지하는 비율이 75.9%를 점유하고 있어 변동비에 대한 집중개선이 요구된다.(변동비율은 전년도 매출 기준으로 하면 2.4%로서 영업이익의 5.0% 대비 수익성이 -2.6%이므로, 최소 3%(70억)이상의 수익률 개선이 필요하다.)

수율과 회수율 분석 결과 용해(탕)량 대비 주입량 비율의 차이가 매우 크다. 더군다나 생산팀의 회수율 정의(매출량/주입량)와 정리팀의 회수율 정의(주입량/용탕량)가 서로 차이가 있어 이에 대한 조직 내의 정의가 명확하지 않다. 또 회수율의 월별 산포가 매우 크므로 단계별 로스 내용을 체계화하여 각 부문(팀)별로 개선 활동과 연계할 필요가 있다.

두 번째 생산성 측면의 문제점은 주조, 가공, 생산성과 효율관리 세 부분으로 구분해서 살펴볼 수 있다. 먼저 주조 부문은 설비관리를 시간 가동률과 정지율 중심으로 관리하고 있으며 설비종합효율을 관리하고 있지 않는데 특히 주조 3호 라인의 경우 비 가동 로스가 19.1% 발생하고 있다.

그럼에도 불구하고 평균 생산 실적 달성률이 102.6%로 생산계획을 초과 달성하고 있다. 따라서 중장기 물량 증가에 대비하여 단계별로 비 가동 로스 개선을 통한 가동률 향상과 생산량 증대가 필요하다는 것을 알 수 있다.

설비시간 가동률 살펴보면 평균 정지율이 8.0%로 일일 평균 1.5시간 정지되며, 최대 정지율이 11.9%까지 증가하였다. 그런데도 정지 원인 항목에 대한 내용이 구체적이지도 않으며 월별 정지율이 개선되고 있지 않다. 따라서 정지 원인에 대한 내용을 보다 구체화해야 하며 상위 6개 항목에 대해서는 집중적인 개선과 함께 설비관리 및 개선 활동 체계에 대한 재정립 하면 정지율을 50% 이상 개선할 수 있다는 것을 알 수 있다.

2012년 8월과 9월의 보전업무 현황과 업무일지 분석을 살펴보면 예방보전 비율이 75.7%이다. 또한 8월에 11.9%, 9월에 9.2%의 정지율이 발생하였는데, 연간 정기점검 항목 및 주기와 실제 이력 발생 항목이 불일치하고 있다. 따라서 연간 정기점검계획을 월별 주요 설비점검 계획으로 다시 일/월별 점검 실시로 세분화 및 체계화하고 고장정지 감소를 위한 체계 및 예방보전 방식과 주기 등의 재정립을 통해 선순환 체계를 구축해야 한다.

고장 재발 방지 대책 수립도 사건 발생 시 원인분석을 하고 개선 안을 실시한 후에 재발방지 대책을 수립하고 있다. 이는 고장 재발 방지 대책 수립을 체계화하여 유사 설비 등으로 횡 전개(롤, 시스템, 재발방지대책)를 실시하여 설비보전 활동 지표와 연계해야 한다.

2012년 1월부터 9월까지 주조3호기 몰드 계획 대비

주입실적 분석을 살펴보면 몰드 계획 대비 주입 실적 달성율이 90.1%인데, Min 84.8%에서 Max 92.7%로 범위가 7.9%로 월별 산포 발생이 심하다. 또한 표준 UPH(Unit Per Hour : 시간당 생산량) 240개 대비 216개, 표준 C/T(Cycle Time : 사이클 타임) 15초 대비 실적 16.7로서 속도ロス 개선이 필요하다.

설비운전 C/T현황을 살펴보면 설비 운전 표준시간 설정과 실제 운전 조건 사이에 차이가 즉, 속도 로스가 발생한다. 15초 C/T 표준이 14.6초로 설정되어 있는데, Min 16.2초에서 Max 17.7초로 월별 산포가 심하고 조형기 좌/우의 편차가 발생한다. 따라서 운전조건 설정 C/T을 선도 분석한 후에 C/T을 단축하고 프로그램을 조정, 점검한 후 안정화하여 리드타임을 단축해야 한다.

설비종합효율의 양품을 분석을 살펴보면 불량율이 4.8% 대비 평균 3.4%로 감소하고 있으나, 불량율이 개선되지 않고 있다. 또한 사내 불량 중 경도불량, 주물사 혼입, 주형파손, 주입불량, 제품파손, 중차파손, 찍힘 불량 등은 개선 필요하고, 만성 및 돌발 불량으로 구분하여 만성불량 제로화를 위한 집중적인 개선을 해야 한다. 또한 '불량유형 집계 및 관리 표준화'를 보면 작업표준서, 현장 불량률 집계기록, 시스템 관리상에 불량명이 불일치한다. 따라서 현재와 같은 업무 방식에서는 불량률 개선 활동이 곤란 하다. 그러므로 불량률의 근본 원인 개선을 위해서는 불량명과 불량코드 및 현상, 원인 등을 표준화 하고 담당자 교육을 실시해야 한다.

생산성/효율 관리 개념을 살펴보면 현재의 관리 현황은 정지율 만을 관리함으로써 설비의 정상 표준시간 대비 성능 가동 효율 파악이 되지 않고 있다. 특히 '12. 기타 여유율'은 표준시간 설정 시 여유율로 설정 되어야 한다. 따라서 생산성/효율의 개념, 구조, 지표, 비가동 로스 등을 재정립해야 한다. 이를 통해 관리, 운영 로스, 설비 표준 성능 및 가치 가동 관리로 종합적 효율 관리를 통한 목표 관리체계 구축이 필요하다. 시간대별 생산 목표 및 실적 수량 관리 및 비 가동 유형별 로스 시간 관리를 통해 작업일보와 비 가동 로스 표준화가 필요하다.

이상과 같이 설비종합효율 분석을 보면 시간 가동률은 관리 하고 있으나 설비 표준시간 대비 가동현황인 성능 가동률은 관리가 되지 않아 표준기준이 아닌 실적 위주의 관리가 되고 있다.

또한 가동시간 기록이 누락되어 설비종합효율과 생산성 분석이 곤란하며, 중식시간 가동 기록 대한 관리가 되지 않아 종합적인 설비 효율을 알 수 없다. 따라서 시간당 생산성, 설비종합효율 및 비 가동 지표 추이 등 관리 및 개선이 필요하다.

생산성 부분 중 가공 부분의 작업일도 분석 결과 승

용C라인 경우 설비 비 가동 로스가 8.6%로 비 가동을 체계화 할 경우 10% 이상의 개선 여지가 있다. 노동생산성 측면에서는 승용C라인은 44%, 상용D라인은 38.6%, FW포장라인은 36%의 개선 여지가 있다.

FW조립라인의 단위작업분석 결과 비표준화 작업과 생산수량의 산포가 많아 추가 인원 1명을 주간에 투입하여 비안정적으로 운용 하고 있어 36% 개선여지가 있으며 공정별 불합리에 대한 개선이 필요하다.

세 번째 현장관리는 자체 수준 진단 체크리스트를 활용하여 평가한 결과 32점 만점에 1.6점으로 100점 만점에 상대점수 5점 수준이다. 따라서 3정 5S, 눈으로 보는 관리, 오퍼레이터 자주보전 활동 집중 개선 필요하다.

3.3 개선 방안

생산부문(구조와 가공 유닛)의 기초자료를 분석한 결과를 토대로 각 유닛별로 기준설정(Base Line : 재무성과 산출을 위한 기준년도)에 의한 목표를 설정하여 확정 후, 목표 달성을 위한 과제와 대책을 도출하였다. 개선과제는 4개 부문(원가, 생산, 현장관리, 물류)이며 주요 이슈별 개선방향은 원가 절감, 생산성 향상, 생산성 지표 체계, 자주관리 활동, 리드 타임 단축의 5개 설정하였고 그에 따른 11개 개선과제를 도출하였다.

유닛별 목표를 설정하는 방식은 계정 성격에 따라 차이 분석을 실시하고 통계적 절감이 가능한 비율을 적용하는 통계적 산출 방식과 로직 트리(Logic Tree) 및 트렌드 분석을 통해 중점 영역별 Key Driver(핵심 동인)를 도출하고 가설 아이디어와 Impact 효과에 의거하여 목표를 산출하는 여지분석에 의한 도출방식을 사용하였다.

3.3.1 공수 분석을 통한 개선 방안

공수분석은 9개 라인 1년간의 생산실적과 작업일보를 분석하여 여지(레이아웃 재설정, 목표 UPH 재 설정, 조장과 반장의 작업 투입 최소화 및 작업일보 개선 등)를 도출한다.

공수실적 중에 비 가동 현황을 분석하여 이 비 가동 공수가 불가피한 유실공수인지, 관리 가능한 유실 공수인지를 항목별로 분류한다. 다음으로 유실 공수의 발생 원인과 발생의 귀책을 직위나 직급별, 발생부서별로 세분한다.

생산실적과 UPH, 유실 공수와의 비교 분석을 통해 개선 가능한 여지를 파악할 수 있다.

3.3.2 WS법을 활용한 개선 방안

FW조립 공정 2개를 대상으로 가동분석(WS : Work Sampling)의 가동분석을 위해 작업내용을 주 작업, 부대작업, 여유, 비 작업으로 구분하여 실시한다. 가동분석은 통계적인 기법을 활용하여 전체 작업 시간 중 주 작업의 비율을 높여서 부가가치 생산성 향상의 가능성을 정량적으로 파악할 수 있다. 또한 여유율에 대한 적정성 검토와 왜 비 작업이 발생하는지 원인과 대책을 수립할 수 있으며, 부대작업 및 부수작업의 개선방안을 도출할 수 있다. 가동분석이 완료된 후에는 위에 언급된 내용을 기준으로 가동분석의 요소 작업별로 개선 검토표를 작성한다.

3.3.3 MMC 분석을 통한 개선 방안

주조 3공장의 전 공정(장입부터 후처리)을 대상으로 주간 및 야간 근무교대별 생산 공정을 MMC(Man-Machine Chart)분석을 실시한다. 이를 통해 주조 라인의 공정별 부하율을 파악할 수 있으며, 공정별 정원 조정 등의 개선점을 도출할 수 있다.

가공 유닛은 첫 번째 1인 작업자 다대 담당 공정인 FW가공 라인의 MMC 분석을 한다. 이 공정은 1인 작업자가 8대의 설비를 담당하는 다대 담당 공정으로 U자 형태의 공정을 작업자가 순회하면서 작업을 실시한다. MMC 분석은 1 사이클 동안(C/T)의 설비와 작업자간의 비 가동 시간을 파악하여 각각의 유휴시간을 측정할 수 있다. 먼저 작업 동영상을 촬영한 후 분석용 소프트웨어를 이용하여 MMC 분석을 한다. 작업동영상을 현장관리자 작업자가 함께 보면서 개선 회의를 통해 필요 없는 낭비 작업을 제거하여 조희함으로 개선 후를 설계하거나 동작을 세밀하고 정밀하게 측정하여 낭비 동작을 정의한다. 분석용 틀은 개선여지가 있다는 것을 프로그램 화면상에서 시각적으로(예, 적색은 낭비, 황색은 대기, 녹색은 정상)보여준다. 이것을 이용해 UP H 재설정과 검증에 사용한다. 이를 통해 각 단위 작업 요소별 소요시간 및 부가가치(VA)와 비 부가가치(NVA)를 구분하여 파악할 수 있다.

다음으로 작업자간의 MMC 비교 분석이다. 3명 작업자의 작업내용(설비, 제품, UPH)은 모두 같다. 이 분석을 이용하여 작업순서와 기술능력 비교, 숙련자와 비 숙련자 비교, 개선전/후 비교 검증, 사이클 동작 비교, 신/구 기계 설비의 성능 검증 등을 할 수 있다. 이것은 각 작업자 간의 작업 수행 방법이 다르다면 단위작업의 소요시간과 C/T도 다르므로, 각 작업자의 최소 단위작업시간만을 조합하면 최적화된 작업표준을 구성할 수 있으며, 이를 활용해 작업방법의 교육훈련 자료로도 활

용할 수 있다. 작업자간 비교 분석을 실행하면 서로의 작업방법에 대한 장단점을 쉽게 알 수 있으며, 공개된 회의에서 분석된 내용을 발표하는 것을 원칙으로 한다.

3.3.4 Logic Tree를 이용한 개선 방안

KPI가 결정되면 재무적 성과로 연결이 가능하고, 아이디어 발상(브레인스토밍 등)시 Idea Generation을 위해서 상세 분석이 필요한 부분의 KPI들에 대해 로직트리를 작성한다. KPI 로직트리는 KPI 성과에 영향을 미치는 주요 요소들을 상세하고 체계적으로 보여 주며 정량화 한다.

생산 유닛은 8개의 Cost Tree(주 원재료비, 부 원재료비, 부 재료비, 수선비, 저장품/소모품, Utility, 라인별 가동율, Quality)를 작성하고 중점적인 대상에 대해 핵심동인(Key Driver)을 추출한다.

3.3.5 공정 재편성과 레이아웃 변경을 통한 개선 방안

R-eng B/Cap De-burring 자동화설비 설치와 공정 재편을 통해 기존 작업자가 주간 3명/야간 2명의 5명에서 주간 1명/야간 1명인 2명으로 바뀌어 작업자 3명이 줄고, UPH도 12개가 증가하였다.

이 방법은 공정별 LOB(Line of Balance)와 유입유출도, 흐름분석 등을 사용한다.

3.3.6 스킬 분석을 통한 개선방안

스킬분석은 현장 작업자의 지식, 기능, 숙련도를 작업과의 관련성, 난이도, 숙련기간 등과의 검토를 통해 스킬 등급을 산정하고 기회 임율과 공헌 임율을 파악할 수 있다. 이를 통해 현재 작업자에게 필요한 스킬과 수준(난이도), 숙련기간을 파악할 뿐만 아니라 작업자가 보유하고 있는 스킬의 수준을 파악할 수 있으며, 나아가 교육과 훈련을 통해 향상시켜야 할 스킬이 무엇이며 그 소요 기간을 정량적으로 알 수 있다. 이 분석 결과는 향후 다기능 작업자를 육성하기 위한 교육훈련 자료로 활용할 수 있다.

3.3.7 업무량 분석(MAS DB)을 통한 개선 방안

이 분석은 생산 부분의 현장 관리자(반장, 조장)와 사무관리직의 사무 생산성 개선을 위한 방안이다.

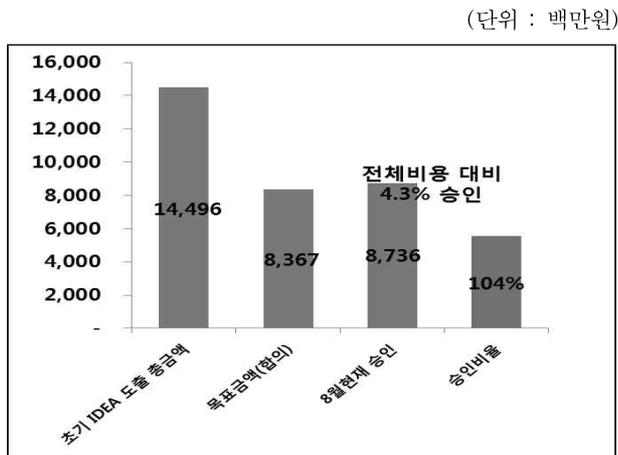
MAS(Mission Activity Sub Activity)는 한 유닛의 모든 활동을 Mission, Activity, Sub Activity의 단계로 계층적으로 세분화한 것이다. MAS 데이터베이스를 활용하여 업무와 정보 프로세스 프로우 차트를 작성하고 개별 업무나 전체적인 프로세스의 비용을 계산하고 분석한다.

3.4 개선 효과

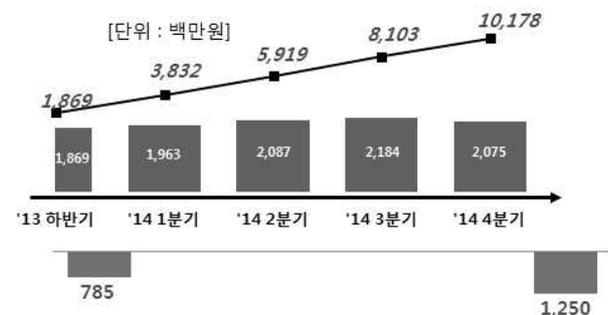
S공장의 5년간 사업현황 분석을 통하여 원가절감 및 생산성 향상 과제를 도출하고 추적관리시스템을 구축하였다. 유닛별 목표 설정은 먼저 S공장의 종합 목표를 설정한 후 세 가지 방식(목표원가 배분방식, 통계적 산출방식, 여지분석에 의한 도출 방식)을 이용하여 각 유닛별로 중점 대상영역을 분석하여 기준에 의한 목표를 설정하였으며 목표를 확정한 후에는 그 목표 달성을 위한 과제와 대책을 도출하는 활동을 실시하였다.

TPI 활동 결과 [Figure 3-2]에서처럼 2012년 실적 2,053억원 중에 1차로 도출된 아이디어 총 금액 145억원 절감(7%)을 1차 목표로 선정하였고, 목표금액의 합의를 통하여 최종 84억원의 절감목표를 최종 선정하였으며, 2013년 8월 현재 승인금액은 87억원(승인비율 104%)을 달성하였다.

재무성과평가로는 [Figure 3-3]에서와 같이 차기년도까지의 누적 Cash Generation효과는 102억이며, 매 분기별 약 20억의 수익개선이 예상되었고 투자금액은 7.8억에서 12.5억이다.



[Figure 3-2] Results for improvement goal



[Figure 3-3] Results for financial improvement

4. 결론 및 향후 연구 과제

주물 산업은 일반적으로 다음과 같은 네 가지의 특성을 갖고 있다. 첫째 경기변동의 특성으로서 자동차 산업의 직접적인 경기 변동의 영향을 받으며, 주문 생산형태로 소량 다품종 생산 산업이기 때문이다. 또한 주물 산업은 자동차 부품 라이프사이클의 단축에 영향을 받는다. 둘째 장치 산업형 소량 다품종 특성으로서 대규모 설비가 필요한 장치산업으로 인력의존도가 높고 숙련된 기술을 요한다. 최근 설비 자동화로 인력 의존을 탈피하고 있다. 셋째 중소기업형 산업의 특성으로 규모의 경제 효과가 없으며 중소기업적인 산업 특성을 갖고 있다. 최근에는 국내 수요 물량의 한정으로 과열 경쟁 업종이며 내수 비중이 높다. 넷째 수익구조 개선이 시급한 산업이다. 환율과 원재료인 고철 가격의 영향이 크고 비용절감과 생산성 향상을 통해 유연한 생산 능력을 갖춰야 한다. 낮은 원가 구조 달성이 관건으로서 경쟁력을 확보하는 것이 시급하다.

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

이를 통해 주요 생산 유닛은 절감 목표 34억 대비 35억 원으로 104%를, 가공 유닛은 절감 목표 10억 대비 11.9억 원으로 119%를 달성하였다.

혁신활동의 추진 이미지는 제조중심의 전 방위적 원가 절감단계에서 제품별 경쟁력 향상 단계를 추가하여, 생산, R&D, 판매의 시너지 확대가 필요하다. 이를 위해 원가측면에서는 조건부 승인 대상인 인건비 영역의 실행계획 구체화가 필요하고, 제품측면으로는 PPM 분석과 상품별 개선방향에 따른 각 팀별 개선계획을 반영해야 하여야 한다. 또한 재고측면으로는 아이템 매출 규모별 적정재고 수준분석 및 개선계획수립이 필요하며 향후 실행추적 및 재무성과 추적과 함께 이 방안에 대한 연구가 필요하다.

5. References

- [1] Guen-ho Gwon, A Study on Cost Reduction through Loss Improvement, Industrial Engineering dept., INHA University, 2012.
- [2] Chun-boem Seo, A Study on Strategy of the Methods of Production Innovation for a Job Site, Industrial management Engineering dept., Korea national University of transportation,
- [3] Dong-gwon Shin, A case study on building tool of management innovation to achieve productive innovation of the small and medium business. business administration dept., Kyungpook National University, 2010.
- [4] Chang-sun Shin, The Application of Management Improve Analysis Method in Total Productivity Management, Industrial Engineering dept., KOREA University, 2005.
- [5] Dae-woo Lee, An empirical study about results of innovation activities based on TPM : case study of H Inc, business administration dept., YONSEI University, 2009.
- [6] Myeon-yong Lee, A Study on the Cost Innovation by Six Sigma Technique -Focused on the Automobile Development Products of the Firm DS, business administration dept., HANYANG University, 2007.
- [7] Jong-woo Jeong, A Case Study on the Productivity through the use of Manufacturing Innovations Improvement. small business dept., SOONGSIL University, 2011.
- [8] Sung-jae Han, A case study on value stream mapping in lean six sigma for reducing lead time, Industrial & Information system engineering dept., HANYANG University, 2011.
- [9] 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
- [10] Jena, A. B, Philipson, T. J.
- [11] Cost-effectiveness analysis and innovation, Journal of health economics, Vol.27 No.5, 2008
- [12] McIvor, R. Lean supply: the design and cost reduction dimensions, Journal of Purchasing & Supply Management, Vol.7 No.4, 2001.

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