

TPM 활동에서 TOC 활용 방안

발표자, 강인선

전북 전주시 완산구 효자동 3가 1200번지 전주대학교 산업공학과

요약

TPM은 생산시스템 효율화를 극한 추구하는 기업 체질 구축을 목표로 하는 경영혁신 활동의 도구로 90년초 부터 국내 기업에 도입, 추진되어 활성화되어 있다. 본 연구는 TPM 전개 활동에서 생산효율화 저해 로스의 파악 및 개선을 효율적으로 추진하기 위하여 TOC의 활용하는 방안을 모색해 본다.

2. TPM에서 TOC의 적용 가능성

1. 서론

기업 경영의 목표는 수익 창출로서 현재뿐만 아니라 미래에도 더 많은 돈을 버는 것이다. TOC(Theory of Constraints)는 계속 돈을 번다는 기업 목적을 달성하는데 방해가 되는 제약조건을 발견하고 Throughput(공헌이익 산출)을 최대로 하기 위한 시스템적 접근 방법이다. TOC는 이스라엘에서 물리학을 연구하던 Eliyahu M. Goldratt 박사가 개발한 경영과학이며 생산/물류분야, 재무분야, 그리고 문제 해결에 의한 정책 수립을 중심으로 시스템 개선에 활용되어 성공 사례가 발표되고 있다.[1] 국내에서는 정남기(1999)와 최광식(2001)에 의하여 TOC 전문서적이 출간되고, 연구 논문으로 고시근, 윤훈용(2001)이 DBR에서의 버퍼의 크기 산정에 대한 이론을 제시하였으며, 문세창, 임석철(2001)은 기업의 이익을 최적화하는 사례 연구를 다루었다.

TPM(Total Productive Maintenance)의 추진 목적은 전원 참가의 TPM 활동을 통해 생산성 및 원가절감을 이룩하며, 나아가 조직 구성원의 의식 변화와 행동 변화를 통하여 생산 및 시스템의 최적화로 발전시키기 위함이며 사람, 설비 및 시스템의 체질개선에 중점을 두고 실시한다. 이 논문은 TOC를 통한 TPM 활동의 효율적 전개를 위하여 TOC과 TPM과의 접목을 위한 방안을 모색해 본다.

1970년초 JIPE(JIPM의 전신)이 “전원이 참가하는 생산보전” 즉 생산부문을 중심으로 TPM을 시작하여 1980년대에 생산부문을 비롯한 개발 및 영업, 관리 부문에서 참가하는 TPM이 전개되어 가공·조립산업에서 장치산업 등의 모든 업종에 도입되었다. TPM 활동 중 수익에 직접적인 기여가 되는 활동으로 방향을 제시 하므로써 TPM를 보다 쉽게 전파시킬수 있었다.

TPM은 생산시스템 효율화를 극한추구(종합적 효율화)하는 기업 체질 구축을 목표로 하여 생산시스템의 라이프사이클 전체를 대상으로 한 “재해제로, 고장제로, 불량제로” 등 모든 손실을 방지하는 체제를 현장·현물로 구축하고, 설비계획, 설비사용, 설비전문보전, 설비지원 모든 부문에 걸쳐서 최고 경영자로부터 현장 작업자에 이르기까지 전원이 참여하여 중복 소집단 활동에 의해 생산 효율화 저해 로스의 제로를 추구하는 혁신 활동으로 최근에는 Total Productivity Management, Total Profit Management화하여 추진하는 경향이 있다. 이는 설비종합효율화에 의하여 Throughput(공헌이익)과 생산량 증대를 위한 대책 그리고 원가절감과 관련된 로스(Loss)를 정량적으로 파악하여 구체적으로 제시된다는 점에서 TOC와 연계 방안을 모색할 수 있다. 권오운[1996]은 이익을 목표로 하는 TPM 활

등의 효과적인 추진을 다루어 이는 TOC의 Throughput과 같은 맥락으로 이해할 수 있다. 경영적 관점에서 TPM의 필요성은 다음과 같이 정리할 수 있다.

- (1) 설비 결함을 해결
 - (2) 인간의 체질개선
 - (3) 종래의 미해결 문제를 해결 ; 프로세스의 제약을 찾는다.
 - (4) 설비 또는 현장 개선에 대한 사고방식의 전환 ; 시스템 사고(순환적 사고)
 - (5) 돈버는 생산 현장을 조성.
 - (6) 고객 만족
 - (7) 신기술의 개발에 기여.
- ① 자주보전에 의한 설비혁신 및 의식 개혁
 - ② 전문보전인 계획보전 체계화
 - ③ 소집단활동으로 Loss 개별개선 활성화
 - ④ MP 초기관리활동으로 설비초기관리 체계화
 - ⑤ 기능 교육 훈련으로 Skill up화

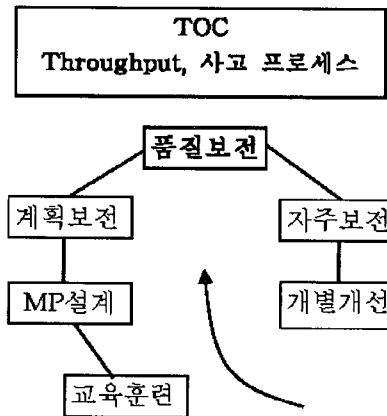


그림 1. TOC와 관련한 TPM 6본주의 연계망

요즘과 같이 국내 경제가 불경기 저성장기가 예상되는 경우 생산 능력이 시장 수요를 초과하므로 설비종합효율의 향상보다 제조원가를 개선하는 방향으로 전환이 요구된다.[유정상, 최진욱] 저성장기에는 생산량은 일정하거나 증가폭이 작게 되고 설비종합효율이 증가하면 부하시간이 줄어들고, 줄어든 만큼 휴지로스시간이 늘어나게 된다. 따라서 설비종합효율이 향상되어도 조업율이나 부하율은 늘어나지 않고 일정한 수준으로 유지하거나 줄어

들에 된다. 따라서 설비종합효율이 증대되어도 총효율은 변화가 없고 제조원가를 절감하는데 어떤 기여를 하는지 알 수 없다. 작업자 입장에서 설비종합효율이 증가해도 월간 생산량은 큰 차이가 없고 잔업시간만 줄어든다는 현실적인 불만이 있어 저성장기의 생산성 향상 활동은 제조원가에 직접 영향을 주는 방향으로 모색되어야 한다.

표 1. TOC과 TPM의 특성 비교

구분	TOC	TPM
목표	시스템 최적화로 수익성 향상	내부 제약을 극복하여 생산시스템의 최적화로 설비효율의 극대화
방법	집중개선프로세스 제약발견으로 제약활용	자주보전, 품질보전 활동 등의 전개를 통한 고장제로화
대상	생산관리	설비관리
구성요소	생산스케줄링 Throughput 회계 사고프로세스(TP)	개별개선 자주보전 계획보전 MP 설계 등
주요 측정요소	Throughput 재고 운영비용	시간가동률, 성능가동률, 양품률 등을 활용한 생산종합효율
유사점	>근원적 해결을 위한 중점개선활동 전개 >프로그램(TOC, TPM) 수행을 위한 교육과 훈련 실시 >제약의 발견 및 제약요인의 제거를 위한 프로세스 파악.	

따라서 기업의 제일 취약한 부문 즉, 시스템적 제약 부문에 관심을 집중시켜 기업의 목표를 달성하는 것으로 시스템적 사고를 적용한다. 따라서 TOC 이론을 활용하여 생산부문의 개선활동이 제조원가에 어떻게 영향을 미치는가를 평가할 수 있는 모델의 개발이 필요하다.

3. TPM에서 집중개선 프로세스의 적용

설비고장이 제약인 상황에서 돌발고장 또는 만성열화는 생산계획 수립에 상당한 영향을 미치므로 이에 대한 대책 마련이 요구된다. 수익 창출을 위해 우선적으로 설비 고장을 근본적으로 예방하며 불량률 줄여 Throughput을 높이는 것이 우선이다. 설비 보전능력을 집중적으로 개선하는 방안을 TOC에서 모색하고 구체적인 실천 방안으로 TPM의 6분주를 활용토록 한다. TOC에서 시스템적 개선 활동의 기본 틀은 집중 개선 프로세스(focusing improvement process)이다. 집중개선 논리적 사고 프로세스는 시스템의 제약을 찾아내어 (Identify), 활용하고(Exploit), 종속시키며 (Subordinate), 능력을 향상시키기 위한 (Elevate) 수단이다. 기업에서 설비보전 목표가 설정되면 이를 추진하기 위한 프로세스를 파악한다. 프로세스는 일반적으로 여러 가지 프로세스의 상호 작용으로 복합체로 구성된다. 이 경우에 가장 제약요인이 되는 프로세스를 파악하여 중점 관리하여 관련되는 비제약 프로세스를 종속시키면서 개선 활동을 통해 제약 프로세스의 능력을 강화해 나간다. 이후 또 다른 제약 프로세스를 파악하여 관리해 나간다.

시스템 사고는 목표중심, 상호작용 인정, 환경 적용의 3가지 특성을 지니고 있는데, 집중개선 프로세스는 시스템 제약에 집중하여 (목표중심), 타성을 버리고(환경적용), 전체 최적화(상호작용 인정)를 도모한다. 집중개선 프로세스는 시스템 사고에 의한 의사결정 과정을 따른다. 이것은 TPM과 관련하여 5단계로 표현하면 다음과 같다.

[단계 1] 설비 비효율화에 대한 제약을 찾아낸다.

시스템 성과에 미치는 제약들의 영향을 파악하거나, 많은 제약들 중에서 어느 것이 하찮은 것인지 구분한다.

[단계 2] 제약을 철저히 활용한다.

이 제약들을 우선 없애고 싶지만, 그러기엔 시간이 많이 소요된다. 따라서 우선 할 일은 이 아까운 제약이 낭비되지 않도록 최대한 활용하는 것이다.

[단계 3] 비(非)제약은 제약에 맞춘다.

제약이 아닌 자원은 제약에서 진행하는 속도에 맞추어, 품질이나 과잉재고가 생기지 않도록 작업을 진행시킨다. 이는 비제약 공정에서는 일감이 있으면 일하고, 없으면 기다리는 방식과 같다. 연간 예방보전 활동을 통해 CCR(Capacity Constraint Resource)이 되는 기계 설비에 집중한다.

[단계 4] 제약의 능력을 강화한다.

생산 비효율화의 제약을 개선시켜 없애고, 이 결과 시스템 성과를 높일 수 있는 방안을 찾으며 꼭 필요한 것을 늘린다.

[단계 5] 위 과정에서 제약이 없어졌으면, [단계 1]로 가고, 이제 타성이 시스템 제약이 되지 않게 한다.

[단계 4]에서 제약이 없어지면 이전에 비 제약이던 것이 이제는 제약으로 나타난다. 다시 단계 1로 가서 새로운 제약에 대해 단계 2, 3, 4를 반복한다. 제약 중심으로 지속적 개선 활동을 실행하는 5단계 집중개선 프로세스는 간단하지만 훌륭한 도구이다. 이 아이디어만 잘 활용해도 거의 돈들이지 않고 재고회전을, 납기준수, 사이클 타임, 쓰루풋(Throughput), 그리고 이익을 단기간에 개선을 기대할 수 있다.

사고 프로세스를 적용할 문제의 범위는 분석자가 문제를 파악하여 결정하기 나름이다. TQM이 끊임없는 개선 활동을 강조하는데 비하여, 사고 프로세스는 통찰력으로 타개책을 만들어 내며 한 문제씩 일단락 짓는다. 사고 프로세스가 TQM활동의 일환으로 사용될 수도 있다. 특히 CRT는 특성요인도보다 분석적 표현 능력이 좋으며, 논리적 관계를 중시하므로, 상황을 심도 있게 들여다 볼 수 있는 도구이다. TOC의 사고 프로세스(Thinking Process)는 생산/물류 분야뿐만 아니라, 조직에서 발생하는 모든 정책적 문제를 해결하기 위한 집중개선 프로세스이다. 여기에는 5가지 논리나무(logic tree)가 제공되는데, 이 그림들은 논리학 이론과 현실적 경험을 적절히 혼합하여 고안된 것이다.

① Current Reality Tree (CRT)

:핵심문제를 도출하여 개선 대상을 찾는다.

한국경영과학회/대한산업공학회 2003 춘계공동학술대회
2003년 5월 16일-17일 한동대학교(포항)

② Conflict Resolution Diagram (CRD), Future Reality Tree (FRT)

:간단하고 실제적인 해결책을 찾는다.

③ Prerequisite Tree (PT), Transition Tree (TT)

:구체적인 실행계획을 세운다.

2001.

TPM 추진 종합실무, KSA, 2003.

TPM 설비관리 대백과사전, KMAC TPM 추진본부 편역, 1996.

4. 결론

본 연구는 TOC를 TPM 활동에 접목하는 방안을 다루어 보았다. TOC란 제약이론이라는 그 자체로서의 의미보다는 기업이 궁극적으로 추구할 수 있는 시스템적 경영 철학이자 실용 중심의 기업 전략으로 최상의 실천 수단이다. TOC는 TPM의 목표인 설비효율화를 위한 가장 효과적인 해법(solution)을 제공하며 TOC를 통해 TPM의 유효성을 극대화 될 수 있다고 사료된다. TOC의 집중 개선 과정을 활용하여 설비효율화의 제약을 발견하여 제약의 활용을 극대화함으로써 문제를 분석하고 해결하는데 TPM의 개념들을 적용한다.

참고문헌

고시근, 윤훈용, "제약이론에서 제약버퍼의 크기 결정", IE Interfaces, 제14권, 제4호, pp. 334 340, 2001. 12.

고제석, TOC 경영의 세계적 현황과 성공사례, 2002 한국 TOC 경영 컨퍼런스.

권오운, "이익이 나는 TPM 활동의 효과적 추진 방안에 관한 연구", 제 1권, 제1호, pp. 315 326, 대한설비관리학회지, 1996.

문제창, 임석철, "제약이론 기반의 기업이익 최적화 방법론", IE Interfaces, 제14권, 제4호, pp.356 364, 2001. 12.

유정상, 최진욱, "저성장기의 TPM 활동 방향 전환, 공업경영학회지, 제 21권 46집, pp. 93 101, 1998.

정남기, TOC와 6시그마의 협력방안.

정남기, 사고 프로세스, 2002 한국 TOC 경영 컨퍼런스.

정남기, TOC 제약경영, 대청, 1999.1.

정남기, TOC 골든룰, 한언, 2002

최광식, 기업회생을 위한 패스워드, 한언,