

TPM 활동을 평가하기 위한 진단모형 구축

An Implementation of A Diagnosis Modeling for Evaluating TPM Activities

신현재*, 오영선*
Hyun-Jae Shin*, Young-Sun Oh*

Abstract

It is well known that total productivity management(TPM) is the best management tool to improve the productivity and quality of product or service outputs. Especially, an effective management of engineering and facility is the key for high productivity and growth in provision-oriented company.

The improvement in productivity that results from the application of a given management tool depends in large part on the appropriateness of TPM activities. Accordingly, diagnosis model is necessary to evaluate the level of the it's activities.

This study deals with diagnosis model for evaluating it's activities. This model focusing on 5 critical factor in TPM are follows;

(1) The scope to apply TPM activities, (2) An autonomous maintenance activities, (3) Improving effectiveness of each piece of equipment activities, (4) Equipment maintenance activities, (5) Initial equipment management activities.

This model can supply practical implication to management because TPM critical factors are clearly known and understood and their current importance for practice was surveyed in this study.

* 인천대학교 산업공학과

1. 서론

기업에서는 설비관리의 현대화와 설비관리기술의 개발을 촉진하며 기업의 체질 혁신, 강화를 도모함으로써 현장의 발전에 기여하고자 노력하고 있으며 이에 대한 객관적 진단을 받음으로서 보다 나은 품질경쟁력을 향상시키고자 노력하고 있다.

본 연구의 목적은 설비종합효율의 극대화를 위한 관리기법인 TPM 활동을 중심으로 하여, 제조업에서 실시하고 있는 TPM 활동요인이 설비종합효율을 극대화하는 과정에서 정성적인 활동들을 정량적인 활동으로 평가할 수 있는 진단모형을 구축하고, 이에 대한 결과로 산출된 설비종합효율과의 비교를 통하여 산업현장의 TPM 활동이 체계적으로 이루어지고 있는지를 판단할 수 있는 기준으로 활용하며, 산업전반에 걸친 TPM 활동을 보다 적극적으로 추진하여 효과적인 설비효율을 극대화시키고 생산성 향상을 도모할 수 있도록 하는데 목적을 두고 있다.

본 연구는 우선 TPM 활동의 8대 기능에서 주요 기능에 대한 선행연구를 검토하고 활동간의 상호관계를 알아보고, 이들 활동들에 대해서 5개 항목을 선정하여 설계의 평가뿐만 아니라 제조공정의 평가나 안전성의 평가 등에 널리 활용되고 있는 FMEA(Failure Mode and Effect Analysis)에서 고장이 어떤 영향을 미치는가를 객관적으로 표현하여 등급을 매기는데 사용하고 있는

방법인 치명도 평점법을 활용하고자 한다.

요약하면 각 기업들의 TPM 활동에 있어서 활동수준을 알아보기 위한 평가모형을 개발하여 적용하고자 함이며 기존 연구 방법들이 평가모형의 문항수가 너무 많아 중복된 점들이 있어 간략하게 적용할 수 있는 평가항목을 개발하는데 목적이 있다.

2. 진단모형의 설계

2.1 선행연구의 동향

TPM 활동에 대한 연구에서 결과가 성과 부문에 미치는 영향을 앞서 연구한 내용으로는 효율적인 TPM 추진방안에 대한 연구[9], TPM 활동의 효율적 적용에 관한 연구[1], 기업성공에 미치는 영향에 대한 연구[2][3], TPM 활동의 실태조사[4]과 TPM 평가지표의 개발[5] 등이 있다.

TPM 평가지표 개발은 TPM 활동을 8대 기능으로 대별하여 각 부문의 성과와 종합적인 성과지표를 측정하여 추진 활동과 활동결과를 평가하는 지표를 개발하였다.

이와 같이 기존연구에서는 조사대상 업체로부터의 설문을 통하여 TPM 추진에 있어서 각 활동에 대한 설비종합효율, 생산성 향상과 관련하여 이에 대한 영향도를 객관성 있게 분석하여 보여 주고 있다. 그렇지만 TPM 활동에 있어서 각 기능들에 대한 정성적인 활동을 정량화하여 TPM 활동의

참여도를 높이는 데는 한계가 있다고 하겠다. 따라서 본 연구에서는 이런 점을 감안하여 TPM 활동을 정량화하여 산업현장에서 객관적으로 TPM 활동 수준과 각 활동을 추진함에 있어서 균형적인 발전을 정확히 진단해주는 진단모형에서 보여주고자 한다.

2.2 진단모형의 전개

본 진단모형은 산업 현장에서 TPM 활동을 추진하는데 있어서 정성적인 활동을 정량적인 활동으로 표현하는 기본지표로 삼고자 하며, 이 지표의 활용은 각각의 활동에 대한 평점으로부터 기업의 TPM 활동을 등급화하여 설비종합효율과의 비교로 TPM 활동이 연관성 있게 추진되는지를 알아보는 데 필요한 기본지표로 활용하고자 한다.

본 연구에서 진단 모형의 항목은 다른 활동 상호간에 여러 번에 걸쳐 비교·분석하여 설비종합효율과의 실질적인 관계성을 찾는 데 주력하였고, 내용으로는 계획부인 TPM 추진 계획 부문에서는 각 산업현장에서 추진하고 있는 TPM 활동의 범위를 선정하였는데, TPM 각각에 대한 활동이 체계적인 절차에 의해서 추진되어야 하기 때문이다. 또한 실행부에 있어서는 각각 MP·초기유동관리, 자주보전, 개별개선, 그리고 보전주기관리와 관련하여 중요 항목으로 선정하였다. 이런 활동은 각 항목의 연계성으로 설비종합효율을 향상시킬 수 있는 방안

을 모색하고자하여 진단모형에 대한 항목으로 선정하였다.

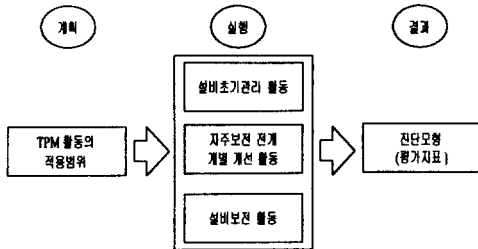
이들 각 항목에 대한 세부 활동들에 대해서는 TPM 활동이 설비종합효율에 영향을 미치는 활동 중에서 주된 활동을 등급화하여 계수를 부여하였다. 이에 대한 TPM 활동 수준등급은 설비종합효율에 미치는 영향도를 연관지어 기준점수로 분할하여 등급화하였으며, 이에 대한 수준등급식(치명도평점식 응용)에 따라 평점을 계산하여 이 점수에 대응하는 TPM 활동 수준등급을 결정하고자 하였다.

따라서 TPM 활동 진단모형을 활용하여 기능별 활동수준을 정하여 수준들간의 차이에 대해 평점을 부여하고 또한 수준등급식을 이용하여 각 산업 현장에서의 TPM 활동 수준을 결정하고자 하며, 설비종합효율의 영향도를 분석함으로써 TPM 활동들이 전반적으로 잘 추진되고 있는지 그렇지 않은지를 판단기준으로 삼고자 한다.

[그림 1]은 본 연구수행을 위한 TPM 활동 진단모형 전개도이며, 5가지 영역으로 나누어 진단항목을 제시하고자 한다.

- (1) TPM 활동의 적용범위(TPM 추진계획),
 - (2) 자주보전전개(설비사용:자주보전),
 - (3) 고장 현황 및 Loss 분류(설비사용:개별개선),
 - (4) 보전주기관리(설비전문보전), (5) MP·초기유동 관리 매뉴얼(설비계획).
- 설비종합효율에 대한 항목은 진단모형에

점수화된 활동들과의 상관성을 비교 평가하기 위한 기준으로 내세웠다.



[그림 1] 진단모형 전개도

2.3 TPM 진단모형의 구축

TPM 진단모형의 구축을 위해 5대 영역의 세부항목들은 이론적인 배경을 통하여 설비종합효율에 미치는 영향이 높은 순서로 낮은 점수에 대해 가중치를 부여했으며, 영향이 큰 활동에 “0.5점”을 기준으로 항목별 “1점”의 차를, 다음에는 “0.7점”을 주고 “0.5점”과 “0.3점”의 차를, 끝으로 “0.8점”에 대해 “0.2점”의 차를 두어 평가하였다[10]. 이는 여러 번에 걸쳐 진단모형을 실험한 결과 TPM 활동 수준에 가장 근접한 결과를 보였으며 진단모형은 [표 2]와 같다.

결과치로는 설비종합효율의 비율과 [표 1]의 TPM 활동 수준 등급과의 비교를 통하여 이를 증명하는데 활용하였다.

TPM 활동 수준의 평가하기 위한 식을 수준등급식이라 칭하고 표기방법은 식 (1)과 같다[10].

$$L_E = P_1 \cdot P_2 \cdot P_3 \cdot P_4 \cdot P_5 \cdot \dots \cdot (1)$$

- L_E : TPM 활동 수준평점
- P_1 : TPM 활동의 적용범위
- P_2 : 자주보전 전개 활동
- P_3 : 개별개선 활동
- P_4 : 설비보전 활동
- P_5 : 설비초기관리 활동

이 TPM 활동 수준 등급에서 말하고자 하는 것은 각 활동의 세부활동에서 부여받은 계수들을 수준등급식에 의해서 구해진 평점으로 TPM 활동 수준을 알아보는 척도로 표현된 것이며, 이에 대한 각 수준들에 대한 설명은 아래에 서술하였다.

[표 1] TPM 활동 수준등급

수준 등급	L_E
I	30.0 이상
II	15.0 이상 ~ 30.0 미만
III	5.0 ~ 15.0 미만
IV	5.0 미만

등급별로 수준의 내용을 담아보면, I급은 전반적으로 TPM 활동 전 부문에 대하여 고루 높은 수준을 추진해가고 있으며, 이는 단기적인 내용보다는 장기적으로 추진되어 왔다. II급은 TPM 활동 부문에서 안정된 활동을 추진하고 있다. III급은 TPM 활동에 대한 인지도를 갖고 있으나 아직 추진 활동에 대해서는 미비한 상태이다. IV급은 TPM 활동에 대한 기본 교육적인 내용을 추진적이거나 활동에 대한 적절한 방안

을 갖고 있지 않은 상태이다 라고 평가 할 수 있겠다.

[표 2] TPM 활동 진단모형

항 목	내 용	계수
TPM 활동의 적용범위 (P ₁)	전사적으로 적용	1.6
	생산, 공무, 사무·간접부문 전개	1.4
	도입단계(5행 활동 완료)	1.2
	도입준비 추진단계	1.0
	적용범위가 없다.	0.8
자주보전 전개활동 (P ₂)	7 STEP 추진 (자주관리 철저)	5.0
	5~6 STEP 추진 (자주점검 및 자주보전 시스템화)	4.0
	4 STEP 추진 (총점검)	3.0
	2~3 STEP 추진 (발생원·곤란개소 대책 및 청소·급유·점검 기준작성)	2.0
	0~1 STEP 추진 (3행활동, 초기 청소)	1.0
	미실시	0.5
개별개선 활동 (P ₃)	Loss분류가 체계적이며 5대 Loss이상 실적보유	2.0
	Loss분류가 체계적이며 3대 Loss이상 실적보유	1.5
	Loss분류가 되어 있고 2대 Loss이하 실적보유	1.0
	미실시	0.7
설비보전 활동 (P ₄)	모든 설비에 대해 보전주기가 합리적이다.	1.6
	A급 설비에 대해 보전주기가 합리적이다.	1.3
	보전주기가 계획중이다.	1.0
	미실시	0.7
설비초기 관리활동 (P ₅)	MP·초기유동 관리메뉴얼이 있으며 체계적으로 활용	1.6
	MP·초기유동 관리메뉴얼이 미흡하다.	1.3
	MP·초기유동 관리메뉴얼이 계획중이다.	1.0
	MP·초기유동 관리메뉴얼이 없다.	0.7
설비종합 효율	95%이상 [95%이상]	1.6
	90% ~ 95%미만 [80% ~ 90%미만]	1.4
	85% ~ 90%미만 [70% ~ 80%미만]	1.2
	80% ~ 85%미만 [60% ~ 70%미만]	1.0
	80%미만 [60%미만]	0.8

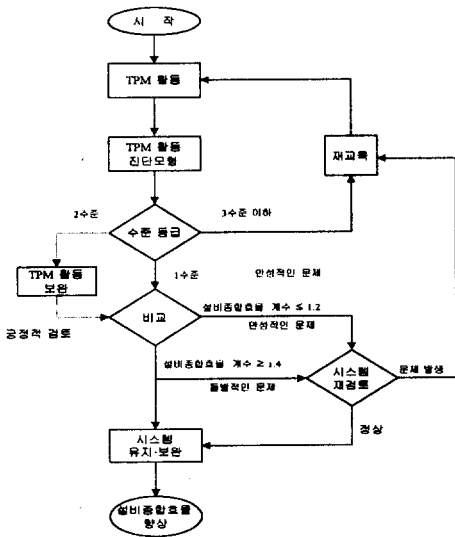
2.4 TPM 활동 진단모형의 활용

TPM 활동의 진단모형의 활용은 [그림 2]와 같은 단계를 거쳐 사용할 수 있다.

[그림 2]의 진단모형에 대한 검증은 18개 문항에 대해 분석하기로 한다.

이들 설문 내용에서 진단항목과 관련된 내용들을 선별하고 각 활동에 맞게 점수화 하여 이들을 평점화 하였다.

TPM 활동의 주된 목적은 설비의 효율을 극대화하는 것으로 이들 평점화한 활동들에 대한 비교값으로 설비종합효율을 제시하였다.



[그림 2] TPM 활동 진단모형의 활용도

따라서 여기서 알 수 있는 것은 대부분의 기업들의 TPM 활동을 추진함에 있어서 각 활동에 대한 평점이 높으면 설비종합효율의

평점 역시 높았다. 하지만 일부기업에 있어서는 이에 상반된 결과를 보여주고 있다. 이는 각각의 활동에 있어서 높은 평점을 갖지만 이에 대한 설비종합효율에 대한 평점이 낮다면, 또는 각각의 활동에 있어서 낮은 평점을 갖지만 이에 대한 설비종합효율에 대한 평점이 높다면 이는 활동간에 있어서 낮은 평점 활동에 대한 문제점을 우선적으로 발견하고 조치를 취해야 할 것이며, 가능하다면 전반적인 시스템을 재점검해야 할 것이다. 물론 이 진단모형이 TPM 활동 상황에 대한 최선책은 아니지만, 보전 측면에서 본다면 사전에 상호 시스템간의 활동을 체크하고 이에 대한 분석이 체계적으로 이루어지기 때문에 매우 양호하다고 할 수 있다.

[표 3]은 기업들의 TPM 활동에 대한 정량화한 평점값이며, 이를 통하여 활동 상황을 파악해 보았다. 단, 여기 표에 나타난 것은 활동간의 연계성에 있어서 설비종합효율과의 이견을 나타내는 기업을 선별하여 설명하고자 한다.

[표 3]으로 활동 상태를 살펴보면, 7026, 7090, 7089코드는 전반적인 TPM 활동 수준이 높은 단계에서 체계적으로 이루어지고 있으며 설비종합효율에 있어서도 효율성이 높다고는 할 수 있으나, TPM 활동에 비해서는 저조한 설비효율을 보이고 있다. 이는 시스템적으로 재검토하여야 하며 돌발적인 것에 의한 것보다는 만성적인 것에 영향을 받고 있다고 할 수 있다.

[표 3] TPM 활동에 대한 정량화된 평점값

C O D E	적용 범위	자주 보전 전개 활동	개별 개선 활동	설비 보전 활동	설비 초기 관리 활동	평균 종합 효율	평점
	1.60	5.00	2.00	1.60	1.60	1.60	40.96
7018	1.60	5.00	2.00	1.60	1.60	1.40	40.96
7019	1.60	5.00	2.00	1.60	1.60	1.60	40.96
7060	1.60	5.00	2.00	1.60	1.60	1.40	40.96
7026	1.60	4.00	2.00	1.60	1.60	1.20	32.77
.
7090	1.60	4.00	2.00	1.30	1.60	1.00	26.62
.
7089	1.60	3.00	2.00	1.60	1.60	1.00	24.58
.

7051코드의 경우는 설비보전 활동을 제외하고는 시스템적으로 잘 추진되고 있다고 할 수 있으며, 설비종합효율도 낮은 편은 아니다. 따라서 설비의 예방의학적 활동으로 설비이상의 발견과 치료를 할 수 있는 정기보전(TBM) 시스템을 재검토하여 전반적인 TPM 활동을 추진하여야 하겠다. 7044, 3038코드는 TPM 활동이 도입단계(5행 활동 완료)에서 머무르지만 자주보전 전개 활동이 활발히 이루어지고 있으며,ロス(Loss)에 대한 분류 및 조처에 대한 방안이 체계적으로 확립되어 있어서 설비종합효율을 극대화 할 수 있다는 것으로 판명된다.

3032코드는 다른 활동에 비해서 자주보전 활동이 저조하며, TPM 활동은 다른 활동의 중요성을 등한시 할 수는 없지만 자주보전에 대한 활동을 보다 적극적이고 체계적으로 이루어진다면 보다 나은 설비종합효율을

올릴 수 있으리라고 판단된다.

[표 4]는 진단모형에 의해 산출된 TPM 활동 수준평점값들에 대하여 항목들간의 상관분석을 하여 얻은 상관관계표이다.

[표 4] 진단모형의 항목간 상관관계표

STAT. BASIC STATS	Correlations (data_173.stat)					
	Marked correlations are significant at p < .05000 N=173 (Caseswise deletion of missing data)					
Variable	TPM활동 적용범위	자주보전 전개활동	개별개선 활동	설비보전 활동	설비초기 관리활동	설비종합 효율
TPM활동 적용범위	1.0000 p=---	.3596* p=.000*	.3353* p=.000*	.4253* p=.000*	.3837* p=.000*	.2607* p=.001*
자주보전 전개활동	.3596* p=.000*	1.0000 p=---	.3549* p=.000*	.4291* p=.000*	.4141* p=.000*	.1682* p=.027*
개별개선 활동	.3353* p=.000*	.3549* p=.000*	1.0000 p=---	.3773* p=.000*	.4218* p=.000*	.2982* p=.000*
설비보전 활동	.4253* p=.000*	.4291* p=.000*	.3773* p=.000*	1.0000 p=---	.4990* p=.000*	.3157* p=.000*
설비초기 관리활동	.3837* p=.000*	.4141* p=.000*	.4218* p=.000*	.4990* p=.000*	1.0000 p=---	.2714* p=.000*
설비종합 효율	.2607* p=.001*	.1682* p=.027*	.2982* p=.000*	.3157* p=.000*	.2714* p=.000*	1.0000 p=---

설의 상단의 수는 상관계수를 보여주고 있으며 하단의 수는 p-value이다. [표 4]에 대한 내용을 살펴보면, 각각의 활동들에 있어서 서로 상호간에 높은 상관성을 보여주고 있으며, 설비종합효율에 대해서도 상관성을 보여주고 있다. 여기서 설비종합효율과의 상관관계는 설비보전 활동에 대한 항목이 0.3157이라는 값으로 다른 항목에 비해 높은 상관계수를 나타내고 있으며, 다음으로 개별개선 활동, 설비초기관리 활동, TPM 활동의 적용범위 등의 항목 순으로 미미한 차이를 보이며 영향을 주고 있다.

여기에서 자주보전 전개 활동 항목이 0.1682의 수치로 다른 항목들에 비해서 설비종합효율과는 낮은 상관계수를 나타내고 있지만 이것이 TPM 활동을 추진하는데 있어서 영향을 미치는 범위가 적다는 의미는

아니며, 이는 TPM 활동을 추진하는 기업들에 있어서 아직까지도 자주보전 활동에 대한 추진도가 낮다라고 할 수 있으며 이에 대해서는 지속적인 개선 및 노력이 보다 절실하다고 하겠다.

3. 진단모형에 대한 실증분석

본 연구에서 활용된 데이터들은 우선 각 항목들간의 관련성을 분석하기 위하여 하나의 변수가 다른 변수와 어느 정도 밀접한 관련성이 있는지의 여부와 어느 정도 관련성이 높은지를 분석하고자 하였으며, 이는 Pearson's correlation coefficient를 이용하였다[6].

Pearson's correlation coefficient는 $\rho=0$ 일 때 한해서 확률적으로 독립인 까닭에 가설 $H_1 : \rho \neq 0$ 에 대해 가설 $H_0 : \rho=0$ 을 검정하고, 이에 대한 상관계수식은 식 (2)와 같다.

$$r = \frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})(Y_i - \bar{Y})}{\sqrt{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2 \sum_{i=1}^n (Y_i - \bar{Y})^2}} \dots \dots (2)$$

이것에 의한 상관계수의 범위는 $-1 \leq r \leq 1$ 사이의 값을 갖는다.

또한 본 연구를 위한 분석 대상의 수가 많으므로 이를 STATISTICA라는 통계 패키지를 사용하여 분석하였다.

따라서 상기 선행 연구에서 내용을 다루었듯이 대부분이 TPM 활동에 대해서는 8

[표 5] 설비종합 효율에 대한 상관분석

설문 문항	설비종합효율
1. TPM 활동의 적용범위	0.0196 (0.798)
2. 자주보전 진단시스템 운영기준 구비	0.039 (0.613)
3. 자주보전 스텝전개의 성숙도	0.1996* (0.008*)
4. 분임조 활동판 상태	-0.005 (0.945)
5. OPL 교육	0.067 (0.384)
6. 5행 수준	-0.058 (0.449)
7. 설비의 눈으로 보는 현장개선 수준	-0.053 (0.049)
8. 발생원, 곤란개소 대책 실시수준	0.064 (0.403)
9. 고장현황	0.199* (0.009*)
10. Loss 개선 실시사례	-0.081 (0.289)
11. 설비 등급관리 운영상태	0.041 (0.592)
12. 보전주기 선정	0.451 (0.556)
13. 예지보전 활동의 수준	0.101 (0.186)
14. 품질보전 추진실적	0.206* (0.007*)
15. 만성 불량률의 대책 실시	0.099 (0.195)
16. MP·초기유동관리 매뉴얼의 구비	0.126 (0.099)
17. TPM 분야의 교육이 체계적으로 계획, 실행	0.305 (0.690)
18. 무재해 운동의 위험 예지 훈련, 특별 안전보건 활동 등에 관한 사항	0.779 (0.309)

대 기능을 균등하게 추진한다기 보다는 기

업 상황에 맞는 TPM 활동을 추진하고 있다고 할 수 있겠다.

다음으로 173개 데이터에 대한 18개 문항을 설비종합 효율과 상관분석을 하였으며 결과는 [표 5]와 같다. 여기서 분석한 결과로는 설비종합효율과의 관련성에서 자주보전 스텝전개의 성숙도, 고장현황과 품질보전 추진실적에 대한 문항이 높은 상관성을 보였으며, 기타의 문항에서는 설비종합효율에 미치는 영향이 낮은 것으로 나타났다.

여기에서는 품질보전 추진실적을 묻는 문항에서 0.206의 높은 상관계수를 나타냈으며 173개 기업에 대해서 50% 이상이 주관부서가 지정되어 역할 수행을 하고 있었다. 또한 자주보전 스텝전개의 성숙도는 0.1996의 상관계수를 나타내지만 품질보전 추진실적 항목과는 달리 대부분의 기업들(60.7%)이 2 STEP에서 4 STEP을 추진 중으로 아직도 자주보전 활동 전개에 있어서는 보다 적극적인 활동이 요구된다고 하겠다.

고장현황에 대한 항목에서도 0.199의 상관계수를 나타내고 있고, 고장현황 파악에 있어서는 25.43%의 기업들이 3개 항목에 대해서 실시하고 있지만 전체적인 분포로 본다면 많은 기업들이 고장현황에 있어서는 현상파악을 잘 하고 있으며 이에 대한 실질적인 실시가 이루어지고 있다.

본 진단모형을 통한 기업별 수준 등급을 분석하여 이들로부터 TPM 활동을 진단하여 수준을 평가하여 보면 [표 6]과 같다.

[표 6] 수준 등급별 업체수

수준 등급	업체수	백분율(%)
I	7	4.05
II	30	17.34
III	71	41.04
IV	65	37.57

우선 수준 I 급에 들어오는 업체는 7개업체로 전반적으로 TPM 활동에 대해서 체계적으로 활동을 하고 있으며 높은 수준에서 이루어지고 있었으며, 수준 II 급의 업체는 30개로 체계적으로 활동은 진행되고 있으나, 미흡한 부분을 내포하고 있으며 향후 보다 효율성있는 관리가 기대된다. 수준 III 급은 71개로 이들 업체는 TPM 활동에 대해서 기본 활동에 머물러 있으며, 보다 전사적인 교육을 통하여 활발한 추진을 계속적으로 해야 한다. 수준 IV 급은 65개 업체로 TPM 활동에 대해서 특정인에 의한 TPM 활동을 추진하고 있으며, 전사원에 대해서는 기본 교육적인 내용을 추진하고 있거나 활동에 대한 적절한 방안을 갖고 있지 않은 상태이다. 이와 같은 진단모형을 통해 산업계의 TPM 활동 수준을 진단할 수가 있다.

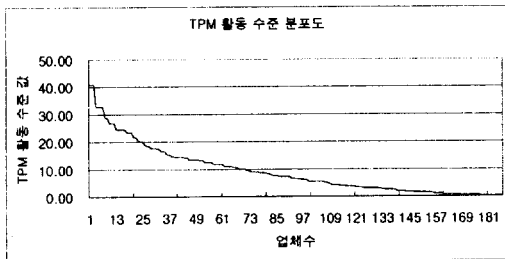
[표 7]은 TPM 활동 진단 모형에서 활동 요소별로 산출된 계수값과 평균설비종합효율과의 상관관계를 구한 것이며, 설비종합효율에 대한 각 요소들의 상관도가 높게 평가되었고, 이 값들로부터 산업계의 TPM 활동에서 설비보전 활동이 다른 활동에 비해 높은 수준을 보이고 있으나 다른 활동과 큰

차이를 보이고 있지 않음을 알 수 있다.

[표 7] 진단 모형 요소간의 상관관계

	설비종합효율
TPM 활동의 적용범위	0.54
자주보전 전개활동	0.47
개별개선 활동	0.55
설비보전 활동	0.56
설비초기관리 활동	0.51

[그림 3]은 업체들의 TPM 활동 수준을 진단모형을 통한 평점값에 의한 TPM 활동 수준 분포를 그래프화 한 것이다.



[그림 3] 진단 모형의 활동 수준 분포도

이를 비교하기 위한 비교 데이터 값을 살펴보면, 우선 데이터에 대한 평가의 체크항목을 5영역으로 나누고 평가 문항은 총 18개 문항에 대해 세부항목으로 분류하였으며, 이 문항의 답안이 가중치나 점수개념으로 ①→5점, ②→4점, ③→3점, ④→2점, ⑤→1점으로 점수를 부여하였다.

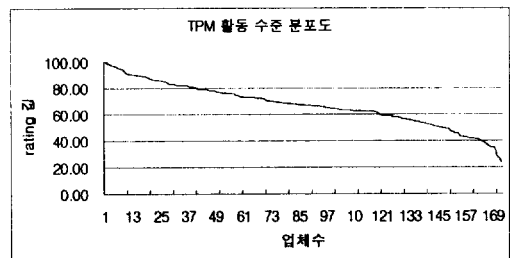
이는 단계별 난이도나 활동실적, 발전단계, 추진 Step 등을 고려하여 평가할 수 있게 하였다.

[표 8]과 [그림 4]는 설문에 대해 응답한 업체의 TPM 활동수준을 점수화한 것에 대한 분포를 나타내고 있으며, 상위의 [표 7]과 [그림 3]을 비교하여 보면 분포적인 내용에서 큰 차이가 없는 것으로 나타났다.

하지만 수준 III, 수준 IV와 80미만의 점수대에서 수치상 차이가 많이 나고 있으나, 이는 설문 18개 문항에 점수를 부여한 것에 대한 차이이다.

[표 8] 설문 업체의 수준 분포

	업체수	백분율(%)
90 이상	15	8.67
80 ~ 90 미만	26	15.03
70 ~ 80 미만	34	19.65
70 미만	98	56.65
총 계	173	100



[그림 4] 설문에 따른 활동 수준 분포도

따라서 본 진단모형을 통하여 알 수 있는 것은 TPM 활동을 추진함에 있어서 설비종합효율에 영향을 미치는 활동과 그렇지 못하는 활동을 파악할 수 있으며, 또한 이들로써 기업 상황에 맞는 TPM 활동을 재조명해볼 수 있으리라고 생각되며, TPM 활동

수준을 알 수 있는 자기진단 모형으로서는 이용이 가능하다고 할 수 있겠다.

또한 진단모형 활용 시에 유념해야 할 사항은 진단모형을 통하여 얻어진 평점이 순위를 나타내는 것이 아니라는 것이다. 따라서 진단모형에 대한 활용은 TPM 활동에 대한 수준과 활동을 추진함에 있어서 설비 종합효율에 미치는 영향도 및 이로 인한 불합리한 활동에 대한 재조명을 권유하는 것이다.

4. 결론

기업의 경쟁력 제고에는 내·외적 요인이 있는데 내적 요인에서 경쟁력을 갖추려면 가장 중요한 것은 제조비용의 절감이며 이는 제조 Loss 감소로서, 이를 효율적으로 줄이는 것이 TPM 운영의 최대 목표이다.

이에 대해 산업계에서는 소극적인 설비 유지·보수적인 측면으로 운용하기보다는 적극적으로 설비효율화의 중요성을 전사적인 측면으로 확산시켜 그 본질에 맞는 원가절감·생산성 향상·설비효율 극대화를 도모하는 것이 바람직 할 것이다.

본 연구에서는 설비의 효율적인 관리기법인 TPM의 활동요인들이 설비종합효율에 미치는 영향을 분석함으로써, 보다 객관적인 진단모형을 제시하고자 하였다.

또한 본 진단모형을 통하여 TPM 활동에 대한 설비종합효율도 비교할 수 있었으며,

TPM 활동의 추진 방향과 불합리한 활동에 대한 조치도 취할 수 있도록 하였다.

이로 인해 산업계에서는 설비관리의 현대화와 설비관리기술의 개발을 촉진할 수 있었으며 기업의 체질 혁신, 강화를 도모함으로써 현장의 발전에 기여하였으며, 또한 이에 대한 객관적 진단을 받음으로써 보다 나은 품질경쟁력을 향상시키고자 하였다.

따라서 본 연구는 산업계의 TPM 활동 수준을 복잡한 절차 없이 간단히 자기진단할 수 있는 모형을 제시하여 기업의 TPM 활동에 대한 자기진단 분석과 설비종합효율 향상에 대응할 수 있는 방안을 찾는 데 쉽게 기여할 수 있으리라고 믿는 바이다.

앞으로 많은 기업들이 이 평가지표를 활용하여 보고 기업 나름대로의 새로운 보완작업이 이루어져 기업의 실제적인 TPM 성장도구로서 이 진단모형이 활용될 수 있도록 발전되어져야 하겠다.

참 고 문 헌

- [1] 강중석, “生産革新을 위한 TPM活動의 效率的 適用에 關한 研究”, 충북대학교 산업대학원, 석사학위논문, 1995.
- [2] 권현주, “TPM 활동요인별 기업성과에 의 영향에 관한 연구”, 이화여자대학교 대학원, 석사학위논문, 1994.
- [3] 신인성, “製造業 生産性 向上을 爲한 研究(TPM 活動을 중심으로)”, 경희대

- 학교 경영대학원, 석사학위 논문, 1993.
- [4] 신현재, “TPM 활동의 실태조사”, 대한 품질경영학회, 춘계학술대회, 1998.
- [5] 신현재, “TPM 평가지표 개발”, 설비관리 학회지, Vol. 2, No. 2, 1997.
- [6] R. V. Hogg and A. T. Craig, “수리통계학개론”, 경문사, 1987, p.308-309.
- [7] 于住鎮雄, 「TQC와 TPM」, 한국표준협회, 1993.
- [8] 윤덕균, 「한국형 TPM 시스템」, 법경출판사, 1993.
- [9] 이상용, 「신뢰성 공학」, 형설출판사, 1996, p.196.
- [10] 이천호, “裝置産業에 있어서 效率的인 TPM 推進方案”, 청주대학교 경영대학원, 석사학위논문, 1996.
- [11] 宗孝, 「오퍼레이터·설비보전담당자를 위한 TPM 실무」, 한국표준협회, 1993.
- [12] 中嶋清一, 「생산혁신을 위한 TPM 입문」, 한국표준협회, 1997.
- [13] 한국표준협회, 「TPM 추진 종합 실무」, 한국표준협회, 1995,
- [14] 한국표준협회, 「TPM 기초 입문」, 한국표준협회, 1995.
- [15] 한국표준협회, 「현장리더를 위한 TPM」, 한국표준협회, 1995.
- [16] 한국표준협회, “산업별 품질경쟁력 실태조사 연구”, 국립기술품질원, 1997.12.
- [17] P. Kales, “Reliability for Technology Engineering and Management”, Prentice-Hall, Inc., 1998.