

# TPM활동에 있어서 기업성과에 영향을 미치는 매개변수의 효과에 관한 연구

연경화

청주대학교 경상대학 경영학과

## A Studies on the Effect of the Mediating Variable Affecting the Business Performance in the TPM Activity

Keyong-Hwa Yeon

Dept. of Business Administration, Cheongju University

**요약** 본 연구에서는 AHP 분석의 결과로 도출된 TPM의 스텝활동 중 가장 중요한 활동들과 기업성과와의 관계를 모형으로 구축한다. 그리고 이러한 스텝활동들이 매개변수를 통해 기업성과에 영향을 미치는지를 융합적 관점에서 분석하고자 하였다. 4개의 스텝활동인 현장불합리 및 로스개선, 준비 및 5S 활동 기본조건 체계구축, 초기청소, 설비효율의 로스분석을 독립변수로 선정하고 TPM 활동수준을 매개변수로 하여 종속변수인 기업성과에 어떠한 영향을 미치는가를 분석하였다. 분석결과 4개의 스텝활동들은 기업성과에 직접 효과를 나타내고 있지는 않지만, TPM 활동수준이 매개변수로 투입된 경우에는 기업성과에 영향을 미치는 완전매개효과를 갖는 것으로 나타났다. 즉, TPM 활동수준은 매개변수로서의 역할을 하는 것으로 나타났다. 따라서 TPM에 참여한 사람들의 설비에 대한 자신감, 자기개발의 의식, 개인 업무에 대한 명확한 관리 등에 대한 인식수준이 높을수록 TPM활동은 성공적으로 기업의 성과에 공헌할 수 있는 것으로 해석할 수 있다.

• **Key Words** : 전사적 생산보전관리, 계획보전, 자주보전, 개별보전, 개별개선, 융합

**Abstract** This study is to constructs the model by the relationship between the most important ones of TPM's step activities which are derived from the result of AHP analysis and the management performance. And it is to analyze whether step activities have impact on corporate performance through the mediating variable from a convergence point. Also it is to choose four step activities - irrational field and loss improvement, preparation and system establishment for the basic conditions of 5S, initial cleaning, loss analysis of facility efficiency - as independent variables, and to analyze the effect of TPM activity level as mediating variable on management performance as dependent variable. According to the analysis, four step activities don't have direct effect on corporate performance but TPM activity level as mediating variable has a full-mediated effect on corporate performance. That is, TPM activity level has been shown to play a role as mediating variable. Therefore, higher recognition of confidence in facility, awareness of self-development and definitive management of individual work shows TPM activity can contribute to corporate performance successfully.

• **Key Words** : TPM, planned maintenance, autonomous maintenance, individual improvement, individual improvement, Convergence

\*Corresponding Author : Keyong-Hwa Yeon(yknwao@nate.com)

Received November 6, 2015

Revised January 7, 2016

Accepted February 20, 2016

Published February 29, 2016

## 1. 서론

고객욕구의 다양화, 제품수명의 단기화, 시장의 성숙화, 신제품·신기술 개발경쟁 등으로 인하여 기업의 환경이 급변하고 있는 상황에서는 품질개선과 원가절감을 위해 더 많은 노력을 기울여야 할 필요가 요구되고 있다. 또한 생산시스템의 기계화·자동화의 정도가 보다 고도화됨으로써 제조공정은 더욱 복잡해졌으며, 기계고장으로 인한 손실이 이전보다도 매우 높아졌기 때문에 경쟁우위를 확보를 위해서는 생산능력 유지 및 생산성향상을 위한 노력과 생산계획을 빈틈없이 수행해 나갈 수 있도록 설비를 표준상태로 보전해야 하는 노력이 한층 필요해 졌다고 할 수 있다.

그렇다 하더라도 기계설비는 사용에 따라 고장, 마모·파손되고 시간이 흐름에 따라 진부화하기 마련이어서 작업자에게 위험을 줄 뿐만 아니라 작업지연 및 휴유시간, 불량 등을 초래함으로써 과다한 비용발생의 원인으로 작용하게 된다. 따라서 생산시스템의 모든 구성요소들은 생산활동에 즉시 이용될 수 있도록 보전활동이 필요하게 되는 것이다. 따라서 설비의존도가 높은 기업들은 경쟁력강화를 위해서 설비의 유효성을 강화하고 설비의 미작동으로 인한 손실발생을 감소시키기 위해 설비효율의 고도화를 위한 새로운 관리기법인 TPM<sup>1)</sup>의 필요성이 강조되는 것이라 하겠다.

본 연구에서는 TPM의 활동요인들 중 생산현장의 작업자들이 인지하고 있는 가장 중요한 스태프활동들이 TPM의 활동수준에 따라 기업의 성과에 직접 또는 간접적인 영향을 주는지를 파악하기 위하여 현장 작업자들을 대상으로 설문조사를 실시하고, 이를 바탕으로 실증분석하려 한다.

## 2. 이론적 배경과 연구가설

### 2.1 TPM의 개념

미국에서 처음으로 개발되고 발전되어 온 설비보전은 제조기업의 생산증대방안을 강구하는 생산성향상보전, 설비를 개량하여 보전비를 낮추는 개량보전, 설비의 성능저하 및 돌발고장 등을 피하기 위해 사전에 조치를 취

하게 되는 예방보전 등의 세 분류로 적용되던 것을 일본 기업체질에 적합한 일본형 PM으로 변모시킨 것이 전원참가의 PM이라고도 불리는 TPM으로 발전하게 되었다<sup>[1]</sup>.

TPM은 설비보전부문의 활동을 한 차원 높이는 경영관리의 활동으로 여러 가지 면에서 새로운 관심을 가져왔다. TPM의 목표는 사람과 설비의 체질개선으로 기업의 체질을 개선하는 것이며, 이는 곧 사람의 사고나 행동을 변화시켜 생산구조의 변화에 대응한 노동의 질적 변화를 시키는 것이므로 설비를 잘 다루는 인재육성이라 할 수 있다<sup>[2]</sup>. 이러한 변화에는 명확하게 요구되는 변화의 목적을 이해하여야 하고, 조직구조 및 방향과 기능 또한 지속적으로 갱신되는 것을 포함하고 있다. 물론 각 참여자들의 역할과 책임이 명확하게 정의되어 있어야 하고, 이해되어야 하며, 적절하고 유용한 정보가 지속적으로 제공되어야 하는 것을 전제로 하고 있음은 당연한 것이다.

이처럼 경영환경의 변화에 적응하기 위하여 TPM을 도입하고 성공적으로 실행하기 위해서는 최고경영자의 리더십, 설비보전 담당자들에 대한 교육 및 기술개발, 설비를 가장 효율적으로 사용한다는 목표를 전제로 설비의 생애에 걸친 예방 보전의 종합시스템을 확립하여 최고경영자로부터 현장 작업자에 이르기까지 전원이 참여하는 생산경영 합리화를 이루는 것이 가장 중요한 사항이라 할 수 있다<sup>[3]</sup>.

### 2.2 선행연구

KSA에서는 TPM을 8가지 주요활동을 활동들을 중심으로 전원이 참여하는 활동으로 원활하게 추진하기 위해 중복소집단의 활성화와 기능별 조직관리의 활성화로 지향하는 목표인 인간 및 기계 및 기업의 체질을 개선하고, 설비효율의 향상과 노동생산성을 향상시키는, 궁극적으로는 고장제로, 불량제로, 재해제로를 달성시키는 활동으로 규정하고 있다<sup>[4]</sup>.

이들 TPM의 주요활동요인들이 기업의 성과에 영향을 미친다는 연구는 다양하게 진행되어 왔다. 즉, TPM 활동요인으로서 자주보전, 계획예지 보전, 교육훈련, 안전환경 등은 설비효율 또는 조직 및 인적관리 또는 TPM의 이해정도 등을 매개로 기업성과에 영향을 미친다는 결과를 실증분석으로 다양하게 제시하였다<sup>[5,6,7,8]</sup>. 그리고 기업 규모(종업원의 수)가 TPM의 도입여부에 영향을 미치며, TPM을 도입한 경우 TPM의 활동단계, TPM에

1) TPM이란 Total Productive Maintenance(전원참여 생산보전), 또는 Total Preventive Maintenance(전원참여 설비보전)의 약자로 본 연구에서는 두 용어를 동일한 개념으로 파악하고 이하 TPM으로 표기한다.

<Table 1> AHP Analysis Results of TPM Activities

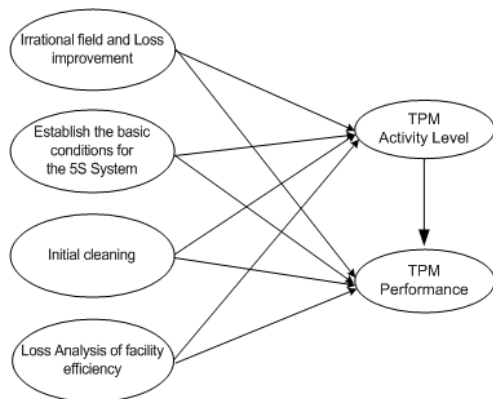
Step 1	Step 2	Total weight	Rank
Autonomous Maintenance (.0.092)	Initial cleaning (0.538)	.072	3
Individual Improvement (0.549)	Irrational field and Loss improvement (0.896)	.428	1
	Loss Analysis of facility efficiency (0.104)	.049	4
Planned Maintenance (0.281)	Establish the basic conditions for the 5S system (0.697)	.219	2

대한 이해정도, TPM 실시에 대한 견해 정도에 따라 TPM의 활용성장에 유의적인 영향을 미친다는 연구결과도 제시되었다[9]. 이밖에도 중국에 진출하여 TPM을 도입한 기업이 2개월간 설비종합효율, 시간가동율, 성능가동율, 양품율 등을 측정하고, 이들 자료를 근거로 TPM 혁신활동을 추진하기 위하여 선행되어야 하는 조건들을 탐색하려는 연구도 진행되었다[10].

본 연구에서는 보다 세부적인 활동들을 대상으로 TPM 성과에 대한 영향정도를 분석하고자 한다. 이를 위해서 본 연구 이전에 KSA에서 규정하고 있는[4] 자주보전의 7, 개별개선의 2, 계획보전 4, 품질보전 2, 교육훈련 3개의 스텝활동을 대상으로 AHP분석을 실시하였다. 전체 18개의 스텝활동 중에서 분석결과 가장 중요하다고 인지하는 4개 스텝활동들이 TPM성과에 어떠한 영향을 미치는지를 본 연구에서는 분석하고자 한다. <Table 1>은 AHP 분석결과 가장 중요한 4개 스텝활동을 요약한 것이다[11].

### 3. 연구모형 및 연구가설

#### 3.1 연구모형



[Fig. 1] Research Model

TPM 활동의 세부적인 스텝활동에 대한 연구는 찾아보기 쉽지 않지만 AHP(Analytic Hierarchy Process) 분석 실시를 위해 TPM 교육을 받고 있는 종사자들을 대상으로 설문조사를 실시하는 과정에서 교육에 참여한 대상자들은 TPM활동을 추진함에 있어서 표준처럼 정해져 있는 초기단계의 활동들이 매우 중요한 것으로 인식하고 있다고 언급하였다. 물론 조사가 TPM도입 초기단계의 실무자들을 대상으로 하였기 때문이라는 점도 있었으나 이미 TPM활동이 활발하게 진행되고 있는 경우 각 단계별 활동에 대한 중요성의 우선순위는 다를 것인지를 파악해 볼 필요가 있다는 점과 참석자들의 의지가 성과를 결정한다는 점도 함께 지적하였다. 이러한 지적에 따라 본 연구에서는 각 TPM의 실시에 있어서 각 활동간의 영향관계를 파악하기 위해 [Fig. 1]과 같은 연구모형을 구축하였다.

#### 3.2 가설의 설정

KSA에서는 TPM을 성공적으로 이끌기 위해서는 Top의 결심과 이해, 솔선수범이 중요하므로 관심여부와 주기적 점검 및 격려가 필요하다고 언급하고 있다. 그리고 개별개선을 많이 실행하도록 현장불합리 및 로스개선을 철저히 추진해야 하며, 전원이 참가하도록 동기부여, 고장 제로화를 위한 자주보전 및 계획보전 스텝활동의 지속적인 프로그램 운영이 필요하다고 언급하고 있다[4]. 실제로 설비혁신부문 국가품질혁신상의 심사항목에 있어서도 TPM의 추진 운영, 자주보전의 현장개선 정도 및 자주보전 활동 수준, 개별개선의 개별개선 성과, 계획보전의 설비열화복원 및 개선, 성과에 있어서 TPM 활동 성과분석 및 대책에 50점 이상의 배점을 부여하고 있다. 본 연구에서는 이러한 사실을 근거로 하여 TPM의 스텝활동은 활용수준에 따라 기업성장에 영향을 충분히 미칠 것으로 예상되므로 이를 검증하고자 다음과 같이 가설을 설정 한다.

- 가설1 : 불합리한 현장 및 로스개선이 확대될수록 TPM 활동수준은 높아질 것이다.
- 가설2 : 5S 시스템 기본조건의 충족이 확대될수록 TPM 활동수준은 높아질 것이다.
- 가설3 : 초기청소활동이 확대될수록 TPM 활동수준은 높아질 것이다.
- 가설4 : 설비효율성에 대한 로스 분석이 확대될수록 TPM 활동수준은 높아질 것이다.
- 가설5 : TPM 활용수준이 높을수록 TPM 성과는 높을 것이다.
- 가설6 : TPM 활동요인이 TPM성과에 미치는 영향에 있어서 TPM의 활용수준이 매개역할을 할 것이다.

## 4. 연구조사방법

### 4.1 변수의 측정

이미 언급한 것처럼 본 연구는 TPM을 도입한 제조기업의 구성원들을 대상으로 TPM의 기능을 어느 정도로 인지하고 있는지, TPM의 활용에 대한 인지수준을 파악하고 이러한 요인들이 TPM 활용성과에 미치는 영향을 파악하기 위해 경로분석을 실시한다. 이를 위해 다음과 같이 변수들을 정의하기로 한다.

독립변수인 스텝활동은 <Table 1>의 Step 2에서 보는 것처럼 올바른 조작, 사전준비조정, 청소, 급유, 더 조이기, 작업표준 준수, 설비의 약점파악, 수리방법, 응급조치활동, 설비평가실시, 평가기준작성 등 설비 유지 및 보수와 관련된 16문항으로 측정한다. 각 문항은 "매우 그렇다"를 1점으로 "매우 그렇지 않다"를 7점으로 하는 리커트식 7점 척도로 한다.

그리고 종사자들의 의지가 중요하다는 지적에 따라 종사자들의 의지가 성과에 어떠한 작용을 하는지를 분석하기 위한 매개변수로 제시한다. 본 연구에서는 이와 같이 종사자들의 의지와 관련하여 설비에 대한 자신감의 향상, 자기개발의 의지확산, 효율적 라인운영, 개인업무에 대한 명확한 관리 등 5 문항으로 측정하고 독립변수와 동일하게 리커트식 7점 척도로 한다. 그리고 이 매개변수를 TPM 활용수준이라 정의한다.

종속변수로서 기업성과는 TPM 활용성과와 동일한 개념으로 파악한다. 기업성과는 기업 내의 이해자집단들의 견해에 따라 다양한 판단기준이 강조되고 있다

[12][13]. 측정지표 개발에 관한 이영상[14]의 연구는 TPM을 추진한 기업에서 활동성과를 측정한 500개 지표를 기업경영, 고객, 성과, 활동 등 4개 관점에서 정리하였는데, 본 연구에서는 활동관점을 기준으로 설비고장건수의 감소, 고장에 따른 손실시간의 감소, 생산성지수의 향상 등의 인지정도에 관한 정성적 성과를 3문항 7점 척도로 측정한다.

### 4.2 표본의 선정 및 조사방법

가설을 검증하기 위하여 제조기업 종사자들을 대상으로 2015년 6월 22일부터 6월 30일까지 9일 동안 500부의 설문지를 배포하고 474부를 회수하여 이를 분석에 이용하였다. 회수된 설문지는 SPSS 17을 이용하여 신뢰성 검증을 하고 그 결과로 Cronbach's  $\alpha$  계수를 도출하고, 타당성 분석을 위한 요인분석을 실시하며, lisrel 8.3을 이용하여 확인요인분석과 가설검증을 실시하기로 한다.

## 5. 실증분석

### 5.1 신뢰성 및 타당성

설문항목에 대한 신뢰성 평가는 <Table 2>와 같이 Cronbach's  $\alpha$ 를 산출하였으며, 분석에 투입된 모든 변수들이 0.600이상으로 충분한 신뢰성을 갖고 있는 것으로 나타났다. 그리고 신뢰성 분석을 실시한 항목들에 대해 척도들의 집중타당성과 판별타당성을 조사하기 위해 요인분석을 실시하였다. 고유값(eigenvalue)이 1이상 되는 요인, 요인 적재치가 .40 이상이 되는 문항을 포함하였으며, 직각회전방식인 Varimax 방식을 이용하여 중복 적재되거나 요인적재치가 .40미만인 항목과 공유치가 .30 이하인 문항은 제거하고, 고유값이 1.0이상인 요인이 하나인 경우와 두 개 이상의 요인에 적재된 문항은 제거하는 기준으로 실시하였다. 독립변수를 측정하여 탐색적 요인분석을 한 결과 독립변인을 구성하는 요인은 4개로 분산 설명력이 69.937%로 분석되었다. 또한 매개 및 결과변수에 대하여 측정한 결과 분산 설명력이 70.504%로 분석되었다. 따라서 각각의 개념들에 설문문항들이 유의적인 적재가 이루어지고 있는 변수들만을 이용하여 공분산행렬을 이용한 확증요인분석을 실시하였다.

각 단계별로 항목구성 적합도를 평가하기 위해 GFI, AGFI, RMSR, NFI,  $\chi^2$ 에 대한 p값 등을 이용하였다. 이 값들을 근거로 한 확증요인분석의 결과는 <Table 3>과

<Table 2> Reliability Test Results of the Variables

Variables	First Input Items	Final Input Item	cronbach's $\alpha$
Irrational field and Loss improvement	4	4	.843
Establish the basic conditions for the 5S system	4	4	.853
Initial cleaning	4	4	.748
Loss Analysis of facility efficiency	4	4	.798
TPM Activity Level	5	5	.912
TPM Performance	3	3	.684

<Table 3> The Results of Confirmatory factor analysis

Variables	Measuring Items		Standardize d Factor Loading	Construct Reliability	Variance Extracted (AVE)
	The First Items	The Final Items			
Irrational field and Loss improvement	1	1	0.8358	0.8529	0.5953
	2	2	0.8344		
	3	3	0.7854		
	4	4	0.6080		
Establish the basic conditions for the 5S system	1	1	0.7496	0.8550	0.5962
	2	2	0.8132		
	3	3	0.7898		
	4	4	0.7340		
Initial cleaning	1	1	0.5726	0.7717	0.5353
	2	2	0.7748		
	3	3	0.8232		
Loss Analysis of facility efficiency	1	2	0.8268	0.8077	0.5882
	2	3	0.8441		
	3	3	0.6069		
TPM Activity Level	1	1	0.7965	0.9123	0.6755
	2	2	0.8035		
	3	3	0.8479		
	4	4	0.8212		
	5	5	0.8403		
TPM Performance	1	1	0.7891	0.7600	0.5207
	2	2	0.8171		
	3	3	0.5434		

$\chi^2=359.1426(p=.0000)$ , d.f.=194, RMSR= 0.03207, GFI= 0.9195, AGFI= 0.8950, NFI= 0.9205, CFI= 0.9608

<Table 4> Parameter estimates for the entire research units

Path	Direct Effect	Indirect Effect	Total Effect	result
Irrational field and Loss improvement→Activity Level	0.2354(3.1057)**			Accept
Establish the for the 5S system→Activity Level	0.3583(6.3022)**			Accept
Initial cleaning→Activity Level	0.0998(2.5056)**			Accept
Loss Analysis of facility efficiency→Activity Level	0.2629(4.1961)**			Accept
Irrational field and Loss improvement→Performance	0.1707(0.9357)	0.0979(2.6466)**	0.2687(2.9137)**	Accept
Establish the for the 5S system→Performance	0.0462(0.6688)	0.1490(3.8571)**	0.1952(2.9890)**	Accept
Initial cleaning→Performance	0.0180(0.3891)	0.0415(2.2246)*	0.0595(1.2333)	Reject
Loss Analysis of facility efficiency→Performance	0.2329(3.0864)**	0.1093(3.2729)**	0.3423(4.4389)**	Accept
TPM Activity Level→Performance	0.4159(4.7979)**		0.4159(4.7979)**	Accept

$\chi^2=359.1426(p=.0000)$ , d.f.=194, RMSR= 0.03207, GFI= 0.9195, AGFI= 0.8950, NFI= 0.9205, CFI= 0.9608

Note: t-value is presented in parenthesis. \*\*, \* indicate significant level at  $p<.01$ ,  $p<.05$ .

같이 적합도가 대체로 높게 나타났으며, 연구 단위들에 대한 표준 요인부하량이 모두 유의적으로 나타나 (>.5434) 집중타당성이 입증되었다[15,16].

## 5.2 가설의 검증

본 연구에서는 구성개념간 상관관계 행렬을 토대로 가설검증을 위하여 LISREL 8.30을 이용하여 분석을 실시하였다. 전체 모델에 대한 분석결과  $\chi^2=359.1426$  ( $p=.0000$ ), d.f.=194, RMSR= 0.03207, GFI= 0.9195,

AGFI= 0.8950, NFI= 0.9205, CFI= 0.9608로 나타났다. AGFI가 기준에 약간 미흡하지만 다른 모든 부합지수들은 0.9이상으로 나타나고 있으므로 전체모형의 적합도는 만족할만한 수준이라고 판단된다.

각 연구단위들간의 관계에 대한 가설을 검증한 결과 관계를 표로 나타내면 <Table 4>와 같다. <Table 4>에서 보는 것처럼 독립변수로 투입된 4개 스텝활동들은 모두 매개변수인 활동수준에 영향을 미치는 것으로 나타나 가설 1, 가설2, 가설3, 가설 4는 채택되었고, 매개변수인 활동수준도 종속변수인 활동성공에 유의적인 영향을 미치는 것으로 나타나 가설 5도 채택되었다.

매개변수로 투입한 활동수준은 스텝활동 초기청소의 경우에만 간접효과를 보이고 있으나 성과에 영향을 미치는 총 효과에는 유의한 결과를 나타내지 못하여 기각되었을 뿐 나머지 3개 스텝활동의 경우에는 종속변수인 활동성공에 유의한 영향을 미치는 것으로 나타났다. 이 경우 직접효과는 보이지를 않지만 총 효과에 간접적인 영향을 미치는 것으로 분석되어 매개변수인 활동수준은 활동성공에 완전 매개하는 효과를 나타내고 있다.

## 6. 결론

본 연구에서 실시한 분석결과는 TPM의 활용수준이 활용성공에 상황요인으로 작용한다는 것을 입증한 것이라 하겠다. 즉, TPM을 실시함으로써 설비에 대한 자신감의 향상, 자기계발의 의지확산, 효율적 라인운영에 대한 인식, 개인업무에 대한 명확한 관리 등에 대해 종사자들의 인지수준이 높아질수록 성과에 더 큰 영향을 미친다는 결과이고, 이러한 의식의 확대는 다시 TPM활동과 성과에 자극을 줄 것이라 예상해 볼 수 있다.

이러한 결과는 이미 논의한 것처럼 TPM이 사람의 체질을 개선하고 설비의 체질을 개선하자는데 그 목표가 있다는 점을 다시 입증한 것이라 하겠다. 설비의 체질개선은 당연히 그 사람의 사고나 행동이 바뀌지 않으면 이루어질 수 없기 때문이다. 따라서 사고나 행동의 변화가 이루어져야 설비의 체질개선이 가능해지고 설비가 바뀐 것을 체험하여서 사람의 사고나 행동의 변화가 한층 촉진된다는 효과를 얻기 위한 것이라 할 수 있기 때문이다.

TPM의 성과는 도입 시기, 규모, 종사자들의 의지에 따라 달라질 수 있다고 논의되고 있다. 이를 고려하면 본 연구에 투입한 독립변수는 TPM도입 초기의 종사자들에

대상으로 AHP분석의 실시 결과 가장 중요하다고 나타난 4개 활동으로만 국한하였다는 것이 한계라 할 수 있다. 도입시기가 달라지면 중요도가 달라질 수 있기 때문이다. 특히 스텝활동들의 성과에 대한 연구가 거의 없어 본 연구의 타당성을 뒷받침하기는 어렵지만, 본 연구를 참고로 하여 도입기간별, 규모별 TPM 실행의 우선순위를 탐색하는 것과 함께 순위에 따른 성과를 파악하는 것이 차후의 과제 할 수 있다.

## ACKNOWLEDGMENTS

본 논문은 2014~2016 학년도 청주대학교 경영경제연구소가 지원한 학술연구조성비(특별연구과제)에 의해 연구되었음.

## REFERENCES

- [1] Michael, Asner, "Managing Maintenance with Computers", Canadian Data Systems, August, p. 48, 1988.
- [2] Moran, J., Avergun, A, "Creating Lasting Change", the TQM Magazine, Vol. 9, No, 2, pp. 146-151, 1997.
- [3] Stephens, K. S., "ISO 9000 and total quality", Quality Management Journal, Fall, pp. 57-71, 1994.
- [4] KSA, [http://www.tpm.or.kr/business/business01\\_01.asp](http://www.tpm.or.kr/business/business01_01.asp)
- [5] Yon-Woo OH, Kee-Chai Lee, "The Study on the Utilization of TPM program Affecting the Productivity Increase", Korean Operations Research and Management Society Conference, pp. 961-966, 2005.
- [6] Mooho Choi, Sangbok Ree, "An Empirical Study of influence Factor to TPM Performance in medium and small enterprises", Journal of the Korean Society for Quality Management, Vol. 38, No .3, pp. 449-462, 2010.
- [7] Keyong-Hwa Yeon, "Impacts of the TPM Activity Factor on Corporate's Performance", Journal of the Korea Contents Association, Vol. 12, No. 1, pp. 446-484, 2012.
- [8] Sang-Ki Park, Chang-Ho Lee, "A Study on the Contextual Factors Affect on the TPM Application for Loading and Unloading Equipments of Incheon

- Port”, Journal of the Port Economic Association, Vol. 23, No. 4, pp. 23-47, 2007.
- [9] Byung Seok Kang, “A Study on the Operating of Korea Manufacturing Industry”, Doctoral Dissertation, Chonbuk National University, 2000.
- [10] Sung-Hee Yoo, Chang-Ho Lee, “A Study on Voluntarily Participative Field Research Circle and Total Production Management(TPM) Innovation Activities of Foreign Enterprise in China”, Journal of Korea Safety Management & Science, Vol. 12, No. 3, pp. 223-230, 2010.
- [11] Keyong Hwa Yeon, “AHP Analysis for the effect of TPM Activity factors”, Journal of Digital Convergence, Vol. 12, No. 2, pp. 111-117, 2014.
- [12] Seok-Jin Kong, Hae-Sool Yang, “The Effects of Business strategy on Business performance-IT applicability with parameter and regulation effect-”, Journal of Digital Convergence, Vol. 12, No. 1, pp. 183-184, 2014.
- [13] Choi Seung-Il, Song Seong-Bin, “A Study on The Effect Business Performance of Convergence Capabilities on Corporate”, Journal of Digital Convergence, Vol. 13, No. 1, pp. 179-180, 2015.
- [14] Young-Sang Lee, “Development of the key measurement indicators for the performance of TPM activity”, Doctoral Dissertation, Ajou University, 2006.
- [15] H. Sujan, B. A. Weitz and N. Kumar, “Learning Orientation, Working Smart and Effective Selling,” Journal of Marketing, 58, July, pp. 39-52, 1994.
- [16] J. C. Anderson, and W. G., David, “Structural Equation Modeling in Practice: A Review and Recommended Two-Step Approach,” Psychological Bulletin, 103(3), pp. 411-423, 1988.

저자소개

연 경 화(Keyong-hwa Yeon)

[정회원]



- 1979년 2월 : 청주대학교 경상대 학 경영학과 (경영학석사)
- 1993년 8월 : 청주대학교 경상대 학 경영학과 (경영학박사)
- 1995년 ~ 현재 : 청주대학교 경상 대학 경영학과 교수

<관심분야> : SCM, TOC, AHP, TPM, SEM