

# 중소기업 TPS 생산성 경영시스템을 위한 요인분석

우 태 회\* · 양 광 모\*\*

\*서일대학 산업시스템경영과 · \*\*유한대학 산업경영과

## The Factor Analysis for TPS Productivity Management System in Small and Medium Enterprise

Tae-Hee Woo\* · Kwang-Mo Yang\*\*

\*Department of Industrial & Systems Engineering, Seoil University, Seoul

\*\*Department of Industrial Engineering, Yuhan University, Pucheon,

### Abstract

Competitive capacities in terms of price are rapidly deteriorating since the 1990's due to the competition and rapid pursuit of surrounding nations, exchange rates, increased wages, and labor and management disputes etc.

Therefore, this paper shows the significant contents of preceeding research, surveys the employees of small and medium manufacturers who implemented the Toyota production system to conduct various analyses to determine the effect of the operation achievements so as to propose methods to effectively implement the Toyota manufacturing system and maximize long term operational achievements.

Keywords : TPS System, Factor Analysis, Effect Analysis

### 1. 서론

최근 국내 경제동향은 환율문제와 유가상승 등으로 인해 산업 생산이 둔화된 가운데 내수부진 등 전반적으로 어려움을 겪고 있다. 특히 제조 기업은 지속적인 임금상승에도 불구하고 생산성 저하와 재고율 지수의 상승 등으로 국제적으로 경쟁력 저하를 가져오고 있다.

이에 따라 일부 업종을 중심으로 중국 등 저임금 국가로 생산기지 이전이 확대되고 있다. 본 연구에서는 생산성경영체제 시스템 적용으로 국내 중소 제조기업의 생산성 향상을 모색을 위한 요인을 분석하고자 한다. 본 연구는 기업의 생산성경영시스템 개발을 위한 요인을 분석하는 연구이다. 최근 일련의 연구 결과들에 의하면 도요타 생산시스템을 바탕으로 생산성경영체제 시스템이 대규모 조립 산업뿐만 아니라, 중소 제조업, 주문생산시스템, 장치산업 등을 비롯한 전 산업의 생산

성 향상에 효과적이며 도요타 생산시스템의 원리 및 구성 요소들의 일부를 분석 활용하는 것도 생산성 향상에 효과적이나 문제점도 발견되었다. 본 연구는 생산시스템의 효율적인 관리로 기업의 생존과 번영에 있어서 매우 중요한 요소가 되는 생산경영시스템의 효율을 높일 수 있는 요인을 분석하는 것이 주된 목표이다. 따라서 본 연구의 주된 목적은 해결하기 위하여 AMOS 구조모형을 활용하여 다양하게 확대되고 있는 TPS 경영시스템을 국내 중소기업에 적용하기 위한 방안 기초를 확립하기 위한 요인을 분석함에 있다.

### 2. 이론적 고찰

#### 2.1 선행연구

생산성 경영시스템 분야에 발표된 대부분의 문헌은

† 본 연구는 2009년 서일대학 교내학술연구비에 의해서 연구되었음

† 교신저자: 우태회, 서울시 중랑구 면목동 서일대학길 22

M·P: 011-9940-8464, E-mail: thwoo@seoil.ac.kr

2010년 1월 20일 접수; 2010년 2월 8일 수정본 접수; 2010년 3월 12일 게재확정

MBNQA의 해설서가 대부분이며 MBNQA의 Business Excellence Model이 전 세계 벤치마킹대상이 되는 근본적인 이유는 최고경영층이 “변화를 향한 여정”에서 부딪치게 되는 폭풍과 위험에 대하여 이 모델의 핵심가치를 토대로 현명하게 의사결정을 할 수 있도록 하여 준다는데 있다.

선행연구로서 한국생산성본부(2005)의 생산성경영체제 인증제도 확산방안 연구, 한국생산성본부(2002)의 국가생산성 혁신 추진 모델연구에서 생산성 경영체제 인증제도와 관련된 사항들을 조사 분석하였으며 국가의 생산성 및 경쟁력 향상에 기여 할 수 있도록 국가적 차원의 지원전략수립을 위한 정보제공을 목적으로 연구보고서를 발간하였다. 이흥·김찬모(2002)는 혁신관련 시스템적 사고의 틀로서 신경사이버네틱스에 주목하고 혁신시스템의 진화적 과정을 추적하였다. 서창적외 4인(2008)은 국가품질경영사이드북에서 MBNQA 모델을 심층적으로 연구하면서 우리나라의 우수사례를 접목시켰고 서영호(2004)는 MBNQA 수상기업의 베스트 프랙티스를 고찰하였다. 오노다이치(2001)는 도요타에서 현장경영을 숭상수범하면서 JIT사상과 개선혼을 정립하였다. 세계적 지식경영 석학 노나카(1997)는 조직적으로 혁신을 창조하고 혁신을 경영할 수 있으며, 지속적으로 혁신을 창출하는 회사의 조건을 제시하였다. 이상의 선행연구를 참고로 하여 본 연구에서는 MBNQA, IQRS, ISO 인증시스템 등 선진 경영시스템들이 우리나라에서 정착하지 못하고 일회성 수상중심으로 끝나버리고 인증취득만 목적으로 하는 기업들로 하여금 지속적으로 혁신하여 탁월한 성과를 창출하도록 TPS 활용을 위한 혁신형 생산성 경영시스템을 위한 요인을 개발하고자 한다.

## 2.2 TPS의 기본 목적

### 1) 원가절감에 의한 이익창출

도요타 생산방식은 제품을 생산하는 데 매우 합리적인 방법이다. 여기서 합리적이란 말은 회사 전체의 이익이라는 궁극적인 목적에 효과적인 방법이라는 의미이다. 이러한 궁극적인 목적을 달성하기 위하여 도요타 생산방식에서는 원가절감을 가장 기본적인 목표로 삼고 있다. 이때 원가절감을 생산성 향상이라고 바꾸어서 말해도 좋다. 이 같은 기본 목표를 달성하기 위해서 생산에서 불필요한 요소를 철저히 배제하는 것이다. 여기에서 말하는 원가의 개념은 대단히 넓다. 원가는 이익을 산출할 때 매출액에서 공제해야 하는 과거, 현재, 미래의 모든 현금 지출을 말한다. 따라서 도요타 생산 방식에서 말하는 원가에는 제조원가뿐만 아니라 판매

비, 일반 관리비, 그리고 자본비용까지도 포함된다.

### 2) 과잉생산으로 인한 낭비 제거

도요타 생산방식은 낭비를 제거하여 원가를 낮추는 것이 목적이다. 낭비는 전부 직접 재료비, 직접노무비, 간접노무비, 감가상각비 등의 간접경비, 일반관리비 등을 증대시켜서 원가를 높인다. 따라서 제1차적 원인 중 핵심인 ‘과다한 인력’을 감소시키는 것이 중요하며, 이를 위하여 작업자의 ‘대기시간’을 눈에 띄게 하여 누구든지 알 수 있도록 하는 것이 선결 과제이다. 과다한 인적자원 낭비가 ‘대기 낭비’로서 눈에 띄게 되면, 그 후에 작업을 재배분해서 사람을 줄이는 것이 가능하다.

이것은 노무비를 절감시키고, 이어서 2차, 3차, 4차의 낭비가 추가적인 원가를 유발시키는 것을 방지할 수 있는 것이다. 이상의 단계에서 살펴본 것처럼 과잉생산을 억제하는 것이 최우선이며, 모든 공정에서 제품을 판매 속도에 맞추어 만들어 가는 것이 도요타 생산관리 시스템 노하우의 가장 중요한 과제이다. 이 노하우가 ‘도요타 시스템’의 구조이다.

### 3) 원가절감을 위한 수량관리, 품질보증, 인간성 존중

원가절감은 도요타 생산방식의 가장 기본적인 목표이다. 이 기본적인 목표를 달성하기 위해서는 다음 세 가지의 부차적 목표를 동시에 달성하여야 한다.

- ① 일간과 월간의 수요변화에 맞추어 양과 종류를 조정하는 수량관리
- ② 각 공정이 후속공정에 양질의 제품만을 공급하는 품질보증
- ③ 원가절감을 위하여 인적자원을 효율적으로 관리하면서도 동시에 인간성을 존중하는 것

여기에서 강조되어야 할 것은 이들 세 가지의 부차적 목표가 각각 서로 분리되어 있는 것이 아니라는 점이다. 각각의 부차적인 목표는 다른 부차적인 목표나 원가절감이라는 주요 목표에 영향을 미치게끔 되어 있다. 원가절감이라는 주요 목표는 부차적 목표의 실현 없이는 달성될 수 없고, 그 부차적인 목표도 주요 목표의 실현 없이는 달성될 수 없는 것이 도요타 생산방식의 독특한 특징이다. 즉 이러한 목표는 모두 동일한 하나의 생산시스템의 성과물인 것이다.

## 2.3 도요타의 혁신시스템의 벤치마킹

### 1) Toyota의 경영원칙

도요타 생산 시스템은 “고객 요구에 JIT로 대응하면서 극한의 원가절감 하는 시스템”이라고 할 수 있다.

이를 달성하기 위하여 조직 전체가 하나의 시스템으로 작동하지 않으면 달성하기 어려운 구조로 되어 있다. 조직 전체를 하나로 움직이기 위한 4개의 경영원칙(4P Model)은 다음과 같다. ① 단기 재무이익을 손해 보는 측면이 있더라도 장기적인 관점, 철학을 토대로 경영 의사결정이 이루어진다는 점이다. 경쟁사 보다 한발 앞서 가기 위해서는 2년 후 시장 가격을 기준으로 항상 1/2 원가절감을 목표로 두어 추진하는 것은 좋은 예라고 할 수 있다. ② 낭비를 최소화하기 위해 프로세스(Process)를 가시화하고, JIT 생산 시스템을 운영하기 위하여 간판방식, 평준화 생산, 라인 정지, 업무표준화, 눈으로 보는 관리 등을 실행한다. ③ 철저히 도요타의 경영철학을 공유하는 사람과 파트너를 육성하고, 존중하며, 개선에 도전케 한다. ④ 현지현물 사상에 입각하여 사물을 보고, 모든 대안에 대해 철저히 검토 한 조직의 공감대를 확보하고, 결정되면 신속히 문제해결 한다.

2) 벤치마킹의 시사점

도요타의 가장 큰 시사점은 도요타라고 하는 거대 조직을 끊임없이 변화하게 만들어 가는 힘을 조직 내 자생적으로 가지고 있다는 것이다. ① 우선 한번 해보자라는 의식을 조직 구성원 모두가 가지고 있다. ② 전원이 경영마인드를 지니고 있기 때문에 문제에 대한 공감대를 확보하기도 쉽고, 추진하는 데도 용이하다. ③ 고객의 관점과 생산성의 관점에서 항상 시대를 앞서 나가면서 보다 도전적인 목표를 설정하고, 끊임없는 개선활동이 조직으로 하여금 학습조직으로 만들었고, 구성원을 과학자로 만들었다. ④ JIT를 가능하게 하는 종합적인 시스템력이다. 간판 시스템이 가능하기 위해서는 생산의 유연성이 확보되어야 하고, 평준화 생산을 위해서는 예측 적중률이 높아야 하며, 공급사의 정확하고, 신속한 변화에의 대응력, 그리고 문제를 근본적으로 없애 나가는 개선활동 등이 한데 어우러져 JIT가 가능한 것이다.

3. 연구 설계

3.1 연구 가설 및 모형 설계

본 연구의 목적가설은 다음과 같다. 김성수(1990)는 세계주요국의 생산성 향상 운동에서 세계 주요국의 생산성운동의 변화를 고찰하고 우리나라의 생산성 운동을 분석하고 문제점을 제시하여 환경 분석을 실시하였다.

이러한 선행연구를 바탕으로 시스템 환경은 생산성 경영시스템 활용에 영향을 미칠 것으로 기대하며 가설 1을 설정하였다. 세계적 지식경영 석학 노나카(1997)는

조직적으로 혁신을 창조하고 혁신을 경영할 수 있으며, 지속적으로 혁신을 창출하는 회사의 조건을 제시하였다.

이러한 선행연구를 바탕으로 조직 의사결정은 생산성 경영시스템 활용에 영향을 미칠 것으로 기대하며 가설 2를 설정하였다. Jeffrey K. Liker (2004)는 도요타의 성공비밀을 경험하고 학습하는 실무지침서에서 변화관리, 변화를 주도하는 데는 철학, 프로세스, 사람, 문제해결의 축을 제시하였다. 이러한 선행연구를 바탕으로 변환 프로세스는 생산성 경영시스템 활용에 영향을 미칠 것으로 기대하며 가설 3을 설정하였다. 한국생산성본부(2002)의 국가 생산성 혁신 추진 모델연구에서 생산성 경영체제 인증제도와 관련된 사항들을 조사 분석하였으며, 이러한 선행연구를 바탕으로 평가요소 설계는 생산성 경영시스템 활용에 영향을 미칠 것으로 기대하며 가설 4를 설정하였다. 오노다이치(2001)는 도요타에서 현장경영을 숭선수범하면서 JIT사상과 개선혼을 정립하였다. 이러한 선행연구를 바탕으로 생산성 경영시스템은 TPS 경영시스템 적용에 영향을 미칠 것으로 기대하며 가설 5를 설정하였다. 본 연구의 가설은 다음과 같다.

가설 1 : 시스템 환경은 생산성 경영시스템 활용에 정(正)의 영향을 미칠 것이다.

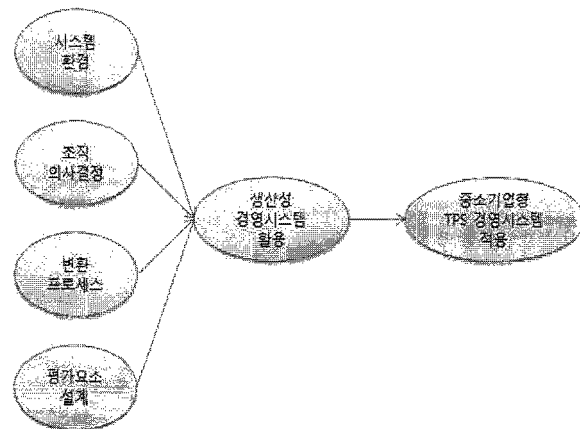
가설 2 : 조직 의사결정은 생산성 경영시스템 활용에 정(正)의 영향을 미칠 것이다.

가설 3 : 변환 프로세스는 생산성 경영시스템 활용에 정(正)의 영향을 미칠 것이다.

가설 4 : 평가요소 설계는 생산성 경영시스템 활용에 정(正)의 영향을 미칠 것이다.

가설 5 : 생산성 경영시스템의 활용은 TPS 시스템 적용에 정(正)의 영향을 미칠 것이다.

이러한 가설을 연구모형으로 도식화하면 다음[그림 3-1]과 같다.



[그림 3-1] 연구 모형

### 3.2 조사대상 및 자료 수집

본 연구 TPS를 도입한 중소기업체 중 특히 자동차, 전기전자 산업에 종사하는 사람들을 대상으로 설문지를 작성하여 조사하였다. 설문지의 문항은 선행연구를 참고하여 구성하였으며 모든 설문은 7점 척도를 사용하여 설문항목마다 “매우 그렇다”는 7점, “매우 그렇지 않다”라는 경우에는 1점 란에 표기하도록 했다. 자료의 수집은 전화, 이메일, 팩스 및 현장방문을 통하여 실시하였으며, 설문지는 총 150부를 배부하여 126부를 회수하였다. 회수된 설문지 중 불성실하거나 일관성이 없는 설문지 14부를 제외한 총 112부를 대상으로 실증 분석을 실시하였다.

### 3.3 분석 방법

본 연구는 TPS 생산경영시스템의 도입에 따른 기업의 경영성과에 미치는 영향을 분석하는데 목적이 있다.

이를 위해서 수집된 설문자료를 토대로 Windows용 SPSS 17.0(ver.)과 Amos 17.0(ver.)을 이용하여 분석하였다. 구체적으로 적용된 분석방법은 다음과 같다. ① 변수 및 요인에 대한 인식정도를 기술통계분석(Descriptive Analysis)과 요인들 간의 상관정도를 파악하기 위해서 상관관계분석(Correlation Analysis)을 실시하였다. ② 척도의 타당성을 파악하기 위해서 요인분석(Factor Analysis)을 실시하였으며, 신뢰도분석은 Cronbach's  $\alpha$  계수를 이용한 내적 일관성을 측정하였다. ③ 요인들의 확인적 요인분석 및 연구모형에 대한 분석을 위해서 Amos를 이용한 구조방정식 모델 분석(Structural Equation Model Analysis)과 중회귀 분석을 실시하였다.

## 4. 연구결과 분석

### 4.1 탐색적 요인분석

본 연구의 경우 개념의 조작적 정의를 토대로 다항목을 통해 구성개념을 측정하고 있으며, 신뢰성 분석을 위해서 반분법의 확장인 각 구성 개념내적일관성을 파악하기 위해서 Cronbach's  $\alpha$  계수를 활용하여 신뢰성을 검토하였으며, 신뢰성을 측정하기 위한 방법으로는 일반적으로 Cronbach's  $\alpha$ 를 이용한 내적일관성 기법이 주로 이용하였고, Nunnally (1978)에 의하면 0.7이상이면 신뢰성이 있는 것으로 판단되고 탐색적 연구의 경우에는 0.5 이상을 기준으로 활용할 것을 권고하고 있다. 이러한 요인 분석과 신뢰성 검증을 실시한 결과는 아래 표와 같다.

<표 4.1> 시스템 환경의 요인분석 및 신뢰도분석

문항	요인1	요인2	요인3
q2	.804	.205	.146
q1	.784	.225	.231
q3	.761	.207	-.026
q8	.201	.822	.066
q6	.328	.770	.246
q7	.292	.729	.163
q4	.184	.134	.852
q5	.046	.246	.829
Eigen-value	3.949	2.340	2.273
설명력	32.910	19.503	18.943
누적설명력	32.910	52.413	71.356
Cronbach's $\alpha$	0.904	0.793	0.803

#### 1) 시스템 환경

외생변수 중 시스템 환경에 대한 요인분석 및 신뢰도 분석을 실시하였으며, 그 결과는 <표 4.1>과 같다.

요인분석 결과 총 3개의 요인으로 도출되었으며, 전체 설명력은 71.4%가량으로 높은 수준이었다. 요인1은 서비스 기획이 나타났으며, 요인2는 서비스 개발, 요인3은 서비스 개발성도가 각각 구성되었다. 모두 요인적재치(factor loading)가 0.60이상으로 높게 나타났으며, 두 요인에 동시에 0.40 이상의 값을 보이는 문항은 없어 집중타당성과 판별타당성이 모두 적합하였다. 또한 신뢰도분석 결과 각 요인을 구성하는 문항들의 내적 일관성은 각각 0.904, 0.793, 0.803으로 나타나 신뢰도 역시 적합한 수준으로 판단된다.

#### 2) 조직 의사결정

다음으로 외생변수 중 조직 의사결정에 대한 요인분석 및 신뢰도 분석을 실시하였으며, 그 결과는 <표 4.2>와 같다.

<표 4.2> 조직 의사결정의 요인분석 및 신뢰도분석

문항	요인1	요인2	요인3
q15	.836	.361	.176
q16	.819	.282	.230
q14	.628	.331	.388
q12	.287	.885	.191
q11	.202	.799	.330
q13	.395	.754	.207
q9	.145	.189	.891
q10	.252	.232	.674
Eigen-value	2.787	2.641	2.439
설명력	27.873	26.409	24.395
누적설명력	27.873	54.282	78.677
Cronbach's $\alpha$	0.859	0.904	0.853

<표 4.3> 변환 프로세스의 요인분석 및 신뢰도분석

문항	요인1	요인2	요인3
q22	.825	.318	.095
q24	.786	.298	.121
q23	.775	-.233	.135
q21	-.148	.852	-.088
q20	.313	.768	.255
q19	.346	.621	.276
q17	.137	.157	.865
q18	.187	.112	.857
Eigen-value	3.058	2.132	1.966
설명력	30.576	21.324	19.662
누적설명력	30.576	51.899	71.561
Cronbach's $\alpha$	0.836	0.742	0.774

요인분석 결과 총 3개의 요인으로 도출되었으며, 전체 설명력은 78.7%가량으로 높은 수준이었다. 요인1은 노사 신뢰관계로 나타났으며, 요인2는 책임과 권한, 요인3은 의사결정 평가가 각각 구성되었다. 모두 요인적 재치(factor loading)가 0.60이상으로 높게 나타났으며, 두 요인에 동시에 0.40 이상의 값을 보이는 문항은 없어 집중타당성과 판별타당성이 모두 적합하였다. 또한 신뢰도분석 결과 각 요인을 구성하는 문항들의 내적 일관성은 각각 0.859, 0.904, 0.853로 나타나 신뢰도 역시 적합한 수준으로 판단된다.

3) 변환 프로세스

다음은 외생변수 중 변환 프로세스에 대한 요인분석 및 신뢰도분석을 실시하였으며, 그 결과는 아래 <표 4.3>과 같다. 요인분석 결과 총 3개의 요인으로 도출되었으며, 전체 설명력은 71.6%가량으로 높은 수준이었다. 요인1은 경로변환, 요인2는 경로개선, 요인3은 프로세스 운영 성과 요인으로 구성되었다. 모두 요인적재치(factor loading)가 0.60이상으로 높게 나타났으며, 두 요인에 동시에 0.40 이상의 값을 보이는 문항은 없어 집중타당성과 판별타당성이 모두 적합하였다. 또한 신뢰도분석 결과 내적 일관성은 각각 0.836, 0.742, 0.774로 나타나 신뢰도 역시 적합한 수준으로 판단된다.

4) 평가요소 설계

다음으로 외생변수 중 평가요소 설계에 대한 요인분석 및 신뢰도분석을 실시하였으며, 그 결과는 아래 <표 4.4>와 같다.

요인분석 결과 총 3개의 요인으로 도출되었으며, 전체 설명력은 78.9%가량으로 높은 수준이었다. 요인1은 재무 요인, 요인2는 고객관리 요인, 요인3은 시스템 설계 요인으로 구성되었다. 모두 요인적재치(factor loading)가 0.60이상으로 높게 나타났으며, 두 요인에 동시에 0.40

<표 4.4> 평가요소 설계의 요인분석 및 신뢰도분석

문항	요인1	요인2	요인3
q38	.858	.279	.049
q39	.766	.117	.042
q35	.699	.086	.253
q36	.163	.943	.192
q37	.181	.931	.214
q40	.259	.316	.802
q41	.318	.266	.792
q33	-.276	.007	.677
Eigen-value	2.267	2.026	2.021
설명력	28.338	25.324	25.264
누적설명력	28.338	53.662	78.926
Cronbach's $\alpha$	0.774	0.952	0.714

이상의 값을 보이는 문항은 없어 집중타당성과 판별타당성이 모두 적합하였다. 또한 신뢰도분석 결과 각 요인을 구성하는 문항들의 내적 일관성은 각각 0.774, 0.952, 0.714로 나타나 신뢰도 역시 적합한 수준으로 판단된다.

5) 생산성 경영시스템 활용

매개변수인 생산성 경영시스템 활용에 대한 요인분석 및 신뢰도분석을 실시하였으며, 그 결과는 아래 <표 4.5>와 같다.

생산성 경영시스템 활용에 대한 요인분석 결과 총 4개의 요인으로 도출되었으며, 전체 설명력은 약 74.7%로 높은 수준이었다. 요인1은 3개 문항, 요인2는 2개 문항, 요인3은 2개 문항, 그리고 요인4는 2개 문항씩으로 구성되었다. 모두 요인적재치(factor loading)가 0.60 이상으로 높게 나타났으며, 두 요인에 동시에 0.40 이상의 값을 보이는 문항은 없어 집중타당성과 판별타당

<표 4.5> 생산성 경영시스템 활용의 요인분석 및 신뢰도분석

문항	요인1	요인2	요인3	요인4
qq1	.844	.261	.028	.032
qq16	.776	.016	.370	-.007
qq15	.758	-.118	.387	.162
qq9	.036	.780	.355	.151
qq7	.208	.717	.129	.066
qq14	.288	.272	.824	-.107
qq13	.087	.189	.719	.469
qq12	.193	.127	.163	.823
qq3	.380	.076	-.104	.634
Eigen-value	4.666	2.392	1.733	1.661
설명력	33.326	17.084	12.379	11.867
누적설명력	33.326	50.410	62.789	74.656
Cronbach's $\alpha$	0.912	0.803	0.704	0.615

<표 46> TPS 경영시스템 도입의 요인분석 및 신뢰도분석

문항	요인1	요인2	요인3
qq22	.876	.245	.147
qq25	.862	.300	.128
qq19	.684	.147	.264
qq28	.611	.346	.326
qq27	.354	.893	.335
qq21	.333	.785	.303
qq18	.103	.774	.202
qq24	.218	.737	.298
qq20	.347	.294	.869
qq17	.135	.225	.824
qq26	.384	.365	.790
qq23	.145	.294	.688
Eigen-value	3.195	2.734	2.701
설명력	26.627	22.786	22.512
누적설명력	26.627	49.414	71.926
Cronbach's $\alpha$	0.937	0.950	0.908

성이 모두 적합하였다. 또한 신뢰도분석 결과 각 요인을 구성하는 문항들의 내적 일관성은 각각 0.912, 0.803, 0.704, 0.615로 나타나 신뢰도 역시 적합한 수준으로 판단된다.

6) TPS 경영시스템 도입

마지막으로 결과변수인 TPS 경영시스템 도입에 대한 요인분석 및 신뢰도분석을 실시하였으며, 그 결과는 아래 <표 46>과 같다. TPS 경영시스템 도입에 대한 요인분석 결과 총 3개의 요인으로 도출되었으며, 전체

설명력은 71.9%가량으로 높은 수준. TPS 경영시스템 도입 요인1은 4개 문항, TPS 경영시스템 도입 요인2는 4개 문항, TPS 경영시스템 도입 요인3은 4개 문항씩으로 구성되었다. 모든 요인에 동시에 0.40 이상의 값을 보이는 문항은 없어 집중타당성과 판별타당성이 모두 적합하였다. 또한 신뢰도분석 결과 각 요인을 구성하는 문항들의 내적 일관성은 각각 0.937, 0.950, 0.908로 나타나 신뢰도 역시 적합한 수준으로 판단된다.

4.2 확인적 요인분석

탐색적 요인분석과 신뢰도분석을 통해 1차 검증된 문항들에 대해서 구조방정식모형을 적용하여 확인적 요인분석을 실시하였다. 확인적 요인분석은 구성개념의 단일요인에 대한 분석을 통해 먼저 각 관측변수의 신뢰성을 파악하고, 다음 전체 구성 개념들 간 상관성을 고려할 때 관측변수 및 전체 적합도 수준에 대한 타당성을 파악한다. 본 연구에서도 단일요인과 전체요인에 대한 확인적 요인분석을 각각 진행하였다.

1) 단일요인 확인적 요인분석

신뢰성과 탐색적 요인분석을 실시한 다음 구성개념(요인)별로 확인적 요인분석(CFA: Confirmatory Factor Analysis)을 실시하기로 하였다. 이 분석은 단일차원성을 저해하는 항목을 제거하는데 목적을 두고 있다. 단일차원성(unidimensionality)은 각 개념의 지표들이 단

<표 47> 단일요인 확인적 요인분석

관측변수		잠재변수	표준화	비표준화	S.E.	C.R.	P	SMC
시스템 환경 요인1	←	시스템 환경	.591	.577	.115	4.998	0.000	0.549
시스템 환경 요인2	←	시스템 환경	.714	.785	.145	5.418	0.000	0.610
시스템 환경 요인3	←	시스템 환경	.877	1.000				0.768
조직 의사결정 요인1	←	조직 의사결정	.623	.865	.262	3.304	0.000	0.583
조직 의사결정 요인2	←	조직 의사결정	.499	.626	.192	3.264	0.000	0.549
조직 의사결정 요인3	←	조직 의사결정	.738	1.000				0.645
변화 프로세스 요인1	←	변화 프로세스	.821	.956	.102	9.347	0.000	0.675
변화 프로세스 요인2	←	변화 프로세스	.796	1.063	.117	9.093	0.000	0.633
변화 프로세스 요인3	←	변화 프로세스	.882	1.000				0.778
평가요소 설계 요인 1	←	평가요소 설계	.603	.984	.261	3.766	0.000	0.564
평가요소 설계 요인 2	←	평가요소 설계	.751	2.071	.601	3.448	0.000	0.665
평가요소 설계 요인 3	←	평가요소 설계	.537	1.000				0.508
생산성경영시스템 요인1	←	생산성경영시스템	.895	1.000				0.801
생산성경영시스템 요인2	←	생산성경영시스템	.374	.352	.103	2.367	0.001	0.193
생산성경영시스템 요인3	←	생산성경영시스템	.742	.742	.107	5.090	0.000	0.668
생산성경영시스템 요인4	←	생산성경영시스템	.684	.787	.127	6.182	0.000	0.593
원가절감/생산성 향상	←	통합 브랜드	.930	1.000				0.866
낭비 제거	←	통합 브랜드	.978	1.039	.047	21.931	0.000	0.957
TPS 인력 양성	←	통합 브랜드	.954	1.010	.051	19.945	0.000	0.909

<표 4.8> 확인적 요인분석 모형적합도

모형	$\chi^2$	D.F	p	GFI	AGFI	NFI	TLI	RMR	RMSEA
확인요인모형	487.431	120	0.000	0.878	0.865	0.889	0.892	0.064	0.057

<표 4.9> 기술통계 및 상관관계분석

변수	M	SD	시스템 환경	조직 의사결정	변환 프로세스	평가요소 설계	생산성 경영	TPS 경영
시스템 환경	3.19	0.58	1					
조직 의사결정	2.98	0.53	0.574**	1				
변환 프로세스	3.11	0.66	0.646**	0.578**	1			
평가요소 설계	3.25	0.54	0.628**	0.592**	0.557**	1		
생산성 경영	3.12	0.59	0.684**	0.564**	0.527**	0.525**	1	
TPS 경영	3.21	0.66	0.353**	0.450**	0.434**	0.343**	0.498**	1

일요인 모델에 의해 수용 가능한 적합도를 보이는가의 문제이다[17]. 단일차원성과 신뢰도는 별개의 개념이다.

따라서 각 개념의 신뢰도 지표인 Cronbach's  $\alpha$  가 높다고 해서 단일차원성이 있다고 주장할 수는 없다. 본 분석에서는 잠재변수와 관측변수간의 유의한 인과적 관계의 여부 및 잠재변수가 관측변수에 의해 설명되는 정도인 다중제공상관(Squared Multiple Correlation)을 파악하여 신뢰도를 저해하는 문항을 파악하고자 한다.

다중제공상관의 경우 0.50이상이면 관측변수의 신뢰도가 높으며, 최소 0.30이상을 제안하고 있다. 결과를 요약하면 <표 4.7>과 같다. 잠재변수와 관측변수간의 인과적 유의성을 보면 모두 통계적으로 유의한 관계로 파악되었다( $p < 0.05$ ). 5개요인(시스템 환경, 조직 의사결정, 변환프로세스, 평가요소 설계 변수, 생산성 경영시스템) 관련의 관측변수는 모두 모형에 적용하여도 타당하다고 판단된다.

<표 4.10> 최종 모형의 모형 적합도 평가

모형	$\chi^2$	D.F	p	GFI	AGFI	NFI	TLI	RMR	RMSEA
수정	432.842	122	0.000	0.902	0.894	0.908	0.912	0.059	0.049

<표 4.11> 가설 검증 결과

경로		표준화	비표준화	S.E.	C.R.	P	채택 여부
생산성 경영시스템 활용	← 시스템 환경	0.683	0.659	0.649	4.870	0.001	채택
생산성 경영시스템 활용	← 조직의사결정	0.342	0.365	0.520	3.532	0.009	채택
생산성 경영시스템 활용	← 변환 프로세스	0.254	0.279	0.979	2.599	0.029	채택
생산성 경영시스템 활용	← 평가요소 설계	0.291	0.310	0.469	2.955	0.014	채택
중소기업형 TPS 경영 시스템 도입	← 생산성 경영시스템 활용	0.418	0.487	0.070	5.515	0.000	채택

## 2) 전체요인 확인적 요인분석

각 구성개념인 요인 간 상관을 고려하여 전체 모델의 적합수준을 파악하고, 또한 개별 요인에 대한 관측변수 신뢰도를 검증한 후 최종문항의 전체 모델에서의 신뢰도를 파악하기 위해서 전체모델에 대한 확인적 요인분석을 실시하였다. 그 결과는 아래 <표 4.8>과 같다. 구조방정식의 모델적합도 평가는 단일 지수가 아니라 여러 지수에 대한 종합적 평가가 뒤따라야 한다. 카이스퀘어검정, GFI 등 적합도 지수, RMR 등 공분산행렬의 오차관련 지수 등이 대표적이다. 전체 확인적 요인분석 모형은 GFI 0.878, AGFI 0.865, NFI와 TLI는 각각 0.889, 0.892로 나타났으며 RMR은 0.064, RMSEA는 0.057로 오차정도가 낮아 잘 적합하고 있는 것으로 볼 수 있다.

## 4.3 상관관계 분석

요인간의 상관성 및 응답수준을 파악하기 위해 상관관계분석과 기술통계분석을 실시하였다. 그 결과는 다음 <표 4.9>와 같다. 외생변수와 내생변수들 간의 상관관계를 보면, 생산성 경영시스템의 활용은 시스템 환경, 조직 의사결정, 변환 프로세스, 평가 요소 설계와 유의한 정(+)의 상관관계를 보이고 있다. 따라서 생산성 경영시스템 활용에 대한 긍정적 영향 관계라는 조사의 가설방향과 일치하였고, 또한 생산성 경영시스템 활용은 TPS경영 시스템의 도입과 유의미한 정(+)의 상관관계를 보이고 있어, 전반적으로 본 조사의 가설과 일치하는 상관성을 보이고 있다.

## 4.4 가설 검증

본 절에서는 본 연구에서 설정한 구조방정식모델이 자료와 적합한지를 평가하고, 최종모형에서 요인들 간의 경로계수의 유의성을 파악하여 가설검증을 진행하고자 한다. 개념적인 연구모형에 측정변수들을 도입한 측정모델을 Amos 7.0을 이용하여 구조방정식모델(Structural Equation Model)을 구축하였고, 이는 연구하고자 하는 연구모형의 이론적 적합성과 각 변수들 간의 유의성을 확인할 수 있는 점에서 유용한 방법이다. 모수의 공분산행렬과 추정된 공분산행렬이 동일하다는 귀무가설을 검증하기 위해서 사용되는 카이제곱 검증은 그 값이 작으면 작을수록, 유의확률(p-value)은 0.05 이상이면 좋은 모형으로 평가된다. 즉 모수의 공분산행렬과 추정된 공분산행렬이 일치한다는 영가설이 채택되는 경우에 좋은 모형이라는 것을 의미한다. 본

연구에서 설정한 최종모형에 대해서 구조방정식 모형을 구축하였고, 이에 대한 적합성을 파악해 보았다. 그 결과는 <표 4.10>과 같다. 이러한 결과를 바탕으로 최종모형에 대한 평가를 논의해보면 다음과 같다. GFI와 AGFI는 0.902와 0.894로서 0.90에는 다소 못 미치지만 다른 적합지수와 함께 고려할 때 좋은 모델로 볼 수 있다. 표준적합지수(NFI)는 적합도를 표준화하여 제시한 지수이며 0.908로서 90.8%의 적합수준을 의미한다.

다음 TLI는 최악의 모형 대비 개선정도로서 0.912로 높은 수준이다. 최종수정모형에서는 RMR값이 0.059로 나타나고 있어 적합성이 있는 것으로 판단된다.

최종모형의 결과를 바탕으로 본 연구가설 및 추가된 가설에 대한 검증을 진행하였으며, 그 결과는 <표 4.11>과 같다. 가설1 '시스템 환경은 생산성 경영시스템 활용에 정(正)의 영향을 미칠 것이다.'는 유의수준 0.05에서 채택되었다. C.R.값은 4.870, p값 0.001로서 긍정적인 유의한 영향을 미치고 있었다. 가설2 '설2' '설2은 생산성 경영시스템 활용에 정(正)의 영향을 미칠 것이다.'는 유의수준 0.05에서 채택되었다. C.R.값은 3.532, p값 0.009로서 긍정적인 유의한 영향을 미치고 있었다.

가설3 '2은 생산성은 생산성 경영시스템 활용에 정(正)의 영향을 미칠 것이다.'는 유의수준 0.05에서 채택되었다. C.R.값은 2.599, p값 0.029로서 긍정적인 유의한 영향을 미치고 있었다. 가설4 '평가행 활용에는 생산성 경영시스템 활용에 정(正)의 영향을 미칠 것이다.'는 유의수준 0.05에서 채택되었다. C.R.값은 2.955, p값 0.014로서 긍정적인 유의한 영향을 미치고 있었다. 가설5 '생산성 경영시스템영향을 미치 은 치고 있었적용에 정(正)의 영향을 미칠 것이다.'는 유의수준 0.05에서 채택되었다. C.R.값은 5.515, p값 0.000으로서 긍정적인 유의한 영향을 미치고 있었다. 또한 최종 모형에서도 각 관측변수들은 잠재변수에 통계적으로 유의하게 적재되어 있는 것을 확인할 수 있어, 각 요인의 관측변수들은 요인의 개념을 설명하는 데에 적합하게 구성되어 있다고 볼 수 있다.

## 5. 결론 및 향후 연구과제

본 논문에서는 시스템 환경, 조직 의사결정, 변환프로세스, 평가요소 설계 변수를 통하여 생산경영시스템의 효율성을 추구하고 생산성 경영시스템의 활용성에 대한 효율성을 예측하여 요인을 설계하고자 하였다. 연구방법으로는 이론적 배경에 대한 고찰과 실증적 연구를 병행하였으며, 이론적 고찰에서는 선행 연구자의 관련문헌을 토대로 주요내용을 정리하였고 실증적 연구



에서는 TPS 경영시스템을 도입하기위한 중소기업체 직원들을 대상으로 설문조사를 실시하여 TPS 생산성 경영시스템과 시스템 환경, 조직 의사결정, 변환프로세스, 평가요소 설계 변수와의 관계를 파악하기 위한 다양한 분석을 하였다. 설문 결과분석은 각 변수의 상관관계가 어떤 관계에 있는지를 SPSS 17.0(ver.) 통계 패키지과 Amos 17.0(ver.)을 이용하였으며, 우선 본 연구에서 사용된 척도에 대한 타당성 및 신뢰도 분석을 위해 척도의 타당성 분석, 탐색적 요인분석, 확인적 요인 분석 등 요인분석과 Cronbach's  $\alpha$  계수를 이용한 신뢰도분석을 실시한 후 가설 검증을 위한 변인 간의 관련성을 살펴보기 위한 연구모형의 상관관계 분석을 실시하였다. 분석을 통해서 나타난 연구의 주요결과는 다음과 같이 요약할 수 있다.

본 논문에서는 시스템 사용 대상자와 시스템 전문가 등을 대상으로 주요한 운영상의 문제점을 유형별로, 변수 및 요인에 대한 척도의 타당성을 파악 하기위해 신뢰도 분석 및 구조방정식에 의한 모델의 타당성을 분석하였고 시스템 환경, 조직 의사결정, 변환프로세스, 평가요소 설계를 통하여 생산성 경영시스템의 활용을 추구하여 TPS 경영 시스템 도입을 증명해 보였다. 요인 간 상관성을 보면 생산성 경영시스템의 활용은 네 가지 요인과 높은 상관관계를 보였고, 즉, 생산성 경영 시스템의 활용으로 인하여 TPS 경영 시스템 도입을 꾀할 수 있다. 향후 연구 과제로는 본 연구가 국내 자동차, 전기전자 부문에 국한된 점을 감안하여 국내 전체 산업의 TPS 생산성 시스템의 도입 및 적용 현황을 대표할 수는 없을 것으로 사료되므로 추후 다른 산업에의 적용이 필요할 것으로 사료된다.

## 6. 참고문헌

[1] 고재건(1987), 『다품종소량생산에 있어 JIT 시스템의 적용』.

[2] 김성수(1990), 『생산성운동의 연구』, 한국생산성학회.

[3] 송한식, 홍성찬역(1994), 『신도요타 생산시스템』, 기아경제연구소.

[4] 양종택(2001), 『도요타 생산방법의 운영성과에 관한 연구』, 산업과 경영.

[5] 이순룡(2001), 『제품·서비스 생산관리론』, 법문사.

[6] 한국생산성본부(2002), 『국가 생산성 혁신 추진 모델연구』, KPC.

[7] 현영석역(1999), 『생산방식의 혁명』, 기아경제연구소.

[8] Andre' Varella Mollick(2004) "Production smoothing

in the Japanese vehicle industry" Int. J. Production Economics, Vol.91.

[9] American Society for Quality, Baldrige National Quality Program(2008), "National Institute of Standards and Technology", Technology Administration, United States Department of Commerce.

[10] Arthur, J.(1994), "Effects of Human Resource Systems on Manufacturing Performance and Turnover", *Academy of Management Journal*, 37(4), 670-687.

[11] Baker, Eugene F(1983) "The Changing Scene on the Production Floor", *Management Review*, Vol. 72, NO. 1, pp.8~11.

[12] B.E Becker · M. A. Huselid and D. Ulrich(2001), "The HR Scorecard: Linking People, Strategy, and Performance, Boston", MA: Harvard Business School Press.

[13] Burgam, Patrick M(1984) "JIT: On the Move and Out of the Aisles", *Manufacturing Engineering*, pp. 65~71.

[14] Fox, Robert E(1983) "OPT-An Answer for America (Part III)", *Inventories and Production Magazine*, Vol.3, NO 1 January-February.

[15] Gerald Nadler and Shozo Hibino(2004), "Breakthrough Thinking, Prima Publishing & Communications", California, U.S.A.

[16] Hall, Robert W(1982) "Stockless Production for the United States", *APICS 25th Annual Conference Proceedings*, pp. 314~318.

[17] Jeffrey K.Liker(2004), "The Toyota Way", McGraw-Hill.

[18] John Latham · John Vinyard(2006), "Organization Diagnosis, Design & Transformation", Willey.

[19] J. Prince, J. M Kay(2003) "Combining lean and agile characteristics: Creation of virtual groups by production flow analysis", *Int. J. Production Economics* Vol.91.

[20] Kakuro Amasaka(2002) "New JIT: A new management technology principle at Toyota", *Int. J. Production Economics* Vol.80.

[21] Karmarkar, Uday S(1984) "Controlling W.I.P. and Leadtimes in Job Shop", in *Proceedings of Zero Inventory Philosophy and Practices Seminar*, St. Louis, Missouri, pp. 156~161.

[22] Keller, J. P(1984) "Reducing Leadtimes: Assumptions-Techniques-Benefits", *Annual International Industrial Conference Proceedings*, Chicago, Illinois, pp. 501~506.

[23] Keller, J. P(1984) "The Zero Inventories Concept as Applied to Job Shops", In Proceedings of Zero Inventory Philosophy and Practices Seminar , Louis, Missouri, pp. 18~23.

[24] Mark L. Blazey(2007), "Insight to Performance Excellence 2007", ASQ Quality Press.

[25] McElroy, John(1982) "Makin Just-In-Time Production Pay Off", Automotive Industries, pp. 77~80.

[26] Schuler, R. S. and S. Jackson(1987), "Linking Competitive Strategies with Human Resource Management Practices", Academy of Management Executive, 1, 207-219.

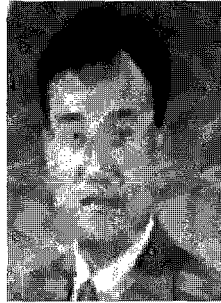
[27] 오노다이치(1991), 『현장경영』, 일본능률협회 매너지먼트센터.

[28] 高梨智弘(2006), "벤치마킹 입문", 일본 생산성출판.

[29] 野中郁次郎외 3인(1997), "Innovation Company", DIAMOND사.

### 저 자 소 개

우 태 회



건국대학교 산업공학과에서 학사, 석사, 박사학위를 취득하였고, 한국표준협회에서 기업지도 및 교육업무를 담당하였으며, 현재 서일대학 산업시스템경영과에 재직중이다. ISO9001 인증심사위원이며, 관심분야는 품질경영, 의사결정론 등이다.

주소: 서울시 중랑구 면목동 서일대학길 22 서일대학 산업시스템경영과

양 광 모



명지대학교 산업공학과 학사, 석사, 박사, 현재 유한대학 산업경영과에 조교수로 재직 중이며, 관심분야는 생산관리, 작업관리, 안전관리 등이다.

주소: 경기도 부천시 소사구 괴안동 185-34 유한대학 산업경영과