

경쟁력 결정요인 선정 및 자원 배분에 관한 연구

- A Study on the Model for Choosing Critical Factors of Competitiveness and Resources Allocation -

김 종 결 *

Kim Jong Gurl

빈 성 옥 **

Bin Sung Uk

Abstract

It is an important and hot issue how to improve the competitiveness concerned on product, company and industry. It is necessary to develop the strategy of competitiveness for an efficient operation as well as improving the competitiveness in view of product, system, industry, price, quality and so on.

This paper aims at proposing a model to choose dominating factors of competitiveness including a method of resources allocation which can be applied to all products. And we show its empirical application on tile-industry.

Keyword : Competitiveness, Regression Analysis, Factor Analysis

1. 서 론

오늘날 기업 환경은 국가간 FTA, 공정무역거래에 반하는 제반규제의 철폐 등 글로벌경쟁체제로의 이행에 따른 기업간의 격심한 경쟁, 공격적 R&D와 신기술의 등장, 제품 및 기술의 수명주기 단축, 원가구조의 변화 등으로 불확실성이 증대되고 가격, 시간, 품질, 유연성측면에서 기업간 경쟁구조가 역동적으로 다양하게 변화되고 있다. 기업이 이러한 급격한 환경변화에 적응하고 치열한 경쟁에서 살아남기 위한 핵심전략으로 무엇보다 효과적인 경쟁력 확보전략을 수립하는 것이 중요하다.[3][7]

※본 논문은 2004년도 무역위원회 연구비 지원에 의해 작성되었음.

* 성균관대학교 시스템경영공학부 교수

** 성균관대학교 시스템경영공학부 석사과정

본 연구에서는 제품 및 기업의 경쟁력 강화를 위한 대응전략에 적용할 수 있는 경쟁력결정요인분석 모형을 개발제안하고, 이를 이용 경쟁력확보에 유효한 인자를 선정하고 자원을 배분하는 방법을 제시한다. 또한 이를 국내 타일산업의 경쟁력확보에 적용한 실증적 사례도 다룬다.

2. 경쟁력과 분석방법의 고찰

2.1 경쟁력의 의의

2.1.1 국가경쟁력

국제경영개발원(스위스, IMD)과 세계경제포럼(WEF)에서는 국가의 국제경쟁력의 결정요인을 노동, 자본 등 생산요소의 최적 결합을 실현시키는 기업의 내부효율성과 기업경영에 영향을 미치는 제반 국내외 환경에의 대응능력 등에 의해 종합적으로 형성되는 것으로 파악하였다[4]. 국내 경제신문사는 국가경쟁력 개념을 “어떤 나라의 기업이 세계시장에서 다른 나라의 기업들과 경쟁함에 있어 보다 더 경쟁력을 발휘할 수 있는 원천을 제공하는 경제·사회구조, 제도 및 정책 등 국가의 총체적 능력”을 의미하는 것으로 정의하였다[4][12][14]. 국가경쟁력을 결정하는 요인으로는 국내경제력, 국제화, 정부, 기업경영, 금융, 사회간접자본, 과학기술, 인적자본 등이 있다.

2.1.2 산업(제품)경쟁력

산업경쟁력을 결정하는 요인은 크게 하드웨어(hardware)적인 물적요소와 소프트웨어(software)적인 인적요소로 나뉘어 진다. 산업경쟁력을 결정하는 물적요소는 물적 자원, 경영환경, 관련산업 및 국내수요 등 네 가지 정도로 나뉘어 진다.

물적자원은 다시 한나라가 처음부터 가지고 있는 부존자원과 투자활동 등에 의해 창출되는 창출자원이 있는데 부존자원의 절대량보다 산·관·학에 의한 투자증대로 창출되는 자원이 경쟁력을 결정하는 더욱 중요한 요인이 된다. 경영환경이란 기업의 시장진입과 탈퇴가 자유로이 보장되는 즉 자유경쟁 시장의 원리가 준수되는 환경을 말한다. 관련산업이란 부품 및 원재료 등의 수직관련 산업의 발전정도와 카메라와 복사기, VCR과 TV 등과 같은 수평관련 산업의 발전정도를 말한다. 우리나라 주요 제조업의 원재료 및 부품의 40.2%가 해외에서 조달되어 가격경쟁력 및 부가가치가 낮은 실정이다.

제품 경쟁력은 제품의 (국내, 국제)소비자가 원하는 여러 가지 기준을 충족시킬 수 있는 능력이다. 즉, 품질, 성능, 가격, 스타일, A/S 수준 등을 말한다.

산업 경쟁력은 산업에 속한 여러 기업들이 경쟁력을 강화할 수 있게 해주는 능력이다. 생산이나 산업메커니즘, 연관산업, 시장규모와 질, 근로자, 정부정책, 기업가, 전문경영자/기술자등이 포함된다.[5][9][11][12]

2.1.3 시스템 경쟁력과 요소 경쟁력

경쟁력은 기업 경쟁력과 제품 경쟁력으로, 또는 인력, 설비 등 투입요소 경쟁력과 이러한 요소를 엮어내는 시스템 경쟁력으로 구분할 수 있다. 경쟁력 평가측면은 시간, 가격, 품질, 유연성 등이다. 제품, 또는 회사의 경쟁력에 대한 기여도는 산업, 제품별로 차이가 있지만 개략적으로 시스템경쟁력이 80%, 요소경쟁력이 20%의 비율로 나타나고 있다.

2.2 경쟁력 분석 유관 요인

경쟁력 분석과 관련된 주요 요인은 선행연구와 기업시스템을 비교분석하여 선택하였다< 표 1 >. 독립변수로 투입요소(인력, 설비, 재료, 혁신기술 등), 기업의 업무기능(마케팅, 설계, 제조 등), 시스템기술(전략·방침기술, 관리기술, 하부공학기술)의 수준과 경쟁력을 고려하고 설명변수로서 가격, 시간, 품질, 유연성 등의 수준과 경쟁력을 고려하여 이들 인과관계와 변수간의 다중관계를 계량적으로 분석하는 모형< 그림 1 >을 개발하고 이를 적용하였다.

< 표 1 > 경쟁력 결정요인과 관련된 선행연구 종합비교

구 분	경쟁력 결정요인	기 존 연 구
제품경쟁력	품 질	PC산업경쟁력, 전동기산업 조명기기산업, 국제경영개발원 (스위스, IMD), Grönroos(1984)
	가 격	
	시 간	
	디 자 인	
	브 렌 드	
기능별경쟁력	마 케 팅	PC산업경쟁력, 전동기산업 조명기기산업, 국제경영개발원 (스위스, IMD), Lapierre(1996)
	설계·개발	
	제조·생산	
	검 사	
	시장서비스	

기업 경쟁력은 시스템, 요소, 제품, 업무기능별로 나누어 각각의 경쟁력을 분석하였다. 시스템경쟁력은 시스템기술인 제도 및 방침기술, 관리기술, 하부공학기술수준으로 평가하고 요소경쟁력은 재료, 인력, 설비, 가격혁신기술 등의 수준으로, 제품경쟁력은 가격, 시간, 품질, 디자인 등의 수준으로, 업무기능경쟁력은 마케팅, 설계, 제조 등 기능별수준으로 나누어 분석하였다< 표2 >.[1][2]

< 표 2 > 경쟁력결정요인의 기능별 분류

대분류	중분류	소분류	결정요인	
투입 차원	시스템경쟁력	제도 및 방침기술	ISO 9000시스템, 품질경영(TQM), 6시그마, MBA	
		관리 기술	통계적 공정관리, 실험계획법, 수명주기비용분석	
		고 유 기술	품질공학(QE), 신뢰성공학(RE), 인간공학, 엔지니어링기술	
	요소경쟁력	시간혁신기술	시간혁신기술	일정관리기술, 가속시험, 동시공학기술
			가격혁신기술	원가절감기술(VE/VA)
		품질혁신기술	품질혁신기술	품질계획(QP), 품질관리(QC), 품질개선(QI)
			품질보증(QA)	품질보증(QA)
		유연성혁신기술	유연성혁신기술	품질기능전개(QFD), 유연제조시스템(FMS)
			고객관계관리(CRM)	고객관계관리(CRM)
		인 력	인 력	설계 기술수준, 제조 기술수준, 영업 인력 수준
	설 비	설 비	개발, 제조설비수준, 검사, 포장설비수준	
	재 료	재 료	재료의 질, 구입의 용이성	
	산출 차원	제품경쟁력	품 질	제품성능 및 기능, 내구성, 내환경성
가 격			재료비, 노무비, 물류운송비, 생산자동화, 입지조건	
시 간			제품설계, 제조시간단축, 납품시간단축, 단축능력	
다 자 인			인력, 설계자동화, 시제품제작	
시스템기능별경쟁력		마 케 팅	시장조사, 경쟁사와의 차별화, 전략특성개발	
		설 계 · 개 발	품질기능설계, 강건설계, 실험계획법	
		제 조 · 생 산	통계적공정관리, 수명주기비용분석, 공정신뢰성분석	
		검 사	계측시스템, 샘플링검사, 시험검사기술	
		시 장서 비 스	고객불만처리, A/S, B/S, 불량품처리	

이러한 제반 인자간의 인과관계를 다원적으로 분석할 수 있는 계량적 분석도구를 적용하여 국가경쟁력, 산업 및 제품경쟁력, 시스템경쟁력, 요소경쟁력 결정에 유효한 요인을 가장 합리적으로 선정할 수 있는 절차를 개발 제시하였다.

2.3 분석 방법

본 연구에 사용된 주요 분석방법은 요인분석, 상관분석, 회귀분석 등이다.

요인분석(factor analysis)을 통해 경쟁력에 관련된 여러 개의 변수들이 서로 어떻게 연결되어 있는 가를 분석하고 이들 변수간의 관계를 공동요인(내재적 차원)을 이용하여 설명한다. 변수를 종속변수와 독립변수를 분리하지 않고 변수 전체를 대상으로 어떤 변수들끼리 서로 같은 분석의 구조를 가지고 있는지를 살펴 이를 요인으로 분류한다[7]. 상관분석을 이용하여 경쟁력에 관련된 제반요인사이의 선형관계를 분석함으로써 경쟁력관련 인자간의 함께 변하는 방향과 관계의 정도를 알아본다. 다중회귀분석을 통해서도 경쟁력관련 여러 개의 독립변수(영향변수, 원인변수)들이 종속변수(결과변수)에 어떠한 영향을 미치는 가를 알아본다. 이를 이용 효과적인 자원배분전략을 모색 할 수 있다. 이들 방법 외에 신뢰성, 리스크분석기법 등도 적용될 수 있다.

3. 경쟁력결정요인 분석모형

3.1 모형의 구성

본 연구에서 적용한 경쟁력 결정요인 분석모형은 다음 분석절차로 구성된다. 분석절차는 크게 계획단계, 실시단계, 분석단계, 대안제시 단계로 나눈다.

(1) 계획단계

계획단계에는 요구사항의 명확화, 분석모형의 개발, 조사방법의 선정과 설문 설계, 표본 설계가 포함된다< 그림 2 >.

단계1: 요구사항의 명확화.

분석의 목적, 조사대상과 범위, 기간, 제약사항, 조사방법 등에 요구사항을 명확히 한다.

단계2: 분석모형의 개발.

유관 선행연구와 이론을 기반으로 분석에 유효한 제반 요인선정과 분석모형을 개발한다.

본 연구에서는 선행연구 및 경험적 연구를 토대로 조작적 정의를 통하여 선정한 경쟁력 요인의 설문항목 중분류 4개, 소분류 19개, 결정요인 59개의 항목들을 고려하는 모형을 개발하였다< 그림1 >.

단계3: 조사방법의 선정과 설문 설계.

경쟁력유관 요인의 자료 수집을 위한 조사방법을 선정하고 설문을 설계한다. 이들에 대한 신뢰성을 검토한다.

단계4: 표본 설계.

모집단, 표본, 추정·검정방법을 검토선정하고 표본을 설계한다. 경제성, 정밀성과 제약 사항을 고려 최적표본수를 결정한다.

(2) 실시단계

실시단계는 자료가 획득되는 과정이다.

단계5: 조사 실시 및 자료의 신뢰성 검정.

효과적인 방법으로 자료를 수집하고 이들 자료의 신뢰성을 평가한다. 자료의 일치성 (Cronbach's α 계수), 이상치 유무 등을 검토한다.

(3) 분석단계

분석단계는 자료와 모형을 분석을 위해 해당 분석기법을 적용하는 과정이다.

단계6: 인과모형 분석 실시.

인자분석을 통하여 변수들의 상호관련성을 소수의 인자(factor)로 추출하여 전체변수들의 공통인자를 찾아내 각 변수가 받는 영향의 정도와 그 집단의 특성을 규명한다.

단계7: 요인들에 대한 상관분석실시.

경쟁력 결정요인간의 상관분석을 실시하여 각 변수그룹의 선형결합들 사이의 최대 상관계수로 측정한다.

단계8: 집단간의 관계에서 각 요인의 영향력의 크기분석.

다변량 회귀분석을 통하여 독립변수 각각의 변수들이 각각의 종속변수들을 일변량으로 간주한 것에 대하여, 어떠한 변수들이 영향을 미치고, 어떠한 변수들이 가장 높은 영향을 미치는가의 정도를 파악한다.

(4) 대안제시단계

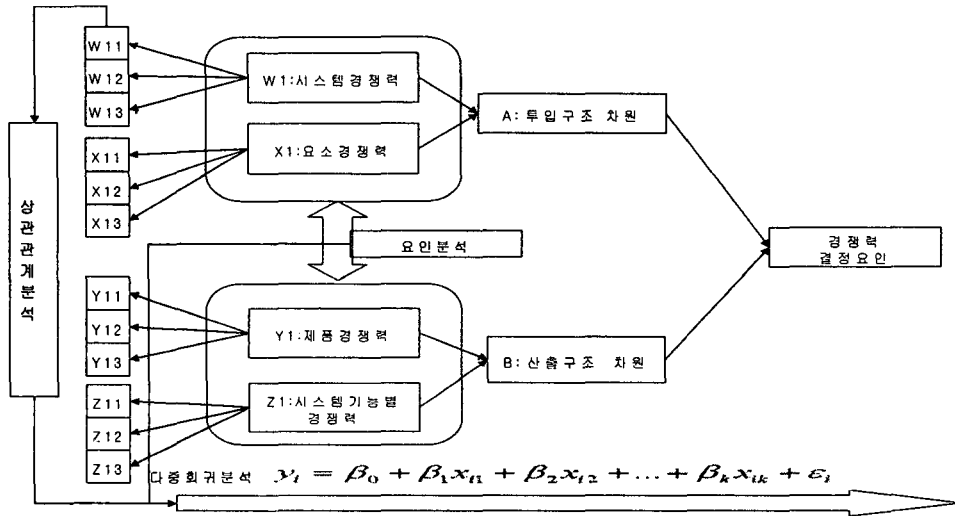
대안제시단계에서는 요인의 순위를 결정하고 모형을 검정하는 과정이다.

단계9: 요인의 순위결정.

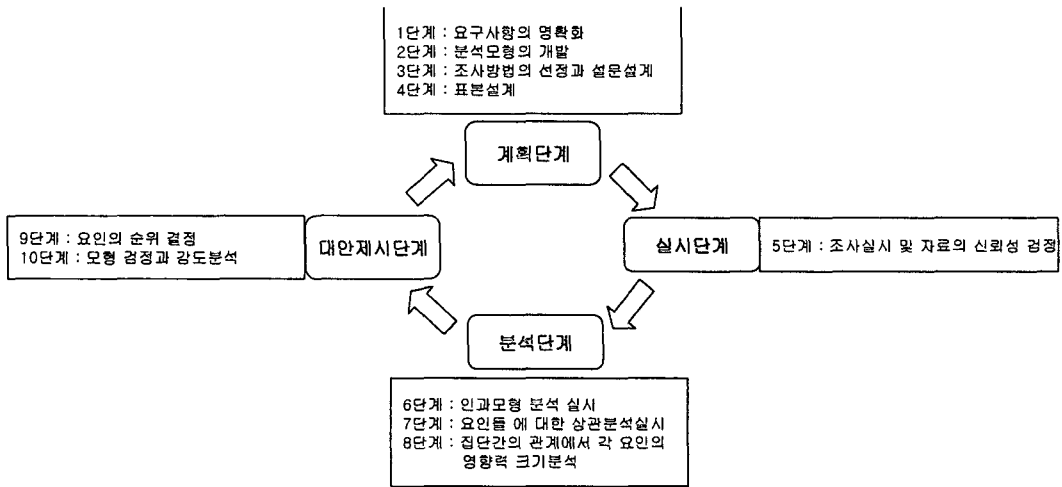
분석결과를 이용하여 유효한 요인을 결정하고 자원배분을 위한 순위를 제시한다.

단계10: 모형 검정과 감도분석.

모형을 검정하고 모수변화에 따른 모형의 감도를 분석한다.



< 그림 1 > 경쟁력결정요인의 다원적 인과모형



< 그림 2 > 경쟁력결정요인 분석모형

3.2 모형적용의 보편성

분석절차는 요인분석을 통해 인과구조를 파악하여 결정요인을 선정하고 타당성 및 적합도를 검증하는 것으로, 적용의 보편성을 갖는다. 그러나 제품이나 산업의 특성을 고려한 모형의 적용절차나 분석기법은 지속적으로 발전시켜야 할 과제다. 다음 절에서는 이러한 분석모형을 타일산업에 적용한 사례를 다룬다.

4. 실증사례

4.1 표본설계 및 설문조사

4.1.1 설문지 설계

타일산업 경쟁력 조사에 필요한 설문조사 모집단 확보를 통해 설문조사를 위한 표본업체를 설정하고 설문지는 생산, 수입, 판매업체 3종 작성하였다. 설문지에는 인력현황, 재정상태를 포함한 일반적 사항, 제품정보, 원자재 및 생산설비에 관한 정보, 시장에 영향을 주는 요소 및 가격, 품질, 디자인 등을 총 21항목을 포함시켰다.

설문조사 비교 척도는 서열척도를 기준으로 5점 척도를 이용 설문을 작성하여 조사하였다. 본 조사에서는 한국을 기준으로 “매우 높다 > 다소 높다 > 보통이다 > 다소 낮다 > 낮다” 순으로 척도(전이성과 비대칭성이 성립함)를 정하고 응답자가 경쟁국의 상대적 수준 평가치를 기입하도록 하였다.

4.1.2 설문조사 방법

표준화된 설문지에 따른 개별면접 및 우편조사 실시했으며 모집단 설정은 수입, 생산, 판매업체로 구분하고 생산 및 판매업체의 표본이 지리적으로 매우 흩어져 있어 조사비용과 시간을 고려하여 집락추출법을 선정하였다(신뢰한계 95%, 오차범위0.01). 생산 및 수입업체는 직접 방문하여 설문조사, 판매업체는 우편조사를 실시했다. 생산 24업체, 수입 32업체, 판매 100업체로 156업체를 선정하고 설문조사 대상은 CEO, COO, 구매 또는 영업담당부서장으로 하였다.

자료조사는 통계청, 무역협회, 업종별 관련조합으로부터 자료 수집하고 생산, 판매, 수입업체의 대표, 기술자 면담 실시 했다. 타일 경쟁력 조사·분석 회수율은 타일업체 총 156업체 중 총 84개사(전화인터뷰 포함)가 응답하여 54%의 회수율을 보였다. 생산 24업체 중 13업체, 수입 32업체 중 20업체, 판매 100업체 중 51업체를 각각 회수하였다.

< 표 3 > 표집현황

표본 기업수	응답기업 수	분석대상 기업 수
156(100%)	94(63%)	84(54%)

4.1.3 표본설계

분석결과의 신뢰성은 표본의 크기, 샘플링방법과 분석방법(추정·검정방법)에 영향을 받는다. 본 연구에서는 추검정은 표본이 큰 경우 유효한 최우추정법과 샘플링방법은 현지조사의 효율성을 고려한 집락추출법을 사용하였다.

표본의 크기는 모집단대비 표본의 크기를 고려한 최적분포를 찾아 추정의 신뢰수준(1- α)100%와 오차범위($e = |p - \hat{p}|$)에 부합하는 표본크기를 결정한다. 모집단크기(N)

가 유한한 초기하분포를 이용하여 표본을 결정한다. 표본(크기n)중 어떤 범주를 택한 업체수를 X라고 하면 모비율 p의 점추정은 통계량 $\hat{p}=X/n$ 로 주어진다. $p=D/N$ 이고, D는 모집단내에서 해당범주를 택한 업체수이다. 이항분포시 p를 추정할 때 발생하는 오차가 특정한 값 e를 초과하지 않음을 보증할 수 있는 표본의 크기를 결정 때, 오차가 특정한 값 e를 초과하지 않을 것임을 $(1-\alpha)100\%$ 로 확신할 수 있는 표본의 크기는 근사적으로 다음과 같이 결정된다.

$$n = \frac{Nz_{\alpha/2}^2 \hat{p}(1-\hat{p})}{(N-1)e^2 + z_{\alpha/2}^2 \hat{p}(1-\hat{p})} \dots\dots\dots ①$$

본 연구에서는 모집단의 크기가 유한하고 표본의 크기가 커서 ①식을 이용하면 p의 95%신뢰구간에서 오차가 0.01이하를 만족하는 높은 신뢰성을 갖는 표본이다.

4.2 경쟁력 결정요인 분석

4.2.1 경쟁력 결정요인 간의 요인분석

요인적재량(factor loading)은 변수들과 요인사이의 관계로서 이를 바탕으로 상관분석에 사용할 변수를 선정한다.

< 표 4 >와 < 표 5 >는 중분류의 요인들이 어떤 소분류 변수들과 가장 많은 관계를 갖고 있는 지 그리고 중요하지를 요인 적재량을 통해 순차적으로 알 수 있도록 나타낸 것이며 Cronbach's α 계수가 0.6~0.8사이에 있으므로 신뢰할 만 하다고 할 수 있다.

< 표 4 > 투입구조차원(시유타일)의 요인분석

중분류 : 시스템경쟁력 (Cronbach's $\alpha=0.8721$)		
변수	소분류	요인 적재량
W1	제도 및 방침기술	0.7523
W3	고유기술	0.7421
W2	관리기술	0.7320
중분류 : 요소경쟁력 (Cronbach's $\alpha=0.8621$)		
변수	소분류	요인 적재량
X3	품질혁신기술	0.7965
X2	가격혁신기술	0.7864
X1	시간혁신기술	0.7765
X6	설비	0.7704
X5	인력	0.7624
X4	유연성혁신기술	0.7521
X7	재료	0.7311

< 표 5 > 산출구조차원(시유타일)의 요인분석

중분류 : 제품경쟁력 (Cronbach's $\alpha=0.7721$)		
변수	소분류	요인 적재량
Y1	품질	0.7423
Y2	가격	0.7331
Y4	디자인	0.7221
Y3	시간	0.7111
중분류 : 시스템기능별경쟁력 (Cronbach's $\alpha=0.7624$)		
변수	소분류	요인 적재량
Z2	설계·개발	0.7523
Z3	제조·생산	0.7464
Z1	마케팅	0.7412
Z4	검사	0.7314
Z5	시장서비스	0.7128

4.2.2 경쟁력 결정요인별 다중상관관계 분석

다음은 본 연구의 < 표 6 >에서 볼 수 있듯이 제품경쟁력, 시스템경쟁력, 요소경쟁력, 시스템기능별경쟁력부문의 각 요인별로 다중상관관계 분석결과 가격혁신기술과 인력이 (0.939), 설비와 시간혁신기술(0.939), 품질혁신기술과 품질(0.896), 유연성혁신기술과 재료 (0.876), 마케팅과 디자인(0.865)이 높은 상관관계를 나타냈다. 반면에 가격과 방침기술은 (0.078), 시간과 설비 (0.075), 관리기술과 고유기술 (0.021), 마케팅과 가격혁신기술 (0.072), 시간혁신기술과 고유기술이 (0.062), 인력과 설비 (0.032)로 낮게 나타났다.

< 표 6 > 경쟁력 결정요인의 다중상관관계 분석결과

		제품경쟁력				시스템경쟁력				요소경쟁력				시스템기능별 경쟁력						
		품질	가격	디자인	시간	방침기술	관리기술	고유기술	마케팅	설계·개발	제조·생산	검사	시장서비스	품질혁신	유연성	인력	설비	재료		
제품	품질	1.000	-0.210	-0.295	-0.254	-0.256	-0.229	0.005	-0.773	-0.816	0.279	0.272	0.733	0.426	0.289	0.504	-0.087	-0.182	0.118	
	가격	-0.210	1.000	0.288	-0.040	0.719	0.131	-0.124	-0.280	-0.218	0.473	-0.095	0.110	-0.342	-0.504	0.210	0.528	0.027	-0.116	0.110
	디자인	-0.295	0.288	1.000	0.040	0.813	0.041	-0.129	0.530	0.041	0.642	-0.124	0.733	0.095	-0.746	-0.054	-0.095	0.590	0.733	-0.114
	시간	-0.254	-0.040	0.040	1.000	0.797	0.127	-0.022	0.005	0.281	-0.222	-0.045	-0.215	0.281	-0.500	-0.140	-0.202	0.111	0.110	-0.077
시스템	방침기술	-0.256	0.719	0.813	0.797	1.000	-0.271	-0.787	0.024	-0.226	0.226	-0.580	-0.222	0.270	-0.047	-0.118	-0.330	0.122	0.191	-0.030
	관리기술	-0.229	0.131	0.041	0.127	-0.271	1.000	-0.021	0.278	0.047	-0.140	0.730	0.078	-0.045	0.174	-0.100	-0.100	-0.085	-0.217	0.029
	고유기술	0.005	-0.124	-0.129	-0.022	-0.787	-0.021	1.000	-0.009	0.274	0.190	0.210	0.080	0.042	-0.144	0.050	-0.054	0.154	0.197	-0.470
	마케팅	-0.773	-0.280	0.530	0.005	0.024	0.278	-0.009	1.000	0.000	0.000	0.202	-0.444	0.000	0.277	-0.011	-0.015	-0.000	0.112	-0.201
요소	설계·개발	-0.218	-0.218	0.041	0.281	-0.129	0.047	0.274	0.000	1.000	-0.047	0.041	0.000	0.000	1.000	-0.137	-0.141	0.224	-0.173	
	제조·생산	0.279	0.473	0.042	-0.222	0.226	-0.140	0.280	-0.009	-0.047	1.000	-0.047	0.277	-0.072	-0.230	0.000	0.000	0.110	-0.270	0.011
	검사	0.272	-0.095	-0.124	-0.045	-0.580	0.730	0.190	0.000	-0.047	1.000	-0.070	-0.004	0.000	0.047	-0.122	-0.729	0.100	-0.155	
	시장서비스	0.272	0.110	0.110	-0.115	-0.022	0.020	0.100	-0.444	0.000	0.202	1.000	-0.115	-0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
시스템기능별	품질혁신	-0.124	-0.045	0.005	0.281	0.270	-0.009	0.000	-0.047	-0.041	-0.118	1.000	0.041	-0.045	-0.005	-0.005	0.210	0.041	-0.740	
	유연성	0.005	-0.009	-0.009	-0.009	-0.009	-0.009	1.000	-0.009	-0.009	-0.009	0.041	1.000	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	
	인력	-0.087	0.027	0.590	0.111	0.122	-0.007	0.041	-0.009	-0.009	-0.009	0.005	0.005	1.000	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	
	설비	-0.182	-0.110	0.733	0.110	0.110	-0.110	0.000	-0.009	-0.009	-0.009	0.005	0.005	0.005	1.000	0.005	0.005	0.005	0.005	
가우시안	재료	0.118	0.110	-0.114	-0.077	-0.000	0.270	-0.070	-0.201	-0.173	0.011	-0.155	0.005	0.005	0.005	1.000	0.005	0.005	0.005	

4.3 다중회귀분석을 이용한 자원배분

요인분석의 결과치 즉 분석대상기업과 각국의 경쟁력요인들 간의 요인분석치를 종속변수 < 표 7 >로 하고, 다중상관관계 분석 결과치 중 높은 상관관계를 나타낸 가격혁신기술, 인력, 설비, 시간혁신기술, 품질혁신기술, 품질, 유연성혁신기술, 재료, 마케팅, 디자인에 대한 다중회귀분석을 수행하였다.

< 표 7 > 분석대상 기업의 분석치

C1 분석기업수	C2-T 영태형	C3 요인1	C4 품질	C5 디자인	C6 마케팅	C7 시간혁신	C8 가격혁신	C9 품질혁신	C10 유연성	C11 인력	C12 설비	C13 재료
1	0.7274	95	73	82	86	86	86	72	82	83	74	74
2	0.7237	77	71	81	94	84	72	97	90	89	85	85
3	0.7947	89	79	98	91	79	76	88	91	72	79	79
4	0.8331	96	76	78	72	88	85	85	83	71	82	82
5	0.7456	75	80	86	74	74	94	95	84	83	83	83
6	0.7495	73	84	82	86	81	83	91	79	81	85	85
7	0.7969	88	88	92	79	79	85	77	82	74	84	84
8	0.8579	95	89	80	75	82	86	85	99	92	95	95
9	0.8351	98	98	80	78	81	89	83	71	84	78	78
10	0.7827	91	75	87	75	71	84	83	81	82	85	85
11	0.6784	81	79	71	85	87	82	74	85	89	87	87
12	0.7847	85	72	81	85	87	81	89	74	78	78	78
13	0.6734	81	99	71	86	89	72	87	82	82	87	87
14	0.7830	91	84	76	74	83	84	74	88	84	74	74
15	0.7820	82	89	89	95	89	87	85	87	79	89	89
16	0.8539	73	78	89	81	74	84	77	90	73	81	81
17	0.7231	72	97	88	85	95	80	84	97	90	87	87
18	0.7835	73	90	97	75	93	83	87	79	73	83	83
19	0.7542	82	81	73	77	91	89	80	81	97	78	78
20	0.8598	77	91	85	83	84	85	91	85	96	77	77
21	0.8530	87	83	83	72	79	93	87	80	88	88	88
22	0.6218	88	84	77	76	78	79	87	81	91	82	82
23	0.7404	84	84	77	82	72	74	82	90	95	82	82
24	0.7815	76	75	84	72	80	89	88	77	91	79	79
25	0.7831	85	86	87	84	87	75	72	80	72	73	73
26	0.7231	78	79	71	78	73	98	94	88	85	78	78
27	0.7273	78	78	91	74	84	89	84	87	85	87	87
28	0.7222	82	83	70	81	76	87	75	74	30	85	85
29	0.7564	90	72	82	75	72	78	85	73	83	94	94
30	0.7182	78	91	95	97	75	88	85	81	75	91	91
31	0.6549	86	95	84	95	85	74	74	96	76	79	79
32	0.7452	86	99	78	77	86	82	84	85	80	86	86

C3	C4	C5	C6	C7	C8
이탈리아	96	100	98	85	67
스페인	73	100	97	88	70
중국	82	100	94	88	71
인도네시아	85	100	99	71	72
터키	88	75	78	103	65
독일	82	100	98	71	70
일본	72	100	97	78	79
영국	82	100	98	70	85
미국	89	100	96	78	83
러시아	74	100	95	80	71

< 표 8 > (단계선택법)다중회귀분석 결과

모형	비표준화 계수		표준화 계수	t	유의확률
	B				
1단계	(상수)	0.590		11.158	0.000
	시간혁신기술	1.998	0.079	1.331	0.024
2단계	(상수)	0.630		9.352	0.000
	시간혁신기술	2.110	0.098	1.210	0.014
	가격혁신기술	0.841	0.121	1.121	0.046
3단계	(상수)	0.690		8.741	0.000
	시간혁신기술	2.510	0.111	1.001	0.014
	품질혁신기술	5.032	0.102	3.512	0.011
4단계	(상수)	0.790		7.142	0.000
	시간혁신기술	2.730	0.141	1.110	0.012
	가격혁신기술	1.015	0.197	0.912	0.032
	품질혁신기술	6.092	0.118	3.012	0.009
	재료	4.747	0.087	2.741	0.011

< 표 8 >은 독립변수들간의 다중공산성의 문제를 합리적으로 해결하기 위한 대안으로 단계선택법을 선택한 결과이고 독립변수의 추가와 제거를 적절히 조합하여 최선의 회귀식을 이끌어 내는 방법으로 활용했다.

표준화 계수는 가격혁신기술, 기간혁신기술, 품질혁신기술, 재료 순이다. 그런데 품질혁신기술, 가격혁신기술, 시간혁신기술은 거의 유사하므로 어떻게 더 영향력이 큰지를 알기 어렵다.

반면, 비표준화계수값은 품질혁신기술이 제일 크고 다음이 재료, 다음이 시간혁신기술, 다음이 가격혁신기술이다. 또한 갖고 있는 영향력 정도를 충분히 판단할 수 있으므로 선형관계식에 포함시켰다.

4.3.1 모형의 적합성 및 기본 가정에 대한 검정

잔차분석은 회귀모형에 대한 가정(정규성, 등분산성, 독립성)의 충족여부에 대한 검토, 그리고 이상치의 개입여부에 대한 검토절차이다.

(1) 정규성 검토

통상적 회귀분석에 있어서 표준화잔차를 이용한 이상치의 존재유무를 검토함으로써 정규성 문제를 검토하기도 한다. 본 논문에서 <그림 3>의 다중회귀 잔차 플롯 중 정규확률 플롯과 히스토그램을 보면 요인특성치의 분포가 대략적으로 정규분포를 따른다.

(2) 등분산성 검토

표준화잔차를 수직 좌표축에, 독립변수 를 수평 좌표축에 두고 산점도를 그려봄으로써 등분산성 가정의 충족여부를 알 수 있다. 이 산점도에서는 선형성의 충족여부도 더 붙어 파악할 수 있다. 등분산성의 가정이 위배되면 변수변환 혹은 가중최소자승법을 이용한다.

본 논문에서는 <그림 3>의 다중회귀 잔차 플롯 중 잔차 대 적합치를 통해서 잔차가 0근처에서 랜덤하게 타점하고 있으므로 등분산성이 충족한다고 볼 수 있다.

(3) 독립성 검토

독립성은 더빈-왓슨(Durbin-Watson)검정으로 검토한다. DW의 값이 2에 가까우면 인접한 오차항들이 무상관, 즉 독립성을 충족하고 0에 가까우면 양의 자기상관, 4에 가까우면 음의 자기상관이 있음을 보여준다.

본 연구에서는 시간혁신기술과 가격혁신기술, 품질혁신기술, 재료에 대해서 정규성 검토, 등분산성 검토, 독립성 검토를 실시하였다.

또한 독립변수들간의 다중공산성의 문제가 발생하는데 다중공산성의 문제는 공차한계(Tolerance)와 분산팽창요인(VIF)의 값을 기준으로 이 문제를 해결할 수 있다. 먼저, 공차한계는 1이하의 값, 분산팽창요인은 10 이하이며, 1에 가까울수록 다중공산성이 낮다고 할 수 있다.

< 표 9 > (모형 4단계)다중회귀분석 결과

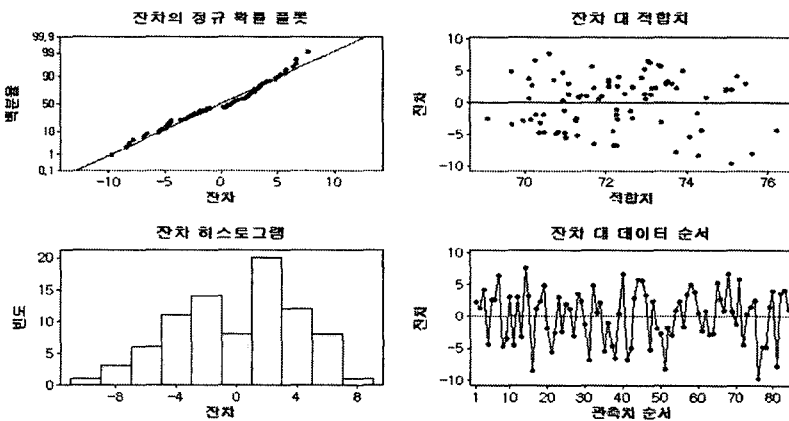
조정된 R ² =0.811 F=21.75 (p 값 = .00)						
독립변수	비표준화계수	표준화계수	t-값	p-값	Tolerance (공차한계)	VIF (분산 팽창요인)
(상수)	0.790		7.142	0.000		
시간혁신기술	2.730	0.141	1.110	0.003	0.311	1.1
가격혁신기술	1.015	0.197	0.912	0.002	0.315	1.0
품질혁신기술	6.092	0.118	3.012	0.003	0.641	1.2
재료	4.747	0.087	2.741	0.003	0.512	1.1

※ 더빈-왓슨(Durbin-Watson)통계량 = 2.00905

< 표 9 >에서 보는 바와 같이 회귀모형의 조정된 R²값이 81.1%로서 상당히 높은 설명력을 나타내고 있다. 품질, 디자인, 마케팅, 유연성, 인력, 설비는 단계별 회귀분석 과정에서 제거되었으며 유의수준 1%에서 통계적으로 유의하였고 DW의 값이 2에 가까우므로 인접한 오차항들이 무상관, 즉 독립성을 충족라고 볼 수 있다.

아래의 식은 추정된 회귀계수를 이용한 요인점수와 독립변수간의 비 표준화된 선형 관계식을 나타낸다. 표본의 개수가 충분히 클 경우 아래의 관계식을 통해서 경쟁력결정요인의 자원배분을 할 수 있다.

$$\text{평점} = 0.790 + 2.730 * \text{시간혁신기술} + 1.015 * \text{가격혁신기술} + 6.092 * \text{품질혁신기술} + 4.747 * \text{재료}$$



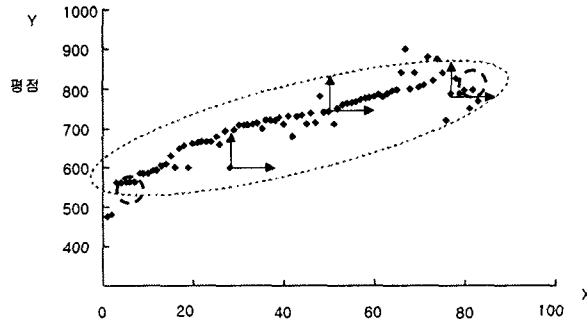
< 그림 3 > 다중회귀의 잔차 플롯

< 그림 3 >에서 보는 바와 같이 잔차가 대략적으로 정규분포에 근사하고 있고 잔차대 적합치의 그래프에서 잔차는 0근처에 랜덤하게 타점이 되고 있다. 또한 잔차의 히스토그램으로 전반적으로 정규분포의 모습을 띠고 있고 관리도의 관리한계선을 넘지 않고 있으며 어떠한 패턴을 가지고 있지 않다. 따라서 회귀모형은 적절하다고 판단한다.

4.3.2 자원배분전략

< 그림 4 >에서 볼 수 있듯이 총 156개 설문 중 분석 대상 기업 수 84(55%)에 대한 순위이다.

X축은 분석대상 기업수(점수순위를 기준으로 정렬)이고 Y축은 다중회귀식을 이용한 각 기업들의 평점을 타점한 그림이다.



< 그림 4 > 다중회귀분석 결과

본 결과치 에서 볼 수 있듯이 경쟁력 측정항목 중 시간혁신기술 즉, 일정관리기술이나 동시공학기술등과 같은 곳에 투자를 늘리고 가격혁신기술 즉, 원가절감기술(VE/VA)에 새로운 기법을 개발하고 품질혁신기술과 같은 품질계획, 품질관리, 품질보증, 품질개선 등을 통하여 전략특성을 살리고 재료의 질과 구입의 용이성 측면에 집중 투자만이 경쟁력 확보를 위한 대안으로 활용할 수 있다.

5. 결론

본 연구에서는 경쟁력 결정요인 분석을 위한 모형을 개발 제시하였고 이를 타일산업에 적용한 실증적 사례를 제시함으로써 유사 산업의 경쟁력분석을 효율적으로 수행할 수 있는 토대를 마련하였다.

시스템경쟁력, 요소경쟁력, 기능별경쟁력, 제품경쟁력의 각 부문과 부문간 관계를 실증적으로 분석하여 경쟁력확보를 효과적으로 하기위해 어떤 점을 중시해야 하는지를, 제한된 자원을 어떻게 효과적으로 배분하는지를 쉽게 결정할 수 있는 방안을 제시하였다.

본 모형을 타 산업에 적용하고, 제품 및 산업의 특성을 고려한 특화된 경쟁력 분석 모형과 분석방법을 지속적으로 개발하며, 이를 효과적으로 적용하기 위한 DB를 구축하고 프로그램을 개발하는 추후과제가 필요하다.

6. 참고 문헌

- [1] 김종걸, 「품질경영 Lecture note Vol.1」, 성균관대학교 Q&D lab, 2004
- [2] 김종걸, 「리스크/PL경영공학」, 성균관대학교 Q&D lab, 2004

- [3] 박성현, 조신섭, 김성수, 「한글SPSS」, SPSS 아카데미, 2002
- [4] 산업정책연구원, 「IPS 국가경쟁력 보고서 2003」, 국가경쟁력부문, 2003
- [5] 이남구, 「한국 지식기반산업의 국제경쟁력 강화 방안 연구」, 건국대학교연구논문, 2001
- [6] 윤성채, 최중후, 「연구조사방법의 이해」, 세창출판사, 1999
- [7] 김기영, 이용구, 김성수, 「다변량분석」, 한국방송통신대학교출판부, 2003
- [8] 박상준, 조재립, "제품이미지에 따른 구매결정모형의 개발에 관한 연구", 한국품질경영학회
2004춘계학술대회 논문집, pp48~53
- [9] 무역위원회, "조명기기산업의 경쟁력조사", 산업경쟁력조사. 2001
- [10] 한충민, "제품구매의도에 영향을 미치는 기업이미지 요인에 관한 연구", 광고연구, 1999, pp.51
- [11] 무역위원회, "PC산업의 경쟁력조사", 산업경쟁력조사. 2002
- [12] 무역위원회, "전동기산업의 경쟁력조사", 산업경쟁력조사. 1999
- [13] 정진호. 「한국경제의 글로벌 국가경쟁력」. 한국경제연구원. 1997
- [14] 조동성. 「21세기를 향한 한국의 국가경쟁력」. 삼성경제연구소, 1994
- [15] 산업정책연구원, 「IPS 국가경쟁력 보고서 2003」, 국가경쟁력부문, 2003
- [16] 이남구, 「한국 지식기반산업의 국제경쟁력 강화 방안 연구」, 건국대학교연구 논문, 2001
- [17] Cronin, J.J, "Measuring Service Quality", Journal of Marketing, 1992
- [18] Gerad, P, 「Partial least square regression: a tutorial」, Analyt. Chem 1991
- [19] Saaty, T.L.(1983) 「Priority Setting in Complex Problems」, IEEE Transactions on Engineering Management

저 자 소 개

- 김 종 결 : 현 성균관대학교 시스템경영공학부 교수
 산업자원부 신뢰성위원, IEC/TC56 전문위원, 한국 품질보증/PL 연구회 회장
 관심분야 품질, 신뢰성, 리스크, PL
- 빈 성 욱 : 서울산업대학교 산업공학과 졸업, 현 성균관대학교 산업공학과 석사과정
 관심분야 품질, 신뢰성, 리스크