

PLS 구조방정식을 이용한 기업성장 영향요인 분석

성병호¹, 김태성^{2*}

¹금오공과대학교 컨설팅학과 박사과정, ²금오공과대학교 산업공학부 교수

Analysis of Factors Affecting Company Growth using PLS Structural Equation

Byungho Seong¹, Taesung Kim^{2*}

¹Ph. D. Course, Department of Consulting, Kumoh National Institute of Technology

²Professor, School of Industrial Engineering, Kumoh National Institute of Technology

요 약 본 연구는 정부의 지역산업육성정책이 기업 성장에 미치는 영향과 요인에 대하여 분석하였다. 정부 지원을 받는 기업과 지원을 받지 못한 기업을 대상으로 경영역량, 외부협력수준, R&D투자와 기업성장 사이에 제품혁신과 기술혁신이 어떤 영향을 주는지 PLS 구조방정식을 이용하여 분석하였다. 연구 결과는 경영역량과 외부협력수준은 기업 성장에 유의한 영향이 있는 것으로 나타났고 수혜기업과 비 수혜기업 간에는 조절효과가 있는 것으로 나타났다. 경영역량은 제품혁신에 영향을 주는 것으로 분석되었다. 제품혁신은 기업 성장에 영향을 주는 매개효과가 있는 것으로 분석되었다. 마지막으로 경영역량 증대의 정책 방향을 제시하였고 한계점과 향후 연구방향을 제안하였다.

주제어 : 지역산업육성정책, 기업성장 요인, 경영역량, 외부협력수준, R&D투자, PLS 구조방정식

Abstract This study analyzed the impacts and factors of the government's local industry upbringing policy on business growth. We analyzed the effect of product innovation and technological innovation on business competence, external cooperation level, R&D investment, and corporate growth using PLS(Partial Least Squares) structural equation. The results show that management competence and external cooperation level have a significant effect on firm growth and that there is a moderating effect between beneficiaries and non-beneficiaries. Management competence affects product innovation. Product innovation was analyzed to have mediating effects on firm growth. Finally, the policy direction of increasing managerial capacity is presented, and the limitations and future research directions are suggested.

Key Words : Local Industry Promotion Policy, Corporate Growth Factors, Management Competence, External Cooperation Level, R&D Investment, PLS Structural Equation

1. 서론

중앙정부의 주도하에 이루어지던 우리나라 산업정책은 1988년 지역산업정책의 필요성이 대두되면서 참여정부의 국가균형발전 정책과 발맞추어 지역산업정책이 수립되고 시행되었다[1]. 1999년부터 산업통상자원부 주도

로 지역전략산업 육성발전을 위한 지원정책을 추진하였고 지역 간 발전 격차의 완화와 지역산업 경쟁력 제고를 목표로 형평성과 효율성을 추구하는 정책인 지역산업진흥사업이 시작되었다[2,3]. 2004년부터 지역특화산업, 2008년부터는 광역선도사업, 2013년부터는 신특화 산업과 연고산업 육성정책이 시작되었고 경제협력권사업과

*This paper was supported by research fund (2019-104-058), Kumoh National Institute of Technology.

*Corresponding Author : Taesung Kim(tkim@kumoh.ac.kr)

Received July 19, 2019

Accepted September 20, 2019

Revised August 29, 2019

Published September 28, 2019

주력산업 육성정책이 이어서 진행되었다[4]. 이와 같은 지역산업정책의 추진으로 테크노파크 등 기술혁신인프라가 광범위하게 구축되었고 산업네트워크가 형성되었으며 창업과 기업성장이 일어났고 지역의 대표산업의 특화도가 증가하는 성과를 이루었다[4]. 그러나 지역 간의 과다경쟁, 중복 가능성 등의 문제가 있고 또한 4차 산업혁명의 도래로 지역산업에 큰 영향을 미칠 것으로 예상되고 있어 지역육성사업의 실질적인 기여증대와 향후 대응방안이 필요하게 되었다[5]. 그럼에도 불구하고 실제 지원 대상인 기업과 지역산업의 성과개선방안 제시가 부진한 것은 기업지원과 성과의 관계를 면밀히 분석하지 못하고 있기 때문이다[6].

특히 대구지역에서는 지역산업을 육성하기 위하여 2017년 한해에 주력산업과 연고산업에 총 210억의 예산을 투입하였다. 본 연구에서 사용한 성과지표는 신규고용과 사업화매출액으로 선정하였고 성과목표는 과거 성과를 기본으로 하고 산업별 성장률을 고려하여 상세하게 정리하여 상향한 목표를 선정하였다. 정부 지원사업이 완료된 이후에 성과지표에 대한 성과목표 달성 정도를 분석해 보았는데 신규고용의 경우 262.49명으로 목표를 초과 달성하였고 1억 당 신규고용을 보면 R&D 1.28명, 비R&D 2.67명으로 역시 목표를 초과 달성하였다. 사업화매출액의 경우도 387.6억 원으로 목표를 초과 달성하였고 1억 당 사업화매출액의 성과도 R&D 2.51억, 비R&D 2.6억으로 목표를 초과 달성하였다. 성과는 달성되었지만 이것이 우수함을 확인하기 위해 전국대비, 전년 대비, 기타 우수성을 점검해 보았는데 먼저 신규고용의 경우 1억 당 1.72명으로 R&D, 비R&D 모두 전국 대비 높은 수준을 보였고 전년 대비도 증가하였다. 기타 우수성을 보기 위해 대구시 자체 시비지원 사업(1.2명)과 국가연구개발 사업(0.34명)을 비교했을 때에도 상회하는 수준을 보였다. 사업화매출액은 1억 당 2.54억 원으로 R&D, 비R&D 모두 전국 대비 상회하였고 전년 대비의 경우는 R&D만 증가하였다. 기타 우수성을 점검하기 위해 대구시 자체 시비지원 사업(1.56억)과 비교 시 높은 수준이었으나 국가연구개발 사업(3.0억)과 비교해서는 다소 낮은 수준이다. 이는 일부 성과는 우수성이 증명되지 못했지만 대부분의 성과는 우수한 것으로 나타나지만 지속적인 성장을 위하여 기업특성분석과 기업성장 요인 분석을 통하여 체계적인 성장관리가 필요한 상황이다.

이에 본 연구는 대구권을 중심으로 지역산업 지원정책의 혜택을 받은 기업을 중심으로 주요 성과지표의 하나인 기업성장의 영향 요인을 분석하여 직접적인 기업성장

영향 요인과 함께 간접적으로 제품혁신과 기술혁신을 매개로 하여 기업성장의 영향에 대하여 분석하였다. 또한 수혜를 받지 못한 기업과 비교하여 수혜여부에 대한 조절효과가 있는지를 분석하였다. 이를 바탕으로 지역산업 육성을 위한 정부지원정책의 방향을 제언하고자 한다.

2. 선행연구 및 연구방향

OLS(Ordinary Least Squares)는 Weighted least square나 Feasible generalized least square와 대비되는 제곱을 가장 작게 하는 통상적인 추정이라는 의미이다. OLS 추정은 각각의 오차들의 제곱을 합계한 다음 이를 최소화하는 Beta를 구하는 방법이다. 기업특성과 성장영향에 대한 수혜여부의 조절효과에 대한 계량분석 모형은 통상최소자승법과 분위회귀분석(Quantile Regression)을 사용한다. OLS 모형은 $y = X\beta + \varepsilon$ 로 표현되며, y 는 종속변수, X 는 조절효과에 영향을 미치는 설명변수, β 는 회귀계수, ε 는 오차항을 의미한다. 이에 비하여 분위회귀분석 모형은 $y_i = \beta'X_i + u_{\tau i}$, $Q_{\tau}(y_i|X_i) = \beta'X_i$ ($i = 1, 2, \dots, n$)로 표현된다. y_i 는 종속변수, X_i 는 설명변수, β_{τ} 는 τ 분위 계수값, $u_{\tau i}$ 는 오차항을 의미하며, $Q_{\tau}(y_i|X_i)$ 는 X 가 주어진 상태에서 y 의 τ 번째 조건부 분위(Conditional Quantile)를 가리킨다. 물론, 모든 i 에 대하여 $Q_{\tau}(u_{\tau i}|X_i) = 0$ 이 성립한다. 분위회귀계수 β_{τ} 의 추정치는 주어진 분위(τ)에서 다음 최소화 문제(1)의 해(解)가 된다[7].

$$\text{Min } \frac{1}{n} [\sum y_i \geq \beta' X_i \tau | y_i - \beta' X_i | \tau + \sum y_i < \beta' X_i (1-\tau) | y_i - \beta' X_i | (1-\tau)] \quad (1)$$

본 연구의 분석방법의 하나로 인과구조분석을 통하여 상호관계를 파악할 수 있는 구조방정식(SEM: Structural Equation Modeling)을 사용하였는데 구조방정식 중에서도 ML(Maximum Likelihood)방식이 아닌 PLS(Partial Least Squares)를 사용하였다. 이는 모수추정이 용이하고 데이터 분포에 대한 가정이 없어도 되는 등의 장점이 있다. PLS는 1960년에 기존의 Lisrel을 이용한 분석에서 다변량 정규분포와 많은 샘플 크기의 한계점을 보완하기 위해 개발하였다. PLS는 경로모델링 또는 최소자승법을 적용하고 있다. 구조방정식은 다변량 분석기법 중 요인분석과 회귀분석을 결합한 분석방법론으로, 다중공선성 문제로 많은 어려움을 겪는 회귀분

석에 비해 매우 유연한 분석을 가능하게 하는 장점을 갖고 있다. 특히 PLS 구조방정식의 추정방법은 LISREL, AMOS 등 기존의 구조방정식 모델들이 공통요인(Common Factor)을 기반으로 하는 것과는 달리 총 분산인 주성분(Principal Component)을 기반으로 하며 데이터 분포와 표본크기에 대한 제약이 상대적으로 적다. 또한 PLS 구조방정식은 다중회귀에서의 모든 가정을 공유하기 때문에 요인들의 수가 많거나 요인들이 높은 다중공선성을 보일 때와 예측모델을 만들 때 다른 추정방법들에 비해 유리한 측면이 많다. 대부분의 공분산 분석 모형은 잠재변수와 측정항목의 관계 분석 시 요인분석법을 사용하는데 반해, 본 연구는 주요 요인 분석법을 사용하여 기존의 구조방정식모형 방법의 큰 제약인 수집된 자료의 정규분포에 대한 엄격한 가정으로부터 자유롭게 모델링되었다.

지역산업육성과 같은 지원정책에 대한 연구는 성과측정 및 평가, 성과 영향요인의 규명 등 다양한 연구가 이루어지고 있다. 지역산업육성사업의 성공적인 추진을 위해 공동연구, 장비활용, 인력확보, 예산지원, 산·학 연계가 핵심적인 요인으로 작용한다는 것을 분석한 연구도 있다[8,9]. 1999년에서 2005년간 지역전략산업의 성과는 성과지표를 바탕으로 분석해 본 결과 지원을 받은 기업이 지원을 받지 않은 기업보다 매출액, R&D 투자 등의 성과가 더 높은 것으로 연구되었다[10,11]. 지역산업정책 측면에서 정부의 정책추진 시기로 구분하여 추진성과를 살펴보았을 때는 정책의 성과가 상당히 미흡하고 정책적 혼선이 나타났고 이러한 문제점과 원인을 파악하여 지역산업정책에 대한 모델을 제시하였다[12]. 2010년 박정희·문종범은 한국산업기술평가원의 성과활용 보고서를 대상으로 자료포락분석(DEA)을 활용하여 지역산업기술개발사업의 효율성과 개선방안을 제시하였고 2010년 정중석은 지역산업진흥계획의 성과관리 체계화 방안을 수립하였다[13,14]. 그 결과 매출액 증가율의 경우 모든 지원서비스 항목에서 유의미한 결과가 도출되지 않았고, 종업원수 증가율의 경우 장비활용지원과 기술이전지원이 유의한 영향을 미치는 것으로 나타났다[14]. 2013년 유광민·한성호는 R&D투자가 기업성장에 미치는 효과를 인천지역 기업에 한정하여 시계열 패널자료를 활용하여 회귀분석을 통해 기업성장에 유의미한 영향을 분석하였고 1~2년의 시차가 있다는 연구를 하였다[15]. 2015년 김구희·원유호·이주형은 지역산업진흥정책의 산업별 기업지원 성과 영향요인 분석을 지역특화산업을 중심으로 진행하였는데 PLS회귀모형을 이용하여 분석한 결과 기

술사업화, 자금지원, 기술개발자금지원 등이 매출기반 확충에 영향을 주었고 고용창출 면에서는 애로기술지원, 경영컨설팅지원, 인력양성이 영향을 주는 것으로 분석하였다[6]. 2016년 정성훈은 지역산업정책에 대한 회고와 전망을 통하여 지역산업정책은 지역성을 충분히 고려해야 하고 정책 수요자의 폭을 넓히는 것이 핵심사항이 될 것이라고 하였다[1]. 2017년 김민석·안기돈은 대전 테크노파크의 지원이 기술혁신을 촉진한다는 실증분석 결과를 보고하였다[5]. 지역산업정책과 육성에 대한 선행연구를 검토해 보면 많은 연구가 광역경제권과 전국을 대상으로 기업지원의 성과에 대한 영향요인 분석을 회귀분석 위주로 진행됨을 알 수 있다. 본 연구는 선행연구에서 추가적으로 첫째 경영역량, 외부협력수준, R&D 투자가 기업성장에 어떠한 영향을 주는지, 둘째 제품혁신과 기술혁신은 매개효과가 있는지, 셋째 수혜기업 및 비 수혜기업의 조절효과가 있는지 분석하기 위하여 지역을 대구지역으로 선정하여 상세한 분석을 수행하였다. 영향요인 분석은 회귀분석을 이용하여 수혜여부와 조절효과를 분석하였고 PLS 구조방정식 모형을 활용하여 매개효과를 분석하였다. 이와 같은 연구방향을 가지고 요인들에 대한 실증 분석을 하였고 지역산업육성에 대한 방향과 시사점을 도출하였다.

3. 분석방법 및 가설설정

본 연구의 분석을 위하여 활용한 데이터는 기업특성과 산업생태계를 알아보고자 구축한 모니터링 기업군 조사 DB 중 2017년 기준의 데이터이다. 조사된 총 559개의 업체들을 사업 참여 분류별로 살펴보면 TP지원기업군이 45.6%로 가장 많았고 이어서 중소벤처기업부 주력사업 지원기업(40.1%), 산업통상자원부 경제협력권 지원사업군(25.8%) 순으로 나타났으며, 주력/협력권 탈락기업군은 17.2%이었다. 기업 유형을 살펴보면 소기업이 41%로 가장 많고 영세기업(34.3%), 중기업(19.1%), 중견기업(3.0%) 순 이었다. 업력을 보면 2010년 이후가 39.7%로 가장 많았고 이어서 2000~2009년(33.6%), 1990년대(15.6%), 1990년 이전(10.4%) 순이었고 기업 상장여부는 비상장(96.2%), 코스닥(2.3%), 거래소(1.4%) 순 이었다. Table 1은 분석을 위한 표본으로 일반현황, 경영현황, R&D현황, 경영역량, 투자계획, 기업협력관계, 수혜현황과 만족도 중 경영현황, R&D현황, 경영역량을 위주로 표본을 추출하여 분석하였다.

Table 1. Investigation Contents

Division	Details	
	General status of business management	Sales for 3 years
Exports for 3 years		Number of new products in 2016
Number of employees for 3 years		Percentage by customer
Status of Technology Development (R&D)	Main Business	Industry Code
	Sales portion	Main Product Name
	Flagship product life cycle	Main product technology level
	Intellectual Property Rights	R&D personnel and organizational forms
	R&D investment cost	
Status and effect of beneficiary service	Support Program Fields and Effects	
	Support project execution effect (new employment, commercialization sales)	
Innovation Capability	Product and Process Innovation Capabilities	Industry transformation and new investment
	Management competence	Direction of the Fourth Industrial Revolution

Table 2. Annual Sales

(unit: one million won)

Division	Annual Sales									
	2014			2015			2016			
	# of companies	Average	Total	# of companies	Average	Total	# of companies	Average	Total	
Entirety	484	54,237.0	26,250,725	515	53,105.2	27,349,196	528	52,752.9	27,853,556	
Monitoring company (Duplicate response)	TP	232	11,842.3	2,747,409	246	12,054.2	2,965,344	251	12,468.5	3,129,584
	Main force	194	7,304.8	1,417,132	207	8,289.8	1,715,981	219	8,369.9	1,833,011
	Cooperation	130	167,376.4	21,758,936	131	170,463.6	22,330,738	133	174,990.2	23,273,701
	Etc.	73	19,484.8	1,422,387	82	17,213.1	1,411,477	84	9,539.4	801,308
Sales amount (2016)	Less than 1 billion	145	420.4	60,955	175	391.7	68,547	187	371.8	69,522
	Less than 1-3 billion	101	1,465.0	147,960	101	1,713.7	173,087	101	1,791.5	180,941
	Less than 3-10 billion	107	5,473.7	585,683	108	5,276.8	569,897	109	5,727.9	624,340
	Less than 10-30 billion	75	17,155.8	1,286,682	74	17,368.9	1,285,297	75	17,728.4	1,329,633
	More than 30 billion	54	447,578.7	24,169,250	56	450,931.5	25,252,164	56	458,020.0	25,649,120

Table 3. Number of Workers by Year

(unit: persons)

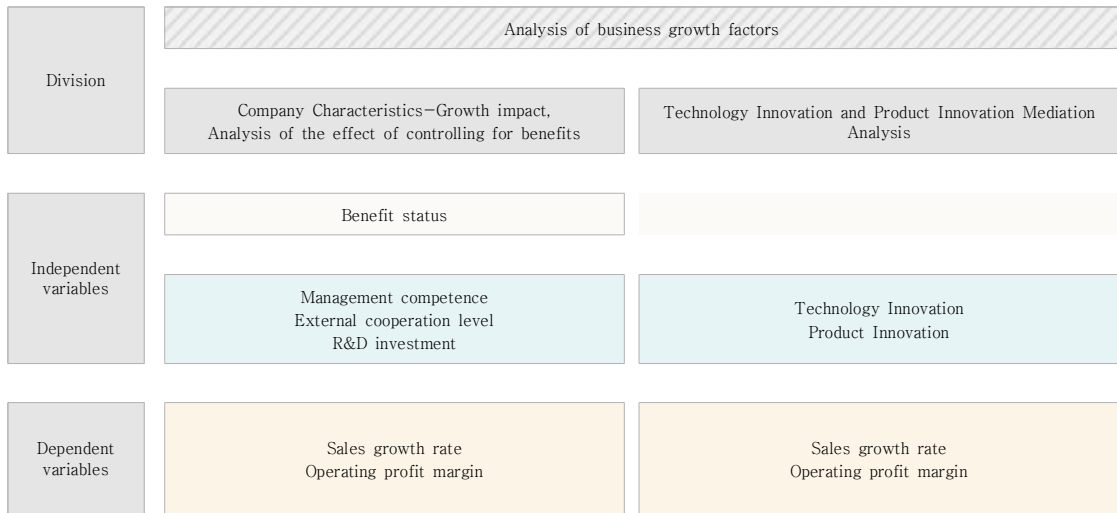
Division	Number of workers by year									
	2014			2015			2016			
	# of companies	Average	Total	# of companies	Average	Total	# of companies	Average	Total	
Entirety	463	42.0	19,449	507	42.7	21,657	535	47.9	25,652	
Monitoring company (Duplicate response)	TP	235	46.3	10,885	246	47.3	11,646	252	49.3	12,432
	Main force	187	33.5	6,272	203	33.9	6,882	216	38.3	8,262
	Cooperation	113	38.1	4,310	117	46.4	5,431	130	60.3	7,842
	Etc.	75	36.8	2,758	95	29.3	2,782	96	28.3	2,718

Table 4. New product sales

(unit: # of companies, %)

Division		Avg. (one million won)	Total (one million won)	New product sales										
				Less than 1 billion		Less than 1-3 billion		Less than 3-10 billion		Less than 10-30 billion		More than 30 billion		
Entirety		205	1,051.7	215,597	67	32.7%	49	23.9%	43	21.0%	23	11.2%	23	11.2%
Monitoring company (Duplicate response)	TP	135	1,129.2	152,438	42	31.1%	40	29.6%	23	17.0%	13	9.6%	17	12.6%
	Main force	95	889.1	84,463	26	27.4%	23	24.2%	26	27.4%	13	13.7%	7	7.4%
	Cooperation	46	1,160.3	53,374	11	23.9%	11	23.9%	11	23.9%	5	10.9%	8	17.4%
	Etc.	20	300.8	6,015	10	50.0%	6	30.0%	1	5.0%	3	15.0%		
Sales amount (2016)	Less than 1 billion	68	117.5	7,988	42	61.8%	19	27.9%	7	10.3%				
	Less than 1-3 billion	37	428.0	15,834	10	27.0%	9	24.3%	11	29.7%	7	18.9%		
	Less than 3-10 billion	45	872.8	39,274	11	24.4%	14	31.1%	10	22.2%	4	8.9%	6	13.3%
	Less than 10-30 billion	39	1,879.0	73,282	1	2.6%	7	17.9%	12	30.8%	8	20.5%	11	28.2%
	More than 30 billion	16	4,951.2	79,219	3	18.8%			3	18.8%	4	25.0%	6	37.5%

Table 5. Variables and Analysis Methods



Division		Analysis index/variables		Analysis method	Analysis contents
Analysis of business growth factors	Benefit status adjustment effect analysis	Company Characteristics	- Management competence - External cooperation level - R&D investment	OLS Regression analysis	Verification of corporate characteristics that are significant for corporate growth
	Product/Technology Innovation adjustment effect analysis	Business Growth	- Technology Innovation - Product Innovation	PLS Structural equation	Verification of mediating factors affecting company growth

3.1 변수와 분석방법

기업성장 요인분석을 위하여 두 가지 모형을 사용하였다. 첫째로는 기업특성과 성장영향을 분석하기 위하여 수혜여부에 대한 조절효과를 분석하기로 하였는데 종속변수로는 자료의 안정성과 인식 측면에서 매출증가율/영업이익증가율을 활용하는 것으로 설정하였다. Table 1은 분석에 사용할 조사내용에 대한 영역과 세부 항목을 표시하였다. 독립변수로는 경영역량, 외부협력수준, R&D 투자와 조절효과 파악을 위한 수혜여부를 적용하였다. 표본으로 사용한 기업 데이터에 대한 일반적인 현황은 Table 2,3,4에 정리 요약하였다.

Table 5는 기술혁신과 제품혁신이 기업성장에 미치는 매개효과를 분석하기 위해 종속변수는 매출증가율/영업이익증가율로 설정하였고 독립변수는 기술혁신과 제품혁신을 활용하였다. 분석방법은 OLS 회귀분석 모델과 PLS 구조방정식 모형을 활용하였다.

3.2 연구모형과 가설

Fig. 1에 나타낸 바와 같이 기업성장에 유의한 기업특성 요인을 검증하기 위해 OLS 회귀분석을 이용하여 경

영역량, 외부협력수준, R&D 투자여부가 기업성장에 영향을 주는지에 따라 3가지 가설을 설정하였고 수혜여부에 따른 차이 즉 조절효과도 검증했다. 기업성장 종속변수인 매출액 증가율, 영업이익 증가율은 한국기업데이터(CRETOP)의 데이터를 활용하여 전기와 비교하여 측정하였다. 독립변수인 경영역량, 외부협력수준, R&D 투자는 기업특성 및 산업생태계 모니터링 기업군 조사DB를 활용하였다.

PLS 구조방정식을 이용하는 경우에는 기업의 특성인 경영역량, 외부협력수준, R&D 투자가 제품혁신과 기술혁신에 영향을 미치는지와 제품혁신과 기술혁신이 기업성장에 영향을 미치는지에 대한 매개효과를 검증하고자 하여 8가지의 가설을 설정하였는데 분석모형은 Fig. 2와 같다.

본 연구에서 기업의 특성이 기업성장에 영향을 미치는지 인과관계를 실증적으로 검증해 보았다. 경영역량, 외부협력, R&D 투자, 제품혁신, 기술혁신의 기업특성요소들이 기업성장에 긍정적 영향을 미칠 것으로 예측이 되기 때문에 이러한 특성을 중심으로 다음과 같은 연구가설을 설정하였다(H1/H2/H3).

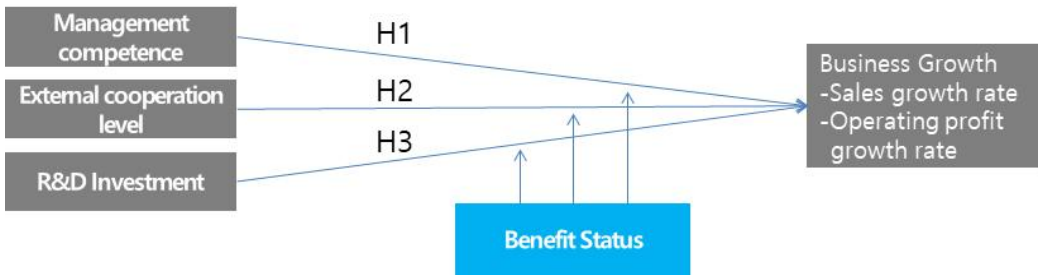


Fig. 1. Corporate Characteristics and Growth Impact and Adjustment Effect Analysis Model

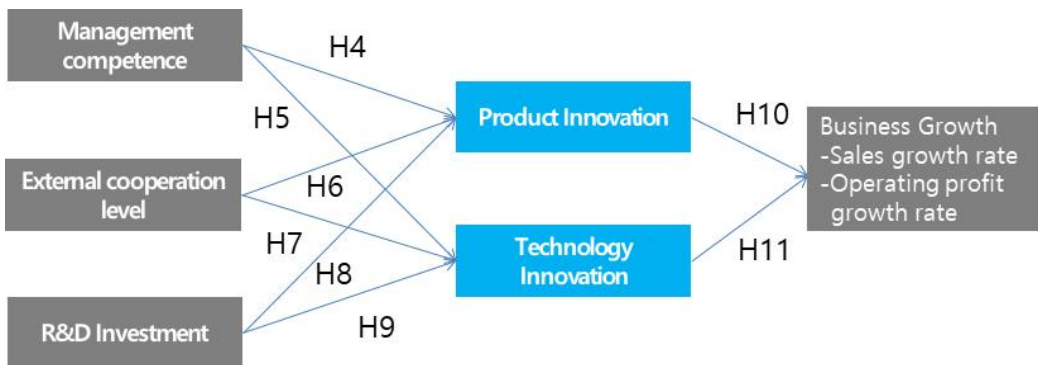


Fig. 2. Technology and Product innovation Adjustment Effect Analysis Model

연구가설 1: 생산,인력,마케팅 등의 경영역량은 기업 성장에 영향을 미칠 것이다.

연구가설 2: 대학 등 외부관련단체와의 협력수준은 기업 성장에 영향을 미칠 것이다.

연구가설 3: 비용과 인력 등 R&D투자는 기업 성장에 영향을 미칠 것이다.

본 연구에서 기업성장 요인분석을 위하여 조절변수로 수혜여부를 비교하여 추가적으로 검증해 해보았고 매개 변수는 별도로 구별하여 제품혁신과 기술혁신으로 정하여 간접효과가 있다는 것을 가설화하여 검증해 보았는데 이어지는 가설은 이와 관련된 것이다 (H4/H5/H6/H7/H8/H9).

연구가설 4: 경영역량은 신제품 등 제품혁신에 영향을 미칠 것이다.

연구가설 5: 경영역량은 특허출원 건수 등 기술혁신에 영향을 미칠 것이다.

연구가설 6: 외부협력수준은 신제품 등 제품혁신에

영향을 미칠 것이다.

연구가설 7: 외부협력수준은 특허출원 건수 등 기술 혁신에 영향을 미칠 것이다.

연구가설 8: R&D투자는 신제품 등 제품혁신에 영향을 미칠 것이다.

연구가설 9: R&D투자는 특허출원 건수 등 기술혁신에 영향을 미칠 것이다.

매개변수로 설정한 제품혁신은 데이터로 신제품의 숫자로 했는데 신제품이 많으면 기업 성장에 기여할 것이라는 예측에 의한 것이다. 또한 출원한 특허가 많을수록 기술혁신이 잘 된 회사이고 이 경우 기업 성장에도 긍정적으로 기여할 것이라는 예측에 근거한 가설들이다 (H10/H11).

연구가설 10: 제품혁신은 기업 성장에 영향을 미칠 것이다.

연구가설 11: 기술혁신은 기업 성장에 영향을 미칠 것이다.

Table 6. Growth Factor and Benefit Status Results of the Control Effect Analysis

Division	Sales growth rate		Operating profit margin	
	B	t	B	t
Management competence(A)	.252***	4.209	.930**	2.410
External cooperation level(B)	.102**	2.579	-.125	-.494
R&D Investment(C)	-.133	-1.195	.784	1.098
Benefit status(D)	.175***	3.306	.267	.705
A × D	.300**	2.518	.685	.862
B × D	.176**	2.167	-.001	-.002
C × D	-.151	-.746	-1.090	-.807
R ²	.301		.055	
△R ²	.266		.007	
F	8.445***		1.135	

Remark : * p<.10, ** p<.05, *** p<.01



Fig. 3. Growth Factor and Benefit Adjustment Effect Analysis Model

4. 분석결과

4.1 OLS 회귀분석 결과

독립변수와 종속변수의 관계를 분석한 결과는 기업성장(종속변수)변수가 매출 증가율인 경우 값이 0.05 수준에서 독립변수인 경영역량과 외부협력수준이 종속변수인 매출증가율에 유의한 영향을 미치는 것으로 검증이 되었으나 R&D투자는 유의한 영향을 확인하지 못하여 연구 가설이 채택되지 못하였다. Table 6은 기업성장변수가 영업이익증가율인 경우 경영역량은 기업성장에 통계적으로 유의한 결과를 보였으나 외부협력수준과 R&D투자는 통계적으로 비유의적인 영향을 미치는 것으로 확인되었다.

따라서 Fig. 3에 제시한 모델에서 H1은 가설이 검증되었고 H3는 검증이 되지 않았으나 H2의 경우는 종속변수가 매출증가율인 경우는 통계적으로 유의한 영향이 나타났으나 영업이익증가율의 경우는 그렇지 못했지만 기업성장이라는 틀에서 보면 종속변수의 요소를 만족하는 경우 기업성장에 영향을 끼치는 것이므로 H2도 검증된 것으로 판정하고자 한다. 설명력에서도 종속수가 매출액증가율인 경우 R²값이 0.301이나 영업이익증가율은 0.055로 설명력이 상대적으로 낮다고 할 수 있다.

수혜/비수혜에 대한 조절효과를 확인하기 위하여 OLS 회귀분석과 분산분석(ANOVA)의 차이분석을 통하여 검증해 보았는데 먼저 OLS 회귀분석에서는 독립변수인 경영역량과 외부협력수준에 대하여 종속변수인 기업성장 변수 중 매출증가율은 수혜여부가 강도나 상호작용 측면에서 통계적으로 유의한 영향(t값이 1.96이상)을 준 것으로 확인되었으나 영업이익증가율의 경우는 독립변수 중 어떤 변수도 통계적으로 유의한 영향(t값이 1.96이상)이 영향이 없는 것으로 나타났다. 확인 차원에서 ANOVA 분석으로 검증해 본 결과 Table 7에서 확인할 수 있는 것 같이 종속변수 중 매출증가율 만 통계적으로 수혜여부가 유의한 영향(p값이 0.05 이하)을 미치고 영업이익증가율은 통계적으로 수혜여부에 유의한 영향(p값이 0.05 이하)이 나타나지 않아 두 분석이 동일한 결과를 보여 주었다.

4.2 PLS 구조방정식 결과분석

독립변수와 종속변수는 OLS 회귀분석과 동일하나 매개효과를 확인하기 위하여 기술혁신과 제품혁신이라는 매개변수를 활용하였다. 제품혁신은 분석대상 기업의 해당년도에 발생한 신제품 건수로 하고 기술혁신은 분석대상 기업의 특허출원 건수로 측정하여 구조방정식 모델에 적용하였다. SmartPLS 2.0을 이용하여 구조방정식을 시

물레이션한 결과는 Table 8와 같이 나타났는데 독립변수 경영역량이 매개변수 제품혁신에는 통계적으로 유의한 영향(t값이 1.96 이상)을 미치는 것으로 나타났고 독립변수 R&D투자는 매개변수 기술혁신에 통계적으로 유의한 영향(t값이 1.96 이상)을 미치는 것으로 나타났지만 다른 변수는 유의한 영향이 나타나지 않았다. 매개변수인 제품혁신과 기술혁신이 기업성장요소인 매출증가율과 영업이익증가율에 통계적으로 유의한 영향을 나타내는 것은 제품혁신만이 매출증가율에 유의한 것으로 분석되었다. Table 5의 결과로 가설 H4, H9, H10은 통계적으로 유의한 영향을 미치는 것으로 나타나 가설이 검증되었으나 H5, H6, H7, H8 그리고 H11은 가설이 검증되지 못한 것으로 판정하고자 한다. Fig. 4는 통계적으로 유의한 영향을 주는 요인을 모델화 한 것이다.

분석된 내용을 종합적으로 정리하면 경영역량, 외부협력수준, R&D투자가 모두 기업성장에 영향을 줄 것으로 가설을 수립하였으나 기업성장(매출액증가율과 영업이익증가율)에 온전히 영향을 주는 것은 경영역량이고 외부협력수준은 매출액증가율에만 영향을 나타내었으며 R&D투자는 통계적으로 기업성장에 영향을 미치지 못하는 것으로 나타났다.

그리고 기업성장에 대하여 수혜기업과 비 수혜 기업의 수혜에 대한 조절효과를 분석해 본 결과 매출증가율은 수혜효과가 있는 것으로 나타났으나 영업이익증가율은 통계적으로 유의한 결과가 나타나지 않았다.

한편 경로분석을 통하여 매개효과를 분석해 보았는데 독립변수 중에서 매개변수에 대하여 통계상으로 유의한 결과가 나온 것은 경영역량이 제품혁신에 유의한 영향을 미치는 것과 R&D투자가 기술혁신에 유의한 결과를 미친 것의 두 가지 외는 통계적으로 유의한 결과가 나타나지 않았다. 독립변수와 매개변수에 해당하는 측정변수를 추가적으로 사용하여 관련성을 추가적으로 연구해 볼 여지가 있는 부분이라고 생각된다. 또한 매개변수에서 종속변수로 경로분석에서는 제품혁신만이 기업성장에 유의한 영향을 주는 것으로 나타났는데 기술혁신은 매출을 일으키는 데 까지 상당한 리드타임이 필요한 것으로 생각되는 부분이 있지만 추가적인 연구가 필요한 부분이기도 하다.

분석결과 중 경영역량과 제품혁신이 중요한 요인으로 나타났는데 이는 대경권의 경우 고용창출과 관련하여 경영컨설팅 지원의 중요성이 강조된 김구희·원유호·이주형(2015)의 연구와 맥을 같이 하는 것 같은데 경영컨설팅은 경영역량을 올릴 수 있는 가장 효율적인 방법 중의 하나로 인식되기 때문이다.

Table 7. Analysis of the Effect of Adjustment by ANOVA

Division	Benefit Status	
	F	P-value
Sales growth rate	6.344	.012**
Operating profit margin	2.492	.116

Table 8. Analysis of Adjustment Effect by PLS Structural Equation Model Analysis

Division	Path coefficient	t-value	Result
Management competence → Product innovation	0.230**	1.977**	effect
Management competence → Technology innovation	0.113	0.815	Unaffected
External cooperation level → Product innovation	-0.198	0.503	Unaffected
External cooperation level → Technology innovation	0.079	1.370	Unaffected
R&D Investment → Product innovation	-0.006	0.102	Unaffected
R&D Investment → Technology innovation	0.192***	3.263***	effect
Product innovation → Sales growth rate	0.115**	1.967**	effect
Technology innovation → Sales growth rate	0.014	0.317	Unaffected
Product innovation → Operating profit margin	0.003	0.066	Unaffected
Technology innovation → Operating profit margin	0.012	0.277	Unaffected

Remark : * p<.10, ** p<.05, *** p<.01

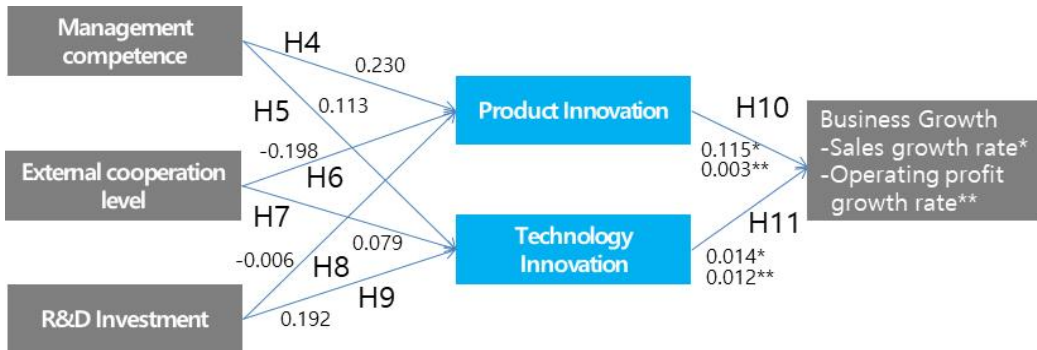


Fig. 4. Growth Factor and Adjustment Effect Analysis Model

5. 결론

본 연구는 정부의 지역산업육성을 위한 투자성과를 분석하기 위하여 대구를 대상으로 OLS 회귀분석과 PLS 구조방정식 분석으로 진행하였다.

분석 결과로 첫째, 경영역량, 외부협력수준, R&D투자가 기업 성장에 영향을 미치는 지는 회귀분석을 통하여 확인하였고 그 결과 경영역량과 외부협력수준은 기업 성장에 영향을 미치는 것으로 나타났으나 R&D투자는 통계적으로 유의한 영향을 미치지 못하는 것으로 나타났다.

둘째, 지역산업육성을 위한 투자(개발지원, 시제품제작, 제품개선, 마케팅 지원 등)의 수혜를 받은 기업과 수

혜를 받지 않은 기업 간에 차이가 있는지에 대한 조절효과 분석을 진행하였는데 기업성장지표 중 매출증가율에 대해서는 경영역량·외부협력수준·R&D투자 모두 수혜기업과 비 수혜 기업 간에 차이가 있게 나왔다. 이는 지역산업을 육성하기 위해 정부의 투자지원을 받은 기업은 기업성장 지표의 하나인 매출증가율에 대하여 효과를 나타내었다는 의미이다. 그러나 기업성장 지표의 다른 하나인 영업이익증가율에 대해서는 수혜기업의 조절효과가 나타나지 않았다.

셋째, 매개효과를 확인하기 위한 1단계로 경영역량·외부협력수준·R&D투자가 매개변수인 제품혁신과 기술혁신에 각각 영향을 미치는지 PLS 경로분석을 통하여 분석

한 결과 6가지 경우 중 경영역량이 제품혁신에 양의 영향을 미치는 것이 확인되었고 또한 R&D투자가 기술혁신에 양의 영향을 미치는 것인 확인되어 2가지만 매개변수로서 작용하는 것으로 나타났다.

마지막으로 매개효과를 확인하기 위한 2단계로 매개변수와 종속변수 간의 관계를 PLS 경로분석을 진행하였는데 경영역량이 매출증가율에는 양의 영향을 나타내었지만 영업이익증가율에는 통계적으로 유의한 영향을 미치지 않았고 기술혁신 역시 기업성장 요인에 영향을 미치지 않는 것으로 나타났다. 따라서 제품혁신 만이 기업 성장에 영향을 미치는 매개효과가 있는 것으로 나타났다.

이러한 분석결과를 토대로 향후 지역육성산업에서의 정책 방향에 반영하여야 하고 추가 시사점을 제안하면 다음과 같다.

첫째, 경영역량을 끌어 올릴 수 있는 지원이 필요하다. 둘째, 제품혁신에 도움이 될 수 있는 지원이 필요하다. 셋째, 외부협력수준을 강화하는 지원이 필요하다. 넷째, R&D투자에 대한 지원의 확대는 물론이고 이를 평가하는데 시차를 둘 필요가 있는 것으로 추론된다. 현재 지원되는 R&D지원은 민간투자 까지도 촉진하여 기술혁신에 기여하고 있는 것으로 나타났지만[16,17] 실증분석에서 기술혁신은 기업 성장에 유의미한 영향을 주지 못하는 것으로 나왔다. R&D 투자로 인한 효과가 발생하기 위해서는 Coad & Rao(2006)와 Falk(2012)는 2년 후어나 기업 성장에 영향을 끼친다[18,19]고 하였기 때문에 이를 반영하는 평가제도가 정밀하게 설계되고 실행되어야 할 것이다.

본 연구는 통계자료에 의한 데이터와 정부지원사업을 통해 나온 결과물을 혼용하여 사용하였다. 본 연구의 한계점은 인지 가설의 검정이 제한적이었는데 향후 설문조사에 의하여 진행되는 횡적 연구와 실제 종적 데이터에 의한 연구를 비교하여 분석할 필요가 있다고 생각한다.

특히 R&D 투자와 기술혁신 그리고 기업성장 간의 관계에 대해서는 여러 가지 변수를 추가하여 설명력을 올릴 수 있도록 발전적인 연구가 필요한 것으로 생각된다.

본 연구로 경영역량이 기업 성장에 영향을 미치고 제품 혁신과 매개효과도 있는 것으로 확인된 점은 의의가 있다고 생각하며 향후 지역산업정책의 방향을 조정하는데 활용되었으면 한다.

REFERENCES

- [1] S. H. Jung. (2016). Retrospect and prospect of Korean regional industrial policy. *Journal of Photo Geography*, 26(2), 57-66.
DOI : 10.35149/jakpg.2016.26.2.005
- [2] S. H. Kim. (2014). A Comparative Study on the Local Competitiveness of Industries by Shift and Share Analysis: Chonnam and Gyeongnam Provinces. *Public Administration*, 18(3), 481-501.
UCI : G704-000508.2014.18.3.023
- [3] Y. S. Kim. (2012). Characteristics of Korea`s Cluster Policy and Evolution to the New Theory of Regional Industrial Ecosystem. *Journal of the Korean Regional Science Association*, 28(4), 23-43.
UCI : G704-000510.2012.28.4.006
- [4] Y. S. Kim. (2017). *Direction of regional industrial policy in the era of the 4th industrial revolution. Global Trends and the Fourth Industrial Revolution Response Regional Policy Status and Regional Industrial Policy Direction Joint cademic Symposium*. The Korean Association of Regional Policy.
<http://www.karp.kr/user/nd47441.do>
- [5] M. S. Kim & K. D. Ahn. (2017). The Effect of Local Industry Policy on the Corporate Innovation Capabilities -Focusing on the Daejeon Techno Park-. *Proceedings of the Korea Technology Innovation Society Conference*, 573-603.
- [6] G. H. Kim, Y. H. Won & J. H. Lee. (2015). A Study on the Influence factors for the Performance of Local Industrial Development Policy using PLS Regression Analysis - Focused on the Macro-. *Economic Region*, 17(2), 29-51.
UCI : G704-SER000001338.2015.17.2.007
- [7] U. S. Kim. (2009). Wage Determinants in the Korean Labour Market-OLS regression and quintile regression. *Korean Journal of Industrial Relations*, 19(2), 1-25.
UCI : G704-001489.2009.19.2.005
- [8] Y. G. Yoon & J. H. Lee. (2004). *Promoting Regional Industries and Building Up Regional Innovation Systems*. The Korea Development Institute.
http://www.kdi.re.kr/forecast/forecasts_bull.jsp?pub_no=8930
- [9] M. S. Cha. (2005). Operation Status and Improvement Tasks of Local Industry Promotion Center: Business practitioner-centered on professional hypotheses questionnaire. *KRISH*, 58-67. http://library.krihs.re.kr/dl_image/IMG/04/000000018346/SERVICE/000000018346_01.PDF
- [10] Y. S. Kim. (2007). Performance Analysis and Implications of Local Strategic Industry Fostering Policy. *Korea Institute for Industrial Economics & Trade*, 207-42. <http://kiet.re.kr/e369.pdf>.
- [11] G. W. Won & G. H. Won. (2006). The Development of Estimate Scale for Promotion Policies of Innovative Local Industries: Focusing on the Process of Developing a Industrial Clusters and the Path for Growth. *Korean Association of Governmental Studies*,

40(1), 293-315.

- [12] O. H. Kwon. (2007). Evaluation on the Recent Regional Industrial Policies of Korean Government and analysis of the Problems. *Economy and Society*, 75(1), 10-38.
- [13] J. H. Park & J. B. Moon. (2010). An Efficiency Analysis Using DEA for National R&D Program for Regional Industrial Technology. *Journal of Industrial Economics and Business*, 23(4), 2047-2068.
- [14] J. S. Jung. (2010). A plan for systematization of performance management of local industrial promotion plan. *e-KIET Industry and Economic Information*, 2010(1), 339.
http://www.kiet.re.kr/part/sDownload.jsp?s_idx=28630
- [15] K. M. Yoo & S. H. Han. (2013). The effect of R & D investment on firm growth: Panel data analysis of Incheon Company (2000-2010). *Incheon Research*, 7, 113-139.
UCI : G901:A-0003379826
- [16] E. Y. Choi. (2015). The Effect of Government Support, Internal R&D and R&D Cooperation on Technological Innovation. *Journal of Industrial Economics and Business*, 28(4), 1473-1492.
UCI : G704-001438.2015.28.4.006
- [17] R. D. Tobias. (1995). An Introduction to Partial Least Squares Regression. *Proceedings of the Twentieth Annual SAS Users Group International Conference*, Cary, NC : SAS Institute Inc., 1250-1257.
- [18] A. Coad & R. Rao. (2006). Innovation and Firm Growth. *Complex Technology Sectors, A Quantile Regression Approach*. Cahiers de la MSE.
- [19] M. Falk. (2012). Quantile estimates of the impact of R&D intensity on firm performance. *Small Business Economics*, 39, 19-37.
DOI : 10.1007/s11187-010-9290-7

김 태 성(Taesung Kim)

[중신화원]



- 1993년 12월 : New Jersey Institute of Technology(산업공학석사)
- 2000년 12월 : Louisiana State University(산업공학박사)
- 2001년 3월 ~ 2003년 2월 : 삼성SDS 마스터 컨설턴트
- 2003년 3월 ~ 현재 : 금오공과대학교

산업공학부 교수

- 관심분야 : SCM/APS, MES, Smart Factory, Blockchain
- E-Mail : tkim@kumoh.ac.kr

성 병 호(Byungho Seong)

[정화원]



- 1984년 2월 : 경북대학교 전자공학과 (공학석사)
- 2014년 8월 : 연세대학교 경영학과 (경영학석사)
- 1984년 ~ 2012년 : SK하이닉스 싱가포르/인도 법인장(상무)
- 2012년 5월 ~ 2014년 6월 : SK 하이

스택 대표이사

- 2014년 11월 ~ 현재 : 대구 TP, 단장
- 관심분야 : Smart Factory, Management & Technology Innovation, Policy of Regional Industry, Semiconductor Technology & Industry
- E-Mail : byungho.seong@gmail.com