

ICT 산업과 자동차 산업의 생산유발효과 비교 연구

A Competitive Study on the Linkage Effects between ICT and Automobile Industry

윤 은 경 (Eun-Gyeong Yun) 서강대학교 대학원 경영학과 석사
김 상 목 (Sang-Mok Kim) 서강대학교 대학원 경영학과 박사과정
이 상 근 (Sang-Gun Lee) 서강대학교 경영학과 교수, 교신저자

요 약

본 연구는 1996년부터 2011년까지 투입산출표를 이용하여 해당 기간 동안 한국의 ICT 산업과 자동차 산업의 산업연쇄효과 및 경쟁우위를 비교하였다. 국제표준산업분류(ISIC Rev.4)에 따라 ICT 산업을 분류하여 범위를 명확히 하였으며, 제품의 특성, 혁신주기에 따라 ICT 산업 내 제조업과 서비스업, 그리고 자동차 산업 내 제조업과 서비스업 부문으로 분류하였다. 연구 결과는, (1) ICT 산업은 수요 (Backward Linkage Effect)와 공급(Forward Linkage Effect) 측면에서 자동차 산업의 평균과 비슷한 수준의 파급효과를 가지고 있다. (2) ICT 제조업은 수요와 공급 측면에서 ICT 서비스업의 평균보다 높은 수준의 파급효과를 가지고 있다. (3) 자동차 제조업은 수요와 공급 측면에서 모두 높은 수준의 파급효과를 갖지만, 자동차 서비스업은 공급 측면에서만 높은 수준의 파급효과를 갖는다. (4) ICT 제조업은 수요와 공급 측면에서 모두 높은 수준의 파급효과를 갖지만, 자동차 제조업은 공급 측면에서 높은 수준의 파급효과를 갖는다. (5) ICT 서비스업은 수요 측면에서 높은 수준의 파급효과를 가지고 있었으나 그 효과가 줄어들고 있고, 자동차 서비스업은 공급 측면에서 높은 수준의 파급효과를 갖는다고 보여준다. 이러한 연구 결과를 통하여, 이 전의 연구들에서 논의가 되었던 ICT 산업에 대한 분류 기준을 명확히 제시하였으며 ICT 산업과 자동차 산업에 대한 파급효과 및 중요성을 확인하고, 정책적 시사점을 제시하였다.

키워드 : ICT산업, 자동차 산업, 생산유발효과, 산업비교연구

I. 서 론

2008년 글로벌 금융위기 이후 우리나라는 침체된 경제를 활성화시키기 위한 산업을 모색하였다. 이에 따라, ICT 산업은 전통산업과 융합을 통한 새로운 성장 동력으로서 확충이 가능하고 경제위기 극복과 고용 창출에 효과적이라고 주목받았다.

또한 금융위기 극복 수단으로서 제조업의 역할이 재조명되었다. 따라서 세계 각국은 전통적인 제조업과 ICT 산업을 결합하여 생산성을 높이고 새로운 부가가치를 창출하고자 하였다. 제조업에서 세계 최고 수준의 경쟁력을 지닌 독일도 ‘제조업 강국’이라는 위상을 유지하기 위해 정부 차원에서 ‘Industry 4.0’이라는 제조업 진화전략을 적극적으로

로 추진하고 있다.

우리 정부도 2000년대 후반, 산업정책의 수단으로서 ICT 산업을 포함한 기술융합을 강조해왔으며 2014년 6월, 산업통상자원부가 제조업과 IT·소프트웨어 융합을 통해 신산업과 새로운 부가가치를 창출하고 선진국 추격형 전략에서 선도형 전략으로 전환하기 위한 ‘제조업 혁신 3.0 전략’을 발표하였다. 부가가치 창출과 산업경쟁력 강화를 위한 ICT 산업의 역할이 세계적으로 강조되고 있는 추세임에도 불구하고 한국의 ICT 산업은 최근 성장이 둔화되는 문제점을 나타내고 있다. 또한 이전의 연구들에서 ICT 산업에 대한 연쇄효과 분석 시, 한국은행에서 발행한 산업연관표를 이용하기 때문에, 한국표준산업분류에 따라 ‘정보통신 부문 상품 및 서비스 분류체계’를 ICT 산업으로 분석하였다. 그러나 한국은행은 ICT 산업에 대한 별도의 분류기준을 제공하고 있지 않기 때문에 연구자마다 ICT 산업의 분석 범위에 차이가 있어 ICT 산업이 한국 경제에 미치는 효과를 나타내는데 어려움이 있다.

자동차 산업은 대표적인 종합기계산업으로 기계, 전기·전자, 화학 등의 부품만 무려 2~3만 개가 투입이 되고, 대규모 투자, 판매와 운행에서는 금융과 보험이 연계되어 있다. 이에 자동차산업은 산업 전반에 전후방 관계를 맺고 있어 있다. 한국 자동차 산업은 2014년 기준 총 생산 대수는 452만 대 정도이며, 수출액은 756억 달러이다(통계청, 2015). 한국 자동차 산업의 규모는 2007년 이후 다소 하락하는 추세이지만, 2014년 전 세계 자동차 시장 규모 6,680억 달러 중 6%, 756억 달러로 6위를 차지하고 있어 세계 시장에서 차지하는 비중은 매우 높은 편이라고 할 수 있다(Harvard Atlas of Economic Complexity, 2014).

따라서 본 연구에서는 국가의 새로운 성장동력 산업으로서의 ICT 산업과 전통적 제조산업의 대명사인 자동차 산업을 산업연관분석 방법론을 이용하여 비교하고자 한다. 산업연관분석은 각 산업이 생산 활동시 다른 산업과 직·간접적으로 연관

관계를 가지고 있다고 가정하고, 어떤 산업의 생산 활동 과정에서 다른 산업의 제품을 사용하는 정도(후방연쇄효과)와 다른 산업의 생산 활동 과정에 어떤 산업의 제품이 사용되는 정도(전방연쇄효과)를 구별하여 분석할 수 있기 때문에 타산업과 어떤 형태로 어느 정도의 직·간접적 상호의존관계를 갖는지 파악할 수 있다(한국은행, 2016). 1996년부터 2011년까지 시계열 형태로 분석결과를 제시하여 ICT 산업과 자동차 산업의 경제적 역할과 타산업과의 연관관계가 어떻게 변화하였는지 그리고 이에 따라 정책적 시사점을 도출하고자 한다. 산업의 전·후방연관관계를 계량적으로 분석함으로써 파급력이 높은 산업에 투자를 유도하고, 신규 일자리 창출을 위해 육성해야 할 산업이 어느 분야인지 타당한 근거 자료로 활용될 수 있을 것이다.

II. 문헌연구

2.1 ICT 산업과 자동차 산업에 관한 분류

ICT 산업은 정보기술(Information Technology)과 통신기술(Communication Technology)이 결합되어 생성된 산업으로, 1998년 OECD가 ICT 산업에 대한 분류체계를 제시한 이래 2007년까지 그간의 논의를 반영하여 ICT 산업에 대한 정의와 분류에 대한 체계를 제·개정하고 있다.

1998년 OECD는 ICT 산업을 후보제품(the products of a candidate industry)을 기준으로 ICT 제조업에 대하여 “전자 현상을 사용하여 물리적 현상을 감지, 측정 및 / 또는 기록하거나 물리적 공정을 제어해야 한다(Must use electronic processing to detect, measure and/or record physical phenomena or control a physical process).”라고 정의하고, ICT 서비스 산업에 대해서는 “전자 수단에 의한 정보 처리 및 통신의 기능을 가능하게 하는 것이어야 한다(Must be intended to enable the function of information processing and communication by electronic means).”

〈표 1〉 국제산업분류체계(ISIC Rev.4)에 따른 산업 내 제조업과 서비스업 분류

ICT industry			Automobile industry		
구 분	ISIC Rev.4		구 분	ISIC Rev.4	
ICT Manufacturing	2610	Manufacture of electronic components and boards	Automobile Manufacturing	2910	Manufacture of motor vehicles
	2620	Manufacture of computers and peripheral equipment		2920	Manufacture of bodies (coachwork) for motor vehicles; manufacture of trailers and semi-trailers
	2630	Manufacture of communication equipment		2930	Manufacture of parts and accessories for motor vehicles
	2640	Manufacture of consumer electronics		309	Manufacture of transport equipment
	2680	Manufacture of magnetic and optical media		3315	Repair of transport equipment, except motor vehicles
ICT Service	5820	Software publishing	Automobile Service	4510	Sale of motor vehicles
	61	Telecommunications		4520	Maintenance and repair of motor vehicles
	62	Computer programming, consultancy and related activities		4530	Sale of motor vehicle parts and accessories
	631	Data processing, hosting and related activities; Web portals		4540	Sale, maintenance and repair of motorcycles and related parts and accessories
	951	Repair of computers and communication equipment		7710	Renting and leasing of motor vehicles

출처: Yang(2015).

라고 정의하였다. 그 이후, 2007년, ICT trade라는 항목을 추가하여 ICT 산업을 분류하였다(OECD, 2007c). 그러나 시대 별로 세부 기업군이 ICT 제조업에 포함되어야 하는지 ICT 서비스업에 포함되어야 하는지는 다소 차이를 보이고 있지만, 결과적으로 ICT 산업을 ICT 제조업과 ICT 서비스업으로 분류하는 것에는 일관성을 보이고 있다.

자동차 산업에 대한 분류는 국제표준산업분류에 따라 ‘4510. 자동차판매(Sale of motor vehicles)’, ‘4520. 자동차 유지보수 및 수리(Maintenance and repair of motor vehicles)’, ‘4530. 자동차 부품 및 액세서리 판매(Sale of motor vehicle parts and accessories)’, ‘4540. 오토바이와 관련된 부품과 액세서리의 판매, 유지보수 및 판매(Sale, maintenance and repair of motorcycles and related parts and ac-

cessories)’, ‘7710. 자동차대여 및 임대(Renting and leasing of motor vehicles)’ 부문으로 분류하였다(Yang *et al.*, 2015).

<표 1>은 2007년 OECD에서 제시한 국제산업분류체계(ISIC Rev.4)에서 분류하고 있는 ICT 제조업과 ICT 서비스업의 분류체계와 이에 대조되는 산업군이라 할 수 있는 자동차 산업의 분류 체계이다.

2.2 ICT 산업과 자동차 산업의 산업 영향력에 관한 연구

한국의 전체 산업에서 10대 주력산업이 차지하는 비중은 2009년에 순위별로 볼 때 1위부터 석유화학 9.6%, 자동차 4.3%, 철강 4.2%, 정보통신기기

3.6%로 나타났다. 즉 자동차와 정보통신기기가 각각 2위와 4위를 차지하고 있다. 이들 산업은 1995년에 석유화학은 10.9%, 자동차 2.2%, 철강 5.3%, 정보통신기기 1.6%의 비중을 각각 보이고 있다. 이는 해당 기간동안 석유화학과 철강이 한국의 산업에서 차지하는 비중이 줄어들고 있고, 자동차와 정보통신기기가 산업에서 차지하는 비중이 점차 확대되는 모습을 보이고 있다(신종협, 2013). 한국의 산업에서 자동차와 ICT 산업이 각각 2위와 4위를 차지하며, 다른 여타 산업에 비해 그 비중이 확대되고 있어 타 산업에 미치는 영향을 파악하여 볼 필요가 있다.

Muniz and Cuervo(2012)는 ICT 산업이 기업들의 혁신을 유발하고 있고 그 성장 속도가 빨라 경제 전반에 침투하여 전산업에 영향을 미치고 있다고 주장하였다. 또한 Mattioli and Lamonica(2013)는 전세계 40개국을 대상으로 파악한 ICT 산업의 경제전반의 영향은 후방연쇄효과는 낮고 전방연쇄효과가 높아 전반적으로 산업에 공급측면이 강한 파급효과를 나타내었다. 즉 전방연쇄효과가 높아서 중간재의 공급에 의한 산업의 반응도가 높게 나타났다.

Carcia-Muniz and Vicente(2014)의 연구에 따르

면, 유럽의 ICT 제조업은 후방연쇄효과와 전방연쇄효과가 모두 높아 공급, 수요 측면이 모두 강하며, ICT 서비스 산업인 통신(Telecommunication)업은 전방연쇄효과만 높아 공급 측면에서 핵심산업(Key Sector) 역할을 하고 있다(Carcia-Muniz and Vicente, 2014).

Carcia-Muniz and Vicente(2014)는 ICT 제조산업 대부분 효율성(Efficiency)이 높고 제약(Constraint)은 낮다고 주장하였다. 김안호, 기성래(2004)는 제조와 서비스로 구분하지 않고, 자동차 산업전반에 대한 연구를 통해 1990년 이래 자동차산업은 타 산업에 미치는 생산파급효과가 높아 국민경제성장에 높은 기여도를 보이는 것으로 나타났다. 또한 자동차 산업의 성장요인별 성장기여율로 보면 2003~2005년 기간 중에 수출수요(38.2%), 기술변화(38.2%), 최종수요(24.5%)로 나타났다(원희연, 박재운, 2009). 우리나라 산업성장에 미친 영향 조사에서는 1995~2008년 기간동안 성장기여율은 수출(55.4%), 소비(40.1%), 투자(4.6%) 순으로 나타났다(조병도, 정준호, 2011).

ICT 산업과 자동차산업의 영향력에 관하여 다양한 요인을 활용한 연구는 <표 2>와 같다.

<표 2> ICT 산업과 자동차 산업의 산업영향력에 관한 연구

연구자	대상 국가	대상 년도	연구 목적	활용 요인
Xing <i>et al.</i> (2011)	중국	2002	ICT 제조산업과 ICT 서비스 산업의 융합 형태를 분석, 그 역할을 파악하고자 함	Correlation
Rohman(2013)	유럽	1995, 2000, 2005	ICT 산업과 비 ICT 산업의 생산유발계수 비교를 통해 ICT 산업의 강점을 파악하고자 함	Domestic demand effect, Technological change effect, Multiplier effect
Mattioli and Lamonica (2013)	40개국	2009	각국의 ICT 산업의 전·후방효과를 통해 전반적인 ICT 산업의 연쇄효과를 알아보하고자 함	Linkage Effects
Carcia-Muniz and Vicente (2014)	EU	2000, 2005, 2007	ICT 산업의 전·후방효과 분석 및 구조적공백 분석	Linkage Effects, Structural hole
김안호, 기성래 (2004)	한국	1990, 1995, 2000	자동차산업의 전·후방효과 분석 및 경제적 효과 분석	Linkage Effects
원희연, 박재운 (2009)	한국	1985~2005	투입산출 구조분해를 통해 본 자동차산업의 성장기여율 분석	Input-Output Decomposition Analysis
신종협(2013)	한국	1995~2009	국내 10대 주력산업의 성장요인 분석	Input-Output Decomposition Analysis

2.3 산업연관분석

산업연관분석은 Leontief의 역행렬 계수와 행렬식을 이용하여 각 산업의 유발계수가 도출되기 때문에 각 산업의 파급효과를 설명하는데 유용하다. 산업의 파급효과를 분석하기 전에 사용되는 산업연관표가 가진 의미를 살펴볼 필요가 있다(한국은행, 2014).

산업연관표는 일정기간동안 한 국가가 경제 내의 특정 산업이 생산하는 재화와 용역이 다른 산업들 또는 부문들 간에 어떻게 분배되고, 또 생산을 위하여 다른 산업이나 부문들의 생산물이 각 산업으로 얼마나 투입되는가를 작성한 것이며, 산업연관표를 이용하여 산업간 상호연관관계를 수량적으로 분석하는 것을 산업연관분석(Inter-Industry Analysis) 또는 투입산출분석(Input-Output Analysis)이라 한다(한국은행, 2014). 어떠한 산업에서 생산된 산출물은 다른 산업의 산출물 생산을 위한 원재료로 투입됨으로서 각 산업은 직·간접적으로 연관관계를 맺고 있는데, 이러한 산업과 산업 간의 관계를 산업연관분석은 계량적으로 나타낸다.

따라서 산업연관표를 이용한 산업연관분석은 산업구조 관계에서 각 산업간 투입량과 생산량의 관계를 알아볼 수 있으며, 본원적 생산요소(Primary Input Factor)부문과 산업과의 관계, 그리고 최종산출부문(Final Output Sector)과 각 산업 간의 거래량을 파악할 수 있다. 산업연관표는 산업간 중간재 거래를 나타내는 중간 수요 및 투입, 각 산업에서 생산요소를 투입하는 부가가치 및 각 산업의 재화와 서비스가 최종 소비자에게 판매되는 최종수요의 세 부문으로 구성되기 때문이다.

산업연관표는 생산을 위하여 직접 투입되는 산업간 중간재 거래를 나타내는 중간 수요 및 투입 부문과, 임금, 이윤, 세금 등 본원적 생산요소의 구입비용을 나타내는 부가가치 부문 및 각 산업의 재화와 서비스가 소비, 투자, 수출 등 최종재로 판매되는 최종 수요 부문으로 구분된다(한국은행, 2014). 또한 각 산업의 투입과 산출관계를 상호 연관관계를 가지고 있다는 가정 하에 분석한 방법이므로 어떠한 산업에 대한 투입량의 변화는 또 다른 산업의 산출량의 변화를 의미한다는 점에서 국가의 경제예측이나 계획 수립 등에도 유용한 분석 도구로 활용될 수 있다.

		중간 수요						최종 수요	총 수요	총 산출액	수입	잔폐물발생 (+)	총 공급
		1	2	...	j	...	n						
중간 투입	1	x_{11}	x_{12}	...	x_{1j}	...	x_{1n}	y_1		x_1	m_1	z_1	
	2	x_{21}	x_{22}	...	x_{2j}	...	x_{2n}	y_2		x_2	m_2	z_2	
	⋮	⋮	⋮		⋮		⋮	⋮		⋮	⋮	⋮	
	i	x_{i1}	x_{i2}	...	x_{ij}	...	x_{in}	y_i		x_i	m_i	z_i	
	⋮	⋮	⋮		⋮		⋮	⋮		⋮	⋮	⋮	
	n	x_{n1}	x_{n2}	...	x_{nj}	...	x_{nn}	y_n		x_n	m_n	z_n	
소 계													
순생산물세													
잔폐물발생 (-)													
중간투입계													
부가가치		v_1	v_2	...	v_j	...	v_n						
총투입액		x_1	x_2	...	x_j	...	x_n						

자료: 한국은행(2014).

〈그림 1〉 산업연관표의 기본 구조

〈표 3〉 투입산출표를 이용한 산업연관관계 분석

저자	산업연쇄효과		연구 요약
	후방연쇄효과	전방연쇄효과	
Ye and Yin (2007)	확산의 힘 (The power of dispersion)	확산의 감응정도 (The sensitivity of dispersion)	영국의 창조적 산업에서 산업 간 연관성과 경쟁성 간의 관계에 대한 연구
Chiu and Lin (2012)	확산의 힘 (The power of dispersion)	확산의 감응정도 (The sensitivity of dispersion)	대만의 국가 경제에 미치는 운송 산업의 역할과 영향에 대한 연구
Mattioli and Lamonica (2013)	산업의 활성화 정도	산업의 반응 정도	전 세계 경제에서 ICT 산업의 경제 구조에 대한 정량적 분석
Morrissey and O'Donoghue (2013)	생산유발효과	공급유도효과	아일랜드 국가 경제에 대한 해양 산업의 연관관계와 생산 효과에 대한 연구
Sari and Arifin (2014)	전체 영향력 (The total dispersion power)	전체 감응도 (The total degree of sensitivity)	인도네시아 경제 위기 전후의 기술 집약적 산업의 경제 부문간 연관성에 대한 연구

III. 연구모형과 가설

3.1 ICT 산업과 자동차 산업의 산업연쇄효과

ICT 산업과 자동차 산업은 제품의 내구성과 가격, 품질에 대한 민감도, 법적 규제 등 여러 가지 분야에서 수요 계층의 특성이 다르다. 그로 인해 ICT 산업은 제품의 수명주기가 상대적으로 자동차 산업에 비해 짧고 제품의 생산 속도 역시 자동차 산업에 비해 빠르다. 이러한 서로 다른 특성을 가진 두 산업이 다른 산업들에 미치는 산업연쇄효과가 서로 어떻게 다른지 알아보는 것은 의미가 있다.

- H1: ICT 산업과 자동차 산업의 산업연쇄효과는 다를 것이다.
- H1a: ICT 산업과 자동차 산업의 후방연쇄효과는 서로 다를 것이다.
- H1b: ICT 산업과 자동차 산업의 전방연쇄효과는 서로 다를 것이다.
- H2: ICT 제조업과 자동차 제조업의 산업연쇄효과는 다를 것이다.

H2a: ICT 제조업과 자동차 제조업의 후방연쇄효과는 다를 것이다.

H2b: ICT 제조업과 자동차 제조업의 전방연쇄효과는 다를 것이다.

H3: ICT 서비스업과 자동차 서비스업의 산업연쇄효과는 다를 것이다.

H3a: ICT 서비스업과 자동차 서비스업의 후방연쇄효과는 다를 것이다.

H3b: ICT 서비스업과 자동차 서비스업의 전방연쇄효과는 다를 것이다.

3.2 서비스업과 제조업의 산업연쇄효과

1995년부터 2009년까지 2차 산업은 수출로 인한 성장요인이 주된 효과로 나타나고 있고, 이에 반해 3차 산업은 국내 수요에 의한 주요 성장요인으로 나타나고 있다(신중협, 2013). 이를 바탕으로 본다면 2차 산업인 제조업은 해당 기간동안 수출로 인한 성장요인이 많기 때문에 후방연쇄효과가 높고, 3차 산업인 서비스업은 국내 수요로 성장하기 때문에 전방연쇄효과가 높다고 추정할 수 있다.

ICT 산업 내의 분류는 경제학에서 분류하는 생
산품의 재화와 용역을 적용하여 ICT 제조업과 ICT
서비스업으로 분류할 수 있다(Jung *et al.*, 2013).
1995년부터 2000년까지 ICT 제조업은 유럽 시장에
서 평균 대비 높은 효율성과 가치의 증가 추세를
나타내었으나, ICT 서비스 산업은 평균 수준의 효
율성에 불과하였다(Muniz *et al.*, 2010). 이러한 결
과가 한국 ICT 산업과 자동차 산업에서도 동일하
게 나타나지는 살펴볼 필요가 있다. 제조업은 서비
스업에 비해 산업연쇄효과 상대적으로 높은 수준
의 산업연쇄효과를 보이고 있다(조안호, 2004).

제조업은 기술주도산업이고 기술혁신주기가 짧
기 때문에(Howells, 2001) 완성된 제품을 제조하기
위해 초기에는 일정 수준의 기술력, 매몰비용 등이
필요한 산업이다. 한편, 서비스업은 제조업에서 생
산된 제품에 대한 판매, 또는 제품을 응용한 무형재
로의 생산을 통해 부가가치를 창출하는 산업이다.
또한 고객 주도산업이고 기술혁신주기도 길다
(Howells, 2001). 고객주도산업은 고객의 욕구 실현
에 집중하는 것으로 수요 계층의 특성에 의해 혁신
활동이 이루어지기 때문에, 기술주도산업보다 기
술의 영향력이 적고 기술과 관련된 서비스의 오프
쇼링(Offshoring)도 적을 것으로 예상할 수 있다.

제조업은 유형재 생산과 판매를 통한 부가가치
의 창출을 목적으로 하며, 서비스업은 무형재의
생산과 판매를 통하여 부가가치를 창출하고 제조
업에 부가가치를 유발시키고자 한다(Brax, 2005;
Daniel and Christian, 2009). 또한 한국은행에서 공시
한 2014년 산업연관표에 의하면 전체 산업 대비
서비스 산업의 총 공급 수준이 전체의 34%, 총
수요 수준이 26.22%로 한국은 제조 산업 중심으로
인해 서비스 산업의 규모가 작다고 할 수 있다.
이러한 규모의 차이는 산업의 생산유발에 직접적
으로 영향을 주어 생산유발수준은 ICT 서비스업보
다 ICT 제조업에서 더 높을 수 있다(Chiu and Lin,
2012; Garcia and Vicente, 2014; Sari and Arifin, 2014).
ICT 산업은 전문적이며 높은 수준의 기술을 필요로
하는 산업이다(Aoun and Hwang, 2008). 전문적이고

기술적인 서비스를 Offshoring 할 경우 일반 기업보
다 비용절감효과가 더 크다(Farrell and Agrawal,
2003; Lazonick, 2006). ICT 서비스업의 경우 주로
제품에 탑재되는 소프트웨어를 중심으로 산출물
을 생산한다. 반면에 자동차 서비스업의 경우 상품
의 유통 또는 활용을 중심으로 투입물에 대한 산출
물을 생산한다. 결국 두 산업 모두 부가가치를 창출
하는 방법은 다르지만, 두 산업의 서비스업 또한
제조업에 종속되어 있다고 가정할 수 있고, 이러한
서비스업의 제조업에 대한 종속은 생산유발에 직
접적으로 영향을 줄 수 있고 생산유발수준은 제조
업보다 서비스업에서 더 높을 수 있다. 결국, 다음과
같은 가설을 유추해 볼 수 있다.

이러한 제조업과 서비스업의 특성은 각 산업의
연쇄효과에 서로 다른 영향을 미칠 것이다. 본 연
구는 생산유발계수를 통하여 다음의 가설을 증명
하고자 한다.

H4: ICT 제조업과 ICT 서비스업의 산업연쇄효
과는 다를 것이다.

H4a: ICT 제조업과 ICT 서비스업의 후방연쇄
효과는 다를 것이다.

H4b: ICT 제조업과 ICT 서비스업의 전방연쇄
효과는 다를 것이다.

H5: 자동차 제조업과 자동차 서비스업의 산업
연쇄효과는 다를 것이다.

H5a: 자동차 제조업과 자동차 서비스업의 후
방연쇄효과는 다를 것이다.

H5b: 자동차 제조업과 자동차 서비스업의 전
방연쇄효과는 다를 것이다.

IV. 연구방법과 절차

본 연구를 위한 분석 절차는 다음과 같다.

Step 1: 자료 수집은 OECD에서 제공하는 투입
산출표에서 각 산업에 투입된 중간재의
금액을 수집한다.

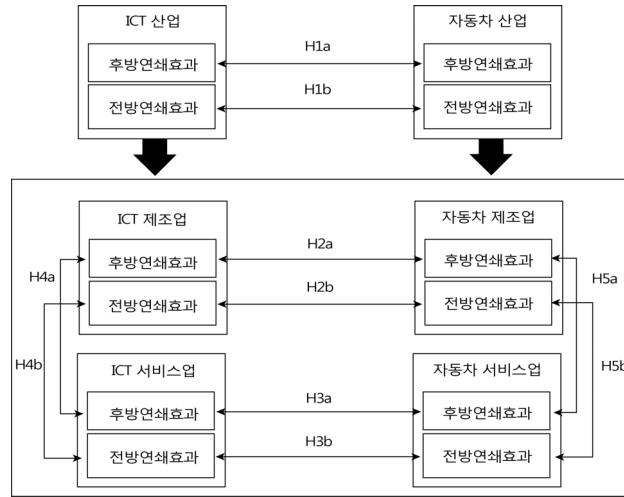
Step 2: 산업연쇄효과를 후방유발효과(Backward

Linkage Effects)와 전방유발효과(Forward Linkage Effects)로 나누어 각 산업이 구체적으로 어떠한 산업에 수요 또는 공급을 일으킬 수 있는지와 경제학에서 분류하는 생산품의 재화와 용역을 적용하기 위하여 한 산업군 내에서 제조업

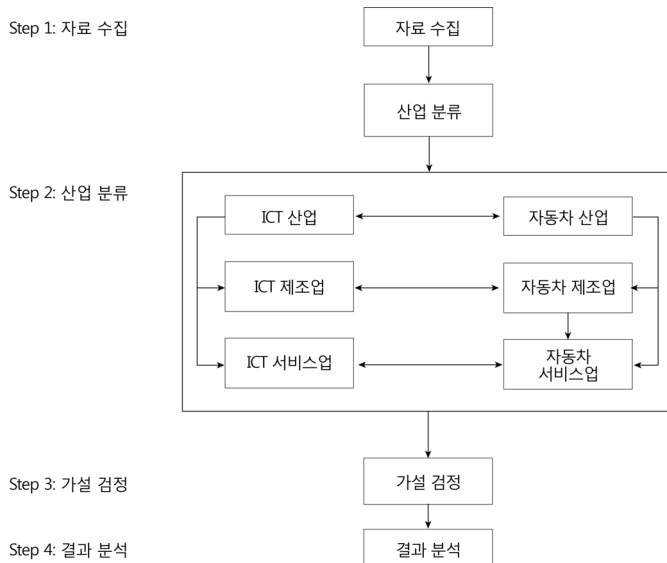
과 서비스업으로 분류한다.

Step 3: 산업연쇄효과는 엑셀(Excel)을 이용하여 도출하고, 두 비교 집단간 통계적 유의성 검증은 대응표본 T 검정을 SPSS 18.0을 이용하여 가설 검증을 실시한 후,

Step 4: 마지막으로 결과를 분석한다.



〈그림 2〉 연구 모형



〈그림 3〉 연구 절차

4.1 자료의 수집

본 연구를 위한 자료는 1995년부터 2011년까지 총 9회, OECD에서 제공하는 투입산출표의 한국의 산업 간 중간재 투입량을 사용하였다. OECD에서 제공하는 투입산출표의 경우 가입국 63개국을 국제표준산업분류 제 3차에 따라 34개의 산업으로 분류하며 중간재 투입량은 미국 달러(단위: 백만)로 제시한다. ICT 산업에 대한 분류 기준은 1998년 처음 논의된 이래, 2002년 국제표준산업분류(ISIC) 개정에 따른 변경이 있었고, 2007년에는 그동안의 논의 사항을 반영하여 ICT 산업에 대한 정의 및 분류체계의 개정이 있었다. 마지막 개정이 논의된 국제표준산업분류 제 4차에 따라 ICT 제조업과 서비스업, 그리고 자동차 제조업과 서비스업을 분리하여 35개 산업으로 재분류하였다.

4.2 분석방법

4.2.1 산업연쇄효과

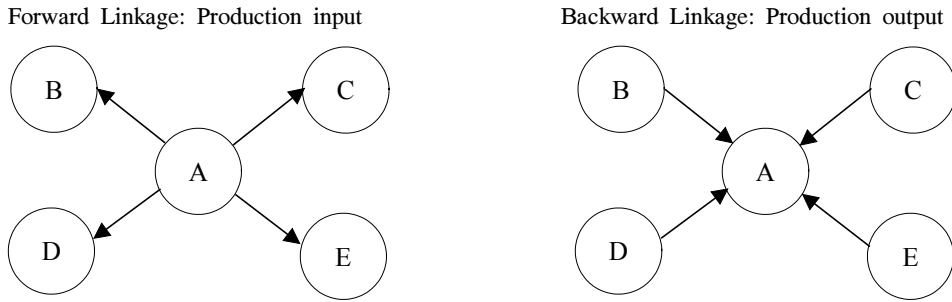
Hirschman(1958)에 의해 제시된 산업연관관계는 국가산업에 있어서 Input-Output Table을 이용한 생산유발계수를 도출하고 도출된 생산유발계수를 통해 산업 활성화 정도를 표시하는 것이다. Hirschman(1958)의 산업연쇄효과는 해당하는 산업이 전체 산업에 직·간접적으로 생산을 유발하게 되고 생산된 유발계수가 클수록 국가 전체의 산업을 활성화 시키고 있다는 것이다. 이러한 산업연쇄효과는 후방연쇄효과(Backward linkage)와 전방연쇄효과(Forward linkage)로 나눌 수 있다.

후방연쇄효과는 해당 산업이 소유하고 있는 제품 프로세스에 중간재의 투입을 하게 되어 발생하는 국가전반적 산업에 흡인력으로 인한 영향을 말한다(Ye and Yin, 2007). 예를 들어, 자동차의 수요는 엔진, 타이어 등의 생산을 유발하는데 후방연쇄효과는 이러한 자동차 수요에 의한 생산유발의 정도를 전산업 평균과 비교한 것으로, 자동차 수요에 의한 생산유발의 정도를 전산업 평균으로 나

누어 구하게 된다(한국은행, 2014). 즉 해당산업이 다른 산업들로부터 원자재를 공급받게 되어 발생하는 국가 전산업에 대한 생산과급효과를 의미한다. 다양한 연구에서 설명되고 있는데 해당산업은 중간재 수요를 통해 전산업에 생산을 유발하며, 생산 유발은 지속적 생산을 촉진하게 되어 확산의 힘(The power of dispersion)을 나타낸다고 할 수 있다(Chiu and Lin, 2012; Sari and Arifin, 2014). 다른 표현으로는, 해당 산업이 중간재 제품을 소요하여 제품생산을 활성화 시키는 역할을 하여 제품 유발효과를 나타낸다고 할 수 있다(Mattioli and Lamonica, 2013; Morrissey and O'Donoghue, 2013). 결론적으로 이 계수 값이 높다는 것은 국가 산업에서 '수요자'로서 강점을 나타내고 있다고 할 수 있다(Carcia-Muniz and Vicente, 2014).

전방연쇄효과는 해당산업의 제품이 다른 산업의 중간재로 투입됨으로 인해 발생하는 산업 전반적 생산유발효과이다. 철강산업을 예로 든다면 모든 산업부문의 생산이 한 단위 증가하였을 때 철강 품목의 생산을 유발하는데, 전방연쇄효과란 철강의 생산유발의 정도를 전산업 평균과 비교한 것으로 철강에서의 생산유발의 정도를 전산업 평균으로 나누어 구한다(한국은행, 2014). 다양한 연구에서 이러한 전방연쇄효과를 설명하였는데, 전방연쇄효과는 비즈니스 고객이 제품을 투입함으로써 인한 산업 전반적인 중간재수요와 공급관계의 구조상 직접적으로 유발되는 상호작용으로 설명할 수 있다(Ye and Yin, 2007). 즉 국가 산업 전체를 활성화시키면서 발생하는 반응, 확산의 감응정도, 공급유발효과로 설명할 수 있다(Chiu and Lin, 2012; Mattioli and Lamonica, 2013; Morrissey and O'Donoghue, 2013; Sari and Arifin, 2014). 결론적으로 이 계수의 값이 높다는 것은 국가 산업에서 '공급자'로서의 강점을 나타내고 있다고 할 수 있다(Carcia-Muniz and Vicente, 2014).

연쇄효과를 수식으로 설명하면 연쇄효과는 산업 간의 거래수치를 일정한 양식으로 제시하는 투입산출표를 기반으로 하는 생산유발효과 매트



〈그림 4〉 산업연쇄효과의 개념

릭스를 이용하여 도출한다. 생산유발효과의 기본 개념은 Leontief(1941)가 케인즈의 승수이론을 기초로 하여 제시하였다. 직접생산요소에 대한 생산파급효과는 다음과 같이 나타낼 수 있는데, $(1-a)^{-1} = \frac{1}{1-a} = 1+a+a^2+a^3+\dots$ 여기서 1은 직접생산요소, a 는 1차 생산파급효과, a^2 은 2차 생산파급효과로 간주할 수 있다. 따라서, 산업 파급효과는 a 가 $0 < a < 1$ 일 경우에 $(1-a)^{-1}$ 은 무한등비급수의 합으로 표시할 수 있다. 이와 같은 논리로 a_{ij} 의 매트릭스인 A의 역행렬 $(I-A)^{-1}$ 을 통해서 생산유발계수를 구하게 된다. 여기서 I 는 n 차원 단위행렬이며, 이것을 Leontief Inverse Matrix 또는 Multi-sector Multiplier 라고도 말한다.

연쇄효과는 Rasmussen(1965)과 Hirschman(1958)에 의해 제시된 이론으로, 본 연구에서는 가장 많이 사용되는 수식인 Rasmussen(1956)의 분석방법을 사용하고자 한다. Leontief Inverse Matrix인 $(I-A)^{-1}$ 을 $\sum_i B_{ij}$ 로 변경하여 나타내면, 전방연쇄효과는 식 (1)과 같으며, 후방연쇄효과는 식 (2)와 같다(Lin and Chang, 1997).

$$FL_i = \frac{\sum_{j=1}^n r_{ij}}{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n r_{ij} \sum_{j=1}^n r_{ij}} \quad (1)$$

$$BL_i = \frac{\sum_{i=1}^n r_{ij}}{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n r_{ij} \sum_{j=1}^n r_{ij}} \quad (2)$$

FL_i = 확산의 감흥정도

BL_i = 확산의 힘

r_{ij} = Leontief Inverse Matrix의 요소

$\sum_{j=1}^n r_{ij}$ = Leontief Inverse Matrix의 열의 합계

$\sum_{i=1}^n r_{ij}$ = Leontief Inverse Matrix의 행의 합계

후방연쇄효과는 레온티에프 역행렬의 행의 합계이고, 전방연쇄효과는 열의 합계를 나타내는 것으로서 각 산업부문의 최종수요 1단위를 생산하기 위해 직·간접적으로 필요한 전부문의 산출요구량을 의미한다. 즉, 각 산업의 최종수요 단위 1을 기준으로 레온티에프 역행렬의 행의 합계가 1보다 클 경우 1차적으로 중간투입물의 수용을 유발하는 후방연쇄효과가 다른 산업부문보다 크고, 레온티에프 역행렬의 열의 합계가 1보다 클 경우, 이에 따라 유발된 중간재 산업의 수요가 이들 산업의 원재료 및 중간재에 대한 2차적인 수요를 유발하는 전방연쇄효과가 크다고 볼 수 있다.

4.3 자료분석 결과

후방연쇄효과는 해당 산업부문의 최종수요 한 단위를 충족하기 위하여 직·간접적으로 필요한 전부문의 산출단위를 의미한다(한국은행, 2014). 그동안 ICT 부문은 산업연쇄효과, 특히 후방연쇄효과가 낮아 타산업과의 동반성장이 미흡하다는

지적을 받아왔다. 실제로 ICT 제조업의 후방연쇄 효과는 분석기간 전반에 걸쳐 제조업 보다 낮은 수준이다.

전방연쇄효과는 각 부문의 최종수요가 한 단위 씩 증가하였을 때 이를 충족하기 위하여 필요한 해당 산업부문의 산출단위를 의미한다(한국은행, 2004). ICT 산업의 생산유발계수 행합계는 ICT 부문을 수요하는 전방산업들과의 연관효과, 즉 전방연쇄효과를 반영하고 있다. 이때 각 산업부문에 중간재로 사용되는 제품이 속한 산업은 전방연쇄효과가 커지게 된다.

4.3.1 ICT 산업과 자동차 산업의 산업연쇄효과

H1: ICT 산업과 자동차 산업의 산업연쇄효과는 다를 것이다.

H1a: ICT 산업과 자동차 산업의 후방연쇄효과는 서로 다를 것이다.

H1b: ICT 산업과 자동차 산업의 전방연쇄효

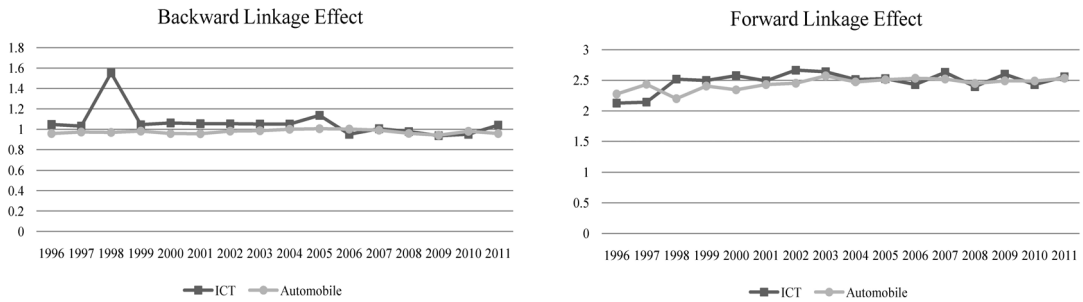
과는 서로 다를 것이다.

다음의 <표 4>는 투입산출표를 이용하여 산업연관관계분석을 실시하여 ICT 산업과 자동차 산업의 1996년부터 2011년까지 전·후방연쇄효과를 분석한 결과이다. ICT 산업과 자동차 산업의 전·후방연쇄효과는 기간에 따라 약간의 차이를 보이고 있지만 전반적으로 차이가 없는 것으로 나타났다. 후방연쇄효과에서 ICT 산업이 자동차 산업보다 높은 것으로 나타났고, 전방연쇄효과에서는 자동차 산업과 ICT 산업은 서로 차이가 없는 것으로 나타났다.

덧붙여 해당 산업들은 후방연쇄효과보다 전방연쇄효과가 높은 것으로 나타났다. 이러한 차이는 최근 제조업이 수요반응형(On-demand) 생산시스템으로 진화하면서 생산 공정이 다양한 기술 또는 서비스와 결합되는 형태로 산업의 가치사슬 구조가 변화하고 있는 추세를 나타내는 것이라 할 수

<표 4> ICT 산업과 자동차 산업의 연쇄효과

	후방연쇄효과		전방연쇄효과	
	ICT 산업	자동차 산업	ICT 산업	자동차 산업
1996	1.0474	0.9580	2.1259	2.2745
1997	1.0299	0.9720	2.1424	2.4334
1998	1.5529	0.9681	2.5185	2.1987
1999	1.0442	0.9816	2.4957	2.4045
2000	1.0609	0.9570	2.5759	2.3431
2001	1.0540	0.9565	2.4893	2.4285
2002	1.0534	0.9818	2.6645	2.4499
2003	1.0512	0.9852	2.6380	2.5716
2004	1.0507	0.9999	2.5119	2.4729
2005	1.1355	1.0053	2.5258	2.5078
2006	0.9505	1.0012	2.4294	2.5333
2007	1.0050	0.9905	2.6285	2.5201
2008	0.9768	0.9588	2.3947	2.4465
2009	0.9366	0.9414	2.6000	2.4890
2010	0.9505	0.9801	2.4294	2.4881
2011	1.0395	0.9578	2.5573	2.5332
ICT vs. Automobile P-Value	0.032		0.313	



〈그림 5〉 ICT 산업과 자동차 산업의 연쇄효과

있다.

ICT 산업과 자동차 산업은 수요 부문이 산업의 포화상태에 이르렀어도, 적극적으로 새로운 기술 또는 제품을 수용하려는 특성을 가지고 있다. 이와 같은 산업의 수요 특성은 공급 부문과 상호 순환되며 지속적으로 기술의 진보와 수요의 창출이라는 특징을 나타내는데, 이는 전방연쇄효과를 통해 알 수 있다. 해당 산업의 전방연쇄효과는 꾸준히 증가하는 추세이다. 이러한 결과는 한국이 지속적인 혁신 기술을 받아들이고 새로운 기술을 통해 새로운 수요를 창출하고 있다는 것을 보여주고 있다.

전방연쇄효과와 후방연쇄효과를 종합해 보면, ICT 산업과 자동차 산업 활동에서 타 산업의 생산 활동에 주는 영향력이 크고, 타 산업의 생산 활동에 의해 받는 영향력은 상대적으로 작은 것으로 나타났다.

그동안 ICT 부문은 전방연쇄효과보다 후방연쇄효과가 낮아 타 산업과 동반성장이 미흡하다는 지적을 받아왔다. 그러나 ICT 산업의 후방연쇄효과는 분석기간 전반에 걸쳐 자동차 제조업과 시대에 따라 다르지만, 1996년 1.0473, 2001년 1.0540, 그리고 2011년 1.0395로 유사한 수준을 보이고 있다. 이는 ICT 부문의 국산화가 이루어져 타 산업과의 연관관계를 일정수준 유지하고 있는 결과이다. Basu and Fernald *et al.*(2007)은 ICT 부문이 일반목적기술의 특성을 보유하고 있으며, 여러 산업에 널리 활용된다고 하였다. 특히 제품 수준에서 ICT 기술융합이 강화되고 있다면, 현상

적으로 ICT 부품이나, 통신방송 기능, 소프트웨어의 중간수요 증가로 이어져 전방연쇄효과에 영향을 미치게 된다. ICT 산업의 2011년 전방연쇄효과는 2.5573으로 전년 대비 0.1 수준의 증가를 보여 전방산업으로 미치는 영향력이 점점 더 커지고 있다고 할 수 있다.

- H2: ICT 제조업과 자동차 제조업의 산업연쇄효과는 다를 것이다.
- H2a: ICT 제조업과 자동차 제조업의 후방연쇄효과는 다를 것이다.
- H2b: ICT 제조업과 자동차 제조업의 전방연쇄효과는 다를 것이다.

ICT 제조업과 자동차 제조업의 후방연쇄효과는 자동차 제조업이 ICT 제조업보다 다소 높은 것으로 나타났다. ICT 제조업은 그 속성상 최종 소비재보다는 중간재적 성격을 자동차 산업보다 더 크게 가지고 있는 것으로 보인다. ICT 제조업의 전방연쇄효과가 자동차 산업보다 높은 것으로 나타나 이와 같은 논리를 뒷받침해주고 있다. 따라서 전반적으로 ICT 제조업은 자동차 제조업보다 전방연쇄효과가 높고, 후방연쇄효과는 낮은 것으로 나타나 서로 산업연쇄효과가 다른 것으로 나타났다.

- H3: ICT 서비스업과 자동차 서비스업의 산업연쇄효과는 다를 것이다.
- H3a: ICT 서비스업과 자동차 서비스업의 후

방연쇄효과는 다를 것이다.

H3b: ICT 서비스업과 자동차 서비스업의 전방연쇄효과는 다를 것이다.

ICT 서비스업과 자동차 서비스업의 전방연쇄효과 및 후방연쇄효과는 자동차 서비스업이 ICT 서비스업보다 모두 높은 것으로 나타났다.

4.3.2 제조업과 서비스업의 산업연쇄효과

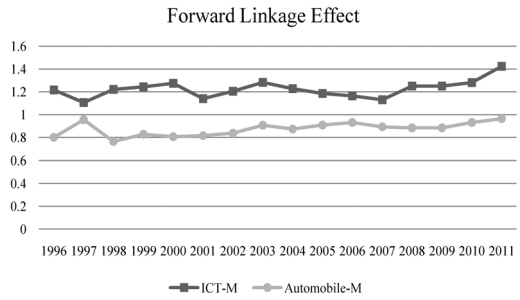
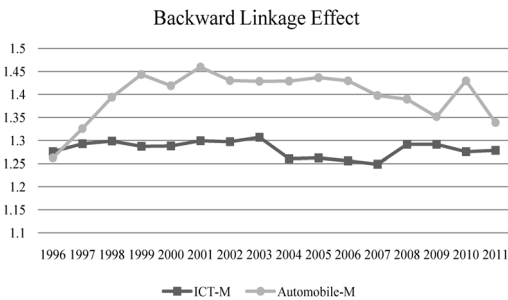
H4: ICT 제조업과 ICT 서비스업의 산업연쇄효과는 다를 것이다.

H4a: ICT 제조업과 ICT 서비스업의 후방연쇄효과는 다를 것이다.

H4b: ICT 제조업과 ICT 서비스업의 전방연쇄효과는 다를 것이다.

<표 5> ICT와 자동차 산업내 제조부문의 전방연쇄효과와 후방연쇄효과

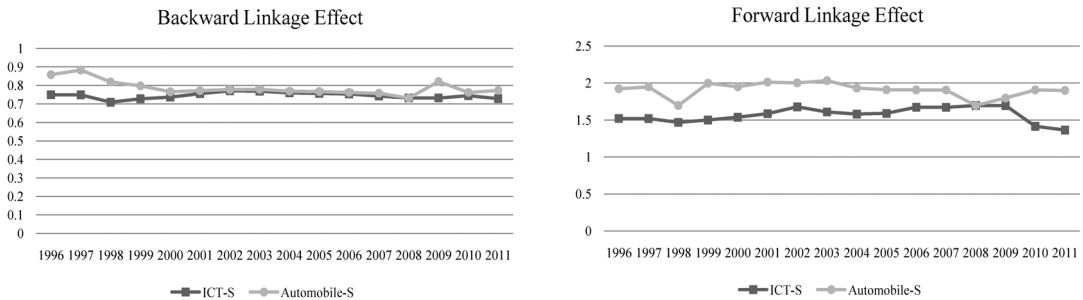
	제조부문			
	후방연쇄효과		전방연쇄효과	
	ICT 산업	자동차 산업	ICT 산업	자동차 산업
1996	1.2756	1.2626	1.2164	0.8009
1997	1.2929	1.3258	1.1058	0.9559
1998	1.2987	1.3941	1.2211	0.7641
1999	1.2872	1.4433	1.2437	0.8279
2000	1.2880	1.4190	1.2746	0.8065
2001	1.2994	1.4595	1.1405	0.8157
2002	1.2975	1.4302	1.2050	0.8370
2003	1.3069	1.4285	1.2832	0.9073
2004	1.2606	1.4289	1.2275	0.8741
2005	1.2623	1.4366	1.1853	0.9087
2006	1.2560	1.4296	1.1644	0.9318
2007	1.2486	1.3978	1.1302	0.8933
2008	1.2918	1.3898	1.2506	0.8841
2009	1.2918	1.3517	1.2506	0.8841
2010	1.2758	1.4296	1.2806	0.9318
2011	1.2785	1.3389	1.4236	0.9644
ICT-M vs. Auto-M P-Value	.000		.000	



<그림 6> ICT와 자동차 산업내 제조부문의 전방연쇄효과와 후방연쇄효과

〈표 6〉 ICT와 자동차 산업내 서비스부문의 전방연쇄효과와 후방연쇄효과

	서비스 부문			
	후방연쇄효과		전방연쇄효과	
	ICT 산업	자동차 산업	ICT 산업	자동차 산업
1996	0.7490	0.8583	1.5213	1.9211
1997	0.7483	0.8830	1.5206	1.9479
1998	0.7091	0.8190	1.4684	1.6964
1999	0.7272	0.7977	1.5002	1.9973
2000	0.7361	0.7657	1.5374	1.9492
2001	0.7554	0.7720	1.5864	2.0123
2002	0.7707	0.7774	1.6781	2.0014
2003	0.7686	0.7783	1.6092	2.0315
2004	0.7592	0.7691	1.5803	1.9317
2005	0.7562	0.7669	1.5894	1.9084
2006	0.7535	0.7621	1.6731	1.9067
2007	0.7423	0.7581	1.6716	1.9051
2008	0.7320	0.7320	1.6966	1.6966
2009	0.7320	0.8206	1.6966	1.7963
2010	0.7449	0.7621	1.4146	1.9067
2011	0.7284	0.7731	1.3638	1.8996
ICT-S vs. Auto-S P-Value	.002		.000	



〈그림 7〉 ICT와 자동차 산업내 서비스부문의 전방연쇄효과와 후방연쇄효과

ICT 산업에서 제조업은 서비스업보다 후방연쇄효과가 더 높은 것으로, 서비스업은 제조업보다 전방연쇄효과가 높은 것으로 나타났다.

ICT 제조업의 후방연쇄효과는 1996년 1.2755에서 2011년 1.2784로 10년 이상 꾸준히 1.2 이상을 나타내고 있다. 또한, ICT 제조업의 전방연쇄효과도 10년 이상 1.2 이상을 나타내고 있다. 이러한

결과는 전통적으로 제조업 강세인 한국의 산업 구조와, ICT 부문이 빠르게 발전하여 타 산업과의 연관관계가 강화된 결과로 볼 수 있다.

ICT 서비스업의 후방연쇄효과는 1996년 0.7490부터 2011년 0.7284까지 1 이상의 유의한 수준을 나타내지 못하고 있다. 이는 ICT 서비스업에 속하는 컴퓨터 프로그램 관련 활동, R&D 활동들이

타 산업에 원활한 수요자 역할을 하지 못하고 있다는 것이다. 하지만 ICT 서비스업의 전방연쇄효과는 1996년 1.5213에서 2011년 1.3638로 감소추세를 보이고 있으나 분석 기간 동안 1 이상을 나타내고 있다. ICT 제조업에 비해 낮은 수준이지만 평균 1.5867 수준으로 고부가가치산업과 기술 집약적 산업에 범정부적 투자가 효과를 발휘하고 있다고 할 수 있다. 1990년대 말, 통신 부문의 민영화로 경쟁이 강화되고, 3세대 CDMA 서비스의 시작과 100Mbps 초고속 인터넷 시대의 시작 등 신규 서비스 출시와 케이블 방송의 도입 등으로 전반적인 한국 ICT 산업의 부흥이 있었으나 2009년 이후 정보통신기술의 상향평준화로 인하여 감소하는 추세를 보이고 있다. 세계적으로 빠르게 진화하는 정보통신기술을 수용하지 못하면 ICT 서비스업의 전방연쇄효과는 점점 더 줄어들 것이다.

H5: 자동차 제조업과 자동차 서비스업의 산업 연쇄효과는 다를 것이다.

H5a: 자동차 제조업과 자동차 서비스업의 후방연쇄효과는 다를 것이다.

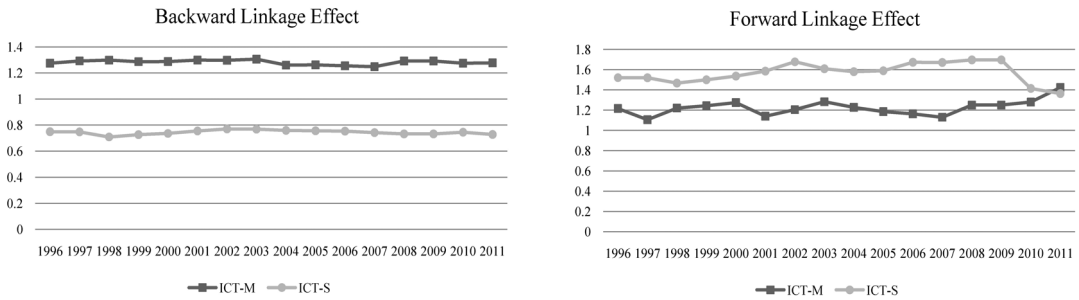
H5b: 자동차 제조업과 자동차 서비스업의 전방연쇄효과는 다를 것이다.

자동차 산업에서 제조부문은 서비스부문보다 후방연쇄효과가 더 높은 것으로, 서비스 부문은 제조부문보다 전방연쇄효과가 높은 것으로 나타났다.

1996년부터 2011년까지 자동차 제조업의 후방연쇄효과는 1.3이고 전방연쇄효과는 0.8이다. 반면, 같은 기간 동안 자동차 서비스업의 후방연쇄효과는 0.7이고 전방연쇄효과는 1.9이다. 이러한 결과는 한 대의 자동차를 생산하기 위해 필요한 철판, 고무와 같은 소재부터 프레스, 엔진과 같은 정밀

<표 7> ICT 산업의 후방연쇄효과와 전방연쇄효과

	ICT 산업			
	후방연쇄효과		전방연쇄효과	
	제조업	서비스업	제조업	서비스업
1996	1.2756	0.7490	1.2164	1.5213
1997	1.2929	0.7483	1.1058	1.5206
1998	1.2987	0.7091	1.2211	1.4684
1999	1.2872	0.7272	1.2437	1.5002
2000	1.2880	0.7361	1.2746	1.5374
2001	1.2994	0.7554	1.1405	1.5864
2002	1.2975	0.7707	1.2050	1.6781
2003	1.3069	0.7686	1.2832	1.6092
2004	1.2606	0.7592	1.2275	1.5803
2005	1.2623	0.7562	1.1853	1.5894
2006	1.2560	0.7535	1.1644	1.6731
2007	1.2486	0.7423	1.1302	1.6716
2008	1.2918	0.7320	1.2506	1.6966
2009	1.2918	0.7320	1.2506	1.6966
2010	1.2758	0.7449	1.2806	1.4146
2011	1.2785	0.7284	1.4236	1.3638
ICT-M vs. ICT-S P-Value	.000		.000	



〈그림 8〉 ICT 산업의 후방연쇄효과와 전방연쇄효과

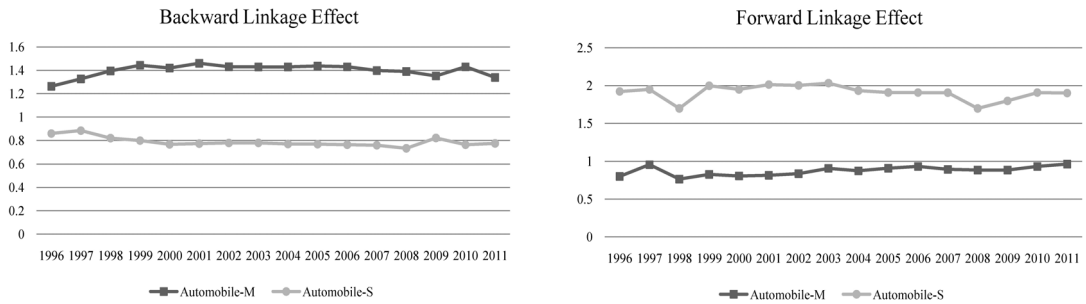
기계까지 자동차 산업의 후방인 완전분해부품 20,000여 개 산업에 대한 파급효과가 크다는 것이다. 자동차 서비스업이 제조업에 비하여 높은 전방유발계수를 갖는 것은 더 큰 부가가치를 창출하고 있다는 것이다. 또한 고객지향성을 갖는 서비스업의 특성 때문에 전방산업인 자동차 판매, 유지보수뿐만 아니라 자동차 연료 판매부문에도 상

당한 파급력을 미치고 있다.

ICT 제조업의 후방연쇄효과는 2011년 1.2785이고, 자동차 제조업의 2011년 후방연쇄효과는 1.3389로 ICT 제조업보다 조금 높은 수준을 나타내고 있다. ICT 제조업의 후방연쇄효과는 1996년 1.2755에서 2005년 1.2623, 2011년 1.2784로 일정 수준을 유지하는 추세를 보이고 있고, 자동차 제조업의

〈표 8〉 자동차 산업의 전방연쇄효과와 후방연쇄효과

	자동차 산업			
	후방연쇄효과		전방연쇄효과	
	제조업	서비스업	제조업	서비스업
1996	1.2626	0.8583	0.8009	1.9211
1997	1.3258	0.8830	0.9559	1.9479
1998	1.3941	0.8190	0.7641	1.6964
1999	1.4433	0.7977	0.8279	1.9973
2000	1.4190	0.7657	0.8065	1.9492
2001	1.4595	0.7720	0.8157	2.0123
2002	1.4302	0.7774	0.8370	2.0014
2003	1.4285	0.7783	0.9073	2.0315
2004	1.4289	0.7691	0.8741	1.9317
2005	1.4366	0.7669	0.9087	1.9084
2006	1.4296	0.7621	0.9318	1.9067
2007	1.3978	0.7581	0.8933	1.9051
2008	1.3898	0.7320	0.8841	1.6966
2009	1.3517	0.8206	0.8841	1.7963
2010	1.4296	0.7621	0.9318	1.9067
2011	1.3389	0.7731	0.9644	1.8996
Auto-M vs. Auto-S P-Value	.000		.000	



〈그림 9〉 자동차 산업의 전방연쇄효과와 후방연쇄효과

후방연쇄효과는 1996년 1.2625, 2005년 1.4365, 2011년 1.3407로 꾸준한 상승세를 유지하고 있다.

전통적으로 정부의 산업정책은 주로 생산단계 활동을 지원하는 데에 초점이 맞추어져 있어, 자동차 제조업에 대한 정부의 지원은 기업 보조금과 산업 구조조정 계획에 직접 참여하는 것을 포함하여 다양한 형태로 제공되어 왔기 때문에 이러한 산업의 연쇄효과는 다른 산업에 비하여 클 수밖에 없다. ICT 제조업은 세계 경제 침체와 함께 저성장세를 보이는 듯하였으나, 최근 스마트폰 등 무선단말기 사용 급증으로 인하여 후방산업인 정보통신기기, 반도체 산업에 연쇄효과를 크게 미치고 있다. 또한, 산업통상자원부의 ‘네트워크산업 발전방안(2008)’ 수립에 따라 지능형 광통신, IP 미디어 등 차세대 네트워크 장비에 대한 집중 전략, 해외 기업과의 협력을 통한 원천기술 확보와 상용화 추진 전략을 통해 한국 ICT 제조업의 연쇄효과는 앞으로 더 증가할 것이다.

서비스 부문에서 ICT 산업의 후방연쇄효과는 1996년부터 2011년까지 0.7 수준을 웃돌고 있으며, 이는 타 산업에 유발시키는 연쇄효과가 미비하다고 할 수 있다. 자동차 서비스업의 후방연쇄효과 또한 0.7 수준으로 ICT 서비스업과 크게 다르지 않다. 반면 전방연쇄효과는 ICT 서비스업이 1996년 1.5212, 2008년과 2009년에 1.6966의 최고 수치를 나타내어 전방산업에 대해 연쇄효과를 발생시키고 있음과 동시에 그 효과가 크다고 할 수 있다. 자동차 서비스업의 전방연쇄효과도 평균

1.9 수준을 나타내고 있으며 2003년에는 2.03으로 전방 산업에 대한 연쇄효과를 10년 이상 지속적으로 발생시키고 있음과 동시에 그 파급효과가 크다고 할 수 있다. 이러한 결과는 자동차 산업의 경제활동이 제조 부문뿐만 아니라, 자동차 판매, 소비, 그리고 보수·유지를 나타내는 서비스 부문에서도 전반적인 비즈니스 사이클과 높은 연관성이 있음을 증명하고 있다.

V. 결 론

이전의 연구들에서 ICT 산업에 대한 연쇄효과 분석 시, 한국은행에서 제공한 산업연관표를 이용, ‘정보통신부문 상품 및 서비스 분류체계’를 참고하여 ICT 부문을 추출하였다. 한국은행은 ICT 산업에 대한 별도의 분류기준을 제공하고 있지 않기 때문에 연구자마다 ICT 산업의 분석 범위에 차이가 있었다. 본 연구에서는 OECD에서 제공한 산업연관표를 이용, 국제산업분류체계(ISIC Rev.4)에 따른 ICT 산업의 범위를 정의하고, 이를 제조 부문과 서비스 부문으로 나누어 그 차이를 분석하고자 하였다. 분석을 위해 각 산업의 중간재 투입량과 산출량을 이용하여 ICT 산업과 자동차 산업의 생산유발효과를 도출하였다.

산업연쇄효과를 통해 제시한 후방연쇄효과와 전방연쇄효과는 한 산업의 발전이 다른 산업에 미치는 경제적인 효과를 나타냄과 동시에 그 산업의 생산물을 중간투입물로 사용하는 부문인지, 그렇지 않으면

그 산업에 투입될 중간투입재를 생산하는 산업의 발전을 유발하는 부문인지를 구분하여 경제성장을 도모하기 위한 선도 산업을 나타내었다.

부분가설을 통하여 ICT 산업과 자동차 산업, 그리고 제조업과 서비스업의 전·후방 연쇄효과 차이를 명확히 하였다. ICT 제조업과 ICT 서비스업에서, ICT 제조업은 ICT 서비스업에 비해 혁신 주기가 짧고, 기술지향적 특성을 가지고 있기 때문에 기술 혁신과 쇼크의 빈번한 발생으로 기술을 통한 연쇄효과가 다를 것으로 부분가설을 수립하였다.

분석을 위해 1996년에서 2011년까지의 전 산업을 대상으로 산업연쇄효과 요인을 도출하였고 결과를 명확히 하기 위해 대응표본 분석을 실시하였으며, 해석의 가시성을 높이기 위하여 각 가설에 대한 분석 결과를 표와 그림으로 표현하였다.

본 연구 결과에 따르면, OECD 기준에 따라 분류한 한국의 ICT 산업과 자동차 산업은 전방연쇄효과가 후방연쇄효과보다 큰 편이다. 이는 ICT 산업과 자동차 산업에 투입될 중간재 역할을 하는 산업보다 ICT 산업과 자동차 산업이 생산한 산출물을 중간재로 이용·응용하여 또 다른 산출물을 생산하는 산업에 공급자 역할을 하는 효과가 더 크다는 것이다.

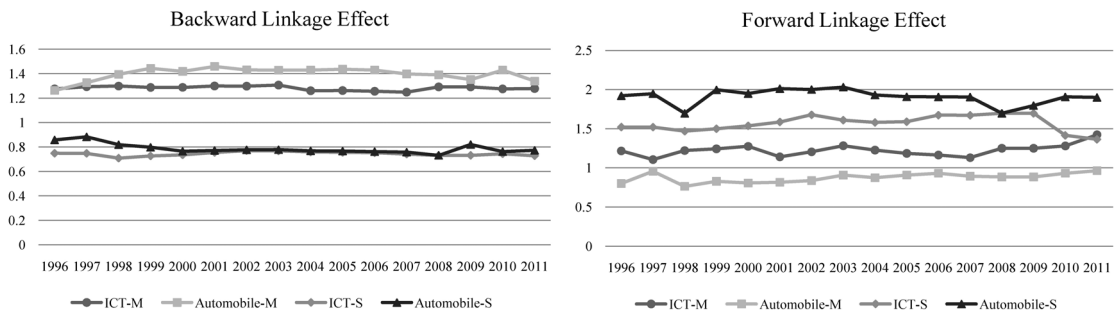
그러나 ICT 산업과 자동차 산업의 산출물을 재화와 서비스로 구분하여 각 산업을 제조부문과 서비스부문으로 나누어 그 연쇄효과를 살펴볼 경우에 다른 결과를 나타내고 있다. 즉 ICT 제조업은 전후

방효과 모두 높은 것으로 나타난 반면에 ICT서비스업은 후방효과는 낮고 전방효과는 높은 것으로 나타났다. 자동차 산업의 제조업은 후방효과가 높고 전방효과가 낮은 것으로, 서비스업은 후방효과가 낮고 전방효과가 높은 것으로 나타났다. 이는 자동차 서비스업이 다른 산업에 수요자로서 산업을 촉진시키는 효과가 크다는 것으로 한국의 자동차 판매, 유지·보수 부문에 대한 투자를 통하여 높은 수익 창출 가능성과 경제발전을 시사하고 있다.

분석을 통한 가설검증결과는 <그림 10>과 같다. 가설의 결과를 종합적으로 나타낸 것은 <표 9>와 같다.

본 연구는 첫째, OECD 기준에 따라 ICT 산업과 자동차 산업의 분류를 명확히 하였다. 그동안 한국에서 이루어진 ICT 산업에 대한 연구는 ICT 산업에 대한 명확한 기준이 논의 중에 있어 한국은행이 발간한 투입산출표를 이용, 이에 이용된 산업분류체계를 따라 연구자 별로 상이한 기준을 제시하였다. 그러나 본 연구는 OECD에서 발간한 투입산출표를 이용하여, 국제산업분류(ISIC Rev.4)에 의거한 ICT 산업에 대한 분류체계에 따라 분석하였다. 따라서 한국에서 공식적으로 ICT 산업에 대한 분류체계가 제정되기까지 도움이 될 것이다.

둘째, 각 산업을 제조부문과 서비스부문으로 나누어 산업연쇄효과가 어느 부문에서 발생하는지를 명확히 하였다. 기존의 연구는 산업에 대한 전반적인 연쇄효과는 평가할 수 있으나 산업 내



<그림 10> 산업간 연쇄효과차이 종합화

〈표 9〉 가설 검증 결과

가설		결과
H1	ICT 산업과 자동차 산업의 산업연쇄효과는 다를 것이다.	Partially Accept
H1a	ICT 산업과 자동차 산업의 후방연쇄효과는 서로 다를 것이다.	Accept
H1b	ICT 산업과 자동차 산업의 전방연쇄효과는 서로 다를 것이다.	Reject
H2	ICT 제조업과 자동차 제조업의 산업연쇄효과는 다를 것이다.	Accept
H2a	ICT 제조업과 자동차 제조업의 후방연쇄효과는 다를 것이다.	Accept
H2b	ICT 제조업과 자동차 제조업의 전방연쇄효과는 다를 것이다.	Accept
H3	ICT 서비스업과 자동차 서비스업의 산업연쇄효과는 다를 것이다.	Accept
H3a	ICT 서비스업과 자동차 서비스업의 후방연쇄효과는 다를 것이다.	Accept
H3b	ICT 서비스업과 자동차 서비스업의 전방연쇄효과는 다를 것이다.	Accept
H4	ICT 제조업과 ICT 서비스업의 산업연쇄효과는 다를 것이다.	Accept
H4a	ICT 제조업과 ICT 서비스업의 후방연쇄효과는 다를 것이다.	Accept
H4b	ICT 제조업과 ICT 서비스업의 전방연쇄효과는 다를 것이다.	Accept
H5	자동차 제조업과 자동차 서비스업의 산업연쇄효과는 다를 것이다.	Accept
H5a	자동차 제조업과 자동차 서비스업의 후방연쇄효과는 다를 것이다.	Accept
H5b	자동차 제조업과 자동차 서비스업의 전방연쇄효과는 다를 것이다.	Accept

제조와 서비스 부문에 따른 연쇄효과를 도출하지 못하였다. ICT 제조업에 속하는 산업은 전통적으로 강력한 부품 조달 능력을 보유한 하드웨어 산업을 의미하고, ICT 서비스업에 속하는 산업은 통신, 컴퓨터 관련 서비스로 구성되어 있다. 통신 서비스의 경우 한국은 국가 기간산업이라는 특성을 가지고 있어 연쇄효과가 높은 수준의 산업에 효과적인 투자와 정책 추진이 필요하다. 이와 같이 산업 내 부문별 특성이 다르기 때문에 부문차이의 효과에 대한 통계적 유의수준을 제시하여 결과를 명확히 하고자 하였다.

셋째, 경제 활성화를 위한 핵심역할을 담당할 산업을 시계열 형태로, 산업유발계수로써 객관적으로 제시하였기 때문에 미래 먹거리와 정부 정책에 대한 시사점에 명확한 근거가 될 것이다. 1996년부터 약 15년 동안 분석한 산업유발계수는 경제 현상을 겪고 있는 우리 경제가 나아갈 방향, 그리고 정부가 투자를 통해 육성해야 할 산업에 대한 예측을 가능하게 할 것이다. 특히, 전·후방연쇄효과는 경제 구조적 측면에서 산업간 연관관계를 고려하여 분석한 것이기 때문에 어떤 산업에 투자

하는 것이 다른 산업에 가장 큰 영향을 미치는지 파악할 수 있다. 또한, 본 연구는 한국산출량과 수입 부문을 분리하지 않은 총공급량을 기준으로 분석하였기 때문에 내수시장뿐만 아니라 수출량이 포함된 연관관계이다. 따라서 한국산출의 수출량에 대한 연구기간 동안의 변화를 파악하는 것이 가능하다. 한국 경제의 견인차 역할을 해 온 자동차 산업은 1995년부터 2008년까지 수출 비중은 55.4%로 생산량의 절반 이상이며, 이 후 수요반응형 생산시스템으로 진화하며 기술과 결합하여 가치사슬 구조가 변화하고 있는 산업의 형태는 전통적 제조업뿐만 아니라 ICT 산업의 제조부문에 투자를 통하여 ICT 서비스업의 발전을 도모할 수 있다는 정책적 시사점을 도출할 수 있다.

그러나 본 연구의 방법론은 한 산업에 대한 최종수요는 산출을 유발하고 이에 따른 산출은 다시 노동수요를 발생시키는 과정을 통해 최종 수요발생에 따른 고용유발효과를 예측할 수 있고 산업 내 재화와 서비스로 분리할 경우 서비스업에 의한 부가가치유발효과 예측이 가능하지만, 국제산업 분류(ISIC) 재·개정에 따른 변동으로 인한 자료

수집의 한계와 시간의 흐름에 따라 변화한 한국 산업의 경제적 파급효과 분석에 중심을 두어 다른 유발효과에 대한 분석이 미흡하였다. 따라서 향후 고용유발계수와 부가가치계수를 함께 제시한다면 정부정책과 신산업 발굴에 시사점이 높은 연구가 될 것이라 판단된다.

참고문헌

- [1] 김안호, 기성래, “자동차산업의 경제적 효과분석”, *산업경제연구*, 제17권, 제4호, 2004, pp. 1057-1075.
- [2] 노형진, *알기 쉬운 시계열분석 SPSS/Excel을 활용한*, 학현사, 경기, 2011.
- [3] 박명호, “IT산업의 경제적 파급효과 분석”, *기술혁신학회지*, 제11권, 제2호, 2008, pp. 314-334.
- [4] 신중협, “국내 10대 주력산업의 성장요인 분석”, *산업경제연구*, 제26권, 제6호, 2013, pp. 2477-2496.
- [5] 원희연, 박재운, “투입산출 구조분해를 통한 자동차사업의 성장기여율 분석”, *산업경제연구*, 제22권, 제2호, 2009.
- [6] 윤석진, “자동차산업에서 제조·서비스 융합 경향과 정책적 시사점”, *시정이슈제안*, 제37호, 2016.
- [7] 윤은경, *ICT 산업과 자동차 산업의 생산유발효과 비교 연구* (석사학위논문), 서강대학교, 2017.
- [8] 이의방, *ICT산업이 산업전반에 미치는 생산성 유발효과와 네트워크 영향력에 관한 연구: 한국과 수입 비교분석* (박사학위논문), 서강대학교, 2016.
- [9] 정현준, *OECD ICT 통계 분류체계 현황 및 국내 ICT 통계체계 개편에 대한 시사점, 정보통신정책*, 2008.
- [10] 중소기업 기술로드맵 수립사업, *ICT 융합산업 [시장] 분석*, 중소기업청, 2013.
- [11] 한국수출입은행 *해외경제연구소, 창조경제 활성화를 위한 ICT산업 파급효과 제고 방향*, 한국수출입은행, 2013.
- [12] 한국은행, *산업연관분석해설*, 한국은행, 2014.
- [13] Aoun, D. and J. Hwang, “The effects of cash flow and size on the investment decisions of ICT firms: A dynamic approach”, *Information Economics and Policy*, Vol.20, No.2, 2008, pp. 120-134.
- [14] Basu, S. and J. Fernald, “Information and communications technology as a general-purpose technology: Evidence from US industry data”, *German Economic Review*, Vol. 8, No. 2, 2007, pp. 146-173.
- [15] Brax, S., “A manufacturer becoming service provider: Challenges and a paradox, managing service quality”, *An International Journal*, Vol.15, No.2, 2005, pp. 142-55.
- [16] Carcia-Muñiz and M. R. Vicente, “ICT technologies in Europe: A study of technological diffusion and economic growth under network theory”, *Telecommunications Policy*, Vol.38, No.4, 2014, pp. 360-370.
- [17] Chiu, R. H. and Y. C. Lin, “Applying input-output model to investigate the inter-industrial linkage of transportation industry in taiwan”, *Journal of Marine Science and Technology*, Vol.20, No.2, 2012, pp. 173-86.
- [18] Daniel, K. and K. Christian, “Development of industrial service offerings: A process framework”, *Journal of Service Management*, Vol.20, No.2, 2009, pp. 156-72.
- [19] Farrell, D. and V. Agrawal, “Offshoring: Is it a win-win game”, *Mckinsey Global Institute*, 2003, pp. 36-41.
- [20] Harrison, A., *Has Globalization Eroded Labor's Share? Some Cross-Country Evidence*, University of California Berkeley, California, 2005.
- [21] Hirschman, A. O., *The Strategy of Economic Development*, Yale University Press, New Haven,

- 1958.
- [22] Howells, J. (2001), "The nature of innovation in services, in OECD", *Innovation and Productivity in Services*, Paris: OECD, 55-79.
- [23] Jorgenson, D. W. and K. J. Stiroh., "Information technology and growth", *American Economic Review*, Vol.89, No.2, 1999, pp. 109-115.
- [24] Kim, M. S. and Y. Park, "The changing pattern of industrial technology linkage structure of Korea: Did the ICT industry play a role in the 1980s and 1990s?", *Technological Forecasting and Social Change*, Vol.76, No.5, 2009, pp. 688-699.
- [25] KOTRA, *Promising Investment Opportunities :Information & Communications Technology 2014*, KOTRA Invest Korea, 2014.
- [26] Landes, D. S., *Prometheus Unbound: Technological Change and Industrial Development in Western Europe from 1750 to the Present*, Cambridge, New York, 1969.
- [27] Lazonick, W., *Globalization of the ICT labor force*, *The Oxford Handbook on ICTs*, Oxford University Press, Oxford, 2006.
- [28] Lee, M. H. and I. J. Hwang, "Determinants of corporate R&D investment: An empirical study comparing Korea's IT industry with its non-IT industry", *Etri Journal*, Vol.25, No.4, 2003, pp. 258-265.
- [29] Leontief, W. W., *Structure of American Economy*, Harvard University Press, Cambridge, 1941, pp. 1919-1929.
- [30] Li, Y. F., *A study on the industrial impact and competitive advantage of china's ICT industry* (석사학위논문), 서강대학교, 서울, 2014.
- [31] Lin, S. J. and Y. F. Chang, "Linkage effects and environmental impacts from oil consumption industries in Taiwan", *Journal of Environmental Management*, Vol.49, No.4, 1997, pp. 393-411.
- [32] Mattioli, E. and G. R. Lamonica, "The ICT role in the world economy: An input-output analysis", *Journal of World Economic Research*, Vol.2, No.2, 2013, pp. 20-25.
- [33] Milberg, W. and R. von Arnim, *US Offshoring: Implications for Economic growth and Income Distribution, Working Paper, Schwartz Center for Economic Policy Analysis*, New School for Social Research, SCEPA Working Paper 2006-3, 2006.
- [34] Milberg, W., "Shifting sources and uses of profits: Sustaining US financialization with global value chains", *Economy and Society*, Vol.37, No.3, 2008, pp. 420-451.
- [35] Muñoz, A. S. G. and M. R. V. Cuervo, *ICT technologies in Europe: A study of technological diffusion and economic growth under network theory*, No. 2012-21, Instituto Valenciano de Investigaciones Económicas, SA (Ivie), 2012.
- [36] Muñoz, A. S. G., A. M. Raya, and C. R. Carvajal, "Spanish and European innovation diffusion: a structural hole approach in the input - output field", *The Annals of Regional Science*, Vol.44, No.1, 2010, pp. 147-165.
- [37] Niebel, T. and M. Saam, "ICT and growth: The role of rates of return and capital prices", *Review of Income and Wealth*, Vol.62, No.2, 2015, pp. 283-310.
- [38] OECD, *OECD Information Technology Outlook 2015*, OECD Publishing, 2015.
- [39] OECD, *STAN: OECD Structural Analysis Statistics*, OECD.STAT, 2015.
- [40] Oliner, S. D. and D. E. Sichel, "The resurgence of growth in the late 1990s: Is information technology the story?", *Journal of Economic Perspectives*, Vol.14, No.4, 2000, pp. 3-22.
- [41] Olsen, K. B., "Productivity impacts of offshoring and outsourcing" *OECD Science, Technology and*

- Industry Working Papers*, 2006.
- [42] Rohman, I. K., “The globalization and stagnation of the ICT sectors in European countries: An input-output analysis”, *Telecommunications Policy*, Vol.37, No.4-5, 2013, pp. 387-399.
- [43] Sari, K. and M. Arifin, “The linkage among technology-intensive manufacture industries in east java by input-output analysis approach”, *Journal of S&T Policy and R&D Management*, Vol.12, No.1, 2014, pp. 51-62.
- [44] United Nations Statistics Division, “International standard industrial classification of all economic activities”, *United Nations Publication*, No.4, 2008, pp. 65-270.
- [45] Xing, W., X. Ye, and L. Kui, “Measuring convergence of China’s ICT industry: An input-output analysis”, *Telecommunications Policy*, Vol.35, No.4, 2011, pp. 301-303.
- [46] Yang, C., S. G. Lee, and J. Lee, “Entry barrier’s difference between ICT and non-ICT industries”, *Industrial Management & Data Systems*, Vol.113, No.3, 2013, pp. 461-480.
- [47] Ye, Zhen (Peter) and Yin, Ya Ping, Economic Linkages and Comparative Advantage of the UK Creative Sector (February 1, 2007), University of Hertfordshire Business School Working Paper No. UHBS 2007: 2. Available at SSRN: <https://ssrn.com/abstract=1310948>.
- [48] Yoo, S. H. and T. H. Yoo, “The role of the nuclear power generation in the Korean national economy: An input-output analysis”, *Progress in Nuclear Energy*, Vol.51, No.1, 2009, pp. 86-92.

Information Systems Review

Volume 19 Number 4

December 2017

A Competitive Study on the Linkage Effects between ICT and Automobile Industry

Eun-Gyeong Yun* · Sang-Mok Kim** · Sang-Gun Lee***

Abstract

This study compares the linkage effects and competitive advantage between ICT and automobile industry in Korea from 1996 to 2011 using input-output tables. The ICT industry is classified according to the International Standard Industry Classification. Results show that (1) the ICT industry exhibits linkage effects similar to those of automobile industry. (2) Both ICT and automobile manufacturing sectors exert significant effects on the demand and supply. Additionally, (3) ICT service and automobile sectors show linkage effects on demand and supply, respectively. The present results present the classification criteria of the ICT industry discussed to date and suggest economic effects and policy implications.

Keywords: *ICT Industry, Automobile Industry, Linkage Effect, Industrial Comparative Study*

* Master, Department of Business Administration, Graduate School of Sogang University

** Ph.D Candidate, Department of Business Administration, Graduate School of Sogang University

*** Corresponding Author, Professor, School of Business, Sogang University

◎ 저 자 소 개 ◎



윤은경 (egyun@sogang.ac.kr)

서강대학교 대학원 경영학과에서 MIS전공 석사학위를 취득하였다. 주된 관심분야는 산업연관분석, 소셜미디어, 빅데이터, 조직행동분석이다.



김상목 (windracing@naver.com)

서강대학교 대학원 경영학과에서 MIS전공 박사과정이며, 현재 마크리더컨설팅(주)에 재직 중이다. 저서로는 메기경영, 회의를 디자인하라, 김영란법 Q&A, 집단토론 면접가이드, 학교에서 배우지 않는 것들 외 다수가 있다.



이상근 (slee1028@sogang.ac.kr)

University of Nebraska-Lincoln 경영학 박사학위를 취득하였고, 현재 서강대학교 경영대학 경영학부 교수로 재직 중이다. 그 외 한국경영정보학회 이사 등 다수 보직을 역임하고 있다.

논문접수일 : 2017년 10월 21일

게재확정일 : 2017년 12월 19일

1차 수정일 : 2017년 12월 14일