

# 한국 정보통신산업의 생산성 변화에 대한 패널추정

## An Panel Estimation on Change of Productivity for Korean Information and Technology Industry

최봉호\*, 김상춘\*\*

동의대학교 무역학과\*, 영남대학교 국제통상학부\*\*

Bong-Ho Choi(cbh@deu.ac.kr)\*, Sang-Choon Kim(sckim@ynu.ac.kr)\*\*

### 요약

본 논문은 한국 정보통신산업의 생산성 변화를 분석하고 시사점을 도출한다. 분석방법은 11개의 한국 정보통신산업의 횡단면자료와 8개년의 시계열 데이터를 이용한 패널분석이다. 분석 결과로 전 기간에 걸쳐서 정보통신산업의 노동생산성과 자본생산성, 그리고 총요소생산성은 정(+)의 부호를 나타냈다. 정보통신산업 생산성의 변화는 먼저 총요소생산성은 2008년 이후 감소한 것으로 나타나 기술수준과 경영수준의 향상이 없었던 것으로 판단된다. 그리고 노동생산성은 증가했지만 자본생산성은 감소한 것으로 나타났다. 특히 자본생산성의 감소가 폭이 상대적으로 크다. 이러한 결과는 그동안 한국경제의 주력산업으로서 정보통신산업에 대한 양적투자의 증가에 의한 성장에도 불구하고 생산성이 개선되지 못하여 정보통신산업의 근본적인 경쟁력의 향상이 이루어지지 않았음을 의미한다.

■ 중심어 : | 정보통신산업 | 총요소생산성 | 노동과 자본의 생산성 | 패널데이터분석 | 생산성 변화 |

### Abstract

The purpose of this study is to estimate change of productivity of information and technology industry and to induce policy implications. The method of analysis is panel data analysis based on 11 Korean information and technology industry cross-section and 8 years time series. The result of estimate shows that productivity of labor and capital and information and technology industry is positive, total factor productivity of information and technology industry is also positive. but total factor productivity decreased after 2008. In addition, the productivity of labor was increased, but the productivity of capital input was decreased. It means that the productivity of Korean information and technology industry was not improved despite increasing of labor and capital investment.

■ keyword : | Information and Technology Industry | Total Factor Productivity | Productivity of Labor and Capital | Panel Data Analysis | the Change of Productivity |

## 1. 서론

정보통신산업은 기존의 생산요소 양적투입 증가에

의한 성장방식보다는 생산성 증가에 의한 성장구조로 전환하는데 핵심적인 산업으로 역할을 해왔다. 이러한 점 때문에 정보통신산업은 1990년대 후반부터 빠른 속

\* 본 논문은 2014년 동의대학교 교내일반연구과제(2014AA202) 연구비에 의하여 수행됨

접수일자 : 2015년 02월 02일

수정일자 : 2015년 02월 06일

심사완료일 : 2015년 02월 06일

교신저자 : 김상춘, e-mail : sckim@ynu.ac.kr

도로 발전해 왔다. 한국의 경우도 경제위기 이후 정보통신산업은 경제위기 극복의 견인차 역할을 했을 뿐만 아니라 경제성장을 지탱하는 새로운 성장주도산업으로서 자리해 왔다. 특히 현재의 성장 요인은 과거와 같은 물적 요소 투입증가보다는 기술을 기반으로 한 생산성 증대가 더욱 중요하다. 이에 본 연구에서는 한국 경제 성장의 주력산업으로서 정보통신산업의 성장이 물적 요소투입 증가에 의한 것인지 아니면 생산성향상의 축적에 의한 것인지를 살펴보고 정책적 시사점을 도출하려고 한다.

그동안 한국 정보통신산업을 대상으로 한 생산성에 대한 분석은 활발히 이루어지지 않았다. 조영상 외[1]는 1990년대 한국 정보통신산업의 생산성 변화의 산업간 과급효과를 분석하였다. 분석결과 정보통신산업은 1990년대 한국경제에서 중요한 역할을 하였지만 과급효과는 크지 않은 것으로 분석되었다. 강석훈 외[2]는 한국 IT산업의 성장요인 및 생산성을 성장회계모형을 이용하여 분석하였다. IT산업은 성장을 주도하였지만 총요소생산성 증대에 의한 성장비중은 오히려 감소하였음을 밝혀냈다. 정선영[3]은 정보통신산업의 총요소생산성을 국제적으로 비교하였다. 총요소생산성은 2000년대 들어 크게 하락하였으며 주요 선진국들과 비교하여 기술적 효율성이 계속 저하되고 있음을 밝혀냈다. 이경석 외[4]은 정보통신산업의 연구개발투자가 여타산업에 비하여 총요소생산성에 미치는 영향의 속도가 상대적으로 빠르며 기여도가 큰 것을 밝혀냈다. 양창준 외[5]는 충격반응함수 등을 이용하여 정보통신산업의 공공연구개발투자가 IT생산액, 수출액 등에 미치는 과급효과를 분석하였다. 그 외에 윤충한[6]의 정보통신산업의 국가경제에 대한 과급효과 분석과 IT기업의 연구개발투자의 과급효과에 대한 분석이 있다. 그리고 김정연 외[7], 고상원 외[8], 김병우[9]등의 IT산업의 연구개발투자 과급효과에 대한 분석이 있다.

기존의 정보통신산업에 대한 연구들은 대체로 성장회계모형이나 산업연관분석을 활용하여 단순한 생산성 효과를 밝히거나 연구개발투자의 과급효과에 대한 분석에 초점을 맞추고 있다. 특히 IT산업의 생산성에 대한 분석은 별로 수행되지 않았다. 그리고 특정연도의

자료를 바탕으로 한 횡단면분석 또는 단순한 시계열 분석이 대부분이다. 따라서 이러한 분석들은 IT산업의 생산성 변화와 모형내의 변수들이 분석해 내지 못하는 효과에 대한 파악이 어렵다. 따라서 본 연구에서는 시계열자료와 횡단면자료를 통합한 패널자료를 이용한 패널분석기법을 적용하여 한국 IT산업의 생산성의 변화를 체계적으로 분석한다. 특히 세계경제환경의 변화가 극심했던 2008년을 기점으로 그 전후를 시기별로 나누어 분석한다. 이러한 분석은 한국의 주력성장산업으로서의 IT산업의 생산성변화가 세계경제 침체에 따라 어떻게 변화하였는지를 분석함으로써 향후 세계시장에서의 한국 IT산업의 경쟁력을 간접적으로 추론하게 한다. 그리고 이를 통하여 향후 정보통신산업의 생산성과 경쟁력 제고를 위한 시사점을 제공하게 된다. 이를 위하여 먼저 제2장에서는 한국 정보통신산업의 현황과 데이터에 대한 분석을 통하여 실증분석에 대한 현실적 근거를 제시한다. 그리고 3장에서는 본 연구의 분석모형을 기존의 이론을 바탕으로 도출하고 모형을 어떻게 추정할 것인지에 대한 추정방법을 제시한다. 4장에서는 정보통신산업의 생산성 변화에 대한 실증분석을 실시하고 그 결과를 제시한다. 마지막으로 제 5장에서는 분석결과를 요약하고 정책적 시사점 및 결론을 도출한다.

## II. 한국 정보통신산업 현황과 자료

정보통신산업은 한국의 주요 성장동력으로서 국가경제의 성장에 크게 기여하고 있다. IMF구제금융과 세계금융위기로 한국 경제가 위기에 처한 상황에서도 정보통신산업은 국가 경제를 지탱하고 경제성장을 견인하는 역할을 다하였다. [표 1]에서 보는 바와 같이 IT산업의 성장률은 2011년 이전까지는 GDP성장률 보다 적어도 3-4배가 높은 성장률을 기록해 왔다. 하지만 2012년 이후 성장률이 점차 감소해 가고 있는 추이를 보이고 있다. 그리고 GDP에서 IT산업이 차지하는 비율은 2001년 4.92에서 점차 증가하면서 2013년에는 약 2배 이상 성장한 9.89를 기록하고 있다.

표 1. 정보통신산업 성장률과 비중

	2001	2003	2005	2007	2009	2011	2013
GDP성장률 (%)	4.53	2.93	3.92	5.46	0.71	3.68	2.97
IT성장률	14.10	11.06	8.02	10.30	3.98	14.84	5.54
GDP대비 IT비율	4.92	5.80	6.80	7.46	8.19	9.58	9.89

[표 2]에서 IT산업의 설비투자는 전체 산업부문에 비하여 대체로 높아서 생산성 향상으로 나타나고 결국 경제성장을 이끄는 중요한 요소로 작용해 왔다. 그리고 IT산업에 대한 수요도 전체 산업의 수요보다 높아서 IT산업이 성장하는데 중요한 역할을 해 왔음을 알 수 있다.

표 2. 정보통신산업 설비투자와 소비

	2001	2003	2005	2007	2009	2011	2013
전산업 설비투	-3.21	0.39	4.71	9.31	-3.62	5.43	1.82
IT설비 투자	10.47	-1.45	7.08	5.63	-6.87	16.19	-1.24
총소비	5.68	-0.52	4.42	5.10	0.16	2.90	2.03
IT소비	10.21	2.52	9.27	11.36	0.01	7.16	-0.97

IT산업의 수출은 전체산업의 수출증가율 보다 높은 것으로 나타나 IT산업의 비교우위가 여타 산업보다 높은 산업임을 알 수 있다. 수출 증가율은 2001년 이후 계속 두자리 숫자를 보여 왔으며 2012부터 약간 감소 추세를 나타내고 있으나 여전히 전체산업 평균 증가율보다는 높다.

표 3. 정보통신산업 수출과 수입

	2001	2003	2005	2007	2009	2011	2013
전산업 수출	-2.49	16.51	9.21	12.40	0.40	17.08	4.54
IT 수출	-3.62	27.14	11.69	26.87	14.11	30.39	8.56
전산업 수입	-4.58	11.73	6.89	10.55	-7.05	17.57	1.15
IT수입	-11.71	22.95	18.37	25.73	-0.02	48.50	2.77

본 연구의 데이터는 자료의 제약성으로 인하여 2005년부터 2013년의 통계청 등의 분류기준에 의한 정보통신산업을 대상으로 하였다. 정보통신산업의 생산성 변화를 추정하기 위하여 생산성을 종속변수로 하고 노동투입량, 자본투입량과 함께 기술, 경영능력 등의 총요소 생산성을 독립변수로 구성하였다. 먼저 생산성은 매출

액 또는 부가가치를 대리변수로 사용하였다. 그리고 노동투입량은 종사자 수를, 자본투입량은 유형고정자산을 각각 대리변수로 사용하였다). 각 변수에 대한 자료의 출처는 통계청의 광공업통계조사보고서[10]와 한국은행의 산업연관표[11]를 이용하였다. 각 변수들의 자료는 전자집적회로제조업, 다이오드,트랜지스터 및 유사반도체소재제조업 등 11개 산업의 횡단면 자료와 2005년부터 2013년의 8년간의 시계열 자료를 통합한 패널자료이다.

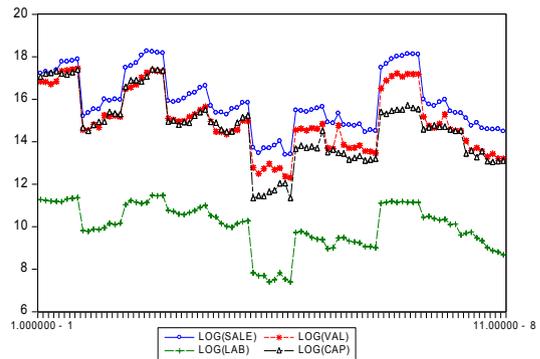


그림 1. 매출액, 노동자 수, 자본, 부가가치의 추이

[그림 1]은 분석기간 동안 각 변수들의 변화추이를 보여준다. 그림에서 각 변수들 간에는 매우 긴밀한 관계가 있음을 알 수 있다. 이러한 사실은 [표 4]의 각 변수들 간의 상관관계가 높게 나타나고 있는 것에도 반영되어 있다.

표 4. 변수들 간의 상관관계

	LOG(SAL)	LOG(VAL)	LOG(LAB)	LOG(CAP)
LOG(SAL)	1.0000	0.9919	0.9280	0.9230
LOG(VAL)	0.9919	1.0000	0.9268	0.9350
LOG(LAB)	0.9280	0.9268	1.0000	0.9386
LOG(CAP)	0.9230	0.9350	0.9386	1.0000

### III. 분석 모형 및 추정방법

#### 1. 분석모형

1) 매출액은 SAL, 노동자수 LAB, 유형고정자산(자본) CAP, 부가가치 VAL로 명명하였다.

정보통신산업의 생산성 변화를 분석하기 위하여 성장회계(growth accounting)모형을 이용한다. 성장회계 방정식은 1차 동차생산함수의 가정 하에 기술진보와 생산성향상을 포착하는 매개변수를 이용하여 총생산함수로부터 생산성향상 및 경제성장의 원인을 파악한다. 이를 위하여 본 연구에서는 콥-더글라스(cobb-douglas) 생산함수를 도입한다. 모형식은 주로 신병철[12], 한동근 외[13], 이경석 외[14], 강석훈 외[15] 등을 참조하여 구성하였다.

$$Q = AL^{\alpha_1} K^{\alpha_2} \quad (1)$$

단,  $Q$ : 생산량,  $A$ : 상수,  $L$ : 노동,  $K$ : 자본을 표시한다. 식(1)의 양변에 선형함수형태의 추세로 전환하기 위하여 로그를 취하여 정리하면 식(2)가 도출된다.

$$\ln Q = \ln A + \alpha_1 \ln L + \alpha_2 \ln K \quad (2)$$

여기서  $A$ 는 기술수준, 경영능력 등 전반적인 생산 능력을 나타내는 중요소생산성을 의미한다.

$$\ln A = \alpha_0 + \ln Z + \mu \quad (3)$$

식 (3)을 식 (2)에 대입하고 분석모형식을 재구성하면 다음과 같다.

$$\ln Q = \alpha_0 + \alpha_1 \ln L_{i,t} + \alpha_2 \ln K_{i,t} + \alpha_3 \ln Z_{i,t} + \mu_{i,t} \quad (4)$$

$$\mu_{i,t} = \eta_i + \lambda_t + \epsilon_{i,t}, \eta_i \sim iid(0, \sigma_\eta^2), \lambda_t \sim iid(0, \sigma_\lambda^2), \epsilon_{i,t} \sim iid(0, \sigma^2)$$

$$i = 1, 2, \dots, N; t = 1, 2, \dots, T$$

$Z_{i,t}$ 는 생산에 영향을 주는 노동량과 자본량 이외의 요인을 총괄하여 나타내며,  $\eta_i$ 는 직접 나타나지 않는  $i$  기업의 고유효과를,  $\lambda_t$ 는 시간효과를,  $\epsilon_{i,t}$ 는 확률오차항이다. 매출액을 부가가치(V)로 대체하여 식을 재구성하면 다음과 같다.

$$\ln V = \alpha_0 + \alpha_1 \ln L_{i,t} + \alpha_2 \ln K_{i,t} + \alpha_3 \ln Z_{i,t} + \mu_{i,t} \quad (5)$$

## 2. 추정방법[16]

패널자료는 횡단면간 특성 차이와 함께 시간의 흐름에 따른 추정치의 변화를 파악할 수 있다[17]. 패널자료의 추정에 있어 횡단면자료의 이질성은 설명변수에 의하여 통제되지 못하므로 OLS추정치는 일치 추정치가 되지 못한다. 관측되지 못한 개별효과가 지니고 있는 특성을 파악하기 위하여 패널 추정법을 이용한다[18]. 패널자료를 사용할 경우 추정할 일반적인 회귀식의 형

태는 다음과 같이 정의된다.

$$y = c_i + \beta x_{i,t} + \epsilon_{i,t} \quad (6)$$

$$i=1,2,\dots,N, t=1,2,\dots,T$$

여기서  $c_i$ 는 특정한 값을 갖는 개별 절편,  $\epsilon_{i,t}$ 는 확률 오차항,  $i$ 는 횡단면 자료수,  $t$ 는 시계열 자료수를 나타낸다.

먼저 패널모형은 상수항  $c_i$ 를 어떻게 처리하느냐에 따라 고정효과 모형(fixed effect model)과 임의효과모형(random effect model)로 나눌 수 있다. 고정효과모형은  $c_i$ 가 고려되는 시간 및 대상이 변하더라도 개별 횡단면의 특성에 고정한다고 가정하는 반면, 임의효과모형은 이를 오차항  $\epsilon_{i,t}$ 와 같이 확률변수로 간주하여 시간 및 대상에 따라 변하는 것으로 본다. 따라서 고정효과모형을 추정할 것인지 임의효과모형을 추정할 것인지를 결정해야 한다. 이를 위하여 오차항과 설명변수 간의 공분산(covariance)이 0이라는 귀무가설을 설정하고 하우스만 검정(Hausman test)을 실시하여 임의효과모형을 적용할 것인지의 여부를 결정해야 한다. 그 검정결과는 [표 5]와 같다. 표에서 보는 바와 같이 하우스만 검정통계치가 0.2195와 0.3721로서 공분산이 0이라는 귀무가설을 기각하지 못함으로써 임의효과모형 성립의 기본 가정을 충족하므로 임의효과모형을 사용할 수 있다. 따라서 본 연구에서는 패널자료를 이용한 고정효과모형과 임의효과모형을 적용하여 분석하기로 한다.

표 5. 하우스만 검정(Hausmantest)

	Chi-sq. statistic	prob
방정식 (4)	0.2195	0.8962
방정식 (5)	0.3721	0.8302

이러한 추정방법을 통하여, 궁극적으로는 정보통신산업의 생산성 변화가 발생했는지의 여부를 확인하기 위하여 2009년을 기준으로 이전과 이후의 생산성 증가 또는 감소를 추정한다.

#### IV. 정보통신산업 생산성 변화 실증분석

정보통신산업의 생산성과 효율성 향상에 의한 경쟁력 제고는 향후 한국 경제의 성장에 있어 아주 중요하다. 이러한 측면에서 본 연구에서는 정보통신산업의 경쟁력의 중요 기준인 생산성이 어떻게 변화하였는지를 살펴보기 위해서 실증분석하였다. 분석 대상 전 기간에 걸쳐서 고정효과모형과 임의효과모형을 이용하여 모형식(4)를 추정한 결과는 [표 6]에 나타나 있다. 먼저 종속변수를 매출액으로 한 고정효과모형에서 노동생산성은 0.4314 자본생산성은 0.5246로서 매출액에 대하여 정(+)의 효과를 나타냈다. 추정계수는 1%의 유의수준에서 통계적으로 유의하다. 그리고 자본 생산성이 노동생산성에 비하여 상대적으로 더 큰 것으로 나타났다. 특히 기술수준, 경영능력 등을 나타내는 중요소생산성은 3.9036로서 정의 값을 가지며 노동 및 자본의 생산성보다 훨씬 크다. 임의효과모형에 의한 추정결과도 고정효과모형에서와 유사한 결과를 보였다.

표 6. 전 기간의 생산함수 추정결과

종속변수	고정효과				임의효과		
	변수	계수	t값	확률	계수	t값	확률
매출액	C	3.90	2.84	0.00	3.96	3.98	0.00
	lnLAB	0.43	3.673	0.00	0.44	3.96	0.00
	lnCAP	0.52	4.86	0.00	0.50	5.56	0.00
	$\bar{R}^2$	0.97			0.63		
	F-sta	410.17(0.00)			77.25(0.00)		
부가가치	C	1.10	0.69	0.49	1.64	1.53	0.12
	lnLAB	0.62	4.54	0.00	0.60	4.67	0.00
	lnCAP	0.52	4.17	0.00	0.49	4.82	0.00
	$\bar{R}^2$	0.97			0.65		
	F-sta	305.81(0.00)			83.45(0.00)		

종속변수가 부가가치인 식(5)를 추정한 결과는 [표 6]에 나타나 있다. 먼저 고정효과모형에서는 노동생산성은 0.6206, 자본생산성은 0.5240로서 노동생산성이 자본생산성보다 더 큰 것으로 나타났다. 중요소생산성은 1.1054로서 종속변수가 매출액인 경우에 비하여 상당히 감소한 것으로 나타났다. 임의효과모형도 고정효과와 유사한 추세를 보여주었는데 중요소생산성은 약간 증

가한 것으로 나타났다.

한편 본 연구의 분석기간을 세계금융위기를 고려하여 2009년을 기준으로 그 이전과 이후 두 기간으로 구분하여 정보통신산업의 생산성이 어떻게 변화하였는지를 추정하였다. 2009년 이후에는 정보통신산업도 세계 경제의 침체의 영향으로 생산성 또한 저하되었을 가능성과 함께 경기침체를 극복하기 위하여 정부 및 기업의 경쟁력 강화 노력으로 생산성이 향상되었을 가능성이 모두 열려 있어 그 변화를 살펴보는 것은 의미가 있을 것으로 판단된다.

먼저 종속변수가 매출액인 경우 고정효과모형의 결과는 [표 7]에 나타나 있다. 2009년 이전에는 노동생산성 0.2501이고 2009년 이후에는 0.7491로서 노동생산성이 증가한 것으로 나타났다. 반면에 자본 생산성은 2009년 이전의 0.3434에서 2009년 이후에는 0.1659로서 비교적 크게 감소한 것으로 나타났다. 특히 중요소생산성도 2009년 이전 8.3107에서 2009년 이후 6.0771로 약간 크게 감소한 것으로 나타나 세계 금융위기 이후 정보통신산업의 생산성이 악화되었음을 알 수 있다. 임의효과모형은 고정효과모형의 경우와 비슷한 결과를 나타냈다. [표 7]에서 노동생산성은 0.3936에서 2009년 이후 0.8033으로 증가하였다. 하지만 자본생산성은 2009년 이전 0.4550에서 2009년 이후 0.2313으로 크게 감소한 것으로 나타났다. 중요소생산성도 2009년 이전 5.2363에서 2009년 이후에는 4.5731로 감소한 것으로 나타났다.

표 7. 2009년 전후 생산함수 추정(종속변수-매출액)

모형	변수	2009년 이전			2009년 이후		
		계수	t값	확률	계수	t값	확률
고정효과모형	C	8.31	2.43	0.02	6.07	3.69	0.00
	lnLAB	0.25	1.01	0.31	0.74	3.91	0.00
	lnCAP	0.34	1.47	0.14	0.16	1.22	0.23
	$\bar{R}^2$	0.98			0.99		
	F-sta	194.44(0.00)			396.81(0.00)		
임의효과모형	C	5.24	3.74	0.00	4.57	4.35	0.00
	lnLAB	0.39	1.86	0.06	0.80	4.73	0.00
	lnCAP	0.45	3.04	0.00	0.23	1.92	0.06
	$\bar{R}^2$	0.57			0.74		
	F-sta	29.59(0.00)			63.63(0.00)		

부가가치를 기준으로 한 추정결과는 [표 8]에 나타나 있다. 먼저 고정효과모형의 경우 노동생산성은 2009년 이전 0.3352에서 2009년 이후 0.8508로 증가한 것으로 나타났다. 하지만 자본생산성은 2009년 이전 0.5457에서 2009년 이후에는 0.3259로서 감소한 것으로 나타났다. 또한 총요소생산성도 2009년 이후에는 1.7728로서 2009년 이전의 3.6242에 비하 크게 감소한 것으로 나타났다. 임의효과모형에서는 2009년 이전 노동생산성은 0.3955에서 2009년 이후에는 0.8117로 크게 증가하였다. 자본생산성은 2009년 이후 0.3729로서 그 이전의 0.5320과 비교하여 감소하였다. 총요소생산성도 2009년 이전 3.2151에서 2009년 이후 1.4693으로 크게 감소하였음을 알 수 있다.

표 8. 2009년 전후 생산함수 추정(종속변수-부가가치)

모형	2009년 이전			2009년 이후			
	변수	계수	t값	확률	계수	t값	확률
고정효과모형	C	3.62	0.77	0.44	1.77	0.91	0.36
	lnLAB	0.33	0.99	0.32	0.85	3.77	0.00
	lnCAP	0.54	1.71	0.09	0.32	2.03	0.05
	$\bar{R}^2$	0.96			0.98		
	F-sta	114.34(0.00)			341.53(0.00)		
임의효과모형	C	3.21	2.14	0.0375	1.46	1.35	0.18
	lnLAB	0.39	1.48	0.145	0.81	4.22	0.00
	lnCAP	0.53	2.91	0.0058	0.37	2.74	0.00
	$\bar{R}^2$	0.59			0.79		
	F-sta	33.08(0.00)			84.31(0.00)		

다음으로 2009년 이전과 이후 두 기간 간에 생산성에 있어서 변화가 이루어 졌는지를 통계적으로 검증하기 위하여 두 기간 데이터를 통합하여 연도 더미(dummy)를 추가한 다음 모형을 재구성하였다. 연도 더미는 2009년 이후는 1, 2009년 이전은 0의 값이 주어진다. 더미를 추가한 분석모형식은 식(7) 및 식(8)과 같다.

$$\ln Q = \alpha_0 + \alpha_1 \ln L_{i,t} + \alpha_2 \ln K_{i,t} + \alpha_3 \ln Z_{i,t} + \alpha_4 dummy + \alpha_5 dummy * \ln L_{i,t} + \alpha_6 dummy * \ln K_{i,t} + \mu_{i,t} \quad (7)$$

$$\ln V = \alpha_0 + \alpha_1 \ln L_{i,t} + \alpha_2 \ln K_{i,t} + \alpha_3 \ln Z_{i,t} + \alpha_4 dummy + \alpha_5 dummy * \ln L_{i,t} + \alpha_6 dummy * \ln K_{i,t} + \mu_{i,t} \quad (8)$$

먼저 매출액을 종속변수로 설정한 식(7)을 추정한 결과는 [표 9]에 나타나 있다. 고정효과모형의 추정결과 더미변수만 포함된 계수  $\alpha_4$ 가 유의한 것으로 나타났다. 이는 2009년 이전과 이후 두 기간 동안의 총요소생산성의 변화가 존재한다는 것을 의미한다. 하지만 더미변수가 포함된 노동생산성과 더미변수가 포함된 자본생산성의 경우 5%의 유의수준에서 통계적으로 유의성이 없는 것으로 나타났다. 이는 2008년 세계금융위기 전후의 IT산업의 노동 및 자본생산성은 세계경기침체에 의하여 크게 변화하지 않은 것으로 추정된다. 이러한 현상은 임의효과모형의 추정에서도 비슷한 양상을 보여주었다. 더미변수가 포함된 계수가 5%의 유의수준에서 통계적 유의성이 있어 총요소생산성의 변화가 존재하였음을 알 수 있다. 그리고 더미가 포함된 노동생산성과 더미변수가 포함된 자본생산성은 5%유의수준에서 유의성이 존재하지 않은 것으로 나타났다.

표 9. 더미변수 이용한 2009년 전후 생산함수 추정

종속변수	고정효과			임의효과			
	변수	계수	t값	확률	계수	t값	확률
매출액	C	6.73	5.01	0.00	5.80	5.44	0.00
	lnLAB	0.57	3.97	0.00	0.58	4.16	0.00
	lnCAP	0.22	1.83	0.07	0.28	2.59	0.01
	dum	-0.96	-2.52	0.01	-0.90	-2.40	0.01
	dum*lnLAB	0.02	0.28	0.77	0.04	0.44	0.65
	dum*lnCAP	0.05	0.81	0.41	0.04	0.61	0.54
	$\bar{R}^2$	0.98			0.69		
	F-sta	396.80(0.00)			39.89(0.00)		
부가가치	C	4.66	2.89	0.00	3.81	3.22	0.00
	lnLAB	0.57	3.31	0.00	0.57	3.44	0.00
	lnCAP	0.30	2.07	0.04	0.36	2.91	0.00
	dum	-1.70	-3.70	0.00	-1.66	-3.68	0.00
	dum*lnLAB	0.02	0.21	0.83	0.04	0.34	0.73
	dum*lnCAP	0.10	1.23	0.22	0.09	1.09	0.27
	$\bar{R}^2$	0.98			0.69		
	F-sta	317.45(0.00)			40.39(0.00)		

종속변수가 부가가치인 경우 더미변수를 포함 분석모형의 추정결과는 [표 9]에 나타나 있다. 먼저 총요소생산성의 변화가 두 기간 동안에 발생하였는지를 고정

효과모형을 적용하여 추정해 본 결과 더미변수의 계수  $\alpha_4$ 가 1%유의수준에서 유의한 것으로 나타났다. 이는 2009년 전과 비교하여 이후에 중요소생산성의 변화가 이루어졌음을 의미한다. 하지만 노동생산성과 자본생산성은 고정효과모형 및 임의효과모형 모두에서 2009년 전과 후에 변화가 유의하지 않은 것으로 나타났다.

## V. 요약 및 결론

본 연구의 목적은 국가 경제성장의 주력산업으로서 많은 요소투입이 집중적으로 이루어져 온 정보통신산업의 생산성 변화를 실증분석함으로써 정보통신산업의 경쟁력과 잠재력을 추론하고 향후 정책적 시사점을 도출하고자 하는 것이다.

분석방법은 시계열자료와 횡단면자료를 통합한 패널자료를 이용한 패널분석이다. 패널분석방법은 경제변수간의 일반적인 관계를 도출할 수 있을 뿐만 아니라 관측할 수 없었던 변수의 효과를 분석함으로써 본연구와 관련해서는 중요소생산성의 도출에 유용하다. 분석결과 전체 기간을 대상으로 한 분석에서는 정보통신산업의 노동생산성과 자본생산성은 정(+)이며 중요소생산성 또한 정(+)인 것으로 나타났다. 그리고 중요소생산성이 노동생산성과 자본생산성 보다는 더 크다.

2008년 금융위기에 의한 세계경제 및 한국경제가 침체를 겪은 변곡점을 기준으로 그 전후 두 기간을 구분하여 분석한 결과는 다음과 같다. 먼저 노동생산성의 경우 2009년 이전에 비하여 2009년 이후에 더 크게 증가한 것으로 나타났다. 하지만 자본생산성은 2009년 이후에 크게 감소한 것으로 나타났다. 그리고 기술수준 및 경영수준 등 전반적인 생산성을 나타내는 중요소생산성은 2009년 이전과 비교하여 2009년 이후에 감소한 것으로 나타났다. 2009년 이전과 이후 두 기간 동안의 노동생산성과 자본생산성의 변화에 대한 통계적 유의성은 나타나지 않았다. 이는 노동생산성과 자본생산성은 2008년 금융위기의 영향에 크게 좌우되지는 않았음을 의미한다. 하지만 중요소생산성의 경우 2009년 이전과 이후의 생산성 변화가 통계적으로 유의한 것으로 나

타나 세계경기의 침체가 중요소생산성에 미친 영향이 상대적으로 크다는 것을 알 수 있다. 이는 정보통신산업에 대한 자원 투입의 확대에 의한 양적 성장에도 불구하고 생산성과 효율성은 개선되지 않았음을 의미한다.

이상의 결과를 종합해 보면 국가 성장의 주력산업으로서 정보통신산업에 대한 양적투입의 확대에도 불구하고 자본생산성과 특히 기술 및 경영의 효율성을 나타내는 중요소생산성의 개선이 이루어지지 못했음을 알 수 있다. 그리고 2008년 세계경기침체의 영향으로 정보통신산업 또한 생산성에 부정적인 영향을 받았음을 알 수 있다. 이러한 점을 고려해 볼 때 현시점에서는 이전의 양적 투입증가에 의한 성장전략에서 자본생산성 및 중요소생산성의 증가에 의한 근본적 경쟁력 강화 정책으로 무게 중심을 옮기는 정책이 유효할 것으로 판단된다. 이를 통하여 정보통신산업과 국가경제의 지속적 성장기반을 확보하는 것이 중요함을 시사한다. 본 연구는 자료 이용의 제한으로 인하여 분석기간이 제한적이어서 분석결과를 일반화하기에는 한계가 있을 수 있다. 따라서 향후 분석기간을 장기간으로 확대하여 일반적 추세를 도출하는 작업이 필요할 것으로 보인다.

## 참고 문헌

- [1] 조영상, 이정동, 박찬수, 김태유, “정보통신산업 생산성 변화의 산업간 파급효과 분석”, 한국생산성학회, 생산성논집, 제16권, 제3호, pp.25-50, 2002.
- [2] 강석훈, 홍동작, 홍동표, “한국IT산업의 성장요인 및 생산성분석”, 한국경제학회, 경제학연구, 제51집, 제4호, pp.141-161, 2003.
- [3] 정선영, “정보통신산업의 중요소생산성 국제 비교: 기술적효율성을 감안한 접근방법”, 한국경제학회, 경제학연구, 제59집, 제1호, pp.25-53, 2011.
- [4] 이경석, 박명철, 이덕희, “시차분석을 통한 정보통신산업 연구개발투자가 중요소생산성에 미치는 효과 연구”, 한국통신학회, 한국통신학회논문지, 제31권, 제2B호, pp.154-163, 2006.

- [5] 양창준, 홍정식, 고상원, “정보통신산업 공공연구 개발투자의 과급효과 분석”, 한국경영과학학회, 한국경영과학회지, 제25권, 제3호, pp.13-26, 2008.
- [6] 윤충한, 정보통신 연구사업의 국가경제에 대한 과급효과 및 기여도분석, 정보통신정책연구원, 2000.
- [7] 김정연, 강성진, 권지인, 지적재산권 강화가 기술 혁신 및 생산성에 미치는 효과, KISDI, 2006.
- [8] 고상원, SW산업의 국민경제적 과급효과 분석, 정보통신정책연구원, 2007.
- [9] 김병우, “R&D투자와 설비투자”, 한국경제연구원, 한국경제연구, 제21권, pp.33-58, 2009.
- [10] 통계청, 광공업통계조사, 각 년도.
- [11] 한국은행, 산업연관표, 각 년도.
- [12] 신범철, “기업패널자료를 활용한 수출의 생산성 효과 분석”, 한국국제통상학회, 국제통상연구, 제14권, 제2호, pp.1-26, 2009.
- [13] 한동근, 박병규, “대구지역 안경테 산업의 생산성 및 효율성 분석”, 한국경제통상학회, 경제연구, 제27권, 제2호, pp.87-103, 2009.
- [14] 이경석, 박명철, 이덕희, “시차분석을 통한 정보통신산업 연구개발투자가 총요소생산성에 미치는 효과 연구”, 한국통신학회, 한국통신학회논문지, 제31권, 제2B호, pp.154-163, 2006.
- [15] 강석훈, 홍동작, 홍동표, “한국IT산업의 성장요인 및 생산성분석”, 한국경제학회, 경제학연구, 제51집, 제4호, pp.141-161, 2003.
- [16] 최봉호, 김상춘, “수출의 연구개발에 대한 영향”, 한국통상정보학회, 통상정보학회지, Vol.12, No.1, pp.251-270, 2010.
- [17] 심재희, “사회간접자본과 지역경제성장의 상관성 분석”, 한국산업경제학회, 산업경제연구, 제17권, 제2호, pp.387-399, 2004.
- [18] W. H. Greene, *Econometric analysis*, fifth edition, Prentice Hall, pp.283-338, 2002.

저 자 소 개

최 봉 호(Bong-Ho Choi)

정회원



- 1997년 8월 : 부산대학교(경제학 박사)
- 1998년 1월 : 부산광역시청 정책 개발실, 연구위원
- 현재 : 동의대학교 무역학과 부 교수

<관심분야> : 국제무역, 국제통상정책, 해운경제

김 상 춘(Sang-Choon Kim)

정회원



- 1999년 8월 : Univ. of Washington(경제학 박사)
- 2000년 4월 : 한국전자통신연구원 선임연구원
- 현재 : 영남대학교 국제통상학부 부교수

<관심분야> : 경제성장, 국제경제, 기술경제