

## ICT 표준화의 경제적 효과분석 연구

전지윤, 오구영\*, 김대중\*\*

한국정보통신기술협회

branch@tta.or.kr ohky@tta.or.kr\*, [kdj@tta.or.kr](mailto:kdj@tta.or.kr)\*\*

## A Study on the Economic Value of ICT Standardization

JUN, Ji-Yoon, OH, Gu-yeong\*, KIM, Dae-Jung\*\*

Telecommunications Technology Association

## 요약

본 논문은 경제성 분석 방법론 분석과 해외 경제성 분석 연구의 사례조사를 통하여 국내의 경제성 분석 방법을 개발하고 ICT 표준의 효과를 경제적 수치로 측정하여 국가경제성장률에 얼마나 기여하는지를 살펴보고자 한다. 또한, 코로나19와 같은 경제위기가 ICT 표준의 기여도에 어떤 영향을 주었는지 등을 다양한 요소와의 경제적 변화양상을 반영하여 더욱 객관적인 ICT 표준의 중요성을 수치적으로 측정해 보고자 하였다.

## I. 서론

최근 마·중 기술패권에 대한 경쟁구도 강화와 글로벌 G7 의제로 '디지털 기술 표준(Digital Technical Standards)'이 선정되는 등 ICT 표준의 위상이 격상되고 있다. 이에 본 논문에서는 ICT 표준의 경제적 효과를 수치로 측정하여 실질적인 ICT 표준이 국내 경제에 효과를 얼마나 미치고 있는지 해외사례와 비교하여 검토하고, 국내 전체 표준의 수치와 비교를 통하여 그 타당성을 검증해 보고자 한다.

## II. 본론

## 1) 경제성 분석 방법론

표준화에 대한 경제적 효과를 분석하는 방법에는 크게 두가지가 있다. 표준화가 국가경제성장률에 미치는 영향을 함수를 이용하여 측정하는 거시적 방법과 개별 사례에 대한 비용편익 분석과 설문조사법을 병행하는 미시적 방법이 있다. 본 논문에서는 개별 사례에 따라 편차가 큰 미시적 방법보다 해외 국가들의 경제적 효과와 국내 수치를 비교하기 용이한 거시적 방법을 연구하였다.

표준의 국가경제성장 기여에 대한 국외 선행연구는 다음과 같다. 2000년 이후 독일, 영국, 캐나다, 프랑스, 호주 등 주요국은 표준이 국가경제에 미치는 영향을 분석하기 위해, 콥-더글라스 생산함수에 기초하는 성장회계분석(growth accounting analysis) 방법을 활용하였다. 이는 생산함수를 통해 산출물(GDP, 노동생산성)과 투입요소(자본, 표준 등) 간의 관계를 파악하고, 산출물에 대한 표준의 영향력을 산출한다.

생산함수란 총산출이 노동과 자본, 총요소생산성(TFP)의 합으로 설명되며, 총산출에 대한 투입요소의 탄력성과 증가율을 활용하여 요소별 기여율을 추산할 수 있다.

$$Y(t) = A(t)(\text{기술진보}) [F(K(t), L(t))]$$

\* F(K(t) : 자본, L(t)) : 노동, A(t)(기술진보) : 총요소생산성

노동과 자본 외 기술진보로 일컬어지는 총요소생산성에 대한 지시변수로 특허, 표준, R&D 지출, 기술도입 등을 활용하여, 각 요소별 영향력을 탄력성으로 도출하였다. 탄력성(elasticity)은 한 변수가 1% 변할 때 다른 변수가 변하는 비율(%)로, 회귀분석을 통해 생산요소 1% 증가할 때 총산출이 증가하는 비율이 산출된다. 총산출의 증가율은 각 투입요소의 증가율과 탄력성을 곱한 값의 합을 의미하며, 개별 투입요소의 총산출 증가는 투입요소별 증가율과 탄력성을 곱하여 산출한다.

## 2) 해외 경제성 분석 선행 연구

독일은 표준이 특허와 더불어 기술지식으로 나타난다는 가정 하에 독일의 거시생산함수를 추정하였으며, 표준이 독일의 성장에 유의미한 영향을 주었다는 것을 실증분석하였다. 1961년부터 2006년까지 표준의 경제성장률에 대한 탄력성은 0.18이며, 이는 표준의 1% 증가 시 경제성장률이 0.18% 증가한 것으로 추정됨을 밝혔다.

영국은 표준의 노동생산성(labour productivity)에 대한 영향도를 생산함수를 이용하여 실증분석하였다. 1921년부터 2013년까지 표준의 노동생산성에 대한 탄력성은 0.106이며, 표준이 1% 증가 시 노동생산성이 0.106% 증가한 것으로 추정됨을 밝혔다. 아래 독일, 캐나다, 프랑스, 호주 등의 여러 국가의 결과는 다음과 같다.

<표1> 국외 선행연구 결과 비교

구분	독일		영국		캐나다		프랑스		호주		뉴질랜드	벨기에	북유럽*
	(2000)	(2011)	(2005)	(2015)	(2007)	(2021)	(2009)	(2006)	(2013)	(2011)	(2020)	(2018)	
분석기간	1961-1996 (36년)	1961-2006 (46년)	1948-2002 (55년)	1921-2013 (93년)	1981-2004 (24년)	1981-2019 (39년)	1950-2007 (57년)	1962-2003 (42년)	1962-2010 (49년)	1978-2009 (32년)	1994-2018 (25년)	1976-2016 (41년)	
분석기관	DIN	DIN	DTI	Gabor	SCC	SCC	AFNOR	OE	Standards Australia	BEFL	VLB	Merion	
Estimated Function	GDP (GNP)	GDP	노동 생산성	노동 생산성	노동 생산성	노동 생산성	TFP	TFP	TFP	노동 생산성 (TFP)	노동 생산성 (GDP)	노동 생산성	
표준의 탄력성(A)	0.070	0.180	0.054	0.106	0.356	0.056	0.120	0.170	0.123	0.054 (0.101)	0.009 (2.042)	0.105	
표준 증가율(B)	12.9%	-	5.1%	-	0.7%	-	6.8%	4.6%	-	4.1%	-	6.8%	
표준의 GDP 기여도(A*B=C)	0.9%	0.7%	0.3%	0.7%	0.2%	-	0.8%	0.8%	-	0.2%	0.2%	0.7%	
GDP 증가율(D)	3.3%	-	2.5%	2.4%	2.7%	-	3.4%	3.6%	-	-	-	2.5%	
GDP 증가율에 대한 표준 기여도(C*D)	27.3%p	-	11.2%p	28.4%p	9.2%p	17.4%p	23.8%p	21.8%p	-	-	19%p	28.0%p	
노동 생산성(LP) 증가율	30.1%p	-	13.0%p	37.4%p	17.0%p	38.4%p	27.1%p	-	-	-	19%p	39.5%p	
표준의 기여도	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	

\* 출처 : DIN(2000, 2011), DTI(2005), Ceber(2015), SCC(2007, 2021), AFNOR(2009), CIE(2006), Standards Australia(2013), BEFL(2011), Merion(2018), VUB(2020)

\*\* 북유럽: 스웨덴, 덴마크, 노르웨이, 핀란드, 아이슬란드

## 2) 국내 경제성 분석 측정 및 검증

국내 결과도 산업성장에 있어서 투입요소의 기여도를 콥-더글라스 생산함수에 기초하여 성장회계분석(growth accounting analysis)을 통해 분석할 수 있다. 성장회계는 생산에 투입된 요소별로 생산성에 얼마나 영향을 주었는지 분석하기 위해 가장 널리 사용되는 분석방법이며, 생산함수를 통해 산출물과 요소 간 관계를 파악할 수 있다. 콥-더글라스(Cobb-Douglas) 생산함수에 기초하는 성장회계 접근법에 따라 총산출은 노동과, 자본, 총요소생산성(TFP)으로 구분할 수 있다.

$$Y_t = A_t K_t^{\beta_1} L_t^{\beta_2} \epsilon_t$$

$Y_t$  = 총산출,  $A_t$  = 상수,  $K_t$  = 자본투입,  $L_t$  = 노동투입,  $\epsilon_t$  = 잔차 또는 총요소생산성

국의 선행연구와 같이 같이 ICT 표준의 산업성장 기여도 측정을 위해 ICT 표준을 포함하는 위의 콥-더글라스 생산함수를 확장하여 사용하여, ICT 표준의 산업성장에 대한 증가율을 ICT 표준의 탄력성과 표준의 증가율을 곱한 값으로 산출되었다.

$$ict Y_t = A_t + ict K_t^{\beta_1} + ict L_t^{\beta_2} + ict Std_t^{\beta_3} + ict R_t^{\beta_4} + ict Pat_t^{\beta_5} + Dum$$

$ict Y_t$  = ICT 산업 GDP,  $ict K_t$  = ICT 산업 자본투입,  $ict L_t$  = ICT 산업 노동투입,  $ict Std_t$  = ICT 표준,  $ict Pat_t$  = ICT 특허,  $ict R_t$  = ICT R&D 투입액

이때 자본은 보편적으로 사용되는 생산자본스톡을 적용하였으며, 별도의 추계없이 한국은행과 한국생산성본부에서 제공하고 있는 정보통신업 실질 생산자본스톡을 활용하였다. 노동투입은 보편적으로 사용되는 통계청에서 발행한 경제활동인구조사결과의 정보통신업 취업자 수와 한국생산성본부에서 제공하고 있는 노동투입의 양(총근로시간, 백만시간)을 별도의 추계 없이 활용하였다. ICT 표준은 폐지 표준을 제외한 연도별 표준 수를 별도 추계하여 활용하였다. ICT 특허는 특허청에서 제공하는 연간 특허등록건수에 유효특허 잔존년수를 고려하여 추정 후 활용하였다. ICT R&D 투입액은 NTIS에서 제공하는 국가연구개발사업 투자액을 활용하였다.

특히, ICT 표준은 산업표준화법에 근거하여 제정되는 정보통신표준(KS)과 방송통신발전기본법에 의거한 방송통신표준(KS), 단체표준으로 구분되며, 정보부문 국가표준(KS X), 방송통신표준(KS), ICT 단체표준(TTAS)을 사용하였다. ICT 표준은 1989년부터 개발되었으나, 변수별 시계열 자료의 신뢰성을 고려하여 2001년부터 2020년까지 표준의 국가 경제성장 기여도를 추정하였다. 추가로 더미변수에 코로나19 경제위기를 포함하여 팬데믹으로 인한 경제변화를 적용하였다.

분석결과 2001년부터 2020년까지 ICT 표준은 ICT 산업성장에 12.7% 기여한 것으로 추정되었다. ICT 표준의 ICT GDP 증가에 대한 탄력성은 0.156이며, 이는 ICT 표준이 1% 증가 시 ICT GDP가 0.156% 증가함을 의미한다. 2001년부터 2020년까지 ICT 표준의 증가율은 6.8%이며, 1997년 정보통신분야 표준개발을 지원하기 위한 표준화사업이 추진된 이래로 2001년부터 2005년까지 표준 수가 크게 증가하였다. 2010년 이후 연도별 표준 증가 수는 연평균 2% 수준으로 안정화되었고 2001년부터 2020년까지 ICT 표준의 GDP 성장 기여도는 12.7%p로 나타났다. 특히, 코로나19 팬데믹에 의한 경제위기(2020년)는 ICT 기반의 비대면기술 확산을 촉진으로 인하여 ICT 산업성장에 긍정적 효과를 미쳤으며, GDP 성장률의 감소와 함께 기존 2017년 ICT 표준기여도(2.6%)에 비하여 상당히 증가한 수치를 보여주었다.

타당성 검증을 위하여 동일 분석기간 내 우리나라 전체 표준의 경제적 가치와 비교하였다. 분석결과, 2001년부터 2020년까지 우리나라 표준은

국가경제성장에 11.9% 기여한 것으로 추정되었다. 표준의 우리나라 GDP 증가에 대한 탄력성은 0.101이며, 이는 우리나라 표준이 1% 증가 시 GDP가 0.101% 증가함을 의미한다. 2001년부터 2020년까지 표준의 증가율은 4.2%이며, 1997년 정보통신분야 표준개발을 지원하기 위한 표준화사업이 추진된 이래로 2001년부터 2010년까지 ICT 표준 뿐만 아니라 국가전체 표준이 크게 증가하였고, 2010년 이후 국가전체 표준 수는 표준체계 정비 등에 따라 정체되는 양상을 보였다. 결과적으로 2001년부터 2020년까지 표준의 GDP 성장 기여도는 11.9%p로 나타났다. 결과적으로 2017년에 비하여 표준의 GDP 기여도는 전체 표준과 ICT 표준 모두 증가하였음('17년 9.3%(2.6%)→'22년 11.9%(12.7%))을 알 수 있다.

<표2> 국가 전체 표준의 국내 연구의 해외와 비교 현황(2022)

구분	국외							국내		
	독일		프랑스	캐나다		영국	북유럽	2017	2022	
	2000	2011	(2009)	2007	2021	2005	2015			(2018)
분석기간	1961-1996 (36년)	1961-2006 (46년)	1950- (58년)	1981-2004 (24년)	1981-2019 (39년)	1948-2002 (55년)	1921-2013 (93년)	1976-2016 (41년)	1995-2015 (21년)	2001-2020 (20년)
Estimated Function	GDP (GNP)	노동 생산성	TFP	노동 생산성	노동 생산성	노동 생산성	노동 생산성	노동 생산성	GDP	GDP
표준의 탄력성 (A)	0.070	0.180	0.120	0.356	0.056	0.054	0.106	0.105	0.119	0.101
표준 증가율(B)	12.9%	-	6.8%	0.7%	-	5.1%	-	6.8%	4.4%	4.2%
표준의 GDP 증가율 (A*B=C)	0.9%	0.7%	0.8%	0.2%	-	0.3%	0.7%	0.7%	0.6%	0.4%
GDP 증가율(D)	3.3%	-	3.4%	2.7%	-	2.5%	2.4%	2.5%	6.4%	3.6%
GDP 증가율에 대한 표준의 기여도 (C*D)	27.3%	-	23.8%	9.2%	17.4%	11.2%	28.4%	28.0%	9.3% (2.6%)	11.9% (12.7%)

\* 출처 : AFNOR(2009), SCC(2007), DIN(2000), DTI(2005), Cebr(2015), CIE(2006), BERL(2011), Menon(2018)

## III. 결론

본 연구결과에서는 ICT 표준의 국가경제성장에 미치는 효과는 실증분석을 통해 유의한 결과를 도출하여 국내 표준과의 검증을 통해 그 결과가 유의미함을 입증하나, ICT 세부산업 유형에서 ICT 표준이 어떻게 영향을 미치는지는 국가통계자료의 부족으로 포함하지 못하였다. 이에 향후 세부 산업별 표준의 영향력과 신산업분야의 표준의 영향력에 대하여 실증 분석할 필요가 있다. 또한 ICT 표준화 사업 파급효과 요소별 측정방법을 구체적으로 개발하고 이를 측정하기 위한 자료 축적이 필요하며, ICT 표준화사업 외 ICT R&D 기술개발 사업과 표준연계과제 성과에 대한 추가 분석을 통해 국가경제성장과 이에 따른 추가적 파급효과(사업과의 연계 등)를 요소별로 측정하여 수치의 정확성을 높이는 작업도 필요하다.

## ACKNOWLEDGMENT

본 논문은 2023년도 정부(과학기술정보통신부)의 재원으로 정보통신기획평가원의 지원을 받아 수행된 연구임(No. 2022-0-00002, ICT 표준화 전략 및 기획 연구)

## 참고문헌

- [1] SCC.(2007), Economic Value of Standardization
- [2] SCC.(2021), Every Standard Counts-How Standardization Boosts the Canadian Economy
- [3] AFNOR.(2009), The Economic Impact of Standardization: Technological Change, Standards Growth in France
- [4] CIE.(2006), Standards and the economy
- [5] STANDARD Australia.(2013), Standards and the economy
- [6] DIN. (2011), The Economic Benefits of Standardisation: An update of the study carried out by DIN in 2000
- [7] BSI, Cebr(2015), The Economic Contribution of Standards to the UK Economy