

# 정보통신 표준화 투자와 경제성장간의 인과관계 분석

박종봉\*, 송기평\*, 구경철\*, 박기식\*

\*한국전자통신연구원

## The Causal Relationship between Telecommunications Standardization Investment and Economic Growth

Jong-Bong Park\*, Gi-Pyeong Song\*, Kyoung-Cheol Koo\*, Ki-Shik Park\*

\*ETRI (Electronics and Telecommunications Research Institute),

E-mail : jbpark1@pec.etri.re.kr

### 요 약

본 논문은 정보통신 표준화의 경제적 효과를 분석하기 위한 기초 연구의 일환으로 정보통신 표준화 분야 연구 투자가 국가 경제발전 특히 정보통신 산업매출액과의 인과관계를 Granger Causality를 통하여 분석하였다. 분석 결과 정보통신 표준화 연구 투자가 정보통신 산업매출액 추이 보다 선행함을 통계적으로 증명함으로써 국가경제 발전을 위한 정보통신 표준화 연구 투자가 선행되어야 한다는 정책적 함의를 도출하였다.

### ABSTRACT

We examine the causal relationship between telecommunication standardization investment and the sale of telecommunication industry by using Granger causality model. Statistically, we show that telecommunication standardization investment precedes the sale of telecommunication industry. As a result we suggest that the investment on telecommunication standardization should be proceed to promote the sale of telecommunication industry.

### 1. 서 론

한 국가의 경제 성장은 일반적으로 전통적 생산 요소인 노동 및 자본의 부존량과 기술의 발전 정도에 의해 결정되어 진다. 산업혁명으로 시작된 기존의 산업사회에서는 물질 생산 요소인 노동과 자본의 정도, 그리고 기술의 축적 여부가 한 국가의 경제력을 직접적으로 대변하였다. 그러나, 정보화 사회에서는 물질 생산 요소인 자본과 노동의 중요성은 점차 감소하고 있으며, 기술측면에서는 기술의 축적과 같은 저장(stock)의 개념 뿐 아니라 기존의 산업사회에서 볼 수 없었던 급격히 변화하는 기술의 수용과 변화의 예측 및 주도 등의 유량(flow) 개념 또한 중요시 되어가고 있다.

기술과 관련한 저장과 유량의 개념을 동시에 가지고 있는 것이 표준(standards)이라고 볼 수 있다. 표준의 저장 개념으로서는 표준을 개발하는

지속적인 연구개발 투자와 개발된 표준의 국제 표준화를 위한 국제 표준화 활동 등이 있으며, 유량 개념으로서는 기술의 변화 예측에 따른 핵심 기술의 표준화 추구, 자사 기술의 표준화 노력 등을 예시할 수 있다.

이러한 맥락에서 기존의 많은 연구들은 기술의 연구개발 투자와 경제 성장간의 개연성에 대해 많은 연구가 있었으며, 연구개발 투자가 기술의 진보를 야기하고 다시 기술의 진보가 경제성장을 가져온다는 사실을 밝혀 기존의 경제성장 모델을 뒷받침하였다.

본 연구는 기술의 연구 개발 투자 중 정보통신 표준화와 관련한 투자와 경제성장과의 인과관계 여부를 실증적으로 분석하고자 한다. 1989년 정보통신 표준화 사업이 추진된 이래 과연 정보통신 표준화 투자가 국가 경제 발전에 어느 정도 기여하였는지에 대한 의문이 제기 되고 있는 상황하

에서 본 연구는 정보통신 표준화 연구 투자와 정보통신 산업 매출액간의 인과관계를 규명함으로써 정보통신 표준화 투자의 타당성을 밝히고자 한다. 이를 위하여 정보통신 표준화 투자와 관련한 시계열 자료를 조사하여 경제성장과의 회귀분석을 통하여 정보통신 표준화 투자가 경제성장을 어느 정도 예측하는지를 분석한다. 경제 성장에 대한 설명력이 높고 다른 거시 경제 변수가 경제 성장 정도를 예측하지 못할 경우 정보통신 표준화 투자가 경제 성장의 원인 변수가 된다는 간단한 아이디어에서 본 연구가 시작되었다.

2장에서는 본 연구가 도입한 연구 방법인 Granger Causality에 대해 설명하고, 3장에서는 정보통신 표준화 투자와 경제 성장간의 개연성을 설명한 기존의 연구를 분석하고, 또한 Granger Causality를 다른 분야에 적용한 연구에 대해 알아본다. 4장에서는 실증분석에 사용되는 분석 자료 및 분석 방법에 대해 설명하고 5장에서는 분석 결과 도출을 통해 6장에서의 정책적 제안을 가능토록 한다.

## II. 연구목적 및 연구방법

### II-1. 연구목적

기존의 정보통신 표준화 연구는 대부분 세부적인 기술 표준이나, 국제 표준화 동향 및 제도 등에 주된 초점을 맞추고 있어 사회 전반에 걸친 표준화를 통한 경제적 효과 등에 대해서는 연구가 미미한 상황이다. 따라서 본 연구는 정보통신 표준화의 경제적 효과분석의 일환으로 회귀분석을 통하여 정보통신 표준화 투자가 어느 정도 경제성장을 설명하는지를 파악하고자 한다. 이러한 분석을 통하여 궁극적으로 본 연구는 정보통신 표준화 투자의 타당성을 밝히고자 한다. 만약 인과관계 분석을 통하여 정보통신 표준화 투자가 경제성장의 원인변수가 되고 경제성장이 정보통신 표준화의 원인변수가 되지 못한다면 정보통신 표준화 투자에 대한 타당성이 통계적으로 입증된다. 또한, 정보통신 표준화 투자가 경제성장을 설명하는 정도가 경제성장이 정보통신 표준화 투자를 설명하는 것보다 크다면 정보통신 표준화 투자에 대한 타당성이 입증되기 때문이다.

### II-2. 연구방법

두 변수간의 인과관계를 분석하는데 있어 가장 보편적으로 사용되는 방법은 Granger에 의해 1969년 최초로 시도된 Granger Causality 분석이다. Granger의 인과관계분석은 확률적 변수의 예측력에 의해 인과관계를 정의함으로써 객관성을 유지하면서 검정이 수월하다는 장점을 가진다[1]. Granger의 정의에 의하면 종속변수 Y를 예측할 때 독립변수로 Y의 과거 값(lagged value)과 함께

X의 과거 값도 함께 사용하는 것이 Y의 과거 값만으로 예측(추정)하는 것보다 정확하면 독립변수 X로부터 종속변수 Y에게로의 인과방향이 존재한다고 간주한다. 이와 마찬가지로 X를 예측할 때 독립변수 X의 과거 값과 함께 Y의 과거 값도 함께 사용하는 것이 X의 과거 값만으로 예측하는 것보다 정확하면 독립변수 Y로부터 종속변수 X에게로의 인과방향이 존재한다고 할 수 있다. Granger Causality 분석은 한 변수가 다른 변수를 예측하는 데 도움이 되지 않는다는 귀무가설에 대해 검증하는 것이다.

여기에서 한가지 주의해야 할 사항은 Granger Causality에서 사용하는 "인과관계"라는 용어에 대해 일반적으로 인지하고 있는 것과는 다소 거리가 있다는 것이다[2]. Granger가 사용한 인과관계라는 용어는 선행(precedence)이라는 의미로서 X로부터 Y에게로 Granger 인과관계가 존재한다는 것은 X가 Y보다 선행한다고 이해하는 것보다 정확한 이해가 될 것이다. 그러나, Granger Causality가 경제학적으로 의미를 갖는 이유는 경제 변수간의 선후 관계를 규명하는 데 효과적이기 때문이다.

만약 독립변수 X가 종속변수 Y의 원인변수가 아니라라는 귀무가설을 검증하기 위하여 Y의 과거 값과 독립변수 X의 과거 값으로 종속변수 Y를 예측하는 회귀분석을 실행하고((1) 제약되지 않은 식 참조), 동시에 Y의 과거 값만으로 Y를 예측하도록 설계한다((2) 제약된 식 참조). 회귀 계산 결과 도출되는 F-통계량으로 독립변수 X의 종속변수 Y에 대한 설명력을 파악할 수 있으며, 만약 독립변수 X의 종속변수 Y에 대한 설명력이 높다면 X가 Y의 원인변수가 된다. 또한, 독립변수 Y가 종속변수 X의 원인변수가 아니라라는 귀무가설의 검정을 통해 Y가 X의 원인변수인지의 여부를 확인할 수 있다.

(1) 제약되지 않은 식 :

$$Y_t = \sum_{i=1}^m \alpha_i Y_{t-i} + \sum_{i=1}^m \beta_i X_{t-i} + \epsilon_t$$

(2) 제약된 식 :

$$Y_t = \sum_{i=1}^m \alpha_i Y_{t-i} + \epsilon_t$$

위의 두 식을 추정하여, 두 방정식의 회귀잔차 승합(sum of squares for error : SSE)을 구하여 (3)식의 F 통계량을 계산한 다음 주어진 유의수준에서 자유도 (q, N-k)의 F-통계량이 식 (3)의 통계량보다 더 클 경우, 즉 SSE<sub>R</sub>과 SSE<sub>UR</sub>의 차이가 통계적으로 의미가 없으면 제약되지 않은 식의 X의 계수가 0이라는 귀무가설이 수락되어 X는 Y의 원인변수가 아니고, 반대의 경우 귀무가설은 기각되어 X가 Y의 원인 변수가 된다.

$$(3) \quad F_{(q, N-k)} = \frac{(SSE_R - SSE_{UR})/q}{SSE_{UR}/(N-k)}$$

SSE<sub>R</sub> : 제약된 식의 회귀잔차의 자승합  
 SSR<sub>UR</sub> : 제약되지 않은 식의 회귀잔차의 자승합  
 N : 관측치의 수  
 k : 제약되지 않은 식의 추정계수의 수  
 q : 제약의 수

### III. 기존연구

Granger Causality 방법론은 통계적 검증을 통한 객관적인 설명이 가능하다는 장점으로 많은 부분에 적용되어왔다. 주로 거시 경제 변수간의 개연성에 대한 연구가 대부분을 차지하고 있는데, 김범환과 김상규[1]는 정보통신 기간투자와 경제성장간의 개연성을 분석하기 위하여 정보통신 기간투자의 대리변수로 100인당 전화시설 회선수를 사용하였으며 경제성장은 국내 총생산(GDP)을 사용하여 두 변수간에 상호 feed-back 관계가 있음을 밝혔다. 즉, 정보통신 기간 투자가 경제성장의 원인 변수임과 동시에 경제성장이 정보통신 기간 투자의 원인 변수임을 의미한다. 그러나, 정보통신 기간 투자와 경제성장 두 변수간의 설명력이 유사하게 나타나 정보통신 기간 투자에 대한 타당성을 설명하는 데는 한계가 있었다.

James Hamilton[3]은 1970년대와 1980년대의 석유 파동시기에 국제 원유가의 변동이 미국의 국민총생산(GNP)에 영향을 미친다는 것을 Granger Causality를 통해 검증하였다. 그에 의하면 GNP는 원유 가격의 변동에 영향을 미치지 못하며, 국제 원유 가격이 미국 내 GNP에 영향을 미치는 단방향 인과관계를 가짐을 보였다.

Jordan Shan과 Fiona Sun[4]은 호주의 국내 저축과 해외 투자(Foreign Investment)와의 개연성 분석을 시도하였다. Shan과 Sun은 국내 저축의 증대가 해외 투자를 감소시키지 못하며, 역으로 해외 투자가 국내 저축을 증대시킴을 보임으로써 기존의 FitzGerald의 1993년 연구인 국내 저축 증대가 해외 채무를 감소시킨다는 연구에 반하는 결과를 도출하기도 하였다.

이 외에도 Christian Haefke과 Christian Helmenstein[5]은 호주의 공공 사업으로서의 구매, 무상 원조 등을 지수화한 IPOX(Initial Public Offerings Index)와 주가지수간의 인과관계를 분석하기도 하였다.

기존의 많은 연구들에서 공통점은 인과관계를 분석하고자 하는 두 변수간의 수준이 비슷하다는 것이다. 즉, 기술개발 투자와 경제성장의 인과관

1) Shan과 Sun이 말하는 외국인 투자는 해외 부채와 외국인 지분 등의 해외 채무를 의미한다.

계에 관한 연구에서 기술개발 투자는 국민 총생산의 구성 요소인 기술에 대한 투자와의 개연성을 분석하였으며, 국내 저축과 해외 투자의 경우도 거시 경제의 공급 측면인 저축과 해외 투자간의 분석하였다. 이는 유사한 수준의 두 변수간의 인과관계를 분석함으로써 논리의 비약을 원천적으로 방지하였다는 것을 확인할 수 있다.

## IV. 분석자료 및 분석방법

### IV-1. 분석자료

정보통신 표준화 투자와 경제 성장간의 인과관계 분석을 위하여 본 연구는 정보통신 표준화 투자와 관련하여 수집할 수 있는 많은 시계열 자료를 수집하였으며 경제 성장에 대해 가장 설득력이 있는 변수를 선택하고자 한다. 또한, 경제 성장과 관련하여 다른 연구와 달리 GNP 또는 GDP를 경제 성장의 대리변수로 설정하지 않고 정보통신 산업내의 경제 지표인 정보통신 산업 매출액을 대리 변수로 설정하고자 한다. 정보통신 산업 매출액 증대가 경제 성장에 미치는 영향은 이미 많은 연구에서 증명이 되어 왔기 때문에 정보통신 산업 매출액을 대리 변수로 선택한 것은 적절하다고 판단된다.

다음 <표 1>은 1997년 정보통신 정책연구원이 분석한 정보통신 산업이 국내 총생산(GDP)에 미치는 영향에 관한 자료이다.

<표 1> 정보통신 산업의 부가가치액 및 GDP 기여율 추이 (단위 : 백만원)

구분	'95	'96	'97(잠정치)	'98(예측치)	
정보통신서비스	소계	7,096,352	9,604,101	9,038,245	9,851,772
	통신서비스	6,125,802	7,309,354	7,719,146	8,824,026
	방송서비스	970,480	1,294,747	1,379,039	1,027,677
정보통신기기	소계	22,166,515	23,676,061	29,773,066	37,921,439
	통신방송기기	2,209,780	4,941,761	6,077,631	5,900,348
	정보기기	1,850,385	2,190,114	3,055,619	3,306,275
	부품	18,042,350	16,806,186	20,629,867	28,064,976
(반도체)	16,732,620	12,302,905	14,824,313	21,380,915	
소프트웨어	628,015	949,000	1,241,564	1,587,287	
합계(A)	29,892,863	33,431,212	40,112,805	49,460,168	
성장률(%)		12	20	23	
GDP(잠정)(B)	551,974,700	369,813,400	420,983,700	424,344,900	
성장률(%)		11	8	1	
GDP비중(A/B)(%)	9	9	10	12	

주) 정보통신기기의 '97년 부가가치율은 '96년 부가가치율을 적용하였음.

자료1) 생산액은 '95~'97년은 한국정보통신협회, '98년은 KISDI 예상

자료2) 통신서비스, 방송서비스, 소프트웨어의 부가가치율은 한국은행, 기업경영분석, 각 년도

자료3) 통신방송기기, 정보기기, 부품의 부가가치율은 통계청, 광공업통계조사보고서, 각 년도

출처:KISDI 연구보고서

다음 <표 2>는 89년이래 지금까지의 표준화 관련 예산을 비롯한 표준화 연구 결과 중 계량화할 수 있는 자료를 도표화하였다. 정보통신 표준화 투자와 관련한 자료는 정보통신 기술 및 정책 등의 근간이 되기 때문에 가시적인 자료로 계량화되어 있지 않다는 한계점을 갖는다. 다음의 자료는 정보통신부 예산 관련 담당자의 인터뷰와 한국정보통신기술협회(TTA)의 발간 자료 및 제2회 정보통신 표준화 심포지엄의 자료를 참조하였다. <표 2>의 중요 자료에 대한 설명은 다음과 같다.

- ▶ 표준화 활동 위원수 : 표준화 활동에 대한 중요성을 인식한 정부, 연구계, 학계 그리고 산업계에서 표준화 활동을 하는 표준 전문가의 수를 말함.
- ▶ KICS 표준(정보통신 국가 표준) : 우리나라가 정한 국가 표준을 의미한다. 기존의 한국전기통신표준(KCS 표준)과 한국전산망표준(KIS 표준)을 통합한 자료이다.
- ▶ 표준화 정책 관련 예산은 정보통신 표준화에 투자된 예산을 의미한다.
- ▶ 국제 회의 참가 현황은 국제 표준화 기구 중 대표격인 ITU만을 기준으로 삼았으며, 참가횟수와 참가인원, 기고서 제출 건수를 포함시켰다.
- ▶ 마지막으로, 경제 성장과 관련한 자료로서 정보통신 산업 매출액과 국내 총생산이 있다.

<표 2> 정보통신 표준화 투자와 관련한 시계열 자료

년도	표준화 활동 위원수 (명)	KICS 표준	표준화 정책 관련 예산 (억원)	국제회의 참가현황 (단위:건)			정보통신 산업 매출액 (억원)		국내총생산 (GDP) (억원)
				참가횟수	참가인원	기고서	(억원)	(억원)	
89	300	0	N.A	3	32	4	173,546	1,491,642	
90	554	0	N.A	30	153	10	204,173	1,795,390	
91	563	0	36.6	34	138	12	315,606	2,617,344	
92	702	28	58.2	38	96	13	512,050	2,403,922	
93	837	26	104	27	84	40	626,681	2,671,460	
94	1,035	108	27	30	142	57	702,888	3,059,702	
95	1,153	75	138	27	188	119	763,268	3,519,242	
96	1,266	144	87.2	23	130	41	837,714	3,898,134	
97	1,383	83	107	38	171	91	963,436	4,209,862	
98	1,452	0	260	19	66	62	1,126,022	N.A	

\* 김선옥, 국내 표준화 활동 기반 발전방향, 제2회 정보통신 표준화 심포지엄(SSIT), 1999. 6., pp. 324-345.  
 \*\* <http://www.tta.or.kr/stand/kicsinp.html>  
 \*\*\* 정보통신부 예산 관련 담당자와의 인터뷰  
 \*\*\*\* 한국산업기술진흥협회, 산업기술주요통계요람 (Major Indicators of Industrial Technology), 1998.

위의 <표 2>에서 확인할 수 있는 것은 첫째, 표준화 정책 관련 예산이 전년 대비 243% 증가하거나 26%로 감소하는 등의 많은 변동이 존재한다

는 것이다. 이는 표준화와 관련한 일관된 정부 정책의 부재로 해석될 수 있다. 둘째, 표준화 활동 위원수는 89년이래 점진적으로 증가하는 양상을 보이고 있는데, 이는 표준화의 중요성을 인식한 정부, 연구계, 학계 및 산업계가 표준화 관련 예산과 무관하게 자체 투자를 증대로 것으로 해석된다.

정보통신 표준화 투자와 관련한 변수 선택의 객관성을 기하기 위하여 본 연구는 정보통신 표준화 투자 관련 각 변수의 설명력을 계산하였다. 정보통신 표준화 투자와 경제 성장간의 인과관계 분석에서 정보통신 표준화 투자와 관련한 변수로 표준화 관련 예산을 들 수 있으나, 분포의 분산이 크기 때문에 경제 성장을 설명하는 설명력이 낮게 나타난다. 따라서 본 연구는 정보통신 표준화 투자와 관련한 변수를 독립변수로 하고 정보통신 매출액을 종속변수로 하는 회귀식을 상정하여 설명력이 가장 높은 하나의 변수를 채택하고자 한다. 독립변수로서 (1) 정보통신 활동 위원수, (2) KICS 표준, (3) 표준화 정책 관련 예산, (4) 국제회의 참가현황 (참가횟수)을 선정하였으며 각 변수의 설명력은 다음 <표 3>과 같다.

<표 3> 정보통신 표준화 투자와 관련한 변수의 설명력

변수	R square	adjusted R square
표준화 활동 위원수	0.966	0.961
KICS 표준	0.773	0.74
표준화 정책 관련예산	0.503	0.42
국제회의 참가횟수	0.33	-0.88

표준화 활동 위원수의 설명력(조정된 R2값)이 96.1%로 나타남으로써 가장 높음을 알 수 있다. 따라서 본 연구는 정보통신 표준화 투자와 관련한 대리 변수로 표준화 활동 위원수를 선정하고자 한다. 전술한 바와 같이 표준화 활동 위원수는 표준화의 중요성을 인식한 표준화 관련 이해 관계자의 전문가로 구성된 정보통신 표준화 활동 전문가를 의미하기 때문에 표준화 투자의 대리 변수로서 사용한 것은 합리적이라고 판단된다.

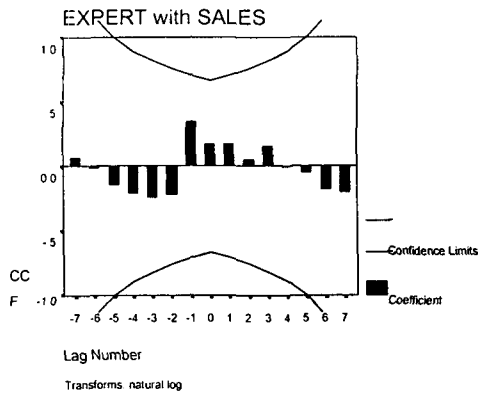
IV-2. 분석방법

정보통신 표준화 투자와 경제 성장간의 인과관계를 분석하기 위하여 본 연구가 선택한 정보통신 표준화 활동 위원수와 정보통신 산업 매출액의 인과관계를 알아본다.

정보통신 표준화 활동위원은 매년마다 모든 위원이 가입하는 것이 아니고 신규 위원만을 추가로 가입하는 시스템을 가지고 있기 때문에 이는 저장(stock)의 개념으로 인식할 수 있으므로 표준화 활동 위원수는 차분하여 계산하였다. 정보통신 산업의 매출액은 저장 개념이 아닌 유량(flow) 개

넘이기 때문에 수준 변수로 사용하였다.

정보통신 표준화 활동 위원수와 정보통신 매출액 두 변수의 시차 결정은 일반적으로 Akaike · Schwartz의 기준이나, 두 변수간의 표본교차상관계수(sample cross-correlation)를 이용한다. 본 연구에서는 표본 교차 상관계수를 기준으로 한다.



[그림 1] 표준화 활동 위원수(EXPERT)와 정보통신 산업 매출액 (SALES)간의 교차상관계수

위의 그림에서 각 변수 모두 t-1기의 데이터의 교차 상관계수가 가장 높은 것을 알 수 있으며, 이는 t-1기의 데이터로 회귀식을 구성할 경우 종속변수에 대한 설명력이 가장 높음을 의미한다.

t-1의 시차 수를 적용하여 정보통신 산업 매출액(SALES)을 종속변수로 하는 경우와 표준화 활동 전문가(EXPERT)를 종속변수로 하는 경우에 대한 각각 제약되지 않은 식을 표현하면 다음 식 (4), (5)와 같다.

$$(4) \quad SALES_t = \alpha SALES_{t-1} + \beta EXPERT_{t-1} + \varepsilon_t$$

$$(5) \quad EXPERT_t = \alpha EXPERT_{t-1} + \beta SALES_{t-1} + \varepsilon_t$$

### V. 분석결과

먼저, '정보통신 표준화 투자가 정보통신 산업의 매출을 선도하는가' 라는 가설을 검증한 결과 제약되지 않은 식에 대해 다음과 같은 회귀 방정식을 구할 수 있었다.

$$SALES_t = 1.090SALES_{t-1} + 286.845EXPERT_{t-1} \\ (0.096) \quad (283.845)$$

$R^2 = 0.985$ , ( )은 표준오차  
 $F(1,7) = 193.859$

F-통계량에 대한 임계유의수준 = 0.000

Granger 인과관계 분석에서 F-통계량이 193.859로 높게 나타났으며 이는 아주 낮은 유의수준에서 제약되지 않은 식에서 정보통신 표준화 투자가 정보통신 산업의 매출을 선도하지 않는다는 귀무가설을 기각하고 정보통신 활동 위원수가 정보통신 매출액 변화의 원인 변수로 나타났다는 것을 의미한다.

'정보통신 매출액 증가가 정보통신 표준화 투자를 선도하는가' 라는 가설을 검증한 결과는 다음과 같다.

$$EXPERT_t = 1.236EXPERT_{t-1} - 0.00018SALES_{t-1} \\ (0.332) \quad (0.000)$$

$R^2 = 0.678$ , ( )은 표준오차

$F(1,7) = 6.315$

F-통계량에 대한 임계유의수준 = 0.033

이 모형에서  $R^2$ 값이 0.678로 임계치 보다 조금 높게 나타났으며, Granger Causality의 검정 통계량  $F(1,7)$ 이 6.315로 높게 나타났으며, 5%의 유의수준에서 제약되지 않은 식에서 정보통신 산업 매출이 정보통신 표준화 투자를 선도하지 않는다는 귀무가설을 기각한다. 즉, 정보통신 산업 매출액 증가가 정보통신산업 표준화 투자의 원인변수가 됨을 의미한다.

정보통신 산업 매출액을 종속변수로 한 모형과 정보통신 표준화 활동 위원 수를 종속변수로 한 모형에서 모두 귀무가설이 기각되어 정보통신 표준화 투자가 정보통신 산업 매출액 증대를 선도하며, 정보통신 산업 매출액도 정보통신 표준화 투자를 유발시킨다는 결과가 동시에 나타나는 feedback 관계에 있는 것으로 분석되었다.

그러나 두 모형의 F-통계량에서 중요한 부분을 발견할 수 있다. 첫 번째 모형에서의 F-통계량이 193.859로 두 번째의 F-통계량의 6.315로 차이가 현저하게 나타남으로써 정보통신 표준화 투자 증대가 정보통신 산업 매출액 증대에 더 큰 영향을 주는 것으로 파악되었다. 이러한 통계 결과는 정보통신 산업을 성장시키기 위해서는 정보통신 표준화 사업에 적극적으로 투자해야 한다는 정책적인 함의를 내포하고 있다.

### VI. 결론

1989년이래 추진한 정보통신 표준화 사업은 표준화 사업이 인프라에 해당한다는 본질적인 특성상 사업 결과가 가시적으로 나타나지 않기 때문

에 표준화 사업 투자에 대한 타당성 부분에서 많은 회의가 있었던 것이 사실이다. 이러한 상황에서 시작한 본 연구는 표준화 사업과 경제 성장에 대한 거시적인 시계열 자료의 분석을 통한 표준화 투자의 경제 성장에 대한 인과관계를 규명함으로써 표준화 투자의 타당성을 분석하였다는 의의를 갖는다. 연구 결과, 정보통신 표준화 투자의 변화 추이가 정보통신 산업 매출액의 변화 추이보다 선행함으로써, 정보통신 산업 및 경제 발전을 위한 표준화 투자의 타당성이 통계적으로 입증되었다.

그러나, 본 연구는 표준화 투자에 대한 보다 광범위한 자료를 수집하지 못하였다는 한계를 가진다. 이러한 한계로 인하여 정보통신 표준화 투자를 보다 정확히 대변할 수 있는 대리 변수를 선택하는 데 한계가 있었다. 따라서, 향후의 연구에서 보다 많은 정보통신 표준화 투자와 관련한 시계열 자료의 수집이 필요하며, 인과 관계 규명과 더불어 구조방정식 도입을 통하여 정보통신 표준화 투자가 정보통신 산업 매출액 변화에 기여하는 정도를 분석하여 보다 입체적인 연구를 추진하고자 한다.

#### 참고문헌

- [1] 김범환, 김상규, 정보통신투자과 경제성장간의 인과관계분석, 전자통신동향분석 제9권 제4호, 1995. 1. pp. 35~41
- [2] Maddala, G.S., Introduction to Econometrics 2th ed., Prentice-Hall, 1992, pp.389~395.
- [3] Studenmund, A.H., Using Econometrics : A Practical Guide 3ed. Addison-Wesley, 1997.
- [4] Shan , J., Sun F., Domestic Saving and Foreign Investment in Australia : A Granger Causality Test, *International Economic Journal*, Vol.12, No.4, Winter 1998.
- [5] Haefke, C., Helmenstein C., A Neural Network Model to Exploit the Econometric Properties of Austrian IPOs, *IEEE*, 1995, pp. 128~135.
- [6] 유성모, 임광선, 정보통신 연구개발투자의 파급효과에 관한 연구, *Telecommunications Review*, 제7권 제1호, 1997.1~2호, pp.97~106.
- [7] Colombo, M. G., Garrone, P., Technological Cooperative Agreements and Firms R&D Intensity. A Note on Causality Relations, *Research Policy*, vol. 26, 1996, pp. 923~932.
- [8] Gourieroux, C., Manfort, A., Time Series and Dynamic Models, Cambridge University Press, 1997.
- [9] Gourieroux, C., Manfort, A., Statistics and Econometric Models, Cambridge University Press, 1995.