

# 스마트 네트워크 구축사업의 경제적 파급효과 분석

## An Analysis of the Economic Effects on the Project to Construct Smart Network

정 우 수\*      김 사 혁\*\*  
Woo-Soo Jeong      Sa-Hyuk Kim

### 요 약

스마트 네트워크 구축사업은 정부의 미래 인터넷 발전을 국가 아젠다로 설정하여 인터넷 선진국으로 도약시키기 위해 마련된 사업이다. 미래인터넷은 스마트 네트워크 인프라를 기반으로 현재의 인터넷의 한계를 해결하여 통신·방송·컴퓨팅이 모두 융합하고, 언제 어디서나 개인의 특성·상황에 맞는 최적 서비스를 끊임없이 제공하기 위한, 다양한 대안적 기술 및 서비스 등을 포괄하는 것을 의미한다.

본 논문은 정부의 스마트 네트워크 구축사업의 경제적 파급효과 분석을 목적으로 한다. 경제적 파급효과 분석을 위해 스마트 네트워크 산업 분류체계를 재분류한 후 한국은행에서 발행하는 산업연관표를 RAS 기법을 이용하여 2011년 산업연관표로 재작성하였다. 이를 활용하여 스마트 네트워크 산업 투자에 따른 경제적 파급효과를 분석하였다.

연구결과 스마트 네트워크 구축사업의 경제적 파급효과로 나타나는 총생산유발효과는 2011~2015년까지 약 72조 8,082억 원, 부가가치 유발효과는 44조 1,929억 원, 고용유발효과는 약 41.2만 명의 고용유발이 나타나는 것으로 추정되었다. 스마트 네트워크 구축사업은 향후 국민의 생활개선 향상에 크게 기여할 것으로 기대되며, 본 연구는 사업을 추진하기 위한 기초자료로서 가치가 있을 것이다.

### ABSTRACT

The Smart Network Project is planned for achieving the Internet advanced country by adjusting the Government Future Internet Development as a national agenda. The future Internet is defined as diverse alternative technology and services that can provide optimal services for individual characteristic and situation in anywhere, anytime throughout convergence of communication, broadcasting, and computing to solve the current limitation of the Internet.

This paper is to analyze the economic effects of the smart network build-up. For the economic effect analysis, we reclassified the smart network industry classification system and re-drew up 2011 Inter-industry Relations Table by using the Inter-industry Relations Table issued by the Bank of Korea and the RAS techniques. And we analyzed the economic effects that can be drawn from the investment of the smart network industry.

As a result, the gross production inductive effect which appears with the economic effect of the smart network establishment project from 2011 to 2015 came out to be about 72 trillion 808.2 billion KW, added value inductive effect of 44 trillion 192.9 billion KW and the employment inductive effect of the job creation of about 412 thousands people. Afterward, it is anticipated that the smart network build-up project to contribute to the improvement of Koreans' daily life. Moreover, this research will be used as a valued basic material in the pursuit of the future network projects.

☞ keyword : smart network, RAS, 산업연관, 파급효과

## 1. 서 론

\* 정 회 원 : 한국정보통신진흥협회 통계정보센터 동향분석팀장, 책임연구원 wsjeong@iti.or.kr(교신저자)

\*\* 정 회 원 : 정보통신정책연구원 미래융합연구실 부연구위원 kimsh@kisd.re.kr

[2011/04/11 투고 - 2011/04/12 심사(2011/05/24 2차) - 2011/06/17 심사완료]

미국 시사주간지 타임의 아시아 특파원인 마이클 슈먼은 타임 경제블로그에서 ‘한국이 중요한 이유(Why South Korea Matters)’라는 제하의 글을 통해 “놀라운 성장을 한 한국 경제가 전 세계 개도국 발전의 모델을 제시하고 있다”고 평가하였다[1]. IT분야에서 만큼은 한국이 선진국임을 나타내는 것이라 할 것이다. IT를 통해 한국은 빠른

경제성장을 이루었으며, 그 결과 글로벌 경쟁상황에 있는 주요 국가인 미국이나 일본의 산업경향을 따라가는 국가에서 직접 산업 경향을 주도하는 국가로 변화하고 있다[2].

최근 발표된 일본 총무성의 정보통신 국가경쟁력 평가에 따르면, 한국은 1위를 차지함으로써 정보통신강국으로서의 위상을 제고하였다[3]. 2011년도에 신설된 EIU 정부 브로드밴드 지수에서도 1위를 차지하며 브로드밴드의 속도, 커버리지 등에서 최고의 경쟁력을 나타내었다[4]. 품질측면에서도 Oxford 초고속인터넷 품질 연구 발표를 통해 '09~'10년 연속해서 1위를 차지하며 품질, 보급률에 있어서도 앞서 있음을 알 수 있다[5].

세계 최고수준의 인프라를 갖고 있지만, 더 나은 서비스를 제공하기 위해 정부는 스마트 네트워크 구축사업을 준비하고 있다. 인터넷 강국에서 인터넷 선진국으로 네트워크의 고도화를 통해 지속적인 성장을 이루도록 사업을 추진 중에 있다.

본 연구는 스마트 네트워크 구축사업을 통해 얻어지는 정량적 효과 분석을 목적으로 한다. 정책적 산업활성화를 목표로 신규사업을 수행하기에 앞서 사업에 대한 객관적인 분석은 중요한 선결과제일 것이다. 본 연구결과는 파급효과 분석을 통해 사업 성공을 위한 방향을 제시하는 것뿐만 아니라 구현의 당위성을 제시하는 것이 될 것이다.

본 연구의 주요내용은 다음과 같은 순서를 따른다. 첫째, 연구의 배경에서는 스마트 네트워크 구축사업의 개요, 파급효과의 선행연구에 대하여 살펴보도록 한다. 둘째, 연구방법에서는 산업재분류, RAS기법에 의한 산업연관표의 작성을 다룬다. 셋째, 분석결과에서는 경제적 파급효과 분석 결과를 살펴보도록 한다. 결론에서는 전체적인 요약 및 시사점을 살피본다.

## 2. 연구의 배경

### 2.1 스마트 네트워크 구축사업

초고속인터넷 서비스는 xDSL, HFC, LAN, 위

성, 기타초고속인터넷서비스 등 네트워크를 통하여 제공되는 일체의 서비스를 의미한다[6]. 지금까지 인터넷 서비스는 네트워크 기술과 함께 빠르게 발전하였으며, 기술적 인프라를 기반으로 서비스가 제공되었다. 즉, 기술에 기반한 공급에 의해 서비스 수요가 제공되었다.

산업사회에서 정보화 사회로, 정보화 사회에서 후기정보화 사회로 진화함에 따라 인프라가 서비스를 창출하는 시대에서 서비스가 인프라를 창출하는 시대로 패러다임 전환이 이루어지고 있다[7]. 패러다임의 변화는 효율성, 편의성 중심에서 인간의 가치, 감성, 정신적 만족감이 중요해지는 휴머니즘 시대로의 전환을 의미하는 것이라 할 수 있다. 최근 스마트 폰의 보급으로 데이터 트래픽이 급증하고, 모바일 디바이스 및 무선인터넷 확산으로 소비자 중심의 모바일 시대가 열리고 있다. 애플리케이션 시장활성화와 함께 소비자의 요구가 증가하면서 소비자는 더 이상 수동적인 서비스 수용에 만족하지 않는다. 소비자는 자신이 참여하고 소통하는 새로운 서비스가 제공되기를 원하며, 이에 따라 서비스가 원활히 제공될 수 있는 인프라의 구축을 필요로 하고 있다. 스마트 네트워크는 지능화된 스마트 ICT 기술\*을 통해 언제 어디서나 인간과 네트워크가 항상 연결됨(Always Connected)으로써 인간중심의 가치를 창출하는 네트워크라 할 수 있다. 스마트 네트워크는 기존 네트워크인 BcN(Broadband convergence Network)의 한계에 해당하는 연속성·이동성의 한계, 품질보장 취약, 보안상의 문제 등을 극복할 수 있도록 마련되었다. 또한, 기존 네트워크인 BcN과 특징적 차이를 살펴보면, BcN은 광대역통합네트워크인 반면, 스마트네트워크는 광대역통합네트워크이면서 지능화(intelligence)를 추가한 네트워크를 의미한다. 이외에 BcN이나 스마트 네트워크나 개방형(open), 융합형(convergence), 광대역

\* 스마트 ICT 기술은 미래 인터넷 구현을 위한 유무선 네트워크 고도화 기술(백본망, 가입자망), 스마트노드 기술, 네트워크 구조혁신 기술, 미래인터넷 응용기반기술 등을 의미함[8]

(broadband) 인 점은 유사하다. 다만, 스마트 네트워크는 BcN과 비교하여 광대역보다 더 큰 초광대역에 해당된다.[8]

스마트 네트워크 구축사업은 정부의 미래 인터넷 발전을 국가 아젠다로 설정하여 인터넷 선진국으로 도약시키기 위해 마련된 사업이다. 미래 인터넷은 스마트 네트워크 인프라를 기반으로 현재의 인터넷의 한계를 해결하여 통신·방송·컴퓨팅이 모두 융합하고, 언제 어디서나 개인의 특성·상황에 맞는 최적 서비스를 끊임없이 제공하기 위한, 다양한 대안적 기술 및 서비스 등을 포괄하는 것을 의미한다[8].

정부는 2011~2015년 기간 동안 미래인터넷 중합계획을 세워 스마트 네트워크 구축사업을 추진하고 있다. 스마트 네트워크 사업은 크게 구축과 활용으로 구분된다[8]. 구축분야는 네트워크 구축 및 테스트베드 구축을 위한 것으로 유무선 네트워크, 가상화 및 지능화, 콘텐츠 유통효율화, 플랫폼 개방 및 통합화, KOREN, TEIN, 클라우드 및 사물지능통신 등을 포함한다. 정부는 2011~2015년 기간 동안 약 37조 7,569억 원을 투자계획으로 하고 있다. 활용분야는 기술개발 및 서비스를 개발하여 보급·촉진하고, 이용자들이 쉽게 이용할 수 있도록 이용지원활동 수행을 위한 투자계획을 의미한다. 주로 기술개발, 서비스 모델 발굴, 산업 기반 강화 등의 분야에 활용될 것이며, 투자금액은 약 3,865억 원을 계획하고 있다[8].

(표 1) 스마트 네트워크 구축사업 예산 (단위: 억 원) [8]

	2011	2012	2013	2014	2015	합계
합계	72,800	73,797	76,070	78,259	80,507	381,434
구축	72,341	72,986	75,205	77,394	79,642	377,569
활용	459	811	865	865	865	3,865

\* 예산규모는 ISP결과 및 예산처, 재경부 등 관계부처 협의 과정에서 변경 가능

## 2.2 네트워크 산업분류 선행연구

방통위 2기 위원장은 우리나라 ICT산업 발전방향을 인터넷 강국에서 인터넷 선진국으로 네트워크 고도화 목표를 밝힌 바 있다. 지금까지 네트워크는 정책적 목표에 맞게 구축되었으며, 그 결과 우리나라는 세계 최고수준의 네트워크 인프라를 갖춘 국가로 성장하였다. 정보통신서비스의 보편적 이용환경을 제공하기 위해 전국적인 초고속정보통신망 구축을 목표로 '95~'05년까지 3단계 추진을 기초로 '04~'10년에는 고도화계획을 발전적으로 반영한 BcN, UBcN 사업이 추진되었다.

네트워크 구축사업의 경제적인 파급효과(경제적 기여)의 분석은 정량적인 측면의 접근을 의미하며, 산업연관구조적인 특성을 규명하는데 있다. 즉, 경제적인 파급효과 추정에는 스마트 네트워크 구축사업 전개에 따른 제효과 추정을 의미한다. 본 연구는 스마트 네트워크 구축을 통해 나타날 수 있는 정량적인 효과를 분석하는 것으로서 기존의 네트워크 구축사업에 대한 선행연구를 중심으로 산업분류에 대하여 살펴보도록 한다.

지경용 외의 연구(2004)에서는 1차 BcN의 경제적 파급효과를 분석하였다. IT 부분의 경제적 파급효과 분석이 용이하도록 404개의 기본부문 중 BcN(광대역통합망) 구축 사업의 산업연관표를 36×36부문으로 재구성하였다[9]. 이 분류표에 의하면 정보통신산업을 방송통신산업과 기타 정보통신산업으로 구분하였다. 방송통신산업에는 방송서비스, 통신서비스, 영상 및 음향기기, 유선통신기기, 무선통신 및 방송장비 등으로 구성하였고, 기타정보통신산업은 컴퓨터 및 사무기기, 전자기기부품, 컴퓨터관련 서비스 등으로 구성하였다.

(표 2) 1차 BcN 산업분류 [9]

정보통신산업	방송통신산업	통신서비스, 방송서비스, 영상 및 음향기기, 유선통신기기, 무선통신 및 방송장비
	기타정보통신산업	컴퓨터 및 사무기기, 전자기기부품, 컴퓨터관련 서비스

(표 3) 2차 BcN 산업분류 (10, 11)

BcN 연계산업	통신방송서비스	통신서비스, 방송서비스
	통신방송장비	영상 및 음향기기, 유선 통신기기, 무선통신 및 방송장비

안형택 외의 연구(2005)에서는 2차 BcN 사업의 경제적 파급효과를 분석하였다. BcN 연계산업을 크게 통신방송서비스와 통신방송장비 산업으로 분류하고, 그에 해당하는 소분류를 재설정하였다. 그리고, 그 분류체계를 살펴보면, BcN 연계산업으로 분류 가능한 각각의 기본부문 분류 27개를 통합하였다[10, 11].

정우수의 연구(2008)에서는 농어촌 BcN 경제적 파급효과를 분석하였다. BcN 산업을 안형택 외(2005)의 연구에서와 유사한 유·무선 기간통신산업, 하드웨어 관련 산업인 통신시설·관련 부분품 산업, 소프트웨어 관련 산업인 콘텐츠관련산업 등 정보통신관련 산업을 포함한 산업으로 분류하여 분석하였다[12]. 정보통신산업을 BcN 산업과 기타 정보통신산업으로 분류하고, 그에 해당하는 소분류를 재설정하였다. BcN 산업은 BcN 서비스 산업과 BcN 장비산업으로 재분류하였다. 이러한 재분류를 위하여 한국은행에서 발행한 산업연관분석 부문분류표에서 기본부문 404개를 산업의 특성에 맞도록 재분류하여 30개로 재분류하였다.

(표 4) 농어촌 BcN 산업분류 (12)

B c N 산 업	BcN 서비 스	통신서비스, 방송서비스	유선통신, 무선통신, 위성 통신 등, 종합유선방송, 중 계유선방송, 공중파방송
	BcN 장비	영상및음향기 기, 유선통신기 기, 무선통신 및 방송장비	TV 및 음향기기, VCR 등 기타 영상 음향기기, 유선 통신기기, 무선통신 및 방 송장비, 통신시설

### 3. 연구방법

#### 3.1 산업재분류

스마트 네트워크 산업은 방송산업, 유·무선

기간통신산업, 통신시설, 관련 부분품 산업, 콘텐츠 관련 산업 등 정보통신 관련 산업을 포함한다. 즉, 스마트 네트워크 산업을 분류하기 위해 정보통신산업을 스마트 네트워크 산업과 기타 정보통신산업으로 분류하였다. 스마트 네트워크 산업은 방송과 통신 인프라를 기반으로 실현가능한 서비스를 다루고 있으므로 산업을 재분류하는 일은 쉬운 일은 아니다. 따라서, 본 연구에서는 스마트 네트워크 산업의 범위 및 분류를 정하는데 있어서 한국은행에서 정의하고 있는 기본부문 403개 산업분류를 근거로 하여 산업의 특성을 고려한 재구성을 통하여 스마트 네트워크 산업을 분류하도록 한다. 이를 바탕으로 스마트 네트워크 산업을 구축 영역과 활용영역으로 구분하여 분류하도록 한다. 본 연구에서는 산업연관표 기본부문 403개를 기준으로 유관산업을 12개 산업으로 재분류하였다. 이를 구체적으로 살펴보면 스마트 네트워크 산업은 전선 및 케이블, 영상, 음향 및 통신기기, 자동조정 및 제어기기, 측정 및 분석기기, 통신시설, 소프트웨어개발공급, 전화, 초고속망서비스, 부가통신, 정보서비스, 지상파방송, 유선 및 위성방송, 기타사업서비스 등을 포괄하는 산업이라 할 수 있다. 이와 같은 기본부문을 통한 분류체계는 산업분류에 용이할 뿐만 아니라 목적에 따라 세부서비스 분류 분석이 용이하다.

기존 네트워크 산업인 BcN과 비교할 때, BcN 산업은 통신·방송 서비스와 장비산업으로 구성되지만, 스마트 네트워크 산업은 통신·방송 서비스와 장비산업 이외에 자동조정 및 제어기기, 측정 및 분석기기 등의 지능화에 필요한 정밀기기와 애플리케이션을 활용한 다양한 정보서비스 등을 포함한다. 따라서, BcN산업이 방송·통신 서비스 중심이라면 스마트 네트워크 산업은 방송·통신·융합 서비스 중심으로 BcN산업보다 좀 더 확장·진화된 형태라 할 수 있다. 또한, BcN산업이 공급중심의 서비스 기반이었다면, 스마트 네트워크 산업은 수요중심의 서비스 기반이라는 점이 큰 차이가 될 것이다. (표 5)는 스마트 네트워크 산업의 분류체계를 나타낸 것이다.

(표 5) 스마트 네트워크 산업의 분류체계

산 업		구 성	
1	농림수산업/광업	농산물, 축산물, 임산물, 수산물, 농림어업서비스, 석탄 및 원유, 금속광석, 비금속광물	
2	전력/가스/수도	전력, 도시가스 및 수도	
3	건설	건축건설, 토목 및 특수건설 (통신시설 제외)	
4	도소매/음식점/숙박/운수	도소매, 음식점 및 숙박, 운수	
5	금융 및 보험/부동산 및 사업서비스	금융 및 보험, 부동산, 연구기관, 사업관련 전문서비스(소프트웨어개발공급 제외), 기계장비 및 용품임대, 청소 및 소독서비스, 인력공급 및 알선	
6	공공행정/국방	공공행정 및 국방	
7	교육/보건	교육서비스, 의료 및 보건, 사회복지사업, 위생서비스	
8	기타	출판 및 문화서비스, 오락서비스, 사회단체, 기타서비스, 사무용품, 가계의 소비지출, 분류불명, 우편	
9	비정보통신제조업	음식료품/섬유 및 가죽제품/목재 및 종이제품/인쇄 및 복제/석유 및 석탄제품/화학제품/비금속 광물제품/제1차금속제품/금속제품/일반기계/수송장비/기타제조업제품/정밀기기(자동조정 및 제어기기, 측정 및 분석기기 제외)	
10	정보통신산업 (스마트 네트워크 산업 제외)	전기기계 및 장치(전선 및 케이블 제외), 전자기기부분품, 컴퓨터 및 사무기기, 가정용전기기기	
11	스마트 네트워크 산업	구축	전선 및 케이블(244), 영상, 음향 및 통신기기(256~261), 자동조정 및 제어기기(269), 측정 및 분석기기(270), 통신시설(318), 소프트웨어개발공급(366)
12		활용	전화(342), 초고속망서비스(343), 부가통신(344), 정보서비스(345), 지상파방송(346), 유선 및 위성방송(347), 기타사업서비스(371)

스마트 네트워크 산업의 경제적 파급효과는 기존 사용하고 있는 전체 경제단위 기반의 산업연관분석과 같은 분석틀을 이용하여 경제적 파급효과를 분석하는 것이다.

스마트 네트워크 산업은 우리나라 산업연관분석표를 이용하여 국가경제 산업단위를 스마트 네트워크 산업을 중심으로 재분류하고, 관련 산업별로 스마트 네트워크 산업의 중간재 및 최종수요를 재분류하였다. 이는 스마트 네트워크 산업이 적용되는 부문을 기준으로 산업을 분류함으로써 하위산업 분류 적용에 용이하기 때문이다. 또한, 스마트 네트워크 산업과 타산업과의 연관관계분석에 적합하므로 스마트 네트워크 산업의 세부연구에 적합하다고 할 수 있다. 본 연구에서는 스마트 네트워크 산업의 경제적 기대효과를 분석하기 위하여 산업을 재분류하고, 이를 앞에서 논의한 스마트 네트워크 산업에 밀접한 구축부문과 활용부문을 전체 스마트 네트워크 산업으로 하여 분

석하도록 한다.

본 연구는 산업연관표를 이용해 생산유발, 부가가치유발, 고용유발 등의 경제적 파급효과를 분석하는 것이다. 본 분석에서는 최종수요발생에 따른 국내 생산파급효과만을 측정할 수 있도록 국산거래표를 이용하여 작성한  $(I - A^d)^{-1}$  형의 생산유발계수를 이용하도록 한다[13].

### 3.2 RAS 기법에 의한 산업연관표의 작성

RAS 기법은  $n \times n$  행렬인 기준연도의 투입계수 행렬  $A(0)$ 로부터 예측연도의 투입계수 행렬  $A(1)$ 을 추정하는 하나의 방법이다[14]. RAS 기법은 기준연도의 투입계수표로부터 예측연도의 투입계수 추정치를 구하기 위하여 예측연도의 중간수요계, 중간투입계, 총산출물을 추계한 후, 행 변화계수(R)와 열 변화계수(S)를 측정하여 예측연도의 중간수요계와 중간투입계의 근사값을 얻을 때까

지 반복 적용시키는 방법이다[15, 16].

현재 시점에서 RAS 기법에 의한 산업연관표를 추정하기 위해서는 2003년도, 2005년, 2008년도 산업연관표 및 경제관련 통계가 요구되며, 이들 자료를 토대로 2011년도 산업연관표를 추정하는 것이 통상적인 방법이다. 본 연구에서 2008년도 산업연관표를 이용하는 것은 이 자료가 한국은행이 발표한 가장 공신력 있는 최근 발표 자료이기 때문이며, 2011년도 산업연관표를 추정하는 이유는 2011년이 정책적으로 스마트 네트워크 구축사업을 수행하는 시점이기 때문이다.

RAS 기법에 의한 추정을 하기 위해서는 기준연도의 투입계수 행렬과 예측연도의 중간투입, 중간수요, 총투입에 관한 자료가 주어져야 한다. 본 연구에서 적용할 기준연도의 투입계수 행렬은 2005년 국산거래표로부터 구할 수 있다. 한편 예측연도인 2011년의 산업별 중간투입, 중간수요, 총투입에 관한 데이터는 한국은행의 2003년도, 2005년도, 2008년도의 비례할당을 참조하여 산출하였다. 또한, 예측값의 정확성을 고려하기 위해 통계청에서 발표한 지역내 총생산 및 지역내 총부가가치 자료를 참조하였으며, 한국은행의 2008년 산업연관분석 결과 값과 한국은행의 국내총생산액(GDP) 등을 반영하여 추정치가 일치하는지의 여부를 검증하였다. 또한, 2010년 GDP 추정치와 2011년의 GDP 전망치 등을 반영하여 2011년도 산업연관표를 작성하였다. 2010년 GDP 추정치는 2009년의 6.2% 성장률, 2011년 GDP 전망치는 4% 성장률을 적용하여 산정하였다[17, 18].

추정을 위하여 최소한 필요한 정보는 예측연도의 총 산출액  $X(1)$ , 중간수요계  $U(1)$ , 중간투입계  $V(1)$ 의 각각에 대한  $n$ 개의 원소로 이루어진 벡터 정보이다.

추정의 첫 단계는 정방행렬인  $A(0)$ 에 대각행렬로 구성된 예측연도의 부문별 총산출액  $\hat{X}(1)$ 을 곱하여 제1차 잠정거래행렬  $M(1)$ 을 만들고, 행합계인 잠정중간수요계  $U^1$ 을 구한다.

$$M(1) = A(0) \hat{X}(1) \tag{1}$$

다음 단계로 열벡터로 구성된 잠정중간수요계  $U^1$ 과 예측연도 중간수요계  $U(1)$ 의 수치를 비교한다. 일반적으로 이들 수치는 불일치하는 것으로 나타나기 때문에 잠정거래에 대한 대체효과인 행수정계수  $R^1$ 을 다음의 방식으로 구하여 이들 수치를 근접시킨다.

$$R^1 = U(1) (U^1)^{-1} \tag{2}$$

이번에는 행수정계수  $R^1$ 과 제1차 잠정거래행렬  $M(1)$ 을 이용하여 제2차 잠정거래행렬  $M(2)$ 를 만든다.

$$M(2) = \hat{R}^1 M(1) = \hat{R}^1 [A(0) \hat{X}(1)] \tag{3}$$

다음 단계로 (3)식으로 표현되는 행렬의 열합계인 잠정중간투입계  $V(1)$ 을 구한다. 행벡터로 구성된 잠정중간투입계  $V^1$ 과 예측연도 중간투입계  $V(1)$ 의 수치를 비교하고, 이들 수치를 근접시키기 위하여 열수정계수  $S^1$ 을 작성한다.

$$S^1 = V(1) (V^1)^{-1}$$

이번에는 제2차 잠정거래행렬  $M(2)$ 와 열수정계수  $S^1$ 을 이용하여 제3차 잠정거래행렬  $M(3)$ 를 작성한다.

$$M(3) = M(2) \hat{S}^1 = \hat{R}^1 [A(0) \hat{X}(1)] \hat{S}^1 \tag{4}$$

다음 단계로 (4)식으로 표현되는 행렬의 행합계인 잠정중간수요계  $U^2$ 를 구한다. 이와 같은 행과 열의 수정계산을  $U^k = U(1)$ ,  $V^k = V(1)$ 이 성립될 때까지 반복하게 된다. 그러나 이 두 식을 동시에 만족하는 행렬을 구하기가 용이하지 않으므로 행수정계수  $R$ 과 열수정계수  $S$ 가 거의 1에 근접할 때까지 반복 계산하는 것이 일반적이다.

흔히 사용되는 한 가지 기준은 아래와 같다.

$$|U(1) - U^k| \leq \epsilon, |V(1) - V^k| \leq \epsilon$$

본 연구에서는  $\epsilon=0$ 로 하여 행렬의 조정 작업을 반복하였는데,  $|V(1) - V^{10}|$ 에서 이 조건이 만족되었다. 산업연관표의 금액 단위를 소수 다섯째자리인 십만 원으로 작성하여 추정하였으므로 이는 오차를 십만 원 이내로 한다는 것을 의미한다.

한편 RAS 기법과 관련하여 유의할 사실은 행과 열의 조정이 진행됨에 따라 추정된 행 수정계수  $R^k$ 과 열 수정계수  $S^k$ 의 벡터 값들이 점차 1로 수렴하지 않고 발산할 것에 대한 우려이다. 여기에 대하여 Miller and Blair(1985)는 일반적으로 RAS 절차는 수렴한다고 밝히고 있다[19]. 본 연구에서도 행과 열의 조정 진행에 따라  $R^k$ 과  $S^k$ 의 벡터 값들은 점차 1로 수렴하였음을 알 수 있었다. 본 연구에서는 행 수정계수  $R^k = U(1)(U^k)^{-1}$  및 열 수정계수  $S^k = V(1)(V^k)^{-1}$ 의 벡터 값이 모두 소수점 여섯째 자리에서 반올림하여 1이 될 때 이 조건이 만족되어 행 조정과 열 조정은 1.00000의 값으로 수렴하여 행과 열의 수정계수의 값이 모두 항등행렬에 근접하고 있음을 알 수 있었다.

본 연구에서는 RAS 조정과정에서의 행 합과 열 합의 차이가 모든 산업에서 0이 되고, RAS 조정절차에 따른 행 수정계수 및 열 수정계수의 수치가 모든 산업에서 소수점 여섯째 자리에서 반올림하여 1.00000이 되는 단계, 즉 잠정거래행렬이  $M(20) = \hat{R}^{10}M(11)$ 인 단계에서 계산된 산업연관표를 가지고 2011년도 추정 국산거래표를 작성하였다.

## 4. 연구결과

### 4.1 경제적 파급효과 분석

스마트 네트워크 구축사업의 투자에 따른 경제적 파급효과와 분석결과는 다음과 같다. (표 6)을 살펴보면, 스마트 네트워크 구축산업의 생산유발계수는 1.9100단위, 스마트 네트워크 활용산업의

생산유발계수는 1.7902단위로 추정되었다. 부가가치유발계수는 구축산업의 경우 0.6040단위, 활용산업의 경우 0.8982단위로 추정되었다. 고용유발계수의 경우 1억 원당 유발되는 고용유발 인원수를 나타내며, 구축산업의 경우 0.5659단위, 활용산업의 경우 0.5865단위로 추정되었다.

(표 6) 스마트 네트워크 산업의 유발계수 추정결과

	생산 유발계수	부가가치 유발계수	고용 유발계수
스마트 네트워크 구축산업	1.9100	0.6040	0.5659
스마트 네트워크 활용산업	1.7902	0.8982	0.5865

(표 7)을 살펴보면, 스마트 네트워크 구축산업의 유발계수 구성을 나타낸다. 스마트 네트워크 구축산업 부문 생산물에 대한 최종수요가 한 단위 발생할 경우 국민경제 전체에서 생산되는 산출액이 스마트 네트워크 구축산업에 1.1125단위, 스마트 네트워크 활용산업에 0.0383단위, 타산업에 0.7592 단위를 산출하였음을 나타낸다. 부가가치유발계수의 경우 스마트 네트워크 구축산업 부문 생산물에 대한 최종수요가 한 단위 발생할 경우 국민경제 전체에서 생산되는 부가가치유발액이 스마트 네트워크 구축산업에 0.2849단위, 스마트 네트워크 활용산업에 0.0200단위, 타산업에 0.2991단위를 산출하였음을 나타낸다. 고용유발계수의 경우 스마트 네트워크 구축산업 부문 생산을 위하여 1억원 증가에 따른 고용유발이 스마트 네트워크 구축산업에 0.3026단위, 미래인터넷 활용산업에 0.0110단위, 타산업에 0.2523단위를 산출하였음을 나타낸다.

(표 8)을 살펴보면, 스마트 네트워크 활용산업의 유발계수 구성을 나타낸다. 스마트 네트워크 활용산업 부문 생산물에 대한 최종수요가 한 단위 발생할 경우 국민경제 전체에서 생산되는 산출액이 스마트 네트워크 구축산업에 0.0287단위, 스마트 네트워크 활용산업에 1.1829단위, 타산업에 0.5786 단위를 산출하였음을 나타낸다.

(표 7) 스마트 네트워크 구축산업의 유발계수 구성

	생산 유발계수	부가가치 유발계수	고용 유발계수
농림수산업/광업	0.0084	0.0049	0.0028
전력/가스/수도	0.0206	0.0084	0.0020
건설	0.0053	0.0024	0.0040
도소매/음식점/숙박/운수	0.0805	0.0399	0.0595
금융및보험/부동산및사업서비스	0.1693	0.1147	0.0710
공공행정/국방	0.0003	0.0002	0.0002
교육/보건	0.0040	0.0027	0.0039
기타	0.0395	0.0119	0.0164
비정통통신제조업	0.2516	0.0641	0.0515
정보통신산업(스마트네트워크산업 제외)	0.1797	0.0499	0.0410
스마트 네트워크 구축산업	1.1125	0.2849	0.3026
스마트 네트워크 활용산업	0.0383	0.0200	0.0110
<b>합 계</b>	<b>1.9100</b>	<b>0.6040</b>	<b>0.5659</b>

(표 8) 스마트 네트워크 활용산업의 유발계수 구성

	생산 유발계수	부가가치 유발계수	고용 유발계수
농림수산업/광업	0.0053	0.0031	0.0018
전력/가스/수도	0.0324	0.0132	0.0031
건설	0.0092	0.0042	0.0069
도소매/음식점/숙박/운수	0.0967	0.0479	0.0714
금융및보험/부동산및사업서비스	0.2011	0.1362	0.0844
공공행정/국방	0.0005	0.0004	0.0004
교육/보건	0.0066	0.0045	0.0065
기타	0.0849	0.0256	0.0352
비정통통신제조업	0.1156	0.0294	0.0237
정보통신산업(스마트네트워크산업 제외)	0.0263	0.0073	0.0060
스마트 네트워크 구축산업	0.0287	0.0074	0.0078
스마트 네트워크 활용산업	1.1829	0.6190	0.3393
<b>합계</b>	<b>1.7902</b>	<b>0.8982</b>	<b>0.5865</b>

부가가치유발계수의 경우 스마트 네트워크 활용산업 부문 생산물에 대한 최종수요가 한 단위 발생할 경우 국민경제 전체에서 생산되는 부가가치유발액이 스마트 네트워크 구축산업에 0.0074단위, 스마트 네트워크 활용산업에 0.6190단위, 타산업에 0.2718 단위를 산출하였음을 나타낸다.

고용유발계수의 경우 스마트 네트워크 활용산업 부문 생산을 위하여 1억 원 증가에 따른 고용유발이 스마트 네트워크 구축산업에 0.0078단위, 미래인터넷 활용산업에 0.3393단위, 타산업에 0.2394단위를 산출하였음을 나타낸다.

RAS 기법을 이용한 산업연관표의 업데이트를 통해 2011년부터 추진되는 스마트 네트워크 구축사업의 투자에 따른 생산유발효과, 부가가치유발효과, 고용유발효과에 대한 분석결과는 (표 9)와 같다.

스마트 네트워크 구축사업의 경제적 파급효과로 나타나는 생산유발액은 생산유발계수에 투자금액을 곱한 값으로 산출된다. 분석을 통해 나타난 총생산유발액은 2011~2015년까지 약 72조 8천억 원에 달할 것으로 전망된다. 이 가운데 스마트 네트워크 활용효과는 6,918억 원에 달하며, 스마트 네트워크 구축효과는 72조 1,164억 원에 달하는 것으로 분석된다. 이는 스마트 네트워크 구축사업으로 인해 미치는 부분이 2015년까지 약 72조 8천억 원에 이를 것임을 나타내며, 향후 스마트 네트워크 구축사업이 국민의 생활개선 향상에 크게 기여할 것임을 나타내는 것이라 할 수 있다.

부가가치유발액은 부가가치유발계수에 생산유발액을 곱하여 산출한다. 총부가가치유발액은 2015년까지 44조 1,929억 원을 나타내었는데, 스마트 네트워크 활용효과는 6,215억 원에 달하며, 스마트 네트워크 구축효과는 43조 5,714억 원에 달하는 부가가치유발효과를 의미한다.

고용유발효과는 고용유발계수에 생산유발액을 곱하여 산출한다. 고용유발인원은 2015년까지 약 41.2만 명으로 나타났는데, 이는 고용유발계수가 스마트 네트워크 구축산업에서 1억 원당 0.5659



(표 9) 스마트 네트워크 산업의 경제적 파급효과(단위: 억 원, 명)

생산유발 효과 (억원)		2011	2012	2013	2014	2015	합계
	합계	138,995	140,857	145,192	149,372	153,666	728,082
	스마트 네트워크 구축	138,173	139,405	143,644	147,824	152,118	721,164
	스마트 네트워크 활용	822	1,452	1,548	1,548	1,548	6,918
부가가치 유발효과 (억원)		2011	2012	2013	2014	2015	합계
	합계	84,220	85,530	88,178	90,703	93,298	441,929
	스마트 네트워크 구축	83,482	84,226	86,787	89,312	91,907	435,714
	스마트 네트워크 활용	738	1,304	1,391	1,391	1,391	6,215
고용유발 효과 (명)		2011	2012	2013	2014	2015	합계
	합계	78,672	79,738	82,194	84,559	86,989	412,152
	스마트 네트워크 구축	78,190	78,887	81,286	83,651	86,081	408,095
	스마트 네트워크 활용	482	851	908	908	908	4,057

(표 10) BcN 산업의 유발계수 추정결과 (12)

	생산 유발계수	부가가치 유발계수	고용 유발계수
BcN 장비산업	1.5773	0.5194	0.6063
BcN 서비스 산업	1.6393	0.8989	0.7171

명, 스마트 네트워크 활용산업에서 1억 원당 0.5865명으로 나타난 것에 대한 결과이다. 즉, 스마트 네트워크 산업 파급에 따라 2015년까지 직간접적으로 약 41.2만 여명의 고용창출효과가 나타난다고 해석할 수 있다.

(표 6)과 (표 10)을 통해 BcN 산업과 스마트 네트워크 산업의 유발계수 추정결과를 비교하면, 스마트 네트워크 산업의 생산유발계수는 BcN 산업보다 큰 것으로 나타났으며, 고용유발계수는 BcN 산업보다 작은 것으로 나타났다[12]. 이러한 결과는 정보통신기술이 발전함에 따라 효율성 측면이 좋아져 생산은 증가되고 고용은 감소하는 현상 때문인 것으로 분석된다.

## 5. 결론 및 시사점

본 연구는 RAS 기법을 이용한 산업연관표의 업데이트를 통해 2011년부터 추진되는 스마트 네트워크 구축사업의 경제적 파급효과 분석을 목적

으로 한다. 소비자는 자신이 참여하고 소통하는 새로운 서비스가 제공되기를 원하며, 이에 따라 서비스가 원활히 제공될 수 있는 인프라의 구축을 필요로 한다. 본 연구에서는 스마트 네트워크의 구축사업에 대한 투자를 통하여 직간접적으로 유발되는 경제적 파급효과와 분석을 목적으로 한다.

본 연구가 기존의 연구와 차별화되는 부분은 스마트 네트워크 구축을 통한 파급효과를 분석하는데 있어서 현재의 시점이 아닌 미래시점의 분석을 도입한 점이다. 1,2차 BcN, UBcN 등의 경제적 파급효과 분석은 과거 시점의 산업연관표를 이용한 분석으로 산업연관의 미래시점으로 연장할 필요가 있다. 가장 최근 한국은행에서 발표한 산업연관표는 2008년도 산업연관표이며, 스마트 네트워크 구축사업이 시작되는 년도(2011년)의 산업연관표는 발표되지 않았다. 따라서, 신뢰성 있는 분석을 위해 사업시행 년도에 적합한 시점의 산업연관표를 추정하는 RAS기법의 적용은 의미 있는 것이라 할 수 있다.

분석결과 스마트 네트워크 사업투자('11~'15년)에 따른 경제적 파급효과로 나타나는 총생산유발액은 약 72조 8천억 원 규모로 추정되었다. 그리고, 스마트 네트워크 기반의 다양한 부가 서비스 및 기술개발 등으로 유발되는 부가가치는 44조 1,929억 원에 달할 것으로 추정되며, 약 41.2만 여

명의 고용이 유발될 것으로 기대된다.

스마트 네트워크 구축을 통해 나타나는 정량적 파급효과 이외에 사회문화적 파급효과 또한 클 것으로 예상된다. 첫째, 새로운 선택의 기회제공, 대국민 사용자 편의성 제고, 관여적 시민으로의 변화 등 개인의 삶의 질 향상에 기여할 것이다. 둘째, 라이프스타일의 변화, 사회안전망 구축을 통한 삶의 질 향상, 지역사회 발전 촉진 등 도시의 기능강화 및 지역발전의 가속화에 기여할 것이다. 셋째, 인터넷 기반의 트랜스 미디어 시대의 도래, 정보화 환경변화에 따른 욕구 충족 등 국가 경제성장의 원동력으로서의 역할을 할 것이다.

향후 스마트 네트워크 사업의 성공여부는 정부, 기업, 국민 등 많은 사람들의 관심과 참여가 무엇보다 중요할 것이다. 그러나 이에 앞서 선행되어야 할 것들을 살펴보면 다음과 같다.

먼저, 스마트 네트워크 산업의 전망과 경제적 파급효과는 향후 정부정책의 방향에 따라 크게 좌우될 수 있다. 스마트 네트워크 산업을 구성하는 핵심기술 개발, 서비스 모델 발굴, 네트워크 구축, 테스트베드 구축, 산업기반 강화 등에 있어서 사업자의 선정과 투자시기, 서비스의 고객 선호도 등이 결과의 변화에 중요한 역할을 할 것이다. 따라서 민관의 역할분담과 추진체계의 마련이 사업결과에 지대한 역할을 할 것으로 기대된다.

둘째, 새로운 투자를 통해 발생하는 새로운 산업의 성공요건으로 안정적 시장기반의 마련과 서비스의 활성화 여부를 들 수 있다. 과거 기술을 기반으로 한 공급중심의 체계에서 수요중심으로의 패러다임 전환에 적합한 시장환경을 마련할 필요가 있다. 미래인터넷 시장은 시장지배적 사업자의 영향력이 크고, 소규모 사업자의 영업환경을 위한 제도적 장치가 미흡한 실정이다. 따라서 소규모 사업자의 영업환경을 개선할 수 있는 여건을 조성하고 시장의 공정한 경쟁을 조성하는 방향으로 제도적 장치 마련이 요구된다.

셋째, 중장기적 로드맵 구성과 투자를 통한 핵심기술의 국산화율 제고가 마련되어야 한다. 신기

술, 새로운 비즈니스가 창출될 가능성이 높아짐에 따라 핵심기술 개발 못지않게 비가시적 서비스와 사업에 대한 상용화 및 사업성공을 위한 전략 방법론 등에 대한 심도 높은 연구가 필요하다. 또한, 스마트 노드기술, 유무선 네트워크 고도화 기술, 센서네트워크 등의 핵심기술의 해외의존도를 줄이고 부가가치 창출과 함께 시장선도를 위해서는 국내 기술개발의 중요성이 무엇보다 시급하며, 기술로드맵 구성과 함께 적절한 투자가 이루어져야 할 것이다.

## 참 고 문 헌

- [1] Michael Schuman, "Why South Korea Matters", TIME, March 24, 2010.
- [2] 정우수, "IT 국제지수의 의미와 시사점", 전파방송통신저널, 통권 제31호, 2010. 11.
- [3] 방송통신위원회, "한국, 일 총무성 ICT 국가 경쟁력 평가 세계 1위 달성", 보도자료, 2010. 7. 13.
- [4] 연합뉴스, "韓정부 '브로드밴드 계획' 평가 1위 등극", 2011. 2. 9.
- [5] Oxford, "Broadband Quality Score: A global study of broadband quality", pp. 9, September 2010.
- [6] 2010 방송통신산업통계연보, 한국정보통신진흥협회, 2010. 12., pp. 75.
- [7] Riguidel, Michel and Artur Hecker, "Security, Dependability and Trust in the Future Internet", Asia Future Internet, 2008.
- [8] 미래 인터넷 종합계획, 방송통신위원회, 2011. 3., pp. 1-67.
- [9] 지경용 외, "BcN 사업관리를 위한 평가 체계 방안 연구", 한국전산원, 2004.
- [10] 안형택 외, "BcN 구축사업의 국민경제적 파급효과 연구", 한국전산원, 2005.
- [11] 충북과학대학, "광대역통합망(BcN) 구축 추진 전략연구", 한국전산원, 2005.

- [12] 정우수, “농어촌지역 BcN 기반구축 사업의 경제적 파급효과 분석”, 한국정보사회진흥원., 2008.
- [13] 조병선, 정우수, 김방룡, “u-City 도입의 국민 경제적 파급효과 분석”, 한국기술혁신학회 추계학술대회, 2006. 11.
- [14] 하현욱, 김호연, “2차 자료의 사용이 RAS기법의 신뢰도에 미치는 영향,” 국토연구 제49권, pp.25~38, 2006.
- [15] Stone, R., “Input-Output Relationships 1954-1966”, A Programme for Growth, Vol.3, Chapman and Hall, London, 1985.
- [16] 김방룡, 조병선, 정우수, “u-City 구축에 따른 지역경제 파급효과 : 화성·동탄지역을 중심으로”, 한국통신학회 논문지, 06-12, Vol.31, No. 12B, pp.1087-1098, 2006. 12.
- [17] LG경제연구원, 2011년 국내경제 전망, 2010. 12. 20.
- [18] 한국은행 경제통계시스템 (Http://ecos.bok.or.kr)
- [19] Miller and Blair, “Input-Output Analysis: Foundations and Extentions”, New Jersey: Prentice-Hall, 1985.

## ◎ 저 자 소 개 ◎

### 정 우 수



1995년 동국대학교 경제학과 졸업(학사)  
 2000년 동국대학교 일반대학원 경제학과 졸업(석사)  
 2004년 동국대학교 일반대학원 경제학과 졸업(박사)  
 2005년~2008년 한국전자통신연구원 기술전략연구본부 선임연구원  
 2009년~현재 한국정보통신진흥협회 통계정보센터 동향분석팀장, 책임연구원  
 관심분야 : 정보통신정책, 네트워크 정책, 이동통신, 신사업전략, etc.  
 E-mail : wsjeong@itfi.or.kr

### 김 사 혁



1996년 한양대학교 경영학과 졸업(학사)  
 1998년 한양대학교 일반대학원 경영학과 졸업(석사)  
 2005년 한양대학교 일반대학원 경영학과 수료(박사)  
 1998년~현재 정보통신정책연구원 미래융합연구실 부연구위원  
 관심분야 : 정보통신정책, IT인프라정책, IT미래전략  
 E-mail : kimsh@kisdi.re.kr