

지역산업연관표를 활용한 광역경제권 선도산업 R&D의 경제적 파급효과 분석

김진호¹, 최승일^{1*}

¹공주대학교 산업시스템공학과

Analyzing the economic impact of leading industry R&D for an economic region with regional input-output tables

Jin Ho Kim¹ and Seung-il Choi^{1*}

¹Department of Industrial & Systems Engineering, Kongju National University

요약 광역경제권 선도산업은 지역 간 협력 및 연계를 통해 산업 경쟁력을 높이는 것을 정책 목표로 하고 있어 R&D의 경제적 파급효과에 대한 권역별 분석이 요구된다. 본 논문에서는 충청광역경제권 선도산업 중 'New IT' 분야의 '차세대무선통신 단말기 부품소재 글로벌 경쟁력 강화' 프로젝트에 대한 경제적 파급효과를 한국은행에서 발간한 지역산업연관표를 활용하여 분석한다.

Abstract The policy objective of leading industries for an economic region is to increase industrial competitiveness by regional cooperation and linkage and so the economic impact analysis of R&D by region is required. This research utilizes regional input-output tables of the Bank of Korea to analyze the economic impact of 'next-generation wireless communication devices' project in 'New IT' sector of Chungcheong economic region.

Key Words : Economic Impact, Leading Industry, Economic Region, Regional Input-Output Tables

1. 서론

광역경제권 선도산업은 지역 간 협력 및 연계를 통해 산업 경쟁력을 높이고, 글로벌 경쟁력을 확보하기 위하여, 2009년부터 광역경제권별로 2개의 선도산업과 선도산업별로 2개의 프로젝트를 확정(특별광역경제권은 2개의 선도산업과 선도산업별 1개의 프로젝트)하여 사업을 진행하고 있다. 선도산업은 추진 과정에서부터 각 광역권이 상생하고 발전적으로 경쟁하는 지역발전모델이 되고 있으며, 앞으로도 광역경제권별로 글로벌 경쟁력을 갖춘 대표적 산업이 되어 일자리를 창출하고 지역과 국가의 성장동력이 될 것으로 기대되고 있다. 선도산업 지원사업은 유망상품관련 R&D 과제를 지원하는 기술개발사업과

기업이 R&D를 수행하는데 필요한 컨설팅, 마케팅 등을 지원하고 광역권내 산학연 교류를 통해 R&D 수행 효율성을 높이려는 산업생태계 지원사업으로 구분된다(8,9,14). 본 논문에서는 충청광역경제권(대전, 충남, 충북)의 선도산업 중 'New IT'의 '차세대무선통신 단말기 부품소재 글로벌 경쟁력 강화'(이하 차세대무선통신) 프로젝트의 R&D 과제에 대해 경제적 파급효과를 분석해 보고자 한다.

공공 R&D 프로그램에 대한 평가는 정부 및 공공연구기관의 중요한 관심사로 다양한 평가기법들을 적용해 왔다. 미국의 국가측정표준기관인 NIST에서는 Advanced Technology Program (ATP)의 평가 연구들로부터 일관된 평가 프레임워크를 도출하여 Toolkit으로 정리하였고, 국

본 논문은 지식경제부와 한국산업기술진흥원, 충청광역경제권선도산업지원단에서 시행한 광역경제권선도산업육성사업의 결과임.

*Corresponding Author : Seung-il Choi

Tel: +82-010-2533-5697 email: sichoi@kongju.ac.kr

접수일 12년 02월 07일 수정일 (1차 12년 03월 30일, 2차 12년 04월 30일, 3차 12년 05월 29일) 게재확정일 12년 06월 07일

내의 한국산업기술평가원에서는 2006년 발간한 전략기획보고서에서 다양한 연구방법론을 실제로 적용한 보고서들을 분석하여 방법론 활용에 있어 다각화·복합화의 양상을 보이고 있음을 보였다[3,11].

본 논문에서는 산업간 지역간 상호의존관계를 분석할 수 있는 지역산업연관분석을 활용하여 충청광역경제권 New IT 차세대무선통신 분야에 대해 분석하고자 한다. 국가 경제 내에서 일정 기간(보통 1년) 동안 재화와 서비스의 생산 및 처분내역을 일정한 원칙에 따라 일목요연하게 정리한 표가 산업연관표로 이 표를 이용하여 산업간 상호연관관계를 파악하는 분석방법을 산업연관분석 또는 투입산출분석이라고 한다. 산업연관표는 전국산업연관표와 지역산업연관표로 구분되는데, 그 중 지역산업연관표는 지역별 및 산업부문별 생산구조는 물론 지역간 및 산업부문간의 상호연관관계를 파악하는 지역산업연관분석에 활용되어 지역단위의 경제 및 산업구조 분석과 경제정책 수립 및 효과 분석 등에 유용하게 사용할 수 있다[12,13].

산업연관표를 활용한 연구들은 최근에도 활발히 이루어지고 있으며, 주로 특정산업의 경제적 파급효과를 분석하고 있다. 지역산업연관분석은 대부분 직접조사방식에 기초한 한국은행의 지역산업연관표를 활용하였고[2,10], 특정산업의 총산출 변동에 초점을 맞추기 위해 외생화 기법을 적용하는 연구들도 진행되었다[5,7]. 본 연구에서는 특정산업의 경제적 파급효과가 아닌 R&D에 의한 신제품의 매출액을 기반으로 지역별 산업별 파급효과를 산출하여 R&D의 성과를 보다 분석적으로 파악하고 향후 R&D 과제 선정에 활용할 수 있는 기반을 제공하고자 한다.

2. 지역산업연관분석

2.1 산업연관표 개요

산업연관표는 표 1과 같이 행렬 형식으로 되어 있어 보는 방향에 따라 경제구조를 다양하게 파악할 수 있다. 세로 방향은 각 산업부문이 재화와 서비스를 생산하기 위해 지출한 생산비용의 구성을 나타내는 투입구조를, 가로방향은 각 산업부문이 생산한 재화와 서비스가 어떤 부문에 사용되기 위해 판매되었는지를 나타내는 배분구조를 보여준다.

지역산업연관표도 전국산업연관표와 같이 행렬 형식으로 되어 있는데, 특정 지역만을 대상으로 하는 지역내 산업연관표와 여러 지역으로 나누어진 지역간 산업연관표로 구분되어 표의 구성 형식이 약간 다르다.

[표 1] 산업연관표의 기본구조

[Table 1] Structure of Input-Output Tables

구분	중간수요			최종수요	수입	총산출액	
	산업 1	...	산업 n				
중간 투입	산업 1	X_{11}	...	X_{1n}	Y_1	M_1	X_1

	산업 n	X_{n1}	...	X_{nn}	Y_n	M_n	X_n
부가가치	V_1	...	V_n				
총산출액	X_1	...	X_n				

[표 2] 지역내 산업연관표의 기본구조

[Table 2] Structure of Intraregional Input- Output Tables

구분	중간수요			최종수요	수입	이입	지역내산출액	
	산업1	...	산업n					
중간 투입	산업 1	X_{11}	...	X_{1n}	Y_1	M_1	N_1	X_1

	산업 n	X_{n1}	...	X_{nn}	Y_n	M_n	N_n	X_n
부가가치	V_1	...	V_n					
지역내 산출액	X_1	...	X_n					

지역내 산업연관표의 투입구조는 전국산업연관표의 구성과 동일하나 각 산업부문의 배분구조는 전국산업연관표에서 해외부문과의 거래를 나타내는 수출 및 수입처럼 국내의 다른 지역과의 관계를 나타내는 이출과 이입이 추가되어 표 2와 같이 나타난다. 지역내 산업연관표에서는 타지역으로 이출된 제품은 해외로 수출된 것과 마찬가지로 타지역에서 중간재 또는 최종재로 사용되었는지를 구분하지 않고 일괄하여 이출로 처리한다.

지역간 산업연관표는 타지역으로 이출된 제품이 타지역의 생산활동에 중간재로 사용된 것과 소비, 투자 및 수출의 최종재로 사용된 것을 구분하여 작성하기 때문에 지역간 산업연관표의 최종수요 항목에는 이출이 포함되지 않는다. 지역간 산업연관표는 두 개 이상의 지역간 산업간 이출입 내역을 구분하여 작성한 것으로 투입구조 측면에서는 동일한 재화가 투입되더라도 어느 지역의 어느 산업에서 생산된 것인지를 구분하고 배분구조 측면에서도 지역내 생산품이 어느 지역의 어느 산업에 사용되는지를 구분하여 각각 표시한다. 이처럼 투입내역과 배분

내역을 지역별 산업별로 구분하여 특정 지역, 특정 산업에 대한 최종수요가 지역별, 산업별로 직·간접적으로 유발하는 경제적 파급효과 산출에 활용할 수 있다[1,4,6].

2.2 분석 방법 및 적용 방안

본 연구에서는 경제적 파급효과를 분석하기 위해 지역간 산업연관표를 활용한다. 이를 위해 한국은행에서 2009년에 발간한 ‘2005년 지역산업연관표’의 16개 시도로 구분한 생산자가격평가표를 재구성하여 ‘5+2 광역경제권’ 분석에 적용하기 위해 7개 권역으로 구분한 생산자가격평가표를 표 3과 같이 구한다. 5대 광역경제권은 수도권(서울, 인천, 경기), 충청권(대전, 충북, 충남), 호남권(광주, 전북, 전남), 대경권(대구, 경북), 동남권(부산, 울산, 경남)이고 2대 특별 광역경제권은 강원도와 제주특별자치도로 이루어진다. 예를 들어, 지역간 산업연관표 기본구조에서 지역 1과 지역 2를 하나의 권역 T 로 합치게 되면 권역 T 에서의 n 개 산업간 거래를 나타내는 Z_{TT} 는 다음과 같이 계산할 수 있다.

$$Z_{TT} = \begin{bmatrix} z_{TT}^{11} & \dots & z_{TT}^{1n} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ z_{TT}^{n1} & \dots & z_{TT}^{nn} \end{bmatrix} = Z_{11} + Z_{12} + Z_{21} + Z_{22}$$

$$\begin{bmatrix} z_{11}^{11} + z_{12}^{11} + z_{21}^{11} + z_{22}^{11} & \dots & z_{11}^{1n} + z_{12}^{1n} + z_{21}^{1n} + z_{22}^{1n} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ z_{11}^{n1} + z_{12}^{n1} + z_{21}^{n1} + z_{22}^{n1} & \dots & z_{11}^{nn} + z_{12}^{nn} + z_{21}^{nn} + z_{22}^{nn} \end{bmatrix}$$

한편 산업분류는 대분류(28개 부문), 중분류(78개 부문), 소분류(168개 부문) 중 중분류 체계를 사용하였는데, 차세대무선통신 분야의 생산품은 대부분 전자기기부분품(중분류 43번)에 속한다. 이어 546x 546의 투입계수 행렬 (A)을 생산자가격평가표로부터 구한 후 산출액(X)에 대해 정리하면 최종수요(Y)와 산출액과의 관계를 생산유발계수행렬 $(I-A)^{-1}$ 을 사용하여 $X = (I-A)^{-1}Y$ 로 나타낼 수 있다. 생산유발계수행렬은 최종수요가 한 단위 증가하였을 경우 이를 충족시키기 위해서 각 산업부문에서 직·간접적으로 유발되는 산출규모를 나타내는 것으로 레온티에프 역행렬계수라고도 한다. 제품화되어 매출 성과를 구할 수 있는 R&D과제의 경제적 파급효과를 구하기 위해 생산제품들이 소비되는 과정을 조사하여 최종수요의 변화를 구한 후 생산유발계수행렬을 곱하여 지역별 산업별 경제적 파급효과를 산출한다.

[표 3] 지역간 산업연관표의 기본구조

[Table 3] Structure of Interregional Input- Output Tables

구분		중간수요			최종수요			산출액
		R_1	...	R_r	R_1	...	R_r	
		산업	산업	산업	합계	합계	합계	
국산투입	R_1 산업	Z_{11}	...	Z_{1r}	Y_{11}^d	...	Y_{1r}^d	X_1
	... 산업
	R_r 산업	Z_{r1}	...	Z_{rr}	Y_{r1}^d	...	Y_{rr}^d	X_r
수입투입	산업	M_1	...	M_r	Y_1^m	...	Y_r^m	
부가가치		V_1	...	V_r				
산출액		X_1	...	X_r				

3. 경제적 파급효과 산출

3.1 연구대상 및 데이터

본 연구에서는 충청광역경제권 선도산업 New IT 차세대무선통신 분야의 R&D 세부과제 참여기업들을 대상으로 설문조사(산업분류는 한국은행의 중분류를 제시)를 통해 R&D와 관련된 생산제품들과 이러한 제품들이 어떠한 과정을 거쳐 최종수요로 소비되는지를 조사하였다. 또한 세부과제 참여기업들이 성과 평가를 위해 선도산업지원단에 제출하여 검증받은 R&D과제로 인한 2010년 매출실적과 2011년 매출목표 자료를 기초로 경제적 파급효과 분석을 실시하였다. 정보저장/디스플레이 분과에서는 11개 세부과제 23개 참여기업을 대상으로 하였으며, 융합통신 분과에서는 13개 세부과제 26개 참여기업을 대상으로 분석을 실시하였다.

3.2 파급효과 분석 프로세스

참여기업들의 R&D과제로 인한 최종수요의 변화를 추정하여 파급효과를 산출하기 위해 실적자료와 성과목표를 국내매출과 수출로 분리한 후, 국내매출은 다시 중간재로 투입되는 금액과 최종재로 사용되는 금액으로 분리하여 다음과 같이 최종수요 변화를 추정한다.

- (1) 수출과 최종재로 사용된 국내매출은 참여기업이 속한 광역권의 최종수요로 분류함
- (2) 중간재로 투입되는 국내매출은 다른 산업의 최종재를 산출하면서 부가가치가 더해지는데, 국내매출에 부가가치를 추가하여 중간재로 투입되는 국내매출로 인한 최종수요 변화분을 구함

- (3) 중간재로 투입되는 국내매출에 부가가치를 더한 최종수요 변화분을 지역별로 배분하여 중간재로 투입되는 국내매출로 인한 지역별 최종수요 변화를 추정함
- (4) R&D과제로 인한 지역별 산업별 최종수요 변화를 구하기 위해 앞에서 구한 값을 모두 더한 후, 생산 유발계수행렬을 곱하여 R&D과제로 인해 지역별 산업별로 직·간접적으로 유발되는 경제적 파급효과를 산출함

분석 프로세스 적용에 대한 구체적인 이해를 위해 정보저장/디스플레이 분과의 '휴대단말기 디스플레이용 터치스크린패널 개발' 과제와 융합통신 분과의 '초광대역 방송 수신용 능동형 안테나 모듈 개발' 과제를 살펴보자.

'휴대단말기 디스플레이용 터치스크린패널 개발' 과제로 인한 국내매출은 '전자기기부분품' 산업에 속하는 것으로 '영상, 음향 및 통신기기' 산업에 모두 중간재로 투입이 된다. 과제 참여기업들의 국내 매출로 발생하는 최종수요 변화를 추정하기 위해서는 '영상, 음향 및 통신기기' 산업의 부가가치비율 21.36%를 반영한 후 지역별로 배분하여 '영상, 음향 및 통신기기' 산업의 지역별 최종수요 변화분을 산출한다. 또한 과제 참여기업들의 수출은 참여기업들이 속한 광역권의 최종수요로 분류되어 충청권과 수도권의 '전자기기부분품' 산업의 최종수요 변화분이 된다. 이러한 방식으로 산출된 최종수요 변화분에 생산유발계수행렬을 곱하게 되면 지역별로는 수도권, 대경권, 동남권 순으로 파급효과가 크게 나타나며, 산업별로는 '영상, 음향 및 통신기기', '전자기기부분품' 순으로 파급효과가 나타난다.

'초광대역 방송 수신용 능동형 안테나 모듈 개발' 과제로 인한 국내매출은 '영상, 음향 및 통신기기' 산업에 속하는 것으로 모두 최종재로 분류된다. 따라서 수출을 포함한 매출증가액은 과제 참여기업들이 속해 있는 충청권의 최종수요로 분류된다. 여기에 생산유발계수행렬을 곱하게 되면 지역별로는 충청권, 수도권, 대경권 순으로 파급효과가 크게 나타나며, 산업별로는 '영상, 음향 및 통신기기', '전자기기부분품' 순으로 파급효과가 크게 나타난다.

3.3 파급효과 분석 결과

충청광역경제권 선도산업 New IT 차세대무선통신 분야에 대한 경제적 파급효과 분석 결과를 요약하면 표 4와 같다.

또한 1차년도(2009년) 정보저장/디스플레이 분과의 파급효과는 전국 100.35억 원, 충청권 7.28억 원이었으며, 융합통신 분과의 파급효과는 전국 275.18억 원, 충청권

183.65억 원으로 산출되었다.

2차년도(2010년) 정보저장/디스플레이 분과와 융합통신 분과를 합산한 차세대무선통신 분야의 파급효과는 전국 3,709.23억 원, 충청권 372.14억 원으로 1차년도에 비해 매출로 이어진 성과가 크게 증가하였다. 이는 2010년 GDP 1,172조 8,034억 원(2011년 3월 한국은행 발표 잠정치)와 2010년 충청권 GRDP 132조 292억 원(2011년 6월 통계청 발표 '2009년 충청권 GRDP 확정치'에 GDP 증가율을 곱한 추정치)을 기준으로 각각 0.032%와 0.028%에 해당하는 금액이다.

3차년도(2011년)는 실적이 아닌 성과목표를 가지고 파급효과를 산출하였는데, 정보저장/디스플레이 분과와 융합통신 분과를 합산한 차세대무선통신 분야의 파급효과는 전국 1조 2261.67억 원, 충청권 3,423.96억 원으로 2010년에 비해 각각 3.31배, 9.20배 증가할 것으로 예상된다.

[표 4] 차세대무선통신 분야 경제적 파급효과

[Table 4] Economic Impacts in Next- Generation Wireless Communication

(단위: 억 원)

구분	2010년(실적)		2011년(목표)	
	충청권	전국	충청권	전국
정보저장/디스플레이 분과	217.19	3,242.69	2,349.54	9,735.65
융합통신 분과	154.95	466.53	1,074.42	2,526.02
합계	372.14	3,709.23	3,423.96	12,261.67

4. 결론

광역경제권 선도산업은 2009년 광역경제권별로 2개의 선도산업을 확정하여 사업을 진행하고 있으며, 앞으로 광역경제권별로 국제적인 경쟁력을 갖춘 대표적 산업이 되어 일자리를 창출하고 지역과 국가의 성장동력이 될 것으로 기대되고 있다. 선도산업 육성 사업이 정착되고 있는 시점에서 경제적 파급효과를 정량적으로 산출할 수 있는 방법을 개발하고 이를 실제로 적용해 봄으로써 광역경제권과 선도산업의 성공 기반을 마련하고자 하였다.

본 연구에서는 R&D 과제의 성과를 평가하는 다양한 방법론 중 산업간 지역간 상호의존관계를 분석할 수 있는 지역산업연관분석을 활용하여 경제성 분석을 시도하였다. 한국은행에서 2009년에 발간한 '2005년 지역산업

연관표'의 16개 시도로 구분한 생산자가격평가표를 재구성하여 7개 광역경제권으로 구분한 생산자가격평가표를 만들고, 이를 기초로 투입계수표와 생산유발계수표를 작성하였다. 충청광역경제권 선도산업 중 New IT 차세대무선통신 분야의 세부과제들을 대상으로 설문조사를 통해 분석을 위한 기초자료를 수집하고, 앞서 도출한 7개 광역경제권으로 구분되어 있는 생산유발계수표를 이용하여 경제적 파급효과를 산출하였다.

2010년 차세대무선통신 분야의 전국적인 경제적 파급효과는 3,709.23억 원이었으며, 지역별로는 수도권, 대경권, 충청권 등의 순으로 산업별로는 전자기기부분품, 영상·음향 및 통신기기, 연구기관 등의 순으로 파급효과가 크게 나타났다. 산업간 지역간 상호의존관계를 분석할 수 있는 지역산업연관분석을 활용하여 광역경제권 선도산업의 경제적 파급효과를 지역별 산업별로 나누어 분석할 수 있었고, 이러한 분석은 성과 평가뿐만 아니라 과제 선정 단계에서도 활용될 수 있다. R&D과제를 지원하는 기관들은 이해관계자들에게 R&D과제의 성과를 보여주어 지속적인 재원을 확보하고 투자의 효율성을 제고해야 하는데, 본 연구는 R&D 과제로 인한 경제적 파급효과를 지역별, 산업별로 나누어 살펴볼 수 있는 방법을 제공하여 지역별 특성화 산업을 효율적으로 지원하기 위해 활용할 수 있을 것으로 기대된다.

References

[1] Chai, J.H., "An Analysis of the Regional Economic Impact of Korea Shipbuilding Industry by Use of the Regional Input-Output Model: Case in Jeonnam, Korea", *International Area Studies Review*, Vol. 14, No. 1, pp. 33-54, 2010.

[2] Kim, H., "Comparative Analysing the Economic Impacts of the Tourism Industry in 6 Areas Using the Regional I-O Model", *Journal of Tourism and Leisure*, Vol. 23, No. 6, pp. 5-21, 2011.

[3] Korea Institute of Industrial Technology Evaluation and Planning, *Survey and Analysis of Research Methodology on Investment Evaluation of Public R&D*, 2006.

[4] Lee, C.K., *Regional Input-Output Analysis*, Hakmun Publishing Inc., 2006.

[5] Lee, S.C., G.O. Jung, J. Hwang, and E.S. Lim, "An Analysis on the National Economic Impacts of the Distribution Industry-Status and Input-Output Analysis", *Journal of Distribution Research*, Vol. 15, No. 5, pp. 175-193, 2010.

[6] Lim, E.S. and K.O. Jung, "Industry Analysis of Chungchong Area Using Regional Inter-Industry Table", *Journal of the Korea Academia-Industrial Cooperation Society*, Vol. 10, No. 6, pp. 1361- 1368, 2009.

[7] Lim, E.S. and K.O. Jung, "A Comparative Study on Economic Effect of Life Insurance and Indemnity Insurance Industry", *Journal of the Korea Academia-Industrial Cooperation Society*, Vol. 12, No. 2, pp. 646-652, 2011.

[8] Ma, K.R., "A Study on the Spatial Interaction of Leading Industries between Greater Economic Zones based on Industrial Value Chain: Focused on Greater Honam Economic Zone", *Journal of Korea Planners Association*, Vol. 45, No. 3, pp. 161-174, 2010.

[9] Ministry of Knowledge Economy and Korea Industrial Technology Foundation, *Promotion of Leading Industries in Economic Regions*, 2009.

[10] Park, C. and Y. Jeong, "An Analysis of Economic Effects of Airline Industry on Regional Economy by Using the MRIO Analysis", *The Korea Spatial Planning Review*, Vol. 68, pp. 231-251, 2011.

[11] Rosalie Ruegg and Irwin Feller, *A Toolkit for Evaluating Public R&D Investment : Models, Methods, and Findings from ATP's First Decade*, NIST, 2003.

[12] The Bank of Korea, *2005 Regional Input-Output Tables*, 2009.

[13] The Bank of Korea, *2009 Input-Output Tables*, 2011.

[14] Yoon, C.S., "Leading Industry Promotion Strategy in Economic Regions: Focused on the Green Energy Industry in Daegyeong Region", *Journal of Economics Studies*, Vol. 27, No. 3, pp. 155-194, 2009.

김진호(Jin Ho Kim)

[정회원]



- 1983년 2월 : 경북대학교 통계학과 (학사)
- 1985년 2월 : 서울대학교 계산통계학과 (석사)
- 1997년 2월 : 서울대학교 통계학과 (박사)
- 2000년 3월 ~ 현재 : 공주대학교 산업시스템공학과 교수

<관심분야>

표준화, 품질경영, 인간공학(감성공학)

최 승 일(Seung-il Choi)

[종신회원]



- 1996년 2월 : 서울대학교 수학과 (학사)
- 2000년 12월 : University of Michigan, Mathematics (MS)
- 2001년 12월 : University of Michigan, Financial Engineering (MSE)
- 2002년 8월 : University of Michigan, Mathematics (PhD)
- 2005년 3월 ~ 현재 : 공주대학교 산업시스템공학과 부 교수

<관심분야>

경제성공학, 금융공학, 게임이론, 네트워크분석