

우리나라 R&D 관련 산업과 정보통신산업 연관관계 분석

An Analysis of Co-relations of R&D-related Industry and IT Industry

조병선 (B.S. Cho) 통신경제연구팀 팀장
조상섭 (S.S. Cho) 호서대 디지털비즈니스학부 교수

목 차

-
- I . 연구목적 및 배경
 - II . R&D 관련 산업의 중요성 및 정보통신산업 연관분석방법론
 - III . R&D 관련 산업구조 및 연관관계 분석결과
 - IV . 분석 및 시사점

본 연구에서는 최근에 빠르게 성장하고 있는 R&D 관련 산업의 국민경제적 위치와 타 산업과의 연관관계를 파악함으로써, R&D 관련 산업의 중요성과 앞으로의 방향을 제시하기 위하여 최근 한국은행에서 발행한 2000년도와 2003년도의 산업연관분석자료를 이용하여, R&D 관련 산업구조와 정보통신산업과의 연관관계를 파악하였다. 연구결과 2000년도에 비하여 2003년도의 산업연관분석에 따른 경우에 R&D 관련 산업의 생산활동 증가는 정보통신산업의 생산 및 부가가치활동에 보다 낮은 영향을 미치는 것으로 나타났으며, 이는 정보통신산업에 대한 R&D 관련 산업의 영향력이 약간 낮아지는 산업구조를 보여주기 때문에 정보통신산업 안에서 R&D 정책과 정보통신산업 밖에서 실시하는 R&D 정책에 대한 고려 및 효과측정이 동시에 이루어져야 할 필요성을 제시하는 것으로, 보다 국가 전체적이고 체계적인 R&D 정책적 고려가 필요함을 보여 주었다.

I. 연구목적 및 배경

본 연구는 우리나라 R&D 산업에 대한 구조변화 분석을 실시하고, R&D 관련 산업과 정보통신산업과의 연관관계를 분석함으로써, 최근 빠르게 증가하는 R&D 관련 산업부분에 대한 역할을 산업구조적 변화 및 역할차원에서 접근하는 데 주요 목적이 있다. R&D 관련 산업은 자체의 생산증대보다는 타 산업의 연관관계 또는 보완성과 그 활동의 지속적 누적성에서 산업존재의 중요성을 찾아볼 수 있다[1].

<표 1>에서 보듯이, 2003년도에 우리나라 R&D 지출액은 GDP 대비 2.63%를 차지하였다. 우리나라의 R&D 지출비중은 일본이나 미국보다는 낮은 수준이지만, EU 및 OECD 평균보다는 높은 수준을 나타내고 있으며, 중국에 비해서는 매우 높은 수준을 보여준다.¹⁾ 이러한 R&D 지출규모와 추세로 볼 때, R&D 관련 산업이 국민 경제에서 차지하는 비중이 높아짐은 물론 타 산업에 미치는 파급효과 및 연관관계의 정도가 매년 달라질 수 있다. 따라서 R&D 관련 산업구조에 대한 정확한 실태파악을 위해서 뿐만 아니라, 적정하고 그리고 효과적인 R&D 정책방향을 추진하기 위하여 R&D 관련 산업의 국민경제 역할 및 산업간의 연관관계에 대한 정확한 이해가 필요한 시점이다.

〈표 1〉 각 국가의 GDP 대비 R&D 지출비중
(단위: %)

연도	2000년	2001년	2002년	2003년
일본	2.99	3.07	3.12	3.15
한국	2.39	2.59	2.53	2.63
미국	2.74	2.76	2.65	2.68
EU15	1.87	1.90	1.91	1.91
OECD	2.23	2.28	2.24	2.26
중국	1.00	1.07	1.22	1.31

<자료>: OECD Factbook, 2006.

1) <표 1>에서 우리나라 GDP 대비 R&D 지출비중은 사회과학 및 인문분야에 대한 R&D 지출액이 포함되지 않았기 때문에 비중이 더 높을 수 있음

R&D 관련 산업은 산업간의 보완성과 누적성 그리고 산업연관효과가 큰 산업으로 인식되고 있다 [1]. Rosenberg는 기술개발 및 확산을 중심으로 하는 생산활동을 추구하는 R&D 관련 산업의 경우에 보완적인 성격과 누적적인 성격 그리고 산업간의 연관성으로 인하여 그 산업의 경제성장 기여도를 측정하는 데 어려움이 있다고 주장하면서 하나의 해결방법으로 산업연관분석표를 이용한 활동기여도를 측정하는 방법을 제시하였다.

본 연구에서는 최근 한국은행에서 발행한 2000년도와 2003년도의 산업연관 분석자료를 이용하였다. 즉 R&D 관련 산업구조와 정보통신산업과의 연관관계를 파악하기 위하여 우리나라 산업부분을 기본분류 404부분에서 R&D 관련 산업과 정보통신산업중심의 16개 산업으로 재분류하였다. 이러한 연구목적성 재분류를 통하여 목적중심의 해당 산업구조와 타 산업간의 연관관계에 대한 정확한 이해에 도달할 수 있다.

우리나라 산업연관분석표를 이용하여 특정산업의 국민경제적 파급효과분석[2],[3] 또는 산업구조 분석 및 연관분석[4]이 많이 수행되고 있다. 특히 동태적 특성을 갖는 R&D 지출 또는 인력자본지출의 국민경제 파급효과를 측정하기 위한 산업연관분석모형을 이용하기도 한다[5]. 본 연구에서도 기존 연구에서 사용되는 산업연관분석모형을 이용하여 R&D 관련 산업의 정보통신산업에 대한 연관효과를 측정하였다. 또한 본 연구는 1998년 또는 2000년도 산업연관분석자료를 이용하는 것보다는 최근에 한국은행이 발행한 2003년도 산업연관분석표를 사용함으로써, 21세기 지식산업중심경제로의 전환에 따른 우리나라 경제산업구조를 잘 나타낼 수 있다는 연구기여가 있다.

본 연구는 제 II장에서는 R&D 관련 산업과 정보통신산업 중심의 산업을 재분류한 내용과 산업연관 분석의 기본적인 계수에 대한 설명을 간단하게 실시하였다. 제 III장에서는 분석결과를 설명하고, IV장에서는 정책적 시사점을 간단하게 기술하였다.

II. R&D 관련 산업의 중요성 및 정보통신산업 연관분석방법론

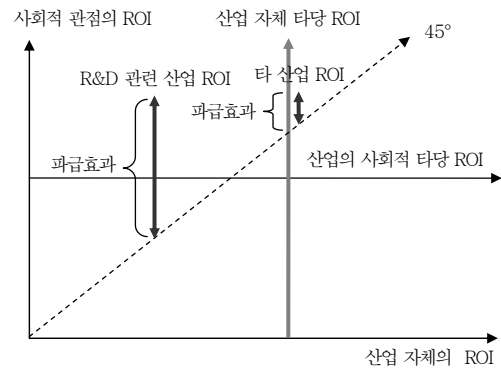
1. R&D 관련 산업의 중요성 및 기존 연구

R&D 관련 산업의 국민경제성장과 발전에 대한 중요성 및 역할의 논의는 Romer[6] 이후에 지속적으로 제기되고 있으며, 내생적 성장이론체계에서 R&D 부분의 중요성을 이론화하였다[7]. 이러한 이론적 제기와 함께 국가단위 또는 산업단위에서 계량적 측정이 시도되고 있다. 한 예로 계량적인 관점에서 Coe 등[8]은 OECD 국가의 생산성증대에 R&D 자본의 기여가 높았음을 보였으며, 반면에 Jones [9]은 R&D 관련 자본형성이 지속적인 경제성장에 중요한 요인이 되지 않았다는 상반된 계량결과를 발표하였다.

그러나 R&D 관련 산업은 기술개발을 위한 자체의 목적과 기술의 이전과 확산에 중요한 역할을 수행한다. 따라서 R&D 관련 산업은 타 산업에 대한 산업의 보완성이 크며, 산업활동의 누적성이 큰 산업으로 간주되고 있다. 두 가지 R&D 관련 산업의 특성으로 인하여 R&D 관련 산업자체의 수익률도 중요하지만 국가 전체의 사회적 수익률이 매우 큰 산업으로 인식되고 있다.

R&D 관련 사업의 경우 사업자체의 수익률보다 전체 국가의 수익률이 낮기 때문에 지식기반경제에서 그 중요성이 매우 강조되었다. Arrow[10]는 전체적 경제에서 낮은 R&D 투자가능성은 R&D 사업의 분활성의 어려움, 적절한 획득성 그리고 자체의 불확실성에서 발생한다고 제시하고 있다. 이러한 시장의 실패를 극복하기 위하여 R&D 관련 산업의 정부정책적 지원의 필요성을 제기하였다.

(그림 1)에서 볼 수 있듯이, R&D 관련 산업단위의 수익률은 전체 국민경제단위에서 평가하는 수익률보다 낮을 수 있기 때문에 R&D 관련 산업의 역할 및 중요성을 분석할 때에는 다른 산업에 영향을 주는 긍정적 연관 및 파급효과를 고려하여 그 중요성을 평가해야 한다. 따라서 이런 낮은 산업기여도평



<자료>: Link and Scott, 2003, p.12[11]에서 부분적 수정

(그림 1) R&D 관련 산업의 수익률과 타 산업의 수익률 평가

가의 경향으로 인하여, R&D 관련 산업의 중요성 및 국민 경제의 위상을 평가할 때에는 단일적인 산업단위의 분석자료보다는 국민경제체계를 구축하고 있는 산업연관분석자료를 이용하는 것이 유용하다고 보겠다.

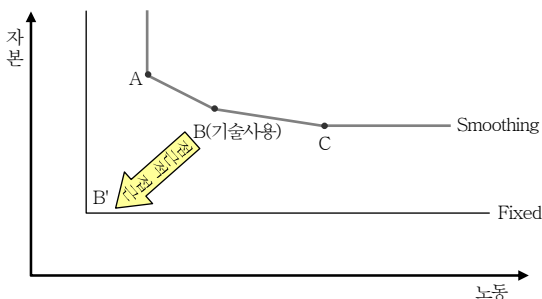
R&D 관련 산업이 타 산업에 영향을 미치는 정도는 산업에 따라 다르게 나타날 수 있다. 즉 R&D 관련 산업이 타 산업에 대칭적인 영향을 미치지 보다는 비대칭적인 영향을 미칠 수 있다. 따라서 이러한 편향적인 R&D 관련 산업의 특성은 지속적으로 확대되는 R&D 관련 산업이 타 산업에 유발하는 생산 및 부가가치유발계수의 분포를 시계열적으로 분석할 필요성이 제기된다. 한 예로 R&D 관련 산업의 확대가 우리나라 산업구조에서 전체 산업의 각종 유발계수의 집중도를 증대시키는 영향이 있는지에 대한 분석이 필요하다. 이러한 분석을 통하여 Sutton[12]이 예측한 R&D 지출확대가 기술집약적 산업에서 시장집중도를 높게 된다는 이론적 가설을 검증하는 방법이 될 수 있다.

다음으로 기술기반 또는 R&D 관련 산업의 기여도와 산업구조적 역할에서 산업연관분석방법에 의한 분석결과를 얼마나 신뢰해야 할 것인가에 대한 이론적 근거가 필요하다. 물론 특정산업의 국민적 파급효과를 측정하는 방법으로 산업연관분석뿐만 아니라 성장회귀방정식 그리고 일반균형이론에 의한 CGE 모형을 사용하기도 한다. 그러나 최근에 기

술의 근접성(technology localization)에 의한 고정 생산함수의 중요성이 높아지고 있다. 즉 (그림 2)에서 보듯이, 생산기술의 누적 및 특화로 인한 산업생산함수가 점근적으로 고정화되는 경향을 말한다. 따라서 과거보다 고정산업생산함수에 근거하여 작성한 산업연관분석자료는 R&D 관련 산업의 국민경제적 위치 및 타 산업의 파급효과분석 등에 보다 유용성을 나타낸다고 볼 수 있다.

상기에서 언급한 R&D 관련 산업의 특성을 고려하여 홍동표 등[4]은 우리나라의 경우에 R&D 파급효과를 Papaconstantinou 등[13]의 방법론에 따라서 분석하였다. 이 연구결과를 통하여 우리나라 산업의 경우 R&D 집약도가 큰 산업일수록 수입의존도가 높음을 발견하였다. 그러나 기본적인 분석자료로 1995년도 산업연관분석표를 바탕으로 조사한 결과이기 때문에 최근의 산업구조변화를 반영한 2000년도 이후에 발행 산업연관분석표에 따른 R&D 파급효과에 관한 연구수행이 필요하다.

역시 Rim 등[5]은 우리나라 경제에서 R&D 자본의 전방파급효과와 후방파급효과를 측정하였으며, 제조업의 경우에 2000년도 R&D 파급효과가 가장 크게 나타나고 있지만, 그 외부효과가 낮아지고 있다는 사실을 발견하였다. 또한 지속적인 경제발전을 위해서는 수요증대를 통한 R&D의 지속적 축적방향을 제시하였다. 이 분석결과 역시 2000년도의 산업연관분석자료를 바탕으로 수행한 연구이기 때문에 2003년도 산업연관자료를 이용하는 것이 필요하다.



<자료>: Atkinson(1969)에서 수정[14].

(그림 2) R&D 관련 산업분석에서 산업연관분석자료의 유용성

2. 산업연관분석을 위한 R&D 관련 산업 및 정보통신산업분류

우리나라 R&D 관련 산업의 국민경제에 대한 기여도분석을 위해서는 해당산업의 위치와 다른 산업과의 관계를 산업연관표상에서 명확히 할 필요가 있다. <표 2>는 본 연구에서 R&D 관련 산업을 산업연관표 404부분에서 R&D 관련 산업을 중심으로 16부분으로 분류한 산업분류표이다. 분석의 목적과 편의성을 위하여 정보통신산업과 R&D 관련 산업을 중심으로 재분류하였으며, 어떤 기준에 의하여 분류하였다기보다는 연구목적에 위한 연구자 편의에 의한 분류표이다.

<표 2> 16부분의 산업연관분석을 위한 R&D 관련 산업분류

분류명	분류 번호	404 기본 분류번호 (2000년, 2003년)
농림수산 및 광업	1	1~85, 137~138
1차 가공업	2	86~136
화학산업	3	139~193
금속제련산업	4	194~225
기계공업	5	226~245
자동차 선박산업	6	281~294, 396
기타 제조업	7	기타 제조업 코드
사회기간산업	8	305~311, 317~326
건설업	9	312~316, 328
물류 유통산업	10	329~345
주택 및 부동산	11	358~360
금융, 의료 및 기타서비스	12	기타 서비스 코드
교육관련 산업	13	374~376
정보통신기기 산업	14	246~274, 280
정보통신서비스 산업	15	346~350, 364~365
R&D 관련 산업	16	377~380

<자료>: 2000년 및 2003년 산업연관표에 의거함(한국은행, 2003, 2007.)

3. R&D 관련 국민경제기여도분석모형

R&D 관련 산업의 기여도분석은 R&D 관련 산업 활동으로 인하여 국민경제의 각 산업부분의 생산,

부가가치 그리고 수입에 직접 또는 간접적인 유발효과를 발생시키게 된다. 이 연관효과를 분석하기 위하여 R&D 관련 산업을 특정 부분으로 하는 외생부분과 다른 연관산업부분을 내생화하는 부분으로 하는 별도의 산업연관표를 현재의 산업연관분석표를 기반으로 재작성하여야 한다. <표 3>은 R&D 관련 산업의 생산활동(투자활동)에 따른 국민적 기여도 분석을 위한 산업연관분석표의 재구성방법을 나타낸 것이다. 단 고용유발계수에 대한 분석은 2000년도 및 2003년도에 168부분만을 제공하기 때문에 다른 유발계수작성과 분석의 일치성을 위하여 본 연구에서는 생략한다.

다음으로 R&D 관련 산업의 국민경제적 기여도 분석을 수행하기 위하여 생산유발, 부가가치유발 그리고 수입유발효과도출에 대한 수식을 유도하면 다음과 같다. $X_{ij} = a_{ij}X_j$ 로 간단하게 나타낼 수 있기 때문에 모든 산업의 생산량은 식 (1)과 같은 해당산업 생산물 및 다른 산업생산물투입계수를 이용하여 나

타낼 수 있다.

$$\begin{aligned} a_{11}^d X_1 + a_{12}^d X_2 + \dots + a_{1h}^d X_h + Y_1^d &= X_1 \\ a_{21}^d X_1 + a_{22}^d X_2 + \dots + a_{2h}^d X_h + Y_2^d &= X_2 \\ \dots &= \dots \\ a_{n1}^d X_1 + a_{n2}^d X_2 + \dots + a_{nh}^d X_h + Y_n^d &= X_n \end{aligned} \quad (1)$$

이를 간단하게 행렬식으로 표현하면 (2)와 같다.

$$A_{-h}^d X_{-h} + A_h^d X_h + Y^d = X \quad (2)$$

(2)를 X에 대하여 정리하면 (3)과 같은 행렬수식을 얻을 수 있다.

$$X = (I - A_{-h}^d)^{-1} (A_h^d X_h + Y^d) \quad (3)$$

(3)을 설명하면 $(I - A_{-h}^d)^{-1}$ 는 분석하고자 하는 R&D 관련 산업부분이 제외된 부분의 국산투입계수의 역행렬을 의미하며, A_h^d 는 R&D 관련 산업의 국산투입계수를 의미한다.

다음으로 최종 수요인 $Y^d = 0$ 으로 가정하면, 분석하고자 하는 R&D 관련 산업의 생산활동에 따른 타

<표 3> R&D 관련 산업을 외생화한 산업연관분석표

구성	중간수요(특정부분 제외)	외생부분		수입	총수요
		특정부분 중간수요	최종수요		
국산중간 투입(n-1) 내생부분	$X_{11}^d \ X_{12}^d \ \dots \ X_{1n}^d$ $X_{21}^d \ \cdot \ \cdot \ \cdot \ X_{2n}^d$ $\cdot \ \cdot \ \cdot \ \cdot$ $X_{n1}^d \ X_{n2}^d \ \cdot \ X_{nm}^d$	X_{1h}^d X_{2h}^d \cdot X_{nh}^d	Y_1^d Y_2^d \cdot Y_n^d		X_1 X_2 \cdot X_n
국산중간 특정부분 중간투입	$X_{h1}^d \ X_{h2}^d \ \cdot \ X_{hm}^d$	X_{hh}	Y_h^d		X_h
수입	$X_{11}^m \ X_{12}^m \ \cdot \ X_{1n}^m$ $X_{21}^m \ \cdot \ \cdot \ \cdot \ X_{2n}^m$ $\cdot \ \cdot \ \cdot \ \cdot$ $X_{n1}^m \ X_{n2}^m \ \cdot \ X_{nm}^m$	X_{1h}^m X_{2h}^m \cdot X_{nh}^m	Y_1^m Y_2^m \cdot Y_n^m	M_1 M_2 \cdot M_n	
부가가치	$X_1^v \ X_2^v \ \cdot \ X_n^v$	X_h^v	Y_h^v	X_h^v	V
총투입	$X_{h1} \ X_{h2} \ \cdot \ X_{hm}$	X_h	Y_h^d	X_h	

<표 4> R&D 관련 산업의 직접, 간접 기여도 분석수식

구성	직접 기여도	간접 기여도
생산유발 기여도	ΔX_h	$(I - A_{-h}^d)^{-1} A_h^d \Delta X_h$
부가가치 기여도	$A_h^v \Delta X_h$	$A_h^v (I - A_{-h}^d)^{-1} A_h^d \Delta X_h$
수입유발 기여도	$A_h^e \Delta X_h$	$A_h^e (I - A_{-h}^d)^{-1} A_h^d \Delta X_h$

<자료>: (i) 여기서 첨자 h는 R&D 관련 산업의 경제활동을 의미함, (ii) A^d, A^v, A^e 는 각각 투입계수행렬, 부가가치계수행렬 그리고 수입유발계수행렬을 의미함

산업에 어떤 경제적 파급효과를 발생시키는지에 대한 계량적 측정을 상기 수식을 이용하여 <표 4>와 같이 나타낼 수 있다. 다음 장에서는 <표 4>를 이용하여 R&D 관련 산업과 정보통신산업의 생산, 부가가치 그리고 수입유발계수 및 R&D 관련 산업의 정보통신산업에 대한 간접유발효과를 분석하였다. 마지막으로 R&D 관련 산업이 타 산업에 대한 유발효과 정도를 15개 산업을 대상으로 전체 분포형태의 변화 정도를 분석하여 R&D 관련 산업의 타 산업에 대한 대칭적 또는 비대칭적 영향에 대한 논의를 진행하였다.

Ⅲ. R&D 관련 산업구조 및 연관관계 분석결과

1. R&D 관련 산업현황

우리나라 R&D 관련 산업은 <표 5>에서 보듯이, 2003년도에 230억 달러에 이르는 큰 규모로 성장하였다. 이 R&D 관련 산업지출규모를 보면 1995년 대비 1.58배 크기에 달한다. 최근의 산업지출성장률을 보면, 2003년도에 R&D 관련 산업의 성장률은

7.1%로 우리나라 평균 GDP 성장률 3.1%에 비하여 매우 빠르게 성장하고 있음을 알 수 있다. R&D 관련 산업의 실적을 보면, 유럽특허국에 출원한 특허 수가 1995년도 대비 2003년도에 6.8배 증가하였다. 따라서 R&D 관련 산업의 생산활동은 지속적으로 확대되고 있음을 보여준다.

<표 6>은 R&D 관련 산업에 종사하는 연구원 수를 보면, 현재 OECD 국가의 평균보다 낮은 수준이지만, 2003년도에 천 명 일반 고용자 수당 연구원 수가 6.8명으로 1995년도의 4.9명보다 증가되었다. 이러한 R&D 관련 산업에서 지속적인 인적자원의 확대는 타 산업으로 보이지 않는 기술이전 및 서비스뿐만 아니라 산업간에 직접 인적자원의 이동으로 타 산업의 생산성 향상에 기여하고 있다.

2. 산업연관구조 분석결과

다음은 2000년도 및 2003년도 산업연관분석표를 이용하여 R&D 관련 산업의 정보통신산업과 연관관계를 분석하기 전에 국민경제 기여도 및 위치를 이해하기 위하여 먼저 생산유발계수와 부가가치 그리고 수입유발계수를 <표 7>과 <표 8>에 나타냈다. <표 7>과 <표 8>을 비교하면, R&D 관련 산업의 산

<표 5> R&D 관련 산업의 변화

연도	1995년	2000년	2001년	2002년	2003년
실질 R&D 지출(백만 달러)	14,679	18,387	20,659	21,607	23,151
연평균 증가율	11.4	15.3	12.4	4.6	7.1
국민 1인 당 R&D 지출	303	391	447	467	508
EPO 출원한 특허 수	458	1245	1555	2207	3113
USPTO 등록된 특허 수	3468	4333	4740	5466	5948

<자료>: OECD, Main Science and Technology Indicators, 2006.

<표 6> R&D 관련 산업의 연구원 수에 대한 현황

연도	1995년	2000년	2001년	2002년	2003년
일본	8.3	9.7	10.2	9.9	10.4
한국	4.9	5.1	6.3	6.4	6.8
미국	8.1	9.3	9.5	9.6	9.8
OECD	7.0	7.9	8.2	8.3	8.4

<자료>: OECD Factbook 2006: Economic, Environmental and Social Statistics.

<표 7> 2000년도 R&D 관련 산업활동의 유발계수

사업 구분	생산 유발계수	부가가치 유발계수	수입 유발계수
정보통신 기기산업	1.384	0.435	0.565
정보통신 서비스산업	1.401	0.797	0.203
R&D 관련 산업	1.377	0.887	0.113

<표 8> 2003년도 R&D 관련 산업의 유발계수

사업 구분	생산 유발계수	부가가치 유발계수	수입 유발계수
정보통신 기기산업	1.412	0.458	0.542
정보통신 서비스산업	1.404	0.774	0.226
R&D 관련 산업	1.365	0.896	0.104

업구조변화는 2000년도에 비하여 2003년도에 생산유발효과는 감소한 반면, 부가가치 그리고 수입유발계수가 향상되었음을 알 수 있다. 따라서 우리나라 R&D 관련 산업의 국민경제에서 진화구조가 자체 산업의 수직적인 효과(industry deepening)가 높아지고 있음을 알 수 있다.²⁾

역시 본 산업연관분석을 통하여 정보통신산업의 국민경제적 역할에 대한 비교분석을 할 수 있다. 먼저 정보통신산업의 기기산업의 경우는 2000년도에 비하여 2003년도 생산유발계수와 부가가치유발계수가 커졌음을 알 수 있다. 이러한 결과는 정보통신 기기 및 장비의 국산화 진전으로 수입유발계수가 낮아졌음을 의미한다. 반면에 정보통신서비스산업의 경우에 생산유발계수는 약간 낮아진 반면에 부가가치유발계수는 높아졌음을 알 수 있다.³⁾

<표 9>는 R&D 관련 산업의 생산이 1단위 증가할 경우에 정보통신산업인 기기산업과 서비스산업에 미치는 영향을 정리한 것이다. 전반적으로 2000년도에 비하여 2003년도의 산업연관분석에 따른

<표 9> R&D 관련 산업의 정보통신산업에 대한 영향력 분석

유발계수	간접생산유발계수		간접부가가치유발계수		
	연도	2000년	2003년	2000년	2003년
R&D 관련 산업 (총 간접유발계수)		0.377	0.365	0.173	0.174
정보통신기기		0.019	0.013	0.005	0.004
정보통신서비스		0.020	0.020	0.012	0.011

경우에 R&D 관련 산업의 생산활동증가는 정보통신산업의 생산 및 부가가치활동에 미치는 영향이 약간 낮아졌음을 보여준다. 그러나 2000년도에서 2003년도에 변동된 간접연관계수가 경기변동적인지 또는 구조적인 변동인지에 대한 보다 자세한 분석이 필요하다. 또 다른 결과해석에 주의할 사항은 R&D 관련 산업의 타 산업에 대한 간접연관효과는 산업연관분석자료만을 근거로 한 물질적인 수치관계로만 파악하기 힘들다는 특수성이 고려되어야 한다.

마지막으로 R&D 관련 산업의 타 산업에 대한 연관관계 분포정도가 어느 정도나 변동했는지를 15개 산업을 중심으로 간접유발계수분포도분석을 실시하였다. 즉 2000년도에 비하여 2003년도에 R&D 관련 산업의 타 산업에 산업유발 또는 부가가치유발에 대한 영향을 나타내는 간접유발계수의 분포 정도가 보다 특정산업에 집중적으로 변했는지 또는 모든 산업에 평등하게 영향을 미치는지에 대한 분석을 실시할 수 있다. 만일 계산된 분포집중도가 증가했다면, R&D 관련 산업의 증대는 특정산업에 편향적으로 영향을 미침(R&D biased concentration)을 의미하며, R&D 관련 산업의 생산활동확대가 특정 산업과 연관유발효과를 증대시킴으로써 해당 산업의 생산활동증대에 유리한 영향을 미치게 된다[12].⁴⁾

<표 10>을 살펴보면, R&D 관련 산업이 타 산업에 미치는 유발효과분포지수가 2000년도에 비하여 2003년도에 더욱 비대칭적으로 악화되었음을 알 수 있다. 따라서 지속적으로 증대되고 있는 R&D 관

2) 산업구조의 수직적 효과는 부가가치의 증대로 간주하였으며, 생산유발효과의 증대는 수평적인 효과의 증대로 봄
3) 본 연구에서 분류한 다른 산업에 대한 생산, 부가가치 수입 유발계수는 저자에게 요청할 수 있음

4) R&D 관련 산업활동이 해당 및 타 산업구조와 산업경쟁력에 어떤 영향을 미치는지에 대한 자세한 논의는 Sutton[12]에 기술되어 있음

〈표 10〉 R&D 관련 산업의 15개 산업에 대한 연관관계 분포집중도 결과

연도	2000년		2003년	
	산업 유발	부가가치 유발	산업 유발	부가가치 유발
집중도 지수 (Gini 지수)	0.512	0.569	0.521	0.579

련 산업활동 확대는 타 산업의 산업활동에 불균등하게 영향을 주고 있음을 말해주고 있다.

IV. 분석 및 시사점

본 연구에서는 최근에 빠르게 성장하고 있는 R&D 관련 산업의 국민경제적 위치와 타 산업과의 연관계를 파악함으로써, R&D 관련 산업의 중요성과 앞으로의 방향을 분석하는 데 노력하였다. R&D 관련 산업의 본질적 특성으로 인하여 독립적 산업으로 경제적인 평가보다는 타 산업에 미치는 영향을 상호적으로 평가함으로써 정확한 국민경제적 위치와 그 중요성을 이해할 수 있다. 따라서 본 연구에서는 2007년도 발생 2003년도의 산업연관분석자료를 사용함으로써 기술과 산업구조에 큰 영향을 미치는 R&D 관련 산업의 위상과 타 산업에 대한 기여도를 분석하였다.

본 연구 분석결과를 간단하게 요약하면 다음과 같다. 먼저 R&D 관련 산업의 국민경제파급효과는 2000년도에 비하여 2003년도에는 생산유발계수는 낮아지고, 부가가치 그리고 수입유발계수는 향상되었음을 알 수 있다. 이러한 분석결과를 바탕으로 볼 때, R&D 관련 산업의 국민경제에 대한 진화구조의 정확한 파악이 더욱 요구된다고 볼 수 있다. 둘째, 2000년도에 비하여 2003년도의 산업연관분석에 따른 경우에 R&D 관련 산업의 생산활동증가는 정보통신산업의 생산 및 부가가치활동에 보다 낮은 영향을 미치는 것으로 나타났다. 마지막으로 R&D 관련 산업이 15개 타 산업에 미치는 유발효과분포지수가 2000년도에 비하여 2003년도에 더욱 악화되었음을 알 수 있다. 즉 지속적으로 증대되고 있는 R&D 관련 산업활동 확대는 타 산업의 산업활동에

비대칭적으로 영향을 주고 있음을 말해주고 있다.

앞에서 언급한 산업연관분석결과로부터 다음과 같은 R&D 정책의 시사점을 도출할 수 있다. 먼저, R&D 관련 산업이 국민경제에서 차지하는 역할이 증가되고 있기 때문에 R&D 관련 정책의 수립 및 집행에서 신중한 선택을 해야 한다. 즉 R&D 관련 산업의 영향력이 광범위하게 국민경제에 파급되기 때문에 부분적인 시각에서 R&D 관련 정책결정은 정책효과를 위한 직접적 조정효과보다 간접적인 파생효과가 더 크게 발생할 수 있다. 둘째, 정보통신산업에 대한 R&D 관련 산업의 영향력이 약간 낮아지는 산업구조를 보여주기 때문에 정보통신산업 안에서 R&D 정책과 정보통신산업 밖에서 실시하는 R&D 정책에 대한 고려 및 효과측정이 동시에 이루어져야 한다.⁵⁾ 즉 보다 국가 전체적이고 체계적인 R&D 정책적 고려가 필요하게 되었다. 마지막으로 R&D 관련 산업의 활동확대는 타 산업별 간접유발영향정도가 2000년도에 비하여 2003년도에 보다 차별적으로 변화하고 있다. 이러한 분석결과는 우리나라 R&D 관련 산업구조가 보다 특정산업에 우호적이거나 불리하게 작용(asymmetric effect)하고 있다는 것을 의미한다. 장기적 관점에서 전체 산업발전에 대한 불균형성장정책 또는 균형성장정책에 대한 R&D 정책적 철학과 방향정립이 필요하다.

참 고 문 헌

[1] N. Rosenberg, *Inside the Black Box: Technology and Economics*, Cambridge University Press, 1982.
 [2] 임명환, 조상섭, “휴대인터넷 도입의 국민경제적 파급효과 분석, *Telecommunications Review*, Vol.14, 2004, pp.48-56.
 [3] 설성수, 민완기, 오완근, 조영환, “새로운 기술산업의 사회경제적 효과 분석,” *정보통신정책연구*, Vol.7, 2000, pp. 37-60.

5) 이 결과에 대한 보다 정확한 연구가 필요함. 그러나 지속적 기술발전과 산업발전으로 해당산업구조의 근접화(localization)가 이행되어 타 산업의 영향력이 낮아질 수 있는 가능성이 존재

- [4] 홍동표, 정시연, “산업연관분석을 이용한 정보통신산업의 국민경제적 기여도 분석(1985-1995), 정보통신정책 issue, 1998, pp.1-31.
- [5] Rim, Cho, and Moon, “Measuring Economic Externalities of IT and R&D,” *ETRI Journal*, Vol.27, 2005, pp.206-218.
- [6] Romer, “Increasing Returns and Long Run Growth,” *Journal of Political Economy*, Vol.94, 1986, pp.1002-1037.
- [7] Aghion and Howitt, *Endogenous Growth Theory*, MIT Press, 1998.
- [8] Coe and Helpman, “International R&D Spillovers,” *European Economic Review*, Vol.103, 1995, pp.759-784.
- [9] Jones, “R&D Based Models of Economic Growth,” *Journal of Political Economy*, Vol.103, 1995, pp.759-784.
- [10] Arrow, “Economic Welfare and the Allocation of Resources for Invention,” *The Rate and Direction of Inventive Activity*, Princeton University Press, 1962.
- [11] Link and Scott, *Evaluating Public Research Institutions*, Routledge, 2003.
- [12] Sutton, *Technology and Market Structure*, MIT Press, 1998.
- [13] Papaconstantinou, Sakurai, and Wyckoff, “Embodied Technology Diffusion,” STI Working Paper, OECD, 1996.
- [14] Atkinson and Stiglitz, “A New View of Technological Change,” *Economic Journal*, Sep. 1969, pp.573-578.