

## 산업구조 변화와 측정표준의 관계 분석

안웅환\*·안병덕\*\*·박병선\*\*\*·조연상\*\*\*\*

### 1. 서론

한국의 경제규모가 확대되고 산업구조가 고도화되면서 전통적인 생산요소인 노동과 자본보다는 정보 및 지식을 포함한 기술의 중요성이 점차 커지고 있는데, 이러한 기술적 요인과 깊은 관련을 갖는 측정표준의 보급을 정량적으로 분석·평가하려는 본격적인 연구는 모형설정의 어려움, 자료의 제약 등으로 아직까지 이루어지지 못하고 있다. 따라서 측정표준 보급이 산업별 성장에 어떻게 어느 정도 기여했는가 혹은 산업구조 변화에 어떤 기여를 했는가를 분석모형을 통해 추정할 필요성이 절실해지고 있다.

본 연구에서는 측정표준 보급이 산업생산 현장에서 실제적 모습으로 구현된 것이 측정기기의 투입이라고 보고, 이러한 측정기기 투입이 생산요소의 한 형태로서 산업성장에 중요한 기여를 수행하고 있음을 증명하고자 한다. 즉, 본 연구는 산업부문별 성장요인들을 정량적으로 분석해내고 이를 토대로 측정기기 투입에 대한 기여도를 정량적으로 분석하고자 하는데 최종 목표를 두고 있다.

이러한 연구목적 달성을 위해 측정기기 투입이 경제성장 전체 및 각 산업부문별로 기여한 정도를 분석할 수 있는 다양한 분석모형을 검토하였다. 검토대상이 된 분석모형으로는 크게 총요소생산성(Total Factor Productivity: TFP)모형과 산업연관 분석모형이다.

총요소생산성 모형을 산업성장 요인분석에 사용한 최근의 국내연구로는 전인우·배세영(2000), 심승진(1998), 광승영(1997) 등의 연구가 있다. OECD에서는 최근 총요소생산성 접근법에 의해 OECD회원국의 인적자본에 의한 경제성장 기여도를 측정하고 있다<sup>1)</sup>. 그러나 측정표준 보급과 관련한 경제성장 기여도를 추정한 사례는 아직까지 극히 드문 실정이다. 측정활동과 관련하여 TFP 모형을 적용하여 분석한 연구는 최근 영국의 측정표준기관인 NMS(1999)에 의해 이루어진 것이 거의 유일하다. 영국의 NMS(National Measurement System)에서는 이러한 총요소생산성 접근방법을 통해 추정한 결과 GDP 성장의 약 20~25%가 기술변화 또는 총요소생산성(TFP) 성장으로부터 발생하는 것으로 분석되었다<sup>2)</sup>. 또한 가용 지식의 약 40%가 해외 원천으로부터, 60%가 국내 원천으로부터 발생하는 것으로 조사되었으며, 전체 특허의 약 10%가 측정과 관련(UK Foresight에서는 19%)된 것으로 파악되었다. 결론적으로 1990~1998년 기간에 총 측정활동은 GDP의 약 50억 파운드 규모의 기여를 한 것으로 추정되었으며, 이는 GDP의 약 0.8% 규모이다.

산업연관 분석모형을 산업성장 요인분석에 사용한 국내연구로는 조병도·손정열·Geoffrey J. D. Hewings(2001) 등이 있으며, 이들은 수정된 FMP모형을 통해 한국의 핵심산업을 추출하고자 하였다.

\* 한국표준과학연구원 기술이전그룹 선임연구원, 042-868-5413 uhahn@kriss.re.kr

\*\* 한국표준과학연구원 기술이전그룹 선임연구원, 042-868-5417, duk9403@kriss.re.kr

\*\*\* 한국표준과학연구원 측정품질그룹 위촉연구원, 042-868-5586, bspark@kriss.re.kr

\*\*\*\* Mokwon대학교 디지털경제학과 교수, 042-829-7753, younscho@mokwon.ac.kr

1) OECD, *Covergence in the OECD*, December 19, 2001

2) Department of Trade and Industry, National Measurement System Policy Unit- *Review of the Rationale for and Economic Benefit of the UK Measurement System*, 15 Nov. 1999

무역연구소(2003)의 최근 연구에서는 한국은행의 산업연관표(I-O Table)를 이용하여 각 산업의 수출이 국민경제에 어떤 영향을 미쳤는가를 분석하고 있다. 산업연관표를 이용하여 측정기기 산업의 경제성장 기여효과를 분석한 연구는 조연상·김동진·박종찬(1996)<sup>3)</sup>의 연구가 아마도 최초일 것으로 추정된다. 동 연구에서는 산업연관표를 중심으로 측정기기의 수요예측 및 수요 요인을 분석하였는데, 산업발전을 통해 경제성장이 이루어지고 1인당 국민소득이 증가할수록 고품질의 상품 수요가 증대하며 이에 따라 측정기기에 대한 수요가 급증할 것이라는 결과를 내놓았다. 측정표준의 성장기여에 관한 유사한 연구는 최근 안병덕·남경희·안용환·김동진·조연상(2002)의 연구인데, 여기서는 산업연관표를 이용하여 '99년의 측정기기산업의 총 부가가치유발액은 1조 8,653억원에 이를 것으로 추정하였다.

본 연구는 산업구조 변화에 측정표준 투입이 어떤 기여를 했는가를 분석하는 것이 주 목적이기 때문에, 측정기기 투입이 각 산업부문의 성장에 어떤 기여를 했는가를 실증적으로 분석해야 한다. 따라서, 본 연구에서는 산업연관표를 이용하면 생산유발계수 등 각 산업부문이 산업성장에 어떤 기여를 했는가를 분석하기 쉽기 때문에, 각 산업부문 간의 연관관계를 분석하기 위해 산업연관표를 이용한 분석모형을 설정하기로 하였다. 또한 본 연구에서는 각 산업부문에 투입되고 있는 측정기기가 어떤 경로를 통해 각 산업부문에 기여하고 있는가를 분석하기 위해, 측정기기 생산유발기여도와 측정기기 투입계수 및 외생변수인 최종수요 변화와의 관계를 추정하기 위해 회귀분석(Regression Analysis) 모형을 채택하여 분석하였고, 그 결과로서 각각의 탄력성을 구할 수 있었다.

## 2. 한국의 경제구조 변화

### 1) 접속불변 산업연관표와 경제구조의 변화

본 연구는 한국은행이 2000년 가격으로 작성한 1990-1995-2000년 접속불변산업연관표를 이용하여 1990~2000년 중 우리나라 경제구조 변동과 산업연관효과를 구체적으로 분석하였는데, 그 주요 특징을 보면 다음과 같다.

첫째, 수출의 증가세 확대에 기인하여 우리경제의 대외의존도가 크게 높아졌다.

둘째, 제조업의 생산구조가 소비재업 위주에서 조립가공업 위주로 고도화되었다.

셋째, 경제의 서비스화가 진전되고 있는 것으로 나타났다. 서비스업의 산출액이 전산업 총산출액에서 차지하는 비중이 크게 높아졌다. 특히 전산업에서 중간재로 사용되는 생산자서비스의 산출액 비중이 크게 높아져 서비스산업이 경제의 여타 산업에 미치는 파급효과가 높아지고 있다.

넷째, 최종수요의 단위당 생산유발계수가 하락하였다. 1990~2000년 중 최종수요항목별로 생산유발계수 추이를 보면 소비와 수출의 단위당 생산유발계수는 계속 하락하였으며, 투자의 생산유발계수는 1990~1995년 중에는 상승하였으나 1995~2000년 중에는 하락세로 반전하였다.

다섯째, 최종수요의 단위당 수입유발계수가 상승하였다. 1990~2000년중 최종수요 항목별 수입유발계수 추이를 보면 투자와 수출의 수입유발계수는 계속 상승하였다.

### 2) 한국의 총공급과 총수요의 변화

우리나라의 총공급(=총수요) 규모는 불변가격기준으로 2000년 1,632조 7,160억원으로 1990년(753조 8,757억원)의 2.2배(경상가격기준 3.3배)로 증가하였다. 총공급 중 수입이 차지하는 비중은 1990년 11.6%, 1995년 14.4%에서 2000년에는 14.7%로 상승하였으며, 총수요 중 수출이 차지하는 비중도 1990년 9.6%, 1995년 10.5%에서 2000년 14.5%로 크게 상승하였다.

이로써 우리경제의 대외의존도<sup>4)</sup>는 불변가격기준으로 1990년 21.3%에서 1995년 24.8%, 2000년 29.2%로 크게 상승하였다. 참고로 경상가격기준 대외의존도는 1990년 23.1%에서 2000년 29.2%

3) 조연상·김동진·박종찬, 「계측기기의 수요예측 및 수요 요인 분석-산업연관표를 중심으로」, 『기술혁신연구』, 제4권제1호, 기술경영경제학회·STEPI, 1996.10.30., pp. 147-64.  
4) 대외의존도 = [수출 + 수입] / 총공급

로 상승한 것으로 나타났다.

<표 1> 공급 및 수요구조의 추이

단위: 10억원

	국내산출액	수입	총공급(A+B) =총수요 (C+D)	국내수요(C)			수출 (D)	
				중간수요	최종수요	계		
1990	경상	428,850.4 (87.8)	59,395.9 (12.2)	488,246.3 (100.0)	246,313.5 (50.4)	188,518.3 (38.6)	434,831.8 (89.1)	53,414.5 (10.9)
	불변	666,148.7 (88.4)	87,727.0 (11.6)	753,875.7 (100.0)	371,053.2 (49.2)	310,121.5 (41.1)	681,174.7 (90.4)	72,701.0 (9.6)
1995	경상	860,984.8 (86.8)	130,987.5 (13.2)	991,972.3 (100.0)	475,681.4 (48.0)	401,972.2 (40.5)	877,653.6 (88.5)	114,318.7 (11.5)
	불변	1,038,895.1 (85.6)	174,061.9 (14.4)	1,212,957.0 (100.0)	594,016.8 (49.0)	491,832.1 (40.5)	1,085,848.9 (89.5)	127,108.1 (10.5)
2000	경상	1,392,927.8 (85.3)	239,788.3 (14.7)	1,632,716.0 (100.0)	793,282.6 (48.6)	602,466.9 (36.9)	1,395,749.5 (85.5)	236,966.5 (14.5)

주: ( )내는 총공급(=총수요)에 대한 구성비(%)임

### 3) 중간투입의 변화

국내 총산출액(=총투입액)중 원재료, 연료 등 중간재가 차지하는 비율인 중간투입률은 불변가격 기준으로 1990년 55.7%에서 1995년 57.2%로 높아졌으나 2000년에는 1995년과 비슷한 57.0%로 나타났다. 중간재중 국산중간재의 투입률은 1990년 45.6%에서 1995년 44.9%, 2000년 43.8%로 낮아진 반면, 수입중간재의 투입률은 1990년 10.1%에서 1995년 12.3%, 2000년 13.1%로 높아졌다.

이에 따라 중간재의 국산화율이 하락한 것으로 나타났다. 곧 국내 생산활동에 있어서 수입 중간재에 대한 의존도가 높아진 것으로 나타났다.

<표 2> 중간투입률과 중간투입 구성 추이

단위 : %

	1990		1995		2000
	경 상	불 변	경 상	불 변	경 상
중 간 투 입 률 <sup>1)</sup>	57.4	55.7	55.2	57.2	57.0
국 산	46.6	45.6	44.3	44.9	43.8
수 입	10.9	10.1	10.9	12.3	13.1
중간재국산화율	81.1	81.8	80.2	78.4	77.0
중 간 투 입 구 성	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
물 적 투 입 <sup>2)</sup>	73.3	71.9	69.2	70.8	68.5
서 비 스 투 입 <sup>3)</sup>	26.7	28.1	30.8	29.2	31.5

주 : 1) 중간투입률 = (중간투입액 / 총산출액) × 100

2) 농림어업, 광업, 제조업, 전력, 가스, 수도 및 건설

3) 도소매, 운수 및 보관, 통신 및 방송, 금융 및 보험, 부동산 및 사업서비스, 공공행정 및 국방, 교육 및 보건, 사회 및 개인서비스

### 4) 중간수요의 변화

총수요액대비 중간수요액의 비율인 중간수요율은 불변가격기준으로 1990년 49.2%에서 1995년 49.0%, 2000년 48.6%로 점점 낮아졌다.

2000년 상품별 중간수요율을 보면 공산품이 54.5%로 상대적으로 높은 수준이고 서비스는 38.2%

로 비교적 낮게 나타났다. 특히 공산품 부문별로 중간수요율을 보면 중간재로 많이 사용되는 기초소재 제품만 약 80% 수준으로 높은 반면 소비재제품과 조립가공제품은 40~50% 수준으로 비교적 낮게 나타났다. <표 3>은 주요상품의 중간수요율추이를 나타낸 것이다.

<표 3> 상품별 중간수요율 추이

단위: %

	1990		1995		2000
	경 상	불 변	경 상	불 변	경 상
농 립 수 산 품	74.1	74.6	61.6	65.4	69.5
광 산 품	102.4	102.2	100.5	100.8	99.3
공 산 품	57.0	58.7	54.6	56.6	54.5
소 비 재 제 품	46.4	46.4	47.6	47.4	46.4
음 식 료 품	40.0	38.6	45.4	44.6	40.0
섬유가죽제품	41.5	40.4	33.7	32.8	36.8
목재종이제품	94.6	95.3	88.7	89.3	87.3
인쇄출판및복제	69.3	70.9	69.1	69.9	74.6
가구및기타제조업	25.7	27.1	27.6	26.5	30.8
기 초 소 재 제 품	83.5	83.9	78.8	78.1	77.1
석유석탄제품	78.8	82.3	68.3	68.8	59.7
화 학 제 품	77.8	78.6	72.7	73.8	76.9
비금속광물제품	96.6	95.8	94.2	94.2	93.4
제1차금속제품	91.7	92.7	90.6	91.3	87.3
금 속 제 품	69.3	68.1	66.4	65.6	80.4
조 립 가 공 제 품	39.8	41.6	37.2	39.4	40.1
일 반 기 계	41.3	40.7	38.8	38.7	41.9
전기전자기기	43.0	48.2	40.0	45.4	41.8
측 정 기 기	41.2	37.2	28.9	28.4	36.2
수 송 장 비	33.8	36.2	33.2	34.9	35.4
전력가스수도및건설	19.2	17.0	18.9	18.2	23.1
전 력 가 스 수 도	79.3	79.3	75.3	74.3	67.2
건 설	9.2	9.3	8.4	8.3	9.1
서 비 스 업	39.5	37.7	39.2	39.0	38.2
유통서비스	41.9	40.6	36.3	37.1	39.1
생산자서비스	64.0	63.5	60.8	61.2	54.0
사회서비스	7.5	8.3	12.0	11.6	11.6
개 인 서 비 스	21.8	23.8	27.0	28.8	27.2
기 타	97.0	97.3	96.4	96.5	94.4
전 산 업 평 균	50.4	49.2	48.0	49.0	48.6

\* 중간수요율 = [중간수요액 / 총수요액] × 100

### 5) 최종수요의 변화

최종수요액은 불변가격기준으로 2000년 839조 4,334억원으로 1990년(382조8,225억원)의 2.2배이다. 최종수요는 1990~2000년 중 연평균 8.2%(경상가격기준: 13.2%) 성장하였다. 1990~2000년 중 최종수요 항목별 연평균 증가율을 보면 소비가 8.2%, 투자는 4.5%, 수출은 12.5%로 수출의 증가율이 가장 높게 나타났다.

최종수요의 항목별 비중추이를 보면 소비의 비중은 1990년 49.3%에서 1995년 47.7%로 하락하였으나 2000년 49.3%로 상승하였다. 투자의 비중은 1990년 31.7%에서 1995년 31.8%로 상승하였으나 2000년 22.4%로 하락하였다. 그리고 수출비중은 반도체 등 조립가공제품의 수출증가세 확대에 힘입어 1990년 19.0%에서 2000년 28.2%로 높아졌다. 경상가격기준 수출의 비중도 1990년 22.1%에서 2000년에는 28.2%로 상승하였다.

<표 4> 최종수요 항목별 구성 추이

단위: 10억원, %

	1990				1995				2000	
	경 상 비	구 성 비	불 변	구 성 비	경 상 비	구 성 비	불 변	구 성 비	경 상 비	구 성 비
소	119,239.6	49.3	188,759.3	49.3	249,430.8	48.3	295,066.6	47.7	414,024.0	49.3
민 간 소 비 지 출	101,052.6	41.8	158,075.9	41.3	211,524.4	41.0	248,127.0	40.1	352,371.0	42.0
정 부 소 비 지 출	18,187.0	7.5	30,683.4	8.0	37,906.4	7.3	46,939.6	7.6	61,653.0	7.3
투 자	69,278.7	28.6	121,362.3	31.7	152,541.3	29.5	196,765.5	31.8	188,442.9	22.4
민간고정 자본 형성	59,219.1	24.5	101,960.4	26.6	131,229.5	25.4	166,243.4	26.9	156,173.8	18.6
정부고정 자본 형성	9,167.6	3.8	18,576.3	4.9	17,467.5	3.4	26,026.3	4.2	30,730.0	3.7
재 고 증 감	891.9	0.4	825.5	0.2	3,844.3	0.7	4,495.8	0.7	1,539.1	0.2
수 출	53,414.5	22.1	72,701.0	19.0	114,318.7	22.1	127,108.1	20.5	236,966.5	28.2
최 종 수 요 계	241,932.8	100.0	382,822.5	100.0	516,290.8	100.0	618,940.2	100.0	839,433.4	100.0

<표 5> 측정기기의 산업부문별 생산유발계수

	1990	1995	1998	2000
농림수산물	0.0013	0.0021	0.0011	0.0014
광산물	0.0013	0.0010	0.0008	0.0009
음식료품	0.0011	0.0012	0.0007	0.0010
섬유 및 가죽제품	0.0010	0.0009	0.0006	0.0009
목재 및 종이제품	0.0010	0.0007	0.0007	0.0011
인쇄, 출판 및 복제	0.0010	0.0011	0.0008	0.0013
석유 및 석탄제품	0.0006	0.0007	0.0006	0.0007
화학제품	0.0018	0.0017	0.0011	0.0019
비금속광물제품	0.0012	0.0012	0.0010	0.0013
제1차금속	0.0012	0.0013	0.0010	0.0015
금속제품	0.0040	0.0024	0.0014	0.0023
일반기계	0.0079	0.0116	0.0090	0.0135
전기 및 전자기기	0.0092	0.0048	0.0038	0.0060
측정기기	1.0510	1.0459	1.0533	1.0867
수송장비	0.0058	0.0062	0.0097	0.0123
가구 및 기타제조업제품	0.0016	0.0012	0.0010	0.0014
전력, 가스 및 수도	0.0030	0.0023	0.0019	0.0020
건설	0.0026	0.0027	0.0020	0.0031
도소매	0.0011	0.0011	0.0005	0.0009
음식점 및 숙박	0.0008	0.0008	0.0005	0.0007
운수 및 보관	0.0014	0.0012	0.0009	0.0011
통신 및 방송	0.0030	0.0015	0.0012	0.0018
금융 및 보험	0.0006	0.0005	0.0003	0.0004
부동산 및 사업서비스	0.0018	0.0017	0.0009	0.0012
공공행정 및 국방	0.0123	0.0029	0.0021	0.0025
교육 및 보건	0.0072	0.0065	0.0033	0.0049
사회 및 기타서비스	0.0016	0.0020	0.0010	0.0023
기타	0.0033	0.0044	0.0024	0.0039

### 3. 측정표준 투입의 생산유발효과

#### 1) 측정기기의 산업부문별 생산유발기여도

##### (1) 측정기기의 산업부문별 생산유발계수

측정기기산업의 생산유발계수는 측정기기산업의 최종수요가 1단위 증가할 때 국내 전산업에서 직·간접적으로 유발되는 산출액의 크기를 나타낸다. 이를 식으로 표시하면 다음과 같다.

$$\text{최종수요 항목별 생산유발액} = (I - A^d)^{-1} Y^d$$

$$\text{최종수요 항목별 생산유발계수} = \{(I - A^d)^{-1} Y^d\} / (\text{항목별 최종수요액})$$

단,  $A^d$  = 국내거래표의 투입계수행렬

$$Y^d = \text{국내 최종수요(소비,투자,수출) 벡터임}$$

여기서, 산업부문별 생산유발계수는  $(I - A_t^d)^{-1}$ 의  $28 \times 28$  행렬 중 해당 산업부문의 열(column)합계를 의미한다. 따라서  $(I - A_t^d)^{-1}$ 의  $j$ 번째 열의  $i$ 번째 요소는  $t$ 년도  $j$  산업부문의 생산유발효과 중  $i$  부문의 생산유발기여도를 나타낸다고 할 수 있다.

<표 5>에서 측정기기의 산업부문별 생산유발기여도를 살펴보면, 연도에 따라 다소 차이는 있지만, 2000년도를 기준으로 할 때, 측정기기산업에서의 측정기기 생산유발기여도가 1.0857로서 가장 높은 것으로 나타났고, 다음으로는 일반기계, 수송장비, 전기 및 전자기기산업의 순으로 측정기기의 생산유발기여도가 큰 것으로 조사되었다. 이처럼 측정기기의 생산유발기여도가 큰 업종은 주로 중화학공업에 해당하는 산업부문을 확인할 수 있었다. 제조업부문 외에서는 교육 및 보건, 건설, 공공행정 및 국방의 순으로 측정기기의 생산유발기여도가 높게 나타나고 있다.

<표 6> 산업부문별 측정기기의 생산유발액

단위 : 백만원

	1990	1995	1998	2000
농림수산물	9,398	30,462	14,108	18,247
광 산 품	- 7	34	-72	-12
제 조 업	1,286,770	3,731,651	4,197,038	5,798,589
기초소재업종	29,850	54,583	58,771	84,968
석유 및 석탄제품	1,279	4,970	9,216	18,003
화학제품	12,787	29,002	28,417	43,866
비금속광물제품	193	936	533	1,335
제1차금속	2,590	6,208	11,846	12,633
금속제품	13,001	13,466	8,759	9,130
조립가공업종	1,210,185	3,609,371	4,087,569	5,631,839
일반기계	73,418	200,033	152,568	320,762
전기 및 전자기기	140,086	219,560	267,408	614,131
측정기기	915,026	2,980,072	3,329,432	4,090,700
수송장비	81,655	209,706	338,161	606,246
소비재업종	46,734	67,697	50,698	81,782
음식료품	22,442	33,452	23,144	38,038
섬유 및 가죽제품	17,748	23,382	19,094	28,571
목재 및 종이제품	1,583	1,296	1,532	2,511
인쇄, 출판 및 복제	928	2,519	1,970	3,160
가구및기타제조업제품	4,033	7,048	4,957	9,502
전력,가스,수도 및 건설	107,420	211,352	188,729	302,678
전력, 가스 및 수도	4,693	8,547	12,015	20,140
건설	102,727	202,805	176,714	282,537
서 비 스	337,905	437,209	342,244	678,625
도소매	17,676	36,938	19,009	39,962
음식점 및 숙박	1,244	2,574	2,939	19,624
운수 및 보관	14,133	24,987	27,396	40,757
통신 및 방송	4,371	6,391	10,726	26,100
금융 및 보험	1,558	5,473	3,815	9,904
부동산 및 사업서비스	22,895	50,249	38,616	84,927
공공행정 및 국방	167,896	75,339	71,771	110,607
교육 및 보건	98,689	209,536	150,991	287,304
사회 및 기타서비스	9,442	25,722	16,981	59,440
기타	2,246	13,822	9,827	6,854
전 산 업	1,743,732	4,424,530	4,751,873	6,804,980

(2) 측정기기의 산업부문별 생산유발액

이제 이러한 측정기기의 산업부문별 생산유발기여도를 이용하여 산업부문별 측정기기의 생산유발액을 도출한 결과가 <표 6>에 요약되어 있다.

측정기기의 산업부문별 생산유발액의 절대규모가 큰 부문은 연도별로 다소 차이가 있지만, 2000년을 기준으로 볼 때, 측정기기산업에서의 측정기기 생산유발액이 4조 907억원으로 가장 큰 것으로 나타났다으며, 다음으로는 전기 및 전자기기(6,141억원), 수송장비(6,062억원), 일반기계(3,208억원)의 순으로 측정기기의 생산유발액 규모가 큰 것으로 나타났다.

<표 6>에 제시되고 있듯이 측정기기의 산업부문별 생산유발액의 절대규모가 큰 부문은 제조업 가운데 조립가공업종에 집중되어 있으며, 2000년의 경우 측정기기의 조립가공업종 생산유발액만 하더라도 5조 6,318억원에 달하고 있다. 제조업부문 외에서는 교육 및 보건(2,873억원), 건설(2,825억원), 공공행정 및 국방(1,106억원)의 순으로 측정기기의 생산유발액 규모가 큰 것으로 조사되었다.

2) 측정기기 생산유발효과의 원천

(1) 모형의 설정

본 절에서는 측정기기의 산업부문별 생산유발액의 크기가 어떤 요소에 의해 얼마만큼 영향을 미치는냐 하는 것을 분석하기로 한다. 우선 우리는 측정기기의 산업부문별 생산유발액은 산업부문별 측정기기 투입계수와 해당산업의 최종수요의 크기에 따라 달라진다고 생각할 수 있다. 이를 함수관계로 나타내면 다음과 같다.

$$M = f(C_m, Y)$$

단,  $M$  = 측정기기의 산업부문별 생산유발액

$C_m$  = 산업부문별 측정기기 투입계수

$Y$  = 해당 산업의 최종수요

이제 구체적으로 이들 변수들의 관계를 추정하기 위해, 우리는 측정기기의 산업부문별 생산유발액이 산업부문별 측정기기 투입계수와 해당 산업의 최종수요 간에 다음과 같은 관계를 갖는다고 가정하기로 한다.

$$M = a_0 C_m^{a_1} Y^{a_2}$$

이들 양변에 Log를 취하면 다음과 같은 식으로 전환된다.

$$LM = a_0 + a_1 LC_m + a_2 LY$$

이러한 함수관계가 실제로 성립하고 있는지를 추정하기 위해, 본 연구에서는 회귀분석을 실시하였다.

(2) 측정기기 투입계수의 영향

분석 결과, 1990년에는 측정기기 투입계수가 1% 변화하면 측정기기의 산업부문별 생산유발액이 0.158% 변화하는 추세를 보이다가, 1995년 이후에는 측정기기 투입계수가 1% 변화하면 측정기기의 산업부문별 생산유발액이 0.6% 이상씩 변화하는 높은 영향력을 나타내고 있다. 즉 1995년 이후에는 측정기기 투입계수를 1% 높이면 측정기기의 산업부문별 생산유발액이 0.6% 이상 높아진다는 것이다.

(3) 최종수요 변화의 영향

분석 결과, 최종수요 변화가 측정기기의 산업부문별 생산유발액에 미치는 영향 분석한 결과 전 기간 동안 최종수요가 1% 증가하면 측정기기의 산업부문별 생산유발액이 0.8% 이상 높아지는 것으로

나타났다. 따라서 우리는 측정기기의 산업부문별 생산유발액의 크기는 측정기기 투입계수의 변화와 산업부문별 최종수요의 변화에 의해 결정되며, 각각의 탄력성은 0.6과 0.8로서 최종수요 변화효과가 더 큰 영향을 미치고 있지만, 측정기기 투입계수의 변화에도 민감한 변화를 나타내고 있다고 결론지을 수 있다.

<표 7> 회귀분석 결과

	1990	1995	1998	2000
$a_0$	-1.0739	-0.0050	0.4549	0.5031
$t$ 값	-3.8080	-0.0054	1.4544	1.6941
$a_1$	0.1580	0.6091	0.6837	0.6590
$t$ 값	3.0761	6.2930	7.7675	7.9391
$a_2$	0.8447	0.8557	0.8042	0.8140
$t$ 값	25.193	7.3022	36.365	39.318
$R^2$	0.9630	0.8414	0.9842	0.9864
$\bar{R}^2$	0.9600	0.8287	0.9829	0.9853
$F$ 값	325.37	66.230	778.30	907.74
유의수준	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000

<표 8> 산업부문별 측정기기의 생산유발액 비중

단위 :%

	1990	1995	1998	2000
농림수산물	0.54	0.69	0.30	0.27
광 산 품	0.00	0.00	0.00	0.00
제 조 업	73.8	84.3	88.3	85.2
기초소재업종	1.7	1.2	1.2	1.2
석유 및 석탄제품	0.07	0.11	0.19	0.26
화학제품	0.73	0.66	0.60	0.64
비금속광물제품	0.01	0.02	0.01	0.02
제1차금속	0.15	0.14	0.25	0.19
금속제품	0.75	0.30	0.18	0.13
조립가공업종	69.4	81.6	86.0	82.8
일반기계	4.21	4.52	3.21	4.71
전기 및 전자기기	8.03	4.96	5.63	9.02
측정기기	52.48	67.35	70.07	60.11
수송장비	4.68	4.74	7.12	8.91
소비재업종	2.7	1.5	1.1	1.2
음식료품	1.29	0.76	0.49	0.56
섬유 및 가죽제품	1.02	0.53	0.40	0.42
목재 및 종이제품	0.09	0.03	0.03	0.04
인쇄, 출판 및 복제	0.05	0.06	0.04	0.05
가구및기타제조업제품	0.23	0.16	0.10	0.14
전력,가스,수도 및 건설	6.2	4.8	4.0	4.4
전력, 가스 및 수도	0.27	0.19	0.25	0.30
건설	5.89	4.58	3.72	4.15
서 비 스	19.4	9.9	7.2	10.0
도소매	1.01	0.83	0.40	0.59
음식점 및 숙박	0.07	0.06	0.06	0.29
운수 및 보관	0.81	0.56	0.58	0.60
통신 및 방송	0.25	0.14	0.23	0.38
금융 및 보험	0.09	0.12	0.08	0.15
부동산 및 사업서비스	1.31	1.14	0.81	1.25
공공행정 및 국방	9.63	1.70	1.51	1.63
교육 및 보건	5.66	4.74	3.18	4.22
사회 및 기타서비스	0.54	0.58	0.36	0.87
기타	0.13	0.31	0.21	0.10
전 산 업	100.00	100.00	100.00	100.00



### 3) 측정기기와 산업구조 변화의 관계

본 절에서는 산업부문별 측정기기의 생산유발액이 전산업에서는 어떤 비중을 갖는가를 살펴봄으로써, 측정기기의 투입이 결과적으로 산업구조 변화와 어떤 관계를 갖는가를 분석해 보고자 한다.

분석결과, 측정기기의 생산유발기여도 즉, 각 산업부문의 생산유발액에 대한 해당 부문의 측정기기 생산유발액의 비중은 측정기기와 일반기계, 수송장비, 전기 및 전자기기 등 주로 조립가공업종에서 높은 비중을 차지하는 것으로 나타났다. 따라서 측정기기의 생산유발기여도는 제조업종이 가장 크고, 그중에서도 조립가공업종에서 가장 크게 나타나는 것으로 분석되었다. 또한 산업부문별 측정기기의 생산유발액은 전산업 가운데, 측정기기산업의 비중이 60% 이상을 차지하고 있으며, 2000년을 기준으로 볼 때, 전기 및 전자기기, 수송장비, 일반기계, 교육 및 보건, 건설 등의 산업부문 순으로 그 비중이 높게 나타났다.(<표 8> 참고)

이제까지의 분석 결과를 요약하면 다음과 같다.

- 우리나라 산업구조는 제조업의 생산구조가 소비재업 위주에서 조립가공업 위주로 고도화되었다.
- 산업부문별 생산유발액 증가와 해당 산업의 생산 증가액 혹은 산업부문별 생산유발액 증가율과 해당 산업의 생산액 증가율은 매우 밀접한 관련을 갖고 있다.
- 산업부문별 생산유발액에서 차지하는 측정기기의 생산유발기여도는 조립가공업종에서 높게 나타난다.
- 또한 측정기기의 생산유발액의 비중이 큰 부문도 조립가공업종이다.
- 측정기기의 생산유발기여도는 측정기기 투입계수와 외생변수인 최종수요의 함수로 표시될 수 있으며, 분석 결과 정(+)의 관련을 갖고 있다.

## 4. 결론

본 연구에서는 측정기기의 산업부문별 생산유발기여도를 도출하여 산업구조 변화와의 관계를 분석하였는데, 측정표준의 대용변수(proxy variable)라고 할 수 있는 측정기기의 투입은 각 산업에 생산유발을 주고, 이러한 생산유발 기여가 해당 부문의 생산을 증가시키는데 기여하는 것으로 나타났다.

우리나라의 산업구조는 조립가공업종의 상대적 비중이 높아지는 방향으로 고도화되고 있다. 즉, 산업별 총산출액 비중 추이를 보면 제조업의 산출액 비중은 조립가공업을 중심으로 1990년 43.1%에서 2000년 46.5%로 3.4% 포인트 상승하였는바, 조립가공업이 제조업에서 차지하는 비중은 1990년 24.6%에서 2000년 41.3%로 급격히 높아지고 있다. 이들 조립가공업종은 측정기기 투입계수가 상대적으로 높은 부문이며, 측정기기의 생산유발기여도도 높은 업종이다. 측정기기는 기술변화를 의미하는 측정기기 투입계수의 변화와 외생변수인 최종수요의 변화를 통해 이들 조립가공업종의 생산유발을 촉진함으로써 조립가공업종 중심의 산업구조 고도화를 주도하고 있는 것으로 분석되었다. 그러나 측정기기의 수입유발계수(0.339)가 전산업 평균치(0.286)보다 높고, 국산화율(54.4%)은 전산업 평균치(56.7%)보다 낮아서, 향후 산업구조가 더욱 고도화됨에 따라 측정기기의 수요 증대가 예상되는 만큼 측정기기의 국산화가 정책적 과제로 남아 있다고 하겠다.

측정기기 투입의 영향을 분석한 결과 1990년에는 측정기기 투입계수가 1% 변화하면 측정기기의 산업부문별 생산유발액이 0.158% 변화하는 추세를 보이다가, 1995년 이후에는 측정기기 투입계수가 1% 변화하면 측정기기의 산업부문별 생산유발액이 0.6% 이상씩 변화하는 높은 영향력을 나타내고 있다. 이를 달리 표현하면, 측정기기의 산업부문별 생산유발액의 측정기기 투입계수 탄력성이 1995년에는 0.158에 불과했으나, 1995년 이후에는 0.6 이상으로 높아지고 있다. 즉 1995

년 이후에는 측정기기 투입계수를 1% 높이면 측정기기의 산업부문별 생산유발액이 0.6% 이상 높아진다는 것이다. 최종수요 변화가 측정기기의 산업부문별 생산유발액에 미치는 영향을 분석한 결과 산업부문별 최종수요가 1% 변화하면 측정기기의 산업부문별 생산유발액이 0.8% 이상 변화하는 것으로 파악되었다.

따라서 우리는 측정기기의 산업부문별 생산유발액의 크기는 측정기기 투입계수의 변화와 산업부문별 최종수요의 변화에 의해 결정되며, 각각의 탄력성은 0.6과 0.8로서 최종수요 변화효과가 더 큰 영향을 미치고 있지만, 측정기기 투입계수의 변화에도 민감한 변화를 나타내고 있다고 할 수 있다.

한편, 본 연구는 측정을 일종의 생산요소의 한 형태로서 분석하는 본격적인 접근방법의 개발을 통해 측정표준에 대한 경제학적 연구방법의 발전에 기여할 수 있겠다. 향후 산업성장 및 경제 성장에서 기술적 요인이 더욱 중요성을 갖게 되는 정보화사회에서는 측정표준의 기여도에 대한 연구에 관한 관심이 증가하고 측정표준에 대한 정량적 분석·연구도 활발해 질 것으로 전망된다.

## 참 고 문 헌

- [1] 박승영, “한국 제조업부문 생산성의 성장기여도 및 결정요인 분석”, 산업연구원 (KIET), 1997.
- [2] 김장호, “1990-95-2000년 접속불변산업연관표로 본 한국의 경제구조 분석”, 한국은행 경제통계국 투입산출팀, 2004.
- [3] 김중귀, “불변산업연관표에 의한 한국경제의 성장요인 분석,” 『조사통계월보』, 한국은행, pp.18-46., 1989. 8.
- [4] 무역연구소, “수출이 2002년 국민경제에 미친 효과”, 2003. 4.
- [5] 심승진, “중간재무역과 총요소생산성 변화”, 1997.
- [6] 안병덕·남경희·안용환·김동진·조연상, “측정표준의 국민경제 기여효과 분석”, 『기술혁신학회지』 제5권 제2호, 기술혁신학회, 2002. 7.
- [7] 전인우·배세영, “한국산업의 총요소생산성 분석- 자동차, 반도체, 정밀화학산업을 대상으로,” 한국국민경제학회, 『경제학논집』, 제9권제2호, 2000.
- [8] 조병도·손정열·Geoffrey J. D. Hewings, “산업연관표를 이용한 한국의 산업구조 변화 분석 (1975-95년)”, 『경제분석』, 한국은행, 2001.
- [9] 조연상·김동진·박종찬, “계측기기의 수요예측 및 수요 요인 분석-산업연관표를 중심으로”, 『기술혁신연구』, 제4권제1호, 기술경영경제학회·STEPI, 10.30., pp. 147-64.. 1996
- [10] 조연상, “국가표준의 산업부문별 성장기여 효과”, 한국표준과학연구원, 2003.
- [11] 한국은행, 1975년-1980년-1985년 접속산업연관표, 1990년 및 1995년 산업연관표, 각년도
- [12] 한국은행, “2000년 산업연관표로 본 우리나라의 경제구조”, 2003. 9.
- [13] 한국표준과학연구원, “국가표준의 기여도 분석에 관한 연구”, 2004.
- [14] NMS, *Review of the Rationale for and Economic Benefit of the UK Measurement System*, Department of Trade and Industry, National Measurement System Policy Unit, 15 Nov. 1999.