기술혁신학회지 제4권 제2호
2001년 7월 pp. 172-181

비용함수에 의한 측정표준투자의 경제적 효과 분석

An Analysis of Economic Effects on the Investment of Measurement Standards by Cost Function

남 경 희* · 이 병 민** · 김 동 진***

〈目 次〉

Ⅰ. 서 론
Ⅱ. 모형 및 자료
Ⅲ. 측정표준투자의 성과분석
Ⅳ. 결 론

<Abstract>

This is a paper to understand the economic effects of the measurement standards by translog cost function. The data, as of the end of 1998, are from a survey of 514 firms in Korean industry. The analysis is compared to that of 1992 data analysis to check the trend. There are a little differences on the estimated coefficients, but there is no basic difference on trend of economic effects. The Investment on measurement standards have been contributed positively on the major managerial indicators such as productivity, profit, and so on.

Key Words : Measurement Standards, Cost Function, Economic Effects

* 한국표준과학연구원 선임연구원, khnam@kriss.re.kr
** 한국표준과학연구원 책임연구원, leebm@kriss.re.kr
*** 한국표준과학연구원 책임연구원, 연구기획부장, djkim@kriss.re.kr

Ⅰ. 서 론

국가표준제도의 확립을 통한 측정기술의 정밀정확도의 확보는 제품의 품질향상에 필수적이며 오늘날 첨단 산업사회에서 매우 중요한 과학기술의 경쟁요소로 인식되고 있다. 그러나 국가표준[1]과 관련된 측정표준 또는, 산업현장에서의 측정기술은 일반적으로 간접투입요소라는 인식 하에 경제적 효과 면에서 소홀히 다루어지는 경향이 있다. 따라서 첨단기술의 개발에 있어서나 생산공정에서 측정기술의 필요성을 인정하면서도 측정기술분야의 전문인력확보나 새로운 측정설비 개체 및 측정기기의 도입에 대한 투자는 우선 순위에서 뒷전으로 밀리는 것이 일반적인 형태였다. 이에 본 연구에서는 국가표준기관에서 유지하고 보급하는 국가측정표준이 실제로 산업체에 어느 정도 기여하는지 그 효과를 분석하여 측정투자의 중요성을 제시하고자 한다.

특정 투자에 대한 경제적 효과분석은 아주 광범위하게 이루어져 교과서적인 것이라 이에 대한 이론적인 검토는 생략한다. 다만 국내에서 이루어진, 측정투자 관련된 연구만을 살펴보면, 거시경제변수를 이용한 생산함수분석과 산출량에 대한 불량률 분석을 통해 이루어졌다. 김동진 외(1993, 2000)는 생산함수를 이용한 측정투자효과를, 김동진(1994)과 KRISS Ⅰ (1998)은 측정기기에 대한 경제적 효과를 분석한 바 있다. 한편 김동진 외(1998)에 의해 비용함수 분석을 통해 측정투자가 분석된 바 있는데, 개별기업의 생산구조를 보다 구체적인 방법으로 이해하기 위해서는 생산함수 분석보다도 비용함수분석을 통한 미시적 접근방법이 보다 합리적이라 생각된다. 이는 개별기업이 측정투자와 같은 기반기술에 대한 투자를 결정할 때 가장 큰 관심사항은 투자에 대한 효율성이고, 비용함수의 추정은 생산구조에 관한 효율성을 알아볼 수 있다는 점에서 매우 유용하기 때문이다.

본 연구에서는 위와 같은 필요성에 의해 측정표준투자가 기업의 생산과 비용에 어떻게 영향을 미치고 있는가를 비용함수 분석을 통해 파악하고자 한다. 자료는 설문조사에 의한 기업의 미시적 성과자료를 이용하였으며, 1992년의 자료인 김동진 외(1998)의 분석과 비교함으로써 측정표준투자의 미시적 효과가 시간이 흐름에도 일관성 있게 나타나고 있는 지를 확인하고자 한다.

Ⅱ. 모형 및 자료

본 연구는 1998년도 통계청 산업총조사보고서에 나타난 우리나라 50인 이상 제조업체 중 업종 및 종업원 규모별로 2단 층화추출 방법에 의해 도출된 893개 표본업체를 대상으로 설문조사한 자료를 바탕으로 이루어졌다. 1999년 6월부터 12월까지 실시한 1998년말 시점의 데이터이며 분석자료로 충실하지 못한 자료를 제외하고 514개를 이용하였다.

설문조사 내용의 구체적 항목을 열거하면 다음과 같다.

---

1) 국가표준이라 함은 국가사회의 모든 분야에서 정확성, 합리성 및 국제성 제고를 위하여 국가에서 통일적으로 준용하는 과학적 · 기술적 공공기준으로서, 본 연구에서 관심이 있는 정밀측정에 의한 참값을 기준으로 하는 측정표준, 참고데이터로 대표되는 참조표준, 산업규격 등으로 더 잘 알려진 성문표준 등으로 구성된다. 측정표준은 산업 및 과학기술분야에서 대하여 그 측정단위 또는 특정량의 값을 정의, 현시, 보존 및 재현하기 위한 기준으로 사용되는 물적척도, 측정기기, 표준물질, 측정방법 또는 측정시스템을 포괄한다.

○ 기업현황 : 인력현황, 자본금, 생산량, 원자재 구입비
○ 생산설비 및 측정시설 투자현황 : 개별기업의 생산설비 투자액과 측정관련 투자액
  - 측정기기 구입비
  - 측정표준실 운영비
  - 교정비용
○ 측정활동현황
  - 측정활동인원
  - 총종업원에 대한 월간인건비와 1인당 월평균 노동시간
  - 총종업원 중 측정활동인원수
  - 측정표준실 설치 및 측정활동시간

1. 분석모형

본 연구에서 기업의 생산비용은 자본, 노동 및 원자재 비용과 측정표준 관련 투자비용으로 구성된다. 또한 기업의 측정표준투자는 생산요소비용에도 영향을 미치게 될 것이다. 따라서 기업의 생산비용(C)은 개별생산요소 X_i의 가격(ω_i)과, 생산량(Y) 및 측정표준투자규모(T)의 함수가 될 것이다.

측정표준투자는 다음의 세 가지 경로에 의하여 기업의 비용구조에 영향을 미치는 것으로 해석된다. 첫째, 측정표준투자의 증가는 직접적으로 총생산비용을 증가시킨다. 둘째, 측정표준투자의 증가는 간접적으로 양(+)의 생산외부효과에 의해 총요소생산성을 증가시켜 기업의 생산물 한 단위당 생산비를 감소시킨다. 셋째, 측정표준투자의 증가는 기업의 생산요소 수요를 변화시켜 생산비용에 영향을 미치게 될 것이다. 즉 측정표준투자가 생산요소간의 대체 또는 보완관계에 따라 비용에 미치는 효과가 결정될 것이다. 이를 종합하면 기업의 평균비용함수를 다음과 같이 설정할 수 있을 것이다.

$$\ln C - \ln Y = \beta_o + \sum_i \beta_i \ln \omega_i + \sum_i \sum_j \beta_{ij} \ln \omega_i \ln \omega_j + \phi_t \ln T + \sum_i \phi_{it} \ln \omega_i \ln T \quad (1)$$

단, i, j = TL(측정표준관련 노동), L(노동), K(자본)

2. 추정계수의 해석

비용함수 식 (1)에서 세퍼드 정리(Shephard Theorem)를 적용하면 생산요소 X_i의 투입비용이 총비용에서 차지하는 비중(S_i)를 구할 수 있다.

$$S_i = \frac{\partial \ln C}{\partial \ln \omega_i} = \beta_i + \sum_j \beta_{ij} \ln \omega_j + \phi_{it} \ln T \quad (2)$$

식 (2)에서 생산요소 i의 비중은 생산요소 상대가격(ω_j) 및 측정표준투자에 의존하는 것을 알 수 있다.

한편, 측정표준투자(T)의 비용효과를 체계적으로 파악하기 위해 비용의 측정표준투자 탄력성을 식 (3)과 같이 추정할 수 있을 것이다.

$$\eta_{ct} = \frac{\partial \ln C}{\partial \ln T} = \phi_t + \sum_i \phi_{it} \ln \omega_i \quad (3)$$

즉, 식 (3)은 측정표준투자를 1 % 증가시키는 경우 비용의 % 변화분을 나타낸다.

측정표준 투자가 생산요소 X_i의 수요에 대한 총효과는 측정표준 투자에 의한 생산요소 수요의 총탄력성의 추정에 의해 분석이 가능한데, 이는 아래의 식 (4)와 같다.[2)]

$$\eta_{it} = \frac{\partial \ln X_i}{\partial \ln T} = \eta_{ct} + \frac{\phi_{it}}{S_i} \qquad (4)$$

식 (4)의 우변에서 η_{ct}는 측정표준투자(T)의 생산효과를 나타내며, $\frac{\phi_{it}}{S_i}$는 측정표준투자(T)의 요소편의효과를 나타낸다. 따라서 생산요소수요의 총탄력성은 생산효과와 요소편의효과로 분해된다. 이때 총탄력성의 추정치가 양(+)인 경우 측정표준투자(T)와 생산요소 X_i는 보완재가 되며, 음(−)인 경우는 대체재가 된다.

3. 추정방정식 및 자료

기업 비용함수의 추정방정식은 다음과 같다.

$$\begin{aligned} \ln C - \ln Y = {} & \beta_0 + \beta_1 \ln W_1 + \beta_2 \ln W_2 + \beta_3 \ln W_3 + \beta_{12} \ln W_1 \ln W_2 \\ & + \beta_{13} \ln W_1 \ln W_3 + \beta_{23} \ln W_2 \ln W_3 + \beta_{11} \ln W_1 \ln W_1 \\ & + \beta_{22} \ln W_2 \ln W_2 + \beta_{33} \ln W_3 \ln W_3 + \phi_t \ln T + \phi_{tt} (\ln T)^2 \\ & + \phi_{1t} \ln W_1 \ln T + \phi_{2t} \ln W_2 \ln T + \phi_{3t} \ln W_3 \ln T + \varepsilon \end{aligned} \qquad (5)$$

여기서 ε = 오차항

생산비용(C)은 다음과 같은 방법으로 구하였는데, 기업의 생산비용을 제조원가와 금융비용의 합계로 정의하여 추계하였다. 금융비용이 매출액에서 차지하는 비중은 산업별로 일정하다는 가정 하에 한국은행의 「기업경영분석」에서 구하였고, 개별기업의 금융비용자료는 [(금융비용의 매출액에서 차지하는 비중) × 매출액 = 금융비용]의 관계식으로부터 구하였다.

---

2) 식 (2)는 총비용 중 특정 생산요소가 차지하는 비중이므로 정의 상 다음과 같이 표현할 수 있다.

$$S_i = \frac{P_i X_i}{C_i}$$

위 식의 양변에 자연대수를 취하고, ln X에 대해 정리하면 다음과 같다.

$$\ln X_i = \ln S_i - \ln P_i + \ln C_i$$

위 식을 ln T에 대해 편미분을 하면

$$\frac{\partial \ln X}{\partial \ln T} = \frac{\partial \ln C}{\partial \ln T} + \frac{\partial \ln S}{\partial \ln T} - \frac{\partial \ln P}{\partial \ln T}$$

이 도출된다. 이때 우편의 마지막 항의 값은 0이고, 첫째항의 값은 η_{ct}이다. 둘째 항을 다시 풀어쓰고, 식 (2)를 이용하면 다음 관계가 도출된다.

$$\frac{\partial \ln S}{\partial \ln T} = \frac{T}{S} \frac{\partial S}{\partial T} = \frac{\phi_i}{S}$$

비용함수는 단위당 평균비용함수로 설정하였는데, 이는 다음과 같은 형태가 된다.

$$\ln \frac{C}{Y} \equiv \ln C - \ln Y$$

노동을 측정표준관련 노동과 생산 및 연구개발 등에 투입되는 노동으로 이분하였는데, 측정표준관련 노동의 인건비(W_1)는 설문자료에서 추계하였다. 계산방식은 다음과 같다.

$$W_1 = \frac{\text{측정전담인력인건비} + \text{품질관리인력인건비}}{\text{측정전담인원수} + \text{품질관리인원수}}$$

단, W_1은 측정관련노동의 평균비용을 의미한다.

기타노동의 인건비(W_2)는 생산전담인원, 연구개발에 종사하는 인원, 행정관리인원 및 임시고용원의 합계이다. 기타 노동단위비용은 설문의 인력현황 자료를 이용하여 다음과 같이 추계하였다.

$$W_2 = \frac{\text{생산전담,행정 · 연구개발인력,임시고용원 인건비 합계}}{\text{생산전담,행정 · 연구개발인력,임시고용원 인원수 합계}}$$

단, W_2는 생산전담, 행정 · 연구개발인력, 임시고용원의 평균비용을 나타낸다.

자본단위비용(W_3)은 [금융비용/총차입금]으로 정의한다. 문제는 개별기업의 총차입금에 대한 자료가 가용하지 않다는 데에 있다. 본 분석에서는 총 차입금이 자본금에 비례한다는 가정을 세웠다. 즉, [총차입금 = k · 자본금]의 관계식이 성립한다.

개별기업의 자본금은 생산현황에 있는 자본금 자료를 이용하였다. 특정기업의 계수 k는 당해 기업이 속한 산업평균값과 일치한다는 가정을 전제로 한국은행의 『1998년 기업경영분석』에 있는 「손익의 관계비율」표에서 금융비용계수를 이용하였다.

기업의 측정표준투자 자료는 생산설비 및 측정시설 투자현황 자료에 있는 측정설비구입비, 표준실 운영비, 교정비용 및 측정설비의 감가상각비의 합계로 추계되었다.

Ⅲ. 측정표준투자의 성과분석

1. 비용함수의 추정

1) Translog 비용함수 추정결과

Translog비용함수는 김동진 외(1998)에서와 같이 최소자승법(OLS)으로 추정하였으며, 결과는 아래의 <표 1>과 같다. 1992년과 1998년의 Translog 비용함수를 추정한 결과를 요약하면 다음과 같다.

첫째, 측정표준투자는 평균비용을 증가시키는 것으로 추정되었는데, 1992년에 비해 1998년에는 측정투자의 비용증가 기여도가 0.268에서 0.085로 감소하여 상대적으로 작게 추정되었다. 이러한 사실은 측정투자가 비용의 증가를 초래하지만 비용인상의 파급효과가 점차 감소하고 있다는 점을 시사해주고 있다.

〈표 1〉 Translog 비용함수 추정결과

구 분	1992년(김동진외, 1997)	1998년(본연구)
C(상수항)	-3.745**	-1.798***
	(4.05)	(3.75)
lnW_1	0.873**	0.290**
	(2.24)	(2.20)
lnW_2	1.652***	0.582***
	(3.79)	(2.97)
lnW_3	-0.043	-0.115
	(0.22)	(1.09)
$lnW_1\,lnW_2$	-0.669***	-0.060**
	(3.90)	(1.88)
$lnW_1\,lnW_3$	0.364***	0.007
	(3.60)	(0.36)
$lnW_2\,lnW_3$	-0.365***	0.015
	(3.81)	(0.61)
lnT	0.268**	0.085*
	(2.49)	(1.33)
$(lnT)^2$	0.009**	0.002
	(2.01)	(0.33)
$lnW_1\,lnT$	0.016	-0.008
	(0.37)	(0.62)
$lnW_2\,lnT$	-0.155***	-0.013
	(3.19)	(0.88)
$lnW_3\,lnT$	0.002	0.017
	(0.20)	(1.56)
$(lnW_1)^2$	-0.016	-0.013
	(0.28)	(0.97)
$(lnW_2)^2$	0.251***	-0.038***
	(3.87)	(2.70)
$(lnW_3)^2$	0.045***	-0.007*
	(3.00)	(1.03)
$\bar{R}^2$	0.4382	0.3744
F-통계량	8.5251	9.2687

주 : 괄호 안은 t-통계량, *** : 1% 유의수준, ** : 5% 유의수준, * : 10% 유의수준

둘째, 측정관련 인력의 평균비용이 증가할수록 총평균비용을 증가시키는 것으로 추정되었는데, 1998년의 경우 추정계수의 값이 0.290으로 1992년의 0.873 보다 작게 나타났다. 이러한 사실은 측정관련인력의 직접적인 총생산비의 파급효과가 점차 감소하고 있다는 것을 반영해 주고 있다.

셋째, 측정관련인력을 제외한 기타인력의 평균비용상승은 직접적으로 총생산비의 증가로 이어지는 것으로 추정되었다.

넷째, 자본비용의 상승은 1992년과 1998년 모두 통계적 유의성은 없지만 모두 총생산비를 감소시키는 것으로 추정되었다.

2) 측정표준의 비용탄력성과 이윤에의 기여도

측정투자가 1% 증가하였을 때 비용이 몇 %증가하는 가를 나타내주는 비용의 측정표준투자 탄력성은 다음과 같이 계산된다.

$$\eta_{ct} = \frac{\partial \ln C}{\partial \ln T} = \phi_t + 2\,\phi_{tt}\, lnT + \phi_{1t} \ln W_1 + \phi_{2t} \ln W_2 + \phi_{3t} \ln W_3 \tag{6}$$

식 (6)의 추정계수 값은 Translog비용함수의 추정결과를 사용할 수 있다. $\ln W_1$, $\ln W_2$, $\ln W_3$, $\ln T$의 값은 이들의 평균값을 사용하였는데, 1998년의 평균값은 다음과 같다.

$$\ln \overline{T} = 2.645,\ \overline{\ln W_1} = 2.593,\ \overline{\ln W_2} = 3.093,\ \overline{\ln W_3} = 1.123$$

그러므로 1998년 비용의 측정표준투자 탄력성의 추정치는 다음과 같다.

$$\begin{aligned}\hat{\eta}_{ct} &= 0.085 + 2(0.002)(2.645) + (-0.0083)(2.593) \\ &\quad + (-0.013)(3.093) + (0.017)(1.123) = 0.054\end{aligned} \tag{3}$$

따라서 비용의 측정표준투자에 대한 탄력성 값은 0.054가 된다. 즉, 측정표준투자가 1%증가하는 경우 생산비용이 0.054% 증가한다는 것을 의미한다. 이러한 1998년의 추정결과는 1992년의 측정투자의 비용탄력성 값이 0.015인 것에 비해 다소 증가하였다.

한편 KRISS I (2000)에서는 생산함수를 추정한 바 있는데, 이때 생산액의 측정표준투자 탄력성 값을 0.152로 추정되었다. 이는 측정표준투자가 1 % 증가하는 경우 생산액이 0.152 % 증가한다는 것을 의미한다. 이 분석과 본 연구의 추정치를 이용하면, 측정표준투자가 기업의 이윤(=생산액 - 비용)에 미치는 순영향을 구할 수 있을 것이다.[3] 즉,

이윤의 측정표준투자 탄력성 = 생산액의 측정표준투자 탄력성 - 비용의 측정표준투자 탄력성

= 0.152 - 0.054 = 0.098

〈표 2〉 측정표준투자의 이윤 기여도의 추정

구 분	생산 탄력성(A)	비용 탄력성(B)	이윤 기여도(A-B)
1992(김동진외, 1998)	0.080	0.015	0.065
1998(본연구)	0.152	0.054	0.098

위의 결과에서 보듯이, 궁극적으로 측정표준투자가 기업의 이윤에 미치는 영향은 측정표준투자가 1% 증가 시 이윤이 1998년의 경우 0.098% 증가하였음을 알 수 있다. 또한 이는 측정투자의 이윤기여도가 1992년의 0.065% 보다 증가하여 측정표준투자가 기업이윤에의 기여도가 지속적으로 증가하고 있음을 반영하고 있다. 이 결과는 측정표준투자가 국민경제 및 기업의 성과에 크게 기여할 것이라는 추론에 대하여, 이를 실증적으로 입증하였다는 점에서 매우 중요한 추정결과로 볼 수 있을 것이다.

3) 단, 이는 생산액과 매출액이 동일하다는 가정 하에서만 성립한다.

3) 생산요소수요의 총탄력성 값 추정

측정표준투자(T)가 생산요소 i의 수요에 미치는 총효과는 식 (4)와 같이 측정표준투자에 대한 생산요소수요의 총탄력성의 크기에 의해 결정된다. 이와 같은 절차에 의하여 구한 측정표준의 생산요소 i에 대한 총요소수요 탄력성의 값이 <표 3>에 제시되어 있으며, 분석결과를 요약하면 다음과 같다.

첫째, 1998년의 경우 측정표준투자가 1%가 증가하면 측정관련 노동수요가 0.030% 증가하며, 자본수요는 0.0929% 증가하는 반면, 생산관련노동의 수요는 0.0191% 감소한다는 것을 의미한다. 이는 1992년의 경우와 방향은 유사하나 측정투자의 모든 생산요소에 대한 탄력성이 감소하고 있어 고용유발효과는 상대적으로 감소하고 있음을 말해주고 있다.

둘째, 측정관련 노동수요와 생산관련 노동수요에 있어서 측정표준의 생산요소편의효과(factor bias effect)는 음(-)의 효과를 가지고 있어 1차적으로 측정투자는 이들의 노동수요를 감소시키는 것으로 나타났다.

셋째, 1998년의 경우 측정투자의 1% 증가는 노동수요를 0.019% 감소시키는 반면 자본수요는 0.0929% 증가하는 것으로 나타나, 측정표준투자가 노동생산성을 증가시켜 기업의 생산기술을 노동절약적(labor-saving)인 기술진보로 변화시키는 것이 입증되었다. 그러나 그 정도는 1992년에 비해 반감하고 있어 노동절약적 기술진보가 성숙기에 접어들고 있음을 암시하고 있다.

결론적으로 측정표준투자의 증가는 측정표준관련 노동수요와 자본수요는 증대시키는 반면, 생산관련 노동수요는 감소시킨다. 즉, 측정표준투자는 자본 및 측정표준관련 노동과는 보완관계에 있으며, 생산관련 노동과는 대체관계에 있다는 것을 알 수 있다.

〈표 3〉 측정표준투자의 생산요소수요 탄력성

구 분		1992년(김동진외, 1997)	1998년(본연구)
$\hat{\eta}_{1t}$		0.8008	0.0302
	$\hat{\eta}_{ct}$	0.015	0.054
	$\hat{\phi}_{1t}$	0.016	-0.008
	S_1	0.0238	0.033
$\hat{\eta}_{2t}$		-0.4313	-0.0191
	$\hat{\eta}_{ct}$	0.015	0.054
	$\hat{\phi}_{2t}$	-0.155	-0.013
	S_2	0.3472	0.1778
$\hat{\eta}_{3t}$		2.9561	0.0929
	$\hat{\eta}_{ct}$	0.015	0.054
	$\hat{\phi}_{3t}$	0.002	0.017
	S_3	0.00068	0.436

2. 산업별 비용함수의 추정

1) Translog 비용함수의 산업별 추정

산업의 분류는 표준산업분류를 기본분류로 하였으나, 표본의 수가 적은 업종은 일부를 통합하여 음식료품, 섬유의복피혁, 제재목재가구 인쇄출판종이 기타경공업, 화학석유고무, 비금속광물, 제1차금속, 금속기계정밀기기, 전기전자, 운수장비 등 9개 산업으로 구분하였다. 추정결과 전반적으로 추정계수의 신뢰도가 낮으며, 측정표준투자계수의 신뢰성은 화학 · 석유 · 고무업종에서만 10 % 유의수준 범주에 들었다. 그러기에 산업별 특징을 언급하기는 어렵지만 대체적인 추정결과의 특징은 다음과 같다.

첫째, 모든 산업에 걸쳐 $\ln T$의 추정계수가 양(+)의 값을 가져 측정투자는 비용을 직접적으로 증가시키는 것으로 추정되었다.

둘째, 측정관련인력의 평균비용의 상승에 따라 비용의 직접상승효과는 산업별로 상이하게 나타났는데, 전기 · 전자업이 3.302로 가장 크게 나타났으며, 금속 · 기계 · 정밀기기업과 비금속광물업은 음(-) 값을 가지는 것으로 추정되었다.

셋째, 측정투자를 제외한 다른 요소의 비용상승이 총비용의 직접적인 증가에 미치는 효과는 일관되지는 않지만 측정관련평균비용 및 자본비용보다 생산관련 인력의 평균비용이 미치는 효과가 비교적 큰 것으로 추정되었다.

2) 산업별 측정표준투자의 비용탄력성과 이윤 기여도

전체 산업의 분석과 동일한 방법으로 산업별로 측정표준투자가 비용의 상승에 얼마나 기여하였는가를 나타내는 측정표준투자의 비용탄력성 값을 산업별로 구한 것이 <표 4>에 정리되어 있다. 또한 KRISS I (2000)의 산업별 생산함수 추정에서 측정표준투자의 생산 기여도를 구하였으므로, 이를 근거로 측정투자의 이윤기여도를 계산할 수 있다.

<표 4>에서 보는 것처럼, 산업별 측정표준투자의 비용탄력성을 보면 전기 · 전자산업이 0.066으로 가장 큰 값을 보이고 있으며, 비금속광물업은 -0.010으로 음(-)의 값을 나타내고 있다. 또한 측정표준투자가 1 % 증가할 경우 이윤이 몇 % 증가할 것인가를 나타내는 측정표준투자의 산업별 이윤기여도를 순서대로 정리하면, 비금속광물(0.238)이 가장 높고, 전기 · 전자(0.125), 금속기계 · 정밀기기(0.073) 등의 순서였다.

〈표 4〉 산업별 이윤의 추정

구 분	생산탄력성(A)	비용탄력성(B)	이윤기여도(A-B)
화학, 섬유, 고무	0.075	0.042	0.033
비금속광물	0.228	-0.010	0.238
금속, 기계, 정밀기기	0.185	0.112	0.073
전기, 전자	0.191	0.066	0.125
운수장비, 기타	0.088	0.057	0.031

Ⅳ. 결 론

본 연구의 결과에 의하면 측정표준투자는 평균비용을 증가시키는 것으로 추정되어, 측정투자가 직접적으로 비용의 증가를 초래하는 것으로 나타났다. 하지만 비용인상의 파급효과가 최근에 올수록 감소하고 있는 것으로 분석되었다. 또한 측정표준투자가 기업의 이윤에 순영향을 미치고 있고, 측정투자의 이윤기여도가 지속적으로 증가하고 있어 국민경제 및 기업의 성과에 측정투자가 크게 기여할 것이라는 추론에 대하여 실증적으로 입증할 수 있었다.

그리고 측정표준투자의 증가는 측정표준관련 노동수요와 자본수요는 증대시키는 반면, 생산관련 노동수요는 감소시켜, 측정표준투자는 자본 및 측정표준관련 노동과는 보완관계에 있으며, 생산관련 노동과는 대체관계에 있다는 것을 알 수 있었다.

기업의 궁극적 목표가 이윤의 극대화에 있다고 볼 때 산업별로 측정표준투자의 이윤율은 서로 다르지만 모두 양(+)의 값을 가지는 것으로 분석되어 측정투자는 국민경제뿐만 아니라 기업 차원에서도 매우 중요한 투자수단이 되고 있음을 확인할 수 있었다. 본 연구를 통하여 다음과 같은 효과를 기대할 수 있을 것이다.

첫째, 측정표준 관련 투자의 경제적 효과를 분석함으로써, 측정관련투자가 경제성장에 있어서 지속적인 역할을 해온 점에 대한 실증적 확인을 하였다.

둘째, 기업의 측정실물투자와 측정인력투자 모두 양의 효과를 가지고 있어서 기업단위에서도 경제성이 존재하였다.

본 연구결과는 표준의 중요성을 부각시키고 산업체의 측정투자를 유도하는데 많은 기여를 할 것으로 예상되지만, 연구기법과 모델 등에 관해서는 추가적인 보완연구가 필요하며, 선진표준기관과의 연구기법의 개발협력과 연구결과의 상호교환 등으로 경제성 분석 및 국민경제적 기여도 평가 분야에서도 발전적인 연구가 계속되기를 기대해 본다.

참 고 문 헌

김동진, 남경희 외 2인, "측정표준투자의 경제적 효과 분석", 「생산성논집」, 14-2호, 59-77, 2000.

김동진 외 3인, "Translog 비용함수 추정에 의한 측정표준의 성과분석", 「생산성논집」, 14-2호, 7-23, 1998.

김동진, 『한국 측정기기 산업의 경제적 효과에 관한 연구』, 청주대학교 박사학위논문, 1994.

김동진, 이동수, 남경희, "한국 제조업의 Cobb-Douglas 생산함수를 이용한 계측투자효과 분석연구", 「생산성논집」, 7-1호, 105-129, 1993.

통계청, 『산업총조사보고서』, 1999.

한국은행, 『기업경영분석』, 1998.

KRISS Ⅰ, 『국가표준의 기여도 분석에 관한 연구』, 1994, 1998, 2000.

KRISS Ⅱ, 『정밀측정표준 실태조사 보고서』, 1994, 1998, 2000.