

☒ 응용논문

우리나라 製造業의 生産性 變動原因 糾明

(A Search for the Factor on Productivity Fluctuation in Korean Manufacturing Industries)

강 규 철*
Kang, Kyu Chul

Abstract

The notion of productivity has been extended from the quantitative change of input factors to the efficiency change meaning efficient use of resources, and to the technical change meaning the qualitative improvement of input resources. In this way, the technical change is termed as total factor productivity in the individual businesses or the manufacturing industries. They should efficiently respond to the variations of economic environment and at the same time, have to make the efforts to improve productivity by increasing managerial efficiency and raising the level of technology change for the continuous growth.

Considering the growing importance of productivity, this study closely examines the factors inflection on the productivity, fluctuation using total factor productivity in Korean manufacturing industries. For the objective this study investigates the methods of measurement about total factor productivity, establishes the hypotheses based on the preceding research and finding. The results are obtained through the examination on the outcomes of regression analysis and related data.

The results can be summarized as follows,

First, in the progress of Korean industrialization, the qualitative growth does not depend on the total factor productivity of the technical advance, and does not lead to the industry expansion. That is, the contribution of total factor productivity turns out to be relatively low.

Second, it is necessary for the manufacturing industry to improve the level of technology and to emphasize the innovation of business, since the capital investment does not completely become fixed in the growth rate of productivity.

Finally, continuous R&D investment should be made to increase total factor productivity. Namely, the regulation of industrial structure with an intensive technical development is essential and should be based on scientific and technical knowledge.

I. 緒論

우리나라의 제조업이 급변하는 경제 환경 변화에 효율적으로 對應하면서 지속적인 성장을 도모하기 위해서는 效率性 向上 및 技術 變化에 의한 생산성 향상의 成果를 一貫性 있게 測定하고 評價하여 生産性 向上에 피이드백시키는 합리적인 생산 관리 시스템의 개발이 필요하다.

그래서 본 연구에서는 우리나라 제조업의 總括 生産性を 測定하여 生産性 變動原因을 糾明하고자 한다.

본 연구에는 生産性 變動原因을 糾明하기 위하여 첫째, 총괄 생산성의 측정방법에 대한 諸理論을 고찰하고, 둘째, 제조업을 대상으로 1967-1995년 동안의 總括 生産性 및, 각 投入要素에 의한 증가율과 實質 生産性 成長率을 측정한다. 셋째, 實證分析의 결과에 근거하여 假設을 설정한다. 넷째, 설정된 가설을 중심으로 生産額과 投入要素들과의 回歸分析과 각종 관련 데이터를 중심으로 變動 原因을 糾明한다.

우리나라 제조업의 생산성 변동의 원인을 규명하기 위해 본 연구는 연구의 대상을 전체 제조업으로 한정한다. 또한 이것은 1967년부터 발표된 통계자료의 업종별 분류체계가 일정하지 않고 또한 업종별로 일관성 있는 통계 자료의 수집이 용이하지 않았기 때문에 전체 제조업으로 통합된 자료를 연구범위로 한정하였다.

*성결대학교 경영행정학부

「본 연구는 1999학년도 성결대학교 연구지원처 연구비 지원에 의해 수행되었음」

II. 既存 文獻 研究

1. 生産性 測定 시스템의 諸理論

生産성 측정시스템의 구비 요건을 Bailey 등은 첫째, 단순하고 이해하기 쉬워야 하며, 둘째, 작업현장, 스텝기능, 관리영역 등 조직의 모든 수준에서 사용이 가능해야 하며, 셋째, 기업의 모든 조직 구조에 투명해야 한다. 즉, 생산성 측정시스템은 각기 다른 기업내 모든 조직에 透明性이 보장되어야 한다. 넷째, 생산성에 대한 확실한 자료를 구비하고 시간의 경과에 따라 계속 수정·보완되어야 하며, 다섯째, 생산성 변동의 원인과 효과의 분석이 투명하게 조사될 수 있도록 效率的인 部分과 非效率的인 部分으로의 구분이 명확하게 되어야 한다.3)

生産성은 투입요소의 양적 변화에 의한 개념에서 투입자원의 효율적 사용개념으로 개념이 확장되고 있다. 이러한 연구의 방향과 기술 변화로 대변되는 총요소생산성의 실용적 개념 및 측정은 Solow의 指數 接近方法과 Kendrick의 生産函數 推定方式을 이용한 計量的 接近方法 등 많은 연구가 진행되어 왔으며, Denison, Jorgenson 등은 총요소생산성의 측정 방법을 개선하고 실제 응용면에서도 많은 공헌을 하였다.

Nadiri 등의 연구에 의하면, 1970년대 1차급속, 화학, 전기, 수송장비 등의 분야에서 일본 제조업의 노동생산성 성장률이 미국의 성장률을 앞질러, 일본의 산업이 내수 뿐만 아니라 국제시장에서도 첨단기술 산업분야에서 미국의 경쟁자로 부상하게 되었다. 이와 같은 결과의 원인은 산출과 생산성의 빠른 성장률과 자본의 높은 회전율에 기인한 것이며, R&D의 실질 투자에 전체 제조업 매출의 20%를 집중시킨 결과이다.8)

<표 1> 미국과 일본의 투입 및

기 간	산출 성장률		노동 성장률		중간재 성장률		자본 성장률		R&D 성장률	
	미국	일본	미국	일본	미국	일본	미국	일본	미국	일본
연평균 성장률(%)										
1968-1973	4.2	16.9	-0.5	4.3	3.3	14.8	5.4	11.4	5.3	19.2
1974-1979	4.9	6.4	1.4	-2.5	2.1	2.5	4.3	6.5	1.7	11.4
총비용의투입부분										
1968-1973	-	-	0.35	0.16	0.47	0.74	0.07	0.08	0.11	0.02
1974-1979	-	-	0.33	0.20	0.48	0.68	0.08	0.09	0.11	0.03

자료 : Nadiri, M. I. and I. R. Prucha, "Comparison and Analysis of Productivity Growth and R&D Investment in the United States and Japan,

" National Bureau of Economic Research, 1990, p. 121

<표 2> 미국과 일본의 총요소생산성 산출성장률 ; 1968-1973과 1974-1979과 부분생산성의 연평균 성장률 비교

(단위:%)

기 간	총요소 생산성		노동 생산성		중간재 생산성		자본 생산성		R&D 생산성	
	미국	일본	미국	일본	미국	일본	미국	일본	미국	일본
1968-1973	1.8	4.1	4.7	12.6	0.9	2.1	-1.2	5.5	-1.1	-2.3
1974-1979	2.9	4.5	3.6	8.9	2.8	3.9	0.6	-0.1	3.2	-7.0

자료 :Nadiri, M. I. R. Prucha, Ibid, p.122.

<표 1>과 <표 2>는 Nadiri 등의 연구 결과로, 미국과 일본의 투입과 산출의 성장률 및 총요소생산성과 부분요소생산성의 연평균 성장률을 비교한 것이다.

生産성 측정의 새로운 연구 방향은 비모수 모델에서 출발하였는데, 이러한 연구는 Caves, Christensen and Diewert에 의해서 소개된 생산성의 Malmquist형 지수 모델에서 시작되었으며, Fare, Grosskopf, Lindgren and Ross (FGLR) 등은 총요소생산성의 Malmquist 지수를 距離函數(distance function)의 비율로 정의하였으며, Malmquist형 지수가 효율성의 변화와 신기술의 변화로 분해될 수 있다는 점을 보여 주었다. 또한 총요소생산성 성장은 생산성의 변화를 반영하여 임의의 두 기간 사이에 총요소생산성의 변화로서 총요소생산성의 성장을 측정하였다. 총요소생산성의 성장률은 제품의 산출 성장률과 투입요소 성장률과의 차이로 설명되며, 총요소생산성 성장은 사용된 투입자원에 의한 산출의 순변화로 고려되거나, 임의의 두 기간 사이의 기술변화로 측정된다. 그러므로 기술변화와 생산성 성장은 생산이 기술적으로 효율적인 경우에 한해서 동의어로 취급된다고 하였다.4)

Nishimzu and Page는 기술적 진보를 새로운 영역에 대한 최선의 실행 변화로서 정의하였다. 즉, 생산성 변화는 예를 들면, 학습, 새로운 기술 지식의 보급, 기업의 외적 변화에 대한 短期的 對應과 같은 管理領域의 改善등이 기술적 효율성 변화라고 제시하였다.

2. 總要素生産性の測定方法

생산성 측정을 위해서 총요소생산성 개념보다는 그 측정의 용이성과 간편성 때문에 단일요소생산성이 주로 이용된다. 실질 생산액(X)을 단일요소인 노동투입량(L) 또는 자본투입량(K)으로 나눈 평균노동생산성 지수 또는 평균자본생산성 지수 ($AP_L = X/L$; $AP_K = X/K$)의 개념이 대표적인 예이다. 그러나 이러한 단일요소생산성 지수는 생산과정에서 발생하는 전반적인 효율성 향상의 정도를 나타내지는 못한다. 왜냐하면 생산이 노동 또는 자본과 같은 개별요소의 투입에 의해서만 결정되는 것이 아니라 생산과정에서 두가지 요소의 결합에 의해서 결정되기 때문이다. 노동생산성 지수는 노동투입에 의해서만 결정되는 것이 아니라 자본투입에 의해서도 영향을 받는다. 즉, 노동투입면에서는 아무 변화가 없다고 하더라도 공장의 기계설비 또는 공구 등에 투자를 증대시키거나 이를 개선하면 노동 생산성은 향상될 수 있기 때문이다. 그러나 노동과 자본의 相對的 所得分配率이 不變을 가정하는 경우에는 노동생산성 지수는 물가 및 임금정책의 측정을 위한 중요한 지표로 이용될 수도 있으나, 단일요소 생산성 지수는 그것이 노동생산성 지수이건 또는 자본생산성 지수이건 간에 생산과정에서 발생하는 기업활동의 전체적인 효율성 향상을 나타내는 지표로는 부적합하다.

총요소생산성을 이용한 생산성 향상은 생산함수의 상하이동으로 나타나게 되는데 이러한 이동은 순수한 의미의 기술진보 보다는 넓은 의미로 해석되어야 한다. 즉, 기계설비의 개선, 훈련 및 경험 등을 통한 노동질의 개선, 경영조직과 노사관계의 개선, 기공시설의 이용개선 등의 효과를 반영한다고 할 수 있다. 이런 의미에서 총요소생산성 증가는 단순한 기술진보 뿐만 아니라 생산과정상의 전반적인 효율성 향상을 나타낸다고 할 수 있다.

총요소생산성에 대한 실용적인 개념 및 측정은 Solow 와 Kendrick 이후 많은 연구가 진행되어 왔다. 1960년대에 Denison은 독창적인 방법을 개발하여 총요소생산성을 측정한 바 있으며, Jorgenson 등은 Denison과는 다른 방법으로 총요소생산성의 측정방법을 개선하고 실제 응용면에서 많은 공헌을 했다.7)

이와 같이 총요소생산성을 측정하는 방법은 여러 갈래로 발전되고 있다. 투입에 대한 산출의 비율로서 투입지수와 산출지수의 추정을 통한 指數(index) 接近方法과 計量的 接近方法으로 일정한 생산함수의 가정하에서 회계양식을 활용하는 成長會計方式과 生産函數 推定方式에 의한 생산성 측정방법으로 대별할 수 있다.

III. 生産性 測定

1. 生産額 및 生産換價指數의 收集 및 推定

총요소생산성의 추정에 대한 첫단계는 生産額(output)에 관한 통계이다. 산출액은 總生産額(gross output) 基準 혹은 附加價値 基準으로 측정이 가능하다. 부가가치를 기준으로 총요소생산성을 측정하기 위해서는 부가가치가 중간재투입과는 완전히 분리되고 또한 독립적으로 존재해야 한다는 가정이 필요하다. 왜냐하면, 기업활동에 있어서 산업간 또는 기업내 모든 투입요소들은 상호 연관관계를 가지고 있으며 이런 관계는 시간이 경과함에 따라 기술 진보 또는 수요패턴의 변화에 의해 변동되기 때문이다. 이러한 산업간 연관관계로 인해 한 산업에서의 생산성 증가는 중간재 투입의 품질개선으로 연결되어 타 산업으로 파급되게 되어 중간재를 배제한 총요소생산성의 증가율은 偏倚(bias)를 가지게 된다.

따라서 본 연구에서의 총요소생산성은 부가가치를 대상으로 하는 산출액측정이 아니라 기업활동에 투입되는 모든 요소들을 대상으로 하기 때문에 총생산액을 기준으로 집계하였다. 이때 부가가치는 추정된 총생산액과 중간재 투입의 차액으로부터 산출할 수 있다.

생산액에 관한 자료의 수집은 연차별로 발표되는 「광공업통계조사자료」가 업종 분류에 있어서 같은 업종별로 일관성있는 자료의 집계가 우선적으로 충족되어야 하지만 업종별 분류가 일관성있게 분류되어 발표되지 않고 있기 때문에 「광공업통계조사자료」와 「산업 연간자료 Input-Output Tables:I-O자료」를 보완하여 전체 제조업의 생산액을 수집하였으며, 이를 「한국은행에서 발간하는 월간통계월보」에서 생산자물가지수를 집계하여 생산환가지수화(1990=100)하여 1990년 不變價格으로 換算하였다. 또한 수집 자료의 기간은 전체 제조업을 대상으로 1967년-1995년까지의 자료를 집계하였다.

[부표 1. 참조]

2. 勞動投入 및 勞動投入指數

노동투입의 변화는 노동투입의 量的 變化를 통해서 주로 이루어지지만 노동투입의 質的 變化를 통해서도 이루어진다. 따라서 노동투입을 量的 側面的 노동투입과 質的 側面에서의 노동투입으로 나누어 집계하여야 한다.

노동투입의 양적 변화는 총취업자수, 피용자수와 자영업주 및 무급종사자수를 「광공업통계자료」와 「노동통계연감」에서 일관성있게 집계하였다. 전체 노동투입의 질적 변화에 기여하는 요인에는 노동투입의 증가요인인 취업자수 뿐만 아니라 주당 평균 취업시간의 증가, 취업자의 성별, 연령별 구성변화, 교육 및 훈련으로 인한 노동질의 변화, 평균 취업시간의 증감에 따른 노동능률의 향상등이 내포되어 있다. Denison은 기술진보를 구성하는 한 부분으로서 노동투입의 질적 변화를 통계적으로 측정하기 위하여 4가지의 지수 즉, 총근로시간의 성별·연령별 구성지수, 근로자의 학력별 구성지수, 주당근로시간의 변화에서 오는 시간당 작업의 효율성을 가리키는 효율성 지수, 산업부문간 또는 기업내 근로자들의 이동에서 발생하는 노동생산성 지수 등 4가지 요인을 제시하였다.¹⁾

따라서 본 연구에서는 적절한 노동투입지수를 추정하기 위해 취업자 수의 증가 이외에 월평균 근로시간지수, 학력별 구성지수, 성별 구성지수 등 노동질의 개선 효과를 반영한 노동투입지수를 작성하였다.

지수의 측정 방법은 취업자수의 지수(1990=100)에 근로시간지수와 교육수준의 학력별 구성지수, 상용근로자기준 노동생산성지수 및 성별구성지수를 곱하여 勞動時間 및 勞動質의 변화를 감안한 총노동투입지수를 작성하였다.[부표 2. 참조]

3. 資本스톡 및 資本投入指數

본 연구에서의 자본스톡 집계는 1977년과 1987년을 기준년으로 하는 기준년 접속법을 이용하였으며 자본의 廢棄率 및 減價償却率의 推定은 多項式 基準年 接續法(polynomial benchmark year method)을 이용하였다.

본 연구에서의 총자본스톡과 순자본스톡의 추계식은 다음과 같다.

$$GK_t = GK_{t-1} + I_t - R_t \quad (1)$$

$$NK_t = NK_{t-1} + I_t - D_t \quad (2)$$

GK_t : t년도말의 총자본스톡 I_t : t년도의 투자액 R_t : t년도의 폐기율

NK_t : t년도말의 순자본스톡 D_t : t년도의 감가상각액

자본의 폐기는 동일 시점에 동종의 자본재를 구입하였을지라도 일부는 내용년수 이전에 폐기되는 자본재가 있을 수 있으며, 일부는 내용년수를 경과하여 사용되는 자본재도 있을 수도 있으므로 일률적으로 폐기율을 결정하는 것은 문제가 있다. 따라서 본 연구에서는 자본의 폐기를 전기말 총자본스톡의 일정 비율로 이루어진다고 가정한다.

前期末 총자본스톡의 일정 비율로 가정한 경우의 폐기율을 r_t 라 하면 식(1)은 時差變數(lag variable)을 사용하여 다음과 같이 변형된다.

$$\begin{aligned} GK_t &= GK_{t-1} + I_t - r_t \cdot GK_{t-1} \\ &= (1 - r_t) GK_{t-1} + I_t \\ GK_t &= I_t + (1 - r_1)I_{t-1} + (1 - r_1)^2 I_{t-2} \\ &\quad + \dots + (1 - r_1)^{s-1} I_{t-s+1} + (1 - r_1)^s GK_{t-s} \quad (3) \end{aligned}$$

GK_t, GK_{t-1} : 각 기준년의 총자본스톡 I_t : 각년도의 투자액 r_t : 폐기율

위 식(3)을 연립방정식으로 풀어 r_t 의 해를 구한 후 각년도의 총자본스톡을 구한다. 시간이 경과함에 따라 자본재의 효율성을 감소하며, 자본재의 가격이 하락하게 되는데 이때 자본재의 감가상각도 여러 가지 형태로 이루어지게 된다. 본 연구에서는 감가상각법 중에서 定率法을 이용하여 매년 一定率의 減價償却이 이루어지고 있는 것으로 가정하여 순자본스톡을 산출하였다. 즉, 감가상각은 순자본스톡의 일정비율로 이루어진다고 가정하고 이 비율을 d_t 라고 하면, 식은 다음과 같이 변형된다.

$$\begin{aligned}
 NK_t &= NK_{t-1} + I_t - d_t NK_{t-1} \\
 &= (1-d_t) NK_{t-1} + I_t \\
 NK_t &= I_t + (1-d_t) I_{t-1} + (1-d_t)^2 I_{t-2} \\
 &\quad + \dots + (1-d_t)^{s-1} I_{t-s+1} + (1-d_t)^s NK_{t-s} \quad (4) \\
 NK_t, NK_{t-1} &: \text{각 기준년의 순자본스톡} \quad I_t : \text{각년도의 투자액} \quad d_t : \text{감가상각액}
 \end{aligned}$$

위 식(4)를 연립방정식으로 풀어 d_t 의 해를 구한 후 각년도의 순자본스톡을 구한다.

위와 같은 방식으로 총자본스톡과 순자본스톡을 구한 후 통합된 자본스톡을 집계하기 위하여 본 연구는 Danison이 제시한 방법으로, 일반 회계처리 기준에서 적용하는 감가상각법에 의해 측정된 순자본스톡은 가치하락이 과도하게 된 것으로 간주하여 순자본스톡과 생산능력과의 차이를 조정하기 위하여 총자본스톡에 0.75를 순자본스톡에 0.25의 가중치를 주어 가중평균하여 자본스톡을 구하였다.

자본투입의 환가지수는 첫단계로 비토지유형고정자산은 「기업경영분석」에서 건물 및 구축물, 기계 및 장치, 운송용기계의 자산 형태별 유형고정자산액을 집계하였으며, 자산 형태별 유형고정자산액의 환가지수(1990=100)는 「국민계정」에서 집계하였다. 다음 단계로 토지자산 및 재고자산은 「기업경영분석」에서 집계하였으며, 「국민계정」에서 집계한 토지가격지수를 이용하여 1990년 불가격으로 환산하였다.

위와 같은 단계를 거쳐 집계한 1990년 불변가격기준 비토지유형고정자산, 토지 및 재고자산을 모두 합산하여 제조업의 총자본스톡을 구하였다.[부표 3. 참조]

4. 勞動 및 資本의 所得分配率

본 연구에서 산출하는 총요소생산성은 생산액을 산출액 기준으로 측정하였기 때문에 총생산 기준의 노동 및 자본의 소득분배율의 추정이 필요하다. 그러나 통계자료가 부가가치 기준의 소득분배율로 발표되기 때문에 이를 집계하여 生産額 基準으로 換算하는 절차를 취해야 한다.

노동과 자본에 대한 소득분배율은 부가가치 기준의 소득분배율 「I-O자료」에서 연차별로 집계하여 다음의 절차를 거쳤다. 첫째, 「기업경영분석」에서 부가가치 기준 노동소득분배율을 집계하고, 자본소득분배율은 「I-O자료」에서 집계한 자본을 부가가치로 나누어 부가가치 기준 노동소득 분배율과 자본소득분배율을 집계하였다. 둘째, 노동 및 자본소득분배율을 총생산 기준으로 환산하는 절차는 부가가치 기준 노동소득분배율과 자본소득분배율을 (1-중간재투입비율)과 곱해서 집계하였다. 이때, (1-중간재 투입비율)은 추정된 생산기준 노동소득분배율과 자본소득분배율 그리고 중간재 투입비율의 합은 소수점 이하 네자리에서 반올림하여 1이라는 것을 의미한다.[부표 4. 참조]

5. 中間財投入 및 中間財投入指數

중간재투입 비율과 중간재투입 지수는 「I-O자료」에서 집계한 중간재 투입액을 총생산액으로 나누어 1990년 경상가격 기준 중간재 투입비율을 구하였다.

중간재투입 지수의 작성을 위해 불변가격기준 생산액 시계열에 생산액 환가지수를 곱하여 경상가격기준 생산액 시계열을 구하고, 여기에 중간재투입 비율을 곱해서 경상가격기준 중간재투입액 시계열을 구하였다. 그리고 다음에서 구한 중간재투입 환가지수로 불변가격기준 중간재투입액 시계열을 도출하여 이를 지수화하는 절차를 거쳤다.

제조업의 중간재 투입액에 대한 환가지수의 도출 과정은 특정 제품의 가격은 그 제품을 한 단위 생산에 사용되는 직접적인 본원적 투입비용과 중간재 투입비용을 합한 것과 같다는 가정에서 출발한다. 이를 數式化하면 다음과 같다.

$$\begin{aligned}
 P_j^x &= \sum a_i p_i^x + U_i^l P_i^l + U_i^k P_i^k \\
 P_j^x &: \text{단위비용을 나타내는 제품가격} \quad a_i : \text{중간재투입계수} \quad p_i^x : \text{중간재투입단가} \\
 U_i^l &: \text{노동소득분배율} \quad P_i^l : \text{노동단가} \quad P_i^k : \text{자본소득분배} \quad P_i^k : \text{자본단가}
 \end{aligned}$$

위 식에서 $\sum a_i p_i^x$ 만 미지수이고 나머지 변수는 관찰치로부터 모두 구할 수 있다. 이때 $a_i = U_i^m$ (중간재투입비율), 그리고 중간재투입 전체의 평균가격을 P_i^m 이라고 한다면 P_i^m 은 다음과 같은 식으로

도출될 수 있다.

$$P_i^m = (p_i^x - U_i^l P_i^l - U_i^k P_i^k) / u_i^m \quad (5)$$

이 때 노동단가 P_i^l 와 자본단가 P_i^k 는 다음과 같다.

$$P_i^l = (\text{임금율지수}/\text{노동생산성지수}) * 100$$

$$P_i^k = (\text{자본비용지}/\text{자본생산성지수}) * 100$$

위와 같이 필요한 모든 가격지수를 도출하고 이것을 식(5)에 대입하여 제조업 중간재투입 환가지수를 도출하였다.(부표 5참조)

6. 總要素生産性的 測定 및 結果

본 연구에서는 생산함수 추정방식에 의한 총요소생산성 추정치와 성장회계방식에 의한 추정치와의 비교를 통한 검출을 생각하고 성장회계 방식에 의한 총요소생산성만을 측정한다.

본 연구에서 이용한 성장회계방식에 의한 총요소생산성 증가율 및 각 투입요소의 생산성증가율 추정식은 다음과 같다.

$$v = [\ln X(T) - \ln X(T-1)] - [\ln L(T) - \ln L(T-1)] - [\ln K(T) - \ln K(T-1)] - [\ln M(T) - \ln M(T-1)] \quad (6)$$

<표 3>에서 살펴보면, 우리나라제조업의 증가율은 1967-1995년 동안 평균 2.202의 증가율을 보였다. 전체 기간을 대상으로 한 총요소생산성의 증가율은 기간별로 많은 차이가 있다. 제1차 석유파동이 발생하기 이전의 수출주도형 고도성장기인 1967-1973년 동안의 전체 제조업 총요소생산성의 평균 증가율은 3.288%였으며, 제2차 석유파동 이후 1980-1985년까지는 2.486%로 前期와는 큰 차이가 없이 약간 하강하다가 1980년대 중반 이후 1985-1995년까지는 계속 급락하는 추세를 나타내고 있으며, 이 기간 중에 평균 증가율도 1.047%에 불과하였다.

또한 1967-1995년 간의 전체 기간동안의 실질생산성증가율은 연평균 15.322%의 증가율을 보였으며, 이 기간을 국민경제에 영향을 미친 사건을 중심으로 4개 구간으로 분류하여 기간을 살펴보면, 제1차 석유파동이 발생하기 이전의 수출주도형 고도성장기인 1967-1973년 기간에 제조업의 실질생산성증가율은 평균 16.293%였으며, 제1차 석유파동 기간과 제2차 석유파동의 영향이 파급되기 이전 기간인 1973-1979년 간에는 전체 제조업 생산성증가율은 前期間보다 약간 낮은 15.604%였다. 또한 제1차, 제2차 석유파동 이후 80년대 중반 3低 現想과 국내 물가안정에도 불구하고 1986년 이후에도 실질생산성 증가율은 연평균 13.258%로 급격히 하락하고 있는 것으로 나타났다.

<표 4>는 제조업의 실질생산성 증가율에 대한 각 투입요소들의 寄與度를 나타낸 것이다. 경영활동의 실질생산성 성장은 총요소생산성, 노동 및 자본투입 그릭 중간재투입 증가율의 통합된결과이다. 이때 실질생산성 성장에 기여한 각 투입요소의 기여도는 총요소생산성의 기여도가 연평균 15.19%였으며, 노동투입, 자본투입 및 중간재투입의 기여도는 각각 6.38%, 15.45%, 66.55%의 기여도를 보이고 있다. 이는 중간재 투입에 의한 성장이 전체 제조업의 생산성 성장에 66.55%로 높은 기여를 하고있다고 볼 수 있으며 제조업 생산성 성장의 15.45%는 자본투입에 의해서 이루어진 것으로 볼 수 있다.

표 5>은 각 투입요소별 투입량증가율을 나타낸 것으로, 제조업 전체의 각 투입요소별 투입의 연평균 증가율은 노동의 증가율이 14.4%, 중간재의 투입 증가율이 15.6%였으며, 중간재투입의 증가율 비중이 가장 높은 것으로 나타났으며, 총생산액 증가율은 연평균 17.2%증가하였다.

IV. 우리나라 製造業의 生産性 變動原因 糾明

1. 生産성 변동요인에 의한 가설

여러 연구자들에 의해서 제시되었던 생산성 변동에 대한 연구 결과와 실증 분석을 위한 가설을 중심으로 본 연구에서 설정하고자 하는 가설을 살펴보면, Ichniowski등은 고용실태의 생산성 효과에 대한 새로운 실증 연구를 제시하고 있다.6)

그들은 생산성의 정확한 측정, 자본설비의 상황, 개선된 운영실태, 각 작업장의 라이벌 생산성 결정

요인 등의 변수를 통한 HRM(human resource management) 모델을 이용하여 생산성 효과를 실증분석하였다. 또한 생산성 변동 요인의 통제변수로는 자본의 수명, 학습곡선의 효과, 기술적 특성, 기계 및 설비의 가동중단 시간의 증감, 불규칙한 높은 비가동시간, 휴식에 의한 가동중단 시간의 확대, 작업량의 초과달성에 따른 인센티브의 지급 등의 변수를 이용하여 생산성 변동요인을 분석하였다. 연구 결과에 의하면, 혁신적 HRM 실행 시스템은 생산직 근로자의 작업에 큰 효과가 있으나, 작업자 고용실태의 변동에 미치는 영향은 거의 없었다. 따라서 인센티브 지급에 따른 작업자의 운영이 효과적이라고 하였다. 이렇게 함으로써 신속적 직무설계, 작업장 문제점 해결에 작업자의 참여, 작업자의 다기능 소유를 위한 훈련, 폭넓은 의사소통, 고용안정 등을 달성할 수 있다고 제시하였다.

<표3>제조업의 각 투입요소별 생산성 증가율 및 실질생산성 증가율 (단위:%)
 <표4>제조업의 실질생산성 증가율에 대한 각 투입 요소별 기여도 (단위:%)
 <표5>각 투입 요소별 투입량 증가율 (단위:%)

연도	총요소 생산성	노동 투입	자본 투입	중간 재투입	실질생산 증가율
1967	4.534	0.615	3.982	9.074	18.205
1968	3.884	0.601	3.853	9.097	17.435
1969	3.251	0.576	3.556	9.083	16.466
1970	2.992	0.513	3.417	9.056	15.978
1971	3.084	0.589	3.123	8.792	15.589
1972	2.776	0.548	3.083	9.002	15.409
1973	2.493	0.599	2.850	9.025	14.967
1974	3.013	0.673	3.325	9.441	16.451
1975	3.004	0.659	3.249	9.692	16.646
1976	2.668	0.664	2.940	9.779	16.053
1977	2.249	0.645	2.585	9.755	15.234
1978	2.026	0.618	2.562	9.697	14.900
1979	2.143	0.741	2.329	9.765	14.978
1980	2.809	1.022	2.669	10.152	16.652
1981	3.018	1.128	2.691	10.379	17.216
1982	2.830	1.133	2.514	10.362	16.839
1983	2.470	1.037	2.242	10.239	16.049
1984	2.218	0.967	2.011	10.281	15.477
1985	1.913	0.961	1.765	10.263	14.902
1986	1.602	0.887	1.518	10.220	14.227
1987	1.369	0.893	1.336	10.103	13.701
1988	1.203	0.888	1.194	10.035	13.319
1989	1.098	0.954	1.086	10.012	13.149
1990	1.014	0.991	1.053	10.009	13.204
1991	0.930	1.049	0.933	9.987	12.899
1992	0.847	1.059	0.861	10.533	13.299
1993	0.778	0.972	0.861	9.963	12.513
1994	0.821	0.938	0.718	10.535	13.013
1995	0.808	0.929	0.677	11.018	13.433
평균	2.202	0.852	2.317	9.871	15.322

연도	총요소 생산성	노동 투입	자본 투입	중간 재투입	실질생산 산증율
1967	24.90	3.38	21.87	49.84	100.00
1968	22.28	3.45	22.09	52.18	100.00
1969	19.74	3.49	21.59	56.16	100.00
1970	18.73	3.21	21.39	56.68	100.00
1971	19.78	3.78	20.73	56.40	100.00
1972	18.01	3.55	20.01	58.42	100.00
1973	16.66	4.00	19.04	60.29	100.00
1974	18.31	4.09	20.21	57.39	100.00
1975	18.29	3.96	19.52	58.23	100.00
1976	16.62	4.14	18.32	60.92	100.00
1977	14.76	4.24	16.97	64.03	100.00
1978	13.58	4.14	17.19	65.08	100.00
1979	14.31	4.95	15.55	65.19	100.00
1980	16.87	6.14	16.03	60.97	100.00
1981	17.53	6.55	15.63	60.29	100.00
1982	16.81	6.73	14.93	61.53	100.00
1983	15.39	6.46	13.97	64.18	100.00
1984	14.33	6.25	12.99	66.42	100.00
1985	12.84	6.45	11.85	68.87	100.00
1986	11.26	6.23	10.67	71.84	100.00
1987	9.99	6.52	9.75	73.74	100.00
1988	9.03	6.67	8.96	75.34	100.00
1989	8.35	7.25	8.26	76.14	100.00
1990	7.78	7.61	8.09	76.85	100.00
1991	7.21	8.14	7.23	77.42	100.00
1992	6.37	7.96	6.48	79.19	100.00
1993	6.22	7.77	6.39	79.62	100.00
1994	6.31	7.21	5.52	80.96	100.00
1995	6.01	6.92	5.04	82.02	100.00
평균	15.19	6.38	15.45	66.55	100.00

연도	총 생산액	노동 투입	자본 투입	중간 재투입
1967	25.4	14.5	9.4	26.8
1968	26.3	15.3	10.8	28.2
1969	23.2	10.1	11.6	23.6
1970	20.3	3.9	11.7	18.9
1971	17.2	-1.5	12.9	15.9
1972	26.4	14.8	15.9	25.8
1973	21.5	18.9	18.0	21.1
1974	27.9	12.1	20.6	22.6
1975	16.2	9.4	18.8	20.8
1976	25.2	20.9	19.3	24.1
1977	13.6	11.7	5.1	25.3
1978	28.2	10.1	19.8	16.5
1979	10.5	0.2	19.0	9.7
1980	7.4	4.8	14.4	6.7
1981	7.9	1.5	12.5	7.6
1982	12.4	2.7	12.3	12.2
1983	13.3	5.6	12.8	13.1
1984	13.2	5.8	13.5	10.8
1985	15.1	4.0	15.0	17.0
1986	30.3	12.3	14.8	16.9
1987	7.0	9.6	13.1	18.3
1988	14.1	3.9	11.4	15.2
1989	15.8	-0.9	11.1	12.9
1990	12.8	-2.6	11.6	13.5
1991	11.9	-3.1	10.9	12.1
1992	6.1	-4.0	9.8	11.9
1993	11.6	3.0	13.3	11.9
1994	16.9	1.5	11.0	-10.3
1995	21.9	0.8	11.4	3.7
평균	17.2	6.1	14.4	15.6

Galor 등은 생산성 변동의 원인을 기술진보, 임금의 불균형, 세대간의 소득 변동성, 경제성장 사이의 관계로 인식하여 이것들을 이용하여 생산성 변동을 분석하였다. 그의 연구에 의하면, 중요한 기술적 변화가 있었던 시기에는 초기 기업활동의 기술적 조건 간에 相對的 重要性的 不均衡에 생산성 하락의 원인이 있었으며, 작업자 개인의 고도화된 기술적 능력의 집중화가 미래의 技術的 進歩와 成長을 자극할 수 있다고 하였다.

이러한 선행 연구 결과에 따라서 다음과 같이 [가설 I]을 설정한다.

[假說 I] 企業活動의 產出物인 生産額은 債金과 正의 關係에 있다.

Wolff와 Hulten은 자본스톡의 壽命效果(vintage effect)를 이용하여 자본이 구체화된 기술변화로 1970년대의 생산성 저하의 원인을 규명하였다.5,11,12 이들의 연구 결과에 의하면, 기술변화는 제조업에서 기계와 장비에 한정되기도 하지만, 주요 요인으로 자본이 구성 비율, 노동력 구성의 변화, 에너지 가격 파동의 역할, R&D 투자의 감소, R&D 생산성의 저하, 주로 서비스 제품으로 전환되는 산출물의 구성 변화, 정부 규제의 증가 등을 생산성 변동의 원인으로 규명하였다. 특히 투자의 감소가 생산성 변동의 주요한 역할을 한다고 제시하고 있다. 이와 같은 연구 결과에 대한 검증은 노동생산성 성장 추세의 회귀분석을 이용하였으며, 기본적인 회귀분석의 변수로는 노동생산성의 연평균 성장률, 총요소생산성의 연평균 성장률, 연평균 총자본의 성장률, 연초 자본스톡의 평균수명, 자본스톡 평균수명의 연간 변화 등의 변수를 이용하였으며, 기타 생산성 변동의 설명변수로 산출물 성장의 변화, R&D투자의 증감을, 교육

및 훈련비의 연평균 성장률 등을 제시하였다.

위의 연구 결과에 따라서 다음과 같이 [가설 II]를 설정한다.

[假說 II] 生産活動의 產出物인 生産額과 資本스톡은 正의 關係에 있다.

Nadri 등은 생산성 변동의 요인을 산출물의 높은 성장률과 높은 자본회전을 그리고 R&D의 實質 投資의 增加를 원인으로 제시하였으며,9) 구체적인 방법은 산출, 노동, 중간재, 자본 및 R&D 성장률을 변수로 연평균 성장률과 각 부분의 투입비율을 분석한 다음 이들 변수를 대상으로 총요소생산성, 노동생산성, 자본생산성, 중간재생산성, R&D생산성을 미국과 일본을 대상으로 측정된 실증 연구를 하였다.

Grosskopf에 의하면 생산성 향상은 效率性과 技術變化에서 기인되는 產出物의 純粹變化라고 정의하고,4) 효율성은 미개척 기술분야로의 접근 가능성으로 해석하고, 기술변화는 미개척 신제품으로 전환 가능성으로 해석하여, 생산성의 변화를 기술변화와 효율성변화로 분리하여 측정하였다.

위와 같은 선행 연구 결과를 근거로 다음과 같이 [가설 III]을 설정한다.

[假說 III] 生産活動의 產出物인 生産額과 R&D 投資는 正의 關係에 있다.

Nishimizu 등은 기술적 진보의 원인을 새로운 경영 활동으로의 영역 확장의 변화로 정의하고, 생산성 변화의 원인을 학습, 새로운 기술 지식의 보급, 기업의 외적 환경에 대한 단기적 대응, 관리영역의 개선 등을 기술적 효율성의 변화라고 하였다.10)

Appelbaum 등은 생산성 성장을 측정하고 평가하기 위해 비용 모델의 부분적 균형 분석을 이용한 계량 분석적 생산성을 연구하였는데, 공급, 수요 및 관리조건 등을 이용한 시장균형 모델을 제시하였다.2) 이 모델은 비용의 효율성 즉, 생산성의 성장을 추정에 이용되며, 투입가격, 기술변화, 투자자산의 운영 상태, 산출규모, 수요조건, 정부정책의 영향 등을 생산성 변동의 원인을 규명하는 변수로 제시하고 있다.

이상의 연구 결과에 따라서 다음과 같이 [가설 IV]를 설정한다.

[假說 IV] 企業活動의 產出物인 生産額과 投資資産은 正의 關係에 있다.

2. 우리나라의 제조업의 생산성 변동 요인

<표 3> 에서 산출한 실질생산성 증가율 및 각 투입요소에 의한 생산성 증가율과 기여도 그리고 총생산액과 각 투입요소의 투입 증가율을 측정된 결과와, 위에서 설정한 네가지 가설을 중심으로 生産性 變動의 要因을 探索하고 改善點을 제시한다.

생산성 변동의 요인을 탐색하기 위해서 전체 기간(1967-1995년) 및 1980년을 기준으로 2개의 소구간(1967-1980, 1981-1995)으로 분류하여 생산성 변동에 영향을 미치는 것으로 예측되는 투입변수들을 중심으로 회귀분석을 이용하여 투입변수와 산출변수들 간의 관계를 고찰한다. 또한 각종 관련 자료를 근거로 생산성 변동의 원인과 문제점을 규명한다.

생산성의 변동과 관련된 산출변수는 생산액이다. 만일 투입량과 산출량이 증가되었다면 투입량과 산출량의 증가 차이만큼 총요소생산성이 증가한 것이다. 이때 산출량은 기업의 경영활동 결과로 나타나는 생산액을 가리키는 것으로 생산액에 영향을 미치는 요소들 중에는 貨金, 投資資産, R&D 投資額 등을 들 수 있다. 따라서 생산성의 산출변수인 생산액에 영향을 미치는 요소들과의 관계를 회귀식으로 표시하면 다음과 같다.

$$Y = \alpha_0 + \alpha_1 X_1 + \alpha_2 X_2 + \alpha_3 X_3 + \alpha_4 X_4 + \epsilon$$

위 식에서 Y는 생산액이며, X₁은 임금, X₂는 자본스톡, X₃는 R&D 투자액, X₄는 투자자산이다. α₀는 상수항이며, α₁, α₂, α₃, α₄는 각 변수의 회귀계수이며, ε은 확률 교란항이다.

위 식을 이용하여 1967-1995년 및 각 소구간(1967-1980, 1981-1995) 동안이 회귀분석 결과가 <표 6>이다.

<표 6>에서 제시한 바와 같이 1967-1995년 기간 동안의 임금, 자본스톡, R&D 투자액과 투자자산의 회귀계수는 각각 -3281.61, 1133.84, 13817.68과 530.11이다. 이 계수들의 t값은 각각 -1.002, 7.330, 2.061과 0.346이다. p값은 자본스톡만 0.1%의 유의수준에서 유의적이며, 나머지 변수들은 5% 유의 수준에서 기각에 실패하고 있다.

<표 6>에서 제시한 회귀계수들이 자본스톡을 제외하고는 기각에 실패하고 있으나 각 계수들이 갖는 경제적 의미를 살펴보면, 임금의 계수가 음수로 생산액에 負의 方向으로 영향을 미치고 있으며, 자본스톡, R&D투자액, 투자자산 등의 계수는 모두 양수로 생산액에 正의

<표 6> 생산액에 영향을 미치는 요인

기 간	α_0	α_1	α_2	α_3	α_4
1967-1995	124841388.05 (0.038) [0.9696]	-3281.61 (-1.002) [0.3236]	1133.84 (7.330) [0.0000]	13187.68 (2.061) [0.0503]	530.11 (0.346) [0.7327]
1967-1980	4092387208.00 (-3.768) [0.0044]	12419.26 (4.653) [0.0012]	1381.06 (16.457) [0.0000]	65323.35 (1.093) [0.3026]	26176.37 (-10.961) [0.0000]
1981-1995	-6337363676.00 (-0.333) [0.7462]	-4454.65 (-0.798) [0.4432]	1236.92 (3.004) [0.0133]	11869.95 (0.964) [0.3597]	924.36 (0.397) [0.7001]

주: () : t 값, [] : p 값

방향으로 영향을 미치고 있다.

이러한 결과의 원인을 좀 더 자세히 살펴 보기 위하여 2개의 소구간으로 분류하여 분석한 결과를 살펴보면, 1967년부터 1980년까지의 임금, 자본스톡, R&D 투자액과 투자자산의 회귀계수는 각각 12419.26, 1381.06, 65323.35와 -26176.37이다. 각 변수들의 t 값은 각각 4.653, 16.457, 1.093과 -10.961이며, t 검증 결과는 자본스톡과 투자자산의 0.1% 유의수준에서 유의적이고 임금은 1% 유의수준에서 유의적이며, R&D투자액은 5% 유의수준에서 기각에 실패하고 있다. 이 결과에서 특히 주목되는 점은 임금의 계수가 전체 기간에서는 음수였으나 1967-1980년 사이에는 양수로서 생산액에 正의 方向으로 영향을 미치고 있다는 점이다. 그러나 반대로 투자자산의 경우는 전체 기간에서는 회귀계수가 양수였으나, 1967-1980년 사이에는 음수로 나타나 생산액에 負의 影響을 미치고 있다.

두 번째로 <표 6>에서 1981년부터 1995년 동안의 회귀분석 결과를 살펴보면, 임금, 자본스톡, R&D 투자액과 투자자산의 회귀계수는 각각 -4454.65, 1236.92, 1189.95와 924.36이다. 각각의 t 값은 -0.798, 3.004, 0.964와 0.397이다. 유의도는 자본스톡만이 5% 유의수준에서 유의적이며 나머지 변수들은 5% 유의수준에서 기각에 실패하고 있다. 위의 결과를 종합하면 임금이 경우 전기간(1967-1980)의 회귀계수가 양수이었던 것이 음수로 나타나 생산액에 影響을 미치고 있으며, 투자자산의 경우는 반대로 음수이었던 것이 양수로 나타나 正의 方向으로 생산액에 영향을 미치고 있다. 또 한 자본스톡의 경우는 회귀계수의 값이 전기간에 비해 약간 감소한 것으로 나타나 생산액에 대한 영향력이 감소하였으며, R&D 투자액은 계수의 값이 큰폭으로 감소하여 생산액에 대한 영향력이 크게 감소하였다.

위의 분석 결과에 대한 원인을 좀 더 면밀히 검토하기 위하여 분석에 이용된 관련 변수들과 관련된 자료들을 중심으로 먼저 임금과 관련하여 제조업의 勞使紛糾 發生에 관한 자료를 보면 <표 7>과 같다.

<표 7> 제조업 노사분규 발생 건수

연 도	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995
발생건수	276	2749	1873	1616	322	234	235	144	121	88

자료: 경제백서, 재정경제원, 각연호.

표에서 살펴보면, 우리나라 제조업의 노사분규는 1987년 2,749건, 1988년 1,873건, 1989년 1,161건으로 전체 기간의 노사분규 발생의 대부분이 집중적으로 1987년에서 1989년 사이에 발생하였다. 이것은 1980년대 여러 가지 자유화 조치 이후 특히 1987년에 노사분규가 최대로 발생하여 노사간의 임금투쟁의 결과, 과거의 저임금에 의한 노동집약적 산업에서 점차로 산업구조 조정에 의한 정책과 자유화 조치로 인한 인건비 상승으로 高費用의 産業構造에서 기인한다고 할 수 있다.

이와 같은 분석 결과는 Hulten이 선진국의 1970년대 생산성 저하의 주요요인으로 제시한 노동력 구성의 변화, Galor 등이 제시한 賃金의 不均衡 및 작업자의 技術 集中力에 따른 不均衡 등의 연구 결과와 일치하고 있으며, 또한 본 연구에서 설정한 [가설 I]의 결과를 충족하고 있다고 할 수 있다. 따라서 생산성 향상을 위해서는 임금의 불균형 해소 및 작업자의 다기능 기술을 위한 훈련 등이 중요한 대안이라고 할 수 있다.

<표 8> 제조업 매출액 증가율

연 도	1967	1968	1969	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976
매출액 증가율	40.2	28.4	26.1	18.8	25.1	33.3	59.9	57.2	41.1	38.6
연 도	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986
매출액 증가율	31.6	36.5	30.5	37.2	33.9	12.3	17.8	17.9	9.8	16.8
연 도	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	
매출액 증가율	11.3	15.8	7.0	18.6	17.4	10.3	9.9	18.2	20.4	

자료 : 한국은행, 「경제통계연보」, 각연호.

[가설 I]을 더욱 자세히 검정하기 위하여 임금의 변동과 관련하여 인건비 상승과 노사분규 등에 따른 연도별 제조업 매출액 증가율 추세를 살펴보면, <표 8>와 같다.

기업 활동의 일차적 성과는 매출액이라고 하는 영업수익으로 나타나게 된다. 따라서 매출액의 신장율이 부진하거나, 기업 입장에서 만족스러운 정도에 이르지 못한다고 하면, 이익 증대에 의한 자본의 内部蓄積이나 正常配當率의 유지가 어렵게 되므로 기업의 확대성장은 달성될 수 없을 것이다. 그러므로 기업 발전은 製品市場의 擴大와 開發 그리고 成長의 持續的 維持를 전제로 전개되어야 한다.

이상과 같은 경제현상의 결과로 생산액과 관련하여 임금의 경우는 1980년 이전에는 정의 방향으로 영향을 미쳤으나, 1981년 이후에는 특히 1980년대 후반의 노사분규 및 임금상승으로 인한 영향으로 생산액에 부의 영향을 미친 것으로 예측된다. 이러한 결과로 1967년부터 1995년까지 전체 기간을 대상으로 보면 우리나라의 산업구조가 경공업 위주의 노동집약적 산업정책에서 중화학공업의 기술집약형 산업으로의 산업구조가 조정정책의 추진이 생산액과 임금의 변동에 영향력을 미친 결과라고 할 수 있다. 이상의 실증 분석 결과에 따라서 본 연구에서 설정한 [가설 I]은 충족되고 있다고 할 수 있다.

두 번째로 설정된 [가설 II]를 검정하기 위해 자본스톡과 관련하여 생산성 변동 요인을 살펴보면, 자본스톡은 자본재를 생산비용으로 평가할 것인가, 또는 산출물에 대한 기여의 정도로 산출할 것인가의 기준에 따라 다르게 측정될 수 있다. 즉, 산출물에 대한 기여의 정도로 평가한다면 기술진보의 결과로서 발생한 자본재의 효율 증가는 자본 투입량을 측정하는데 포함되어야 한다. 그러나 실제 측정에 있어서 산출물에 대한 기여도를 측정할 수 있는 객관적인 기준이 없을 뿐만 아니라 다양한 자본재를 대상으로 자본의 양을 측정하기 곤란하다. 또한 자본재의 평가를 생산비용으로 한다면 原價計算의 문제가 야기된다. 따라서 일반적으로 取得原價 즉, 자산을 취득할 때의 去來價格으로 자본재를 평가한다. 그러나 이때에는 減價償却의 문제가 발생한다.

감가상각은 자본재의 기대수명 단축, 물리적 소모 및 기술진보와 설비의 변화에 따른 진부화 등의 원인에 의해서 발생한다. 일반적으로 감가상각은 물리적인 소모보다는 경제적인 진부화에 기인하며, 진부화된 자본재라 하더라도 그 상태로 생산에 기여하게 된다. 그러므로 통상의 감가상각 총당금이 나타내는 것처럼 자본재의 연령과 더불어 자본재의 가치가 하락하는 것은 아니다. 따라서 실제 순자본스톡의 집계에 있어서 定額法, 定率法 등의 감가상각 방법으로 측정함으로써 경제적 의미의 순자본스톡 보다는 과소평가된다.

본 연구의 자본스톡은 순자본스톡으로 자본량을 측정하게 되면 실질 생산능력과는 상당한 편차가 발생하게 되기 때문에 Denison이 제시한 방법으로 순자본스톡과 생산능력과의 차이를 조정하기 위하여 총자본스톡에 0.75, 순자본스톡에 0.25의 가중치를 주어 가중평균한 것을 자본스톡으로 사용하였다. 따라서 자본스톡은 토지자산, 재고자산, 유형고정자산 등의 통합된 결과이다. 그러므로 우리나라 제조업에 투하된 자본은 주로 유형된 고정자산, 토지자산 등에 집중되어 전기간에 걸쳐 큰 변동이 없이 생산액에 正의 方向으로 영향을 미치고 있다.

이러한 결과는 본 연구에서 설정한 [가설 II]를 충족하고 있다고 할 수 있다.

[가설 III]를 검정하기 위해 R&D에 대해 살펴보면, 생산성 변동의 주요요인으로서 기술변화를 설명하는 변수는 R&D에 대한 투자가 중요한 요인이다. Wolff, Hulten, Fare 등, Griliches 등은 기술변화와 효율성 변화를 통한 생산성 변동을 규명한 바 있다. 특히 Griliches는 개별기업과 산업간 기술격차에 따른 R&D 투자효과 등을 측정하는 모델을 제안하여 R&D 투자자본의 정의와 그 측정 방법, R&D 집약적 산업에서의 산출물 측정, R&D 투자의 효과 등에 대해 연구한 바 있다. Hall 등은 프랑수 제조기업의 개별기업 수준에서의 R&D 투자와 생성과의 관계를 분석하여 R&D 투자자본의 생산성은 산업과 기업에 潛在的 效果를 통제하는 수단으로 더욱 중요한 요인이라는 결론을 얻었다. 따라서 R&D는 기술변화와 생산성 증가의 중요한 요소로 인식되고 생산성 증가는 R&D에 의해 크게 영향을 받는다고 할 수 있다.

[가설 IV]의 생산액과 투자자산의 관계를 검증하기 위한 자료는 <표 9>의 우리나라 제조업의 투자자산에 관한 자료이다. 투자자산은 기업이 장기에 걸쳐 이자, 배당등 자본이득을 획득할 목적으로 또는 다른 기업을 지배하고 통제할 목적으로 취득한 자산을 의미한다. 따라서 1980년 이전 기간에도 투자자산이 생산액에 負의 영향을 미친 것은 투자자산이 자본이득의 획득목적이 아닌 타인 자본에 의한 기업의 외형 확장에 투자한 결과로 예측된다. 그러나 1980년 이후에는 투자자산의 계수가 양수로서 생산액에 正의 방향으로 영향을 미치고 있다. 따라서 1981년 이후에는 기업의 외형확장에 따른 비경제적 규모의 확대가 줄어든 결과로 전체 기간으로 볼 때 생산액에 正의 방향으로 영향을 미치므로 [가설 IV]를 충족시키고 있다고 할 수 있다.

<표 9> 우리나라 제조업의 투자자산

(단위 : 백만원)

연도	1967	1968	1969	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981
투자자산	38,428	44,817	52,831	63,965	78,376	95,398	121,839	158,480	195,512	303,451	568,690	619,336	1,191,007	1,729,761	2,634,376
연도	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	
투자자산	3,467,076	4,708,514	4,642,274	5,347,456	6,132,286	7,800,110	10,017,236	13,251,548	19,865,111	26,312,951	30,225,459	32,449,420	40,748,787	48,738,410	

자료 : 한국은행, 기업경영분석, 각연호.

IV. 結論

본 연구에서 측정된 총요소생산성 증가율은 산출량 증가율에서 자본투입 증가율과 노동투입 증가율 그리고 중간재투입 증가율을 차감한 잔차로서 분석하였기 때문에 총요소생산성은 기술진보, 경영혁신, 노동질의 향상, 규모의 경제, 기업 외부의 통제 등을 포함하는 廣義의 技術變化를 의미한다. 따라서 자본투입과 노동투입 그리고 중간재투입의 증가율은 매출액을 증가시키는 양적인 투입의 결과로서 작용하는 것을 의미한다.

이런 관점에서 우리나라 제조업의 1967-1995년 동안의 생산성 변동의 원인은 노동과 자본 및 중간재의 양적 투입에 의한 생산성 증가가 이루어졌으며, 특히 중간재투입에 의한 생산성 증가가 두드러졌다. 기술변화로 대변되는 총요소생산성의 증가는 생산성 증가에 크게 기여하지 못하고 있는 것으로 나타나고 있으며, 이러한 결과는 1980년대 이전보다 1990년대에 들어서 技術變化에 의한 생산성 증가가 더욱 감소하고 있다.

이러한 결과는 우리나라 제조업의 工業化 過程의 특징을 반영한 결과라고 할 수 있다. 즉, 공업화 초기의 후발 또는 개발도상국에서의 산업 성장은 주로 노동이나 자본과 같은 양적인 투입요소의 증가에 의존하고, 공업화가 상당히 추진된 선진공업국의 경우에는 技術進步 즉 總要素生産性의 增加에 의한 질적 성장이 산업성장을 주도하는데 우리나라의 경우는 제조업의 생산성 성장에 대한 총요소생산성의 기여도가 상대적으로 낮게 나타나 기술진보에 의한 생산성 향상이 미흡하여 이 부분에 대한 개선 노력을 더욱 제고시켜야 한다는 점을 시사하고 있다.

또한 우리나라 제조업의 실질생산성 및 총요소생산성 증가율은 1970년대 초반까지는 급격히 하락하는 경향을 보이다가 1973년 低點으로 증가율이 상승하여 1975년을 정점으로 1970년대 후반기까지 다시 급격히 하락하는 추세를 보였다. 이후 1980년대 초반까지는 생산성 증가율이 상승 추세에서 1982년을 頂點으로 다시 증가율이 급격히 하락하였으며, 1980년대 중반부터는 하락 추세가 둔화되고 있다.

이러한 변동의 근본 원인은 1960년대 초반에 수입대체 및 수출주도형 공업화 전략에 경제정책으로 노동집약적 산업을 추진하여 노동생산성의 상승이 생산성 향상의 주도적 역할을 해 왔으나 1970년대 중반의 증화할 공업 위주의 산업구조 조정정책의 추진으로 노동생산성의 상승이 둔화되고 자본생산성에 의한 노동대체 효과가 기대되었지만 자본투자에도 불구하고 그만큼 생산성 증가가 뒤따르지 못하여 결과적으로 생산성 증가율이 둔화된데 원인이 있다고 할 수 있다. 따라서 생산성 증가에 완전히 체화된 자본투입이 아직도 완전히 정착되지 못하고 있어 자체 기술수준의 향상과 경영혁신의 노력이 필요하며, 특히 시장자유화를 대비하여 경쟁력 우위를 확보하기 위한 수단으로 개별기업의 전략적 대응이 절실히 요청된다.

또한, 기술진보로 대변되는 총요소생산성의 증가를 위해서는 R&D 투자액에 대한 증가가 산출변수인 생산액에 미치는 영향이 正의 方向으로 높은 영향력을 가지는 것으로 나타났다. 따라서 R&D에 대한 지속적인 투자가 요구된다. 그러나 R&D 투자를 통한 자체 기술개발이 노력이 없이 외국기술의 수입에 의존한 기술력 향상을 결국 대외수출 경쟁력을 상실하여 수출지향적 산업정책의 문제점으로 제기되었다. 따라서 대외 경제환경의 변화에 따른 경쟁력을 배양하기 위해서는 자체적인 기술개발을 위한 R&D 투자를 크게 증대시킬 수 있는 대책이 절실히 요청된다. 또한 기술집약적 산업으로의 산업구조 조정으로 기술도입을 해외에 의존하던 관행에서 벗어나 기술개발을 수행하는 각 분야 간의 연계를 강화하고, 하부 기술구조로서 기초과학 기술분야를 확충함으로써 국내 기업들이 활용할 수 있는 科學技術 知識의 基盤을 活性化시키는 것이 필요하다.

따라서 제조업의 생산모델은 高品質을 중시하며, 새로운 조직형태와 기술적으로 더욱 진보된 장비의 效率性이 중요시되며, 시장구조에 신속하게 대응하는 탄력적인 다품종 생산구조의 기업을 요구한다. 따라서 제조업의 생산성 향상과 그에 따른 경쟁력 향상은 단순한 물리적인 투입요소들의 양적 증가에 의해서가 아닌 技術要因(technology factor)에 따른 競爭力 優位의 戰略的 對應이 最優先 課題라고 할 수 있다.

참 고 문 헌

- [1] 金光錫, 朴勝祿, 우리나라 제조업의 생산성 변화와 그 요인의 분석, 산업연구원, 1998, pp. 90-108.
- [2] Appelbaum, E. and J. Berechman, "Demand Condition, Regulations, and the Measurement of Productivity", *Journal of Econometrics* 47, 1991, pp. 379-400.
- [3] Bailey, D. T. Hubert, *Productivity Measurement: An International Review of Concepts, Techniques, Programmes and Current Issues*, Gower, 1991, pp.219-222.
- [4] Grosskopf, S., *The Measurement of Productive Efficiency, Technical and Applications: Efficiency and Productivity*, Oxford University Press, 1993, pp.160-194.
- [5] Hulten, C. R., "Growth Accounting When Technical Change Is Embodied in Capital," *The American Economic Review* Vol. 82, No, September 1992, pp. 964-980.
- [6] Ichniowski, C., K. Shaw and G. Prennushi, "The Effect of Human Resource Management Practice on Productivity: A Study of Steel Finishing Lines," *The American Economic Review* Vol. 87, No. 3, June 1997, pp.291-313
- [7] Jorgenson, D. W., *Capital as a Factor of Production, Technology and Capital Formation*, MIT Press, 1989, pp. 1-35.
- [8] Nadiri, M. I. and I. R. Prucha, "Comparison and Analysis of Productivity Growth and R&D Investment in the United States and Japan," *National Bureau of Economic Research*, 1990, pp.109-133.
- [9] Nadiri, S. N., "Interfirm Comparison for Productivity Improvement", *APO productivity Journal*, Spring 1993, pp. 160-194.
- [10] Nishimizu, M. and J. M. Page, "Total Factor Productivity Growth, Technological Progress and Technical Efficiency Change: Dimensions of Productivity Change in Yugoslavia 1965-1978," *Economic Journal* 92, 1982, pp. 920-936.
- [11] Wolff, E. N., "Capital Formation and Productivity Convergence over the Long-Time," *The American Economic Review* Vol. 81, No 3, June 1991, pp.565-579.
- [12] Wolff, E. N., "The Productivity Slowdown: The Culprit at Last? Follow-up on Hulten and Wolff," *The American Economic Review* Vol. 86, No 5, December 1996, pp. 1239-1251.

附錄

[부표 1] 제조업 생산액 및 환가지수(단위:천만원, %) [부표 2] 노동투입 및 환가지수(단위:명, %) [부표 3] 자산형태별 유형 고정자산 환가지수

연도	실적 생산액 (1990 불변가치)	환가지수		연도	복합지수	노동 투입 지수 (1990 +100)	유효한 근로시간 지수 (1990 +100)	인원 지수 (1990 +100)	상용 근로자 노동 생산성 지수 (1990+100)	인별 구성지수 (1990 +100)	연도	총자산 액 (1990 불변 가치)	건 물 비 중 률 (1990 +100)	유형 비 중 률 (1990 +100)	토지 가 치 비 중 률 (1990 +100)	환가 지수 (1990 +100)	
		(1990 +100)	(1990 +100)														
1967	5,296,042	17,972	13.9	1967	648,931	3,293	104.76	98.05	16.6	147.14	1967	8,185,014	7.4	12.5	10.8	2.0	4.313
1968	6,671,712	19,031	14.9	1968	748,223	4,568	104.53	88.49	19.9	137.87	1968	8,957,081	8.1	13.6	11.5	2.7	4.528
1969	8,221,015	19,467	15.4	1969	829,044	6,384	103.84	89.93	25.1	153.10	1969	9,927,836	8.8	14.4	12.2	3.7	5.471
1970	9,896,090	20,862	16.7	1970	961,041	7,752	107.21	89.24	28.3	148.69	1970	11,082,326	10.9	14.8	12.2	5.2	6.111
1971	11,582,070	21,211	17.6	1971	948,194	3,931	104.53	90.05	14.8	136.37	1971	12,378,674	11.0	16.0	13.2	6.7	6.825
1972	14,643,933	23,754	19.5	1972	973,415	4,913	103.79	90.86	16.1	142.36	1972	13,971,511	12.1	18.2	15.0	8.3	7.704
1973	17,797,401	25,440	21.2	1973	1,157,829	6,402	103.24	91.96	17.6	116.40	1973	16,188,960	13.6	23.1	18.6	10.1	8.026
1974	21,561,178	33,021	31.2	1974	1,298,264	7,820	100.32	92.51	19.6	130.23	1974	19,103,906	18.4	32.9	26.0	10.8	10.334
1975	26,437,545	41,288	38.2	1975	1,420,444	9,736	101.39	92.35	21.8	140.28	1975	23,030,923	22.5	40.3	31.2	12.0	12.699
1976	31,112,468	44,363	41.6	1976	1,717,308	13,212	105.05	93.64	23.5	118.56	1976	27,363,099	24.7	42.8	31.8	17.3	17.967
1977	37,827,215	46,531	43.8	1977	1,918,921	16,470	102.29	93.93	25.9	113.43	1977	32,940,780	27.4	42.8	31.8	17.3	17.967
1978	48,232,434	48,482	45.3	1978	2,111,925	20,378	102.29	94.22	29.0	111.37	1978	34,315,587	32.5	44.5	34.6	22.4	18.621
1979	53,315,459	57,229	54.3	1979	2,116,808	23,284	104.39	94.51	32.8	111.40	1979	44,920,262	41.0	50.0	39.8	28.3	23.270
1980	57,257,054	78,058	77.7	1980	2,014,751	25,146	106.86	94.79	37.2	112.98	1980	53,945,720	53.9	62.8	51.8	34.2	29.248
1981	61,282,930	90,650	92.0	1981	2,044,289	30,238	107.81	95.13	43.9	114.76	1981	60,898,101	61.1	73.4	63.3	37.4	33.463
1982	69,430,647	94,614	96.7	1982	2,098,787	33,885	107.95	95.08	47.4	116.79	1982	68,247,032	63.9	79.8	65.8	39.9	37.630
1983	78,691,130	94,738	96.3	1983	2,215,233	41,304	109.20	95.64	53.8	119.04	1983	76,821,059	65.7	82.7	73.2	43.2	42.247
1984	89,082,483	95,834	97.1	1984	2,343,693	48,996	109.06	97.09	59.5	120.28	1984	86,416,593	68.0	81.9	75.2	47.5	47.648
1985	102,654,339	95,513	96.7	1985	2,437,997	54,997	108.01	97.73	63.7	116.41	1985	98,121,443	70.0	88.7	79.7	52.4	54.142
1986	133,544,196	94,442	96.1	1986	2,738,323	68,127	109.94	98.12	69.5	108.66	1986	112,864,703	70.6	96.8	76.4	56.3	71.441
1987	142,935,561	95,413	95.7	1987	3,001,322	79,396	108.51	97.86	75.1	101.03	1987	129,667,992	73.0	97.0	81.6	60.7	80.786
1988	163,056,561	96,439	96.3	1988	3,120,496	86,790	105.74	98.79	83.0	100.35	1988	146,533,213	79.5	98.4	88.7	69.0	80.796
1989	188,812,152	97,736	97.7	1989	3,093,418	92,190	101.76	99.28	88.9	96.81	1989	163,270,718	86.1	95.3	94.2	82.4	90.024
1990	213,017,812	104,134	103.9	1990	3,013,498	100,000	100.00	100.00	100.00	100.00	1990	181,363,238	100.00	100.00	100.00	100.00	100.000
1991	238,017,812	104,134	103.9	1991	2,918,015	109,720	98.98	100.51	113.9	103.01	1991	202,364,280	118.2	102.5	102.5	117.4	111.280
1992	253,177,600	106,607	105.9	1992	2,801,386	124,858	97.87	101.01	126.3	109.59	1992	224,471,326	127.3	106.3	104.3	127.3	123.769
1993	282,454,320	108,824	107.5	1993	2,885,349	139,840	98.15	101.52	136.1	117.32	1993	246,221,079	133.1	109.0	104.8	128.9	133.927
1994	330,264,825	110,524	109.2	1994	2,929,898	145,110	97.92	102.03	148.4	121.26	1994	279,308,382	142.1	130.3	111.5	126.5	154.005
1995	402,837,201	115,824	114.5	1995	2,951,885	164,290	98.84	102.54	165.5	125.49	1995	310,125,406	151.9	124.5	115.6	136.9	170.567

자료 부표 1 : 조사통계월보, 한국은행, 각월호, 광공업통계조사자료, 재정경제원, 각연호 등
 자료 부표 2 : 광공업통계자료, 통계청, 각연호. 노동통계연감, 노동부, 각연호. 생산성리뷰, 한국생산성본부, 각분기호 등
 자료 부표 3 : 국민계정, 한국은행, 각연호. 광공업조사통계자료, 재정경제원, 각연호. 월간통계월보, 한국은행, 각월호 등

[부표 4] 각 투입요소 분배율

연도	노동요소 분배율	자본요소 분배율	중간재투입 비율
1967	15.1836	17.2822	67.5631
1968	14.8236	17.4694	67.7100
1969	14.5336	17.6981	67.7783
1970	14.2938	17.7825	67.9247
1971	14.0304	17.7374	68.2222
1972	13.7506	17.5428	68.7067
1973	13.5242	17.4264	69.0456
1974	13.3478	17.3889	69.2519
1975	13.2629	17.3644	69.3228
1976	13.1491	17.2719	69.4819
1977	13.2436	17.1125	69.6383
1978	13.2814	16.9897	69.7283
1979	13.3475	16.9030	69.7933
1980	13.7297	16.8375	69.7514
1981	13.4468	16.7547	69.7986
1982	13.4509	16.6491	69.8844
1983	13.4095	16.5806	69.9328
1984	13.2994	16.7875	69.9131
1985	13.1472	16.9889	69.9564
1986	13.0719	16.7841	69.9964
1987	13.1236	17.0290	69.9483
1988	13.2793	16.8875	69.9241
1989	13.4736	16.7792	69.7472
1990	13.8527	16.6383	69.7099
1991	13.8306	16.4980	69.6711
1992	14.0094	16.3572	69.6333
1993	14.1872	16.2177	69.5950
1994	13.2429	16.3997	70.3776
1995	13.2124	16.3193	70.4544

[부표 5] 중간재투입액 및 중간재투입환가지수(단위: 백만원, %)

연도	중간재투입액 (1990 불변가치)	중간재투입 (1990+100)
1967	4,102,336	19.8245
1968	5,326,020	20.9177
1969	6,509,077	21.4322
1970	7,733,736	23.0507
1971	8,964,986	24.2396
1972	11,251,693	26.3963
1973	13,661,571	28.1560
1974	16,750,229	31.0650
1975	20,241,745	42.5796
1976	25,112,739	45.3008
1977	31,455,206	47.7013
1978	36,629,405	49.9947
1979	40,180,540	58.6975
1980	42,887,744	76.9863
1981	46,150,338	86.7030
1982	51,798,262	91.3096
1983	58,569,460	91.9622
1984	64,901,491	93.2994
1985	75,943,303	93.0920
1986	83,825,640	92.4998
1987	105,047,272	94.4383
1988	120,901,515	96.1050
1989	136,000,438	97.0775
1990	155,094,698	100.0000
1991	173,829,527	104.2202
1992	194,561,527	101.2155
1993	217,694,914	109.2325
1994	195,372,142	104.0061
1995	202,543,014	102.1180

자료 부표 5 : 산업관여자료, 한국은행, 각연호. 광공업 통계조사자료, 재정경제원 각연호 등