

韓國 自動車産業의 生産性과 國際競爭力*

金 慶 燁**

〈目 次〉

- I. 序論
- II. 費用函數의 推定
- III. 韓國 自動車産業의 費用 및 生産性 變動
要因
- IV. 要約 및 結論

I. 序 論

서구에 비해 비교적 짧은 기간 동안 급격히 발전해 온 韓國의 自動車 産業에 대한 연구는 여러 측면에서 分析 평가되었다. 한 産業이 國際競爭力을 갖고 經濟 成長을 주도하는 선도 産業으로서의 역할을 감당하여 온 경우가 많은 우리의 경제 발전사 측면에서 볼 때 전·후방 연관 효과가 지극히 큰 것으로 여겨지는 自動車 産業에 대한 학자들이나 정책 당국자들의 관심은 매우 클 수밖에 없는 것이다.

그러나 韓國 自動車産業에 대한 연구는 産業政策이나 産業組織 측면에서는 그 동안 많은 연구가 발표되었지만 수출이 매우 중요한 비중을 차지하는

* 본 논문의 완성을 위해 도움말씀을 주신 산업연구원의 김희수 박사님, 원고를 꼼꼼히 읽고 교정해 준 기아경제연구소의 팽성일 김병욱 선임연구원, 그리고 심사과정에서 유익한 논평을 해주신 한국경제학회 심사위원들께 감사드린다.

** 大宇經濟研究所 研究委員

우리 나라 여건으로 미루어 볼 때 국제경쟁력 차원에서 價格競爭力을 요인 별로 섬세히 분석한 연구들은 그리 많지 않았다. 그 이유는 여러 가지를 생각해 볼 수 있겠지만 필자의 생각으로는 우선 통계 자료의 제한을 들 수 있겠고, 다음으로는 소위 정교한 費用函數 推定이 그리 쉽지 않다는 점이라 하겠다. 즉 價格競爭力의 요인별 분석을 위해서는 費用函數의 추정이 필수적인데, 이를 위한 自動車 産業 部門의 時系列 자료 부족은 비록 費用函數를 매우 정교하게 設定(specification)한다 하여도 추정된 母數(parameter) 값이 통계적으로 유의성을 상실하여 대부분의 경우 경제학적으로 이를 해석하기가 곤란하기 때문이다.

따라서 특정 産業의 費用函數 推定에는 반드시 통계 자료에 대한 검토가 선행되어야 하며 공식 통계로 얻을 수 없는 자료들에 대해서는 이론에 부합되는 범위 내에서 아주 조심스럽게 필요한 자료를 生成(generation)하여야 한다. 물론 본 연구에서도 費用函數 추정에 많은 자료상의 제약을 받고 있다. 그러나 다행히 몇년 전까지만 해도 얻을 수 없었던 자료들이 최근에는 여러 학자들에 의해 추정된 형태로 발표되고 있어(예를 들어 産業別 資本스톡과 資本 費用 등) 본 연구에서는 비교적 상당 범위 내에서 이러한 자료의 制約을 극복할 수 있었다. 본 연구에서 사용된 費用函數 형태는 1976년 Christensen and Greene이 電力産業의 규모에 적용시킨 바 있는 Translog 費用函數가 선택되었다.¹⁾ 同 費用函數는 生産要素들 사이에 代替 가능에 대한 어떠한 사전적 제약을 주지 않을 뿐 만 아니라 生産規模에 따라 변화되는 소위 規模의 經濟(economy of scale) 효과는 물론 需要變動 效果和 技術進步 效果를 동시에 분석할 수 있는 장점이 있다.

본 연구에서 사용된 모든 자료는 1970년부터 1991년까지의 時系列 자료이며 대부분의 자료는 鑛工業統計調查報告書, 鑛工業 센서스, 每月勞動統計調查報告書, 物價總覽, 科學技術年鑑, 自動車産業 主要統計 등에서 얻었다.

費用函數 推定 結果 추정된 母數 값들은 대다수 통계적으로 유의성이 높게 나타났으며 R^2 값도 매우 높았고 Hausman 假說檢定 (Specification Test) 결과도 검정오차가 비교적 낮게 나타나 Translog 費用函數의 선택이

1) Translog 생산함수는 이보다 앞서 Christensen, Jorgenson, and Lau(1971, 1973)에 의해 이미 발표된 바 있다. 산업별로 Translog 생산함수를 적용한 예는 Berndt and Christensen(1973), Berndt and Wood(1975)를 보라.

費用函數 推定에 올라왔음을 입증해 주고 있다.

이와 같이 추정된 費用函數를 이용하여 우리 나라 自動車産業의 平均費用 變化率과 그 要因 分析을 한 결과 얻어진 주요 特徵은, 첫째 平均費用이 1970년대에는 每年 年平均 13.59% 증가하다가 1980년대에 들어서 최근까지 오히려 每年 年平均 2.30%로 하락하여 價格競爭力이 큰 폭으로 向上되고 있다는 점이다.

둘째 1980년대 이후 이러한 대폭적인 年平均費用 增加率의 둔화는 주로 技術進步 效果 때문이라는 점이다. 즉 1980년대 年平均費用 하락에 기여한 부분 중 規模의 經濟 效果로부터는 1.43% 하락에 지나지 않으나 技術進步 效果로부터는 매년 3.79% 하락으로 매우 크게 나타나고 있음을 알 수 있다.

셋째 生産性 向上이 生産費 減少에 미친 效果 측면에서 볼 때(이는 要素 價格 變動이 平均 生産費 變動에 미친 영향을 제외한 순수한 費用效率 (Cost Efficiency) 效果임) 1970년대에는 規模의 經濟 效果가 압도적이었으나 1980년대 이후에는 技術進步 效果가 주도하고 있음을 알 수 있다.

넷째의 特徵은 비록 自動車産業이 餘他 製造業 분야보다는 그 동안 높은 可動率을 보여 주고 있기는 하지만 可動率의 변화가 費用構造에 상당한 영향을 주고 있는 것으로 분석된다. 예를 들어 1980년대 전반기의 平均費用 6.72% 하락분 중 可動率 增大 效果가 1.74%(平均費用 下落의 26% 說明)로 나타남으로써 오히려 동기간 중에는 規模의 經濟 效果보다 더욱 크게 平均費用 하락에 기여한 것으로 나타났다. 따라서 可動率의 變化가 주로 短期的 需要의 變動에 영향을 많이 받는다는 점을 감안할 때 수요의 안정적 확보 없이는 單位 費用의 하락을 통한 國際 競爭力 向上에 제약을 받기 쉽다는 사실을 알 수 있다.

마지막으로 다섯째 特徵은 추정된 전기간을 통해 볼 때 우리 나라의 自動車産業 平均 生産費 構造가 海外 源資材가 포함된 中間財 價格 變動에 매우 탄력적으로 움직이고 있다는 점이다. 中間財 價格 變動이 주로 해외로부터 발생된다는 점에서 生産性 向上을 통한 費用效率(Cost Efficiency) 증대를 꾸준히 추구하지 않는다면 賃金이나 資本 調達 費用 측면에서 價格 競爭力을 향상시키기에는 매우 어렵다고 할 수 있다.

이하 본 연구의 구성은 제 1절에서 본 연구 전체를 概括하여 보는 序論을

제2절은 Translog 費用函數의 設定(Specification)을 위한 간단한 이론적 배경과 Translog 費用函數를 추정하기 위해 사용되는 여러 변수들의 자료에 대한 해설 그리고 回歸 分析에 사용된 통계 프로그램과 추정 방식에 따르는 문제점 및 추정된 함수의 여러 가지 특징을 설명한다. 제3절에서는 推定 結果를 분석하고 이를 통해 우리 나라 自動車産業의 平均生産費 變動 要因과 生産性 變動 要因을 추출함으로써 自動車産業의 國際競爭力 제고를 위한 몇 가지 政策的 含意를 도출해 본 후, 마지막으로 제 4절에서 나름대로의 結論을 맺고자 한다.

II. 費用函數의 推定

1. Translog 費用函數

본 연구에서는 Translog 費用函數를 推定方程式의 도출에 이용하고자 한다. 多要素生産函數(multifactor production function)를 가정하면서 Allen의 편대체탄력성에 대한 事前的 制約을 두지 않는 일반화된 비용함수들로는 Generalized Leontief, Translog, Generalized Box-Cox 費用函數 등 여러 가지가 있으며 이들은 모두 임의의 費用函數에 대한 2階 近似化(second order approximation)란 점에서 공통적이다. Translog 費用函數의 장점은 中立 혹은 非中立的 技術進步의 영향을 함수에 포함시키는 것이 용의하고 추정방정식이 로그線形으로 간편하다는 점이다.

일반적으로 費用函數는 한 企業이 주어진 資源의 制約 條件下에서 利潤을 極大化하는 과정에서 導出된다. 이를 函數 형태로 쓰면,

$$CST = G(P_L, P_K, P_M, Q, CU, T_{as}, Mix^{2})$$

여기서	CST : 總費用	P_L : 賃金
	P_K : 資本費用	P_M : 原資材 價格
	Q : 生産能力	CU : 生産能力 活用率

2) Mix 변수가 비용 함수 추정에 들어간 이유는 예를 들어 자동차 생산시 들어가는 비용은 승용차나 트럭 버스 생산시와는 상당한 차이를 보인다는 점에 있다.

Tec : 技術進步 Mix : 生産의 配合

q = Q · CU : 生産量

위의 費用函數를 Translog 형태로 바꾸면

$\ln CST = G(\ln(P_L), \ln(P_K), \ln(P_M), \ln(Q), \ln(CU), \ln(Tec), \ln(Mix))$

이를 Translog의 2차 變分으로 近似(approximation)시키면,

$$\begin{aligned} \ln CST = & A_0 + \sum_i A_i P_i + A_Q \ln Q + A_{CU} \ln CU \\ & + A_2 \ln Tec + A_3 \ln Mix + \frac{1}{2} \sum_i \sum_j A_{ij} \ln P_i \ln P_j \\ & + \frac{1}{2} [A_{QQ} (\ln Q)^2 + A_{11} (\ln CU)^2 + A_{22} (\ln Tec)^2 \\ & + A_{33} (\ln Mix)^2] + \sum_i A_{iQ} \ln P_i \cdot \ln Q + \sum_i A_{iCU} \ln P_i \cdot \ln CU + \sum_{ii} A_{Tec} \ln P_i \\ & \cdot \ln Tec + \sum_i A_{iMix} \ln P_i \cdot \ln Mix + A_{Q1} \ln Q \cdot \ln CU + A_{Q2} \ln Q \cdot \ln Tec + \\ & A_{Q3} \ln Q \cdot \ln Mix + A_{12} \ln CU \cdot \ln Tec + A_{13} \ln CU \cdot \ln Mix + A_{23} \ln Tec \cdot \\ & \ln Mix \end{aligned}$$

위의 함수에서 要素 價格들이 費用에 대해서 일차 동차를 보인다면 다음과 같은 母數 사이의 相關 關係를 보일 것이다.

$$\begin{aligned} \sum_i A_i &= 1, & \sum_i A_{ik} &= 0, & \sum_i A_{iM} &= 0, & \sum_i A_{iQ} &= 0 \\ \sum_i A_{ii} &= 0, & \sum_i A_{i2} &= 0, & \sum_i A_{i3} &= 0, \end{aligned}$$

여기서 1, 2, 3 = CU, Tec, Mix

i, j = L, K, M

그리고 모든 母數들 사이에 對稱關係(Symmetricity)가 성립된다고 가정하면,

$$A_{ki} = A_{ik}$$

여기서 k, i = L, K, M, Q, CU, Tec, Mix

한편 상기한 Translog 費用函數에다 잘 알려진 Shephard's Lemma를 적용하면 다음과 같은 要素費用比重式(Share Equation)을 얻을 수 있다. 즉,

$$\frac{\partial C}{\partial P_L} = L, \quad \frac{\partial C}{\partial P_K} = K, \quad \frac{\partial C}{\partial P_M} = M$$

따라서 $\frac{\ln C}{\ln P_i} = S_i$,

그리고 $\sum_k S_k = 1$ 이 된다.

결국 각 要素費用에 대한 比重式은

$$S_i = A_i + \sum_j A_{Lj} \ln P_j + A_{iQ} \ln Q \\ + A_{iU} \ln CU + A_{i2} \ln Tec + A_{i3} \ln Mix$$

여기서 $i=L, K, L$

위에서 우리는 Translog 費用函數와 3개의 要素費用比重式, 8개의 制約條件을 얻는다. 이와 같은 Translog 方程式 體系는 앞에서도 언급한 바와 같이 生産要素들 사이에 代替 可能性을 사전적으로 제약하지 않으므로 변수들간에 彈力值 推定을 통해 여러 가지 경제적 분석을 가능케 할 수 있는 장점을 갖고 있다.

2. Translog 費用函數의 推定

제1절에서 정의한 Translog 費用函數 體系의 추정에는 從屬變數로서 CST, SL, SK, SM 이 그리고 獨立變數로서는 PL, PK, PM, Q, CU, Tec, Mix가 사용된다. 回歸分析用 통계 프로그램은 우리에게 널리 알려진 PC용 TSP 4.2 Version을 이용하였다. Translog 費用函數 體系는 전기한 바와 같이 4개 聯立方程式과 7개 變數로 구성된다.

그러나 이를 그대로 직접 추정하면 母數(Parameter)들간의 여러 가지 制約條件 때문에 攪亂項 共分散(disturbance covariance)과 殘差 橫的行列(residual cross-products matrices)들이 特異行列(singular matrix)이 될 수 있다. 이를 극복하는 방법은 여러 가지 있을 수 있으나 가장 대표적인 해결 방법은 임의적으로 어느 하나의 要素費用比重式을 없앤 후 나머지 2개의 要素費用比重式을 이용하여 Zeller의 反復效率推定法(Iterative Zeller-efficient Estimation Method)을 사용하는 것이다. 본 연구에서는 同次性(homogeneity) 制約條件을 사용하여 각 方程式을 P_M 으로 나눈 후 S_M 比重式을 消去함으로써 母數들을 推定하였다.³⁾

3) 방정식을 추정한 결과 16번 반복 후에 수렴하였고 전환된 residuals의 covariance matrix들의 Loglikelihood 값이 184.333로 나타난 것으로 보아 방정식간의 상호 관계가 없는 것으로 보여 Zeller Method 추정에 무리가 없는 것으로 판단된다.

3. 統計資料 및 推定結果

상기한 Translog 費用函數 推定에는 많은 時系列 資料를 필요로 한다. 時系列 期間은 1970년부터 1991년까지의 22개년도이며 직접 추정에 사용된 變數는 모두 11개이다. 그러나 이와 같은 變數들을 얻기 위해서는 보조적으로 필요한 變數들이 많으며 이들을 어떻게 구하였는 지를 설명하고자 한다. 한편 본 연구에서 정의된 自動車 産業이라 함은 韓國의 標準産業分類上 38431로 표기되는 部品을 제외한 自動車 製造業에 해당되는데 이는 본 연구의 목적이 주로 우리 나라의 完成車 業界를 대상으로 하고 있기 때문이다. 우선 우리는 鑛工業統計 調查報告書와 鑛工業 센서스를 통해 매해의 事業體數, 從事者數, 年間給與額, 生産額, 主要 生産費 그리고 有形固定資産에 대한 정보를 얻을 수 있다. 또한 每月勞動統計 調查報告書を 통해 勞動者 1人當 年平均 勤勞 時間을 얻을 수 있다.

따라서 상기한 자료들로부터 다음과 같은 방식으로 각 변수들에 대한 통계자료를 구할 수 있다.

$$S_L = \frac{\text{年間 給與額}}{\text{總費用}}$$

$$P_L = \frac{\text{年間 給與額}}{\text{從事者數} \times 1\text{인 당 年平均 勤勞時間}}$$

$$S_M = \frac{\text{中間財 投入 費用}}{\text{總費用}}$$

$$= \frac{\text{原材料費} + \text{燃料費} + \text{電力費} + \text{用水費} + \text{外注加工費} + \text{修理維持費}}{\text{總費用}}$$

$$P_M = \sum W_{Mi} \cdot P_{Mi}$$

여기서 W_{Mi} 는 産業聯關表로부터 얻을 수 있는 自動車部門의 中間投入 比

한편 추정된 모수 값들의 t-statistic 값들도 대체로 양호한 것으로 추정되었으며 비용 함수식과 각 Share Equation들 R²도 0.999, 0.985, 0.972로 매우 높게 나타났다. 마지막으로 모든 모수들이 동시에 zero가 될 수 있는냐에 대한 Wald 가설검정값의 Chi-square 값과 P-value가 각각 47444.5과 zero로 나타난 것으로 볼 때 모든 모수 값들이 동시에 zero가 될 수 있는 확률은 거의 없는 것으로 보인다. 한편 추정된 모수 값들과 Standard Error 및 t-statistic는 부록에 실어 놓았다.

重을 통한 加重値이고 P_m 는 物價總籃으로부터 얻을 수 있는 中間財 價格指數이다.

$$S_k = \frac{\text{單位 資本費用} \times \text{資本스톡}}{\text{總費用}}$$

$$\text{單位資本費用} = \text{資產價格} \times (\text{借入金 平均利率} + \text{減價償却率}) \times \frac{1-U}{1-U}$$

여기서 U:法人稅率

Z:1원 投資시 減價償却充當金の 稅額 控除金에 대한 現在 割引 價値이다.

한편 자본스톡과 자본비용에 대한 1970~1989년 시계열 자료는 金俊永과 具東鉉(1992)이 상기 식을 적용하여 우리 나라 製造業을 분야별로 추정한 결과치를 이용하였으며 90년과 91년 자료는 이를 延長 推定한 것으로 대신 하였다.

따라서 각 要素의 總費用에서 차지하는 比重은 위 식에서 볼 수 있듯이 각 요소들이 차지하는 비용을 總費用으로 나눈 것이 되는데 여기서 總費用은 勞動費用과 中間財投入費用 그리고 資本費用의 합이다. 즉

$$\text{總費用} = \text{年間給與額} + \text{中間財 投入費用} + \text{資本費用}$$

$$T_{ec} = R\&D \text{ 資本스톡}$$

科學技術年鑑에서 각 產業別 R&D支出 規模를 얻을 수 있으나 동 자료는 輸送用 機械 이상의 세분류 자료를 얻기 어려운 관계로 본 연구에서는 최근 각종 연구에서도 확인되고 있듯이 기술 분야의 波及(spill-over) 效果를 감안하여 輸送用機械 產業의 技術進步가 自動車產業의 技術進步를 충분히 대표할 수 있다고 보고 輸送用機械 產業의 R&D 支出을 自動車產業의 技術進步에 대한 代理變數(Proxy Variable)로 사용하였다.

한편 R&D 資本스톡은 減價償却率을 10%로 가정하여 永久在庫資產法(Perpetual Inventory Method)을 적용하여 구하였다.

$$\text{Product Mix} = \text{自動車 種類別 加重 生産 무게}$$

自動車協會에서 발간되는 自動車產業 主要統計를 보면 승용차, 버스, 트럭, 특장차의 매해 생산대수와 車種別 平均 무게가 집계되고 있는바 Mix 變數는 다음과 같이 구하였다.

$$\text{Mix} = \alpha \cdot \text{乗用車 生産臺數} + \rho \cdot \text{버스生産臺數} + \gamma \cdot \text{트럭 生産臺數} \\ + \theta \cdot \text{特長車 生産臺數}$$

여기서 $\alpha, \rho, \gamma, \theta$ 는 平均무계임.

$$\text{CU} = \text{稼動率} = \frac{\text{自動車 生産臺數}}{\text{自動車 生産能力 臺數}^{4)}$$

$$Q = \frac{\text{自動車 生産能力 臺數}}{\text{實效事業體數}}$$

$$\text{CST} = \text{實效事業體數} = \frac{\text{總費用}}{\text{實效事業體數}}$$

본 연구에서는 事業體 규모별 生産額을 加重値로 하여 事業體當 平均 生産額을 구한 다음 이를 총생산액으로 나누어 實效事業體數를 구하였다.⁵⁾ 본 연구에서 사용된 生産費(CST)는 總費用을 實效事業體數로 나누어 구한 實效事業體當 總生産費이다.

이렇게 하여 얻은 추정에 필요한 각 변수들의 시계열 특징은 다음과 같다. <표 2-1>에서 알 수 있듯이 우선 總生産費는 전기간에 걸쳐 매년 평균 23.86%씩 증가하고 있다. 이를 각 기간별로 나누어 살펴보면 70년대에는 매년 27.39%, 80년대 전반기에는 15.84%, 80년대 후반기 이후 최근까지는 24.65%증가함으로써 80년대 전반기를 제외하고는 거의 매년 평균 20%이상의 높은 增加率을 示顯하고 있음을 알 수 있다.

각 요소별 價格變動을 살펴보면 우선 賃金の 경우 전기간중 매년 평균 17.42%의 상승률을 보였는데 이를 기간별로 살펴보면 70년대에는 19.14%의 높은 상승률을 보였으나 80년대 초반부터는 14.02%로 둔화되었고 80년대 후반부터 다시 17.40%로 올라가고 있는데 이는 80년대 후반부터 全産業에 걸쳐 일어났던 勞使紛糾에 의한 賃金上昇 效果가 크게 작용하고 있는 것

4) 자동차 생산 능력 대수는 자동차 산업 주요 통계에서 얻을 수 있다.

5) 광공업 통계조사 보고서에는 종업원 규모별 사업체수가 집계되고 있다. 그러나 여기 집계된 사업체수를 실효사업체수로 볼 수 있는냐에는 문제가 있다. 예를 들면 한 산업에 10개 사업체가 있고 그 중 한 사업체가 총생산의 91%를 생산하고 나머지 9개 사업체가 각각 1%씩 생산한다고 할 때 과연 이 산업의 사업체수를 10개로 볼 수 있는냐에는 문제가 따른다는 점이다.

으로 풀이된다.

다음 資本價格(user cost of capital)을 보면 70년대에는 연평균 8.76%씩 상승하다가 80년대 초반부터는 오히려 매년 평균 0.3%씩 하락하고 있고, 80년대 후반 이후부터는 다시 연평균 1.47%씩 소폭 상승하고 있으나 전반적으로 다른 要素價格에 비해서는 매우 낮은 증가율을 보여주고 있다.

끝으로 中間財 價格은 전기간중 연평균 9.59%씩 상승하였는데 이를 기간별로 보면 70년대 연평균 17.59%의 매우 높은 상승률에서 80년대 전반기에는 4.71%씩 다시 80년대 후반기 이후에는 0.30%로 계속 둔화되고 있다. 이는 80년대 이후부터의 國際油價 및 原資材 價格의 안정에 힘입은 바 큰 것으로 보여진다.

(표 2-1) 각 變數들의 年平均 變化率(%)

기 간	총생산비	노동가격	자본가격	중간재가격	생산능력	가 동 율	기술진보
1970~91	23.858	17.420	4.520	9.585	18.693	-0.014	25.213
1970~80	27.388	19.135	8.761	17.594	20.525	-6.268	29.320
1980~85	15.844	14.015	-3.304	4.714	11.239	11.163	23.944
1985~91	24.654	17.398	1.471	0.927	21.852	1.092	19.427

한편 우리 나라 自動車産業의 生産能力은 전기간에 걸쳐 연평균 18.69%씩 증가해 왔는데 이를 기간별로 보면 70년대에는 20%이상의 높은 증가율을 보이다가 80년대 들어 産業調整의 여파로 거의 70년대의 절반 수준인 연평균 11%로 둔화되었다. 그러다가 80년대 후반 이후 다시 가속되기 시작하여 연평균 21.85%의 높은 신장세를 나타내고 있다.

可動率 추이를 보면 70년대에는 높은 生産能力 증가율에 비해 오히려 生産實績은 저조해 연평균 6.27%씩 하락하였고 이것이 80년대 들어서는 높은 生産實績에 힘입어 11.24%의 높은 증가율로 증가하다가 80년대 후반 이후 다시 매년 평균 1.10%의 아주 낮은 증가율로 둔화되고 있다. 그러나 可動率 水準은 75년 약 20%에서 91년에는 63% 정도로 상당히 향상된 상태를 보이고 있다.

우리는 技術進步를 측정하는 방법으로 R&D스톡을 사용하였다. 즉 R&D스톡이 증가하면 기술이 진보될 것이라는 暗默的 假定에서 출발하여 이와

같은 技術 進歩가 生産費를 하락시킬 것이라는 생각에서 였다⁶⁾ R&D스톡의 증가율을 통해 추정된 技術進歩率을 보면 추정 전기간에 걸쳐 매우 높은 상승률인 연평균 25.21%의 증가를 보여주고 있다. 그러나 기간별로 보면 70년대에 비해 최근으로 올수록 R&D스톡의 증가율이 조금씩 둔화되는 양상을 보이고 있다. 즉 70년대에는 연평균 29.32%로 증가하던 것이 80년대 초에는 23.94%로 다시 80년대 후반에는 19.43%로 둔화되고 있는 것으로 나타났다.⁷⁾

한편 總費用에 대한 要素價格 彈力性を 나타내는 要素들의 比重을 〈표 2-2〉에서 보면 우선 勞動比重은 70년대에 비해 80년대 후반에 들어오면서 증대되는 경향을 보이고 있으며 전기간 평균 8.3% 정도를 차지하고 있다. 그러나 資本比重은 70년대 11.9%에서 80년대 전반 14.8%로 증가하다가 80년대 후반부터는 5.4%로 대폭 하락하고 있다. 반면 中間財比重은 勞動과 資本比重에 비해 상당히 높아 80%이상을 상회하고 있으며 80년대 전반에 비해 후반 들어서부터는 증대하는 경향을 보이고 있다.

〈표 2-2〉 生産要素들의 年平均 比重(%)

기 간	노 동 비 중	자 본 비 중	중 간 재 비 중
1970~1991	8.303	10.794	80.903
1970~1980	7.870	11.943	80.188
1970~1985	7.602	14.802	77.596
1985~1991	9.683	5.349	84.968

III. 韓國 自動車産業의 費用 및 生産性 變動要因

1. 韓國 自動車 産業의 平均 生産費 變動要因

推定된 費用의 각 요소별 變動要因을 분석하기 위해서는 제2절의

- 6) 기술진보란 눈에 보이는 것이 아니기 때문에 이와 같이 R&D스톡에 기초를 두고 추정한 기술진보가 정확한 기술진보를 나타내 줄 수 있느냐에는 그간 학자들 사이에 많은 논란이 있어 왔지만 최근 들어 어느 정도 학제에 합의가 이루어진 상태이기 때문에 본 연구에서는 R&D스톡을 기술진보의 대리변수로 사용하였다.
- 7) 우리 나라 자동차 산업이 80년대 이후 본격적으로 발전되기 시작했다는 점을 생각할 때 70년대의 높은 기술진보율은 그 당시 R&D스톡이 거의 없는 상황에서 그리 크지 않은 규모의 R&D투자도 R&D스톡 증가율에 크게 기여 할 수 있었다는 점에서 그리 큰 의미를 가질 수 없음에 유의하여야 하겠다.

Translog 費用函數에 shephard's lemma를 적용하여 다음과 같은 식을 이용한다.

$$\begin{aligned}\Delta \ln \text{CST} &= \frac{1}{2} \sum_k (S_{k,t} S_{k,t-1}) (\ln P_{k,t} - \ln P_{k,t-1}) \\ &\quad + \frac{1}{2} (EC_{QT} + EC_{QT-1}) (\ln Q_t - \ln Q_{t-1}) \\ &\quad + \frac{1}{2} \sum_I (ECT_{1,t} + ECT_{1,t-1}) (\ln T_{1,t-1} - \ln T_{1,t-1}) \\ k &= L, K, M, \quad T_1 = \text{CU, Tec, Mix}\end{aligned}$$

여기서

$$ECQ = \frac{d \ln \text{CST}}{d \ln Q} = \text{비용의 생산능력에 대한 탄력치}$$

$$ECT = \frac{d \ln \text{CST}}{d \ln T_1} = \text{비용의 CU, Tec, Mix에 대한 탄력치}$$

$$\begin{aligned}\Delta \ln = \frac{\text{CST}}{q} &= \frac{1}{2} \sum_k (S_{k,t} S_{k,t-1}) (\ln P_{k,t} - \ln P_{k,t-1}) \\ &\quad + \frac{1}{2} (EC_{QT} + EC_{QT-1}) (\ln Q_t - \ln Q_{t-1}) \\ &\quad + \frac{1}{2} (EC_{CUt} + EC_{CUt-1}) (\ln CU_t - \ln CU_{t-1}) \\ &\quad + \frac{1}{2} \sum_I (ECT_{1t} + ECT_{1,t-1}) (\ln T_{1,t-1} - \ln T_{1,t-1}) \\ T &= \text{Tec, Mix}\end{aligned}$$

한편 추정된 費用函數로부터 얻을 수 있는 生産要素 代替性を 구하면 다음과 같다.

自己要素價格彈力性(Own-factor elasticity)

$$E_{kk} = \frac{A_{kk} + S_k^2 - S_k}{S_k} \quad k = L, K, M$$

Allen-Uzawa의 代替彈力性(Corss-factor edlasticity)

$$E_{km} = \frac{A_{km} + S_k S_m}{S_k} \quad \begin{matrix} k = L, K, M \\ m = L, K, M \end{matrix}$$

또한 規模의 經濟에 대한 彈力성과 CU, Tec, Mix에 대한 費用彈力성은

아래와 같이 구할 수 있다.

$$EC_Q = \frac{d \ln CST}{d \ln Q} = A_Q + A_{QQ} \ln Q + A_{LQ} \cdot \ln P_L \\ + A_{KQ} \cdot \ln P_K + A_{MQ} \ln P_M + A_{Q1} \ln T_1 \\ + A_{Q2} \ln T_2 + A_{Q3} \ln T_3$$

$$EC_{CU} = \frac{d \ln CST}{d \ln CU} = A_1 + A_{11} \ln CU + A_{L1} \cdot \ln P_L \\ + A_{K1} \cdot \ln P_K + A_{M1} \ln P_M + A_{121} \ln Tec \\ + A_{13} \ln Mix$$

$$EC_{Tec} = \frac{d \ln CST}{d \ln Tec} = A_2 + A_{22} \ln Tec + A_{L2} \cdot \ln P_L \\ + A_{K2} \cdot \ln P_K + A_{M2} \ln P_M + A_{Q2} \cdot \ln Q \\ + A_{13} \ln CU + A_{23} \cdot \ln Mix$$

$$EC_{Mix} = \frac{d \ln CST}{d \ln Mix} = A_3 + A_{33} \ln Mix + A_{L3} \cdot \ln P_L \\ + A_{K3} \cdot \ln P_K + A_{M3} \ln P_M + A_{Q3} \cdot \ln Mix \\ + A_{13} \ln CU + A_{23} \cdot \ln Tec$$

추정된 결과를 <표 3-1>과 <표 3-2>를 통하여 잠시 살펴보면 ⁸⁾ E_{LL} , E_{KK} , E_{MM} 은 마이너스로 추정됨으로써 經濟理論이 설명하는 데로 費用曲線은 要素價格에 대해 準오목(quasi-concave)을 보이고 있다. 한편 E_{LK} , E_{LM} , E_{KM} 이 플러스 값으로 추정된 것은 自動車産業에서 勞動, 資本, 中間財 사이에 모두 代替의 關係를 유지하고 있는 것으로 보인다.

<표 3-1> 生産要素의 自己價格 彈力性

기 간	E_{LL}	E_{KK}	E_{MM}
1970~1991	-0.142	-0.126	-0.079
1970~1980	-0.136	-0.133	-0.094
1970~1985	-0.124	-0.110	-0.083
1985~1991	-0.168	-0.127	-0.049

8) 추정된 가격탄력성 E_{LL} , E_{KK} , E_{MM} , E_{LM} , E_{LM} , E_{KM} 와 규모의 탄력성 EC_Q 그리고, CU 에 대한 비용탄력성 EC_{CU} 는 부록에 실어 놓았다. 한편 Mix 변수에 대한 비용탄력성은 생산 구조의 변동이 생산기술과 밀접한 관계를 갖고 있다는 판단 아래 기술에 대한 비용탄력성에 합하여 $EC_{Tec} = EC_{R\&D} + EC_{Mix}$ 로 부록에 실어 놓았다.

〈표 3-2〉生産要素의 代替 價格 彈力性(Allen-Uzawa)

기 간	E_{LK}	E_{LM}	E_{KM}
1970~1991	0.023	0.013	0.039
1970~1980	0.021	0.009	0.005
1970~1985	0.032	0.014	0.038
1985~1991	0.021	0.020	0.103

$$\left(\text{참고, } E_{LK} = \frac{d \ln K}{d \ln P_L} \right)$$

한편 規模의 經濟를 나타내는 規模에 대한 費用 彈力值인 EC_Q 를 〈표 3-3〉에서 살펴보면 生産能力이 확대됨으로써 費用이 증가되는 율이 70년대에 비해 최근으로 올수록 상승되고 있음을 알 수 있다. 다시 말해 EC_Q 의 逆數를 취하면 規模의 彈力性(Scale Elasticity:SE)이 되는바 예를 들어 1991년에 $SE=1.05$ 라 함은 生産能力이 1% 증대할 때 생산이 1.05% 증가한다는 의미가 되며 이와 같은 SE의 추이는 최근으로 올수록 점차 작아지고 있다. 즉 規模의 利益을 점차 적게 보고 있다는 의미가 된다.

이에 반해 技術進歩에 의해 費用이 감소되는 비율 EC_{Tec} 는 80년대 들어서 부터 그 효과가 점차 可視化되다가 80년대 후반부터는 費用 減少에 본격적인 효과를 주고 있는 것으로 추정된다.

短期需要變動에 크게 의존하는 可動率의 경우 理論的으로 需要가 감소해 過剩設備 施設이 증대하면 그것이 固定 費用으로 작용해 平均費用을 늘리게 되는 데, 이러한 효과는 EC_{CU} 에 잘 나타나고 있다. 이를 보면 70년대에 전반적으로 높은 可動率 變化率이 平均 生産費 變動에 크게 영향을 미치고 있으나 80년대 이후 可動率 變化가 鈍化되면서 동 효과가 미약해지고 있음을 알 수 있다.

〈표 3-3〉規模·稼動率 및 技術進歩의 彈力性

기 간	EC_Q	SE	EC_{CU}	EC_{Tec}
1970~1991	0.867	1.159	0.862	-0.122
1970~1980	0.816	1.228	0.873	-0.038
1970~1985	0.893	1.119	0.860	-0.097
1985~1991	0.939	1.066	0.847	-0.297

추정된 각 生産要素費用의 比重은 앞에서도 언급한 바와 같이 각 生産要

素의 價格이 1%증가할 때 平均 生産費가 얼마나 증가하는가를 나타낸다. 〈표 3-4〉를 통해 우선 추정된 勞動費用比重인 FSL을 보면 80년 0.07로부터 91년에는 0.123으로 거의 2배가 증가함으로써 貨金變動이 平均 生産費에 미치는 효과가 상당히 커지고 있음을 알고 있다. 다음 資本費用比重인 FSK을 보면 오히려 FSL과는 반대되는 현상이 나타나고 있는바 80년 0.136으로부터 91년에는 0.051로 크게 낮아지고 있다. 마지막으로 中間財費用比重인 FSM을 보면 추정 전기간 동안 크게 변하고 있지는 않으나 彈力値의 絶對値는 매우 커서 거의 0.8이상을 상회하고 있는데 이는 中間財 價格이 10% 상승할 경우 平均 生産費가 8% 이상 증가한다는 것을 의미하므로 中間財 價格의 변동이 우리 나라 自動車産業의 平均 生産費에 미치는 영향은 대단히 크다 하겠다.⁹⁾

〈표 3-4〉 推定된 各 生産要素들의 比重

기 간	FSL	FSK	중FSM
1970~1991	0.084	0.107	0.809
1970~1980	0.077	0.125	0.709
1970~1985	0.077	0.115	0.808
1985~1991	0.103	0.067	0.830

우리는 여태까지 다만 各 變數의 彈力値 자체만을 놓고 추정된 결과를 여러 각도에서 살펴보았으나 좀 더 정확한 要因別 變動效果를 보기 위해서는 앞에서 살펴본 바와 같이 변수 자체의 變動率도 동시에 고려해 주어야 한다.

이를 위해 우리는 요인별 생산비 변동을 다음과 같이 나타내고자 한다.

1) 貨金 變動 效果(PLEFF)

$$PLEFF = 1/2 [S_{Lt} + S_{Lt-1}] [\ln P_{Lt} - \ln P_{Lt-1}]$$

2) 單位 資本費用 變動 效果(PKEFF)

$$PKEFF = 1/2 [S_{kt} + S_{kt-1}] [\ln P_{kt} - \ln P_{kt-1}]$$

3) 中間財 價格 變動 效果(PMEFF)

9) 지금까지 언급한 각 요인별 1%의 변동이 매년 평균 생산비에 얼마나 영향을 미칠 것인가를 보다 정확히 살펴보기 위해서는 Tornqvist Divisia Index를 이용하여 다시 계산한 AEPL (평균 생산비에 대한 임금탄력성), AEPK, AEPM, AEQ, AECU, AERN, AEMIX 등을 보면 쉽게 알 수 있으며 이들 추정치는 모두 부록에 실어 놓았다.

$$PMEFF = 1/2[S_{Mt} + S_{Mt-1}] [\ln P_{Mt} - \ln P_{Mt-1}]$$

4) 規模의 經濟 效果 (QEFF)

$$QEFF = 1/2[S_{Qt} + S_{Qt-1} - 2] [\ln Q_t - \ln Q_{t-1}]$$

5) 設備可動率 效果 (CUEFF)

$$CUEFF = 1/2[EC_{CUt} + EC_{CUt-1} - 2] [\ln CU_t - \ln CU_{t-1}]$$

6) 技術進步 效果 (TECEFF)

$$TECEFF = 1/2[EC_{Tect} + EC_{Tect-1}] [\ln Tec_t - \ln Tec_{t-1}]$$

따라서 平均 生産費의 總變動(TTEFF)은

TTEFF = PLEFF + PKEFF + PMEFF + QEFF + CUEFF + TECEFF로 나타낼 수 있다.

이와 같이하여 추정된 요인별 平均 生産費를 〈표 3-5〉에서 구체적으로 살펴보면 다음과 같다.

우리 나라 自動車産業의 추정된 平均 生産費는 1970~80년 기간 중에 연평균 13.59%씩 증가하였으나 1980~85년 기간 중에는 오히려 연평균 6.72% 감소하였고 1985~91년 기간 중에는 연평균 1.38%씩 완만히 증가함으로써 費用 면에서 國際 競爭力이 강화되고 있는 것으로 나타났다. 그러나 이와 같은 生産費 變動을 기간별로 살펴보면 變動要因이 기간마다 상당히 다르면서도 몇가지 커다란 특징을 보여주고 있음을 알 수 있다. 그중 첫번째는 賃金上昇이 費用 增大에 미친 영향은 80년대 전반까지는 상당히 안정적이지만 80년대 후반 들어부터 賃金引上의 費用 上昇에 대한 효과가 커지고 있는바 특히 勞動組合을 중심으로 勞使紛糾가 가장 심하게 발생했던 1987~88년 기간과 같은 경우 대폭 인상된 賃金이 生産費를 연평균 2.60%

〈표3-5〉 平均 生産費 增加率과 增加要因

기 간	평균생산비 증가율(%)	증 가 요 인(%)					
		노동 가격	자본 가격	중간재 가 격	규모의 경 제	가동율	기술 진보
1970~91	5.26	1.43	0.61	8.35	-2.58	-0.21	-2.33
1970~80	13.59	1.46	1.24	14.96	-3.85	0.50	-0.72
1980~85	-6.72	1.04	-0.06	-2.61	-1.13	-1.74	-2.23
1985~91	1.38	1.72	0.11	6.47	-1.69	-0.14	-5.09

주 : 生産費는 生産 費用函數를 통하여 추정된 수치임.

상승시켜 동기간의 價格 競爭力 약화에 주요인이 되고 있음을 알 수 있다.
(부록 참조)

둘째 資本費用側面에서 보면 賃金 效果와 비슷하게 전체 費用에 미치는 效果는 크지 않으나 그 추이는 70년대에 비해 최근으로 올수록 平均費用 變動과는 무관한 패턴을 보여주고 있다.¹⁰⁾ 셋째 生産要素價格 效果中 中間投入價格(海外 源資材 및 에너지 價格 포함) 效果는 일반적으로 平均費用을 상승시키는 주요인으로 작용하고 있다. 특히 70년대에 걸쳐 동효과는 매우 커서 70년대의 年平均 生産費 13.59% 중 동효과만 의해 14.96% 상승하였고 80년대 전반에는 연평균 6.72% 평균 생산비 하락중 2.61% 하락을, 그리고 80년대 후반에는 1.38% 평균 생산비 상승중 6.47% 상승을 유도하는 등 각 기간중 平均 生産費 變動에 크게 영향을 미치고 있음을 알 수 있다.¹¹⁾

넷째 規模의 經濟 效果를 보면 70년대에는 平均 生産費를 연평균 3.85% 씩 하락시키는 效果를, 80년대 전반에는 1.13%의 하락 效果를, 그리고 80년대 후반에는 1.69%의 하락 效果를 주고 있다. 우리는 이를 통해 規模의 經濟 效果가 점차 줄어들고 있음을 알 수 있으며 향후에도 다만 規模의 經濟만을 통해 國際 競爭力을 향상시키는 데에는 문제가 있음을 알게 된다.¹²⁾

다섯째 設備 可動率이 平均 生産費에 미치는 效果는 연도마다 매우 다르고 그 규모 또한 상당한 차이를 보인다. 그러나 전반적으로 볼 때 可動率 效果는 70년대에는 平均 生産費를 상승시키는 방향으로 영향을 미치다가 80년대부터는 平均 生産費를 하락시키는 방향으로 작동하고 있는데 80년대 전반기에 비해 최근으로 올수록 生産費 下落 效果는 점차 줄어들고 있음을 알 수 있다. 추정 결과로부터 우리가 알 수 있는 것은 可動率 變化가 주로 需要 側面에서 短期的으로 발생하기 때문에 過剩設備이 문제가 되어 생산

10) 따라서 우리 나라 자동차 산업의 국제 경쟁력은 자본조달 코스트의 변동과는 크게 상관 없이 향상되어 왔다 할 수 있다.

11) 우리의 비용 함수가 생산함수의 dual이라는 점을 고려할 때 이와 같은 중간재 가격 변동의 생산비 영향을 줄이기 위해서는 중간재의 해외 의존도를 낮추는 국산 기술의 개발이 가속화되던가 또는 중간재를 보다 효율적으로 사용하는 생산방식의 혁명(예를 들어 도요타의 린 생산방식 등)을 통해 중간투입비중을 낮추는 방향으로 나아가야 하며 이를 통해 국제 경쟁력의 기반이 주로 비용효율(Cost Efficiency) 향상, 즉 생산성 증대에 의해 강화될 수 있도록 노력해야 할 것이다.

12) 추정 결과로부터 한가지 흥미로운 사실은 추정 전기간에 걸쳐 우리 나라 자동차 산업에는 항상 규모의 경제가 존재하여 왔다는 점이다.

可動率이 대폭 하락할 경우 그것이 平均 生産費에 미치는 영향은 우리가 생각했던 것보다 훨씬 크다는 점이다. 예를 들어 70년부터 75년까지의 可動率 下落 期間 동안을 보면 비록 規模의 經濟 效果와 다음에서 살펴볼 技術進步 效果가 平均 生産費를 큰 폭으로 경감시켰다 하여도 가동률 하락 효과가 매우 커서 전체적으로 平均 生産費 下落에 역효과를 미치고 있음을 알 수 있다.

끝으로 技術進步가 平均 生産費 下落에 미친 효과를 살펴보자. 우리는 技術進步를 대신할 수 있는 변수로 R&D 投資를 이용한 R&D 스톡을 사용하였다. 이러한 R&D 投資에는 외국으로부터 도입한 技術에 지급하는 技術料(Royalty Payment)가 포함된다. 따라서 우리는 이러한 R&D 스톡변수를 통하여 광의의 技術進步 效果를 費用函數로부터 추출해 낼 수 있다. 다만 동변수 속에는 國內 純粹開發技術과 海外로부터의 輸入技術이 동시에 포함되는 관계로 우리는 동변수로부터 國產化率에 대한 정보를 추출할 수 없다는 단점이었다. 이와 같은 사실을 염두에 두면서 技術進步가 平均 生産費 變動에 기여한 정도를 살펴보면 70년대에는 연평균 0.72% 하락으로 동효과가 그리 크지 않았음을 알 수 있다. 이는 70년대의 費用效率(Cost Efficiency)이 주로 規模의 經濟에 의해 이루어졌음을 의미한다.

그러나 80년대 들어서부터 연평균 2.23%씩 平均 生産費를 하락시키면서 技術進步 效果가 커지기 시작하여 80년대 후반부터는 平均 生産費 下落要因의 거의 75%를 技術進步 效果가 차지하고 있음을 알 수 있다. 이처럼 최근에 들어오면서 技術進步가 國際 競爭力 確保에 매우 중요한 역할을 하고 있다는 의미가 물론 國產化된 技術만이 이러한 역할을 하고 있다는 것을 뜻하지는 않는다. 다만 본 연구에서 추정된 技術進步 效果의 推移와 그 동안 여러 연구에서 추정된 自動車 産業에서의 國產化率 推移가 상당한 正(+)의 相關關係(Positive Correlation)을 갖고 있음이 확인되었고¹³⁾ 이는 최근 들어오면서 國際 經濟 環境이 技術保護主義로 전환되는 과정에서 적어도 平均 生産費 下落에 크게 영향을 미치는 技術은 輸入에 의존하여서는 그 효과가 그리 클 수 없다는 증거이며 國產化率 提高에 投資된 R&D投資가 클수록 平均 生産費 下落을 통한 國際 競爭力 提高를 한층 더 강화할 수 있다는 것으로 해석될 수 있다.

13) 기술진보 효과와 국산화율 간의 상관계수는 0.736으로 추정되었다.

2. 韓國 自動車 産業의 生産性 變動要因

앞절에서도 언급하였듯이 費用函數는 生産함수의 雙對性(dual)이므로 各 要素價格의 變動이 費用變動에 기여한 부분 이외의 남은 부분은 순수한 費用效率(Cost Efficiency)효과가 되며 이 효과에 마이너스를 취해 주면 이것이 生産性 增大 효과가 된다.

따라서 總要素 生産性(Total Factor Productivity :TFP)의 변동은 세가지 요인으로 분석될 수 있으며 그중 첫째는 規模의 經濟 效果이고 둘째는 可動率 效果 그리고 나머지는 技術進步 效果가 되는 것이다. <표 3-6>에서 볼 수 있듯이 우리 나라 自動車産業은 1970년부터 1991년까지 매년 평균 5.13%씩 生産성이 향상되어 왔는데 기간별로 보면 70년대에는 연평균 4.07%, 80년대 전반부터는 5.09% 그리고 80년대 후반 이후는 6.91%씩 증가함으로써 최근으로 올수록 生産性 增加率이 서서히 가속되고 있다. 이는 다시 말해 우리 나라 自動車産業의 國際 競爭力이 점차 강화되어 왔다는 의미로 해석될 수 있는데 <표 3-7>에서 볼 수 있듯이 Fuss and Waverman(1992)이 미국, 일본, 독일, 캐나다의 自動車産業에 대하여 추정 한 1970년부터 1984년까지의 各國別 生産性 增加率과 비교해 볼 때도 월등히 높은 수치여서 매우 고무적인 현상이라 할 수 있다.

<표3-6> 우리나라 自動車 産業의 總要素 生産性 增加와 要因

기 간	TFP 증가율(%)	증 가 요 인 (%)		
		규모의 경제	가 동 율	기술진보
1970~91	5.13 (100)	2.59 (50.43)	0.22 (4.21)	2.33 (45.36)
1970~80	4.07 (100)	3.85 (94.61)	-0.50 (-12.29)	0.72 (17.68)
1980~85	5.09 (100)	1.13 (22.10)	1.74 (34.21)	2.23 (43.69)
1985~91	6.91 (100)	1.69 (24.43)	0.14 (1.99)	5.09 (73.58)

주: ()내는 TFP 증가에 대한 각 요인의 기여도임.

한편 우리나라 自動車産業의 總要素 生産性 增大에 기여한 요인들을 <표 3-6>에서 보면 規模의 經濟 效果는 70년대에 95%의 기여에서 80년대 이

후 20%대로 대폭 축소되고 있는 반면 技術進步 效果는 70년대에 18%에서 80년대 후반 이후 74% 정도로 대폭 확대되는 양상을 보이고 있다. 우리는 이를 통해 70년대에는 規模의 經濟 效果가 주로 生産性 向上에 기여한 반면 80년대 이후부터는 技術進步가 압도적으로 生産性 向上에 기여하고 있음을 알 수 있고 향후로도 生産性 向上을 통한 國際 競爭力 強化를 위하여는 技術進步가 필수적으로 동반되어야 한다는 점을 간과해서는 안 될 것이다. 또한 生産性 增大에 기여한 요인들을 先進國들과 비교해 볼 때도 <표3-7>에서 보듯이 일본이나 독일의 경우 70년대와 80년대 전반까지의 自國 自動車 産業의 國際 競爭力이 압도적으로 技術進步에 의해 나오고 있음을 알 수 있으며 미국과 캐나다의 경우는 70년대에는 주로 技術進步에 의존하였으나 80년대 이후 이러한 技術進步 效果가 미약해 지면서 國際 競爭力이 일본이나 독일에 추월당하고 있음을 알 수 있다. 이와 같이 80년대 이후의 세계 自動車産業은 技術進步에 의존하여 自國의 競爭力을 확보해 나아가고 있으며 단순한 施設 擴張이나 設備의 增大만을 통한 規模의 經濟 效果만에 의지하여서는 國際 競爭에서 살아남기 어렵다는 사실을 알 수 있는 것이다.

<표3-7> 主要 先進國과의 總要素 生産性 增大 要因 比較

기 간	TFP 증가율(%)	TFP 증가 요인 (%)		
		규모의 경제	가 동 율	기술진보
한 국*				
1970~91	5.13	50	4	46
1970~80	4.07	94	-12	18
1980~85	5.09	22	34	44
1985~91	6.91	24	2	74
미 국				
1970~84	1.3	22	22	56
1970~80	0.6	32	-103	171
1980~84	3.2	15	79	6
일 본				
1970~84	3.0	15	-1	86
1970~80	3.8	15	0	85
1980~84	1.0	13	-5	92
독 일				
1970~80	1.3	22	-6	84
캐 나 다				
1970~84	1.3	54	20	26
1970~80	0.5	176	-185	109
1980~84	3.3	11	86	3

* 韓國의 경우는 換率 效果가 고려 안됨.

IV. 要約 및 結論

우리는 지금까지 韓國 自動車産業의 費用函數를 추정함으로써 自動車 産業의 특성과 발전 양상을 분석하였고 이를 통해 몇가지 정책적 함의를 도출하였다. 비교적 짧은 기간 동안 급격히 발전해 온 韓國 自動車産業을 안정적으로 지속 발전시키기 위해서는 內需보다는 輸出에 있어서 國際 競爭力을 강화시켜야 하고 이를 위해서는 海外市場에서 價格 競爭力에 優位를 確保해야 한다는 것이다.

본 연구에서는 최근 상당히 普遍化되어 있는 Translog 형태를 이용한 費用數의 추정을 통하여 費用構造에 영향을 주는 몇가지 중요한 요인들을 효과별로 분리하여 살펴보았다. 推定 結果 우리는 韓國 自動車産業의 發展 過程에 있어서 다음과 같은 몇가지 특성을 찾을 수 있었다.

첫째, 70년대에 비해 80년대 이후 平均 生産費 增加率이 큰 폭으로 둔화하여 價格競爭力이 강화되었다.

둘째, 80년대 이후 이와 같은 대폭적인 年平均費用 增加率의 鈍化는 주로 技術進步效果 때문이다.

셋째, 生産性 向上에 기여한 요인을 보면 70년대에는 規模의 經濟 效果가 압도적이었으나 80년대 이후는 技術進步 效果가 상당 부분 기여하고 있다.

넷째, 可動率의 變化가 平均 生産費에 상당한 영향을 주고 있다. 따라서 國際 競爭力은 可動率과 밀접한 관계를 갖고 있다.

다섯째, 우리 나라 自動車産業의 平均費用은 中間財 價格 變化에 매우 민감하게 반응하고 있다.

여섯째, 賃金上昇이 平均 生産費에 미치는 영향이 80년대 초에 비해 90년대 초에 접어들면서 거의 2배로 커졌다.

일곱째, 우리 나라 自動車産業에서는 勞動과 資本, 勞動과 中間財 그리고 資本과 中間財 사이에 모두 代替現狀을 보이고 있다. 따라서 한 要素價格이 상승하면 다른 生産要素로 代替하려는 경향을 보이고 있다.

끝으로 여덟째, 80년대 후반 이후 우리 나라 自動車産業의 國際 競爭力을 주로 技術進步가 이끌어 오고 있으나 海外로부터의 단순한 技術 輸入에 의해서 보다는 國產 技術開發을 통하여 보다 효율적으로 平均 生産費를 하락시킬 수 있다. 이는 추정된 技術進步 效果가 自動車産業의 國產化率 推移와

상당한 정도의 正의 相關關係를 보이고 있는 것으로부터 확인되었다.

이상과 같은 특징들로부터 몇가지 정책적 함의를 도출해 보면 다음과 같다.

첫째 Fuss and Waverman(1992)의 연구에서도 살펴보았지만 지난 80년대 전반 이후 미국과 캐나다 自動車産業의 國際 競爭力이 일본과 독일 自動車産業에 뒤진 가장 큰 요인은 技術進步였다. 한편 韓國의 自動車産業도 80년대 이후부터는 規模의 經濟 效果보다는 技術進步 效果가 國際 競爭力을 주도하고 있다. 따라서 향후 世界 自動車 市場에서의 國際 競爭力 確保는 技術開發投資에 달려있다 해도

과언이 아니다. 문제는 獨自 技術開發에 더 많은 資金을 投資하느냐 아니면 主要 先進國으로부터 核心技術을 사오느냐 인데 현행 自動車業界로서는 獨自 技術開發에 대한 여러 가지 리스크로 인해 가능하면 海外로부터 先進技術 導入을 選好하는 것이 현실이다.

그러나 본 연구에서도 살펴보았듯이 비록 그 동안 先進 技術 導入에 의한 技術進步가 壓倒的이었음에도 불구하고 國內에서 開發된 國產 技術에 의한 技術進步 效果가 平均 生産費에 미치는 영향은 점차 커지고 있다. 따라서 최근의 國際經濟 環境이 尖端核心技術에 대해서만은 철저한 自國技術保護主義로 轉換되어 가고 있는 점을 감안할 때 과거 당시의 核心技術 한단위 도입에 지불하였던 費用보다는 향후 점차적으로 先進國으로부터의 單位當 導入 技術 費用이 더욱 커질 수밖에 없는바 정부로서는 企業들의 國產化率 提高에 지금보다는 더욱 커다란 인센티브를 주는 방안을 강구하여야 할 것이다.

둘째, 위에서 우리는 韓國 自動車産業의 몇가지 發展過程上 특징중 可動率의 변화가 國際 競爭力에 커다란 영향을 주고 있다고 언급한 바 있다. 可動率의 변화가 주로 需要 側面에서 短期的으로 발생한다는 점을 감안할 때 生産設備의 過剩이 문제가 되어 生産 可動率을 대폭 하락시킬 경우 그것이 平均 生産費 上昇에 크게 영향을 주어 우리 나라 自動車産業의 國際 競爭力을 심각하게 損傷시킬 수가 있다는 의미이다. 미국과 캐나다의 경우 지난 70년대에 可動率 下落으로 國際競爭力에 치명적인 손실을 입었다는 Fuss and Waverman(1992)의 實證的 事例를 통해 우리는 過剩設備問題를 소홀히 다룰 수 없으며 특히 이와 같은 過剩設備가 단순히 어느 新規 業體의 市

場 進入 阻止만을 위한 既存 業體들의 戰略的 過剩投資에 의해 과생될 때 우리 나라 自動車産業 전체의 國際 競爭力이 크게 약화될 가능성이 크고 나아가 우리 나라 自動車産業의 長期的 發展 基盤을 瓦解시킬 수 있음을 알 수 있다 ¹⁴⁾

W.D. Cho(1994)은 남미 자동차 산업과 한국 자동차 산업의 발전과정을 비교 분석하면서 남미 자동차 산업의 국제경쟁력 쇠퇴요인 중 시장신규진입 저지수단으로서의 과잉설비 행태를 주요인으로 꼽고있다.

마지막으로 生産尿素 價格中 中間投入價格의 變動이 平均 生産費 變動에 상당히 크게 영향을 미치고 있다는 점을 감안할 때, 향후 平均 生産費 下落을 통한 國際 競爭力 強化를 위해서는 中間財의 海外 依存度を 낮추는 國產 技術 開發의 加速化에 政府가 적극적으로 나서서 企業들에 國產 技術 開發을 위한 확고한 인센티브를 주어야 하며 또한 企業들이 中間財를 보다 효율적으로 사용하는 生産方式(예를 들어 도요타의 린 生産方式)을 개발, 발전시키는 데 전념할 수 있도록 國內 經濟 環境을 만들어 주어야 한다. 다시 말해 企業이란 短期利潤에 優先 順位를 둘 수밖에 없기 때문에 예를 들면 한 企業이 많은 시간을 요구하는 새로운 生産方式이나 自體技術開發에 전념하고있는 상황에서 競爭企業이 先進國으로부터 비싼 技術料 지급하고 生産方式이나 技術을 도입하게 되면 自體 技術 開發에 전념하고 있던 企業은 더이상 자신의 固有 生産方式 開發에 專念할 필요가 없게 되고 이것이 産業 全體의 國際 競爭力을 약화시키게 된다는 점이다.

우리는 본 연구를 통해 이상과 같은 몇가지 정책적 함의를 얻을 수 있는데 우리 나라 自動車産業의 內需 增大가 어느 정도 포화되는 時點에서 향후 自動車 産業의 活路는 輸出 增大에 있고 따라서 國際 競爭力 強化를 위해선 政府와 企業들이 어떠한 노력들을 해야 하는가에 대한 구체적인 政策 代案들을 제시할 수 있는 연구들이 앞으로 더욱 활성화되어야 하겠다.

14) W.D. Cho(1994)은 남미 자동차 산업과 자동차 산업의 발전과정을 비교 분석하면서 남미 자동차 산업의 국제경쟁력 쇠퇴요인 중 시장신규진입 저지수단으로서의 과잉설비 행태를 주요인으로 꼽고 있다.

參 考 文 獻

1. 金峻永·具東鉉, "韓國의 資本스톡, 資本코스트 및 投資函數 推定," 「經濟學 研究」, 제 40집, 제 2호, 1992.
2. 科學技術處, 「科學技術年鑑」, 각호.
3. 勞動部, 「每月勞動統計 調查報告書」, 각호.
4. 自動車工業協會, 「自動車産業 主要 統計」, 각호.
5. 統計廳, 「鑛工業統計調查 報告書」, 각호.
6. _____ 「鑛工業 센서스」, 각호.
7. 韓國銀行, 「物價總覽」, 각호.
8. _____, 「産業聯關表」, 각호.
9. Berndt, E.R., and L.R. Christensen, "The Translog Function and the Substitution of Equipment, Structures, and Labor in U.S. Manufacturing 1929-68," *Journal of Econometrics*, 1, 1973, pp. 81-113.
10. Berndt, E.R., and D.D. Wood, "Technology, Prices, and the Derived Demand for Energy," *Review of Economics and Statistics*, 56, 1975, pp. 259-268.
11. Christensen, L.R., D.W. Jorgenson, and L.J. Lau, "Conjugate Duality and the Transcendental Logarithmic Production Function," *Econometrica*, 39, 1971, pp. 255-256.
12. _____ "Transcendental Logarithmic Production Frontiers," *Review of Economics and Statistics*, 55, 1973, pp. 28-45.
13. Christensen, L.R., and W. Greene, "Economies of Scale on U.S. Electric Power Generation," *Journal of Political Economy*, 84, 1976, pp. 655-676.
14. Cho, W.D, 「Optimal entry deterrence in the Korean vs the Latin American Motor industries」, Oxford University, 1994.
15. Fuss M.A., and L. Waverman, 「Cost and Productivity in automobile Production」, Cambridge University Press, 1992.

附 錄

부표1-1. 推定에 사용된 變數들의 時系列 統計

YEAR	CST	SL	SK	SM	PL	PK	PM
1970	7795	0.09211	0.12479	0.78310	0.07322	0.42278	0.13600
1971	6915	0.07881	0.11784	0.80336	0.08789	0.40110	0.14400
1972	5858	0.08149	0.13562	0.78289	0.09042	0.33446	0.16300
1973	8696	0.09174	0.08936	0.81890	0.11834	0.32981	0.18300
1974	17652	0.06858	0.10315	0.82827	0.14771	0.44615	0.27400
1975	23086	0.08108	0.14261	0.77631	0.25392	0.53962	0.34100
1976	33338	0.08261	0.15452	0.76287	0.26548	0.59535	0.37600
1977	52756	0.06076	0.09852	0.84072	0.28420	0.60765	0.40300
1978	100737	0.06822	0.09862	0.83316	0.38200	0.67172	0.42500
1979	133704	0.07757	0.08762	0.83481	0.41911	0.77363	0.52700
1980	120569	0.08267	0.16105	0.75628	0.49622	1.01533	0.79000
1981	114129	0.07990	0.17965	0.74045	0.62771	1.03139	0.95500
1982	182491	0.06819	0.20147	0.73034	0.74515	1.05822	1.00200
1983	220038	0.07325	0.14247	0.78429	0.94733	0.94228	0.99600
1984	200519	0.08249	0.13103	0.78647	1.05542	0.96043	1.00300
1985	266242	0.07627	0.08546	0.83827	1.00000	1.00000	1.00000
1986	349767	0.08959	0.06011	0.85030	1.19855	0.94062	0.97000
1987	654317	0.08005	0.05931	0.86064	1.30030	1.06467	0.97400
1988	810766	0.09660	0.05487	0.84853	1.71632	1.08628	0.97300
1989	838713	0.09844	0.05564	0.84592	2.03841	1.09496	0.97200
1990	889199	0.10676	0.04475	0.84849	2.54512	1.07854	0.98400
1991	1168672	0.10955	0.04623	0.84421	2.84017	1.09224	1.01800
1970-91	0.23858	0.08303	0.10794	0.80903	0.17420	0.04520	0.09585
1970-80	0.27388	0.07870	0.11943	0.80188	0.19135	0.08761	0.17594
1980-85	0.15844	0.07602	0.14802	0.77596	0.14015	-0.00304	0.04714
1985-91	0.24654	0.09683	0.05349	0.84968	0.17398	0.01471	0.00297

부표1-2. 推定에 사용된 變數들의 時系列 統計

YEAR	Q	CU	RND	MIX
1970	0.07321	1.07108	0.01610	0.94836
1971	0.08731	0.69703	0.03592	0.94798
1972	0.10560	0.46722	0.06345	0.94335
1973	0.15629	0.44544	0.12691	0.94297
1974	0.20124	0.42538	0.18242	0.94644
1975	0.30841	0.32783	0.21482	0.94682
1976	0.34631	0.37991	0.26124	0.95530
1977	0.38886	0.58730	0.31816	0.94952
1978	0.43664	0.96796	0.35813	0.98266
1979	0.49029	1.10254	0.33780	0.99615
1980	0.57009	0.57226	0.30204	0.99730
1981	0.55140	0.63403	0.29064	1.02736
1982	0.52492	0.81997	0.32122	1.02466
1983	0.68069	0.85696	0.49688	1.01426
1984	0.83645	0.83871	0.67669	1.00424
1985	1.00000	1.00000	1.00000	1.00000
1986	1.84579	0.86091	1.30086	1.00501
1987	2.28816	1.13097	1.77430	1.02967
1988	2.70405	1.05833	2.09134	1.03545
1989	2.91589	1.02347	2.48272	1.03314
1990	3.21651	1.08652	2.79326	1.03430
1991	3.71028	1.06804	3.20790	1.03507
1970-91	0.18013	0.00068	0.24554	0.00413
1970-80	0.19017	0.00289	0.30439	0.00492
1980-85	0.10683	-0.05470	0.13895	0.00162
1985-91	0.22448	0.04314	0.23629	0.00492

부표2-1. 平均 生産費에 대한 各 要素들의 彈力性

YEAR	ELL	EKK	EMM	ELK	ELM	EKM	FSL
1970	-0.15174	-0.12197	-0.10143	0.04432	-0.11389	-0.02157	0.08494
1971	-0.14952	-0.15314	-0.09521	0.04454	0.11151	0.00123	0.08849
1972	-0.12228	-0.15017	-0.08683	-0.05014	0.04069	0.0098	0.07112
1973	-0.13573	-0.12626	-0.09647	0.04835	-0.06867	-0.01016	0.07219
1974	-0.13454	-0.11257	-0.10059	0.04953	0.05977	-0.01764	0.07638
1975	-0.13160	-0.19444	-0.08334	0.04815	0.06813	0.03730	0.07324
1976	-0.13552	-0.22251	-0.07964	-0.04678	0.08288	0.05403	0.07835
1977	-0.12501	-0.13247	-0.06010	0.04652	-0.07345	0.12161	0.07483
1978	-0.15110	-0.11012	-0.10776	0.04656	-0.10043	-0.02522	0.08280
1979	-0.13977	-0.06962	-0.11123	-0.04925	0.06565	-0.04935	0.07433
1980	-0.12434	-0.06456	-0.10793	0.05252	0.02485	-0.04715	0.07046
1981	-0.11456	-0.06205	-0.13252	0.05773	0.04482	0.08909	0.07437
1982	-0.12705	-0.06690	-0.12017	0.05322	-0.02107	0.03248	0.07525
1983	-0.12549	-0.13628	-0.09099	0.05001	0.04522	0.02999	0.07582
1984	-0.13564	-0.13408	-0.05964	-0.04350	0.10576	0.08264	0.07853
1985	-0.11832	-0.15296	-0.01203	0.04128	-0.10502	-0.04569	0.08187
1986	-0.14932	-0.12387	-0.04070	-0.03779	0.06479	0.07273	0.08607
1987	-0.14357	-0.12924	-0.03393	0.03818	0.05511	0.09307	0.09277
1988	-0.16556	-0.11526	-0.05478	0.03460	-0.08046	0.10211	0.09424
1989	-0.17768	-0.12008	-0.05944	0.03191	0.02398	0.11234	0.10672
1990	-0.18282	-0.13387	-0.05366	0.02912	0.02664	0.10131	0.11328
1991	-0.18762	-0.14153	-0.05384	0.02766	0.02838	0.13544	0.12307
1970-91	-0.14222	-0.12609	-0.07919	0.02349	0.01296	0.03902	0.08405
1970-80	-0.13647	-0.13253	-0.09369	0.02130	0.00882	0.00481	0.07701
1980-85	-0.12421	-0.11045	-0.08307	0.03175	0.01394	0.03770	0.07717
1985-91	-0.16776	-0.12731	-0.04939	0.02601	0.01974	0.10283	0.10269

부표2-2. 平均 生産費에 대한 各 要素들의 彈力性

YEAR	FSK	FSM	ECQ	SE	ECCU	ECTEC	ECRND	ECMIX
1970	0.08186	0.83320	0.89294	1.11990	0.92789	-0.00326	-0.01268	0.00942
1971	0.09473	0.81678	0.82867	1.20675	0.92814	0.00628	0.00959	-0.00331
1972	0.12380	0.80508	0.81512	1.22681	0.91823	-0.08410	-0.08170	-0.00240
1973	0.12487	0.80295	0.85819	1.16525	0.90847	-0.01455	-0.01929	0.00474
1974	0.13840	0.78522	0.79253	1.26178	0.88400	0.01529	0.00891	0.00637
1975	0.14445	0.78231	0.76000	1.31580	0.87678	-0.01359	-0.01082	-0.00277
1976	0.13800	0.78365	0.74674	1.33916	0.87546	-0.03882	-0.04555	0.00673
1977	0.13156	0.79361	0.79718	1.25442	0.84908	-0.06273	-0.06833	0.00560
1978	0.13543	0.78177	0.84046	1.18983	0.82918	-0.07139	-0.07634	0.00495
1979	0.12480	0.80087	0.79965	1.25055	0.80928	-0.06107	-0.05503	-0.00603
1980	0.13636	0.79318	0.84919	1.17759	0.79271	-0.08796	-0.08853	0.00057
1981	0.13762	0.78801	0.88292	1.13260	0.81900	-0.10223	-0.10655	0.00432
1982	0.12284	0.80192	0.87997	1.13640	0.83981	-0.02998	-0.03711	0.00713
1983	0.12238	0.80180	0.89531	1.11693	0.86110	-0.09363	-0.08692	-0.00671
1984	0.10304	0.81843	0.90891	1.10022	0.88492	-0.10855	-0.10637	-0.00218
1985	0.08734	0.83079	0.89863	1.11281	0.89391	-0.15150	-0.15475	0.00325
1986	0.09162	0.82231	0.91605	1.09164	0.89243	-0.24491	-0.23889	-0.00602
1987	0.07664	0.83060	0.92453	1.08163	0.87925	-0.27394	-0.26776	-0.00618
1988	0.06378	0.84198	0.93803	1.06606	0.85946	-0.24227	-0.24823	0.00596
1989	0.06717	0.82611	0.94598	1.05711	0.83954	-0.29878	-0.29537	-0.00340
1990	0.05206	0.83466	0.95326	1.04904	0.81964	-0.34332	-0.33272	-0.01060
1991	0.05135	0.82558	0.95419	1.04801	0.78985	-0.37873	-0.36825	-0.01048
1970-91	0.10682	0.80913	0.86720	1.15910	0.86264	-0.12199	-0.12194	-0.0005
1970-80	0.12493	0.79806	0.81642	1.22798	0.87266	-0.03781	-0.03998	0.00217
1980-85	0.11464	0.80819	0.89315	1.11979	0.85975	-0.09718	-0.09834	0.00116
1985-91	0.06710	0.83021	0.93867	1.06558	0.84670	-0.29699	-0.29187	-0.00512

부표3. 平均 生産費에 대한 各 要素들의 年平均 彈力性

PERIOD	AEPL	AEPK	AEPM	AEQ	AECU	AETEC	AERND	AEMIX
70/71	0.08671	-0.14147	-0.13993	-0.00153	-0.07199	0.00151	-0.00154	0.00306
71/72	0.07980	-0.13960	-0.13901	-0.00059	-0.07682	-0.03891	-0.03605	-0.00286
72/73	0.07165	-0.22856	0.22366	-0.00491	-0.08665	-0.04932	-0.05049	0.00117
73/74	0.07428	-0.07200	-0.07170	-0.00030	-0.10376	0.00037	-0.00519	0.00556
74/75	0.07481	0.14143	0.78376	-0.22374	-0.00961	0.00085	-0.00095	0.00180
75/76	0.07579	0.14123	0.78298	-0.24663	-0.12388	-0.02620	-0.02818	0.00198
76/77	0.07659	0.13478	0.78863	-0.22804	-0.13773	-0.05077	-0.05694	0.00617
77/78	0.07881	0.13350	0.78769	-0.18118	-0.16087	-0.06706	-0.07233	0.00527
78/79	0.07856	0.13012	0.79132	-0.17995	-0.18077	-0.06623	-0.06569	-0.00054
79/80	0.07239	0.13058	0.79703	-0.17558	-0.19900	-0.07451	-0.07178	-0.00273
80/81	0.07242	0.13699	0.79059	-0.13394	-0.19414	-0.09510	-0.09754	0.00244
81/82	0.07481	0.13023	0.79496	-0.11855	-0.17060	-0.06611	-0.07183	0.00572
82/83	0.07553	0.12261	0.80186	-0.11236	-0.14955	-0.06181	-0.06202	0.00021
83/84	0.07718	0.11271	0.81011	-0.09789	-0.12699	-0.10109	-0.09665	-0.00444
84/85	0.08020	0.09519	0.82461	-0.09623	-0.11059	-0.13002	-0.13056	0.00054
85/86	0.08397	0.08948	0.82655	-0.09266	-0.10683	-0.19821	-0.19682	-0.00139
86/87	0.08942	0.08413	0.82645	-0.07971	-0.11416	-0.25943	-0.25322	-0.00610
87/88	0.09350	0.07021	0.83629	-0.06872	-0.13064	-0.25811	-0.25800	-0.00011
88/89	0.10048	0.06547	0.83405	-0.05800	-0.15050	-0.27052	-0.27180	0.00128
89/90	0.11000	0.05961	0.83039	-0.05038	-0.17041	-0.32105	-0.31405	-0.00700
90/91	0.11818	0.05170	0.83012	-0.04628	-0.19525	-0.36102	-0.35048	-0.01054
1970-91	0.08310	0.05944	0.62681	-0.10463	-0.13718	-0.11870	-0.11868	-0.00002
1970-80	0.07694	0.02300	0.41571	-0.12424	-0.12611	-0.03703	-0.03892	0.00189
1980-85	0.07603	0.11955	0.80443	-0.11180	-0.15037	-0.09082	-0.09172	0.00089
1985-91	0.09926	0.07010	0.83064	-0.06596	-0.14463	-0.27806	-0.27408	-0.00398

부표4. 平均 生産費 變動에 대한 各 要素들의 寄與度

PERIOD	TOTEFF	PLEFF	PKEFF	PMEFF	QEFF	CUEFF	TECEFF	RNDEFF	MIXEFF
70/71	0.14547	0.01583	-0.00465	0.12911	-0.02451	0.03093	-0.00124	-0.00124	-0.00000
71/72	0.04618	0.00227	-0.01985	0.08740	-0.03387	0.03073	-0.02049	-0.02051	0.00001
72/73	0.05675	0.01928	-0.00174	0.13413	-0.06405	0.00414	-0.03501	-0.03500	-0.00000
73/74	0.40846	0.01647	0.03977	0.39344	-0.04415	0.00478	-0.00186	-0.00188	0.00002
74/75	0.10936	0.04053	0.02690	0.10645	-0.09552	0.03115	-0.00016	-0.00016	0.00000
75/76	0.11047	0.00337	0.01388	0.14556	-0.02858	-0.01826	-0.00550	-0.00551	0.00002
76/77	-0.09964	0.00522	0.00276	-0.00993	-0.02643	-0.16000	-0.01126	-0.01122	-0.00004
77/78	0.03953	0.02331	0.01338	0.11260	-0.02100	-0.08038	-0.00838	-0.00856	0.00018
78/79	0.03509	0.00728	0.01838	0.04998	-0.02085	-0.02353	0.00383	0.00384	-0.00001
79/80	0.50739	0.01223	0.03550	0.34760	-0.02648	0.13050	0.00803	0.00803	-0.00000
80/81	-0.14195	0.01702	0.00215	-0.14951	0.00447	-0.01990	0.00382	0.00375	0.00007
81/82	0.23946	0.01283	0.00334	0.26852	0.00583	-0.04387	-0.00720	-0.00719	-0.00002
82/83	-0.13106	0.01813	-0.01423	-0.07211	-0.02920	-0.00660	-0.02705	-0.02705	-0.00000
83/84	-0.24065	0.00834	0.00215	-0.20389	-0.02017	0.00273	-0.02981	-0.02985	0.00004
84/85	-0.06176	-0.00433	0.00384	0.02635	-0.01719	-0.01945	-0.05099	-0.05099	-0.00000
85/86	-0.18056	0.01521	-0.00548	-0.09773	-0.05676	0.01600	-0.05178	-0.05177	-0.00001
86/87	0.13360	0.00729	0.01042	0.24294	-0.01712	-0.03115	-0.07878	-0.07863	-0.00015
87/88	0.11846	0.02595	0.00141	0.13637	-0.01148	0.00861	-0.04241	-0.04241	-0.00000
88/89	-0.00950	0.01728	0.00052	0.01859	-0.00437	0.00511	-0.04663	-0.04663	-0.00000
89/90	-0.10846	0.02442	-0.00090	-0.07983	-0.00494	-0.01019	-0.03702	-0.03701	-0.00001
90/91	0.12951	0.01296	0.00065	0.16767	-0.00661	0.00335	-0.04852	-0.04851	-0.00001
1970-91	0.05267	0.01433	0.00611	0.08351	-0.02586	-0.00216	-0.02326	-0.02326	0.00001
1970-80	0.13591	0.01458	0.01243	0.04964	-0.03854	0.00501	-0.00720	-0.00722	0.00002
1980-85	-0.06719	0.01040	-0.00055	-0.02613	-0.01125	-0.01742	-0.02225	-0.02227	0.00002
1985-91	0.01384	0.01719	0.00110	0.06467	-0.01689	-0.00138	-0.05086	-0.05083	-0.00003

부표5. 總要素 生産性 變動에 대한 各 要素들의 들의 寄與度

PERIOD	TFP	QTFP	CUTFP	TECFP
70/71	-0.00517	0.02451	-0.03093	0.00124
71/72	0.02364	0.03387	-0.03073	0.02049
72/73	0.09492	0.06405	-0.00414	0.03501
73/74	0.04123	0.04415	-0.00478	0.00186
74/75	0.06452	0.09552	-0.03115	0.00016
75/76	0.05234	0.02858	0.01826	0.00550
76/77	0.09768	0.02643	0.06000	0.01126
77/78	0.10976	0.02100	0.08038	0.00838
78/79	0.04056	0.02085	0.02353	-0.00383
79/80	-0.11206	0.02648	-0.13050	-0.00803
80/81	0.01161	-0.00447	0.01990	-0.00382
81/82	0.04524	-0.00583	0.04387	0.00720
82/83	0.06285	0.02920	0.00660	0.02705
83/84	0.04725	0.02017	-0.00273	0.02981
84/85	0.08763	0.01719	0.01945	0.05099
85/86	0.09257	0.05679	-0.01600	0.05178
86/87	0.12705	0.01712	0.03115	0.07878
87/88	0.04528	0.01148	-0.00861	0.04241
88/89	0.04589	0.00437	-0.00511	0.04663
89/90	0.05215	0.00494	0.01019	0.03702
90/91	0.05178	0.00661	-0.00335	0.04852
1970-91	0.05127	0.02586	0.00216	0.02326
1970-80	0.04074	0.03854	-0.00501	0.00720
1980-85	0.05091	0.01125	0.01742	0.02225
1985-91	0.06912	0.01689	0.00138	0.05086
1970-91	100.00	50.43	4.21	45.36
1970-80	100.00	94.61	-12.29	17.68
1980-85	100.00	22.10	34.21	43.69
1985-91	100.00	24.43	1.99	73.58

Parameter	Estimat	Sd Err	tStatic
AO	14592	0.07317	19.44200
AL	0.074	0.00492	15.10650
AK	0.054	0.01554	3.44941
AQ	1.190	0.13792	8.62944
A1	-2.801	0.50144	-5.58658
A2	-0.238	0.55999	-0.42471
A3	2.242	3.02761	0.74045
ALL	0.024	0.01044	2.30853
AKK	-0.063	0.02540	-2.46171
AQQ	-3.705	0.30223	-2.20600
A11	-8.262	2.38421	-3.46524
A22	12.696	4.05460	3.13121
A33	-10.420	0.91449	-1.90190
ALK	0.027	0.01155	2.31443
ALQ	-0.002	0.00511	-0.38995
AL1	-0.033	0.02020	-1.60859
AL2	0.037	0.03500	1.04734
AL3	0.034	0.11042	0.30422
AKQ	0.006	0.01922	0.29484
AK1	-0.087	0.07532	-1.16137
AK2	-0.198	0.10323	-1.91600
AK3	1.310	0.39290	3.33325
AQ1	7.142	0.62662	11.39710
AQ2	1.029	0.78136	1.31727
AQ3	42.294	3.81857	11.07600
A12	-13.861	2.50193	-5.54022
A13	-45.639	13.10190	-3.48335
A23	16.189	17.30670	0.93539
AM	0.872	0.01679	51.93310
AMM	-0.015	0.03137	-0.47851
ALM	-0.051	0.00938	-5.41543
AKM	0.036	0.02745	1.30431
AMQ	-0.004	0.02072	-0.17725
AM1	0.120	0.08142	1.47358
AM2	0.161	0.10920	1.47562
AM3	-0.343	0.42240	-3.18006