

利潤函數를 이용한 稼動率推定： 韓國製造業 1966-1991*

李 九 宰**

〈 目 次 〉

- I. 序論
- II. 利潤函數를 이용한 稼動率模型
- III. 實證分析
 - 1. 實證分析模型
 - 2. 實證分析에 사용된 資料
 - 3. 推定結果 分析
- IV. 要約 및 結論

I. 序 論

稼動率(capacity utilization)은 기업의 資源效率性에 대한 상대적인 이용도를 나타낸다. 즉 短期의 주어진 固定要素에서 可變要素를 최적화했을 때의 產出量을 모든 生産要素를 최적화했을 때의 產出量으로 나눈 비율로 나타낸다. 전통적으로 稼動率에 대한 정보를 산업연구의 일부분으로만 사용해 왔는데 최근엔 그 이용범위가 확대되고 있다. 예를 들면, 投資函數의 推定, 總需要 크기의 측정, 潛在的 產出量, 生産의 效率性 측정, 인플레이션, 실업률 측정 등 여

* 本論文은 韓國經濟學會 定期學術發表大會에서 발표하고 수정 보완한 것임. 특히 귀중한 조언을 해 주신 공 명재 교수님과 익명의 심사자님들께 심심한 감사를 드립니다. 본 논문의 오류는 전적으로 필자에게 있음.

** 崇實大 經濟學科

러 범위로 이용되고 있음에도 불구하고 우리나라에선 景氣變動을 측정하는데 보조자료 정도로 쓰이고 있는 실정이다. 적절하게 추정된 稼動率指數는 향후 生産性 및 效率性 分析 및 정부의 여러 가지 産業政策分析(예를 들면 중소기업 지원정책에 대한 평가 등)에 유용하게 쓰일 수 있다. 稼動率變化가 갖는 또 하나의 중요한 의미는 巨視經濟模型에 유용하게 이용될 수 있다는 점이다. 우리나라에선 한국은행, KDI의 巨視經濟模型 중 構造方程式 추정시 한 설명변수로서 종종 사용되고 있는데 흔히 외생적 변수로 취급하는 단점이 있다.

현실경제에선 價格의 非伸縮의인 조정에 의한 不均衡調整(New Keynesian Macroeconomics의 기본 사고임)이 이루어지고 있는 것이 일반적이다. 특히 한국과 같이 각종 가격규제(행정지도 등) 등으로 인하여 價格이 非伸縮의로 움직이는 상황 하에선 市場에서의 需給調整이 短期에 있어서 價格에 의한 조정보다 稼動率과 같은 數量調整에 의하여 불균형이 해소될 것이다. 가동률은 산업연구와 거시경제의 실물부문에 대한 분석에 많은 기여를 할 수 있는 기초자료로 그 활용도가 높다.

우리나라에선 통계청에서 標本調査를 통한 指數作成法을 이용하여 산업별로 매월 稼動率指數를 작성 발표해 오고 있다¹⁾. 통계청에서 발표하고 있는 稼動率指數는 쉽게 이용할 수 있는 장점은 있지만 경제모형 내에서 內生的으로 결정되는 것이 아니므로 경제 이론적인 분석을 할 때 한계점이 있다. 반면에 경제모형을 통한 가동률 지수는 계산 과정이 복잡하고 번거로워 자료 이용에 신속성이 떨어지는 단점이 있어 두 지수간에 상호 보완이 필요하다.

稼動率의 개념에 관해서는 많은 논란이 있어 왔으나 최근에는 경제이론을 이용한 事前的 稼動率(ex-ante capacity utilization)이 많이 이용되고 있다²⁾. 經濟理論的 의미의 稼動率개념은 Chenery(1952)가 제시한 후 여러 사람에 의해 연구되어 오다가 Benrdt and Morrison(1981)에 의해서 경제학적 의미의

1) 稼動率은 한국산업은행에서 1971년 1월부터 편제해 오다가 1977년 1월부터 경제기획원(통계청)에 이관되어 현재에 이르고 있다. 먼저 生産能力조사를 한국표준산업 분류에 의하여 종업원 100명 이상인 업체에 대하여 업종별로 조정된 전국에 걸쳐 1000여 개 사업체를 대상으로 실시한다. 표본추출된 자료를 이용하여 가동률지수를 산정하고 있다.

2) 稼動率指數는 標本抽出을 통한 最大生産量接近法(maximum output approach or trend-peak method)이 주로 이용되어 왔다. 이외에도 電力使用量을 이용하여 간접적으로 계산하는 방법도 있다(kwon 1986). 본 논문에선 주어진 생산설비 하에서 생산요소를 최적화시키는 效率的 生産量 접근법(efficient output approach)에 기초하고 있다. 稼動率에 관한 문헌조사는 Christiano(1981)을 참조할 것.

稼動率 개념을 확립하였으며 다른 연구에 활발하게 응용되었다. 특히 Morrison(1985)에 의하여 내생적으로 결정된稼動率指數를 응용하여總要素生産性分析, 勞動需要測定, 환경부담에 대한 평가, 投資分析 등에 많은 연구를 이룩하였다. 우리나라의 경우는 경제모형을 이용한稼動率에 관한 연구는 아주 일천하고 연구의 관심을 끌지 못하고 있는 실정이다(이윤재, 1992, 1994 참조).

본 논문에선 產出量의 內生性を 고려한 利潤函數를 이용하여 韓國製造業體를 대상으로稼動率을 추정한 후 현재 널리 쓰이고 있는 統計廳稼動率指數와 비교분석한다. 또한 景氣變動과稼動率과의 관계, 生産要素價格의 변화 및 資本集約度가稼動率에 미치는 효과도 분석하기로 한다.

본 논문 제Ⅱ절에선 기존의 費用函數접근 방법 대신 利潤函數를 이용한 이론적인 도출관계를 설명하고 제Ⅲ절에선 實證分析模型 및 資料설명과 實證分析에 대한 결과가 언급되어질 것이다. 마지막으로 제Ⅳ절에서 요약 및 결론으로 끝을 맺는다.

Ⅱ. 利潤函數를 이용한稼動率模型

稼動率測定에는 전통적으로 費用函數, 특히 短期可變費用函數 (restricted variable cost function)을 주로 이용해 왔다³⁾. 그 이유로는 Shepard 정리를 이용하여 조건부 요소수요함수를 쉽게 구할 수가 있고 실증분석에 관련된 자료를 비교적 용이하게 이용할 수 있기 때문이다.

그러나 산출량이 내생적으로 결정되어야 함에도 불구하고 비용함수접근 방법에 의하면 비용함수의 정의상 산출량이 외생적으로 처리되기 때문에 가동률추정 모형에서 논리적인 모순이 발생한다. 利潤函數接近에 의한 방법은 산출량의 內生性문제를 해결할 수 있을 뿐만 아니라 요소가격의 변화에 의한 산출량의 변화효과(output scale effect)도 측정할 수 있는 장점이 있다⁴⁾. 본 논문에서는 산출량의 內生性を 고려하여 短期可變利潤函數를 설정하고 Hotelling 정리를 이용하여 산출량 및 생산요소함수를 도출하고 그것을 이용하여稼

3) Morrison(1985)은 美國의 製造業을, Berndt and Hesse(1986)는 OECD의 경우를 Lee and Kwon(1994)은 한국의 경우를 분석했음.

4) Squires(1987, 1994), Lopez(1982, 1984), LeBlanc and Hrubovcak(1986), Lee and Chambers(1986), Dupondt(1991), Segerson and Squires(1993)참조.

動率을 구한다.

Morrison(1985)은 實際費用(C)과 準固定要素를 潛在價格으로 평가한 潛在費用(shadow cost: C^*)으로부터 C^*/C 을 이용하여 가동율지수를 구하였다. 즉 주어진 고정요소에 대한 비용이 장기균형 하에서의 총비용에서 얼마만큼 이탈되어 있는가를 나타내는 기회비용으로서 해석할 수 있다. 이러한 불균형의 묵시적 비용(implicit cost of disequilibrium)은 準固定要素의 潛在價格(shadow price) W_z^* 와 시장에서 실제 결정되는 賃賃價格(rental price) W_z 와의 차이로서 나타낼 수 있다.

위의 원리를 利潤函數에 적용시켜 利潤의 갭으로서 稼動率을 측정할 수 있다. 즉 주어진 고정요소를 實際賃賃價格으로 표시한 實際利潤(S)과 그 고정요소를 潛在價格으로 표시한 경우의 潛在利潤(S^*)과의 비율 $-S/S^*-$ 로 나타낼 수 있다. (Squires, 1987; Segerson and Squires, 1993참조).

즉 가동률은 다음과 같이 표시될 수 있다.

$$CU^S = \frac{S}{S^*} = \frac{H(P, W, Z) - W_z Z}{H(P, W, Z) - W_z^* Z} \quad (1)$$

H는 短期可變利潤(restricted variable profit function)을 나타내고, P는 산출물가격을 W는 생산요소가격 벡터를 Z는 준고정요소를 나타내고 W_z 는 시장 임대가격을 W_z^* 는 주어진 준고정요소의 잠재가격을 나타낸다. 식 (1)을 다시 정리하면

$$CU^S = \frac{S^* + W_z^* Z - W_z Z}{S^*} = 1 + \frac{(W_z^* - W_z) Z}{S^*} \quad (2)$$

로 나타낼 수 있다.

식 (2)에 의하면 $W_z = W_z^*$ 인 경우 $CU=1$ 이 되고 이때의 稼動率을 最適稼動率(ex-ante optimal capacity utilization)이라고 한다. 最適稼動率 상태에서는 가변요소뿐만 아니라 고정요소를 최적화시키고 있으므로 기업은 고정요소에 대한 추가적인 수요가 없게 된다. 또한 $W_z^* > W_z$ 인 경우 $CU > 1$ 으로 자원을 과도하게(overutilization) 사용한 것을 의미하며 그 반대인 경우는 $CU < 1$ 로 경우는 비효율적으로 사용한(underutilization or excess capacity) 경우이다.

우리는 식 (2)를 彈力性概念으로 변환시키면 다음과 같이 바꾸어서 표현할 수 있다⁵⁾

$$CU^s = \frac{S}{S^*} = \frac{1}{1 - \varepsilon_{sz}} \quad (3)$$

ε_{sz} 는 利潤函數의 固定要素에 대한 彈力性を 의미한다.

우리는 식 (2) 및 (3)으로부터 다음과 같은 정리를 유도해낼 수 있다.

定理: 利潤函數의 固定要素에 대한 彈力性(ε_{sz})이 0일 때 稼働率は 最適稼働率⁶⁾이 되고 0보다 크면 過度稼働(overutilization)이 되고 0보다 작으면 過小稼働 또는 遊休設備(underutilization or excess capacity)가 존재한다.

위의 定理가 갖는 經濟的 意味를 다음과 같이 생각할 수 있다. 固定要素를 資本이라 하자. 利潤函數의 資本에 대한 彈力性 값이 0인 경우에 稼働率は 1이 된다. 稼働率が 1이 된다는 것은 현재의 短期利潤이 주어진 자본이 가장 효율적으로 사용되고 있을 때의 산출량과 같다는 것을 의미하므로 기업은 고정요소에 대한 추가적인 수요 인센티브가 없음을 의미한다. 이런 상황에선 利潤函數에 대한 固定要素의 彈力性 값이 0이 된다. 利潤函數의 資本에 대한 彈力性이 0보다 크다는 것은 자본이용을 1단위 증가시킴에 따라 利潤이 증가하고 있음을 의미하므로 기업은 기존의 자본이용을 높이게 되고 稼働率도 증가되어 종국엔 1보다 크게 되어 過度稼働(overutilization)이 된다. 이러한 경우는 대개 현재의 자본이 적정량보다 작을 경우($K^* > K_t$) 자본에 대한 潛在價値가 시장에서 평가되는 賃賃價格보다 높게 평가되어($W_k^* > W_k$) 위의 식 (2)에서 보듯이 가동률은 1보다 크게 된다. 한편 彈力性 값이 0보다 작다는 것은 자본이

5) 식 (3)은 다음과 같이 유도된다.

$$CU^s = \frac{S}{S^*} = \frac{S}{S + W_z Z - W_z^* Z} = \frac{1}{1 - \frac{(W_z^* - W_z)Z}{S}} \quad \text{에서 Lau (1976)의 } H_z = W_z^* \text{를 이}$$

용하면 유도식 마지막 항의 분모 $\frac{(W_z^* - W_z)Z}{S}$ 는 바로 實際利潤函數의 固定要素에 대한

彈力性(ε_{sz})을 나타내므로 $CU^s = \frac{1}{1 - \varepsilon_{sz}}$ 로 되어 식 (3)이 유도된다.

용정도에 상응하는 利潤이 감소하여 기업은 稼動率을 적정수준보다도 낮은 상태에서 유지하고 있어 過小稼動(underutilization)하고 있음을 뜻한다. 이런 경우는 적정량보다 실제자본을 많이 보유하고 있어 現資本의 潛在價值가 작아져 자본에 대한 이용도가 떨어져 稼動率이 낮아지는 즉 $CU < 1$ 로 되어 遊休設備(excess capacity)가 존재한다.

이제 利潤函數를 이용하여 稼動率이 어떻게 측정되는지 살펴보기로 한다. 위의 식에서 사용된 短期可變利潤函數 $H(P, W; Z)$ 는 고정생산요소가 주어진 상태에서 이윤을 극대화한 것으로 이때의 산출량은 $\partial H(P, W; Z) / \partial P = Y(P, W; Z)$ 로 도출할 수 있다. 반면에 장기공급을 나타내는 산출량은 長期利潤函數로부터 구할 수 있는데 2 단계를 거쳐서 구한다. 우선 短期可變利潤函數 $H(\cdot)$ 를 고정요소인 Z 가 주어진 상태에서 극대화를 취한 후, Z 에 대한 최적값을 구해서 長期利潤函數를 설정한다. 長期最適利潤函數는 $\pi = H(P, W, Z^*(P, W)) - W \cdot Z^*(P, W)$ 로 표현할 수 있고 設備產出量을 나타내는 供給函數는 호텔링 정리에 의해 $Y^*(P, W) = \partial \pi / \partial P$ 로 유도할 수 있다. 稼動率은 위에서 구한 產出量(Y)과 設備生產量(Y^*)의 비율(Y/Y^*)로 나타낸다.

Ⅲ. 實證分析

1. 實證分析模型

利潤函數 또는 費用函數를 응용하는 생산기술에 관한 실증분석에서는 Diwert(1973)의 可變函數模型(flexible functional forms)이 많이 응용되고 있다. 대체적으로 費用函數 접근법이 많이 응용되었으나 본 논문 앞에서 언급한 바와 같이 산출량의 內生性문제로 利潤函數를 이용한다⁶⁾.

실증분석에 많이 쓰이는 모형은 대수함수(translog function), 正規화된 利潤函數(normalized profit function), 일반화된 레온티에프(generalized Leontief function) 등이 있으나 본 논문에선 정규화된 2차 이윤함수(normalized quadratic profit function)을 이용한다. 稼動率指數를 작성하는 데 필요한 공

6) 이윤함수를 이용한 대표적인 연구로는 Lau and Yotopoulos(1972), Sidhu and Baanante (1981), McKay, Lawrence, and Vlastuin(1983), Lopez(1984), Squires(1987), Segerson and Suires(1983)이 있다.

급합수를 직접 구할 수 있는 장점이 있을 뿐만 아니라 상대가격으로 표시하면 방정식 하나를 줄일 수 있어 계량모형에서 흔히 발생하는 多重共線性 문제도 완화시킬 수 있다.

앞의 식 (2) 또는 (3)을 곧바로 이용하기 위해선 長期利潤函數를 이용하는 것이 바람직하지만, 실증분석에서 적절한 貨貨價格에 대한 자료입수가 쉽지 않다. 우리나라와 같이 자본시장 및 금융시장이 잘 발달되지 않았을 뿐만 아니라 여러 가지 규제가 많아 시장가치도 상당한 정도 왜곡되었을 가능성이 많아 측정오차가 발생할 가능성이 높다. 특히 분석기간에 포함되는 1970-80년대는 대표적으로 이자율이 규제에 묶여 있어서 수급상황을 반영시키지 못하고 있다. 대체적인 방법으로 短期可變利潤函數를 이용하면 관련 자료도 비교적 쉽게 구할 수 있는 장점이 있고 Lau(1976)의 潛在價格 산출방법을 이용하여 간접적으로 設備產出量을 구할 수 있다.

모든 요소가격(W)은 產出物價格으로 표시한 相對價格을 사용한다. 기업은 可變生產要素로 勞動(L), 原材料(M), 에너지(E), 그리고 시초에 주어진 資本스톡(K)을 사용하여 단일 산출물을 생산하는 것으로 한다⁷⁾. 기업은 단기에 고정요소를 주어진 것으로 하여 가변요소를 효율적으로 이용하여 短期可變利潤(H)을 극대화한다. 短期可變利潤 H는 $PY - WV$ 로 정의되는데 V는 가변요소 벡터를 나타낸다. 短期可變利潤 H를 產出物價格을 기준으로 한 相對價格으로 나타내고 실증분석모형 - 正規화된 2차 利潤函數 (normalized quadratic profit function) - 으로 표시하면 아래의 식 (4)와 같게 된다.

$$\begin{aligned}
 H = & \alpha + \beta_T T + \sum_{i=1}^3 \beta_i W_i + \beta_K K + \sum_{i=1}^3 \beta_{iT} W_i T \\
 & + 0.5 \left(\sum_{i=1}^3 \beta_{ii} W_i^2 + \beta_{KK} K^2 \right) + \sum_{i=1}^3 \sum_{j=1}^3 W_i W_j + \sum_{i=1}^3 \beta_{iK} W_i K
 \end{aligned} \quad (4)$$

i, j 는 L, E, M 을 나타낸다. T는 기술을 나타내는 변수로서 時間 (trend)를 나타낸다.

7) 최근에 다품종생산량(multiproduct)을 고려한 모형이 분석되고 있으나 제조업의 경우는 생산량 종류가 너무 많고 복잡하여 자료 구하기가 용이하지 않다. 다품종 생산량의 경우는 제조업 전체를 대상으로 하기보다는 특정한 산업의 경우 주요한 생산품별로 분석하는 것이 바람직하다. 예를 들면 자동차산업의 경우 승용차, 버스, 트럭 등과 같이 주요 품목별로 분석할 경우엔 유용하다.

Hotelling정리에 의하여 要素需要函數를 다음과 같이 구할 수 있다.

$$L^* = -\beta_L - \beta_{LT}T - \beta_{LL}W_L - \beta_{LM}W_M - \beta_{LE}W_E - \beta_{LK}K \quad (5)$$

$$M^* = -\beta_M - \beta_{MT}T - \beta_{MM}W_M - \beta_{LM}W_L - \beta_{EM}W_E - \beta_{MK}K \quad (6)$$

$$E^* = -\beta_E - \beta_{ET}T - \beta_{EE}W_E - \beta_{EL}W_L - \beta_{EM}W_M - \beta_{EK}K \quad (7)$$

산출량 (Y)는 물가로 정규화시켰으므로 호텔링 정리를 이용하여 직접 구할 수는 없고 H를 이용한 잔여항으로 구하여 정리하면 다음과 같다.

$$Y = \alpha + \beta_T T + \beta_K K - 0.5 \sum_{i=1}^3 \beta_{ii} W_i^2 + 0.5 \beta_{KK} K^2 - \sum_{i=1}^3 \sum_{j=1}^3 \beta_{ij} W_i W_j \quad (8)$$

設備產出量(capacity output) Y^* 을 구하기 위해선 다음의 절차에 의해서 구한다.

먼저 주어진 고정요소에 대한 潛在價格(H_K)을 아래의 식에서 구한다.

$$H_K = \beta_K + \beta_{KK}K + \beta_{LK}W_L + \beta_{MK}W_M + \beta_{EK}W_E \quad (9)$$

따라서 우리는 식 (9)로부터 최적 자본스톡을 아래 식과 같이 구할 수 있다.

$$K^* = (-1 / \beta_{KK})(\beta_K + \beta_{LK}W_L + \beta_{MK}W_M + \beta_{EK}W_E - H_K) \quad (10)$$

또는 완전경쟁시장 조건이 만족된다면, 식 (9)에서 잠재가격은 시장의 임대가격 (W_K)과 같게 되어 최적자본은 아래와 같다.

$$K^* = (-1 / \beta_{KK})(\beta_K + \beta_{LK}W_L + \beta_{MK}W_M + \beta_{EK}W_E - W_K) \quad (10)'$$

위의 식 (8)에서 구한 $Y(W, K, T)$ 는 주어진 자본스톡 하에서 가변요소만을 최적화하여 이윤극대화한 경우의 산출량이고, (10) 또는 (10)'에서 구한 최적 자본을 대입하여 정리하면 設備產出量 Y^* 이 된다. 따라서 稼動率은

$$CU = \frac{Y}{Y^*} = \frac{\partial H(P, W, K) / \partial P}{\partial H(P, W, K) / \partial P^*} \quad (11)$$

로 나타낼 수 있다.

計量的인 推定式은 (4), (5), (6), (7) 식에 오차항을 첨가하고 오차항이 白色誤差(white noise) 조건은 만족한다는 가정하에 SUR (seemingly unrelated regression estimation) 모델을 이용하여 추정한 후 적절히 추정된 계수치들을 식 (8) - (11)에 적용시킨다.

2. 實證分析에 使用된 資料

分析對象을 韓國의 製造業體로 하고 기간은 1966에서 최근자료 입수가 가능한 1991년까지로 한다. 實證分析에 필요한 데이터는 產出量, 生産費, 勤勞者數, 給與額, 原材料 등은 鑛工業調査統計報告書 및 企業經營分析에 의존했다. 產出物價格指數로는 消費者物價指數를, 에너지 및 원재료 가격지수는 도매물가지수의 細分類 중 해당항목을 선정하여 대리변수로 삼았다. 賃金은 1인당 임금액의 경우와 시간당 임금으로 구해서 모형에 이용했는데 시간당 임금의 경우가 약간 양호하게 추정되었다. 산업연구에서 취약한 자료 중의 하나인 자본스톡 자료는 Pyo(1992)의 實質總資本스톡을 사용했다. 마지막으로 賃貸價格에 관한 지수는 Jorgenson의 방법에 의한 방법을 이용하여 구하였다⁸⁾. 賃貸價格을 계산하기 위하여 사용된 자료로는 特殊分類別 都賣價格指數時系列 중 資本財價格指數와 제조업평균 차입이자율 및 감가상각율(기업경영분석에서 구함)을 이용하여 임대가격을 계산했다.

3. 推定結果 分析

앞의 식 (4), (5), (6), (7)을 이용한 SUR모델 추정결과 주요한 계수가 이론적인 예상부호와 일치되게 추정되었다. 이윤함수를 이용하였기 때문에 추정계

8) 賃貸價格을 제조업체의 平均借入利率로 사용했을 경우와 비교해 보면 추정식과 추정계수들은 큰 변화를 보이지는 않았고 가동률지수는 약간 높게 (특히 분석기간의 초반부 1967년에서 1970년대 초반) 추정되었다. 그러나 전반적인 추세(trend)는 차이가 거의 없었다. 理論的인 면에서 평균차입이자율보다 임대가격지수가 보다 적합하므로 본 논문에서는 임대가격자료를 이용하였다.

수에 대한 다음의 事前的인 부호를 만족시켜야 한다. 즉, 가변이윤함수의 고정 요소에 대한 concavity 조건을 만족시켜 주기 위하여 $\partial^2 \pi / \partial K^2 = \beta_{KK} < 0$ 이어야 하며, 생산요소의 수요곡선을 나타내기 위해서는 $\partial^2 \pi / \partial W_i^2 = -\beta_{ii} < 0$ 를 만족시켜야 한다.

추정결과에 대한 결과는 〈부표 1〉에서 보는 바와 같이 事前的인 부호가 일치하고 있다. 다만 β_{MM} 의 경우만 부호는 일치하나 유의성이 낮은 것으로 추정되고 있다. 또한 자본의 잠재가격을 나타내는 H_K 도 陽의 값을 나타내고 있어 이론과 부합되는 것으로 알 수 있다. 〈부표 2〉에서 보는 바와 같이 1970년대 전까진 賃賃價格이 潛在價格을 웃돌고 있지만 그 이후엔 대체로 잠재가격과 비슷한 추세를 보여 주고 있다.

추정된 稼動率은 아래의 〈표 1〉에 나타나 있다. 첫 번째와 두 번째 컬럼에는 본 논문에서 추정된 稼動率指數인데 통계청에서 추정된 稼動率指數(세 번째 컬럼)와 비교하기 위하여 1985=1.00으로 정규화시켰다. 네 째 컬럼 이하에 나오는 자료는 본 논문에서 추정된 稼動率 原系列을 나타낸다. 본 논문에서는 經濟的 意味의 稼動率指數를 2가지 개념으로 추정하였다. 즉, 實際稼動率(ex-post capacity utilization)을 나타내는 CUA 및 ICUA와 事前的 稼動率(ex-ante capacity utilization)을 나타내는 OPCU 및 IOPCU로 구분하여 추정했다. 이 두 가지 지수의 개념상의 차이는 前者는 실제 관측된 산출량을 기준으로 측정되었으며 後者は 경제모형을 통해서 결정되는 산출량(식 (8)에 의한 추정)에 의거하여 추정되었다(Lee and Kwon, 1994 참조). CUA와 OPCU 차이는 시장에서의 수요충격등을 반영시킨다고 볼 수 있다. 예를 들어 예상치 못한 (총)수요충격으로 (예를 들면 여름철의 이상고온으로 인한 에어컨의 수요급증 등) 이 발생할 경우 기업체는 가동율을 높여 事前的으로 계획되었던 생산량보다 많이 생산할 것이다. 이러한 현상은 〈표 1〉에서도 살펴볼 수 있다. 즉 1974년에서 제 1차 오일쇼크 전까지의 高度成長期에는 CUA > OPCU인 것으로 나타나 있으며 그 이후 조정기를 거쳐 1986년 이후 또 한차례의 호황기를 겪었던 1990년대 초반에도 實際稼動率이 適正稼動率보다 높게 나타나고 있다. 이 기간 중 정부의 예상성장율보다도 실제 성장율이 높게 나타난 해가 많았다. 〈그림 2〉를 살펴보면 1967-69, 1974-82, 1988-91 기간은 모두 CUA > OPCU으로 實際產出量이 事前的 產出量보다 많아 동 기간 중에 인플레이션을 초래할 가능성이 높다. 실제로 이 기간 중 소비자물가 상승율이 각각

10.5%, 18.4%, 7.7%로 다른 기간에 비해 높게 나타났다⁹⁾.

〈표 1〉 稼動率推定 結果

	ICUA	IOPCU	MOR	CUA	OPCU
1967	0.105	0.050	na	0.081	0.042
1968	0.120	0.088	na	0.092	0.073
1969	0.128	0.126	na	0.098	0.104
1970	0.127	0.157	na	0.097	0.131
1971	0.130	0.187	na	0.100	0.156
1972	0.156	0.219	na	0.119	0.182
1973	0.266	0.275	0.876	0.204	0.229
1974	0.421	0.340	0.870	0.322	0.283
1975	0.501	0.358	0.838	0.384	0.298
1976	0.563	0.411	0.943	0.432	0.342
1977	0.617	0.472	0.974	0.473	0.393
1978	0.638	0.514	1.053	0.489	0.428
1979	0.682	0.591	0.979	0.523	0.491
1980	0.836	0.708	0.877	0.641	0.589
1981	0.884	0.763	0.887	0.678	0.635
1982	0.865	0.812	0.876	0.663	0.675
1983	0.903	0.862	0.956	0.692	0.717
1984	0.996	0.936	1.017	0.763	0.778
1985	1.000	1.000	1.000	0.767	0.832
1986	1.063	1.051	1.042	0.815	0.874
1987	1.228	1.133	1.074	0.942	0.943
1988	1.254	1.146	1.056	0.962	0.953
1989	1.256	1.173	1.018	0.963	0.976
1990	1.322	1.195	1.044	1.014	0.994
1991	1.354	1.235	1.049	1.039	1.027
1967-1976	0.252	0.221	0.882	0.193	0.184
1977-1981	0.731	0.609	0.954	0.561	0.507
1982-1986	0.965	0.932	0.978	0.740	0.775
1987-1991	1.283	1.176	1.048	0.984	0.979

주: 통계청 자료(MOR)와 비교하기 위하여 CUA, OPCU를 1985=1.00 으로 정규화하여 각각 ICUA IOPCU로 만들었음.

9) 美國의 연방준비은행(FRB)에선 稼動率指數를 景氣過熱 여부를 판단하는 중요한 지표 중의 하나로 사용하고 있다. 稼動率指數가 82%를 넘으면 통상 景氣過熱로 인플레이션이 나타날 가능성이 높다고 보고 있다. 우리나라도 實際稼動率이 事前的 稼動率을 초과하는 기간 동안에는 대체로 불가 상승률이 높았다. 실제가동률과 사전적 가동률과의 차이(gapcu)와 인플레이션(inf)과의 관계를 추정해 보니 다음과 같이 유의수준이 높게 나타났다.

$\text{inf} = 9.995 + 85.72 \text{ gapcu}$

(8.9) (3.5) ()은 t 통계량을 나타냄.

稼動率指數가 갖는 또 하나의 중요한 정보는 자원을 얼마만큼 효율적으로 이용했는가 하는 하나의 기준으로 이용될 수 있다는 점이다. 가동율지수가 1인 경우는 최적으로 모든 자원을 효율적으로 이용하고 있는 것을 나타내며 1보다 작으면 자원의 낭비가 있음을 나타내는데 이를 보통 遊休設備(excess capacity)라고 한다. 우리나라의 경우는 <표 1>에서 보는 바와 같이 1980년대 중반 이후부터 1에 근접하고 있어 자원이 상당히 효율적으로 이용되고 있음을 나타내고 있으나 1960-70년대는 많은 유휴설비가 존재하였음을 보여 주고 있다¹⁰⁾. 통계청에서 작성 발표되고 있는 최대생산량방법에 의한 것은 유휴설비가 얼마만큼 존재하는지 측정하기가 어려운 단점이 있다.

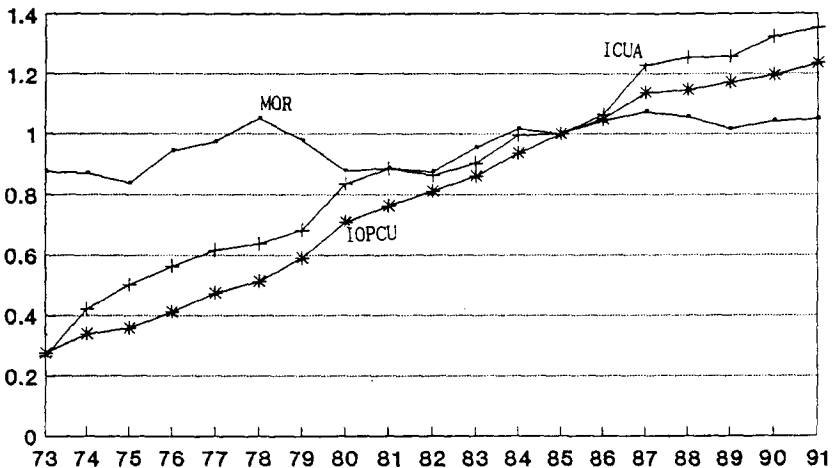
<표 1> 및 <그림 1>에 의하면 통계청에서 작성한 가동률(MOR)과 본 논문에서 작성된 가동률(ICUA)과 비교 해보면 1973-1980 기간은 갭이 크게 벌어지다가 1981-1986년 구간은 비슷한 추세를 보이고 1987부터 다시 차이가 나는 것을 알 수 있다. 本稿에서 추정된 가동률은 1986년 이후의 호경기를 MOR보다 더 잘 반영시켜 주는 것으로 보인다. 그러나 1980년의 일시적인 低成長은 본 논문에서 추정된 가동률지수가 잘 반영시켜 주지 못하고 있는 것 같다. 이 같은 현상은 다음의 몇 가지 이유로 추측된다. 첫째로 사용된 자료나 추정모형 설정이 부적절하여 제대로 반영시켜 주지 못하는 경우이거나, 둘째는 景氣變動과 稼動率 사이의 움직임이 同調되는 것이 아니고 後行 내지는 先行의 관계가 있을 수 있다. <표 1>을 보면 1980-1981년 간에 稼動率指數(CUA, OPCU) 자체는 증가하는 것으로 나타나고 있지만 그 증가율에 있어서는 1979-1980에 각각 22.5 % 및 19.9 %로 증가하다가 1980-1981 사이에는 5.7 % 및 7.8 %로 뚝 떨어지고 있는 것으로 나타나고 있어 경기변동과 가동율 사이에는 시차를 두고 변하는 것으로 추측 된다.

<표 1>과 <그림 1>를 보면 稼動率指數들 간에 또 하나의 두드러진 차이점은 MOR이 대체로 일정한 범위 내에서(0.838-1.049) 움직이는 데 반해 ICUA와 IOPCU는 큰 변화의 폭을 보이고 있다. MOR에 대한 分散은 0.0061인데 비해 ICUA는 0.105 OPTCU의 경우는 0.106을 나타내고 있다. 현재 MOR지수는 통계청에서 작성 발표하고 있는 景氣綜合指數의 同行時系列의 하나로 이용되

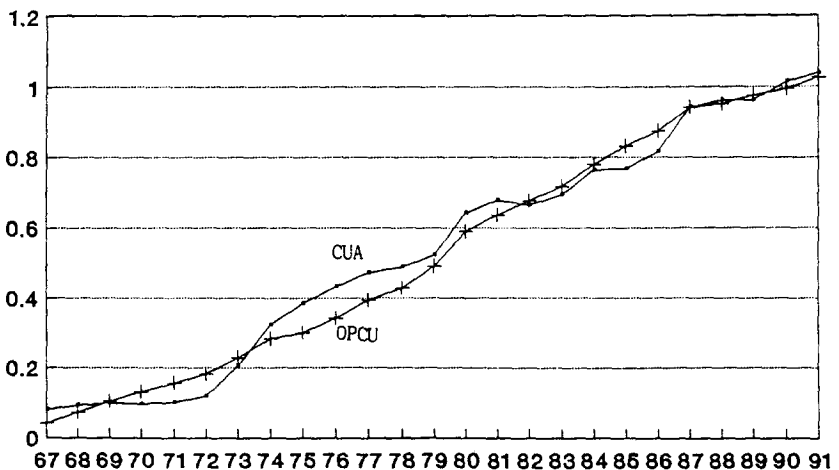
10) 이 같이 커다란 유휴설비가 존재하는 현상은 대부분의 개발 도상국들이 겪고 있는 공통 애로점이다. 대개의 개도국들이 자본을 비롯한 가용 자원이 부족함에도 불구하고 그러나 갖고 있는 자원을 제대로 이용하지 못하는 경우가 많다. Baily(1976)을 참조할 것.

고 있는데 위에서 살펴본 바와 같이 景氣變動을 반영하는 데 문제점이 있는 것으로 판단된다¹¹⁾.

〈그림 1〉 稼動率指數 比較 (MOR vs ICUA and IOPCU)



〈그림 2〉 實際稼動率 事前的 稼動率의 관계 : 製造業 전체의 경우



11) MOR 작성이 원천적으로 경제이론(기업의 최적화 과정)에 근거해서 작성되기보다는 설문 조사에 의한 방법과 각 기업이 생각하고 있는 가동률에 대한 개념이 다를 수가 있고 설비생산량도 비용에 관계없이 물리적으로 생산해 낼 수 있는 최대의 생산량에 근거하고 있기 때문에 경기변동 등 경제모형에 응용되는 데 한계점이 있다. 가동률이 경기변동과 同行이라는 가설도 검토해 봐야 하고, 경기변동과 가동률과의 심층적인 연구가 필요한 실정임.

또한 MOR과 본 논문에서 추정한 가동률과(ICUA and IOPCU)의 상관계수는 0.71 정도를 나타내고 있어 외국의 경우에 비해 낮은 상태이다. Morrison의 연구에 의하면 미국의 경우 FRB지수나 Wharton지수(우리나라의 MOR지수와 유사한 성격임)와 경제모형을 통한 지수와의 상관계수는 0.87 정도를 보여주고 있다. 따라서 우리나라도 현재 작성되고 있는 가동율지수를 경제모형을 통한 지수와 상호보완해 개선할 필요가 있다.

經濟模型을 통한 稼動率 추정이 갖는 중요한 장점 중의 하나는 경제분석(비교경제분석 등)을 할 수 있다는 것이다. 생산요소가격의 변동이나 자본/노동의 비율이 변한 경우 가동률에 미치는 영향을 조사하기 위하여 최소자승법에 의한 회귀분석을 시도한 결과가 아래의 <표 2>에 나타나 있다 (Lee and Kwon, 1994 참조).

回歸模型에 사용된 獨立變數들은 앞의 식(11)에 근거하여 생산요소가격, 자본, 그리고 시장수요를 반영하는 소비자물가지수 및 총수요의 크기를 대리하는 경제성장률을 각각 사용하여 보았다.

<표 2> 要素價格 및 資本集約度가 稼動率에 미치는 영향

	임금률	에너지	원재료	임대가격	자본 집약도	소비자물가	R ²	DW
OPCU	-1.635 (2.03)	-1.761 (1.50)	-2.304 (0.78)	-1.639** (3.32)	-4.215** (3.46)	4.80* (2.51)	0.94	1.61
MOR	0.236 (1.63)	-0.0005 (0.003)	-0.075 (0.11)	-0.44* (2.75)	-0.523* (2.27)	0.0024 (0.09)	0.72	1.34

주: () 안의 숫자는 t 통계량을 나타내며 *, ** 는 각각 5 % 및 1 %의 유의수준을 나타냄.

위의 회귀분석결과에서 알 수 있듯이 전반적으로 OPTCU의 경우가 MOR보다 우월하게 추정되었다. OPCU를 종속변수로 사용한 경우에는 우리나라 제조업체의 가동률에 가장 큰 영향을 미치고 있는 변수는 수요측면의 충격, 자본집약도, 원재료 가격, 에너지 가격, 임대가격 및 임금 순으로 나타나고 있어 생산요소 가격변동에는 크게 영향을 앓받고 주로 시장의 수요 및 자본투하정도에 의해서 영향을 받는 것으로 나타났다. 반면에 MOR지수는 OPCU와는 대조적으로 시장수요에 대한 반응은 미비하고 자본 집약도에 의해서 의해서 크게 영향받는 것으로 나타났다. 수요를 반영시킬 수 있는 다른 변수(경제성장률)를 사용해도 결과는 비슷했다. MOR指數가 경기변동을 반영시킬 수 있는 (총)

수요의 크기에 민감하게 반영할 것으로 기대했으나 결과는 그렇지 못했다. 그러나 MOR과 成長率(物價變數를 사용했을 경우도 비슷했음)만을 놓고 분석하면 상당히 긴밀한 相關關係를 보이고 있다. 다른 변수들(생산요소 가격 및 자본등)과 같이 분석하면 결과가 나쁘게 나타나는 것은 MOR 작성 상의 특성에 기인하는 것으로 판단된다. 즉 MOR이 앞에서 살펴본 바와 같이 경제모형을 통해서 內生的으로 작성되는 것이 아니므로 경제적인 요인(가격변화 등)을 제대로 반영시킬 수 없고, 단지 성장율과만의 관계에서 높게 나타나고 있는 것은 표본조사 과정에서 경기변동을 반영하고 있을 것으로 판단된다. 즉 호경기엔 기업들이 시장수요를 충족시키기 위하여 사후적으로 가동률을 높이고 반대로 불경기엔 가동률을 낮추게 되어 MOR과 경제성장률(또는 물가상승률)간의 관계만을 잘 반영시키고 있다고 볼 수 있다.

이상에서 살펴본 바와 같이 두 指數 모두 에너지가격, 원재료, 임대가격, 자본집약도에 대해선 稼動率움직임이 逆行하는 것을 보여 주고 있다. 일반적으로 생각하는 것과 대조적으로 자본이 증대되는 경우 가동률은 오히려 떨어질 수 있다. 자본설비의 증대로 설비산출량이 증가하는 속도에 비해 기업의 조업이 뒤따르지 못할 경우(수요의 완만한 증대나 혹은 감소의 경우) 오히려 가동률은 떨어지게 될 것이다.

IV. 要約 및 結論

본 論文에선 利潤函數를 이용하여 製造業體의 稼動率을 추정하여 보았다. 稼動率指數는 가격의 경직성을 나타내는 경제에선 유용하게 쓰일 수 있으며 그 외에도 산업연구의 여러 가지 모형에 응용될 수 있다. 특히 우리나라는 여러 가지 산업지원 정책을 시행해 오고 있으나 그에 대한 학문적인 평가는 일천한 형편이다. 통계청에서 가동률지수를 발표하고 있으나 경제 이론적인 모형에 의거하기보다는 物理的 의미의 最大產出量에 의거하여 稼動率을 작성하고 있기 때문에 이론적인 모형에 의해 보완할 필요가 있다.

추정방법은 費用函數接近法 대신에 利潤函數를 이용하였다. 그 이유는 利潤函數를 이용할 경우 산출량이 內生的으로 결정될 수 있는 장점이 있어 이론적으로 보다 합당하기 때문이다. 본 논문에선 利潤函數를 이용한 稼動率 추정에 따른 모형도출과 그에 따른 경제적인 해석을 제시하고 통계청에서 발표하는

가동률지수와 비교분석해 보았다.

본 논문에서와 같이 경제모형을 통한 가동률은 內生的으로 결정되기 때문에 다른 경제모형에 유용하게 응용될 수 있는 장점이 있지만 추정에 따른 비용이 뒤따르는 단점이 있다. 반면에 MOR 자료는 신속하고 쉽게 구할 수 있는 장점이 있지만 경제모형에 응용될 때는 주의가 필요하다. 현재 景氣綜合指數 작성에 통계청에서 작성되고 있는 稼動率이 응용되고 있는데 보다 정확한 景氣變動을 예측하기 위해서도 정밀한 稼動率變數가 필요하고 稼動率과 景氣變動 사이의 체계적인 이론관계 정립이 필요한 실정이다. 통계청자료(MOR)와 本稿에서 추정된 稼動率指數들 사이에는 약 0.71 정도의 상관관계를 보이고 있다. 미국의 경우와 비교하여 상관관계가 낮게 나타나고 있어 개선보완이 필요한 것으로 판단된다.

本 論文에서 추정된 稼動率 자료를 통계청 자료와 비교해 봤는데 1980년대 이전에는 차이를 보이다가 1980년대 이후에는 비슷한 추세를 보이고 있는 것으로 나타나고 있다. 또한 內生的으로 추정된 가동률지수를 이용하여 회귀분석한 결과 일반적으로 통계청 자료보다 유의성이 높게 나타났다. 우리나라의 제조업의 경우는 시장수요, 자본집약도에 의해서 가동률에 크게 영향을 받고 요소가격에 의해서는 상대적으로 작게 영향을 받는 것으로 나타났다.

본 논문에서 자료의 제약으로 제조업 전체에 대해서만 측정하였는데 관련 자료만 충족된다면 산업별, 기업규모별(중소기업 대 대기업 등)로 가동률을 추정할 수 있다. 특히 稼動率指數의 정확한 추정을 위한 시급한 과제는 資本스톡과 아울러 적절한 임대가격지수의 개발이 절대적으로 필요하다. 또 하나 고려해야 할 사항은 고정요소의 조정비용에 관한 문제, 각종 규제에 의한 영향을 반영시키는 문제 등을 포함시켜야 할 것이다. 또한 본 논문에서 다루지 못한 산업에서 불완전 경쟁이 작용하는 경우의 효과를 고려하지 못한 제약점이 있다. 이러한 미비 점들은 추후의 연구과제로 남겨둔다.

參 考 文 獻

- 李允宰, “韓國製造業體의稼動率測定:經濟理論接近方法,” 崇實大學 大學院
論文集 10 집, 1992, 35-50.
- 統計廳, “鑛工業調查統計報告書,” 各年號 韓國銀行, “企業經營分析,” 各年號
- Berndt, E., R. Hesse, “Measuring and Assessing capacity Utilization in
the Manufacturing Sectors of Nine OECD Countries,” *European
Economic Review*, October 1986, 30, 961-89.
- Benrdt, E. R., C. Morrison, “Capacity Utilization Measures Underlying
Economic Theory and An Alternative Approach,” *American Econ-
omic Review*, May 1981, 71, 48-52.
- Christiano, L. J., “A Survey of Meausres of Capacity Utilization,” *IMF
Staff Paper*, March 1981, 28, 144-98.
- Diwert, W. E., “Functional Forms for Profit and Transformation Func-
tions,” *Journal of Economic Theory*, June 1973, 6, 284-316.
- Dupondt, Diane P, “Testing for Input Substitution in a Regulated Fish-
ery,” *American Journal of Agricultural Economics*, February 1991,
155 -163.
- Kwon, J. K., “Capacity Utilization, Economies of Scale and Technical
Change in the Growth of Total Factor Productivity: An Expla-
nation of Korean Manufacturing,” *Journal of Development of Econ-
omics*, November 1986, 24, 74-89.
- Lau, L., “A Characterization of the Normalized restricted Profit Func-
tion,” *Journal of Economic Theory*, 12, 1976, 131-63.
- _____ and P. A. Yotopoulos, “Profit, Supply and Factor Demand
Functions,” *American Journal of Agricultural Economics*, Februar-
y 1972, 54, 11-18.
- Leblanc, M., and J. Hrubovcak, “The Effects of Tax policy on Aggregate
Agricultural Investment,” *American Journal of Agricultural Econ-
omics*, November 1986, 767-777.

- Lee, Hyunok, R. Chambers, "Expenditure Constraints and Profit Maximization in U. S. Agriculture," *American Journal of Agricultural Economics*, November 1986, 857 - 865.
- Lee, Y. J., and J. K. Kwon, "Interpretation and Measurement of Capacity Utilization: The Case of Korean Manufacturing", *Applied Economics*, 26, 1994, 981-990.
- Lopez, R. E., "Estimating Substitution and Expansion Effects Using a Profit Function Framework," *American Journal of Agricultural Economics*, August 1984, 358-367.
- McKay, L., D. Lawrence, and C. Vlastuin, "Profit, Output Supply, and Input Demand Functions for Multiproduct Firms : The Case of Australian Agriculture," *International Economic Review*, June 1983, 24 (2), 323-339.
- Morrison, C., "On Economic Interpretation and Measurement of Optimal Capacity Utilization," *Review of Economic Studies*, 1985, 52, 295-310.
- Pyo, H. K., "A Synthesis Estimate of the National Wealth of Korea, 1953-1990," KDI Working Paper # 9212, KDI.
- Segerson, K, and D. Squires, "Capacity Utilization Under Regulatory Constraint," *Review of Economics and Statistics*, February 1993, 76-85.
- Squires, D, "Long-Run Profit Functions for Multiproduct Firms," *American Journal of Agricultural Economics*, August 1987, 558-569.
- Sidhu, J. S, and C. A. Baanante, "Estimating Farm-Level Input Demand and Wheat Supply in the Indian Punjab Using a Translog Profit Function," *American Journal of Agricultural Economics*, May 1981, 237-246.

〈부표 1〉 推定結果

Parameter	Estimate	Standard Error	t-statistic
ALPHA	-.263681E+11	.7706926E+10	-3.72997
BT	.347695E+10	.931881E+09	3.73111
BL	.871438E+10	.143357E+10	6.07882
BE	.100604E+11	.589806E+10	1.70571
BM	.687906E+10	.325592E+10	2.11279
BK	884.945	79.7221	11.1004
BLT	-.114898E+10	.188897E+09	-6.08255
BMT	-.907200E+09	.428948E+09	-2.11494
BET	-.132846E+10	.777718E+09	-1.70815
BLL	.323586E+07	852063.	3.79768
BMM	.236581E+07	.285338E+07	.829125
BEE	.201644E+08	.389092E+07	5.18241
BKK	-.314473E-02	.399098E-03	-7.87960
BLE	-.212978E+07	.120022E+07	-1.77450
BEM	.184876E+07	.17456E+07	1.05909
BLK	-.793598	11.0985	-.071505
BEK	-120.839	49.2959	-2.45130
BMK	-401.422	25.1297	-15.9740

 〈부록 2〉 資本의 潜在價格(H_k) 對 賃賃價格 比較
