

제6장

사업체 가동률 통계 개발을 위한 기초연구

정규승

제1절 서론

1. 연구의 목적

본 연구의 목적은 우리나라 제조업의 업종별 가동률 동향을 반영하는 통계를 작성하기 위해 업종별 생산실적과 생산능력 및 가동률의 관계가 상위 업종에서도 일관되게 집계되도록 새로운 작성방식을 개발하는 데 있다.

또한, 기존 품목단위 산정방식에서 생산능력 산정이 어려운 품목의 경우 생산능력지수 및 가동률지수 등에 포함되지 않아 업종별 대표도가 낮아지게 되는 문제를 해결할 수 있는 작성방법도 개발해야 한다. 현행 방식에서는 제조업 전체를 총괄하는 제조업 평균 가동률만을 발표하고 있는데, 다양한 세부업종에 대한 이용자의 요구에 대응하지 못하고 있는 상황이다.

이에 본 연구에서는 미국 방식의 사업체 단위 생산능력지수 및 가동률 산정방식을 도입하여 세부업종별 동향을 반영하는 지표를 작성하고자 한다.

2. 연구의 배경과 내용

가. 연구의 배경

기존 가동률 통계는 생산능력 산정이 가능한 품목만을 대상으로 작성하고 있어 업종별 대표도가 낮아 업종별 가동률 작성이 불가능하다. 그러므로 세부업종별 통계에 대한 이용자의 요구가 증가하고 있는 현 상황에서 생산능력 및 가동률 통계 작성방법의 개선이 필요한 상황이다.

또한, 최근 생산능력 조사여건은 생산형태의 다변화로 인해 품목 단위의 생산능력 파악이 어려워지고 있으며, 이는 단일 생산라인에서도 다품종 생산이 가능하도록 생산설비가 다목적으로 개발되고 있기 때문이다. 그러므로 품목별 생산능력을 확정지을 수 없는 문제가 발생하게 되어, 일본과 한국을 제외한 대부분의 국가에서는 가동률을 사업체 단위에서 산정하고 있으며, 국내에서도 통계청이 아닌 타 기관에서는 가동률을 사업체 단위로 조사하여 산정하고 있다. 가동률을 사업체 단위로 조사하게 되면, 각 사업체별로 가장 매출액이 많거나 부가가치가 많은 품목을 기준으로 해당 품목을 포함하는 산업분류에 그 사업체의 모든 생산액 또는 생산한 부가가치를 산입하는 방식으로 생산능력을 산정하게 된다.

나. 연구의 내용

본 연구는 미국의 사업체 단위 생산능력지수 및 가동률 통계 작성 방식을 국내에 적용하는 방안을 연구하기 위한 기초 연구이다. 연구의 내용은 먼저, 생산능력과 가동률의 개념적 정의와 경제적 의미를 검토하고 현재 통계청에서 집계하고 있는 기존 품목단위 생산능력지수 및 가동률지수 작성방법에 관하여 살펴본다. 그리고 미국 연방준비이사회(FRB)에서 작성하고 있는 사업체 단위 생산능력지수 및 가동률의 작성방법을 검토하였다.

이러한 미국 방식으로부터 국내 통계작성여건에 맞는 국내 적용방

안을 도출하며, 도출된 국내 적용방안을 기존 자료에 적용하여 국내 통계를 시산하여, 이를 기존 가동률과 비교한다. 물론 기존 가동률로 이용 가능한 자료가 제조업 평균 가동률뿐이며, 정의상 비교에 제한점이 있지만 가동률이라는 것은 개념상 같기 때문에 비교가능하다.

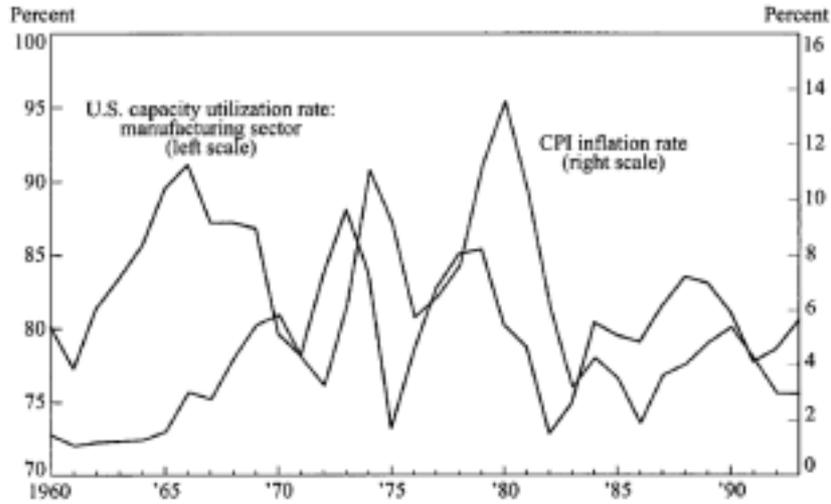
미국 방식에서는 분기조사(1994년부터 2006년까지 연간조사를 실시하였으나 2008년부터 분기조사로 변경함)를 통해 가동률을 조사하고, 월간 가동률은 내삽과정을 통해 추정하게 되므로 미국 방식을 사용하는 경우 사업체의 응답부담이 감소되는 장점이 있다.

제2절 제조업 생산능력과 가동률 지수

1. 생산능력과 가동률의 개념

경제학에서 생산능력기준 가동률은 기업이나, 국가가 기존 생산설비를 이용하여 생산한 생산량과 생산할 수 있는 최대 생산량 간의 비율을 의미한다. 이때 최대 생산량이란 경제성을 고려하면서 실현가능한 가동조건 하에서의 생산량을 말하며, 기술적으로 생산 가능한 최대 생산량을 말하는 것은 아니다. 생산능력은 바로 이러한 정상적인 조업 환경에서의 최대 생산량을 의미한다. 그러므로 극한 조건 하에서의 최대 생산량 즉, 전쟁으로 인한 군수물자 공급을 위한 가동 등과 같은 조업환경에서의 최대 생산량을 의미하는 것은 아니다.

4 인구 및 경제통계 활용방안과 분석연구



주) C. Alan Garner(1994)

[그림 6-1] 미국의 가동률과 소비자물가 상승률

이러한 측면에서 정상적인 조업환경에서의 생산능력과 밀접한 변수인 가동률 지표는 여러 가지 의미를 갖는다. 만약 주어진 생산설비 수준에서 단기적으로 생산되는 제품에 대한 수요가 증가한다면, 공장의 가동률이 높아지고 생산을 위한 노동력이 추가로 투입되며, 이로 인해 임금이 인상되며 인상된 임금은 제품의 가격에 반영되어 물가가 상승되는 인플레이션 현상이 발생하게 된다. 이로부터 실업률(unemployment rate)과 물가상승률(inflation rate)의 상충된 관계를 나타낸 곡선인 필립스 곡선(philips curve)이론이 도출된다. 그러므로 가동률이 높아지면 물가상승 압력이 높아진다는 것을 예상할 수 있으며 이에 대한 실증연구도 C. Alan Garner(1994), Citicorp's *Economic Week*(1994)와, Mary G. Finn(1995) 그리고 이윤재와 남병탁(1996) 등이 있다. 미국의 가동률과 소비자물가상승률의 동행성이 [그림 6-1]에 나타나 있다.

필립스 곡선(Philips Curve) 이론

- 재화에 대한 수요상승 → 생산증가 → 고용증가(실업감소) → 임금상승 → 물가상승
- 재화에 대한 공급증가 → 생산감소 → 고용감소(실업증가) → 임금하락 → 물가하락

또한, 가동률이 중요한 경제 지표로서 사용되는 이유는 생산성을 나타내는 지표이기 때문이다. 가동률은 정책입안자들에게 시의성 있는 자료로서 특히 가동률이 높아지면 주어진 생산설비의 생산성이 증가하게 되기 때문에 이를 기준으로 생산능력과 생산성을 감안한 경제 정책을 설정하는데 도움을 주는 역할을 한다.

끝으로 가동률은 수요대비 공급의 적정성 지표로서 역할을 하기도 한다. 즉, 가동률이 과도하게 높다는 것은 공급능력이 수요대비 너무 낮다는 것을 의미하며, 가동률이 너무 낮다는 것은 공급능력이 수요에 비하여 너무 과도하게 투자되어 있다는 것을 의미한다. 그러므로 산업별 설비투자에 있어서 과거 설비투자에 대한 가동률의 변화율을 기준으로 향후 투자계획을 작성할 수 있다. 제조업 가동률 지표를 경기동행지수에 포함시키는 이유 중에는 이러한 이유들이 포함되어 있다.

2. 제조업 생산능력 및 가동률지수

가. 제조업 생산능력 및 가동률조사

제조업 생산능력 및 가동률조사는 생산능력을 조사할 수 있는 품목에 대하여, 제조업 부문의 주요제품을 생산하는 사업체를 대상으로 생산실적, 설비상황 등을 조사하여 공급능력 수준을 의미하는 생산능력지수와 설비이용도를 나타내는 가동률지수를 작성하기 위한 조사이다.

제조업 생산능력 및 가동률 조사의 조사대상 품목은 2005년 기준

광업제조업통계조사결과 연간 생산액이 제조업 총생산액의 1/5,000(약 1,690억 원) 이상인 품목 중에서 생산능력 산정이 비교적 용이한 288개 조사대상 품목을 선정하여 조사하고 있다. 이러한 조사대상 품목은 광업, 제조업동향조사의 조사범위인 한국표준산업분류(통계청고시 제 2000-1호)에 의한 광업, 제조업, 전기·가스업 부문의 797개(전국지수 품목: 633개, 순수 시·도지수품목: 164개) 품목에서 36%만을 조사하고 있는 것이다.

조사업체도 광업제조업통계조사는 전수조사이며, 광업제조업동향조사는 종사자 100인 이상 사업체의 경우 전수조사이고, 100인 미만 사업체는 출하액 크기에 따라 절사법(cut-off)을 이용하여 추출된 표본사업체만 조사하는 방식으로 2007년 12월 기준 약 8,300개 사업체를 조사하고 있다. 반면, 제조업생산능력 및 가동률 조사대상 사업체는 조사대상 품목별로 출하액, 종업원 수 등을 감안한 절사표본 추출방법을 활용하여 추출한 약 2,600개 사업체를 대상으로 조사하고 있다.

조사범위도 한국표준산업분류(2007년 제 9차 개정)상의 제조업 24개 중분류 중 「C18. 인쇄 및 기록매체 복제업」, 「C21. 의료용물질 및 의약품제조업」 등 2개 업종을 제외한 22개 중분류 업종을 포함하고 있다.

작성지수의 종류는 생산능력지수와 가동률지수가 있으며, 각 지수는 기준시점 고정 가중산술평균방법(Laspeyres산식)을 적용하여 산출하며, 품목별로 비교 시의 생산능력 및 가동률과 기준 시(2005년 연평균)의 생산능력 및 가동률을 비교하여 품목지수를 산출한 후 가중치를 적용하여 업종이나 제조업 전체의 지수를 작성한다.

나. 제조업 생산능력 및 가동률지수

제조업 생산능력지수의 작성산식을 살펴보기 전에 광공업 생산지수 등에 사용되는 가중치에 대해 먼저 검토하면, 단순 부가가치액은 품목별 기준액으로 인용되기도 하는데 가중치 작성을 위해 요소비용에 의한 국민순생산 개념을 적용하여 광업·제조업통계조사의 센서스 부가가치(즉, 생산액에서 직접생산비를 공제한 금액)에서 자료 확보가

가능한 간접생산비, 간접세, 감가상각비를 공제하고, 정부보조금을 더한 것을 말한다.

다음으로 동태확대 부가가치라는 개념이 있는데, 산업 세세분류 내에서 광공업생산지수 비채택 품목들이 가지는 부가가치를 채택품목들의 크기에 비례하여 배분한 부가가치를 말한다.

그리고 확대 부가가치라는 것은 주로 제조업 생산능력 및 가동률 조사에서 이용되는 개념으로 생산능력 조사가 가능한 품목은 광공업 생산지수에 포함된 품목보다 적기 때문에 생산능력 조사에서 채택되지 않은 품목 또는 소분류 혹은 중분류의 부가가치를 조정할 필요가 있게 된다. 이 경우 생산능력 조사에서 채택되지 않은 품목이나 소분류 또는 중분류의 부가가치는 해당하는 채택된 품목, 소분류, 중분류에 비례배분한다. 단, 이러한 확대과정에서 과대하게 확대되는 경우에는 이들 품목이나 소분류, 중분류 등을 제외하고 확대하였다.

끝으로 생산능력 부가가치 평가액이라는 개념이 있다. 즉, 생산능력만큼 생산한다는 가정 하에서의 부가가치를 산정하기 위하여 부가가치를 가동률로 나눈 것을 생산능력수준에서 평가한 부가가치 평가액이라는 뜻으로 사용하는 개념이다. 따라서 단순 부가가치를 가동률로 나누면 생산능력 단순 부가가치 평가액¹⁾이 되고, 확대 부가가치를 가동률로 나누면 생산능력 확대 부가가치 평가액²⁾이라 부른다.

이들 가중치들은 각각 다음과 같은 용도로 이용되는데, 동태확대 부가가치는 만분비를 산출하여 광공업 생산지수의 가중치로 사용하였으며, 가동률지수 가중치로 품목별 확대 부가가치의 만분비를 이용하였다. 또한, 생산능력 확대 부가가치 평가액의 만분비를 산출하여 생산능력지수 가중치로 사용하였으며, 가동률의 가중치로는 생산능력 단순 부가가치 평가액의 만분비를 이용하였다. 이러한 내용은 <표 6-1>에 요약되어 있다.

1) 생산능력 단순 부가가치 평가액을 단순 부가가치 평가액이라 줄여 쓰기도 함

2) 생산능력 확대 부가가치 평가액을 확대 부가가치 평가액이라 줄여 쓰기도 함

〈표 6-1〉 지수별 가중치로 사용한 부가가치

지수	가중치로 사용한 부가가치
광공업 생산지수	동태확대 부가가치
가동률지수	확대 부가가치
생산능력지수	생산능력 확대 부가가치 평가액
가동률	생산능력 단순 부가가치 평가액

품목별 생산지수와 소분류별 광공업 생산지수는 다음과 같이 적을 수 있고, 소분류별 광공업 생산지수는 기준시점 고정 가중산술평균방법(Laspeyres산식)으로 도출된다.

$$IP_{h,t} = \frac{q_{h,t}}{q_{h,0}}, \quad IP_{j,t} = \left(\sum_{h \in j} \frac{q_{h,t}}{q_{h,0}} w_{h,0} \right) / \sum_{h \in j} w_{h,0} \times 100 \quad (1)$$

식에서 $IP_{h,t}$ 는 h 품목 t 기의 생산지수, $q_{h,t}$ 는 h 품목 t 기의 생산량, $q_{h,0}$ 는 h 품목 0기(기준년=2005년)의 생산량, $w_{h,0}$ 는 h 품목 0기(기준년=2005년)의 동태확대 부가가치이다.

또한, 품목별 가동률지수와 소분류별 가동률지수도 다음과 같은 식으로 도출되며, 광공업 생산지수와 같이 기준시점 고정 가중산술평균방법(Laspeyres산식)으로 산출된다.

$$IU_{h,t} = \frac{q_{h,t}/c_{h,t}}{q_{h,0}/c_{h,0}}, \quad IU_{j,t} = \left(\sum_{h \in j} \frac{q_{h,t}/c_{h,t}}{q_{h,0}/c_{h,0}} w_{h,0}^E \right) / \sum_{h \in j} w_{h,0}^E \times 100 \quad (2)$$

식에서 $IU_{h,t}$ 는 h 품목 t 기의 가동률지수 즉, t 기의 가동률($q_{h,t}/c_{h,t}$)을 0기(기준년=2005년)의 가동률($q_{h,0}/c_{h,0}$)로 나눈 것이며, $c_{h,t}$ 는 h 품목 t 기의 생산가능량, $c_{h,0}$ 는 h 품목 0기(기준년=2005년)의 생산가능

량, $w_{h,0}^E$ 는 h 품목 0기(기준년=2005년)의 확대 부가가치이다.

한편,

$$IC_{h,t} = \frac{c_{h,t}}{c_{h,0}}, \quad IC_{j,t} = \left(\sum_{h \in j} \frac{c_{h,t}}{c_{h,0}} w_{h,0}^{CE} \right) / \sum_{h \in j} w_{h,0}^{CE} \times 100 \quad (3)$$

전자는 품목별 생산능력지수이며, 후자는 기준시점 고정 가중산술평균 방식으로 산출된 j 소분류별 생산능력지수이다. 식에서 $IC_{h,t}$ 는 h 품목 t 기의 생산능력지수이며, $w_{h,0}^{CE}$ 는 h 품목 0기(기준년=2005년)의 생산능력 확대 부가가치 평가액이다.

끝으로 가동률은 다음과 같이

$$u_{h,t} = \frac{q_{h,t}}{c_{h,t}}, \quad u_{j,t} = \left(\sum_{h \in j} \frac{q_{h,t}}{c_{h,t}} w_{h,0}^C \right) / \sum_{h \in j} w_{h,0}^C \times 100 \quad (4)$$

전자는 h 품목의 가동률이며, 후자는 j 소분류별 가동률이고, $w_{h,0}^C$ 는 h 품목 0기(기준년=2005년)의 생산능력 단순 부가가치 평가액이다. 따라서 h 품목 t 기의 생산가능량인 $c_{h,t}$ 는 $q_{h,t}/u_{h,t}$ 와 같다.

그러나 가동률은 대분류에서도 업종별 대표도가 낮아 업종별로는 발표하지 않고 있으며, 제조업 수준에서만 제조업 전체 설비 이용도 수준을 나타내도록 다음과 같이 작성하여 발표하고 있다.

$$\text{제조업 평균가동률} = \frac{\text{2005년 기준 가동률}}{\text{×비교시 가동률지수(계절조정지수)}/100} \quad (5)$$

식에서 2005년 기준 가동률은 2005년 월평균 가동률이다.

제3절 미국 사업체 단위 생산능력 및 가동률

1. 조사방식 및 근거자료

생산관련 통계의 경우 우리나라는 생산, 생산능력, 가동률, 출하, 재고 등에 대하여 동일한 방법으로 통계청에서 조사된 물량으로 지수를 작성하여 지수의 추세를 분석한다. 하지만, 미국의 경우 센서스국이 출하, 재고 및 기계 수주에 대해서만 사업체를 대상으로 조사한 자료를 이용하여 통계를 작성한다. 그리고 생산, 생산능력 및 가동률에 대한 통계는 FRB가 센서스국을 포함한 다른 기관의 생산관련 자료와 전력, 노동시간 등의 자료를 이용한 추계작업을 통해 작성하고 있다.

세부적으로 살펴보면 미국 국립 지질조사국(Geological Survey), 에너지국의 에너지 정보국 조사와 제조업 다수 산업의 무역자료(종이 제조업, 화학 산업, 정유 산업 및 자동차 제조업) 등에서 생산능력 수준에서의 생산 가능한 최대 생산량 조사를 이용(총 산업 생산능력의 24%에 해당)하고 있다. 또한, 제조업 중에서 생산량 자료로는 조사가 어려운 산업들의 경우에는 센서스국의 공장 설비 조사(Survey of Plant Capacity, SPC)의 조사 결과를 이용하였으며(총 산업 생산능력의 70%에 해당), 가동률 자료가 없는 몇몇 광업과 원유류 제조업의 경우 생산능력은 생산 피크 추세를 기준으로 조사(총 산업 생산능력의 5% 해당)하고 있다.

2. 사업체 단위 생산능력 및 가동률

미국의 생산능력지수의 개념은 우리나라의 생산능력지수의 개념과 전혀 다르다. 우리나라의 생산능력지수는 기준년의 생산능력에 대한 비교년 생산능력의 비율을 기준년의 생산능력 확대 부가가치 평가액으로 계산한 만분비 가중치로 가중합한 것으로 식 (3)과 같으나, 미국 FRB에서 작성한 생산능력지수는 다음과 같은 방식으로 작성하였다.³⁾

3) 이하의 내용을 FRB의 보고서에서는 가동률 산정을 위한 6단계라고 소개하고 있다.

먼저, 연말 계절 조정된 업종별 산업생산지수를 가동률 자료로 나누어 의미상의 연말 산업 생산능력지수(implied end-of-year indexes of industrial capacity)를 다음과 같이 산출한다.

$$ICAP_{j,t}^y = \frac{IP_{j,t}^y}{u_{j,t}^y} \quad (6)$$

다음 단계는 산출된 의미상의 연말 산업 생산능력지수를 생산능력 변화에 대한 지표들과 연동되도록 개선하는 작업이다. 즉, 이들 생산능력 변화에 대한 지표들에는 물리적인 설비증감에 대한 자료가 포함되거나 자본투입 추정량 등이 포함될 수 있다. FRB는 의미상의 연말 산업 생산능력지수로부터 이들 지표를 이용하여 연간 변화를 개선하고 생산능력 지수 본연의 추세를 추출하려는 것이다. 이를 위해 생산능력 변화를 나타내는 지표를 설명변수로 하는 회귀모형을 분석하여 그 추정치를 이용하는 것이다. 특히, 센서스국의 공장 설비 조사(Survey of Plant Capacity, SPC)를 받은 사업체만으로 포함된 업종의 경우에는 다음과 같은 식을 이용하여 추정하였다.

$$\log(ICAP_{j,t}^y) = \alpha_0 + \alpha_1 t + \beta \log(K_{j,t}^y) + \gamma \log(A_{j,t}^y) + \sum_k \delta_k D_{j,k,t}^y + \varepsilon_{j,t}^y \quad (7)$$

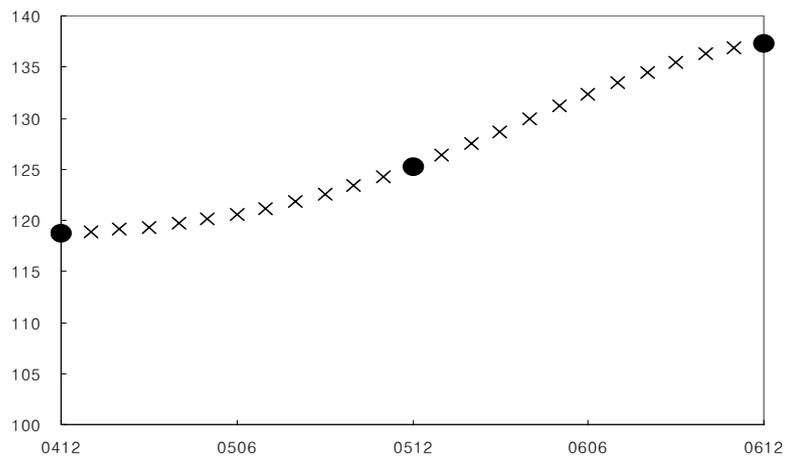
식에서 t 는 결정적 추세, $K_{j,t}^y$ 는 j 업종의 연간 생산능력 변화를 나타내는 지표, $A_{j,t}^y$ 는 j 업종의 연별 자본스톡의 연령(노후정도) 즉, 내재된 기술 변화의 대체변수, $D_{j,k,t}^y$ 는 더미변수이다. 또한, 나머지 사업체가 포함된 업종의 경우에는 다음과 같은 식을 이용하여 추정하였다.

$$\log(ICAP_{j,t}^y) = \alpha_0 + \alpha_1 t + \beta \log(K_{j,t}^y) + \sum_k \delta_k D_{j,k,t}^y + \varepsilon_{j,t}^y \quad (8)$$

또한, 생산능력 변화에 대한 지표들의 예측치를 구하고, 위 모형에 예측된 생산능력 변화에 대한 지표를 대입하여 의미상의 연말 산업 생산능력지수를 예측 또는 외삽(extrapolation)한다. 예측된 의미상의 연말 산업 생산능력지수 예측치는 다음 단계에서 내삽을 통해 산업생산지수보다 늦게 조사되는 가동률의 예측치를 구하기 위해 이용된다.

이제, 연별 지수에서 월별지수를 만들어내는 방법은 내삽(intrapolation)법을 이용하여야 한다. 의미상의 연말 산업생산능력지수의 추정치인 $\widehat{ICAP}_{j,t}^y$ 를 Cubic Spline법으로 월별 산업생산능력지수 $ICAP_{j,t}^m$ 을 구한다.

Cubic Spline법을 간단하게 설명하면 [그림 6-2]와 같이 세 개의 점이 있으면 두 개의 구간을 설정할 수 있고, 각 구간에서 3차 방정식을 정의하되, 두 구간에서 정의된 3차 방정식이 두 구간의 접점인 중간점에서 만나야 하며, 중간점에서 1차, 2차, 3차 도함수가 모두 같아져야 한다는 제약을 갖는다. 이러한 제약을 만족시키는 구간별 3차방정식을 구하면 중간점에서 연속인 두 개의 3차함수를 구할 수 있다. 이렇게 구한 3차함수를 이용하여 구간내의 함수 값을 구하는 것을 Cubic Spline법이라 한다.



[그림 6-2] Cubic Spline법을 이용한 내삽

앞서 연별 자료는 연말 자료이므로 예를 들어 2004년 말(12월) 자료와 2005년 말 자료 그리고 2006년 말 자료 총 3개의 자료가 있다면, Cubic Spline법을 이용한 내삽을 통해 2005년 1월부터 2005년 11월까지 그리고 2006년 1월부터 2006년 11월까지 22개의 신규 자료를 만들어서 결국 총 25개의 월간 자료를 이용할 수 있게 된다.

다음 단계는 추정된 생산능력 지수들이 지속 가능한 최대생산량 수준이 아닌 단기적인 피크 생산능력을 반영하는 경우 이를 조정하는 과정이며, 각 산업의 특성에 따라 조정된 연별 및 월별 생산능력지수를 각각 $\widehat{ICAP}_{j,t}^{y*}$, $ICAP_{j,t}^{m*}$ 로 표기한다.

이제 연별 상위 업종별 가동률은 다음과 같이 도출된다.

$$u_{i,t}^y = \sum_j \frac{p_{j,t}^y \widehat{ICAP}_{j,t}^{y*}}{\sum_j p_{j,t}^y \widehat{ICAP}_{j,t}^{y*}} u_{j,t}^y \quad (9)$$

식에서 $p_{j,t}^y = v_{j,t} / IP_{j,t}^y$ 는 j 업종의 부가가치를 j 업종의 연말 산업생산지수로 나눈 단위부가가치이다.

식 (9)에서 구한 연별 상위 업종별 가동률을 이용해서 연별 상위 업종별 생산능력지수를 다음과 같이 구할 수 있다.

$$ICAP_{i,t}^y = \frac{IP_{i,t}^y}{u_{i,t}^y} \quad (10)$$

월별 상위 업종별 가동률도 유사한 방식으로 도출된다.

$$u_{i,t}^m = \sum_j \frac{p_{j,t}^m ICAP_{j,t}^{m*}}{\sum_j p_{j,t}^m ICAP_{j,t}^{m*}} u_{j,t}^m \quad (11)$$

식에서 $p_{j,t}^m = v_{j,t}/IP_{j,t}^m$ 는 j 업종의 부가가치를 j 업종의 m 월 산업생산지수로 나눈 단위부가가치이다.

식 (11)에서 구한 월별 상위 업종별 가동률을 이용해서 월별 상위 업종별 생산능력지수를 다음과 같이 구할 수 있다.

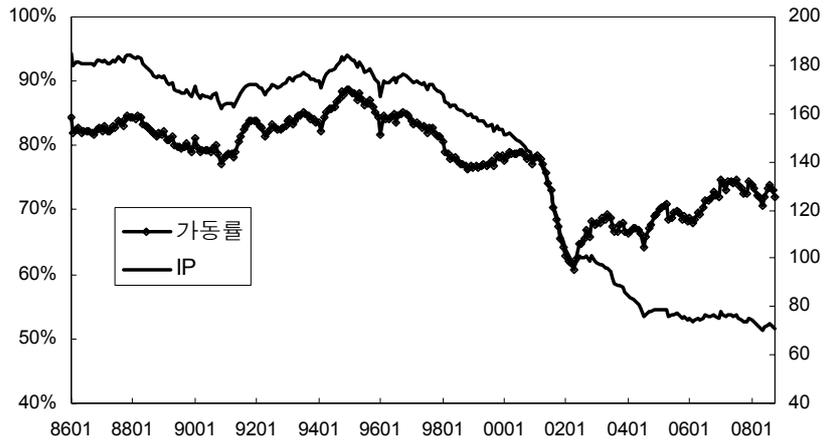
$$ICAP_{i,t}^m = \frac{IP_{i,t}^m}{u_{i,t}^m} \quad (12)$$

끝으로 월별 하위 업종별 가동률과 월별 상위 업종별 가동률은 해당 월별 생산지수를 예측된⁴⁾ 의미상의 월별 생산능력지수로 나누어 구하면 된다.

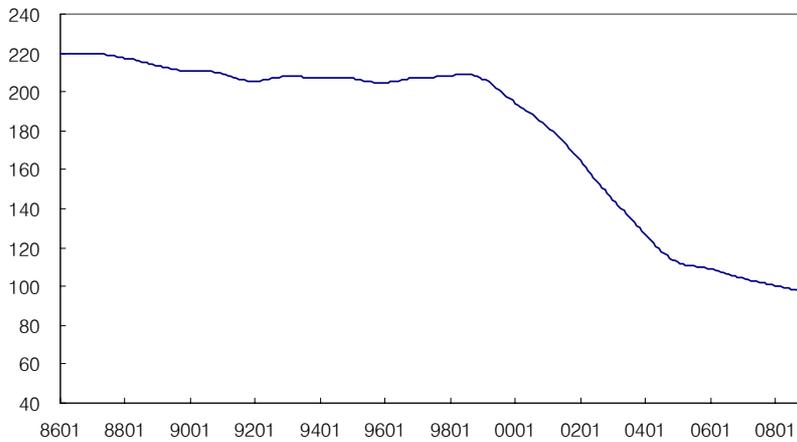
$$u_{j,t+f}^m = \frac{ICAP_{j,t+f}^m}{IP_{j,t}^m}, \quad u_{i,t+f}^m = \frac{ICAP_{i,t+f}^m}{IP_{i,t}^m} \quad (13)$$

식에서 IP 는 신속하게 조사되지만 가동률은 산업생산지수에 비해 다소 늦게 조사되기 때문에 식 (7)과 식 (8)을 이용하여 j 업종의 연간 생산능력 변화를 나타내는 지표의 예측을 통해 의미상의 산업 생산능력지수의 예측치로 가동률을 도출해야 한다.

4) 식 (7)과 식 (8)에서 생산능력 변화에 대한 지표들의 예측치를 이용하여 예측(외삽)된 의미상의 산업 생산능력지수를 의미함



[그림 6-3] 미국 의류업(Apparel, NAICS=315) 가동률과 산업생산지수



[그림 6-4] 미국 의류업(Apparel, NAICS=315) 생산능력지수

북미산업분류체계(NAICS)코드가 G315인 미국 의류업(Apparel)의 산업생산지수와 가동률이 [그림 6-3]에 나타나있고, [그림 6-4]에는 생산능력지수가 나타나있으며, 앞서 설명한 바와 같이 [그림 6-3]의 가동률은 산업생산지수를 생산능력지수로 나누어 구할 수 있다.

이러한 미국의 사업체 단위 생산능력지수 및 가동률 산정방식을 국내에 적용하기에는 몇 가지 수정할 사항이 있다. 우선, 미국은 지수 산정방식에 있어 기준시점을 고정하는 우리나라의 방식과 큰 차이가 있다. 그리고 자본스톡의 연령통계는 이용할 만한 통계가 없으므로 회귀모형 식은 식 (8)을 이용하며, “생산능력 변화를 나타내는 지표”도 선정해야 한다. 이러한 국내 여건을 고려한 국내 적용방안은 다음 절에 정리하였다

제4절 국내 적용방안

1. 이용 자료

미국방식의 사업체 단위 생산능력 및 가동률 작성방식을 국내에 적용하기 위하여, 본 연구에서는 최소단위로서 소분류를 기준으로 작성하는 방안을 도출하였다. 소분류를 기준으로 선정한 이유는 <표 6-2>에서 광공업동태조사 사업체별로 생산하는 품목들이 해당하는 소분류의 개수 중 약 90%가 1개에 해당하는 것으로 분석되어 소분류를 기준으로 선정하는 것이 타당한 것으로 나타났기 때문이다.

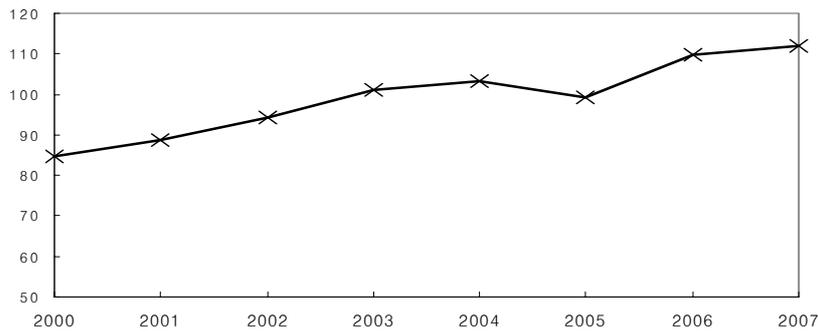
<표 6-2> 광공업동태조사 사업체 해당 품목 소분류 현황

산업 소분류 개수	사업체수	구성비(%)
1	7,242	89.68
2	723	8.95
3	87	1.08
4	21	0.26
5	2	0.03
합계	8,075	100.00

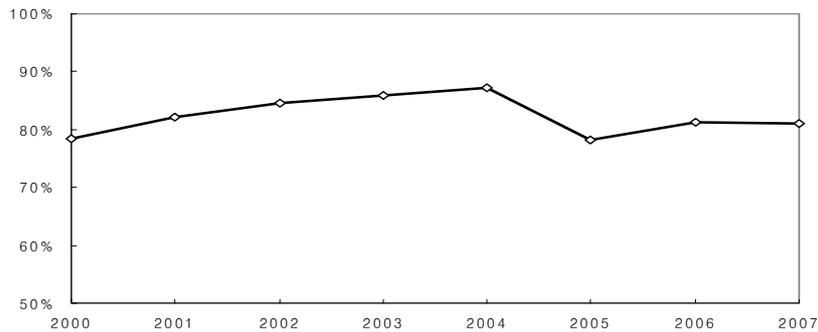
주) 2008.7말 기준

미국의 사업체 단위 생산능력지수 및 가동률 산정방식의 국내 적용방안을 도입하기 위하여 국내 자료 중 이용 가능한 자료를 살펴보면, 사업체 응답부담을 감소시키기 위하여 연간조사(또는 분기조사)를 시행할 것이므로 소분류별 연말 가동률 자료와 소분류별 계절 조정된 월별 산업생산지수 그리고 소분류별 생산능력 변화에 대한 설명지표로 이용할 광업제조업 통계조사의 사업체 유형자산 통계자료 등이 필요하다. 또한, 2005년도를 기준년도로 이용하고 기준년도 소분류별 부가가치 자료도 사용하게 된다.

2. 소분류 의미상의 생산능력지수와 가동률 산정



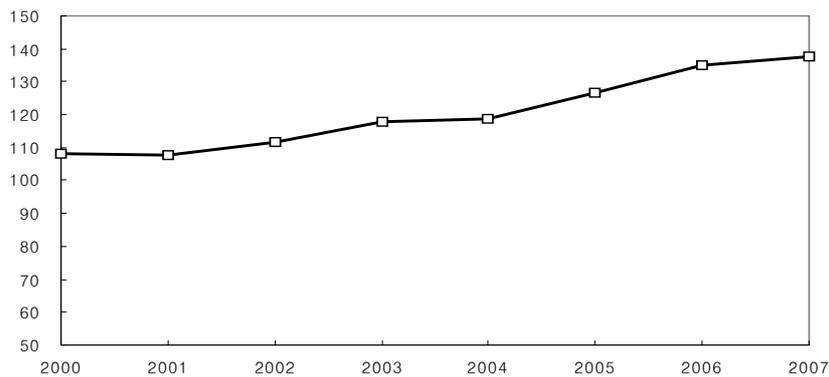
[그림 6-5] 연말 산업생산지수(1차 철강 제조업, 2005=100)



[그림 6-6] 연말 가동률(1차 철강 제조업)

국내 기존 자료를 이용한 구체적인 산정방안은 69개 소분류 중에서 C241 1차 철강 제조업을 예로 들어 설명하겠다. [그림 6-5]와 [그림 6-6]에서 소분류 1차 철강 제조업의 연말 산업생산지수, $IP_{j,t}^y$ 와 연말 가동률, $w_{j,t}^y$ 을 이용하여 연말 의미상의 산업 생산능력지수, $ICAP_{j,t}^y$ 를 다음과 같은 식에 따라 산출하였고 그림 7에 산출된 의미상의 산업 생산능력지수가 나타나있다.

$$ICAP_{j,t}^y = \frac{IP_{j,t}^y}{w_{j,t}^y} \quad (14)$$



[그림 6-7] 의미상의 연말 생산능력지수(1차 철강 제조업, 2005=100)

소분류 1차 철강 제조업은 2005년에만 산업생산지수가 낮아졌고 그 외에는 항상 전년대비 증가하였으며, 가동률은 2005년에 전년대비 8.9%p 하락하여 생산지수 하락을 주도하였고, 2007년에도 소폭 하락하였다. 이들의 비율인 의미상의 산업 생산능력지수는 식 (14)에 의해 도출되는데, 2001년에만 소폭 하락한 후 꾸준히 상승하였으며, 특히 2005년에 크게 상승하였는데, 이는 산업생산지수 하락에 비해 가동률 하락이 적었기 때문인 것으로 보인다.

현재 통계청에서 조사한 가동률 통계는 월별로 조사된 자료가 있

으나 국내 적용방안에서는 연간조사를 시행한다는 가정 하에 연말 자료만을 이용하게 된다. 가동률조사를 연간조사로 시행하게 되면 통상 익년 5월경에야 집계가 되므로 위에서 구한 연말 의미상의 산업 생산능력지수는 5월이 지난 후에라야 작년 수치가 계산될 수 있다. 그러므로 2007년까지만 1차 철강 제조업의 의미상의 산업 생산능력지수가 산출된다.

다음으로 의미상의 연말 산업 생산능력지수를 생산능력 변화에 대한 지표들로 설명되는 부분만을 추정하는 작업을 수행하여야 하는데, 국내 자료에서 생산능력 변화에 대하여 설명하는 지표로는 광업 제조업통계조사의 사업체 유형자산 통계를 이용하였으므로 유형자산통계의 성격을 먼저 살펴보겠다.

광업 제조업통계조사의 사업체 유형자산 통계는 1999년부터 2007년까지 이용가능하며, 유형자산이라는 것은⁵⁾ 토지와 1년 이상의 내구성 있는 건물, 구축물, 기계장치, 기구, 비품, 차량, 운반구 및 선박 등을 의미한다. 유형자산은 연초잔액, 연간증가액, 연간감소액, 연말잔액, 연간투자액으로 조사된다. 연간증가액의 정의는 조사연도 1년간에 유형자산을 실질적으로 취득, 설치 및 증개축하기 위하여 지출한 모든 비용을 의미한다. 한편, 취득액의 평가는 타 사업체로부터 구입한 것에 대하여는 설치비를 포함한 평가액에 의하며, 자가 건설 또는 생산의 경우에는 자산으로 대체된 장부상의 가액에 의한다. 연간감소액이란 1년간에 매각, 양도, 재해, 도난 등으로 인한 유형자산의 실질적인 가치 감소액을 말한다. 그러나 감가상각에 의한 장부가액의 감소는 별도 항목으로 조사하였다. 연간투자액은 연간증가액의 합계에서 건설 중인 자산 감소분을 뺀 금액이다. 처분액의 평가는 그 자산의 매각액으로 하고 실제 매매가 없을 때에는 가치감소 원인의 발생 당시에 매각할 수 있었던 시가에 의하였다.

유형자산 유형별로 정의하면 다음과 같다.

(1) 토지

공장 및 사무소의 부지, 사택부지, 건물예정지, 운동장을 말하며 이

5) 이하의 내용은 광업 제조업조사 메타자료의 유형자산에 대한 내용이다.

들을 위한 토지개발비도 포함한다. 그러나 비업무용 토지는 여기에서 제외하였다.

(2) 건물 및 구축물

건물은 공장, 사무소, 사택, 기숙사, 기타 부속건물과 승강기, 냉방장치, 조명, 통풍장치 등 이들의 부속시설을 말하며, 구축물에는 도로, 철도, 교량, 담장, 연돌, 수조·탱크, 조선대, 송유관, 우물, 정원 등을 포함하였다.

(3) 기계장치·용광로·요

발전기, 전동기, 공작기계 등의 각종 기계류 및 기계장치 부설 설치물과 요, 로 등을 포함하였다.

(4) 차량, 선박 및 운반구

자동차, 철도차량 등의 육상운반구와 전마선, 화물선, 유조선 등의 해상운반구를 말한다.

(5) 기타(공구·기구·비품 등)

1년 이상 내구성이 있는 각종 기구, 공구, 비품 등을 말한다.

(6) 건설 중인 자산

유형자산(건물신축, 기계설비 등)의 건설 또는 매입을 위하여 지출된 경비로서 완성 또는 도착에 이르기까지 잠정적으로 처리하는 계정을 말한다.

본 연구에서는 각 소분류별로 동일한 유형자산을 설명변수로 하는 회귀모형을 추정하는 방안을 시도하였다. 그러나 소분류별 특징이 다르기 때문에 이러한 유형자산을 찾을 수 없어서 각 소분류별로 해당 소분류별 의미상의 생산능력지수와 상관계수가 가장 높고 유의한 유형자산의 유형을 선택하여 회귀모형을 설정하였다. 본 보고서에서 예를 들어 설명하고 있는 1차 철강 제조업의 경우 선정된 유형자산의 유형은 ‘차량, 선박 및 운반구의 연말잔액’이었다. 각 소분류별 선정된 유형자산에 대한 내용은 부록의 <부표 6-1>에 요약되어 있다.

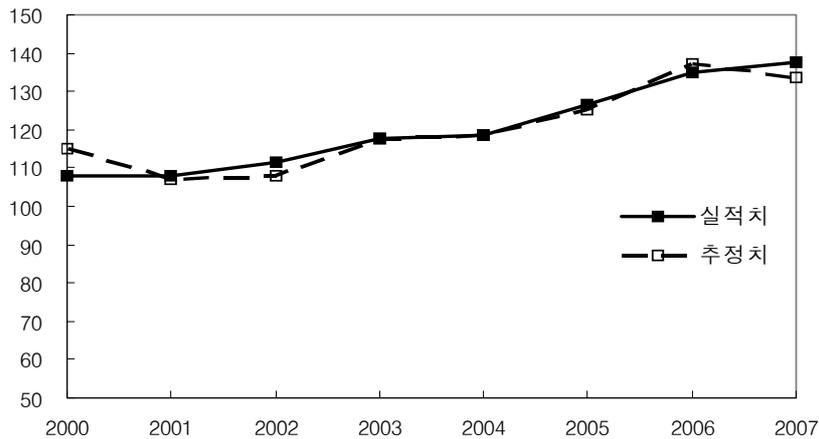
각 소분류별 연말 의미상의 산업 생산능력지수를 앞서 선정된 생산능력 변화에 대한 설명지표인 유형자산 통계로 설명하는 회귀모형을 다음과 같은 식으로 추정한다.

$$\log(ICAP_{j,t}^y) = \alpha_0 + \beta \log(K_{j,t}^y) + \varepsilon_{j,t}^y \quad (15)$$

식에서 $K_{j,t}^y$ 는 생산능력 변화에 대한 설명지표인 유형자산 통계의 소분류 j 별로 선정된 유형자산 통계자료이다. 식 (15)를 이용하여 추정된 소분류 j 의 연말 의미상의 산업 생산능력지수 추정치는 $\widehat{ICAP}_{j,t}^y$ 으로 표기한다. [그림 6-8]에는 소분류 1차 철강 제조업의 추정된 연말 의미상의 산업 생산능력지수 추정치와 실적치가 비교되어 있다. 따라서 추정된 소분류 j 의 연말 의미상의 산업 생산능력지수 추정치는 $\widehat{ICAP}_{j,t}^y$ 를 이용하여 소분류 j 의 연말 가동률을 다음과 같이 도출할 수 있다.

$$u_{y,t}^{j*} = IP_{j,t}^y / \widehat{ICAP}_{j,t}^y \quad (16)$$

도출된 소분류 j 의 연말 가동률을 이용하여 상위 가동률과 생산능력지수를 도출하게 된다.



[그림 6-8] 의미상의 연말 생산능력지수 추정치 비교(1차 철강 제조업)

<표 6-3>에서 소분류 1차 철강 제조업의 연말 의미상의 산업 생산 능력지수의 추정치는 2000년에 오차가 약 6.7%로 가장 컸고, 2002년과 2007년에 약 3.1% 오차가 발생하였으며, 2006년은 약 1.7%, 2005년은 약 1.0%, 2002년은 약 0.8%, 2004년은 약 0.2%, 2003년은 약 0.1%인 것으로 나타났다.

<표 6-3> 의미상의 연말 생산능력지수 추정치 비교(1차 철강 제조업)

	추정치	실적치	APE
0012	115.2	108.0	6.66%
0112	106.9	107.9	0.84%
0212	108.2	111.6	3.08%
0312	117.6	117.7	0.08%
0412	118.7	118.6	0.15%
0512	125.3	126.6	1.03%
0612	137.3	135.1	1.67%
0712	133.5	137.8	3.10%
MAPE			2.08%

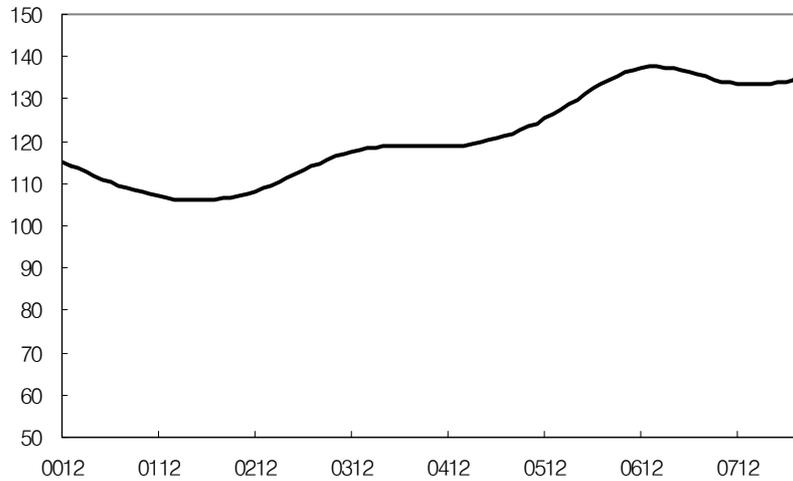
주) APE: Absolute Percentage Error, MAPE: Mean Absolute Percentage Error

또한, 소분류 j 의 연말 의미상의 산업 생산능력지수 추정치를 예측하기 위하여 먼저 설명지표인 광업 제조업통계조사의 사업체 유형자산 통계를 예측하여야 하는데, 이용 가능한 자료가 1999년부터 2007년까지 9개년 자료로 관측기간이 짧아 간단한 시계열 모형으로 다음과 같은 자기회귀모형인 AR(1)모형을 설정하였다.

$$K_{j,t}^y = \eta K_{j,t-1}^y + \epsilon_{j,t}^y \quad (17)$$

상기 AR(1) 모형을 이용하여 $K_{j,t+1}^y$ 예측치를 추정하여 최근 자료를 예측(외삽)하였다. 식 (15)에서 $\widehat{ICAP}_{j,t}^y$ 는 $K_{j,t}^y$ 자료를 이용하여 추정된 자료인데, 광업 제조업통계조사 결과는 연말에야 전년도 자료가 발표되

므로, 예를 들어, 2008년 연말 이전에는 2006년 $K_{j,t}^y$ 자료까지만 이용 가능하고, 2007년과 2008년 $K_{j,t}^y$ 를 예측해야 하고 더불어 $\widehat{ICAP}_{j,t}^y$ 도 2개년을 예측해야 한다. 또한, 2008년 연말 이후에 2007년 $K_{j,t}^y$ 자료를 이용할 수 있게 되면 2008년과 2009년 $K_{j,t}^y$ 를 예측하면 $\widehat{ICAP}_{j,t}^y$ 도 2008년과 2009년 자료까지 예측해야 한다.



[그림 6-9] 의미상의 연말 생산능력지수의 월별 내삽(1차 철강 제조업)

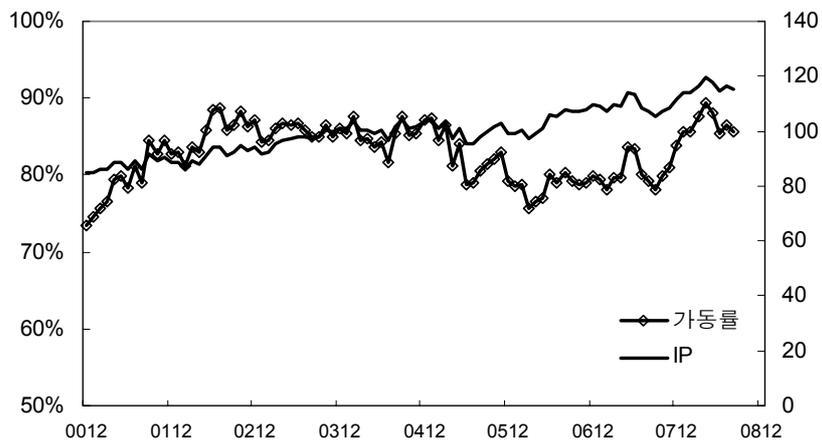
소분류 j 의 연말 의미상의 산업 생산능력지수 추정치, $\widehat{ICAP}_{j,t}^y$ 를 Cubic Spline법으로 내삽하여 소분류 j 의 월별 의미상의 산업 생산능력지수, $ICAP_{j,t}^m$ 도출한다. 소분류 1차 철강 제조업의 연말 의미상의 생산능력지수를 월별 내삽한 결과가 [그림 6-9]에 나타나있다. 다음과 같이 소분류 j 의 월별 산업생산지수를 도출된 동일한 소분류 j 의 월별 의미상의 산업 생산능력지수로 나누면 월별 가동률을 도출할 수도 있다.

$$u_{j,t}^{m*} = IP_{j,t}^m / \widehat{ICAP}_{j,t}^m \quad (18)$$

[그림 6-10]에는 소분류 1차 철강 제조업의 산업생산지수와 도출된 월별

가동률 결과가 나타나 있다. 월별 가동률이 2008년 8월까지 도출되려면 2008년 연말까지 의미상의 산업 생산능력지수가 도출되어야 하는데, 이는 식 (17)을 통해 유형자산을 예측해서 식 (15)를 이용해 도출한 것이다.

[그림 6-10]에서 도출된 소분류 1차 철강 제조업의 가동률은 월별 변동성이 있는 산업생산지수를 [그림 6-6]에서 완만하게 내삽되어 있는 의미상의 산업 생산능력지수로 나누어 구했기 때문에 산업생산지수와 같이 월별 변동성이 나타났다. 또한, 의미상의 산업 생산능력지수는 전반적으로 증가하는 추세이면서도 2002년에 소폭 낮아졌다가 2004년에 높아지고, 다시 낮아졌다가 2006년부터 높아지면서 2007년 초에 최대값을 기록한 후 다시 낮아지는 모습을 갖는데, 이러한 장기간에 걸친 변동성이 분모로 사용된 가동률에서는 반대로 나타났다. 가동률은 분자로 사용된 산업생산지수의 추세가 직선추세로 증가하였기 때문에 전반적인 추세는 약간 증가하는 것으로 나타나면서 2002년에 높아졌다가 2004년에 소폭 낮아졌고, 2005년에 다시 낮아지다가 2008년 이후 증가하는 모습을 갖는다.



[그림 6-10] 월별 산업생산지수와 도출된 가동률(1차 철강 제조업)

3. 중분류 가동률과 생산능력지수 도출

중분류 C24 1차 금속 제조업에 포함되어 있는 소분류는 총 세 개로 C241 1차 철강 제조업, C242 1차 비철금속 제조업 그리고 C243 금속 주조업 등이다. 이러한 소분류 j 를 포함하고 있는 중분류 i 의 연말 가동률과 연말 생산능력지수를 도출해보면, 먼저 가동률은 다음 식에 따라 도출된다.

$$u_{i,t}^{y*} = \sum_j \frac{\left(\frac{v_{j0}}{IP_{j,0}^y}\right) \widehat{ICAP}_{j,0}^y}{\sum_j \left(\frac{v_{j0}}{IP_{j,0}^y}\right) \widehat{ICAP}_{j,0}^y} u_{j,t}^{y*} \quad (19)$$

식에서 v_{j0} 는 소분류 j 의 확대 부가가치인데, t 가 2004년까지는 2000년 확대 부가가치이고, t 가 2005년 이후에는 2005년 확대 부가가치이다. 또한, 식에서 $u_{j,t}^{y*}$ 는 앞서 식 (16)에서 $IP_{j,t}^y / \widehat{ICAP}_{j,t}^y$ 으로 도출하였다. 그리고

$$ICAP_{i,t}^y = \frac{IP_{i,t}^y}{u_{i,t}^{y*}} \quad (20)$$

이다. [그림 6-11]과 [그림 6-12]는 소분류 1차 철강 제조업이 포함되어 있는 중분류 1차 금속 제조업의 도출된 연말 가동률과 연말 생산능력지수이다.

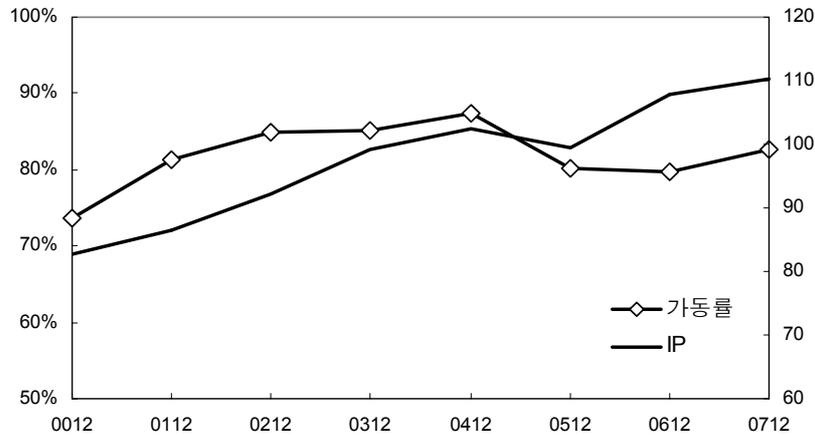
중분류 i 의 월별 가동률은

$$u_{i,t}^{m*} = \frac{\sum_j \left(\frac{v_{j0}}{IP_{j,0}^y} \right) \widehat{ICAP}_{j,0}^y}{\sum_j \left(\frac{v_{j0}}{IP_{j,0}^y} \right) \widehat{ICAP}_{j,0}^y} u_{j,t}^{m*6} \quad (21)$$

식에서 v_{j0} 는 소분류 j 의 확대 부가가치이면서 t 가 2004년 12월까지의 2000년 확대 부가가치이고, t 가 2005년 1월 이후인 경우에는 2005년 확대 부가가치이다. 또한, 식에서 $u_{j,t}^{m*}$ 는 앞서 식 (18)에서 도출하였다.

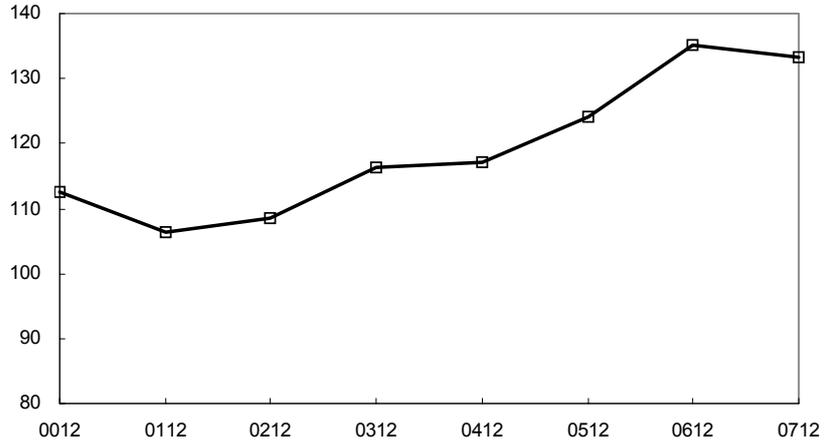
$$ICAP_{i,t}^m = \frac{IP_{i,t}^m}{u_{i,t}^{m*}} \quad (22)$$

이다. [그림 6-13]은 식 (21)에 의해 도출된 중분류 1차 금속 제조업의 월별 가동률과 산업생산지수이다.

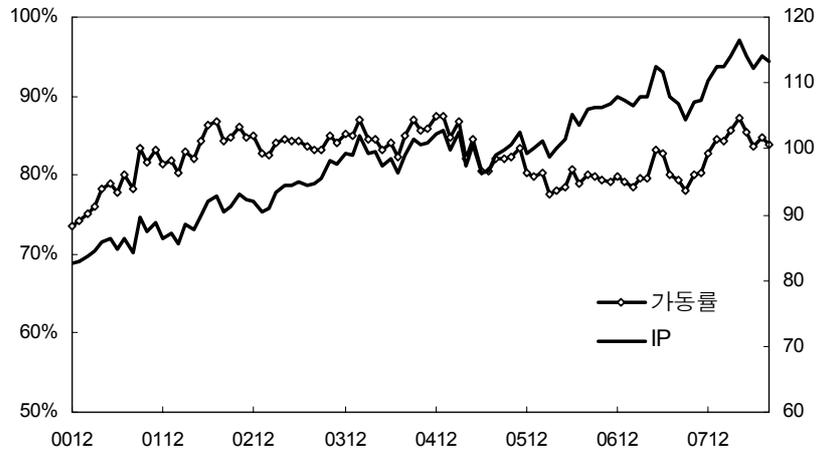


[그림 6-11] 도출된 연말 가동률과 산업생산지수(1차 금속 제조업)

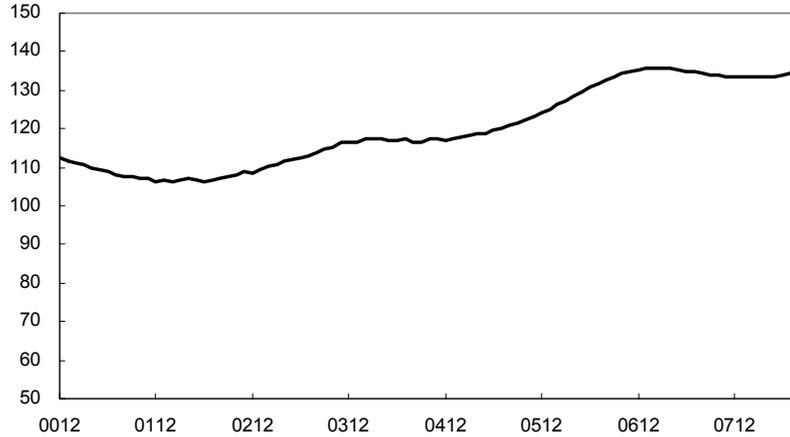
6) 우리나라는 미국과 달리 기준시점 고정 가중산술평균방법을 이용하기 때문에 연말지수와 동일한 가중치를 이용함



[그림 6-12] 도출된 연말 생산능력지수(1차 금속 제조업)



[그림 6-13] 도출된 월별 가동률과 산업생산지수(1차 금속 제조업)



[그림 6-14] 도출된 월별 생산능력지수(1차 금속 제조업)

중분류 1차 금속 제조업의 월별 도출된 가동률은 1차 철강 제조업의 가동률, 1차 비철금속 제조업의 가동률 그리고 금속 주조업의 가동률을 들을 각각의 생산능력 확대 부가가치와 소분류 가동률의 역수를 곱한 것의 비중으로 가중한 것이며, 그 비중이 가장 높은 소분류인 1차 철강 제조업의 가동률의 영향력이 가장 크게 나타났다. [그림 6-14]는 식 (20)에 의해 도출된 중분류 1차 금속 제조업의 월별 생산능력지수이다.

4. 제조업 가동률과 생산능력지수 도출

중분류들을 포함하고 있는 제조업의 연말 가동률은 다음과 같은 식에 의해 도출된다.

$$u_t^{y*} = \frac{\sum_i \left(\frac{v_{i0}}{IP_{i,0}^y} \right) \widehat{ICAP}_{i,0}^y u_{i,t}^{y*}}{\sum_i \left(\frac{v_{i0}}{IP_{i,0}^y} \right) \widehat{ICAP}_{i,0}^y} \quad (23)$$

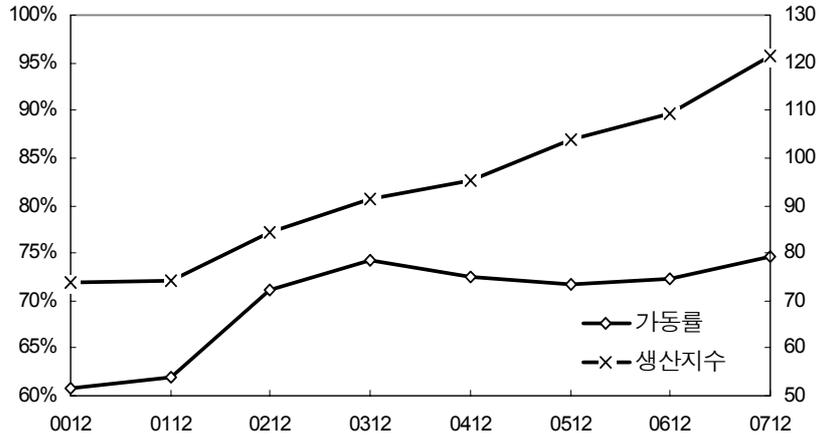
식에서 v_{i0} 는 t 가 2004년까지는 중분류 i 의 2000년 확대 부가가치이고, t 가 2005년 이후인 경우에는 중분류 i 의 2005년 확대 부가가치이다. 그리고 제조업의 연말 생산능력지수는 제조업 연말 산업생산지수와 식(23)의 가동률에 의해 다음과 같이 구할 수 있다.

$$ICAP_t^y = \frac{IP_t^y}{u_t^{y*}} \quad (24)$$

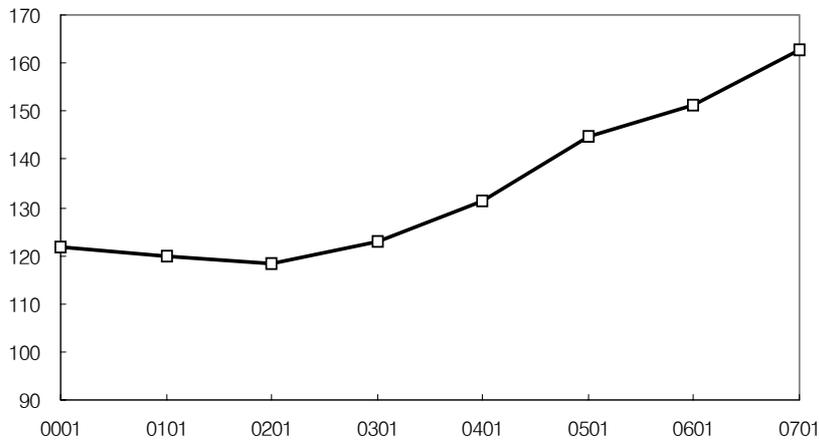
식에서 산정하는 제조업은 총 24개 중분류 중에서 C18 인쇄 및 기록매체 복제업과 C21 의료용 물질 및 의약품 제조업을 제외한 22개 중분류를 포함한다.

각 중분류가 포함하고 있는 소분류도 총 78개 소분류 중에서 9개 소분류를 제외하고 69개 소분류를 포함하고 있다. 제외된 소분류는 C13 섬유제품 제조업; 의복 제외 업종에서 C133 편조원단 및 직물제품 제조업이 있고, C14 의복, 의복액세서리 및 모피제품 제조업에 포함되어 있는 소분류 C141 봉제의복 제조업과 C142 모피가공 및 모피제품 제조업 등이 제외되었다.

또한, 중분류가 제외된 C18의 C181 인쇄 및 인쇄관련 산업과 C182 기록매체 복제업 그리고 C21의 C212 의약품 제조업 등이 제외되었다. 중분류 C30 자동차 및 트레일러 제조업에 포함되어 있는 C303 자동차 부품 제조업도 제외되었고, C313 항공기, 우주선 및 부품 제조업도 C31 기타 운송장비 제조업에 속해 있는데 제외된 소분류에 포함되어 있다. 끝으로 기타 제품 제조업의 C334 인형, 장난감 및 오락용품 제조업이 제외되었다.



[그림 6-15] 도출된 연말 제조업 가동률과 산업생산지수



[그림 6-16] 도출된 연말 제조업 생산능력지수

제조업 가동률은 [그림 6-15]에서 2000년부터 2007년까지 연말 기준 평균 약 69.9%로 나타났으나, 전반적인 추세는 증가추세이다. 특히, 2002년에 크게 상승하였다가 2003년 상승폭이 줄어들고 이후 하락하면서 2006년 들어 소폭 상승세로 전환되는 추세를 보여 2007년에는

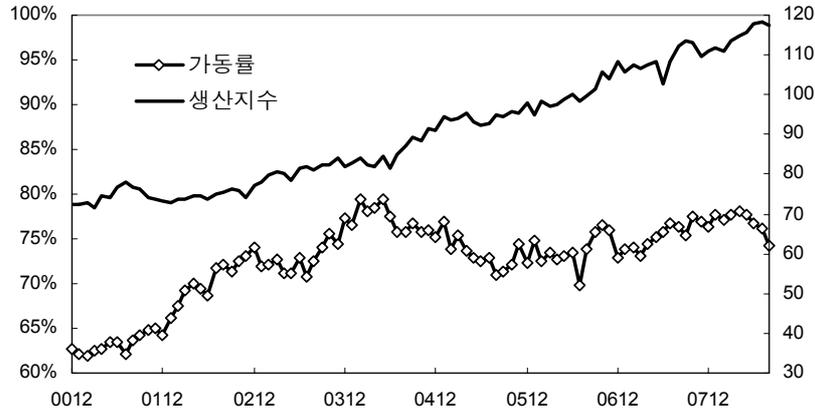
다시 약 75%를 상회하는 것으로 나타났다. 또한, 산업생산지수도 꾸준히 상승세를 유지하고 있고, 2002년에 전년대비 약 13.3% 상승하는 등 전년대비 평균 상승률이 약 9.2%를 기록한 것으로 나타났다. 제조업 생산능력지수도 [그림 6-16]에서와 같이 전반적으로 증가하는 추세를 갖는 것으로 나타났다. 다만 2001년과 2002년에만 소폭 감소한 것으로 나타났고, 2005년에는 2004년 대비 약 10.2% 증가하여 가장 큰 폭으로 증가한 것으로 나타났으며, 2000년부터 2007년까지 7년간 평균적으로 전년대비 약 4.8% 증가한 것으로 분석되었다.

제조업의 월별 가동률은 다음과 같은 식에 의해 도출된다.

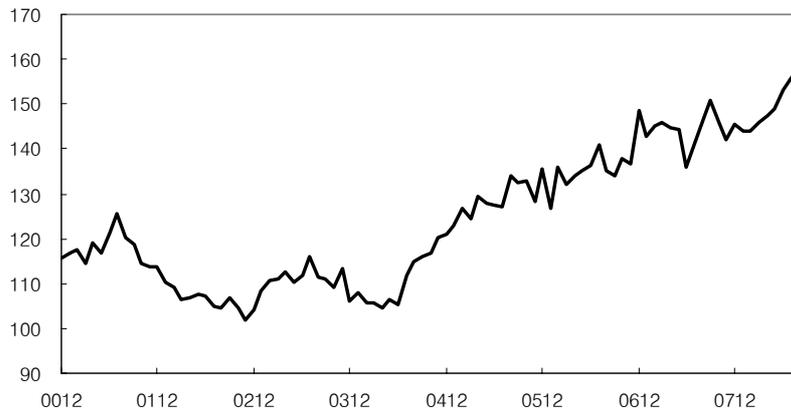
$$u_t^{m*} = \frac{\sum_i \left(\frac{v_{i0}}{IP_{i,0}^y} \right) \widehat{ICAP}_{i,0}^y}{\sum_i \left(\frac{v_{i0}}{IP_{i,0}^y} \right) \widehat{ICAP}_{i,0}^y} u_{i,t}^{m*} \quad (25)$$

식에서 v_{i0} 는 중분류 i 의 확대 부가가치인데, t 가 2004년 12월까지의 2000년 확대 부가가치이고, t 가 2005년 1월 이후인 경우에는 2005년 확대 부가가치이다. 제조업의 월별 생산능력지수는 제조업 월별 산업생산지수와 식(23)의 가동률에 의해 다음과 같이 구할 수 있다.

$$ICAP_t^m = \frac{IP_t^m}{u_t^{m*}} \quad (26)$$



[그림 6-17] 도출된 월별 제조업 가동률과 산업생산지수



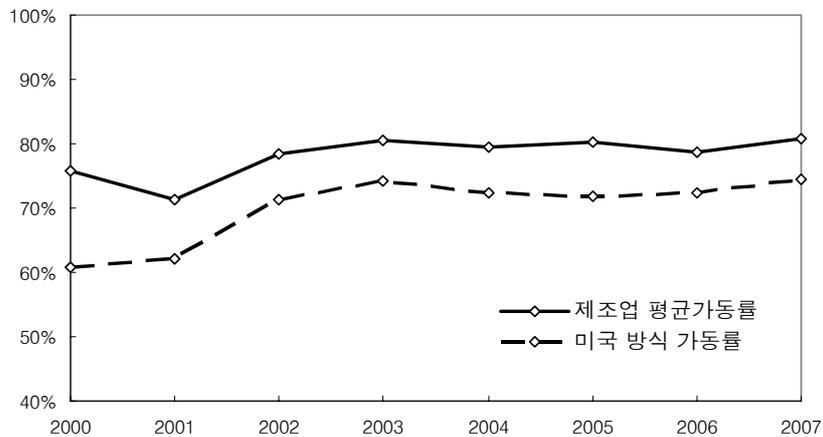
[그림 6-18] 도출된 월별 제조업 생산능력지수

[그림 6-17]과 [그림 6-18]은 식 (23)과 식 (24)에 의해 도출된 제조업 월별 가동률과 생산능력지수이며, 가동률은 2004년 상반기에 76.3%대까지 상승하였으나 이후 소폭 하락하여 2000년 연말 이후 2008년 8월까지 평균 약 70.7%를 기록하였으며, 생산지수는 월별 지수를 연지수로 환산하여 계산하면 연평균 약 8.0% 성장하였고, 생산능력지수도 약 4.5% 증가한 것으로 나타났다.

5. 제조업 가동률의 평가 및 비교

본 절에서는 이번 연구에서 도출한 제조업 수준의 미국 방식 가동률과 비교 가능한 지표를 선정하고, 이들 지표와 비교하여 도출한 미국 방식 가동률을 평가해 보았다. 먼저, 기존 제조업 평균가동률과 비교하여 보았다.

제조업 평균가동률과 미국 방식으로 산정한 제조업 가동률의 연말 자료를 비교한 것이 [그림 6-19]에 나타나 있고, [그림 6-20]에는 월별 자료를 비교한 것이다. 연말 자료는 <표 6-4>에도 요약되어 있는데, 분석기간 동안 항상 기존 평균가동률이 미국 방식으로 산정한 가동률보다 높게 나타났다. 2000년에는 두 가동률의 차이가 15.0%p로 가장 컸고, 2003년에는 두 가동률의 차이가 6.2%p로 가장 적었다. 분석기간 동안 기존 가동률지수를 이용한 제조업 평균가동률이 미국 방식으로 산정한 가동률보다 평균적으로 8.2%p 높았던 것으로 나타났다.



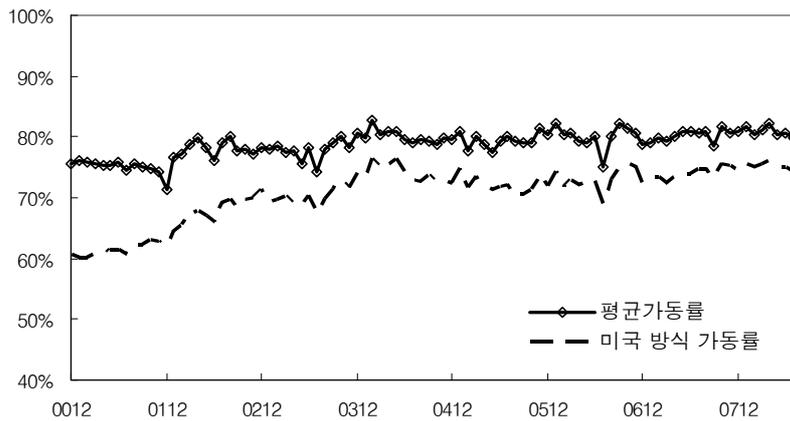
[그림 6-19] 연말 제조업 평균가동률과 미국 방식 가동률

<표 6-4> 연말 제조업 평균가동률과 미국 방식 가동률 비교

(단위: %, %p)

연도	제조업 평균가동률	미국 방식 제조업 가동률	차이
2000	75.7	60.7	15.0
2001	71.4	62.0	9.4
2002	78.3	71.2	7.1
2003	80.5	74.3	6.2
2004	79.5	72.5	7.0
2005	80.3	71.8	8.5
2006	79.8	72.3	6.5
2007	80.9	74.6	6.3

[그림 6-20]에서와 같이 월별 자료도 거의 유사하게 나타나 월별 자료를 기준으로 기존 제조업 평균가동률은 미국 방식으로 산정한 가동률보다 평균 약 8.2%p 높은 것으로 분석되었다. <표 6-5>에 각 연도별 월별 평균 자료가 요약되어 있는데, 2001년에 약 13.5%p로 두 가동률의 월별 평균 가동률의 차이가 가장 컸다. 그리고 2004년에 약 6.0%p로 두 가동률의 월별 평균 가동률의 차이가 가장 작았다.



[그림 6-20] 월별 제조업 평균가동률과 미국 방식 가동률

〈표 6-5〉 연평균 제조업 평균가동률과 미국 방식 가동률 비교

(단위: %, %p)

연도	제조업 평균가동률	미국 방식 제조업 가동률	차이
2001	75.0	61.5	13.5
2002	78.1	68.0	10.0
2003	78.0	70.4	7.6
2004	80.0	74.0	6.0
2005	79.4	72.0	7.4
2006	80.0	73.0	7.0
2007	80.3	74.1	6.2

이에 따라 미국 방식 가동률이 연말 가동률을 이용하기 때문에 제조업 평균가동률보다 낮은 것은 아닌지 다음과 같이 검증해 보았다. 2000년부터 2007년까지 분석 가능한 소분류 65개에 대하여 8개년 동안 12월을 제외한 월의 평균가동률과 12월의 가동률을 비교하였다. 분석한 결과는 <표 6-6>에 나타나 있는데, 예를 들어 <표 6-6>에서 2000년에 12월 가동률이 12월을 제외한 월의 평균가동률보다 높은 소분류의 개수는 총 65개 중 26개이고, 39개 소분류는 12월 가동률이 오히려 낮다는 것이다. 정리하면, 평균적으로 8개년 동안 약 32.1개 소분류가 12월 가동률이 12월을 제외한 월의 평균가동률보다 높은 것으로 나타났으나, 반대로 약 32.9개 소분류는 12월을 제외한 월의 평균가동률이 12월 가동률보다 높게 나타나 이러한 분석의 의미가 없는 것으로 나타났다.

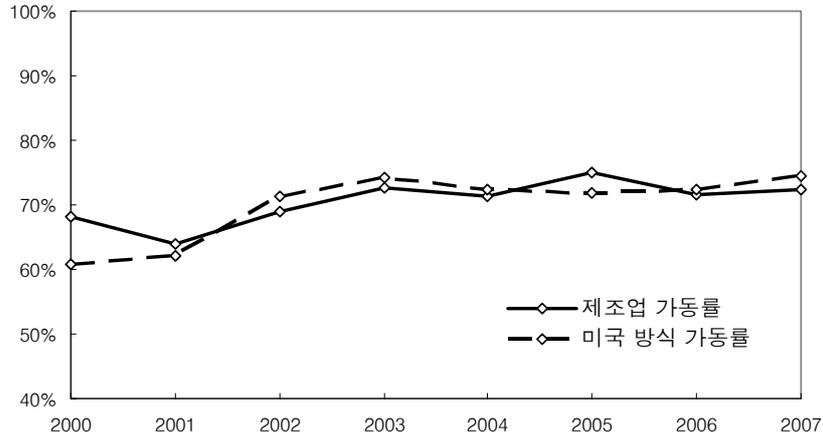
〈표 6-6〉 12월을 제외한 월의 평균가동률과 12월의 가동률 비교

(단위: 소분류 개수)

연도	'00	'01	'02	'03	'04	'05	'06	'07	평균
12월가동률 > 12월제외한 평균가동률	26	28	32	40	37	31	33	30	32.1
12월가동률 < 12월제외한 평균가동률	39	37	33	25	28	34	32	35	32.9

또한, 본 연구에서 도출한 제조업 수준의 미국 방식 가동률을 품목 단위로 산정한 제조업 가동률과도 비교하였다. 생산능력 확대 부가가치 평가액의 만분비를 가중치로 산출하고, 이를 이용하여 품목 단위 가동률에 가중치를 곱하여 합한 것이 품목 단위로 산정한 제조업 가동률이다.

[그림 6-21]에서 제조업 가동률과 미국 방식 가동률의 연말자료를 비교하였다. 연말자료는 <표 6-7>에도 요약되어 있는데 2000년에 약 7.4%p로 가장 큰 차이가 난 것으로 나타났다. 반면에 2002년에는 오히려 약 2.4%p 미국 방식 가동률이 크게 나타나기도 하였다. 그리고 2006년에 약 0.8%p로 두 가동률의 차이가 가장 작았던 것으로 나타났다. 분석기간 동안 품목 단위 제조업 가동률과 미국 방식으로 산정한 가동률 사이의 차이는 평균적으로 약 0.5%p 로 비교적 작은 것으로 나타났다. 그러나 변동성이 크게 나타나 두 가동률 차이의 절대치의 평균은 약 2.6%p로 나타났다.



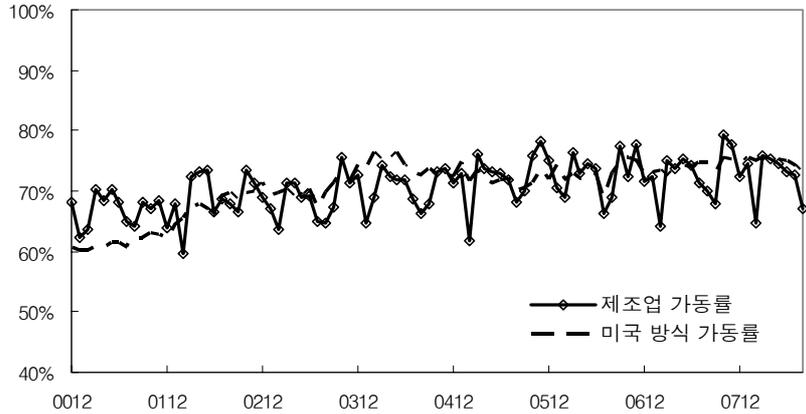
[그림 6-21] 연말 제조업 가동률과 미국 방식 가동률

〈표 6-7〉 연말 제조업 가동률과 미국 방식 가동률 비교

(단위: %, %p)

연도	제조업 가동률	미국 방식 가동률	차이
2000	68.0	60.7	7.4
2001	63.9	62.0	1.9
2002	68.8	71.2	-2.4
2003	72.5	74.3	-1.8
2004	71.3	72.5	-1.2
2005	75.0	71.8	3.3
2006	71.6	72.3	-0.8
2007	72.3	74.6	-2.2

[그림 6-22]에서 제조업 가동률과 미국 방식 가동률의 월별 자료가 나타나 있으며 각 연도별 월별 평균 자료는 <표 6-8>에 요약되어 있다. 2004년에 미국 방식 가동률의 월평균 가동률은 약 74.0%로 제조업 가동률의 월평균보다 3.6%p 컸다. 반면 2001년에는 반대로 제조업 가동률의 월평균이 66.7%로 미국 방식 월평균 가동률보다 5.2%p 큰 것으로 나타났다. 두 가동률의 월평균 가동률이 가장 차이가 작았던 연도는 2006년도로 제조업 가동률의 월평균이 0.4%p 차이가 발생하였다.



[그림 6-22] 월별 제조업 가동률과 미국 방식 가동률

<표 6-8> 연평균 제조업 가동률과 미국 방식 가동률 비교

(단위: %, %p)

연도	제조업 가동률	미국 방식 가동률	차이
2001	66.7	61.5	5.2
2002	69.1	68.0	1.1
2003	69.0	70.4	-1.4
2004	70.4	74.0	-3.6
2005	72.4	72.0	0.4
2006	72.6	73.0	-0.4
2007	72.8	74.1	-1.3

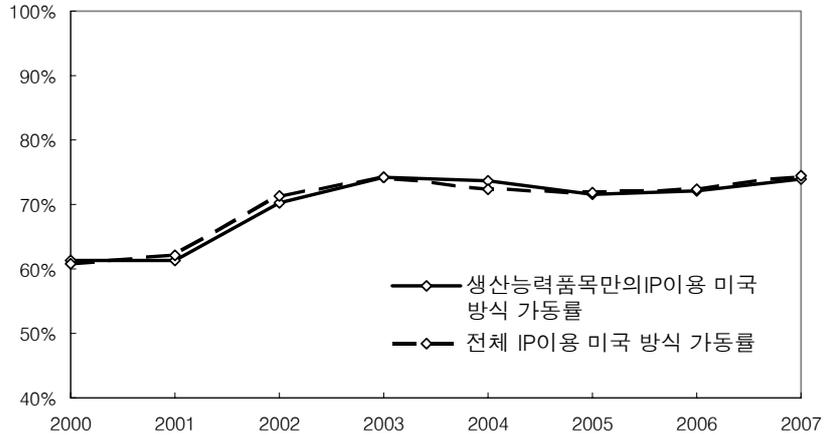
이제 다른 방식으로 도출한 미국 방식 가동률과 본 연구에서 도출한 미국 방식 가동률을 비교해 보겠다. 본 연구에서 국내 적용방안을 이용하여 제조업 수준의 미국 방식 가동률을 도출하는 과정에서 다음과 같은 식 (14)로 의미상의 생산능력지수를 도출하였다.

$$ICAP_{j,t}^y = \frac{IP_{j,t}^y}{u_{j,t}^y} \quad (14)$$

그런데, 식 (14)에서 소분류 j 의 가동률 $u_{j,t}^y$ 는 생산능력 조사품목만 조사되며, 이러한 품목들만의 가동률로 집계한 소분류 j 의 가동률이므로, 분자에 사용하는 소분류 j 의 산업생산지수도 가동률과의 포괄범위를 일치하도록 생산능력 조사품목만으로 작성할 수 있을 것이며, 이를 이용하여 의미상의 생산능력지수를 도출할 수도 있다.

또한, 중분류 연말 또는 월별 가동률을 산출하는 식 (19)와 식 (21)에서 소분류 j 의 부가가치를 나눌 때 이용하는 소분류 j 의 산업생산지수도 가동률과의 포괄범위를 일치하도록 생산능력 조사품목만으로 작성할 수 있다. 또한, 제조업 연말 또는 월별 가동률을 산출하는 식 (23)과 식 (25)에서 중분류 i 의 부가가치를 나눌 때 이용하는 중분류 i 의 산업생산지수도 가동률과의 포괄범위를 일치하도록 생산능력 조사품목만으로 작성할 수 있다. 이렇게 작성된 가동률과 각각의 소분류와 중분류의 모든 품목을 포함하는 산업생산지수로 산정된 본 연구에서 도출한 가동률을 비교하였다.

[그림 6-23]에는 본 보고서에서 도출한 가동률과 새롭게 도출된 가동률의 연말 자료를 비교하였고, [그림 6-24]에서는 월별 자료를 비교하였다. 2004년에 생산능력 품목만의 산업생산지수를 이용하여 작성한 미국 방식 가동률이 73.7%로 전체 품목의 산업생산지수를 이용하여 작성한 미국 방식 가동률보다 1.2%p 크게 나타났다. 그러나 2002년에는 전체 품목의 산업생산지수를 이용하여 작성한 가동률이 71.2%로 오히려 1.0%p 크게 나타났다. 2003년도에는 두 가동률이 가장 작은 차이를 보여 생산능력 품목만의 산업생산지수를 이용한 가동률이 0.1%p 밖에 크지 않았다. 분석기간 동안 두 가동률의 평균 차이는 0.1%p로 매우 적었으며, 차이의 절대치의 평균도 0.5%p로 상당히 작은 편이었다. 이러한 결과는 <표 6-9>에도 요약되어 있다.

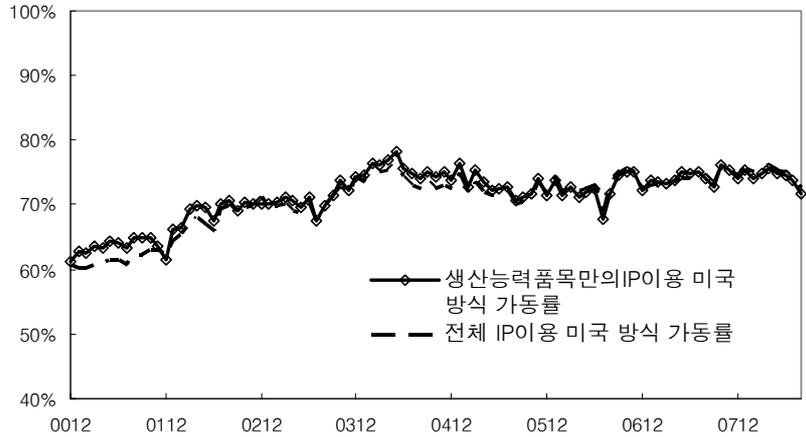


[그림 6-23] 연말 제조업 생산능력 품목만의 IP이용 미국 방식 가동률과 전체 IP이용 미국 방식 가동률

<표 6-9> 연말 제조업 생산능력 품목만의 IP이용 가동률과 전체 IP이용 미국 방식 가동률 비교

(단위: %, %p)

연도	생산능력 품목만의 IP이용 미국 방식 가동률	전체 IP이용 미국 방식 가동률	차이
2000	61.3	60.7	0.6
2001	61.4	62.0	-0.6
2002	70.2	71.2	-1.0
2003	74.2	74.3	-0.1
2004	73.7	72.5	1.2
2005	71.6	71.8	-0.2
2006	72.2	72.3	-0.1
2007	74.0	74.6	-0.6



[그림 6-24] 월별 제조업 생산능력 품목만의 IP이용 미국 방식 가동률과 전체 IP이용 미국 방식 가동률

<표 6-10> 월평균 제조업 생산능력 품목만의 IP이용 가동률과 전체 IP이용 미국 방식 가동률 비교

(단위: %, %p)

연도	생산능력 품목만의 IP이용 미국 방식 가동률	전체 IP이용 미국 방식 가동률	차이
2001	63.6	61.5	2.2
2002	69.1	68.0	1.1
2003	71.0	70.4	0.6
2004	75.5	74.0	1.5
2005	72.9	72.0	0.8
2006	72.5	73.0	-0.5
2007	74.3	74.1	0.2

[그림 6-24]에서 월별 자료의 경우 분석기간 동안 생산능력 품목만의 산업생산지수를 이용한 미국 방식 가동률이 전체 산업생산지수를 이용한 미국 방식 가동률보다 평균 약 0.8%p 컸던 것으로 나타났다. 또한, 각 연도별 월별 평균 자료는 <표 6-10>에 요약되어 있는데, 2000년에 생산능력 품목만의 산업생산지수를 이용한 미국 방식 제조

업 가동률의 월평균은 약 63.6%로 전체 생산지수를 이용한 미국 방식 제조업 가동률의 월평균보다 2.2%p 컸다. 반면 2006년에는 반대로 전체 산업생산지수를 이용한 미국 방식 가동률의 월평균이 73.0%로 생산능력품목만의 생산지수를 이용한 미국 방식 제조업 월평균 가동률보다 0.5%p 큰 것으로 나타났다. 두 가지 가동률의 월평균 가동률이 가장 차이가 작았던 연도는 2007년도로 전체 생산지수를 이용한 미국 방식 제조업 가동률의 월평균이 0.2%p 작았던 것으로 나타났다.

분석결과를 종합하면, 본 연구에서 도출한 품목 단위 소분류 가동률을 이용하여 미국 방식으로 전체 산업생산지수를 이용하여 산정한 가동률의 경우 생산능력 품목만의 산업생산지수를 이용하여 산정한 미국 방식 가동률과 가장 유사한 것으로 나타났으며, 품목 단위 가동률을 이용한 제조업 가동률과도 평균적인 수준에서는 근접한 것으로 나타났다. 반면, 제조업 평균가동률의 경우 일정한 수준의 차이가 있음을 알 수 있었다.

제5절 결론

본 연구의 목적은 제조업의 업종별 가동률 동향을 반영하는 업종별 가동률 지표를 산정하고 업종별 생산실적과 생산능력 및 가동률의 관계가 상위 업종에서도 일관된 관계를 갖도록 집계되는 미국 방식의 생산능력 및 가동률 통계 작성을 위한 기초 연구에 있다. 기존 품목 단위 산정방식에서는 생산능력 산정이 어려운 품목의 경우 생산능력 지수 및 가동률 통계에 포함되지 않아 업종별 대표도가 낮아지고 이로 인해 세부업종별 가동률 자료를 발표하지 않았었다. 그러나 세부 통계에 대한 이용자의 요구가 증가하고 있는 현 상황에서 생산능력 및 가동률 통계 작성방법의 개선이 필요한 상황이다.

생산형태의 다변화로 인해 품목 단위의 생산능력 파악이 더욱 더 어려워지고 있으며, 단일 생산라인에서도 다품종 생산이 가능하도록 생산설비가 다목적으로 개발되고 있어 품목별 생산능력을 확정지을 수 없는 문제가 발생하게 된다. 일본과 한국을 제외한 대부분의 국가

에서는 가동률을 사업체 단위에서 산정하고 있으며, 국내에서도 통계청이 아닌 타 기관에서는 사업체 단위로 가동률을 산정하고 있다.

본 연구에서는 먼저 생산능력과 가동률의 개념적 정의와 경제적 의미를 검토하였으며, 미국 FRB에서 작성하고 있는 사업체 단위 생산능력지수와 가동률의 작성방법을 검토하였다. 이로부터 국내 적용방안을 도출하였고, 이러한 국내 적용방안은 기존 산업생산지수가 기준시점 고정 가중산술평균방법으로 작성되고 있기 때문에 중분류의 연별 가동률과 제조업의 연별 가동률을 산출할 때 미국과 달리 기준년도인 2000년도 또는 2005년도의 부가가치, 산업생산지수, 생산능력지수 등의 자료만을 이용하여야 한다. 뿐만 아니라 중분류와 제조업 월별 가동률을 도출할 때에도 미국방식에서는 월별 가중치를 이용하였으나, 국내 적용방안에서는 연별 가동률과 동일하게 기준년도인 2000년도 또는 2005년도의 확대 부가가치, 산업생산지수, 생산능력지수 등의 자료만을 이용하여야 한다.

예를 들어 설명한 1차 철강 제조업의 경우에 산업생산지수는 2005년에만 산업생산지수가 낮아졌으며, 가동률은 2005년에 전년대비 8.9%p 하락하여 생산지수 하락을 주도하였다. 이들의 비율인 의미상의 산업 생산능력지수는 꾸준히 상승하였으며, 특히 2005년에 크게 상승하였는데, 이는 산업생산지수 하락에 비해 가동률 하락이 적었기 때문인 것으로 보인다. 또한, 가동률의 월별 변동성이 많았는데, 이로 인해 생산능력지수도 월별 변동성이 크게 나타났음을 알 수 있었다.

본 연구에서 도출한 미국 방식 가동률을 비교 평가하기 위하여 기존 제조업 평균가동률과 연말 및 월별 자료를 비교하였다. 분석기간 동안 가동률지수를 이용하여 산출하는 제조업 평균가동률이 미국 방식으로 시산한 가동률보다 항상 높게 나타났으며 그 폭도 연말 기준으로 평균 약 8.2%p까지 제조업 평균가동률이 높게 나타난 것으로 분석되었다.

미국 방식 가동률이 연말 가동률을 이용하기 때문에 제조업 평균 가동률보다 낮은 것은 아닌지 검증해 보았다. 2000년부터 2007년까지 분석 가능한 소분류 65개에 대하여 평균적으로 8개년 동안 약 32.1개 소분류가 12월 가동률이 12월을 제외한 월의 평균가동률보다 높은 것

으로 나타났으나, 반대로 약 32.9개 소분류는 12월을 제외한 월의 평균가동률이 12월 가동률보다 높게 나타나 12월 가동률이 높아서 발생한 현상은 아닌 것으로 나타났다.

또한, 품목 단위 가동률을 이용한 제조업 가동률과도 비교하였는데, 분석기간 동안 연말기준 평균 약 0.5%p 차이가 있는 것으로 나타나 매우 유사한 것으로 분석되었으나 변동성이 커서 두 가동률의 절대치의 평균의 약 2.6%p였다.

끝으로 식 (14)를 이용하여 의미상의 생산능력지수를 생산능력 조사품목만을 이용하여 작성한 소분류 산업생산지수로 도출할 수도 있다. 뿐만 아니라 중분류 연말 또는 월별 가동률을 산출하는 식 (19)와 식 (21)에서 중분류별 단위부가가치를 구할 때 사용했던 산업생산지수와 제조업 연말 또는 월별 가동률을 산출하는 식 (23)과 식 (25)에서 제조업 단위부가가치를 구할 때 사용했던 제조업 산업생산지수를 생산능력 조사품목만을 이용하여 작성할 수도 있을 것이다. 이와 같이 생산능력 조사 품목만의 생산지수를 이용한 가동률을 이용하는 경우 생산지수와 가동률의 포괄범위가 동일하게 되는 장점이 있다. 이러한 가동률을 생산능력 품목만의 산업생산지수를 이용한 미국 방식 가동률이라 하겠다.

생산능력 품목만의 산업생산지수를 이용한 미국 방식 가동률과 전체 산업생산지수를 이용한 미국 방식 가동률을 비교한 결과 연말 가동률 차이의 평균은 0.1%p로 매우 적었으며, 차이의 절대치로 평균을 구해도 0.5%p로 비교했던 세 가지 가동률 중 가장 작은 차이였다.

분석결과를 종합하면, 본 연구에서 도출한 품목 단위 소분류 가동률을 이용하여 미국 방식으로 전체 산업생산지수를 이용하여 산정한 가동률의 경우 생산능력 품목만의 산업생산지수를 이용하여 산정한 미국 방식 가동률과 가장 유사한 것으로 나타났다. 품목 단위 가동률을 이용한 제조업 가동률과도 평균적인 수준에서는 근접한 것으로 나타났다. 그러나 변동성이 비교적 크게 나타났다. 반면, 제조업 평균가동률의 경우 미국 방식 가동률과는 일정한 수준의 차이가 확연히 나타났다.

이와 같이 본 보고서의 분석결과를 정리하면서 분명한 한계점을 지적하여야 할 필요가 있다. 본 보고서에서 도출한 미국 방식의 가동

률은 품목단위로 조사된 가동률을 소분류단계에서 미국 방식으로 산출한 것이다. 사업체단위로 조사된 가동률을 이용한 것이 아니기 때문에, 추후 사업체단위 가동률조사 자료를 이용한 결과와 관련성이 전혀 없다.

이러한 결과를 토대로 추후 조사 단계부터 사업체 단위로 조사하여 사업체 단위 생산능력 및 가동률 조사가 시행되는 경우 실제 조사결과를 이용하여 보다 심화된 연구가 진행되어야 할 것이며, 미국 생산능력 및 가동률 조사방식의 국내 적용에 대해서도 논의되어야 할 것이다. 기존 통계청의 생산능력 및 가동률 조사는 각 품목별 및 사업체별로 가동 중인 기계에 대한 상세한 내용을 조사하고 있는데 반하여 미국 센서스국의 공장 설비 조사(Survey of Plant Capacity, SPC)에서는 공장 전체에 대한 조사에서는 실제 생산액과 생산가능액 그리고 그 비율로 계산한 가동률을 조사하고 전기 대비 차이가 있다면 그 이유에 대해 문의하고 있다. 또한, 교대조별로 주별 근무일수, 1주별 근무시간, 분기별 근무주수 그리고 조사하는 분기의 2번째 월의 2번째 주에 근무한 근로자수 등을 조사하고 있다. 이러한 조사항목은 통계청의 조사항목에 비해 매우 적은 편이다.

그리고 생산능력 및 가동률에 관한 통계를 품목 단위 산정방식에서 사업체 단위 산정방식으로 변경하게 되는 경우, 본 연구에서 도출한 국내 적용방안을 도입한다면 사업체 단위 생산능력 및 가동률 자료가 최소한 7개년은 있어야 의미상의 생산능력지수를 모형하고 또한 추정할 수 있다. 또한, 추정모형에서 설명변수로 이용하고 있는 광업, 제조업통계조사의 사업체 유형자산 통계보다 생산능력의 변화를 더욱 잘 나타낼 수 있는 지표를 개발할 필요도 있으며, 산업생산지수도 현행 품목 단위 산정방식에서 사업체 단위 산정방식으로의 변경을 검토할 필요가 있다.

참고문헌

- 김성환(2008), 「설비투자과 산업활동 지표의 상관성 분석」, KDB 산업·경제이슈.
- 이윤재, 남병탁(1996), 「제조업가동률과 인플레이션의 인과관계 검토」, 통계분석연구, 통계청.
- C Alan Garner(1994), "Capacity Utilization and U.S. Inflation," Economic Review, Federal Reserve Bank of Kansas City, Fourth Quarter.
- Carol Corrado, Charles Gilbert and Richard Raddock(1997), "Industrial Production and Capacity Utilization: Historical Revision and Recent Developments," Federal Reserve Bulletin, Vol. 83, February.
- Carol Corrado and Matt Wilson(2001), "Industrial Production and Capacity Utilization: The 2000 Annual Revision," Federal Reserve Bulletin, Vol. 87, March.
- Carol Corrado, Charles Gilbert, Norman Morin and Kristen Hamden(2002), "Industrial Production and Capacity Utilization: The 2001 Annual Revision," Federal Reserve Bulletin, Vol. 88, March.
- Carol Corrado and Kristen Hamden(2003), "Industrial Production and Capacity Utilization: The 2002 Historical and Annual Revision," Federal Reserve Bulletin, Vol. 89, April.
- Citicorp.(1994), "Capacity Utilization: The Rate Looks Much Too High," Economic Week, January 18.
- Charles Gilbert and Richard Raddock(1999), "Industrial Production and Capacity Utilization: 1998 Annual Revision," Federal Reserve Bulletin, Vol. 85, January.

- Charles Gilbert, Norman Morin, Richard Raddock and Matt Wilson(2000), "Industrial Production and Capacity Utilization: Recent Developments and the 1999 Revision," Federal Reserve Bulletin, Vol. 86, March.
- Charles Gilbert, Kimberly Bayard and Vanessa Haleco(2005), "Industrial Production and Capacity Utilization: The 2004 Annual Revision," Federal Reserve Bulletin, Vol. 91, Winter.
- Kimberly Bayard, Norman Morin and Vanessa Haleco(2004), "Industrial Production and Capacity Utilization: The 2003 Annual Revision," Federal Reserve Bulletin, Vol. 90, Winter.
- Kimberly Bayard and Charles Gilbert and Vanessa Haleco(2006), "Industrial Production and Capacity Utilization: The 2005 Annual Revision," Federal Reserve Bulletin, Vol. 92, Winter.
- Mary G. Finn(1995), "Is "High" Capacity Utilization Inflationary?," Federal Reserve Bank of Richmond, Economic Quarterly, Volume 81, Winter.
- Mike Mohr and Charles Gilbert(1996), "Capital Stock Estimates for Manufacturing Industries: Methods and Data," Board of Governors of the Federal Reserve System.
- Morin, Norman J. and Stevens, John J.(2004), "Estimating Capacity Utilization from Survey Data," FEDS Working Paper No. 2004-49.
- Richard Raddock(1996), "A Revision to Industrial Production and Capacity Utilization, 1991-95," Federal Reserve Bulletin, Vol. 82, January.
- Richard Raddock(1998), "Industrial Production and Capacity Utilization: Annual Revision and 1997 Developments," Federal Reserve Bulletin, Vol. 84, February.

<부 록>

<부표 6-1> 소분류별 선정된 유형자산 유형 및 상관계수

소분류	상관계수	유형자산 유형
C101	0.591	연간감소 합계(건설중인 자산 제외)
C102	0.585	연간감소 합계(건설중인 자산 제외)
C103	0.784	연초잔액 건물 및 구축물
C104	0.370	연간증가 기타(공구, 기구, 비품 등)
C105	0.720	연간감소 합계(건설중인 자산 제외)
C106	0.614	연초잔액 합계(건설중인 자산 제외)
C107	0.889	연간증가 합계(건설중인 자산 제외)
C108	0.465	연간증가 건물 및 구축물
C111	0.690	연간증가 건물 및 구축물
C112	0.665	연말잔액 건물 및 구축물
C120	0.724	연말잔액 기계장치, 용광로, 요
C131	0.991	연초잔액 차량, 선박 및 운반구
C132	0.978	연말잔액 합계(토지, 구축물, 건설중인 자산 등 제외)
C134	0.943	연말잔액 기계장치, 용광로, 요
C139	0.719	연간감소 차량, 선박 및 운반구
C143	0.696	연말잔액 기타(공구, 기구, 비품 등)
C144	0.854	연말잔액 합계-건설중인 자산
C151	0.895	연초잔액 기계장치, 용광로, 요
C152	0.956	연말잔액 합계(토지, 구축물, 건설중인 자산 등 제외)
C161	0.874	연간감소 건물 및 구축물
C162	0.714	연말잔액 차량, 선박 및 운반구
C171	0.648	연간증가 차량, 선박 및 운반구
C172	0.942	연말잔액 합계(건설중인 자산 제외)
C179	0.406	연간증가 차량, 선박 및 운반구
C191	0.951	연간증가 기계장치, 용광로, 요
C192	0.794	연간감소 기계장치, 용광로, 요
C201	0.776	연간증가 차량, 선박 및 운반구
C202	0.694	연간증가 차량, 선박 및 운반구
C203	0.816	연간증가 차량, 선박 및 운반구

〈부표 6-2〉 소분류별 선정된 유형자산 유형 및 상관계수

소분류	상관계수	유형자산 유형
C204	0.895	연간증가 합계(토지, 구축물, 건설중인 자산 등 제외)
C205	0.844	연말잔액 기계장치, 용광로, 요
C221	0.866	연초잔액 합계(건설중인 자산 등 제외)
C222	0.956	연말잔액 합계(건설중인 자산 등 제외)
C231	0.854	연말잔액 합계(건설중인 자산 등 제외)
C232	0.834	연초잔액 건물 및 구축물
C233	0.848	연간증가 기타(공구, 기구, 비품 등)
C239	0.226	연간증가 차량, 선박 및 운반구
C241	0.949	연말잔액 차량, 선박 및 운반구
C242	0.973	연간증가 차량, 선박 및 운반구
C243	0.942	연초잔액 기계장치, 용광로, 요
C251	0.931	연말잔액 차량, 선박 및 운반구
C259	0.695	연간감소 차량, 선박 및 운반구
C261	0.894	연간증가 기계장치, 용광로, 요
C262	0.981	연초잔액 합계(건설중인 자산 등 제외)
C263	0.803	연간증가 건물 및 구축물
C264	0.864	연말잔액 건물 및 구축물
C265	0.771	연간증가 합계(건설중인 자산 등 제외)
C271	0.967	연초잔액 건물 및 구축물
C272	0.565	연초잔액 건물 및 구축물
C273	0.626	연초잔액 기계장치, 용광로, 요
C274	0.894	연말잔액 차량, 선박 및 운반구
C281	0.809	연초잔액 합계(건설중인 자산 등 제외)
C282	0.672	연간감소 합계
C283	0.483	연간감소 건물 및 구축물
C284	0.909	연초잔액 기계장치, 용광로, 요
C285	0.869	연초잔액 합계(건설중인 자산 등 제외)
C289	0.861	연말잔액 합계(건설중인 자산 등 제외)
C291	0.975	연말잔액 합계(건설중인 자산 등 제외)
C292	0.758	연간감소 기타(공구, 기구, 비품 등)

〈부표 6-3〉 소분류별 선정된 유형자산 유형 및 상관계수

소분류	상관계수	유형자산 유형
C301	0.784	연간감소 기타(공구, 기구, 비품 등)
C302	0.818	연간증가 합계(건설중인 자산 등 제외)
C311	0.961	연말잔액 건물 및 구축물
C312	0.813	연간감소 차량, 선박 및 운반구
C319	0.562	연간감소 차량, 선박 및 운반구
C320	0.986	연말잔액 기계장치, 용광로, 요
C331	0.602	연초잔액 합계(건설중인 자산 등 제외)
C332	0.856	연초잔액 합계(건설중인 자산 등 제외)
C333	0.772	연말잔액 건물 및 구축물
C339	0.595	연간증가 합계(건설중인 자산 등 제외)