

한국 철강산업의 국민경제적 파급효과 분석

정군오^{1*}, 임응순²

Role of the Korea Steel Industry in the National Economy Analysis

Kun-Oh Jung^{1*} and Eung-Soon Lim²

요 약 전 세계적으로 철강산업의 중요성은 높아지고 있으며, 철강수요 역시 증가하고 있는 추세이다. 한국 철강산업의 철강생산량은 전 세계에서 5위를 차지하고 있어 국내에서는 철강산업에 대한 관심이 커져가고 있다. 또한 철강산업은 국내에서 경제성장을 이끌어 온 국가기간산업중의 하나이다. 이에 본 연구에서는 산업연관분석을 이용하여 철강산업이 국민경제에 미치는 파급효과들을 시계열로 분석하여 보고자 한다. 먼저 수요유도형 모형을 이용하여 생산유발효과, 부가가치 유발효과 그리고 취업유발효과를 살펴 볼 것이며, 아울러 공급유도형 모형 및 레온티에프 가격모형을 적용하여 철강산업의 공급지장효과와 물가파급효과에 대하여 살펴보고자 한다.

Abstract The steel industry is becoming more important around the world and the demand of steel is increasing. Korea is the 5th country of steel producing in the world and the attention in the steel industry is growing. The steel industry is one of the key industry in leading the economic growth in Korea. This study attempts to analyze by time-series the economic impacts of the steel industry using an inter-industry analysis. Specifically, the study investigates production-inducing effect, value added inducing effect and employ-inducing effect of the steel industry based on demand-driven model and the study deals with supply shortage effect and sectoral price effect of the steel industry by using supply-driven model and Leontief price model.

Key Word : The steel industry, Inter-Industry analysis, Demand-driven model, Supply-driven model, Leontief price model

1. 서 론

철강산업은 철강의 제조와 이를 가공하여 각종 철강재를 생산하는 산업을 의미한다[5]. 한국의 철강산업은 오랫동안 경제성장을 주도해온 국가 기간산업이며, 대규모 자본집약적 장치산업으로써 규모의 경제가 큰 산업이다.

철강산업은 최근 5년간 세계경제의 글로벌화에 힘입어 호황을 누려왔다. 한국을 비롯한 중국, 인도 및 유럽 등의 철강생산이 꾸준히 증가하고 있을 뿐만 아니라, 러시아와 동유럽의 철강생산도 기지개를 펴고 있음에 따라 세계시장에서의 철강공급이 급속히 증가하고 있다[2].

그럼에도 불구하고, 세계 철강산업은 양극화 현상이 나타나고 있다. 즉 선진국들의 철강수요는 정체양상을 보

이고 있는 반면, 개도국들은 급속한 수요증가를 충족시키기 위하여 설비투자를 지속적으로 추진하면서 높은증가세를 기록하고 있다. 이에 선진국들의 철강사들은 공급과잉을 해소하기 위해 철강사간 활발한 M&A를 통해 생산설비 감축 및 폐쇄, 인력 합리화 등 구조조정을 추진하고 있다[3]. 이러한 철강산업의 환경변화로 인하여 국제 철강시장에서의 글로벌 경쟁이 격화 되어 가고 있다.

한국 철강산업은 주로 조강과 형강을 생산한다. 그 현황을 살펴보면, 조강생산은 2006년에는 48,433천톤으로 2005년 47,820천톤에 비해 1.2% 증가하였으며, 형강생산은 2006년에 4,674천톤으로 2005년 4,623천톤에 비해 1.1%가 증가하였다. 철강산업의 생산량증가는 국내 전반적인 산업에 긍정적인 신호라고 할 수 있다. 따라서 본 연구에서는 국가 기간산업이며, 현재 글로벌 경쟁이 심한 철강산업에 대해 산업연관분석 방법을 이용하여 국민경제적 파급효과를 알아보고자 한다.

¹호서대학교 경제학과 교수

²호서대학교 경제학과 박사과정

*교신저자 : 정군오(kojung@hoseo.edu)

본 논문의 이후 구성은 다음과 같다. II절에서는 한국 철강산업에 대한 선행연구 및 철강산업의 비중을 제시하고, III절에서는 연구방법론을 설명하고, IV절에서는 연구에 사용된 자료를 제시할 것이며, V절에서는 실증분석 결과를 제시할 것이다. 마지막 절은 분석의 주요 결과와 정책적 시사점으로 할애한다.

2. 선행연구 및 철강산업의 비중

2.1 선행연구

백용기[4]의 연구에서는 1995년도 산업연관표와 KDI의 자료를 이용하여 2010년도 철강수요에 대한 예측을 시도하였다. 그 결과로는 1995년도 불변자료를 기준으로 1998년도에는 4.3%~5.1%로 철강수요가 감소할 것이며, 2000년에는 5%를 넘음으로써 다시 철강수요는 반등을 할 것으로 분석되었다. 하지만 2010년에는 철강수요가 꾸준히 감소하여 1%대에 머물것으로 예측하였다.

최동용[6]은 산업연관분석모형을 이용하여 철강산업을 분석하였다. 이 연구에서는 2000년 산업연관표를 이용하여 철강산업을 소재 철강산업, 판재류 철강산업, 그리고 봉형강류 철강산업으로 분류하였다. 분석결과, 철강산업의 생산유발효과는 다른 효과들에 비해 높게 나타난 반면 부가가치 유발효과는 낮게 나타났다. 또한 철강산업의 총산출액은 전체 산업에서 3.4%를 차지하는 것으로 분석되었다.

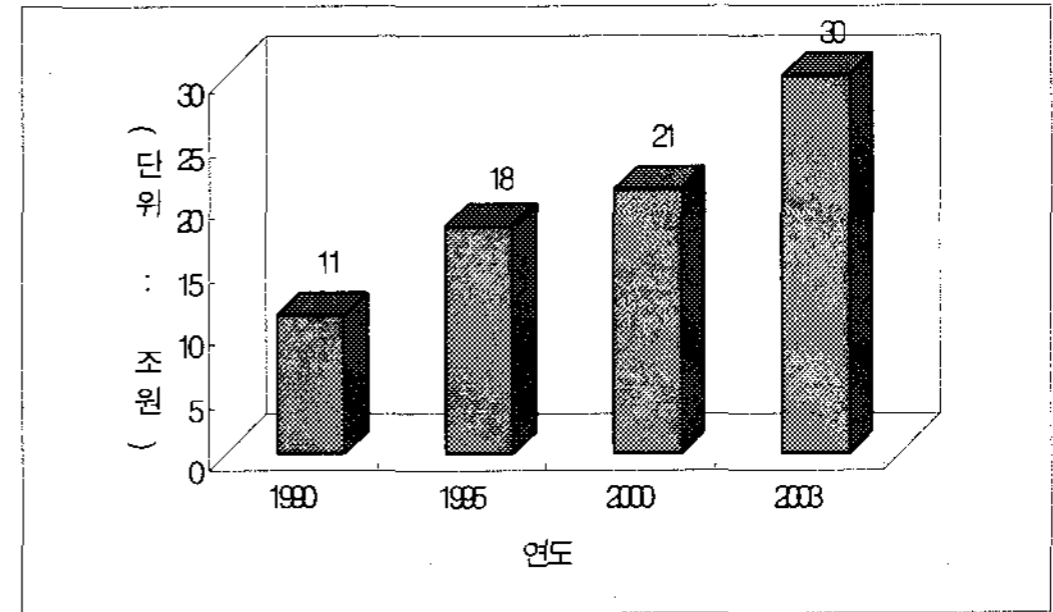
이형석·김기석[5]은 DEA 모형 중에서 CCR-I 모형과 BCC-I 모형을 이용하여 한국철강업체들의 효율성을 분석하였다. 또한 한국철강업체들을 세분류, 세세분류로 나누어서 분석을 하였으며, 효율성외에도 규모수익성과 참조빈도까지 분석하였다.

이렇듯 산업연관표를 이용한 분석과 다른 방법론을 이용한 철강산업의 분석이 이루어지고 있다. 하지만 선행연구에서는 산업연관분석을 이용한 연구는 1995년과 2000년도 산업연관표를 이용한 연구만이 존재한다. 또한 기존 연구에서는 철강산업을 내생부문에 포함시킴으로써 철강산업에 대한 순수한 파급효과를 분석하지는 못하였다. 따라서 본 연구에서는 철강산업을 외생화하여 순수한 경제적 파급효과를 분석할 뿐만 아니라, 일반적으로 방법의 복잡성 때문에 사용되지 않는 공급유도형 모형과 레온티에프 가격모형까지도 분석하고자 한다. 또한 산업연관분석이 가지고 있는 단점을 보완하기 위하여 다년도 자료(1990년부터 2003년)를 이용하여 시계열적인 분석을 시도함으로써 철강산업의 변천과정을 살펴볼 수 있다.

2.2 철강산업의 산출액 변화와 비중

2.2.1 철강산업의 산출액 변화

철강산업의 산출액 변화에 대한 구체적 내용은 [그림 1]에 제시되어 있다.



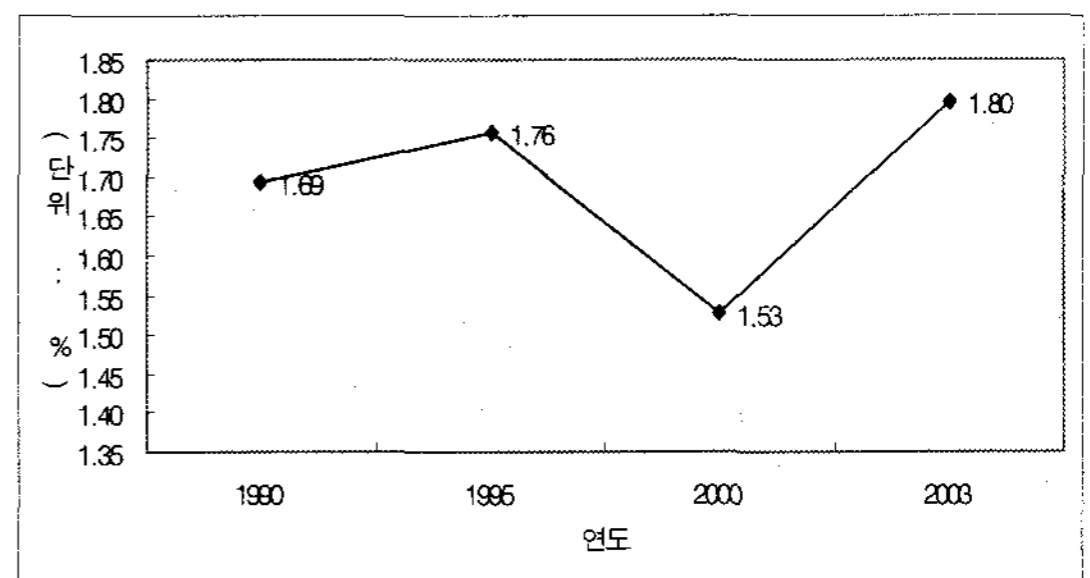
* 출처 : 한국은행[8]

[그림 1] 철강산업 산출액 변화

[그림 1]은 1990년부터 2003년까지 산업연관표상의 산출액(불변가격)을 나타낸 것이며 철강산업의 산출액은 꾸준히 증가하고 있는 추세를 보여주고 있다. 1990년과 2003년을 비교해 보면 거의 3배나 증가한 것을 알 수 있다. 이는 지난 13년 동안 철강산업의 규모가 상당히 커졌다는 것을 의미하는 것이다.

2.2.2 총산출에서 철강산업 산출액의 비중

[그림 2]에서는 전체산출액에서 철강산업의 산출액이 차지하는 비중을 나타낸 것으로 철강산업이 전체산업에서 차지하는 비중이 증가하였음을 알 수 있다.



출처 : 한국은행[8]

[그림 2] 총산출에서 철강산업 산출액의 비중

하지만 2000년도에는 철강산업의 비중이 하락하였는데, 본 연구에서 사용한 자료는 2000년 가격을 기준으로 철강제품의 총산출액을 불변화 하였다. 2000년도의 철강제품가격이 크게 하락하였기 때문에 상대적으로 다른 년

도에서는 총산출액에서 차지하는 비중이 증가한 것으로 보인다. 그 이후로는 다시 상승하여 1995년보다 증가하였다. 2003년 철강산업 산출액의 비중은 1.8%를 차지하고 있다. 철강산업의 비중이 커졌다는 것은 그만큼 철강산업이 전체산업 내에서 중요함이 커졌다는 것을 의미한다.

3. 연구방법론

3.1 수요유도형 모형

3.1.1 생산유발효과

산업연관분석은 철강산업에 대한 수요를 분석하는 데 유용하다. 분석대상인 철강산업(H)을 외생화한 행렬에 'e'란 상첨자를 붙여 다시 정리하면 다음 식이 유도된다.

$$\Delta X^e = (I - A^e)^{-1} (A_H^e \Delta X_H) \quad (1)$$

여기서, ΔX^e 는 분석대상인 H 부분을 제외한 다른 부분의 산출량 변화분을 의미한다. $(I - A^e)^{-1}$ 는 투입계수행렬에서 H 부분이 포함된 열과 행을 제외시켜 작성한 레온티에프 역행렬을 나타낸다. A_H^e 는 투입계수행렬 A 의 H 부분을 나타내는 열벡터에서 H 부분 원소를 제외하고 남은 열벡터이며, X_H 는 H 부분의 산출액을 나타낸다.

3.1.2 부가가치 유발효과

철강산업의 산출액 증가가 타 부문에 미치는 부가가치 유발효과를 관찰하기 위해, 최종수요의 변동이 없다는 가정 하에 철강산업을 외생화하면 다음 식이 유도된다.

$$\Delta V^e = \widehat{A}^{v^e} (I - A^e)^{-1} (A_H^e \Delta X_H) \quad (2)$$

ΔV^e 는 분석대상인 H 부분을 제외한 다른 부분의 부가가치 변화분을 의미한다. \widehat{A}^{v^e} 은 부가가치계수의 대각행렬에서 철강산업의 행과 열을 제외시키고 남은 행렬을 의미한다.

3.1.3 취업유발효과

철강산업 부문의 산출액이 타 산업에 미치는 효과를 살펴보기 위해서는 철강산업 부문을 외생화 시켜야 한다. 철강산업 부문을 외생화한 식은 다음과 같이 표현된다.

$$M^e = \widehat{m}^e \Delta X^e = \widehat{m}^e (I - A)^{-1} (A_H^e \Delta X_H) \quad (3)$$

단, M^e 는 철강산업을 제외한 각 부문별 취업자수를 나타내며, \widehat{m}^e 는 취업계수 대각행렬에서 철강산업의 행과 열을 제외시키고 남은 행렬이다.

3.2 공급유도형 모형

공급유도형 모형에서 사용되는 계수를 산출계수(output coefficient)라고 하며, 산출계수를 이용하여 $(I - R)^{-1}$ 인 산출역행렬(output inverse matrix)을 구할 수 있다. 분석대상인 H 부문을 외생화한 식은 다음과 같다.

$$\Delta X^{e'} = R_H^e \Delta X_H (I - R^e)^{-1} \quad (4)$$

여기서, R_H^e 는 H 부분의 행벡터 중에서 H 부분 원소를 제거한 행벡터이며, $(I - R^e)^{-1}$ 는 H 부분을 외생화시킨 산출역행렬을 의미한다.

3.3 레온티에프 가격모형

본 연구에서는 금액단위의 산업연관분석을 통해 실물단위의 물가파급효과를 도출하기 위해 가격 정규화 방법의 결과를 그대로 이용한다. 정규화된 모형을 이용하여 분석대상인 H 부분을 외생화하여 정리하면 식 (5)가 된다.

$$\Delta \overline{P}_e = (I - A^{e'})^{-1} A_H^{e'} \Delta \overline{P}_H \quad (5)$$

여기서, $\Delta \overline{P}_e$ 는 H 부분이 제외된 가격변동율 벡터이며, $\Delta \overline{P}_H$ 는 H 부분의 가격변동율을 의미한다. 그리고 $A_H^{e'}$ 는 $A^{e'}$ 의 H 부분 열벡터에서 H 부분 원소만을 제외하고 남은 부분을 의미한다.

3.4 산업간 연쇄효과

산업연쇄효과 중 전방연쇄효과(forward linkage effect)는 확산감응도(sensitivity of dispersion)를 나타내는 것으로 감응도계수라 불린다. 감응도계수(FL_i)는 전 부문의 최종수요를 모두 한 단위씩 증가시키기 위해 i 번째 산업이 생산해야 할 단위의 전 산업 평균치에 대한 비율로 i 부문에 대해 식 (6)으로 정의된다.

$$FL_i = \frac{\frac{1}{n} \sum_{j=1}^n \alpha_{ij}}{\frac{1}{n^2} \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n \alpha_{ij}} = \frac{n \sum_{j=1}^n \alpha_{ij}}{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n \alpha_{ij}} \quad (6)$$

여기서 α_{ij} 는 레온티에프 역행렬의 i 행 j 열의 원소를 의미한다. 산업연쇄효과의 후방연쇄효과(backward linkage effect)는 확산력(power of dispersion)을 나타내는 것으로 영향력계수라 불리며 전 산업 평균 생산유발계수에 대한 산업별 생산유발계수의 비율을 의미한다. 영향력계수(BL_j)는 j 번째 산업에 대해 식 (7)로 정의된다.

$$BL_j = \frac{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \alpha_{ij}}{\frac{1}{n^2} \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n \alpha_{ij}} = \frac{n \sum_{i=1}^n \alpha_{ij}}{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n \alpha_{ij}} \quad (7)$$

4. 연구에 사용된 자료

본 연구에서는 1990년부터 2003년도 산업연관표를 사용하였다. 1990년부터 2000년의 자료는 산업연관표상의 접속불변산업연관표를 사용하였다. 접속불변산업연관표는 시간에 따른 가격변화요인을 없애기 위해 경상가격으로 표시된 연도별 산업연관표를 2000년의 기준가격으로 전환하여 서로 연결시킨 산업연관표이다. 그러므로 산업연관표를 이용하여 산업분석을 할 경우 시간의 흐름에 따라 그 산업의 변화를 좀 더 명확히 관찰하기 위해서는 접속불변산업연관표를 사용하는 것이 합리적이다.

2003년도 산업연관표의 경우 통계청의 경제활동별 GDP디플레이터를 이용하여 2000년 기준가격으로 전환하였다. 특히 2003년도 산업연관표는 2007년에 한국은행에서 발표한 실측표로서 가장 최근의 자료이다. 이 연구의 목적이 순수한 국내파급효과를 계측하는 것이므로 생산자가격표에서 수입거래표를 뺀 국산거래표를 사용하였다.

한국철강협회에서는 철강산업을 다음과 같이 정의하고 있다. 자동차, 조선, 기계, 건설, 방위산업을 비롯한 전 산업에 기초소재를 공급하는 산업으로서, 철광석, 철스크랩 등을 용해하여 열연, 냉연, 강관, 철근, 봉형광 등을 만들어 내는 산업이다.

본 연구에서는 한국은행의 산업연관표 대분류기준에 의거하여 철강 및 철강수요산업과 철강원료산업을 중심으로 산업을 재분류하였다. 산업연관표의 통합 대분류상에 분류되어 있는 제1차금속(10) 부문에는 선철 및 강반성품(42), 철강1차제품(43) 그리고 비철금속과 및 1차제품(44)을 포함하고 있다. 이중 비철금속과 및 1차제품(44)은 통합대분류중 10부문(제1차금속)으로 재구성하고, 선철 및 강반성품(42)과 철강1차제품(43)은 29부문(철강산업)으로 재분류하였다. 재분류된 산업부문은 [표 1]과 같다.

5. 실증분석 결과

5.1 철강산업의 생산유발효과

철강산업 부문을 외생화하여, 철강산업 부문에 1원의 산출액변화에 대한 생산유발효과를 구한 결과는 [표 2]에 제시되어 있다.

[표 1] 재분류된 철강산업의 산업연관표

부문 코드	산업명	부문 코드	산업명	부문 코드	산업명
01	농림수산물	11	금속제품	21	운수 및 보관
02	광산물	12	일반기계	22	통신 및 방송
03	음식료품	13	전기 및 전자기기	23	금융 및 보험
04	섬유 및 가죽제품	14	정밀기기	24	부동산 및 사업서비스
05	목재 및 종이제품	15	수송 장비	25	공공행정 및 국방
06	인쇄·출판 및 복제	16	가구 및 기타제조업제품	26	교육 및 보건
07	석유 및 석탄제품	17	전력·가스 및 수도	27	사회 및 기타서비스
08	화학제품	18	건설	28	기타
09	비금속광물제품	19	도소매	29	철강
10	제1차금속	20	음식점 및 숙박		

생산유발효과는 철강산업의 산출액이 1원 증가하였을 때, 타 산업에 유발하는 생산유발액을 의미한다. [표 2]에 제시된 결과 값들은 시계열로 제시되어 있어 시간적 흐름에 따른 추세를 파악하는데 도움이 된다. 전체 생산유발효과는 1990년에 0.3543원에서 2003년에는 0.2773원으로 꾸준히 감소하는 추세를 보이고 있는 반면에 실제 철강산업의 산출액은 꾸준히 증가하였다. 따라서 실제 생산액에 전체 생산유발효과를 곱하여 값을 구하면 그 값은 증가한 것으로 분석된다.

철강산업 부문의 생산유발효과에 대하여 분석한 결과를 살펴보면, 1990~1995년에는 7부문인 석유 및 석탄제품이 가장 높은 값을 나타내고 있었으며, 2000~2003년에는 17부문인 전력가스 및 수도에서 가장 크게 생산유발을 하는 것으로 분석되었다. 7부문과 17부문은 시간의 흐름에 따라 1위와 2위 순위만 바뀌었을 뿐 시계열에 상관없이 철강산업이 생산유발을 가장 크게 시키는 산업이다. 이들 산업들은 철강제품을 생산하는데 필수적인 요소를 가진 산업으로써 철강산업의 산출액에 직접영향을 주는 산업이라 할 수 있다.

5.2 부가가치 유발효과

부가가치 유발효과는 철강산업 부문의 산출액 1원이 증가하였을 때, 타 산업에 유발시키는 부가가치 유발액을 의미한다. 결과 값은 [표 2]에 제시되어 있다. 철강산업의 부가가치는 1990년에 0.2178원에서 꾸준히 감소하여 2003년 0.1720원으로 나타나고 있다. 이는 앞에서 구한 생산유발효과와 같은 흐름을 보이고 있는데, 원래 부가가치가 생산유발액에 기인하기 때문이며, 또한 철강산업의 수입의존도가 과거에 비해 높아졌기 때문이다. 부가가치 유발효과가 가장 높은 산업은 시간의 흐름에 상관없이 7부문인 석유 및 석탄제품이며, 그 뒤를 17부문인 전력가스 및 수도로 분석이 되었다.

5.3 취업유발효과

취업유발효과란 철강산업에서 산출액 10억원이 증가하였을 때, 타 산업에 유발시키는 취업자수를 의미한다. 철강산업에 10억원 만큼의 투자가 이루어 질 때 타 산업에 미치는 취업유발효과는 [표 2]에 제시되어 있다.

철강산업의 산출액 10억원에 의해 1990년 6.3522명,

[표 2] 수요유도형 모형을 이용한 철강산업의 파급효과

부문 코드	생산유발효과 (단위 : 원)								부가가치 유발효과 (단위 : 원)								취업유발효과 (단위 : 명)							
	1990년		1995년		2000년		2003년		1990		1995		2000		2003		1990		1995		2000		2003	
	값	순위	값	순위	값	순위	값	순위	값	순위	값	순위	값	순위	값	순위	값	순위	값	순위	값	순위		
01	0.0056	18	0.0033	21	0.0017	24	0.0013	25	0.0037	14	0.0022	16	0.0011	21	0.0008	23	0.4641	3	0.2027	7	0.0962	9	0.0647	9
02	0.0102	12	0.0072	13	0.0066	14	0.0040	17	0.0067	10	0.0047	11	0.0042	12	0.0026	16	0.2299	8	0.0875	12	0.0472	16	0.0244	15
03	0.0084	14	0.0057	15	0.0028	20	0.0027	20	0.0026	17	0.0020	18	0.0010	22	0.0012	18	0.0808	19	0.0385	20	0.0135	23	0.0111	22
04	0.0015	25	0.0014	25	0.0014	25	0.0015	24	0.0006	25	0.0007	25	0.0006	24	0.0007	24	0.0395	24	0.0266	23	0.0157	21	0.0140	21
05	0.0059	17	0.0040	19	0.0032	19	0.0028	19	0.0031	16	0.0022	17	0.0016	19	0.0014	17	0.1020	17	0.0321	21	0.0204	19	0.0159	20
06	0.0026	23	0.0027	22	0.0019	22	0.0021	22	0.0013	20	0.0013	22	0.0007	23	0.0009	21	0.0424	23	0.0404	18	0.0253	18	0.0197	18
07	0.0608	1	0.0535	1	0.0416	2	0.0330	2	0.0541	1	0.0498	1	0.0380	1	0.0302	1	0.0838	18	0.0305	22	0.0142	22	0.0086	23
08	0.0165	8	0.0156	7	0.0175	6	0.0167	5	0.0071	9	0.0072	9	0.0077	8	0.0078	7	0.1959	10	0.1080	10	0.0638	13	0.0554	10
09	0.0155	9	0.0187	5	0.0178	5	0.0149	8	0.0060	11	0.0074	8	0.0073	9	0.0063	9	0.2970	5	0.1902	8	0.1129	7	0.0656	8
10	0.0153	10	0.0078	12	0.0100	11	0.0092	11	0.0096	7	0.0051	10	0.0066	10	0.0059	10	0.1708	12	0.0394	19	0.0746	10	0.0237	16
11	0.0046	19	0.0046	18	0.0055	16	0.0061	14	0.0019	19	0.0020	19	0.0024	17	0.0028	14	0.1142	16	0.0535	16	0.0589	14	0.0524	11
12	0.0086	13	0.0090	11	0.0099	12	0.0088	12	0.0039	13	0.0043	12	0.0042	13	0.0038	12	0.1757	11	0.0938	11	0.0712	12	0.0505	12
13	0.0039	20	0.0038	20	0.0050	17	0.0048	16	0.0012	22	0.0018	21	0.0030	14	0.0029	13	0.0795	20	0.0426	17	0.0197	20	0.0174	19
14	0.0006	27	0.0007	26	0.0009	26	0.0007	26	0.0003	27	0.0003	26	0.0004	26	0.0004	26	0.0129	26	0.0091	26	0.0080	24	0.0053	25
15	0.0034	21	0.0026	23	0.0017	23	0.0025	21	0.0011	23	0.0011	23	0.0006	25	0.0010	20	0.0468	22	0.0185	24	0.0073	25	0.0075	24
16	0.0009	26	0.0006	27	0.0005	27	0.0005	27	0.0004	26	0.0003	27	0.0002	27	0.0002	27	0.0199	25	0.0120	25	0.0068	26	0.0046	26
17	0.0383	2	0.0441	2	0.0478	1	0.0383	1	0.0237	3	0.0254	2	0.0327	2	0.0262	2	0.2084	9	0.1488	9	0.1093	8	0.0724	7
18	0.0120	11	0.0054	16	0.0038	18	0.0029	18	0.0077	8	0.0030	14	0.0018	18	0.0011	19	0.1598	14	0.0621	14	0.0481	15	0.0408	14
19	0.0308	4	0.0160	6	0.0158	7	0.0157	7	0.0208	4	0.0100	5	0.0106	5	0.0101	6	1.8575	1	0.8273	1	0.6542	1	0.5875	1
20	0.0063	15	0.0062	14	0.0062	15	0.0057	15	0.0035	15	0.0025	15	0.0029	15	0.0026	15	0.2578	6	0.2806	3	0.2068	4	0.1695	5
21	0.0189	5	0.0143	9	0.0121	10	0.0292	3	0.0123	5	0.0089	6	0.0081	7	0.0191	4	0.4139	4	0.2582	4	0.1852	6	0.4408	2
22	0.0029	22	0.0050	17	0.0071	13	0.0061	13	0.0023	18	0.0040	13	0.0044	11	0.0041	11	0.0597	21	0.0591	15	0.0264	17	0.0234	17
23	0.0377	3	0.0309	3	0.0249	4	0.0166	6	0.0253	2	0.0223	3	0.0175	4	0.0117	5	0.7053	2	0.6012	2	0.2743	2	0.1609	6
24	0.0176	7	0.0248	4	0.0310	3	0.0281	4	0.0113	6	0.0164	4	0.0223	3	0.0195	3	0.2568	7	0.2527	5	0.1915	5	0.2045	4
25	0.0000	28	0.0000	28	0.0000	28	0.0001	28	0.0000	28	0.0000	28	0.0000	28	0.0001	28	0.0002	27	0.0000	27	0.0000	27	0.0017	27
26	0.0061	16	0.0097	10	0.0127	9	0.0109	9	0.0050	12	0.0075	7	0.0088	6	0.0071	8	0.1619	13	0.2146	6	0.2702	3	0.2270	3
27	0.0016	24	0.0015	24	0.0023	21	0.0017	23	0.0010	24	0.0008	24	0.0012	20	0.0008	22	0.1155	15	0.0667	13	0.0727	11	0.0441	13
28	0.0178	6	0.0153	8	0.0135	8	0.0105	10	0.0013	21	0.0019	20	0.0026	16	0.0005	25	0.0000	28	0.0000	27	0.0000	27	0.0000	28
합계	0.3543		0.3147		0.3053		0.2773		0.2178		0.1952		0.1925		0.1720		6.3522		3.7967		2.6944		2.4134	

1995년 3.7967명, 2000년 2.6944명, 2003년 2.4134명의 취업유발이 타 부문에서 발생되었다. 경제전반적인 산업구조가 지식집약적인 형태로 변모해 감에 따라 철강산업도 자본집약적 산업으로 변모해가기 때문에 타산업에 유발시키는 취업인원은 점차 감소하는 추세를 보이는 것이다. [표 2]에 나타나있듯이 철강산업의 취업유발효과가 가장 큰 부문은 도소매(19)로서 1990~2003년까지 1위를 차지하고 있다. 이는 철강재화가 최종재가 아닌 중간재이기 때문인 것으로 파악된다.

5.4 철강산업의 공급지장효과

철강산업에서 1원의 공급이 이루어지지 못할 때 타 산업에 직·간접적으로 발생하는 공급지장효과는 [표 3]에 제시되어 있다. 철강산업의 공급지장효과 결과 값들은 공급유도형 모형을 이용하여 구한 값이다. 결과 값을 살펴보면, 시간의 흐름에 따라 점점 감소하는 추세를 보이고 있다. 2000년

을 기준으로 철강산업에서 1원의 공급지장이 생기면 타 산업의 0.6723원의 공급지장효과가 발생하였다. 1990~2003년동안 공급지장효과가 가장 큰 부문은 건설(18)이다. 그 뒤를 수송장비(15) 부문이며, 일반기계(12)순이다. 이는 건설부문에 철강재화 수요가 가장크기 때문이며, 수송장비와 일반기계역시 철강재화를 많이 소비하는 산업이기 때문이다.

5.5 철강산업의 물가파급효과

철강산업의 물가파급효과는 레온티에프 가격모형을 이용하여 구한 값이다. 철강산업이 경제전체에 미치는 물가파급효과를 서로 비교할 때, 외생화를 통해 구해진 물가파급효과를 각 부문별의 값은 정확한 효과를 나타낼 수 없다. 이는 가격파급계수가 높아도, 산업전체에서 차지하는 비중이 작으면, 전체 물가에 미치는 영향도 매우 작게 나타나기 때문이다. 따라서 외생화를 통해 구해진 물가파급효과를 각 산업의 전체산출액 비중으로 곱하여

[표 3] 철강산업의 공급지장효과와 물가파급효과

부문 코드	공급지장효과 (단위 : 원)								물가파급효과 (단위 : %)							
	1990년		1995년		2000년		2003년		1990		1995		2000		2003	
	값	순위	값	순위	값	순위	값	순위	값	순위	값	순위	값	순위	값	순위
01	0.0067	15	0.0041	17	0.0029	20	0.0021	21	0.0028	17	0.0020	18	0.0014	23	0.0012	22
02	0.0021	26	0.0008	27	0.0003	28	0.0003	28	0.0007	26	0.0005	27	0.0003	28	0.0002	28
03	0.0140	7	0.0094	9	0.0073	8	0.0053	10	0.0049	11	0.0032	16	0.0026	17	0.0024	15
04	0.0088	11	0.0044	14	0.0038	17	0.0023	19	0.0066	9	0.0036	15	0.0029	16	0.0021	17
05	0.0029	21	0.0014	24	0.0015	25	0.0011	25	0.0017	20	0.0013	22	0.0010	24	0.0010	24
06	0.0023	25	0.0008	26	0.0008	27	0.0007	27	0.0008	28	0.0007	26	0.0007	25	0.0007	25
07	0.0024	23	0.0022	22	0.0027	21	0.0017	22	0.0168	3	0.0175	1	0.0131	2	0.0083	7
08	0.0134	8	0.0106	7	0.0123	7	0.0102	7	0.0118	5	0.0117	4	0.0119	3	0.0119	2
09	0.0073	13	0.0078	10	0.0055	11	0.0051	11	0.0046	13	0.0054	11	0.0034	14	0.0036	13
10	0.0011	27	0.0012	25	0.0009	26	0.0007	26	0.0013	23	0.0010	23	0.0059	11	0.0011	23
11	0.0935	4	0.1306	2	0.1017	4	0.0919	4	0.0013	22	0.0017	21	0.0014	22	0.0018	19
12	0.1114	3	0.1217	3	0.1249	3	0.1117	3	0.0039	16	0.0045	12	0.0044	12	0.0044	12
13	0.0462	5	0.0366	5	0.0522	5	0.0495	5	0.0056	10	0.0054	10	0.0076	8	0.0072	9
14	0.0028	22	0.0029	21	0.0033	18	0.0026	17	0.0004	28	0.0004	28	0.0004	27	0.0003	27
15	0.1471	2	0.1123	4	0.1434	2	0.1360	2	0.0045	14	0.0044	19	0.0042	13	0.0044	11
16	0.0079	12	0.0052	11	0.0070	9	0.0055	9	0.0012	24	0.0008	24	0.0006	26	0.0006	26
17	0.0035	19	0.0044	15	0.0041	15	0.0033	16	0.0072	8	0.0103	6	0.0109	4	0.0091	4
18	0.1664	1	0.1984	1	0.1495	1	0.1480	1	0.0190	2	0.0103	7	0.0068	9	0.0072	8
19	0.0071	14	0.0036	19	0.0026	22	0.0021	20	0.0193	1	0.0105	5	0.0093	5	0.0088	5
20	0.0031	20	0.0033	20	0.0031	19	0.0025	18	0.0020	19	0.0021	17	0.0022	19	0.0020	18
21	0.0090	10	0.0045	13	0.0046	14	0.0039	13	0.0113	6	0.0084	8	0.0061	10	0.0117	3
22	0.0007	28	0.0006	28	0.0015	24	0.0013	24	0.0004	27	0.0008	25	0.0018	20	0.0017	20
23	0.0024	24	0.0018	23	0.0018	23	0.0015	23	0.0126	4	0.0123	3	0.0093	6	0.0058	10
24	0.0127	9	0.0148	6	0.0137	6	0.0119	6	0.0083	7	0.0151	2	0.0237	1	0.0213	1
25	0.0176	6	0.0103	8	0.0070	10	0.0073	8	0.0023	18	0.0019	19	0.0016	21	0.0014	21
26	0.0037	18	0.0038	18	0.0040	16	0.0039	14	0.0042	15	0.0059	9	0.0086	7	0.0085	6
27	0.0055	17	0.0042	16	0.0052	12	0.0045	12	0.0015	21	0.0018	20	0.0022	18	0.0021	16
28	0.0060	16	0.0048	12	0.0047	13	0.0038	15	0.0046	12	0.0041	14	0.0034	15	0.0028	14
합계	0.7076		0.7064		0.6723		0.6204		0.1618		0.1475		0.1477		0.1336	

가중 평균한 값을 철강산업의 경제전체적 물가파급효과로 보았다. 그 결과는 [표 3]에 제시되어 있다.

철강산업의 산출물 가격이 10% 인상될 때, 경제전체에는 1990년 0.1618%, 1995년 0.1475%, 2000년 1.1477%, 2003년 0.1336%의 물가상승을 시키는 것으로 분석되었다. 이 결과를 다시 보면, 시간의 흐름에 따라서 물가파급효과가 감소하는 추세를 보이고 있다. 이는 중국산 철강제품의 수입증가로 인하여 국내철강제품의 가격경쟁력이 하락함으로 인하여, 국내시장에서 국내철강제품의 수요가 감소하였기 때문에 국내물가에 미치는 영향력이 감소하는 것이라 할 수 있다.

5.6 산업 간 연쇄효과

산업 간 연쇄효과를 나타내는 감응도계수는 [표 4]와 같다. 모든 산업부문이 생산물에 대한 수요가 각각 한 단위씩 발생할 때, 중간재로 사용되는 철강산업의 산출물

공급도 증가해야 한다. 이때, 중간재 산업으로서 철강산업이 받는 영향의 정도가 바로 철강산업의 감응도계수이다. 일반적으로 한 산업의 제품이 각 산업부문에 중간재로 널리 사용되는 산업일수록 감응도계수가 커진다고 볼 수 있다. 1990년부터 2003년까지 감응도계수 추이를 보면 감응도계수값은 하락하는 추세를 보이고 있지만, 평균보다는 높게 나타났다. 전방연쇄효과가 크게 나타났다는 것은 철강산업은 이들 제품을 중간재로 사용하는 여러 산업의 발전에 없어서는 안 될 중요한 역할을 한다는 의미에서 타 산업에 미치는 효과가 크다는 것이다[9].

산업 간 연쇄효과를 나타내는 영향력 계수는 [표 4]와 같다. 철강산업의 영향력계수는 철강산업의 최종수요가 한 단위 발생할 때 중간재로 사용되는 타 산업부문에 미치는 영향력을 의미한다. 일반적으로 생산과정에서 여러 산업으로부터 중간재를 필요로 하는 산업일수록 영향력 계수는 커진다. 시간의 흐름에 따라 철강산업의 영향력

[표 4] 산업별 감응도계수와 영향력계수

부문 코드	감응도 계수(전방연쇄효과)								영향력 계수(후방연쇄효과)							
	1990년		1995년		2000년		2003년		1990년		1995년		2000년		2003년	
	값	순위	값	순위	값	순위	값	순위	값	순위	값	순위	값	순위	값	순위
01	1.3723	5	1.2146	8	1.0490	12	0.9673	14	0.8612	22	0.8678	23	0.8855	19	0.9202	17
02	0.7224	22	0.6791	25	0.6422	26	0.6338	26	0.8610	23	0.8728	21	0.8562	20	0.8677	22
03	1.3612	7	1.3294	6	1.0862	10	1.1377	8	1.1650	7	1.1451	5	1.1345	7	1.0630	10
04	0.9572	13	0.7964	20	0.8495	18	0.8546	20	1.1696	6	1.0573	11	1.1147	8	1.0502	13
05	1.2643	8	1.2402	7	1.2333	6	1.1476	6	0.9759	15	0.9738	17	1.0485	15	1.0258	15
06	0.7215	23	0.7607	23	0.7252	23	0.7701	23	1.0213	12	1.0437	13	1.2029	4	1.1225	7
07	1.3750	3	1.3895	4	1.2391	5	1.2447	4	0.6230	29	0.6004	29	0.6126	29	0.6154	29
08	1.6458	2	1.7070	2	1.8988	1	1.8325	2	1.0908	10	1.0655	10	1.0898	10	1.0623	11
09	0.8270	19	0.8711	16	0.8311	20	0.8372	21	1.0970	9	1.1190	7	1.0908	9	1.0836	8
10	0.7791	20	0.7851	21	0.8230	21	0.8637	19	0.8629	20	0.8568	25	0.8402	22	0.8596	23
11	0.7153	24	0.7968	19	0.8440	19	0.8882	18	1.1990	5	1.1858	4	1.1643	5	1.1293	6
12	0.8347	18	0.8538	18	0.8891	15	0.9027	17	1.1308	8	1.1124	8	1.1589	6	1.1505	5
13	0.9046	15	0.9614	13	1.0363	13	0.9764	13	1.2561	4	1.0678	9	0.9179	17	0.9059	18
14	0.5908	27	0.5986	28	0.6255	27	0.6139	28	1.0107	13	1.0409	15	1.0810	11	0.9794	16
15	0.8357	17	0.8871	15	0.8845	16	0.9149	16	1.2933	3	1.2000	3	1.2777	3	1.2242	3
16	0.6166	26	0.6065	27	0.6081	28	0.6242	27	1.0853	11	1.0554	12	1.0689	13	1.0533	12
17	1.0781	11	1.1344	10	1.1182	9	1.1218	9	0.8615	21	0.8983	19	0.8086	26	0.8130	28
18	0.8675	16	0.7831	22	0.6885	24	0.6799	24	0.9090	18	1.0070	16	1.0764	12	1.1751	4
19	1.2441	9	0.9923	12	1.1228	8	1.0638	11	0.8383	25	0.8875	20	0.8352	23	0.8678	21
20	0.9555	14	1.0215	11	1.0551	11	1.1174	10	0.9865	14	1.1431	6	1.0666	14	1.0657	9
21	0.9889	12	0.9554	14	0.8661	17	1.1396	7	0.8249	26	0.8573	24	0.8151	25	0.8345	26
22	0.6796	25	0.7423	24	0.9451	14	0.9470	15	0.7377	27	0.7422	28	0.8991	18	0.8441	24
23	1.3737	4	1.3508	5	1.3405	4	1.1527	5	0.8403	24	0.8084	26	0.8016	28	0.8214	27
24	1.3640	6	1.5843	3	1.7981	2	1.8513	1	0.8653	19	0.8718	22	0.8020	27	0.8352	25
25	0.5307	29	0.5416	29	0.5391	29	0.5551	29	0.9256	17	0.9016	18	0.8211	24	0.8935	20
26	0.7432	21	0.8545	17	0.8001	22	0.7933	22	0.7114	28	0.7758	27	0.8425	21	0.8964	19
27	0.5902	28	0.6214	26	0.6495	25	0.6569	25	0.9431	16	1.0414	14	1.0113	16	1.0386	14
28	1.1947	10	1.1935	9	1.1241	7	1.0513	12	1.5018	1	1.4825	1	1.3793	1	1.5329	1
29	1.8661	1	1.7475	1	1.6881	3	1.6605	3	1.3516	2	1.3186	2	1.2968	2	1.2688	2

계수를 살펴보면, 1990년 이후 커다란 변화는 일어나지 않았지만, 계수값은 조금씩 감소하는 추세를 보이고 있다. 하지만 평균값인 1보다는 높게 나타났다.

영향력계수가 크게 나타났다는 것은 철강산업 생산이 증가할 경우에 이 산업이 중간투입요소로서 구매하는 제품을 생산하고 있는 산업의 생산도 동시에 증가한다는 점에서 타 산업에 미치는 효과가 크다.

일반적으로 전후방연쇄효과의 크기에 따라서 산업부문을 네가지 유형으로 분류할 수 있는데, 전후방연쇄효과가 모두 높으면 중간수요적 제조업형, 전방연쇄효과가 높고 후방연쇄효과가 낮으면 중간수요적 원시산업형, 후방연쇄효과가 높고 전방연쇄효과가 낮으면 최종수요적 제조업형, 전후방연쇄효과가 모두 낮으면 최종수요적 원시산업형이라 한다[7]. 따라서 철강산업은 중간수요적 제조업형이라 할 수 있다.

6. 분석의 주요 결과와 정책적 시사점

산업연관분석을 통해 철강산업의 1990년부터 2003년도까지 생산유발효과, 부가가치 유발효과, 취업유발효과, 공급지장효과, 물가파급효과, 산업간 연쇄효과를 분석해 보았다. 위의 효과들은 철강산업의 산출이 자기 자신에게 미치는 효과를 제외하는 외생화기법을 사용하여, 경제 내에서 타 부문에 대한 기여도를 보다 엄밀하게 도출할 수 있으며, 시간의 흐름에 따라서 철강산업의 변화를 분석할 수 있었다. 분석의 주요 결과와 정책적 시사점은 다음과 같다.

첫째, 철강산업의 국내 총산출액은 증가추세를 보이고 있다. 1990년에 11조에서 2003년에는 30조로 약 3배 증가 하였으며, 전체산업의 산출액에서 철강산업이 차지하는 비중역시 시간의 흐름에 따라 증가하는 추세를 보이고 있다. 이는 철강산업이 전체산업내에서의 비중이 점차 커져가고 있음을 의미하는 것이다.

둘째, 수요유도형 모형을 통하여 구한 여러 가지 파급효과의 결과들을 살펴보면, 생산유발효과와 부가가치 유발효과, 취업유발효과들은 시간의 흐름에 따라 점차 감소하는 추세를 보이고 있다. 생산유발효과의 경우 철강제품의 수입량이 늘어남으로써 철강제품의 수입의존도가 커졌기 때문이다. 또한 철강산업은 국내제조업 에너지 소비량의 27%를 차지하는 에너지 다소비산업이기 때문에, 7부문인 석유 및 석탄제품과 17부문인 전력가스 및 수도 산업에서 생산유발효과가 가장 높게 나타났다. 취업유발효과의 경우에는 철강산업이 자본집약적산업으로 변모해감으로써 취업유발효과가 감소하는 것이라 할 수 있다.

수요유도형 모형은 현재 철강산업에 신규 진입이 발생할 때, 이와 관련한 경제적 파급효과를 평가할 수 있는 체계를 제공하여 준다[10].

셋째, 철강산업 전체의 공급이 1원 지장을 받게 될 때, 경제 전체적으로는 1990년 0.7076원이며, 2003년 0.6204원의 공급지장효과가 발생하게 된다. 시간의 흐름을 보면 공급지장효과 역시 수요유도형 모형에서 구한 효과들처럼 감소 추세를 보이고 있다. 철강산업에 1원이 공급되지 않는 경우 건설산업(18)에 가장 큰 타격을 입히는 것으로 나타났다. 이는 반대로 철강산업의 산출물 공급에 제한이 발생하면, 건설산업에 투자가 1순위로 공급되어야 한다는 것을 의미한다. 즉 공급지장효과는 철강산업의 공급을 제한하여야 할 때, 용도별 우선공급순위 결정에도 적용이 가능하다[11].

넷째, 철강산업 전체의 가격이 10% 상승하면, 경제 전체적으로는 1990년에 0.1618%, 2003년 0.1336%의 물가 상승효과가 발생하는 것으로 분석되었다. 철강산업의 물가파급효과는 시간의 흐름에 따라 감소하는 추세를 보이고 있다. 이는 철강산업이 물가에 미치는 영향이 점차 감소하고 있는 것으로 해석할 수 있으며, 철강산업의 산출물 가격이 상승하였다 하더라도 경제 전체의 물가파급효과는 그리 크지 않다는 것을 의미한다. 왜냐하면 중국산 철강제품들이 값싸게 국내로 수입되고 있기 때문에 국내 철강제품들이 가격경쟁력을 상실하였기 때문이다. 따라서 국내철강제품이 경제전체에 미치는 물가파급효과가 낮은 것이다.

다섯째, 철강산업의 전방연쇄효과인 감응도계수는 2000년 기준으로 1.6881로서 전체산업중 3위를 차지하였으며, 후방연쇄효과인 영향력계수는 1.2968로 전체산업중 2위를 차지 하였다. 이는 전체 산업중 일반적인 산업의 평균인 1보다 높은 수치이다. 이들 계수에 의해 산업부문을 분류하는데, 철강산업은 감응도계수와 영향력계수가 모두 1보다 높아 중간 수요적 제조업형이라 할 수 있다. 한정된 자원으로 경제성장을 추진할 때에 어떤 산업으로부터 집중적으로 성장시켜 나갈 것인지를 결정하는데 있어 전·후방연쇄효과의 크기는 중요한 기준이 된다[1].

본 연구는 정책적인 측면뿐만 아니라 연구적인 측면에서도 다음과 같은 의의를 가진다. 본 연구에서는 통상적으로 사용되는 수요유도형 모형과 산업간 연쇄효과뿐만 아니라 공급유도형 모형과 레온티에프 가격모형도 분석하였다. 특히 본 연구에서는 철강산업을 외생화 시켜 분석을 함으로써 논의를 집중시킬 수 있었다. 또한 1990년부터 2003년까지 시간의 흐름에 따른 철강산업을 분석함으로써 과거의 철강산업구조를 살펴봄으로써 미래에 대

한 예측을 할 수 있다. 본 연구에서는 산업연관분석 방법론의 유연성, 유용성, 정확성은 이 방법론이 향후 많은 연구에 응용될 수 있을 것으로 기대된다.

본 연구의 한계점으로는 분석의 시기가 2003년도까지여서 최근의 산업적 변화를 고려하지 못하였다는 것이다. 따라서 추후에는 산업연관표의 업데이트 기법을 사용하여 현재나 미래의 예측을 한다면 좀 더 많은 시사점을 도출할 수 있을 것이다.

참 고 문 헌

- [1] 강광하, “산업연관분석론”, 연암사, 2000.
- [2] 김무형, 임대봉, “환율 및 유가변동의 철강산업에의 파급효과 분석”, 산업경제연구, 제7권 2호, pp 455-474, 2007.
- [3] 남시경, “한중 철강교역구조 및 철강제품별 경쟁력 분석”, posri경영연구, 제17권 1호, pp 85-113, 2007.
- [4] 백용기, “산업연관분석에 의한 우리나라 철강수요의 장기예측”, 사회과학연구, 제11권, pp 0-20, 1998.
- [5] 이형석, 김기석, “DEA 모형을 이용한 한국철강 산업의 효율성 분석”, 한국콘텐츠학회, 제7권 6호, pp 195-205, 2007.
- [6] 최동용, “철강산업의 산업연관효과 분석”, posri경영연구, 제7권 1호, pp 29-45, 2007.
- [7] 한국은행, 산업연관분석해설. 서울: 한국은행, 1987
- [8] 한국은행, 2003년 산업연관표, 서울: 한국은행, 2007.
- [9] A. O. Hirschman, *The Strategy of Economic Development*, New Haven: Yale University press, 1958.
- [10] R. E. Miller, and P. D. Blair, *Input-output analysis: foundations and extensions*, New Jersey: Prentice-Hall, 1985.
- [11] S. -H. Yoo, and C. -Y. Yang, "Role of Water Utility in the Korean National Economy", *International Journal of Water Resources Development*, 15(4), pp. 527-542. 1999.

정 군 오(Kun-Oh Jung)

[정회원]



- 1981년 2월 : 고려대학교 경제학과(경제학사)
- 1983년 2월 : 고려대학교 경제학과(경제학석사)
- 1988년 8월 : 고려대학교 경제학과(경제학박사)
- 1986년 3월 ~ 현재 : 호서대학교 경제학과 교수

<관심분야>

산업조직, 기술경제, 인터넷경제

임 응 순(Eung-Soon Lim)

[정회원]



- 2002년 2월 : 호서대학교 경제학과(경제학사)
- 2004년 8월 : 호서대학교 경제학과(경제학석사)
- 2007년 3월 ~ 현재 : 호서대학교 경제학과 박사과정

<관심분야>

응용미시, 산업조직, 기술경제