

# 산업연관분석을 이용한 우리나라의 연안 및 내륙수상운송 부문의 국민경제적 파급효과 분석에 관한 연구

장 영 태\*, 이 태 우\*\*, 김 승 곤\*\*\*, 신 성 호\*\*\*\*

The Study on Economic Effects of the Coastal and Inland Water  
Transportation Sector upon the Korean Economy  
using Input-Output Analysis

Young-Tae Chang\*, Tae-Woo Lee\*\*, Seong-Gon Kim\*\*\*, Sung-Ho Shin\*\*\*\*

## 목 차

- |                             |                                 |
|-----------------------------|---------------------------------|
| I. 서론                       | IV. 연안 및 내륙수상운송 부문의 경제적<br>파급효과 |
| II. 선행연구의 검토                | 1. 투입계수와 레온티에프 역행렬              |
| III. 연안 및 내륙수상운송 부문의 경제적 구조 | 2. 생산유발효과                       |
| 1. 산업구조                     | 3. 수입유발효과                       |
| 2. 중간투입과 부가가치               | 4. 전후방연쇄효과                      |
| 3. 중간수요와 최종수요               | V. 결 론                          |

Key Words: 산업연관분석, 연안해운, 투입계수, 레온티에프, 생산유발효과, 수입유발효과, 전후방연쇄효과

## Abstract

This paper uses input-output techniques to analyze the impacts of the coastal and inland water transportation (CIWT) upon the Korean economy between 1990 and 2000. The impacts were identified by means of backward and forward linkages effects, production inducing and import-inducing effects, and commodity prices repercussion effects of the coastal and inland water transportation. The data of this study come from The Bank of Korea databases for Input-Output Structure of the Korean economy. The major findings in this study can, among others, be summarized: that the power of dispersion(=backward linkage effect) and the degree of sensitivity (=forward linkage effect) of CIWT are higher than those of the deep sea transportation sector and that it has higher production-inducing effect than the average of total industries, while it has lower import-inducing effect than the average of total industries.

\* 교신저자, 인하대학교 아태물류학부 교수(ytchang@inha.ac.kr)

\*\* 대표저자, 인하대학교 글로벌 U8 사무국(paultwlee@inha.ac.kr)

\*\*\* 공동연구원, 인하대학교 대학원 물류학과(logist@inha.ac.kr)

\*\*\*\* 공동저자, 인하대학교 대학원 물류학과(oxygenoo7@inha.ac.kr)

## I. 서론

우리나라의 운송수단별 화물운송 점유율을 살펴보면 철도운송은 1990년 17.2%로부터 계속 감소추세를 보여 2004년 6.6%로 감소한 반면 도로운송의 점유율은 1990년 63.8%에서 2004년 76.4%로 증가하였다. 연안운송의 점유율은 1990년 19.0%에서 1996년 22.7%로 증가하였다가 2004년에는 17.0%로 감소하였다. 이런 통계수치는 우리나라의 운송체계가 도로 편중 물류체제로 인하여 고비용 저효율의 도로운송 중심으로 왜곡되는 경향이 나타나고 있는 것을 보여준다.

이러한 문제점을 극복하기 위해서는 연안해운의 수송 부담율을 증가시킬 수 있는 정책 마련이 요구된다. 연안해운은 고유가시대에 대량운송 수단으로서 국가물류비 절감에 기여할 뿐만 아니라 지속가능한 친환경적 운송수단으로서 역할을 수행할 수 있다. 그럼에도 불구하고, 현재 우리나라의 연안해운은 도로운송이나 철도운송에 비해 연안 선박을 위한 전용항만시설에 있어 정부의 지속적인 투자를 받지 못하고 있는 것으로 지적되고 있다.

본연구의 목적은 산업연관분석에 의거하여 1990년부터 2000년까지의 기간에 우리나라의 연안 및 내륙수상운송 부문의 타산업과의 경제적 연관성과 그 파급효과를 분석함으로써 연안 및 내륙수상운송 부문의 국민경제적 위상을 파악하는 데 있다. 이러한 연구 결과는 연안해운의 활성화를 위한 정책을 수립하는데 도움이 될 것으로 판단된다.

본 연구의 II장에서는 외항해운, 항만, 조선, 해양산업분야를 연구대상으로 하여 산업연관분석 기법을 적용한 연구결과 중 국내연구에 한정하여 선행연구 검토를 실시한다. III장에서는 연안 및 내륙수상운송 부문의 산업구조를 파악하고 IV장에서는 연안 및 내륙수상운송 부문의 경제적 파급효과를 분석한다. 마지막 V장은 본 연구의 결론을 도출함과 동시에 향후 연구방향을 제시하기로 한다.

## II. 선행연구의 검토

산업연관분석 기법은 주요 산업별, 예를 들면, 해운산업, 조선산업, 관광산업, 에너지산업, 통신산업 등 여러 분야에 적용되어 각 산업별로 경제적 효과를 분석하는데 널리 이용되고 있으며 그에 대한 주요 연구 결과는 국내외적으로 2천여 편에 이른다.

본 논문에서는 연안해운이라는 연구주제와 다소 밀접한 관련이 있다고 판단되는 외항해운, 항만, 조선, 해양산업분야를 대상으로 산업연관분석 기법을 적용한 연구결과 중 국내연구에 한정하여 선행연구 검토를 실시하기로 한다. (<표 1> 참조)

산업연관분석을 이용한 우리나라의 연안 및 내륙수상운송 부문의 국민경제적 파급효과  
분석에 관한 연구/장영태, 이태우, 김승곤, 신성호

<표 1> 산업연관분석기법을 이용한 외항해운, 항만, 조선, 해양산업분야의 선행연구

분류	저자 (연도)	논문 제목	출처
외항 해운	김길수 (1992)	한국해운과 경제와의 관계	한국해운학회지 14호
	이영혁·김세영 (1993)	해운산업이 국민경제에 미치는 영향	해운산업연구원 정책자료
	김길수 (1996)	한국 해운산업의 투입생산성의 평가에 관한 연구	한국해운학회지 23호
	김길수 (1998)	한국해운산업의 국민경제적 존재가치에 대한 시계열 연구 - 산업연관분석을 중심으로 -	한국해운학회지 26호
	정봉민 (1998a)	외항해운산업의 국제수지 기여도 분석	한국해운학회지 26호
	오성동·기성래 (2003)	해운산업과 관련 산업의 경제적 효과분석 - 산업연관분석을 중심으로 -	해운물류연구 <sup>1)</sup> 39호
	정봉민 (2004)	산업연관분석방법에 의한 해운·항만서비스 가격변동의 물가파급효과 추정	로지스틱스연구 12권 2호
해양 산업	윤동한 (1991)	산업연관분석기법을 이용한 해양산업의 국민경제적 파급효과	해양정책연구 6권 2호
	윤동한·김창곤· 장학봉 (1994)	한국과 일본의 해양산업의 경제활동비교 - 산업연관분석을 이용한 한·일간 해양산업의 경제활동 비교 -	해양정책연구 9권, 1호
	윤동한·이광남 (1997)	우리나라 해양산업의 국민경제 공헌도	해양정책연구 12권
	윤동한 (1997)	산업연관표를 이용한 해양산업의 경제활동 및 파급 효과분석	해양수산동향 874호
	정봉민·한철환 (1998c)	IMF 체제하의 해양산업의 대응과제	한국해양수산 개발원
	윤동한 (1988)	해양산업과 국민경제	해양정책연구 3권 2호
	윤동한·김창곤 (1999)	산업연관표 체계내에서 한·일간 해양산업의 경제 활동 비교	해양수산 176호
	정봉민 (2000)	해양산업 부가가치 생산전망	해양수산 188호
	박승준·유승훈· 장정인 (2002)	산업연관분석을 이용한 해양산업의 국민경제적 파급효과 분석	해양정책연구 17권 1호
	Seung-Jun Kwak et al (2005)	The role of the maritime industry in the Korean national economy: an input-output analysis	Marine Policy vol. 29.
조선	김태룡 (1989)	조선산업의 국민경제 파급효과 분석에 관한 연구	한국해운학회지 8호
항만	정봉민(1998b)	경기대책으로서의 항만개발사업	해양수산 169호
	정봉민(2004) <sup>2)</sup>	산업연관분석방법에 의한 해운·항만서비스 가격 변동의 물가파급 효과 추정	로지스틱스연구 12권 2호
	김안호·기성래 (2005)	항만산업의 경제적 파급효과	한국항만경제 학회지 21권 4호

주: 1) 해운물류의 전신은 한국해운학회지임.

2) 이 논문은 해운·항만을 같이 다루고 있어 외항해운과 항만분야에 중복 분류.

<표 1>은 산업연관분석 기법을 활용한 연구로서 다음과 같이 크게 네 가지로 분류할 수 있다.

- 첫째, 외항해운산업을 대상으로 한 연구
- 둘째, 해운, 조선, 수산 등의 분야를 포함한 해양산업분야를 대상으로 한 연구
- 셋째, 조선산업을 대상으로 한 연구
- 넷째, 항만을 대상으로 한 연구

위의 네 가지 분야에 산업연관분석 기법을 적용하여 1990년부터 2006년 5월 현재까지 국내에서 발표된 20편의 논문을 분석하였다. 그러나 일부의 논문은 거의 동일한 연구내용이지만 발표지를 달리하고 제목을 변경하거나, 국내에서 이미 발표된 논문을 국외학술지에 발표한 논문이 있어 실제 발표된 수는 16편에 해당한다고 볼 수 있다. 지금부터는 <표 1>에 열거된 논문을 중심으로 해당산업의 경제적 파급효과를 분석하기 위하여 외생변수의 처리, 모델확장 등의 측면에서 산업연관분석기법이 어떻게 활용되고 있는가에 대해 선행연구 검토를 하고자 한다.

김길수(1992)는 한국경제에서 한국 해운이 차지하는 위상을 파악하기 위하여, 한국은행이 발표한 산업연관분석표에 나타난 중간재 투입, 후방연쇄효과의 통계치를 제시하고 있다. 김길수(1996)는 해운산업에 투입된 중간재 투입과 해운분야에서 발생한 부가가치의 통계를 이용하여 한국 해운산업의 투자구조를 살펴 본 후, 부가가치 생산성, 부가가치 유발계수, 총이윤생산성, 노동가치생산성, 영향력계수, 감응도계수를 이용하여 한국산업의 투자생산성을 파악하고 타 산업에 대한 한국해운산업의 상대적 비교우위를 개략적으로 파악하고자 시도하고 하고 있다. 또한 김길수(1998)는 산업연관분석 기법을 이용하여 해운산업의 국민경제적 존재가치를 파악하고자 시도하고 있다. 이러한 결론을 도출하는 근거로서 산업간 전후방연쇄효과와 부가가치유발효과의 계수를 이용한 후 그 순위를 상대적 기회비용의 순위로 간주하고 있다. 해운산업의 국민경제적 존재가치는 규범의 문제와 결부되어 있기 때문에 부가가치 계수가 낮다고 해서 반드시 그 산업의 존재가치를 인정받지 못하는 것은 아니다. 왜냐하면 우리나라의 경우, 정부의 불균형성장의 이론에 따라서 전략적 선도 산업(leading industry) 육성정책에 따라 특정 산업의 존재가치가 부여된 경우도 있기 때문이다. 김길수가 발표한 3편의 논문은 한국은행이 발표한 산업연관분석표의 통계치를 활용하여 국민경제적인 관점에서 한국해운의 위상을 잘 서술하고 있지만, 기본모형의 확장은 시도되지 않고 있을 뿐만 아니라 해운부문을 외생변수로도 처리하지 않고 있다. 따라서 위의 세 논문은 한국해운의 국민경제적 위상을 보다 정확하게 파악하는데 한계가 있다고 판단된다. 이영혁·김세영(1993)의 정책보고서도 모델확장이나 외생변수 처리 없이 한국은행이 발간한 1988년 산업연관표에 나타난 각종 수치를 단순히 활용함으로써 한국 해운산업이 국민경제에서 차지하는 위상을 설명하고 있다. 즉, 해운부문을 내생부문으로 취급하였기 때문에 자체부문의 산출변화가 자체부문의 생산에 영향을 미치는 모순점을 극복하지

산업연관분석을 이용한 우리나라의 연안 및 내륙수상운송 부문의 국민경제적 파급효과  
분석에 관한 연구/장영태, 이태우, 김승근, 신성호

못하고 있다고 볼 수 있다.

정봉민은 산업연관분석 기법을 해운(1998a, 2004), 항만(1998b, 2004), 해양산업분야(2000)에 적용하면서 주요한 연구결과를 도출하고 있다. 한국은행에서 발간한 산업연관표에서 해운분야의 통계는 제조업과는 달리 세부분류가 되어 있지 않아 물가, 국제수지, 수입유발효과 등 각종 계수는 실상을 잘 반영하지 못하고 있다. 정봉민(1998a)의 연구는 우리나라의 외항해운산업의 국제수지개선효과를 측정함에 있어 산업연관표상의 통계의 미비점을 보완하기 위하여 정교한 통계적 수정작업을 시도하고 있다. 예를 들면, 한국은행의 국제수지표와 한국선주협회의 자료 활용과 몇 가지 가정을 통하여 우리나라의 국제선사 육성에 따른 국제수지(balance of payments) 개선 효과를 계산하고 있다.<sup>1)</sup> 그러나 이 논문은 국제선사 육성에 따른 국제수지 개선효과를 측정함에 있어 기회비용의 개념을 고려하지 못하고 있는 것이 아쉽다.<sup>2)</sup>

오성동·기성래(2003)는 1990년과 1995년의 실측표와 1998년의 연장표를 사용하여 해운산업 및 관련 서비스산업과 타산업과의 파급효과를 분석하고 있다.<sup>3)</sup> 그들의 연구논문에서는 이러한 분석을 시도함에 있어 산업통합분류표 28x28 거래표에 산업기본 분류 402x402 중 해운산업(주로 외항운송)과 관련 서비스산업의 12부문을 포함시켜 40x40의 거래표를 새로 작성하여 분석한다고 서술하고 있다. 이러한 분석을 시도하기 위해서는 40x40 거래표를 작성한 후 생산투입계수 등 각종 계수를 산출해야 한다. 그러나 이 연구는 실제로 40x40 거래표를 작성하여 그 새로운 거래표에 의한 각종 계수를 새로이 구하지 않고 한국은행이 발표한 상기 3개년도의 실측표와 연장표에 나타난 계수를 단지 그대로 인용하여 서술하고 있을 뿐이다.

산업연관분석기법은 외항해운, 내항해운, 수산, 선박수리 및 조선분야를 포함하여 해양산업이라는 부문에도 적용되었다. 윤동환은 단독 또는 공동연구를 포함하여 1991년부터 1999년까지의 기간에 해양산업분야에 산업연관분석기법을 적용하여 6편의 연구결과를 발표하였다. 윤동환의 연구성과는 해양산업분야에 산업연관분석이론의 적용가능성을 검토하였고, 수요 및 공급측면에서 해양산업분야를 잘 정의하여 산업연관표의 기본부문(405부문)에서 해양산업의 구체적 산업들을 도출하고 있다.[윤동환(1991), 윤동환·이광남(1997)] 이러한 점은 해운분야의 연구논문보다 한 차원 높은 연구성과를 보이고 있다고 판단된다. 윤동환은 위의 연구에서 논의한 해양산업의 정의에 따라 도출된 기본부문산업별로 해양부문의 국민경제에 대한 간접파급효과를 분석함으로써 해양산업의 국민경제적 공헌도를 산출하고 있다. 또한 위의 연구결과를 바탕으로 윤동환은 산업연관분석표를 이용하여 한일간

1) 정봉민(1998a), pp.43-45.

2) 해운의 국제수지 개선효과에 대한 논의는 1960년대부터 UNCTAD에서 심층적으로 논의되어 왔다. 국제수지 개선효과에 있어 기회비용의 개념을 고려해야 한다는 종합적인 논의에 대해서는 T-W Lee, The Growth of Korean Shipping, 1962-81, PhD Thesis, University of Wales, Cardiff, 1989의 논문을 참조할 것.

3) 우리나라의 산업연관분석표는 매 5년마다 실측표가 발간되고 실측표 발간 사이의 중간연도에 연장표가 발간된다.

의 해양산업을 비교분석함으로써 산업연관분석기법의 적용 범위를 확장하고 있다는 점에서는 연구의 공헌도가 높으나 후술할 광승준(2002, 2005)과 같이 산업연관분석모형의 확장 과 응용을 통한 연구를 수행하지 못하고 있는 것으로 보인다.

광승준 외(2002, 2005)는 산업연관분석기법을 이용하여 해양산업의 파급효과를 분석하고 있다.<sup>4)</sup> 광승준과 공동연구자는 해양산업의 분류를 해운산업, 항만산업, 수산업, 그리고 조선 및 기타 산업 4개 부문으로 분류하였다. 그리고 그는 4개 부문에 해당하는 31개 세부 항목을 1998년도 산업연관표를 사용하여 402 기본부문에서 추출하여, 1998년도 28부문 산업연관표를 해양산업 4개 부문이 분리된 32부문 산업연관표로 재구성함으로써 윤동환(1997)과 정봉민·한철환(1998)의 한계점을 극복하고 있다. 즉, 이 연구는 모두 수요유도형 모형만을 다루고 있기 때문에 해양산업의 공급지장효과나 물가파급효과 등을 파악할 수 없었고, 해양부문을 내생부문으로 취급하였기 때문에 자체부문의 산출변화가 자체부문의 생산에 영향을 미치는 모순점을 극복하지 못하고 있다. 그러나 광승준 외(2002, 2005)는 공급유도형 모형과 레온티에프 가격모형을 수요유도형 모형과 함께 분석하고 외생기법을 이용하여 해양부문을 외생부문으로 처리함으로써 해양부문의 파급효과를 기존의 국내연구에 비하여 실증분석을 통하여 정밀하게 분석하고 있다.

정봉민(2000)은 해운, 항만분야 이외에 해양산업에도 산업연관분석을 이용한 연구성과를 발표하고 있다. 정봉민은 해양산업의 부문별, 즉 해운산업, 항만산업, 수산업, 조선산업, 해양관광, 해양광업, 해양산업 신개발분야의 측면에서 산업연관표를 원용하여 계량경제적 모형이 아니라 정성적, 직관적인 방법을 이용하여 해양부가가치 생산의 전망치를 제시하고 있다.

정봉민(1998b, 2004)은 항만분야에도 산업연관분석기법을 적용하고 있다. 이 두 논문은 항만분야에 산업연관분석기법을 적용한 연구결과가 정책적으로 어떻게 활용할 수 있는가를 보여준다. 정봉민(1998b)은 항만분야를 대상으로 하여 산업연관분석기법을 적용하여 고용, 부가가치, 생산분야에서 각각의 유발효과를 계산함으로써 1997년도말 외환위기 이후 항만투자로 인한 정부의 경기부양대책에 필요한 중요한 정책적 의미의 결과를 도출하고 있다. 정봉민(2004)의 연구는 그의 후속연구결과로서 산업연관분석표의 결과를 이용하여 해운분야 및 항만산업의 비용이 변동할 경우 물가에 미치는 영향을 분석하고 있다. 이러한 연구결과는 정부의 물가정책 수립에 도움이 된다. 그러나 이 연구는 물가파급효과가 그대로 시장가격에 반영되지 않고 내부효율화와 기술개발 등을 통하여 일부 흡수된다는 규범적인 논리만 제시하고 있고 그것을 실증적 연구없이 결론을 내리고 있다. 위의 두 논문은 그가 해운 및 해양분야에 발표한 논문에 비하여 산업연관분석의 활용범위가 증대하고 있음을 알 수 있지만, 여전히 모델확장이나 외생변수의 활용 등 선진화된 산업연관분석기법을 보여 주지 못하고 있다. 김안호·기성래(2005)는 분석대상인 항만산업부문을 외생

4) 이 논문은 수정보완을 거쳐 2005년 Marine Policy에 발표되었다. Seung-Jun Kwak et al(2005), "The role of the maritime industry in the Korean national economy: an input-output analysis", *Marine Policy*, Vol.29, pp.371-383.

산업연관분석을 이용한 우리나라의 연안 및 내륙수상운송 부문의 국민경제적 파급효과 분석에 관한 연구/장영태, 이태우, 김승곤, 신성호  
변수 처리하지 않고 한국은행이 발간한 1990, 1995, 2000년도의 산업연관표를 이용하여 항만산업의 경제적 파급효과를 분석하고 있다.

김태룡(1989)의 논문은 1980년, 1983년, 1985년의 산업연관표를 이용하여 조선산업이 국민경제에 미치는 파급효과를 분석하고 있다. 이 논문은 단순히 산업연관표에 나타난 수치를 활용한 기존 논문과는 달리 조선분야의 파급효과를 보다 더 엄밀하게 분석하기 위하여 전산업을 24개 부문으로 통합하여 산업연관표를 새로이 작성하고 있다는 점에서 연구자의 공헌이 돋보인다. 그러나 이 논문은 새로이 작성된 산업연관표에 대한 투입계수의 안전성을 위한 부문통합에 대한 자세한 논의가 없고, 곽승준 외(2002, 2005)의 논문과 같이 공급유도형 모형을 다루지 못하고 있다.

지금까지 <표 1>에 열거한 20편의 논문을 중심으로 해당산업의 경제적 파급효과를 분석하기 위하여 외생변수의 처리, 모델확장 등의 측면에서 산업연관분석기법이 어떻게 활용되고 있는가에 대해 선행연구 검토를 실시하였다. 선행연구 검토결과를 종합적으로 요약하면 다음과 같다.

김태룡(1989)과 곽승준(2002, 2005)의 논문은 해당산업의 경제적 파급효과를 보다 정치하게 분석하기 위하여 해당산업을 외생변수 처리하고 있다. 그리고 곽승준 외(2002, 2005)는 <표 1>에 열거된 타 연구와는 달리 수요유도형 모형뿐만 아니라 공급유도형 모형을 함께 다루고 있기 때문에 해양산업 자체부문의 산출변화가 자체부문의 생산에 영향을 미치는 모순점을 극복하고 있고, 해양산업의 공급지장효과나 물가파급효과 등을 보다 정확하게 파악할 수 있는 기틀을 마련하고 있다.

정봉민은 산업연관분석기법을 해운, 항만, 해양산업분야에 적용하면서 타 연구와는 달리 단순하게 산업연관표의 수치를 활용하지 않고 해당산업의 관련 통계를 과학적인 방법으로 함께 활용함으로써 해당산업의 경제적 파급효과를 보다 정확하게 산출하고 있다. 그러한 경제적 파급효과에 대한 연구결과가 정책수립 및 의사결정에 활용될 수 있도록 제시되고 있다.

윤동한은 1991년에 해양산업을 대상으로 산업연관분석기법을 적용한 논문을 발표한 후, 단독 또는 공동연구를 통해 해양산업분야를 연구대상으로 하여 1999년까지 지속적으로 연구성과를 발표하고 있는 점이 주목할 만하다. 또한 그는 수요 및 공급측면에서 해양산업분야를 잘 정의하여 산업연관표의 기본부문(405부문)에서 해양산업의 구체적 산업들을 도출하고 있고, 산업연관분석표를 이용하여 한일간의 해양산업을 비교분석함으로써 산업연관분석기법의 적용 범위를 확장하고 있다는 점에서 그의 연구 공헌도가 높다고 볼 수 있다.

본 연구는 산업연관분석기법을 연안 및 내륙수상운송 부문에 국내에서는 처음으로 적용해 보는 시론으로 볼 수 있다. 본 연구는 다음과 같은 3단계로 진행될 예정이다. 본 연구는 1단계로서 위와 같은 선행연구에서 검토한 대부분의 국내연구와 같이 한국은행에서 발표한 산업연관표를 중심으로 연안 및 내륙수상운송 부문의 산업구조와 경제적 파급효과를 분석하고자 한다. 그 이유는 첫째, 1990년도의 산업연관분석표부터 2000년도까지의 최근

산업연관분석표를 활용함으로써 외항해운부문과 연안해운부문을 비교분석할 수 있고 둘째, 본연구의 결과와 기존연구의 성과를 직간접으로 비교함으로써 기존 연구의 통계자료 처리 등에 관한 신뢰성 부분을 확인할 수 있고 셋째, 1997년도에 우리나라에 발생한 외환 위기로 인한 국제통화기구(IMF) 관리하의 경제체제는 우리나라의 산업구조에 상당한 변동을 야기시켜 2000년도의 산업연관표에 반영되어 있다고 판단하였기 때문이다. 향후 2단계 연구에서는 광승준 외(2002, 2005)의 연구성과와 같이 연안 및 내륙수상운송 부문을 외생 변수처리하고 모델확장을 통하여 보다 더 정확하게 연안해운부문의 경제적 파급효과를 분석하고, 제3단계에서는 산업연관분석기법을 활용하여 한일, 한중, 또는 한중일간의 연안해운부문을 국가간에 비교분석하고자 한다.

### Ⅲ. 연안 및 내륙 수상운송 부문의 경제적 구조

#### 1. 산업구조

산업연관표는 산업별 총산출액 뿐만 아니라 부가가치도 동시에 파악할 수 있으므로 두 가지 중 어느 것을 기준으로 하든 산업구조를 분석할 수 있다. 그러나 일반적으로 국민소득계정에서 산업구조를 분석할 때 부가가치를 기준으로 하는 반면, 산업연관분석에서는 보통 총산출액을 기준으로 하여 산업부문별 구성비를 계산한다.

<표 2>는 총산출액을 기준으로 하여 산업부문별 구성비와 연도별 성장률을 계산한 것이다. <표 2>에서 보는 바와 같이 2000년 국내 총산출액은 1392조 9280억원을 기록하여 1990년도 416조 9650억원보다 3.34배의 성장세를 보임으로써 국내생산규모는 점차 확대되고 있다.

1990년 대비 2000년도의 산업별 총산출액의 성장률을 보면 음식점 및 숙박 부문이 11.77배로 가장 높게 성장하였고, 그 다음으로 통신 및 방송부문이 7.88배, 가구 및 기타제조업품의 성장률이 6.23배, 석탄, 석유 제품이 6.09배 전기전자기기는 6.01배로 각각 증가하였다. 한편, 전기전자기기 부문의 구성비는 1990년 5.68%, 1995년 7.86%, 2000년 10.23%로 점차 증가하고 있으나, 섬유 및 가죽제품의 구성비는 1990년 6.77%, 1995년 4.13%, 2000년 3.36%로 점차 그 비용이 낮아지고 있다. 이것은 우리나라의 경제구조가 1차 산업부문의 비중은 감소하는 반면에 3차산업과 하이 테크 부문의 산업의 비중은 증가하고 있는 것으로 볼 때, 우리나라의 산업구조는 고도화 되어 가고 있음을 알 수 있다.



산업연관분석을 이용한 우리나라의 연안 및 내륙수상운송 부문의 국민경제적 파급효과  
 분석에 관한 연구/장영태, 이태우, 김승곤, 신성호

<표 2> 산업별 총산출액 변동추이

(단위: 조원)

	1990		1995		2000		성장률 (배)		
	금액	구성비	금액	구성비	금액	구성비	95/90	00/95	00/90
농림수산물	21,859	5.24	31,942	3.80	38,287	2.75	1.46	1.20	1.75
광산물	2,222	0.53	3,256	0.39	2,648	0.19	1.47	0.81	1.19
음식료품	29,260	7.02	41,910	4.98	59,086	4.24	1.43	1.41	2.02
섬유, 가죽제품	28,214	6.77	34,736	4.13	46,872	3.36	1.23	1.35	1.66
목재, 종이제품	8,248	1.98	13,043	1.55	16,863	1.21	1.58	1.29	2.04
인쇄, 출판및복제	4,736	1.14	7,639	0.91	9,898	0.71	1.61	1.30	2.09
석유, 석탄제품	8,731	2.09	18,611	2.21	53,148	3.82	2.13	2.86	6.09
화학제품	26,388	6.33	53,766	6.39	88,627	6.36	2.04	1.65	3.36
비금속광물제품	7,632	1.83	15,881	1.89	17,173	1.23	2.08	1.08	2.25
제1차금속	21,470	5.15	41,796	4.97	57,689	4.14	1.95	1.38	2.69
금속제품	7,635	1.83	16,395	1.95	21,007	1.51	2.15	1.28	2.75
일반기계	16,041	3.85	29,885	3.55	43,132	3.10	1.86	1.44	2.69
전기전자기기	23,682	5.68	66,116	7.86	142,427	10.23	2.79	2.15	6.01
정밀기기	1,744	0.42	4,425	0.53	6,805	0.49	2.54	1.54	3.90
수송장비	21,286	5.10	48,718	5.79	74,614	5.36	2.29	1.53	3.51
가구및기타제조업제품	1,607	0.39	7,954	0.95	10,004	0.72	4.95	1.26	6.23
전력가스및수도	7,288	1.75	15,070	1.79	31,488	2.26	2.07	2.09	4.32
건설	43,722	10.49	82,508	9.80	99,269	7.13	1.89	1.20	2.27
도소매	27,695	6.64	49,599	5.89	69,844	5.01	1.79	1.41	2.52
음식점및숙박	3,495	0.84	7,008	0.83	41,144	2.95	2.01	5.87	11.77
운수및보관	15,804	3.79	33,320	3.96	51,161	3.67	2.11	1.54	3.24
통신및방송	4,301	1.03	11,869	1.41	33,891	2.43	2.76	2.86	7.88
금융및보험	13,166	3.16	32,283	3.84	63,435	4.55	2.45	1.96	4.82
부동산및사업서비스	25,882	6.21	72,498	8.62	137,433	9.87	2.80	1.90	5.31
공공행정및국방	13,612	3.26	25,702	3.05	43,601	3.13	1.89	1.70	3.20
교육및보건	14,453	3.47	40,022	4.76	72,808	5.23	2.77	1.82	5.04
사회및기타서비스	7,287	1.75	14,475	1.72	30,592	2.20	1.99	2.11	4.20
기타	9,505	2.28	21,094	2.51	29,982	2.15	2.22	1.42	3.15
총계	416,965	100.00	841,519	100.00	1,392,928	100.00	2.02	1.66	3.34
외항운송	2,326	0.56	6,152	0.73	12,322	0.88	2.64	2.00	5.30
연안 및 내륙수상운송	350	0.08	872	0.10	1,023	0.07	2.49	1.17	2.92

자료: 한국은행(2000), 『산업연관표CD』에서 작성. (통합대분류)

연안 및 내륙수상운송의 총산출액을 보면 1990년과 1995년 사이 3500억원에서 8720억원으로 2.49배 늘어났으며, 2000년에는 1조 230억원으로 1995년에 비해 1.17배 늘어났음을

알 수 있다. 연안 및 내륙수상운송부문의 총산출액 구성비는 1990년 0.08%에서 1995년 0.10%로 증가하다가 2000년 0.07%로서 전체 산업부문에서 차지하는 구성비율이 매우 미미하다는 것을 알 수 있다. 그러나 이것은 연안 및 내륙수상 운송 부문의 국민경제적 가치가 낮다는 것을 의미하지는 않는다. 왜냐하면, 이 부문의 국민 경제적 가치는 연안해운의 생산유발효과나 연안해운 운임의 상승에 의한 경제적 파급효과 등 종합적인 측면에서 평가되어야 하기 때문이다. 또한 우리나라의 연안해운은 우리나라의 수출입컨테이너의 물류비용을 절감할 수 있고 환경문제를 대폭적으로 해결할 수 있는 유용한 수송수단이기 때문이다. 때문에 그 국민경제적 가치는 더욱 높게 나타날 수 있다.

## 2. 중간투입과 부가가치

### 1) 중간투입

각 재화와 서비스의 생산에는 여러 가지 생산 투입요소가 필요하게 되는데 이 때 각 산업부문에서 생산한 생산물을 원료로 구입하여 사용하는 것을 중간투입이라 한다. 또 총생산액에서 중간투입액이 차지하는 비율을 중간투입률이라고 하며, 다음과 같은 공식으로 표현된다.

$$\text{중간투입률} = \frac{\text{중간투입액}}{\text{총투입액}} \times 100$$

<표 3>은 산업별 중간투입을 추이를 나타낸다.

<표 3> 산업별 중간 투입률 추이

(단위: %)

	1990	1995	2000
농림어업	33.9	34.4	37.6
광업	32.6	31.5	36.6
제조업	72.8	69.9	72.6
전기가스수도 및 건설업	53.1	57.6	55.6
서비스산업	34.4	34.8	38.0
전산업평균	57.2	55.3	57.0
외항운송	76.2	82.4	92.4
연안 및 내륙수상운송	55.2	44.7	62.6

자료: 한국은행(2000), 『산업연관표CD』에서 작성. (통합대분류)

산업연관분석을 이용한 우리나라의 연안 및 내륙수상운송 부문의 국민경제적 파급효과  
분석에 관한 연구/장영태, 이태우, 김승곤, 신성호

<표 3>에서 보는 바와 같이 전산업에 대한 중간투입률은 1990년도 57.2%로부터 1995년도에 55.3%로 감소하다가, 2000년도에는 57.0%로 반등하는 것을 알 수 있다. 이는 1990년과 1995년 사이 산업전반의 생산시설이 증가하고 인건비가 상승하면서 고정자본비용이 증가되었기 때문으로 보고 있다. 또한 총생산액은 증가하였지만 국산 부품 등의 중간재의 가격이 상대적으로 안정되어 중간투입액 변동이 적었기 때문에 중간투입률이 낮아진 것으로 보인다.

연안 및 내륙 수상운송부문의 중간투입률은 1990년 55.2%에서 1995년 44.7%로 감소하다가 2000년 62.6%로 증가함을 알 수 있다. 산업의 중간투입의 증가는 부가가치가 하락함을 의미한다. 따라서 1990년과 1995년 사이에 연안 및 내륙수상운송 부문의 부가가치율은 높아졌다가 1995년과 2000년 사이에 다시 부가가치율은 낮아졌음을 의미한다.

또한 외항운송의 중간투입률은 연안 및 내륙수상운송 부문에 비해 월등히 높고 점차 증가하고 있음을 알 수 있다. 이러한 현상은 외항운송 서비스 한 단위를 생산하기 위한 중간투입액이 연안 및 내륙수상운송보다 상대적으로 높고, 우리나라의 외항운송에 이용되는 선박이 LNG, 컨테이너선의 대형화 등 자본집약적화 되어 가고 있다는 것을 뒷받침 해 주고 있다.

<표 4>는 2000년 연안 및 내륙수상운송에 대한 각 산업의 투입액과 비율을 순서대로 나타낸 표이다.

연안 및 내륙수상운송 부문에서 제일 많이 투입되는 요소는 석유, 석탄제품(3015억원)으로 약 29%를 차지하고 있다. 최근 급격한 국제유가의 상승으로 인해, 이 부문에서 석유, 석탄제품의 중간투입률은 더욱 더 증가하게 되고 그 결과로서 부가가치율은 낮아질 것으로 예상된다.

연안 및 내륙수상운송 부문의 중간투입에서 두 번째로 많은 비율을 차지하는 부문은 부동산 및 사업서비스(약 12%)로서 이 부문에는 항만, 연안터미널, 선박 등이 포함된다.

<표 4> 세부업종별 연안 및 내륙수상운송의 중간투입률 순위(2000)<sup>5)</sup>

(단위: 백만원)

	연안 및 내륙수상운송	비율
석유, 석탄제품	301,547	29.48%
부동산 및 사업서비스	122,403	11.97%
운수 및 보관	58,939	5.76%
금융 및 보험	48,608	4.75%
기타	33,143	3.24%
수송장비	21,294	2.08%
도소매	13,081	1.28%
통신 및 방송	9,854	0.96%
화학제품	7,839	0.77%
전기, 전자기기	4,244	0.41%
일반기계	3,198	0.31%
전력가스 및 수도	2,855	0.28%
교육 및 보건	2,773	0.27%
섬유, 가죽제품	2,206	0.22%
금속제품	2,198	0.21%
사회 및 기타서비스	1,952	0.19%
인쇄, 출판 및 복제	1,641	0.16%
목재, 종이제품	1,008	0.10%
가구 및 기타제조업제품	513	0.05%
정밀기기	453	0.04%
비금속광물제품	269	0.03%
건설	165	0.02%
공공행정 및 국방	0	0.00%
제1차금속	-92	-0.01%
중간투입계	640,091	62.58%
부가가치계	382,812	37.42%
<b>총투입액</b>	<b>1,022,903</b>	<b>100.00%</b>

자료: 한국은행(2000), 「산업연관표CD」에서 작성. (통합대분류)

<표 5>는 연안 및 내륙수상운송의 402 × 402 세부업종별 연도별중간투입률 순위를 상위 30개 부문만 나타낸 표이다.

중간투입률의 변화를 살펴보면, 2000년 경유, 중유가 높은 비중을 차지하고 있다. 그 중에서 특히, 중유는 연안 및 내륙수상운송에서 차지하는 비율이 1990년 2.1%(12위)에서 1995년 7.71%(5위)로 상승했으며, 2000년에는 11.67%(2위)로 경유 다음으로 많은 비중을 차지하였다. 중유의 중간투입액이 증가한 원인으로는 유가의 상승과 연안선복량의 증가, 연안항로의 신설과 아울러 톤당 마일리지 증가했기 때문인 것으로 판단된다.

<sup>5)</sup> 산업연관표의 통합대분류(28 × 28) 부문에서 연안 및 내륙 수상운송 부문과 관련이 없는(연안 운송부문의 중간투입액이 0인 부문) 산업의 경우 -농림수산물, 광산품, 음식료품, 음식점 및 숙박- 제외하였음.

산업연관분석을 이용한 우리나라의 연안 및 내륙수상운송 부문의 국민경제적 파급효과  
 분석에 관한 연구/장영태, 이태우, 김승곤, 신성호

<표 5> 세부업종별 연안 및 내륙수상운송의 연도별 중간투입률 순위

순위	1990		1995		2000	
	부문명칭	중간 투입률	부문명칭	중간 투입률	부문명칭	중간 투입률
1	경유	28.12	기계장비및용품임대	18.29	경유	28.15
2	부동산임대	11.22	경유	17.90	중유	11.67
3	가계외소비지출	6.85	부동산임대	9.49	부동산임대	11.55
4	기계및장비임대	5.31	비통화금융기관	8.34	기계장비및용품임대	5.91
5	선박수리및부분품	4.93	중유	7.71	수상운수보조서비스	5.36
6	액화석유가스	4.25	가계외소비지출	5.33	가계외소비지출	5.05
7	손해보험	3.91	수상운수보조서비스	5.10	손해보험	4.69
8	비통화금융	3.41	손해보험	4.90	선박수리및부분품	3.46
9	도매	2.93	등유	2.55	등유	3.26
10	수상운수보조서비스	2.63	선박수리및부분품	2.30	도로화물운송	1.54
11	소매	2.25	기타운수관련서비스	1.20	기타운수관련서비스	1.52
12	중유	2.10	항공운송	0.95	기타공학관련서비스	1.36
13	등유	1.83	도로화물운송	0.90	소매	1.25
14	휘발유	1.63	기타공학관련서비스	0.82	전화	1.20
15	전기통신	1.27	전신·전화	0.79	비은행예금취급기관	1.19
16	기타운수관련서비스	1.13	휘발유	0.72	중앙은행 및 예금취급기관	0.99
17	도료	1.08	도매	0.70	도매	0.92
18	건축및공학관련서비스	0.95	도료	0.67	기타금융중개기관	0.87
19	도로화물운송	0.94	연안및내륙수상운송	0.63	유탈유제품	0.80
20	자동차엔진	0.94	공구류	0.57	항공운송	0.79
21	항공운송	0.90	액화석유가스	0.57	휘발유	0.75
22	기타석유정제품	0.73	통화금융기관	0.50	도료	0.55
23	무연탄	0.65	기타고무제품	0.41	법무및회계서비스	0.45
24	기타사업서비스	0.52	기업내연구개발	0.40	기업내연구개발	0.38
25	법무및회계서비스	0.51	소매	0.40	기타고무제품	0.34
26	통화금융	0.46	편직제장신품	0.39	내연기관 및 터빈	0.30
27	산업및전문단체	0.46	엔진및터빈	0.35	우편	0.28
28	엔진및터빈	0.44	금융및보험관련서비스	0.33	금융및보험관련서비스	0.22
29	연안및내륙수상운송	0.43	법무및회계서비스	0.32	화력	0.21
30	기타편직물	0.42	기타사업서비스	0.31	부동산관련서비스	0.21

자료: 한국은행(2000), 「산업연관표CD」에서 작성.

2) 부가가치

노동 토지 등 본원적 생산요소를 구입하고 그 대가로 임금 지대 등을 지급하는 것을 부가가치라 한다. 즉, 부가가치는 생산활동에 의하여 창출되는 가치로서 생산활동에 참여한 대가로 생산요소 제공자가 받는 소득이 되는 것이다.

국내총산출에서 부가가치가 차지하는 비중을 나타낸 것을 부가가치율이라 하며 (100% - 중간투입률)의 값과 동일하고, 다음의 식으로 나타낼 수 있다.

$$\text{부가가치율} = \frac{\text{부가가치액}}{\text{총투입액}} \times 100$$

<표 6>은 산업별 부가가치율을 연도별로 나타낸 것이다.

<표 6 > 산업별 부가가치율추이

(단위: %)

	1990	1995	2000
농림어업	66.1	65.6	62.4
광업	67.4	68.5	63.4
제조업	27.2	30.1	27.4
전기가스수도 및 건설업	46.9	42.4	44.4
서비스산업	65.6	65.2	62.0
전산업평균	42.8	44.7	43.0
외항운송	23.8	17.6	7.6
연안 및 내륙수상운송	44.8	55.3	37.4

자료: 한국은행(2000), 「산업연관표CD」에서 작성.

<표 6>에서 나타난 바와 같이 농림어업과 광업부문이 발생시키는 부가가치는 각각 1990년 66.1%와 67.4%에서 2000년 62.4%와 63.4%로 점차 줄어들고 있음을 알 수 있다.

외항운송의 경우, 외항운송부문에 투입되는 총 투입액에 대한 부가가치율은 1990년 23.8%에서 1995년 17.6%로 약 6.2% 줄어들었고, 2000년에는 7.6%로 1995년에 비해 약 10% 감소하여, 부가가치율이 점차 감소 추세를 보이고 있다.

연안 및 내륙수상운송 부문의 부가가치는 1990년 44.8%에서 1995년 55.3%로 증가하였으나, 2000년 37.4%로 부가가치율이 낮아짐을 알 수 있다.

<표 7>은 외항운송과 연안 및 내륙수상운송 부문의 부가가치액을 나타낸 표이다. 연안 및 내륙수상운송의 부가가치액은 점차 증가하고 있으며 1990년과 2000년의 부가가치액을 비교해 보았을 때, 외항운송의 성장률(1.69배)보다 연안 및 내륙수상운송의 성장률(2.44배)이 더 높음을 알 수 있다.

산업연관분석을 이용한 우리나라의 연안 및 내륙수상운송 부문의 국민경제적 파급효과  
 분석에 관한 연구/장영태, 이태우, 김승곤, 신성호  
 <표 7> 외항운송과 연안 및 내륙수상운송 부문의 부가가치액 변동

(단위: 백만원, %)

	부가가치액			성장률(배)		
	1990	1995	2000	95/90	00/95	00/90
외항운송	554,395	1084,957	936,634	1.96	0.86	1.69
연안 및 내륙수상운송	156,878	371,796	382,812	2.37	1.03	2.44

### 3. 중간수요와 최종수요

산업연관표의 가로방향은 각 산업부문의 생산물의 판매 즉 배분구조를 나타내는 것으로 중간재로 판매되는 중간수요와 소비재, 자본재, 수출상품 등으로 판매되는 최종수요의 두 부분으로 나누어진다.

이 절에서는 중간수요와 최종수요 측면에서 연안 및 내륙 수상운송 부문의 경제적 구조를 살펴보기로 한다.

#### 1) 중간수요

산업연관표에서 중간수요란 각 산업부문에서 생산활동의 중간재로 사용하기 위하여 재화나 서비스의 수요를 말한다.

<표 8>은 주요 산업 및 외항운송과 연안 및 내륙수상운송 부문의 중간수요액과 중간수요율을 나타내고 있다.

<표 8> 외항운송과 연안 및 내륙수상운송 부문의 중간수요액과 중간수요율

(단위: 백만원, %)

	중간수요액			중간수요율		
	1990	1995	2000	1990	1995	2000
외항운송	0	4992	2096	0.00	0.08	0.02
연안 및 내륙수상운송	243543	585749	922064	69.56	67.19	65.72

자료: 한국은행(2000), 「산업연관표CD」에서 작성.

이 표는 연안 및 내륙수상운송 부문의 중간수요액이 외항운송에 비해 월등히 높으며, 중간수요액을 총수요액으로 나눈 중간수요율은 1990년 69.56%에서 2000년에 65.72%로 감소하는 추세를 보이고 있음을 나타내고 있다.

#### 2) 최종수요

산업연관표의 최종수요란 가계의 소비재로, 기업에서 사용하는 자본재 그리고 외국으로 수출의 합을 말한다.

<표 9>는 주요 산업 및 외항운송과 연안 및 내륙수상운송 부문의 최종수요액과 최종수요율을 나타낸다.

<표 9> 외항운송과 연안 및 내륙수상운송 부문의 중간수요액과 중간수요율

(단위: 백만원, %)

	최종수요액			최종수요율		
	1990	1995	2000	1990	1995	2000
외항운송	2326634	6148460	12341745	100.00	99.92	99.98
연안 및 내륙수상운송	106600	286007	480913	30.44	32.81	34.28

자료: 한국은행(2000), 「산업연관표CD」에서 작성.

산업연관분석에서 소비/투자/수출을 포함하는 최종수요율을 보면 연안 및 내륙수상운송 부문에서 증가함을 알 수 있다.

## IV. 연안 및 내륙수상운송 부문의 경제적 파급효과

### 1. 투입계수와 레온티에프 역행렬

투입계수는 각 산업에 있어서 한 단위의 제품 생산을 위해 필요한 중간재 및 투입요소의 단위를 나타낸 것으로 투입과 산출의 관계를 나타내고 있다. 이것은 각 산업부문이 재화나 서비스를 생산하는데 다른 산업으로부터 구입한 중간 투입액과 부가가치를 해당 산업의 총투입액으로 나누어 구할 수 있다.

<표 10>은 각 산업 부문별 생산자 가격평가표를 나타낸다.



산업연관분석을 이용한 우리나라의 연안 및 내륙수상운송 부문의 국민경제적 파급효과  
 분석에 관한 연구/장영태, 이태우, 김승곤, 신성호  
 <표 10> 생산자 가격평가표 (경상표, 28부문) 2000년 통합대분류

(단위: 백만원)

번호	부문명칭	농림	광산	음식	섬유 및	목재 및	인쇄, 출판	석유 및	총수요	(공제) 수입계	총산출액
		수산물	품	료품	가족제품	종이제품	및 복제	석탄제품			
		1	2	3	4	5	6	7	37	43	38
0001	농림수산물	1,842,146	4,919	23,495,125	707,288	707,327	6	0	43,832,616	5,546,012	38,286,604
0002	광산	868	0	28,071	3,664	64,507	0	30,438,621	42,686,050	40,037,844	2,648,206
0003	음식료품	3,908,376	0	7,824,338	884,335	21,151	135	1,070	67,966,291	8,880,184	59,086,107
0004	섬유 및 가족제품	125,341	1,104	27,032	15,893,179	172,870	20,182	5,148	54,877,109	8,005,248	46,871,861
0005	목재 및 종이제품	252,386	18,778	936,664	382,022	6,908,611	2,570,552	8,802	20,962,003	4,098,970	16,863,033
0006	인쇄, 출판 및 복제	14,730	1,382	93,401	117,949	63,482	1,008,141	37,214	10,616,997	719,219	9,897,778
0007	석유 및 석탄제품	1,101,751	168,992	587,093	670,491	322,470	92,155	1,689,028	64,096,564	10,948,715	53,147,849
0028	기타	533,459	92,429	659,431	1,151,935	260,589	365,848	257,848	31,584,512	1,602,212	29,982,300
0029	중간투입계	14,386,353	968,945	43,124,163	32,945,368	12,382,657	6,807,752	35,720,967	163,271,6033	239,788,262	1,392,927,771
0034	부가가치계	23,900,251	1,679,261	15,961,944	13,926,493	4,480,376	3,090,026	17,426,882	0	0	0
0035	총투입액	38,286,604	2,648,206	5,908,6107	46,871,861	16,863,033	9,897,778	5,314,7849	0	0	0

주: 지면관계상 생산자 가격평가표의 일부만을 나타낸 것임.

생산자가격표를 이용하여 투입계수표를 만들 수 있다. 예를 들면, 농림 수산품의 산출액(1조 8421억 46백만원)을 총투입액(38조 2866억 4백만원)으로 나누면, 농림수산품의 투입계수(0.048115)를 얻을 수 있다. 이와 같은 방법으로 각 부문별 투입계수를 구하면 <표 11>과 같다.

<표 11 > 투입계수표 (경상표, 28부문) 2000년 통합대분류

(단위: 백만원)

번호	부문명칭	농림수산물	광산	음식료품	섬유및가족 제품	목재및종이 제품	인쇄,출판 및복제	석유및석탄 제품	중간수요계
		1	2	3	4	5	6	7	
		1	2	3	4	5	6	7	29
0001	농림수산물	0.048115	0.001857	0.397642	0.015090	0.041945	0.000001	0.000000	0.021859
0002	광산	0.000023	0.000000	0.000475	0.000078	0.003825	0.000000	0.572716	0.030443
0003	음식료품	0.102082	0.000000	0.132423	0.018867	0.001254	0.000014	0.000020	0.019510
0004	섬유 및 가족제품	0.003274	0.000417	0.000458	0.339077	0.010251	0.002039	0.000097	0.014495
0005	목재 및 종이제품	0.006592	0.007091	0.015853	0.008150	0.409690	0.259710	0.000166	0.013133
0006	인쇄, 출판 및 복제	0.000385	0.000522	0.001581	0.002516	0.003765	0.101855	0.000700	0.005688
0007	석유 및 석탄제품	0.028776	0.063814	0.009936	0.014305	0.019123	0.009311	0.031780	0.027458
0028	기타	0.013933	0.034902	0.011161	0.024576	0.015453	0.036963	0.004852	0.021400
0029	중간투입계	0.375754	0.365887	0.729853	0.702882	0.734308	0.687806	0.672106	0.569507
0034	부가가치계	0.624246	0.634113	0.270147	0.297118	0.265692	0.312194	0.327894	0.430493
0035	총투입액	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000

산업연관분석은 <표 11>에서 나타난 투입계수를 기초로 한 산업간의 상호의존관계분석이라는 점에서 투입계수는, 재화나 서비스에 대한 최종수요가 발생하였을 때 이에 따라 각 산업부문으로 파급되는 생산유발효과의 크기를 계측하는 데 이용되는 매개변수와도 같은 것이다.

그러나 산업부문수가 많은 경우에는 투입계수를 매개로 하여 무한히 계속되는 생산파급효과를 일일이 계산할 수는 없다. 따라서 이를 해결하기 위해 레온티에프(1970<sup>6)</sup>)는 역행렬이라는 수학적 방법으로 생산유발계수를 도출함으로써 이러한 문제를 해결하였다.

레온티에프는 우선 각 산업이 생산하는 총산출량과 총투입액 사이의 관계를 표현하는 식을 다음과 같은 식으로 정의하였다.

$$\begin{aligned} \sum_{j=1}^n x_{ij} + F_i &= X_i \\ \sum_{i=1}^n x_{ij} + V_j &= X_j \\ \sum_{j=1}^n a_{ij} X_j + F_i &= X_i \end{aligned} \tag{1}$$

$X_i$  =  $i$ 부문의 총산출량

$X_j$  =  $j$ 부문의 총투입량

$F_i$  =  $i$ 부문의 외생부문

$V_j$  =  $j$ 부문의 부가가치

$x_{ij}$  =  $j$ 부문 한단위를 산출하기 위해 사용된  $i$ 개의 생산량

$a_{ij}$ <sup>7)</sup> =  $j$ 부문의 생산을 위해 투입되는  $i$ 부문의 생산의 투입계수

투입계수를 이용하여 위의 식(1)을 행렬형태로 나타내면 다음과 같다.

$$\begin{aligned} AX + F &= X \\ (I - A)X &= F \end{aligned}$$

이를 다시 나타내면,

$$\begin{aligned} X &= (I - A)^{-1} F \\ &= [b_{ij}] F \end{aligned} \tag{2}$$

<sup>6)</sup> Leontief, W. (1970). Environmental repercussions and the economic structure: an input-output approach. *Review of Economics and Statistics* 52, pp.262 - 271

<sup>7)</sup> 기술계수라고도 하며,  $x_{ij}/X_j$ 로 구한다.

산업연관분석을 이용한 우리나라의 연안 및 내륙수상운송 부문의 국민경제적 파급효과  
 분석에 관한 연구/장영태, 이태우, 김승곤, 신성호

$$=BF$$

$A$  = 투입계수 행렬

$I$  = 단위행렬

$B$  = 레온티에프 역행렬

$b_{ij}$  = 레온티에프의 역행렬 원소 ( $j$ 부문 최종수요 한 단위 증가로 인해  
 직·간접적으로 유발되는  $i$ 부문 산출의 총 변화량)

식(2)에서  $(I-A)^{-1}$  를 레온티에프 역행렬(leontief inverse)이라 한다. 이것은 최종수요로부터 파생되는 파급효과를 나타내는 승수의 성질을 가지고 있으며 어떤 산업의 최종수요 한 단위를 충족시키기 위해서 그 산업과 연관된 여러 타산업의 생산이 몇 단위가 직/간접으로 유발되는지를 나타내준다. 이런 의미에서 레온티에프 역행렬의 원소를 생산유발계수라고 한다. 따라서 생산유발계수는 각 산업의 파급효과를 보여주는 지수로서 생산유발계수를 통해 생산유발효과를 분석할 수 있다.

## 2. 생산유발효과

모든 재화와 서비스는 그 용도에 따라 다른 산업의 원료로 투입되는 중간재와 최종구매자에게 판매되는 최종재의 두 가지로 나누어진다. 산업연관표를 행으로 보면 각 산업부문별 재화나 서비스 중 얼마만큼이 중간재로 투입되고, 얼마만큼이 최종재로 판매되었는지를 알 수 있다. 각 산업부문에서의 재화나 서비스의 생산 활동은 궁극적으로 소비, 투자, 수출 등 최종 수요를 충족시키기 위하여 이루어진다. 즉 일정기간 중 한 나라에서 생산되는 재화와 서비스의 종류나 그 규모는 최종수요의 구성이나 크기에 따라 결정되므로 각 산업부문의 생산활동은 최종수요의 변동과 일정한 함수관계를 가지게 된다.

$$\text{최종수요 항목별 생산유발계수} = \frac{\text{최종수요 항목별 생산유발액}}{\text{최종수요 항목별 최종수요액}}$$

산업구조, 즉 산업별 총산출액이나 부가가치의 구성은 최종수요를 충족시키기 위한 각 산업부문별 생산활동의 총체적 결과라고 할 수 있으므로 최종수요구조의 변동은 산업구조의 변화에 크게 영향을 주게 된다.

이와 같은 특징을 이용하여, 산업연관표를 작성하게 되면 한 나라 경제의 투입과 산출, 부가가치, 수입, 최종수요 등과의 관계를 계량적으로 파악할 수 있다. 이와 같은 분석에는 투입계수표를 이용하여 작성한 생산유발계수표가 이용된다.

투입계수표의 종류에 따라 각각 다른 생산유발계수표가 작성된다.

국산품과 수입품을 통합하여 표시한 경쟁수입형 생산자가격평가표의 투입계수를 기초로

하여 도출된  $(I-A)^{-1}$ 형의 생산유발계수와, 국산품과 수입품을 분리한 비경쟁수입형 생산자가격평가표의 투입계수를 기초로 하여 도출된  $(I-A^*)^{-1}$ 형의 생산유발계수가 있다.

산업연관표에서는 일반적으로  $(I-A^*)^{-1}$ 형을 이용하여 생산유발계수를 계산하며, 산업별로 그 추이를 나타내면 <표 12>와 같다.

<표 12> 산업별 생산유발계수 추이

	1990	1995	2000
농림어업	1.596	1.580	1.642
광업	1.581	1.542	1.588
제조업	2.056	1.946	1.959
전기가스수도 및 건설업	1.905	1.973	1.872
서비스산업	1.558	1.542	1.581
전산업평균	1.765	1.671	1.659
<b>외항운송</b>	<b>1.511</b>	<b>1.378</b>	<b>1.359</b>
<b>연안 및 내륙수상운송</b>	<b>1.836</b>	<b>1.857</b>	<b>1.875</b>

자료: 한국은행(2000), 「산업연관표CD」에서 작성.

전산업의 생산유발계수의 평균은 1990년 1.765에서 점차 감소하여 2000년에는 1.659에 이르고 있다.

생산유발효과는 생산의 우회도가 높고 국산중간재가 많이 투입되는 부문일수록 높게 나타나는데, 연안 및 내륙수상운송 부문의 생산유발계수는 1990년 1.836, 2000년도에는 1.875로서 전산업 평균보다 높고, 전산업 평균과는 달리 점차 증가추세를 보이고 있다. 연안 및 내륙수상운송 부문은 외항운송 부문보다도 생산유발계수가 전반적으로 높다. 즉, 연안 및 내륙수상운송 부문이 한 단위 증가시 각 산업부문에서 직/간접으로 유발되는 효과가 이 외항운송 부문보다도 높다는 것을 뜻한다. 이것은 정부가 연안 및 내륙수상운송 부문을 활성화하기 위한 정책적 배려를 해야 할 당위성이 있다는 것을 의미한다.

### 3. 수입유발효과

수입유발효과를 나타내는 수입유발계수는 다음과 같이 표현된다.

$$\text{최종수요 항목별 수입유발계수} = \frac{\text{최종수요 항목별 수입유발액}}{\text{최종수요 항목별 최종수요액}}$$

\*) 이 식에서  $A^*$ 는 국산투입계수를 나타낸다. 이는 투입계수에서 수입투입계수( $A^*$ )를 빼 값과 같다.

산업연관분석을 이용한 우리나라의 연안 및 내륙수상운송 부문의 국민경제적 파급효과 분석에 관한 연구/장영태, 이태우, 김승곤, 신성호 이 수입유발계수<sup>9)</sup>는 어떤 산업의 생산물에 대한 최종수요가 1단위 증가할 때, 직/간접적으로 유발되는 수입액의 크기를 나타내고 <표 13>은 산업별 수입유발계수의 추이를 나타내고 있다.

<표 13> 산업별 수입유발계수 추이

	1990	1995	2000
농림어업	0.080	0.087	0.108
광업	0.085	0.076	0.101
제조업	0.330	0.314	0.373
전기가스수도 및 건설업	0.165	0.165	0.203
서비스산업	0.097	0.092	0.114
전산업평균	0.245	0.254	0.286
외항운송	0.556	0.641	0.776
연안 및 내륙수상운송	0.225	0.179	0.255

자료: 한국은행(2000), 「산업연관표CD」에서 작성.

<표 13>에서 2000년도 산업별 수입유발계수를 보면 농림어업(0.108), 광업(0.101), 서비스업(0.114) 부문의 수입유발계수는 전산업의 평균보다 낮게 나타나고 있다. 반면 2000년 제조업의 수입유발계수(0.373)는 높게 나타나고 있는데, 이는 제조업이 한 단위 늘어남에 따라 다른 산업보다 유발되는 수입액이 큼을 나타낸다.

연안 및 내륙수상운송의 수입유발계수는 전산업 평균보다는 낮다. 이는 연안운송 부문이 국내에서만 이루어지기 때문에 다른 산업에 비해 유발되는 수입액이 적은 반면, 외항운송은 국제간에 이루어지므로 연안 및 내륙수상운송에 비해서도 높은 수입유발효과를 보이고 있음을 알 수 있다.

#### 4. 전후방연쇄효과

각 산업은 다른 산업의 생산물을 중간재로 구입하여 생산활동을 하고 그 결과 생산된 생산물을 다른 산업에 중간재로 판매하는 활동을 통하여 연관관계를 갖는다. 이처럼 다른 산업의 생산물을 중간재로 구입하는 정도를 후방연쇄효과, 다른 산업의 생산에 필요한 중간재로 판매되는 것을 전방연쇄효과라고 한다.

이러한 각 산업의 전후방연쇄효과는 전산업의 생산유발계수 평균치를 기준으로 한 상대적 크기로 표시한 영향력계수 및 감응도계수로 나타낼 수 있다. 즉, 영향력계수는 후방연쇄효과를, 감응도계수는 전방연쇄효과의 정도를 나타낸다. 산업연관표에서 어느 한 산업

<sup>9)</sup> 수입유발계수는 수입투입계수( $A^{-1}$ )와 생산유발계수( $(I-A^{-1})^{-1}$ )를 곱한 값이다.

에 의한 생산유발계수 행렬의 열합계를 전산업 평균으로 나누어 구해지는 영향력계수의 산출공식은 다음과 같다.

$$\text{영향력계수} = \frac{\text{생산유발계수의 열의 합}}{\text{생산유발계수행렬에서 열합의 전산업의 평균}}$$

$$U_j^b = \frac{\sum_{i=1}^n}{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n b_{ij} \sum_{j=1}^n b_{ij}}$$

$U_j^b$  = 영향력계수(후방연쇄효과를 나타냄)

$n$  = 산업부문수

$b_{ij}$  = 레온티에프의 역행렬 원소

$\sum_{j=1}^n b_{ij}$  = 레온티에프 역행렬의  $i$ 행 원소들의 합

$\sum_{i=1}^n b_{ij}$  = 레온티에프 역행렬의  $j$ 열 원소들의 합

즉, 영향력계수란 어떤 산업부문의 생산물에 대한 최종수요가 한 단위 발생할 때 전산업부문에 미치는 영향(후방연쇄효과)을 전산업 평균에 대한 상대적 크기로 나타내는 비율이다. 영향력계수가 1보다 크면 그 부문의 영향력이 전 산업 평균보다 큼을 알 수 있고 해당 산업의 생산이 증가할 때 중간재를 공급하는 타 산업의 생산을 견인하는 효과가 크게 됨을 의미한다. 철강, 전기, 전자 등과 같이 생산유발효과가 큰 산업부문일수록 영향력계수도 커진다.

전방연쇄효과를 나타내는 감응도계수는, 산업연관표에서 어느 산업의 생산유발계수의 행렬의 행합계를 전산업의 평균으로 나누어 구해지는데 그 산출공식은 다음과 같다.

$$\text{감응도계수} = \frac{\text{생산유발계수의 행의 합}}{\text{생산유발계수행렬에서 행합의 전산업의 평균}}$$

$$U_i^f = \frac{\sum_{j=1}^n}{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n b_{ij} \sum_{j=1}^n b_{ij}}$$

산업연관분석을 이용한 우리나라의 연안 및 내륙수상운송 부문의 국민경제적 파급효과  
분석에 관한 연구/장영태, 이태우, 김승곤, 신성호

$U_i^f$  = 감응도계수(전방연쇄효과를 나타냄)

$n$  = 산업부문수

$b_{ij}$  = 레온티에프의 역행렬 원소

$\sum_{j=1}^n b_{ij}$  = 레온티에프 역행렬의  $i$ 행 원소들의 합

$\sum_{i=1}^n b_{ij}$  = 레온티에프 역행렬의  $j$ 열 원소들의 합

감응도계수는 모든 산업부문의 생산물에 대한 최종수요가 각각 한 단위씩 발생할 때 어떤 산업이 받는 영향(전방연쇄효과)이 어느 정도인가를 전산업 평균에 대한 상대적 크기로 나타내는 비율이다. 이 값이 1보다 작다면, 해당산업은 경기변동에 영향을 받지 않는 필수재적 산업임을 알 수 있다. 일반적으로 그 제품이 각 산업부문에 중간재로 사용되는 산업(석유정제산업 등)일수록 감응도계수가 크다.

연안 및 내륙수상운송에 있어서 후방연쇄효과를 나타내는 부문은 연안 및 내륙수상운송을 이용하는 물류수송 분야가 되겠고, 전방연쇄효과를 나타내는 부문은 철강산업과 같이 연안 및 내륙수상운송 수단인 선박을 건조하는데 투입되는 중간재를 생산하는 부문이라 할 수 있다.

<표 14>는 산업연관표 기본부문(402×402) 중 산업별 영향력계수와 감응도계수를 나타낸 것이다.

<표 14> 산업별 영향력계수와 감응도계수 추이

	영향력 계수			감응도 계수		
	1990	1995	2000	1990	1995	2000
농림어업	0.864	0.879	0.884	1.249	1.088	1.046
광업	0.856	0.858	0.855	0.747	0.697	0.638
제조업	1.113	1.083	1.055	1.206	1.156	1.169
전기가스수도 및 건설업	1.031	1.098	1.008	0.843	0.820	0.781
서비스산업	0.843	0.858	0.851	1.054	1.172	1.148
외항운송	0.797	0.746	0.718	0.528	0.542	0.528
연안 및 내륙수상운송	0.968	1.006	0.991	0.828	0.901	0.797

자료: 한국은행(2000), 「산업연관표CD」에서 작성.

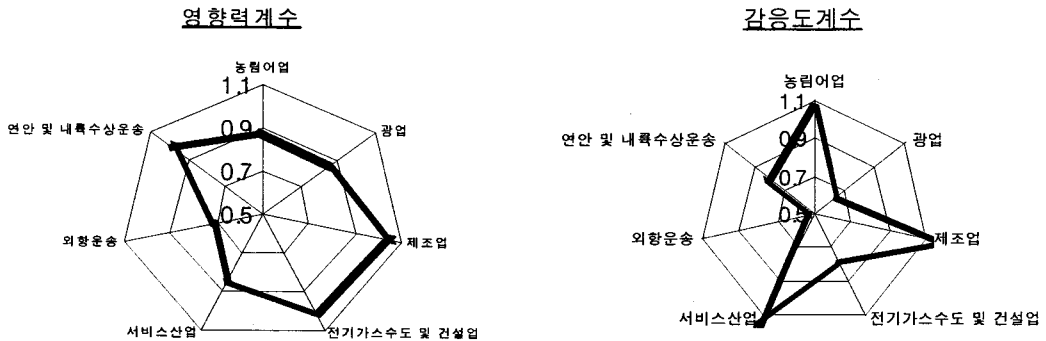
제조업의 경우 영향력계수와 감응도계수 모두 크다. 이는 일반적으로 제조업이 다른 산업의 생산물을 중간재로 구입하는 정도가 크고, 다른 산업의 생산에 필요한 중간재로 판매되는 정도 역시 크다는 것을 보여주고 있다.

반면, 서비스업은 일반적으로 생산유발효과가 크지 않기 때문에 다른 산업에 중간재로서 영향을 주는 정도가 적음을 알 수 있다.

연안 및 내륙수상운송 부문의 영향력 계수는 농림어업, 광업에 비해 높다. 이것은 연안 및 내륙수상운송 부문이 농림어업, 광업 부문에 비해 후방연쇄효과가 높다는 것을 의미한다.

연안 및 내륙수상운송 부문의 감응도 계수 역시 광업부문에 비해 높은 것을 알 수 있고, 이것은 타 산업이 연안 및 운송수상운송 부문에 투입되는 정도도 높음을 알 수 있다.

또한 연안 및 내륙수상운송의 영향력/감응도 계수는 외항운송에 비해 모두 높기 때문에 이 부문의 전후방연쇄효과는 크다는 것을 알 수 있다. 즉, 연안 및 내륙수상운송 부문의 경제적 파급효과가 크기 때문에, 국가에서 정책적으로 이 부문을 활성화하기 위한 정책적 배려의 당위성이 부여될 수 있는 것이다.



<그림1> 산업별 영향력계수 및 감응도계수 (2000년)

<표 14>의 2000년도 주요 산업별 영향력계수와 감응도계수를 상대적 크기로 도식화 하면 <그림 1>과 같다. 이 그림을 통해서 연안 및 내륙수상운송 부문의 영향력 계수와 감응도계수의 상대적 위치를 타산업과 비교해서 쉽게 알 수 있다.

## V. 결론 및 향후 연구 방향

### 1. 요약 및 결론

본 연구는 외항해운, 항만, 조선 및 해양산업분야에 산업연관분석 기법을 적용하여 발표된 국내 연구성과를 검토한 후, 1990년부터 2000년까지의 기간에 산업연관분석표를 이용하여 우리나라의 연안 및 내륙수상운송 부문의 산업구조를 파악함과 동시에 타산업과의 경제적 연관성과 그 파급효과를 분석함으로써 연안 및 내륙수상운송 부문의 국민경제적



## 산업연관분석을 이용한 우리나라의 연안 및 내륙수상운송 부문의 국민경제적 파급효과 분석에 관한 연구/장영태, 이태우, 김승곤, 신성호

위상을 살펴보았다.

지금까지 국내에서 발표된 19편의 논문을 검토해본 결과 3~4편의 논문을 제외한 대부분의 연구는 어느 특정 산업의 경제적 파급효과를 분석하기 위하여 외생변수의 처리와 새로운 투입계수표의 작성, 그리고 모델 확장 없이 이루어지고 있다는 것을 알 수 있었다. 그 결과 연구 대상인 산업 자체부문의 산출변화가 자체부문의 생산에 영향을 미치는 모순점을 극복하지 못하고 있었다.

1990년도 2000년 대비 전산업의 총산출액이 3.34배 증가하는 동안에 연안 및 내륙수상운송 부문의 총산출액은 2.92배 증가함으로써 28개 기본부문 중 17번째로 높은 성장율을 보이고 있다. 연안 및 내륙수상운송 부문에 가장 많이 투입되는 요소로는 석탄, 석유제품부문에 속하는 중유이고 그 다음으로는 부동산 및 사업서비스, 운수 및 보관, 그리고 금융 및 보험이었다. 이러한 중간투입요소를 살펴볼 때, 우리나라의 국가물류경쟁력을 제고하기 위해서는 연료비로 인해 늘어나는 물류수송비를 절감할 수 있는 정책적 배려와 연안 컨테이너 화물선을 위한 전용터미널선석의 마련, 연안선박과 관련된 세계지원 등이 필요할 것으로 나타났다.

연안 및 내륙수상운송 부문의 부가가치액, 중간수요액 및 최종수요액의 성장률은 외항운송의 성장률보다 높다는 것이 밝혀졌다. 연안 및 내륙수상운송의 유발수입액의 크기는 전산업평균과 외항운송 부문보다 작다. 그러나 각 산업부문에 생산을 유발시키는 정도를 나타내는 연안 및 내륙수상운송 부문의 생산유발계수는 전산업 평균치보다 높고 외항운송의 그것과 비교해 보아도 전반적으로 높은 것으로 나타나고 있다. 또한 영향력/감응도 계수가 보여주는 전후방연쇄효과에 있어서도 연안 및 내륙수상운송 부문의 수치가 외항운송보다도 높게 나타났다.

위와 같은 분석결과는 연안 및 내륙수상운송 부문이 국민경제에 미치는 파급효과가 외항해운 못지않게 중요하다는 것을 시사해주고 있다. 따라서 정부의 정책적 배려와 지원을 통한 연안 및 내륙수상운송 부문의 활성화는 수출입컨테이너의 물류비용을 절감할 수 있고 환경문제를 대폭적으로 해결할 수 있는 유용한 운송수단을 창출해 낼 수 있다는 점에서 국민경제적 가치는 더욱 증대될 수 있을 것이다.

## 2. 향후 연구방향

본 연구는 하나의 시론으로서, II장의 선행연구에서 살펴 본 대부분의 국내연구와 같이 한국은행에서 발표한 산업연관표를 이용하여 연안 및 내륙수상운송 부문의 산업구조와 경제적 파급효과를 분석하였다. 다음 연구 단계에서는 연안 및 내륙수상운송 부문을 외생변수처리하고 모델확장을 통하여 물가파급효과까지 포함하여 보다 더 정확하게 그 경제적 파급효과를 분석하고자 한다. 이러한 연구 결과를 바탕으로 향후 산업연관분석기법을 이용하여 한일간, 한중간, 한중일간 연안해운부문의 국가간 비교분석도 시도할 예정이다.

## 참 고 문 헌

- Kwak, Seung-JunHan, Yoo, Seung-Hoon, and Chang, Jeong-In(2005), "The role of the maritime industry in the Korean national economy: an input-output analysis", *Marine Policy*, Vol.29, pp.371-383.
- Leontief, W. (1970). Environmental repercussions and the economic structure: an input-output approach. *Review of Economics and Statistics* 52, pp.262 - 271.
- 곽승준·유승훈·장정인(2002), 「산업연관분석을 이용한 해양산업의 국민경제적 파급효과 분석」, 『해양정책연구』, 제17권 1호, pp.1-31.
- 김길수(1992), 「한국해운과 경제와의 관계」, 『한국해운학회지』, 제14호, pp.11-31.
- \_\_\_\_\_(1996), 「한국 해운산업의 투입생산성의 평가에 관한 연구」, 『한국해운학회지』, 제23호, pp.9-24.
- \_\_\_\_\_(1998), 「한국해운산업의 국민경제적 존재가치에 대한 시계열 연구-산업연관분석을 중심으로-」, 『한국해운학회지』, 제26호, pp.13-35.
- 김안호·기성래(2005), 「항만산업의 경제적 파급효과」, 『한국항만경제학회지』, 제21권 4호, pp.141-160.
- 김태룡(1989), 「조선산업의 국민경제 파급효과 분석에 관한 연구」, 『한국해운학회지』, 제8호, pp.85-103.
- 오성동·기성래(2003), 「해운산업과 관련산업의 경제적 효과분석-산업연관분석을 중심으로」, 『해운물류연구』, 제39호, pp.29~49.
- 윤동한(1988), 「해양산업과 국민경제」, 『해양정책연구』, 제3권 2호.
- \_\_\_\_\_(1991), 「산업연관분석기법을 이용한 해양산업의 국민경제적 파급효과」, 『해양정책연구』, 제6권 2호.
- \_\_\_\_\_(1997), 「산업연관표를 이용한 해양산업의 경제활동 및 파급효과분석」, 『해양정책연구』, 제874호, pp.77-84.
- 윤동한·김창곤(1999), 「산업연관표 체계내에서 한·일간 해양산업의 경제 활동 비교」, 『해양수산』, 제176호, pp.15-30.
- 윤동한·김창곤·장학봉(1994), 「한국과 일본의 해양산업의 경제활동비교 -산업연관분석을 이용한 한·일간 해양산업의 경제활동 비교」, 『해양정책연구』, 제9권 1호.
- 윤동한·이광남(1997), 「우리나라 해양산업의 국민경제 공헌도」, 『해양정책연구』, 제12권, pp.75-121.
- 이영혁·김세영(1993), 「해운산업이 국민경제에 미치는 영향」, 해운산업연구원 정책자료 067.
- 정봉민(1998a), 「외항해운산업의 국제수지기여도 분석」, 『한국해운학회지』, 제26호, pp.37-47.
- \_\_\_\_\_(1998b), 「경기대책으로서의 항만개발사업」, 『해양수산』, 제169호, pp.5-12.
- \_\_\_\_\_(2000), 「해양산업 부가가치 생산전망」, 『해양수산』, 제188호, pp.6-17.
- \_\_\_\_\_(2004), 「산업연관분석방법에 의한 해운·항만서비스 가격변동의 물가파급효과 추정」, 『로지스틱스연구』, 제12권 2호, pp.1-12.
- 정봉민·한철환(1998c), 「IMF 체제하의 해양산업의 대응과제」, 한국해양수산개발원 정책자료.
- 한국은행(2000), 「산업연관표CD」