

## 해운 · 항만산업의 경제적 파급효과 분석\*

정분도\*\* · 심재희\*\*\*

### An Analysis of the Economic Effects of Marine Transport and Port Industry

Boondo Jeong · Jaehee Shim

**Abstract** : This study examined economic ripple effect of marine transport and port industry using Input-Output Tables. The results of the study are summarized as follows: first, in 2005 production inducement coefficients of harbour facilities was the highest(1.958), followed by coast and inland water transportation(1.857), load and unload(1.842), other transportation services(1.768), storage and warehouse(1.676), water transportation assistant services(1.422), and outport transportation (1.283). Second, value added inducement coefficient of water transportation assistant services was the highest(0.924), followed by load and unload, storage and warehouse(0.902), other transportation services(0.885), harbor facilities(0.832), coast and inland water transportation (0.752), and outport transportation(0.258). Third, import inducement coefficient of outport transportation was the highest(0.742), followed by coast and inland water transportation, harbor facilities, other transportation services, load and unload, storage and warehouse, and water transportation assistance services. Fourth, indexes of the sensitivity of dispersion of other transportation services and load and unload were 1.125 and 0.882 respectively while those of harbor facilities and outport transportation were 0.514. Indexes of power of dispersion of harbor facilities, coast and inland water transportation, load and unload, and other transportation services were the highest, respectively 1.006, 0.954, 0.946, and 0.908 while that of outport transportation was low, 0.659.

**Key Words** : Input-Output Tables, Marine Transport, Port, Economic Effect

---

▷ 논문접수: 2011.04.21   ▷ 심사완료: 2011.06.23   ▷ 게재확정: 2011.06.24

\* 이 논문은 2011년 6월 3일, 『한국항만경제학회 춘계학술대회』 발표논문을 수정·보완한 것임.

\*\* 조선대학교 무역학과 교수, 제1저자, cbd2226@naver.com, 062)230-7569, 011)621-2226.

\*\*\*조선대학교 무역학과 교수, 교신저자, havedream77@naver.com, 062)230-6132, 010)7678-7531.

## I. 서론

항만은 해상운송 그 자체뿐만 아니라 육상운송 및 항공운송 등을 연결하는 수단으로서 중요한 역할을 수행한다. 따라서 항만은 물적 유통을 담당하는 기능적인 역할과 항만시설에 초점을 둔 기간시설로도 국가경제에 미치는 영향이 막대하다. 하지만 이와 같이 항만의 본래적 기능도 중요하지만 항만을 이용한 화물의 유통과정상에서 발생하는 서비스의 제공과 이를 통한 부가가치의 창출이라는 산업적 측면 즉 항만산업의 육성이 더욱 중요하고 또한 필요한 시점에 이르렀다. 뿐만 아니라 수출주도형 성장경제하에서 항만산업과 이와 관련한 물류서비스의 열악성은 물류비용의 증대와 이를 통한 수출경쟁력 및 국가경제 경쟁력을 저하시키는 요인이 되고 있다. 그러므로 물류서비스를 포함한 항만산업의 구조고도화를 통한 물류비용의 절감과 수출경쟁력의 확보도 중요한 의의를 가진다(최봉호, 2009).

해운업은 1960년대 이후 우리나라가 본격적인 산업개발을 시작하면서 한국경제의 성장을 견인해온 핵심기간산업이다. 해운산업은 내수시장이 빈약하고 자원이 부족하여 경제성장의 동인을 국제무역에 의존할 수밖에 없는 우리나라의 수출입 물동량을 수송함으로써 무역발전의 초석이 되었다. 국민경제발전에 큰 영향을 미치기 때문에 해운산업과 항만산업은 관련된 국제정책 및 경제환경의 변화 등을 주기적으로 검토하고 전망을 할 필요가 있다(하영석·한종길, 2009). 우리나라 해운산업이 1984년 해운산업합리화조치 이후 최대 위기에 봉착했다. 2008년 9월 하반기에 시작된 글로벌 금융위기의 여파로 세계 경제가 악화되면서 물동량 감소와 함께 운임 수익이 크게 줄어 해운업계가 심각한 경영난을 겪고 있다(최기영·박용안, 2009).

해운·항만산업은 수출입의 최전선이자 무한한 부가가치를 창출하는 국가적 산업이다. 최근의 세계 경제위기로 인해 항만물동량이 둔화되는 등 우리의 해운·항만산업의 어려움을 겪고 있다. 이러한 어려움은 이를 어떻게 준비하고 대응하느냐에 따라서 새로운 도약을 위한 기회가 될 수 있다. 따라서 본 연구에서는 국내 해운·항만 산업의 경제적 파급효과를 산업연관표를 이용하여 살펴보고자 한다.

## II. 해운·항만산업의 분류 및 선행연구

### 1. 해운·항만산업의 분류

해운항만산업은 해상화물의 이동운반에 직접적으로 활용되는 모든 경제적인 활동으

해운 · 항만산업의 경제적 파급효과 분석

로 선박입항에서부터 화물의 배송에 이르기까지 항만과 직접적으로 관련이 있는 모든 작업과 선박의 지속적인 운항에 필요한 활동으로 정의된다(김상춘 · 최봉호, 2008). 이에 해운항만산업은 해상운송, 입출항, 하역, 이송 · 보관 등의 활동으로 구성된다.

일반적으로 항만산업의 분류는 자료출처에 따라 다소 차이를 보이고 있다. 그러나 항만산업의 범주는 항만운송사업법(항만운송사업법 제2조 및 제3조.)에 의한 항만운송사업(항만하역사업 · 검수사업 · 감정사업 · 검량사업)과 항만운송관련사업(항만용역업 · 물품공급업 · 선박급유업 · 컨테이너수리업), 항만법(항만법 제29조.)상의 예선업, 유선 및 도선사업법(도선업법 제2조.)상의 도선업 역시 항만산업의 범주에 포함될 수 있다.

통계청의 「운수통산업통계조사보고서」 분류기준에 의하면 제61류 항만내 운송업과 제63류 수상화물취급업, 창고업, 도선, 기타운수관련 서비스 등의 부문이 있다.

한국은행의 산업연관표상의 분류에 의하면 해운산업은 통합소분류(168부문)상의 수상운송과 기본부문(404부문)상의 수상운수보조서비스로 구분이 가능하다. 항만산업은 통합소분류(168부문)상의 하역, 보관 및 창고 일부, 기타운수관련 서비스 일부로 구성된다(정분도 · 홍금우, 2009).

<표 1> 항만산업의 분류

구분	법률규정*	통계청 자료	산업연관표
해운업	해상여객운송업 해상화물운송업 해운중개업 해운대리점업 선박대여업 선박관리업	외항여객운송업, 외항화물운송업 내항여객운송업, 내항화물운송업 내륙수상여객운송업, 내륙수상화물운송업 기타내륙수상운송업, 복합운송주선업 기타 수상운송지원서비스	수상운송 수상운수보조서비스 기타운수관련 서비스 일부
항만업	- 항만운송사업법 · 항만하역사업 · 검수사업 · 감정사업 · 검량사업 - 항만운송관련사업 · 항만용역업 · 물품공급업 · 선박급유업 · 컨테이너수리업 - 예선업 - 도선업	- 수상화물취급업 - 일반창고업 - 냉장 및 냉동창고업 - 농산물창고업 - 위험물품보관업 - 기타창고업 - 도선업 - 항만내운송 - 분류안된 운송관련 서비스업	- 하역일부 - 보관 및 창고 일부 - 기타운수관련 서비스 일부

주: ‘\*’는 해운업법, 항만운송사업법, 항만법 유선 및 도선사업법

자료: 정봉민, “산업연관분석방법에 의한 해운 · 항만서비스 가격변동의 물가파급효과 추정”, 『로지스틱스연구』, 제12권 제2호, 한국로지스틱스학회, 2004, 3.

본 연구에서는 산업연관표상의 기본부문(403부문, 2005년 산업연관표의 기본부문이 2000년 표와 비교하여 404개에서 403개로 하나 줄었으며, 이를 다시 168(통합소분류), 78(통합중분류), 28(통합대분류)개 부문으로 통합하였다.)을 기본으로 하되, 각종 법률 규정과 통계청 분류를 참고하여 항만시설(311부문), 연안 및 내륙수상운송(332부문), 외항운송(333부문)부문을 포함시키고, 수상운수보조서비스(336부문), 하역(338부문), 보관 및 창고(339부문), 기타운수관련서비스(340부문)로 해운산업에 항만산업과 관련된 산업까지 고려하였다.

## 2. 해운·항만 산업의 선행연구

곽승준·유승훈·장정인(2002)은 1998년의 해양산업에 대한 생산유발효과, 부가가치 유발효과, 취업유발효과, 산업간 연쇄효과, 그리고 공급지장효과와 물가파급효과를 분석해 보았다. 특히 생산유발효과, 부가가치유발효과, 공급지장효과, 물가파급효과에서는 해양산업의 산출이 자기 자신에게 미치는 효과를 제외한 외생화의 방법을 사용하여 경제내 타 부분에 대한 기여도를 분석하였다.

오성동·기성래(2003)는 해운산업은 국내총생산이나 고용 등의 양적인 관심에서 평가하기보다는 유통 인프라로서 타 산업의 경쟁력을 높일 수 있는 기간산업이라는 인식하에 해운산업이 타산업에 미치는 파급효과를 분석하였다. 해운산업 및 관련서비스산업과 타산업간의 파급효과를 분석함에 있어서 산업통합분류 28×28거래표에 산업기본분류 402×402 중 해운산업(주로 외항운송)과 관련 서비스산업의 12부문을 포함시켜 40×40의 거래표를 새로 적성하여 분석하였다.

이태우·장영태·신성호(2006)는 1990년부터 2000년까지 운송부문별 국민경제적 효과를 분석하였는데, 영향력 계수면에서는 연안 및 내륙수상운송부문이 1990년과 1995년에도 운송부문 중에서 가장 높았으나 2000년에는 철도화물운송부문의 영향력계수가 연안 및 내륙수상운송부문이 높았다. 연안 및 내륙수상운송부문의 감응도계수는 같은 기간에 운송부문 중에서 가장 낮았고, 도로화물운송부문은 가장 높은 감응도계수를 보였다. 철도운송부문과 항공운송부문은 각각 가장 높은 생산유발계수와 수입유발계수를 기록하였다. 국내 수송수단별, 즉 도로운송, 철도운송, 항공운송, 우리나라의 연안 및 내륙수상운송 부문의 타산업과의 경제적 연관성과 그 파급효과를 분석하여 연안 및 내륙수상운송부문의 국민경제적 가치를 파악하였다.

주수현·김종욱·이동철(2009)은 한국 및 부산 산업연관표를 바탕으로 요인분석에 의한 전국과 부산의 항만물류산업을 대상으로 클러스터 분석을 실시하였다. 분석결과 전국과 부산의 항만물류산업 간에는 항만물류산업 간에는 전·후방연관산업이 차이가

나는 것으로 나타났다. 따라서 보다 효율적인 클러스터 정책을 입안하기 위해서는 지역의 산업구조와 여건을 반영한 지역통계 데이터를 기반으로 클러스터 분석을 하는 것이 바람직하다고 판단된다.

주경원·박병인·배종욱(2009)은 한국은행 지역산업연관표를 이용하여 광양항 해운항만산업의 경제적 효과를 추정하였다. 2007년 기준 광양항 해운항만산업의 유발효과를 포함한 경제적 효과는 산출액과 부가가치가 각각 8333억원, 2825억원으로 광양시의 산출액과 부가가치의 3.75% 및 4.2%를 차지하였다. 광양항 컨테이너 전용부두의 부가가치액은 직접부가가치가 943억원과 간접 부가가치 유발금액 373억원을 합한 1316억원으로 추정된다.

서정교(2011)는 의료법 개정(2009.5)에 기초하여 외국인 환자 유치활성화 정책의 효과를 산업연관분석을 통해 계량적으로 추정해 봄으로써, 향후 외국인 환자 의료서비스 확대 정책을 통한 의료관광산업의 활성화를 위한 정책적 함의와 판단근거를 제공하였다. 특히 기존의 연구에서 주로 사용한 통합대분류(28개 부문) 방식과는 달리 통합소분류(168개 부문) 방식을 1차 분석대상 자료로 사용하였으며, 구체적으로 의료관광산업을 부문 통합한 154개 부문 산업연관표를 재작성하여 분석하였다.

<표 2>는 산업연관분석을 이용한 국내 기존연구의 산업부문을 제시하였는데 해양산업, 스포츠, 해운산업, 전파방송산업, 자동차산업, 관광쇼핑산업, 창조산업, 보건의료부문, 문화산업, 카지노산업, 운송부문, 정보통신산업, 해운항만산업, 의료관광산업 등 여러 산업부문에 적용되어 각 산업부문의 국민경제적 파급효과를 분석하는데 널리 이용되고 있다.

<표 2> 산업연관분석을 이용한 산업부문별 기존연구

연구자(연도)	산업부문	연구자(연도)	산업부문
곽승준·유승훈·장정인(2002)	해양산업	정영호·서정석(2005)	보건의료서비스산업
김애기(2003)	스포츠산업	주수현·유영명(2006)	문화산업
오성동·기성래(2003)	해운산업	이충기 외2인(2006)	카지노산업
유승훈·허재용·김기주(2004)	전파방송산업	이태우 외2인(2006)	운송부문
김안호·기성래(2004)	자동차산업	김명호·정분도(2007)	정보통신산업
김경수(2004)	강원지역산업	김상춘·최봉호(2008)	울산지역 항만산업
이충기 외2인(2005)	관광쇼핑산업	주경원 외2인(2009)	해운항만산업
박재운·김호범(2011)	창조산업	서정교(2011)	의료관광산업

자료: 김명호·정분도, “정보통신산업의 경제적 파급효과에 관한 연구,” e-비즈니스연구, 제8권 제4호, 2007, 215를 참고하여 저자 제작성.

### Ⅲ. 산업연관분석의 기본구조 및 경제구조 분석

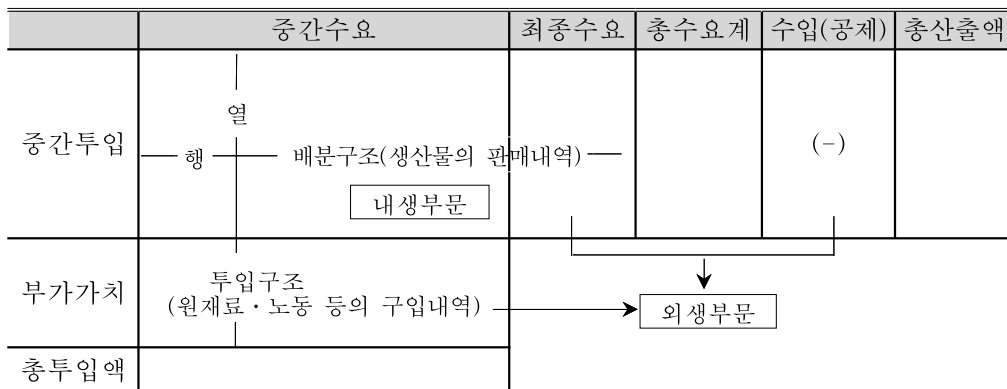
#### 1. 산업연관분석의 기본구조

산업연관표는 일정기간(보통 1년) 동안 국민경제 내에서의 재화와 서비스의 생산 및 처분과정에서 발생하는 모든 거래를 일정한 원칙과 형식에 따라 기록한 종합적인 통계표이다. 국민경제를 구성하고 있는 각 산업부문은 서로 다른 산업부문으로부터 원재료, 연료 등의 중간재를 구입하고 여기에 노동, 자본 등 본원적 생산요소를 결합함으로써 새로운 재화와 서비스를 생산하여 이를 다른 산업부문에 중간재로 팔거나 최종소비자에게 소비재나 자본재 등으로 판매하게 된다.

산업연관표에서는 이와 같은 재화와 서비스의 거래를 첫째, 산업 상호간의 중간재 거래부분, 둘째, 각 산업부문에서의 노동, 자본 등 본원적 생산요소의 구입부분, 셋째, 각 산업부문 생산물의 최종소비자에게로의 판매부분의 세 가지로 기록한다.

이를 그림으로 표시해 보면 <그림 1>과 같다. 이 그림에서 세로방향(列)은 각 산업부문의 비용구성 즉, 투입구조를 나타내는데 이는 원재료 등의 투입을 나타내는 중간투입과 노동이나 자본투입을 나타내는 부가가치의 두 부분으로 나누어지며 그 합계를 총투입액이라 한다. 그리고 가로방향(行)은 각 산업부문의 생산물판매 즉, 배분방향을 나타내는 것으로 중간재로 판매되는 중간수요와 소비재, 자본재, 수출상품 등으로 판매되는 최종수요의 두 부분으로 나누어진다. 그리고 중간수요와 최종수요를 합한 것을 총수요액이라 하고 여기서 수입을 뺀 것을 총산출액이라 한다. 이때 각 산업부문의 총산출액과 이에 대응되는 총투입액은 항상 일치한다.

<그림 1> 산업연관표의 기본구조



자료: 한국은행, 『2009년 산업연관표』, 2011, 20.

한편 재화와 서비스의 산업부문 상호간의 거래인 중간수요와 중간투입을 기록하는 부분을 내생부문이라 하고 최종수요와 부가가치를 기록하는 부분을 외생부문이라 한다. 따라서 산업연관표는 내생부문과 외생부문으로 구성된다고 볼 수 있는데 내생부문이란 외생부문의 수치가 모형 밖에서 주어지면 이에 따라 수동적으로 모형 내에서 그 값이 결정되는 부분이라는 의미로 산업연관표 작성과정에서 가장 어려운 부분이며 작성된 표의 분석이나 이용에 있어서도 가장 중요한 부분이다. 외생부문이란 내생부문과는 관계없이 모형 밖에서 값이 결정되는 부분이라는 의미로 이 부분의 값의 변동이 국민경제에 어떠한 경제적 파급효과를 미치는가를 알아보려는 것이 산업연관표 작성의 목적이라고 할 수 있다(한국은행, 2000).

## 2. 산업연관표를 이용한 경제구조 분석

### 1) 공급과 수요구조

산업연관표는 한 나라의 모든 재화와 서비스에 대한 총공급과 총수요뿐만 아니라 공급의 원천과 판매경로를 상세히 기록하고 있으므로 산업연관표를 이용하여 공급면에서 국내생산과 수입의 구성비, 수요면에서 국내수요(중간수요와 국내최종수요)와 해외수요(수출)의 구성비 등을 산업(부문)별 또는 주요품목별로 파악할 수 있다.

<표 3> 총공급과 총수요의 변화추이

(단위: 조원)

	국내산출 (A)	수입 (B)	총공급(A+B)    총수요(C+D)	국내수요(C)			수출 (D)
				중간수요	최종수요	계	
1995	841.5	127.7	969.2	465.7	389.6	855.4	113.8
1998	1,062.9	166.9	1,229.8	591.3	428.0	1,019.4	210.4
2000	1,392.9	239.7	1,632.7	793.2	602.4	1,395.7	236.9
2003	1,740.9	268.2	2,009.2	973.9	763.1	1,737.1	272.0
2005	2,068.8	332.6	2,401.4	1,216.8	841.3	2,058.1	343.3
2006	2,203.0	365.1	2,568.1	1,308.6	895.3	2,203.9	364.2
2007	2,396.3	413.2	2,809.5	1,436.2	960.3	2,396.5	413.0
2008	2,740.1	580.2	3,320.3	1,731.3	1,038.5	2,769.8	550.5
2009	2,775.0	511.7	3,286.7	1,727.1	1,025.6	2,752.7	534.1

자료: 한국은행, 『2005년 산업연관표』, 2008.

한국은행, 『2009년 산업연관표』, 2011.

<표 3>을 보면 2003년중 우리나라에 공급된 재화와 서비스의 총액은 경상가격 기준으로 2,009조원이며, 그 중 1,740조원은 국내에서 생산되었고 나머지 268조원은 수입된 것으로 나타났다. 이와 같이 공급된 재화와 서비스는 국내생산을 한 중간수요에 973조원이 충당되었으며, 소비, 투자 등 국내최종수요에 763조원, 나머지 272조원은 수출된 것으로 나타났다.

2005년중 재화 및 서비스의 총공급(=총수요)은 2,401조원(당해연도 가격)으로 2000년(1,632조원)에 비하여 1.47배 증가하였다. 공급구조를 살펴보면 국내총산출은 2,068조원으로 총공급의 86.1%, 수입은 332조원으로 13.9%를 각각 차지하였으며, 수입비중이 2000년(14.7%)에 비하여 하락하였다. 2009년중 재화 및 서비스의 총공급(=총수요)은 3,286조원이며, 공급구조를 살펴보면 국내총산출은 2,775조원, 수입은 511조원을 차지하였다.

## 2) 산업구조

한 나라의 산업구조는 일반적으로 총산출액이나 부가가치를 기준으로 하여 각 산업 부문별 구성비를 계산해 봄으로써 알 수 있다. 산업연관표는 산업부문 총산출액 뿐만 아니라 부가가치도 동시에 파악할 수 있으므로 두 가지 기준으로 산업구조를 분석할 수 있다. 그러나 일반적으로 국민소득계정에서 산업구조를 분석할 경우에는 부가가치를 기준으로 분석하는데 비하여 산업연관분석에서는 산업구조를 분석할 때 일반적으로 총산출액을 기준으로 분석하고 있다.

1998년부터 2009년까지의 산업연관표를 이용하여 총산출액을 기준으로 한 우리나라의 산업구조를 살펴보면 다음의 <표 4>와 같다. 2003년중 총산출액의 산업별 구성을 살펴보면 농림어업 2.25%, 광업 0.19%, 제조업 44.52%, 전력·가스·수도 및 건설 10.42%, 서비스 40.56%로 제조업, 서비스업 순으로 높은 비중을 차지하고 있으며, 2003년의 산업구조를 2000년과 1998년의 산업구조와 비교해보면 농림어업, 광업, 제조업, 전력·가스·수도 및 건설업의 비중은 낮아지는 추세를 보이거나 서비스업의 비중은 높아지고 있는 것으로 나타났다. 2005년중 우리나라 국내 총산출액의 산업별 구성비를 이용하여 산업구조를 보면 제조업이 46.3%로 가장 크고 다음으로 서비스업 40.0%, 전력·가스·수도 및 건설업 9.5%, 농림어업·광업 2.3% 순으로 비중이 큰 것으로 나타났다.

2009년중 우리나라 국내 총산출액의 산업별 구성비를 이용하여 산업구조를 보면 제조업이 47.7%로 가장 크고 다음으로 서비스업 39.3%, 전력·가스·수도 및 건설업 9.1% 순으로 비중이 큰 것으로 나타났다.



<표 4> 산업구조의 변동추이(총산출액 기준)

(단위: 조원, %)

	1998	2000	2003	2005	2006	2007	2008	2009
	총산출액	총산출액	총산출액	총산출액	총산출액	총산출액	총산출액	총산출액
농림어업	33.5 (2.8)	39.3 (2.8)	39.2 (2.3)	42.9 (2.1)	43.5 (2.0)	44.2 (1.8)	47.9 (1.7)	51.0 (1.8)
광업	2.5 (0.2)	2.6 (0.2)	3.3 (0.2)	3.2 (0.2)	3.1 (0.1)	3.1 (0.1)	3.8 (0.1)	3.7 (0.1)
제조업	500.8 (46.5)	641.2 (46.0)	775.0 (44.5)	957.9 (46.3)	1019.6 (46.3)	1115.5 (46.5)	1338.3 (48.8)	1324.5 (47.7)
전력·가스· 수도 및 건설	120.8 (9.4)	130.7 (9.4)	181.4 (10.4)	196.9 (9.5)	204.6 (9.3)	222.1 (9.3)	246.0 (9.0)	253.1 (9.1)
서비스	380.3 (39.1)	548.9 (39.4)	706.1 (40.6)	826.8 (40.0)	888.7 (40.3)	967.1 (40.4)	1053.3 (38.4)	1091.6 (39.3)
기타	24.7 (2.2)	29.9 (2.2)	35.6 (2.1)	40.8 (2.0)	43.4 (2.0)	44.3 (1.8)	50.9 (1.9)	50.9 (1.8)
계	1,062.9 (100)	1,392.6 (100)	1,740.6 (100)	2,068.8 (100)	2,203.0 (100)	2,396.3 (100)	2,740.4 (100)	2,775.0 (100)

주: ( )는 구성비(%)

자료: 한국은행, 『2005년 산업연관표』, 2008.

한국은행, 『2009년 산업연관표』, 2011.

## IV. 해운·항만 산업의 경제적 파급효과

### 1. 생산유발계수

산업연관분석(한국은행, 2007)은 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 생산 파급효과를 일일이 계산할 수는 없다. 따라서 이를 해결하기 위해 레온티에프(1970)는 역행렬이라는 수학적 방법으로 생산유발계수를 도출함으로써 이러한 문제를 해결하였다. 레온티에프는 우선 각 산업이 생산하는 총산출량과 총투입액 사이의 관계를 표현하는 식을 다음과 같은 식으로 정의하였다.

$$\sum_{j=1}^n x_{ij} + F_i = X_i$$

$$\sum_{i=1}^n x_{ij} + V_j = X_j$$

$$\sum_{j=1}^n a_{ij} X_j + F_i = X_i \tag{1}$$

$X_i$  =  $i$ 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  $i$ 재의 생산량

$a_{ij}$  =  $j$ 부문의 생산을 위해 투입되는  $i$ 부문의 생산의 투입계수

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

$$AX + F = X$$

$$(I - A)X = F$$

이를 다시 나타내면,

$$X = (I - A)^{-1} F \tag{2}$$

$$= [b_{ij}]F$$

$$= BF$$

$A$  = 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 산업

의 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 지표로서 생산유발계수를 통해 생산유발효과를 분석할 수 있다(장영태·이태우·김승곤·신성호, 2006).

<표 5>를 통해 해운·항만 산업의 2005년 생산유발계수는 항만시설이 1.958로 가장 높고 다음으로 연안 및 내륙수상운송 1.857, 하역 1.842, 기타 운수관련서비스 1.768, 보관 및 창고 1.676, 수상운수보조서비스 1.422, 외항운송이 1.283 순으로 나타났다.

2009년 생산유발계수는 항만시설이 2.130으로 가장 높고 다음으로 연안 및 내륙수상운송 1.985, 하역 1.973, 보관 및 창고 1.753, 기타 운수관련서비스 1.580, 수상운수보조서비스 1.503, 외항운송이 1.394 순으로 나타났다.

<표 5> 해운·항만 산업의 생산유발계수

	1995	2000	2005	2009
항만시설	2.049	2.032	1.958	2.130
연안 및 내륙수상운송	1.857	1.875	1.857	1.985
외항운송	1.378	1.359	1.283	1.394
수상운수보조서비스	1.526	1.384	1.422	1.503
하역	1.623	1.537	1.842	1.973
보관 및 창고	1.480	1.537	1.676	1.753
기타 운수관련서비스	1.763	1.616	1.768	1.580

자료: 한국은행, 『2005년 산업연관표』, 2008.  
한국은행, 『2009년 산업연관표』, 2011.

## 2. 부가가치유발계수

최종수요의 발생이 국내생산을 유발하고 생산활동에 의해서 부가가치가 창출되므로 결과적으로 최종수요의 발생이 부가가치 창출의 원천이라고 할 수 있다. 따라서 산업연관표를 이용하면 최종수요와 부가가치와의 기능적인 관계도 파악할 수 있다. 1단위의 최종수요에 의해 직·간접적인 산출단위를 나타내는 생산유발계수행렬의 각 열(列)에 본원적 생산요소 투입계수의 각 행(行)을 곱함으로써 최종수요 충족을 위해 필요한 본원적 생산요소 단위를 구할 수 있다.

<표 6> 해운·항만 산업의 부가가치유발계수

	1995	2000	2005	2009
항만시설	0.894	0.870	0.832	0.794
연안 및 내륙수상운송	0.821	0.745	0.752	0.706
외항운송	0.358	0.224	0.258	0.199
수상운수보조서비스	0.913	0.930	0.924	0.889
하역	0.944	0.940	0.902	0.858
보관 및 창고	0.951	0.939	0.902	0.850
기타 운수관련서비스	0.933	0.935	0.885	0.884

자료: 한국은행, 『2005년 산업연관표』, 2008.  
한국은행, 『2009년 산업연관표』, 2011.

<표 6>을 통해 해운·항만 산업의 2005년 부가가치유발계수를 살펴보면, 수상운수보조서비스 0.924, 하역, 보관 및 창고 0.902, 기타 운수관련서비스 0.885, 항만시설 0.832, 연안 및 내륙수상운송 0.752, 외항운송이 0.258로 가장 낮게 나타났다.

2009년 부가가치유발계수를 살펴보면, 수상운수보조서비스 0.889, 기타 운수관련서비스 0.884, 하역 0.858, 보관 및 창고 0.850, 항만시설 0.794, 연안 및 내륙수상운송 0.706, 외항운송이 0.199로 가장 낮게 나타났다.

### 3. 수입유발계수

수입유발계수(수입투입계수( $A^m$ )와 생산유발계수( $(I-A^d)^{-1}$ )를 곱한 값이다.)는 각 산업부문의 생산활동을 위하여 필요로 하는 중간재는 국산품뿐만 아니라 수입품에 의해서도 충당되므로 최종수요 발생에 따른 생산유발은 국산품생산유발과 수입품유발로 나누어지게 된다. 따라서 최종수요와 생산이나 부가가치를 연결시켜 그 기능적 관계를 파악한 것과 마찬가지로 최종수요와 수입을 관련시켜 최종수요발생에 따른 수입유발효과도 측정할 수 있다. 국산품에 대한 최종수요가 주어졌을 때 이에 의하여 유발되는 직·간접 중간재 수입액을 구할 수 있다.

<표 7>에서 2005년 중 수입유발계수를 보면, 외항운송 0.742, 연안 및 내륙수상운송 0.248, 항만시설 0.168, 기타 운수관련서비스 0.115, 하역, 보관 및 창고 0.098, 수상운수보조서비스가 0.076으로 가장 낮게 나타났다.

2009년 중 수입유발계수를 보면, 외항운송 0.801, 연안 및 내륙수상운송 0.294, 항

만시설 0.206, 보관 및 창고 0.150, 하역 0.142, 기타 운수관련서비스 0.116, 수상운수  
보조서비스가 0.111로 가장 낮게 나타났다.

<표 7> 해운·항만 산업의 수입유발계수

	1995	2000	2005	2009
항만시설	0.106	0.131	0.168	0.206
연안 및 내륙수상운송	0.179	0.255	0.248	0.294
외항운송	0.642	0.776	0.742	0.801
수상운수보조서비스	0.087	0.070	0.076	0.111
하역	0.056	0.060	0.098	0.142
보관 및 창고	0.049	0.061	0.098	0.150
기타 운수관련서비스	0.067	0.065	0.115	0.116

자료: 한국은행, 『2005년 산업연관표』, 2008.

한국은행, 『2009년 산업연관표』, 2011.

#### 4. 전후방연쇄효과

산업연관표를 이용하여 각 산업간의 상호의존관계의 정도를 전산업의 평균치를 기준  
으로 한 상대적 크기로 표시한 것이 영향력계수(후방연쇄효과)와 감응도계수(전방연쇄  
효과)이다. 산업연관표에서 어느 한 산업에 의한 생산유발계수 행렬의 열(列)합계를 전  
산업 평균으로 나누어 구해지는 영향력계수의 산출공식은 다음과 같다.

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

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

$U_j^b$  = 영향력계수(후방연쇄효과를 나타냄)

$n$  = 산업부문수

$b_{ij}$  = 레온티에프의 역행렬 원소

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

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

전방연쇄효과를 나타내는 감응도계수는 산업연관표에서 어느 산업의 생산유발계수의 행렬의 행(行)합계를 전산업의 평균으로 나누어 구해지는데 그 산출공식은 다음과 같다.

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

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

$U_i^f$  = 감응도계수(전방연쇄효과를 나타냄)

$n$  = 산업부문수

$b_{ij}$  = 레온티에프의 역행렬 원소

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

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

영향력계수란 어떤 산업부문의 생산물에 대한 최종수요가 한 단위 발생할 때 전산업 부문에 미치는 영향, 즉 후방연쇄효과의 정도를 전산업 평균에 대한 상대적 크기로 나타내는 계수이다. 예를 들어 자동차의 수요는 엔진, 타이어 등의 생산을 유발하는데 영향력계수란 이러한 자동차산업에 의한 생산유발의 정도를 전산업 평균과 비교한 것으로 자동차산업에 의한 생산유발의 정도를 전산업 평균으로 나누어 구한다. 따라서 생산유발효과가 큰 산업부문일수록 영향력계수도 커지게 된다(장영태·이태우·김승곤·신성호, 2006).

다음의 <표 8>은 해운·항만산업의 감응도 계수를 나타내고 있는데, 2005년에 기타 운수관련서비스(1.125)와 하역(0.882)의 감응도계수가 높고, 항만시설과 외항운송이 0.514로 감응도계수가 낮다. 2009년에도 기타 운수관련서비스(1.042)와 하역(0.845)의 감응도계수가 높고, 항만시설(0.505)과 외항운송이 0.507로 감응도계수가 낮다.

<표 8> 해운·항만 산업의 감응도계수

	1995	2000	2005	2009
항만시설	0.542	0.528	0.514	0.505
연안 및 내륙수상운송	0.901	0.797	0.790	0.787
외항운송	0.542	0.528	0.514	0.507
수상운수보조서비스	0.629	0.635	0.641	0.674
하역	1.026	0.882	0.882	0.845
보관 및 창고	0.745	0.659	0.742	0.774
기타 운수관련서비스	0.770	0.658	1.215	1.042

자료: 한국은행, 『2005년 산업연관표』, 2008.  
한국은행, 『2009년 산업연관표』, 2011.

<표 9>는 해운·항만산업의 영향력 계수를 나타내고 있는데, 2005년에 항만시설(1.006)과 연안 및 내륙수상운송(0.954), 하역(0.946), 기타 운수관련서비스(0.908)의 영향력계수가 높고, 반면 외항운송(0.659)의 영향력계수가 낮다. 2009년도 2005년과 마찬가지로 항만시설(1.076)과 연안 및 내륙수상운송(1.003), 하역(0.997)의 영향력계수가 높고, 반면 외항운송(0.704)의 영향력계수가 낮다.

<표 9> 해운·항만 산업의 영향력계수

	1995	2000	2005	2009
항만시설	1.110	1.073	1.006	1.076
연안 및 내륙수상운송	1.006	0.991	0.954	1.003
외항운송	0.746	0.718	0.659	0.704
수상운수보조서비스	0.827	0.731	0.731	0.760
하역	0.890	0.812	0.946	0.997
보관 및 창고	0.802	0.812	0.861	0.886
기타 운수관련서비스	0.955	0.854	0.908	0.798

자료: 한국은행, 『2005년 산업연관표』, 2008.  
한국은행, 『2009년 산업연관표』, 2011.

## V. 결 론

항만은 복합운송 네트워크에서 중요한 부분을 담당하며 공급사슬에 있어서도 그 중요성이 증대되고 있다. 항만은 화물의 적·양하, 배송, 보관 등의 전통적인 물류기능 뿐만 아니라, 운송 중의 생산활동이라고 할 수 있는 부가가치물류활동이 일어난다. 이에 따라 항만은 항만산업 내부뿐만 아니라 각종 연관산업에 대하여 고용과 소득을 창출한다. 또한 해당지역에 대한 직접투자를 유인하는 효과를 나타낸다. 기업들은 가능한 한 물류여건이 우수한 항만 인근에 입지하고자 하기 때문이다. 따라서 항만은 장기적 관점에서 지역발전을 촉진하고 그 결과 해당지역의 경제에 직·간접적으로 긍정적인 영향을 미친다.

우리나라 해운산업의 진정한 세계일류의 선진 해운강국으로 성장하기 위해서는 우리보다 앞선 해운선진국의 해운산업 선진화 전략을 본받을 필요가 있다. 즉 오늘날 세계 해운중심지 역할과 기능을 선점하고 있는 영국, 그리스, 싱가포르, 일본 등을 벤치마킹하여 이들보다 한발 앞선 혁신적인 일류 해운강국 발전 프로그램을 수립, 실행해 나가야 할 것이다. 우리나라 해운 산업이 고부가가치 산업으로 발전하고 지속적으로 성장하기 위해서는 새로운 사업 및 시장의 발굴과 확대가 필요하다.

해운·항만 업체 스스로 끊임없는 노력을 통해 경쟁력을 강화한다면 머지않아 국내에도 외국 해운·항만업체와 당당하게 경쟁할 수 있는 대표적인 업체가 생겨날 것이다.

산업연관표를 이용하여 해운·항만산업의 경제적 효과를 요약하면 첫째, 2005년 생산유발계수는 항만시설이 1.958로 가장 높고 다음으로 연안 및 내륙수상운송 1.857, 하역 1.842, 기타 운수관련서비스 1.768, 보관 및 창고 1.676, 수상운수보조서비스 1.422, 외항운송이 1.283 순으로 나타났다. 둘째, 부가가치유발계수를 살펴보면 수상운수보조서비스 0.924, 하역, 보관 및 창고 0.902, 기타 운수관련서비스 0.885, 항만시설 0.832, 연안 및 내륙수상운송 0.752, 외항운송이 0.258로 가장 낮게 나타났다. 셋째, 2005년 중 수입유발계수를 보면, 외항운송 0.742, 연안 및 내륙수상운송 0.248, 항만시설 0.168, 기타 운수관련서비스 0.115, 하역, 보관 및 창고 0.098, 수상운수보조서비스가 0.076으로 가장 낮게 나타났다. 넷째, 기타 운수관련서비스(1.125)와 하역(0.882)의 감응도계수가 높고, 항만시설과 외항운송이 0.514로 감응도계수가 낮다. 항만시설(1.006)과 연안 및 내륙수상운송(0.954), 하역(0.946), 기타 운수관련서비스(0.908)의 영향력계수가 높고, 반면 외항운송(0.659)의 영향력계수가 낮다.



## 참고문헌

- 강광화, 산업연관분석론, 연암사, 2002.
- 곽승준·유승훈·장정인, “산업연관분석을 이용한 해양산업의 국민경제적 파급효과 분석,” 『해양정책연구』, 제17권 제1호, 한국해양수산개발원, 2002, 1-31.
- 김경수, “강원지역의 지역내산업연관분석을 이용한 파급효과에 관한 연구,” 『산업경제연구』, 제17권 제5호, 한국산업경제학회, 2004, 1727-1753.
- 김명호·정분도, “정보통신서비스산업의 경제적 파급효과에 관한 연구,” 『e비즈니스연구』, 제8권 제4호, 국제 e-비즈니스학회, 2007, 213-227.
- 김상춘·최봉호, “울산지역 항만산업의 구조 및 지역경제파급효과 분석,” 『산업경제연구』, 제21권 제2호, 한국산업경제학회, 2008, 559-586.
- 김안호·기성래, “자동차산업의 경제적 효과분석-산업연관분석을 중심으로-,” 『산업경제연구』, 제17권 제4호, 한국산업경제학회, 2004, 1057-1075.
- 김애기, “산업연관분석을 이용한 우리나라 스포츠 산업의 파급효과 분석,” 『한국체육학회지』, 제42권 제5호, 2003, 483-495.
- 박재운·김조범, “한국 창조산업의 부가가치 구조와 부가가치유발효과 분석,” 『경제연구(구 경제학논집)』, 제29권 제2호, 한국경제통상학회(구 한국경상학회, 한국국민경제학회), 2011, 153-185.
- 서정교, “외국인 환자 유치활성화 투자정책의 경제적 파급효과분석 -의료관광산업을 중심으로-,” 『산업경제연구』, 제24권 제1호, 한국산업경제학회, 2011, 237-253.
- 오성동·기성래, “해운산업과 관련산업의 경제적 효과분석,” 『해운물류연구』, 제39호, 한국해운물류학회, 2003, 29-49.
- 유승훈·허재용·김기주, “투입산출표의 외생화를 이용한 전파방송산업의 산업파급효과 분석,” 『산업경제연구』, 제17권 제5호, 2004, 1593-1612.
- 이충기·최혜정·송학준, “산업연관모델을 통한 관광쇼핑산업의 경제적 파급효과 분석,” 『호텔경영학연구』, 제14권 제3호(통권 제29호), 2005, 237-255.
- 이충기·송덕중·송학준, “산업연관모델을 이용한 카지노산업의 경제적 파급효과 분석,” 『호텔경영학연구』, 제15권 제4호(통권 제34호), 한국호텔외식경영학회, 2006, 131-143.
- 이태우·장영태·신성호, “산업연관분석에 의한 운송부문별 국민경제적 파급효과의 상호비교 분석,” 『해운물류연구』, 제51호, 한국해운물류학회, 2006, 47-67.
- 장영태·이태우·김승곤·신성호, “산업연관분석을 이용한 우리나라의 연안 및 내륙수상운송부문의 국민경제적 파급효과 분석에 관한 연구,” 『한국항만경제학회지』, 제22권 제2호, 한국항만경제학회, 2006, 52-53.

### 한국항만경제학회지 제27집 제3호

- 정영호·서정석, “보건의료서비스산업의 산업연관분석: 경로분석을 중심으로,” 『산업경제연구』, 제18권 제5호, 2005, 2041-2065.
- 정분도·홍금우, “항만관련산업이 지역경제에 미치는 영향,” 『한국항만경제학회지』, 제23권 제3호, 한국항만경제학회, 2009, 303-320.
- 정봉민·마문식·이호춘, “해운·항만산업의 국가경제 기여도 분석,” 『기본연구 2004-17』, 한국해양수산개발원, 2004.12.
- 정봉민, “산업연관분석방법에 의한 해운·항만서비스 가격변동의 물가파급효과 추정,” 『로지스틱스연구』, 제12권 제2호, 한국로지스틱스학회, 2004, 1-12.
- 주경원·박병인·배종욱, “평양항 해운항만산업의 경제적 효과 분석,” 『해운물류연구』, 제25권 제2호(통권 61호), 한국해운물류학회, 2009, 285-309.
- 주수현·김종욱·이동철, “부산항 항만클러스터 구축을 위한 전·후방 연관산업 분석,” 『유통정보학회지』, 제12권 제1호, 한국유통정보학회, 2009, 129-152.
- 주수현·유영명, “전국 및 부산 문화산업의 파급효과 비교분석,” 『관광·레저연구』, 제18권 제1호(통권 제34호), 한국관광·레저학회, 2006, 195-214.
- 최기영·박용안, “한국 해운산업의 구조조정 및 경쟁력 제고정책에 대한 분석,” 『해운물류연구』, 제25권 제3호(통권 62호), 한국해운물류학회, 2009, 487-507.
- 최봉호, “광역권 항만산업의 경제적 파급효과 분석,” 『한국항만경제학회지』, 제25권 제3호, 한국항만경제학회, 2009, 21-42.
- 한국은행, 『2009년 산업연관표』, 2011.
- \_\_\_\_\_, 『2005년 산업연관표』, 2008.
- \_\_\_\_\_, 『산업연관분석해설』, 2004.
- 하영석·한종길, “해운산업의 성장을 위한 정책과제,” 『해운물류연구』, 제25권 제4호(통권 63호), 한국해운물류학회, 2009, 1007-1025.
- Leontief, W., “Environmental repercussions and the economic structure: an input-output approach”, *Review of Economics and Statistics*, Vol. 52, No. 3, 1970, 262-271.

## 국문 요약

# 해운·항만산업의 경제적 파급효과 분석

정분도·심재희

해운·항만산업은 수출입의 최전선이자 무한한 부가가치를 창출하는 국가적 산업이다. 최근의 세계 경제위기로 인해 항만물동량이 둔화되는 등 우리의 해운·항만산업의 어려움을 겪고 있다. 이러한 어려움은 이를 어떻게 준비하고 대응하느냐에 따라서 새로운 도약을 위한 기회가 될 수 있다. 해운·항만 업체 스스로 끊임없는 노력을 통해 경쟁력을 강화한다면 머지않아 국내에도 외국 해운·항만업체와 당당하게 경쟁할 수 있는 대표적인 업체가 생겨날 것이다. 따라서 본 연구에서는 국내 해운·항만 산업의 경제적 파급효과를 산업연관표를 이용하여 살펴보고자 한다.

산업연관표를 이용하여 해운·항만산업의 경제적 효과를 요약하면, 첫째, 2005년 생산유발계수는 항만시설이 1.958로 가장 높고 다음으로 연안 및 내륙수상운송 1.857, 하역 1.842, 기타 운수관련서비스 1.768, 보관 및 창고 1.676, 수상운수보조서비스 1.422, 외항운송이 1.283 순으로 나타났다. 둘째, 부가가치유발계수를 살펴보면, 수상운수보조서비스 0.924, 하역, 보관 및 창고 0.902, 기타 운수관련서비스 0.885, 항만시설 0.832, 연안 및 내륙수상운송 0.752, 외항운송이 0.258로 가장 낮게 나타났다. 셋째, 2005년 중 수입유발계수를 보면, 외항운송 0.742, 연안 및 내륙수상운송 0.248, 항만시설 0.168, 기타 운수관련서비스 0.115, 하역, 보관 및 창고 0.098, 수상운수보조서비스가 0.076으로 가장 낮게 나타났다. 넷째, 기타 운수관련서비스(1.125)와 하역(0.882)의 감응도계수가 높고, 항만시설과 외항운송이 0.514로 감응도계수가 낮다. 항만시설(1.006)과 연안 및 내륙수상운송(0.954), 하역(0.946), 기타 운수관련서비스(0.908)의 영향력계수가 높고, 반면 외항운송(0.659)의 영향력계수가 낮다.

**핵심 주제어** : 산업연관표, 해운, 항만, 경제적 효과