

전세계 유조선시장의 항해용선 및 기간용선 거래량 추정모형 설정 및 예측

신 승 식*

*한국해양수산개발원 정보DB팀장

Model Construction and Estimation of Voyage Charter in World Tanker Market

Seung-Sik Shin*

**Division of Information and Database, Korea Maritime Institute, Seoul 138-730, Korea

요 약 : 본 논문은 해상물동량이 외생적으로 주어질 경우 전세계 지역별, 선형별, 화물별 석유류 해상물동량과 유조선 선박거래량의 변화를 추정하는 항해용선 거래량 추정 모형을 구축하고 이를 통해 실제 예측을 시도하는 것이 주요 목적이다. 이를 위하여 본 논문에서는 유조선시장의 항해용선과 기간용선 메커니즘을 분해하고 선박용선DB에서 축적된 내용을 단계별로 적용하였다. 그 결과 전세계 유조선 항해용선 거래량은 2000년의 2만 892척에서 2007년에는 2만 5,751척으로 23.3% 증가할 전망이며, 이 가운데 극동지역의 거래량이 35.2%를 차지할 것으로 전망되었다. 또한 우리나라의 유조선 항해용선 거래량도 2007년에는 전세계 거래량의 9.3%, 극동지역 거래량의 26.6%에 이를 것으로 전망되었다.

핵심용어 : 항해용선, 유조선, 해상물동량, 기간용선, 해운시장

Abstract : The purpose of this paper is to construct the model that enables to estimate the amount of tanker voyage charter by region or by ship size. This paper decomposed the mechanism of voyage and time charter step by step, and apply the accumulated data of KMI chartering database. The results of the estimation is that the amount of voyage charter in 2007 will be 25,751 or 23.3% increase compared with that of 2000. And the amount of voyage charter in Korea will be 9.3% of the world amount, and will be 26.6% of the Far East amount.

Key words : Voyage charter, Tanker, World Seaborne Trade, Period charter, Shipping Market

1. 머리말

우리나라는 수출입물동량의 99.7%를 선박을 통한 해상운송에 의존하고 있으며, 지난 20년간 꾸준한 성장을 거듭하여 2001년 현재 실질보유량 기준 선박보유량은 세계 7위, 해상물동량은 세계 6위를 점유하는 해운 강국으로 성장하였다(해양수산개발원, 2001). 그러나 이러한 양적 팽창에도 불구하고 우리나라 해상화물의 수송을 위한 용선 및 선박매매 거래는 총 거래량의 60% 이상을 외국의 중개업체에 의존하고 있으며, 거래의 대부분이 영국과 미국 등 외국의 주요 해운거대소를 경유하고 있는 실정이다. 이와 같은 해운거래의 해외종속 심화는 국내 유사 해운거래시장의 미비와 이에 따른 해운거래 중개시스템이 성숙되지 못한 것이 주 요인이며, 해운관련 거래업무의 대외의존 심화는 해운분야의 외형적 성장에도 불구하고 관련정보의 축적 미비로 해운분야의 질적 퇴조를 야기할 우려가 높다.

이에 따라 국내에서도 그 동안 오프라인 상에서 해운거대소를 구축하고자 하는 움직임이 활발히 진행되었으나, 오프라인 상에서의 경쟁력 열세와 국내외 여건의 미비에 따른 현실성 결여 등의 이유로 추진이 지연되고 있는 실정이다. 정부에

서는 급변하는 국제 정보기술(IT)의 발달에 따라 최근에는 사이버 공간에 해운거대소를 구축하는 방안을 모색중이다.

그러나 오프라인(off-line)이든 온라인(on-line)이든 일정한 형태의 해운거대소를 구축하기 위해서는 전 세계 해운거래량의 정확한 파악과 향후 전망에 대한 자료가 필요하다. 이에 따라 본 연구에서는 1996년부터 2000년까지 한국해양수산개발원(KMI)의 「선박용선DB」와 「선박매매DB」에 수록된 유조선의 항해용선 및 기간용선 성약 자료를 통해 지역별 물동량 계수와 지역별 선형별 물동량 수송계수를 구하여 이를 항해용선 수요 추정에 이용하는 모형을 구축하였다. 그리고 향후의 석유류 해상물동량을 전망한 후 이 모형을 이용하여 우리나라, 극동, 전 세계의 지역별, 선형별, 연도별 유조선 항해용선 수요에 대한 추정을 시도하였다.

이를 위해 이 논문에서는 2장에서는 유조선시장의 항해용선에 대한 선행연구를 살펴본 후, 3장에서는 모형을 설정하고 추정모형을 이용하여 향후 5년간 우리나라, 극동, 전세계의 유조선 항해용선 수요를 추정해 보았다.

2. 유조선시장의 항해용선 선행 연구

Fearnley에 따르면 2000년도에 수송된 전세계 석유류¹⁾ 해

* 정회원, shin2han@kmi.re.kr, 016)364-1802

상품동량은 20억 2,400만톤으로 1985년 이후 연평균 3.7%의 성장률을 보였다. 이와 같은 석유류 해상물동량의 증가는 지난 15년간 연평균 4.2%의 성장률을 보이며, 석유류 해상물동량의 79.6%를 차지한 원유 해상물동량의 증가에 기인한다.

Table 1 World Oil Seaborne Trade Volume

단위 : 백만톤

연도	원유	석유제품	계
1975	1,263	233	1,496
1980	1,320	276	1,596
1985	871	288	1,159
1990	1,190	336	1,526
1995	1,415	381	1,796
2000	1,612	412	2,024

자료 : Fearnley, World Bulk Fleets. 각호.

KMI의 선박용선DB에 따르면 1996년부터 2001년까지 6년 동안 석유류 해상물동량의 52.5%는 항해용선을 통해 수송되었으며, 나머지 47.5%만이 전용선 또는 기간용선에 의해 수송된 것으로 나타났다. 이와 같은 실적은 같은 기간동안 항해용선 비율이 12.5%에 머물렀던 건화물의 수송에 비해 매우 높은 수준이며, 용선 금액기준으로 전세계의 경우 연간 약 18조원, 극동지역의 경우 연간 약 5조원, 우리나라의 경우 연간 약 1조원의 시장규모를 갖는 전세계 초대형 시장이다²⁾.

이와 같은 전세계 초대형 시장에 대한 지금까지의 연구는 주로 용선 운임의 결정에 관한 것이었으며, 향후 용선거래량의 추정 모형에 대해서는 이렇다 할 연구가 없는 실정이다.

Zannetos(1966)는 유조선 해운시장에서 처음으로 용선 운임의 결정모형을 구축하였다. 그는 유조선 시장을 운임시장과 선박시장으로 구분한 후 이들간의 연립방정식 모형을 통해 유조선 운임의 변동을 설명하였다. 이 모형에서 용선거래량은 단지 용선가격이 결정되는 과정에서 외생적으로 주어지는 물동량과 내생변수인 가격의 함수로 이루어진다.

또한 Hawdon(1978)과 Glen et. al.(1981)은 항해용선과 기간용선 시장에서 각각 운임결정이 서로 다른 과정에서 이루어진다는 점에 착안하여 이들의 운임결정 과정을 차별화하는 모형을 제공하였다. Beenstock and Vergottis(1993)도 세계 해운시장에서 운임과 물동량이 동시에 결정되는 계량경제적 모형을 구축하였으며 용선거래량은 모형의 내부에서 운임을 결정하기 위한 과정으로 처리되고 있다. 진형인(1985)의 경우에도 유조선 시장에서 1항차 항해용선의 운임과 기간용선 운임과의 관계에서 적응적 기대와 합리적 기대를 통해 실증적 분석을

시도하였으나 어디까지나 분석의 관점은 운임의 결정과정이었다.

그러나 본 연구에서는 지금까지의 운임결정과정을 배제하고 석유류의 해상물동량이 외생적으로 결정될 경우 이것이 다양한 메커니즘을 통하여 지역별, 선형별, 화물별 잠재적 선박 수요로 분배되는 과정을 모형화하였다. 그리고 실제 자료를 통하여 향후 5년간의 유조선 항해용선 수요를 추정해 보기로 한다. 이러한 측면에서 본 연구는 그동안 유조선 중심의 수 행되어왔던 운임결정모형과 큰 차이를 보인다고 할 수 있다.

3. 유조선 항해용선 수요 추정 모형

3.1 기본 가정

전세계 유조선 항해용선의 수요와 시장 변동을 위한 모형의 단순화를 위해 여기에서는 다음과 같은 가정을 하였다.

첫째, 특정 연도에 나타난 석유류의 수요는 특정 연도에 모두 공급된다고 가정한다. 일반적으로 항해용선 수요는 화물의 수송 시점보다 1개월 정도 선행되어 발생되지만, 여기에서는 분석의 편의상 화물의 수송수요가 있을 경우 시차의 발생 없이 바로 항해용선 수요로 이어진다는 가정이다.

둘째, 석유류 수요의 지역적 비율은 단기적으로 일정하다고 가정한다. 이는 각국의 산업구조가 단기간 변화되지는 않기 때문에 유류의 소비도 일정할 것이라는 가정에 기초한다. 실제로 Fearnley의 World Bulk Trade에서 나타나는 유류의 지역적 비율은 대체로 안정된 비율을 나타내고 있다.

셋째, 각 지역으로 석유류를 운반하는 선박의 선형 비율은 단기적으로 일정하다는 가정이다. 이는 세계 각국의 항만시설이 단기적으로 일정하기 때문에 입출항 유조선의 선형이 대체로 일정하다는 가정이다. 이는 특정 항로에 특정 선형의 유조선이 투입된다는 점에서 설득력이 있다³⁾. 또한 일반적으로 장거리 원유수송에는 VLCC가 이용되며, 단거리 수송에는 소형 유조선이나 파나막스 선박이 많이 사용된다.

넷째, 석유류의 수송에서 기간용선의 역할은 없는 것으로 가정한다. 일반적으로 장기간 안정적인 수송을 위해서는 전용선을 확보하는 방법과 일정 기간동안 기간용선을 하는 방법이 있는데, 지난 6년간의 용선DB에 따르면 유조선의 경우 지난 6년간의 전세계 기간용선 척수가 17척에 불과할 정도로 비율이 낮은 것으로 나타났다⁴⁾.

3.2 추정 모형

이 모형에서는 해상물동량이 외생적으로 주어질 경우 이를 이용하여 최종적으로 지역별, 선형별 물동량을 산출하고 이를

1) 석유류는 가공 과정을 거치지 않은 원유(crude oil)와 가공 과정을 마친 석유제품류(oil product)로 이루어진다. 석유제품류는 휘발유, 중유, 경유, 나프타 등이며, fixture에서는 clean으로 구분되기도 한다.
 2) 2001년 실적을 2001년 평균 운임에 의해 환산한 결과임.
 3) 페르시아만(PG)-극동 항로에는 주로 25만톤급 VLCC가 투입되며, 서아프리카-미국동안(USG) 항로에는 13만톤급 수에즈막스의 투입이 일반적이다.
 4) 반면, 건화물선의 경우 같은 기간동안 1만 950척의 선박이 기간용선 되었으며, 50% 이상이 6만DWT급 파나막스선박이었다.

통하여 지역별, 선형별 소요선박량과 항해용선 수요량을 결정한다. 이의 과정은 <Fig.1>과 같다.

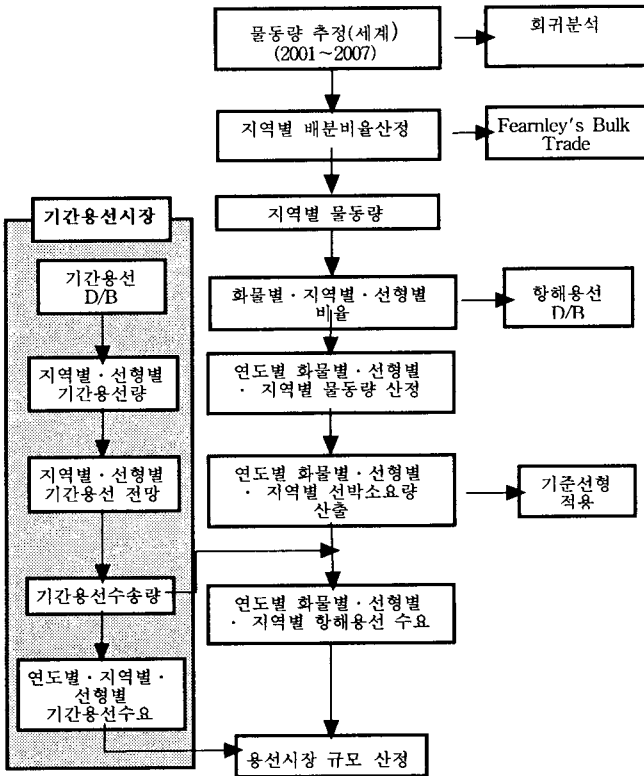


Fig. 1 Algorithm of Tanker Voyage Charter Demand Estimation Model

<Fig. 1>은 물동량이 외생적으로 주어졌을 경우 자동적으로 지역별·선형별·화물별 소요선박량과 용선시장의 규모가 결정되는 모형을 도식적으로 나타낸 것이다. 외생적으로 주어진 해상물동량은 지역별 해상물동량 운송 실적에 대한 자료를 바탕으로 구해진 지역적 분배비율에 의해 물동량이 지역별로 분해된다. 그리고 이러한 지역별 물동량은 다시 지난 6년동안 축적된 거래 데이터베이스의 자료와 기준선형에 대한 정의들 통해 선형별로 구분된다. 이러한 과정을 거치면 지역별·선형별 물동량이 발생하며, 이를 수송하기 위한 지역별·선형별 선박수요량이 결정된다. 그러나 선박 수요량 가운데 연간 일정하게 소요되는 부분은 전용선 또는 기간용선을 통하여 수송되며, 시장수급의 일시적인 변화를 반영하는 부분만이 용선시장에서 단기용선되기 때문에 항해용선량은 실제 수요량에 비해 매우 적은 부분을 차지한다.

전세계 석유류 물동량을 A라 하고, 앞에서의 가정에 따라 석유류의 지역 i에서의 비율을 k_i (단 $\sum_{i=1}^n k_i = 1, i=1...n$), i지역에서 j선형의 비율을 a_{ij} (단, $\sum_{j=1}^m a_{ij} = 1, j=1...m$)라 할때 i지역의 석유류 해상물동량 A_i 와 i지역에서 j선형의 물동량 A_{ij} 는 다음과 같다.

$$A_i = k_i A, (i=1...n) \quad (1)$$

$$A_{ij} = a_{ij} A_i (i=1...n, j=1...m) \quad (2)$$

(1)과 (2)에 의해 $A_{ij} = a_{ij} k_i A$ 가 성립하고, j선형의 물동량 총합 A_j 는 다음과 같다.

$$A_j = \sum_{i=1}^n A_{ij} = \sum_{i=1}^n a_{ij} A_i \quad (3)$$

이에 따라 j선형의 선박량을 c_j 라 할 때 j선형의 소요선박량은 $R_j = A_j / c_j$ 가 되며, 따라서 전체 소요선박량은 식 (4)와 같다.

$$R = \sum_{j=1}^m R_j = \sum_{j=1}^m \sum_{i=1}^n \frac{a_{ij} A_i}{c_j} \quad (4)$$

한편, 항해용선에 의하지 않고 기간용선 또는 전용선에 의해 수송된 석유류의 양을 P라 하고, i지역에서의 수송비율을 m_i 라 할 때, i지역에서 항해용선에 의하지 않고 기간용선 또는 전용선에 의해 수송된 석유류의 양 P_i 는 식 (5)와 같다.

$$P_i = m_i P \quad (5)$$

따라서 시장에서 거래되는 항해용선 거래량 D는 소요선박량 R에서 기간용선 또는 기간용선에 의해 수송된 수송량을 제외한 부분에 해당한다.

$$D = R - P = \sum_{j=1}^m \sum_{i=1}^n \frac{a_{ij} A_i}{c_j} - \sum_{i=1}^n m_i P$$

$$= \sum_{i=1}^n \left(\sum_{j=1}^m \frac{a_{ij} A_i}{c_j} - m_i P \right) \quad (6)$$

3.3. 사용 자료

위에서 언급한 유조선의 지역별·선형별 항해용선 거래량을 추정 모형에서는 물동량의 지역별 배분비율(k_i)과 배분된 물동량의 화물별·지역별·선형별 비율(a_{ij}), 그리고 화물별·지역별·선형별 기간용선 화물수송비율의 추정이 결정적인 역할을 한다.

여기에서는 화물의 지역별 배분비율 추정을 위해서는 기본 자료로 Fearnley의 「World Bulk Trade」, 「World Bulk Review」, 「World Bulk Fleets」 자료와 Lloyd's의 「Register of Ships」를 이용하였다. 또한 화물별·지역별·선형별 비율(a_{ij})과 화물별·지역별·선형별 기간용선 화물수송비율의 추정을 위한 기본자료로는 한국해양수산개발원(KMI)에서 보유 중인 「선박용선DB」를 이용하였다. KMI의 「선박용선DB」는 1996년 1월부터 현재까지 「KMI 운임지수」 산정을 위한 기초 자료로 약 10만건의 항해용선 체결정보가 수록되어 있으며, 약 2만여건의 기간용선 체결정보가 수록되어 있다.

4. 추정 결과

여기에서는 위에서 설명된 각각의 과정에 대해 실제로 향후 5년간의 원유 해상물동량을 추정하고 이를 이용하여 2003년부터 2007년까지 향후 5년간의 유조선 항해용선 거래량을 추정해 보았다.

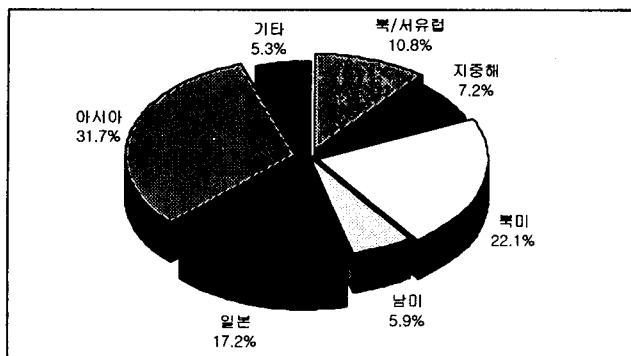
4.1 원유 및 석유제품의 지역별 수송 비율 추정

전 세계 석유류 해상물동량의 지역별 분배 비율 추정은 기본적으로 Fearnley에서 발행되는 「World Bulk Trade」와 「World Bulk Review」, 「World Bulk Fleets」에 따른다. 이들 자료는 연 2회 발행되는 보고서로 지난 20년간 화물별 해상물동량 추이, 해상물동량의 지역별 수송추이, 해상물동량 수송을 위한 전세계 선박량에 관한 자료를 비교적 자세히 파악할 수 있다. 지난 10년간 석유류의 지역별 해상화물 수송추이는 완만하게 상승 또는 감소추이를 보였으나, 중기적으로 볼 때 대체로 일정한 비율을 유지한 것으로 판단된다.

Table 2 Regional Ratio of World Seaborne Crude Oil Trade Volume.

수입지역	1996	1997	1998	1999	최근 5년
북/서유럽	10.7%	10.0%	10.5%	10.1%	10.2%
지중해	15.6%	15.7%	16.4%	15.3%	15.8%
북미	27.4%	28.2%	28.8%	29.5%	28.8%
남미	4.8%	4.4%	4.3%	4.3%	4.3%
일본	15.1%	14.9%	13.8%	13.5%	14.1%
아시아	n.a.	22.9%	22.2%	23.3%	22.8%
기타	26.4%	3.9%	4.0%	4.1%	4.0%
세계	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%

자료 : Fearnley, World Bulk Trade, 각호.
 주 : 1996년까지 아시아지역의 원유 해상물동량은 기타에 포함



자료 : <Table 2>와 동일
 Fig. 2 Regional Ratio of World Seaborne Oil Products Trade Volume.

최근 5년간 원유 해상물동량의 지역별 분포는 수입화물을 기준으로 할 때 일본을 포함한 아시아지역이 36.9%로 가장 높은 비율을 차지하였으며, 다음으로 북미지역이 28.8%, 지중해 15.8%, 북/서유럽 10.2%의 순이었다.

또한 최근 3년간 석유제품 해상물동량의 지역별 분포 역시 수입화물을 기준으로 할 때 일본을 포함한 아시아지역이 48.9%로 전체 해상물동량의 절반에 육박하고 있으며, 다음으로 북미지역 22.1%, 북/서유럽 10.8%의 순이었다.

4.2 주요 벌크화물의 지역별 투입 선형 추정

Fearnley의 자료는 각각의 화물에 대해 지역별로 수송된 물동량에 대한 자료만 제공할 뿐 각 항로별·화물별 투입 선형에 대한 정보는 제공하지 않는다. 따라서 본 연구에서는 한국해양수산개발원(KMI)에서 「KMI운임지수」 산정을 위해 보유하고 있는 「KMI 선박용선 데이터베이스(DB)」의 지난 6년간 지역별·선형별 용선 거래실적을 바탕으로 각 지역별·화물별 투입선형에 대한 비율을 추정하였다⁵⁾.

1) 기준 선형

본 연구에서는 분석의 편의상 분석 범위를 유조선과 건화물선에 한정하였으며, 기준선형의 적용에 있어서 「KMI 선박용선DB」와 Clarkson⁶⁾에서 사용한 선형 구분을 이용하였다. 이 구분에 따르면 유조선은 원유와 석유제품의 운반에 사용되는 선박으로 선형은 소형유조선, 아프리카막스, 수에즈막스, 초대형 유조선(VLCC) 등 4가지 선형 구분하였다.

Table 3 Standard Shipsizes of Tanker

구분	소형유조선	아프리카막스	수에즈막스	VLCC
DWT	50,000	85,000	135,000	250,000

2) 석유류 수송의 선형별 투입 비율

① 원유 수송

KMI 선박용선DB에 따르면 1996년 이후 6년간 항해용선에 의한 전 세계 원유 수송량은 대형유조선(VLCC)이 42.0%를 수송하여 가장 높은 점유율을 차지하였으며, 다음은 아프리카막스(32.8%), 수에즈막스(18.9%), 소형유조선(6.3%)의 순이었다. 특히 일본의 경우 대형유조선(VLCC)의 용선비율이 76.9%로 대부분의 원유수송을 VLCC에 의존하였으며, 우리나라 대만, 일본이 포함된 아시아지역에서의 VLCC 수송비율도 68.0%에 달해 이 지역에서의 VLCC 의존비율이 특히 높았던 것으로 판단된다.

반면, 남미지역의 경우 수에즈막스급에 의한 수송비율이 42.6%로 가장 높았으며, 지중해지역의 경우 아프리카막스급에 의한 수송비율이 66.7%로 가장 높아 지역별로 선호하는 선형이 있는 것으로 판단된다.

5) KMI 선박용선 DB는 항해용선과 기간용선을 구분하여 DB화 하였으며, 본 연구에서 사용한 지난 6년간의 항해용선 성약자료는 유조선 6만 5,787건의 선박에 대한 상세한 거래내역을 포함하고 있다.
 6) Clarkson의 선형구분은 World Shipyard Monitor, Shipping Intelligence Weekly 등에서 구분하고 있는 4단계 선형구분이며, Lloyd's의 Register of Ships 구분과는 차이가 있음

Table 4 Transportation Ratio of Crude Oil by Shipsize and Region with respect to DWT

수입국	소형유조선	아프라막스	수에즈막스	VLCC	합계
북/서유럽	4.0%	46.1%	32.4%	17.5%	100.0%
지중해	15.2%	66.7%	5.0%	13.1%	100.0%
북미	9.2%	31.3%	24.5%	34.9%	100.0%
남미	20.4%	15.1%	42.6%	21.8%	100.0%
일본	4.5%	16.4%	2.2%	76.9%	100.0%
아시아	2.1%	21.8%	8.1%	68.0%	100.0%
기타	1.2%	23.8%	14.3%	60.7%	100.0%
세계	6.3%	32.8%	18.9%	42.0%	100.0%

자료 : KMI 선박용선D/B

② 석유제품 수송

석유제품운반의 경우 5만DWT급 소형유조선의 수송비율이 79.7%로 대부분을 차지하였으며, 다음으로는 아프리카막스(18.0%), VLCC(1.8%), 수에즈막스(0.5%)의 순이었다.

Table 5 Transportation Ratio of Oil Products by Shipsize and Region with respect to DWT

수입국	소형유조선	아프라막스	수에즈막스	VLCC	합계
북/서유럽	79.3%	20.3%	0.4%	0.0%	100.0%
지중해	94.8%	1.9%	0.3%	3.0%	100.0%
북미	80.5%	16.5%	0.5%	2.5%	100.0%
남미	79.3%	20.3%	0.4%	0.0%	100.0%
일본	74.5%	24.4%	0.3%	0.7%	100.0%
아시아	77.4%	20.4%	0.5%	1.8%	100.0%
기타	89.1%	6.1%	0.0%	4.8%	100.0%
세계	79.7%	18.0%	0.5%	1.8%	100.0%

자료 : KMI 선박용선D/B

4.3 향후 5년간 석유류 해상물동량 전망

본 연구에서 사용되는 모형은 전세계 석유류 해상물동량이 외생적으로 주어질 경우 이를 지역별, 선형별, 품목별로 분해하여 소요 선박량을 도출하고 기간용선 혹은 전용선에 의한 수송량을 차감한 후 항해용선 거래량을 추정하는 것이다. 따라서 이 모형을 통해 유조선시장의 항해용선 거래량을 추정하기 위해서는 어떠한 형태로든 해상물동량의 증장기 전망은 필

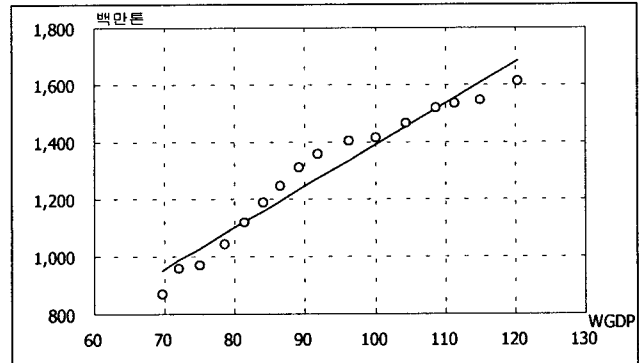
수적이다. 여기에서는 전세계 시장과 우리나라 시장을 구분하기 위하여 각각 다른 회귀모형으로 전망치를 추정하였으며, 추정상의 편의를 위해 가급적 단순회귀모형을 선정하였다⁷⁾.

본 연구에서는 원유, 석유제품에 대해 2003년부터 2007년까지 5년간의 물동량 전망을 수행하였으며, 분석의 편의상 전세계 해상물동량과 우리나라 해상물동량을 구분하여 추정하였다.

전세계 석유류 물동량(WRGDP) 추정을 위해 사용된 자료는 Fearnley의 「World Bulk Review」에서 주어진 15년간 석유류 해상물동량 실적치이며, 석유류의 소비량과 이에 따른 해상물동량이 전 세계 경제상황과 밀접히 관련된다는 판단아래 전세계 실질GDP(WRGDP)를 회귀분석상의 설명변수로 사용하였다. WRGDP의 과거 실적과 향후 5년의 전망치는 국제통화기금(IMF)자료를 이용하였다.

WRGDP은 에너지정책, 중동전쟁 등과 같은 경제 외적 요인에 의해 심한 변동폭을 보여왔으나, 1985년 이후로는 대체적으로 WRGDP와 일치되는 경향을 보였다.

한편 우리나라의 석유류 해상물동량(KOIL)의 경우 물동량 증가율은 전세계 석유류 해상물동량 추정의 경우에서와 같이 우리나라 경제수준과 밀접히 관련된다는 판단 아래 우리나라 실질GDP(KRGDP)를 설명변수로 하여 전망치를 추정하였다. 석유류의 수입 해상물동량은 해양수산부의 「해양수산통계연보」⁸⁾를 이용하였으며, KRGDP의 경우 통계청의 「한국 주요 경제지표」와 한국개발연구원(KDI)의 「KDI 경제전망」에서 추정된 국내총생산 전망치를 이용하였다.

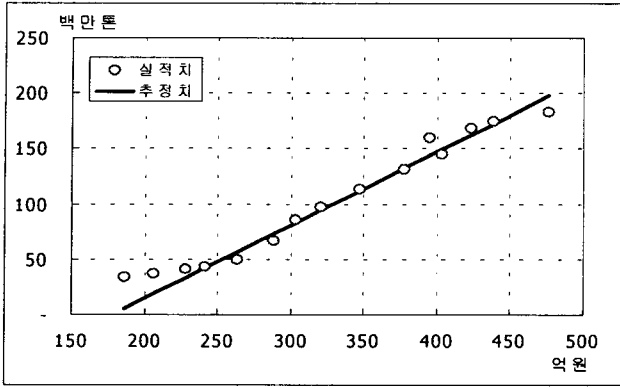


주 : ○는 실적치, 실선은 추정치를 의미

Fig.3 Trend of World Seaborne Oil Trade Volume

7) 여기에서 단순회귀분석을 시도한 이유는 다음 두가지 이유에 의한다. ① 석유류 해상물동량의 과거 추세 분석을 위해서는 전세계 실질 GDP, 자동차보유대수, 화력발전량, 대체에너지 이용률 등 석유류의 사용에 영향을 주는 설명변수로 다중회귀를 해야 하는 것이 바람직하다. 그러나 이를 이용해 실제로 증장기 예측을 하기 위해서는 이들 설명변수마다 증장기 예측치가 존재하거나 혹은 직접 예측해야만 한다. 하지만 이들 변수 가운데 세계실질GDP(IMF와 세계은행 등)에는 인정할만한 예측치가 없으며, 또한 자동차 보유대수, 화력발전량 등의 설명변수 역시 전세계 실질GDP에 크게 의존하는 변수이므로 이들을 포함하여 회귀분석을 할 경우 설명변수간의 독립성이 침해되는 다중공선성(multicollinearity)의 발생가능성이 있다. 따라서 전세계 실질GDP 하나로 추정하는 것이 보다 바람직하다는 판단이었다. ② 이 연구의 주목적이 석유류 해상물동량의 증장기 전망이 아니라 석유류 해상물동량이 외생적으로 주어졌을 경우 이것이 어떤 경로로 지역별, 선형별로 항해용선과 기간용선으로 분배되는 것을 보이기 위한 것이었다. 따라서 물동량 추정은 다소 간략한 방법을 선택하였다. 만일 보다 정밀한 방법으로 석유류 해상물동량의 증장기 전망치가 나올 경우 여기서 제시한 메카니즘에 의거 선형별, 항로별, 지역별로 보다 정밀한 유조선 항해용선 및 기간용선량이 도출될 수 있을 것이다.

8) 해양수산부에서 발표되는 수입 해상물동량은 단위가 R/T(Revenue Ton)이며, 여기에서는 M/T로 환산하기 위해 관세청의 「무역통계연보」와 비교하여 환산계수를 산출하였음. 산출결과 대부분의 벌크화물의 환산계수는 1에 근접하였음.



주 : ○는 실적치, 실선은 추정치를 의미

Fig.4 Trend of Seaborne Oil Trade Volume in Korea

KOIL 역시 WOIL과 같이 에너지 절약정책, 중동전쟁 등과 같은 외적 변수로 인해 큰 폭의 변화를 보여왔으나, 대체로 KRGDP와 유사한 움직임을 보였다.

이에 따라 WOIL과 KOIL을 WRGDP와 KRGDP로 회귀분석을 수행한 결과는 다음 표와 같다.

Table 6 Regression Equation of Seaborne Oil Trade Volume

피설명 변수	설명변수	R ²	DW
WOIL	-57.08398 + 14.47523×WRGDP (-0.67) (16.00)	0.94817	0.27755
KOIL	-118165.4 + 0.663097×KRGDP (-8.20) (17.13)	0.97026	1.22078

주 : ()는 t 값

위 회귀방정식에 따르면 WRGDP는 WOIL의 95%를 설명하고 있으며, t값도 매우 유의한 것으로 나타났다. 다만 더빈 왓슨(DW) 통계량의 값이 낮아 설명변수가 시계열 적으로 계열상관이 있는 것으로 판단된다. 이 결과에 따르면 WRGDP가 1% 증가하면⁹⁾ WOIL은 1,447만톤 증가하는 효과가 있는 것으로 추정된다. 이에 따라 전 세계 석유류 해상물동량은 2000년에 20억 2,400만톤에서 2003년에는 22억 8,150만톤으로 2007년에는 24억 8,010만톤으로 증가할 것으로 전망된다.

또한 KRGDP 역시 KOIL의 97.0%를 설명하고 있으며, 각 계수의 t-값도 높아 추정치가 통계적으로 매우 유의한 것으로 판단된다. 위 회귀방정식에 따르면 KRGDP가 연간 10억원 증가하면 KOIL은 연간 약 663톤 증가하는 효과가 있는 것으로 전망되며, 따라서 KOIL은 2000년의 1억 8,302만톤에서 2005년에는 2억 4,522만톤, 2010년에는 3억 669만톤으로 증가될 전망이다.

9) 여기에서 사용된 WRGDP는 절대 금액이 아니라 1995=100으로 환산한 지수이므로 WRGDP가 1 증가한다는 것은 1995년을 기준으로 WRGDP가 1% 증가한다는 의미임.

10) 지난 6년간 원유와 석유제품의 수송비율은 세계의 경우 원유 : 석유제품 = 79.0 : 21.0 의 비율이었으며, 우리나라의 경우 원유 : 석유제품 = 67.6 : 32.4 의 비율이었다.

Table 7 Estimation of World Seaborne Oil Trade Volume

단위 : 백만톤

	품목	2003	2004	2005	2006	2007
세계	석유류계	2,281.5	2,330.8	2,380.2	2,430.8	2,480.1
	원유	1,803.0	1,842.0	1,881.0	1,921.0	1,960.0
	제품	478.5	488.8	499.2	509.8	520.1
한국	석유류계	220.5	232.9	245.2	257.6	269.9
	원유	149.1	157.4	165.8	174.1	182.5
	제품	71.4	75.4	79.4	83.4	87.4

위의 <Table 7>에서는 유류 해상물동량을 원유와 석유제품으로 분배하였다. 여기서의 분배 기준은 KMI의 선박용선 DB에 의해 나타난 1996년부터 2000년까지 원유수송과 석유제품수송의 성약량 비율¹⁰⁾에 따랐다.

4.4 전세계 주요 부정기선 화물의 지역별 물동량 전망

여기에서는 <Table 7>에서 추정한 전 세계 주요 벌크화물 물동량 전망을 <Table 2>와 <Fig. 2>의 지역별 평균비율을 적용하여 세계 각 지역별 물동량을 분배하였다.

원유의 전세계 지역별 해상물동량은 아시아지역(일본포함)이 2003년의 6억 6,494만톤에서 2007년에는 7억 2,284만톤까지 증가될 것이며, 전 세계 물동량의 36.9%로 가장 많은 비율을 차지할 것으로 전망된다.

Table 8 Estimation of World Seaborne Crude Oil Trade Volume by Year and Region

단위 : 백만톤

지역	2003	2004	2005	2006	2007
북/서유럽	183.7	187.6	191.6	195.7	199.6
지중해	284.7	290.9	297.0	303.3	309.5
북미	519.8	531.0	542.3	553.8	565.0
남미	78.2	79.9	81.6	83.3	85.0
일본	253.9	259.4	264.9	270.5	276.0
아시아	411.0	419.9	428.8	437.9	446.8
기타	71.7	73.3	74.8	76.4	78.0
세계	1,803.0	1,842.0	1,881.0	1,921.0	1,960.0

석유제품의 해상물동량 역시 아시아지역(일본 포함)의 수입 해상물동량이 전 세계 석유제품 해상물동량의 48.9%를 차지하여 2003년에 2억 3,390만톤에서 2007년에는 2억 5,427만톤까지 증가될 것으로 전망된다.

Table 9 Estimation of World Seaborne Oil Products Trade Volume by Year and Region

단위 : 백만톤

수입국	2003	2004	2005	2006	2007
북/서유럽	51.6	52.7	53.8	54.9	56.1
지중해	34.2	35.0	35.7	36.5	37.2
북미	105.5	107.8	110.1	112.4	114.7
남미	28.0	28.6	29.2	29.9	30.5
일본	82.1	83.8	85.6	87.4	89.2
아시아	151.8	155.1	158.4	161.8	165.1
기타	25.2	25.8	26.3	26.9	27.4
세계	478.5	488.8	499.2	509.8	520.1

4.5 수송 소요선박 전망

지금까지 추정된 지역별 물동량 전망에 <Table 3>에서 선정한 유조선의 기준선형을 적용하여 선형별 소요 선박척수를 산출하였다.

1) 전세계 유조선 소요선박 전망

원유 수송에 소요되는 선박은 2003년에 1만 4,989척에서 2007년에는 1만 6,294척에 이를 전망이다. 원유수송에 가장 많이 소요되는 선박은 8만 5,000DWT급 아프리카막스 선박으로 총 소요 선박척수의 46.9%에 이를 것이며, 대형유조선(VLCC)의 경우 총 소요선박척수의 21.0%에 이를 것으로 판단된다.

Table 10 Estimation of World Crude Oil Tanker by Shipsize
단위 : 척

연도	소형유조선	아프라막스	수에즈막스	VLCC	합계
2003	2,716	7,028	2,098	3,146	14,989
2004	2,775	7,180	2,144	3,214	15,313
2005	2,834	7,332	2,189	3,282	15,637
2006	2,894	7,488	2,236	3,352	15,970
2007	2,953	7,640	2,281	3,420	16,294

한편 석유제품 수송에 소요되는 선박은 2003년에 8,700척에서 2007년에는 9,457척에 이를 전망이다. 석유제품 수송에 가장 많이 소요되는 선박은 5만DWT급 이하의 소형유조선으로 총 소요 선박척수의 87.7%에 이를 것이나, 수에즈막스선과 VLCC선의 경우 소요선박은 전 세계적으로 연간 15척과 33척에 그쳐 석유제품 수송에는 거의 사용되지 않는 것으로 판단된다.

이에 따라 원유와 석유제품의 수송에 소요되는 유조선 총 소요량은 2003년에 2만 3,688척에서 2007년에는 2만 5,751척으로 증가할 것이다. 선형별로는 5만DWT급 이하의 소형유조선이 전체 유조선의 43.6%를 차지하여 가장 많은 척수가 소요될 전망이며, 다음으로 8만 5,000DWT급 아프리카막스 선이 34.0%를 차지할 전망이다. 반면, VLCC는 수송 톤수로 가장 많은

비율을 수송하지만 선박이 대형이기 때문에 소요 선박척수 점유율은 13.4%에 머물 것으로 판단된다.

Table 11 Estimation of World Product Tanker by Shipsize
단위 : 척

연도	소형유조선	아프라막스	수에즈막스	VLCC	합계
2003	7,632	1,021	15	33	8,700
2004	7,797	1,043	15	33	8,888
2005	7,962	1,065	15	34	9,076
2006	8,132	1,087	15	35	9,269
2007	8,297	1,109	16	35	9,457

Table 12 Estimation of World Tanker Demands by Shipsize
단위 : 척

연도	소형유조선	아프라막스	수에즈막스	VLCC	합계
2003	10,348	8,049	2,113	3,179	23,688
2004	10,572	8,223	2,159	3,247	24,201
2005	10,796	8,397	2,204	3,316	24,713
2006	11,025	8,575	2,251	3,387	25,239
2007	11,249	8,750	2,297	3,455	25,751

2) 극동지역의 소요 선박 전망

향후 5년간 극동지역의 석유류 해상물동량을 수송하기 위한 연간 유조선 소요선박량은 4만 3,443척에 이를 것으로 판단된다. 연도별 소요선박량은 2003년에 8,327척에서 2007년에는 9,053척으로 연평균 2.1%의 증가율을 보일 것으로 전망되며, 소형유조선이 유조선 소요량의 47.7%, VLCC가 22.9%로 두 선형의 소요량이 70.6%에 이를 전망이다.

Table 13 Estimation of Far East's Tanker Demands by Shipsize
단위 : 척

연도	소형유조선	아프라막스	수에즈막스	VLCC	합계
2003	3,978	2,144	293	1,912	8,327
2004	4,064	2,190	300	1,954	8,508
2005	4,150	2,237	306	1,995	8,688
2006	4,238	2,284	313	2,038	8,872
2007	4,324	2,330	319	2,079	9,053

3) 우리나라의 소요 선박 전망

우리나라의 소요 선박 전망은 <Table 7>의 우리나라 석유류 해상 물동량 추정치에 KMI 「선박용선DB」에서 나타난 한국의 선형별 용선비율을 적용하여 산출하였다. 이에 따르면, 2003년부터 5년간 우리나라 석유류 해상물동량을 수송하기 위한 연간 소요선박량은 1만 953척에 이를 전망이다. 연도별 소요 선박량은 2003년에 1,970척에서 2007년에는 2,411척으로 연

평균 5.2%의 증가율을 보일 것으로 전망되며, 특히 VLCC 선형의 소요량이 유조선 소요량의 40.5%에 이를 전망이다.

Table 14 Estimation of Korean Tanker Demands by Shipment Size
단위 : 척

연도	소형유조선	아프라막스	수에즈막스	VLCC	합계
2003	953	479	20	518	1,970
2004	1,007	506	21	547	2,080
2005	1,060	533	22	576	2,191
2006	1,113	560	23	605	2,301
2007	1,167	587	24	634	2,411

4.6 석유류 수송의 항해용선 의존 비율

1996년부터 2000년까지 6년간 KMI 선박용선DB에 나타난 기간용선 성약 건수는 1만 967건이었으며, 이 가운데 99.9%에 해당하는 1만 950건이 건화물선이었다. 따라서 석유류의 운반에서 기간용선에 의한 수송량은 고려할 필요가 없는 것으로 판단된다.

1) 석유류 수송의 항해용선 수송 부담 비율

1996년부터 2000년까지 6년간 Fearnley의 전세계 물동량 실적치¹¹⁾와 KMI 선박용선DB 상의 항해용선 성약 실적치를 비교한 결과 전체 해상 물동량에서 항해용선에 의존하는 비율은 유조선이 52.5%이었던 반면 건화물선은 12.5%에 불과하였으며, 나머지는 전용선 또는 기간용선에 의존하는 것으로 판단된다. 유조선의 경우 기간용선의 비율이 미미하므로 항해용선에 의존하지 않는 비율은 전용선에 의해 수송되는 것으로 볼 수 있다.

유조선의 경우 전 세계적으로 13만5천DWT급 수에즈막스 선형의 항해용선 수송비율이 83.6%로 가장 높았으며, 다음으로는 아프라막스(57.6%)와 VLCC(49.4%)의 순이었다. 우리나라의 경우에도 수에즈막스급의 항해용선 수송비율이 63.3%로 가장 높았으며, VLCC의 항해용선 수송비율은 55.9%로 두 번째로 높은 수준이었다.

Table 15 Transportation Ratio of Voyage Charter by Shipment Size and Region
단위 : %

국가	소형유조선	아프라막스	수에즈막스	VLCC	합계
한국	15.5	33.5	63.3	55.9	31.0
극동	36.8	47.9	62.7	45.2	42.6
세계	42.8	57.6	83.6	49.4	52.5

4.7 항해용선 규모 추정

항해용선 규모는 해상물동량 수송을 위한 선박소요량에서

기간용선 또는 전용선의 수송분담 비율을 제외한 순수한 항해용선 소요량에 해당한다. 여기에서는 우리나라, 극동, 전 세계의 소요선박에서 각 지역의 기간용선 수송비율을 차감하여 항해용선의 규모를 산정하였다.

1) 전 세계

기간용선 수송량을 제외한 전 세계 항해용선 소요량은 2003년에 1만 4,283척에서 2007년에는 연간 1만 5,489척으로 증가할 전망이다. 이 가운데 유조선의 항해용선 소요량이 전체의 87.0%인 6만 4,732척, 건화물선의 항해용선 소요량이 13.0%인 9,692척에 이를 것으로 판단된다.

Table 16 World Tanker Demands in the Voyage Charter Markets
단위 : 척

연도	소형유조선	아프라막스	수에즈막스	VLCC	합계
2003	4,434	4,636	1,767	1,570	12,407
2004	4,530	4,736	1,805	1,604	12,675
2005	4,625	4,837	1,843	1,638	12,944
2006	4,724	4,939	1,883	1,673	13,219
2007	4,820	5,040	1,921	1,707	13,487

2) 극동

기간용선 수송량을 제외한 극동지역 항해용선 소요량은 2003년에 4,169척에서 2007년에는 연간 4,524척으로 증가할 전망이다. 이 가운데 유조선의 경우 연간 3,540척~3,848척, 건화물선의 경우 연간 629척~676척 수준일 것으로 판단된다.

Table 17 Far East Tanker Demands in the Voyage charter Markets
단위 : 척

연도	소형유조선	아프라막스	수에즈막스	VLCC	합계
2003	1,465	1,027	184	864	3,540
2004	1,497	1,049	188	883	3,617
2005	1,528	1,071	192	902	3,693
2006	1,561	1,094	196	921	3,772
2007	1,593	1,116	200	940	3,848

3) 우리나라

기간용선 수송량을 제외한 우리나라 항해용선 소요량은 2003년에 682척에서 2007년에는 연간 840척으로 증가할 전망이다. 유조선의 경우 연간 610척~747척, 건화물선의 경우 연간 72척~93척 수준으로 판단된다.

11) 여기에서는 Fearnley의 「World Bulk Trade」와 「World Bulk Review」를 의미함.

Table 18 Korean Tanker Demands in the Voyage charter Markets

단위 : 척

연도	소형유조선	아프라막스	수에즈막스	VLCC	합계
2003	147	160	12	290	610
2004	156	169	13	306	644
2005	164	178	14	322	678
2006	172	187	15	338	712
2007	180	196	15	354	747

5. 결 론

지금까지 본 연구에서는 유조선 항해용선 수요량을 지역별, 선형별, 화물별로 추정하는 모형을 설정하고 이를 통해 향후 5년간 우리나라와 극동, 그리고 전 세계의 유조선 선박거래량을 추정하여 보았다. 여기에서 사용된 자료는 Fearnley, Clarkson, Lloyd's 등의 물동량 추정 자료와 KMI에서 지난 6년간의 축적해운 선박용선 DB와 선박매매 DB였다. 본 연구에서는 이의 결과와 간단한 물동량 추정을 통하여 향후 5년간 유조선의 항해용선 수요의 지역별, 선형별, 선종별로 추정할 수 있었다.

이 모형에 따르면 전세계적인 원유수송 소요선박은 2000년의 2만 892척에서 2007년에는 2만 5,751척까지 증가할 전망이다. 일본을 포함한 극동지역이 9,053척으로 전체 거래량의 35.2%를 차지할 것으로 전망된다. 또한 우리나라의 경우에도 유조선의 항해용선 거래량은 2000년의 1,635척에서 2007년에는 2,411척까지 늘어날 전망이다. 전세계 유조선 항해용선 거래량의 9.3%, 극동지역 유조선 항해용선 거래량의 26.6%를 차지할 것으로 나타났다.

한편, 기간용선의 경우 KMI 선박용선DB에서 나타난 용선 실적의 경우 건화물선이 전체의 99.9%로 대부분을 차지하였으며, 유조선의 경우 장기운송에 있어서는 기간용선보다 전용선을 선호하는 것으로 나타났다. 석유류 수송에 있어서 유조선의 항해용선 의존 비율은 52.5%로 유조선의 12.5%에 비해 상대적으로 높은 비율을 나타낸 것으로 밝혀졌다.

따라서 본 연구는 지금까지 주로 운임 형성의 메커니즘을 밝혀내기 위해 구축되었던 유조선 시장분석에서 벗어나, 물동량이 외생적으로 주어질 경우 이들이 지역별, 선형별, 화물별로 분배되는 메커니즘을 처음으로 구현했다는 데 의의가 있다고 할 것이다. 따라서 앞으로도 세계 경제 혹은 정치적 변동에 따라 석유류의 수급이 크게 변동될 경우 이들의 지역별로 선형에 미치는 영향을 미시적으로 구분할 수 있을 것이다. 그리고 이는 다시 운임을 결정에 영향을 미칠 것으로 판단된다.

이러한 결과에도 불구하고 본 연구는 추정모형의 예측력을 점검할 수 있는 통계량이 없다는 문제점을 내포하고 있다. 이

러한 통계량의 부재는 전적으로 본 모형이 과거 경제 주체의 행동에 기인한 것이고, 이를 이용하여 가까운 미래에도 이러한 행위가 크게 변화하지는 않을 것이라는 적응적 기대 때문이다. 따라서 본 모형에서는 이러한 적응적 기대를 구축하기 위해 매년 경제주체의 행위 결과를 확인하고 비율을 수정할 필요가 있다. 그러나 앞에서 언급한 바와 같이 각국의 경제규모는 일정하고 입학 및 출항을 위한 항만시설 또한 단기적으로 고정되어 있어 경제주체의 행위는 일정 기간동안 과거의 패턴을 반복할 것이라는 적응적 기대 역시 결과를 크게 왜곡시키지는 않을 것으로 판단된다.

참 고 문 헌

- [1] 전찬영(1999) : 탱커운임지수 예측을 위한 VARMAX 모형의 설정, 한국해운학회지, vol.28. pp. 171-195.
- [2] 진형인(1986) : 탱커시장에서의 스팟운임과 용선운임과의 관계, 한국해운학회지, vol.3., pp. 45-65.
- [3] 통계청 : 한국주요경제지표, 각호.
- [4] 한국개발연구원 : KDI 경제전망, 2002.
- [5] 한국해양수산개발원 : 선박용선데이터베이스(DB)
- [6] 해양수산부 : 해양수산통계연보, 각호.
- [7] Beenstock, M. and A. Vergottis (1993) : Economic Modelling of World Shipping, London Chapman & Hill
- [8] Brown, R. S. and I. Savage(1996) : The economics of double-hull tankers, Maritime Policy and Management., vol.23., no.2. pp. 167-175
- [9] Clarkson : Shipping Intelligence Weekly, 각호
- [10] Clarkson : World Shipyard Monitor, 각호
- [11] Fearnleys : World Bulk Fleets, 각호
- [12] Fearnleys : World Bulk Reviews, 각호
- [13] Fearnleys : World Bulk Trade, 각호
- [14] Glen, D., M. Owen and R. Van der Meer(1981) : Spot and Time Charter rates for Tankers, 1970~77., Journal of Transport Economics and Policy, pp.45-88.
- [15] Hawdon, D.(1978) : Tanker Freight rates in the short and long run, Applied Economics, vol. 10., pp.203-217
- [16] Lloyd's : Register of Ships, 각호.
- [17] Strandenes, S. P.(1999) : Is there potential for a two-tier tanker market?, Maritime Policy and Management, vol.26., no.3., pp.249-264.
- [18] Zannetos, Z. S.(1966) : The Theory of Oil Tankship Rates, MIT Press.

원고접수일 : 2002년 9월 1일
 원고채택일 : 2002년 12월 4일