

부정기선 운임변동성 영향 요인 분석에 따른 우리나라 해운정책 지원 방안*

천민수** · 문애리*** · 김석수****

Shipping Industry Support Plan based on Research of Factors Affecting on the Freight Rate of Bulk Carriers by Sizes

Cheon, Min-Soo · Mun, Ae-ri · Kim Seog-Soo

Abstract

In the shipping industry, it is essential to engage in the preemptive prediction of freight rate volatility through market monitoring. Considering that freight rates have already started to fall, the loss of shipping companies will soon be uncontrollable. Therefore, in this study, factors affecting the freight rates of bulk carriers, which have relatively large freight rate volatility as compared to container freight rates, were quantified and analyzed. In doing so, we intended to contribute to future shipping market monitoring. We performed an analysis using a vector error correction model and estimated the influence of six independent variables on the charter rates of bulk carriers by Handy Size, Supramax, Panamax, and Cape Size. The six independent variables included the bulk carrier fleet volume, iron ore traffic volume, ribo interest rate, bunker oil price, and Euro-Dollar exchange rate. The dependent variables were handy size (32,000 DWT) spot charter rates, Supramax 6 T/C average charter rates, Pana Max (75,000 DWT) spot charter, and Cape Size (170,000 DWT) spot charter. The study examined charter rates by size of bulk carriers, which was different from studies on existing specific types of ships or fares in oil tankers and chemical carriers other than bulk carriers. Findings revealed that influencing factors differed for each ship size. The Libo interest rate had a significant effect on all four ship types, and the iron ore traffic volume had a significant effect on three ship types. The Ribo rate showed a negative (-) relationship with Handy Size, Supramax, Panamax, and Cape Size. Iron ore traffic influenced three types of linearity, except for Panamax. The size of shipping companies differed depending on their characteristics. These findings are expected to contribute to the establishment of a management strategy for shipping companies by analyzing the factors influencing changes in the freight rates of charterers, which have a profound effect on the management performance of shipping companies.

Key words: Bulk freight, Shipping policy, Vector error correction model

▷ 논문접수: 2020. 09. 02. ▷ 심사완료: 2020. 10. 05. ▷ 게재확정: 2020. 12. 28.

* 『이 논문은 교신저자인 문애리의 2019년 부산대학교 국제전문대학원 석사논문을 바탕으로 작성되었음』

** 한국해양수산개발원 연구원, 제1저자, myers@kmi.re.kr

*** 부산대학교 국제전문대학원 박사과정, 교신저자, moon_ar@pusan.ac.kr

**** 부산대학교 국제전문대학원 교수, 3저자, kims@pusan.ac.kr

I. 서론

국제 경제의 장기 침체와 미중무역분쟁으로 인한 국가간 관세전쟁 심화 등으로 해운산업은 장기불황에 처한 가운데 IMO의 환경규제, 얼라이언스 재편 등의 영향이 선사들의 운영을 더욱 어렵게 만들고 있다. 한국은행 경제통계시스템(ECOS)에 따르면 국내 해상운송 수지 적자폭도 16년 이후 현재까지 지속되고 있으며 국내 해운사들은 날로 경쟁력을 잃어가고 있다.

특히 컨테이너운임에 비해 상대적으로 큰폭의 변동성을 가지는 벌크선 운임의 경우 미래의 불확실성 증대에 따라 해운선사들의 경영에 부담을 가중시키고 있다. 안영균, 이민규(2018)의 연구에 따르면 벌크선 운임에 영향을 미치는 다양한 변수들에는 벌크선 신규발주량, 벌크선 오더 잔고, 벌크선 선종별 해체규모, 벌크선 신조선 및 중고선가 등이 공급에 있어 영향을 미치며 수요에 있어 가장 큰 비중을 차지하는 것은 철광석 수입량과 교역량 등이다. 이처럼 복잡한 요인들에 의해 변동성을 갖는 벌크선 운임을 예측하기에는 어려움이 있지만 해운업 특성상 선제적인 시황파악을 통한 운임의 변동성 예측이 필수적이다. 이에 본 연구에서는 운임에 대한 변수들의 영향의 정도를 파악하여 해운경기 변동에 선제적 대응을 통해 향후 정부의 해운업 재건을 위한 지원과 나아가 해운시황모니터링에 기여하려는데 그 목적이 있다. 이를 위해 제II장에서 본 연구와 관련된 선행연구 검토, 제III장에서 운임 영향 요인 분석을 위한 통계자료 소개와 모형을 소개하고 제IV장에서 벡터오차수정모형을 통한 분석을 실시하였다. V장에서는 위에서 실시한 분석자료를 바탕으로 향후 해운사들을 지원하기 위한 정책적 지원 방안을 도출하였다.

II. 선행연구

임상섭(2014)은 2008년 금융위기 전후 해운업과 거시경제변수들의 영향을 파악하기 위해 국내 해운기업의 주가지수와 변수들의 관계를 벡터오차수정모형을 통해 추정하였다. 이를 통해 금융위기 전후 산업생산성과 유가가 단기적으로 영향을 미쳤으며 충격반응 분석 결과 대부분의 거시경제변수들이 공적분 검정과 같은 결과를 나타내었으나 환율은 장단기적으로 반대되는 결과가 나온다는 사실을 확인하였다. 김현석, 장명희(2014)는 해운경기 변동과 신조선 가격 간의 인과성과 장기균형관계를 분석하여 기존의 정태적 분석에서 나아가 호황기와 불황기의 경기순환측면에서 변수간 인과관계를 실증분석하였다. 인과성 검정 결과로 기존의 해운경기가 선박수요에 영향을 미친다는 분석과 달리 선박의 수요와 공급관계로 결정된 선박 신조가격이 오히려 해운경기에 영향이 있는 것으로 나타났고 변수들간의 인과성 분석결과로 현재의 해운경기 불황이 선박량 과잉에 따른 것이라는 주장에 대한 실증분석 결과를 제공하였다.

Tsouknidis(2016)는 해운시장에서 급변하는 운임 변동성을 벡터자기회귀모형(VAR: Vector Autoregression)을 통해 분석하고 세계 금융 위기 등 거시경제변수에 해상 운임이 영향을 받고 있으며, 운임이 수시로 변동하는 원인이라고 설명하였다.

XU 외 2인(2015)은 건화물 시장을 대상으로 분석을 수행하고 선박사이즈와 운임 변동성 간의 어떠한 인과관계가 있는지 검증하였다. 1973년 6월부터 2010년 10월까지의 월별 데이터 분석을 통해 벌크선의 선박 사이즈가 클수록 운임 변동성이 높아지는 경향이 있음을 검증하였다. 벌크선 중에서도

케이프 사이즈의 선박이 최근 들어 운임변동성이 높아졌으며, 선박 크기가 클수록 운임의 불안정성이 높은 체계적 위험(systematic risk)가 존재한다고 하였다.

배성훈(2016) 외 1인은 부정기선 해운시장의 운임변동성 영향 요인 연구에 대해 다중회귀분석을 사용하였다. 운임변동성에 영향을 미치는 요인으로 해운 시장의 수요 요인으로서 철광석과 석탄의 물동량과 가격을 고려하였고, 공급요인으로는 선박량을 선정하였다. 기타 외생 요인으로 유가와 자본과 생산업 FFA지수, 주요경제지표로는 미국 다우 지수와 국제 금 가격을 분석하였다.

안영균(2018) 외 1인은 케이프사이즈 용선료에 미치는 영향 요인분석을 시행하고 벌크선박 용선료 중 케이프사이즈 선박의 운임에 영향을 미치는 변수 간의 장기균형모형을 벡터오차수정모형을 통해 분석하였다. 케이프사이즈 선박량, 엔달러 환율, 세계 GDP 증가율, 철광석과 석탄 물동량, 벙커유 가격을 설명변수로 설정하였으며 벌크선 중 상대적으로 활용도가 높아지고 있는 케이프사이즈 선박을 대상으로 분석을 수행하였다.

발틱운임지수(BDI) 관련 선행연구로는 배성훈(2016)의 운임과 다양한 변수들간의 회귀분석을 통한 상관관계 분석연구로 미국 다우지수와 해운의 연관성을 밝혀내었다는데 그 의의가 있다,

김태성(2012)은 부정기선 해운시장은 수요와 공급에 따른 완전 경쟁원리에 의해 운임이 결정되며 국내외적인 경영환경의 변화에 매우 민감하게 반응하는 변동성이 매우 큰 국제적 속성을 지닌 산업으로 규정하였으며, 운임 변동성을 확인하고 운임율에 영향을 미치는 요인을 분석한 후 운임 변동성에 대한 대응방안 연구하였다. 실증분석에 따른 가설 검증으로 부정기선 해운시장은 자체의 수요, 공급 요

인 뿐만 아니라 다양한 외부 환경적 요인들과 연관성을 가지고 있으며 선박 선형별로 운임변동요인들의 상관관계에 미치는 영향이 다음을 확인하였다.

김창범(2013)은 2008년 9월 글로벌 금융위기 기간을 전후로 해운경기의 대리변수인 BDI(Baltic Dry Freight Index), 국제금융 변수, 중국효과 변수들 사이의 동태적 인과 관계를 분석하였다. 벡터오차수정모형을 이용하여 동태적 인과성을 분석한 결과 전체기간에서 엔/달러 환율과 BDI, 미국 주가와 BDI 간 쌍방향 인과관계가 존재했으며, 위기이후에 엔/달러 환율과 미국주가의 BDI에의 선행성이 높아진 것을 확인할 수 있었다. 그리고 예측오차의 분산분해를 통해 유가, 환율, 주가, 중국수입이 BDI에 상당한 크기로 영향을 미치고 위기 이전에 비해 위기이후에 유가, 중국수입, 미국주가의 설명력이 증가한 것을 확인할 수 있었다.

이와 같은 다양한 해운 운임에 관련된 선행연구들이 있지만 본 연구는 해운분야에 가장 공신력 있는 기관으로 글로벌 해운 컨설팅 기업인 클락슨의 최신 자료를 활용하였으며 다중회귀분석 또는 벡터자기회귀모형이 아닌 변수들의 장기 균형관계와 단기적 동적관계를 동시에 이해할 수 있고 금융시장의 실증분석에 가장 활발히 이용되는 벡터오차수정모형을 통해 BDI를 구성하는 선박크기별 용선료와 벌크물동량, 유가, 선박량, 금리와의 관계를 알아보고자 하는데 그 학문적 의미가 있다고 할 수 있다,

표 1. 선형별 운임변화에 미치는 영향요인 변수 종합

변수	변수명	자료출처	연구기간
핸디사이즈 용선료	handysize		
수프라막스 용선료	supramax		
파나마크스 용선료	panamax		
케이프사이즈 용선료	capysize		
벌크선 선복량	bulkcarrier	클락슨 리서치	2008년 1월 ~
철광석 물동량	iron	(Clarkson	2018년 12월
석탄 물동량	coal	Research)	(120개월)
곡물 물동량	grain		
리보금리	libor		
벙커유 가격	bunker singapore		
유로-달러 환율	euro exchange		

III. 데이터 및 분석방법

본 연구는 영국 조선, 해운 분석기관인 클락슨 리서치(Clarkson Research)가 공표한 데이터를 사용하였으며 선형별 부정기선 용선료를 종속변수로 설정하고, 독립변수로는 동 연구기관의 벌크선 선복량, 철광석·석탄·곡물 물동량, 리보금리, 벙커유 가격, 유로-달러 환율 데이터를 활용하였다. 연구기간은 세계 금융위기로 해운시장이 폭락했던 2008년 이후의 시기인 2009년 1월부터 2018년 12월까지의 총 120개월의 월별데이터를 사용하였다. 연구결과에 신뢰도를 높이기 위해 최신 데이터를 사용하였으며, 월별 데이터를 사용함으로써 세밀한 운임 변화를 측정하고자 하였다.

선형별 용선료의 경우, 벌크선 대표 사이즈를 BDI 산정 시 구분되는 핸디사이즈, 수프라막스, 파나마크스, 케이프사이즈로 구분하였다. 핸디사이즈, 파나마크스, 케이프사이즈는 각각 32,000 DWT, 75,000 DWT, 170,000 DWT 사이즈의 스왑 월평균 용선료를 종속변수로 설정하였으며, 수프라막스는 2017년 3월 이후의 스왑 용선료 데이터를 확보하는 것이 불가능했기 때문에 6TC 평균 용선료를 사용하였다.

전술한 5가지 독립변수를 선정한 이유는 해운산 업에서 수요와 공급을 이루는 요인이기 때문인데, 수급 측이 물동량이고 공급 측은 선복량이라고 할 수 있다. 또한 시장 경기에 경제적으로 영향을 미치는 금리와 환율로 세계 주요 거시경제지표와 해운시장의 관계를 알아보하고자 했으며, 이외 선박의 운항을 위해 물리적으로 필수적이며, 선박을 운영하는 데 큰 비중을 차지하는 벙커유 가격을 변수로 포함하였다.

첫 째, 벌크선 선복량은 재화중량톤수(dead weight tonnage, DWT)를 단위로 하였으며 전체 벌크선의 월별 선복량을 기준으로 하였다. 본 연구의 분석대상 시작기간인 2009년 1월 419.79백만 DWT 이었으며 종료기간인 2018년 12월에는 848.04백만 DWT로 200%가 넘는 증가율을 기록하며 빠르게 증가하는 추세다.

둘 째, 물동량은 부정기선 해운시장의 3대 벌크 화물인 철광석, 석탄, 곡물의 물동량 데이터를 사용하였다. 각각의 물동량은 최대 수출국 2개국의 수출량의 합계로 산정하였다. 철광석 물동량은 호주와 브라질, 석탄 물동량은 호주와 인도네시아, 곡물 물동량은 미국과 캐나다 수출량의 합이다.

셋째, 금리는 단기 금리변수인 리보금리의 월별 발표 데이터를 이용하였다. 과거 저금이 기초에서 벗어나 최근 금리가 인상과 등락을 거듭하고 있어 해운시장에 미치는 영향을 살펴보고자 하였다.

넷째, 벙커유 가격은 MGO 싱가포르 벙커유 가격의 월별 평균값을 산정하였다. 2009년 1월 톤당 256.10달러였던 벙커유 가격은 2017년 2월 10일 741.50달러로 최고가를 기록하였다. 이후 감소하여 2008년 12월에는 352.50달러를 기록하였다.

다섯째, 환율로 유로-달러 환율의 월 평균 데이터를 사용하였다. 기축통화인 달러 다음으로 안정적인 화폐로 유로를 꼽고 있으며, 엔화나 위안화에 비해 화폐단위의 크기 차이가 적어 안정적인 데이터를 사용할 수 있는 장점이 있다. 2009년 1월 1.34를 기록하였으나 2018년 12월 1.14를 기록하며 달러가 절하되고 있음을 알 수 있다.

1. 단위근 검정(Unit Root Test)

단위근 검정은 각각 변수들의 시계열 자료가 안정적인 시계열인가를 검증하려는 분석방법이다(정수진, 2016). 정상적인 시계열의 경우 시간과 관계없이 자료의 평균이 일정하고, 분산은 유한한 값을 가지고 있다. 또한, 외부적인 충격이 발생해도 평균을 중심으로 일정한 분산의 변동을 유지하다가 결국 평균으로 회귀하는 특성이 있다. 하지만 대부분의 시계열 자료는 시간의 변화에 따라 평균과 분산이 변하는 비정상성을 갖고 있다. 비정상성을 보이는 시계열 자료를 전통적인 계량분석 기법을 사용하여 분석하면 가성 회귀의 문제가 발생한다. 따라서 시계열 자료를 바탕으로 실증분석을 할 경우는 자료의 정상성을 판단하기 위한 단위근 검정을 먼저 수행해야 한다.

단위근 검정방법에는 Dickey and Fuller(1979,

1981), Phillips-Perron(1988), 검정, Augmented Dickey-Fuller(ADF) 등이 있다. Dickey-Fuller(DF) Test는 시계열 y_t 가 AR(1)의 과정으로 표현될 수 있다고 보고, y_t 와 y_{t-1} 의 회귀계수가 1과 같은지(단위근을 갖는지) 여부를 검정하는 방법이다. DF 검정의 취약점은 시계열변수는 AR(1)이고 오차항 ϵ_t 는 상호 독립적이고 같은 공분산을 갖는 분포를 갖는다는 가정, $\epsilon_t \sim iid$ 에 기초를 두고 있다는 점이다.

ADF 검정법은 Dickey-Fuller(DF)의 검정법을 연장한 것으로 단위근의 유무를 검정하고자 하는 시계열을 그 시차 변수와 일정 수의 시차 변수에 회귀시킨 다음 시차 변수에 대한 계수의 최소 자승 추정치가 단위근과 통계적으로 유의하게 다른지를 검정하는 방법이다. 귀무가설을 단위근이 존재하는 것이다.

PP(Phillips-Perron Test) 검정은 DF 검정이나 ADF 검정과 비교하면 더욱 확장된 범위의 검정을 할 수 있다는 장점이 있지만, 이 분산에 따른 오차항의 장기적 분산을 추정하여 통계량을 구해야 하는 단점을 지닌다. PP 검정은 일차적으로 DF 검정 통계량을 추정한 후 이차적으로 추정된 오차항의 분산 값을 이용하여 검정 통계량을 변환시킴으로써 자기 상관 등의 영향을 제거한 검정 통계량을 이용한다.

2. 공적분 검정(Cointegration Test).

정상적 시계열은 확률적 추세(장기적 요인)와 안정적 순환(단기적 요인)으로 구분될 수 있으며, 변수들 사이에 공적분 관계가 존재한다는 것은 공통의 확률적 추세가 존재한다는 의미이다. 변수 간 공통 확률 추세의 존재는 이들 사이의 장기적 균형을 나타내어 이들이 개별적으로 움직임을 보인다고 해도 장기적으로는 일정한 균형 관계를 유지하며

같이 움직이고 있음을 뜻한다. 다시 말해 공적분 관계가 존재한다는 것은 비정상적인 변수 간의 선형결합이 정상적임을 의미한다. 공적분 검정은 다음과 같이 세 가지 모형의 식을 통해 설명된다.

$$Y_t = \beta X_t + \epsilon_t \quad \text{(식 1)}$$

$$Y_t = \alpha + \beta X_t + \epsilon_t \quad \text{(식 2)}$$

$$Y_t = \alpha + \delta t + \beta X_t + \epsilon_t \quad \text{(식 3)}$$

식 (2)와 같은 절편과 식 (3)과 같은 선형추세의 존재 유무에 따라 공적분 검정은 세 가지 형태의 모형으로 나타낼 수 있으며, 독립변수가 2개 이상의 시계열을 내포하는 벡터로 간주될 때 회귀오차에 대한 공적분 검정은 세 가지 모형의 회귀오차항에 대한 안정성 여부에는 차이가 없다고 본다.

식(1)의 경우에는 계열이 단위근을 갖는다면 공적분은 존재하지 않는다. 그러나 단위근을 갖지 않는 안정적 선형결합일 경우 시계 간에 안정적인 장기균형상태를 의미하는 공적분이 존재한다고 할 수 있다. 이는 공적분의 존재 여부는 시차 변수를 사용한 경우(Time Lag)와 차분(Difference)한 경우의 일치성 여부에 따라 결정할 수 있다고 한다. 만약 일치할 경우 공적분이 존재하지 않고 일치하지 않을 경우 공적분이 존재한다(정수진, 2016).

3. VECM모형(Vector Error Correction Model)

시계열 분석에 관한 선행연구들은 다중회귀분석, 연립회귀방정식, ARIMA (Auto-regressive moving average model) 모형, VAR(Vector Auto-regressive model) 모형 등이 일반적으로 사용되는데, 다중회귀분석을 이용하는 경우 거시경제변수와 종속변수와의 관계는 보여줄 수 있지만, 시계열 데이터의 동태적인 면을 무시하기 쉽다. 그리고 회귀분석과

시계열 분석 모형을 결합한 동태적 모형으로서의 ARMAX 모형은 종속변수에 영향을 미치는 경제변수들을 모두 외생변수로 간주하는 모형으로 거시경제 변수들이 상호 관련되어 내생변수로 작용할 수 있다는 것을 고려할 수 없다는 한계점이 있다. 또한, VAR 모형은 고려하는 변수 들을 내생변수로 간주하고 변수들이 동태적, 정태적인 상호관계를 분석할 수 있지만, 시계열의 안정성을 위한 변수들의 차분과정에서 시계열 본래의 고유정보를 상실한다는 문제점을 가지고 있다. VAR 모형의 이러한 문제점을 개선하는 방법으로 벡터오차수정모형이 있다. 임병진 외 1인(2009)의 연구에서 계량경제학적 분석결과에 따르면 종합주가지수를 포함한 대부분 거시경제변수는 안정적 시계열이 아닌 불안정적 시계열을 나타낸다고 한다. VECM은 이러한 불안정적인 시계열에 대하여 공적분의 관계를 갖게 되면 시계열변수들 사이의 장기적 균형 관계와 단기적 동적 균형관계를 검증할 수 있는 모형이다. VAR 모형의 경우 추정 모형 내의 시계열들이 높은 수준의 자기 상관 현상이 존재하고 있으면 사용하는 것이 적절하나, 시계열 안정을 위해 변수들을 차분하는 과정에서 변수 간의 장기적인 관계에 대한 정보를 상실하여 모형설정 오류가 발생하는 단점이 있다. 벡터 오차수정모형은 VAR 모형의 이러한 단점을 해결할 수 있는 모형이다. 벡터오차수정모형은 두 변수 간에 공적분 관계가 존재하는 경우 수준변수와 차분변수를 동시에 회귀방식에 포함하므로 장기적인 균형 관계뿐만 아니라 단기적인 조정 관계도 검증할 수 있는 장점이 있다. 벡터오차수정모형을 식으로 나타내면 다음과 같다.

$$\Delta X_t = \alpha - \Gamma_j X_{t-k} + \sum_{i=1}^{k-1} \Pi \Delta X_{t-j} + \epsilon_t \quad (1)$$

위 식에서 ΔX_t 는 개별변수의 1차 차분을 의미하며, k 는 시차 구조, ϵ_t 는 가우시안 백색잔차 벡터, ΠX_{t-k} 는 오차수정항을 나타낸다. 즉 오차수정모형은 차분된 종속변수를 오차수정항과 차분된 설명변수의 시차변수의 함수로 간주한다. 공적분식 의 전기 잔차인 오차수정항은 장기균형 관계에서 일시적으로 벗어난 불균형 오차로 차기에 오차수정계수에 의해 조정된다. 따라서, 오차수정모형은 변수 사이의 공적분 관계를 검정하는 또 다른 방법인 동시에 변수 사이의 동태 조정과정을 규명할 수 있는 수단이 된다(정수진, 2016).

IV. 실증분석 결과

1. 단위근 검정 결과

본 연구는 2008년 금융위기 이후의 시기인 2009년 1월부터 2018년 12월까지 표본 기간으로 설정하고, 핸드사이즈 용선료(handysize), 수프라막스 용선료(supramax), 파나막스 용선료(panamax), 케이프사이즈 용선료(capesize)와 벌크선 선박량(bulkcarrier), 철광석 물동량(iron), 석탄 물동량

(coal), 곡물 물동량(grain), 리보금리(libor), 벙커유 가격(bunker singapore), 유로-달러 환율(exchange euro)의 관계를 파악하기 위하여 벡터 오차수정모형(Vector Error Correction Model; VECM)을 이용하였다. 통계패키지는 SAS 9.4를 사용하였고, 유의수준 5% 하에서 검정하였다.

단위근 검정에 주로 사용되는 방법이 ADF검정(Augmented Dickey Fuller), PP검정(Phillips and Perron)이며, 본 연구에서는 두 가지 검정을 모두 사용한다. 단위근 검정을 위한 가설은 다음과 같다.

$$H_0 = Y_t \sim I(1) \text{ (단위근 존재=불안정적)}$$

$$H_1 = Y_t \sim I(0) \text{ (단위근 부재=안정적)}$$

단위근 검정결과 T 통계량이 임계값보다 크다면 귀무가설이 채택되어 단위근이 존재하며, T 통계량이 임계값보다 작다면 귀무가설이 기각되어 단위근이 존재하지 않는다. 본 연구에서는 상수항과 시간추세를 고려하여 변수를 검정하였으며 그 결과는 <표 1>와 같다. 수준변수 검정결과 handysize, supramax, panamax, capesize, bulkcarrier, iron, li-

표 2. 단위근 검정결과

변수	ADF		PP	
	τ	p	τ	p
handysize	-1.90	0.6485	-2.53	0.3134
supramax	-1.92	0.3207	-2.27	0.1829
panamax	-2.31	0.4246	-2.78	0.2059
capesize	-3.28	0.0755	-2.78	0.0643
bulkcarrier	-0.43	0.9854	0.03	0.9963
iron	-1.86	0.3523	-2.03	0.2749
coal	-4.61**	0.0016	-5.00**	0.0004
grain	-4.36**	0.0006	-4.33**	0.0007
libor	-2.46	0.3454	-0.80	0.9623
bunker singapore	-1.66	0.4500	-1.50	0.5282
exchange euro	-3.16	0.0975	-2.38	0.3886

주: ADF 및 PP 단위근 검정결과 **는 단위근이 존재한다는 귀무가설을 5% 유의수준에서 기각하였음

표 3. Johansen 공적분 검정

가정(가설)수	모형1			모형2		
	Eigenvalue	Trace Statistic	p	Eigenvalue	Trace Statistic	p
None *	0.6118	275.70	<.0001	0.5949	288.95	<.0001
At most 1 *	0.4399	165.00	<.0001	0.5061	183.24	<.0001
At most 2 *	0.3353	97.18	<.0001	0.3440	100.71	<.0001
At most 3 *	0.2158	49.40	<.0001	0.2258	51.38	<.0001
At most 4 *	0.1508	20.96	0.0009	0.1538	21.44	0.0007
At most 5	0.0155	1.83	0.2069	0.0161	1.90	0.1974

가정(가설)수	모형3			모형4		
	Eigenvalue	Trace Statistic	p	Eigenvalue	Trace Statistic	p
None *	0.5954	282.82	<.0001	0.6293	291.68	<.0001
At most 1 *	0.4763	176.94	<.0001	0.4636	175.57	<.0001
At most 2 *	0.3346	101.26	<.0001	0.3372	102.70	<.0001
At most 3 *	0.2386	53.60	<.0001	0.2403	54.58	<.0001
At most 4 *	0.1561	21.70	0.0006	0.1618	22.43	0.0004
At most 5	0.0156	1.84	0.2060	0.0151	1.78	0.2136

주) *는 5% 수준에서 귀무가설을 기각한다는 표시임

bor, bunker singapore, exchange euro가 5% 유의 수준에서 단위근이 존재하는 귀무가설을 채택하여 불안정한 시계열 자료로 나타나서 변수들에 대한 차분을 수행하였다. coal, grain의 경우 단위근이 존재하지 않는 것으로 나타나 이후 분석에서 제외하였다.

2. 공적분 검정 결과

모형1 ~ 모형4는 각각 handysize, supramax, panamax, capesize를 종속변수로하는 모형이다. 모든 모형에서 우도비 검정통계량이 임계치를 초과하므로 5% 유의수준에서 5개의 공적분이 존재한다.

표 4. 적정시차 결정을 위한 AIC, SC 검정

구분	정보기준	Lag1	Lag2	Lag3	Lag4	Lag5	
모형1	Δ handysize	AIC	17.13	16.79	16.59	16.72	16.74
		SC	18.12	18.64	19.31	20.32	21.23
모형2	Δ supramax	AIC	19.08	18.63	18.62	18.79	18.78
		SC	20.07	20.48	21.35	22.39	23.27
모형3	Δ panamax	AIC	19.28	18.90	18.81	18.79	18.81
		SC	20.28	20.75	21.53	22.39	23.30
모형4	Δ capesize	AIC	21.45	21.16	21.15	20.87	20.78
		SC	22.44	23.01	23.87	24.47	25.26

즉 각각의 모형에서는 종속변수와 bulkcarrier, iron, libor, bunker singapore, exchange euro 변수들 간에는 공적분이 존재함을 의미한다. 따라서 모형 설정 시 최대한의 자유도를 보장할 수 있는 것이 효과적인 연구모형이라는 점을 감안할 때 벡터오차수정모형(VECM)이 적합한 모형임을 알 수 있다.

3. VECM 분석결과

벡터오차수정모형(VECM)은 변수 간의 공적분 관계가 존재할 때 적용할 수 있는 모형이다. VECM의 적정시차를 분석하기 위한 AIC(Akaike Information Criterion), SC(Schwarz criterion) 검정결과는 <표 3>와 같으며, 김민규 외 1인(2010)에 따르면 AIC는 SC보다 파라미터 수를 과대 식별하는 경향이 있는 것으로 알려지고 있으므로 SC정보기준에 따라 순차적으로 검정한다. 따라서 VECM의 적정시차는 4개의 모형 모두 SC정보의 절대값이 최소값을 가지는 Lag1으로 결정되었다.

핸디사이즈, 수프라막스, 파나마스, 케이프사이즈 각각의 선박 유형별 VECM 결과는 <표 4> ~ <표 7>과 같다.

핸디사이즈 선박의 스팟 용선료에 영향을 미치는 변수로는 철광석 물동량과 리보금리로 나타났다. Iron의 경우에는 handysize에 정(+)의 영향을 주는 것으로 나타났고($t=2.23$, $p=0.0278$), libor의 경우에는 부(-)의 영향을 주는 것으로 나타났다($t=-2.19$, $p=0.0321337$).

수프라막스 용선료에 영향을 미치는 요인은 철광석물동량, 리보금리, 유로-달러 환율로 나타났다. Iron은 supramax에 정(+)의 영향을 미치는 것으로 나타났고($t=3.44$, $p=0.0008$), libor는 부(-)의 영향을 주는 것으로 나타났다($t=-2.20$, $p=0.0298$). Exchange euro는 부(-)의 관계를 가진다($t=-2.32$,

$p=0.0223$).

파나마스 용선료 분석결과, 리보금리가 5% 유의한 수준에서 부(-)의 영향을 미치는 요인으로 나타났다. 타 선형과 달리 기타 변수에서는 영향을 받는 수준이 미미한 수준이었다.

가장 큰 선박사이즈인 케이프사이즈 용선료는 벌크선 선복량, 철광석 물동량, 리보금리에 영향을 크게 받는 것으로 나타났다. Bulkcarrier는 정(+)의 영향을 미치며($t=2.81$, $p=0.0058$), iron은 부(-)의 영향을 미치는 것으로 나타났다($t=-3.82$, $p=0.0002$). Libor는 앞선 선박 크기별 용선료와 같이 부(-)의 영향을 받는 것으로 나타났다($t=-2.14$, $p=0.0349$).

표 5. VECM 분석결과 (모형 1)

구분	Estimate	Standard Error	t	p	
Δ handysize t	Δ handysize t-1	-0.2495**	0.0918	-2.72	0.0076
	Δ bulkcarrier t-1	25.7100	35.0138	0.73	0.4644
	Δ iron t-1	0.0275**	0.0123	2.23	0.0278
	Δ libor t-1	-321337**	146485	-2.19	0.0305
	Δ bunker singapore t-1	-0.7473	2.5329	-0.30	0.7685
	Δ exchange euro t-1	-3357.23	2692.52	-1.25	0.2152

주: **은 통계학적으로 5%에서 유의함을 의미

표 6. VECM 분석결과 (모형 2)

구분	Estimate	Standard Error	t	p	
Δ supramax t	Δ supramax t-1	-0.4867**	0.0804	-6.05	0.0001
	Δ bulkcarrier t-1	106.5272	88.0907	1.21	0.2293
	Δ iron t-1	0.1065**	0.0309	3.44	0.0008
	Δ libor t-1	-805708**	365775.9	-2.20	0.0298
	Δ bunker singapore t-1	-3.5778	6.3356	-0.56	0.5735
	Δ exchange euro t-1	-14827**	6390.3720	-2.32	0.0223

주: **은 통계학적으로 5%에서 유의함을 의미

표 7. VECM 분석결과 (모형 3)

구분	Estimate	Standard Error	t	p	
Δ panamax t	Δ panamax t-1	-0.2944**	0.0866	-3.40	0.0010
	Δ bulkcarrier t-1	154.5830	94.4433	1.64	0.1047
	Δ iron t-1	-0.0135	0.0338	-0.40	0.6905
	Δ libor t-1	-1280912**	401668	-3.19	0.0019
	Δ bunker singapore t-1	0.0014	6.9231	0.00	0.9998
	Δ exchange euro t-1	2173.45	6969.79	0.31	0.7558

주: **은 통계학적으로 5%에서 유의함을 의미

표 8. VECM 분석결과 (모형 4)

구분	Estimate	Standard Error	t	p	
Δ capesize t	Δ capesize t-1	-0.1464	0.0914	-1.60	0.1123
	Δ bulkcarrier t-1	740.5576**	263.0820	2.81	0.0058
	Δ iron t-1	-0.3412**	0.0894	-3.82	0.0002
	Δ libor t-1	-2420797**	1132976	-2.14	0.0349
	Δ bunker singapore t-1	-14.3066	19.7138	-0.73	0.4696
	Δ exchange euro t-1	20588.61	19473.65	1.06	0.2928

주: **은 통계학적으로 5%에서 유의함을 의미

V. 해운정책 지원방안

본 연구의 실증분석 결과 선형별 용선료에 가장 큰 영향을 미치는 요인이 리보금리인 것으로 나타났으며 그 다음으로 철광석 물동량과 벌크선 선복량, 유로-달러 환율 순으로 각 선형별 용선료에 영향을 미치는 것으로 나타났다.

이기환(2019)에 따르면 우리 외항선사 중 138개사의 부채비율이 223%로 조사되었으며 그 중 60개 선사는 부채비율이 400%를 넘어 다수선사들의 유동성위기가 지속되고 있으며 이로 인해 자금차입과 회사채 발행에 어려움을 겪고 있는 실정이다. 정부에서 해운재건을 위해 추진 중인 다양한 정책들이 존재하고 있고 대표적으로 선박 신조지원 프로그램, 한국해양진흥공사의 투자보증 등의 금융지원 정책을 시행 중에 있다. 해운재건을 위한 다양한 정책들로 인해 조금씩 해운산업이 회복세에 있는데 본 연구에서 해운선사들의 수익에 중요한 요소인 용선료가 금리 변동에 따른 영향력이 큰 것으로 나타난 만큼 정부와 관련 기관들의 금리 변동에 따른 리스크 헷징을 위한 지원 방안도 고려해 본다면 도움이 될 것으로 판단된다.

해운기업의 운임변동에 따른 리스크 관리를 위한 방안으로 본 연구에서 크게 세가지로 제시하고자 한다. 첫째, 해운기업의 금융 리스크 관리는 사후관리보다는 사전관리 차원에서 이루어져야 한다. 다양한 해운관련 지수들과 시황을 사전에 모니터링하여 불황기에 손실을 최소화할 수 있는 시스템 마련을 통해 금리, 물동량, 선복량 등 복합적 요인을 고려한 위기관리모형의 개발이 필요할 것이다. 두 번째, 해운금융의 특성을 이해하고 해운산업을 지원할 인력과 모니터링 기관 설립이다. 우수한 인재들이 금융산업에 종사하고 있으나 해운금융에 특화된 인

재는 부족한 현실이며 해운기업들이 금융권 기업에 비해 보수나 복지 등에 있어 큰 차이가 있다. 이에 시중 금융권 기업들의 보수 수준과 복지를 갖추어 우수한 인재 유입을 통해 앞서 언급한 해운시황 모니터링과 해운금융의 전반적인 지원을 이끌어 나가야 할 것이다. 세 번째, 해운산업은 조선산업과의 연계성이 크게 작용하기에 해운선사를 중심으로 조선소, 금융기관, 정부 부처까지 참여하는 협의체 구성이 필요하다. 각 산업별로 가장 효율적인 지원이 이루어 질 수 있도록 협의가 필요하며 현재 정부가 추진 중인 해운재건 5개년 계획 이후에도 국가 기간산업인 해운업의 활성화를 위해 지속적인 협의가 있어야 할 것으로 판단된다.

끝으로, 향후 다양한 이슈들로 인해 2022년 이후 리보금리가 폐지될 것으로 보여 일부 혼란이 발생할 가능성도 있는바 새로운 대체 지수에 대한 대응 방안도 마련해야 할 것이다.

VI. 결 론

해운산업이 전반적으로 큰 어려움을 겪어왔으며 이에 대한 다양한 연구와 정책이 시행되고 있는 가운데 본 연구는 건화물 운임에 영향을 미치는 요인들에 대해 제한적으로나마 영향 정도를 백터오차수정모형을 통해 살펴보았다. 그 결과 리보금리, 선복량, 환율 등의 중요도를 수치로 파악하여 보았으며 도출된 결과를 통해 향후 해운정책 지원방안을 정리해 보았다. 해운분야 사전 리스크 관리 모니터링 시스템마련, 해운 금융 전문인력을 통한 모니터링 기관 설립, 해운 중심 협의체 마련 등의 방안이 우리 해운산업의 도약에 작은 보탬이 될 수 있었으면 한다.

참고문헌

- 김태성, “부정기선 해운시장 운임 변동성 대응 방안 연구”, 중앙대학교 글로벌인적 자원개발대학원 해운물류학과 석사학위논문, 2012.
- 배성훈, & 박근식. (2016). 부정기선 해운시장의 운임변동성 영향 요인에 관한 연구. 한국물류학회지, 26(6), 47-60.
- 안영균, & 이민규. (2018). 케이프사이즈 용선료에 미치는 영향 요인분석. 무역학회지, 43(3), 125-145.
- 정현섭, “부정기선 해운기업의 운임변동 리스크 관리 방안에 관한 연구”, 한국외국어대학교 세계경영대학원 석사학위논문, 2005.
- 정상국 · 김성기 “국제유가의 변화가 건화물선 운임에 미치는 영향과 건화물선 운임간의 상관관계에 관한 연구”, 한국항만경제학회지, 제27권 제2호 (2011)
- 정성창 · 정석영, “구조적 변화를 고려한 주가지수와 거시경제변수와의 장기균형 관계” 재무연구, 제15권 제2호(2002) pp. 205-235.
- 정재식, “외환위기를 전후한 국내 금융시장의 주요국 금융시장과의 연계성 분석” (2002).
- 정현섭, “부정기선 해운기업의 운임변동 리스크 관리 방안에 관한 연구”, 한국외국어대학교(2005).
- 채수담, “부정기선 해운시장의 운임변동성에 영향을 미치는 요인에 관한 연구”, 중앙대학교(2010).
- 임상섭, 이기환, “해운기업의 주가와 거시경제변수의 균형관계 분석”, 한국금융공학회(2014)
- 김현석, 장명희, “해운경기변동과 선박수요 · 공급 간의 비선형 장기균형관계 분석”, 해운물류연구(2014)
- Tsouknidis, “Dynamic volatility spillovers across shipping freight markets”, Transportation Research(2016)
- 김창범, “글로벌 금융위기 이후 국제금융 변수, 중국효과, 해운경기의 동태적 인과성”, 해운물류학회(2013)
- Dickey and Fuller, “Distribution of the estimators for autoregressive time series with a unit root”, Journal of the American Statistical Association(1979, 1981)
- 임병진, 한성윤, “주식시장 지수와 부동산시장 지수의 시계열 특성비교와 관계에 관한 실증적 연구”, 산업경제연구(2009)
- 김민규, 장우진, “벡터자기회귀모형 (VAR) 과 벡터오차수정모형 (VECM) 을 이용한 외국인의 국제선물 투자 분석”, 대한산업공학회, (2010)
- 이기환, “해운기업의 자금조달전략과 경쟁력 제고”, 해양한국, 2019

부정기선 운임변동성 영향 요인 분석에 따른 우리나라 해운정책 지원 방안

천민수 · 문애리 · 김석수

국문요약

해운산업에 있어 시황모니터링을 통한 선제적인 운임변동성 예측은 필수요소로서 이미 운임하락이 시작된 이후에는 선사들의 손실은 매우 커지게 된다. 이에 본 연구에서는 컨테이너운임에 비해 상대적으로 큰 운임변동성을 가지는 벌크선 운임에 영향을 미치는 요인들을 계량 분석하였으며 이를 통해 향후 해운시황모니터링에 기여하고자 한다.

이를 위해 변수들의 장기 균형관계와 단기적 동적관계를 동시에 이해할 수 있고 금융시장의 실증분석에 가장 활발히 이용되는 벡터오차수정모형을 사용한 분석을 수행하고 이를 통해 헨디사이즈, 수프라막스, 파나막스, 케이프사이즈 선형별 벌크선 용선료에 미치는 6가지 독립변수들의 영향력을 추정하였다. 6가지 독립변수로는 벌크선 선복량, 철광석 물동량, 리보금리, 병커유 가격, 유로-달러 환율을 선정하였으며, 종속변수는 헨디사이즈(32,000 DWT) 스팟 용선료, 수프라막스 6 T/C 평균 용선료, 파나막스(75,000 DWT) 스팟 용선료, 케이프사이즈(170,000 DWT) 스팟 용선료이다. 기존 특정 선박의 유형에 대한 연구나 벌크선 외 유조선, 케미컬 운반선에 대한 운임 연구와 차별하여 벌크선의 크기별 용선료를 대상으로 연구를 수행하였다. 분석 결과, 선박의 크기별로 영향요인이 다르게 나타났는데 리보금리는 네 가지 선박유형에 모두 유의미한 영향을 미쳤으며, 철광석 물동량은 세 가지 선박유형에 유의미한 영향을 미쳤다. 리보금리는 헨디사이즈, 수프라막스, 파나막스, 케이프사이즈에 모두 부(-)의 관계를 나타낸다. 철광석 물동량은 4가지 선형 중 파나막스를 제외하고 3가지 선형에 영향을 미치는 요인으로 작용하였다. 선사의 특성에 따라 주로 이용하는 선박사이즈가 다양하며, 해운선사의 경영성과에 지대한 영향을 미치는 용선료의 운임 변동 요인에 대해 분석함으로써 용선료 부담 완화에 따른 해운선사의 경영전략 수립에 기여하고자 한다.

주제어: 부정기선 운임, 해운정책, 벡터오차수정모형

