

## 발틱운임지수가 한국 주가 변동성에 미치는 영향\*

최기홍\*\* · 김동윤\*\*\*

### The Effect of Baltic Dry Index on the Korean Stock Price Volatility

Choi, Ki-Hong · Kim, Dong-Yoon

#### Abstract

The purpose of this study is to use the EGARCH model and Granger causality test to analyze how the change in the BDI affects the Korean stock price volatility.

The main analysis results are summarized as follows.

First, according to the results of the mean equation, the change in the BDI is significant in large-cap stocks, as well as in the manufacturing, service, and chemistry indexes, but not in others. This implies that the Korean stock market does not respond appropriately to the maritime market situation; further, the increase in demand for raw materials has not led to a real economic recovery.

Second, in the result of the variance equation, the coefficient on the change in the BDI is negative(-), and the change in the BDI is significant for all size indexes. Particularly, the change in the BDI has a greater impact on the volatility of small-cap stocks than that of large-cap stocks.

The results of the analysis of the sector indexes were statistically significant for the service, financial, construction, and electric and electronics industries, but not for the manufacturing and chemical industries. In particular, the changes in the BDI have the greatest impact on the construction industry.

Third, according to the Granger causality test results, the change in the BDI leads the financial industry and construction industry. There is, however, no relationship between the BDI and the other indexes.

This shows that change in the shipping freight index can be used to predict the volatility in the Korean stock market. This can help investors and policymakers make better decisions.

*Key words:* BDI, Stock Market, Volatility, EGARCH

▷ 논문접수: 2019. 5.16.      ▷ 심사완료: 2019. 06. 07.      ▷ 게재확정: 2019. 06. 21.

\* 이 논문은 2018년 대한민국 교육부와 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 연구임(NRF-2018S1A5B5A07073523).

\*\* 부산대학교 경제통상연구원 연수연구원, 제1저자, stoltz@nate.com

\*\*\* 동서대학교 국제물류학과 강사, 교신저자, ace9618@gmail.com.

## I. 서론

발틱운임지수(Baltic Dry Index, 이하 BDI)는 석탄, 철광석, 곡물 등을 싣고 세계 26개 주요 항로를 오가는 선박의 운임지수이다. 해운업 현황을 나타내는 운임지수는 화물의, 종류, 선박 크기 등에 따라 다양한데, BDI는 선박 크기별로 구성된 4종류의 화물운임과 용선료의 지수(케이프사이즈, BCI; 파나마스, BPI; 수프라마스, BSI; 핸디사이즈, BHI)들을 가중평균해 산정한 종합운임지수이다. BDI는 운송비에 대한 가장 중요한 지표 중 하나이자 전 세계 무역과 제조 활동량에 대한 중요한 지표라 할 수 있어 해운시장과 세계 경기의 대표적인 선행지표로 활용되고 있다.

오늘날 각각의 국가의 경제활동은 원자재, 자본, 기술, 노동력 등 폭넓게 다양한 국가에 상품과 서비스를 판매하고 있으며 한국을 비롯한 세계 각국은 국제 무역을 통해 연결되어 있다. 따라서 교역에 가장 중요한 역할을 담당하고 있는 해상운송에서 해상운임은 세계 경제 활동에 대한 여러 정보를 포함할 수밖에 없다. 현재 기업의 수익은 대부분이 해외사업, 무역, 투자에서 나오고 있기 때문에 국제 무역에서 해상운임의 변화는 기업의 주가 및 변동성에 영향을 미치게 된다. 금융시장은 실물경제의 변화에 비교적 신속하게 반응하는 시장이므로 세계 경기의 변화를 대표하는 지표인 BDI와 주식시장 간에 높은 관련성이 있다고 판단할 수 있다(Bakshi et al., 2012; Endogan et al., 2013; Alizadeh and Muradoglu, 2014; 이상호·김진수, 2014). 즉, 각국의 금융시장은 세계 경기의 영향을 받고 있으며, 금융시장과 BDI 사이에는 어느 정도 연관성이 있다고 볼 수 있다. 한국은 수출·수입의존도가 2017년 68.8%로 상당히 높고 1997년 외환위기 이후 자본시장이 완전히 개방되었으며 금융시장의 개방도가

높아 세계 경기 변동에 따라 한국의 주식시장은 민감하게 반응한다. 이처럼 세계 경기의 변화는 결국 한국 주식시장의 변동성에도 큰 영향을 미치게 된다.

변동성은 자산 가격 책정의 중요한 구성요소이고, 위험측정수단으로 사용되므로 변동성의 변화를 파악하는 것은 위험을 파악하는 것과 같은 의미이다. 따라서 세계 경기의 선행지표인 BDI 변화에 따라 한국 주식시장의 변동성이 어떻게 영향을 받는지를 분석하는 것은 투자자에게는 포트폴리오 작성에서 중요한 의미를 가지고 있으며 정책입안자에게는 주식시장의 안정성을 도모하는 데 많은 도움을 줄 수 있다. 그러나 현재까지 BDI와 주식시장 간의 관계에 관한 연구는 국내외에서도 극히 드물게 이루어지고 있으며, 현재까지 주가수익률과 BDI 변화율 간의 관계에 대해서만 분석해오고 있다(Alizadeh et al., 2011; Zhang and Pei, 2017; 이상호·김진수, 2014; 김형호 등, 2016). 하지만 실물경제의 움직임은 결국 주식시장의 변동성에도 상당한 영향을 미치게 된다.

이에 따라 본 연구는 2000년 1월부터 2019년 1월 31일까지를 표본 기간으로 하여 국제 해운시장 정보가 한국 주식시장에서 어떻게 영향을 미치고 있는지를 분석하고자 한다. 구체적으로 한국의 주식시장을 규모별로 업종별로 구분하여 BDI 변화에 따라 이들 시장의 변동성에 어떻게 영향을 미치는지에 대해 살펴보고자 하며 해운시장의 정보와 주가 변동성 간의 인과관계에 대해 검정한다.

본 연구는 다음과 같이 구성되어 있다. 제2장은 선행연구들에 대해 제시한다. 제3장은 본 연구에서 사용하는 자료와 분석방법을 소개한다. 제4장은 실증분석결과를 보여주고, 마지막으로 제5장에서는 본 연구의 결론을 제시한다.

## II. 선행연구

BDI와 주가변동성과 관련된 연구는 현재까지 국내와 외국에서 많은 연구가 진행되고 있지 않다. 해운시장의 정보를 가진 대표적인 지수인 BDI를 이용하여 금융시장, 원유시장과 같은 다양한 시장을 대상으로 분석해오고 있다.

BDI와 원유시장의 관계를 분석한 연구는 Fan and Xu(2011), Sariannidis et al.(2015), Ruan et al.(2017), 김현석·장명희(2013), 정상국·김성기(2011), 최기홍·김동윤(2018)이 있다. 이들은 BDI와 원유시장 간에 상호관련성이 있다고 결론 내리고 있다.

Bildrici et al.(2015, 2016)은 미국의 경제성장률과 BDI와의 관계를 분석하였다. 그들은 BDI와 경제성장률 간에 장기적인 관계가 있고, 경제성장의 위기 지표로 사용될 수 있다고 언급하였다. 게다가 최근 연구에서는 Liyan et al.(2019)는 BDI가 환율을 예측하는데 도움을 줄 것인지 대해 분석하였는데, BDI가 환율을 예측하는데 유용한 예측변수라고 하였다. 또한, 최근 실증연구에서 주가수익률과 원자재 가격 같은 금융자산의 예측 가능성을 높이기 위해 확대되어서 사용되고 있다. Bakshi et al.(2012), Apergis and Payne(2013), Graham et al.(2016)은 BDI 성장률은 주가수익률을 예측하는 데 도움을 줄 수 있다고 결론 내리고 있다. 그러나 주가변동성과 관련된 연구는 드물다. Erodogan et al.(2013)은 DJIA와 BDI의 수익률에 DCC 모형을 이용하여 정보전이효과가 존재하는지를 분석하였다. 금융위기 기간에 두 시장 간의 상호관련성이 강하게 나타난다는 것을 발견하였다. Alizadeh and Muradoglu(2014)는 운송비용이 주식시장을 예측하는지를 분석하기 위해 운송지수인 BDI를 이용하여 미국 주식시장 및 국제 주식시장 간의 관계에 대해

분석하였으며 분석 결과 BDI가 미국과 국제 주식시장의 수익률과 변동성을 예측하는 데 도움을 준다고 결론지었다.

국내 연구에서 BDI와 금융시장 간의 관계를 분석한 연구는 그리 많지 않다. 한덕화·이상원·김진수(2009)는 한국 금융시장과 실물경제 간의 파급효과를 분석하였다. 실물경제의 변수로 BDI를 이용하였다. 글로벌 금융위기 이전에는 실물경제와 금융시장 간에 서로 간의 정보를 공유하고 있지 않았지만, 글로벌 금융위기 이후에는 실물경제와 금융시장 간에 정보를 공유하고 있다고 결론지었다.

이상원·김진수(2014)는 BDI와 한국의 금융시장 간의 연관성에 대해 분석했다. 그들은 BDI와 KOSPI 간에 양방향으로 그랜저인과하는 것으로 나타났다며, 국채 3개월 및 3년 금리와 간에는 인과관계가 없는 것으로 나타났다. 글로벌 금융위기를 거치면서 BDI 지수가 한국금융시장에 더 큰 영향을 주는 것으로 추론하였다. 김형호 등(2016)은 BDI가 국내 해운선사 주가에 미치는 영향을 분석하였다. VECM 모형 분석 결과, BDI는 해운선사 주가에 음(-)의 영향을 미치는 것으로 나타났다. 변동성과 관련된 연구로는 김현석과 오용식(2012)은 주별 자료를 이용하여 BDI 지수와 해운기업 주가 변동성 간의 관계를 분석하였는데, BDI와 해운기업의 주가의 추정된 영속적 변동성 간에 장기균형관계가 존재하는 것으로 결론 내렸다.

기존연구들을 바탕으로 본 연구는 여러 측면에서 차이점을 가지고 있다. 첫째, 기존연구들에서 BDI와 주가수익률 간의 관계만을 파악하는 경우가 대부분이다. 자산 가격 결정 요인 중에 변동성도 중요한 부분을 차지하는데 BDI가 주가 변동성에 미치는 영향에 대해 분석한 연구는 거의 없다. 따라서 본 연구는 BDI가 주가 변동성에 어떠한 영향을 미치는지를 분석한다. 둘째, 한국 주식시장에 대한

분석은 되어있지 않다. 국외연구에서도 미국 시장에 초점을 맞춘 경우가 많다. 그리고 주식시장을 분석할 때 규모별과 업종별로 구분하지 않고 종합지수와 해운선사의 주가에 대한 분석만 이루어지고 있다. 그러나 종합지수뿐만 아니라 규모별, 업종별로 BDI의 영향은 다르게 나타날 것이다. 그래서 본 연구는 한국의 규모별과 업종별 지수의 변동성에 BDI가 어떻게 영향을 주는지를 분석한다. 셋째, 국외연구의 경우 단기적인 영향을 만들 파악하는 것이 아니라 동태적인 관계까지 파악하고자 한다.

### III. 자료 및 분석방법

#### 1. 기초통계량 분석

본 연구에서 이용된 표본 기간은 2001년 1월부터 2019년 1월일까지 일별 자료를 이용하였다. 해운시장을 대표하는 자료로는 발틱운임지수(BDI)를 이용하였다. 한국 주식시장의 경우 규모별과 업종별로 구분하였다. 규모별로 KOSPI, KOSPI200, KOSPI 대형주(LAR), KOSPI 중형주(MED), KOSPI 소형주(SMA) 지수 자료를 이용하였고, 대표 업종별 지수들은 제조업(MAN), 서비스업(SUR), 금융업(FIN), 건설업(CON), 화학(CHE), 전기·전자(ELE), 통신업(TEL)의 자료를 이용하였다. 모든 자료는 Infomax로부터 제공되는 자료를 사용하였으며 주가 수익률과 BDI 변화율은 다음과 같이 계산하였다.

$$r_t = \ln\left(\frac{P_t}{P_{t-1}}\right), \quad (\text{식 1})$$

$$bdi_t = \ln\left(\frac{I_t}{I_{t-1}}\right). \quad (\text{식 2})$$

여기서  $r_t$ 는 각 주가수익률이고,  $bdi_t$ 는 BDI 변화율이다.  $P_t$ ,  $I_t$ 는 각각 당일 주가와 BDI 지수를 의미하고,  $P_{t-1}$ ,  $I_{t-1}$ 는 각각 전기의 주가와 BDI

지수를 의미한다.

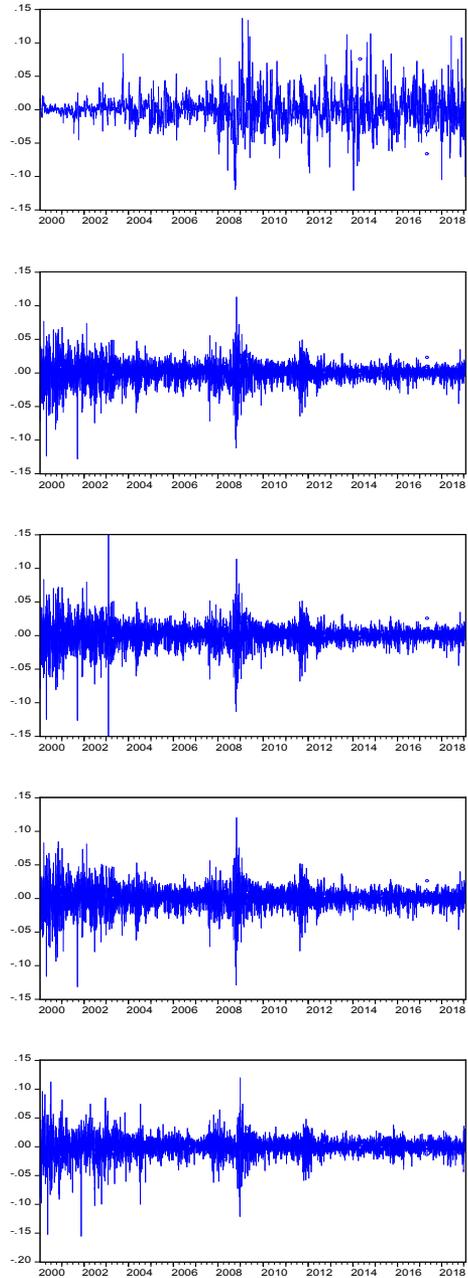


그림 1. 주요 변수들의 변화율 추이

한국 주식시장의 규모별, 업종별 지수에 대한 수

표 1. 기초통계량

	평균	최대값	최소값	표준편차	왜도	첨도	J-B	ARCH(15)
KOSPI	0.0002	0.1128	-0.1280	0.0150	-0.5871	9.9140	9653.9	54.268
KOSPI 200	0.0002	0.1154	-0.1274	0.0156	-0.4753	9.2709	7896.3	51.728
LAR	0.0002	0.2006	-0.2221	0.0163	-0.5618	20.4111	59753.0	61.162
MED	0.0002	0.2946	-0.3111	0.0161	-1.1103	62.7337	701359.7	124.10
SMA	0.0002	0.0933	-0.1485	0.0138	-1.5713	15.9630	34923.3	49.020
MAN	0.0003	0.1201	-0.1313	0.0162	-0.4837	9.4264	8290.2	52.240
SUR	0.0000	0.1198	-0.1553	0.0170	-0.7346	11.5166	14661.3	39.000
FIN	0.0001	0.1309	-0.1362	0.0196	-0.0642	9.6474	8677.0	78.485
CON	0.0000	0.1389	-0.1483	0.0235	-0.1019	8.9005	6842.2	70.313
CHE	0.0004	0.1146	-0.1186	0.0165	-0.4472	7.2796	3752.1	64.955
ELE	0.0003	0.1272	-0.1492	0.0208	-0.1870	8.0027	4940.0	40.113
BDI	-0.0001	0.1366	-0.1207	0.0210	0.1730	7.8878	4713.1	

- 주) 1. KOSPI는 종합지수, KOSPI 200은 KOSPI 200지수, LAR는 대형주, MED는 중형주, SMA는 소형주, MAN는 제조업, SUR는 서비스업, FIN는 금융업, CON는 건설업, CHE는 화학, ELE는 전기전자업, BDI는 발틱해운지수를 의미함.  
 2. J-B(Jarque-Bera)는 자료의 정규성을 검정하기 위한 통계량을 나타냄. 모든 변수들은 1% 유의수준에서 통계적으로 유의함.  
 3. ARCH(15)는 15시차까지 ARCH효과가 존재하고 있다는 것을 의미함.

익률의 기초통계량은 <표 1>에 볼 수 있다. 분석 기간 동안 주가수익률은 꾸준히 상승하는 추세를 보여 평균 수익률은 0.0001~0.0004를 보였다. 표준편차를 보면 건설업과 전기전자가 다른 규모별 및 업종별 지수들보다 표준편차 큰 것으로 나타났다.

각 주가수익률은 음(-)의 왜도를 보여 왼쪽으로 치우친 분포를 보이고, BDI 변화율은 양(+)의 왜도를 보여 오른쪽으로 치우친 분포를 보인다. 또한, 모든 변수에서 첨도가 3보다 큰 것으로 나타났다. 특히 제조업과 서비스업은 아주 뾰족한 형태와 왼쪽으로 치우친 분포를 보이고 있다.

정규성에 대한 J-B(Jarque-Bera) 검정은 1% 유의수준에서 모든 크기 및 산업 섹터 지수의 분포가 정규분포를 따르지 않는다는 것으로 나타났다.

ARCH 효과에 대한 Engle(1982) 검정은 규모 및 업종별 주가수익률은 ARCH 효과가 존재한다는 것을 알 수 있다.

또한 <표 1>은 BDI의 기초통계량도 제시한다. BDI의 경우에는 꾸준히 하락하는 추세를 보여 평균변화율이 -0.0001을 보였다. BDI는 상대적으로 주가수익률보다 높은 변동성을 가지고 있다. 이는 해운시장의 뚜렷한 특징이다. BDI 변화율은 정규성에 대한 J-B 검정은 1% 유의수준에서 분포가 정규분포를 따르지 않는다는 것으로 나타났다.

<그림 1>은 주요 변수들의 변화율 추이를 볼 수 있다. BDI와 규모별, 업종별 지수를 비교했을 때, BDI는 금융위기 이후에 변동이 커진 것을 보여주고 있지만, 지수들은 금융위기 이후 변동이 작아진 것으로 나타나고 있다.

표 2. 상관관계 분석

	KOSPI	KOSPI 200	LAR	MED	SMA	MAN	SUR	FIN	CON	CHE	ELE	BDI
KOSPI	1											
KOSPI 200	0.9958	1										
LAR	0.9612	0.9649	1									
MED	0.7733	0.7363	0.5992	1								
SMA	0.7368	0.6923	0.6588	0.8204	1							
MAN	0.9675	0.9698	0.9373	0.7200	0.6964	1						
SUR	0.0082	0.0071	0.0079	0.0098	0.0183	0.0117	1					
FIN	0.8122	0.8002	0.7601	0.6881	0.6311	0.7012	0.0119	1				
CON	0.7019	0.6763	0.6467	0.6967	0.6790	0.6349	-0.0080	0.6613	1			
CHE	0.8293	0.8111	0.7812	0.7293	0.6833	0.8081	0.0114	0.6557	0.6404	1		
ELE	0.8463	0.8665	0.8382	0.5369	0.5321	0.9120	0.0165	0.5732	0.4634	0.5855	1	
BDI	0.0000	-0.0026	-0.0018	0.0063	0.0101	-0.0005	0.0185	-0.0087	0.0051	-0.0013	-0.0071	1

표 3. 각 자료에 대한 단위근 검정

변수	ADF 검정	PP 검정
KOSPI	-67.1970***	-67.3119***
KOSPI200	-67.6875***	-67.8948***
LAR	-69.9547***	-70.4441***
MED	-36.6933***	-69.0163***
SMA	-30.8201***	-60.5855***
MAN	-66.6814***	-66.7084***
SUR	-63.5542***	-63.4766***
FIN	-65.4458***	-65.4144***
CON	-65.3264***	-65.2925***
CHE	-64.7342***	-64.6337***
ELE	-50.9384***	-65.8146***
BDI	-27.3260***	-27.3250***

주) 1. \*\*\*는 1% 유의수준에서 단위근이 존재한다는 귀무가설이 기각되는 것을 나타냄.

〈표 2〉는 변수 간의 상관계수를 보여주고 있다. 시차를 준 BDI에 대한 상관계수는 KOSPI, 중형주, 소형주, 서비스업, 건설업의 경우에는 양(+)-값을 가지는 것으로 나타났지만, 나머지 변수들과의 관계에서는 음(-)의 값을 가지는 것으로 나타났다. 규모별, 업종별로 상관계수 값은 혼합된 부호로 나타나고 일반적으로 상관계수의 절대값이 크지 않은 것으로 나타났다. 이는 BDI와 규모별, 업종별 지수수익률 간의 관계는 규모별, 업종별로 다르게 나타나지만, 상관관계가 크지 않다는 것을 보여주고 있다.

## 2. 단위근 검정

불안정한 시계열 자료인 경우를 통한 실증분석 결과는 가성회귀 가능성을 내포할 수 있다. 따라서 각 시계열 자료에 대한 안정성 검정은 필수적인 부분이다. 표본자료의 안정성 혹은 정상성을 검정하기 위해 단위근 검정(unit root)을 하였다. 단위근 검정에 사용된 검정방법은 ADF(augmented Dickey-Fuller)와 PP(Phillips-Perron) 검정법을 이용하였다. 시차길이는 SIC 기준에 기초하여 선택하였다.

각 표본자료에 대한 검정결과는 〈표 2〉에 각각 제시되어 있다. 〈표 3〉에서 볼 수 있듯이 모든 변수가 1% 통계적 유의수준에서 귀무가설을 기각하여 모든 변수들이 단위근이 존재하지 않는 것으로 나타났다. 이는 본 연구의 표본자료가 안정적인 시계열로 나타났다.

## 3. 연구모형

본 연구에서 BDI 변화가 주가 변동성에 어떠한 영향을 미치는지를 파악하기 위해 EGARCH 모형을 이용하였다. 표준적인 GARCH 모형은 대칭적인 모형으로 변동성의 비대칭성을 반영할 수 없는 한계

가 있다. 이 문제점을 극복하기 위하여 비대칭성을 반영한 Glosten, Jaganathan and Runkle(1993)의 GJR-GARCH과 Nelson(1991)의 EGARCH 모형이 있지만, GJR-GARCH 모형은 비음조건으로 인해 추정의 어려움이 있다. 따라서 본 연구에서 EGARCH모형을 적용하였다.

본 연구에서 주가 변동성을 예측하는 데 있어서 해운시장의 정보의 유의성을 분석하기 위해, 다음과 같은 평균방정식과 분산방정식을 추정한다. 글로벌 금융위기의 영향을 확인하기 위해 2007년 7월부터 2008년 12월까지 더미변수를 추가하였다.

$$r_t = \alpha_0 + \alpha_1 bdi_{t-1} + \alpha_2 crisis_t + \epsilon_t, \quad (식 3)$$

$$\log(h_t) = \beta_0 + \beta_1 \left( \frac{|\epsilon_{t-1}|}{\sqrt{h_{t-1}}} - \sqrt{\frac{2}{\pi}} \right) + \beta_2 \frac{\epsilon_{t-1}}{\sqrt{h_{t-1}}} + \beta_3 \log h_{t-1} + \delta_1 bdi_{t-1} + \delta_2 crisis_t \quad (식 4)$$

여기서 (식 3)의  $r_t$ 는 서로 다른 크기와 산업 섹터 추가수익률을 나타내고,  $bdi_{t-1}$ 는 전일 BDI 변화율이고,  $crisis_t$ 는 글로벌 금융위기를 나타낸다.

(식 4)는 분산방정식을 나타내며, BDI 변화율이 규모와 업종별 주가변동성에 미치는 영향을 분석하기 위해 BDI를 분산방정식에 포함했다.  $\log(h_t)$ 는 조건부 분산,  $\beta_1$ 은 ARCH항,  $\beta_3$ 는 GARCH항을 의미한다.  $\beta_2$ 는 비대칭성을 나타내는 계수이다. BDI 변화율의 시차 계수( $\delta_1$ )는 한국 주식시장의 변동성에 대한 BDI 움직임의 영향을 확인할 수 있다. 이것은 변동성을 통한 정보전이효과가 있는지를 파악할 수 있다. 따라서  $\delta_1$  추정계수가 양(+)-의 값을 가지고 통계적으로 유의하다면 BDI 변화율이 증가

할수록 주가 변동성은 증가한다는 것을 의미하고, 음(-)의 값을 가지고 통계적으로 유의하다면 BDI 변화율이 증가할수록 주가 변동성이 감소하고 주식 시장은 안정된다는 것을 의미한다. 여기서 전일의 BDI 변화율( $bdi_{t-1}$ )을 이용하는 이유는 주식시장이 해운시장에서 발생한 정보가 다른 주식시장의 투자자들에게 시차를 두고 도달한다는 가정에 의존한다. 즉, 가격은 해운시장 정보에 대해 즉각적으로 반응하지 않고 투자자들 사이의 정보 전이가 더디기 때문이다(Hong and Stein, 1990). 또한, 본 연구에서는 BDI 변화가 주가변동성을 선행하는지를 알아보기 위하여 Granger(1969) 인과관계 검정을 한다.

Granger 인과검정은 종속변수의 현재 값을 설명변수의 과거 값이 얼마나 설명할 수 있는가를 검정하게 된다. 따라서 변수 사이의 인과성을 분석할 수 있다. 따라서 아래의 VAR 모형을 적용하여 BDI 변화율과 각 주가변동성 사이의 인과성을 검정한다.

$$h_t = a_0 + \sum_{i=1}^m a_i h_{t-i} + \sum_{i=1}^n b_i bdi_{t-i} + \varepsilon_t$$

$$bdi_t = c_0 + \sum_{i=1}^m c_i bdi_{t-i} + \sum_{i=1}^n d_i h_{t-i} + \eta_t. \quad (\text{식 } 5)$$

여기서 식 (5)에서  $h_t$ 는 주가 변동성이고  $bdi_t$ 는 BDI 변화율이다. 귀무가설은 “ $H_0: b_i = 0$ ”와 “ $H_0: d_i = 0$ ”이다. 만약  $b_i$ 의 추정계수들이 통계적으로 유의하면, BDI 변화율이 주가 변동성에 영향을 미치는 요인이 된다. 만약 모든 시장의  $b_i = 0$ 이라는 귀무가설을 기각하지 못하면, BDI 변화율은 주가 변동성에 영향을 미치지 않는다는 것을 의미한다.  $d_i$ 도 위의 설명과 동일하게 해석될 수 있다. 추정모형에서 적정 시차의 크기는 SIC 기

준을 적용하여 적정 시차를 선택한다. 본 연구에서 주가 변동성의 추정이 필요한데 식 (4)에서  $bdi$ 와  $crisis$ 의 변수를 제외하고 추정하였다.

#### IV. 실증분석 결과

BDI 변화율이 한국 주식시장의 규모별 주가 변동성 미치는 영향을 추정한 결과는 <표 4>에서 볼 수 있다. 평균방정식을 보면, BDI 변화율은 대형주에서 유의한 것으로 나타났으며, 다른 지수들은 유의하지 않은 것으로 나타났다. 해운운임지수가 대형주 주가수익률에 대한 설명력을 가지고 있음을 시사한다. 그러나 음(-)의 값을 가지는 것으로 나타났으며 김형호 등(2016)의 결과와 동일하다. 이는 국내 주식시장이 해운시장 상황에 적절한 대응을 하지 못한다는 것을 의미할 뿐만 아니라, 원자재에 대한 수요의 증가가 실질적인 경기회복으로 이어지지 않고 있다는 것이다. 이는 BDI가 실질적인 소비의 상승(하락)을 포함하고 있지 않다는 것을 보여준다.

분산방정식의 결과를 보면 분산방정식에서 BDI 변화율의 추정계수는 KOSPI는 -0.2783, KOSPI200은 -0.2380, 대형주는 -0.2977, 중형주는 -0.3060, 소형주는 -0.3890으로 음(-)의 값을 가지고 있으며, 모든 결과에서 통계적으로 유의하게 나타났다. 이는 운송 비용률이 증가(감소)하게 되면 변동성이 감소(증가)한다는 것을 의미한다. BDI가 올라간다는 것은 경기가 좋아질 수 있다는 신호를 주는 것이 때문에 BDI의 상승은 한국의 주식시장이 위험이 줄어드는 것으로 볼 수 있다. 또한, BDI 변화가 대형주보다 소형주의 변동성에 미치는 영향이 큰 것으로 나타났다. 이는 규모별 주가 변동성에 미치는 BDI 변화율의 충격은 대기업에 비해서 작은 기업에 더 큰 효과를 가진다는 것을 의미한다. <표 5>

표 4. 한국 주식시장의 규모별 추정결과

	KOSPI	KOSPI200	LAR	MED	SMA
평균방정식					
$\alpha_0$	0.0002	0.0002	0.0002	0.0004	0.0006
Std.E	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001
$\alpha_1$	-0.0097	-0.0108	-0.0117*	-0.0029	-0.0014
Std.E	0.0064	0.0069	0.0068	0.0071	0.0064
$\alpha_2$	-0.0009	-0.0009	-0.0008	-0.0008	-0.0009
Std.E	0.0008	0.0008	0.0007	0.0008	0.0005
분산방정식					
$\beta_0$	-0.2268***	-0.1960***	-0.1917***	-0.2858***	-0.5705***
Std.E	0.0180	0.0167	0.0133	0.0164	0.0207
$\beta_1$	0.1523***	0.1310***	0.1379***	0.2359***	0.3057***
Std.E	0.0096	0.0091	0.0080	0.0066	0.0100
$\beta_2$	-0.0671***	-0.0602***	-0.0703***	-0.0635***	-0.0817***
Std.E	0.0051	0.0049	0.0045	0.0052	0.0067
$\beta_3$	0.9875***	0.9890***	0.9899***	0.9873***	0.9621***
Std.E	0.0015	0.0014	0.0012	0.0017	0.0022
$\delta_1$	-0.2783**	-0.2380*	-0.2977**	-0.3060**	-0.3890**
Std.E	0.1395	0.1290	0.1338	0.1514	0.1863
$\delta_2$	0.0089	0.0076	0.0049	-0.0006	0.0155**
Std.E	0.0056	0.0051	0.0052	0.0064	0.0072
$Q^2(15)$	20.561	19.030	9.989	21.252	11.857
ARCH(15)	1.4081	1.2936	0.6848	1.3988	0.7693
로그우도	14204.93	13957.74	13896.97	14067.00	14696.88

주) 1.  $Q^2(15)$ 는 표준잔차 제곱 시계열의 15시차까지 자기상관을 검정하는 검정통계량임.  
 2. ARCH(15)는 잔차의 ARCH 특성 유무를 15시차까지 검정하는 검정통계량임.  
 3. \*\*\*, \*\*, \*는 각각 1%, 5%, 10% 유의수준에서 귀무가설이 기각됨을 의미함.  
 4. Std.E는 표준오차를 나타냄.

표 5. 한국 주식시장의 업종별 추정결과

	MAN	SUR	FIN	CON	CHE	ELE
평균방정식						
$\alpha_0$	0.0002	0.0001	0.0001	0.0001	0.0003**	0.0003
Std,E	0.0001	0.0001	0.0001	0.0002	0.0001	0.0002
$\alpha_1$	-0.0125*	0.0227***	-0.0034	-0.0149	-0.0170**	-0.0109
Std,E	0.0075	0.0077	0.0080	0.0121	0.0085	0.0111
$\alpha_2$	-0.0007	0.0002	-0.0012	-0.0010	-0.0006	-0.0006
Std,E	0.0008	0.0009	0.0009	0.0013	0.0008	0.0010
분산방정식						
$\beta_0$	-0.1710***	-0.1295***	-0.1649***	-0.2008***	-0.2559***	-0.1040***
Std,E	0.0146	0.0090	0.0144	0.0168	0.0240	0.0103
$\beta_1$	0.1237***	0.1244***	0.1384***	0.1455***	0.1582***	0.0848***
Std,E	0.0085	0.0073	0.0102	0.0090	0.0111	0.0067
$\beta_2$	-0.0525***	-0.0307***	-0.0435***	-0.0272***	-0.0446***	-0.0284***
Std,E	0.0047	0.0046	0.0049	0.0050	0.0059	0.0047
$\beta_3$	0.9912***	0.9959***	0.9930***	0.9885***	0.9844***	0.9952***
Std,E	0.0012	0.0009	0.0012	0.0017	0.0023	0.0010
$\delta_1$	-0.1142	-0.2082*	-0.4158***	-0.4299***	-0.0460	-0.1758*
Std,E	0.1241	0.1097	0.1200	0.1252	0.1470	0.0924
$\delta_2$	0.0065	0.0072**	0.0078*	0.0074	0.0131**	0.0034
Std,E	0.0046	0.0034	0.0046	0.0046	0.0056	0.0036
$Q^2(15)$	14,411	12,066	22,204	22,642*	11,389	14,835
ARCH(15)	0.9692	0.8424	1.5227*	1.4641	0.7480	0.9634
로그우도	13707.84	13512.60	12948.21	11743.56	13376.48	12254.48

주) <표 4> 참조바람.

에서는 BDI 변화율이 한국 주식시장의 업종별 주가 변동성 미치는 영향을 추정한 결과를 볼 수 있다.

평균방정식을 보면, BDI 변화율은 제조업, 서비

스업과 화학에서만 유의하며, 해상운임지수가 업종별 주가수익률에 대한 어느 정도 설명력을 가지고 있음을 시사한다. 제조업과 화학은 음(-)의 값을 가지는 것으로 나타났으며, 서비스업은 양(+)의 값을

가지는 것으로 나타났다. 이는 제조업과 화학은 해운시장의 정보(원자재 수요 변화)에 대해 적절한 대응을 하지 못하고 있거나, 실물경기가 회복국면에 있지 않아 완제품에 대한 실질적인 소비가 활발해지고 있지 않다는 것을 보여준다. 이는 세계 경제 성장 둔화와 무역약화에도 연관이 있어서 주가 상승에 대한 부분이 없는 것으로 판단된다.

분산방정식의 분석 결과에 따르면, BDI 변화가 업종별 주가 변동성에 미치는 영향은 화학 부문 경우에는 -0.0460에서 건설업 부문의 경우 -0.4299 까지 다양하다. BDI 변화율의 추정계수는 음(-)의 값을 가지고 있으며, 제조업과 화학 부문을 제외하고 서비스업, 금융업, 건설업과 전기전자의 결과들에서는 통계적으로 유의한 것으로 나타났다.

이는 운송비용이 증가(감소)하게 되면 업종별 주

가 변동성이 감소(증가)한다는 것을 의미한다. 그중에서도 BDI 변화가 건설업에 가장 큰 영향을 미치고 있다. 이는 건설업에서 원자재 및 건설 자재의 수요가 크기 때문에 건설업에 많은 영향을 주는 것으로 판단된다.

결과들을 종합해보면, 운임비용의 감소(증가)는 일반적으로 산업재(industrial commodities) 낮은(높은) 교역을 반영하고 결과적으로 미래의 경제 생산성 하락(증가)하게 된다. 이는 주가가 하락하고, 주가 변동성은 증가하게 된다. 따라서 해운시장 정보는 주가 변동성에 유의한 효과를 가지고 있으며, 원자재 국제 무역의 감소(증가)는 결과적으로 한국 주식시장에 유의미한 영향을 미칠 수 있다는 것을 시사한다.

그리고 추정된 모형들의 잔차검증결과를 보면 규

표 6. VAR을 이용한 Granger 인과관계 검정 결과

F-통계량		F-통계량	
Panel A: 규모별 지수에 대한 추정결과			
KOSPI ⇒ BDI	1.0032	KOSPI200 ⇒ BDI	0.7498
BDI ⇒ KOSPI	2.0441	BDI ⇒ KOSPI200	1.8512
LAR ⇒ BDI	0.1568	MED ⇒ BDI	0.2715
BDI ⇒ LAR	0.9232	BDI ⇒ MED	0.6007
SMA ⇒ BDI	0.0764		
BDI ⇒ SMA	0.4882		
Panel B: 업종별 지수에 대한 추정결과			
MAN ⇒ BDI	1.0775	SUR ⇒ BDI	1.0544
BDI ⇒ MAN	1.5191	BDI ⇒ SUR	0.7916
FIN ⇒ BDI	0.0651	CON ⇒ BDI	1.0368
BDI ⇒ FIN	2.5568*	BDI ⇒ CON	2.3787**
CHE ⇒ BDI	1.4089	ELE ⇒ BDI	0.0360
BDI ⇒ CHE	1.4902	BDI ⇒ CON	0.2276

주) 1. \*\*\*, \*\*, \*는 각각 1%, 5%, 10% 유의수준에서 “Granger 인과관계 없다”는 귀무가설이 기각됨을 의미함.

2. 주가 변동성은  $\log(h_t) = \beta_0 + \beta_1 \left( \frac{|\epsilon_{t-1}|}{\sqrt{h_{t-1}}} - \sqrt{\frac{2}{\pi}} \right) + \beta_2 \frac{\epsilon_{t-1}}{\sqrt{h_{t-1}}} + \beta_3 \log h_{t-1}$ 으로 계산된 조건부 분산임.

모별, 업종별에서 건설업을 제외하고 나머지 변수에서는 자기 상관성이 나타나지 않았고, 규모별 변수에서는 이분산이 없는 것으로 나타났고, 업종별 변수에서는 금융업을 제외한 나머지 변수들에서는 이분산이 없는 것으로 나타났다. <표 6>는 VAR 모형을 적용하여 분석한 Granger 인과관계 검정결과들을 확인할 수 있다. 추정모형에서 적정 시차를 결정하는 것은 중요한 부분이다. 본 연구에서는 SIC 기준으로 적용하였으며, 적정 시차는 다음과 같다. 중형주는 3시차, 서비스업은 3시차, 건설업은 6시차이며 나머지 변수들은 2시차로 시차를 결정하였다.

Panel A는 규모별 지수와 BDI 변화율 간의 인과관계 검정에 대한 결과를 볼 수 있고, Panel B는 업종별 지수와와의 인과관계 검정결과를 볼 수 있다. 분석 결과에서 BDI 변화율이 FIN과 CON를 선도하는 것으로 나타났다. 따라서 BDI는 주식시장의 일부 업종별 지수의 변동성에 대해 일부 예측력을 갖는 것으로 판단된다. 그렇지만 BDI와 다른 변수 간에 선도관계가 거의 나타나지 않았다. BDI의 경우는 원자재 수요 변화와 선박 자체의 수요와 공급의 변동도 반영하고 있지만, 실수요에 대한 부분은 BDI가 정확한 정보를 포함하고 있지 않다. 따라서 BDI 변화가 실수요에 따른 것이라면 BDI도 상승하게 될 것이지만 실수요 측면이 아닌 투기적인 수요로 인한 단기적인 현상으로 연속적인 영향을 주는 것에는 제한적인 가능성이 높다. 따라서 단기적으로는 BDI 변화가 주가 변동성에 영향을 줄 수 있지만, 동태적인 관점에서는 변동성을 선행한다고 볼 수 없다.

## V. 결론

본 연구의 목적은 BDI 변화가 한국 주식시장에 어떠한 영향을 미치는지를 파악하는 데 있다. 전체

표본기간은 2000년 1월 4일부터 2019년 1월 31일까지 일별 자료를 이용하였다. 주요 분석 결과는 다음과 같이 요약할 수 있다.

첫째, 평균방정식을 보면, BDI 변화율은 대형주, 제조업, 서비스업과 화학에서 유의한 것으로 나타났으며, 다른 지수들은 유의하지 않은 것으로 나타났다.

해상운임지수가 주가수익률에 대한 설명력을 가지고 있음을 시사한다. 그러나 음(-)의 값을 가지는 것으로 나타났으며, 이는 국내 주식시장이 해운시장 상황에 적절한 대응을 하지 못한다는 것을 의미할 뿐만 아니라, 원자재에 대한 수요의 증가가 실질적인 경기회복으로 이어지지 않고 있다는 것이다.

둘째, 규모별 분산방정식의 결과를 보면, 분산방정식에서 BDI 변화율의 추정계수는 KOSPI는 -0.2783, KOSPI200은 -0.2380, 대형주는 -0.2977, 중형주는 -0.3060, 소형주는 -0.3890으로 음(-)의 값을 가지고 있으며, 모든 결과에서 통계적으로 유의하게 나타났다.

BDI 변화가 대형주보다 소형주 변동성에 미치는 영향이 큰 것으로 나타났다.

업종별 지수들의 분석 결과를 보면, BDI 변화율이 업종별 주가 변동성에 미치는 영향은 화학 부분의 경우에는 -0.0460에서 건설업 부분의 경우 -0.4299까지 다양하다. BDI 변화율의 추정계수는 음(-)의 값을 가지고 있으며, 제조업과 화학 부문을 제외하고 서비스업, 금융업, 건설업과 전기전자의 결과들에서는 통계적으로 유의하게 나타났다. BDI 변화가 건설업에 가장 큰 영향을 미치고 있으며, 건설업은 세계 원자재 및 건설 자재의 수요가 크기 때문에 변동성에 많은 영향을 미친다고 볼 수 있다.

셋째, VAR 모형을 적용하여 분석한 Granger 인과관계 검정결과를 보면, BDI 변화율이 금융업과

건설업을 선도하는 것으로 나타났다. BDI와 나머지 지수 간에 선도 관계가 거의 나타나지 않았다. 이것은 BDI 변화가 실수요에 따른 것이라면 BDI의 상승이 지속해서 어이질 것이지만 실수요 측면이 아닌 투기적인 수요로 인한 단기적인 현상으로 연속적인 영향을 주는 것에는 제한적인 가능성이 높다.

따라서 단기적으로는 BDI 변화가 주가 변동성에 영향을 줄 수 있지만 동태적인 관점에서는 변동성을 선행한다고 볼 수 없다.

분석 결과를 종합해보면, 해운시장의 정보를 포함한 BDI가 한국의 주식시장의 변동성의 움직임을 예측하는데 사용될 수 있다는 것을 보여준다. BDI 지수는 규모별 지수뿐만 아니라 업종별 지수들에게도 영향을 주고 있다는 것을 알 수 있다. 이것은 BDI가 한국 주식시장의 변동성에 대한 선행지표로서 유용할 수 있다는 것으로 판단된다. 따라서 BDI는 투자자, 정책입안자에게 더 나은 결정을 할 수 있게 도움을 줄 수 있다.

투자자들이 투자를 할 때 해운시장 정보를 활용하면, 투자에 대한 위험요인을 제거하여 자신의 포트폴리오를 구성하는데 더 나은 결정을 할 수 있게 해주고, 경제성장이나 경기 동향 등에 주의를 기울이는 국내 투자자에게 BDI는 참고자료로 활용이 가능할 것이다. 정책입안자의 입장에서는 주가의 급격한 변동은 주식시장에 큰 충격을 줄 뿐만 아니라 경제에도 부정적인 영향을 줄 수 있다. 따라서 변동성을 예측하는데 도움을 주는 변수인 BDI를 활용한다면 주식시장의 급격한 변화를 줄 수 있는 요인을 사전에 파악하여 안정을 유지하는데 도움을 줄 것으로 판단된다.

그러나 원자재에 대한 실질적인 수요로 인한 실물경기가 회복되지 않는다면 주식시장에 미치는 영향은 달라질 수 있을 것이다. 그러므로 원자재에

대한 수요 부분뿐만 아니라 실제적인 경기회복으로 이어질 수 있도록 중장기적인 대처방안을 마련하는 것이 필요할 것으로 판단된다.

### 참고문헌

김현석·오용식, “해운선사 주가와 운임지수 BDI 변동성 간의 관계 분석”, 『해운물류연구』, 제75권, 687-702, 2012.

김현석·장명희, “벵커가격과 건화물선 지수 (BalticDry-bulk Index) 간의 비대칭 장기균형 분석”, 『한국항만경제학회지』, 제29집 제2호, 2013, 63-79.

김형호·성기탁·전준우·여기태, “해운선사 주가와 해상 운임지수의 영향관계 분석”, 『디지털융복합연구』, 제14권 제6호, 157-165, 2016.

이상원·김진수, BDI(Baltic Dry Index)와 한국금융시장간의 상호 연관성 분석, 『국제지역연구』, 제18권 제1호, 181-200, 2014.

정상국·김성기, “국제유가의 변화가 건화물선 운임에 미치는 영향과 건화물선 운임간의 상관관계에 관한 연구”, 『한국항만경제학회지』, 제27집, 제2호, 2011, 217-240.

최기홍·김동윤, 발틱 운임지수와 원유시장 간의 상호관련성, 『한국항만경제학회지』, 34(4), 2018, 125-139.

한덕화·이상원·김진수, “금융시장과 실물경제간의 과급효과: 주식, 채권, 유가, BDI를 대상으로”, 『금융공학연구』, 제8권 제4호, 2009, 1-23.

Alizadeh, A. H., and Muradoglu, G., “Stock market efficiency and international shipping-market information”, *Journal of International Financial Markets, Institutions and Money*, 33, 445-461, 2014.

Apergis, N., & Payne, J., “New evidence on the information and predictive content of the Baltic Dry Index”, *International Journal of Financial Studies*, 1(3), 2013, 62-80.

Bakshi, G., Panayotov, G., and Skoulakis, G., “The Baltic Dry Index as a predictor of global stock

- returns, commodity returns, and global economic activity” , In AFA2012 Chicago.
- Bildirici, M. E., Kayıkçı, F., and Onat, I. Ş., “Baltic Dry Index as a major economic policy indicator: the relationship with economic growth” , *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 210, 2015, 416-424.
- Bildirici, M., Kayıkçı, F., and Onat, I. Ş., “BDI, Gold Price and Economic Growth” , *Procedia Economics and Finance*, 38, 2016, 280-286.
- Erdogan, O., Tata, K., Karahasan, B. C., and Sengoz, M. H., “Dynamics of the co-movement between stock and maritime markets” , *International Review of Economics & Finance*, 25, 282-290, 2013.
- Fan, Y., and Xu, J. H., “What has driven oil prices since 2000? A structural change perspective” , *Energy Economics*, 33(6), 2011, 1082-1094.
- Glosten, L., Jaganathan, R., and Runkle, D, “Relations between the expected nominal stock excess return, the volatility of the nominal excess return and the interest rate” , *Journal of Finance*, 48(5), 1993, 1779-1801.
- Graham, M., Peltomäki, J., and Piljak, V., “Global economic activity as an explicator of emerging market equity returns” , *Research in International Business and Finance*, 36, 2016, 424-435.
- Granger, C.W.J., “Investigating Causal Relations by Econometric Models and Cross-spectral Methods,” *Econometrica*, 37(3), 424-438.
- Hong, H., and Stein, J. C., “A unified theory of underreaction, momentum trading, and overreaction in asset markets” , *The Journal of Finance*, 54(6), 1999, 2143-2184.
- Liyan, HAN, Li, WAN, and Yang, XU, “Can the Baltic Dry Index predict foreign exchange rates” , *Finance Research Letters*, 2019.
- Nelson, D.B, “Comditional Heteroskedasticity in Asset Returns: A New Approach” , *Econometrica*, 59(2), 347-370.
- Ruan, Q., Wang, Y., Lu, X., and Qin, J., “Cross-correlations between Baltic Dry Index and crude oil prices” , *Physica A: Statistical Mechanics and its Applications*, 453, 2016, 278-289.
- Sariannidis, N., Galyfianakis, G., and Drimbetas, E., “The effect of financial and macroeconomic factors on the oil market” , *International Journal of Energy Economics and Policy*, 5(4), 2015, 1084-1091.
- Zhang, S. and Pei, L., "Correlation Research of Shanghai Index and the BDI," 2017 7th International Conference on Education and Management (ICEM 2017), Atlantis Press, 2018.

## 발틱운임지수가 한국 주가 변동성에 미치는 영향

최기홍 · 김동윤

### 국문요약

본 연구의 목적은 BDI 변화가 한국 주가 변동성에 어떠한 영향을 미치는지를 분석하기 위하여 EGARCH 모형과 그랜저인과관계분석을 실시하였다. 주요 분석결과는 다음과 같이 요약할 수 있다. 첫째, 평균방정식을 보면, BDI 변화율은 대형주, 제조업, 서비스업과 화학에서 유의한 것으로 나타났으며, 다른 지수들은 유의하지 않은 것으로 나타났다. 그러나 음(-)의 값을 가지는 것으로 나타났으며, 이는 국내 주식시장이 해운시장 상황에 적절한 대응을 하지 못한다는 것을 의미할 뿐만 아니라, 원자재에 대한 수요의 증가가 실질적인 경기회복으로 이어지지 않고 있다는 것이다.

둘째, 분산방정식의 결과를 보면, BDI 변화율의 추정계수는 음(-)의 값을 가지는 것으로 나타났으며, 규모별 변동성에서 BDI 변화율은 모든 지수에 유의한 것으로 나타났으며, 대형주에 비해 소형주 변동성에 미치는 영향이 더 큰 것으로 나타났다.

업종별 지수들의 분석결과에서는 제조업과 화학 부문을 제외하고 서비스업, 금융업, 건설업과 전기전자의 결과들에서는 통계적으로 유의하게 나타났다. BDI 변화가 건설업에 가장 큰 영향을 주는 것으로 나타났다.

셋째, 그랜저인과관계 검정결과를 보면, BDI 변화율이 금융업과 건설업을 선도하는 것으로 나타났다. BDI와 나머지 지수들 간에 선도관계가 나타나지 않았다.

따라서, 해상운임지수가 한국의 주식시장의 변동성의 움직임을 예측하는데 사용될 수 있다는 것을 보여주며, 투자자, 정책입안자에게 더 나은 결정을 할 수 있게 도움을 줄 수 있다.

주제어: BDI, 주식시장, 변동성, EGARCH

