

중국의 철광석 수입량과 철강 수출량이 부정기선 운임지수에 미치는 영향*

전봉길** · 오진호*** · 박근식****

A Study of Correlation Between China Iron Ore Import, Steel Export Activity and Dry Bulk Index : Focus on Capesize C5/C10/C14 and Supramax S2/S3

Jeon, Bong-Gil · Oh, Jin-Ho · Park, Keun-Sik

Abstract

This study aims to analyze the impact of China's iron ore imports and exports on the tramp freight rate of China. The import volume of iron ore in China, the export volume of steel products in China, and exogenous variables were used as independent variables. The dependent variables were BDI, BCI, C5, C10, C14, BSI, S2, and S3. Correlation analysis and regression analysis were conducted.

The correlation analysis showed that China's iron ore imports were not related to the remaining BDI, BCI, BSI, C5, C10, S2, and S3, except for the C14 index. However, there was a positive correlation between the ship's space and international oil prices, and it was not related to China's Purchasing Managers Index (PMI). The export volume of steel products was negatively correlated with BDI, BCI, BSI, C5, C10, C14, S2, S3, and international oil prices, and was not related to iron ore imports, ship space, and China's PMI. In the verification of the hypothesis between China's iron ore imports and exogenous variables, China's PMI was rejected within the hypothesis. However, the hypothesis on international oil prices and ship space was adopted. In the verification of the hypothesis between China's steel export volume and exogenous variables, the hypothesis on BDI and the S3 index was adopted, and the hypothesis on BSI and S2 was rejected.

In the analysis results of this study, the ship space and oil prices were adopted in all the hypothesis results. Domestic companies participating in the tramp shipping market will need to be prepared through continuous monitoring of related indicators.

Key words: China iron ore import and export, Tramp freight rate, China economy

▷ 논문접수: 2020. 09. 01. ▷ 심사완료: 2020. 09. 17. ▷ 게재확정: 2020. 09. 23.

* 『본 논문은 해양수산부 제4차 해운항만물류전문인력양성사업의 지원을 받아 수행된 연구임』

** 중앙대학교 해운물류학과 석사, 제1저자, bkjeon@cpklogis.com

*** 중앙대학교 무역물류학 박사, 제2저자, jamiroquai25@naver.com

**** 중앙대학교 국제물류학과 교수, 교신저자, pksik0371@cau.ac.kr

I. 서론

중국의 “개혁개방”은 1978년 중국의 덩샤오핑 지도체제 아래 12월에 개최된 공산당 11기 중앙위원회 제3회 전체회의에서 제안되었고, 그 후, 시작된 중국 국내 체제의 개혁 및 대외 개방정책으로 이어졌다.

본격적인 개혁개방 정책으로 중국은 연평균 약 7~8%의 경제성장을 이루게 되며, 이런 중국 경제의 성장배경에는 중국의 제조업 특히, 철강의 생산이 있다. 중국은 2000년대 이후, 세계 최대 철강 생산국으로(진빈 외 2인, 2020), 세계에 자급자족이 부족한 나라에 수출을 하고 있다. 2008년 9월 리먼브라더스 사태가 발생해 세계경제의 금융위기가 올 때까지 지속 생산 및 공급의 역할을 해왔으며, 2013년 기준 세계 총 조강생산량 약 49%, 아시아의 77%를 정점으로 이후 공급과잉 및 수요둔화, 미국과의 철강수입 분쟁등으로 점차 공급량이 감소되었고, 이 시기를 기점으로 철강 공급과잉을 인지한 중국정부에서 철강산업 구조조정을 시작하여, 기술 혁신, 에너지절감, 배기가스 감축, 산업배치 및 산업 집중도 조정, 자원확보(철광석, 석탄등)를 추진하였다.

이러한 철강산업의 핵심은 원자재 수급이며, 원자재의 대부분은 대량 화물로 벌크선을 이용한 부정기선 해운시장에서 이루어진다. 전세계 건화물 해상물동량 중, 철광석 물동량이 차지하는 비율은 약 28%이며, 그 중, 중국의 철광석 수입량은 약 67%에 해당한다. 즉, 중국은 건화물선 해운시장에서 많은 영향력을 미치고 있다(김경준, 2009).

부정기선 해운시장은 수요와 공급에 의해서 운임율의 수준이 결정된다. 운임율에 영향을 미치는 요인을 살펴보면 선박 사이즈, 산업생산성, 유류가격

등이 있다(배성훈·박근식, 2016). 중국의 내부적인 영향요인이 부정기선 운임률에 어떠한 영향을 미치는지 살펴볼 필요성이 있으며, 이를통해 환경 변화에 따른 대응방안을 강구할 수 있다. 특히, 중국은 건화물 해운시장 뿐만 아니라 세계 해운시장에서도 영향력을 끼치는 만큼(김창범, 2011; 모수원, 2005) 중국 해운시장을 대상으로 다양한 환경 변화에 따른 연구가 필요하다

본 연구는 2013년 1월에서 2019년 12월까지 월별 데이터를 바탕으로 중국 철광석 수입량 및 철강제품 수출량이 부정기선 시황에 미치는 영향을 살펴보기 위해 건화물지수인 BDI(Baltic Dry Index), Capesize 지수인 BCI(Baltic Capesize Index), 철광석 주요 수출국인 호주 및 남미에서 주요 수입국인 중국 및 극동으로 향하는 항로를 나타내는 C5(W.Australia to Qingdao), C10(China-Japan Transpacific RV) 및 C14(China - Brazil RV)지수와 상관관계를 밝혀내고자 한다. 또한 중국 철광석 수입량과 함께 Supramax 시황에 영향을 미치는 요인이라 고려되는 중국 철강제품의 수출량과 중국 철강제품 수출의 대표 지수라 할 수 있는 극동발 동남아항 지수 S2(N.China one Aust. or Pacific RV), 극동발 서아프리카와 유럽항 지수 S3(N.China Trip to West Africa)의 영향요인을 회귀분석을 통하여 확인하고자 한다.

본 연구는 기존 논문에서 다루어진 운임 및 시황 변동성을 밝히기 위해 많은 독립변수를 두고, 종속변수를 BDI로 하여 상관관계 및 회귀분석을 통하여 독립변수와 BDI와의 관계를 추론한 결과와는 달리, 특정국가와 특정화물의 수출입량이 특정선형 및 특정구간을 구성하는 세부지수와와의 상관관계 및 회귀분석을 통한 가설검증을 진행한 점이 타 연구와 구별되는 특징이다.

본 연구를 통해 부정기선 시장의 대표지수(Capesize C5/C10/C14, Supramax S2/S3)를 활용한 중국 철광석 수입 및 철강제품 수출량이 부정기선 시장의 대형선 및 증형선에 미치는 영향을 살펴볼 수 있다. 분석을 통해 부정기선 해운시장을 위한 시사점과 해운시장의 대응방안을 제시하게 된다.

II. 선행연구

1. 부정기선 운임지수에 영향을 미치는 영향에 관한 선행연구

기존 선행연구를 살펴보면 부정기선 운임지수에 영향을 미치는 영향을 분석한 다수의 연구가 있었다.

선행연구 분석에서는 기존 연구들의 결과를 정리해보고 본 연구에서는 기존 논문에서 연구하지 않았던, 중국 철광석 수입량과 중국 철강제품 수출량이 해운시장(BDI, BCI, BSI, C5, C10, C14, S2, S3)의 시황변동에 미치는 영향을 실증분석해보고자 한다.

채수담(2010)은 부정기선 해운시장의 운임변동성에 영향을 주는 요인으로 종속변수를 BDI, 독립변수를 철광석 물동량, 선박량, FFA, 중국 무역량을 두고 상관관계 및 회귀분석을 실시하였다. 그 결과, 4가지 독립변수 모두 종속변수인 BDI에 영향을 미치고 높은 공선성을 보였다. 특히 이 연구에서 중국무역량(중국효과)에 중점을 두어 진행하였으며, 예측결과 중국의 무역량 변화가 해운시장에 영향을 미쳤으며, 해운위기 이전 중국효과가 부정기 해운시장에 미치는 영향이 큰 것으로 나타났다.

이상민(2011)은 부정기선 해운시장의 운임변동성

에 가장 영향을 미치는 요인이면서 전통적 요인인 현물시장의 수요요인과 공급요인을 통해 운임 변동성과의 관련성을 확인하였다. 또한 해운시장의 FFA, 운항비 중에서 가장 큰 비중을 차지하는 유가 등의 요인들을 통해 관련성을 검증하였다. 추가적으로 IMF의 원자재 가격지수, EU OECD 경기선행지표, 각국의 PMI지수 등 각종 경제지표들을 포함하여 상관분석 및 선형회귀분석으로 상호 연관성을 검증하였다. 분석결과, 해운위기 전에는 FFA지수, 중국PMI지수가 다른 독립변수들을 동시에 고려한 경우에도 항상 유의함을 나타내어 중국효과가 있다는 점을 검증해냈으며, 해운위기 이후에는 철광석 물동량, 유류가격의 독립변수들이 통계적 유의함을 나타냈다.

김태성(2012)은 부정기선 해운시장은 수요, 공급간의 완전한 자율 경쟁원리에 의해 운임이 결정되며 국내외적인 경영환경의 변화에 민감하게 반응하고 변동성이 아주 큰 국제적인 속성을 가진 산업으로 규정하였다. 해상 운임이 주요 수입원인 해운기업에 있어, 운임 변동성은 경영상의 큰 장애요인으로 시황예측이 잘못되면 기업의 입장에서는 큰 손실이 발생하므로 운임 변동성을 분석하고 운임율에 영향을 미치는 요인을 확인 후, 대응방안을 살펴보았다. 운임율에 영향을 미칠 수 있는 수요, 공급측면, 기타외생 변수로 가설을 설정하고 회귀분석으로 상관관계 검증하였다. 가설검증을 통하여 철광석 물동량, 유가, 신조선 인도량은 BDI와 정(+)의 관계가 있음을 확인하였고, 실증분석을 통해 운임율에 영향을 미치는 요인과 운임의 변동성을 확인하여 급격한 변동성이 있는 운임에 대한 선사의 대응방안을 제시하였다. FFA 선도거래를 통한 리스크 관리, 시황 변동성의 위험을 감소시키기 위해 서로 관련있는 분야에 안정적 사업모델 추구, 장·단기용

선의 적절한 조합등을 통한 변동성 극복, 미래시황의 예측능력 배양 등의 대응방안을 제시하였다.

김현석·장명희(2013)는 2000년 1월부터 2013년까지 2월까지 월별 자료로 비대칭 공적분 검정을 사용하여 BDI와 벙커가격 간의 장기균형 관계를 분석하였다. 연구결과로는 첫째 BDI와 벙커가격 간에는 장기균형 관계가 존재하지 않는다는 것을 확인하였다. 둘째, BDI의 벙커가격에 대한 영향이 통계적으로 유의성이 높은 것으로 나타나 변수 간, 비대칭 장기균형 관계가 존재하는 것을 확인하였다. BDI와 벙커가격 간의 관계를 실증분석을 통해 해운산업의 경기 호황은 벙커수요에 영향을 미친다는 유의미한 결과를 제시함으로써 경제학적 의의를 가진다고 볼 수 있다.

김명희·이기환·김지영(2014)은 선령 5년과 10년을 기준으로 케이프, 파나마스, 선박의 중고선가와 BDI, BPI, BCI등 운임지수를 대상으로 관계를 검증하였다. 분석결과 운임지수는 중고선가에 영향을 미치나, 중고선가는 운임지수에 영향을 미치지 않는 것으로 확인되었다.

장재한(2016)은 건화물 해운지수인 BDI, Panamax와 Supramax의 대표지수인 BPI, BSI, P2A, S5를 수요 요인인 중국의 곡물 수입량과 미국과 브라질의 곡물 수출량, 곡물(소맥, 옥수수, 대두) 가격, 미달러 대비 중국 위안화 환율, 브렌트유 가격, 중국 PMI지수(구매관리지수)와의 상관관계를 확인하였다. 분석결과, 중국 곡물 수입량과 브렌트유는 각 BDI, S5, BSI에 정(+)의 영향을 미치고, 브라질 곡물 수출량은 P2A과 BPI에 부(-)의 영향을 미치며 옥수수 가격은 S5에 정(+)의 영향을 미치는 것으로 확인되었다.

안영균(2018)은 Capesize 용선료에 미치는 영향 요인분석을 시행하고 벌크선 용선료 중 Capesize

선박의 운임에 영향을 미치는 변수 간의 장기균형 모델을 벡터오차수정모형을 통해 분석하였다. Capesize의 선복량, 엔달러 환율, 세계 GDP 증가율, 철광석과 석탄 물동량, 벙커유 가격을 설명변수로 설정하였으며 벌크선 중 상대적으로 활용도가 높아지고 있는 Capesize 선박을 대상으로 분석을 수행하였다. 그 결과 6가지 독립변수 모두 종속변수인 Capesize 용선료에 영향을 준다는 결론을 도출하였다.

배성훈·박근식(2018)은 부정기선 해운시장의 운임 변동성 영향 요인 연구에 대해 다중회귀분석을 사용하였다. 운임변동성에 영향을 미치는 요인으로 해운 시장의 수요 요인으로써, 철광석과 석탄의 물동량과 가격을 고려하였고, 공급요인으로는 선복량을 선정하였다. 기타 요인으로 유가와 자본파생산업인 FFA지수, 주요 경제지표로는 미국 다우 지수와 국제 금 가격을 분석하였다. 그 결과 BDI와 철광석, 석탄물동량, 석탄가격, 중국 대두수입량, 중국PMI지수가 통계적으로 유의함을 검증하였다

문애리(2019)는 Handysize, Supramax, Panamax, Capesize의 선형별 용선료와 이에 영향을 미치는 요인을 벡터오차수정모형을 이용하여 분석하였다. 선형별 벌크선 용선료에 미치는 6가지 독립변수들의 영향력을 추정하였으며, 6가지 독립변수로는 벌크선 선복량, 철광석 물동량, 리보금리, 벙커유 가격, 유로-달러 환율이다. 분석 결과, 선박의 크기별로 영향요인이 다르게 나타났다. 벙커유 가격은 4가지 선형 모두에 크게 영향을 미치지 못하였는데, 유가 하락은 용선료와는 상관관계가 부족하다는 결론을 얻었다.

표 1. 선행연구 요약

연구자	연구대상	종속변수	독립변수	검증 방법
채수담 (2010)	부정기선 운임율	BDI	철광석 물동량, 선복량, FFA, 중국효과	다중회귀분석
이상민 (2011)	부정기선 해운 시장의 운임 변동성	BDI	철광석 물동량, 석탄 물동량 곡물 물동량, 선복량 FFA 거래시장, 유류가격 IMF 원자재 가격지수 미국, 중국, 일본의 PMI EU OECD 경기선행지표	다중회귀분석
김태성 (2012)	부정기선 운임 변동성	BDI	철광석 물동량, 석탄 물동량 신조선 인도량, 유류가격 FFA지수	다중회귀분석
김현석·장명희 (2013)	빙커유가격과 건화물선 지수(BDI)간의 관계	BDI	빙커유가격	VCM
김명희 외 2인(2014)	벌크선 운임과 중고선가의 관계	BDI, BCI, BPI	케이프 중고선가, 파나마스 중고선가	VECM
장세한 (2016)	곡물수입량 변동이 해운 시황에 미치는 영향	BDI ,BPI P2A,BSI,S5	곡물 중국 수입, 곡물 미국 수출, 곡물 브라질 수출, 옥수수 가격, 대두 가격, 소맥 가격, 중국PMI, 브렌트유, 위안화 환율	다중회귀분석
안영균·이민규 (2018)	케이프사이즈 용선료에 미치는 영향 요인	케이프 사이즈 용선료	케이프 사이즈, 선복량, 엔탈리환율, 세계 GDP 증가율, 철광석, 석탄물동량, 빙커유 가격	VECM
배성훈 외 2인 (2018)	부정기선 해운시장 운임 변동성	BDI, BCI, BPI BSI,BHSI	철광석 물동량, 철광석 가격, 석탄 물동량, 석탄 가격, 선복량, 유가, FFA, 다우 지수, 국제 금가격	다중회귀분석
문애리 (2019)	선형별 부정기선의 운임 변동성 영향 요인	헨디사이즈 용선료 등	벌크선 선복량, 철광석 물동량, 리보금리, 빙커유 가격, 유로-달러환율	VECM

2. 기존 연구와의 차별성

기존의 선행연구에서는 부정기선 운임에 영향을 미치는 요인들로 운임결정 원리에 따른 수요와 공급, 기타 요인들로 설정하고 있다. 수요측면으로는 철광석 물동량, 석탄 물동량, 철강 생산량등의 해상 물동량을 사용하였고, 공급측면으로는 선박의 인도 및 해체량, 신조 발주량, 건화물선 선복량 그리고 기타 외생 변수로 FFA, 국제유가, 중고선가, 신조선가, 주요 경제 지표로는 중국 경기, 환율, 소비자 구매지수 등을 선정하여 각 독립변수들이 부정기선 운임 변동과의 상관관계를 검증하는 연구가 수행되었다.

하지만 대형선 시장 중, 주요 철광석 수출입 국가 즉, 중국 철광석 수입량과 특정지역을 대표하는 운임지수와의 관계를 분석은 실시되지 않았으며 본 연구 분석에서는 중국 철광석 수입량 변동과 C5/C10/C14/BDI의 관계를 분석하고자 한다.

본 연구에서는 BDI와 BCI(C5/C10/C14), BSI(S2/S3)를 종속변수로, 이 지수에 영향을 미치는 요소로 검증하고자 하는 중국 철광석 수입량과 중국 철강제품 수출량 그리고 기타 외생변수(선복량, 국제유가, 중국PMI지수)를 독립변수로하여, 각 종속 변수를 독립변수별로 미치는 영향요인에 대해 분석하고자 한다.

이는 세계 건화물 시장에 많은 영향을 미치는 중국 효과 또한 확인할 수 있을 뿐 아니라, 중국 철광석 수입량 변동과 중국 철강제품 수출량 변동이 해운시장에 미치는 영향을 분석하여, 향후, 부정기선 해운시장에서 상기 2가지의 물량 변동만으로도 해운 지수의 변동을 직관적으로 파악하고 대형선 및 중형선의 영업적인 운영에서 예측을 통한 영업적 직관력을 가질 수 있도록 세부적인 상관관계를 확인하고자 하기 위함이다.

III. 연구 모형

1. 연구요인 도출

기존의 선행연구에서는 부정기선 운임지수(BDI)에 영향을 미치는 요인들로 철광석, 석탄, 곡물 등 3대 벌크 화물 물동량과, 선형별 용선료, 국제유가, 신조 및 중고선가, 환율, 중국효과, FFA등이 있다. 특히, 운임율에 영향을 미치는 요인을 살펴보면 선박 규모, 산업생산성, 유류가격 등이 영향을 미친다고 나와있는 만큼(배성훈·박근식, 2016) 선행연구 및 해운 시장의 특징을 고려하여 연구요인을 도출할 필요가 있다.

본 연구에서는 중국 철광석 수입량 및 철강제품 수출량이 대형선, 중형선에 미치는 영향을 좀 더 세부적으로 분석하는 연구로 BDI 및 BCI 지수를 포함한 중국 철광석 수입량이 영향을 미칠 것으로 판단되는 Capesize의 세부적인 지수 C5, C10, C14와 중국 철강제품 수출량에 영향을 미칠 것으로 판단되는 BSI, S2, S3의 세부지수를 활용하여, 특정 국가의 특정 화물 수출입량이 특정 선형, 특정 구간을 구성하는 세부지수에 어떠한 영향을 미치는지 검증하고자 한다.

또한 추가 독립변수로서, 공급관련 선복량, 외생 변수로 국제유가, 경제지표로 연구하고자 하는 국가인 중국의 PMI지수를 모두 포함하여 종합적으로 분석하고자 한다. 중국을 대상으로 하는 이유는 철광석 수입량 및 철강제품 수출량이 전세계에서 가장 규모가 크기 때문에 중국을 중심으로 분석이 실시된다.

1) 중국 철광석 수입량 및 중국 철강제품 수출량

세계 건화물 물동량 중에서 철광석이 차지하는 비율은 약 28%이다. 그 중 중국의 철광석 수입량이 약 67%에 달하며, 철광석 운송에서 중국이 차지하는 비율과 영향력은 매우 높다(진빈 외 2인, 2020).

철광석의 대부분은 벌크선중 Capesize로 운송이 된다. 또한 중국은 막대한 철광석 수입을 바탕으로 철강제품을 생산하여 수출한다. 중국이 차지하는 조강생산량을 보면 전 세계의 약 50%, 아시아의 77%를 차지한다. 중국은 세계의 철강 공장이라 할 수 있으며 대부분의 철강제품은 Supramax로 운송이 되고 있다.

이러한 중국이 차지하는 시장점유율을 고려하여 세계 건화물시장에서 많은 영향력을 차지하는 중국의 영향에 따라 부정기선 운임지수에는 어떠한 영향력을 미치는지 살펴보고자 한다.

2) 선복량

해운시장의 기본적인 원리는 수요와 공급에 의해 결정되는 시장이라는 것이다. 그 중 공급을 나타내는 단위로 선박의 가용한 Space를 선복량이라고 한다. 전 세계 선복량은 신조, 중고선, 폐선을 합하여, 현재 존재하는 선복량, 그리고 향후 존재할 선복량을 추정할 수 있다.

그러나 해운경기에 따라서 신조발주선 인도 및 폐선시기 결정 등이 변동될 수도 있으며, 이에 따라 전 세계 시장의 선복량에도 많은 영향을 미치게 된다. 이러한 공급적 요소인 선복량은 부정기선 시장 결정 원리에서 해운지수 변동을 줄 수 있는 요인이 될 수 있을 것이다.

선복량 규모에 따라 운임지수에도 많은 영향을 미칠수 있으므로 이에 따른 영향력을 살펴볼 필요성이 있다.

3) 국제유가

연료비는 전체 운송원가에서 비중이 20~30%에 달할 정도로 높고, 특정국가의 공급량에 따라 변동성이 아주 높다. 해운업계에서는 이전 중동 석유파동을 겪으며, 유가 급등의 두려움을 인지하여, 유가 변동을 헷징하기 위하여 여러 가지 방법을 사용하고 있다(유가할증제(BAF), 병커선물거래 등). 국제유가의 상승은 용선료 및 운임 상승을 초래하는 요인이다. 국제 유가의 상승으로 운송비용의 증가와 이로인한 운임상승과 나아가 운송제품 가격의 상승을 불러일으킬 수 있어 많은 영향력을 미치게 된다.

국제운송 측면에서 많은 영향력을 미치는 요인 중 하나인 국제유가를 고려하여 해운지수와의 관련성을 검증하고자 한다.

4) 중국PMI(제조업구매관리)지수

중국효과를 언급할 때는 중국과 관련된 대표적인 경제지표가 중요하다.

PMI 지수란 제조업 부문의 활동을 전반적으로 전망할 수 있도록 만들어진 종합지표를 의미한다. 전체 경제에 대한 선행지표의 역할을 하게되며 중국 제조업 부문의 경제 상황을 살펴볼 수 있다.

중국은 세계 철강 제조산업을 보유하고 있으며 중국 철광석 수입 및 철강제품 수출량은 PMI 지수와 관련이 있다. 본 연구에서는 중국의 제조산업과 관련이 있는 중국PMI지수를 사용하여, 중국PMI지수와 해운지수와의 관계를 검증하고자 한다. 본 요인을 통해 중국의 제조업 상황이 해운지수에는 어떠한 영향력을 끼치는지 살펴볼 수 있다.

2. 연구모형

본 연구에서는 Capesize 및 Supramax 시황에 영향을 주는 요인들로 선정한 중국 철광석 수입량과 중국 철강제품 수출량, 기타 외생변수(선복량, 국제유가, 중국PMI지수)를 독립변수로 하고, 발틱운임지수(BDI) 및 중국 철광석 수입과 중국 철강제품 수출과의 상관성이 있을 것으로 추정되는 Capesize의 지수인 BCI, C5, C10, C14와 Supramax 지수인 BSI, S2, S3를 종속변수로하여, 각 독립변수별 상관관계를 검증하고자 한다.

중국 철광석 수입의 주요루트인 C5(W.Australia to Qingdao)와 C10(China-Japan Transpacific RV) 그리고 C14(China - Brazil RV)를 종속변수로 하여, 영향요인을 검증한다.

〈연구모형 2〉에서는 중국 철강제품 수출량이 중형선에 미치는 영향을 판단하는 실증연구로 Supramax 시장에 영향을 줄 것이라고 판단되는 중국 철강제품 수출량과 공급을 나타내는 선복량, 외생변수인 국제유가 그리고 경제지표인 중국PMI지수를 독립변수로 하여, BDI 및 Supramax 지수인

표 2. 분석 요인

구분	의미
BDI (Baltic Dry Index)	발틱해운거래소가 산출하는 건화물시황 운임지수
BCI (Baltic Capesize Index)	16개 항로를 통해 석탄, 철광석 등을 운송하는 대형선박(18톤급 이상)의 운임지수
BSI (Baltic Supramax Index)	10개 항로를 가지고 철광석, 석탄 및 기타 잡화 등을 운송하는 중형선박(5.8만톤급 이하)의 운임지수
C5	W.Australia to Qingdao로 수입되는 철광석 운임지수
C10	China-Japan transpacific rv 극동에서 태평양을 거쳐 운송되는 선박의 해운지수
C14	China-Brazil rv 브라질에서 중국으로 들어오는 철광석 운송 선박의 해운지수
S2	N.China one Aust or Pacific round vyg 중국에서 동남아시아 및 호주로 운송되어 다시 중국으로 돌아오는 선박의 해운지수
S3	North China trip to West Africa 극동에서 아프리카 및 유럽으로 운송되는 선박의 해운지수

본 논문에서 검증 하고자 하는 모형은 하기와 같다. 〈연구모형 1〉에서는 중국 철광석 수입량이 대형선에 미치는 영향을 판단하는 실증연구로 Capesize 시장에 영향을 줄 것이라고 판단하는 중국 철광석 수입량과 공급을 나타내는 선복량, 외생변수인 국제유가 그리고 경제지표인 중국PMI지수를 독립변수로 하여, BDI 및 Capesize 지수인 BCI, 중

BSI, 중국 철강제품 수출의 주요루트인 S2(N.China one Aust. or Pacific RV)와 S3(N.China Trip to West Africa)를 종속변수로 하여, 영향요인을 검증한다.

그림 1. 연구 모형 1

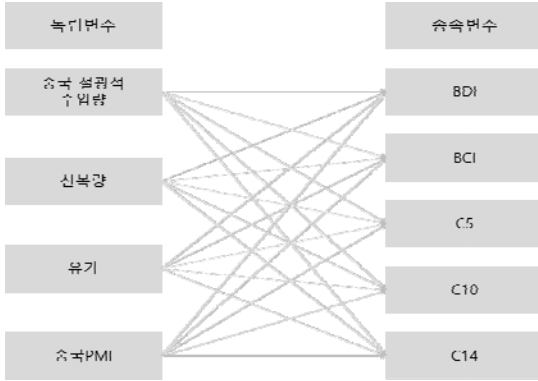
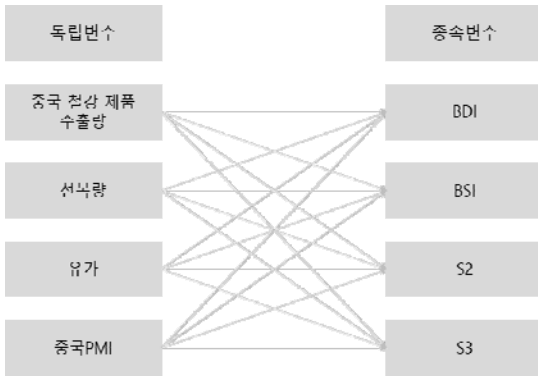


그림 2. 연구 모형 2



3. 자료 수집

본 논문의 가설은 중국 철광석 수입량은 Capesize 시장과 호주발, 남미발로 대변되는 Capesize 지수 C5/C10/C14에 영향을 줄 것이며, 중국 철강제품 수출량은 Supramax 시장과 극동발 동남아향, 유럽향 철강제품 수출로 대변되는 Supramax 지수 S2/S3에 영향을 줄 것이다라는 가설로 시작하였다. 그리고 중국 철광석 수입량과 중국 철강제품 수출량 외에 공급변수로 선복량, 외생 변수로 항해용선 비용의 약 20~30%를 차지하는 국제유가, 중국과 관련된 경제지표로 중국 PMI지수를

추가하여 영향요인을 검증한다. 우선, 각 독립변수별 종속변수인 해운지수와와의 상관관계를 분석하고 이러한 원인들이 미치는 영향을 알아보기 위해 다중회귀분석을 실시하였다.

모든 데이터는 월별 산정하였으며, 데이터의 수집기간은 2013년 01월에서 2019년 12월까지 1개월 당 1개의 데이터로 총 84개를 사용하였다. 통계적인 상관성을 규명하기 위해서는 정확한 수치의 정보가 요구됨으로 독립변수인 중국 철광석 수입량과 중국 철강제품 수출량 및 선복량, 중국PMI 지수는 'Clarkson Research Service' 에서 제공하는 데이터를 사용하였으며, 국제유가는 World Bunker Prices, Ship & Bunker Site에서 제공하는 Singapore Platts기준을 데이터로 활용하였다.

종속변수인 BDI, BCI, BSI, C5, C10, C14, S2, S3 역시, 공신력 있는 기관인 'Clarkson Research Service' 월별 합산 및 평균을 적용하였다.

본 연구는 결과를 도출하기 위해 수집된 자료를 IBM SPSS Statistics 23 프로그램을 사용하여 하기와 같은 순서로 자료를 분석하였다. 첫번째로 각 변수들의 기술통계량과 자연로그를 적용한 기술통계량을 살펴보았으며, 두번째로 변수들간에 상관성을 보기 위해 상관분석을 실시하였다. 마지막으로 변수들 간에 영향력 보기 위해 다중회귀분석을 실시하여 결론을 도출하였다.

IV. 실증 분석

1. 기술통계

가설 검정 전 독립변수와 종속변수들간 기술 통계량 분석을 실시하였다. <표 3>을 보면 종속변수에서 S2가 최소값과 최대값의 차이로 볼 때 다른 지수들에 비해 변동폭이 가장 크다. 독립변수에서

는 선복량이 분산이 가장 커서 변수의 흩어짐의 정도가 가장 큼을 알 수 있다. 하지만 각 요인들의 기준이 지수, 가격, 톤, DWT 등 상이하어 <표 4>와 같이 자연로그를 취하여 객관성을 높였다.

수 값이 매우 높게 나타났다. 중국 철광석 수입량은 C14 및 중국PMI와 정(+)의 상관관계가 있고, 국제유가는 부(-)의 상관관계가 있으며 그 외 변수와는 관계가 없었다.

표 3. 기술통계

		N	최소값	최대값	평균	표준편차
1	BDI	84	306.90	2,254.52	1,078.1857	414.43501
2	BCI	84	187.10	4,355.57	1,798.5994	950.12554
3	BSI	84	280.14	1,523.06	848.4770	222.27008
4	C5	84	2.93	13.16	6.9058	2.07627
5	C10	84	227.00	3,324.00	1,312.8452	710.35492
6	C14	84	301.00	3,324.00	1,325.0595	672.55387
7	S2	84	2,730.00	13,205.00	8,260.0714	2,217.18295
8	S3	84	1,369.00	8,621.00	5,334.2381	1,601.84618
9	철광석수입량	84	55.05	101.25	81.0635	9.85504
10	철강수출량	84	4.17	11.09	6.8565	1.86253
11	선복량	84	692.00	877.19	789.8419	47.81552
12	국제유가	84	33.62	107.65	65.1599	21.17162
13	중국PMI	84	49.00	52.40	50.5405	.77632

표 4. 자연로그 기술통계

		N	최소값	최대값	평균	표준편차
1	ln_BDI	84	5.73	7.72	6.9074	.40142
2	ln_BCI	84	5.23	8.38	7.3192	.66280
3	ln_BSI	84	5.64	7.33	6.7060	.28595
4	ln_C5	84	1.08	2.58	1.8852	.31638
5	ln_C10	84	5.42	8.11	7.0169	.60734
6	ln_C14	84	5.71	8.11	7.0554	.53781
7	ln_S2	84	7.91	9.49	8.9802	.29074
8	ln_S3	84	7.22	9.06	8.5322	.33130
9	ln_철광석수입량	84	4.01	4.62	4.3875	.12670
10	ln_철강수출량	84	1.43	2.41	1.8897	.26643
11	ln_선복량	84	6.54	6.78	6.6700	.06099
12	ln_국제유가	84	3.52	4.68	4.1279	.31065
13	ln_중국PMI	84	3.89	3.96	3.9227	.01534

2. 상관분석

변수 간의 관계를 파악하기 위해 상관관계 분석을 실시하였다. 상관관계 분석결과 총 78개의 변수 중 17개를 제외한 61개가 상관관계가 있는 것으로 나타났다. BDI, BCI, BSI, C5, C10, C14, S2, S3의 지수 간 상관관계는 유의확률 $p < 0.001$ 에서 상관

중국 철강제품 수출량은 모든 지수들과 부(-)의 상관관계를 보였으며, 철광석 수입량, 선복량, 중국 PMI지수와는 관계가 없었다. 선복량은 BDI, C10, C14, 철광석 수입량과 정(+)의 상관관계가 있고, 그 외 BCI, BSI, C5, S2, S3, 중국 PMI지수와는 관계가 없었다.

국제유가는 모든 지수와 정(+)의 상관관계가 있

으며, 철광석 수입량, 철강제품 수출량, 선복량과는 부(-)의 상관관계가 있었다. 마지막으로 중국 PMI지수는 모든 지표와 정(+)의 상관관계를 보였으며, 철광석 수입량, 철강제품 수출량, 선복량과는 관계가 없었다.

강제품 수출과 기타 외생변수들이 어떠한 영향을 끼치는지 살펴보게 된다. 외생변수(선복량, 국제유가, 중국PMI지수)가 BDI 및 Capesize 시장의 BCI와 중국 철광석 수입의 대표지수인 C5/C10/C14에 영향을 미칠 것이라는 가설과 중국 철강제품 수출량이

표 5. 상관분석

변수	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1 ln_BDI	1											
2 ln_BCI	.923 ***	1										
3 ln_BSI	.913 ***	.799 ***	1									
4 ln_C5	.907 ***	.890 ***	.859 ***	1								
5 ln_C10	.945 ***	.948 ***	.806 ***	.890 ***	1							
6 ln_C14	.937 ***	.929 ***	.791 ***	.874 ***	.986 ***	1						
7 ln_S2	.824 ***	.698 ***	.909 ***	.812 ***	.748 ***	.759 ***	1					
8 ln_S3	.565 ***	.521 ***	.723 ***	.619 ***	.521 ***	.552 ***	.825 ***	1				
9 ln_철광석수입량	0.19	0.12	0.04	-0.1	0.20	.227 *	0.06	-0.1	1			
10 ln_철강수출량	-.58 ***	-.48 3***	-.51 ***	-.63 ***	-.48 ***	-.44 ***	-.47 ***	-.4 *	0.10	1		
11 ln_선복량	.237 *	0.09	0.03	-0.0 4	.250 *	.260 *	0.09	-0.1	.747 ***	-0.1	1	
12 ln_국제유가	.422 ***	.433 ***	.572 ***	.692 ***	.371 **	.353* *	.563 ***	.538 ***	-.53 ***	-.45 ***	-.55 ***	1
13 ln_중국PMI	.357 **	.365 **	.420 ***	.339 **	.348 **	.321* *	.384 ***	.334 **	0.14	-0.1	-0.0	.33**

3. 가설 설정 및 검증

1) 가설 검증

본 연구에서는 2013년 1월부터 2019년 12월까지 Baltic Index 및 중국 철광석 수입량과 철강제품 수출량 및 선복량, 유가, 중국 PMI지수를 활용하여 종속변수를 BDI, BCI, BSI, C5, C10, C14, S2, S3로 설정하고 독립변수인 중국 철광석 수입량 및 철

Supramax 시장의 BSI 및 극동발 동남아, 유럽항 철강제품 수출의 대표지수인 S2/S3에 영향을 줄 것이라는 가설을 전제하고 검정을 시행한다. 가설은 종속/독립변수별로 총 9개로 구성되며, 각 가설설정 은 하기 <표 6>과 같다. 실증분석 후 가설의 채택 여부를 분석 내용에서 제시하게 되고 분석 내용의 최종 서술은 연구 요약 및 시사점에서 제시한다.

표 6. 가설 설정

구 분	가 설
H1	중국 철광석 수입과 외생변수는 BDI에 영향을 줄 것이다.
H1-1	중국의 철광석 수입량은 BDI에 영향을 줄 것이다.
H1-2	선복량은 BDI에 영향을 줄 것이다.
H1-3	유가는 BDI에 영향을 줄 것이다.
H1-4	중국 PMI지수는 BDI에 영향을 줄 것이다.
H2	중국 철광석 수입과 외생변수는 BCI에 영향을 줄 것이다.
H2-1	중국의 철광석 수입량은 BCI에 영향을 줄 것이다.
H2-2	선복량은 BCI에 영향을 줄 것이다.
H2-3	유가는 BCI에 영향을 줄 것이다.
H2-4	중국 PMI지수는 BCI에 영향을 줄 것이다.
H3	중국 철광석 수입과 외생변수는 C5에 영향을 줄 것이다.
H3-1	중국의 철광석 수입량은 C5에 영향을 줄 것이다.
H3-2	선복량은 C5에 영향을 줄 것이다.
H3-3	유가는 C5에 영향을 줄 것이다.
H3-4	중국 PMI지수는 C5에 영향을 줄 것이다.
H4	중국 철광석 수입과 외생변수는 C10에 영향을 줄 것이다.
H4-1	중국의 철광석 수입량은 C10에 영향을 줄 것이다.
H4-2	선복량은 C10에 영향을 줄 것이다.
H4-3	유가는 C10에 영향을 줄 것이다.
H4-4	중국 PMI지수는 C10에 영향을 줄 것이다.
H5	중국 철광석 수입과 외생변수는 C14에 영향을 줄 것이다.
H5-1	중국의 철광석 수입량은 C14에 영향을 줄 것이다.
H5-2	선복량은 C14에 영향을 줄 것이다.
H5-3	유가는 C14에 영향을 줄 것이다.
H5-4	중국 PMI지수는 C14에 영향을 줄 것이다.
H6	중국 철강제품 수출량과 외생변수는 BDI에 영향을 줄 것이다.
H6-1	중국의 철강제품 수출량은 BDI에 영향을 줄 것이다.
H6-2	선복량은 BDI에 영향을 줄 것이다.
H6-3	유가는 BDI에 영향을 줄 것이다.
H6-4	중국 PMI지수는 BDI에 영향을 줄 것이다.
H7	중국 철강제품 수출량과 외생변수는 BSI에 영향을 줄 것이다.
H7-1	중국의 철강제품 수출량은 BSI에 영향을 줄 것이다.
H7-2	선복량은 BSI에 영향을 줄 것이다.
H7-3	유가는 BSI에 영향을 줄 것이다.
H7-4	중국 PMI지수는 BSI에 영향을 줄 것이다.
H8	중국 철강제품 수출량과 외생변수는 S2에 영향을 줄 것이다.
H8-1	중국의 철강제품 수출량은 S2에 영향을 줄 것이다.
H8-2	선복량은 S2에 영향을 줄 것이다.
H8-3	유가는 S2에 영향을 줄 것이다.
H8-4	중국 PMI지수는 S2에 영향을 줄 것이다.
H9	중국 철강제품 수출량과 외생변수는 S3에 영향을 줄 것이다.
H9-1	중국의 철강제품 수출량은 S3에 영향을 줄 것이다.
H9-2	선복량은 S3에 영향을 줄 것이다.
H9-3	유가는 S3에 영향을 줄 것이다.
H9-4	중국 PMI지수는 S3에 영향을 줄 것이다.

2) 가설 검증 결과

(1) 중국 철광석 수입과 외생변수가 BDI에 미치는 영향

BDI에 영향을 미치는 모형의 설명력(R^2)은 54.2%이며, 회귀식의 적합도는 $F=23.345$ ($p=0$)으로서 유의수준 0.05하에서 타당한 것으로 나타났다. 다중공선성을 살펴보면, 공차한계값(Tolerance)이 0.1 이하와 분산팽창지수(VIF)가 10이상 기준에서 문제가 되는 변수는 없는 것으로 나타났다.

회귀계수를 살펴보면, 유의수준 0.05하에서 통계적으로 유의한 독립변수는 선복량과 국제유가로 나타났다. 철광석수입량과 중국PMI는 통계적으로 유의하지 않은 것으로 나타났다. 따라서 가설 H1-2, H1-3은 채택되었으며, H1-1과 H1-4는 기각되었다.

(2) 중국 철광석 수입과 외생변수가 BCI에 미치는 영향

BCI에 영향을 미치는 모형의 설명력(R^2)은 40.7%이며, 회귀식의 적합도는 $F=13.551$ ($p=0$)으로서 유의수준 0.05하에서 타당한 것으로 나타났다. 다중공선성을 살펴보면, 공차한계값(Tolerance)이 0.1 이하와 분산팽창지수(VIF)가 10이상 기준에서 문제가 되는 변수는 없는 것으로 나타났다.

회귀계수를 살펴보면, 유의수준 0.05하에서 통계적으로 유의한 독립변수는 선복량과 국제유가로 나타났다. 철광석수입량과 중국PMI는 통계적으로 유의하지 않은 것으로 나타났다. 따라서 가설 H2-2, H2-3은 채택되었으며, H2-1과 H2-4는 기각되었다.

표 7. 중국 철광석 수입 및 외생변수가 BDI에 미치는 영향

구분	비표준화 계수		표준화 계수	t	유의 확률	공선성 통계량	
	B	S.E.	베타			공차	VIF
(상수)	-35.036	10.292		-3.404	0.001		
Ln_철광석수입량	0.645	0.410	0.204	1.574	0.120	0.347	2.886
Ln_선복량	3.538	0.800	0.538	4.425	0.000	0.393	2.544
Ln_국제유가	1.027	0.135	0.795	7.585	0.000	0.529	1.892
Ln_중국PMI	2.874	2.350	0.110	1.223	0.225	0.719	1.390

주1) $R = .736$, $R^2 = .542$, $Adjusted R^2 = .519$

주2) $F = 23.245$, $p-value = 0.000$

표 8. 중국 철광석 수입과 외생변수가 BCI에 미치는 영향

구분	비표준화 계수		표준화 계수	t	유의 확률	공선성 통계량	
	B	S.E.	베타			공차	VIF
(상수)	-48.878	19.332		-2.528	0.013		
Ln_철광석수입량	1.250	0.770	0.239	1.623	0.109	0.347	2.886
Ln_선복량	3.438	1.502	0.316	2.289	0.025	0.393	2.544
Ln_국제유가	1.482	0.254	0.695	5.830	0.000	0.529	1.892
Ln_중국PMI	5.522	4.414	0.128	1.251	0.215	0.719	1.390

주1) $R = .638$, $R^2 = .407$, $Adjusted R^2 = .377$

주2) $F = 13.551$, $p-value = 0.000$

(3) 중국 철광석 수입과 외생변수가 C5에 미치는 영향

C5에 영향을 미치는 모형의 설명력(R^2)은 65.8%이며, 회귀식의 적합도는 $F=38.034$ ($p\text{-value}=0.000$)으로서 유의수준 0.05하에서 타당한 것으로 나타났다. 다중공선성을 살펴보면, 공차한계값(Tolerance)이 0.1 이하와 분산팽창지수(VIF)가 10이상 기준에서 문제가 되는 변수는 없는 것으로 나타났다.

회귀계수를 살펴보면, 유의수준 0.05하에서 통계적으로 유의한 독립변수는 선복량과 국제유가로 나타났다으며, 철광석수입량과 중국 PMI는 통계적으로 유의하지 않은 것으로 나타났다. 따라서 본 연구에서 제기한 가설 H3-2, H3-3은 채택되었으며, H3-1과 H3-4는 기각되었다.

(4) 중국 철광석 수입과 외생변수가 C10에 미치는 영향

C10에 영향을 미치는 모형의 설명력(R^2)은 48%이며, 회귀식의 적합도는 $F=18.222$ ($p\text{-value}=0.000$)으로서 유의수준 0.05하에서 타당한 것으로 나타났다. 다중공선성을 살펴보면, 공차한계값(Tolerance)이 0.1 이하와 분산팽창지수(VIF)가 10이상 기준에서 문제가 되는 변수는 없는 것으로 나타났다.

회귀계수를 살펴보면, 유의수준 0.05하에서 통계적으로 유의한 독립변수들은 선복량과 국제유가로 나타났다으며, 철광석수입량과 중국PMI는 통계적으로 유의하지 않은 것으로 나타났다. 따라서 본 연구에서 제기한 가설 H4-2, H4-3은 채택되었다. 며, H4-1과 H4-4는 기각되었다.

표 9. 중국 철광석 수입과 외생변수가 C5에 미치는 영향

구분	비표준화 계수		표준화 계수		t	유의 확률	공선성 통계량	
	B	S.E.	베타				공차	VIF
(상수)	-22.025	7.005			-3.144	0.002		
Ln_철광석수입량	0.200	0.279	0.080	0.718	0.475	0.347	2.886	
Ln_선복량	2.289	0.544	0.441	4.206	0.000	0.393	2.544	
Ln_국제유가	0.984	0.092	0.967	10.684	0.000	0.529	1.892	
Ln_중국PMI	0.943	1.599	0.046	0.590	0.557	0.719	1.390	

주1) $R = .811, R^2 = .658, Adjusted R^2 = .641$

주2) $F = 38.034, p\text{-value} = 0.000$

표 10. 중국 철광석 수입과 외생변수가 C10에 미치는 영향

구분	비표준화 계수		표준화 계수		t	유의 확률	공선성 통계량	
	B	S.E.	베타				공차	VIF
(상수)	-57.967	16.589			-3.494	0.001		
Ln_철광석수입량	0.838	0.661	0.175	1.268	0.208	0.347	2.886	
Ln_선복량	5.283	1.289	0.531	4.099	0.000	0.393	2.544	
Ln_국제유가	1.402	0.218	0.717	6.425	0.000	0.529	1.892	
Ln_중국PMI	5.171	3.787	0.131	1.365	0.176	0.719	1.390	

주1) $R = .693, R^2 = .480, Adjusted R^2 = .454$

주2) $F = 18.222, p\text{-value} = 0.000$

(5) 중국 철광석 수입과 외생변수가 C14에 미치는 영향

C14에 영향을 미치는 모형의 설명력(R^2)은 46.8%이며, 회귀식의 적합도는 $F=17.387$ ($p\text{-value}=0.000$)으로서 유의수준 0.05하에서 타당한 것으로 나타났다. 지수(VIF)가 10이상 기준에서 문제가 되는 변수는 없는 것으로 나타났다.

회귀계수를 살펴보면, 유의수준 0.05하에서 통계적으로 유의한 독립변수들은 선복량과 국제유가로 나타났으며, 철광석수입량과 중국PMI는 통계적으로 유의하지 않은 것으로 나타났다. 따라서 가설 H5-2, H5-3은 채택되었으나, 하지만, 본 연구에서 제기한 H5-1과 H5-4는 기각되었다.

(6) 중국 철강제품 수출량과 외생변수가 BDI에 미치는 영향

BDI에 영향을 미치는 모형의 설명력(R^2)은 55.2%이며, 회귀식의 적합도는 $F=24.307$ ($p\text{-value}=0.000$)으로서 유의수준 0.05하에서 타당한 것으로 나타났다. 다중공선성을 살펴보면, 공차한계값(Tolerance)이 0.1 이하와 분산팽창지수(VIF)가 10 이상 기준에서 문제가 되는 변수는 없는 것으로 나타났다.

회귀계수를 살펴보면, 유의수준 0.05하에서 통계적으로 유의한 독립변수들은 선복량과 국제유가로 나타났다. 따라서 본 연구에서 제기한 가설 H6-2, H6-3은 채택되었다. 하지만, H6-1, H6-4는 기각되었다.

표 11. 중국 철광석 수입과 외생변수가 C14에 미치는 영향

구분	비표준화 계수		표준화 계수	t	유의 확률	공선성 통계량	
	B	S.E.	베타			공차	VIF
(상수)	-44.695	14.854		-3.009	0.004		
Ln_철광석수입량	0.947	0.592	0.223	1.601	0.113	0.347	2.886
Ln_선복량	4.462	1.154	0.506	3.867	0.000	0.393	2.544
Ln_국제유가	1.255	0.195	0.725	6.424	0.000	0.529	1.892
Ln_중국PMI	3.225	3.391	0.092	0.951	0.344	0.719	1.390

주1) $R = .684$, $R^2 = .468$, $Adjusted R^2 = .441$
 주2) $F = 17.387$, $p\text{-value} = 0.000$

표 12. 중국 철강제품 수출량과 외생변수가 BDI에 미치는 영향

구분	비표준화 계수		표준화 계수	t	유의 확률	공선성 통계량	
	B	S.E.	베타			공차	VIF
(상수)	-22.025	7.005		-3.144	0.002		
Ln_철강수출량	0.200	0.279	0.080	0.718	0.475	0.347	2.886
Ln_선복량	2.289	0.544	0.441	4.206	0.000	0.393	2.544
Ln_국제유가	0.984	0.092	0.967	10.684	0.000	0.529	1.892
Ln_중국PMI	0.943	1.599	0.046	0.590	0.557	0.719	1.390

주1) $R = .743$, $R^2 = .552$, $Adjusted R^2 = .529$
 주2) $F = 24.307$, $p\text{-value} = 0.000$

(7) 중국 철강제품 수출량과 외생변수가 BSI에 미치는 영향

BSI에 영향을 미치는 모형의 설명력(R^2)은 55.2%이며, 회귀식의 적합도는 $F=24.329$ (p -value=0.000)으로서 유의수준 0.05하에서 타당한 것으로 나타났다. 다중공선성을 살펴보면, 공차한계값(Tolerance)이 0.1 이하와 분산팽창지수(VIF)가 10 이상 기준에서 문제가 되는 변수는 없는 것으로 나타났다.

회귀계수를 살펴보면, 유의수준 0.05하에서 통계적으로 유의한 독립변수는 선복량, 국제유가와 중국 PMI로 나타났으며, 철강수출량은 통계적으로 유의하지 않은 것으로 나타났다. 따라서 가설 H7-2, H7-3, H7-4는 채택되었다. 하지만, 본 연구에서 제기한 H7-1은 기각되었다.

(8) 중국 철강제품 수출량과 외생변수가 S2에 미치는 영향

S2에 영향을 미치는 모형의 설명력(R^2)은 57.7%이며, 회귀식의 적합도는 $F=26.989$ (p -value=0.000)으로서 유의수준 0.05하에서 타당한 것으로 나타났다. 다중공선성을 살펴보면, 공차한계값(Tolerance)이 0.1 이하와 분산팽창지수(VIF)가 10 이상 기준에서 문제가 되는 변수는 없는 것으로 나타났다.

회귀계수를 살펴보면, 유의수준 0.05하에서 통계적으로 유의한 독립변수는 선복량, 국제유가, 중국 PMI로 나타났으며, 철강수출량은 통계적으로 유의하지 않은 것으로 나타났다. 따라서 가설 H8-2, H8-3, H8-4는 채택되었으나, 하지만, 본 연구에서 제기한 H8-1은 기각되었다.

표 13. 중국 철강제품 수출량과 외생변수가 BSI에 미치는 영향

구분	비표준화 계수		표준화 계수	t	유의 확률	공선성 통계량	
	B	S.E.	베타			공차	VIF
(상수)	-24.640	6.592		-3.738	0.000		
Ln_철강수출량	-0.088	0.109	-0.082	-0.805	0.423	0.547	1.827
Ln_선복량	2.051	0.516	0.437	3.975	0.000	0.468	2.135
Ln_국제유가	0.655	0.116	0.711	5.638	0.000	0.357	2.805
Ln_중국PMI	3.857	1.500	0.207	2.571	0.012	0.876	1.142

주1) $R = .743$, $R^2 = .552$, $Adjusted R^2 = .529$

주2) $F = 24.329$, p -value = 0.000

표 14. 중국 철강제품 수출량과 외생변수가 S2에 미치는 영향

구분	비표준화 계수		표준화 계수	t	유의 확률	공선성 통계량	
	B	S.E.	베타			공차	VIF
(상수)	-24.932	6.509		-3.830	0.000		
Ln_철강수출량	0.049	0.108	0.045	0.452	0.652	0.547	1.827
Ln_선복량	2.816	0.509	0.591	5.527	0.000	0.468	2.135
Ln_국제유가	0.806	0.115	0.861	7.031	0.000	0.357	2.805
Ln_중국PMI	2.986	1.481	0.158	2.016	0.047	0.876	1.142

주1) $R = .760$, $R^2 = .577$, $Adjusted R^2 = .556$

주2) $F = 26.989$, p -value = 0.000

(9) 중국 철강제품 수출량과 외생변수가 S3에 미치는 영향

S3에 영향을 미치는 모형의 설명력(R^2)은 44.5%이며, 회귀식의 적합도는 $F=15.856(p\text{-value}=0.000)$ 으로서 유의수준 0.05하에서 타당한 것으로 나타났다. 다중공선성을 살펴보면, 공차한계값(Tolerance)이 0.1 이하와 분산팽창지수(VIF)가 10이상 기준에서 문제가 되는 변수는 없는 것으로 나타났다.

회귀계수를 살펴보면, 유의수준 0.05하에서 통계적으로 유의한 독립변수는 철강수출량, 선복량, 국제유가로 나타났으며, 중국 PMI는 통계적으로 유의하지 않은 것으로 나타났다. 따라서 가설 H8-1, H8-2, H8-3은 채택되었다. 하지만, 본 연구에서 제기한 H8-4는 기각되었다.

변수 상관관계 중, 총 17개의 변수를 제외하고 총 61개의 변수가 정(+) 또는 부(-)의 상관관계를 나타내었다.

중국의 철광석 수입량은 C14 지수를 제외하고 나머지 BDI, BCI, BSI, C5, C10, S2, S3와는 관계가 없었으며, 기타 외생변수로 선복량과 국제유가와 정(+)의 상관관계를 나타내었고 중국 PMI지수와는 관계가 없었다.

철강제품 수출량은 BDI, BCI, BSI, C5, C10, C14, S2, S3, 국제유가와 부(-)상관관계를 보였으며, 철광석 수입량, 선복량, 중국PMI지수와는 관련이 없었다. 특징적인 것은 철강제품 수출량은 상관관계가 있는 모든 변수에서 부(-)의 상관관계를 나타내었다.

표 15. 중국 철강제품 수입량과 외생변수가 S3에 미치는 영향

구분	비표준화 계수		표준화 계수	t	유의 확률	공선성 통계량	
	B	S.E.	베타			공차	VIF
(상수)	-25.238	8.498		-2.970	0.004		
Ln_철강수출량	0.544	0.141	0.437	3.862	0.000	0.547	1.827
Ln_선복량	2.450	0.665	0.451	3.683	0.000	0.468	2.135
Ln_국제유가	1.003	0.150	0.941	6.702	0.000	0.357	2.805
Ln_중국PMI	3.126	1.933	0.145	1.617	0.110	0.876	1.142

주1) $R = .667, R^2 = .445, Adjusted R^2 = .417$

주2) $F = 15.856, p\text{-value} = 0.000$

4. 연구 요약 및 시사점

본 연구에서는 중국 철광석 수입량 및 철강제품 수출량과 기타 외생변수(선복량, 국제유가, 중국PMI 지수)가 해운지수(BDI)와 Capesize 지수(BCI) 그리고 철광석의 주요 루트 지수라고 할 수 있는 C5, C10, C14와 철강제품 수출이 BDI 및 Supramax 지수(BSI) 그리고 철강제품 수출의 주요 루트 지수라고 할 수 있는 S2, S3와의 상관관계 및 다중회귀분석을 실시하였다. 상관관계 분석결과 총 78개의 독립/ 종속

다중회귀분석 결과를 통해 도출된 가설의 검증결과로써 중국 철광석 수입량과 선복량, 국제유가, 중국 PMI 지수 중 중국 PMI지수는 BDI, BCI, C5, C10, C14에 영향을 줄 것 이다라는 가설은 기각되었으며, 국제유가 및 선복량이 지수에 영향을 준다는 가설이 채택되었다. 결과를 분석하자면 중국 철광석 수입량이 전 세계 철광석 약 67%를 차지하기는 하지만 전 세계 전화물 기준으로는 약 18%이며, 철광석 운송이 C5, C10, C14처럼 원거리 운송의 경우는 Capesize로 주로 운송하지만 그 외 지역의 경

우는 수프라, 핸디사이즈로 작게 움직이는 경우도 많다. 그리하여 BDI, BCI의 전체 지수에 반영되는 비율은 미미했던 것으로 판단되며, C5, C10, C14의 경우는 중국 철광석 수입의 주요 운송 경로이긴 하지만, 상기 경로로 철광석외 석탄 등 타화물 운송 또한 이루어짐으로 철광석만이 동 경로에 영향을 줄 것이라라는 가설은 채택되지 않았던 것으로 판단된다.

중국 철강제품 수출량과 지수와의 가설검증에서는 BDI와 S3지수에 영향을 줄 것이라라는 가설은 채택되었으며, BSI와 S2에 영향을 줄 것이라 가설은 기각되었다. 그 결과를 분석하자면 철강제품은 해운시장에서 Minor 화물이자, 해운시장에서 대표적인 Back Haul 화물이다. Supramax 전체시장(BSI)에서 차지하는 비중은 매우 적으며, S2는 극동발 동남아향 지수로 철강제품을 대체할 만한 다른 벌크화물이 많고, Back Haul포지션이 필요없는 구역이므로 유의미한 결과가 나오지 않은 것으로 사료된다. 이런 요인들이 철강제품 수출량만이 BSI, S2에 영향을 줄 것이라라는 가설 기각의 원인이라고 볼 수 있다.

반면, S3는 대표적인 Back Haul지수로 선박의 타 구역으로의 포지션을 위해서, 극동에서 서아프리카, 유럽으로 원거리 항해로 이동할 때의 경로이며, 그 중 철강제품은 동 루트로의 포지셔닝을 위한 대표적인 Back Haul 화물이다. 극동내 벌크 화물들이 주로 동남아 역내로 이동하는 화물이 대부분이며, 원거리항 화물은 소량이다. 서아프리카, 유럽, 미주 등은 극동지역 대비하여 항상 선박량이 부족하여 수요가 많은 지역이다. 선주는 이 지역으로 선박을 포지셔닝하여 화물선적 혹은 대선영업을 하여 수익 창출을 하며, 이 경우, Back Haul 구간의 경우는 항해비용 + ∞ 정도의 운임 수익만을 철강제품 선

적을 통해 얻고, 선박을 포지셔닝 시키는 것이다. 즉, Back Haul 화물의 대부분을 차지하는 철강제품이 S3에 영향을 주게 되는 것이다.

표 16. 가설 검증결과

구 분	가 설	검증결과
H1	중국 철광석 수입과 외생변수는 BDI에 영향을 줄 것이다.	
H1-1	중국의 철광석 수입량은 BDI에 영향을 줄 것이다.	기각
H1-2	선복량은 BDI에 영향을 줄 것이다.	채택
H1-3	유가는 BDI에 영향을 줄 것이다.	채택
H1-4	중국 PMI는 BDI에 영향을 줄 것이다.	기각
H2	중국 철광석 수입과 외생변수는 BCI에 영향을 줄 것이다.	
H2-1	중국의 철광석 수입량은 BCI에 영향을 줄 것이다.	기각
H2-2	선복량은 BCI에 영향을 줄 것이다.	채택
H2-3	유가는 BCI에 영향을 줄 것이다.	채택
H2-4	중국 PMI는 BCI에 영향을 줄 것이다.	기각
H3	중국 철광석 수입과 외생변수는 C5에 영향을 줄 것이다.	
H3-1	중국의 철광석 수입량은 C5에 영향을 줄 것이다.	기각
H3-2	선복량은 C5에 영향을 줄 것이다.	채택
H3-3	유가는 C5에 영향을 줄 것이다.	채택
H3-4	중국 PMI는 C5에 영향을 줄 것이다.	기각
H4	중국 철광석 수입과 외생변수는 C10에 영향을 줄 것이다.	
H4-1	중국의 철광석 수입량은 C10에 영향을 줄 것이다.	기각
H4-2	선복량은 C10에 영향을 줄 것이다.	채택
H4-3	유가는 C10에 영향을 줄 것이다.	채택
H4-4	중국 PMI는 C10에 영향을 줄 것이다.	기각
H5	중국 철광석 수입과 외생변수는 C14에 영향을 줄 것이다.	
H5-1	중국의 철광석 수입량은 C14에 영향을 줄 것이다.	기각
H5-2	선복량은 C14에 영향을 줄 것이다.	채택
H5-3	유가는 C14에 영향을 줄 것이다.	채택
H5-4	중국 PMI는 C14에 영향을 줄 것이다.	기각
H6	중국 철강제품 수출량과 외생변수는 BDI에 영향을 줄 것이다.	
H6-1	중국의 철강제품 수출량은 BDI에 영향을 줄 것이다.	기각
H6-2	선복량은 BDI에 영향을 줄 것이다.	채택
H6-3	유가는 BDI에 영향을 줄 것이다.	채택
H6-4	중국 PMI는 BDI에 영향을 줄 것이다.	기각
H7	중국 철강제품 수출량과 외생변수는 BSI에 영향을 줄 것이다.	
H7-1	중국의 철강제품 수출량은 BSI에 영향을 줄 것이다.	기각
H7-2	선복량은 BSI에 영향을 줄 것이다.	채택
H7-3	유가는 BSI에 영향을 줄 것이다.	채택
H7-4	중국 PMI는 BSI에 영향을 줄 것이다.	채택
H8	중국 철강제품 수출량과 외생변수는 S2에 영향을 줄 것이다.	
H8-1	중국의 철강제품 수출량은 S2에 영향을 줄 것이다.	기각
H8-2	선복량은 S2에 영향을 줄 것이다.	채택
H8-3	유가는 S2에 영향을 줄 것이다.	채택
H8-4	중국 PMI는 S2에 영향을 줄 것이다.	채택
H9	중국 철강제품 수출량과 외생변수는 S3에 영향을 줄 것이다.	
H9-1	중국의 철강제품 수출량은 S3에 영향을 줄 것이다.	채택
H9-2	선복량은 S3에 영향을 줄 것이다.	채택
H9-3	유가는 S3에 영향을 줄 것이다.	채택
H9-4	중국 PMI는 S3에 영향을 줄 것이다.	기각

IV. 결 론

본 연구 분석대상인 부정기선 시장은 한,두가지의 요소로써 설명이 되지 않는 시장이다. 진입장벽이 없는 완전경쟁시장이며, 참여자가 수요에 맞추어 선박을 제공하여 운송하는 방식으로 이루어지기 때문에 화주, 수화주간의 Trading 부분과 같은 수요 측면, 선박의 인도, 폐선, 잔존 선박수등의 공급적인 측면, 외생변수로서 국제유가, FFA등 세계 경제적인 영향에 매우 민감하게 반응할 수 밖에 없는 파생시장이다. 그리고 벌크선은 대량 운송에 적합하며 선형별로 운송할 수 있는 화물과 범위가 다르고, 양하지별 항만시설이 상이함으로써, 예측이라는 부분이 과거 데이터에 의존할 수 밖에 없다. 하지만 동종업계에서의 지속적인 과거 데이터 분석으로 Shipping Cycle과 요인별 상관관계에 대한 검증등이 이루어짐으로써, 미래 상황을 예측하는 안목을 가질 수 있는 계기가 마련되고 있다.

본 연구에서는 기존에 다루지 않았던 독립변수인 중국의 철광석 수입량 및 철강제품 수출량과 외생변수들이(선박량, 국제유가, 중국PMI지수), 동 독립변수의 대표 운송경로인 C5, C10, C14, S2, S3 및 BDI, BSI와 상관관계 입증에 위한 다중회귀분석을 실시하였다. 가설의 검증결과로써는 중국 철광석 수입량은 BDI, BCI, C5, C10, C14, 중국 PMI지수에 영향을 줄 것 이다라는 가설은 기각되었으며, 국제유가 및 선박량에 영향을 준다는 가설은 채택되었다. 중국 철강제품 수출량과 지수와의 가설 검증에서는 BDI와 S3지수에 영향을 줄 것이다라는 가설은 채택되었으며, BSI와 S2에 영향을 줄 것 이란 가설은 기각되었다.

주목할 만한 점은 중국 철강제품 수출과 BDI, BSI, S2, S3에서 부(-)의 상관관계가 나타났다는 점

이다. 이는 반대로 움직인다는 의미로 철강제품 수출량이 늘어나면, 해운시장이 하락하고, 철강제품 수출량이 줄어들면 해운시장은 상승한다는 의미이다. 벌크선 시장에서 철강제품의 Back Haul의 역할에서 그 답을 찾을 수 있을 것이다. 극동발 철강제품 수출이 늘어나면, 선박들은 철강제품을 선적 후, 시황이 좀 더 높은 수역으로 이동하려는 경향을 보이며, 이는 해운지수가 하락했을 때, 나타나는 대표적인 특징이다. 반대로 해운지수가 상승하였을 때는 철강제품 수출량이 감소하게 되는데, 이는 선박들이 시황이 높음으로 역내시장에 머물려고 하고, 전체 선박을 한번에 사용할 수 있는 벌크화물에 관심을 가지게 된다. 상대적으로 Part Cargo로써의 역할을 하고, 선적도 까다로운 철강제품 선적에 대한 선호도가 떨어지게 되며, 철강제품의 운임 또한 빠르게 상승하게 된다. 운임만을 기준으로 고려해 본다면, 철강제품 화주사들의 소량 화물은 컨테이너 운송에 대량 화물의 경우 높은 운임을 주더라도 벌크선을 병행하여 이용하며, 제품 가격이 올라가지 않는 한, 철강수출량은 높은 운임으로 인해 감소하게 된다. 단, 환율, 세계경기변화 등 여러 가지 환경요인이 작용될 수 있으므로 철강수출량에는 운임 외 타 요인이 영향을 미칠 가능성은 상존해 있다.

반면 해운지수와 상관관계가 있을 것이라고 판단한 중국 철광석 수입량은 C14와만 정(+)의 상관성을 보였으며, 그 외 지수에서는 모두 관계성이 없는 것으로 나타났다. 또한 BDI, BCI, C5, C10, C14의 중국 철광석 수입의 주요루트와 회귀분석을 실시한 결과 상관성이 없어 모두 기각되었다.

부정기선 해운의 가장 큰 물동량을 차지하는 철광석은 2000년대 들어 폭발적으로 늘어났으며, 2014년까지 연간 7~10%의 상승률을 보였으나, 이후 1~4%대의 안정적인 상승세를 보이며 중국의 철

광석 수입 또한 상승이 둔화되었다. 2013년~2019년까지의 데이터를 사용한 본 연구에서는 중국 철광석 수입량이 세계 경제 성장과 동조하여, 조금씩 증가하는 추세였기 때문에 유의미한 결과가 나오지 않은 것으로 판단될 수 있으나, 다른 외부 환경의 작용이 많은 영향을 미쳤을 가능성도 상존해 있는 만큼 유념하여 해석할 필요가 있다.

반면, 선복량과 국제유가는 모든 가설에서 채택되어, 선형 및 루트에 대한 특정지수를 나눌 것 없이, 항상 공급변수 및 외생변수로서 부정기선 시장에 영향을 주고 있다는 것이 확인되었다.

부정기선 해운시장은 여러 가지 수요와 공급 요소를 비롯하여 세계 경제 성장과 무역 패턴 등에 영향을 받으며 형성되는 파생시장이다. 이는 어느 특정한 요인에 의해 독립적으로 해운시장의 변동을 결정한다기 보다는 복합적 요소에 의해 시장이 형성된다는 의미이기도 하다.

이전 부정기선 시장에 영향을 주는 요인을 검증하고자 했던 논문들이 다수 있었으며 다수의 논문을 통해 여러 가지 독립변수들과 부정기 해운시장의 상관성을 검증하여, 시장에 미치는 여러 가지 요소들을 발견하였다. 본 연구 분석결과와 특징으로서 선복량과 유가는 모든 가설 검증 결과에서 채택된 만큼 국내 부정기 해운 시장에 참여하고 있는 국내 기업들은 관련 지표의 지속적인 모니터링을 통해 대응 방안을 모색할 필요가 있을 것이다.

참고문헌

김경준(2009), 해상운임 선도가격, 현물가격, 거래량과 내재변동성의 관계에 대한 연구, 한국과학기술원 석사학위 논문.
 김명희·이기환·김지영(2014). 벌크선 운임과 중고선가의 인과성 분석, 해운물류연구, 제30권, 제3호,

637-654.
 김창범(2011), 국제금융시장의 충격과 중국의 수입변동성이 건화물 해운시장에 미치는 영향, 한국항만경제학회지, 제27권, 제1호, 263-280.
 김태성(2012), 부정기선 해운시장 운임 변동성 대응 방안 연구, 중앙대학교 글로벌인적자원개발대학원, 석사학위 논문.
 김현석·장명희(2013), 벙커가격과 건화물선 지수 (Baltic Dry-bulk Index) 간의 비대칭 장기균형 분석, 한국항만경제학회지, 제29권, 제2호, 63-79.
 모수원(2005), 발틱 건화물운임지수의 변동성과 뉴스충격. 한국항만경제학회지, 제21권, 제2호, 65-79.
 문애리(2019), 선형별 부정기선의 운임변동성 영향 요인 연구, 부산대학교 국제전문대학원, 석사학위 논문.
 배성훈·박근식(2016), 부정기선 해운시장의 운임변동성 영향 요인에 관한 연구. 한국물류학회지, 제26권, 제6호, 47-60.
 배성훈·하영목·박근식(2018), 부정기선 해운시장의 운임에 영향을 미치는 요인 연구, 한국물류학회지, 제28권, 제5호, 117-132.
 안영균·이민규(2018), 케이프사이즈 용선료에 미치는 영향 요인분석, 무역학회지, 제43권, 제3호, 125-145.
 이상민(2011), 해운위기에 따른 부정기선 해운시장의 운임 변동성 영향요인 연구, 중앙대학교 대학원, 석사학위논문.
 장새한(2016), 중국의 곡물 수입량 변동이 부정기선 해운 시장에 미치는 영향, 중앙대학교 글로벌인적자원개발대학원, 석사학위 논문.
 진빈·언군·이기성. (2010), Hyperbolic Distance Function 을 이용한 중국 철강산업의 에너지효율성 및 녹색생산성 분석, 유라시아연구, 제17권, 제1호, 71-88.
 채수담(2010), 부정기선 해운시장의 운임변동성에 영향을 미치는 요인에 관한 연구, 중앙대학교 글로벌인적자원개발대학원, 석사학위논문.

중국의 철광석 수입량과 철강 수출량이 부정기선 운임지수에 미치는 영향

전봉길 · 오진호 · 박근식

국문요약

본 연구에서는 중국의 철광석 수입량과 철강제품 수출량 변동이 부정기선 해운시장에 미치는 영향을 실증분석하기 위해 가설을 설정하고 검증하고자 하였다. 중국 철광석 수입량 및 철강제품 수출량과 기타 외생변수(선복량, 국제유가, 중국PMI지수)를 독립변수로 하고, 발틱운임지수(BDI) 및 중국 철광석 수입과 철강제품 수출과 상관관계가 있을 것으로 추정되는 Capesize의 지수인 BCI, C5, C10, C14와 Supramax 지수 BSI, S2, S3를 종속변수로 하여, 각 독립변수별 상관관계 및 다중회귀분석으로 검증하였다.

상관분석결과 중국의 철광석 수입량은 C14 지수를 제외하고 나머지 BDI, BCI, BSI, C5, C10, S2, S3와는 관계가 없었으며, 기타 외생변수로 선복량과 국제유가와와는 정(+)의 상관관계를 나타내었고 중국 PMI지수와는 관계가 없었다. 철강제품 수출량은 BDI, BCI, BSI, C5, C10, C14, S2, S3, 국제유가와와는 부(-)상관관계를 보였으며, 철광석 수입량, 선복량, 중국PMI지수와는 관련이 없었다.

다중회귀분석 결과를 통해 도출된 가설의 검증결과로써 중국 철광석 수입량과 선복량, 국제유가, 중국 PMI 지수 중 중국 PMI지수는 BDI, BCI, C5, C10, C14에 영향을 줄 것 이다라는 가설은 기각되었으며, 국제유가 및 선복량이 지수에 영향을 준다는 가설이 채택되었다. 중국 철강제품 수출량과 지수와의 가설 검증에서는 BDI와 S3지수에 영향을 줄 것이다라는 가설은 채택되었으며, BSI와 S2에 영향을 줄 것이란 가설은 기각되었다.

본 연구 분석결과에서 공통적으로 선복량과 유가는 모든 가설 검증 결과에서 채택된 만큼 국내 부정기 해운 시장에 참여하고 있는 국내 기업들은 관련 지표의 지속적인 모니터링을 통해 대응 방안을 모색할 필요가 있을 것이다.

주제어: 중국 철광석 수출입, 부정기선 운임, 중국 경제