

무역기술장벽이 해상운임에 미치는 영향에 관한 연구

장민성 · 이정민 · 허효승 · 신민주 · 김치열[†]
한국해양대학교(학생) · [†]한국해양대학교(교수)

Analysis of the Impact of Technical Barriers to Trade on the Shipping Freight Rate

Min Seong JANG · Jung Min LEE · Hyo Seung HUR · Min Ju SHIN · Chi Yeol KIM[†]
Korea Maritime & Ocean University(student) · [†]Korea Maritime & Ocean University(professor)

Abstract

This study aims to investigate the impact of technical barriers to trade (TBT) on the shipping freight rate. While the international shipping industry had undergone severe recession since the financial crisis in 2008, a significant surge in shipping freight rate has been witnessed during the COVID-19 pandemic period in 2020 resulting from collapse of global supply chain. Meanwhile, it is also observed that the level of TBT has escalated at ever-increasing pace during the same period. Although the skyrocketing freight rate during the pandemic period largely results from the interaction between demand and supply factors within the shipping industry, it is also highly likely that externality from non-tariff barriers, notably represented with the trade war between USA and China, has an impact on freight rate. In this regard, this study examines the relationship between the level of TBT and the shipping freight rate. To this end, monthly data on the TBT and the freight rate for the period between 2016 and 2023 is analyzed. The results indicate that shipping freight rate is positively associated with the level of TBT. However, the relationship is time-varying. Specifically, the positive relationship between the TBT and the shipping freight rate is significant since the outbreak of COVID-19 pandemic.

Key words : Technical barriers to trade, Non-tariff barriers, Shipping freight rate, Container, Pandemic

I. 서론

본 연구는 코로나 팬데믹 이후 급증하고 있는 무역기술장벽(Technical Barriers to Trade, TBT)이 해운 서비스 운임에 미치는 영향에 대해서 분석하는 것을 목적으로 한다. 2020년에 발생한 코로나 팬데믹은 여러 방면에서 세계 경제에 많은 영향을 미쳤다. 그중 특기할만한 사항은 해상운임의 급등이다. 컨테이너 해상운송 운임의 대표적인 지표인 중국컨테이너운임지수(China Containerized Freight Index, CCFI)는 2020년 6월 841포인트에서

2021년 동월에 2,484포인트를 기록하며 295.4% 급등하는 현상을 보였다. 이와 같은 해상운임의 급등은 운송업체 종사자들의 코로나 감염으로 인하여 주요 운송구간(주로 항만)에서 병목현상이 발생하면서 운송능력이 저하되는 공급망 붕괴현상이 가장 큰 요인으로 지적되고 있다(Ahn, 2021; Rha, 2022).

그러나, 본 연구에서는 상기의 팬데믹 기간 중 해상운임의 급등에는 공급망 붕괴 이외에도 다른 요인이 있을 수 있다는 가설 하에 TBT가 해상운임의 변동에 미치는 영향을 분석하였다. TBT는

[†] Corresponding author : 051-410-4389, cykim@kmou.ac.kr/orcid.org/0000-0002-0594-3281

* 이 논문은 2024년 한국수산해양교육학회 춘계학술발표대회에서 발표된 논문을 바탕으로 작성되었음.

국가 간의 서로 다른 기술규정과 표준, 그리고 이를 잘 준수했는지 검증하는 적합성평가절차 또는 적합판정절차로 인해 무역에 장애가 발생하는 상황을 일컫는 용어이다(Jang et al., 2019). TBT로 인하여 무역의 장애가 발생하는 경우 여러 가지 대응방안이 있을 수 있는데, 본 연구에서는 우회 수출 및 수입선 다변화에 주목하였다. 해상운송은 전 세계 교역량의 80% 이상을 운송하는 운송 수단이다(UNCTAD, 2022). 따라서, 팬데믹 기간 동안 TBT의 증가는 우회수출 및 수입선 다변화를 유발하여 해상운송 수요를 증가시켰고, 이는 결국 해상운임의 상승에 영향을 미쳤다는 가설의 설정이 가능하다.

특히, 본 연구에서는 컨테이너 해상운임의 변동을 분석하였는데, 가장 큰 이유는 TBT의 영향을 가장 많이 받는 품목이 중간재와 최종재이며, 이러한 품목들은 대부분 컨테이너 해운을 통해서 운송되기 때문이다. 이에 본 연구는 신규 TBT 통보 건수와 컨테이너 운임에 대한 월간 자료를 활용하여 TBT가 해상운임에 미치는 영향을 분석하였다.

본 논문의 구성은 다음과 같다. II장에서는 연구의 설계 및 연구방법을 기술하였다. III장에서는 분석결과에 대해서 설명하였다. 마지막으로 IV장에서는 결론 및 시사점을 제시하였다.

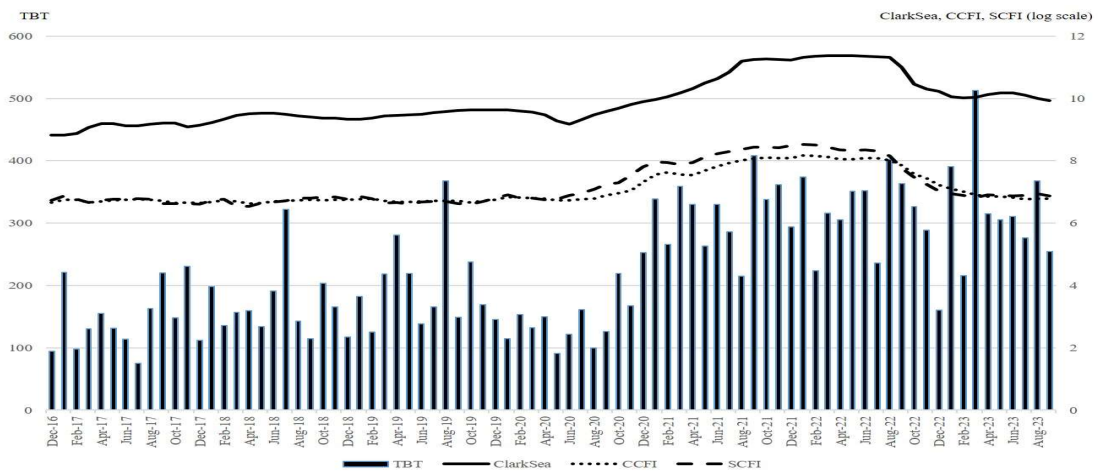
II. 연구 방법

1. 자료의 수집 및 특성

TBT가 해상운임에 미치는 영향을 분석하기 위해서 본 연구에서는 우선 독립변수인 TBT 수준에 대한 자료를 수집하였다. TBT 수준은 국가기술표준원(Korean Agency for Technology and Standards)의 지능형 해외기술규제대응 정보시스템(Know TBT)에서 매월 발행하는 TBT 통보문 동향보고서의 자료에서 발췌하여, 신규 기술규제 통보 건수를 활용하였다.

컨테이너 해상운임에 대한 자료는 ClarkSea(달러/일), 중국컨테이너운임지수(China Containerized Freight Index, CCFI), 그리고 상하이컨테이너운임지수(Shanghai Containerized Freight Index, SCFI)를 활용하였다.

자료의 수집기간은 2016년 12월부터 2023년 9월까지의 기간에 대한 월간자료를 활용하였는데, 각 자료의 관측수는 82개이다. 2016년 12월을 시작시점으로 설정한 이유는 본 연구의 주요 독립변수인 신규 기술규제 통보 건수에 대한 자료가 제공되기 시작한 시점이기 때문이다.



[Fig. 1] TBT and container freight rates.

[Fig. 1]은 표본기간 동안 TBT 및 로그값으로 변환한 컨테이너 해상운임(ClarkSea, CCFI, SCFI)의 추이를 보여주고 있다. 코로나 팬데믹 시기에 글로벌 공급망 붕괴로 인하여 컨테이너 해상운임은 급등하였다. 또한, [Fig. 1]에서 보는 바와 같이 비슷한 기간 동안 TBT도 크게 증가했음을 알 수 있다.

<Table 1> Definition of variables

Variable	Unit	Definition	Source
TBT	observations	Number of newly notified TBTs	Know TBT
ClarkSea	dollar/day	Daily earnings of an average container ship	Clarkson Research
CCFI	dollar/TEU	China Containerized Freight Index	
SCFI	dollar/FEU	Shangha Containerized Freight Index	
INT	%	Key interest rate of the USA	
OIL	dollar/Barrel	1-month future Brent Crude Oil	
DWT	million tons	Aggregated deadweight tons of world container fleet	
TEU	thousand TEU	Aggregated twenty-foot equivalent units of world container fleet	

<Table 2> Descriptive statistics for variables

Variable	Mean	Median	Maximum	Minimum	Standard Deviation	Skewness	Kurtosis	Observations
Panel A: Whole Period (December 2016 ~ September 2023)								
TBT	226.3	217	513	75	97	0.51	2.39	82
ClarkSea	27,455.4	14,936.7	87,555.7	6,726.9	25,392.6	1.48	3.62	82
CCFI	1,411.0	877.0	3,510.8	750.1	913.3	1.26	2.93	82
SCFI	1,717.9	952.3	5,066.8	687.3	1,385.9	1.28	3.01	82
INT	4.7	4.4	8.5	3.3	1.5	1.11	3.42	82
OIL	68.5	65.9	117.5	26.6	18.5	0.35	3.15	82
DWT	278.3	276.9	320.1	246.0	19.9	0.14	2.12	82
TEU	23,231.7	23,129.3	27,064.5	20,136.6	1,880.4	0.07	2.07	82
Panel B: Pre-Covid 19 (December 2016 ~ June 2020)								
TBT	165	150	368	75	60.1	1.38	5.16	43
ClarkSea	11714.1	11793.2	15220.8	6726.9	2413	-0.28	2.16	43
CCFI	829	827.5	938.7	750.1	40.2	0.48	3.34	43
SCFI	837.9	838.8	999.3	687.3	75.7	0.11	2.38	43
INT	4.6	4.8	5.5	3.3	0.7	-0.45	2.21	43
OIL	60.0	62.7	81.0	26.6	12.0	-0.77	3.6	43
DWT	262.7	265.2	277.9	246.0	10.7	-0.19	1.62	43
TEU	21745.2	21967.9	23232.1	20136.6	1034.5	-0.18	1.65	43
Panel C: Post-Covid 19 (July 2020 ~ September 2023)								
TBT	293.9	305.0	513.0	100.0	84.7	-0.18	3.21	39
ClarkSea	44811.2	29840.0	87555.7	11027.2	27900.4	0.48	1.49	39
CCFI	2052.7	1913.6	3510.8	863.4	985.1	0.13	1.39	39
SCFI	2688.2	2628.5	5066.8	915.9	1498.5	0.16	1.43	39
INT	4.9	3.3	8.5	3.3	2.1	0.73	1.76	39
OIL	77.8	80.2	117.5	41.5	20.0	-0.14	2.56	39
DWT	295.6	294.8	320.1	278.2	11.7	0.34	2.18	39
TEU	24870.6	24819.8	27064.5	23272.9	1047.5	0.3	2.18	39

따라서, 본 연구에서는 상기의 관측을 바탕으로 2가지 사항을 고려하여 분석을 수행하였다. 첫째, 분석기간을 전체기간(Whole Period, 2016년 12월 ~ 2023년 9월), 팬데믹 이전(Pre-Covid, 2016년 12월 ~ 2020년 6월), 팬데믹 이후(Post-Covid, 2020년 7월 ~ 2023년 9월)로 구분하여 분석하였다. 둘째, 컨테이너 해상운임의 급등에서 수요와 공급요인에 의한 부분을 반영하기 위해서 해상운임에 영향을 미치는 요소들을 통제변수로 활용하였다. 기존의 문헌을 참고하여 미국의 기준금리(INT, Kim, 2022), 유가(OIL, Ahn et al., 2022), 그리고 선복량(Kim and Chang, 2014)을 설정하였다. 선복량은 선박의 운송능력을 나타내는 지표로서 컨테이너선의 톤수(DWT)와 컨테이너선의 운송능력을 나타내는 20피트 컨테이너 용기(twenty-foot equivalent unit, TEU)로 구분하였다. <Table 1>은 본 연구에서 활용한 독립변수 및 종속변수의 정의를 설명하고 있으며, <Table 2>는 상기 변수들의 기술통계량을 제시하고 있다.

2. 연구 방법

TBT가 해상운임에 미치는 영향을 분석하기 위해서 본 연구에서는 TBT 수준을 독립변수로 하고, 각 컨테이너 운임지수를 종속변수로 하는 단순 회귀분석을 실시하였다. 그리고, 앞서 언급한 통제변수를 포함한 다중 회귀분석을 실시하였다.

<Table 3> Results for Simple Regressions

Period		Clarksea	CCFI	SCFI
Whole Period (January 2016 ~ September 2023)	Coefficient	0.7615***	0.5463***	0.7250***
	t-statistics	3.9622	5.1044	5.2951
	R ²	0.1876	0.2770	0.2919
Pre-Pandemic (January 2016 ~ June 2020)	Coefficient	0.0706	-0.0250*	-0.0515
	t-statistics	1.3499	-1.8663	-1.6083
	R ²	0.0591	0.1072	0.0819
Post-Pandemic (July 2020 ~ September 2023)	Coefficient	1.1981***	0.9292***	1.2389***
	t-statistics	3.8095	5.9143	6.4786
	R ²	0.2817	0.4860	0.5315

*** $p < 0.01$, ** $p < 0.1$

따라서, 본 연구에 사용된 다중회귀분석 모델은 다음과 같다.

$$\text{컨테이너 운임}_t = c_t + TBT_t + \text{선복량}_t \cdots (1) \\ + \text{금리}_t + \text{유가}_t + \epsilon_t$$

컨테이너 운임_t : t 시점의 컨테이너 운임
 TBT_t : t 시점의 신규 기술규제 통보 건수
 선복량_t : t 시점의 컨테이너선 선복량
 금리_t : t 시점의 미국 기준금리
 유가_t : t 시점의 브렌트유 선물가격(1개월물)
 ε_t : 오차항

III. 연구 결과

<Table 3>은 TBT 수준을 독립변수로 하고 컨테이너 해상운임(ClarkSea, CCFI, SCFI)를 종속변수로 하는 단순 회귀분석의 결과를 제시하고 있다. 전체 기간에 대한 분석결과를 살펴보면, TBT 수준의 계수는 양(+)의 값을 가지며, 1% 수준에서 통계적으로 유의한 것으로 나타났다.

그러나, 상기 결과는 팬데믹 이전과 이후에 따라 다른 것으로 나타났다. 팬데믹 이전 기간에는 TBT 수준이 ClarkSea에 대해서만 정(+)의 영향을 미치는 것으로 나타났으나 통계적인 유의성은 없는 것으로 분석되었다. 그리고, CCFI와 SCFI에 대해서는 TBT 수준의 계수는 오히려 음(-)의 값

을 가지는 것으로 나타났다. 반면, 팬데믹 이후 기간에는 앞서 전체 기간에 대한 분석결과와 마찬가지로, TBT 수준의 계수는 양(+)의 값을 가지며, 통계적으로 유의한 것으로 나타났다.

<Table 4>, <Table 5>, <Table 6>은 선복량, 기

준금리, 유가를 통제변수로 포함한 다중 회귀분석 결과를 전체 기간, 팬데믹 이전, 그리고 팬데믹 이후로 나누어서 각각 제시하고 있다. 전반적으로, 다중 회귀분석의 결과는 단순 회귀분석 결과와 유사한 것으로 나타났다. 즉, 전체 기간에서

<Table 4> Results for Multiple Regressions (Whole Period, January 2016 ~ September 2023)

	Clarksea		CCFI		SCFI	
TBT	0.1091 [0.7047]	0.1056 [0.6859]	0.2113* [2.6406]	0.2090** [2.6818]	0.3549** [3.4417]	0.3520** [3.5283]
DWT	-6.5927 [-0.5933]		-14.5273* [-2.531]		-23.1614** [-3.131]	
TEU		-10.4660 [-1.0424]		-16.2471** [-3.1972]		-25.1153** [-3.8619]
INT	-0.8517** [-3.5136]	-0.8414** [-3.7166]	-0.6347** [-5.0688]	-0.6616** [-5.7744]	-0.8872** [-5.498]	-0.9359** [-6.3826]
OIL	2.0029** [7.5719]	2.0267** [7.7125]	0.9642** [7.0568]	0.9793** [7.3636]	1.0062** [5.7141]	1.0260** [6.0279]
constant	0.6747 [1.6267]	0.8710* [2.0215]	0.7261** [3.3889]	0.8772** [4.0222]	1.1673** [4.2271]	1.3755** [4.9286]
\bar{R}^2	0.5995	0.6039	0.6933	0.7089	0.6952	0.7147

*** $p < 0.01$, ** $p < 0.05$, * $p < 0.1$

Numbers in [.] are t -statistics.

<Table 5> Results for Multiple Regressions (Pre-Pandemic Period, January 2016 ~ June 2020)

	Clarksea		CCFI		SCFI	
TBT	0.0014 [0.0329]	0.0009 [0.0203]	-0.0149 [-1.3007]	-0.0148 [-1.2721]	-0.0417 [-1.5472]	-0.0415 [-1.4747]
DWT	-5.7424 [-1.3915]		3.6479** [3.3691]		11.1808** [4.3768]	
TEU		-3.9565 [-0.9337]		3.5097** [3.1593]		10.5566** [3.9322]
INT	0.0627 [0.2704]	0.0359 [0.1517]	0.0054 [0.0891]	0.0079 [0.127]	-0.2281 [-1.589]	-0.2176 [-1.4529]
OIL	0.5464** [3.5031]	0.5312** [3.2075]	-0.1564** [-3.8223]	-0.1658** [-3.8191]	-0.2286* [-2.3677]	-0.2536* [-2.4167]
constant	0.4212* [2.5952]	0.3792 [1.945]	-0.1229** [-2.8868]	-0.1415* [-2.7677]	-0.4012** [-3.9943]	-0.4490** [-3.635]
\bar{R}^2	0.4132	0.3900	0.4177	0.3955	0.4147	0.3626

*** $p < 0.01$, ** $p < 0.05$, * $p < 0.1$

Numbers in [.] are t -statistics.

<Table 6> Results for Multiple Regressions (Post-Pandemic Period, July 2020 ~ September 2023)

	Clarksea		CCFI		SCFI	
TBT	0.2663 [1.0275]	0.2664 [1.0288]	0.4326** [3.7399]	0.4328** [3.7416]	0.7025** [5.5726]	0.7036** [5.5678]
DWT			-0.7952 [-0.0933]		-12.3175 [-1.3256]	
TEU		31.4343 [1.6467]		-0.6918 [-0.0812]		-11.6838 [-1.2543]
INT	-1.2158** [-3.5135]	-1.1450** [-3.5347]	-0.7796** [-5.0471]	-0.7822** [-5.4059]	-1.1028** [-6.5517]	-1.1362** [-7.1872]
OIL	1.9685** [5.0806]	1.9587** [5.0445]	0.8193** [4.7374]	0.8191** [4.7229]	0.6093** [3.2329]	0.6101** [3.2196]
constant	-0.4803 [-0.7066]	-0.6193 [-0.8201]	0.3439 [1.1334]	0.3433 [1.018]	1.0163** [3.0733]	1.0437** [2.8324]
\bar{R}^2	0.6673	0.6677	0.8099	0.8099	0.8611	0.8604

*** $p < 0.01$, ** $p < 0.05$, * $p < 0.1$

Numbers in [.] are t -statistics.

는 TBT와 컨테이너 해상운임은 정(+)의 관계에 있는 것으로 나타났는데, 이러한 관계는 팬데믹 이후 기간에만 유효한 것으로 나타났다. 그러나, 단순 회귀분석 결과와는 다르게 ClarkSea에 대한 TBT의 영향은 통계적인 유의성은 없는 것으로 분석되었다.

IV. 결론

본 연구는 2016년 12월부터 2023년 9월까지 기간 동안 TBT가 해상운임의 변동에 미치는 영향을 분석하였다. 분석 결과, TBT 수준은 해상운임에 정(+)의 영향을 미치는 것으로 나타났는데, 이러한 현상은 코로나 팬데믹 이후의 현상인 것으로 분석되었다.

본 연구결과의 시사점은 다음과 같다. 첫째, TBT는 우회수출 및 수입선 다변화를 유발하여 국제무역의 운송수요를 증가시키고, 이는 궁극적으로 운임의 상승을 촉발하는 요인 중에 하나라는 점이다. 실제로, 미-중 무역전쟁이라고 불리는 무역마찰은 양국의 교역패턴에 많은 영향을 미친 것으로 나타났다. 예를 들어, 중국의 반도체

제조장비 수입은 무역마찰 이후 수입선 다변화로 인하여 각 수입국별 비중이 달라진 것으로 알려져 있다(Kim et al., 2023). 이러한, 변화는 운송거리 및 운송빈도의 증가를 가져오기 때문에 운송수요의 증가로 이어진다. 둘째, 2022년 러시아-우크라이나 전쟁 그리고 최근의 이스라엘-하마스 무력분쟁 등 지정학적 위기가 증폭될수록 TBT가 증가할 것으로 예상되는 가운데, 이에 대한 대응 방안 중 운송비 상승에 대해서도 고려를 해야 한다는 점이다. 2005~2021년 기간 동안 우리나라는 무역의존도가 69.7%를 기록하며 기타 선진국에 비해 높은 수치를 보이고 있다. 또한, 중량 기준으로 수출입의 99.8%가 해상운송을 통해서 이루어진다. 이러한, 지정학적 불확실성이 증폭되는 사건들은 TBT의 증가뿐 아니라, 선박의 통항을 제한하여 해상운임의 폭등을 불러올 수 있다. 따라서, 향후 TBT 대응방안을 마련함에 있어서 해상운임의 상승에 대한 대응 및 지원대책을 강구해야 할 것이다.

그러나, 본 연구는 여러 가지 한계점을 가지며 이는 향후 연구에서 다루어야 할 것으로 보인다. 첫째, 본 연구의 주요 결과인 TBT와 해상운임 간

의 정(+)의 관계는 코로나 팬데믹 이후에 유의한 것으로 나타났는데, 향후 연구에서는 팬데믹으로 인하여 해상운송시장 자체에서 일어난 수요와 공급요인 변화를 감안해야 할 것으로 생각된다. 특히, 팬데믹 이후 기간에 대한 충분한 자료를 확보하여 분석한다면 TBT와 해상운임의 관계에 대해서 더욱 명확한 실증분석결과를 제시할 수 있을 것으로 보인다.

둘째, 상기의 한계점과 관련하여, 본 연구의 분석에 활용한 통제변수에는 해상운송의 수요 요인에 대한 고려가 부족했다. 이는 세계 해상물동량에 대한 자료가 월간으로 제공되지 않았기 때문인데, 향후 연구에서는 수요 요인을 활용하는 방안을 고려해야 한다.

References

Ahn BC, Lee KH and Kim MH(2022). The Inter-correlation Analysis between Oil Prices and Dry Bulk Freight Rates. *Journal of Navigation and Port Research*, 46(3), 289~296.
<http://dx.doi.org/10.5394/KINPR.2022.46.3.289>

Ahn YG(2021). Strategies of the Korean Shipping Industry in the Post-Corona Era. *Korea Logistics Review*, 31(4), 29~40.

<http://dx.doi.org/10.17825/klr.2021.31.4.29>

Jang YJ, Kim MJ, Choi BY and Hyun HJ(2019). Korea Institute for International Economic Policy, Long-term Trade Strategy Research 19-05.

Kim HJ, Oh JH, Kwon HJ and Jung UW(2023). Analysis on Chinese Import of Machinery after US Export Control on Semiconductor Manufacturing Facilities. *World Economy Today*, 23(8). Korea Institute for International Economic Policy.

Kim HS and Chang MH(2014). The Influence on Ship Investment from Changes in Revenue and Ship Price - Nonlinear Long-run Relationship, *Journal of Shipping and Logistics*, 30(4), 859~877.
<http://dx.doi.org/10.37059/tjsal.2014.30.4.859>

Kim MH(2022). Analysis of the Factors Influencing the Ocean Freight Rate. *Journal of Navigation and Port Research*, 46(4), 385~391.
<http://dx.doi.org/10.5394/KINPR.2022.46.4.385>

Rha JS(2022). Analysis of Factors Affecting Surge in Container Shipping Rates in the Era of COVID19 using Text Analysis. *Journal of the Korea Society of Industrial Information System*, 27(1), 111~123.
<http://dx.doi.org/10.9723/jksis.2022.27.1.111>

UNCTAD(2022). Review of Maritime Transport 2021.

-
- Received : 16 July, 2024
 - Revised : 22 August, 2024
 - Accepted : 28 August, 2024