

한·단일국가 FTA체결에 따른 우리나라 벌크물동량 영향분석 : 싱가포르, 인도, 미국을 중심으로

이경한* · † 최나영환

*,† 한국해양수산개발원

The Impact of Bilateral Free Trade Agreements on International Trade Volume of Bulk Shipment at the Port of Korea: Focusing on Korea's FTA with Singapore, India, and United States

Kyong-Han Lee* · † Nayoung-Hwan Choi

* Port Research Division, 26, Haeyang-Ro 301 Beon-gil, Yeongdo-Gu, Busan

† Strategy Research Division, 26, Haeyang-Ro 301 Beon-gil, Yeongdo-Gu, Busan

요 약 : 본 연구는 한국과 싱가포르, 인도, 미국의 자유무역협정(FTA) 발효로 인한 양자간 교역증진효과를 통계적으로 비교 분석하고자 한다. 다수의 선행연구에서 양자간 교역 증대효과 추정시 활용된 중력모형(Gravity)을 기본 방법론으로 패널분석(Panel analysis)을 통해 한국과 FTA 발효국(싱가포르, 인도, 미국)을 효과집단으로, 미발효국은 통제집단으로 구분하여 총 20년의 기간을 설정하여 FTA 발효의 순수효과를 추정하였다. 자유무역협정의 교역증대효과 분석을 위해 우리나라와 FTA가 발효된 3개 국가(효과집단)와 2015년 기준 우리나라 벌크물동량 교역 상위 90%의 비중을 차지하는 27개 국가(통제집단)의 횡단면 및 시계열로 구성된 패널자료를 사용하였다. 분석 결과 FTA 발효는 우리나라 벌크물동량 증대에 기여한 것으로 나타났다. 특히 본 연구의 대상국가인 싱가포르, 인도, 미국과는 자유무역협정 발효로 인한 무역창출효과가 발생하였고 ASEAN 및 NAFTA+3의 경우 무역전환효과가 발생하였다. 한편 자유무역협정 이외의 GDP, 1인당 GDP 변수는 벌크물동량과 정(正)의 효과를 보이는 것으로 나타났으며, 거리 변수는 물동량과 부(負)의 효과를 보이는 것으로 분석되었다. 마지막으로 국가별 패널자료 분석 결과 하우스만 검정 및 LR검정을 시행하였으며, 고정효과모형이 임의효과모형보다 적합한 것으로 나타났다.

핵심용어 : 자유무역협정, 중력모형, 벌크물동량, 패널분석, 양자간 교역

Abstract : The primary purpose of this study is to analyze the impact and determinants of bilateral Free Trade Agreements on international total bulk shipment trade volume at the port of Korea using the Panel Gravity Model. The model estimates the aggregated panel data of exports and imports (excluding transshipment) as a dependent variable during the period from 1996 to 2015. GDP, GDP per capita, distances between bilateral countries, and FTA dummies are included as independent variables. And the economic integration of FTAs including ASEAN+3 and NAFTA3 countries were used as dummy variables. Study results show that GDP and GDP per capita have positive impacts on bulk shipment trade volume at the port of Korea. In addition, Korea's bilateral FTAs with Singapore, India and the United States have positive effects on total bulk trade volume in Korea. This is the so called trade creation effect. On the other hand, ASEAN+3 and NAFTA have negative effects on the total bulk trade. This is the so called trade diversion effect. Also, the distance between Korea and its trade partners has a negative impact. These findings provide insights for: further academic research, site operators who work in related trade and maritime sectors, and policy makers engaged in port and maritime operations. The results can be used to develop strategies for maximizing bulk port throughput.

Key words : Bilateral FTA, Bilateral Trade, Bulk Shipment, Gravity Model, Panel Analysis

1. 서 론

우리나라는 기업의 생산성 향상을 통한 국가의 경제 성장을 실현하기 위해 2003년 이래 적극적이고, 동시 다발적인 자유무역협정(FTA: Free Trade Agreement, 이하 FTA)을 추진하고 있다.

우리나라가 FTA를 적극적으로 추진하게 된 계기는 다음과 같다. 첫째, 1993년 EU의 발족과 1994년 NAFTA 발효를 계기로 세계적으로 지역주의가 확대되는 가운데 우리나라는 FTA 네트워크의 역외국가로서의 피해를 최소화하고, 적극적으로 지역주의에 대응해야 하는 상황에 직면하였다. <그림 1>을 보면 우리나라의 무역의존도는 2000년까지는 50% 수준

* 제 1저자 : 정회원, ilovetruman@gmail.com 051)797-4696

† Corresponding author : 정회원, chnayoung@kmi.re.kr 051)797-4677

이었으나, 이후 70%를 상회하고 있으며, 수출의존도도 2000년 25% 수준을 기록한 이후 점차 증가하여 2016년 현재 35% 수준을 기록하고 있다. 이러한 상황을 고려하면 주요 경쟁상대국이 FTA를 추진하는 상황에서 우리나라도 기존 수출 시장을 유지하면서 새로운 시장에 진출하기 위해 FTA 확대에 전력을 쏟을 필요성이 있었다. 즉, 주요무역상대국이 다른 나라와 FTA를 체결할 경우, 우리나라 제품에는 상대적으로 높은 관세를 부과하게 되어 제품의 가격경쟁력이 약화되어 시장 점유율 및 지배력 약화가 심화될 가능성이 높다. 따라서 우리나라 제품의 수출경쟁력을 유지시키고, 안정적으로 해외시장을 확보하기 위해서는 주요 무역상대국과의 FTA체결이 필수 불가결한 조건이 되었다.

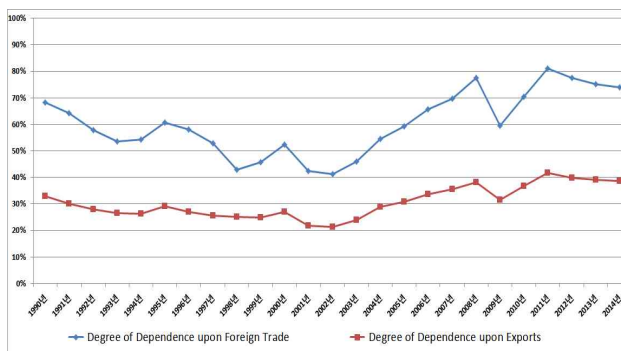


Fig. 1 Degree of dependence on foreign trade and dependence on exports of Korea
Source : KITA

둘째, 국가전체시스템을 선진화하고, 경제체질을 강화하기 위해 능동적으로 시장을 개척하는 등 무역자유화를 진전시킬 필요성이 있었다. 국가 경제성장을 위해 단순히 생산요소의 투입을 증가시키는 것이 아닌 기술진보와 효율성 개선에 의해 생산성을 향상시키고자 하였다. 즉, 이러한 생산성 향상을 통한 선진국의 소득수준에 근접할 수 있는 방법으로 FTA를 적극적으로 활용하게 된 것이다. 특히, 산업부문에서는 서비스 분야에 대한 생산성 향상이 중요한 요인이 된다. 우리나라의 통계청 조사에서 산업부문별 부가가치비율을 살펴보면 1992년 이후 서비스 산업의 비율이 50%를 상회하여 압도적으로 높은 수준이며, 제조업만으로 성장하는 것은 한계가 있다는 것을 나타낸다. 그러므로 FTA를 통해 서비스 부분의 생산성을 향상시키면 높은 소득수준을 이룰 수 있다는 의식이 높았다고 평가할 수 있다.

산업통상자원부(2016)의 조사에 따르면 지금까지의 FTA 추진현황은 2004년 4월 칠레, 2006년 3월 싱가포르와 양자간 FTA를 추진하였으며, 2006년 9월 EFTA (European Free Trade Association) 4개국, 2009년 9월 ASEAN(Association of Southeast Asian Nations) 10개국과 다자간 FTA를 체결하였다. ASEAN과의 FTA에서 상업분야는 2007년 6월, 서비스 분야는 2009년 5월, 투자 분야는 2009년 9월에 체결하였다. 그

리고 인도와는 2010년 1월, 페루와는 2011년 8월, 미국은 2012년 3월, 중국과 EU(28개국)은 2015년 12월 등 총 52개국과 FTA를 체결하였으며, 2016년 현재 5개국과 협상을 진행하고 있는 상황이다.

우리나라의 벌크화물 교역량을 그래프로 나타낸 <Figure 2>를 살펴보면, 1996년 2억 3천 3백만 톤을 기록한 이후 연평균 6.3% 증가하여 2015년 7억 4천 7백만 톤을 기록하였으며, IMF위기 직후인 1998년 이후 2009년 세계경제 위기로 인한 물동량 급감 이전까지 4.1%의 완만한 증가율을 보였다. 총 연 구기간 중 가장 높은 전년대비 물동량 증가율을 보인 연도는 한국과 인도의 FTA가 발효된 2010년이다. 한편 한국과 싱가포르와의 FTA가 발효된 2006년의 경우 전년대비 4.7% 증가, 한국과 미국의 FTA가 발효된 2012년의 경우 2.2%의 증가세를 기록하였다.

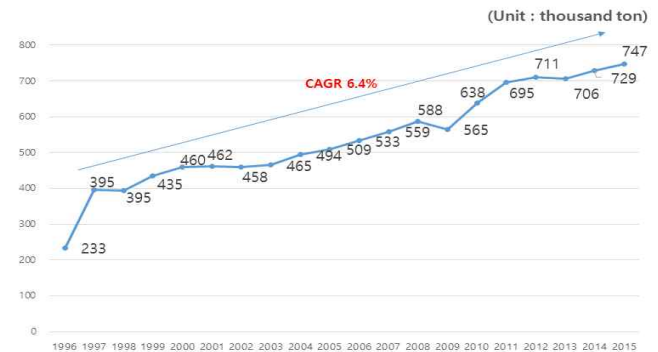


Fig. 2 Total bulk throughput of port in Korea
Source : SP-IDC

<그림 3>을 보면, 우리나라의 벌크화물 교역량 상위 27개국(양자간 FTA 체결 3개국 포함)의 교역량 비중은 1996년 88.2%를 기록하였으며, 2015년에는 89.8%를 기록하여 약 1.6% 증가를 보였고, 동 기간 교역물동량은 연평균 6.4% 증가하였다.

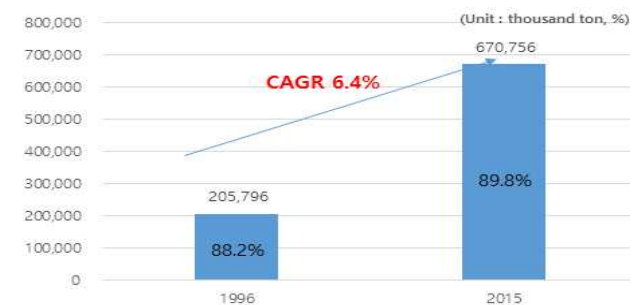


Fig. 3 Korea's bulk trade with top high rank 27 countries in 1996 and 2015
Source : SP-IDC

<그림 4>는 본 연구의 대상인 3개국(인도, 싱가포르, 미국)의 벌크물동량 총합을 나타내며, 1996년 이후 2015년 까지 연

평균 5.1% 증가하였고, 해당 국가와 FTA가 발효된 2006년, 2010년 및 2012년 각각 전년대비 증가세를 기록하였다.

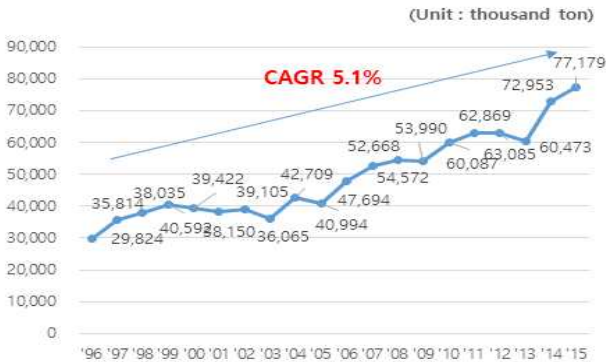


Fig. 4 Total bulk throughput with FTA countries(Singapore, India, US) of Korea
Source : SP-IDC

반면 <그림 5>의 한-단일국가와의 교역량 추이의 경우 싱가포르 및 인도는 발효된 직후 연도에 전년대비 높은 증가세(각각 36.1%, 16.5%)를 보였으나, 미국은 2012년 발효 직후인 2013년 전년대비 -13.2%의 감소를 기록하였고 이듬해인 2014년에는 전년대비 41.3%의 높은 증가율을 기록하여 예년 수준을 회복하였다.

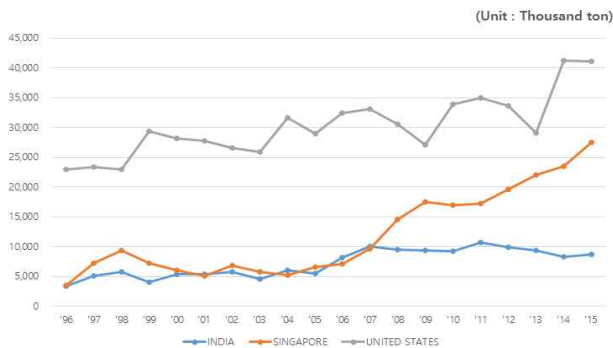


Fig. 5 Individual bulk throughput with FTA countries(Singapore, India, US) of Korea
Source : SP-IDC

지금까지 양자간 FTA가 우리나라에 미치는 영향을 분석한 다수의 논문이 있으나, 우리나라 전체 항만의 벌크화물을 대상으로 영향을 분석한 연구는 미진한 상황이다. 그러므로 본 연구는 2015년 기준 우리나라의 FTA가 체결되어 있는 3개국(싱가포르, 인도, 미국)과 벌크물동량 교역국가 중 상위 약 90%(89.8%)의 비중을 차지하는 27개국을 대상으로 양자간 FTA가 우리나라 벌크물동량에 미치는 영향을 분석하려 한다. 분석을 위해 1996년에서 2015년까지 20년간 해당 국가와의 벌크물동량과 GDP, 1인당GDP, 거리, FTA체결 여부, ASEAN 및 NAFTA회원국 여부 등의 지표를 선정하여 분석을 실행하

였다. 분석결과에 의거하여 FTA 발효 후 변화하는 항만수요 증가에 선제적으로 대응하고, FTA 순수효과 예측의 정확성을 제고하려 한다.

2. 선행연구

FTA 체결에 의한 효과분석과 관련한 연구는 다양한 관점에서 진행되었다.

Frankel et al.(1996)은 중력모형을 이용하여 국가의 무역규모에 미치는 영향을 분석하였다. 주요변수로는 거리, 내륙지방, 인구 등의 요소를 사용하였고, 터미변수는 APEC, NAFTA 등 지역경제통합 체결여부 등을 이용하였다. Eager and Pfaffermayr(2003)는 패널중력모형을 활용하여 APEC 11개 국가의 쌍고정효과를 분석하였고, 분석결과 인구변수는 음(-)의 영향, 교역효과는 장기적으로 유효하다고 평가되었다. Coughlin and Wall(2003)은 중력모형을 통해 NAFTA의 역내 수출확대 효과를 평가하였고, NAFTA가 미국의 수출증대에 기여하였고, FTA효과로 미국의 역내 수출이 15% 증가하였다. Mckibbin et al.(2004)은 CGE모형을 이용하여 한-일 FTA의 경제적 효과를 분석하였다. 한-일 양자간 FTA는 양국의 무역을 증가시키며 경제성장에 양(+) 영향을 미쳤다고 분석되었다. Urata and Okabe(2007)는 FTA가 국제무역 흐름에 미치는 영향을 비교, 분석하였다. 먼저, 무역 상호의존도를 FTA 전·후로 구분하여 분석하였다. 둘째, 중력모형을 활용하여 FTA가 양자간 무역 패턴에 어떠한 영향을 미치는지 평가하였다. 분석 결과, 전체 국제무역패턴의 경우에는 FTA가 제한적인 무역창출 및 무역전환 효과를 발생시키는 것으로 평가되었다. Sharma and Chua(2010)는 중력모형을 활용하여 ASEAN 5개국 간 무역변화를 총 16개년(1980-1995)의 기간을 대상으로 분석하였고, ASEAN 국가간 FTA는 역내 무역증진에 긍정적인 기여를 하지 않은 것으로 나타난 반면 APEC 국가들과의 무역은 증가한 것으로 분석되었다.

Jung(2012)는 무역결합도 분석(Trade Intensity Analysis)은 중력모형을 활용하여 FTA 체결국인 칠레, 싱가포르, 스위스, 노르웨이 등의 양국간 교역의 긴밀성 정도를 분석하였다. 분석결과 FTA 체결로 노르웨이에 대한 우리나라의 수출효과가 높게 나타났으며 스위스는 효과가 거의 없었다. Nam et al.(2013)은 중력모형을 이용하여 칠레에 대한 부산항에서 처리하는 수입 컨테이너 물동량의 영향도 분석을 실시하였다. 분석결과, GDP와 관세율이 영향을 미치는 것으로 평가되었다. Kang and Jeon(2014)는 기본 중력모형이론을 토대로 이중차이(DID)추정법을 통해 한국과 중국의 FTA에 따른 경제적 효과를 분석하였다. 분석결과, FTA 발효가 한중 교역증진에 긍정적인 효과를 가져오는 것으로 평가되었다. Park and Kim(2014)은 중력모형을 이용하여 FTA에 의한 광양항의 수출효과를 추정하였다. 분석결과, FTA 체결이 광양항의 수출증대에 크게 이바지한다는 결론을 제시하였다. Park et

al.(2016)은 중력모형을 활용하여 FTA가 부산, 인천, 광양 등 한국의 주요 항만의 컨테이너 수출화물에 미치는 영향을 분석하였다. 분석결과, 우리나라 전체 컨테이너 교역량은 시장규모에 비례하고 거리에는 반비례하다는 결론을 도출하였다. Lee and Park(2016)은 중력모형을 활용하여 FTA가 부산항에 미치는 영향을 분석하였다. 분석결과, GDP, 인구 변수는 부산항에 양(+)의 효과, 거리 변수는 음(-)의 효과를 보이는 것으로 평가하였다. Alan(1998)은 소비자들의 소비욕구와 공급자들의 공급의사가 국내시장 및 외국시장에서 무차별적이며 완전특화한다고 가정하였다. 이 가정을 통해 헉서올린 모형을 바탕으로 중력모형을 도출하였고, 거리가 교역의 중요요소로서 중력모형에 포함되어야 한다는 사실을 증명하였다. 한편 Konstantinos et al.(2010)은 1999년부터 2009년까지의 중력모형을 이용한 선행연구의 재검토를 통해 방법론의 적합성 등을 기준으로 최고의 실례를 선정하고 FTA가 국제무역에 미치는 영향에 대해 전반적으로 분석하였다. 중력모형을 이용한 무역 정책 및 그 효과 분석에 관한 75개 이상의 선행연구를 재검토한 결과, 대부분의 선행연구에서는 중력모형이 가장 적합하고 폭 넓게 이용되는 것으로 분석되었다. 그럼에도 불구하고 FTA의 효과에 대한선행연구간 실증분석 결과는 일부 모순이 존재한다. 예를 들면 FTA로 인한 무역창출 및 무역전환효과에 대한 결과는 연구마다 제 각각이다.

이처럼 다수의 연구자들의 일련의 연구를 통해 중력모형은 교역 형태와 관계없이 적용 가능한 이론적으로 타당한 근거를 가진 국제교역분석 모형임이 증명되었다.

또한 기존의 연구에서의 한계점을 극복하기 위해 특정 항만이 아닌 우리나라 전체 벌크물동량을 연구범위로 설정하였다. 분석에 활용된 설명변수에는 GDP, 1인당 GDP, 양국 간 거리뿐만 아니라, 우리나라의 FTA체결여부, NAFTA 및 ASEAN 회원국 여부를 나타내는 더미변수를 투입하였다. 이를 통해 FTA 발효국가와 미발효국가를 각각 효과집단 및 통제집단으로 구분함으로써 FTA발효의 순수효과 추정하였고 동시에 다자간 무역협정국의 교역증감효과와 비교하여 분석 결과의 실효성을 높였다.

Table 1 Summary of studies in trade effects of FTA

Author	Content	Analysis Method
Frankel (1996)	Contribute to East Asian growth both by the exogenous or geographical component of openness and by the residual or policy component	standard OLS estimates

Eagerand and Pfaffermayr (2003)	In a panel of 11 APEC countries, the latter are highly significant and account for the largest part of variation	Panel econometrics
Coughlin and Wall(2003)	The effects of NAFTA on each state's exports to Mexico and to Canada and Asia, Europe, and Latin America and the Caribbean	Gravity Model
Mckibbin et al(2004)	A Dynamic Analysis of a Korea-Japan Free Trade Area	CGE Model
Urata and Okabe (2007)	The Impact of Free Trade Agreements on Trade Flows; 1) To examine the changes in trade patterns before and after an FTA 2) The estimation of a gravity equation to discern the impacts of FTAs on bilateral trade flows	Gravity Model
Sharma and Chua(2010)	Analyze the macroeconomic effects of intellectual property rights	Gravity Model
Konstantinos et al(2010)	To review the recent empirical literature on gravity models, highlight best practices and provide an overview of Free Trade Agreement effects	Gravity Model
Jung, J. H. (2012)	An Analysis on the Trade Effect of FTA using intensity of Trade	Gravity Model
Nam, K. C et al(2013)	An Analysis on the Impact of Korea-Chile FTA on Busan Port	Gravity Model
Kang, D. Y. and Jeon, Y. S(2014)	A study on the Economic Effects of FTAs by Korea and China	Gravity Model
Park, H. G. and Kim, C. B(2014)	Effects of Korea-ASEAN FTA on Export via Gwangyang Port	Gravity Model
Park, H. et al(2016)	Analysis of Changes in maritime trade patterns according to the changing international trade environment	Gravity Model
Lee, K. H. et al(2016)	The Impact of Bilateral Free Trade Agreements on International Trade Volume of Bulk Shipment at the Port of Busan in Korea	Gravity Model

3. 연구모형 및 실증적 분석

3.1 연구 모형

본 연구는 국가 간 쌍무적 교역의 추세를 파악하기 용이한 중력모형을 통해 FTA 발효의 교역 증감효과를 분석하고자 한다. 종속변수는 우리나라 벌크물동량(수·출입, 환적제외), 독립변수는 GDP, 1인당 GDP, 교역국가 간 거리, 그리고 더미변수는 양자간 FTA 체결 및 ASEAN 및 NAFTA 회원국 여부를 고려하여 우리나라의 FTA 발효에 따른 교역국 간 교역패턴 변화 및 그 영향에 대해 분석해 보았다.

실증분석에 사용된 모형은 중력모형(gravity model)이다. 중력모형은 뉴턴의 만유인력의 법칙(Universal law of gravitational attraction)을 국제무역이론에 접목한 것으로, 양 국가 간 떨어진 정도(remoteness)와 경제적·사회적·문화적 요소를 모두 고려한 모형이다. 만유인력이란 물리학 용어로서 두 개의 상이한 물체 간 작용하는 중력이 상호 질량에 비례하고 거리에 반비례한다는 것으로, 만유인력 이론을 수식으로 나타내면 아래의 식(1)과 같다.

$$F_{ij} = \sigma \frac{M_i \times M_j}{D_{ij}^2}, \quad (i \neq j) \quad (1)$$

중력모형의 기본 전제는 교역 규모는 양국의 GDP 곱에 비례하고 교역국가 간 거리에 반비례하는 공간적 상호 작용 모형을 의미한다(Deardorff, 1998). 기본수식은 다음과 같다.

$$T_{ij} = A \frac{Y_i Y_j}{D_{ij}} \quad i \neq j \quad (2)$$

여기서 T_{ij} 는 수출국 i 와 수입국 j 간 수출액, Y_i 는 수출국 i 국민소득, Y_j 는 수입국 j 국민소득, D_{ij} 는 국가 간 거리이며, A 는 비례상수이다. 식(2)의 연구모형에는 한 국가의 교역 및 경제 규모를 대변할 수 있는 설명변수인 1인당 GDP 혹은 인구, 국토의 면적 등을 포함시킬 수 있으며, 문화 사회적 요소인 공용어 사용 여부, 식민지 경험 여부, 국경 인접 여부, 양자간 무역협정 체결 여부 등을 추가할 수 있다. 한편 식(2)의 양변에 자연로그를 적용하면 아래와 같이 기존의 선행연구에서 통용된 중력모형의 기본 방정식을 도출할 수 있다. 본 연구를 위해 중력모형의 기본수식을 선형화된 패널중력모형으로 전환하였고 그 식은 다음과 같다.

$$\ln(\text{THPT})_t^{ij} = \alpha_i + \beta_{ij} \ln(\text{GDP}_t^i \times \text{GDP}_t^j) + \gamma_{ij} \ln(\text{GDPPC}_t^i \times \text{GDPPC}_t^j) + \delta_{ij} \ln \text{DIS}_{ij} + \lambda_{ij} \text{BFTA}_t^{ij} + \mu_{ij} \text{ASN}_t^{ij} + \tau_{ij} \text{NFTA}_t^{ij} + \epsilon_{ijt} \quad (3)$$

여기서 α 는 차단조건이고 $\beta, \gamma, \delta, \lambda, \mu, \tau$ 는 독립변수의 계수이다. $\ln(\text{THPT})_t^{ij}$ 는 t 연도의 i (한국)과 j (교역국)간의 우리나라 벌크물동량(톤), $\ln(\text{GDP}_t^i \times \text{GDP}_t^j)$ 는 t 연도의 i 국과 j 국의 국내총생산의 곱(\$백만), $\ln(\text{GDPPC}_t^i \times \text{GDPPC}_t^j)$ 는 t 연도의 i 국과 j 국의 1인당 GDP의 곱(\$백만), $\ln \text{DIS}_{ij}$ 는 i 국과 j 국의 거리(km), BFTA_t^{ij} 는 i 국과 j 국간의 양자간 FTA 체결 여부, ASN_t^{ij} 는 동아시아국가연합(ASEAN) 회원국 여부, NFTA_t^{ij} 는 북미자유무역협정(NAFTA) 회원국 여부를 뜻하는 더미변수이며, ϵ_{ijt} 는 확률적 오차이다.

2015년 기준 ASEAN 및 NAFTA 회원국 중 총 9개 국가가 우리나라 총 벌크물동량 상위 90% 비중에 포함된다. 따라서 우리나라 벌크교역에서 높은 비중을 차지하는 다자간 무역협정기구의 더미변수 투입을 통해 본 연구의 분석대상인 우리나라의 양자간 무역협정의 교역증대 효과를 비교해보고자 하였다.

더블로그 변환을 통해 각 독립변수의 계수는 탄력성을 의미하고 변수들이 1% 변화할 때, 우리나라와 교역국 간 벌크물동량 교역패턴 변화를 나타낸다. 중력모형의 가설에 따르면, 경제규모(GDP의 곱)와 시장규모(인구 혹은 1인당 GDP의 곱) 변수는 벌크물동량 교역에 미치는 영향을 확인하는 변수로 교역의 크기와 정(正)의 관계를 가지고 교역국가 간 거리 변수는 부(負)의 관계를 가지게 된다. 한-단일국가간 FTA 발효 변수는 정(正)의 상관관계를 가질 경우 양자 간 교역량이 증가하여 무역창출효과를 나타내고, 반대로 부(負)의 상관관계를 가질 경우 양자 간 교역량이 감소하여 무역전환효과를 나타낸다.

3.2 기초자료 및 분석단계

본 연구의 목적은 한국과 총 3개 단일국가(싱가포르, 인도, 미국)와의 FTA 발효로 인한 우리나라 벌크물동량의 교역패턴 변화에 대한 분석이다. 분석을 위해 대상국가의 첫 FTA 발효연도인 2006년을 전후한 1996년부터 2015년까지 총 20년 기간의 연도별 패널 데이터를 활용하였다. 종속변수는 우리나라와 FTA가 발효된 총 3개 국가(싱가포르, 인도, 미국) 및 2015년 기준 우리나라 벌크물동량 교역국가 중 상위 약 90%(90.4%)의 비중을 차지하는 27개 국가(호주, 중국, 미국, 인도네시아, 일본, 사우디아라비아, 러시아, 카타르, 싱가포르, 쿠웨이트, 아랍에미레이트, 브라질, 말레이시아, 캐나다, 베트남, 인도, 대만, 태국, 멕시코, 홍콩, 독일, 필리핀, 오만, 이란, 남아프리카공화국, 네덜란드, 영국)간 환적을 제외한 연도별

벌크물동량이며, 자료의 출처는 해운항만물류정보센터(sp-idx)의 “수출입물류지도-국가간 항만물동량”이다. 2016년 현재 우리나라와 FTA가 발효된 단일국가(칠레, 싱가포르, 인도, 페루, 미국, 터키, 호주, 캐나다, 중국, 뉴질랜드, 베트남, 콜롬비아) 중 상기 3개 국가를 선정한 이유는 다음과 같다. 첫째, 칠레, 페루, 터키의 경우 2015년 기준 우리나라 총 수출입 벌크물동량에서 차지하는 비중이 0.6%, 0.3%, 0.2%이며 2015년 기준 우리나라 벌크물동량 교역 상위 90%에도 포함되지 않아 FTA 발효로 인한 효과 분석에 활용하기에는 통계적으로 유의하지 않은 수준으로 판단하였다. 둘째, 호주(2014.12.), 캐나다(2015.01.), 중국(2015.12.), 뉴질랜드(2015.12.), 베트남(2015.12.), 콜롬비아(2016.07.)의 경우 FTA발효 후 경과된 기간이 2년 미만으로 발효 효과를 분석하기 위한 기간이 충분하지 않다고 판단하였다.

설명변수 중 국내총생산(GDP)은 IMF의 “International Financial Statistics”, 1인당 GDP(GDPPC)는 World Bank의 “World Bank Open Data”의 데이터를 사용하였고, 양국 간 거리는 “Great Circle Distances Between Capital Cities”에서 자료를 얻을 수 있었다. 한국의 FTA 발효시점 관련 자료는 WTO의 “Documents Online”에서 수집하였으며, ASEAN 및 NAFTA 국가별 분류 데이터는 문헌자료를 참고하였다.

본 연구에서는 한국과 총 3개 단일국가(싱가포르, 인도, 미국) 간 FTA 체결로 인한 우리나라 벌크물동량의 교역 패턴 변화 분석을 위해 중력모형에 근간을 둔 패널분석을 실시하였다. 분석은 총 4가지 단계로 수행하였다. 첫째로, 합동OLS 분석(OLS, Ordinary Least Square)을 활용하여 분석하였다. 합동OLS 분석에서는 데이터가 패널자료라는 사실을 배제하고 오차항에 대한 동분산성(homoskedasticity)을 가정하며, 패널 데이터 간 동시적 상관과 동일 그룹 내 상이한 시점 간 자기상관이 없음을 전제로 추정한다. 둘째로, 합동OLS분석 결과 패널데이터가 동분산성의 기본 가정을 만족시키지 못하는 경우를 고려한 패널GLS(Generalized Least Square) 분석을 시행하였다. 이는 동분산성 가정에 위배될 때 사용할 수 있는 방법이며, 이분산성(heteroskedastic)을 고려한 추정방법이다. 셋째로, 하우스만 검정(Hausman Test)을 수행하였다. 이분산성을 고려한 패널GLS 추정이 올바른 추정이 되려면 수집한 자료가 실제로도 이분산성을 가지고 있어야 한다. 따라서 이분산성을 고려하지 않은 제약모형(Fixed effects model) 및 이분산성을 고려한 모형 임의효과모형(Random effects model)을 추정하였고 두 모형 중 적합한 선택을 위해 하우스만 검정을 수행하였다. 하우스만 검정(Hausman test)을 통하여 본 연구에서 설정한 패널 선형회귀모형의 오차항 ui를 고정효과로 볼 것인지 확률효과로 볼 것인지 결정하였다. 오차항이 확률분포를 따를 경우 패널모형은 확률분포로 추정하는 것이 옳바르며, 반대의 경우 고정효과모형 추정결과를 채택한다. 마지막으로 LR(Likelihood ratio;우도비) 검정을 통해 설정된 회귀모형에서 이분산성이 존재하는지 가설검정을 수행하였다. 위에서

추정된 고정효과 및 임의효과모형의 로그우도함수값을 구하여 검정통계량을 계산하였으며, 각 모형의 오차항 공분산 행렬의 대각선에 있는 n개의 분산이 동일한지 혹은 상이한지 여부를 판단하였다.

본 연구의 실증분석에 사용된 관측치는 총 540개 국가 간 쌍 패널자료이다. 전체 표본에서 FTA 더미에 해당되는 데이터는 100개이며, 국가 쌍은 총 5개로 11.1%의 비중을 차지하고 있다.

Table 2 Descriptive statistics of variables
(Observation : 540)

Variables	Average	Standard Deviation	Minimum value	Maximum value
ln(THPT)	16.052	1.233	13.043	18.773
ln(GDP)	26.797	1.527	22.927	30.518
ln(GDPPC)	9.254	1.381	5.820	11.480
ln(DIST)	8.593	0.724	6.861	9.772
BFTA	0.037	0.189	0.000	1.000
ASN	0.222	0.416	0.000	1.000
NFTA	0.111	0.315	0.000	1.000

Source : IMF, World bank, WTO, KITA, SP-IDC

3.3 분석 결과

본 연구의 분석 첫 단계로 이분산성 보유 여부를 확인하기 위해 화이트 검정을 수행하였다. 그 결과 P값이 유의한 수준($P < 0.01$)으로 도출되어 합동OLS 분석 결과데이터는 이분산성을 지니는 것으로 나타났다. 합동OLS 분석결과 GDP의 경우 유의수준 1%에서 양(+)의 계수인 0.132를 나타냈다. 이는 GDP수준이 1% 증가시 우리나라의 벌크물동량은 약 0.1% 증가한다는 것을 의미한다. 1인당 GDP를 나타내는 변수인 GDPPC는 10% 유의수준 하에서 통계적으로 유의한 양(+)의 계수값인 0.082를 나타냈다. 이는 우리나라와 벌크물동량 교역 대상국의 1인당 GDP가 1% 증가시 우리나라 벌크물동량은 약 0.1% 증가하는 것을 의미한다. 거리를 나타내는 변수인 DIST의 경우 5% 유의수준에서 음(-)의 계수인 -0.205의 값을 나타냈다. 이는 우리나라와 교역국 간 거리가 1% 증가할 경우 부산항의 벌크물동량은 약 0.2% 감소하는 것을 의미한다. FTA체결효과를 나타내는 변수인 BFTA의 경우 10% 유의수준에서 양(+)의 계수인 0.509를 나타냈으며, 이는 총 3개 단일국가와 우리나라와의 순차적 FTA체결로 역대 교역국 간 무역창출효과로 인해 벌크물동량 약 0.5%의 증가에 영향을 준 것으로 분석되었다. 한국의 교역국 중 NAFTA 회원국을 뜻하

는 NFTA의 경우 5% 유의수준 하에서 유의한 계수인 -0.415로 우리나라와 3개 단일국가 간 FTA발효 이후 NAFTA 회원국과의 교역감소효과가 발생한 것으로 판단된다.

이분산성을 가지는 OLS모형의 단점을 보완한 GLS모형의 분석 결과 GDP의 경우 1% 유의수준에서 양(+)의 계수인 0.243를 나타냈으며, 이는 GDP가 1% 증가할 경우 부산항 벌크물동량은 약 0.2% 증가하는 것을 의미한다. 1인당 GDP를 나타내는 변수인 GDPPC는 1% 유의수준 하에서 통계적으로 유의한 양(+)의 계수값인 0.247을 나타냈고 우리나라 벌크물동량 증가 효과가 있는 것으로 나타났다. FTA체결효과를 나타내는 BFTA의 값은 10% 유의수준 하에서 양(+)의 계수인 0.196을 나타냈으며 무역창출효과로 인한 물동량 증가를 나타낸 것으로 분석되었다. 한편 ASEAN 및 NAFTA회원국을 뜻하는 변수인 ASN 및 NFTA의 경우 1% 유의수준하에서 통계적으로 유의한 음(-)의 계수값인 -2.234, 0.725를 나타냈으며, 본 연구에서 고려한 3개 단일국가와의 FTA발효로 인해 무역감소효과가 발생한 것으로 분석되었다.

다음으로는 고정효과 모형(Fixed Effects Model)과 확률효과모형(Random Effects Model)을 추정 후 동분산성 및 이분산성을 고려하여 본 연구에 더 적절한 모형의 선택을 위해 하우스만(Hausman) 검정을 시행하였다. 두 모형의 추정결과(coefficient)에 대해 체계적 차이(systematic difference)를 검정한 후 귀무가설($cov(x, u_i) = 0$)을 기각할 경우 일치추정량을 고려한 고정효과모형을 채택하였고 반대의 경우 확률효과모형을 선택하였다. 하우스만 검정 결과, 검정통계량은 157.47이고 P값이 0.05 미만으로 귀무가설을 기각하여 고정효과모형이 더 적합한 것으로 나타났다. 따라서 고정효과모형(Fixed Effect Model)을 중심으로 패널분석 결과를 분석해 보면, GDP 변수는 1% 유의수준에서 양(+)의 계수인 0.132를 나타낸다. 이는 한국과 3개 단일국가 간 FTA 체결로 인해 교역국가의 경제규모를 뜻하는 GDP가 1% 증가할수록 벌크 물동량이 0.1% 증가한다는 것을 의미한다. 우리나라 교역국가의 1인당 GDP를 뜻하는 GDPPC의 경우 10% 유의수준하에서 통계적으로 유의한 계수값인 0.082를 나타냈으며 교역상대국의 1인당 GDP의 1% 증가시 한국의 벌크물동량은 약 0.1% 증가하는 것을 의미한다. 한국과 상대교역국과의 수도 간 거리를 뜻하는 DIST변수의 경우 음(-)의 계수인 -0.205로 추정되었다. 음(-)의 계수는 교역국과의 거리와 벌크물동량과 반비례관계가 성립되는 것을 의미하며, 이는 교역국과의 거리가 1% 증가하면 우리나라의 벌크물동량은 0.2% 감소한다는 것을 의미한다. FTA체결효과를 나타내는 변수인 BFTA의 추정계수는 10%의 유의수준에서 양(+)의 계수인 0.509를 나타낸다. 이는 FTA발효국과 미발효국을 비교하였을 때, FTA의 발효가 우리나라와 FTA발효국 간 벌크물동량 교역에 연간 약 0.5%의 교역증진효과가 있다는 것을 의미한다. 한편 ASEAN 회원국을 뜻하는 변수인 ASEAN의 경우 1% 유의수준 하에서 통계적으로 유의한 음(-)의 계수가 나타나 FTA발효 이후 ASEAN 회원국과의 교역감소효과가 발생한 것으로 판단된다.

또한 NAFTA 회원국을 뜻하는 변수인 NFTA의 경우에도 1% 유의수준 하에서 통계적으로 유의한 음(-)의 계수가 나타나 FTA발효 이후 NAFTA 회원국과의 교역감소효과가 발생한 것으로 판단된다. 이 같은 결과는 한-단일국가 FTA체결로 인한 기존 교역국가와의 품목별 무역전환효과에 기인한 것으로 분석된다. 구체적으로는 한-인도 FTA발효 이후 5년간 우리나라의 철강 수출이 크게 증가하였으며, 섬유의 수입 증가 폭도 매우 높은 것으로 분석되었다(이순철 외 2016). 또한 2006년 발효된 싱가포르와의 FTA의 양허기간(10년) 도래에 따라 우리나라의 농산물 수출의 폭이 높아진 것으로 분석된다(SP-IDC 2016). 또한 미국과의 FTA의 경우 발효 후 경과기간이 타 무역협정과 비교해 상대적으로 짧지만 대미 주요 교역품목인 농산물 및 철강, 자동차, 섬유, 석유화학 품목의 높은 증가세가 있었던 것으로 추정된다. 한 예로 우리나라는 미국산 블루베리의 수입이 발효이후 3년간 600% 증가하였고 한미 FTA로 인한 양국 간 상품수지는 약 158억 달러의 개선효과가 있었던 것으로 분석된다(USITC,2016).

마지막으로 패널GLS 모형(고정효과 및 임의효과)의 이분산성 존재여부 분석을 위해 LR(Likelihood ratio)검정을 시행한 결과 p값이 0.01보다 작아 1% 유의수준 하에서 귀무가설인 오차항의 동분산성이 기각되었다. 따라서 이분산성이 존재한다는 의미이며 이를 고려한 고정효과모형(Fixed Effects Model)의 설명력이 우수한 것으로 분석되었다.

Table 3 Estimated results of the models

Variables	OLS	GLS	FE	RE
Intercept	13.605*** (9.750)	7.705*** (6.830)	13.605*** (9.810)	4.013*** (6.550)
GDP	0.132*** (3.290)	0.243*** (8.060)	0.132*** (3.310)	0.294*** (18.930)
GDPPC	0.082* (1.910)	0.247*** (9.880)	0.082* (1.920)	0.360*** (31.590)
DIST	-0.205** (-2.560)	-0.019 (-0.330)	-0.205*** (-2.570)	0.145*** (5.010)
BFTA	0.509* (1.810)	0.196* (1.700)	0.509* (1.830)	-0.008 (-0.210)
ASEAN	-0.195 (-1.310)	-0.234*** (-2.660)	-0.195 (-1.310)	-0.322*** (-5.750)
NAFTA	-0.415** (-2.170)	-0.725*** (-5.550)	-0.415** (-2.180)	-0.894*** (-12.690)
R squared	0.0727	-	0.0248	0.0475
P value	<0.01	-	-	-
Hausman test χ^2 (P value)	-	-	157.47 (0.000)	
LR test (P value)	-	-	620.72 (0.000)	

Note : 1) The suggested numbers are standardized regression coefficients
 2) ***, **, and * are statistically significant in 1%, 5%, 10% level, respectively

4. 결 론

본 연구는 패널데이터를 활용한 중력모형을 통해 우리나라와 총 3개 단일국가(싱가포르, 인도, 미국)의 FTA체결이 우리나라 벌크물동량에 미치는 영향을 분석하여 향후 우리나라 총 벌크물동량 증감효과에 대한 시사점을 제시하고자 하였다. 벌크물동량을 처리 중인 전국 31개 무역항의 경우 1996년 이후 2015년까지 벌크물동량이 연평균 2.5% 증가하였다.(해운물류정보센터, SP-IDC) 이러한 상황에서 본 연구는 2006년을 전후하여 본격화 된 우리나라의 FTA가 벌크물동량에 어떠한 영향을 미쳤는지 살펴보고, 이를 위해 우리나라와 FTA가 발효된 총 3개 단일국가의 거시경제지표인 GDP와 1인당GDP, 거리, FTA체결 여부를 고려한 분석을 수행하였다.

본 연구는 각 국가 상황을 고려한 정확한 분석을 위해 시계열 및 횡단면 자료를 동시에 고려한 패널분석을 수행하였으며, 일반적으로 다수의 선행연구에서 활용된 중력모형을 바탕으로 우리나라와 FTA발효국 및 미발효국을 각각 효과집단 및 통제집단으로 구분하여 총 20년(1996-2015)의 기간 동안 FTA발효의 순수효과 추정을 시도하였다.

본 연구의 실증분석 결과에 따르면, 우리나라와 상대 교역국가 간 벌크물동량은 해당 국가의 경제규모를 나타내는 GDP(국내총생산)가 높아질수록 증가하며, 상대 교역국과의 거리가 멀어질수록 감소하는 것으로 분석되었다. 즉 우리나라 벌크물동량은 우리나라와 상대국의 GDP의 크기에 비례하고 상대국과의 거리에 반비례하는 중력모형의 기본전제와 일치하는 결과를 나타냈다. 또한 우리나라 벌크물동량은 우리나라와 상대국의 1인당 GDP에 비례하며, 그 크기가 커질수록 교역이 증가하는 것으로 분석되었다. 마지막으로 우리나라와 단일국가 간 FTA발효는 우리나라 벌크물동량에 통계적으로 유의한 정(正)의 효과를 주는 것으로 분석되었다.

종합적으로 보면 우리나라 벌크물동량은 교역국간 GDP 및 1인당 GDP에 비례하고 거리에는 반비례하여 중력모형의 기본전제에 부합하였으며, FTA발효로 인한 우리나라 벌크물동량 증대효과가 있는 것으로 분석되었다. 본 연구는 실증분석을 통해 우리나라와 싱가포르, 인도, 미국과의 FTA체결이 총 31개 무역항의 벌크물동량 증가에 긍정적 영향을 미쳤다는 결과를 도출하였다. 이것은 향후 우리나라의 FTA발효가 확정된 국가와 미국이 참여여부를 타진한 TPP(환태평양경제동반자협정) 및 중국이 회원국으로 포함되어 있는 RCEP(역내포괄적 경제동반자협정)에 따른 우리나라 벌크물동량 교역구도 변화 등에 대한 연구에 참고가 될 것으로 생각된다. 또한 본 연구결과는 정부의 전략적인 대외무역협정 결과에 따라 수요가 침체된 우리나라 벌크물동량의 증가 가능성에 대한 전망을 시사한다. 따라서 정부는 벌크화물에 특화된 자유무역협정 기체결 국가별 분석을 통해 우리나라 내 각 벌크처리 거점 부두별 운영상별 안정적 물동량 창출 및 지속적인 운영 발전 전략을 마

련할 정책적 필요성이 있다.

본 연구는 우리나라와 FTA가 발효된 3개 국가(싱가포르, 인도, 미국) 및 2015년 기준 우리나라 상위 90% 벌크물동량 교역국 간 벌크물동량을 종속변수로 활용하여 FTA발효 효과를 추정하였지만 향후 FTA발효 및 관세장벽 완화 흐름에 따른 각 부두별 품목별 물동량에 미치는 교역증감효과에 대한 추가적인 연구가 요구된다. 이 같은 세부적인 품목별 분석 및 각 FTA의 양허품목 및 관세철폐 시기를 고려한 실증분석 등을 통해 FTA발효가 우리나라의 벌크물동량에 미치는 영향을 심도 깊게 연구할 필요가 있다고 판단된다.

References

- [1] Alan, D(1998), "Determinants of Bilateral Trade: Does Gravity Work in a Neoclassic World?. National Bureau of Economic Research.", The Regionalization of the World Economy, pp. 7-32.
- [2] Coughlin, C. C. and Wall, H. J. I(2003) "NAFTA and the Changing Pattern of State Exports.", Papers in Regional Science, Vol. 82, No. 4, pp. 427-450.
- [3] Egger, P. and Pfaffermayr, M. E(2003), "The proper panel econometric specification of the gravity equation: A three-way model with bilateral interaction effects.", Empirical Economics, Vol. 28. No. 3, pp. 571-580.
- [4] Frankel, J. A., Romer, D. and Cyrus, T(1996), "Trade and Growth in East Asian Countries: Cause and Effect?," NBER working paper, No. 5732, pp. 9-15.
- [5] "International Monetary Fund(2016), World Economic Outlook Databases(WEO), <http://www.imf.org/en/data>".
- [6] Jung, J. H(2012), "An Analysis on the Trade Effect of FTA using intensity of Trade.", Korea Association for International Commerce and Information, Vol. 14, No. 1, pp. 141-170.
- [7] Kang, D. Y. and Jeon, Y. S(2014), "A study on the Economic Effects of FTAs by Korea and China.", Korea Development Economics Association, Vol. 20, No. 2, pp. 1-32.
- [8] Lee, K. H. and Park, J. D(2016), "The Impact of Bilateral Free Trade Agreements on International Trade Volume of Bulk Shipment at the Port of Busan in Korea: Focusing on Korea's FTA with Chile, Peru, Singapore, India, and United States.", Journal of Korea Port Economic Association, Vol. 32, No. 3, pp. 83-94.
- [9] Lee, S. C. and Lee, W(2016), "Trade Effects of Korea-India Comprehensive Economic Partnership Agreement : with respect to Korean Import from India.", The Journal of Korea Research Society for Customs, Vol. 17, No. 2, pp. 149-167.

- [10] Konstantinos, K., Matthew G. and Karlaftis, D. T(2010), “The Gravity Model Specification for Modeling International Trade Flows and Free Trade Agreement Effects: A 10-Year Review of Empirical Studies.”, *The Open Economics Journal*, Vol. 3, pp. 1-13.
- [11] “Korea International Trade Association(2016), Trade Statistics, <http://stat.kita.net/main.screen>”.
- [12] Mckibbin, W. J., Lee, L. W. and Cheong, I. K(2004), “A Dynamic Analysis of a Korea-Japan Free Trade Area: Simulations with the G-Cubed Asia-Pacific Model.”, *International Economic Journal*, No. 18, No. 1, pp. 3-32.
- [13] “Ministry of Land, Transport and Maritime Affairs(2016), Export and Import Cargo Transportation by Region, <http://www.spidc.go.kr>”.
- [14] “Ministry of Trade, Industry and Energy(2016), Overview of Korea’s FTA countries, <http://www.motie.go.kr>”.
- [15] Nam, K. C., Nam, H. S. and Kang, D. W(2012), “An Analysis on the Impact of Korea-Chile FTA on Busan Port - Focusing on the Inbound Container from Chile-”, *Korean Institute of Navigation and Port Research*, Vol. 37, No. 6., pp. 681-687.
- [16] Park, H., Jang, H. M. and Kim, S. Y(2016), “Analysis of Changes in maritime trade patterns according to the changing international trade environment: the case of major container ports in Korea.”, *Journal of Korea Port Economic Association*, Vol. 32, No. 2, pp. 239-254.
- [17] Park, H. G. and Kim, C. B(2014), “Effects of Korea-ASEAN FTA on Export via Gwangyang Port: Application of the Panel Gravity Model and Rolling Regression.”, *Journal of Korea Port Economic Association*, Vol. 30, No. 20, pp. 133-143.
- [18] Sharma, S. C. and Chua, S. Y(2000), “ASEAN: Economic Integration and Intra-regional Trade”, *Applied Economics Letters*, Vol. 7, No. 3, pp. 165-169.
- [19] “The Bank of Korea(2016), Economic Statistics System, <http://www.ecos.bok.or.kr>”.
- [20] Urata, S. and Okabe, M(2007), “The Impact of Free Trade Agreements on Trade Flows: An Application of the Gravity Model Approach.” RIETI Discussion Paper, Series 07-E-052.
- [21] “United States International Trade Commission(2016)” <https://www.usitc.gov/publications/pub3949.pdf>.
- [22] “World Bank(2016), World Bank Open Data, <http://data.worldbank.org>”.
- [23] “World Trade Organization(2016), WIO membership(members and observers), <http://www.wto.org>”.

Received 7 December 2016
 Revised 27 December 2016
 Accepted 27 December 2016

