

항만인센티브제도의 효과에 대한 정량적 분석: 부산항을 중심으로*

하명신** · 김철민*** · 장병기****

Quantitative Analysis of Port Incentive Effect: Focusing on Busan Port

Myungsin Ha · Chulmin Kim · Byoungky Chang

Abstract : Various incentive policies for transshipment cargo have been enforced without any evaluation of the effectiveness. Therefore, the purpose of this study is to evaluate the effect of volume incentive on container transshipment cargo. To be different from previous studies, this study tries to quantitatively assess the incentive effects by using econometric techniques. The result derived from the ARIMA type models indicates that the total amount of the increased transshipment cargo during the last 7 years is about one million TEU. In the meanwhile, the multivariate long run equilibrium model implies that the increased transshipment cargo is less than 0.5 million TEU for the 7 years. Furthermore, the structural break tests indicate that the volume incentive does not change the model structures. It means that the effect of volume incentive is not statistically significant. Consequently, the test results conclude the effect of volume incentive on transshipment cargo is not significant although the volume of transshipment cargo is increased to some extent by volume incentive. Considering the magnitude of BPA's expenditure, we doubt the effectiveness of volume incentive. This study, therefore, encourages the port authority to research a more efficient way to induce transshipment cargo rather than focusing on only volume incentives.

Key Words : Transshipment Cargo, Volume Incentive, ARIMA, Cointegration

▷ 논문접수: 2011.04.13 ▷ 심사완료: 2011.06.17 ▷ 게재확정: 2011.06.24

* 이 논문은 2010년도 정부재원(교육과학기술부 인문사회연구역량강화사업비)으로 한국연구재단의 지원을 받아 연구되었음(NRF-2010-32A-B00108)

** 부경대학교 국제통상학부 교수, msha@pknu.ac.kr, 051)629-5759, 제1저자

*** 동의대학교 e비즈니스학과 부교수, kcm@deu.ac.kr, 051)890-2067, 공동저자

**** 부경대학교 경제학부 부교수, bkchang@pknu.ac.kr, 051)629-5328, 교신저자

I. 서론

전 세계 주요항만들은 중심항만이 되기 위해 경쟁적으로 항만을 개발하고 있다. 특히, 중국은 상하이, 닝보, 칭다오, 다롄, 톈진 등 주요 항만에 대한 항만시설의 확충과 개발로 빠른 성장을 거듭하고 있다. 그러나 동북아시아 지역은 아직까지 뚜렷한 중심항만이 없는 실정이며 중국 동북3성 지역의 환적화물 유치에 두고 한국, 일본, 중국 등이 치열한 화물유치 경쟁을 벌이고 있는 상황이다. 이에 우리나라도 한반도를 동북아시아의 물류중심지화 하겠다는 것을 주요 국정지표 중 하나로 설정하고, 부산을 비롯한 국내 항만들을 물류거점항만으로 육성하기 위해 항만개발과 더불어 다양한 정책을 시행하고 있다. 특히 거점항만으로서의 입지구축을 위하여 선사 및 화주들을 대상으로 환적화물유치 증대에 대한 다양한 인센티브 제도를 실시하고 있다.

과연 현실은 정부의 의도에 부합하고 있는가? 한반도는 동북아 물류중심지화 되어가고 있는가? 정부의 노력에도 불구하고 부산항의 위상이 강화되지 못하고 있다면 원인은 무엇인가? 정부의 항만물류정책이 효과적이지 못하기 때문은 아닌가? 예를 들어, 인센티브제도 운영에 따른 부산항만공사(Busan Port Authority: BPA)의 총지원금액이 지금까지 약 1,000억 원에 달하며, 연평균 약 200억 원(예산의 약 20%)의 수입 감소를 발생시키고 있는데 과연 그 효과는 있는가? 투자에 비하여 효과가 적다면 다른 정책방향으로 선회가 필요할 수 있을 것이다. 인센티브제도로 인한 물동량 증가 효과에 대한 의문이 흔히 제기되고 있는 상황이다. BPA 출범 초기에는 인센티브 지원액이 미미한 수준이었으나 물동량 증가 인센티브, 연근해 선사지원, 운영사 인센티브 등 다양한 지원책이 추진되어 왔으며, 최근에는 동일 항차로 북항과 신항을 연속적으로 기항하는 컨테이너 전용외항선에 대해 입항료와 접안료를 100%까지 면제해 주는 경쟁력강화 인센티브가 추가되었다. 그러나 인센티브제도의 실질적인 영향이나 효과에 관한 실증연구 없이 경쟁적으로 인센티브만 증가시키고 있다. 국내 터미널간 효율경쟁에 추가하여 항만당국 간 지나친 인센티브경쟁으로 인해 낮은 생산성을 가진 국내항만의 경쟁력이 오히려 더욱 저하되지 않을까 우려되기도 한다.

물론 증가되는 항만 간 경쟁에서 생존하기 위해 각종 지원책 및 인센티브 공여가 필요한 측면이 있다. 선사는 하역료, 배후시장의 규모, 항비수준 등을 종합적으로 고려해 기항지를 결정하는데, 소극적인 고객유치 전략을 구사하거나 마케팅 비용을 줄일 경우 치열한 국제 항만경쟁에서 도태될 수 있기 때문이다. 그러나 이러한 지원책은 해당 항만의 시장반경을 넓히고 지배력을 강화하기 위해 필요한 것이지, 지원책 공여 그 자체가 목적은 아니다. 이러한 지원책이 얼마나 지속되어야 하는지에 대해서는 논란의 여지가 있지만, 그동안 물동량 유치에 맹목적으로 매진한 결과 오히려 정책시행의 주된 관

항만인센티브제도의 효과에 대한 정량적 분석:부산항을 중심으로

심사인 지원제도에 대한 효과성 분석 및 이를 토대로 한 효율적 운영방안은 거의 논의되지 않은 채 일방적인 지원책만 제공된 측면이 있다. 따라서 비체계적이고 무분별한 지원대책의 남발이 아니라 과학적 방법론에 기반한 효과성 분석을 근거로 한 실질적 의미의 지원 대책과 합리적 운영 방안을 모색하는 것이 절대적으로 필요한 시점이다.

항만 인센티브제도에 관한 연구는 국내에서 제한적으로 이루어져 왔는데 대부분의 연구가 정량적 효과분석보다는 정성적 분석에 치우쳐 있어 객관성을 담보하기가 어려운 것이 사실이다. 문성혁(2005)은 볼륨 인센티브제도에 따른 경제적 효과를 분석하기 위하여 몇몇 시나리오를 설정하여 증가된 환적화물 물동량을 추정하고 선사들이 볼륨 인센티브 혜택을 받으면서 물량을 증대시키도록 하는 방안을 제시하였다. 양항진·장봉규·정두식(2005)은 중심항의 결정요인으로 항만입지, 물류서비스 환경, 항만의 지정학적 위치, 항만시설, 항만서비스 수준, 항만안정성 등을 제시하고 부산 및 광양항이 중심항으로 성장하기 위해서는 신속한 항만개발, 외국인 투자 관련법의 일원화, 환적화물에 대한 적절한 인센티브, 항만요금의 감면 등 각종 보완적 조치들을 취해야 한다고 주장하였다. 그러나 이들의 연구는 설문분석이나 계량분석 없이 정성적 접근에 근거하고 있다. 김승철·노윤진(2007)은 항만경쟁력 강화를 위한 인센티브 도입 선호도에 대한 연구에서 평택·당진항의 경쟁력 제고를 위해서는 최소한 인접 항과 동등한 수준 또는 그 이상의 인센티브 제공이 필요하며 선사위주의 인센티브제도 도입이 필요함을 주장하였다. 이들의 연구는 설문조사에 근거하고 있는데 설문대상자들이 당해 항만을 이용하고 있는 직접적인 당사자라는 점에서 정당성이 다소 결여될 수 있다. 한편 동명대 항만물류연구소(2008)는 부산항 환적화물 증대를 위한 인센티브제도 개편에 관한 연구에서 환적화물과 항만비용간의 상관성 관계를 시뮬레이션을 통해 분석하였다. 이를 위해 설문조사를 통한 환적화물 결정요인을 분석하였다. 항만인센티브의 효과에 대한 계량적 분석을 실시한 유일한 선행연구로는 한국해양수산개발원(2010)이 있다. 이들의 연구는 해외자료의 제약으로 국내경쟁항만(부산과 인천)의 환적물량과 자기시차변수를 이용한 단순회귀분석을 실시하였으며 인센티브가 유의한 변수로 채택되지 않아 인센티브제도가 광양항의 환적화물 증대에 역할을 하지 못하였다고 결론 내렸다. 유사한 방법으로 부산의 환적화물에 대한 인센티브효과 분석에서도 인센티브 효과가 유의하지 않다고 결론 내렸다. 그러나 이들의 연구는 시계열자료를 이용하여 단순회귀분석을 실시함으로써 가성회귀 문제에 노출된 단점을 가지고 있다.

위에서 살펴본 바와 같이 기존의 대부분 연구들은 환적화물 증대를 위한 방안, 환적화물의 결정요인 등을 연구해 왔으며 설문조사나 정성적 분석에 근거하여 인센티브제도의 필요성을 주장해 왔다. 그러나 실제 인센티브제도의 효과에 대한 정량적 또는 객관적 분석은 매우 제한적이다. 물론 대부분의 연구가 인센티브제도 실시직후의 연구로서 충분히 효과를 확인할 수 있는 자료의 부족에 기인한 것이다. 그러나 제도가 시행된

지 7년이 지난 현시점에서는 정책효과에 대해 평가하고 이를 근거로 정책의 변화나 대안을 고려할 필요가 있다. 따라서 본 연구에서는 부산항이 환적화물 유치증대를 위해 2004년부터 실시해온 볼륨인센티브제도가 과연 부산항의 환적화물 증대에 기여해 왔는지 분석하고자 한다. 이를 위해 본 연구는 기존의 연구들과 달리 각종 계량분석기법들을 적용하여 정량화된 분석을 시도하고자 한다.

II. 부산의 환적화물 인센티브제도

항만부문의 인센티브제도는 항만공사나 지자체가 물동량 증가를 통해 항만을 활성화시키기 위해 보조금이나 성과급의 형태로 지급하는데, 이는 우리나라 대부분의 항만에서 도입되어 왔다. 인센티브는 기존선사유치, 신규선사유치, 선사화물유치 등에 따라 여러 형태로 제공된다. 기존선사의 경우 해당항만에 지속적으로 기항할 수 있도록 처리한 물동량에 인센티브를 제공하고, 신규선사의 경우 신규유치를 위해 처리한 물동량에 대해 인센티브를 제공할 뿐만 아니라 신규항로 개설 및 취항에 대한 운항손실금을 보전해 준다. 한편 선사의 화물유치를 위해 전년도와 당해 연도 처리물량을 비교해 증가된 물동량에 대해 인센티브를 제공한다. 따라서 선사 및 항만이용자에게 제공되는 인센티브는 항만활성화의 기본전제인 물동량 증가와 신규선사의 유치에 초점을 두고 있다. 인센티브는 항만시설 사용료, 기타 항만비용, 볼륨 인센티브, 항만물류서비스 품질, 기타 등으로 구성될 수 있다. 그리고 인센티브 부여 대상은 선사, 터미널 운영사, 화주, 항만 관련 산업 종사자 등으로 구분될 수 있으며, 인센티브 부여 주체는 정부(항만공사)와 지자체로 구분될 수 있다.

부산항의 경우도 선사를 비롯한 항만이용자를 대상으로 다양한 인센티브제도를 시행하고 있는데 그중 가장 큰 비중을 차지하는 대표적인 제도가 환적화물 유치를 위한 볼륨 인센티브제도이다. 볼륨 인센티브제도는 환적화물 증가에 따라 추가적인 경제적 이득을 주는 것으로 2003년 11월에 환적화물 유치 활성화를 위한 볼륨 인센티브제도 시행 계획을 공고한 후, 2004년부터 시행하여 왔다. 제도의 시행 첫해에는 물량유치 효과가 큰 대형선사나 신규선사를 대상으로 추진하였으나 중·소형 선사들의 불만과 반발에 의하여 그 적용 범위를 확대해 왔다. 이후 지급 기준별 경계구간의 불합리성을 해소하기 위해 2006년 상반기에 재개정하였으며 2008년부터는 운영사 인센티브가 추가되고 2010년부터는 연근해선사 인센티브가 추가되었다. 볼륨인센티브 제도가 시행된 2004년 이후의 부산항만공사가 직접 지급한 연도별 금액은 <표 1>과 같다. 시행 첫해인 2004년에는 83.7억 원이 지급되었고 2005년에는 121.7억 원으로 증가되었으며 2008년에는

항만인센티브제도의 효과에 대한 정량적 분석:부산항을 중심으로

운영사 인센티브가 추가되어 150억 원을 초과하는 최고조에 달하였다. 2009년 이후에는 증가물동량의 한계로 지원액이 감소하였으며 2009년의 금융위기여파로 2010년의 인센티브는 91억 원으로 줄어들었다. 인센티브 지원금의 변화추이를 보면 경기변화에 의한 수출입물량변화와 그 흐름을 같이하여 인센티브에 의한 환적물량 증가인지 경기흐름에 의한 자연적 변화인지 1차적 의문이 제기되는 상황이다.

<표 1> 부산항만공사 연도별 인센티브 지급액 (단위: 천원)

구 분		2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
선사	집행액	8,373,250	12,168,715	12,000,000	10,665,340	13,730,980	10,227,310	8,618,320
	증가	-	-	-	5,665,340	8,730,980	5,227,310	3,618,320
	실적	-	-	-	5,000,000	5,000,000	5,000,000	3,000,000
	연근해	-	-	-	-	-	-	2,000,000
	선사	50개 선사	52개 선사	44개 선사	43개 선사	44개 선사	46개 선사	48개 선사
운영사	집행액	-	-	-	-	1,334,320	586,260	528,110
	운영사	-	-	-	-	감만(대한 통운)	신선대	PNC

주: 증가·실적 인센티브는 2007년에 신설되었으며 연근해선사 인센티브는 2010년에 신설됨.

자료: 부산항만공사 내부자료

III. 실증분석 방법 및 자료

인센티브제도에 의한 환적화물 증가효과를 분석하기 위해서는 환적화물의 증가가 인센티브에 의한 것인지, 다른 요인에 의한 추세적 변화인지 구분하는 것이 핵심과제이다. 인센티브 때문에 선사들이 부산항으로의 기항을 늘리고 환적화물을 늘렸다면, 또는 인센티브 때문에 다른 항만으로의 이탈을 줄이고 환적화물을 유지하였다면 이는 진정한 의미의 인센티브 효과일 것이다. 그러나 이에 대한 정보를 알고 있는 당사자는 선사뿐이며 선사는 이에 대해 정확히 답변할 가능성이 희박하다. 만약 인센티브가 선사의 항로결정에 영향을 주지 못했다면 인센티브 효과가 없었음에도 불구하고 선사들은 자신의 이익을 위하여 인센티브효과가 있는 것으로 답변할 가능성이 높다.

이에 본 연구에서는 정보의 제약 하에서 보다 객관적인 결과를 도출하기 위한 차선의 방법을 선택하고자 한다. 즉, 인센티브가 없었던 시점의 자료를 기초하여 환적화물 예측모형을 구축하고 이 모형에 기초한 예측치가 실제 실적치와 어떤 차이를 보이는지 비교함으로써 인센티브 효과를 분석하고자 한다. 즉, 인센티브 효과가 있었다면 인센티브를 고려하지 않은 모형이 예측하는 환적물동량보다 인센티브제도 도입이후의 실제

실적치가 더 많을 것이다.

이러한 분석방법 하에서 다음 이슈는 환적물동량 예측모형을 어떻게 설정할 것인가 하는 문제에 직면하게 된다. 본 연구에서는 환적 물동량 예측을 위하여 이론적 배경이 약하지만 예측에 매우 유용한 ARIMA 타입의 단일변량모형과 이론적 배경에 기초하며 장기예측에 유용한 공적분분석을 모두 적용하고자 한다. 환적화물에 영향을 미치는 변수들로 구성되는 다변량 공적분모형의 경우 요소별 영향력을 분석하고 경제적 의미를 해석할 수 있는 장점이 있는 반면 환적화물에 미치는 영향 요소를 정확히 파악하기 어려우며 경로를 정확히 추정할 수 없기 때문에 모형설정 오류에 노출될 수 있다. 한편 ARIMA type의 단일변량모형은 결과에 대한 과정을 이론적으로 설명하기 어려운 단점이 있는 반면 예측력에서는 매우 우수한 측면이 있다. 많은 경우 단일변량모형이 다변량모형보다 예측력에서는 우수한 것으로 나타나고 있다(Chu, 1998; Turner and Witt, 2001; 모수원, 2010).

1. ARIMA 타입 모형

본 연구는 ARIMA type의 모형분석에서 절편과 외생변수가 있는 ARIMA-X모형도 함께 고려하고자 한다. 어떤 변수는 자신의 고유한 시계열과정뿐만 아니라 외부변수로부터의 충격의 영향을 받기도 하기 때문이다. 환적물동량의 경우 한국, 중국, 일본의 수출입물량과 직접적 연관이 있으므로 이들의 충격이 영향을 줄 수 있을 것이다. 따라서 ARIMA(p,1,q)-X모형을 가정할 경우 모형은 식(1)과 같은 형태를 갖는다.

$$\begin{aligned} \Delta Y_t &= \delta + \beta \Delta x_t + u_t \\ u_t &= \phi_1 u_{t-1} + \dots + \phi_p u_{t-p} + \epsilon_t + \theta_1 \epsilon_{t-1} + \dots + \theta_q \epsilon_{t-q} \end{aligned} \quad (1)$$

여기서 Δ 는 차분을 의미하며 위쪽 부분은 단순회귀모형이고 아래쪽은 잔차에 대한 ARMA(p,q)모형이다. Y_t 는 t기의 환적물량이며 x_t 는 t기의 외생변수 값이다. 환적물동량의 예측모형은 계량화하기 힘든 정성적 요소가 많고 이론화된 구조모형이 존재하기 어려운 것이 현실이므로 본 연구는 기존의 연구들이 주로 설명변수로 사용한 변수들을 기초로 하여 외생변수군을 설정하였다.¹⁾ 따라서 본 연구에서 외생변수로는 한·중·일의 수출입물량지수 합계, 중·일의 수출입물량지수 합계, 한국의 수출입물량, 한·중·일 3국

1) 환적물동량 예측을 위하여 한국해양수산개발원(2004), 정봉민(2005), 전찬영(2007) 등의 기존 연구는 중국시설공급량, 중국물동량, 일본물동량, 미국물동량, 한국수출입물동량, 한중일 3국 대비 한국수출입물동량 비중 등을 설명변수로 사용해 왔다. 따라서 본 연구는 이들 변수들을 근거로 하여 유의성이 없는 변수는 제외하는 방식을 적용하였다.

대비 한국의 수출입비중 등을 차례로 고려하였다. 다양한 모형을 분석한 후 최적모형의 선정은 Akaike 기준(AIC)이나 Schwartz 기준(SBC)을 적용하였다.

ARIMA모형에 의한 인센티브 효과분석에서는 부산의 환적화물이 의미 있게 발생하기 시작한 1990년 1분기부터 2010년 4분기까지의 분기별 자료를 이용한다. 이 때 예측 모형은 1990년 1분기에서 2003년 4분기까지의 자료를 이용하여 구축하고 이 예측모형에 근거한 예측치와 실제값을 비교함으로써 인센티브 효과를 파악한다. 컨테이너 물동량 자료는 국토해양부의 해운항만물류정보시스템(SP-IDC) 데이터베이스자료를 이용하였으며 각국의 수출입물량지수 및 수출입금액은 국제통화기금(IMF)의 International Financial Statistics 자료를 이용하였다. 중국의 경우 수출입물량지수 자료를 제공하고 있지 않기 때문에 위안화표시 수출입금액을 중국소비자물가지수로 나누어 지수화 시킨 값을 사용하였다. 모든 변수들은 계절성을 제거하기 위하여 Census X11-multiplicative 방법을 적용하여 계절 조정된 값을 이용하였다.

2. 장기균형 모형

시계열자료가 불안정적(non-stationary)일 경우 실제로는 서로 상관이 없는 시계열들이 회귀분석상 서로 상관이 있는 것처럼 나타나는 가성회귀(spurious regression) 현상이 발견될 수 있기 때문에, 시계열분석에서 제일 먼저 검토해야 하는 것은 모든 시계열자료들이 안정적인가를 판단하는 단위근 검증(unit root test)이다. 시계열자료가 안정적이라면 VAR 모형을 직접 이용할 수 있으나, 시계열자료가 불안정적이라면 시계열의 선형결합이 안정적인지를 검증하는 공적분(장기균형) 검증을 실시하여야 한다. 공적분 분석기법으로는 일반적으로 Engle and Granger(1987)의 잔차기초검증이나 Johansen 타입(Johansen, 1988; Johansen and Juselius, 1990)의 공적분검증이 적용된다. 그러나 본 연구에서는 설명변수들의 고빈도(분기별 또는 월별)자료 습득이 불가능하므로 소표본문제에 직면하여 Johansen 타입보다는 잔차기초검증이 더욱 유용할 것으로 판단된다. 따라서 본 연구는 장기균형관계의 존재여부를 추정하기 위하여 Engle and Granger(1987) 검정과 Phillips and Ouliaris(1990) 검정을 실시하고자 한다.

Johansen 타입의 공적분 검정은 VAR에 근거하기 때문에 대표본을 요구하는 다변량 검정절차라고 할 수 있다. Mah(2000)는 Johansen 검정을 소표본에 적용할 경우 검정의 신뢰도에 문제를 발생시킨다고 주장하였으며 Cheung and Lai(1993)는 소표본인 경우 Johansen(1988)의 우도비 검정(likelihood ratio test)은 공적분 벡터 수에 대한 편이(bias)를 발생시킨다고 밝혔다. 본 연구에서 적용하고자 하는 Engle and Granger(1987) 검정과 Phillips and Ouliaris(1990) 검정의 경우 소표본에서 우수한 검정력을 보이며 설명변수와 종속변수의 구분이 명확한 장점이 있다. Engle and Grange 검정과 Phillips

and Ouliaris 검정은 잔차의 계열상관에 대한 계산이 상이한데 Engle and Granger 검정은 모수적 Augmented Dickey-Fuller 방법을 적용하며 Phillips and Ouliaris 검정은 비모수적인 Phillips-Perron 방법을 사용한다.

공적분관계의 존재가 확인되면 이들 변수들의 장기균형관계를 보다 정확히 파악하기 위하여 공적분벡터의 추정이 필요하다. 공적분벡터의 추정에서 OLS 추정치의 점근적 분포는 non-standard인 단위근분포에 근거하기 때문에 OLS 결과를 근거한 추정은 타당하지 않을 것이다. 따라서 흔히 OLS의 변형인 Phillips and Hansen(1990)의 FMOLS(Fully Modified OLS)나 Stock and Watson(1993)의 DOLS(Dynamic OLS)가 사용되는데 OLS의 편의(bias)를 수정하기 위한 기법들이다. 기본적으로 DOLS나 FMOLS 모두 OLS의 변형으로 OLS의 편의를 수정한 추정기법들이다. DOLS는 편의를 수정하기 위하여 원래의 공적분식에 차분된 설명변수의 전기(leads) 및 후기(lags) 변수들을 추가하는 반면 FMOLS는 OLS를 실행하기 전에 종속변수를 장기공분산행렬에 기초하여 자료변형(data transformation)을 실시한다. DOLS방법은 변수 간에 존재하는 장기 균형관계를 추정하는데 널리 이용되는데 이는 추정이 용이하고 작은 표본에 대해 강력한 추정결과를 제시하며 아울러 독립변수 간에 존재할 수 있는 연립편차(simultaneity bias)를 수정해주기 때문이다. 한편 FMOLS 추정량은 회귀변수들의 내생성이나 오차의 계열상관관계를 제거하는 장점이 있다.

본 연구에서는 부산항의 환적물량에 대한 장기균형식을 아래 식(2)과 같이 설정한다.

$$\ln Y_t = \alpha + \beta Share_t + \gamma \ln X_t + \epsilon_t \quad (2)$$

여기서 \ln 은 자연로그를 의미하며 Y_t 는 t년도의 부산항 환적물량, $Share_t$ 는 한·중·일 3국 대비 한국의 컨테이너 수출입물량 비중을 의미한다. X_t 로는 동중국(상하이, Ningbo, 칭다오, 텐진, 다롄, 뤼윈강, 잉커우)+일본 컨테이너물량 합계, 동중국+일본+한국 컨테이너물량 합계, 중국+일본 컨테이너물량 합계 등의 변수를 차례로 교차 도입한다.²⁾

부산의 환적화물 장기균형식 모형은 설명변수들의 고빈도(분기별 또는 월별)자료 습득이 불가능하므로 1990년부터 2010년까지의 연간 자료를 이용한다. 장기균형모형에 근거한 예측치와 실제값을 비교함으로써 인센티브 효과를 파악한다. 한국의 컨테이너 물동량 자료는 국토해양부의 해운항만물류정보시스템(SP-IDC) 데이터베이스자료를 이용하였으며 타 항만의 컨테이너 물동량 자료는 Containerisation International Yearbook,

2) 기존의 연구들과 달리 부산항의 직접경쟁이 되는 동중국의 컨테이너물량에 대한 고려를 추가하였다. 기존연구에서 사용된 중국시설공급량, 중국컨테이너물동량, 일본컨테이너물동량, 미국 컨테이너물동량, 한국컨테이너수출입물동량, 한중일 3국 대비 한국 컨테이너 수출입물동량 비중 등을 적용하여 보았으며 유의성이 없는 변수들은 제외하였다.

각호의 자료를 이용하였다.

3. 구조변화의 존재에 대한 검증

본 연구는 인센티브제도가 부산항 환적물량의 증가에 공헌해 왔는지 분석하기 위하여 마지막으로 구조변화에 대한 검정기법을 적용하고자 한다. 앞에서 제시한 ARIMA 모형과 공적분모형에서 인센티브제도가 모형의 변화를 일으켜왔는지 검정하는 방법이다. 만약 인센티브제도가 시행된 후 제도자체에 의한 추가적 환적물량창출이 존재한다면 환적물량 예측모형에서 분명한 구조적 변화가 나타날 것이다.

먼저 ARIMA 타입 모형에 대해서는 IARIMA(개입-ARIMA)모형을 이용하여 개입변수 효과를 분석한다. 전체 시계열자료(1990:1분기-2010:4분기)를 이용하여 최적ARIMA 모형을 설정하고 인센티브제도가 시행된 기간의 기간더미변수의 유의성을 검정하는 것이다. 즉, 개입변수는 인센티브제도이며 2004:1-2010:4의 기간을 기간더미변수로 처리하고 이 기간더미변수의 계수가 통계적으로 유의한지 판정하는 방법이다. 따라서 IARIMA(p,1,q)-X모형을 가정할 경우 추정모형은 식(3)과 같은 형태를 갖는다.

$$\begin{aligned} \Delta Y_t &= \delta + \beta \Delta x_t + \rho d_t + u_t \\ u_t &= \phi_1 u_{t-1} + \dots + \phi_p u_{t-p} + \epsilon_t + \theta_1 \epsilon_{t-1} + \dots + \theta_q \epsilon_{t-q} \end{aligned} \quad (3)$$

여기서 d_t 는 기간 더미변수로 2004:1-2010:4에 대해서는 1, 1990:1-2003:4에 대해서는 0이다. 만약 ρ 가 통계적으로 유의한 양수의 값을 가진다면 인센티브제도가 환적화물의 명백한 증대를 가져왔다고 해석할 수 있을 것이다.

다음은 공적분 검정에 의한 장기균형식을 이용하여 구조적 변화가 있었는지 확인함으로써 인센티브효과가 있었는지 확인하고자 한다. 부산항의 환적물량에 대한 장기균형식(2)은 아래의 식(4)나 식(5)과 같이 변형된다. 식(4)은 절편의 변화만을 고려한 것이며 식(5)은 절편과 기울기의 변화를 모두 고려한 것이다.

$$\ln Y_t = \alpha + \alpha^* d_t + \beta Share_t + \gamma \ln X_t + \epsilon_t \quad (4)$$

$$\ln Y_t = \alpha + \alpha^* d_t + \beta Share_t + \beta^* d_t Share_t + \gamma \ln X_t + \gamma^* d_t \ln X_t + \epsilon_t \quad (5)$$

여기서 d_t 는 기간 더미변수로 2004년부터 2010까지는 1, 1990년부터 2003까지는 0이다. 만약 $\alpha^*, \beta^*, \gamma^*$ 중 하나 이상이 통계적으로 유의한 양수의 값을 가진다면 인센티브제도가 환적화물의 증대를 가져왔다고 해석할 수 있다.

IV. 실증분석 결과

1. ARIMA 모형을 이용한 환적물량 예측

다양한 ARIMA 타입의 모형을 추정한 후 선택된 모형을 <표 2>에서 정리하였다. 어떤 변수도 영향을 주지 않는 램덤워크모형을 추정한 결과, Ljung-Box Q통계량이 유의하게 나타나 잔차의 자기상관성이 존재하는 것으로 나타났다. AIC나 SBC기준을 적용하더라도 램덤워크 모형보다 <표 2>에 제시된 타 모형들이 더욱 유용하게 나타났다. 순수 ARIMA형태의 모형들 중에서는 ARIMA(0,1,|9|)가 가장 유용하며 ARIMA-X 모형들 중에서는 외생변수로 한국 수출입물량을 포함하는 ARIMA(0,1,|4|)-X₂모형이 가장 유용하였다.

<표 2> 선택된 ARIMA 모형의 추정결과

모형	변수	계수(t통계량)	검정통계량
ARIMA(0,1,0) (램덤워크모형)	C	18,532(4.34)***	SSR: 5.4E+10 AIC: 23.58 SBC: 23.62 Q(10): 16.79(0.08)*
ARIMA(0,1, 9)	C MA(9)	18,467(3.18)*** 0.842(8.33)***	SSR: 3.17E+10 AIC: 23.08 SBC: 23.15 Q(10): 10.31(0.32)
ARIMA(0,1,0)-X ₁	C X ₁	14,189(2.87)*** 1,076(1.67)*	SSR: 5.13E+10 AIC: 23.57 SBC: 23.64 Q(10): 12.13(0.27)
ARIMA(0,1,0)-X ₂	C X ₂	3,219(0.64) 0.296(2.93)***	SSR: 3.33E+10 AIC: 23.13 SBC: 23.20 Q(10): 13.54(0.19)
ARIMA(0,1, 4)-X ₂	C X ₂ MA(4)	2,685(0.76) 0.316(3.79)*** -0.267(-1.97)**	SSR: 3.14E+10 AIC: 23.11 SBC: 23.22 Q(10): 8.22(0.51)

주: 1) $X_1 = \Delta$ 중·일 무역량지수 합계, $X_2 = \Delta$ 한국 수출입물량. 2. t-value는 white heteroskedasticity-consistent standard errors를 적용하였음. 3. *, **, ***는 각각 10%, 5%, 1% 유의수준에서 통계적으로 유의함을 의미함.

1990년 1분기-2003년 4분기까지의 자료를 이용하여 추정한 <표 2>의 추정식들을 이용하여 2004년 1분기-2010년 4분기까지의 부산의 환적물동량을 예측하고 이 예측치와

항만인센티브제도의 효과에 대한 정량적 분석:부산항을 중심으로

실제치의 비교를 나타낸 결과는 <표 3>에 정리되어 있다. <표 3>의 결과는 실제 부산항이 처리한 환적물량에서 모형이 예측한 환적물량을 뺀 값으로 양수인 경우 인센티브제도가 환적화물을 증가시킨 것으로 사후적 평가를 할 수 있다. 모형에 따라 예측치가 상이하므로 인센티브 효과는 차이를 보이며 7년간의 환적물량 증가효과의 합계는 최저 -58만 TEU, 최고 175만 TEU인 것으로 나타났다. AIC와 SBC기준에 의해 최적모형인 ARIMA(0,1,|9) 모형에 의하면 175만 TEU의 물량증가효과가 나타났으며 ARIMA(0,1,|4)-X₂ 모형에 의하면 87만 TEU의 물량 증가효과가 나타났다. 최적모형이나 전체 모형들의 평균을 고려하면 대략 100만 TEU 내외의 물량창출이 발생했다고 평가할 수 있을 것이다.

ARIMA모형에 의하면 인센티브제도가 환적물량 창출에 다소 긍정적 효과를 발휘했다고 결론 내릴 수 있을 것이다. 그러나 그 효과는 연평균 15만 TEU 내외에 불과해 제도의 효율성에는 다소 의문이 제기된다. <표 1>에 제시된 바와 같이 지난 7년간 항만당국이 선사와 운영사에 직접 지원한 금액만 해도 800억 원에 달한다는 점을 고려할 필요가 있을 것이다. <표 3>의 마지막 행에 제시된 값은 TEU당 4만원의 하역수입을 적용한 초과물량에 대한 초과수입인데 이는 항만공사의 지원금에 상당히 미달한다.³⁾ 환적화물처리에 따른 부가가치만을 고려한다면 인센티브의 경제적 효과는 더욱 악화될 것이다.

<표 3> 연도별 모형별 실적치와 예측치 차이(단위: TEU)

	ARIMA (0,1,0) (랩덤워크)	ARIMA (0,1, 9)	ARIMA (0,1,0)-X ₁	ARIMA (0,1,0)-X ₂	ARIMA (0,1, 4)-X ₂
2004년	409,654	350,106	287,572	336,109	294,868
2005년	497,454	354,845	263,445	463,908	357,984
2006년	232,133	317,418	-176,722	221,540	109,486
2007년	526,704	613,036	26,094	295,590	161,327
2008년	234,450	321,830	-214,860	129,568	-4,005
2009년	-494,421	-405,993	-471,755	121,360	27,730
2010년	112,381	201,858	-296,865	73,114	-71,418
합계	1,518,357	1,753,103	-583,091	1,641,191	875,974
합계×4만원	607억원	701억원	-233억원	656억원	350억원

주: 제시된 값은 부산항의 환적물량 실적치에서 모형에 의한 예측치를 뺀 값임.

3) 그러나 해당 하역료는 최근 과당경쟁으로 빚어진 결과이며 기업마다 다소 차이가 있다는 점을 고려하면 수입효과는 다소 상승할 수 있을 것임

2. 장기균형 모형을 이용한 환적물량 예측

먼저 시계열자료의 안정성(stationary) 여부를 확인하기 위하여 ADF(Augmented Dickey-Fuller) 단위근 검정과 PP(Phillips-Perron) 단위근 검정을 실시한 결과, 예상대로 모든 변수들이 I(1)진행을 따르는 것으로 확인되었다.⁴⁾ 따라서, 장기균형관계의 존재 여부를 확인하기 위하여 모형별 Engle and Granger(1987) 검정과 Phillips and Ouliaris(1990) 검정을 실시하였으며 그 결과는 <표 4>에 제시되어 있다. 모형1과 모형2는 모든 테스트에서 5% 유의수준 이하에서 공적분관계가 존재하는 것으로 나타났다. 모형3의 경우 Engle and Granger 검정에서는 6% 유의수준에서 공적분 관계가 존재하나 Phillips and Ouliaris 검정에서는 10% 유의수준에서도 공적분관계의 존재를 확인할 수 없는 상반된 결과가 나타났다. 따라서 본 연구는 공적분관계의 존재가 명확히 확인된 모형1과 모형2에 대하여 공적분벡터를 추정하였다. 보다 효율적인 공적분벡터의 추정을 위하여 FMOLS(Fully Modified OLS)와 DOLS(Dynamic OLS)를 적용한 결과는 <표 5>에 제시되어 있다.

<표 4> 선택된 장기균형식의 공적분 분석결과

설명변수	Engle and Granger(τ)	Phillips and Ouliaris(τ)
장기모형1: Share, X1=동중국+일본	-4.786 (0.02)	12.68 (0.00)
장기모형2: Share, X2=동중국+일본+한국	-4.805 (0.01)	13.98(0.00)
장기모형3: Share, X3=중국+일본	-4.088 (0.06)	3.098 (0.26)

주: 1) 분석모형은 $\ln Y_t = \alpha + \beta \text{Share}_t + \gamma \ln X_t + \epsilon_t$ 임. 2) 괄호안은 MacKinnon (1996) p-values.

<표 5> 선택된 장기모형의 공적분벡터 추정결과

모형	추정방법	α	β	γ
장기모형1	DOLS	-20.69(-14.58)***	0.155(10.09)***	1.840(26.10)***
	FMOLS	-21.39(-14.47)***	0.158(10.42)***	1.876(25.82)***
장기모형2	DOLS	-20.60(-14.54)***	0.131(8.796)***	1.839(26.07)***
	FMOLS	-21.29(-14.41)***	0.134(9.120)***	1.875(25.74)***

주: 괄호안은 t-value이며 ***는 1% 유의수준에서 통계적으로 유의함을 의미함.

추정된 장기균형관계식에 의한 부산항 환적물동량의 장기균형값과 실제치의 비교를 나타낸 결과는 <표 6>에 제시되어 있다. <표 6>의 결과는 실제 부산항이 처리한 환적

4) 단위근 검정결과는 예상할 수 있는 결과이므로 지면을 절약하기 위하여 보고를 생략하였음.

항만인센티브제도의 효과에 대한 정량적 분석:부산항을 중심으로

물량에서 모형에 의한 장기균형값을 뺀 것이다. 따라서 이 값이 양수인 경우 장기균형값을 초과하는 인센티브제도에 의한 환적화물 증가가 있다고 판단할 수 있다.⁵⁾ 적용된 모형에 따라 장기균형값이 상이하므로 인센티브 효과에서 다소 차이를 보이거나 7년간의 환적물량 증가효과의 합계가 18.7만 TEU~47.9만 TEU인 것으로 나타났다. 공적분분석에 의한 장기균형식을 이용하는 경우 ARIMA모형에 의한 것 보다 환적물량창출효과가 더욱 적은 것으로 나타났다. 공적분모형에 의한 분석에서도 인센티브제도가 환적물량창출에 다소 긍정적 효과를 발휘했다고 결론 내릴 수 있다. 그러나 그 효과는 매우 미미하며 제도의 효율성에는 의문이 제기된다. <표 6>의 마지막 행에 제시된 값은 TEU 당 4만원의 하역수입을 적용한 초과물량에 대한 초과수입인데 이는 항만공사의 직접적 지원금에도 상당히 미달한다.

<표 6> 장기균형관계식에 의한 균형값과 실제치의 차이(단위: TEU)

	모형1		모형2	
	DOLS	FMOLS	DOLS	FMOLS
2004년	-386,582	-428,623	-372,533	-411,690
2005년	80,381	39,379	93,941	56,295
2006년	354,579	319,104	359,180	327,159
2007년	-38,366	-103,134	-36,881	-97,212
2008년	-59,016	-125,129	-67,182	-128,702
2009년	547,867	511,991	536,779	504,643
2010년	-26,145	-26,219	-34,170	-28,559
합계	472,809	187,370	479,134	221,754
합계×4만원	189억원	75억원	192억원	89억원

주: 제시된 값은 부산항의 환적물량 실적치에서 모형에 의한 장기균형값을 뺀 값임.

3. 구조변화에 대한 검정결과

인센티브제도의 도입을 의미하는 기간 더미변수가 모형에서 유의한지 여부를 검정하여 인센티브제도의 물량창출효과의 존재여부를 검정한 결과는 <표 7>에 제시되어 있다. AIC와 SBC를 적용한 결과, 전체샘플 기간에 대한 순수ARIMA모형들 중 최적모형은 ARIMA(0,1,4,10) 모형인 것으로 나타났으며 ARIMA-X 모형들 중 최적모형은

5) 인센티브제도 시행이전의 자료만으로 장기균형식을 유도하고 그 식에 의한 균형값을 구하여 비교하는 것이 더욱 합리적이거나 충분한 시계열의 확보가 불가능하여 차선의 방법을 선택하였다.

ARIMA(0,1,|4,10)-X₁인 것으로 나타났다.

<표 7> 선택된 최적모형의 구조변화 검정결과

모형		변수	계수(t통계량)	Dummy 유의성 검정
IARIMA(0,1, 4,10)		C	19,242(3.06) ^{***}	Dummy=0
		MA(4)	-0.274(2.53) ^{***}	
		MA(10)	0.332(2.88) ^{***}	
		Dummy	-5,084(-0.49)	
IARIMA(0,1, 4,10)-X ₁		C	14,775(2.64) ^{***}	Dummy=0
		X ₁	1,316(4.49) ^{***}	
		MA(4)	-0.280(-2.59) ^{***}	
		MA(10)	0.314(2.81) ^{***}	
장기모형1	절편더미	α	-21.16(-10.1) ^{***}	$\alpha^*=0$
		β	0.161(7.67) ^{***}	
		γ	1.859(14.2) ^{***}	
		α^*	0.044(0.16)	
	절편+기울기더미	α	-20.85(-8.14) ^{***}	$H_0 : \alpha^* = \beta^* = \gamma^* = 0$ F-statistic: 0.35 (0.78) Chi-square: 1.05 (0.78)
		β	0.174(5.39) ^{***}	
		γ	1.821(10.1) ^{***}	
		α^*	21.08(0.82)	
장기모형2	절편더미	α	-21.05(-10.0) ^{***}	$\alpha^*=0$
		β	0.137(6.59) ^{***}	
		γ	1.856(14.1) ^{***}	
		α^*	0.046(0.18)	
	절편+기울기더미	α	-20.78(-8.10) ^{***}	$H_0 : \alpha^* = \beta^* = \gamma^* = 0$ F-statistic: 0.34 (0.80) Chi-square: 1.02 (0.80)
		β	0.149(4.41) ^{***}	
		γ	1.821(10.0) ^{***}	
		α^*	21.07(0.82)	
		β^*	-0.114(-0.99)	
		γ^*	-1.025(-0.79)	

주: ***는 1% 유의수준에서 통계적으로 유의함을 의미하며, 장기모형은 FMOLS 추정기법을 적용하였음.

이들 모형에 기간 더미변수를 포함하여 검정한 결과, 두 모형 모두에서 기간 더미변수가 통계적으로 유의하지 않은 것으로 나타났다. 공적분관계가 존재하는 장기모형1과 장기모형2에도 절편더미와 절편+기울기 더미를 각각 도입하여 통계적 유의성을 검정한 결과 모든 모형의 모든 더미가 통계적으로 유의하지 않은 것으로 나타났다. 이는 인센

티브제도의 도입이 부산항의 환적물량 모형의 변화를 가져오지 못했다는 것을 의미한다. 미미한 물량증가는 가져왔을지 몰라도 모형의 변화를 유발할 만큼의 통계적 유의한 변화를 가져오지는 못했다는 것이다. <표 3>과 <표 6>의 결과와 종합하여 판단할 때 인센티브제도의 도입은 다소 환적물량의 증대를 가져왔을지라도 투입비용을 감안하여 판단하면 그 효과는 불충분한 것으로 판단된다.

V. 결 론

한반도를 동북아시아의 물류중심지화 하겠다는 목표 하에 지속적인 항만개발과 더불어 다양한 항만정책을 시행하고 있다. 특히 거점항만으로서의 입지구축을 위하여 환적화물유치 증대를 위한 다양한 인센티브 제도를 실시하고 있다. 부산항만공사의 경우, 지금까지 약 1,000억 원에 달하는 인센티브를 지출해 왔으나 인센티브제도로 인한 물동량 증가효과에 대한 의문은 지속적으로 제기되고 있다. 인센티브제도의 실질적인 효과에 대한 검증 없이 경쟁적으로 인센티브만 증가시키고 있다는 우려가 제기되고 있다. 국내 터미널간 요율경쟁에 추가하여 항만당국 간 지나친 인센티브경쟁으로 인해 낮은 생산성을 가진 국내항만이 오히려 경쟁력 저하를 가져오지 않을까 우려되기도 한다.

따라서 본 연구는 부산항이 환적화물 유치증대를 위해 2004년부터 실시해온 불륨인센티브제도가 과연 부산항의 환적화물 증대에 기여해 왔는지 분석하였다. 이를 위하여 기존의 연구들과 달리 각종 계량분석기법들을 적용하여 정량화된 분석을 시도하였다. ARIMA 타입의 모형과 공적분분석에 의한 장기균형모형을 구축한 후 모형의 예측치와 실제치를 비교함으로써 인센티브제도가 환적물량의 증대를 가져왔는지 검정하였다. 또한 인센티브제도의 도입이 모형의 구조변화를 가져왔는지 검정함으로써 인센티브효과에 대한 유의성을 확인하였다.

ARIMA 타입의 모형들을 이용한 분석결과에 의하면 제도시행 7년간 총 100만 TEU 내외의 물량증가가 발생한 것으로 추정되었다. 한편 공적분분석에 의하여 장기균형관계의 존재가 확인된 장기균형식을 이용하여 분석한 결과에 따르면 제도시행 7년간의 환적물량 증가효과가 총 18.7만 TEU~47.9만 TEU인 것으로 나타났다. 이는 ARIMA모형에 의한 것보다 환적물량창출효과가 더욱 적은 것으로 나타났다. 한편 인센티브제도의 도입을 의미하는 기간 더미변수를 이용하여 구조변화를 검정한 결과 ARIMA모형들과 장기균형식 모두에서 더미변수가 통계적으로 유의하지 않은 것으로 나타났다. 이는 인센티브제도의 도입이 부산항의 환적물량모형의 변화를 가져오지 못했다는 의미이다.

지금까지의 모든 분석결과를 종합할 때 다소 환적물량의 증가효과는 있었던 것으로

추정되나 모형의 변화를 유발할 만큼의 유의한 변화는 가져오지 못한 것으로 판단된다. 특히 부산항만공사의 막대한 투입비용을 고려할 때 그 성과는 불충분한 것으로 판단된다. 본 연구의 결과는 환적화물유치를 위한 불륨인센티브제도의 효과성에 의문을 제기하는 결론을 도출하였다. 그러나 본 연구의 결과가 불륨인센티브제도의 무의미성을 주장하는 것은 아니다. 대형선사 하나가 기항지를 변경할 경우 환적화물의 10%까지도 감소시킬 수 있는 상황에서 주의 깊은 모니터링과 선사의 관리는 필요할 것이다. 그러나 더욱 효과적인 방안은 없는지? 대안적 물량증가 정책은 없는지? 적정 인센티브수준은 어느 정도인지 고민하고 연구할 필요는 있을 것이다.

본 연구는 인센티브제도의 효과를 정량적으로 분석한 초기의 연구라는 점에서 학술적 의미나 실무적 공헌이 있을 것이다. 그러나 추후 연구는 보다 다양한 자료를 이용하고 보다 다양한 시각이나 방법론에서 접근할 필요가 있을 것이다. 동북아 중심항만으로의 도약을 위한 다양한 대안적 정책연구도 추후연구로 이어질 필요가 있을 것으로 사료된다.

참고문헌

- 동명대 항만물류연구소, 『부산항 환적화물 증대를 위한 인센티브제도 개편에 관한 연구용역』, 부산항만공사, 2008.
- 모수원, “2010년 BDI의 예측-ARIMA모형과 HP기법을 이용하여”, 『한국항만경제학회지』, 제26집 제1호, 2010, 222-233.
- 문성혁, 『부산항 화물유치를 위한 인센티브제도 연구』, 부산항만공사, 2005.
- 양항진·장봉규·정두식, “우리나라 주요 항만의 중심항 발전 전략”, 『한국항만경제학회지』, 제21집 제1호, 2005, 23-44.
- 전찬영, “우리나라 환적물동량 예측에 관한 소고”, 『월간 해양수산』, 통권 272호, 2007.
- 정봉민, “동북아지역의 환적수요 및 환적 수요변화에 대한 고찰”, 『월간 해양수산』, 통권 제247호, 2005.
- 한국해양수산개발원, 『진국항만물동량 예측』, 2004.
- 한국해양수산개발원, 『광양항 인센티브제도 개선용역』, 컨테이너부두공단, 2010.
- Cheung, Y. W. and Lai, K. S., “Finite-Sample Sizes of Johansen’s Likelihood Ratio Tests for Cointegration,” *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, Vol. 55, 1993, 313-328.
- Chu, F. L., “Forecasting Tourism Arrivals: Nonlinear Sine Wave or ARIMA”, *Journal of Travel Research*, Vol. 36, 1998, 79-84.

- Engle, R. F. and Granger, C. W. J., "Co-integration and Error Correction: Representation, Estimation, and Testing", *Econometrica*, Vol. 55, 1987, 251-276.
- Johansen, S., "Statistical Analysis of Cointegration Vectors", *Journal of Economic Dynamics and Control*, Vol. 12, 1988, 231-254.
- Johansen, S. and Juselius, K., "Maximum Likelihood Estimation and Inference on Cointegration-with Application to the Demand for Money", *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, Vol. 52, 1990, 169-210.
- MacKinnon, J. G., "Numerical Distribution Functions for Unit Root and Cointegration Tests", *Journal of Applied Econometrics*, Vol. 11, 1996, 601-618.
- Mah, J. S., "An Empirical Examination of the Disaggregated Import Demand of Korea - the Case of Information Technology Products", *Journal of Asian Economics*, Vol. 11, 2000, 237-244.
- Phillips, P. C. B. and Hansen, B. E., "Statistical Inference in Instrumental Variables Regression with I(1) Processes," *Review of Economics Studies*, Vol. 57, 1990, 99-125.
- Phillips, P. C. B. and Ouliaris, S., "Asymptotic Properties of Residual Based Tests for Cointegration", *Econometrica*, Vol. 58, 1990, 165-193.
- Stock, J. H. and Watson, M., "A Simple Estimator Of Cointegrating Vectors In Higher Order Integrated Systems", *Econometrica*, Vol. 61, 1993, 783-820.
- Turner, L. and Witt, S.F., "Forecasting Tourism Using Univariate and Multivariate Structural Time Series Models", *Tourism Economics*, Vol. 7, 2001, 135-147.

국문요약

항만인센티브제도의 효과에 대한 정량적 분석: 부산항을 중심으로

하명신 · 김철민 · 장병기

동북아 물류중심지가 되겠다는 목표 하에 환적화물유치 증대를 위한 다양한 인센티브 제도를 실시하고 있다. 그러나 인센티브제도의 실질적인 효과에 대한 검증 없이 경쟁적으로 인센티브만 증가시키고 있다는 우려가 제기되고 있다. 터미널간 효율경쟁에 추가하여 지나친 인센티브경쟁으로 인해 가뜩이나 낮은 생산성을 가진 국내항만이 오히려 경쟁력 저하를 가져오지 않을까 우려되기도 한다. 따라서 본 연구는 부산항이 환적화물 유치증대를 위해 2004년부터 실시해온 볼륨인센티브제도가 과연 부산항의 환적화물 증대에 기여해 왔는지 분석하였다. 이를 위하여 기존의 연구들과 달리 각종 계량분석기법들을 적용하여 정량화된 분석을 시도하였다. ARIMA 타입의 모형과 공적분분석에 의한 장기균형모형을 구축한 후 모형의 예측치와 실제치를 비교함으로써 인센티브제도가 환적물량의 증대를 가져왔는지 검정하였다. 또한 인센티브제도의 도입이 모형의 구조변화를 가져왔는지 검정함으로써 인센티브효과에 대한 유의성을 확인하였다.

ARIMA 타입의 모형들을 이용한 분석결과에 의하면 제도시행 7년간 총 100만 TEU 내의 물량증가가 발생한 것으로 추정되었다. 한편 장기균형식을 이용한 분석결과에 의하면 7년간의 환적물량 증가효과가 총 50만 TEU미만인 것으로 나타났다. 한편 인센티브제도 도입으로 인한 구조변화를 검정한 결과 ARIMA모형과 장기균형식 모두에서 인센티브 터미변수가 유의하지 않은 것으로 나타났다. 즉, 인센티브제도의 도입이 부산항의 환적물량모형의 변화를 가져오지 못한 것으로 나타났다. 분석결과들을 종합해보면 다소 환적물량의 증가효과는 있었던 것으로 추정되나 모형의 변화를 유발할 만큼의 유의한 변화는 가져오지 못한 것으로 판단된다. 특히 부산항만공사의 막대한 투입비용을 고려할 때 그 성과는 불충분한 것으로 판단된다.

핵심 주제어 : 환적화물, 볼륨인센티브, ARIMA모형, 공적분분석