

## 항만경쟁력 제고를 위한 항만교역량 예측

손용정\*

### Forecasting the Port Trading Volumes for Improvement of Port Competitive Power

Yong-Jung Son

---

#### 목 차

- |              |                         |
|--------------|-------------------------|
| I. 서론        | III. 항만경쟁력 제고를 위한 활성화방안 |
| II. 항만교역량 예측 | IV. 결론                  |

---

Key Words: Port, Forecasting, Multiplicative Seasonal ARIMA Model

---

#### Abstract

This study predicted Port trade volume by considering Korea's export to China and import from China separately using ARIMA model (Multiplicative Seasonal ARIMA Model).

We predicted monthly Port trade volumes for 27 months from October 2008 to December 2010 using monthly data from September 2008 to January 2001 using monthly data. As a result of prediction, we found that the export volume decreased in January, February, August and September while the import volume decreased in February, March, August and September. As the decrease period was clearly differentiated, it was possible to predict export and import volumes.

Therefore, it is believed that the results of this study will generate useful basic data for policy makers or those working for export and import enterprises when they set up policies and management plans.

And to improve competitive power of Port trade, this study suggests privatization of Port, improvement of information capability, improvement of competitive power of Port management companies, support for Port distribution companies, plans for active encouragement of transshipment, and management of added value creation policy.

---

---

▷ 논문접수: 2009.01.10    ▷ 심사완료: 2009.03.02    ▷ 게재확정: 2009.03.06

\* 조선대학교 무역학과 초빙객원교수, 01046330773@hanmail.net, 062)230-6276

## I. 서론

항만교역량은 항만의 경쟁력을 결정하는 바로미터이다. 과거부터 세계 주요 항만은 교역량을 처리하기 위한 경쟁우위전략을 수립하여 자국의 국제경쟁력 확보수단으로 활용하여 왔다. 경쟁우위전략으로는 항만개발과 장비투자 등의 시설확보, 자동화 도입 등 운영능력 제고, 효율 및 서비스 차별화 등을 통한 선사의 유치 등 다각적인 방법이 동원되고 있다. 이러한 전략을 통한 항만의 경쟁은 자국항만 내 터미널 간, 타국의 주요 항만간에 치열하게 전개되고 있다. 항만의 경쟁력을 좌우하는 요인은 시설, 효율, 서비스, 지리적 위치, 배후연계시스템 등 여러가지로 구분할 수 있고, 또 각 요인별 세부사항을 나누면 수도 없이 많다.<sup>1)</sup>

동북아 지역은 세계 어느 지역보다도 역동적인 경제활동이 이루어지고 있는 곳이며 경제활동의 활성화에 따라 교역량도 급증하고 있다. 그리고 항만물류산업의 발전은 저렴하고 효율적인 서비스 제공을 가능하게 함으로써 자국 경제발전을 지원하는 기능을 하는 동시에 독립된 산업으로 부가가치 및 고용창출을 기대할 수 있다.

그러나 국내 주요 항만들은 대내외적인 여건의 변화로 항만교역량 증가세가 둔화되고 있으며, 교역량 증가세 둔화의 주요요인으로는 대내적으로 산업구조의 탈 제조업화와 고부가가치화로 인해 수출입 증가세의 둔화뿐만 아니라 교역금액 대비 교역량 증가세의 둔화현상도 동시에 나타나고 있다. 그리고 대외적으로는 중국의 수출입교역량 증가 및 항만물류시설의 확충으로 인하여 역내 환적화물의 감소 등을 들 수 있다. 이처럼 국내 항만의 여건악화는 일시적인 현상보다는 구조적인 현상이라는 점에 문제가 있다. 즉 향후 주요 항만들의 교역량 증가세가 회복될 가능성이 크지 않다는 것이 일반적인 견해이며, 역내 물류중심 기능을 수행할 수 있을 것인지에 대한 회의론마저 대두되고 있는 실정이다.<sup>2)</sup>

따라서 본고에서는 우리나라항만과 중국항만간의 교역량을 변화를 예측해보고, 이러한 예측을 통하여 우리나라 항만의 역할과 경쟁력을 갖추기 위한 필요성이 제기됨에 따라 항만의 교역량 증대를 위한 항만활성화 방안을 제시하고자 한다.

## II. 항만교역량 예측

본 연구는 승법 계절 ARIMA 모형을 이용하여 우리나라의 대 중국 항만교역량을 수출물량과 수입물량으로 항만교역량을 예측하고자 한다. 분석기간은 2001년 1월부터 2008년 9월까지 87개의 월별 자료를 이용한다. 따라서 수집된 과거의 자료를 기초로 추정된 모형

1) 김형근, "중국항만의 성장과 우리나라 항만의 활성화 방안," 『월간해양수산』, 통권 제266호, 한국해양수산개발원, 2007, p.6.

2) 정봉민, "한국 주요 항만의 비교우위 검토-부산항 및 평양항을 중심으로-", 『월간해양수산』, 통권 제273호, 한국해양수산개발원, 2007, p.7.

을 이용하여 2008년 10월부터 2010년 12월까지 27개월간의 월별 항만교역량 예측을 실시한다.

## 1. 선행연구에 대한 고찰

김기수·김우경(2001)<sup>3)</sup>은 ARIMA모형을 이용하여 우리나라 수산물수입물량의 단기예측을 시도해 보았다. 이를 위하여 수입수산물 중 HS품목기준분류 기준 03류를 대상으로 1989년부터 2000년까지 분기별 자료를 이용하여 2001년-2003년까지의 수산물 수입물량의 예측을 실시하였다. 모수원·김창범(2003)<sup>4)</sup>은 우리나라 물동량의 99%가 해상운송을 통해서 이루어진다는 점에서 물동량 증가에 따른 체선과 체하로 국제경쟁력 약화를 방지하기 위해서는 해상물동량에 대한 추정과 예측을 ARIMA모형을 이용하였다. 경기와 환율이 일정 비율로 상승할 경우를 가정하여 2007년까지의 물동량을 예측하였는데 그 결과 해상물동량은 2007년에 약 8억 1000-8억 8100만톤에 도달하여 2001년에 비해 2억 6700-3억 3700만톤 증가할 것으로 예측하였다.

조용준·조용훈·김정옥(2006)<sup>5)</sup>은 수산업분야의 예측모형의 필요성에 의하여 일반해면 주요 주요 4개 어종의 어획량을 예측하였는데, 계량적 예측방법론은 시계열 데이터에 대한 가장 일반적인 분석방법이며 다른 제요인에 대한 제약이 없이 분석할 수 있다는 장점을 가지고 있는 ARIMA모형을 적용하였다. 연도별 데이터를 통해 ARIMA모형을 산출하고 SARIMA모형을 산출하여 단기적 예측모형을 혼합하는 이중 시계열 예측모형을 제시하였다. 김창범(2007)<sup>6)</sup>은 승법 계절 ARIMA모형을 이용하여 해상물동량을 예측하였는데, 모형식별단계를 거쳐 ARIMA(1,1,1)(1,0,1)<sub>s</sub> 모형을 도입하였다. 그 결과 입하량은 2007년 0.86%에서 2012년 16.1%로 증가하고, 출하량은 2007년 2.76%에서 2012년 33.2%로 증가함을 알 수 있었다.

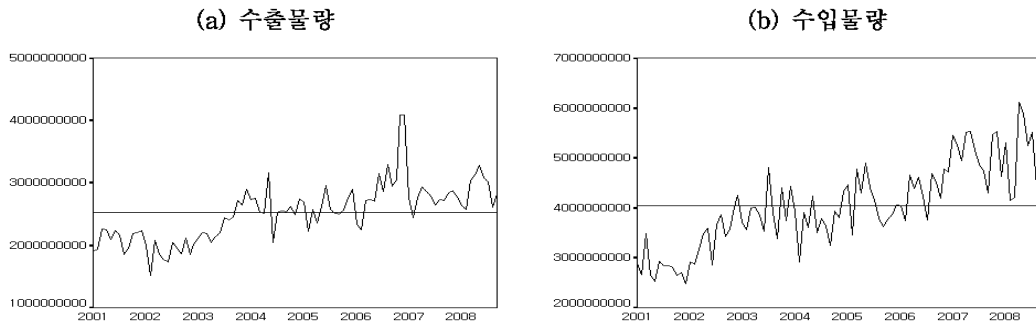
## 2. 자료의 분석

관측된 시계열의 특성을 파악하기 위해서는 먼저 시계열 도표와 자기상관함수 도표를 활용하는 것이 효과적이다. 아래의 <그림 1>은 원시계열 도표이고, <그림 2>는 자기상관함수 도표이다. <그림 1>에서 보는 바와 같이 원시계열 도표를 수출물량과 수입물량에서

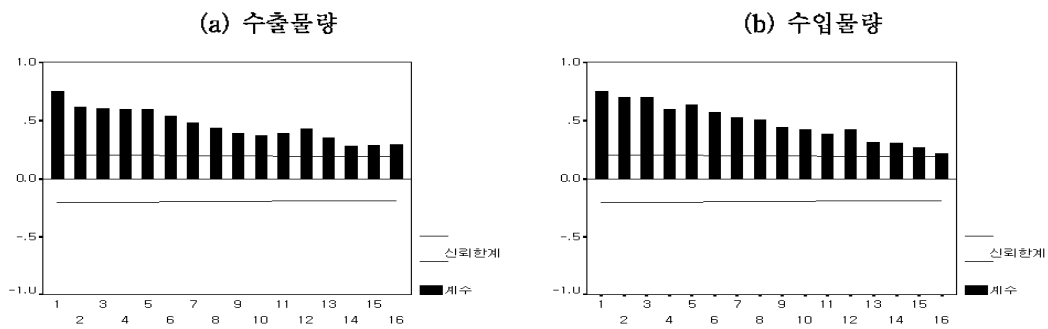
- 3) 김기수·김우경, "ARIMA모형을 이용한 우리나라 수산물 수입물량의 예측연구," 『수산연구』, 제15호, 한국수산경영기술연구원, 2001, pp.15-20.
- 4) 모수원·김창범, "해상물동량의 추정과 예측," 『해운물류연구』, 제37호, 한국해운물류학회, 2003, pp.1-18.
- 5) 조용준·조용훈·김정옥, "일반해면어업 어획량의 시계열 분석," 『농촌경제』, 제29권 제1호, 한국농촌경제연구원, 2006, pp.123-134.
- 6) 김창범, "해상운송의 물동량 예측과 항만물류정책-승법 계절ARIMA 모형을 이용하여-, 『한국항만경제학회지』, 제23권 제1호, 한국항만경제학회, 2007, pp.149-162.

시간이 변함에 따라 증가하는 추세를 보이며, <그림 2>는 비정상시계열임을 알 수 있다. 따라서 원시계열 도표에서 보는 바와 같이 시간이 경과함에 따라 분산이 일정하지 않고 감소하는 경향이 있으므로 분산을 안정화시키기 위해서 로그변환과 차분을 실시하였다.

<그림 1> 원시계열 도표

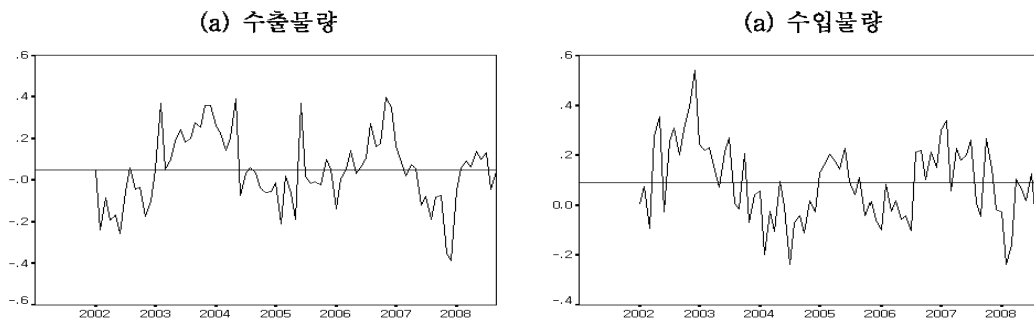


<그림 2> 자기상관함수 도표



다음에 제시한 <그림 3>의 변환된 시계열 도표는 자연로그변환과 계절차분을 통해서 관측된 시계열이 정상시계열로 변환되었음을 보여준다.

<그림 3> 로그변환과 계절차분된 시계열 도표



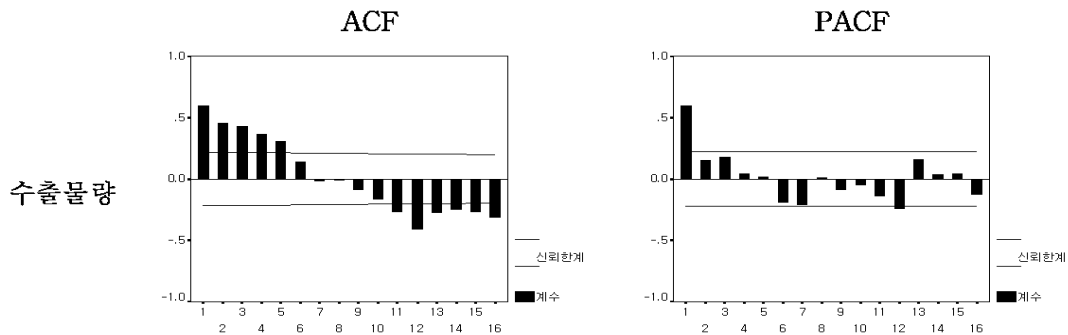
### 3. 모형의 설정

일반적으로 시계열의 모형식별방법으로 가장 많이 이용되는 것이 자기상관함수와 편자기상관함수이다. 시계열의 각 모형은 독특한 자기상관함수와 편자기상관함수의 형태를 가지고 있으며, 따라서 주어진 시계열의 자기상관함수와 편자기상관함수의 도표를 그린 후 이미 알려져 있는 각 시계열모형의 자기상관함수와 편자기상관함수의 형태와 비교를 통해서 모형을 식별하게 된다.

그러나 순수모형과는 달리 혼합시계열모형의 경우에는 자기상관함수와 편자기상관함수가 모두 시차가 커짐에 따라 감소하는 형태를 보이므로 순수모형처럼 절단되는 시점을 이용한 모형식별이 어려워진다. 따라서 그러한 점을 보완하기 위해 자기상관함수와 편자기상관함수를 이용하고 난 후 아카이케 정보판단기준(Akaike's Information Criteria : AIC)과 슈바르츠 베이저안 정보판단기준(Schwartz's Bayesian Criteria : SBC) 값을 이용하여 최적의 시계열 모형을 선택하는 것이 바람직하다.<sup>8)</sup>

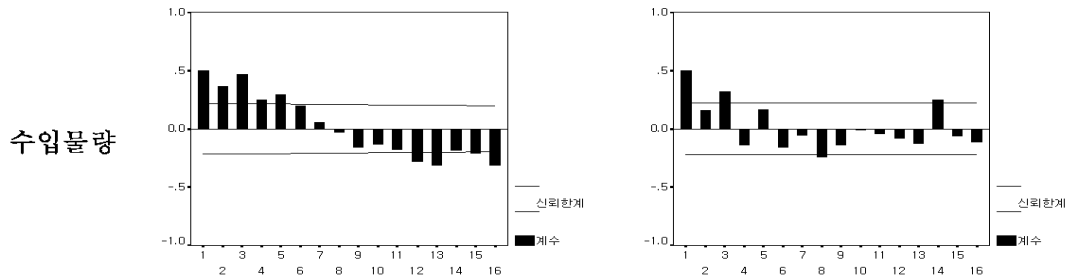
<그림 4>의 로그변환과 계절차분한 자기상관함수와 편자기상관함수 도표는 변환을 통해서 정상화된 시계열에 대하여 자기상관함수와 편자기상관함수 도표를 그려서 잠정적인 모형식별을 실시한다. 먼저 수출물량을 살펴보면 자기상관함수는 지수적으로 감소하는 모습을 보인다. 그리고 편자기상관함수는 시차 1에서만 유의한 값을 보이고 나머지 시차에서는 신뢰한계내에 들어오는 절단된 모습을 보인다. 수입물량은 자기상관함수는 지수적으로 감소하는 모습을 보이고 편자기상관함수는 시차 1에서 유의한 값을 갖고 나머지 시차에서는 거의 신뢰한계에 존재한다.

<그림 4> 로그변환과 계절차분한 자기상관함수와 편자기상관함수 도표



7) 이 두 가지 기준에 의한 모형식별 방법은 잠정적으로 설정된 모형들이 여러 개 있는 경우 각 모형들의 값을 계산하여 가장 작은 값을 갖는 모형을 최적의 모형으로 선택한다.

8) 모형식별에 대한 자세한 내용은 이덕기, 『예측방법의 이해』, SPSS아카데미, pp.290-295를 참조.



다음의 <표 1>은 혼합시계열 모형인 것을 감안하여 승법계절 ARIMA모형의 AIC와 SBC 통계량을 이용하여 모형간의 비교를 하였다. 보는 바와 같이 수출물량모형에서는 (1,0,0)(1,1,0)12모형이 수입물량모형에서는 (1,0,1)(1,0,0)12모형이 적합한 모형임을 알 수 있다.

<표 1> 승법계절 ARIMA모형에 대한 AIC 및 SBC

	Model	AIC	SBC
수출물량	(1,0,1)(0,1,0)	3426.1125	3433.2959
	(1,0,1)(1,1,0)	3414.3686	3423.9464
	(1,0,0)(0,1,0)	3425.4635	3430.2524
	(1,0,0)(1,1,0)	3414.2535	3421.4368
수입물량	(1,0,0)(1,1,0)	3484.175	3491.3583
	(1,0,0)(1,0,1)	3944.6377	4004.7681
	(1,0,1)(1,1,0)	3481.9288	3491.5066
	(1,0,1)(1,0,0)	3981.1695	3991.2999

#### 4. 모수의 추정

<표 2>에서 보는 바와 같이 수출물량모형과 수입물량모형에 대한 유의성 검정에 대한 t 값들을 살펴보면, 두 모형 모두 만족할 만한 수준으로 나타났다. 즉 이 두 모형은 통계적으로 유의하다고 할 수 있으며, 잠정적으로 식별된 모형으로 간주한다.

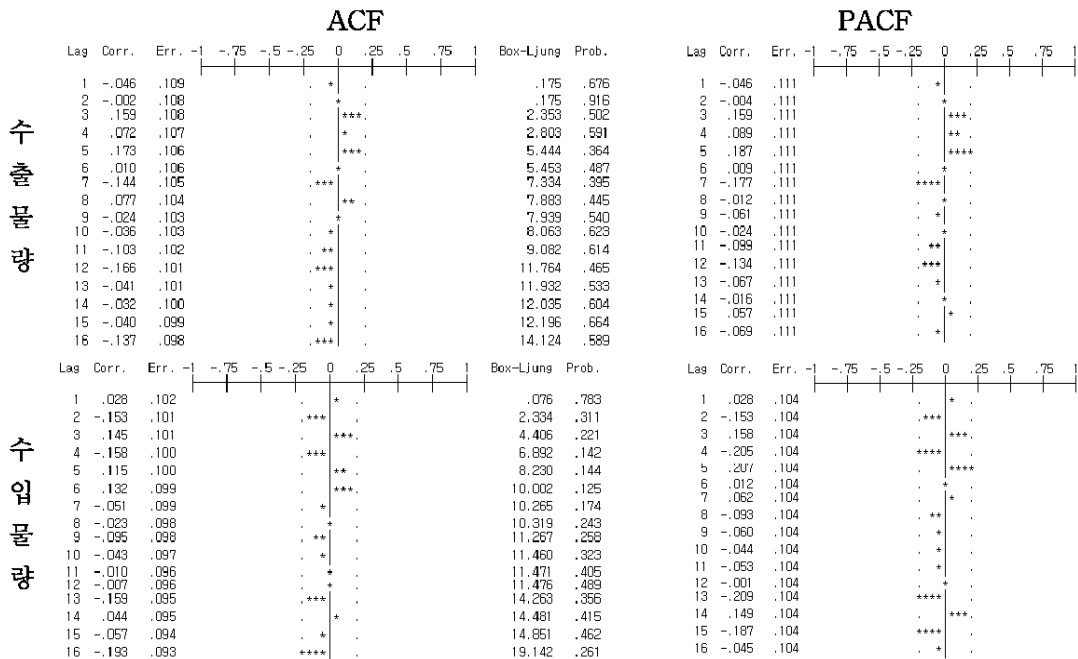
<표 2> 승법계절 ARIMA모형의 모수 추정치

	구분	B	SEB	t-값	Prob.
수출물량 (1,0,0)(1,1,0)	AR1	0.53075	0.09498	5.5879118	0.00000032
	SAR1	-0.42854	0.11460	-3.7395103	0.00035006
	CONSTANT	139907184.3950	56834040.81337	2.4616793	0.01603589
수입물량 (1,0,1)(1,0,0)	AR1	0.95410	0.03827	24.931801	0.00000000
	MA1	0.59799	0.10620	5.630726	0.00000021
	SAR1	0.40866	0.12038	3.394844	0.00102746
	CONSTANT	3976033343.199	557804128.1217	7.128010	0.00000000

### 5. 모형의 진단

추정된 시계열모형이 관측된 시계열 모형을 잘 적합하고 있는지에 대하여 모형의 진단을 통해서 검진할 수 있는데 모형진단 방법으로는 주로 잔차분석이 이용된다. 잔차분석은 잔차가 백색잡음의 성질을 만족하고 있는지를 알아보기 위해서 잔차의 시계열 도표를 그려서 직접 판단하는 방법과 잔차의 자기상관함수를 분석하는 방법이 있는데 본 연구에서는 자기상관함수를 분석하는 방법을 사용한다.

<그림 5> 잔차에 대한 자기상관함수와 편자기상관함수 도표



<그림 5>를 보면 수출물량모형과 수입물량모형에서 자기상관함수와 편자기상관함수는 모든 시차에서 신뢰한계 내에 존재하는 형태를 보이므로 추정된 모형이 잘 추정되었음을 보여주고 있다. 따라서 잔차는 백색잡음성질을 만족시킨다고 볼 수 있으며, 추정된 모형은 잘 추정되었으며 최종예측모형으로 이용할 수 있다.

### 6. 항만교역량 예측

<표 3>은 추정된 모형을 이용하여 미래 시계열을 예측해 보았으며, 예측기간은 2008년 10월부터 2010년 12월까지 27개월간이고 예측방법은 비조건부 최소제곱법을 이용하였다.

수출물량은 1, 2월과 8, 9월이 하락기이고, 수입물량은 2, 3월과 8, 9월이 하락기로 하락기가 뚜렷이 구분되어 수출입 물동량에 대한 예측이 가능하다. 따라서 정책입안자 및 수출입관련 기업 담당자에게 기초자료가 되어 정책입안 및 경영계획을 수립하는데 실질적인 도움이 될 것으로 판단된다.

<표 3> 항만교역량 예측치

년/월	수출물량			수입물량		
	예측치	하한선	상한선	예측치	하한선	상한선
2008-10	3030667709	2364833776	3696501642	5068987341	4155056381	5982918302
2008-11	3545882412	2788038875	4303725949	5071900155	4099694094	6044106216
2008-12	3514288845	2730408892	4298168799	4683656306	3660537881	5706774731
2009-1	2871589214	2079443059	3663735370	4940177626	3872138971	6008216281
2009-2	2711332714	1916299130	3506366297	4445897200	3337921734	5553872665
2009-3	3117804114	2321654660	3913953568	4455903059	3312204113	5599602006
2009-4	3242088027	2445463078	4038712977	5212642182	4036828256	6388456108
2009-5	3299124182	2502279681	4095968683	5104629401	3899823151	6309435651
2009-6	3151699245	2354747453	3948651037	4828419179	3597345822	6059492536
2009-7	3062533857	2265527720	3859539993	4922677244	3667731973	6177622516
2009-8	2858009310	2060975063	3655043557	4463342705	3186643226	5740042185
2009-9	2981343078	2184294117	3778392039	4479387516	3182815758	5775959274
2009-10	3146823647	2255569438	4038077857	4698018946	3272537494	6123500399
2009-11	3460125241	2541090097	4379160385	4686572287	3219676495	6153468079
2009-12	3399946282	2471665274	4328227290	4515857297	3011552558	6020162037
2010-1	2968278782	2036579716	3899977848	4609182481	3070961530	6147403432
2010-2	2854720242	1921620754	3787819729	4396216388	2827147360	5965285416
2010-3	3283197983	2349471125	4216924841	4389833377	2792628156	5987038598
2010-4	3392305959	2458278695	4326333223	4689087612	3066155903	6312019321
2010-5	3491488060	2557310520	4425665599	4635414808	2988907615	6281922001
2010-6	3319089194	2384834476	4253343913	4513444710	2845289785	6181599635
2010-7	3244876160	2310581206	4179171114	4543285934	2855217037	6231354832
2010-8	2950784023	2016467918	3885100127	4347296786	2640878087	6053715484
2010-9	3116696403	2182369130	4051023675	4345954002	2622600636	6069307368
2010-10	3296909248	2222180026	4371638470	4427761903	2661416305	6194107500
2010-11	3696739393	2580838609	4812640177	4415893048	2627311252	6204474843
2010-12	3648810523	2519059526	4778561519	4339268357	2530200414	6148336299

### Ⅲ. 항만경쟁력 제고를 위한 활성화방안

본 연구에서는 추정된 모형을 이용하여 2008년 10월부터 2010년 12월까지 27개월간의 미래 시계열을 예측해 보았는데, 수출물량은 1, 2월과 8, 9월이 하락기이고, 수입물량은 2,



3월과 8, 9월이 하락기로 하락기가 뚜렷이 구분되어 수출입 물동량에 대한 예측이 가능하다. 따라서 정책입안자 및 수출입관련 기업 담당자의 수출입물동량 하락기에 대비한 항만 활성화 방안을 제시하면 다음과 같다.

### 1. 적극적인 환적화물유치 방안

환적화물 유치를 위해서 취해지고 있는 각종 비용감면제도나 인센티브는 그 나름의 효과가 없는 것은 아니지만 보다 적극적이고 전략적인 방안이 마련되어야 한다. 단순히 환적화물의 유입을 기다리는 소극적인 방법이 아니라 적극적인 화물의 발생지역을 겨냥한 컨테이너부두의 개발 및 운영을 통하여 환적화물을 스스로 창출해야 할 것이다.

그동안 우리나라는 선사나 항만운영회사의 규모가 영세하였을 뿐만 아니라 국가차원의 지원도 없었기 때문에 외국의 항만개발 및 배후지 개발에 소극적이었다. 해외 터미널을 개발 운영함으로써 우리나라 항만과의 네트워크 형성을 통해 환적화물을 개발, 유치하는 전략이 추진되어야 한다. 이를 위해 국적선사나 부두운영회사가 중심이 되어 중국, 인도 등의 국가에 항만시설을 투자하도록 지원하는 동시에 국제적인 제3자 물류기업들을 대상으로 한 마케팅이 필요하다.<sup>9)</sup>

### 2. 정보화능력

첨단항만 시대에 접어든 오늘날 항만경쟁력의 핵심은 항만운영 시스템의 개발 및 활용에 있다. IT기술을 활용한 효율적인 항만운영시스템의 개발의 중요성이 갈수록 강화되고 있으므로 관심을 기울이고 투자를 계속해야 한다.<sup>10)</sup> 효율적인 항만운영시스템은 물동량 예측을 가능하게 해주며, 기존의 물동량 예측은 해양수산통계를 바탕으로 한 과거 실적치로 이루어져 물동량에 대한 오류검증이 제대로 되지 못한 한계가 있다. 이는 항만개발계획시 부두의 기능수립에 상당한 영향을 미칠 수 있기 때문에 IT기술을 활용한 항만운영시스템의 개발이 필요하다.<sup>11)</sup>

### 3. 중소 항만물류업체 지원

중소항만물류업체의 경쟁력을 강화하기 위해서는 우선적으로 적정규모화를 통해 규모의

9) 김학소, "물동량 증가 둔화시대와 항만정책 방향," 『월간해양수산』, 통권 제261호, 한국해양수산개발원, 2006, pp.11-12.

10) 이상현·고용기·이희용, "우리나라 항만운영업체의 해외진출결정요인과 전략에 관한 연구," 『무역학회지』, 제32권 제1호, 한국무역학회, 2007, p.133.

11) 김범중·김운수·김근섭, "방직용 섬유 및 그 제품의 수출입 물류구조와 항만물동량 분석," 『기본연구 2007-11』, 한국해양수산개발원, 2007, p.148.

경쟁을 달성할 필요가 있다. 대부분의 업체가 영세성을 벗어나지 못하고 있는데 진입장벽이 매우 낮기 때문에 적은 자본으로 진입자체가 용이하기 때문이다. 신규기업진입→과당경쟁→기존기업도산→신규기업진입→기존기업 도산 등이 반복되고 있다. 경쟁이 심해서 서비스에 대한 가격을 인하시켜 수요자측면에서는 바람직할 수 있으나, 영세업체 간 과당경쟁은 기격인화와 더불어 비용의 한계로 인해 서비스의 질적 저하를 가져올 수 있다. 따라서 항만물류업체 간 통합 및 제휴를 통해 적정규모를 달성하는 경우 규모의 경제효과로 인해 비용을 최소화시킬 수 있으며 서비스의 질을 제고할 수 있다.<sup>12)</sup>

#### 4. 부가가치 창출정책 추진

단순한 물동량 유치보다는 부가가치 위주로 항만정책을 전환할 필요가 있다. 로테르담항의 경우 물동량 증가세는 지속되고 있으나 함부르크, 앤트워프 등 주요 경쟁항만에 비해 상대적으로 낮은 편이다. 그러나 로테르담항의 배후단지에는 운송, 하역, 보관, 중개 기타 물류관련 산업 및 공공기관뿐만 아니라 정유, 화학, 조선 등 다양한 제조업이 입지하고 있다. 이처럼 항만물류산업이 발전하기 위해서는 다양한 업종들이 클러스터를 구축함으로써 기업간 시너지 효과를 극대화할 수 있다. 싱가포르, 홍콩항 등의 경우도 전통적인 항만물류활동보다는 항만배후단지에서 이루어지는 부가가치물류활동을 강화하고 있다.

따라서 항만물류산업을 단순히 국가경제활동을 지원하는 산업으로 인식하기보다는 부가가치창출 및 고용증대를 위한 전략산업으로 육성할 필요가 있다. 이를 위해서는 행정절차 및 관행이 이용자 중심으로 개선될 필요가 있다. 정부가 단순히 기업의 요구를 수용하기보다는 먼저 기업의 문제를 해결하고 개선하려는 노력이 필요하다. 우리 정책당국은 정책의 투명성 제고와 함께 외국물류기업에 대한 지원을 확대하고 있다. 그러나 근본적인 행정개선을 위해서는 단순한 제도적 개선만으로는 부족하며 개별 공무원의 인식의 개선이 필요하다.<sup>13)</sup>

### IV. 결 론

항만은 예로부터 바다와 육지를 연결하는 접점으로서의 중요한 역할을 수행해 왔다. 특히 우리나라는 남북분단이라는 정치적 상황에 의하여 대외 교역량의 99.7%정도가 항만을 통해 이루어지고 있다는 점에서 항만을 통한 교역이 국민경제에 미치는 영향은 매우 크다고 할 수 있다. 이러한 항만의 중요성을 인식한 정부에서는 무역항을 중심으로 항만시설

12) 한광석, "항만물류산업 발전을 위한 정책방향-중소항만물류기업을 중심으로-", 『월간해양수산』, 통권 제267호, 한국해양수산개발원, 2006, pp.36-37.

13) 정봉민·김찬호, "주요 물류중심항 항만물류산업의 발전 특징과 시사점-싱가포르·로테르담·홍콩항을 중심으로-", 『월간해양수산』, 통권 제269호, 한국해양수산개발원, 2007, pp.35-37.

을 지속적으로 확충하고 있다.

그러나 최근 들어 전통적인 항만의 교역기능 외에 사회경제적 변화에 의하여 새로운 인식이 대두되고 있다. 우선 항만 및 배후도시의 성장, 선박의 대형화, 지속적인 화물의 컨테이너화 추세 등 항만물류환경이 급격히 변화함에 따라 항만 및 지원시설의 생애주기 점차 단축되고 있다. 이에 따라 노후항만에 대한 재개발 욕구가 증가하고 있는 추세이다.<sup>14)</sup>

향후 항만물류산업은 항만교역량의 전반적인 증가에 따라 과거 소규모항만들이 대규모항만으로 성장할 수 있다. 중소항만들이 급속하게 성장함으로써 새로운 중심항만의 대열에 동참하는 현상이 지속적으로 이루어지는 다극체제가 심화될 전망이다. 이러한 상황에서 교역량 확보방안은 경쟁항만과 중복되는 배후지(간접배후지)의 화물을 쟁취해오는 것이고, 배후지의 경제활동을 활성화시킴으로써 새로운 화물을 창출하는 것이다. 특히 해당항만에 대한 배타적인 직접배후지에 대한 물류 및 관련 기업들의 투자를 유치함으로써 교역량을 창출할 필요가 있다.<sup>15)</sup>

중국을 막대한 대외교역량을 기반으로 동북아의 물류중심지로 부상하고 있다. 따라서 경쟁관계에 있는 국내항만과 기업의 경쟁력 제고가 시급한 실정이다. 특히 항만의 경쟁력 확보는 물동량 창출과 유치가 핵심사항이므로 개발단계부터 고객들의 니즈를 고려한 개발계획과 서비스 제공이 필요하다.<sup>16)</sup> 항만개발에 소요되는 시간과 재원은 방대하다. 특히 신항 개발의 경우 최소 10년 이상의 장기수요 전망 하에 개발계획의 수립이 이루어진다. 따라서 개발계획의 기본이 되는 교역량의 예측의 중요성은 최근 교역량과 관련한 대외적인 환경 변화에 따라 중요성이 더욱 부각되고 있다.<sup>17)</sup> 이처럼 산업이 고도화되고 구조도 급격히 변화되고 있는 시대 흐름에 비추어 정확한 물동량예측은 유용하게 이용될 수 있다.

한·미FTA와 한·EU FTA가 추진되고 있어 우리나라가 우위에 있는 산업의 최대 수출시장과 경쟁국가들 간에 상호 시장이 개방될 예정이므로, 이에 따른 교역량 증가가 예상된다. 이는 우리나라 산업발전의 기회이므로 항만의 기능을 극대화할 정책적 지원이 필요하다. 또한 항만의 교역량 증가를 통한 경제성을 확보할 필요가 있다. 항만의 경제적·지리적·기술적 측면을 검토하고 종합적인 관점에서 단기적인 질적 성장보다는 장기적이고 지속가능한 정책을 추진하여야 할 것이다.

따라서 본 논문에서 실시한 승법계절 ARIMA모형을 이용한 항만교역량 예측과 6가지의 항만활성화 방안 이외에도 더욱 심도있는 교역량 예측과 정책방안의 연구가 필요하다고 판단된다.

14) 심기섭, 우리나라 항만개발의 문제점과 개선방안에 관한 연구, 『월간해양수산』, 통권 제259호, 한국해양수산개발원, 2006, p.3.

15) 정봉민, "항만시장구조 변화의 동향과 전망," 『월간해양수산』, 통권 제275호, 한국해양수산개발원, 2007, pp.3-4.

16) 이성우, "물동량 구조분석을 통한 광양항 항만배후단지 유치업종 선정연구," 『국토연구』, 제58권, 국토연구원, 2008, p.4.

17) 전찬영, 송주미, "인공신경망모형의 항만물동량 예측 적용에 관한 연구," 『해운물류연구』, 제53호, 한국해운물류학회, 2007, p.66.

## 참고문헌

1. 구분기 · 손은호, “계절 ARIMA모형을 이용한 항공권판매액 예측,” 『관광연구』, 제21권, 1호, 대한관광경영학회, 2006, pp.81-96.
2. 김기수 · 김우경, “ARIMA모형을 이용한 우리나라 수산물 수입물량의 예측연구,” 『수산연구』, 제15호, 한국수산경영기술연구원, 2001, pp.15-20.
3. 김범중 · 김운수 · 김근섭, “방직용 섬유 및 그 제품의 수출입 물류구조와 항만물동량 분석,” 『기본연구 2007-11』, 한국해양수산개발원, 2007.
4. 김영우 · 손은호, “계절 ARIMA Model을 이용한 경주방문객의 수요예측에 관한 연구,” 『호텔경영연구』, 제15권 제1호(통권 제31호), 한국호텔경영학회, 2006, pp.309-326.
5. 김창범, “해상운송의 물동량 예측과 항만물류정책-승법 계절ARIMA 모형을 이용하여-,” 『한국항만경제학회지』, 제23권 제1호, 한국항만경제학회, 2007, pp.149-162.
6. 김태구 · 송두석, “ARIMA모형을 적용한 외국인 이용객 호텔객실 수요예측모형 선정: 서울 특1급 호텔을 중심으로,” 『호텔경영연구』, 제15권 제5호(통권 제35호), 한국호텔경영학회, 2006, pp.97-118.
7. 김학소, “물동량 증가 둔화시대와 항만정책 방향,” 『월간해양수산』, 통권 제261호, 한국해양수산개발원, 2006, pp.5-15.
8. 김형근, “중국항만의 성장과 우리나라 항만의 활성화 방안,” 『월간해양수산』, 통권 제266호, 한국해양수산개발원, 2007, pp.6-20.
9. 노형진, 『SPSS/Excel에 의한 재미있는 시계열분석』, 효산, 2007.
10. 모수원 · 김창범, “해상물동량의 추정과 예측,” 『해운물류연구』, 제37호, 한국해운물류학회, 2003, pp.1-18.
11. 심기섭, 우리나라 항만재개발의 문제점과 개선방안에 관한 연구, 『월간해양수산』, 통권 제259호, 한국해양수산개발원, 2006, pp.3-15.
12. 손은호 · 서진우 · 정명보, “ARIMA모형을 이용한 호텔식음료 매출액의 예측-경주지역 특급호텔을 중심으로-,” 『관광 · 레저연구』, 제17권, 제3호(통권 제32호), 한국관광 · 레저학회, 2005, pp.117-132.
13. 송건섭, “섬유판선산업의 인력수요예측,” 『한국행정논집』, 제18권, 제3호, 한국행정학회, 2006, pp.723-742.
14. 서명율 · 이종태, “단기 시계열 제품의 수요예측과 판매정책이 마케팅 생산성에 미치는 영향,” 『생산성논집』, 제17권 제2호, 한국생산성학회, 2003, pp.127-153.
15. 안경모 · 이광우, “ARIMA Intervention Model을 이용한 한국인 관광객의 태국여행수요예측에 관한 연구,” 『호텔경영학연구』, 제14권, 제4호(통권 제30호), 한국호텔경영학회, 2005, pp.273-288.
16. 오성동 · 김창범, “목포지역 해조류 수출의 추정과 예측,” 『산업경제연구』, 제19권 제5호, 한국산업경제학회, 2006, pp.1779-1791.
17. 이덕기, 『예측방법의 이해』, SPSS아카데미, 2002.
18. 이상현 · 고용기 · 이회용, “우리나라 항만운영업체의 해외진출결정요인과 전략에 관한 연구,” 『무역학회지』, 제32권, 제1호, 한국무역학회, 2007, pp.119-139.
19. 이성우, “물동량 구조분석을 통한 광양항 항만배후단지 유치업종 선정연구,” 『국토연구』, 제58권, 국토연구원, 2008, pp.3-20.
20. 임은순, “레스토랑 매출액 예측: 지수평활법과 ARIMA모형을 중심으로,” 『호텔경영학연구』, 제16권 제3호(통권 제38호), 한국호텔경영학회, 2007, pp.139-154.
21. 임은순 · 손태환, “ARIMA기법을 통한 질병중후군의 관광수요 영향력 연구,” 『관광학연구』, 제31권 제1호(통권 제59호), 한국관광학회, 2007, pp.365-381.
22. 장치순 · 임준형 · 모수원, “국제수지관리를 위한 유화 및 연수경비의 예측,” 『산업경제연구』, 제19권, 제6호, 한국산업경제학회, 2006, pp.2591-2599.

23. 전찬영 · 송주미, "인공신경망모형의 항만물동량 예측 적용에 관한 연구," 『해운물류연구』, 제 53호, 한국해운물류학회, 2007, pp.66-82.
24. 정봉민, "한국 주요 항만의 비교우위 검토-부산항 및 광양항을 중심으로-", 『월간해양수산』, 통권 제273호, 한국해양수산개발원, 2007, pp.6-22.
25. \_\_\_\_\_, "항만시장구조 변화의 동향과 전망," 『월간해양수산』, 통권 제275호, 한국해양수산개발원, 2007, pp.1-4.
26. 정봉민 · 김찬호, "주요 불류중심항 항만물류산업의 발전 특징과 시사점-싱가포르 · 로테르담 · 홍콩항을 중심으로-", 『월간해양수산』, 통권 제269호, 한국해양수산개발원, 2007, pp.19-40.
27. 조용준 · 조용훈 · 김정욱, "일반해면어업 어획량의 시계열 분석," 『농촌경제』, 제29권, 제1호, 한국농촌경제연구원, 2006, pp.123-134.
28. 최봉호, "환율변동성과 컨테이너물동량과의 관계," 『한국항만경제학회지』, 제23권, 제1호, 한국항만경제학회, 2007, pp.1-18.
29. 한광석, "항만물류산업 발전을 위한 정책방향-중소항만물류기업을 중심으로-", 『월간해양수산』, 통권 제267호, 한국해양수산개발원, 2006, pp.21-45.
30. 허향진 · 김희철, "시계열 모형을 이용한 제주지역 관광객 수요예측\_개입모형을 중심으로-", 『관광학연구』, 제25권 제1호(통권 제34호), 한국관광학회, 2001, pp.27-42.
31. Box, G. E. P. and Jenkins, G. M., *Time Series Analysis : Forecasting and Control*, 2nd ed., San Francisco: Holden-day, 1976.
32. Chiu, K., Higginson, J. and Hout, G., "Performance of ARIMA Models in Time Series," *Survey Methodology*, Vol.11, pp.51-64.
33. Engle, R. F. and Yoo, B. S., "Forecasting and Testing in Cointegrated System," *Journal of Econometrics*, Vol.35, 1987, pp.143-159.
34. Meersman, H., "Port Investments in an Uncertain Environment," *Research in Transportation Economics*, Vol.13, 2005, pp.279-298.

< 요약 >

## 항만경쟁력 제고를 위한 항만교역량 예측

손용정

항만산업의 발전은 저렴하고 효율적인 서비스 제공을 가능하게 함으로써 자국 경제발전을 지원하는 기능을 하는 동시에 독립된 산업으로 부가가치 및 고용창출을 기대할 수 있다.

그러나 국내 주요 항만들은 대내외적인 여건의 변화로 항만교역량 증가세가 둔화되고 있으며 국내 항만의 여건악화는 일시적인 현상이라기보다는 구조적인 현상이라는 점에 문제의 심각성이 있다. 즉, 향후 주요 항만들의 교역량 증가세가 회복될 가능성이 크지 않다는 것이 일반적인 견해이며, 역내 물류중심 기능을 수행할 수 있을 것인지에 대한 회의론마저 대두되고 있는 실정이다.

항만개발에 소요되는 시간과 재원은 막대하다. 특히 신항개발의 경우 최소 10년 이상의 장기수요 전망 하에 개발계획의 수립이 이루어진다. 따라서 개발계획의 기본이 되는 교역량의 예측의 중요성은 최근 교역량과 관련한 대외적인 환경 변화에 따라 중요성이 더욱 부각되고 있다. 이처럼 산업이 고도화되고 구조도 급격히 변화되고 있는 시대 흐름에 비추어 정확한 물동량예측은 유용하게 이용될 수 있다.

따라서 본고에서는 승법계절 ARIMA모형을 이용하여 국내항만과 중국항만간의 교역량 변화를 예측해보고, 이러한 예측을 통하여 우리나라 항만의 역할과 경쟁력을 갖추기 위한 필요성이 제기됨에 따라 항만의 교역량 증대를 위한 항만활성화 방안을 제시하고자 한다.

□ 주제어 : 항만, 예측, 승법 계절ARIMA모형