

해운경기의 예측: 2013년

모수원*

A Forecast of Shipping Business during the Year of 2013

Soo-Won Mo

Abstract : It has been more than four years since the outbreak of global financial crisis. However, the world economy continues to be challenged with new crisis such as the European debt crisis and the fiscal cliff issue of the U.S. The global economic environment remains fragile and prone to further disappointment, although the balance of risks is now less skewed to the downside than it has been in recent years. It's no wonder that maritime business will be bearish since the global business affects the maritime business directly as well as indirectly. This paper, hence, aims to predict the Baltic Dry Index representing the shipping business using the ARIMA-type models and Hodrick-Prescott filtering technique. The monthly data cover the period January 2000 through January 2013. The out-of-sample forecasting performance is measured by three summary statistics: root mean squared percent error, mean absolute percent error and mean percent error. These forecasting performances are also compared with those of the random walk model. This study shows that the ARIMA models including Intervention-ARIMA have lower rmse than random walk model. This means that it's appropriate to forecast BDI using the ARIMA models. This paper predicts that the shipping market will be more bearish in 2013 than the year 2012. These pessimistic ex-ante forecasts are supported by the Hodrick-Prescott filtering technique.

Key Words : ARIMA, Hodrick-Prescott, Forecasting Performance, BDI

▷ 논문접수: 2013.02.12 ▷ 심사완료: 2013.03.25 ▷ 게재확정: 2013.03.29
* 목포대학교 경영대학 교수, moswan@hanmail.net, 010-6314-5374

I. 서론

글로벌 금융위기가 발생한 지 4년여가 지났지만 유럽의 재정위기와 미국의 재정적자와 같은 위기가 도사리고 있어서 'bad news' 가능성이 상존하며 이에 따라 세계경제는 여전히 취약하다. 스페인과 이탈리아와 같은 핵심유로국가의 국제구제금융 신청 가능성으로 2013년뿐만 아니라 향후 수년간 'L자형' 경기흐름이 이어질 것이라는 주장이 힘을 얻고 있다(LG Business Insight, 2012.9). 그런데 해운경기는 세계 경기와 밀접한 관계가 있기 때문에 이와 같이 어두운 세계경제에 대한 전망은 해운경기에도 그대로 전파되어 해운경기에 대한 전망 역시 어두울 수밖에 없다. 해운시황의 장기침체가 우려되고 있는 것이다.

BDI건화물선 해운경기를 대표하는 BDI(Baltic Dry Index) 건화물선 종합운임지수는 부정기해운시황 운임지수로 2008년 5월 20일 11,793 포인트에서 2008년 12월 5일 663 포인트로 대폭락하였다. 이후 건화물선 지표는 2009년 11월 19일 4,661까지 회복되었으나 2012년 2월 3일 647포인트까지 하락하였다. 2012년 7월 9일 1,162포인트까지 상승하는 듯하였으나 다시 2개월 뒤 662포인트로 떨어졌다. 이러한 점들은 BDI의 변동성이 대단히 커서 예측이 어렵고 여러 변수로 구성된 구조적 모형을 사용하여 예측이 사실상 불가능하다는 것을 보여주는 것이라고 할 수 있다.

본고는 해운경기에 영향을 미치는 변수들로 구성된 다변량모형 대신 BDI로만 구성된 단일변량모형을 이용한다. 그것은 많은 변수들로 구성된 모형이 단일변량모형보다 더 우수한 예측성과를 나타낼 것처럼 보이지만, 많은 경우 다변량모형이 단일변량모형보다 예측력이 우수하지 못한 것으로 나타나고 있기 때문이다(Chu, 1998; Turner and Witt, 2001; Somanath, 1986; MacDonald and Taylor, 1994). 또한 BDI를 설명하는 변수들의 변동을 정확히 예측하는 것이 실제에 있어서는 대단히 어렵기도 할 뿐만 아니라 사실상 불가능할 수도 있기 때문이며, 이러한 설명변수들의 자료가 BDI 자료보다 시차를 두고 발표되기 때문에 미래 예측에 적합하지 않기 때문이기도 하다. BDI를 설명하는 모든 변수들을 모형에 투입할 수도 없고 투입된다 하여도 변동경로를 정확히 추정할 수 없다는 것이다. 이에 본고는 자기회귀-이동(ARIMA)모형과 장기순환과정만을 도출하는 Hodrick-Prescott (Hodrick and Prescott, 1997) 필터 기법(이하 HP기법)을 이용하여 2013년의 BDI를 예측하는데 연구의 목적을 둔다.

II. 모형추정과 사후적 예측

ARIMA모형은 예측오차를 최소화하면서 정확성을 높이기 위해 적은 수의 계수를 가지는 간단한 유형의 ARIMA 모형을 권장하는 단조성(parsimony), 모형의 안정성(stationarity), 추정된 계수의 유의성 등의 요건을 충족하여야 한다(Akal, 2005; 모수원, 2010). 본고에서는 가능한 단순한 모형을 선정하되 추정 계수가 통계적으로 5%에서 유의한 모형을 선정한다.

<표 1> ARIMA 모형의 추정

모형	변수	계수	t 통계량	유의수준	검정통계량
ARIMA1 모형	c	-6.1717	-0.0859	0.9316	$R^2=0.930$ Q=39.97(0.1295)
	ar(1)	0.4932	6.1495	0.0000	
	ar(2)	-0.1673	-2.0864	0.0386	
ARIMA2 모형	c	-4.5581	-0.0541	0.0957	$R^2=0.928$ Q=52.00(0.0321)
	ar(1)	0.4226	5.7669	0.0000	
ARIMA3 모형	c	-45.555	-0.2070	0.8363	$R^2=0.927$ Q=47.65(0.0371)
	ar(1)	0.4285	5.5708	0.0000	
	sar(1)	0.8956	3.8111	0.0001	
	sma{1}	-0.8553	-3.4144	0.0008	
IARIMA1 모형	c	-5.9783	-0.0910	0.9276	$R^2=0.936$ Q=55.25(0.0120)
	ar(1)	0.5048	6.3261	0.0000	
	ar(2)	-0.2100	-2.6294	0.0094	
	dummy	1523.8	3.9049	0.0001	
IARIMA2 모형	c	-4.5548	-0.0562	0.9552	$R^2=0.933$ Q=66.15(0.0011)
	ar(1)	0.4210	5.7227	0.0002	
	dummy	1351.8	3.5515	0.0005	

주 : ARIMA1 모형: ARIMA(2,1,0) ARIMA2 모형: ARIMA(1,1,0)
 ARIMA3 모형: ARIMA(1,1,0)(1,0,1) IARIMA1 모형: IARIMA(2,1,0)
 IARIMA2 모형: IARIMA(1,1,1) dummy : 2008:5-2008:6 기간 더미변수

<표 1>은 이러한 조건을 충족하는 모형으로 3개의 ARIMA모형 즉, ARIMA(2,1,0) 모형, ARIMA(1,1,0) 모형, ARIMA(1,1,0)(1,0,1) 모형과 외부적 충격이 시계열에 미치는 영향을 포착할 수 있는 3개의 개입-ARIMA모형으로 IARIMA(2,1,0) 모형과 ARIMA(1,1,1) 모형의 추정결과를 보여주고 있다. 여기서 개입-ARIMA모형은 전쟁, 유가인상, 정책변화와 같은 사건이나 충격이 시계열의 성격을 바꿀 때, 이러한 예상하지 못한 외부충격이 미치는 효과의 크기와 효과의 지속성 등을 분석할 수 있는 기법이다. 외부충격이 정성적 성격을 갖는 더미변수일 경우 개입은 외부충격이 주어진 시점 이후에도 효과가 지속되는 계단개입(step intervention)과 외부충격이 발생한 시점에서만 영향을 미치는 펄스개입(pulse intervention)

또는 지지함수(indicator function)로 구분할 수 있다(김종원·한동근, 2001; 김태구·송두석, 2006). 개입-ARIMA모형의 추정에서 더미변수가 충격이 주어지는 기간에만 유의하여 BDI의 상승에 영향을 미친 외부충격이 일시적이어서 펄스개입이라는 것을 알 수 있다.

Ⅲ. 사전적 예측

이와 같이 적합한 것으로 나타난 모형들을 이용하여 2013년의 BDI를 예측하기 위해서는 선정된 모형의 사후적(ex-post) 예측실적을 비교하는 단계를 거쳐야 한다. 예측실적(forecasting performance)은 RMSE(root mean squared error), MAE(mean absolute error), ME(mean error) 통계량과 예측오류의 비율인 RMSPE, MAPE, MPE를 이용한다.

$$RMSPE = \sqrt{\frac{1}{T} \sum_{t=1}^T \left(\frac{Y_t^s - Y_t^a}{Y_t^a} \right)^2}, \quad MPE = \frac{1}{T} \sum_{t=1}^T \left(\frac{Y_t^s - Y_t^a}{Y_t^a} \right), \quad MAPE = \frac{1}{T} \sum_{t=1}^T \left| \frac{Y_t^s - Y_t^a}{Y_t^a} \right|$$

여기서 T는 예측기간의 예측 수(number of forecast)이다. 예측은 사후적 예측으로서 2008년 12월까지의 표본기간을 추정 한 후 2009년 1월부터 2013년 1월까지의 BDI 예측치를 도출하여 실제 BDI와 비교하여 예측오류를 도출하는 과정을 따른다. 여기에 사용되는 RMSE(RMSPE)는 상대적으로 큰 예측오류를 밝히는 데 좋은 척도가 되며, ME(MPE)는 모형의 체계적 편의(systematic bias), 과소예측(underprediction)과 과대예측(overprediction)을 보이는 데 유용하다(Meese and Rogoff, 1983). 그러나 ME(MPE)는 평방근 부호가 없어 계산상 편리한 점은 있으나 정(+)의 오차들과 부(-)의 오차들이 서로 상쇄됨으로써 실제의 적합도를 제대로 반영할 수 없다는 단점을 가지고 있기 때문에 MAE(MAPE)도 도입한다(Gujarati, 1995).

<표 2> 예측오류

모형	RMSE	ME	MAE	RMSPE	MPE	MAPE
ARIMA1	2.5575	-0.4204	0.4204	0.3317	-0.0545	0.0545
ARIMA2	1.6361	0.2689	0.2689	0.2122	0.0348	0.0348
ARIMA3	17.320	-2.8474	2.8474	2.2464	-0.3693	0.3693
IARIMA1	3.3959	-0.5582	0.5582	0.4404	-0.0724	0.0724
IARIMA2	1.6779	0.2758	0.2758	0.2176	0.0357	0.0357
RW	426.18	108.52	294.35	27.043	10.804	19.087

모형별 예측오류를 보여주는 <표 2>에서 RW모형의 RMSE가 대단히 클 뿐만 아니라 나머지 5개 모형에 비해서도 예측능력이 크게 떨어지고 있다. 이것은 BDI가 임의보행을 하지 않으며, 따라서 ARIMA모형을 통한 BDI의 예측이 가능하다는 것을 의미한다. RW모형을 제외한 5개 모형들 중에서 ARIMA3모형이 가장 큰 높은 예측오류를 가지나 RMSPE가 2.2%밖에 되지 않으며, 나머지 4개 모형의 RMSPE는 0.5%도 되지 않는다. 이것은 ARIMA모형이 대단히 높은 예측능력을 갖고 있다는 것을 보여주는 것이다. 그러나 ME의 절대값과 MAE가 같아서 예측에 있어서 편의(偏倚)가 있는 것으로 나타나고 있다.

위에서 도입한 ARIMA모형에 의한 예측 결과는 <표 3>과 같다. ARIMA3모형은 BDI가 2013년 3월 714에서 761로, 5월 756에서 818로 상승할 것으로 예측하고 있으나, 나머지 4개 모형에서는 2013년 2월 이후 770을 넘지 않는 것으로 예측하고 있다. 5개 모형 중 800을 넘을 것으로 예측한 ARIMA3모형의 예측력이 가장 나쁘다는 점에서 월평균 BDI는 770을 넘지 않을 것으로 예측하는 것이 합리적이라고 할 수 있다. 결국 2013년 3월부터 12월까지 BDI는 760에서 670까지 지속적으로 하락하여 2013년도의 해운경기가 2012년보다 더 어둡다는 것을 예상할 수 있다. 이것은 5개 ARIMA모형의 예측치를 보여주는 <그림 1>을 통해서도 시각적으로 파악할 수 있다.

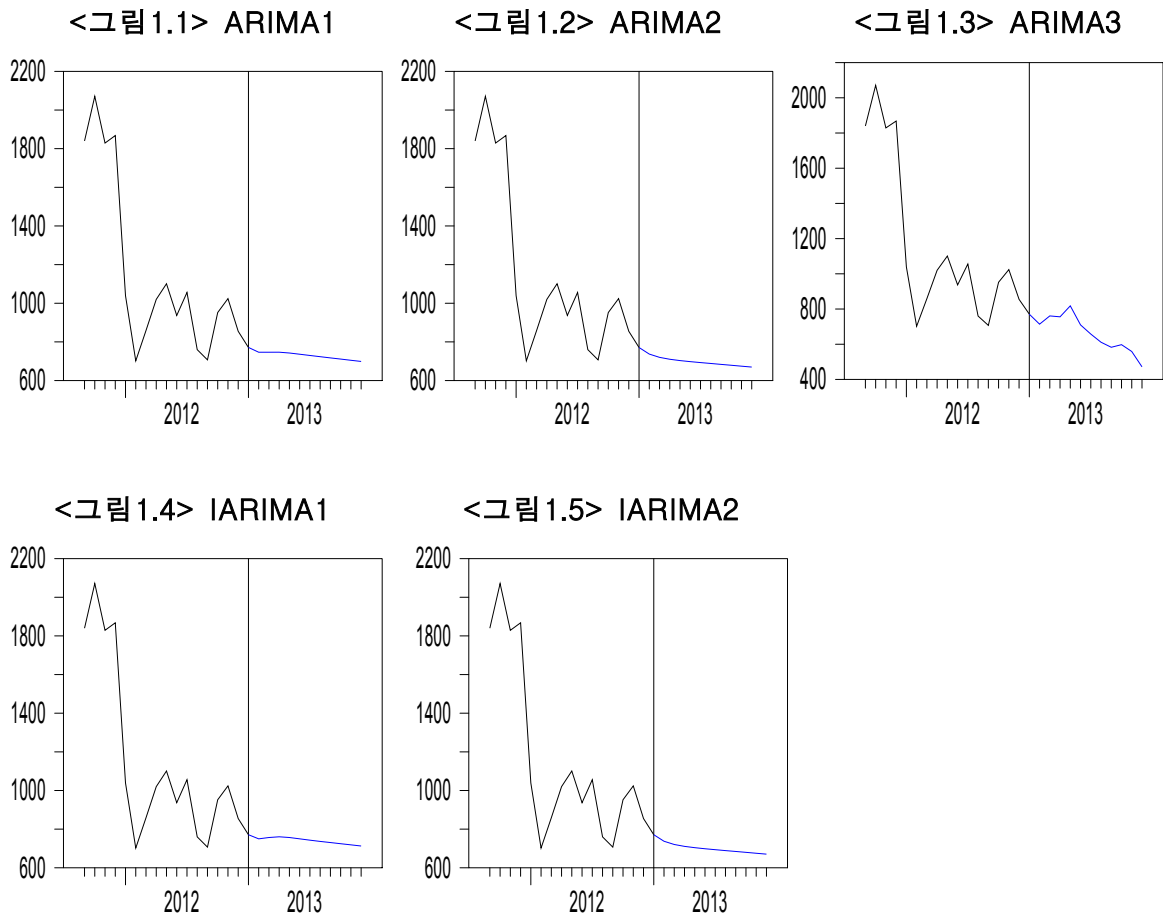
<표 3> ARIMA모형에 의한 예측

기간	ARIMA1	ARIMA2	ARIMA3	IARIMA1	IARIMA2
2013:01	771	771	771	771	771
2013:02	746	737	714	750	737
2013:03	747	720	761	757	721
2013:04	747	710	756	760	711
2013:05	743	703	818	757	704
2013:06	736	698	710	750	699

2013:07	730	693	658	743	694
2013:08	724	688	611	737	689
2013:09	717	684	583	731	684
2013:10	711	679	597	725	680
2013:11	705	675	559	719	675
2013:12	699	670	472	713	671
최대	771	771	818	771	771
최소	699	670	472	713	671
변이계수	2.87	4.13	15.60	2.42	4.10

주 : ARIMA1 모형: ARIMA(2,1,0)(0,0,0) ARIMA2 모형: ARIMA(1,1,0)(0,0,0)
 ARIMA3 모형: ARIMA(1,1,0)(1,0,1) IARIMA1 모형: IARIMA(2,1,0)(0,0,0)
 ARIMA2 모형: IARIMA(1,1,0)(0,0,0) dummy : 2008:5-2008:6 기간 더미변수

<그림 1> 예측

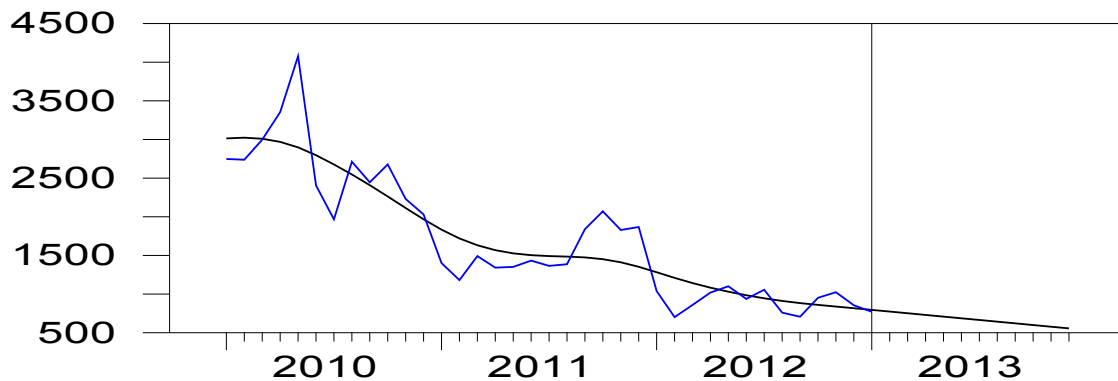


마지막으로 HP(Hodrick-Prescott)기법을 이용하여 예측한 결과는 <그림 2>와 <표 5>와 같다. <그림 2>는 ARIMA모형에서와 같이 2013년에도 BDI가 지속적으로 하락한다는 것을 보여주나 <표 4>에서와 같이 최저치가 556으로 ARIMA모형보다 더 비관적인 전망을 하고 있다.

<표 4> HP에 의한 BDI 예측치

date	BDI	date	BDI
2013:01	771	2013:07	665
2013:02	774	2013:08	643
2013:03	752	2013:09	621
2013:04	730	2013:10	600
2013:05	708	2013:11	578
2013:06	687	2013:12	556

<그림 2> HP에 의한 BDI 예측



IV. 결 론

미국 신용등급 하락 이후 미국의 더블딥 우려와 유럽 재정위기가 세계 경제를 크게 뒤흔들고 있다. 또한 미국 정부와 의회가 ‘증세 없는 재정지출 감축안’에 합의함에 따라 재정을 이용한 경기부양이 사실상 불가능해졌다. 유럽에서도 주변국의 재정위기 가능성이 상존하고 있으며 이것이 금융위기와 실물위기로 과급될 가능성 역시 높다. 이러한 여건들은 해운경기에 그대로 반영되어 해운경기에 대한 전망 역시 어두울 수밖에 없다.

본고는 ARIMA모형을 이용하여 2013년의 BDI를 예측하였다. ARIMA모형은 예측오차를

최소화하면서 정확성을 높이기 위해 적은 수의 계수를 가지는 간단한 유형의 ARIMA 모형을 선택하였다. 이에 따라 3개의 ARIMA모형과 2개의 개입-ARIMA 모형을 선정하였다. ARIMA 모형에 의한 예측치를 도출한 결과 ARIMA 모형에서는 760에서 670까지, HP 기법은 750에서 556까지 지속적으로 하락할 것으로 나타났다. 이러한 예측을 통해 2013년 해운경기는 2012년과 마찬가지로 침체에서 벗어나지 못할 것이라는 것을 보여주는 것으로 해석할 수 있다.

참 고 문 헌

- 김종원 · 한동근, “개입-ARIMA모형을 이용한 서울시의 물 수요예측”, 『국토연구』, 제32권, 2001, pp.51-61.
- 김태구 · 송두석, “ARIMA모형을 적용한 외국인 이용객 호텔객실 수요예측모형 선정: 서울 특1급 호텔을 중심으로”, 『호텔경영학연구』, 제15권 제5호, 2006, pp. 97-118.
- 모수원, “ARIMA모형을 이용한 2011년 BDI의 예측”, 『한국항만경제학회지』, 제26집 제4호, 2010, pp. 207-218.
- LG경제연구원, “2013년 경제전망”, 『LG Business Insight』, 2012.9.
- Akal, M., “Forecasting Turkey’s Tourism Revenues by ARMAX Model,” *Tourism Management*, 25, 2005, 565-580.
- Chu, F.L., “Forecasting Tourism Arrivals: Nonlinear Sine Wave or ARIMA”, *Journal of Travel Research*, 36, 1998, 79-84.
- Goh, C. and Law, R., “Modeling and Forecasting Tourism Demand for Arrivals with Stochastic Nonstationary Seasonality and Intervention,” *Tourism Management*, 23, 2002, 499-510.
- Gujarati, D.N., *Basic Econometrics*, McGraw-Hill, Inc., 1995, p.735.
- Hodrick, R.J. and Prescott, E.C., “Postwar U.S. Business Cycles: An Empirical Investigation,” *Journal of Money, Credit, and Banking*, 29, 1997, 1-16.
- MacDonald, R. and Taylor, M.P.(1993), “The Monetary Approach to the Exchange Rate,” *IMF Staff Papers*, 40(1), pp. 89-107.
- Meese, R.A. and Rogoff, K., “Empirical Exchange Rate Models of the Seventies: Do They Fit Out Of Sample?”, *Journal of International Economics*, 14, 1983, 3-24.
- Somanath, V.S., “Efficient Exchange Rate Forecasts: Lagged Models Better than the Random Walk,” *Journal of International Money and Finance*, 5, 1986, 195-220.
- Turner, L. and Witt, S.F., “Forecasting Tourism using Univariate and Multivariate Structural Time Series Models,” *Tourism Economics*, 7(2), 2001, 135-147.

국문 요약

해운경기의 예측: 2013년

모수원

해운경기와 밀접한 관계를 갖는 세계 경기가 유럽재정위기와 같은 일련의 사건으로 침체국면에서 벗어나지 못하고 있어 장기적인 해운시황에 대한 우려가 커지고 있으며, BDI 건화물선 종합운임지수가 1000포인트에도 도달하지 못해 해운기업의 어려움을 가중시키고 있다. 본고는 해운경기의 불황탈피가 2013년에 가능한가를 파악하기 위해 BDI를 예측하는데 목적을 둔다. 해상운임에 영향을 미치는 변수들로 구성된 다변량모형 대신 BDI로만 구성된 단일변량모형인 자기회귀-이동평균모형과 장기순환과정을 보여주는 Hodrick-Prescott 필터 기법을 이용하여 2013년의 BDI를 예측한다. 3개의 ARIMA모형과 2개의 개입-ARIMA 모형을 이용하여 2013년에도 지속적으로 BDI가 하락하는 760과 670사이에서 움직인다는 것을 보인다. HP기법을 통한 예측은 750에서 556사이의 변동을 예상하여 ARIMA모형보다 해운경기를 더 비관적이라는 것도 밝힌다. 또한 5개의 ARIMA모형의 예측오류가 RW모형보다 낮을 뿐만 아니라 그 크기가 대단히 작아 예측치가 크게 빗나갈 가능성이 낮다는 것도 보인다.

핵심 주제어 : 자기회귀이동, HP기법, 예측실적, BDI