

## 건설업 BSI와 산업생산지수 간의 선후행성

# The Lead-Lag Relationship between BSI and Industrial Production Index in Construction Industry

유한수\*

Han-Soo Yoo

### Abstract

The aim of this paper is to scrutinize the relation between Business Survey Index and Industrial Production Index in construction industry, stated in another way, the relation between CEO's expectations of future business status and real business activity in construction industry. Previous papers on this research area have been examined the relation between released BSI and released IPI. However, this paper focuses 'the relation between released BSI and the long-run component of IPI' and 'the relation between released BSI and the short-run component of IPI'. The first step is to decompose released IPI by unobserved component model. The long-run component of IPI is set up as a random walk process. And short-run component is set up as a stationary AR(1) process. The findings are as follows. First, released BSI Granger causes unidirectionally released IPI. Second, there exists one-way Granger causality from released BSI to long-run component of IPI. Third, Granger causality does not exist between released BSI and 'short-run component of IPI'. BSI increases IPI in the second or third month. These findings of this paper mean that CEO's expectations may influence industrial production in construction industry.

**Keywords:** Business Survey Index(기업경기실사지수), Industrial Production Index(산업생산지수), Construction Industry(건설업), Long-run Component(장기요소), Short-run Component(단기요소)

## 1. 서론

경제 상태를 나타내는 정량적 경제지표로 GDP, 금리 등 여러 거시경제지표가 있지만, 각 기업의 경영자들을 대상으로 경기전망을 설문조사를 통해 집계되는 기업경기실사지수(Business Survey Index: 이하에서는 BSI로 표기함)가 있다. 개별 경제지표에서는 포착되지 않는 시장참가자들의 경기에 대한 종합적 견해가 반영된 의미 있는 지표라 할 수 있다. 기업의 생산계획은 경영자들의 경영계획에 의해 수립되며, 기업의 경영계획은 경제 상태에 대한 경영자들의 전망에 의해 수립될 것이다. 즉 경

기가 호전될 것으로 전망되면 그 산업의 생산량이 증가할 것이고, 그 반대의 경우에는 산업생산이 감소할 것이다. 이에 본 연구에서는 건설업을 대상으로 건설업 경영자들의 '건설업 경기 상태 전망'과 '건설업 산업생산' 간의 관계를 연구하려고 한다. 이와 같은 연구는 국가 전체 경제에 파급 영향이 큰 건설업 경기의 안정적 관리를 위해 유용한 정책적 함의를 제공하게 될 것이다. 본 연구에서는 건설업 경영자들의 전망을 나타내는 대리변수로 한국은행에서 발표하는 '건설업 BSI'를 이용하였으며, 건설업 경기의 대리변수로는 '건설업 산업생산지수(Industrial Production Index, 이하에서는 IPI로 표기함)'를 이용하였다.

\* 극동대학교 교양대학 교수(주저자: ayahas@naver.com)

선행연구들에서는 시장에서 공표되는 IPI(이하에서는 ‘공표된 IPI’로 표기함) 자료를 대상으로 연구가 수행되었는데, 본 논문에서는 선행 연구들과 차별적 측면으로서, ‘공표된 IPI’를 ‘추세(trend)에 해당되는 장기요소’와 일시적으로 과잉 발생되었다가 감쇠(減衰)되는 단기요소’로 분해하여 연구하였다.

즉 ‘공표된 IPI’에 대해 비관측요소(unobserved component) 모형 적용을 통해 ‘IPI 장기요소’와 ‘IPI 단기요소’로 분해하여, ‘공표된 BSI’와 ‘IPI 장기요소’ 간의 관계, ‘공표된 BSI’와 ‘IPI 단기요소’ 간의 관계에 대해 연구한다는 측면이 본 연구의 차별적 특징이다. 이와 같은 측면의 연구를 통해 BSI가 ‘일시적으로 발생되는 IPI 부분’과도 관계가 있는지 여부가 밝혀질 것이다.

본 논문의 구성으로서, 제2장에서는 선행연구들을 요약하였으며, 제3장에서는 본 실증연구에서 적용된 통계 기법들에 대해 설명하였다. 제4장에서는 기초통계량, 단위근 검정 결과를 제시하였다. 제5장은 공적분, Granger 인과관계 검정 결과이며, 제6장에서는 분석 결과 요약, 향후 연구과제 등을 서술하였다.

## 2. 선행연구

본 연구와 같이 BSI와 IPI 간의 관계를 연구한 국내 선행논문은 거의 없는 것으로 보이며, 경기선행지표인 주가지수와 IPI 간의 관계를 연구한 국내 선행연구들은 다음과 같다. 김중권(1999)은 충격반응함수분석 결과, ‘IPI 증가율’과 주식수익률 간에 정(正)의 관계가 있음을 제시하였다. 김용선·차진섭(1999)은 IPI와 주가 간에 정의 공적분 관계가 있으며, IPI 증가 충격에 대해 주가가 정의 반응을 나타냄을 보였다. 정성창(2000)은 공적분 검정을 통해 IPI와 주가 간에 정의 관계가 있음을 제시하였다. 정석영(2002)은 공적분 검정을 통해 주가지수와 IPI가 정의 장기적 균형관계를 갖고 있음을 보였다. 그리고 BSI와 주가지수 간의 관계를 연구한 논문으로서, 장병기·최종일(2000)은 KOSPI와 BSI 간에 공적분 관계가 있음을 보였다. 김주일·김병률(2016)은 서비스산업 주가지수가 BSI를 선행한다는 연구결과를 제시하였다.

외국의 연구로서, Rahiala and Terasvirta(1993)는 스웨덴, 핀란드의 경우, BSI가 다음 분기 IPI 예측력이 있다는 연구결과를 제시하였다. Liljebloom and Stenius(1997) 논문에서는 핀란드의 경우에 4개의 표본기간 중 3개의 표본기간에서, IPI 변동성과 주가지수 변동성의 관계가 비유의적으로 나타났다. Ratanapakorn and Sharma(2007)는 IPI와 S&P500 간에 비유의적인 관계가 있다는 것을 제시하였다. Costantini(2013)는 이태리의 경우, BSI가 산업생산 예측 능력이 있음을 보였다.

## 3. 연구방법

본 실증연구의 첫 번째 단계는 ‘공표된 IPI’를 ‘장기요소’와 ‘단기요소’로 분해하는 단계이며, 이를 위해 비관측요소(unobserved component) 모형을 사용하였다.

본 실증연구에서는 Fama and French(1988) 논문을 이용하여 다음과 같이 설정하였다.

$$IPI_t = L_t + S_t \tag{식 (1)}$$

$$L_t = d + L_{t-1} + \epsilon_t \tag{식 (2)}$$

$$S_t = \phi_1 S_{t-1} + \eta_t \tag{식 (3)}$$

여기에서  $IPI_t$ : 공표된 IPI,  $L_t$ : IPI 장기요소,  $S_t$ : IPI 단기요소,  $d$ : 표류(drift)임.

식 (1)에서 ‘공표된 IPI’는 장기요소와 단기요소의 합으로 설정되었다. ‘IPI 장기요소’는 무작위(random walk) 과정으로 설정하였고, ‘IPI 단기요소’는 감쇠되는 속성이 있으므로 안정적 AR(1) 시계열과정(stationary AR(1) process)으로 설정하였다.

그 다음 공표된 BSI, 공표된 IPI, IPI 장기요소, IPI 단기요소에 대해 ADF 단위근 검정을 수행해야 한다.

단위근이 존재하지 않으면 원시계열자료를 활용하여 VARM 기반 Granger 인과관계 검정을 적용하면 된다.

$$BSI_t = a_1 + \sum_{i=1}^n a_{2i} IPI_{t-i} + \sum_{j=1}^n a_{3j} BSI_{t-j} + \epsilon_{1t} \tag{식 (4)}$$

$$IPI_t = b_1 + \sum_{i=1}^n b_{2i} IPI_{t-i} + \sum_{j=1}^n b_{3j} BSI_{t-j} + \epsilon_{2t} \tag{식 (5)}$$

그러나 단위근이 존재하는 시계열이 있는 경우에는 공적분(cointegration) 검정을 통해, 공적분 관계가 존재할 경우에는 VECM 기반 Granger 인과관계 검정을 적용한다.

$$\Delta BSI_t = c_1 + c_2(K_{t-1} - \hat{\theta} IPI_{t-1}) + \sum_{i=1}^n c_{3i} \Delta IPI_{t-i} + \sum_{j=1}^n c_{4j} \Delta BSI_{t-j} + \epsilon_{3t} \tag{식 (6)}$$

$$\Delta IPI_t = d_1 + d_2(K_{t-1} - \hat{\theta} IPI_{t-1}) + \sum_{i=1}^n d_{3i} \Delta IPI_{t-i} + \sum_{j=1}^n d_{4j} \Delta BSI_{t-j} + \epsilon_{4t} \tag{식 (7)}$$

본 실증연구 단계를 요약하면, 첫 번째 단계는 IPI의 장기요소, 단기요소를 추정하는 것이다. 두 번째 단계로, 공표된 BSI, 공표된 IPI, IPI 장기요소, IPI 단기요소의 단위근 존재 여부를 검정한다. 세 번째 단계로, ① ‘공표된 BSI’와 ‘공표된 IPI’ 간의

선행-후행 관계, ② ‘공표된 BSI’와 ‘IPI 장기요소’ 간의 선행-후행 관계, ③ ‘공표된 BSI’와 ‘IPI 단기요소’ 간의 선행-후행 관계 검정을 위해 Granger 인과관계 검정을 적용한다. 네 번째 단계는 ‘공표된 BSI’ 충격에 대한 IPI 반응을 검정하기 위해 충격반응 함수 검정 방법을 적용한다.

#### 4. 요약 통계량 분석과 단위근 검정

건설업 경기에 대한 건설업 경영자들의 전망을 나타내는 ‘건설업 BSI’와 건설업 실물경기를 나타내는 ‘건설업 IPI’ 간의 관계를 연구하는 것이 본 실증연구의 목적이다. BSI 자료와 IPI 자료는 한국은행 경제통계시스템(ecos.bok.or.kr) 자료를 사용하였다. 대상 기간은 최근 상태를 연구 대상으로 하기 위하여 2010년 1월부터 2020년 7월까지의 월별자료를 대상으로 하였다. 본 연구에서 BSI, IPI 자료는 자연로그를 취하여 실증분석에 사용하였다.

〈표 1〉을 보면 표준편차의 경우, ‘공표된 IPI’가 ‘공표된 BSI’보다 크며, 왜도는 ‘공표된 BSI’는 음의 값으로 나타났고, ‘공표된 IPI’는 양의 값으로 나타났다. ‘공표된 BSI’와 ‘공표된 IPI’의 첨도는 3보다 작게 나타났다.

본 논문 실증통계분석의 첫 번째 단계는 ‘공표된 IPI’를 ‘장기요소’와 ‘단기요소’로 분해하는 것이다.

〈표 2〉를 보면 왜도는 ‘장기요소’는 양의 값으로 나타났으며, ‘단기요소’는 음의 값으로 나타났다. ‘장기요소’와 ‘단기요소’의 첨도는 3보다 작게 나타났다. Jarque-Bera 통계량은 IPI 장기요소의 경우에 정규분포가 아님을 보고하고 있다.

그 다음 단계로서, 안정성 검정을 위해 ADF 검정을 시행하였다. ADF 검정식의 최적 시차는 AIC값이 최소로 나타난 시차를 선정하였다.

ADF 단위근 검정 결과, ‘공표된 BSI’, ‘IPI 단기요소’는 단위근이 존재하는 않는 시계열로 나타났으며, ‘공표된 IPI’, ‘IPI 장기요소’는 단위근이 존재하는 시계열로 나타났다.

Table 1. Summary Statistics (Released BSI and Released IPI)

Variables	Released BSI	Released IPI
Mean	4,1863	4,6520
Std. dev.	0,0999	0,1348
Skewness	-0,4478	0,2020
Kurtosis	2,5914	1,8390
Jarque-Bera	5,1285*	7,9974**

Note: \*, \*\* indicate significance at the 10%, 5% level

Table 2. Summary Statistics (‘Long-run Component of IPI’ and ‘Short-run Component of IPI’)

Variables	Long-run component of IPI	Short-run component of IPI
Mean	4.6524	-0.0004
Std. dev.	4.1232	0.0257
Skewness	0.2265	-0.0309
Kurtosis	1.5478	2.6923
Jarque-Bera	12.2451***	0,5212

Note: \*\*\* indicates significance at the 1% level

#### 5. 실증분석 결과

##### 5.1 ‘공표된 건설업 BSI’와 ‘공표된 건설업 IPI’ 간의 관계 분석

〈표 3〉의 ADF 검정 결과를 보면, ‘공표된 IPI’에 단위근이 존재하므로 ‘공표된 BSI’와 ‘공표된 IPI’ 간의 공적분 여부에 따라, VECM 기반 Granger 인과관계 검정 적용 여부가 결정된다.

〈표 4〉에서 ‘공적분 관계가 없다’는 가설이 10% 유의수준에서 기각되었으므로 VECM을 통한 Granger 인과관계 검정을 적용하였으며, AIC값이 최소로 나타난 VECM(2)를 적용하였다.

〈표 5〉에서 가설 ①이 1% 유의수준에서 기각되었으므로, ‘공표된 BSI’가 ‘공표된 IPI’를 선행하는 것으로 판단된다. 이는 건설업 경기에 대한 건설업 경영자들의 전망이 건설업 생산량에 영향을 주는 것으로 해석된다. 이와 같이 ‘공표된 건설업 BSI’가 ‘공표된 건설업 IPI’를 선행한다는 검정결과는 건설업 경기 전망, 경기 정책 수립 등에 활용 가능할 것이다.

그 다음, 충격반응함수 분석을 통하여 ‘공표된 건설업 BSI’ 충격에 대해 ‘공표된 건설업 IPI’가 어떤 반응을 보이는지를 분석

Table 3. ADF Unit Root Test Results

Variables	Optimal lag length	ADF test statistic (P value)
Released BSI	1	-3.4747 (0.0103)
Released IPI	2	-0.7427 (0.8310)
Long-run component of IPI	6	-1.6012 (0.4785)
Short-run component of IPI	2	-3.7671 (0.0043)

Table 4. Cointegration Test Results (Released BSI and released IPI)

Number of cointegrating equations	Trace statistic	P value
None	20.0201	0.0539
At most 1	1.3755	0.8961

**Table 5.** Granger Causality Test Results (Released BSI and Released IPI)

Null hypothesis	① Released BSI does not Granger cause released IPI.	② Released IPI does not Granger cause released BSI.
F statistic	9.3130***	1.8772
P value	0.0096	0.3912

Note: \*\*\* indicates significance at the 1% level

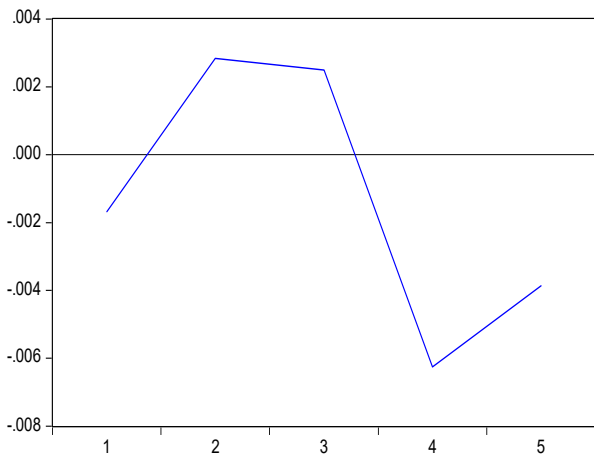
하였다. <그림 1>을 보면 ‘공표된 건설업 BSI’ 충격에 대해 ‘공표된 건설업 IPI’는 2개월 후에 가장 큰 정의 반응을 보였다. 이는 건설업 경영자들의 경기 전망이 2개월 후 정도에 ‘공표된 IPI’에 가장 크게 반영되어 나타나는 것으로 해석된다.

### 5.2 ‘공표된 건설업 BSI’와 ‘건설업 IPI 장기요소’ 간의 관계 분석

<표 3>을 보면 ‘건설업 IPI 장기요소’가 단위근이 존재하므로 공적분 관계 여부에 따라, VECM 또는 VARM 기반 Granger 인과관계 검정 적용 여부를 결정한다.

<표 6>을 보면, ‘공표된 BSI’와 ‘IPI 장기요소’ 간에 공적분 관계가 존재하므로, VECM 기반 Granger 인과관계 검정을 적용해야 하며, AIC값이 최소로 나타난 VECM(3)을 적용하였다.

<표 7>을 보면, 가설 ③이 5% 유의수준에서 기각되었으므로



**Fig. 1.** Response of Released IPI to Released BSI Innovation

**Table 6.** Cointegration Test Results (Released BSI and the Long-run Component of IPI)

Number of cointegrating equations	Trace statistic	P value
None	18.3386	0.0900
At most 1	1.5936	0.8563

**Table 7.** Granger Causality Test Results (Released BSI and the Long-run Component of IPI)

Null hypothesis	③ Released BSI does not Granger cause the long-run component of IPI.	④ The long-run component of IPI does not Granger cause released BSI.
F statistic	9.3706**	2.1846
P value	0.0247	0.5350

Note: \*\* indicates significance at the 5% level

로, ‘공표된 BSI’가 ‘IPI 추세’의 움직임을 선행한다는 것을 의미한다. 즉 건설업 경영자들의 전망이 건설업 IPI의 본질적 요소에 선행한다는 의미이다.

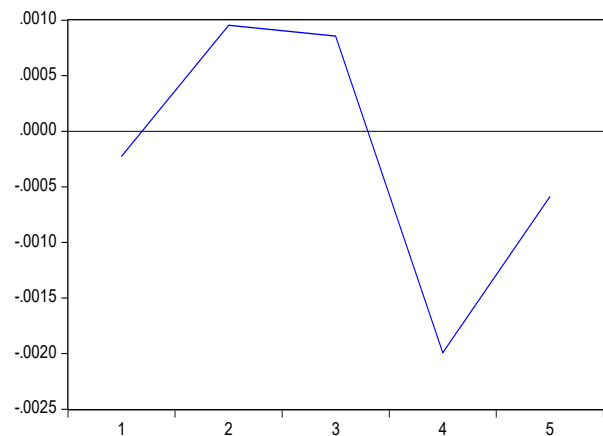
<그림 2>를 보면, ‘공표된 BSI’ 충격에 대해 ‘IPI 장기요소’는 2개월째에 가장 크게 정의 반응을 보였으며, 그 이후에는 반응이 약화되었다.

### 5.3 ‘공표된 건설업 BSI’와 ‘건설업 IPI 단기요소’ 간의 관계 분석

<표 3>에서 ‘공표된 IPI’, ‘IPI 단기요소’가 단위근이 없음을 보였으므로 VARM 기반 Granger 인과관계 검정 방법을 적용해야 하며, 최소 AIC값을 보인 VARM(3)을 적용하였다.

<표 8>을 보면 가설 ⑤가 10% 유의수준에서 기각되어, ‘공표된 BSI’가 ‘IPI 단기요소’를 선행하는 것으로 나타났다. 이는 건설업 경영자들의 전망이 ‘일시적으로 생성되는 IPI 단기요소’와도 관계가 있는 것으로 해석된다.

이와 같이 ‘BSI가 IPI 장기요소, 단기요소 모두에 대해 선행 관계가 있다’는 것은 건설업 경기 전망 분석 등에 있어 BSI의 행태를 분석하는 것이 필요하다는 의미이다.

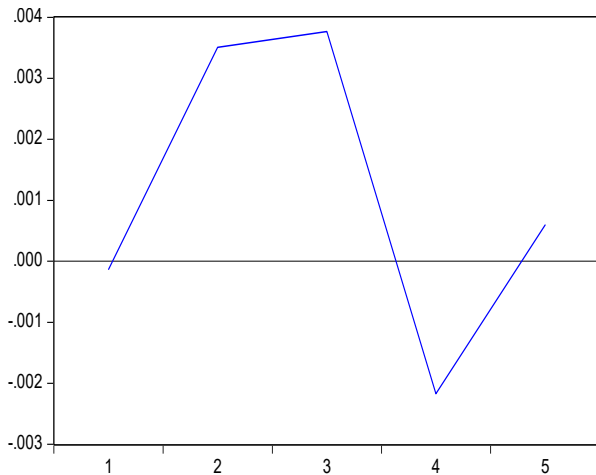


**Fig. 2.** Response of the Long-run Component of IPI to Released BSI Innovation

**Table 8.** Granger causality Test Results (Released BSI and the Short-run Component of IPI)

Null hypothesis	⑤ Released BSI does not Granger cause the short-run component of IPI.	⑥ The short-run component of IPI does not Granger cause released BSI.
F statistic	2.6351*	0.8538
P value	0.0531	0.4673

Note: \* indicates significance at the 10% level

**Fig. 3.** Response of the Short-run Component of IPI to Released BSI Innovation

〈그림 3〉을 보면 ‘공표된 BSI’ 충격에 대해 ‘IPI 단기요소’는 3개월째에 가장 큰 정의 반응이 나타났으며, 그 이후에는 반응이 크게 약화되었다.

## 6. 결론

본 연구는 ‘건설업 경영자들의 전망’과 ‘건설업 경기’ 간의 관계를 연구하기 위하여, ‘건설업 BSI’와 ‘건설업 IPI’ 간의 관계에 대해 분석하였다. 선행논문들은 ‘공표된 BSI’와 ‘공표된 IPI’ 간의 관계만을 분석하였는데, 본 논문에서는 ‘공표된 IPI’를 비관측요소 모형을 활용하여 ‘IPI 장기요소’와 ‘IPI 단기요소’로 분해하여 보다 심도 있는 분석을 하였다는 측면에서 선행연구들과 차별을 두었다.

Granger 인과관계 검정 결과, ‘공표된 건설업 BSI’로부터 ‘공표된 건설업 IPI’로의 방향으로 일방향의 Granger 인과관계가 있음을 보였다. 이와 같은 관계는 ‘건설업 경영자들의 건설업 경기 상태 전망이 건설업 IPI를 선행한다는 것을 의미한다.

그리고 ‘공표된 건설업 BSI’가 ‘건설업 IPI 장기요소’와 ‘건설업 IPI 단기요소’에 대해서도 선행관계가 있는 것으로 나타났다.

충격반응함수 검정에서는 ‘공표된 BSI’ 충격에 대해 IPI가 2개월 또는 3개월 후에 가장 큰 반응을 보이는 것으로 나타났다.

‘공표된 BSI’가 ‘공표된 IPI’, ‘IPI 장기요소’, ‘IPI 단기요소’를 선행한다는 것은 ‘건설업 경영자들의 심리적 측면이 건설업 경기에 유의적인 영향을 준다’는 것을 의미한다. 이와 같은 분석결과는 건설업 경기 상태 전망, 건설업 경기 정책 수립 등에 활용될 수 있을 것이다.

향후의 연구에서는 비관측요소 모형 외에 다른 기법을 적용하여 IPI의 장기요소, 단기요소를 추정하여 분석하는 연구가 필요하며, 두 번째 과제로는 외국에서도 건설업 IPI를 장기요소와 단기요소로 분해하여 BSI와의 관계를 연구한 논문은 없으므로 외국 건설업 BSI, IPI 자료를 사용하여 분석하는 연구가 필요할 것이다.

## 참고문헌

1. 김용선·차진섭(1999), “주가와 거시경제변수간의 관계분석”, 한국은행 조사연구자료 99년도 12호.
2. 김종권(1999), “주식수익률에 대한 거시경제변수의 영향분석”, 『재무관리연구』, 16(1): 155-170.
3. 김주일·김병률(2016), “서비스 산업에서 전경련 BSI지수는 주식시장을 예측할 수 있는가?”, 『서비스연구』, 6(3): 41-54.
4. 장병기·최종일(2000), “주가, 기대심리, 거시경제변수의 장기균형관계: Cointegration을 중심으로”, 『재무관리연구』, 18(2): 125-144.
5. 정석영(2002), “구조적 변화를 고려한 주가지수와 거시경제변수와의 장기균형관계”, 『재무연구』, 15(2): 205-235.
6. 정성창(2000), “우리나라 증권시장과 거시경제변수: VECM을 중심으로”, 『재무관리연구』, 17(1): 137-159.
7. Costantini, M.(2013), “Forecasting the Industrial Production Using Alternative Factor Models and Business Survey Data”, *Journal of Applied Statistics*, 40(10): 2275-2289.
8. Fama, E. and K. French (1988), “Permanent and Temporary Components of Stock Prices”, *Journal of Political Economy*, 96(2): 246-273.
9. Liljebloom, E. and M. Stenius (1997), “Macroeconomic Volatility and Stock Market Volatility: Empirical Evidence on Finnish Data”, *Applied Financial Economics*, 7(4): 419-426.
10. Rahiala, M. and T. Terasvirta (1993), “Business Survey Data in Forecasting the Output of Swedish and Finnish Metal and Engineering Industries: A Kalman Filter Approach”, *Journal of Forecasting*, 12(3,4): 255-271.
11. Ratanapakorn, O. and S. C. Sharma (2007), “Dynamic Analysis between the US Stock Returns and the Macroeconomic Variables”, *Applied Financial Economics*, 17(5): 369-377.