

VECM모형을 활용한 거시경제변수가 성장에 미치는 영향분석

A Study on the Effects of the Macroeconomic Variables on the Economic Growth by VECM Model.

조우성(Woo-Sung Cho)

동국대학교 국제통상학과 강사

목 차

I. 서 론
II. 연구배경
III. 연구모형
IV. 실증분석

V. 결 론
참고문헌
Abstract

국문초록

2006년의 미국의 금융위기 및 현재 유럽의 재정위기로 인하여 세계경제는 침체의 위기에 서 있으며 저성장 고실업율의 문제를 해결하기 위하여 여러 가지 방법을 강구하고 있다. 따라서 경제성장에 원인이 되는 요인이 무엇인지에 대한 연구는 끊임없이 되어오고 있다. 이에 본 연구는 수출, 수입, 외국인 직접투자 및 해외직접투자 등이 경제성장에 미치는 영향과 변수들간 상호 어떠한 영향을 미칠 것인가에 대한 분석을 하는 것과 IMF를 전후로 하여 분석을 실시하여 국내경제의 변화가 실질적으로 변수들간에 영향을 어떻게 미친 것인가에 대하여 알아보는 것에 그 목적이 있다고 할 수 있다. 따라서 위와 같은 연구를 바탕으로 아래와 같은 결론을 낼 수가 있었다. 1997년을 중심으로 변수들간의 인과관계에 대한 많은 변화가 있었다는 것이다. IMF기간이전에서는 보이지 않던 GDP와 해외직접투자 및 외국인 직접투자의 인과관계가 확인됨으로서, IMF 구제금융 이후 한국의 자본시장의 개방이 외국인직접투자 및 해외직접투자에 영향을 끼쳤음을 알 수가 있었다. 또한 외국인직접투자와 해외직접투자의 연관성 역시 한국의 자본시장 개방과 관련성으로 판단지어 볼 수가 있었다. 결론적으로 말해서, 수출입 등의 실물시장보다는 급증하고 있는 자본시장의 영향이 거시경제변수들간에 인과관계를 좀 더 잘 설명하고 있는 예가 아닐까 생각된다.

주제어 : 벡터오차수정모형, 단위근검정, 공적분, 경제성장, 인과관계검정

I. 서론

2008년의 미국의 금융위기 및 현재 유럽의 재정위기로 인하여 세계경제는 침체의 위기에 서 있으며 저성장 고실업율의 문제를 해결하기 위하여 여러 가지 방법을 강구하고 있다.

중국과 아시아의 경우에는 경제성장을 위하여 수출증대라는 정책을 이용해 왔었다. 국가의 최우선 과제가 수출이었고 수출을 통하여 잘사는 국가로 발돋움 할 수 있다고 믿고 그러한 정책을 추진해 왔었다. 이에 반해 중남미의 국가들은 내수위주의 성장정책을 이용해 왔었다. 외국에서 수입해 온 제품들을 자국의 상품으로 대체하여 성장을 이루려는 정책을 주로 사용해 왔었다. 이 두가지 사례들에 대한 연구들은 오래전부터 이루어져 왔고, 그에 대한 결론들도 다양하게 나타나고 있다.

또한 경제성장에 영향을 미치는 개방화 변수 중, 수출뿐만 아니라 외국인직접투자가 경제 성장에 영향을 미친다는 여러 가지 학설과 연구들이 있다. 특히 한국의 경우에도 과거에는 외국인직접투자의 경우에 금액이나 송금 횟수 모두 한국의 경제에 미치는 영향이 적었다고 하지만, 1997년 이후 해외에서 유입되는 외국인직접투자와 해외에 투자되는 해외직접투자의 규모가 과거와는 비교될 수 없을 정도로 증가하였기 때문에 경제성장에서 직접투자가 차지하는 부분을 간과할 수만은 없는 현실이다.

한편 구조상의 문제로 그 동안 한국은 1997년의 IMF금융위기, 그리고 2008년도의 미국발 서브프라임 금융위기를 겪으면서 해외에서 발생한 금융위기에 한국경제에 미치는 파급효과가 너무 크다는 것을 보며, 대외 의존형 경제구조를 개선할 필요가 있다는 주장도 일부 제기되고 있다. 특히 한국은 외국인직접투자 및 해외직접투자의 경우와 같이 1997년 금융위기를 겪으면서 자본시장의 개방등과 같은 여러 가지 변화를 시도해 오고 있는데, 이러한 여러 가지 변화를 통하여 많은 체질 개선이 되었다고는 하지만, 실제로 금융위기 전후의 차이점에 대한 연구는 적었던 것이 사실이다.

따라서 본 연구는 경제성장과 수출 및 경제성장과 외국인직접투자에 대한 인과관계를 최근의 자료를 이용하여 분석할 것이며, 수출 및 외국인 직접투자에 한정되어 있는 기존의 연구를 넘어서 더 많은 변수를 사용하여 연구의 설명력을 높였으며, 기간의 분리를 통한 분석을 통하여 향후 정책 의사 결정 과정에 도움이 되고자 한다.

본 연구가 기존의 연구와 다른 점은 다음과 같다.

첫째, 기존의 연구들이 수출과 경제성장, 해외직접투자와 경제성장의 두 가지 변수들에 국한되었다면, 본 연구는 경제성장, 수출, 수입, 외국인 직접투자 및 해외직접투자의 5가지 변

수를 사용하여 분석을 실시할 것이라는 점이다.

둘째, 기간적인 부분에서는 한국의 경제에서 가장 큰 위기로 다가온 IMF(1997년)을 중심으로 이전과 이후, 전체의 기간을 분리하여서 분석을 실시함으로써 IMF이후 한국의 경제성장이 수출, 수입, 외국인직접투자 및 해외직접투자에 어떠한 영향을 받는지를 IMF이전과 비교해 보는 것이 다른 연구들과의 차별성이라고 할 수 있을 것이다.

II. 연구배경

경제성장에 관한 초기의 연구에서는 경제성장에 영향을 미치는 변수들 중 대다수가 수출에 관한 연구였다. 수출이 경제성장에 어떠한 영향을 미치는가에 대한 논문이 단순회귀분석을 시작하여, Granger인과관계분석, VAR모형, VECM모형, 패널 등의 다양한 방법으로 연구되어 왔다. 이후 변수들에서도 초기의 수출에서 벗어나 수입 및 직접투자¹⁾, 제조업생산지수, 교역조건, 환율 등이 추가 되어 한층 다양하게 연구가 진행되어져 오고 있다.

1. 이론적 배경

1) 수출과 경제성장

수출주도형 이론은 Michalely(1977), Balassa(1978), Tyler(1981), Feder(1982) 등과 같이 1980년대 초반까지의 연구에서 주로 이루어진다. 초반의 연구에서는 통계기법이 순위상관분석 및 OLS 분석으로, 주로 횡단면 자료를 사용하여 분석하였다. Balassa(1978)에서는 10개국의 횡단면 자료를 바탕으로 분석한 바 수출이 경제성장을 초래한다는 결과를 OLS분석을 통하여 도출하였고, Feder(1982)의 연구에서는 31개국의 횡단면 자료를 바탕으로 GDP와 수출을 OLS분석을 실시한 바 역시 수출이 경제성장을 초래한다는 결과를 도출하였다.

이와 같이 수출이 경제성장을 촉진한다는 연구와는 달리 Kaldor(1967)는 생산의 양적 증대가 생산성 향상을 초래한다고 주장하고 있다. 즉 생산의 증대가 규모의 경제를 이룬다는 것이다. 그리고 규모의 경제는 생산비 감소를 가져 오고 궁극적으로 수출제품의 국제경쟁력을 발생하여서 수출의 증가를 이룬다는 것이다.²⁾

1) 직접투자는 외국에서 국내로 들어오는 외국인직접투자와 국내에서 외국으로 나가는 해외직접투자로 분리하기로 함.

2) 김에영(2007), 우리나라 수출주도형 성장가설에 대한 실증분석”, 국제통상연구, 제 12권 제 1호, p.85.

또한 수출과 경제성장은 상호 영향을 미친다는 연구결과들도 있다. 생산증대로 인한 규모의 경제를 실현함으로써 수출이 가능하고 이러한 수출이 다시 생산성 향상으로 이어져 생산 비용을 절감시키는 효과를 가져온다면 수출과 경제성장간에는 양방향 인과관계가 존재할 수 있다고 볼 수 있다(Helpman and Kruman ; 1985).³⁾ Chow(1987)의 연구에서는 1960~1980년 까지의 8개국의 시계열 자료를 바탕으로 Sims인과관계 검증을 실시한 바 수출과 경제성장은 상호간에 영향을 끼친다는 결과를 도출해 내었다. Bahmani-Oskooee and Alse(1993)의 연구에서는 1973~1988년에서 9개국 시계열 자료를 바탕으로 분석한 바 역시 수출과 경제성장간에는 상호 인과관계가 있음을 보여주고 있다.

마지막으로 수출과 경제성장간에는 아무런 관계가 없다는 연구결과도 보이고 있다. Dutt and Ghosh(1996)의 연구에서는 1953~1991년간의 시계열자료를 Granger인과관계분석을 실시한 결과 수출과 경제성장간에는 아무런 인과관계가 없음을 보여주고 있다. 또한 분석방법의 차이에 따라서 상이한 결과가 나오는 경우도 있는데, Hsiao(1987)의 연구에서 1960~82년 사이의 시계열 자료를 실질GDP와 실질수출의 변수들을 Granger와 Sims, 두 가지 방법으로 인과관계 분석을 실시한 결과 Granger인과관계 분석에서는 수출과 경제성장간의 인과관계가 없음을 나타내고 있고, Sims인과관계 분석에서는 수출과 경제성장간에 양방향 인과관계가 있는 것으로 나타나고 있다.

2) 해외직접투자 및 외국인직접투자와 경제성장

외국인 직접투자는 현지국 자본형성에 영향을 주고, 기술이전에 영향을 주어 경제성장에 긍정적인 영향을 준다는 것이며, 그에 대한 선행연구는 아래와 같다.

Borensztein, Gregorio & Lee(1995)의 연구에서는 기간을 1970~1979년, 1980~1989년 두 기간으로 분리하여 선진국에서 69개 개발도상국에 대한 직접투자를 패널자료를 이용하여 분석한 결과 외국인직접투자가 경제성장에 긍정적인 영향을 미친다는 결과를 얻고 있다.⁴⁾

이성수(2002)의 연구에서는 생산함수 모형을 이용하여 1990~2000년의 자료를 이용하여, 98개국의 자료를 이용하여 OLS 분석을 실시하였다.⁵⁾ 그 결과는 FDI의 유입은 경제성장에 긍정적인 영향을 미치는 것으로 나타나고 있다.

최백렬(2004)의 연구에서는 중국에 대한 1982~2002년간의 연간 시계열 데이터를 외국인직접투자가 경제성장, 수출 및 수입에 대한 영향을 대하여 OLS 분석한 바, 외국인직접투자가

3) 김애영(2007), 상계서, p.85.

4) 최백렬(2004) “외국인직접투자가 중국경제에 미친 영향에 관한 연구”, 국제경영리뷰, 제 8권 제 1호, p.201.

5) 이성수(2002), “외국인 직접투자가 경제성장에 미치는 영향”, 경영교육논총, 제 36권, pp.139-153.

경제성장에 직접적으로 영향을 끼치기도 하지만, 대체로 국내투자 증대, 수출 및 수입 등을 통하여 간접적으로 경제성장에 많은 영향을 끼치는 것으로 분석하고 있다.

김미아(2006)의 경우 1994~2004년간의 패널자료를 유럽제국의 외국인직접투자와 경제적 효과에 대해서 분석하고 있으며, 그 결과는 수출주도적인 개도국의 경우 FDI의 유입이 개도국의 경제성장을 촉진시킨다는 것을 보여주고 있다.⁶⁾

위와 같은 결과와 반대로 외국인 직접투자의 유입은 현지국의 국내저축을 하락 시키고, 그로 인한 국내 자본형성을 위축시킴으로서 대외 의존도를 강화시키는 등 산업구조 고도화 추진을 방해하여 개도국의 경제발전에 불리한 영향을 준다는 견해도 있다.⁷⁾

또한 김흥기(2004)의 경우 1980~1998년간, 28개 개도국의 패널자료를 바탕으로 FDI의 유입(외국인 직접투자)과 경제성장간의 관계를 알아보았는데, FDI의 유입과 경제성장간에는 아무런 인과관계가 나타나지 않음을 보여주고 있다.⁸⁾

원용결(2008)의 논문에서는 ASEAN의 국가들의 GDP, 수출, FDI 자료를 이용하여 시계열 분석과 패널분석을 동시에 실시하였다. 시계열 분석에서는 싱가포르의 경우 경제성장이 수출을 촉진하는 것으로, 말레이시아의 경우에는 모든 변수간에 인과관계가 없다는 결과가 나왔으며, 태국의 경우에는 수출과 경제성장간에는 양방향 영향을 끼치는 것으로 나왔으며, FDI와 수출의 경우, FDI에서 수출로 영향을 끼치는 것으로 나타났다. 마지막으로 필리핀의 경우에는 FDI에서 수출로 영향을 끼치는 것으로 판단되었으나, 유의 수준을 만족하지 않는 것으로 나타났다. 4개국의 패널데이터를 사용한 분석에서는 GDP와 수출, 수출과 FDI는 상호간의 영향을 미치는 것으로 나타났으며, GDP와 FDI는 상호 아무런 연관성이 없는 것으로 나타났다.

〈표1〉 해외직접투자 및 외국인직접투자와 성장간의 선행연구요약⁹⁾

연구자	이용자료	분석기법	이용변수			추정결과
			경제성장	FDI	기타변수	
Borensztein, Gregorio&Lee(1995)	1970~1989년간 패널데이터	국가간 횡단면 분석	경제성장	외국인 직접투자		외국인직접투자가 경제성장에 영향을끼침

6) 김미아(2006), “외국인직접투자의 경제적효과 - 중부유럽제국의 경우 -”, 유럽연구, 제 23호, pp. 214~229.

7) 최백렬(2004), 전개논문, p.202.

8) 김흥기(2004), “비안정 패널자료를 활용한 외국인 직접투자의 장기효과 : 개도국을 중심으로”, 국제경제연구, 제 10권 제 1호, pp.21~48.

9) 조우성, “우리나라 개방거시경제변수가 성장에 미치는 영향에 관한 연구”, 동국대학교 박사학위논문

연구자	이용자료	분석기법	이용변수			추정결과
			경제성장	FDI	기타변수	
이성수 (2002)	1970~1980년	생산함수, OLS	년간 실질 GDP증가율 의 평균	실질 GDP대비 FDI의 순유입액 평균	인적자본, 수출	FDI의 유입은 경제성장에 긍정적인 영향
강한균 (2003)	1985~2000년간 의 78개국 패널자료	패널회귀 분석	경제성장율	외국인직접 투자	총고정자본, 노동, 수출액	선진국의 경우 FDI가 경제성장에 영향을 끼침
김홍기 (2004)	1980~1998년 패널자료	패널분석	경제성장	외국인 직접투자		아무런 인관관계없 음
최백렬 (2004)	1982~2002 년간 시계열자료	OLS분석	경제성장	외국인직접 투자	국내자본 형성, 수출 및 수입	외국인직접 투자가 중국의 경제성장에 영향을 끼침
원용걸 (2008)	아시아 4개국 1981~1997년 분기 시계열 데이터 및 패널데이터	VAR, Granger 인과관계분 석,	실질GDP	실질FDI	실질수출	GDP에서 수출, 인과관계 없음, 양방향 인과관계 등의 다양한 결론이 나옴

2. 개방거시경제변수들의 변화추이

한국은 GDP, 수출, 수입 및 직접투자 부분에서 지속적인 증가세를 유지해 오고 있다. GDP의 경우에는 1997년의 금융위기 및 2008년에 있었던 미국발 금융위기 등을 제외하고는 지속적인 증가세를 보이고 있으며, 수출과 수입의 경우에도 GDP와 마찬가지로 지속적인 증가세에 있음을 알 수 있다. 외국인 직접투자와 해외직접투자의 경우에도 큰 폭의 증가율을 볼 수가 있다.



자료: 한국은행 통계시스템 참조

〈그림1〉 우리나라의 변수들의 증가율 추이

Ⅲ. 연구모형

1. 분석자료

본 논문은 분석을 위하여 원래의 변수를 로그변환하여 사용하였으며, 변수들의 출처는 아래의 표와 같다. 자료는 계절조정된 국내총생산, 실질수출, 실질수입, 외국인직접투자 및 해외직접투자이며 이들의 변수에 대하여 로그변환하여 검정을 실시하였다. 기간은 1981년 1사분기부터 2010년 2사분기까지의 분기데이터를 이용하였다. 자료의 원래 출처는 GDP는 한국은행, 수출 및 수입은 관세청, 외국인직접투자는 지식경제부, 해외직접투자는 한국수출입은행으로 모두 상이하나 한국은행 홈페이지¹⁰⁾ 통계정보시스템에 이들 모두를 정리하여 수록해 두어 간편히 이용하였다.

〈표2〉 변수일람표

개방화변수	단위	자료출처
실질GDP	십억원	한국은행 통계정보시스템
수출	십억원	한국은행 통계정보시스템
수입	십억원	한국은행 통계정보시스템
외국인직접투자	백만달러	한국은행 통계정보시스템
해외직접투자	백만달러	한국은행 통계정보시스템

2. 연구모형

수출, 수입, 외국인직접투자, 해외직접투자 등이 경제성장에 어떠한 영향을 끼치는가에 대해 알아보기 위해서 변수들의 시계열 특징별로 벡터자기회기(VAR)모형 및 벡터오차수정(VECM)모형을 사용하고자 한다. 즉 다시 말해서 수준변수들의 안정성 유무와 공적분 관계에 따라서 분석 방법이 달라지는데, 수준변수들이 안정적이면 벡터자기회기(VAR)을 통한 분석을 실시할 것이며, 불안정적이면 변수들의 공적분 관계를 확인 한 이후, 공적분 관계가 확인이 되면 벡터오차수정¹¹⁾(VECM)모형을, 공적분 관계가 없다면 차분을 통하여 변수들을 안정

10) 한국은행홈페이지, www.bok.or.kr.

11) 남준우/이한식 공저(2007), “계량경제학(이론과 Eviews, Excel 활용)”, 홍문사, pp.302-303.

화 시킨 후 벡터자기회기(VAR)모형을 사용할 것이다.

본 논문에서는 사용되어질 벡터오차수정모형(VECM)은 아래와 같다. L은 시차연산자를 의미하며, a_1, a_2, a_3, a_4, a_5 는 상수항, b_1, b_2, b_3, b_4, b_5 조정계수로서 장기균형점에서 이탈했을 때 장기균형점으로서 복귀속도(조정계수)를 나타내는 것으로서 동시에 1이 아니다. 그리고 $\epsilon_{1t}, \epsilon_{2t}, \epsilon_{3t}, \epsilon_{4t}, \epsilon_{5t}$ 는 백색잡음 오차항이다. 그리고 시차다항식 $A(L), B(L), \dots, Y(L)$ 등은 특성근이 단위원의 밖에 존재하는 안정적인 다항식이다.

$$\Delta GDP_t = a_1 + b_1 EC_{t-1} + A(L)\Delta GDP_{t-1} + B(L)\Delta EX_{t-1} + C(L)\Delta IM_{t-1} + D(L)\Delta FDIIN_{t-1} + E(L)\Delta FDIOUT_{t-1} + \epsilon_{1t} \dots \dots \dots (1)$$

$$\Delta EX_t = a_2 + b_2 EC_{t-1} + F(L)\Delta GDP_{t-1} + G(L)\Delta EX_{t-1} + H(L)\Delta IM_{t-1} + I(L)\Delta FDIIN_{t-1} + J(L)\Delta FDIOUT_{t-1} + \epsilon_{2t} \dots \dots \dots (2)$$

$$\Delta IM_t = a_3 + b_3 EC_{t-1} + K(L)\Delta GDP_{t-1} + L(L)\Delta EX_{t-1} + M(L)\Delta IM_{t-1} + N(L)\Delta FDIIN_{t-1} + O(L)\Delta FDIOUT_{t-1} + \epsilon_{3t} \dots \dots \dots (3)$$

$$\Delta FDIIN_t = a_4 + b_4 EC_{t-1} + P(L)\Delta GDP_{t-1} + Q(L)\Delta EX_{t-1} + R(L)\Delta IM_{t-1} + S(L)\Delta FDIIN_{t-1} + T(L)\Delta FDIOUT_{t-1} + \epsilon_{4t} \dots \dots \dots (4)$$

$$\Delta FDIOUT_t = a_5 + b_5 EC_{t-1} + U(L)\Delta GDP_{t-1} + V(L)\Delta EX_{t-1} + W(L)\Delta IM_{t-1} + X(L)\Delta FDIIN_{t-1} + Y(L)\Delta FDIOUT_{t-1} + \epsilon_{5t} \dots \dots \dots (5)$$

IV. 실증분석

1. 단위근 검정

변수들의 안정성을 검정하기 위하여 단위근검정을 실시하여야 한다. 변수들에 대한 단위근 검정을 기간을 중심으로 IMF 이전기간(1981년~1997년), IMF 이후기간 (1998년~2010년), 전기간의 3개 기간으로 나누어서 단위근 검정을 실시하였으며 검정결과는 아래와 같다.

1) IMF 이전기간(1981년~1997년)

먼저 1981년~1997년까지의 분기데이터를 이용한 단위근 검정결과이다. 아래의 표에서도 볼 수 있듯이, ADP검정에서는 모두 단위근이 있는 불안정적 시계열로 판명되었으나, PP검정에서는 외국인직접투자에서는 단위근이 없는 안정적인 시계열로 판명되었고, 나머지 모든 변수들

은 단위근이 있는 불안정적인 시계열로 판명되었다. 따라서 1차 차분 후 단위근 검정을 실시하였고, ADP검정, PP검정 모두에서 단위근이 없는 안정적인 시계열이 됨을 확인할 수 있다.

〈표3〉 1981년~1997년 기간동안의 수준변수에서의 단위근 검정¹²⁾

	PP통계량 ¹³⁾	Bandwidth	P값	ADP통계량 ¹⁴⁾	시차	P값
GDP	-2.43956	4	0.135	-2.27356	1	0.183
수출	0.807992	4	0.993	0.902969	0	0.995
수입	0.719857	3	0.991	0.868535	0	0.994
FDI(In)	-3.54247*	2	0.009	-1.4355	1	0.559
FDI(Out)	-1.93395	5	0.315	-0.53246	2	0.877

〈표4〉 1981년~1997년 기간동안의 차분변수에서의 단위근 검정¹⁵⁾

	PP통계량	Bandwidth	P값	ADP통계량	시차	P값
GDP	-9.64201*	5	0.000	-3.64263*	2	0.007
수출	-8.13525*	4	0.000	-8.10052*	0	0.000
수입	-7.10389*	3	0.000	-7.02027*	0	0.000
FDI(In)	-29.6467*	18	0.000	-9.30165*	1	0.000
FDI(Out)	-20.6514*	2	0.000	-11.5707*	1	0.000

2) IMF 이후기간(1998년~2010년)

IMF 이후의 기간에서는 외국인직접투자에만 수준변수에서 단위근이 없는 안정적인 시계열로 판명되었으며, 다른 모든 변수들이 단위근이 있는 불안정적인 시계열로 판명되었다. 따라서 1차 차분 후 단위근검정을 실시하였고, 차분변수에서는 ADF검정, PP검정 모두 안정적인 시계열이 됨을 알수가 있다.

12) 수준 변수의 단위근 검정에서의 임계치는 *, **, ***, 각각 1%, 5%, 10%이며 그 값은 -3533204, -2.906210, -2.590628이다.

13) PP검정의 시차는 Newey-West Bandwidth기준이다.

14) ADP검정의 시차는 Schwarz Info Criterion(SIC)기준이며, 최대 시차는 9를 사용하였다.

15) 차분 변수의 단위근 검정에서의 임계치는 *, **, ***, 각각 1%, 5%, 10%이며 그 값은 -3.534868, -2.906923, -2.591006이다.

<표5> 1998년~2010년 기간동안의 수준변수에서의 단위근 검정¹⁶⁾

	PP통계량	Bandwidth	P값	ADP통계량	시차	P값
GDP	-2.00613	4	0.283	-2.0299	0	0.273
수출	-0.65376	3	0.848	-0.64803	0	0.849
수입	-1.95741	0	0.304	-1.95741	0	0.304
FDI(In)	-6.84563*	4	0.000	-6.81186*	0	0.000
FDI(Out)	-2.42193	4	0.141	-1.04464	2	0.729

<표6> 1998년~2010년 기간동안의 차분변수에서의 단위근 검정¹⁷⁾

	PP통계량	Bandwidth	P값	ADP통계량	시차	P값
GDP	-5.272*	1	0.000	-5.259*	0	0.000
수출	-5.136*	5	0.000	-5.319*	0	0.000
수입	-5.304*	0	0.000	-5.304*	0	0.000
FDI(In)	-15.783*	16	0.000	-9.890*	2	0.000
FDI(Out)	-12.952*	3	0.000	-8.055*	1	0.000

3) 전기간(1981년~2010년)

전체기간에서의 단위근 검정결과 PP검정에서는 GDP에서 1%의 수준으로 단위근이 없는 것으로, 외국인직접투자의 경우 5%의 수준으로 단위근이 없는 안정적인 시계열로 판명되었으며 나머지 변수들은 모두가 단위근을 가지는 불안정적인 시계열임이 판명되었다. 따라서 1차 차분후 단위근 검정을 실시한 결과 모든 변수들이 ADF검정, PP검정 모두에서 단위근을 가지지 않는 안정적인 시계열이 됨을 알 수가 있다.

<표7> 전체기간 동안의 수준변수에서의 단위근 검정¹⁸⁾

	PP통계량	Bandwidth	P값	ADP통계량	시차	P값
GDP	-4.14243*	5	0.001	-4.2868*	0	0.000
수출	-0.30577	0	0.919	-0.30577	0	0.919
수입	-0.80355	3	0.814	-0.71871	1	0.836
FDI(In)	-2.922004**	8	0.045	-1.63096	3	0.463
FDI(Out)	-1.78075	1	0.388	-1.03143	2	0.740

16) 수준 변수의 단위근 검정에서의 임계치는 *, **, ***, 각각 1%, 5%, 10%이며 그 값은 -3571310, -2.922449, -2.599224이다.

17) 차분 변수의 단위근 검정에서의 임계치는 *, **, ***, 각각 1%, 5%, 10%이며 그 값은 -3574446, -2.923780, -2.599925이다.

18) 수준 변수의 단위근 검정에서의 임계치는 *, **, ***, 각각 1%, 5%, 10%이며 그 값은 -3.487046, -2.886290, -2.580046이다.

〈표8〉 전체기간 동안의 차분변수에서의 단위근 검정¹⁹⁾

	PP통계량	Bandwidth	P값	ADP통계량	시차	P값
GDP	-8.5138*	3	0.000	-8.4308*	0	0.000
수출	-9.74727*	1	0.000	-9.7472*	0	0.000
수입	-8.36032*	6	0.000	-8.47486*	0	0.000
FDI(In)	-32.0809*	12	0.0001	-11.4958*	2	0.000
FDI(Out)	-20.8847*	1	0.000	-14.6408*	1	0.000

따라서 일부 변수에서는 수준변수에서도 단위근을 가지지 않는 안정적인 시계열 일때도 있었으나, 대부분의 변수들이 수준 변수에서 단위근을 가지는 불안정적인 시계열 상태이며, 1차 차분을 통한 단위근 검정에서 모든 변수들이 안정적임을 확인 할 수가 있었다.

결과적으로, 세 기간 모두가 수준변수에서 단위근이 있으며, 1차 차분 후 안정화 되었기에 수준변수에서의 장기적 관계가 있는지의 여부에 따라서 어떠한 모형을 사용할 수 있을지 결정지을 수 있다. 따라서 원변수(로그변환)는 변수들간의 공적분관계를 찾고 만약에 공적분 관계가 있다면 벡터오차수정모형(VECM)으로 분석을 실시하고, 공적분 관계가 없다면 벡터자회기모형(VAR)을 사용하여 분석을 하고자 한다.

2. 시차선정

공적분관계뿐만 아니라 벡터오차수정모형 및 VAR모형을 사용하기 위해서도 시차를 선정하는 것이 중요하다. 본 연구에서는 SIC기준을 이용하여 적정시차를 선정하였고 그 결과 1시차에서 최소값이 나왔다. 따라서 공적분검정 및 벡터오차수정모형(VECM)검정 모두 적정시차로 판명된 1시차를 이용하여 분석을 실시할 것이다.

〈표9〉 개방화 변수에 대한 시차선정

	IMF이전(1981~1997)	IMF이후(1998~2010)	전기간
1	-9.60724	-11.5003	-9.2656
2	-8.61893	-10.55	-8.8726
3	-7.38545	-9.69319	-8.13925
4	-6.79482	-9.06649	-7.60289
5	-6.14286	-8.24131	-6.87696

19) 차분 변수의 단위근 검정에서의 임계치는 *, **, ***, 각각 1%, 5%, 10%이며 그 값은 -3.487550, -2.886509, -2.580163이다.

	IMF이전(1981~1997)	IMF이후(1998~2010)	전기간
6	-5.85121	-8.7371	-6.34233
7	-5.86184	-10.2025	-5.53445
8	-6.55224		-4.96915
10	-7.95549		-3.60298
12			-2.64273
16			-2.19201

3. 공적분 검정

단위근 검정에서 불안정적인 시계열인 경우 차분을 통하여 안정적인 시계열 자료로 만들어 사용하나, 이때에 변수들간에 있는 중요한 정보를 잃어 버릴수가 있다. 이에 따라 공적분 관계를 확인하여서 공적분이 있다고 판단되면 이에 대한 정보를 반영하여 사용하여야 할 것이다. 본 연구에서는 수준변수에서 단위근이 있는 것으로 판단되었기 때문에, 이 다섯가지 시계열 변수에 대한 공적분 검정을 실시하기로 하며 시차는 SIC의 적정시차를 기준으로 1시차를 적용하였다.

1) IMF 이전기간(1981년~1997년)

IMF이전기간에서 GDP, 수출, 수입, 해외직접투자, 및 외국인직접투자의 단위근 검정결과 시계열 변수에서 단위근이 있는 것으로 판단되었기 때문에, 이 다섯 가지 시계열 변수에 대한 공적분 검정을 실시하기로 한다. 공적분 검정의 방법으로는 Johansen Test²⁰⁾를 사용하여 실시하였고, SIC의 적정시차를 기준으로 1시차를 적용하였다.

Johansen공적분 검정 결과 시계열 변수간에 Trace Test와 Max-Eigen Test의 결과 모두에서 공적분이 없다는 가설을 5%수준에서 기각함으로 공적분이 1개가 존재함을 알 수가 있다.

20) Johansen공적분 검정 방법은 공적분벡터의 추정에서 최소자승법을 사용하는 기존의 Engle and Granger공적분 검정과 달리 다변량 시계열분석에 의한 공적분검정으로 현존하고 있는 가장 우수한 공적분 검정방법으로 알려지고 있다. 특히 Johansen공적분 검정은 공적분이 존재할 때 공적분의 모수추정과 모형의 설정에 관련한 가설검정까지도 수행해 주는 기능을 가지고 있다. Johansen and Juselius(1990)

〈표10〉 Johansen공적분검정결과(Trace Test)

Hypothesized No. of CE(s)	Eigenvalue	Trace Statistic	0.05 Critical Value	Prob**
None **	0.441003	81.84914	69.81889	0.004049
At most 1	0.253419	44.04439	47.85613	0.109048
At most 2	0.225362	25.04811	29.79707	0.159725
At most 3	0.120243	8.449776	15.49471	0.418628
At most 4	0.001886	0.122683	3.841466	0.726136

주) **는 5% 유의수준임. 시차는 1시차를 적용함.

〈표11〉 Johansen공적분검정결과(Max-Eigen Test)

Hypothesized No. of CE(s)	Eigenvalue	Max-Eigen Statistic	0.05 Critical Value	Prob**
None **	0.441003	37.80474	33.87687	0.016109
At most 1	0.253419	18.99628	27.58434	0.414814
At most 2	0.225362	16.59834	21.13162	0.191825
At most 3	0.120243	8.327094	14.2646	0.346433
At most 4	0.001886	0.122683	3.841466	0.726136

주) **는 5% 유의수준임. 시차는 1시차를 적용함.

2) IMF 이후기간(1981년~1997년)

IMF 이후기간에서도 대부분의 변수가 수준변수에서 단위근이 있는 것으로 판단되었기 때문에, 이 다섯가지 시계열 변수에 대한 공적분 검정을 실시하기로 하며 시차는 SIC의 적정시차를 기준으로 1시차를 적용하였다.

Johansen공적분 검정 결과 시계열 변수간에 Trace Test와 Max-Eigen Test의 결과 모두에서 공적분이 없다는 가설을 5%수준에서 기각함으로 공적분이 2개가 존재함을 알 수가 있다.

〈표12〉 Johansen공적분검정결과(Trace Test)

Hypothesized No. of CE(s)	Eigenvalue	Trace Statistic	0.05 Critical Value	Prob**
None *	0.642394	102.6866	69.81889	0.000
At most 1 *	0.443804	53.32707	47.85613	0.014034
At most 2	0.306264	25.16864	29.79707	0.155495

Hypothesized No. of CE(s)	Eigenvalue	Trace Statistic	0.05 Critical Value	Prob**
At most 3	0.122735	7.616756	15.49471	0.507239
At most 4	0.027355	1.331335	3.841466	0.248567

주) **는 5% 유의수준임. 시차는 1시차를 적용함..

〈표13〉 Johansen공적분검정결과(Max-Eigen Test)

Hypothesized No. of CE(s)	Eigenvalue	Max-Eigen Statistic	0.05 Critical Value	Prob**
None *	0.642394	49.35953	33.87687	0.000358
At most 1 *	0.443804	28.15844	27.58434	0.042202
At most 2	0.306264	17.55188	21.13162	0.147525
At most 3	0.122735	6.285421	14.2646	0.576872
At most 4	0.027355	1.331335	3.841466	0.248567

주) **는 5% 유의수준임. 시차는 1시차를 적용함..

3) 전체의 기간(1981년~1997년)

전체기간에서도 대부분의 변수가 수준변수에서 단위근이 있는 것으로 판단되었기 때문에, 이 다섯가지 시계열 변수에 대한 공적분 검정을 실시하기로 하며 시차는 SIC의 적정시차를 기준으로 1시차를 적용하였다.

Johansen공적분 검정 결과 시계열 변수간에 Trace Test와 Max-Eigen Test의 결과 모두에서 공적분이 없다는 가설을 5%수준에서 기각함으로써 공적분이 3개가 존재함을 알 수가 있다.

〈표14〉 Johansen공적분검정결과(Trace Test)

Hypothesized No. of CE(s)	Eigenvalue	Trace Statistic	0.05 Critical Value	Prob**
None *	0.307677	113.5318	69.81889	0.0000
At most 1 *	0.262877	70.87832	47.85613	0.0000
At most 2 *	0.194851	35.49823	29.79707	0.009882
At most 3	0.069527	10.35772	15.49471	0.254209
At most 4	0.017081	1.998501	3.841466	0.157454

주) **는 5% 유의수준임. 시차는 1시차를 적용함.

〈표15〉 Johansen공적분검정결과(Max-Eigen Test)

Hypothesized No. of CE(s)	Eigenvalue	Max-Eigen Statistic	0.05 Critical Value	Prob**
None *	0.307677	42.6535	33.87687	0.0035
At most 1 *	0.262877	35.38009	27.58434	0.004089
At most 2 *	0.194851	25.14051	21.13162	0.012894
At most 3	0.069527	8.359223	14.2646	0.343372
At most 4	0.017081	1.998501	3.841466	0.157454

주) **는 5% 유의수준임. 시차는 1시차를 적용함..

위의 세기간 모두 변수들간에 공적분 관계가 있는 것으로 판명되었다. 따라서 GDP,수출, 수입, 외국인직접투자 및 해외직접투자 사이의 관계규명에서 벡터자기회기(VAR)모형보다는 공적분을 포함한 벡터오차수정(VECM)모형을 사용하는 것이 변수가 가지고 있는 특성을 잘 살릴 수 있는 분석 방법이라고 생각할 수 있다.

4. 인과관계 분석²¹⁾

VECM모형에서 인과관계 분석을 종합해 보면 GDP와 수출 사이에서는 아무런 인과관계가 없으므로 판정되었고, GDP와 외국인직접투자에서는 IMF이후기간에서만 GDP가 외국인직접투자에 영향을 미치는 것으로 나타났으며, 나머지 기간과 외국인직접투자에서 GDP로의 영향은 세 기간 모두 인과관계가 없으므로 나타났다. 세 기간 모두 인과관계가 있는 것으로 판명된 것은 외국인직접투자에서 해외직접투자로 영향을 미치는 것으로 나타났다. 나머지 변수들에서는 대체로 인과관계가 없는 것으로 판명되었다. 기간별 분석에서의 특징은 IMF기간이전과 달리 이후에서는 GDP의 성장이 해외직접투자 및 외국인직접투자에 영향을 미치는 것으로 판명되었으며, 이러한 것은 IMF 이후 한국의 자본시장의 개방과도 연관성이 적지 않았을 것으로 판단된다. 또한 외국인직접투자와 해외직접투자의 연관성 역시 한국의 자본시장 개방과 관련성으로 판단지어 볼 수가 있다.

21) VECM의 인과관계는 왈드검정법(Wald-test)를 이용함, 왈드검정법은 전체에서 한 변수를 0으로 만든 후에 나머지 두 변수간의 계수를 확인하여 인과관계를 확인하는 방법으로, 두 회귀모형을 회귀분석하고 결정계수값(설명력)에 차이가 있는지를 검정하는 일종의 F검정임. 만약 하나의 계수만으로 왈드 검정을 실시하게 되면 t검정과 같은 결과가 나타남.

〈표16〉 인과관계 종합

Null Hypothesis:	IMF이전	IMF이후	전기간
수출 ⇔ GDP 수입 ⇔ GDP 외국인 직접투자 ⇔ GDP 해외직접투자 ⇔ GDP	채택 기각 채택 채택	채택 채택 채택 채택	채택 기각 채택 채택
GDP ⇔ 수출 수입 ⇔ 수출 외국인 직접투자 ⇔ 수출 해외직접투자 ⇔ 수출	채택 채택 채택 채택	채택 채택 채택 채택	채택 채택 채택 채택
GDP ⇔ 수입 수출 ⇔ 수입 외국인직접투자 ⇔ 수입 해외직접투자 ⇔ 수입	채택 채택 기각 채택	기각 채택 채택 채택	채택 채택 기각 채택
GDP ⇔ 외국인직접투자 수출 ⇔ 외국인 직접투자 수입 ⇔ 외국인직접투자 해외직접투자 ⇔ 외국인직접투자	채택 기각 채택 기각	기각 채택 기각 채택	채택 기각 채택 채택
GDP ⇔ 해외직접투자 수출 ⇔ 해외직접투자 수입 ⇔ 해외직접투자 외국인직접투자 ⇔ 해외직접투자	채택 채택 채택 기각	기각 채택 채택 기각	채택 채택 채택 기각

주 :1) 임계치는 *, **, ***, 각각 1%, 5%, 10%를 나타낸다.

V. 결론

본 연구는 수출, 수입, 외국인직접투자 및 해외직접투자 등이 경제성장에 미치는 영향과 변수들간 상호 영향에 대한 분석을 하는 것에 그 목적을 두고 있다.

본 연구의 특징은 아래와 같이 요약할 수 있다.

첫째, 변수들의 특성을 살리기 위해서는 단위근이 있는 불안정적인 시계열 데이터에 공적분 검정을 실시하여 변수들 상호간의 장기적인 관계를 확인하였고, 이후 벡터오차수정모형(VECM)을 사용하여 그 변수들의 특성을 살려 분석을 실시하였다.

둘째, 기간적인 부분에서 한국의 경제에서 가장 큰 위기였던 IMF(1997년)금융위기를 중심으로 이전과 이후, 전체의 기간을 분리하여서 분석을 실시함으로써 IMF이후 한국의 경제성장이 수출, 수입, 외국인직접투자 및 해외직접투자에 어떠한 영향을 받는지를 IMF이전과 비

교해 보는 것이 다른 연구들과의 차별성이라고 할 수 있을 것이다.

따라서 위와 같은 결과를 바탕으로 나타난 정책적 시사점은 다음과 같다.

첫째, 1997년을 중심으로 변수들간 인과관계에 대한 많은 변화가 있었다는 것이다. 따라서 기존의 수출 및 외국인직접투자 부분에 대해서 다시 한 번 재고해 볼 필요가 있다는 것이다. IMF기간이전에서는 보이지 않던 GDP와 해외직접투자 및 외국인직접투자의 인과관계가 확인됨으로서, IMF 구제금융 이후 한국의 자본시장의 개방이 외국인직접투자 및 해외직접투자에 영향을 끼쳤음을 알 수가 있었다. 또한 외국인직접투자와 해외직접투자의 연관성 역시 한국의 자본시장 개방과 관련성이 있는 것으로 볼 수가 있었다.

둘째, 수출 및 수입이 다른 변수들간 인과관계의 검증에서 인과관계가 없는 것으로 판단됨에 따라서 수출 및 수입이 다른 변수들에게 차지하는 영향이 적었음을 알 수가 있었다.

결론적으로 말해서, 수출입 등 실물시장보다는 급증하고 있는 자본시장의 영향이 거시경제 변수들간에 인과관계를 좀 더 잘 설명하고 있는 예가 아닐까 생각된다.

그럼에도 불구하고 다음과 같은 한계를 가지고 있다.

첫째, 위의 거시경제 변수들을 분석하기 위해서 단순 한국의 자료를 분석하기 다는 주변 국가들의 자료와 함께 패널을 구성하여서 분석하는 것이 합당하리라 생각한다.

둘째, 단순히 변수들의 인과관계를 분석하기 보다는 추후에는 내생적 성장이론을 통한 분석을 해보는 것이 좀 더 효과적이지 않을까 생각한다.

마지막으로 통계적인 부분에서는 단순히 벡터자기회귀모형과 벡터오차수정모형을 사용하기 보다는 경제이론에 입각하여 사용되어 질 수있는 구조VAR(Structure VAR)모형을 사용하는 것도 좋은 방법이라고 생각한다.

참 고 문 헌

- 강한균(2003), “개도국과 선진국에 있어서 외국인직접투자의 경제성장효과”, 대한경영학회지, 대한경영학회, 제 41호, pp.2117~2132.
- 김기화(2005), “수출주도형 국가의 경제성장과 수입: 한국의 사례”, 경제학 연구, 제 53집 제 3호, pp.5~20.
- 김미아(2006), “외국인직접투자의 경제적효과 - 중부유럽제국의 경우 -”, 유럽연구, 제 23호, pp.214~229.

- 김상호·장두영(2002), “한국 제조업의 무역형태와 경제성장: 지역간 지적 자산의 교류”, 국제 지역연구, 국제지역학회, 제 6권 제 1호, pp67~94.
- 김세영(2007), “중국의 경제성장과 수출간의 인과관계 분석”, 동북아 경제연구, 한국동북아경제학회, 제 19권 제 1호, pp.73~91.
- 김애영(2007), “우리나라의 수출주도형 성장가설에 대한 실증분석”, 국제통상연구, 제12권 제1호, pp.81~100.
- 김철환(1995), “한국의 수출과 성장의 인과분석: 재조명”, 경제학 연구, 제43집 제1호.
- 김철환·김동근(2005), “한국의 경제성장과 수출사이의 인과관계”, 국제경제연구, 제11권 제2호, 한국국제경제학회
- 김태기·장선미(2000), “무역이 한국경제 성장에 미친 영향”, 경제학연구, 제50집 제1호, pp.173~206.
- 김흥기(2003), “비안정 패널자료를 활용한 외국인 직접투자의 장기효과: 개도국을 중심으로”, 국제경제연구, 제 10권 제 1호, pp.21~48.
- 남준우·이한식(2007)공저, “계량경제학(이론과 Eviews, Excel 활용)”, 홍문사.
- 박종철(2007), “벡터오차수정모형(VECM)을 이용한 금리, 아파트가격, 주가의 상관관계”, 박사학위논문, 동아대학교 대학원.
- 송경석(1999), “한국의 수출과 경제성장 -인과관계 검정과 인적자본모형에 의한 분석-”, 박사학위논문, 성균관대학교 대학원.
- 송일호·정우수 공저(2002). “계량경제 실증분석”, 삼영사.
- 원용결(2010), “수출주도 경제성장 혹은 수입주도 경제성장? -ASEAN 주요국의 경우-”, 동남아시아의 연구 20권 1호, pp. 41~69.
- _____(2008), ASEAN 주요국의 수출, 직접투자유입 및 경제성장간 상호관계 연구: 시계열 및 패널자료 인과관계 분석“, 동남아시아 연구 18권 2호, pp.173~209.
- 이대호·김응래(1999), “수출증가와 경제성장간의 인과관계 분석”, 국제상학, 제 14권 제 2호, pp.647~664.
- 이성량(2007), “도이머이 이후 베트남의 수출과 경제성장”, 국제지역연구, 제 11권 제 3호, 국제지역학회, pp.383~402.
- 이성수(2002), “외국인 직접투자가 경제성장에 미치는 영향”, 경영교육논총, 36권, pp.139~153.
- 최백렬(2004), “외국인직접투자가 중국경제에 미친 영향에 관한 연구”, 국제경영리뷰, 제 8권 제 1호, pp.199~219.

최요철(2002), “우리나라 수출과 성장간의 관계 분석”, 경제분석, 한국은행 금융경제연구원, 제8권 제3호.

Balassa, B.(1985), “Exports, Policy Choices and Economic Growth in Developing Countries after the 1973 Oil Shock.” *Journal of Development Economics*. Vol. 18, No. 2. pp.23~35.

_____ (1978), “Exports and economic growth: Further evidence.” *Journal of Development Economics* . Vol. 5, No. 2, pp.181~189.

Chow, P. C. Y.(1987), “Casuality Between Export Growth and Industrial Development: Empirical Evidence from the NICs”, *Journal of Development Economics*, North-Holland, pp.55~63.

Giles, Judith A. and Williams, Cara L.(2000). “Export-led growth: a survey of the empirical literature and some non-causality results. Part 1.” *Journal of Int. Trade and Economic Development*, Vol. 9, No. 3,pp.262~337.

Granger, C. W. J.(1969), “Investigating Casual Relations by Econometric Models and Cross-spectral Methods”, *Econometrica*, pp.424~438.

_____ (1981), “Some Properties of Time Series Data and Their Use in Econometric Model Specification”, *Journal of the Econometrics*, pp.121~130.

Hamilton, J. *Time Series Analysis*, Princeton, 1994.

Hsiao, C. (1979a), “Causally Tests in Econometrics”, *Journal of the Economic Dynamic and Control*, pp.321~346.

Hsiao, M. C. W. (1987), “Tests of Casuality and Exogeneity between Exports and Economic Growth: The Case of Asian NICs”, *Journal of Economic Development*, pp.143~159.

Helpman, E. and P. Krugman (1985), *Market Structure and Foreign Trade*, Cambridge: MIT Press.

ABSTRACT**A Study on the Effects of the Macroeconomic Variables
on the Economic Growth by VECM Model.**

Woo-Sung, Cho*

The study aims to analyze how the variables for Korea, such as the exports, imports, FDI(Inward) and FDI(Outward), influence the economic growth and how they affect each other. For the purpose of empirical analysis, this paper used the quarterly time series data from 1980 to 2010, dividing the period before and after 1997(IMF). The variables used in this study were log-transformation from the original variables.

This study empirically tests the relationship among variables by using VECM with considering the time-series properties of each variable. The results found from the study are as followings. Causality analysis using VECM proved that no causality between GDP and exports existed, whereas causality between GDP and FDI(Inward) existed, in which GDP affected FDI(Inward) since IMF. However, it was found that other periods and FDI(Inward) did not affect GDP and had no causality among them.

Key Words : VECM, Economic Growth, unit root test, cointegration, Causality test.

* Lecturer, Department of International trade, Dongguk University