

시계열 분석을 이용한 서울시 주택시장과 오피스시장의 상관관계에 대한 연구

전 해 정*

A Study on the Correlation between Housing Market and Office Market Using Time Series Analysis in Seoul

Hae Jung Chun*

요약 : 본 연구는 2002년 4분기부터 2011년 4분기까지의 서울시 아파트 매매가격, 전세가격, 월세가격과 오피스 임대료, 공실률 간의 동학적 상관관계를 벡터자기회귀모형(VAR)을 구성하여 실증분석하였다. 그랜저 인과관계 검정결과, 아파트 매매가, 전세가, 월세가는 오피스 공실률과는 모두 인과관계가 있지만 오피스 임대료와는 전부 인과관계가 없는 것으로 나타났다. 충격반응 분석결과, 아파트 매매가, 전세가, 월세가 충격에 오피스 임대료는 양(+), 오피스 공실률은 음(-)의 반응을 보였다. 또한 아파트 매매가, 전세가, 월세가는 오피스 임대료 충격에 음(-), 오피스 공실률 충격에 양(+)의 반응을 나타냈다. 주택시장과 오피스시장 간에 어느정도의 상관관계가 있음을 실증적으로 확인할 수 있었다.

주제어 : 주택시장, 오피스시장, 벡터자기회귀모형, 그랜저 인과관계 검정, 충격반응분석

ABSTRACT : In this study, the correlations among the housing price, Chonse price, rental price of the apartments and the rents and the vacancy rate of the offices in Seoul from the fourth quarter of 2002 to the fourth quarter of 2011 were analyzed by building VAR (Vector Auto-Regression model). The results of Granger casualty test show that all the housing price, Chonse price, rental price of the apartment do not have casual relationship with office rents, while all of them have casual relationship with office vacancy rate. In the results of the impulse response analysis, against the impulse by the housing price, Chonse price, monthly rent of the apartment, the office rent represented the positive(+) response, while the office vacancy rate represented the negative(-) response. In addition, against the impulse of the office rent, the housing price, Chonse price, and monthly rental price of the apartment represented the negative(-) response, while they represented the positive(+) response against the impulse of the office vacancy rate. As such, it is observed that certain degree of correlation exists between housing market and office market, which have been recognized as separate market. Key Words : housing market, office market, vector auto-regression model(VAR). Granger causality test, impulse response analysis

* 중앙대학교 도시부동산연구소 연구위원(Research Fellow at Research Institute of Urban Planning and Real Estate Chung-Ang University).
E-mail: wooyang02@hanmail.net, Tel: 031-276-5731

I. 서론

최근 부동산시장은 미국발 서브프라임 모기지(subprime mortgage) 사태에 따른 2008년 글로벌 금융위기(global financial crisis)의 영향으로 극심한 침체를 경험하고 있으며, 한국을 포함한 주요 선진국에서는 자산가격의 급등락이 빈번히 나타나고 있다.

부동산시장은 용도에 따라 주거용 부동산시장(residential real estate market)과 비주거용 부동산시장(non-residential real estate market)으로 구분할 수 있다. 한국의 경우 주거용 부동산시장의 대표적인 상품은 아파트이며, 상업용 부동산시장의 대표적인 상품은 업무용 부동산인 오피스다. 물론 상업용 부동산 시장에는 소매형 부동산(retail real estate)이 있으나 한국의 경우 소매형 부동산 시장은 비교적 영세하며 공개된 정보의 양이 거의 없어 상업용 부동산 시장의 대표적인 상품을 오피스라고 하는 것에는 큰 무리가 없다.¹⁾

최근 주택시장은 아파트 거래량이 급감하고 가격 하락이 지속되면서 전·월세시장에 이상 현상이 속출하고 있다. 임대인은 주택가격 상승에 대한 기대가 없다보니 안정적인 수입 확보를 위해 월세를 선호하고 임차인은 전세로만 쏠리는 전·월세시장의 수급 불균형 탓에 지방에선 전셋값이 매매가격을 추월하는 현상도 나타나고 있다. 이러한 현상은 한국의 주택시장도 매매를 통한 시세차익 위주에서 임대중심의 시장으로 변화하는 것을 의미한다. 이는 주택시장이 상업용 부동산과 유사한 방향으로 변화할 수 있다는 것을 의미하며 선

진국에서는 이러한 시장이 이미 정착되어 있다.

한국에서는 기존에 주거용 부동산시장과 상업용 부동산시장을 별개의 시장으로 간주하였으나 현재의 부동산시장의 변화방향을 분석하기 위해서는 두 시장을 연계해 분석할 필요성이 있다.

이에 본 연구는 자료구득의 한계로 인해 많은 연구가 이루어지지 못한 주택시장과 오피스시장 간의 동학적(dynamic) 관계를 시계열 분석방법을 이용해 체계적으로 살펴보고자 한다. 주택시장은 주된 연구가 아파트 매매가격, 전세가격, 월세가격 위주로 이루어졌고 오피스시장은 대형 오피스 빌딩의 임대료 위주로 이루어졌으나 본 연구에서는 공실률까지 포함하여 연구를 하였다. 기존에 두 시장에 대한 종합적 연구가 없었던 주된 이유는 주택시장과 오피스시장을 별개의 시장²⁾으로 인식했던 점과 시계열 자료 구득의 한계 때문일 것이다. 특히, 오피스시장의 경우 공인된 기관의 발표자료가 없고 각 자산관리 회사별로 발표하는 자료에 의존하는 측면이 있다. 자산관리 회사가 2000년 초반부터 체계적인 데이터를 축적한 지 10년이 지난 현 시점에서는 분석가능한 데이터량이 축적되어 있으므로 두 시장 간의 동학적 관계를 살펴볼 필요가 있다.

주택시장의 서울지역 아파트 매매가격, 전세가격, 월세가격과 오피스시장의 대형 오피스 빌딩 임대료, 공실률 간의 인과관계를 그랜저 인과관계검정(granger causality test)을 통해 실증분석한다. 공적분검정(cointegration test)결과 모든 모형에서 변수들 간의 장기균형관계가 없음을 확인 후에 벡터자기회귀모형(vector auto regression model:

1) 박성균·이현석(2012: 173).

2) 주택시장은 매매를 통한 시세차익 위주로 형성이 되어오다 최근에 주택가격 상승에 대한 기대 심리가 없어지면서 수익형 부동산으로 전환을 하고 있는 시점이고 상업용 부동산은 임대료에 기반한 수익형 부동산이다.

VAR)을 구성하였다. 이후 충격반응분석(impulse response analysis)과 분산분해분석(variance decomposition analysis)를 통해 각 변수의 동학적인 영향력과 설명력을 실증분석 하고자 한다.

본 연구의 구성은 다음과 같다. 2장에서는 주택시장과 오피스시장에 관련된 선행연구와 두 시장의 추이를 살펴보고, 3장에서는 분석모형으로 VAR 모형에 대한 설명을 한다. 4장에서는 실증분석으로 변수선정을 한 후 단위근 검정, 그랜저 인과관계 검정과 충격반응분석, 분산분해분석을 하여 각 변수들 간의 동학적 상관관계에 대해 밝히고, 마지막 5장에서는 결론을 내린다.

II. 선행연구 및 주택, 오피스시장 추이

1. 선행연구

주택시장과 오피스시장 간의 동학적 상관관계를 연구한 논문은, 두 시장 간의 높은 상관관계가 있다고 한 외국과 달리 국내에는 거의 없는 실정이다. 이는 국내의 경우 두 시장을 별개로 인식하는 점과 오피스시장의 자료 구득의 한계로 인해 시계열 데이터가 부족하기 때문이다.

He and Webb(2000)은 홍콩의 주거용 부동산과 상업용 부동산의 매매가격과 임대료의 시계열 자료를 이용해 두 시장의 인과관계와 변동성을 실증분석 하였다. 공적분 검정, 그랜저 인과관계 검정, 변동성 분석결과, 홍콩 상업용 부동산과 주거용 부동산은 동시적 인과관계가 존재하고 높은 상관관계가 있다고 하였다.

Kwong and Leung(2000)은 고정공급모형과 변동공급모형을 이용하여 주거용 부동산과 상업용 부동산의 변동성을 분석하였다. 분석결과, 홍

콩시장은 상업용 부동산이 주거용 부동산보다 더 높은 변동성이 있다고 하였다.

Kan et al.(2004)은 일반균형모형을 이용하여 미국도시의 패널데이터 자료를 분석한 결과, 상업용 부동산의 가격이 주거용 부동산에 비해 변동성이 더 크고 상업용 부동산은 주거용 부동산과 상관관계가 크다고 하였다.

Case(2000)는 미국 주거용 부동산의 1990년 후반의 주택가격 상승은 투기에 의한 것이 아니고 경제적 기초에 근거한 상승이기 때문에 경기침체에도 주택가격의 급락은 일어나지 않을 것이라고 한 반면, 미국 상업용 부동산은 1990년 후반에 최고의 활황기였으나 상업용 부동산의 변동성 측면 때문에 경기침체기에는 매우 취약하다고 하였다.

박성균·이현석(2012)은 주거용 부동산시장과 오피스 시장의 인과관계를 그랜저 인과관계 검정을 통해 살펴보았으나 인과관계가 없다고 하였다. 이들은 두 부동산 시장에 영향을 주는 거시경제요인의 차이가 있음을 그랜저 인과관계 검정을 통해 실증분석하였다. 실증분석결과, 주거용 부동산 시장은 생산소득지표, 통화금융지표, 산업활동지표에 의해 영향을 받았고, 오피스 시장은 경제활동지표와 기업활동지표에 의해 영향을 받는 것으로 나타나 거시경제변수의 영향에 대한 두 시장의 차이를 분석하였으나 오피스 시장을 임대료만으로 한정해 분석한 한계점을 지니고 있다.

본 연구는 한국의 부동산시장이 변화하고 있음을 인식하고, 부동산시장이라는 하나의 틀에서 주택시장과 오피스시장 간의 동학적인 상관관계를 그랜저 인과관계 검정 이외에 충격반응과 분산분해분석을 통해 실증적으로 살펴보고자 한다.

2. 주택시장과 오피스시장 추이

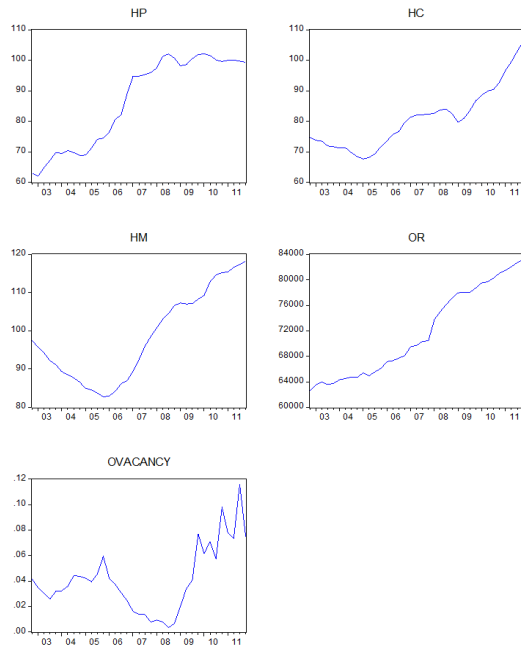
주택시장과 오피스시장은 모두 소비와 장기투자자의 대상이 되고 이자율, GDP 등과 같은 거시경제변수와 정부의 규제 영향을 직·간접적으로 받는다. 또한 두 부동산은 모두 매매나 임대 목적이라는 공통점을 지니고 있다. 이와 같은 유사점은 주택시장과 오피스시장 사이의 일정한 관계를 형성시킨다.

일반적으로 오피스시장의 투자 결정과정은 대규모의 금액 투자와 투자결정을 위한 조건이 다양해 주택시장보다 복잡하고 이로 인해 오피스시장이 주택시장에 비해 변동성이 작게 된다. 또한 오피스시장은 기관투자자들이 직접적인 투자수단이 되기도 하지만 주택시장은 대부분 개인들에 의해 거래가 이루어지는 특징이 있다.

한국 주택시장은 주로 매매차익을 통한 투자가 대부분이었고 오피스시장은 임대료수익을 목적으로 한 투자가 주를 이루었다.

〈그림 1〉을 살펴보면 아파트 매매가격은 지속적으로 상승세를 보이다 2008년 글로벌 금융위기 이후 감소세를 보이고 있으며 이에 반해 전·월세 가격은 글로벌 금융위기 이후 오히려 급속히 오르는 현상을 보이고 있다. 이는 아파트가 가격 상승으로 매매를 통한 시세차익이 어렵고 자산가치 하락에 대한 우려로 인해 전·월세를 선호하기 때문이다.

또한 오피스 임대료는 지속적인 상승세를 보이고 있으며 공실률은 글로벌 금융위기 이후 급격히 증가하고 있다.



주 : HP는 서울 아파트 매매가격, HC는 서울 아파트 전세가격, HM는 서울 아파트 월세가격, OR는 서울 대형 오피스 임대료, OVACANCY는 서울 대형 오피스 공실률임.

〈그림 1〉 서울시 주택시장, 오피스시장 변동추이

Ⅲ. 분석모형

VAR모형은 서로 인과관계가 있는 변수들의 현재 관측치를 종속변수로 하고, 이들 변수들의 과거 관측치를 설명변수로 구성된 선형 회귀방정식을 통해 시계열의 확률과정(stochastic process)을 추정하는 방법이다.

주택시장과 오피스시장으로 구성된 이변량 시계열 X_t 가 p 차의 VAR 확률과정을 따른다고 하면, X_t 는 식 (1)과 같이 표현할 수 있다.

$$X_t = \sum_{i=1}^p A_i X_{t-i} + u_t \quad (1)$$

여기서 A_i 는 계수행렬이고 u_t 는 평균이 0이고 분산공분산행렬이 Σ 인 정규분포를 한다고 가정한다.

변수 사이에 존재하는 인과관계는 Granger (1969)에 의해 정의된 인과관계의 개념을 바탕으로 식 (2)의 귀무가설에 대해 자기회귀계수행렬 A_i 의 원소들에 대해 검정함으로써 파악한다.

$$H_0 : a_{ij,1} = \dots = a_{ij,p} = 0 \quad (2)$$

만일 귀무가설이 기각 된다면 j 변수는 i 변수에 대해 그랜저 인과관계가 있다고 본다.

그랜저 인과관계 검정방법은 (1)식에서 X_t 가 안정적인 시계열일 경우 가능한 방법이다.

위 식 (1)을 차분형태로 변환하면 다음과 같다.

$$\begin{aligned} \Delta X_t &= \sum_{i=1}^{p-1} \Gamma_i \Delta X_{t-i} - \Pi X_{t-p} + u_t \\ \Delta X_t &= X_t - X_{t-1} \end{aligned} \quad (3)$$

여기서,

$\Gamma_i = -I_2 + A_1 + \dots + A_i$ ($i = 1, 2, \dots, p-1$)
 $\Pi = I_2 - A_1 - \dots - A_p$, I_2 는 2×2 항등행렬이다. Π 가 변수사이에 존재하는 장기적인 균형관계에 대한 정보를 포함하는데, 공적분 검정은 Π 의 위수(rank)가 몇 개가 되는지를 파악하는 것이다. Π 의 위수가 2보다 작은 r 인 경우 변수들 간에 장기적으로 안정적인 균형관계가 있다고 하고 이를 공적분 관계라 한다.

실증분석을 위해 공적분 검정에는 Johansen 검정방법을 사용하였다.

이후 충격반응을 통해 변수들 간의 파급효과를 구할 수 있다. 충격반응분석은 모형의 추정결과를

분석하고 해석하는데 가장 많이 사용하는 방법으로 모형 내의 어떤 변수에 대하여 일정한 크기의 충격이 가해질 때 모형의 모든 변수들이 시간의 흐름에 따라서 어떻게 반응하는지 살펴보는 것이다 (송일호 · 정우수, 2002: 296).

$$\Phi_s = \phi_{ij,s} = \sum_{k=1}^s \Phi_{s-k} A_k, s = 1, 2, \dots \quad (4)$$

여기서, $\Phi_0 = I_2$ 이며, $k > p$ 인 경우 $A_j = 0$ 이다. $\phi_{ij,s}$ 는 Φ_s 의 i 번째 행과 j 번째 열의 원소로 j 번째 변수의 t 시점에서의 충격에 대한 i 번째 변수의 s 시점의 반응을 나타낸다(박현수, 2012: 101).

충격반응분석과 함께 분산분해는 시계열의 동학적 특성을 설명하는 또 다른 방법이다. 그러나 충격반응이 충격에 대해 내생변수의 반응을 시차적으로 나타낸 것에 반해 분산분해는 충격요인들이 내생변수의 변동에 미치는 상대적 기여도를 나타낸다. 충격반응함수는 VAR모형에 있는 변수들에 대한 내생변수의 충격효과를 추적하는 반면 분산분해는 모형에 있는 내생변수에 대한 성분충격속에서 내생변수의 변화를 분해하는 것이다(이홍재 외, 2007: 499~500).

IV. 실증분석

1. 변수선정

본 연구에서는 자료의 구득가능성을 고려해 2002년 4분기³⁾부터 2011년 4분기까지의 다음과 같은 시계열 자료를 사용하여 실증 분석하였다.

공간적 범위는 서울지역으로 설정을 하였으며 주택시장은 매매가격과 임대가격을 대표적으로

3) 월세가격지수의 자료 구득이 부동산 114에서 서울지역 아파트만 조사가 되어 있었고 시점은 2002년 4분기부터 가능하였다. 20012년 2월 이후 부동산 114에서는 월세자료를 조사하지 않고 있다.

나타낼 수 있는 아파트⁴⁾ 매매가격과 임대가격인 아파트 전세가격, 월세가격으로 변수를 선정하였다. 상업용 부동산⁵⁾은 서울지역 대형 오피스빌딩의 임대료와 공실률을 변수로 설정하였다.

따라서 변수는 <표 1>과 같이 서울지역 아파트 매매가격지수⁶⁾(HP), 전세가격지수(HC), 월세가격지수⁷⁾(HM)과 서울 지역 대형 오피스 빌딩⁸⁾ 임대료(ORENT), 공실률(OVACANCY)이다.

<표 1> 변수설명

변수	통계자료	단위	기간
HP	국민은행	2011.6=100	2002년 4분기
HC			
HM	부동산114	2008.1=100	-
ORENT	Savills Korea	원/평	2011년 4분기
OVACANCY		%	

2. 단위근 검정 및 적정시차

아파트 매매가, 전세가, 월세가와 오피스 임대료, 공실률 간의 동학적 관계를 파악하기 위해 우선 각 시계열자료의 안정성(stationary)여부를 먼저 파악하여야 한다. 만약 시계열자료가 불안정한(non-stationary) 상황에서 회귀분석을 실시할 경우 변수들 간에 아무런 관계가 없지만 외견상 상관관계가 있는 것처럼 보이는 가성적 회귀

(spurious regression)현상이 발생하게 된다.

각 시계열 자료들이 단위근(unit root)을 가지고 있는지 여부를 파악하기 위하여 ADF(Augmented Dicky-Fuller)검정과 PP(Phillips-Perron) 검정방법을 사용하였다.

<표 2>의 단위근 검정결과를 살펴보면, 모든 시계열이 단위근을 가지는 것으로 나타나 1차 로그 차분을 취한 결과 1% 유의수준에서 안정성을 확보할 수 있었다. 단, 아파트 전세가격과 월세가격은 2차 차분으로 안정성을 확보하였다.

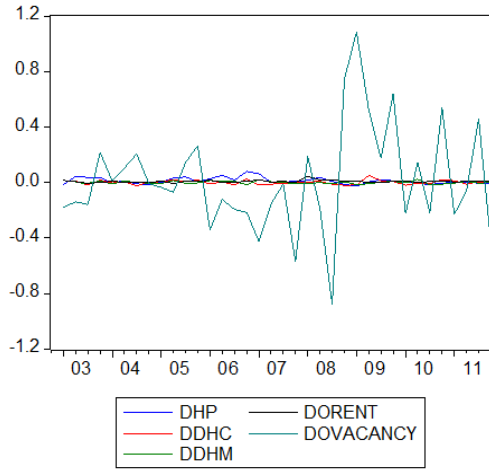
<표 2> 단위근 검정결과

시계열		ADF검정		PP검정	
		t값	P값	t값	P값
원 시 계 열	HP	-1.68	0.42	-1.48	0.53
	HC	0.86	0.99	2.17	0.99
	HM	-0.53	0.87	0.27	0.97
	ORENT	0.69	0.99	0.69	0.99
	OVACANCY	-2.79	0.07	-1.57	0.48
차 분 시 계 열	DHP	-3.76***	0.00	-3.84***	0.00
	DDHC	-5.98***	0.00	-11.7***	0.00
	DDHM	-7.15***	0.00	-7.28***	0.00
	DORENT	-5.54***	0.00	-5.54***	0.00
	DOVACANCY	-5.09***	0.00	-5.12***	0.00

주: 1) ***는 1% 이내 유의수준에서 유의함.

2) 변수명 앞에 D는 차분을 의미함.

- 아파트는 정부정책에 있어 가장 민감하게 반응할 뿐 아니라 부동산 경기 변동을 가장 잘 반영하고 다른 주택유형에 비해 장기적인 시계열 수집이 용이해 아파트 관련 통계는 주택시장의 동향을 파악하는 대표적인 지표라는 장점을 갖고 있다
- 상업용부동산도 주거용부동산과 마찬가지로 매매가격을 사용하려 하였으나 대형 오피스빌딩의 경우 거래건수가 활발하지 않고 공시되는 자료의 한계가 있었다. 이에 본 연구에서는 상업용 부동산 움직임을 나타내는 대표적인 자료인 임대료와 공실률을 사용하였다.
- 매매가격지수와 전세가격지수는 월세가격과 오피스 임대료, 공실률 자료와 비교 분석하기 위해서 국민은행 월별자료를 분기자료로 변환하여 사용하였다.
- 국민은행 주택시계열 자료는 월세지수를 제공하지 않고, 국토해양부 월세지수는 2010년 6월부터 발표를 하고 있어 시계열의 길이가 짧아 실증분석시 결과를 객관적으로 받아들이기 어려운 측면이 있다. 이에 본 연구는 2002년 4분기부터 2011년 4분기까지의 부동산 114 월세지수 자료 제공을 받아 사용하였다.
- 오피스 빌딩 임대료, 공실률이 공인된 기관에서 발표하는 자료가 없어, 본 연구에서 사용된 자료는 Savills Korea에서 작성한 임대료, 공실률이다. 이들은 30,000sqm이상의 200여 개(사옥 포함)의 서울 프라임 오피스 빌딩 중 80개의 오피스들을 표본으로 사용한다. 대부분의 지표산출대상은 개별 오피스의 기준층(6층) 임대료를 사용하였다. 서울지역, 도심권, 여의도권, 강남권의 자료를 발표하나 아파트 매매가격, 전세가격, 월세가격과 정확한 비교 실증분석을 위해서는 도심권, 여의도권, 강남권을 비교 분석하는 것이 어렵다 판단하여 서울지역 자료를 이용하였다.



〈그림 2〉 시계열 안정성 확보

실증분석을 하기 위해서는 우선 VAR 모형에 대한 시차(time lag)를 결정하여야 한다.

〈표 3〉 적정시차 결정

구분	정보 기준	시차1	시차2	시차3	시차4	시차5
HP ORENT	AIC	-11.15*	-11.02	-10.83	-10.72	-10.82
	SC	-10.89*	-10.57	-10.20	-9.89	-9.80
HP OVACANCY	AIC	-3.79*	-3.63	-3.44	-3.19	-3.06
	SC	-3.52*	-3.18	-2.80	-2.36	-2.04
HC ORENT	AIC	-11.72	-11.67	-11.76	-11.72	-11.79*
	SC	-11.45*	-11.22	-11.12	-10.89	-10.76
HC OVACANCY	AIC	-4.37	-4.29	-4.60*	-4.49	-4.33
	SC	-4.10*	-3.84	-3.96	-3.66	-3.30
HM ORENT	AIC	-12.74*	-12.56	-12.42	-12.37	-12.10
	SC	-12.47*	-12.11	-11.78	-11.53	-11.07
HM OVACANCY	AIC	-5.29*	-5.10	-5.18	-4.86	-4.62
	SC	-5.02*	-4.65	-4.54	-4.03	-3.59

주 : *는 적정시차임.

AIC(Akaike's Information Criterion)와 SC(Schwarz Criterion) 기준 분석결과, 〈표 3〉과 같이 SC 기준으로 모든 모형에서 최소값을 가지는 1차로 시차를 결정하였다.

3. 그랜저 인과관계 검정결과

모형에 투입될 변수의 순서(ordering)⁹⁾를 정하기 위해서 그랜저 인과관계 검정을 실시하였다.

그랜저 인과관계 검정은 X와 Y라는 두 개의 안정적 시계열이 있을 때, 두 시계열의 자기회귀항(AR항)을 설명변수로 하는 이변량 시계열 모형에서 Y의 AR항이 X에 유의적인 영향을 미치는지(또는 X의 AR항이 Y에 유의적인 영향을 미치는지)를 보는 것이다(이용만·이상한, 2004: 80).

X가 Y에 그랜저 인과한다는 것은 즉, X의 과거치가 Y의 과거치와 함께 외생변수 Y를 예측하는데 도움이 된다는 것을 의미하므로 '그랜저 인과관계가 없다'는 귀무가설(null hypothesis)이 기각되는 경우에 그랜저 인과관계가 성립된다는 것을 의미한다. 박헌수·김태경(2008)은 그랜저 인과관계 검정이 원인과 결과를 이론적으로 보여주지는 못하지만, 지역들 간의 주택가격 인과경로(causal path)에 대한 단서를 제공한다고 하였다.

〈표 4〉의 그랜저 인과관계 검정결과를 보면, 아파트 매매가격은 오피스 공실률에 10% 유의수준에서 그랜저 인과관계 하는 것으로 나타났고 오피스 공실률은 아파트 전세가격과 월세가격에 10% 유의수준에서 그랜저 인과관계가 있는 것으로 나타났다. 아파트 매매가, 전세가, 월세가와 오피스

9) VAR 모형은 내생변수의 배열순서에 따라 분석결과가 예민하게 변화하고, 상이한 충격반응분석 결과가 도출된다는 중대한 결점이 있다. VAR모형에 이용하는 Cholesky 분해법은 암묵적으로 하방삼각행렬(Lower Triangular Matrix)을 가정하고 있어 변수의 배열순서에 따라 그 결과가 달라진다. VAR 모형에서는 변수의 배열순서는 그 외생성의 정도에 따른다.

공실률 간에는 전부 인과관계가 있지만 오피스 임대료와는 인과관계가 전부 없는 것으로 나타났다. 박성균·이현석(2012)도 아파트 매매가, 전세가, 월세가와 오피스 임대료 간에는 인과관계가 없는 것으로 나타났다. <그림 1>을 살펴보면 전·월세가와 공실률이 비슷한 움직임을 보이는 것을 볼 수가 있다.

〈표 4〉 그랜저인과관계 검정결과

Null Hypothesis :	F-값	P 값
DORENT \Rightarrow DHP	0.17	0.67
DHP \Rightarrow DORENT	0.21	0.64
DOVACANCY \Rightarrow DHP	0.31	0.58
DHP \Rightarrow DOVACANCY	3.35*	0.07
DORENT \Rightarrow DDHC	0.13	0.71
DDHC \Rightarrow DORENT	0.36	0.54
DOVACANCY \Rightarrow DDHC	3.67*	0.06
DDHC \Rightarrow DOVACANCY	2.79	0.11
DORENT \Rightarrow DDHM	0.00	0.99
DDHM \Rightarrow DORENT	0.87	0.35
DOVACANCY \Rightarrow DDHM	3.53*	0.06
DDHM \Rightarrow DOVACANCY	0.45	0.50

주 : *는 10%이내 유의수준에서 유의함.

4. 공적분 검정결과

개별 시계열은 모두 단위근이 존재하는 불안정한 시계열로 나타나 차분을 통해 안정적인 상태로 바꾸어 분석을 한다. 그러나 차분을 통해 장기적인 변화에 대한 정보가 상실되는 오류가 발생할 수 있다. 따라서 공적분 검정을 통해 변수들이 장기적인 균형관계를 가지고 있는지를 분석할 필요가 있다. 공적분의 유무 판단을 위해 본 연구에서

는 Johansen 검정방법을 사용하였다.

〈표 5〉의 공적분 검정결과를 보면 아파트 매매가격, 전세가격, 월세가격과 오피스 임대료, 공실률 간에 5% 유의수준 이내에서 장기균형관계가 없는 것을 확인하였다.

이후 VECM이 아닌 VAR 모형을 구성하여 충격반응분석과 분산분해분석을 실시하고자 한다.

〈표 5〉 공적분 검정결과

구 분	r=0		r≤1	
	t값	p값	t값	p값
HP ORENT	14.58	0.06	2.25	0.13
HP OVACANCY	4.36	0.87	0.51	0.47
HC ORENT	4.87	0.82	0.97	0.32
HC OVACANCY	5.72	0.72	1.93	0.16
HM ORENT	8.85	0.37	0.13	0.71
HM OVACANCY	0.22	15.49	0.02	3.84

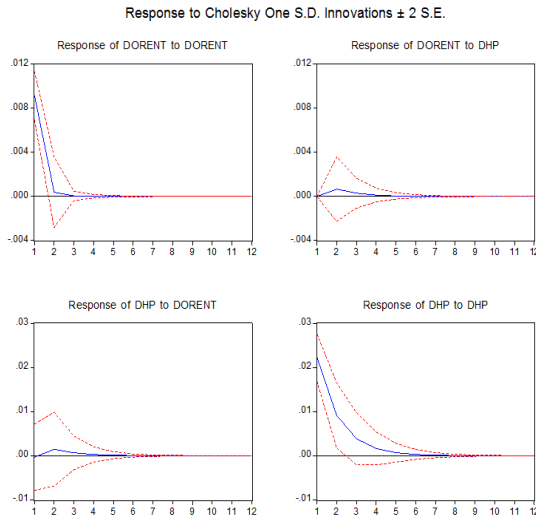
5. 충격반응 및 분산분해 분석결과

충격반응분석은, 반응의 유의성은 판단하기 어렵지만 특정 변수의 단위 변화에 대한 다른 변화의 방향과 지속성을 판단할 수 있으며, 분산분해 분석은 예측력을 기준으로 한 그랜저 인과관계 정의와 부합하며, 여러 변수가 시간에 따라 서로 영향을 미치는 상호관계 속에서 장기적인 인과관계를 간접적으로 분석하는 유용한 방법이다.

1) 아파트 매매가격과 오피스 임대료 간 분석

VAR모형의 변수의 순서¹⁰⁾를 오피스 임대료, 아파트 매매가격 순으로 정하여 충격반응과 분산분해 분석을 하였다.

10) 그랜저 인과관계 검정결과 인과관계가 없는 것으로 나타나 오피스 임대료, 아파트 매매가격 순으로 변수의 순서를 정하여 실증 분석하였고 반대로 한 결과도 이와 유사하게 나타났다.



〈그림 3〉 매매가격과 임대료 간 충격반응

〈표 6〉 매매가격과 임대료 간 분산분해분석 결과

Variance Decomposition of DHP :		
구분	DORENT	DHP
단기	0.019	99.98
장기	0.48	99.51
Variance Decomposition of DORENT :		
구분	DORENT	DHP
단기	100	0
장기	99.34	0.65

주 : 단기는 1기, 장기는 12기임.

〈그림 3〉의 충격반응 분석 결과를 보면, 아파트 매매가격 1단위 충격에 대해 매매가격 자체는 양(+)의 반응을 보였으며, 오피스 임대료는 미약하게 양(+)의 반응을 나타냈다. 또한, 오피스 임대료 1단위 충격에 대해 오피스 임대료는 양(+)의 반응을 보였고, 아파트 매매가격은 미약하게 양(+)의 반응을 나타냈다. 매매가격 충격에 임대료가, 임대료 충격에 매매가격이 미약하지만 양(+)의 반응을 보인 것은 경기가 호황일 경우 아파트 매매가격이 올라갈 것이고, 또한 오피스 수요 증

가로 인해 임대료도 올라갈 것이다. 이와 반대의 경우도 마찬가지라 판단되며, 이는 수요와 공급의 경제논리와 부합된다. 전해정·박헌수(2012)는 GDP의 대리변수인 산업생산지수와 주택가격은 양(+)의 상관관계가 있다고 하였고, 정유신·이기영(2010)과 양영준·임병준(2012)은 GDP와 오피스 임대료 간에는 양(+)의 관계가 있다고 하였다.

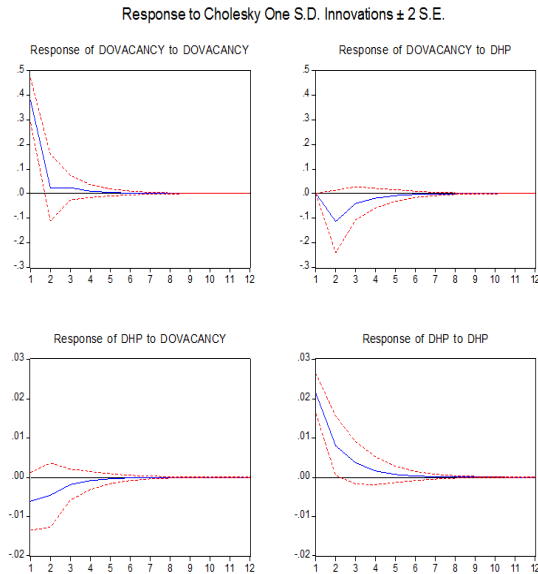
〈표 6〉의 분산분해 분석 결과를 보면, 앞선 그랜저 인과관계 검정 결과와 마찬가지로 아파트 매매가격과 오피스 임대료는 상호간의 설명력이 거의 없는 것으로 나타났다.

2) 아파트 매매가격과 오피스 공실률 간 분석

VAR 모형의 변수의 순서를 그랜저 인과관계 검정결과에 의해 오피스 공실률, 아파트 매매가격 순으로 정하였다.

〈그림 4〉의 충격반응 분석 결과를 보면, 아파트 매매가격 1단위 충격에 대하여 매매가격은 양(+)의 반응을, 오피스 공실률은 (-)의 반응을 보이고 오피스 공실률 1단위 충격에 대해 공실률은 양(+)의 반응을, 매매가격은 음(-)의 반응을 나타냈다. 매매가격 충격에 공실률과 임대료가, 공실률 충격과 임대료 충격에 매매가격이 서로 반대의 결과를 보인 것은 일반적으로 임대료와 공실률은 음(-)의 관계를 가지는 것을 고려하면 경제 논리와 부합하고 앞선 〈그림 3〉의 결과와도 일치한다고 판단된다. 김경민·박정수(2009)는 공실률이 1% 증가하면 임대료가 0.88~1% 하락한다고 하였고 서울 오피스 임대료가 전 세계 다른 도시에 비해 공실률 변화에 민감하다고 하였다. 또한 류강민·이창무(2012)도 오피스 임대료와 공실률은 음(-)의 관계가 있다고 하였다.

〈표 7〉의 분산분해 분석 결과, 아파트 매매가격



〈그림 4〉 매매가격과 공실률 간 충격반응

〈표 7〉 매매가격과 공실률 간 분산분해분석 결과

Variance Decomposition of DHP :		
구분	DOVACANCY	DHP
단기	7.52	92.47
장기	10.37	89.62
Variance Decomposition of DOVACANCY :		
구분	DOVACANCY	DHP
단기	100	0
장기	90.59	9.4

주 : 단기(1기), 장기(12기)임.

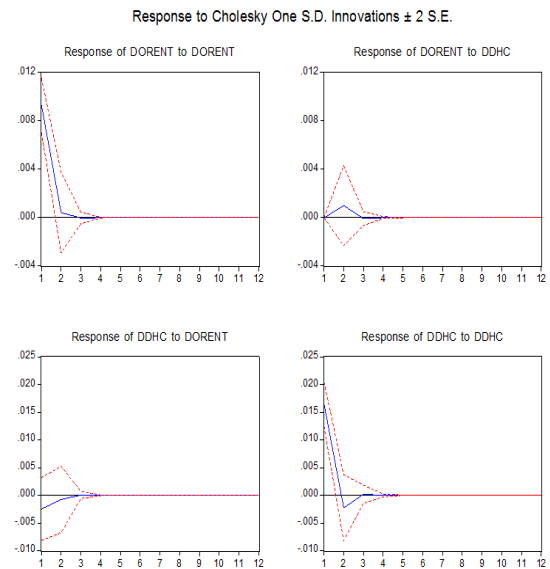
은 단기(1기)에 매매가격이 92.47%, 공실률이 7.52%, 장기(12기)에 매매가격이 89.62%, 공실률이 10.37%의 설명력을 나타냈다. 오피스 공실률은 단기에 오피스 공실률 자체가 100%의 설명력을 나타냈으며 장기에는 공실률이 90.59%, 매매가격이 9.4%의 설명력을 나타냈다. 매매가격의 분

산분해에서는 단기에서 장기로 가면서 공실률의 설명력이 약 3% 정도 커졌고, 공실률의 분산분해에서는 매매가격의 설명력이 약 9% 정도 증가하였다. 이는 그랜저 인과관계 검정결과와 일치한다.

3) 아파트 전세가격과 오피스 임대료 간 분석

VAR 모형의 변수의 순서¹¹⁾를 오피스 임대료, 아파트 전세가격 순으로 정하였다.

〈그림 5〉의 충격반응 분석 결과, 아파트 전세가격 1단위 충격에 대해 전세가격 자체는 양(+)의 반응을, 오피스 임대료도 미약하게 양(+)의 반응을 보였다. 오피스 임대료 1단위 충격에 대해 임대료는 양(+)의 반응을, 전세가격은 미약하게 음(-)의 반응을 나타냈다.



〈그림 5〉 전세가격과 임대료 간 충격반응

〈표 8〉의 분산분해 분석 결과를 보면, 앞선 그

11) 그랜저 인과관계 검정결과 인과관계가 없는 것으로 나타나 오피스 임대료, 아파트 전세가격 순으로 변수의 순서를 정하여 실증 분석하였고 반대로 한 결과도 이와 유사하게 나타났다.

랜저 인과관계 검정 결과와 마찬가지로 아파트 전세가격과 오피스 임대료는 상호간의 설명력이 거의 없는 것으로 나타났다.

〈표 8〉 전세가격과 임대료 간 분산분해분석 결과

Variance Decomposition of DDHC :		
구분	DORENT	DDHC
단기	2.24	97.75
장기	2.4	97.59
Variance Decomposition of DORENT :		
구분	DORENT	DDHC
단기	100	0
장기	98.85	1.14

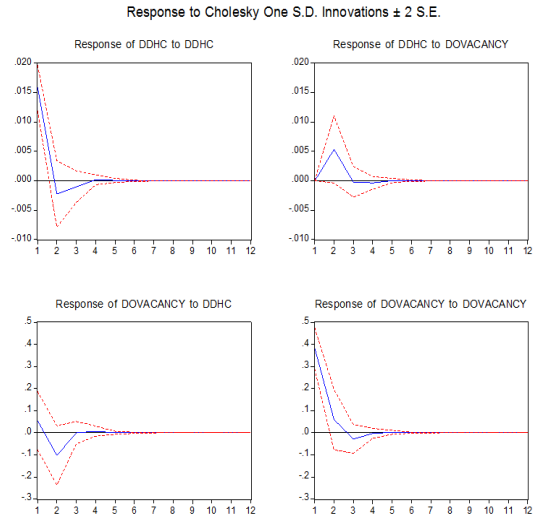
주 : 단기는 1기, 장기는 12기임.

4) 아파트 전세가격과 오피스 공실률 간 분석

VAR 모형의 변수의 순서를 그랜저 인과관계 검정결과에 의해 아파트 전세가격, 오피스 공실률 순으로 정하였다.

〈그림 6〉의 충격반응 분석 결과를 보면, 아파트 전세가격 1단위 충격에 전세가격은 양(+)의 반응을, 공실률은 음(-)의 반응을 보였고, 오피스 공실률 1단위 충격에 공실률과 전세가격은 양(+)의 반응을 나타냈다. 오피스 공실률 1단위 충격에 공실률과 전세가 모두 양(+)의 반응을 나타냈다. 전세가격 충격에 임대료와 공실률이, 임대료와 공실률 충격에 전세가격이 앞선 매매가격과 마찬가지로 서로 반대의 결과를 나타냈다.

〈표 9〉의 분산분해 결과, 그랜저 인과관계 검정결과와 일치하였다. 아파트 전세가는 단기에 전세가 자체의 설명력이 100%, 장기에는 전세가 89.92%, 오피스 공실률 10.07%로 설명력이 나타났다. 또한 오피스 공실률은 단기에 공실률이 98.01%, 전세가 1.98%, 장기에는 공실률이 91.79%, 전세



〈그림 6〉 전세가격과 공실률 간 충격반응

〈표 9〉 전세가격과 공실률 간 분산분해분석 결과

Variance Decomposition of DOVACANCY :		
구분	DDHC	DOVACANCY
단기	1.98	98.01
장기	8.2	91.79
Variance Decomposition of DDHC :		
구분	DDHC	DOVACANCY
단기	100	0
장기	89.92	10.07

주 : 단기는 1기, 장기는 12기임.

가 8.82%로 나타났다. 단기에서 장기로 가면서 전세가의 경우 공실률의 설명력이 10% 정도 커졌고, 공실률의 경우 전세가의 설명력이 7% 정도 커졌다.

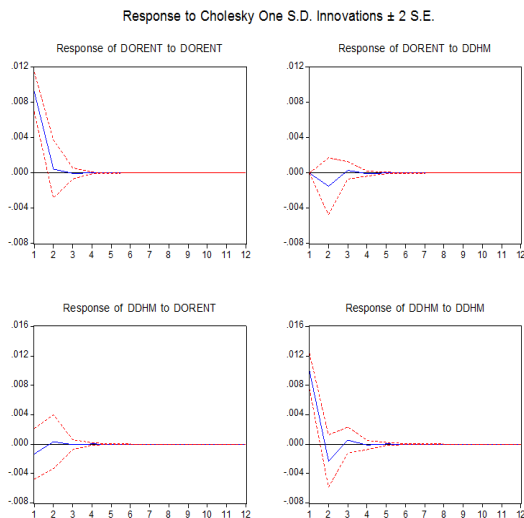
5) 아파트 월세가격과 오피스 임대료 간 분석

VAR 모형의 변수의 순서¹²⁾를 오피스 임대료, 아파트 월세가격 순으로 정하였다.

〈그림 7〉의 충격반응 분석 결과, 아파트 월세가

격 1단위 충격에 대해 월세가격 자체는 양(+)의 반응을, 오피스 임대료는 미약하게 양(+)의 반응을 보였다. 오피스 임대료 1단위 충격에 대해 임대료는 양(+)의 반응을, 월세가격은 미약하게 음(-)의 반응을 나타냈다. 주택임대시장인 전·월세 시장과 오피스 임대료 간의 충격반응의 결과를 비교 분석해 보면, 임대시장 충격에 대해 미약하지만 전세시장은 오피스 임대료가 양(+)의 반응을, 월세시장은 오피스 임대료가 음(-)의 반응으로 상반된 결과가 나왔다. 이는 <그림 1>에서 보듯이 전세가격과 오피스 임대료는 비슷한 형태를 보이는 반면 월세가격은 방향이 일부 다르게 나타나고 있기 때문이다.

<표 10>의 분산분해 분석 결과를 보면, 그랜저 인과관계 검정 결과와 마찬가지로 아파트 월세가격과 오피스 임대료는 상호간의 설명력이 거의 없는 것으로 나타났다.



<그림 7> 월세가격과 임대료 간 충격반응

<표 10> 분산분해분석 결과

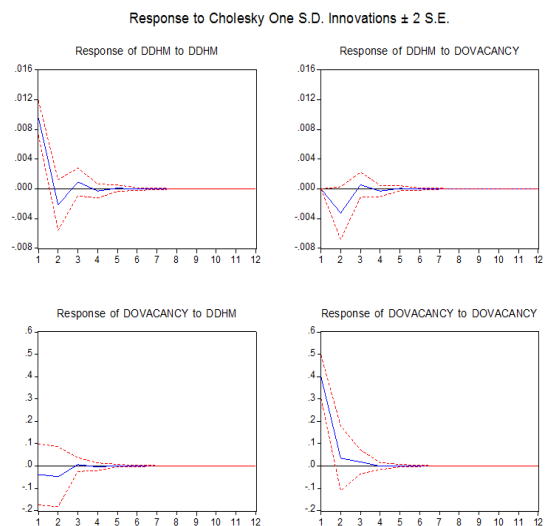
Variance Decomposition of DDHM :		
구분	DORENT	DDHM
단기	1.74	98.25
장기	1.75	98.24
Variance Decomposition of DORENT :		
구분	DORENT	DDHM
단기	100	0
장기	97.31	2.68

주 : 단기는 1기, 장기는 12기임.

6) 아파트 월세가격과 오피스 공실률 간 분석

VAR모형의 변수의 순서를 그랜저 인과관계 검정결과에 의해 아파트 월세가격, 오피스 공실률 순으로 정하였다.

<그림 8>의 충격반응 분석 결과, 아파트 월세가격 1단위 충격에 월세가격은 양(+)의 반응을, 오피스 공실률은 미약하게 음(-)의 반응을 나타냈고 공실률 1단위 충격에 공실률은 양(+)의 반



<그림 8> 월세가격과 공실률 간 충격반응

12) 그랜저 인과관계 검정결과 인과관계가 없는 것으로 나타나 오피스 임대료, 아파트 월세가격 순으로 변수의 순서를 정하여 실증 분석하였고 반대로 한 결과도 이와 유사하게 나타났다.

〈표 11〉 월세가격과 공실률 간 분산분해분석 결과

Variance Decomposition of DOVACANCY :		
구분	DDHM	DOVACANCY
단기	0.9	99.09
장기	2.32	97.67
Variance Decomposition of DDHM :		
구분	DDHM	DOVACANCY
단기	100	0
장기	89.85	10.14

주 : 단기는 1기, 장기는 12기임.

응을, 월세가격은 미약하게 음(-)의 반응을 나타냈다. 월세가격 충격에 임대료와 공실률은 상반된 결과가 나왔고 임대료와 공실률 충격에 월세가격은 같은 음(-)의 결과가 나왔다.

주택임대시장인 전·월세시장과 오피스 공실률 간의 충격반응의 결과를 비교 분석해 보면 공실률 1단위 충격에 대해 미약하지만 전세는 양(+)의 반응이, 월세는 음(-)의 반응으로 상이하게 나타났다. 공실률이 증가하면 취업자수가 줄어들어 전체적인 소득이 감소해 주택 임대시장이 음(-)의 반응을 보일 것으로 예상되었으나 전세가 음(-)이 아닌 미약하지만 양(+)의 반응을 나타낸 것은 최근의 전세가의 급등현상으로 인한 것이라 판단된다.

〈표 11〉의 분산분해 결과, 아파트 월세가는 단기에 전세가 자체의 설명력이 100%, 장기에는 월세가 89.85%, 오피스 공실률 10.14%로 설명력이 나타났다. 또한 오피스 공실률은 단기에 공실률이 99.09%, 월세가 0.9%로 장기에는 공실률이 97.67%, 월세가 2.32%로 나타났다. 단기에서 장기로 가면서 월세가의 경우 공실률의 설명력이 10% 정도 커졌고 공실률의 경우 월세가의 설명력이 2% 정도 커졌다. 이와같은 결과는 앞선 그랜저 인과관계 검정결과와 일치하였다.

V. 결론

본 연구는 2002년 4분기부터 2011년 4분기까지 서울시 아파트 매매가격, 전세가격, 월세가격과 대형 오피스 빌딩 임대료, 공실률 간의 동학적 관계를 시계열 분석을 이용하여 실증분석하였다.

단위근 검정결과, 모든 시계열이 단위근을 가지는 것으로 나타나 차분을 취해 변수의 안정성을 확보하였다. 적정시차는 SC 기준으로 모든 모형에서 최소값을 가지는 1차로 시차를 결정하였다. 그랜저 인과관계 검정결과, 아파트 매매가격은 오피스 공실률에 10% 유의수준에서 그랜저 인과관계 하는 것으로 나타났고 오피스 공실률은 아파트 전세가격과 월세가격에 10% 유의수준에서 그랜저 인과관계가 있는 것으로 나타났다. 아파트 매매가, 전세가, 월세가와 오피스 공실률 간에는 전부 인과관계가 있지만 오피스 임대료와는 전부 인과관계가 없는 것으로 나타났다.

공적분 검정결과, 모든 모형에서 변수들 간의 장기균형관계가 없는 것으로 나타나 VAR모형을 구성해 충격반응과 분산분해분석을 하였다.

충격반응 분석결과, 첫째, 아파트 매매가격과 오피스 임대료, 공실률 간에는 매매가격 충격에 임대료는 양(+), 공실률은 음(-)의 반응을 나타냈다. 매매가격은 임대료 충격에 양(+), 공실률 충격에 음(-)의 반응을 나타냈다. 매매가격 충격에 공실률과 임대료가, 공실률과 임대료의 충격에 매매가격이 서로 반대의 결과를 보인 것은 선행연구 및 시계열 변동추이에서 임대료와 공실률은 음(-)의 관계를 가지는 것을 고려하면 실증결과가 경제논리에 부합한다고 할 수 있다.

둘째, 아파트 전세가격과 오피스 임대료, 공실률 간에는 전세가격 충격에 오피스 임대료는 양

(+), 공실률은 음(-)의 반응을 나타냈다. 전세가 격은 임대료 충격에 음(-), 공실률 충격에 양(+)의 반응을 나타냈다. 앞선 결과와 마찬가지로 전세가격 충격에 임대료와 공실률이, 공실률과 임대료의 충격에 전세가격이 서로 반대의 결과를 나타냈다.

셋째, 아파트 월세가격과 오피스 임대료, 공실률 간에는 월세가격 충격에 오피스 임대료는 양(+), 공실률은 음(-)의 반응을 나타냈다. 월세가격은 임대료 충격에 음(-), 공실률 충격에 음(-)의 반응을 나타냈다. 월세가격 충격에 임대료와 공실률은 상반된 결과가 나왔고 임대료와 공실률 충격에 월세가격은 같은 음(-)의 결과가 나왔다.

주택임대시장인 전·월세시장과 오피스 임대료, 공실률 간의 충격반응의 결과를 비교 분석해보면 임대시장 충격에 대해 미약하지만 전세시장은 오피스 임대료가 양(+)의 반응을, 월세시장은 오피스 임대료가 음(-)의 반응으로 상반된 결과가 나왔다. 또한 공실률 충격에 대해 전세가는 양(+)의 반응이, 월세는 음(-)의 반응으로 상이하게 나타났다. 이는 최근의 전세가 급등현상으로 인한 것으로 판단된다.

충격반응 결과를 종합해 보면, 아파트 매매가, 전세가, 월세가 충격에 오피스 임대료는 양(+)의, 오피스 공실률은 음(-)의 반응을 보였다. 또한 아파트 매매가, 전세가, 월세는 오피스 임대료 충격에 음(-)의, 오피스 공실률 충격에 양(+)의 반응을 나타냈다.

분산분해 분석결과, 그랜저 인과관계 검정결과와 마찬가지로 아파트 매매가격, 전세가격, 월세가격은 오피스 임대료와 상호 설명력이 나타나지 않았다. 반면 아파트 매매가격, 전세가격, 월세가격과 오피스 공실률 간에는 공실률의 설명력이 장

기로 가면서 커진다는 것을 알 수가 있었다.

본 연구를 통해 별개의 시장으로 인식되던 주택시장과 오피스시장 간에 상관관계가 있음을 실증적으로 확인할 수 있었다. 이에 본 연구가 부동산 투자결정 시 그동안 별개로 인식되던 주택시장과 오피스시장을 하나의 부동산시장으로 인식해 두 시장을 연계한 다양한 포트폴리오 구성과 투자선택이 가능하게 도움을 줄 수 있을 것으로 생각된다.

본 연구는 자료 구득의 어려움으로 인해 서울 지역에 한정해 분석한 점과 경기상황 및 거시경제변수를 고려하지 못한 한계점을 지닌다. 이는 추후 연구과제로 남긴다.

참고문헌

- 김정민·박정수, 2009, “서울 오피스 시장의 임대료 조정 메커니즘 : 자연공실률과 실질임대료 관계를 중심으로”, 『국토연구』 62: 223~233, 국토연구원.
- 류강민·이창무, 2012, “서울시 오피스 임대시장의 공실률과 임대료의 상호결정구조 분석”, 『부동산학연구』 18(2): 91~102, 한국부동산분석학회.
- 박성균·이현석, 2012, “주거용과 상업용 부동산의 가격 결정요인 비교”, 『부동산연구』 22(2): 171~190, 한국부동산연구원.
- 박헌수, 2012, 소득불균형, 성장, 인적자본과의 동학적 분석에 관한 연구”, 『지역연구』 28(1): 101
- 박헌수·김태경, 2008, “부동산가격에 있어 장기균형과 충격반응분석”, 『국토계획』 43(5): 35~48, 대한국토도시계획학회.
- 송일호·정우수, 2002, 『계량경제실증분석』, 삼영사.
- 양영준·임병준(2012), “서울시 오피스 시장의 균형에 관한 연구”, 『부동산학연구』 18(1): 5~24, 한국부동산분석학회.
- 이용만·이상한, 2004, “강남지역의 주택가격이 주변지역의 주택가격을 결정하는가?”, 『국토계획』 39(1): 73~91, 대한국토도시계획학회.
- 이홍재·박재석·송동진·임경원, 2007, 『금융경제 시계

- 열분석』, 경문사, 499~500.
- 전해정 · 박현수, 2012, “주택시장과 거시경제변수 요인들 간의 동태적 상관관계 분석”, 『주택연구』 20(2): 125~147, 한국주택학회.
- 정유신 · 이기영, 2010, “오피스 가격지수의 개발 및 거시 경제변수와의 관계에 관한 연구”, 『부동산학보』 43: 184~199, 한국부동산학회.
- Case, K. E., 2000, *Real Estate and the Macroeconomy*, Brooking Papers on Economic Activity 2.
- Granger, Clive W. J., 1969, “Investigating Causal Relations by Econometric Models and Cross-Spectral Methods”, *Econometrica*, Vol.37 No.3.
- Kan, Kamhon, Kwong, Sunny Kai-Sun, and Leung, Charles Ka-Yui, 2004, “The Dynamics and Volatility of Commercial and Residential Property Prices: Theory and Evidence”, *Journal of Regional Science* 44(1).
- He, Ling T. and Webb, James R., 2000, “Causality in Real Estate Markets: The Case of Hong Kong”, *Journal of Real Estate Portfolio Management*, 6(3).
- Kwong, Sunny Kai Sun and Leung, Charles Ka Yui, 2000, “Price Volatility of Commercial and Residential Property”, *Journal of Real Estate Finance Economics*, 20(1).
- www.kbstar.com(국민은행 홈페이지)
- www.r114.com(부동산114 홈페이지)
- www.savills.co.kr(세빌스코리아 홈페이지)

원 고 접 수 일 : 2013년 1월 22일
1차심사완료일 : 2013년 3월 18일
2차심사완료일 : 2013년 4월 23일
최종원고채택일 : 2013년 5월 23일