

투자적 관점에서 주택시장의 지역별 통합에 관한 연구¹⁾
(Are regional residential property markets integrated?)

임재만 대구대학교 행정대학 도시과학부 전임강사

주요단어: 주택시장, 통합성, 단위근, 인과성, 공적분, 재정가격결정모형

K C I

* 이 논문은 2002 학년도 대구대학교 학술연구비 지원에 의한 것임

I. 서론

신고전학과 경제학자들은 주택시장이 공통적인 성질을 지닌 통합된 시장이라고 가정하고 있지만, 비교적 최근의 주택경제학자들은 주택시장이 여러 상이한 성질을 지닌 분화된 시장으로 가정하고 있다. 즉 주택은 위치의 고정성이라는 물리적 특성으로 인하여 시장이 전국적으로 통합되기 어렵고 지역별로 차이를 보이는 지역성(locality)을 강하게 지닌다고 보는 견해가 지배적이다. 최근 서울 등 수도권을 중심으로 활성화된 주택경기가 시차를 두고 지방으로 확산되는 경향을 보이고 있는데, 이러한 지역간 주택경기 변동의 시차가 지역별 주택시장의 분화를 시사한다고 여겨진다. 그러나 이러한 주택시장의 통합여부에 대한 실증연구는 풍부하지 않다.

이 글에서는 자산시장의 통합을 재무적 관점에서 각 자산이 투자상품으로서 유사성을 갖는다면 해당 자산시장은 서로 통합되어 있다고 해석한다. 먼저 주식이나 채권과 같은 금융상품으로 구성된 포트폴리오에 부동산을 추가로 편입하는 것이 포트폴리오 성과에 어떠한 영향을 미치는지를 연구할 필요가 있다. 그리고 나서 부동산을 포트폴리오에 편입한다면 또는 부동산만으로 포트폴리오를 구성한다면 어떻게 포트폴리오를 구성할 것인지 연구하여야 한다. 부동산 포트폴리오는 지역별, 유형별로 구성하고 있다. 이 글은 지역별 부동산시장의 통합여부에 초점을 두고 있다. 지역별 주택시장이 분리되어 있다면 지역별 주택시장에 분산투자하여 위험을 축소할 수 있으며, 통합되어 있다면 위험축소는 적을 것이다.

이 글에서는 지역별 주택매매가격지수를 이용하여 주택시장이 지역별로 통합되어 있는지 아니면 분화되어 있는지를 분석하고자 한다. 상이한 자산시장간 통합여부에 관한 연구방법으로는 수요요인 방정식과 공급요인 방정식으로 설정된 연립방정식 모형, 수요요인과 공급요인이 결합된 단일방정식 모형, 그리고 가격변동의 동조성이나 자산간 대체여부에 의하여 통합정도를 분석하는 모형이 있다. 지역별 주택시장의 통합 여부를 검토하기 위한 방법으로 공적분 검정법(cointegration test)과 인과성 검정법(causality test), 재정가격결정모형(Arbitrage pricing model; APM)을 이용한다. 공적분 검정은 시스템내 시계열 사이에 확률적 추세가 공통적으로 존재하는지, 즉 장기적인 균형관계를 보이는지를 검정한다. 시스템내 시계열간 장기적 균형관계가 존재한다는 것은 시계열 자료로 표현되는 지역별 주택시장이 통합되어 있음을 알려준다. 시계열 자료간 공적분 관계 여부를 검정하기 전에 개별 시계열이 정상적인지 여부를 먼저 분석할 필요가 있다. 시계열 자료의 정상성(stationarity)

여부는 단위근 검정(unit root test)을 통해 확인할 수 있다. 다음으로 개별 주택시장과 지역별 주택시장에 다중지수 재정가격결정모형을 적용하여 모수를 추정한 다음 회귀계수의 유의성을 검정한다. 지역별 주택시장이 통합적이라면 각 회귀계수는 통계적으로 유의한 결과를 보일 것이다.

II 장에서는 자산시장간 통합성을 분석한 선행연구를 살펴본다. 또한 연구방법론으로 먼저 APM과 공적분 검정에 대해 살펴본다. 공적분 검정을 수행하기 전에 단위근 검정을 통하여 시계열의 정상성을 진단하고 인과성 검정으로 변수간 인과관계의 방향에 대해 알아본다. III 장에서는 먼저 실증분석에 사용된 자료에 대해 설명한다. 각 시계열의 단위근 존재여부, 인과성의 방향, 그리고 시계열 상호간 공적분 관계 여부를 검증하여 지역별 주택시장의 통합 여부를 실증적으로 분석한다. 마지막으로 IV 장에서는 본 연구의 결과를 요약하고 결론을 제시한다.

II. 선행연구와 연구방법론

1. 선행연구

부동산시장에 대해서 지역별 또는 유형별 통합여부를 직접 분석한 선행연구는 드물다. 다만 부동산 포트폴리오를 구성할 때 지역별로 분산투자할 것인지 아니면 유형별로 분산투자할 것인지에 관한 연구에서 간접적으로 부동산의 하위시장간 통합여부에 대해 보고한 연구결과는 많다.

한편, 금융시장과 부동산시장 사이의 관계에 관한 선행연구는 단기적 대체관계 이론과 장기적 동조관계 이론으로 구분된다. 화폐적 경기순환론을 주장하는 통화주의자들은 부동산경기(주택경기)가 주식시장보다 선행한다고 주장하는 반면, 케인즈안의 국민경제적 경기순환론에서는 주택경기가 주식시장보다 후행한다고 주장한다.

Errunza, Losq & Padmanabhan(1990)은 화폐시장과 채권시장, Madura & Whyte(1991)는 하위 부동산시장, Asabere, Kleiman & McGowan(1991)은 국제간 부동산투자신탁, Myer, Chaudhry & Webb(1997)은 국제간 부동산지수의 통합정도를 측정하였다. Errunza, Losq & Padmanabhan(1990)은 국제신흥시장에 대한 통합, 준통합, 분리라는 3개의 가설을 검증한 결과, 세계시장은 완전히 통합되어 있지도 않으며 완전히 분리되어 있지도 않다고 보고하였다. Myer, Chaudhry &

Webb(1997)은 미국, 영국, 캐나다 부동산지수의 명목 시계열은 공적분 관계에 있지 않으나 환율조정 시계열과 실질 시계열은 공적분 관계에 있으며, 이는 이들 시계열을 연계해주는 공통요소가 인플레이션 기대치라고 하였다. Asabere, Kleiman & McGowan(1991)은 국제 부동산투자신탁주식 사이에는 약한 정의 상관관계에 있음을 보였다.

Fu, Leung & Lo(1994), Koh & Ng(1994), Liu, Hartzell, Greig & Grissom(1990), Ross & Zisler(1991), Wilson, Okunev, Guy Ta(1996), 그리고 Chaudhry, Myer & Webb(1999) 등은 부동산시장과 금융시장의 통합정도를 분석하였다. Liu, Hartzell, Greig & Grissom(1990)은 법률적인 제약보다는 부동산정보의 비용, 양, 질 등의 이유로 상업용 부동산시장과 주식시장은 분리되어 있다는 증거가 발견되고 있지만, 부동산지수가 평가가치 또는 매매가격에 기초한 것인지 그리고 대응시장의 선택에 따라 결과가 달라진다고 보고하였다. Chaudhry, Myer & Webb(1999)은 주식, 회사채, 국채, 부동산 각 자산시장이 공적분 관계에 있으며 부동산 유형별 시장 역시 공적분 관계에 있음을 보고하였다. 그러나 부동산의 지역별 시장에 대해서는 공적분 관계에 있다고 말할 수 없다고 하였다.

Asabere, Kleiman & McGowan(1991)은 부동산투자신탁의 Jensen의 알파(Jensen's α)를 이용하였으며, Liu, Hartzell, Greig & Grissom(1990)은 자본자산가격결정모형(Capital Asset Pricing Model; CAPM)을 이용하여 자본시장간과 상업용 부동산시장의 분화 정도를 분석하였다. 또한 Fu, Leung & Lo(1994)는 인과성 검정을 통하여 주식시장의 변동이 부동산시장의 변동에 선행한다고 보고하였다. Wilson, Okunev, Guy Ta(1996)은 APM과 공적분 검정, Chaudhry, Myer & Webb(1999)은 공적분 검정을 적용하여 부동산시장과 금융시장의 통합정도를 분석하였다.

국내에서는 아직 이에 대한 본격적인 연구가 없다. 조용래(1990)는 주택의 물리적 특성과 환경적 특성을 이용하여 주택시장을 세분화하고 주택가격 결정요인이 지역별로 상이함을 보였다. 김지수(1991)가 부동산시장의 불완전성을 고려한 CAPM을 통하여 부동산가격 안정화 시책의 효과를 분석하였다. 박병식(1992)은 지역별 주택시장의 세분화 필요성을 제기하고 지역별 주택 및 가구의 특성의 차이에 대해 연구하였다. 지호준(1999)은 경기전환점 비교 및 외생성 검정을 통해 부동산시장이 경기변동에 대해 12개월 가량의 후행성을 보인다고 보고하였다. 한주연(1999)은 도시주택가격 동향조사 자료를 이용하여 지역별로 주택가격의 상승이나 하락의 정도가 어떻게 나타나는지를 분석하였다. 그러나 이상의 국내 연구는 주택시장의 지역별 세분화 필요성 또는 지역별 주택가격의 추세를 보여줄 뿐 각 지역시장 사이의 관계에 관한 연구라고 볼 수 없다.

2. 연구방법

1) 단위근 검정

비정상성을 보이는 시계열자료는 시간 간격마다 측정된 시계열의 선형적 특성이 시간변동하기 때문에 널리 이용되는 통계적 검증방법을 적용할 수 없다. 시계열자료가 비정상성을 보인다면 공적분 검정을 적용하여야 하므로 연구에 사용될 자료가 정상적인지 여부를 먼저 검정할 필요가 있다. 단위근 검정은 시계열 자료의 정상성 여부를 검정하는 통계적 방법이다. 한 시계열 Y_t 의 정상성에 대한 확장된 ADF(augmented Dickey-Fuller) 검정을 위한 선형추세가 있는 경우의 회귀방정식은 다음과 같다.

$$\Delta Y_t = \alpha_0 + \alpha_1 Y_{t-1} + \alpha_2 T + \sum_{j=1}^p \gamma_j \Delta Y_{t-j} + \varepsilon_t \quad (\text{선형추세가 있는 경우})$$

만약 $\alpha_1 = 0$ 가설이 기각된다면 시계열은 단위근을 갖지 않으며 0차의 적분관계에 있다고 즉 정상적이라고 말할 수 있다. α_0 , α_2 는 상수항과 선형추세항의 존재에 대한 검정에 각각 이용된다. 한편 Phillips-Perron(PP)검정법은 오차항의 동질성에 대한 가정이 필요하지 않으며 변수의 lag항을 0으로 놓으므로 시계열의 손실이 없다는 장점이 있다.

2) 인과성 검정

인과성 검정은 APM의 종속변수와 독립변수간 인과관계와 선행-후행관계를 판단하기 위한 것이다. 두 지역시장 시계열 사이에 인과관계가 있다면 한 지역시장으로 다른 지역시장을 설명할 수 있다는 의미이므로 두 지역시장은 통합되어 있다고 볼 수 있다. 인과성 검정 결과 만약 X Granger-cause Y이나 Y Granger-cause X가 아니면 X의 과거 값으로 Y의 장래 값을 예측할 수 있지만 Y의 과거 값으로 X의 장래 값을 예측할 수 없다. 각 시계열 자료가 $I(1)$ 이라면 각 시계열을 1차 차분한 다음 검정한다.

3) 공적분 검정

Engle & Granger(1987)는 어떤 변수의 시스템이 공적분 관계에 있다면 이 변수들은 장기적 균형관계에 있음을 보였다. 장기적 균형 관계에서는 오차수정모형(Error Correct Model)으로 공적분 변수를 표현할 수 있다. ECM으로 공적분 관계를 표현할 수 있다면 공적분은 시장비효율성과는 불일치한다고 추론할 수 있다. 그러므로 이 방법론을 이용하여 부동산과 금융시장 시스템이 약형 시장 효율적이지 않다면 상업용 부동산 지수를 거래함으로써 이윤을 획득할 수 있을 것이다. 다시 말하면 다른 시계열의 가격을 추측할 수 있는 시계열에 포함된 정보가 있을 수 있으며, 이는 다시 재정이익 기회를 이용할 수 있게 도와준다(Chaudhry, Mukesh K., F.C. Neil Myer, and James R. Webb. 1999; Sephton and Larsen, 1991).

단위근이 존재하는 $I(d)$ 변수간의 선형결합이 $I(d-b)$ 가 된다면 두 개 이상의 시계열로 구성된 시스템은 공적분 관계에 있다고 한다. 공적분 검정은 대상 시계열의 선형조합의 정상성 여부를 검증함을 의미한다. Johanson(1988)은 시계열 시스템의 장기적 균형관계를 결정하는 검정법을 개발하였다. 이 검정법은 n 개의 변수로 이루어진 벡터 Y 의 AR 표현을 오차수정형태로 표현하면 다음과 같다. 이 때 Y 에 구성된 각 시계열은 $I(0)$, $Q_{i,t}$ 는 계절더미, c 는 상수이다.

$$Y_t = c + \sum_{i=1}^{s-1} \phi_i Q_{i,t} + \sum_{j=1}^{k-1} \Gamma_j Y_{t-j} + \Pi Y_{t-k} + \varepsilon_t$$

이 시스템은 $\Pi=0$ (시계열은 공적분 관계에 있지 않다) 또는 ΠY_{t-k} 이 $I(0)$ (공적분 관계에 있다)인 경우에만 적분과 동일한 정도를 적분관계에 있을 것이다.

4) 재정가격결정모형

기대수익률은 평균적으로 실현수익률과 같다고 가정하면 다음과 같은 APM을 설정할 수 있다.

$$E(R_i) - R_f = \alpha_i + \sum_{j=1}^n \beta_{i,j} (E(R_j) - R_f) + e_i$$

$E(R_i)$: 위험 자산 i 의 기대수익률

$E(R_j)$: 자산시장 j 의 기대수익률, $j=1, \dots, n$

R_f : 무위험수익률

$\beta_{i,j}$: 위험자산 i 의 기대수익률의 자산시장 j 의 기대수익률에 대한 민감도

e_i : 자산 i 의 오차항

자산시장 j 를 지역별 주택시장으로 설정하면 APM을 통해 주택의 입지 차이에 의한 가격차이를 평가할 수 있고 기대수익률을 추정할 수 있다. 위험과 수익률의 특성을 이용한 재정거래를 통해 시장의 분화는 감소하거나 제거될 것이다. 지역별 주택시장이 통합되어 있다면 α_j 는 상대적인 성과 측정치를 제공한다. 또한 $\beta_{i,j}$ 는 지역별 주택시장의 변동에 대한 민감도를 의미한다. APM의 좌변의 변수(개별 주택시장)와 우변의 변수(지역별 주택시장) 사이에 공적분 관계가 성립한다면 지역별 주택시장은 서로 통합되어 있다고 볼 수 있다.

Ⅲ. 실증분석결과²⁾

1. 자료

본 연구에 사용된 자료는 국민은행의 월별 주택매매가격지수이다. 분석기간은 1986.1 ~ 2001.12이다. 개별 주택의 대응변수로 서울시 강남지역의 아파트 매매가격 지수를 선택하고, 지역별 아파트 시장 대응변수로 서울시, 광역시, 그리고 중소도시의 아파트 매매가격 지수를 선정한다. 또한 개별 주택의 대응변수로 서울시 강남지역의 단독주택 매매가격 지수와 연립주택 매매가격 지수에 대해서도 동일한 분석을 수행하여 그 결과를 비교한다. 본 연구에서는 가격지수를 그대로 사용하지 않고 자연대수를 취하여 사용한다. 자연대수를 취하면 시계열을 차분함으로써 근사적인 수익률을 구할 수 있는 장점도 있다. 단위근 검정은 자연대수를 취한 가격지수와 이를 차분한 수익률에 대하여 각각 수행한다. 인과성 검정과 공적분 검정, 그리고 APM은 모두 수익률 자료에 대하여 수행한다.

<표 3-1>은 이 글에서 사용하는 변수에 대한 정의이다. <표 3-2>는 본 연구에 사용된 자료의 표본통계량을 보여주고 있다. 서울시 강남지역의 매매가격지수를 살

2) 실증분석은 E-Views 3.1을 사용하였다.

퍼보면(NA, MS, NM) 아파트가 가장 변동성이 크며, 연립주택, 단독주택의 순이다. 지역별로는(NR, Seoul, Metro, City) 광역시 매매가격지수의 변동성이 가장 적고 서울시와 중소도시가 더 큰 모습을 보이고 있다. 그러나 가장 큰 변동성을 보이는 지역은 역시 서울시 강남지역이다.

여기에서 보고하지는 않았지만 Correlogram 분석 결과 모든 시계열에 자동상관이 있는 것으로 나타났다. 본 논문의 분석기간 월별 자료는 192개이므로 적정 lag의 길이는 Schwert(1987)에 따르면 4 또는 14이며, Diebold & Nerlove(1990)에 의하면 3이 된다. 따라서 본 논문에서 단위근 검정을 위해 적정 lag의 길이는 4로 취하였다.³⁾ 한편, 본 연구에서는 무위험수익률로 1년 만기 정기예금 이자율을 적용하였으며, 1986.1 ~ 2001.12 기간의 월 평균 이자율은 0.0074%이다. 매월의 연 이자율을 $R_{f,월} = (1 + R_{f,연})^{1/12} - 1$ 에 의하여 월 이자율로 수정하였다.

<표 3-1> 변수의 정의

변수명	변수의 내용		
NR	서울시 강남지역	주택종합	매매가격지수
NA	서울시 강남지역	아파트	매매가격지수
NS	서울시 강남지역	단독주택	매매가격지수
NM	서울시 강남지역	연립주택	매매가격지수
Seoul	서울시	주택종합	매매가격지수,
Metro	광역시(부산, 대구, 광주, 인천, 대전, 울산) 주택종합 매매가격지수		
City	중소도시	주택종합	매매가격지수

<표 3-2> 자산시계열의 표본통계량

	NR	NA	NS	NM	Seoul	Metro	City
평균	4.5256	4.5303	4.5319	4.4643	4.5452	4.5205	4.5280
표준편차	0.1910	0.2511	0.1336	0.2200	0.1466	0.1653	0.1682

※ 자료: 1986.1-2001.12(자연대수를 취한 매매가격지수)

2. 공적분 검정

3) lag의 길이가 알려져 있지 않은 경우에 단위근 검정을 할 때 Schwert(1987)는 적정 lag의 길이를 $[4(T/100)^{0.25}]$ 또는 $[12(T/100)^{0.25}]$ 로 정할 것을 제안하였으며, Diebold & Nerlove(1989)는 실무적으로 $[T^{0.25}]$ 에서 lag의 길이를 선택할 것을 주장하였다. 여기에서 $[\cdot]$ 는 argument의 정수 부분을 취하라는 operator이며, T 는 관찰값의 수이다.

공적분 검정을 수행하기 전에 시계열의 정상성을 검정하기 위해 단위근 검정을 먼저 실시하였다. 다음 <표 3-3>의 단위근 검정 결과를 보면 모든 시계열이 $I(1)$ 임을 알 수 있다. 모든 시계열은 동일한 차수로 적분상태에 있다. 이 시계열을 1차 차분하여 정상적인 시계열을 얻을 수 있었다.⁴⁾ 자연대수를 취한 시계열을 1차 차분하면 근사적인 수익률 시계열을 얻을 수 있다.

<표 3-3> 단위근 검정 결과

	ADF 검정	PP 검정
NR	-1.7736	-1.3291
NA	-1.8722	-1.4073
NS	-1.5814	-1.2437
NM	-1.5824	-1.1462
Seoul	-1.7870	-1.3327
Metro	-2.3341	-1.6296
City	-2.2893	-1.4949
임계치	1%	-4.0098
	5%	-3.4347
	10%	-3.1410

다음에는 인과성 검정을 통해 지역별 시장간 선행-후행 관계를 분석하였다. 모든 시계열이 $I(1)$ 이므로 1차 차분하였다. 인과성 검정 결과는 <표 3-4>에 나타나 있다. 먼저 NR, NA와 Metro, Seoul, City의 인과성 검정 결과를 보면, NR, NA의 변동이 Seoul, Metro, City의 변동을 설명할 수 있는 것으로 나타났다. 그러나 반대방향으로는 Metro의 변동이 NR, NA의 변동을 설명할 수 있는 것으로 나타난 경우를 제외하면 모두 인과성이 없는 것으로 나타났다.

NS와의 인과성 검정 결과는 Seoul과 City가 NS를 Granger-cause하는 것으로 나타난 반면 Metro는 NS를 설명할 수 없는 것으로 나타났다. 반대로 NS는 Seoul에 대해 Granger-cause하지 못하는 반면 Metro와 City에 대해서는 Granger-cause하는 것으로 나타났다. NM과의 인과성 검정 결과는 NS와 유사하다. 다만 NM과 Metro는 양 방향 모두 인과성이 있는 것으로 나타났다. 이러한 인과성 검정에서

4) ADF검정 결과 서울시와 광역시는 유의수준 10%, 단독주택은 1%, 나머지 시계열은 5%에서 단위근이 존재한다는 귀무가설을 기각할 수 없었으며, PP 검정 결과는 모든 시계열이 유의수준 1%에서 귀무가설을 기각할 수 없었다.

NR, NA, NS, NM과 Metro, 그리고 NS, NM과 City는 양 방향으로 인과성이 존재하는 것으로 나타났으며⁵⁾, NR, NA와 Seoul, City 사이에는 한 방향으로만 인과성이 있는 것으로 나타났다. 인과성 검정을 통해서는 지역별 주택시장이 통합되어 있는지 아니면 분화되어 있는지가 명확하게 드러나지 않았다.

<표 3-4> 인과성 검정 결과

변 수		F 통계량		확 률	
		←*	→*	←*	→*
Seoul	NR	5.7508	0.8445	0.0038	0.4314
	NA	8.9617	1.1184	0.0002	0.3290
	NS	0.1435	12.3832	0.8664	0.0000
	NM	1.5716	14.4368	0.2105	0.0000
Metro	NR	20.8199	2.4609	0.0000	0.0882
	NA	23.8481	4.0455	0.0000	0.0191
	NS	7.1893	2.3080	0.0010	0.1023
	NM	4.8237	3.6632	0.0091	0.0275
City	NR	20.0249	0.4529	0.0000	0.6365
	NA	17.0445	1.3943	0.0000	0.2506
	NS	9.6079	5.9683	0.0001	0.0031
	NM	5.7434	3.5192	0.0038	0.0316

* X → Y : X does not Granger-cause Y

5) NS와 Metro는 유의수준 10%에서는 Granger cause 하지 않으나 유의수준을 15%로 한다면 Granger cause한다고 볼 수 있다.

<표 3-5> 공적분 검정(우도비 검정) 결과

투입변수 가설*	Seoul Metro City	Seoul Metro City NR	Seoul Metro City NA	Seoul Metro City NS	Seoul Metro City NM
	None	43.19	56.12	63.90	65.28
At most 1	13.28	22.03	28.05	28.66	29.23
At most 2	4.07	6.35	9.07	8.03	10.82
At most 3	-	0.00	0.31	1.21	2.62
임 계 치	5%		1%		
	시계열 3개	시계열 4개	시계열 3개	시계열 4개	
None	29.68	47.21	35.65	54.46	
At most 1	15.41	29.68	20.04	35.65	
At most 2	3.76	15.41	6.65	20.04	
At most 3	-	3.76	-	6.65	

* 가설: 공적분벡터의 수에 대한 가설

앞의 <표 3-5>에서 보듯이 모든 시계열 조합에서 유의수준 5%에서 공적분 벡터가 1개 존재함을 알 수 있다. 즉 지역별 주택시장이 서로 연계되어 있어서 장기적 균형관계에 있음을 의미한다. 지역별 주택시장에는 공통의 확률적 추세가 존재하고 있음을 알 수 있다. 이는 지역별 주택시장이 상호 통합되어 있음을 시사한다.

3. 회귀계수의 유의성 검정

시장이 균형이라면 $E(\alpha_i) = 0$, $E(\beta_{i,j}) \neq 0$ 일 것이다. <표 3-6>의 APM 회귀계수의 유의성 검정 결과를 보면 α_i 는 모든 경우에 유의수준 10%에서 유의적임을 알 수 있다. 그 계수의 부호를 보면 NR, NA, NM은 모두 Seoul, Metro, City에 비해 우월한 성과를 보이고 있으나 NS는 열등한 성과를 보이고 있다. β_s 와 β_c 는 유의수준 10% 또는 1%에서 유의적인 것으로 나타났으나 β_m 은 NR, NA에서만 유의적인 것으로 나타났고, NS, NM에서는 유의수준 10%에서 비유의적인 것으로 나타났다. 따라서 주택종합과 아파트 시장은 지역별로 통합되어 있으나, 단독주택과 연립주택 시장은 지역별로 분화되어 있다는 결론을 내릴 수 있다. 지역별 아파트시장에 분산투자하는 것으로 포트폴리오 위험을 축소할 수는 없지만 지역별 단독주택시장과 지역별 연립주택시장에 분산투자하면 포트폴리오 위험을 축소할 수 있을 것이다. 주택종합 시장을 구성하는 아파트 시장의 비중이 상대적으로 크기 때문에 주택

종합 시장의 지역별로 통합되어 있는 것으로 나타났다고 보여진다.

<표 3-6> 회귀계수의 유의성 검정

종속변수	α_i	$\beta_{i,s}$	$\beta_{i,m}$	$\beta_{i,c}$
$E(R_{nr}) - Rf$	0.0021*** (7.80)	1.1413*** (32.57)	-0.1519*** (-3.22)	0.2203*** (3.84)
$E(R_{na}) - Rf$	0.0046*** (8.55)	1.4285*** (19.65)	-0.2369** (-2.42)	0.1997* (1.68)
$E(R_{ns}) - Rf$	-0.0014*** (-3.09)	0.7142*** (11.94)	-0.0217 (-0.27)	0.2691*** (2.75)
$E(R_{nm}) - Rf$	0.0021*** (3.9091)	1.0183*** (14.14)	-0.0874 (-0.90)	0.3685*** (3.12)

*, **, ***: 유의수준 10%, 5%, 1%에서 유의함

IV. 결론

이 글에서는 주택시장이 지역별로 통합되어 있는지 또는 분화되어 있는지를 살펴보기 위하여 인과성 검정과 공적분 검정, 그리고 다중지수 APM 계수의 유의성 검정을 실시하였다. 공적분 검정을 하기 전에 각 시계열의 정상성을 살펴보기 위해 단위근이 존재하는지를 살펴보았다. 단위근 검정 결과 각 시계열 자료는 비정상성을 보였다. 또한 지역별 주택시장과 개별 주택시장 사이에 선행 혹은 후행의 관계에 있는지를 보기 위해 인과성 검정을 하였으나 결과는 불분명하였다. 공적분 검정 결과 지역별 주택시장에는 하나의 공통의 확률 추세가 존재하는 것으로 나타나 지역별 주택시장이 장기적 균형상태에 있음을 알 수 있었다. 그러나 다중지수 APM 계수의 유의성 검정에서는 결과가 엇갈린다. 아파트 시장은 지역별로 통합되어 있는 것으로 나타났으나, 단독주택과 연립주택 시장은 그렇지 않은 것으로 나타났다. 주택종합 시장이 지역별로 통합되어 있는 것으로 나타난 것은 주택시장에서 아파트가 차지하는 비중이 크기 때문으로 여겨진다.

이 연구를 통해 다음과 같은 시사점을 얻을 수 있다. 첫째, 주택시장, 특히 단독

주택 시장과 연립주택 시장은 전국적으로 동일하지 않다는 점이다. 주택정책이나 투자의사결정에 있어서 지역연구가 필요하며 지역별 주택 포트폴리오를 구성함으로써 위험을 크게 축소할 수 있다. 둘째, 아파트시장은 지역별로 통합되어 있으므로 지역별로 아파트 시장에 분산투자하여도 위험을 축소할 수 없을 것이다. 그렇다면 자료의 한계로 주택이외의 다른 부동산 유형에 대해 연구할 수 없었지만 부동산 포트폴리오는 유형별로 구성하는 것이 의미를 가질 수 있다고 할 수 있다.

이 글은 주택매매가격지수에 기초하였기 때문에 실질적인 거래자료가 아니라는 한계를 지니고 있다. 또한 주택의 물리적 특성의 차이에 대하여 전혀 고려하지 못했으며, 인플레이션과 시계열의 구조변화의 영향을 감안하지 못한 한계가 있는 연구이다. 따라서 앞으로 이러한 요인을 추가로 고려한 연구가 진행될 필요가 있다.

참고문헌

- 김지수. 1991. “부동산시장의 불완전성과 자본자산가격결정모형”. 「재무관리연구」 8(2): pp1-28.
- 박병식. 1992. “도시규모별 주택공급상태의 계량적인 효과평가”. 한국행정학회 하계학술대회 발표논문.
- 박정윤. 1990. “주식과 부동산의 인플레이션 헷지에 관한 비교연구”. 「경영학연구」 20(1): pp173-196.
- 이민원. 1996. “부동산자산 및 인적자산과 거품을 고려한 자산가격결정연구”. 「증권금융연구」 2(2): pp1-48.
- 정지만. 1999. “부동산시장의 효율성과 공분산비 분석”. 「금융학회지」 4(2): 169-204.
- 조응래. 1990. “지역별 주택가격 결정요인의 분석”. 「대한부동산학회지」 8: pp65-77.
- 지호준. 1999. “주택시장, 채권시장, 부동산시장의 경기순환관계”. 「경영학연구」

27(5): pp1277-1296.

한주연. 1999. “주택가격 변화의 지역별 추세에 관한 연구”. 「지리환경교육」 7(2): pp711-734.

Akaike, H.. 1976. "Canonical correlation analysis of times series and the use of an information criterion". In *System Identification: Advances and Case Studies*, R. Mehra and D.G. Laniotis, eds., Academic Press, New York and London.

Asabere, P.K., Kleiman, R.T., and McGowan, C.B. Jr. 1991. "The Risk-Return Attributes of International Real Estate Equities". *Journal of Real Estate Research* 6(2): pp143-152.

Chaudhry, Mukesh K., F.C. Neil Myer, and James R. Webb. 1999. "Stationarity and Co-Integration in Systems with Real Estate and Financial Assets". *Journal of Real Estate Finance and Economics* 18(3): pp339-349.

Dickey, D.A., and W.A. Fuller. 1979. "Distributions of the Estimators for Autoregressive Time Series with a Unit Root". *Journal of American Statistical Association* 74: pp427-431.

Dickey, D.A., and W.A. Fuller. 1981. "Likelihood Ratio Statistics for Autoregressive Time Series with a Unit Root". *Econometrica* 49: pp1057-1072.

Diebold, F. and M. Nerlove. 1989. "The Dynamic of Exchange Rate Volatility: A Multivariate Latent Factor ARCH Model". *Journal of Applied Econometrics* 4: pp1-22.

Engle, R.F., and W.J. Granger. 1987. "Co-integrating and Error Correction: Representation, Estimation, and Testing". *Econometrica* 55: pp251-276.

- Errunza, V., Losq, E., and Padmanabhan. 1992. "Tests of Integration, Mild Segmentation and Segmentation Hypotheses". *Journal of Banking and Finance* 16(5): pp949-972.
- Fu, Y., Leung, W.K., and Lo, W.C.. 1994. "The Dynamics of Residential Property Markets and the Stock Market in Hong Kong". *Asia/Pacific Finance Conference*, Sydney(28-30 September).
- Johanson, S.. 1988. "Statistical Analysis of Cointegration Vectors". *Journal of Economic Dynamics and Control* 12: pp231-254.
- Koh, T.H., and Ng, E.H.. 1994. "Optimal Holding Period of Real Estate Investment". *Asia/Pacific Finance Conference*, Sydney(28-30 September).
- Liu, C.H., Hartzell, D.J., Greig, W., and Grissom, T.V.. 1990. "The Integration of Real Estate Market and the Stock Market: Some Preliminary Evidence". *Journal of Real Estate Finance and Economics* 3(3): pp261-282.
- MacKinnon, J.G.. 1991. "Critical Values for Cointegration Test". Chapter 13 in *Long-run Economic Relationships: Readings in Cointegration*. edited by R.F. Engle and C.W.J Granger, London: Oxford University Press.
- Madura, J. and Whyte, A.M.. 1991. "Integration versus Segmentation in Real Estate Markets: Implications for Direct Foreign Investment". *Global Finance Journal* 2(1/2): pp129-138.
- Myer, F.C. Neil, Mukesh K. Cahudhry and James R. Webb. 1997. "Stationarity and Co-Integration in Systems with Three National Real Estate Indices". *Journal of Real Estate Finance and Economics* 13(3): pp369-381.
- Myer, F.C. Neil and James R. Webb. 1993. "Return Properties of Equity REITs, Common Stocks, and Commercial Real Estate: A Comparison". *Journal of Real Estate Research* 18(1): pp87-106.

- Newey, Whitney and Kenneth West. 1987. "A Simple Positive Definite Heteroskedasticity and Autocorrelation Consistent Covariance Matrix". *Econometrica* 55: pp703-708.
- Newey, Whitney and Kenneth West. 1994. "Automatic Lag Selection in Covariance Matrix Estimation". *Review of Economic Studies* 61: pp631-653.
- Phillips, P.C.B., and, P. Perron. 1988. "Testing for a Unit Root in Time Series Regression", *Biometrika* 75: pp335-346.
- Ross, S.A. and Zisler, R.C.. 1991. "Risk and Return in Real Estate". *Journal of Real Estate Finance and Economics* 4(2): pp175-190.
- Schwarz, G.. 1978. "Estimating the dimension of a model". *Annals of Statistics* 6: pp461-464.
- Schwert, G. W.. 1987. "Effects of Model Specification on Tests for Unit Roots in Macroeconomic Data". *Journal of Monetary Economics* 20: pp73-105.
- Sephton, P. S. and H. Larsen. 1991, "Test of Exchange Market Efficiency: Fragile Evidence from Cointegration Tests", *Journal of International Money and Finance* 10(4), 561-570.
- Wilson, Patrick, John Okunev, and Guy Ta. 1996. "Are Real Estate and Securiries Markets Integrated?". *Journal of Property Valuation and Investment* 14(5): pp7-24.

ABSTRACT

Are regional residential property markets integrated?

This paper examines if there is a long-run relationship between the time series representing regional housing markets via cointegration and multi index arbitrage pricing model(APM). Before testing cointegration, I check the stationarity of the time series by unit root test, and if there are causality between the regional residential markets. I estimate and test the significance of the coefficients of APM. Cointegration tests result in there is cointegrating factor in the regional residential markets. But as the results of APM tests, there exists the evidences that the regional residential markets and apartment markets are cointegrated, and single family housing market and multi-family housing markets are segmented.

Key Words: arbitrage pricing model(APM), causality, cointegration, integration, residential property, unit root