「한국지방행정학보」 제2권 제2호(2005. 12): 63-80 

# 아파트 가격과 거시경제변수

## Apartment Price and Macroeconomic Variables

김 영 국 (순천향대학교 경영학과 교수)
김 중 영 (순천향대학교 경영학과 박사과정)

The paper aims to investigate factor structure of apartment price and to interpret economic meaning of significant factors using Arbitrage Pricing Model(APM).

In this study, the samples of 250 apartment are selected for the data of apartment price change the period of 2000 through 2005. And the sizes of portfolios were structured as 20, 30, 40, 50 areas.

The factor analysis and regression analysis were used to find out the number of significant common factors. canonical correlation analysis as a multivariate approach were performed. The corresponding factor scores of significant factors were used as the dependent variables while the five economic variables were used as the independent variables

키워드 : 아파트 가격, APM 모델, 정준상관분석

Key Words : apartment price, Arbitrage Pricing Model(APM), canonical correlation analysis

## Ⅰ. 서 론

‘8·31부동산대책’ 이후 안정세를 찾아가던 주택 가격이 다시 불안해지고 주택 대출이 크게 늘면서 가계의 금융자산 대비 부채 비율이 50%를 넘어서는 등 가계 빚 부담이 심화 되고 있다. 이는 주택 가격 뿐 만 아니라 전반적인 경제에 영향을 미치고 있으며 이로 인해 우리 경제가 일본의 버블 초기 증세와 유사하다는 견해가 대두되고 있다.

그런 이유로 이러한 시기에 주택 가격의 가격구조가 어떠한 형태를 이루고 있으며 거시경제 변수들과 어떠한 영향을 받고 있는 지를 분석하는 것은 주택 가격을 통제

하는데 있어서도 중요하다.

주택의 가격은 일반적 요인, 지역요인, 개별요인에 의해 형성 된다. 일반적 요인은 인구, 가족구성, 교육, 건축형태 등과 같은 사회적 요인과 재정 및 금융, 물가, 통화량 등과 같은 경제적 요인 및 토지제도, 주택정책, 가격 및 거래에 대한 통제 등과 같은 행정적 요인을 말한다.

지역요인은 지역적 차원에서 지역의 자연적 특성과 지역적 일반적 요인이 작용하는 것을 말하며, 개별요인은 위치, 면적, 지세, 지질, 접면넓이, 깊이, 형상, 일조, 통풍, 고저, 각지, 도로의 상태, 공공시설과의 접근성, 등과 같이 부동산에 개개별로 영향을 미치는 요인을 말한다.

따라서 부동산의 가격에 영향을 미치는 요인을 크게 일반적 요인인 거시적 요인과 지역 및 개별적 요인인 미시적 요인으로 나누어 볼 수 있다. 또한 주식시장도 동일한 논리에 의해 개별 주식의 가격은 개별 기업의 경영성과나 재무구조 등과 같은 미시적 요인과 거시경제변수 즉 금리, 통화량 등의 거시적 요인에 의해 가격이 형성된다는 논리로 접근할 수 있다. 이와 같이 자산의 가격을 거시적 요인과 미시적 요인으로 나누어 설명하는 투자이론이 재정가격결정모형(Arbitrage pricing model : APM)이다.

APM은 1976년에 로스(S. A. Ross)에 의해 개발되었으며, 다수의 공통요인으로 표시되는 수익생성모형과 재정이윤극대화를 위한 재정포트폴리오 형성하는 투자자행동에 기초를 둔 자산평가모형이다.

본 연구는 토지가격도 다수의 거시적, 미시적 공통요인에 의하여 가격이 형성되어진다는 일반적인 논리에 의거 이를 APM으로 모형화하여 설명할 수 있는지를 분석한다. 이러한 분석은 주택 시장에 영향을 주는 요인을 체계적으로 분석함으로써 부동산 정보 이용자 즉 부동산 정책입안자, 부동산 건설업 종사자, 부동산 투자회사, 부동산 신탁회사, 부동산 개발업자 등이 주택 시장에서의 한정된 자원의 효율적 이용과 개발에 도움을 주고자하는데 목적이 있다.

본 연구는 5장으로 구성되어 있으며 2장은 재정가격결정모형의 일반적 이론과 검증방법을 살펴보고 3장에서는 제정가격결정이론에 대한 선행연구와 부동산 가격과 관련되는 경제변수를 선행연구를 통해 살펴보고 4장에서는 아파트 가격과 관련되는 경제변수를 요인 분석하여 대용변수를 선정하고 아파트 수익률을 요인 분석하여 횡단면 다중회귀 분석을 실시하였다. 또한 대용변수를 이용하여 요인점수와 거시경제변수를 이용하여 정준상관분석을 실시하여 경제적의미를 분석 하였다. 5장에서는 본 연구의 전체적인 분석결과와 연구의 한계를 제시한다.

## Ⅱ. 재정가격결정이론과 검증방법

### 1 재정가격결정모형의 유도

재정가격결정모형은 자산의 수익률은 k개의 공통요인에 의해 생성되는 수익 생성모형이다. 즉 임의의 자산(i) 수익률은 k개의 공통요인과 자산 자체가 가지고 있는 고유의 요인에 의해 결정되어 진다는 것으로 이는 임의의 자산(i)의 수익률은 기대수익률과 예상치 못한(체계적요인과 비체계적 요인)요인의 변동으로 인한 수익률의 변화의 합으로 나타낼 수 있다.

$$R_i = a_i + b_{i1}f_1 + b_{i2}f_2 + \cdots + b_{ik}f_k + e_i \qquad (2\text{-}1)$$

$R_i$ : 자산 $i$의 수익률

$f_k$ : 자산 i의 수익률에 영향을 주는 k 번째의 요인

$a_i$ : 만약 k개의 모든 요인이 0의 값을 가질 때 자산 $i$의 기대되는 수익률

$b_{ik}$ : k 번째 요인에 대한 자산 $i$의 수익률의 민감도, 즉 각 요인에 대한 체계적 위험의 지수

$e_i$ : 자산 $i$의 잔차 항, 단 $E(R_i) = 0$

식(2-1)의 양변에 기대값을 취하면

$$E(R_i) = a_i + b_{i1}E(f_1) + b_{i2}E(f_2) + \cdots + b_{ik}E(f_k) + e_i \qquad (2\text{-}2)$$

상기의 식(2-1)에서 식(2-2)를 차감하면

$$R_i - E(R_i) = b_{i1}[f_1 - E(f_1)] + \cdots + b_{ik}[f_k - E(f_k)] + e_i \qquad (2\text{-}3)$$

위 식을 정리하면 APM를 유도하는데 필요한 개별자산의 수익률을 결정할 수 있는 모형이 되며 이는 모든 개별자산의 수익률은 선형함수 관계를 갖는 k개의 요인들에 의하여 결정된다.

$$R_i = E(R_i) + b_{i1}F_1 + b_{i2}F_2 + \cdots + b_{ik}F_k + e_i \qquad (2\text{-}4)$$

$F_k$ : $f_k$의 편차로서 고려중인 자산 모든 자산의 수익률에 공통적으로 영향을 미치는 k번째 요인( $F_k = f_k - E(f_k)$)

즉 식(2-4)는 개별자산의 수익률이 공통요인들의 실제 값과 기대 값이 동일할 때 기대되는 기대수익률과 k개의 요인들의 실제 값과 기대 값의 편차에 각 요인의 체계적 위험의 지수를 곱한 값들과, 비체계적 위험 즉 요인들의 변동과 무관하게 발생하는 잔차 항에 의하여 결정된다는 것을 설명한다.

또한 균형 상태에서는 투자자들이 재정거래를 통해 재정이익을 얻을 수 없으므로 재정포트폴리오의 수익률은 평균적으로 0이 된다. 이와 같은 재정포트폴리오가 균형 상태를 이루위한 조건들은 다음과 같다.

첫째는 추가적인 투자가 필요 없어야 하므로 기존의 자산을 매각하여 다른 자산을 매입해야 해야 한다 따라서 재정포트폴리오를 구성하는 자산에 대한 투자비율의 변동분의 합계는 0이 되어야 한다.

$$\sum_{i=1}^{n} w_i = 0 \qquad (2\text{-}5)$$

둘째 재정포트폴리오는 추가적인 위험부담이 없어야 한다. 위험은 체계적 위험과 비체계적 위험으로 나누어 살펴볼 수 있으며 식(2-4)에서 $b_{ik}$( $k$번째 요인에 대한 자산 $i$의 수익률의 민감도, 즉 각 요인에 대한 체계적 위험의 지수)가 체계적 위험을 나타내는 것으로 볼 수 있으며, $e_i$(자산 $i$의 잔차 항)이 비체계적 위험으로 볼 수 있다.

먼저 체계적 위험을 0으로 하기 위하여 각 요인들에 대한 체계적 위험의 가중 합이 0이 되도록 각 자산의 투자비율을 $w_i$를 구성해야 하며 비체계적 위험 또한 0으로 하기 위하여 자산의 수( $n$)는 충분히 많고, 또한 대수의 법칙이 성립하여 공통요인의 수( $k$)보다 많다( $n > k$)이라는 가정을 전제로 위험분산효과에 의해 비체계적 위험은 0이 된다.

$$\sum_{i=1}^{n} w_i b_{ik} = 0, \quad k = 1, 2, \cdots k \qquad (2\text{-}6)$$

$$\sum_{i=1}^{n} w_i e_i = 0 \qquad (2\text{-}7)$$

셋째 수익형성모형의 가정인 균형 상태에서 어느 누구도 재정거래에서 재정이익을 얻을 수 없으므로 모든 재정포트폴리오의 수익률은 0이다.

$$\sum_{i=1}^{n} w_i E(R_i) = 0 \qquad (2\text{-}8)$$

상기의 식으로부터 재정가격결정모형을 도출할 수 있다 즉 식 (2-6)와 식 (2-7)에 임의의 상수 $\lambda_0, \lambda_1, \lambda_2, \cdots \lambda_k$를 곱하여 전개하면 아래와 같다.

$$
\begin{array}{r}
\lambda_0(w_1 + w_2 + w_3 + \cdots + w_n) = 0 \\
\lambda_1(w_1 b_{11} + w_2 b_{21} + w_3 b_{31} + \cdots + w_n b_{n1}) = 0 \\
\lambda_2(w_1 b_{12} + w_2 b_{22} + w_3 b_{32} + \cdots + w_n b_{n2}) = 0 \\
\vdots \\
+ \lambda_k(w_1 b_{1k} + w_2 b_{2k} + w_3 b_{3k} + \cdots + w_n b_{nk}) = 0 \\
\hline
w_1(\lambda_0 + \lambda_1 b_{11} + \lambda_2 b_{12} + \cdots + \lambda_k b_{1k}) \\
+ w_2(\lambda_0 + \lambda_1 b_{21} + \lambda_2 b_{22} + \cdots + \lambda_k b_{nk}) \\
\vdots \\
+ w_n(\lambda_0 + \lambda_1 b_{n1} + \lambda_2 b_{n2} + \cdots + \lambda_k b_{nk}) = 0
\end{array}
\qquad (2\text{-}9)
$$

식 (2-8)과 식 (2-9)를 비교하면 다음과 같은 관계식이 성립됨을 알 수 있다.

$$
\begin{array}{l}
E(R_1) = \lambda_0 + \lambda_1 b_{11} + \lambda_2 b_{12} + \cdots + \lambda_k b_{1k} \\
E(R_2) = \lambda_0 + \lambda_1 b_{21} + \lambda_2 b_{22} + \cdots + \lambda_k b_{2k} \\
\vdots \\
E(R_n) = \lambda_0 + \lambda_1 b_{n1} + \lambda_2 b_{n2} + \cdots + \lambda_k b_{nk}
\end{array}
\qquad (2\text{-}10)
$$

식 (2-10)을 일반화된 식으로 정리하면 재정가격결정모형의 일반적인 식이 된다

$$E(R_i) = \lambda_0 + \lambda_1 b_{i1} + \lambda_2 b_{i2} + \cdots + \lambda_k b_{ik} \qquad (2\text{-}11)$$

$b_{ik}$ : $k$ 요인에 대한 자산 $i$ 수익률의 민감도

$\lambda_k$ : $k$요인에 대한 위험프리미엄

또한 부동산 수익률의 재정가격결정모형의 적용가능성은 부동산의 가격형성요인과 연결시켜 살펴보면 알 수 있다.

이는 부동산 가격을 형성하는 가격형성요인 중 일반적요인은 거시적 차원의 요인으로 체계적 위험내지는 분산 불가능한 위험이며 지역적요인, 개별적요인 지역적 또는 개별 자산이 가지는 특수한 요인으로서 비체계적 위험 내지는 분산 가능한 위험이라 할 수 있다. 즉 이를 재정가격 결정모형의 형태로 응용하여 분석이 가능하다는 것을 보여준다(김태형, 1998).

$$R_i = \alpha_i + \sum_{j=1}^{k} b_{ij}\beta_j + \sum_{m=1}^{l} c_{im}\gamma_m + \sum_{p=1}^{r} d_{ip}\delta_p \qquad (2\text{-}11)$$

$R_i$ : 개별 부동산 $i$의 수익률

개별 부동산 : $i$ = 1, 2, ⋯ n

일반요인($\beta$) : $j$ = 1, 2, ⋯ n

지역요인($\gamma$) : $m$ = 1, 2, ⋯ n

개별요인($\delta$) : $p$ = 1, 2, ⋯ n

$b_{ij}$, $c_{im}$, $d_{ip}$ : 각 요인에 대한 계수

위 식에서 지역요인과 개별요인에 의한 부동산 가격 형성요인은 분산투자를 통해 제거 가능한 위험으로 볼 때 식(2-10)과 같은 재정가격결정모형의 성립이 가능하다. 즉 경제적 요인, 행정적 요인, 사회적 요인에 의하여 부동산 가격이 형성되어 지는 것을 볼 수 있다.

### 2. 검증방법

본 연구에서는 부동산 시장에 영향을 미치는 변수를 선행연구 등을 통하여 먼저 선정하고 이를 요인 분석하여 공통요인을 발견하여 이를 해석하고 경제변수 중에 부동산 시장에 체계적으로 영향을 미치는 대용변수를 선정하였다.

주택 시장의 서울 지역 250개 아파트 가격을 기초하여 2000년 1월 부터 2005년 12월까지의 시계열 자료를 이용하여 재정가격결정모형의 검증을 위해 표본지역수의 수를 20, 30, 40, 50개 지역으로 구성한 포트폴리오를 각각 2개 그룹으로 나누어 주성분 분석에 의한 요인분석을 실시하여 각 요인들의 요인 적재치를 구하여 이를 독립변수로 하고 각 포트폴리오의 평균 수익률을 종속 변수로 하여 횡단면 다중회귀분석을 실시하였다.

또한 포트폴리오의 요인점수와 거시경제변수를 이용하여 정준상관분석을 실시하였다. 이를 통해 지가에 영향을 미치는 요인의 경제적 의미를 해석하고자 한다.

## Ⅲ 선행연구 고찰

### 1. 재정가격결정이론 관련 선행연구고찰

Roll과 Ross(1980: 1073-1103)는 1962년 7월부터 1972년 12월까지 CRSP 1260개를 이용하여, 30개 주식으로 구성된 42개 그룹에 대하여 요인분석(MLFA법)과 횡단면 회귀분석법으로 분석하였다. 그 결과 3 혹은 4개의 공통요인이 발견되었다. 그리고 42개 중 38개 그룹의 상수항이 유의적인 차이를 보이지 않음으로서 각 그룹간의 요인구조는 서로 같은 것으로 분석하였다.

황시웅(1986)은 1976년 1월부터 1984년 12월까지 90개 주식을 대상으로 하여 MLFA와 PCA방법으로 요인분석을 하였다. 그 결과, MLFA방법으로 추정한 요인수

가 PCA방법보다 적게 나타났고 표본주식수가 증가할수록 공통요인수가 증가하였다. 그리고 표본기간의 크기와는 무관한 것으로 분석하였다.

임병식(1980)은 개별주식을 20, 30, 40, 50, 60, 70개 주식으로 구성한 포트폴리오를 각각 6개씩 그룹으로 형성하여 요인분석을 실시하여 공통요인의 수를 확인하고 요인 적재치와 포트폴리오의 평균수익률을 횡단면다중회귀 분석을 실시하여 유의한 공통요인을 살펴보았으며, 포트폴리오의 요인점수와 거시경제변수를 정준상관분석을 실시하여 공통요인에 대한 경제적 해석을 시도 하였다. 분석결과 주식수의 변화에 따라 공통요인의 수가 증가하는 것으로 분석하고, 생산성변화율, 배당수익률의 변화, 시장지수의 수익률, 기업규모효과가 공통요인과 관련되는 경제변수로 분석하였다.

감형규(1991)는 31개의 거시경제 변수의 시계열 자료를 요인분석 실시하여 주식시장에 영향을 6개의 대용변수를 선정하고 이를 포트폴리오 수익률과 회귀분석을 실시하여 각 변수별 민감도를 구하고 이를 다시 각 월별 횡단면분석을 실시하여 재정가격결정모형을 검증하였다.

김태형은(1998) 1974년부터 1996까지의 지가변동률을 요인 분석하여 공통요인의 수를 확인하고 상관관계분석을 통해 거시경제변수로 통화량, 어음부도율, 경제성장률, 주가수익비율, 경상수지를 선정하고 이를 요인점수와 정준상관분석을 실시하였다. 분석결과 포트폴리오의 구성 지역수가 증가 할 때 지가수익률에 영향을 미치는 유의적 요인 수는 증가하였으나, 유의적인 공통요인은 2-3개 정도에 의하여 결정되는 것으로 분석하였다. 또한 지가수익률에 주로 영향을 미치는 경제변수는 통화량과 어음부도율로 분석하였다.

## 2. 부동산 가격 관련 선행연구 고찰

김경환, 서승환, 유진방(1991)은 거시경제변수를 지가지수(서울), 전세 및 지가의 월세 평가지수, 주택 전세 가격지수, 주택매매지수, 주택투자 및 건설부문 디플레터, 물가지수(GNP디플레터, 소비자 물가지수, 도매물가지수) 등을 이용하여 단순회귀분석, Granger 인과관계 분석을 통해 지가의 상승과 일반물가의 상승간에는 정의 상관관계를 가지며 일반물가의 상승은 시차를 두고 주택가격을 상승시킨다고 분석하였다. 또한 지가나 주택가격의 상승은 부의 효과를 통해 총수요 및 총공급에 영향을 미쳐 소비증가와 저축을 감소시켜 물가상승을 초래한다고 분석하였다.

허세림은(1992) 거시경제변수를 최종수요, 금융, 대외거래, 물가 및 임금, 노동 및 생산, 주식, 지가지수, 회사채 수익률을 이용하여 25개 행태방정식과 10개의 항등식

으로 구성된 거시경제모형을 통해 지가가 상승하면 민간소비가 증가하고 민간소비의 증가는 도매물가를 상승시켜 생산비용의 상승을 유발하여 국민총생산이 감소하고 주가는 하락하고 회사채 수익률은 상승한다고 분석하였다. 또한 국민소득, 통화량, 신용잔고, 회사채수익률, 주가, 예상지가 등이 지가에 영향을 미치는 것으로 분석하였다.

손재영(1993)은 거시경제변수로 지가지수, 통화량, GNP, GDP, 물가지수, 수출입 물가지수, 사채시장 이자율, 주가지수, 건설업 실질 생산액 등을 사용하여 Granger 인과관계분석을 통해 통화량의 증가가 지가상승의 원인이 되고 지가상승이 3~4분기의 시차를 두고 도매 및 소비자 물가지수를 변화시킨다고 분석하였다. 또한 정부건설과 지가상승은 상호관련성이 없고, 주가변화와 지가상승은 미미하게 부(-)의 관계가 있다고 분석하였다.

이용만(1998)은 거시경제변수로 회사채수익률, 물가상승률, 실질GDP증가율, 실질M2증가율, 실질 지가지수증가율 등을 사용하여 Granger 인과관계분석, VAR모형을 실시한 결과, 통화량의 변화는 이자율 또는 자산 구성에 변화를 유발하여 경제성장률에 영향을 미치고 이는 다시 토지의 시장 기본가치를 변화시켜 토지가격을 변동시키는 것으로 분석하였다.

박철, 박성규는(2002) 거시경제변수로 지가변동률(서울), 실질GDP변화율, 총고정자변형성변화율, 주가변화율, 총통화변화율, 실질이자율, 아파트매매가격 변화율, 등을 이용하여 Granger 인과관계분석, VAR모형, ARIMA모형을 실시하여 서울지역 지가변동률은 실질GDP 성장률과 총고정자산형성 증가률에 1분기, 주가지수 변화율에 2분기, 실질 이자율에 12분기 후행하는 것으로 분석하였다. 또한 서울지역 아파트 매매가격은 실질GDP 성장률에 2분기, 총고정자본 증가율에 1분기. 주가지수 변화율에 8~9분기, 총유동성에 2분기, 실질이자율에 1분기 시차를 두고 후행하는 것으로 분석하였다.

박용석(2003)은 거시경제변수로 주택매매가격지수, 실질GDP, 소비자 물가지수, 통화량, 종합주가지수, 회사채수익률, 주거용 건축물 허가면적 등을 이용하여 동・후행성 검증, VAR모형(충격반응 및 분산분해 분석), 그랜저 - 심즈 인과관계 분석, HP필터를 실시하여 주택시장 안정기는 주택가격은 시장 기본가치에 의해 결정되나 주택가격 불안정기는 자산선택적요인(금리, 주식시장, 조세 등)에 의해 주택매매가격이 결정된다고 분석하였다. 또한 주택가격 불안정기에는 주택매매가격과 주택 전세가격 모두 통화량에 가장 많은 영향을 받는 것으로 분석하였다.

# Ⅳ 실증적 연구

## 1 실증자료

본 연구는 (주)부동산 114에서 조사한 2000년 1월부터 2005년 12월까지 72개월 동안의 서울지역 250개 아파트의 시계열시세 자료를 이용하여 월별 상승·하락률을 산정하여 사용하였다.

## 2 거시경제변수의 선정

### 1) 경제변수의 선정

#### (1) 부동산 관련 경제변수

부동산의 가격은 장래의 부동산에서 발생 할 것으로 예상되는 임대료 즉 수익의 현재가치와 기간 말 잔가의 현재가치로 나타낼 수 있다. 이러한 부동산가격결정모형을 이해하는 것은 부동산 가격에 영향을 미치는 거시경제변수를 선정하는데 있어 중요하다.

$$P_t = \sum_{k=1}^{n} \frac{R_{t+k-1}}{(1+i)^k} + \frac{p^e_{t+n}}{(1+i)^n} \qquad (4-1)$$

$P_t$ : 지가

R : 순영업소득

$p^e$ : 기간말의 부동산 가치

$i$ : 할인율

우선 식(4-1)의 R(순 영업 소득)에 영향을 미치는 거시경제변수를 선정할 수 있을 것이다. 순 영업 소득에 직접적으로 관련되는 거시경제변수로는 연립 주택 전세 가격 지수, 아파트 전세 가격 지수, 단독 주택 전세 가격 지수 등이 있으며 이러한 지수의 상승은 순영업소득의 증가로 이어지며 이는 부동산 가격의 상승으로 작용한다.

또한 $i$ (할인율)에 영향을 미치는 거시경제변수로는 회사채수익률, 국공채수익률, 협의통화(M1), 광의통화(M2), 총유동성(M3), 어음부도율 등으로 살펴 볼 수 있다.

그리고 선행연구를 통해 부동산 수익률에 영향을 미치는 거시경제변수를 선정할 수 있다. 이러한 거시경제변수로는 경기종합지수(동행), 경기종합지수(선행) GDP, 제조업평균가동률, 산업생산증가율, 건설수주량, 건축허가면적, 생산자물가지수, 소

비자물가지수, 종합주가지수수익률로 요약될 수 있다.

또한 경제변수의 분기별 변동률을 산정하기 위하여 다음과 같은 산식을 사용하였으며 지수로 이루어진 경제변수의 경우는 로그 차분하였다.

$$RV_t = \frac{V_t}{V_{t-1}} - 1 \qquad (4\text{-}2)$$

$RV_T$ : t 분기의 경제변수증감률

$V_t$ : t 분기의 경제변수

$V_{t-1}$ : t-1분기의 경제변수

(2) 요인분석을 통한 경제변수의 선정

상기에서 적시된 20개의 거시경제변수는 변수들 간에 밀접한 관련성이 있어 회귀분석을 모든 변수로 할 경우 다중공산성의 문제가 발생할 수 있고, 정보를 최소한의 자료로 압축할 수 있어 연구에서는 주성분분석법을 사용하여 요인분석을 실시하였다. 주성분분석(PCA)은 전체 분산을 이용하여 요인분석을 실시, 정보의 손실을 최소한으로 줄이면서 많은 변수들 사이에 존재하는 요인의 수를 가능한 한 적은 수의 요인으로 줄이고자 할 때 사용하는 방법으로 변수의 분포에 대한 가정을 하지 않고 최대한 설명되도록 주어진 변수를 선행 결합시켜 요인분석을 하는 방법이다.

요인분석을 통해 지가수익률과 관련이 있는 거시경제변수 20개에 대한 주성분분석에 의한 요인 분석을 실시하여 고유근, 분산비율, 누적비율에 대한 초기 해를 산출한 것으로, 우선 고유근이 1.00이상이고 누적 설명비율이 70% 이상인 요인의 수는 5개로 데이터 축소되어 본 연구에서는 요인을 5번째까지 선정하였다(감형규, 1991; Ross, 1976).

이러한 분석을 통해 요인 1은 경기 및 생산과 관련되는 변수로 경기종합지수(동행), 경기종합지수(선행), 제조업평균가동율, 협의통화(M1), GDP성장율, 소비자물가지수, 생산자물가지수로 묶여졌으며 이를 대표하는 변수로 경기 및 생산을 잘 대표할 수 있고 요인부하와 공통성이 높은 경기종합지수(동행)를 대용변수로 선정하였다.

요인2는 부동산 시장에서 부동산 수익의 동향을 가장 잘 나타낸다고 볼 수 있는 요인으로 연립 주택 전세 가격지수, 아파트 전세 가격지수, 단독 주택 전세 가격지수로 묶여졌으며 부동산 가격결정모형에서 순영업소득과 가장 직접적으로 관련성이 있어 부동산 가격과 가장 관련성이 높을 것으로 판단되고, 요인과 변수와의 상관관계를 나타내는 요인부하가 높고, 각 변수들의 중요성을 나타내는 공통성이 높게 추

출되는 연립주택전세가격지수를 부동산 시장위험의 대용변수로 선정하였다.

요인3은 금리 관련 변수로서 금리를 가장 잘 나타낸다고 볼 수 있는 요인으로 회사채수익률, 환율변동. 국공채수익률. 어음 부도율, 종합 주가 지수 수익률로 묶여졌으며 요인부하와 공통성이 높은 회사채수익률을 선정하였다.

요인 4는 통화관련 변수로서 광의통화, 총유동성으로 묶여졌으며 통화량을 충분히 설명할 수 있고 요인부하와 공통성이 높은 총 유동성을 선정하였다. 요인 5는 건설시장 및 건설경기관련 변수로서 건설수주량, 건축허가면적로 묶여졌으며 요인부하와 공통성이 높은 건축허가면적을 선정하였다.

「표4-1」은 각 대용변수간의 상관계수를 비교한 것으로 변수들 간에 연립주택전세가격지수와 총유동성과의 약간의 상관성을 있는 것을 제외하고는 변수들 간에 상관성이 없는 것으로 파악되어 정준상관 분석 시 다중공선성의 문제를 회피할 수 있다.

「표4-1」각 대용변수간의 상관계수

| 구 분 | 경기종합지수(동행) | 연립주택전세가격지수 | 회사채수익률 | 총유동성 | 건축허가면적 |
|---|---|---|---|---|---|
| 경기종합지수(동행) | 1.00 | | | | |
| 연립주택전세가격지수 | 0.22 | 1.00 | | | |
| 회사채수익률 | 0.07 | −0.09 | 1.00 | | |
| 총유동성 | 0.17 | 0.31 ** | −0.11 | 1.00 | |
| 건축허가면적 | 0.15 | 0.07 | 0.10 | 0.05 | 1.00 |

양측검증의 유의수준 : *는 5%, **는 1%

## 3. 재정가격결정모형의 검증

### 1) 재정가격결정모형의 검증

표본아파트의 수를 20, 30, 40, 50개 아파트로 구성한 포트폴리오를 각각 2개 그룹으로 나누어 주성분 분석에 의한 요인분석을 실시하였다.

공통요인의 수는 고유근이 1.00 이상이고 설명비율이 60%이상인 것으로 하여 분석하였다. 분석 결과 20개의 아프트수로 이루어진 포트폴리오의 경우 4개의 공통요인이 검출되었으며 30개의 아파트수로 이루어진 포트폴리오의 경우 6 ~ 7개의 공통요인이 검출되었다. 또한 40개의 아파트수로 이루어진 포트폴리오의 경우 6 ~ 7

개의 공통요인이 검출되었으며 50개의 아파트수로 이루어진 포트폴리오의 경우 7개의 공통요인이 검출되었다.

재정가격결정모형의 검증을 위해 표본아파트 수를 20, 30, 40, 50개 지역으로 구성한 포트폴리오를 각각 2개 그룹으로 나누어 주성분 분석에 의한 요인분석을 실시하여 각 요인들의 요인 적재치를 구하였다. 요인분석을 통해 산출된 요인 적재치를 독립변수로 하고 각 포트폴리오의 평균 수익률을 종속 변수로 하여 횡단면 다중회귀분석을 실시하였다.

「표4-2」는 20개 표본 아파트로 이루어진 포트폴리오를 다중 회귀하여 구한 값으로 다중 회귀식의 유의수준도 1%이내에서 유의한 수준이며 $R^2$값은 각 63.1%, 87.7%로서 높게 나타나고 있어 회귀식의 설명비율은 높은 것을 볼 수 있다. 또한 유의적 공통요인이 2개와 3개로 도출 됐으며 첫 번째 요인과 두 번째 요인이 두 개 모두의 포트폴리오에서 유의한 것으로 도출되었다.

또한 30개의 표본아파트로 이루어진 포트폴리오를 다중 회귀하여 구한 값으로 다중 회귀식의 유의수준도 1%이내에서 유의한 수준이며 $R^2$값은 약65% ~ 67%로서 대체로 높게 나타나고 있으며 유의적 공통요인은 세 개씩 도출 됐으며 그 중 첫 번째 요인이 두 개 모두의 포트폴리오에서 1% 이하의 수준에서 유의한 것으로 도출되었다.

「표4-3」는 40개 표본아파트로 이루어진 포트폴리오를 다중 회귀하여 구한 값으로 다중 회귀식의 유의수준도 1%이내에서 유의한 수준이며 $R^2$값은 각 42.9%, 75.9%로서 대체로 높게 나타나고 있어 회귀식의 설명비율은 높은 것을 볼 수 있다. 또한 유의적 공통요인은 세 개씩 도출됐다

또한 50개의 표본아파트로 이루어진 포트폴리오를 다중 회귀하여 구한 값으로 다중 회귀식의 유의수준도 1%이내에서 유의한 수준이며 $R^2$값은 각 58.9%, 65.8%로서 대체로 높게 나타나고 있으며 유의적 공통요인은 3개와 4개로 도출됐으며 그 중 두 번째, 세 번째, 다섯 번째 요인이 유의한 것으로 도출되었다.

결과적으로 첫째는 모형자체의 타당성을 살펴보면 모든 포트폴리오에서 1%이하의 수준에서 유의한 것으로 나타났으며 대체로 모든 포트폴리오에서 2개 ~ 4개의 유의한 공통요인이 도출되었다.

둘째는 유의적인 공통 요인은 거의 모든 포트폴리오에서 첫 번째 요인, 두 번째 요인에서 유의한 것으로 도출되었으며 30개, 40개, 50개 아파트로 이루어진 포트폴리오의 경우 다섯 번째 요인이 유의한 것으로 도출되었다.

<표4-2> 20, 30개 지역으로 이루어진 포토폴리오의 요인적재치를 이용한 분석결과

| 지역수 | 20개 | 20개 | 30개 | 30개 |
|---|---|---|---|---|
| 구분 | Group1 | Group2 | Group1 | Group2 |
| 공통요인 | 4 | 4 | 6 | 7 |
| 누적설명비율 (%) | 61.01 | 61.07 | 64.26 | 63.01 |
| $\lambda_0$ | ① 0.0060<br>② (5.296)<br>** | 0.0089<br>(2.510)<br>** | 0.0118<br>(-4.81)<br>** | 0.0055<br>(-3.029)<br>** |
| $\lambda_1$ | 0.0090<br>(4.536)<br>** | -0.0043<br>(-2.563)<br>** | 0.0031<br>(-1.902)<br>* | 0.0133<br>(3.769)<br>** |
| $\lambda_2$ | -0.0104<br>(9.118)<br>** | -0.0011<br>(-1.562)<br>* | -0.0027<br>(0.745) | -0.0080<br>(-4.492)<br>** |
| $\lambda_3$ | -0.0001<br>(-0.108) | -0.0037<br>(-1.810) | -0.0011<br>(-0.460) | 0.0038<br>(1.923) |
| $\lambda_4$ | -0.005<br>(-4.246)<br>** | 0.0015<br>(0.593) | -0.0080<br>(-3.314)<br>** | 0.0008<br>(0.379) |
| $\lambda_5$ | | | 0.0042<br>(2.398)<br>* | 0.0063<br>(2.390)<br>* |
| $\lambda_6$ | | | 0.0001<br>(0.002) | -0.0025<br>(-1.003) |
| $\lambda_7$ | | | | -0.0022<br>(-0.831) |
| $R^2$ | 87.70% | 63.10% | 65.40% | 66.60% |
| F | 56.85 | 4.79 | 7.26 | 6.26 |
| 유의수준 | ** | ** | ** | ** |

① 회귀계수, ② t 값 양측검증의 유의수준 : *는 5%, **는 1%

「표4-3」 40, 50개의 지역으로 이루어진 포토폴리오의 요인적재치를 이용한 분석결과

| 지역수 | 40개 | 40개 | 50개 | 50개 |
|---|---|---|---|---|
| 구분 | Group1 | Group2 | Group1 | Group2 |
| 공통요인 | 6 | 7 | 7 | 7 |
| 누적설명비율 (%) | 62.84 | 61.70 | 60.27 | 62.40 |
| $\lambda_0$ | ① 0.0059<br>② (3.406)<br>** | 0.0108<br>(7.632)<br>** | 0.0077<br>(5.247)<br>** | 0.0084<br>(5.823)<br>** |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| $\lambda_1$ | 0.0121<br>(3.781)<br>** | 0.0029<br>(1.166) | 0.0105<br>(3.951)<br>** | 0.0064<br>(2.299)<br>* |
| $\lambda_2$ | -0.0012<br>(-1.206) | 0.0030<br>(2.045)<br>** | -0.0029<br>(-2.374)<br>* | 0.0076<br>(6.375)<br>** |
| $\lambda_3$ | 0.0004<br>(0.287) | -0.0076<br>(-5.079) | -0.0062<br>(-4.376)<br>** | 0.0007<br>(0.529) |
| $\lambda_4$ | -0.0011<br>(-0.701) | 0.0003<br>(0.231) | 0.0005<br>(0.318) | -0.0003<br>(-0.202) |
| $\lambda_5$ | 0.0038<br>(2.063)<br>* | -0.0017<br>(-1.090) | 0.0082<br>(4.758)<br>** | -0.0032<br>(-2.064)<br>** |
| $\lambda_6$ | 0.0046<br>(2.549)<br>* | -0.0059<br>(-3.630)<br>** | -0.0013<br>(-0.716) | -0.0007<br>(-0.361) |
| $\lambda_7$ | | -0.0106<br>(-6.170)<br>** | 0.0015<br>(0.797) | -0.0028<br>(-1.428) |
| $R^2$ | 87.70% | 63.10% | 65.40% | 66.60% |
| F | 56.85 | 4.79 | 7.26 | 6.26 |
| 유의수준 | ** | ** | ** | ** |

양측검증의 유의수준 : *는 5%, **는 1%

2) 공통요인의 경제적 의미 해석을 위한 분석

전절에서 부동산 가격결정모형과 선행연구를 통해 아파트 가격 수익률에 영향을 미치는 거시경제변수들을 선정하여 이를 요인 분석하여 대용변수를 선정하였으며 변수 간 상관관계 분석을 실시하여 다중공선성의 문제를 검토하였다.

또한 앞 절에서의 20개, 30개, 40개, 50개 아파트로 이루어진 포트폴리오의 요인점수와 거시경제변수를 이용하여 정준상관분석을 실시하였다. 정준상관분석(Canonical Correlation Analysis)은 두 개 이상의 독립변수와 두 개 이상의 종속변수들 사이의 상호관계를 연구하는 다변량 분석기법이며 독립변수와 종속변수가 모두 두 개 이상이고 모든 변수가 등간척도나 비율척도로 측정된 정량적 자료인 경우 사용할 수 있는 기법이다.

「표4-4」는 20개, 30개, 40개, 50개 아파트로 이루어진 포트폴리오의 거시경제변수에 대한 정준상관분석의 결과를 보여주고 있다. 먼저 정준상관 모형의 유의성은 대체로 모든 모형에서 5%이하의 수준에서 유의한 것으로 나타났으며 정준상관계수도 약 0.44 ~0.55로 대체로 높게 도출되었다.

「표4-4」를 통해 분석 가능한 부분은 첫째 경기종합(동행)지수 즉 경기 및 생산과 관련되는 변수가 대체로 모든 포트폴리오에서 유의한 양(+)의 경제변수로 나타났으며 5%이하의 수준에서 유의성을 보이고 있으며, 계수 값이 다른 변수의 계수 값에 비하여 상당히 높게 나타나고 있어 경기의 상승은 직접적으로 아파트 가격상승으로 많은 영향을 미치고 있음을 볼 수 있다

둘째 총유동성 즉 통화요인의 경우 거의 모든 포트폴리오에서 유의한 양(+)의 경제변수로 나타났으며 일반적으로 통화량이 증가하면 아파트 가격에 영향을 동시적으로 영향을 미치고 있음을 볼 수 있다.

셋째 회사채 유통수익률 즉 금리요인의 경우 유의한 수준은 아니나 거의 모든 계수 값에서 음(-)의 관계를 보이고 있는 것으로 분석되었다. 이는 금리의 상승이 위험조정할인율의 상승에 영향을 미쳐 아파트 가격은 하락하게 된다는 일반론과 일치한다..

넷째 건축허가면적 즉 건설시장요인의 경우 유의한 수준의 계수 값을 나타내지는 못하고 있으며 부호도 일정하지 않게 나타나고 있다.

다섯째 연립주택 전세가격 지수 즉 부동산 시장에서 부동산 수익의 동향은 유의한 수준의 계수 값을 나타내지도 않았고 부호도 일정하지 않게 나타나고 있다. 이는 연립주택 전세가격과 아파트 가격 간에는 일정한 시차를 두고 영향을 미치고 있음을 보여 준다.

여섯째 아파트 가격에 영향을 미치는 요인으로 계수 값이 가장 큰 경기종합지수(동행) 이 아파트가격에 가장 영향을 많이 미치는 요인으로 분석된다. 경기종합지수(동행)의 상승 즉 경기의 상승 국면은 아파트 가격의 상승에 직접적으로 영향을 미침을 살펴볼 수 있다. 다음으로 총유동성, 건축허가면적 순으로 지가에 많은 영향을 미치며 회사채유통수익의 경우는 음의 영향을 미치는 것으로 분석되었다.

「표4-4」 정준상관분석 결과

| 구분 | 구분2 | EF1 | EF2 | EF3 | EF4 | EF5 | 정준상관계수 | F값 | 유의수준 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 20 | 1 | 0.895** | -0.169 | -0.049 | 0.417* | -0.117 | 0.5173 | 2.793 | * |
| | 2 | 0.583** | 0.015 | -0.161 | 0.770** | 0.436 | 0.5278 | 1.865 | * |
| 30 | 1 | 0.847* | 0.124 | -0.249 | 0.286** | -0.193 | 0.5468 | 2.156 | * |
| | 2 | 0.547* | -0.476 | -0.307 | 0.690* | 0.228 | 0.5138 | 1.701 | * |
| 40 | 1 | 0.848* | 0.137 | -0.177 | 0.141 | 0.228 | 0.4412 | 2.372 | |

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 2 | 0.774* | 0.419 | -0.141 | 0.582 | -0.276 | 0.5347 | 2.240 | * |
| 50 | 1 | 0.802* | 0.180 | -0.266 | 0.507* | -0.098 | 0.5540 | 1.932 | * |
| | 2 | 0.631* | -0.145 | 0.007 | 0.542* | 0.406 | 0.5314 | 2.646 | * |

단 EF1 = 경기종합지수(동행) EF2 = 연립 주택 전세가격 지수 EF3 = 회사채유통수익률 EF4 = 총유동성

EF5 = 건축허가면적

## Ⅴ. 결 론

본 연구는 재정가격결정모형을 이용해 아파트 가격에 영향을 미치는 공통요인의 구조를 파악하고 공통요인의 경제적 의미를 분석하고자 하였다. 이를 위해 재정가격결정모형의 검증을 위해 표본 아파트의 수를 20개, 30개, 40개, 50개 아프트로 구성한 포트폴리오를 각각 2개 그룹으로 나누어 주성분 분석에 의한 요인분석을 실시하고 요인 적재치와 포트폴리오의 평균 수익률을 종속 변수로 하여 횡단면 다중회귀분석을 실시하였다.

또한 공통요인의 경제적의미를 파악하기 위해 각 포트폴리오의 요인점수와 거시경제변수를 이용하여 정준상관분석을 실시하였다.

본 연구를 통해 분석된 결과를 요약하면 다음과 같다.

첫째는 포트폴리오의 표본수가 증가할 때 아파트 가격에 영향을 미치는 공통요인은 대체로 증가하는 것으로 볼 수 있으며 모형자체의 타당성은 대체로 5%이하의 수준에서 유의한 것으로 나타났다.

둘째로 표본수의 증가에 따라 공통요인이 증가함에도 불구하고 모든 포트폴리오에서 2개~4개의 유의한 공통요인이 도출되었다.

셋째로 아파트 시장에 영향을 미치는 20개의 거기경제 변수를 요인분석을 통해 5개의 요인으로 도출 하였으며. 이를 토지시장에 영향을 미치는 요인의 경제적 의미를 해석하면 경기 및 생산관련 요인, 부동산 시장 요인, 금리요인, 통화요인, 건설시장관련 요인으로 나누어 볼 수 있었다.

넷째로 각 포트폴리오의 요인점수와 거시경제변수를 이용하여 정준상관분석을 실시하여 분석한 결과 유의한 거시경제변수는 경기종합지수(동행)(경기 및 생산관련 요인)와 총유동성(통화요인)로 분석되었다.

또한 본 연구의 한계점은 공통요인의 경제적 의미를 해석함에 있어 일부 경제변수만을 이용하였기 때문에 아파트 가격 결정에 체계적으로 영향을 미칠 수 있는 중요한 경제변수가 제외되었을 가능성을 내포하고 있다. 또한 아파트 가격에 영향을 미치는 요인은 크게 경제적요인, 행정적요인, 사회적 요인으로 나누어 볼 수 있으나 본 연구는 경제적 요인에 국한하여 거시경제변수를 살펴봄으로써 아파트 가격에 관련된 모든 변수를 포괄하지 못하고 있으며 아파트 가격에 영향을 미치는 요인 간에 관련성도 파악하는데 한계를 가진다.

## 참 고 문 헌

김영규, 감형규. (2006). 「재무관리」. 박영사.

안정근. (2002). 「현대부동산학」. 법문사.

김태형. (1998). 거시경제 변수와 지가. 「한국지적학회보」, 제14권.

황시웅. (1986). 재정가격결정유형의 적용가능성과 균형가격결정요인의 경제적 의미에 관 한 연구. 성균관대학교, 박사학위논문.

임병식. (1990). 재정가격결정이론의 가격결정요인에 관한 연구. 영남대학교 박사학위 논문.

감형규. (1991). 주가수익률과 거시경제변수의 관계에 관한 실증적 연구. 성균관대학교 박사학위 논문.

김경환, 서승환, 유진방. (1991). 우리나라 부동산 가격과 물가에 관한 실증분석. 「금융경제연구」, 제36호. 한국은행 금융경제연구소.

허세림. (1992). 부동산시장이 존재하는 거시경제에서의 정책파급효과에 관한 연구 : 통화정책을 중심으로. 고려대학교 박사학위 논문.

손재영. (1993). 지가와 거시경제변수간의 인과관계에 관한 실증분석. 「토지시장의 분석과 정책과제 연구논문집」. 한국개발연구원.

이용만. (1998). 금융위기와 토지시장. 「토지연구」, 제9권 제1호.

박철, 박성규. (2002). 부동산 가격의 변동요인 분석과 전망 연구. 한국감정평가연구원.

박용석. (2003). 부동산 경기변동과 가격결정요인에 관한 연구: 주택시장을 중심으로. 단국대학교 대학원 박사학위 논문.

Ross, A. (1976). Arbitrage Pricing Theory of Capital Asset Pricing. *The Journal of Economic Theory*, Vol, 13.

Ross & S. A. Ross. (1980). An Empirical Investigation of the Arbitrage Pricing Theory. *Journal of Finance.*