

ICT 환경에서 부동산 가격지수 포트폴리오 분산효과에 관한 연구

장대섭* · 민규식**

Portfolio of Real Estate Price Index for ICT Environment Study on
Diversification Effect

Dae-Seub Jang* · Guy-Sik Min**

요 약

ICT환경에서 통계청이 조사하여 발표한 2012년 가계금융. 복지조사에 따르면 우리나라 전체가구중 금융자산은 24.9%, 부동산은 이보다 약 3배나 많은 69.9%로 조사되었다. 문제는 정보화가 더디고, 소득분위(1~4분위)가 낮은 가구가 상대적으로 높은 비율(78.8%~69%)의 부동산자산을 보유함으로써 세계경제의 불확실성 확대와 저성장과 저소비, 정보화로 인한 재택근무 증가 등과 같은 경제구조의 변화로 부동산 가격하락 리스크에 그대로 노출되어 있어 하우스푸어와 렌트푸어와 같은 현상은 저소득층에게 더 심각한 현상이 될 수밖에 없다. 이에 상관관계가 낮은 복합자산으로 포트폴리오를 구성함으로써 개별자산 위험의 가중평균보다 전체수익은 높으면서 위험은 감소시킬 수 있다는 포트폴리오 원리에 기초하여 지역과 유형별로 상이한 ICT환경에서 부동산가격지수로 구성된 포트폴리오에 상관관계가 낮은 금융자산을 포함시킴으로써 복합자산 포트폴리오의 분산효과를 안정형과 성장형으로 나눠 실증 분석하였다.

ABSTRACT

ICT environment to the survey released by the Bureau of Statistics 2012 Household Finance. Korean Welfare survey 24.9% of all households in financial assets, real estate is about three times more than 69.9%, respectively. The problem is that the information is slow and income deciles(deciles 1-4), a relatively high proportion of households with low(78.8 to 69%) of the real estate assets of the expansion of the world economy with low growth and low uncertainty, work from home due to the information changes in the structure of the economy, such as increases in real estate prices remain exposed to the risk of a phenomenon such as Pour House Pour Talent and low-income people is bound to be more serious symptoms. This low correlation is by constructing a composite asset portfolio, the weighted average risk of the individual assets while increasing overall revenue decrease that risk is based on the principle of portfolio by type and different areas in the ICT environment in a portfolio of real estate price index low correlation to financial assets by including the effect of dispersion stable complex asset portfolio and empirical Growth was divided.

키워드

Real Estate Index, House Poor, Financial Derivatives, Portfolio Diversification Effect, ICT Environment
부동산가격지수, 하우스푸어, 파생금융상품, 복합자산, 포트폴리오 분산효과, 정보통신 환경.

* 전주대학교대학원 부동산학과 박사과정수료(first333@hanmail.net)

** 교신저자(corresponding author) : 전주대학교 금융보험부동산학부 교수(gsmmin@jj.ac.kr)

접수일자 : 2013. 11. 25

심사(수정일자) : 2014. 02. 25

게제확정일자 : 2014. 03. 10

1. 서론

1997년 국내 외환위기와 2008년 미국발 금융위기 및 정보통신의 발달은 부동산 시장을 투자시장에서 관리시장으로 변해가는 중요한 모티브가 되었다. 그러나 개인과 기업, 전문적인 투자회사들에게도 부동산 가격하락 리스크를 헤지(hedge) 할 수 있는 적절한 수단이 없는 상황에서 정부의 주거복지정책이나 부동산 파생상품은 아직까지 효율적인 수단이 될 수 없다.

부동산자산에 과도하게 편중된 상황에서 부동산 가격변동에 따른 위험을 분산시키는 포트폴리오 전략이 시기적으로 매우 절실하다고 하겠다.

본 논문은 부동산 위험관리차원에서 부동산자산의 수익률 대용치를 국토교통부가 발표하는 ICT환경에서 부동산가격지수를 기본으로 하고 상관성분석을 통하여 낮은 상관성을 가진 금융자산들을 추가 편입하는 복합자산 포트폴리오를 구성하여 그 분산효과성을 분석하였다,

본 논문의 구성은 먼저 제2장에서는 투자포트폴리오 분산효과 분석을 위한 선행연구 고찰과 이론모형을 제시하였고 제3장에서는 투자자산별 수익률 측정 기준과 수익률 함수를 산정하였다. 이어서 제4장에서는 실증분석으로 복합자산 시계열자료의 안정성 검증 후 분산효과성을 실증분석 하여 최적의 복합자산의 구성과 그 비율을 도출하였다. 마지막으로 제 5장에서는 연구결과를 요약하고 본 논문의 한계 등을 밝혔다.

II. 이론적 고찰과 선행연구 검토

1. 부동산 실거래가격지수의 의의

최근 국제통화기금(IMF)과 국제결제은행(BIS)은 부동산자산의 가격변동성이 금융시스템의 스트레스로 전이되는 것을 사전에 인지하고 이에 대한 대책 수립을 위하여 정보통신이 발달한 변화 속에서 부동산가격지수 개발을 모든 회원국에 강력하게 권고하고 있다. 2006년 1월부터 우리나라는 모든 부동산과 부동산을 취득 할 수 있는 권리에 대하여 매매계약을 체결한 때에는 실제 거래가격 등을 거래계약 체결일로부터 60일 이내에 인터넷상에서 국토부 거래관리시스템에 접속하여 신고하도록 함으로써 부동산의 실거래가

격 자료 확보가 가능하게 되었고, 이에 따라 현재 시장을 반영한 실거래가격에 기초한 ICT환경에서 부동산 가격지수 작성도 가능하게 되어 2009년 12월24일 최초로 아파트에 대한 지역별, 규모별 실거래가격지수(월별)를 발표하였다. 이는 계량적인 이론모형에 근거한 반복매매모형 지수작성 방식이다.

2. Markowitz 포트폴리오 선택이론

포트폴리오 이론으로 불리는 자산배분이론은 가능한 투자기회 중에서 최상의 위험·수익률 조합을 가진 투자기회를 결정하는 이론으로 1952년 "Portfolio Selection"이라는 논문을 마코위츠(Markowitz)가 발표함으로써 분산투자의 기본논리로서 널리 이용되게 되었다. 이론의 핵심은 포트폴리오를 구성하는 자산들의 수를 증가 시킬수록 개별자산의 위험이 줄어들어 포트폴리오 전체 위험이 낮아지게 되고, 단지 두 자산의 공분산 크게 의해서 위험이 결정되어진다는 점이다.

3. 최적 투자포트폴리오 구성체계

포트폴리오 이론에서 제시하는 최적포트폴리오의 선택방법은 다음 세 단계로 나누어 설명할 수 있다 [1].

① 자산(개별 자산 또는 포트폴리오)의 예상수익률 자료를 생성하여, 이로 부터 그 자산의 투자가치를 기대수익률과 분산(표준편차)로 측정한다.

② 이를 근거로 하여 지배원리를 충족하는 효율적 포트폴리오를 선택한다.

③ 이 중에서 투자자의 위험선호도(안정형, 성장형)를 고려한 최적포트폴리오를 선택한다.

투자자산으로 구성된 포트폴리오의 기대수익률 $[E(R_p)]$ 과 위험(분산: σ_p^2)은 다음과 같다.

$$E(R_p) = \sum_{i=1}^m r_p p_i \quad (1)$$

단, $E(R_p)$: 포트폴리오 기대수익률

p_i : 상황 i 가 발생할 확률(일어날 상황은 m 가지)

r_{p_i} : 상황 i 가 발생할 때의 포트폴리오 예상수익률

$$E(R_p) = w E(R_x) + (1-w) R_f = R_f + w [E(R_x) - R_f] \quad (2)$$

R_f : 무위험자산 Y 의 수익률 (확률이 반영이 필요
치 않는 무위험자산 Y)

$E(R_x)$: 위험자산 X 의 기대수익률(확률이 반영된
위험자산 X)

w : 위험자산배분비율(최적배분비율,효용극대화)

위험의 크기(잔차+회귀)를 계량적으로 측정하는 방법
은 여러 가지가 있지만, 가장 널리 이용되는 방법은
분산(Variance) 혹은 표준편차(Standard Deviation)라
는 통계치를 사용하는 것이다.

본 논문에서는 평균·분산기준(MV : Mean Var-
iance Criterion)방법과 유사한 부트스트래핑 시뮬레
이션(Boot strapping Simulation)에 의한 기대수익률
(평균)과 VaR(Value at Risk)를 산출하여 투자대상의
가치를 평가하고 투자결정의 기준으로 하였다.

VaR는 주어진 신뢰구간 내에서 일정기간 내 발생
할 수 있는 최대손실금액을 의미한다.

$$\sigma^2 = E [r - E(R)]^2 = \sum_{i=1}^m [r_i - E(R)]^2 \cdot p_i \quad (3)$$

$$\sigma = \sqrt{\sum_{i=1}^m [r_i - E(R)]^2 \cdot p_i} \quad (4)$$

단, σ^2 : 수익률의 분산, σ : 수익률의 표준편차

투자자산의 포트폴리오를 구성 할 경우 투자위험이
감소하는 정도는 ① 구성자산간의 상관관계의 유형과
정도에 따라 ② 투자금액 비율에 따라서 달라진다.

상관계수의 범위는 $-1 \leq \rho_{XY} \leq +1$ 의 값을 취한
다. 여기서 확인할 수 있는 것은 포트폴리오를 구성하
는 개별자산간의 상관관계가 완전 정(+)의 관계에 있
는 경우에는 분산투자의 위험이 감소되지 않지만, 음
(-)의 관계와 영(0)의 관계의 경우에는 분산투자를 통
하여 투자위험을 매우 효과적으로 줄일 수 있음을 알
수 있다.

포트폴리오를 구성하는 투자자산 간의 상관관계가
일정하다고 가정한 후 투자비율을 적절하게 조정함에
따른 포트폴리오의 ‘기대수익률’과 ‘위험’의 변화를 그
림으로 표시한 것을 ‘포트폴리오 결합선(Combination

Line)’이라고 한다.

포트폴리오 결합선상에서 위험이 최소가 되는 포트
폴리오를 최소분산 포트폴리오(MVP : Minimum
Variance Portfolio)이라고 한다[2].

부동산 X 와 주식 Y , 그리고 국고채 Z 로 이루어지
는 포트폴리오 중에서 위험이 가장 낮은 자산의 최적
배분 중 최소분산 포트폴리오를 구성하는 위험자산
편입비율 w^* 는 다음 식(5)에 의해서 구해진다.

$$w_X^* = \frac{\sigma_Z^2 - \sigma_{XZ}}{\sigma_X^2 + \sigma_Z^2 - 2\sigma_{XZ}} = \frac{\sigma_Z^2 - \sigma_X \sigma_Z \rho_{XZ}}{\sigma_X^2 + \sigma_Z^2 - 2\sigma_X \sigma_Z \rho_{XZ}} \quad (5)$$

효율적 프론티어의 최소분산 결합점 아래쪽의 수익
률은 더 감소하는데 그 이유는 동일한 위험도에서 더
높은 수익률이 산출되는 자산배분조합의 지배원리
(Dominance Principle)가 존재하기 때문이다.

4. 복합자산 포트폴리오 기대수익과 위험 측정

투자자산이 세 종목 이상으로 구성되는 포트폴리오
의 기대수익과 위험을 산식으로 나타내면 다음과 같다.

$$E(R_1), E(R_2), \dots, E(R_n) \quad (6)$$

- 주식 1, 2, ... n의 기대수익률
- $\sigma_1^2, \sigma_2^2, \dots, \sigma_n^2$ • $\sigma_{12}, \sigma_{23}, \dots, \sigma_{n-1,n}$
 - w_1, w_2, \dots, w_n

자산 1, 2, 3으로 구성되는 세 종목과 유형의 포트
폴리오 기대수익률과 분산을 구하는 식은 다음과 같
다.

$$\begin{aligned} \sigma_p^2 &= var(w_1\sigma_1 + w_2\sigma_2 + w_3\sigma_3) \\ &= w_1^2\sigma_1^2 + w_2^2\sigma_2^2 + w_3^2\sigma_3^2 + 2(w_1w_2\sigma_{12} + w_1w_3\sigma_{13} + \\ &w_2w_3\sigma_{23}) \end{aligned} \quad (7)$$

$$E(R_p) = w_1E(R_1) + w_2E(R_2) + w_3E(R_3) + w_xE(R_x) \quad (8)$$

포트폴리오의 기대수익률은 포트폴리오를 구성하는
개별자산의 지수(ICT환경에서 부동산가격지수와 주가
지수)와 채권의 경우에는 수익률(이자율)자료로 부터
채권가격을 구하고 그 가격변동 차이를 채권수익률로

보아 수익률의 변동을 1,000회 부트스트래핑 시뮬레이션을 실시하여 임의 추출한 값을 기대수익률로 한다.

포트폴리오의 분산은 위 식(7)에서 보는 것처럼 포트폴리오를 구성하는 개별자산 고유위험(개별자산의 분산에 투자비율의 제곱을 곱한 크기)과 타 자산과의 공분산 위험이라는 두 부분으로 구성되어 있음을 알 수 있다[3].

이를 확장하여 n개의 복합자산으로 구성되는 포트폴리오의 기대수익률과 분산을 구하면 다음과 같다.

$$\begin{aligned}
 E(R_p) &= w_1E(R_1) + w_2E(R_2) + \dots + w_nE(R_n) \\
 &= \sum_{j=1}^n w_jE(R_j)
 \end{aligned}
 \tag{9}$$

단, w_j : 자산 j 에 대한 투자비율
 $E(R_j)$: 자산 j 의 기대수익률

$$\begin{aligned}
 \sigma_p^2 &= w_1^2\sigma_1^2 + w_2^2\sigma_2^2 + w_3^2\sigma_3^2 + \dots + w_n^2\sigma_n^2 \\
 &+ 2(w_1w_2\sigma_{12} + w_1w_3\sigma_{13} + \dots + w_1w_2\sigma_{1n} + \dots + w_{n-1}w_n\sigma_{n,n-1})
 \end{aligned}
 \tag{10}$$

5. 복합자산의 효율적 포트폴리오 도출

복합자산들로 이루어지는 모든 가능한 포트폴리오의 기대수익률과 위험의 조합은 동일한 투자기회 집합(Investment Opportunity Set)들이다. 이 중에서 선택대상으로 적절한 포트폴리오는 다음 그림 1에서 XY선상에 위치한 포트폴리오이다. 왜냐하면 XY선상의 포트폴리오는 동일한 위험에서는 가장 높은 수익률, 동일한 수익률에서 가장 낮은 위험을 지니는 포트폴리오로서, 지배원리(Dominance Principle)를 충족시키는 포트폴리오 결합점 들이기 때문이다.

이들 XY선상의 포트폴리오가 효율적 투자선 또는 효율적 포트폴리오선으로 최소분산포트폴리오(MVP) 결합점 윗부분에 해당한다..

① 일정한 기대수익률을 가지는 투자기회 중 위험이 최소이거나(안정형, 유럽형) ② 일정한 위험수준에서 기대수익률이 최대인 것을 구하면 된다(성장형, 미국형).

안정형(유럽형)의 효율적 투자선은 다음 수식으로 표시할 수 있다.

$$\text{minimize } \sigma_p^2 = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n w_i w_j \sigma_{ij} \text{ subject to}$$

$$\begin{aligned}
 E(R_p) &= \sum_{j=1}^n w_j E(R_j) = k \quad (k: \text{상수}) \\
 \sum_{j=1}^n w_j &= 1.0
 \end{aligned}
 \tag{11}$$

또한 일정한 분산(σ_p^2)에서 '기대수익률을 최대'화시키는 성장형(미국형)포트폴리오는 다음 수식으로 표시할 수 있다.

$$\begin{aligned}
 \text{maximize } E(R_p) &= \sum_{j=1}^n w_j E(R_j) \\
 \text{subject to } \sigma_p^2 &= \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n w_i w_j \sigma_{ij} = l \quad (l: \text{상수}) \\
 \sum_{j=1}^n w_j &= 1.0
 \end{aligned}
 \tag{12}$$

효율적 포트폴리오를 도출하는 다른 한 방법은 다음 식(13)와 같이 포트폴리오 목표기대수익률 $E(R_p)$ 에서 임의의 C값(안정자산의 수익률, 국고채)을 차감한 초과수익률을 포트폴리오 표준편차인 σ_p 로 나눈 비율 θ 값이 최대화되는 포트폴리오를 구하는 것이다. 이 비율의 크기를 투자성과의 측정수단으로 사용하며 샤프지수(Sharpe Ratio)라고 한다.

$$\text{maximize } \theta = \frac{E(R_p) - C}{\sigma_p}
 \tag{13}$$

$$\text{subject to } \sum_{j=1}^n w_j = 1.0
 \tag{14}$$

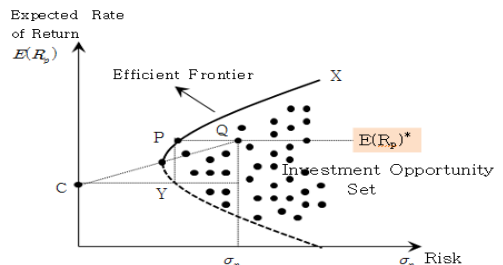


그림 1. 위험자산의 효율적 포트폴리오
 Fig. 1 The efficient portfolio of risky assets

6. 선행연구 고찰 및 시사점

본 연구는 투자자의 위험선호 유형을 고려한 최적의 포트폴리오(optimal portfolio) 투자비율을 제시하여 이에 따른 분산효과를 확인하고자 하였다.

Fisher and Liang(2000)는 NCREIF (National Council of Real Estate Investment Fiduciaries)의 ICT 환경에서 부동산가격지수(Property Index)를 사용하여 지역별 및 유형별(아파트, 산업용, 오피스, 소매용) 평균과 표준편차를 분석한 결과 포트폴리오 관리자들에 위험감소를 위하여 지역적 분산 혹은 유형별 분산 중 한 가지를 선택해야 할 경우 지역적 분산투자 보다는 부동산 유형별 분산투자가 더 효과적임을 밝혀냈다.

이용만(2001)은 부동산투자의 포트폴리오와 위험관리에 관하여 Var의 측정을 중심으로 그동안 연구법론이 평균·분산방법을 통한 연구에서 발전하여 REIT's가 과학적인 의사결정방법인 Var(Value at Risk:위험자본)모형을 사용하여 최적 포트폴리오를 도출하는 기대수익과 위험자본(잔차)을 측정하였다. 그 결과 MBS(주택저당증권)에 대한 투자는 상대적으로 기대수익률은 높으나 위험이 큰 반면, 주택임대사업은 상대적으로 기대수익률과 위험도가 같이 낮은 것으로 나타났다. 결론적으로 MBS와 주택임대사업의 경우 포트폴리오를 통해 투자성과를 개선 할 수 있는 여지가 없음을 보여 주었다.

차미호(2011)는 부동산가격지수의 수익률과 금융지수 간 수익률과의 상관성 분석에서 주식과는 (+)이고, 회사채, 금리와외의 상관계수는 (-)로서 포트폴리오 집합을 구성 할 경우 주식보다는 국공채, 회사채, 금리를 포함한 포트폴리오의 분산효과가 있음을 실증분석하였고, 금융자산으로 구성된 포트폴리오에 부동산가격지수를 추가한다면 공분산 감소를 통하여 전체 포트폴리오의 위험감소 효과를 얻을 수 있음을 확인 하였다.

비중이 다른 유형보다 매우 높음에 비추어 볼 때 부동산을 대표하는 투자상품이 아파트라고 정의 할 수 있다. 구체적으로 주택유형을 살펴보면 전체가구의 47%가 아파트에 해당하며 단독주택이 26%로 격차가 매우 크게 나고 있어, 현재 국토교통부가 발표하고 있는 아파트 실거래가격지수의 조사단위는 반복매매모형을 기본으로 거래빈도 등을 고려하여 광역적 단위를 기준으로 분류하고 있다. 즉, 작성지역은 수도권인 서울, 경기, 인천, 6대 광역시로 부산, 대구, 인천, 광주, 대전, 울산 그리고 9개도로 나누어 작성하며, 서울의 경우 1개 도심(종로구, 중구, 용산구)과 4개 부도심(동북원, 동남권, 서북권, 서남권)으로 나누어 조사 발표하고 있다.

표 1. 지역별, 규모별 아파트 실거래가격지수 상관관계 분석

Table 1. By region, by size of apartment price index correlation open trades

division	Seoul	Busan	Gwangju	small	M-small	M-large	large
Seoul	1	.195	.071	.978	.989	.976	.548
		.078	.524	.000	.000	.000	.000
Busan	.195	1	.730	.202	.187	.178	.080
	.078		.000	.068	.090	.107	.580
Gwangju	.071	.730	1	.078	.073	.068	-.086
	.524	.000		.481	.514	.539	.749
small	.978	.202	.078	1	.957	.922	.458
	.000	.068	.481		.000	.000	.000
M-small	.989	.187	.073	.957	1	.960	.526
	.000	.090	.514	.000		.000	.000
M-large	.976	.178	.068	.922	.960	1	.587
	.000	.107	.539	.000	.000	-	.000
large	.548	.080	-.086	.458	.526	.587	1
	.000	.580	.749	.000	.000	.000	-

* 상 : Pearson 상관계수, 하 : 유의확률(양쪽)

* Upper compartment : Pearson correlation coefficient, the following spaces : significance probability(both sides)

III. 투자자산별 수익률 측정기준과 수익률 합수 산정

1.1 ICT환경에서 부동산가격지수를 기초로 한 수익률 측정기준

주택과 부동산투자 유형 중에서 아파트가 차지하는

1.2 수익률 계산과 측정

개인투자자나, 재무적 투자자들은 각각의 투자 자산들의 성과를 측정하기 위해 사용하는 가장 기본적인 척도는 보유기간 수익률(HPR : Holding Period Return)인데 이는 다음과 같다[4].

$$HPR = \frac{P_t - P_{t-1} + D_t}{P_{t-1}} \quad (15)$$

P_t : 기간말의 자산가격 또는 지수
 P_{t-1} : 기간초의 자산가격 또는 지수
 D : 기간배당 또는 다른 현금지급액

과거의 수익률에 기초한 복합자산 포트폴리오의 수익률은 미래의 성과를 나타내지 않을 수 있다. 이유는 과거의 수익률은 미래의 기대수익률의 하나의 지표밖에 되지 않기 때문이다. 이에 미래의 수익률 자료가 중요하다. 이에 대하여 본 연구에서는 복합자산별 예상수익률을 추정하고 그 확률은 부트스트래핑 시뮬레이션 기법으로 VaR(Value at Risk : 위험자본)를 계산하여 복합자산 포트폴리오의 기대수익을 측정하고자 한다[5].

1.3 부트스트래핑 시뮬레이션기법(Bootstrapping Simulation)

수익률에 대한 장래예측과 관련하여 부트스트래핑 시뮬레이션 기법은 특정한 분포(정규분포 등)를 상정함이 없이 안정화된 과거의 수익률을 이용하여 1기 앞 각 자산의 수익률(r_{t+i})을 예상한다. 이 예상치는 수익률의 추세이며 예상치의 잔차(residual) [$r_{p_t} - E(R_p)$]는 수익률의 일시적 변동(shock)으로 부스트레핑을 1,000번 임의복원 추출 하면 r_{t+i} 의 분포를 알 수 있다.

1.4 VaR 측정방법의 선택

VaR는 포트폴리오 가치의 미래변동성인 위험을 측정하는 것으로, VaR의 계산에서는 하락 위험만을 염두에 두기 때문에 예상수익(률) 분포의 왼쪽 신뢰구간(1- α)의 끝점(절사율, Cut-off rate 또는 유의수준 α)값이 VaR측정의 중요한 요소가 된다.

단 표준정규분포가 아닌 일반 정규분포에서는 표준정규분포의 신뢰구간(1- α)의 왼쪽 값(α : 유의수준)

5%에서는 조정계수(임계치)가 -1.65이고 2.5%에서는 -1.96%, 1%에서는-2.58%를 표준편차에 곱한 값을 기대수익(률)에서 뺀 값이 신뢰구간의 왼편 끝점인 유의수준이 된다[6].

2. 금융 투자자산 선정과 수익률 측정기준

2.1 한국종합주가지수(KOSPI)

금융자산 중 주식의 주가변동을 지수로 표시한 주가지수가 대표적인 증권시장지표로 이용되고 있다. 이에 주가지수와 증권시장지표는 거의 동의어로 쓰인다.

주가지수의 수익률 측정기준은 한국거래소에서 매일 발표하는 코스피(KOSPI)이며, 월별로 발표하는 ICT환경에서 부동산가격지수와 일관성을 위하여 월평균지수로 환산하여 연구 분석에 사용하되, 자연로그 값을 별도로 취하지 않고 지수차이 변동율을 차분하여 그 수익률로 하였다.

2.2 주가지수의 수익률 함수

주가지수는 코스피(KOSPI) 지수로 하였으며, 이에 따른 주식수익률 함수는 다음 식(16)과 같다.

$$r_t = \frac{(P_t - P_{t-1}) + D_t}{P_{t-1}} \quad (16)$$

r_t : t 기의 주식 수익률, P_t : t 기말의 주식가격
 P_{t-1} : t 기초의 주식가격, D_t : t 기의 배당금

그러나 배당금은 기업마다 규모와 시기가 다르다. 따라서 위의 방법을 적용하기에는 무리가 있다는 판단으로 배당금을 고려하지 않은 수익률 함수로 다음 식(17)과 같이 변형하였다.

$$r_t = \frac{P_t - P_{t-1}}{P_{t-1}} \quad (17)$$

2.3 국고채와 회사채 금리

채권시장을 나타내는 지표로서 회사채 금리와 국고채 금리를 사용하였다.

여기에서 금리는 일반적으로 투자수익률인 만기수익률(YTM: Yield to Maturity)을 의미하며 약정수익률이라고도 한다. 이는 내부수익률(IRR: Internal Rate

of Return)과 같은 개념으로, 한국금융투자협회에서 발표하는 민평 채권시가평가 기준수익률의 매일 말일의 것을 사용하였다. 본 논문에서는 채권 수익률은 고정금리부 채권인 5년 만기 국고채의 만기별수익률과 무보증회사채로 3년 만기 신용등급 AA-인 이표채권의 만기수익률을 적용하였다.

이표채권의 경우 n은 3년이고 t시점의 현물이자율(r_t)은 t기에 알려져 있다. 그러나 r_{t+1} 은 t기에 알려져 있지 않고, r_{t+1} 은 r_t 보다 만기가 짧은 수익률을 사용하여야 한다. 그러나 자료의 기간과 추정기간이 월간이기 때문에 만기에서 오는 차이는 무시하도록 한다. 따라서 이 차이를 무시하면 r_b 는 식(18)과 같다.

$$r_b = \frac{(1+r_t)}{(1+r_{t+1})} - 1 \quad (18)$$

따라서 r_{t+1} 기는 $r_{t+1} = r_t + \Delta r$ 이라고 정의가 가능하며, Δr 의 분포를 시뮬레이션 하여 r_{t+1} 의 분포를 예측하고, r_b 의 기대치를 산출하였다.

IV. 복합자산 포트폴리오 분산효과 실증 분석

1. 복합자산 시계열 자료의 안정성 검증

ICT환경에서 부동산가격지수를 대표하는 아파트실거래가격지수 중 상관성분석을 통하여 확인된 서울의 소형, 중소형, 중대형, 대형아파트와 지방의 부산광역시와 광주광역시를 포함한 6개 자산으로 구성하였다.

금융자산은 주식과 채권으로 구성하였다.

또한 복합자산의 수익률 시계열 데이터의 단위근 존재 여부를 확인하기 위하여 다음 표 2와 같이 단위근 검정을 실시하였다.

ADP 단위근 검정결과 모든 복합자산의 수익률이 원 데이터에서 ‘단위근이 존재한다’는 귀무가설이 유의수준 5% 내에서 기각되었다. 따라서 본 연구에서는 수익률의 원 데이터를 활용하여 포트폴리오 분석을 하였다

표 2. 복합자산 단위근 검정결과
Table 2. Mixed assets of unit root test results

Division	Including the intercept	Including intercept and trend	Intercept and trend Without
Se-small	-3.87765*	-4.43220*	-3.837204*
Se-M · small	-3.58035*	-4.04206*	-3.55943*
Se-M · large	-3.95251*	-4.35161*	-3.98065*
Se-large	-5.73485*	-5.92488*	-5.76572*
Busan	-2.43907*	-2.21986*	-2.05086*
Gwangju	-2.86024*	-2.74523*	-2.52598*
KOSPI	-3.86948*	-3.84032*	-3.83822*
Treasury Bond	-5.01225*	-5.09930*	-4.91390*
Company Stock	-4.80121*	-4.90718*	-4.80033*

* 각각 5% 유의수준 내에서 귀무가설(단위근이 존재한다)을 기각.

* Significance level of 5% in the null hypothesis (unit root exists) to dismiss.

2 복합자산 포트폴리오 자산선정

본 연구에서는 복합자산 포트폴리오를 구성 할 투자 자산은 서울을 중심으로 상관성이 낮은 부동산과 주식, 그리고 회사채와 안정자산인 국고채로 구성하였다.

부동산 자산의 구성은 지역별 상관성을 조사한 자료에 의하여 서울과 부산, 광주 지역으로 구분하였고, 서울은 규모를 소형(60㎡이하), 중소형(60㎡-85㎡), 중대형(85㎡-135㎡)과 대형(135㎡초과)으로 구분하여 구성하였다.

아래 표 3에서 PORT-1 자산구성에서 서울-소형의 개별자산의 평균(수익률)은 0.00365에 표준편차(위험)는 0.02132이나 상관성이 낮은 자산으로 포트폴리오 구성하여 평균기대수익률은 0.00337로 다소 하락 하였으나 위험은 0.00730으로 나타나 크게 감소되어 포트폴리오 분산효과가 크게 개선되어 있음을 알 수 있다.

마찬가지로 PORT-2에서 PORT-9까지 모든 포트폴리오 자산구성에서도 위험이 크게 감소된 분산효과가 있음을 알 수 있다.

표 3. 포트폴리오 자산구성
Table 3. Portfolio asset configuration

PORT-kind	Portfolio Asset configuration				Average Yield	Standard Deviation
					Monthly	
					Annual	
1	Se-small	Busan	Gwanju	Treasury Bond	0.00337	0.00738
					0.04050	
2	Se-M-small	Busan	Gwanju	T-B	0.00327	0.00670
					0.03924	
3	Se-M-large	Busan	Gwanju	T-B	0.00286	0.00676
					0.03432	
4	Se-large	Busan	Gwanju	T-B	0.00249	0.00439
					0.02988	
5	Busan	Se-large	T-B	Company Stock	0.00156	0.00858
					0.01872	
6	Gwanju	Se-large	KOSPI	T-B	0.00255	0.01669
					0.03060	
7	KO SPI	Busan	Gwanju	T-B	0.00385	0.01412
					0.04620	
8	T-B	Se-M-small	Se-M-large	Busan	0.00273	0.00971
					0.03276	
9	C-S	Se-M-small	Busan	Gwanju	0.00326	0.00698
					0.03912	

특히, 부동산과 같은 위험자산만으로 구성되는 효율적 포트폴리오와 무위험자산(국고채)을 포함시킨 포트폴리오를 비교할 때, 무위험자산을 포함시키는 경우가 월등히 높은 투자성능을 기대할 수 있음을 위 자산구성에서 확인하였다.

3. 부동산투자 포트폴리오 분산효과 결과

투자자의 효율성을 감안한 효율적 포트폴리오를 도출은 투자자의 주관적인 성향에 따라 ㉠ 일정한 목표 수익률을 정하고 이에 따른 위험을 최소화 하는 자산 배분방안의 경우와 ㉡ 효율적 투자선(효율적 프론티

어)상에서 기대수익률이 가장 높은 것을 선택하는 두 가지 유형의 복합자산 포트폴리오를 구성 할 수 있다.

$$\text{안정형 : minimize } \sigma_p^2 = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n w_i w_j \sigma_{ij} \quad (19)$$

$$\text{성장형: maximize } E(R_p) = \sum_{j=1}^n w_j E(R_j) \quad (20)$$

가장 효율적인 ‘최적의 투자 포트폴리오’ 와 그 구성자산별 비율을 비교한 결과인 표 4와 같이 PORT-7이다. 자산별 구성비는 주식에 70%, 나머지 자산에 각각10%씩 투자하면 연 평균 기대수익이 5.98%로 앞 표 3 ‘각 지수 수익률의 기술통계량’에서 복합자산별 ‘수익률과 표준편차(위험)’와 비교하여 볼 때 9개 자산의 연평균 수익률 3.30%(0.275%/월)와 비교하여 81%가 높은 초과수익을 달성하였으며, 개별자산중 가장 높은 수익률을 보인 주식보다는 연 0.91% 낮은 수익률을 보였으나 위험(표준편차)측면에서는 주식이 0.05297, PORT-7은 0.03719로 약 0.01578(42%)가 감소되는 포트폴리오 분산효과를 보였다.

한편 서울 중소형과 부산, 광주, 국고채로 구성된 투자포트폴리오 ‘PORT-1’의 수익률과 위험을 분석한 결과 구성 비율이 10%, 70%, 10%, 10%이었을 때 위험대비 초과수익을 나타내는 투자성과 지표인 샤프지수가 28.294%로 가장 높게 나타났다.

그 밖의 투자 포트폴리오를 위한 최적의 투자자산 구성에서 대부분 부산지역 아파트의 투자 비중에 따라 수익률과 샤프지수의 변동이 많이 나타났고, 위험도를 나타내는 표준편차는 국고채의 투자비중에 따라 달라지는 것을 확인하였다.

평균 기대수익률 대비 최대 기회손실을 의미하는 포트폴리오 VaR는 95% 신뢰수준에서 PORT-7이 -0.630%로 평균(수익률)0.498%보다 높아 보유기간(1개월)동안의 최대손실에 대한 위험노출 있다는 문제점이 있다. 또한 99% 신뢰수준에서도 -0.958%로 평균(수익률)보다 높은 위험에 대비하여야 할 것이다. 선택된 PORT1~PORT9 중에서 95%나, 99%신뢰구간에서 가장 낮은 유의수준의 VaR는 PORT-5로써 월간수익으로도 최대손실을 커버 할 수 있는 95%에서는 -0.00143이고, 99%에서는 -0.00185이다.

투자자의 효율을 반영한 효율적인 포트폴리오를 도

출하기 위하여 목표 기대수익률을 안정형(유럽식)은 2.0%/년과 성장형(미국식)은 5%/년으로 분석한 결과 안정형(유럽형)의 경우 상관성이 낮고 위험이 낮은 POR

T-2와 같은 자산을 동일한 비율로 구성하여 투자할 경우 발생한 표준편차 0.00670이다. 위험을 최소화하는 목표에 기대수익률 연2%를 목표로 하는 PORT-2 안정형 자산구성비율은 서울중소형 10%, 부산 10%, 광주 20%, 국고채 60%로 할 경우 연간 목표수익률 2%를 달성하고도 표준편차가 가장 낮은 0.00342로 감소하여 약49%의 포트폴리오 분산효과를 나타냈다.

성장형(미국형)의 경우에는 상관성이 낮은 4개의 복합자산 PORT-7 의 자산구성 비율을 부산 10%, 광주 10%, 코스피 70%, 국고채 10%로 할 경우에 발생하는 수익이 0.00498 (연 6%)로 동일한 비율로 자산을 구성하여 발생하는 수익률 0.00385보다 29%가 증가하여 높은 분산투자효과가 있음을 보여주고 있다.

표 4. 복합자산 포트폴리오 최적 자산배분 결과
Table 4. Optimal asset allocation results of complex asset portfolios

Portfolio assets ratio(%)						Average (monthly)	Annual Revenue	Standard Deviation	VaR-95%	VaR-99%	Sharp Ratio
Ranking	PORT	A	B	C	D						
1	7	0.1	0.1	0.7	0.1	0.00498	0.05982	0.03719	-0.00630	-0.00958	0.07165
2	1	0.1	0.7	0.1	0.1	0.00463	0.05552	0.00816	-0.00132	-0.00203	0.28294
3	2	0.1	0.7	0.1	0.1	0.00458	0.05499	0.00804	-0.00139	-0.00219	0.28122
4	9	0.1	0.7	0.1	0.1	0.00458	0.05496	0.00810	-0.00147	-0.00198	0.27887
5	6	0.1	0.1	0.7	0.1	0.00446	0.05358	0.03779	-0.00682	-0.00979	0.05675
6	3	0.1	0.7	0.1	0.1	0.00442	0.05305	0.00804	-0.00155	-0.00195	0.26119
7	8	0.1	0.1	0.7	0.1	0.00437	0.05242	0.00827	-0.00148	-0.00219	0.24757
8	4	0.1	0.7	0.1	0.1	0.00427	0.05121	0.00829	-0.00153	-0.00230	0.23498

9	5	0.1	0.7	0.1	0.1	0.00390	0.04679	0.00771	-0.00143	-0.00185	0.20478
---	---	-----	-----	-----	-----	---------	---------	---------	----------	----------	---------

주 :

- P7. A, Busan, B, Gwangju, C, KOSPI, D, Treasury Bond
- P1. A Se-s, B, Busan, C, Gwangju, D, T-Bond
- P2. A Se-M-sm, B Busan, C, Gwangju D, T-Bond
- P9. A Se-M-sm, B, Busan,, C, Gwangju, D, Company Stock
- P6. A Se-large, B, Gwangju, C, KOSPI, D. T-Bond
- P3. A Se-M-la, B, Busan,, C, Gwangju, D, T-Bond
- P8. A Se-M-sm, B, Se-M-la, C, Busan,, D, T-Bond.
- P4. A Se-la, B, Busan, C, Gwangju, D. T-Bond
- P5. A Se-la, B, Busan, C, T-Bond, D. C-S

V. 결론

ICT 환경속에서 저성장, 저소비의 New-normal시대가 부동산 가격변동의 폭을 키치게 함으로써 부동산 투자에서 위험관리에 대한 관심이 더 증시될 것이다. 투자자의 위험선호 성향에 따라 안정형과 성장형 두 포트폴리오 모두 국고채에 60%를 투자한다는 점, 즉 부동산에 대한 투자유형과 지역이 다르다 할지라도 안정자산인 국고채에 높은 투자비율을 유지하고 있다는 점에서 선행연구와 같은 연구결과가 도출되었다.

정보통신이 발전하면서 이러한 안정형 투자는 고정적인 수입이 없는 퇴직자나 비급여 소득자가 고정적이고 안정적인 수익을 필요로 할 때나, 안정적인 자산관리와 재산보전에 중점을 두는 경우에 선택하는 ‘최적 포트폴리오’ 자산배분이라고 정의할 수 있다.

위와는 상반된 성장형(미국형)투자, 즉 ‘위험선호형의 투자’는 일정한 위험 하에서 목표수익을 초과하는 고수익을 위한 포트폴리오 자산구성으로 선행연구에서는 금융자산에 약 70%를 배분하고 이 중 주식(주가지수)에 높은 투자 비중을 두고 있는 것으로 분석되었다[7]. 이와 같이 같은 기간, 동일한 지역과 같이 동일한 시장환경속에서도 지역과 유형과 규모에 따라서, 생활권역에 따라서 또한 인터넷과 같은 정보환경이 발달하면서 부동산의 가격 움직임에 차이가 있음을 의미하는 것이며, 부동산가격 변동에 따른 수익감소 위험을 헷지하기 위해서는 지역별, 규모별, 유형별 포트폴리오 분산투자[8]가 바람직함을 시사하고 있다.

참고 문헌

- [1] M.-H. Cha, "Portfolio Risk Management and Real Estate Price Index Futures," *Gangnam University doctoral dissertation*, 2011. pp. 15-16.
- [2] Y.-K. Jang, *Securities Investments*. Seoul: Sinyeongsa, 2013.
- [3] K.-S. Sing and D.-H. Kim, "Protection of military bases and military facilities in the real estate assets held by the Ministry of National Defence study on the efficient management," *J. of The Korea Institute of Electronic Communication Sciences*, vol. 7, no. 1, pp. 181-183, 2011.
- [4] K.-S. Sing, "Department of Defense and the local government's property management on ways to mutuaresearch," *J. of The Korea Institute of Electronic Communication Sciences*, vol. 6, no. 4, 2011, pp. 573-580.
- [5] K.-S. Sing, H.-J. Kim, and D.-H. Kim, "Relocation of troops to the preferences of the key factors study," *J. of The Korea Institute of Electronic Communication Sciences*, vol. 7, no. 6, 2012, pp. 1500-1503.
- [6] J.-M. Lim, "asymmetric risk measure portfolio performance compared to using a real estate," *the 14th house Real Estate Research Article*, no. 1, Korea Real Estate Research Society, 2008, p. 9.
- [7] S.-S. GO, "real estate asset portfolio, including research complex - part of the account about the proper asset allocation," *Financial Research*, vol. 18, no. 2, Korea Institute of Finance, 2004. p. 175.
- [8] E.-R. Larsen and E.-S. Dag, "Rising Inequality of Housing : Evidence from Segmented House Price Indices," *Housing Theory & Society*, vol. 21, Issue 2, 2004, pp. 77-88.

저자 소개



장대섭(Dae-Seop Jang)

2005년 3월~현재 명지대학교부동산 대학원 겸임교수

2006년 3월~2008년 2월 한국감정평가협회 연수위원장

2009년 6월~현재 한국부동산산업학회 부회장

※ 관심분야 : 부동산투자·관리, 감정평가, 부동산가격지수 등



민규식(Guy-Sik Min)

1987년 2월 건국대학교 행정대학원 부동산학과(행정학석사)

1994년 2월 건국대학교대학원 행정학과 졸업(행정학 박사)

전주대학교 경영대학원장 / 경영대학 학장, 역임

현재 전주대학교 금융보험부동산학부 교수

현재 전북개발공사 사외이사

※ 관심분야 : 부동산투자 관리, 부동산 금융, 조세 등