



저작자표시-비영리-변경금지 2.0 대한민국

이용자는 아래의 조건을 따르는 경우에 한하여 자유롭게

- 이 저작물을 복제, 배포, 전송, 전시, 공연 및 방송할 수 있습니다.

다음과 같은 조건을 따라야 합니다:



저작자표시. 귀하는 원저작자를 표시하여야 합니다.



비영리. 귀하는 이 저작물을 영리 목적으로 이용할 수 없습니다.



변경금지. 귀하는 이 저작물을 개작, 변형 또는 가공할 수 없습니다.

- 귀하는, 이 저작물의 재이용이나 배포의 경우, 이 저작물에 적용된 이용허락조건을 명확하게 나타내어야 합니다.
- 저작권자로부터 별도의 허가를 받으면 이러한 조건들은 적용되지 않습니다.

저작권법에 따른 이용자의 권리는 위의 내용에 의하여 영향을 받지 않습니다.

이것은 [이용허락규약\(Legal Code\)](#)을 이해하기 쉽게 요약한 것입니다.

[Disclaimer](#)

도시계획학 석사학위논문

위험프리미엄이 임대수익률에
미친 영향

- 서울시 아파트를 중심으로 -

2019년 2월

서울대학교 대학원

환경계획학과 도시및지역계획학 전공

김 수 용

국문초록

[연구의 배경 및 목적]

부동산자산은 우리나라 가계자산 대부분을 차지하며, 많은 사람들의 관심 속에 있다. 이에 본 연구는 주택 임대수익률에 영향을 미친 변수를 거시경제 및 주택의 내생적 가치를 토대로 파악하고자 한다.

이를 위해 서울시 아파트를 중심으로 임대수익률과 위험프리미엄 간 관계를 규명한다. 특히, 선행연구 및 이론적 검토를 통한 위험프리미엄에 대한 고찰을 토대로 두 변수 간 관계를 분석한 후 향후 임대수익률 예측가능 여부를 판단하고자 한다.

[연구의 방법 및 구성]

첫째, 서울시 아파트를 대상으로 주택 전월세 및 매매가격의 변동성을 지역별, 시기별로 확인한다. 이를 패널데이터로 구축하여 임대수익률 및 위험프리미엄이 지닌 이질성을 확인한다.

둘째, 위험프리미엄 등 다양한 변수들이 임대수익률에 미치는 영향을 실증적으로 확인하여 주택의 투자 및 공급에 있어 판단근거로 활용하는 임대수익률을 심도 있게 분석한다.

[실증분석]

서울지역 25개 구를 6개 권역으로 먼저 구분하였다. 이는 구별 분석보다 통계적으로 유의미한 결과를 얻고자 함이다. 이를 통해 각 권역별 임대수익률과 위험프리미엄이 지닌 이질성을 확인하였다.

또한 패널회귀분석(고정효과모형) 결과, 임대수익률과 위험프리미엄 간 유의한 (+) 관계를 확인하였으나, 무위험수익률 등 통제변인과 비교한 결과, 위험프리미엄의 영향력이 크게 드러나지는 않았다.

[결론 및 시사점]

본 연구는 국토교통부 실거래가 데이터 약 190만 건을 활용해 임대수익률 및 위험프리미엄을 산정한 것에 의의가 있다. 또한 위험프리미엄 고찰을 통한 임대수익률과의 관계 규명으로 주택의 투자 및 공급 측면에서 민·관 등 다양한 주체들의 의사결정 과정에 이해를 돕고자 하였다.

분석 결과, 위험프리미엄이 임대수익률에 통계적으로 유의한 영향을 미쳤으나, 임대수익률의 예측 근거로 판단하기엔 어려운 것으로 드러났다. 한편 무위험수익률(LTI)이 임대수익률에 높은 설명력으로 유의한 영향을 미치는 것으로 확인하였다.

결과적으로 무위험수익률 외 임대수익률에 영향을 미치는 다른 요인을 추가로 알아보기 위해 지역적 맥락을 고려한 수요-공급 요인을 토대로 분석할 필요가 있다.

주요어 : 임대수익률, 위험프리미엄, 임대주택시장, 실거래데이터, 군집 분석, 다중선형회귀분석, 패널분석

학 번 : 2017-26988

목 차

제1장 서론	1
제1절 연구의 배경 및 목적	1
1. 연구의 배경	1
2. 연구의 목적	2
제2절 연구의 범위 및 방법	4
1. 연구의 범위 및 자료	4
2. 연구의 방법 및 구성	5
제2장 이론 및 선행연구 고찰	8
제1절 이론	8
1. 이론적 고찰	8
제2절 선행연구 고찰	12
1. 선행연구 검토	12
제3절 소결	17
제3장 분석틀	18
제1절 분석 자료 및 지표 선정	18
1. 분석자료 및 지표	18
2. 분석지표 및 모형 설정	21
제2절 서울시 권역 구분	26
1. 군집분석 변수 선정 및 데이터 구축	26
2. K-means 군집분석 결과	28

제4장 실증분석	30
제1절 패널데이터 구축	30
1. 권역별·시계열별 자료 구축	30
제2절 패널데이터 분석	38
1. 임대수익률 분석모델 설정	38
2. 임대수익률 실증분석 결과	39
3. 하우스만 검정 등 기타 진단	41
제5장 결론	43
제1절 요약 및 결론	43
제2절 정책적 시사점 및 연구의 한계점	44
참고문헌	46
Abstract	48

표 목 차

[표 1-1] 조사 항목(2011년1분기 ~ 2018년2분기)	5
[표 2-1] Campbell <i>et al</i> (2009)에 따른 위험프리미엄 도출	11
[표 3-1] 분석 지표 선정(2018.01 ~ 2018.06)	21
[표 3-2] 분석 모형 선정	22
[표 3-3] 다중선형회귀분석 결과(Model I)	23
[표 3-4] 다중선형회귀분석 결과(Model II)	24
[표 3-5] 다중선형회귀분석 결과(Model III)	25
[표 3-6] 군집분석 주요인변수 설정(2015.07~2018.08)	26
[표 3-7] 변수 선정에 따른 데이터 구축	27
[표 3-8] 군집 결과(Clustering vector)	28
[표 3-9] 군집 평균(Clustering means)	29
[표 4-1] 분기별 무위험수익률(2011Q1 ~ 2018Q2)	31
[표 4-2] 권역별 평균(2011Q1 ~ 2018Q2)	31
[표 4-3] A권역 평균(2011Q1 ~ 2018Q2)	32
[표 4-4] B권역 평균(2011Q1 ~ 2018Q2)	33
[표 4-5] C권역 평균(2011Q1 ~ 2018Q2)	34
[표 4-6] D권역 평균(2011Q1 ~ 2018Q2)	35
[표 4-7] E권역 평균(2011Q1 ~ 2018Q2)	36
[표 4-8] F권역 평균(2011Q1 ~ 2018Q2)	37
[표 4-9] 분석모델 설정	38
[표 4-10] 임대수익률과 독립변수 간 관계	39
[표 4-11] 고정효과모델결과	40
[표 4-12] 권역별 고정효과	40
[표 4-13] 하우스만 검정(Hausmann Test)	41
[표 4-14] F test for individual effects	42
[표 4-15] Chow test	42

그림 목 차

[그림 1-1] 주택매매가격 지수	7
[그림 1-2] 주택임대수익 지수	7
[그림 3-1] 서울시 아파트가격 변동성 크기에 따른 그룹 구분 ·	26
[그림 3-2] 갭 방식을 활용한 최적군집 도출	28
[그림 4-1] 권역별·시기별 이질적인 주택자산 변수 특성	30
[그림 4-2] 분기별 무위험수익률(10년만기 국고채금리)	31

제1장 서론

제1절 연구의 배경 및 목적

1. 연구의 배경

우리나라 가계자산 중 비 금융 자산 비중은 74%로 부동산 자산 비중이 주요 국가에 비해 높은 편¹⁾이다. 이는 우리나라 국민들이 투자자산으로써 예금 및 채권, 주식 등 금융자산보다 비 금융 자산인 부동산을 더욱 신뢰하는 현상을 설명한다.

부동산은 공간시장과 자산시장의 수요·공급 불균형에 의해 가격이 오르내리는 등 일정한 간격의 주기(Cycle)가 존재한다(Wheaton(1999)). 즉, 부동산 가격은 단일한 재화가 아니고, 자산 고유의 특성, 거시경제 변화, 인구변화, 지리적 입지선호도, 비탄력적 공급 등 다양하고 복잡한 요인에 의해 결정되는 것이다.

최근 서울을 포함한 수도권 지역은 지방 중·소도시 등 타 지역에 비해 주택 가격이 급등하기도 하였다. 이는 모든 지역이 일정한 수준으로 지속적인 상승을 보이는 것이 아니라, 지역별, 시기별, 부동산 유형별로 변동성이 큰 위험 자산임을 밝혀 준다. 이에 따라 투자 자산 측면에서 부동산이 지역별·시기별로 어떤 변동성의 차이를 지니고 있는지 실증적으로 확인해 볼 필요가 있다.

Wheaton(2001)에 따르면, 부동산은 주식, 채권 등과는 다르게 과거 일정 주기(Cycle)의 가격 변동성에 의해 예측이 가능하다고 한다. 이 때 수요와 공급을 판단하기 위해 주로 활용하는 지표는 공실률(Vacancy)이

1) 2017, 통계청, 금감원, 한국은행 - 한국 가계자산 비율, 비금융자산 : 금융자산 = 74% : 26%, 비금융자산 74% 중 70%가 부동산자산이 차지 / 2014, 금융투자협회 - 미국:29%, 일본40%, 영국50%, 호주60%

지만, 우리나라 주택 시장에서 이를 현재까지 실증적으로 판단하기가 어려운 실정이다. 따라서 거래가격으로 추정할 수 있는 임대수익률(Yield)을 지표로 활용하여 주택 가격의 변동성을 연구하고자 한다. 이를 위해 임대수익률을 구성하고 있는 변수들을 우선 확인하고 해당 변수와 임대수익률의 관계를 분석해 볼 필요가 있다. 임대수익률은 일반적으로 순운영수익(Net Operating Income)과 자산 가치(Value)로 판단하며, 위험프리미엄(Risk Premium)²⁾에 의해 설명할 수 있다. 이를 통해 위험프리미엄과 임대수익률의 관계를 도출한 후, 향후 가격변동성이 예측가능한지 확인하고자 한다.

2. 연구의 목적

서울시 아파트 가격은 2008년 글로벌 금융위기 후, 수도권 지역 내 보금자리 주택 공급과 더불어 최근 급등하기 전까지 한동안 침체해 있었다. 정부는 2015년 중산층을 수요계층으로 삼는 기업형 민간임대주택 정책(일명 ‘뉴스테이’)을 도입하여 민간주택건설시장 활성화를 도모하였다. 무엇보다 이는 기존의 공공임대주택 공급방식과는 다르게 중산층을 타겟으로 한 민간임대주택 공급으로 주택시장 안정화에 기여한다는 점에서 긍정적으로 평가되었다.

하지만 여전히 주택시장의 공급자 측면에서는 민간임대주택의 수익성에 대해 의문을 품고 있다. 무엇보다 향후 금리 상승 등 거시경제 변수에 따른 변화가 잠재적 위험요인으로 존재하기 때문이다. 다른 한편으로는 투자자 관점에서도 지역별로 주택에 대한 지불용의 임대료 수준이 다르고 이 중 위험 프리미엄이 높아 수익성이 좋다고 판단되는 지역은 그만큼 경쟁이 치열해 접근하기가 쉽지 않은 상황이기도 하다.

2) 위험프리미엄은 임대수익률에 자산가격 변동률을 합한 값과 해당 기간의 무위험수익률(Risk-free rate of return)의 차이로 본다. 본 연구에서는 10년만기 국고채금리를 무위험수익률로 활용한다.

따라서 민간임대주택 관련 공급 및 투자 주체들이 합리적으로 받아들일 수 있는 지역별 임대수익률의 수준과 변동성에 대해 위험프리미엄과 함께 실증적으로 분석하여 정책 및 투자 결정에 도움을 주고자 한다.

이를 위해 본 연구는 첫째, 서울시 아파트를 중심으로 위험프리미엄 및 임대수익률 등 주택가격 변동성 지표를 지역별, 시기별로 확인한다. 특히 위험프리미엄은 선행연구 고찰을 통해 확인한 주식 총 수익률 산정 방식인 배당할인모형을 적용해 산출하고, 무위험수익률은 10년 만기 국고채 금리를 활용한다. 또한 군집분석으로 서울시 25개 구를 권역으로 구분하고, 이를 시기별·권역별 패널데이터를 구축하여 임대수익률 및 위험프리미엄이 지닌 이질성을 확인한다.

둘째, 위험프리미엄이 임대수익률에 미치는 영향을 실증적으로 분석하고, 이를 미래예측에 활용하고자 한다. 즉 기존 인식에 따른 위험프리미엄이 아닌, 배당할인모형을 적용한 위험프리미엄 산출로 임대수익률에 미친 영향을 보다 실증적으로 분석하고자 한다. 이를 위해 패널데이터 분석으로 변수 간 상관관계를 검정한다. 이로써 임대수익률이 주택의 투자 및 공급에 있어 판단근거로 활용가능한지 검증하고자 한다.

제2절 연구의 범위 및 방법

1. 연구의 범위 및 자료

1) 연구의 범위

이 연구의 공간적 범위는 서울시로 시간적 범위에 포함되는 기간 내 서울시 아파트 중 100세대 이상 단지를 대상으로 하였다. 시간적 범위는 최근 주택 가격이 크게 변화하는 시점을 기준으로 구분함과 동시에 데이터 확보 용이성을 고려해 2011년 1분기부터 2018년 2분기까지로 한다. 실거래매매가격은 2006년부터 도입되어 운영된 반면, 실거래전월세가격은 2011년부터 조사되었다. 이로 인해 본 연구는 2011년 1분기부터 데이터를 구축하기로 한다.

또한 주택가격 변화 시점을 검토한 결과, 서울시 아파트 가격은 2008년 글로벌 금융위기 후에도 약 3년간 하락하지 않았고 오히려 일부 지역은 가격이 상승했다. 2011년 이후 수도권 지역 내 보금자리 주택 공급과 더불어 2013년까지 하락하였다가 한동안 소강상태를 보인다. 그 후 2015년 중반부터 2018년 현재까지 지속적으로 상승하고 있다. 따라서 2011년 1분기부터 데이터를 작성하는데 있어 실거래가격의 변동성을 충분히 확인할 수 있을 것으로 판단한다.

2) 연구의 자료

비금융자산인 주택 부동산은 2006년부터 약 1,895,540건 이상이 구축된 국토교통부의 아파트 실거래매매가격(902,345건) 및 전월세가격(993,195건)을 활용한다. 무위험 이자율은 장기수익률 관점에서 10년 만기 국고채금리를 이용한다.

따라서 국토교통부 실거래가격 및 국고채 금리 등을 기반으로 산술식을 결정해 위험프리미엄과 임대수익률을 도출한다.

[표 1-1] 조사 항목(2011년1분기~2018년2분기)

구분	세부항목
주택 매매가격	국토교통부, 서울시 아파트 실거래매매가격(902,345건)
주택 전세가격	국토교통부, 서울시 아파트 실거래전세가격(740,268건)
주택 월세가격	국토교통부, 서울시 아파트 실거래월세가격(252,927건)
무위험 이자율	한국은행, 10년 만기 국고채

2. 연구의 방법 및 구성

본 연구는 비금융자산 중 하나인 주택이 지역별로 다름을 확인하기 위해 서울시 25개 구를 군집분석을 통해 권역으로 구분한다. 이를 위해 서울시 아파트 실거래 매매 및 전월세가격을 중심으로 매매가격 변동성, 매매가격 평균, 위험프리미엄(Risk premium), 임대수익률을 구 별로 산정한다. 이를 통해 매매가격 변동성 및 평균, 임대수익률, 주택 위험프리미엄 등 총 4개 변수를 주요인변수로 활용한다.

군집분석을 통해 권역을 구분한 후, 각 권역별 주택 위험프리미엄이 임대수익률에 어떤 영향을 미쳤는지 확인한다. 이를 위해 권역별, 분기별 영향을 고려한 패널데이터를 구축하고 다중선행회귀분석 및 패널회귀분석으로 변수 간 상관관계를 분석한다. 이를 통해 임대수익률에 영향을 미치는 변수를 확인하고 미래 예측을 위한 지표로의 활용가능 여부를 확인하고자 한다.

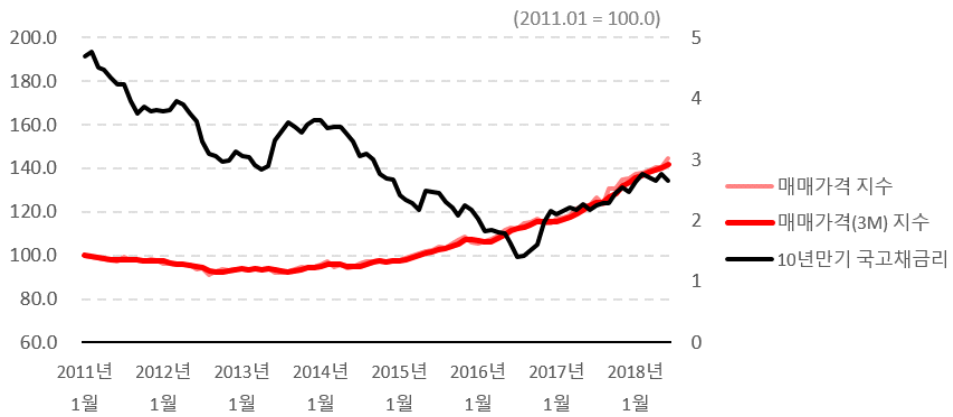
내용적 범위는 문헌연구와 실증분석으로 구분하였으며, 국내외 문헌연구를 통해 주택가격 변동성 주기(Cycle) 및 예측(Forecasting) 연구, 주택 자산의 기초여건(fundamentals) 등에 대한 기존 연구결과 및 한계점

을 파악한다. 또한 주택 가격을 실증적으로 분석하기 위한 통계검정방법을 확인하고 본 연구에 이를 적용하고자 한다.

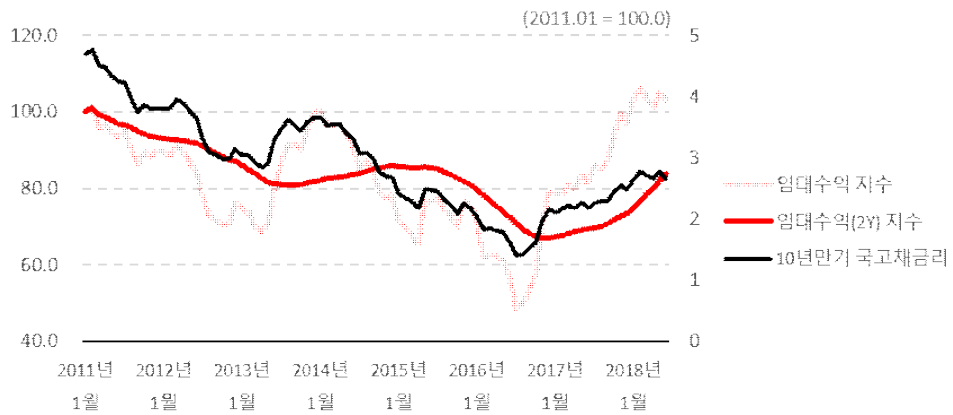
이를 통해 기존 국내 연구와의 차별성은 부동산을 투자자산으로 인식하고 주식의 배당할인모형을 적용한 위험프리미엄을 중심으로 임대수익률과의 관계를 실증분석한 점이다. 무엇보다 이 과정에서 국토교통부의 서울특별시 실거래 매매 및 전월세가격 전체 데이터 약 190만 건을 통해 과거(past)의 흐름을 분석했다는 점이 기존 연구와 다르다고 볼 수 있다. 이를 통해 주택 임대수익률을 구성하는 변수를 위험프리미엄 등 주택의 내재적 가치뿐만 아니라 거시적 경제요인에 따른 금융자산 위험프리미엄 등과 함께 이해 및 분석했다는 점이 본 연구의 핵심이다.

특히 이 과정에서 배당할인모형(Dividend-Discount Model), 동태적 고든모형(Dynamic Gordon Growth Model) 등 기업 주식 가치를 계량적으로 평가했던 방법론과 부동산 시장을 공간시장과 자산시장으로 구분하고 부동산 시장의 동적 메커니즘을 밝힌 4사분면 모형(DiPasquale and Wheaton, 1992)을 적용한 부분이 기존 국내 연구와 다른 접근 방법이었다. 결과적으로 본 연구는 주택의 위험프리미엄과 임대수익률 간 영향을 예측해보고, 이를 지역별·시계열별 패널데이터(Panel Data)를 중심으로 다양한 통계기법을 활용하여 검정하고자 한다.

[그림 1-1] 주택매매가격 지수



[그림 1-2] 주택임대수익 지수



제2장 이론 및 선행연구 고찰

제1절 이론

1. 이론적 고찰

1) 공간시장과 자산시장의 4사분면모형_DiPasquale & Wheaton³⁾

DiPasquale and Wheaton(1995)는 일반적으로 장기 이자율, 임대료 기대 성장률, 임대소득 관련 위험요인, 그리고 정부의 부동산 관련 세금 제도 등 네 가지 요소에 따라 자본환원율(Capitalization Rate)을 결정한다고 주장한다. 자본환원율 증가로 직선 기울기는 시계방향으로 회전하는데, 이는 임대료 수준이 같을 때, 부동산 자산가치의 하락을 의미한다. 반면 자본환원율 감소는 반시계 방향으로 회전하고, 이는 부동산 가격 상승을 의미한다. 따라서 2사분면은 1사분면에서 결정된 임대료(R)와 자본환원율(i)로 가격(P)을 결정한다.

$$P = \frac{R}{i} \text{-----} (1)$$

2사분면 직선 기울기 변화의 메커니즘은 부동산 자산소유 수요와 관련되어 있다. 이러한 자산소유 수요는 기준금리 등 거시경제여건의 변화에 따라 영향을 받는다. 이를테면 이자율이 감소할 경우, 채권에 비해 부동산 수익이 상대적으로 증가함에 따라 투자자들은 채권에서 자금을 빼내 부동산에 투자하게 된다. 이처럼 거시경제여건은 부동산 시장의 하위시장에 영향을 미치고, 부동산 시장 내 특정 변수의 변화가 다른 변수에 영향을 미쳐 새로운 장기균형에 이른다.

3) Denise DiPasquale and William Wheaton(1995), p.6-14.

2) 배당할인모형_Dividend Discount Model(DDM)⁴⁾

Gordon(1962)의 배당할인모형(dividend discount model, DDM)은 미래에 지급될 배당금(future dividend payment) 총합 가치를 현재 기업 주식 가격에 포함해 평가하는 방법을 말한다. 즉 미래 배당금의 순현재 가치를 기반으로 기업 주식 가치를 평가하는 것으로 기업의 버블 가능성을 계량적으로 판단할 때 널리 활용된다. Gordon Growth Model(GGM)로도 불리며, 배당할인모형(dividend discount model) 이후 많은 연구들은 자산의 본원적 가치(fundamentals)를 해당 자산으로부터 미래에 창출될 현금흐름(주식의 경우 배당)의 현재가치라고 정의하고 있다.⁵⁾

방정식은 다음과 같다. 변수 P 는 현재 주식 가격, g 는 배당금 일정성장률, r 은 기업의 일정 자기자본 비용을 의미한다. D_1 은 이듬해 배당금 가치를 말한다.

$$P = \frac{D_1}{r-g} \text{. ----- (1)}$$

또한 이는 총 수익이 해당 주식의 소득 총액과 양도소득의 합임을 알려준다. 즉, 배당수익비율(D/P)과 배당금 성장률(g)의 합은 자기자본 비용(r)과 같다.

$$\frac{D_1}{r-g} = P \text{ is rearranged to give}$$
$$\frac{D}{P}(\text{income}) + g(\text{capital gains}) = r(\text{total return}). \text{----- (2)}$$

여기서 배당금 성장률(g)은 주식 가격에 대한 양도소득(capital gains)으로 보고 자기자본 비용(r)은 투자자에게 요구되는 총수익을 의미한다.

4) Gordon, R.(1962)

5) 한국증권연구원(2006), p.12.

3) 동태적 고든 모형_Dynamic Gordon Growth Model⁶⁾

Campbell & Shiller(1988)는 네 개의 로그 배당-주가 비율 모형을 제시한다. 그 중 부동산시장에 가장 쉽게 적용이 가능한 모형이 일정 위험 프리미엄 모형(constant-expected-excess-returns model)이다. 이를 동태적 고든 모형이라 하며, 주식의 기대수익률이 실질이자율에 의하여 측정된 시간에 따라 변하는 할인율에 의하여 설명된다고 가정한다.⁷⁾ Campbell et al.(2009)은 이러한 동태적 고든 모형(dynamic Gordon growth model)을 미국 23개 대도시지역 부동산시장의 주택수익률(PRR)에 적용해보았다.

주택가격(P_t)의 실질 총수익률(gross return) R_t , 즉 주택수익률에 로그를 취하면 다음과 같다. 이를 통해 로그 임대소득-아파트가격 비율, 실질임대소득성장률, 실질이자율 등 기본적인 사용 변수들을 도출했다.

$$\frac{P_{t+1} + R_{t+1}}{P_t} \cdot \log\text{-linear approximation } \log(R_t/P_t) = r_t - p_t \text{ ---- (1)}$$

(4)식은 주택수익비율(PRR)로서 Campbell & Shiller(1988)에 의해 고안된 동태적 고든 모형(dynamic Gordon growth model⁸⁾)의 원형이다.

$$r_t - p_t = k + \epsilon_t + \Pi_t - \zeta_t. \text{ ----- (2)}$$

변수 ϵ_t : 실질이자율 현재가치, Π_t :주택 프리미엄, ζ_t : 실질임대소득성장률 (4)식을 고안한 후 여러 연구를 거쳐 변형을 이뤄 부동산 금융 분야 연구에서 통용되는 수식은 (5)과 같다.

6) Gordon, R.(1962)

7) 정동준(2008)

8) Campbell and Shiller는 이 모형을 통해 총 주가시장에서 배당-주가 비율 변수를 결정하여 분석; $R/P = 1 + \pi - \Delta r$.

$$R_t/P_t = i_t + \pi - g_{t+1}. \text{-----} (3)$$

변수 i_t : 현재 실질이자율, π : 일정한 주택 프리미엄, g_{t+1} : 기대 양도 소득 (4)식과 (5)식의 세 가지 차이점이 존재한다. 첫째, (4)식은 시계열적으로 변화하는 주택 프리미엄을 허용한다. 둘째, 두 수식 모두 향후 주택가격 변동을 바라볼 수 있지만 수식(4)가 주택수익비율(PRR) 각 구성요소의 동태적 변화를 더 명확하게 파악할 수 있다. 마지막으로 실질이자율과 주택 프리미엄이 고정적이라면, 수식(4)가 장기간에 걸쳐 임대 소득성장과 주택가격 간 관계를 살펴볼 수 있다.

[표 2-1] Campbell *et al.*(2009)에 따른 위험프리미엄 도출

구분	수식
실질수익률(Φ_t)	$\Phi_t = \frac{R_t + P_t - P_{t-1}}{P_{t-1}}$ <ul style="list-style-type: none"> - Φ_t: 실질수익률 - R_t: 해당 분기 임대료 - P_t: 해당 분기 주택 가격 - P_{t-1}: 전 분기 주택 가격 - Π_t: 초과수익률
위험프리미엄(Π_t) = (실질수익률 - 무위험 이자율) = 초과수익률	$\Pi_t = \Phi_t - i_t$ <ul style="list-style-type: none"> - Π_t: 초과수익률 - Φ_t: 실질수익률 - i_t: 무위험 이자율(10년 만기 국고채 금리)

제2절 선행연구 고찰

1. 선행연구 검토

1) 거시경제 관련 주택가격 변동성 연구

주택가격 변동성은 미국에서도 1980년대 이후 최근까지 지역별로 크게 차이가 났다. 특히 Shiller(2015)는 2000~2006년 주택가격 붐(house boom)의 주요 원인 중 하나로 심리적 요인을 강조했는데 보스턴, LA와 같은 인기 있는 대도시에서 사람들의 주택 가격 상승에 대한 과도한 기대 및 두려움이 주택 수요를 증가시켜 가격이 급등했다고 주장했다.⁹⁾

또한 2000년대 이후 2008년 금융위기를 기점으로 주택가격 변동성이 급격하게 커지자, 다수의 학자들이 보다 실증적으로 현상을 분석하기 위해 미국 대도시 지역을 중심으로 주택가격 버블 가능성 및 변동성을 금융시장 관점에서 다룬 연구들이 증가하고 있는 추세(Case and Shiller, 1989; Meese and Wallace, 1994; DiPasquale and Wheaton, 1996; Capozza *et al.*, 2004; Himmelberg *et al.*, 2005; Campbell *et al.*, 2009; Lee *et al.*, 2015; Fairchild *et al.*, 2015)다.

이를 통해 주택 가격을 구성하는 기초 여건(fundamentals or the user cost)을 도출한 후, 기초 여건과 실제 거래되는 주택가격(real house price)과 괴리(risk premium or money illusion)간 동학적 관계를 분석해 버블 가능성을 진단하거나 가격변동성(volatility)에 대한 예측을 시도했다.

주택가격 변동성은 주택시장의 수요와 공급에 의해 주로 결정되는데, 기준 금리 등 거시경제여건에 따라 주택가격을 구성하는 기초여건

9) Shiller(2015), p.25. Case-Shiller 주택가격지수에 따르면 마이애미와 피닉스는 1983년에 비해 2014년 실질주택 가치가 크게 변하지 않은 반면 보스턴과 LA는 그 가치가 크게 상승했다.

(fundamentals)이 변화하여 영향을 준다고 볼 수 있다. 이러한 측면에서 Glaeser et al.(2005)는 뉴욕, 샌프란시스코 등 수요가 많은 대도시 내 주택가격 상승은 정부 규제 및 지가상승으로 인해 대규모 주택개발이 어려워진 것에 따른 공급 감소로부터 기인한다고 주장했다.

Himmelberg et al.(2005)는 주택 공급이 비교적 비탄력적인 도시의 주택 가격(price)은 타 도시 대비 임대료(rents)가 더 낮고 금리에 따라 가격 변동성이 큰 것을 밝혀냈다. 또한 거시경제 여건과 관련해 Talyor(2009), Glaeser et al.(2010)¹⁰, Fairchild et al.(2015) 등 많은 학자들은 제한된 토지공급 시장과 저금리 기조가 유지되는 상황 속에서 금리 인하에 따른 주택수요 자극이 가격을 크게 상승시킨다고 주장했다.

반면 2000년대 미국 주택가격 붐(Boom) 상황에서 Hubbard & Mayer(2009)는 금리의 영향이 미미한 것으로 보았고, Favilukis et al.(2010)는 줄어든 금리보다는 늘어난 금융시장 유동성이 주택 가격에 더 큰 영향을 미친다고 주장했다.

2) 부동산 가격변동성 주기(Cycle) 및 예측(Forecasting) 연구

Wheaton(1999)은 주택재고방정식(Stock-flow model)을 활용하여 부동산 자산 유형별 서로 다른 주기성(cycle)을 실증적으로 주장하였다. 이를 통해 주기성은 일반적으로 균형 상태에서 경제위기 등 외부 충격에 의해 발생한 것을 알 수 있다. 또한 합리적 선택(rational agents) 여부에 따른 미래예측, 개발시차, 자산내구성과 시장탄력성 등에 따라 급변하는 동태적 속성을 지닌다.

즉, 변동성은 합리적 선택에 의한 미래예측일 경우, 시장의 안정적인 흐름을 보이는 반면, 비합리적인 혹은 근시안적 행동(myopic behavior)

10) Glaeser et al.(2010), 시계열적 분석을 통해 시기별로 금리가 집값에 미치는 영향이 다를 수 있음을 실증

에 의해 시장이 민감하게 반응한다. 또한 이는 공급이 수요보다 더욱 탄력적이고, 개발시차는 길며, 자산내구성이 낮을 때 주로 나타난다고 주장한다.

Wheaton(2001)은 부동산 자산이 주식 및 채권과는 다르게 시장의 위험성을 평가할 수 있어 미래 예측이 가능하다고 주장한다. 미래예측 방법론을 제시하기 위해 시계열 모델링(VAR)을 활용하여 공실률, 임대료 성장률, 가격변동성 등 주요 변수 간 표준오차를 예측하여 위험을 정량화하였다. 여기서 부동산 유형별 각 시장의 순운영수입(NOI)과 자산가치(Property Value)를 기반으로 산정한 자본환원율(Capitalization Rate)을 지표로 활용하여 미래예측 방법론을 제시하였다.

3) 임대수익률 및 위험프리미엄 관련 연구

주택에서 임대수익률은 주택 자산가격의 기초 여건을 알 수 있을 뿐만 아니라 거시경제 변수를 간접적으로 반영해 버블가능성을 진단하기도 하는 등 대리지표로서 기존 다수의 연구에서 통용되기도 하였다.¹¹⁾ 특히 부동산 임대료수익(Rents)은 주식에서 배당에 해당한다. 즉, 주식 가치평가이론 중 배당평가모형을 주식시장에 적용할 때, 가격상승분을 제외하고 배당 시계열이 주식수익률에 가장 큰 영향을 미친다. 이 때 부동산에서는 임대료가 배당에 해당하기 때문에 주택 가격의 변동성을 판단하는 지표 또는 자산투자의 판단근거로 적용하고자 한다.¹²⁾

국내는 주택가격 버블 등 효율성 관련 연구보다는 주로 매매가격과 전세가격 간 인과성 분석 연구 또는 거시경제 여건이 매매가격 및 전세가

11) KIEP(2018), 글로벌 부동산 버블 위험 진단 및 영향 분석, p.104, 부동산은 유동성이 매우 낮은 자산이어서 임대인은 이러한 유동성 제약에 따른 프리미엄을 얻지만, 시장이자율을 통해 임대료 수익의 기회비용을 지불하여 효율적 시장 하에서 기대수익은 0이다.

12) 정동준(2008)

격에 미친 영향 등에 대한 연구가 다수를 이루었다. 한편 해외에서는 1980년대부터 주택가격 효율성 연구가 진행되었다. Case&Shiller(1988, 1989)는 시장이 효율적인 상태에서 국가 수준에서의 주택 가격은 연쇄적 상관관계 및 예측가능성이 존재한다고 했다. Campbell&Shiller(1988, 1998)은 시장이 효율적일 때, 현재 수익률(price/earnings)과 기대수익 상승률은 양(+)의 상관관계라고 주장했다. 또한 Meese and Wallace(1994)은 캘리포니아 카운티 지역의 평균 임대료 대비 평균주택 가격 비율을 도출해 미래 가격과의 상관관계를 연구하였다. 또한 2000년대 들어 다수의 학자들은 주택수익비율(PRR) 등 대리지표와 모기지금리, 재산세, 관리비 등 주택보유비용, 그리고 추가적인 위험프리미엄으로 결정되는 시변동 할인인자를 비교하는 방식으로 연구하였다(Himmelberg *et al.*(2005), Brunnermier&Julliard(2008), Campbell *et al.*(2009)). 그리고 2008년 국제 금융위기 이후 Fairchild *et al.*(2015)는 2008년 금융위기 이전 주택가격 급등은 Pricing Error가 크게 상승함과 동시에 주택시장 Risk Premium이 급감했기 때문이라고 주장했다.

4) 국내 주택가격 관련 기존 연구 고찰

국내 주택가격 관련 연구 중 주택 내재적 가치(매매 및 전월세가격) 변동성 관련 연구는 매매 및 전세가격을 중심으로 두 변수 간 관계를 규명한 연구(이재범(2009), 조주현(2004), 이용만(2000), 손재영(2000) 등)와 전세 및 월세가격을 중심으로 전·월세변환에 관한 특성을 다룬 연구(이창무(2009, 2003, 2002), 최창규(2007) 등)가 다수를 이룬다.

아파트 전세·매매가격 비율의 영향요인에 관한 선행연구는 다음과 같다. 이재범(2009)은 전세·매매가격 비율 격차가 시기와 지역별로 존재할 뿐만 아니라, 그 원인이 되는 영향 요인이 매매가격 또는 전세가격에 영향을 미치는 요인들과 동일하지 않다는 사실을 분석함으로써 전세·매매

가격 비율이 갖는 의미를 파악하였다. 조주현(2004)은 우리나라 매매가격과 전세가격, 월세가격의 관계는 세 관계 간 우등재의 관계가 존재하는 구조라고 주장하였다. 즉, 매매가격은 전세가격과 월세가격으로부터 독립적이지만 전세가격은 매매가격으로부터 독립적이지 못하며, 전세가격은 매매가격으로부터 강한 영향을 받는다고 밝혔다. 이용만(2000)은 전세·매매가격 비율 변화를 주택가격의 기대상승률을 반영하는 구조적 변화와 내재가치를 반영하지 못해서 발생하는 순환적 변화로 구분하였고, 순환부분은 향후 주택가격 변화를 예고해주는 지표로 활용할 수 있다고 주장하였다. 손재영(2000)은 매매가격 상승에 크게 기여하는 아파트의 특성 모두가 전세·매매가격비율과 음(-)의 관계를 갖는다고 주장하였다.

한편 주택을 자산시장 개념으로 인식하고 접근한 연구는 김정호(1989)가 1987년 12월 및 1988년 12월의 서울지역 아파트 평형별 매매가격 및 전세가격 자료를 이용해 매매가격에 대한 전세보증금의 비율과 가격상승률 사이에 부(-)의 관계가 존재한다고 주장하며 시작하였다. 이후 박현수(2009)는 거시경제 차원에서 금리와 주택가격 간 동학적 관계에 대한 분석하였고, 전해정(2013)은 벡터자기회귀모형(VAR) 및 그랜저 인과관계 검정결과, 아파트 전세가격, 매매가격, 매매가격대비 전세가격 비율 순으로 충격반응이 존재한다고 주장하였다. 이는 주택 매매 및 전세가격의 동태적 관계를 설명할 수는 있었으나, 향후 미래예측에 따른 주택정책 제안이 부족했다고 볼 수 있다. 하서진(2018)은 주택임대시장의 자본환원율은 임대인이 추구하는 수익성과 운영효율성을 확인함과 동시에 개인 투자를 결정짓는 주요 판단근거라고 주장하였다. 하지만 이 연구는 시간적 분석범위 및 위험프리미엄, 임대료상승률, 수익률 등의 영향을 분석하지 못한 점이 한계로 남는다.

제3절 소결

첫째, 주택가격 변동성은 오랜 기간 축적된 과거의 흐름 파악을 위해 신뢰할 수 있는 다년간의 데이터 취합이 중요하다. 따라서 본 연구는 국토교통부의 실거래 데이터를 통해 매매가격 및 전세가격, 월세가격 등 세 데이터를 동시에 확인할 수 있는 2011년 이후 최근까지의 자료를 활용한다.

둘째, 주택가격은 지역별·시기별로 서로 다른 특성을 지닌다. 따라서 해당 시기 내 서울시 구 별 자료를 토대로 군집분석을 통해 권역을 구분한 후, 권역별 패널데이터분석 및 다중선형회귀분석을 통해 그 차이를 이해한다.

셋째, 다수의 국외 연구결과를 통해 주택의 내재적 가치뿐만 아니라, 거시적 경제 흐름 및 충격 등 외생적 변수에 따라 주택가격 변동성이 발생한 것을 알 수 있었다. 따라서 이를 반영한 임대수익률을 이해할 필요가 있다. 즉, 본 연구는 주택의 내재적 가치 및 외생적 변수의 영향을 모두 포함하는 자산 위험프리미엄 및 실질임대료성장률(CPI 반영), 장기금리(Long-term interest rate)를 변수로 활용하여 임대수익률에 미치는 영향을 알아보도록 한다.

넷째, 임대수익률은 수익성 및 운영효율성을 확인하여 투자 결정 및 판단에 결정적인 영향을 미친다. 따라서 본 연구는 이에 더 나아가 임대수익률과 위험프리미엄 등 주요변수와의 상관관계를 분석한 후, 향후 임대수익률을 예측할 수 있는 주요 지표를 알아보고자 한다.

제3장 분석틀

제1절 분석 지표 및 모형 선정

1. 분석 자료 및 지표

1) 주택 매매가격 변동성(Volatility) 및 평균(Mean)

부동산자산은 주택 수요와 공급의 차이로 인해 매매가격과 임대수익률에 영향을 미치게 된다. 본 연구는 이처럼 지역별·시기별로 서로 다른 주택 매매가격의 변동성 및 수준(level)을 비교·분석하고자 한다.

2) 임대수익률(Yield)

임대수익률은 부동산 자산의 수요와 공급에 따른 매매가격 및 전월세 가격 변동에 의해 결정된다. 이로 인해 공급자 및 투자자 등 실수요자들은 임대수익률을 공급 및 투자의 판단근거로 활용한다. 또한 최근 트렌드의 변화로 향후 민간임대주택 공급이 늘어날 것으로 예상돼 임대수익률에 대한 실증적인 이해가 중요해지는 실정이다.

따라서 본 연구는 서울시 아파트 실거래가격(매매 및 월세)을 중심으로 지역별 임대수익률을 산정한 데 의의가 있다. 이를 통해 최근까지의 임대수익률을 지역별·시기별로 면밀히 검토한 후, 위험프리미엄 등과의 상관관계 및 인과관계를 통해 임대수익률의 결정 요인을 실증적으로 이해하고 미래 예측에도 활용하고자 한다.

3) 위험프리미엄(Risk Premium; RPrem.)

임대수익률은 주택효율성 측면에서 장기이자율, 위험프리미엄, 매매가격 성장률 등의 영향을 받는다고 볼 수 있다. 이로 인해 위험프리미엄은 임대수익률과 상관관계가 있다고 가정할 수 있다.

한편 우리나라는 전세라는 제도가 있어 위험프리미엄 산정 시, 전세와 월세를 구분할 필요가 있다. 따라서 본 연구는 전세와 월세를 각각의 식으로 구분하여 위험프리미엄을 산정하고, 지역별·시기별로 임대수익률에 미친 영향을 실증적으로 알아보려고 한다. 이를 위해 위험프리미엄은 Campbell(2009)에 따라 배당할인모형을 적용한 주택의 실질수익률과 기회비용(무위험수익률)과의 차이로 산정한다.

4) 실질임대료변화율(Real Rent Growth; RRG)

주택재고방정식(stock-flow model)에 따르면, 수요·공급에 따른 공실률의 변화가 임대료에 영향을 미친다. 그리고 임대료 변화율은 결과적으로 임대수익률에 영향을 미칠 수 있다.

따라서 본 연구는 거시경제에 따른 시계열적 특성을 반영(inflation adjusted)하기 위해 소비자물가지수(Consumer Price Index)를 적용한 실질임대료변화율을 산정한 후, 임대수익률에 미친 영향을 실증적으로 분석하고자 한다.

5) 무위험수익률(Long-term interest rate; LTI)

무위험수익률은 자산의 초과수익률(위험프리미엄)을 산정하기 위한 기회비용으로 삼는 지표이다. 일반적으로 국고채 금리를 활용하며 해당 국가 기준금리의 영향을 받는다.

만일 한국은행이 기준금리를 낮춰 공급자의 건설 수요가 증가하여 공간시장에 공급된 물량이 많아진다면 임대료와 주택가격이 모두 감소할 것으로 예상할 수 있다. 이처럼 기준금리 등 거시경제의 변화는 주택 매매가격의 변동성 및 임대수익률에 영향을 주는 것으로 판단할 수 있다.

따라서 본 연구는 무위험수익률을 국고채 중 수익률이 높은 장기이자율(10년 만기 국고채 금리)로 보고, 임대수익률 결정요인에 대한 분석에 활용하고자 한다.

2. 분석 지표 및 모형 선정

1) 분석 지표 선정

[표 3-1] 분석 지표 선정(2011.01 ~ 2018.06)

구분	세부항목
임대수익률 (Yield)	<ul style="list-style-type: none"> 임대수익률 $Yield = \frac{NOI}{V} = \frac{R_t}{P_{t-1}}$ ($R_t = (\text{월세보증금} + \text{월세} * 12\text{개월}) / \text{면적(평)}$)
무위험수익률 (LTI; Long-term Interest rate)	<ul style="list-style-type: none"> 무위험수익률 $LTI = 10\text{년만기 국고채금리}$ ($LTI_t = \text{Long-term Interest rate}$)
실질임대료 변화율 (RRG; Real Rent Growth)	<ul style="list-style-type: none"> 실질임대료 변화율 $RRG = \frac{RR_t}{RR_{t-1}} - 1$ ($RR_t = \text{Real Rent}_t(\text{inflation-adjusted})$)
위험프리미엄 (RPrem: Risk Premium)	<ul style="list-style-type: none"> 01_위험프리미엄(Π_t) $\Pi_t = \Phi_t - i_t$ ($i_t = 10\text{년만기 국고채금리}$) $\Phi_t = \frac{R_t}{P_{t-1}}$, ($\text{월세}_R = (\text{월세보증금} + \text{월세} * 12\text{개월}) / \text{면적(평)}$)
	<ul style="list-style-type: none"> 02_위험프리미엄(Π_t) $\Pi_t = \Phi_t - i_t$ ($i_t = 10\text{년만기 국고채금리}$) $\Phi_t = \frac{R_t + P_t - P_{t-1}}{P_{t-1}} = \frac{R_t}{P_{t-1}} + \frac{P_t - P_{t-1}}{P_{t-1}}$, ($\text{월세}_R = (\text{월세보증금} + \text{월세} * 12\text{개월}) / \text{면적(평)}$)

2) 임대수익률 모형 설정

[표 3-2] 분석 모형 선정

구분	세부항목
Model I	<ul style="list-style-type: none"> ■ 임대수익률($Yield_t$) $Yield_t = f(LTI_t, RRG_t)$
	<ul style="list-style-type: none"> · LTI_t: 해당 기간 무위험수익률 (Long-term Interest rate) · RRG_t: 해당 기간 실질임대료변화율 (Real Rent Growth)
Model II	<ul style="list-style-type: none"> ■ 임대수익률($Yield_t$) $Yield_t = f(LTI_t, RRG_t, 01RPrem_t)$
	<ul style="list-style-type: none"> · LTI_t: 해당 기간 무위험수익률 (Long-term Interest rate) · RRG_t: 해당 기간 실질임대료변화율 (Real Rent Growth) · $01RPrem_t$: 해당 기간 위험프리미엄(Yield만 고려) (Risk Premium)
Model III	<ul style="list-style-type: none"> ■ 임대수익률($Yield_t$) $Yield_t = f(LTI_t, RRG_t, 02RPrem_t)$
	<ul style="list-style-type: none"> · LTI_t: 해당 기간 무위험수익률 (Long-term Interest rate) · RRG_t: 해당 기간 실질임대료변화율 (Real Rent Growth) · $02RPrem_t$: 해당 기간 위험프리미엄 (Yield+Price Growth, Risk Premium)

3) 임대수익률 모형 선정

임대수익률 모형은 서울시 25개 구의 각 분석 지표들의 월별 자료를 평균하여 산정한다. 또한 *Model I*, *Model II*, *Model III*에 대해 각각 다중 선형회귀분석을 실시하고, 이 중 임대수익률 결정 요인을 가장 잘 설명하는 모형을 선정한다.

Model I 분석 결과, 임대수익률은 무위험수익률 및 전세위험프리미엄과 유의한 것으로 드러났다. 무위험수익률은 (+) 관계인 반면, 전세위험프리미엄은 부(-)의 관계를 유지하고, 두 변수 모두 유의확률 p 값에 따라 높은 신뢰수준에서 유의미하였다.

한편 임대수익률과 실질임대료변화율은 유의하지 않았으며, 세 변수에 의해 조절된 설명력(Adjust R-squared) 0.7073 으로 볼 때 임대수익률에 대한 무위험수익률과 전세위험프리미엄의 설명력이 높은 것으로 판단한다.

[표 3-3] 다중선형회귀분석 결과(*Model I*)

구분	Estimate	Std.Error	t value	Pr(> t)
절편(Intercept)	0.0183529	0.0009688	18.944	< 2e-16 ***
무위험수익률(LTI)	0.3544415	0.0344184	10.298	< 2e-16 ***
실질임대료변화율(RRG)	-0.0040602	0.0103184	-0.393	0.6949
전세위험프리미엄 (전세_RPrem)	-0.0427794	0.0183882	-2.326	0.0223 *

Residual standard error: 0.002108 on 86 degrees of freedom

Multiple R-squared: 0.7172, Adjusted R-squared: 0.7073

F-statistic: 72.7 on 3 and 86 DF, p-value: < 2.2e-16

Model II 분석 결과, 임대수익률은 무위험수익률만 유의한 것으로 드러났다. 무위험수익률은 (+)의 관계이고, 유의확률 p 값에 따라 높은 신뢰수준에서 유의미하였다.

한편 임대수익률은 실질임대료변화율 및 월세위험프리미엄과 유의하지 않았으며, 조절된 설명력(Adjust R-squared) 0.693 으로 볼 때 임대수익률에 대한 무위험수익률의 설명력이 아주 높은 수준임을 확인할 수 있었다.

[표 3-4] 다중선형회귀분석 결과(*Model II*)

구분	Estimate	Std.Error	t value	Pr(> t)
절편(Intercept)	0.017994	0.001129	15.935	< 2e-16 ***
무위험수익률(LTI)	0.378918	0.035732	10.605	< 2e-16 ***
실질임대료변화율(RRG)	-0.005164	0.010556	-0.489	0.626
월세위험프리미엄 (월세_RPrem)	-0.020574	0.019340	-1.064	0.290

Residual standard error: 0.002159 on 86 degrees of freedom

Multiple R-squared: 0.7033, Adjusted R-squared: 0.693

F-statistic: 67.95 on 3 and 86 DF, p-value: < 2.2e-16

Model III 분석 결과, 임대수익률은 실질임대료변화율을 제외하고, 무위험수익률 및 전세위험프리미엄, 월세위험프리미엄과 모두 높은 신뢰수준에서 유의한 것으로 드러났다. 이 가운데 무위험수익률과 월세위험프리미엄은 (+) 관계인 반면, 전세위험프리미엄은 부(-)의 관계를 보인다.

조절된 설명력(Adjust R-squared) 0.8838 로 볼 때, 임대수익률에 대한 설명력이 세 모형 중 가장 높은 것으로 나타났다.

[표 3-5] 다중선형회귀분석 결과(*ModelIII*)

구분	Estimate	Std.Error	t value	Pr(> t)
절편(Intercept)	0.008140	0.001080	7.538	4.76e-11 ***
무위험수익률(LTI)	0.400475	0.022060	18.154	< 2e-16 ***
실질임대료변화율(RRG)	0.004287	0.006544	0.655	0.514
전세위험프리미엄 (전세_RPrem)	-0.829250	0.069552	-11.923	< 2e-16 ***
월세위험프리미엄 (월세_RPrem)	0.819009	0.071417	11.468	< 2e-16 ***

Residual standard error: 0.001328 on 85 degrees of freedom

Multiple R-squared: 0.889, Adjusted R-squared: 0.8838

F-statistic: 170.2 on 4 and 85 DF, p-value: < 2.2e-16

결과적으로 세 모형을 분석한 결과, 임대수익률을 가장 잘 설명하는 모형은 *ModelIII*이다. 무엇보다 각 변수의 신뢰수준이 가장 높고, 임대수익률과의 (+), (-) 관계가 가장 합리적이라고 볼 수 있다. 다만, 전세위험프리미엄과 부(-)의 관계를 유지하는 것은 추가로 살펴볼 필요가 있다.

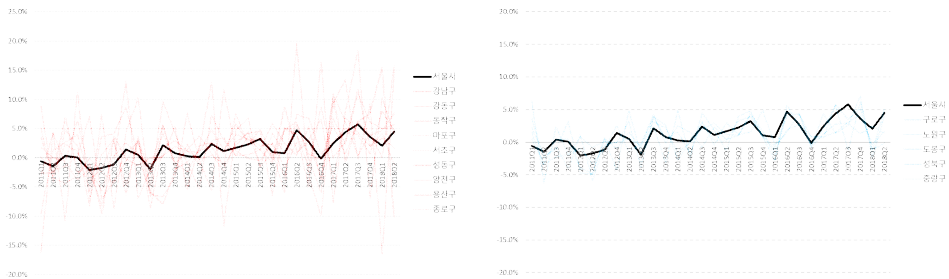
제2절 서울시 권역 구분

1. 군집분석 변수 선정 및 데이터 구축

1) 군집분석¹³⁾ 주요인변수 선정

서울시 구별 아파트 평균가격 변동성을 2011년 1분기부터 2018년 2분기까지 검토한 결과, 변동성이 큰 그룹과 작은 그룹으로 구분해 볼 수 있었다. 하지만 주택가격의 최근 경향성을 실증적으로 반영하기 위해 월별 자료('15년 7월~'18년 6월)를 중심으로 kmeans 군집분석을 활용하여 서울시를 권역으로 구분하여 분석하고자 한다. 이를 위해 주요인변수는 앞서 선정한 아파트 매매가격 변동성에 따라 영향을 받는 위험프리미엄 및 임대수익률 등으로 설정해 살펴보도록 한다.

[그림 3-1] 서울시 아파트가격 변동성 크기에 따른 그룹 구분



[표 3-6] 군집분석 주요인변수 설정(2015.07 ~ 2018.06)

구분		세부항목
주요인 변수	Vol.price	구별 아파트 매매가격 변동성(월별)
	Mean.Price	구별 아파트 매매가격 평균(월별)
	RPrem_01	구별 아파트 평균 위험프리미엄(월별, 전세)
	RPrem_02	구별 아파트 평균 위험프리미엄(월별, 월세)
	Yield	구별 아파트 평균 임대수익률

13) 메이저리그 야구 통계학, 빅데이터 분석의 시작 R, p.293. 군집분석은 그룹별 중심에 관측점들이 집중적으로 모여 그룹 간 구분이 명확함

2) 변수 선정에 따른 서울시 구별 데이터 구축

서울시 25개 구의 100세대 이상 아파트를 대상으로 매매가격 변동성 및 평균, 전월세 위험프리미엄, 임대수익률 데이터를 구축하였다.

[표 3-7] 변수 선정에 따른 데이터 구축(2015.07. ~ 2018.06.)

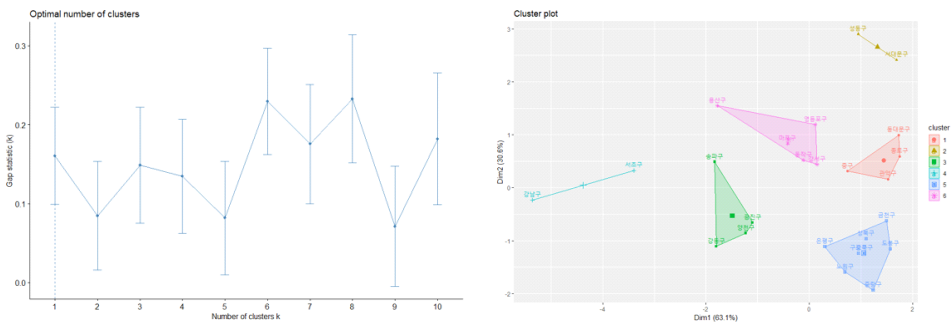
구분	매매가격 변동성 (평균)	매매가격 평균 (평균, 만원)	위험 프리미엄 (전세)	위험 프리미엄 (월세)	임대 수익률 (Yield)
강남구	627.83	4,768.36	0.00044	0.00772	0.01784
강동구	293.99	2,425.30	0.00235	0.00925	0.02064
강북구	110.61	1,653.94	0.00261	0.01329	0.02749
강서구	234.35	2,115.30	0.00525	0.01425	0.02391
관악구	146.53	1,801.52	0.00500	0.01567	0.02814
광진구	274.29	2,618.99	0.00302	0.01075	0.02357
구로구	137.21	1,754.09	0.00214	0.01362	0.02777
금천구	117.71	1,535.60	0.00347	0.01520	0.02759
노원구	146.53	1,687.04	0.00138	0.01304	0.02707
도봉구	109.72	1,489.62	0.00227	0.01492	0.02870
동대문구	170.40	1,912.75	0.00612	0.01759	0.02797
동작구	245.00	2,404.36	0.00554	0.01341	0.02423
마포구	327.79	2,682.27	0.00495	0.01451	0.02468
서대문구	275.75	2,041.73	0.00837	0.01915	0.02781
서초구	489.68	4,085.66	0.00241	0.01086	0.02022
성동구	386.14	2,638.39	0.00788	0.01993	0.02763
성북구	124.57	1,847.74	0.00301	0.01352	0.02832
송파구	369.81	3,218.13	0.00420	0.01200	0.02169
양천구	276.83	2,412.68	0.00290	0.01011	0.02265
영등포구	279.82	2,220.77	0.00656	0.01492	0.02375
용산구	438.30	3,363.48	0.00526	0.01450	0.02119
은평구	165.12	1,829.09	0.00278	0.01221	0.02552
종로구	194.06	2,230.49	0.00463	0.01758	0.03082
중구	231.14	2,411.79	0.00415	0.01566	0.02809
중랑구	89.55	1,599.21	0.00099	0.01318	0.02895

2. K-means 군집분석 결과

1) K-means 군집분석

자료는 2015년 7월부터 2018년 6까지 서울시 25개 구별 아파트 매매가격 및 전월세가격을 활용했으며, 이를 아파트 매매가격 변동성 및 평균, 위험프리미엄, 임대수익률로 변환하여 분석하였다. 먼저 최적의 군집 수(K) 확인 결과, 적합성¹⁴⁾ 87.8%에서 6개가 도출되었다. 이는 서울시 25개 구를 6개 군집으로 구분했을 때 각 군집 중심으로부터 관측값(구)들이 가깝게 잘 모여 있어 그룹 간 차이점을 가장 극대화할 수 있음을 의미한다.

[그림 3-2] 갭 방식을 활용한 최적군집 도출



[표 3-8] 군집 결과(Clustering vector)

구분	세부항목
군집	A 강남구, 서초구
	B 강동구, 광진구, 송파구, 양천구
	C 강서구, 동작구, 마포구, 영등포구, 용산구
	D 성동구, 서대문구
	E 관악구, 동대문구, 종로구, 중구
	F 강북구, 구로구, 금천구, 노원구, 도봉구, 성북구, 은평구, 중랑구

14) $\text{between_ss}(\text{군집간 분산})/\text{total_ss}(\text{전체분산})$ 가 클수록 군집모델의 적합성이 높음.
 - within cluster sum of squares by cluster: $\text{between_ss}/\text{total_ss}=87.8\%$

[표 3-9] 군집 평균(Cluster means)

구분	매매가격 변동성 (Volatility)	매매가격 평균 (Mean)	전세 위험프리미엄 (RPrem.)	월세 위험프리미엄 (RPrem.)	임대 수익률 (Yield)	
군집	A	2.3058	2.5957	-1.2164	-1.5735	-1.9251
	B	0.3981	0.3985	-0.3872	-1.1480	-0.9932
	C	0.4080	0.2591	0.7866	0.1525	-0.5689
	D	0.6017	-0.0123	2.6655	1.9442	0.6802
	E	-0.4861	-0.3259	0.5226	0.9441	0.9907
	F	0.4080	0.2591	0.7866	0.1525	-0.5689

2) 주요인변수 분석결과

[그림 3-2] 우측 그래프는 군집의 중심(Centroid)로부터 각 구가 벗어나 있는 정도를 2개의 차원을 기반으로 나타낸다. 즉 각 차원에 주요인 변수 중 상관성이 높은 변수들이 통합돼 분포하고 있다. 분석 결과는 총 5개의 변수로 6개의 그룹을 만들었고 첫 번째 차원(Dim1)은 63.1%, 두 번째 차원(Dim2)은 30.6%를 차지하고 있어 총 분산의 93.7%가 2개의 잠재 변수로 설명되며, 사용된 변수들이 지역을 분류하는 데 큰 역할을 하고 있는 것으로 보인다.

첫 번째 차원(Dim1)에는 임대수익률과 매매가격 변동성 및 평균 변수가 주요인으로 작용했다. 이를 통해 세 변수 간 높은 상관관계가 있음을 확인할 수 있었고, ‘임대수익률 차원’으로 지칭한다. 두 번째 차원(Dim2)은 위험프리미엄_전세와 위험프리미엄_월세 간 높은 상관관계가 있음을 확인하였고, ‘위험프리미엄 차원’으로 명명한다.

결과적으로 임대수익률 및 위험프리미엄이 주택가격 변동성과 높은 상관관계가 있으며, 군집분석을 통한 지역 구분을 위한 지표로 활용할 수 있음을 확인하였다. 이를 바탕으로 주택가격변동성과 위험프리미엄, 임대수익률이 어떤 관계를 갖고 있는지 지역별, 시계열별로 패널데이터(Panel data)를 구성하여 더욱 심도 있게 분석하고자 한다.

제4장 실증분석

제1절 패널데이터 구축

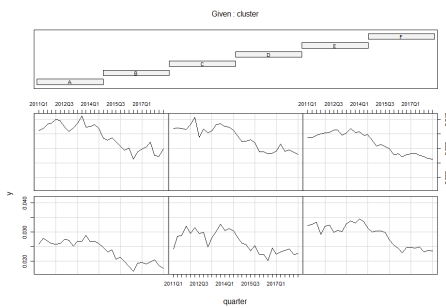
1. 권역별·시계열별 자료 구축

1) 주택자산 변수 패널데이터 구축

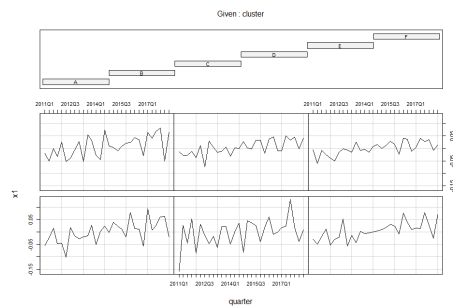
서울시 25개 구를 6개 권역으로 구분한 후, 임대수익률 및 전·월세 위험프리미엄, 실질임대료 변화율 등 주요변수를 중심으로 권역별·시계열별 패널데이터(Panel Data)를 구축하였다. 이를 통해 지역별·시기별로 이질적인 변수들의 특성을 확인하였다.

[그림 4-1] 권역별·시기별 이질적인 주택자산 변수 특성

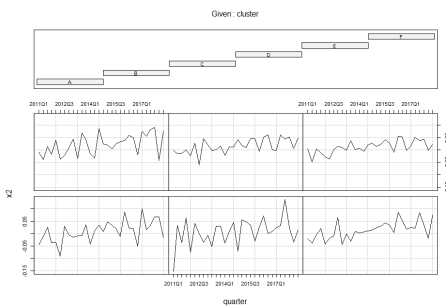
임대수익률(Y)



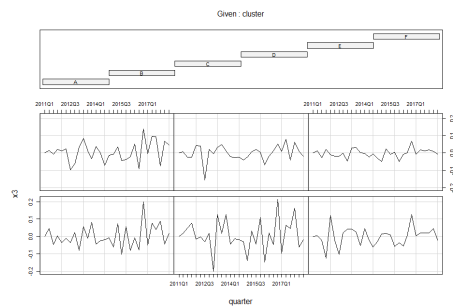
전세_위험프리미엄(X1)



월세_위험프리미엄(X2)



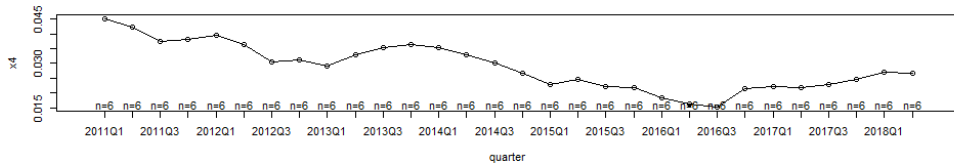
실질임대료변화율(X3)



[표 4-1] 분기별 무위험수익률(2011Q1~2018Q2)

분기	무위험수익률	분기	무위험수익률
2011Q1	0.0451	2014Q4	0.0268
2011Q2	0.0424	2015Q1	0.0228
2011Q3	0.0375	2015Q2	0.0247
2011Q4	0.0381	2015Q3	0.0222
2012Q1	0.0395	2015Q4	0.0218
2012Q2	0.0363	2016Q1	0.0185
2012Q3	0.0305	2016Q2	0.0162
2012Q4	0.0313	2016Q3	0.0151
2013Q1	0.0291	2016Q4	0.0216
2013Q2	0.0331	2017Q1	0.0222
2013Q3	0.0353	2017Q2	0.0217
2013Q4	0.0365	2017Q3	0.0229
2014Q1	0.0354	2017Q4	0.0247
2014Q2	0.033	2018Q1	0.0271
2014Q3	0.0301	2018Q2	0.0266

[그림 4-2] 분기별 무위험수익률(10년만기 국고채 금리)



[표 4-2] 권역별 평균(2011Q1~2018Q2)

권역	임대수익률(Y)	전세_위험 프리미엄(X1)	월세_위험 프리미엄(X2)	실질임대료 변화율(X3)
A	0.023362	0.000693	0.009766	6.7E-05
B	0.026544	-0.00247	0.006598	0.005246
C	0.02899	0.004356	0.014659	-0.00124
D	0.034124	0.00876	0.022567	0.005948
E	0.033613	0.003513	0.016449	-0.00179
F	0.031893	0.000471	0.012669	-0.00285

[표 4-3] A권역 평균(2011Q1~2018Q2)

권역	분기	임대수익률	전세_위험 프리미엄(X1)	월세_위험 프리미엄(X2)	실질임대료 변화율(X3)
A	2011Q1	0.025817	-0.01928	-0.04493	0
A	2011Q2	0.027824	-0.01458	-0.0133	0.045048
A	2011Q3	0.026715	-0.01078	0.02685	-0.04872
A	2011Q4	0.025871	-0.01223	-0.03617	0.001979
A	2012Q1	0.02577	-0.01373	-0.03521	-0.03552
A	2012Q2	0.02603	-0.01027	-0.09122	-0.01191
A	2012Q3	0.027521	-0.00298	0.031174	-0.03747
A	2012Q4	0.027084	-0.00422	-0.00414	0.021469
A	2013Q1	0.025123	-0.00398	-0.01544	-0.08009
A	2013Q2	2.68E-02	-0.0063	-0.00868	0.05647
A	2013Q3	0.026728	-0.00857	-0.00652	-0.01186
A	2013Q4	0.028774	-0.00773	0.036047	0.080969
A	2014Q1	0.026575	-0.00882	-0.04271	-0.04545
A	2014Q2	0.02684	-0.00616	0.010327	-0.02524
A	2014Q3	0.025985	-0.00411	0.03373	-0.01842
A	2014Q4	0.024684	-0.00212	0.00782	-0.00905
A	2015Q1	0.023073	0.000273	0.048791	-0.06188
A	2015Q2	0.023713	-0.00099	0.03431	0.074046
A	2015Q3	0.020563	-0.00164	0.020194	-0.10275
A	2015Q4	0.0213	-0.0005	-0.01007	0.057271
A	2016Q1	0.019808	0.001308	0.088049	-0.08204
A	2016Q2	0.018104	0.001904	0.022817	-0.00904
A	2016Q3	0.016441	0.001341	0.021315	-0.079
A	2016Q4	0.019325	-0.00228	-0.04935	0.197741
A	2017Q1	0.019501	-0.0027	0.100523	-0.04992
A	2017Q2	0.018993	-0.00271	0.016202	0.075781
A	2017Q3	0.019578	-0.00332	0.032108	0.038665
A	2017Q4	0.020442	-0.00426	0.066664	0.086865
A	2018Q1	0.018451	-0.00865	0.067829	-0.04376
A	2018Q2	0.017451	-0.00915	-0.014	0.017753

[표 4-4] B권역 평균(2011Q1~2018Q2)

권역	분기	임대수익률	전세_위험 프리미엄(X1)	월세_위험 프리미엄(X2)	실질임대료 변화율(X3)
B	2011Q1	0.024194	-0.02091	-0.15217	0
B	2011Q2	0.028465	-0.01393	0.034178	0.017206
B	2011Q3	2.88E-02	-0.0087	-0.03601	0.048881
B	2011Q4	0.031917	-0.00618	0.06336	0.075366
B	2012Q1	0.029545	-0.00996	-0.0754	-0.01789
B	2012Q2	0.031522	-0.00478	0.042782	-0.00318
B	2012Q3	0.029419	-0.00108	-0.00182	-0.03156
B	2012Q4	0.029799	-0.0015	-0.0347	0.015859
B	2013Q1	0.024821	-0.00428	-7.82E-03	-2.01E-01
B	2013Q2	2.80E-02	-0.0051	-0.05264	0.126089
B	2013Q3	0.030077	-0.00522	0.030659	0.016237
B	2013Q4	0.032665	-0.00383	0.030961	0.127297
B	2014Q1	0.030431	-0.00497	-0.03911	-0.04545
B	2014Q2	0.031102	-0.0019	0.009047	-0.01385
B	2014Q3	0.030245	0.000145	0.045431	-0.0194
B	2014Q4	0.027939	0.001139	-0.07138	-0.02944
B	2015Q1	0.026089	0.003289	0.055694	-0.13937
B	2015Q2	0.025646	0.000946	0.047262	0.031136
B	2015Q3	0.023447	0.001247	0.033278	-0.04396
B	2015Q4	0.025205	0.003405	-0.03013	0.108206
B	2016Q1	0.022323	0.003823	0.026754	-0.14694
B	2016Q2	0.022313	0.006113	0.071082	0.020123
B	2016Q3	0.020102	0.005002	6.96E-05	-4.69E-02
B	2016Q4	0.024506	0.002906	0.007731	0.211858
B	2017Q1	2.22E-02	0	0.024974	-0.09904
B	2017Q2	0.023083	0.001383	0.032128	0.065086
B	2017Q3	0.023663	0.000763	0.137417	0.044977
B	2017Q4	0.024088	-0.00061	0.02622	0.163222
B	2018Q1	0.022237	-0.00486	-0.03385	-0.06228
B	2018Q2	0.02248	-0.00412	0.013934	-0.01874

[표 4-5] C권역 평균(2011Q1~2018Q2)

권역	분기	임대수익률	전세_위험 프리미엄(X1)	월세_위험 프리미엄(X2)	실질임대료 변화율(X3)
C	2011Q1	0.03221	-0.01289	-0.02006	0
C	2011Q2	0.032691	-0.00971	-0.03771	0.002815
C	2011Q3	0.033256	-0.00424	-0.0042	-0.02156
C	2011Q4	0.029187	-0.00891	0.020041	-0.12484
C	2012Q1	0.032003	-0.0075	-0.04183	0.1192
C	2012Q2	0.032358	-0.00394	-0.01831	-0.02388
C	2012Q3	0.029715	-0.00079	-0.0092	-0.10344
C	2012Q4	0.030474	-0.00083	0.065228	0.02066
C	2013Q1	0.030081	0.000981	-0.04394	0.043491
C	2013Q2	0.032766	-0.00033	-0.00168	0.043045
C	2013Q3	0.033871	-0.00143	-0.03124	0.024517
C	2013Q4	0.032982	-0.00352	0.008772	-0.05338
C	2014Q1	0.034411	-0.00099	0.003344	0.045815
C	2014Q2	0.033557	0.000557	0.006946	-0.0216
C	2014Q3	0.031345	0.001245	0.009783	-0.06236
C	2014Q4	0.030006	0.003206	0.014854	-0.02958
C	2015Q1	0.030281	0.007481	0.024153	0.01457
C	2015Q2	0.030351	0.005651	0.029832	0.015665
C	2015Q3	0.029868	0.007668	0.043789	0.007288
C	2015Q4	0.027138	0.005338	0.03408	-0.05963
C	2016Q1	0.02553	0.00703	0.00389	-0.03547
C	2016Q2	0.024229	0.008029	0.0877	-0.05611
C	2016Q3	0.022731	0.007631	0.05095	0.006226
C	2016Q4	0.024564	0.002964	0.018099	0.126335
C	2017Q1	0.024596	0.002396	0.024977	0.004301
C	2017Q2	0.024491	0.002791	0.022985	0.019399
C	2017Q3	0.024753	0.001853	0.085668	0.019706
C	2017Q4	0.023192	-0.00151	0.035052	0.020908
C	2018Q1	0.023612	-0.00349	-0.01809	0.043972
C	2018Q2	0.023442	-0.00316	0.075873	-0.02205

[표 4-6] D권역 평균(2011Q1~2018Q2)

권역	분기	임대수익률	전세_위험 프리미엄(X1)	월세_위험 프리미엄(X2)	실질임대료 변화율(X3)
D	2011Q1	0.036226	-0.00887	-0.00855	0
D	2011Q2	0.036883	-0.00552	-0.039	0.013557
D	2011Q3	0.038246	0.000746	0.015461	-0.00829
D	2011Q4	0.038587	0.000487	-0.01774	0.020841
D	2012Q1	0.040076	0.000576	0.040135	0.011501
D	2012Q2	0.039469	0.003169	-0.03591	0.023521
D	2012Q3	0.037402	0.006902	-0.01986	-0.09799
D	2012Q4	0.035804	0.004504	0.009118	-0.06494
D	2013Q1	0.037066	0.007966	0.044512	0.031325
D	2013Q2	0.038672	0.005572	-0.03524	0.084292
D	2013Q3	0.041097	0.005797	0.069128	0.011579
D	2013Q4	0.037323	0.000823	0.04291	-0.03235
D	2014Q1	0.037452	0.002052	-0.01499	0.035419
D	2014Q2	0.03817	0.00517	-0.03218	0.000823
D	2014Q3	0.036837	0.006737	0.087804	-0.07337
D	2014Q4	0.033451	0.006651	0.023391	-0.01325
D	2015Q1	0.032825	0.010025	0.019821	-0.0085
D	2015Q2	0.033697	0.008997	0.005416	0.033209
D	2015Q3	0.032313	0.010113	0.023513	-0.04509
D	2015Q4	0.030723	0.008923	0.035139	-0.0375
D	2016Q1	0.029369	0.010869	0.037347	-0.02233
D	2016Q2	0.030094	0.013894	0.0598	0.0494
D	2016Q3	0.026279	0.011179	0.049179	-0.09271
D	2016Q4	0.028804	0.007204	-0.01804	0.136628
D	2017Q1	0.029726	0.007526	0.075408	-0.00608
D	2017Q2	0.03044	0.00874	0.054907	0.094798
D	2017Q3	0.032125	0.009225	0.082803	0.091886
D	2017Q4	0.027489	0.002789	0.091418	-0.07647
D	2018Q1	0.027282	0.000182	-0.04326	0.068829
D	2018Q2	2.98E-02	0.0032	0.074564	0.043745

[표 4-7] E권역 평균(2011Q1~2018Q2)

권역	분기	임대수익률	전세_위험 프리미엄(X1)	월세_위험 프리미엄(X2)	실질임대료 변화율(X3)
E	2011Q1	0.036792	-0.00831	-0.00141	0
E	2011Q2	0.036917	-0.00548	-0.01481	0.005481
E	2011Q3	0.036774	-0.00073	-0.01379	-0.02353
E	2011Q4	0.036477	-0.00162	0.001447	-0.02381
E	2012Q1	0.038224	-0.00128	-0.02318	0.04269
E	2012Q2	0.040638	0.004338	0.028896	0.039575
E	2012Q3	0.033821	0.003321	-0.05951	-0.15536
E	2012Q4	0.03671	0.00541	4.59E-02	2.09E-02
E	2013Q1	0.03536	0.00626	0.019925	-0.00612
E	2013Q2	0.035909	0.002809	-0.00189	0.0321
E	2013Q3	3.81E-02	0.0028	0.001194	0.047861
E	2013Q4	0.038541	0.002041	0.016876	0.012181
E	2014Q1	0.037485	0.002085	-0.02	-0.02267
E	2014Q2	0.037271	0.004271	0.013187	-0.02866
E	2014Q3	3.61E-02	0.006	0.013488	-0.02614
E	2014Q4	0.034096	0.007296	0.041489	-0.04265
E	2015Q1	0.032378	0.009578	0.017783	-0.02405
E	2015Q2	0.032395	0.007695	0.010814	0.005391
E	2015Q3	0.032963	0.010763	0.046836	0.020103
E	2015Q4	0.031961	0.010161	0.045899	0.003483
E	2016Q1	0.028814	0.010314	-0.00586	-0.0694
E	2016Q2	0.028752	0.012552	0.052221	-0.02053
E	2016Q3	0.028132	0.013032	0.061906	0.010506
E	2016Q4	0.028217	0.006617	0.001307	0.051026
E	2017Q1	0.028987	0.006787	-0.00044	0.009601
E	2017Q2	0.031469	0.009769	0.06209	0.079033
E	2017Q3	0.028979	0.006079	0.044544	-0.04167
E	2017Q4	0.029506	0.004806	0.054721	0.063022
E	2018Q1	0.028648	0.001548	0.005709	0.008414
E	2018Q2	0.02801	0.00141	0.048081	-0.0186

[표 4-8] F권역 평균(2011Q1~2018Q2)

권역	분기	임대수익률	전세_위험 프리미엄(X1)	월세_위험 프리미엄(X2)	실질임대료 변화율(X3)
F	2011Q1	0.03371	-0.01139	0.004334	0
F	2011Q2	0.03372	-0.00868	-0.04834	0.011129
F	2011Q3	0.03451	-0.00299	0.004318	-0.02747
F	2011Q4	0.035051	-0.00305	-0.01195	0.020166
F	2012Q1	0.035262	-0.00424	-0.027	-0.01092
F	2012Q2	0.035401	-0.0009	-0.03679	-0.01918
F	2012Q3	0.036375	0.005875	0.00202	-0.01871
F	2012Q4	0.036251	0.004951	0.013674	-0.00362
F	2013Q1	0.034533	0.005433	0.00994	-0.04713
F	2013Q2	0.035277	0.002177	-0.00205	0.028834
F	2013Q3	0.036764	0.001464	0.037444	0.029868
F	2013Q4	0.035447	-0.00105	0.002294	0.000903
F	2014Q1	0.035629	0.000229	0.007652	-0.00139
F	2014Q2	0.034484	0.001484	-0.00442	-0.02593
F	2014Q3	0.034603	0.004503	0.020622	-0.00502
F	2014Q4	0.032857	0.006057	0.028843	-0.0302
F	2015Q1	0.03074	0.00794	0.014359	-0.04908
F	2015Q2	0.031363	0.006663	0.024131	0.023434
F	2015Q3	0.030586	0.008386	0.042777	-0.00834
F	2015Q4	0.029727	0.007927	0.028403	0.00424
F	2016Q1	0.027738	0.009238	-0.00972	-0.05104
F	2016Q2	0.028133	0.011933	0.056462	-0.00723
F	2016Q3	0.027089	0.011989	0.052978	-0.0009
F	2016Q4	0.027779	0.006179	-0.00025	0.066468
F	2017Q1	0.02807	0.00587	0.015569	-0.00803
F	2017Q2	0.028223	0.006523	0.052811	0.016383
F	2017Q3	0.027618	0.004718	0.037961	0.012544
F	2017Q4	0.027044	0.002344	0.04312	0.017155
F	2018Q1	0.026517	-0.00058	-0.00065	0.00954
F	2018Q2	0.02629	-0.00031	0.021536	-0.00902

제2절 패널데이터 분석

1. 임대수익률 분석모델 설정

가계자산은 크게 부동산자산이 포함된 비금융자산과 금융자산으로 구분할 수 있고, 투자환경 변화에 따라 자산 간에 이동이 가능하다. 즉, 특정 시기 금융자산의 수익률이 높을 경우, 비금융자산 투자가 줄어들고 금융자산으로의 투자가 증가한다고 가정할 수 있다.

따라서 대표적인 금융자산인 무위험수익률(LTI)을 중심으로 월세위험프리미엄이 임대수익률에 미친 영향을 알아보려고 한다. 이를 위해 2011년 1분기부터 2018년 2분기까지 분기별 수익률을 산출하여 10년 만기 국고채 금리를 활용해 위험프리미엄을 산출하였다. 임대수익률과 위험프리미엄은 아파트 전월세 가격을 중심으로 산정한 결과이며, ModelⅡ와 ModelⅢ의 차이는 실거래매매가격의 전분기 대비 상승률 고려 유무에 있다.

[표 4-9] 분석모델 설정

구분	세부항목
Model I	<ul style="list-style-type: none"> 임대수익률($Yield_t$) $Yield_t = f(LTI_t, RRG_t)$
Model II	<ul style="list-style-type: none"> 임대수익률($Yield_t$) $Yield_t = f(LTI_t, RRG_t, 01RPrem_t)$
Model III	<ul style="list-style-type: none"> 임대수익률($Yield_t$) $Yield_t = f(LTI_t, RRG_t, 02RPrem_t)$

LTI: Long-term Interest rate, 10년 만기 국고채금리

RRG: Real Rent Growth, 실질임대료변화율

RPrem_01: Risk Premium_01, 해당 기간 위험프리미엄(only Yield, 위험프리미엄은 월세 기준으로 산정)

RPrem_02: Risk Premium_02, 해당 기간 위험프리미엄(Yield + Price Growth, 위험프리미엄은 월세 기준으로 산정)

2. 임대수익률 실증분석 결과

임대수익률에 미친 영향을 실증 분석한 결과, 10년만기 국고채금리 및 실질임대료변화율, 월세위험프리미엄(Yield + Price Growth)으로 구성된 ModelⅢ이 ModelⅡ에 비해 통계적으로 유의미한 결과를 얻었다.

하지만 Model I 과 비교 시, 월세위험프리미엄(RPrem_02)의 영향력은 무위험수익률(LTI)에 비해 아주 미미한 것으로 판단된다. 이는 무위험수익률이 임대수익률에 미치는 영향이 아주 큰 것을 의미한다. 따라서 향후 임대수익률 예측 시, 월세위험프리미엄(RPrem_02)을 활용하기에는 무리가 있다고 판단할 수 있다. 다만, 무위험수익률은 임대수익률과 60% 이상의 설명력을 지녀 향후 임대수익률 변동성 판단 근거로 활용 가능하다.

[표 4-10] 임대수익률과 독립변수 간 관계

구분	LTI	RRG	RPrem _01	RPrem _02	adj.R- squared
Model I	(+) ***	(+)			0.61349
Model II	(+) ***	(+)	(+) ***		1.0
Model III	(+) ***	(+)		(+) .	0.61857

LTI: Long-term Interest rate, 10년 만기 국고채금리

RRG: Real Rent Growth, 실질임대료변화율

RPrem_01: Risk Premium_01, 해당 기간 위험프리미엄(only Yield, 위험프리미엄은 월세 기준으로 산정)

RPrem_02: Risk Premium_02, 해당 기간 위험프리미엄(Yield + Price Growth, 위험프리미엄은 월세 기준으로 산정)

adj.R-squared: 조절된 설명력

0 '***', 0.001 '**', 0.01 '*', 0.05 '.', 0.1 ' '

자산의 위험프리미엄과 임대수익률 간 관계를 ModelⅢ을 통해 통계적으로 해석한다면, 자산의 고정효과를 감안했을 때, 세 변수 중 무위험수익률과 월세위험프리미엄이 양(+)의 관계에서 높은 신뢰수준으로 영향을 미치는 것으로 확인하였다. 다만 앞서 설명한 바와 같이 월세위험프리미엄의 영향력은 미미해 임대수익률의 향후 예측 판단 근거로 활용하기에는 무리가 있을 것으로 판단한다.

ModelⅢ : 임대수익률(Y)

$$= \alpha + \beta_1 \cdot \text{무위험수익률}(x_1) + \beta_2 \cdot \text{실질임대료변화율}(x_2) + \beta_3 \cdot \text{02 위험프리미엄}(x_3) + \text{자산고정효과} + \epsilon$$

[표 4-11] 고정효과모델결과(Coefficients:)

구분	Estimate	Std.Error	t value	Pr(> t)
10년만기 국고채금리(x1)	0.41302626	0.02627838	15.7173	<2e-16 ***
실질임대료변화율(x2)	0.00039439	0.00299409	0.1317	0.89536
02 위험프리미엄(x3)	0.00948438	0.00522909	1.8138	0.07147 .

R-squared: 0.63562, Adjusted R-squared: 0.61857

F-statistic: 99.4288 on 3 and 171 DF, p-value: < 2.2e-16

고정효과모델 분석 결과, 임대수익률은 시간에 따라 변하지 않으면서 자산마다 지닌 독특한 특성에 대한 고려가 더 필요한 것을 의미하고, 그에 해당하는 고정효과 값을 알 수 있다. 즉, 고정효과모델을 통해 서울시 6개 권역별 고정효과(일종의 절편)를 산출한 결과는 다음과 같다.

[표 4-12] 권역별 고정효과

권역	고정효과
A	0.01131861
B	0.01452796
C	0.01689950
D	0.02195637
E	0.02150728
F	0.01982245

3. 하우스만 검정(Hausman Test) 등 기타 진단

고정효과모델, 임의효과모델 중 하나의 분석모델을 선택함에 있어 두 모델 간 결정적인 차이는 미 관측된 개별 효과가 모델 내 독립변수들과 상호 연계된 요소들을 포함했는지 여부이다(Green, 2008, p.183). 임의 효과모델은 개체의 오차 항(관찰되지 않는 내재적 속성)이 독립변수와 상관관계에 있지 않다는 것을 가정한다.

여기서 독립변수는 설명 변수 역할을 위해 시간불변 변수를 허용하는 데 이 때 지역 고유의 특성과 같은 시간이 지나도 변하지 않는 변수들을 포함할 수 있다. 반면 고정효과 모델에서는 개체 간 오차와 개체 내 오차를 모두 포함하여 시간불변 변수들이 절편으로 흡수한다는 단점이 있다. 따라서 고정효과모델은 개체 내 변화량이 최소이거나 오랜 기간 천천히 변화하면 효율적인 분석방법이 되지 못한다.

이처럼 고정효과모델과 임의효과모델을 효율적으로 선택하기 위해 하우스만 검정(Hausman Test)을 실시한다. 하우스만 검정¹⁵⁾은 기본적으로 오차 항이 독립변수와 상관관계가 있는지 여부를 테스트한다. 앞선 패널 분석 기준으로 하우스만 검정을 실시한 결과, 본 연구는 유의확률 p 값이 0.05를 초과하지 못해 귀무가설을 기각하여 고정효과모델이 더욱 효율적인 것으로 나타났다.

[표 4-13] 하우스만 검정(Hausman Test)

```
data: y ~ x1 + x2 + x3
chisq = 15.848, df = 4, p-value = 0.00323
Null: Fixed better than random
```

15) 귀무가설: 오차항은 독립변수와 상관관계가 없다.

또한 개별 효과들에 대한 F 검정 및 chow test 결과, 귀무가설을 기각하여 다중선형회귀분석보다 고정효과모델이 더욱 효율적인 것으로 검정하였다.

[표 4-14] F test for individual effects

```
data: y ~ x1 + x2 + x3
F = 62.18, df1 = 5, df2 = 170, p-value < 2.2e-16
Null: OLS better than fixed effects
```

[표 4-15] Chow test

```
data: y ~ x1 + x2 + x3
F = 10.167, p-value = 1.551e-08
Null: OLS better than fixed effects
```

따라서 2011년 1분기부터 2018년 2분기까지 서울시 주택가격 변동성에 따른 임대수익률 및 위험프리미엄, 실질임대료변화율 등 변수들 간 관계를 패널데이터(Panel Data)로 구축하여 다중선형회귀분석, 고정효과 모델, 임의효과모델로 분석해 본 결과, 고정효과모델이 가장 효율적인 것으로 확인하였다.

제5장 결론

제1절 요약 및 결론

본 연구는 2011년 1분기 이후 2018년 2분기까지의 국토교통부 매매가격 및 전세가격, 월세가격 등 실거래 데이터 전체를 활용하여 임대수익률 및 위험프리미엄 등 투자자산으로써 주택의 가치를 지역별로 산정하는데 의의가 있다. 이를 위해 임대수익률 및 위험프리미엄을 중심으로 군집분석을 활용하여 서울시를 권역별로 구분하였다. 다중선행회귀분석 및 패널데이터 분석(Panel Data Analysis)을 토대로 주택가격의 권역별 차이를 규명하였다.

이를 통해 서울시 25개 구를 6개 권역으로 구분하였고, C 권역을 제외한 A, B, D, E, F 권역의 주택위험프리미엄이 임대수익률과 유의한 관계임을 확인하였다. 또한, 주택위험프리미엄이 임대수익률에 미치는 영향을 알아본 결과, 두 변수 간 부(+)의 관계가 성립함을 알 수 있다. 이는 2013년 이후 주택가격이 상승함에 따라 자본이득(Capital gain)에 따른 위험프리미엄이 증가하였지만 임대수익률에 큰 영향을 미치지 않은 것으로 판단할 수 있다. 즉, 자산 가치(Property value) 상승에 따라 자본환원율(Capitalization rate)이 감소하지 않은 것을 의미한다.

임대수익률에 영향을 미친 변수를 무위험수익률(LTI), 실질임대료성장률(RRG), 위험프리미엄(Risk Premium)을 중심으로 확인한 결과, 무위험수익률이 높은 수준의 설명력(약 61%)을 보이며 통계적으로 유의한 것을 확인하였다. 반면 위험프리미엄이 임대수익률에 미치는 영향은 미미하였으나, 통계적으로는 유의한 관계임을 확인하였다. 따라서 위험프리미엄을 통해 임대수익률을 예측하기는 어려울 것으로 판단된다.

제2절 정책적 시사점 및 연구의 한계점

본 연구는 우리나라 가계자산 중 70%를 차지하는 부동산자산에 대한 연구이다. 부동산자산은 일반적으로 오피스, 주택, 리테일, 창고로 구성하고, 각 자산 투자에 있어 주요 판단근거는 임대수익률이다.

국내 선행연구 검토 결과, 주택관련 연구는 주로 1990년대부터 주택을 자산으로 인식하여 전세-매매가격 비율 변화 등에 관한 주택가격 변동성을 연구해왔다. 하지만 기존 연구는 실거래가격을 기반으로 한 데이터의 부족으로 실증적인 연구에 있어 한계점이 존재하였다. 따라서 이 논문은 2006년부터 작성된 국토교통부 실거래 가격 데이터 약 190만 건을 기반으로 주택 투자의 판단근거 지표인 임대수익률 및 위험프리미엄을 국내 최초로 산출하여 두 변수 간 지역별·시계열별 관계를 규명한 데 의미가 있다.

정책적 측면에서 국내주택공급시장은 민간임대주택에 관한 특별법 개정('17년)에 따른 각종 지원책으로 민간사업자의 임대주택시장 진입을 유도하고 있다. 그동안 주택공급은 분양시장에 의존하고 있었으나, 주택시장의 패러다임 변화로 인해 주택을 투자자산으로 인식하는 투자자(수요)의 시장참여가 확대할 것으로 기대하고 있다. 이로 인해 주택 공급자 및 투자자를 위한 지역별 투자수익률에 대한 실증적인 검토가 필요하다. 따라서 국내 주택가격 중 가장 민감하게 반응하는 서울특별시를 대상으로 각 권역별 임대수익률 수준 및 변동성의 과거 흐름을 분석해 본 후, 향후 가격변동성에 어떤 영향을 미칠지 예측함으로써 정책의사결정에 도움을 주고자 한다.

본 연구를 통해 부동산자산 유형 중 주택에 관한 임대수익률을 실증적으로 검토하였다. 이를 통해 주택 임대수익률에 예측 가능한 수준으로 영향을 미친 요인은 무위험수익률(LTI)로 나타났고, 실질임대료성장률

(RRG) 및 위험프리미엄(Risk Premium)은 유의하지 않거나 아주 미미한 영향을 끼친 것으로 확인하였다.

결과적으로 임대수익률에 영향을 미친 변수들에 대한 추가 연구가 필요하다. 이를 위해 거시경제 변수 및 지역적 맥락, 주택의 내생적 가치 등 좀 더 세밀한 연구가 필요하다. 무엇보다 임대수익률은 역세권 등 거주 여건에 따른 수요에 따라 동일 권역 내에서도 편차가 크기 때문이다.

따라서 향후 임대수익률에 대한 연구는 기존 거시경제 및 주택의 내생적 가치에서 더 나아가 지역적 맥락을 고려하여 배후인구 및 유동인구, 주택공급 등 주택 수요 및 공급여건을 추가로 고려하여 진행할 필요가 있다.

참 고 문 헌

- 김정호·이명재(1989), 자산시장개념을 이용한 서울지역 아파트 전세 및 매매가격간의 관계 분석, 「한국지역학회」 vol.5(1), 13-26.
- 문권순(1997), 벡터자기회귀(VAR)모형의 이해, 「통계분석연구」 2(1), 23-56.
- 박현수(2009), VAR 모형을 이용한 부동산가격 변동요인에 관한 연구, 「부동산연구」 vol.19(1), 27-49
- 손재영(2000), 주택매매가격과 전세가격의 상관관계, 「사회과학연구」 vol.24, 139-163.
- 이용만(2000), 구조적 변화인가 가격상승의 징조인가? - 전세/주택가격 비율의 상승에 대한 해석, 「부동산학연구」 vol.6(1), 9-22.
- 이재범·고석찬(2009), 서울지역 아파트 전세/매매가격비율 영향요인 분석, 「국토지역개발 학회지」 vol.21(1), 113-128
- 이창무·정의철·이현석(2002), 보증부월세시장의 구조적 해석, 「국토계획」 vol.37(6), 87-97.
- 이창무·이상영·안건혁(2003), 아파트 보증부월세 특성에 대한 실증분석, 「국토계획」 vol.38(1), 109-124.
- 전해정(2013), 주택 전세/매매가격비율 변동분석에 관한 연구, 「부동산학보」 vol.53, 189-200
- 정동준(2007), 로그 배당-주가 비율 모형과 시간에 따라 변동하는 위험 요소들을 한국주식 시장에 적용한 실증 분석, 「금융학회지」 vol.12(4),
- 정동준(2008), Campbell-Shiller의 동태적 고든 모형이 한국의 아파트시장을 설명할 수 있는가?, 「주택연구」 vol.16(4), 71-105.
- 조주현·임정호(2004), 전세가격과 매매가격 및 월세가격간의 관계에 관한 연구, 「부동산학 연구」 vol.10(2), 17-29
- 하서진(2018), 주거용 부동산의 임대유형 선택과 자본환원을 결정요인에 관한 연구
- Brunnermeier, M., Julliard, C.(2008). Money illusion and housing frenzies, *Review of Financial Studies* 21(1), 135-180.
- Campbell, John Y., and Robert Shiller.(1988a). "The Dividend-Price Ratio and Expectations of Future Dividends and Discount Factors." *Review of Financial Studies*, 1, 195-228.
- Campbell, J., Shiller, R.(1988b). Stock prices, earnings and expected dividends, *Journal of Finance* 43(3), 661-676.

- Campbell, Sean D., Morris A. Davis, Joshua Gallin, and Robert F. Martin.(2009).
 “What Moves Housing Markets: A Variance Decomposition of the Rent–Price
 Ratio.” *Journal of Urban Economics*, 66, 90–102.
- Denise DiPasquale · William C. Wheaton(1995), *Urban Economics and
 Real Estate Markets*, US:Pearson.
- Gallin, J.(2008). The long–run relationship between house prices and rents.
Real Estate Economics 36(4), 635–658.
- Gordon, Myron J.(1962). *The Investment, Financing, and Valuation of
 the Corporation*. Homewood, IL: R. D. Irwin.
- Himmelberg, C., Mayer, C., Sinai, T.(2005). Assessing high house prices:
 bubbles, fundamentals, and misperceptions. *Journal of Economic Perspectives*
 19(4),67–92.
- Hubbard, G., Mayer, C.(2008). First, let’ s stabilize home prices. *Wall Street
 Journal: Opinion section*, October 2.
- Kyung–Min, K., Geon, K., Sotiris, T.(2018). How does liquidity in the financial
 market affect the real estate market yields?. *Journal of Property Investment &
 Finance*.
- Mayer C.(2011). Housing Bubbles: A Survey. *The Annual Review of Economics*
- Meese, R., Wallace, N., (1994). Testing the present value relation for housing
 prices: should I leave my house in San Francisco. *Journal of Urban Economics*
 35(3), 245–266.
- Nai Jia Lee, Tracey N, Seslen and William C. Wheaton, (2015). Do house price
 levels anticipate subsequent price changes within metropolitan areas? *Real
 Estate Economics* 43(3). 782–806
- Shiller, Robert.(2014). *Irrational Exuberance*, 3rd ed. Princeton, NJ: Princeton
 University Press.
- William C. Wheaton.(1999). Real Estate “Cycles” : Some Fundamentals : Real
 Estate Economics, 27(2), 209–230.
- William C. Wheaton, Raymond G. Torto, Petros S. Sivitanides, Jon A. Southard,
 Robert E. Hopkins, James M. Costello.(2001). *Torto Wheaton Research*.

Abstract

The Impact of Risk Premium on Yield

Kim, Soo–Yong

Urban and Regional Planning

Department of Environmental Planning

Graduate School of Environmental Studies

Seoul National University

[Purpose] Real estate assets account for most of household assets in South Korea has drawn attention. The purpose of this paper is to examine the relationship between rental yield and risk premium for the housing market in Seoul.

In particular, the study attempts to determine whether rental yields can be predicted based on decomposition of risk premiums.

[Design/methodology/approach] This paper uses panel estimation utilizing quarterly data from the first quarter of 2011 to the second quarter of 2018. Taking both region and time

series into account allows for a more precise estimate of the relationship between yield and risk premiums.

[Findings] This study divided the 25 districts of Seoul into 6 regions through cluster analysis. This means that statistically significant results are obtained rather than discriminant analysis. In this way, the heterogeneity of rental yield and risk premium for each region was confirmed.

In addition, the panel regression analysis (fixed effect model) showed a positive (+) relationship between the lease yield and the risk premium, but compared with the control variables such as the risk-free rate of return, the influence of the risk premium was not significant.

[Practical Implications] The results enhance the understanding of housing real estate yield determinants. Furthermore, it was intended to help the decision-making process of various parties such as the public and private sectors in terms of investment and supply of housing.

[Originality/Value] This paper attempts to uncover the impact of risk premium on yield. To better understand the relationship, the concept of risk premium is decomposed with 1.9 million data from the administration, which is computed considering the effects of risk premium on yield.

Keywords : yield, risk premium, housing market, cluster analysis, panel estimation, multiple regression, big data

Student Number : 2017-26988