

서울시 주택 시장에 대한 스톡-플로우 모형의 적용

A Study on the Application of Stock-Flow Model to the Housing Market in Seoul

강창덕 · 엄태호

미국 University of Southern California 부동산 개발 석사

주요단어: 서울시 주택시장, 스톡-플로우 모형, 주택 가격 모형, 주택 건축 허가 모형, 주택 재고 방정식

< 목 차 >

I. 서론

1. 연구배경 및 목적
2. 연구방법 및 자료

II. 기존 이론의 검토와 모형의 정립

1. 스톡-플로우 모형 이론
2. 스톡-플로우 모형의 정립

III. 서울시 주택시장의 현황과 스톡-플로우 모형의 적용

1. 서울시 주택시장의 현황
2. 서울시 주택시장에 대한 기존 연구와 스톡-플로우 모형의 특성
3. 스톡-플로우 모형의 적용과 결과

IV. 결론

ABSTRACT

A Study on the Application of Stock-Flow Model to the Housing Market in Seoul

Chang-deok Kang, Tae-ho Um

Keywords: Housing Market in Seoul, Permission Model, Price Model, Stock Equation, Stock-Flow Model

This paper aims to apply stock-flow model to the housing market in Seoul to analyze the dynamics of the market. For this study, we establish stock-flow model and selected related variables based on the close examination of previous literatures.

The findings of this study are that housing stock per employment and the interest rate of housing finance among independent variables have negative correlation to housing price index in Price model. Among independent variables, the interest rate of construction finance has negative correlation and land price index has positive correlation to housing permission in Permission model. Through Stock equation, we found the annual average depreciation of housing and the relation between the housing permission and housing construction in Seoul.

This research shows how to apply the stock-flow model to the housing market in Seoul and suggests that the intentional decrease of interest rate of housing finance causes housing price to increase unintended. Thus, we need to study the influence of the interest rate on the house financing and market. Furthermore, this study indicates that the increase of land price index of previous year might be the positive signal for the development companies. Finally, we recognize that this model requires the sophisticated data of housing market in Seoul.

서울시 주택 시장에 대한 스톡-플로우 모형의 적용

I. 서론

1. 연구배경 및 목적

부동산 시장의 역동성은 민간개발기업, 투자자, 그리고 정부 모두의 관심사이다. 때문에 그 동안 많은 경제 모형은 부동산 시장의 작동논리를 설명하고 예측하는 데 활용되었다. 그 모형 가운데 스톡-플로우 모형은 주택의 단기공급과 장기공급의 관계를 설명하기 위해 등장하였다. 또한 이 모형은 부동산 시장에 대한 연구가 앞선 미국과 유럽을 중심으로 주택경기순환, 주택금융 등과 같은 거시적인 주택시장분석에 사용되어 왔다. 앞으로 민간기업과 정부는 이 모형을 부동산 시장의 역동적 추세를 이해하고 대안을 마련하는 데 활용할 수 있을 것이다.

우리의 경우 그 동안 국가, 도시, 지역 단위의 주택 시장에 대한 연구가 많았다. 그러나 아직 스톡-플로우 모형의 개념을 본격적으로 적용한 예는 많지 않다. 아직 완전하지 않은 모형이지만 스톡-플로우 모형을 정립하고 이를 우리의 부동산 시장에 적용하는 것은 부동산 시장의 역동성을 파악하기 위한 시도가 될 수 있을 것이다.

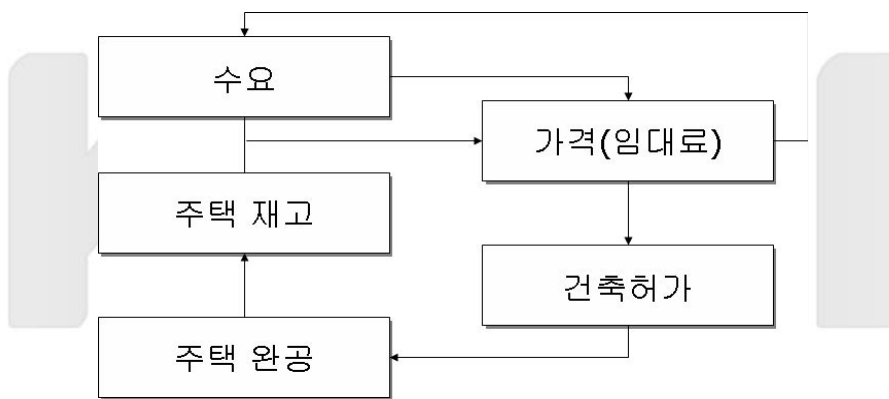
이 글은 스톡-플로우 모형을 서울시 주택시장에 적용하고 그 결과를 토대로 일정한 시사점을 제시하고자 한다. 여기서 이 모형을 서울시 주택시장에만 적용할 수 있다는 것이 아니라 국가, 도시, 지역 수준에도 활용할 수 있지만, 서울시를 예로 하여 그 접근방법과 결과를 보여주려는 것이다. 그 다음 스톡-플로우 모형을 통해 서울시 주택 시장의 특성과 향후 시사점을 제시하고자 한다. 이를 위해 스톡-플로우 모형과 관련한 기존의 연구 성과를 바탕으로 하여 모형을 구성하고 서울시 주택시장의 통계자료를 이용하여 분석 결과를 제시한다. 이는 아직 완전하게 정립된 논의는 아니지만 주택시장에 대한 새로운 접근법을 시도하고 그 결과를 통해 시사점을 모색하는 계기가 될 것으로 기대한다.

2. 연구방법 및 자료

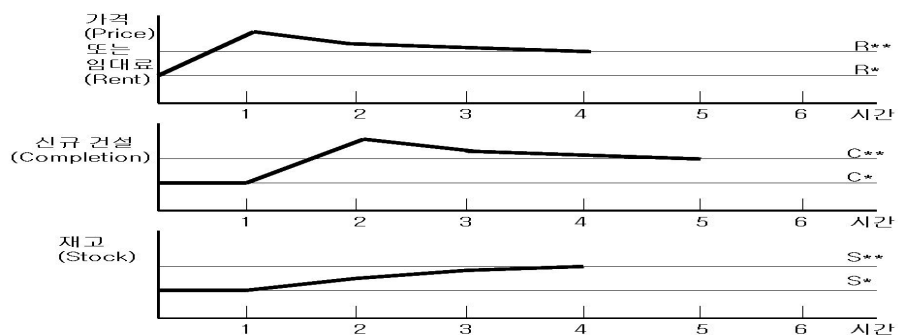
먼저, 이 연구는 스톡-플로우 모형을 정립하기 위해 기존의 연구성과를 살펴 본다. 여기서 스톡-플로우 모형은 크게 주택 가격 모형, 주택 건축 허가 모형, 그리고 재고 방정식 등으로 구성한다. 이를 위해 스톡-플로우 모형과 관련된 그간의 연구성과를 살펴 본다. 그러나 기존의 연구성과를 보면 단일의 스톡-플로우 모형은 없으며, 연구자마다 일정한 독립변수를 선정하여 연구 목적에 맞게 적용하고 있는 실정이다. 따라서 이 연구는 기존 연구성과를 바탕으로 하되 가급적 각 연구가 채택한 변수를 폭넓게 수용하여 모형을 구성하고자 한다. 그 다음 구성한 스톡-

이미 앞에서 살펴본 바와 같이 주택의 수요가 증가하여 가격이 오르고 공급이 증가하는 과정은 그리 단순하지 않다. 가격이나 임대료가 오르면 주택 공급자는 주택 건축 허가를 받고 이후 완공하여 주택 재고량을 증가시키는 과정이 필요한 것이다. 이 과정을 보다 자세히 보기 위하여 아래의 <그림 2>와 <그림 3>과 같이 주택 가격 또는 임대료, 주택 신규 건설, 그리고 주택 재고량으로 나누어 이들이 어떻게 변화하는 지 살펴보았다. 시간적 인과관계를 고려하면서 이 세 부분의 상호 관련성을 보면 다음과 같다. 첫째, 일정한 시점에서 수요가 증가하면 현재의 주택 재고량과 균형을 이루고 이 균형점에서 적절한 가격(또는 임대료)이 결정된다. 둘째, 공급자는 오른 가격 (또는 임대료)에 대응하여 시장내 보다 많은 주택을 공급하기로 결정하고 주택 건축 허가를 얻으려 한다. 셋째, 건축 허가는 새로운 주택의 건설로 이어지며 시장내 주택 재고량이 증가한다. 넷째, 이 때 가격 또는 임대료는 새로운 수요가 새로운 주택 재고량과 균형을 이루는 수준에서 결정된다.

<그림 2> 스톡-플로우 모형의 역동적 과정



<그림 3> 주택 가격 또는 임대료, 주택 신규 건설, 그리고 주택 재고의 적응과정



주: R*, C*, S*는 기존의 균형점을 의미하고 R**,C**,S**는 적응과정을 거친 새로운 균형점을 뜻한다.

앞에서 논의한 스톡-플로우 모형에 대한 전반적인 개관은 우리의 연구를 위한 스톡-플로우 모형의 정립과 모형에 필요한 변수를 선정하는 데 논리적 기반이 된다. 스톡-플로우 모형의 역동적 과정중에서 수요부분은 매우 다양한 변수에 의하여 영향을 받고 있기 때문에 보다 단순한 모형을 설정하는 데 한계가 있다. 반면, 가격 또는 임대료, 건축허가, 주택 완공, 그리고 주택 재고량 등은 이에 대한 시계열 통계자료를 얻어 상대적으로 쉽게 분석할 수 있다. 다만, 주택 수요에 대한 가구, 소득 수준 등 대표적인 변수는 가격 또는 임대료를 추정하는 모형에 포함할 수 있다.

2. 스톡-플로우 모형의 정립

기존의 연구 성과는 저마다 주택 시장 분석을 위한 스톡-플로우 모형을 다양한 변수를 이용하여 설정하였다. 그러나 이 연구에서는 스톡-플로우 모형에 가장 적합하다고 판단되는 주택 가격 모형, 주택 건축 허가 모형, 그리고 재고 방정식으로 나누어 구성한다.

1) 주택 가격 모형

주택 가격에 영향을 미치는 변수는 현실 경제에서 다양하다. 그러나 주택 가격에 상대적으로 직접적인 영향을 미치는 변수를 선정한 후 모형을 만들고 적용하는 것이 주택시장을 분석하는 데 보다 효과적이다.

일반적으로 주택 가격은 전년도의 주택 가격의 영향을 받는다. 주택 가격이 전년도의 그것과 무관하게 결정되는 것이 아니라 어느 정도 전년도 수준을 감안하여 결정되기 때문이다. 물론 전년도 가격의 영향 정도는 공실률의 정도에 따라 다르게 나타난다. 분명한 것은 이미 수요자의 소득과 수요를 반영한 전년도 주택 가격은 주택 가격 모형에 중요한 독립변수로 고려되어야 한다는 것이다.³⁾

가구는 주택 수요의 기본적인 단위이다. 따라서 가구의 변화는 주택 수요와 가격의 변화에 큰 영향을 미친다. 예를 들어, 우리의 경우 역사적으로 수도권에 대한 급격한 인구 집중과 가구의 증가가 강력한 주택 수요 요인이었다. 따라서 가구를 주택 가격 모형의 한 변수로 고려하였다.⁴⁾

가구당 실질 소득은 주택에 대한 수요를 결정하는 구매력을 의미한다. 이는 가구의 증가보다 직접적으로 주택 가격에 영향을 줄 수 있는 변수이다. 가구당 실

3) Denise DiPasquale and William C. Wheaton, 1994, "Housing Market Dynamics and the Future of Housing Prices", *Journal of Urban Economics* 35, p15, Dennis R. Capozza, Patric H. Hendershott, and Charlotte Mack, 2004, " An Anatomy of Price Dynamics in Illiquid Markets: Analysis and Evidence from Local Housing Markets", *Real Estate Economics* 23, p5. 등의 연구에서 전년도 가격을 변수로 한 가격 방정식을 채택하고 있다.

4) 이중희, 1997, 주택경제학, 서울:박영사, 15쪽.

질 소득의 증감은 가구의 주택소유 또는 임대에 대한 지불능력을 좌우하는 것이다. 때문에 주택 가격 모형에 가구당 실질 소득을 독립변수로 정하였다.

실제로 임금을 받는 피고용자의 수도 주택의 가격 결정에 영향을 미치는 변수이다. 소득이 있는 사람이 결국 주택의 수요자이기 때문이다. 그러나 피고용자의 수가 증가하여도 그 증가를 받아들일 만큼 주택 재고량이 증가한다면 가격은 상승하지 않는다. 결국 피고용자 대비 주택 재고 비율이 주택가격 결정에 중요하다. 이 변수의 특징은 다른 변수와 달리 피고용자 대비 주택재고의 비율이 증가할수록 가격이 하락한다는 점이다.

가구당 실질 소득과 함께 주택 가격에 영향을 줄 수 있는 요소는 주택대출이자이다. 주택의 수요자인 가구는 주택에 대한 지불능력에 의하여 주택 구입을 결정하며, 의사결정시 가구의 소득과 주택대출이자를 고려한다.

이 연구는 이러한 논의에 바탕을 두어 주택 가격 모형을 설정하였다. 그 결과 다음과 같은 주택 가격 모형을 얻었다.

$$PRICE_t = b + a_1PRICE_{t-1} + a_2HH_t + a_3INCOME_t + a_4[STOCK_t/EMP_t] + a_5HI_t$$

PRICE_t : t 연도의 주택 가격 지수

PRICE_{t-1} : t-1 연도의 주택 가격 지수

HH_t : t 연도의 가구 수

INCOME_t : t 연도의 가구당 실질 연평균 소득지수

STOCK_t/EMP_t : t 연도의 피고용자 대비 주택 재고량 비율

HI_t : t 연도의 주택대출이자

a₁ ~ a₅ : 회귀분석을 통해 얻은 계수

b: 절편

2) 주택 건축 허가 모형과 주택 재고 방정식

(1) 주택 건축 허가 모형

건축 허가는 주택 개발 기업이 새로 주택을 공급하겠다는 강한 의사표시이다. 따라서 공급하겠다는 의사결정에 직접적으로 영향을 미치는 변수를 찾아내는 것이 필요하다.⁵⁾

주택 건축 허가 모형을 정립하는 데 필요한 변수를 선정하기 위해 기존의 연구성과를 검토한다. 우선, 개발 기업은 건축 허가를 신청할 때 기존 건축 허가를

5) 이와 관련하여 Potepan은 주택시장의 공급측면에 건축허가와 정부가 규제가 결정적인 변수임을 강조하고 있다. Potepan, Michael J., 1996, "Explaining Intermetropolitan Variation in Housing Prices, Rents, and Land Prices", *Real Estate Economics* 24(2), pp219-245.

고려한다. 건축 허가를 받은 사업은 별다른 사정이 없는 한 신규 주택을 공급하게 되어 시장내 공급량을 증가시키기 때문이다. 이러한 전년도 건축 허가는 새로 허가를 얻으려는 개발기업 입장에서 경쟁물량이다.

그 다음 주택 개발 기업은 주택 공급의 의사결정을 할 때 편익과 비용을 모두 고려한다. 즉 주택의 전반적인 가격수준을 고려할 뿐만 아니라 건축비용과 신규 주택의 가격을 비교하는 것이다. 주택의 가격이나 임대료가 아무리 높다고 하여도 건축비용이 높다면 개발기업의 이익은 감소하거나 극단적인 경우 손해가 발생하기 때문이다. 따라서 건축비용 대비 주택 가격의 비율은 건축 허가에 강하게 영향을 미친다.⁶⁾ 또한 주택 건설시 고려하는 중요한 비용인 토지가격도 건축 허가에 많은 영향을 미친다. 따라서 이 연구에서는 건축비용 대비 가격 비율과 지가지수를 주요 변수로 채택하였다.

주택 개발 기업은 자기 자본만으로 주택을 건설하는 것이 아니라 외부로부터 투자나 대출을 받아 사업을 진행한다.⁷⁾ 따라서 투자자나 대출자에게 지불해야 하는 이자를 고려하여 사업의 진행여부를 결정한다. 따라서 이자가 상승하면 지불에 대한 부담이 높아지기 때문에 개발기업은 신규 주택 건축 허가를 줄이게 된다. 이와 관련한 연구로 Denise DiPasquale and William C. Wheaton은 건축 허가에 영향을 주는 변수로 당해 주택의 가격 또는 임대료, 전년도 주택 재고량, 단기 실질 건설 대출 이자, 건설비용지수, 그리고 토지 등을 제시하였다.⁸⁾ 이 연구의 모형은 주택의 가격, 건설금융이자, 건설비용지수, 지가지수 등을 주요 설명변수로 활용하였다.

끝으로 개발기업은 주택 건축 허가에 전년도 건설실적과 전체 주택 재고량을 고려한다. 전년도 건설물량과 주택 재고량은 새로운 주택 공급을 위한 건축 허가를 얻으려는 기업 입장에서 중요한 변수이기 때문이다. 앞의 논의와 관련된 연구로 L.S. Bourne은 주택 공급에 영향을 주는 변수로 당해 신규 주택의 수와 순가구 형성, 기존 주택의 멸실분, 공가의 수, 평균주택가격 (또는 임대료)의 지수, 저당대출평균이자율, 전년도 건축 주택의 수, 상당기간 이전의 신규 주택 수 등을 제시하였다.⁹⁾ 이와 유사한 접근법으로 Michael Ball, Colin Lizieri, 그리고 Bryan D.

6) 주택시장은 건설시장과 밀접하게 관련되어 있으며, 특히 건설자재의 가격, 건설기술, 그리고 건설 인력의 임금 수준이 주택공급에 중요한 변수로 알려져 있다. Marcus Warren, 2000, *Economic Analysis for Property and Business*, Oxford: Butterworth Heinemann, pp56-82. 참조

7) William B.Brueggeman and Jeffrey D. Fisher, 2001, *Real Estate Finance and Investments*, Boston: Mcgraw-Hill, pp332-333.

8) Denise DiPasquale and William C. Wheaton, 1994, "Housing Market Dynamics and the Future of Housing Prices", *Journal of Urban Economics* 35, p19.

9) L.S. Bourne, 1981, *The Geography of Housing*, London: Edward Arnold, p100.

MacGregor 의 연구가 있는 데, 그들은 건축 허가에 영향을 미치는 변수로 현재와 전년도 실질자본가치, 현재와 전년도 실질 건설비용, 그리고 현재와 전년도 이자를 선택하였다.¹⁰⁾

이상에서 논의한 연구성고가 채택한 변수를 가급적 넓게 고려하여 아래와 같이 주택 건축 허가 모형을 설정하였다.

$$PRMT_t = b + a_1 PRMT_{t-1} + a_2 [PRICE_t / CCOST_t] + a_3 INT_t + a_4 PRICE_{t-1} + a_5 STOCK_{t-1} + a_6 C_{t-1} + a_7 LI_t$$

$PRMT_t$: t 연도의 건축 허가

$PRMT_{t-1}$: t-1 연도의 건축 허가

$PRICE_t / CCOST_t$: t 연도의 실질 건설 비용에 대한 실질 가격 지수
비율

INT_t : t 연도의 건설 금융 이자

$PRICE_{t-1}$: t-1 연도의 주택가격지수

$STOCK_{t-1}$: t-1 연도의 주택재고량

C_{t-1} : t-1 연도의 주택 건설 실적

LI_t : t 연도의 토지 가격 지수

$a_1 \sim a_7$: 회귀분석을 통해 얻은 계수

b : 절편

(2) 주택 재고 방정식

앞의 주택 건축 허가 모형에서 주택 건축 허가는 실제 건설되어 주택 재고량을 증가시킨다. 여기서 주택 재고량은 기본적으로 전년도 재고량과 신규 건설에 의한 공급량의 합이다.¹¹⁾ 그러나 주의할 점은 전년도 재고량이 모두 다음 해 재고량이 되지 않는다는 것이다. 즉, 전년도 재고량 가운데 일정부분은 멸실된다. 또한 통상 신규건설은 건축 허가 면적으로 추정하지만, 허가를 받은 사업이 모두 완공되지 않는다는 점도 중요하다.¹²⁾ 따라서 전년도 재고량의 멸실분이나 실행되지 않는 건축 허가분에 대해서 기존의 관련 통계를 반영하거나 일정한 가정으로 추정하는 것이 필요하다. 이 연구는 정확성을 높이기 위해 건축 허가 대신 통계자료를 얻을 수 있는 실제 건설 실적을 넣었다.

10) Michael Ball, Colin Lizieri, and Bryan D. MacGregor, 2001, *The Economics of Commercial Property Markets*, New York: Routledge, p244.

11) David M. Geltner and Norman G. Miller, 2001, *Commercial Real Estate Analysis and Investments*, Mason: South-Western, p116.

12) Denise Dipasquale and William C. Wheaton, 1996, "The Cyclical Behavior of Metropolitan Housing", *Urban Economics and Real Estate Market*, Englewood Cliffs: Prentice Hall, p244.

이러한 논의를 통해 다음과 같은 방정식을 얻을 수 있다.

$$\text{STOCK}_t = \text{STOCK}_{t-1} (1-d) + C_t$$

STOCK_t : t 연도의 재고량

STOCK_{t-1} : t-1 연도의 재고량

d : 멸실주택량

C_t : t 연도의 건축 실적

3) 스톡-플로우 모형의 연립방정식

앞에서 설정한 주택 가격 모형, 주택 건축 허가 모형, 그리고 재고 방정식은 독립 변수 사이에 서로 연결되어 있다. 이를 간략하게 연립방정식으로 표현하여 보면 다음과 같다.

$$\begin{aligned} \text{PRICE}_t &= b + a_1 \text{PRICE}_{t-1} + a_2 \text{HH}_t + a_3 \text{INCOME}_t + a_4 [\text{STOCK}_t / \text{EMP}_t] + a_5 \text{HI}_t \\ \text{PRMT}_t &= b + a_1 \text{PRMT}_{t-1} + a_2 [\text{PRICE}_t / \text{CCOST}_t] + a_3 \text{INT}_t + a_4 \text{PRICE}_{t-1} + a_5 \text{STOCK}_{t-1} + a_6 C_{t-1} + a_7 \text{LI}_t \\ \text{STOCK}_t &= \text{STOCK}_{t-1} (1-d) + C_t \end{aligned}$$

위 방정식을 보면, 먼저 주택 가격 방정식에서 가격은 전년도 가격과 가구(HH), 가구당 소득(INCOME), 고용 대비 주택 재고량(STOCK/EMP), 주택대출이자(HI) 등에 의해 결정된다. 주택 가격 모형의 독립변수중 전년도 주택 가격과 주택 재고량은 주택 건축 허가에 영향을 미치게 되어 전년도 건축허가, 건설비용 대비 가격 수준, 건설금융이자, 전년도 건설 실적, 그리고 토지가격 등과 함께 주택 건축 허가 모형을 구성한다.

일정한 주택 건축 허가는 주택의 신규 건설로 이어진다. 물론 전체 주택 건축 허가 가운데 일정 부분은 사업추진상의 여러 이유로 포기하는 경우도 발생한다. 일반적으로 주택 건축 허가 와 실제 건설 실적에 대한 시계열 자료가 있는 경우 상호간의 일정한 관계를 파악할 수 있다. 이후 새로운 재고는 다시 주택 가격 모형에서 독립변수가 되어 영향을 미치게 된다. 이와 같이 앞에서 제시한 주택 가격 모형, 주택 건축 허가 모형, 그리고 주택 재고 방정식은 서로 중복되는 독립변수에 의해 연결되어 있다.

Ⅲ. 서울시 주택시장의 현황과 스톡-플로우 모형의 적용

1. 서울시 주택시장의 현황

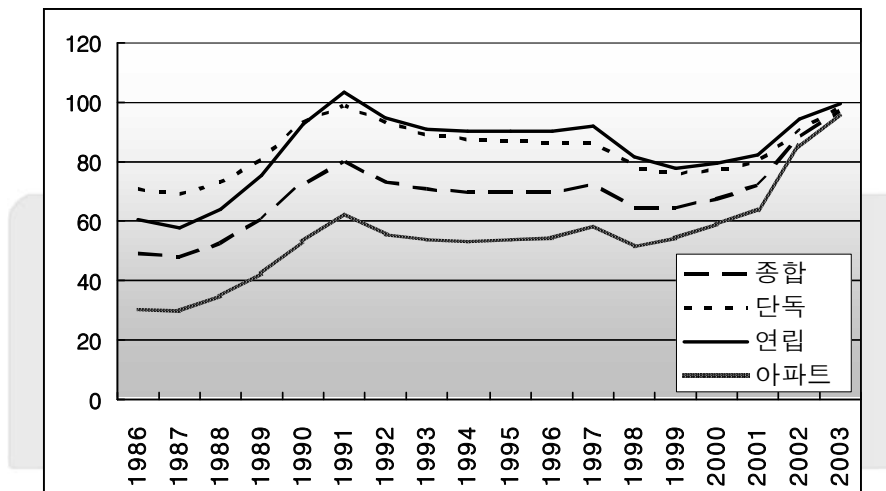
서울시 주택시장에 대한 스톡-플로우 모형을 적용하기 전에 1986년부터

2003년까지 서울시 주택시장의 현황과 특성을 간략하게 살펴보고자 한다. 이를 위해 스톡-플로우 모형과 직접적으로 연관이 있는 서울시 주택 가격과 전세지수, 주거용 건축허가 현황, 그리고 주택 재고량 변화 등을 그래프로 표현하고 그 특성을 살핀다.

1) 주택 가격과 전세지수: 1986~2003

서울시 주택시장을 보여주는 중요한 지표는 주택 가격 지수와 전세지수이다. 먼저, 국민은행 통계자료를 통해 1986년부터 2003년까지 서울시 주택 가격지수의 시계열 추이를 보면 다음과 같다.¹³⁾

<그림 4> 서울시 주택가격지수



주: 2003년 9월 = 100

자료: 국민은행, 주택가격지수 시계열자료

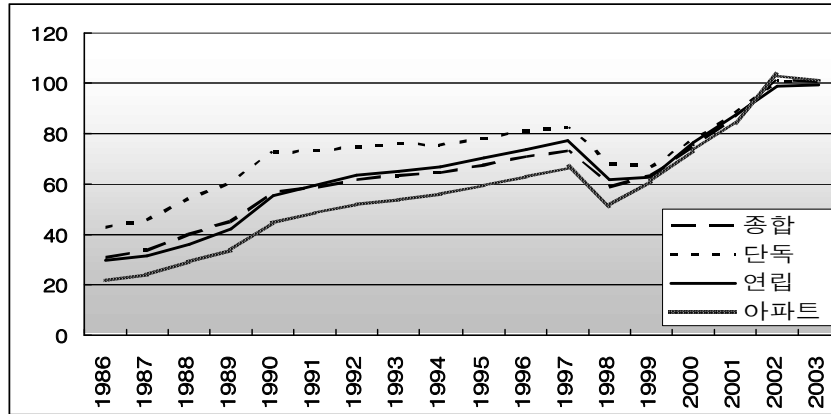
먼저, 연도별 추이를 보면, 전반적으로 1986년부터 1991년까지 서울시 주택 가격지수는 상승세를 보이다가 1992년부터 1997년까지 다소 하락세를 보이고 있다. 이후 1998년 하락세를 보인 후 회복세를 나타내고 있다. 1997년 12월 IMF 구제금융 이후 서울시 주택시장이 침체되었음을 잘 보여주고 있다. 주택가격지수를 주택의 유형별로 보면, 전반적으로 연립이 가장 높고, 그 다음 단독, 종합, 아파트 순으로 나타났다.¹⁴⁾

한편, 1986년부터 2003년 까지 서울시 주택 전세지수의 시계열 추이는 다음과 같다.

13) 여기서 통계치가 1986년부터 시작하는 이유는 통계조사기관인 국민은행이 통계조사를 1986년부터 실시하였기 때문이다.

14) 여기서 종합은 연립, 단독, 아파트의 평균 가격과 전세 지수를 의미한다.

<그림 5> 서울시 주택전세지수



주: 2003년 9월 = 100

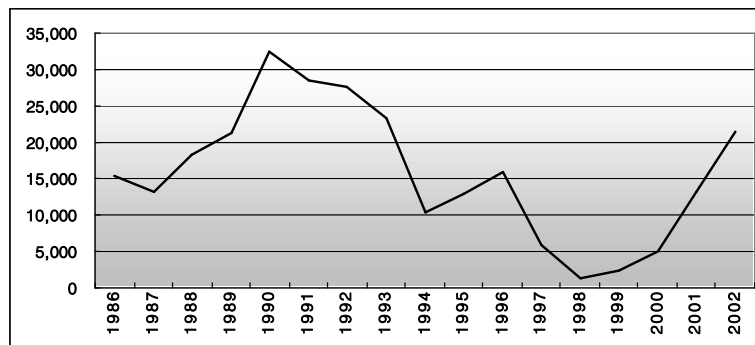
자료: 국민은행, 주택가격지수 시계열자료

통계 자료에 따르면, 서울시 주택 전세지수는 1986년부터 1997년까지 꾸준히 상승세를 보이고 있다. 그러나 1997년 12월 IMF 구제금융기를 거치면서 1998년 뚜렷한 하락세를 보인다. 그 후 2003년까지 상승하고 있으며, 주택전세지수를 유형별로 보면, 단독, 연립, 종합, 아파트 순으로 나타났다.

2) 주거용 건축허가: 1986~2002

1986년부터 2002년까지 서울시 주거용 건축허가의 시계열 추이는 다음과 같다. 전반적인 추세를 보면, 1987년부터 1990년까지 꾸준히 증가하다가 1991년부터 1994년까지 감소하였다. 그 후 1995년과 1996년에 상승하다가 1998년 가장 낮은 건축허가를 보이고 있다. 이 역시 IMF 구제금융이 서울시 주택시장 침체에 영향을 준 것으로 보인다. 그 다음 1999년부터 2002년까지 상승하는 추세이다.

<그림 6> 서울시 주거용 건축 허가



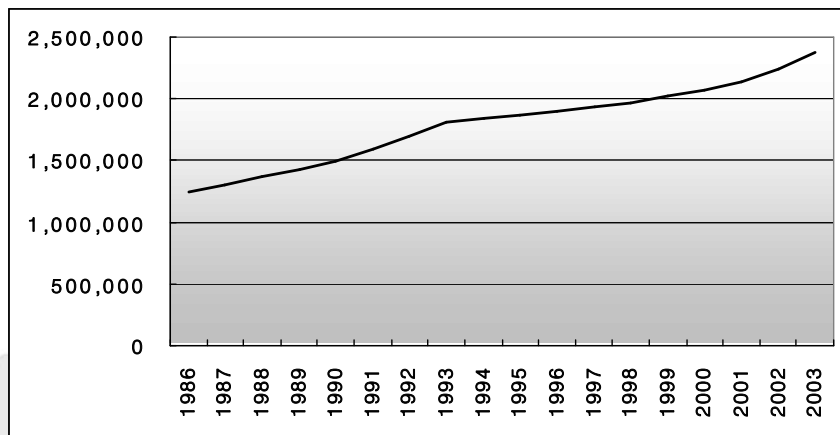
주: 단위는 동

자료: 서울시, 서울통계연보

3) 주택 재고량 : 1986~2003

1986년부터 2003년까지 서울시 주택 재고량은 전반적 꾸준히 상승하는 추세를 보이고 있다. 1993년 이후 주택의 재고의 증가 속도가 다소 낮아지고 있다. 이는 바로 앞에서 살펴 본 서울시 주거용 건축 허가가 1990년부터 하락하고 있지만 건축 허가 시점과 신규 주택의 공급간 시차로 인해 대략 1993년 이후 연간 주택 재고량 증가가 적어지는 것으로 보인다.

<그림 7> 서울시 주택 재고량 추이



주: 단위는 호, 1986 ~ 1989년은 추정량

자료: 서울시, 서울통계연보

2. 서울시 주택 시장에 대한 기존 연구와 스톡-플로우 모형의 특성

스톡-플로우 모형을 서울시 주택시장에 적용하기에 앞서 기존의 연구성과를 개관하고자 한다. 기존의 연구성과를 일정한 범주로 나누어 간략하게 살펴보고 스톡-플로우 모형의 특성을 지적하고자 한다.

먼저, 서울시 주택시장의 수요와 공급에 관한 대표적인 연구는 서울시정개발연구원(2002), 신범식(1995) 등이 있다.¹⁵⁾ 서울시정개발연구원(2002)은 주택 수요와 공급의 양측면을 살펴보았다. 이 연구는 주택 현황, 도시개발현황, 법제도 검토, 그리고 수요와 공급 추정을 위한 시뮬레이션을 실행하였다. 신범식(1995)은 제6공화국의 주도하에 추진되었던 신도시 개발에 의한 주택 200만호 건설이 서울시 주택시장에 미치는 영향을 주택 매매가격과 전세가격의 측면에서 분석하였다.

한편, 서울시 주택시장의 가격에 대한 연구는 최영걸 외 (2004)가 대표적이다.¹⁶⁾ 이 연구는 서울시 아파트 가격의 급등은 가격기대심리 작동 기제 측면에서 살펴보고 있다. 또한 그 가격기대심리가 적응적 기대인지 합리적 기대인지에 따라

15) 서울시정개발연구원, 2002, 서울시 주택수요 및 공급능력 추정에 관한 기초연구; 신범식, 1995, “신도시 건설을 통한 주택의 대량공급이 서울시 주택시장에 미친 영향에 관한 연구”, 서울대학교 석사학위논문,

16) 최영걸, 이창무, 최막중, 2004, “서울시 주택시장에서 작동되는 가격기대심리에 관한 실증연구: 적응적 기대와 합리적 기대를 중심으로”, 국토계획 제 39권 2호, 서울: 대한국토·도시계획학회

주택정책이 달라져야 함을 강조한다. 주택시장의 특성인 하위주택시장의 시각에서 서울시를 바라본 예는 한혜숙(2001)의 연구이다.¹⁷⁾ 이 연구는 주택 하위시장에 대한 이론과 분석기법을 토대로 서울시 주택시장의 주택 유형별 하위시장 존재여부와 같은 유형의 주택에 대한 하위시장 형성 실태를 통계모형을 통해 검증하였다.

서울시의 강남북간 차이를 토대로 주택시장을 분석한 연구로는 장영희 등(2004), 한국건설산업연구원(2002) 등이 있다.¹⁸⁾ 장영희 등(2004)은 서울시 강북과 강남의 주택 불균형 실태를 논의하고 있다. 25개구에 요인분석과 군집분석을 적용한 결과에 따르면, 아파트가 많은 지역과 그렇지 않은 지역간 격차가 큰 것으로 나타났다. 2002년 강남 주택 가격의 급등이 주목받으면서 한국건설산업연구원(2002)이 수행한 강남 지역 주택 시장 연구는 강남지역이 수요의 증가에 비해 공급능력이 제한되어 있음을 밝혔다. 또한 강남 지역 거주자에 대한 주택 수요 조사를 통해 대안을 모색하였다.

아직 이 연구에서 시도하고자 하는 스톡-플로우 모형은 완전하게 정립된 상황은 아니다. 그러나 미국의 경우 부동산 시장 분석에 대한 실무에 광범위하게 적용되고 있다.¹⁹⁾ 이 연구의 스톡-플로우 모형이 다른 주택시장 분석방법과 다른 특징은 다음과 같다. 첫째, 아직 완전하게 정립되지 않았지만 스톡-플로우 모형은 주택시장의 수요, 공급, 가격에 대한 역동적 측면을 분석할 수 있다. 둘째, 특히, 이 모형은 주택 가격, 주택 재고량, 그리고 주택 건축 허가에 영향을 미치는 변수를 선정하고 통계기법을 적용함으로써 주택의 수요와 가격, 주택 건설, 그리고 주택 재고량 등 주택시장의 주요 부문간 관계를 규명하는 데 기여할 수 있다. 셋째, 스톡-플로우 모형은 건설시장과 금융시장이 주택 시장과 어떠한 관련성을 가지고 있는 지를 밝히는 데 활용될 수 있다.

3. 스톡-플로우 모형의 적용과 결과

1) 분석방법과 분석자료

이 연구는 앞에서 서울시 주택시장을 분석하기 위해 주택 가격 모형, 주택 건축허가 모형, 그리고 주택 재고방정식을 정립하였다. 그 다음 이 모형의 각 변수에 서울시 주택 시장 관련 통계자료를 넣어 EViews 3.1 통계프로그램으로 회귀분석하였다. 이 회귀분석에서 독립변수가 종속변수에 미치는 영향을 명확하게 살펴보기 위해 변수간 선형관계에 있는 것으로 가정하여 분석하였다. 이 회귀분석에서 개

17) 한혜숙, 2001, “대도시 주택 하위시장의 확인에 관한 연구”, 서울대학교 석사학위논문

18) 장영희, 2004, 서울시 강남북지역간 주택시장 불균형 현황 분석, 주택연구 제12권 1호, 서울: 한국주택학회; 한국건설산업연구원, 2002, 강남지역 주택시장 분석,

19) 부동산 개발가를 위한 미국의 부동산개발사과정은 교과과정에 스톡-플로우 모형이 포함하고 있다.

별 방정식에 일반적으로 적용되는 보통 최소자승법 (Ordinary Least Square Method)를 적용할 수 있으나 이미 앞의 연립방정식 논의에서 지적한 바와 같이 주택 가격 모형과 주택 건축 허가 모형의 각 변수간 상호의존성이 있다는 점을 감안하여 2단계 최소자승법 (Two Stage Least Square Method)으로 분석하였다. 아울러 변수간 자기상관성을 알아보기 위한 Durbin-Watson 검정과 시계열 자료의 안정성 여부를 살펴보기 위해 각 자료에 대해 ADF (Augmented Dickey-Fuller) 검정법을 이용하여 각 변수에 대한 단위근 검정을 실시하였다.²⁰⁾ 이 검정은 변수간 허구적 회귀를 피하고 안정적인 시계열 자료를 활용하기 위한 것이다.

<표 1> 분석을 위한 자료와 출처

자료명	자료출처	기간	비고
주택가격지수 (PRICE)	국민은행, 주택가격지수시계열자료	1986~2003	2003년 9월을 100으로 하여 지수화한 것임.
가구 수 (HH)	서울시, 서울통계연보	1987~2002	주민등록상 서울시 가구 수
연간 가구당 소득 (INCOME)	서울시, 서울통계연보	1986~2003	가구당연평균 소득을 1986년을 100으로 하여 지수화함.
주택재고량 / 총고용 (STOCK/EMP)	서울시, 서울통계연보	1986~2002	각 년도의 주택 재고량(호)을 총 고용인구로 나눔 86년 - 89년 주택 재고량은 추정치임
주택대출이자 (HI)	한국은행, 조사통계월보	1987~2002	개인 주택 매입 대출 금리
건축허가 (PRMT)	서울시, 서울통계연보	1986~2002	연도별 주거용 건설허가(동)
주택가격지수/ 주택건설비용지수 (PRICE/CCOST)	주택가격지수: 국민은행 건설비용지수: 대한건설협회	1986~2003	각 년도의 주택가격지수를 건설비용지수로 나눔 건설비용지수는 원재료, 중간재, 건설노임을 지수화하여 평균함
건설금융비용 (INT)	한국은행, 조사통계월보	1986~2002	조사통계월보의 건설업자 주택자금에 대한 이자
지가 지수 (LI)	한국토지공사	1987~2002	자가변동율을 지수로 변경, 기준시점: 1998년
주택 재고량 (STOCK)	서울시, 서울통계연보	1986~2002	연도별 주택 재고량(호) 86년 - 89년 주택 재고량은 전국 대비 서울재고 평균으로 추정한 것임
건설 실적 (C)	건설교통부, 주택업무열람	1986~2002	연도별 주택 건설실적(호) 86년과 87년은 추정치

20) 단위근 검정 결과는 부록 참조

2) 주택 가격 모형

앞의 논의에서 설정한 주택 가격 모형에 서울시 통계 자료를 넣어 회귀분석하였으며, 그 결과는 다음과 같다.

<표 2> 서울시 주택 가격 모형에 대한 회귀 분석 결과

종속변수	설명변수							
	변수명	절편	PRICE _{t-1}	HH _t	INCOME _t	STOCK _t /EMP _t	HI _t	
서울시 주택가격 지수	계수값	-1.0248	0.4283	0.0151	0.2159	-0.5108	-0.1858	D.W.: 2.1560 Adj-R ² :0.7504
	t-값	-0.1836	1.0086	0.3438	1.4777	-2.1177	-1.8188	

주: 1986 ~ 2002 각 변수의 시계열 자료 이용

분석결과에서 각 독립변수의 통계적 유의도를 나타내는 t-값을 보면, 95%의 신뢰수준에서 피고용자 대비 주택 재고량 비율과 주택대출이자가 통계적으로 유의한 것으로 나타났으며, 그 외의 변수는 통계적으로 유의하지 않은 것으로 나타났다.

통계적으로 유의한 독립변수와 종속변수간 관계를 보면, 피고용자 대비 주택 재고량 비율과 주택대출이자는 서울시 주택 가격 지수에 음의 영향을 미치고 있다. 피고용자에 대한 주택 재고량의 비율이 높아지면 가격은 하락하고, 반대로 주택 재고량이 피고용자에 비해 낮아지면 가격은 상승한다. 이는 곧 수요량에 대한 공급량의 변화가 가격에 미치는 영향을 보이는 것이다.

일반적으로 주택대출이자의 상승은 주택에 대한 수요를 감소시키는 효과가 있다. 이자 부담이 증가하면 주택구입을 위한 대출이 줄고 그 결과 주택 가격은 하락하는 경향을 보이는 것이다.

이 분석에 사용한 시계열자료의 D.W. 통계량은 1%와 5% 유의수준에서 각각 자기상관이 존재하지 않는 것으로 나타났다. 이 모형의 조정된 R²는 약 75%로 이는 종속변수의 총변동량 가운데 75%가 회귀식에 포함된 독립변수에 의해 설명된다고 할 수 있다.

3) 주택 건축 허가 모형과 주택 재고 방정식

(1) 주택 건축 허가 모형

앞에서 설정한 주택 건축 허가모형에 서울시의 각 해당 변수값을 넣어 회귀분석한 결과는 다음과 같다.

<표 3> 서울시 주택 건축 허가 모형에 대한 회귀 분석 결과

종속 변수	설명변수									
	변수명	절편	PRMT _{t-1}	PRICE _t /CCOST _t	INT _t	PRICE _{t-1}	STOCK _{t-1}	C _{t-1}	L _t	
서울시 주택 건축 허가	계수값	29.5514	0.3360	0.0187	-1.5249	0.9830	-2.4130	0.8368	0.4668	D.W.: 2.4283 Adj-R ² :0.8429
	t-값	0.9988	0.8330	0.0078	-2.1754	0.6016	-0.9564	0.6946	2.2691	

주: 1986~2002 각 변수의 시계열 자료 이용

각 독립변수의 통계적 유의도를 나타내는 t-값을 보면, 95%의 신뢰수준에서 건설금융이자와 지가지수는 통계적으로 유의한 것으로 나타났으며, 그 외의 독립변수는 통계적으로 유의하지 않았다.

통계적으로 유의한 변수중 건설금융이자자는 주택 건축 허가에 대해 음의 영향을 주는 것으로 나타났다. 통상 건설금융이자의 상승은 개발기업의 입장에서 재정적 부담이 되며 건설사업의 추진을 억제하는 효과가 있기 때문으로 해석된다.

또한 지가지수는 서울시 주택 건축 허가에 대해 양의 영향을 미치는 것으로 나타났다. 일반적으로 지가의 상승은 사업 비용의 증가로 이어져 개발기업이 새로운 사업을 자제하는 요인이 된다. 그러나 지가의 상승을 반드시 부정적 요인으로 볼 수 없다. 왜냐하면 지가가 상승한다는 것은 토지에 대한 수요가 높아지고 있음을 의미하고, 결국 토지 위에 건설되는 주택에 대한 수요가 높아짐을 어느 정도 반영한다고 보아야 하기 때문이다. 따라서 토지 가격이 상승하면 주택 건축 허가도 높아진다는 이 분석의 결과는 토지 가격과 주택 건축 허가의 경제적 관련성을 반영하는 것으로 추정된다.

이 분석에 사용한 시계열자료의 D.W. 통계량은 1%와 5% 유의수준에서 각각 자기상관이 존재하지 않는 것으로 나타났다. 이 모형의 조정된 R²는 약 84%로 이는 종속변수의 총변동량 가운데 84%가 회귀식에 포함된 독립변수에 의해 설명된다고 할 수 있다.

이상 분석한 주택 가격 모형과 주택 건축 허가 모형의 결과를 보면, 각 모형 별로 각 2개의 변수만이 통계적 유의성을 가지고 있는 것으로 나타났다. 이는 스톡-플로우 모형을 서울시 주택 시장에 적용하는 데 일정한 한계가 있음을 보여준다. 그 이유는 다음과 같이 추정할 수 있다. 첫째, 사용한 통계자료가 갖는 한계이다. 이 연구에 사용한 통계자료는 총 16년간의 것으로 장기시계열을 활용할 수 없었고, 통계자료중 일부는 얻기 어려워 다소 추정을 하였다. 둘째, 이 연구는 단독, 연립, 아파트 등 서울시 주택의 유형별 자료가 얻을 수 없어 주택 시장 전체에 대한 통계자료를 활용하였다. 이에 따라 각 독립변수가 종속변수에 미치는 영향에 대한 통계적 유의도가 떨어졌을 것으로 보인다. 셋째, 서울시 주택시장의 경우 중앙정부와 지방정부의 다양한 경제정책과 주택정책의 영향을 받는다. 그러나 정책의

영향을 통계방법을 이용한 추정식에 반영할 수 없었다.²¹⁾ 넷째, 서울시 주택시장이 갖는 특수성이다. 서울은 우리 나라의 수도로 국가경제, 산업 구조의 변화, 그리고 인접하고 있는 수도권 주택시장의 변화 등으로부터 여러 측면에서 영향을 주고 받는다. 그러나 이러한 측면은 이 연구의 추정식에 반영하지 못했다.

(2) 주택 재고 방정식

서울시 주택시장의 재고 방정식을 살펴보기 위해 관련 자료를 찾아본 결과, 연도별 주택 재고량과 주택 건축 실적(호 단위)을 얻었다. 이러한 데이터를 앞에서 설정한 주택 재고량 방정식에 적용하여 연평균 멸실주택율을 계산하였다. 물론 이것은 평균적 수준의 것이지만 주택 시장의 균형과정을 이해하는 데 필요한 멸실율을 간접적으로 추정하는 것이다. 서울시 주택시장의 재고 방정식은 다음과 같다.

$$S_t = S_{t-1} (1-0.0105) + C_t$$

이와 관련하여 주의할 점은 앞에서 살펴본 주택 건축 허가 모형의 연도별 주택 허가는 건물의 동수이며, 재고 방정식의 주택 건설 실적은 그 단위가 호수라는 점이다. 따라서 주택 재고 방정식에서 주택 재고량은 호수 단위이므로 주택 건축 허가(동) 대신에 주택 건설 실적(호)을 넣어 계산하였다. 이는 보다 정확한 멸실주택율을 계산하는 이점도 있다. 그 결과 서울시 주택시장의 연평균 멸실주택율은 1.05% 정도로 나타났다.

한편, 서울시 주거용 건축허가와 건축 실적은 통계자료상 각각 동수와 호수로 집계되어 있으며, 연도별 평균적으로 서울시 주택 건축 실적은 주거용 건축 허가의 몇 배가 되는 지 계산해 보았다. 그 결과 평균적으로 서울시 주택건설실적(호)은 주거용 건축허가의 약 8.648배로 나타났다.

IV. 결론

이 연구는 서울시 주택시장에 대한 스톡-플로우 모형의 적용을 보여주고 있다. 이를 위해 기존 문헌의 검토를 통해 스톡-플로우 모형을 구성하였다. 그 다음 서울시 통계자료를 이용하여 회귀분석하였다. 그 분석 결과 가운데 우리에게 중요한 시사점을 줄 만한 부분을 살펴보면 다음과 같다.

첫째, 이 연구는 서울시 주택 시장에 대한 스톡-플로우 모형은 주택의 수요

21) 일반적으로 정부정책은 각 정책시행시점의 시간더미변수로 추정식에 포함할 수 있다. 그러나, 서울시 주택시장의 경우 중앙정부와 지방정부의 주택정책으로부터 여러 방향으로 영향을 받고 있으며, 우리의 주택정책은 한 해 동안 주택시장에 대한 지원과 규제를 병행하는 경향이 있다. 따라서 이 연구의 추정식에 연도별 시간더미로 포함하는 데 많은 한계가 있다고 판단하여 분석에서 제외하였다.

와 공급의 균형과정을 관련 변수를 고려한 주택 가격 모형, 주택 건축 허가 모형, 그리고 재고 방정식으로 나누어 적용하였다. 이 모형의 일정한 접근방법은 국가, 도시, 지역, 그리고 특정 근린지역의 관련 통계치를 이용하여 각 주택 시장의 역동성을 파악할 수 있다. 다만, 분석 단위에 적합한 모형의 설정과 정확한 관련 변수값의 수집이 모형의 분석력과 예측력을 좌우할 것이다.

둘째, 이 연구의 분석결과중 주택대출이자율은 주택 가격에 음의 영향을 미치는 것으로 나타났다. 이는 주택대출이자율을 내리면 주택 가격은 일정부분 상승할 수 있음을 의미한다. 결국 중산층과 저소득층에 대한 주택 획득 가능성을 높이기 위해 주택 대출이자율을 낮추는 것이 다른 조건이 동일하다면 주택 가격을 상승시키는 의도하지 않은 효과를 낼 수 있다는 것이다. 따라서 주택대출이자의 변경이 주택시장과 주택 획득가능성에 미치는 효과에 대한 엄밀한 연구가 있어야 할 것이다. 특히, 우리의 주택금융은 이제 본격적으로 모기지 금융으로 빠르게 변화하고 있으므로 과거의 주택 금융과 달리 새로운 금융제도가 주택시장에 어떤 영향을 미칠 지에 대한 연구가 지속적으로 요구된다.

셋째, 주택 건축 허가 모형을 보면 주택 건축 허가에 대해 지가지수는 양의 영향을 미치는 것으로 나타났다. 통상 다른 조건이 동일하다면 개별 기업은 지가가 높아지면 사업 시작을 줄이는 것으로 보기 쉽다. 그러나 지가의 상승은 새로운 주택을 공급하려는 기업의 입장에서 반드시 부정적인 요인은 아니다. 오히려 주택이나 토지에 대한 수요가 많아지고 있음을 반영하는 신호로 볼 수 있는 것이다. 이 분석결과는 주택경제와 정책에 대한 분석을 할 때 일정한 경제 변수간 상호 관련성을 여러 측면에서 고려해야 함을 시사한다.

넷째, 분석 모형을 통해 우리의 주택시장을 살펴보고 정책대안을 마련하는데 가장 결정적인 요소는 관련 통계자료의 확보이다. 이 연구의 스톡-플로우 모형은 분석에 필요한 구체적인 변수값을 확보할 수 있다면, 주택시장과 정책을 위한 다양한 분석에 활용할 수 있다. 그러나 통계자료 확보의 어려움으로 인해 의미있는 모형을 활용하지 못하는 경우가 많다. 따라서 주택 등을 비롯한 부동산 시장의 분석을 위해 관련 통계자료의 수집에 많은 관심과 투자가 필요하다.

이 연구는 다음과 같은 한계를 갖는다. 첫째, 이 연구의 스톡-플로우 모형은 외국의 관련 문헌에 의존하여 구성하였다. 따라서 우리의 주택시장 분석에 곧장 적용하는 데는 일정한 한계가 있다. 예를 들어 외국 모형의 경우 사용자 비용을 변수로 포함하지만 우리의 경우 그 모형은 맞지 않는다. 따라서 우리 실정을 보다 정확하게 반영할 수 있는 변수의 선택과 올바른 모형 구성을 위한 후속 연구가 필요하다. 둘째, 이미 앞에서 지적한 바와 같이 통계자료의 한계, 정책적 영향 반영의

어려움, 서울시 주택시장의 특수성 등으로 인해 스톡-플로우 모형을 서울시 주택시장에 적용하는 데 일정한 한계가 있다. 따라서 이러한 측면들은 개선할 수 있는 보다 엄밀한 접근법이 지속적으로 모색되어야 할 것이다.

이 연구는 서울시 주택시장에 대하여 대한 스톡-플로우 모형을 주택 가격 모형, 주택 건축 허가 모형, 재고 방정식으로 나누어 적용하고 그 시사점을 찾아 보았다. 아직 완결된 모형은 아니지만 앞으로 이 연구의 접근법과 모형을 보완하고 정확한 통계자료를 활용하여 주택시장의 역동성을 파악할 수 있는 모형이 나오길 기대한다.

<부록> 서울시 통계분석 자료에 대한 단위근 검정 결과

*, **, *** : 1%, 5%, 10% 유의수준에서 각각 통계적으로 유의함

변수명	구분	적정시차	검정통계량
주택 가격지수	1차차분	1	-6.242884*
가구 수	수준변수	3	-3.233142**
가구당 소득	수준변수	3	-2.763433***
주택재고량 / 고용량	1차차분	1	-3.14010**
주택대출이자	2차차분	1	-4.143242*
주거용 건축 허가	2차차분	1	-3.661400**
주택가격지수/ 주택건설비용지수	2차차분	1	-2.727072***
건설금융비용	수준변수	4	-2.969813***
지가지수	1차차분	1	-3.3962*
주택 재고량	1차차분	5	-3.616782**
주택 건설 실적	1차차분	1	-2.738324***

<참고문헌>

김경환, 서승환, 2001, 도시경제학 제3판, 서울: 홍문사
 서울시정개발연구원, 2002, 서울시 주택수요 및 공급능력 추정에 관한 기초연구
 손경환, 김혜승, 2002, 부동산시장 구조모형 연구, 안양: 국토연구원
 신범식, 1995, “신도시 건설을 통한 주택의 대량공급이 서울시 주택시장에 미친 영향에 관한 연구”, 서울대학교 석사학위논문
 이중희, 1997, 주택경제론, 서울: 박영사
 장영희, 2004, 서울시 강남북지역간 주택시장 불균형 현황 분석, 주택연구 제12권 1호, 서울: 한국주택학회
 한국건설산업연구원, 2002, 강남지역 주택시장 분석
 한혜숙, 2001, “대도시 주택 하위시장의 확인에 관한 연구”, 서울대학교 석사학위논문

- 최영걸, 이창무, 최막중, 2004, “ 서울시 주택시장에서 작동되는 가격기대심리에 관한 실증연구: 적응적 기대와 합리적 기대를 중심으로”, 국토계획 제 39권 2호, 서울: 대한국토·도시계획학회
- David M. Geltner and Norman G. Miller, 2001, *Commercial Real Estate Analysis and Investments*, Mason: South-West
- Denise DiPasquale and William C. Wheaton, 1994, "Housing Market Dynamics and the Future of Housing Prices", *Journal of Urban Economics* 35
- Denise Dipasquale and William C. Wheaton, 1996, *Urban Economics and Real Estate Market*, Eaglewood Cliffs: Prentice Hall
- Dennis R. Capozza, Patric H. Hendershott, and Charlotte Mack, 2004, " An Anatomy of Price Dynamics in Illiquid Markets: Analysis and Evidence from Local Housing Markets", *Real Estate Economics* Vol. 23
- L.S. Bourne, 1981, *The Geography of Housing* , London: Edward Arnold
- Marcus Warren, 2000, *Economic Analysis for Property and Business*, Oxford: Butterworth Heinemann
- Michael Ball, Colin Lizieri, and Bryan D. MacGregor, 2001, *The Economics of Commercial Property Markets*, New York: Routledge
- Potepan, Michael J., 1996, "Explaining Intermetropolitan Variation in Housing Prices, Rents, and Land Prices", *Real Estate Economics* 24(2)
- Smith,L.B.,Resen K.T. & Fallis,G., 1988, "Recent Development in Economic Models of Housing Markets", *Journal of Economic Literature* 26
- William B.Brueggeman and Jeffrey D. Fisher, 2001, *Real Estate Finance and Investments*, Boston: Mcgraw-Hill
- 건설교통부, 2003, 주택업무연람
- 국민은행, 주택가격지수시계열자료, 각년도
- 대한건설협회, 2003, 건설비용자료
- 서울시, 서울통계연보, 각년도
- 한국은행, 조사통계월보, 각년도
- 한국토지공사, 지가변동률 통계