



Working Paper No.47

売却／購入過程における住宅価格 － 募集価格と成約価格 －

清水 千弘
麗澤大学 経済学部 教授

西村 清彦
日本銀行副総裁

渡辺 努
東京大学 経済学部 教授

平成24年5月8日

売却/購入過程における住宅価格*

- 募集価格と成約価格 -

清水千弘[†] , 西村清彦[‡] , 渡辺努[§]

May 8, 2012

Summary

In constructing a housing price index, one has to make at least two important choices. The first is the choice among alternative estimation methods. The second is the choice among different data sources of house prices. The choice of the dataset has been regarded as critically important from a practical viewpoint, but has not been discussed much in the literature. This study seeks to fill this gap by comparing the distributions of prices collected at different stages of the house buying/selling process, including (1) asking prices at which properties are initially listed in a magazine, (2) asking prices when an offer for a property is eventually made and the listing is removed from the magazine, (3) contract prices reported by realtors after mortgage approval, and (4) registry prices. These four prices are collected by different parties and recorded in different datasets. We find that there exist substantial differences between the distributions of the four prices, as well as between the distributions of house attributes. However, once quality differences are controlled for, only small differences remain between the different house price distributions. This suggests that prices collected at different stages of the house buying/selling process are still comparable, and therefore useful in constructing a house price index, as long as they are quality adjusted in an appropriate manner.

JEL Classification Number: R21; R31; C10

Keywords: house price index; quantile regressions; hedonic regressions; quality adjustment; goodness-of-fit tests

1 はじめに:募集価格と成約価格

消費者物価指数に代表される価格指数の作成においては、大きく二つの問題に直面する。一つは推計方法に関する問題であり、もう一つは指数作成のもとになる情報の生産または選択に関する問題である。前者がラスパイレス法、フィッシャー法、パーシェ法などの伝統的な問題や品質の変化への対応問題であるのに対して、後者が調査店舗、品目の選定や価格情報のサンプリング方法を取り巻く問題となる。

*本稿は、本稿は、Shimizu,C, K.G.Nishimura and T.Watanabe(2011) , “House Prices at Different Stages of the Buying/Selling Process,”および Shimizu,C, K.G.Nishimura and T.Watanabe(2012) , “House prices from magazines, realtors, and the Land Registry,”を加筆・修正したものである。なお、筆者の一人である西村の貢献は、日本銀行に入行する前のものである。また、本研究は、国土交通省「不動産価格指数研究会」の成果の一部でもある。この研究は、文部科学省基盤研究 B(No.23330084)「家計・企業の多様性に配慮した不動産価格指数の開発」および廣池学事振興基金の助成を受けている。

[†]麗澤大学・プリティッシュコロンビア大学

[‡]日本銀行副総裁

[§]東京大学

なかでも情報選択の問題は、かつてはその情報源がかなり限定されるとともに、その収集には多くの困難さを伴っていたものの、近年においては民間部門におけるインターネットの普及や電子情報の整備が進められる中で、様々な情報入手の可能性が出現してきた。例えば、消費者物価統計においては、商店ごとの POS データを通じて収集された情報を用いて価格調査に代替できないかといった試みがなされている。また、Google 社においては、同社が提供するインターネット事業を通じて収集された情報を用いた物価指数の開発が進められている。

住宅価格指数を推計しようとした場合には、推計方法および情報選択の問題ともに、これらの問題はより深刻になる。

住宅は、一般的な財やサービスと比較して、品質が均質ではない。地域によって価格が変わるし、同じ場所にあったとしても、面積や建築後年数に応じて価格が変化してしまうためである。そのために、品質調整を行うことが必要とされる。この品質調整については、リピートセールス価格法とヘドニック価格法が利用されるのが一般的であり、このような手法の相違を取り巻き、多くの研究が実施されてきた¹。

他方、情報選択の問題に関してはほとんど研究がなされてきていない。指数作成のための情報制約が強い中で、推計手法が考えられてきたといってもいいであろう。とりわけわが国における不動産市場においては取引価格情報の整備が遅れてきたために、市場価格を用いた指数の作成を行うことはできず、公示地価などの不動産鑑定評価に基づく価格調査に依存せざるを得ない状況が長く続いてきた²。

情報選択の問題は、日本特有の問題ではなく、住宅価格指数の整備を始めようとする多くの国において等しく直面する問題である。そして、実務的には、指数の推計方法以上に重要な問題となるであろう。

本稿は、この情報選択の問題に注目する。

住宅価格情報は、住宅の売り手の売却行動、買い手の購入行動におけるそれぞれの段階において複数の種類の情報が生産される。まず住宅を売却したいと思った売り手は、売り希望価格を設定し、不動産仲介業者を通じて売却を行うことが一般的である。売り手との媒介契約を結んだ不動産仲介業者は、専属専任媒介契約または専任媒介契約を結んだ場合には、指定流通機構（レインズ/REINS: Real Estate Information Network System）に、売り希望価格と合わせて登録を行うことが義務付けられている³。それとほぼ時を同じくして「情報誌」「ちらし」または「インターネット」などの媒体を通じて広告を出す。このような過程の中で、最初の「売り希望価格（ P_1 とする）」といった価格情報が生産される。

しかし、一般的には「売り希望価格（ P_1 ）」では売却ができないことが多い。買い手が見つからない中では、最初の売り希望価格 P_1 は徐々に引き下げていく。このような中で、価格が改訂されていきその履歴情報が記録される。そして、価格が引き下げられていく中で買い手が登場する。レインズまたは多くの広告を扱う会社では、買い手が見つかった段階での最終的な

¹Eurostat (2011), *Handbook on Residential Property Price Indices*, Draft Final Version, において、住宅価格指数の推計方法が整理されている。また、Shimizu, Nishimura and Watanabe(2010) において、リピートセールス価格法とヘドニック価格法の比較分析が行われている。

²取引価格情報の整備の遅れによって、住宅価格に関わる統計調査の整備が遅れてきたといってもよい。例えば、住宅価格に関連する統計調査としては、消費者物価統計の帰属家賃や国民経済計算の帰属家賃またはストック部門の宅地資産額が存在するが、それぞれの統計において独自の調査や独自の推計を行う必要があった。

³宅地建物取引業法第 34 条の 2 の規定により、専任媒介契約を結んだ場合には 7 日以内に、専属専任媒介契約を結んだ場合には 5 日以内に、指定流通機構（レインズ）へ登録することが義務づけられている。また、登録した物件が成約した時には、遅滞なく成約登録を行わなければならない。媒介契約期間は三ヶ月であり、専属専任媒介契約の場合は、一週間に一度、専任媒介契約の場合は二週間に一度、依頼者に対して業務処理状況の報告を行わなければならない。

募集価格 (P_2 とする) が記録されている。

この最終的な売り希望価格が取引価格になるわけではない。買い手の多くは住宅ローンを借りて住宅を購入することが一般的である。もし、買い手は、買い希望を出しても、住宅ローンを借りることができなければ最終的な購入まで行き着くことはできない。また、買い希望を出した後に、物件の性能などに問題があった場合には、価格が下方に修正されたり、契約そのものに至らないといったことも起こる。そうすると、これらの問題がクリアされて初めて契約が成立する。

このような契約が成立すると、不動産仲介業者は、当該物件がレインズに登録していた場合には、成約報告をするとともに契約価格を登録することとなっている。ここで初めて、「成約価格 (P_3 とする)」といった実際の取引価格が生まれる。

さらに、買い手は、契約完了後に不動産登記を行う。欧米諸国では、その際に取引価格も申告されることとなっているが、日本の場合は取引価格の登記簿への登録制度は存在していない。不動産登記が行われると、法務省は法令に基づき登記済み異動通知書を国土交通省に送付する。そして、それを受け取った国土交通省は、アンケート調査を通じて取引価格の調査を実施している。ここで買い手によって申告された取引価格 (ここでは P_4 とする) が整備される。さらに、取引価格が収集されると、地価公示調査を実施するために、不動産鑑定士によって「取引事例」として不動産としての属性が調査される⁴。

それではどの価格が最も住宅価格指数を作成するうえで好ましいのであろうか。以上の4つの価格には、それぞれ問題があると言われている。まず、 P_1, P_2 は募集価格であるために実際の成約価格ではない。そのために、情報としてのノイズが大きいと言われる。 P_3 は実際の成約価格であるが、不動産仲介業者が本当に正しい成約価格を申告していないのではないかとということが囁かれている。そうすると、登記簿を基盤とした取引価格 (P_4) が正しい価格であると考えられるが、買い手も正しく申告している保証はない⁵。

さらに、住宅価格指数といった意味で重要となるのが、情報の「賞味期限」といった問題である。住宅価格指数を作成していく最も大きな目標の一つが、住宅市場の変化を的確にとらえていくことである。その場合には、価格情報を「タイムリー」に捉えていくことに対する要求が高い。

時間という要素が入ると、「取引価格」として正確な情報が収集できたとしても、時間のラグが伴う場合には情報の品質は大きく低下する。とりわけ、市場が大きく変動しているときにおいては、情報入手縦民具が極めて重要になる。

本稿では、 P_1, P_2, P_3 および P_4 の情報入手タイミングと価格の正確さといった点に焦点を当てることとする。

⁴不動産鑑定士は、建物が存在する場合は、建物登記簿により建築年や建物面積を調査するとともに、その他都市計画用途や容積率、建蔽率などの公法上の規制、前面道路幅員、そして「最寄駅」やそこまでの距離に關しての調査がなされている。

⁵欧米においては、登記簿に掲載されている価格と税がリンクしている場合には、過少に申告している可能性があると言われている。

2 住宅の売却・購入過程と住宅価格

2.1 住宅の売却・購入過程

住宅の売却・購入過程を再度、整理しよう(図1)。

まず、住宅を売却しようと思った売り手は、不動産業者に売却の依頼を出し、媒介契約を結ぶことが一般的である。そして、売却依頼を受けて不動産業者は、広告を出すことで集客を図る。この段階(ここではT1とする)で、売り手の最初の売り希望価格(P_1)が設定される。

さらに、このような売り希望価格は、買い手が登場してこない限り、適宜、変更されていく。そして、買い手が登場したときや、売り手が売却を断念した場合にはデータベースから抹消される(このタイミングをT2とする)。ここでは、最終的な売り手の売り希望価格(P_2)が存在しており、 P_1 と同じか、一般的には引き下げられていることが多い。

さらに、買い手が登場した後に様々な交渉が始まる。物件の品質を精査したり、住宅ローンの申請をしたりする。多くの買い手が住宅ローンを利用することが一般的であることから、ローンが承諾された後(T3)で初めて契約が成立し(T4)、すべての売却活動が完了する(T5)。その段階での価格(P_3)は、 P_2 からさらに変化していることもある。

このようなプロセスを経て契約が成立した後に、不動産登記が行われる(T6)。そして、その登記が完了した後に、「取引事例」の情報生産が始まる。

わが国においては、価格調査をアンケート調査に頼っていることから、アンケートを発送し、回収して初めて価格(P_4)を知ることができる(T7)。

ここで、それぞれの情報が入手できるタイミングを、度数分布(比率)として見てみよう(図2)⁶。

まず、市場に初めて売り希望情報(P_1)が提示されてから、平均で10週間で買い手からオファーがくる(T1-T2)。この段階の価格は最終的な売り希望価格であり、買い手の最初の買い希望価格(P_2)となる。さらに、物件調査が完了し、住宅ローンの申請などを含めて、その後の媒介契約が完了するまでに平均で5.5週間が必要になっている(T2-T4)。この段階で、レインズに成約価格登録が行われる(T5)。

ここで、日本特有の問題である取引が発生してから取引価格情報を入手できるまでの時間ラグに注目すると、次の情報生産までのラグが生まれていることがわかる。

まず多くの場合、契約日(登記原因日)と登記日が同じであったが、中には契約完了後から登記がなされるまでに、数か月が過ぎているものも散見された(T4-T6)。ここに、第一の時間ラグが発生している。これは欧米諸国でも同様である。

さらに、アンケートを実施し、価格情報が回収できるまでに15.5週間が費やされている(T4-T7)。これが第二の時間ラグとなり、これは日本特有のラグである。これは平均的な時間差であるが、それを分布としてみると、アンケート調査によって収集される取引価格情報においては、どの時点を起点に置くかによって変化してしまうが、最初に価格情報が提示されてから1年以上が経過した後に情報入手している比率も少なくない。

⁶本分析では、東京都区部のマンション価格情報に関して、0次データと呼ばれる東京都区部の国土交通省によって収集された取引価格データ(後に事例として作成される)、東日本不動産流通機構のレインズデータ、リクルート社が収集した情報の3つのデータを比較分析した。リクルート社のデータが155,347件、レインズデータで122,547件に対して、アンケートで回収できた取引価格情報は、58,949件にとどまる。情報網羅性といった意味で、取引価格収集制度は、改善の余地が大きいものと考えられる。一方、レインズデータでは、成約価格報告が少ないといわれているが、極めて高い確率で報告が行われていることが確認できる。本分析では、それぞれのデータベース間を比較することから、同一取引を特定化し、その情報入手時点と価格水準を比較している。

さらには、物件特性を調査されるといった工程が入るために、T7以降でも時間が必要になる。これが第三の時間ラグである。ここまで来なければ、取引された不動産が、住宅か、商業不動産などもわからないのである⁷。

2.2 住宅価格データ

ここで、分析データについて整理しよう。

P1,P2については、リクルートの住宅情報誌およびインターネット広告を通じて収集されたデータを用いた。同データは、売り手が不動産仲介業者に対して売却依頼を出し、不動産仲介業者を通じて、同社が出版する住宅情報誌またはインターネット広告データ用データベースに登録された段階での価格から、同社のデータベースから消去されるまでの価格履歴情報が蓄積されている。さらには、データベースから消去される際の理由が調査されている。

具体的には、購入希望者が見つかったので広告を出す必要がなくなったため消去する、広告を出していても購入希望者が現れてくる気配がないので消去する、といった理由である。本研究では、購入希望者が見つかったためデータベースから消去されたデータのみを用いた。

そうすると、売り手の最初の売り希望価格(P1)と最後の売り希望価格(P2)を得ることができる。本研究では、東京都区部の中古マンション市場を対象とすることとした。2005年7月から2009年12月までに155,347件のデータを入手した。

ただし、購入希望者が登場したからと言って、すべての物件で成約までに至るわけではない。住宅ローンを借り受けることができない場合もあれば、物件の瑕疵が見つかり交渉が決裂することもある。そのような中で、不動産仲介業者は成約に至るように最善の努力を行う。住宅ローン会社を紹介したり、瑕疵が見つかった場合には、その修繕や売買価格の修正などを提案していく。成約に至って初めて手数料を得ることができるためである。

そのため、成約に至ったかどうか、その時の金額はいくらであったのかといった情報を持つ。また、不動産仲介業者は、成約に至った場合には成約報告を成約価格と合わせてレインズに登録することが義務付けられている。そこでP3についてはレインズのデータベースを用いた⁸。レインズデータは、東京都区部の上記の期間において122,547件を得ることができた。

しかし、不動産仲介業者は、宅地建物取引業法に基づき仲介を通じて知りえた全ての情報に関して守秘義務を負う。そのために、価格指数を含む統計整備や取引価格情報の一般公開などの目的外利用をすることは原則として許されていない⁹。

そのような中で、地価公示の実施と取引価格情報の整備・開示に関する社会的要請を受けて、国土交通省は登記簿情報に基づく所有権の異動通知をもとにアンケート調査を実施し、買い手を通じて取引価格の調査を実施している。P4としては、登記簿情報に基づく取引価格情報を用いた¹⁰。取引価格データは、上記の期間で58,949件を得ることができた。

それでは、これらのデータはどのように性質を持つのであろうか。

まず、P1は売り手にとっての最高売り希望価格(Celling and Researvation Price)であり、取引価格からは上方に乖離するとともに、初期に設定した価格は長い時間売れない限り、売り

⁷登記簿では「宅地」としか記載されていないため、現況の建物利用を知ることができない。そのため、現況調査が必要となる。日本では、不動産鑑定士によって調査されているが、このような不動産属性の調査をしている国は、筆者が知る限り、日本だけであると考えられる。

⁸レインズデータの分析は、東日本レインズ内に設置された研究会内で実施した。

⁹公的部門に対する提供は内規でできることとなっている。

¹⁰取引価格を用いた分析は、国土交通省内に設置された研究会内部で実施した。

手はなかなか変更しない(この価格では売れないことを認識するまでに時間がかかる)ことが知られている (Horowitz (1992), Stanley, et al (2009))。

取引価格 (P_3, P_4) が、初期の売り希望価格 (P_1) から出発して、買い手が登場し (P_2)、売り手と買い手の双方の交渉を通じて成約に至った段階での価格ということを考えれば、初期の売り希望価格 (P_1) と買い手が登場した段階での価格 (P_2) のみならず、取引価格 (P_3, P_4) もこれら価格と独立に決定されているとは考えにくい。むしろ、両者に一定の関係があると考えたほうが自然であり、初期の売り希望価格は、取引価格の先行指標として考えたほうがよい¹¹。

ここで重要となるのが、売り手の売り希望価格として出された価格 (P_1) が、どのように取引価格 (P_3, P_4) へと到達していくのかといったことである。そして、初期の売り希望価格の設定やそれを変更していく手続きは、取引価格に到達するまでの時間 (以下、市場滞留時間 (MOT: Market on Time)) や成約確率に影響を与えることが考えられる (Stein(1995))。このような市場滞留時間の存在は、売り手にとって機会費用となるばかりか、買い手にとっても探索費用が発生している (Shimizu, Nishimura and Asami(2004))。そのため、市場での滞留時間が増加していけば取引量が減少し、時間が短くなっていけば取引量は増加していくこととなる (Genesove and Mayer.(2001))。

さらに、この初期の設定価格と市場滞留時間は、初期の設定価格だけではなく、売り手の背後にある個性によって変化する¹²。

例えば、住宅ローンの残高が多く残っているような家計では、売り手の売り希望価格 (Seller's Reservation Price) を高く設定し、その価格をなかなか引き下げようとはしないであろう (Genesove and Mayer.(1997),(2001), Engelhardt,(2003))。しかし、その初期売り希望価格の設定は、住宅ローンの残高 (LTV: Loan to Value) が高い家計ほど、慎重 (正確) に、設定していることも知られている (Salter, Johnson and King (2010))。

加えて、標準的な物件と大型物件のような特殊物件では市場滞留時間が異なり、特殊なものほど長い時間がかかることは、我々の経験からも明らかである (Haurin(1998))。

ここで、より問題を複雑化する要因が外部性の存在である。一つの例を挙げれば、長期間売れ残ってしまった住宅は、そのこと自体によって価格を引き下げたり (Knight(2002))、市場滞留時間をさらに引き伸ばしたりする (Turnbu and Herbert (2011))。このような外部性は、風評被害 (Stigma) と呼ばれている。とりわけ下落局面で売却をすれば損が出てしまうようなときに取引市場に参入してくる売り手には強い個別事情が存在しているのである (Goetzmann and Peng(2006))。

これらの研究が示すように、異なる段階で観察される住宅価格情報は、様々な理由により、まったく異なる性質をもつものと考えられているのである。このことは、異なる性質の情報を用いて住宅価格指数を作成した場合には、異なる変動を示す指数が作成されてくることを意味する。

¹¹Knight, Sirmans and Turnbull (1994) では、売り希望価格が取引価格の先行指標 (Leading Indicator) であることを明らかにしている。Knight, Sirmans and Turnbull (1998) では、より大規模なデータで取引価格の先行指標になっていることを確認しているが、水準そのものにはバイアスがかかっているために、鑑定評価などの価格水準の決定に利用する際には、注意が必要であることを指摘している。ただし、Dubin(1998) では、米国の不動産業者のデータベースである MLS を用いて住宅の予測モデルを構築し、一定の精度で予測 (鑑定) 可能であることを示している。

¹²Glower, Haurin and Hendershot (1998) では、電話調査を用いて、売り手の売却動機を調査し、売り希望価格と市場滞留時間の関係を調べている。得られた結果を見ると、転職などで早く住宅を売却しないといけない人は、そうでない人と比べて 30% 程度価格が安くなっていることを示している。鑑定評価という、取引事情による差を実証的に調べている先駆的な研究である。

2.3 住宅価格分布

住宅価格 P_1, P_2, P_3 および P_4 に関して、その要約統計量を表 1 に整理した。

まず住宅価格の分布をみる。図 3 は、 P_1, P_2, P_3 および P_4 の対数価格の分布を見たものである。

そうすると、 P_1, P_2 は類似した分布となっているが、 P_3 は P_2 と全く異なる分布になっている。 P_2 がおおよそ左右対称であるのに対して、 P_3 が P_2 よりもより多くの低価格帯の住宅を含んでいることとなる。

これを平均値で見れば、 P_1, P_2 が P_3 よりも高いこととなるが、それは P_1, P_2 が募集価格のためであろうか。つまり、このような分布の相違は、住宅の売却・購入過程の相違によってもたらされるものであろうか。しかし、このような価格分布の違いは、住宅の属性の相違によってもたらされている可能性がある。

そこで、 P_1, P_2, P_3 および P_4 の住宅属性の分布を比較したものが、図 4 となる。

まず、専有面積 (m^2) は、情報誌またはインターネットからのデータである P_1 および P_2 はおおよそ左右対称の分布となっているが、成約価格である P_3 は面積が小さいところで P_1, P_2 よりも厚くなっている。登記簿をベースとして調査された取引価格 P_4 は、より鮮明にこの傾向が出ている。

建築後年数に関しては、 P_1, P_2 と P_3 のデータベースではほぼ同じ分布を示しているが、 P_4 では P_1, P_2, P_3 よりも 20 年付近で多く、25 年を超えると相対的にデータが少なくなっている。最寄駅までの距離においても、 P_1, P_2, P_3 と P_4 との間で分布形状そのものが異なっていることがわかる。

そうすると、図 3 で見られた価格分布の差異は、価格形成要因となる住宅属性における差異からもたらされていることがわかる。そうした場合には、情報源の比較を行う場合には、品質を調整したうえで実施しなければならない。

2.4 品質調整

住宅価格の分布 ここで、異なる二つの情報源から得られた二つの住宅価格に関しての分布の相違を比較することを考えよう。前節でみたように、住宅価格の分布は住宅の性能や属性に応じてもたらされていることが考えられる。そうした場合に、二つの異なる価格の性質が同じか、または異なるのかを判断しようとした場合には、品質を調整した後に比較しなければならない。

ここで、 $F_1(p)$ を最初の募集価格 (P_1) の累積分布関数 (CDF) とすると、住宅属性 (z) といった条件付きの募集価格の分布は $F_1(p | z)$ と表すことができる。そうすると、 $F_1(p)$ と $F_1(p | z)$ の関係は次のように表すことができる。

$$F_1(p) = \int_{-\infty}^{\infty} F_1(p | z) u_1(z) dz \quad (1)$$

ここで、 $u_1(z)$ は情報誌から得られた住宅価格を構成する属性 z の分布である。同様に、 $F_4(p)$ および $F_4(p | z)$ を登記簿情報から得られた住宅価格の属性 $u_4(z)$ に対応した住宅価格

の累積分布関数とする。そうすると、 $F_1(p)$ と $F_4(p)$ は、次のようになる。

$$F_1(p) - F_4(p) = \int_{-\infty}^{\infty} [F_1(p | z) - F_4(p | z)] u_1(z) dz + \int_{-\infty}^{\infty} F_4(p | z) [u_1(z) - u_4(z)] dz \quad (2)$$

数式 (2) の右側をみれば、第一項が住宅属性 z のもとでの品質調整済み住宅価格の差を表し、第二項がそれぞれの情報源の住宅属性の相違であると解釈できる。そうすると、二つの住宅価格の分布を比較しようとした場合には、この第二項である住宅属性の相違を取り除いたうえで価格を比較していかなければならないことがわかる。

共通サンプルアプローチ 異なる母集団から発生した住宅価格を、品質調整済価格として比較する方法としては、両方のデータ群の中に共通に含まれるサンプルだけを取り出して比較するという方法がある。これを「共通サンプルアプローチ (intersection approach)」と呼ぶこととする。そのためには、三つのデータベースから「共通サンプル」を抽出しなければならない。 $P1$ と $P4$ において共通に含まれるサンプルは、15,015 件であった。このような共通サンプルを抽出することができることで、数式 2 における $u_1(z)$ と $u_4(z)$ を特定できる。そうすると、そうすると数式 (2) は次のようになる。

$$F_1(p) - F_4(p) = \int_{-\infty}^{\infty} [F_1(p | z) - F_4(p | z)] u_1(z) dz. \quad (3)$$

このように、二つのデータセットの品質格差を取り除くことができる。

この方法は、住宅価格指数の推計におけるリピートセールス価格法と同じ品質調整のためのロジックを使っていることがわかるであろう。リピートセールス法においては、繰り返し取引が行われたサンプルだけを見ているために、サンプルセレクションバイアスの問題があるのではないかといったことがしばしば指摘されている。共通サンプルアプローチでは、同様の問題が発生していることが予想される。

情報誌と登記簿の双方に出現してくるデータは、取引まで至ったデータとなる。言い換えれば、売り手によって売り希望が出されたとしても、買い手が登場してこなかったり、買い手が登場したとしても住宅ローンが下りずに成約まで至らなかったりした場合には、この共通サンプルには出現してくることはない。もし、そのような成約まで至ることのない取引がランダムに発生しているのであれば、これは問題ではない。

しかし、もし成約に至ることのない取引が、より頻繁に繰り返し取引に出現してきたり、価格帯が高かったりするような場合には共通サンプルは代表性を失い、分析に対してもバイアスが発生する可能性がある。また、 $P4$ はアンケート調査に頼っているために、その回答がランダムに発生しているかどうかといったことも問題になる。

分位点ヘドニックアプローチ (Quantile hedonic approach) による品質調整 品質調整の方法としては、ヘドニックアプローチと呼ばれる方法がある。

まず、 $Q_i^\theta(p | z)$ を価格の累積分布 ($F_i(p | z)$) の第 θ -番目の分位点とする ($\theta \in (0, 1)$)。Machado and Mata (2005) の研究に基づけば、これを次のように条件付き分位 (conditional quantiles) として定義できる。

$$Q_i^\theta(p | z) = z\beta_i(\theta) \quad (4)$$

条件付き分位は、様々な住宅属性の加重平均として考えられる。これは、ヘドニック関数の考え方と似ているが、ここでは属性価格 $\beta_i(\theta)$ は、 θ 点の価格水準に依存するものとする。

一般的なヘドニック関数の属性価格の推計においては、平均値や中央値を出発点としている。しかし、このような制約は、品質調整済価格の分布の形状を見ようとした場合には、大きな問題となる。

そこで、このような制約を解決するために、ここでは分位点回帰 (Quantile hedonic regression) の方法を採用する。ここで、属性価格ベクトル $\beta_i(\theta)$ は、分位点回帰の回帰係数となる。まず、情報誌による最初の募集価格 ($P1$) の $\beta_1(\theta)$ を推計するために、 $P1$ を用いた分位点回帰を行うことで、推定統計量の $\beta_1(\theta)$ を得る。そうすると、住宅属性 z を所与とすれば、 $p = z\hat{\beta}_1(\theta)$ によって $F_1(p | z)$ を計算することができる。 $F_1(p | z)$ の推計値を $\hat{F}_1(p | z)$ とする。同様の方法で得た登記簿をベースとした取引価格 $P4$ の条件付き価格の累積分布 $F_4(p | z)$ の推計値は、 $\hat{F}_4(p | z)$ となる。そうすると z に関して積分することによって、次のように表現できる。

$$\hat{F}_1(p) \equiv \int_{-\infty}^{\infty} \hat{F}_1(p | z) u_1(z) dz; \quad \hat{F}_4(p) \equiv \int_{-\infty}^{\infty} \hat{F}_4(p | z) u_4(z) dz \quad (5)$$

また、数式 (2) は、次のように書き換えることができる。

$$\hat{F}_1(p) - \hat{F}_4(p) = \int_{-\infty}^{\infty} [\hat{F}_1(p | z) - \hat{F}_4(p | z)] u_1(z) dz + \int_{-\infty}^{\infty} \hat{F}_4(p | z) [u_1(z) - u_4(z)] dz \quad (6)$$

Machado and Mata (2005) によって提案された次のような手続きによって、二つの価格の分布の相違を推計する。

1. θ 毎の回帰係数群 Q を分位点回帰によって推計する。ここで、 $P1$ の θ 毎の回帰係数 $\hat{\beta}_1(\theta)$ 、 $P4$ の θ 毎の回帰係数 $\hat{\beta}_4(\theta)$ を求める。
2. 分位点回帰で推定された回帰係数群 Q から復元抽出法 (ランダム・サンプリング) によって個々の回帰係数 $\hat{\beta}_1(b)$ および $\hat{\beta}_4(b) (b = 1, \dots, B)$ の「任意の数」の回帰係数群の集合を求める。
3. 同様に、 $P1$ および $P4$ を構成する住宅の属性 (z_{1j}, z_{4k}) による集合を復元抽出法によって作成する。 z_{1j} は情報誌データセット ($j = 1, \dots, n_1$) のサンプル j の説明変数ベクトルであり、 z_{4k} は取引価格データセット ($k = 1, \dots, n_4$) のサンプル k の説明変数ベクトルである。新しい属性ベクトルの集合 z_{1b} および z_{4b} における抽出数は同じ数とする ($b = 1, \dots, B$)。
4. 上記の手続き 2,3 で求めたそれぞれの集合を用いて、 $z_{1b}\hat{\beta}_1(b)$ 、 $z_{4b}\hat{\beta}_4(b)$ および $z_{1b}\hat{\beta}_4(b)$ を計算する。
5. $z_{1b}\hat{\beta}_1(b)$ 、 $z_{4b}\hat{\beta}_4(b)$ および $z_{1b}\hat{\beta}_4(b)$ の密度関数を推計する。それぞれの推定値は $\hat{F}_1(p)$ 、 $\hat{F}_4(p)$ および $\int_{-\infty}^{\infty} \hat{F}_4(p | z) u_1(z) dz$ となる。

Machado and Mata (2005) は、この方法を用いることで、賃金の分布の変化を様々な属性の変化として分解している。McMillen (2008) は、Machado and Mata (2005) を応用し、1995 年と 2005 年の住宅価格の分布の変化を、様々な属性の変化に分解して、その価格変化の原因を明らかにしている。

3 実証分析

3.1 分位点ヘドニックモデルによる分析

品質調整手段としてのヘドニック関数の推定を行う。

最初に、 P_1, P_2, P_3 および P_4 の対数価格を対象として標準的なヘドニック関数の推定を行う (Shimizu et al. (2010))。

ヘドニック関数の推定に用いた変数群を表 2 に整理した。また、ヘドニック関数の推定結果を表 3 に示す。

標準的なヘドニック関数の推定結果を見ると、専有面積、建築後年数、最寄駅までの距離、都心までの時間に加えて、開口部の向きや建物の構造差が有意に採択されている。それぞれの属性価格、つまり回帰係数に差異は存在しているものの、その差は大きくない。また、自由度調整済み決定係数もいずれも 0.7 を超えており、一定の説明力を持っていることがわかる。

続いて、Machado-Mata (2005) によって提案された分布差の要因分解を行うために、分位点回帰を行った。分位点回帰の推計においては、 $\theta = 0.02$ から 0.98 まで、0.01 ずつ動かしていき、97 の回帰係数群を得た。表 3 には、(25%, 50%, 75%) の三つの結果だけを記載した。また、回帰係数の変化を図 5 に示す。

まず、建築後年数の効果を見てみると、負で推定されているものの価格が高い水準になるにつれてゼロ付近へと近づいていく。これは、価格帯が高いところでは建築後年数の効果が薄れていくことを意味している。つまり、高価格帯の住宅では建築後年数により価格の差別化は小さいと言える。「最寄駅までの距離」についても、価格が 90% 以上の分位点ではゼロに近づいている。つまり、高価格帯の住宅では「最寄駅までの距離」といった変数の意義が小さくなっていることがわかる。同様の効果が「都心までの時間」によっても見られる。

一方、「専有面積」については、分位点による効果の相違を見ることはできない。どの価格分位点においても、同じ程度の大きさとなっている。

四つの価格を対象としたヘドニック関数の推定においては、その結果に大きな差異を見出すことはできなかった。

ここで、この推定結果を用いて、住宅価格の分布の違いを二つに分解する。分位点回帰の回帰係数の相違と、住宅の属性の相違の二つである。

具体的には、 P_1, P_2, P_3 および P_4 の四つの価格データ群から 50,000 件の住宅属性 (説明変数) 群と、50,000 個の回帰係数群をランダムにサンプリングする。

そうすると、4 つの 50,000 件の回帰係数群及び 4 つの 50,000 件の説明変数群を用いることで、50,000 件の新しい価格 $z_{ib}\hat{\beta}_i(b)$ ($i = 1, 2, 3, 4$) を計算することができる。

図 6 はその推計結果をまとめたものである。上から順に、 P_1 と P_4 、 P_2 と P_4 、そして、 P_3 と P_4 の違いを見た。実線が二つの分布の全体としての差であり、点線が分位点回帰の回帰係数および属性の差によってもたらされている差を示す。例えば、 P_1 と P_4 であれば、 $z_{1b}\hat{\beta}_1(b) - z_{4b}\hat{\beta}_4(b)$ であれば、 P_1 と P_4 の全体の分布差であるが、 $z_{1b}\hat{\beta}_1(b) - z_{4b}\hat{\beta}_1(b)$ では P_1 と P_4 の属性差 (回帰係数 $\hat{\beta}_1$ は同じである) を見ることができる。同じように、 $z_{1b}\hat{\beta}_4(b) - z_{1b}\hat{\beta}_1(b)$ では P_1 と P_4 の回帰係数差 (属性は z_{1b} は同じである) を見ることができる。

より正確に記述すれば、実線は $\hat{f}_1(p) - \hat{f}_4(p)$ を意味する。ここで $\hat{f}_i(p)$ は、推計された累

積分布関数となる。点線 (coefficients) は、次のように回帰係数の差を示すものである。

$$\int_{-\infty}^{\infty} [\hat{f}_1(p|z) - \hat{f}_4(p|z)] u_1(z) dz \quad (7)$$

ここで $\hat{f}_i(p|z)$ は、CDF を $\hat{F}_i(p|z)$ としたときに確率密度関数である。

一方、もう一つの点線 (variables) は、次のような回帰係数群による差となる。

$$\int_{-\infty}^{\infty} \hat{f}_4(p|z) [u_1(z) - u_4(z)] dz. \quad (8)$$

図 6 の一番上の図からわかるように、 P_1 と P_4 の分布の主な差は、住宅の属性の差から生まれていることが分かる。ただし、回帰係数も一定の差を生み出している。つまり、分位点回帰によって品質調整を実施すれば、両者の分布には大きな差が存在しないことを意味する。また図 6 の中央および下の図においては、回帰係数に基づく差は小さいことがわかる。しかし、その差は、無視できるほど小さいものではないことに注意が必要である¹³。

3.2 分布差に関する比較

ここで、共通サンプルおよび分位点回帰によって品質調整されたデータを用いて、その分布がどの程度調整されたのかを比較してみよう。

共通サンプルによる価格分布の相違 まず、共通サンプルだけを用いて、取引価格である P_4 が正しい価格であるという仮定の下で、 P_1 と P_4 、 P_2 と P_4 、および P_3 と P_4 を比較した。

情報誌のデータセットである P_1 と P_2 および登記簿データセットである P_4 との共通サンプルは、15,015 件であった。また、レインズのデータセット P_3 と取引価格のデータセット P_4 との共通サンプルは、22,613 件であった。

まず、それぞれの住宅単位での P_1 と P_4 、 P_2 と P_4 および P_3 と P_4 の相対価格を見た (図 7)。図 7 を見ると、 P_1/P_4 の分布は、1.10 付近に 30% 程度の情報が集中していることがわかる。また、分析対象期間である 2005 年から 2009 年においては価格が下落局面であることから、 P_4 が P_1 を上回っているサンプルはほとんどない。つまり、最初の募集価格は相対的に登記簿情報によって得られる取引価格よりも高いことを意味する。

P_2/P_4 の相対価格は、 P_1/P_4 よりも近似度が強くなり、1.00 から 1.05 付近に集中している。つまり、最初の募集価格との相対価格 P_1/P_4 よりも取引価格に近付いており、最終的な募集価格である P_2 は、取引価格にかなりの程度で近づく。

そして、 P_3/P_4 に至っては、1.00 から 1.05 の間に 70% 以上のサンプルが集中している。

図 8 は、それぞれの組み合わせによる価格分布をみたものである。一番上の図が P_1 と P_4 を比較したものである。そうすると、図 3 で見た P_1 と P_4 の相違が大きく縮小し、ほぼ同じ分布に収束している。つまり、品質の調整が重要であることが確認できる。しかしながら、このような品質調整をしたとしても、完全に一致するものではない。 P_4 は、 P_1 の分布と比較し

¹³McMillen (2008) では、1995 と 2005 年の住宅価格の分布差を比較した。その結果、住宅価格の 2 時点間での分布の相違は、回帰係数の差によって生み出されていることを明らかにした。McMillen (2008) は異時点間での価格差を分析したのに対して、本研究では、住宅の売却/購入過程における異なる主体によって作成された異なるデータベースの差を分析しているといった点で大きく異なることに注意されたい。

て、価格帯の低いところにサンプルが多い。これは、最初の募集価格である P_1 が、売却・購入過程の中で価格が引き下げられていくことを意味している。

図 8 の二番目の図は P_2 と P_4 の分布を、下の図は P_3 と P_4 の分布を比較している。両図ともに、図 3 でみた価格分布の相違が縮小されているものの、わずかに分布差に残っている。

分布差の検定 ここで、一連の分析で作成されてきた共通サンプルデータによる品質調整、分位点回帰に基づく品質調整によって、各価格情報間で差が縮小してきたのかをより詳細に分析する。

まず、四つの価格の分布がどの程度等しいのかを見るために、quantile-quantile (q-q) プロット¹⁴により確認することとした (図 9)。

図 9(a) は、図 3 でみた品質調整前の元データによる q-q プロットの結果である。一番上の図が P_1 と P_4 であり、 P_4 を横軸に、 P_1 を縦軸にとっている。同様に、二番目の図は P_2 と P_4 を、一番下の図に P_3 と P_4 との関係を見た。いずれの図においても、45 度線からは大きく乖離してしまっていることを示している。

例えば、一番上の図では、とりわけ価格帯の低いところで上方へと外れている。これは、 P_4 において低価格帯で厚くなっていることを示している。同じような問題が P_2 と P_4 、または P_3 と P_4 との間で発生しているが、その程度は徐々に小さくなっている。

ここで、共通サンプルだけを取り出したデータで、それぞれの価格分布の関係を q-q プロットで見たものが図 9(b) である。そうすると、3 つの図ともに、ほぼ 45 度線の上にプロットされていることがわかる。しかし、それは完全に一致しているわけではなく、わずかに分布差が存在している。

続いて、図 9(c) は、 $\int_{-\infty}^{\infty} \hat{f}_1(p | z) u_1(z) dz$ によって品質調整をされた P_1 と $\int_{-\infty}^{\infty} \hat{f}_4(p | z) u_1(z) dz$ によって品質調整された P_4 を比較したものである。同様に、その他の二つの図についても、品質調整されたそれぞれの P_2 と P_4 および P_3 と P_4 を比較した。そうすると、共通サンプルを用いた結果と同様に、ほぼ 45 度線上にプロットされている。

しかし、上の二つの図において、わずかではあるものの価格帯が低いところで価格差が存在している。一方、 P_3 と P_4 を比較した下の図では、その差は極めて小さい。

ここで、二つの分布の違いを統計量として確認するために、 D 統計量を計算した。 D 統計量は、次のように計算される。

$$D = \max_c | F_x(c) - F_y(c) | \quad (9)$$

ここで、 $F_x(\cdot)$ 及び $F_y(\cdot)$ は、二つの確率変数の累積分布である。その計算結果を表 4 に整理した。原データを用いた計算結果と合わせて、共通サンプルにより品質調整を行ったデータに基づく計算結果および分位点回帰によって品質調整をしたデータを用いた計算結果それぞれを整理している。つまり、先に見た q-q プロットに対応している。

まず、原データによる計算結果を見ると、 P_1 と P_4 の D 統計量は 0.2016 である。つまり、ふたつの累積分布は 20% 程度離れていることを示す。一方、共通サンプルを用いて品質調整

¹⁴q-q プロットとは二つのデータが共通の分布を持つ母集団から発生しているのかどうかを視覚的に検証する方法である。まず、第一のデータの分布を横軸に並べ、第二の情報の分布を縦軸に並べていく。この二つの情報が共通の分布を持つ母集団から発生している場合には、45 度線上にプロットされる。また、それが異なる分布から発生している場合には 45 度線から乖離していくこととなる。

を行った場合には、 D 統計量は 0.0584、分位点回帰によって品質調整を行った場合には 0.0676 と大きく低下する。

P_2 と P_4 においては、原データでは $D = 0.1885$ であるが、共通サンプルにより品質調整をすると、 $D = 0.0441$ 、分位点回帰によって品質調整をすると $D = 0.0535$ と大きく低下する。

P_3 と P_4 では、原データでも $D = 0.0432$ と大きな差がなかったが、共通サンプルにより品質調整をすると $D = 0.0303$ 、分位点回帰によって品質調整をすると $D = 0.0199$ と低下している。

このように推計された D 統計量に基づく、Kolmogorov-Smirnov テスト (KS テスト) によると、すべての結果で p 値はゼロになっている。それは、二つの分布が同じであるとする帰無仮説を棄却することができていないことを意味する。しかし、 D 統計量の変化を見れば、それぞれの価格情報を、共通サンプルまたはヘドニック法などの適切な方法で品質調整を行えば、売却・購入過程で得られるすべての情報ともに大きな差がなくなることがわかる。このことは、どのような情報を用いても、同じように住宅価格指数が推計できることを意味する。

価格差の時間的变化 売却・購入過程で得られるすべての情報において、適切に品質調整を行えば、住宅価格指数の推計において同じ結果を導くことができることが示された。そうした場合には、情報が入手することができるタイミングが重要になる。

そこで、図 10 に、売却・購入過程において、相対的に早い時期に情報が入手可能な P_1 および P_2 を用いて、ヘドニック価格法によって品質調整をした住宅価格指数を推計するとともに、 P_1 と P_2 の価格比、または P_1 が情報誌に初めて登録されてから P_2 として情報誌から買い手が見つかったことが理由となって抹消されるまでの時間（これを「市場滞留時間」と呼ぶ）の推移を見た。

まず、 P_1 および P_2 を用いたヘドニック価格指数をみると、とりわけ 2008 年 1 月以降の価格の下落期において、 P_1 が先行して変化している。

P_2 と P_1 の価格比の平均は、0.97 と 0.99 の間で推移している。これは、 P_2 が P_1 よりも、1% から 3% 程度低い水準で推移していたことを示すものである。より重要なのが、この比率が住宅価格の動きとシンクロして変化しているだけでなく、価格比および市場滞留時間ともに先行して動いているということである。

P_1 は、2008 年 1 月から 2009 年 4 月までに 10% 以上下落しているが、価格比は 2007 年 12 月に下落を始めている。また、反転に転じるのが、 P_1 では 2009 年 5 月であるが、価格比では 2009 年 2 月であり三か月早く上昇に転じている。

続いて、市場滞留時間を見ると、その平均は 55 日から 78 日の間で推移している。その変化の様子は、 P_1 と P_2 のヘドニック型住宅価格指数の変化と同じ動きをしていることがわかる。特に、価格の下落局面に注目すれば、65 日から 78 日へと増加している。つまり、需要が低下している時期には、売り手は買い手が現れてくるまで待ち続けるしかないといったことがわかる。

また、価格比同様に、市場滞留時間もまた、価格の変化に先行して動く。市場滞留時間のピークは 2008 年 12 月であり、 P_1 が底を迎えるよりも 4 か月先行していた。

4 結論

住宅価格指数の推計においては、二つの重要に選択がある。第一が推計方法に関する選択問題であり、第二が情報選択に関する問題である。

実務的な視点に立てば、情報選択の問題は極めて重要になる。多くの国々における住宅価格指数の整備状況を見れば、データの制約によって推計方法が工夫されることは少なくない。例えば、米国のケース&シラー指数は、ヘドニック価格関数を推計するための住宅の属性情報がないために、リピートセールス価格法を適用せざるを得なかった。同様に、米国のマサチューセッツ工科大学 (MIT) により推計されている二つの不動産価格指数は、ヘドニック関数を推計することができるデータ源の場合にはヘドニック法で指数を推計しているが、不動産の属性がないデータ源の場合にはリピートセールス価格法で推計している。

本研究では、情報誌から得ることができる最初の募集価格 (P_1)、最終掲載価格 (P_2)、不動産仲介業者によって報告された成約価格 (P_3)、そして、登記簿をベースに購入者からアンケートで収集した取引価格 (P_4) の4つの価格データを比較・分析した。

これらのデータ間においては、価格および住宅の属性それぞれにおいて大きな分布の相違が存在していた。しかし、一旦、それぞれのデータ源に共通に含まれるデータだけを取り出すことで品質を調整したり、Machado and Mata (2005) によって提案された分位点回帰によって住宅の属性の格差を調整したりすると、住宅価格分布の格差は大きく削減されることが分かった。このことは、どのような売却・購入過程によって収集されたデータを用いて住宅価格指数を推計したとしても、適切な品質調整さえ行うことができれば、同じ住宅価格指数を推計することができることが明らかになった。

このような知見は、学術的にも、政策的には極めて大きな意味を持つ。

まず、本稿の一連の先行研究のサーベイからわかるように、募集価格と成約価格では全く異なる性質を持つ情報であると考えられてきた。しかし、そのような相違は、情報の性質以上に住宅の属性の差によってもたらされていることが大きいことが分かった。つまり、価格情報としての性質には大きな差がないのである。

また、政策に対する貢献はさらに大きいものとする。

住宅価格は指数を国際住宅価格ハンドブックに基づき各国が整備をしていこうとしている中で、情報選択は最も重要な意思決定となるものの、どの段階での住宅価格であっても、適切な方法で調整をすれば同じ結果を得ることを前提とすれば、もっとも情報収集コストの低いものを選択することができる。そうすると、データ制約によって住宅価格指数を構築できないといった国は大きく減少することが予想される。

とりわけ、日本においては、住宅価格指数の整備のみならず、不動産情報整備政策や不動産流通市場の整備に向けての意義が大きい。

不動産価格情報の整備の重要性が指摘されて久しいが、その整備は期待された水準までには至っていない。登記簿情報に基づく取引価格情報の整備は、取引価格の全数を登記簿に掲載するといった政策は、法制化の直前で断念せざるを得なかった。そのため、アンケート調査に基づき実施されているが、およそ 25% 程度の回収率にとどまっている。また、買い手の申告価格であることから、欧米諸国で指摘されているように、その価格が正確な価格であるのかどうかといったことに対しては十分な検証をすることができなかった。

レイズデータにおいては、一般公開などの議論がなされていたが、その成約価格の精度・

正確度を巡っては、様々な問題が指摘されてきた。不動産仲介業者の成約報告において、正しく成約価格を報告していないのではないかといったことである。

しかし、本研究の結果が示したように、登記簿をベースとして国土交通省によって整備されている取引価格も、レインズの成約価格も、買い手または不動産仲介業者がかなりの水準で正しく申告していることが明らかになった。つまり、しばしば指摘されてきたような取引価格、レインズの成約価格に関する批判は正しくないことが統計的に明らかにされた。

このことは、今後、既存住宅市場を活性化させていこうとする政策をも後押しするものである。

また、それらの価格と情報誌やインターネットを通じて収集された価格情報においては、適切な品質調整を施すことで、それらの情報に含まれるノイズの多くを取り除くことができることが分かった。今後、住宅流通市場においてインターネット情報がますます増加していくことが考えられる中で、その情報の活用が重要になってくるものと考えられる。

インターネット情報を用いた住宅価格指数の開発に伴う問題に関しては、今後の課題としたい。

参考文献

- [1] Allen, M.T, R.C. Rutherford and T.A. Thomson (2009), “Residential Asking Rents and Time on the Market,” *Journal of Real Estate Finance and Economics*, 38, 351-365.
- [2] Dubin, .A (1998), “Predicting House Prices Using Multiple Listings Data” *Journal of Real Estate Finance and Economics*, 43,401-422.
- [3] Engelhardt,G. V (2003), “Nominal loss aversion, housing equity constraints,and household mobility:evidence from the United States,” *Journal of Urban Economics*, 53, 171–195.
- [4] Eurostat (2011), *Handbook on Residential Property Price Indices*, Final Version, November 2011. Available at http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/hicp/methodology/owner_occupied_housing_hpi/rppi_handbook.
- [5] Gatzlaff,D.H and D.R.Haurin (1998). “Sample Selection and Biases in Local House Value Indices,” *Journal of Urban Economics* 43, 199-222.
- [6] Genesove,D. and C.Mayer.(1997). “Equity and Time to Sale in the Real Estate Market,” *American Economic Review*, 87,255-269.
- [7] Genesove,D. and C.Mayer.(2001). “Loss Aversion and Seller Behavior: Evidence from the Housing Market,” *The Quarterly Journal of Economics* 116,1233-1260.
- [8] Glower,M, D.R.Haurin and P.H. Hendershot (1998), “Selling Price and Selling Time,” *Real Estate Economics* 26, 719-740.

- [9] Goetzmann,W and L.Peng (2006) “Estimating House Price Indexes in the preference of Seller Reservation Prices,” *Review of Economics and Statistics*, 88,100–112.
- [10] Haurin,D.R,(1988),“The Duration of Marketing Time of Residential Housing,” *AREUEA Journal* 16,396-410.
- [11] Horowitz,J.L.(1992), “The Role of List Price in Housing Markets: Theory and an Econometric Model,” *Journal of Applied Econometrics*,7,115-129.
- [12] Hsieh, Chang Tai and Enrico Moretti.(2003),“Can Free Entry be Inefficient?: Fixed Com-missions and Social Waste in the Real Estate Industry,” *Journal of Political Economy* 111,1076-1122.
- [13] Knight,J.R (2002)-, “Listing Price Time on Market and Ultimate Selling Price,” *Real Estate Economics* 30,213-237.
- [14] Knight,J.R, C. F. Sirmans and G.K. Turnbull (1994),“List price signaling and buyer behavior in the housing market,” *Journal of Real Estate Finance and Economics*, 9, 177-192.
- [15] Knight,J.R, C. F. Sirmans and G.K. Turnbull (1998),“List Price Information in Residential Appraisal and Underwriting,” *Journal of Real Estate Research*, 15, 59-76.
- [16] Koenker, R. (2005), *Quantile Regression*. Cambridge Univ. Press, New York.
- [17] Machado, J. A. F. and J. Mata (2005), “Counterfactual decomposition of changes in wage distributions using quantile regression,” *Journal of Applied Econometrics* 20, 445-465.
- [18] McMillen, D. P. (2008), “Changes in the distribution of house prices over time: Structural characteristics, neighborhood, or coefficients?” *Journal of Urban Economics* 64, 2008, 573-589.
- [19] Muhanna, W. A. (2000), “E-Commerce in the Real Estate Brokerage Industry,” *Journal of Real Estate Practice and Education*, 3, 1, 1–16.
- [20] Munneke, H and A. Yavas(2001),“Incentives and Performance in Real Estate Brokerage: Theory and Evidence,” *Journal of Real Estate Finance and Economics*, 22, 5-21.
- [21] Reinhart Carmen M and Kenneth S. Rogoff(2008),“This Time Is Different: : A Panoramic View of Eight Centuries of Financial Crises ,” *NBER Working Paper* No. W13882.
- [22] Pollakowski, H. O. (1995), “Data sources for measuring house price changes,” *Journal of Housing Research* 6(3), 377-387.
- [23] Salter.P.S., K.H. Johnson and E.W. King (2010),“Listing Specialization and Pricing Precision” *Journal of Real Estate Finance and Economics*, 40,245-259.

- [24] Shimizu,C, K.G.Nishimura and Y.Asami(2004), "Search and Vacancy Costs in the Tokyo housing market: Attempt to measure social costs of imperfect information," *Regional and Urban Development Studies*,16, 210-230.
- [25] Shimizu,C, K.G.Nishimura and T.Watanabe(2010a), "Housing prices in Tokyo: A comparison of hedonic and repeat-sales measures," *Journal of Economics and Statistics*, 230, Issue 6, Special issue on "Index Theory and Price Statistics" edited by Erwin Diewert and Peter von der Lippe, December 2010, 792-813.
- [26] Shimizu,C, K.G.Nishimura and T.Watanabe(2010b), "Residential Rents and Price Rigidity: Micro Structure and Macro Consequences," *Journal of Japanese and International Economy*,Vol.24, pp282-299.
- [27] Shimizu,C, K.G.Nishimura and T.Watanabe(2011), "House Prices at Different Stages of the Buying/Selling Process," Research Center for Price Dynamics Working Paper Series No.69.
- [28] Shimizu,C, K.G.Nishimura and T.Watanabe(2012), "House prices from magazines, realtors, and the Land Registry," *BIS Papers*, No 64(Property markets and financial stability) ,29-38.
- [29] Stanley,M, A.Adair, B.Louise, and J.R.Webb(2009). "Pricing and Time on the Market for Residential Properties in a Major U.K. City," *The Journal of Real Estate Research*, 31, 209-233.
- [30] Stein, J.C.(1995), "Prices and trading volume in the housing market a model with down-payment effects," *Quarterly Journal of Economics*, 110, 379-406.
- [31] Shimizu,C, K.G.Nishimura and T.Watanabe(2011), "House Prices at Different Stages in Buying/Selling Process ," Hitotsubashi University, Center of the Price Dynamics, Working Paper,No.69.
- [32] Turnbull,G.F and V.Z.Herbete (2011),"Why Do Vacant Houses Sell for Less:Holding Costs, Bargaining Power or Stigma?," *Real Estate Economics* 39,19-43.

表 1: 三つのデータベースの要約統計量

情報誌&インターネット (P_1, P_2)

	平均	標準偏差	最小値	最大値
情報誌&インターネット (155,347 サンプル)				
P_1 : 最初の募集価格 (10,000 円)	2,958.51	1,875.16	200	33,000
P_2 : 最後の募集価格 (10,000 円)	2,889.27	1,831.34	200	29,800
Log P_1 : Log of P_1	7.84	0.54	5.77	10.40
Log P_2 : Log of P_2	7.82	0.54	5.77	10.30
FS : 専有面積 (m^2)	66.77	18.97	10.39	243.90
P_1 / FS (10,000 円)	43.59	21.65	10.87	195.68
P_2 / FS (10,000 円)	42.58	21.16	10.00	189.08
AGE : 建築後年数 (年)	16.59	10.26	1.50	58.93
DS : 最寄駅までの時間 (m)	850.42	729.86	80	9,900
TT : 都心までの時間 (分)	20.97	12.61	2	89

レインズ (P_3)

	平均	標準偏差	最小値	最大値
レインズ (122,547 サンプル)				
P_3 : Sales price (10,000 円)	2,431.81	1,632.88	160	29,074
Log P_3 : Log of P_3	7.60	0.64	5.08	10.28
FS : Floor space (m^2)	64.87	20.27	10.10	238.81
P_3 / FS (10,000 円)	37.44	19.65	10.00	187.96
AGE : 建築後年数 (年)	16.79	10.38	1.50	57.14
DS : 最寄駅までの時間 (m)	881.37	804.67	80	9,900
TT : 都心までの時間 (分)	23.21	13.65	2	89

取引価格情報 (P_4)

	平均	標準偏差	最小値	最大値
取引価格情報 (58,949 サンプル)				
P_4 : Sales price (10,000 円)	2,316.32	1,633.34	130	28,000
Log P_4 : Log of P_4	7.53	0.68	4.87	10.24
FS : Floor space (m^2)	57.52	23.58	10.09	196.46
P_4 / FS (10,000 円)	41.38	21.53	10.00	189.83
AGE : 建築後年数 (年)	16.21	9.83	1.50	59.40
DS : 最寄駅までの時間 (m)	842.77	719.73	50	9,910
TT : 都心までの時間 (分)	21.23	13.51	2	89

表 2: 変数リスト

Symbol	Variable	Content	Unit
FS	Floor space	Floor space of building/square meters	m ²
AGE	Age of building at the time of transaction	Age of building at the time of transaction.	years
DS	Distance to the nearest station	Distance to the nearest station.	meters
TT	Travel time to terminal station	Minimum railway riding time in daytime to one of the seven major business district stations.	minutes
SD	South-facing dummy	Main windows facing south = 1	(0,1)
		Main windows not facing south = 0	
SRC	Steel reinforced concrete dummy	Steel reinforced concrete frame structure = 1	(0,1)
		Other structure = 0	
STD	Studio type dummy	Floor space 30 square meters or less =1	(0,1)
		Floor space over 30 square meters = 0	
LD_k ($k=0,\dots,K$)	Location (ward) dummy	k -th administrative district =1,	(0,1)
		Other district =0.	
RD_l ($l=0,\dots,L$)	Railway line dummy	l -th railway line =1	(0,1)
		Other railway line = 0.	
TD_m ($m=0,\dots,M$)	Time dummy (yearly)	m -th year =1	(0,1)
		Other year =0.	

表 3: 分位点回帰:推定結果

P_1 (155,347 サンプル)	OLS		25%		50%		75%	
	Coef.	Std. err.	Coef.	Std. err.	Coef.	Std. err.	Coef.	Std. err.
定数項	7.445	0.004	7.261	0.005	7.330	0.005	7.528	0.006
FS : 専有面積 (m ²)	0.015	0.000	0.015	0.000	0.016	0.000	0.016	0.000
AGE : 建築後年数 (年)	-0.019	0.000	-0.021	0.000	-0.019	0.000	-0.017	0.000
DS : 最寄駅までの距離 (m)	-0.00015	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
TT : 都心までの時間 (分)	-0.017	0.000	-0.016	0.000	-0.016	0.000	-0.018	0.000
SD : 南向きダミー	0.013	0.001	0.012	0.002	0.013	0.002	0.011	0.002
SRC : SRC 造ダミー	0.017	0.001	0.030	0.002	0.018	0.002	0.005	0.002
STD : ワンルームマンションダミー	-0.412	0.005	-0.436	0.007	-0.376	0.006	-0.334	0.006
自由度調整済み決定係数 =	0.784							
P_2 (155,347 サンプル)	OLS		25%		50%		75%	
	Coef.	Std. err.	Coef.	Std. err.	Coef.	Std. err.	Coef.	Std. err.
定数項	7.434	0.004	7.253	0.005	7.323	0.006	7.518	0.006
FS : 専有面積 (m ²)	0.015	0.000	0.015	0.000	0.016	0.000	0.016	0.000
AGE : 建築後年数 (年)	-0.019	0.000	-0.022	0.000	-0.019	0.000	-0.017	0.000
DS : 最寄駅までの距離 (m)	-0.00015	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
TT : 都心までの時間 (分)	-0.018	0.000	-0.017	0.000	-0.016	0.000	-0.018	0.000
SD : 南向きダミー	0.014	0.001	0.013	0.002	0.012	0.002	0.011	0.002
SRC : SRC 造ダミー	0.019	0.002	0.031	0.002	0.020	0.002	0.005	0.002
STD : ワンルームマンションダミー	-0.415	0.005	-0.439	0.007	-0.383	0.006	-0.337	0.006
自由度調整済み決定係数 =	0.784							
P_3 (122,547 サンプル)	OLS		25%		50%		75%	
	Coef.	Std. err.	Coef.	Std. err.	Coef.	Std. err.	Coef.	Std. err.
定数項	7.327	0.005	7.148	0.006	7.243	0.006	7.438	0.008
FS : 専有面積 (m ²)	0.016	0.000	0.017	0.000	0.017	0.000	0.017	0.000
AGE : 建築後年数 (年)	-0.024	0.000	-0.026	0.000	-0.024	0.000	-0.021	0.000
DS : 最寄駅までの距離 (m)	-0.00014	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
TT : 都心までの時間 (分)	-0.017	0.000	-0.016	0.000	-0.016	0.000	-0.018	0.000
SD : 南向きダミー	0.023	0.002	0.021	0.002	0.016	0.002	0.022	0.002
SRC : SRC 造ダミー	0.032	0.002	0.045	0.002	0.032	0.002	0.014	0.002
STD : ワンルームマンションダミー	-0.477	0.004	-0.485	0.005	-0.444	0.005	-0.422	0.005
自由度調整済み決定係数 =	0.830							
P_4 (58,949 サンプル)	OLS		25%		50%		75%	
	Coef.	Std. err.	Coef.	Std. err.	Coef.	Std. err.	Coef.	Std. err.
定数項	7.242	0.009	7.092	0.009	7.189	0.010	7.357	0.013
FS : 専有面積 (m ²)	0.017	0.000	0.017	0.000	0.018	0.000	0.018	0.000
AGE : 建築後年数 (年)	-0.023	0.000	-0.026	0.000	-0.023	0.000	-0.021	0.000
DS : 最寄駅までの距離 (m)	-0.00014	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
TT : 都心までの時間 (分)	-0.015	0.000	-0.015	0.000	-0.015	0.000	-0.015	0.000
SD : 南向きダミー	0.016	0.003	0.008	0.003	0.012	0.003	0.015	0.004
SRC : SRC 造ダミー	0.031	0.003	0.041	0.003	0.037	0.003	0.024	0.003
STD : ワンルームマンションダミー	-0.439	0.005	-0.447	0.006	-0.407	0.006	-0.362	0.007
自由度調整済み決定係数 =	0.796							

Note: 被説明変数は対数値をとっている

表 4: Goodness-of-fit テスト

	D -値	p -値	サンプル数
原データ(Raw data)			
P_1 vs. P_4	0.2016	0.000	155,347 for P_1 and 58,949 for P_4
P_2 vs. P_4	0.1885	0.000	155,347 for P_2 and 58,949 for P_4
P_3 vs. P_4	0.0432	0.000	122,547 for P_3 and 58,949 for P_4
共通サンプル(The intersection approach)による品質調整			
P_1 vs. P_4	0.0584	0.000	14,890 for P_1 and 14,890 for P_4
P_2 vs. P_4	0.0441	0.000	14,890 for P_2 and 14,890 for P_4
P_3 vs. P_4	0.0303	0.000	22,613 for P_3 and 22,613 for P_4
分位点ヘドニック回帰法(The quantile hedonic approach)による品質調整			
P_1 vs. P_4	0.0676	0.000	50,000 for P_1 and 50,000 for P_4
P_2 vs. P_4	0.0535	0.000	50,000 for P_2 and 50,000 for P_4
P_3 vs. P_4	0.0199	0.000	50,000 for P_3 and 50,000 for P_4

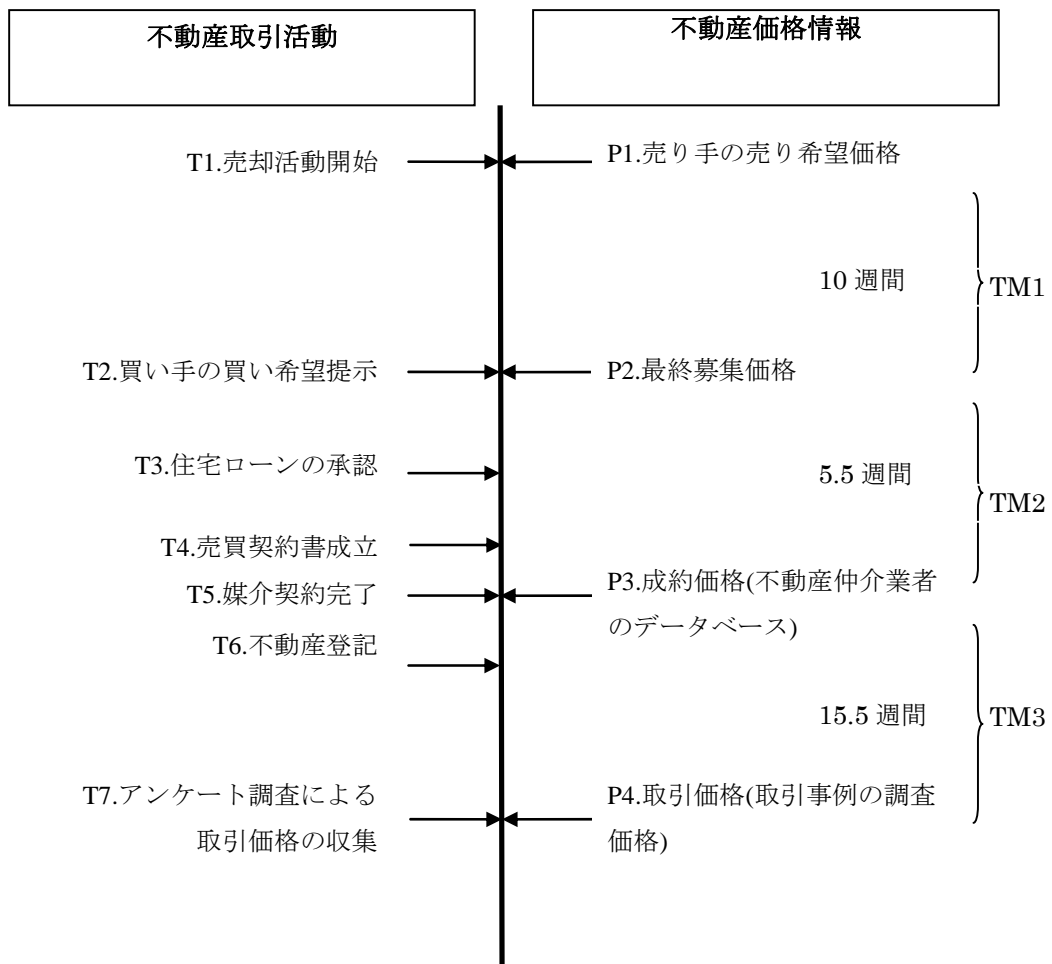


図 1: 住宅売却/購入の時間推移

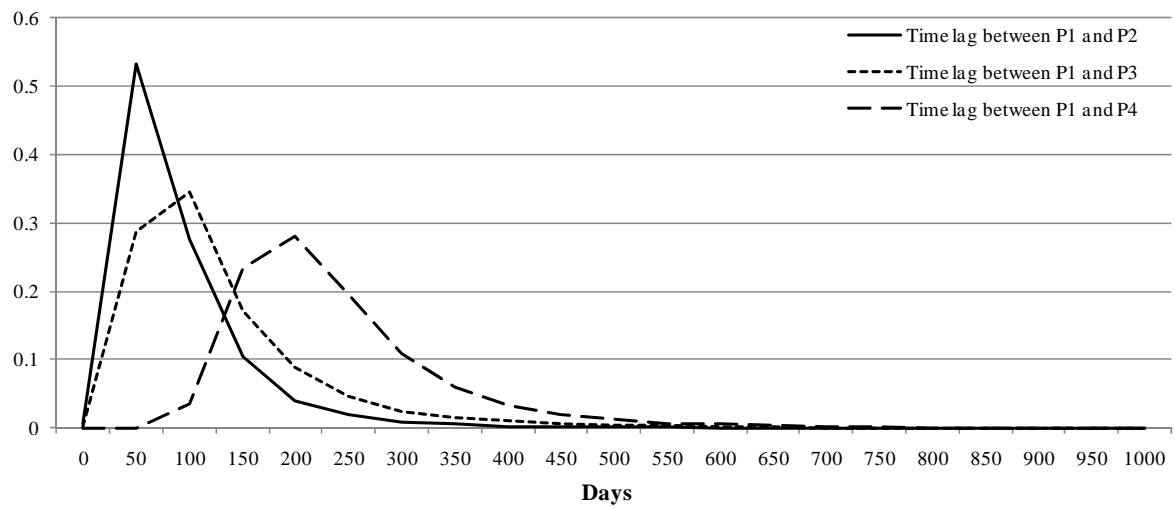


図 2: 売却/購入プロセスの情報入手ラグ

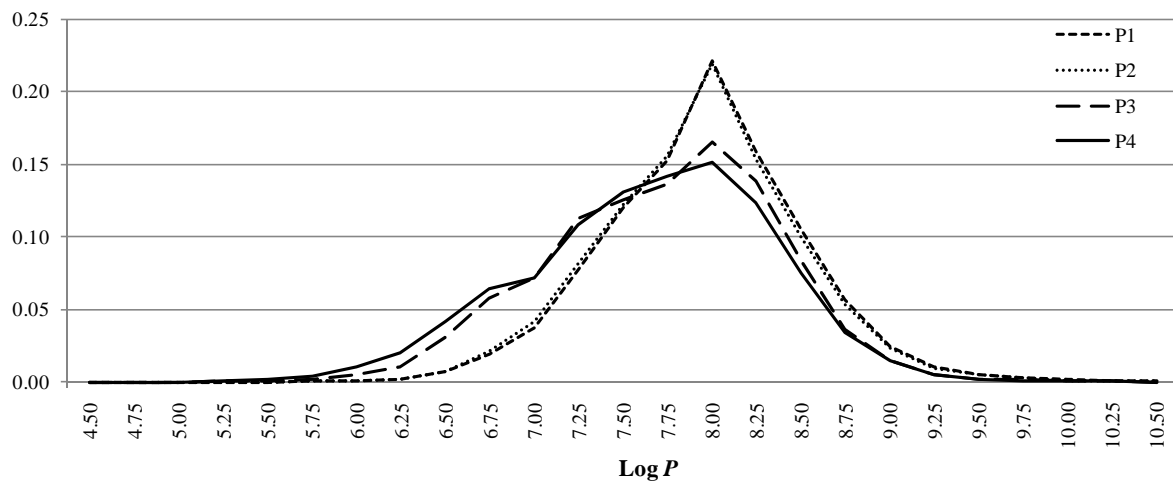
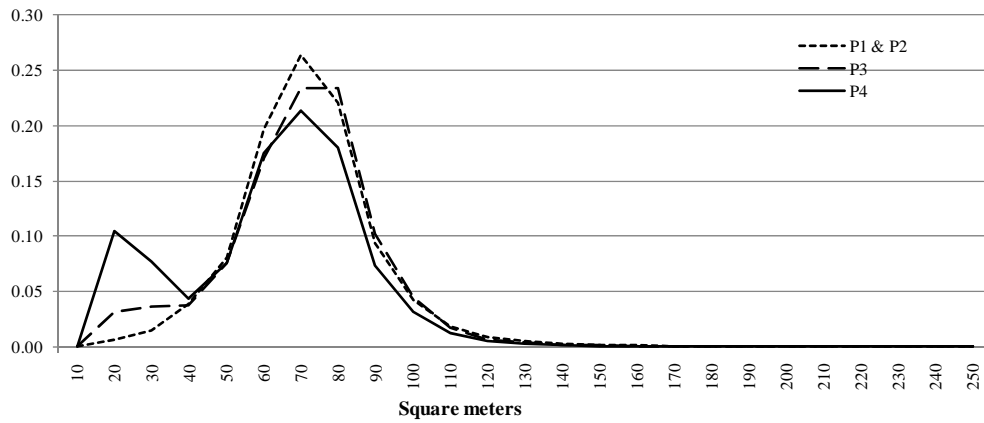
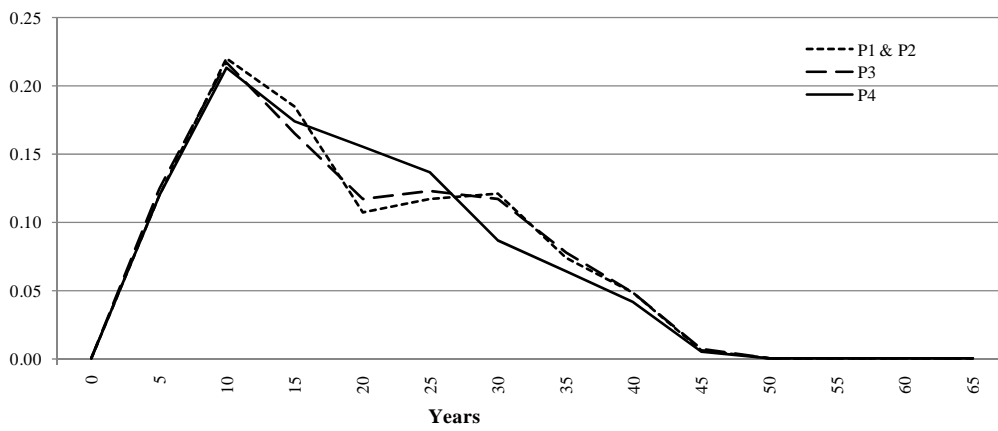


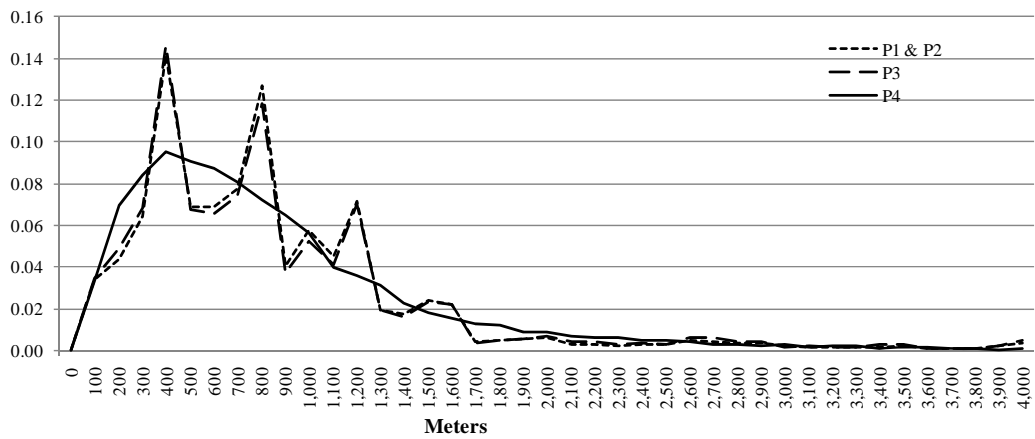
図 3: P_1, P_2, P_3 , および P_4 の確率密度



FS : 専有面積



AGE : 建築後年数



DS : 最寄駅までの距離

図 4: 住宅属性の確率密度

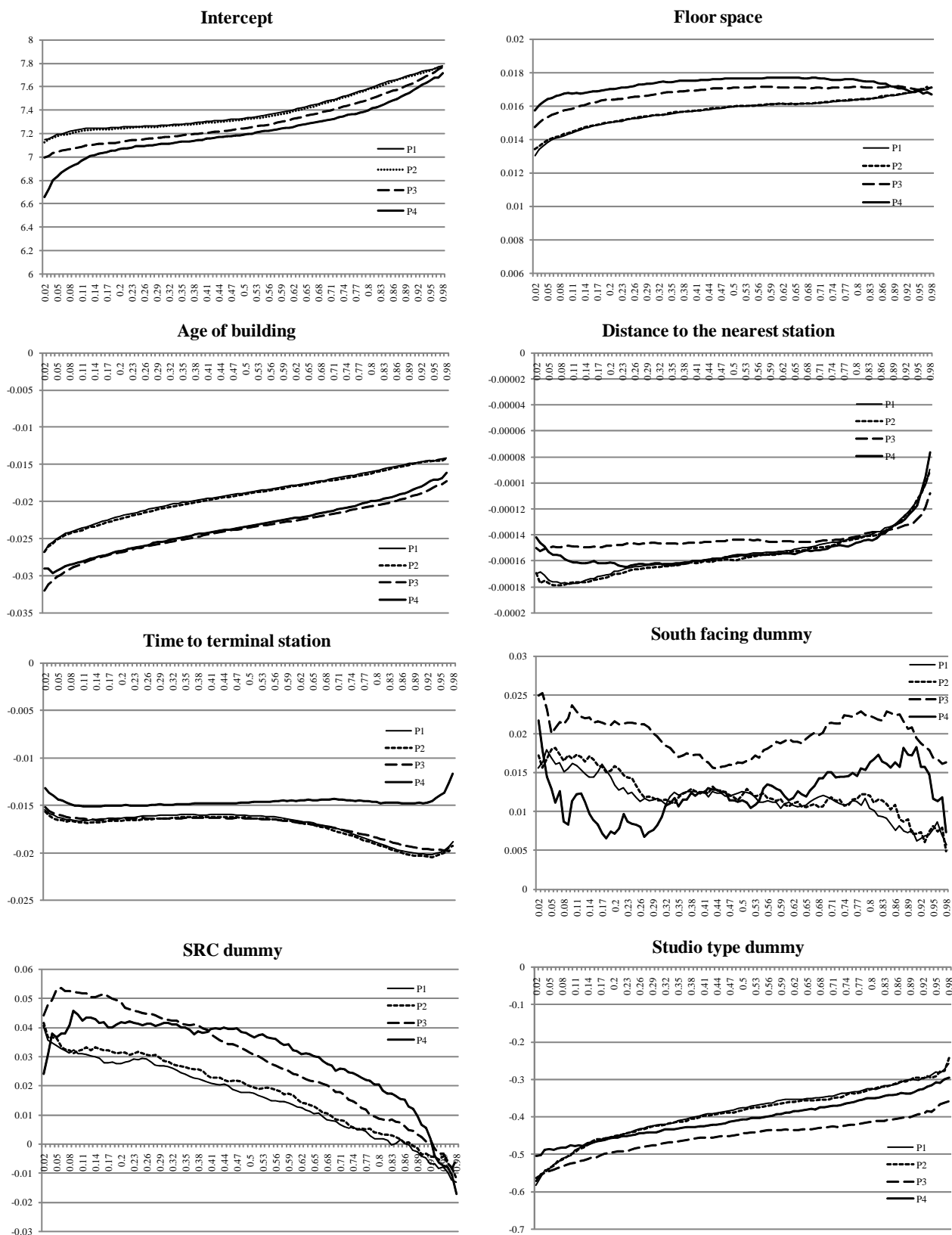
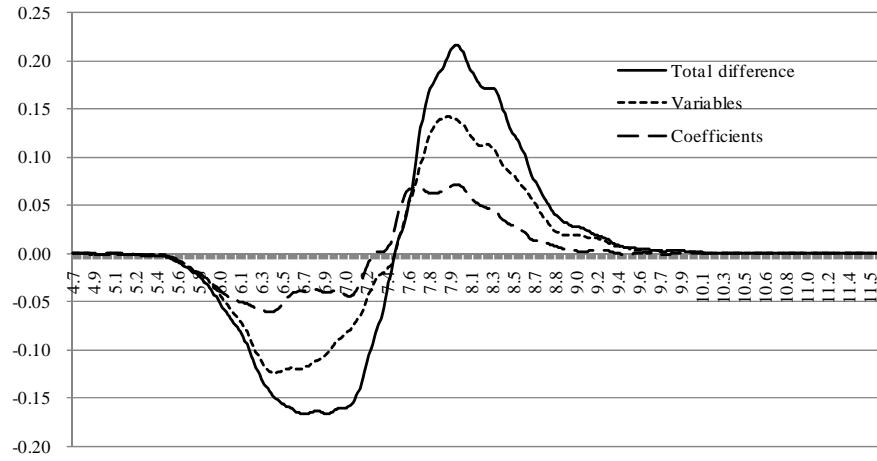
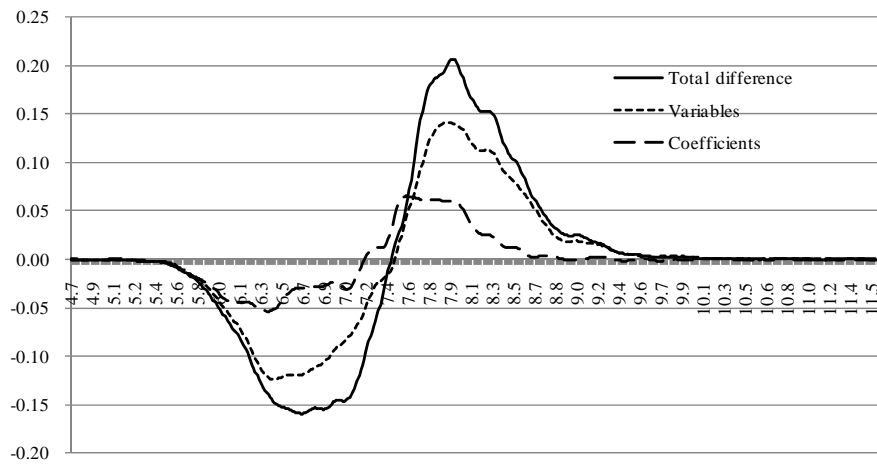


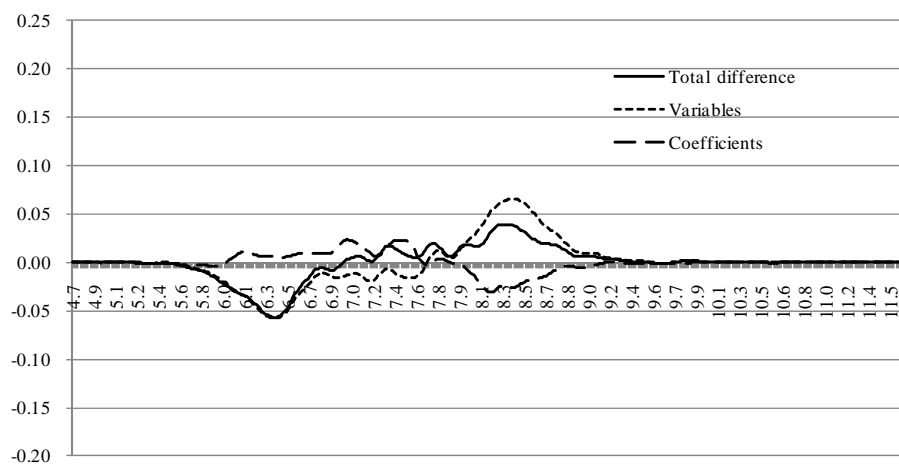
图 5: 分位点回归系数



Difference between P_1 and P_4



Difference between P_2 and P_4



Difference between P_3 and P_4

図 6: 分布差の分解

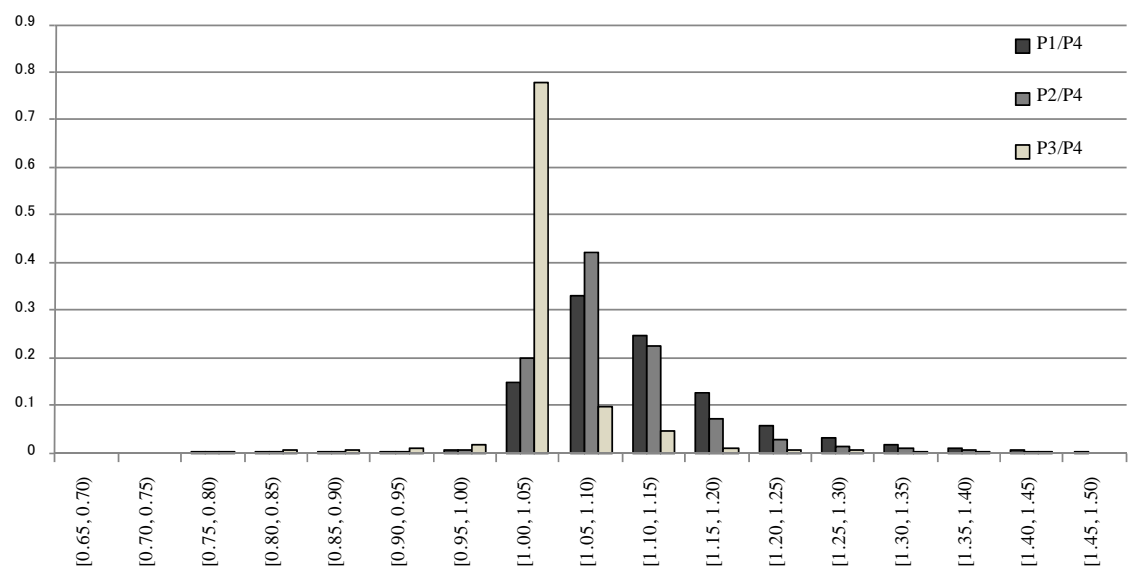
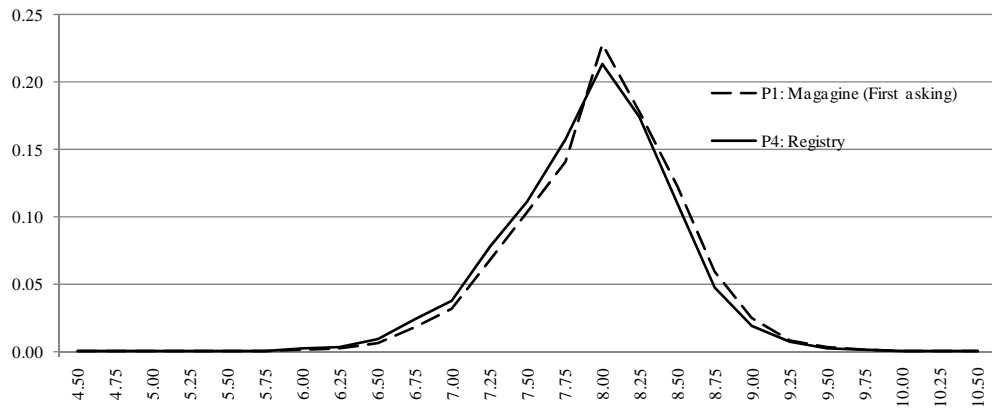
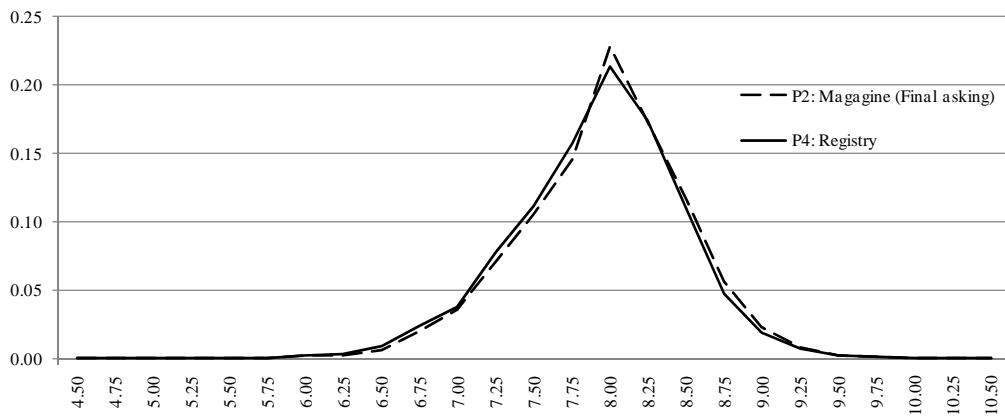


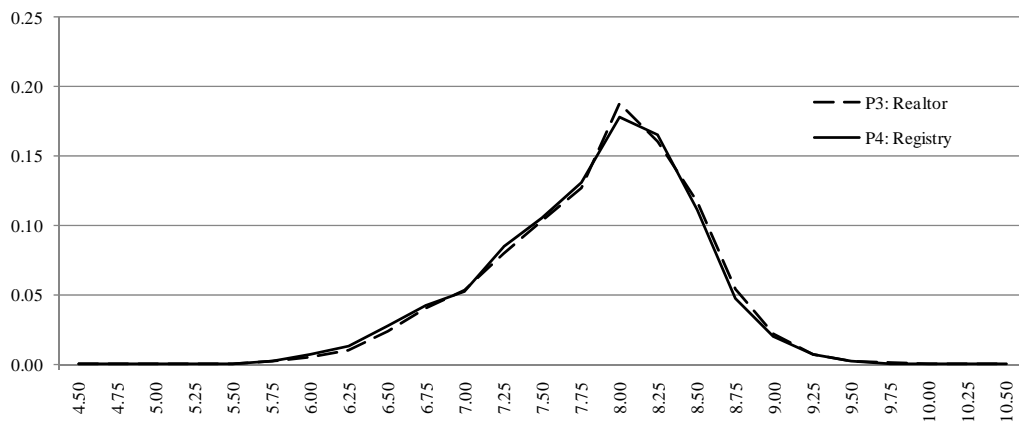
図 7: 相対価格の分布



Densities for P_1 and P_4



Densities for P_2 and P_4



Densities for P_3 and P_4

図 8: 確率密度の比較

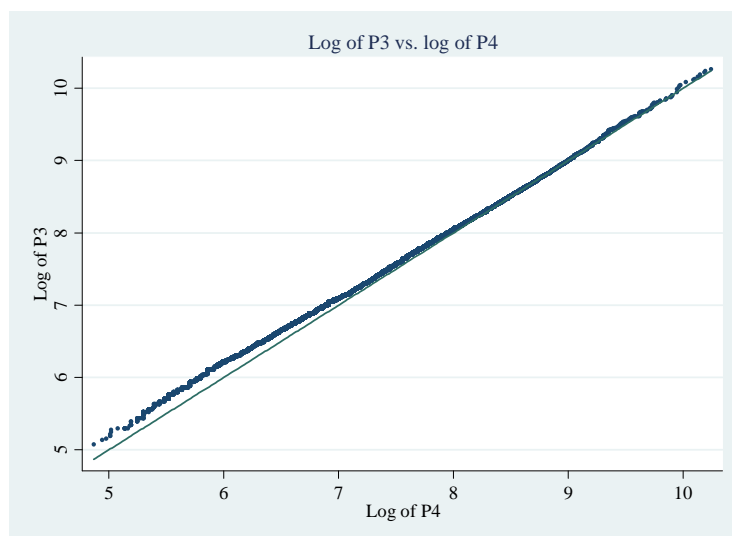
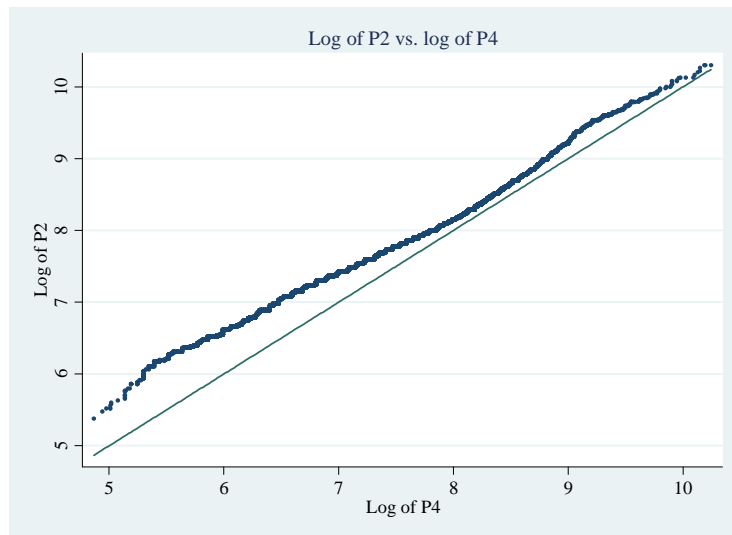
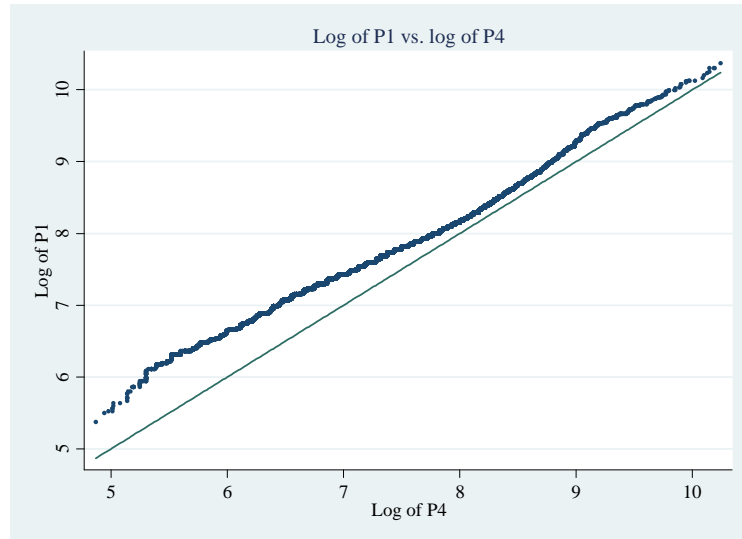


図 9(a): Quantile-quantile プロット(原データ)

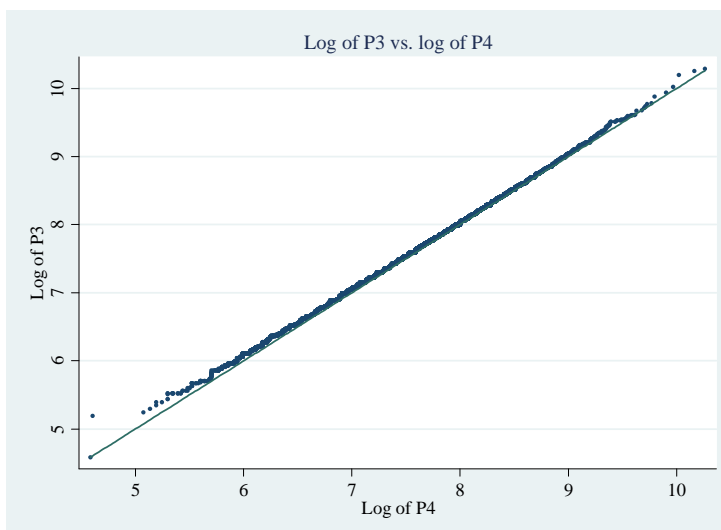
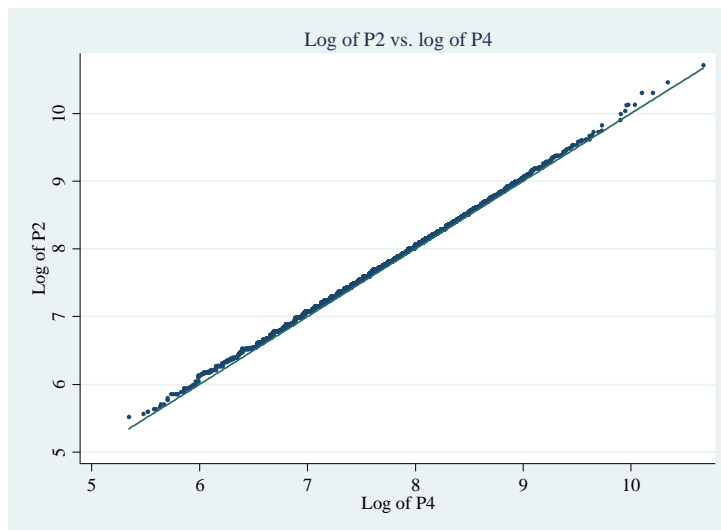
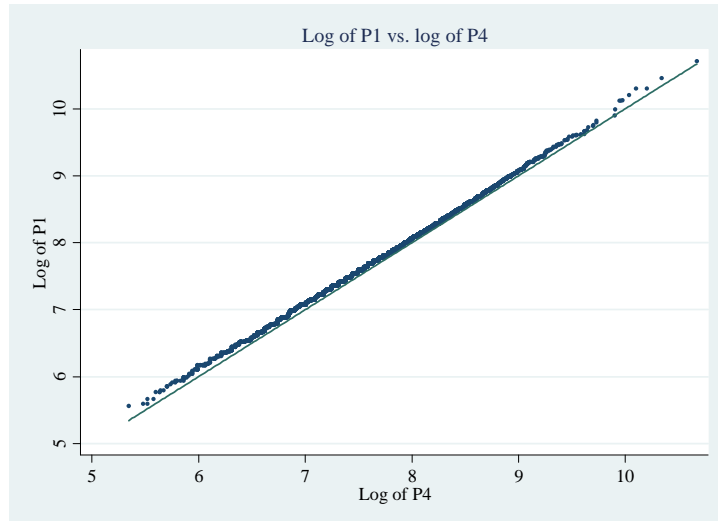


図 9(b): Quantile-quantile プロット(共通サンプル)

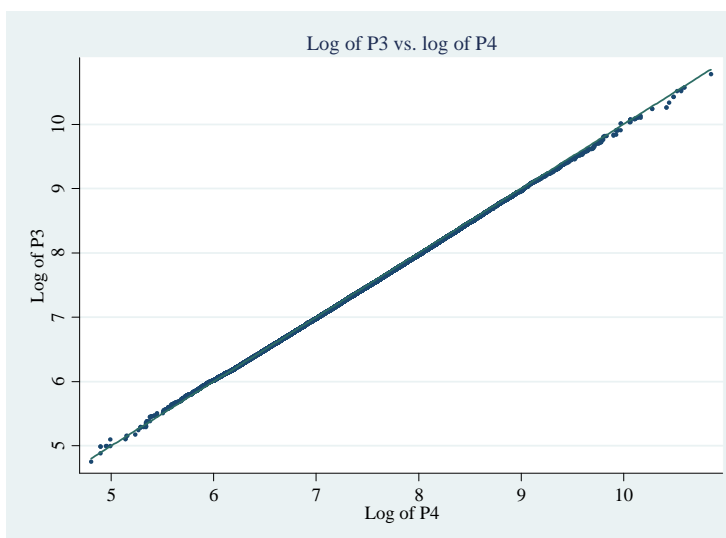
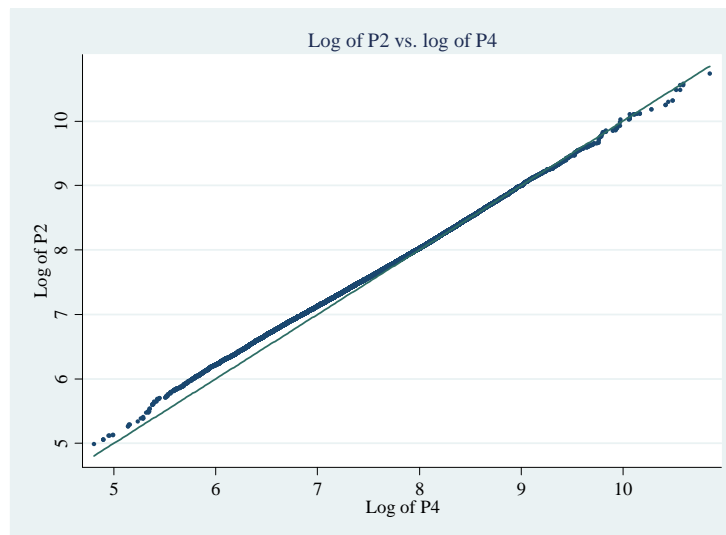
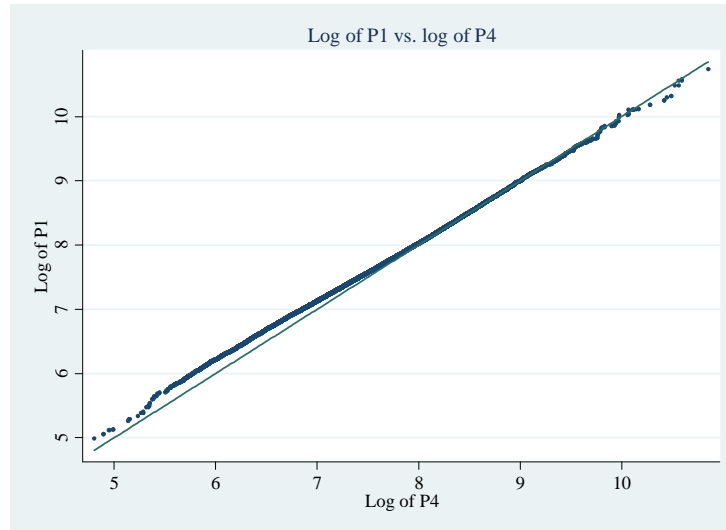


図 9(c): Quantile-quantile プロット(分位点ヘドニック)

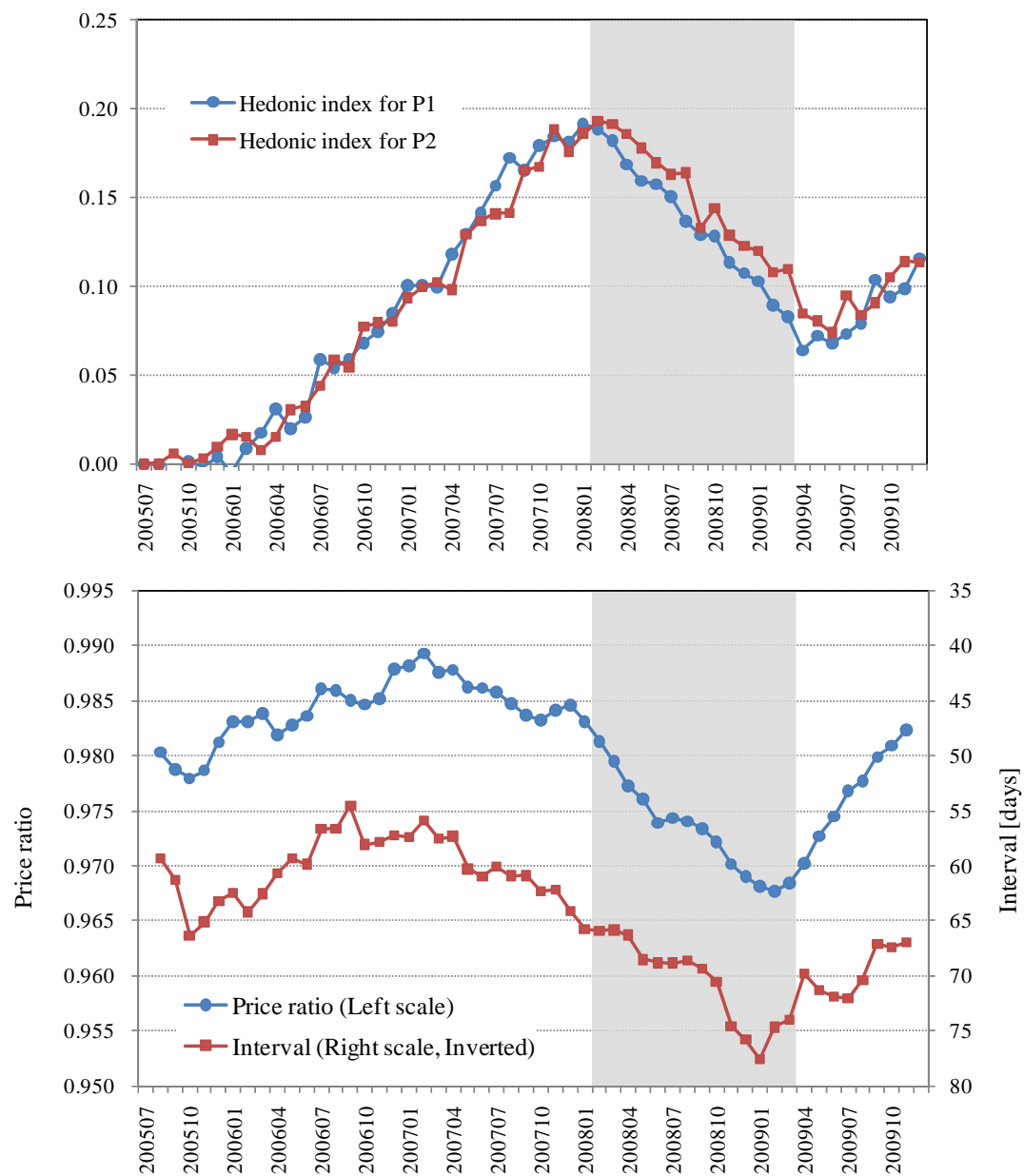


図 10: P_1 と P_2 の価格比とインターバルの時間推移

経済社会総合研究センター Working Paper 発行一覧

No.	発行年月日	題 名 / メンバー
1	2001/04/29	■品質を考慮した中古マンションの価格モデルの推定 [小野 宏哉・高辻 秀興・清水 千弘]
2	2002/03/01	■国家の在り方に関わる基本問題 ―日本国家の戦略的危機管理を考える― [大貫 啓行]
3	2002/04/01	■首都圏中古マンション市場を対象とする品質調整済住宅価格指数の開発 ―市場の構造変化と指数の接続― [小野 宏哉・高辻 秀興・清水 千弘]
4	2002/03/12	■日本のアイデンティティと外交政策 [ロナルド A・モース]
5	2002/03/15	■イスラムの拡大と21世紀の国際社会理解の為に ―イスラム拡大が引き起こす諸問題― [保坂 俊司]
6	2002/03/27	■地理情報システムでの利用を考慮した地域経済環境データベースの構築 [籠 義樹・高辻 秀興]
7	2002/03/31	■Real Options研究の現状 [高辻 秀興・小野 宏哉・佐久間 裕秋・籠 義樹]
8	2002/09/25	■技術革新と景気循環システム [永井 四郎]
9	2002/10/22	■地方自治体財政の現状分析 ―普通会計ベースで見た全国団体別財政力比較― [佐久間 裕秋]
10	2003/03/06	■財政赤字、公債と家計消費 [中村 洋一]
11	2004/02/01	■地方自治体財政の現状分析 ―普通会計ベースで見た全国団体別財政力比較― 平成12年度決算 [佐久間 裕秋]
12	2004/03/01	■デフレーション下の経済政策 [永井 四郎]
13	2004/03/20	■産学共同プロジェクト ～論理的企業風土確立に向けての組織改革～ [中野 千秋・山田 敏之・福永 晶彦・野村 千佳子・長塚 皓右]
14	2004/03/25	■私立大学財務の脆弱性と安定性 [浦田 広朗]
15	2004/03/25	■インフォーマルな金融システムの発展と政府の役割 ―「合会」（無尽）の発展における公的対応に関する日中比較研究― [陳 玉雄]
16	2004/03/25	■生命表形式による労働力と就業構造の分析：1987-2002年 [別府 志海]
17	2004/07/10	■日本ベンチャーキャピタル産業の発展プロセスとインプリケーション [李 宏舟]
18	2004/11/25	■Conjunct method of deriving a hedonic price index in a secondhand housing market with structural change [小野 宏哉・高辻 秀興・清水 千弘]
19	2005/03/01	■地方自治体財政の現状分析 ―普通会計ベースで見た全国団体別財政力比較― 平成14年度決算 [佐久間 裕秋]
20	2006/03/25	■Incorporating Land Characteristics into Land Valuation for Reconstruction Areas [小野 宏哉・清水 千弘]
21	2007/02/15	■土地利用の非効率性 ―東京都区部・事務所市場の非効率性の計測― [清水 千弘・唐渡 広志]
22	2007/02/18	■モンゴルにおける国際援助の経済効果、人口ボーナス [セリーテル・エリデネツール]
23	2007/02/20	■大正時代初期の宇都宮太郎 ―参謀本部第二部長として― [櫻井 良樹]
24	2007/03/31	■東アジアにおける企業家活動と地域産業の発展に関する研究 [佐藤 政則・陳 玉雄・連 宜萍・丘 紫昀]
25	2007/11/29	■Change in house price structure with time and housing price index ―Centerd around the approach to the problem of structural change― [清水 千弘・高辻 秀興・小野 宏哉・西村 清彦]
26	2007/11/29	■炭素税による温暖化対策の不確実性 [清水 透・小野 宏哉]
27	2008/03/31	■『人民日報』からみた「改革・開放」 ―中国の国際情勢認識と経済制度― [佐藤 政則・陳 玉雄]
28	2008/03/31	■中国の環境問題を考える [三瀧 正道・陳 玉雄・金子 伸一・汪 義翔]
29	2008/12/25	■近代日中関係の担い手に関する研究（中清派遣隊） ―漢口駐屯の日本陸軍派遣隊と国際政治― [櫻井 良樹]
30	2009/01/25	■Econometric Approach of Residential Rents Rigidity ―Micro Structure and Macro Consequences― [Chihiro Shimizu]

No.	発行年月日	題 名 / メンバー
31	2009/03/27	■日本の経営は“意欲的労働力”の創出によって効果的か – “理念共有化”仮説の提唱– [大場 裕之]
32	2009/03/31	■サブプライム問題以降の大きな変化と世界経済、オバマ政権の経済外交政策 [成相 修]
33	2009/03/31	■「銭荘」の発展と衰退 – 「中国式銀行」の衰退要因に関する試論– [陳 玉雄]
34	2009/04/13	■Investment Characteristics of Housing Market –Focusing on the stickiness of housing rent– [清水 千弘]
35	2010/02/01	■What have we learned from the real estate bubble? [清水 千弘]
36	2010/02/01	■Structural and Temporal Changes in the Housing Market and Hedonic Housing Price Indices [清水 千弘・高辻 秀興・小野 宏哉・西村 清彦]
37	2010/02/12	■日本の経営の海外移転は成功しているのか –職務意識による理念共有化仮説の検証：メキシコ進出日系M社工場の事例を中心に– [大場 裕之]
38	2010/03/31	■中国の社区を考える [汪 義翔・三瀧 正道・金子 伸一・陳 玉雄]
39	2010/03/14	■日本の雇用形態の多様化に関する研究調査 [成相 修・佐藤 純子]
40	2010/07/01	■Will green buildings be appropriately valued by the market? [Chihiro Shimizu]
41	2011/03/10	■緊張が増す朝鮮半島と日本 – 「2010 東アジア共同体への課題」プロジェクト研究報告– [成相 修・金 泌材]
42	2011/03/31	■自動車リコール届出による不具合データの収集および整理 –報告書– [長谷川 泰隆]
43	2012/01/31	■内外国債市場と高橋是清：1897～1931 [佐藤 政則・永廣 顕・神山 恒雄・武田 勝・岸田 真・邊 英治]
44	2012/03/31	■中国における伝統的文化の再評価と産業化・国際化 [三瀧 正道・汪 義翔・金子 伸一・陳 玉雄]
45	2012/03/31	■市民の環境意識と環境配慮行動への取り組みの現状 –千葉県柏市の事例– [籠 義樹]
46	2012/05/01	■都市基盤整備財源はどのように調達すべきか？ –都市の老朽化への対応と開発利益還元– [清水 千弘]

[問い合わせ先]

〒277-8686 千葉県柏市光ヶ丘2-1-1

麗澤大学経済社会総合研究センター

Tel:04-7173-3761 / Fax:04-7173-1100

<http://ripess.reitaku-u.ac.jp/>

掲載されている論文、写真、イラスト等の著作権は、麗澤大学経済社会総合研究センター及び執筆者にあります。これらの情報は著作権法上認められた場合を除き、無断で転載、複製、翻訳、販売、貸与などの利用をすることはできません。