不動産市場分析のデータ資源

Data Resources in Real Estate Market Analysis

清水 千弘

日本大学 教授、東京大学 特任教授

Chihiro SHIMIZU

Professor, Nihon University; Project Professor, The University of Tokyo

Data collecting is one of most important research techniques. For example, 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. International Handbook on Property Price Index from United Nation, IMF, OECD and BIS in 2013 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. This paper summarizes the current state of “Data Resources for Real Estate Research in Japan”, focusing on real estate prices.

Key Words : Survey Research Method; データの発生過程 (Data Generation Process); 品質調整済み価格

1. 研究におけるデータ資源

社会科学・自然科学と分野を問わず、研究を実施する上では、基礎データの生成と収集、分析用データへの変換は、最も重要な研究過程の一つである。

米国の代表的な「調査研究方法:Survey Research Method」に関する教科書の一つであるFlowler (2013) は¹、研究における、①研究課題の設定 (Finding topic)、②リサーチデザイン (Research Design)、それに基づく③データの収集 (Collecting data)、④データの分析・検証 (Analyzing Data & Validation)、⑤研究倫理、⑥論文の執筆手法、が重要な構成要素であると整理する。

自然科学では、実験データの構築は研究者としての能力の一つとして位置付けられ、その生成と入手に多くの時間を費やしている。社会科学、とりわけ近年における経済分野では、データの発掘力と収集力が権威のある雑誌の掲載に密接につながってきている。具体的には、クレジットカードの履歴情報、銀行の口座情報、未上場の企業の財務データや公開情報に含まれない取引情報などである。これらの情報はもともと企業・調査会社・政府

が所有し、誰もがアクセスできるものではないが、研究者が参画し、新しい情報を生成し、分析可能とすることで研究利用を実現したケースが多い。²

不動産研究は、経済学を例に挙げれば、都市経済学・労働経済学、医療経済学などと同じく応用経済の分野の一つに位置づけられ、その他、工学・法学などとの学際分野となる。そのような中で、わが国の不動産研究におけるデータ資源は、他の研究分野や不動産研究が活発な国との比較で、その「整備状況」や「アクセスのしやすさ」といった意味において、どの程度の格差があるのだろうか。結論としては、大きな差はなく、むしろ後れを取っているところよりも優位な点の方が多い。

データ資源といっても、集計データと非集計データに大別される。例えば、国際連合や国際通貨基金 (IMF) などの国際機関が主導した国際住宅価格指数作成指針 (Eurostat, (2013)) では、第11章で各国の住宅価格情報・指数の整備状況を比較しているが、集計データにおいては、日本は最もその整備が進んだ国の一つとして位置付けられている。一方で、民間の調査会社の不動産市場の透明度調査においては、わが国の不動産市場は依然

¹ 北米・欧州の大学では、「研究方法:Research Method」は、重要科目として位置付けられ、必修に近い形で受講されている。

² 本特集号の宮川 (2020) では、非上場の企業をも含む企業の財務データを用いた研究成果が紹介されている。植杉 (2020) が紹介する研究においても、必要な情報が入手できないため、推計を行うことで研究に必要な情報を生成している。

として不透明であり、情報開示の水準を引き上げなければならないといった指摘も聞かれるところである。また、研究者からも必要な情報が入手できないといった声も聞かれる。

このようなギャップが発生している背景には、わが国の不動産市場において、米国・英国、アジアでは韓国や台湾で義務付けられている取引価格の公的部門への強制的な申告が実施されていないことが挙げられる。また、米国では、リアルターが関わる仲介においては、MLS (Multi Listing Service) と呼ばれる、わが国のレインズに相当するシステムに多くの情報が登録され、その中には成約事例も豊富に報告されていることが紹介されることも多い。

そのなかで、日本の取引価格の公的部門への報告が義務化されていないこと、登記簿に記載されていないこと、レインズのデータの研究利用が限定的となっていることをあげて、日本の不動産研究を進めるうえで、日本の不動産研究のデータ資源は乏しいという「誤解」につながっていると考えられる。

本稿では、この「誤解」を明らかにするとともに、不動産価格情報を中心に、わが国の不動産研究を進めるうえでのデータ資源の現状と課題について整理する。

2. データ資源としての不動産価格報

2.1. 不動産価格情報の種類

2009年から始まった国際的な不動産価格指数の整備のための作成指針（以下、「国際作成指針」とする）の制定に向けての一連の議論においては、各国の指数の整備状況とともに、指数作成のためのデータ資源について多くの時間を割いて議論が繰り返された。

不動産価格情報には、ある地域に特化した価格の相場やその変化を把握することが可能な価格指数などの集計情報に加えて、特定の地点の不動産価格や家賃などが捕捉できる非集計情報がある。

わが国の集計データの詳細は、清水・鈴木・大西(2019)に網羅的なサーベイがなされている。その概要だけ述べれば、わが国の不動産情報の集計データの整備は、前述のように他の国と比較して最も進んでいると言ってもよい。代表的な日本不動産研究所の「市街地価格指数」は戦前まで遡ることができる。国土交通省の「公示地価」による価格変動率は、日本の多くの地域を1975年からカバーし、市町村別など任意に集計できる。

ここで、非集計データの状況を、住宅市場を対象に考えてみよう。すべての研究分野において、共通に、実証研究をする研究者は、情報の信頼度やカバレッジなどを認識しておくために、情報の発生プロセス (Data generation process) を熟知しておかなければならない。

国際作成指針においては、住宅価格の発生プロセスに

着目し、次のようにデータ資源を分類している：a) 不動産流通市場で収集される情報、b) モーゲージの発行過程で収集される情報、c) 不動産登記手続きの過程で収集される情報、である。

わが国では、a) には「レインズ (REINS)」と呼ばれる国の指定を受けた不動産流通機構が運営しているシステムによって収集・整備されているデータが存在する。その他、民間企業が運営する不動産ポータルサイトによって蓄積されている情報がある。米国においては、各リアルター協会が運営しているMLS (Multi Listing Service) と呼ばれる情報がレインズに該当する。

b) は、各金融機関がローンの発生する過程で収集されるデータ資源であり、米国では連邦住宅金融局 (FHFA) がファニーメイまたはフレディマックの住宅ローンまたは保証を受けた価格情報を蓄積しており、そのような情報を用いて住宅価格指数を推計している。英国でも、Rightmove社やHometrack社といったモーゲージバンクが住宅価格指数を公表していることを考えれば、同社の中には分析可能な形で非集計データが存在していることは容易に予想できる。また、そのような情報は、金融庁や中央銀行に集積されている。しかし、すべての住宅取引で住宅ローンを使うわけではないので、全数が網羅されているわけではない。

c) は、不動産取引が実行され、最後に権利を保全するために登記が行われたときに、その価格を法務局に申告することが義務付けられている国では、その価格が登記簿に記録されることで蓄積される。この情報源は、取引の全数を捕捉していると考えてもよい。

2.2. 取引過程と不動産情報

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。この段階（ここではT1とする）で、市場では、売り手の最初の売り希望価格 (P1) が出現する。

さらに、このような売り希望価格は、買い手が登場しない限り、適宜、変更されていく。そして、買い手が登場した時や、売り手が売却を断念した場合に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 (P2) が記録される。

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 (P3) は、P2からさらに変化している可能性が高い。

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、わが国では、登記に価格の記載が義務付けられていないために、国土交通省が価格調査を実施し、「取引事例」と呼ばれる価格情報を生成している。

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。そのため、アンケートを送付し、回収して初めて価格 (P4) を知ることができる (T7)。

図1では、このような取引過程とデータが入手できる時間間隔を図示化したものである。まず、市場に初めて売り希望情報 (P1) 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 (P2) 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、次のラグが生まれている。

まず多くの取引の場合、契約日 (登記原因日) と登記日が同じであるが、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含まれる (T4-T6)。ここに、第一の時間ラグが発生している。これは欧米諸国では、制度の違いから発生しない。

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、日本特有の大きなラグである。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。

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、商業不動産かもわからない。

このような時間ラグは、実務者にとっては重要な問題となるが、研究者にとってのデータ資源としてみたときには、データの正確度や網羅性、そして何よりも入手可能性である。

まず、a) 不動産の流通段階で記録されるP1およびP2は、売り手の売り希望価格 (Asking Price) である。市場に登場した初期の段階での情報といった意味で、もっとも情報鮮度が高いが、実際に取引された価格ではないといった問題がある。また、すべての情報がレイン

図1 取引価格の発生プロセス

出典：Shimizu, Nishimura and Watanabe (2016) より作成

ズやポータルサイトに集まるわけではなく、また、すべての売り希望が成約にたどりつくことなく、市場から撤退していく情報も含まれている。研究者にとっての情報の入手可能性といった意味では、レインズについては、現段階では研究者が活用できる規則が明確ではなく、利用可能性は限定的である。民間のポータルサイトにおいても、一部の企業で大学との連携が進み、利用可能となっているが、依然として限定的な状況にある。³

続いて、b) のモーゲージの申請およびその成約過程で収集された情報もまた、二つの種類の情報が記録されている。ローン申請がなされた情報とローンの認可が下りた情報である。英国では、モーゲージバンクの価格情報が、金融庁 (FSA) や中央銀行を通じて、国土交通省に該当する機関と共有されている。しかし、わが国においては、そのような情報は、各金融機関の中に個別に蓄積されているだけであり、研究者としてのデータ資源にはならない。また、このような集積されている情報を用いた研究が、英国や米国でも見られないことを考えると、研究者にとってのデータ資源として位置付けることは、多くの困難があると考えた方がよい。

最後に、c) 法務局 (Land Registry) データであるが、米国・英国等の多くの国で、すべての取引価格情報が登記簿に掲載されることが義務付けられていることから、すべての取引が網羅されている。わが国においては、登記簿に記載義務はないため、価格情報を収集するために、国土交通省がアンケート調査によって情報を収集している。そのため、網羅率は必ずしも高くなく、その時々によっても回収率は異なる。

³ 東京大学空間情報科学研究センターでは、アットホーム社の家賃情報が、国立情報科学研究所ではLifull社の家賃情報がそれぞれ研究者向けに公開されている。

以下、これらのデータ資源の性質を理解する。

3. 不動産価格情報の性質

3.1. 価格情報

Shimizu, Nishimura and Watanabe (2016) は、わが国の価格情報の性質を知るために、リクルート社の募集価格 ($P1$ および $P2$)、レイنزの成約価格 ($P3$)、そして、国土交通省が登記情報をもとに整備している取引価格 ($P4$) の関係を統計的に分析している。

同研究では、売り手の最初の売り希望価格 ($P1$) と最後の売り希望価格 ($P2$) については、リクルート社の情報サイトSuumoから、東京都区部の中古マンション市場を対象とし、2005年7月から2009年12月までに155,347件のデータを入手している。これらは、成約価格または取引価格ではなく、募集価格である。

続いて、レイنز ($P3$) では、東京都区部の上記の期間において122,547件の成約価格が存在していた。また、国土交通省の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通じて収集できた取引価格 ($P4$) は、同期間で58,949件であった。

まず網羅率の違いを見ると、ポータルサイトから入手できた情報が最も多い。ポータルサイトとレイنزのサンプルサイズの乖離は、運用基準から発生している。レイنزに登録が義務付けられているのは、売り手と専属専任媒介契約、専任媒介契約を結んだ物件だけである。その意味で、一般媒介の情報が欠落している。

一方、情報サイトを通じて記録される情報については、一般媒介の情報が含まれるとともに、情報サイトから抹消されたからと言って、すべての情報が成約につながっていないために過大になる。ローン申請の段階で契約が止まることもあれば、契約過程で物件の瑕疵が見つかり、契約までに至らないということもある。

国土交通省のデータベースでは、回収率がおおよそ3割から4割の範囲にとどまっているということが報告されていることを考えれば、情報サイトと比較して、その範囲に入っているということで、ここで収集されたデータは、母集団を代表していると考えてもよいであろう。

ここで、価格水準の相違についてみてみよう。一般に、募集価格である $P1$ と $P2$ は、実際の取引価格である $P3$ と $P4$ よりも高くなる。また、最初の募集価格 $P1$ は、最終的な抹消価格である $P2$ よりも高く、レイنزの成約価格 $P3$ と国土交通省が収集する取引価格 $P4$ は、原則として一緒になるはずである ($P3=P4$)。

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。

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る。そうした場合に、二つの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 ($P1$) 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。

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

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 $F_4(p)$ の価格差は、次のようになる。

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

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の比較においては、この第二項である住宅属性の相違を取り除いた品質調整済み価格を見なければならぬことがわかる。

Shimizu, Nishimura and Watanabe (2016) では、二つの手法によって品質を調整し、価格分布を比較している。第一が、ヘドニックアプローチと呼ばれる方法であり、第二が、3つのデータベースに共通したサンプルだけを取り出して比較する方法である。そうすると、(3)式のように、純粋な品質調整済み価格差だけを見ることが可能となる。

$$(3) \int_{-\infty}^{\infty} [\hat{f}_1(p|z) - \hat{f}_4(p|z)]u_1(z)dz$$

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。

四つの価格の分布が、品質調整前後でどの程度等しいのかを見るために、Quantile-quantile (q-q) プロット⁴により確認することとした (図2)。図2上段の二つの図は、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。まず、左上の $P1$ と $P4$ を、 $P4$ を横軸に、 $P1$ を縦軸にとって比較すると、とりわけ価格帯の低いところで上方へと外

⁴ q-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。

図2 住宅価格の分布の比較
出典: Shimizu, Nishimura and Watanabe (2016)

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。左下の $\int_{-\infty}^{\infty} \hat{f}_1(p | z) u_1(z) dz$ 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 を比較すると、ほぼ45度線上にプロットされている。

以上の統計実験からも理解できたように、わが国においては、ポータルサイトの募集価格、レインズの成約価格、国土交通省の取引価格のどのデータを用いても、価格水準には大きな差異はなく、いずれの情報も市場を適切に反映していると考えられるのである。つまり、わが国において不動産市場を対象とした研究においては、取引価格にこだわることなく、ポータルサイトの情報もまた有効なデータ資源となるのである。

3.2. 品質情報

不動産価格情報を用いて研究を推進していくうえでは、価格情報と併せて、不動産の品質情報が必要となる。不動産は、同じ場所にあっても建築後年数や大きさが異なれば価格は違うし、同じ築年・大きさの不動産であっても、立地が違えば価格は異なる。

米国や英国などで不動産登記簿に価格情報が記録されているからと言って、そのデータ資源を用いた研究が見られない理由としては、大きく二つがある。第一が、データの電子媒体での提供はなく、データの入手に高い費用が存在するためである。米国では、一部のMLSで登記簿と連携しているが、それも限定的である。

第二が、同データには、住所・大きさ・建物属性は記録されているが、最寄り駅までの距離などの立地に関する

属性は存在していない。そのため、価格データが入手できたとしても、品質情報は、独自に収集しなければならないといった高いコストが発生する。

わが国においては、国土交通省が整備する取引価格(P_4)は、データの網羅性は低いものの、品質情報と併せて、電子媒体で公開されている。つまり、わが国の研究者は、他の国の研究者よりも、非集計データを用いた研究を行う上での優位性を持っているともいえる。

さらに、ポータルサイトの情報やレインズの情報は、電子媒体で蓄積されているとともに、品質情報もまた一定の精度で調査されている。このいずれかが、研究者が利用できることになることで、一層大きな研究機会を得ることができるが、他の国の研究者が置かれている状況と変わらない。

米国との対比においては、MLSは数百に分割されており、MLSごとに入手できる品質情報も異なることから、一覧性をもって入手し、分析ができることはない。その意味で、レインズの方が、研究者にとってのデータ資源といった意味では優位な状況にある。両国の大きな違いは、米国ではMLSや登記簿データを収集・整備し、販売している会社が多数存在しているということである。

3.3. 未来志向の不動産データ資源

不動産市場を対象とした研究においては、不動産価格・品質情報だけでなく、研究対象によっては様々な情報が必要となり、さらにその整備が不十分な領域は多く残されている。地籍調査は、国土の半分程度しか進んでおらず、空き家率や不動産の流通量ですら正確な把握が

できていない。

例えば、「空き家率」を例にとれば、その計算は分子に空き家数、分母に住宅のストック数をとる。その計算においては、空き家の特定とカウントだけでなく、分母となる住宅のストック数すらも正確な情報が存在しないといった問題がある（馬場・仙石・清水（2020））。

データ資源においては、外形的に見ることができる土地・建物利用に関する情報だけでなく、不動産市場の内部で変化している情報が貴重となる。前述の価格情報も該当するが、所有者・利用者の属性、所有権・利用者の変化、抵当権の設定、そして建物内部の活動状況などは、データ資源として整備が進んでいない。住宅の内部にどのような家計が住まい、オフィスビルの中ではどのような企業がどのような生産行動をしているのかといった情報は、不動産市場の内部に潜む様々な課題を解決していくために、極めて重要になる。

米国や欧州のいくつかの国を対象として、家計や企業のマイクロデータと不動産データを結合させた研究が実施されていることを考えると、このような所有者・利用者に着目した不動産のデータ資源の整備は、わが国では遅れていると考えられよう。

近年において空き家問題が露呈しているが、今後においては、建物・地域のスラム化問題、外国人との共生問題、企業だけでなく公的部門も含めた不動産資源の最適利用問題（CRE, PRE）、不動産投資の国際化など、社会全体の縮退と一層の国際化が予想される中で、解決していかなければならない不動産市場にまつわる社会課題が登場してくるであろう。

現在露呈している社会課題を解決していくためのデータ資源だけでなく、近未来において発生することが预见されている社会課題を解明し、解決していくために必要とされる研究を推し進めるために、未来志向の不動産研究のためのデータ資源を整備していくことが求められていると考える。

4. 不動産研究の実証研究の発展に向けて

不動産研究は、多くの研究分野の学際分野であることから、必要とされるデータ資源は多様である。不動産価格といった情報を一つとっても様々な情報源が存在しており、そのデータとしての質や量も異なるために、多くの研究者がデータを精査し、入手のための努力をし、さらには分析が可能となるように新しい情報を追加したり、生産したりしている。このような能力は、研究者において最も重要な技量の一つであることから、教育体系を構築していく必要があるものと考ええる。

さらに、新しい市場の誕生によって入手可能な情報が増えたり、直面する社会課題の登場により、研究対象も変化したりする中で、必要とされる情報も多様になる。

例えば、2000年代前半の不動産投資市場の誕生によって、その市場の中で取引される物件の取引価格や不動産の収益、鑑定価格、さらには費用に至るまで入手可能となった。環境配慮型不動産が注目される中では、不動産の環境性能に関する情報が必要となる中で、その情報生産も行われるようになってきている。

今後のわが国における不動産研究を一層発展させていくためには、公的部門や民間部門の理解と協力が欠かせない。しかし、データ資源の取得と生産は、他者に依存するだけでなく、研究者自身が、政策や不動産事業に有益な研究成果を出し続けていくなかでの協業が生まれ、そこからデータ資源が研究者へと解放されていくという流れを作っていかなければならないであろう。データの生成や蓄積だけでなく、提供するという行為そのものに多額の費用が発生するためである。

研究の発展とデータ資源の整備は独立なものではなく、わが国で情報整備と研究者への提供が遅れているのであれば、それは研究者の責任も大きい。

産官学が一体となって、不動産研究のためのデータ資源を整備・蓄積し、価値ある研究成果を発信できるようになることは、研究者にとって重要な問題である。しかし、その研究成果が、不動産に関わる社会課題の解決に向けての示唆を与えるとともに、不動産業界が持続的に発展していくための貢献ができて、初めて不動産研究の発展と産官学の連携が強化できるものと考ええる。

参考文献

- [1]. 馬場弘樹・仙石裕明・清水千弘（2020）,「民間マイクロデータを用いた分譲マンションデータベースの構築とその立地的傾向」東京大学空間情報科学研究センターディスカッションペーパー, No.161.
- [2]. Eurostat (2013), Handbook on Residential Property Prices Indices (RPPIs), available at: <https://ec.europa.eu/eurostat/documents/3859598/5925925/KS-RA-12-022-EN.PDF/d645fcf-7d99-4926-ad20-3263980954da>
- [3]. Fowler, Floyd, J (2013), *Survey Research Method, fifth edition*, Sage Publications, Inc.
- [4]. Shimizu, C., K.G. Nishimura and T. Watanabe (2016), "House Prices at Different Stages of Buying/Selling Process," *Regional Science and Urban Economics*, 59, 37-53.
- [5]. 清水千弘・鈴木雅智・大西順一郎（2019）,「不動産の価格決定構造と情報整備の課題」東京大学空間情報科学研究センターディスカッションペーパー, No.159.