

## 中古マンションの不動産価格指数の推計における リピートセールス法導入の可能性

政策研究大学院大学 教授 沓澤 隆司  
くつざわ りゅうじ

### 1. はじめに

不動産の市場における取引価格がどのように推移しているかということを個別の不動産の品質の相違を調整した上で正しく推計することは、不動産市場の健全な発展を図り、不動産に関わる政策の評価分析を正しく行う上で必要不可欠である。

こうした不動産価格の推計や指標化に関しては、欧米ではリピートセールス法による分析が広く行われている。これに対して、日本ではこれまでヘドニック分析が多く実施されており、国土交通省が実施している不動産価格指数もヘドニック法によっている。

このうち、ヘドニック法は、Rosen(1974)の理論的な分析を元に広く採用され、回帰分析により不動産の価値を様々な属性(土地の形状、位置、用途、建物の構造、規模など)による価格への影響を分析する。この方法は品質調整を経た価格水準を推定することが可能である点で大きなメリットを有する。一方で、不動産価格に影響するすべての属性を把握することは困難であり、過小な変数で不動産の価値を推計するバイアスが生ずるリスクが存在する。

リピートセールス法は、Baily et al.(1963)や Case and Shiller(1989)により開発されてきた手法であり、複数回売買されてきた不動産について、異時点間の取引価格を時間ダミー変数で回帰させることで推計する。同一物件の比較によるため、属性の変化がない場合には、ヘドニック法に見ら

れる過小な変数の推計によるバイアスが発生しづらい利点を有する。反面、複数回取引されたサンプルだけを分析対象とするため、Clapp and Giaccotto(1992)が指摘するようにサンプルセレクションバイアスが発生する懸念がある。また、不動産の経年劣化が生ずることが予想され、その経年効果の適切な推計が必要になる。

不動産価格の指標化に関して、米国では、S&P/Case Shiller U.S. National Home Price Indexに見られるように、リピートセールス法による不動産価格指数の提供が行われている。日本でも、2015年から国土交通省が不動産価格指数を作成し、公表しているが、これは中古マンションも含め、ヘドニック法を基礎にしている。日本リピートセールス法が普及しなかった背景として、中古不動産の流通市場が欧米と比べ十分成熟したとは言い難い上に、不動産の実売価格自体のデータが十分蓄積されて来なかったことが、近年、国土交通省もホームページ上「不動産取引価格情報」<sup>1</sup>を公表してきており、中古不動産の流通市場の拡大とデータの蓄積により、リピートセールス法の活用環境は整いつつある。

本研究は、国土交通省の「不動産取引価格情報」

<sup>1</sup> 「国土交通省不動産取引価格情報」は、土地建物の取引を行った当事者の方からアンケート調査により、価格や取引規模などの取引情報を提供して頂き、その情報を個別の物件を容易に特定できないようにしてホームページに公表している。2011年時点で120万件を超えている。

のマンションの取引価格データを元にこれまで本格的に導入されてこなかったリピートセールス法を用いて、不動産価格指数の試算とヘドニック法による指数との比較し、その有用性と改善に向けた課題の検討を行う。

## 2. 不動産価格推計に係るこれまでの研究

不動産価格の推計方法のうち、ヘドニック法によるものは数多く見られるが、リピートセールス法によるものは少ない。

国土交通省からの委託研究という枠組であるが、川口・渡部(2011)は、財団法人東日本不動産流通機構の不動産取引情報を元に1999年から2008年までの不動産価格の指標を試算している。また、唐渡・中川・清水・原野(2012)は、不動産情報誌に掲載された住宅価格情報を元に1994年から2006年までの価格指数を推計している。その際に、住宅市場の需給バランスを要因とする市場全体に共通の効果(時間効果)と個々の住宅の経年劣化の効果(経年劣化)の効果を識別できないことが深刻な集計バイアスの問題をもたらすことから、経年効果に非線形性を想定する推定方式を導入した。

これらの研究は、我が国のリピートセールス法の研究の嚆矢となるものであるが、前者についてはマンションの部屋番号までは特定されず、複数回の取引情報の把握に限界がある。後者については、サンプルが不動産情報誌に掲載された価格であり、実際の取引価格の分析がされていない。

このため、本研究では、国土交通省が把握し、公表している「不動産取引価格情報」の中で中古マンション不動産価格の東京特別区内の取引価格情報を元に、リピートセールス法による不動産価格の推計と指数化を図る。

## 3. 推計に用いた不動産価格のデータとモデル

### (1) 推定モデルの特定化

ヘドニック法では、属性情報を元に、以下のような価格関数として表すことができる。

$$\ln P_{it} = x_{it} \gamma_t + \varepsilon_{it} \quad \varepsilon_{it} = \alpha + \sigma_t + v_{it} \quad (1)$$

$\ln P$ は、 $i$ 地点の床面積当たりの価格、 $x$ はその地点における $n$ 種類の属性情報を表す。 $\gamma_t$ は取引時点 $t$ のパラメータ、 $\alpha$ はモデル全体の定数、 $\sigma$ は時間効果、 $v$ は攪乱項である。(1)式から時間差の差分を取って以下の(2)式に変換する。 $\Delta v$ は攪乱項の差分である。

$$\Delta \ln P_i = (X_{it} \gamma_t - X_{is} \gamma_s) + (\sigma_t - \sigma_s) + \Delta v_{its} \quad (2)$$

次に、①全ての属性は時間を通じて不変である、②全ての属性パラメータは時間を通じて不変である、との仮定のもとに(2)式を以下の(3)式に変換することでリピートセールス法を定式化できる。

$$\Delta \ln P_i = M_i \sigma + \varepsilon \quad (3)$$

$M_i$ は、以下の数値で示される数列の集合である。

$$M_i = \begin{cases} -1 & i = s \\ 1 & i = t \\ 0 & \text{その他} \end{cases}$$

$\sigma$ は時間効果を示し、 $i$ は取引時点の変数、 $s$ は1回目の取引時点、 $t$ は2回目の取引時点となる。ただし、マンションの経年効果は、同じ時間の単位で時間効果とともに説明変数に入れた場合、建築物の経過年数を示す $A_t = t - s$ と時間効果を示す年間ダミー変数との間に線形関係が成立し、多重共線性があるために時間効果と経年効果を別々に推計することが困難になる。

この解決法として唐渡・清水・中川・原野(2012)で指摘するように、①時間効果と経年効果で異なる時間単位を利用する、②Chau et al. (2005)が提唱するようにBox-Cox変換などにより経年効果の非線形性を想定する方法が考えられる。本分析で使用するデータでは、それぞれの建築年月、取引時点の年月が示されており、経過月数を説明変数にすれば先の線形関係は崩れ、多重共線性の問題は回避できることから、本分析では建築月数を説明変数とする分析を行う。

ここで建築竣工時点の価値を $C_0$ とおき、取引時点 $t$ において建築後 $T$ 月を経過した住宅の価値 $C_t$

は下記の通りとなる。

$$C_t = C_0 \exp(k * T) \quad (4)$$

リピートセールス法に沿って取引時点間 (t期とs期) の差分を取ると下記(5)式に変形する。

$$\begin{aligned} \Delta \ln p_i &= \beta (\ln C_{it} - \ln C_{is}) + (\sigma_t - \sigma_s) + \Delta v_{its} \\ &= \theta (t - s) + (\sigma_t - \sigma_s) \end{aligned} \quad (5)$$

$\theta$  は  $\theta = \beta * \ln C_0 * k$  となるパラメータである。以上前提にすれば、特定のs時点をもととするt期の不動産価格指数は以下の数式となる。

$$I_{t/s} = \exp(\theta(t - s)) \exp(\sum_{u=2}^T M_{iu} \sigma_u) \quad (6)$$

経年変化を除いた価格指数は以下のとおりであり、本分析ではこの指数をベースに複数の手法の比較を行っていく。

$$I_{t/s}^A = \exp(\sum_{u=2}^T M_{iu} \sigma_u) = I_{t/s} / \exp(\theta(t - s)) \quad (7)$$

(2) 使用したデータ

本研究は、被説明変数に複数回取引されたマン

ションの取引価格の差とし、説明変数として、建物の経年効果を示すマンションの建築から経過月数、年次効果を示す年次ダミーを採用している。被説明変数である中古マンションの取引価格や説明変数に用いる建築年、取引年月、床面積、最寄り駅からの距離は、国土交通省の「不動産取引価格情報」によっている。本分析では、時系列の中で同一物件での複数取引のデータを作成するため、国土交通省の土地取引情報の属性情報 (その物件のマンション名、部屋番号など) を元に、同じマンションの住戸で2回以上の取引が行われた取引情報をマッチングすることでリピートセールスのためのデータを整備した。これらのデータの記述統計は、表1、表2に示す通りである。

分析対象となるマンションの取引情報は、国土交通省が開示している2005年から2014年の取引情報の中から、取引されているマンション名、部屋番号を元に同一対象のマンション取引情報を抽出した。建築年数は1回目の取引時点で194月、2回目の取引時点で228月が平均値である。

表1 データの記述統計

	リピートセールス		取引数全体
	第1回	第2回	
取引価格 (万円)	2510.790 (2097.985) [500-26000]	2628.522 (2067.712) [500-24800]	2569.656 (2083.520) [500-26000]
建築月数	194.3725 (140.7218) [1-567]	228.027 (137.710) [5-571]	211.770 (140.223) [1-571]
床面積 (m <sup>2</sup> )	44.544 (24.113) [10.82-281.99]		
最寄り駅 までの距離(m)	361.883 (327.315) [0-3200]		
容積率(%)	371.283 (166.205) [100-800]		
標本数	2416		4832

注：上段は平均値、中段の ( ) 書きは標準偏差、下段の [ ] 内は最小値と最大値。

表2 年次別マンション価格

年次	1回目の取引			2回目の取引		
	平均	標準偏差	標本数	平均	標準偏差	標本数
2005	2308	2144	270			0
2006	2713	2181	461	2195	1818	58
2007	2607	1957	489	2784	2146	136
2008	2609	2154	305	2828	1862	233
2009	2790	2681	263	2850	2925	224
2010	2317	1559	251	2756	2474	266
2011	2287	1993	183	2579	1898	345
2012	2019	1871	151	2485	1638	422
2013	1949	1202	41	2566	2027	592
2014			0	2547	1543	140

注：単位は万円。

表3 変換前後のリポートセールス法の分析結果

変数	①調整前RS法		②経過月数調整後RS法		③ヘドニック法	
	係数	標準誤差	係数	標準誤差	係数	
06年	0.0527*	0.0217	0.0633***	0.0209	0.0689***	0.0243
07年	0.1128***	0.0220	0.1499***	0.0214	0.2044***	0.0236
08年	0.0910***	0.0224	0.1561***	0.0221	0.1985***	0.0243
09年	0.0382*	0.0228	0.1206***	0.0227	0.1310***	0.0247
10年	0.0260	0.0227	0.1311***	0.0231	0.1682***	0.0245
11年	0.0121	0.0226	0.1368***	0.0236	0.1702***	0.0245
12年	-0.0043	0.0224	0.1366***	0.0238	0.1560***	0.0242
13年	0.0666***	0.0221	0.2240***	0.0241	0.2569***	0.0238
14年	0.1710***	0.0324	0.3307***	0.0332	0.3048***	0.0340
$\theta$			-0.1401***	0.0101	-0.2294***	0.0046
Adj. R <sup>2</sup>	0.0332		0.1040		0.7597	
B.I.C.	1163.173		986.320		2986.816	

注：\*\*\*、\*\*、\*はそれぞれ1%、5%、10%有意を示す。\*\*年はその年の取引を示す年次ダミー。

#### 4. 推定結果とその解釈

本推計<sup>2</sup>では、まず、経年変化と時間効果を分離するため、①年間ダミーのみを用い、経年効果を調整する前のリポートセールス法(調整前RS法)、②経過月数を説明変数に加えたリポートセールス法(経過月数調整後RS法)、③ヘドニックモデルについて推定を行った(表3)。経過月数の推計に用いる $\theta$ は有意であり、経過月数の経過につれて不動産が減価する。建築年数が5年経過したマンションの場合、さらに1年経過した後の減価の割

合は2.5%となる。この点、唐渡・中川・清水・原野(2012)は、経過年数5.58年の周辺で1年間5.6%の減価率であるとしており本論文の分析よりかなり長い、この分析での建築年数は最大でも13.75年で狭い範囲での分析に起因していると考えられる<sup>3</sup>。また、Bayesian Information Criterion(BIC)の数値は、経過月数調整後RS法の方が調整前RS法よりも小さい値を示しており、より望ましいモデルを示していると言える。

<sup>2</sup> この推計は統計ソフトであるstataによって行った。

<sup>3</sup> 日本住宅総合センターが戸建て住宅について行った分析では、1年当たりの減価率は0.9%と小さい。

以上の推計を元に、2005年の不動産価格を指数として示した場合、表4の通りとなり、その推移をまとめると図1の通りとなる。

既に述べた通り、国土交通省は不動産の取引価格を元にヘドニック法を用いて価格指標を取りまとめ、「不動産価格指数」として国土交通省のホームページで公表している。その公表の範囲は、2007年からで本分析の時期と一致せず、地域の範囲も東京都全域に及んでおり直接の比較はできないが、③の分析とほぼ同様の軌跡を描いている。表4に示した通り、リピートセールス法とヘドニック法の数値はほぼ同様の傾向を示しているが、指標の水準としては14年を除きヘドニック法の方がや

や高い水準を示している。信頼区間の幅も14年を除き、リピートセールス法によるものの方が、ヘドニック法のものに比べ、短くなっている。

## 5. おわりに

本稿では、不動産価格を推計する方式として欧米では広く利用されてきたリピートセールス法を用いて、地域の立地状況や環境の変化が不動産価格に与える影響を分析し、併せて不動産本来の規模や位置などに関する属性が時系列の進行により不動産価格に与える影響の変化についても分析を行った。

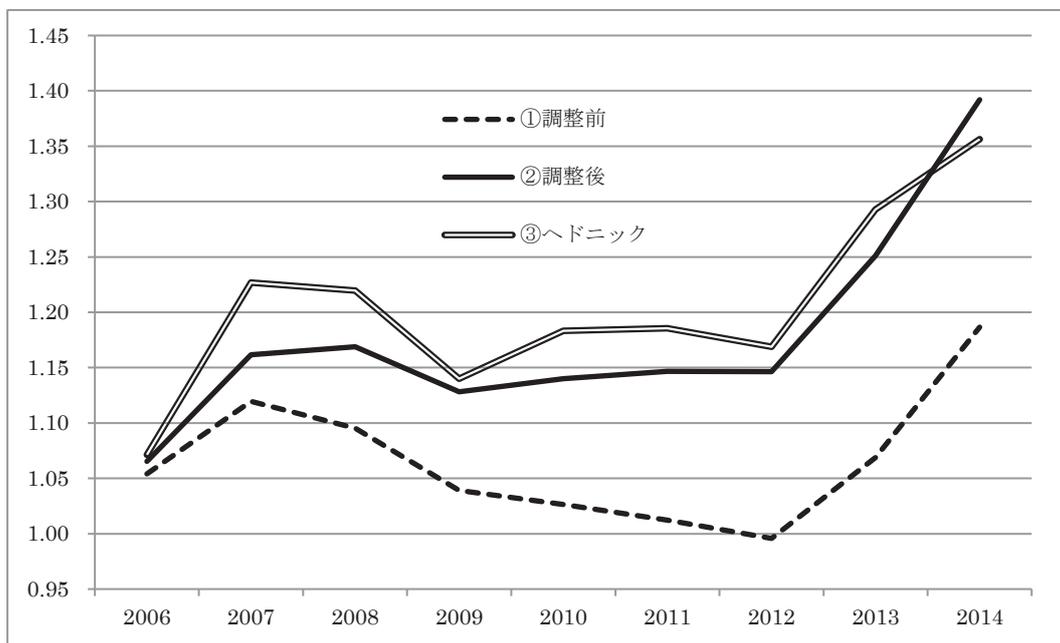
しかし、今後の推計方法の検討の際には、さら

表4 不動産価格指数、信頼区間の推移と比較

	①調整前 RS 法	②調整後 RS 法	③ヘドニック法
06	1.0542	1.0653	1.0714
	1.0102-1.1001	1.0225-1.1100	1.0215-1.1236
	(0.0899)	(0.0875)	(0.1021)
07	1.1194	1.1617	1.2268
	1.0720-1.1689	1.1139-1.2114	1.1714-1.2848
	(0.0968)	(0.0975)	(0.1134)
08	1.0953	1.1689	1.2196
	1.0481-1.1446	1.1193-1.2207	1.1629-1.2791
	(0.0964)	(0.1014)	(0.1162)
09	1.0390	1.1282	1.1400
	0.9936-1.0865	1.0789-1.1796	1.0861-1.1965
	(0.0929)	(0.1007)	(0.1104)
10	1.0263	1.1400	1.1831
	0.9817-1.0730	1.0895-1.1929	1.1277-1.2414
	(0.0914)	(0.1035)	(0.1137)
11	1.0121	1.1466	1.1855
	0.9662-1.0581	1.0948-1.12009	1.1300-1.2438
	(0.0898)	(0.1061)	(0.1138)
12	0.9957	1.1464	1.1688
	0.9530-1.0404	1.0940-1.2012	1.1147-1.2257
	(0.0874)	(0.1072)	(0.1110)
13	1.0688	1.2511	1.2929
	1.0235-1.1162	1.1933-1.3117	1.2338-1.3547
	(0.0927)	(0.1185)	(0.1209)
14	1.1865	1.3920	1.3563
	1.1135-1.2643	1.3041-1.4858	1.2690-1.4497
	(0.1508)	(0.1817)	(0.1807)

注：上段は2005年を1とする不動産価格指数。中段は信頼区間、下段は信頼区間の幅を示している。

図1 リポートセールス法とヘドニック法による不動産価格指数の比較



に検討すべき事項がある。例えば、リポートセールス法は複数回取引の不動産を対象とするため、所有者の複数回入れ替わり、長期にわたり質的に劣化しない不動産に限定される可能性が高い。この結果、リポートセールス法の対象となる不動産は特定の性質を有するものだけとなり、セレクトションバイアスが生ずる恐れがある。(もっとも、複数回取引以外の不動産取引を使って算出した国土交通省の東京都内のマンション価格指数は2014年4月に東京都で109.63であるのに対し、複数回取引、東京都区部を対象にした本稿でのヘドニック法による価格指数は2014年で110.56(2010年を100)であり、サンプルが異なることによる差異は大きいものではない。)

また、日本は、中古住宅の市場整備が欧米に比べて遅れており、取引件数も十分とは言えない。さらに、この分析は、国土交通省の不動産取引当事者へのアンケート調査に基づく不動産の実際の取引価格を元としているが、不動産の取引価格は取引当事者の事情や取引態様により多様である。これまで分析対象とされることが多かった地価公示や不動産情報誌などを元にした価格情報に比べ、データのばらつきが多く、取引の事情に応じたよ

り詳細な分析が必要である。

これに加え、中古の不動産に関しては、それぞれの不動産の個別性が強く、途中で改修が行われることや売り惜しみや買い急ぎ、あるいは債務の存在による任意売買など買主・売主の個別の事情が取引価格に影響を及ぼすおそれがある。これに対して、今回の分析の対象となった不動産取引の元となった国土交通省のアンケート調査では、中古マンションの取引が行われる際にリフォームが行われたかどうかについて聞いているが、具体的にどの程度の額でどの程度のリフォームが行われたかの情報の把握は行われていない。今後リポートセールス法を定着させていくためには、分析の対象となる建築物の維持更新の経歴を改修額も含めたカルテ情報化が必要となる。一方で、リポートセールス法は、これまですべての属性情報を把握することが困難な中でヘドニック法による不動産価格の分析を行ってきた限界を乗り越える可能性を有するものであり、当面は両者の分析を併存させながらより精密な分析を目指していくことが必要である。

## 参考文献

- Baily, M. J., R. F. Muth and H. O. Nourse (1963) "A regression model for real estate price index construction" *Journal of American Statistical Association*, 58, pp.983-942
- Case, K. E. and R. J. Shiller (1987) "The efficiency of the market for single-family homes," *The American Economic Review* 79-1, pp.125-137
- Chau, K. W., S. K. Wong and C.U. Yiu (2005) "Adjusting for Non-Linear Age Effects in the Repeat Sales Index" *Journal of Real Estate Finance and Economics*, 31(2), pp. 137-153.
- Clapp, J. M. and C. Giaccotto (1992) "Estimating Price Trends for Residential Property: A Comparison of Repeat Sales and Assessed Value Methods," *Journal of Real Estate Finance and Economics*, 5, pp.357-374
- Rosen, S., (1974) "Hedonic Prices and Implicit Markets: Product Differentiation in Pure Competition" *Journal of Political Economy*, 82, pp.34-55
- S&P/Case Shiller U.S. National Home Price Index  
<http://us.spindices.com/indices/real-estate/sp-case-shiller-us-national-home-price-index>
- 唐渡広志・清水千弘・中川雅之・原野啓(2012)「リピートセールス不動産価格指数における集計バイアス」『日本経済研究』No66、pp22-50
- 川口有一郎・渡部光章(2011)「取引価格データベースを用いた住宅価格指数」早稲田大学
- 国土交通省(2006-2014)「不動産取引価格情報」
- 国土交通省(2013)「不動産価格指数」  
[http://tochi.mlit.go.jp/?post\\_type=secondpage&p=13110](http://tochi.mlit.go.jp/?post_type=secondpage&p=13110)
- 日本住宅総合センター(2008)「住宅価格と建築後経過年数」『我が国の住宅市場改善に関する研究』(調査研究レポートNo. 07289、第3章)、pp.95-114