

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 27 年 6 月 23 日現在

機関番号：13201

研究種目：基盤研究(C)

研究期間：2012～2014

課題番号：24618008

研究課題名(和文)住宅価格モデルにおける時間、年齢および世代効果の分離手法に関する研究

研究課題名(英文) A study on disentangling approach in age, period and cohort effects of hedonic house price

研究代表者

唐渡 広志 (Karato, Koji)

富山大学・経済学部・教授

研究者番号：00345555

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 1,900,000円

研究成果の概要(和文)：住宅価格をヘドニックアプローチで推定する場合、住宅の取引時点、建築後年数および竣工時点の間には、取引年次 = 建築後年数 + 竣工年次、なる関係が成立するため、これら三つの効果を含む回帰モデルでは完全な線形関係が生じてしまう。本研究は、住宅価格形成における時間効果、年齢効果および世代効果の計量経済学的な分離手法の開発を試みた。

研究成果の概要(英文)：There is a relationship that sale year is equal to the sum of house age and built year in the estimation of housing price by means of the hedonic approach. The econometric estimation becomes difficult, since regression model involved three effect namely Time, age and cohort cause perfect linear relation. In this research the econometric method of disentangling time, age and cohort effects is developed.

研究分野：応用計量経済学

キーワード：不動産価格指数 ヘドニックアプローチ 一般化加法モデル

1. 研究開始当初の背景

本研究は、住宅価格形成における時間効果、年齢効果および世代効果の分離手法の開発を試みた。住宅の取引時点、建築後年数および竣工時点の間には、取引年次 = 建築後年数 + 竣工年次、なる関係が成立するため、回帰モデルでは完全な線形関係が生じてしまう。したがって、多重共線性によって三つの効果(年齢効果、時間効果および世代効果)を識別することが不可能になる。

従来手法では三つの効果のうちどれか一つ(主に世代効果)を落とすことによって線形関係を崩し、推定を行うことが一般的であった。しかしながら、除外された世代効果が統計的に有意な影響を持つ場合、住宅価格はバイアスを持つ。そのため、これを回避する計量経済学的手法の開発が必要である。

2. 研究の目的

本研究では、第1に世代効果を合理的に除去することができるリピートセールス法に基づく価格指数計測方法を提案する。第2に一般化加加法モデルを利用してヘドニック住宅価格関数を推定することによって年齢効果、時間効果および世代効果を識別する手法を提案する。

3. 研究の方法

・リピートセールス法

住宅が売買される財として市場に登場する場合、販売者にとってのオファー価格は彼の留保価格を凌駕しているという、条件を想定することは自然である。Gatzlaff and Ling (1994) および Gatzlaff and Haurin (1998) は、もしも住宅売買の意思決定が、オファー価格と留保価格の決定に影響するならば、実際に販売された住宅はランダム・サンプリングでない可能性があることを検証している。すなわち、観察される取引価格はオファー価格と留保価格を生ぜしめた確率過程に依存していると考え、Heckman (1979) による2段階一致推定法(Heckit)を適用したセレクション・バイアスの除去を行っている。

RS法もまた、そのデータ発生過程はヘドニック回帰モデルに依存しているため同様の問題が生じる。1回目と2回目の販売時点において、販売者のオファー価格が留保価格を上回っている場合においてのみ、ペアになったデータ・セットとして観察されるため、セレクションされたサンプルを利用した分析にならざるを得ない。

Gatzlaff and Haurin (1997) におけるセレクション・バイアスの修正は Bailey *et al.* (1963) で提案された最もシンプルなRS回帰モデルを基本として、Heckitを適用している。同論文では、セレクション関数とRS回帰モデルとの間の共分散が通時的に一定であると仮定している。しかしながら、

住宅の売り手が直面する経済状況は年々刻々と変化しているわけであるから、実際には誤差構造が変化している可能性がある。

本研究では、この点を改善してセレクション・バイアスを修正したRS価格指数の推定方法を提案する。まず第1に、Gatzlaff and Haurin (1997) の最も簡単な拡張として、Case and Shiller (1987, 1989) で想定された誤差項におけるランダム・ウォークを仮定し、取引期間を長期化すればするほど、誤差分散が拡大するケースでのセレクションの除去を行う。この場合、Gatzlaff and Haurin (1997) のようにRS回帰モデルとセレクション関数との間の共分散が通時的に一定であったとしても、ランダム・ウォークによって生じる分散不均一を修正した重み付きRS回帰モデルにおける逆ミルズ比も修正されなければならない。

第2に、ランダム・ウォークではなく系列相関および分散不均一を持つ誤差構造のもとでのセレクションの除去を行う。Case and Shiller (1987, 1989) で想定された誤差項におけるランダム・ウォークに関する仮定は、誤差の階差をとることによって分析が容易な定常過程となることを意味している。分析上、このような単純化は他の研究者による再現性が高く、広く受け入れられやすい。ただし、誤差がどのような系列相関を持つのかを検証することなく価格指数を計測することは危険である。本研究では、Hill, Sirmans and Knight (1999) におけるRS法の分散不均一特定化手法を利用して、誤差項がランダム・ウォークであるのかどうかを検証するとともにセレクションの除去を行う。

・ヘドニック法

二つの時間に関する効果に加えて、Coulson and McMillen (2008) は特定の竣工時点において生じる価格への影響(世代効果)を考慮したヘドニックモデルを検討している。しかしながら、同論文でも指摘されているように、取引時点、建築後年数および竣工時点の間には、取引年次 = 建築後年数 + 竣工年次、なる関係が成立するため、線形のヘドニック回帰モデルでは完全な線形関係が生じてしまう。したがって、多重共線性によって三つの効果(時間効果、年齢効果および世代効果)を識別することが困難になる。

人々のライフサイクル仮説を検証した Deaton and Paxson (1994) や Paxson (1996) の実証モデルにおいても、消費者の観察時点、年齢、および生年に関わる効果を抽出するために、同様の識別問題に直面している。また、経済学以外の分野(例えば疫学や公衆衛生学)でも三つの効果に関する研究は数多くなされており、そのような分析モデルは Age-Period-Cohort Model として知られている(例えば、嘸矢

は Frost 1939)。

Coulson and McMillen (2008) は、データを疑似パネル化した上で、McKenzie (2006) で提案されたノンパラメトリック法による second difference approach を利用して固定効果としての時間、年齢および世代効果の識別を行っている。ただし、この手法はそれぞれの固定効果において、ある一時点だけ一定となる制約をおかない限り推定をすることができない。実はこの制約に置き方にはさまざまな組み合わせが考えられ、その中からどの制約を選ぶべきか、ということについて分析者の恣意性が残る。Fu (2008) は McKenzie の second difference approach の結果は制約の置き方によって安定しないことを、モンテカルロ実験によって示唆している。

本稿は Coulson and McMillen (2008) のように制約を置かず、疑似パネルデータによるヘドニック回帰式に「一般化加法モデル」を適用して、時間、年齢および世代効果の識別を行った。一般化加法モデルは独立変数の一部をスムージングしたセミパラメトリック法によって推定される。

4. 研究成果

・リピートセールス法

東京都世田谷区のデータによる分析結果より、セレクション・バイアスを制御した重み付きの逆ミルズ比の係数推定値は有意に負であり、相関係数も負になる。このことから、2 回取引された物件の価格には、住宅市場の母集団に比べて負のバイアスが生じる可能性がある。

さらに、ランダム・ウォークではなく系列相関および分散不均一を持つ誤差構造のもとでのセレクションの除去を行った。本研究では、Hill, Sirmans and Knight (1999) における RS 法の分散不均一特定化手法を利用して、誤差項がランダム・ウォークであるのかどうかを検証するとともにセレクションの除去を行った。この場合でもセレクション・バイアスを制御した場合のリピート・セールス回帰モデルとセレクション関数の相関は有意に負であり、2 回取引された物件の価格指数は負のバイアスを持つ可能性があることを示した。

ただし、本研究ではデータの制約から 1 度も取引されていない物件を含めることができなかつた。実際には、そのような物件は非常に少ないと思われるが、セレクション関数を 1 回目の取引時点についても考慮して分析する必要がある。このような問題点は今後の課題である。

・ヘドニック法

多くの論文では、世代効果は無視されることが多い。しかしながら、竣工年次の古い物件の多くは、修繕やメンテナンスが十分に行われている。さもなければ、それは

取り壊されて新築住宅や別の用途に利用されている可能性が高い。

したがって、データとして利用する取り壊されていない古い世代の物件ほど修繕や部分的な改築の影響を反映した価格で取引されている可能性がある。

竣工年次に関する固定効果を推定するためには、取引年次に関する時間効果および建築後年数に関する年齢効果との間で生じる線型関係を解決しなければならない。本研究は一般化加法モデルによる解決を提案した。

本論文は疑似パネルデータによるヘドニック回帰式に一般化加法モデルを適用して、時間効果、年齢効果および世代効果の識別を行った。一般化加法モデルは独立変数の一部をスムージングしたセミパラメトリック法によって推定される。本研究は、その計算において Wood の MGCV アルゴリズムを利用した。

一般化加法モデルの推定において、スムージングした世代効果は古い世代ほど高く、徐々に減少していく傾向を示した。また、世代効果を除外した価格指数は、そうでない価格指数に比べて下方にバイアスをもつことがわかった。また、結合効果を含むモデルはそうでないモデルに比べて統計的に好ましく、古い物件ほど修繕や改築などによって価値が高まっている可能性を示している。

5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文](計 件)

- [1]. Koji Karato, Oleksandr Movshuk and Chihiro Shimizu (2015) "A semiparametric model of housing price in Japan," *Asian Economic Journal*, 2015
- [2]. 唐渡広志 (2014)「リピート・セールス価格指数におけるセレクション・バイアス」同志社商学 第 66 巻第 1 号, pp.27-47.
- [3]. 唐渡広志「住宅価格の空間的波及」一般財団法人土地総合研究所編『超金融緩和期における不動産市場の行方』所収, pp.158-174.
- [4]. S.K. Wong, K.W. Chau, K. Karato, C. Shimizu (2013) "Separating the Age Effect from a Repeat Sales Index: Land and Structure Decomposition," CSIS Discussion Paper, The University of Tokyo, No.125.
- [5]. 唐渡広志, Walter Erwin Diewert, 清水千弘 (2013)「不動産価格指数の理論と推計:サーベイ:品質調整済み不動産価格指数の推計方法」Working Paper, No.284, Faculty of economics,

university of toyama.

- [6]. Shimizu, C and K., Karato (2014)
“Nonlinearity of Housing Price Structure: The Secondhand Condominium Market in the Tokyo Metropolitan Area,” International Journal of Housing Markets and Analysis, Vol.7, No.3, 459-488.

〔学会発表〕(計1件)

A semiparametric model of housing price in Japan, (ポリシーモデリングワークショップ, 金沢星陵大学)

〔図書〕(計0件)

〔産業財産権〕

出願状況(計0件)

名称：

発明者：

権利者：

種類：

番号：

出願年月日：

国内外の別：

取得状況(計 件)

名称：

発明者：

権利者：

種類：

番号：

出願年月日：

取得年月日：

国内外の別：

〔その他〕

ホームページ等

<http://www3.u-toyama.ac.jp/kkarato/research.htm>

6. 研究組織

(1) 研究代表者

唐渡広志 (Koji Karato)

富山大学・経済学部・教授

研究者番号：00345555

(2) 研究分担者

研究者番号：

(3) 連携研究者

モヴシュク・オレクサンダー (Movshuk Oleksandr)

富山大学・経済学部・教授

研究者番号：50332234

清水千弘 (Chihiro Shimizu)

麗澤大学・経済学部・教授