

## 都市間比較を目的とした住宅価格指数の整備に関する研究

Research on providing House Price Index for comparing metropolitan regions

横山 貴央\*<sup>1</sup>      清水 千弘\*<sup>2\*3</sup>  
Takao Yokoyama      Chihiro Shimizu

\*<sup>1</sup>株式会社 LIFULL      \*<sup>2</sup>日本大学      \*<sup>3</sup>マサチューセッツ工科大学不動産研究センター  
LIFULL Co., Ltd.      Nihon University      Center for Real Estate, MIT:Massachusetts Institute of Technology

This paper reports the application about new housing price index estimation method that makes it possible to estimate simultaneously, temporal changes in housing prices and price distribution by applying quantile regression. It enables temporal trends in housing prices distribution by city or region and cross-sectional price levels and distribution to be compared at the same time.

## 1. はじめに

一般的な住宅価格指数は、ある基準時点を 100 とした時に対象の地域における“標準的”な住宅の価格がどのように変化してきたかを観察しようとするものである。こうした指数は当初、経済政策のための情報インフラとしての役割が主として期待されたが [Eurostat 11] では住宅の売り手や買い手への情報提供も目的として提案されている。家計において最大の財とも言われる住宅の価格推移についての情報を提供することは、政策決定者だけでなく消費者にとっても意義があることと思われる。

ここで、既存の価格指数は平均値や中央値を出発点としているため価格分布と価格指数の推移を同時に推計できていないという課題があった。わが国にも国土交通省や不動産研究所が発表主体となる不動産価格指数が存在しており、2010 年を基準として全国・地域別・主要な都道府県別の指数が公表されているが、異なる地域間で、あるいは異なる物件種別の間で指数の推移の傾向は比較できるものの、指数値そのものの大小を比較することはできなかった。

さらに、指数の集計対象とする“地域”の範囲をどうすべきかという問題が生じる。行政上の境界と実質的な人口集積の境界は多くの場合一致しない。そのため、世界的には都市の経済規模などを把握するために、人口集積度や通勤比率を元にした“都市圏”が定義されている場合がある [OECD 12]。米国においては複数の州にまたがって定義される CBSA (コア・ベース統計地域) が現在連邦政府によって運用されている。わが国においても都市雇用圏 [Kanemoto 02] などの提唱はあったものの、現在に至るまで公的な“都市圏”は定義されておらず、住宅価格指数も自然と都道府県を最小単位とした地域を対象としていた。しかし、指数の集計対象として単一の価格形成要因をもつことを仮定する以上、その集団の境界は単に都道府県の境界ではなく人口集積や通勤比率など移動利便性を基礎としてつくられる実質的な経済圏を元としたほうがより適切な可能性がある。

本研究ではこれらの課題を解決するために、(i) まず価格分布を推計することにより物件価格の推移を推定し、(ii) 都市雇用圏を集計単位とした住宅価格指数の作成を試みた。品質情報・価格情報については不動産ポータルサイト HOME'S およびアグリゲートサイト Trovit に掲載された募集価格 (asking price) を用いた。

連絡先: 横山 貴央, 株式会社 LIFULL, 〒102-0083 東京都千代田区麹町 1-4-4, YokoyamaTakao@lifull.com

## 2. 手法

## 2.1 住宅価格の推定における品質調整

住宅の価格はその性能や属性に依存し同質の財が存在しないため、異なる 2 時点間の住宅価格の変化を観察しようとする場合、品質を調整した後に比較しなければならない。例えば時点  $i$  の価格の集合を  $P_i$  と表したとき、 $P_1$  と  $P_2$  の平均値を比較すると  $P_2$  の方が高いが、時点 2 の方が高付加価値な住宅属性を持つ物件が多い場合、平均値や中央値の上昇がマーケットの改善を表しているとはいえない。本研究では、品質調整の方法としてヘドニックアプローチと呼ばれる手法を元に価格分布の推定を試みた。

$F_1(p)$  を第 1 期の価格  $P_1$  の累積分布関数とすると、住宅属性 ( $z$ ) のもとでの条件付きの価格の分布は  $F_1(p|z)$  とかける。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、 $u_1(z)$  は住宅価格を構成する属性  $z$  の分布である。同様に、 $F_2(p)$  と  $F_2(p|z)$  を第 2 期の住宅価格の属性  $u_2(z)$  に対応した住宅価格の累積分布関数とすると、 $F_1(p)$  から  $F_2(p)$  の変化は次のようになる。

$$F_1(p) - F_2(p) = \int_{-\infty}^{\infty} [F_1(p|z) - F_2(p|z)] u_1(z) dz + \int_{-\infty}^{\infty} F_2(p|z) [u_1(z) - u_2(z)] u_1(z) dz \quad (2)$$

数式 (2) の右辺について、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時点の住宅価格の相違であると解釈できる。そこで、2 つの住宅価格の分布を比較する場合には、この第二項である住宅価格の相違を取り除いた上で価格を比較しなければならない。

## 2.2 分位点ヘドニックアプローチによる品質調整

価格の累積分布  $F_i(p|z)$  の第  $\theta$  番目の分位点として  $Q_i^\theta(p|z) (\theta \in (0, 1))$  を置くと、次のように条件つき分位 (conditional quantiles) として定義できる [Deng 16]。

$$Q_i^\theta(p|z) = z\beta_i(\theta) \quad (3)$$

すると、第 1 期の価格  $P_1$  の条件付き価格の累積分布  $F_1(p|z)$  の推計値を  $z$  に関して積分することで、次のように表現できる。

$$\hat{F}_1(p) = \int_{-\infty}^{\infty} \hat{F}_1(p|z) u_1(z) dz \quad (4)$$

[Machado 05] によって提案された次のような手続きによって、2 つの価格の分布の相違を推計する。

1.  $\theta$  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、 $P_1$  の  $\theta$  毎の回帰係数  $\hat{\beta}_1(\theta)$ 、 $P_2$  の  $\theta$  毎の回帰係数  $\hat{\beta}_2(\theta)$  を求める。
2. 分位点回帰で推定された回帰係数群  $Q$  からランダムサンプリングによって個々の回帰係数の集合を求める。
3. 同様に、 $P_1$  および  $P_2$  を構成する住宅の属性  $(z_{1j}, z_{2k})$  による集合を復元抽出法によって作成する。新しい属性ベクトルの集合  $z_{1b}$  および  $z_{2b}$  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、 $z_{1b}\hat{\beta}_1(b)$ 、 $z_{2b}\hat{\beta}_2(b)$  および  $z_{1b}\hat{\beta}_2(b)$  を計算する。
5.  $z_{1b}\hat{\beta}_1(b)$ 、 $z_{2b}\hat{\beta}_2(b)$  および  $z_{1b}\hat{\beta}_2(b)$  の密度関数を推計する。それぞれの推計値は  $\hat{F}_1(p)$ 、 $\hat{F}_2(p)$ 、および  $F_1(p) = \int_{-\infty}^{\infty} F_1(p|z) u_1(z) dz$  となる。

この方法を用いることで住宅価格の分布の変化を、築年数や駅からの徒歩分、床面積など様々な属性の変化に分解することが可能となる。

### 2.3 都市圏の定義

[Kanemoto 02] において提唱された都市雇用圏は 5 年毎の国勢調査の結果を受け 2010 年にも更新されており、今回はその定義を用いた。市町村合併などによりデータベース登録時の所在地表記が現在の市区町村に存在しない場合は、別途対応表を作成し、現在の市区町村境界が集計期間を遡っても同一となるように所在地の扱いを修正した。

## 3. 実験

HOME'S および Trovit の中古住宅価格・属性データを用い、外れ値を取り除いた上で分位点ヘドニックアプローチによって各都市の価格分布を推計し、その中央値の時間的な変化を指数として得た。詳細については口頭発表で述べる。

## 4. 結果と今後の展望

品質調整の前後で、差が顕著であった 2 都市について、中古戸建の価格指数を図 1, 2 に示した。raw が品質調整前の価格の単純な中央値、resampled が分位点ヘドニックアプローチによる品質調整を行った指数である。図 1, 2 から品質調整が指数値の安定性に寄与することが示唆される。

今後は、今回得られた価格分布をもとに、都市に住む消費者の可処分所得を用いて住宅購買力、すなわち affordability index を試算するといった展開が考えられる。こうした住まいにまつわる多様な living cost が指標として提供されることを通じて、住宅の売り手・買い手にとって最適な意思決定の一助となることが期待される。

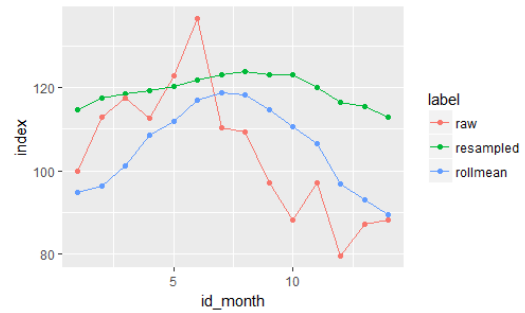


図 1: Tampa

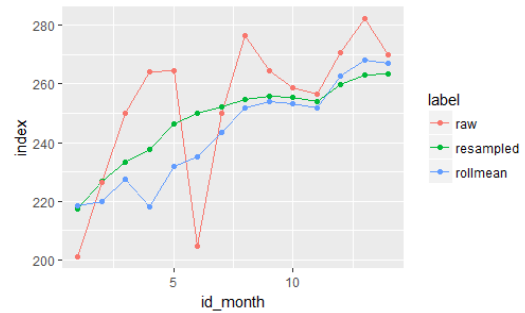


図 2: Denver

## 参考文献

- [Machado 05] Machado, J.A.F and J. Mata: “Counterfactual decomposition of changes in wage distribution using quantile regression.” *Journal of Applied Econometrics* 20, 445-465. 2005
- [McMillen 08] McMillen, D.P. “Changes in the distribution of house prices over time: Structural characteristics, neighborhood, or coefficients?” *Journal of Urban Economics* 64, 2008, 573-589.
- [OECD 12] OECD. “Redefining “Urban”: A New Way to Measure Metropolitan Areas”, OECD Publishing, Paris., 2012
- [Kanemoto 02] 金本良嗣・徳岡一幸, “日本の都市圏設定基準” *応用地域学研究* No.7, 1-15, 2002
- [Eurostat 11] Eurostat. “Handbook on Residential Property Price Indices”, Final Version, November 2011
- [Shimizu 16] Chihiro Shimizu, Kiyohiko G. Nishimura and Tsutomu Watanabe, “House prices at different stages of the buying/selling process”, *Regional Science and Urban Economics*, Volume 59, July 2016, Pages 3753
- [Deng 16] Youngheng Deng, Xiangyu Guo, Daniel McMillen and Chihiro Shimizu “Quantile Regressions and the Decomposition of House Price Distribution”, Working paper