

CREI Working Paper No.3

October, 2021

Hedonic Real Estate Price Estimation with the Spatiotemporal Geostatistical Model 時空間地球統計(Geostatistics) モデルによるヘドニック不動産価格推定について

Sachio Muto,

Project Professor, Center for Real Estate Innovation,
Graduate School of Economics, University of Tokyo

Shonosuke Sugasawa

Associate Professor, Center for Spatial Information Science, University of Tokyo

Masatomo Suzuki

Project Assistant Professor, Center for Real Estate Innovation,
Graduate School of Economics, University of Tokyo

武藤 祥郎

東京大学大学院経済学研究科特任教授(連携研究機構不動産イノベーション研究センター)

菅澤翔之助

東京大学空間情報科学研究センター准教授

鈴木 雅智

東京大学大学院経済学研究科特任助教(連携研究機構不動産イノベーション研究センター)

Abstract

This paper argues that the spatiotemporal geostatistical model for real estate prices, which accounts for and incorporates its spatial autocorrelation, is successfully estimated through the Bayesian Markov Chain Monte Carlo (MCMC) estimation. While this procedure often encounters difficulty in calculating the probabilistic densities in the Metropolis Hastings (MH) algorithm, we introduce a practically feasible method for estimation and provide useful estimated parameters for the model. By using single-family house transaction data, it is shown that the ordinary estimation of real estate prices with respect to certain explanatory variables without controlling the spatial autocorrelation may cause the underestimation of standard errors of coefficients for explanatory variables with spatial effect. We also obtain accurate in-sample predictions and moderately improved out-of-sample predictions for real estate prices through our model. Moreover, we have estimated a “decay rate”, which indicates a diminishing correlation of real estate price according to the increase of distance, and shown that the geographical proximities may have an importance for real estate prices, especially for those in a less than 600m range.

概要

この論文は、空間的自己相関を組み込んだ不動産価格の時空間地球統計モデルを構築し、ベイズマルコフ連鎖モンテカルロ (MCMC) 推定を行ったものである。この手法においては、メトロポリス・ヘイスティングス (MH) アルゴリズムで確率密度を計算するのが難しいという課題があったが、実際に実行可能な推定方法を紹介し、モデル構築に役立つ推定パラメータを算出している。このモデルにより、戸建て住宅取引データを用いて、不動産価格に対し、空間的自己相関を制御せずに特定の説明変数を用いた通常の OLS 推定を行うと、空間的効果のある説明変数の係数の標準誤差が過小評価される可能性があることが示された。また、モデルを通じて、不動産価格の正確なサンプル内予測と一定程度改善されたサンプル外予測を得ることができた。さらに、距離の増加に伴って不動産価格の相関が低下することを示す「減衰率」を推定し、特に 600m 未満の範囲における地理的近接性が不動産価格にとって重要である可能性があることを示した。