

CREI Working Paper No.1

September, 2021

Prediction and Forecasting under Spatial Autocorrelation using a Geostatistical Panel Model

(空間的自己相関の下での地球統計学によるパネルモデルを使用した現況・将来予測)

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 Assistance 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

There are many examples in regional science where spatial autocorrelation exists and its performance of prediction or forecasting is the subject. This paper explores the nature of existing statistical models with spatial consideration and compares their performance in the context of prediction and forecast. The performance in the Monte Carlo experiment shows that the MCMC estimation employed in the geostatistical model that incorporates information on regional proximities can substantially improve the performance for predicting values of interest in the current dataset, and this benefit has the possibility of improving the accuracy of future forecasting. We then apply various estimation methods for predicting the ratio of vacant houses with respect to the total housing stock in Japan, where there is a growing concern regarding the large increase in volume due to its super-aging society. The estimation result shows that the geostatistical model brings about a more accurate prediction of current values through the estimation model, and it may realize better forecasting in future ratios of vacant houses.

概要

地域科学においては、空間的自己相関が存在し、その予測又は予測のパフォーマンスが主な課題となる多くの例がある。本論文では、既存の空間的な考慮を行っている統計モデルの性質を分析し、現況予測と将来予測の文脈でそれらのパフォーマンスを比較した。モンテカルロ実験のパフォーマンスは、地域の近接性に関する情報を組み込んだ地球統計モデルで採用された MCMC 推定が、現在データを予測するためのパフォーマンスを大幅に改善し、このパフォーマンスの改善により、将来予測の精度が向上する可能性があることを示した。また、超高齢化社会において大幅な増加への懸念が高まっている日本の総住宅ストックに対する空き家率を予測するために上記の推定方法を適用したところ、推定結果は、地球統計モデルが他の推定モデルの中で、現況のより正確な予測をもたらし、空き家の将来比率についても良い予測を実現する可能性があることを示した。