

## 科学研究費助成事業 研究成果報告書

令和 2 年 6 月 19 日現在

機関番号：80122

研究種目：若手研究(B)

研究期間：2017～2019

課題番号：17K14790

研究課題名（和文）ベイズ理論を用いた小規模町村の住宅ストック予測モデルの構築

研究課題名（英文）Construction of Housing Stock Prediction Model for Small Municipalities Using Bayes Theory

研究代表者

齋藤 茂樹 (SAITO, Shigeki)

地方独立行政法人北海道立総合研究機構・建築研究本部北方建築総合研究所・主査

研究者番号：20762032

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 2,500,000円

研究成果の概要（和文）：本研究は、住生活基本計画を始めとする様々な住宅政策の基礎資料として利用される「住宅・土地統計調査」のうち、人口規模が小さく統計情報が整備されていない小規模町村データを推定し、統計情報整備の基礎資料とすることを目的とする。

本研究は、（1）基礎的統計データの収集及び小規模町村データの推定を行い、（2）推定精度の検証及び時系列データセットを作成し、（3）時系列データを用いた住宅ストック構成の将来推計モデルの構築を行った。本研究の成果は、今後の人口減少等の社会変化を考慮した国、都道府県及び市町村の住宅政策の検討及び立案に貢献するものである。

研究成果の学術的意義や社会的意義

本研究の成果は、これまで都道府県、市及び人口が一定以上の町村までしか公開されていなかった住宅ストック構成を、全市町村について把握できるようにするとともに、将来予測を行うものである。この成果により、人口減少による社会的・経済的な影響を強く受ける小規模町村が中長期的見通しに基づき住宅施策等を検討することが可能になる。また、全ての市町村の住宅ストック構成を明らかにすることで、振興局単位、社会生活圏域、経済圏域など任意のまとまりで特徴を把握し、比較することが可能となり、都道府県における住宅施策、防災計画等の検討にも貢献する。

研究成果の概要（英文）：The purpose of this research is to obtain basic statistical information for planning and implementing various housing policies of towns and villages with relatively small populations. Although the "Housing and Land Survey of Japan" is the basic information for various housing policies, it misses some important data for administrative divisions with population of less than 15000. This study suggests a method of obtaining such information by using statistical analysis, and demonstrates its usefulness.

The analysis consists of following steps (1) collecting basic statistical data and estimating small municipalities data, (2) verifying estimation accuracy and creating a time series data set, and (3) construction of future prediction model of house stock using time series data. This kind of research contributes to the examination and planning of housing policies for countries, prefectures, and municipalities in consideration of future social changes such as population decline.

研究分野：建築社会システム

キーワード：住宅ストック 住宅・土地統計調査 将来予測 国勢調査 ベイズ統計

## 様式 C-19、F-19-1、Z-19（共通）

### 1. 研究開始当初の背景

我が国の人口は今後減少するとともに、ごく一部の大都市へ人口が集中することで地域格差が拡大することが懸念されており、今後人口規模の小さい市町村が増加すると予想される。これらの市町村ほど人口減少による社会的・経済的な影響が強くあらわれるため、中長期的な計画に基づき早期に対策を行うことが重要であり、市町村の主体的な取組みが求められる。

しかしながら、住生活基本計画を始めとする様々な住宅政策等の基礎資料として利用される「住宅・土地統計調査」の結果は、人口1.5万人未満の小規模町村の実態が十分に反映されていないため、市町村が住宅施策を主体的に推進していく基礎データを整備することが急務である。

従来の住宅ストック数の推計は最小二乗法による単回帰分析であり、データのばらつきが大きい際には適切に計算できないなどの課題があった。そこで、事前分布を仮定し、取得データによる事後分布への更新を行うベイズ統計の手法を活用することで、データ規模の小さい市町村データや層化により小サンプルとなるデータを対象とした推計手法の改善を図る。

また、従来の推計手法では住宅ストック数の過去のトレンドのみで推計を行っており、地域差などのパラメーターをモデルに組み込むことができなかった。そこで、固定効果に加えて個体差などのランダム効果を扱うことができる階層ベイズモデルを用いることでパラメーターの階層化によるモデル構築を行い、推計手法の改善を図るものである。

### 2. 研究の目的

本研究は、住宅・土地統計調査の対象とならない小規模町村に対して、ベイズ統計に基づき経時変化や地域、社会的背景等を反映した住宅ストック構成の予測モデルを構築することを目的とし、将来変化の予測を含めて市町村の施策に係る統計情報整備の基礎資料とする。

### 3. 研究の方法

本研究は、大きく以下の3段階により実施した。(1)により小規模町村の住宅ストック構成を推計するための基礎統計情報を収集、整理し、(2)により(1)で取得したデータの精度検証を行うとともに、小規模町村の住宅ストックに係る時系列データセットを作成する。更に、(3)において経時データから住宅ストック構成の将来予測モデルを作成する。

#### (1) 統計基礎データの整備

住宅・土地統計調査等の公的統計データを取得、整理するとともに、市町村が保有する統計情報を取得する。これらのデータから、住宅ストック数を推計するための説明変数の精査を行い、欠測データの補定を行う。本研究では、小規模町村の住宅ストック数のうち、「総住宅数」、「居住世帯あり総住宅数」、「居住世帯なし総住宅数」、「その他空き家数」及び「建設年代別（～1980年、1981年～1990年、1991年～2000年、2001年～）木造戸建て住宅数」を目的変数とする。

#### (2) 住宅統計データの整備

住宅ストック数に係る補定済みデータと、道内市町村が保有する実測データを比較し、推計データの精度検証を行う。また、市町村の統廃合に従い、平成20年、平成25年、平成30年の住宅・土地統計調査に対応する小規模町村の住宅ストック数のデータセットを作成する。

#### (3) 住宅ストック構成の予測モデルの構築

(2)で作成した時系列のデータセットを基に、住宅ストック構成の予測モデルを構築し、中長期的な住宅ストック構成の変化を、小規模町村を含めて推定する。

### 4. 研究成果

#### (1) 統計基礎データの整備

住宅・土地統計調査、国勢調査及び社会・人口統計体系等のデータから全国の市町村ごとにデータ整理するとともに、市町村の属性を分類するための指標として「地方生活圏」を整理した。また、推計精度検証のため北海道における都市計画基礎調査、既往調査による固定資産台帳に基づく家屋棟数及び株式会社ゼンリンの住宅ポイントデータ（以下、「住宅ポイントデータ」という。）を取得した。

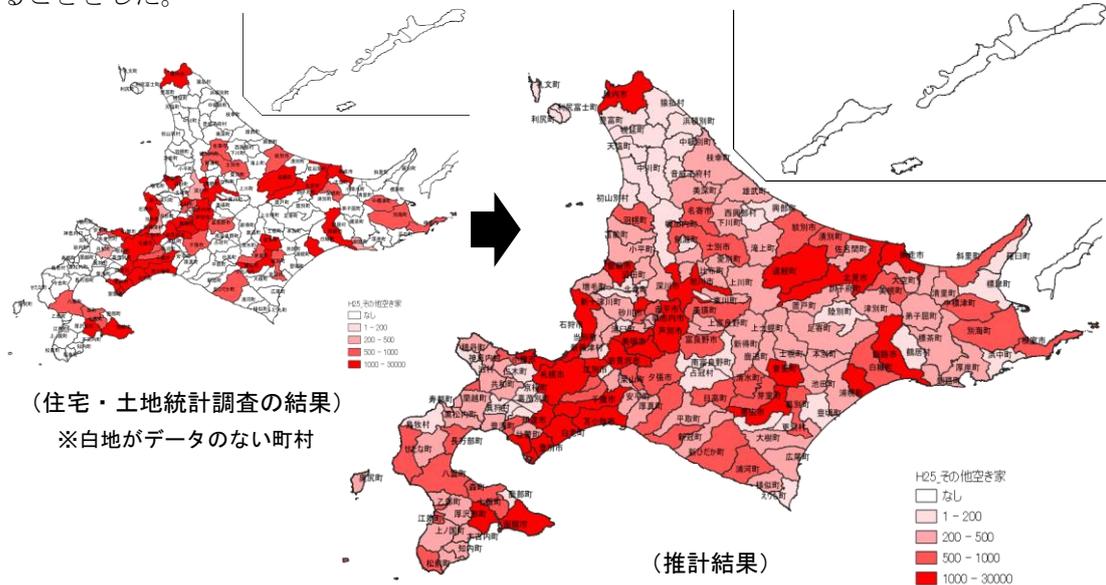
上記で取得した基礎データのうち、人口5万人未満の市町村データを用いて、多重代入法により人口1.5万人未満の小規模町村の住宅ストック数の補定を行った。住宅ストック数の補定は、社会・人口統計体系等のデータから成る各説明変数の相関行列より、目的変数と相関が高い「人口」及び「世帯」を用いて多重代入を行い、重回帰分析を行った。目的変数及び説明変数を表1に示す。これにより、住宅・土地統計調査ではデータが整備されていない小規模町村を含む、全

表1 分析に用いた目的変数及び説明変数

目的変数		説明変数	
総住宅数	居住世帯あり総住宅数	人口	15歳未満人口
			15歳～64歳人口
			65歳以上人口
	居住世帯なし総住宅数	世帯	一般世帯数
			核家族世帯数
			単身世帯数
			高齢単身世帯数
その他空き家数		高齢夫婦世帯数	

国全市町村の住宅ストック数を把握することが可能となる。北海道における「その他空き家」戸数の分布を、例として図1に示す。

本研究では、階層ベイズモデルにより、地域差を考慮した推計モデル構築及びデータ規模の小さい市町村データや層化により小サンプルとなるデータの推計手法の改善を図ることを計画していた。しかし、推計対象とする住宅ストック構成に対して、説明変数とした人口及び世帯数の相関が非常に強く、地域差などを説明変数に加えることによっても解析結果が収束しなかった。そのため、階層ベイズモデルによる推計は行わず、多重代入法による補定結果を推計値として用いることとした。



(住宅・土地統計調査の結果)  
※白地がデータの無い町村

(推計結果)

図1 住宅ストック構成の推計結果 (例：その他空き家)

(2) 住宅統計データの整備

平成20年、平成25年及び平成30年時点における住宅ストック数の推計を行うとともに、推計精度の検証を行った。

図2に、(1)による人口5万人未満の市町村における住宅ストック数の推計結果の一部と、住宅・土地統計調査における住宅数の関係を示す。「居住世帯あり総住宅数」は世帯数と強い相関があるため、表1を変数とした重回帰分析により高い精度で推計出来ている。一方で、「その他

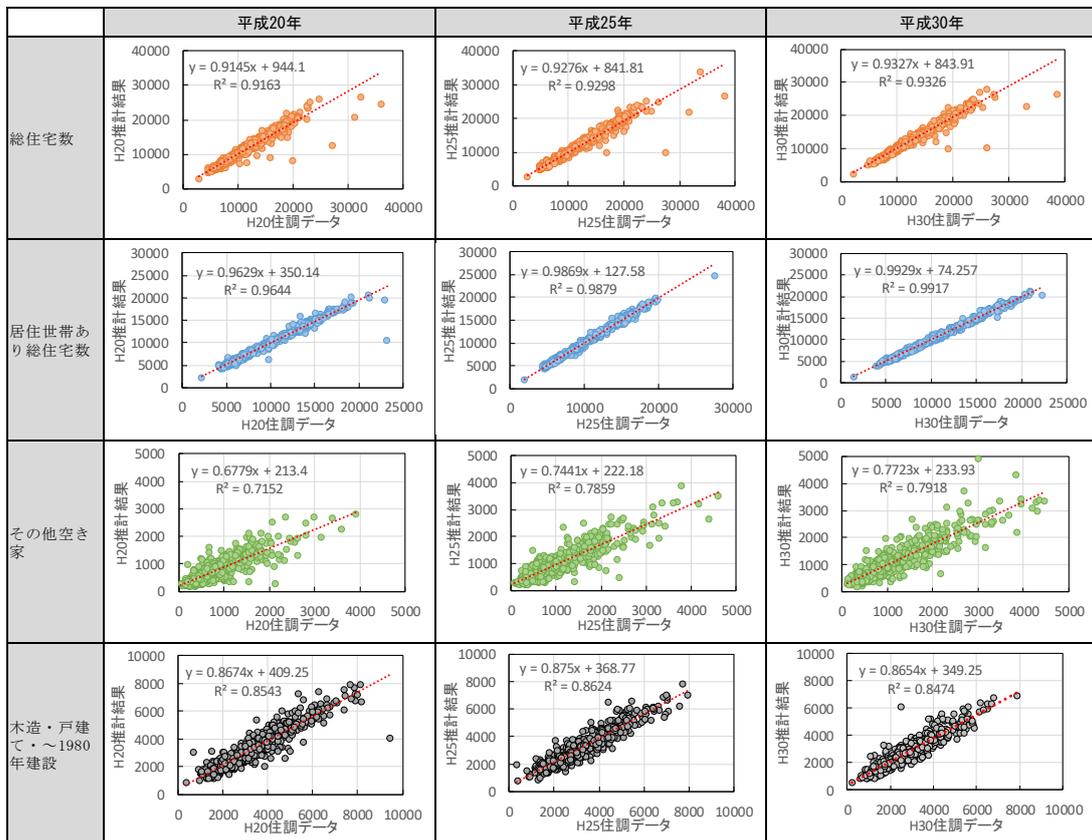


図2 住宅ストック構成の推計結果 (一部抜粋)

空き家」等で誤差が大きいのは、市町村の特徴を表す説明変数が不足していることが考えられ、説明変数の精査によるモデルの改善が今後の課題である。

推計精度検証は、市町村の人口規模が約1,000人～約200万人と幅広く、全国の多くの市町村の人口規模を含む北海道を対象とした。また、都市計画基礎調査では、都市計画区域外の住宅数が把握できないこと、取得した固定資産台帳データでは棟数しか把握できず、戸数が把握できないことから、住宅ポイントデータにより総住宅数の推計精度を検証することとした（図3）。

平成30年時点における推計結果と住宅ポイントデータの関係を、近似式により考察する。近似式の傾きは1.13であり、推計値は住宅ポイントデータより大きくなる傾向が認められる。一方で、決定係数（ $R^2$ ）は0.99と高く、強い相関を示していることから、多重代入法による補定結果を推定値とすることが可能と考え、多重代入法による推定値から小規模町村の住宅ストック数のデータセットを作成した。ただし、推定精度の検証方法、推定精度の向上については、今後の課題である。

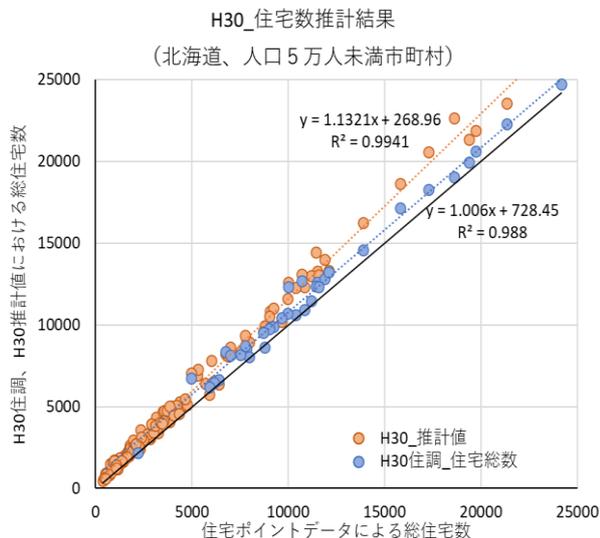


図3 推計値の精度検証

### (3) 住宅ストック構成の予測モデルの構築

多重代入法により得た平成20年、平成25年及び平成30年の住宅ストック数を用いて、将来予測モデルの構築の検討を行った。ここでは、3時点のデータから2点移動平均を取り、対数近似により将来予測モデルとした。将来予測モデルの構築フローのイメージを図4に示す。推計の95%信頼区間に対する将来予測の結果を併せて示すことで、推計誤差の程度を併せて確認できるようにした。全国の全ての市町村の住宅ストック構成を推計したことにより、例えば北海道の行政区域である振興局単位、経済圏単位など、任意のまとまりで住宅ストック構成の変化を把握することが可能となる。

将来予測モデルの精度を向上させるには、推計モデルの見直しによる推計精度の向上と、時点数を増やす必要がある。しかし、平成15年以前の住宅・土地統計調査では、町村の構造・建て方・建設年代別のデータが公開されていないなど、調査時点により得られるデータが異なる点に注意しなければならない。

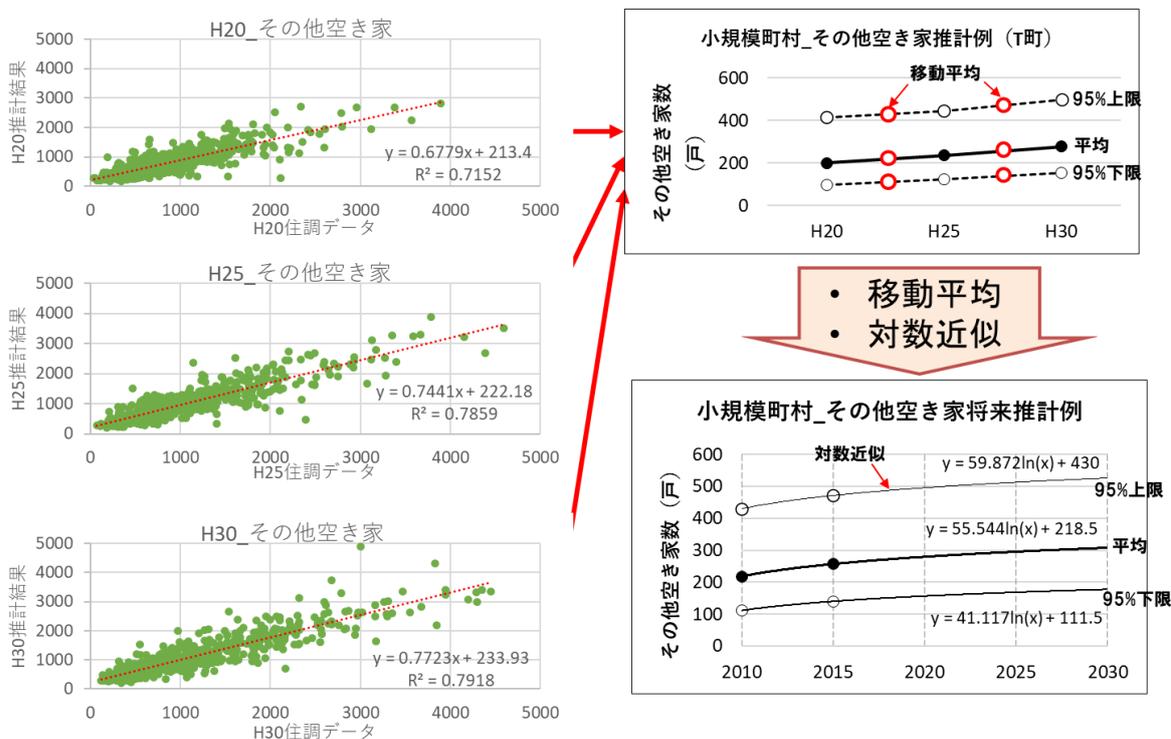


図4 住宅ストック数の将来予測モデル（例：北海道T町\_その他空き家）

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計0件

〔学会発表〕 計0件

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

-

6. 研究組織

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
--	---------------------------	-----------------------	----