

科学研究費助成事業（科学研究費補助金）研究成果報告書

平成24年6月1日現在

機関番号：22303

研究種目：若手研究（B）

研究期間：2010～2011

課題番号：22760477

研究課題名（和文） 建物の平均寿命の都市別算出手法に関する研究

研究課題名（英文） Study for the Culculation of Buildings Life Span by City

研究代表者

堤 洋樹 (TSUTSUMI HIROKI)

前橋工科大学・工学部・准教授

研究者番号：00329088

研究成果の概要（和文）：近年、日本の建設産業は既存建物の維持・再生へと方向転換を迫られているが、本研究では建設ストックの実態を把握するため都市別に木造専用住宅の平均寿命を算出する手法の確立を目的とする。国勢調査及び住宅・土地統計調査を用いた重回帰分析と因子分析により、空き家・非農林漁業就業者・増改築の実状が寿命に強い影響を与えていること、またこれらの要因には都市の規模や熟成度が関与する可能性が高いことが明らかになった。

研究成果の概要（英文）：Recently, the constructional industry of Japan has to change to maintenance and renovation of existing buildings. The study establishes the calculation method of buildings life span by city for figure out the actual situation of building stocks. The result that multi-regression and factor analyses with the national census and the housing and land survey, buildings life span is influenced a great deal by 3 functions: empty houses; non-Agricultural, forestry and fisheries workers; home improvements. Moreover, the study brings out that scale and maturation of the city are responsible for the functions.

交付決定額

(金額単位：円)

	直接経費	間接経費	合計
2010年度	1,700,000	510,000	2,210,000
2011年度	1,400,000	420,000	1,820,000
年度			
年度			
年度			
総計	3,100,000	930,000	4,030,000

研究分野：工学

科研費の分科・細目：建築学、都市計画・建築計画

キーワード：建物寿命・統計資料・重回帰分析・地域性・社会的要因・推計式

1. 研究開始当初の背景

近年、日本では少子高齢化が加速的に進み、景気動向は不透明感がぬぐえないが、今後も経済成長が継続する見込みは少ない。そのため建設産業は、今日までのような新築中心のスクラップ&ビルドから、欧米諸国のような既存建物の維持・再生へ方向転換を迫られている。

しかし今日の日本では、既存建物の情報収集手法や資料が整備されていないため、建設ストックの実態を的確に把握するには資料不足であり、今後の建設ストックの有効活用のために不可欠な体的な維持管理を立案する資料が基本的に不足している。

2. 研究の目的

本研究では、これまでの住宅の寿命に関する研究をもとに、誰もが閲覧可能な統計資料を用いて日本国内の各都市における住宅の平均寿命の算出を簡易に行える手法を提案することを目的とする。

さらに、各都市の住宅の平均寿命の算出に用いる説明変数と社会背景の関係から、建物の長寿命化に結びつく要因や地域性の特徴を検証する。

3. 研究の方法

本研究では、既存の研究で判明した都市の平均寿命を統計データから再算出するため、統計分析ソフト SPSS による重回帰分析を行った。なお住宅の平均寿命を算出するための説明変数として、統計資料として国勢調査及び住宅・土地統計調査のデータを利用した。

また住宅の平均寿命に影響を与えていると考えられる要因を検証するため、同じ統計データを用いた因子分析を行い、地域性や居住者の意識との関連性を分析した。

4. 研究成果

(1) 重回帰分析による回帰式の構築

①資料の整理・分析

2005 年時点の住宅平均寿命を推計するため、平成 17 年(2005 年)国勢調査及び平成 20 年(2008 年)住宅・土地統計調査の資料を用いた。都市の大きさに影響しないように都市の中に占める割合にするなど、資料の項目の再構成(取捨選択、グルーピング、単位の変更)を行いデータの整理をした。対象都市は、既存の研究で平均寿命が算出されている 38 都市で検討したが、1997 年から 2005 年の増減率から異常値とされる大津市と松江市は分析対象から除外した 36 都市で分析を行った。

②重回帰分析

まとめたデータの項目を説明変数、2005 年の平均寿命を従属変数とし、ステップワイズ法による重回帰分析を行った。その結果、以下の 4 つの変数が採用された(表 1)。

表 1 重回帰分析による独立変数

空き家に占める賃貸用住宅の割合	χ_1
一般世帯に占める非農林漁業就業者世帯の割合	χ_2
総住宅数に占める最寄りの公民館・集会所までの距離が 250m 未満の住宅の割合	χ_3
持ち家総数に占める増改築・改修工事等をした持ち家の割合	χ_4

以上、 $\chi_1 \sim \chi_4$ の説明変数を用いた重回帰分析の結果は以下の回帰式である(式 1)。なお調整済み R2 乗値(決定係数)は 0.643 と高いことから、式 1 の精度は高いと考えられる。

$$y = 111.55 - 61.03\chi_1 - 59.84\chi_2 + 15.63\chi_3 + 63.83\chi_4 \dots\dots\dots \text{式 1}$$

なお式 1 より、算出した 47 都道府県主要都市の住宅の平均寿命の結果を日本地図上に示す(図 1)。

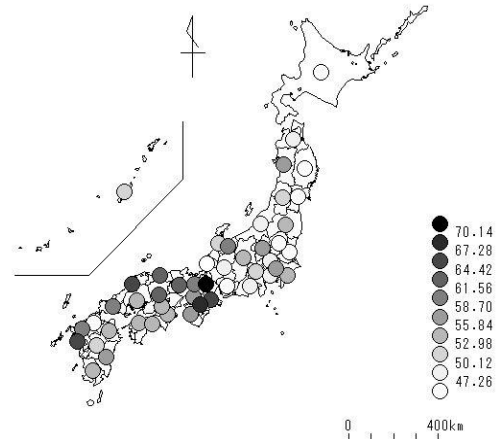


図 1 47 都道府県主要都市別平均寿命

(2) 回帰式の検証

3-2 で抽出された変数 $\chi_1 \sim \chi_4$ の 4 変数のデータのみを用いることで、いずれの年の住宅の寿命も推計することが可能かどうかを検討する。

①他年度資料による回帰式の構築

国勢調査 2000 年度(平成 12 年度)、住宅・土地統計調査 2003 年度(平成 15 年度)の統計データから $\chi_1 \sim \chi_4$ と同じ項目のデータを収集した。資料収集にあたり本研究では 36 都市を検討してきたが、4 項目の資料が揃う都市は札幌市・仙台市・横浜市・川崎市・京都市・神戸市・福岡市の 7 都市のみであるため、以上の 7 都市で分析を行った。収集した 4 変数を説明変数、2000 年(推計)の住宅平均寿命を従属変数として強制投入法による重回帰分析を行った。

その結果、以下の回帰式が求められた(式 2)。なお決定係数は 0.859 と高いことから、式 2 も精度が高いと考えられる。

$$y = -7.28 + 11.23x_1 - 17.12x_2 + 21.84x_3 + 194.06x_4 \dots\dots\dots\text{式 2}$$

以上の結果から、式1と式2の各係数は大きく異なる者の、 $x_1 \sim x_4$ の4変数のデータを用いることで、いずれの年の住宅の寿命を推計することが可能だと考えられる。

②回帰式の簡略化

平均寿命に影響があるとされる要因をより明確にするため、2003年の住宅・土地統計調査では精度が低いと考えられる変数 x_3 を除去し3変数による回帰式の決定係数を確認した。独立変数を3.2と同様の $x_1 \cdot x_2 \cdot x_4$ 、従属変数を2005年の住宅平均寿命を用いて強制投入法による重回帰分析を行った。

その結果、求められた回帰式の決定係数は0.569と高い値を示しているため、 $x_1 \cdot x_2 \cdot x_4$ の3要因のみで回帰式で住宅の平均寿命の算出は十分可能であり、また求められた回帰式は以下のように簡略化することが可能であった(式3)。

$$y = 59(2 - x_1 - x_2 + x_4) \dots\dots\dots\text{式 3}$$

(3) 住宅の平均寿命に影響を与える要因

住宅の平均寿命に影響を与える要因を明らかにするため、因子分析による検討を行った。独立変数には、重回帰分析により抽出された4変数および、2005年平均寿命と相関が高い(有意確率95%以上)28変数を用いた。因子分析は、主因子法で行い、因子数を2で固定した。また、分析後にバリマックス法による回転をかけた。

その結果、回帰式の変数を含め4グループに分類可能なことが明らかになった(図2)。

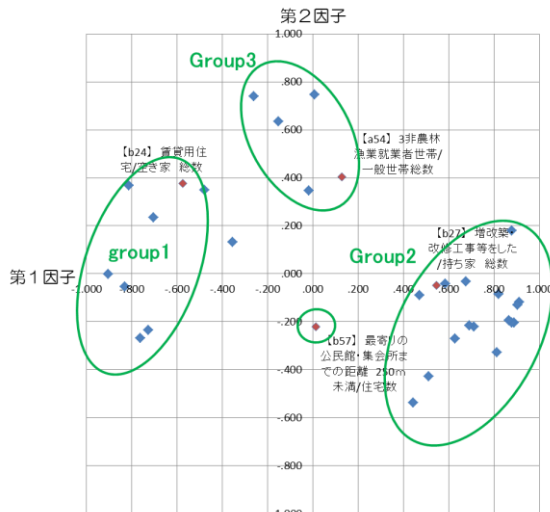


図2 28変数と因子の関係

Group1は x_1 を含み、第1因子の負に作用している。Group2は x_4 を含み、第1因子の

正に作用をしている。Group3は x_2 を含み、第2因子の正に作用しており、第1因子には作用していないグループである。Group4は x_3 を含み、第1因子・第2因子どちらにも作用していない。

さらに都市別の特徴を把握するため、都市別の因子得点を算出した(図3)。

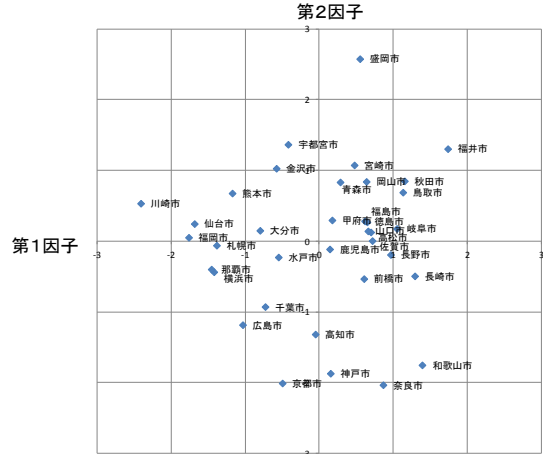


図3 都市別因子得点と因子の関係

第1因子の因子負荷量の傾向に関しては、group1の特徴として、「生産年齢人口の割合」「借家・賃貸の割合」「一室あたりの人員」を示すものが多い。一方、group2の特徴として、「高齢者人口の割合」「持ち家の割合」「居室が多い住宅の割合」を示すものが多くみられる。このことから第1因子は都市の規模(人口、経済活動)の大きさを示していると考えられる。つまり都市の規模が大きいほど寿命が短くなる傾向があると考えられる。

第2因子の因子負荷量に関しては、group3の特徴として、「就業時間の長さ」「低層住宅の割合」「非第一次産業従事者」を示すものが多くみられる。これだけでは判別不能であるが、都市別の因子得点を見ると第2因子の負は歴史的な地域が多い。このことから第2因子は都市の成熟度を表す傾向があると考えられる。つまり歴史が古く保存活動などが活発な都市ほど寿命が長くなる傾向があると考えられる。

(4) まとめ

本研究の成果により、住宅の平均寿命を一般的な資料を用いて簡易に算出可能な回帰式を確立することが可能となった。また住宅の平均寿命は延床面積や構法などの物理的な要因以上に都市の規模や成熟度など社会的な要因の影響が強いことが判明した。

なお今後は、一般的には入手困難な全国規模の統計資料を用いて、さらに住宅の寿命に影響を与える要因について検証を行い、その結果は日本建築学会計画系論文集等で発表する予定である。

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1件)

- ①海川拓也・堤 洋樹・水出有紀・恒川淳基：
住宅平均寿命の都市別算出手法に関する
研究、日本建築学会関東支部発表会査読論
文、CD頒布、2012.3

[学会発表] (計1件)

- ①海川拓也・堤 洋樹・水出有紀・恒川淳基：
住宅平均寿命の都市別算出手法に関する
研究、日本建築学会関東支部発表会、
2012.3.9、日本建築学会会館※雑誌論文と
同一

6. 研究組織

(1) 研究代表者

堤 洋樹 (TSUTSUMI HIROKI)

前橋工科大学・工学部・准教授

研究者番号：00329088