

# 建築寿命に関する研究

～2011年における我が国の住宅平均寿命の推計～

○ 鎌谷直毅<sup>\*1</sup> 小松幸夫<sup>\*2</sup>

建築寿命 寿命推計 区間残存率推計法  
回帰分析 残存率曲線

## 1.はじめに

### 1-1.研究背景

近年我が国では、建物において長寿命化、ストック型が求められるようになってきている。しかし、肝心な建物の平均寿命は、国の定める耐用年数は存在するが、その根拠は不明確であり、実際のところ未だ判明されていない。故に、建築寿命そのものを知ることは今後を担う重要な命題といえる。

### 1-2.研究目的

本研究では、①総務省の協力を得て調査対象都市から収集した資料をもとに、平均寿命の推計を行う。②建物の構造・用途別の平均寿命及び都市や地域（気候区分）による建築寿命の偏向について探る。③建築寿命と平均年齢に相関関係があるのかを知る。以上の3つのことを研究目的とする。

### 1-3.研究方法

研究方法は、今年に各都市から収集した資料をもとに、各都市の構造・用途別の年ごとの現存棟数および除却棟数をまとめ、各平均寿命の推計を行う。

また、過去に行われた1998年、2006年の調査データと今回新しく行った2011年の調査のデータとを比較し、調査年別での分析も行う。

また、より細かい範囲の分析として、2011年の調査において、気候区分別（地域別）における構造、用途別の平均寿命を推計する。さらに最もサンプルデータの多かった木造専用住宅の平均寿命を都市別に推計し、これらの建築寿命の偏向を探る。これらに加え、調査結果に対し平均年齢をそれぞれ算出し、各平均寿命の結果と比較、分析し、相関関係を調べる。

## 2. 調査概要

### 2-1.調査資料

調査資料とは、各都市が保有する家屋固定資産台帳に基づき、指定した構造・用途の建物に関する以下の2項目について、総務省自治税務局固定資産評価課の協力を得て、調査対象都市からアンケートを行う形で収集した資料である。ひとつは指定した基準日における新築年次

別の現存棟数であり、もうひとつは基準日に続く一年間における用途別・新築年次別の除却棟数である。

### 2-2.調査対象

調査対象都市として、2011年調査は計180の都市とを対象とし、2006年調査では52都市、1997年調査では48都市を対象とした。

調査対象構造及び用途においては、2011年の調査の構造は鉄筋コンクリート造（以下RC造）、鉄骨造、木造に、また用途は専用住宅、共同住宅、併用住宅（木造のみ）とした。また鉄骨造は鋼材の厚みでさらに分類し、木造は単位平米当たり評価額でさらに分類した。これらの分類の基準は固定資産税に習ったものである

過去の調査である2005年及び1998年の調査の構造はRC造、鉄骨造、木造に、また用途は専用住宅と共同住宅とした。

調査方法として、各都市から収集した資料をもとに、各都市の構造・用途別の調査年ごとの現存棟数および除却棟数をまとめた。

## 3. 分析方法

### 3-1. 区間残存率推計法

寿命というものを造られてから除却されるまでの期間とするならば、除却されるまで見届けて初めて寿命が判明する。しかし建物など除却されるまでの期間が長いものは、全て除却されるまで観測することは非常に困難で、除却される前に観測期間が過ぎてしまうものが発生してしまい、平均寿命を算出することができない。このような場合、区間残存率推計法により平均寿命を求めることができる。

区間残存率推計法とは小松が考えた建築寿命の推計方法であり、今回はこの推計方法を用いることにする。この推計法は人の平均寿命に酷似しており、その概略は調査時点における新築年次別の現存棟数と除却棟数から、建築の年齢別の生存確率を計算し、残存率曲線を求めるものである。区間残存率推計法を以下に説明する。

①：対象の建物の新築年を調査の基準時点に基づき年齢（経年）に直す。

②：各年齢の建物の現存棟数と除却棟数から1年間の除却率（故障率）を求める。

$$E(t) = \frac{B(t)}{A(t)} \quad A(t): \text{現存棟数}, B(t): \text{除却棟数}, E(t): \text{除却率}$$

③：滅失率に関する1の補数を各年齢における残存確率（区間残存確率）とする。

$$S(t) = 1 - E(t) \quad S(t): \text{区間残存確率}$$

④：③の区間残存確率を年齢の若い順から掛け合わせることで、年齢の増加による残存率の推移、すなわち残存率曲線が求められる。

$$R(t) = R(t-1) \times S(t) \quad R(t): \text{残存率}$$

⑤：④の観察値から得られた曲線に対し、最小二乗法により不足分のパラメータを推計して回帰曲線のあてはめを行う。

⑥：④の残存率50%の経年を観察値の平均寿命、⑤の残存率50%の経年を回帰式の平均寿命とする。

以上の手順で平均寿命を算出することで、観測期間が除却されていない建物がある程度存在しても建物の平均寿命を推測することが可能となる。

### 3-2. 平均年齢

平均年齢とは住宅の経年の平均のことである。すなわち以下のように示すことができる。

$$Ave = \frac{\sum X(t) \times A(t)}{\sum A(t)} \quad Ave: \text{平均年齢}$$

この平均年齢は平均寿命と比較し、相関関係があるのかを調べるために用いる。

## 4. 分析結果

### 4-1. 2011年調査結果

構造・用途別に平均寿命の推計を行った。図1は構造別の残存率曲線を、図2はそれぞれの回帰式及び観察値で得られた平均寿命を表す。ただし、図2の鉄骨造の観察値が得られなかったのは、サンプルデータの少なさによるものである。

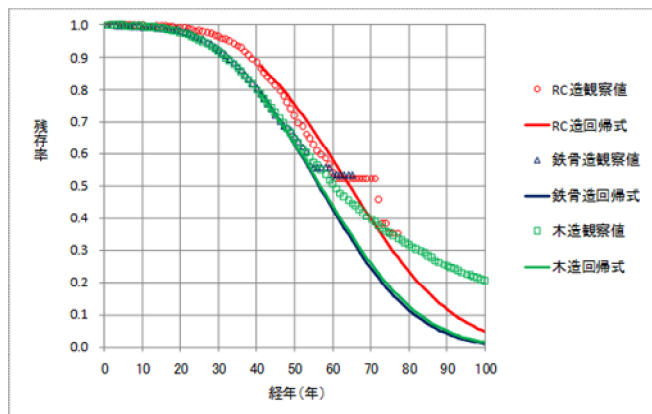


図1. 構造別残存率曲線（2011年調査）

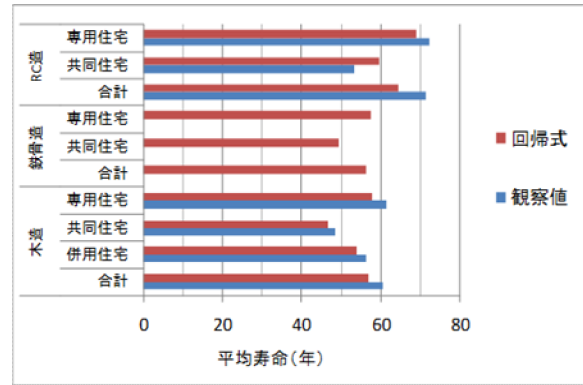


図2. 構造・用途別平均寿命（2011年調査）

### 4-2. 調査年別分析結果

調査年ごとに構造・用途の平均寿命の推計を行い、比較分析した。図3はRC造における調査年別の残存率曲線を、図4はそれぞれの平均寿命を表す。

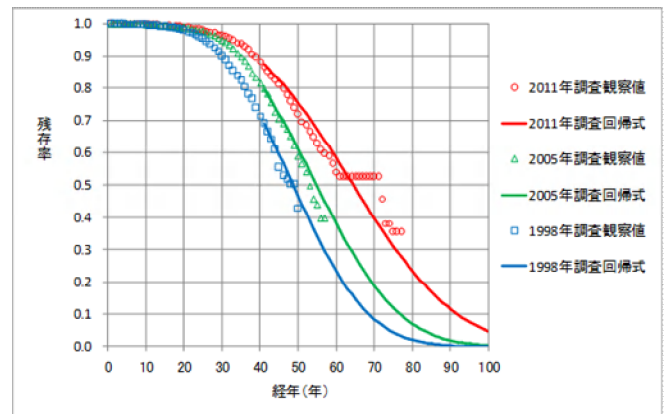


図3. 調査年別残存率曲線（RC造）

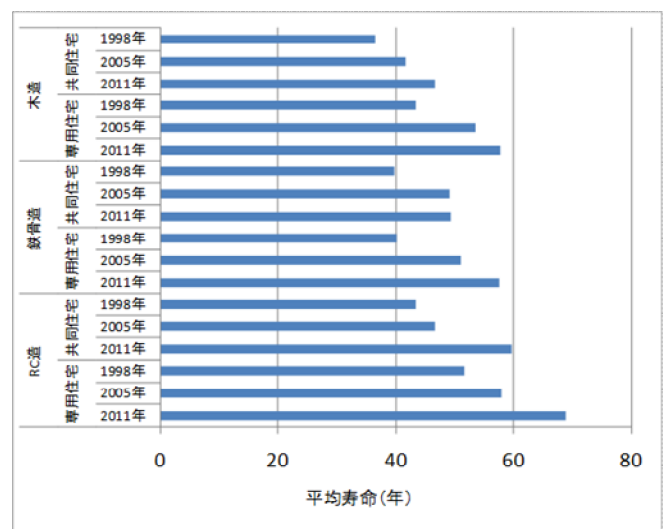


図4. 構造・用途別平均寿命（調査年別分析）

また、これらの調査年別、構造別、用途別の計18項目に対し、平均年齢を算出した。この結果をそれぞれの平均寿命と比較する。図5は横軸を平均年齢、縦軸を平均寿命としたものである。これを見ると非木造と木造は異

なる直線状に分布していることが分かり、平均年齢と平均寿命は相関関係があると思われる。

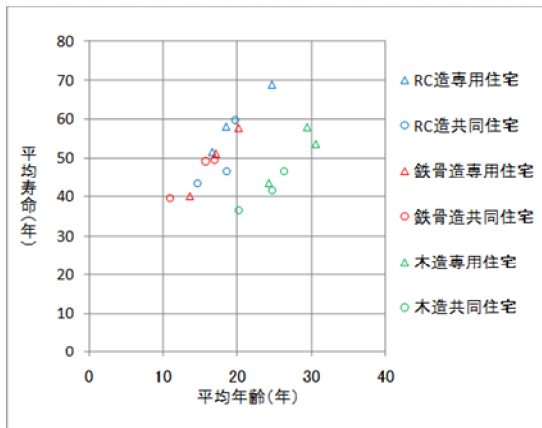


図 5. 平均年齢と平均寿命の関係

#### 4-3.気候区分別分析結果

2011 年調査において、関口武の日本の気候区分を参考に大小合わせ 14 の気候区分に分類し、構造・用途別に平均寿命を推計、及び比較分析を行った。ただし、図 6~8 の白塗りの部分は対象とするデータの不足により寿命の推計が行えなかった。

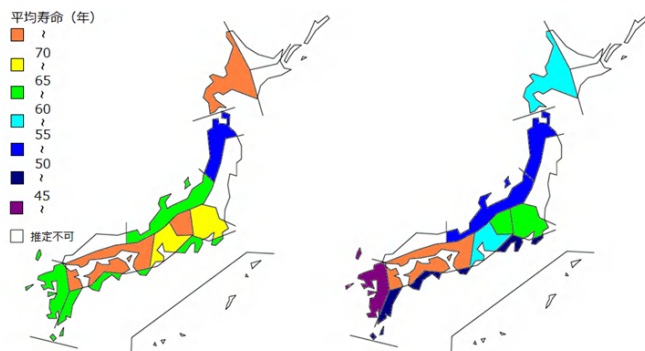


図 6. 気候区分別 RC 造専用住宅(左)及び共同住宅(右)の平均寿命

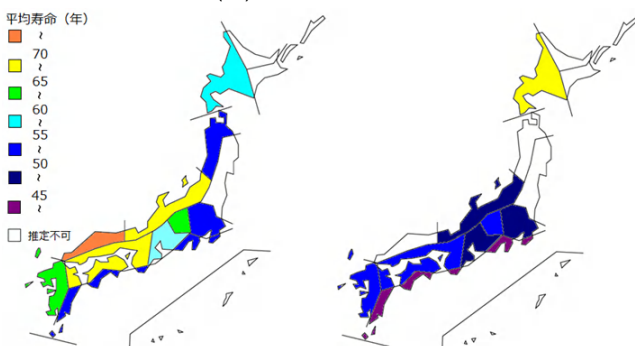


図 7. 気候区分別鉄骨造専用住宅(左)及び共同住宅(右)の平均寿命

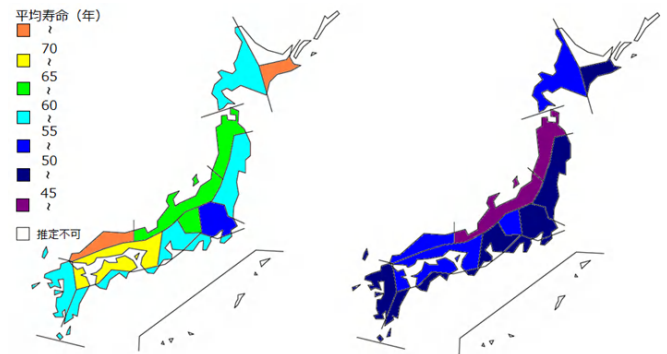


図 8. 気候区分別木造専用住宅(左)及び共同住宅(右)の平均寿命

また、これらの平均寿命が推計できた気候区分に対して平均年齢を算出した。図 9 は横軸を平均年齢、縦軸を平均寿命としたものである。平均年齢と平均寿命との間に相関関係があるのか回帰分析を行った結果、これらの関係は大きく分けて非木造、木造専用住宅及び共同住宅、木造併用住宅の 3 パターンになると推定できた。これらの 3 つの関係式を図 9 内に挿入した。

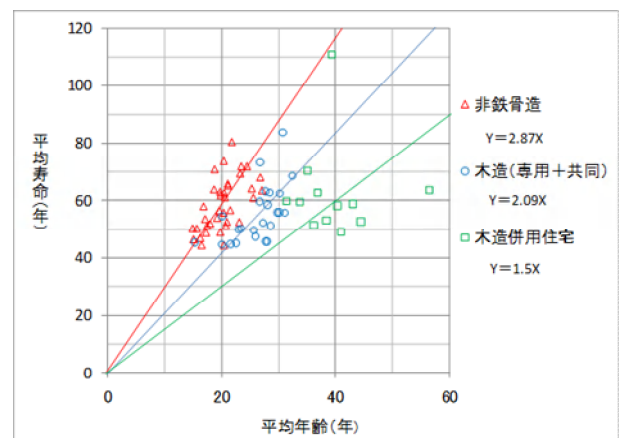


図 9. 平均年齢と平均寿命の相関関係 (気候区分別分析)

#### 4-4.都市別分析

最もサンプルデータの多い木造専用住宅について平均寿命及び平均年齢の分析を行った。分析対象都市はサンプルデータが豊富な 65 都市に絞った。図 10 は都市別木造専用住宅の平均寿命の結果を 10 年ごとに 5 段階色分けし、日本地図にプロットしたものである。

また、図 11 は縦軸に平均年齢、横軸に平均寿命としたものである。図中の赤線は図 9 内に記した木造専用住宅及び共同住宅の平均年齢と平均寿命の関係式 (以下関係式) である。関係式より下に分布するものは、平均年齢に対し平均寿命が長く、また逆に上にあるものは平均年齢に対し平均寿命が長いということを意味している。また、関係式に対し特に外れた結果の都市を図内に書き加えた。出雲、鳥取、山口市など中国地方の都市は関係式より上に分布しており、また札幌市などの北海道の都市

も関係式より上であった。東京都特別区や名古屋市を含む愛知県の都市、浜松市を含む静岡県、京都市、福岡市は関係式より下に位置した。これらの原因は住宅のストック数が原因であると推定できる。

関係式より上に分布する都市は長い平均寿命が多大な影響を及ぼしていると言えるが、古い年代の住宅が他の都市に比べて少ないことも原因であると言える。

また、関係式より下に分布する愛知県、静岡県、福岡市などは太平洋ベルトに位置している。これらの地域は、高度経済成長期に経済の発展の場として人口が集中したためその時代の住宅が多いと言える。また、東京及び京都は長い歴史の中、人が住み続けたため、幅広い年代に渡って住宅が充満しており、他の都市に比べ古いストックが多いので、このような結果となったと言える。

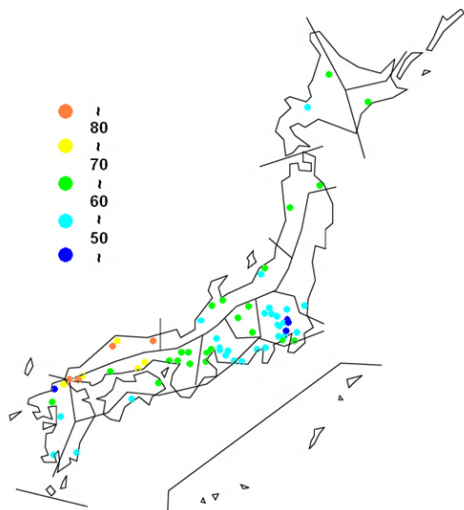


図 10. 平均寿命（都市別分析）

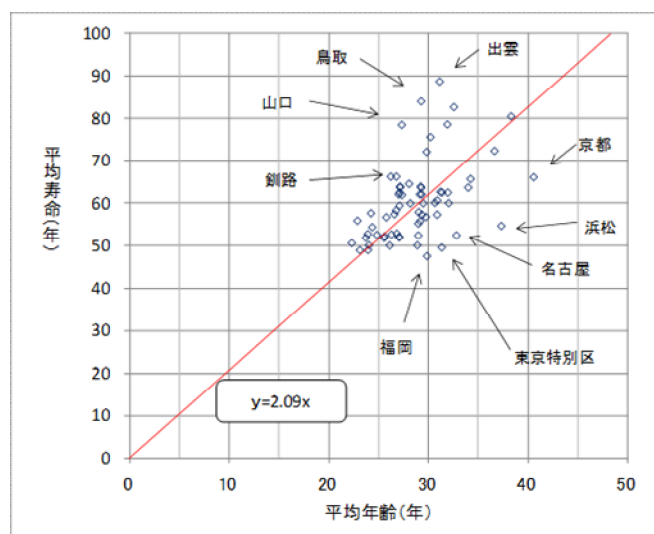


図 11. 平均年齢と平均寿命の相関関係（都市別分析）

## 5. 結論

### 5-1. 結論と考察

平均寿命について分析により分かったことは以下の通りである。

①調査年別 2011年 > 2005年 > 1998年

これより住宅の寿命は年々延びていることがわかる。

②構造別 RC造 > 木造 > 鉄骨造

ただし、鉄骨造の寿命が延びており、木造と鉄骨造の寿命の優劣は変わりそうである。現に2011年調査では木造共同住宅より鉄骨造共同住宅の平均寿命の方が長い。

③用途別 専用住宅 > 共同住宅

④地域別 非木造 瀬戸内 >> 東北、南海  
木造 山陰 >> 関東、南海

また、平均年齢を求めることにより平均寿命が推定できる。

非木造  $L = 2.87 \times Ave$

木造 専用、共同  $L = 2.09 \times Ave$

木造 併用  $L = 1.5 \times Ave$

L: 平均寿命、Ave: 平均年齢

また、木造専用住宅において、ある特定の都道府県に含まれる都市については、補正を考慮するとより正確になる。

推定した平均寿命より低くなる：東京都、京都府、愛知県、静岡県、福岡県

推定した平均寿命より高くなる：北海道、鳥取県、島根県、山口県

### 5-2. 今後の展望

今後の展望として、今回平均年齢から平均寿命を求めるために用いた係数は算出できたが、住宅のストック数に依存するためおそらく時間とともに推移するものである。この変化を捉えるためには調査年別で分析が必要である。そこで過去の調査を分析し、係数を算出していきたいと思う。

### 参考文献

<図書>

1997年と2005年における家屋の寿命推計 日本建築学会計画系論文 第73巻 第632号 2008年10月 小松幸夫

建築寿命の推計 建築雑誌 2002年 10月号 小松 幸夫

日本の気候区分 地理学研究報告 東京教育大学1959年 関口武

\*1 早稲田大学創造理工学部建築学科小松幸夫研究室 5年生

\*2 早稲田大学理工学術院 教授・工博