

第Ⅶ部門

GIS 差分データを用いた平均耐用年数の推計に関する研究

和歌山大学システム工学部 学生員 ○東岸 芳浩
 和歌山大学大学院 学生員 坂本 辰徳
 和歌山大学システム工学部 正会員 谷川 寛樹

1. はじめに

戦後日本は都市機能を拡大するために大量の資材を投入・消費・廃棄する都市代謝を繰り返している。特に日本の住宅のライフサイクルは、海外と比較しても短い¹⁾。日本では老朽化による解体だけではなく、社会的要因や経済的要因により、解体される可能性がある。今後、高度経済成長期やバブル期にストックされた建築物が更新時期を迎え建設副産物は増加することは自明である。建築廃材の排出量を把握するためには建築物の実際の耐用年数を求める必要がある。

本研究ではGIS(Geographic Information System:地理情報システム)を用いて、経年的な建築物の増減や現存数を把握し、建築物の実際の耐用年数を推計することを目的とする。

和歌山市は戦時中、空襲によって市内の60%の建築物が焼失し²⁾それにより戦後から高度経済成長期にかけて新たにストックされた建築物(木造, RC造, S造)が多く見られ、日本の平均的な建築物の建築年代の把握を行うことが可能であると考えられる。そのため本研究では和歌山市をケーススタディ対象とする。

2. 推計方法

研究対象地域において特に市内中心部(和歌山城周辺, 四方 3km, 約 10 km²)の地域を対象とする。各年代(1947年, 1961年, 1975年, 2002年)の4時点でのGISデータから、和歌山市固定資産データ, 航空写真, 現地調査をもとに建造年, 滅失年, 構造の属性データを作成し, GISデータベースの構築を行う。これを各年代間(1947~1961年, 1961~1975年, 1975~2002年)で位置情報の比較(空間検索, 属性検索)を行い, 建築物のデータを時系列に伴い現存推移, 滅失推移としてグラフ化していく。続いて, グラフ化された時系列のデータをもとに近似曲線の推計を行う。こうして得られた近似曲線は, ある年代に建てられた建築物が0%となる時期(最大耐用年数), 現存数が50%となる時期(平均耐用年数)を求めることができる。この近似曲線を用いることで現存数の将来推計を行うことも可能となる。本研究の手順を(図1)に示す。

3. 推計結果

各年代の対象地域の航空写真を取得し, その座標を統一する。統一させた位置情報を用いて前の年代との比較から新しい建築物, 無くなった建築物のデータを追加していく。また現地調査から構造の違いを判断し, 航空写真により補足を行いながらそのデータも追加していく。このように建築物の構造別建築年, 滅失年のGISデータベースの構築をする。(図2)

作成したデータベースをもとに空間検索機能を用い各年代間での建築物データの差分を比較し建築年代別の建築物の現存数を推計する(表1)。

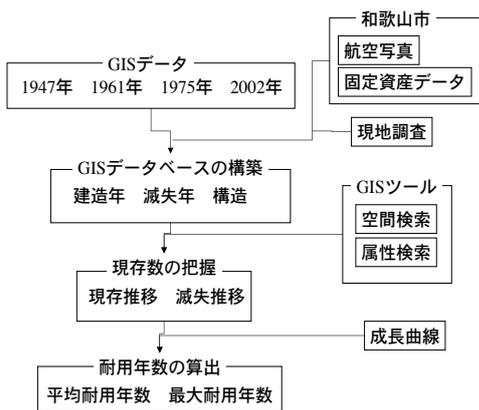


図1 研究フロー

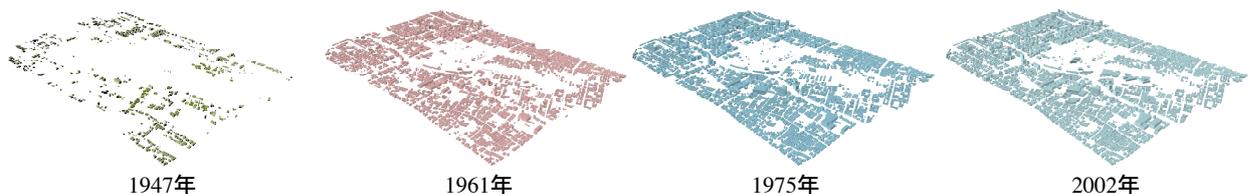


図2 データベースの構築

表1 構造別建築物現存数

木造	1947年	1961年	1975年	2002年
～1947	1,365	1,230	1,222	1,198
1947～1961	-	3,860	3,779	3,712
1961～1975	-	-	437	392
1975～2002	-	-	-	56
総数	1,365	5,090	5,438	5,358

非木造	1947年	1961年	1975年	2002年
～1947	0	0	0	0
1947～1961	-	516	496	491
1961～1975	-	-	76	69
1975～2002	-	-	-	78
総数	0	516	572	638

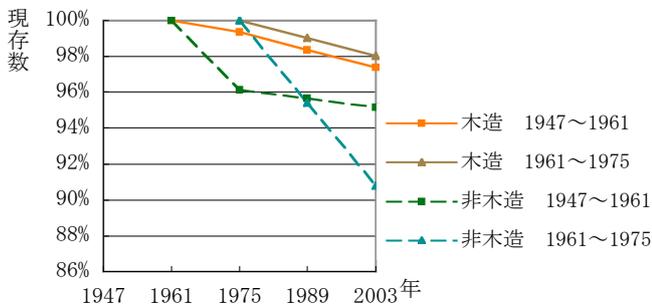


図3 構造別現存数の推移

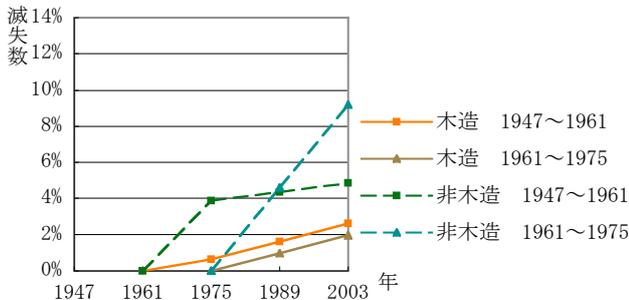


図4 構造別減失数の推移

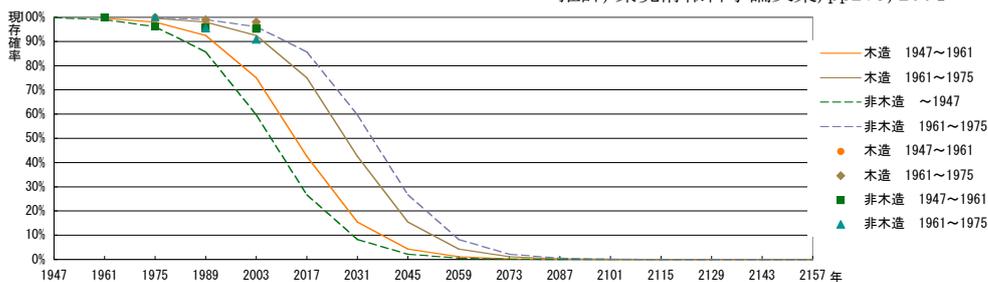


図5 近似曲線を用いて推計した現存数推移

さらに得られたデータを元に現存数推移を構造別(木造, 非木造)にグラフに示す(図3). ここで用いられている値は建築物が建築された年代における現存数を100%とする. 同様に減失推移を構造別にグラフに示す(図4).

耐用年数の推計のために近似曲線を用いる. 電力中央研究所が定めた減失スケジュールにおいては対数正規分布, ワイブル分布が用いられている¹⁾. 本研究では成長曲線を用いて推計を行った.(図5)

今回の推計では木造, 非木造の建築物においての各年代の平均耐用年数は用いた近似曲線との有意性が低い結果となった.

4. まとめと今後の課題

GIS データベースを用いて推計した平均耐用年数は, 参考値⁴⁾との差はあったが, 将来推計を行う基礎となると考えられる. この差の主な要因は構築した GIS データの精度, データベースの構築方法に問題があったためと考えられる.

今後, GIS データベースの構築方法を再検討し, さらに GIS データの精密化をはかり, GIS データベースの構築間隔を縮めていくことにより, 平均耐用年数の推計の精度を高めていく必要がある.

また, 昭和22年(1947)頃の構造においては実際の様子を現地調査することが困難であるため, 当時の文献や用途別の資料を利用していく必要がある. さらに予測に用いる近似曲線に他の曲線形を用いての妥当性を検証する必要もある. 加えて, 今後は道路など, その他の建設部門での耐用年数も推計する必要がある.

参考文献

- 1) 電力中央研究所: インフラストラクチャー整備のライフサイクル分析, 1997
- 2) 郷土出版社: 和歌山市今昔写真帖, pp144, 2004
- 3) 坂本辰則, 谷川寛樹, 橋本征二, 森口祐一: 地域マテリアルフロー推計に用いる都市構造物の資材投入原単位と耐久年数の推計, 環境情報科学論文集, pp275, 2004