

和歌山大学システム工学部 学生員 ○神崎慎吾
 和歌山大学大学院 学生員 穴見淳也
 和歌山大学システム工学部 正会員 谷川寛樹
 和歌山大学システム工学部 正会員 日下正基

1. はじめに

都市には多種多様な都市構造物が存在し、膨大な量の建築資材が投入される。その投入資源の大半はストックとして都市に滞留する。しかし、老朽化や不要になった構造物は新たなマテリアルフローを引き起こす。これまで本研究グループでは、GISを用いて都市構造物を対象としたマテリアルフロー分析を行い、都市のマテリアルストックの推計やマテリアルフローの将来推計を行ってきた。この推計過程において、都市構造物別の資材投入原単位や耐久年数を用いることで、マテリアルフローの将来推計を行ってきた。しかし、利用していた投入原単位や耐久年数は、従来の日本の構造物の平均値であったために、今後予想される長寿命化型の構造物を考慮した推計には対応することができない。また、耐久年数についても、現在用いられている数値は平均的な構造や規模での年数であるため、詳細なデータを扱うGISを用いたボトムアップアプローチを行う際には、対応することができない。

そこで、本研究では、特に都市の建築物に着目し、その耐久年数について、2時点でのGISデータの差分により、滅失建築物の構造、規模、用途を考慮した詳細な耐久年数の算定を行う。

2. 都市構造物の耐久年数の推計方法

本研究では、GISデータの整備されている北九州

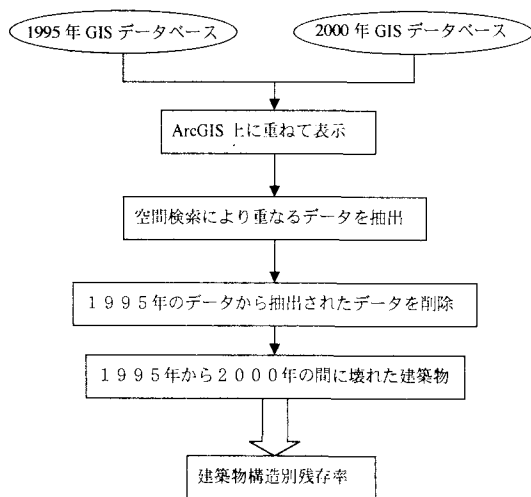


図1 本研究の分析フロー

市をケーススタディ対象都市とし、1995年と2000年のGISデータベースを用いて、詳細な耐久年数の推計を行う。GISソフトウェア (ArcGIS8.2) により1995年および2000年のデータベースを空間データとして重ね合わせ、空間検索により建築物の重なるデータを抽出する。さらに、1995年のデータから抽出したデータを削除すると1995年から2000年の間に消失した建築物が抽出される。消失した建築物のデータから建築年、構造、延床面積を抽出し、構造ごとの耐久年数を推計する。

3. 耐久年数の推計結果

GIS差分データより抽出した構造別の耐久年数を図2～図5に示す。木造の建築物は、大きく2つの耐久年数に分かれ、34年と54年にその2つのピークがあった。木造建築物の平均耐久年数は35.9年であった。鉄骨造 (S造) の建築物は、滅失建築物の平均使用年数は鉄骨造では17.8年であった。鉄筋コンクリート造 (RC造) の平均使用年数は28.3年であり、結果は予想を下回るものであった。鉄筋鉄骨コンクリート造 (SRC造) も推計を行ったが、サンプル数が21棟と少なく、信頼性に欠ける結果となった。参考までにSRC造の平均使用年数は21.8年であった。本研究により推計された耐久年数を表1に示す。表中には、参考値として日本建築学会^{1) 2)}の推計した構造別耐久年数を示している。木造およびRC造は、日本建築学会の推計結果と近い結果となったが、S造では大きく異なっていた。S造の要因分析を行った結果、S造は鉄骨造、軽量鉄骨造、軽量鉄骨造プレハブごとの耐久年数が大きく違ってくるのが算出された。鉄骨造では17.2年となり、軽量鉄骨造では24.8年、軽量鉄骨造プレハブ造では10.4年という結果になった。結果はいずれも日本建築学会の推計に比べ低い結果となったが、軽量鉄骨造は近い結果になった。木造の要因分析として回帰分析を行った結果、規模と耐久年数は相関がみられないことが推計された。木造住宅の規模別にみた耐久年数の分布を図6に示す。図6を検証した結果、規模の小さい建築物と大きい建築物を比較すると耐久年数に違いがなく相関が見られないことが推計される。着工延床面積と滅失延床面積の相関を図7に示す。図7を検証した結果、着工延床面積と滅失延床の相関は見られる。考察結果として、木造の耐久年数の算定は規模には相関は見られないが、建築年と着工延床面積に相関が見られることが明らかになった。

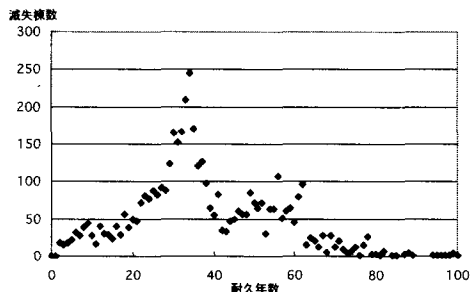


図2 滅失棟数と耐久年数（木造）

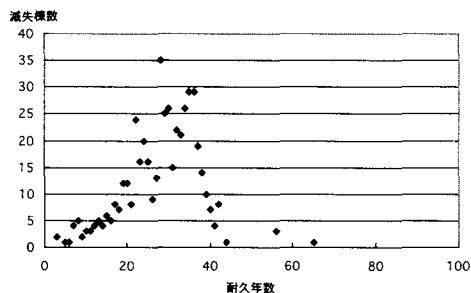


図4 滅失棟数と耐久年数（RC造）

表1 本研究による耐久年数推計結果と建築学会値¹⁾の比較

	本研究による算定		参考値：日本建築学会 ¹⁾
	データ数	平均滅失年数	
木造	4,772	35.9	38.9
S造	577	17.8	29.3
RC造	485	28.3	38.72
SRC造	21	21.8	N.A.

4. まとめと今後の課題

本研究では、GISデータを用いることで詳細な建築物の耐久年数を推計し、平均的な耐久年数との比較を行った。比較を行った結果、木造と鉄筋コンクリートの建築物は、建築学会の値に近い値が得られたが、鉄骨造は、大きく乖離が見られた。乖離する要因としては、S造は細かな構造にわかれ様々な形態を取ることが考えられた。推計結果よりS造は、単一の耐久年数を使用することをさけ、細かな構造別の原単位を利用することが必要である。SRC造は、1995年から2000年に消失した建築物が少ないために、サンプル数が少なく信頼性に欠ける結果となった。

今後の課題として、木造についてはデータ数が多く信頼できる値になった。しかし、S造、RC造、SRC造についてはデータ数が不足しているため、算定された耐久年数の値は小さいものになった。今後マテリアルフローの将来予測に用いるには実際の複数年の滅失建築物データを考慮し長期的なGISデータを用いた耐久年数の推計が必要である。

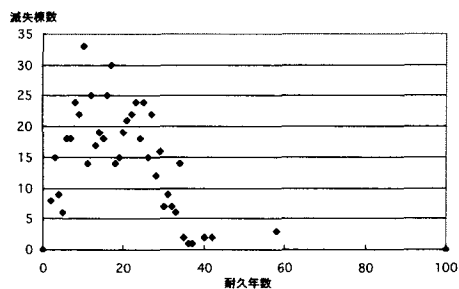


図3 滅失棟数と耐久年数（S造）

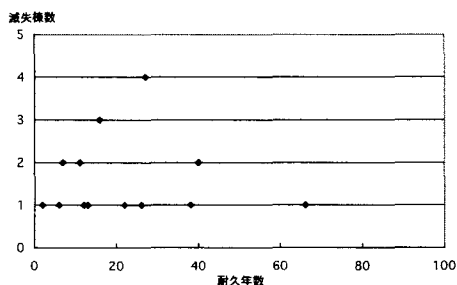


図5 滅失棟数と耐久年数（SRC造）

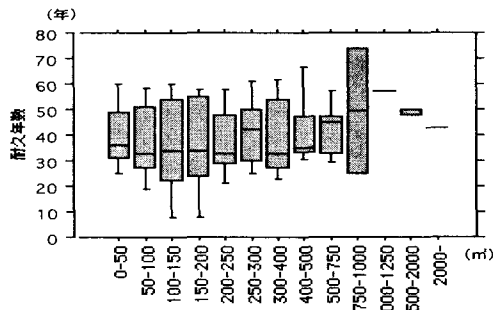


図6 規模別滅失面積（㎡）と耐久年数（木造）

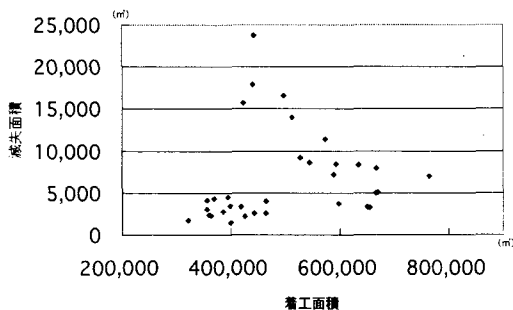


図7 着工面積（㎡）と滅失面積（㎡）（木造）

参考文献

- 1) 日本建築学会建築経済委員会耐用年数小委員会：社会資産としての建物のあり方を考えるー日本の建築物は短命か，1992.
- 2) 電力中央研究所報告：都市インフラストラクチャー整備のライフサイクル分析，研究報告Y96005，1997.