

和歌山大学システム工学部 学生員 ○徳元 真一

和歌山大学システム工学部 学生員 広瀬 耕二

和歌山大学システム工学部 正会員 谷川 寛樹

1. はじめに

社会活動を形成・維持するためには、さまざまな施設・構造物の建設、維持・管理にともなう多量の資材・エネルギーの投入が必要である。これら構造物のストックは解体され、廃棄物としてフローを引き起こすことが考えられる。持続可能な社会を構築するためには、豊かさを維持しつつ、この廃棄物のフローを小さくし、廃棄物の発生を少なくするだけでなく、物質投入量を少なく抑えることが重要である。本研究では、都市構造物のマテリアルストックを推計し、それぞれの都市の特性とマテリアルストックを比較することで、基盤整備のための物質投入量と都市内総生産との関連性を定量化する。

2. ストック推計手法

図-1にマテリアルストック推計および評価手順を示す。電力中央研究所の報告¹⁾によると関東地方の一人あたりのマテリアルストックは建物51 t / 人、道路17 t / 人、都市ガス4 t / 人、上水道、電力各2 t / 人と建物と道路が大部分となっている。そこで、都市構造物の大部分を占める道路と建物を推計の対象とした。政令指定都市の建物と道路は大都市比較統計年表²⁾からそれぞれのデータに原単位を乗じる。建物は酒井³⁾らが推計している値を用い、道路の原単位は、日本道路協会が設計施工の標準としてまとめている舗装要綱⁴⁾⁵⁾を用いる。使用するデータは、広島市1981年、仙台市1990年、千葉市1993年からそれぞれ1996年まで、その他の政令指定都市については、1975年から1996年までとする。また、全国についても建物と道路のマテリアルストックを推計する。その際、建物については、現存する建物の床面積のデータは建築統計年報⁶⁾から得ることが出来ないため、着工床面積よりワイブル分布を用いて建物の推計を行う。道路は、道路統計年報⁷⁾の延長距離から面積を求め原単位を乗じることによりマテリアルストックを推計する。

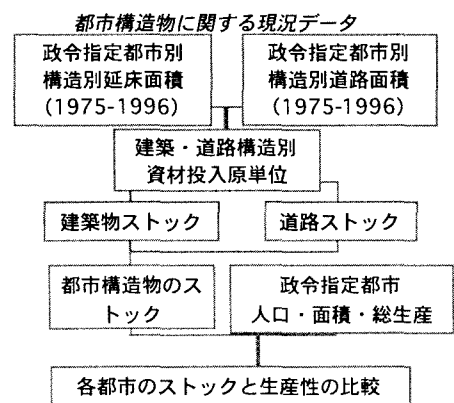


図-1 マテリアルストック推計および評価手順

3. マテリアルストックの現状

2の結果、全国での1995年における総マテリアルストック量は、約140億トンと推計された。また、一人あたりのマテリアルストック量は111トンとなった。最もマテリアルストック量が多かったのは東京で約10億トンであった。政令指定都市では、マテリアルストック量が最も多かったのは、大阪市の2.72億トンであり、横浜市が2.66億トンであった。政令指定都市における一人あたりマテリアルストックは92.7トン/人であった。一人あたりのマテリアルストック量が最も多かった都市は、北九州市の107.0トン/人であり、次いで大阪市の104.9トン/人であった。また、政令指定都市の平均の面積あたりのマテリアルストック量は365.6 kg / m²であった。面積あたりマテリアルストック量が最も多かったのは、大阪市の1232.9 kg / m²、次いで川崎市の671.8 kg / m²、名古屋市の670.9 kg / m²、横浜市の611.8 kg / m²であった。各都市において、1975年と1996年の一人あたりのマテリアルストック量は約1.5-1.7倍とほぼ同じであったが、面積あたりでは1.3-2.5倍と都市により差が大きかった。

Shinichi TOKUMOTO, Koji HIROSE and Hiroki TANIKAWA

4. マテリアルストックの集積からみた都市の特性

仙台市、千葉市、広島市を除く9市の政令指定都市の移動5年平均を用いたマテリアルストック投入量の増加率の推移を図-2に示す。経年変化で投入量の増加率を見ると、減少傾向にある。

次にマテリアルストックの増加率と市内総生産の増加率を比較した。市内総生産はデフレーターにより平成2年価格に補正を行った。政令都市のマテリアルストックの増加率と市内総生産の増加率を1975年を基準年としてプロットしたものが、図-3である。上の4つのグラフ(A),(B)はプロットされた点が45°の線より下方に移動しつつあることが分かる。これは、市内総生産の増加に伴うマテリアルストックの増加が低くなっているためであり、物質投入が飽和状態に近づき、ストックを活用しつつ、市内総生産を増加させていると考えられる。札幌市、北九州市の(C)のグラフは、45°の線に沿ってプロットされた点が右上に伸びていることが分かる。市内総生産の増加以上にマテリアルストックの伸びが大きいことが分かる。都市の規模が大きくなると、都市のマテリアルストックの増加率より市内総生産の増加率が大きくなっており、投入された資源ストックを活用していることが図-3により明らかになった。

5. まとめ

本研究において、全国都道府県、政令指定都市の建築物・道路を対象としたマテリアルストックの集積量が明らかになった。大都市では、マテリアルストックの増加率より市内総生産の増加率が大きくなっており、投入された資源ストックを活用していることが分かった。ガス、上水道などの公共事業の一部をストック推計に含めていないので、今後、建物・道路以外の都市構造物を含めて生産効率を検討する必要がある。

【参考文献】

- 1) 電力中央研究所：都市インフラストラクチャー構築の資源使用量と環境負荷，調査報告Y95011，1996。
- 2) 大都市統計協議会：大都市比較統計年表，1975-1996。
- 3) 酒井寛二：建築活動と地球環境－建築のライフサイクル環境負荷－，空気調和・衛生工学会新書，1995。
- 4) 日本道路協会：アスファルト舗装要項，1999。
- 5) 日本道路協会：簡易舗装要項，1999。
- 6) 建設省建設経済局調査情報課：建築統計年報，建築物価調査会，1966-1999。
- 7) 建設省道路局企画課：道路統計年報，全国道路利用者会議，1965-1998。

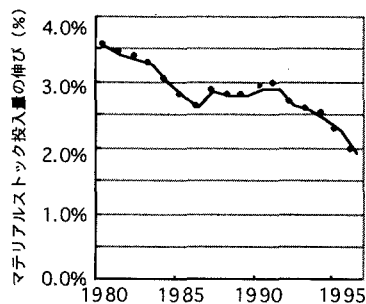


図-2 政令指定都市マテリアルストック投入量の増加率（移動5年平均）の推移

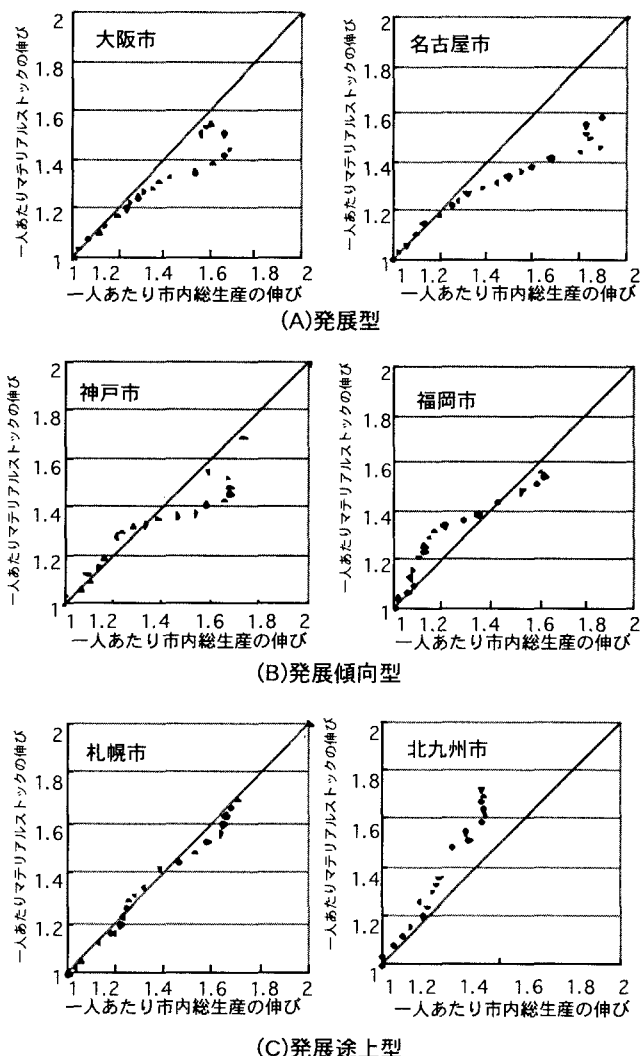


図-3 一人あたりマテリアルストック増加率と一人あたり市内総生産増加率
(両軸とも1975年=1とした)