

建設資材投入の地域別傾向と CO₂ 排出量に関する研究

名古屋大学 非会員 ○河村 直幸・平川 隆之
和歌山大学大学院 正会員 長岡 耕平
名古屋大学大学院 正会員 東 修・谷川 寛樹・井村 秀文

1. はじめに

我が国の2005年における総物質投入量は18.7億トンであり、その半数近くの8.2億トンが建築物・社会インフラなどのマテリアルストック(以下、ストック)として蓄積されている。建設分野における物質循環は規模が大きいため、循環の各段階で生じる環境負荷も深刻である。今後社会の持続性を確保していく上で物質の使用量・廃棄量を抑えた低物質な社会システムへの転換が求められており、そのためには人間活動において使用される資源の重量と挙動をできる限り詳細に把握する必要がある。

本研究では、特に都市構造物の建設に関する資源循環の現状理解を目的とし、都道府県毎の建設資材投入量について推計した。また、資材投入量から資材生産時に生じるCO₂及び消費エネルギー量を推計し、資材生産時の環境負荷を評価した。

2. 使用データ及び推計方法

橋本ら(2007)の研究によれば、全ストック重量に対する建築物・道路・下水道の合計値の割合は約50%と多数を占めており、更新周期も比較的小さいため投入・廃棄(=フロー)に及ぼす影響が大きい。そこで本研究においては上記の3種の構造物について建設資材投入量の推計を行う。以下に推計の流れを示す。

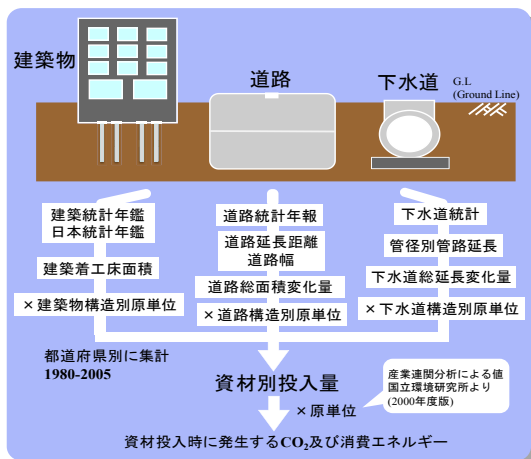


図1 資材投入量推計方法

建築物の資材投入量については、建築統計年報から得た構造別の建築着工床面積に原単位を乗じて求める。道路及び下水道については着工量の詳細なデータが得られなかったため、それぞれ道路統計年報、下水道統計から構造別面積、管種別総延長の変化量を求め、それらに原単位を乗じたものを最小限の投入量として扱う。実際は廃棄量などを加味しなければならないため、この方法については今後更なる検討・修正が必要である。各構造物の原単位については長岡ら(2009)の研究より抜粋する。

上記の方法によって求めた資材投入量にCO₂排出原単位を乗じることで、単位重量あたりの資材生産時に発生するCO₂量及びエネルギー消費量の推計を行う。この際、国立環境研究所が公表している産業連関表から求めた原単位表(2000)を用いる。不足している項目は環境情報科学センターのCO₂排出原単位表(2007)を用いて補う。なお、ここでの原単位は生産者価格をベースとしており、商業や運輸などのマージンは含まれない。

3. 推計結果及び考察

推計された日本全体での建設資材投入量は、ピーク時の1990年で約5.7億トンとなった。インフラ分野の推計の不十分さと補修時の資材投入量を無視していることなどから、過小評価された値であると考えられる。図2は資材投入量の地域差と経年(1980-2005)での変化を示している。グラフの横軸に可住地面積あたりの建設資材投入量、縦軸に一人あたりの建設資材投入量をとった。インフラの充実やストックの長寿命化などの要因から、建設資材投入量は1990年をピークに減少傾向にあり、その振れ幅には大きな地域差があることが分かる。北海道のようなストック密度及び人口密度が低い地域では、可住地面積あたりの投入量が小さい範囲で一人あたりの投入量が大きく推移している。

要因として、建設資材投入量のうち道路への投入の割合が大きいことなどが挙げられる。また、関東や近畿のようなストック密度及び人口密度が高い地域では、一人あたりの投入量が小さい範囲で可住地面積当たりの投入量が大きく推移している。これは多層構造物の建設や居住形態の差異によるものであると考える。将来的な資材投入量及びストックの伸び方を予測する上で、このような地域差を理解することが重要である。

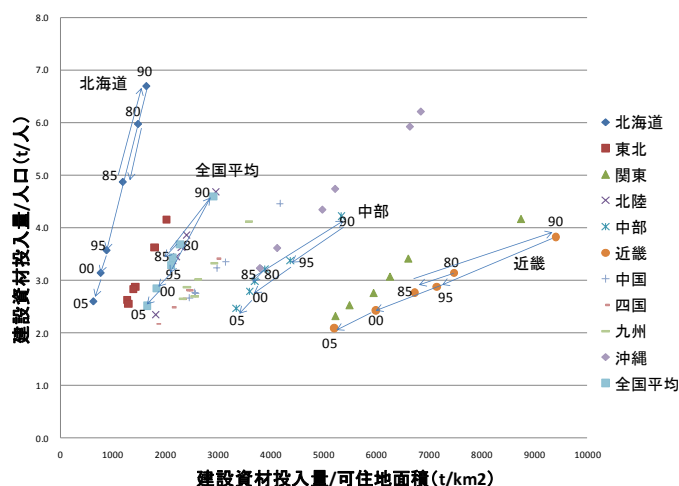


図2 資材投入量の地域差と経年での推移

図3は投入建設資材生産時のCO₂排出量を都道府県毎に推計したものである。CO₂排出原単位は2000年のものをベースにした。この年におけるCO₂排出量推計値は日本全体で約1.45億トンであり、これは総排出量(約11.9億トン)の約12%に相当する。産業連関表によるCO₂排出原単位は原材料の採掘や工業プロセスなどをすべて含んだ値であり、各過程で様々な産業が関連しているため一概に建設業のみによるものとは言えないが、この分野における物質循環の改善が低炭素化に果たす役割は大きいといえる。消費エネルギー量についてはここでは割愛する。

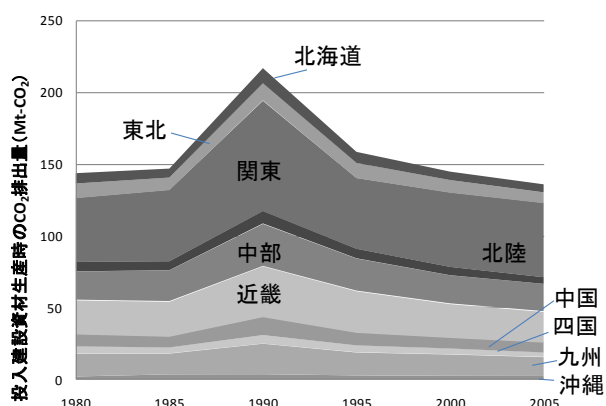


図3 投入建設資材生産時のCO₂排出量

4. 課題

建設資材投入量の推計方法及び原単位の設定において更なる検討が必要である。また、建設時だけでなく維持補修時に投入されている資材量についても調べる必要がある。また、建設資材投入の地域別傾向とCO₂排出の地域別傾向の関連性についてはまだ十分に考察できていない。

今後は上記の課題を解決すると共に、資材の廃棄も含めた地域毎の総合的なマテリアルバランスを推計することで、低物質社会に向けた具体的な提言を目指す。その上で、物理的な物質収支だけでなく、物質が投入・蓄積されることによって生じる経済への波及効果なども合わせて考えていかなければならない。

謝辞

本研究の一部は、環境省地球環境研究総合推進費(Hc-086)および(S6-4)の支援により実施された。関係者各位に深謝いたします。

参考文献

- 1)建設省,建築統計年報 1966-2007
- 2)環境省,平成21年度版図で見る環境・循環型社会・生物多様性白書,20-22
- 3)長岡耕平,谷川寛樹,吉田登,東修,大西暁生,石峰,井村秀文(2009) 全国都道府県・政令都市における建設資材ストックの集積・分布傾向に関する研究,環境情報科学論文集 23,83-88
- 4)橋本征二,谷川寛樹,森口祐一(2006) Where will large amounts of materials accumulated within the economy go? -A material flow analysis of construction minerals for Japa,Waste Management 27 (2007),1725-1738
- 5)須永篤子,谷川寛樹,橋本征二,森口祐一(2003) 都市構造物起源のマテリアルフローバランスの将来予測に関する研究,環境システム研究論文発表会講演集 31,607-612
- 6)南斉 規介,森口 祐一,国立環境研究所 環境負荷原単位と品目別国内生産額との対応表(2000)
- 7)環境情報科学センター,産業連関表による環境負荷原単位データブック(3EID)