

## 都市建設に関連するマテリアルストック・フローのシナリオ分析 —名古屋市におけるケーススタディ—

名古屋大学 非会員 ○平川 隆之・高平 洋祐  
名古屋大学大学院 正会員 大西 暁生・東 修・谷川 寛樹・井村 秀文

### 1. はじめに

高度経済成長期に建てられた建築物が更新期を迎える今後、コンクリート塊・発生木材などの建築物取り壊し時に発生する排出物（以下、排出物と略する）が増加すると予測される。また、経済の低迷と財政支出の見直しにより、排出物の受け入れ先となってきたインフラストラクチャー（道路など）の整備事業が減少し、排出物のリサイクル率が低下すると予測される。これらを理由に、今後、排出物の最終処分量が増加することが考えられる。そこで、都市の持続性を高めるためには、都市形成において投入・使用・蓄積・廃棄される各種物質を低く抑えるといった観点が重要になる。そのため本研究では、名古屋市を対象に、住宅・商業業務建物の廃棄・建替などを考慮しながら、2050年までの建築物（住宅・商業業務建物）のマテリアルストック、マテリアルフロー（以下、ストック、フローと略する）を都市空間構造の違いによって推計する。

### 2. マテリアルストック・フローの推計方法

まず、名古屋市の人口動態の変化を推計する。次に住宅・商業業務建物の廃棄・建替を考慮し、その住宅・商業業務建物の立地の違いを都市空間構造の再編として表わし、最終的にストック、フローを推計する。

まず、人口の推計には、国勢調査<sup>1)</sup>のデータをもとに格子ごとの人口コーホートを用いて年齢別の人口を推計する。さらに世帯主率法・家族類型（親族、非親族、単独）などを考慮し、最終的に格子別・家族類型別にその世帯数を求める。次に、名古屋市の都市計画基礎調査<sup>2)</sup>のデータを用いて、住宅の建て方・構造別のデータを格子単位で整備し、小松ら<sup>3)</sup>の研究による残存率（もしくは廃棄率）の推定式を用いて、これらの属性別に住宅の廃棄数や残存数を求める。以上、人口・世帯の増減、住宅の耐用年数などから、新築される住宅数などが決定される。

商業業務建物の推計には、名古屋市の都市計画基礎調査のデータを用いた。用途別の商業業務用建物の棟

数並びに延床面積を500m格子単位で整備し、市内の人口に比例して、棟数が決定するとした。つづいて、上記の方法によって推計された人口・世帯数と住宅数・商業業務建物数を、集約化のシナリオに合わせて、住宅の場合は新築段階において、業務建物の場合は人口分布に則して、特定の地区に再配置する。

ストックの推計には、長岡ら<sup>4)</sup>の研究によって整理された住宅・商業業務建物の資材投入原単位を用いる。ここで、住宅及び業務建物の原単位は、単位延床面積あたりの資材投入量(kg/m<sup>2</sup>)を用いる。この原単位は地上・地下別、物質別に分かれている。さらに、住宅においてはその構造によって原単位が異なるため、これら木造・非木造（ここではRC造を仮定）の違いを考慮する。商業業務建物については、学校とRC構造のビルという原単位を利用し、商業業務建物をこれら用途に分類し推計する。これら住宅・商業業務建物ごとにまとめられた原単位をそれぞれシナリオごとに推計された住宅・商業業務建物延床面積に乗じることによって、ストック・フローが推計できる。

### 3. 都市の空間構造変更シナリオ

本研究で設定した都市空間構造のシナリオは、駅そば集約型（以下、集約型と略する）と非集約型の場合の計2通りである。まず、集約型とは、駅を中心とした半径500mの範囲を駅勢圏として設定し、この範囲に含まれる格子に建物が集積するシナリオである。これは名古屋市の進めている「駅そば居住」を前提としている。戸建住宅から集合住宅への住み替えにより、都市の空間構造が縮小する。次に、非集約型とは、現状の住宅・建物配置とほぼ同様であり、都市の空間構造は変わらないとするシナリオである。

### 4. 結果および考察

図1に、シナリオ別ストックの結果を示す。2050年のストックは、2000年に比べて、集約型の場合はおおよそ4%増加し、非集約型の場合はおおよそ15%増加する。

集約化することにより、11%の抑制効果があることが分かった。集約型において、都市の空間構造がコンパクトになったにもかかわらずストックは増加した。これは、非木造住宅の原単位が木造住宅の原単位の5倍以上あるためである。

図2に、シナリオ別のストックの空間分布を示す。この結果から、シナリオの違いによって、名古屋市東部において、ストックが大きく異なることが分かった。現状と比べ、非集約型の場合は増加し、集約型の場合は減少した。非集約型における増加理由としては、名古屋市東部は若い世代の人々が多いために世帯数が増加したこと、集約型における減少理由としては、名古屋市東部には駅の数が少なく、集約地区が少ないことが考えられる。

図3に、シナリオ別の住宅に関するフロー(投入量, 廃棄量)の結果を示す。集約化することによって、投入量は約300万トン、廃棄量は約150万トンの削減効果があった。

これらの結果より、居住地選択を集約地区に促すような施策を実行すれば、都市空間の再編によってストック・フローを抑えられることが分かった。

5. おわりに

本研究では、名古屋市における、2050年までの建築物の MATERIAL STOCK・フローを空間構造の違いによって推計することができた。今後の課題として、a) 業務建物のフロー、インフラ設備(道路・下水道など)のストック・フローの推計、b)集約化に必要な建設費の推計などを行っていく。

謝辞

本研究を実施するにあたり、名古屋市環境局環境都市推進部地球温暖化対策室から多大なるご協力を得た。環境研究総合推進費(研究課題番号 Hc-086)「低炭素型都市づくり施策の効果とその評価に関する研究」(代表:井村秀文)の一環として行われたものである。記して深謝する。

参考文献

- 1) 名古屋市環境局提供:平成12年度国勢調査。
- 2) 名古屋市環境局提供:平成13年度名古屋市都市計画基礎調査
- 3) 小松幸夫・加藤裕久・吉田郎・野城智也(1992):わが国における各種住宅の寿命分布に関する調査報告,日本建築学会計画系論文報告集,第439号,pp.101-110.

- 4) 長岡耕平・稲津亮・東岸芳浩・谷川寛樹・橋本征二(2009):全国の都道府県における地上と地下の MATERIAL STOCK 推計に関する研究,土木学会環境システム研究論文集,Vol.37,pp.213-219.
- 5) 大西暁生,高平洋祐,谷川寛樹,井村秀文(2009):低炭素都市実現に向けたシミュレータの開発—名古屋市の民生部門を対象として—,都市計画報告集, No. 8-2, pp. 84-87.

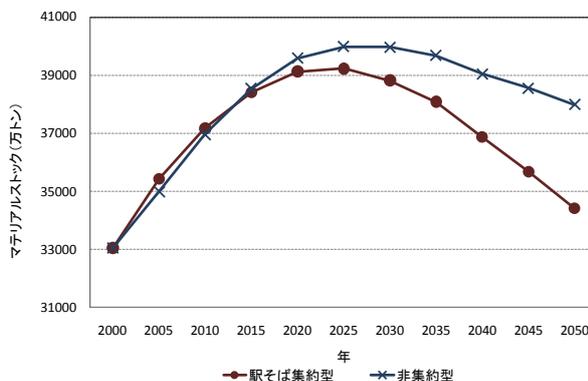


図1 シナリオ別の MATERIAL STOCK

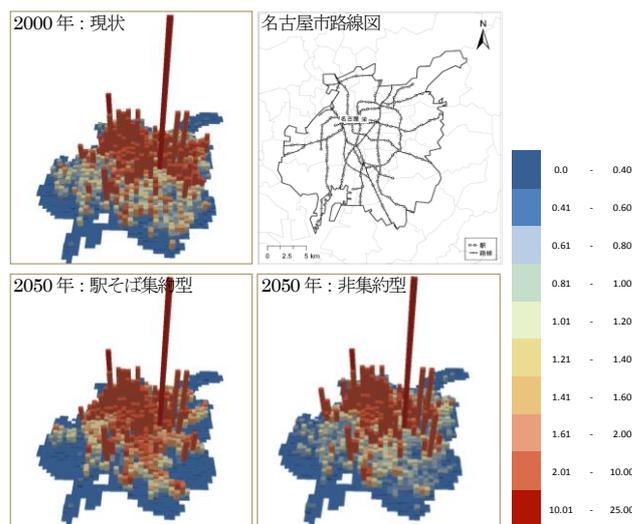


図2 シナリオ別の MATERIAL STOCK の空間分布

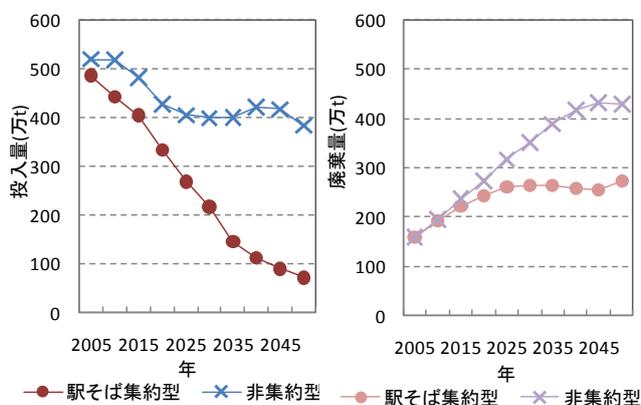


図3 シナリオ別の住宅 MATERIAL FLUX