

第Ⅶ部門

空港における物質ストックの量とストック価値の推計

名古屋大学工学部 学生会員 ○松尾佑磨, 山本大睦
 名古屋大学大学院環境学研究科 学生会員 藤田恭介, 正会員 奥岡桂次郎, 谷川寛樹

1. はじめに

持続可能な社会の実現に向けて、天然資源の消費や最終処分の抑制、環境負荷の低減が求められている。天然資源の消費や最終処分の抑制、環境負荷の低減を可能にするためには資源の投入や蓄積及び廃棄に伴う流れ（物質フロー）を把握する必要がある。また、2010年の国内の資源投入量の5.82億トンのうちの85%が建設資材である土石系資源が占めており、土石系資源の物質フローを把握することは重要である。建設資材はストックとして社会に留まった後に排出されるため、ストックに対応した物質フローの把握が必要となる。物質ストックに関する既往研究として松井ら(2015)は着工量と資源投入原単位から土石系資源の蓄積量を推計した。Hashimoto et alら(2007)は産業連関表を用いた推計により投入量、蓄積量を推計した。山下ら(2015)は、道路・鉄道・港湾・空港についてストックの利用効率を求めて、それぞれを比較した。しかし、山下ら(2015)は道路・鉄道・港湾・空港を細分化した要素毎の比較は行っていない。また、松井ら(2015)や Hashimoto et alら(2007)は土石系全体や国全体を対象にしている、個々のデータには言及できていない。本研究では田中ら(2015)よりデータの拡充を行ない、現況のデータに基づいた最新のGISデータから物質ストック量を推計した。また、そのストックが発揮している価値としてストックの利用効率を推計し、空港施設毎に比較を行った。

2. 推計方法

空港の上部構造は滑走路、誘導路、エプロンを物質ストック推計の対象とした。用いたデータには98箇所の各空港の開業年、廃止年、対象とした構造物の面積などの情報を含む。物質ストックは式(1)に示すように、各構造物の面積に資材投入原単位を乗じることで推計した。

$$MS_i = \sum_i (A_i \times I_i) \quad (1)$$

ここに MS : 物質ストック(kg), A : 各構造物の面積(m^2), I : 資材投入原単位(kg/m^2), i : 構造種, t : 推計する年代とする。

資材投入原単位について滑走路、誘導路はアスファルト舗装、エプロンはコンクリート舗装とし、設計・施工のための港湾・空港ハンドブックの一般的な設計図から塗装厚（表層：4cm, 基礎：9cm, 上層路盤：16cm, 下層路盤：25cm）を求め算出した（表-1）。

また、滑走路の面積はGISデータを用いて得た滑走路の幅と長さを掛け合わせて面積とし、誘導路やエプロンの面積については各空港と管理自治体から公表されている面積を用いた。また、空港の年間利用人数を推計した空港の物質ストックで除すことで各空港のストックの価値を比較し、評価した。なお空港の年間利用人数は国土交通省より空港管理状況調査における国際線、国内線の利用人数の和とした。紙面の制限から空港のストックの価値を利用者数のみから求めたが、空港は人の移動用途で用いられるだけでなく、物の輸送用途にも用いられるので、貨物取引量や郵便取引量などの要素から空港のストックの価値を評価し、そして総合的に空港のストックの価値を考える必要がある。

表-1 空港における資源投入原単位

構造	単位	骨材	セメント コンクリート	アスファルト コンクリート	鉄
アスファルト 舗装	kg/m^2	754		312	
コンクリート 舗装	kg/m^2	265.7	506.3		2.0

3. 研究結果

3.1 空港の物質ストック

2015年における各都道府県別の空港の物質ストックを図-1に示す。空港の物質ストックは全国で約29.0Mton、東京都で約4.5Mton、北海道で約3.9Mtonとなった。空港の物質ストックは愛知県や大阪府や東京都などの大都市、または、北海道や沖縄などの大都市

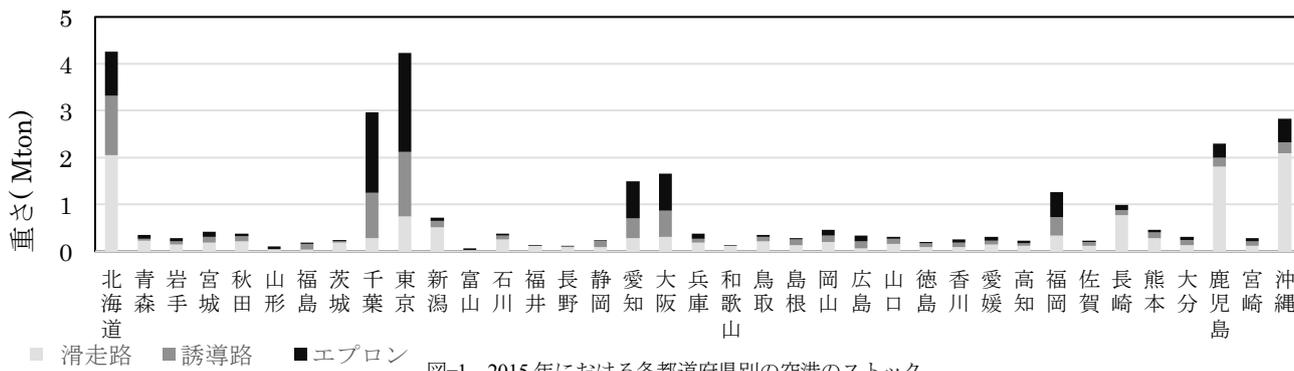


図-1 2015年における各都道府県別の空港のストック

から遠い地域に集中していることが示された。一方で、大都市から比較的離れているそれ以外の地域では空港の物質ストックはそれほど大きくなかった。また、東北地方や中国地方などの他地方と比べ、九州地方の空港は島嶼地域が多いことと韓国や中国関連の国際線の運行が多いことから空港の物質ストックが大きく出た。

3.2 各空港の物質ストックの価値

空港のストック 1Kton 当たりの利用者を示したものを図-2 に示す。空港のストック 1Kton 当たりの利用者は那覇空港が 127(人/Kton)で最も大きく、次いで羽田空港が 104(人/Kton)という値となった。

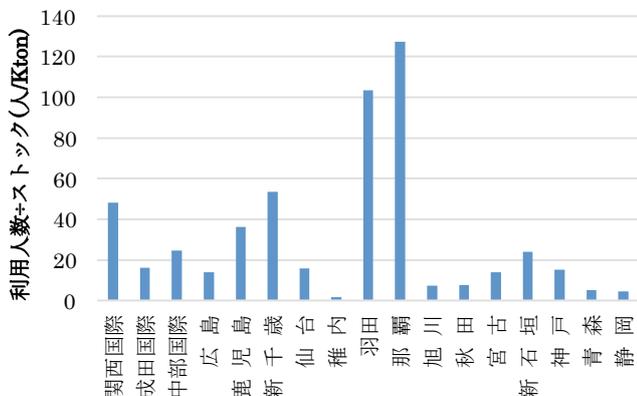


図-2 空港のストック 1Kton 当たりの利用者

図-2 の左から会社管理空港の 3 空港，国管理空港の 7 空港，特定地方管理空港の 2 空港，地方管理空港の 5 空港となっている。会社管理空港に関しては関西国際空港が最も値が大きくなった。国管理空港に関して、稚内空港に関しては利用者が少ない上に国際線の運行がないため空港利用者でストック価値を導く際に値が小さくなってしまう。羽田空港はストックの量に関しても日本でトップであるが、推計の結果からストックの価値も那覇空港に次ぐ大きさであることから最もス

トックの利用効率が高い空港である。特定地方管理空港と地方管理空港についてはストックの価値は低い傾向が高い。また、沖縄や北海道などの遠隔の観光地は空港利用者でストックの価値を評価した場合に値が大きくなる。なので、新千歳空港や那覇空港や新石垣空港は比較的値が大きくなった。

4. 終わりに

本研究では空港における物質ストックの推計を行い、空港の年間利用者数を物質ストックで除した。利用効率を評価した物質ストックは1965年の5.6Mtonに対して、2015年の29.0Mtonと約5.2倍となった。

今後の課題としては上部構造のストックのみを対象としているため、下部構造のストックも対象とする必要がある。また、空港が建設されることによる周辺環境の影響も評価する必要がある。

謝辞：本研究は、環境省環境研究総合推進費(2-1711)、第 III 期環境経済の政策研究、日本学術振興会科学研究費補助金(基盤研究(B)26281056, 15H02863, 15H02862)の一環として実施したものである。ここに記して謝意を表する

参考文献

- 国土交通省国土政策局国土情報課国土数値情報 HP:<http://nlftp.mlit.go.jp/ksj/>
- 山下剛弥(2015):マテリアルストックデータベースの拡充とストック整備効果の評価 -港湾・漁港・海岸保全施設を対象として-, pp.5-7
- 国土交通省-航空：空港管理状況，平成 27 年度空港状況調査, HP:<http://www.mlit.go.jp/common/001141842.pdf>
- 田中健介(2015):ストック型社会へ向けたマテリアルストックの基盤データ拡充および指標体系に関する研究, pp.8, pp.12, pp.16
- 松井健吾, 長谷川正利, 高木重定, 奥岡桂次郎, 谷川寛樹：低炭素化に向けた日本全国の土系資源ストックフローの将来シナリオ分析, 土木学会論文集 Vol 71, No.6, pp II 309-317, 2015
- Seiji Hashimoto, Hiroki Tanikawa, Yuichi Moriguchi: Where will I arge amount of materials accumulated within the economy go? A material flow analysis of construction minerals for Japan, Waste Management, Waste Management, Vol, No.12, pp.1725-1738, 2007