

道路施策によるコンテナ利用港湾の変化と 施策効果の算定方法に関する研究

関谷 浩孝¹・上坂 克巳²・小林正憲³・柴崎隆一⁴

¹正会員 国土交通省国土技術政策総合研究所 道路研究室 (〒305-0804 茨城県つくば市旭1番地)
E-mail: sekiya-h92tb@nilim.go.jp

²正会員 国土交通省国土技術政策総合研究所 道路研究室 (〒305-0804 茨城県つくば市旭1番地)
E-mail: uesaka-k92d8@nilim.go.jp

³非会員 国土交通省北陸地方整備局長岡国道事務所 (〒949-6101新潟県南魚沼郡湯沢町大字湯沢1802-5)
E-mail: kobayashi-m84bm@hrr.mlit.go.jp

⁴正会員 国土交通省国土技術政策総合研究所 港湾研究部 (〒239-0826 神奈川県横須賀市長瀬3-1-1)
E-mail: shibasaki-r92y2@ysk.nilim.go.jp

本研究では、国際海上コンテナ貨物流動モデル (MICSS) を用い、道路施策の実施による国内輸送環境の変化に伴い国際海上コンテナの利用港湾 (国内) が変化することを示した。さらに、利用港湾の変化、つまり国内OD量の変化を考慮して道路施策の効果を算定したケース (提案する手法) は、考慮せずに算定したケース (従来の手法) に比べ、道路施策の効果が大きく算定されることを示した。

Key Words : freight traffic, traffic flow estimation, route selection, road network

1. はじめに

新興国の経済成長やサプライチェーンのグローバル化等を背景に世界の国際海上コンテナ輸送の荷動き量は増加傾向にある。2009年はリーマンショックの影響で初のマイナス成長 (-9.9%) となったものの、2007年以降10%前後の高い伸び率を示している¹⁾。このように増加を続けるコンテナの陸上輸送を円滑に行う環境を提供するため、我が国では国際物流基幹ネットワーク整備をはじめとする各種の道路施策を展開してきている。施策を検討する際には、施策を実施することによる交通流の変化を高い精度で推計することにより、施策の効果を適切に評価することが重要である。

従来、交通流変化の推計は図-1の「従来の手法」に示すとおり、貨物の国内OD量は施策実施前後で変化しないという条件のもとで行われることがほとんどである。これは、国内に起終点を持つ貨物であれば、大きな土地利用や産業立地の変化が起こらない程度の短期間を想定した推計においては問題ない。

ところが国際貨物の場合は、国内の港湾はあくまで中

継地点であり、最終的な目的地は海外の港湾等であるため、国内の陸上輸送条件が変化すると利用する国内港湾もそれに伴って変化することがありうる。例えば、図-1の「提案する方法」に示すように、B港を利用していた貨物が道路整備によりアクセス性の高まったA港を利用するようになり、結果A市-A港間のOD量が道路整備後に増加することが考えられる。道路施策効果を評価する際に用いる指標の一つである走行時間短縮量等は対象とするOD量に比例することから、従来のOD量を固定した推計手法は道路施策効果を過小に評価していることになる。なぜなら、従来の手法は道路施策実施前の少ないOD量を対象として推計しているためである。

例えば秋田ら²⁾は、国際海上コンテナ輸送で荷主企業が国内港湾を選択する際、「港の船舶寄港頻度」「港運業者の信頼度の高さ」「港湾荷役の迅速さ」といった港に関する要因以外にも、「港までの国内輸送費の安さ」や「内陸とのアクセス道」といった国内の陸上輸送経路に関する要因についても重視していることを明らかにしている。

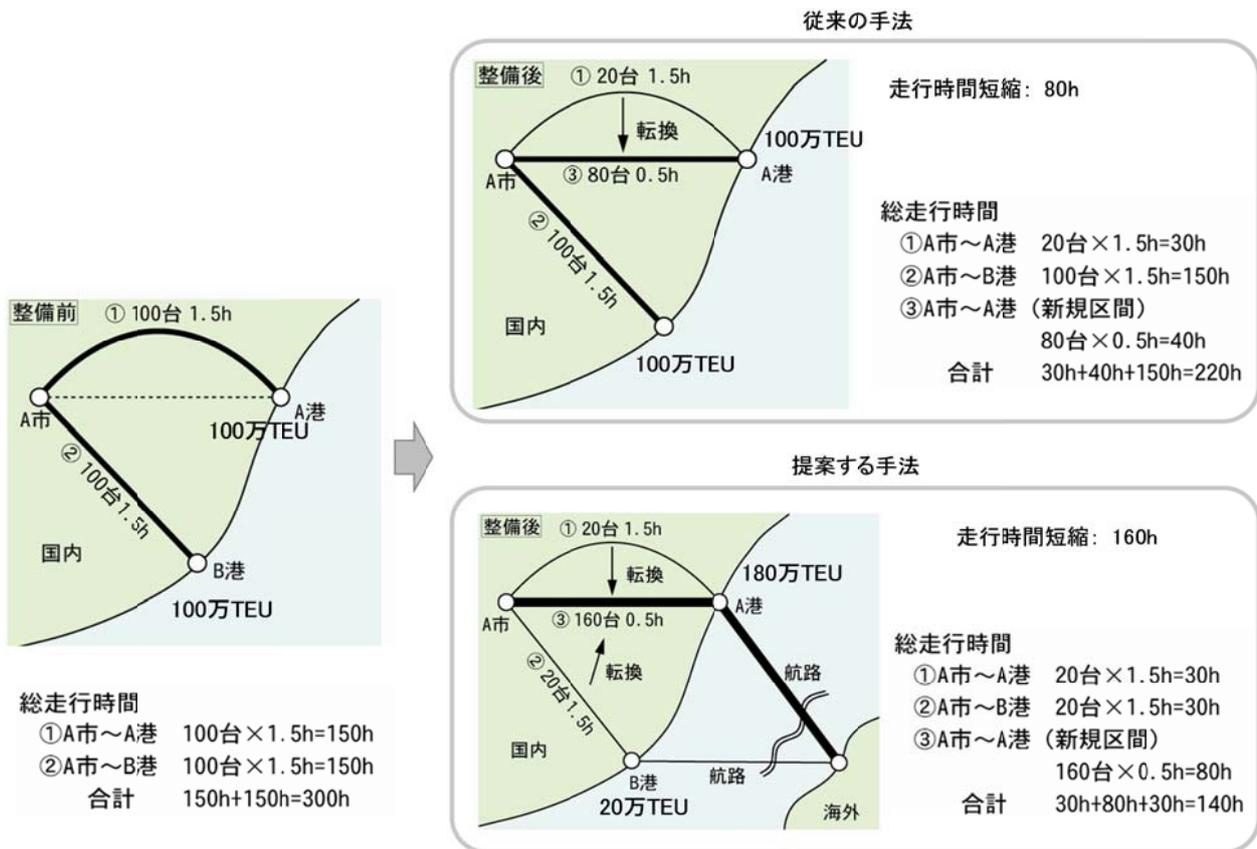


図-1 道路整備による交通流変化の推計方法についての比較

そこで本研究では、まず道路施策の実施による陸上輸送環境の変化に伴い、コンテナ貨物が利用する国内の港湾が変化することを示す。次に、この利用港湾の変化を考慮するケース（提案する手法）と考慮しないケース（従来の手法）それぞれにおいて道路施策の効果を算定し、両者の差を定量的に示す。

2. 既存研究のレビュー

国際海上コンテナ貨物流動の推計モデルに関する既存研究についてレビューを行った。

柴崎ら³⁾は、国内の各種施策による国際海上コンテナ貨物量の変化を推計するモデルを構築している。これは、施策によって輸送に関する条件を変化させ、国内陸上輸送（47都道府県－17国内港湾）及び海上輸送（17国内港湾－33国外港湾）における輸送時間及び輸送コスト並びに港湾施設における積替え時間及びコスト等から一般化費用を算出し、これに基づき各々の国内港湾における国際海上コンテナ貨物取扱量を推計するモデルである。

また、同モデルにおけるリンクデータは道路情報便覧⁴⁾をもとに作成されている⁵⁾⁶⁾。道路情報便覧は、特殊車両の通行許可申請用に作成されていることから大型貨

物車の走行が想定される道路を網羅している。さらに、上記リンクデータは、走行空間高さ不足や耐荷力不足等のコンテナ貨物車の走行に影響を与える道路構造に関する情報をリンク属性として有していることから、様々な条件のもとでの推計を行うことが可能である。これらのことから、上記リンクデータは、コンテナ貨物車の交通流推計に用いる道路ネットワークデータとして適している。

ところが同モデルは、道路交通に関する施策ではなく、主要港湾における搬出入時間の短縮や港湾利用料金の低減等、港湾施設や海上輸送条件に関する施策による貨物量の変化を推計するように設計されているため、本研究に適用するには次が課題となる。

- ✓ モデルにおける国内道路ネットワークのリンクデータは、現況道路のみを対象としており、将来の計画道路についてのリンクデータを有していない。このため、将来の道路整備による貨物流動の変化を推計することができない。
- ✓ モデルが推計の対象としている国内港湾は主要な17港湾のみである。全国様々な地域における道路整備による交通流変化を推計するためには、主要な港湾以外にも推計の対象とする必要がある。

3. データの構築

前章で示したモデルをもとに「提案する手法」を用いて道路施策の効果算定を行うために必要となるデータを構築した。

(1) 将来計画道路リンクを含む道路ネットワークデータ

将来計画道路についてのリンクデータ（将来リンクデータ）を作成し、前章で示したモデルに追加することにより、道路ネットワークデータを作成した。将来リンクデータは、平成42年までに計画されている高規格幹線道路、一般国道及び主要地方道を対象とした。

(2) 道路整備による利用港湾の変化を考慮したODデータ

a. ゾーニング・対象港湾

国内のODのゾーニングは第4回全国幹線旅客純流動調査（2005年）で設定されている207の地域生活圏ゾーンをベースとした。このうち、重要港湾が同一ゾーンに2

つ以上含まれる場合はゾーンを分割し、計251ゾーンとした。国外の対象港湾は、図-2に示す主要な33港湾を対象とした。国内対象港湾は、スーパー中核港湾、特定重要港湾及び重要港湾の計65港湾とした（図-3）。

b. 道路施策シナリオ

道路施策シナリオを次のとおり設定した。

シナリオ0：平成17年時点（北関東自動車道及び首都圏3環状道路 一部区間完成）

シナリオ1：北関東自動車道及び首都圏3環状道路完成

シナリオ0→シナリオ1の新規整備区間を図-4に示す。

c. 各シナリオにおける国内OD量

国際海上コンテナ貨物流動モデル（MICCS）³⁾を用いて、シナリオ0及びシナリオ1についての国内OD量を算定した。算定手順を下記①~③に示す。なお、実際の計算では荷主の船社選択行動についての要因等を考慮しているが、説明を簡単にするため省略した。詳細は国土技術政策総合研究所研究報告³⁾を参照されたい。



図-2 国外の対象港湾

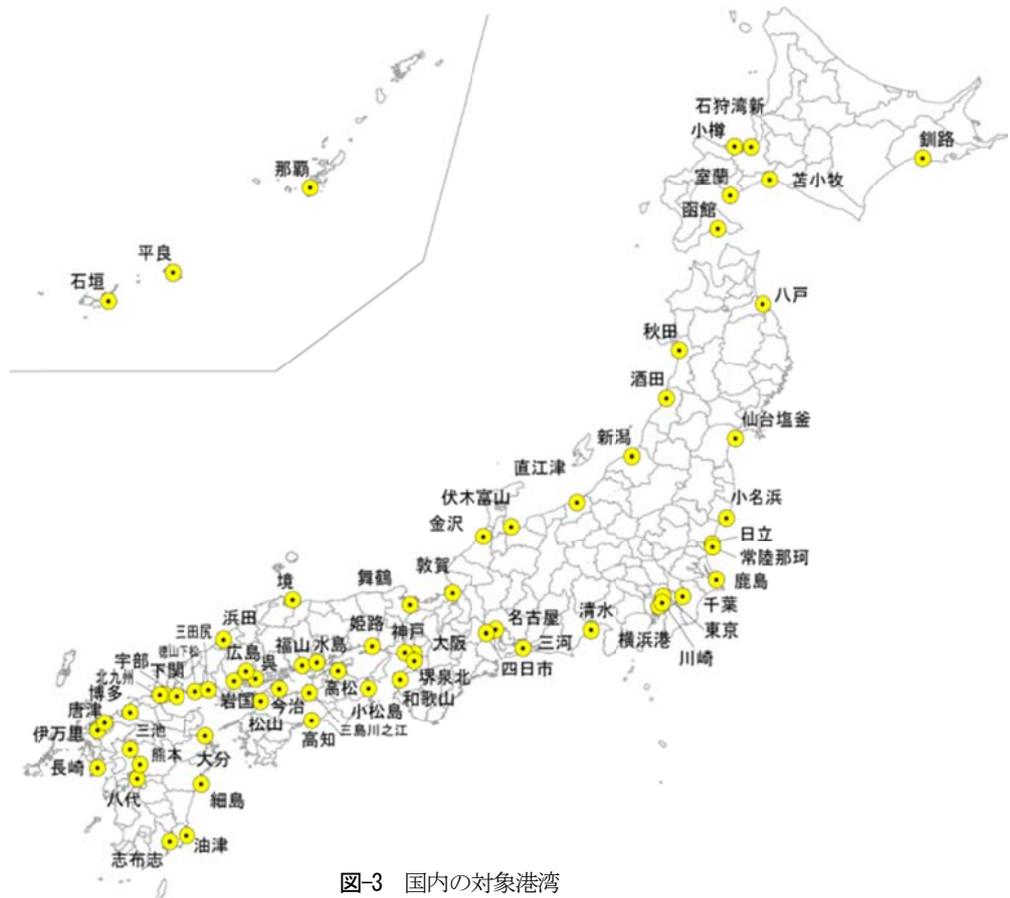


図-3 国内の対象港湾



図-4 道路ネットワーク

①貨物輸送量（国内 251 ゾーンー国外 33 港湾間）設定
 全国輸出入コンテナ貨物流動調査⁷をもとに、国内 251 ゾーンー国外 33 港湾間の貨物輸送量を設定。

②一般化費用の算定

次の A、B 及び C についての一般化費用を算定。C のみシナリオ 0 及びシナリオ 1 の両者について算定。

A：港湾利用費用

国内 65 港湾及び国外 33 港湾における荷役費、搬出入時間等

B：海上輸送費用

国内 65 港湾ー国外 33 港湾間の組み合わせ 2,145 通りについての海上輸送費用等

C：国内陸上輸送費用

国内 251 ゾーンー国内 65 港湾間（16,315（=251×65）通り）の国内陸上輸送費用（所要時間×時間価値+有料道路料金）の最小値を算定。なお、

時間価値は既存研究⁸をもとに 75 円/分とした。

③国内OD量（国内 251 ゾーンー国内 65 港湾間）算定
 国内のあるゾーンから国外のある港湾間の一般化費用は、国内65港湾を經由する経路の数、即ち65通り得られる。シナリオ 0 及びシナリオ 1 について、②で算定した一般化費用の合計をモデル全体で最小にする収束計算を行い、①で設定した貨物輸送量から国内OD量を算定した。

4. 分析結果

(1) 道路施策による利用港湾の変化

シナリオ 0（平成17年）及びシナリオ 1（北関東自動車道及び首都圏 3 環状道路完成）における港湾の取扱貨物量を比較した（図-5）。日立港、常陸那珂港、千葉港、

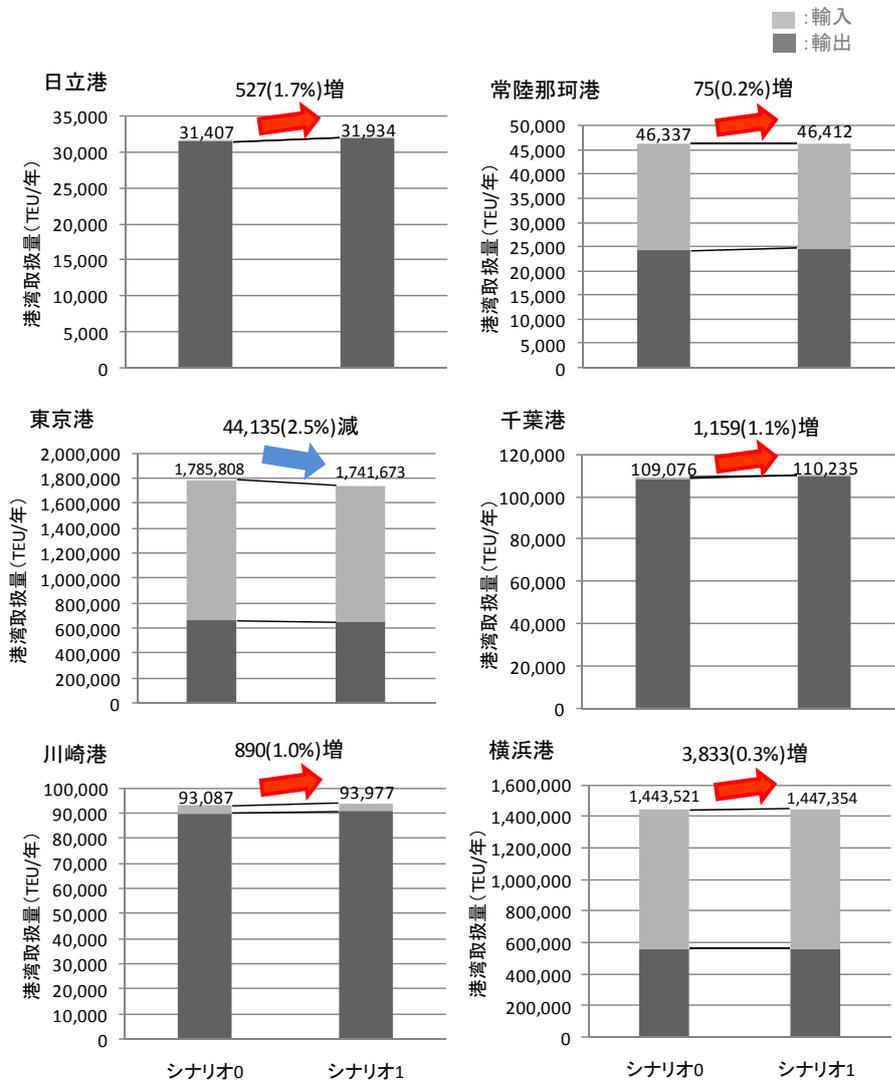


図-5 利用港湾の変化（シナリオ0→シナリオ1）

川崎港及び横浜港においては、シナリオ1はシナリオ0に比べてそれぞれ1.7%、0.2%、1.1%、1.0%、0.3%増加した。これは、シナリオ1の道路施策によってこれらの港湾へのアクセス性が高まるためである。一方、東京港においては2.5%減少した。これは、環状道路整備によるバイパス効果で、東京港を利用していた貨物が周辺の港湾を利用するようになるためである。

この結果は、道路施策による国内輸送環境の変化に伴いコンテナ貨物の利用港湾が変化することを示している。

(2) 走行時間及び一般化費用の短縮量

道路施策の実施に伴う利用港湾の変化、つまり国内OD量の変化を考慮しないケース（従来の手法）及び考慮するケース（提案する手法）それぞれで、道路施策の実施による走行時間及び一般化費用の短縮量（シナリオ0→シナリオ1）を算定した。結果を図-6に示す。推計に用いたODは、道路整備の対象エリアの両端に位置する神奈川県及び茨城県とした。また、シナリオ1の関東地域域のOD量は、提案する手法の値が従来の手法の値を上回る。このため、ここでは1台あたりの平均値で比較する。提案する手法で算定した走行時間の短縮量

（0.53時間）は従来の手法による短縮量（0.42時間）より26%大きい。また、提案する手法で算定した一般化費用の短縮量（1,436円）は、従来の手法による短縮量（1,131円）より27%大きい。

この結果は、道路施策の実施に伴う利用港湾の変化を考慮すると、道路施策の整備効果が大きく算定されることを示している。

5. おわりに

本研究では、道路施策の実施による国内輸送環境の変化に伴い、国際海上コンテナの利用港湾（国内）が0.3%～2.5%と僅かであるものの変化することを示した。さらに、利用港湾の変化、即ち国内OD量の変化を考慮して道路施策の効果を算定したケース（提案する手法）は、考慮せずに算定したケース（従来の手法）に比べ、走行時間及び一般化費用の短縮量はそれぞれ26%及び27%大きく算定されることを示した。

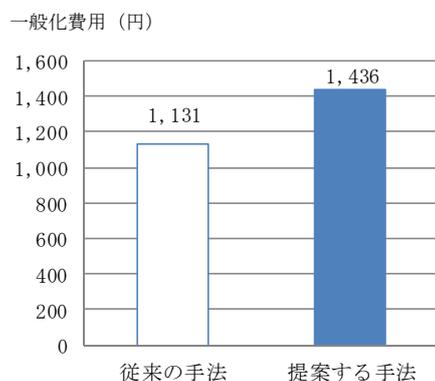
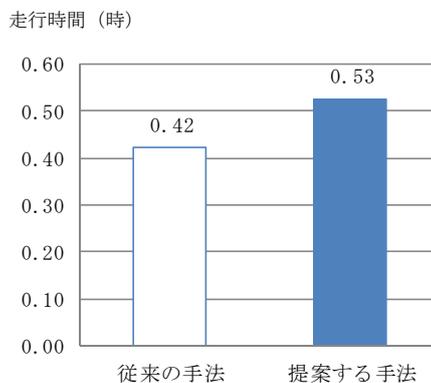


図-6 走行時間及び一般化費用の短縮量
(シナリオ0→シナリオ1)

参考文献

- 1) 日本郵船株式会社：世界のコンテナ船隊および就航状況 2010年版, (社)日本海運集会所, 2010.
- 2) 秋田・小谷・松原・山本：荷主の港湾選択要因と外貿コンテナ貨物の国内端末輸送実態の分析, 土木計画学研究・論文集, Vol.20-3, pp.681-689, 2003.
- 3) 柴崎・渡部：東アジア圏を中心とした国際海上コンテナ貨物流動シミュレーションモデルの構築, 国土技術政策総合研究所, 国土技術政策総合研究所研究報告, No.37, 2009.
- 4) (財)日本道路交通情報センター：道路情報便覧, 2008.
- 5) 柴崎・渡部・角野：国際海上コンテナ貨物の国内自動車輸送における通行上の制約と経済損失に関する分析, 国土技術政策総合研究所研究報告, No.18, 2004.
- 6) 柴崎・山鹿・角野・小島：国際海上コンテナの陸上輸送ネットワークと経路選択行動, 土木計画学研究・講演集, 31-76, 2005.
- 7) 国土交通省港湾局：平成15年度全国輸出入コンテナ貨物流動調査, 2003.
- 8) 兵藤・シドニー・高橋：東京都市圏物流流動調査を用いた大型貨物車走行経路のモデル分析, 土木計画学研究・講演集, Vol.34, 2006.

(2011.8.5 受付)

STUDY ON CHANGES IN SELECTED PORTS BROUGHT ABOUT BY ROAD SCHEMES AND ESTIMATION OF IMPACTS OF ROAD SCHEMES

Hiroataka SEKIYA, Katsumi UESAKA, Masanori KOBAYASHI, Ryuichi SHIBASAKI,