

国際海上コンテナ車の走行経路の特性

関谷浩孝* 上坂克巳** 松本俊輔*** 古川 誠****

1. はじめに

近年、国際海上コンテナ貨物の取扱量が急増し、過去10年の間に世界のコンテナ取扱量は3倍近くに増加した¹⁾。日本が世界に取り残されることなく経済成長を続けていくためには、国際物流に欠かせないコンテナ輸送を円滑に行う環境を整えることが重要である。こうした認識のもと、本来道路を走行できない車両規格である国際海上コンテナ車の走行を可能とするため、コンテナ用のセミトレーラー車の車両制限値の緩和や橋梁補強をはじめとする道路整備が行われてきた。しかし、コンテナ車の道路上の走行実態や経路選択特性についてはあまりよくわかっていない。そのため、今後さらなる国際貨物輸送の円滑化に資する施策の立案・検討を行うことができるよう、コンテナ車の走行経路の実態や経路選択行動に影響を与える要因についての知見を蓄積しておくことが重要であると考えられる。

そこで筆者らは、コンテナ車の走行経路の特性を明らかにすることを目的とした調査研究を行った。本研究の特徴は、「コンテナ輸送業者へのヒアリング調査により把握した実走行経路」を「道路構造に関する資料をもとに構築した道路ネットワークデータ」と関連付けることにより、走行経路の詳細な道路構造諸元を把握したことである。さらに本研究では、実入りコンテナの輸送経路に加え、その後の空コンテナをコンテナターミナルへ返却する輸送経路についても調査し、往路・復路で走行経路を変更する等の経路選択特性の把握を試みた。

本稿は、本研究で得られたコンテナ車の走行経路特性に関する主な知見を紹介するものである。

2. 調査概要

2.1 実走行経路調査

2009年11月に実施したコンテナ車の実走行経路調査の概要を示す。調査では、関東地域におけるコンテナ輸送事業所83社を訪問してA1判の道路地図を含む調査票を配布し、ドライバーに図-1に示す輸

送を行う際に通常走行する経路を記入してもらった。さらに、各経路の発着時刻や到着時刻指定の有無等についても調査した。結果、コンテナ車890経路及びトラック112経路の計1,002経路に関する経路情報が得られた。

2.2 道路ネットワークデータの構築

実走行経路の詳細な道路構造を把握するため、道路情報便覧²⁾に収録された情報をもとに道路ネットワークデータを構築した。道路情報便覧は、制限値を超える車両の通行可否の判定に必要な道路構造に関する情報、例えば、道路幅員や交差点の折進のしやすさ等が収録されている。構築した道路ネットワークデータを図-2に示す。

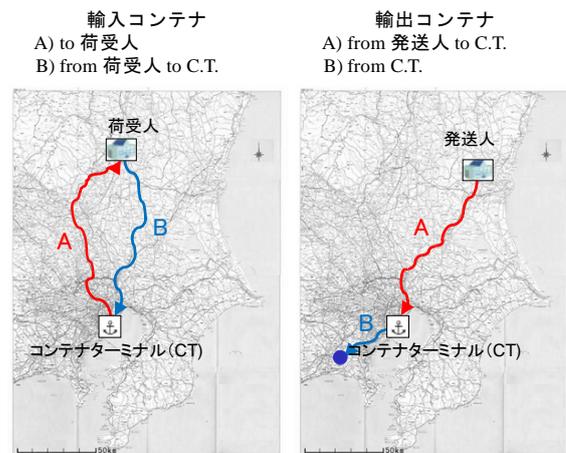


図-1 実走行経路調査で把握した経路のイメージ



図-2 構築した道路ネットワークデータ

3. 調査分析結果

3.1 実走行経路の道路種別

2.1で調査票に記入されたコンテナ車の実走行経路を2.2で構築した道路ネットワークデータにあてはめ、道路種別毎の走行台キロを集計した。これを図-3に示す。図中の乗用車の走行台キロは、道路交通センサス³⁾の関東1都6県における値より算出した。

走行台キロに占める地方道の割合は、乗用車の46%に対し、コンテナ車は12%で、コンテナ車が一般国道以上の規格の高い道路を走行している実態が示された。また、地方道のうち、主要地方道を除く一般都府県道及び市町村道におけるコンテナ車の走行台キロの割合はそれぞれ1.2%及び0.3%で、このような規格の低い道路をほとんど利用していないことが確認された。

3.2 実走行経路の交差点規格

本研究の道路ネットワークデータでは、交差点内の全ての折進方向にリンク（以下「交差点リンク」という。）を設定している。また、各交差点リンクには、表-1に示す「折進のしやすさを表すランク」を割り当てた。

図-4は、コンテナ車及び小型トラックが折進した交差点リンク数をランク毎に集計したものである。小型トラックの値は、調査で得られたトラックの経路のうち、4t未満のトラックの経路から算定した。なお、小型トラックの車長は概ね8m以下で、一般的な40ftコンテナの車長16.5mの半分以下である。

本研究の道路ネットワークにおける交差点リンク総数の48%はランクAである。これに対し、コンテナ車が実際にランクAの交差点リンクで折進した割合は77%で48%を大きく上回る。さらに、小型トラックについての同割合が65%であることを考慮すると、コンテナ車が折進のしやすい規格の高い交差点を含む経路を優先的に走行している実態が確認された。

3.3 時間制約のある輸送の特性

到着時刻指定といった時間制約の有無が経路選択行動に影響を与えることを表す分析結果を示す。分析には、コンテナ車の890経路の内、時間制約の有無及びODが確認できる769経路を用いた。

図-5は、実走行経路を(a)時間制約のある輸送及び(b)時間制約のない輸送に分類し、それぞれの走行延長割合を比較したものである。(a)は(b)より高

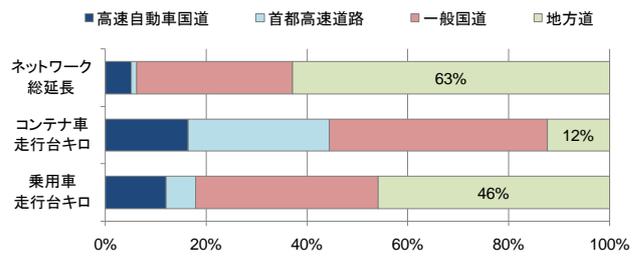


図-3 走行台キロ割合

表-1 交差点内での折進のしやすさを表すランク

A	20m以下の車両が対向車線を侵さずに折進できる
B	17m以下の車両が対向車線を侵さずに折進できる
C	17m以下の車両が折進する際に対向車線を侵す
D	17m以下の車両が折進するためには切り返しが必要

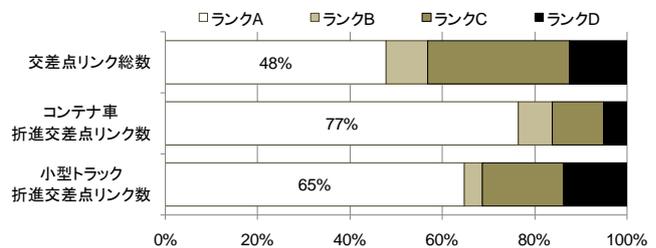


図-4 折進交差点リンク数の割合

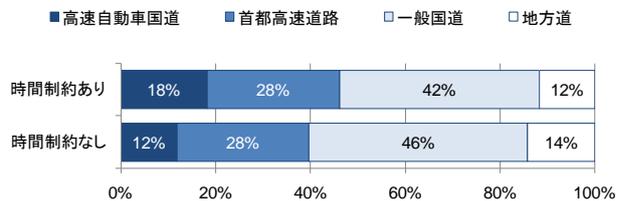


図-5 走行道路延長割合 (道路種別)

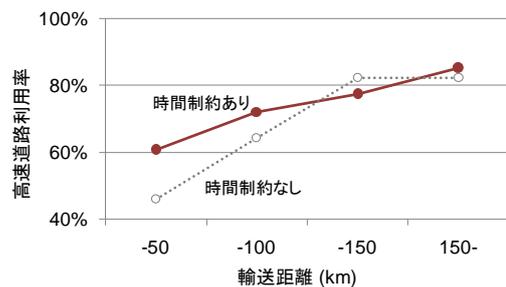


図-6 高速道路利用率 (距離帯別)

速自動車国道の走行延長割合が6%ポイント大きく、一般国道及び地方道の割合がそれぞれ4%ポイント及び2%ポイント小さくなった。首都高速道路の割合は(a)(b)間に差は見られなかった。このことから、(a)時間制約のある輸送では、定時性及び速達性に優れる高速自動車国道を走行する割合が大きくなることが示された。

次に、上記769経路を輸送距離帯で分類して(a)と(b)の高速道路利用率を比較した (図-6)。(a)(b)と

も、輸送距離が増加するにつれて高速道路利用率も増加した。これは、コンテナ車以外の貨物車と同様の傾向である⁴⁾。また、0-50kmの近距離帯では、(a)の高速道路利用率が(b)より有意な差が大きくなった(95%有意水準、 t 値=2.27)。これに対し、100kmを超える長距離帯では両者に差はみられなかった。これは、長距離帯においては「時間制約があることによる高速道路利用率の増加」より「輸送距離の増加による高速道路利用率の増加」の影響の方が大きいためであると推測される。

最後に、輸送時間帯別に、時間制約の有無と高速道路利用率の関係を分析した(図-7)。分析には、コンテナ車890経路の内、時間制約の有無及び到着時刻が確認できる879経路を用いた。輸送時間帯は、主なコンテナターミナルの開門時間(8:30-16:30)に基づき、「(1)開門時間帯8AM~5PM」及び「(2)閉門時間帯5PM~8AM(翌朝)」の2区分とした。(1)開門時間帯においては、(a)時間制約のある輸送の高速道路利用率が75%で、(b)時間制約のない輸送の55%を20%ポイント上回った。また、この差の検定結果は99%水準で有意となった(t 値=4.96)。一方、(2)閉門時間帯においては、(a)は(b)より3%ポイント大きくなったものの、両者に有意な差はみられなかった(t 値=0.55)。開門時間帯のみに有意な差が確認された理由は、混雑する昼間の方が混雑回避の目的で高速道路を利用するインセンティブが大きく働いたためであると推測される。

3.4 往路・復路の特性

本研究では、輸入コンテナ輸送についての連続する次の2種類の経路情報が得られている。

- ✓ コンテナターミナルから荷受人まで実入りコンテナを輸送する経路(往路)
- ✓ 上記輸送の後、コンテナターミナルまで空コンテナを輸送する経路(復路)

この中から、1日に複数回行われる輸送のうち初回と想定される11時以前の往路214経路に着目し、その復路と合わせた計428経路を用いて経路選択行動について分析を行った。往路、復路の時間帯別(到着時刻ベース)の経路数及び高速道路利用率を図-8に示す。往路の経路数は7時台にピークが見られる。これは、輸入コンテナの到着指定時刻が、荷受人の業務開始時刻前後に集中するためである。

高速道路利用率は、復路の平均が78%で、往路の59%を約20%ポイント上回った。なお、この差は、

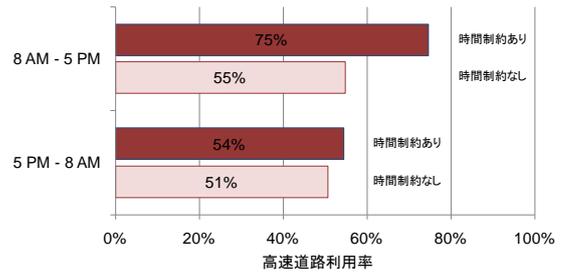


図-7 高速道路利用率 (時間帯別)

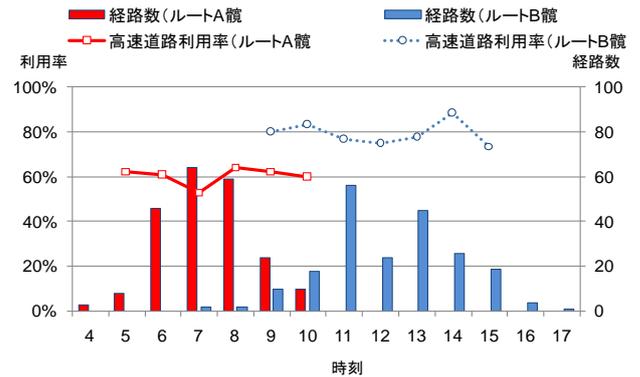


図-8 輸送経路数及び高速道路利用率



図-9 実走行経路の例(往路:一般道、復路:高速利用)

99%水準で有意となった(t 値=4.25)。214経路ペアの20%(43経路ペア)は、図-9のように、往路は一般道を利用し復路は高速道路利用の経路に変更していた。この逆パターンの往路のみ高速道路を利用した経路ペアは1%(2経路ペア)のみで、残りの79%は往路と復路で同じ経路を走行していた。

到着時刻を指定される割合は、往路で86%、復路で61%であった。前節で示した傾向からすると、時間制約の割合の大きい往路の方が高速道路利用が大きくなるはずである。さらに、これまで、空コンテナ輸送(復路)は積載品の時間価値が低いため、実入りコンテナ輸送(往路)に比べ高速道路利用率は小さくなると考えられており、本節での分析結果はこれらと逆の傾向を示している。この理由として次のことが考えられる。

復路で高速道路利用率が大きくなったのは、往路と復路の時間制約に関する輸送特性の違いにある

と考えられる。往路の実入りコンテナ輸送では、荷受人によって到着時刻が指定されるものの、出発時刻を自由に設定できるため、高速道路を利用しない、より経済的な経路を選択することが可能である。これに対し復路の空コンテナ輸送では、指定時刻に荷受人の所で貨物を降した後、コンテナターミナルの閉門時間までに空コンテナを返却する必要がある。つまり、復路は発時刻と着時刻の両方で制約を受ける。このため、時間制約の関係で復路は往路より経路選択の自由度が小さくなり、高速道路利用が必要になる場合が多くなることが上記理由の一つと考えられる。

また、一般に、空コンテナの返却後には同一または近隣のコンテナターミナルで別の輸入コンテナをピックアップして次の輸送が連続して行われており、復路での時間短縮は1台あたりの輸送回数の増加につながる。このため、復路では、コンテナ返却後の輸送効率についても考慮して経路選択を行っていることから、高速道路を利用する割合が大きくなったと考えられる。

この他、往路と復路の輸送方向の違いも影響している。一般に都心方向の経路の方が郊外方向より混雑することが知られている。復路は、京浜港（東京港、横浜港及び川崎港）のある都心方向の経路となるため、郊外方向の往路に比べ、混雑回避の目的で高速道路を利用する割合が大きくなっていることも考えられる。

4. まとめ

本研究では、国際海上コンテナ車の走行経路特性について分析を行い、次の知見を得た。

- ・コンテナ車の道路種別毎の走行延長割合を分析した結果、一般国道以上の割合が約88%と

なり、コンテナ車は概ね一般国道以上の規格の高い道路を走行していることが示された。なお、一般都府県道の走行延長割合は1.2%、市町村道についてはわずか0.3%となり、これらの道路はほとんど利用されていないことが確認された。

- ・折進した交差点リンクの規格を分析した結果、コンテナ車は規格の高い交差点を含む経路を走行する傾向があることが示された。
- ・時間制約のある輸送は時間制約のない輸送より高速道路を利用する割合が大きくなることが示された。
- ・輸入コンテナ輸送（1日の初回輸送）では、復路の方が往路より高速道路を利用する割合が大きくなることが示された。

今後は、今回の検討結果も参考にしつつ、国際海上コンテナ車の経路選択モデルの開発を行い、国際貨物輸送の円滑化に資する施策の立案・検討に役立てていきたいと考えている。

謝 辞

コンテナ車の実走行経路調査に協力いただいた輸送事業者並びにコンテナ輸送の実態について教示いただいた(株)全国輸送及び(株)ダイトーコーポレーションの関係各位に深く感謝申し上げます。

参考文献

- 1) 黒川久幸：変貌するアジアの交通・物流、pp.28～29、技報堂出版、2010
- 2) 道路情報便覧、国土交通省、2009
- 3) 全国道路街路交通情勢調査、国土交通省、2007
- 4) 関谷浩孝、小林正憲、南部浩之、上坂克巳：貨物車の経路選択に与える要因、土木計画学研究・講演集、Vol.39 CD-ROM、2009

関谷浩孝*



国土交通省国土技術政策
総合研究所道路研究部道
路研究室 主任研究官
Hiroataka SEKIYA

上坂克巳**



国土交通省国土技術政策
総合研究所道路研究部道
路研究室長
Katsumi UESAKA

松本俊輔***



国土交通省国土技術政策
総合研究所道路研究部道
路研究室 研究官
Syunsuke Matsumoto

古川 誠****



国土交通省国土技術政策
総合研究所道路研究部道
路研究室 部外研究員
Makoto Furukawa