

国土技術政策総合研究所資料

TECHNICAL NOTE of
National Institute for Land and Infrastructure Management

No.1239

March 2023

国際海上コンテナ背後輸送の効率化に関する研究 ：海上コンテナトラックドライバー充足度の試算

安部智久・篠永龍毅

A Study on the Efficient Hinterland Transport of International Maritime
Containers: An Estimation of Supply-Demand Gap of Truck Drivers
for Maritime Containers

ABE Motohisa, SHINONAGA Tatsunori

国土交通省 国土技術政策総合研究所

National Institute for Land and Infrastructure Management
Ministry of Land, Infrastructure, Transport and Tourism, Japan

国際海上コンテナ背後輸送の効率化に関する研究 ：海上コンテナトラックドライバー充足度の試算

安部智久*・篠永龍毅**

要 旨

国際海上コンテナの背後輸送は港湾と荷主を結ぶ陸上輸送で、トラックによる輸送が不可欠である。近年トラックドライバー不足が指摘されているが、2024 年から実施予定の働き方改革関連法のトラックドライバーへの適用により、背後輸送の維持ができなくなる可能性もある。

本研究は、背後輸送の効率化による持続可能性の維持を図る観点から、国際海上コンテナ輸送に従事するトラックドライバーの充足度を試算する方法を提示すると共に、背後輸送の効率化方策の一つとして想定されるコンテナラウンドユースの潜在的効果の試算を行うものである。

キーワード：背後輸送，海上コンテナトラックドライバー，充足度，コンテナラウンドユース

* 港湾研究部 港湾計画研究室 室長

** 港湾研究部 港湾計画研究室 研究官

〒239-0826 横須賀市長瀬3-1-1 国土交通省国土技術政策総合研究所

電話：046-844-5019 Fax：046-842-9265 e-mail: ysk.nil-46pr@gxb.mlit.go.jp

A Study on the Efficient Hinterland Transport of International Maritime Containers: An Estimation of Supply-Demand Gap of Truck Drivers for Maritime Containers

ABE Motohisa *
SHINONAGA Tatsunori **

Synopsis

Hinterland transport connects container terminals and shippers in which trucks are playing the vital role. In addition to the recent concern on the shortage of truck drivers, there may be a difficulty in securing hinterland transport due to the reform of working conditions of truck drivers which will be introduced in 2024.

With a view to ensuring sustainability of hinterland transport, this note is aiming at presenting a method to estimate the supply-demand gap of truck drivers. Potential advantages of CRU (Container Round Use), which are expected to contribute to higher efficiency of hinterland transport, are also assessed.

Key Words: Hinterland transport, Truck drivers for maritime containers, Supply-demand gap, Container Round Use

* Head of Planning Division, Port and Harbour Department
** Researcher, Port Planning Division, Port and Harbour Department
National Institute for Land and Infrastructure Management, Ministry of Land Infrastructure, Transport and Tourism
3-1-1 Nagase, Yokosuka, 239-0826 Japan
Phone : +81-468-44-5019 Fax : +81-468-42-9265 e-mail: ysk.nil-46pr@gxb.mlit.go.jp

目 次

1. はじめに	1
2. 既存の文献等	1
3. 背後輸送の現状と課題.....	1
3.1 ラウンド輸送とラウンドユース	1
3.2 働き方改革関連法と背後輸送	1
3.3 ヒアリング調査	3
4. 海コンドライバ―充足度の試算.....	3
4.1 2018年（現況）についての試算の枠組み	3
4.2 2018年（現況）についての試算（需要量）	4
4.3 2018年（現況）についての試算（供給量）	5
4.4 将来値（2030年）の試算の枠組み	6
4.5 将来値（2030年）の試算（需要量）	6
4.6 将来値（2030年）の試算（供給量）	7
4.7 海コンドライバ―充足度試算のまとめ	8
5. コンテナラウンドユース潜在的効果の試算	9
5.1 試算の概要	9
5.2 マッチング率の試算結果	11
5.3 輸送距離削減率の試算結果	11
5.4 二酸化炭素排出削減に関する試算結果	11
6. まとめ.....	13
謝辞	13
参考文献	14

1. はじめに

国際海上コンテナの陸上輸送（以下「背後輸送」）は港湾と荷主とを結ぶ輸送であり、トラックによる輸送が不可欠である。近年トラックドライバー不足が指摘されているが、2024年から実施予定の働き方改革関連法のトラックドライバーへの適用により労働時間が短縮されることで、背後輸送が維持できなくなる可能性も想定される。そのため今後も背後輸送を持続的に維持することが必要であるが、そのためには、こうした課題への対策の目標の目安となる海上コンテナトラックドライバー（以下「海コンドライバー」）の充足度（需要と供給のバランス）を評価することが重要と考えられる。

本研究は海上コンドライバーの充足度を評価する方法を提示するとともに、背後輸送効率化の一方策として近年一部で取り組みが進んでいるコンテナラウンドユースの海コンドライバー不足の軽減に対する潜在的効果を試算するものである。

2. 既存の文献等

背後輸送に関しては、柴崎ら^{1) 2)}が国際海上コンテナの輸送が可能な背後地域の道路ネットワークの分析や背後輸送手段に関する国際比較を行っている。また安部³⁾は背後輸送の効率化の観点からコンテナラウンドユースの拠点となる内陸港（ドライポート）に着目し、内陸港を活用したラウンドユースの効果の試算と内陸港の採算性の評価等を行っている。トラックドライバー不足に関しては、加藤⁴⁾が国内輸送を対象に内航フェリー・RORO 船の活用による輸送効率化効果を検証し、この中でモーダルシフトがトラックドライバー不足の解消に寄与できうることを指摘している。また鉄道貨物協会⁵⁾は営業用トラックドライバーを対象に需要と供給の将来予測を行っており、例えば2028年には約24%不足するとの試算を示している。

背後輸送について以上のような研究の蓄積があるが、国際海上コンテナを対象とした海コンドライバーの充足度の分析例は見当たらない。

3. 背後輸送の現状と課題

3.1 ラウンド輸送とラウンドユース

現在背後輸送は「ラウンド輸送」と称される形態によりなされるのが一般的である。図-3.1.1は輸出を例にしたものであり、海コンドライバーの動きを中心にラウンド輸送1回について説明すると、①～⑧の順序で作業がなされて

いる（輸入の場合を図-3.1.2に示す）。

- ・輸出に用いる空コンテナを引き取るため、コンテナターミナルへ向かう（①）。
- ・コンテナターミナルから空コンテナを入手する（②）。
- ・輸出を行おうとする背後地域に所在する荷主の拠点（倉庫など）に空コンテナを輸送する（③）。
- ・荷役（コンテナ詰め、もしくはバンニングと称される）は時間指定されることが通例であるが、その前に余裕をもって到着することから待機時間が発生する（④）。
- ・荷主の拠点においてコンテナ詰めがなされる（⑤）。
- ・輸出港のコンテナターミナルへ実入りコンテナを輸送する（⑥）。
- ・コンテナターミナルへ実入りコンテナを搬入する（⑦）。
- ・次のラウンド輸送へ向かう（⑧）。

輸入の場合には、実入りのコンテナが輸入者である背後地域に所在する荷主の拠点に運ばれ、荷役（コンテナからの貨物取り出し、もしくはデバンニングと称される）がなされた後、空になったコンテナがコンテナターミナルへ返送される。なお、空コンテナのコンテナターミナルの返却において、コンテナのダメージをチェックするため、実入りコンテナのターミナルへの搬入に比べて時間がかかることがある。

このように国際海上コンテナは輸出ないしは輸入1回あたり、港湾と背後地域との間を1往復し、このうち片道は空コンテナの輸送が含まれる。また、コンテナターミナル内での荷役時間の影響や先に述べた空コンテナのダメージチェック等によるコンテナターミナル付近での道路渋滞などにより、コンテナターミナル関連での作業に時間を要する場合がある。また背後地域に所在する荷主の拠点には到着の遅れを防ぐため時間的余裕を持って到着することが通例であり、一定の待ち時間が発生する。

こうした空コンテナの輸送効率化を目的に、近年では背後地域で輸出荷主と輸入荷主とが連携し空コンテナを融通する「コンテナラウンドユース」（以下 CRU: Container Round Use）が実施される場合もみられる（図-3.1.3）。ただし、輸出荷主と輸入荷主の輸送ニーズや、海上コンテナを借り受ける際の責任の所在の調整等により、こうした取組を行う荷主は限定的であるとみられる。

3.2 働き方改革関連法と背後輸送

2019年4月に働き方改革関連法が成立し、残業時間の上限規制（年720時間の時間外労働制限等）等が導入され、当該規制については罰則が適用されている。トラックドライバーについてはその労働形態の特殊性等から法の適用は猶予された。その代わりに現在トラックドライバーの労働

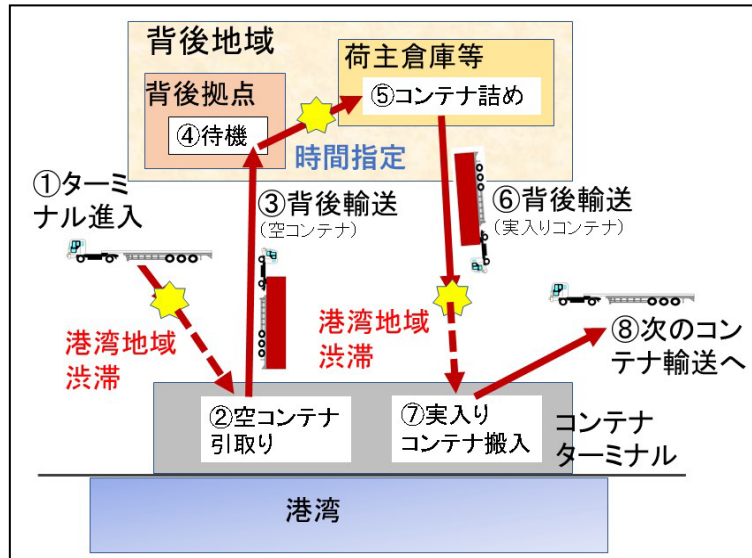


図-3.1.1 ラウンド輸送とその作業の流れ（輸出）

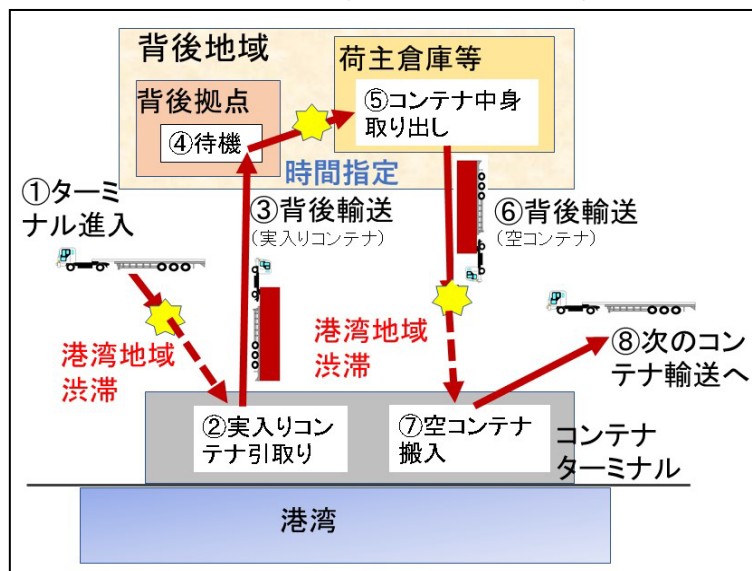


図-3.1.2 ラウンド輸送とその作業の流れ（輸入）

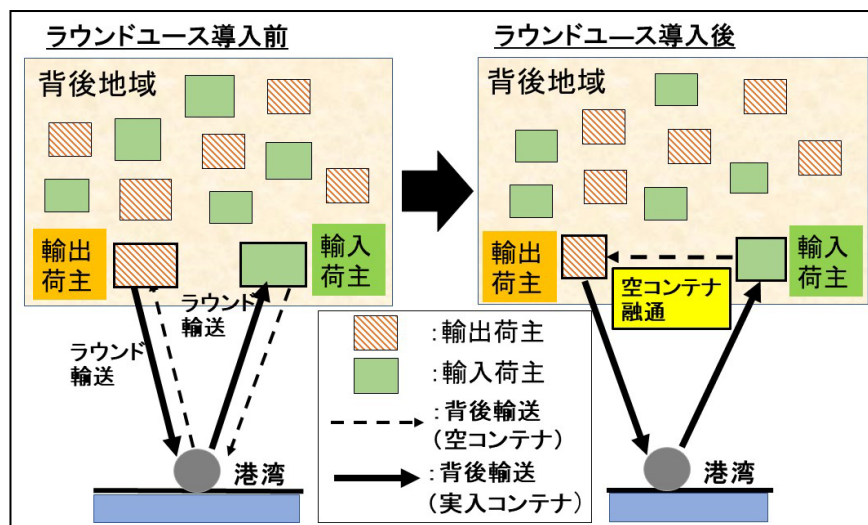


図-3.1.3 コンテナラウンドユースのイメージ

時間については「自動車運転者の労働時間等の改善のための基準」（以下「改善基準告示」）というトラックドライバー特有の規則が適用されている。この中では、年・月・日あたりの労働時間が細かく規定されており、例えば時間外労働は年間 960 時間が上限、1 日の拘束時間は 13 時が原則等の規定がある。

2024 年 4 月からは、働き方改革関連法の海コンドライバーを含むトラックドライバーに対する猶予期限が切れ、労働時間に関して罰則が適用される予定である。これに合わせて改善基準告示が改正されることとされており、上記の拘束時間が短縮化される可能性がある。

金澤⁶⁾は、現行の改善基準告示を遵守しないケースが継続しているのが実態であると指摘しており、このような中で 2024 年 4 月以降労働時間の遵守化（罰則あり）がなされれば、現状よりトラックドライバーに従事させることができる時間が短くなり、トラックドライバー不足を招く可能性がある。

3.3 ヒアリング調査

背後輸送の現状と課題を把握するため 2021 年 10 月に、背後輸送に従事するトラック事業者に対するヒアリング調査を行った。主な指摘事項を以下に示す。

（1）背後輸送の実態

- ・ラウンド輸送が一般的な輸送形態である。CRU は一般的な輸送形態とはなっていない。
- ・1 日に行うことのできるラウンド輸送は基本 1 回であるが、背後地域に所在する荷主の拠点とコンテナターミナルとの間の輸送距離が短ければ、2 回以上行うこともできる。
- ・コンテナターミナル周辺での混雑に対応するため、空コンテナピックアップ等のコンテナターミナル搬出入作業を専門に行うトラックドライバーを置くこともある。

（2）海コンドライバー不足

- ・新型コロナウイルスが流行する以前から既に海コンドライバーを求人募集してもその人員確保が困難であった。その後新型コロナウイルス流行によって輸送需要は減少した。
- ・新型コロナウイルスによる影響から輸送需要が回復した場合には海コンドライバー不足も予想される。特に長距離の輸送は拘束時間が長いため、大きな影響を受ける可能性がある。
- ・海コンドライバーは歩合制のことが多く、労働に従事する時間が短くなれば収入が減少し、海コンドライバーから退出する者が出ることも予想される。

4. 海コンドライバー充足度の試算

4.1 2018 年（現況）についての試算の枠組み

2018 年（現況）の試算の枠組みを図-4.1.1に示す。ここでは輸送需要を処理するために必要な海コンドライバー数を需要量とする。輸送需要について国土交通省が 5 年ごとに実施している全国輸出入コンテナ貨物流動調査（1 ケ月間調査）により、港湾と背後地域間の個別の輸送実績が特定できるため、これを元に背後輸送に必要な総労働時間（1 ケ月）を求めることで需要量を試算した。

具体的には背後輸送がラウンド輸送により行われると仮定し、労働時間を算定する。上記貨物流動調査により背後地域が特定できるため、輸送距離から輸送時間に換算する。また輸送に関わるその他の所要時間としてコンテナターミナルや背後地域に所在する荷主の拠点での所要時間を設定し考慮する。この他にも需要量の試算にはトラックドライバー実態ベースでの労働時間が必要となるが、これは現在の労働実態を踏まえて設定する。これらにより総必要労働時間を算出し、労働時間で除することで需要量を算定する。

背後輸送に従事することのできる海コンドライバー数を供給量とする。このような統計資料は存在しないことから、既存の統計資料等を一定の仮定の下で補正することで試算した。以下の二通りの試算を行った。第一は東京都トラック協会が実施したアンケート調査を用いた試算である。また第二は、鉄道貨物協会が試算している営業用トラックドライバー数全体の人数から国際海上輸送に従事するコンテナドライバー数の割合を推計する方法である。

本研究では、対象とする背後輸送の範囲を、京浜港の背後地域におけるコンテナ貨物輸送に限定した。対象背後地域は、東北地方（青森県、秋田県、岩手県、山形県、福島県、宮城県）、関東地方（東京都、神奈川県、埼玉県、千葉県、茨城県、栃木県、群馬県）ならびに甲信越地方（新潟県、長野県、山梨県）とした。

全国輸出入コンテナ流動調査は 5 年ごとに実施されており、本研究の実施時点で入手できた最新のデータは 2018 年 11 月調査によるデータである。このため 2018 年を現況として試算の対象年とした。海コンドライバーの充足度は、このように試算した需要量と供給量を比較することで評価する。

4.2 2018年（現況）についての試算（需要量）

需要量の試算について具体的な手順を示す（図-4.2.1）。

（1）1ラウンド輸送当たりの必要労働時間の設定

まず1ラウンド輸送当たりの必要労働時間の設定を行う。1ラウンド輸送当たりの必要労働時間は、実輸送時間とそれに付随する以下の所要時間の合計とした。

- ・港湾と背後地域との往復の輸送時間
- ・コンテナターミナルでの所要時間（ターミナルゲートでの並び始めからゲートアウトまでの時間）
- ・背後地域に所在する荷主の拠点での待ち時間と荷役時間

全国輸出入コンテナ貨物流動調査では背後地域について市町村単位まで情報が得られるため、必要労働時間は市町村単位で算定した。背後地域はバンニング・デバンニングを行った市町村とした。

コンテナターミナルでの所要時間について東京港、横浜港における実績値が公表されており^{7) 8)}、これらの平均値（東京港95分、横浜港50分）を取扱貨物量で加重平均した。背後地域に所在する荷主の拠点での待ち時間と荷役時間は国土交通省実態調査⁹⁾によりそれぞれ70分、90分とした。算定に用いた数値設定の考え方・根拠を表-4.2.1に示す。

（2）対象とする背後地域全体での総労働時間の算定

全国輸出入コンテナ貨物流動調査の個票ベースの輸送実績（輸入、輸出）により、1）によるラウンド輸送当たりの必要労働時間を用いて背後地域全体での総労働時間を算

定した。算定の対象とした貨物量は、輸出約8万TEU、輸入約16万TEUである。当該調査は11月に実施される1ヶ月間調査であるため、港湾統計による年間実績からピーク月ならびに当該月の輸送実績を比較することで数値を拡大した。すなわち総労働時間は年間のピーク月の数字である。

（3）ドライバー1日当たりの労働時間の設定

トラックドライバー1日当たりの実態の労働時間について情報は限定的であるが、国土交通省が実態調査を行い公表している⁹⁾。これを元に1人1日当たりの労働時間を11時間10分（運転時間、待ち時間、荷役時間の合計で休憩時間は含まない）とした。この時間に点検や休憩等の時間を加えたものが拘束時間であり、13時間27分となる。これは現行の改善基準告示での原則13時間（1日あたり）をやや上回る水準である。

（4）需要量の算定

以上より、総労働時間は約220万時間/月、海コンドライバー1人あたりの月ベースの労働時間は約246時間（月22日労働と仮定）であるため、総労働時間をトラックドライバー1人あたりの労働時間（月ベース）で除することにより需要量は約9,000人と試算される。

なお本試算で用いた所要時間等の入力値はトラック事業者へのヒアリングによってその妥当性を確認している。

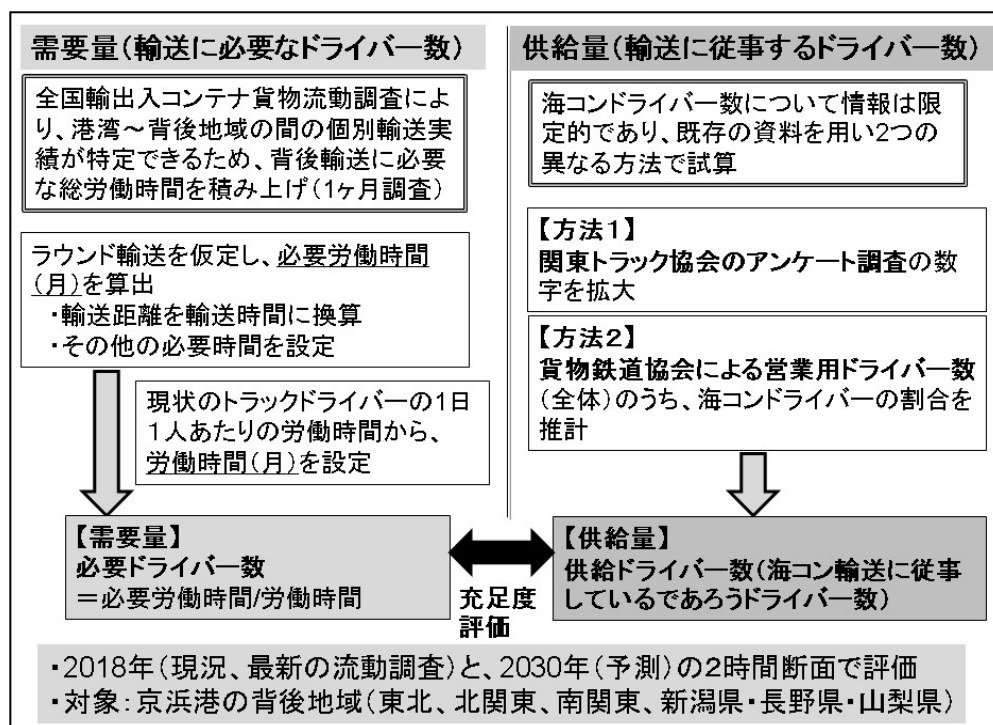


図-4.1.1 2018年（現況）の試算の枠組み

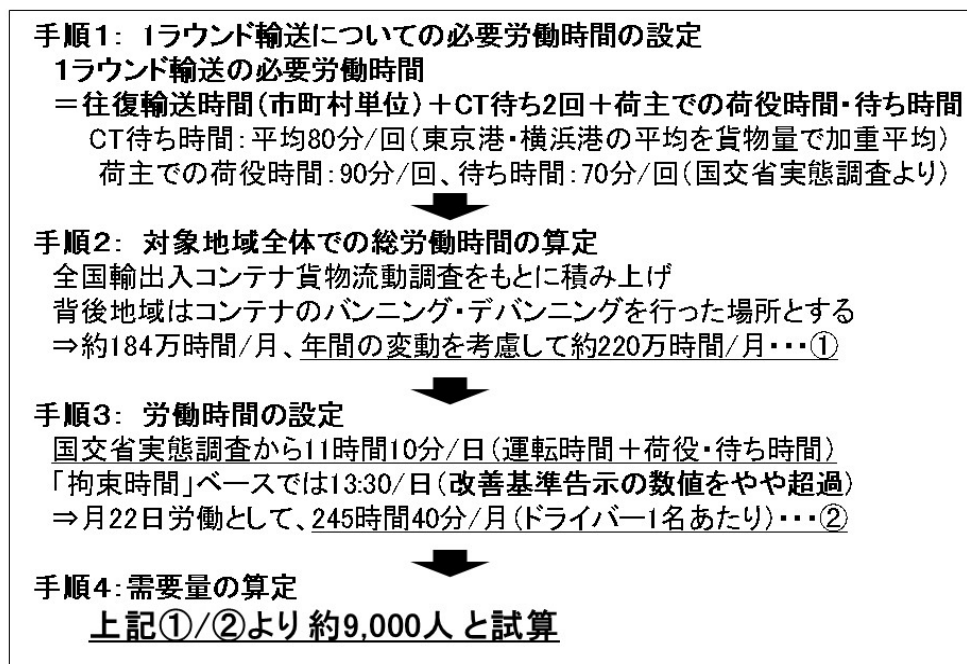


図-4.2.1 2018年(現況)の試算方法(需要量)

表-4.2.1 2018年(現況)の試算における設定

項目	設定値	設定の考え方・根拠
コンテナターミナルでの所要時間	80分	東京港、横浜港での実態調査の平均値(東京港: 95分、横浜港: 50分)と取扱貨物量で加重平均
背後地域に所在する荷主拠点での所要時間	90分(荷役時間) 70分(待ち時間)	国土交通省実態調査をもとに設定し、事業者ヒアリングで妥当性を確認

4.3 2018年(現況)についての試算(供給量)

供給量の試算について具体的な方法を示す。

(1) 関東トラック協会のアンケート調査を基にした試算
 関東トラック協会は、国際海上コンテナ輸送に従事する海コンドライバー数についてアンケート調査を実施しており、2018年度末の人数は3,133人とされている。これをアンケート調査の回収率と当該トラック協会への加盟率(いずれも100%未満)から全体数を推計する。さらに関東トラック協会の対象地域は関東地方ならびに山梨県のみであり、本研究の対象背後地域である東北地方、新潟県、長野県は含まれていない。このため都道府県別の輸出入貨物量を用いて、本研究での対象背後地域全体の値に海コンドライバー数を拡大する。

以上により供給量を約9,000人と試算した。

(2) 営業用トラックドライバー数を用いた試算

鉄道貨物協会⁵⁾は、2018年時点での営業用トラックドライバー数を約99万人(986,065人)と推計しているが、自動車保有台数に関する統計値(国土交通省)等から、この数

値の内数として国際海上コンテナ輸送に従事する海コンドライバー数を試算した。

- ・自動車保有台数の統計値¹⁰⁾によれば、営業用車両のうち牽引車の割合は全体の11%である。
 - ・さらに特殊車両通行許可データ(2017年値)¹¹⁾から、セミトレーラにおける海上コンテナ用トラック(以下、「海コン車」)の割合は約21%である。これらにより営業用車両のうち海コン車の割合は 0.11×0.21 により約2.3%であると仮定する。
 - ・営業用自動車1台につきトラックドライバーが1名であると仮定し、営業用トラックドライバー数(約99万人)の約2.3%を国際海上コンテナ輸送に従事する海コンドライバーと仮定し全国で約2.3万人と試算した。
 - ・約2.3万人のうち、本研究での対象背後地域でのコンテナ貨物量の全国値に対する割合(約38%)から、対象背後地域での海コンドライバー供給量を推計する。
- 以上から8,900人(約9,000人)と試算した。

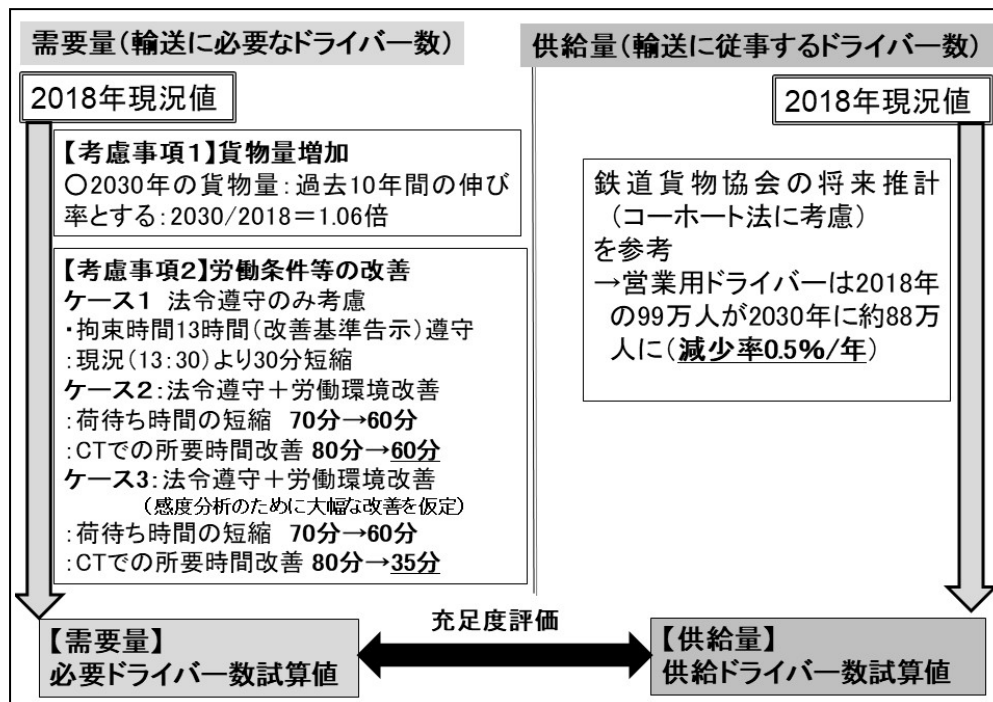


図-4.4.1 将来値（2030年）の試算の枠組み

供給量の試算において、関東トラック協会のアンケート調査を基にした試算と、営業用トラックドライバー数を用いた試算においてほぼ同数の推計となった。また、需要量と供給量において、実績値を用いた試算であり、同水準（約9,000人）という結果となっている。なお、こうした試算においても、その実態は2018年の時点において海コンドライバーの求人募集が困難であったという現状は認識しておく必要がある。

4.4 将来値（2030年）の試算の枠組み

2018年（現況）に加え将来の海コンドライバー数の試算（2030年）を行った。その枠組みを図-4.4.1に示す。

需要量については現況値の試算方法と同様の方法で算定したが、コンテナ貨物量の増加と労働環境等の改善に関する条件変化を考慮した。

供給量の将来数の試算について、海コンドライバーの高齢化による影響は本研究では直接考慮せず、既存の営業用ドライバーの将来推計値の内数として推計を行った。

4.5 将来値（2030年）の試算（需要量）

将来値（需要量）の試算において考慮した条件は以下の通りである。

（1）コンテナ貨物量の増加

コンテナ貨物量は増加傾向にあり、貨物量の増加は海コンドライバー需要量を増加させる。本研究では2030年の貨

物量が過去10年間（2010年～2019年）の実績ベースでの平均伸び率と同率で増加すると仮定した。この仮定により2030年のコンテナ貨物量は2018年の約1.06倍となる。

（2）労働条件等の改善

現在トラックドライバーの労働条件を改善するため、労働時間の遵守のほかホワイト物流運動が進められ、荷主等の関係者が待ち時間の短縮等の改善に取り組んでいる。これを踏まえ、以下の3つのケースを設定した。

- ・2024年から労働時間に関する規則の遵守が求められる。このためトラックドライバー1日当たりの拘束時間を13時間（現行の実態では13時間30分）とし、労働時間を30分短縮する（ケース1）。これは海コンドライバーの需要量を増加させる。
- ・上記に加えホワイト物流運動の結果、背後地域に所在する荷主の拠点での待ち時間が10分短縮される（70分→60分）と仮定する。さらに港湾での情報システムの導入などコンテナターミナルとその周辺での所要時間短縮への取り組みが進みつつあることから、コンテナターミナルでの平均所要時間が将来的に短縮（80分→60分）されると仮定する（ケース2）。この時間短縮は、海コンドライバー需要量を減少させまた海コンドライバーの回転率改善につながる。
- ・これらのケースに加え、港湾での所要時間短縮の効果について感度分析を行うため、コンテナターミナルでの平均所要時間がさらに短縮（80分→35分）されるケースの

試算も行う（ケース3）。

以上の3ケースの条件を表-4.5.2に、対象背後圏全体に関する試算結果を表-4.5.3に示す。2018年値（現況値）と比較し海コンドライバの需要量は2018年現況値と比較して最小約14%減少、最大約10%増加する結果となった。

4.6 将来値（2030年）の試算（供給量）

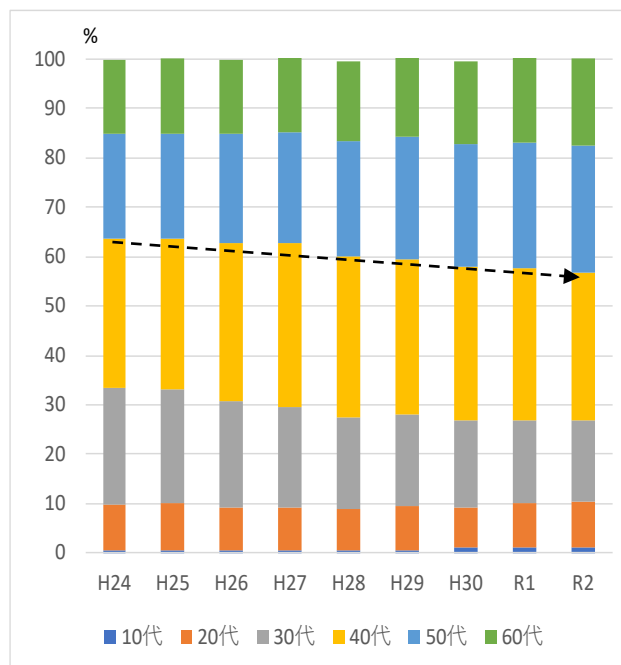
トラックドライバー数は近年横ばいで推移しているが高齢化が進行し（図-4.6.1）¹²⁾、令和2年時点で50歳以上が全体数の約43%を占める。また人口自然減は労働力人口そのものを減少させ、供給量の将来推計は高齢化と人口減を考慮したものである必要がある。

本研究ではこれらを考慮した独自の推計は行わず、鉄道貨物協会⁵⁾による既存の推計値を参考に試算した。当該推計においては労働者の年齢別構成を労働力の将来推計に反映させるコーホート法が考慮され、表-4.6.1上段の通り営業用トラックドライバー数が2028年まで推計されている。

2030年については2028年までの平均変化率（-0.50%/年）により、2030年の営業用トラックドライバー数を外挿した（880,849人）。

2018年において営業用トラックドライバー数のうち国際海上コンテナ輸送に従事する海コンドライバ数は全国で約2.3%と試算されており、このうち本研究の対象背後地域

の割合は約39%である。これらの割合が変化しないと仮定し、2030年の供給量を約8,000人と試算した。2018年の供給量（約9,000人）と比較し約11%減少するという結果となった。



文献¹²⁾より作成

図-4.6.1 トラックドライバー年齢構成推移

表-4.5.2 将来需要試算で設定したケース

設定した条件	貨物量増加率	拘束時間（時：分）	荷主拠点での所要時間（分）	港湾所要時間（分）	備考
2018現況	1.00	13:30	70	80	拘束時間改善なし、荷主拠点・港湾での時間短縮なし
2030将来（ケース1）	1.06	13:00	70	80	拘束時間改善あり、荷主拠点・港湾での時間短縮なし
2030将来（ケース2）	1.06	13:00	60	60	拘束時間改善あり、荷主拠点・港湾での時間短縮あり
2030将来（ケース3）	1.06	13:00	60	35	拘束時間改善あり、荷主拠点・港湾での時間短縮あり（感度分析のための設定値）

表-4.5.3 将来需要量試算（対象背後地域全体）

需要数	需要量（人）	2018年現況との比較	増加率
2018年現況	9,000		
2030年推計（ケース1）	9,900	900	10%
2030年推計（ケース2）	8,900	-100	-1.1%
2030年推計（ケース3）	7,800	-1,200	-13%

表-4.6.1 海コンドドライバー将来数の試算

年	2017	2018	2025	2028	2030	備考
営業用トラックドライバー数（人）	987,458	986,065	945,568	896,436	880,849	2017～2028の数値は貨物鉄道協会による予測値、2030年の数値は外挿値。
海コンドドライバー率（％）（全国）		2.3			2.3	2018年の数値が2030年も不変と仮定。
海コンドドライバー数（人）（全国）		23,101			20,621	
対象背後地域の比率（％）		38.9			38.9	コンテナ貨物流動調査による。2018年データにより求めた数値が2030年も不変と仮定。
海コンドドライバー数（人）（対象背後地域）		9,000			8,000	

4.7 海コンドドライバー充足度試算のまとめ

表-4.7.1に2018年現況並びに2030年試算値（対象地域全体）を示す。2018年現況の試算は、陸上輸送の現状を前提とする試算であることから過不足がないという結果になっているが、ヒアリング調査からドライバー確保が困難であったという状況にも留意が必要である。2030年ではこれが悪化し現行の状況が継続するケース1で海コンドドライバーが不足する可能性がある（約19%）。背後地域に所在する荷主の拠点やコンテナターミナルでの所要時間が一定程度改善された場合（ケース2）では、対象背後地域全体で海コ

ンドドライバーが2030年に10%不足するという試算結果となった。所要時間がさらに短縮された場合（ケース3）の結果は海コンドドライバー不足が解消される可能性を示唆している。

2018年の地域別の供給量についての情報は無いが、現況で4地域において過不足がないと仮定すれば地域別の供給量は需要量と同数として得られ、地域別の供給量とシェアが試算できる。各地域の供給量を、このシェアを用い2030年の対象背後地域全体の供給量を各地域に配分することで推計した（表-4.7.2）。

表-4.7.1 海コンドドライバー充足度

試算の結果	需要量（人）	供給量（人）	過不足（人）	充足率
2018現況	9,000	9,000	0	0.0%
2030将来（ケース1）	9,900	8,000	-1,900	-19%
2030将来（ケース2）	8,900	8,000	-900	-10%
2030将来（ケース3）	7,800	8,000	200	2.6%

表-4.7.2 海コンドドライバー充足度（地域別推計）

（人）

	2018現況				2030将来：ケース1			
	需要量	供給量	供給量シェア	充足率%	需要量	供給量	過不足	充足率%
東北6県	700	700	7.8%	100%	800	600	▲200	-25%
北関東3県	1,800	1,800	20%	100%	2,000	1,600	▲400	-20%
南関東4県	6,100	6,100	68%	100%	6,800	5,500	▲1,300	-19%
甲信越3県	400	380	3.2%	100%	400	300	▲100	-25%
	2030将来：ケース2				2030将来：ケース3			
	需要量	供給量	過不足	充足率%	需要量	供給量	過不足	充足率%
東北6県	700	600	▲100	-14%	700	600	▲100	-14%
北関東3県	1,800	1,600	▲200	-11%	1,600	1,600	0	0.0%
南関東4県	6,000	5,500	▲500	-8.3%	5,100	5,500	400	7.8%
甲信越3県	400	300	▲100	-25%	400	300	▲100	-25%

注：充足率は需要量に対する過不足を示す。

注：一部端数処理を行っている。

2030年の地域別の推計値をみると、対象背後地域全体で海コンドライバーク不足しないケース3の場合でも、東北並びに甲信越で不足するという試算結果となった。南関東については、貨物量が多くまた京浜港との輸送距離（輸送時間）が短いため、荷主拠点ならびに港湾での輸送時間改善が海コンドライバーク充足度の改善に対して他地域より大きく寄与する。

本研究では以降約10～20%程度の海コンドライバーク不足の可能性があるという認識の下で検討・考察を行う。

5. コンテナラウンドユース潜在的効果の試算

5.1 試算の概要

コンテナラウンドユース（CRU）の実施によりラウンド輸送における2回の背後輸送（コンテナターミナルと背後の荷主拠点との間の輸送）のうち1回の輸送（空コンテナの輸送）の削減が可能（ただし、輸出・輸入の荷主の拠点間の横持ちが新たに発生する）となるため、この実施がトラックドライバーの需要量を減らし、海コンドライバーク不足の緩和に寄与する可能性がある。この潜在的効果を確認するため、全国輸出入コンテナ貨物流動調査（2018年）を

用いて輸出・輸入貨物に対し机上でCRUのためのマッチングを行った。マッチングの条件を以下に示す。

- ・全国輸出入コンテナ貨物流動調査より、輸出・輸入を行った場所と日付が判定できる。同日にバンニング・デバンニングを行った輸出入貨物をCRUのためにマッチングさせる。
- ・同一コンテナサイズのマッチングとする。
- ・コンテナを所有・輸送する船社については、当該情報が把握できないことから判別しない。
- ・マッチングを行う地理的範囲が広いほうが、1日あたりの貨物量が増えマッチングの可能性が高まることから、マッチングを行う地理的範囲は、市町村単位（ケースA）ならびに都県単位（ケースB）とする。ただし、後者の方がマッチングされた輸出・輸入の荷主の拠点間の横持ちの距離が大きくなる傾向にある（図-5.1.1）。
- ・現在CRUに取り組む荷主は限定的とみられるが、これに取り組もうとする荷主数が増加すればマッチング率が高くなる。このためマッチングへの参加率を可変とする（参加率：10%/50%/100%）。この際輸出・輸入貨物のデータ1件ごとに識別番号を振り、ランダムでマッチングに参加する貨物を抽出した。この抽出率を変えることでマッ

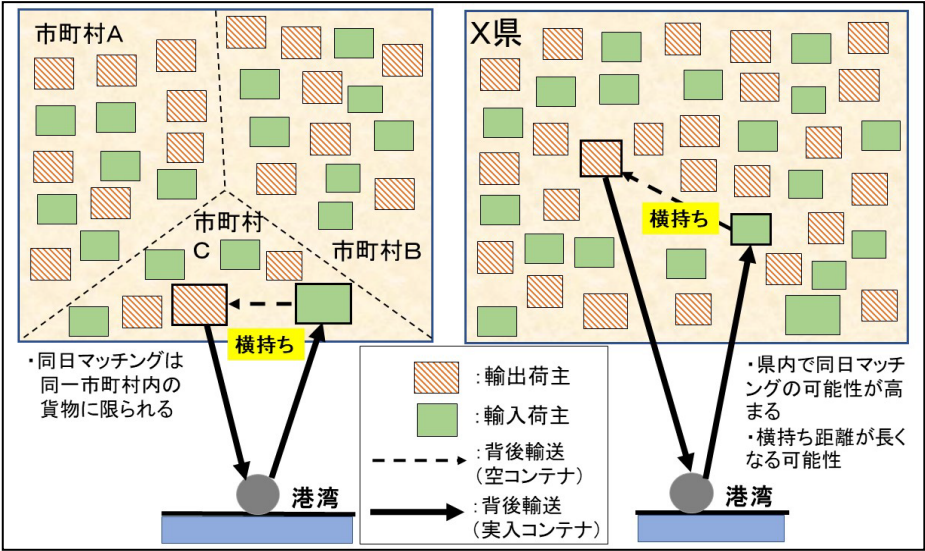


図-5.1.1 マッチングの地理的範囲の相違（左：市町村単位、右：都道府県単位）

表-5.1.1 マッチングを行った6ケースの地理的範囲と荷主の参加率

ケース	マッチングの地理的範囲	マッチングへの荷主の参加率
ケース A 1	市町村単位	100%
ケース A 2	市町村単位	50%
ケース A 3	市町村単位	10%
ケース B 1	都県単位	100%
ケース B 2	都県単位	50%
ケース B 3	都県単位	10%

チングへの参加率を反映させた。以上を踏まえ合計6ケース（表-5.1.1）の試算を行った。

本研究では、マッチングによる輸送回数の減少、輸送距離の減少とそれに伴う二酸化炭素排出削減を試算した。分

析の対象範囲は海コンドライバー過不足に関する試算で設定した範囲と同じであり、貨物量や輸送距離等の基本データを表-5.1.2に示す。

表-5.1.2 分析対象範囲と貨物量等の基本データ

詰め地/取出し地 (都道府県)	詰め本数計 (輸出)	取出し本数計 (輸入)	詰め+取出し 本数(輸出入 合計)	輸出/輸入 比率	総輸送距離(ラウン ド輸送、改善前) km	平均輸送距離(ラ ウンド輸送、改善 前) km
青森県	7	27	34	0.26	45,736	673
岩手県	120	154	274	0.78	277,708	507
宮城県	275	815	1,090	0.34	836,092	384
秋田県	47	93	140	0.51	147,224	526
山形県	59	137	196	0.43	154,492	394
福島県	1,034	1,128	2,162	0.92	1,061,642	246
茨城県	6,301	7,969	14,270	0.79	3,041,354	107
栃木県	3,051	4,366	7,417	0.70	1,999,518	135
群馬県	3,757	6,154	9,911	0.61	2,392,226	121
埼玉県	4,756	14,149	18,905	0.34	2,761,696	73
千葉県	6,005	15,268	21,273	0.39	2,494,256	59
東京都	8,561	24,046	32,607	0.36	2,030,972	31
神奈川県	28,132	25,336	53,468	1.11	2,754,140	26
新潟県	183	266	449	0.69	276,652	308
山梨県	205	500	705	0.41	166,470	118
長野県	474	700	1,174	0.68	515,026	219
合計	62,967	101,108	164,075	0.62	20,955,204	64

表-5.2.1 マッチング率の試算結果

詰め地/取出し地 (都道府県)		マッチング本数						マッチング率					
		ケースA1	ケースA2	ケースA3	ケースB1	ケースB2	ケースB3	ケースA1	ケースA2	ケースA3	ケースB1	ケースB2	ケースB3
東北	青森県	1	0	0	2	0	0	3.7%	0.0%	0.0%	7.4%	0.0%	0.0%
	岩手県	11	3	0	75	24	2	7.1%	1.9%	0.0%	48.7%	15.6%	1.3%
	宮城県	88	34	3	236	113	12	10.8%	4.2%	0.4%	29.0%	13.9%	1.5%
	秋田県	3	2	0	18	4	1	3.2%	2.2%	0.0%	19.4%	4.3%	1.1%
	山形県	4	0	0	38	12	1	2.9%	0.0%	0.0%	27.7%	8.8%	0.7%
	福島県	178	66	5	554	265	26	15.8%	5.9%	0.4%	49.1%	23.5%	2.3%
	小計	285	105	8	923	418	42	—	—	—	—	—	—
北関東	茨城県	2,383	1,014	73	5,380	2,462	351	29.9%	12.7%	0.9%	67.5%	30.9%	4.4%
	栃木県	955	453	38	2,535	1,270	185	21.9%	10.4%	0.9%	58.1%	29.1%	4.2%
	群馬県	1,817	762	65	3,047	1,433	221	29.5%	12.4%	1.1%	49.5%	23.3%	3.6%
	小計	5,155	2,229	176	10,962	5,165	757	—	—	—	—	—	—
南関東	埼玉県	2,208	883	93	4,502	2,212	466	15.6%	6.2%	0.7%	31.8%	15.6%	3.3%
	千葉県	2,491	1,030	132	5,732	2,805	504	16.3%	6.7%	0.9%	37.5%	18.4%	3.3%
	東京都	6,730	3,262	526	8,041	4,016	765	28.0%	13.6%	2.2%	33.4%	16.7%	3.2%
	神奈川県	16,821	8,029	1,246	22,033	10,999	1,980	59.8%	28.5%	4.4%	78.3%	39.1%	7.0%
	小計	28,250	13,204	1,997	40,308	20,032	3,715	—	—	—	—	—	—
甲信越	新潟県	24	6	0	130	49	3	9.0%	2.3%	0.0%	48.9%	18.4%	1.1%
	山梨県	35	2	0	143	60	4	7.0%	0.4%	0.0%	28.6%	12.0%	0.8%
	長野県	72	23	0	267	108	13	10.3%	3.3%	0.0%	38.1%	15.4%	1.9%
	小計	131	31	0	540	217	20	—	—	—	—	—	—
対象背後地域計		33,821	15,569	2,181	52,733	25,832	4,534	33.5%	15.4%	2.2%	52.2%	25.5%	4.5%

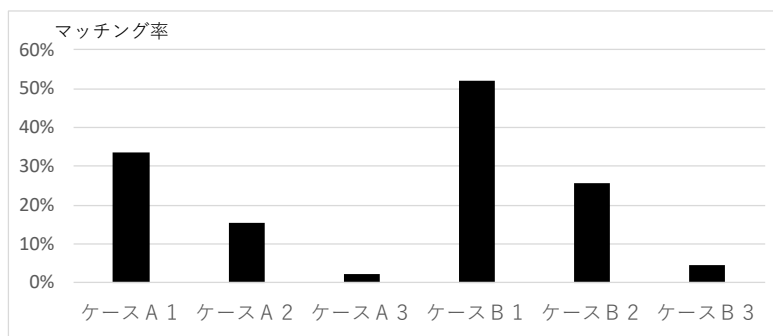


図-5.2.1 ケース毎のマッチング率の比較（対象背後地域全体）

5.2 マッチング率の試算結果

マッチング率の試算結果を表-5.2.1、図-5.2.1に示す。マッチング率は以下により、マッチングできたコンテナ個数を輸出または輸入個数の最大値で割ることで算定した。

$$Mr = Mn / \max(Nimp, Nexp) \quad (1)$$

Mr ：マッチング率， Mn ：マッチングできた個数， $Nimp$ ：輸入コンテナ個数， $Nexp$ ：輸出コンテナ個数。マッチング率の傾向について考察する。

- ・都道府県単位（ケースB）の方が、市町村単位（ケースA）よりもマッチング率が高い傾向にある。
- ・荷主の参加率が高い場合マッチング率も高い。参加率が100%の場合、対象背後地域全体でマッチング率は50%程度（ケースB1）、30%程度（ケースA1）である。
- ・都県毎にCRUの適性が異なる。コンテナ貨物量が少ない都県（青森県、秋田県）ではマッチング率が低くこれは荷主の参加率が低い場合に顕著である。北関東や神奈川県など、輸出が多い地域でマッチング率が高い。
- ・海コンドライバークロウが10%～20%不足する可能性があることに関し、都県単位（ケースB）の場合マッチング率が20%を超える場合もみられる。市町村単位でも10%程度のマッチング率がみられる。

マッチング率は背後輸送回数の削減率と比例関係にありマッチング率が高い場合、CRUがコンテナターミナルとその周辺での輸送負荷の軽減に寄与できる可能性がある。

5.3 輸送距離削減率の試算結果

CRU実施の際には、背後地域で空コンテナを融通する荷主間の横持ちが新たに発生する。このため、トラックドライバー不足への寄与の潜在的可能性を試算するためには、前節で示したマッチング率より、横持ち輸送を考慮した輸送距離削減率の方が適切である。横持ち距離については、市町村・都県の面積と同じ円を仮定し、その半径として設定した。輸送距離削減率の試算結果を表-5.3.1に示す。

表-5.3.1では、マッチングに参加した貨物（荷主）についての削減率を示している。マッチングに参加することで、20%以上の輸送距離削減が可能な場合も見られる。また、荷主間の横持ちを考慮した場合でも、都道府県単位（ケースB）の方が、市町村単位（ケースA）より輸送距離削減率が高い傾向にある。

表-5.3.1の下段に背後地域全体（マッチングに参加しない貨物（荷主）も含める）での輸送距離削減率を示す。海コンドライバークロウ不足の解消に関し、対象背後地域全体で10%程度の輸送距離削減のためには、都県単位のマッチングで参加率が50%、20%程度の削減のためにはこれよりさらに高い参加率が必要となる。

以上からマッチングへの参加は、個別の貨物（荷主）に対して輸送距離削減効果を増大させるほか、背後地域全体での海コンドライバークロウ不足を改善させる可能性があると考えられる。

5.4 二酸化炭素排出削減に関する試算結果

輸送距離削減は二酸化炭素排出削減につながる。

表-5.4.1ならびに表-5.4.2は試算例としてそれぞれケースA2、ケースB2の場合の二酸化炭素排出削減に関する試算結果である。ケースB2の場合二酸化炭素の排出量は月間で約5,000トン（年間約6万トン）の削減となる。表-5.4.3に試算した全6ケースについての二酸化炭素排出削減量を示す。二酸化炭素排出削減率はCRUに参加する荷主による二酸化炭素排出削減のみを考慮した数字である。

今後、二酸化炭素排出削減の機運が高まることが予想されると共に、二酸化炭素排出削減により生み出されるカーボンクレジットを排出権取引や企業のブランド力強化に活用する動きも活発化するものと予想され、CRUの社会的な重要性が高まる可能性もある。

表-5.3.1 輸送距離削減率の試算結果

詰め地/取出し地 (都道府県)		背後輸送に係る輸送距離の削減率(2018)					
		ケースA1	ケースA2	ケースA3	ケースB1	ケースB2	ケースB3
東北	青森県	3.0%	0.0%	0.0%	5.7%	0.0%	0.0%
	岩手県	3.8%	1.9%	0.0%	25.3%	14.5%	4.2%
	宮城県	8.0%	6.0%	2.8%	20.3%	19.0%	11.0%
	秋田県	2.0%	3.4%	0.0%	12.3%	6.9%	6.8%
	山形県	2.0%	0.0%	0.0%	18.3%	13.3%	5.0%
	福島県	8.0%	6.0%	2.4%	23.1%	22.4%	11.8%
	小計	6.7%	5.0%	1.8%	21.2%	19.1%	9.6%
北関東	茨城県	16.1%	13.7%	5.3%	33.5%	30.8%	23.4%
	栃木県	11.9%	11.3%	4.8%	30.3%	30.6%	22.5%
	群馬県	17.3%	14.2%	6.5%	27.1%	24.9%	21.0%
	小計	15.4%	13.2%	5.5%	30.8%	28.9%	22.5%
南関東	埼玉県	11.6%	9.3%	5.0%	20.3%	20.0%	21.1%
	千葉県	10.8%	9.0%	5.4%	22.8%	22.4%	19.8%
	東京都	17.1%	16.9%	12.9%	20.7%	21.0%	19.7%
	神奈川県	25.4%	23.2%	17.4%	33.9%	33.0%	30.0%
	小計	16.3%	14.7%	10.1%	25.7%	25.5%	23.6%
甲信越	新潟県	5.1%	2.6%	0.0%	26.5%	19.7%	6.1%
	山梨県	5.3%	0.6%	0.0%	17.6%	15.1%	5.8%
	長野県	5.8%	4.2%	0.0%	20.7%	19.0%	9.0%
	小計	5.5%	3.0%	0.0%	21.6%	18.6%	8.0%
対象背後地域計		14.3%	12.5%	7.1%	26.8%	25.8%	21.7%
対象背後地域計(分母:総輸送距離)注		14.3%	6.2%	0.7%	26.8%	12.9%	2.1%

注：最下段の数字は CRU に参加しない荷主も含めた総輸送距離を分母とした削減率である。

表-5.4.1 二酸化炭素排出削減の試算結果（ケース A2）

詰め地/取出し地 (都道府県)	マッチング 本数	CO2削減効果			
		現状の 排出量 (tCO2)	CRU後の 排出量 (tCO2)	CRUによる 効果 (tCO2)	CRUによる 削減率 (%)
青森県	0	15	15	0	0.0%
岩手県	3	151	148	3	1.9%
宮城県	34	423	397	26	6.0%
秋田県	2	56	54	2	3.4%
山形県	0	68	68	0	0.0%
福島県	66	512	482	31	6.0%
茨城県	1,014	1,496	1,292	204	13.7%
栃木県	453	979	869	110	11.3%
群馬県	762	1,208	1,037	171	14.2%
埼玉県	883	1,361	1,234	127	9.3%
千葉県	1,030	1,223	1,114	110	9.0%
東京都	3,262	981	815	166	16.9%
神奈川県	8,029	1,404	1,079	326	23.2%
新潟県	6	135	132	3	2.6%
山梨県	2	81	80	0	0.6%
長野県	23	226	216	9	4.2%
合計	15,569	10,319	9,030	1,289	12.5%

表-5.4.2 二酸化炭素排出削減の試算結果（ケース B2）

詰め地/取出し地 (都道府県)	マッチング 本数	CO2削減効果			
		現状の 排出量 (tCO2)	CRU後の 排出量 (tCO2)	CRUによる 効果 (tCO2)	CRUによる 削減率 (%)
青森県	0	16	16	0	0.0%
岩手県	24	138	118	20	14.5%
宮城県	113	432	350	82	19.0%
秋田県	4	71	66	5	6.9%
山形県	12	80	69	11	13.3%
福島県	265	696	540	156	22.4%
茨城県	2,462	2,806	1,943	863	30.8%
栃木県	1,270	1,452	1,009	444	30.6%
群馬県	1,433	1,912	1,437	476	24.9%
埼玉県	2,212	2,187	1,749	438	20.0%
千葉県	2,805	2,776	2,153	623	22.4%
東京都	4,016	2,587	2,043	544	21.0%
神奈川県	10,999	4,205	2,816	1,389	33.0%
新潟県	49	166	133	33	19.7%
山梨県	60	99	84	15	15.1%
長野県	108	377	306	72	19.0%
合計	25,832	20,001	14,832	5,169	25.8%

表-5.4.3 二酸化炭素排出削減量の試算結果（6 ケース）

(tCO₂)

	ケースA1	ケースA2	ケースA3	ケースB1	ケースB2	ケースB3
二酸化炭素排出削減量 (月間)	2,958	1,289	144	10,738	5,169	858

6. まとめ

本研究では、持続可能な国際海上コンテナの背後輸送に向けた検討の目安を得ることを目的に、背後輸送に従事する海コンドライバの充足度について一定の条件下での試算を行うとともに、背後輸送効率化の手段の一つとして一部で導入されているコンテナラウンドユースの潜在的効果について試算を行った。この過程で、背後輸送に従事する海コンドライバの充足度評価の方法を提示した。

本研究の成果は以下の通りである。

第一に、背後輸送に従事する海コンドライバの充足度を定量的に試算する枠組みと具体的方法を示した。

第二に、上記の方法により、2018 年（現況）と 2030 年（将来）を対象に海コンドライバの充足度について試算を行った。現況については海コンドライバの需給が逼迫している可能性があること、また将来については条件に拠るが、10%～20%程度海コンドライバが不足する可能性があるとの試算結果を示した。

第三に、CRU による輸送効率化の効果について机上でのマッチングにより定量的に試算した。輸送回数の削減、輸送距離の削減、二酸化炭素の削減という視点で輸送効率性の試算を行い、CRU による背後輸送の効率化が、一定程度コンテナターミナル並びにその周辺での輸送負荷の軽減や、海コンドライバ不足の軽減に寄与できる潜在的可能性を示した。

なお本研究での海コンドライバの需要量試算は、輸送時間の単純な積み上げによる評価を行っており、実際のトラックドライバの労務形態について考慮されていないことに留意が必要である。

例えばラウンド輸送の完了後、次のラウンド輸送に移るまでのインターバル時間は考慮されていない。また、ラウンド輸送への従事のほか、コンテナを載せないで走行する時間もある（コンテナターミナル間を空シャーシの状態で移動する場合や、シャーシ切り替えのために移動する場合など）。これらは、海コンドライバの需要をさらに増加させる要因である。

またトラックドライバの労務管理は、労働時間の制約が日・月・年単位で細かく設定されその実施は複雑であるが、本研究では日単位の拘束時間のみが考慮されている。

長距離輸送を行う際、ある 1 日の労働時間が長くても、その日の労働時間を短くすることで月・年単位での労務管理が可能であり、一定の運用の柔軟性が認められている。

背後地域に所在する荷主の拠点やコンテナターミナルでの所要時間は変動するが、本研究では平均値を与えている。すなわち、本研究での試算結果は一定の平均的な状態を仮定したの下で試算値であることに留意が必要である。

今後は海コンドライバの充足度、二酸化炭素排出削減、背後輸送の関係者が負担する輸送コスト等を考慮した、効率的で持続可能性のある背後輸送システムを検討していくことが課題として挙げられる。

本研究で示した海コンドライバの充足度等の試算は、本研究での対象地域（京浜港とその背後地域）以外においても同じ手法により可能であることから、他地域においても実施していく予定である。

背後輸送の効率化はコンテナターミナル並びにその周辺における輸送負荷（輸送回数）を軽減し、またコンテナターミナルでの所要時間短縮はトラックドライバ不足を軽減させ得る。すなわちコンテナターミナルとその周辺での輸送効率と背後輸送の効率は相互関係がある。従ってこれらの連携という視点を持って対応することも有益と考えられる。

本資料は国総研のホームページでカラー版 PDF がダウンロード可能である。

(2023年2月14日受付)

謝辞

本調査の実施にあたっては、背後輸送の関係者の皆様からヒアリング調査でご協力いただきました。ここに謝意を表します。

参考文献

- 1) 柴崎隆一・渡部富博・角野隆：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出に関する分析，国総研報告No.18, 2004.
- 2) 柴崎隆一：欧米における国際海上コンテナの背後輸送に関する一考察とわが国の輸送環境への示唆，海運経済研究 第 40 号, pp.167-176, 2006.
- 3) 安部智久：ドライポートを活用した国際コンテナ背後輸送の効率化に関する効果の試算，運輸政策研究, Vol.20, pp.40-48, 2018.
- 4) 加藤弘敏：フェリー・RORO 船活用の実態と可能性，ロジスティクスビジネス 2022 年 3 月号, pp.32-37, 2022.
- 5) 鉄道貨物協会：平成30年度本部委員会報告書, 2019.
<https://rfa.or.jp/wp/pdf/guide/activity/30report.pdf>
(2023年3月15日アクセス)
- 6) 金澤匡晃：問題の本質は何か，物流に何が起きるのか，ロジスティクスビジネス 2022 年 3 月号, pp.14-18, 2022.
- 7) 東京港コンテナターミナルにおける海上コンテナ車両待機時間調査結果
<https://www.totokyo.or.jp/archives/15509>
(2023年3月15日アクセス)
- 8) 横浜港各コンテナターミナルにおける海上コンテナ車両待機時間調査結果
<https://www.kta.or.jp/pub/info/topics/post-557.html>
(2023年3月15日アクセス)
- 9) 国土交通省：トラック輸送状況の実態調査 (H27)
<https://www.mlit.go.jp/common/001128767.pdf>
(2023年3月15日アクセス)
- 10) 国土交通省 自動車保有車両数 (2019年 3 月末)
本統計は毎月末現在の数値が以下のHPで公表される.
https://www.mlit.go.jp/statistics/details/jidosha_list.html
- 11) 社会資本整備審議会道路分科会基本政策部会第 16 回物流小委員会参考資料 (平成 30 年 5 月)
https://www.mlit.go.jp/policy/shingikai/road01_sg_000398.html
(2023年3月15日アクセス)
- 12) 全日本トラック協会：日本のトラック輸送産業現状と課題 2021
https://jta.or.jp/wp-content/themes/jta_theme/pdf/yusosangyo2021.pdf (2023年3月15日アクセス)

国土技術政策総合研究所資料

TECHNICAL NOTE of NILIM

No. 1239

March 2023

編集・発行 ©国土技術政策総合研究所

本資料の転載・複写のお問い合わせは
〒239-0826 神奈川県横須賀市長瀬 3-1-1
管理調整部企画調整課 電話:046-844-5019
E-mail:ysk.nil-46pr@gxb.mlit.go.jp