

次世代高規格ユニットロードターミナル検討会

「物流の2024年問題」等に対応した内航フェリー・RORO船ターミナルの機能強化

とりまとめ

令和6年3月

次世代高規格ユニットロードターミナル検討会

目次

1. はじめに	2
2. 内航フェリー・RORO船輸送の現状と今後のトラックドライバー労働力不足を踏まえた輸送需要動向	4
3. 対応すべき課題	16
4. 次世代高規格ユニットロードターミナル形成に係る基本的な考え方	19
5. 次世代高規格ユニットロードターミナル形成に向けた個別施策の方向性	20

1. はじめに

内航フェリー・RORO船による輸送は、岸壁に船舶を係留しランプウェイ（傾斜路）を接続することで、ユニットロード貨物を運ぶ車両が走行して乗下船できるとともに、一度に大量の車両を輸送できるという特徴がある。特に、長距離輸送については、一度の航行で100台以上のシャーシ²を運搬することもあり、全てを道路走行するトラック輸送と比べ、労働生産性が高いとされ³、環境負荷低減にも寄与している。

内航フェリー・RORO船による輸送は、時代の変化や要請を踏まえつつ、トラック、船舶、鉄道、航空からなる国内物流ネットワークの一端を担ってきた。各モードの輸送は相互影響しており、トラック輸送の普及に併せ、ドライバー負担軽減の観点から、1960年代後半、長距離フェリーやRORO船の輸送サービスが開始された⁴。一方で、1988年以降順次開通した本州・四国連絡橋の開通は、四国内の高速道路網の整備により、これまで内航フェリー輸送に依存していた阪神・四国間の輸送経路を、連絡橋を利用した陸送輸送へとシフトさせた⁵。

このような中、運輸政策審議会答申において、陸送から海上輸送・鉄道輸送への「モーダルシフト」という言葉が用いられるようになった。具体的には、1981年、第二次石油危機に際し省エネ対策を目的として、1990年には労働力不足対策として、その後は環境対策の観点も含め、「モーダルシフト」という言葉が答申において用いられ、内航フェリー・RORO船は、その受け皿の一つとして着目されたが、現実的には、その後必ずしも顕著なモーダルシフトは確認されなかった⁶。

2010年代に、電子商取引（EC）市場が拡大し、宅配便等の取扱件数が増加する中、トラックドライバーの担い手不足・労働力不足が指摘されるようになった。現在、トラックドライバーの年齢構成は40代以上が全体の7割強を占める状態となるなど高齢化が進んでいるほか、労働時間は全産業平均より約2割長い状況で、有効求人倍率は全職業平均の約2倍と求職者不足が続いており、陸送事業者の半数以上がトラックドライバー不足を感じているという調査結果もある。こうしたトラックドライバー労働力不足への対策として、モーダルシフトが改めて着目されてきている。

さらに、2024年度から、働き方改革を目指した労働基準法及び「自動車運転手の労働時間等の改善のための基準（平成元年労働省告示第7号）」（以下、「改善基準告示」とする。）の改正

¹ 一定の単位（ユニット）にまとめて輸送される貨物

² 用語の意味について、本とりまとめにおいては、ヘッド（動力を持つ牽引車両）、シャーシ（動力を持たない被牽引車両）、トレーラー（ヘッドとシャーシを連結して走行する車両）とする

³ 加藤博敏・根本敏則：海運活用による長距離トラック輸送のドライバー不足解消—ドライバーの実拘束時間に着目した労働生産性指標の提案—，日本物流学会誌，第28号，pp.113-123，2020.

⁴ 加藤博敏：長距離フェリー・RORO船活用による長距離トラック輸送の働き方改革と輸送力確保—トラックが利用可能な航路サービスの現状とその活用意義—，運輸と経済，第882号，pp.31-39，2020.

⁵ 岡山正人・小谷通泰：経営環境変化を考慮したトラックによる経路選択モデルの構築とフェリーへのモーダルシフトに関する研究，日本航海学会論文集，107号，pp1-12，2002.

⁶ 渡邊壽大・松田琢磨：内航RORO／フェリーモーダルシフトの可能性と課題，海事交通研究，第67集，pp.111-120，2019.

により、トラックドライバーに時間外労働の上限規制等が課せられることとなり、更なるトラックドライバー労働力不足が懸念されている（いわゆる「物流の2024年問題」）。

このため、国内物流ネットワークの維持に向け、特に長距離輸送の受け皿として、内航フェリー・RORO船へのモーダルシフトが可能となるよう、これらの輸送力を強化していく必要がある。

こうした背景のもと、2023年2月に、学識経験者や内航海運事業者（内航フェリー事業者、RORO船事業者）から構成される「次世代高規格ユニットロードターミナル検討会」を設置し、貨物の輸送動向や、今後必要となる港湾整備及び情報通信技術や自動技術を用いた荷役効率化などの取組を検討してきた。検討に当たっては、現場における実態及び各社共通の課題や取組について整理するため、検討会の下に、フェリー・RORO船の別にWGを設置し、議論を行ってきた。

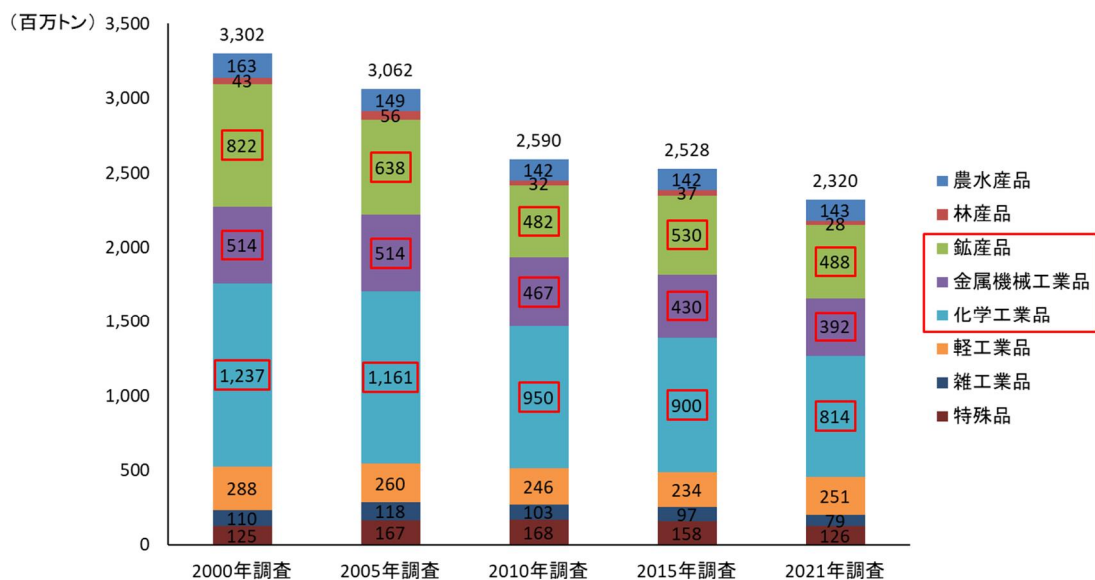
今般、本検討会での議論を踏まえ、内航フェリー・RORO船による貨物輸送動向や、次世代高規格ユニットロードターミナル形成に向けた施策の方向性等について、とりまとめを行うものである。

2. 内航フェリー・RORO船輸送の現状と今後のトラックドライバー労働力不足を踏まえた輸送需要動向

(1) 内航フェリー・RORO船輸送の現状

①国内物流の動向

国内貨物輸送量（トンベース）については、産業構造の変化等により、重量のシェアが大きな貨物である鉱産品や金属機械工業品、化学工業品の減少といった要因により、長期的に減少傾向にある（図1参照）。

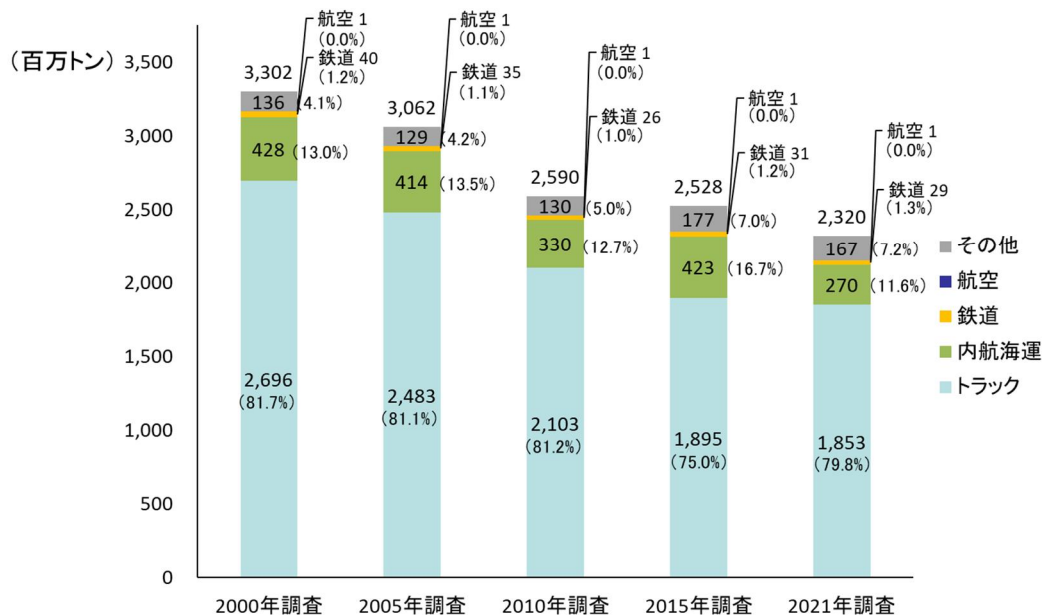


「全国貨物純流動調査（物流センサス）」から国土交通省港湾局作成

農水産品	麦、米、雑穀・豆、野菜・果物、羊毛、水産品、綿花 等
林産品	原木、製材、薪炭、樹脂類 等
鉱産品	石炭、鉄鉱石、砂利・砂・石材、石灰石、原油・天然ガス 等
金属機械工業品	鉄鋼、非鉄金属、金属製品、産業機械、電気機械、自動車、自動車部品、精密機械 等
化学工業品	セメント、生コンクリート、セメント製品、ガラス・ガラス製品、重油、化学薬品、化学肥料、合成樹脂 等
軽工業品	パルプ、紙、糸、織物、砂糖、飲料 等
雑工業品	書籍・印刷物・記録物、かん具、衣服・身の回り品、文房具・運動娯楽用品、家具・装備品 等
特殊品	排出物、動物性飼肥料、金属製輸送用容器、取り合せ品 等

図1 国内における品目別年間貨物出荷量

国内貨物輸送の輸送モード別の推移を図2に示す。トラックによる輸送が8割程度のシェアで推移しているが、輸送量は減少傾向にある。また、内航海運のシェアは、1割程度で推移している。なお、図2については、トラック輸送の中に、途中フェリーを利用して輸送されているものも含まれている点に留意が必要である。



※内航フェリーによる輸送は、「トラック」の内数である。

※「内航海運」については、RORO船のほか、コンテナ船、タンカー等を含む。(内航フェリーは含まない。)

「全国貨物純流動調査(物流センサス)」から国土交通省港湾局作成

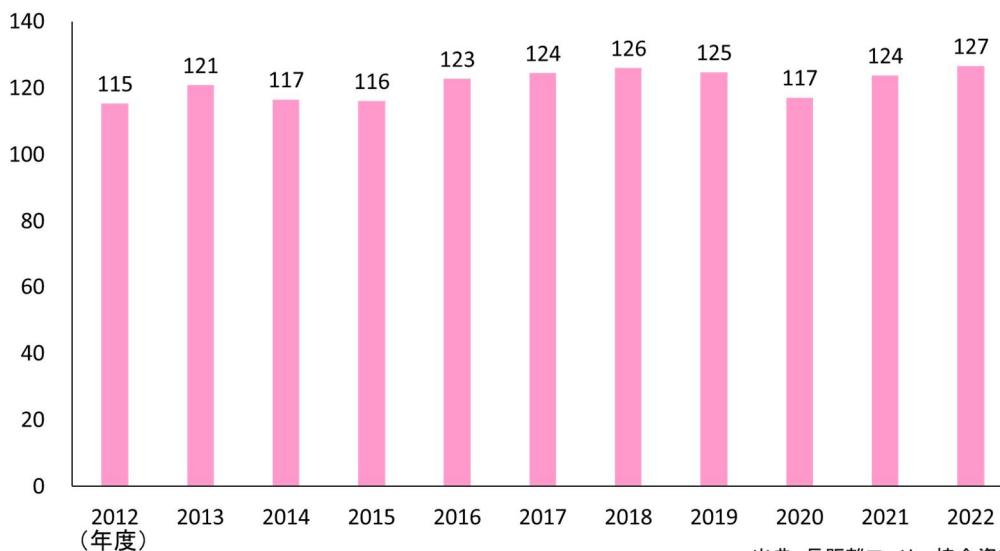
図2 国内貨物輸送の輸送モード別の推移

②長距離フェリー・RORO航路の輸送動向

国内貨物輸送量が減少傾向の中にあっても、長距離フェリー・RORO航路の輸送台数は増加傾向となっている（図3参照）。

(1)長距離フェリー協会会員事業者のトラック・トレーラー輸送台数の推移

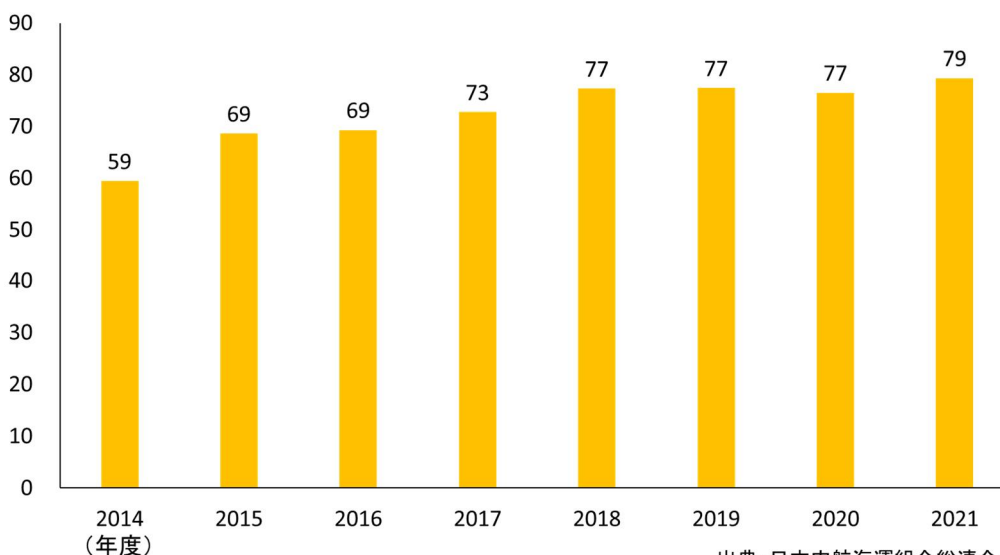
(万台)



出典：長距離フェリー協会資料

(2)RORO船のトラック・トレーラー輸送台数の推移

(万台)



出典：日本内航海運組合総連合会

図3 長距離フェリー⁷・RORO航路の輸送台数の推移

⁷ 長距離フェリー協会会員事業者：2023年6月時点の会員は「新日本海フェリー、太平洋フェリー、商船三井フェリー、オーシャントランス、宮崎カーフェリー、名門大洋フェリー、阪九フェリー、フェリーさんふらわあ、東京九州フェリー」の9社

③内航フェリー・RORO船の輸送モード別のシェア

2021年時点の距離帯別代表輸送機関分担率をみると、内航フェリー・RORO船の輸送のシェアは、輸送距離が300kmを超えた辺りから増加傾向にある。具体的には300～500km帯で1.1%、500～700km帯で5.3%、700～1,000km帯で17.0%、1,000kmを超える距離帯においては、31.5%を占めており、特に国内の長距離輸送において重要な輸送手段となっている（図4参照）。

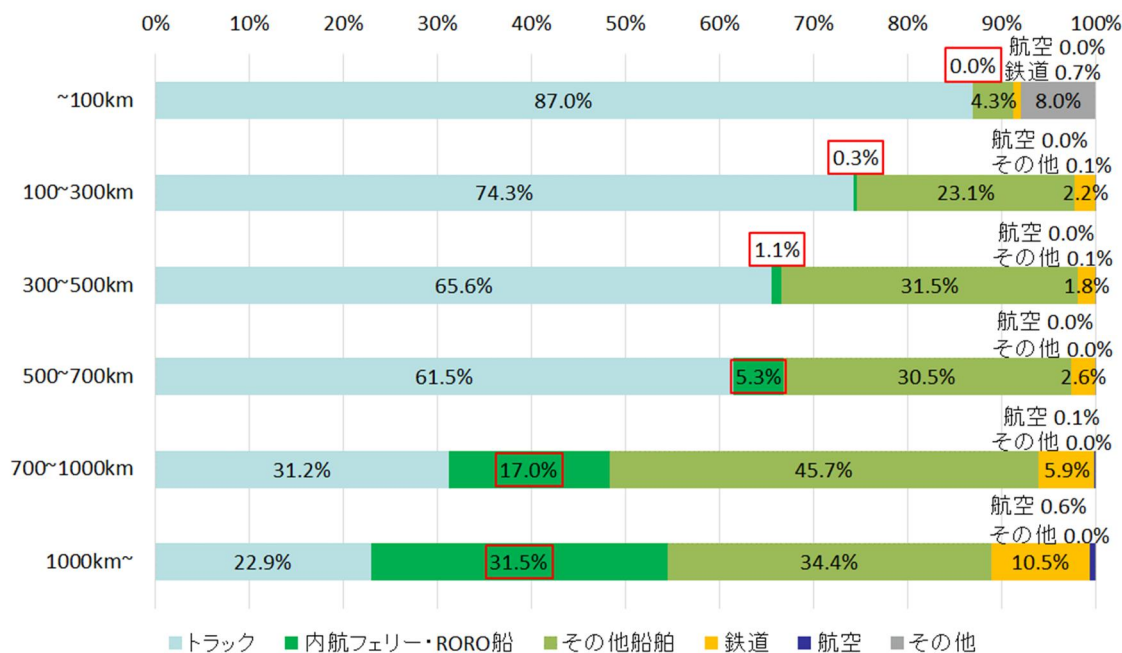
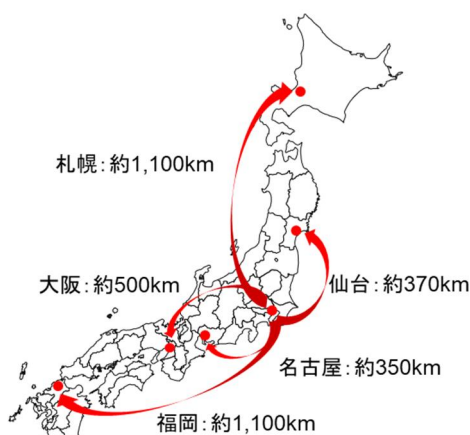


図4 距離帯別代表輸送機関分担率（2021年全国貨物純流動調査）



※都市間の距離は道路延長（津軽海峡はフェリー利用）。
 ※計算はGoogle Mapで実施。

（参考）主要都市の東京からの距離

④トラックドライバーの労働力不足及び「物流の2024年問題」

トラックドライバー等の道路貨物運送事業者は、40代以上が全体の7割強を占める状態（令和3年）となるなど高齢化が進んでいる。また、トラックドライバーの労働時間は全産業平均より約2割長く、有効求人倍率は全職業平均の約2倍と求職者不足が続いており、陸送事業者の半数以上がドライバー不足を感じているという調査結果もある（図5参照）。

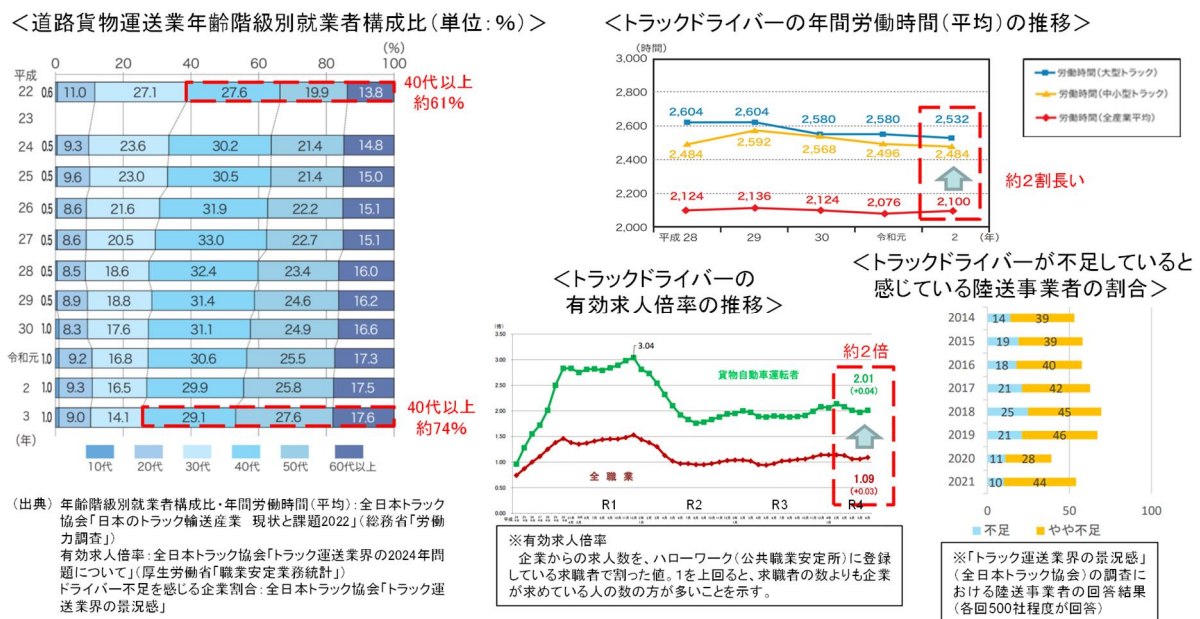


図5 トラックドライバーの労働環境を巡る状況

このような中、トラックドライバーの長時間労働の防止や健康確保の観点から、2018年に成立した「働き方改革を推進するための関係法律の整備に関する法律（平成30年法律第71号）」より、労働基準法が改正され、トラックドライバーについては、2024年4月以降、年960時間の時間外労働の上限規制が適用されることとなった。また、トラック運転者の改善基準告示について、年間の拘束時間の上限を原則3,300時間とする等の見直しが行われ、同じく2024年4月から適用がなされることとなっており、「物流の2024年問題」として、更なる労働力不足が懸念される場所である（表1参照）。こうしたトラックドライバーによる輸送能力の不足分について、労働時間の短縮効果が大きい（労働生産性の高い）長距離輸送を中心とした、陸送から内航フェリー・RORO船による輸送へモーダルシフトが進む可能性がある。

表1 労働基準法及び改善基準告示の改正によるトラックドライバーへの影響

	項目		現状	2024年4月以降	
労働基準法	時間外労働上限	年	1,176時間 (休日労働含む)	960時間 (休日労働含まず、罰則(※1)あり)	
改善基準告示	拘束時間上限	年	原則	(記載なし)	3,300時間
			特例	3,516時間 (労使協定による)	3,400時間 (労使協定による)
		月	原則	293時間	284時間
			特例	320時間 (労使協定による。年6回まで)	310時間 (労使協定による。年6回まで、連続3カ月まで)
		日	原則	13時間	13時間
			特例	16時間 (15時間超は週2回まで)	15時間 (長距離輸送(※2)のみ、かつ住所地以外での休息を行う週は2回を限度に16時間まで)
	休憩時間下限 (勤務間インターバル)		8時間	11時間を基本とし、9時間 (長距離輸送(※2)のみ、かつ住所地以外での休息を行う週は2回を限度に8時間以上。ただし休息が9時間未満となった場合、当該輸送後に12時間以上の休息が必要)	
	運転時間上限	日	9時間 (2日平均)	9時間 (2日平均)	
週		44時間 (2週平均)	44時間 (2週平均)		
連続運転時間上限		4時間	4時間 (やむを得ない場合は30分まで延長可)		

※1 6か月以下の懲役または30万円以下の罰金

※2 長距離輸送とは、ドライバーが事業所を出発してから当該事業所に帰着するまでの走行距離が450km以上の貨物運送をいう

⑤荷主・フォワーダーの動向

荷主・フォワーダーにおいては、「物流の2024年問題」も見据えつつ、陸送から内航フェリー・RORO船利用へのモーダルシフトを推進する動きや、リードタイムを長期化させるような動向が見受けられる。

例えば、食品5社⁸の共同出資により2019年に設立されたF-LINE(株)は、共同物流やモーダルシフトに積極的に取り組んでいる。一例として、味の素(株)の国内食品生産体制の再編にあわせ、「物流の2024年問題」の解決を目的とした物流ネットワークの再編に協調して取り組み、三重県(四日市市)と宮城県(仙台市)間の輸送について、使用車両をトラックからトレーラーに大型化するとともに、陸送輸送の全てについて、名古屋港と仙台塩釜港間の内航フェリー輸送にモーダルシフトを行った。また、神奈川県(川崎市)と兵庫県(西宮市)間の輸送についても、リードタイム延長により千葉港から堺泉北港のRORO航路と鉄道を併用するモーダルシフトを実現している。また、ヤマト運輸(株)は、改善基準告示を遵守するため、翌日配送エリアの一部を翌々日に変更する対応を行っている。航路・ダイヤ次第で、内航フェリー・RORO船へのモーダルシフトが可能なエリアが拡大する可能性が生まれている。

⁸ 味の素(株)、ハウス食品グループ本社(株)、カゴメ(株)、(株)日清製粉ウェルナ、日清オイリオグループ(株)

このような荷主・フォワーダーの動向に対応し、内航フェリー・RORO船による輸送量増加が見込まれるところである。本検討で実施した内航フェリー・RORO船社へのアンケート結果によれば、内航フェリー・RORO船社（離島航路を除く）の約8割が、既に荷主からモーダルシフトの相談を受けている状況となっている。

⑥内航フェリー・RORO船の大型化動向

これまでに、内航フェリー・RORO船社は、トラックドライバーの労働力不足等により増加する輸送需要等に対応するため、船舶大型化や航路開設・増便といった、輸送力強化の取組を行ってきた。船舶の大型化動向について、中長距離航路⁹を対象にみると、1990年から2020年の過去30年の全国平均値は、総トン数は、フェリーは1.4倍（約7,900トン→約11,000トン）、RORO船は2.6倍（約4,300トン→約11,000トン）に大型化している。また、積載トン数・シャーシ積載台数も同様に増加し、2020年時点でフェリーは約5,200トン・131台、RORO船は約6,100トン・133台となっており、船舶の船長・満載喫水・船幅といった諸元も増加している（表2参照）。

今後の船舶諸元の大型化動向について、本検討会で実施した内航フェリー・RORO船社へのアンケート結果では、長距離フェリーは船幅方向又は深さ方向に大型化するという回答が多く、RORO船は船長方向又は船幅方向に大型化するとの回答が多かった。2020年時点の平均船長は、長距離フェリーは190m、RORO船は160mであり、今後の大型化の方向性として、航行管制の制約¹⁰（200m）までは船長を延伸するのでは、という意見もあった。

表2 内航フェリー・RORO船の大型化動向

■内航フェリーの大型化動向（全国平均）					
項目	1990年	2000年	2010年	2020年	伸び率 (1990年⇒2020年)
総トン数	7,900トン	10,000トン	10,000トン	11,000トン	約1.4倍
積載トン数	3,400トン	4,400トン	4,400トン	5,200トン	約1.5倍
シャーシ積載台数	95台	119台	115台	131台	約1.4倍
乗用車積載台数	79台	84台	72台	80台	約1.0倍
船長	150m	160m	170m	170m	約1.1倍
満載喫水	5.7m	6.0m	6.2m	6.3m	約1.1倍
船幅	22.8m	24.1m	24.6m	24.6m	約1.1倍

■内航RORO船の大型化動向（全国平均）					
項目	1990年	2000年	2010年	2020年	伸び率 (1990年⇒2020年)
総トン数	4,300トン	5,400トン	8,100トン	11,000トン	約2.6倍
積載トン数	3,900トン	4,500トン	5,200トン	6,100トン	約1.6倍
シャーシ積載台数	50台	59台	100台	133台	約2.7倍
船長	120m	130m	150m	160m	約1.3倍
満載喫水	5.8m	6.2m	6.6m	6.8m	約1.2倍
船幅	19.0m	20.5m	26.4m	28.2m	約1.5倍

※フェリーは中長距離航路（100km以上の航路）を対象とした（沖縄本島以外の離島航路除く）。
 ※シャーシ積載台数としては、8・10・12m等のシャーシと、トレーラー（中型、大型等）を、種別が区別ならず1台としてカウント。

出典：海上定期便ガイド、日本船舶明細書、内航船舶明細書

⁹ 100km以上の航路。沖縄本島以外の離島航路除く

¹⁰ 海上交通安全法（昭和47年法律第115号）に基づく、船長200m以上の船舶が瀬戸内海等の航路を航行する際における、海上保安庁への航路航行予定時刻の通報義務や一部航路の航行時間制限など

⑦内航フェリー・RORO船輸送の特徴

内航フェリー・RORO船による輸送の特徴として、トラックドライバーが乗船する場合(有人航送)は乗船中の時間を船内休息に充てることが可能となるほか、乗船しない場合(無人航送)はヘッドから切り離されたシャーシのみ運搬する形態で輸送されており、トラックドライバーの運転時間・距離の短縮に寄与していることが挙げられる。また、無人航送の場合は、ドライバーは地域内の物流に専念することが可能であり(図6参照)、そうした意味での働き方改革といった点もある。

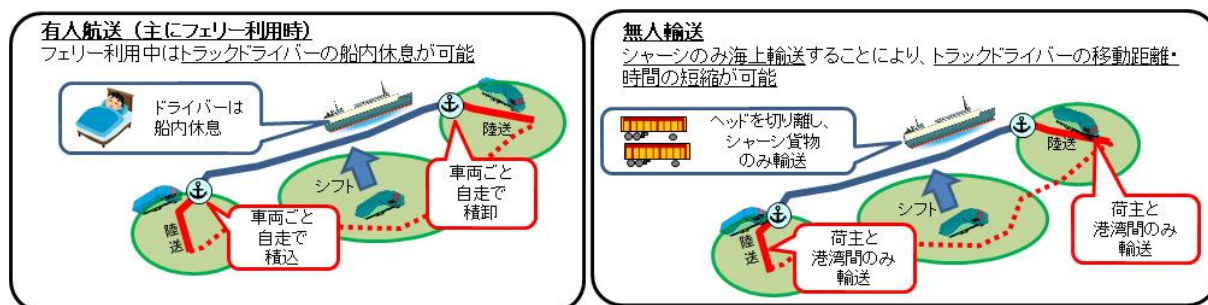


図6 有人航送、無人輸送のイメージ

内航フェリー・RORO船社の積載率(消席率)¹¹については、2022年11月時点で、平均約70%¹²であり、曜日や季節での貨物量の変動の影響等も考えると、現在就航中の航路は、その輸送能力に対して十分利用がなされている状況である。

また、内航フェリー・RORO船による輸送は、災害時において他のインフラの利用が困難になった場合でも、岸壁に船舶を係留しランプウェイ(傾斜路)を接続することで荷役が可能であるため、緊急輸送手段として有効であり、過去の災害時において、緊急車両や人員等を輸送するなど高い機動力を発揮している。

加えて、内航フェリー・RORO船による輸送は、一度に多くのトレーラー・シャーシ等を輸送することから、同じ量の貨物を運ぶ際に排出する二酸化炭素量が陸送と比較し低く、環境負荷低減に寄与している。近年では、船舶燃料のLNG化や、港湾ターミナルの低炭素化等と併せ、政府目標である「2050年カーボンニュートラル」の達成に向けた有効な手段として期待が寄せられている。

以上のように、内航フェリー・RORO船による輸送は、国内物流を維持する上で極めて重要な輸送形態である。

¹¹ 本船積み荷スペースに対する船積み実績の割合

¹² 本検討会で実施した内航フェリー・RORO船社へのアンケート結果に基づく

(2) 今後のトラックドライバー労働力不足を踏まえた内航フェリー・RORO船の輸送需要動向について

「物流の2024年問題」に対応し、物流を持続可能なものとしていくための方策を検討するために、2022年9月に、国土交通省、農林水産省、経済産業省の三省により、有識者、関係団体及び関係省庁からなる「持続可能な物流の実現に向けた検討会」が設置された。

当該検討会において、株式会社NX総合研究所の試算として、このまま推移すると、新型コロナウイルス感染症の感染拡大以前の2019年度の貨物輸送量と比較して、

- ・2024年度には輸送能力の14.2%（営業用トラックの輸送トン数換算で4.0億トン相当）
- ・2030年度には輸送能力の34.1%（営業用トラックの輸送トン数換算で9.4億トン相当）

が不足する可能性があるとして示された。

こうした輸送力不足を受け、我が国の物流を支える環境整備について、関係行政機関が連携し、政府一体となって総合的な検討を行うべく、「我が国の物流の革新に関する関係閣僚会議」が令和5年3月31日に設置され、同年6月2日に「物流革新に向けた政策パッケージ」が、令和6年2月に「2030年度に向けた政府の中長期計画」がとりまとめられた。同パッケージ等において、

- ・2024年度に発生し得るトラック輸送不足量に対しては、荷待ち・荷役の削減、積載効率の向上、モーダルシフト、再配達削減によって対応することとされ、モーダルシフトについては、内航海運及び貨物鉄道で1,500万トンを補うことを目指す（物流革新に向けた政策パッケージによる）
- ・鉄道（コンテナ貨物）や内航海運（フェリー・RORO船等）の輸送量を今後10年程度で倍増することを目指し、官民協議会で継続的にフォローアップを行うとともに、3年後を目途に見直しを実施する（2030年度に向けた政府の中長期計画による）

こととされた。

以上の状況を踏まえ、内航フェリー・RORO船の輸送需要動向について、試算を行った。

① 短期

内航フェリー・RORO船へのモーダルシフト量の増加の試算に当たっては、輸送距離帯別の考察を行うため、直近の2021年全国貨物純流動調査結果（3日間調査）を用いた。試算の対象となる内航フェリー・RORO船による輸送量は2021年度実績で5,135万トンである¹³。

モーダルシフトにより、内航フェリー・RORO船による輸送がどの程度増加するかについては、本検討会で実施した内航フェリー・RORO船社へのアンケート結果を参考にした。具体的には、

- ・内航フェリー・RORO船の平均積載率が約70%（2022年11月時点）であること

¹³ 「内航船舶輸送統計年報」等により国土交通省集計¹⁴ 本検討会で実施した内航フェリー・RORO船社へのアンケート結果に基づく¹⁵ 岸壁等の係留施設の附帯設備であり、本船と直背後荷さばき地等との間で、貨物を円滑に移動させる場

・2023 年度においても、1 割増を見込んでいる船社が 2 割以上、2 割増を見込んでいる船社が 1 割以上を占めている

ことを踏まえ、内航フェリー・RORO 船の輸送量が 1.2 倍になると仮定し、モーダルシフト量について試算を行った。試算に当たっては、輸送量の増加分（2 割）をモーダルシフト量とし、また、当該モーダルシフト量が営業用トラック輸送量に占める割合について、輸送距離帯別に算出した（輸送距離帯のシェアは図 7 により算出）。

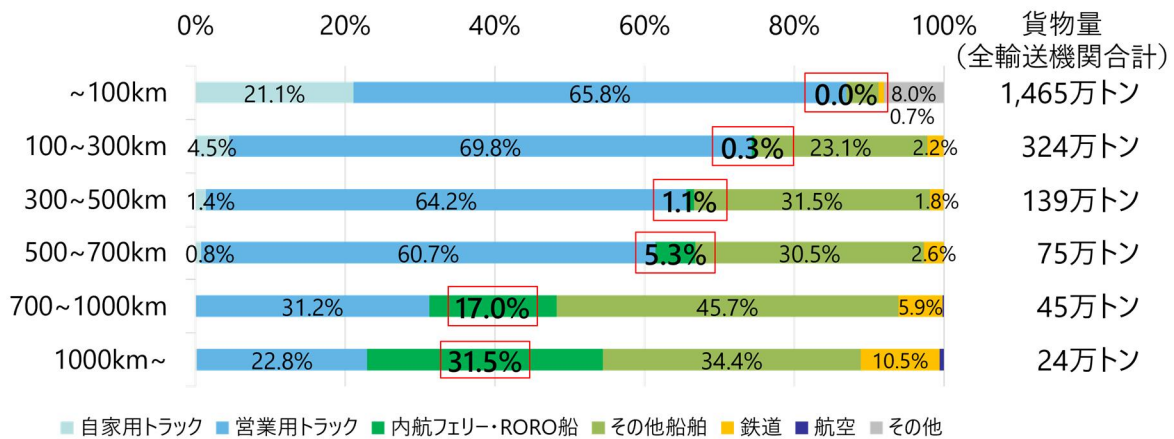


図 7 距離帯別代表輸送機関分担率（2021 年）※一部図 4 の再掲
（全国貨物純流動調査（3 日間））

試算結果を表 3 に示す。内航フェリー・RORO 船による輸送量が 1.2 倍になると仮定した場合、モーダルシフト量は 1,027 万トンとなった。また、距離帯別に、トラック輸送量に占めるモーダルシフト量の割合をみると、長距離帯になるほど、そのシェアが大きくなったことから、内航フェリー・RORO 船による輸送は、長距離輸送を中心にトラックドライバー不足への寄与が高くなると考えられる。

表 3 内航フェリー・RORO 船による輸送量 1.2 倍の場合における
モーダルシフト量及び当該輸送量がトラック輸送量に占める割合

距離帯	モーダルシフト量 [万トン/年間] (モーダルシフト量/トラック輸送量) (※1)	
	輸送量 1.2 倍と仮定	
0km ~ 100km	9 (0.004%)	
100km ~ 300km	51 (0.1%)	
300km ~ 500km	68 (0.3%)	
500km ~ 700km	187 (1.8%)	
700km ~ 1,000km	359 (10.9%)	
1,000km ~	353 (27.7%)	
合計	1,027	

(※1) (モーダルシフト量) / (トラック輸送量)
= (内航フェリー・RORO 船の追加輸送量 (輸送量増加分の距離帯内訳)) / (営業用トラック輸送量 (距離帯内訳))。
距離帯内訳は、2021 年全国貨物純流動調査結果 (3 日間) に基づく。

なお、本試算においては、マクロな数字のみで考察を行っており、実際は、積載率や輸送能力について、航路毎に異なることや、季節や曜日変動があること等に留意が必要である。

一方で、既にターミナルが狭隘で非効率な荷役となっている例も多い¹⁴ことから、そうしたターミナルの機能強化は急務と考えられる。

② 中長期

前述の「2030年度に向けた政府の中長期計画」では、内航海運（フェリー・RORO船等）の輸送量を今後10年程度で倍増する目標が示された。この目標の達成に向けて、内航フェリー・RORO船等の輸送量の地域別・品目別の増加量の割合が、2024年度までに不足する300km以上のトラック輸送量の地域別・品目別の割合と同等であると仮定して、内航フェリー・RORO船等の中長期のモーダルシフトの目標量の内訳について試算を行った。

また、2024年度までに不足するトラック輸送量の地域別・品目別の割合は、現状の地域別・品目別のトラック輸送量（自動車輸送統計年報（2019年度）より）、及び「持続可能な物流の実現に向けた検討会 最終取りまとめ（令和5年8月公表）」に記載された、「不足する輸送能力（地域別）」から試算した。

地域別のモーダルシフト目標量（海上輸送）の試算結果（図8）では、日本全国で海上輸送量の増加が期待され、特に関東・近畿・九州などを発着地とする輸送に係るモーダルシフトが多い結果となった。

なお、本試算における、地域別のモーダルシフト目標量は、現状のトラック輸送量と発地域別に不足する輸送能力の割合から算出した。背後用地の環境条件や港に集積できる貨物の量を踏まえた航路の設定可否や港湾施設のキャパシティ等の影響は考慮していない。

品目別のモーダルシフト目標量（海上輸送）の試算結果（図9）では、取合せ品や日用品、輸送用機械部品、金属製品、紙・パルプ等が多くを占める結果となった。

この「取合せ品」については、主に郵便物や小口混載貨物等の複数品目で構成されている。これらの貨物を、陸上のトラック輸送から、内航フェリー・RORO船輸送で多く活用されているシャーシ等に積み替えて効率的に輸送するため、小口貨物積み替え施設の整備が期待される。また、冷蔵・冷凍食品などの「食料工業品」等の温度管理が必要な貨物を扱うためのリーファープラグの整備が期待される。

¹⁴ 本検討会で実施した内航フェリー・RORO船社へのアンケート結果に基づく¹⁵ 岸壁等の係留施設の附帯設備であり、本船と直背後荷さばき地等との間で、貨物を円滑に移動させる場

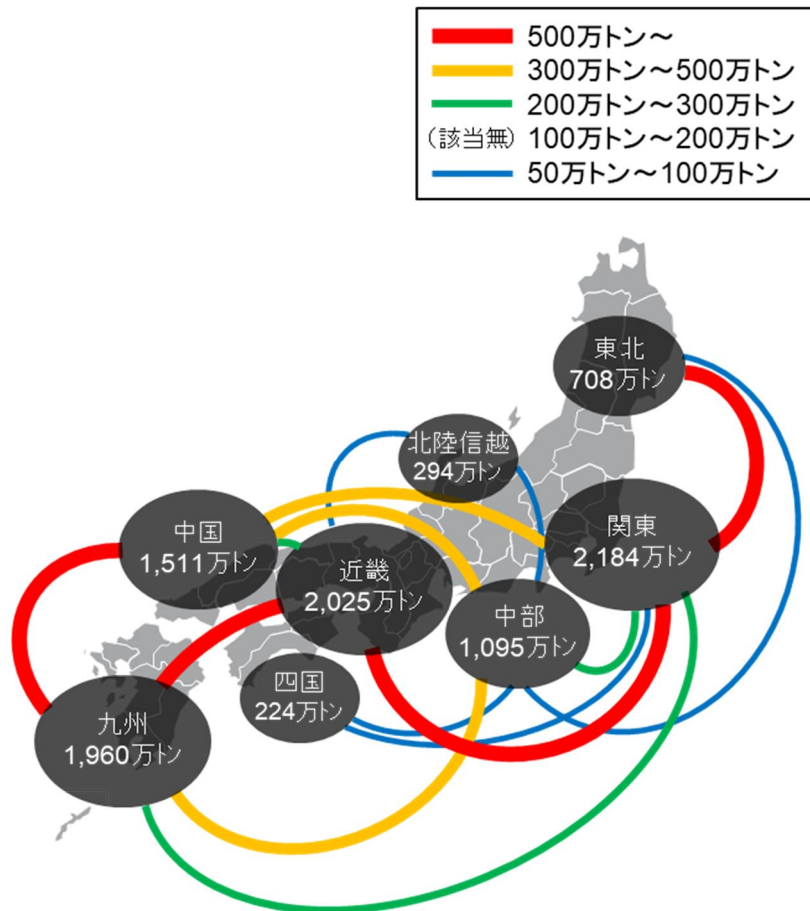


図8 海上輸送へのモーダルシフト目標量（地域間の輸送量・各地域を発着する輸送量）

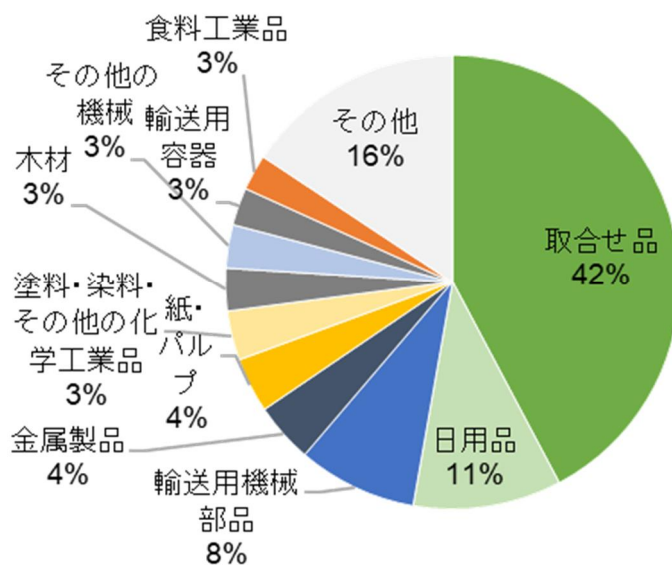


図9 海上輸送へのモーダルシフト目標量（品目別構成率）

3. 対応すべき課題

2. (2) で記述のとおり、今後、物流の2024年問題等による陸上トラックの輸送力不足により、陸上のトラック輸送から内航フェリー・RORO船へのモーダルシフト等の輸送需要増加に向けた対応が必要である。このため、本検討会では、内航フェリー・RORO船社や、荷主・フォワーダー等へのアンケート調査を行いつつ、ターミナルにおける当面の対応が必要な内容について整理した。

現在、物流面、防災面、環境面において発生している課題は以下のとおりである。

<物流面の課題>

(ハード面)

- 貨物輸送需要に応えるため、船舶大型化や新たな航路等に対応した岸壁整備に取り組んでいるが、背後ヤード（ターミナル）については、大型化前に計画・整備した面積のまま対応していることも多く、シャーシ置き場などが必ずしも十分に整備されていない。このため、追加ヤードが必要になる場合、背後地に点在するヤードを使用することとなり、ヤード間のシャーシの行き来を余儀なくされ、非効率となっている。また、長距離の内航フェリーについては、無人航送の割合が増加傾向であり、シャーシ引き取りのためのヘッド置き場の確保等でより広い面積のヤードが必要となる場合もある。
- 陸送から内航フェリー・RORO船による輸送に切り替える場合、陸上のトラック輸送から、海上輸送で多く活用されているトレーラー・シャーシ等に積み替えて輸送を行うことができれば、輸送効率がさらに高まるが、港のターミナル周辺において、小口貨物を積み替える施設が十分に整備されていない。
- 農産物等のコールドチェーンに対応するためのリーファープラグが不足している。
- 船舶大型化やトレーラーの大型化が進む中、エプロン¹⁵を含む岸壁の大型化・増深化への対応や必要な駐車場面積を含むターミナルレイアウトの検討が必要である。

(ソフト面)

- ターミナルへのシャーシ等の出入りに際し、ターミナル内のシャーシ位置管理、ターミナルにおけるトレーラーの入退場管理・ダメージチェックについて、ターミナル作業員がターミナルを巡回しつつ、目視及び手入力で作業を行っている状況であり、今後の貨物需要を踏まえた際、荷役効率を高めるために、情報通信技術等を用いた取組が必要である。
- 特に、船舶積卸し・積付け時において、トラックドライバーによるシャーシ探索時間に関し課題がある状況である。船舶からの積卸し時においては、引き取りまでに一時的にターミナルで保管するシャーシの位置管理について、現状、ターミナル作業員による把握頻度が必ずしも高くはなく、シャーシ引き取りのためターミナルにヘッドのみで入場したドライバーは、自らがけん引するシャーシを探索するのに時間を要している状況である。また、船舶へ

¹⁵ 岸壁等の係留施設の附帯設備であり、本船と直背後荷さばき地等との間で、貨物を円滑に移動させる場

の積付け時においては、集荷のドライバーと乗船作業を行うドライバーが異なる場合、事前に乗船する車両の位置を確認する必要があり、時間を要している状況である。

- ドライバーによる探索時間は、ターミナルによって違いはあるものの、ターミナル内のヘッド走行や徒歩による探索時間や、発見できない場合の運転手とターミナル管理者のやり取り等で最大60分程度¹⁶を要している箇所もある。探索時間は、ヤードが複数個所に点在する場合や混雑時などに長くなる傾向にある（表4参照）。

表4 本検討会構成員の船会社からの主なコメント

船舶からの積卸し時及び ヤードにおけるシャーシ引き取り時	船舶への積付け時及び ヤードにおけるシャーシ仮置き時
<ul style="list-style-type: none"> ・シャーシ置き場が狭く、場内にシャーシを3～4縦列駐車している場合は、ヘッドの運転席からシャーシの車両ナンバーを目視で確認できないため、ヘッドから運転手が降りて探索する必要がある。また、縦列駐車の際、奥にあるシャーシを引き取る場合、手前のシャーシの移動が必要になるため、出発に時間を要する。 ・休日明け、繁忙期などは、下船のシャーシが大量(2～3日分等)に留め置きされた上、さらに当日到着便のシャーシが下船することになり、ヤードの通路にも駐車シャーシがあふれるため、ヘッドで見回ることができない場合もあり、徒歩で探索している。 ・ヤードが複数個所に点在する場合、シャーシ・コンテナの探索場所が多くなり、似たような見た目の場合見逃すこともあり、その場合はさらに時間を要する。 ・全体的に狭いヤード内で積荷役作業とシャーシを探索するドライバーの導線が交差し、視線もシャーシ探索時は前方不注意となることもあり大変危険。 ・下船シャーシの位置が不明な場合、ターミナル作業員が問合せを受け探索する場合もある。 	<ul style="list-style-type: none"> ・集荷のドライバーと乗船作業を行うドライバーが異なっている場合、乗船作業を行うドライバーは、事前に、乗船する車両の位置を確認する必要がある。実際に、徒歩でヤード内のシャーシの車両ナンバーを確認しており、探索に時間を要している状況。 ・荷役時間作業開始時刻までに、船積みする全ての車両が到着していないこともあり、乗船作業を行うドライバーが自らの積付ける車両がヤード内にあるかどうか確認する必要があり、探索時間をさらに要している状況。 ・搬入車両の位置管理システムが整備されていないことから、駐車場所の指定を行っておらず、探索に時間を要している状況。 ・目視で車両ナンバーを認識し積付けを行っているため誤積載となる場合がある。 ・夜間出航の場合、乗船車両の乗船や到着について、荷主等(申込人)に即座に情報提供できていない。

- 改善基準告示において、運転時間上限は1日当たり9時間以内（2日平均）とされている中、こうしたシャーシの探索時間を不要とする取組が急務である。

<防災面の課題>

- 災害時において、緊急物資輸送又は代替地の港湾の係留施設の利用可否を判断する際には、ランプウェイ（傾斜路）を降ろし荷役ができるかという観点から、岸壁の水深・延長はもとより、岸壁の高さ・係船柱の間隔・防舷材の厚さを確認する必要がある。しかしながら、こうした施設情報は、現状、港湾管理者等へ確認を行って入手する必要があり、整備から時間が経過している施設の場合は図面が紙媒体で保存されているなどの理由から、各数値を入手するまでに時間を要している。

¹⁶ 本検討会構成員の船会社へのヒアリング結果

<環境面の課題>

- ユニットロード貨物流動調査（2022年11月）の結果より、長距離フェリー・RORO航路において製造食品や野菜・果物を運搬する輸送台数が増加している。また、温度管理が必要な貨物が増えているという船社もあった。しかしながら、現状は、ヘッドのエンジン又は冷蔵・冷凍シャーシに搭載した燃料装置でシャーシ内の冷蔵・冷凍機能を確保しているのが実態であり、燃料がなくなった際に補充する作業が追加で必要になることや、環境負荷低減の観点からも、電気で運転するリーファープラグの設置が求められている。

4. 次世代高規格ユニットロードターミナル形成に係る基本的な考え方

「次世代高規格ユニットロードターミナル」の概念については、2030年頃の将来を見据え今後特に推進すべき港湾政策の方向性等をとりまとめた「港湾の中長期政策『PORT 2030』」（2018年7月に国土交通省港湾局策定）において、以下のとおり示されている。

- ・内航フェリー／RORO船によるシームレス輸送の効率性向上のため、情報通信技術を活用して料金決済やシェア管理等を効率化するとともに、ターミナル内において自動化技術等を実装した「次世代高規格ユニットロードターミナル」を実現する。
- ・さらに、環境負荷の軽減、非常災害時の緊急物資・救援車両の輸送等に対応するため、運航事業者との協働によるターミナルの規格の統一化を図る。

次世代高規格ユニットロードターミナル形成に係る基本的な考え方については、本検討会における意見交換・議論の内容を踏まえ、以下のとおりとする。

- ・トラックドライバー労働力不足に対応し、モーダルシフトの受け皿となることができるよう、今後の輸送需要に対応したターミナルの規模の確保や生産性の向上を図る。
- ・荷役効率化に向けた情報通信技術等の導入に向けて、システム等の活用が現実的となるよう、他のシステムの拡張性なども考慮しつつ、官民共同で課題解決に取り組んでいく必要がある。

こうした基本的な考え方を踏まえ、次世代高規格ユニットロードターミナル形成に向けた施策を展開し、「物流の2024年問題」等への対応を図ることとする。

加えて、今後、各ターミナルにおいて、情報通信技術の導入等の取組を行う場合、現場に混乱をもたらさないよう、対象となる港湾の港湾管理者はもとより、ターミナルの関係者との間で事前に調整を行う必要がある点に留意すべきである。

5. 次世代高規格ユニットロードターミナル形成に向けた個別施策の方向性

本検討会における意見交換・議論の内容を踏まえ、今後における、次世代高規格ユニットロードターミナル形成に向けた個別施策の方向性を以下のとおり示す。

<物流面の対応>

(ハード面)

- 船舶大型化等の輸送能力強化に対応するため、岸壁の新設、増深化、ヤード再編によるターミナル拡大等の港湾施設の整備が期待される。
- 貨物輸送需要を踏まえたシャーシ・コンテナ置き場や、モーダルシフトを促進するための小口貨物積替施設、農産品等のコールドチェーン確保のためのリーファープラグの整備を促進するため、国による支援制度が期待される。
- 整備に当たっては、その効果を高めるため、港湾の利用状況を踏まえた埠頭再編を行うなど、既存ストックの最大限の活用を図りつつ対応する観点に留意することが適当である。

(ソフト面)

- 更なる荷役効率化のため、情報通信技術等を活用し、シャーシ・コンテナの位置管理、入退場管理、ダメージチェックの効率化のためのシステム（以下「ターミナル管理システム」と言う。）の開発に取り組み、システムの効果や精度、荒天や夜間などの悪条件の影響等を把握するために、現地ターミナルでの検証が期待される。
- 検証するターミナル管理システムの開発にあたっては、第2回フェリーWG、RORO船WGで実施したサウンディング調査において提案のあった要素技術の内、技術の成熟度、適用可能性及び入退場管理、ダメージチェック、位置管理を同一技術で統一することのメリットに鑑み、カメラ撮影による技術の検討を進めることが適当である。（図10参照）
- 入退場管理におけるRFIDタグ、位置管理におけるLiDARセンサーは、カメラと比較して悪条件の影響を受けにくいと考えられるため、必要に応じてカメラの補助的な役割とを果たすことが期待される。

① 入退場管理における技術導入

観点	案1. カメラ撮影による車番の読取	案2. RFIDタグによる車両情報の読取	案3. ETCによる車両情報の読取
成熟度	映像からの車番認識については、現地での技術検証が必要である	車両に設置されたRFIDタグからの情報読取については、現地での技術検証が必要である	ETCの情報読取については、すでに広く実用化されている
留意点	悪条件でも機能させるために、機器の選定や設置位置の工夫等を検討する必要がある	運用面の課題がある(RFIDタグを設置していない車両の情報は取得できない)	運用面の課題がある(ETCを搭載していない車両の情報は取得できない)※シャーシは原則ETC未搭載
コスト	<ul style="list-style-type: none"> 導入: 10百万円～15百万円 運用: 1百万円～10百万円(年間) 	<ul style="list-style-type: none"> 導入: 10百万円程度 運用: 5百万円程度(年間) 	<ul style="list-style-type: none"> 導入: 20百万円程度 運用: 20百万円程度(年間)

② シャーシ・コンテナ損傷確認における技術導入

観点	案1. カメラ撮影による損傷確認
成熟度	映像からの程度損傷が確認できるかについては、現地での技術検証が必要である
留意点	悪条件でも機能させるために、機器の選定や設置位置の工夫等を検討する必要がある
コスト	<ul style="list-style-type: none"> 導入: 10百万円～60百万円 運用: 1百万円～10百万円(年間)

要素技術をカメラで統一することにより、設備の共通化やシステムのシンプル化が図られ、コスト削減や運用の効率化等のメリットが考えられる。

RFIDは天候によらず機能するため、カメラの補助的な役割が期待できる。

可視光よりも波長が長いため、暗所や雨天等の影響を受けにくく(赤外線センサーと同原理)、カメラの補助的な役割が期待できる。

③ シャーシ・コンテナ位置管理における技術導入

観点	案1. カメラ撮影による車両の追跡	案2. LIDARセンサーによる場内車両位置の追跡	案3. GPSによる車両位置の測定
成熟度	映像からの個体識別や追跡については、現地での技術検証が必要である	点群からの個体識別や追跡については、現地での技術検証が必要である	GPSによる測定については、すでに広く実用化されている
留意点	悪条件でも機能させるために、機器の選定や設置位置の工夫等を検討する必要がある	悪条件でも機能させるために、機器の選定や設置位置の工夫等を検討する必要がある	【車両設置の場合】運用面の課題がある(GPS受信機を設置していない車両の情報は取得できない) 【端末による場合】位置情報を記録する作業や、貸し出す場合は免責事項など運用面の課題がある
コスト	<ul style="list-style-type: none"> 導入: 70百万円～100百万円 運用: 10百万円～30百万円(年間) 	<ul style="list-style-type: none"> 導入: 80百万円程度 運用: 40百万円程度(年間) 	<ul style="list-style-type: none"> 約12,000円/台/年 →2,000台に装着する場合、24百万円(年間)

※コストは、導入する港のレイアウトや運用形態によって変動する。また、機器設置用スペースの確保や工事の実施に係る費用が別途追加となる可能性がある。

図10 個別要素技術の適用可能性評価結果

○ また、シャーシ・コンテナの位置管理等システムの開発及び現地技術検証の実施に当たっては、下記の点に留意することが適当である。

(システム開発における留意事項)

- 他港への横展開を見据え、多様な環境・運用等に適用可能なシステムであること
- 実用可能な程度までエラーの発生頻度が低いこと
- エラー発生時の対応がとられており、ターミナル運営の支障にならないこと
- 導入費・維持管理費が安価であること

(現地技術検証における留意事項)

- 各機能について、正確な読取・記録・出力が行われているかを確認すること
- 環境条件(天候、昼夜別等)による読み取り精度やエラーの発生頻度への影響を確認し、エラー低減・精度向上の方法や、エラー発生時の対応方策を検討すること
- 業務削減時間等のシステム導入による効果を計測・分析すること
- システムに対する現場の意見や要望を確認し、さらなる改善を検討すること

○ システムのターミナルへの導入においては、現場に混乱をもたらさないよう、対象となる港湾の港湾管理者はもとより、ターミナルの関係者との間で事前に調整を行う必要がある点に留意が必要である。

○ このほか、サウンディング調査においては、船内において貨物の固縛を自動で行う自動固縛装置や、ヘッドとシャーシの自動連結装置、シャーシへのワイヤレス給電等の技術提案があった。また、敦賀港では現在、遠隔操作等によりアームを伸ばして船舶に吸着し係留する自動係留装置の現地実証試験を実施している。これらの技術についても、港湾利用者の意向を

