

内航フェリー・RORO 船ターミナルにおける  
シャーシ・コンテナ位置管理等システム

導入ガイドライン

2026年4月

国土交通省 港湾局 計画課

## 目次

---

1. 本ガイドラインの位置付け .....	2
2. 内航フェリー・RORO 船を取り巻く状況 .....	3
2.1 内航フェリー・RORO 船を取り巻く状況 .....	3
2.2 次世代高規格ユニットロードターミナル形成に向けた取組 .....	5
3. 内航フェリー・RORO 船ターミナルにおける現状の業務プロセスとその課題 .....	6
4. シャーシ・コンテナ位置管理等システムの機能概要 .....	13
5. 位置管理等の高度化に利用可能な個別要素技術の概要 .....	17
5.1 入退場管理 .....	18
5.2 損傷確認 .....	21
5.3 位置管理 .....	23
6. システムに採用する個別要素技術の選定に当たっての考え方 .....	28
7. システムの効果的・効率的な導入に向けた留意事項 .....	33
8. 結びに .....	35

## 1. 本ガイドラインの位置付け

---

「シャーシ・コンテナ位置管理等システム」とは、情報通信技術等を活用して、シャーシ・コンテナの入退場管理、損傷確認、位置管理の高度化を図るためのシステムのことである。

本ガイドラインは、内航フェリー・RORO 船ターミナルにおけるシャーシ・コンテナ位置管理等システムの導入を推進し、次世代高規格ユニットロードターミナルの形成を図るため、2024～2025年度に実施した技術検証等の結果や「次世代高規格ユニットロードターミナル検討会」（2022～2023年度）及び「次世代高規格ユニットロードターミナル導入推進会議」（2025年度）を踏まえ、港湾管理者や船社、港湾運送事業者等がシステムを導入する際の考え方や留意事項等をまとめたものである。

実際のシステム導入にあたっては、本ガイドラインを参考に、港湾の状況（システム導入主体、港湾の抱える課題等）に応じて最適な技術を選定し、関係者間で十分に調整を行いながら検討を進めていく必要がある。

## 2. 内航フェリー・RORO 船を取り巻く状況

### 2.1 内航フェリー・RORO 船を取り巻く状況

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 台以上のシャーシ等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ている<sup>1</sup>。

また、2023 年度の輸送量当たりの二酸化炭素排出量を見ると、営業用トラックが 207g-CO<sub>2</sub>/トンキロであるのに対し、内航フェリー・RORO 船を含む内航海運の二酸化炭素排出量は約 5 分の 1 の 42g-CO<sub>2</sub>/トンキロであるとされている<sup>2</sup>。このように、内航フェリー・RORO 船による輸送は、地球温暖化対策、脱炭素化推進の観点からも有効である。

2024 年度からは、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）」の改正により、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、このまま何も対策を講じないと物流の停滞が懸念される、いわゆる「2024 年問題」への対応としても、内航フェリー・RORO 船が注目されている。

我が国では、貨物の海上輸送手段として全国に広くフェリー・RORO 船航路が就航している。特に、北海道～関東、関東～九州、近畿～九州といった中長距離輸送において、陸上輸送に代わる輸送手段として重要な役割を担っている。700 km 超～1000 km の距離帯では輸送機関別シェアの 17.0%を、1000km 超の距離帯では 31.5%を、内航フェリー・RORO 船が占めており（図 2-1）、そのシェアは年々拡大している。

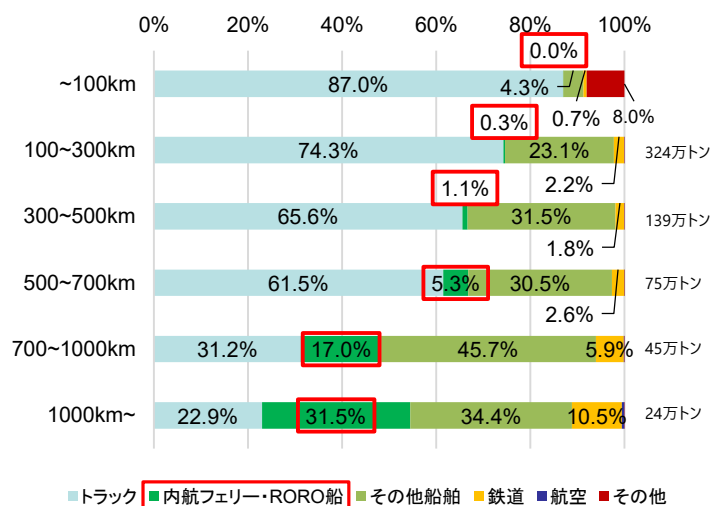
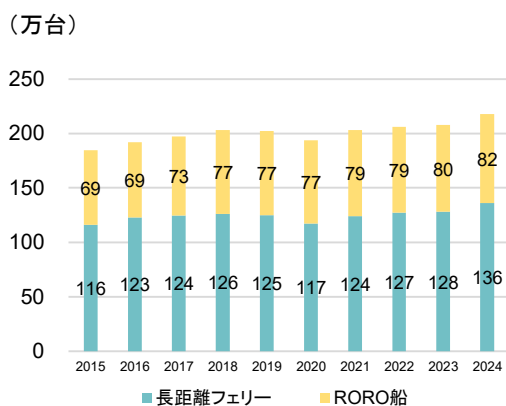


図 2-1 距離帯別代表輸送機関分担率

<sup>1</sup> 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(2020)，pp. 113-123.

<sup>2</sup> 国土交通省海事局，数字で見る海事 2025，(2025)，p. 33



出典：長距離フェリー協会資料、日本内航海運組合総連合会

図 2-2 長距離フェリー・RORO 船のトラック・トレーラー輸送台数の推移

内航フェリー	1990年	2024年	伸び率 (1990年⇒2024年)
総トン数	7,900トン	12,000トン	約1.5倍
シャーシ積載台数	95台	131台	約1.4倍

RORO船	1990年	2024年	伸び率 (1990年⇒2024年)
総トン数	4,300トン	11,000トン	約2.6倍
シャーシ積載台数	50台	140台	約2.8倍

※内航フェリーは中長距離航路(100km以上の航路)を対象とした(沖縄本島以外の航路除く)。出典：海上定期便ガイド、日本船舶明細書、内航船舶明細書

図 2-3 内航フェリー・RORO 船の大型化の動向 (全国平均)

また、人口減少下にも関わらず、電子商取引 (EC) 市場の拡大といった背景もあり、長距離フェリー・RORO 船によるシャーシ・トレーラー輸送台数は増加傾向で推移している (図 2-2)。さらに、貨物需要の増大に対応し、内航フェリー・RORO 船の大型化も進んでいる (図 2-3)。

将来のトラックドライバーの輸送力不足については、2022 年度から 2023 年度にかけて、国土交通省、農林水産省、経済産業省の 3 省で設置した「持続可能な物流の実現に向けた検討会」において、トラックドライバーの長時間労働を抑制する際、労働時間削減のために具体的な対応を行わなかった場合には、2019 年度と比較して、2024 年度には約 14%、2030 年度には約 34%の輸送能力が不足する可能性があるとの試算が示された<sup>3</sup>。

このような輸送力不足の懸念を踏まえ、我が国の社会経済の変化に迅速に対応し、荷主企業、物流事業者 (運送・倉庫等)、一般消費者が協力して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設置された「我が国の物流の革新に関する関係閣僚会議」では、モーダルシフトの推進として、鉄道 (コンテナ貨物)、内航 (フェリー・RORO 船等) の輸送量・輸送分担率を今後 10 年程度で倍増させることを盛り込んだ、「物流革新緊急パッケージ」が 2023 年 10 月に取りまとめられている<sup>4</sup>。

こうしたことから、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、輸送力を強化していくことが求められている。

<sup>3</sup> 経済産業省・国土交通省・農林水産省、持続可能な物流の実現に向けた検討会最終取りまとめ、(2023), p. 4

<sup>4</sup> 内閣官房 (我が国の物流の革新に関する関係閣僚会議), 「物流革新緊急パッケージ」, (2023).

## 2.2 次世代高規格ユニットロードターミナル形成に向けた取組

国土交通省港湾局では、モーダルシフト等に対応するための内航フェリー・RORO 船ターミナルの機能強化として、船舶大型化等に対応した港湾整備や情報通信技術により荷役効率化等を図る取組を推進している。

2023年2月には、「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、内航フェリー・RORO 船による輸送動向、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について検討を行った。

2024年3月のとりまとめでは、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、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とともに、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としている。また、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しており、具体的には、今後の施策の方向性として、

- ・船舶大型化等に対応した岸壁等の港湾施設の整備推進（規模の拡張や集約化を含む）
- ・モーダルシフト輸送需要を踏まえたシャーシ・コンテナ置き場、小口貨物積替施設及びリーフアープラグの整備促進
- ・シャーシ・コンテナの入退場管理及び位置管理等を行うターミナル管理システムの開発及びその効果等の検証実施

等に取り組むこととしている（図2-4）。

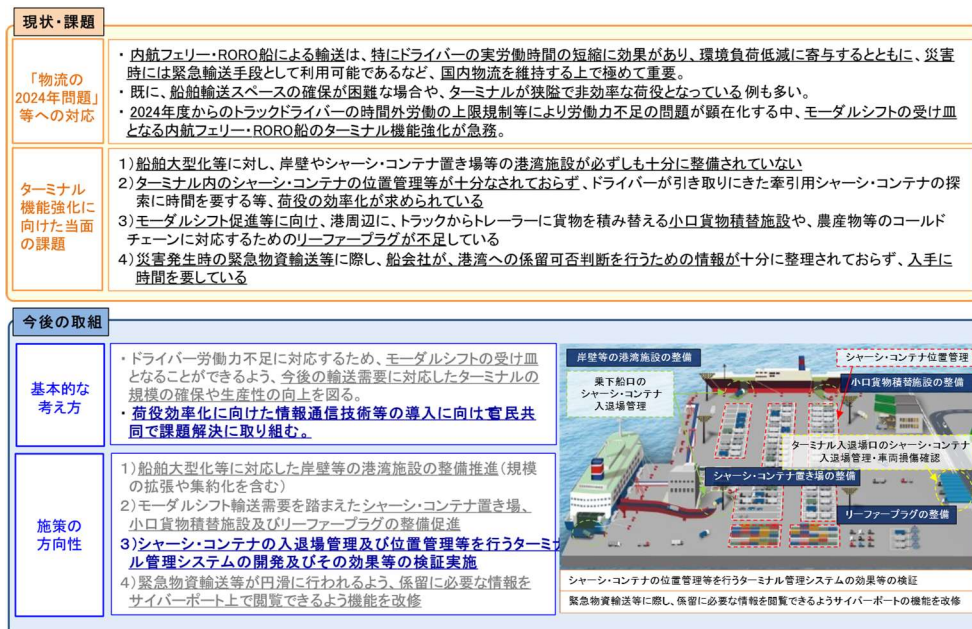


図 2-4 次世代高規格ユニットロードターミナル検討会とりまとめの概要

### 3. 内航フェリー・RORO 船ターミナルにおける現状の業務プロセスとその課題

内航フェリー・RORO 船ターミナルにおけるヤード内の業務は、各ターミナルによって異なるものの、シャーシ等のヤード入場時～乗船時には、受付・入場管理、シャーシ等の損傷確認、ヤード内駐車位置の指示・記録・把握、乗船準備、船内での駐車位置の指示・記録などがあり、下船時～ヤード退場時には、ヤード内駐車位置の指示・記録・把握、シャーシ等引き取り時のヤード内探索、シャーシ等の損傷確認、退場管理などがある（表 3-1）。

これらの業務に関し、国土交通省港湾局において 2025 年度に内航フェリー・RORO 船社を対象にアンケート調査（回答数：25 社 延べ 93 ターミナル（回答率 58%））を行ったところ、そもそも入退場管理、損傷確認、位置管理を行っていないターミナルも多く、これらの業務を行っている場合でもシステムの利用は最大でも約 1 割程度に留まっている（図 3-1～3-4）。

このように、現状では総じて、手入力や目視など人手により業務が実施されている。ヤード内の駐車位置を把握・確認・記録するための巡回業務や、トラックドライバーによるシャーシ等の探索に時間を要するなど非効率な運用になっており、今後人手不足がさらに深刻化した際には業務を円滑に実施できなくなるおそれがある。また、トラックドライバーはヤード内を運転しながら目視でシャーシ等を探すため、事故が起きやすい等のリスクを抱えている（表 3-2）。

表 3-1 内航フェリー・RORO 船ターミナルにおける現状の業務プロセス（例）

ヤード入場時～乗船時			下船時～ヤード退場時		
荷役フェーズ	業務名	業務内容	荷役フェーズ	業務名	業務内容
ヤード入場	受付、入場管理	<ul style="list-style-type: none"> <li>目視・口頭・記入等による車両情報の確認</li> <li>口頭・記入等による積荷情報の確認</li> <li>人力によるブックリスト・台帳等の照合や更新</li> </ul>	下船	下船準備	目視による車両番号や識別物を基にしたシャーシ探索
	損傷確認	<ul style="list-style-type: none"> <li>目視による車両外観の確認</li> <li>人力によるカメラ撮影</li> <li>手入力による台帳の作成</li> <li>口頭による損傷連絡</li> </ul>		ヤード内駐車位置指示・記録	<ul style="list-style-type: none"> <li>口頭による駐車エリア・位置の指示</li> <li>手渡しによる識別物の配布</li> <li>手入力による台帳の作成</li> </ul>
	ヤード内駐車位置指示・記録	<ul style="list-style-type: none"> <li>口頭による駐車エリア・位置の指示</li> <li>手渡しによる識別物の配布</li> <li>手入力による台帳の作成</li> </ul>	ヤード内待機	ヤード内駐車位置把握	<ul style="list-style-type: none"> <li>ヤード内巡回による駐車位置の把握</li> <li>手入力による台帳の作成</li> </ul>
ヤード内待機	ヤード内駐車位置把握	<ul style="list-style-type: none"> <li>ヤード内巡回による駐車位置の把握</li> <li>手入力による台帳の作成</li> </ul>	ヤード退場	シャーシ引き取り	目視による車両番号や識別物を基にしたシャーシ探索
乗船	乗船準備	目視による車両番号や識別物を基にしたシャーシ探索		損傷確認	<ul style="list-style-type: none"> <li>目視による車両外観の確認</li> <li>人力によるカメラ撮影</li> <li>手入力による台帳の作成</li> <li>口頭による損傷連絡</li> </ul>
	船内駐車位置指示・記録	口頭による台帳やブックリストを基にした指示		退場管理	<ul style="list-style-type: none"> <li>目視・口頭・記入等による車両情報の確認</li> <li>口頭・記入等による積荷情報の確認</li> <li>人力によるブックリスト・台帳等の照合や更新</li> </ul>

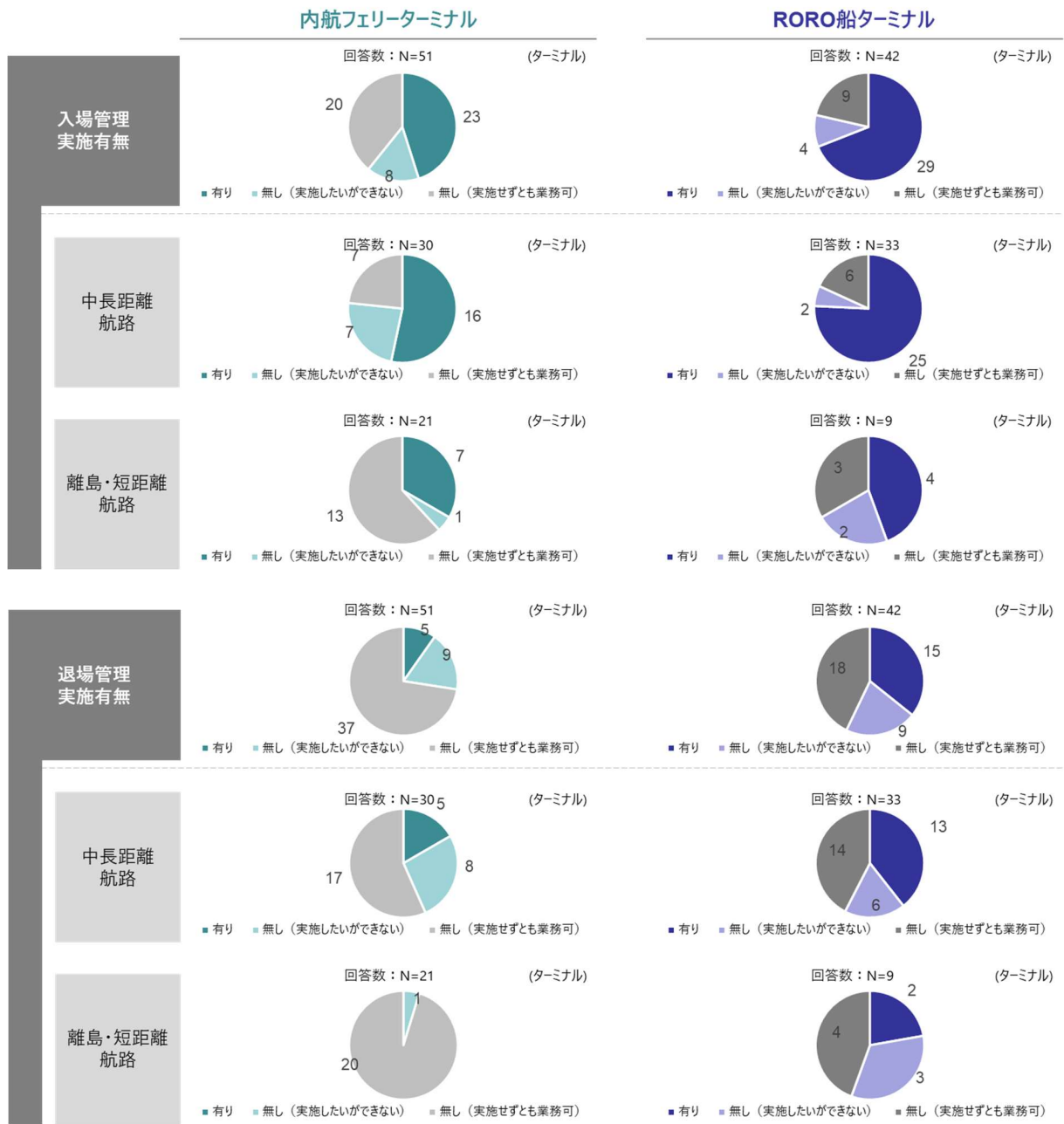


図 3-1 入場管理・退場管理の実施有無

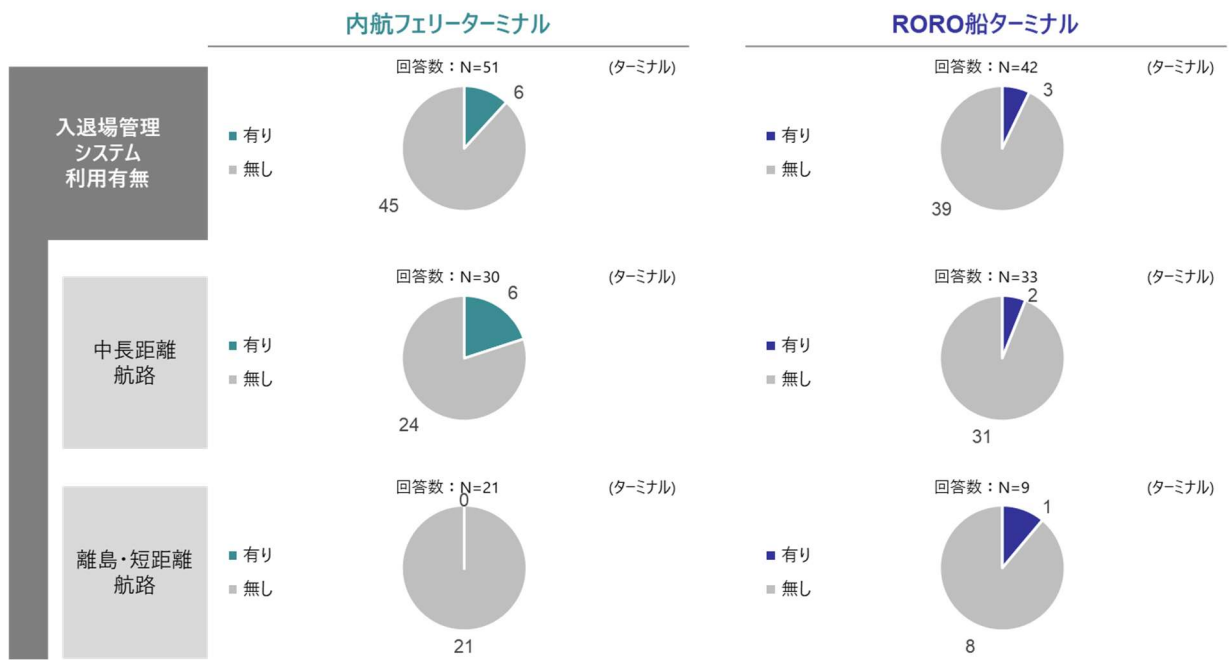


図 3-2 入退場管理システム利用の有無

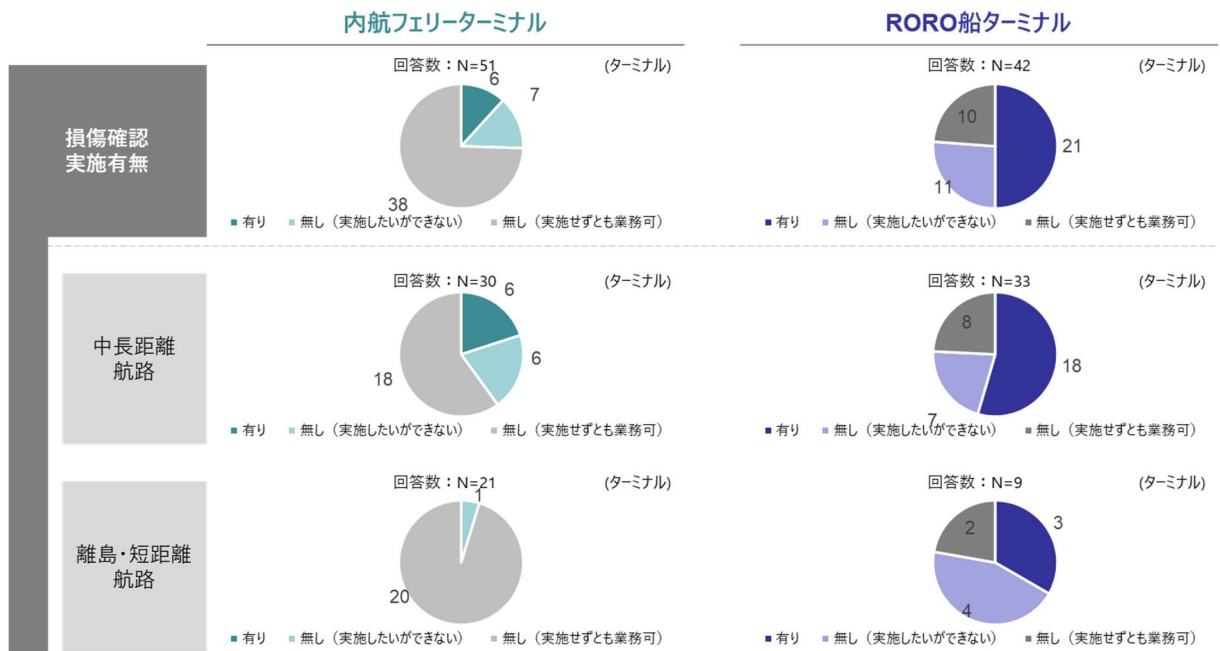


図 3-3 損傷確認の実施状況

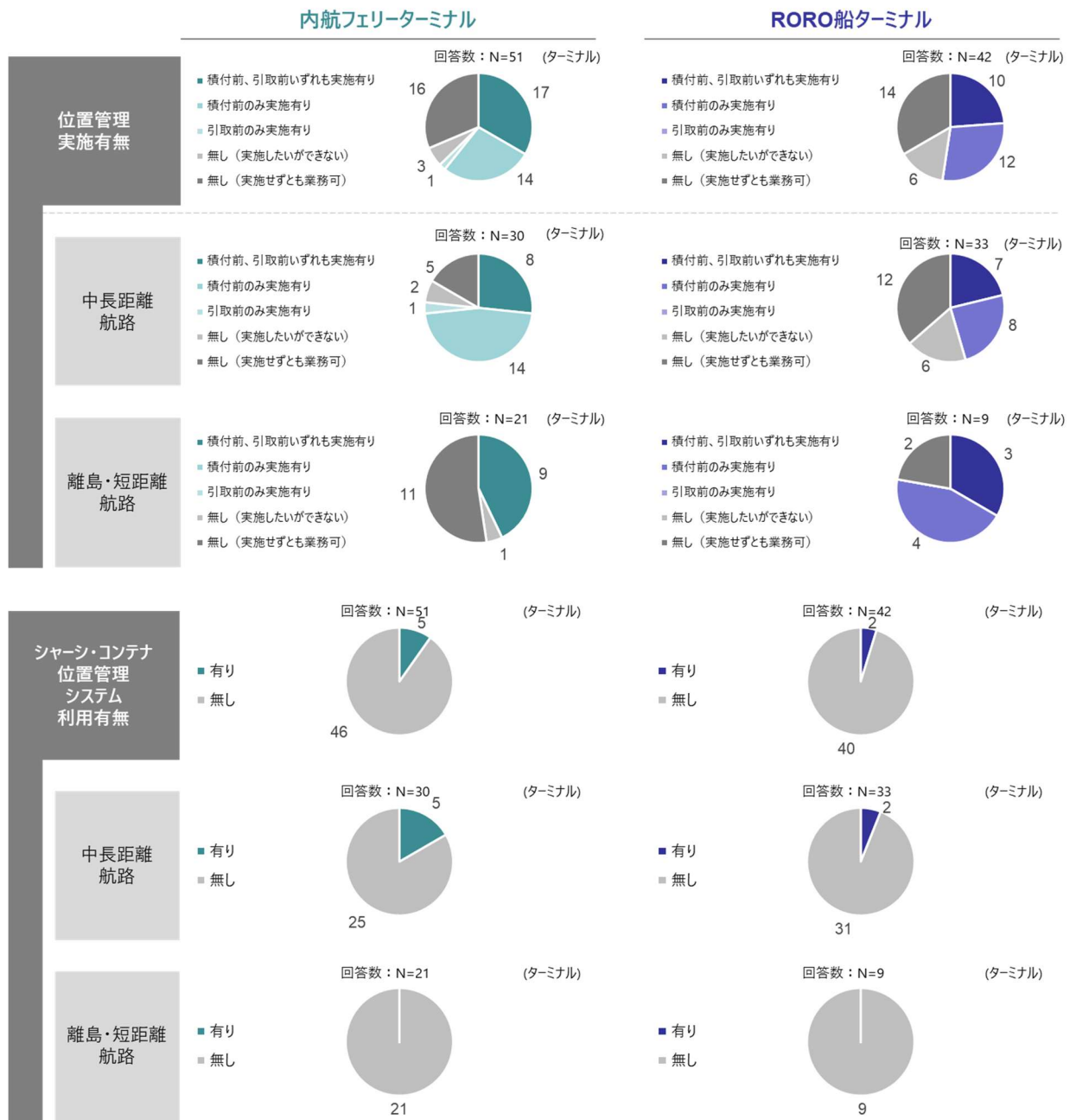


図 3-4 位置管理業務の実施状況及びシステム利用の有無

表 3-2 現状の業務プロセスにおける課題の具体例

#	課題分類	課題の具体例
①	入退場管理における課題	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 作業員が車両番号と予約情報を照合しており、時間を要している</li> </ul>
②	損傷確認における課題	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 目視による損傷確認を行うため、時間を要している</li> <li>● 画像等が記録されておらず、損傷確認の原因追究が困難な場合も多い</li> </ul>
③	位置管理における課題	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 作業員が目視によるヤード内巡回でシャーシ位置を把握・確認し、事務所にてデータ入力作業を行っているため、位置把握に時間を要している</li> <li>● 一日に一回程度の位置把握であるため、リアルタイムな状況が把握できない</li> <li>● トラックドライバーはヤード内を運転しながら目視で引き取るシャーシ等を探索するため、シャーシ探索に時間を要するうえ、事故が起きやすい</li> </ul>

こうした課題に対応するためには、システムの導入など情報通信技術等を活用した業務効率化が有効である。

システムの必要性については、2025 年度に行ったアンケート調査結果において、入退場管理では内航フェリーターミナルの過半数、RORO 船ターミナルの約 7 割、損傷確認では RORO 船ターミナルの約 6 割、位置管理では内航フェリーターミナルの過半数、RORO 船ターミナルの約 7 割が必要と回答している。特に離島・短距離航路のターミナルよりも中長距離航路のターミナルにおいて業務・システムニーズが高い（図 3-5～3-7）。

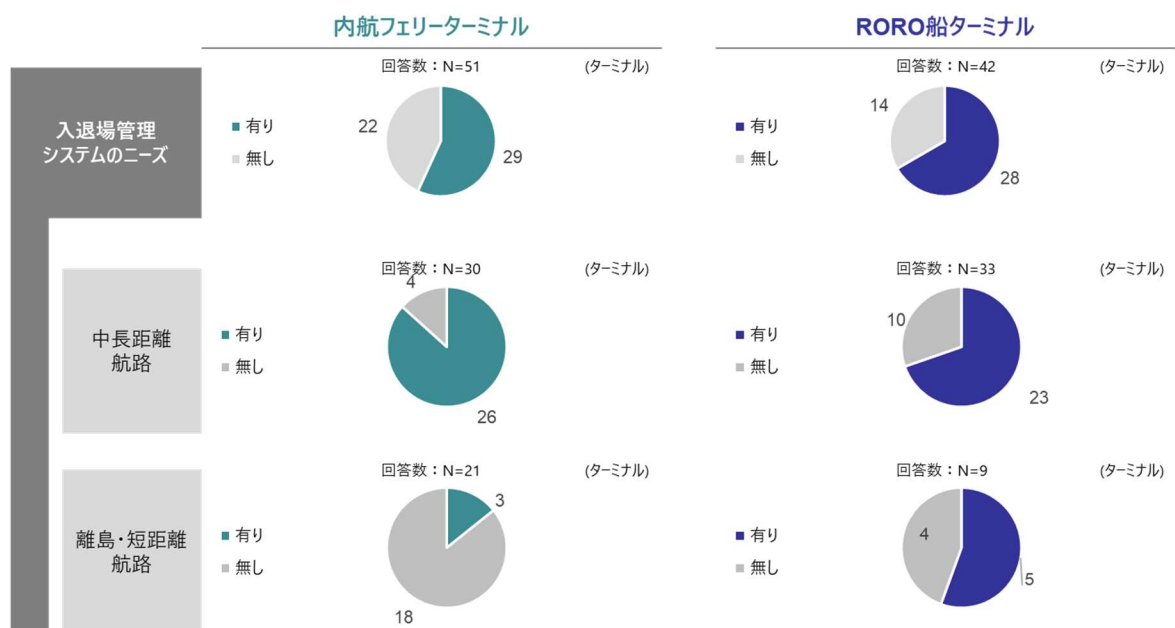


図 3-5 入退場管理システムのニーズ

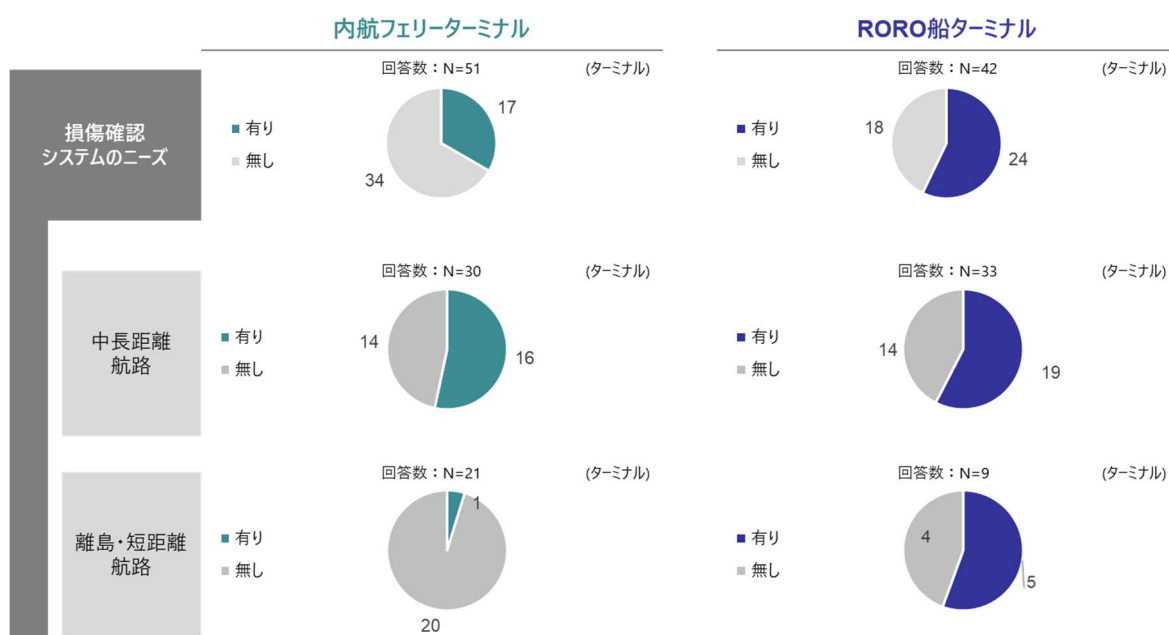


図 3-6 損傷確認システムのニーズ

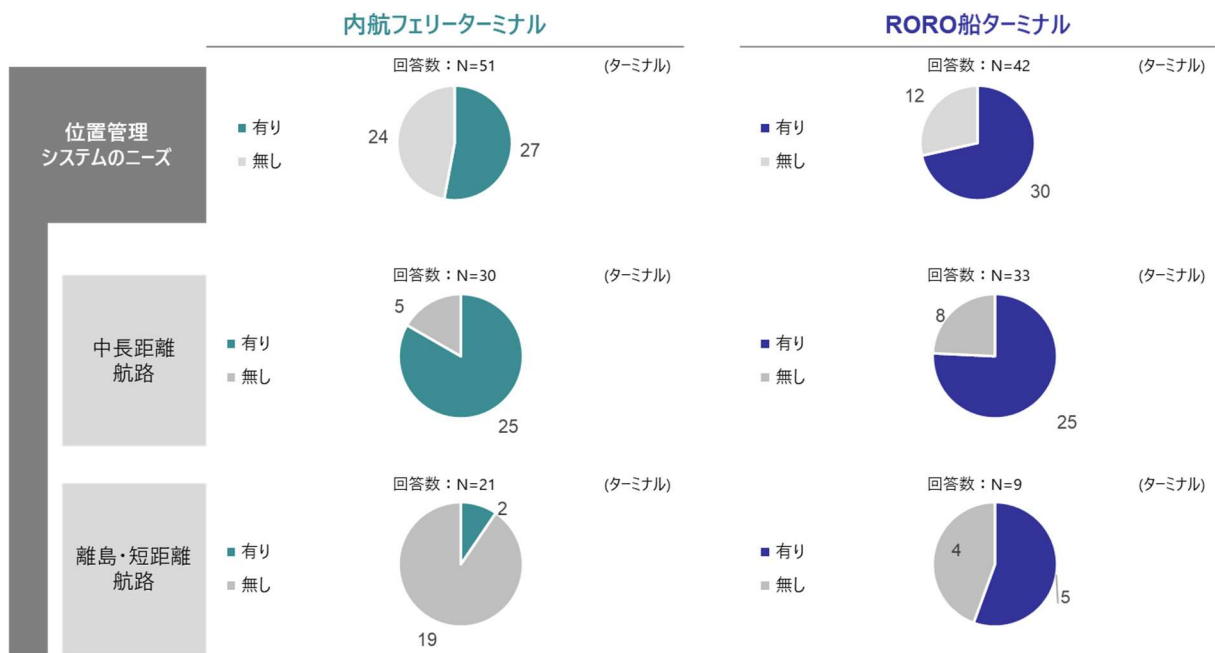


図 3-7 位置管理システムのニーズ

## 4. シャーシ・コンテナ位置管理等システムの機能概要

「シャーシ・コンテナ位置管理等システム」は、情報通信技術等を活用して、入退場管理、損傷確認、位置管理の高度化を図るためのシステムである（図 4-1）。

前章に記載したとおり、内航フェリー・RORO 船ターミナルにおいては、現状、入退場管理、損傷確認、位置管理を行っていないターミナルも多く、また、これらの業務を行っている場合でも手入力や目視など人手により業務が実施されていることが多い。そこで、情報通信技術等を活用し、これらの業務の効率化を図るため、「シャーシ・コンテナ位置管理等システム」に必要な機能について整理する（表 4-1）。

内航フェリー・RORO 船ターミナルでは、多くのターミナルにおいて、作業員による車両番号の目視確認や紙等による予約情報との照合によって入退場管理が行われている他、そもそもターミナルにゲートやフェンスがなく入退場管理ができていない場合もあり、車両番号認識技術等を用いて、入退場管理を高度化する機能が求められる。

損傷確認については、現状では作業員の目視確認に留まっていることが多いことから、画像取得等により、損傷確認を高度化する仕組みが必要である。

位置管理については、現状ではリアルタイムでのヤード内駐車位置の把握・記録はほとんど行われておらず、作業員の巡回によって行われていることから、これらの駐車位置の把握・記録を高度化するとともに、シャーシ等を引き取りに来たトラックドライバー等がシャーシ等の探索に要する時間を削減するため、ヤード内駐車位置をトラックドライバー等に共有する仕組みが必要である。

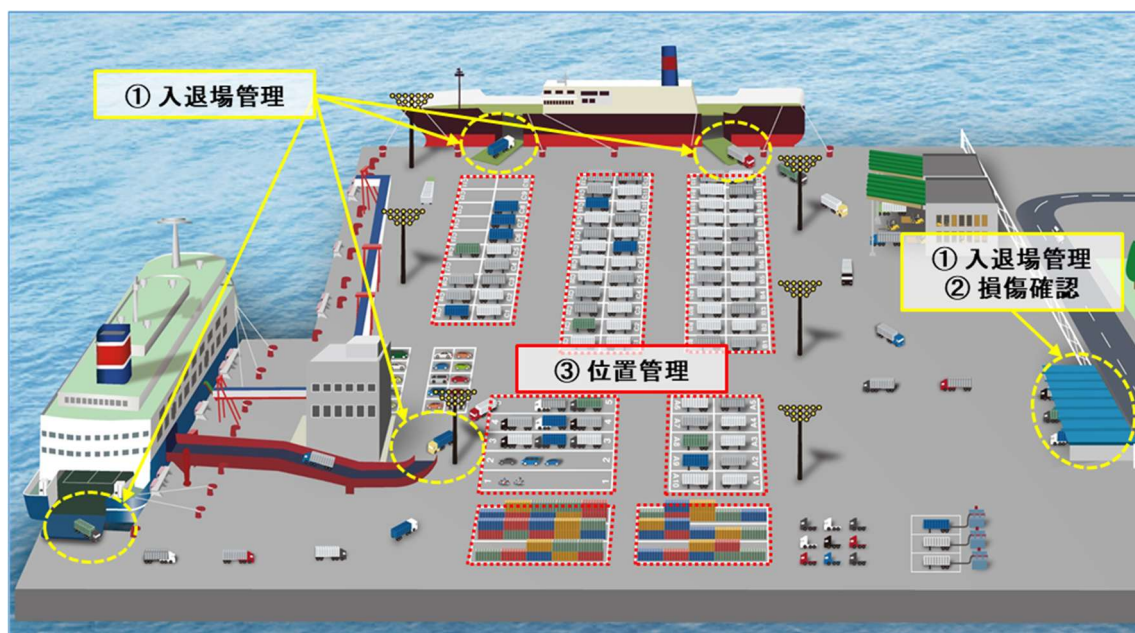


図 4-1 シャーシ・コンテナ位置管理等システムのイメージ

表 4-1 各業務のシステム化に必要となる機能例

業務	現状	システム化に必要となる機能例
① 入退場管理	多くのターミナルにおいて、作業員による車両番号の目視確認や紙等による予約情報との照合によって行われている。	車両番号認識技術等により、入退場管理を高度化する
② 損傷確認	多くのターミナルにおいて、作業員による目視確認によって行われている。	画像取得等により、損傷確認を高度化する
③ 位置管理	多くのターミナルにおいて、作業員によるヤード内巡回によって行われている。 位置管理が十分に行われていないターミナルでは、シャーシ等を引き取りに来たトラックドライバー及び船積みを行うトラックドライバーがシャーシ探索に時間を要している。	ヤード内駐車位置を記録・共有することで、位置管理を高度化する

シャーシ・コンテナ位置管理等システムに関しては、我が国の物流の革新に関する関係閣僚会議で決定された「物流革新に向けた政策パッケージ」（2023年6月）において、モーダルシフト等に対応するための内航フェリー・RORO 船ターミナルの機能強化として、荷役効率化に向けたターミナルにおけるシャーシ位置管理等のシステム整備を推進することとされている。また、「次世代高規格ユニットロードターミナル検討会とりまとめ」（2024年3月）では、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（損傷確認）の効率化のためのシステムの開発に取り組み、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を行う方針が示された。

同とりまとめにおいて、検証するシステムの開発にあたっては、技術の成熟度、適用可能性及び入退場管理、損傷確認、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とされており、これを踏まえ、カメラ撮影による技術を用いた一元的なシステムを2024年度に構築、2024年12月から2025年3月にかけて敦賀港、大阪港において現地技術検証を行った。

敦賀港、大阪港における現地技術検証に用いたシャーシ・コンテナ位置管理等システムの概要を図4-2に示す。当該システムは、ターミナルでの業務効率化を目指し、シャーシ等のヤードへの入場・乗船～下船・退場までの業務を対象としたものであり、①入退場管理機能、②車両損傷確認機能、③シャーシ・コンテナ位置管理機能の3つの機能を有している。

①入退場管理機能は、ヤードへの入退場時にカメラにより車両番号等を自動で読み取り、シャーシ等のヤードへの入退場管理を行うものである。②車両損傷確認機能は、ヤードへの到着時（入場時）にカメラにより車両画像を撮影・記録し、損傷確認に使用できるようにするものである。また、LiDAR（Light Detection and Ranging）を併用することにより、点群データを記録し、さらに詳細な損傷確認を行うことも可能である。③シャーシ・コンテナ位置管理機能は、ヤード内において、シャーシ等をカメラで追跡し、駐車位置を記録するものである。

また、実際にシステムを導入するにあたっては、既存業務システムとの連携により、さらなる業務効率化が可能となる。

図 4-3 は、カメラ撮影による技術を用いた一元的なシステムを構築した際の施設配置例である。実際には、港湾のターミナルの面積や形状に応じて最適な配置を検討する必要があるものの、このように配置することにより、入退場管理、損傷確認、位置管理について、カメラ撮影による技術で統一的に実施することが可能となる。

図 4-4 は、入退場管理、損傷確認、位置管理の各機能のシステム上での画面イメージ及び利用者にとっての利用イメージを示したものである。作業員、ドライバー等の利用者に対して、パソコン、スマートフォン・タブレット、入退場口のモニター等で分かりやすく表示・伝達する工夫が必要であるが、シャーシ・コンテナ位置管理等システムを利用することによって、入退場管理や損傷確認、位置管理を容易にするとともに、シャーシを引き取りに来たドライバーのシャーシ探索に要する時間を大幅に削減する等の効果が期待される。

なお、2024 年度に敦賀港及び大阪港において行った現地技術検証の結果の詳細については、本ガイドライン末尾の付録（3）に示す。

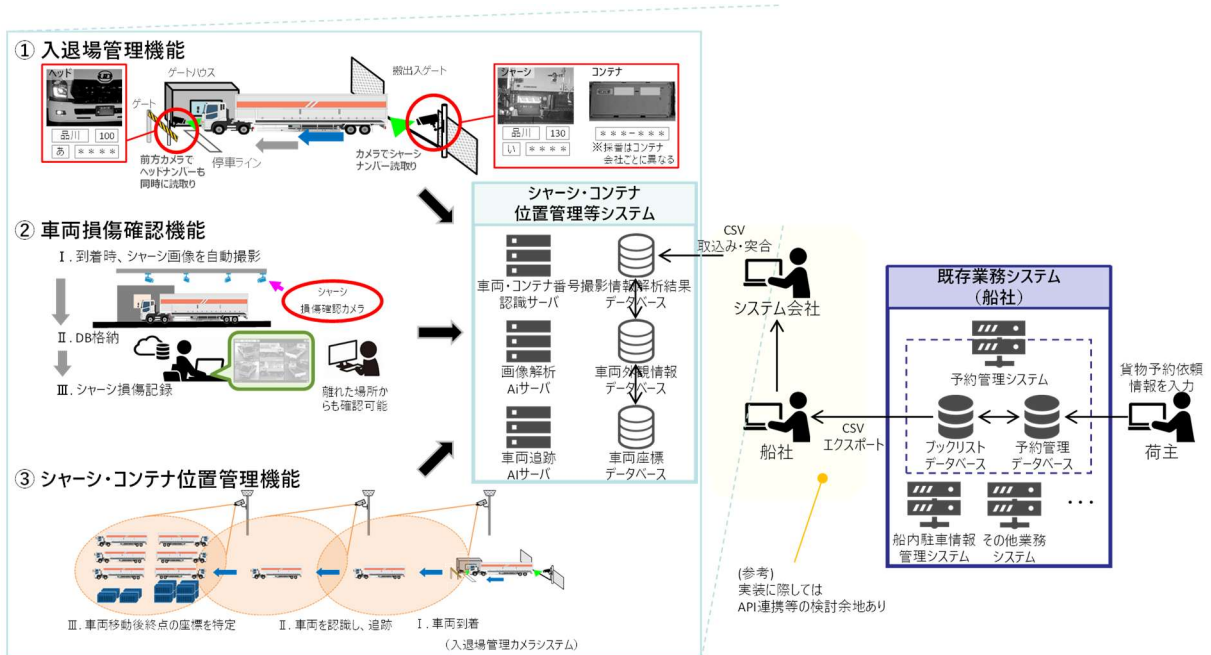


図 4-2 現地技術検証に用いたシャーシ・コンテナ位置管理等システムの概要



図 4-3 カメラによる撮影技術を用いたシャーシ・コンテナ位置管理等システムの施設配置例

		①入退場管理機能	②車両損傷確認機能	③シャーシ・コンテナ位置管理機能
画面 イメージ		<p>Latest Gate</p> <p>各所通過を自動で撮影取得・保存</p>	<p>対象コンテナ</p> <p>比較コンテナ</p>	<p>車番等のキーワード検索も可</p> <p>駐車マスをクリックするとシャーシ詳細情報を確認可能</p>
	利用者	<p>ターミナル作業員</p> <p>シャーシ引取りドライバー</p>	<p>A) 入退場口を通過した車両の車番や入退場時刻が自動で記録される(必要に応じて照会可)</p> <p>B) 予約管理システムとの連携がある場合、予約車両(荷物)の到着状況を併せて管理できる</p> <p>C) A)で取得した車番と損傷状況データを紐づけて一覧管理する</p> <p>D) 同車番の前回撮影データとの差分(損傷)がある場合には、アイコン表示にて検知を容易にする</p> <p>✓ 利用想定なし</p>	<p>E) A)で認識したシャーシ等をカメラにて追跡し、最終駐車位置と車番を紐づけ一覧管理する</p> <p>F) 当該画面から引取対象のシャーシを検索し、ドライバーを誘導することができる</p> <p>✓ 入場ゲートのモニター等に表示することで、シャーシ探索を補助することができる</p>

図 4-4 シャーシ・コンテナ位置管理等システムの利用イメージ

## 5. 位置管理等の高度化に利用可能な個別要素技術の概要

本章では、①入退場管理、②損傷確認、③位置管理のそれぞれで候補となる個別要素技術の概要を紹介する。

具体的には、①入退場管理としてカメラ撮影、RFID (Radio Frequency Identification)、GPS (Global Positioning System)、②損傷確認としてカメラ撮影、LiDAR、③位置管理としてカメラ撮影、RFID、GPS、アプリによる記録、入場ゲートにおける駐車位置指示方式について取り上げる(表 5-1)。なお、本章で紹介する個別要素技術は、「次世代高規格ユニットロードターミナル検討会」(2022～2023 年度)において行った、内航フェリー・RORO 船の荷役効率化に資する情報通信技術のサウンディング調査結果<sup>5</sup>や 2024～2025 年度に行った現地技術検証・ヒアリング結果等を踏まえ、主な個別要素技術について整理したものであり、内航フェリー・RORO 船ターミナルのシャーシ・コンテナの位置管理等システムに適用可能な個別要素技術をこれらに限定するものではない。

表 5-1 主な個別要素技術と想定される適用範囲

個別要素技術	入退場管理	損傷確認	位置管理
カメラ撮影	○	○	○
RFID	○	—	○
GPS	○	—	○
LiDAR	—	○	—※1
アプリによる記録※2	○※3	—	○
入場ゲートにおける 駐車位置指示	○※3	—	○

※1：ヤード内を網羅できるように LiDAR センサーを設置することで、車両追跡を行うことは可能


※2：アプリによる記録は、従来、紙への手入力等で行っていた作業を電子化するもの

※3：「5.3 位置管理」において個別要素技術の概要等をまとめて紹介

<sup>5</sup> 国土交通省港湾局，第 3 回次世代高規格ユニットロードターミナル検討会 参考資料  
( <https://www.mlit.go.jp/kowan/content/001616014.pdf> )


## 5.1 入退場管理

### (1) カメラ撮影による車両番号の読取

<p>概要</p>	 <ul style="list-style-type: none"> <li>● 入退場口に設置したカメラで車両番号を撮影</li> <li>● 撮影映像から車両番号を認識</li> <li>● 予約情報と照合して入退場を管理</li> </ul>
<p>管理システム導入の前提条件</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 入退場口を設け、例外なく入退場口を通る動線設計とすること</li> </ul>
<p>留意点</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 車両番号を正確に読み取れない場合があり、認識率を 100%にすることは難しい。 主な原因： <ul style="list-style-type: none"> <li>・システム要因によるもの (例) 読取時の誤認識 等</li> <li>・物理的要因によるもの (例) カメラとナンバープレート等との距離が遠い、カメラと対象物との間に遮蔽物が存在する、車両の通過速度が速い、ナンバープレート等に汚れが付着している、ナンバープレート等が奥まった場所に装着されている 等</li> <li>・環境要因によるもの (例) 雨・雪の付着、積雪、夜間の照度不足 等</li> </ul> </li> </ul>
<p>考える工夫</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● システム要因によるものに対しては、AI を活用したデータ学習により、読取精度の改善、認識率の向上を図る</li> <li>● 物理的要因によるものに対しては、カメラの設置位置や車両の通過速度等の工夫により認識率の改善を図る</li> <li>● 環境要因によるものに対しては、カメラの設置角度の工夫やワイパー/ヒーター機能等の設置、夜間照明の設置等により認識率の改善を図る</li> <li>● 環境要因や物理的要因に伴い、カメラ撮影による技術では十分な認識率の向上が見込めない場合は、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 RFID 等の技術を活用することにより、カメラの補助的な役割を果たすことが期待される</li> <li>● やむを得ない場合は人手により補うことも考えられる</li> </ul>


※カメラ撮影による技術を用いた現地技術検証結果については付録（3）に記載

## (2) RFID による車両情報の読取

<p>概要</p>	 <ul style="list-style-type: none"> <li>● シャーシ等に RFID タグを設置</li> <li>● RFID タグの個別識別番号とシャーシの車両情報とをシステム上で予め紐づけ</li> <li>● 入退場口に設置した RFID 読取機で RFID タグの情報を読取</li> <li>● 予約情報と照合して入退場を管理</li> </ul> <p>※RFID 以外の IC タグや QR コード・バーコード等の活用も想定される</p>
<p>管理システム導入の前提条件</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 入退場口を設け、例外なく入退場口を通る動線設計とすること</li> <li>● 管理したいシャーシ等に RFID タグが設置されていること</li> <li>● 積雪・降雪等の利用想定環境を考慮して適切な性能等を有する RFID タグ・読取機を選定すること</li> </ul>
<p>留意点</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● RFID タグが設置されていないシャーシ等の管理はできない</li> <li>● RFID タグ自体に電源供給は不要であるものの、読取機に関しては電源供給が必要となる</li> <li>● 物理的要因により RFID タグが読み取れない場合がある</li> </ul>
<p>考える工夫</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● RFID タグが設置されていないシャーシ等に一時的に RFID タグ等を発行し、車両情報と紐づけて登録する</li> <li>● RFID タグが設置されていないシャーシ等の入退場管理のため、入退場口に車両番号読取カメラを設置する</li> <li>● やむを得ない場合は人手により補うことも考えられる</li> </ul>

※RFID による現地技術検証結果については付録（4）に記載

### (3) GPS による位置確認

<p>概要</p>	<div style="text-align: center;">  </div> <ul style="list-style-type: none"> <li>● シャーシ等に GPS 端末を設置</li> <li>● GPS 端末の個別識別番号とシャーシの車両情報とをシステム上で予め紐づけ</li> <li>● システムで事前設定したヤード境界の越境情報により、GPS 端末が設置されたシャーシ等の入退場を認識</li> <li>● 予約情報と照合して入退場を管理</li> </ul> <p>※GPS 以外の GNSS (Global Navigation Satellite System) の活用も想定される</p>
<p>管理システム導入の前提条件</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 管理したいシャーシ等に GPS 端末が設置されていること</li> </ul>
<p>留意点</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● GPS 端末が設置されていないシャーシ等の管理はできない</li> <li>● 定期的な電池交換や端末ごとの通信費等が発生する</li> <li>● 地理的条件や通信頻度、測位方式等により位置情報の精度に差があり、15～20m 程度の誤差※が生じる場合や位置情報が検知できない場合がある</li> </ul> <p>※製品により誤差の程度は異なる</p>
<p>考える工夫</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 電池交換を車検時に行うことにより、メンテナンスの手間を軽減する</li> <li>● GPS 端末が設置されていないシャーシ等の入退場管理のため、入退場口に車両番号読取カメラを設置する</li> <li>● やむを得ない場合は人手により補うことも考えられる</li> </ul>

※GPS による現地技術検証結果については付録 (4) に記載


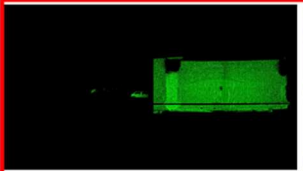
## 5.2 損傷確認

### (1) カメラ撮影による損傷確認

概要	 <ul style="list-style-type: none"><li>● 高解像度（4K 等）カメラによりシャーシ等を撮影</li><li>● 目視により画像を確認し、損傷を確認・記録</li><li>● 損傷に気づいた時点で録画映像を遡って確認することも可能</li><li>● 事務所等、現場から離れた環境でも確認が可能</li></ul>
管理システム導入の前提条件	<ul style="list-style-type: none"><li>● 例外なくカメラ設置箇所を通る動線設計とすること</li><li>● 撮影時は「停車（一時停止）」状態となること</li></ul>
留意点	<ul style="list-style-type: none"><li>● 日中夜間を問わず、直接目視に比べると精度は低くなる</li></ul>
考える工夫	<ul style="list-style-type: none"><li>● AI による検知機能を組み合わせることで、人間では検知できない損傷にも対応することが可能</li></ul>

※カメラ撮影による技術を用いた現地技術検証結果については付録（3）に記載

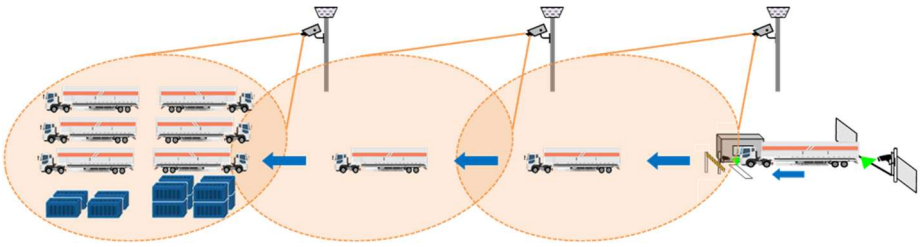
## (2) LiDAR による損傷確認

<p>概要</p>	<p>対象コンテナ  損傷あり <b>今回ヤード入場による損傷確認</b></p> <p>2025/2/6 23:05:26</p> <p>室蘭 130 あ 57-30</p> <p>コンテナNo. K-5730</p>   <p>比較コンテナ</p> <p>2025/2/1 1:23:20</p> <p>室蘭 130 あ 57-30</p> <p>コンテナNo. K-5730</p>   <ul style="list-style-type: none"> <li>● LiDAR によりシャーシ等の点群データ及び取得日時を保存</li> <li>● LiDAR 設置箇所を通る度に点群データを取得</li> <li>● 前回データとの差分から損傷を検知</li> </ul>
<p>管理システム導入 の前提条件</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 例外なく LiDAR 設置箇所を通る動線設計とすること</li> <li>● データ取得時は「停車（一時停止）」状態となること</li> </ul>
<p>留意点</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 直射日光等強い光の入射や雨・雪の付着等により、認識率が低下し、誤検知等が生じる場合がある</li> </ul>
<p>考える工夫</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 建屋を設置する等、屋内あるいは半屋内環境を用意することで直射日光や雨・雪等の影響を軽減する</li> </ul>

※LiDAR を用いた現地技術検証結果については付録（3）に記載

## 5.3 位置管理

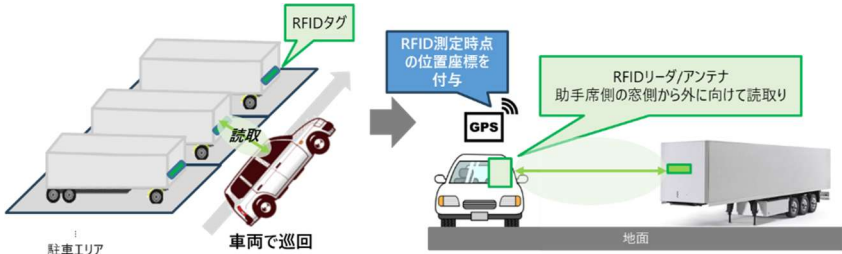
### (1) カメラ撮影による車両の追跡

<p>概要</p>	 <ul style="list-style-type: none"> <li>● ヤード内を網羅できるようにカメラを設置</li> <li>● 入退場管理カメラ等から引き継いだ車両情報を基に、映像内の個体を識別</li> <li>● ヤード内を移動する車両を撮影して追跡</li> <li>● 最終的にシャーンシ等が蔵置された位置を認識して記録</li> </ul>
<p>管理システム導入の前提条件</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● ヤード内全体を俯瞰できるようにカメラを複数設置する必要があることから、照明柱等の適切な設置場所がある、もしくは設置することができること</li> <li>● 入退場口を設け、例外なく入退場口を通る動線設計とし、車両を識別できるようにすること</li> </ul>
<p>留意点</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 入退場口で車両番号を読み取ることができなかった車両は追跡できない</li> <li>● 車両番号を正確に読み取れない場合があり、認識率を 100% にすることは難しい。 主な原因： <ul style="list-style-type: none"> <li>・システム要因によるもの (例) 読取時の誤認識 等</li> <li>・物理的要因によるもの (例) カメラとナンバープレート等との距離が遠い、カメラと対象物との間に遮蔽物が存在する、車両の通過速度が速い、ナンバープレート等に汚れが付着している、ナンバープレート等が奥まった場所に装着されている 等</li> <li>・環境要因によるもの (例) 雨・雪の付着、積雪、夜間の照度不足 等</li> </ul> </li> </ul>
<p>考える工夫</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● システム要因によるものに対しては、AI を活用したデータ学習により、読取精度の改善、認識率の向上を図る</li> <li>● 物理的要因によるものに対しては、カメラの設置位置や車両の通過速</li> </ul>

	<p>度等の工夫により認識率の改善を図る</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 環境要因によるものに対しては、カメラの設置角度の工夫やワイパー/ヒーター機能等の設置、夜間照明の設置等により認識率の改善を図る</li> <li>● 環境要因や物理的要因に伴い、カメラ撮影による技術では十分な認識率の向上が見込めない場合は、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 RFID 等の技術を活用することにより、カメラの補助的な役割を果たすことが期待される</li> <li>● やむを得ない場合は人手により補うことも考えられる</li> </ul>
--	--

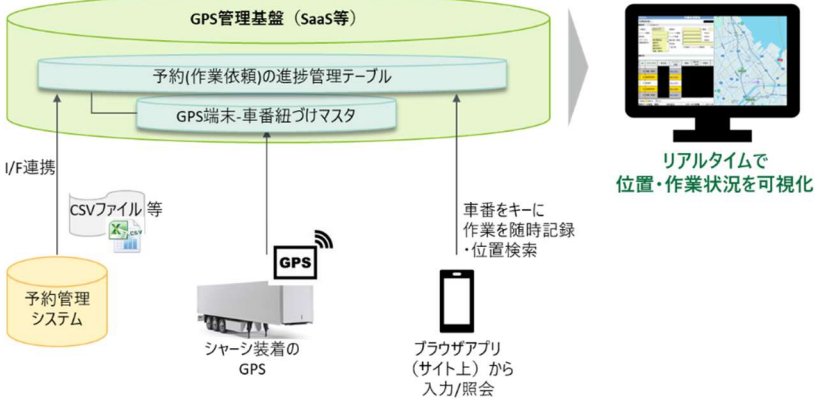
※カメラ撮影による技術を用いた現地技術検証結果については付録○に記載

## (2) RFID による車両情報の読取

概要	 <ul style="list-style-type: none"> <li>● シャーシ等に RFID タグを設置</li> <li>● RFID タグの個別識別番号と車両番号とをシステム上で予め紐づけ</li> <li>● GPS 機能付の RFID 読取機を搭載した車両等でヤード内を巡回し、シャーシ等の RFID タグを読み取り、位置情報を可視化</li> </ul> <p>※RFID 以外の IC タグや QR コード・バーコード等の活用も想定される</p>
管理システム導入の前提条件	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 管理したいシャーシに RFID タグを取付済みであること</li> <li>● 積雪・降雪等の利用想定環境を考慮して適切な性能等を有する RFID タグ・読取機を選定すること</li> </ul>
留意点	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 位置情報を把握するため、巡回作業自体は必要となる</li> <li>● RFID タグが設置されていないシャーシ等の管理はできない</li> <li>● RFID タグ自体に電源供給は不要であるものの、読取機に関しては電源供給が必要となる</li> </ul>
考える工夫	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 乗船準備や下船後のヤード内駐車をを行うトレーラーヘッドに RFID 読取機を搭載することで、巡回作業を効率化できる可能性がある RFID タグが設置されていないシャーシ等の位置管理のため、ヤード内への車両追跡カメラの設置やヤード内巡回による位置記録・補正等により補完する</li> </ul>

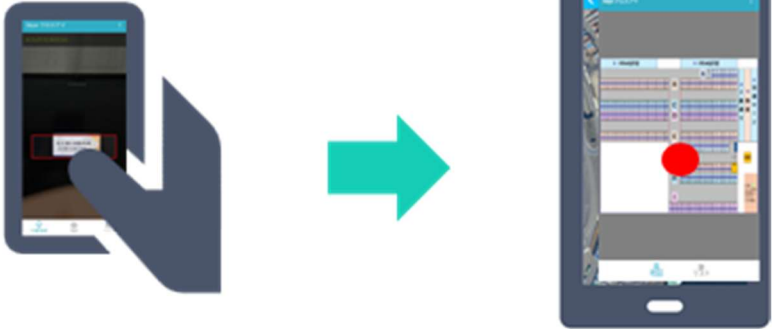
※RFID を用いた現地技術検証結果については付録（4）に記載

### (3) GPSによる位置把握

<p>概要</p>	 <ul style="list-style-type: none"> <li>● シャーシ等に GPS 端末を設置</li> <li>● GPS 端末の個別識別番号とシャーシの車両情報とをシステム上で予め紐づけ</li> <li>● シャーシ等の駐車位置を測位・記録</li> </ul> <p>※GPS 以外の GNSS (Global Navigation Satellite System) の活用も想定される</p>
<p>管理システム導入の前提条件</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 管理したいシャーシ等に GPS 端末が設置されていること</li> </ul>
<p>留意点</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● GPS 端末が設置されていないシャーシ等の管理はできない</li> <li>● 定期的な電池交換や端末ごとの通信費等が発生する</li> <li>● 地理的条件や通信頻度、測位方式等により位置情報の精度に差があり、15～20m 程度の誤差※が生じる場合や位置情報が検知できない場合がある</li> </ul> <p>※製品により誤差の程度は異なる</p>
<p>考える工夫</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 電池交換を車検時に行うことにより、メンテナンスの手間を軽減する</li> <li>● GPS 端末が設置されていないシャーシ等の位置管理のため、あるいは誤差が大きい場合は、ヤード内への車両追跡カメラの設置やヤード内巡回による位置記録・補正等により補完する</li> </ul>

※GPS を用いた現地技術検証結果については付録（４）に記載

(4) スマートフォン・タブレットのアプリを活用した位置登録

<p>概要</p>	<div style="text-align: center;">  </div> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 車両番号の読取機能及び位置情報の登録機能を持ったアプリケーションを用いることにより、従来紙への手入力等で行っていた位置情報の記録作業を電子化する</li> <li>● これにより、シャーシ探索やヤード内巡回による位置把握・記録作業が効率化される</li> </ul>
<p>管理システム導入の前提条件</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 車両番号読取及び位置情報登録の作業は、ヤード内巡回時に作業員により行うか、もしくは入場時、下船時にトラックドライバーにより行うことが必要</li> </ul>
<p>留意点</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 従来紙への手入力等で行っていた作業を電子化するものであり、引き続き人手による作業を伴う</li> <li>● 人手による作業に依存するため、登録漏れや誤登録が生じる可能性がある</li> </ul>
<p>考える工夫</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 位置情報の登録は、アプリ上の地図上で選択する方法の他、スマートフォン・タブレットのGPS機能を用いて紐づける方法が考えられる</li> <li>● 位置登録を確実にを行うため、入退場口、乗下船口で専用の作業員を配置する方法や、ゲートを設け受付機等での登録を誘導する方法が考えられる</li> </ul>

※アプリを用いた現地技術検証結果については付録（4）に記載

(5) 入場ゲートにおける駐車位置指示

<p>概要</p>	<p>入退場ゲート</p>  <ul style="list-style-type: none"> <li>● 予め以下の情報をターミナル管理システムで管理 (主な項目) <ul style="list-style-type: none"> <li>◆ 会社識別子</li> <li>◆ 乗下船区別</li> <li>◆ 乗下船予定日</li> <li>◆ シャーシ番号</li> <li>◆ その他駐車位置指示に必要な情報 (特殊貨物、要電源 等)</li> </ul> </li> <li>● 入場ゲートにて車両番号読取、ルールに基づいた駐車位置を自動割当て、駐車位置を記したチケットを発券</li> <li>● ドライバーはチケットの指示に従って駐車</li> </ul>
<p>管理システム導入 の前提条件</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 入退場ゲートがあること</li> <li>● 例外なく入退場ゲートを通る動線設計となっていること</li> </ul>
<p>留意点</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 指示どおり駐車されなかった場合、位置を確認できない</li> </ul>
<p>考える工夫</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● ヤード内の駐車状況を確認できるカメラで、指示どおり駐車できているかどうかを確認する</li> </ul>

※入場ゲートにおける駐車位置指定方式を用いた現地技術検証結果については付録 (4) に記載

## 6. システムに採用する個別要素技術の選定に当たっての考え方

本章では、内航フェリー・RORO 船ターミナルにおいてシャーン・コンテナ位置管理等システムを導入するにあたり、システムに採用する個別要素技術の選定の考え方を整理する。

表 6-1 は、前章において紹介した主な個別要素技術と想定される適用範囲である。このうち、LiDAR は専ら損傷確認に特化した使用が想定される。また、アプリによる記録は、従来紙への手入力等で行っていた作業を電子化するものであり、入退場管理や位置管理そのものをシステムにより自動化する技術とはやや異なる性質のものである。

そこで、入退場管理及び位置管理に活用可能なカメラ撮影、RFID、GPS、入場ゲートにおける駐車位置指示に絞って、その特長や留意点等を比較した（表 6-2）。

表 6-1 主な個別要素技術と想定される適用範囲（再掲）

個別要素技術	入退場管理	損傷確認	位置管理
カメラ撮影	○	○	○
RFID	○	—	○
GPS	○	—	○
LiDAR	—	○	—※1
スマートフォン・タブレットのアプリを活用した位置記録※2	○	—	○
入場ゲートにおける駐車位置指示	○	—	○

※1：ヤード内を網羅できるように LiDAR を設置することで、車両位置の追跡を行うことも可能

※2：アプリによる記録は、従来紙への手入力等で行っていた作業を電子化するもの

表 6-2 入退場管理・位置管理に適用可能な個別要素技術の比較

個別要素技術	特長	留意点	導入コストの規模感	総合評価
カメラ撮影	<ul style="list-style-type: none"> <li>入退場管理、位置管理、損傷確認の全てをカメラで統一することにより、設備共通化等が可能</li> <li>映像が残るため、場内監視や安全管理等にも活用可能</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ターミナルの状況に応じた施設整備（カメラ、通信設備等）やカメラ配置の最適化等が必要</li> <li>雨・雪の付着、積雪、夜間の照度不足等の環境要因や遮蔽物等の物理的要因により、認識できない場合がある</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>導入：1～1.5億円程度</li> <li>運用：0.5～1.5千万円程度/年</li> </ul>	○
RFID	<ul style="list-style-type: none"> <li>カメラよりも環境要因や物理的要因による悪条件の影響を受けにくい</li> <li>RFID タグの単価が比較的安価（GPS 端末よりも安価）</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>全てのシャーン等への RFID タグの設置が必要（タグ等のないシャーンは管理できない）</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>導入：1～1.5億円程度</li> <li>運用：0.2～1千万円程度/年</li> </ul>	※
GPS	<ul style="list-style-type: none"> <li>カメラよりも悪条件の影響を受けにくい</li> <li>GPS 端末の単価が比較的安価（RFID タグよりは高い）</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>全てのシャーン等への GPS 端末の設置が必要（端末等のないシャーンは管理できない）</li> <li>GPS は通信状況・頻度により精度に差</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>導入：1～1.5億円程度</li> <li>運用：0.2～1千万円程度/年</li> </ul>	※
入場ゲートにおける駐車位置指示	<ul style="list-style-type: none"> <li>ヤード内に特段の設備を要しない</li> <li>複数船社が利用するターミナルなどでも有効</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>駐車位置の指定方法によってはエリア単位での位置管理となる場合もある</li> <li>実際に指定位置にシャーンがあるかどうかまでは管理できない</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>導入：2～3億円程度</li> <li>運用：1～2千万円程度/年</li> </ul>	

※カメラ撮影による技術を補完する役割が期待される

カメラ撮影による技術を用いることにより、入退場管理、損傷確認、位置管理の全てをカメラで統一することにより、設備の共通化等が図られ、コスト削減や運用の効率化等に資することも期待される。また、RFID や GPS と異なり、シャーン等にタグや端末を設置する必要がないため、シャーン側の設備によらず全てのシャーン等に対応可能である。加えて、本技術はカメラ映像が記録として残るため、場内監視や安全管理等にも活用可能である。

システム化が進んでいない現状の業務プロセスにおいては、車両番号等をキーとして、目視や手入力により予約情報等と照合し、入退場管理や位置管理を行っている場合が多い。カメラ撮影による技術も、車両番号等の車両情報を読み取ることによりシャーン等を特定・登録するものであり、位置管理等の高度化を行うにあたって、カメラ撮影による技術の導入は比較的親和性が高

いと考えられる。入退場口を設け車両番号等を取得する必要があるものの、システム化の有無に関わらず、入退場管理を行ううえで必要なものである。

こうしたことから、内航フェリー・RORO 船ターミナルにおいて、システムの共通化を実現するうえでも、入退場管理、損傷確認、位置管理を一元的に行うことができる、カメラ撮影による技術によることが望ましい。

ただし、雨・雪の付着、積雪、夜間の照度不足等の環境要因や遮蔽物等の物理的要因によっては、カメラ撮影による技術では対応が難しい場合がある。その場合には、AI を活用したデータ学習により、読取精度の改善、認識率の向上を図ることや、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 RFID や GPS 等の技術を補完的に活用するなど、状況に応じた最適な技術を選定することが望ましい。

この他、現場条件に応じた効果的な要素技術の選定の例を表 6-3 及び表 6-4 に示す。いずれの要素技術も様々な現場条件によって一長一短があるが、入退場管理、損傷確認、位置管理を一元的に実施可能な点に加えて、不特定多数のシャーシ等の利用が見込まれる場合やドライバー及びターミナル作業員の負荷を減らす観点からも、カメラ撮影による技術は一定の効果が見込まれる。

**表 6-3 入退場管理及び位置管理における現場条件に応じた効果的な要素技術の選定（例）**

現場条件	効果的な要素技術	利用が難しい／ 効果が限定的な要素技術
不特定多数のシャーシ等が来場する	<ul style="list-style-type: none"> <li>・カメラ撮影</li> <li>・入場ゲートにおける駐車位置指示</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・RFID</li> <li>・GPS (船社が管理するシャーシ以外のシャーシ等への装着が課題)</li> </ul>
積雪など悪天候等が頻発する	<ul style="list-style-type: none"> <li>・RFID</li> <li>・GPS</li> <li>・入場ゲートにおける駐車位置指示</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・カメラ撮影 (悪天候時の精度に課題)</li> </ul>
ドライバーの負荷を減らす	<ul style="list-style-type: none"> <li>・カメラ撮影</li> <li>・RFID</li> <li>・GPS</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・入場ゲートにおける駐車位置指示</li> </ul>
ターミナル作業員の負荷を減らす	<ul style="list-style-type: none"> <li>・カメラ撮影</li> <li>・GPS</li> <li>・入場ゲートにおける駐車位置指示</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・RFID (巡回による位置管理は必要)</li> </ul>

**表 6-4 損傷確認における現場条件に応じた効果的な要素技術の選定（例）**

現場条件	効果的な要素技術	利用が難しい／ 効果が限定的な要素技術
損傷確認を自動化する	<ul style="list-style-type: none"> <li>・LiDAR</li> <li>・カメラ撮影 (AI 検知機能等付)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・カメラ撮影 (AI 検知機能等がないものは目視確認が必要)</li> </ul>

なお、港湾のターミナル内に留まらず、生産地や中継地、内陸輸送等も含む位置管理等を考えた場合には、GPSをはじめとする他の技術により統一することが優位になることも考えられる。

「2030年度に向けた総合物流施策大綱に関する検討会」(2025年度)における提言<sup>6</sup>では、鉄道・海運へのモーダルシフトで使用される大型コンテナ・シャーシ等について、それぞれの事業者が個社で保有・管理しており、復路が空車で回送となるなどの非効率な運用が生じていることを踏まえ、大型コンテナ・シャーシ等の共同利用に向けてこれらの位置や稼働状況等の可視化・共有化を進めるデータプラットフォームの実用化を目指すことが盛り込まれている。

モーダルシフト等に対応し、内航フェリー・RORO 船ターミナルにおけるシャーシ・コンテナ位置管理等システムの導入を推進し、次世代高規格ユニットロードターミナルの形成を目指すとともに、我が国の物流全体が継続的に機能を果たしていくために最適な方法についても引き続き模索していく必要がある。

---

<sup>6</sup> 国土交通省物流・自動車局，第9回 2030年度に向けた総合物流施策大綱に関する検討会資料2-2（<https://www.mlit.go.jp/seisakutokatsu/freight/content/001983883.pdf>）

## 7. システムの効果的・効率的な導入に向けた留意事項

---

シャーシ・コンテナ位置管理等システムの効果的・効率的な導入に向けた主な留意事項を表 7-1 に示す。

システムの導入にあたっては、システム化により業務のどの部分を効率化したいかを整理し、必要に応じて業務運用そのものの見直しによる最適化や標準化を図ることが望ましい。また、ヤードの不足や分散が生じている場合には、システム導入の検討と併せて、ヤードの拡張や集約も含むハード整備についても検討することが重要である。この他、構想・検討段階においては、ターミナル規模等に適した導入費用・運用費用となっているか、同一航路の発着地の港湾における同一システムの導入など他港への横展開が可能かについても検討する必要がある。さらには、システム導入に際し、現場に混乱が生じないよう、港湾管理者、船社、港湾運送事業者、陸上運送事業者等の関係者間で事前に十分な調整を行うことが必要不可欠である。

システムの設計・開発段階では、エラーの発生頻度の低減やエラー発生時の対応を十分に追求するとともに、運用段階における情報管理やセキュリティ対策、利用者の使いやすさ等も考慮したシステムとなるよう留意する必要がある。

表 7-1 システムの効果的・効率的な導入に向けた主な留意事項

	留意事項	詳細
構 想 ・ 検 討	業務プロセスの見直し・標準化	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 業務で改善すべきこと・システムで改善すべきことを見極め、適宜、業務の最適化も併せて行うこと</li> <li>▶ また、この際に共通の機能・要素技術が使えるよう標準業務プロセスを検討すること</li> </ul>
	ヤード拡張等のハード整備も含む一体的な検討	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ ヤードの不足や分散が生じている場合は、ヤードの拡張や集約も含め、ハード整備と一体的にシステム導入を検討すること</li> </ul>
	導入費用及び運用費用	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 導入費用・運用費用が、システム導入効果に見合うこと</li> </ul>
	他港への横展開	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 港ごとの個別最適を追求せず、航路全体で同一のルールで管理・運用することで、全体最適化を図ること</li> <li>▶ 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を検討すること</li> </ul>
	システム導入前の関係者調整	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 現場に混乱をもたらさないよう、港湾管理者や船社をはじめターミナル関係者間で事前に十分な調整を行うこと</li> <li>▶ 船社等が主体でシステムの導入を行う場合は、港湾管理者は協議・手続き等に協力することが求められる。</li> </ul>
設 計 ・ 開 発	エラー発生頻度及びエラー発生時の対応	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ エラーの発生頻度が低いこと</li> <li>▶ エラー発生時の対応フローが確立されており、ターミナル運営の支障にならないこと</li> </ul>
	システムの拡張性・柔軟性	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ ヤード拡張や設備の変更等、将来的な機能追加や業務変化への対応余地としてシステムの拡張性・柔軟性を確保すること</li> <li>▶ 周辺システムとの連携可能性も十分に加味すること</li> </ul>
運 用	セキュリティ・コンプライアンス	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ カメラを用いる等の情報取得・保存/管理が行われるに際して、適切に個人情報保護、法令遵守、セキュリティ対策を行うこと</li> <li>▶ 関係者が多岐に亘る場合においては、適切な権限管理・アクセス制御を行うこと</li> </ul>
	ユーザビリティ（使いやすさ）の確保	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 利用者目線での操作性・画面設計を行うこと</li> <li>▶ 特に利用者が多岐に亘る場合においては、利用者からのフィードバック収集体制も十分に検討すること</li> </ul>
	ユーザー教育・サポート体制	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 操作説明会やトレーニングを適時実施すること</li> <li>▶ 操作マニュアルやFAQを整備すること</li> </ul>

## 8. 結びに

---

本ガイドラインでは、2024～2025 年度に実施した技術検証等の結果や「次世代高規格ユニットロードターミナル検討会」（2022～2023 年度）及び「次世代高規格ユニットロードターミナル導入推進会議」（2025 年度）を踏まえ、システムを導入する際の考え方や留意事項等を整理した。

内航フェリー・RORO 船ターミナルにおけるシャーシ・コンテナ位置管理等システムの導入にあたっては、入退場管理、損傷確認、位置管理をカメラで統一することのメリット等から、カメラ撮影による技術を基本としつつ、これによりがたい場合には、必要に応じ RFID や GPS 等の技術を補完的に活用するなど、状況に応じた最適な技術を選定することが望まれる。

「次世代高規格ユニットロードターミナル導入推進会議」（2025 年度）と並行して議論が行われてきた「2030 年度に向けた総合物流施策大綱に関する検討会」（2025 年度）における提言では、2030 年度までの物流革新の「集中改革期間」においては、従来にない対策を抜本的かつ計画的に講じることにより、将来にわたって物流の持続可能性を確保していくとともに、我が国の成長エンジンや公共性の高いサービスとしての物流のポテンシャルを最大限に引き出すことが求められるなどとしたうえで、今後目指すべき物流政策の方向性として、

- ①サービスの供給制約に対応するための徹底的な物流効率化
  - ②物流全体の最適化に向けた商慣行の見直しや荷主・消費者の行動変容、産業構造の転換
  - ③持続可能な物流サービスの提供に向けた物流人材の地位・能力の向上と労働環境の改善
  - ④物流に携わる多様な関係者の連携・協力による物流標準化と物流 DX・GX の推進
  - ⑤厳しさを増す国際情勢や自然災害等に対応したサプライチェーンの高度化・強靱化
- といった観点を掲げている。

本ガイドラインが、内航フェリー・RORO 船ターミナルにおけるシャーシ・コンテナ位置管理等システムの導入の参考となり、我が国の物流の持続可能性に貢献するとともに、港湾管理者、船社、港湾運送事業者、陸上運送事業者等の港湾関係者にとって、業務効率化や生産性向上、労働環境改善の一助となれば幸いである。