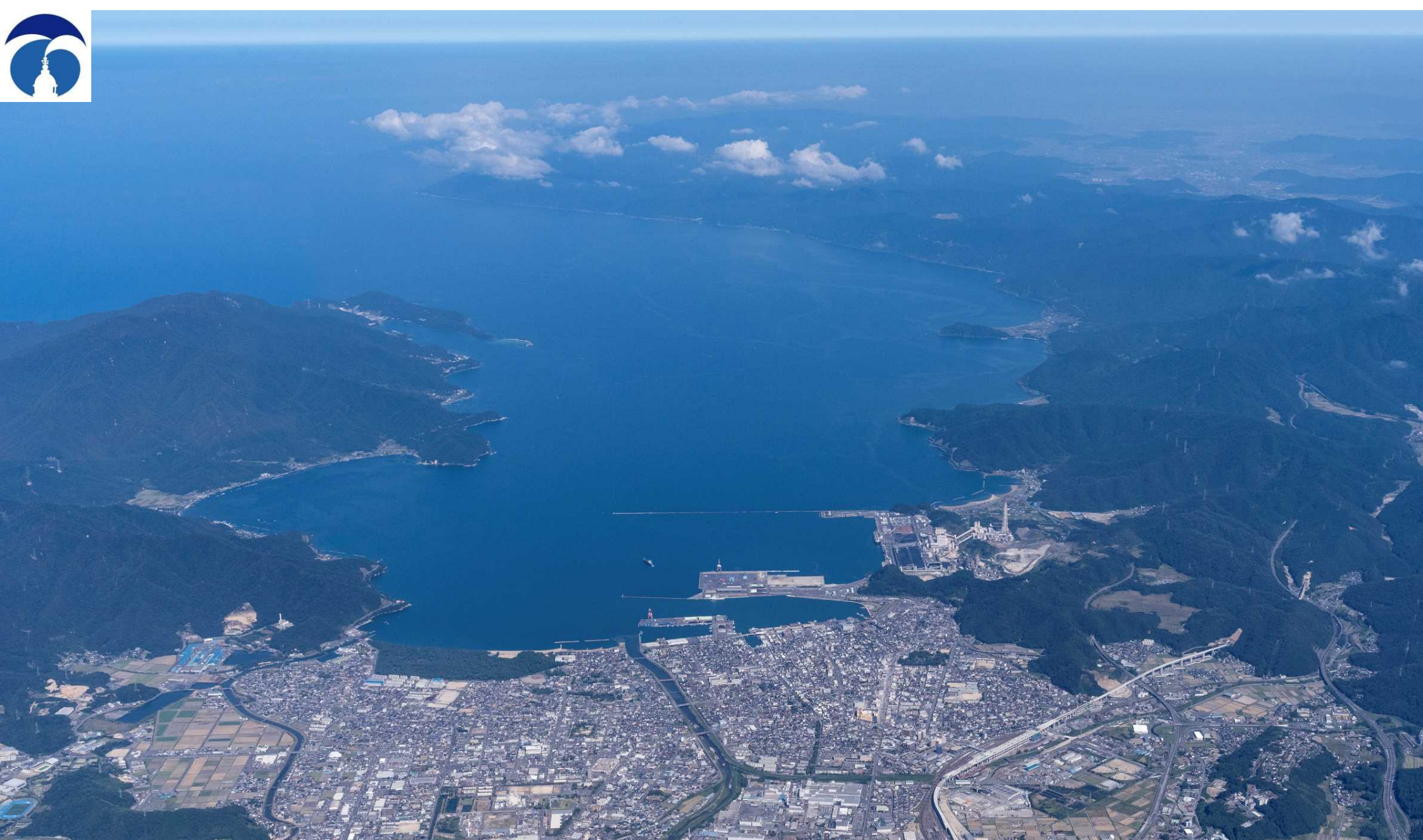


敦賀港における 次世代高規格ユニットロードターミナル形成に向けた取組

- 敦賀港の概要 [福井県]
- 北陸地方整備局における高規格ユニットロードターミナル要素技術の検討
[北陸地方整備局]



敦賀港の概要

1

令和5年2月



敦賀港の位置

日本海側 日本のまんなか 敦賀港

若狭湾に位置し
東は越前海岸、西は敦賀半島に挟まれた
湾の最奥部に位置する港



太平洋側に最も近い 日本海側港湾

関西・中京圏を背後に抱えた
日本海側の玄関口



各地から敦賀港までの距離



* 高速道利用 県調べ

敦賀港から各地への距離

敦賀港～滋賀(米原IC)
約50km 約40分

敦賀港～岐阜市
約110km 約100分

敦賀港～名古屋市
約120km 約90分

敦賀港～大阪市
約180km 約120分



進む広域道路網の整備

広域道路ネットワークで結ばれる敦賀港

舞鶴若狭自動車道や中部縦貫自動車道により、敦賀港と関西圏・中京圏が複数の輸送ルートで結ばれ、大規模災害時の代替性が確保される。





敦賀港の取扱貨物量

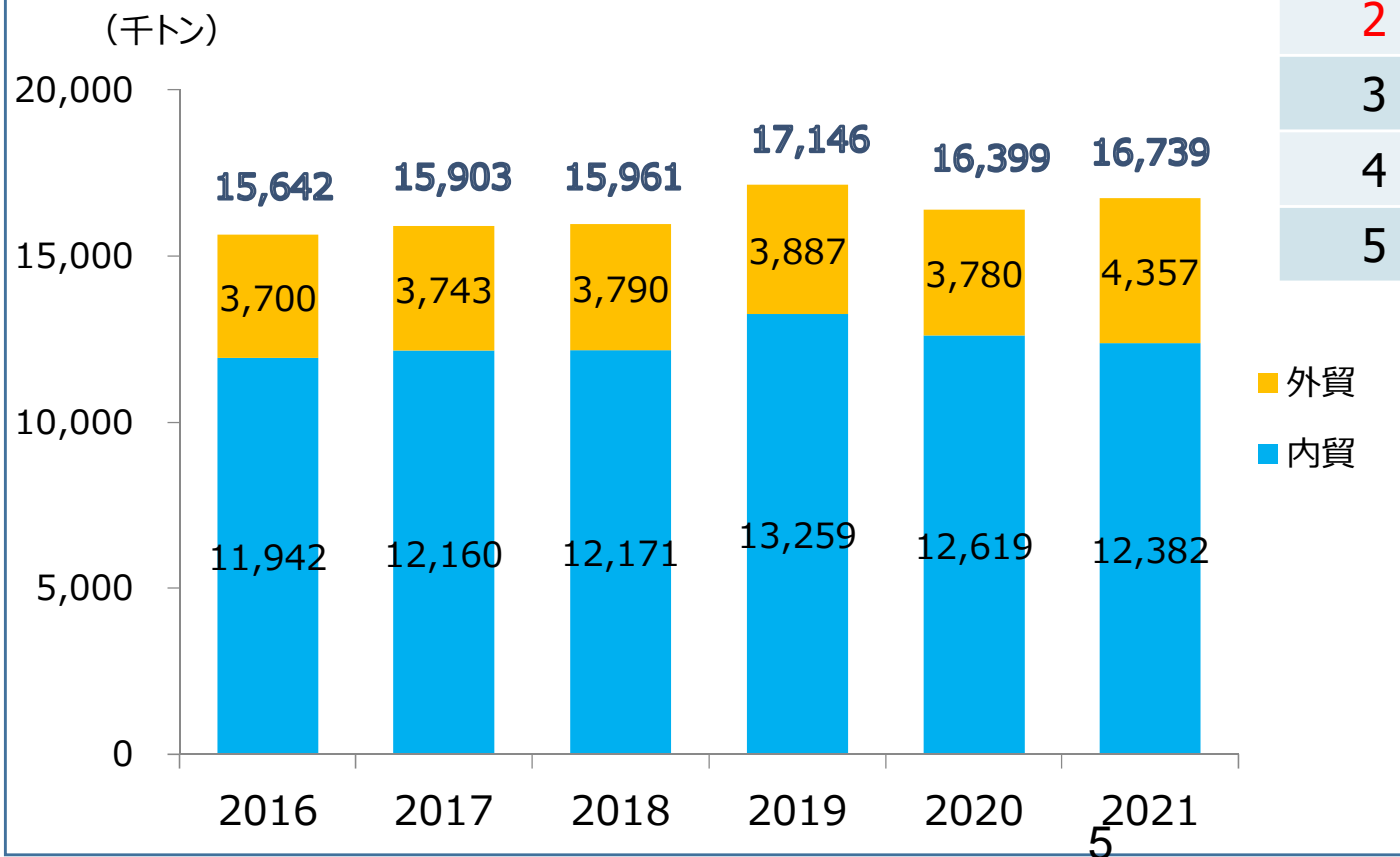
敦賀港総取扱貨物量は1,673万トン、**本州日本海側第2位の取扱量**

(2021年実績)

本州日本海側港湾 総取扱貨物量ベスト5 (2021年)

順位	港湾名	貨物量
1	新潟港	2,935万トン
2	敦賀港	1,674万トン
3	舞鶴港	1,124万トン
4	直江津港	687万トン
5	伏木富山港	669万トン

敦賀港総取扱貨物量の推移





内航定期航路

新日本海フェリー(株)

- ・敦賀—苫小牧東 毎日運航
「すずらん」「すいせん」
- ・敦賀—新潟—
秋田—苫小牧東 週1便
「らいらく」「ゆうかり」



近海郵船(株)

- ・敦賀—博多 週6便
「なのつ」「とかち」
- ・2019年4月就航
- ・敦賀—苫小牧 週6便
「ひだか」「つるが」「ほくと」



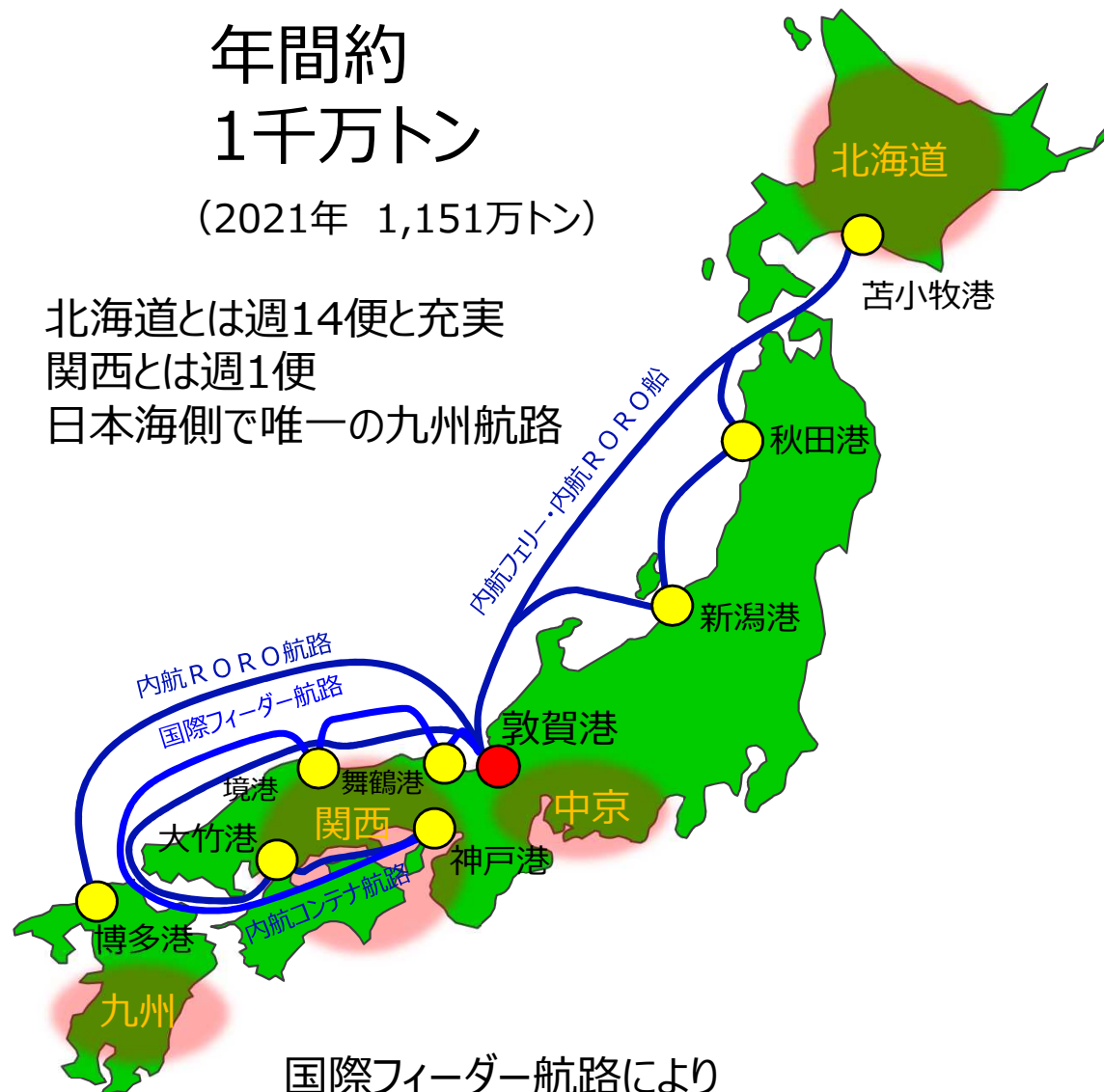
井本商運(株) 井本商運(株)

- ・内航フィーダー航路
敦賀—京都舞鶴—境港—
神戸 週1便「だいこく」
- ・2022年3月就航
- ・内航航路
敦賀—大竹—神戸 週1便「みかげ」



年間約 1千万トン

(2021年 1,151万トン)



北海道とは週14便と充実
 関西とは週1便
 日本海側で唯一の九州航路

国際フィーダー航路により
 海外港への安定的な輸送ルートを確認



外航定期航路

長錦商船(株)

平成19年
6月就航

(PROTEUS)

韓国航路 週1便

釜山・釜山新港 (日) ~ 敦賀 (火) ~ 伏木富山 (水)
~ 新潟 (木) ~ 金沢 (金) ~ 釜山 (日)

(問い合わせ先)

(株)シノコー成本 (日本総代理店)

東京 03 (6281) 8272

大阪 06 (6253) 7660

ロシア、中国、東南アジア向けサー
ビスあり



高麗海運(株)

令和3年
5月就航

(SUNNY LINDEN/SUNNY MAPLE)

韓国航路 週1便

釜山 (木) ~ 境港 (金) ~ 金沢 (土) ~ 敦賀 (日)
~ 舞鶴 (月) ~ 釜山 (火・水)

(問い合わせ先)

高麗海運ジャパン(株) (日本総代理店)

東京 03 (3500) 5055

大阪 06 (6243) 1661



(株)パンスター

平成22年
7月就航

(SANSTAR DREAM)

韓国航路 週2便

釜山新港 (日) ~ 敦賀 (月) ~ 馬山 (水) ~ 釜山新港 (水)
釜山新港 (水) ~ 敦賀 (木) ~ 馬山 (土) ~ 釜山新港 (日)

(問い合わせ先)

(株)サンスターライン (日本総代理店)

東京 03 (3544) 5123

大阪 06 (6267) 9778

早くて安全、あらゆるタイプの貨物
に対応。釜山新港から世界各国へ
トランシップ



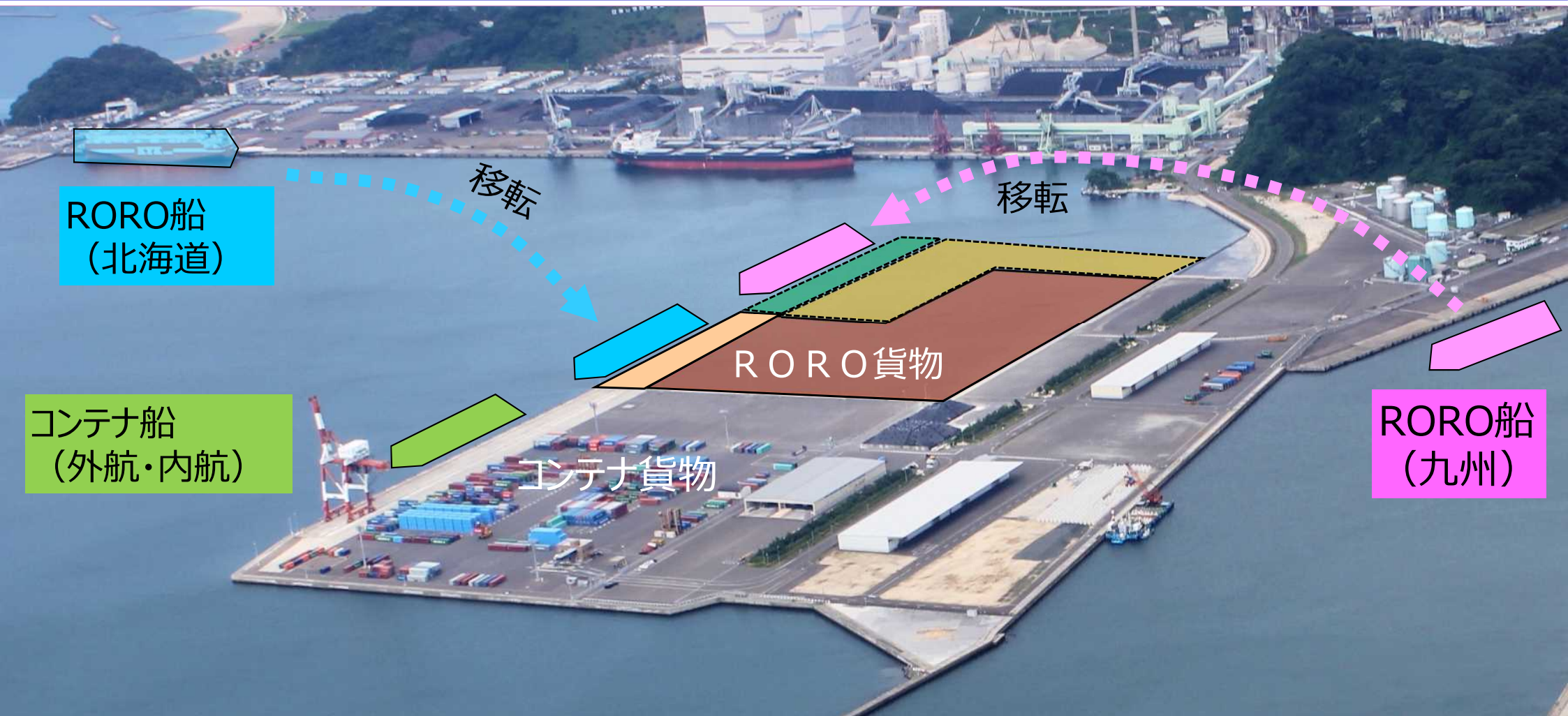


敦賀港の主なふ頭





鞠山南地区 国際物流ターミナルの整備



RORO船
(北海道)

移転

移転

RORO貨物

コンテナ船
(外航・内航)

コンテナ貨物

RORO船
(九州)

整備中

- 14m岸壁 (国事業)
130m延伸
(岸壁280m→410m)
平成29年度～令和3年度

ふ頭用地 (県事業)
埋立面積5.7ha
(ターミナル 17.6ha→23.3ha)
平成27年度～令和4年度

未整備

- 9m岸壁 220m延伸

ふ頭用地 埋立面積4.5ha

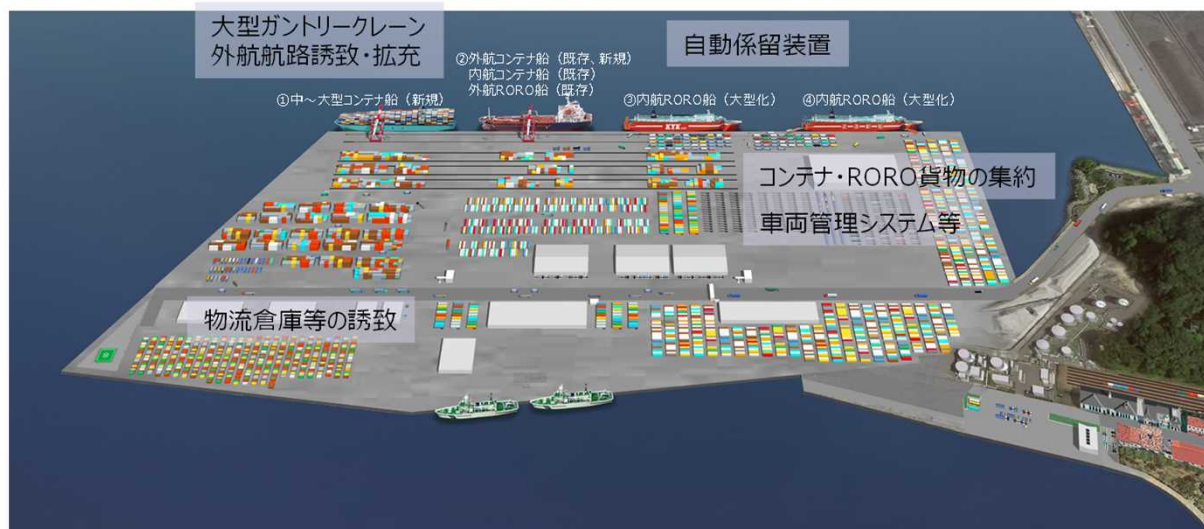


敦賀港長期構想 中期・長期イメージ

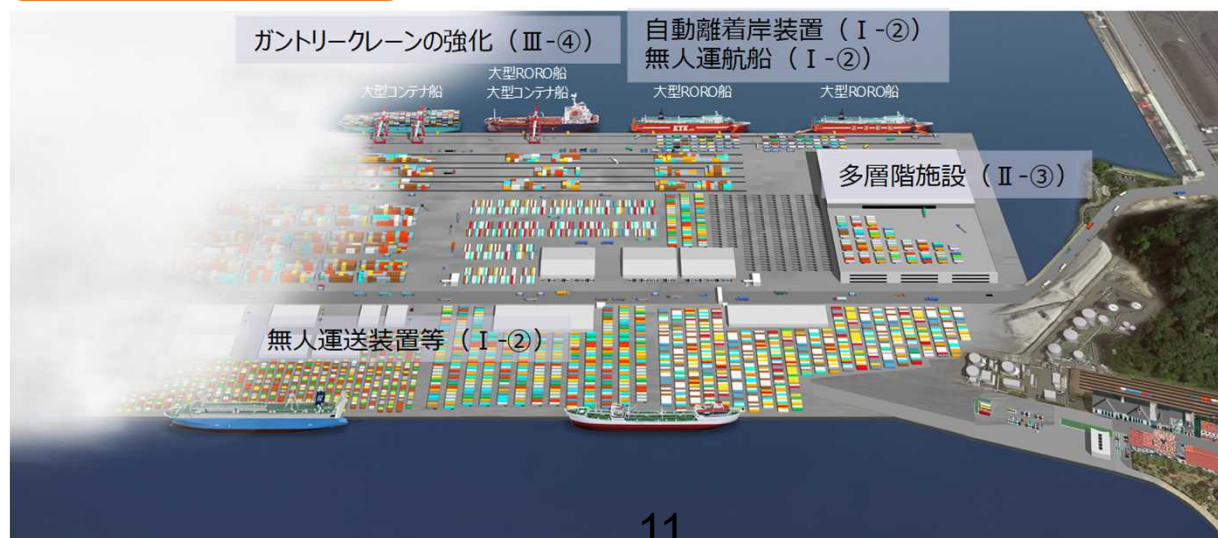
鞠山南地区
(物流ゾーン)

現在取り扱っているコンテナ貨物に加え、RORO貨物の集約化により内外貿ユニットロードターミナルの形成を目指す地区

中期イメージ



長期イメージ



北陸地方整備局における 高規格ユニットロードターミナル要素技術の検討

1. 高規格ユニットロードターミナル実現に向けた検討
2. 要素技術の検証事例
 - ① シャーシゲート出入り管理
 - ② シャーシ損傷確認
 - ③ ヤード内シャーシ位置管理
 - ④ 自動係留装置
3. まとめ

令和5年 2月 2日 (木)

国土交通省 北陸地方整備局

1. 高規格ユニットロードターミナル実現に向けた検討

- 少子高齢化を背景とした労働力不足に伴い、2024年から運送業における自動車運転業務における時間外労働時間の上限規制が適用されるなどの働き方改革が進む中、長距離ドライバーの休憩時間も確保できるフェリーやRORO船による内航輸送の重要性が高まっている。
- こうした中、港湾の中長期政策「PORT2030」(平成30年7月 国土交通省港湾局)では、シームレス輸送の効率性向上のため、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」を提唱した。
- これを受け、北陸地方整備局においては、日本列島を縦に繋ぐ広域的な国内輸送網の拠点となっている港湾を対象にユニットロードターミナルの生産性向上を図るため、まずは関係者からのニーズが高く、実現性の高い個別要素技術にフォーカスした精度検証等を全国に先駆けて確認しているところ。
- 今後は実用化を目指し、関係者と協議を重ね、国内向けの海上輸送における港内のシャーシ管理等の有人作業の負担軽減を図っていく。

PORT2030における「次世代高規格ユニットロードターミナル」のイメージ



関係者からの主なニーズ等の意見等

- ・ ゲートでトラクターヘッドのナンバーとシャーシのナンバーを自動的に読み取り出来れば非常に効率的。
- ・ カメラで取り込んだナンバーや写真が、自動的にシステムに保存されるようになれば、現在手書き入力している作業負担が大きく軽減する。
- ・ 1日複数回ヤード作業員が現地で何番にどのシャーシが停まっているか確認しており、リアルタイムでシャーシ蔵置位置や空いている位置がわかれば効率は格段に向上する。
- ・ ヤード内のシャーシ蔵置位置は全数管理でスロット単位(何レーン何番)の高精度でなければ意味がない。

- シャーシ管理等は、国、県、港湾利用者を交え敦賀港高規格ユニットロードターミナル勉強会を開催。
- 自動係留装置については、自動係留装置技術検討委員会を立ち上げ、令和2年8月に第1回を開催。



北陸地方整備局で行っている高規格ユニットロードターミナル個別要素技術の検証概要

1. 港内におけるシャーシ管理の自動化技術

- 技術検証期間: 2022年1月～2月
- 主な検証技術: ① 固定カメラを用いた自動ナンバー読取り(茨城港にて実際のトレーラーの動きに合わせて実施)
② カメラによるシャーシ損傷確認(メーカーラボでショートトラックを用いて撮影後、実務担当者へ画像を見せながらヒアリング)
③ 読み取り可能な埋設タグによるシャーシ位置管理(メーカーラボ敷地内などで現場条件を再現することで精度等を確認)

2. 自動係留装置

- 技術検証期間: 2022年8月～2024年2月
- 主な検証技術: 自動係留装置の船舶離着岸に係る係留作業効率化及び船体動揺量の低減効果の検証(敦賀港で実船を用いて実施)

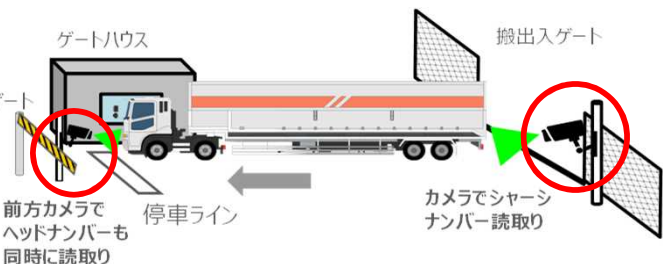
① シャーシゲート出入り管理

● 現状(例)



受付要員5名が専属で車両確認、台帳記入、誘導等を行っている(作業時間30～80秒/台)。

● [技術導入] ゲート出入り管理カメラシステム【読取カメラ】 → 確認作業時間の削減



手順1: ゲート出入り管理カメラシステムが自動的にトレーラーを検知し、シャーシナンバーの自動読み取りを行う。
 手順2: 読み取りしたシャーシナンバーと事前登録情報を照らし合わせて、予約された貨物であることを自動的に確認。



技術検証結果

● 後方からでもシャーシナンバーの認識率約95%を超える高い精度で自動読み取りを行えることを確認しました。

② シャーシ損傷確認

● 現状(例)



確認要員1名が兼務でシャーシ損傷を目視で確認後に台帳へ記入している(作業時間30～80秒/台)。

● [技術導入] シャーシ損傷確認システム【損傷確認カメラ】 → 有人作業の負担軽減、撮影データの電子的蓄積による損傷状況管理の効率化

① 到着時、シャーシ画像を自動撮影



③ シャーシ損傷確認

記録すべき大きさのダメージを発見したり、後日問い合わせ等が来た際、画面上に撮影画像を表示して確認・検証。→ 過去画像と並べて比較確認可能



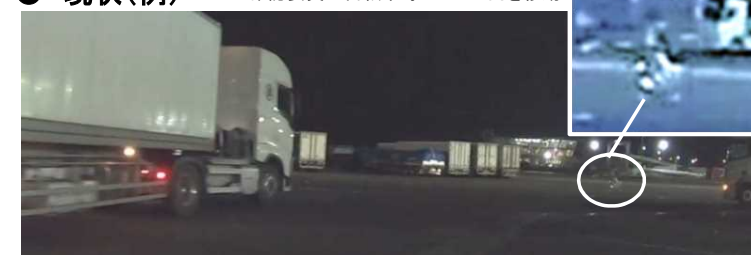
技術検証結果

● 複数台のカメラによる自動撮影により、シャーシの損傷状況を判断できる視認性を確認しました。

③ ヤード内シャーシ位置管理

● 現状(例)

確認要員は自転車等でヤード内を移動



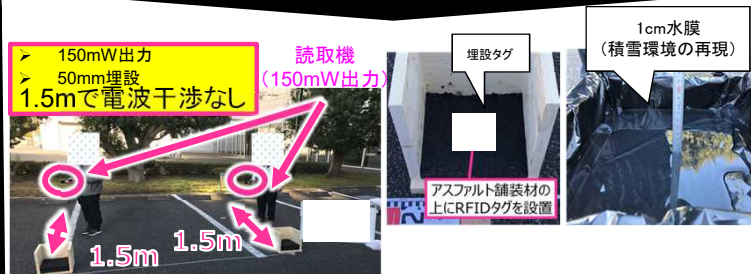
確認要員1名が、1日に複数回ヤードを回ってシャーシの位置を確認後(数十分/回)、結果は紙ベースで記録。

● [技術導入] シャーシ位置管理システム【車両検知センサー等】 → 確認作業の負担軽減、電子でのリアルタイム記録化、シャーシ蔵置位置の正確な記録と把握の実現



手順1: トレーラー切り離し、ないしはトレーラー接続のためにヘッドを停車させた際に、ハンディ読取機を持って降車する。
 手順2: RFIDタグの埋設場所でハンディ読取機の読取ボタンを押し、画面に表示された停車位置を確認。

UHF: 極超短波 (ultra high frequency)
 RFID: 電波を利用した通信認証技術

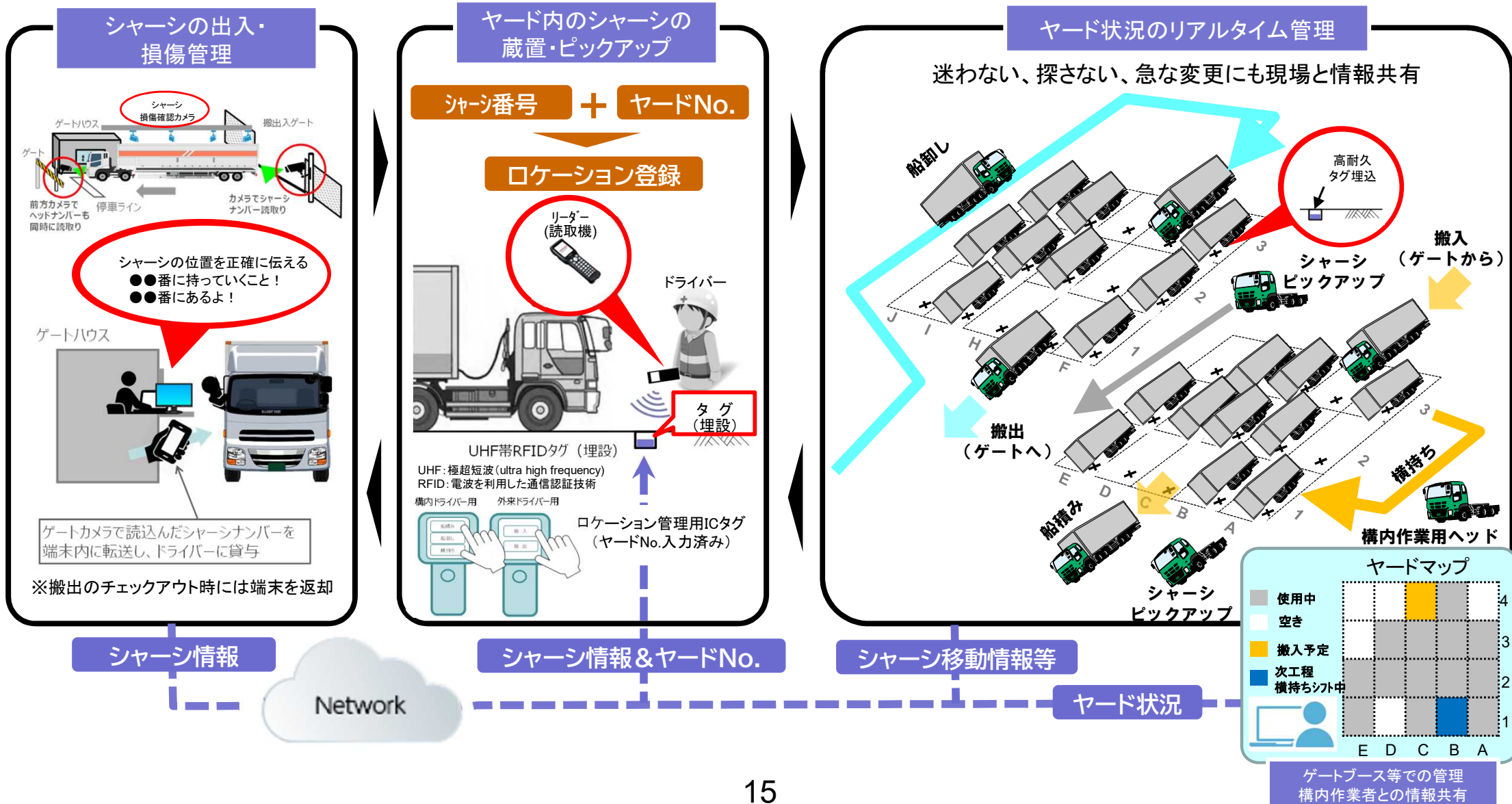


技術検証結果

● 電波通信可否等の検証を行い、ドライバーによる読み取り作業で埋設タグの積雪時でも対応可能であることを確認しました。

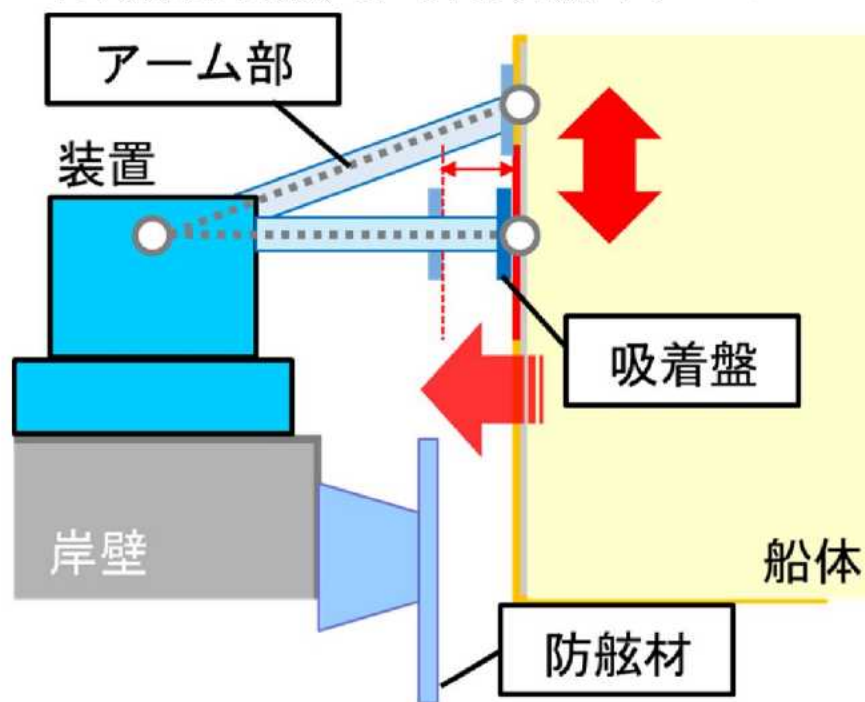
2. (2) 要素技術①～③まとめ～シャーシ自動管理の導入効果イメージ～

- 搬入出するシャーシ情報とヤードの駐車枠に埋め込まれたロケーション管理用RFIDタグを紐付けることで、シャーシごとの位置情報を正確に把握可能となる(確認ミス等の軽減)。
- 船積みするシャーシや搬出するシャーシの情報をリアルタイムで構内作業者等と共有することで、データの誤入力を防ぐとともに、シャーシの探索時間等を削減することが可能となり、オペレートの作業効率が向上する。



- 新技術の活用による高度化への具体的な取り組みの一つとして、船舶係留作業の効率化・安全性向上等が期待される自動係留装置がある。
- 自動係留装置は、従来の係船ロープを用いて船舶を岸壁に係留する方法に代わり、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装置のことである。

■自動係留装置による係船イメージ



■自動係留装置の導入により期待される効果

- 船舶離着岸に係る係留作業の効率化
 - 船体動揺の抑制、動揺低減による稼働率の向上
 - 係留作業における安全性の向上、津波来襲時等における緊急時の早期冲出し 等
- ※上記効果について、敦賀港(鞠山南地区)岸壁において現地検証により確認中

写真



工場確認状況



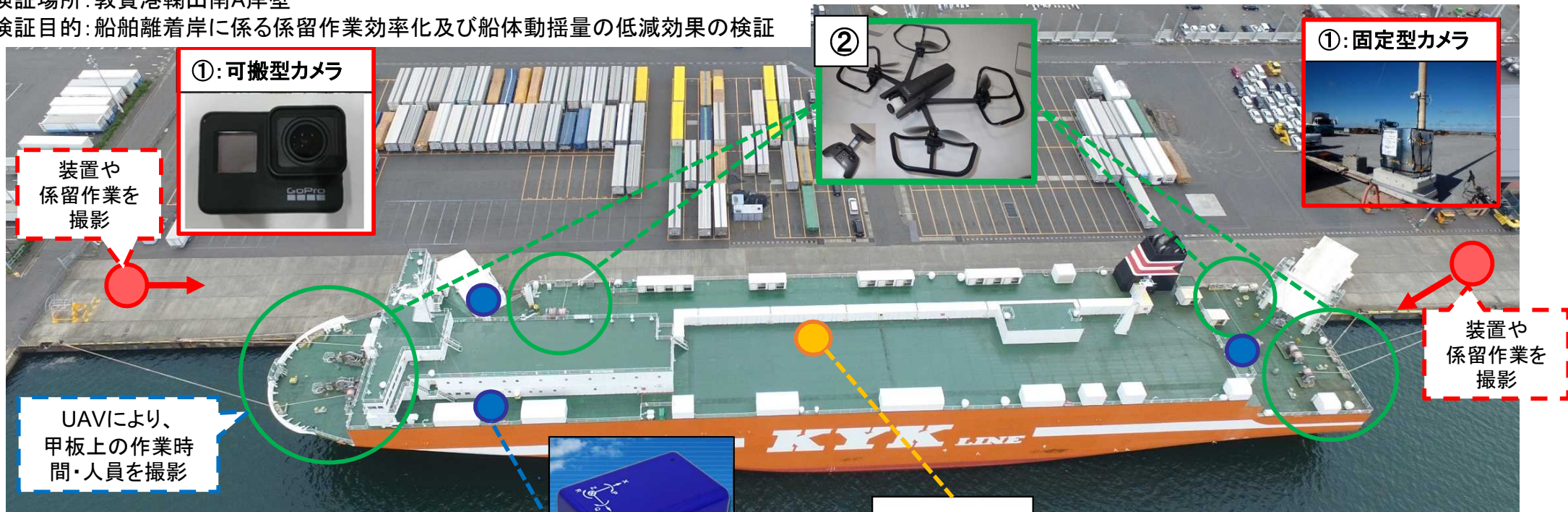
敦賀港到着状況

2. (4) 要素技術④ 自動係留装置 ～吸着時の状況～



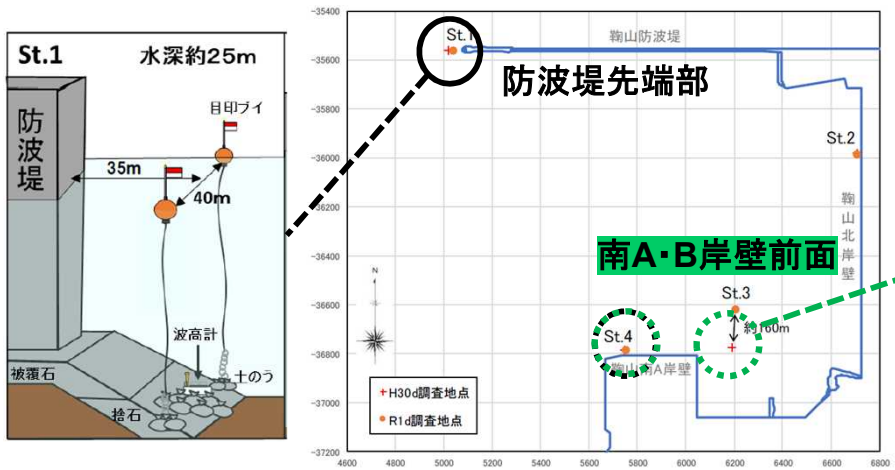
2. (5) 要素技術④ 自動係留装置 ~現在検証中の測定内容~

- 検証場所: 敦賀港鞠山南A岸壁
- 検証目的: 船舶離着岸に係る係留作業効率化及び船体動揺量の低減効果の検証

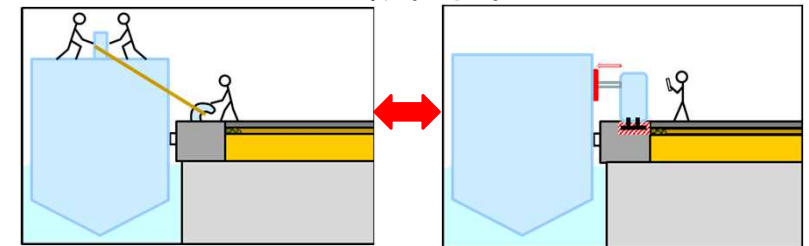
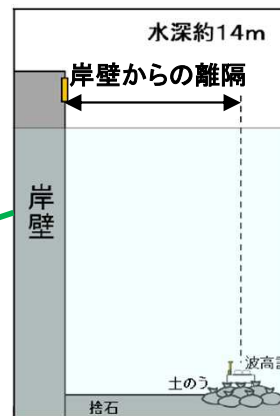


※: 写真は鞠山北B岸壁で撮影されたもの。

- : GNSS設置位置
- : ジャイロセンサー(角速度センサー)設置位置
- : ビデオ設置位置



波浪観測箇所(3ヶ所)



<係留作業効率化の測定>

- ①着岸及び離岸に要する時間、作業の差異の測定
- ②係留時の荷役作業への影響・使用感の把握

2. (6) 要素技術④ 自動係留装置 ～検証の対象船舶～

- 検証で対象とする船舶は、**RORO船(北海道航路・九州航路)**及び**フェリー**の3船舶。

船名	総トン数(G.T.)	船長	船幅	満載喫水
RORO船北海道航路 (ひだか など)	11,185t	179.90m	27.0m	6.65m
RORO船九州航路 (とがち)	9,858t	167.72m	24.0m	7.22m
フェリー (はまなす／あかしあ)	16,897t	224.8m	26.0m	7.40m

RORO船(ひだか など)



RORO船(とがち)



フェリー(はまなす／あかしあ)



出典：近海郵船（株）及び新日本海フェリー（株）HP

鞠山北地区内貿RORO埠頭



◆ 1日に複数回ヤードを回ってシャーシの位置を確認後、結果は紙ベースで記録。



- ◆ ゲート受付担当が目視でシャーシ番号等を確認し、台帳へ手記入。
- ◆ 貨物蔵置位置は口頭指示又は自転車等で誘導。

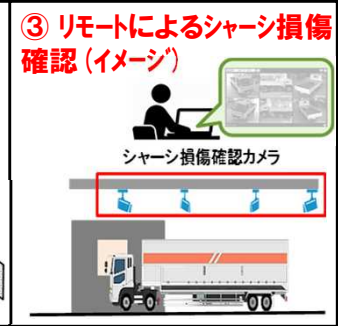
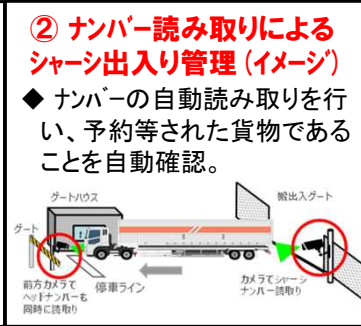
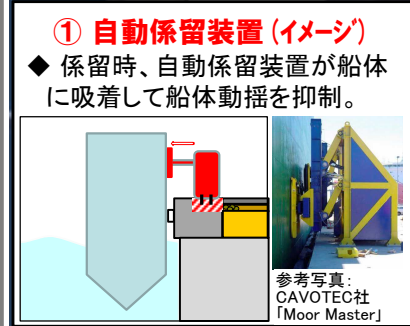


- ◆ 確認要員が車両を1周してシャーシダメージを目視確認後、台帳へ手記入。

鞠山南地区高規格ユニットロードターミナル



岸壁延伸中
延伸後
内貿RORO(苦小牧)移転予定



現状

- **係留索による係留**
着岸・接岸時には専属要員配置し、船体動揺抑制には係留ロープの追加作業が発生。
- **ゲート出入・シャーシ損傷の確認**
専属の受付要員5名※が在駐し、目視確認、ドライバーへの口頭伝達、ヤード内への直接誘導を行っている。 ※台帳係、ドライバー対応、誘導係、荷役責任者、貸出シャーシ資材要員
- **シャーシの位置確認**
確認要員1名がシャーシの位置を確認して、紙面で記録している。

将来

- **自動係留装置**
係留作業の効率化に加え、船体動揺の低減による安全性向上も図る。
- **固定カメラによるゲート管理**
ナンバーの自動読み取り・保存及び複数面自動撮影・保存による損傷確認を行うことで、非接触のゲート管理や作業員の安全性向上、ゲート受付の作業効率化を図る。
- **センサー設置方式による位置確認**
車載端末と車両検知センサーにより、確認要員による位置確認及び紙による記録が不要となる事に加え、シャーシ蔵置位置の正確な記録と把握が可能となる。