

自動係留装置の導入・運用に向けて ～全国初「自動係留装置導入ガイドライン(案)」策定～

北陸地方整備局
新潟港湾空港技術調査事務所
技術開発課 一越 愛莉

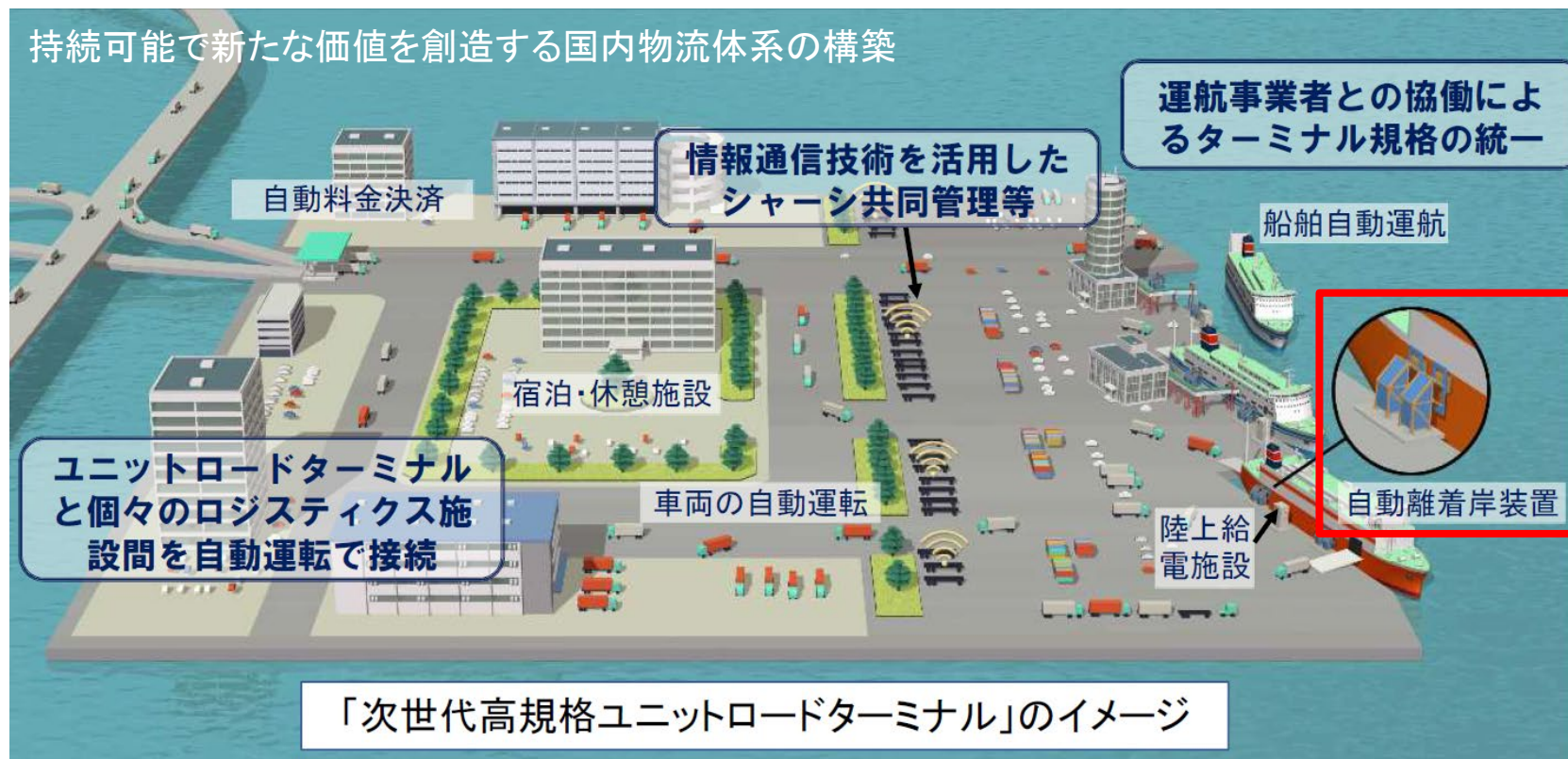
1. 導入背景
 - ・PORT2030
 - ・敦賀港への導入
2. 実証試験
 - ・自動係留装置概要
 - ・現地実証試験
3. 実証試験結果
 - ・係留作業効率化効果
 - ・動揺量低減効果
4. 導入ガイドライン(案)
 - ・効果が期待できる条件
 - ・導入判断
 - ・導入条件
 - ・運用管理
5. まとめ

1. 導入背景

■ 港湾物流の課題

- ・係留作業員不足への対応
- ・離着岸の迅速化
- ・荷役作業の安全性向上
- ・物流の安定化

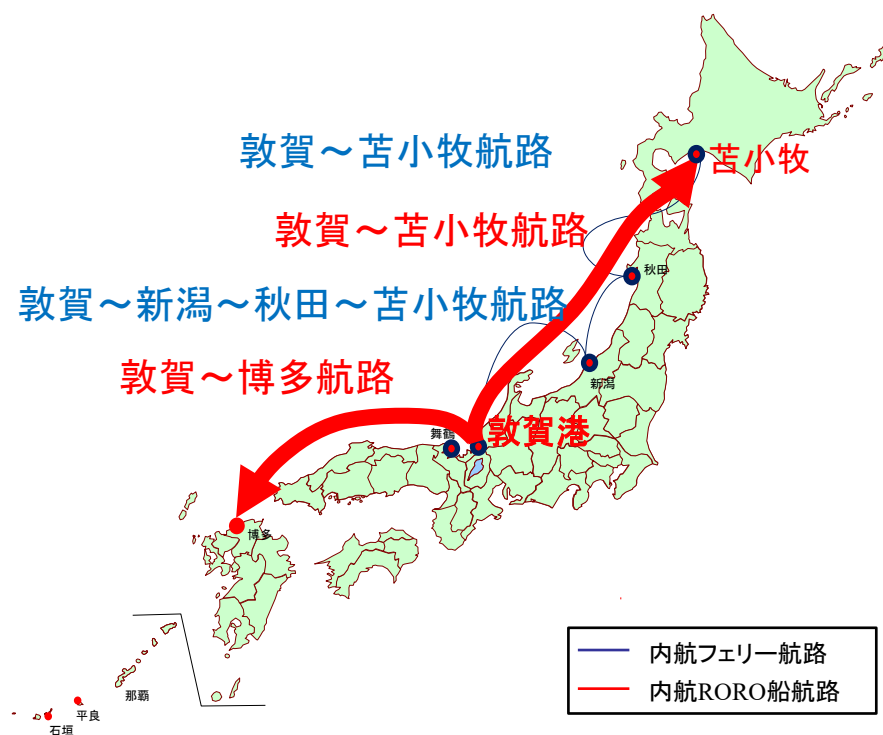
その実現技術として
自動係留装置に期待



1. 導入背景

■ 実証試験を実施した敦賀港

本州日本海側の重要港湾
関西・中京地域と北海道を結ぶ物流拠点



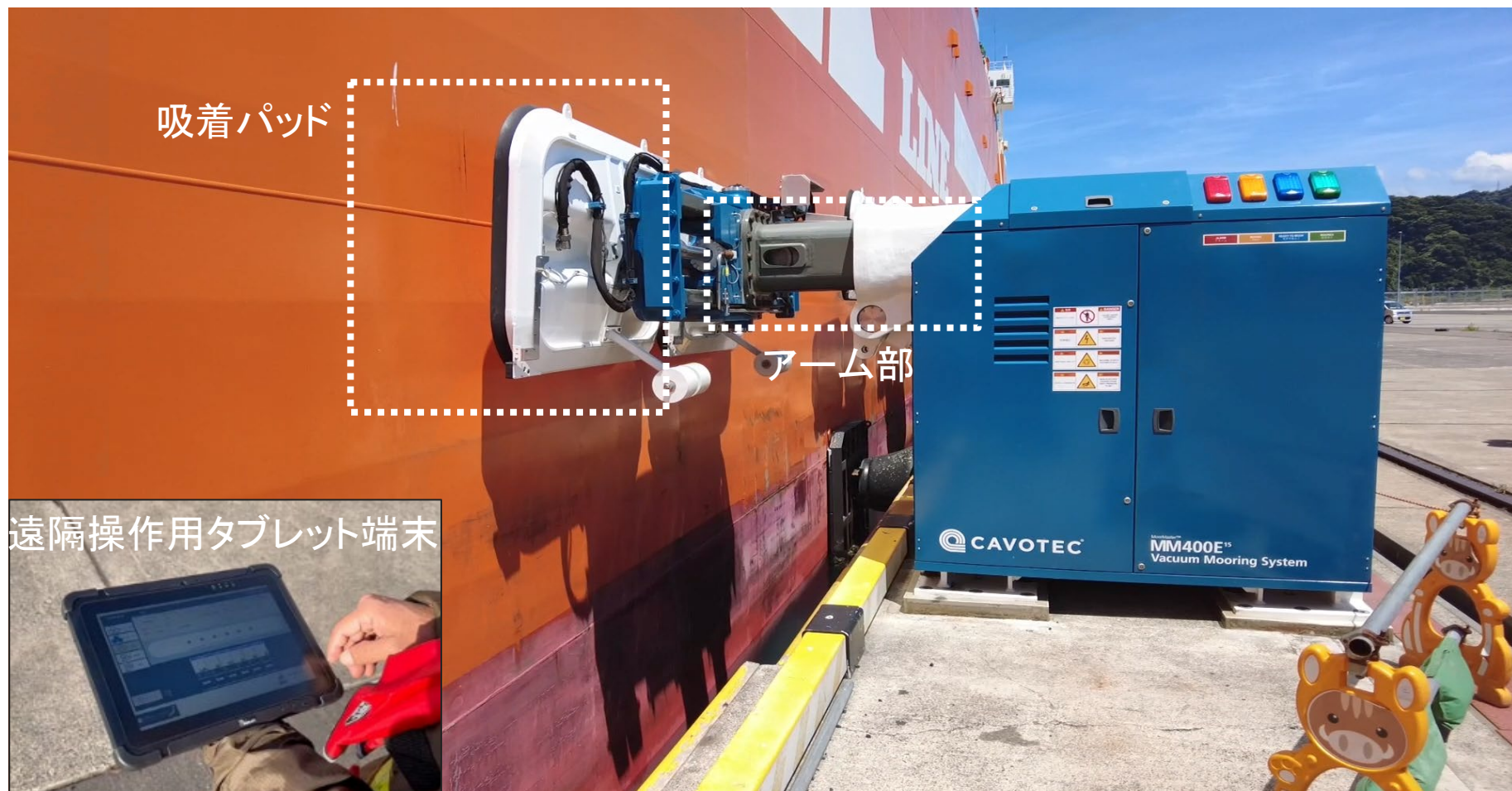
国内公共岸壁で全国初 自動係留装置を導入

2. 実証試験

■ 自動係留装置の概要

船をロープの代わりに機械で固定する装置

船体へ吸着して固定、少人数で操作可能、船の動きを自動抑制



2. 実証試験

実証試験の目的

- 係留作業効率化効果
- 船体動揺量低減効果
- 効果が発揮される条件
- 導入・運用時の留意点

国内公共岸壁で全国初
「自動係留装置導入ガイドライン(案)」へ反映

2. 実証試験

■ 試験概要

➤ 対象箇所

敦賀港 鞠山南地区
A・B岸壁

➤ 対象船舶

RORO船: 2船種
フェリー: 1船種

※定期航路で継続的に検証

➤ 自動係留装置

6基設置

➤ 検証項目

係留作業効率化効果
船体動揺量低減効果
効果が期待できる条件
導入時の留意点



RORO船 北海道航路
(とかち)



RORO船 九州航路
(ひだか など)



フェリー
(すずらん／すいせん)



出典: 近海郵船(株)及び新日本海フェリー(株)HP

3. 実証試験結果

■係留作業の効率化効果

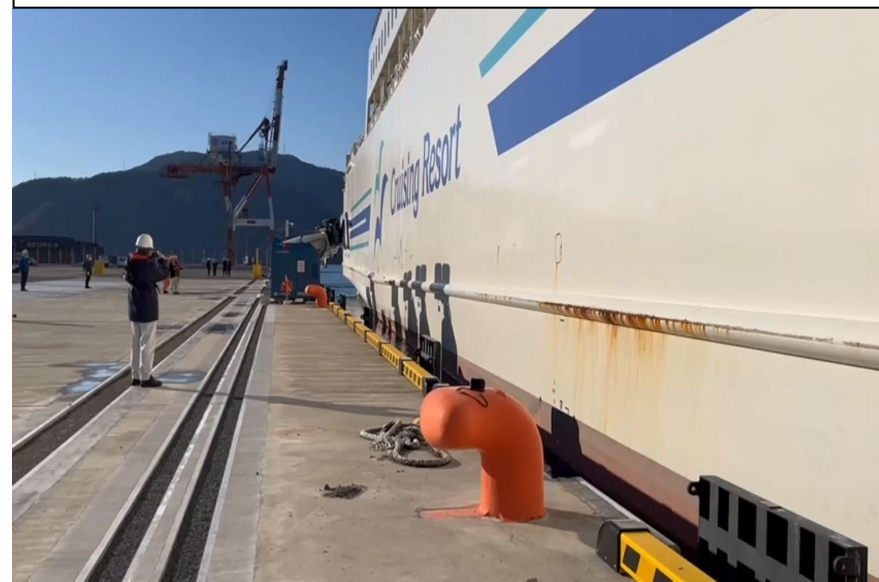
- ✓ フェリーでロープを使用しない係留に成功
- ✓ 少人数での係留作業が可能
- ✓ 綱外し作業を2～3分短縮できる可能性

※ 静穏時かつ船体位置調整が可能な場合

船上から撮影（8倍速）



陸上から撮影（8倍速）

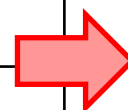


3. 実証試験結果

■係留作業の省力化イメージ

フェリー入港から出港までにかかる陸上での係留作業の時間と人数の比較

	ロープ使用時	自動係留装置使用時
作業人数	6人程度	1人程度
作業時間	約25分	約2分



ロープを使用

10分

待機



×6

待機

10分

綱取りなど



×6

係留

荷役作業



×6+α

荷役

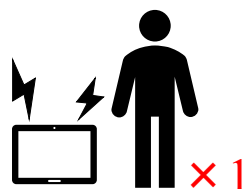
5分

綱外しなど



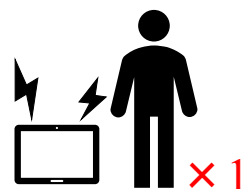
×6

離岸



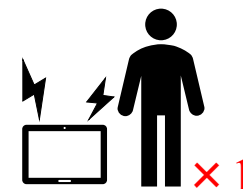
×1

操作
1分



×1

見張り役



×1

操作
1分

自動係留装置を使用

3. 実証試験結果

■ 船体動揺量低減効果

ロープのみ 24倍速



装置のみ 24倍速



Surge (前後方向の動き) 約7～8割 低減
Roll (横揺れ) 約3～6割 低減

荷役作業の安全性・効率性向上が期待

3. 実証試験結果

■ 実証試験で得られた知見

✓ 確認できたこと

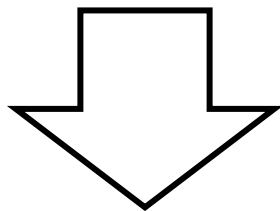
- ・作業効率化効果
- ・動揺量低減効果

✓ 効果が得られる条件

- ・定期航路(フェリー・RORO船等)
- ・入出港回数が多い港湾

✓ 導入時の留意点

- ・船体条件
- ・施設条件
- ・維持管理
- ・災害対応



国内公共岸壁で全国初
「自動係留装置導入ガイドライン(案)」策定

4. 導入ガイドライン (案)

■ 効果が期待できる条件

- ✓ 定期航路(フェリー・RORO船等)
- ✓ 入出港回数が多い
- ✓ 係留作業員不足
- ✓ 荷役効率向上ニーズ

■ 効果が限定的な条件

- ✓ 不定期船中心
- ✓ 船型が頻繁に変わる
- ✓ 吸着できる平坦面がない
- ✓ 強風や高波浪条件が多い
- ✓ 正確な着岸位置確保が難しい



吸着可能な船体



十分な長さの乾舷



大きな突起無し



排水口等無し



吸着できない船体



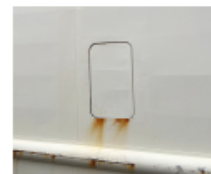
排水口



船体防舷材等の突起物



湾曲部



ハッチ

4. 導入ガイドライン(案)

■導入ガイドライン(案)の構成

吸着式自動係留装置導入ガイドライン
(案)

令和7年10月

国土交通省 北陸地方整備局
新潟港湾空港技術調査事務所

※留意事項

- ・当資料は、利用者の責任において利用してください。
- ・当資料の利用に当たって発生するいかなる損害にも責任を負いません。
- ・当資料の著作権は、新潟港湾空港技術調査事務所にあります。

導入判断

本当に必要か

効果は期待できるか

費用に見合うか

導入条件

船体条件

施設条件

運用管理

維持管理

災害対応

実証試験結果を踏まえ、**全国初となる**
「自動係留装置導入ガイドライン(案)」を策定

4. 導入ガイドライン (案)

■ 導入判断

必要性

- 係留作業の省力化が必要か
- 安全性向上が求められているか
- 導入効果は期待できるか

費用対効果

- 導入費用
- 維持管理費用
- 期待便益

導入効果と費用を総合的に評価

4. 導入ガイドライン (案)

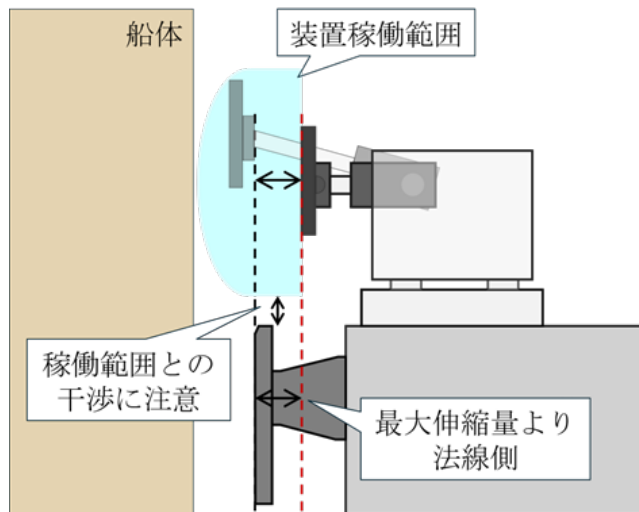
■ 導入条件

船体側の条件

- 水面上に十分な高さがある
- 吸着できる平坦な船体表面がある
- 突起物が少ない

施設側の条件

- 防舷材等と干渉しない
- 電源を確保できる
- 安全な作業空間を確保



船体・施設の両条件を満たすことが重要

4. 導入ガイドライン (案)

■ 運用管理

維持管理

- 定期点検
- 消耗品交換
- 維持管理計画の策定

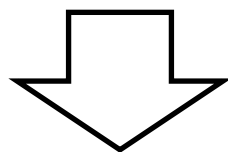
災害対応

- 停電時の電源確保(UPS)
- 緊急離脱手順の整備
- 訓練の実施

導入後も継続的な管理が必要

5. まとめ

- 係留作業効率化効果を確認
 - ・ロープを使用しない係留に成功
 - ・綱外し作業2～3分短縮
- 船体動揺量低減効果を確認
 - ・Surge(前後方向の動き) : 約7～8割 低減
 - ・Roll (横揺れ) : 約3～6割 低減
- 効果が期待できる条件と導入・運用時の留意点を整理



**国内公共岸壁で全国初
「自動係留装置導入ガイドライン(案)」策定**