

NX補助金
**「係船作業と投錨作業の船員労務負荷低減に向けた
ワインチの高機能化についての技術開発」のご紹介**

2025/12/5

1. 199GTケミカルタンカー「りゅうと」

2021年、りゅうとは「スマートアシストシップ」第1号船として建造され、内研実験船「コネクテッドシップ」としてアップデートを繰り返している。

本船の取組を切っ掛けに内航ミライ研究会の結成とSIM-SHIP(Ships Integration Manager の船) の誕生がきっかけとなった。常に最新のハードやソフトを試用する実証のフィールドとして活用。

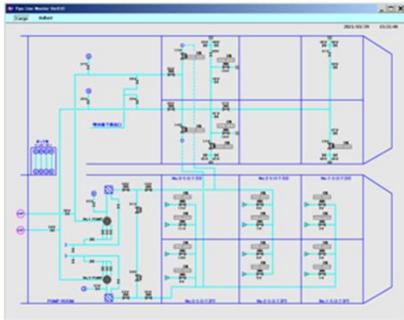


主要目	
船種	ケミカルタンカー
総トン数	199GT
全長 (垂線間)	40.0m
幅	8.0m
深さ	3.35m
航海速力	10.5knot
主機	ヤンマー6EY17W
定格出力	749kW
定格回転数	1350rpm
建造造船所	本瓦造船
船主	富士汽船
竣工	2021年6月

2. りゅうとの特徴

乗組員の作業を軽減することを目的として、『集中荷役遠隔システム』・『離着桟支援システム』・『遠隔監視システム』を搭載。深刻な人手不足の解消に向けた開発を続ける「りゅうと」

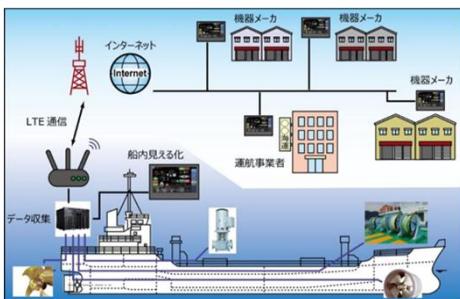
集中荷役遠隔システム



各バルブの遠隔化

遠隔機器監視システム

RIKU-SAPO (陸上支援システム)



離着桟支援システム

DIMW (ドラムインモーターウインチ)



船首・船尾スラスター (インバータ駆動)



ミライパネル

(ワインチ・スラスター・舵・主機操作)



3. りゅうとのアップデート

竣工時をVer1として継続的なアップデートが可能なよう、各メーカーに仕様・系統などの公開と提案型アップデートの受け入れ。ドック後実証実験時間の提供を行っている。

ver	内容	工事年	内容
3.0	陸上サポートシステムの構築	2022	機器取付・ネットワーク構築・調整等
3.1			機器の異常値検出時に陸上通知送信システムの構築
4.0			係船機の分離工事、ミライパネル・ミライモニター改 造、離着桟実験
4.91	各種検証	2023	スラスタ振動センサーの調整と精度向上 船内監視・陸上サポートシステムの更新と試験運用
5.0	NX補助金採択事業	2025	離着桟と沖停泊時の省力化

4. NX補助金

物流

【事業名称】
係船作業と投錨作業の船員労務負荷低減に向けたワインチの高機能化についての技術開発(単年型)

【事業概要】
船舶の電動ワインチを改造し、ブレーキにデジタル技術を活用した高機能な電動シリンダを用いる技術を開発することによって、係船作業と投錨作業における安全性向上と船員労務負荷低減を図る



係船作業や投錨作業時の
ワインチ操作の様子

ロードセル組込候補箇所
ロードセル(※)を組み込む電動シリンダ
(開発イメージ)
(※)ロードセル:物体に力を加えた際の点の力(荷重、質量等)を測定するセンサー(荷重変換機)

【提案事業者】

SK
株式会社 SKワインチ

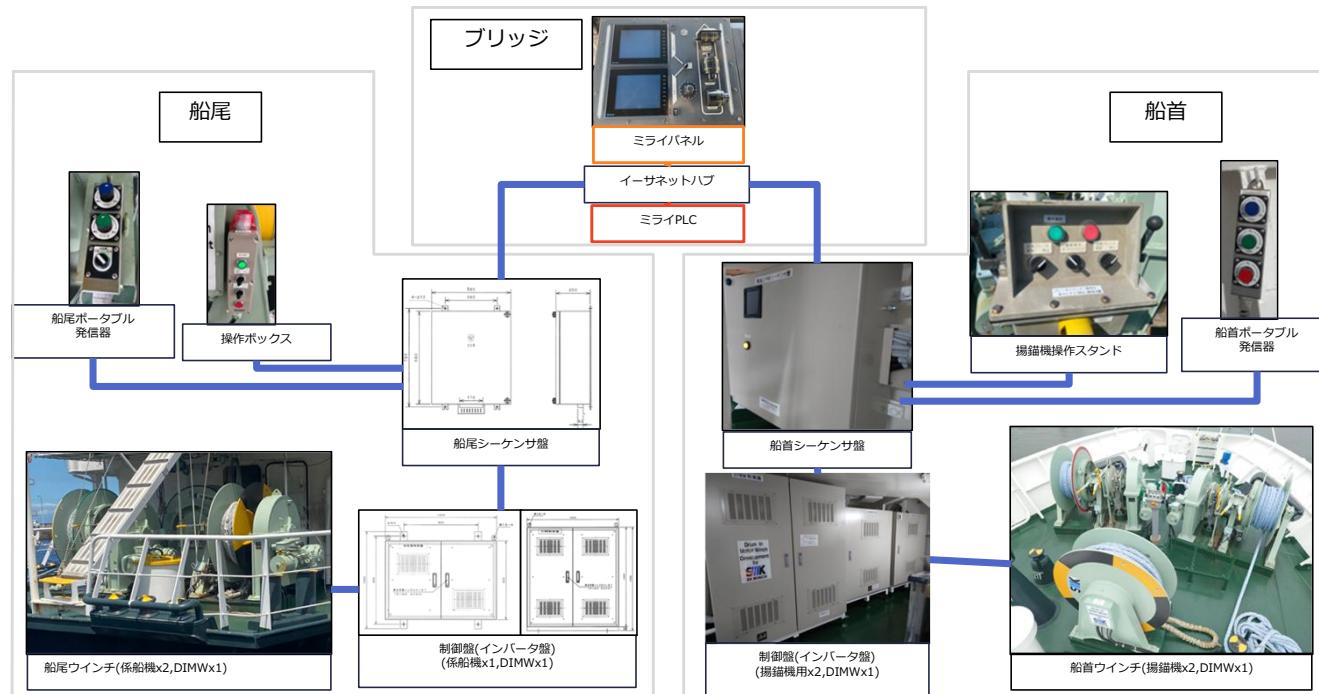
FUJIKISEN
有限公司 富士汽船

本事業では、
株式会社SKワインチ・有限公司富士汽船ら
が提案事業者。

海上技術安全研究所が共同で開発を実施。

5. ウィンチの高機能化

- ① 全てのブレーキの構造を見直し、押締構造への変更し新型電動シリンダを装備
- ② 電動ブレーキにロードセル追加し、張力検知・監視機能を装備
- ③ ブリッジから遠隔操作でアンカーレッコが行えるプログラムの追加と実証実験

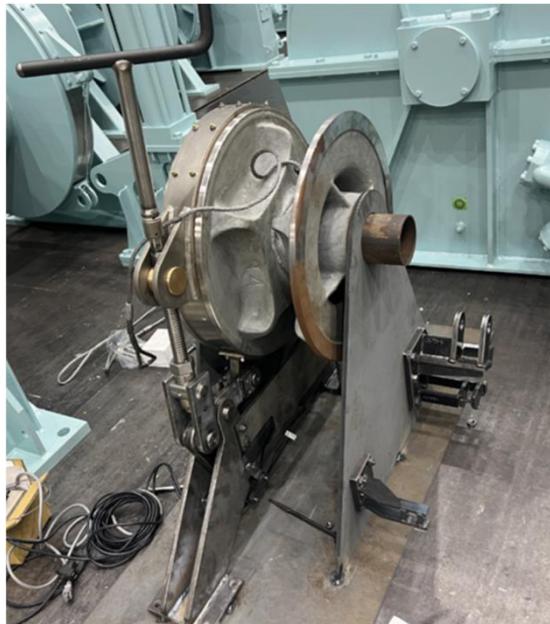


① 全てのブレーキの構造を見直し、押締構造への変更

電動シリンダへの負担軽減のため、ブレーキのレバー機構を改造し、ロッドが縮んでブレーキを締める構造からロッドが伸びてブレーキを締める構造へ変更した。

本船に搭載する前に、弊社工場内で、ブレーキ動作の試験を行った。全ての部品で組付け確認を行い、不具合がないかを確認後に搭載している。

合わせてレバー比も変更し、シリンダの使用荷重を下げる事ができ、作動良好となっている。



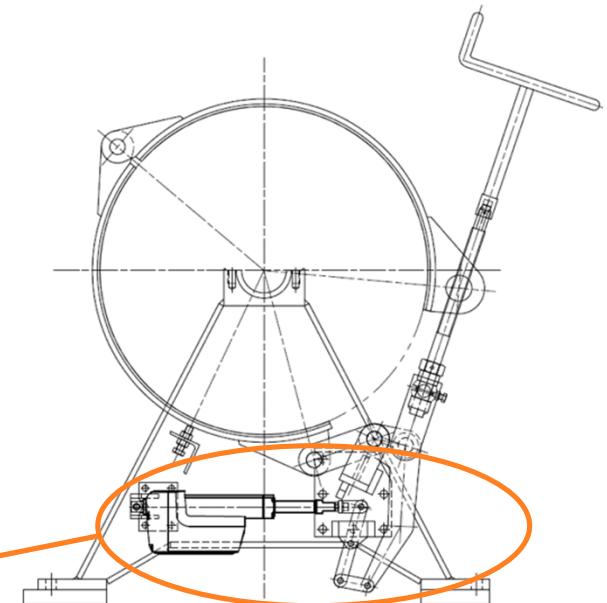
社内試験中



工場内仮組み



本船にて取付



SIIK SK WINCH

② 全てのブレーキに新型電動シリンダを装備

遠隔アンカーレッコや操作性向上・労務負荷低減のために、押締構造と共に電動シリンダを装備した。これにより電動シリンダによるブレーキバンド開閉が可能となった。電動シリンダ故障等の緊急時は手動ハンドルによる非常開閉も可能。



電動シリンダ



電動シリンダ



③ 電動ブレーキにロードセル追加

ロードセルを用いて計測した係船ロープの張力をもとに、係船ロープの異常を感知を目指した。ロープ破断は危険なため、実験上の数値で感知できている。この技術を用いることで感知・警報だけでなくロープのオートテンション機能の高度化が出来ると考えている。



設定した数値で注意と警報を出し、
ドラムが逆転しロープ張力を緩める。

ピン型ロードセルをブレーキに内蔵

6. 遠隔投錨システムの実証試験

海上技術安全研究所らと共同で遠隔投錨システムの実証試験を実施。実証試験においては、チェーンドラムの回転速度やチェーンの繰り出し長さ、船体の位置・姿勢を正確に計測しながら、操舵席のタッチディスプレイにより投錨操作を行った。

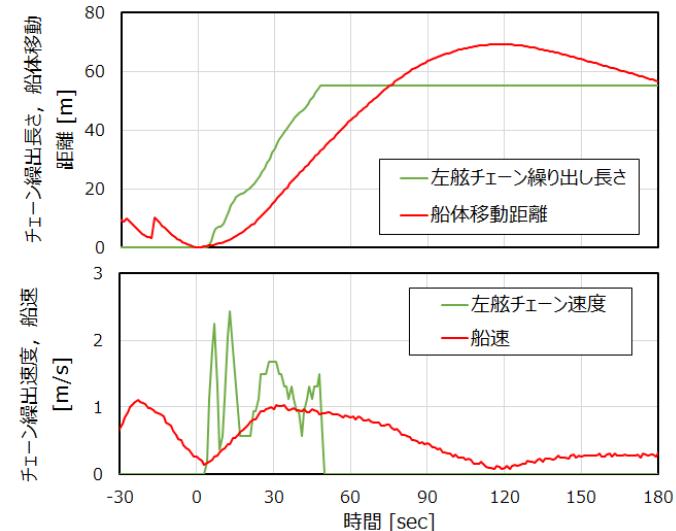


実証試験の結果

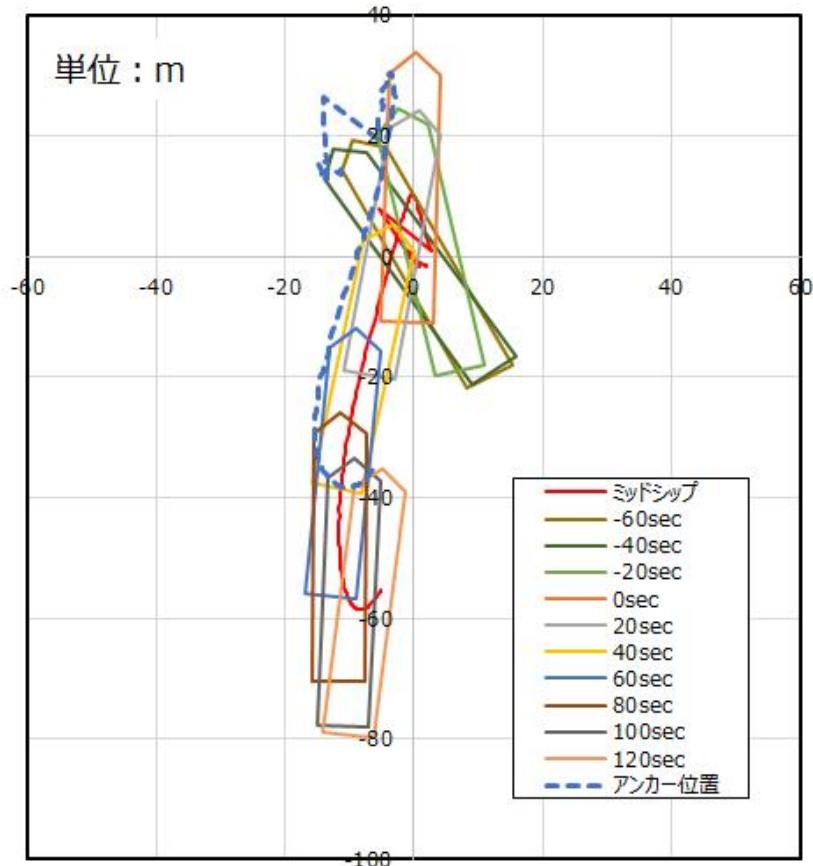
遠隔投錨システムの実証試験により、操舵席からチェーンの繰り出し長さや速度、船体運動を監視しながら、適切な投錨操作を行えることを確認した。



操作画面



計測結果の一例



実証試験時の船体航跡

7. りゅうとの省力・省人化検証に向けて

今後もりゅうとを発展させて、ワインチの高機能化だけでなく、通常運航から錨泊、着桟、係船、荷役における省力・省人化技術を検証していきたいと考えている。

通常運航時	錨泊	着桟	荷役
<p>機器監視</p>	<p>遠隔アンカーレッコ アンカー自動制御</p>	<p>ジョイスティック操船</p>	<p>カーゴタンク陸上監視</p>
<p>安全運航支援</p>	<p>錨泊監視</p>	<p>バラスト陸上監視</p>	<p>その他</p>
<p>CO₂見える化</p>	<p>ワインチ遠隔操作</p>	<p>陸上サポート</p>	<p>船-陸間通信</p>
		<p>カメラ映像監視</p>	<p>遠隔操船</p>