

国土交通省
内航変革促進技術開発支援事業

内航ケミカルタンカーにおける荷役DX および設備点検DXの技術開発

事業者:株式会社中北製作所
株式会社ケーイーアイシステム
株式会社いのくま
株式会社トリプルクラウンズ
上野ロジケム株式会社

内航ケミカルタンカーにおける荷役DXおよび設備点検DXの技術開発

提案者

株式会社中北製作所、株式会社ケーイーアイシステム、株式会社いのくま、株式会社トリブルクラウンズ、上野ロジケム株式会社

テーマ

物流DX

内航課題

安定運航、労務改善、コスト低減、技術伝承

技術開発の概要

荷役関連装置の安全性向上、荷役事故防止対策、荷役関連作業の自動化など、内航ケミカルタンカー船においては就航船及び新造船への対応を含めた多数の課題がある状況。
本事業では下記①～③を開発することで、内航ケミカルタンカー船特有の危険作業を一部自動化し、安全性の向上と省人化を目指した。

<開発する技術>

- ① ケミカルタンク洗浄工程のデータベース化と最適洗浄案の提案
- ② タンク洗浄水の海洋排水遠隔装置
- ③ 設備点検DX

<令和6年度(+令和7年度)の技術開発目標>

上記①～③を開発することで、

- ヒューマンエラーの防止
- 経験の少ない乗組員でも容易に作業ができるようにする
- 省人化 ● 危険作業の減少 を目指す。

開発目標

内航ケミカルタンカー船の荷役関連装置の安全性向上、荷役事故防止対策、荷役関連作業の自動化

設定根拠

人命保護: 安全な区画からの操作および監視
安定運航: 煩雑な業務からの脱却
コスト削減: 3名⇒1名、約1時間の作業を2名の労働時間削減
技術伝承: 荷役業務ノウハウの見える化



② 12マイル以遠での船外弁開放作業の例



③ 点検内容の見える化が可能となる設備点検DXのイメージ

内航ケミカルタンカーにおける荷役DXおよび設備点検DXの技術開発

(提案者: 株式会社中北製作所、株式会社ケーイーアイシステム、株式会社いのくま、株式会社トリプルクラウンズ、上野ロジケム株式会社)

令和6年度(＋令和7年度)技術開発の実施内容(概要)

- ① ケミカルタンク洗浄工程のデータベース化と最適洗浄案の提案
 - ・ ケミカルタンカー固有の荷役作業をデータベース化し、機械的に最適な洗浄工程を提案するシステムを構築する
- ② タンク洗浄水の海洋排水遠隔装置
 - ・ 航海中にデッキを行き来し、バルブ及びポンプの操作を手動で行っていた排水作業を遠隔で安全に行えるようにシステムを構築する
- ③ 設備点検DX
 - ・ 手入力で行っていた点検簿のアプリを開発し、容易に管理できるようにする

令和6年度(＋令和7年度)の技術開発目標

上記①～③を開発することで、

- ヒューマンエラーの防止
 - 経験の少ない乗組員でも容易に作業ができるようにする
 - 省人化
 - 危険作業の減少
- を目指す。

内航ケミカルタンカーにおける荷役DXおよび設備点検DXの技術開発

(提案者:株式会社中北製作所、株式会社ケーイーアイシステム、株式会社いのくま、株式会社トリプルクラウンズ、上野ロジケム株式会社)

令和6年度(＋令和7年度)技術開発の実施内容(詳細)

【内航ケミカルタンカーの特徴】

- 化学製品の製造工程で使用するベンゼンや次世代船舶燃料としても注目されるアンモニアといった約100種類以上もある化学薬品(ケミカル)は、ケミカルタンカーによって輸送されている。
- ケミカルタンカーの貨物構造は、1隻に複数のタンクが内蔵されており、タンクごとに輸送するケミカルが異なり、荷役ごとに異なるケミカルを輸送する必要があるため、ケミカルタンカー固有の荷役作業として、タンク洗浄及び洗浄に伴い発生する洗浄水の排出作業を乗組員により行っている。
- これら作業は、作業に時間を要し、熟練のノウハウが必要であり、危険を伴う作業であることから、貨物船等のその他の船舶と比べてもケミカルタンカーは若年船員の確保といった内航海運の課題が顕著。

貨物名	主な用途	主な洗浄方法
アクリル酸	高吸水樹脂(紙おむつ原料)	清水洗い⇒蒸気蒸し⇒通風乾燥
アクリル酸エステル類	自動車塗料、反射板素材	清水洗い⇒蒸気蒸し⇒通風乾燥
エチレングリコール	ポリエステル繊維、ペット樹脂、高級フィルム	清水洗い⇒通風乾燥
脂肪族アルコール	洗剤	洗剤洗い⇒温水洗い⇒通風乾燥
メチルエチルケトン	接着剤	清水洗い⇒通風乾燥
フタル酸エステル	可塑剤、プラスチック	温水洗剤洗い⇒蒸気蒸し⇒通風乾燥

主なケミカル貨物・洗浄方法

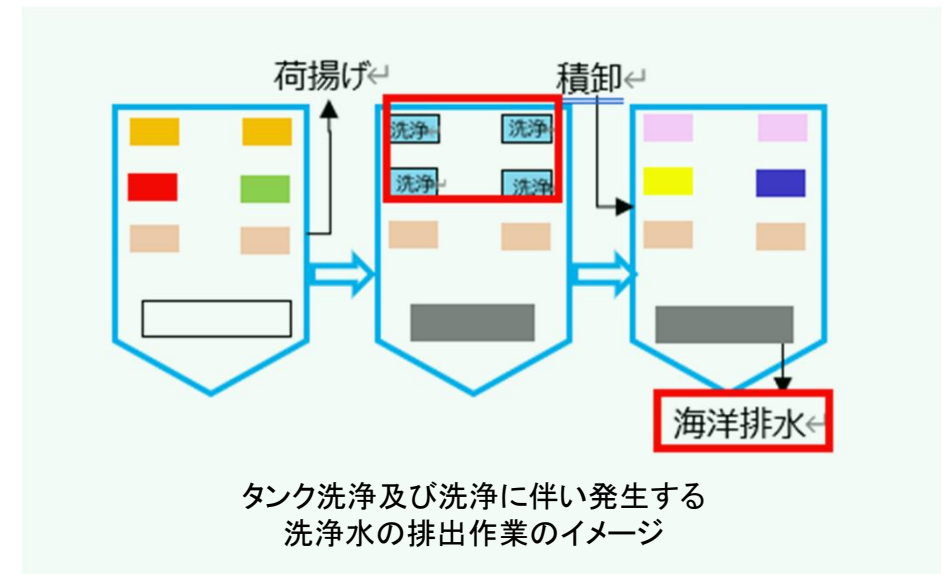
内航ケミカルタンカーにおける荷役DXおよび設備点検DXの技術開発

(提案者: 株式会社中北製作所、株式会社ケーイーアイシステム、株式会社いのくま、株式会社トリプルクラウンズ、上野ロジケム株式会社)

令和6年度(＋令和7年度)技術開発の実施内容(詳細)

【乗組員からのヒアリングに基づく内航ケミカルタンカーの労務負担】

1. 錨泊作業
2. 検知計測記録(毒ガス、酸素計測、引火性ガス)
3. 荷役作業(液位監視業務)
4. タンククリーニング作業
5. 洗浄水排出
6. 積み付け計算(荷役計画)
7. 船体整備(ドック、仮バース)
8. 他そもそも仕事量が多い



➡本事業では上記、4. 5. 7. について着目し、課題解決を図った

内航ケミカルタンカーにおける荷役DXおよび設備点検DXの技術開発

(提案者: 株式会社中北製作所、株式会社ケーイーアイシステム、株式会社いのくま、株式会社トリプルクラウンズ、上野ロジケム株式会社)

令和6年度(＋令和7年度)技術開発の実施内容(詳細)

【4. タンククリーニング作業】

属人的作業となっているため、予期せぬ事態が発生した際に運行に支障をきたすケースがある。

➡ ① ケミカルタンク洗浄工程のデータベース化と最適洗浄案の提案

【5. 洗浄水排出】

現在は手動で実施しており、航海中にデッキを行き来し、バルブおよびポンプ発停の操作が必要であるため安全性に危惧がある。

➡ ② タンク洗浄水の海洋排水遠隔装置

【7. 船体整備(ドック、仮バース)】

乗組員の経験不足による正確なメンテナンスの実施、且つ陸上との共有が不十分であるため運行に支障をきたすことがある。

➡ ③ 設備点検DX



内航ケミカルタンカーにおける荷役DXおよび設備点検DXの技術開発

(提案者:株式会社中北製作所、株式会社ケーイーアイシステム、株式会社いのくま、株式会社トリプルクラウンズ、上野ロジケム株式会社)

令和6年度(＋令和7年度)技術開発の実施内容(詳細)

【① ケミカルタンク洗浄工程のデータベース化と最適洗浄案の提案】

実施者:株式会社中北製作所、株式会社ケーイーアイシステム、上野ロジケム株式会社

- 要件定義の確立で現在行われている作業内容の洗い出し
- インプット情報の確立のため、貨物の登録画面作成または荷役計画システムからのデータ取得
- 仕様定義貨物及び各条件(温度、湿度、海水温、天候、荷主指定)ごとの洗浄フローマトリクスの作成
- 最終目標は推奨フロー表示画面の作成
- 実証船への搭載及び実証試験

船名							
クリーニング実施							
航または泊	時間帯	15:00	～	15:20	天候	c,r	気温 25 ℃
タンク番号	No. 1	No. 2	No. 3	No. 4			
前 荷	オクテン	ECH	メルベニコ	オクテン			
予定貨物	neodol23	neodol45	neodol45	neodol23			
洗浄種別	洗浄手順	洗浄手順	洗浄手順	洗浄手順			
	(A)	(A)	(A)	(A)			
A. 清水洗い	(E)	(E)	(E)	(E)			
B. 温水洗い	()	()	()	()			
C. 蒸気蒸し	()	()	()	()			
D. 洗剤洗い	()	()	()	()			
E. 通風乾燥	()	()	()	()			
F. ローラー	()	()	()	()			
G. その他	()	()	()	()			
H. ノークリーニング	()	()	()	()			
I. 蓄圧ブロー	()	()	()	()			
	()	()	()	()			
	()	()	()	()			
	()	()	()	()			
	()	()	()	()			
清水	15 ℃	8 t	温水	℃	t	蒸気	℃ hr

従来の洗浄工程のイメージ(ベテランの経験値によるところが大きい)

内航ケミカルタンカーにおける荷役DXおよび設備点検DXの技術開発 (提案者:株式会社中北製作所、株式会社ケーイーアイシステム、株式会社いのくま、 株式会社トリプルクラウンズ、上野ロジケム株式会社)

令和6年度(+令和7年度)技術開発の実施内容(詳細)

【① ケミカルタンク洗浄工程のデータベース化と最適洗浄案の提案】

- 前貨物、次港予定貨物気温等の条件を入力すると最適なタンク洗浄工程が提案される

洗浄提案 相互反応診断 設定/管理 Home

01 洗浄計画 [予定積荷入力] (1/2) UP DOWN X

環境条件
2025/02/04 場所 相生 時間帯 10:00 ~ 11:00 天候 b 気温 15 °C 海水 10 °C

01 洗浄計画入力
02 洗浄方法表示
03 実行履歴

NO.1 カーゴTK NO.2 カーゴTK NO.3 カーゴTK NO.4 カーゴTK

前荷 AB 予定貨物 AEH 相互反応 注意 確認 ☒

荷主指定洗浄 有り 無し

洗浄提案 → 実施/手順 提案反映

1 A → A 1 nin
2 C → C
3 A → A
4 E → E
5 I → I
6 →
7 →
8 →
9 →
10 →

A: 清水 10 °C 20 t B: 温水 30 °C 40 t C: 蒸気 50 °C 60 t

新規入力 洗浄工程更新 一時保存 キャンセル 登録

2024/11/11 16:05

内航ケミカルタンカーにおける荷役DXおよび設備点検DXの技術開発

(提案者: 株式会社中北製作所、株式会社ケーイーアイシステム、株式会社いのくま、株式会社トリプルクラウンズ、上野ロジケム株式会社)

令和6年度(＋令和7年度)技術開発の実施内容(詳細)

【① ケミカルタンク洗浄工程のデータベース化と最適洗浄案の提案】

■ 相互反応検索: カーゴタンクの前後の積み荷を入力し、危険性の確認を行う

洗浄提案 相互反応診断 設定/管理 Home

02 相互反応検索

01 スロップタンク診断

02 相互反応検索表

03 品目一覧

前荷品名 AA NO.14 海防法名 備考

海防法名 アクリル酸

USCGの相互反応番号 4

ノルウェーの相互反応番号 14a

後荷品名 AEH NO.1 海防法名 備考

海防法名 アクリル酸ニ－エチルヘキシル

USCGの相互反応番号 14

ノルウェーの相互反応番号 4

USCG 相互反応詳細 反応性なし

ノルウェー 相互反応詳細 激しい反応性、危険な組合せ

2024/11/11 16:05

内航ケミカルタンカーにおける荷役DXおよび設備点検DXの技術開発 (提案者:株式会社中北製作所、株式会社ケーイーアイシステム、株式会社いのくま、株式会社トリプルクラウンズ、上野ロジケム株式会社)

令和6年度(＋令和7年度)技術開発の実施内容(詳細)

【① ケミカルタンク洗浄工程のデータベース化と最適洗浄案の提案】

- 相互反応検索:スロップタンクへ蓄積されている積荷を入力し、危険性の確認を行う

洗淨提案 相互反応診断 設定/管理 Home

01 スロップタンク相互反応診断

01 スロップタンク診断
02 相互反応検索表
03 品目一覧

カーゴタンク内 貨物 分類 洗淨水量 スロップタンク

NO.1 AEH Y m³
NO.3 MEK Z m³

← 条件の入力

スロップタンク(P) 洗淨水量 m³ 残容量 5.685 m³

スロップ内貨物 分類 相互反応結果 ⚠ USCG ⇄ ノルウェー

スロップ内貨物	分類	相互反応結果
AA		反応性な AN MEK
AEH		反応性な AN AE
AN	Y	反応性な MEK AE
MEK	Z	
AE	Y	

前回排水実行 2024/11/11 15:30
貨物クリア

スロップタンク(S) 洗淨水量 m³ 残容量 5.685 m³

スロップ内貨物 分類 相互反応結果 ⚠ USCG ⇄ ノルウェー

スロップ内貨物	分類	相互反応結果
MMA	Y	反応性な MMA AB
AB	Y	
アセトン		

前回排水実行 2024/11/11 15:30
貨物クリア

注意喚起がされる

相互反応詳細

△注意 可燃性ガス(一酸化炭素・炭化水素)発生加圧・発熱反応・爆発的反応の可能性

2
3
4

タンク貨物更新 キャンセル 保存

2024/11/11 16:05

内航ケミカルタンカーにおける荷役DXおよび設備点検DXの技術開発 (提案者:株式会社中北製作所、株式会社ケーイーアイシステム、株式会社いのくま、 株式会社トリプルクラウンズ、上野ロジケム株式会社)

令和6年度(＋令和7年度)技術開発の実施内容(詳細)

【① ケミカルタンク洗浄工程のデータベース化と最適洗浄案の提案】

■ 実際に行ったタンク洗浄方法の履歴確認画面

リスト内各行を選択すると右端に詳細表示ボタンが表示され、押すと実行済み洗浄計画の詳細内容が閲覧出来る。

F1 洗浄計画 F2 相互反応診断 F3 設定/管理

02 洗浄計画実行履歴

01 洗浄計画入力
02 実行履歴
03 洗浄方法表示

合計: 100 件 実施日時 次航 場所

実施日時	次航	場所	カーゴタンク積荷 NO.1~4
2024-11-11 16:15~19:30	2	東京湾	オクタノール AM オクタノール アクリル酸エチル
2024-11-10 17:30~19:45	2	名古屋港外	ノルマルヘキサン シクロヘキサン TBA パークロロエチレン
2024-11-10 11:10~13:00	1	大阪湾	ソフタノール30 ソフタノール30 ソフタノール30 ソフタノール30
2024-11-08 20:30~21:45	3	名古屋港外	シクロヘキサン シクロヘキサン シクロヘキサン シクロヘキサン
2024-11-08 14:30~15:45	2	大阪湾	BZ XL MMA BCH
2024-11-08 10:30~11:45	1	福岡湾	アセトニトリル アセトニトリル DCPD DCPD
2024-11-07 15:30~16:30	1	福岡湾	ノルマルヘキサン シクロヘキサン TBA パークロロエチレン
2024-10-29 14:30~15:45	2	名古屋港外	サラゾール サラゾール サラゾール ブタノール
2024-10-28 14:30~15:45	1	姫路沖	TOL TOL TBA メルベユ30
2024-10-25 18:30~19:15	2	名古屋港外	ノルマルヘキサン SFT-70 TBA SFT-70
2024-10-25 09:15~11:45	1	姫路沖	ソフタノール30 シクロヘキサン TBA パークロロエチレン
2024-10-23 13:30~14:30	1	東京湾	トルエン トルエン キシレン キシレン
2024-10-20 11:30~12:00	1	名古屋港外	ノルマルヘキサン シクロヘキサン TBA パークロロエチレン
2024-10-19 16:00~17:00	2	福岡湾	パラキシレン パラキシレン HVI-60 HVI-60
2024-10-18 14:30~15:45	1	大阪湾	オルソキシレン シクロヘキサン オルソキシレン パークロロエチレン
2024-10-14 17:15~17:45	1	名古屋港外	TOL INA メルベユ30 XL
2024-10-13 14:30~15:45	1	姫路沖	ノルマルヘキサン シクロヘキサン TBA パークロロエチレン

削除 記録簿作成 詳細表示ボタン

内航ケミカルタンカーにおける荷役DXおよび設備点検DXの技術開発 (提案者:株式会社中北製作所、株式会社ケーイーアイシステム、株式会社いのくま、 株式会社トリプルクラウンズ、上野ロジケム株式会社)

令和6年度(+令和7年度)技術開発の実施内容(詳細)

【① ケミカルタンク洗浄工程のデータベース化と最適洗浄案の提案】

■ 品目一覧:薬品の一覧で確認できる画面

F1

洗浄計画

F2

相互反応診断

F3

設定/管理

03 品目一覧

01 スロップタンク診断

02 相互反応検索

03 品目一覧

品名	海防法名	分類	通風洗浄 適合性	ガス 検知	検知器補正係数 10.6 / 11.7	融点	水溶性	クリーニング法	削除
AA	アクリル酸	Y	No	F-T	12 / 2	14	Yes	清水(1cyl)or温水(1cyl)-蒸気(25~30分)...	
AB	アクリル酸ブチル	Y	No	F	1.6 / 0.6	-65	No	清水(1cyl)-蒸気(25~30分)-清水(1cyl)	
AM	アクリル酸メチル	Y	Yes	F-T	NR / 1.2	-65	Yes	清水(1cyl)-通風乾燥(60分)	
BMA	メタクリル酸ブチル	Z	No	F	対象外/対...	-60	No	清水(1cyl)	
DL-911	フタル酸ジアルキル	X	No	T	- / -	-18	No	温水(60℃予備洗浄)-洗剤-温水(1cyl)	
DINA	アジピン酸ジイソノニル	Y	No	不要	- / -	-59	No	温水(60℃予備洗浄)-洗剤-温水(1cyl)	
INA	ノニルアルコール	Y	No	T	- / -	-5	No	温水(60℃,1cyl)-蒸気(70℃)-温水(70...	
MEK	メチルエチルケトン	Z	Yes	F	0.9 / 1.1	-86	No	清水(1cyl)or通風	
VAM	酢酸ビニル	Y	Yes	F-T	1.2 / 1	-93	Yes	清水(1cyl)or通風	
アリルク...	塩化アリル	Y	Yes	F-T	4.3 / 0.7	-135	Yes	清水(1cyl)or通風	
エタノール	エチルアルコール	Z	Yes	F	10 / 3.1	-114	Yes	清水(1cyl)or通風	
オクチル酸	オクチル酸	Y	No	T	不明/不明	-59	微	清水(1cyl)-洗剤-清水(1cyl)	
カラドール	グリセリンプロポキシラ...	Z	No	T	対象外/対...	---	No	温水(70℃,1cyl)-洗剤-温水(70℃,1cyl)	
ケイドール	パラフィンワックス*	Y→X	×	不要	- / -	---	No	温水(70℃,1cyl)-洗剤-温水(70℃,1cyl)	
粗製オクテ..	オレフィン*	X	No	F-T	不明/不明	不明	No	清水(予備洗浄)	
ノルマルヘ..	ヘキサン	Y	Yes	F-T	4.3 / 0.54	-95	No	清水(1cyl)or通風	
パラキシレ..	キシレン*	Y	No	F	0.39 / 0.38	13	No	夏季=清水(1cyl)	

2024/11/11

16 : 05

内航ケミカルタンカーにおける荷役DXおよび設備点検DXの技術開発

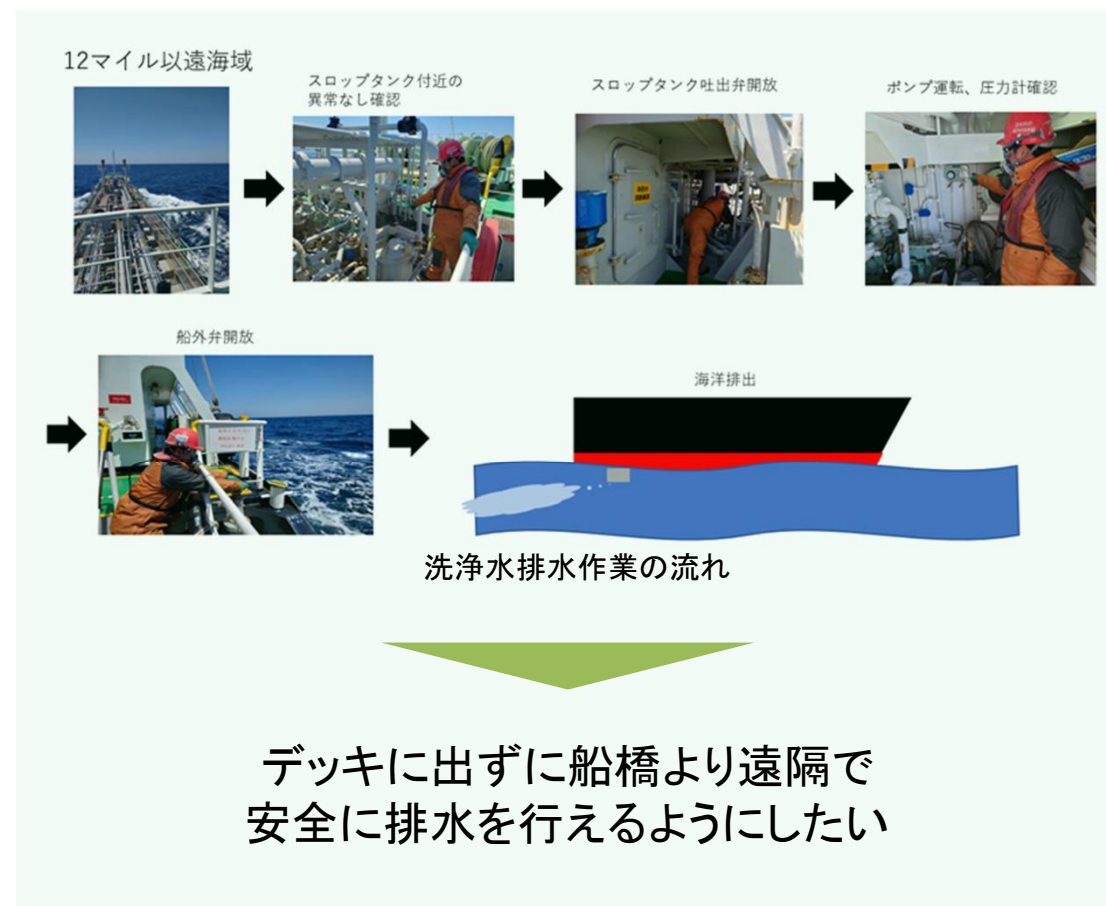
(提案者: 株式会社中北製作所、株式会社ケーイーアイシステム、株式会社いのくま、株式会社トリプルクラウンズ、上野ロジケム株式会社)

令和6年度(＋令和7年度)技術開発の実施内容(詳細)

【②タンク洗浄水の海洋排水遠隔装置】

実施者: 株式会社中北製作所、株式会社ケーイーアイシステム、株式会社いのくま、上野ロジケム株式会社

- ・ 遠隔操作システムの設計
- ・ 遠隔バルブの選定及び製造
- ・ 操作パネルの選定及び製造
- ・ グラフィック含む操作画面の設計
- ・ 作業工程の確認
- ・ 就航船と新造船のシステム設計
- ・ 排出記録の作成などによる業務改善
- ・ 実証船への搭載及び実証試験



内航ケミカルタンカーにおける荷役DXおよび設備点検DXの技術開発

(提案者: 株式会社中北製作所、株式会社ケーイーアイシステム、株式会社いのくま、株式会社トリプルクラウンズ、上野ロジケム株式会社)

令和6年度(＋令和7年度)技術開発の実施内容(詳細)

【②タンク洗浄水の海洋排水遠隔装置】

タンク洗浄で使用した洗浄水を遠隔で海洋に排出するためには、主に下記A～Cの対応が必要

A) スロップポンプの制御

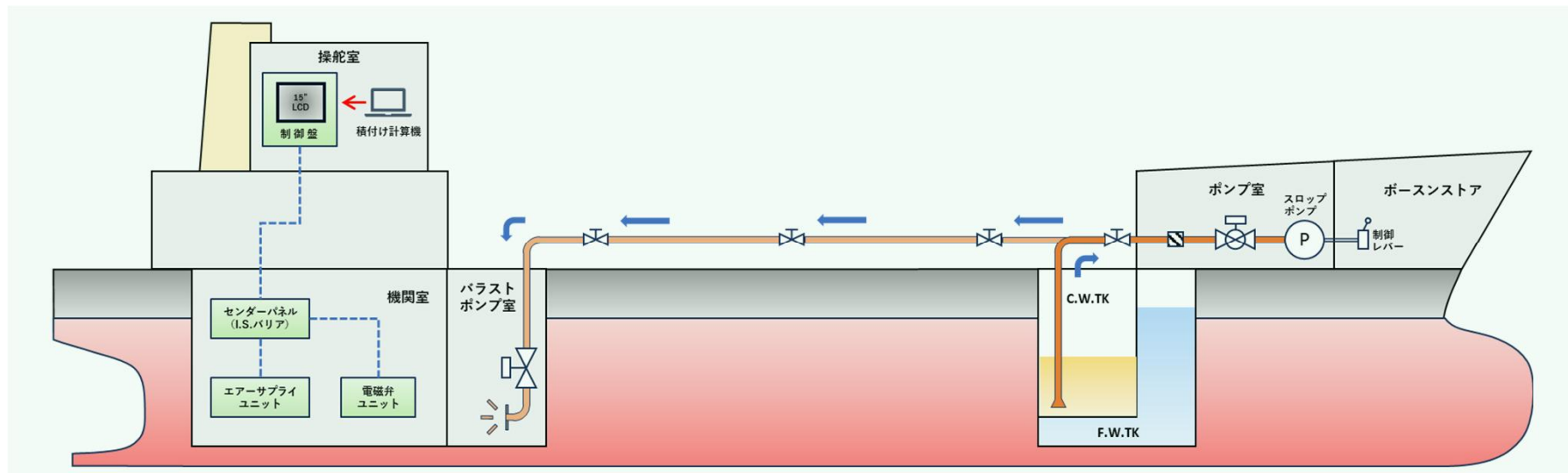
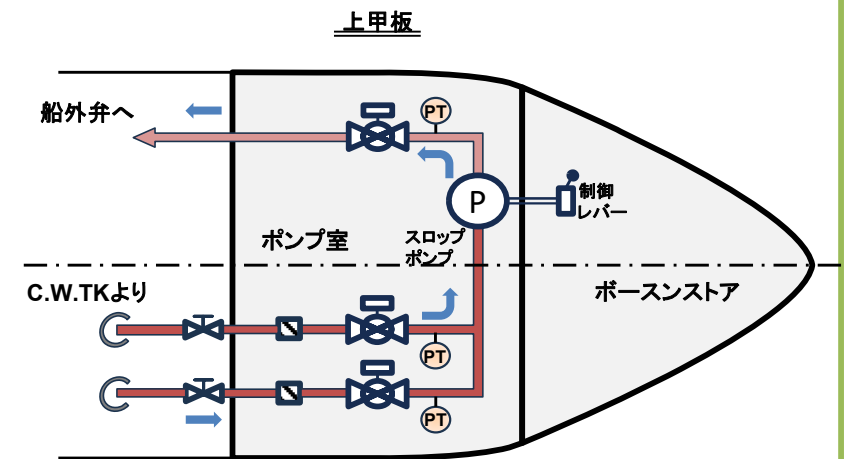
- 制御レバー(ポジコン)をボースストアへ移設し、アナログ信号にて遠隔制御を行う。緊急時のオペレーションとして、制御権については現場で切り替えを行う。

B) 弁の遠隔制御および開閉状態の確認

- 既設の手動弁をリモコン制御に変更する。
- また排水ラインを構築の際に必要な弁開閉条件については、バルブにリミットスイッチを追加。

C) 洗浄水タンクの確認

- 積付計算機より、C.W. Tankの液位データを受信



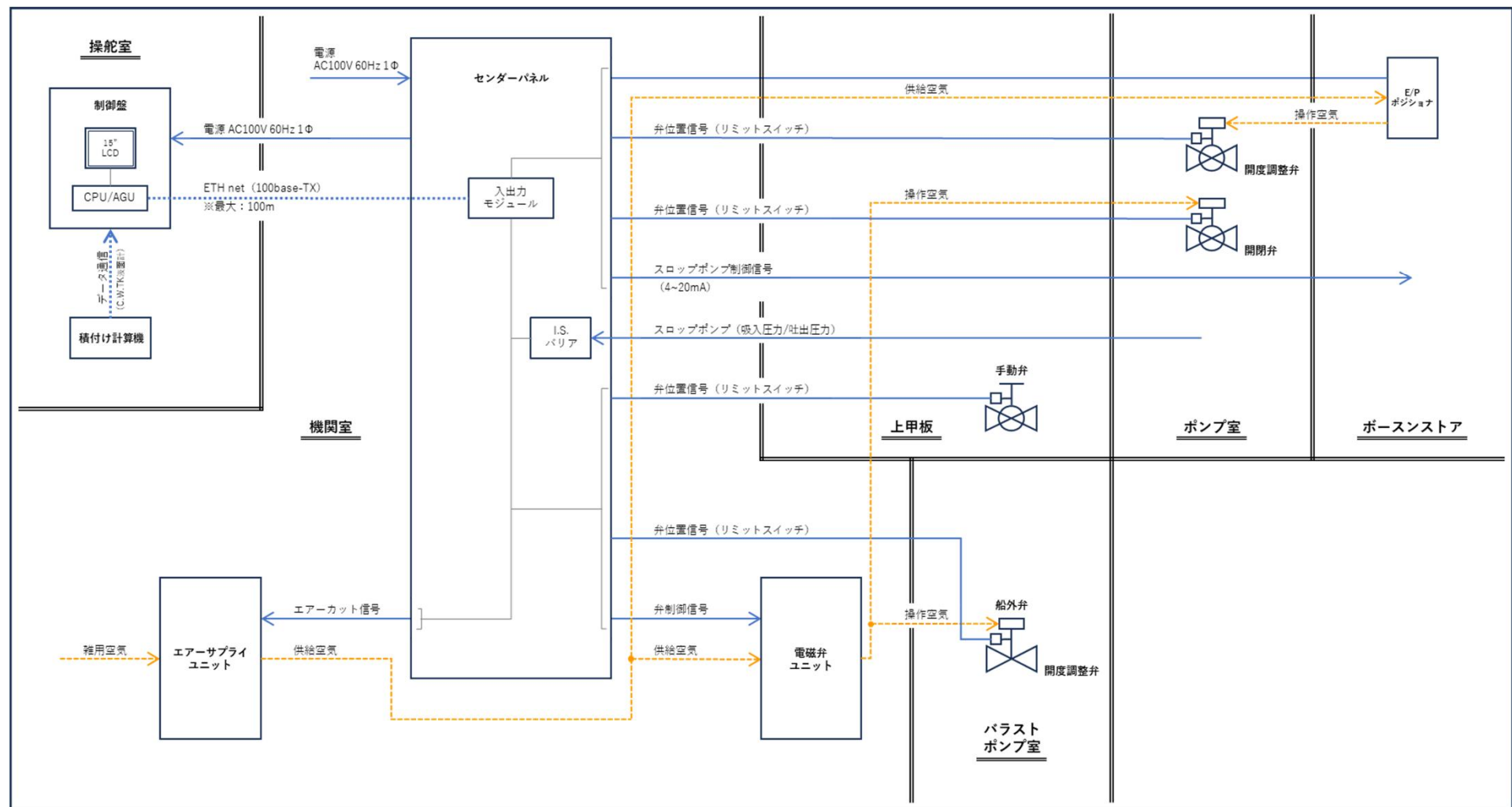
内航ケミカルタンカーにおける荷役DXおよび設備点検DXの技術開発

(提案者:株式会社中北製作所、株式会社ケーイーアイシステム、株式会社いのくま、株式会社トリプルクラウンズ、上野ロジケム株式会社)

令和6年度(＋令和7年度)技術開発の実施内容(詳細)

【②タンク洗浄水の海洋排水遠隔装置】

■ システム系統



内航ケミカルタンカーにおける荷役DXおよび設備点検DXの技術開発

(提案者: 株式会社中北製作所、株式会社ケーイーアイシステム、株式会社いのくま、株式会社トリプルクラウンズ、上野ロジケム株式会社)

令和6年度(＋令和7年度)技術開発の実施内容(詳細)

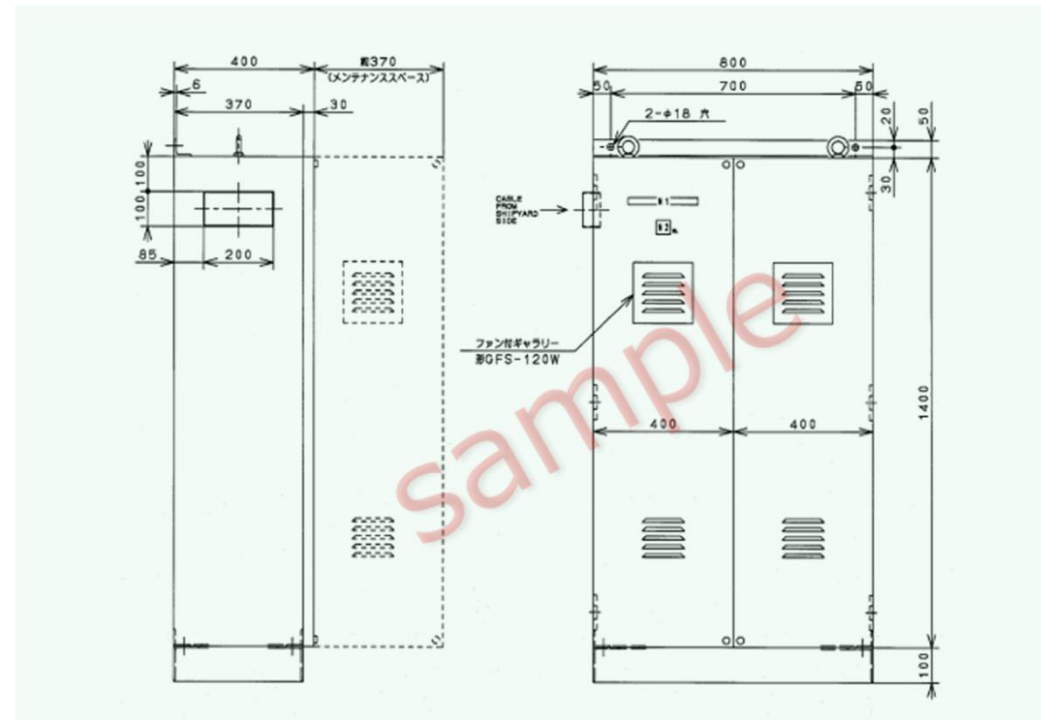
【②タンク洗浄水の海洋排水遠隔装置】

■ 各機器の紹介

・ 弁遠隔制御盤



・ センダーパネル



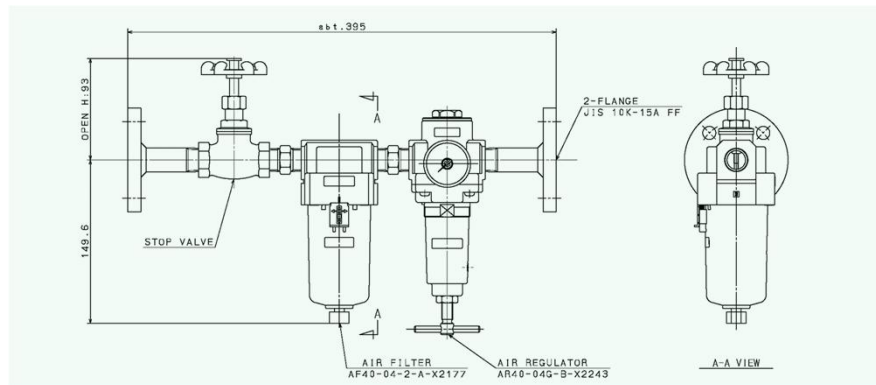
内航ケミカルタンカーにおける荷役DXおよび設備点検DXの技術開発 (提案者:株式会社中北製作所、株式会社ケーイーアイシステム、株式会社いのくま、 株式会社トリプルクラウンズ、上野ロジケム株式会社)

令和6年度(+令和7年度)技術開発の実施内容(詳細)

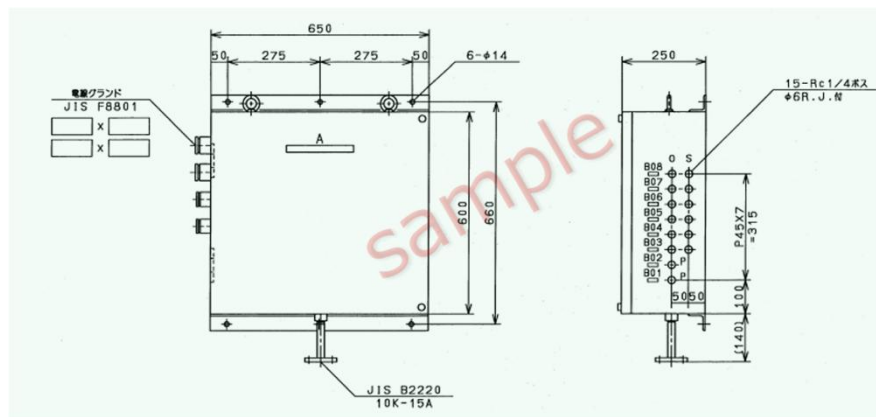
【②タンク洗浄水の海洋排水遠隔装置】

■ 各機器の紹介

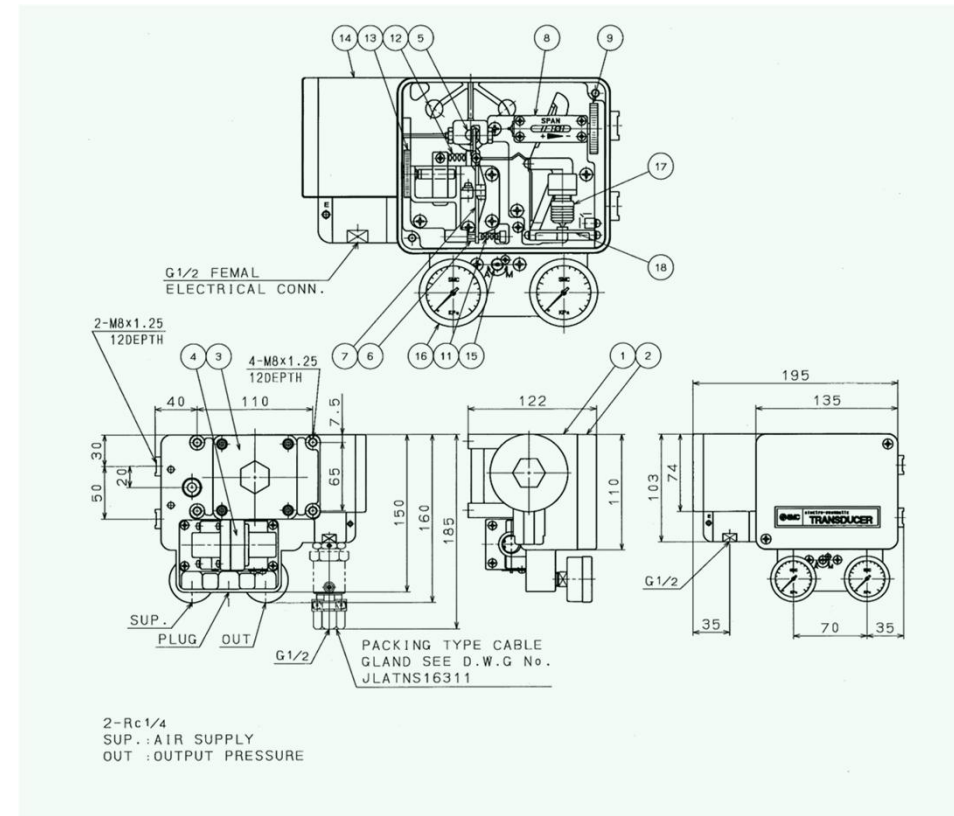
・ エアーサプライユニット



・ 電磁弁盤



・ バルブポジショナー



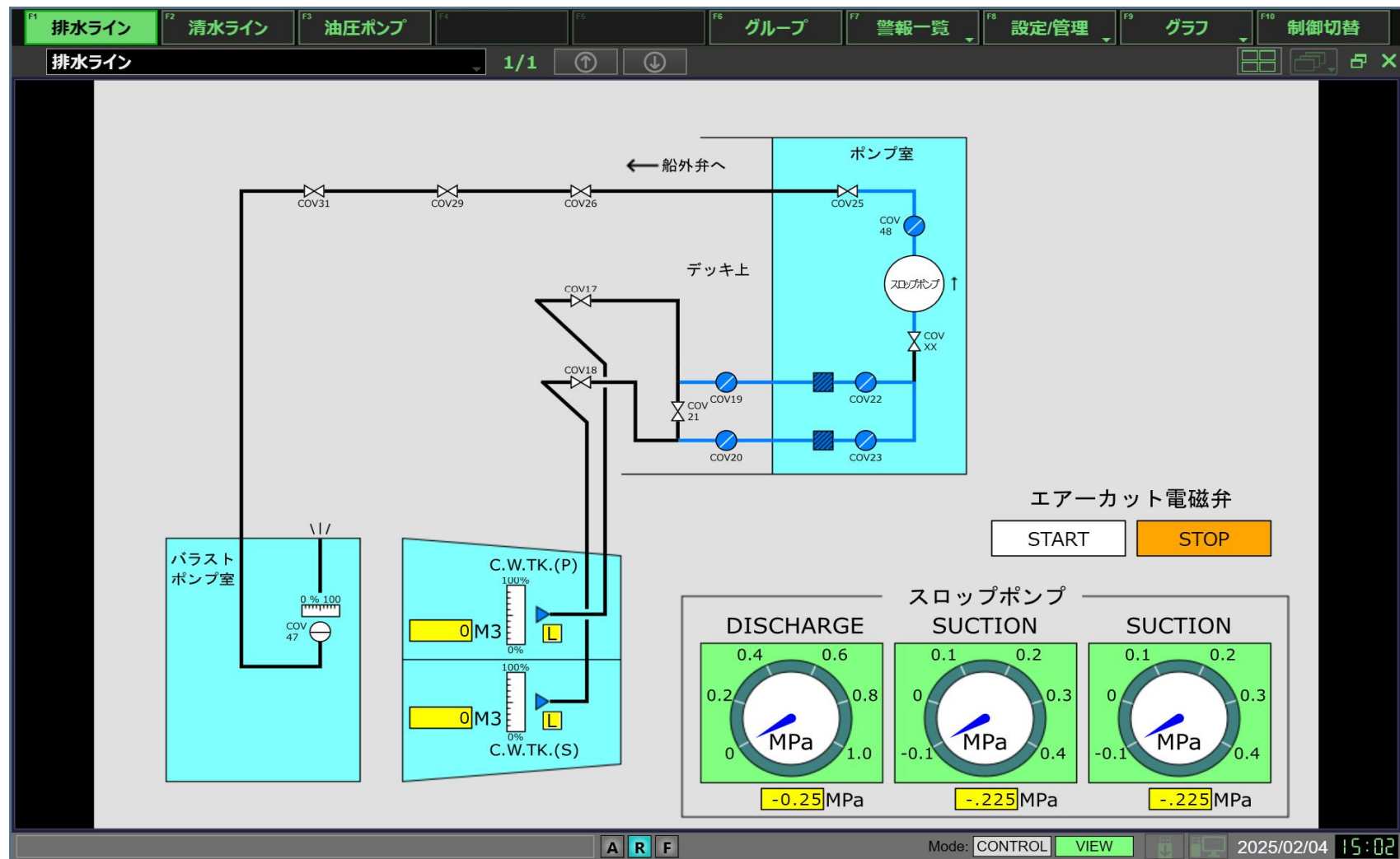
内航ケミカルタンカーにおける荷役DXおよび設備点検DXの技術開発

(提案者: 株式会社中北製作所、株式会社ケーイーアイシステム、株式会社いのくま、株式会社トリプルクラウンズ、上野ロジケム株式会社)

令和6年度(＋令和7年度)技術開発の実施内容(詳細)

【②タンク洗浄水の海洋排水遠隔装置】

■ 操作画面例(タッチパネル式で容易に操作が可能)



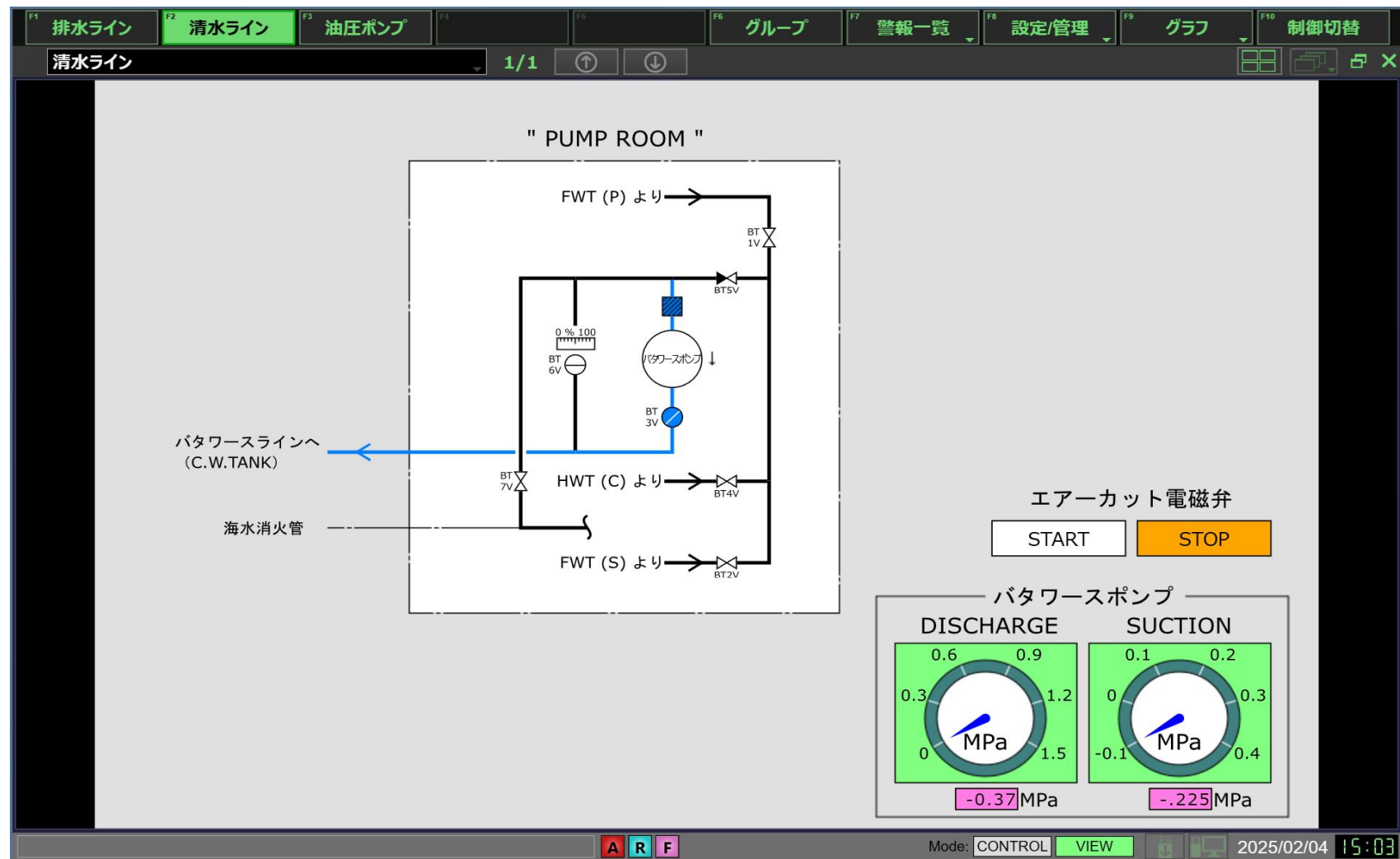
内航ケミカルタンカーにおける荷役DXおよび設備点検DXの技術開発

(提案者: 株式会社中北製作所、株式会社ケーイーアイシステム、株式会社いのくま、株式会社トリプルクラウンズ、上野ロジケム株式会社)

令和6年度(＋令和7年度)技術開発の実施内容(詳細)

【②タンク洗浄水の海洋排水遠隔装置】

■ 操作画面例(タッチパネル式で容易に操作が可能)



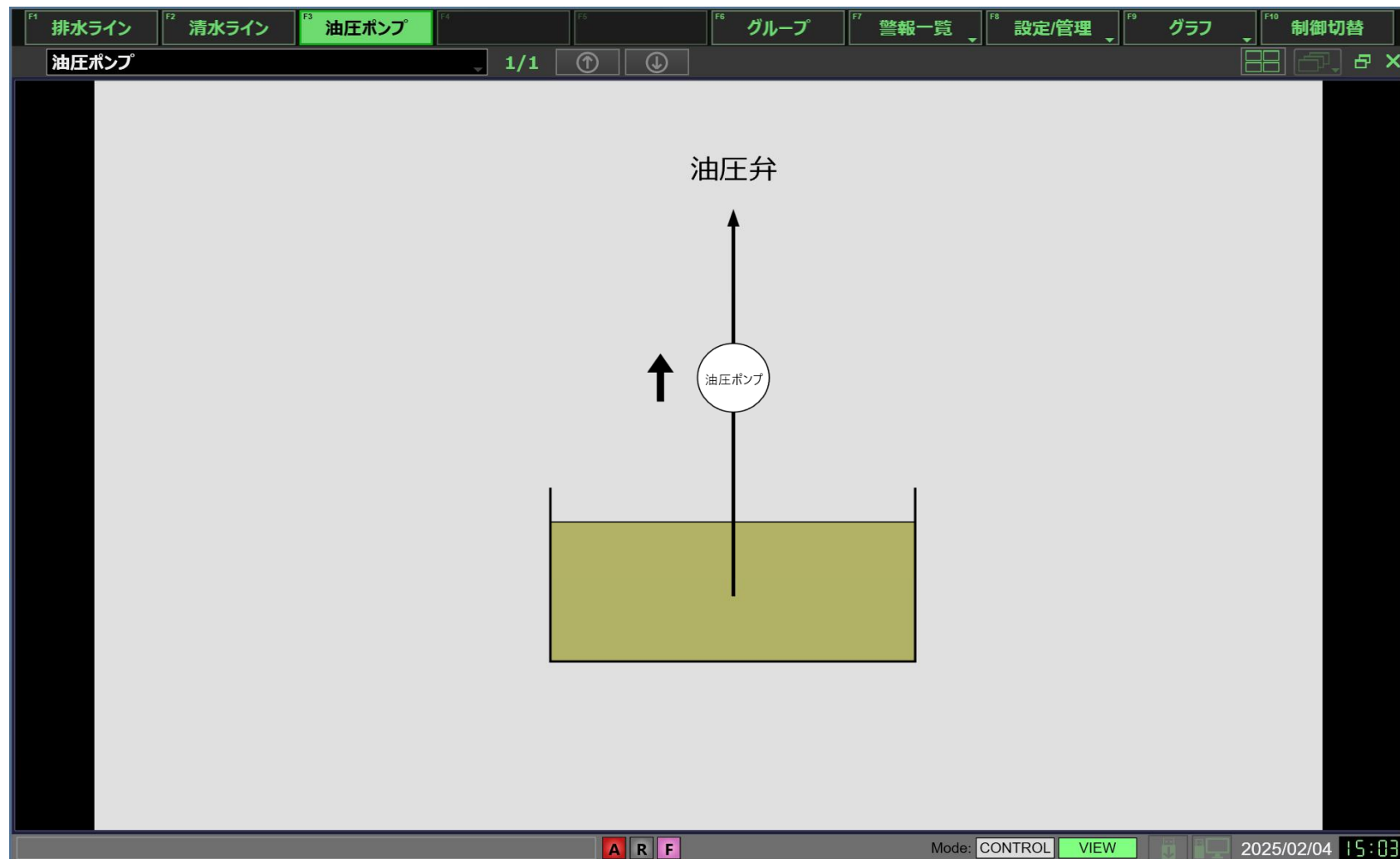
内航ケミカルタンカーにおける荷役DXおよび設備点検DXの技術開発

(提案者: 株式会社中北製作所、株式会社ケーイーアイシステム、株式会社いのくま、株式会社トリプルクラウンズ、上野ロジケム株式会社)

令和6年度(＋令和7年度)技術開発の実施内容(詳細)

【②タンク洗浄水の海洋排水遠隔装置】

■ 操作画面例(タッチパネル式で容易に操作が可能)



内航ケミカルタンカーにおける荷役DXおよび設備点検DXの技術開発

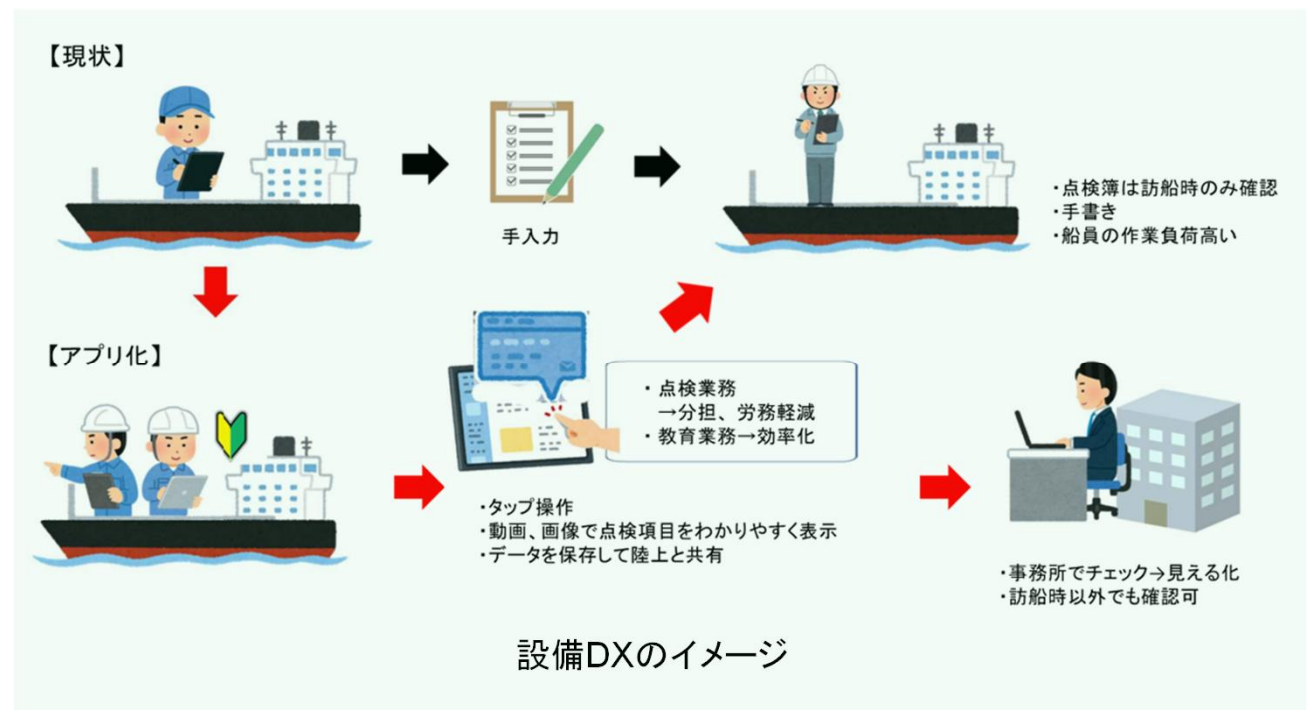
(提案者: 株式会社中北製作所、株式会社ケーイーアイシステム、株式会社いのくま、株式会社トリプルクラウンズ、上野ロジケム株式会社)

令和6年度(＋令和7年度)技術開発の実施内容(詳細)

【③設備点検DX】

実施者: 株式会社中北製作所、株式会社トリプルクラウンズ、上野ロジケム株式会社

- 点検している項目と点検期間の洗い出し
- 船舶管理者が要望する点検項目の洗い出し
- 点検結果の良否判定に使用する動画および静止画の作成
- システム設計 および内航タンカー設備点検簿のアプリ化
- クラウドサーバーの選定
- 利用者および管理者の機能設定
- 高速電力線搬送通信装置のシステム構築
- UI/UXの最適化による業務効率の向上
- アプリのオフライン対応



内航ケミカルタンカーにおける荷役DXおよび設備点検DXの技術開発 (提案者:株式会社中北製作所、株式会社ケーイーアイシステム、株式会社いのくま、 株式会社トリプルクラウンズ、上野ロジケム株式会社)

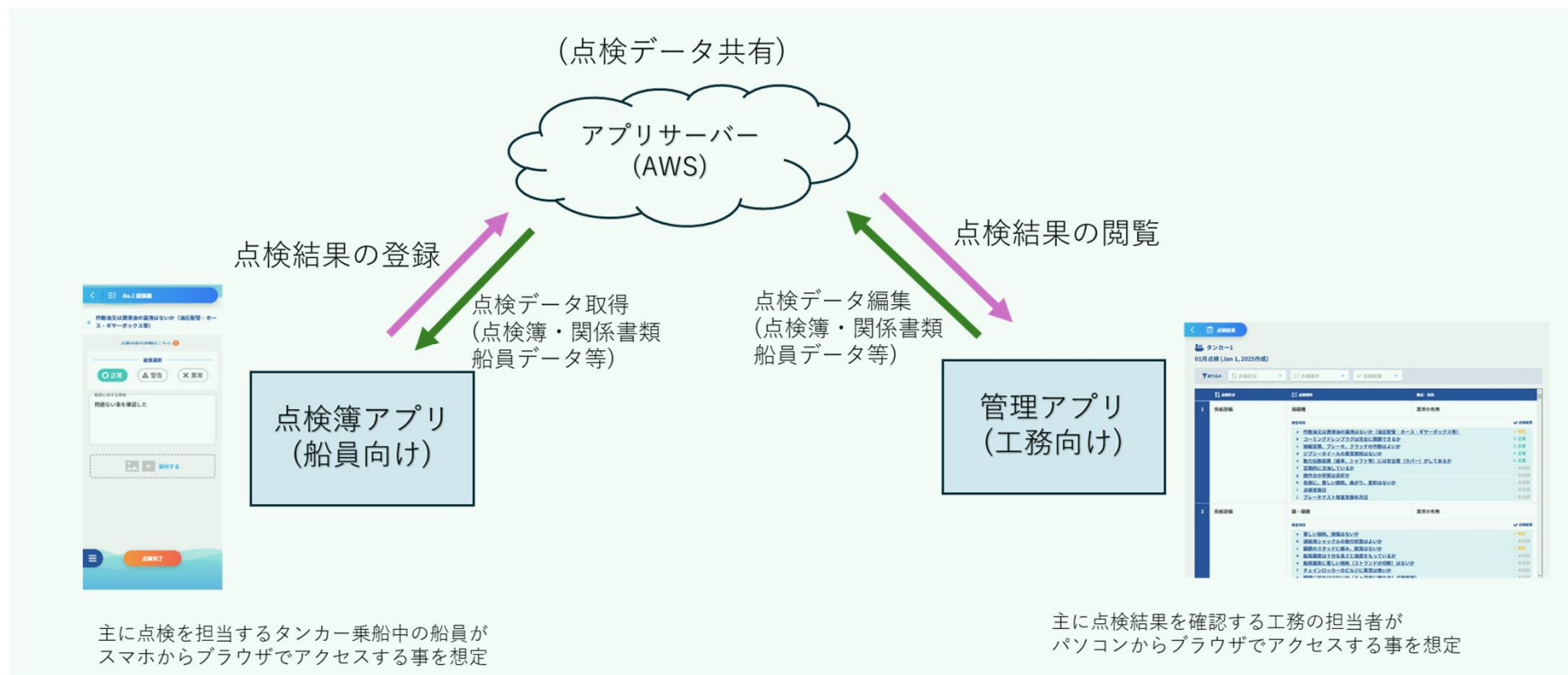
令和6年度(+令和7年度)技術開発の実施内容(詳細)

【③設備点検DX】

■ 内航タンカー設備点検簿アプリ“Vessel Inspector Pro(VIP)”概要

内航タンカー向け設備点検を行うためのアプリで、ブラウザから利用可能でインストール不要なため、一般的なスマホから点検結果の入力が可能

点検結果はクラウドサーバーを介して共有されるため、遠隔地のパソコンから確認可能



内航ケミカルタンカーにおける荷役DXおよび設備点検DXの技術開発

(提案者:株式会社中北製作所、株式会社ケーイーアイシステム、株式会社いのくま、株式会社トリプルクラウンズ、上野ロジケム株式会社)

令和6年度(＋令和7年度)技術開発の実施内容(詳細)

【③設備点検DX】

■ 機能一覧

機能	内容	(船員向け) 点検簿アプリ	(工務向け) 管理アプリ
点検	一覧(詳細)表示	○	○
	点検項目編集	×	○
	結果登録・編集	○	×
関係書類	一覧(詳細)表示	○	○
	編集	×	○
担当者管理	一覧(詳細)表示	×	○
	編集	×	○

- 点検結果の印刷
- オフライン機能
オフライン時でも登録可能、オンラインになった時に入力項目を同期する機能

内航ケミカルタンカーにおける荷役DXおよび設備点検DXの技術開発 (提案者:株式会社中北製作所、株式会社ケーイーアイシステム、株式会社いのくま、株式会社トリプルクラウンズ、上野ロジケム株式会社)

令和6年度(+令和7年度)技術開発の実施内容(詳細)

【③設備点検DX】

- 船員が設備の点検結果を登録・編集し、工務側にてその結果を閲覧する機能を提供する

点検簿一覧

タンカー1

タンカー1

01月点検 (Jan 1, 2025作成)

点検状況 0 % (未点検 635 項目)

結果 ○:2 △:0 ✕:0

点検状況 0 % (未点検 635 項目)

簡易絞り込み 全ての点検区分

係船設備

点検状況 0 % (未点検 46 項目)

結果 ○:0 △:0 ✕:0

荷役設備

点検状況 0 % (未点検 98 項目)

結果 ○:0 △:0 ✕:0

ポンプルーム設備

点検状況 0 % (未点検 52 項目)

結果 ○:0 △:0 ✕:0

ガスフリー設備

点検状況 0 % (未点検 3 項目)

結果 ○:0 △:0 ✕:0

荷役制御室

点検状況 0 % (未点検 11 項目)

点検状況確認が容易

船員向け画面

前回の続きから

内航ケミカルタンカーにおける荷役DXおよび設備点検DXの技術開発

(提案者: 株式会社中北製作所、株式会社ケーイーアイシステム、株式会社いのくま、株式会社トリプルクラウンズ、上野ロジケム株式会社)

令和6年度(+令和7年度)技術開発の実施内容(詳細)

【③設備点検DX】

- 船員が設備の点検結果を登録・編集し、工務側にてその結果を閲覧する機能を提供する

The screenshot shows a web application interface for equipment inspection. At the top, there is a blue button labeled '検査項目編集' (Edit Inspection Items). Below it, the page is titled 'タンカー1' (Tanker 1) and '点検区分 係船設備' (Inspection Category: Moored Equipment). A sidebar on the left shows 'No.1 揚錨機' (No.1 Hoisting Anchor Machine) with the status '異常の有無' (Presence of Abnormality). The main area has a search item 'a' and a description '作動油又は潤滑油の漏洩はないか(油圧配管・ホース・ギヤーボックス等)' (Is there no leakage of operating oil or lubricating oil (hydraulic piping, hoses, gear boxes, etc.)). Below this is a text input field for '説明1' (Explanation 1) with the content '作動油又は潤滑油の漏洩が無い事' (There is no leakage of operating oil or lubricating oil). To the right of this field is a blue button labeled 'プレビュー確認' (Preview Confirmation). Below the text field is a note: '※画像や動画の表示には「![代替テキスト](ファイル名)」を記述してください。(例: !sample.png)'. At the bottom of the main area is a dashed box containing an image icon, a video icon, and a blue button labeled '添付する' (Attach). At the very bottom of the page are two buttons: 'キャンセル' (Cancel) and '保存して閉じる' (Save and Close).

点検結果の入力が容易

写真の添付が容易

船員向け画面

内航ケミカルタンカーにおける荷役DXおよび設備点検DXの技術開発 (提案者:株式会社中北製作所、株式会社ケーイーアイシステム、株式会社いのくま、株式会社トリプルクラウンズ、上野ロジケム株式会社)

令和6年度(+令和7年度)技術開発の実施内容(詳細)

【③設備点検DX】

- 工務側で船ごとの点検項目を編集することが可能

ステータス

タンカー1

前回検査日 2025/02/04 3日経過 ○ 正常

タンカー2

前回検査日 ----/--/-- -日経過

船ごとに管理が可能

タンカー1

01月点検 (Jan 1, 2025作成)

絞り込み 点検区分 点検箇所 点検結果

点検区分	点検箇所	要点・目的
1	係船設備	異常の有無
検査項目		点検結果
a 作動油又は潤滑油の漏洩はないか(油圧配管・ホース・ギヤーボックス等)		- 未点検
b コーミングドレンプラグは完全に閉鎖できるか		- 未点検
c 操縦装置、ブレーキ、クラッチの作動はよい		- 未点検
d ジブシーホイールの異常摩耗はないか		- 未点検
e 動力伝動装置(歯車、シャフト等)には安全覆(カバー)がしてあるか		- 未点検
f 定期的に注油しているか		- 未点検
g 操作台の状態は良好か		- 未点検
h 各部に、著しい摩耗、曲がり、変形はないか		- 未点検
i 点検実施日		- 未点検
j ブレーキテスト検査実施年月日		- 未点検
2	係船設備	異常の有無
検査項目		点検結果
a 著しい損耗、損傷はないか		- 未点検
b 連結用シャックルの取付状態はよい		- 未点検
c 錨鎖のスタッドに緩み、脱落はないか		- 未点検
d 船尾錨索は十分な長さで強度をもっているか		- 未点検

点検項目一覧

工務向け画面

内航ケミカルタンカーにおける荷役DXおよび設備点検DXの技術開発

(提案者:株式会社中北製作所、株式会社ケーイーアイシステム、株式会社いのくま、株式会社トリプルクラウンズ、上野ロジケム株式会社)

令和6年度(+令和7年度)技術開発の実施内容(詳細)

【③設備点検DX】

- 工務側で船ごとの点検項目を編集することが可能

The screenshot shows a web application interface for editing inspection items. At the top, there is a blue header with the text '検査項目編集' (Edit Inspection Item). Below this, the interface is divided into sections. On the left, there is a sidebar with 'タンカー1' (Tanker 1) and 'No.1 揚錨機' (No.1 Hoisting Anchor Machine). The main area shows a search item 'a' and a description '作動油又は潤滑油の漏洩はないか(油圧配管・ホース・ギヤーボックス等)' (Is there no leakage of operating oil or lubricating oil (hydraulic piping, hose, gear box, etc.)). Below this, there is a section for '説明1' (Explanation 1) with the text '作動油又は潤滑油の漏洩が無い事' (No leakage of operating oil or lubricating oil). To the right of this section is a 'プレビュー確認' (Preview Confirmation) button. At the bottom, there is a dashed box containing a camera icon and a '添付する' (Attach) button. At the very bottom, there are 'キャンセル' (Cancel) and '保存して閉じる' (Save and Close) buttons.

点検項目の編集が可能

写真の添付が容易

工務向け画面

内航ケミカルタンカーにおける荷役DXおよび設備点検DXの技術開発

(提案者: 株式会社中北製作所、株式会社ケーイーアイシステム、株式会社いのくま、株式会社トリプルクラウンズ、上野ロジケム株式会社)

令和6年度(＋令和7年度)技術開発の実施内容(詳細)

【③設備点検DX】

■ 「関係書類」機能

船側で該当タンカーの関係書類を閲覧できる機能。 工務側にてデータを登録する機能を提供する。

船員向け画面

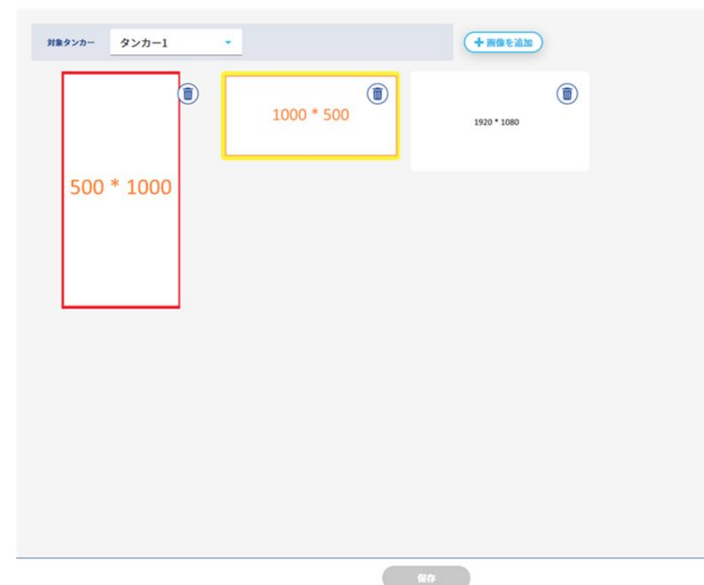


一覧表示



拡大表示

工務向け画面



編集用画面

内航ケミカルタンカーにおける荷役DXおよび設備点検DXの技術開発

(提案者:株式会社中北製作所、株式会社ケーイーアイシステム、株式会社いのくま、株式会社トリプルクラウンズ、上野ロジケム株式会社)

令和6年度(＋令和7年度)進捗概要

- ①「ケミカルタンク洗浄工程のデータベース化と最適洗浄案の提案」については、本船(のじぎく(499G/T)・やまゆり(498G/T))へ実装し、乗組員に実際に使用いただいている。
- ②「タンク洗浄水の海洋排水遠隔装置」については、ケミカルタンカー特有の特注品の防爆機器が必要となったため令和6年度内の完了が困難となったが、現在はすべての機器を実装し、遠隔操作による労務負担軽減を実現できている。乗組員からも夜間のデッキ上作業が無くなり楽になったと報告をいただいている。
- ③「設備点検簿DX」については、本船(のじぎく(499G/T)・やまゆり(498G/T))に実装し、乗組員に実際に使用いただいております、陸上との情報共有ができています。

内航ケミカルタンカーにおける荷役DXおよび設備点検DXの技術開発 (提案者:株式会社中北製作所、株式会社ケーイーアイシステム、株式会社いのくま、 株式会社トリプルクラウンズ、上野ロジケム株式会社)

令和6年度(+令和7年度)進捗概要

<船舶への設置状況(海洋排水遠隔装置)>



センターパネル



操作パネル

内航ケミカルタンカーにおける荷役DXおよび設備点検DXの技術開発

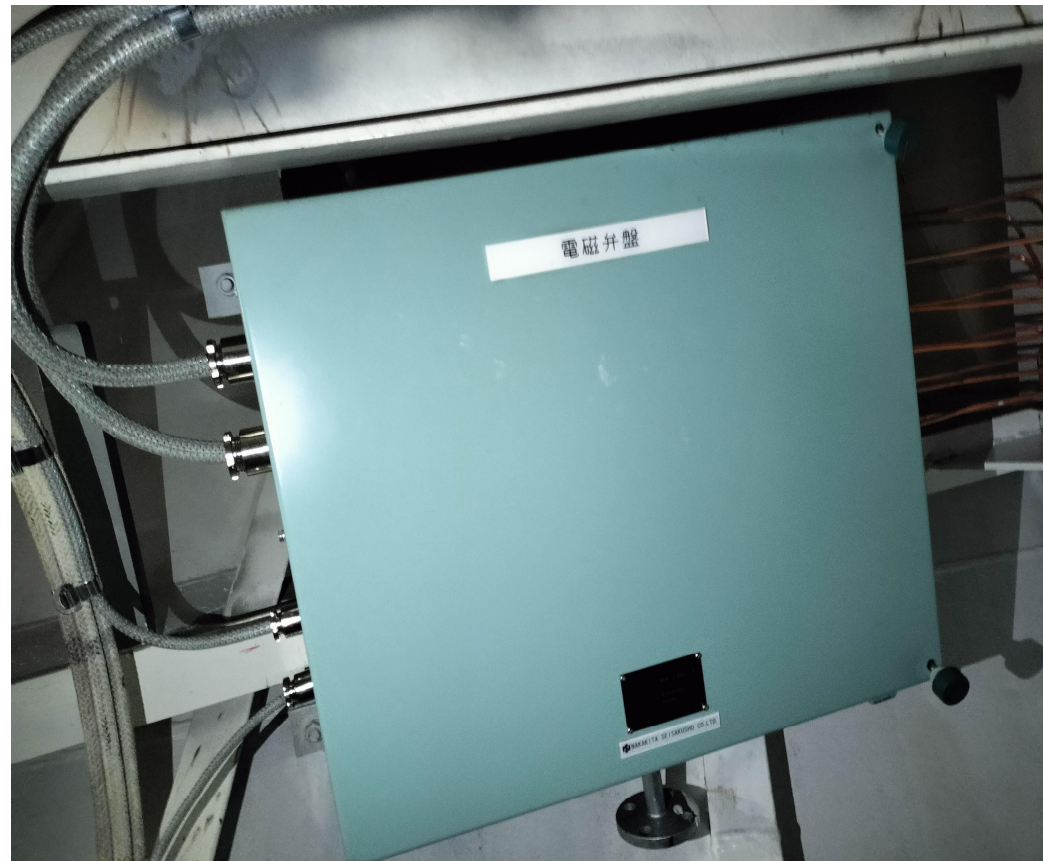
(提案者: 株式会社中北製作所、株式会社ケーイーアイシステム、株式会社いのくま、株式会社トリプルクラウンズ、上野ロジケム株式会社)

令和6年度(+令和7年度)進捗概要

<船舶への設置状況(海洋排水遠隔装置)>



バルブ



電磁弁盤

内航ケミカルタンカーにおける荷役DXおよび設備点検DXの技術開発 (提案者:株式会社中北製作所、株式会社ケーイーアイシステム、株式会社いのくま、 株式会社トリプルクラウンズ、上野ロジケム株式会社)

令和6年度(+令和7年度)進捗概要

<船舶への設置状況(タンク最適洗浄工程提案、設備点検簿)>

The screenshot shows a software interface for proposing optimal tank cleaning processes. It features a top navigation bar with tabs: 洗浄提案 (Cleaning Proposal), 相互反応診断 (Mutual Reaction Diagnosis), 設定/管理 (Settings/Management), and Home. The main area is titled '01 洗浄計画 [予定積荷入力] (1/2)' and includes a sidebar with '02 洗浄方法表示' and '03 実行履歴'. The central panel displays environmental conditions (date, time, weather, temperature, humidity) and four columns for different cargo tanks (NO.1 to NO.4). Each column has a dropdown for cargo type (e.g., AB, AEH) and a table for cleaning steps (1-10) with columns for '洗浄提案' (Cleaning Proposal) and '実施/手順' (Implementation/Procedure). A legend on the left defines codes A through J. At the bottom, there are input fields for temperature and time, and buttons for '新規入力' (New Input), '洗浄工程更新' (Update Cleaning Process), '一時保存' (Save Temporarily), 'キャンセル' (Cancel), and '登録' (Register).

タンク最適洗浄工程提案(操作画面)

The screenshot shows a mobile application interface for an equipment inspection ledger. The top bar indicates 'タンカー1' (Tanker 1) and '01月点検 (Jan 1, 2025作成)' (Jan 1, 2025 Inspection). The main content area displays inspection status for various equipment categories: '係船設備' (Berthing Equipment) with 0% completion (635 items), '荷役設備' (Cargo Handling Equipment) with 0% completion (98 items), 'ポンプルーム設備' (Pump Room Equipment) with 0% completion (52 items), 'ガスフリー設備' (Gas-free Equipment) with 0% completion (3 items), and '荷役制御室' (Cargo Control Room). Each category shows a progress bar and a summary of results (0 green, 0 yellow, 0 red). A filter dropdown is set to '簡易絞り込み 全ての点検区分' (Simple Filtering: All Inspection Divisions).

設備点検簿アプリ(操作画面)

内航ケミカルタンカーにおける荷役DXおよび設備点検DXの技術開発

(提案者: 株式会社中北製作所、株式会社ケーイーアイシステム、株式会社いのくま、株式会社トリプルクラウンズ、上野ロジケム株式会社)

令和6年度(＋令和7年度)目標の達成状況

① ケミカルタンク洗浄工程のデータベース化と最適洗浄案の提案

- ・ 開発目標は達成、データ入力を行えば最適な洗浄工程を提案できるようになった。
- ・ 船主様に画面を確認いただき、良好とのフィードバックをいただいた。

② タンク洗浄水の海洋排水遠隔装置

- ・ 全ての機器を実装、バルブを遠隔操作できることを確認し、労務負担軽減を実現できた。

③ 設備点検DX

- ・ 開発目標は達成、クラウドを介し船陸間で設備点検簿を共有できるようになった。
- ・ 点検方法の画像や動画をアプリ内にアップすることで、経験の浅い乗組員でも点検実施が可能となった。
- ・ 船主様より分かりやすく、チュートリアルが無くても容易に操作が可能とコメントをいただいている。

内航ケミカルタンカーにおける荷役DXおよび設備点検DXの技術開発

(提案者: 株式会社中北製作所、株式会社ケーイーアイシステム、株式会社いのくま、株式会社トリプルクラウンズ、上野ロジケム株式会社)

令和6年度(＋令和7年度)技術開発成果

① ケミカルタンク洗浄工程のデータベース化と最適洗浄案の提案

データベース化を行ったことにより、ノウハウが無く不慣れな乗組員でも安全な洗浄工程の計画が行えるようになり、ヒューマンエラーの防止、労務負担軽減が実現できた。

② タンク洗浄水の海洋排水遠隔装置

バルブを遠隔操作できることにより、デッキ上での作業が簡略化され、業務の安全化、労務負担軽減を実現できた。これまで3人で約1時間かけて作業していたところ、1名で約40分の作業に改善された。

③ 設備点検DX

設備点検簿をDX化したことにより、陸上との情報共有が安易に行え、ペーパーレス化、今後のメンテナンス計画の効率化、若年層の乗組員の確保を実現できた。高速電力線搬送通信装を実験搭載し、船内の通信環境を向上させ利便性を高めることができた。さらにエンジンルームに電力線通信装置と小型カメラを設置し、カメラで撮影した動画をブリッジでリアルタイムで閲覧できることも確認でき、ブリッジにしながらエンジンルームの状況を確認することが可能となった。

内航ケミカルタンカーにおける荷役DXおよび設備点検DXの技術開発

(提案者:株式会社中北製作所、株式会社ケーイーアイシステム、株式会社いのくま、株式会社トリプルクラウンズ、上野ロジケム株式会社)

令和7年度以降の技術開発見通し・導入、販売等事業展開の方針

本船実装後に使用感をヒアリングし、より良いシステム、アプリへの更新を予定しております。より多くの船に採用いただき、業務改善、危険作業の低減につなげていきたいと思っております。

導入計画として上野ロジケム(株)の運航するケミカルタンカー“のじぎく”、“やまゆり”に搭載し実証実験を行い、令和8年末までに3隻への導入を目指します。

その後年間5～10隻搭載を目標とし、最終的には内航船50隻への導入を目指します。

カタログ配布、ホームページ掲載、訪問PR、上野グループをはじめとする各船主からの紹介にて展開していきたいと考えております。

設備点検簿DXはウェビナーを実施し多数のお問い合わせをいただいております。

ご清聴ありがとうございました