



海事産業集約連携促進技術開発支援事業

内航近代化に寄与するデータ活用型 次世代荷役システムの技術開発

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

KEIsystem

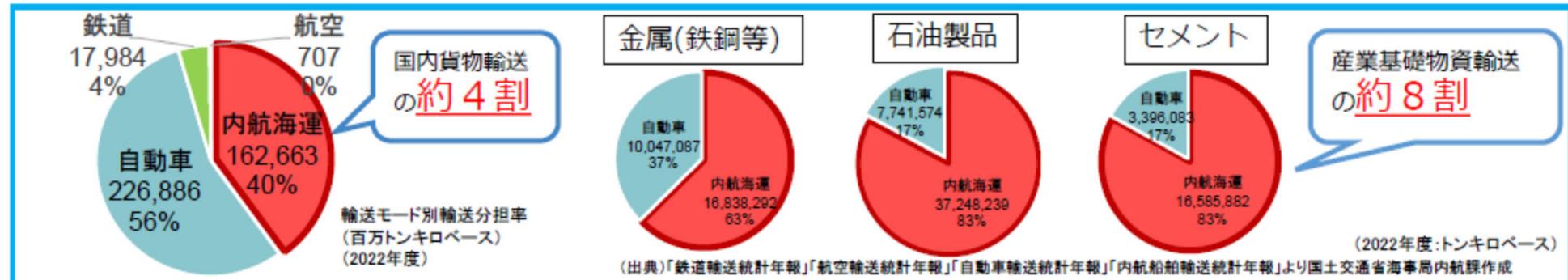
 **NAKAKITA**
株式会社 中北製作所

 **INO KUMA**

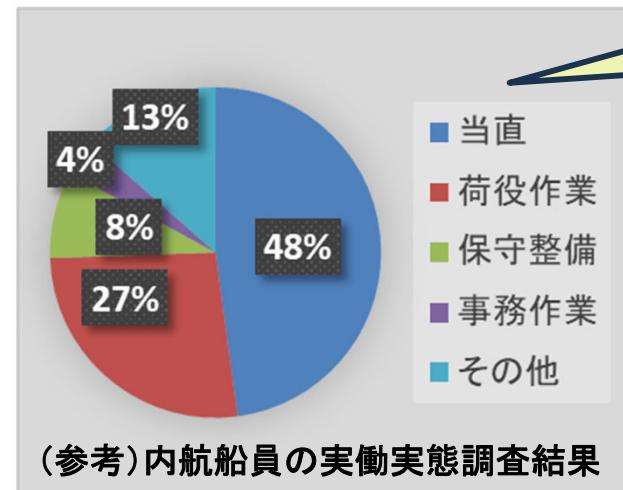
(提案者:株式会社中北製作所、株式会社ケーイーアイシステム、株式会社いのくま)

取り組み背景

内航海運は、陸上輸送を含めた国内貨物輸送全体の約4割、産業基礎物資輸送に限ると全体の約8割の輸送を担っており、我が国の国民生活と経済活動を支える上で、必要不可欠なライフラインとなっている。



内航船には一般貨物船から油槽船・自動車船まで様々な種類や大きさの船があり、モーダルシフトの推進で内航海運の重要性はますます高まる中、船舶・船員の高齢化、船員確保や働き方改革などの課題がある。



内航船員の仕事において、約5割の割合を占める見張り業務である「当直」に次いで「**荷役作業**」が約3割の割合を占めており、業務負荷の要因となっている。

- タンカー船の主な荷役作業**
- ・荷役計画の作成
 - ・積量算出、荷役協定書の作成
 - ・液面監視・温度計測
 - ・ローディングアームの接続・切り離し
 - ・カーゴバルブ操作、漏油監視
 - ・船体姿勢の監視・バラスト制御

現状の問題点

- ・荷役計画や荷役協定書は船ごとに自前のエクセルで作成している。
- ・弁遠隔操作装置と連携がされていないため、計画した内容を二重に入力する工数が発生している。
- ・荷役装置導入に対するハードル。

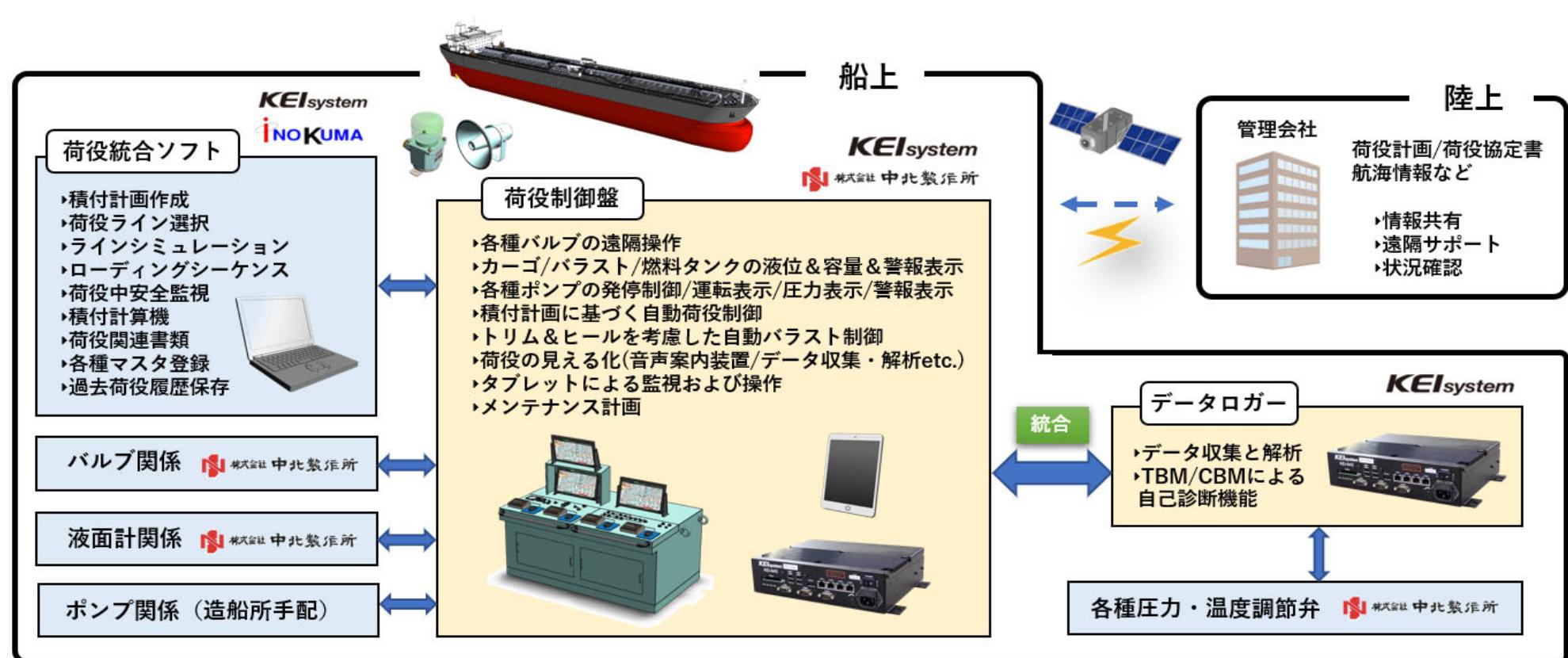


荷役に関連する舶用機器メーカー3社が協力し、荷役に関する仕事を効率的かつ安全に行える次世代荷役システムを開発

令和3年度の活動

- ・内航船主・運航会社・乗組員様への聞き取り調査・アンケート・訪船を実施し、内航荷役作業に求められる課題と要望を整理
- ・各社の技術について機能の最適化・再構築を行い、次世代荷役システム全体の構成検討およびハードウェアの動作検証を実施
- ・各社のソフトウェアにおける共有すべきデータの整理およびデータの連携方法を策定
- ・荷役関連データ蓄積によるデータ活用の方向性やデータ収集の取込み内容、周期・保存期間などの検討を実施

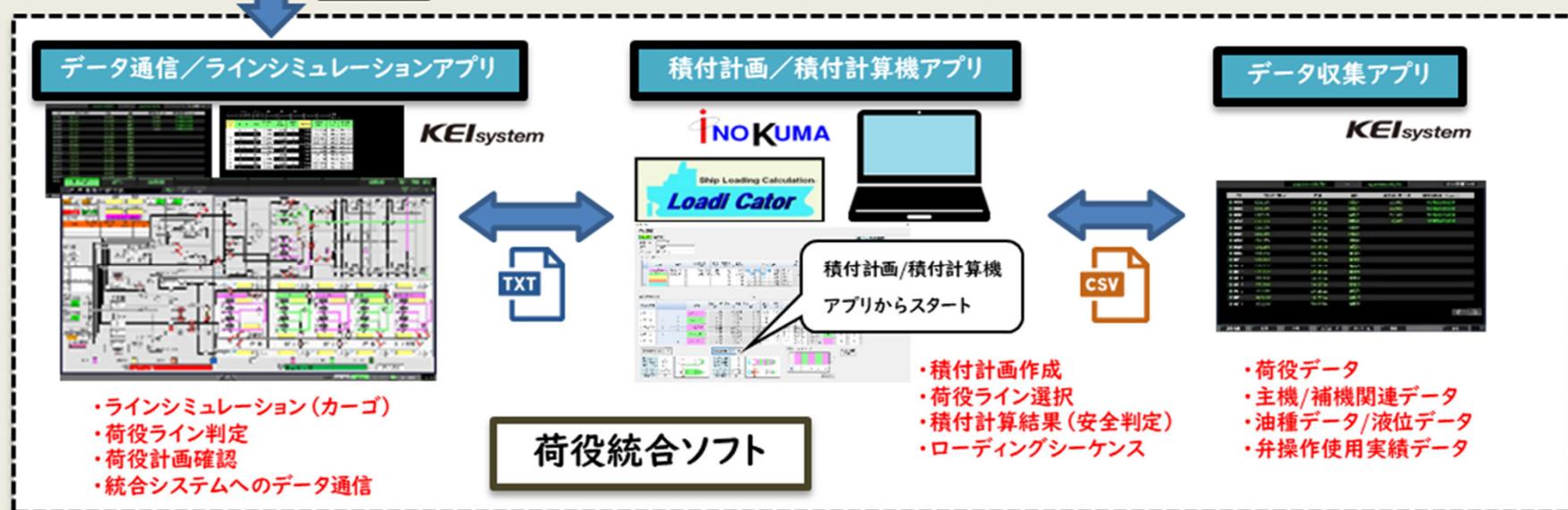
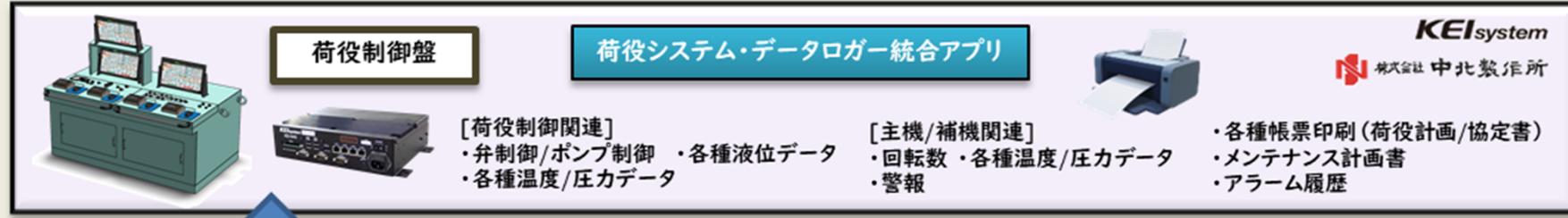
次世代荷役システムの全体図



令和4年度の活動

- ・次世代荷役システムにおける各アプリケーションの開発をスタートし、単体動作検証とマッチングテストを実施
- ・荷役計画データの収集・活用、積付計画の提案についての検討、データ収集アプリの開発検討など

アプリケーション構成図



荷役統合ソフト

【積付計画／安全判定】

積付計画を行い、荷役前状態・荷役後状態の安全判定を行う。

【ラインシミュレーション】

積付計画で決定した荷役で使用する配管ラインの確認を行う。

【ローディングシーケンス】

荷役前から荷役後における荷役途中での安全判定のシミュレーションを行う。

【データ送信】

積付計画／積付計算機アプリからデータ通信／ラインシミュレーションアプリにデータを送信する。送信されたデータは、荷役システム・データロガー統合アプリ(CPU)へデータが反映され、バルブの自動制御が可能となる。

【荷役中安全監視】

荷役途中段階にて、各タンクレベルデータをデータ通信／ラインシミュレーションアプリから積付計画／積付計算機アプリに常時データ送信し、実レベルデータを元に安全判定を行う。

【荷役関連書類】

荷役協定書作成などの、荷役関連書類の作成を行う。

荷役協定書作成以外の書類については、現在調査を実施中である。

荷役協定書は、各タンクレベルデータをデータ通信／ラインシミュレーションアプリから積付計画／積付計算機アプリに常時データ送信し、実レベルデータを元に実際の積み数量の計算を行う。

【積付計算機】

復原性計算機の機能を兼ね備えた船級で義務付けられた既存の機能となる。

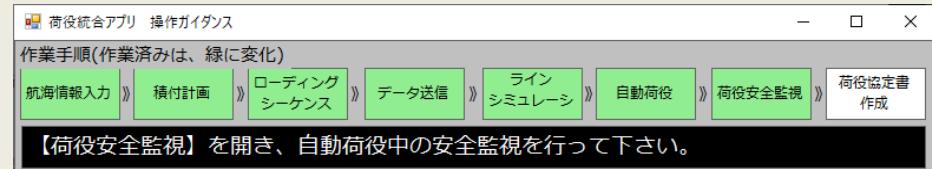
【油種マスタ】

油種のマスタの設定を行う。マスタデータについては、積付計画／積付計算機アプリからデータ通信／ラインシミュレーションアプリへデータ共有される。

【マスター管理】

油種マスター以外のその他のマスター管理を行う。

製品マスター・積地/揚地マスター・出荷荷主マスター・代理店マスター・船長名マスター等の設定を行う。



荷役統合ソフト

メインメニュー

積付モード:	<input checked="" type="radio"/> 積み荷	<input type="radio"/> 揚げ荷
航海番号:	2	
寄港順:	1港目	
港名:	岡山	
バース名:	玉野	
喫水制限:	7.00	
ポンプ能力:	100.0	



閉じる

(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)

主要機能の紹介

積付計画・安全判定

積付計画

積み荷 搬(荷)

航海番号 2
港名 岡山港
バース名 第一バース

オーダー数量入力

品名	種類	オーダー数 15°C(kL)	密度 15°C	積温度 (°C)	温度 補正係数	タンク選択	オーダー 見掛け数量 15°C(L)	積荷 見掛け数量 15°C(kL)	積荷 換算数量 15°C(L)
1 レギュラー	燃料油系	2800,000	0.7150	32	0.9779	5 4 3 2 1	2863,249	2863,249	2800,000
2 ハイオク	燃料油系	2200,000	0.7400	33	0.9778	5 4 3 2 1	2249,949	2249,949	2200,000
3		1,0000	5 4 3 2 1	15	1,0000		0,000	0,000	
4		1,0000	5 4 3 2 1	15	1,0000		0,000	0,000	
5		1,0000	5 4 3 2 1	15	1,0000		0,000	0,000	

前油種情報取得 95%
95%
95%

前航海荷種	品名	満タンク尺 (m)	満タンク数量 (kL)	最大タンク尺 (m)	止尺 (m)	隙尺 (m)	%	見掛け数量 15°C(kL)	換算数量 15°C(kL)	順番	ライン	マニホールド
レギュラー 1 P	レギュラー	7,650	401,044	7,186	6,78	0,87	90,0	359,135	351,202	1	S	1
レギュラー 2 S	ハイオク	7,650	395,385	7,185	6,78	0,87	90,0	354,050	346,229	2	P	2
レギュラー 3 P	レギュラー	7,650	604,084	7,190	7,09	0,56	94,0	565,811	553,250	3	S	1
レギュラー 4 S	ハイオク	7,650	598,419	7,190	7,09	0,56	94,0	560,523	548,079	4	P	2
レギュラー 5 S	レギュラー	7,650	597,616	7,190	6,78	0,87	90,0	539,571	527,652	5	S	1
レギュラー 6 P	ハイオク	7,650	602,010	7,191	7,09	0,56	94,0	563,888	551,370			
レギュラー 7 S	レギュラー	7,650	597,568	7,190	7,09	0,56	94,0	559,727	547,301			
レギュラー 8 P	ハイオク	7,650	600,718	7,194	6,78	0,87	90,0	587,944	526,061			
レギュラー 9 S	レギュラー	7,650	600,093	7,192	6,78	0,87	90,0	587,384	525,518			

荷役前状態作成 完
荷役後状態作成 完
積みタンクイメージ
荷役計画書
印刷
スライド

荷役前状態作成

荷役後状態作成

【タンク組合せによる、使用タンク選択】

選択中のタンク

タンク数	タンク番号	満タンク数量 (kL)	%
3タンク	1,3,4	3196,139	90

1タンク 2タンク 3タンク 4タンク 5タンク

数量	5	4	3	2	1
1	756,588	1897,358	1896,188	1896,733	1898,848
2	1142,359	2293,129	2291,959	2282,503	---
3	1140,144	2290,914	2279,744	---	---
4	1138,800	2280,370	---	---	---
5	1140,770	---	---	---	---

※最も効率のいいタンクの組合せが色付きで提案される。

ライン・コンタミ
チェック実施

未確認

止め尺情報・積み順・使用ラ
イン・マニホールドを選択

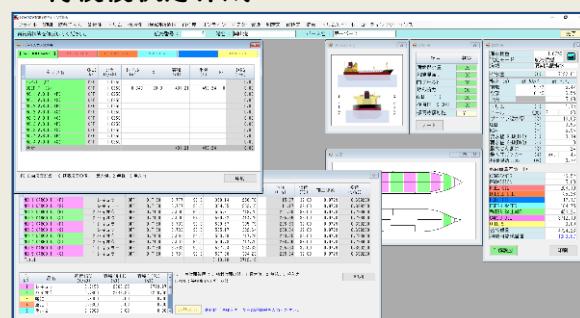
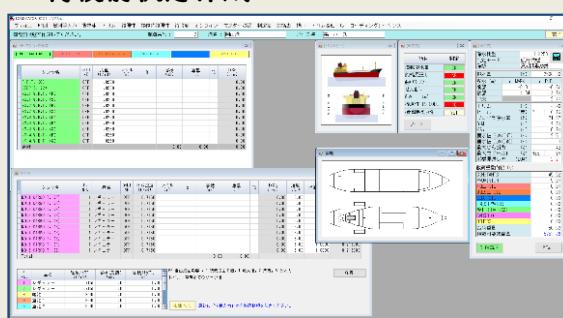
※自動的に各タンクの
止め尺が計算される。



※マニホールド選択画面から選択が可能

積付計画・安全判定画面の機能

- 品名・オーダー数量から、積付タンクの選定・止め尺の計算を行う。
- 荷役順・荷役ラインの選定およびマニホールドの選定を行う。
- ライン・コンタミチェックを実施。
- 荷役前状態の作成・安全判定 / 荷役後状態の作成・安全判定を行う。
- 荷役計画書の作成

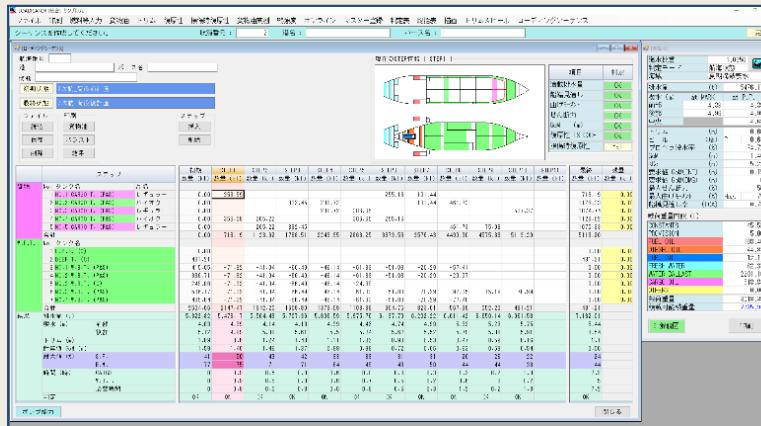


内航近代化に寄与するデータ活用型次世代荷役システムの技術開発

(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)

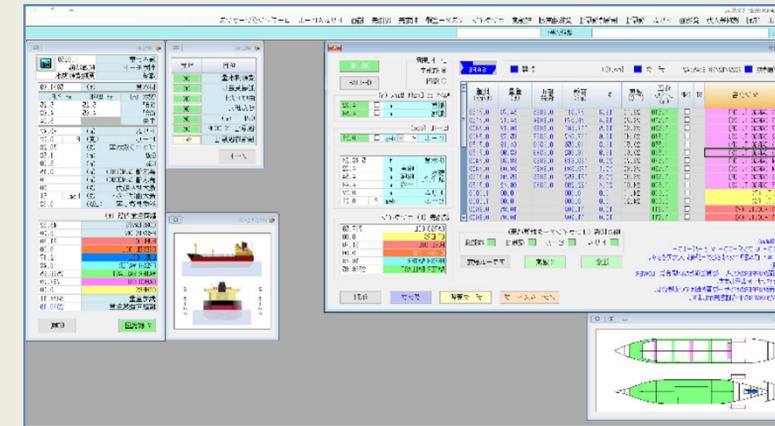
主要機能の紹介

ローディングシーケンス



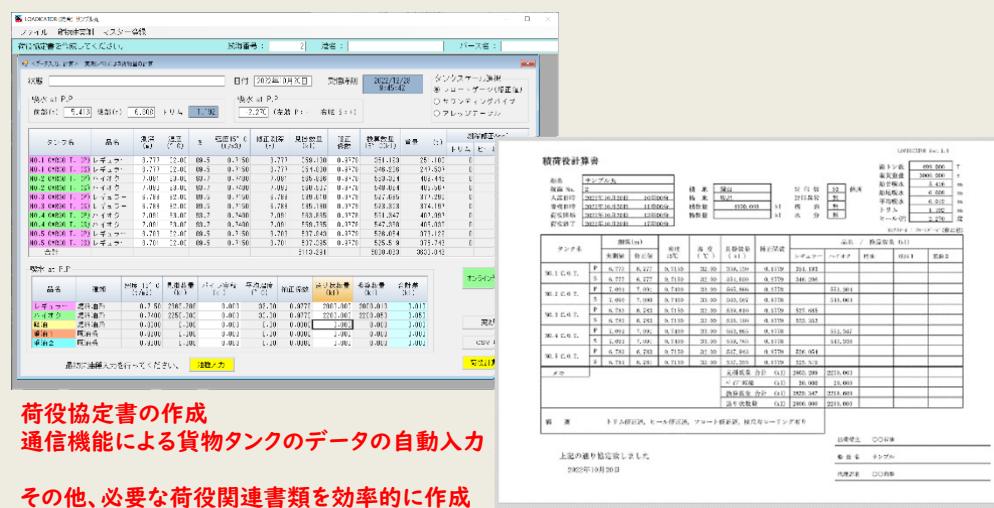
積付計画で作成したデータに基づき、荷役中のシーケンスを自動生成

荷役中安全監視



通信機能による各タンクのレベルデータを元にした、荷役作業中の安全判定、アラーム機能

荷役関連書類



荷役協定書の作成

通信機能による貨物タンクのデータの自動入力

その他、必要な荷役関連書類を効率的に作成

油種マスター・マスター管理

油種マスター					
P. NO.	品名	種類	密度15°C (t/m³)	積温度	削除
1	ハイオク	燃料油系	0.7400	15.00	削除
2	レギュラー	燃料油系	0.7150	15.00	削除
3	軽油	燃料油系	0.8000	15.00	削除
4	重油1	原油系	0.8600	15.00	削除
5	重油2	原油系	0.9000	15.00	削除
6		燃料油系	0.0000	0.00	削除
7		燃料油系	0.0000	0.00	削除
8		燃料油系	0.0000	0.00	削除
9		燃料油系	0.0000	0.00	削除
10		燃料油系	0.0000	0.00	削除

製品マスター
積地マスター
揚地マスター
出荷荷主マスター
代理店マスター
船長名マスター

予め油種マスターや各種マスターを設定しておくことにより、荷役統合アプリ内における情報を共有し、ラインシミュレーションやバルブ自動制御へのスムーズな連携を実現

主要機能の紹介

データ送信／ラインシミュレーション

「積付計画・安全判定」モードで計画した内容が、同じソフト内の「データ通信／ラインシミュレーションアプリ」に自動的に共有される。

The screenshot displays the ship's loading and unloading system control interface. At the top left is a table showing tank capacities and levels for various tanks (1P to 5S). A large red arrow points from this table to a detailed piping diagram in the center-right. Another red arrow points from the piping diagram down to a simplified schematic at the bottom.

Table: Tank Status

タンク名	銘柄	選択	終了船尺 (M)	密度 (15°C)	積温度 (°C)	補正係数	積荷容量 (見掛け)	百分率 (%)	積荷容量 (15°C)
1P	ハイオク	使用	6.689	0.7150	22.0	0.9909	354.414	88.4	351.202
1S	レギュラー	使用	6.689	0.7150	22.0	0.9909	349.396	88.4	346.229
2P	ハイオク	使用	7.190	0.7400	23.0	0.9902	573.861	95.0	568.218
2S	ハイオク	使用	7.190	0.7400	23.0	0.9902	568.498	95.0	562.908
3P	レギュラー	使用	6.694	0.7150	22.0	0.9909	532.478	88.4	527.652
3S	レギュラー	使用	6.695	0.7150	22.0	0.9909	528.130	88.4	523.343
4P	ハイオク	使用	7.191	0.7400	23.0	0.9902	571.910	95.0	566.286
4S	ハイオク	使用	7.190	0.7400	23.0	0.9902	567.690	95.0	562.108
5P	レギュラー	使用	6.694	0.7150	22.0	0.9909	530.872	88.4	526.061
5S	レギュラー	使用	6.692	0.7150	22.0	0.9909	530.319	88.4	525.513

主画面説明

ラインシミュレーション画面にて、荷役に使用するライン・弁・マニホールドの一連の配管ラインの確認が可能。
各タンクの止め尺、荷役順など、積付計画に問題がない事を確認後、荷役システム・データロガー統合アプリ(CPU)へデータを送信する事で、バルブの自動制御が可能となる。

下部画面説明

左舷(2号) 42左 L 積
右舷(1号) 153右 L 積

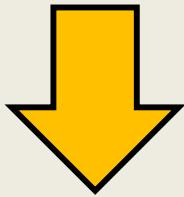
Mode: CONTROL VIEW

2024/10/23 14:45

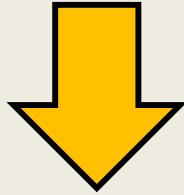
令和5年度 実施内容

次世代荷役システムの改良

令和4年度までに開発・検証を行った次世代荷役システムのデモソフトを製作



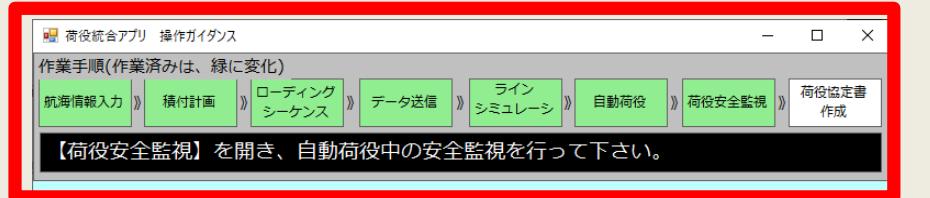
船主様・運航会社様への説明会をスタートし、
頂いた意見に基づき改良を実施



荷役統合ソフトの作業手順の見える化、揚荷役機能・トレンド表示の追加、
マスタ機能の拡充、積荷役計画書の標準フォーマット化、過去積付計画からの
提案や検索・呼び出し機能の追加、自動バラスト調整など

令和5年度 実施内容

荷役統合ソフトの作業手順の見える化



荷役統合ソフト メインメニュー

積付モード: 積み荷 揚げ荷

航海番号: 2

寄港順: 1港目

港名: 岡山

バース名: 玉野

喫水制限: 7.00

ポンプ能力: 100.0

油種マスター

マスター管理

バラストポンプ設定

積付計算機

閉じる

積付計画 安全判定

ローディングシーケンス

データ送信

ラインシミュレーション

荷役中 安全監視

荷役関連書類

KEI system

INO KUMA

乗組員の作業状況が分かるように画面上部に作業手順ステップ表示と、次に行う作業のアナウンス表示を追加し、対話形式の操作で使い易さを向上。

作業が終わった項目は緑色に変化し、アナウンス表示も随時表示されるので、荷役計画作業の途中で一時的に席を外す事があっても次に何をすべきか把握できる。

積付計画 ガイダンス

作業手順(作業済みは、緑に変化)
オーダー数選択 >> タンク選択 >> 積み順入力 >> ライン入力 >> マニホールド選択 >> ライン・コンタミチェック >> ライン確認 >> 荷役前状態作成 >> 荷役後状態作成 >> 荷役計画書作成 >> 荷役設定入力 >> 完了

積付計画

航海番号: 2 寄港順: 1
港名: 岡山
バース名: 玉野 喫水制限: 7.00 m
オーダー数入力

寄港順	品名	種類	オーダー数 15°C(kl)	密度 15°C	積温度 °C	補正係数	タンク選択	オーダー 見掛け数量 (kl)	総荷 見掛け数量 (kl)	総荷 荷役数量 (kl)	
1	レギュラー	燃料油系	2800,000	0,7150	32	0,9779	5 4 3 2 1	容器 リセット	2863,278	2863,278	2800,000
2	ハイオク	燃料油系	2000,000	0,7400	33	0,9778	5 4 3 2 1	容器 リセット	2045,408	2045,408	2000,000
3					15	1,0000	5 4 3 2 1	容器 リセット	0,000		
4					15	1,0000	5 4 3 2 1	容器 リセット	0,000		
5					15	1,0000	5 4 3 2 1	容器 リセット	0,000		

行を削除 DB検索 過去荷役検索

前航海荷種

品名	満タンク尺 (m)	底タンク数量	最大タンク尺 (m)	上尺 (m)	隙尺 (m)	%	見掛け数量 (kl)	換算数量 (kl)	順番	ライン	マニホールド
レギュラー	7,650	401,444	7,188	6,78	0,37	0,0	354,104	351,000	1	S	2
レギュラー	7,650	385,995	7,190	6,78	0,37	0,0	354,054	346,228	2	P	4
レギュラー	7,650	604,084	7,190	6,45	1,20	0,50	514,374	502,856	3	S	2
レギュラー	7,650	598,419	7,190	6,45	1,20	0,50	509,567	498,255	4	P	4
レギュラー	7,650	602,538	7,190	6,78	0,87	0,0	528,577	527,852	5	S	2
レギュラー	7,650	597,616	7,190	6,78	0,87	0,0	523,344	522,344	6	P	4
レギュラー	7,650	602,01	7,191	6,45	1,20	0,50	512,624	501,245	7	S	2
レギュラー	7,650	597,568	7,190	6,45	1,20	0,50	508,842	497,546	8	P	4
レギュラー	7,650	600,718	7,190	6,78	0,87	0,0	537,949	526,060	9	S	2
レギュラー	7,650	600,988	7,192	6,78	0,87	0,0	527,388	525,512	10	P	4

荷役前状態作成 完

荷役後状態作成 完

積みタンクイメージ

荷役計画書 印刷

荷役設定(積み)
2度積み
○しない
◎する
設定
● 積み切り % 50.0
○ レベル
デバラスト 開始時間 0 分
○ 全タンク同時
○ 積みタンク下

令和5年度 実施内容

積荷役計画書の標準フォーマット化

LOADICATOR (統合) サンプル丸

ファイル 印刷 燃料等入力 貨物油 トリム

荷役後状態を作成してください。 航海番号:

<データ入力>燃料等

I.W. BALLAST	FUEL OIL	DIESEL
--------------	----------	--------

タンク名 ONLI NE 比重 (t/m³)

F.P.T. (C)	OFF	1.02
DEEP T. (C)	OFF	1.02
NO.1 W.B.T. (P)	OFF	1.02
NO.1 W.B.T. (S)	OFF	1.02
NO.2 W.B.T. (P)	OFF	1.02
NO.2 W.B.T. (S)	OFF	1.02
NO.3 W.B.T. (C)	OFF	1.02
NO.3 W.B.T. (P)	OFF	1.02
NO.3 W.B.T. (S)	OFF	1.02
NO.4 W.B.T. (P)	OFF	1.02
NO.4 W.B.T. (S)	OFF	1.02
合計		

船長名 中西

荷役責任者 22

荷役当直責任者 33

荷役関係指示事項

- 喫水制限あり
- 給水不可
- エア押し禁止
- 同時揚 (2 ライン使用) 不可

日付印刷 西暦 和暦 指示項目再取得

データベース

保存 印刷 閉じる

貨物油

タンク名 P. NO. 品名

NO.1 CARGO T. (P)	2 レギュラー
NO.1 CARGO T. (S)	2 レギュラー
NO.2 CARGO T. (P)	1 ハイオク
NO.2 CARGO T. (S)	1 ハイオク
NO.3 CARGO T. (P)	2 レギュラー
NO.3 CARGO T. (S)	2 レギュラー
NO.4 CARGO T. (P)	1 ハイオク
NO.4 CARGO T. (S)	1 ハイオク
NO.5 CARGO T. (P)	2 レギュラー
NO.5 CARGO T. (S)	2 レギュラー
Total	

P. NO. 品名 密度15°C (t/m³) 容積(見掛け) (m³) 容積(15°C) (m³)

1 ハイオク	0.7400	2045.41	2000.00
2 レギュラー	0.7150	2863.28	2800.00

FS 自由液面影響 : 0 積載液面の高さ
レベル: 等喫水でのゲージ値

油種入力 最初に「油種入力」

《積み荷役計画表》

船名	サンプル丸
航路 No.	2
港名	岡山
バース	玉野
船長名	中西
荷役責任者	22
荷役当直責任者	33
入港	2023年12月18日 10時00分
着棧	2023年12月18日 11時00分
荷役開始	2023年12月18日 12時00分
荷役終了	2023年12月18日 16時00分
離港	2023年12月18日 17時00分

《積荷役計画詳細》

品名	種類	オーダー 数量 15°C (kL)	密度 15°C	積温度 °C	湿度 補正係数	積タンク オーダー 見掛け数 (kL)	積荷 見掛け数 (kL)	積荷 換算数 (kL)	
1 レギュラー	燃料油系	2800.000	0.7150	32.0	0.9779	1,3.5	2863.278	2863.278	2800.000
2 ハイオク	燃料油系	2000.000	0.7400	33.0	0.9778	2.4	2045.408	2045.408	2000.000
3									
4									
5									

《タンク詳細》

前航海荷種	タンク	品名	溝タンク 溝タンク 数値(kL)	止め尺 (m)	%	見掛け数 (kL)	換算数 (kL)	順番	ラン ク-4-
レギュラー	1 P	レギュラー	7,650	401.044	6.777	90.0	359.139	351.202	1 S 2
	S		7,650	395.365	6.777	90.0	354.054	346.229	
レギュラー	2 P	ハイオク	7,650	604.064	6.453	85.0	514.374	502.955	(2) P 4
	S		7,650	602.536	6.788	90.0	509.567	498.255	
レギュラー	3 P	レギュラー	7,650	597.616	6.783	90.0	539.577	527.652	3 S 2
	S		7,650	592.010	6.452	85.0	512.625	501.245	
レギュラー	4 P	ハイオク	7,650	597.568	6.451	85.0	508.842	497.546	(1) P 4
	S		7,650	600.718	6.783	90.0	537.949	526.060	
レギュラー	5 P	レギュラー	7,650	600.093	6.781	90.0	537.388	525.512	2 S 2

入港時 出港時

喫水(前部)	4.11	5.55
喫水(後部)	5.51	6.21
喫水(平均)	4.81	5.89
トリム(m)	1.40	0.68
ヒール(度)	P 0.88	P 1.26
安全判定	OK	OK

荷役関係指示事項

- 喫水制限あり
- 給水不可
- エア押し禁止
- 同時揚 (2 ライン使用) 不可

UIHCRS U.UU
載荷重量 4580.56
積載可能残重量 1223.74

船主様ヒアリングに基づき、必要な入力項目をカバー。
荷役地やバースごとの特記事項の入力、保存も可能とした。
事前に計画した積付情報は自動で積付計画書に反映されるため、
二重入力による乗組員の作業負担を削減。

令和5年度 実施内容

マスタ機能の拡充

荷役統合アプリ 操作ガイド

- 航海情報入力
- 積付計画
- ローディングシーケンス
- データ送信
- ラインシミュレーション
- 自動荷役
- 荷役安全監視
- 荷役協定書作成

【荷役安全監視】を開き、自動荷役中の安全監視を行って下さい。

荷役統合ソフト メインメニュー

積付モード: 積み荷 揚げ荷

航海番号: 2

寄港順: 1港目

港名: 岡山

バース名: 玉野

喫水制限: 7.00

ポンプ能力: 100.0

油種マスター

P. No.	品名	種類	密度15°C (t/m³)	積温度	削除
1	ハイオク	燃料油系	0.7400	15.00	削除
2	レギュラー	燃料油系	0.7150	15.00	削除
3	軽油	燃料油系	0.8000	15.00	削除
4	重油1	原油系	0.8600	15.00	削除
5	重油2	原油系	0.9000	15.00	削除
6		燃料油系	0.0000	0.00	削除
7		燃料油系	0.0000	0.00	削除
8		燃料油系	0.0000	0.00	削除
9		燃料油系	0.0000	0.00	削除
10		燃料油系	0.0000	0.00	削除

注意: 保存 閉じる

積付計画 安全判定

ローディングシーケンス

製品マスター

品名	種類	密度	積温度
ハイオク	燃料油系	0.7400	15.00
レギュラー	燃料油系	0.7150	15.00
軽油	燃料油系	0.8000	15.00
重油1	原油系	0.8600	15.00
重油2	原油系	0.9000	15.00

登録 削除 閉じる

出荷荷主マスター

代理店名マスター

船長名マスター

荷役関連指示項目 設定

積み地 港: 岡山
積み地 バース: 玉野
荷役関連指示項目:

- ・喫水制限あり
- ・給水不可
- ・エア挿し禁止
- ・同時揚(2ライン使用)不可
- ・

積地マスター / 揚地マスター

積地	フリガナ	喫水制限 (m)	ポンプ能力 (t/h)	前沿荷造 指示事項	バース
岡山	オカヤマ	2.50	100.0	記入	変更
広島	エハラ	3.00	300.0	記入	変更
横浜	ヨコハマ	4.00	400.0	記入	変更
5					
6					
7					
8					
9					
10					

登録 削除 閉じる

バースマスター

バース名	フリガナ	喫水制限 (m)	ポンプ能力 (t/h)
玉野	タマノ	7.00	100.0
水島	ミズシマ	7.00	105.0
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			

削除 閉じる

荷役関連指示項目

油種・製品マスターに加えて、積付計画書に記載される情報を中心として、マスター登録内容を拡充。
予め必要なデータをマスター登録しておく事により積付計画の作成時にタブ選択で効率アップ。(船ごとにカスタマイズが可能)

出荷荷主マスター

出荷荷主	フリガナ
○○石油	マルセキ
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	

登録 削除 閉じる

代理店名マスター

代理店名	フリガナ
○○商事	マルショウジ
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	

登録 削除 閉じる

船長名マスター

船長名	フリガナ
小林	コバヤシ
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	

登録 削除 閉じる

油種マスター

製品マスター

出荷荷主マスター

代理店マスター

船長マスター

令和5年度 実施内容

過去積付計画の検索・提案呼び出し機能

荷役計画															
積付計画															
積み荷															
航海番号	2	寄港順	1												
港名	岡山														
バース名	玉野			喫水制限	7.00	m									
オーダー数入力															
寄港順	品名	種類	オーダー数 15°C(k.t)	密度 15°C (kg/m³)	温度 補正係数	タンク選択						オーダー ^{見掛け数量} (k.t)	換算数量 15°C(k.t)	荷役位置	
						5	4	3	2	1	容組				リセット
1	1 レギュラー	燃料油系	2800,000	0.9779	32	5	4	3	2	1	容組	リセット	2863,278	2863,278	
2	1 ハイオク	燃料油系	2000,000	0.9778	33	5	4	3	2	1	容組	リセット	2045,408	2045,408	
3					15	1,0000	5	4	3	2	1	容組	リセット	0,000	0,000
4					15	1,0000	5	4	3	2	1	容組	リセット	0,000	0,000
5					15	1,0000	5	4	3	2	1	容組	リセット	0,000	0,000

行き削除 DB検索 過去荷役提案

前油種情報取得 95% %

過去荷役提案

前航海荷種	品名	満タンク尺 (m)	満タンク数量 (k.t)	最大タンク尺 (m)	止尺 (m)	降尺 (m)	% %	見掛け数量 (k.t)	換算数量 15°C(k.t)	順番	ラ
レギュラー	1 P レギュラー	7,650	401,044	7,186	6,78	0.87	90,0	359,139	351,202	1 ✓	
レギュラー	1 S	7,650	395,385	7,185	6,78	0.87	90,0	354,054	346,229		
レギュラー	2 P ハイオク	7,650	604,084	7,190	6,45	1,20	85,0	514,374	502,955	2 ✓	
レギュラー	2 S	7,650	598,419	7,190	6,45	1,20	85,0	509,567	498,255		
レギュラー	3 P レギュラー	7,650	602,536	7,190	6,78	0.87	90,0	539,573	527,652	3 ✓	
レギュラー	3 S	7,650	597,616	7,190	6,78	0.87	90,0	535,171	523,344		
レギュラー	4 P ハイオク	7,650	602,01	7,191	6,45	1,20	85,0	512,625	501,245	1 ✓	
レギュラー	4 S	7,650	597,568	7,190	6,45	1,20	85,0	508,842	497,546		
レギュラー	5 P レギュラー	7,650	600,718	7,194	6,78	0.87	90,0	537,949	526,060	2 ✓	
レギュラー	5 S	7,650	600,093	7,192	6,78	0.87	90,0	537,388	525,512		

荷役前状態 作成 完 荷役後状態 作成 完 積みタンクイメージ

荷役前 (前部)
喫水(前部)
喫水(後部)
喫水(平均)
トリム
ヒール
安全判定

4.11
5.51
6.21
5.88
0.66
P 1.26
OK

荷役後 (前部)
喫水(前部)
喫水(後部)
喫水(平均)
トリム
ヒール
安全判定

5.55
6.21
5.88
0.66
P 1.26
OK

順 2 1 3 2 1

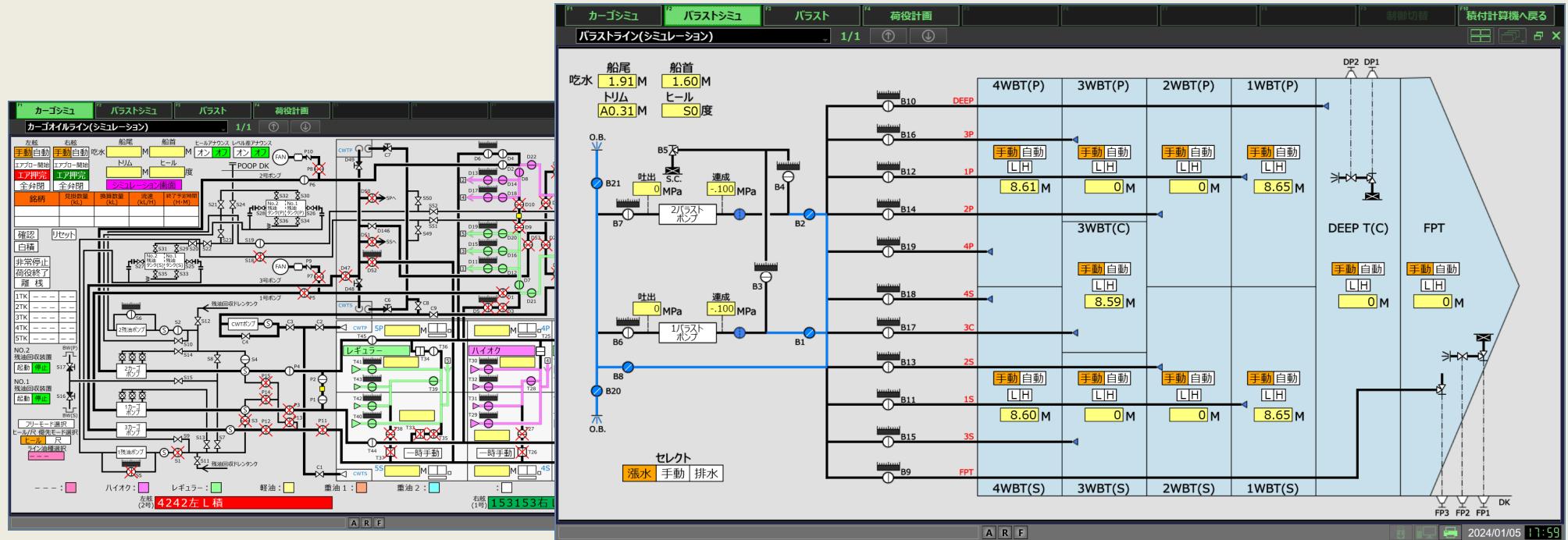
スライド

選択リスト(複数選択)		実行																																																																																																																						
<p>積付提案</p> <p>オーダー</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>品名</th> <th>オーダー数量(kl)</th> <th>積温度(°C)</th> <th>港名</th> <th>バース名</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>レギュラー</td> <td>2800.000</td> <td>15</td> <td>岡山</td> <td>玉野</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>ハイオク</td> <td>1800.000</td> <td>15</td> <td>岡山</td> <td>玉野</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>4</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>5</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>過去の積みタンクイメージ</p> <p>順 2 1 3 2 1</p> <p>検索結果 <input type="checkbox"/> 品名完全一致 <input type="checkbox"/> 港名一致</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>次航海</th> <th>寄港順</th> <th>品名</th> <th>オーダー数量(kl)</th> <th>積タンク</th> <th>積温度(°C)</th> <th>港名</th> <th>バース名</th> <th>年月日</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2</td> <td>1</td> <td>レギュラー</td> <td>2800.000</td> <td>1,3,5</td> <td>32</td> <td>岡山</td> <td>玉野</td> <td>2023/12/18</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>1</td> <td>ハイオク</td> <td>2000.000</td> <td>2,4</td> <td>33</td> <td>岡山</td> <td>玉野</td> <td>2023/12/18</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>1</td> <td>レギュラー</td> <td>2800.000</td> <td>1,3,5</td> <td>32</td> <td>岡山</td> <td>水島</td> <td>2023/12/18</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>○ 積みタンク下</p> <p style="text-align: right;">決定 キャンセル</p>					品名	オーダー数量(kl)	積温度(°C)	港名	バース名	1	レギュラー	2800.000	15	岡山	玉野	2	ハイオク	1800.000	15	岡山	玉野	3						4						5						次航海	寄港順	品名	オーダー数量(kl)	積タンク	積温度(°C)	港名	バース名	年月日	2	1	レギュラー	2800.000	1,3,5	32	岡山	玉野	2023/12/18	3	1	ハイオク	2000.000	2,4	33	岡山	玉野	2023/12/18	3	1	レギュラー	2800.000	1,3,5	32	岡山	水島	2023/12/18																																													
	品名	オーダー数量(kl)	積温度(°C)	港名	バース名																																																																																																																			
1	レギュラー	2800.000	15	岡山	玉野																																																																																																																			
2	ハイオク	1800.000	15	岡山	玉野																																																																																																																			
3																																																																																																																								
4																																																																																																																								
5																																																																																																																								
次航海	寄港順	品名	オーダー数量(kl)	積タンク	積温度(°C)	港名	バース名	年月日																																																																																																																
2	1	レギュラー	2800.000	1,3,5	32	岡山	玉野	2023/12/18																																																																																																																
3	1	ハイオク	2000.000	2,4	33	岡山	玉野	2023/12/18																																																																																																																
3	1	レギュラー	2800.000	1,3,5	32	岡山	水島	2023/12/18																																																																																																																

提案機能とは別にデータベース検索機能も搭載

令和5年度 実施内容

自動バラスト調整



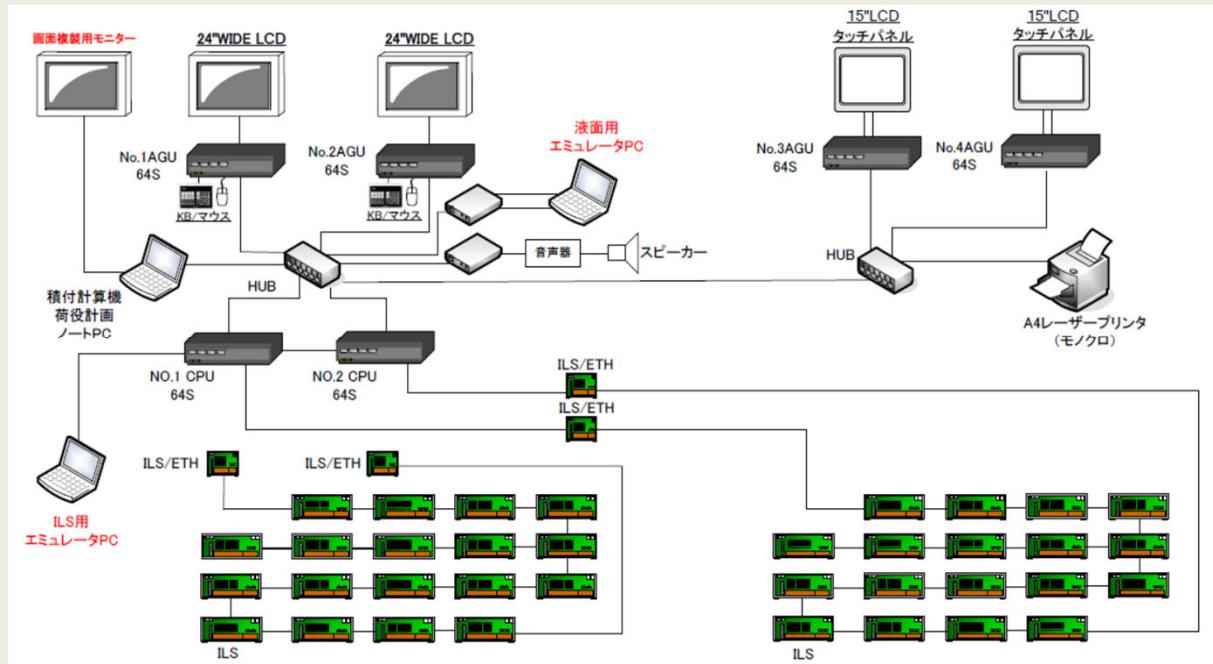
荷役設定(積み)	
2度積み	<input type="radio"/> しない <input checked="" type="radio"/> する
設定	<input checked="" type="radio"/> 積み切り% <input type="text" value="50.0"/> <input type="radio"/> レベル <input type="text" value=""/>
デバラスト	<input type="checkbox"/> 開始時間差 <input type="text" value="0 分"/> <input checked="" type="radio"/> 全タンク同時 <input type="radio"/> 積みタンク下
荷役設定(揚げ)	
貨物油タンク 切り替え時間差	
バラスト	<input type="checkbox"/> 開始時間差 <input type="text" value="0 分"/> <input checked="" type="radio"/> 全タンク同時 <input type="radio"/> 積みタンク下

- ・荷役時のバラスト調整については、船主様のヒアリングによると明確な決まり事はなく、船員の経験や感覚で行っているという意見が多かった。
- ・検討の結果、まずは基本機能として「荷役中のカーゴタンクに順じたバラストタンクを自動注排水するパターン」と「予め設定したバラストタンクの目標液位まで一括自動で注排水を行うパターン」を標準搭載とした。
- ・次のステップとして、計画した荷役情報や積付計算機にあわせて、船体の姿勢や喫水を維持する自動バラスト調整の標準化に向けて取り組み中。

令和5年度 実施内容

システムの最終統合試験を実施

統合試験のシステム構成



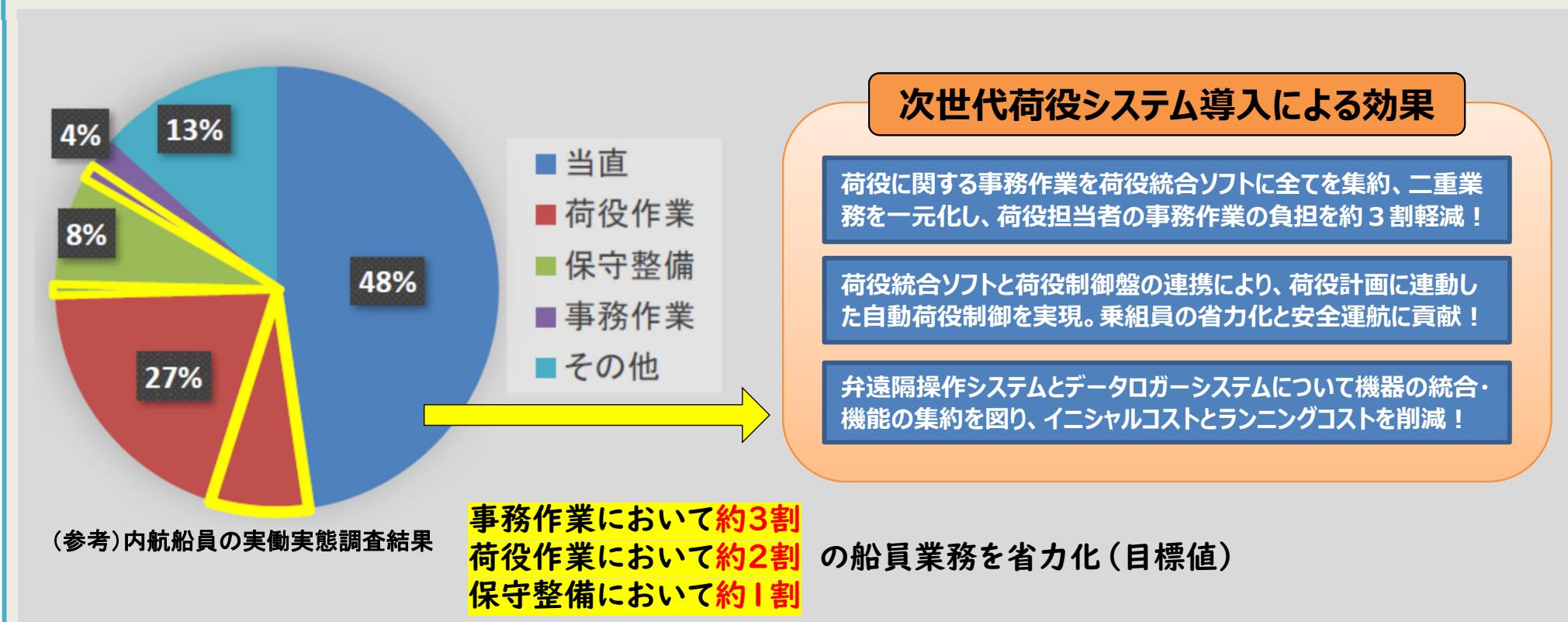
これまで開発・改良を行ってきた『荷役統合ソフト(各種アプリ)』と
弁遠隔操作装置の『荷役システム・データロガー統合アプリ』について、
実績船をベースとした次世代荷役システムを構成し、最終的な
統合試験を実施。新規開発製品として一連の動作や使用感に問題
がない事を確認した。



最終統合試験の様子(ケーイーアイシステムにて)

技術開発成果

試作品の改良を経て、次世代荷役システムを製品化
→搭載に向けて船主様との協議を開始



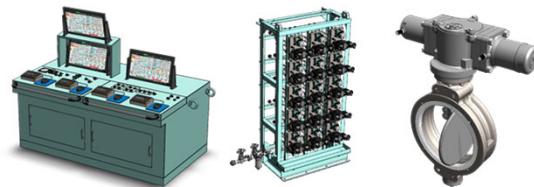
事業展開



KEI system



システム設計
アフターサービス



荷役システム・データロガー統合アプリ
データ通信・ラインシミュレーションアプリ



積付計画・積付計算機アプリ



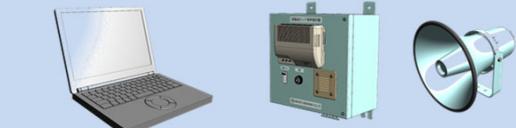
中北製作所が窓口となり、バルブや制御装置を含めた
システム設計からアフターサービスまでワンストップで供給

令和6年度以降

新造船・就航船への導入イメージ

弁リモコン非搭載船
(弁リモコン無しの場合)

荷役統合ソフトを単体納入



弁リモコン搭載船
(自動制御無しのコンピュータ型制御盤・
コンベンショナル型制御盤の場合)

荷役統合ソフトを単体納入
※液面計データの連携が可能



弁リモコン搭載船
(自動制御有りのコンピュータ型制御盤
の場合)

次世代荷役システムとして
フルスペックで納入



小

大

- 2025年/2026年就航予定の新規建造内航タンカー3隻へ搭載予定
- 弁リモコン非搭載の就航船へ「荷役統合ソフト」を単体製品として搭載する計画も進行中
- 将来的には他船種への搭載についても展開が可能

今後は次世代荷役システムをベースに、現場の安全な荷役作業をサポートする「音声案内装置」と連携を行うなど、引き続き船主様のご要望に応じて機能の改善・高度化を取り組みながら内航船員の荷役における労務負荷軽減を図り、働き方改革・省力化へ貢献していく。

ご清聴ありがとうございました