



AIとDXによって実現する次世代の認証サービス

日本海事協会 技術研究所
石橋 公也

日本海事協会の取り組み紹介と 認証グループの課題

「生涯を通じて船が最良のパフォーマンスを発揮する」ことを可能とする
「良い船」、「良い運航」、「良い管理」の追求を支援するサービスの提供



これら3つ要素に関連したサービスについて、
システムズエンジニアリング・デジタル技術を活用したサービスを紹介

数万隻のAISから得られた航路データのビックデータ分析、水槽試験、シミュレーションを活用し、構造評価に使う設計荷重を導出する手法を開発

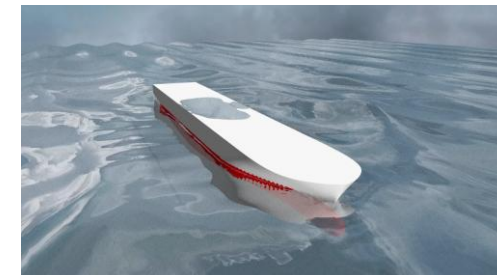
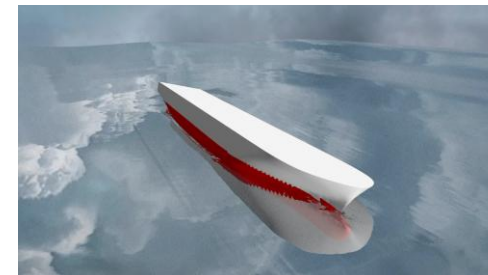
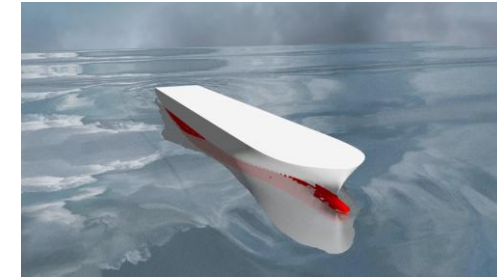
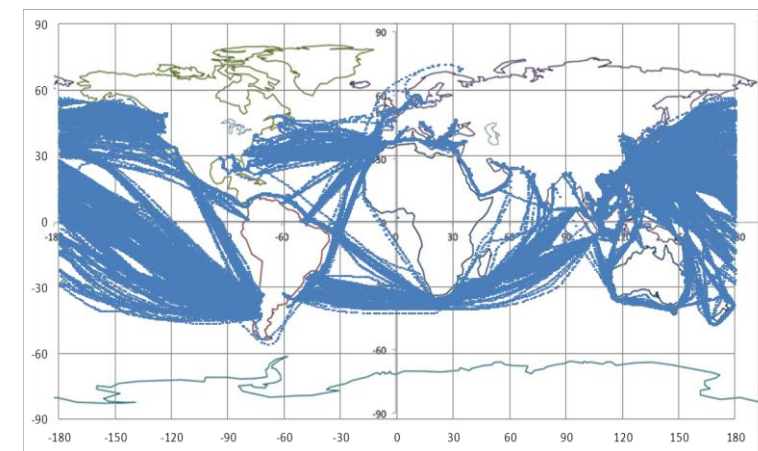


安全性と合理性を有した船体構造の強度評価を実現

AISによる数万隻の航路情報

水槽試験

数値シミュレーション



リスク評価、システムズエンジニアリング、シミュレーションを活用した安全性評価



AI Camera
<https://www.groke-tech.com/en/products>



Sensor Fusion
https://www.furuno.com/files/Brochure/541/upload/marine-dx_jp.pdf



Avoidance route planning
<https://www.jms-inc.jp/news/detail/38/jp>



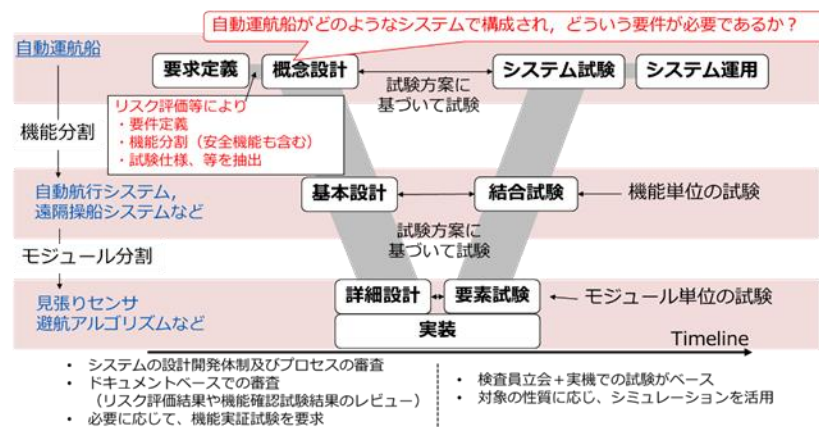
Heading, Speed and Track Control
<https://www.tokyokeiki.jp/topics/?itemid=550&dispuid=1123&TabModule889=0>

状況認識

衝突・座礁回避

操船制御

検証 & 妥当性確認



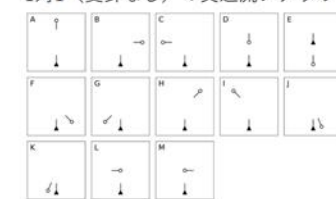
自動運航シミュレータ



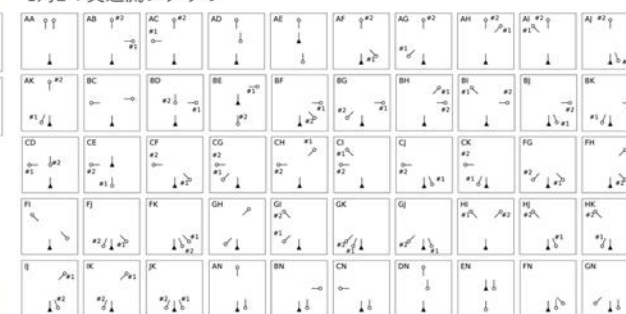
M. Minami, et al, Development of the Comprehensive Simulation System for Autonomous Ships Proceedings of MTEC2022 and ICMAS2022, 6-7 Apr, 2022, Singapore

交通シナリオ

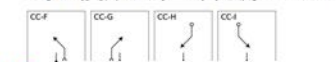
1対1（変針なし）の交通流シナリオ



1対2の交通流シナリオ

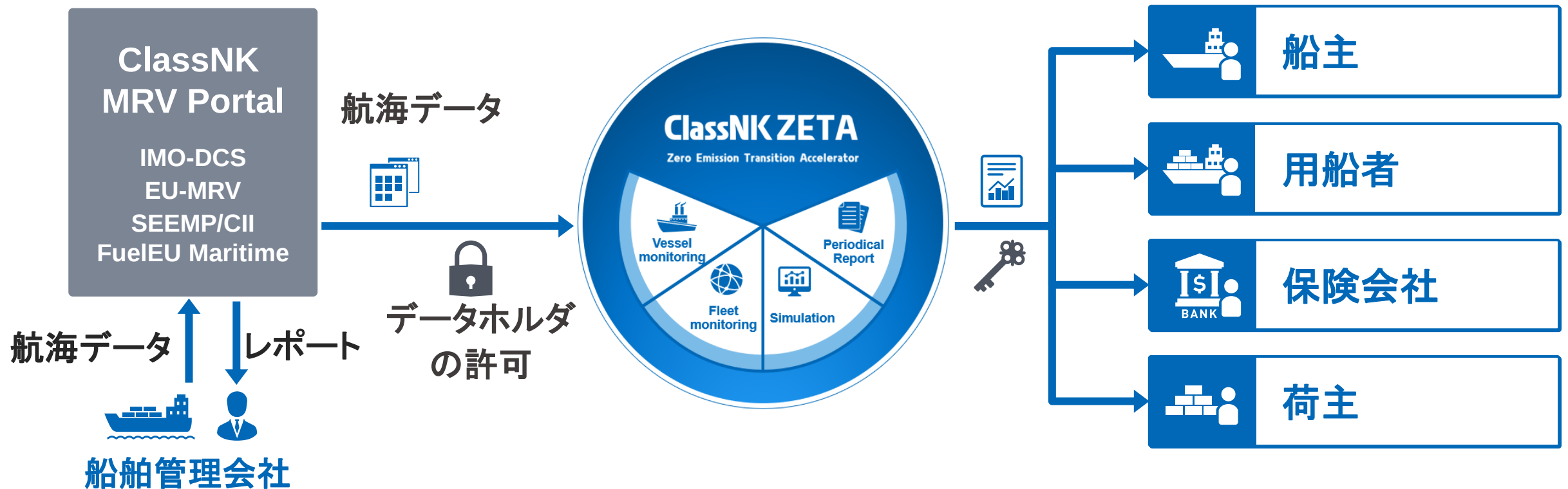


1対1（変針あり）の交通流シナリオ



R. Sawada, K. Sato and M. Minami, Framework of safety evaluation and scenarios for automatic collision avoidance algorithm, Ocean Engineering, Vol. 300, 2024,

- ✓ CO2排出量やCII格付けを可視化し、適切なGHG削減管理と必要な対策を支援
- ✓ 個々の船舶/船隊全体のシミュレーション



AI活用、船社殿管理ソフトウェアとの連携等、さらなる開発が必要

- ✓ デジタル技術やAI技術を活用した認証業務の高精度化・高効率化
- ✓ 代替燃料船、自動運航船等の実績が少ない新しい技術に対する安全性評価
- ✓ 造船・海運業界において様々な業務がDX化、効率化されていく中での、認証業務の見直し、最適化

サプライチェーンG

造船（設計G・建造G） 海運（運航G）



引用：今治造船殿ウェブサイト



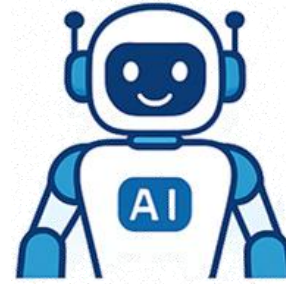
引用：日本郵船殿ウェブサイト

← 認証サービス →

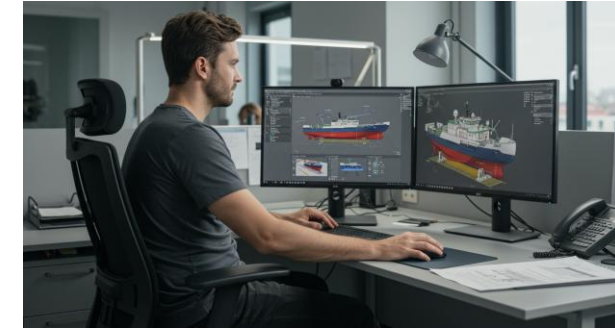


船級（認証G）

認証グループの短期（具体的） 目標と長期目標

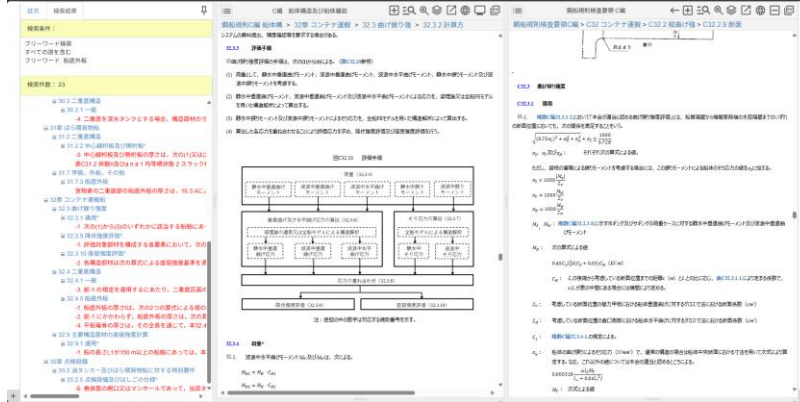


規則問い合わせAI



● 設計者・技術者のニーズ

テクネゴ／見積設計の際に船価に影響に与える
規則・条約の要件が知りたい。



- ✓ 全文検索可能
- ✓ 規則と対応する検査要領をすぐに表示
- ✓ 改正履歴も容易に調べられる。

建造契約日：202x年x月
起工日：202x年x月
船種：ばら積貨物船
航行区域：国際航海
トン数：xx,xxxトン
船の長さ：xxx m

造船所

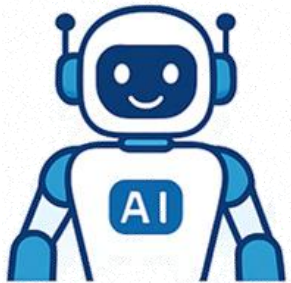


電子図面の送信

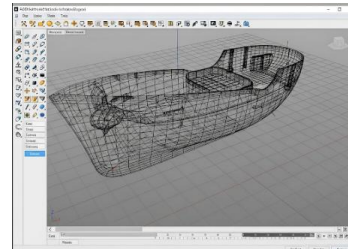
ルール適合性に関するコメント

ClassNK

船級コメントにより、
大幅な設計後戻りが生じる場合も



図面チェックAI



CADソフトウェア

設計作業中のCADデータを見て、AIがリアルタイムに規則適合性をチェック



設計後戻りを削減することができる

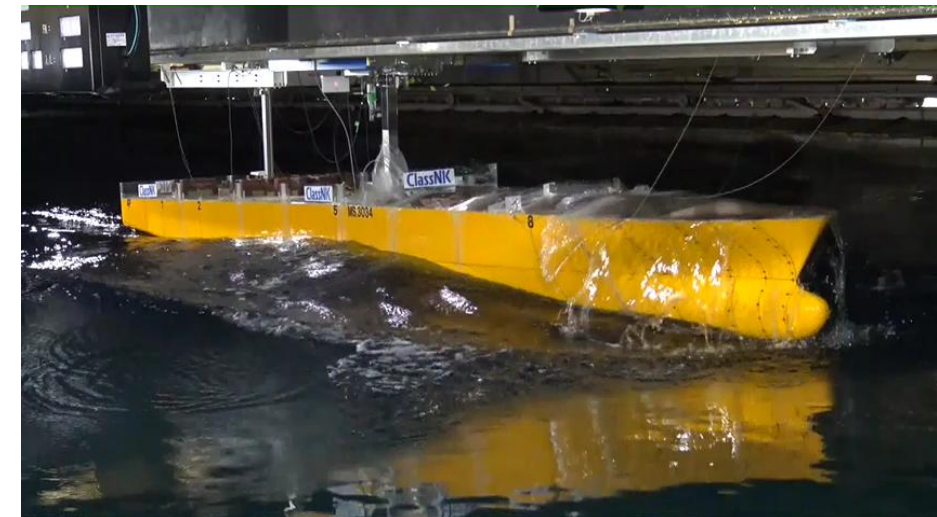
コンテナ船のように船首部に大きなフレア形状を有する船舶に発生するバウフレアスラミングで生ずる荷重の推定は、船首部の3次元的な形状が影響が考慮できるCFDや水槽試験が必要であった。

ROM(**R**educed **O**rders **M**odel)を用いることにより、個船の設計において精度の良いバウフレアスラミング対策ができる可能性がある。

各手法の工数と精度

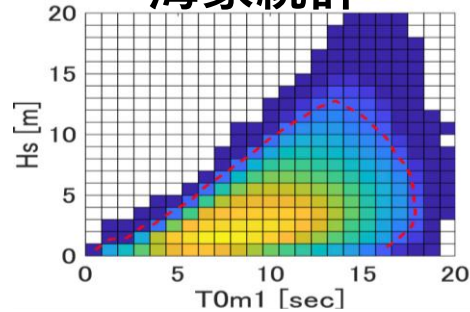
手法	工数	精度
CFD	大	良
ROM	小	CFDよりやや劣る
従来簡易荷重式	小	3次元的な影響は考慮できない

スラミングを再現した水槽試験

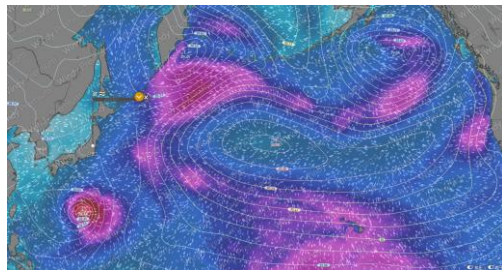


船体運動に関するシミュレーション、海象統計、海象予報、実船計測データを用いたデジタルツイン技術を活用し、貨物積付の安全性向上に寄与

海象統計

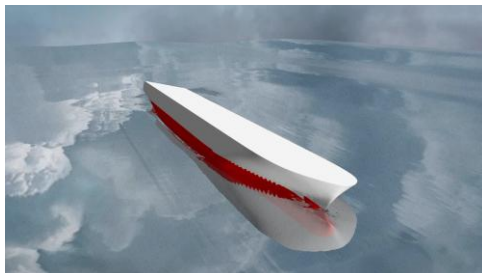


海象予報

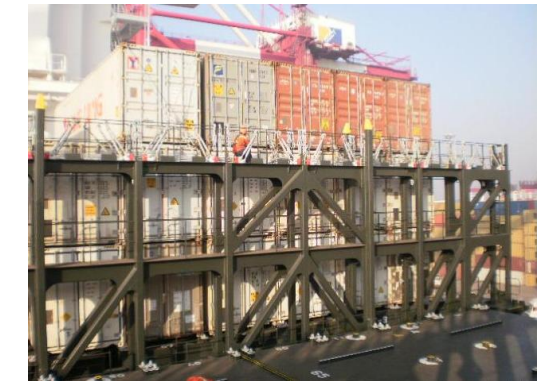


www.windy.com

船体応答シミュレーション



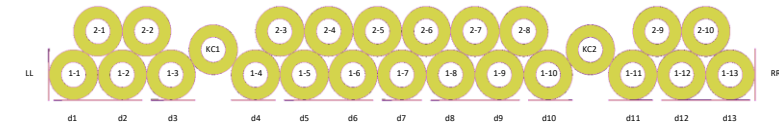
コンテナ固縛の安全性



粒状貨物液状化に対する安全性



スチールコイル積付の安全性



遠隔検査技術（ドローン）に関するガイドラインが公表され、検査の使用する規則的な環境は整っており、実適用例も増えてきている。

検査ドローンに関するガイドライン



遠隔検査技術の課題点

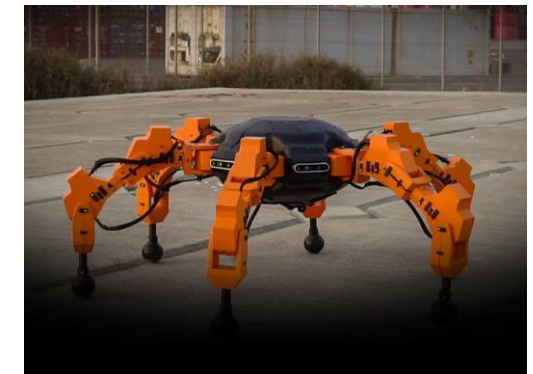
- ✓ 検査対象へのフォーカス
（解像度が悪い、見たい箇所に寄れない）
- ✓ オペレーターが必要
- ✓ 海上／船内における通信環境
- ✓ バッテリー作動時間
- ✓ 映像の真贋判定

検査ドローン



Flyability社 ELIOS3

多足型検査ロボット



AMC Robotics社 SCAR-E

- ✓ 脱炭素化関連の機器等、今後新規に導入される機器やシステムに関して、導入初期段階の損傷や故障を防ぎ、実績を有する機器等の損傷率と同程度にする。
- ✓ 認証サービスに係る造船所、船社の作業コストを大幅に低減する。

OCEANS