

海事デジタルエンジニアリングの実現 に向けたシミュレーション基盤構築

2022年11月24日

株式会社MTI 船舶物流技術グループ シミュレーションチーム
角田 領

概要

- 背景
- これまでの取り組み
 - ①Open Simulation Platform
 - ②MEGURI2040 DFFASプロジェクト
- 東大社会連携講座「海事デジタルエンジニアリング」
- まとめ

背景 船舶の高度化・複雑化

- 安全運航、脱炭素化の実現に向けて船の高度化・複雑化が進む



LNG DF Battery Hybrid PCTC



MEGURI2040 無人運航船



Super EcoShip 2050

- 従来の船の設計・開発・運用方法では対応できない
 - 複数のメーカーのシステムが統合され、実船搭載前に様々な検証が求められる
 - 従来の船級規則、リスク評価手法では不十分
 - 設計・開発の意図を運用に繋ぐ(コンセプト-リスク評価-設計-開発-運用)
- 新しい手法が必要
 - デジタルエンジニアリング、シミュレーションの活用

背景 モデルベース開発とシミュレーション

- 他産業ではモデルベース開発(Model Based Development)とシミュレーションの推進・普及に向けた動きが活発化
- モデル流通やIFの標準化活動等を推進

MBD推進センターの役割

- SURIAWASE2.0の実現を目指し、MBD普及推進、モデル流通推進、協調領域拡大に向けた取り組みを実施

SURIAWASE2.0構想

「車のものづくり革命」に先行するためには、自動車産業の徹底的な開発力の底上げが不可欠であり、**モデルによるバーチャルシミュレーションを駆使したすりあわせ力向上で、世界最先端の開発拠点を**目指す

【MBD普及推進】
MBD普及に係る各機関の横串機能と情報の一括発信

【モデル流通推進】
ガイドラインの構築と国内諸活動のワンボイス化による国際連携窓口機能

MBD推進センターの設立趣旨

【協調領域拡大】
新たな協調領域の設定による各社困りごとの解決

12

https://www.jambe.jp/uploads/Introduction_JAMBE_202210.pdf

+ 連載をフォロー

航空機メーカーが開発モデル標準化、IHI・三菱重工などが参加し策定

木崎 健太郎 日経クロステック/日経ものづくり

2021.09.30

全1895文字

PR
非接触アプリをトータル・サポート！FlightSense ToF測距センサ
CCCデジタル・キー&センター・コンソール対応車載用NFCリーダーライタIC
リスクを低減する最適な設計。総システムコストの削減。迅速な商品化の実現。

航空機メーカーなどが構成する「航空機開発におけるMBD技術情報交換会」(MBAC) *が策定した、制御システムモデルの流通や作成方法についての標準規約の概要が明らかになった。MBACのコアメンバー企業から、IHI航空・宇宙・防衛事業領域技術開発センター制御技術部システム技術グループ主査の坂井俊哉氏と三菱重工工業防衛・宇宙セグメント 航空機・飛昇体事業部 航空機技術部長の増子洋一郎氏が共同で2021年8月に説明した。

<https://xtech.nikkei.com/atcl/nxt/mag/nmc/18/00012/00195/>

© 2022. MTI Co., Ltd. All rights reserved.

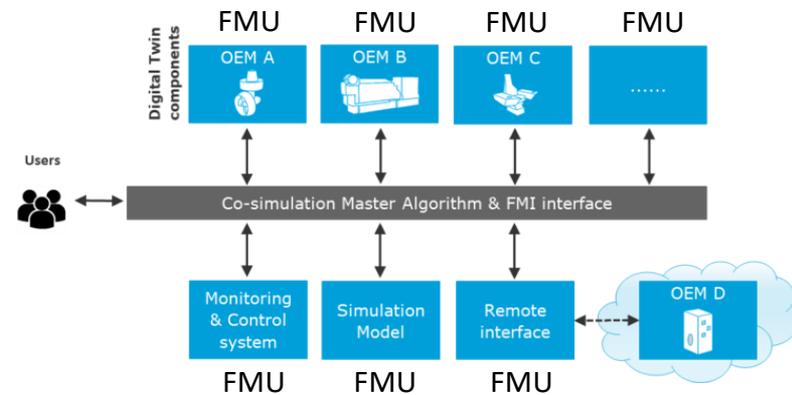
これまでの取り組み①

Open Simulation Platform

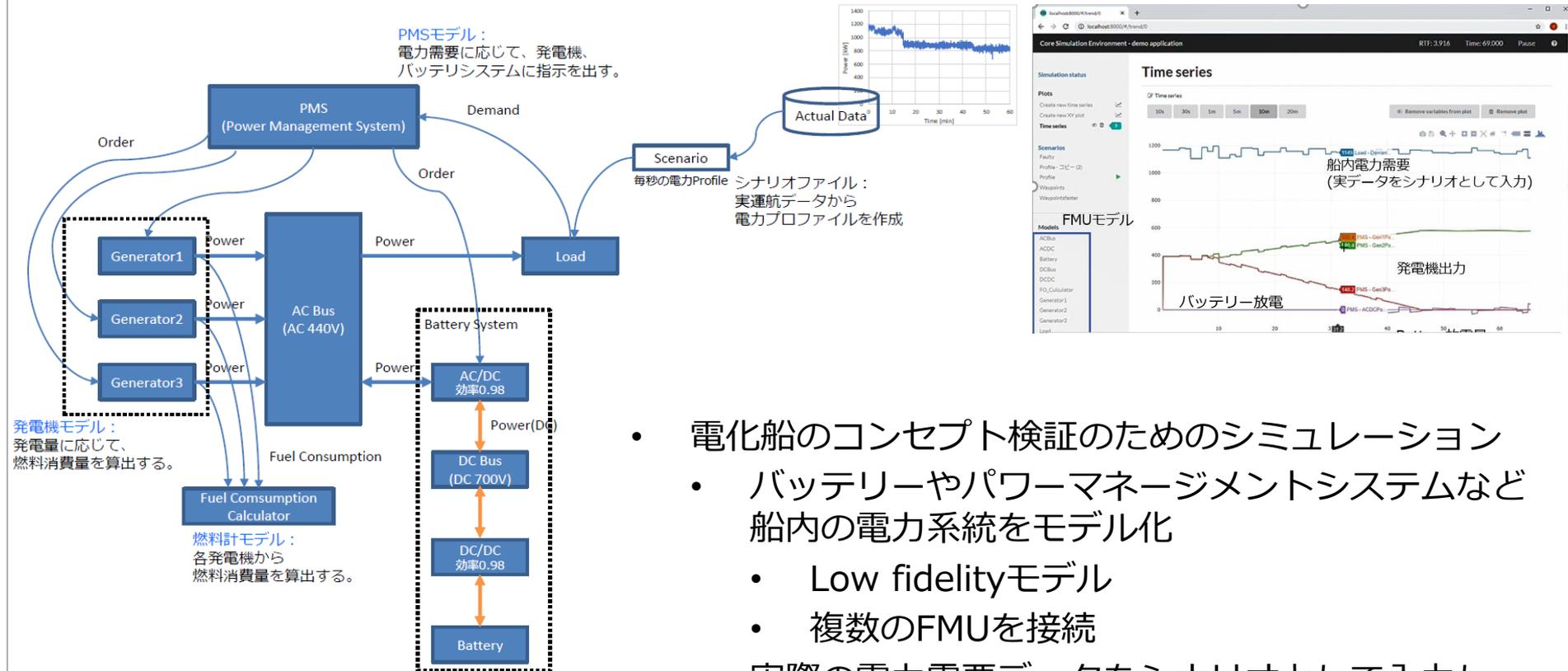
- 2018年6月に開始した2年間のJoint Industry ProjectにMTIも参画
- モデルベース開発の海事分野での普及と活用促進が狙い
- 開発したシミュレーションプラットフォームは、オープンソースプログラムとして公開された
- FMU(Functional Mockup Unit)という形式であればこのプラットフォームに接続し、連成シミュレーションが可能
 - 他業界でも利用されているシミュレーションモデルの標準形式



<https://opensimulationplatform.com/>



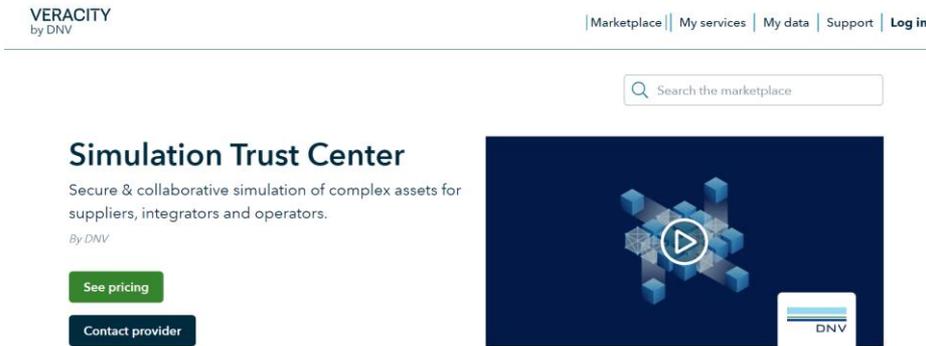
これまでの取り組み① Open Simulation Platform



- 電化船のコンセプト検証のためのシミュレーション
 - バッテリーやパワーマネジメントシステムなど船内の電力システムをモデル化
 - Low fidelityモデル
 - 複数のFMUを接続
 - 実際の電力需要データをシナリオとして入力し、OSP上で連成シミュレーションを実施

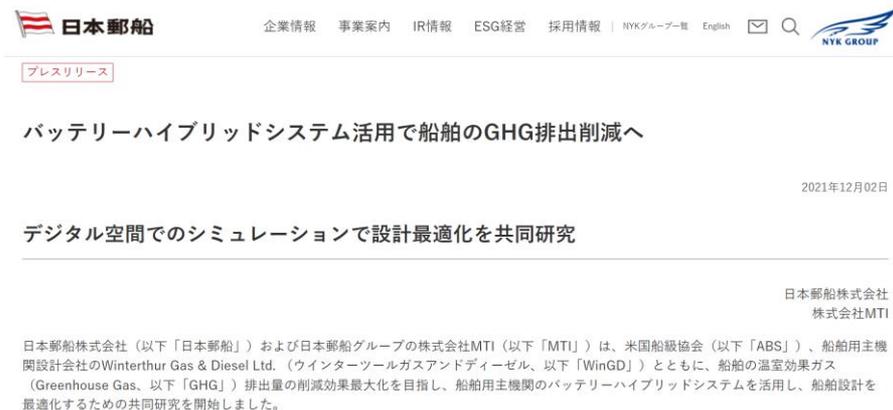
これまでの取り組み①

Open Simulation Platform



<https://store.veracity.com/simulation-trust-center>

- OSPをベースとしたSimulation Trust Centerが開設された
- 40種類以上のサンプルFMUが公開済み
- 一部船用機器メーカーが作成したFMUも公開、共有されている
- トライアル利用を進める

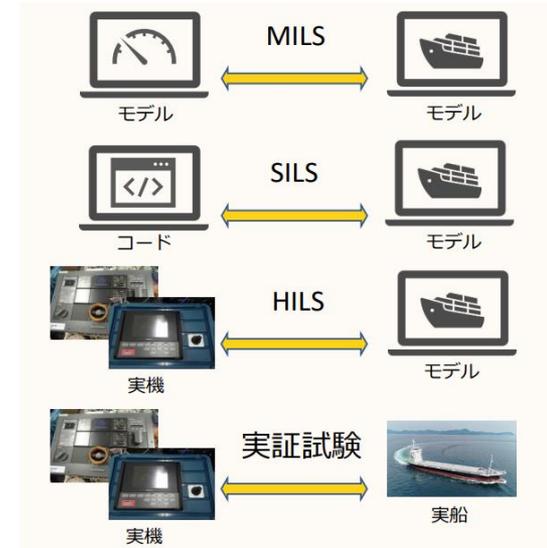
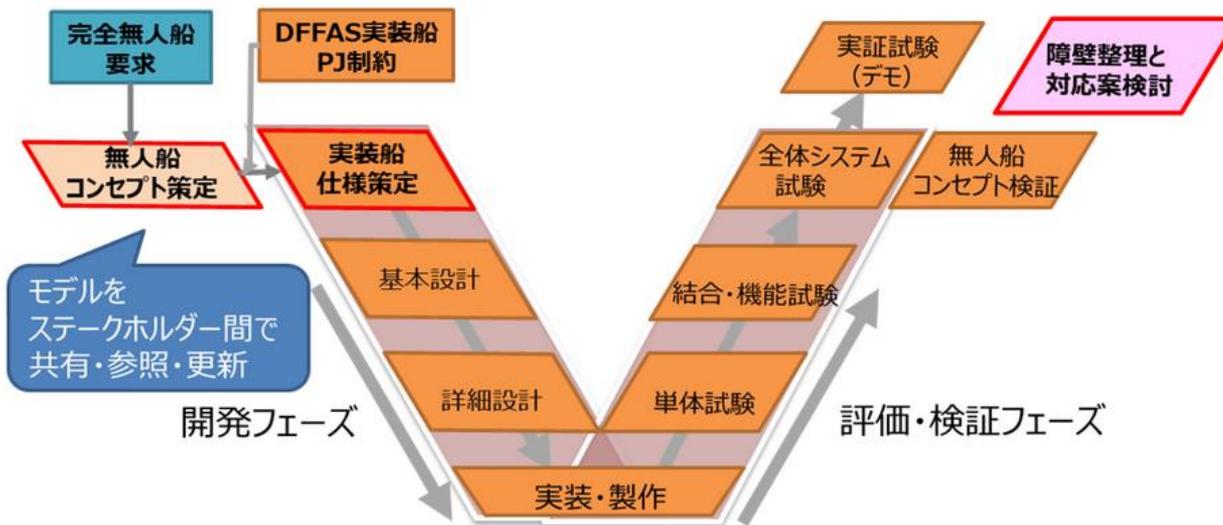


- バッテリーハイブリッドシステムの統合シミュレーションをWinGD、ABSと共同で実施
- High Fidelityモデルの利用による設計最適化を狙う

これまでの取り組み②

MEGURI2040 DFFAS PJ

- MBSEの適用(MBSE:Model Based Systems Engineering)
 - 全ての関係者が共通のデザインモデルにアクセス、更新を行う
 - 全ての関係者が最新のモデルを使用して、システムを開発
 - システム単体・結合試験でのMBD、シミュレーションの活用



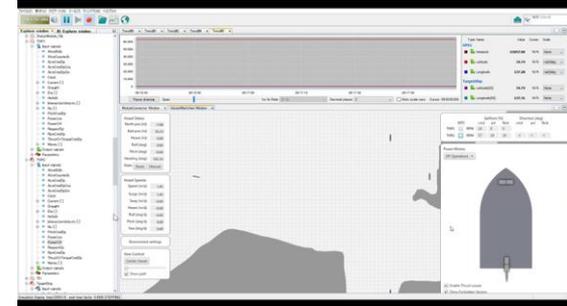
これまでの取り組み②

MEGURI2040 DFFAS PJ システム統合試験

DFFASシステム



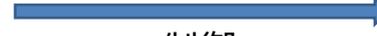
シミュレーションプラットフォーム



フィードバック



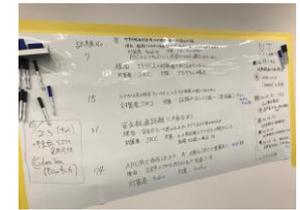
制御



各社（古野電気、BEMAC、東京計器、ナブテスコ、日本海洋科学）のシステムを陸上で統合・接続



制御性能の確認



課題の抽出(すり合わせ)

- 自律航行システム実機とシミュレーションプラットフォームを接続し、対象船モデルを制御
 - 対象船モデルのFMUを作成
- 実船搭載前にバーチャル試運転を繰り返し実施
- システムの評価、検証に非常に有用であることを確認

Lessons Learned

- FMUのような標準化された仕組みと、オープンなシミュレーションプラットフォーム活用の重要性
 - これらは、複雑で高度なシステム開発に不可欠なオープンコラボレーションを実施するために必須
 - MEGURI2040 DFFASプロジェクトでも有効性を確認
- モデルベース開発、シミュレーション基盤構築などデジタルエンジニアリングに関する経験、ノウハウの蓄積が課題
 - 構想設計段階でのモデルベース開発、シミュレーション活用はチャレンジング

東大社会連携講座「海事デジタルエンジニアリング」

- 東京大学に社会連携講座「海事デジタルエンジニアリング(通称MODE)」を設置
 - **MODE: Maritime and Ocean Digital Engineering**
 - 社会連携講座≒民間出資による研究室
 - 5年間(2022年10月～2027年9月)を予定
 - NYK/MTIを含めた民間企業7社が出資
 - ClassNK(NAPA)、JMU、古野電気、日本無線、BEMAC、三菱造船、NYK/MTI

講座概要

日本郵船グループの株式会社MTIと、ジャパン マリンユナイテッド株式会社、三菱重工グループの三菱造船株式会社、古野電気株式会社、日本無線株式会社、BEMAC株式会社、一般財団法人日本海事協会（および子会社NAPA Ltd）の7者は、国立大学法人東京大学と令和4年10月1日付で「海事デジタルエンジニアリング」（英語名：Maritime and Ocean Digital Engineering、略称MODE）に関する社会連携講座（注1）を設置します。

本講座ではサステナブルな海上物流を実現するシミュレーション共通基盤を構築し、デジタルエンジニアリングを活用した海事分野の技術開発と人材育成を推進していきます。

<https://www.k.u-tokyo.ac.jp/information/category/press/9621.html>

MODE設立の狙い

- ・ 海事・海洋産業のデジタルエンジニアリング基盤技術の確立・実装を先導する

MODEのグランドデザイン



Our Mission

革新の旗手

海事・海洋産業のデジタルエンジニアリングの基盤技術の確立・実装を先導し、強い競争力と、持続可能な社会に向けた技術力を持つ産業へのトランスフォーメーションを後押ししていく

Our Vision

新時代の共創基盤

海事・海洋産業における新たな潮流（モード：流行、方法、様式）を常に生み出し続ける源泉、拠点となる

Our Value

OCEAN minds

Open 開かれたネットワーク
Collaboration 課題解決アプローチ
Evolution 圧倒的な技術力の獲得の場
Ambitious 持続可能な社会の達成
Node 国際的な海事産業の一大結節点

Our Mission

Five Pillars

Roadmap

Summary

Mission実現の5本の柱



基盤研究

1

MBD/MBSE手法・シミュレーション共通基盤の開発

2

脱炭素船/自動運航船の開発、社会実装

個別研究

3

設計・建造プロセスの生産性向上

4

海洋利活用や物流効率化の促進

教育・活動

5

デジタルエンジニアリング人材育成 & ネットワーキング

Our Mission

Five Pillars

Roadmap

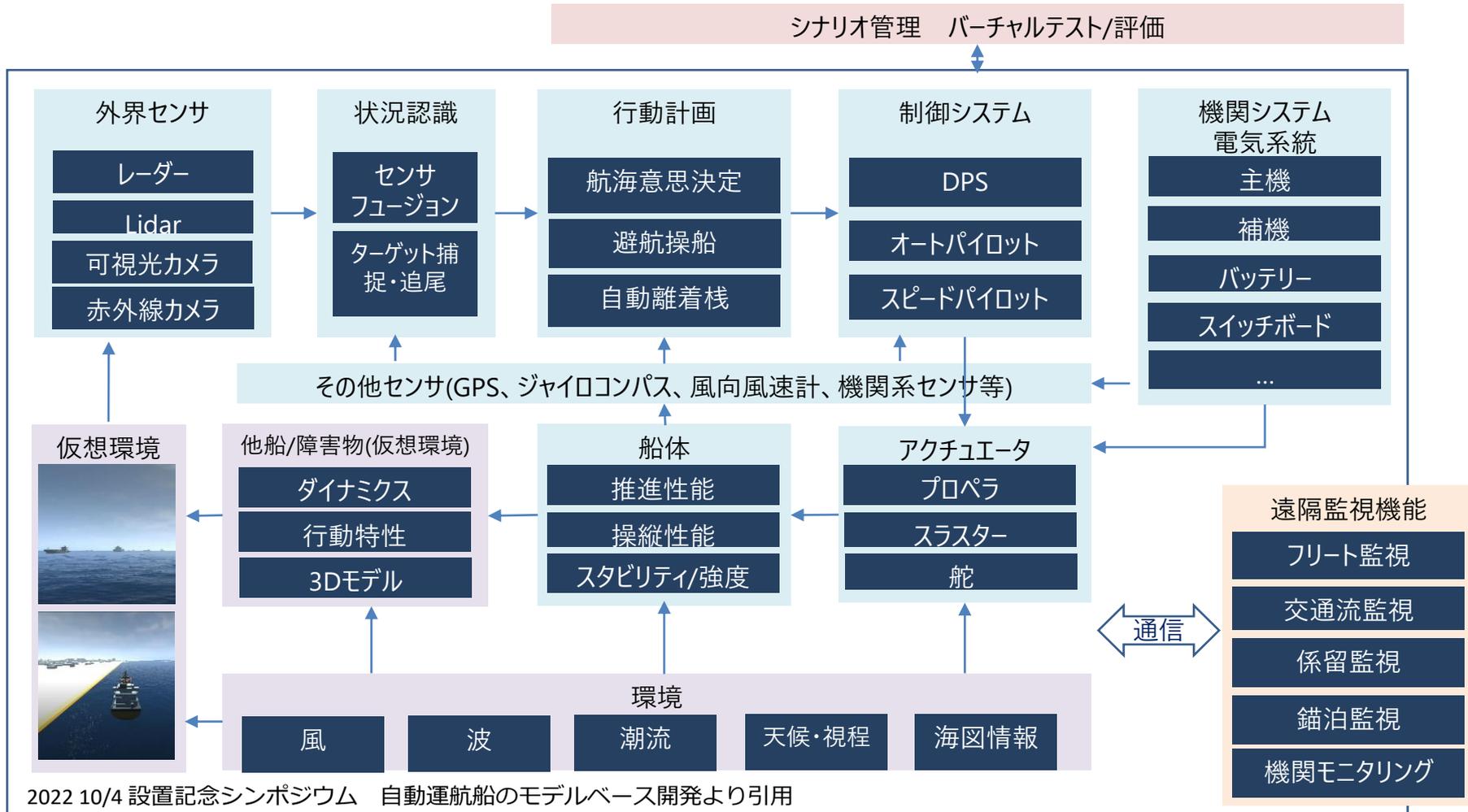
Summary

2022 10/4 設置記念シンポジウム 海事デジタルエンジニアリングのロードマップより引用

シミュレーション共通基盤の構築

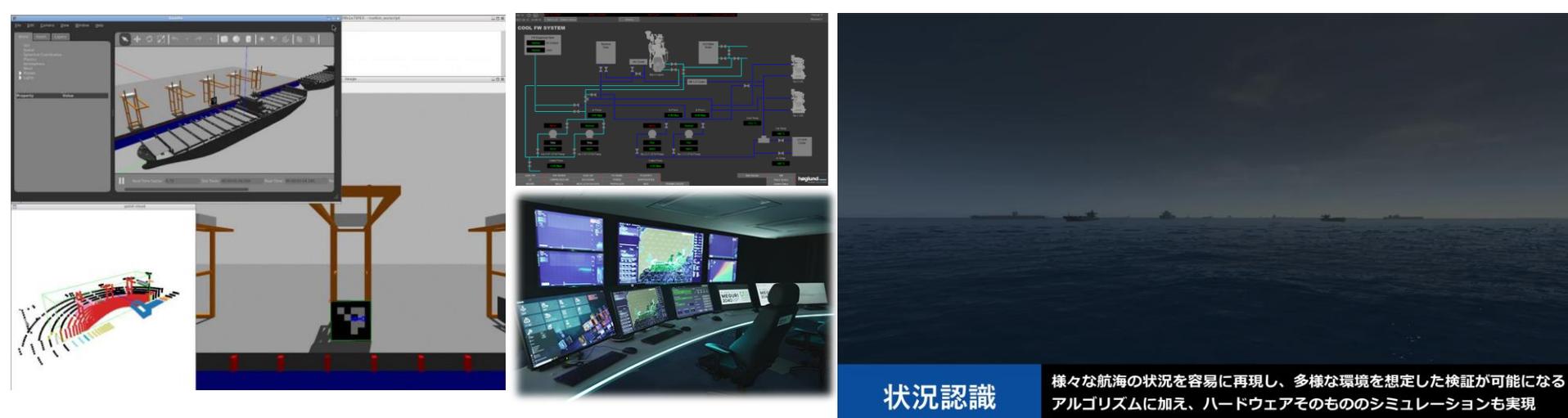
- シミュレーション共通基盤の構築はMODEの5本の柱の1つ
- ゼロからの開発ではなく、他産業で既にデファクトスタンダードとなっているシミュレーションツールの中から、テーマ毎に最適なものを模索し、製品を組み合わせる
- 構築した基盤を脱炭素・自動運航船開発といった個別の研究に活用しながら、デジタルエンジニアリングのノウハウ獲得、人材育成を目指す

自動運航船開発のための シミュレーション基盤のアーキテクチャ



自動運航船シミュレーション基盤のユースケース検討

- センサ・状況認識システムの事前検証(外乱下での性能評価)
- 避航計画機能の検証
- 制御系の開発効率化
- 多様な遠隔監視機能の検証
- バーチャル認証



2022 10/4 設置記念シンポジウム 自動運航船のモデルベース開発より引用

シミュレーション基盤構築の課題

- 各種モデルライブラリの構築とIFの標準化
 - 船体モデル
 - アクチュエータ
 - センサ
 - ...
- 大学・研究機関との連携
 - モデルの高度化、新しいモデルの開発
- 国際連携
 - 欧米との連携
- 人材育成
 - 教育、啓蒙活動の推進

まとめ

- 船舶の高度化、複雑化に対応するためデジタルエンジニアリングを活用していくことが求められる
- その実践の場として東京大学に「海事デジタルエンジニアリング」社会連携講座が設置された
- 社会連携講座を通じてシミュレーション基盤を構築し、日本の海事産業の競争力向上を後押ししたい

ご清聴どうもありがとうございました。