



第22回 海上技術安全研究所研究発表会



Webアプリケーション連携による 海事産業の競争力強化 - 海技研クラウドの開発 -

国立研究開発法人 海上・港湾・航空技術研究所
海上技術安全研究所 企画部研究業務課クラウド運用室
一ノ瀬康雄（流体設計系）

和中真之介（知識データシステム系） 河村昂軌（流体性能評価系）

Web API: Application Programming Interface



Google Cloud

サポート

日本語

営業担当者へのお問い合わせ

試してみる

Google Maps Platform

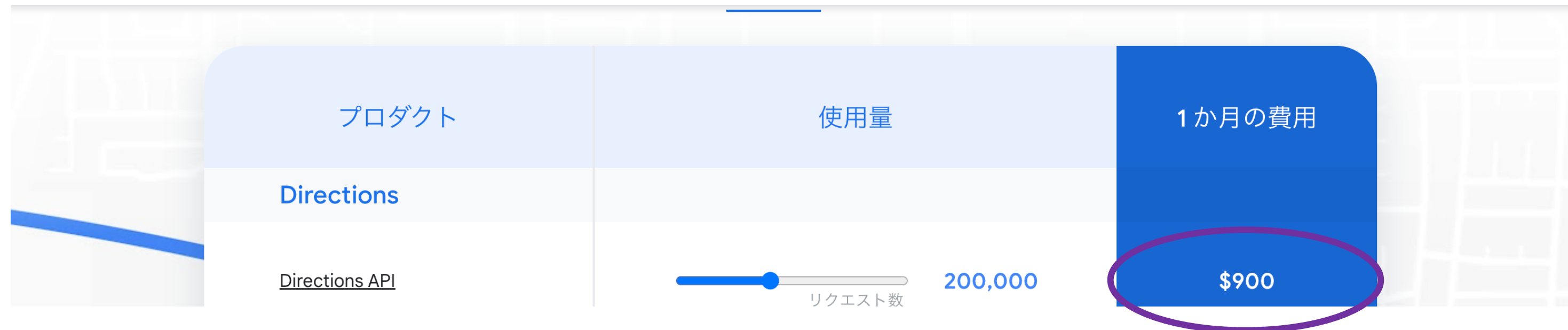
Google を選ぶ理由

プロダクト

ソリューション

料金

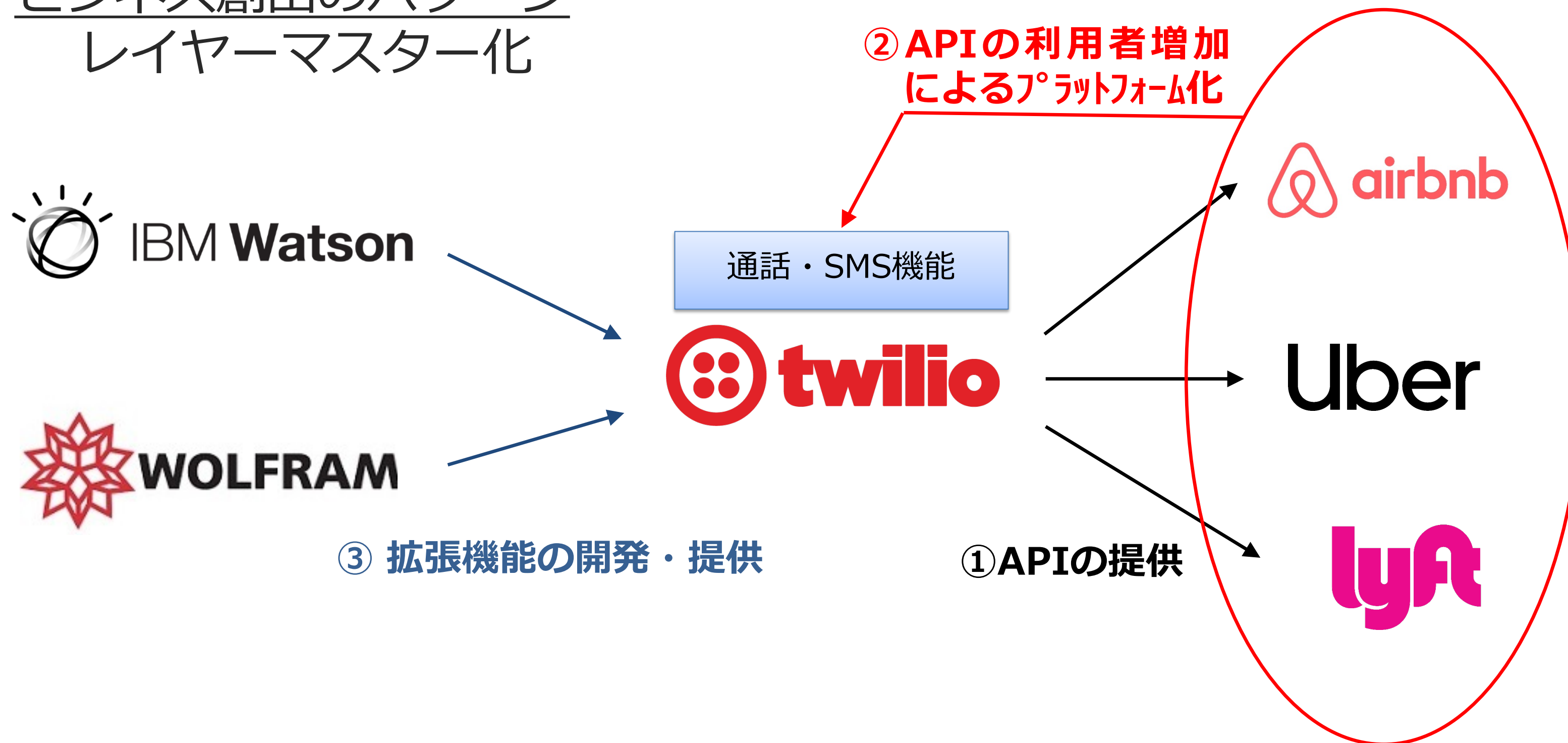
関連情報



APIエコノミー

APIを通じて既存のサービスやデータが繋がることで
生まれている新たな経済圏

ビジネス創出のパターン レイヤーマスター化



APIがビジネスとビジネスをつなぎ
企業同士がお互いの強みを利用して
新たな価値を創出する

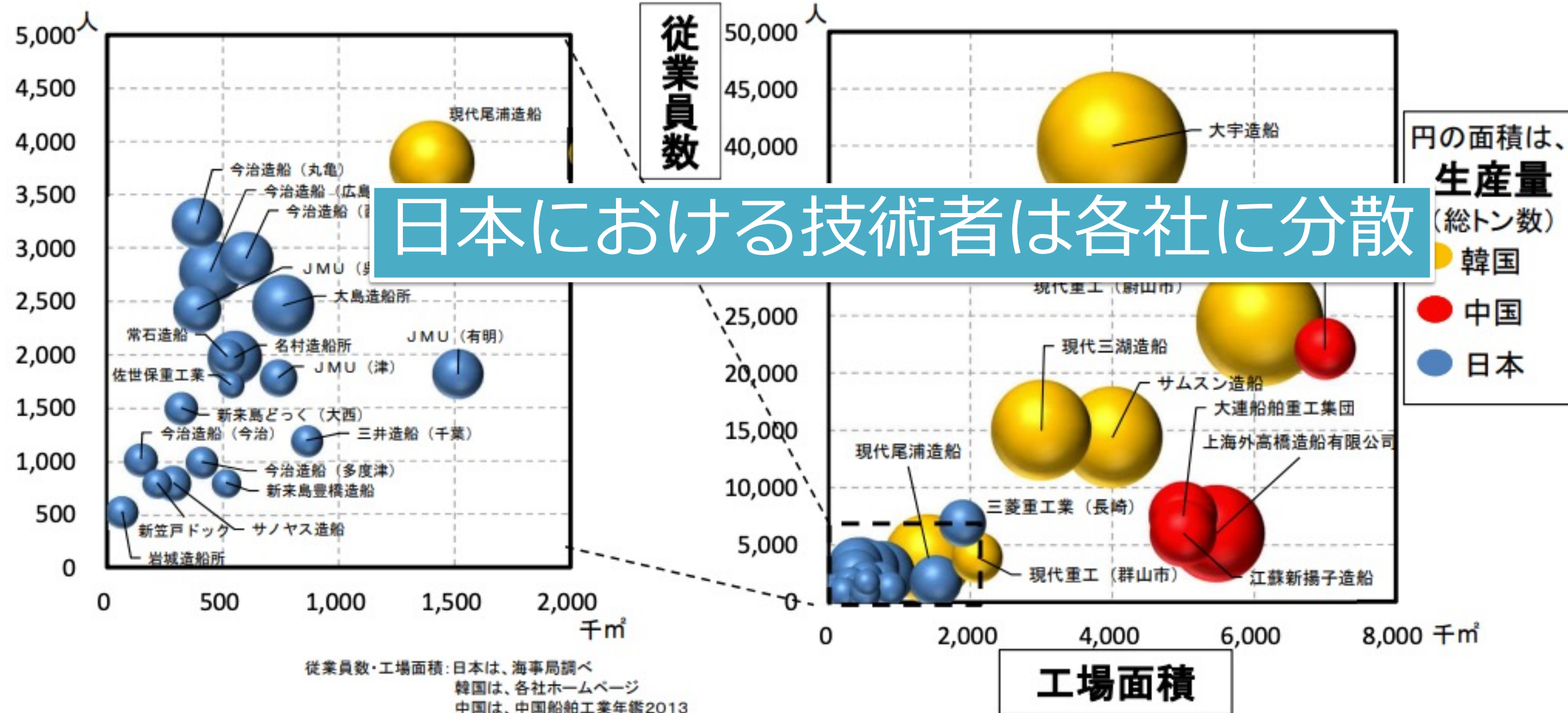
造船業の現状

日本

今治造船グループ	ドック×13、船台×1
JMU	ドック×10、船台×1
大島造船所	ドック×1

韓国

現代重工業グループ	ドック×18、船台×1
大宇造船海洋	ドック×5、船台×2
三星重工業	ドック×7



<企業間連携・協業・統合の例>

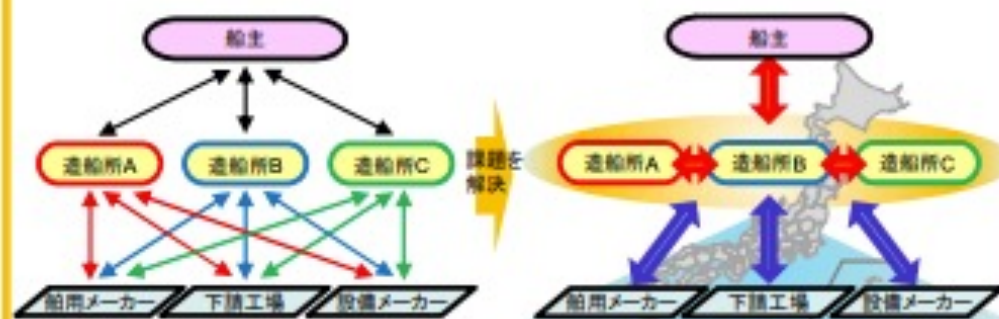
① 企業間の共同研究開発の促進

- 我が国の技術力の結集を推進するため、企業間での連携や協業等を前提とした共同研究開発について重点的に支援



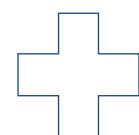
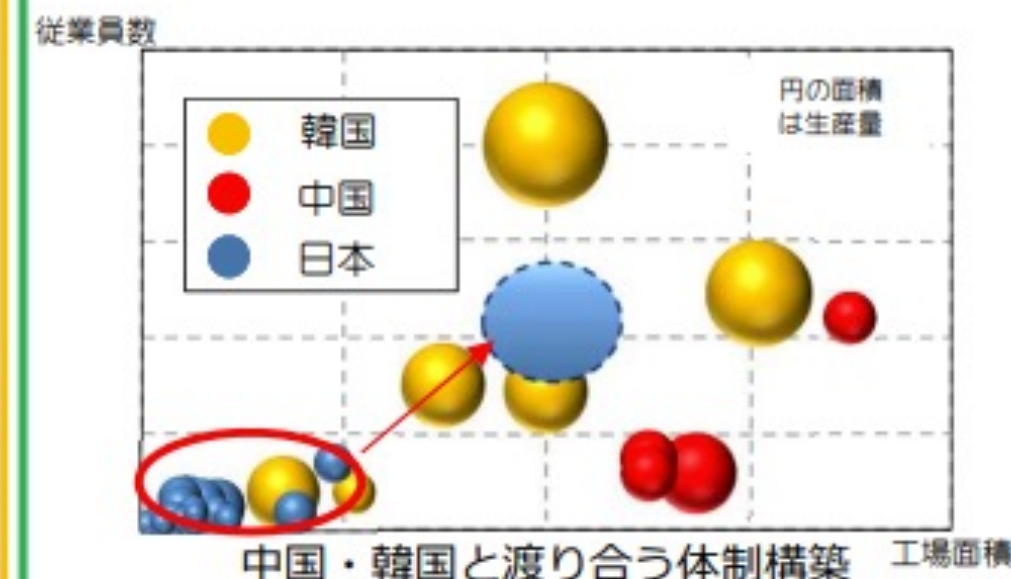
② 設計・生産等プロセスの効率化

- 共同受注や共同建造に向け、船の仕様や設計図面、生産計画の変更等がタイムリーに共有できるシステムを構築
- サプライチェーン全体における生産プロセスの効率化を図る取り組みを促進



③ 企業統合の促進

- 共同会社設立、企業買収、輸出促進等のため、政府系金融機関による出融資の活用を検討



本講演

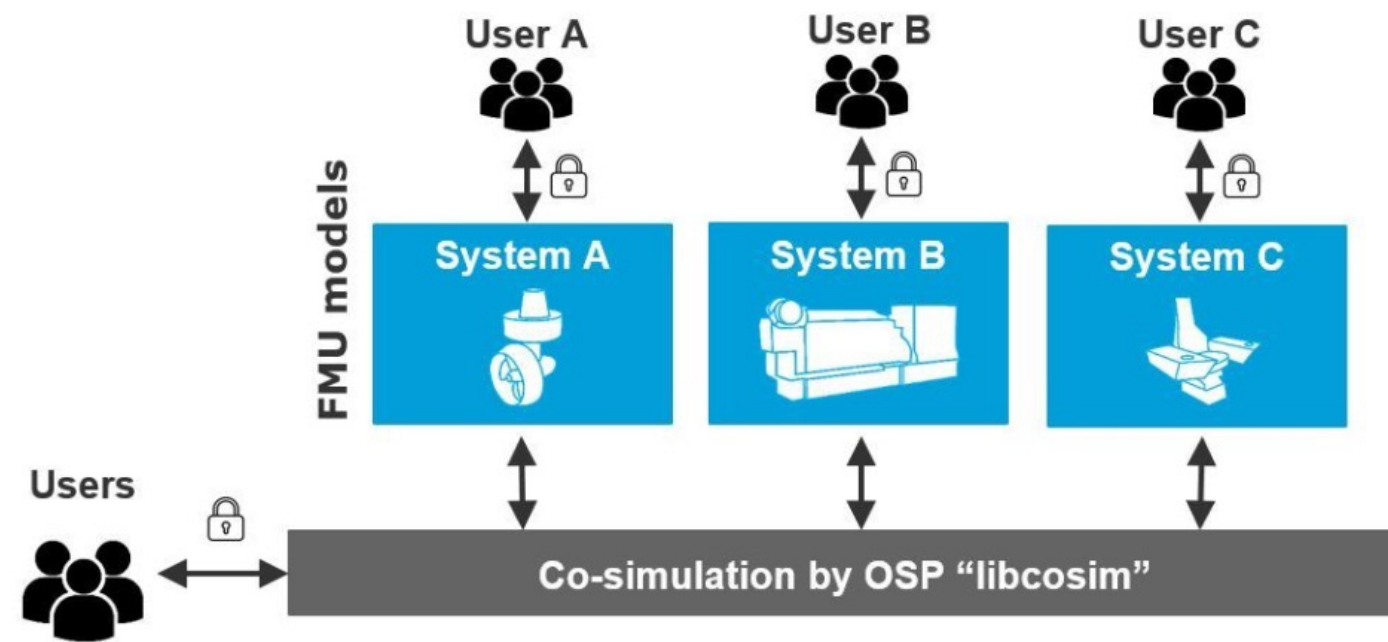
Web APIによる技術連携・企業連携

海外事例 : Open Simulation Platform



2018年からDNVによって提供されている海事産業におけるエコシステムを構築するためのシミュレーションプラットフォーム

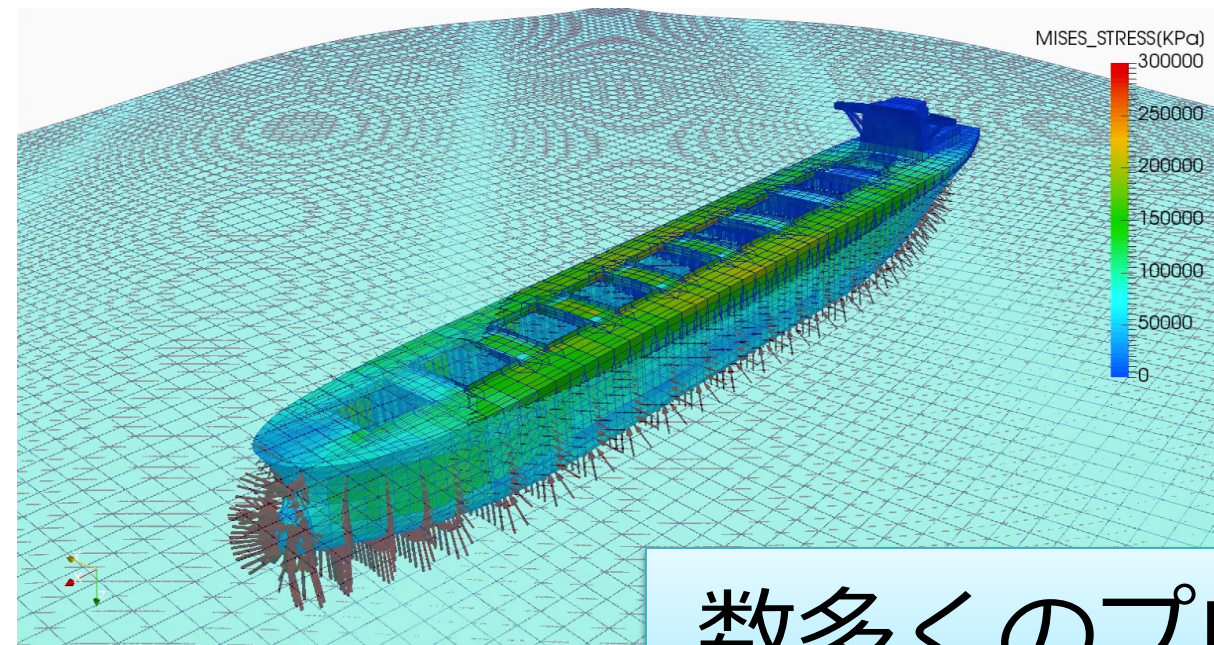
- シミュレーションモデルのインターフェースに Functional Mock-up Interface (FMI) 標準と新しい OSPインターフェース仕様 (OSP-IS) を採用
- 複雑な統合システムの設計、構築、統合、試運転、運用の課題を解決するために利用
- 共通のツール、標準、仕様により、業界におけるコ・シミュレーションのコラボレーションを促進



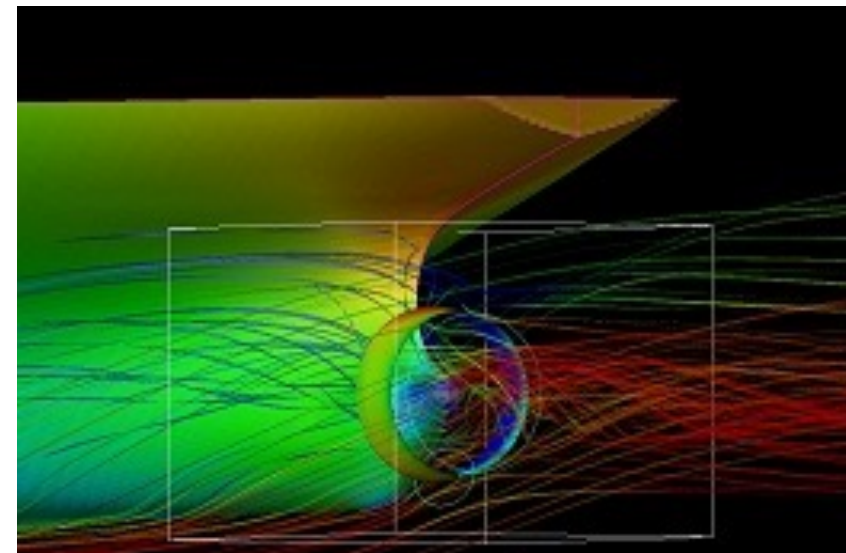
OSP / コラボレーションプラットフォーム

船舶に関わるステークホルダーの持つモデル(FMU)から構成される複雑で統合されたシステムのDTシミュレータの構築が可能

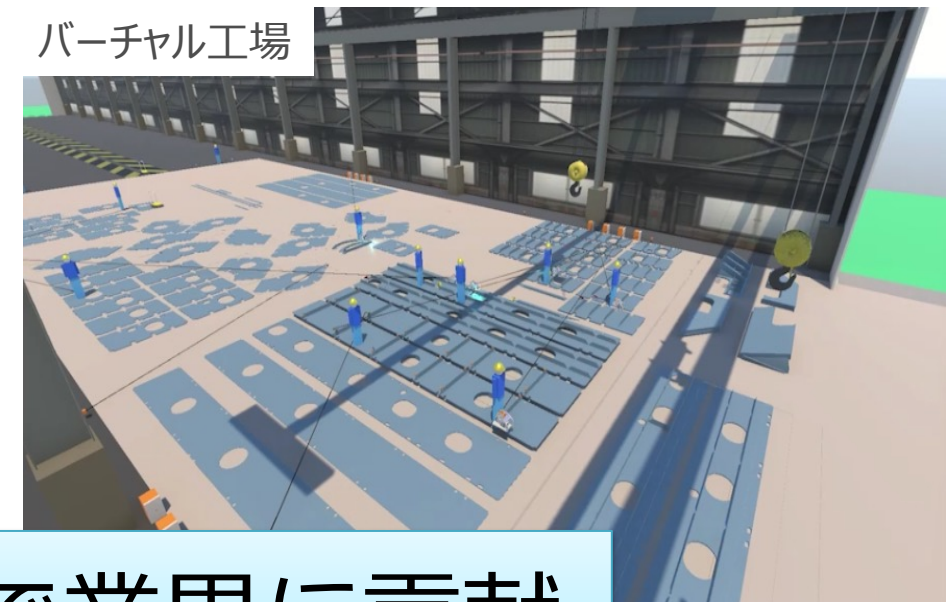
全船荷重・構造一貫強度評価システムDLSA



NMRI CFD

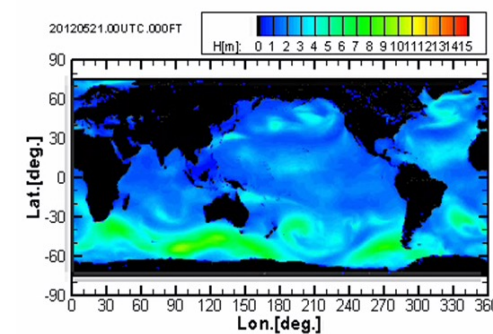
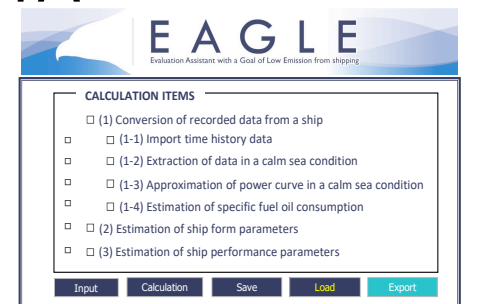
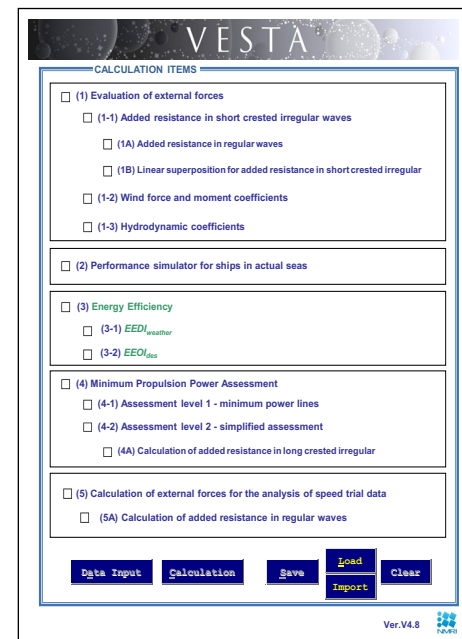


建造シミュレータ

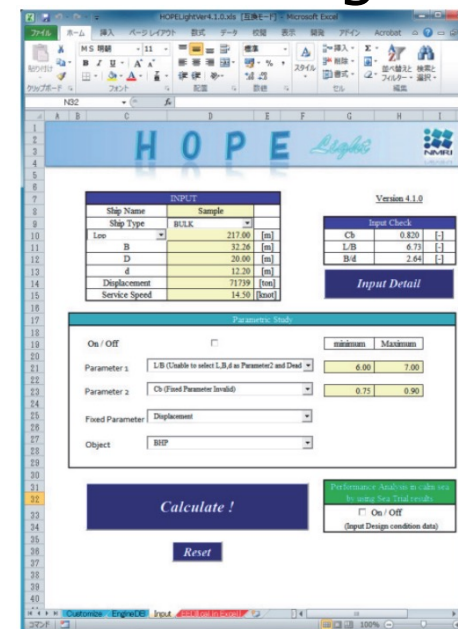


数多くのプログラムやデータベースで業界に貢献

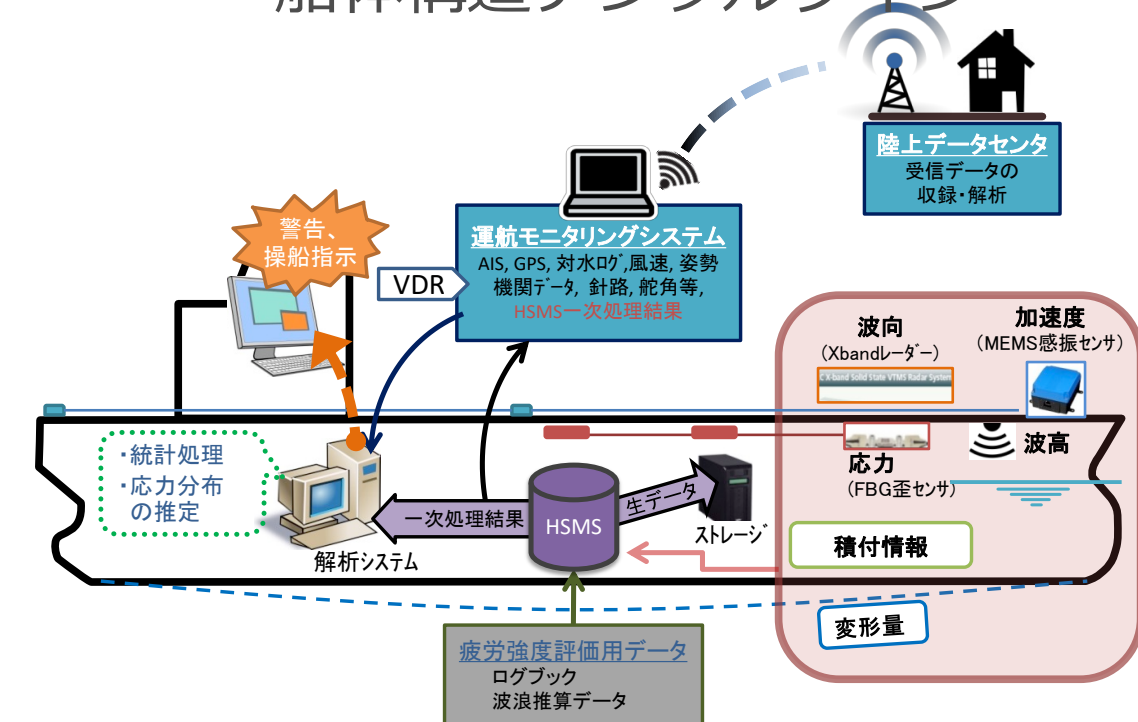
実運航性能シミュレータ
VESTA



加圧安日快航
HOPE Light



船体構造デジタルツイン



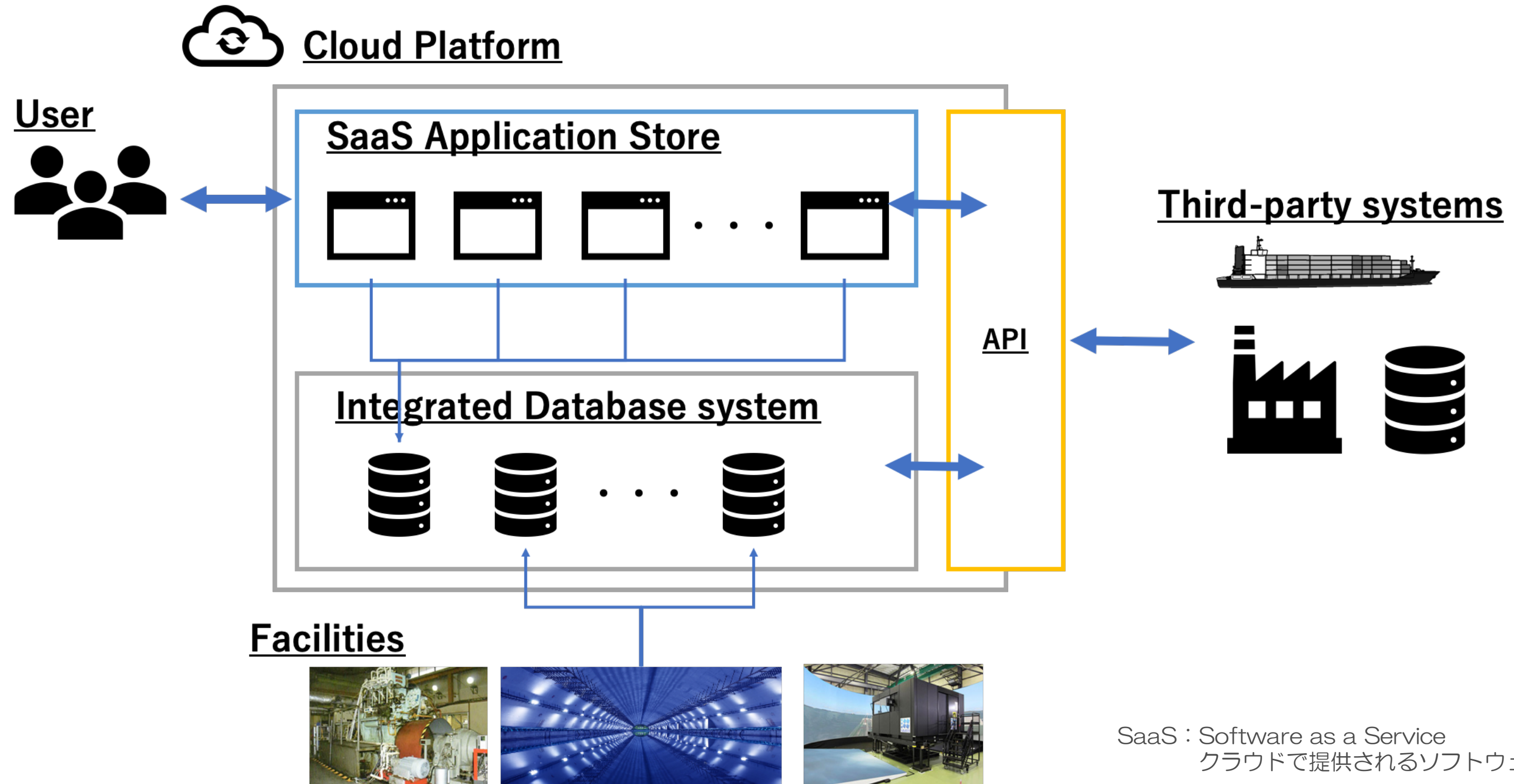
海技研クラウド



The screenshot shows the top of the NMRI Cloud website. At the top left is the 'NMRI Cloud' logo. To its right are language options for '日本語' and 'English', and the '海上技術安全研究所' logo. Below these are navigation links: '海技研クラウドとは', 'クラウドサービス紹介', 'よくある質問(FAQ)', and 'お問い合わせ'. On the right side of the navigation bar are 'ログイン' and '会員登録' buttons. The main content area features a blue background with the text '海事業界におけるオープンイノベーションを加速させる。' and the 'NMRI Cloud' logo. Below this is the tagline '海事データはクラウドの時代へ'. A mobile view overlay on the right shows the site's mobile interface, including a 'スマホ向けサイト表示' button, the URL 'cloud-trial.nmri.go.jp', and a mobile version of the main content.

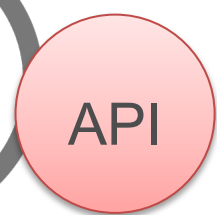
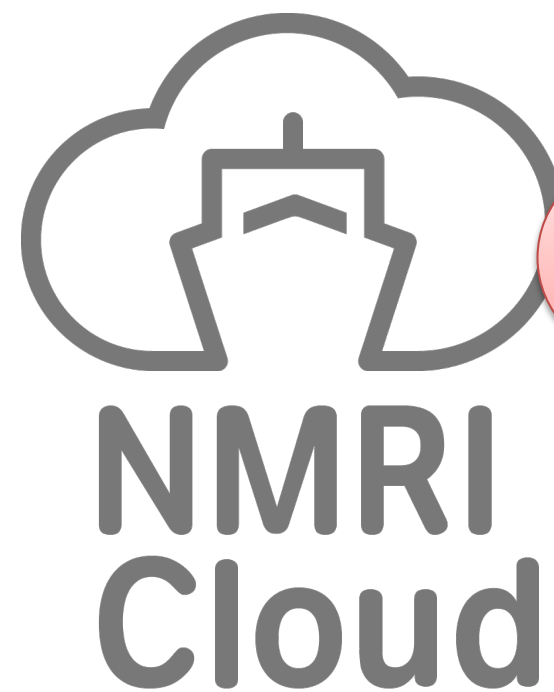
海技研クラウドとは

海技研クラウドの構成

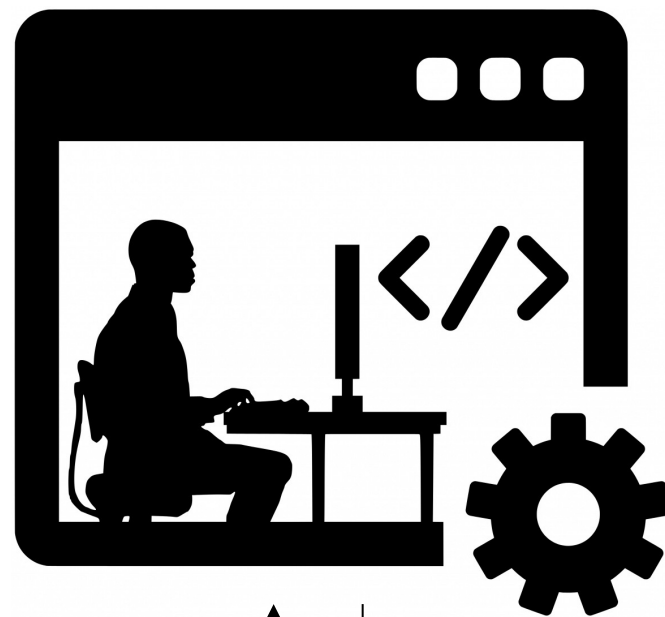


SaaS : Software as a Service
クラウドで提供されるソフトウェア

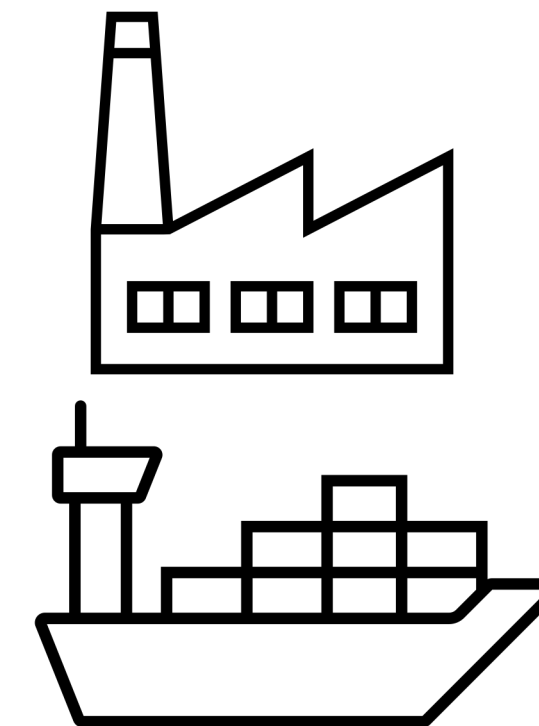
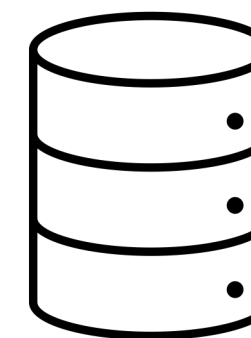
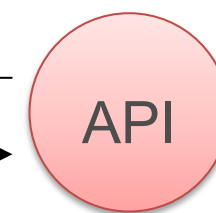
Webアプリ開発の考え方（何がこれまでと違うのか？）



←
→
機能の提供



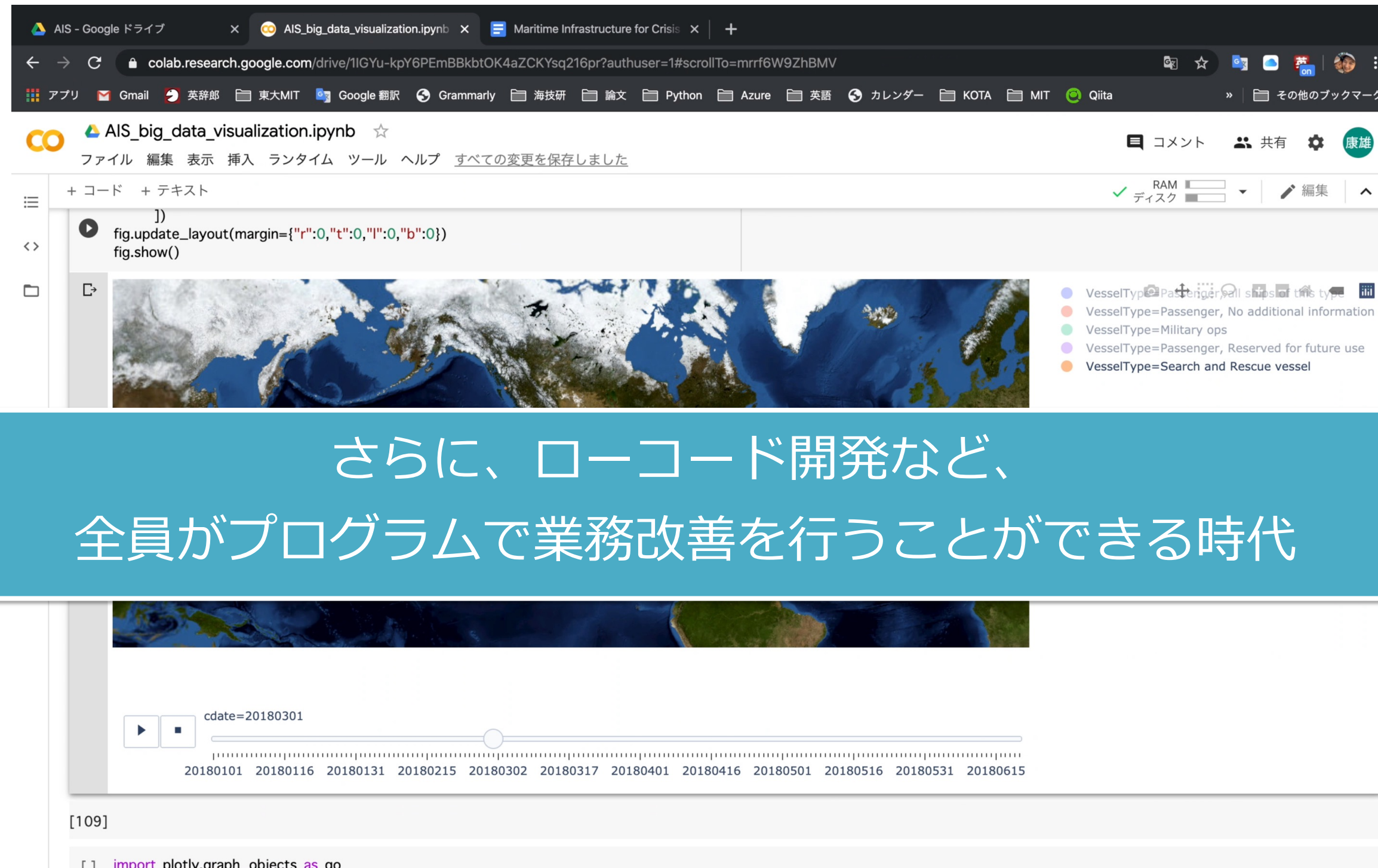
←
→



自社のデータ・ツールとの組み合わせでより良いものをつくり、改善していく。



Google Colab (無料~) による米国周辺AISデータ (web公開データ) の解析例



さらに、ローコード開発など、
全員がプログラムで業務改善を行うことができる時代

```
fig.update_layout(margin={"r":0,"t":0,"l":0,"b":0})  
fig.show()
```

- VesselType=Passenger, all ships of this type
- VesselType=Passenger, No additional information
- VesselType=Military ops
- VesselType=Passenger, Reserved for future use
- VesselType=Search and Rescue vessel

cddate=20180301

20180101 20180116 20180131 20180215 20180302 20180317 20180401 20180416 20180501 20180516 20180531 20180615

[109]

```
import plotly.graph_objects as go
```

海技研クラウドのアプリ



日本近海の波と風のデータベース



HOPE Cloud (船舶性能簡易推定ツール)



錨ing (走錨リスク判定システム)



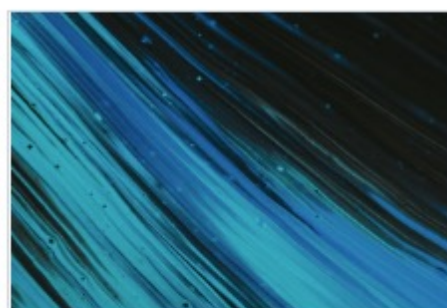
船舶推進性能データシステム



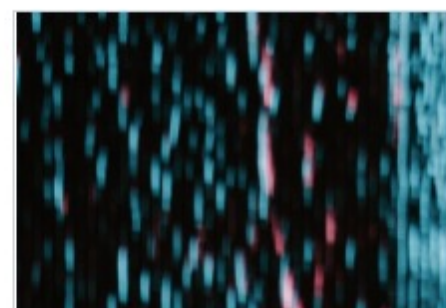
CRAS-AI (AI貨物輸送経路分析システム)



NMRIW-Lite Web (波浪中船体応答解析ツール)



OCTARVIA-web



SALVIA-OCT.-web

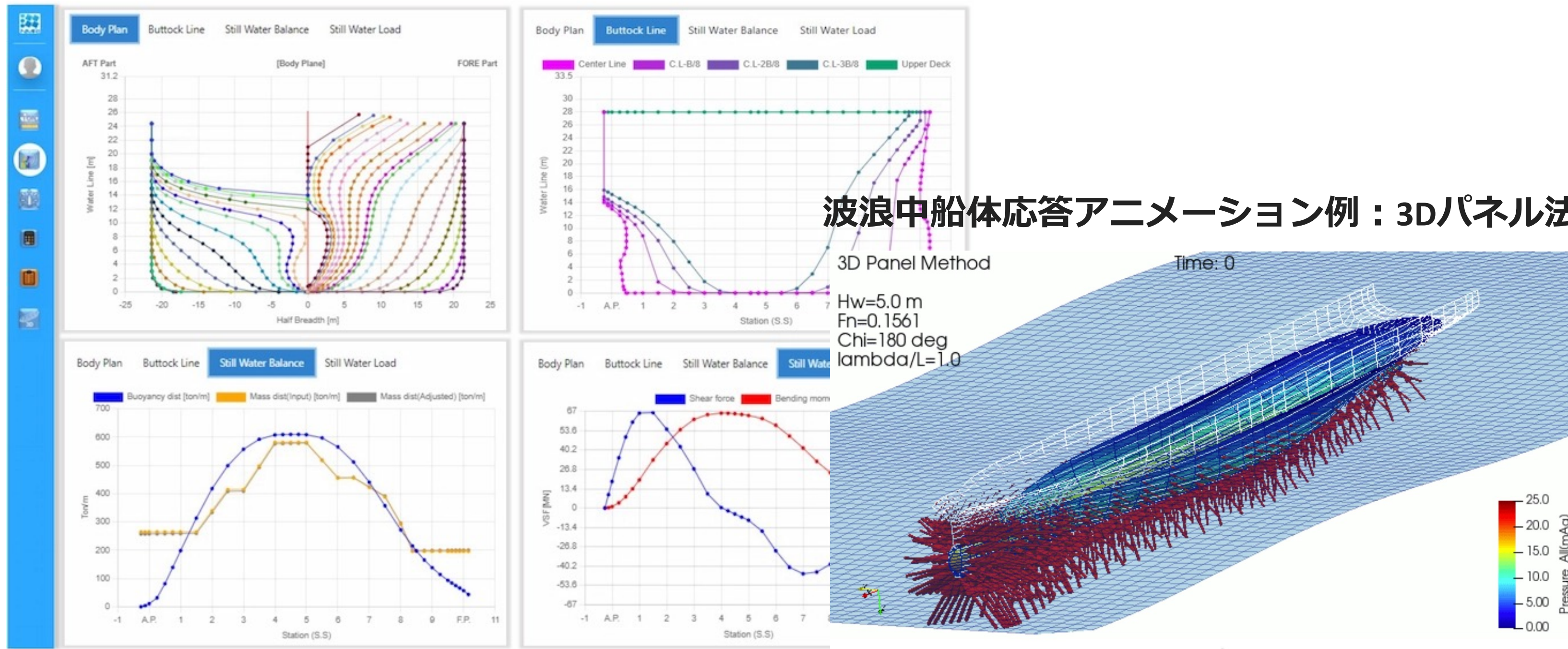


EAGLE-OCT.-web

アプリ紹介 : NMRIW-Lite Web



波浪中の船体運動、ハルガーダ荷重および圧力分布等を周波数領域で計算するツール



波浪中船体応答アニメーション例：3Dパネル法

3D Panel Method

Time: 0

Hw=5.0 m
Fn=0.1561
Chi=180 deg
lambda/L=1.0

Pressure_All(mAq)
25.0
20.0
15.0
10.0
5.00
0.00

アプリ紹介： 錨ing



走錨事故の防止のために、船舶の要目や気象・海象などから走錨リスクを予測するWebアプリ

アプリトップ



計算パラメータ入力画面

船体情報入力 **必須**

船種
タンカー

船長
0.0m から 500.0m の範囲を入力してください
61.8 m

船幅
0.0m から 100.0m の範囲を入力してください
10 m

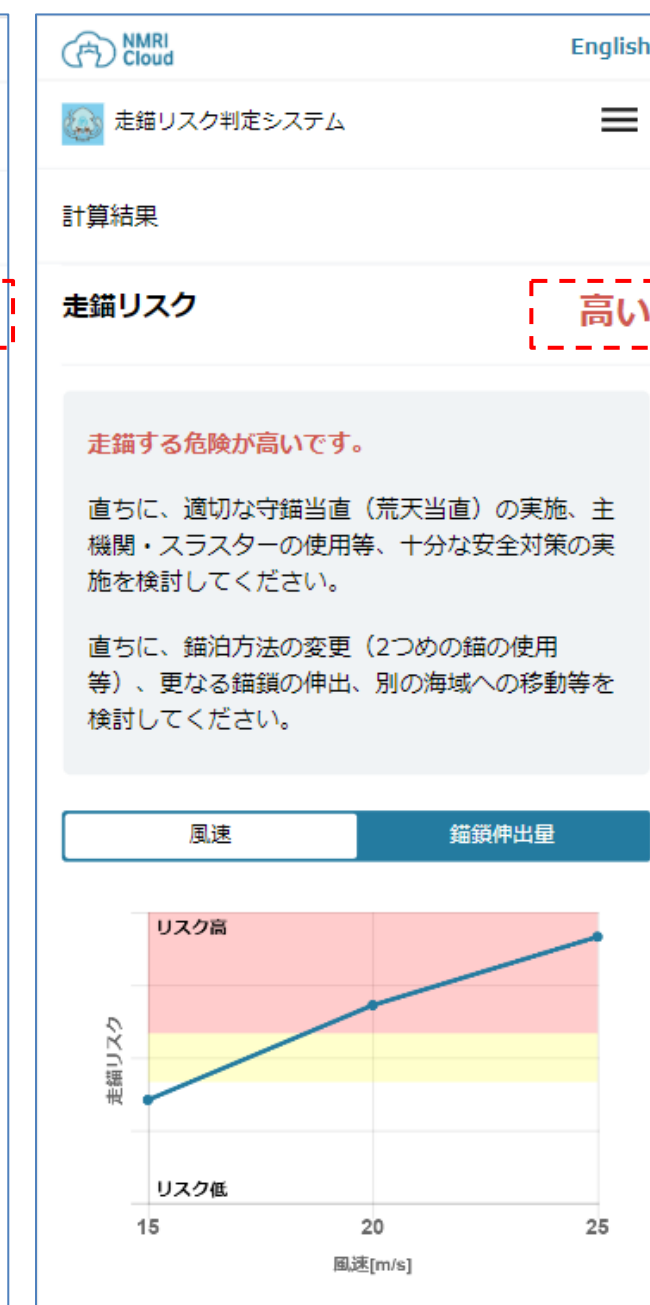
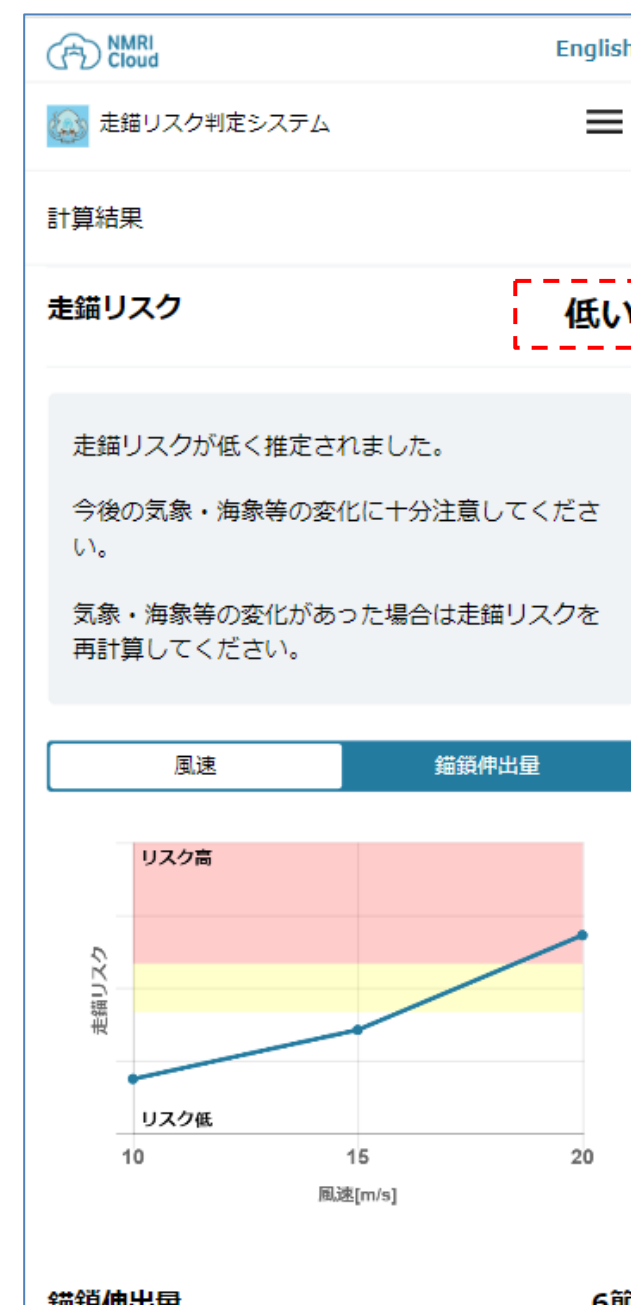
型深
0.0m から 50.0m の範囲を入力してください
4.5 m

錨鎖情報 **必須**

一節長さ
25.0m

錨泊地情報 **必須**

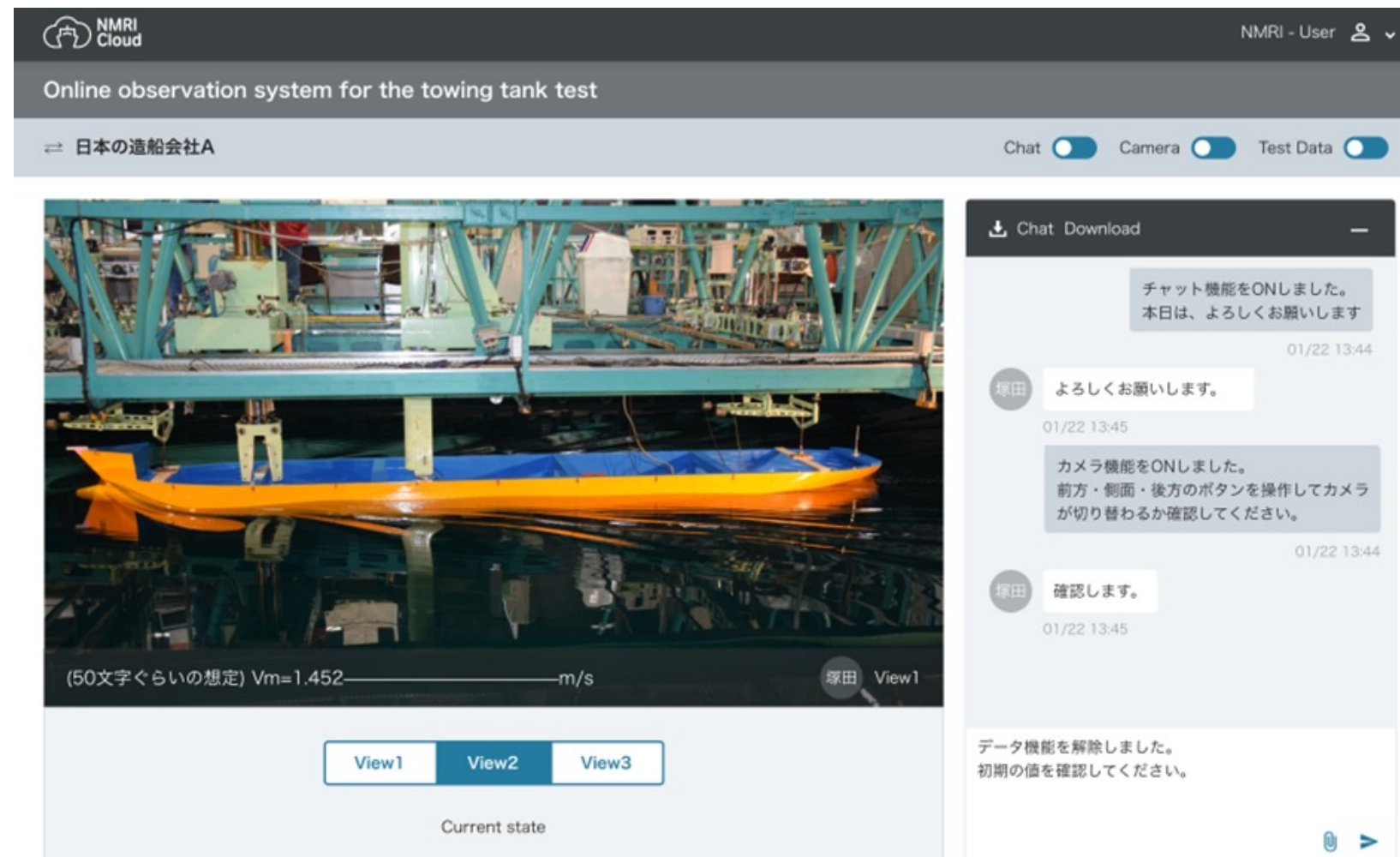
走錨リスク 予測結果



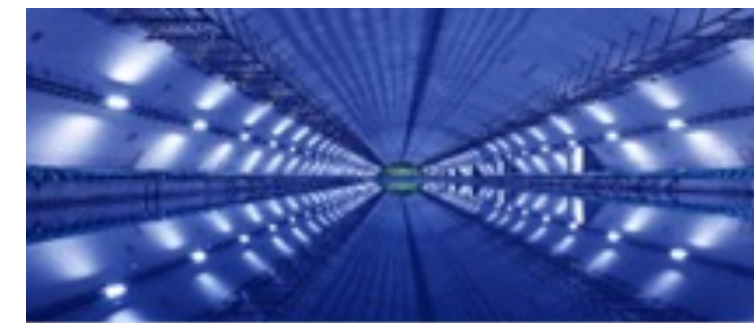
アプリ紹介：船舶推進性能データシステム



水槽試験の効率化・精度向上を目的に試験立会/施設管理をオンライン化



オンライン立会システム（400m水槽、中水槽）

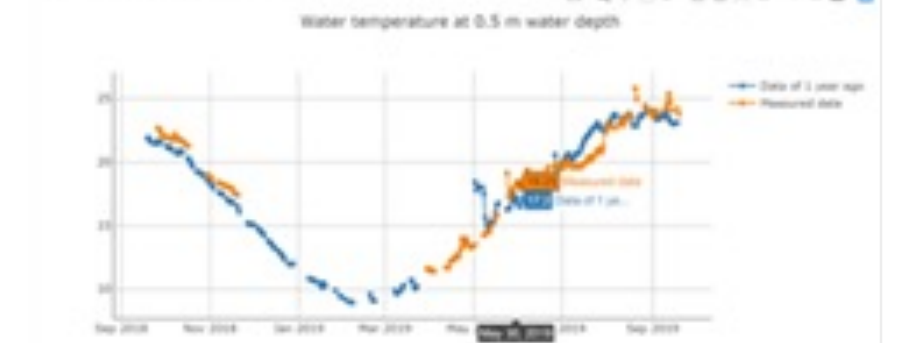


Azure Storage

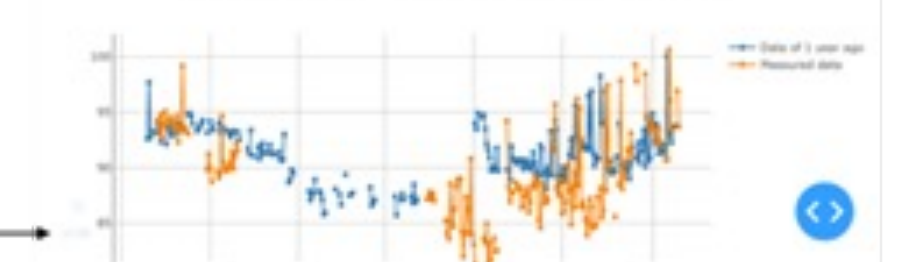


NMRI 150m Towing Tank

Dashboard: Realtime sensing from 150m towing tank at NMRI



(Dissolved oxygen)/(Saturated dissolved oxygen) [%] at 0.5 m depth



水槽施設のモニタリングツール

アプリ紹介 : OCTARVIA, SALVIA-OCT, EAGLE-OCT



国内25社による実海域実船性能評価プロジェクトの成果物

OctarviaWeb

OCTARVIA_INPUT

Weather

Route

Item	Value	Unit/Remarks
Route type	Single	Supposed route type - Single: Single route for year around - Combination(route): combination of multiple routes - Combination(route-season): combination of multiple routes per season - Other: Not supposition for a route (direct input of weather condition)

Single route

Item	Value	Unit
Route	North Pacific	-
Lroute	4900	NM

Remarks

Item	Unit	Remarks
Route	-	Supposed route from the representative routes Select from [North Pacific, West Pacific, Asia-Europe via Suez, Asia-Europe via Cape, North Atlantic, Asia-Middle East, World-wide].
Lroute	NM	Length of the supposed route (one way) (automatically calculated when Route type is Single or Combination.)
Rate for routes and seasons	%	Contribution rate for routes and seasons per year.
Froute	%	Contribution rate for routes per year (automatically calculated) (Total rates should be 100 %.)

Reflect Reflect the routes to the weather condition

Parameters For Life-cycle Fuel Consumption Section

Mode

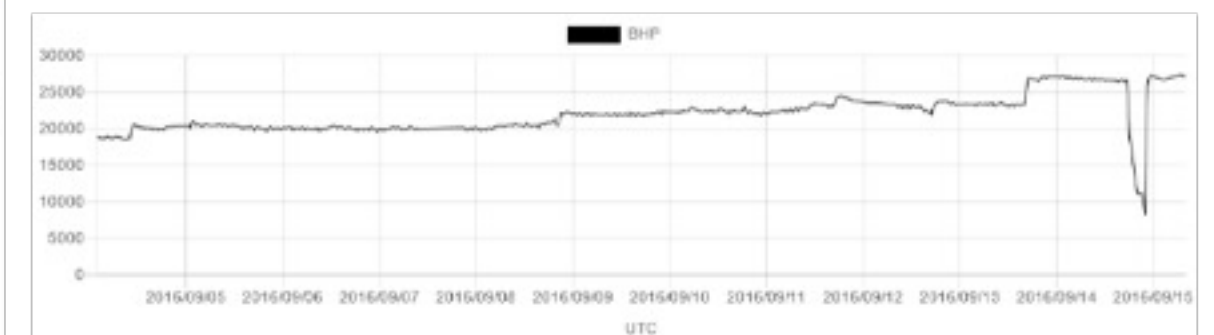
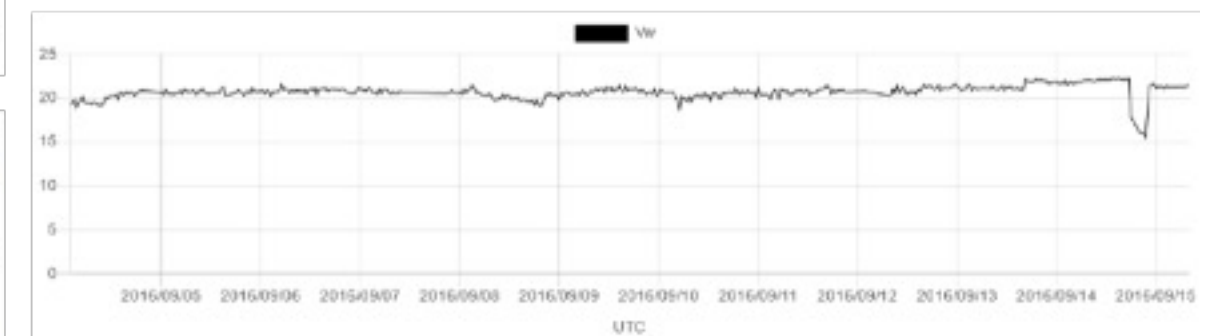
Item	Value	Unit/Remarks
ModelAF	Linear model	Mode for the evaluation of aging and fouling - Linear model: Linear formulae are applied. (input of specific parameters for fouling is used. direct input of time and parameters in the right table)

Specific parameters

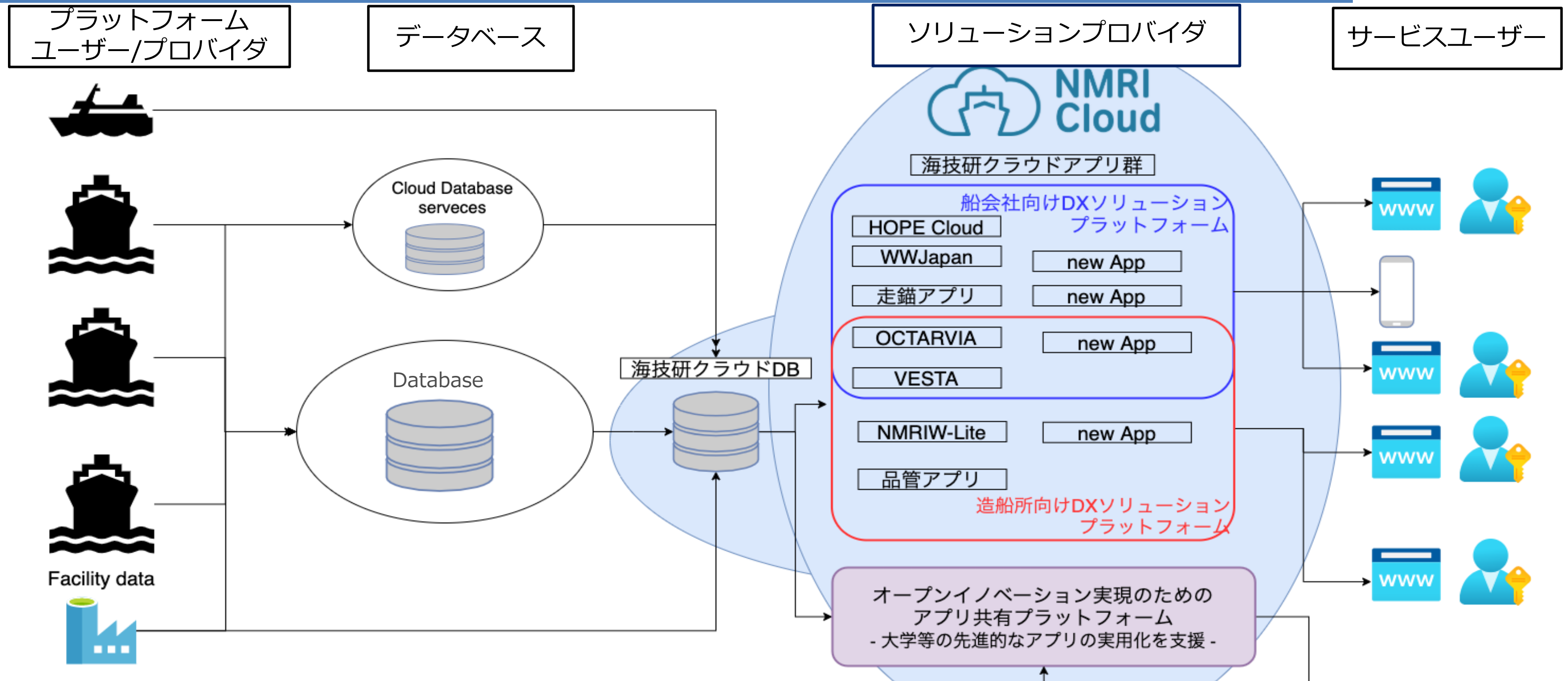
Item	Value	Unit	Remarks
$p_{en}(R)$	0.3	%/year	Aging deterioration for hull (increase ratio due to aging)
$p_{en}(SFC)$	0.1	%/year	Aging deterioration for engine governor (increase ratio)
$p_{fr}(R)$	0.5	%/year	Fouling deterioration for hull (increase ratio due to fouling of hull resistance)
$p_{fr}(\eta)$	0.4	%/year	Fouling deterioration for propeller (deterioration ratio)
r_{pas}	0	%	Retrieval percentage on aging deterioration for a hull
r_{pfc}	100	%	Retrieval percentage on fouling deterioration for a hull
r_{pfp}	100	%	Retrieval percentage on fouling deterioration for a propeller
T_{ch}	Combi. 2 and 3	year	Cleaning interval for hull (combination of 2 and 3 years (ΔT_{ch} must be a multiple number of ΔT_E))
T_{cp}	Combi. 2 and 3	year	Cleaning interval for propeller (combination of 2 and 3 years (ΔT_{cp} must be a multiple number of ΔT_E))
T_E	15	year	Evaluation period ($1 \leq T_E \leq 25$)
ΔT_E	1	year	Evaluation period ($0.25 \leq \Delta T_E \leq T_E$) Select from the dropdown list. (ΔT_E must divide ΔT_{ch} and ΔT_{cp} , and must be smaller than T_E)

Time variation of aging and fouling effects

T	B/A	ΔR_a	ΔR_f	ΔR	$\Delta \eta_a$	ΔSFC
year	-	%	%	%	%	%
0	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1	-	0.30	0.50	0.80	-0.40	0.10
2	(b)	0.60	1.00	1.60	-0.80	0.20
2	(a)	0.60	0.00	0.60	0.00	0.20
3	-	0.90	0.50	1.40	-0.40	0.30
4	-	1.20	1.00	2.20	-0.80	0.40
5	(b)	1.50	1.50	3.00	-1.20	0.50
5	(a)	1.50	0.00	1.50	0.00	0.50
6	-	1.80	0.50	2.30	-0.40	0.60
7	(b)	2.10	1.00	3.10	-0.80	0.70

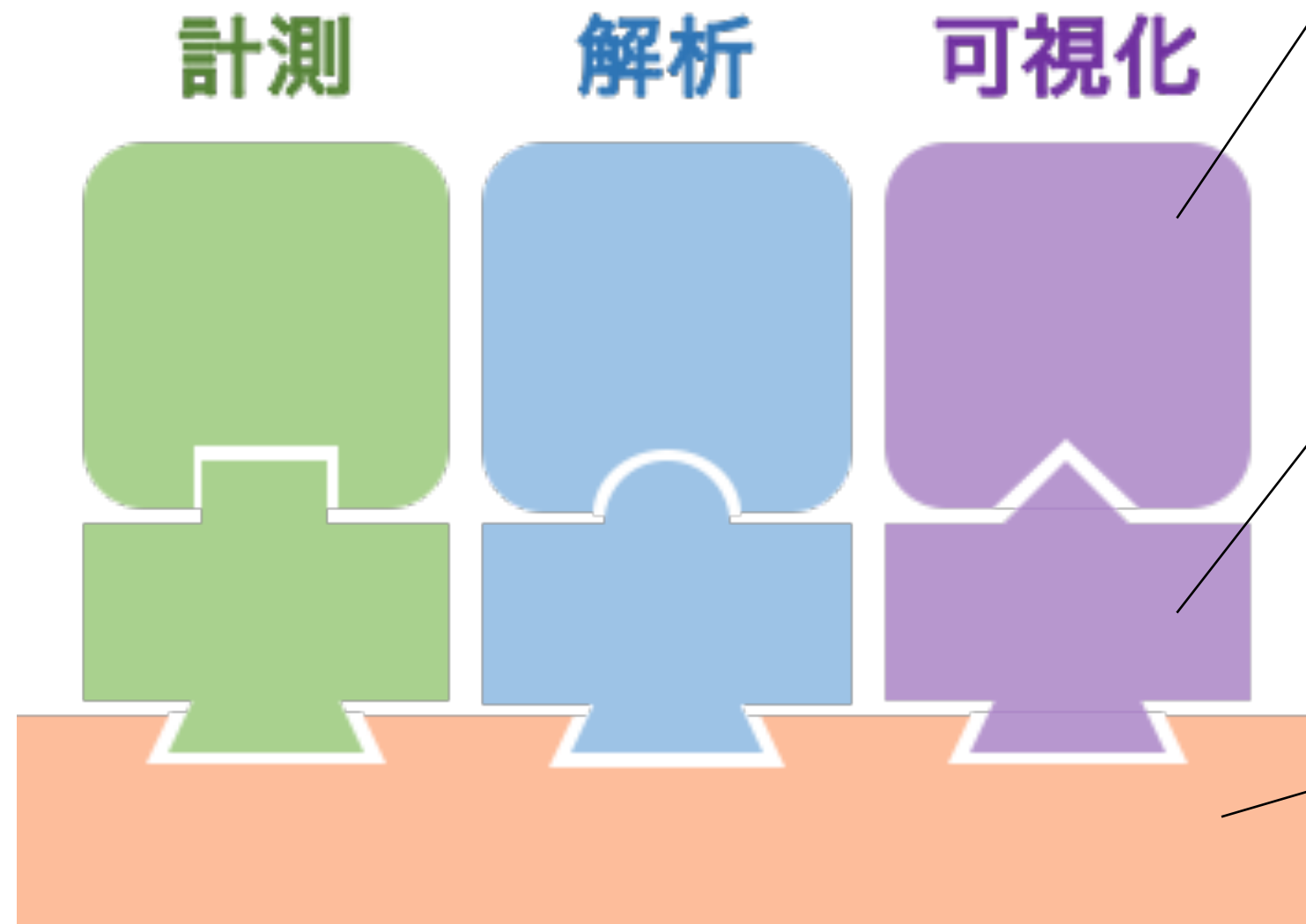


海技研クラウドのアプリ連携戦略



日本で最大の海事総合研究所の強みを生かし、個別サービスを統合したDXソリューションプラットフォームとしてのサービスを提供する予定

i-SASの構成要素



i-SASによるDTシステム構築のイメージ

● Sub-package モジュール

- ✓各手法を実装したモジュール
 - タイプごとに共通の入出力
- ✓研究者によって開発されることを想定

● Interface プラットフォーム

- ✓Sub-packageを統合的に操作する共通基盤
 - Sub-packageの中身を理解しなくても自由に組み合わせてシステムを構築可能
- ✓i-SAS Steering Committeeが開発・提供

● Database 全データを所定の形式で管理

- 静的DB : 構造モデルやセンサ情報など
- 時系列DB : 計測・解析データ

事例紹介：デジタルツインプラットフォーム i-SAS



その他のSub-package一覧: https://github.com/i-SAS/i-SAS_documentation/wiki/Repositories

NMRISensorController

光ファイバ（FBG）センサ
の計測器から測定値を取得



iFEM

逆有限要素法によって
計測ひずみから構造全域応答
（変位・ひずみ・応力）を逆推定



BasicVisualizer

計測・解析結果を表示するた
めの可視化ウィジェットを提供



DataLogger

電気式センサとデータロガー
（Keyence社）から測定値を
取得



ResponseKalmanFilter

モード重ね合わせ法によって
計測ひずみから構造全域応答
（変位・ひずみ・応力・断面力）
を逆推定



BasicGUIController

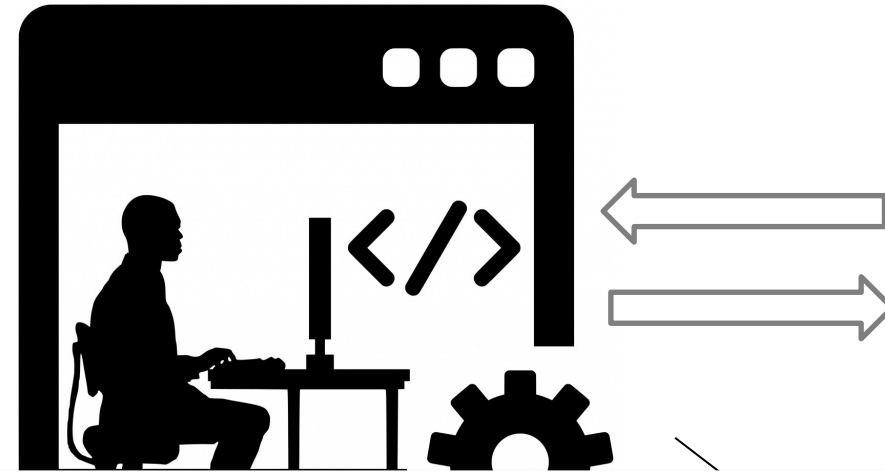
可視化ウィジェットを
インタラクティブに操作する
操作ウィジェットを提供



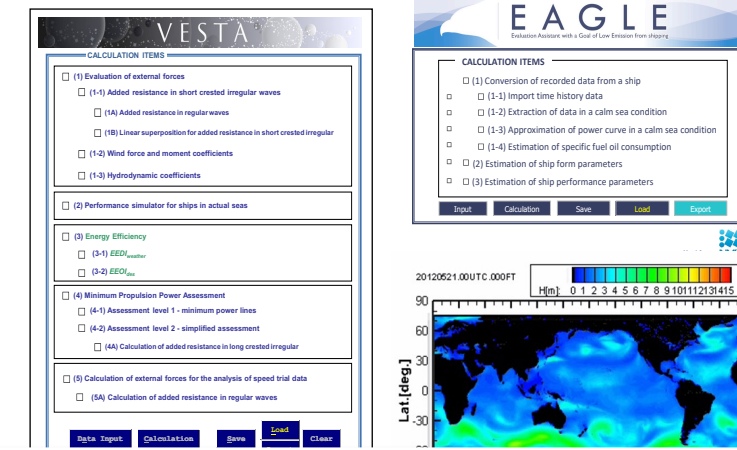
アプリ連携イメージ



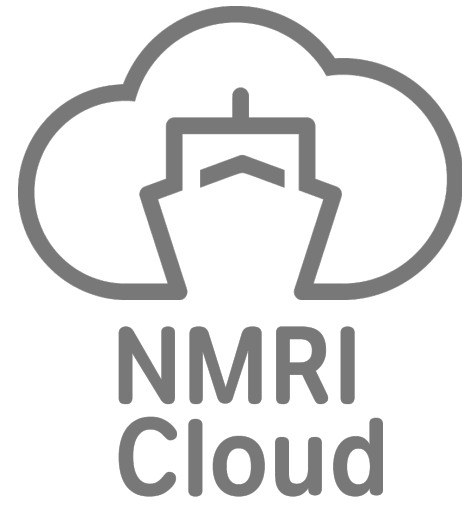
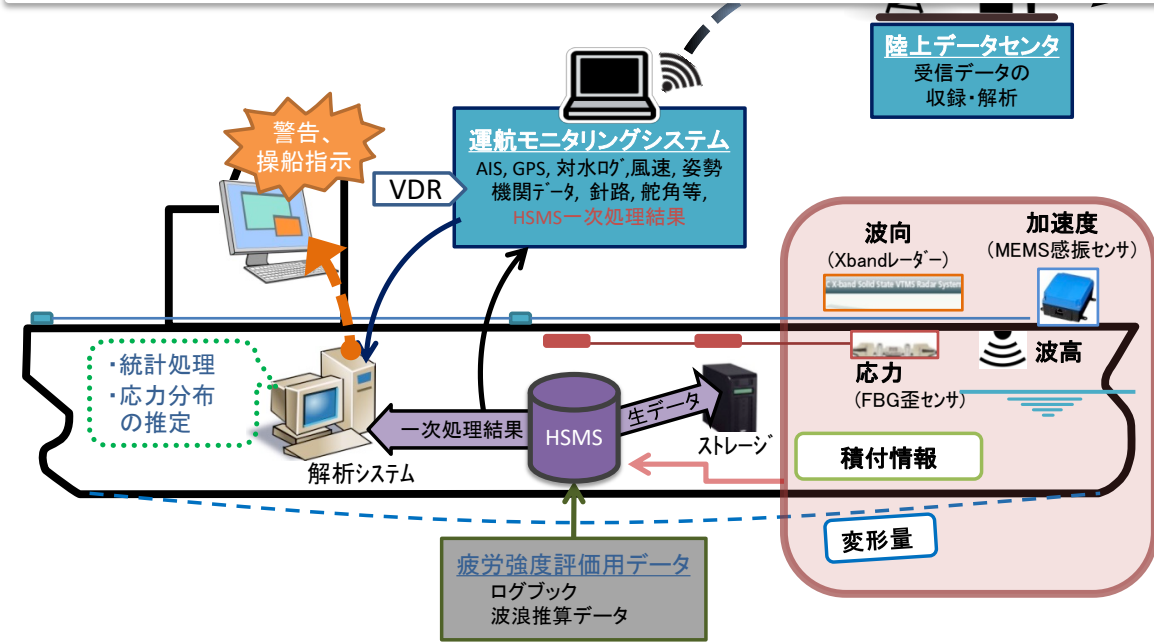
ユーザー



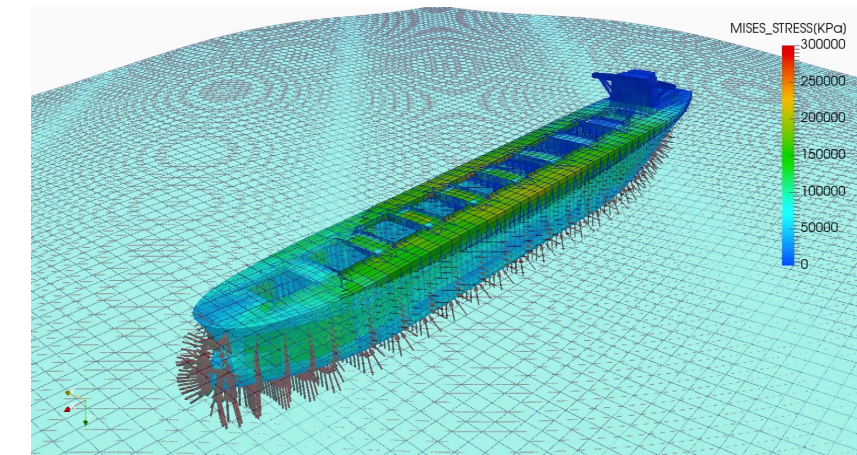
実運航性能
(流体)



Web APIを通じてアプリ同士を連携させることで、
海事産業に新たなサービスが生まれ業界のDXが促進される



全船強度評価
(構造)



- 海事産業の連携のひとつとしてWeb APIによる技術連携・企業連携を提案
- 海技研クラウドではWeb APIによる連携を想定し、デジタルツイン、実船モニタリング、実海域性能評価に関するWebアプリを提供。
 - 今後、AIを活用した船型設計や配管設計ツール、全球気象海象データベース等のアプリを公開予定。
- APIエコノミーを活性化させ、各社が自社のコアサービスの開発に集中することで、海事産業のデジタルトランスフォーメーションが実現。