

13 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 -

一ノ瀬 康雄*, 和中 真之介**, 河村 昂軌***

Development of NMRI Cloud for promoting application interface economy and strengthening maritime industry in Japan

by

ICHINOSE Yasuo, WANAKA Shinnosuke, and KAWAMURA Kouki

Abstract

A growing number of web services are tactically utilizing application programming interfaces (APIs) to develop and deploy their services quickly to the market by connecting applications and databases of other companies. In addition to connecting systems, APIs also connect companies and businesses. In order to withstand global competition, the strategy committee of the Maritime Bureau in Japan proposed an initiative to promote collaboration, cooperation, mergers, and acquisitions among companies in Japan. The promotion of the API economy is seen as an effective strategy for collaboration and cooperation in Japan's maritime industry and is expected to increase the competitiveness of Japan's maritime industry and facilitate digital transformation. At the end of June 2021, the National Maritime Research Institute (NMRI) launched the NMRI Cloud with the aim of promoting collaboration in the Japanese maritime industry by connecting programs and databases. This paper introduces the NMRI Cloud and the future vision of the maritime industry through connecting web applications and databases.

* 流体設計系, ** 知識データシステム系, *** 流体性能評価系

原稿受付 令和4年5月9日

審査日 令和4年5月19日

1. はじめに

近年成功をおさめている革新的な Web サービスでは、API (Application Programming Interface) と呼ばれるアプリケーションの一部機能を外部システムから利用できるようにする仕組みが多く活用されている。このような Web サービスでは API により他社のアプリケーションやデータベースをうまく利用して、自社のサービスを迅速に開発し、立ち上げている。例えば、配車サービスの Uber は、地図情報には Google Map、利用者へのメッセージングには Twilio、決済は Braintree といった外部のサービスを API でつなぐことで高度な Web サービスを構築している¹⁾。このように、API は単にシステムをつなぐ役割にとどまらず、異なる企業やビジネスをつなぐためのインタフェースとして機能し、アプリケーションや企業を想像し得なかったスケールでつなぐことで破壊的なビジネスを生み出す。

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を「API エコノミー」と呼び、2016 年時点で IBM は、2018 年の API 関連市場規模は 2.2 兆ドル (約 250 兆円) に達すると予測した。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動きが海外では既に活発になってきている。この API エコノミーにおいて、API を提供する事業者、例えば、先ほど Uber の例で言えば Google Map を提供する Google は、呼び出された API の利用回数等のアクセス履歴に基づき Uber から正当な対価を得られる仕組みがあることで、API の提供者と利用者が相互に利益を享受するシステムが構築されている²⁾。

一方、海事産業では中国・韓国の大規模造船所と我が国の企業規模の小さい造船所が争う構図が、受注や技術開発において不利な競争条件となっているため、国土交通省海事局の海事産業将来像検討会²⁾は、造船業、船用工業等における企業間連携・協業・統合の促進を提言している。これまで、企業間の連携・協業・統合のオプションは、企業買収や共同会社の設立などの経営的なオプションに限られていた。しかし、API を利用することにより、API を利用した共同設計システムの開発などの体系的なオプションも検討できると考えられる。例えば、Amazon と Netflix は動画配信サービスで競合するものの、顧客サービス向上の観点から Amazon デバイス上で Netflix の動画配信サービスがアプリで利用できるようになっており、顧客視点での戦略的な連携・協業が進んでいる。このように、システムの連携戦略としての海事産業での API エコノミーの促進は、我が国造船業の連携・協業の一つの有効な選択肢であると考えられる。

また、海事産業のデジタルトランスフォーメーション (DX) においても、API の戦略的な利活用は重要である。船上のオンボードデータや造船現場等に設置された IoT 機器のデータを利活用するためには、これらのデータをリアルタイムで Web API を通じて処理し、シミュレーションや機械学習

モデルにより現在の状況を分析/可視化したり、将来を予測したりする。そのため、Web API の戦略的な開発・運用が DX 実現の鍵となる。我が国の海事産業では、個別の機器等で高い競争力を有する企業が存在するが、企業規模が小さく、業務範囲も限定的である。一方、API エコノミーの利点は、API を介して提供される機能を組み合わせることでリッチなサービスを実現できるため、事業者は自社のコア技術に注力することにある。また API の公開により外部知見の導入によるオープンイノベーションの促進や、リーチできる顧客層や収益源の拡大によるビジネスチャンスの拡大等のメリットがある³⁾。このように我が国において海事産業の API エコノミーを促進することは、我が国海事産業の競争力強化と DX の実現につながる。

このような背景のもと、海上技術安全研究所 (以下、海技研) では、海事産業における Web 上での API によるアプリケーション連携・データ連携を見据え、研究成果であるシミュレーションプログラムやデータベースを、Web を通じて提供し海事産業の DX を促進することを目的とした「海技研クラウド」を昨年 6 月末にスタートさせた。本講演では、海技研クラウドの紹介とともに、Web アプリケーション (以下、Web アプリ) やデータ連携による海事産業の将来像について紹介する。

2. 海技研クラウド

海技研クラウドは、海事・海洋分野のオープンイノベーションを加速させることを目的としたプラットフォームとして、クラウド技術を活用した高度で利便性・拡張性の高いソリューションを海事業界に提供する海技研のクラウドプラットフォームである。海技研クラウドは、図-1 に示すように SaaS (Software as a Service) 型アプリケーションストア、統合データベース、連携 API の 3 つのレイヤーを持つクラウドプラットフォームとして設計されている。この内、海技研クラウドのポータルサイトは、SaaS 型アプリケーションストアであり昨年 2021 年 6 月末にサービスを開始し、現在 9 つの SaaS 型の Web アプリケーションを提供している。

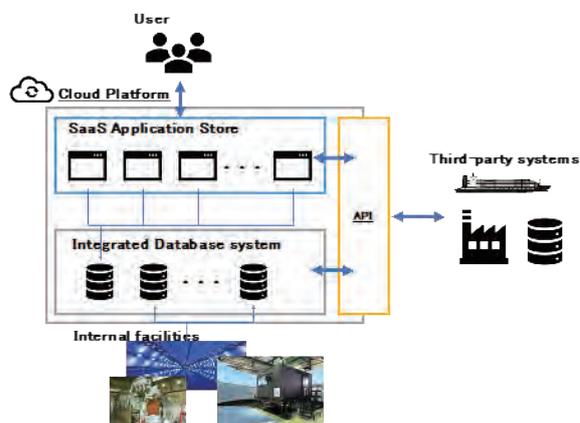


図-1 海技研クラウドの概要



図-2 海技研クラウドポータル

2.1 海技研クラウドポータルサイト

海技研クラウドのポータルサイト（図-2）は、海技研クラウドの入り口となる Web サイトであり、会員管理機能と Web アプリ認証機能を有している。

海技研クラウドの Web アプリ認証の特徴は、海技研以外、例えば大学等で開発され、外部のコンピュータで運用されている Web アプリについても、海技研クラウド上のアプリケーションとして利用できるように設計されている点にある。海技研クラウドポータルはそれぞれの Web アプリに対してアプリケーション識別子と共有鍵を提供し、Web アプリ側はこれらの識別子と共有鍵を使って、それぞれのアプリケーション毎に許可されている会員情報等を呼び出すことで Web アプリを利用できる会員を識別したり、利用履歴を管理したりすることができる。

現在、海技研クラウド上には当所で開発されたアプリ実装業者の異なる9つのアプリケーションがそれぞれ独立した仮想マシン上で運用されている。海技研クラウドポータルは、これらの独立運用されている Web アプリの統合を実証しており、今後、海技研以外で開発された Web アプリの統合運用も含めて海事産業の SaaS 型アプリケーションのプラットフォームとなることを目指した開発を進めていく予定である。



図-3 水槽オンライン立会システム

2.2 SaaS 型の Web アプリケーション

海技研クラウドのポータルサイトでは、2022年4月現在 SaaS 型アプリケーションとして次の9つのアプリが提供されている。

1. HOPE Cloud
2. 日本近海の波と風のデータベース
3. AI 貨物輸送経路分析システム
4. 水槽オンライン立会システム (400m 水槽・中水槽)
5. 錨 ing (走錨リスク判定システム)
6. NMRIW-Lite Web
7. OCTARVIA-Web
8. SALVIA-OCT.-web
9. EAGLE-OCT.-web

この内、水槽オンライン立会システム（図-3）は400m 水槽と中水槽で水槽試験を実施するユーザーに向けたサービスで、従来出張を伴っていた水槽試験の立会がオンラインで可能なシステムで、過去の試験の様子を遡って確認できるなど従来のオンサイトでの立会ではできない機能が付加されている。



図-4 走錨リスク判定システム「錨 ing」

走錨リスク判定システム「錨 ing」（図-4）は、台風などの荒天下における錨泊船の走錨事故を防止するために、乗組員がスマートフォンやタブレット端末から自船の走錨のリスクを定量的に確認できるシステムで、昨年7月のサービス開



図-5 NMRIW-Lite Web

始から 2,800 回以上の利用があった。(別途オフライン版の利用実績を除く)

NMRIW-Lite Web (図-5) は、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解析ツールである。計算手法は線形のストリップ法、3D パネル法から選ぶことができ、船体情報および波条件を入力として、波浪中応答の周波数応答関数および時系列形式の出力に加え、船体のアニメーションの出力ができる。

OCTARVIA-web, SALVIA-OCT.-web, EAGLE-OCT.-web は、国内 25 社(船社、造船所、船用メーカー、船級協会、研究所、気象コンサル会社)が結集して実施した「OCTARVIA」プロジェクトで開発されたプログラムである。OCTARVIA-web は、燃費指標『ライフサイクル主機燃費』を計算するプログラムで、波や風の高精度の外力計算に基づき実海域性能推定を行い、任意海象下で船速・燃費の実運航シミュレーションができる。SALVIA-OCT.-web は、実船モニタリングデータから実船性能を抽出し、比較・評価可能なプログラムで、恣意性のない実船モニタリングデータ解析に役立つ。さらに、EAGLE-OCT.-web は、OCTARVIA-web や SALVIA-OCT.-web で実海域性能評価を行う際に必要となる船体形状、船体性能データを船の主要目等を用いて簡易推定でき、詳細な船体形状、船体性能データを保有していない利用者に対して実海域性能の評価ができる。

このように海技研クラウドの SaaS 型の Web アプリケーションストアでは、流体解析、構造解析、運航支援、物流シミュレーションを含む海事分野の幅広い Web アプリが利用できるようになっている。

3. Web アプリケーションやデータの連携の将来像

3.1 海技研 Web アプリの開発と連携

当所は日本で最大の海事総合研究所であり、その強みは海事関係の複数の分野にわたる多数の研究者が様々なソリューションを生み出していることにある。これらの強みを活かしながら、海事業界に貢献するために海技研クラウドでは利用できる Web アプリの充実に加え、複数のアプリケーション

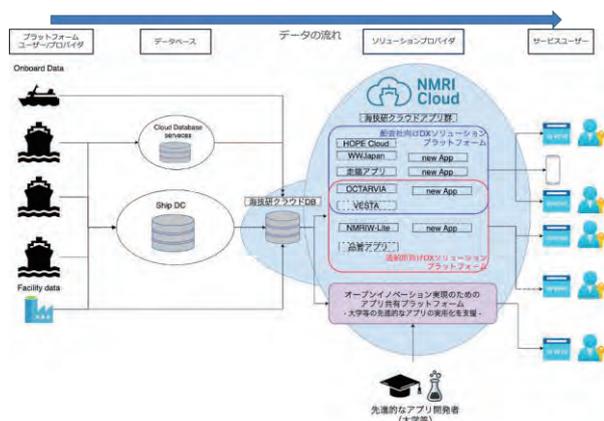


図-6 海技研クラウドのアプリ連携戦略

同士を動的に連携した造船所向けや船会社向けの DX ソリューションの提供を目指している(図-6)。このアプリケーションには、大学で開発された先進的なアプリを含んでいる。例えば、当所が所有する気象海象データや AIS データと実海域推進性能推定ツールとを組み合わせることでより運航データを詳細に分析できる手法を開発するなどが考えられる。また、IoS-OP (Internet of Ships Open Platform)¹¹⁾のような外部のデータサービスと連携することで、より総合的なサービスの提供を行うことを目指している。

3.2 統合データベース

図-1に示した統合データベース(Integrated Database System)は、当所で実施された実験データや Web アプリの使用履歴、外部統計データ等を統合的に管理できるよう設計されている。

例えば、実験施設への IoT 導入の事例として、現在 400m 水槽と中水槽において、水槽試験の精度向上を目的として水槽内の水温や水槽内の残存酸素量の管理量をリアルタイムにモニタリングする Web アプリケーションが運用されている(図-7)。水槽内に設置された水温や水槽内の残存酸素量等を測定するセンサーのデータを海技研クラウドで利用している Microsoft のクラウド環境 Azure のデータサーバ Azure Storage にアップロードし、Azure Web Apps でより開発したモニタリングアプリでデータの時系列グラフをタブレット端末等からリアルタイムで確認できるシステムである。Azure Web Apps とコンテナ化したアプリケーションの実行環境を管理するオープンソースソフトウェア Docker を活用したサーバレスな実装を行うことで、当所内で迅速かつ拡張性が高いデータベース可視化ツールの整備を行なっている。また、当所職員の認証には Azure Active Directory を使用し、Microsoft アカウントに紐付けたユーザー管理を行うことで、セキュアで拡張性の高い内部データベースを構築し、今後の統合データベースの拡張に向けた様々な検証を実施している。

また、この水槽施設のモニタリングデータに加えて、当所の水槽試験データ、模型船/プロペラデータベース、ISO9001 関連データ、実船データを統合したデータベースを構築するため、この統合データベースの基本設計書(ER 図)を構築し、所内サーバーにデータベースのプロトタイプを作成し

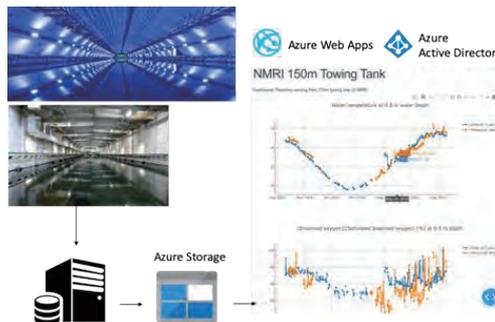


図-7 水槽の実験施設管理データの可視化

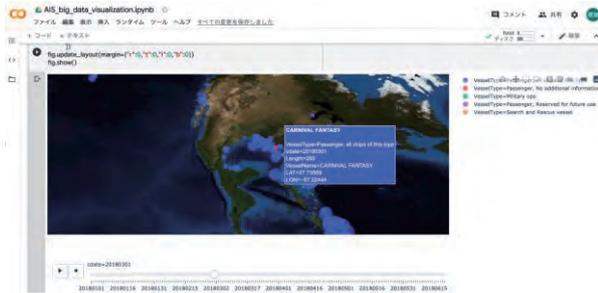


図-8 Google Collaboratory による AIS データ解析例

た。今後、これらのプロトタイプを検証・運用しながら統合データベースの規模を拡張し、設計最適化や運航最適化に役立てていく予定である。

3. 3 API 連携による海事産業の DX 促進

API を利用することで、他社やインターネット上に公開されているアプリケーションやデータベースをうまく利用して自社のサービスを迅速に開発することができる。海技研クラウドが提供する。特に、企業規模が小さく、IT 人材を豊富に抱えることができていない我が国の造船業、船用産業については、API を戦略的に活用した企業連携・技術連携が今後重要になると考えられる。近年では、Google Collaboratory¹³⁾などクラウド環境を活用して、初期投資が少なく個人や小規模レベルで、データサイエンスや機械学習を試すことができる環境が整備されており(図-8)、海事産業の API エコノミーが育つことで、海事産業の DX が促進されていくものと考えられる。

海技研クラウドと造船会社の API 連携の例として、例えば造船の現場作業者が身につけているウェアラブル IoT 端末の情報を海技研クラウド上の建造 DX ツールに連携し、現在の状況をリアルタイムで確認したり、数週間先の工程をシミュレートしたりすることが可能になる。海技研クラウドでは、図-1 に示した連携 API に対応する Web アプリの API 開発を今年度実施する予定としており、今後は Web API を通じてこれらの当所のアプリケーションやデータベースが他社のアプリケーションと連携し、海事産業に新たなサービスが生まれ業界の DX が促進されることが期待できる。

4. まとめ

本講演では、Web 上での API によるアプリケーション連携・データ連携を見据えた“海技研クラウド”の設計思想と開発状況を紹介するとともに、Web アプリケーションやデータの連携による海事産業の将来像について述べた。API を戦略的に利用することで、各社が新しい DX アプリケーションを効率的に開発できる環境が整い、海事産業の DX が促進さ

れることが期待される。

References

- 1) 中村旭: API エコノミー, デロイトトーマツコンサルティング Technology, Media and Telecommunications Predictions, 2019.
- 2) 総務省: 平成 30 年度情報通信白書, 2018.
- 3) 国土交通省海事局: 海事産業将来像検討会報告書, 2020.
- 4) 一ノ瀬康雄, 久米健一: 船型要目最適化プログラム HOPE Light, 海上技術安全研究所報告, 第 15 巻, 第 4 号 (2015), pp.13-25.
- 5) 辻本勝, 石田茂資: 日本近海の波と風データベースの構築. 独立行政法人海上技術安全研究所研究発表会講演集 第 5 号 (2005), pp. 177-180
- 6) 松井貞興, 村上睦尚, 林原仁志, 笹木隆太郎: 船体構造設計のための全船荷重構造解析ならびに強度評価システム DL-SA-Basic, 海上技術安全研究所報告, Vol.19, pp.373-393, 2019.
- 7) 杉本義彦, 黒田麻利子: 実海域実船性能評価法の開発 - ライフサイクル主機燃費指標 -, 日本船舶海洋工学会講演会論文集, Vol. 30, pp. 137-140, 2020.
- 8) A. Sakurada, N. Sogihara and M. Tsujimoto: Development of a Filtering Method for the Evaluation of Performance in Calm Sea Based on Onboard Monitoring Data, Journal of the Japan Society of Naval Architects and Ocean Engineering, Vol. 31, pp. 29-37, 2020.
- 9) A. Sakurada, N. Sogihara, M. Tsujimoto, and H. Sato: Development of Resistance Criteria Method for Ship Performance Evaluation by Onboard Monitoring Data, Proceedings of Full Scale Ship Performance Conference 2021, pp.19-26, 2021.
- 10) N. Sogihara, A. Sakurada and M. Tsujimoto: Validation of Filtering Method for Evaluating Ship Performance in Calm Sea Using Onboard Monitoring Data, Journal of the Japan Society of Naval Architects and Ocean Engineering, Vol. 33, pp. 25-33, 2021.
- 11) 池田靖弘: IoS オープンプラットフォームコンソーシアムおよび ShipDC (シップデータセンター) の最新情報, マリンエンジニアリング, 第 54 巻, 第 2 号 (2019), pp. 189-197.
- 12) R. T. Fielding, et. al.: Architectural styles and the design of network-based software architectures, doctoral dissertation, University of California (2000).
- 13) Google Collaboratory: <https://colab.research.google.com/>, access 4.24.2022.