

10 海技研クラウドの紹介と展望

佐藤 圭二*, 一ノ瀬康雄**, 和中真之介*

Introduction and Prospects of NMRI Cloud

by

SATO Keiji, ICHINOSE Yasuo and WANAKA Shinnosuke

Abstract

National Maritime Research Institute (NMRI) has established a Cloud Operations Working Group to conduct activities aimed at making research and development more efficient by utilizing cloud services and platforms. As technologies such as the Internet of Things (IoT) and AI evolve, the number of attempts to transform industries using these technologies is increasing, and the cloud technology is one of the key drivers to implement the transformation.

In this paper, we introduce a concept and prototype of the NMRI Cloud, which is a maritime service platform we are currently developing. This paper describes two SaaS applications as examples of concrete applications. HOPE Cloud and statistical database of winds and waves around Japan, and an IoT system to monitor the conditions of a towing tank. In addition, we discuss a prospect of the NMRI cloud from the perspective of strengthening external cooperation through application programming interfaces (APIs) and accelerating open innovation.

* 知識データシステム系 知識システムグループ, ** 流体設計系 流体制御研究グループ

原稿受付 令和2年4月30日

審査日 令和2年6月8日

1. はじめに

海上技術安全研究所（以下、当所）では、現在、クラウド運用ワーキンググループ（WG）が設置され、クラウドを活用した、より効率的な研究開発ができる研究所を目指し、活動を行っている。IoT（Internet of Things）や AI といった技術の発達とともに、それらの技術を活用した産業の変革を試みるケースも増え、その中で、クラウドコンピューティングは1つの柱であると考えられる。

本稿では、海技研クラウドの構想と、現在着手している海技研クラウドのプロトタイプの開発状況を紹介するとともに、今後の海技研クラウドの展望、クラウド化の影響などについて考察する。

2. 海技研クラウド構想

海技研クラウドは、「中立機関である海技研が、分断されている海事データを、適正に収集・整理・加工・データベース化することにより、有益な海事サービスを海事業界に還元し、オープンイノベーションを加速させる。」ことを目的としたクラウドサービスである。このクラウドプラットフォームの構想として、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 (Application Programming Interface) の3つのレイヤーを持つ。

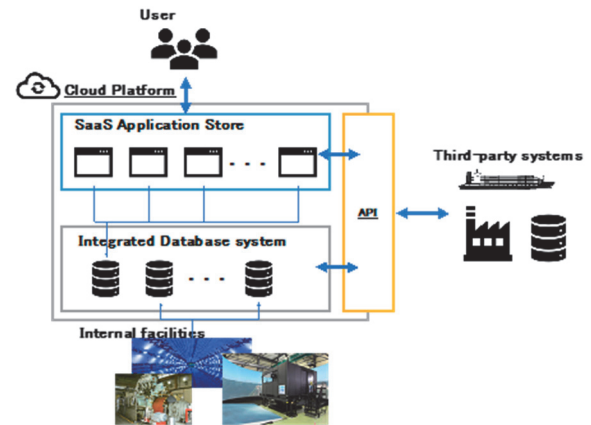


図-1 海技研クラウド構想概要

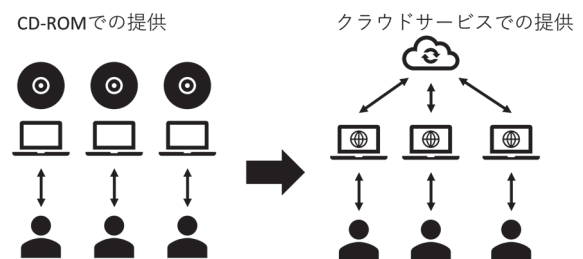


図-2 サービス提供方式の違い

2. 1 SaaS 型アプリケーションストア

SaaS とは、サービスとしてのソフトウェアの略称で、クラウドで提供されるソフトウェアのことを指す。SaaS の特徴として、常に最新のアプリケーションを利用することが可能であり、また、アプリケーションを短期間あるいは少量利用したいというユーザーの要望にも答えることができる。

図-2 に従来の物理媒体（CD-ROM 等）での提供方式と、クラウドサービスでの提供方式の違いを示す。物理媒体でプログラムを配布した場合、実行環境はユーザーのローカル PC で実行することになる。そのため、プログラムをインストールした PC でしか使用することができず、また、プログラムのアップデートを配布する際には、再度物理媒体などで配布が必要となり、さらに、ローカル PC へアップデートのために再インストールの作業が発生する。

一方、クラウドサービスで提供する場合、基本的に計算はクラウド上で実行されるため、プログラムのアップデートはクラウド上のプログラムを修正すると、すべてのユーザーが最新版のサービスを使用することができるため、再度媒体の配布や、ローカル PC への再インストール作業などが発生しない。また、クラウドサービスは基本的にインターネットブラウザを使用するため、ローカル PC の OS などに左右されないという利点がある。

2. 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) には、当所の実験設備で取得された実験データや製

品データ、また、SaaS 型アプリケーションストアでの使用履歴を統合管理する。

2. 3 連携 API

連携 API はこれらのアプリケーションやデータベースがサードパーティと連携するためのインターフェースとして API を提供する。図-1 に示す API に対し、仕様に従い利用することで、シミュレーション、計算ソフトを SaaS 型アプリケーションだけでなく、外部のプログラムから直接呼び出しが可能となり、さらに、実験設備の関連データへもアクセスすることができる。

3. 海技研クラウドの開発

前章で述べた海技研クラウド構想を実現するために、当所ではクラウド運用 WG が設置され、当所で所有するプログラムの SaaS 化、研究でのクラウド利用を行ってきた。代表的なプラットフォームとして AWS, Azure, GCP が挙げられ、それぞれの主要な機能は同レベルにあると考えられる。当所では、数人が既に Azure を使用していたことから、Azure をプラットフォームとして選定した。

3. 1 船舶要目検討システム HOPE Cloud

HOPE Cloud は推進抵抗、実海域性能等を総合的に評価し、優れた船型要目を探索するための船舶性能推定システム HOPE Light¹⁾のクラウドアプリケーションである。Web アプリ上で検討したい要目を入力すると、アプリ内のデータベース

を参照し、図-3に示すような、所要馬力、主機燃費等が計算される。

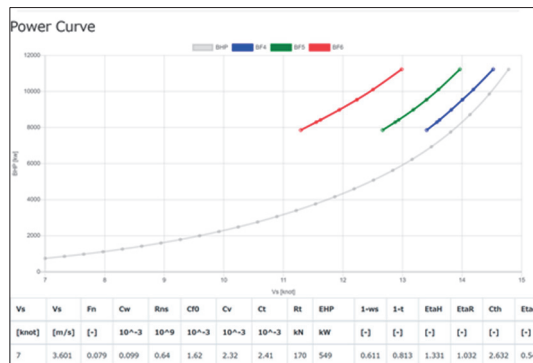


図-3 Hope Cloud 結果例

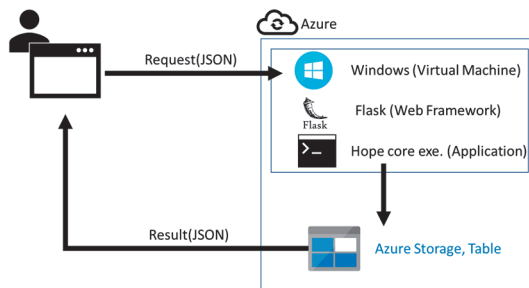


図-4 Hope Cloud 構成図

アプリケーションの構成を図-4に示す。アプリケーションの構成としては、Azure上にWindowsのサーバーを構築し、コアであるexe形式の実行ファイルをPythonのWebアプリケーションフレームワークであるFlask²⁾上に配置している。FlaskはデータのI/Oを担当し、ブラウザに入力されたデータをJSON形式のリクエストとして処理し、exeファイルに引き渡し、得られた結果をJSON形式でブラウザに返す。この時、入出力のデータはAzure上のKey-Value型のデータベースTableに格納し、ユーザー情報、タイムスタンプと関連付けて保存する。

3.2 日本近海の波と風データベース

日本近海の波と風データベース³⁾は、1994年2月～2004年1月までの10年の日本近海における有義波高、有義波周期、卓越波向、平均風速、平均風向について海上技術安全研究所が統計解析を行ったデータベースである。

図-5にクラウド化したアプリケーションの構成を示す。従来のデータベースの情報をAzure Storage上にJSON形式で格納し、それをAzure Functions⁴⁾上のプログラムからアクセスすることでHTTP通信でのデータの取得を可能とする。サーバーレスでの構成になっており、バーチャルマシン等を常に起動しておく必要が無い。バーチャルマシンを使用してサービスを展開する場合は、常に起動しておく必要があるため、特に計算を実行していなくとも、使用料が課金される。

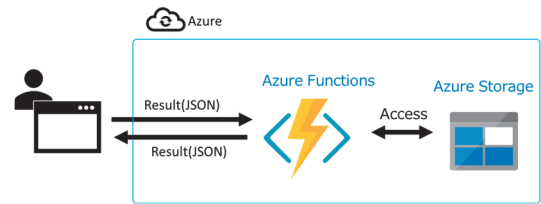


図-5 日本近海の波と風のデータベース構成図

一方で、Azure Functionsの様なサーバーレスの仕組みでは、計算を実行している時間だけ課金される仕組みであるため、コスト面でメリットがあり。さらに、アップデート対応などのメンテナンスが不要となるメリットもある。

3.3 船型試験水槽におけるIoT導入

船型試験水槽にIoTを導入し、水槽の状況を監視するアプリケーションの開発を行った。概要を図-6に示す。海上技術安全研究所では、400m、150mと2種類の水槽を保持しているが、それぞれに水温や水槽内の残存酸素量等を測定するセンサーを導入し、それらをネットワークに接続することでIoT化を行った。具体的には、それぞれのデータがローカルのサーバー上に格納され、それらのデータがAzure Storageとリンクすることでデータのアップロードを行っている。Azure側では、モニタリングしたデータを時系列グラフで表示するアプリを実装し、タブレット端末等から実験設備の様子を、データを通して確認できるシステムを構築した。アプリ開発にはAzure Web Appsをプラットフォームにソースコードと実行環境を定義するDockerファイルをアップロードすることでサーバーレスな実装を行っている。セキュリティについては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っている。

実装を通して、水槽内でのデータの自動取得とクラウドへのアップロード、処理の仕組みをテストすることができた。取得データの幅を広げることで、実験に関わるあらゆるデータをクラウド上に蓄積することが可能である。



図-6 水槽試験におけるデータの可視化

4. 海技研クラウドの展望

4.1 提供サービスの充実

3.1および3.2では、既存の解析ソフトウェアやデータベ

ースといった海事サービスをクラウド化した例を示した。当所では、他にも全船荷重・構造一貫強度評価システム DLSA や、CFD ソフトなど様々なソフトウェアを開発している。これらの中で、クラウド化に適しているソフトウェアを見極めつつ、提供サービスの充実を図る。

また、物理媒体の形式からクラウド型へのプラットフォームへ移行することで、ユーザーデータ（実行履歴など）のフィードバックが得られる。物理媒体を配布していた時には、どの機能がよく使われているかといった、ユーザーのデータを開発側が知ることができず、プログラムの改良の機会を逃していた。クラウドサービスに移行することで、どのような計算が多く実行されているのかなどのデータから、今後、どこに着目して計算精度の向上などの研究を進めるべきかをデータを元に方向性を決めることが可能となる。当然、守秘義務等ユーザーデータの取り扱いについては契約上の万全の留意をしたうえで、技術的にはクラウド型に移行することにより、ユーザー側にも開発者側にも多くのメリットがある。

4. 2 内部・外部サービスとの連携

適切にクラウドアプリの API を設計することで、アプリケーション同士が動的に連携したアーキテクチャを持つ統合サービスの構築が可能となる。例えば、3.3 で示したような船型模型試験水槽のデータのような当所の設備のデータと他のアプリを連携させたり、当所が所有する気象統計データと、構造解析アプリケーションを連携させたりすることなどが考えられる。また、IoS-OP (Internet of Ships Open Platform)⁵⁾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が考えられる。

4. 3 連携 API の公開

従来の配布型のソフトウェアや、SaaS 型アプリケーションでの入出力は、GUI 上でデータ入力を行い、結果も手動で保存することになる。この場合、例えばサードパーティのプログラムと、ソフトウェアの機能を連携することは難しく、必ず人間系を介す必要があった。そこで、外部に海技研クラウドと連携できる RESTful な⁶⁾API を公開することで、他のシステムの連携を容易にする。外部システムは、API に検索パラメータを指定してアクセスすることで、JSON 形式のプログラマブルなデータを取得することが可能であり、プログラム同士の連携を高めることができる。

4. 4 オープンイノベーションの加速

オープンイノベーションとは、「組織内部のイノベーションを促進するために、意図的かつ積極的に内部と外部の技術やアイデアなどの資源の流出入を活用し、その結果組織内で創出したイノベーションを組織外に展開する市場機会を増やすこと」である^{7,8)}。例えば、全て自社資源で一から研究開発をするのではなく、開発に必要な一部機能を既に公開されている外部の技術を使用し研究開発を行うことができ

ば、より迅速に研究開発を行えるようになる。内部と外部の技術やアイデアを活用するためには、内部と外部とをスムーズに連携する仕組みが必須である。そこで、クラウド化により機能を API として公開することで、誰でも API の仕様に従ってアクセスし、機能やデータの利用が可能になるため、内外の連携が容易になる。このように、クラウド化はオープンイノベーションの 1 つの鍵になると考えられ、クラウド化による海事クラスター内の協業・連携の促進が期待される。

5. まとめ

本稿では、海技研クラウドの構想と、海技研クラウドのプロトタイプの開発状況とその展望について紹介した。複数のプロトタイプ開発の事例を紹介するとともに、今後の展望として内外のサービス連携や API の公開と、それによるオープンイノベーションの可能性について述べた。

クラウドの積極的な活用によって、SaaS 型アプリケーションにより、ローカル PC へのインストールが不要で、最新のアプリが利用可能になるなどの、ユーザーの利便性の向上だけでなく、プログラム同士を連携することによる、当所の設備で取得したデータの活用や、連携 API により外部からも当所の技術が利用可能となり、オープンイノベーションの促進、海事クラスター内の協業・連携などが期待される。

今後、海技研クラウドの外部公開や、アプリケーションの API フォーマットの設計を進め、本稿で述べた展望を早期に実現すべく実施していく。

参考文献

- 1) 一ノ瀬康雄, 久米健一: 船型要素最適化プログラム HOPE Light, 海上技術安全研究所報告, 第 15 巻, 第 4 号 (2015), pp. 13-25.
- 2) Flask, <https://palletsprojects.com/p/flask/>, Accessed Apr. 25, (2020).
- 3) 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
- 4) Azure Functions, <https://azure.microsoft.com/en-us/services/functions/>, Accessed Apr. 25, (2020).
- 5) 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.
- 6) R. T. Fielding, et. al.: Architectural styles and the design of network-based software architectures, doctoral dissertation, University of California (2000).
- 7) H. W. Chesbrough: A Open innovation: The new imperative for creating and profiting from technology. Harvard Business Press (2003).
- 8) オープンイノベーション・ベンチャー創造協議会 (JOIC), オープンイノベーション白書 第二版, (2018).