

# AIソリューション開発環境を支えるサービス提供基盤

堀田 朋子\*  
Tomoko Horita  
相馬 仁志\*  
Hitoshi Soma

Service Delivery Platform to Support Development Environment for Artificial Intelligence Solutions

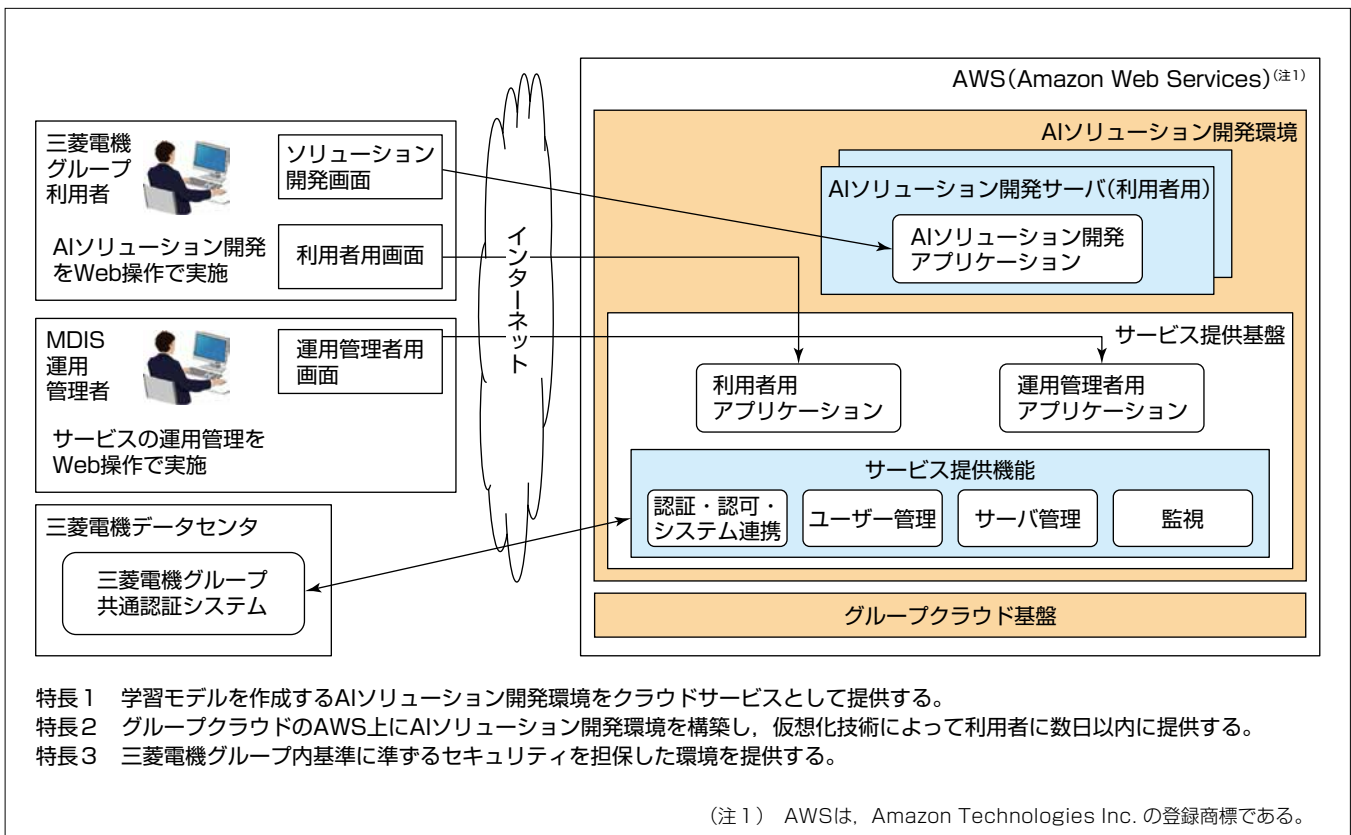
## 要 旨

AI(Artificial Intelligence)技術の実用化が進み、AIを活用したシステムやサービス(AIソリューション)が広く普及し、三菱電機グループでも、三菱電機のAI技術ブランド“Maisart”などを活用した新事業創出の機運が高まっている。そこで、三菱電機インフォメーションシステムズ株式会社(MDIS)ではAIソリューション、特にAIの推論や判断の基になる学習モデルを作成する環境を“AIソリューション開発環境”とし、三菱電機グループ向けにクラウドサービスとして提供を開始した。サービス化するに当たり、利用や運用管理に必要な機能をサービス提供基盤として整備した。

この基盤は、三菱電機グループで利用可能な共通のシステム基盤であるグループクラウド<sup>(1)</sup>上に実装し、仮想化技

術によってAIソリューション開発環境を数日以内に利用者へ提供できる。また、グループクラウド上の業務システム向けに三菱電機グループ社員を一括管理して認証を提供する認証システムを採用し、SAML(Security Assertion Markup Language)認証技術によってセキュリティの強化とこの認証システムを利用する業務システム間のシングルサインオンを実現した。

この基盤を活用し、MDISでは2019年12月に映像解析ソリューション“kizkia”<sup>(2)</sup>のクラウドサービス提供を開始した。今後は、多種多様な分野に対応したAIソリューション開発環境のサービス提供基盤を開発し、三菱電機グループのAIソリューションの新事業創出に貢献していく。



## AIソリューション開発環境提供サービス

グループクラウドのAWS上にサービス化に必要な機能を“サービス提供基盤”として整備し、この基盤上に利用者が画面操作で学習モデルを開発できる“AIソリューション開発環境”を用意しサービス提供する。仮想化技術を用いることでAIソリューション開発環境を数日以内に利用者へ提供できる。利用者は三菱電機グループ社員であり、三菱電機グループ向け共通認証システムと連携してセキュリティを強化する。

## 1. ま え が き

昨今、IoT(Internet of Things)、AI技術の実用化が急速に進み、AIを活用したシステムが広く普及してきている。

三菱電機グループでもAIを活用した新事業創出の機運が高まっており、そのため、各事業のAIソリューションを効率的に開発していく必要がある。MDISでは映像解析の分野に特化して、AIを活用するために必要な学習プロセスやツール類、データ利用などの技術・ノウハウを持っており、これを汎用化して三菱電機グループで活用可能な開発環境として整理し、各事業の開発効率化に寄与していくことを検討した。しかし、AIの活用には不可欠な学習モデルを作成するには、GPU(Graphics Processing Unit)付きコンピュータや大容量ストレージなどコンピュータリソースが豊富な環境の構築や、学習データの確保、収集・管理、学習方法確立などが必要であり、学習モデルの開発を行うことは容易ではない。

そこで、MDISでは学習モデルの開発を行うために必要なリソースやノウハウを事前にクラウド環境に用意し、効率的な開発が可能な仕組みを提供する“AIソリューション開発環境”を構築し、三菱電機グループに対してサービス提供を開始した。

本稿では、サービス提供に必要な機能を備えたサービス提供基盤と、その上に構築されたAIソリューション開発環境について述べる。

## 2. サービス提供基盤の概要

### 2.1 サービス化要件

MDISでは、これまで映像や音声等の分野でのAIを活用したシステムの開発環境を、オンプレミスの単体システムとして、コンピュータリソースと一体になった製品で提供をしていた。しかし、この形態では個別にシステムを提供するためコストがかかるとともに顧客への提供にも時間を要していた。そこで、顧客からの要求に迅速に対応するため、この開発環境を三菱電機グループで利用できるクラウドサービスにすることを検討した。

この検討に当たり、次の要件で開発環境のサービス化を進めた。

- (1) MDISで今後も開発が想定される多種多様な分野に対応できる共通基盤

にする。

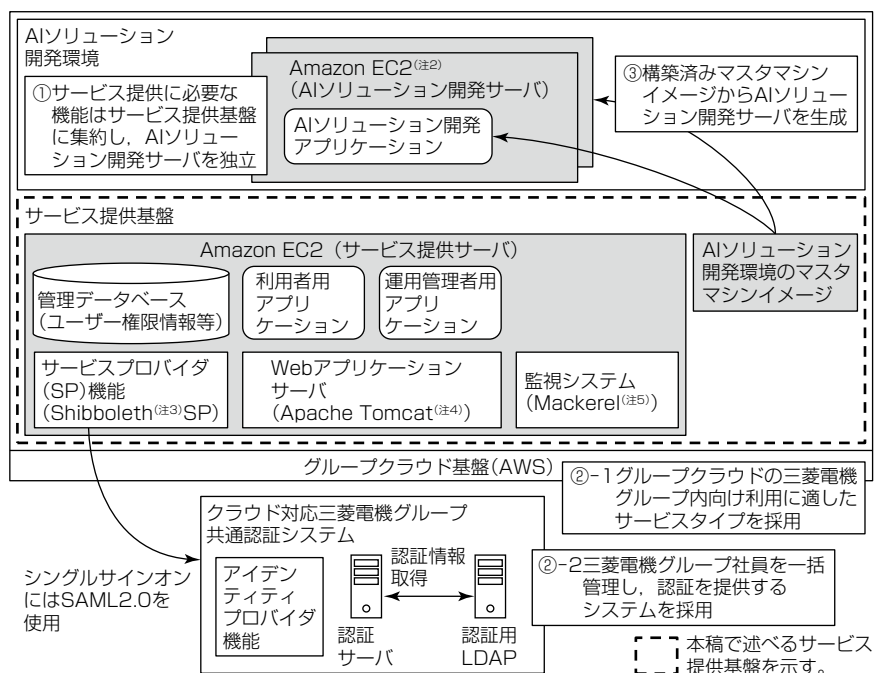
- (2) サービスの熟達度やノウハウを蓄積するため、利用者は三菱電機グループ社員とする。その際、グループ内基準に準ずるセキュリティを確保する。
- (3) 利用者からの要求があった場合、数日以内に利用者へ開発環境を提供し、削除要求があればすぐさま削除が可能なサービスにする。

### 2.2 システム構成

2.1節の要件(1)を実現するため、サービス提供に必要な共通機能は全てサービス提供基盤に集約し、また、サービス提供基盤には、このサービスを利用するための機能を備えた“利用者用アプリケーション”と運用管理者がサービスの運用管理を行う機能を備えた“運用管理者用アプリケーション”を配置した(図1①)。

2.1節の要件(2)を実現するため、三菱電機グループのセキュリティ基準を満たし、クラウド環境を簡単に使うことができるグループクラウド(パブリッククラウド上に構築された三菱電機グループで利用可能な共通のシステム基盤)を採用した。グループクラウドには想定システムの利用用途に応じてサービスを使い分けできるように、複数のサービスタイプが用意されている。その中でも、三菱電機グループ内向けにサービスを展開することに適しているサービスタイプを採用した(図1②-1)。

また、このサービスは三菱電機グループ社員が利用する



(注2) Amazon EC2(Elastic Compute Cloud)は、Amazon Technologies Inc.の登録商標である。

(注3) Shibbolethは、Internet2の登録商標である。

(注4) Apache Tomcatは、The Apache Software Foundationの登録商標である。

(注5) Mackerelは、(株)はてな登録商標である。

LDAP : Lightweight Directory Access Protocol

図1. AIソリューション開発環境の構成

ため、各アプリケーションへのアクセス認証には、グループクラウド上の業務システム向けに提供され、三菱電機グループ社員を一括管理し、認証を提供するシステム(クラウド対応三菱電機グループ共通認証システム)を採用した(図1②-2)。

2.1節の要件③を実現するため、仮想化技術によって仮想マシンの起動に必要な情報をディスクイメージとしてテンプレート化が可能なAmazon マシンイメージ(AMI)サービスを利用し、単体システムとして存在する環境をクラウドのサーバに構築し、そのマスタマシンイメージを用意した。このマスタマシンイメージを用意することで、AWSが提供するクラウドサーバの構築・管理などの操作が可能な管理画面(AWSマネジメントコンソール)から簡単にAIソリューション開発環境を構築でき、さらには、複数のサーバをすぐさま用意できる。サービス提供にはグループクラウド窓口へ必要な申請が発生するが、要求されてから数日以内に利用者へ環境を提供できる(図1③)。

## 2.3 サービス提供機能

AIソリューション開発環境をサービス提供するため、次に述べるサービス提供機能を開発した。

### 2.3.1 認証・認可・システム連携機能

#### (1) 認証

このサービスのアクセス認証にはクラウド対応三菱電機グループ共通認証システムを利用することで、三菱電機グループ社員全員に割り当てられているシステムID(Identification)とそのパスワードを利用し、アプリケーションへログインできる。これによって、利用者はこのサービス専用のIDとパスワードの所持が不要になる。また、認証技術にはSAML(Security Assertion Markup Language)認証を用いており、この認証システムを利用している業務システム間のシングルサインオンが可能になり、複数システムの利用時ごとにログインを行うことから解放される利点がある。

#### (2) 認可

認証成功後、利用者がAIソリューション開発環境へアクセスする権限の有無をチェックする認可処理を行う。認可情報は、サービス提供基盤の管理データベースに格納され、その情報を使って認可処理を行う。

#### (3) システム連携

図1で示すとおり、認証・認可機能はサービス提供基盤にある。そのため、利用者がAIソリューション開発アプリケーションへアクセスするには、認証・認可が成功している必要があり、外部からの不正アクセスではないことを別サーバ上のAIソリューション開発アプリケーションへ連携する必要がある。

そこで、次に示す、任意の暗号化文字をある一定時間内に受け渡すワンタイムパスワードの仕組みを利用することで、アクセス許可のない利用者の不正アクセスを防止する。

- ①認証・認可成功後、利用者用アプリケーションは、利用者用画面経由で、AIソリューション開発アプリケーションへ認証・認可が成功した利用者の情報と共通鍵で暗号化した文字を、別サーバ上にあるAIソリューション開発アプリケーションへ渡す。
- ②AIソリューション開発アプリケーションは受け取った暗号化文字と現在時刻を利用者用アプリケーションへ渡す。
- ③利用者用アプリケーションでは、受け取った暗号化文字を復号し、正常アクセス利用者であることをチェックする。さらに、受け取った現在時刻が暗号化された時刻と一定時間内であるかをチェックし、この二つのチェック条件を満たした場合に、利用者はAIソリューションアプリケーションへアクセスできる。

### 2.3.2 ユーザー管理機能

認可に必要な利用者や運用管理者のユーザー情報はサービス提供基盤の管理データベースで一元管理する。

ユーザー情報を運用管理環境で一元管理するため、サービス提供サーバにユーザー管理テーブルを用意する。利用者の登録・変更・削除のユーザー管理は運用管理者が実施する。

### 2.3.3 サーバ管理機能

利用者から要求があった場合に運用管理者は、運用管理者用アプリケーションの画面からGUI(Graphical User Interface)操作でサーバの起動・停止やAIソリューション開発サーバの削除を行う。

一般にAWSマネジメントコンソールからサーバの起動・停止・削除を行うことも可能だが、誤操作を防止するため、特定の条件下で処理を実行する防止策を講じた。例えば、サーバ削除の誤操作の防止策では、運用管理者用画面側でサーバ停止チェック、AWSで使える固定グローバルIPアドレスであるElastic IPアドレス(EIP)の削除チェック、サービス利用期間終了チェックを行い、運用管理者用アプリケーションサーバ側で管理データベースからサービス利用期間情報を取得して利用期間が終了していることのチェック、AWS SDK(Software Development Kit)を利用してリアルタイムのサーバ状態を取得して停止状態であるかのチェック、EIP割当て状態を取得してEIPが割り当てられていないことのチェックを行う。画面とサーバ側で全ての条件を満たした場合に処理が実行される。

### 2.3.4 監視機能

監視には、グループクラウドから提供されている監視

システムMackerelで用意されている死活監視、性能監視、プロセス監視、URL(Uniform Resource Locator)外形監視(アプリケーションの接続URLを一定間隔で監視)の機能を利用し、この環境の監視を行う。サービス稼働に問題が生じた場合は、運用管理者にアラートを発報し、迅速に対応できる。

### 3. サービス提供基盤を適用したAIソリューション開発環境

このサービス提供基盤上に、MDISのAIを活用した映像解析ソリューション“kizkia”の学習モデル作成機能を載せ、三菱電機グループで利用できる“kizkiaクラウドサービス”をAIソリューション開発環境の一つとして提供を開始した。

#### 3.1 kizkiaクラウドサービス

kizkiaクラウドサービスは、GUI操作で、自席で映像解析の学習・評価が行えるサービスである。運用管理者がオンプレミスと同等のマスタマシンイメージをあらかじめ用意することによって、Amazon EC2 P2インスタンスを活用したGPUなどのAIソリューション開発に必要なリソースを備えたマシンとAIソリューション開発アプリケーションを数日以内に利用者に提供できる。このAIソリューション開発アプリケーションには、開発するためのデータセット作成、アルゴリズムの選定、モデル作成といった学習に必要なプロセスがメニューとして用意されている(表1)。そのため、知見のない利用者でもこのメニューに従って上から順番にメニューを実行することで簡単に学習モデルの開発を進めることができる(図2)。これによって、オンプレミスではマシンの手配から学習モデルの作成着手までに1か月以上かかっていたが、数日で開発着手が可能になる。

#### 3.2 AIソリューション開発環境のサービス展開

kizkiaクラウドサービスは、もともとオンプレミスの単体システム(Webシステム)として提供されていたが、2.3節で述べたサービス提供機能をそのまま利用してサービス提供できた。利用者はサービス契約をすると、指定され

表1. kizkiaクラウドサービスの主なメニュー

メニュー	説明
属性/ モデル設定	学習する属性を定義する。例えば、ベビーカー、車椅子など。学習モデルを選択する。CNN、SSDから選択できる。
データ登録	映像データからフレーム画像に分割し、データを登録する。
データセット 作成	映像データから学習するデータを切り出す。切り出したデータに学習する属性のタグ付けを行い、学習データセットを作成する。
学習/適用/ 評価	学習データセットで学習を実行する。この学習にはCAFFEを使用する。

CNN : Convolutional Neural Network

SSD : Single Shot MultiBox Detector

CAFFE : Convolutional Architecture for Fast Feature Embedding



図2. kizkiaクラウドサービスのGUI

たURLにアクセスし、日常的に利用している三菱電機グループ社員全員に割り当てられたシステムIDでアクセスすることが可能である。これによって、社会インフラ設備の異常点検や製造ラインの外観検査など、kizkiaクラウドサービス以外の学習モデル作成サービスについても、容易に取り組むことができる。このサービス提供基盤を利用することで、今後多種多様な分野にも対応したAIソリューション開発環境のサービス提供を目指す。

### 4. 今後の取組み

今回はサービスの熟達度やノウハウの蓄積のため、利用者を三菱電機グループ社員に限ったが、今後は、更に幅広いAIソリューションの創出を図るため、三菱電機グループ外の利用者にも利用可能な環境にして、利用者を限定しない認証の構築方法について検討していく。また、学習モデル作成などの学習環境への適用だけではなく、実際のAIを活用する実行環境もクラウドサービスで提供できるように検討していく。

### 5. むすび

学習モデルを作成するAIソリューション開発環境とそれを支えるサービス提供に必要な機能を備えたサービス提供基盤について述べた。

AIソリューション開発環境は、AIソリューションの開発を検討しているプロジェクトに対してすぐさま環境を提供し、効率的に学習モデルを開発できる環境をサービス提供している。しかし、現段階では映像解析分野に限られたサービス提供になっている。そのため、今後は、書類や音声などの多種多様な分野のAIソリューションへの展開を図る。

#### 参考文献

- (1) 板倉健太郎, ほか:三菱電機グループでのパブリッククラウド活用を支援するグループクラウド, 三菱電機技報, 92, No.12, 694~697 (2018)
- (2) 中尾堯理, ほか:AIを活用した映像解析ソリューション“kizkia”, 三菱電機技報, 92, No.8, 442~446 (2018)