

IoTソリューションを迅速に創出する 統合IoT“ClariSense”

鶴 薫*
Kaoru Tsuru

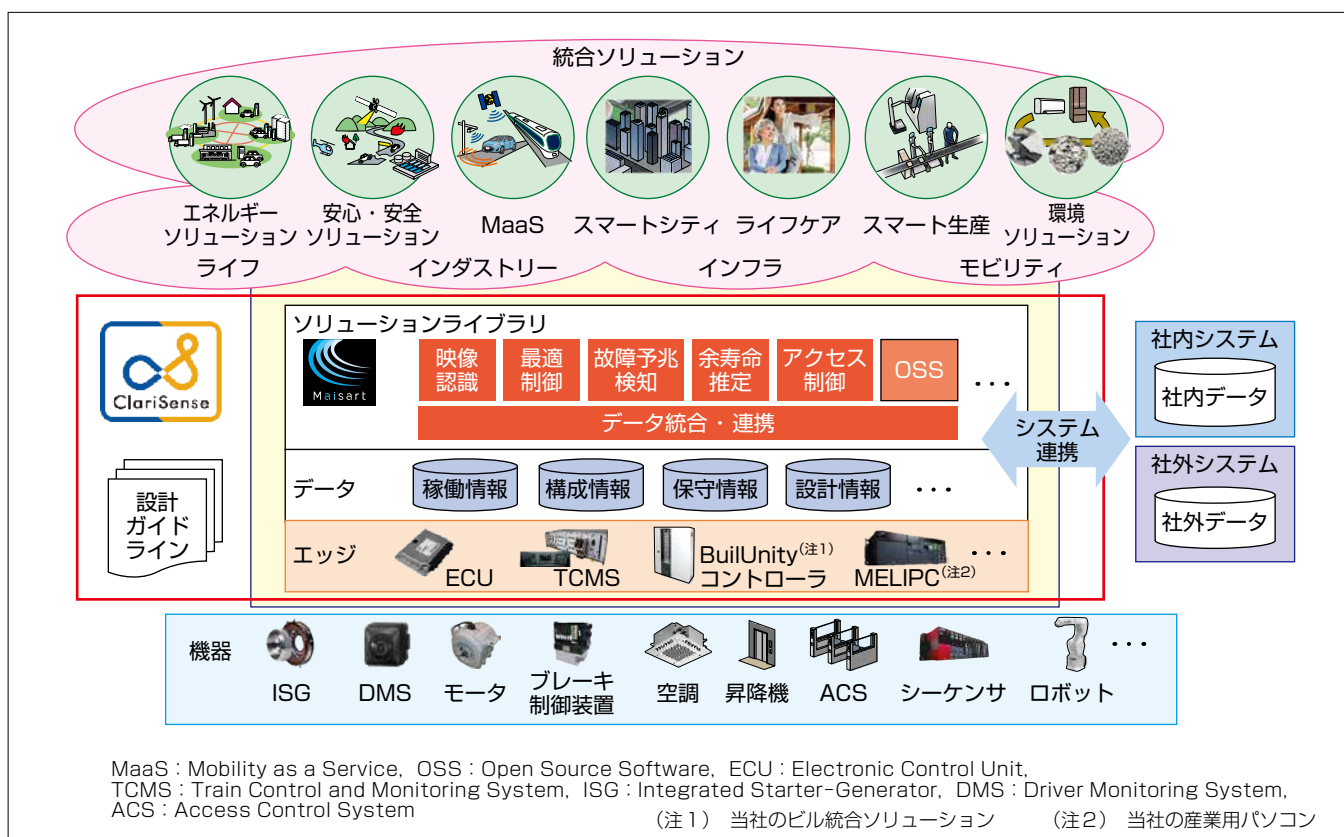
Internet of Things Suite “ClariSense” for Quickly Creating Internet of Things Solutions

要 旨

様々なセンサや機器がネットワークに接続されて、データ収集・制御による新たな価値を実現するIoT(Internet of Things)システムの普及が進んでいる。三菱電機では、様々な分野で課題を解決するため、機器やセンサ類を接続した社会・電力インフラ向けIoTシステムやビル設備向けIoTシステム、家電向けIoTシステム、工場向けIoTシステムなどを提供している。現在、こうした分野を含めて、解決すべき社会的課題の難易度が上がるに従って、複数の分野をまたがった解決方法や、様々なデータの高度利用による付加価値の高い新たなソリューションの提供が求められている。

統合IoT“ClariSense(クラリセンス)”は、総合電機メー

カーとして当社が強みとする様々な機器に対する知見や当社AI技術“Maisart(マイサート)”,セキュリティなどの技術資産を、IoTシステム統一設計ガイドラインやソリューションライブラリなどに統合して一元的に整備し、当社グループ内で共有することによって、各分野の既存IoTプラットフォームの強化や、新たなIoTシステムやシステム間連携による新たなソリューションの開発効率化を目指す取組みとしてスタートしている。ClariSenseは、個別分野のIoTプラットフォームや、個別IoTシステムの独立性を確保しつつ、将来に向けては、最新のデジタル技術を駆使して、柔軟で拡張性の高いIoTソリューションを迅速に創出するための仕組み作りを継続していく。



統合IoT“ClariSense”に基づくソリューションへの展開イメージ

統合IoT“ClariSense”は、設計ガイドラインを参照しながら、様々な機器のデータを様々なエッジを介して収集・蓄積し、これらを統合・連携させて付加価値を生むソリューションライブラリを活用し、また、様々なシステムと連携しながら、ライフ、インダストリー、インフラ、モビリティの各領域で、柔軟で拡張性の高いソリューションを迅速に創出するシステム開発を可能にする。

1. ま え が き

当社の統合IoT“ClariSense”が目指すIoTシステムとは、ライフ、インダストリー、インフラ、モビリティの各領域で、最新のデジタル技術を駆使し、柔軟で拡張性の高いソリューションを迅速に創出することを可能にするシステムである。

本稿では、ClariSenseの特長であるアーキテクチャやデータ連携・システム連携の考え方、ソリューションライブラリの仕組みについて述べる。また、将来的に強化する方向性として、マイクロサービス化によるシステム構築や、データ活用の容易化、ソフトウェア部品流通の高度化についても述べる。

2. 統合IoT“ClariSense”

2.1 当社のIoTシステムへの取組み

当社はミニコンや工業用計算機の利用が拡大した1970年代から一貫して、電力システムや上下水道処理等の社会インフラ分野で、当社機器を用いた監視・制御システムを構築してきた。当初は独自規格の通信路を用いていたが、標準的なIP(Internet Protocol)接続のローカルネットワークの利用に移行し、さらにはインターネット等の広域ネットワークを利用するように変遷し、IoTシステムと呼ばれるような形態になってきた。また、当初は社会インフラ向けが主であったが、工場内のFA機器、ビル内の設備・機器や家電機器などの接続対象が増えるとともに単なる監視・制御ではなく、収集したデータを様々な用途で活用して付加価値を生む方向へと進化してきている。

各分野でのIoTシステムの進化に従って、様々なソリューションを効率的に生み出すため、分野別でのIoTプラットフォームを整備してきた。例えば、社会・電力インフラ分野では、質の高い様々な各種IoTソリューションをタイムリーに、短期間で提供することで、社会・電力インフラ設備の運用・保守業務の効率向上に貢献する社会・電力インフラIoTプラットフォーム“INFOPRISM”を整備している⁽¹⁾。FA分野では、TCO(Total Cost of Ownership)の削減と企業価値の向上を実現するFA-IT統合ソリューション“e-F@ctory(イーファクトリー)”として製品、システムを整備している⁽²⁾。ビル管理分野では、クラウド上に蓄積したビル設備データの利活用を可能にする独自のスマートシティ・ビルIoTプラットフォーム“Ville-feuille(ヴィルフィーユ)”を整備している⁽³⁾。また、家電分野では、当社顧客の“暮らし空間イノベーション”実現の

ため、IoT家電を横断的に管理するグローバルIoT基盤を整備している⁽⁴⁾。

2.2 統合IoT“ClariSense”の目的

これまで当社は、2.1節で述べたように個別の分野でIoTプラットフォームの整備、IoTシステムの構築を行ってきた。これらの分野での個別の開発の効率化が必要になるのに加えて、ライフ、インダストリー、インフラ、モビリティの各領域での解決すべき社会的課題の難易度が上がるに従って、複数の分野をまたがった解決方法や、様々なデータの高度利用による付加価値の高い新たなソリューションの提供が求められている。このような状況下で当社グループの統一的なIoTシステムのアーキテクチャの考え方や開発効率化の仕組みなどを整備することが、ClariSenseの目的である。

2.3 “ClariSense”の特長

個別のIoTシステムの独立性を確保しつつ、システム間連携を容易にするアーキテクチャの考え方、データ連携・システム連携の考え方、効率的な開発を支援するソリューションライブラリを特長とする。

2.3.1 アーキテクチャ

各分野に最適なIoTシステムを提供するという観点から、全分野横断でのシステム実装の統一化を行うのではなく、設計思想としてのアーキテクチャを統一した。IIC(Industrial Internet Consortium)が定義しているIIRA(Industrial Internet Reference Architecture)に準拠する形で、例えば、機能視点では、機能ブロックを図1に示すように定義している。各機能ブロック内には基本になる様々な機能要素が定義されているが、実装で、各機能要素がクラウド/オンプレミスやエッジのどこに配置されるか

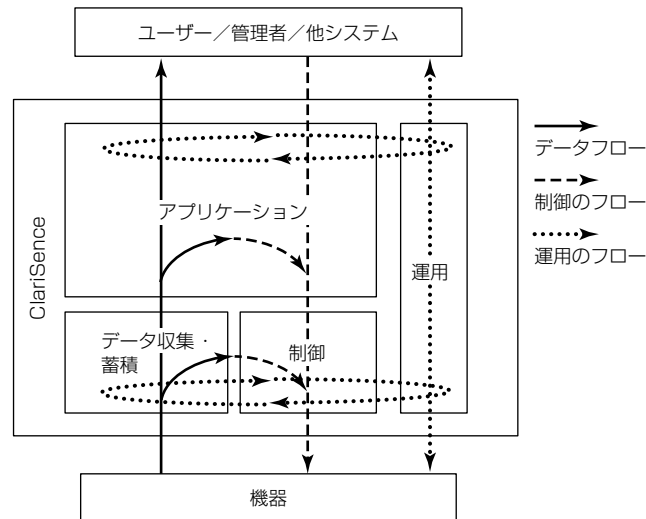


図1. ClariSenseのアーキテクチャ(機能視点)

は規定しておらず、各IoTシステムで最適に配置とするという考え方にしている。このアーキテクチャ定義は、当社で構築されるIoTシステムに関わるステークホルダーが共通の認識の基礎とするものと位置付けている。また、当社内のイントラネット上でこのアーキテクチャ定義に該当する過去のIoTシステム事例を含めて、当社内でのシステム事例の共有を併せて進めている。

アーキテクチャ定義と併せて、IoTシステムを設計する上での指針になるIoTシステム統一設計ガイドラインを次に示す各設計ガイドとして編纂(へんさん)している。

(1) データ管理設計ガイド

データの入れ物として主にクラウド上でどのサービスを選定するかを選択指針、その際に収集・蓄積するデータを格納する際の考え方、使い方を主にまとめている。

(2) データ連携設計ガイド及びAPI設計ガイド

社外公開する場合と社外公開しない場合でのクラウド上でのバッチ型連携やオンデマンド型連携の考え方、オンデマンド型の場合に利用するWebAPI(Web Application Programming Interface)の設計指針を主にまとめている。

(3) 性能・可用性設計ガイド

クラウドを利用する上でのIoTシステムの性能設計の考え方、可用性維持の考え方を主にまとめている。

(4) セキュリティ設計ガイド

IoTシステムを構築する上で機器、エッジ、クラウド/オンプレミスでのセキュリティ設計を統合的にまとめている。

(5) サービス運用設計ガイド

構築したIoTシステムの運用をどのように設計するかをまとめている。

2.3.2 データ連携・システム連携

システム連携では、図2に示すように、各システムが

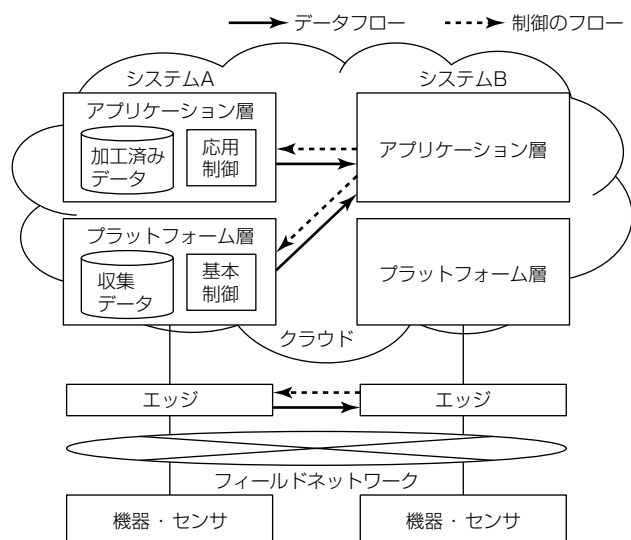


図2. データ連携・システム連携のスコープ

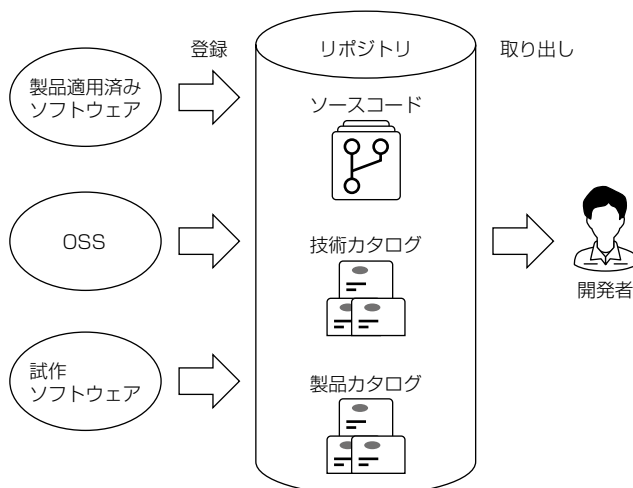


図3. ソリューションライブラリの構成

収集対象にする機器・センサから収集したデータや、分析・加工済みで保持しているデータを他システムで利用可能にするデータ連携、及び機器個体の制御や、システムの包括的な制御をエッジ層、プラットフォーム層、アプリケーション層で行う。エッジ層では、各分野の標準的なプロトコルに従う。プラットフォーム層、アプリケーション層では、WebAPIの設定を前提として、WebAPIとしては広く普及している規格であるOpenAPIを基本とするが、GraphQL等の新しい規格への対応も進める。

2.3.3 ソリューションライブラリ

ソリューションライブラリは、当社内での流通を前提としており、“当社が強みとする機器の知見を生かしたAI・セキュリティなどの技術資産のソフトウェア群、IoTの基盤になるOSS、及びその実行に必要な周辺ソフトウェアや開発環境”と定義している。ソリューションライブラリで扱う実装形態としては、クラウド上のソフトウェア及びサービス、オンプレミスサーバ上のソフトウェア、エッジ上のソフトウェア、これらソフトウェアを実行するための周辺ソフトウェア、これらソフトウェアを開発するための開発環境を含んでいる。具体的には、図3に示すように、技術資産としての製品・システムに適用済みのソフトウェア、ソリューション・システム構築や開発環境として利用するOSS、研究所等での試作ソフトウェアをソースコード、技術カタログ、製品カタログという形式でイントラネット上のリポジトリに格納し、社内の開発者が取り出せる仕組みを構築している。

3. 統合IoT“ClariSense”が目指す将来像

ClariSenseは、デジタル技術の進展に合わせて、次に述べるように今後も継続的に進化させていく。

3.1 コンテナ化・マイクロサービス化

現時点でのアーキテクチャ定義は、これまで当社で取り組んできたIoTシステムの基本形を示している。今後は、デジタル技術の進化に合わせて、IoTシステムの機能モジュールのコンテナ化やマイクロサービス化に向けた実装アーキテクチャの指針へと拡張していきたいと考えており、次の三つの方針を検討している。

(1) 機能モジュールのコンテナ化

IoTシステム構築で、クラウド上での機能モジュールのコンテナ化は既に一部で行っているが、FaaS(Function as a Service)に代表されるクラウド上のマネージドサービスを利用しない機能モジュールに関してはコンテナ化を前提としたシステム構築にシフトしていく。機能モジュールのコンテナ化には、従来のスタック型のモノリシックなシステム設計手法では、性能問題等が発生することが想定され、コンテナ形式に対応した設計手法の開発も併せて行う必要がある。なお、移行は一斉に行うのではなく、既存の機能モジュールも適材適所で残しながら順次進める想定である。

(2) マイクロサービス化とシステム連携の容易化

IoTシステムで提供するまとまった機能をサービスとして構築するマイクロサービス化を推進していく。コンテナ化された機能モジュールを利用することによって、機能の独立性と組合せの柔軟性を両立させるマイクロサービス構築を容易にしていく。また、マイクロサービス化することによって、他システムからの利用も容易になり、効率的なシステム連携が可能になる。

(3) シームレスな機能配置

分野ごとに最適なIoTシステム構築では、クラウド／オンプレミス、エッジのどこで処理を行うか、すなわち、どこに機能を配置するかは重要なポイントの一つである。従来は、システム設計時に固定的に機能配置を設計する必要があったが、静的・動的な制約条件に対応して、機能モジュールのコンテナをクラウド／オンプレミス、エッジでシームレスに配置することを可能にしていく。これによって最適なIoTシステムの構築が更に容易になる。

なお、コンテナ化・マイクロサービス化を進めるに当たっては、その開発プロセスもサービスの継続的改善を行うDevOps^(注3)の考え方を加速していく。

(注3) 開発担当者と運用担当者が密接に連携して協力しながら進める開発手法を指す造語。

3.2 様々なデータの活用の容易化

各分野のIoTシステムで、機器やセンサ類から集められ

たデータを蓄積するデータレイクが整備されているが、スマートシティのような異分野データを連携させて新しい価値を生み出そうとする際のデータの管理方法に関してはまだ改良の余地がある。将来的には、複数分野のデータレイクを仮想的に一つのデータレイクと見なして、データ所在を気にせずにデータにアクセスできるような仕組みを構築し、データ活用の容易化を更に進める。そのためにも、どこにどんなデータがあるかを検索・管理可能なデータカタログの整備や語彙の共通化を含めて対象物のデータをどのように管理するかを定義するデータモデルの整備を行政や業界の動きと連携しながら進めていく。

3.3 ソフトウェア部品流通の高度化

ソリューションライブラリで管理されるソフトウェア部品も3.1節で述べた実装アーキテクチャに合わせて、コンテナ化することを想定している。その場合、現時点では分野ごとに異なる環境(コンテナランタイムやオーケストレーションツールの違い等)も想定されるため、ターゲットとする環境に合わせてコンテナ化して運用可能とする仕組みも検討する。また、機能モジュールとしてのソフトウェア部品のコンテナ化だけではなく、ソフトウェア部品をカスタマイズする開発環境や試使用可能な環境、試験環境、コンパクトなAIを機器に組み込むFPGA(Field-Programmable Gate Array)の開発環境、AIの学習環境といった周辺ソフトウェアもコンテナの形式でパッケージングして開発者に配布することを想定している。

4. む す び

当社が強みとする様々な機器に対する知見や技術資産を、一元的に整備し、当社グループ内で共有することによって、各分野の既存IoTプラットフォームの強化や、新たなIoTシステムやシステム間連携による新たなソリューションの開発効率化を目指す統合IoT“ClariSense”の取組み内容と将来に向けた構想について述べた。今後も、最新のデジタル技術を駆使して、柔軟で拡張性の高いIoTソリューションを迅速に創出するための仕組み作りを継続していく。

参考文献

- (1) 廣岡俊彦：社会・電力インフラIoTプラットフォーム“INFO-PRISM”，三菱電機技報，93，No.7，397～400（2019）
- (2) 水落隆司：FA-IT統合ソリューション“e-F@ctory”を支える最新のFA技術・システム，三菱電機技報，93，No.4，216～221（2019）
- (3) 石井周作：三菱電機のスマートビルソリューション，三菱電機技報，94，No.5，264～268（2020）
- (4) 櫻井翔一朗：“暮らし空間イノベーション”を実現するグローバルIoT家電サービス，三菱電機技報，94，No.10，566～569（2020）