

IoTシステム全体をコーディネートする IoT Platform

IoT Platform for Comprehensive Coordination of IoT Systems

● 浪平大輔 ● 中島智弘

あらまし

IoT(Internet of Things)の時代を迎え、富士通はあらゆる情報を蓄積・利活用するプラットフォームFUJITSU Cloud Service IoT Platform(以下、IoT Platform)を2015年8月から提供している。この度、データの利活用(解析や可視化など)を行うお客様アプリケーションとIoT Platformを簡単に連携させる機能に焦点を当て、IoTシステム開発を非常に簡単に行えるようにした。これによって、IoTシステム全体のコーディネートを実現できるようになった。また、海外展開を視野に入れて、地域に依存せずサービスを提供するためのエンハンスを図った。その結果、IoTアプリケーションの開発効率の向上と、地域に依存しないサービスの提供を実現した。

本稿では、IoT Platformの2016年度のエンハンス計画とその利点を示し、IoTシステム全体のコーディネートに対してIoT Platformが果たすべき役割について述べる。また更なるエンハンスとして、IoT Platformが様々な種類・規模のIoTシステムに対して最良のプラットフォームであり続けるために、どのような対応をしていくのかについての方向性を示す。

Abstract

In the era of the Internet of Things (IoT), Fujitsu has been offering FUJITSU Cloud Service IoT Platform (hereafter, the IoT Platform) since August 2015. It is capable of accumulating and leveraging all kinds of data. The latest improvement to the platform has made the development of IoT systems very simple, with a focus on the feature to coordinate the IoT Platform easily with user applications so as to utilize the data (for analysis, visualization, etc.). This makes it easy to have coordination that covers the entire IoT system. We have also improved service accessibility to overcome area-dependent distribution, with a view to international marketing. As a result, we have achieved more efficient development of IoT-applications, and the service can now be provided in a way that is free from regional constraints. This paper presents the FY2016 development/enhancement plan for the IoT Platform, describing some advantages gained through it. It also discusses the platform's role in realizing IoT-system-wide coordination. Finally, the paper concludes with observations on the future enhancements so that the IoT Platform continues to be an ideal structure that is compatible with a diverse range of IoT systems.

ま え が き

センサーデバイス、ネットワーク、クラウドなどのテクノロジーが日々進化し、あらゆるヒト・モノ・環境の情報がデジタル化されネットワークにつながるIoT (Internet of Things) の時代を迎えている。これらの情報を活用することで、生活者、企業、社会の実現したい「コト」、やらなければならない「コト」を可視化し、現実の企業活動や社会生活のイノベーションに貢献していく動きが活発化している⁽¹⁾

この動きに対し、富士通はあらゆる情報を蓄積・利活用するプラットフォームサービスFUJITSU Cloud Service IoT Platform (以下、IoT Platform) を2015年8月から提供している⁽²⁾。IoT Platformは、事業活動や社会活動を行うためのビジネスプラットフォームFUJITSU Digital Business Platform MetaArc (以下、MetaArc)⁽³⁾上のIoT専用PaaS (Platform as a Service) として提供し、MetaArcの目指すSoR (Systems of Record)^(注1)とSoE (Systems of Engagement)^(注2)の融合を実現する上での中核コンポーネントとして位置付けている。

本稿では、まずIoT Platformの2016年度のエンハンス計画について述べる。次に導入効果を述べ、最後に今後の展開を紹介する。

IoT Platformの現状と機能エンハンス計画

当初、IoT Platformはデータ蓄積や利活用を行うプラットフォームとしての基本機能を満たすため、以下の機能を開発・提供してきた⁽⁴⁾

- (1) データ蓄積・利活用のためのAPI (Application Programming Interface)
- (2) 様々なデバイスからの情報収集に最適なスキーマレスなデータベースによるデータ蓄積・利活用
- (3) データの格納先であるリソースごとのアクセス制御
- (4) 大規模環境でのデータ処理負荷の動的最適分

(注1) 事実を記録することに主眼を置いた従来の情報システム。データを中心とした考え方で、正確性を重視する。

(注2) ビジネス上で関わる人々の関係性を強化するためのシステム。利用者を中心とした考え方で、即時性を重視する。

散を実現するダイナミックリソースコントローラー (以下、DRC)

これらの機能により、IoTシステムにおけるデータの蓄積や利活用を簡単かつ迅速に行えるようになった。

しかしIoTシステムは、データの提供元であるデバイス、それらのデータをクラウド側に送るIoTゲートウェイ (以下、IoT-GW)、クラウド側でデータを受けるIoT Platform、更に受けたデータから人の動作を解析して作業の効率化につなげる解析アプリケーションに至るまで、全ての要素を有機的に結合し運用しなければ効果は発揮されない。ただしこの場合、IoT Platformに合わせてアプリケーションを開発しなければならない。このため、ソリューション開発のハードルが上がり、結果的に広く使われる基盤として真価を発揮できないことが予想される。

この点を改善するために、IoT Platformはほかのシステムやサービスとの連携に対する親和性や開発容易性についても考慮する必要がある。逆に、親和性や開発容易性が高ければ、IoTシステムにおけるIoT Platformの価値が上昇し、幅広く利用していただける基盤となる。そのため2016年度は、以下に示すIoTシステム全体をコーディネートするクラウド上のアプリケーション構築支援や海外展開に焦点を当て、サービスの拡充を図る予定である。

● Cloud Foundry (CF) 連携

CF⁽⁵⁾はオープンソースのソフトウェアの名称であり、MetaArc上のIaaS (Infrastructure as a Service) 環境であるFUJITSU Cloud Service K5 (以下、K5) で動作するPaaSサービスとして、アプリケーション実行環境サービスを提供するものである⁽⁶⁾

CFの特長としては、様々な言語で開発されたアプリケーションを即座に配備・実行できる環境を提供することで、柔軟かつ迅速にアプリケーションが開発できる点が挙げられる。様々なサービスとは、ほかのPaaSやSaaS (Software as a Service) との連携や、お客様が既に持つSoRなどがある。前述のように、IoT PlatformもMetaArc上のPaaSサービスであることから、CFとの連携検証を行うことは、SoEアプリケーション構築の上で重要となる (図-1)。

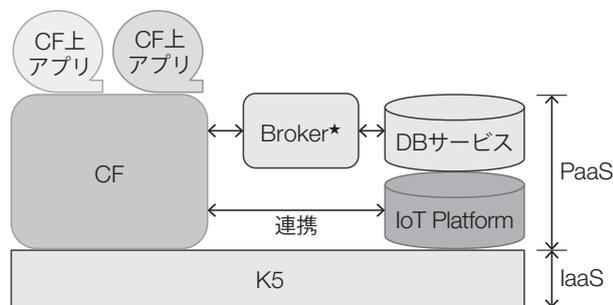
● API Management Service(以下, API Management)連携

API Managementは、Web API同士の差分を吸収し相互接続を行うためのゲートウェイを行うサービスであり、CFと同じくK5上のPaaSサービスとして提供している⁽⁶⁾

API Managementの特長としては、

- (1) 様々なWebアプリケーション, モバイルアプリケーション, およびお客様の従来システム (SoR) のAPIと連携
- (2) 認証やセキュリティの有無, トランザクションやペイロードの差分など, 各システムの持つAPI仕様の相違を吸収
- (3) SoE構築における迅速なWeb API開発が挙げられる。

IoT Platformも、データの蓄積・利活用のためのAPIを外部に公開している。従来のSoRとIoTシステムなどのSoEが連携するためには、それぞれのシステムが持つ個別のAPIの差分を吸収する必要がある。そのため、API ManagementがIoT Platform



FUJITSU Digital Business Platform MetaArc

★：CFからDBサービスを利用するための仲介を行う機構

図-1 Cloud Foundry連携

のAPIに対応できるようにすることで、連携のための追加開発が不要となり、迅速な連携が可能となる(図-2)。

● IoT PlatformのAPI拡張

IoTシステム全体をコーディネートするアプリケーションの開発においては、上述の各種PaaSとIoT Platformを連携させることで、使い勝手の向上を図る。その際、IoT Platform自体もアプリケーションから使いやすいシステムでなければ、広く利用されない。

IoT Platformは、当初からデータの蓄積・利活用の部分についてはAPIを利用者に提供している。しかし、データ蓄積箇所の作成やデータへのアクセス制御、イベント処理などの設定についてはAPI化しておらず、Webで提供しているサービスポータルの上での設定のみとなっている。そのため、収集するデータの拡張やアクセスのセキュリティをアプリケーションから制御できず、使い勝手の面で課題が残る。したがって、アプリケーションから使いやすいシステムを実現するためには、これら設定に対する処理もAPI化することが重要となる(図-3)。

● IoT Platformの海外展開

IoT Platformは、当初日本国内で提供するK5上でのみ構築されていたため、基本的に日本国内での利用にとどまっていた。IoT Platformはインターネットからの接続が基本であるため、海外から日本国内のK5上にあるIoT Platformを利用することも可能ではある。しかし、システムが広域になることによって、ネットワークの帯域や遅延の問題が出てくるため、場所によっては利用に支障が出る場合もある。また、地域ごとの法律による規制

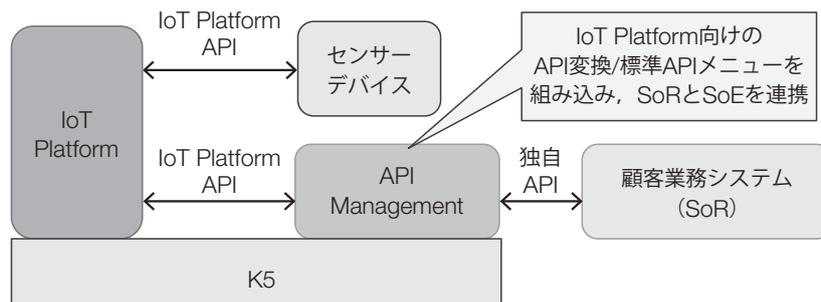


図-2 API Management Service連携

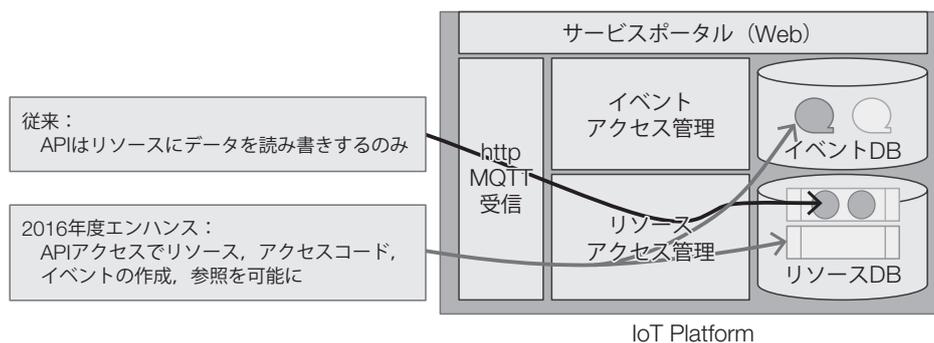


図-3 IoT PlatformのAPI拡張

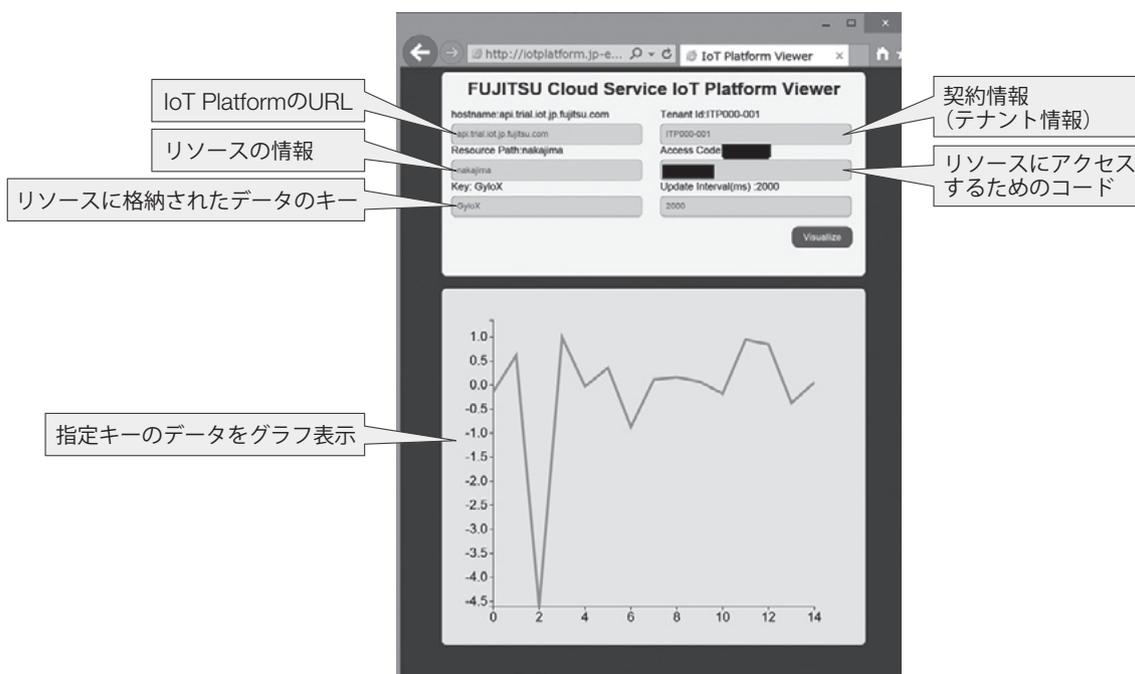


図-4 Cloud Foundry連携の実例

によって利用できない場合もある（例えば、欧州では現地で収集したデータを欧州域外に送信・蓄積することを禁じている）。したがって、海外で実際に使うためには、海外のIaaS上にIoT Platformを展開する必要がある。

これに対して、まずはK5を英国に展開し、IoT PlatformもK5の海外展開に合わせて英国から各地域に展開していく予定である。

● 導入効果

前述した機能のエンハンスにより、IoTシステム全体をコーディネートするアプリケーションを開発する際、IoT Platformを非常に使いやすい形で組み込める。また、各システム間のAPIの差分を吸

収するAPI Managementにより、IoT Platformを活用したSoEへSoRのデータを取り込むことも容易になった。

その例として、IoT Platformに蓄積されているセンサーのデータを取り出し、グラフとして可視化するアプリケーションをCF上で構築した(図-4)。通常であれば、Webアプリケーションを最初から全て構築する必要があるが、CFおよびIoT Platformとの連携機構を使用することで、CFの学習期間を含めて一人で1週間強の期間で構築できた。

今後の展開

IoT Platformは、各種デバイスからのデータを蓄積・利活用するIoT時代の新しいプラットフォームとしてスタートした。現在は、IoTシステムをコーディネートするアプリケーションとの連携を強化し、お客様のIoTシステム構築に最適なプラットフォームとして拡充を図っている。

今後は、システムとしての使い勝手を更に向上させ、かつ海外を含めた広域での連携を強化していく。

● 更なる海外展開の推進

IoT Platformの海外展開は、基本的にK5の海外展開に合わせて計画している。しかし、K5が展開されない地域や展開が遅れる地域についての商談は、K5の海外展開とは別にIoT Platformを展開することを視野に入れ、柔軟に対応する。

● 広域・大規模IoTシステムの分散制御(DRC)の拡充

IoT Platformでは、大規模環境でのデータ処理負荷の動的最適分散を実現するDRC機能を提供している。しかし現状は、単一のIoT Platformのみを利活用するクラウドアプリケーションとGWの間の動的最適分散機能のみを提供している。上述のように、海外を含めた各地域に複数のIoT Platformが提供される場合、広域にわたって複数のIoT Platformを利用するケースも出てくること

が想定される。

その際に、現状のDRC機能では複数のIoT Platformの状況を総合的に判断して連携することができない。このため、各地域内で個別に動的最適分散が行われ、全体最適が実現できない。したがって、複数地域にまたがったIoT Platformを利用することを想定し、複数のIoT Platform同士がつながる前提で全てを連携させ、全体最適を実現するようにDRC機能を拡張していく必要がある。

またDRCでは、処理の分散だけでなく、大量の生データをクラウド上にアップロードすることが実質的に不可能な状況においても、全体の生データを参照できる。したがって、データ自体の分散配置や、分散配置された状況においてデータ検索・収集を可能にすることは、広域・大規模IoTシステム実現のために必要である(図-5)。この図では、お客様アプリケーションで収集したデータの変換や解析を行う処理として「処理1」「処理2」がある。DRC機能は、お客様アプリケーション側の負荷に応じて処理する箇所をGW側やクラウド側に変更できる。これに対して、この拡張では、変更先のGWがほかのIoT Platformの先にある場合でも対応できるように拡張することを想定している。また、センサーデータは全て中央のIoT Platformに集約するのが従来の考えであるが、DRCの機能を拡張することにより、センサーデータをGW上や各地域のIoT Platform上に分散配備し、お客様のアプリ

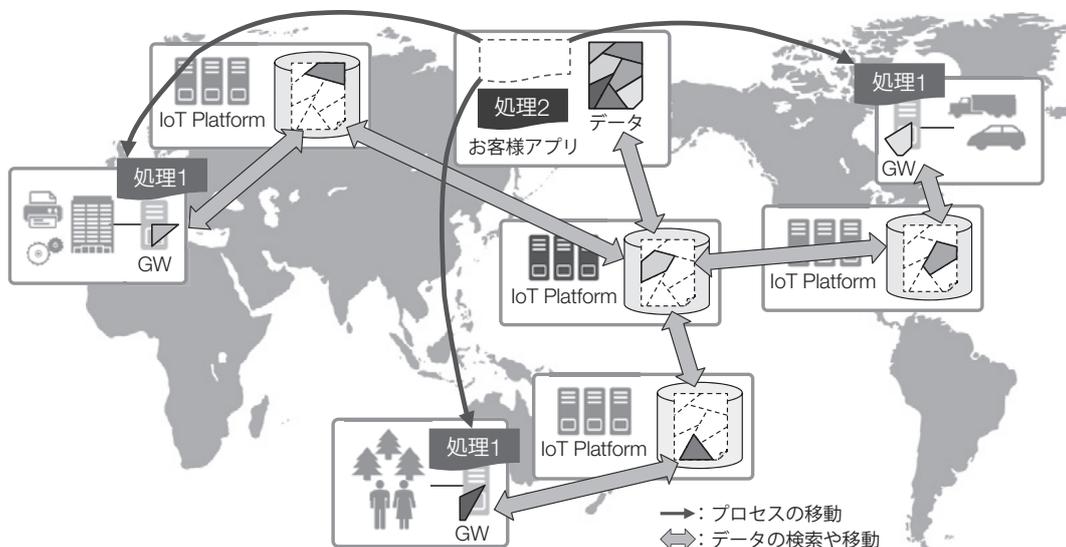


図-5 DRC機能の拡充

ケーションから必要に応じて中央のIoT Platform 経由で提供することを想定している。

● IoT-GW管理・認証機構

IoT Platformは、各種データの蓄積やアプリケーションからの利活用を、クラウド側でAPIを経由して行う。そのため、サービス提供範囲は基本的にクラウドにあるIoT Platformのみとなる。ただし、IoTシステムとしては、多数のデバイスやセンサーなどからIoT-GWなどを介してIoT Platformにデータを送信する形態が基本である。したがって、その仲介を行うIoT-GWの動作状況を確認するIoT-GW管理機構や、許可されたIoT-GWのみがアクセス可能なIoT-GW認証機構が実際に運用する上で必要となる。

もちろん、IoT-GWの動作状況を管理するだけでなく、IoT-GW上で動作するアプリケーションやOSなどのアップデートや変更といった処理もできれば、IoTシステムの運用が格段に簡略化できる。特に、IoT-GWやデバイスが広域かつ大量に配置されるIoTシステムの特徴を考えると、その有用性は非常に高い。したがって、これらの機能は将来的にIoT Platformの価値を高める上で必要性が高い。

む す び

本稿では、IoTデータ活用基盤サービスFUJITSU Cloud Service IoT Platformのエンハンスの計画とその効果、および今後の展開について述べた。富士通は、これら一連の施策により、IoT Platformをデータの利活用を行う基盤から各種PaaSとシームレスに連携し、IoTシステム全体をコーディネートするアプリケーション向けの利活用基盤へと強化を図る。

今後、富士通はIoT Platformの海外展開を図るとともに、広域・大規模IoTシステムの提供とシステム全体の負荷最適化、およびデータ保持の最適化を進めていく。また、IoTの浸透に伴う更なるシステムの広域化・大規模化にもいち早く適応し、お客様に価値を提供し続けていく所存である。

参考文献

- (1) 富士通：ビジネス創出とグローバルエコシステム形成に向けたIoTプラットフォームを提供。
<http://pr.fujitsu.com/jp/news/2014/11/13-1.html>

- (2) 富士通：IoTデータ活用基盤サービスFUJITSU Cloud Service IoT Platform.
<http://jp.fujitsu.com/solutions/cloud/paas/iot-platform/>
- (3) 富士通：デジタルビジネス・プラットフォーム「MetaArc」を提供。
<http://pr.fujitsu.com/jp/news/2015/09/29.html>
- (4) 寺崎泰範：データ利活用を促進するIoT Platform. FUJITSU, Vol.67, No.2, p.16-22 (2016).
<http://www.fujitsu.com/jp/documents/about/resources/publications/magazine/backnumber/vol67-2/paper03.pdf>
- (5) Cloud Foundry：The Industry Standard For Cloud Applications.
<https://www.cloudfoundry.org/>
- (6) 富士通：FUJITSU Cloud Service K5.
<http://jp.fujitsu.com/solutions/cloud/k5/>

著者紹介



浪平大輔 (なみひら だいすけ)

ネットワークサービス事業本部
IoTビジネス推進室商品企画部
IoT Platformの製品企画開発業務に従事。



中島智弘 (なかじま ともひろ)

ネットワークサービス事業本部
IoTビジネス推進室商品企画部
IoT Platformの製品企画開発業務に従事。