

データ利活用を促進する IoT Platform

IoT Platform to Accelerate Data Utilization

● 寺崎泰範

あらまし

富士通は、ヒューマンセントリックIoT(Internet of Things)の実現に向けて、IoTプラットフォームFUJITSU Cloud Service IoT Platform(以下、IoT Platform)を提供している。これは、富士通のデジタルビジネス・プラットフォームFUJITSU Digital Business Platform MetaArcにおいて、IoT専用PaaS(Platform as a Service)として位置付けられるクラウドサービスである。IoT Platformは、お客様の現場に設置されるセンサーやデバイス群からのデータ収集、およびそれらに対する指示データの配信機能を提供する。また、収集配信するデータの管理機能やそのデータを様々なアプリケーションから利活用するためのAPI(Application Programming Interface)と、アクセスコントロール機能も提供している。IoT Platformを導入することで、お客様が様々な方々と安心して共創しながら新たなイノベーションの継続的な創出が可能となる。

本稿では、ヒューマンセントリックIoTを実現するためにIoT Platformに求められる要件とそれを具現化する製品の機能概要、およびエンハンス計画について述べる。

Abstract

The FUJITSU Cloud Service IoT Platform is one component that realizes the Human-Centric IoT (Internet of Things) at which Fujitsu is aiming. It is a cloud service positioned as a platform as a service (PaaS) dedicated to IoT on the FUJITSU Digital Business Platform MetaArc. The IoT Platform provides the function of collecting data from sensors and devices installed in customers' sites or delivering instruction data to them. In addition, it can manage the data to be collected or delivered and control application programming interfaces (API) and accesses to make those data available from various applications. By introducing the IoT Platform, customers can continuously create new innovations while engaging themselves in co-creation with various parties without anxiety. This paper presents the requirements of IoT Platform for realizing the Human-Centric IoT, outlines the product functions that embody it and describes the enhancement plans.

ま え が き

物理的な機械や建造物だけでなく、人、コト（プロセス）、情報といったあらゆるモノ（Things）をインターネットにつなぐことで、事業活動や社会活動のイノベーションを促進するのが富士通の目指すヒューマンセントリックIoT（Internet of Things）である。⁽¹⁾ 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として、富士通はクラウド、モバイル、ビッグデータなどの最先端技術を実装したFUJITSU Digital Business Platform MetaArc（以下、MetaArc）を提供している。⁽²⁾ そのMetaArc上のIoT専用PaaS（Platform as a Service）として、IoTデータ活用基盤サービスであるFUJITSU Cloud Service IoT Platform（以下、IoT Platform）を2015年度より提供している。⁽³⁾ IoT Platformは、IoTに必要なデバイスとクラウドとの間のデータ収集・配信・蓄積といった機能を具備したIoT向け専用サービスであり、多種多様なセンサーやデバイスへの対応、大量データ収集時の処理最適化、安全なデータ利活用を特長とする製品である。

ヒューマンセントリックIoT実現に向けた要件

富士通が目指すヒューマンセントリックIoTを実現するためには、現場における人・機器・環境などの様々な状況変化を細かく認識し、それに合わせてアクション（おもてなし）するために、多種多様なデバイスと接続する必要がある。また、発生する様々なデータの特性に合わせた適切な管理と、そのデータをイノベーションに結びつけるための様々なアプリケーションとの連携が不可欠である。したがって、ヒューマンセントリックIoTの実現には、大きく以下の三つの要件が求められる。

● 要件1

ヒューマンセントリックIoTを多種多様な現場環境に適用するためには、既存のデバイスから今後新たに出現するデバイスまで広く収容できる仕組みが必要である。具体的には、多種多様なデバイスのデータ形式や通信プロトコルに柔軟に対応しつつ、アプリケーション側にはそのような差異に対してもシームレスにアクセス可能とする仕組みの提供が必要である。

● 要件2

現場の状況は刻々と変化するため、詳細にモニタリングする場合（例えば、高解像度カメラを使った映像モニタリングなど）や、多数の現場を同時にモニタリングする場合、発生するデータ量も膨大になる。このため、それらを全てクラウドに一律に集めて処理すると、重要なデータが埋もれてしまい、必要なアクションを適切なタイミングで実行できない可能性がある。そこで、プラットフォームやアプリケーションを含むクラウドの状況と現場の状況、およびデータの重要性を判断する。そして、収集されたデータに対する解析・加工といった処理の実行位置や処理内容を現場とクラウドの間で動的に変化させ、システムを最適化する必要がある。

● 要件3

業務アプリケーションの実現構成は、従来の垂直統合された個別最適化から部品として再利用する組合せ型に今後変化していく。これを踏まえると、プラットフォームにつながるアプリケーションも再利用される部品群の組合せとなってくる。したがって、部品の組合せで業務を実現する際、集めたデータによっては外部へのデータ公開が必要となるため、データへのアクセス制御は不可欠である。また、そもそも部品がクローズドな環境における利用を前提としている場合も想定し、状況に応じてクローズドな接続環境をアプリケーション側に提供する必要がある（図-1）。

IoT Platformの機能

IoT Platformが提供している主な機能を紹介する（図-2）。

(1) デバイス/アプリケーション向けAPI

IoT Platformのスケラビリティとデータアクセスの単純化を考慮し、基盤内部でAPI（Application Programming Interface）アクセスの状態保持を行わないRESTful形式を採用している。利用者は、データ蓄積管理単位となるリソースをIoT Platform上に自ら作成し、それに対して自動的に割り当てられるURI（Uniform Resource Identifier）を用いることで、管理されているデータに対するアクセスが可能となる。

また、HTTP（HyperText Transfer Protocol）

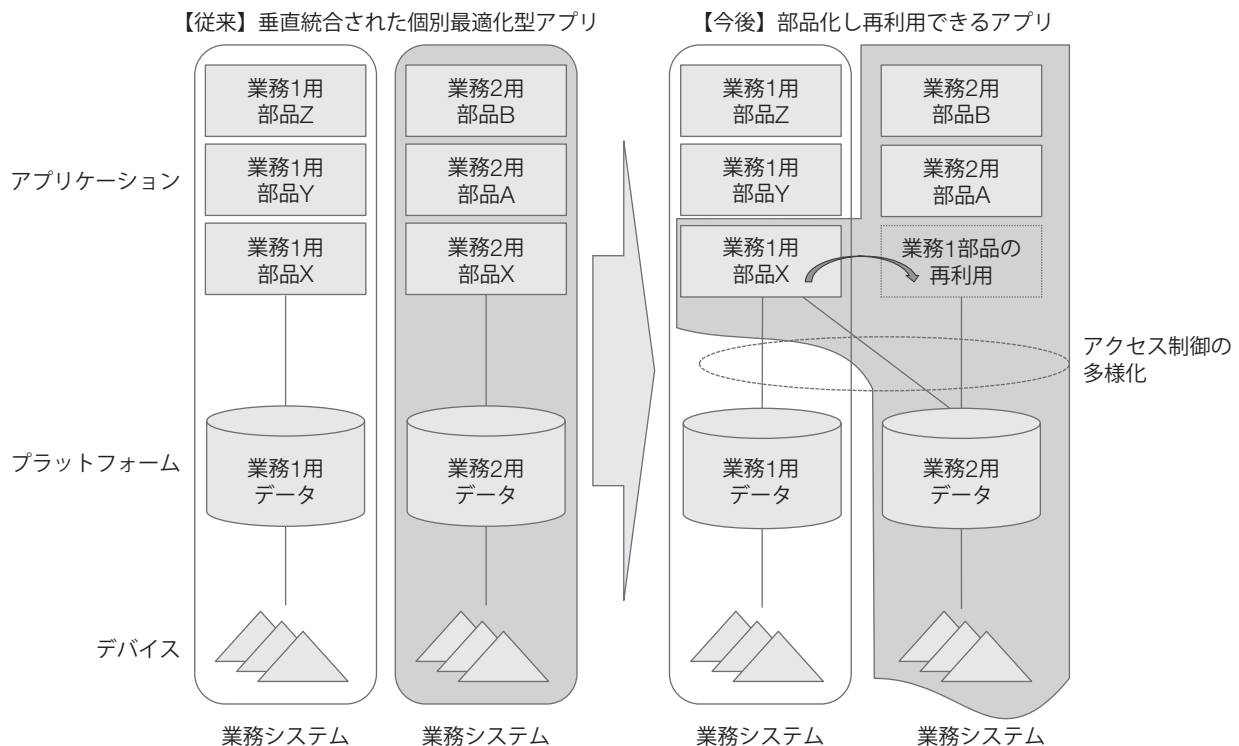


図-1 アプリ部品化への対応要件

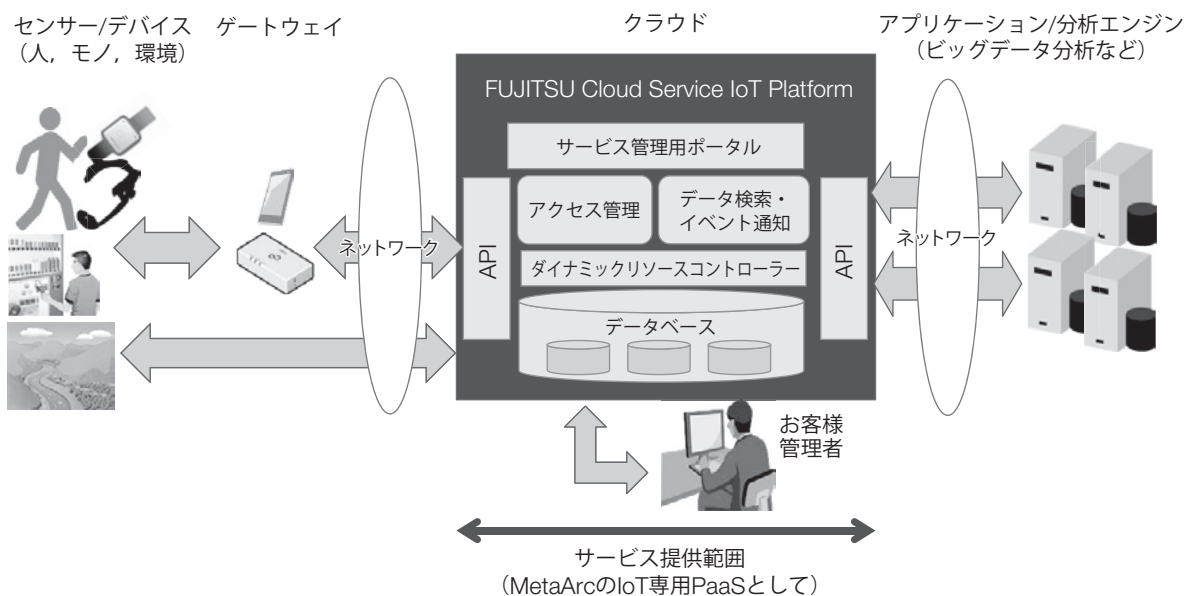


図-2 FUJITSU Cloud Service IoT Platform

より軽量であり, Publish/Subscribe型^(注1)のMQTT (Message Queueing Telemetry Transport) プロ

(注1) メッセージの送信者 (Publisher側) が特定の受信者 (Subscriber側) を想定せずにメッセージを送るようプログラムされたモデル。

トコルも標準でサポートしている。そのため、スペックの低いデバイスであっても、MQTTを使ってリソース (MQTTプロトコル仕様上ではTopic) にアクセスすることで、データの送受信が可能である。また、Pub-Sub型のプロトコルの特長を活

かし、リソースの更新状況を通知させることで、デバイスやアプリケーションなどに対するリアルタイムな更新通知も可能となる。更には、HTTPを利用して更新されたリソースでも、MQTTによる更新通知ができるような連携動作を組み込むことで、プロトコルの区別なく同様な更新通知を可能としている。

また、リソース内の格納データを読み出す際に、クエリ形式で記述した検索条件に合致したもののみを読み出す検索機能の提供や、リソースに対してイベント検知条件と検知時のアクション（メール通知やWebAPI呼出し）を事前設定することで、データ書き込み時にリアルタイムでイベント検知できる機能を提供している。これにより、大量のデータを取り扱う際のアプリケーションに対する利便性向上も図っている。

(2) データベース

要件1を踏まえ、多種多様かつ多数のセンサーデバイスのデータを収容するデータベースとして、

- ・格納されるデータ形式に依存しないスキーマレスなデータベース
- ・スキーマレスでありながらデータ検索機能などが充実
- ・書き込み性能が高い

という特長を有するMongoDBを採用している。利用者は、特にMongoDBそのものを意識する必要はなく、JSON（JavaScript Object Notation）形式のデータであればAPI経由で自由にデータを読み書きできる。

(3) リソース単位のアクセス管理

要件3を踏まえ、ユーザーが任意に作成可能なリソースに対して、作成・読出し・更新・削除といったアクセス権限を表すアクセスコードを指定できるようにしている。

利用者がデバイスやアプリケーションのリソースにアクセスする際には、アクセスコードの付与を前提とする。そのアクセスコードに指定された権限と実際のアクセスが合致している場合のみアクセスが可能で、合致しない場合はアクセスが拒否される仕組みとなっている。

なお、アクセスコード自体はユーザーが任意に作成できる。同一リソースに対する複数のアクセスコード割当てや、複数リソースに対する同一のアクセスコード割当てでも可能である。したがって、収集したデータを外注先などの第三者と協力して分析するような場合には、そのデータが格納されているリソース群に対してのみ読出し可能な権限を設定したアクセスコードを作成する。それを第三者に提供することで、限定的なアクセス制御ができるようになる（図-3）。

(4) ダイナミックリソースコントローラー技術

要件2にあるようなクラウドと現場の間の協調動作によるシステム最適化を実現する技術⁽⁴⁾として、富士通研究所が開発したダイナミックリソースコントローラーをIoT Platformに取り込む。

本技術は、現場やクラウドの状態を定常的に観測しながら、システム全体を制御するものである。特に、現場でのイベント発生状態やクラウドへの

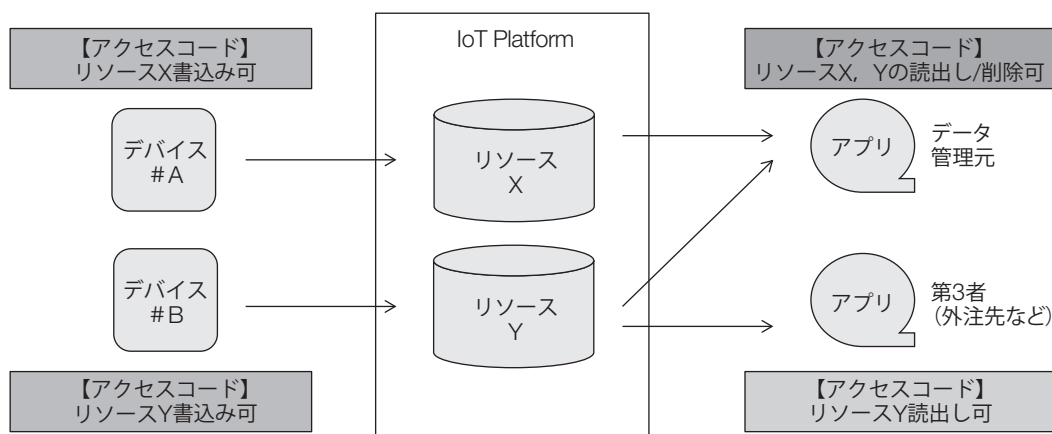


図-3 アクセスコードの利用イメージ

負荷状態の変化に基づき、現場とクラウドにおけるデータ処理の分担を変更したり、データの重要性によっては処理自体を変更したりできる。

例えば、多くの現場でイベントが多発した結果、クラウドでのアプリケーションによる処理が過負荷状態になる。このような状態になる前に、現場に対してクラウドで行う処理の一部を代行するよう指示を与える。クラウドの負荷を低減することで、システム全体のパフォーマンスを維持する。同時に、イベント発生が落ち着けば、従来どおり全てクラウドで処理を行うといったクラウドと現場間での動的なシステム最適化制御も可能となる(図-4)。

(5) 現場に設置するゲートウェイ製品

IoT Platformは、現場に設置するゲートウェイ(以下、GW)製品の組込みに対応している。多種多様なデバイスやデータ形式をサポートする上では、現場でそれらの差分を吸収しつつ、クラウドでは抽象化して見せるような機能が必要となる。また、ダイナミックリソースコントローラーを実現する際も、現場でデータ処理を行う装置(サーバやゲートウェイ機器)が必要となる。これを実現するためには、現場側に設置され、IoT Platformとも連携できるGW製品が必要となる。

しかし、様々なデバイスがつながる現場の環境は多種多様であり、それぞれに合わせたGW製品を1社で提供することは難しい。このため、IoT向けGW製品の提供に力を入れ始めているIntel社と協業し、IoT Platformと連携するGW製品を調達する⁽⁵⁾。

また、この協業はGW調達先という関係だけでなく、ダイナミックリソースコントローラーに代表される富士通の差別化技術や、IoT Platformを含めた各種製品をSIer (System Integrator) に対してグローバルに紹介するという関係を目指している。現在、双方の製品・技術を組み合わせることによる効果を検証中である。

なお、このようなGW製品は、2010年から提供しているFUJITSU Managed Infrastructure Service FENICS II M2Mサービス⁽⁶⁾でも提供している。IoTの時代を迎え、接続するデバイスが多種多様となり、GWに求められる処理能力も高くなってきた。このため、Intel社製のGW製品はM2Mサービスで提供しているGW製品の上位ラインナップとして位置付けた製品となる。

(6) クローズドな接続環境への対応

現状のIoT Platformは、マルチテナントを収容する共有型であり、インターネットでオープンア

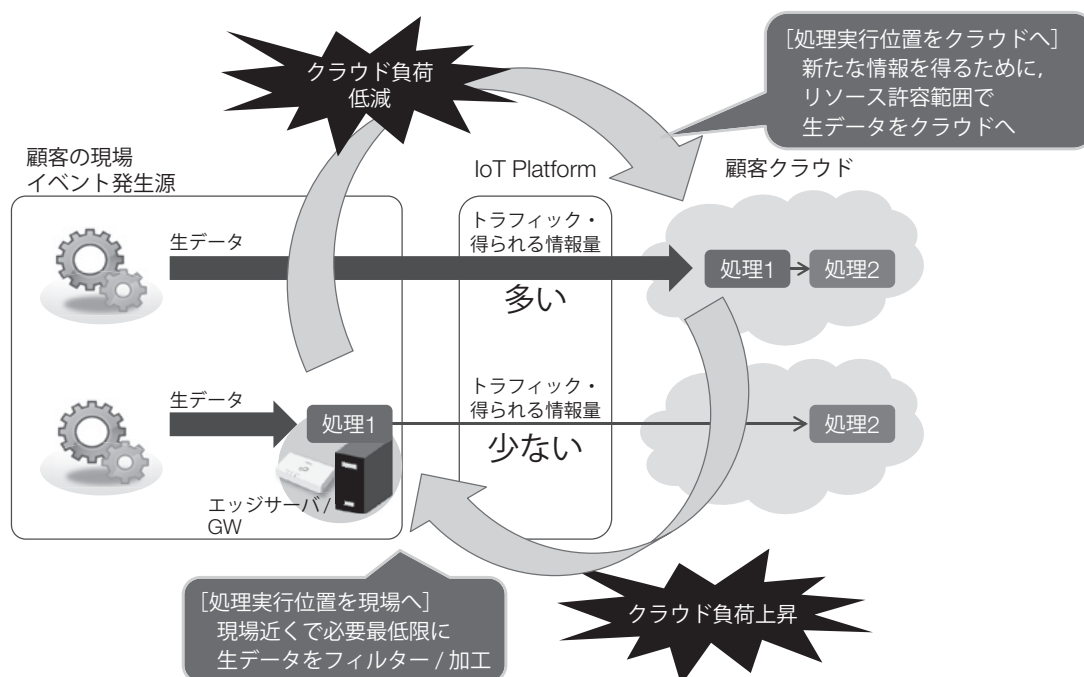


図-4 ダイナミックリソースコントローラー適用イメージ

アクセス可能な環境である。一方、要件3に挙げたクローズドな環境を提供するために、FENICSネットワークサービス⁽⁷⁾と連携し、顧客イントラネットやエクストラネット^(注2)とのクローズドな接続を可能とする。また、IoT Platform側でもオープン、あるいはクローズド双方の環境からのアクセスを識別してアクセス制御する仕組みを組み込む。

これにより、IoT Platformを活用して、自社やパートナーと協力しながらアプリケーションを作成する際に必要となるクローズドな環境に対応できるようになる。

(7) 外部分析エンジンとの連携強化

現状のIoT Platformにおいて、収集したデータを分析するエンジンはサポートしていない。これは、分析エンジンが目的に応じて多数存在し、標準で提供するよりも外部の最適な分析エンジンを選択し、連携する方が有効であると判断しているからである。しかし、その連携に当たっては、現状のIoT Platformのデータ蓄積方式ではリアルタイムな解析やストリーミング処理を必要とする場合には不向きであり、蓄積せず中継する要求も高い。そこで、リソース単位にデータを蓄積するか中継するかを選択するディスパッチ機能を追加して、外部の各種分析エンジンやアプリケーションの要求に柔軟に対応可能とする。

導入効果

IoT Platformの導入効果は以下のとおりである。

- (1) クラウドサービス型で必要となる基本機能群をセットで提供している。そのため、お客様はIoT活用で実現したいアプリケーション開発に専念することが可能となり、結果として短期間でシステムを構築できる。
- (2) 利用した分（蓄積データ量、API利用回数、リソース登録数など）だけ支払う従量課金であり、かつ月額の基本料金に従量課金対象に対する無料分を含んでいるため（例えば、蓄積データ量5 Gバイトまでは基本料金に含むため無料になるなど）、月額5万円からスモールスタートできる。
- (3) 他製品によくある要件1への対応だけでなく、

(注2) 複数の顧客イントラネットを相互接続したネットワークシステム。

要件2や3といった現場や業務システムの将来的な姿を意識したプラットフォームとなっている。このため、長期間安心して利用できる。また、お客様の共創によるイノベーションを継続的に支援できる。

今後のエンハンス

ヒューマンセントリックIoTの更なる普及拡大に対し、グローバル展開に向けたエンハンスを計画している。今やグローバルなビジネス展開は当然であるが、IoTでは収集するデータに対するプライバシーや個人情報保護の観点で各国の法制度が絡んでくる。そのため、国や地域ごとのプラットフォーム展開は必須となりつつある。デリバリーとサポートといったバックエンドの仕組みを含め、そのようなグローバルな展開をIoT Platform単独で行うことは困難である。そのため、クラウド、モバイル、ビッグデータなどの最先端技術を実装したMetaArcの構成製品の一つであるFUJITSU Cloud Service K5⁽⁸⁾（以下、K5）のグローバル展開に合わせて、IoT Platformも展開する予定である。

そのため、IoT PlatformはK5のバックエンドの仕組みとの親和性を高めつつ、PaaSとしてK5に組み込むことで今後のグローバル展開を進めていく。

むすび

本稿では、富士通の目指すヒューマンセントリックIoTを実現するためのキーコンポーネントの一つである、IoTデータ活用基盤サービス「FUJITSU Cloud Service IoT Platform」について述べた。本製品により、お客様とともにIoTを使ったイノベーションの実証、およびそれを実現するための土台を提供できるようになった。

今後は、エンハンスを進めるとともに、お客様との実証の中で見いだす新たな付加価値をプラットフォームに組み込んでいくことで、より良い製品を目指していく。

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：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>
- (3) 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/>
- (4) 富士通研究所：クラウド環境を広域ネットワーク上で最適化する分散サービス基盤技術を開発。
<http://pr.fujitsu.com/jp/news/2014/03/14.html?nw=pr>
- (5) 富士通, インテル：富士通とインテル, IoTプラットフォーム連携で合意。
<http://pr.fujitsu.com/jp/news/2015/05/13.html>
- (6) 富士通：FUJITSU Managed Infrastructure Service FENICS II M2Mサービス。
<http://fenics.fujitsu.com/networkservice/m2m/>
- (7) 富士通：FENICS ネットワークサービス。
<http://fenics.fujitsu.com/networkservice/>
- (8) 富士通：FUJITSU Cloud Service K5.
<http://jp.fujitsu.com/solutions/cloud/k5/>

著者紹介



寺崎泰範 (てらさき やすのり)

ネットワークサービス事業本部IoTビジネス推進室 所属
現在, IoTプラットフォームの製品企画開発業務に従事。