

多様なサービス創出のためのインフラ

“IoT-HUB” の社会実装

～巨大な価値創造空間の構築に向けて～

このたび、東京大学生産技術研究所（東京都目黒区駒場 4-6-1、岸利治所長、以下、本所と呼びます）での研究成果が社会実装され、プロトコルの異なる多種多様なデバイスを接続する「クラウド間相互接続サービス」が新会社「IoT-EX 株式会社」により提供されます。この B2B 向けサービスの最大の特徴は、今までの概念を覆すアーキテクチャーを採用することによって、プロトコルフリーを実現したことです。

仕様の異なるデバイスを相互に接続することは、コストや開発時間を遡増させるため、IoT はサービス開発がしづらいつという課題がありました。本サービスがこの問題を払拭し、今後 IoT サービス開発が円滑に進むことが期待されます。このことは、従来からのスマートハウスサービスに加え、日本が直面している超高齢化や防災などレジリエンス強化にも IoT が貢献する可能性をもたらします。

1. 実装したインフラとその効果

具体的の実装したインフラを図-1 に示します。また、実証研究を通じ、以下に記す効果が確認、もしくは、予想されており、IoT 時代にふさわしい柔軟なインフラが構築できることが判明しました。

(1) 《Web API ベースのアプリケーション・インターフェイス／確認済》

IT スタートアップ企業などが、特殊なプロトコルを習得せずとも、容易に IoT 市場に参入可能とする構造は IT 企業から好評を得ました。

(2) 《Driver モデル／確認済》

あらゆるモノがネットに繋がる IoT の世界では、図-2 に示すように唯一つの通信プロトコルに頼るのは限界があります。そこで、プライベートクラウドとの接続を容易にする Cloud Driver や、IoT デバイスと直接接続を可能とするデバイス Driver の概念により、クラウド接続スタイルやローカル動作など、様々な形態の IoT デバイスを柔軟に相互接続できる構造が実用的であることが確認されました。

(3) 《仮想デバイスのビルトイン／確認済》

IoT サービス開発には、実際に動作するデバイスが必要となるのが一般的ですが、その開発製造には多くの時間を要します。デバイスの開発を待たずとも、インターフェイス条件だけ開示して頂ければ、HUB 内に置いた仮想デバイスでサービス開発をデバイス開発と同時並行的に進められます。

また、IoT デバイスの連動不具合が出た場合に、機器そのものが悪いのか、それとも IT 的な問題か、といった“障害切り分け”にも効果を発揮します

(4) 《監視システムの提供 (SCADAaaS) ／予想》

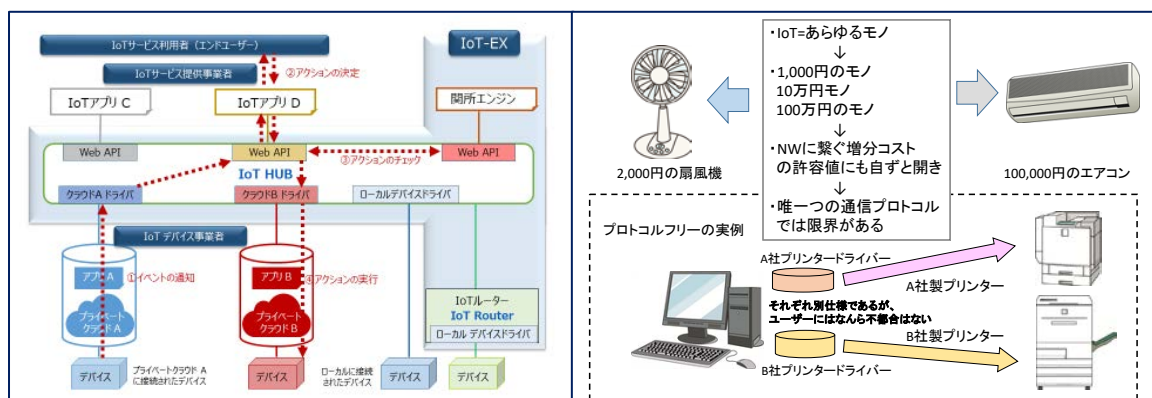
不具合が発生した際、デバイスの問題でなければ、次は通信経路上のどこまで命

令が届いたか、という確認作業が必要となります。その場合、一般的には SCADA (Supervisory Control and Data Acquisition) と呼ぶ仕組みが必要となりますが、IoT-HUB の機能を活用して、システムを接続している事業者殿にも、その機能をサービスとして提供可能です。

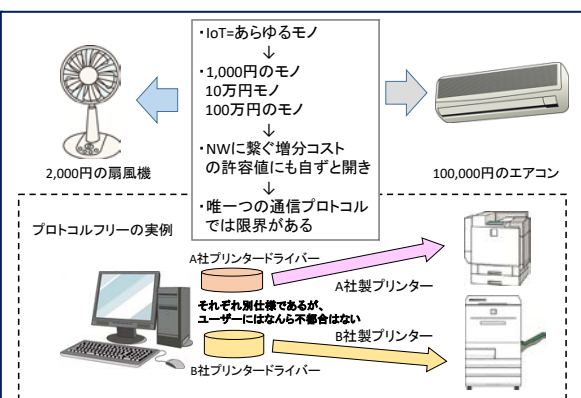
(5) 《ブロックチェーンエンジンなど他のエンジンとの容易な接続性/予想》

IoT サービスが経済的に成り立つためには、課金システム等との連携が不可欠です。また、IoT によって発生したデータの経済活動への利活用にも期待がかかっています。IoT-HUB は、Driver を用意することで、ブロックチェーンエンジンやデータストレージエンジンなどと極めて容易に接続することが可能なインフラとなっています。

さらに、“緊急地震速報を受信して、玄関ドアの鍵が解錠される”といった IoT サービスの場合、留守にもかかわらず解錠され、泥棒に入られた、ということも考えられます。このような問題を「IoT 由来の脅威」と呼び、これを回避する「関所」と仮称する仕組みも既に実証済みです。今後 IoT サービスの進展とともにこのサービスの実現も期待できます。



図ー1 社会実装したインフラ概要



図ー2 ドライバーモデルの概念

2. 事業概要と今後の展望

この会社の提供するサービスは、二つの階層から成っています。同社が届出電気通信事業者であることから判る通り、一つ目は、電気通信サービスです。これは、IoT デバイスが収容されたプライベートクラウド同士や、アプリケーションとプライベートクラウド、デバイスとプライベートクラウド間などを相互接続するサービスです。

もう一つは、IoT サービスを創造するためのコンサルティング的業務で、IoT 接続支援事業と呼んでいます。黎明期にある IoT には、「何ができるのか」という悩みもあります。本所には、実験スマートハウスを活用した産学連携による多数の PoC (Proof of Concept) 経験等があり、IoT-EX 社は、それらを基にビジネスマッチングなど幅広い支援業務を提供可能です。

なお、このような結節点は、本来それを利用する関係者の共有物であるべきと考えてい

ます。そのため、いずれは、IoT-Exchange サービスをご利用される企業さまにもご出資頂き、“皆が共有し、皆で活用するインフラ”に進化させたいと考えています。

【御参考】 隘路の存在と解決策の検討

例として「緊急地震速報を受信したら、ガスコンロに消火信号を送り、玄関ドアの鍵を解錠する」という IoT サービスを考えてみます。このような IoT サービスは、自然災害の頻発や超高齢化が進む我が国での普及が期待されます。このサービスの実現には、図-3 のような構成要素 (IoT デバイス等) を連携させる必要があります。

近年、IoT デバイスが増えてきていますが、それらは機器単体であるケースは少なく、その多くが当該メーカーのプライベートクラウドに接続されています。このため、上記のサービス実現のためには、そのクラウド同士を相互接続することが必要です (図-4)。

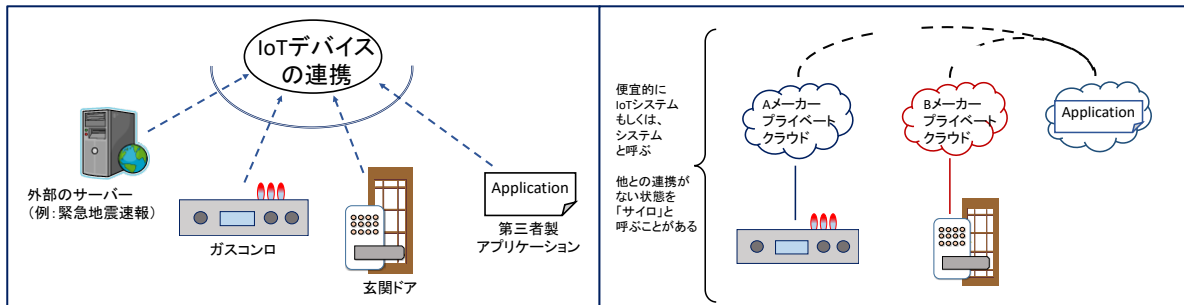


図-3 こうしたい! という問題意識

図-4 クラウド間相互接続の必要

一般に、相互接続には結節点を設けることが効果的ですが、図-5に示すように、IoT デバイスやアプリケーション、外部機関のサーバーなどネットワークに繋ぐための増分コストの負担力に大きな開きがある多種多様なシステムの相互接続が必要です。これは、電話網のように単一要素の相互接続と大きく異なる特徴です。

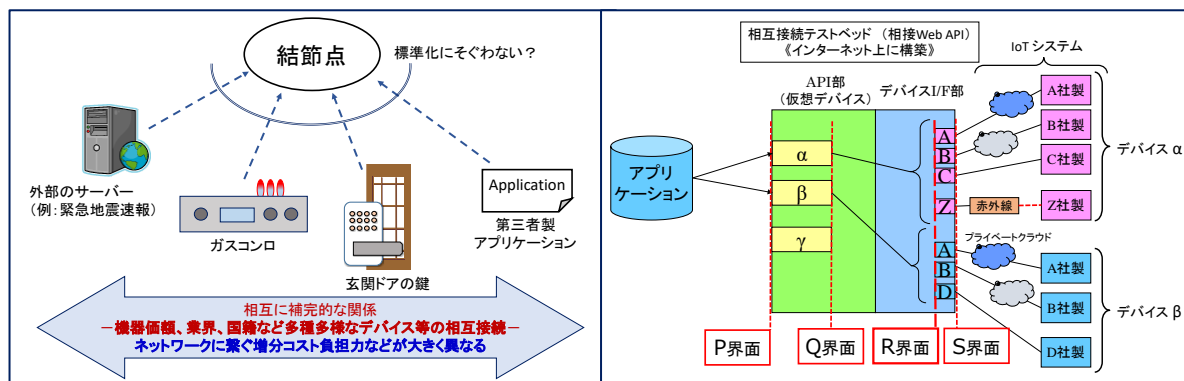


図-5 相互補完関係にある多種多様な要素と課題

図-6 東京大学生産技術研究所の相互接続テストベッド (初期)

そこで、本所が 2015 年に設置した IoT 特別研究会 (野城智也代表幹事、以下、RC-88 と呼びます) では、RC-88 参加メンバー企業や他の協業団体さまのお力添えも得て、図-

6に示すテストベッドを活用して、下記に対する解決策を検討して参りました。

- ① コスト負担力に大きな幅があるシステムを接続できること（プロトコルフリー）
- ② 今後大いに活躍が期待されるスタートアップ企業などのアプリケーション開発能力を十分に引き出せること
- ③ プライベートクラウドに接続されていない“ローカル”なIoTデバイスも相互接続の対象にできること
- ④ 標準化議論の妨げにならないこと

結果的に、相互接続インフラのアーキテクチャーとしては、図-6のR界面をIoTシステムに対する基準（アプリ側はQ界面）とし、ここに“ドライバー(Driver)”と呼ぶアダプターのインターフェイスを置くことでプロトコルフリーを実現しました。そして、具体的なアプリケーションによる実証研究によって、その使い勝手の良さも確認できました。

この方式は、あたかも日常使用しているパソコンのプリンタードライバーに似ているため、RC-88ではこれを“プリンタードライバーモデル”と呼んでいます（図-2）。

【参考資料】



野城 智也（やしろ ともなり）

東京大学 生産技術研究所 教授。

IoT 特別研究会代表幹事。

建築生産、サステナブル建築を長年にわたって研究。近年はイノベーション・マネジメントも研究し、その著書は日本公認会計士協会学術賞を受賞している。



上條 健（かみじょう たけし）

東京大学 国際オープンイノベーション機構 統括クリエイティブマネージャー。

沖電気工業株式会社 光デバイス・光ネットワークの研究開発に従事、研究開発本部長、理事を経て、2016年より東京大学 ナノ量子情報エレクトロニクス研究機構 特任教授、2018年より現職。



小畑 至弘（おばた よしひろ）

IoT-EX 株式会社 代表取締役社長。

国際電信電話株式会社、イー・アクセス株式会社 CTO を経て、2013年に BizMobile 株式会社経営に参画。2015年から BizMobile 株式会社 代表取締役社長。日本のインターネット相互接続点 JPIX の設立にも参画。



松村 淳 (まつむら じゅん)

IoT-EX 株式会社 代表取締役 CTO。

三菱マテリアルシリコン株式会社、ソフトバンク・テクノロジー株式会社を経て、2009年、現在100万台以上の法人スマートフォンを管理するMDM (Mobile Management System) サービス大手のBizMobile 株式会社を創立。現在同社 代表取締役ファウンダー。

【実証研究にお力添えを頂いた《協業団体》ご関係者】



藤原 洋 (ふじわら ひろし)

《一般財団法人インターネット協会理事長》

株式会社インターネット総合研究所 代表取締役所長 最高責任者。

日本アイ・ビー・エム株式会社、日立エンジニアリング株式会社、株式会社アスキーを経て、1996年12月、株式会社ブロードバンドタワー代表取締役会長兼社長 CEO に就任。公職：2018年12月～総務省デジタル変革時代のグローバル ICT 戦略懇談会構成員に就任。

次世代ネットワーク 5G/IoT/AI 普及に取り組んでいる。東京大学工学博士（電子情報工学）。



市来 利之 (いちき としゆき)

《コネクティッドホーム アライアンス理事長》

東京急行電鉄株式会社 取締役 常務執行役員。

東急電鉄に入社後、2010年にイツ・コミュニケーションズ社長に就任。東急電鉄で生活創造本部長を経て2019年より現職。2017年、“暮らしのIoT”市場拡大のために業界横断的な民間企業の集まりである「コネクティッドホーム アライアンス」を立ち上げ、理事長に就任。



竹岡 尚三 (たけおか しょうぞう)

《一般社団法人組込みシステム技術協会 技術本部長》

株式会社アックス 代表取締役社長。

1977年“〇×ゲーム”をプレイする人工知能 (AI) を開発。(株)アックスではリアルタイム OS、組み込み Linux、組み込み仮想化ハイパバイザ、組み込み AIなどをメーカーなどに供給している。

《お問い合わせ先》

東京大学 生産技術研究所

特任研究員 馬場 博幸

電 話 : 03-5452-6856

E-mail : hbaba@iis.u-tokyo.ac.jp

IoT-EX 株式会社

社長室長 深田 浩仁

電 話 : 03-3258-7039

E-mail : koji.fukata@iot-ex.co.jp

以上