

IoT 向け相互接続インフラへの他網接続機能の追加

Improvement of infrastructure for interconnection of multi-IoT-silos on heterogeneous networks

馬場 博幸*1 石田 慶樹*1 松村 淳*2 小畑 至弘*2
Hiroyuki BABA Yoshiki ISHIDA Jun MATSUMURA Yoshihiro OBATA

*1 東京大学
The University of Tokyo

*2 IoT-EX 株式会社
IoT-EX, Inc.

1. はじめに

筆者らは、先行研究にて IoT 向けの多種システム相互接続 (以下、相接) 用インフラの開発について報告した^[1]。その後、実際の商用運転などの経験を基に、当該インフラを LPWA などインターネットではない網や VPN で集約されたデバイスにも直接対応できるよう改良したので報告する。

2. IoT システム相接の新たな課題

先行研究では、IoT システムは、① Connected デバイス (以下、デバイス) のメーカーが運用するクラウド (以下、プライベートクラウド) に収容されているもの (以下、クラウドタイプ)、② プライベートクラウドには収容されておらず、デバイス自身が他とのローカル通信用インターフェイスを直接有しているもの (以下、ローカルタイプ) の二つに大別できるとし、本インフラもその 2 種類への対応機能を実装した。最近、この 2 種類に加え、LPWA や VPN などインターネットではない事業者固有の閉域網 (以下、IoT ネットワーク、IoT-NW) との接続も対象にしたいとのニーズがあることが判明した。そのため、先行研究で報告したインフラに技術的工夫を施すことで対象範囲を拡張し本問題を解決した。

3. 開発した解決策

先行研究でも述べたとおり、IoT システム同士の相接に関し、インターネットを基盤と想定した本インフラの大まかな動作は、① IP ネットワークからではない情報については、適切な IP アドレスを本インフラで付与する、② ペイロードを送達先に合わせて編集する、の二つである。

前述の IoT-NW も IP 網でない点は、ローカルタイプと同様であり、本インフラ側で相接可能な IP アドレスを付与すれば接続が可能となる。本インフラは、ドライバーと呼ぶ小さなソフトウェアを介すことによって、接続対象となる IoT システムの通信プロトコルに整合させ、実質的なプロトコルフリーを実現している。言い換えればドライバーは、対向先がクラウドであれ、デバイスであれ、その動作命令体系に対応するための仕組みである。前述のニーズに対応するには、この動作命令体系に対する仕組みに加え、個別の閉域網に対応する仕組みが必要となる。そこで、この部分をドライバーの前に IoT-NW I/F として前置することで、今までの考え方を踏襲できるようにした。実際の接続では LPWA ネットワークや、Bluetooth インターフェイスを持つデバイスを集約した VPN への接続対応を完了している。

4. 実装の概要

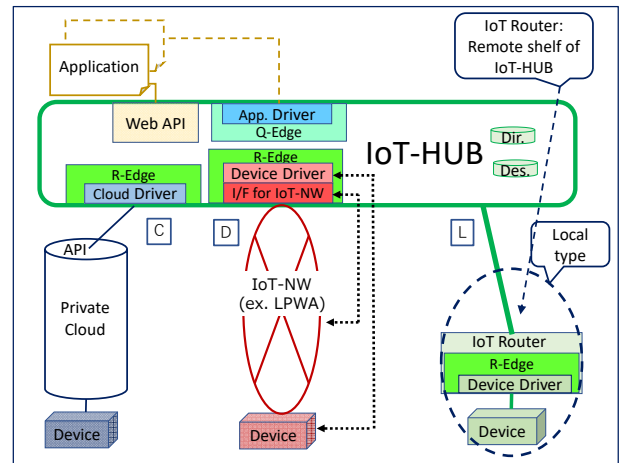


図 1. 改良した IoT-HUB の構造

表 1. 接続種別とその概要

Connection type	Symbol	IP address of the connected I/F	Description	
			Addressing	Pay load
Cloud connection	C	Cloud IP address	as is	Edit
Local connection	L	IP address assigned to IoT Router	Assign IP address at local position	Edit
Device connection	D	IP address assigned to the closed network interface	Assign IP address by I/F for IoT-NW	Edit

先に述べたとおり、実装では、IoT-NW 用のインターフェイスを製作し、これをドライバーと IoT-NW の間に置き、IoT-NW 用の仕組みと、デバイス用の仕組みが入れ子となる構造とした (図 1)。先行研究で報告したクラウド接続、ローカル接続と共に概要を整理すると表 1 のようになる。

今般の接続相手先は、閉域網というネットワークであって、先行研究で報告した個別の IoT システムとは異なるため、この接続を IoT-HUB の他網接続機能と呼ぶこととした。

5. おわりに

IoT-HUB は実際の利用者から種々要請を受ける状態であり、それに応じて様々な改良を進める段階にある。今後もこのような改善を進め、IoT 実現に貢献して参りたい。

参考文献

[1] 馬場博幸他, 「IoT 向け多種システム相互接続インフラの開発」, 2021.3, 電子情報通信学会総合大会, D-23-11