

つながる技術とデータ活用による ライフソリューション価値の提供

小川雄喜*
Yuki Ogawa
海津洋介*
Yosuke Kaizu

Providing Life Solution Value through Connective Technology and Data Utilization

要旨

三菱電機はIoT(Internet of Things)家電をメーカーや市場地域を超えて管理する、グローバルIoT共通プラットフォームである“Linova(リノバ)”を稼働させた。さらにLinovaと連携する、当社家電統合アプリケーション“MyMU(マイエムユー)”をリリースした。MyMUではエコキュート(注1)と浴室暖房の“あったかリンク”機能など、ライフソリューション価値を顧客に提供してきた。

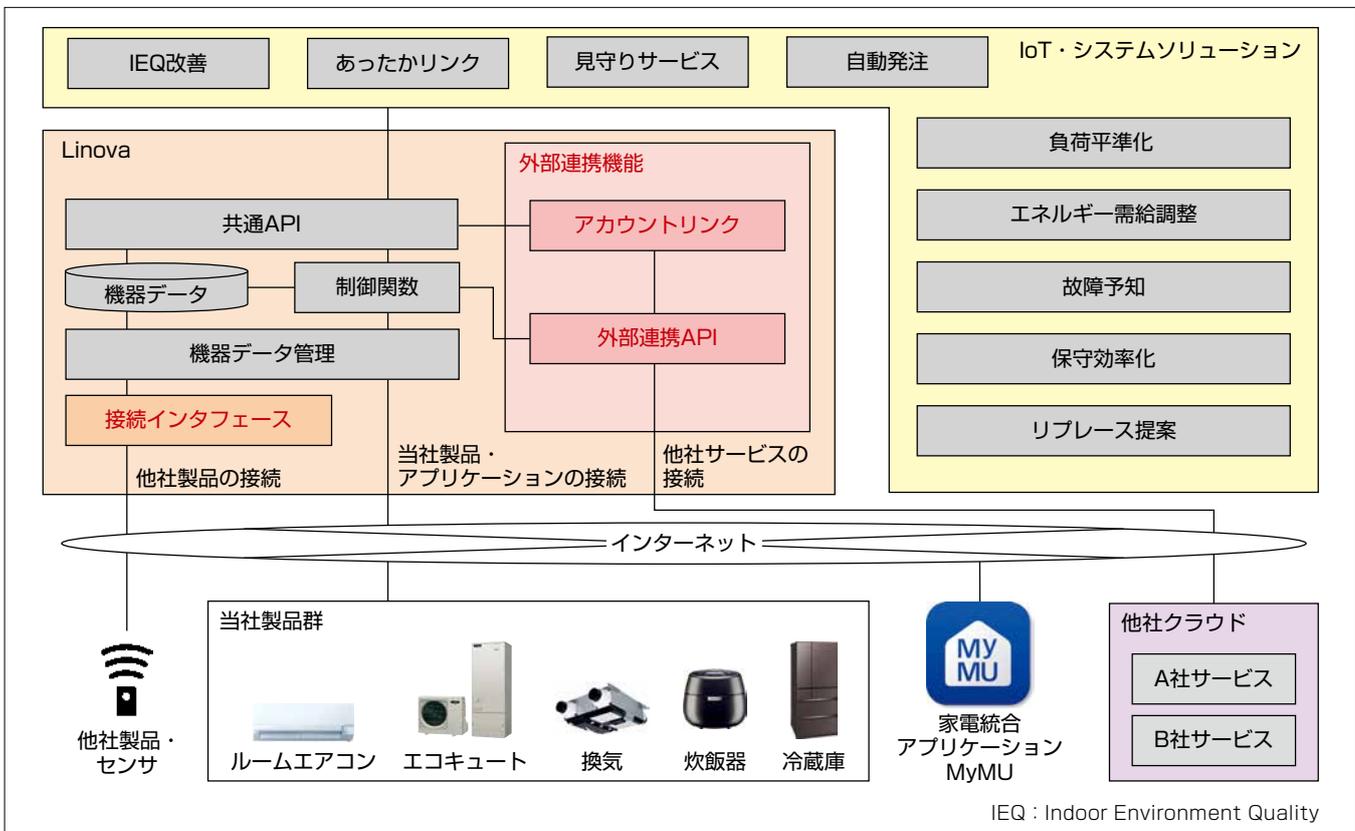
2021年度には他社クラウドと連携できる“外部連携”の仕組みを構築した。他社クラウドとLinovaのアカウントを紐(ひも)づけて、外部公開インタフェースを設けることで、他社クラウドサービスからLinova管理下のIoT家電の制御を実現した。また、プロトコルの異なる他社IoT機器との接続を可能にする“接続インタフェース”を設けて、

他社製センサと連携して在宅高齢者や高齢者用マンション向けに自動空調換気制御や見守りサービスを事業化する。

また、Linovaで収集したエコキュートのお湯の使い方に関するデータを分析して得た知見から、高圧一括受電マンション向けにエコキュート消費電力の負荷分散アルゴリズムを開発した。このアルゴリズムを搭載したエコキュート負荷分散アプリケーションは、Linovaの“外部連携API(Application Programming Interface)”を介して電力アグリゲータのクラウドと連携する。

今後もより多くの機器やサービスとの接続と収集したデータ活用によるライフソリューション価値を提供していく。

(注1) エコキュートは、関西電力(株)の登録商標である。



グローバルIoT共通プラットフォームの機器やソリューションとの接続構成

グローバルIoT共通プラットフォームは、接続インタフェースと外部連携機能を拡張開発した。接続インタフェースは、プロトコルの異なる他社製品・センサに接続を可能にする。外部連携機能は他社クラウドサービスとLinovaのアカウントを紐づけて、ガイドラインに準拠した外部公開インタフェースを介することで、他社サービスからLinova接続機器の制御を可能にする。

1. ま え が き

パソコンやスマートフォンに加えて、家電や自動車、ビルや工場など世の中の様々なものがネットワークにつながるIoT化が進んでいる。また、5G(第5世代移動通信システム)による通信高速化や、大規模ストレージと高速計算サーバを提供するクラウドサービスが登場したことで、大量に収集したデータを学習させて機器を自動制御したり、ユーザーに使い方のアドバイスをしたりするAI化も進んでいる。

当社では2019年度にグローバルIoT共通プラットフォームLinovaクラウドを稼働させた⁽¹⁾。Linovaでは、インターネットを介して接続する当社IoT家電のデータを収集・管理するとともに、家電を横断的に制御・管理するためのユーザーや権限などの情報も管理する。2020年度にはLinovaと連携するスマートフォン向けプラットフォームとして、当社家電統合アプリケーションMyMUをリリースした。MyMUは機器単体を操作できるだけでなく、Linovaで管理するユーザーに紐づいた機器群を横断的に制御できる仕組みを持つ。

またデータ活用として、当社はLinovaで収集したIoT家電データからAIエンジンを構築し、実証フェーズを経て新たなライフソリューションの提供を目指す。またLinovaの拡張による、他社が提供するクラウドサービスや当社以外のIoT製品との連携も進めている。

本稿では当社のグローバルIoT基盤によるライフソリューション提供の取組みについて述べる。

2. Linovaによるつなげる技術

2.1 接続機器の拡大によるソリューション提供

Linovaは2019年度の稼働以降、当社IoT家電を中心に接続ラインアップを増やしている。2021年1月には当社冷蔵庫が加わって、Linovaを介して冷蔵庫の各部屋の機能や温度の設定変更を行ったり、扉開閉回数から離れて暮らす家族の使用状況を確認したりできる。2021年度には当社ジャー炊飯器が加わって、Linovaに蓄積したユーザーの炊飯履歴から米の消費傾向を分析して米の残量不足を予測して、EC(Electronic Commerce)サイトで自動再発注する機能を実現している。

このようにLinovaに機器接続して操作するだけでなく、機器から収集した情報をクラウド上で分析・予測して“見守り”や“自動発注”といったソリューションを実現している。今後も当社IoT家電や設備機器とLinovaの接続ライ

ンアップの増加を目指すとともに、より多くの顧客に満足してもらえるソリューションを提供していく。

2.2 外部製品・サービスとの連携

Linovaは2020年度に住宅機器メーカーや電力会社など他社が提供するクラウドサービスと連携する“外部連携”の仕組みを新たに実装した。図1は、Linovaの外部連携機能による他社クラウドとの接続構成である。外部連携では、ガイドラインであるECHONET Lite^(注2) Web APIに沿ったインターフェースを公開し、認証・認可プロトコルであるOpenID^(注3) Connect1.0を利用した他社サービスクラウドとLinovaのアカウントを紐づけてシングルサインオン(Single Sign-On)を実現する“アカウントリンク”機能を実装した⁽²⁾。アカウントリンクでは、Amazon Cognito^(注4)のOpenID Connectを使用している。Cognitoはエンドユーザーの認証・認可及びOpenID Connectのアクセストークンを発行する。エンドユーザーがアクセストークンの利用を他社クラウドサービスに許可することで、他社クラウドサービスはアクセストークンを用いて外部連携APIを実行できる。つまりアカウントリンクを行うことで、他社クラウドサービスからシングルサインオンによるLinovaアカウントに紐づいた機器情報の取得や状態変更を実現した。これによって当社と連携する他社は、ECHONET Lite Web APIリファレンスに則(のっと)ったAPIを他社クラウドに実装することで、他社が提供するスマートフォン向けア

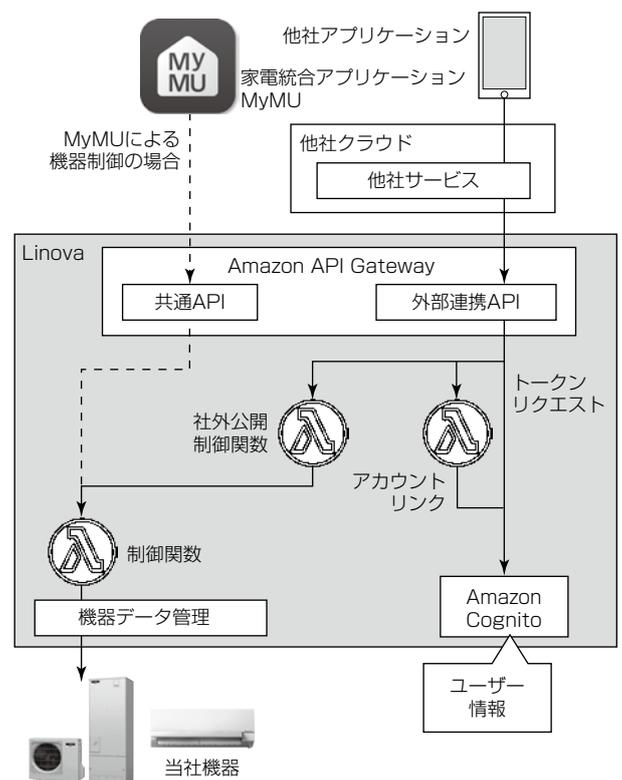


図1. Linovaの外部連携機能による他社クラウド接続構成

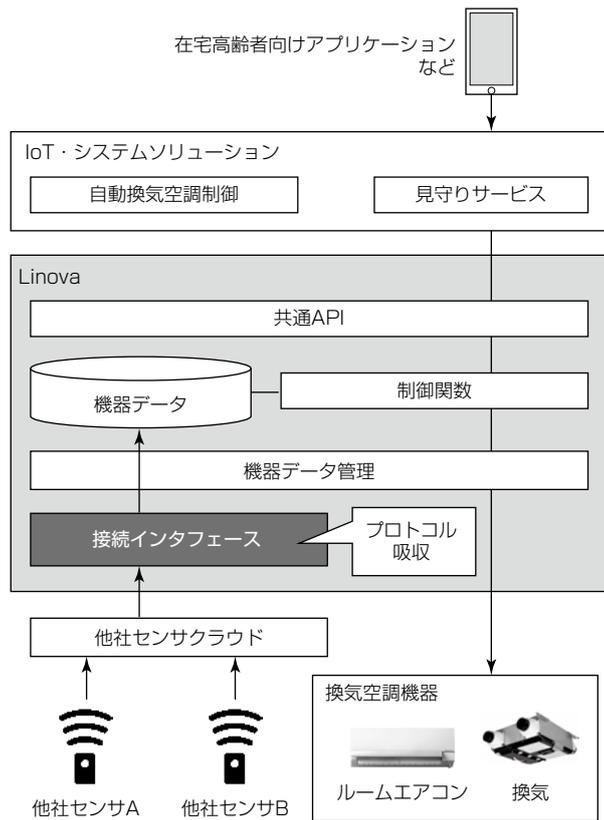


図2. 他社環境センサと連携したシステム構成

アプリケーションからMyMUで登録したIoT家電を操作・確認できる。この構成によって、IoT家電を販売しないサービス事業者とも連携して幅広いソリューションを提供できる。

また、Linovaが当社以外のIoT製品と接続するための“接続インターフェース”も新たに構築した(図2)。接続インターフェースは他社製品が接続する他社クラウドに蓄積したデータを定期的に取り得し、データフォーマットやプロパティ名の差異を吸収してLinova内でデータを保存する。当社は他社環境センサから接続インターフェースを介してCO₂濃度や人感センサなどの情報を収集し、換気空調機器の自動運転などのIEQ改善ソリューションや見守りサービスを提供する。このソリューションは、在宅高齢者や高齢者向けマンションで事業化予定である。

(注2) ECHONET Liteは、一般社団法人 エコネットコンソーシアムの登録商標である。

(注3) OpenIDは、OpenID Foundationの登録商標である。

(注4) Amazon Cognitoは、Amazon Technologies, Inc.の登録商標である。

3. クラウド間連携で実現するソリューション

MyMUの活用によって、スマートフォンを用いたIoT家電の操作や状態確認などの個人向けアプリケーションは少ない工数で開発可能になった。一方、クラウドに収集される機器情報については、サービス事業者が活用するための仕組みを様々な団体(JEITA(一般社団法人 電子情報技

術産業協会)、JEMA(一般社団法人 日本電機工業会)、一般社団法人 データ流通協議会、一般社団法人 ECHONETコンソーシアム)が検討している。

ECHONETコンソーシアムでは、クラウド間でデータ連携する仕組みとしてECHONET Lite Web APIガイドラインを公開している⁽³⁾。このガイドラインでは、REST API, HTTPS(Hyper Text Transfer Protocol Secure)などの標準的なWeb技術が採用されており、認証・認可の方式としてOAuth2.0の事例を紹介している。サービス事業者はこれらの標準的な技術を活用することで、家電機器をターゲットにしたソリューションを実現可能である。

クラウド間連携で実現するソリューションとして、再生可能エネルギーの導入に向けて、家庭の発電・蓄電に加えて、エコキュートを需給調整に活用する方法を検討している。政府が2030年のCO₂削減目標を2013年比26%から46%への引上げを表明し、再生可能エネルギーの導入は必至である。不安定な発電電力への調整力として負荷側を調整するための個別監視・制御の仕組みが求められる。

また、マンションで、創エネルギー、省エネルギー、断熱を組み合わせることで一次エネルギー消費量をゼロにするZEH-M(net Zero Energy House-Mansion)^(注5)の普及に向けて、家電機器の省エネルギー化と複数の機器の制御によるピーク電力の削減が必要とされている。

Linovaと外部クラウドの連携開発事例として①高圧一括受電マンション向けソリューション、②エネルギー需給調整ソリューションの二つの事例^(注6)を述べる。

(注5) 高効率な設備システムと再生可能エネルギーの導入によって、年間の一次エネルギー消費量の収支がゼロを目指したマンションである。

(注6) この事例は、Linovaの外部連携APIではなく、共通APIと実証用に構築したアプリケーションクラウドを介して連携を行ったものである。

3.1 高圧一括受電マンション向けソリューション

近年、ZEH-Mを契機に省エネルギー性に優れたエコキュートの高圧一括受電マンションへの導入が注目されている。一方でエコキュートは早朝に沸き上げ動作が集中するため、消費電力のピークが発生して電力需要バランスが偏ってしまうという問題がある。このシステムは各家庭のエコキュートの操作と状態確認が可能なLinovaを活用し、マンション内でのピーク電力の削減を目指す。

このシステムでは、エコキュートデータ、消費電力データを収集・分析し、①各家庭のエコキュート使用湯量と使用時刻、②マンション全体の電力需要を予測する。さらに、外気温やエコキュートの能力から各家庭の沸き上げにかかる時間を算出し、電力需要が少ない時間帯に沸き上げ動作を分散させることで、マンション全体の消費電力負荷の平準化を実現する(図3)。

今後は、マンション全体のエコキュートの消費電力負荷管理の自動化を目指して、マンションへのエコキュートの普及を推進していく。

3.2 エネルギー需給調整ソリューション

二つ目の開発事例として、デジタルエネルギーリソースを活用したエネルギー需給調整を実現するプラットフォームであるBLENder DEP(Distribution Energy Platform)とクラウドから機器を直接制御する機能を持つLinovaを連携した実証システムがある。BLENderは電力市場での“需給運用”“電力取引”，及び“デジタルエネルギーリソース管理”による広域でのエネルギーマネジメントを実現するソリューションである。そこに、Linovaの“機器情報”“サービス管理”機能を連携させることで、一般住宅のエネルギーリソースを含めた全体最適化が可能になった。

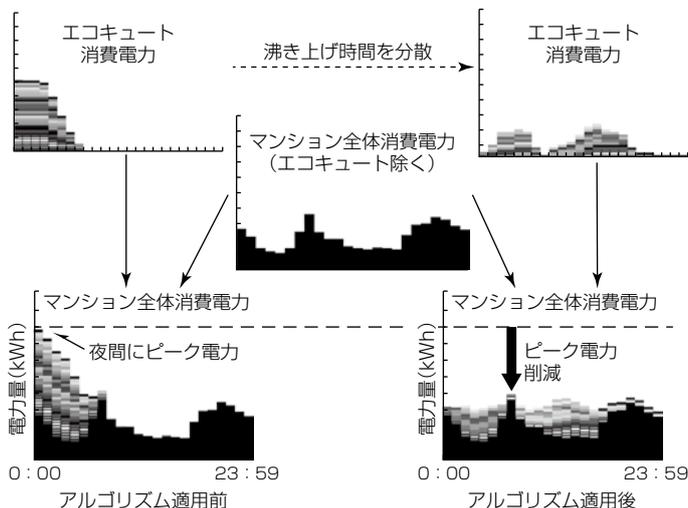


図3. 開発システムによるピーク電力削減の例

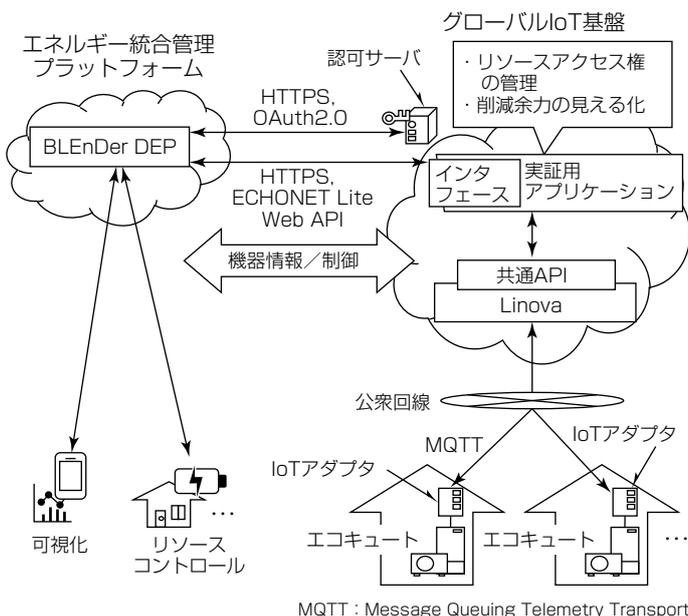


図4. クラウド間連携のシステム構成

この実証では、最初のステップとして供給可能なリソース量が多いエコキュートを対象に連携システムを構築した(図4)。

このシステムでは二つの標準化された仕組みを導入することで円滑なクラウド間連携を実現した。一つ目がECHONET Lite Web APIである。クラウド間に標準化されたインターフェースを採用することで、“互いのデータモデルの理解”“制御・活用するためのデータ変換”の工数を大きく削減できた。二つ目がOAuth2.0認証である。標準化された認証方式を採用することで、“クライアントの管理”“クラウド間通信の安全性の確保”の工数を削減できた。また、BLENderを始めとするクライアントごとにアクセス許諾するリソース集合を定義することで、多数の機器情報が集約されたLinovaでリソースへのアクセス権を管理可能にした。

今後は、電力供給側の発電状況に応じて需要家のエコキュートの沸き上げ動作を昼間にシフトさせる機能を開発していく。当社は、再生可能エネルギーの供給過剰の吸収、電力不足時の消費電力の削減を実現し、電力システムの安定供給に貢献していく。

4. 今後の展望

Linovaは今後もより多くの当社IoT家電や設備機器と接続し、他社サービスや他社機器と連携することで、より顧客に満足してもらえるソリューションを提供していく。現在Linovaは国内だけの展開にとどまるが、将来的には海外市場で稼働する機器と接続してデータ収集し、海外市場にもソリューションを展開していく。また、データ活用ではLinovaにつながる複数の機器・システムを組み合わせたソリューションの実現を目指す。

5. むすび

家電や設備機器のIoT化とAI化が急速に進む中で、当社グローバルIoT共通プラットフォームであるLinovaによるつながる技術とデータ活用について述べた。

今後はデータ分析、クラウド間のデータ/サービス連携によって、“データに基づいた潜在ニーズへの提案”と“新たな価値の提案”の実現を目指す。

参考文献

- (1) 櫻井翔一郎：「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)
- (2) 一般社団法人 エコネットコンソーシアム <https://echonet.jp/>
- (3) 三菱電機(株) 電力システム製作所 電力ICTセンター <https://www.mitsubishielectric.co.jp/ictpowersystem/>