

100年を生きるライフソリューションの最新技術

State-of-the-art Technologies for Life Solutions in the 100-year



星崎潤一郎*
Junichiro Hoshizaki

*住環境研究開発センター長

要 旨

三菱電機は、持続可能な社会への貢献として、ライフビジネスエリアの事業を通じたエネルギーマネジメントやヒートポンプ技術等による社会の脱炭素化、保守・運用やりサイクル分野の技術革新を通じた循環型社会の構築を目指している。

あらゆる生活空間で、快適で安全・安心な環境を創造するソリューションプロバイダになり、IoT(Internet of Things)を活用したセンサー技術を駆使してリアルタイムに生活環境や人の情報を取り込んで、空調・家電・住設機器の運転を最適化して、カーボンニュートラル、安心・安全、ウェルビーイング、ビルシステム等の省力化・効率化を実現していく。

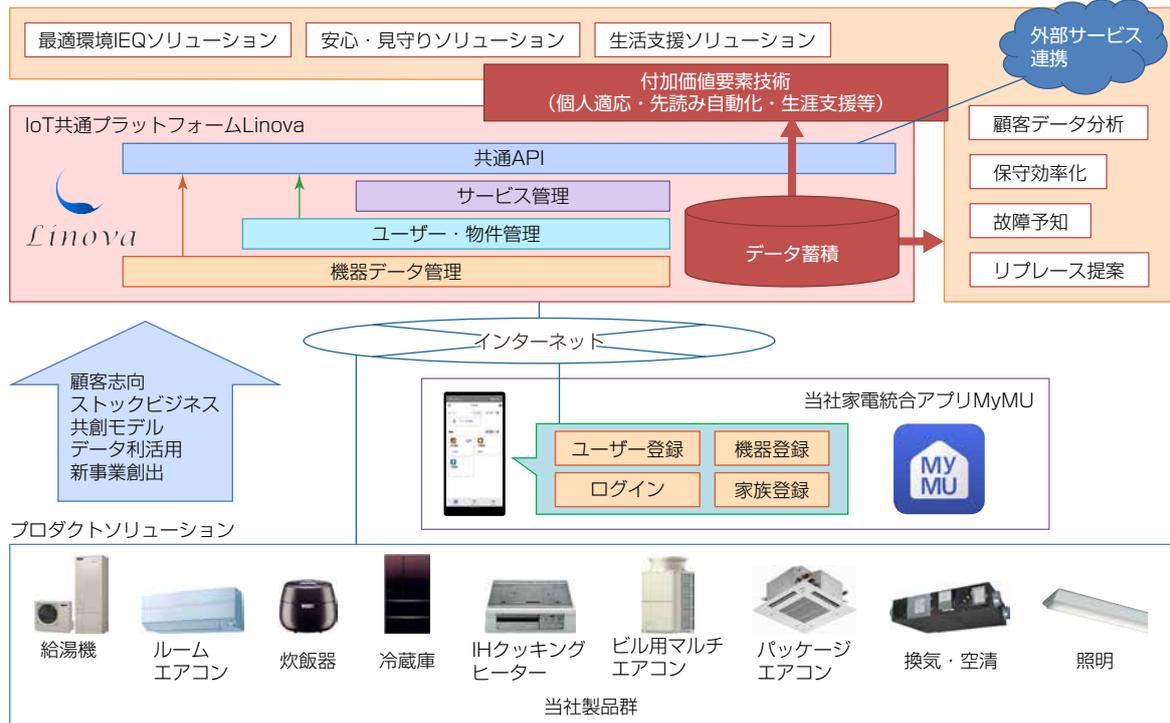
1. ま え が き

高齢化社会の進展や共働き世帯増加等の社会構造変化、グローバル化及びIoTの急速な普及拡大による社会環境の変化は、私たちの生活環境に大きな影響を与えている。また近年、身体的・精神的・社会的に満たされることを指す概念“ウェルビーイング”を実現する製品、サービスが注目されており、当社では、働く人から暮らす人まで誰もが自分らしい100年を生きるライフソリューションとして、IoT基盤、最適環境IEQ(Indoor Environmental Quality)、安心・見守り、生活支援のそれぞれの領域に対して様々なソリューション型サービスと家電機器、設備機器を提供している。

本稿では、当社ライフソリューションを実現するための最新機器と、クラウド接続された機器で実現するサービスの最新技術について述べる。

2. IoT共通プラットフォーム“Linova”と当社家電統合アプリ“MyMU”

IoT時代のソリューション実現に向けて、当社は各種IoT機種をグローバルで管理可能なIoT共通プラットフォーム“Linova(リノバ)”を開発し、運用を開始している。Linovaに接続された機器同士やクラウド間の連携によって、システムとしてのソリューションの提供を実現する。Linovaは2019年に稼働以降IoT家電を中心に接続される製品ラインアップを増やしており、2020年11月に公開した様々なソリューションをスマートフォンアプリとして提供する当社家電統合アプリ“MyMU(マイエムユー)”によって、複数の家電機器やセンサーが連携する新しい機能を提案している(図1)。現在では複数の機器をまとめて操作する一括操作などを“シーン”として登録可能であり、“シーン”と個別機器操作を“スケジュール”として予約可能になっている。このように利用者が自身の生活パターンに合わせた機器連携を設定可能にして、利用者の生活をより快適にする様々なソリューション型サービスを実現している。



API : Application Programming Interface, IH : Induction Heating

図1. IoT共通プラットフォームLinovaと当社製品・ソリューション構成

3. 最適環境IEQソリューション

居住空間向けについては、新しい生活様式の浸透によってリビングはくつろぐ場所だけではなく、在宅ワークをする場所としても利用されるなど居住空間の使用用途が多様化している。そこで使用される空調機器は、これまでの室温や体感温度、気流などの自動調整によって空間の快適性を高めることに加えて、リラックスしたいときや集中したいときなど、様々な生活シーンでの最適な環境の提供といった新たなニーズに対応する必要が出てきている。また、オフィスなどの非居住空間での空調や換気の設備機器は、これまでは室温や湿度を中心に室内環境を安定的に整えるインフラとして、働く人々の快適性を確保しながら、省エネルギー性を高める機能を提供してきているが、近年ではオフィスでの働き方も一変し、働く場所やシーンに応じて多様な空間価値が求められるようになってきた。これらの居住、非居住空間での新たなニーズに対応する当社の最新技術と製品・サービスについて述べる。

3.1 居住空間向け最適環境の提供

在宅勤務などの新しい働き方が“新しい生活様式”として定着しつつある中、ルームエアコンでは、身体的・精神的・社会的に満たされることを指す概念“ウェルビーイング”を実現する製品やサービスへの関心が高まっている。生活者のウェルビーイング実現に貢献するため、人の気持ちを測って空気を整える世界初^(注1)の空調“エモコテック”を2023年度モデルから搭載している。気持ちに合わせた新しい空調を実現するために、非接触で人の脈を計測・解析し、没入度など人の感情を推定する世界初^(注2)のバイタルセンサー“エモコアイ”を開発した。このセンサーは、ドップラー方式で脈を取得する計測部と、脈を解析するライブラリーを搭載した解析部を一つのチップ内に実装し、センサー単体で非接触に高精度な計測から分析や見える化まで必要な情報処理を行う。これによって、“没入度”“くつろぎ度”“眠気度”“疲労度”といった人の感情を推定し、推定結果を見える化したことでアプリケーション上で確認できる。従来の省エネルギーで快適な空調を進化させ、生活者シーンに合わせて空気で気持ちを整える空調“エモコテック”は、様々な生活シーンでの最適環境の提供を新たな技術で実現している(図2)。

また、自宅で過ごす時間が長くなり、居住空間の快適性向上と省エネルギー運転を両立する換気システムへの関心が高まっている。当社は、当社のルームエアコンと連携して、快適性と省エネルギー性を両立した最適な換気運転を実現する“ロスナイセントラル換気システム〈スマートe-Floシステム対応〉”を発売した。当社のIoT共通プラットフォームLinova



図2. 感情に合わせた空調制御のイメージ

を介してクラウド上で連携(図3)するルームエアコンに搭載した赤外線センサー“ムーブアイ^(注3)”が検知した人数に応じて、ロスナイセントラル換気システムが自動で強運転に切り替わり換気風量を増やしてCO₂濃度を低減する。冷暖房運転時や室外の温度が基準値(18℃以下, 28℃以上)を超えたことをクラウドで判定すると、ロスナイセントラル換気システムが熱交換換気(第1種換気^(注4))によって室内の温度や湿度を維持しながら素早く空気の入替えを行う。一方、春や秋などルームエアコンをあまり運転せず、室内外の温度差が小さい場合は、熱交換エレメントを迂回(うかい)する風路に切り替えて、熱交換をせずに外気を取り入れる換気運転の非熱交換換気運転に自動で切り替える。このようにルームエアコンの稼働状態や室外温度などの周辺環境に応じて、自動で適切な換気方式に切り替えるため、ロスナイセントラル換気システムの消費電力量を連携制御なしの場合と比べて最大約24%削減^(注5)し、省エネルギーで快適な空間づくりに貢献している。

- (注1) 空調機器で。室内にいる人の脈を非接触で計測することで、脈から人の感情を推定し、温度や気流を制御する技術。2023年2月17日発売。当社調べ。
- (注2) 2022年9月6日現在、当社調べ。電子機器センサーの分野で。
- (注3) 2022年度以降機種：FZ, Zシリーズ, 2023年度以降機種：FD, ZD, VXV, HXVシリーズ, X, R, S, JXV, BXV, AXVシリーズ
- (注4) 第1種換気：給気も排気も機械換気(換気扇)で行う換気方式
- (注5) JIS C9612：2013の計算方法で東京での2016～2020年の平均温度から算出した中間期(4月17日～5月22日, 10月5日～11月7日)条件下で、ルームエアコン連携制御を使わずに給気150m³/h, 排気120m³/hの熱交換換気を継続して実施した場合と、ルームエアコン連携制御によって、中間期かつ16～23℃のルームエアコン未使用時間帯で給気150m³/h, 排気120m³/hの熱交換換気から給気96m³/h, 排気120m³/hのバイパス換気に変更して動作する季節運転モードを設定した場合の、ロスナイセントラル換気システム本体の消費電力量の比較(試算値)

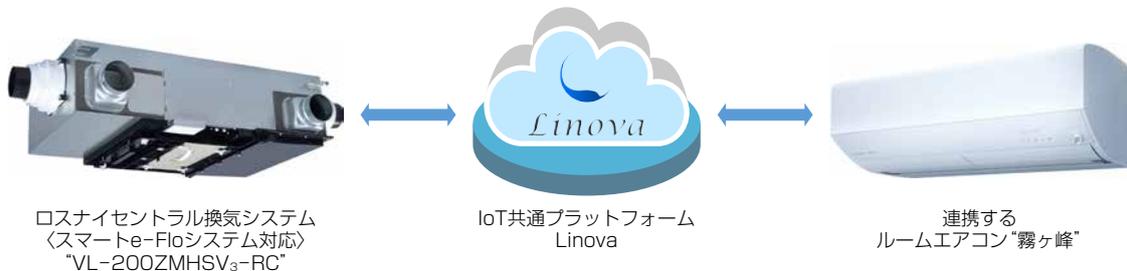


図3. ルームエアコンとロスナイセントラル換気システム(スマートe-Floシステム対応)の連携制御

3.2 非居住空間向け最適環境の提供

店舗や商業施設、事務所などの非居住空間では、利用者の安心・安全確保に向けた効率的な換気と同時に、室内空間の快適性維持も重要であり、空調と換気を両立して運転するニーズは、更に高まっていくことが想定される。当社はこうした社会ニーズに対応するため、CO₂センサー搭載ダクト用換気扇“機器連携タイプ”を発売し、当社店舗・事務所用パッケージエアコンとの連携運転や、当社ダクト用換気扇同士の連携運転を可能にしている(図4)。さらに、IoT技術を活用した換気機器の制御や機器連携によって、住宅から店舗、事務所まで様々な空間で、手間なく、室内環境に応じた効率的な換気と快適性の維持を両立させる換気機器の対応部材として、Wi-Fi^(注6)機能を搭載した“スマートスイッチ”と“環境センサー”を発売している(図5)。これらは当社のIoT共通プラットフォームLinovaと接続可能で、Linovaを介して、スマートフォンなどの携帯端末から換気機器を操作できるアプリケーション“換気Remote”に登録した換気機器の遠隔操作や、新たな“運転スケジュール設定機能”による運転時間の設定も可能にしている。これによって、室内空間の環境に応じた効率的な換気と快適性維持に貢献している。

(注6) Wi-Fiは、Wi-Fi Allianceの登録商標である。



図4. ダクト用換気扇とパッケージエアコンの連携イメージ



図5. 換気機器対応部材のスマートスイッチと環境センサー

3.3 業務用冷凍空調機器の遠隔保守サービス支援ツールの提供

2022年に改正されたフロン排出抑制法では、業務用冷凍空調機器の稼働状態を常時監視できるシステムが、従来の簡易点検を代替できる手法として位置付けられた。一方で、近年ビル管理業界では高齢化の進展に伴う労働力不足が深刻化しており、例えば“クラウドを活用した空調機器の遠隔監視”のようなIT化の推進による業務効率化が必須である。機器の修理点検等のビル管理業務の労働力不足の解決に向けて当社が提供する“MELく～るLINK”は、遠隔で空調機器を常時監視することによって機器の異常や変調を察知し、冷媒漏えいの状況等を自動で診断する情報提供サービスであり、先に述べた法改正に伴う“業務用冷凍空調機器の常時監視によるフロン類の漏えい検知システムガイドライン(JRA GL-17)”に対応している。

MELく～るLINKシステムは、遠隔監視用デバイス(MCC-50J)と、クラウドサーバーで構成される。冷媒漏えいの監視対象である業務用空調機器は、MCC-50Jと専用線で接続され、クラウドサーバーとは携帯電話網及びインターネット経由で接続し、顧客に冷媒漏えい診断サービス等を提供する(図6)。

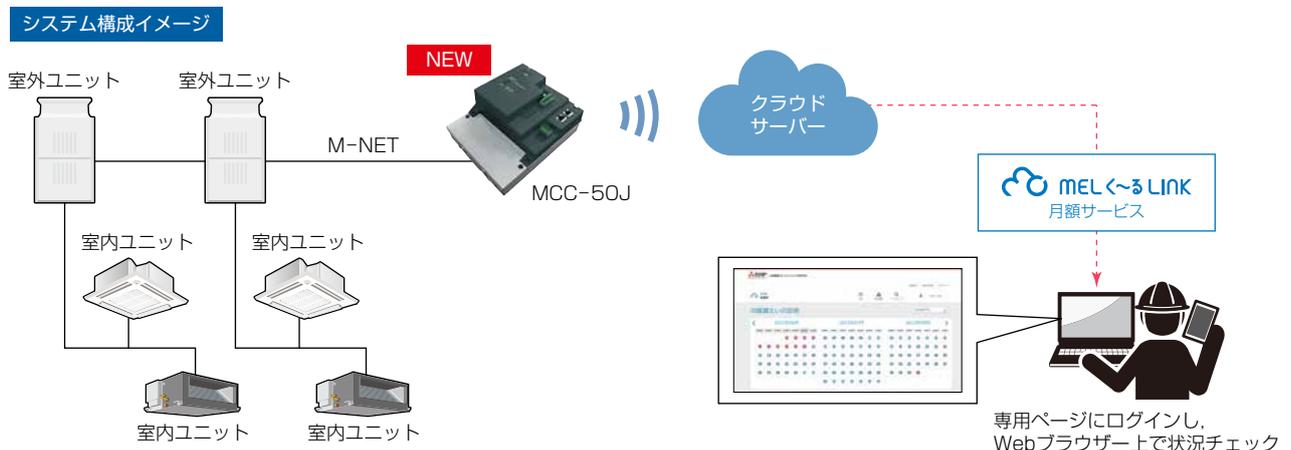


図6. MELく～るLINKシステム構成

このシステムは、制御・監視対象である空調機器システムに対して、追加(アドイン)で取り付けることができるため、運用を変えずに遠隔監視の機能を追加できる利点がある。またクラウドコンピューティング型のシステムであり、機能の拡張は、クラウド側で実施できる。これによって、現地装置の変更作業が不要になり、設置運営コストの低減につながる。

4. 安心・見守りソリューション

国内では、高齢化が急速に進んで、2025年には3人に1人が65歳以上になると予想され⁽¹⁾、一人暮らしの高齢者の増加傾向は今後も続くと想定される。こうした高齢化社会で、高齢の親などと離れて暮らす家族は、忙しい日常の中で頻繁に訪問できない場合も多く、安否を日々気にかけている。また、単身で自立した生活が可能な高齢者には、健康不安などから見守りサービスを求める人がいる一方で、監視されるような見守りサービスは避けたいという要求もある。今後、平均寿命の延伸に伴う個人の生活の質の低下を防ぐためには、健康増進、介護予防などによって、平均寿命と健康寿命の差を短縮することが重要になってくる。そのためには、高齢家族の日々の生活行動のちょっとした変化に気付き、離れて見守る家族からのアドバイスやサポートができる環境を整えていく必要がある。このような見守りに関する課題の解決のため、当社では、インターネットに接続された家電機器の日々の使用状況や、家電機器に搭載されたセンサー情報から、離れて暮らす家族がスマートフォンアプリで高齢家族の生活状況を確認できる高齢者見守りサービス“MeAMOR(ミアモール)”の提供を開始した。このサービスと、サービスを実現する当社の技術について述べる。

MeAMORは、一人暮らしの高齢の親などの見守りを想定した高齢者のプライバシーを守りながら“そっと”見守ることを目指したソリューション型サービスであり、さらに有料サービスとして提供するため、当社として初めてアプリ内課金(アプリケーション内のコンテンツや定期購入などに課金する仕組み)に対応した。MeAMORは当社のIoT共通プラットフォームであるLinovaと、Linovaと連携する家電統合アプリMyMUが持つ当社家電製品の操作情報や検知情報を活用した高齢者見守りサービスとして、2023年2月にMyMUバージョン3.4が提供するアプリケーションの一つとしてリリースした(図7、図8)。

今後も、連携するIoT家電の増加や他社サービスと連携した新たな機能・価値を検討し、見守り機能の充実化や新たな見守りサービスの提供を進めていく。



図7. MeAMORアプリケーショントップ画面イメージ

- ← 一目で分かるみまもりトピックス
- ← みまもり対象機器の操作から、くらしの状況を直感的に把握
- ← エアコンを設定している部屋の温度のみまもり
- ← 湯はりの作業状況のみまもり

ルームエアコンのセンサーで行動状況や部屋の室温環境を見守り



冷蔵庫ドアの開閉センサーで生活状況を見守り



給湯機のお湯の使用量や風呂の湯はりの利用状況で見守り



図8. 家電機器使用シーンでの見守りのイメージ

5. 生活支援ソリューション

近年の家電製品では家事の時短・省手間を実現する機能の搭載に加えて、多様化する消費者のライフスタイルに合わせた製品・サービスを提供している。特に食に関しては、おいしさへのこだわりや健康を重視する志向の強まりに伴い、個人の健康意識や体調に合わせた食を求めるといったウェルビーイング視点でのニーズが表れてきていること、さらには環

境意識の高まりから、食品廃棄の削減への貢献などサステナビリティ視点での価値を求められるようになってきている。インターネットに接続されるキッチン家電機器が増えることで、機器が備えるセンサーから得られる個々の調理情報や食事情報を把握でき、生活者データがクラウド上に蓄積して共有され、これらのデータは食生活での質の向上や健康向上のために活用される。さらにAI・IoT技術の進化によって家電製品から生活者の食の嗜好(しこう)などを読み解くことができるようになり、豊かな食生活をサポートしていくことが可能になる。

昨今、共働きが一般化し、家事に十分な時間が取れない家庭が増えている中、キッチン家電には日々の調理での負荷軽減が求められている。当社では、2020年12月に業界で初めて^(注7)“電子レンジ”機能を搭載した“レンジグリルIH”を発売し、調理の負荷軽減に貢献してきた。今回、更なる利便性向上を可能にするIoT機能“調理アシスタント”を搭載した“RE-322SXR”を発売した。当社の調査では、IHクッキングヒーターの機能を活用し、手軽に調理したいという声が多い一方で、操作が複雑と感じている人もいることが分かっている。操作に関する煩わしさを軽減するためにスマートスピーカーと連携してユーザーの調理を音声操作でアシストする“Touch&Voice UI”と、レシピに合わせて少ない手数で加熱設定が完了するスマートフォン用のアプリケーションを開発し、今までにない調理空間と調理体験を実現している(図9)。アプリケーションのレシピでは、ユーザーの読解と翻訳の負担を軽減するため、レシピ内にパラメーター送信ボタンを設けた。ユーザーは、ボタンを押すだけで、複雑に組み合わせあった熱源・火力・時間などのパラメーターをレンジグリルIHに設定できる。これらによって、読解・翻訳時の間違いを防ぐと同時に、火加減の難しいハンバーグ調理などにも気軽にチャレンジでき、調理での“新しい発見”や“できる喜び”を提供している。

(注7) 2020年12月1日現在、当社調べ 旧形名：RE-320SR, RE-220SR発売時、国内家庭用ビルトイン型IHクッキングヒーターで。

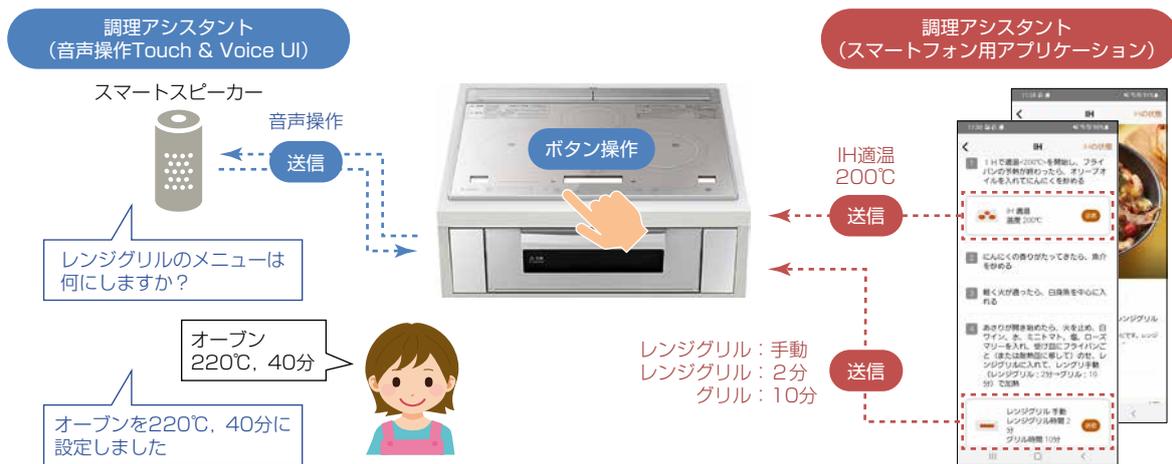


図9. IoT機能“調理アシスタント”搭載IHクッキングヒーターの使用イメージ

6. む す び

快適で豊かな暮らしを実現するライフソリューションの最新技術について述べた。今後も当社は、人々の暮らしの変化に適応した家電・設備機器・サービスを駆使して一人一人の生活に寄り添うソリューションを提供し続け、社会課題の解決に貢献していく。

参 考 文 献

- (1) 厚生労働省：今後の高齢者人口の見通しについて
https://www.mhlw.go.jp/seisakunitsuite/bunya/hukushi_kaigo/kaigo_koureisha/chiiki-houkatsu/dl/link1-1.pdf