

店舗向けネットワークサービス

Network Services for Stores

徳永 勇貴 TOKUNAGA, Yuki

武藤 健二 MUTO, Kenji

石原 雄大 ISHIHARA, Yudai

近年、スーパーマーケットやコンビニエンスストアなどの小売業界においても省エネルギー（省エネ）や少子高齢化による労働力不足の解消が喫緊の課題となっている。その対策として、店舗に設置されるショーケースなどの機器の稼働情報や警報履歴の収集、データ配信のために、機器ごとにクラウドとネットワーク接続するシステムを開発した。設備の稼働状態を分析して異常の兆候を検知する機能を備え、各機器の予知保全を実現する。また、店舗別や機器別の傾向を把握して運転制御条件やメンテナンス計画に反映し、省エネやオペレーション業務の効率化に貢献する。

It has recently become an urgent priority for retail industry, including supermarkets and convenience stores, to save energy and solve labor shortages due to the declining birthrate and aging population. To address the challenges, Fuji Electric has developed a network connection system to collect operational information and alarm histories from each store equipment, such as showcases, and to deliver data to the equipment via the cloud. A function that analyzes the operating conditions of equipment and detects signs of abnormality is equipped to allow for preventive maintenance of each piece of equipment. In addition, monitoring trends by store and equipment allows users to reflect them to operation control conditions and maintenance plans, contributing to energy saving and improved efficiency of operational tasks.

① まえがき

さまざまな産業分野において、SDGs（持続可能な開発目標：Sustainable Development Goals）の目標達成への貢献が求められている。スーパーマーケットやコンビニエンスストアなどの小売業界においても地球温暖化対策につながる省エネルギー（省エネ）の推進や、少子高齢化の進展に伴う労働者不足の解消が喫緊の課題となっている。富士電機では、店舗の省エネに貢献する機器連携制御システム「エコマックス」シリーズを2011年から提供してきた。今回、機能・性能を大幅に拡充した店舗向けネットワークシステムを開発し、サービスの提供を開始したので本稿で述べる。

② コンビニエンスストアを取り巻く状況

コンビニエンスストアでは、新型コロナウイルス感染症対策の影響による巣ごもり需要や非接触での販売などの新しいニーズに応えるため、小容量惣菜や冷凍食品の拡大、カウンターでの出来たて商品の品ぞろえの拡充などによる新しい売場づくりを行っており、そのための新たな店舗機器の導入が進んでいる。その一方で、CO₂排出量の削減と消費電力量の削減を両立させるため、再生可能エネルギーの利用促進とともに店舗機器の省エネに力を入れている。また、少子高齢化による労働者不足により、24時間営業をやめざるを得ない店舗も出てきている。高齢者や外国人の採用を増やしている店舗でも、初めて操作する店舗内機器の増加や複雑化に対処するため、デジタル技術を活用した店舗オペレーション業務の省力化が求められている。

③ 店舗向けネットワークサービスの特徴

富士電機は、コンビニエンスストア向けに冷蔵設備（ショーケース、冷凍機）、カウンター機器（レジの横に設置される保温・調理機器）、自動つり銭機などの個別機器に加えて、それらの省エネやメンテナンスの効率向上を目的とする設備管理システムも提供してきた。設備管理システムを初めて発売した2011年当時は、個々の店舗を対象とした省エネやメンテナンス効率向上を目指していたが、現在では、CO₂排出量の削減や店舗オペレーション業務の省力化など、コンビニエンスストアチェーン全体に共通する課題を解決する必要に迫られており、システムで管理する店舗数を増やしてコンビニエンスストアチェーン全体で最適化を図ることが求められている。

次に、今回新たに開発した店舗向けネットワークサービスの特徴を述べる。

3.1 店舗コントローラを用いたシステム

(1) 概要

図1に店舗コントローラを用いたシステム構成図を示す。店舗コントローラは、店舗内に設置されたショーケースや冷凍機、電力量計などと接続されるとともに、インターネットを通じて外部のサーバとの通信も行う⁽¹⁾。従来のシステムでは、外部との通信にはVPN（Virtual Private Network）とFTP（File Transfer Protocol）接続によりクラウドに同期してデータを通信する方法を採っていた。そのため、このシステムを数千、数万店規模の店舗に導入するには、VPN用のサーバルータの増強やデータ収集時間の増大に伴うサーバのリソース拡大が必要になるといった問題があった。新しいシステムでは、通信方式として大規模に対応し、かつセキュリティレベルの高いMQTT

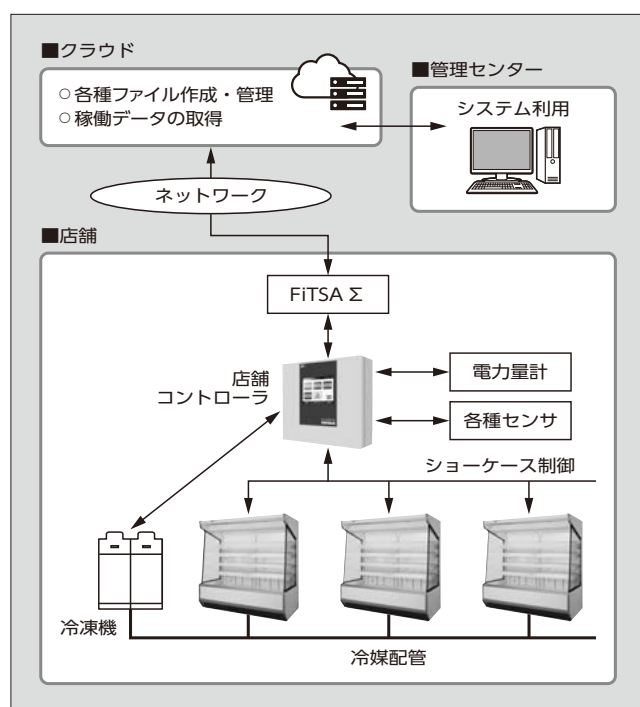


図1 店舗コントローラを用いたシステムの構成図

（Message Queuing Telemetry Transport Security）を採用している。MQTTS 通信では、非同期にデータ送信を行うため、不安定なネットワーク環境でもサーバにデータを送信でき、数万規模のネットワークへの拡大が容易になる。また、MQTTS 通信を実現するため VPN のサーバルータの代わりに富士電機の IoT/M2M コントローラ「FiTSA Σ」を利用する。FiTSA Σ は SIM 内蔵タイプで、MQTTS 通信に対応済みの製品である。店舗コントローラは FTP サーバや Web サーバの機能を持ち、外部のクラウドとの間で各種ファイルの授受や変更を容易に行うことができる。

(2) 冷蔵設備の運用支援

店舗における冷蔵設備は、商品を常時最適な温度で保存する必要があり、1 日 24 時間、365 日連続稼働される。さらに、消費電力も大きいことから、冷蔵設備の運転を最適化することにより店舗の省エネに大きく貢献できる。従来システムでは、稼働データの見える化（HACCP 対応）、警報履歴の見える化、電力データの見える化を行う機能を備えていた。

今回開発したシステムでは、従来システムの機能に加えて設備の稼働状態を分析して異常の兆候を検知する機能も備え、稼働データの分析による各機器の予知保全を実現できる。さらに、店舗別や機器別の傾向を把握してメンテナンス計画に反映することもできる。

これらの機能により、故障を事前検知し、修理のリードタイムを短縮できるとともに、消費電力量の記録を利用して機器ごとだけでなく店舗別や地域別に比較することで、省エネ効果の高い運転制御の設定条件を配信して、コンビニエンスストアチェーン全体での省エネを実現することができる。

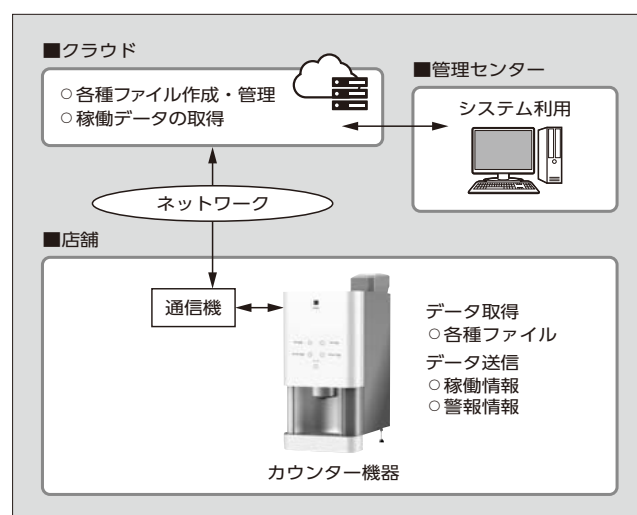


図2 カウンター機器システムの構成

3.2 カウンター機器

カウンター機器は店舗内で調理を行って商品を提供するため、販売に伴う材料の補充や定期的な清掃など、所定のメンテナンスが欠かせない機器である。

図2にカウンター機器システムの構成を示す。今回開発したシステムでは、カウンター機器の稼働状態と警報の情報を収集している。清掃が必要な部品の取外しと取付けを検知して記録するのでメンテナンスの実施状況を知ることができる。清掃が必要な箇所やタイミングを店員に知らせ、確実なメンテナンスの実施を促すことができる。

また、カウンター機器においては、新規顧客の獲得や既存顧客をつなぎとめるために、季節や嗜好（しこう）の変化に合わせて、味や香りなどを更新した商品の提供が求められる。これを実施するためには、店舗でメニューを入れ替えるタイミングに合わせてカウンター機器の調理方法も変更する必要がある。今回開発したシステムでは、新メニューのレシピで動作させるカウンター機器の制御データを、あらかじめクラウド上に登録している。制御データはネットワークを介してカウンター機器に配信されるが、直ちに実行されることはなく、メンテナンス作業が実施されたタイミングで制御データが更新され、新メニューを提供できるようにしている。これにより、煩雑な作業をなくしてメニューの入替えを確実に行うことができる。この機能を利用すれば、エリア限定や期間限定の商品提供といった販売促進策も容易に実施することができる。

3.3 自動つり銭機

自動つり銭機は、POS（Point of Sales）レジスタと連動して会計の際の現金の受渡しを自動的に行う機器であり、それまでに比べて会計業務を省力化できる機器としてコンビニエンスストアへの導入が進んできた。これをさらに取扱いやすく省力化に貢献する機能が求められていた。

図3につり銭機用システムの構成を示す。今回開発したシステムでは、自動つり銭機に出し入れされる硬貨や紙幣

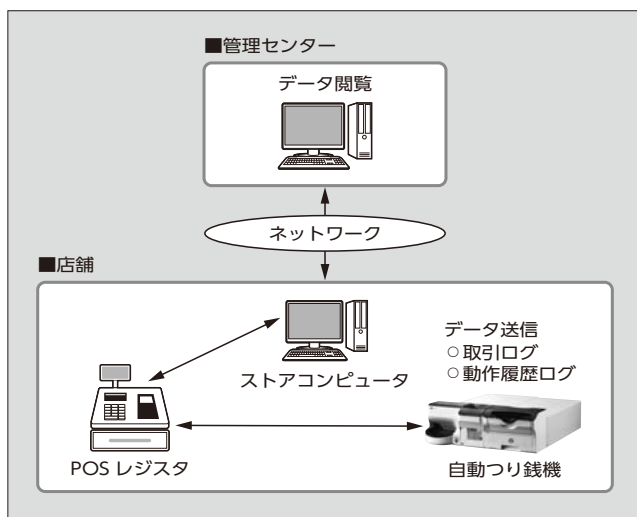


図3 釣り銭機用システムの構成

の入金回数や収納回数などの現金の取扱いに関する履歴と、入出金の動作や鍵の操作などの動作に関する履歴を、連動するPOSレジスタに記録する。これらの記録はネットワークを介して接続される管理センターからも閲覧することができる。これらの機能により、店舗での機器の状態を管理センター側でも把握することができるため、例えば、不慣れた店員による操作ミスがあった場合の復旧や、万一機器が故障した場合の対処を管理センターから速やかに支援して、店舗側の負荷を減らすことが可能となる。

4 将来構想

現在は、消費電力量の大きい冷蔵設備や空調の最適運転により、省エネ・省力化を実現している。今後、さらなるCO₂排出量の削減を目指し、エネルギーマネジメントシステムを内蔵した新店舗コントローラを開発し、店舗外から店舗に供給される電力について、再生可能エネルギーの利用を拡大することができるシステムを構想している。こうしたシステムを全国のスーパーマーケットやコンビニエンスストアに普及させることで、CO₂排出の削減に貢献できるものとする。

5 あとがき

店舗オペレーションの一層の省エネルギーや省力化に貢献する、最新の店舗向けネットワークサービスについて述べた。

今後は、店舗内や店舗外のシステムとの連携により、さらなる省エネルギーや、再生可能エネルギーの活用に向けて取り組み、スーパーマーケットやコンビニエンスストアなどの小売業界に貢献する所存である。

参考文献

- (1) 城戸武志、神崎克也. 店舗のEMSを実現する「エコマックスコントローラ」. 富士電機技報. 2013, vol.86, no.3, p.193-196.
- (2) 中村善宏ほか. 変化する市場ニーズに対応した自動つり銭機「ECS-777」. 富士電機技報. 2019, vol.92, no.1, p.41-45.



徳永 勇貴

自動販売機および店舗機器のソフトウェア・システム開発に従事。現在、富士電機株式会社食品流通事業本部三重工場制御設計部担当課長。



武藤 健二

店舗システムの開発に従事。現在、富士電機株式会社技術開発本部デジタルイノベーション研究所IoTソリューションセンターIoTシステム研究部主任。



石原 雄大

店舗機器のシステム開発に従事。現在、富士電機株式会社食品流通事業本部事業統括部自販機センターシステム技術部主任。





＊本誌に記載されている会社名および製品名は、それぞれの会社が所有する
商標または登録商標である場合があります。