

自動販売機運用サービスの拡充

Expansion of Vending Machine Operation Services

田中 誠一 TANAKA, Seichi

柳川 弘行 YANAGAWA, Hiroyuki

水野 健太 MIZUNO, Kenta

自動販売機を運用する事業にて労働環境の改善や食品ロス削減など、SDGs に貢献する取組みが求められている。富士電機は、自動販売機の運用効率を改善する“自動販売機運用サービス”を展開しており、今回新たな機能を開発した。設定ルールに合わせて商品販売価格を変更する“ダイナミックプライシング”、自動販売機のリモコン操作を簡便化する“スマホリモコン”、ならびに QR コード決済を安価に導入可能な“新 QR コード決済”である。これにより、オペレーションの作業時間の 20% 削減をはじめとする容易な運用環境の構築、自動販売機の売上げの向上が期待できる。

In the vending machine business, there are calls for efforts to contribute to the SDGs, such as by improving the working environment and reducing food loss and waste. Having been rolling out its Vending Machine Operation Services to improve the efficiency of vending machine operation, Fuji Electric has now developed new functions. These functions are dynamic pricing, which changes product selling prices according to set rules; a smartphone remote controller, which simplifies vending machine remote operation; and New QR Code Payment, which enables the introduction of QR code payments at a low cost. These functions are expected to reduce operating hours by 20%, create an easy operating environment, and increase sales of vending machines.

① まえがき

富士電機はこれまでも、自動販売機を運用する事業者向けに運用効率の改善を支援する“自動販売機運用サービス”を提供している。昨今の SDGs（持続可能な開発目標：Sustainable Development Goals）への貢献を求める気運の高まりを受け、運用事業者（オペレーター）各社においては労働環境の改善や食品ロスの削減などの課題への取組みを一層強めている。これらの課題を解決するとともに売上拡大も可能とする新たな機能を拡充したサービスを、2020 年から順次提供している。本稿では、この自動販売機運用サービスの拡充について述べる。

② 自動販売機の運用における課題

日本国内の自動販売機市場は飽和状態にある。さらに、スーパーマーケットやコンビニエンスストアといった商品販売チャネルの拡大により販売競争が激化しており、自動販売機のオペレーターにとっては、自動販売機 1 台当たりの売上げをいかに増やしていくかが課題となっている。

また、少子高齢化に伴う生産年齢人口の減少や、働き方改革への対応により労働環境の見直し改善が求められる中で、売上管理や在庫管理などの運用業務の効率化が課題となっている。例えば、自動販売機を巡回する作業者は、1 日に複数拠点を回る必要があり、商品補充や価格変更を伴う商品入替えといった業務は非常に時間がかかるため、今以上に巡回数を増やすことは困難である。また、期限内に売り切れなかった商品は廃棄せざるを得ないという問題にも新たな対策が求められている。

③ 自動販売機運用サービスの基盤

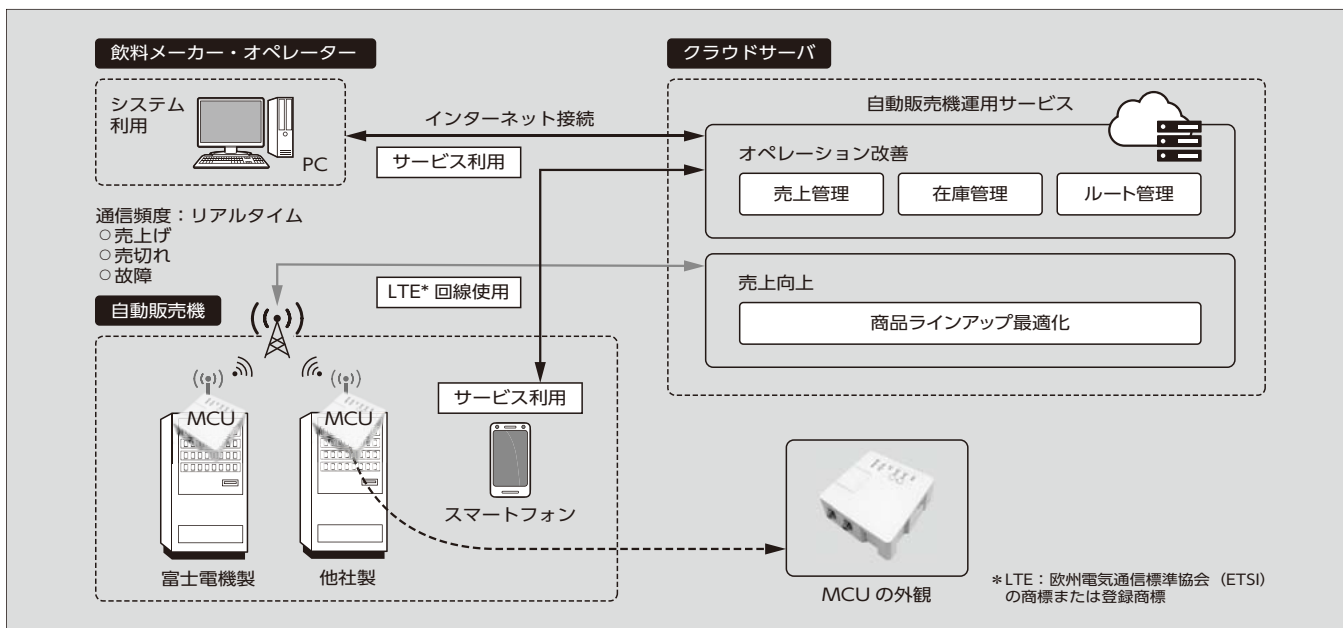
富士電機ではこれまで、自動販売機に通信端末ユニット（MCU：Multi Communication Unit）を搭載して、自動販売機の売上情報、商品売切れ情報、故障情報および稼働情報を MCU 経由でリアルタイムにクラウドサーバに集約し、オペレーターなどに迅速に情報を伝えるシステムを構築してきた。図 1 に自動販売機運用サービスのシステム構成を示す。この既存サービスでは、自動販売機への商品補充情報と自動販売機での売上情報とを連動させて、商品在庫や賞味期限を遠隔から管理する“在庫管理”、在庫情報とルート情報とから最適な巡回ルートを提案する“ルート管理”を提供している。

自動販売機は、クラウドサーバにインターネットを介して接続され、情報は暗号化されて送受信される。また、クラウドサーバでは、オペレーターの利用者認証や自動販売機の機器認証によるアクセス制限を行うことにより、セキュリティを確保している。

表 1 自動販売機運用サービスの例

導入効果	サービス
オペレーション効率化	売上管理
	在庫管理（売切れ、商品期限など）
	ルート管理（巡回、補充計画）
	ダイナミックプライシング
	スマホリモコン
売上向上	商品ラインアップ最適化
	新QRコード決済

■：本稿で説明するサービス

図1 自動販売機運用サービスのシステム構成⁽¹⁾

4 運用サービスの新メニュー

今回、富士電機は、表1に記載の自動販売機運用サービスとして、設定ルールに基づき商品価格を遠隔から変更する“ダイナミックプライシング”、習熟が必要な自動販売機専用のリモコン操作を簡便化する“スマホリモコン”、ならびにQRコード^{〈注1〉}決済サービスを安価な導入コストで実現する“新QRコード決済”を開発した。

自動販売機の運用効率の改善のために、新たに開発したサービスメニューを従来からのメニューとともに表1に示す。これらの新サービスの機能とその効果の詳細は次に述べる。

4.1 ダイナミックプライシングサービス

これまで、新商品のプロモーションや商品入替え時の売り切りを行う場合に、商品の割引販売が行われていた。昨今では、コロナ禍における非対面での無人販売が目立され、食品自動販売機も増加傾向にある。また、賞味期限切れによるフードロスの削減も求められている。

割引販売のための価格変更を行う場合、現状では自動販売機付属のリモコンで商品ごとに価格設定を変更する必要がある。さらに、価格表示の変更に対して自動価格表示機能を持たない自動販売機の場合は、商品ディスプレイ内の価格シールの貼替えも必要となる。これらの作業はオペレーターが自動販売機の設置場所に赴いて行う必要があり、自動販売機の運用業務の中で大きな負担となっていた。

このような業務を効率化するため、遠隔から自動販売機

の商品価格を自動変更するダイナミックプライシングサービスを新たに開発した。図2に本サービスの概要を示す。

本サービスにより、オペレーターは富士電機が提供するクラウドサーバに自社端末からアクセスし、巡回対象の各自動販売機の設定を変更できる。変更された設定は、クラウドサーバから自動販売機のMCUを介して自動販売機に送られ、変更後の設定が反映される。これにより、オペレーターは価格設定の変更のための巡回が不要となる。加えて、本サービスでは、オペレーターのユースケースに応じて設定ルールに基づいた変更も行うことができる。例えば、イベント日時限定セールや季節商品変更前などの期間限定セール（タイムセール）などの“日時・期間指定変更機能”、設置場所などの機器条件や売れ行き・賞味期限などの在庫条件を考慮した“機器・在庫条件指定変更機能”を用意している。

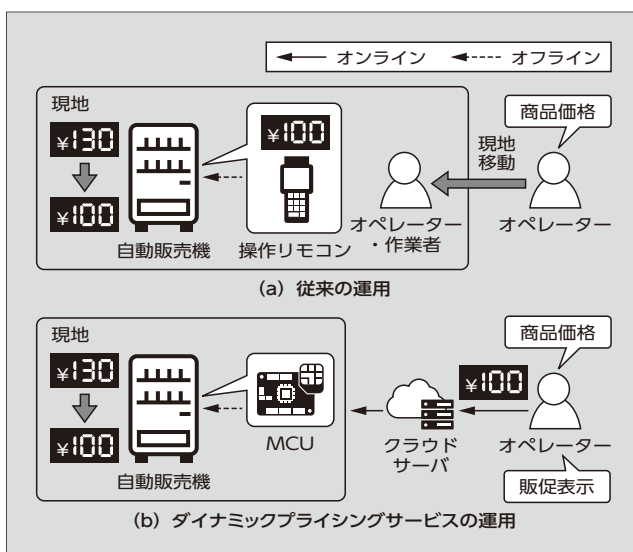


図2 ダイナミックプライシングサービスの概要

〈注1〉 QRコード：株式会社デンソーウェーブの商標または登録商標



図3 新価格表示ボタンの表示イメージ

これに併せて、ダイナミックプライシングサービスの効果を最大限に発揮させることができる新たな価格表示ボタン（新価格表示ボタン）も開発した。図3に新価格表示ボタンの表示イメージを示す。この新価格表示ボタンにより実現できる新たな機能を次に述べる。

(1) “イチオシ!”表示

特に売りたい商品に割り当てられたボタンに“イチオシ!”をオペレーターが表示させることができる。従来の自動販売機の場合、オペレーターは独自のPOP表示を使用してこのような販売促進表示を行っていたが、本製品はボタン内の表示で対応できる。さらにこの表示は、点滅させて強調させることも可能である。

(2) “割引”表示

販売価格の割引を行う商品に割り当てられたボタンに“割引”と表示させることができる。従来の自動販売機の場合、割引運用を行った場合でも割引後の販売価格が表示されるだけで、購入者に割引中であることをアピールするには、別途POP表示を使用しなければならなかった。イチオシ!表示と同様に、“割引”も点滅させて強調させることが可能であり、購入者に容易にアピールすることができる。

(3) 冷温表示

販売商品の温度帯（温かい、または冷たい）を割り当てられたボタンに表示させることができる。従来は商品ディスプレイ内のPOP表示で行っていたが、本ボタンは冷温ランプ（橙・青・紫）と冷温表示（HOT・COLD・常温）を備えており、これらを連動させて冷温状態を表示することができる。また、常温の表示は従来の自動販売機ではPOP表示で対応する必要があったが、本ボタンでは冷温ランプ“紫”と冷温表示“常温”により表現することができる。

(4) 表示価格の4桁化

今後、拡大が予想される食品や物品などの飲料以外の商品を視野に入れ、価格表示を4桁とした。従来は3桁であったため、1,000円以上の商品を扱う場合は価格表示機能付きボタンであっても価格シールを使う必要があった。

本サービスを利用することで、オペレーターは設定変更を行うために自動販売機の設置場所を巡回する必要がなくなり、巡回オペレーションの作業時間を従来に比べて20%削減できる。

また、販売状況や周囲環境に合わせた臨機応変なプロ

モーションを行うことで、商品の販売機会を逃がすことなく売上向上につなげることができ、また、商品の売れ残りによる廃棄のリスクも軽減できる。さらに、4桁の価格表示を利用すれば、飲料商品以外の食品・物品などの多様な商品についても販売機会を増やすことができる。

4.2 スマホリモコン

これまでの自動販売機では、設定変更などの操作は、各自動販売機に付属の操作リモコンによって行うが、この操作方法が直感的に分かりづらいものとなっており、新規顧客の自動販売機導入をちゅうちょさせる原因になっていたと考えられる。

従来の自動販売機の操作リモコンは、目的ごとに指定されたコードナンバーを入力し設定する方式を採っている。表2に操作リモコンの入力例を、図4に従来の操作リモコンの操作例を示す。オペレーターは、これらのコードナンバーを記憶しておくか、取扱説明書を読む対応が求められる。リモコンの複数ボタンを操作して目的のコードナンバーを入力し、コードナンバーに該当するメニュー画面においても複数回のボタン操作が必要である。このように、従来の操作リモコンでは、設定変更・確認を行う際に時間を要すことから、オペレーターに長時間労働を強いる結果となっていた。

スマートフォンを操作リモコンとして利用できる“スマホリモコン”を開発した。これはMCUとスマートフォンをBluetooth^{（注2）}で接続し、スマートフォンにあらかじめ導

表2 操作リモコンの入力例

操作内容	入力内容
売上管理	売上集計キー：TC
照明点灯条件	モードキー：2-09
商品払出動作	テストキー：T5T1
販売価格変更	価格設定キー：金額入力



図4 従来の操作リモコンの操作例

（注2）Bluetooth：Bluetooth SIG, Inc. の商標または登録商標



図5 スマホリモコン

入したアプリケーションを用いて自動販売機の設定や情報確認を行うことができるシステムである。スマホリモコンの操作方法是従来のコードナンバーの入力操作とは異なり、図5のように絵や文字で操作手順を分かりやすく表現し、画面表示により操作手順を誘導して直感的に操作できる。さらに、スマホリモコンを利用すると、クラウドサーバに保存されている設定値をスマホリモコンで事前に変更することができ、現地での作業時間を大幅に短縮するとともに、設定ミスを防止することができる。

4.3 導入が容易な新 QR コード決済

自動販売機におけるキャッシュレス決済は、NFC（Near Field Communication）による電子マネーが主流であったが、国内での QR コード決済を利用する購入者の急増を受け、自動販売機でも QR コード決済に対応した決済端末の導入・運用が進んでいる。この QR コード決済を実行するためには、図6に示すとおり、“モバイル端末に表示された QR コード”を“決済端末で読み取る（CPM：Consumer Presented Mode）”か、“決済端末に QR コードを表示”して“モバイル端末で読み取る（MPM：Merchant Presented Mode）”が必要となる。CPM の場合はスキャナやカメラが、MPM の場合は LCD（Liquid Crystal Display）などの表示器が必要となるため、決済端末が高価になってしまう。この導入コストを理由にキャッシュレス決済の導入を断念する顧客が多かった。

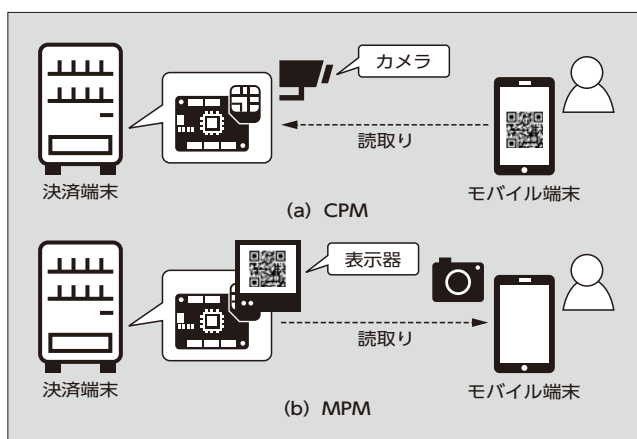


図6 QRコード決済方式

この問題を解消するため、印刷した QR コードを1枚貼付するだけで安価に導入できる、新たな QR コード決済（新 QR コード決済）システムを構築した。図7に従来の QR コード決済フロー（MPM 方式）を、図8に新 QR コード決済フロー（MPM 方式）を示す。新 QR コード決済システムでは、自動販売機が搭載する MCU を利用する。印刷された QR コードをモバイル端末で読み取り、Bluetooth にて接続し、従来の QR コード決済と同じ“決済用 QR コード情報”を MCU に通知する。自動販売機の MCU は、モバイル端末の操作による決済結果を決済サーバから受信することで、商品を販売する。これは、購入者から見るとモバイル端末のカメラにおける QR コード読取り方式（MPM）と互換性のある決済フローとなる。こ

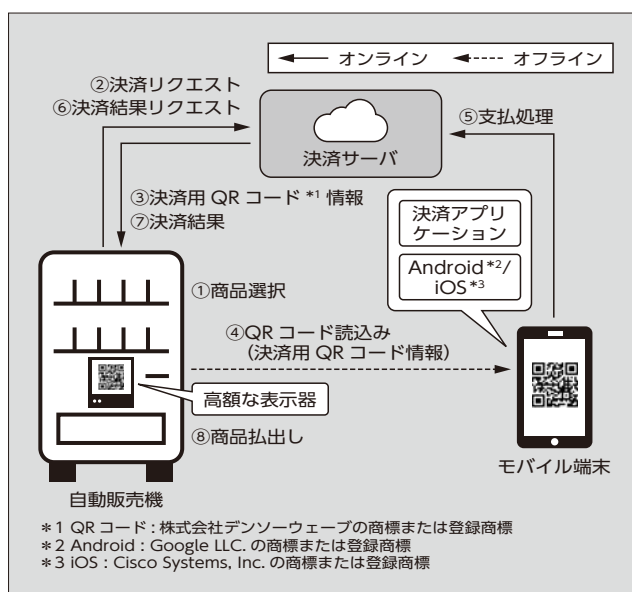


図7 従来の QR コード決済フロー（MPM 方式）

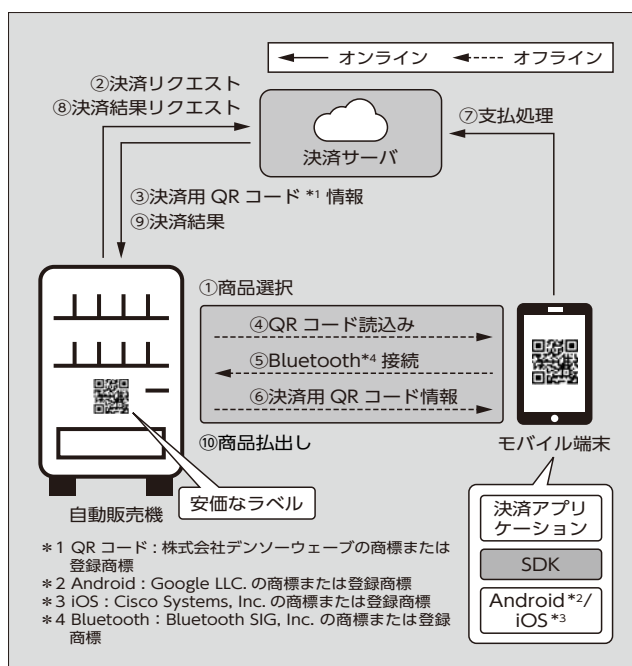


図8 新 QR コード決済フロー（MPM 方式）

の方式では、自動販売機の MCU は、モバイル端末と決済サーバとの 3 者間で正当性を検証することにより、なりすましやデータ偽造などから決済情報を保護し、セキュリティを確保する。また、本システムを実現するには、モバイル端末上の決済アプリケーションを開発することが必要となるが、これを容易化するソフトウェア開発キット（SDK：Software Development Kit）を富士電機が用意しており、顧客からの要望に応じて提供している。

新 QR コード決済は、従来の方式より安価に構築できるため、導入コストを理由にキャッシュレス決済端末の搭載を断念していた顧客でも、導入可能となる。QR コード決済に対応できれば、決済事業者での割引やポイントキャンペーンとも連携できるほか、使い勝手の良さから購入者が拡大して自動販売機の売上げが向上することが期待できる。

⑤ あとがき

自動販売機運用サービスの拡充について述べた。お客さまの課題を解決する新たなサービスとして、自動販売機運用の効率化および売上向上を実現できるものと考えている。

今後は、オペレーターの鍵管理業務改善ならびに自動販売機セキュリティを高度化する電子鍵システムや、経費精算のデジタル化に伴い物品自動販売機で需要の高まる電子領収書サービスなど、市場ニーズに応じたサービスを持続的に創出し、自動販売機のさらなる価値向上を通じて自動

販売機運用事業者の事業に貢献することを目指す所存である。

参考文献

- (1) 片山修吾ほか.オペレーション業務の効率化に貢献する IoT・AIを活用した自動販売機運用サービス. 富士電機技報. 2021, vol.94, no.3, p.151-156.



田中 誠一

食品流通分野の制御開発設計業務に従事。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部長。



柳川 弘行

食品流通分野でのエンジニアリング業務に従事。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。



水野 健太

食品流通分野の制御開発設計業務に従事。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。





*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。