

オフィス向け超小型カップ式自動販売機「FJX10」

Office-Use Ultra-Compact Cup-Type Vending Machine “FJX10”

畔柳 靖彦 KUROYANAGI, Yasuhiko

伊藤 修一 ITO, Shuichi

西川 洋平 NISHIKAWA, Yohei

富士電機は、カップ飲料オペレータ企業である株式会社ジャパンビバレッジホールディングスと共同でオフィス向け超小型カップ式自動販売機「FJX10」を開発した。コンパクトサイズ、低消費電力など、オフィスへの設置に適した仕様であり、身近でおいしいコーヒーを提供できる。また、衛生性・清掃性に優れたカップミキシング方式を、業界初となる横一軸搬送機構で実現した。さらに、真空断熱構造による省エネルギー温水タンクや高効率な省エネルギー製氷機の搭載により、業界トップの低消費電力量 849 kWh/y を実現した。

Fuji Electric has developed an office-use ultra-compact cup-type vending machine “FJX10” in collaboration with Japan Beverage Holdings Inc., a cup beverage operator. The unit has been designed to be installed in offices, being characterized by its compact size and low power consumption, allowing it to dispense delicious coffee within the premises of an office. Moreover, the unit utilizes a cup mixing system that achieves a superior level of sanitation and ease of cleaning by adopting the industry’s first horizontal uniaxial conveyance mechanism. Furthermore, it also achieves an industry top-class low power consumption of 849 kWh/y by means of equipping the unit with a high-efficiency energy-saving ice maker, as well as an energy-saving hot water tank that adopts a vacuum heat insulating structure.

① まえがき

カップ式自動販売機は、オフィス、工場、病院、高速道路のサービスエリアなどさまざまな場所で稼働しており、約半数は従業員が多いオフィスで利用されている。そのため中・大型機や多機能機が主体となっており、従業員が少ないオフィスでは投資回収に見合う売上が確保できず、また、設置する場所を確保することも困難であった。

一方で、カップ式自動販売機技術のレギュラーコーヒー抽出システムを応用して 2013 年に開発したカウンタートップ機材は、消費者から味で評価され、コンビニエンスストアにおけるコーヒー販売の大ヒットにつながった。

② 開発の背景

カップ式自動販売機の市場状況、コーヒー販売の市場ニーズなどを捉え、“オフィス市場の活性化”を狙って、



図1 「FJX10」

カップオペレータ企業である株式会社ジャパンビバレッジホールディングスと共同で、オフィス向け超小型カップ式自動販売機「FJX10」を開発した(図1)。コンパクトサイズでありながら、身近でおいしい本格的なコーヒーを提供するものである。

③ 開発の狙いと課題

カップ式自動販売機とは、水と原料から完成飲料をその場で調理して提供する自動調理機である。言い換えれば、パッケージ飲料における製造プラントから販売までのサプライチェーンが一つの箱の中で完結していることとなる。そのためカップ式自動販売機は、紙カップの供給、熱湯の製造、氷塊の製造、原料の供給、コーヒーの抽出など、さまざまな機構から成り立っている。

カップ式自動販売機がオフィスで受け入れられるためには、提供する飲料の衛生面での安全を確保しつつ、各機構をより効率よく配置して、ホット飲料やコールド飲料の販売をコンパクトなサイズで実現し、ランニングコストを低減することが必要である。

④ 「FJX10」の概要

4.1 特徴

- (a) オフィス向けの新デザイン扉
- (b) コンパクトサイズでホット & コールド仕様
- (c) おいしいコーヒーを提供する1杯取りドリップ式のコーヒープレア
- (d) カップ内で飲料を調理する、清掃性と衛生性に優れたカップミキシング方式

4.2 仕様

FJX10の仕様を表1に示す。

(1) 新デザイン扉

従来のカップ式自動販売機のイメージを一新するため、デザイン自由度の高い一体シートキーを採用した。これはパネル表示器とシートキーを一体化したものであり、コーヒーショップのメニューボードをイメージした商品展示と選択ボタンを実現した。また、左右のモール部の色をシルバーメタリックとすることで高級感を演出し、さらに将来のリニューアルに備えて、着脱可能な構造とした。

(2) 業界最先端の調理技術

2013年のコンビニエンスストアにおけるコーヒーブームの火付け役であり、富士電機の自動販売機のコア技術であるレギュラーコーヒー抽出システムを搭載した。また、コンパクトサイズでカップミキシング方式を採用するため、業界初の横一軸搬送機構を採用した。さらに、調理効率を高めるため、プロペラ攪拌（かくはん）時にカップを揺らす制御機能を搭載した。

(3) 環境対応

真空断熱材を使用した断熱性の高い温水タンクや高効率な制御機能を持つ製氷機などの搭載により、業界トップの低消費電力量 849 kWh/y を実現した。また、環境に優しいグリーン購入法適合冷媒 HFO-1234yf^(注) を採用した。

(4) 簡単オペレーション

1杯ごとに攪拌用プロペラをリンスするオートサンitizer機能を搭載した。また、着脱が簡単で丸洗いでできる

表1 「FJX10」の仕様

項目	仕様
型式	FJX10
外形寸法	W550×D600×H1,700 (mm)
製品質量	135kg
商品展示/押しボタン	フレーバ数：6個/商品選択：12ボタン ファンクション：9ボタン
販売原料	レギュラー 2.1L×2 クリーム 1.4L×1 砂糖 1.4L×1 パウダー 1.4L×3
コーヒーブリューア	ドリップ式 ペーパーフィルタ カスバケツ容量：14L
カップ機構	9オンス限定 2種類 (収容数：210個)
製氷機貯氷量	2.1kg
湯タンク容量	3.0L
給水	水道直結/カセットタンク
排水バケツ容量	5.5L
冷媒	HFO-1234yf
消費電力量	849 kWh/y

〈注〉 HFO-1234yf：地球温暖化係数（GWP）が4と低く、「国等による環境物品等の調達の推進等に関する法律」（グリーン購入法）基準のGWP140未満に適合したノンフロン冷媒である。

構造を清掃部に採用した。

(5) サービス性、組立性の向上

コンパクトサイズであっても簡単にサービスや組立ができるように各機構部をブロック構造とし、ブロックごとに着脱できるようにした。

5 カップ式自動販売機の省エネルギー技術

5.1 省エネルギー温水タンク

カップ式自動販売機の保温・保冷の温度帯域は、97℃の熱湯から-10℃の氷塊まであり、缶飲料自動販売機における55℃のホット飲料から5℃のコールド飲料までの温度範囲よりも広い。さらに、食の安全のため、それぞれの制御温度は「食品衛生法」で規制され、その条件を外れた場合には自動的に売切れとする安全最優先の制御を行いつつ、高効率な冷却・加熱と調理機構をシステムとして確立することが課題である。中でも、常に熱湯をためておく温水タンクは定常時の電力が最も大きく、省エネルギーの取組みが重要である。

従来の温水タンクは発泡樹脂だけで断熱していた。省エネルギー化を進めるため、サーモグラフィーによる実測や熱解析などを行い、より断熱性能の高い真空断熱材を採用することとした。真空断熱材を直接温水タンクに接触させることは、経年劣化や外表面の傷による断熱性能の低下などの問題がある。そこで、発泡樹脂で内側と外側から挟み込む三層断熱構造を採用した（図2）。これにより、温水タンクの年間消費電力量は従来の380 kWh/yから325 kWh/yとなり14%削減した。

5.2 省エネルギー製氷機

製氷機は水を製造してためておく機構である。製氷機用のコンプレッサは水の残量に応じて起動と停止を繰り返す。起動後冷媒が循環を開始するまでの1～2minは水を製造できない。そこで、起動回数を減らす工夫を行い、水を製造せずに冷媒を循環させるだけの時間を減少させて、より効率的に製氷するようにした。

水の需要は季節による気温の変動によって大きく変化する。これに着目し、周囲温度をパラメータとして製氷機内の貯氷量を最適化する高効率制御機能を開発した。コンプレッサに運転遅延時間（図3）を設けることで、夏季に製

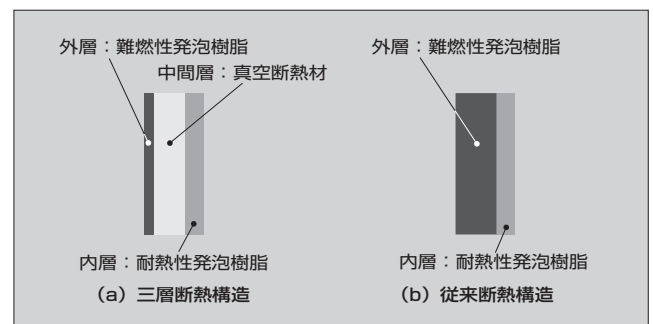


図2 温水タンク断熱構造

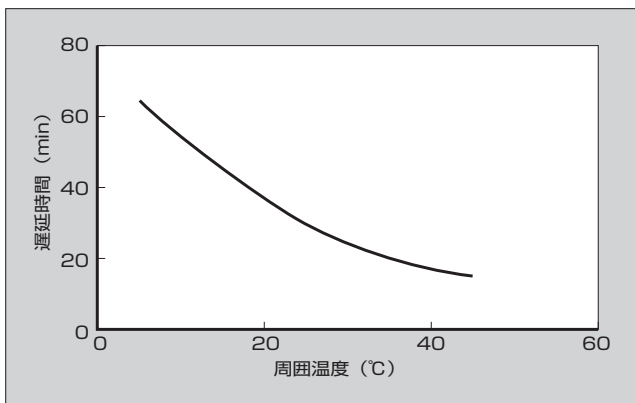


図3 製氷機コンプレッサの運転遅延時間

水量を多く、冬季に少なくした。

これらの改良により製氷機の年間消費電力量を25%削減した。

6 業界最先端の調理技術

6.1 調理技術“揺らぎ制御”

カップ式自動販売機は、カップ内で原料とお湯をプロペラで攪拌するカップミキシング方式により調理を行っている。プロペラによる攪拌は、位置、回転数、時間を、粒子や粘度など原料の特性に合わせて幅広く設定することができる。これに加えて、攪拌時にカップを左右に振動させる、最先端の調理技術“揺らぎ制御”(図4)を搭載した。攪拌効率を高めることで、飲料バリエーションの増加、飲料品質の向上、販売時間の短縮が可能となった。図5は、一

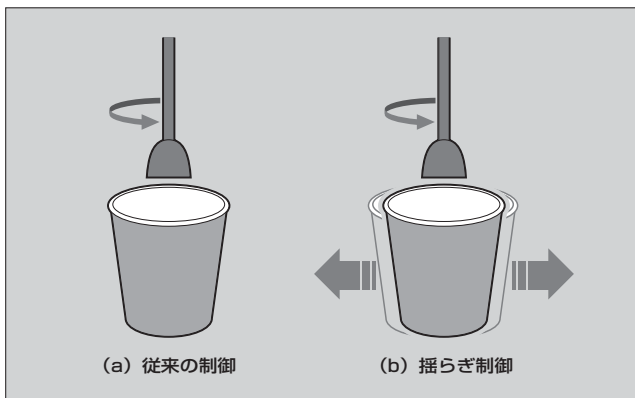


図4 最先端調理技術“揺らぎ制御”

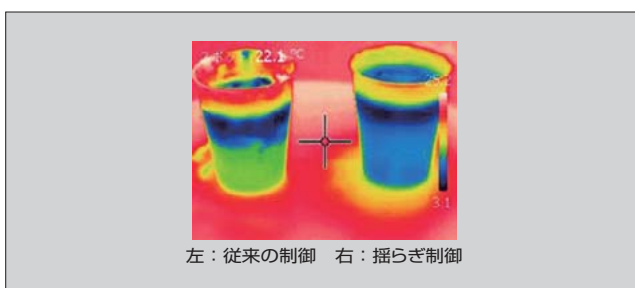


図5 飲料温度の比較

定時間攪拌した後の飲料温度を比較したものであり、揺らぎ制御によって短時間で飲料温度が均一化していることが分かる。

6.2 簡易カップミキシング販売システム

カップミキシング方式は、販売ごとにカップ内で調理するため、衛生的であり、かつ清掃箇所が少ない。

従来は全ての販売工程、つまり、カップ供給、原料受取り、コーヒー(お湯)受取り、プロペラによる調理、カップ受取り口における搬送を、2軸(XY軸)の動作で行っていたため広いスペースが必要であった。

そこで、省スペース化するため、調理位置と取出口を共用化することで、横一軸で調理工程を完結させる業界初となる横一軸搬送機構を開発した(図6、図7)。

また、調理時に氷を投入する際に飲料が飛散するため、カップが汚れるなど、取出口部の不衛生感が消費者に不快感を与える恐れがあった。この課題を解決するため、氷投入時の落下速度を低下させるとともにカップの真上から投入する構造とした(図8)。これにより、飲料の飛散を少なくすることが可能となった。

さらに、氷を吐出するタイミングを飲料ごとに変化させ

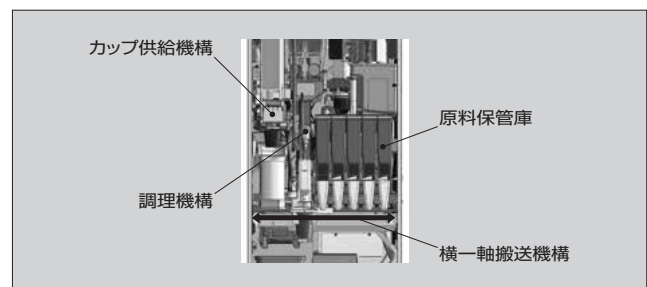


図6 販売工程の機構

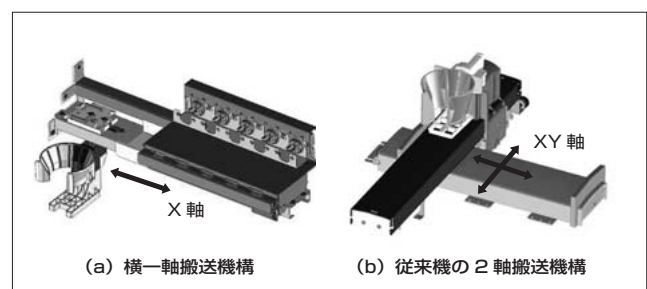


図7 搬送機構

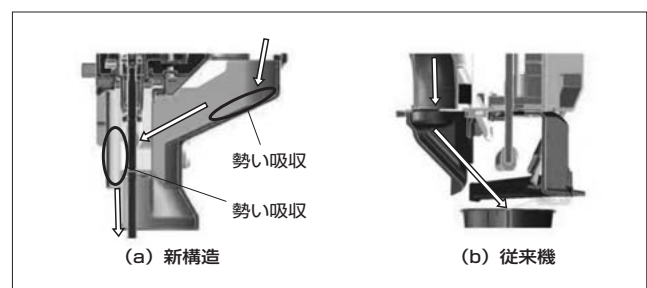


図8 氷落下速度の低下

る制御を追加した。パウダー飲料の場合は、少量の湯で原料を溶解した後に氷を投入して再度湯を添加する後湯制御を搭載した。飲料が少量の状態でも氷を投入することになり、飲料が外へ飛び出すことがない。レギュラー飲料（ブラック）の場合は、氷を先にカップ内に投入した後にコーヒーを抽出する氷先入れ制御を追加した。これらの制御により、飲料がカップ外へ飛散することを最小限に抑える構造とした。

7 あとがき

本稿では、オフィス向け超小型カップ式自動販売機「FJX10」について述べた。さらなる省エネルギーへの取り組みと味の向上を追求することは、カップ式自動販売機市場の拡大につながる。今後も市場ニーズを見極めながら、消費者を満足させるカップ式自動販売機の製品化に取り組んでいく所存である。



畔柳 靖彦

カップ式自動販売機、フードサービス機器の機能部品開発に従事。現在、富士電機株式会社食品流通事業本部三重工場設計第二部課長補佐。



伊藤 修一

カップ式自動販売機、フードサービス機器の機能部品開発に従事。現在、富士電機株式会社食品流通事業本部三重工場設計第二部主任。



西川 洋平

カップ式自動販売機、フードサービス機器の機能部品開発に従事。現在、富士電機株式会社食品流通事業本部三重工場設計第二部主任。





*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。