

サーペンタイン式缶自動販売機の新シリーズ

上田 治幸(うえだ はるゆき)

萩野 憲三(はぎの けんぞう)

冠野 恒範(かんの やすのり)

① まえがき

富士サーペンタイン式缶自動販売機は、昭和47年に開発して以来15年が経過したが、その間市場ニーズの変化に対応しながら、新機種の開発を行ってきた。

近年、新中身商品及び新容器（形状、材料）が続々と開発されている。また、ホット商品の種類が増加し、年間を通じて自動販売機の稼動率、収益率の向上を図っている。更に、デザイン的にもより集客力のある自動販売機が求められている。

このような市場の動向の中で、缶自動販売機は、普及台数、売上金額共に飲料自動販売機の中心機種として成長してきた。

以下、富士サーペンタイン式自動販売機の最近のシリーズの概要を紹介する。

② 特長

2.1 ファッション化対応

従来、缶自動販売機のデザインは、外観形状的にはシンプルなものが主流で、扉本体、電照板、押しボタンパネル、商品取出口などが四角であり、角ばったイメージが強いデザインであったが、最近では集客力のあるスマートなものが求められている。

新シリーズでは、左右のコーナ部に大きな丸みを付けた扉を採用し、この丸みに合わせて四隅に丸みを持つ電照板、傾斜を付け左右にはやはり丸みを付けた商品取出口で構成する柔らかみを強調したラウンドデザインとした。

2.2 販売商品の多様化対応

サーペンタイン式缶自動販売機で販売される商品は、中身商品の種類の増加とともに、その容器の形状、材料共多様化が一段と進んでいる。容器の材料については、アルミニウム、スチールに加えガラス、プラスチック、紙などが続々開発されている。形状についても、単純な円筒形状に加え、その円筒形状の直径と高さの比率を変化させたもの、

図1 缶自動販売機の外観



たる形状のもの、細口瓶形状のもの、円すい台形状のもの、多角形のものなどさまざまなものが開発されている。サーペンタイン式缶自動販売機としては、これらの複雑化した容器への対応範囲を広げる必要がある。

このニーズに対して、新ベンドラック、ベンドメックを数種類開発し、広範囲な対応を可能とした。

2.3 多セレクション化対応

前節で記載したとおり、販売商品の中身の種類や容器の種類が増加したことによって、市場ではセレクション数増加の要求がある。セレクション数増加の方法としては、自動販売機の本体幅を大きくする方法と、奥行を大きくする方法がある。

幅寸法による方法は、ベンドラックを3列、4列、5列と増す方法であり、これは従来ラックの搭載数を増すことで解決できる。しかしこの方法は、本体の幅寸法が大きくなるという欠点がある。

奥行寸法による方法は、商品の通路を三重、四重、五重



上田 治幸

昭和42年入社。缶自動販売機などの開発設計に従事。現在、三重工場自特第一設計部課長補佐。



萩野 憲三

昭和55年入社。缶自動販売機などの開発設計に従事。現在、三重工場自特第一設計部。



冠野 恒範

昭和57年入社。缶自動販売機などの開発設計に従事。現在、三重工場自特第一設計部。

と増す方法であり、従来は四重サーペンタインラックが最大のものであった。これを五重にすると本体奥行が商品通路の一重分増えることになり、市場における缶自動販売機の本体奥行より突出して大きくなる。

従来の四重サーペンタインの搭載数を増す方法、又は五重サーペンタインラックによりセレクション数を増す方法共に、設置スペース的にそれぞれ問題を有する。幅寸法については、搭載ラック数を3~5とシリーズ化することにより選択可能とした。五重サーペンタインによる奥行増については、従来設置時背壁とのすきま確保を要したもの不要とする冷却ユニットの改善を図ることにより、設置の奥行スペースを四重サーペンタイン並みとすることにより解決し、五重サーペンタインラックの製品化を行った。

2.4 市場条件の多様化対応のための機種ぞろえ

缶自動販売機の設置場所は、屋外・屋内を問わずあらゆる場所に及んでいる。商品の売上の大小、環境や四季による販売商品の変化などに対応するために、商品の収容量、セレクション数のバラエティー対応が要求される。また、ホット商品・コールド商品の販売比率変更、販売商品容器の変更に対する搭載ベンドラックの組合せの対応などが要求されている。これらに加えてデザイン的には、オプション機能を種々準備し、それらを選択・組合せ可能とすることにより、多様化した市場のニーズに合った機種選択を可能とすべくシリーズ化を図り、セレクション数としては12~20で6種類の基本的な機種ぞろえを行った。

2.5 省エネルギー対応

缶自動販売機は、四季及び設置環境の変化に対応して、販売商品を冷やしたり、温めたりできるよう庫内を2~3部屋に分割している。これらの各部屋に対応した冷却装置を装備した場合、その消費電力が大きくなり、運転コストが高くなる。そこで1個のコンプレッサにより3室を冷却する方法として、従来2室で採用していた1コンプレッサ2エバポレータ方式を応用した冷却装置により目的を達成した。すなわち、部屋を仕切る隔壁に通風孔を設けて、エバポレータを配置してある部屋からエバポレータを配置していない部屋に空気を循環させる方式とした。この方式により3部屋を有するものが1個のコンプレッサで冷却できるようになり、省エネルギーの効果を得た。

また、内扉及び部屋を仕切る仕切板(隔壁)の断熱材としては、ウレタンの一体発泡を採用することにより、露付ヒータが削除でき、更にヒートリークの減少が図れた。

③ 仕様

表1にこの新シリーズの機種構成と仕様をまとめる。

四重サーペンタインラックを搭載した機種が4機種と、五重サーペンタインラックを搭載した機種が2機種ある。

4 構造

富士サーペンタイン式缶自動販売機の外観を図1に示す。また、内部構造を図2と図3の断面図に示す。

図2に示すように構造は、本体、冷却・加熱装置、ベンドラック、ベンドメック(販売機構)、扉そして制御部に分類される。以下、これらの構造について説明する。

4.1 本体

本体は、外側を形成する外箱と庫内を形成する内箱、庫内を開閉する内扉、外箱と内箱の間の断熱材で構成されており、庫内を形成する内箱は従来、図4のようにそれぞれ個別に構成した箱体を2~3個組み合わせていた。このシリーズでは、図4のように1個の箱体に仕切板(隔壁)を挿入し、庫内を分割するようにして複数の部屋を構成した。

図2 缶自動販売機の側断面図

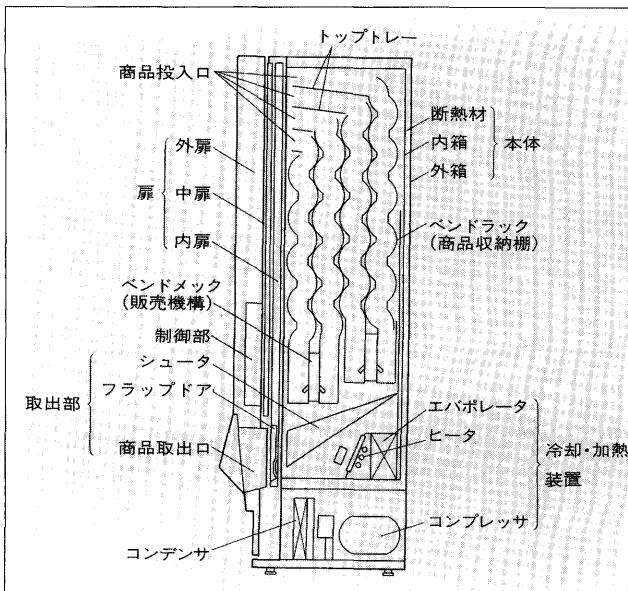


図3 缶自動販売機の平面断面図

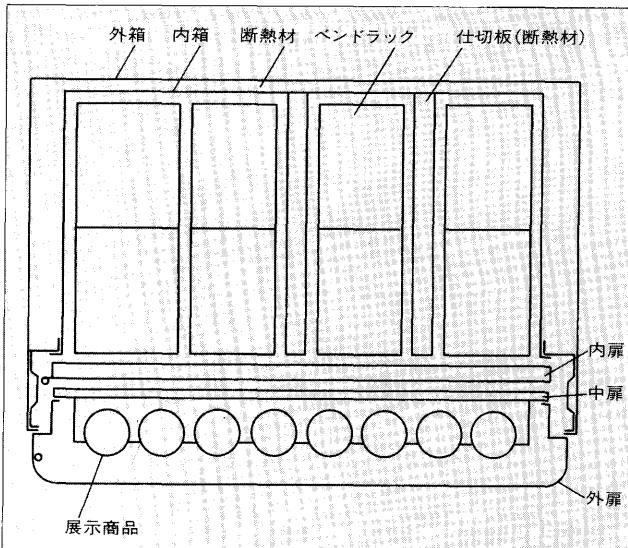
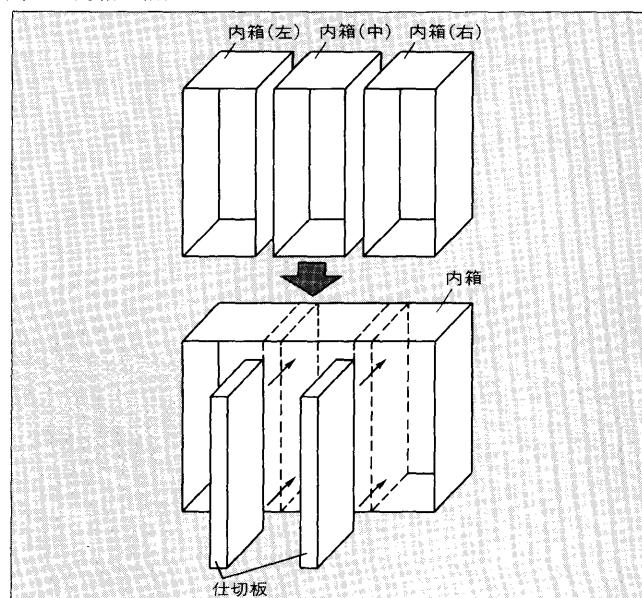


表1 缶自動販売機の新シリーズの仕様

種類		ホットアンドコールド機					
形式名	FQ84P	FQ844J	FQ448J	FQ848J	FR1055J	FR105P	
外形寸法(H×W×D)(mm)	1,830×693×669	1,830×904×669	1,830×957×669	1,830×1,071×669	1,830×904×800	1,830×693×800	
重量(kg)	250	340	350	400	395	300	
販売種類	12	16		20		15	
商品収容数(本)	309	412		515	464	348	
販売方法	ソレノイド瞬時販売						
充てん方法	四重サーペンタイン形ペンドラック				五重サーペンタイン形ペンドラック		
使用硬貨	十円、五十円、百円、五百円						
冷却・加熱機器	冷熱区分	ホットオア室+コールド室	コールド室+ホットオアコールド室+ホットオアコールド室		ホットオアコールド室		
	圧縮機	6ccロータリコンプレッサ	7ccロータリコンプレッサ	8ccロータリコンプレッサ	8ccロータリコンプレッサ	6ccロータリコンプレッサ	
	冷媒	R-12					
	ヒータ容量	310W×1, 250W×1	250W×2	250W×1, 310W×1	310W×1, 250W×1		
	温度制御	サーモスタット式					
表示装置	蛍光灯	15W×3本	20W×3本	30W×3本	15W×3本		
	商品展示	実物表示付					
	品名表示	押しボタン内に表示				なし	
各部位置	各種ランプ	「販売中」「売切」「釣銭切れ」					
	ルーレット	付可(オプション)					
	リアルモーション	付可(オプション)					
安全・付属装置	温度過昇防止装置	バイメタルサーモスタット(89°C), 温度ヒューズ(120°C)					
	漏電遮断器	付					
	テスト販売スイッチ	付					
	ホトコントロールスイッチ	付可(オプション)					
	カウンタ	付可(オプション)					
電源		AC100V 50/60Hz 電圧範囲90~110V コンセント必要量15A					

また、この仕切板は断熱材としてウレタンの一体発泡を行い、従来のグラスウールを使った仕切板よりも断熱性、剛性、品質などを向上させた。

図4 内箱の構成



4.2 冷却・加熱装置

加熱装置は従来からのシーズヒータによる強制循環方式を採用しており、異常時の保護装置を二重に持つ安全設計となっている。

冷却装置としては、従来のレシプロ形のコンプレッサに代えて、ロータリ形コンプレッサを全面的に採用した。更に前述の1コンプレッサ、2エバポレータにより3部屋を冷却するシャッタ切換方式の冷却装置によって省エネルギー効果を高めるとともに、セールスマリットの付加を行った。

以下、本シリーズに採用した3部屋用1コンプレッサ、2エバポレータ、シャッタ切換方式の冷却・加熱装置について説明する。

この方式は図5に示すように3部屋の左室及び右室にエバポレータを備え、中室と右室にシーズヒータを備え、各室共に空気循環用のファンモータ、ファンを備えている。

この構成により左室は冷却専用となり、中室及び右室は冷温の切換を可能としたものである。

図6に示すように中室にはエバポレータがなく、中室と左室の間の仕切板に通風孔を設け、その通風孔を開閉するシャッタがある。中室を冷却する場合は、このシャッタを

図5 冷却加熱装置の配置図(1)

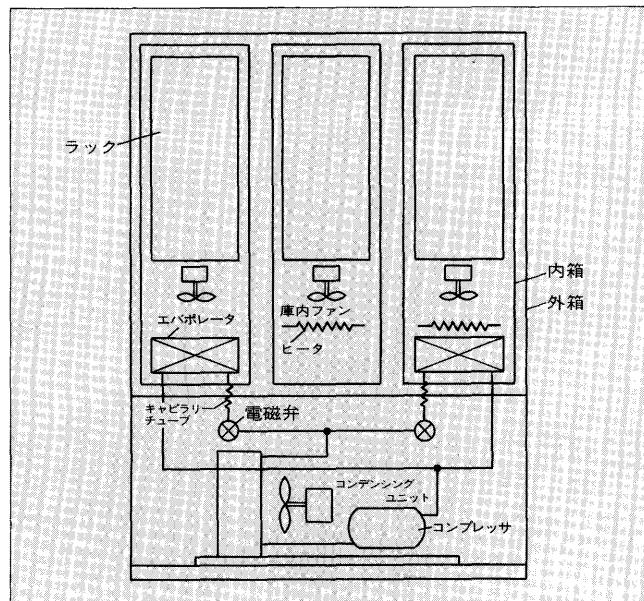
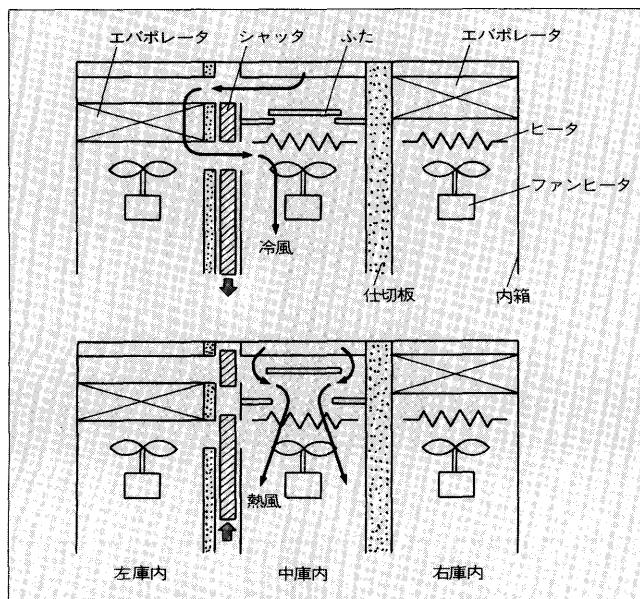


図6 冷却加熱装置の配置図(2)



移動させて通風孔を開き、中室の空気が左室のエバボレータで熱交換できるように循環させている。そしてシャッタの稼動に連動してオン・オフするスイッチを設けて、中室用のヒータへの通電を切り換えている。

また、右室用の冷温の切換は、冷却装置の電磁弁を開閉するスイッチと、ヒータをオン・オフさせるスイッチを連動することにより、ワンタッチで行えるようになっている。

4.3 ベンドラック

サーペンタイン式ベンドラックは、商品通路が上から下へ曲がりくねった形をしており、商品を上部の投入口から転がして投入することによって、下の方から順次商品が並んでいく。この構成は商品通路が一重のシングルサーペンタイン、前後に二重のダブルサーペン

タイン、三重のトリプルサーペンタイン、四重のフォースサーペンタインをこれまでに開発してきた。市場で続々と開発、発売される新商品が缶自動販売機で販売できるように、種々の改良、工夫を行い、今回新しいベンドラックを開発した。以下にこの新シリーズで開発したANQBラックとANQB-Sラック及び五重サーペンタインラックについて説明する。

4.3.1 ANQB ラック

従来から、200ml缶、250ml細缶、350ml缶、300ml瓶が販売できるラックをBラックと称している。このラックの対応商品の共用範囲を更に広げ、一層の品質向上及びコストメリットを高めるため開発したラックがANQBラックである。

従来のラックにおいては、商品の高さ寸法がラックの幅寸法に対し、ある一定値以下であると商品が投入され、その商品が転動していく過程で転動姿勢を崩して商品通路内に立ってしまうことがあった。その改良を図るため、図7に示すように通路を形成するセグメントの上端をヒンジ構造とし、下端が自由に回動する振り子セグメントとすることによって、商品の落下姿勢の制御を行った。これにより、ベンドラックの幅寸法に対する商品の高さ寸法の共用範囲が広がり、販売可能商品を従来ラックに比べて増すことができた。

また、セグメントの商品転動面のビード形状を図8に示すように、従来の単一ビードから複数のビードに改良することにより商品の摩擦係数を低減し、販売時の品質向上を図った。

4.3.2 ANQB-S ラック

商品容器の種類が増加した現状では、形状的にサーペンタイン式ベンドラックでの販売が困難なものが多くなっている。例えば円筒でないもの（たる形状、円すい台形状）、直径と高さの比が1に近いものなどは、サーペンタイン通路を転動する姿勢が不安定となる。

この不安定な転動姿勢を制御する方法としては、ベンドラックの通路幅の規制がある。その手段として可動側板（左右に動かせる側板）を設けたラックがあったが、本シリーズでは従来ラックに比べ操作性を大幅に改良した。図9に今回の可動側板の動作原理を示す。可動側板はベンドラック側板間に取り付けられたスルーピンで支持され、リンク機構によって左右に平行移動できるようになっている。可動側板を動かすための操作は、商品投入口に設けられたレバーを持ち上げ、左右に移動する。ベンドラックの幅は3段階に切換可能であり、その幅寸法は、トップトレーにある溝にレバーを入れることによって決定できる。

この可動側板付ANQB-Sラックにおいて、販売可能な商品は9種類である（表2参照）。

4.3.3 五重サーペンタインラック

五重サーペンタインラックは自動販売機の本体幅を抑えてセレクション数を増すため市場で初めて製品化を行った。ラック構成を図10に示す。その構成は前ラックと後ラックに分割し、前ラックのトリプルサーペンタイン、後ラック

図7 ベンドラックの振り子セグメント

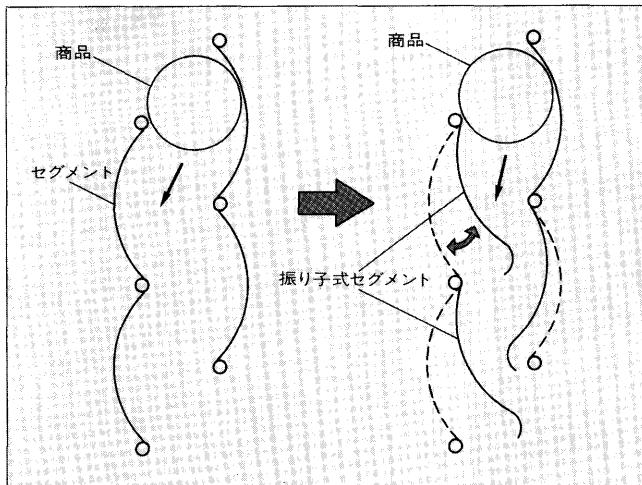
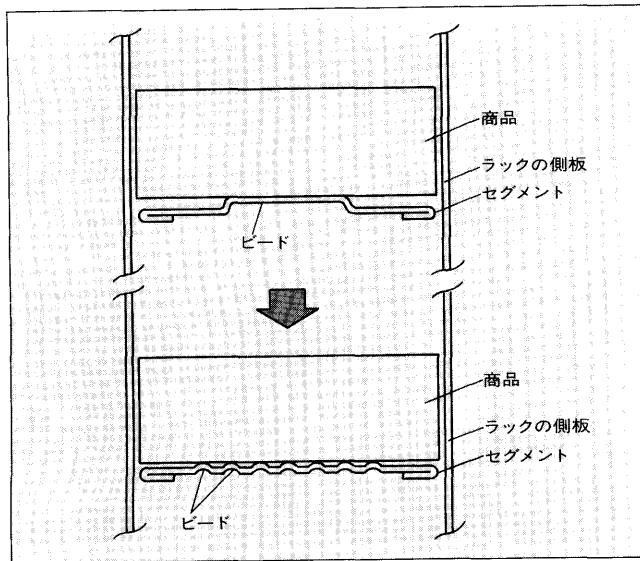


図8 ベンドラックのセグメントのビード形状



のダブルサーペンタインラックを組み合わせて五重サーペンタインラックとしている。

五重サーペンタインラックは、従来まで開発してきた各種サーペンタインのノウハウを生かしてまとめたが、実用化にあたっては、自動販売機の奥行が大きくなるという問題がある。その解決方法としては従来、自動販売機の設置において、冷却装置の熱交換用の排気のため要した背部の壁面とのすきまを不要とする構造を採用した。

この五重サーペンタインラックは、今後の多セレクション化の要望にこたえて、缶自動販売機だけでなく、併売機でも力を発揮するものと期待される。

図9 可動側板の動作

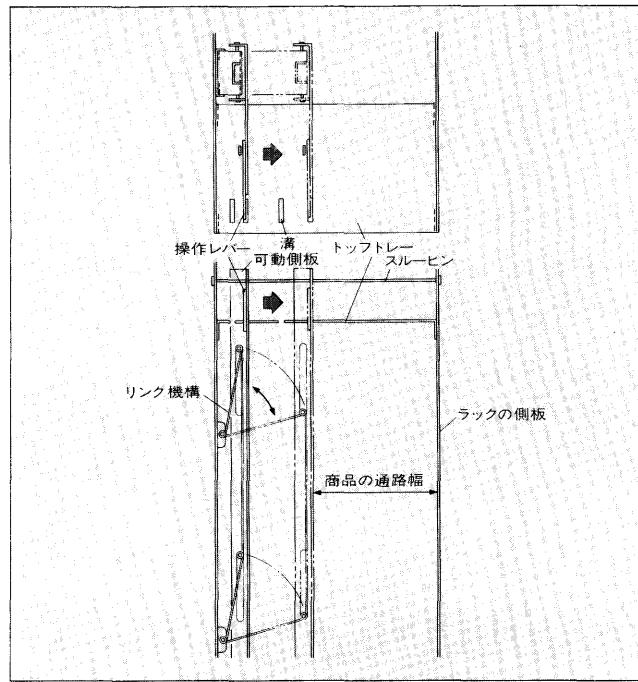


表2 サーペンタインラックと販売商品

販売商品		販 売 可 能 商 品 (ml)										瓶	
		缶											
ラック		135細 φ53×80	160細 φ53×88	190太 φ66×73	200細 φ53×104	250細 φ53×133	250太 φ66×92	250たる φ66×93	350太 φ66×122	500太 φ66×167	300 φ68×139	ドリンク φ51×138	
	AQA					○	○						
四重 サ ー ペ ン タ イ ン ラ ッ ク	ANQB					○	○	○		○		○	
	ANQB-S	○	○	○	○	○	○	○	○	○		○	
	AQC					○			○	○			
	AQD				○	○							○
	UQB				○	○	○	○	○			○	
	FNB					○	○	○		○		○	
五重 サ ー ペ ン タ イ ン ラ ッ ク	FB					○	○	○		○			
	FNB-S	○	○	○	○	○	○	○	○	○		○	
	FC					○			○	○		○	
	ATA					○	○						
三重 サ ー ペ ン タ イ ン ラ ッ ク	ANTB					○	○		○			○	
	ANTB-S	○	○	○	○	○	○	○	○			○	
	ATD					○	○						○

図10 五重サーペンタインラックの断面図

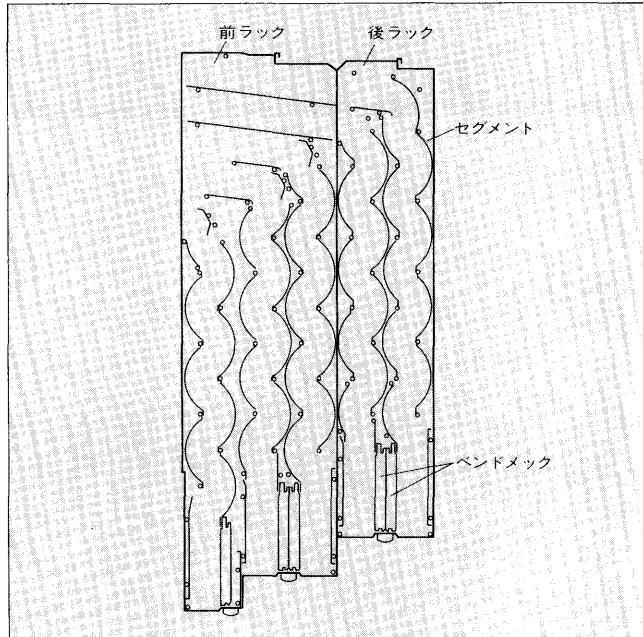
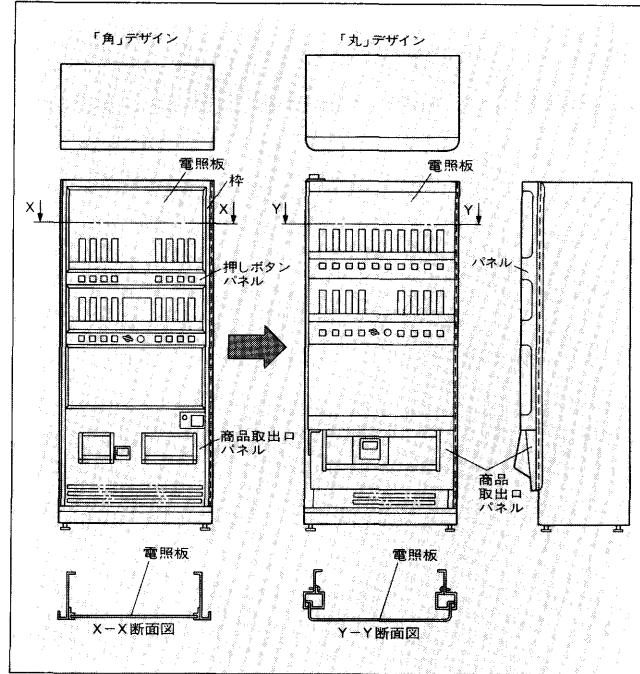


図11 扉デザイン



4.4 扉

デザインのファッショナ化志向、ユーザーの差別化要求によって、扉はデザインを中心に毎年変化している。従来の外観形状はコーナ部、構成部品が四角のイメージである角ばったデザインが主流であった。しかし本シリーズでは、丸みを強調したラウンドデザインを採用した。すなわち、図11に示すように扉の左右のコーナ部に大きな丸みをつけ、電照板、取出口部も丸みを持たせる構造とした。このラウンドデザインの採用により、自動販売機が明るくなり、ディスプレイ部分の視界も広くすることができた。

デザイン以外の改良点としては各種操作性、サービス性の向上である。例えば、電照板の交換作業、押しボタン部の取付・取外しなどのサービス性、硬貨投入部の夜間照明、硬貨回収、販売商品の変更対応などの操作性を改良した。

4.5 制御装置

本シリーズでは電子制御方式を採用し、各種機能を盛り

込んだ。その詳細は本特集の別稿「自動販売機の分散制御システム」を参照いただきたい。

5 あとがき

以上、富士サーペンタイン式缶自動販売機の最近のシリーズについて、その概要を紹介した。

本シリーズは、市場において、ラウンドデザインとして好評であり、他の自動販売機にも波及しつつある。

市場のニーズは常に変化しており、今後もさまざまなニーズが各ユーザーから出され、ますます個別化し、複雑化していくことが予想される。そのニーズを先取りして具体化を図り、独自の特長を持たせた缶自動販売機の開発に積極的に取り組んでいく所存である。

最後に、本シリーズの開発に当たり、種々の情報をいたいたいユーザーをはじめ関係各位に深く感謝する次第である。



*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。