

スーパー・マーケット向けエクセレント V2 形オープンショーケース

平田 賢二(ひらた けんじ)

中川 覚(なかがわ さとる)

山田 英司(やまだ えいじ)

1 まえがき

近年のスーパー・マーケット用オープンショーケースは、店舗間の競争の激しさから、イニシャルコスト、ランニングコストの低減はもちろんのこと、商品ロス低減のための高鮮度維持や購買意欲を高める展示性、演出性ならびに省力化が求められている。

富士電機は、こうした要求にこたえて、人にやさしく、商品にやさしいショーケース「やさしさ新標準」をコンセプトに「エクセレント V2 シリーズ」を開発、発売した。

以下にその概要を紹介する。

図1 エクセレント V2 形オープンショーケースの外観

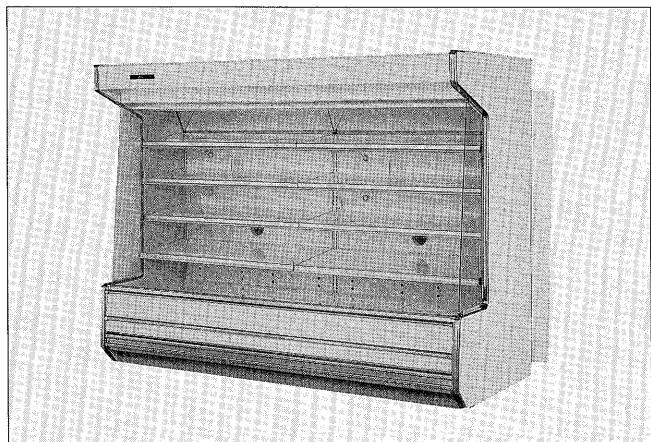
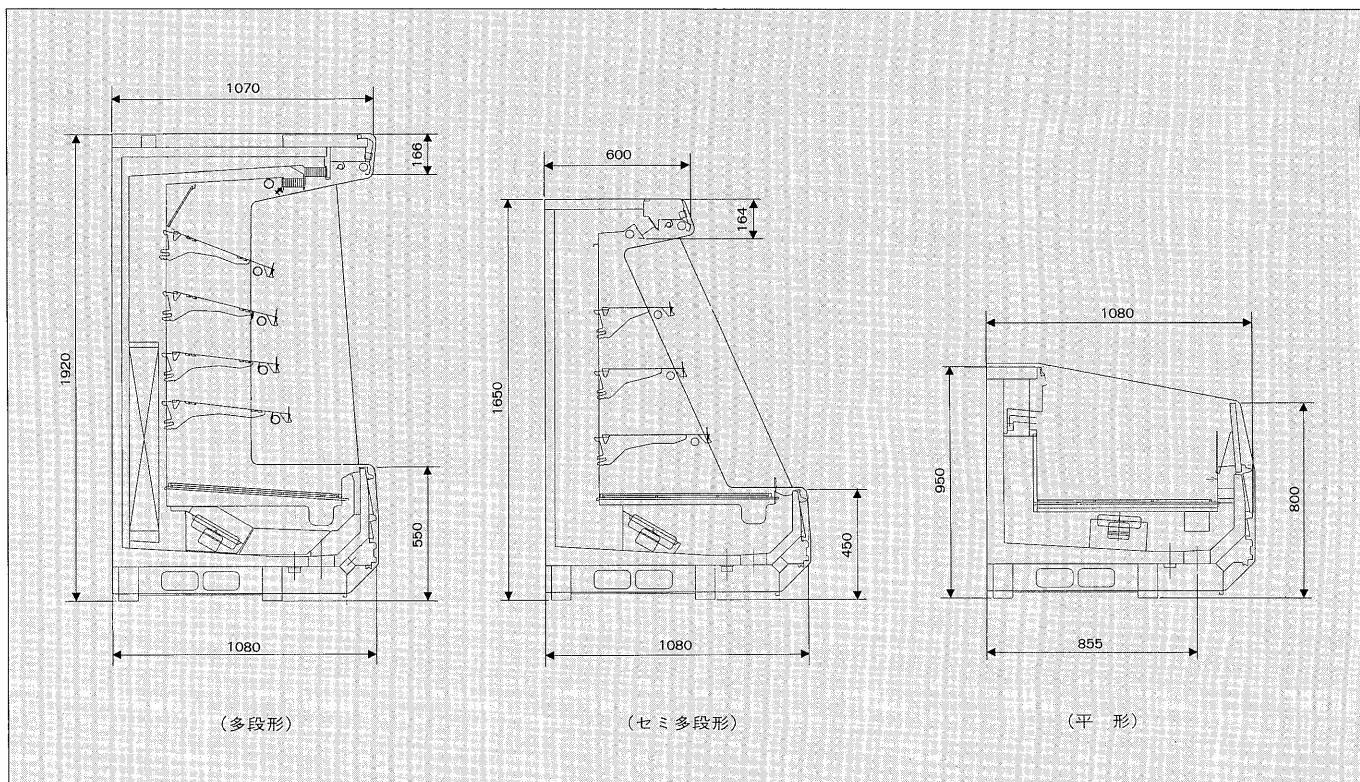


図2 断面構造



平田 賢二

昭和46年入社。スーパー・マーケット向けオープンショーケースの開発設計に従事。現在、三重自販機・特機製作所第三設計部課長補佐。



中川 覚

昭和51年入社。スーパー・マーケット向けオープンショーケースの開発設計に従事。現在、三重自販機・特機製作所第三設計部。



山田 英司

昭和58年入社。スーパー・マーケット向けオープンショーケースの開発設計に従事。現在、三重自販機・特機製作所第三設計部。

2 エクセレント V2 シリーズの概要

エクセレント V2 シリーズは、冷凍機別置形の多段形、セミ多段形、平形の 3 タイプに分類される（図 1）。

各タイプの代表機種の断面構造を図 2 に示す。いずれのタイプも開口部のエアカーテンにより外気を遮断して庫内を保冷し、商品を適正な温度で陳列するものである。商品の保冷温度帯、ケースの外形寸法、エアカーテン層数などにより上記の分類を細分化し、基本構造 36 タイプで 299 種類の機種を構成している。また、特殊形ケースやオプションにより、店舗スタイルの個性化、多様化するニーズに対応している。

3 エクセレント V2 シリーズの特長

3.1 地球環境へやさしく

世界的問題のオゾン層保護のため、ショーケースに使用する断熱材の発泡剤として、新たに代替フロン HCFC-141b を採用した。またショーケースの冷却に必要な冷媒においては、オゾン破壊の少ない HCFC-22 への対応をすべて完了した。

3.2 人にやさしく

(1) 見やすく、選びやすい構造

お客様の視野に商品を無駄なくアピールし、無理のない姿勢で選べるように、人間工学に基づき各部の寸法を設定した。デッキ奥の出っ張りを全機種なくして、ストレート構造とし、陳列棚の取付範囲を拡大して、陳列バリエーションに対応した。加えて、セミ多段形のキャノピー奥行寸法を 40mm 小さくし、頭部の圧迫感を解消した。

(2) 細部にわたる安心設計

- (a) 陳列棚の照明配線にはアース線を全機種標準装備し、万一の漏電の際にも感電の心配を解消した。
- (b) 商品の選定、搬入、搬出の際に接触しやすいフロント部分に大型の 2 段バンパレールを採用し、買物かごやカートの衝撃による傷付きをガードしている。
- (c) コーナ、エンド、ラウンドの角を丸みを付けたダイキャスト製トリムで処理し、安全性の向上とともにやわらかな連続感を作り出した。

(3) 大幅な工事期間の短縮とメンテナンス性の向上

マイクロコンピュータ（マイコン）コントローラ、照明用安定器などの電装品を集中配置するとともに、配線中継端子盤、B-IN キット（電磁弁、除霜タイマのケース取付け）などの採用により、制御機能をショーケース側で処理できるようにした。これにより、現地での配線工事を 30% 削減し、工事期間を短縮するとともにメンテナンス性を大幅に向上させた。

3.3 商品へやさしく

徹底した鮮度管理を行うために、マイコンコントローラ

図 3 F マイコンの入出力構成

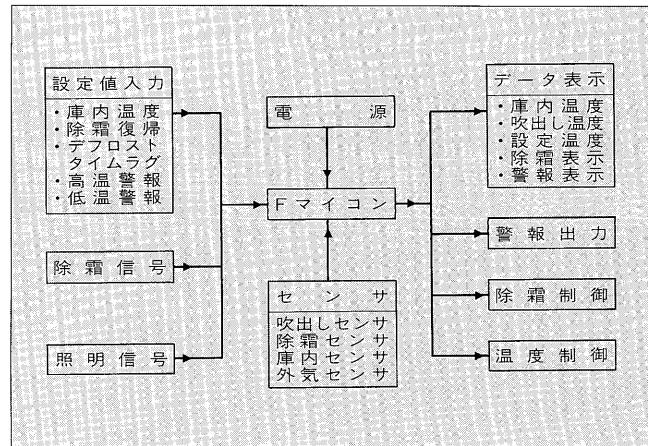
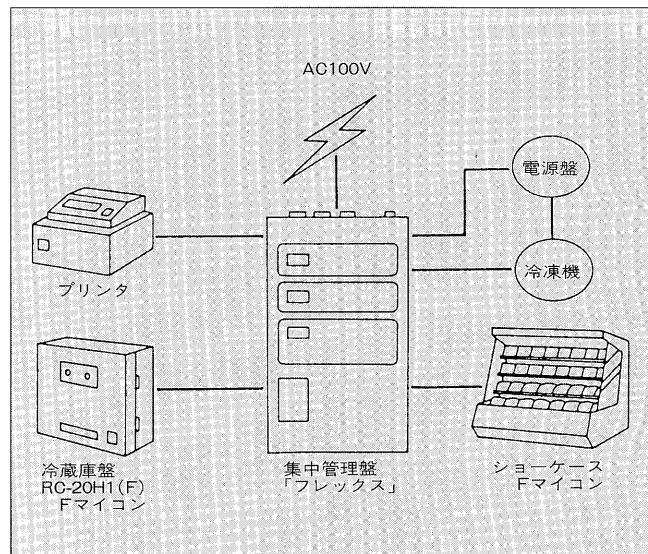


図 4 集中管理盤「フレックス」のシステム構成



（F マイコン）を業界で初めて、全機種に標準装備した。図 3 に F マイコンの入出力構成を示す。

F マイコンは、1 台で温度表示、警報表示および温度調節、ナイトセットバック、除霜サーモスタット機能ならびにデフロストタイムラグ機能を持っているので、現地の調整なしで負荷の状況や設置環境に応じたきめ細かな鮮度管理を行うことができる。

3.4 お店へやさしく

(1) ワンタッチ清掃

ハニカム、棚板、棚プライスレール、ファンプレナムなど清掃の必要な場所はすべてワンタッチ着脱構造とし、お店での頻繁な清掃作業を容易にした。

(2) 省力化

店舗のショーケース 1 台ごとの運転情報を 1 か所に集約して、正確に、効率よく、運転管理するための集中管理盤「フレックス」をオプション対応機器として開発した。

図 4 に示すように「フレックス」は、ショーケースのほかにプレハブ冷蔵庫、冷凍機など店舗の冷凍設備機器すべてに対応可能であり、現在の運転状況、設定値、過去の運

図 5 ファジイノンデフ機のシステム構成

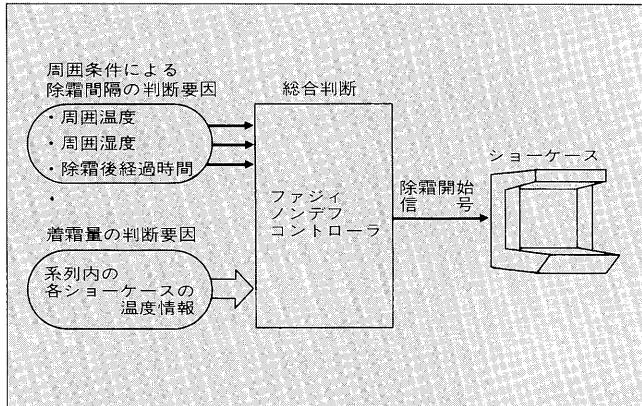
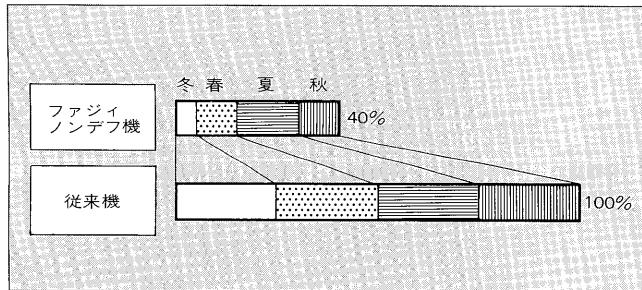


図 6 ファジイノンデフ機の年間除霜比較



転データ、異常警報などを、離れた事務所などで瞬時に呼び出して確認できるようにし、店舗の省力化に貢献した。

4 高鮮度管理機種の開発

4.1 ファジイノンデフロスト機 (FF シリーズ)

高鮮度管理の代表機種として、除霜時の温度上昇による庫内商品へのヒートショックを低減するため、ショーケースの除霜タイミングをファジイ制御する業界初の「ファジイノンデフロスト機（ファジイノンデフ機）」を開発した。

以下にその概要を紹介する。

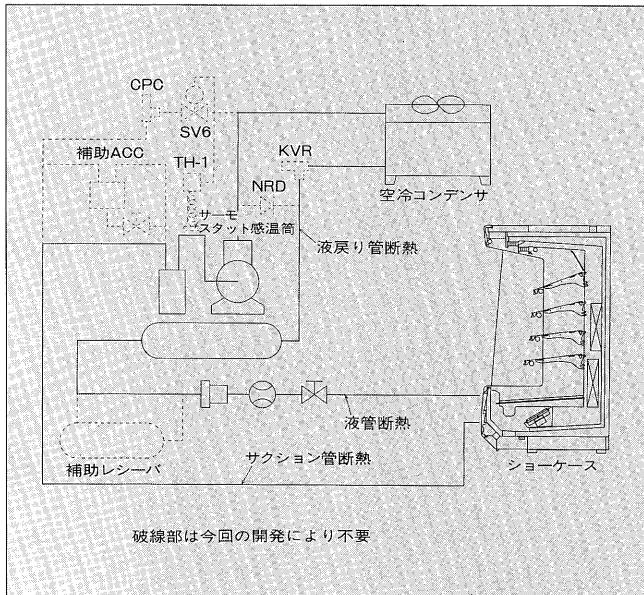
(1) 基本構成と特長

ファジイノンデフ機は、エクセレント V2 シリーズのショーケースとファジイノンデフコントローラで構成される（図 5 参照）。ファジイノンデフコントローラは、湿度センサと温度センサによって、周囲環境およびすべてのショーケースの着霜量を推論する。そして、これらの情報をファジイ制御で総合的に判断し、本当に除霜が必要な場合にのみ除霜を開始する。つまり、状況に応じ除霜開始タイミングをコントローラが自分で判断し、除霜を極限まで省くことにより、ヒートショックの回数を少なくするとともに温度上昇を極小に抑え、高鮮度管理を実現するものである。

(2) ファジイ制御の概要

ファジイノンデフ機では、着霜量を各ショーケースの温度情報を基に判断する。ショーケースでは幾つかの異なる位置での温度検出を行っており、着霜の影響はそれらの

図 7 2 エバノンデフ機の配管構成



温度の上昇、下降といった形で現れる。

ところが、通常のスーパー・マーケットに設置した場合には、設置環境や陳列量のアンバランスなどで着霜が偏ったり、買い物客による外乱があったりして、温度情報は微妙で複雑なものとなる。このような情報から着霜量を判断することは、これまでの制御技術ではきわめて困難であった。

そこで、ファジイ制御を導入し、メンバーシップ関数を用いて入力値に重み付けをすることで、上記のさまざまな場合にも的確に着霜量を判断することを可能とした。

加えて、「現在の除霜後の経過時間がどうであるか」を加味し、総合判断を行って除霜の開始を決定する。

さらに、異常な温度上昇の場合は、適宜判断して除霜を開始し、エバボレータへの異常な着霜（アイスバンク）などを防ぐように制御している。

(3) ファジイノンデフ機による効果

従来のタイマ方式では、四季を通じて 4 回/日の除霜が必要だが、ファジイノンデフ機では 1 ~ 3 回/日となり、トータルの年間除霜回数は、従来比 40% となる（図 6 参照）。この除霜回数低減による鮮度管理能力の向上は、そのまま商品ロス率低減につながり、多大な経済的効果を得ることができる。ファジイノンデフ機 1 台あたり約 35 万円/年のロス低減が予想される。

また、除霜ヒータを使用しているタイプでは、除霜回数の低減に伴い、消費電力が低減し、省エネルギー効果も得ることができる。

4.2 2 エバボレータノンデフロスト機 (NE シリーズ)

エクセレント V2 シリーズのもう一つの高鮮度管理機種である 2 エバボレータノンデフロスト機（2 エバノンデフ機）について紹介する。

2 エバノンデフ機は、2 基のエバボレータで構成され、通常の冷却は 2 エバボレータ同時運転、除霜は、一方のエ

バボレータを冷却運転しながら他方のエバボレータを除霜する交互除霜方式を採用したものである。このため、當時安定した冷却性能を保つことができ、除霜直前、除霜時の商品の温度上昇を1°C以下とし、ハイレベルの鮮度維持を実現するものである。

図7に2エバボンデフ機の配管構成を示す。

ショーケース本体構造は、ダンパ機構をなくし、故障の原因となりやすい箇所を少なくして、メンテナンス性を向上させた。また、除霜方式については、電気ヒータ除霜方式を採用したため、従来の液冷媒除霜方式に見られる余分

な冷媒封入や多くの弁類、複雑な配管を必要とせず工事インシャルコストを30%低減した。

5 あとがき

スーパー・マーケットは、新たな店舗スタイルを求めて、ますます個性化、多様化の傾向にあり、ショーケースにも画一的なものからの脱皮が要求されている。

今後、ファジィノンデフ機を基にシリーズの拡充および特徴のある製品の開発を積極的に進めていく所存である。

最近公告になった富士出願

[特許]

公告番号	名 称	発明者	公告番号	名 称	発明者
特公平 5-29057	大形回転軸のコアドリル試験片採取方法	山本 隆夫	特公平 5-30219	電力系統の電圧、リアクタンス推定方法	大塚 敬 横川 純男 花田俊一郎 糸井丈一郎 植木 芳照
特公平 5-29107	電子写真用感光体	服部 芳正 古庄 昇	特公平 5-30220	電力系統の電圧、リアクタンス推定方法	大塚 敬 横川 純男 花田俊一郎 糸井丈一郎 植木 芳照
特公平 5-29108	電子写真用感光体	中村 洋一 黒田 昌美 古庄 昇	特公平 5-30221	電力系統の電圧、リアクタンス推定方法	大塚 敬 横川 純男 花田俊一郎 糸井丈一郎 植木 芳照
特公平 5-29123	超電導マグネット	能瀬 真一	特公平 5-31119	原子炉の制御棒制御装置	大串 幸三 西郷 正雄 大橋 一孝 斎藤 和俊
特公平 5-29125	混合絶縁油の注油処理装置	仲神 芳武	特公平 5-31315	薄膜光起電力素子の製造方法	内田 喜之 西浦 真治
特公平 5-29126	混合絶縁油の注油処理装置	仲神 芳武	特公平 5-31323	IGBT の過電流保護回路	三木 広志
特公平 5-29127	混合絶縁油の注油処理装置	仲神 芳武	特公平 5-31764	静止形無効電力補償装置の制御方法	今泉 真一 井上真一郎 横川 純男 原 力 石田 紘一
特公平 5-29135	半導体装置	重兼 寿夫 伊藤 伸一	特公平 5-31808	くら形コイルの製造方法	時光富士雄 本良 雄一
特公平 5-29244	磁気ディスク面上の突起高さ測定法	小野寺克己 長村 正一	特公平 5-31811	障害波防止用絶縁変圧器	岡田 勇
特公平 5-29855	振動監視計	押谷 侃	特公平 5-31978	データ伝送システム	服部 滋 川崎紀久雄
特公平 5-29856	振動監視計	玄行 俊一	特公平 5-32663	ヒートパイプ式集熱兼放熱装置	澤野 理一 東 泉
特公平 5-29923	計装制御システム	黒岩 重雄 鍋田 栄一	特公平 5-32851	押ボタンスイッチのラッチ機構	大塚 義美 高田 勇
特公平 5-29963	磁気記録媒体の表面突起検査方法	長村 正一 大月 章弘	特公平 5-32865	燃料電池用電極触媒層の媒体除去方法	野元 秀幸 桜井 正博
特公平 5-30160	発電機の同期投入制御装置	当間 誠 横川 純男 永江 正臣			
特公平 5-30218	電力系統等価リアクタンスの推定装置	大塚 敬 横川 純男 植木 芳照			



*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。