

## 優良省エネルギー設備顕彰事例⑦

改修設備部門 (社)日本冷凍空調設備工業連合会会長奨励賞

# 氷蓄熱応用システム

設備所有者：(株)服部タイヨー 長沢店  
設備施工者：(株)広島設備開発

### 建物の概要

名称 株式会社服部タイヨー 長沢店  
所在地 鳥根県浜田市長沢町3021  
概要 建家・地上1階 延床面積・990.0m<sup>2</sup>  
構造・S造 用途 スーパーマーケット

### 1. 技術開発の目的と経過

目的：電力の負荷平準化

経過：

平成9年（設計・検討等）

- ・既設食品店舗におけるショーケース用冷凍機の運転を実測し、1年分を整理・分析する
- ・氷蓄熱応用システムの試設計を行い、効果を試算し経済性を検証する
- ・氷蓄熱応用システム装置の詳細設計、モデル装置の設計製作、予備試験、ロード試験と性能検証を行う

平成10年（試作・試験納入等）

- ・実機装置の製作及び三吉サティ食品館への設営を行い、フィールドテストを開始する

平成11年（性能確証）

- ・実機装置のフィールドテストによる連続運転性能の確証、データ収集と分析、実績数値による導入効果の検証

平成14年（試運転・引渡し等）

- ・鳥根県浜田市のスーパーマーケット服部タイヨー長沢店へ1台導入し、予想通りの効果を上げる。



外観

### 2. 設備・システムの概要

#### 1)内容説明

鳥根県浜田市のスーパーマーケット服部タイヨー長沢店の食品売場用冷凍機（三洋製・35馬力）へ氷蓄熱システムを導入する。

#### 2)構造・原理

・氷蓄熱槽は構造が簡単で、安価な冷媒直膨方式のスタティック型を採用。

閉店以降の夜間は余剰冷凍能力を用い、ショーケースとの併用運転で蓄熱槽に製氷します。

・氷で蓄冷した熱量を、昼間の電力ピーク時において冷媒液を過冷却することにより、大幅に冷凍能力を向上する高効率シフト運転を行う。

#### 3)特徴

・業務用中低温利用

運転効率（COP）の良い、中低温で蓄熱を利用、冷凍への併用も可能。

- ・熱源機の容量低減  
高効率シフト運転と最適システムの導入により、冷凍能力が約25%向上する。  
よって、冷凍機容量の低減が可能。
- ・汎用性  
熱源機メーカーを問わず導入が可能。
- ・既設機器への追加導入が可能。  
蓄熱槽をユニット化し汎用性を高めているため、既設設備への追加導入が容易にできる。
- ・夜間電力利用によるランニングコストの低減  
氷蓄熱システムの採用により、電気料金が通常の約1/3の夜間電力を利用できる（別途、電力会社との蓄熱調整契約が必要です）。

### 3. 着想

近年、大型店舗や多彩なニーズに対応した新業態店舗の新規展開、増床、改装需要など積極的な展開が進んでいる。特に冷凍冷蔵食品、日配品、惣菜等の普及により冷凍・冷蔵庫、冷蔵ショーケースの需要も確実に増加している。それに伴い夏期の電力ピークの先鋭化など空調電力と共に負荷平準化が望まれている。こうした年間中低温利用への普及を図る氷蓄熱システムの開発を目指すこととなった。

### 4. 効果（省エネルギー）

#### 1) 運転条件

店舗名称	服部タイヨー 長沢店
売場面積	約650m <sup>2</sup>
営業時間	9時～20時
冷却対象	青果・日配・生鮮冷蔵ケース(計18台)
対象冷凍機	型式：MCF-350MSP(定格出力：25.5kW)
冷凍能力	51,000kcal/h (ET：-15℃)
ケース負荷	39,950kcal/h
負荷率	78.3%

#### 2) 実績結果（省エネルギー）

[電力実績比較（ピークシフト運転）]

標準システム	42.8KW
氷蓄熱システム	35.0KW
削減電力量	7.8KW
ピークシフト率	約18.3%

#### 3) コスト削減（省マネー）

標準システム	2,111千円
氷蓄熱システム	1,655千円
差額	▲456千円
削減率	約21.6%

### 5. 他の建物への応用性

- 1) 産地：冷蔵庫／冷凍庫、米の低温倉庫、牛乳・酒等の間接冷却
- 2) 食品加工：茹麺、豆腐、カット野菜の冷却・汎用食品冷却
- 3) 食品流通：食品店舗、スーパーマーケット、各種店舗用冷水供給装置
- 4) 非食品産業：工場冷房・スポットクーリング、水冷式エコマイザー、過冷却器 機械冷却用チラー、低温シャワーリング装置、練り釜、金型冷却
- 5) その他：イベント会場・結婚式場・葬儀場・蓄熱槽、ファンコイル一体型冷房機

### 6. 仕様 [機器仕様表] (P.28)

### 7. 新規性・進捗性

電力の負荷平準化に向けて夏期ピーク時の最大電力をカットすることを目的として、氷で蓄冷した熱量を昼間ピーク時において凝縮冷却用として氷熱源専用運転を行い、ピークカット及びピークシフト運転も可能とした。(PAT第3360246号)

また、冷凍機の過冷却運転および解氷時の残氷を防ぎ最適運転を図るため、最適コントロールシステム制御（ショーケースのアクティブ温度管理およびピークカット電力調整制御並びに蓄熱学習機能）を付加し、運転効率の向上を図った。

### 8. 環境保全・利便性等

食品店舗を含め、食品加工や中低温流通産業における冷凍機消費電力の占める割合は大きく、今後ますますの需要増加が予想される。その中で環境保全・省資源化を意識した高効率なシステムの構築ができた。

また、蓄熱槽をユニット化し汎用性を高めているため、既設設備への追加導入が容易に行えるようになった。

[機器仕様表]

氷蓄熱応用システム装置		2.6トン型	
型式		HSK-ISU2.6A	
電源	V	3φ200V	
蓄熱量	MJ	711	
外形寸法(高さ×幅×奥行)	mm	1,910×2,358×1,132	
製品重量	kg	530	
運転重量	kg	3,130	
水張り量	kg	2,600	
製氷量	kg	1,636	
製氷コイル	mm	銅パイプ6.35	
製氷方式		スタティック方式	
冷媒制御器		膨張弁	
融氷方式		外融方式	
製氷充填率 (IPF)	%	62.93	
循環ポンプ出力	Kw	0.4×1台	
消費電力	Kw	0.4	
配管寸法	入口	液管	mm φ 15.88×1
		液管	mm φ 28.58×1
	出口	ガス管	mm φ 31.75×1
		液管	mm φ 28.58×1
		給水管(循環水入口)	mm 25A
		排水管(循環水出口)	mm 25A
	オーバーフロー	mm 32A	
電磁弁		SEV-1205DXFQ	
膨張弁		TEX5-4.5	
コントロール制御盤		組込一体型 (防水仕様)	

※ 製品仕様は改良等のため、予告なしに変更する場合があります。 2002/05/21

## 9. 市場と他社競合品との比較

### 1) 市場性

地球規模での環境問題から、エネルギーの有効利用が求められるなか、空調分野においては国からの補助金が打ち切りとなったにもかかわらず、電力会社の蓄熱調整契約の優遇制度による支援があり、活発な普及活動が展開されている。

このような背景の中で、食品店舗施設や中低温流通産業におけるエネルギーの有効活用を目的とした氷蓄熱システムも開発されている。

商品を広く普及させるためには新規プランあるいは既設への追加導入など、規模・形態に商品を

うまくマッチングさせる必要がある。一方で、お客様の経済メリットに貢献することが普及を促す重要なポイントであると考えている。

そこで、氷蓄熱応用システム装置のコスト低減を図るため、蓄熱槽のモジュール化および現地工事の簡素化を取り入れている。

食品流通業や冷蔵倉庫業界においては、消費電力の中で冷凍機が占める割合が大きく、氷蓄熱システムが普及拡大すれば、社会全体のエネルギー有効活用にも寄与するものと考えている。

### 2) 適応市場

[現状の食品店舗および冷蔵倉庫での実態]

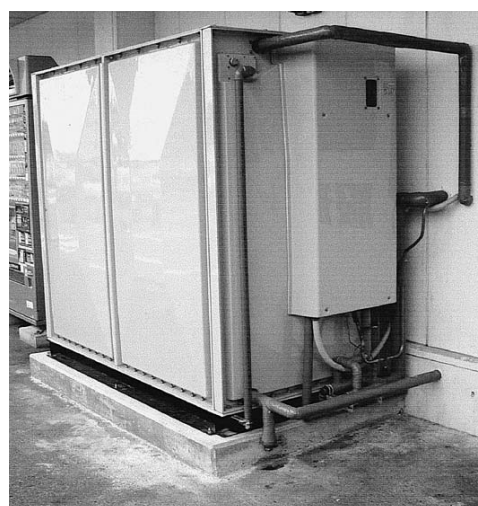
業界を取り巻く環境の変化による企業間競争の激化により、運営・管理コストが大幅に増加しており、そのため食品流通および冷蔵倉庫業界では経費コスト削減の要望がある。(特に経費の中で電気代が占める割合が大きい業界である)。

### 3) 各社システム比較表 (P.27)

### 4) 販売実績

平成11年度	マイカル三吉サティ食品館	福山	1台
平成14年度	今田商事 冷蔵倉庫	広島	1台
平成14年度	服部タイヨー長沢店	浜田	1台
		計	3台

## 10. 概観・構造図



外観写真 [氷蓄熱槽]

各社システム比較表

項目 \ 型式	HSK氷蓄熱応用システム	M社（メルアイスシステム）	H社（氷蓄熱システム）
蓄熱方式	直接膨張スタティック方式	間接冷却ブライン方式	直接膨張スタティック方式 (但し、インバータ冷凍機の併用が条件)
蓄熱の放冷方式	空冷・水冷凝縮運転 ＋過冷却運転	過冷却運転	過冷却運転
電力平準化方式	ピークカット＋ピークシフト方式	ピークシフト方式	ピークシフト方式
電力削減効果	ピークカット率(最大)47% ピークシフト率(平均)20%	ピークシフト率(平均)20%	ピークシフト率(最大)40% (内1/2はインバータ効果による)
ランニングコスト 年間削減率	約20～25%	約10～15%	約20%
メーカーとの関連	新設・既設を問わない ショーケースメーカーは問わない	新設に限る 自社ショーケースに限定	新設に限る (自社製インバータ冷凍機の併用が条件) 自社ショーケースに限定
システムの特徴	熱源機容量の低減  新設・既設を問わず導入可能  食品・非食品への導入可能 物流冷蔵・冷凍庫への導入可能  店舗規模により追加ユニットで対応	熱源機容量の低減  新設への導入  食品店舗ショーケース専用  店舗規模により追加ユニットで対応（大型）	熱源機容量の低減  新設への導入 (インバータ冷凍機との組合せ要)  食品店舗ショーケース専用  店舗規模によりシステム追加で対応

【味覚歳時記】

伝統食〈やまのいも〉を味わう

〈やまのいも〉の季節です。山野に自生するので、〈自然生〉〈自然薯〉〈とろろいも〉ともいいます。吞兵衛には、山かけ、とろわさなどが馴染みですが、本命は、麦とろ。伝統食には、近代の科学で解釈して、じつに理にかなったものが多いといいますが、この麦とろもその一つ。〈やまのいも〉は、アミラーゼという澱粉の消化酵素をたっぷり含んでいて、すりおろすことで十分効果的にその酵素が働く、といわれています。ですから、ろくに噛まずにすり込む、あの麦とろならではの食感を心ゆくまで味わうことができるのです。山かけ、とろわさ、麦とろ、いずれにしても、味はもちろん、あの見た目の白さ、が大事。皮をむいたら、酢の入った水に30分ほどつけること。山かけを肴に辛口の冷や。そして、麦とろで仕上げ。思うに、伝統食のなかには、粗食にして美食、といえるものがあるものです。

