

第3回冷凍技士実技研修会

「冷凍装置の省エネと電子制御」

主催 (社)日本冷凍空調学会 冷凍技士運営委員会

日時 平成15年7月15日(火) 13:30~17:00

場所 (社)日本冷凍空調学会会議室

最近の燃料および動力の価格は上昇しています。冷凍装置を有する経営者にとってエネルギーの有効利用は最も重要なことです。さらにエネルギーの節約は地球環境問題である温暖化防止に貢献する重要な要素となります。

冷凍装置の省エネルギーを達成するためには、どのような方法が省エネに有効なのか、また、負荷条件に応じて装置をどのようにして効率よく運転するかについて述べます。また、これらに使用する電子制御機器の概要と取扱いについて実物を使って研修します。

冷凍空調技士の皆様ふるってご参加ください。

項目、時間、講師

項 目	時 間	講 師
海外のスーパーマーケットにおける 省エネの方法と達成率	13:30~15:00	ダンフォス(株) 冷凍空調機器事業部
使用される電子制御機器の概要と取扱い 1) 電子膨張弁システム 2) 冷凍機コントローラ	15:20~17:00	主任技師 坂野和雄

募集人数: 20名(冷凍空調技士、食品冷凍技士の有資格者のみ)定員になり次第締め切ります。

参加費: 無 料(代理出席不可)

集合場所: (社)日本冷凍空調学会会議室 JR 四ツ谷駅 徒歩7分
(参加者には別途 参加券、集合場所の地図をお送りします)

集合時間: 13:20(時間厳守)

申込方法: 下記申込書に必要事項ご記入の上、学会へFAXまたは郵送でお申込下さい。
参加券、集合場所の地図をお送りします。

申込先: 〒160-0008 東京都新宿区三栄町8番地 三栄ビル
(社)日本冷凍空調学会 冷凍技士係

TEL 03-3359-5231 FAX 03-3359-5233

----- 切 取 線 -----

NO. _____

「冷凍装置の省エネと電子制御」 申込書

氏 名	技士登録No.		
会社名・部署名			
住 所(連絡先)	〒		
TEL・FAX	TEL	FAX	

第3回

冷凍技士実技研修会

冷凍装置の省エネと電子制御

鈴木 実* Minoru SUZUKI

1. はじめに

冷凍空調技士を対象とした掲題の無料研修会が、平成15年7月15日に日本冷凍空調学会会議室で開催された。18人の参加者があり、実物を見ながら熱心な討議が行われた。

エネルギーの有効利用は地球環境問題の温暖化防止に貢献する大きな要素であり、各企業にとっても、省エネルギーは生産原価低減に対する最重要課題となっている。冷凍装置の省エネルギーを達成するために何が有効なのか、また、変動する負荷に応じて、装置をどのように効率良く追従して運転させるかが求められている。この研修会では最新の電子制御機器の概要とその取り扱い方法、および、これらを採用した結果の省エネルギー達成率などについての話があり、それに対する討論がなされた。

講師：ダンフォス(株) 冷凍空調機器事業部

主任技師 坂野和雄氏

研修日時：平成15年7月15日(火) 13:20から16:40

まで、途中に2回の休憩を挿入で行われた。

研修参加者：18名

配布資料：A4紙、14ページに亘る資料が事前配布された。また、説明はプロジェクターを使って行われた。

2. 説明の内容

内容は下記の目次に従って行われた。

1. スーパーマーケットにおける消費電力分布
2. 冷凍サイクルの消費電力
3. インテリジェント制御による省エネルギーの方法
4. 実際の装置における省エネルギー結果

(1) どのようにして省エネルギーを図るか

スーパーマーケットの電力消費はデンマークの例では、食品売り場の占める比率の多い店舗床面積1200m²以下では冷却設備関係が55%を占め、照明・換気の負荷を大きく上回っている。冷却設備負荷の内容は、図1に示されるように冷蔵・凍結食品用冷熱源、デフロスト、ファン、防露ヒーターとなっている。図において高温用

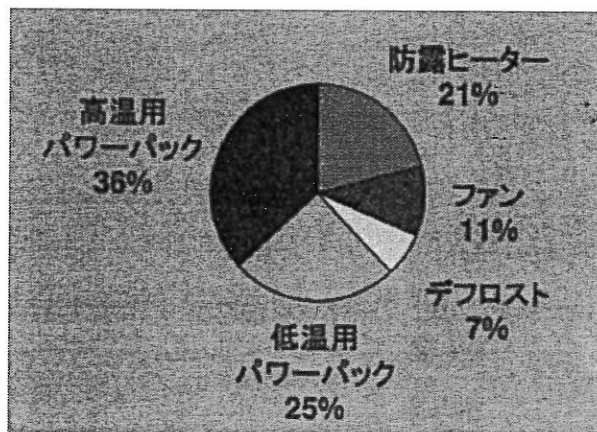


図1 冷蔵装置の消費電力

パワーバックは冷蔵用冷熱源、低温用パワーバックは凍結食品用冷熱源を表わす。

この中で、一番大きなシェアを占める冷熱源の消費電力削減には、冷凍サイクルの蒸発圧力を高く、凝縮圧力を低くしてコンプレッサの圧縮比を下げるのが理論上有効である。膨張弁に従来型の温度式自動膨張弁を採用している場合では、図2の左側にあるように蒸発器出口温度を検出して、過熱度を一定値に設定している。この場合、実際には蒸発器内で圧力損失があり、その結果、蒸発圧力が下がるので、液バックを防止するために過熱度を高めに設定する必要がある。

一方、インテリジェント制御では電子膨張弁を使用し、蒸発器出口圧力と温度を検出し、制御器を使って図2の右側に示されるような、液バックをさせないで過熱度を安定した最低値に保持することができる。その結果、コンプレッサの電力消費削減が可能になることをわかりやすく説明された。

また、冬季などの低温時にコンプレッサの圧縮比が低下し過ぎると冷媒循環量が減少し、能力低下をきたす。これを防止するために、凝縮圧力を適正值に保持する方法についての解説がなされた。これは北海道や東北地方などの寒冷地の冷却設備で有効な手段と思われる。

デフロストに関しては、従来方式の単にタイマー設定

* DS研究所

原稿受理 2003年8月20日

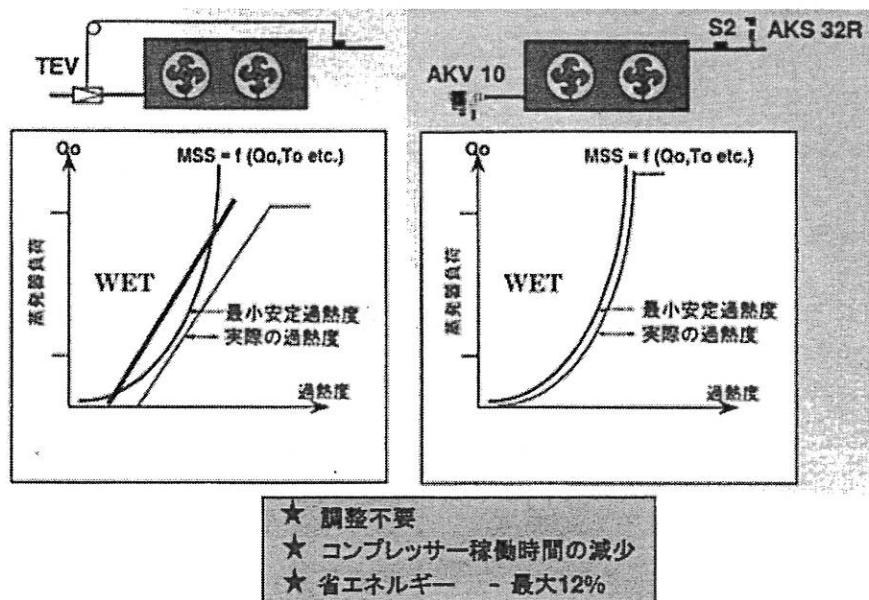


図2 最適過熱度制御“インテリジェント制御による省エネルギー”

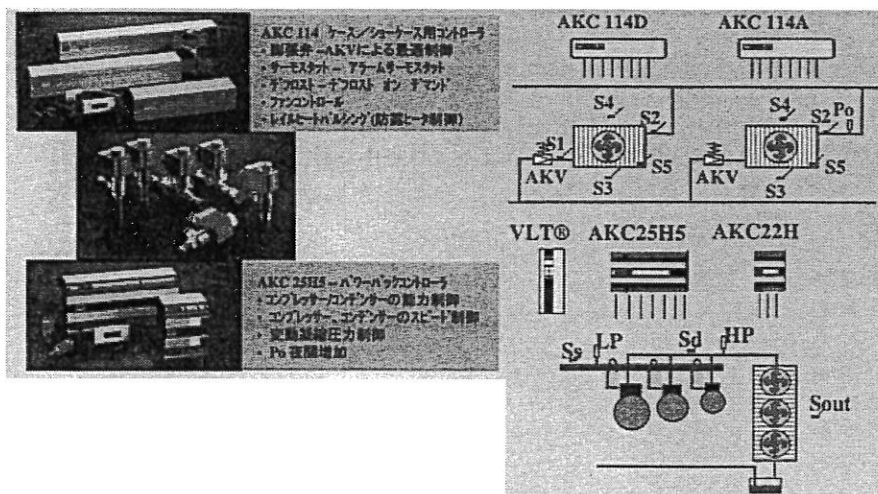


図3 インテリジェントコントロールによる最適化

によらず、霜の融解状況に応じたデフロスト信号の解除、および定期的なデフロスト時に霜付きがないときにはデフロスト操作をさせないで、無駄な室温上昇防止を図るシステムによる省電力化の説明がなされた。

ショーケースの防露ヒーターについても、夜間、ナイトカバー使用中のサーモカット時に、ファンを間欠運転することによる省電力化について説明があった。

そのほか圧縮機の台数制御、同一室内の複数台ユニットクーラーを1台の制御器で制御する方法、あるいは同一条件の複数台ショーケースを1台の制御器で制御する方法についても話が展開した。図3に示されるように、これらを含む全システムの制御方法により比較的安価で質の高い制御が可能になるとの話であった。なお、図中で〈Po夜間増加〉とは〈蒸発圧力夜間増加〉であり、

実際は圧力を換算して、蒸発温度で制御するようにしている。

(2) どのくらいの省エネルギーを達成できるか

以上のシステム採用によるエネルギー費低減率は次のとおりの実績であると報告された。すなわち、デンマークのスーパーマーケットでは冷却設備で30%、また、高温高湿のタイ国では冷蔵ショーケースで16.5%、凍結食品ショーケースで11.1%のエネルギー低減に結びついたとのことである。

これらの制御システムは大型の設備にも適用可能であり、日本国内でも既に使用実績があるとの報告もあった。

3. 省エネルギー化の現状と今後

省エネルギーについて、機器メーカーではコンプレッサーの効率化や伝熱面では熱交換の効率向上を図っている。一方、今回の研修では、今まであまり取り上げられていなかったソフト面からの改善提案がなされた。これに対して、部分的には各メーカーや設備業者が開発し対処していることは事実である。しかし、この研修会の説明では細かな点までも制御対象として取り上げ、設備全体に亘って省エネルギーと生産コスト削減に対する具体的な提案がなされ、これをわかりやすく説明された。

このシステムを採用しているショーケースメーカーも一部にはあるが、今後はさらに多くのショーケースに採用されていくものと思われる。また、新設の大形冷蔵倉庫設備にも徐々に普及するものと考えられる。

4. おわりに

会場には最適過熱度制御装置の模擬ユニットが持ち込まれ、受講者がそれぞれ温度設定などを変化させることで、膨張弁開度の状況を実際に確かめながら質疑応答が活発に行われた。

研修には首都圏以外に、滋賀県および長野県からも参加者があり、学会の会議室は満員の盛況であった。そして、大変有意義な研修会であった。

なお、本報告記に使用した図は配布された資料の中から使わせて頂いた。