大幅な低コスト化とコンパクト化を実現した「デシカントエアコン」の開発

冷却除湿再加熱式エアーコンディショナー

Development of Low-Cost, Compact “ Desiccant Air Conditioners ”

Air Conditioner Cooling, Dehumidifying, & Reheating Method

（エネルギー応用研究所　都市・産業技術G　空調・熱供給T）

当社は、三洋電機株式会社と共同で空調用パッケージエアコンを応用した電気式除湿空調機「デシカントエアコン」を開発した。

(Air Conditioning, District Heating and Cooling Team, Town, Industrial Technology Group, Energy Applications Research and Development Center)

In collaboration with Sanyo Electric Co., Ltd, our company developed a “ Desiccant Air Conditioner, ” which is an all-in-one air conditioning system that includes an electrical dehumidifier.

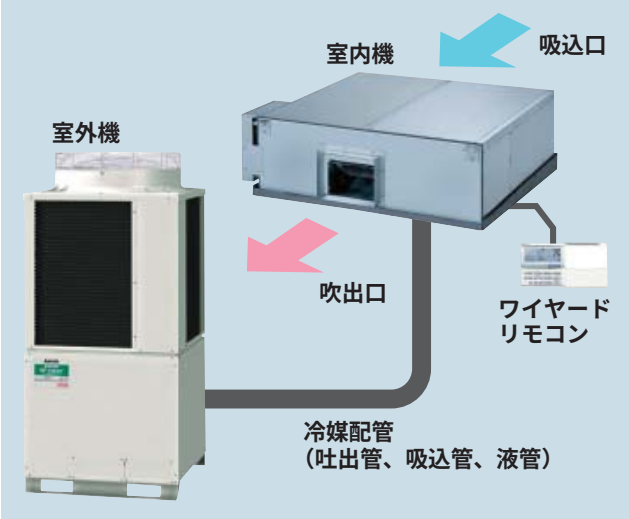
1 研究の目的

一般の空調機は、温度調節が目的であり、湿度に関しては成り行きになる。しかし、近年空調機にて温度と湿度を別々に調節することで、より快適な空間を提供することが提唱されている。

当社は三洋コマーシャル販売株式会社と共同で、平成16年にスーパーマーケット向けに除湿を目的とした「電気式デシカント空調機」を既に開発しており、スーパーマーケットでは、ショーケースからの冷気漏れによる通路の冷気溜まりの解消や建物内へのカビ付着防止、冷凍食品への霜の付着が軽減できるというメリットが好評で、多くのお客さまに採用いただいている。しかしながら、更なる低価格化の要望が強く、またスーパーマーケット以外にも適用可能とするため、低価格の除湿空調機を開発することとした。

2 研究の概要

デシカントエアコンは空調用パッケージエアコンを応用して、除湿方式を冷却除湿再加熱方式とし、温度と湿度の独立制御を可能とした。第1図にデシカントエアコンの外観を示す。第1表にデシカントエアコンの仕様を示す。



第1図　デシカントエアコンの外観図

第1表　デシカントエアコンの仕様

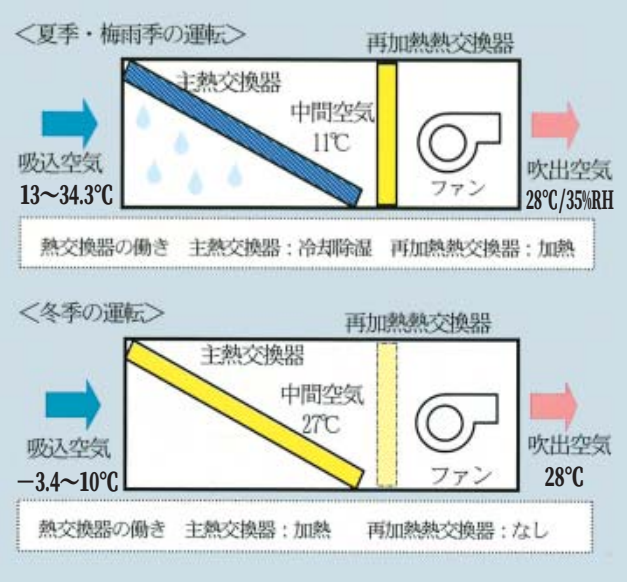
				室 外 機	室 内 機
方　式				冷却除湿再加熱方式	
性 能	冷却除湿再加熱＊1	冷却能力	[kW]	27.5	
		再加熱能力	[kW]	8.2	
		除湿能力	[kg/h]	23.8（潜熱 16.9kW）	
		消費電力	[kW]	11.8	0.61（0.55）＊2
	暖房＊1	暖房能力	[kW]	14.2	
		消費電力	[kW]	4.0	0.61（0.55）＊2
	定格風量		[m³/h]	—	1,500
寸法・重量	外形寸法	高さ	[mm]	1,887	479
		幅	[mm]	890	1,482
		奥行	[mm]	890	1,230
	製品重量		[kg]	275	112

＊1　冷却除湿再加熱性能は外気条件33°C/68%RHにおける値。暖房性能は外気条件0°C/50%RHにおける値。
　　%RHは、相対湿度（Relative Humidity）の単位。相対湿度は、温度における飽和水蒸気量に対する空気中の水蒸気量の比率をパーセントで表したもの。
＊2（　）内は、50Hz地域での値。

(1) デシカントエアコンにおける空気の流れ

デシカントエアコンの室内機では、主熱交換器と再加熱熱交換器の二つの熱交換器を備えている。これにより温度と湿度を独立に制御することが可能となる。主熱交換器で目標の湿度まで除湿し、再加熱熱交換器で目標の温度とする構造となっている。

第2図にデシカントエアコンの室内機における運転モードと空気の流れを示す。夏季・梅雨季では、先ず、吸い込んだ空気を主熱交換器で温度を下げ、目標の絶対湿度まで除湿する。次に主熱交換器で処理された空気を再加熱熱交換器で目標温度まで加熱する。再加熱熱交換器での加熱には、冷房運転の排熱を使い、省エネルギー化を図っている。冬季では、通常のパッケージエアコンと同様に主熱交換器で目標温度まで加熱し、吹き出す。

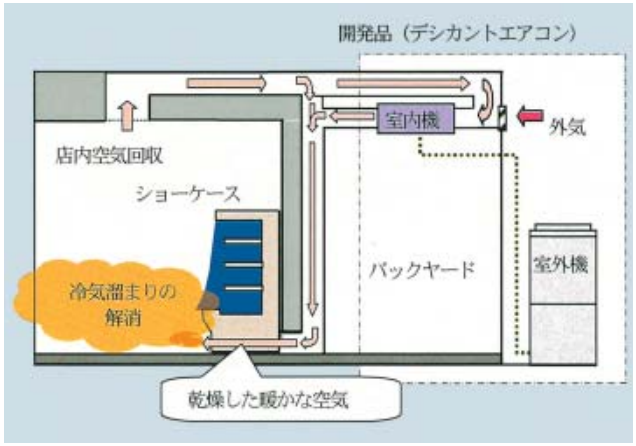


第2図　デシカントエアコンの室内機の運転モードと空気の流れ

(2) スーパーマーケットにおけるデシカントエアコンの効果

スーパーマーケットでは、ショーケースからの冷気漏れにより冷気溜まりが生じ、店内の高湿度により建物内にカビが発生したり、冷凍食品に霜が付着することがある。

第3図にスーパーマーケットにおけるデシカントエアコンのフローを示す。天井から吸い込まれた空気は、ダクトを通じ外気と混合し、デシカントエアコン（室内機）に吸い込れる。デシカントエアコン（室内機）で処理された空気は、乾燥した暖かな空気になり、ダクトを通じてショーケース足下より吹き出される。これにより、ショーケース前通路の冷気溜まりは解消され、カビの発生や霜の付着を抑制する。また、デシカントエアコンで、冷凍食品への霜の付着を抑制することで、ショーケース組込の熱交換器の霜取時間の削減につながり、冷凍機での消費電力量の削減にもなる。



第3図　スーパーマーケットにおけるデシカントエアコンのフロー

3 成　果

デシカントエアコンは、従来電気式デシカント空調機で使用していた高価な除湿ロータ（円盤状の除湿剤）の替わりに、既存の空調用パッケージエアコンの熱交換器技術を応用することでイニシャルコストの大幅な削減を図った。その結果、イニシャルコストは、従来の電気式デシカント空調機の約1/2になった。また、設置面積も従来の電気式デシカント空調機と比較して約1/8になった。

デシカントエアコンを、平成17年8月にオープンしたアオキスーパー大高店にてフィールド試験を実施した結果、通路の冷気溜まりは解消され、快適な湿度を保つことを確認した。第2表にショーケース足下における温度・湿度変化を示す。

第2表　ショーケース足下空気変化

		夏　期		中間期	
		温度 [℃]	相対湿度 [%RH]	温度 [℃]	相対湿度 [%RH]
デシカントエアコン	停止	17.7	53.1	17.0	44.2
	運転	23.2	45.3	21.7	49.5

4 今後の展開

平成18年4月より、三洋電機株式会社から販売を開始している。スーパーマーケットだけでなく、湿度管理が必要な病院・老人保健施設での採用も期待される。

執筆者／光澤竜哉
Mitsuzawa.Tatsuya@chuden.co.jp