

● 一般社団法人 日本冷凍空調設備工業連合会奨励賞 ● 新設設備部門

# パッケージエアコン性能試験室における 一流体水スプレー加湿による精度維持と省エネ運転

設備所有者：ダイキン工業株式会社

設備施工者：株式会社ダイキンアプライドシステムズ

## 建物の概要

名称：ダイキン工業株式会社 堺製作所 金岡工場  
所在地：大阪府堺市北区金岡町 1304 番地（金岡工場内）  
概要：建屋 鉄骨造 試験室パネル構造  
用途 パッケージエアコン製造開発場

## 1. 技術開発の目的と経過

目的：従来の加湿方式を変更することによる省エネと精度維持を目的とした。

電熱式蒸気発生器から一流体水スプレー加湿への変更

経過：平成 27 年 3 月 設計、検討  
平成 27 年 9 月～平成 28 年 10 月 施工、試運転  
平成 28 年 11 月 完工、引渡し

## 2. 設備・システムの概要

設計条件

試験室名：パッケージエアコン性能試験室  
(被試験機 25 馬力対応)

乾球温度：-15℃～+55℃ DB (±0.2℃ DB)

相対湿度：40～90% RH (±0.1℃ WB)

納入機器概要

空調機

風量：450m<sup>3</sup>/min

冷ブラインコイル（銅管アルミフィン）

温ブラインコイル（銅管アルミフィン）

一流体水スプレー

ファン電動機：11kW

付帯機器：ポンプ他、熱源機器一式

## 3. 着想

従来、高精度な湿度制御を要求される設備ではボイラー蒸気加湿方式が採用されてきたが、銅管配管施工による配管腐食により、電熱式蒸気発生器加湿方式としていた。

しかし、電熱式蒸気発生器においては加熱タンク内の過大な電気ヒータによるエネルギー消費の増大が懸念されるため、代替加湿案として一流体水加湿方式を採用した。

## 4. 効果（省エネルギー）

表 1 に「一流体水スプレー加湿による電気容量削減効果」を示す。

試算では従来電熱式蒸気発生器加湿システムと比較してエアコン 25 馬力の被試験機における暖房標準条件（7℃ DB, 6℃ WB）で 8 時間／日の計測安定時において算出した。電熱式蒸気発生器による電力量は 176kWh／日（被試験機のデフロスト時は除く）水スプレー加湿方式を使用することにより電力量は制御系の計装電源のみとなり、非常に少ないため電力量で 176kWh／日の削減となる。年間で 240 日換算すると 42,240kWh／年の省エネルギーとなる。

## 5. 投資回収（省マネー）

表 1 試算結果（年間）

項目	単位	蒸気発生器方式	一流体スプレー方式
電力量	kWh	42,240	8,000
上水使用量	m <sup>3</sup>	1,152	5,760
電気料金	円	464,640	88,000
水道料金	円	51,662	157,140
ランニングコスト	円	516,302	258,900

※ 1) 上記電力量及び上水使用量は 8H／日×20 日×240 日換算で算出した数値となります。

※ 2) 一流体水スプレー加湿方式については蒸発潜熱分による冷却負荷に伴う加熱能力に必要な電力量を試算しております。■部については必要加湿量 30kg/h の水の蒸発潜熱による冷却分を加熱した際に使用する加熱能力を本設備における熱源機の COP から算出した消費電力分を加味しております。

表 2

(単位：円)

	0 年目	1 年目	2 年目	3 年目	4 年目	5 年目	6 年目
水加湿方式	¥2,592,750	¥2,851,650	¥3,110,550	¥3,369,450	¥3,628,350	¥3,887,250	¥4,146,150
蒸気発生器方式	¥1,921,500	¥2,437,802	¥2,954,104	¥3,470,406	¥3,986,708	¥4,503,010	¥5,019,312

※ 0 年目はイニシャルコストのみであり、1 年目以降はランニングコストを加味した金額  
試算結果より投資回収年数は 3 年となります。

6. 他の設備への応用性

1 次側電気容量に制約があり、湿度に関して高精度が求められるような試験設備に利用が可能である。

また、空調循環方式による空調機内加湿を行う設備に採用可能である。

7. 環境保全、便利性等

試算結果として

- 1) 電力削減量による CO<sub>2</sub> 排出量削減  
 $= (\blacktriangle 34,240\text{kW} / \text{年}) \times (0.358\text{kg-CO}_2 / \text{kWh})$   
 $= \blacktriangle 12.2\text{トン-CO}_2 / \text{年}$

- 2) ノズルについても市販品のため、  
容易に交換が可能である。

8. 工夫した点、発想した点、創作した点  
新しい点等、設備の特徴

①加湿方式の精度維持において

- ・水スプレー加湿方式を採用するにあたり複数本のノズル管にノズルチップを複数個設置。  
加湿要求出力の増減に対して必要なノズル管本数を選択し、ノズル管の電磁弁開閉動作による制御を行うことで精度維持を行った。  
温湿度精度については図 1 による。

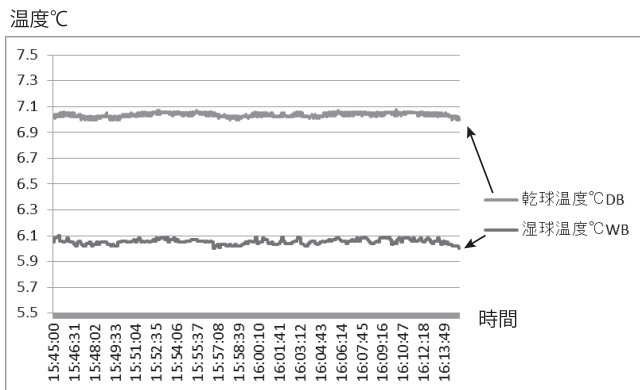


図 1 温湿度精度

②氷点下の空気温度におけるスプレーノズル凍結対策

- ・エアコンの試験室において室外機用試験室は氷点下から常温までの空気温度を再現するため、低温域における水スプレー加湿の凍結対策として、加湿管へのテープヒーターと配管断熱による施工及び水配管内の水抜き対策を行い、スプレーノズルも水の凍結に対して破損しにくい構造、材質を選定し対応した。

9. 市販性、販売状況、適用市場の大きさ、競合品  
又はシステムの比較、販売実績 (国内、外) 等

低温等での加湿には加湿量及び連続運転時間の課題があるが試験室において加湿装置に対する電気容量を大きく削減する必要がある設備市場の開拓を目指す。

10. 外観、構造図

構造・システムフロー図

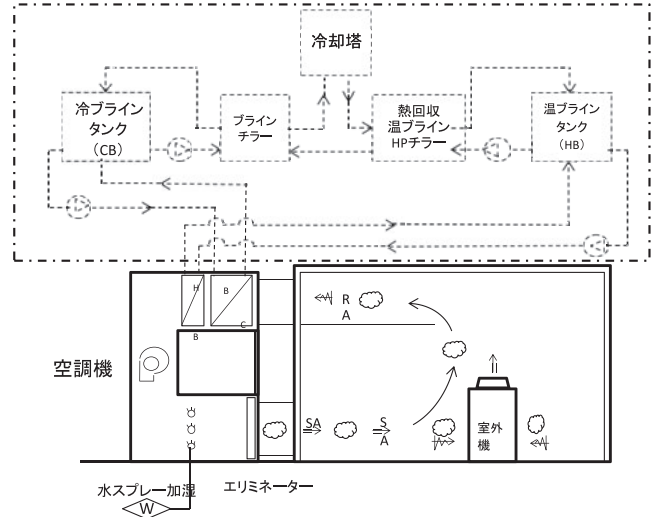


写真 1 空調機内一流体水スプレー加湿器