

# 液式調湿空調機「モイストプロセッサ」の開発

病院・老健や生産プロセスの省エネを実現

## Development of Liquid Type Humidity Control Air Conditioner “Moist Processor”

Achieve Energy Savings in Hospitals, Facilities for the Elderly and Production Processes

(先端技術応用研究所 先端技術ソリューションG)

当社はダイナエア（株）と共同で、液式調湿空調機「モイストプロセッサ」を開発した。世界で初めて鉄などの汎用的な金属を使用可能な調湿剤（イオン液体）を採用し、調湿機能部分を改良することにより、従来と同等の調湿・除菌性能を有しつつ低コスト化を実現した。

(Advanced Technology & Solution Group, Advanced Research & Innovation Center)

Our company, in collaboration with Dyna-Air Co., Ltd., has developed the liquid type humidity control air conditioner “Moist Processor.” By utilizing the world’s first humidity control agent (ionic liquid) that can use general purpose metals such as iron, and improving humidity control functions, we realized reduced costs with the equivalent humidity control and sterilization performance as before.

### 1 開発の背景と目的

液式調湿空調機は、冷却除湿または加温加湿を行うことができ、高い省エネ性と除菌性能を持つことから、調湿ニーズの高い病院・介護老人保健施設（老健）や食品工場などを中心に導入されている。また、最近では、ZEB（Net Zero Energy Building）を実現する省エネ機器として注目されつつある。しかし、従来より液式調湿空調機の調湿剤として使用されている塩化リチウムは、強い金属腐食性を有するため、チタン等の高価な材料を使うことで機器コストが高くなり普及が進まないという課題があった。

そこで世界で初めて、調湿剤にイオン液体<sup>\*</sup>を採用し、鉄などの汎用的な金属を使用可能とした。また、熱交換器や調湿機能部分を改良することにより、従来機と同等の調湿・除菌性能を有しつつ、低コストかつコンパクトな液式調湿空調機を開発を行った。

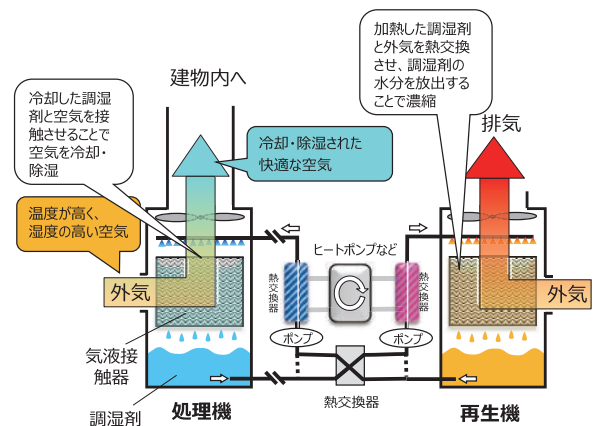
<sup>\*</sup>イオンのみ（陽イオン、陰イオン）で構成される常温で液体状態の化合物。本開発ではEvonik Industries AG製のイオン液体を使用。

### 2 液式調湿空調機の概要

液式調湿空調機は、空気を調湿材で濡れた気液接触器で直接接触させることで水蒸気を吸収・放出させ、空気の湿度や温度を調整する機器で、処理機と再生機から構成される（第1図参照）。処理機は外気を導入し処理した空気を室内に供給する役割を果たし、再生機は調湿剤の再生を行う。

加湿を行う場合には、熱源の冷却と加熱を切り替えることにより行う。液の冷却や加熱には、ヒートポンプ、電気ヒータをはじめ、地下水、排冷温水、太陽熱などの様々な熱源が利用できる。ヒートポンプを熱源として用いた場合、液の冷却と加熱が同時に利用できるため、入力熱量が低減されシステム効率が改善できる。また、冷熱側は液冷却温度が20℃前後と一般的な冷却除湿・再

加熱方式に比較して、冷媒の蒸発温度を高くできることから、システム効率が高いことが最大の特徴である。



第1図 液式調湿空調機（除湿時）の概要



第2図 開発機（専用筐体）の外観

第1表 開発機（専用筐体）の仕様

再生機・処理機サイズ (mm)	H2,000 × W1,600 × D1,830
重量 (kg)	1,620
ポンプ消費電力 (W)	200
定格除湿量 (kg/h)	67.5
定格加湿量 (kg/h)	68.6
定格風量 (m <sup>3</sup> /h)	4,500

### 3 開発機の特長

開発機は専用筐体（第2図、第1表）タイプと汎用性を持たせたエアハンドリングユニット（AHU）組み込みタイプの2タイプとした。以下に開発機の特長を示す。

### (1) イオン液体を調湿剤に採用（世界初）

調湿材の強い金属腐食の課題を解消するため、従来潤滑材や電解質として使われていたイオン液体の持つ機能性に着目し、調湿性能を有し腐食性の低いイオン液体の改良に成功した。汎用的な金属（ステンレス、アルミニウム等）を使えるため、従来品と比べ、機器コストを約20%削減した。また、熱交換器を改良し気液接触器を一体化したコンパクトな液式調湿モジュール（第3図参照）を開発することにより従来品に比較して設置面積を約25%削減した。

### (2) 高い省エネ性

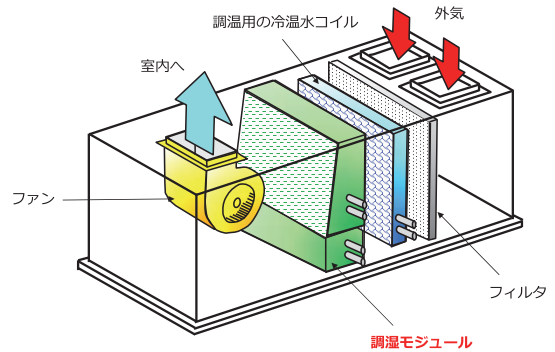
イオン液体の採用と熱交換器を改良することで、調湿剤の量を低減でき、従来の液式調湿空調機と比較して、調湿剤を循環させるポンプの消費電力を約90%削減した。

### (3) 高い調湿性能と除菌性能

イオン液体は従来使用されている塩化リチウムと同程度の高い調湿性能を有し、主要な菌（黒カビ、青カビ、大腸菌、レジオネラ菌）に対し顕著な除菌効果を有することを確認しており、病院や食品工場等の除菌ニーズにも対応できる。また一部のウイルス（例えば、インフルエンザウイルスA）の不活化効果を既に確認している。（新型コロナウイルスについては、類似ウイルスでの効果確認を調整中）

### (4) 液式調湿モジュールのAHUへの組み込み

液式調湿モジュールを、一般的なビル空調に使われるAHUの内部に組み込むことで、お客さまのニーズに応じた幅広い空調条件（風量・能力等）に対応することを可能とした（第4図参照）。

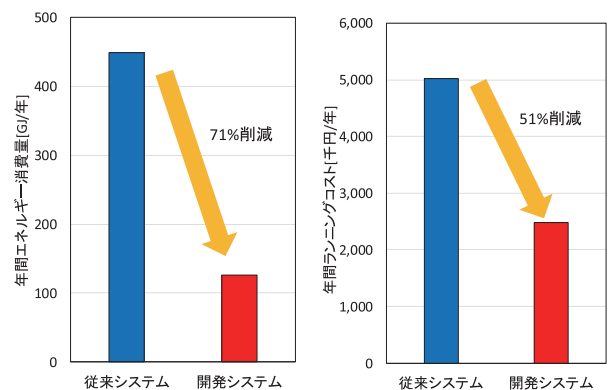


第4図 液式調湿モジュールのAHUへの組み込み

## 4 導入効果試算

名古屋地区の病院を想定し、ターボ冷凍機による冷却除湿とガスボイラ蒸気による加温加湿の従来システムに対してヒートポンプを熱源とした開発システム「モイストプロセッサー」の年間エネルギー消費量とランニングコストを試算し比較した。

その結果、従来システムと比較して、開発機を導入した場合、年間エネルギー消費量は71%削減、年間ランニングコストは51%削減となり、大幅な削減効果が期待できる結果となった（第5図）。

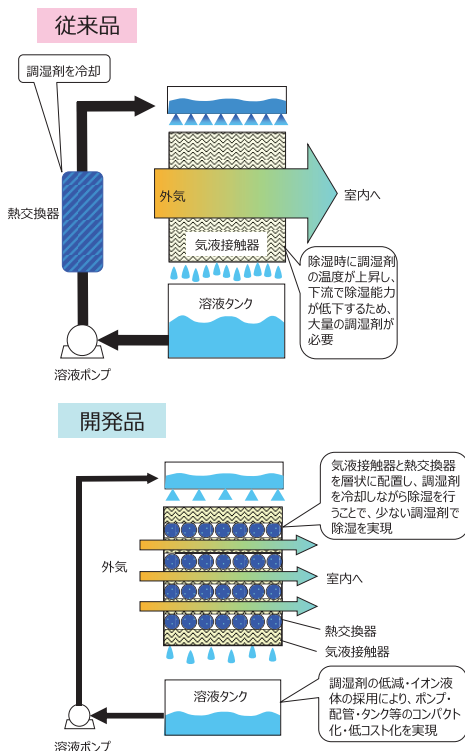


## 5 まとめ

高い省エネ性と低コストを両立した開発機は「モイストプロセッサー」の商品名でダイナエアー（株）および中部電力ミライズ（株）から2020年4月より発売を開始し、既に事務所ビルに導入されている。

開発機は病院や老健等の業務用途だけでなく、衛生環境および調湿調湿が必要な食品製造工程、製薬工程、塗装工程等の生産プロセスへの普及が期待できる。

また、液式調湿空調機は溶液タンクを有するため、蓄熱を活かした需要調整機器としての活用も期待でき、開発機の導入により業務用ビル、生産プロセスの省エネ・コスト低減・付加価値向上に貢献していきたい。



第3図 液式調湿モジュール



執筆者／中山 浩