

2-3. 主要な研究成果(19)



無給水加湿を可能とするヒートポンプ式除加湿機を提案

需要家サービス ● 無給水加湿機の実現により配管工事を不要とし、居住者の快適性と利便性を向上

背景

建築物省エネ法の改正等により、近い将来、**高断熱・高気密住宅の更なる普及**が予想されます。これらの住宅では、冬季の室内乾燥と夏季の高湿度が居住者の快適性を損ねる要因となるため、**除加湿機の利用**が推奨されます。しかし、冬季の加湿には手動での給水もしくは自動給水機能の設置が必要であり、自動給水の場合は配管やダクトなどの工事に伴う**装置の大型化やコスト増**が普及を妨げる要因となりかねません。これらの課題を解決するため、当所では特に無給水で加湿が可能なヒートポンプ式除加湿機の開発に取り組んでいます。

成果の概要

◇無給水加湿が可能な2種類のヒートポンプ式除加湿機を提案

外気の水分を回収することで無給水加湿を実現する、ヒートポンプ式除加湿機を**2種類**提案しました(ここでは、図1のものを提案機1、図2のものを提案機2と呼びます)。両提案機は、無給水加湿と除湿の機能を備えつつ、装置の小型化を実現できることが特長です。提案機1は、加湿時にヒートポンプが作動し、**蒸発器が外気を冷やして水蒸気から霜を作る**ことで外気に含まれる水分を回収します。ヒートポンプ停止後、室内の熱を利用して蒸発器の霜を融かし、その水で室内の空気を加湿します。提案機2は、提案機1にデシカントブロック(DB)*1を加えたものであり、**蒸発器を通過した空気中の水蒸気をDBでさらに吸着***2することで、外気からより多くの加湿水を確保できます。

*1 デシカントブロック(DB)：高分子などのデシカントを成形・加工したもので、水蒸気を吸着・脱着することができる。

*2 吸着：デシカントなどの表面に空気中の水蒸気が付着する現象。吸着された水分をデシカント表面から切り離すことは脱着という。

◇数値シミュレーションによる加湿能力の性能評価

両提案機に対して、数値シミュレーションによる性能評価を実施しました。提案機1は金沢や福岡など冬季の**外気湿度が比較的高い都市で必要加湿量*3を超える加湿能力**を持ち(図3左)、一般的な蒸気加湿よりも省電力が期待できます。提案機2は、より外気温度の低い札幌や仙台、外気相対湿度の低い東京と大阪においても概ね必要加湿能力を確保し(図3右)、提案機1と同様に一般的な加湿方式よりも省電力です。ユーザは外気の温湿度や必要加湿量に応じて、シンプルな提案機1または加湿能力を重視した提案機2を選択することが可能になります。

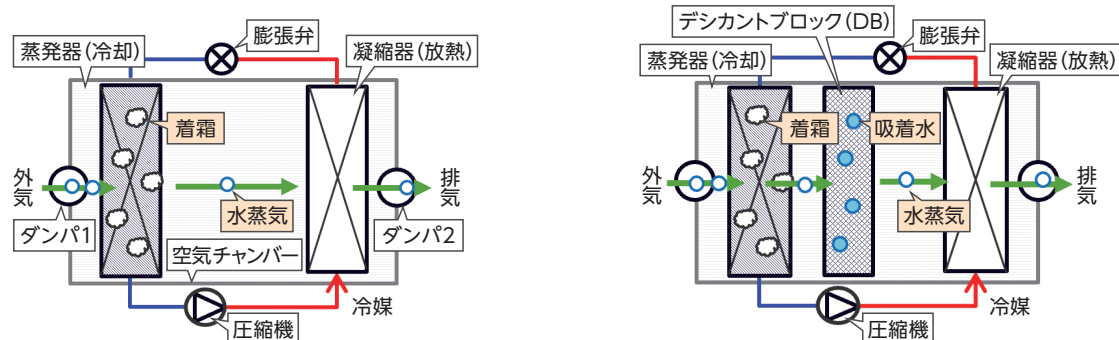


図1 ヒートポンプ式除加湿機(提案機1)

外気から水蒸気を集めて霜を作り、室内の空気の熱で霜を溶かして水を作ります。その水で室内の空気を加湿します。

図2 ヒートポンプ式除加湿機(提案機2)

提案機1にデシカントブロック(DB)を追加。外気からより多くの水蒸気を集められるため、乾燥した地域や季節でも十分な加湿量を確保できます。

*3 必要加湿量：床面積120m²の住宅における必要加湿量0.4kg/hour。加湿器メーカーへの聞き取り調査結果に基づき、目標値として設定。



張 莉(ちょうり)／安岡 絢子(やすおか あやこ)
グリッドイノベーション研究本部 ENIC研究部門

ヒートポンプ用空気熱交換器試験設備 空気採熱ヒートポンプの省エネ・快適性向上技術の開発を行う設備です。

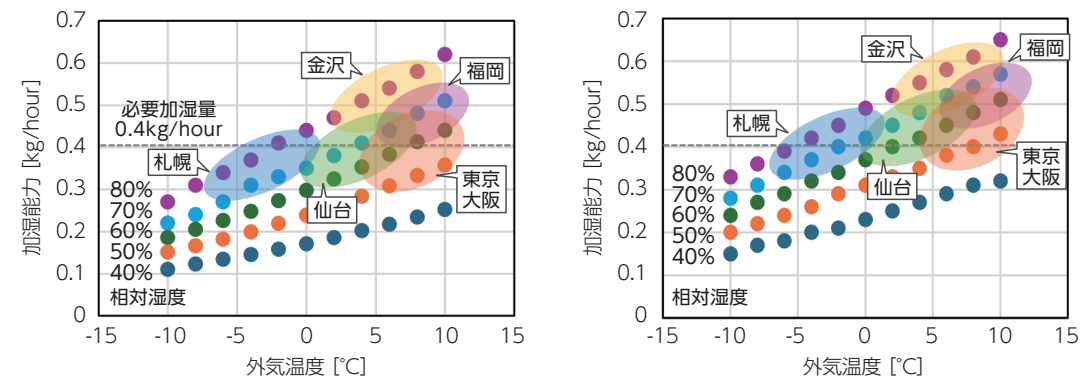


図3 提案機の加湿能力(左:提案機1, 右:提案機2)

両提案機の加湿能力を数値シミュレーションで評価した結果です。提案機1は外気相対湿度が高い都市において、提案機2では相対湿度や外気温度が低い都市においても必要加湿量を確保できていることがわかります。

成果の活用先・事例

本提案機による湿度調整とエアコンによる温度調整を組み合わせた空調システムを開発することで、**快適性と省エネ性を両立した次世代の住宅用空調システムの実現**が期待できます。

(参考) 張ほか、電力中央研究所 研究報告 GD24015 (2025)