

## 還気と外気を個別処理するデュアルコイル型空調機の夏期実測に基づく性能検証

建築都市デザイン学科 2280080074-2 水島 大輝  
(指導教員 近本智行)

## 1. はじめに

近年、夏期のオフィスビルにおいて省エネ性が求められ空調温度が高く設定される傾向にある。その一方で居住者の快適性も重要であり、高い温熱環境でも温冷感の向上が確認されている低湿度環境が着目されている。しかし一般的な空調機では温度を下げずに低湿度を形成することができない。また従来使用されている再熱型空調機は低湿度環境の形成は可能だが、その形成には一度過冷却を行い除湿した後に適切な空気温度になるまで再加熱する過程が必要となる。これは大きくエネルギーを浪費しまう問題を有している。そのため、再熱せずに低湿度を形成できる空調システムが新たに求められている。

本研究では、再熱を行わずに低湿度環境を形成することができる潜熱顕熱分離型（以下デュアルコイル型）空調機の性能検証を行う。既往研究<sup>文1)</sup>では簡易計算ツール（以下コイルモデル）を作成し、シミュレーションによる試算から空調機の性能を算出した。本研究では、夏期における物理環境実測と、実測結果に基づいたシミュレーションの双方からデュアルコイル型空調システムの性能を検証することを目的としている。

## 2. 対象建物概要

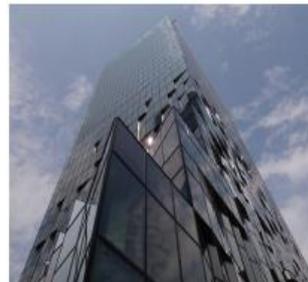
図1にデュアルコイル型空調機が導入されている対象建物の概要を示す。対象建物は大規模テナントビルであり、空調方式は中央熱源方式を採用している。

## 3. デュアルコイル型空調機の概要

図2に再熱型空調機とデュアルコイル型空調機概念図を示す。また図3にそれぞれの空気線図上の動きを示す。デュアルコイル型空調機は還気と外気を2つの冷却コイルでそれぞれ処理した後に混合し給気する。2つのコイルはそれぞれ顕熱処理・潜熱処理に適した冷却を行うことができるため、顕熱処理に関わらず湿度調整ができる。本研究では還気処理コイルは顕熱のみを処理し、外気処理コイルは顕熱だけでなく潜熱の処理も行う。

## 4. 想定値によるシミュレーション結果

既往研究<sup>文1)</sup>では作成したコイルモデルによるシミュレーションを行い、デュアルコイル型空調機の低湿度環境の形成に予想される投入熱量を算出した。また再熱型空調機の投入熱量も同様に算出し比較した。その結果、再熱型空調機に比べて少ない投入熱量で低湿度環境を表現できることが確認された。(図4)



- ・所在地 : 大阪市内
- ・建物用途 : 事務所ビル(テナント)
- ・延べ床面積 : 68,491 m<sup>2</sup>
- ・高さ : 132.5m
- ・階数 : +28F / -4F / P -3F
- ・空調方式 : 中央熱源方式
- ・基準階天井高 : 2.8m

図1 対象建物の概要

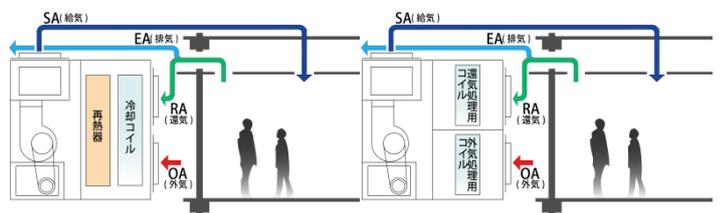


図2 再熱型とデュアルコイル型空調機概念図

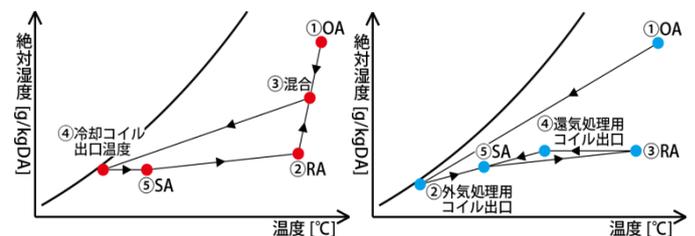


図3 再熱型とデュアルコイル型空調機の温湿度処理の様子

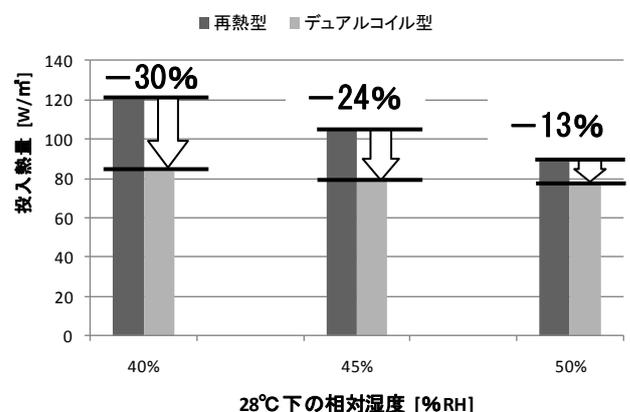


図4 試算によるコイルモデルの投入熱量比較結果

## 5. 本年度の研究

### 5.1 夏季実測

7月中旬～9月中旬の約2カ月間の9:00から17:00にかけて対象建物の1室を使用して物理環境実測を行った。図5に実測室と各測定項目・箇所およびその凡例を示す。

### 5.2 実測結果

8月6日の室内温湿度環境の実測結果を図6に示す。8月6日は、在席者が少ない実測日であるため想定される負荷が小さく、空調機の顕熱処理量も少ないと考えられる。一方で、室内環境は安定して低湿度であることを示している。このことから、デュアルコイル型空調機は一般的な空調機と違い、顕熱処理量に左右されずに低湿度環境の形成が可能であることが確認された。

### 5.3 実測に基づいたシミュレーション結果

実運用におけるデュアルコイル型空調機の投入熱量に基づいてコイルモデルを再構築した。また実測に基づいたシミュレーションから、再熱型空調機が同じ低湿度環境を形成する際に必要と考えられる投入熱量を算出した。再熱型空調機とデュアルコイル型空調機の投入熱量の比較結果(図7)では、デュアルコイル型空調機は再熱型空調機に比べて少ない投入熱量で同じ低湿度環境の形成が出来ていることが示された。ただし、シミュレーションによる試算では再熱型空調機に対して13～30%の投入熱量の削減が見込まれていたのに対し、実測に基づいた比較では8～13%の削減しか確認されなかった。

## 6. まとめ

本研究では、夏期における物理環境実測と実測結果に基づいたシミュレーションの双方から、実測に基づいたデュアルコイル型空調機の性能検証を行った。以下に研究の結果を示す。

- 1) デュアルコイル型空調機は、一般的な空調機のように顕熱処理量に左右されることなく、低湿度環境を形成することができることが確認された。
- 2) デュアルコイル型空調機は再熱型空調機に対して8～13%少ない投入熱量で同じ低湿度環境の形成が可能であることが確認された。

また実運用において、デュアルコイル型空調機の投入熱量の削減量が試算による予想値に比べて、小さいことが明らかになった。その原因として、空調機の最適運用ができていない可能性が考えられ、今後の研究を進めていくことで明らかにしたい。

### [参考文献]

- 1) 大西 亮、近本 智行、小林 知広ほか：湿度と輻射の最適制御空調を目指したオフィスビルにおける省エネ性・快適性の検討(その1) - 還気と外気を個別処理するデュアルコイル型空調機の性能評価 -、日本建築学会大会学術講演梗概集、D-2、2011、pp.75-76

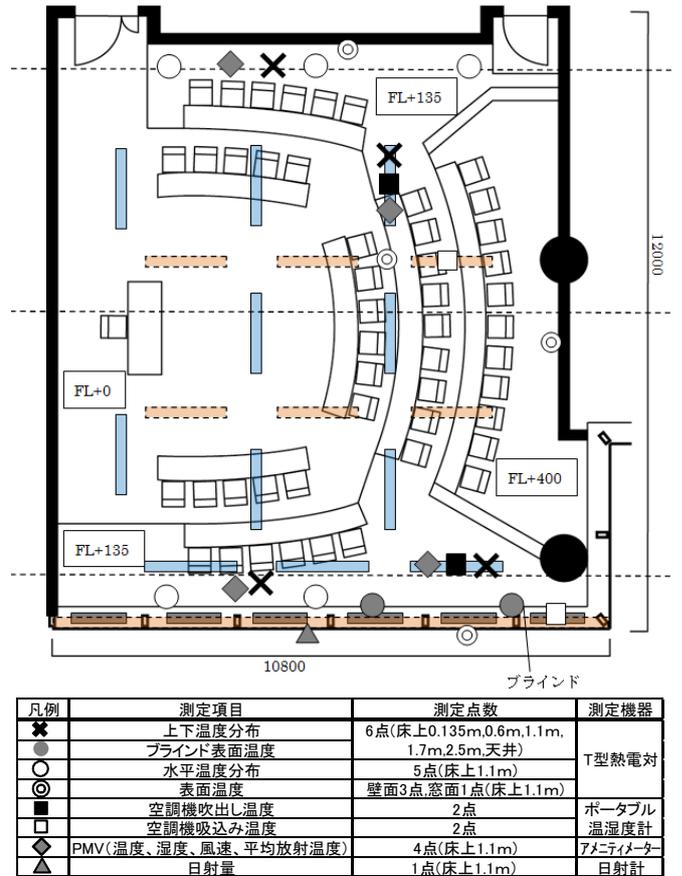


図5 実測室における測定箇所とその凡例

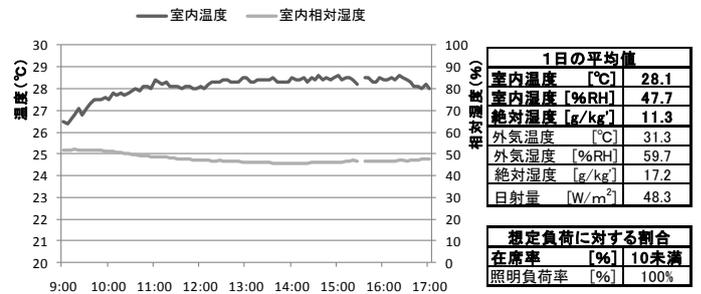


図6 低顕熱処理時の室内温湿度-8月6日(日)

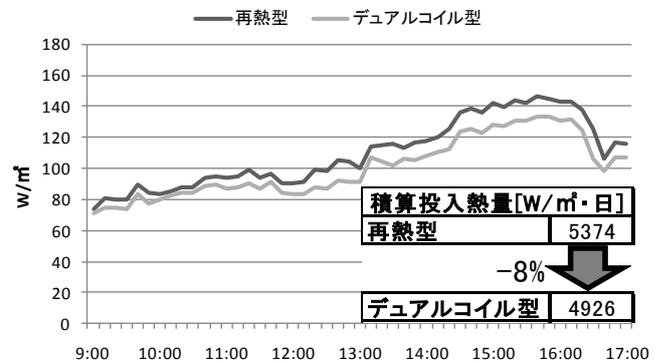


図7 実測に基づいたコイルモデルの投入熱量比較