

# コミッショニングのための冷却コイル特性実験と モデル精度の検証

山口 弘 雅\*1    吉 田 治 典\*2  
丹 羽 英 治\*3    渡 邊 剛\*4  
宮 田 征 門\*5    小 田 久 人\*6  
塩 谷 正 樹\*7

空調システムのコミッショニングには、空調機等に組み込まれる冷却コイルの性能把握が重要な項目となる。実建物でのコイル性能計測は技術的にも経済的にも困難であるため、代替手段として、シミュレーションモデルの利用が有効である。しかし、実際の使用条件下で、モデルがどの程度の精度を保障するかは明らかでない。本研究では、シミュレーションによる推定値をコミッショニングに利用する妥当性を確認するために、様々な条件下での性能実験を行い、コイル特性を明らかにした。また、各種冷却コイルモデルの計算値と実験値を比較し、モデルの精度を検証した。

キーワード：コイル・冷却特性・空調システム・冷水温度・コミッショニング

## はじめに

空調システムのコミッショニングには、空調機等に組み込まれる冷却コイルの性能把握が重要な項目となるが、実際の建物で熱交換量等コイルの性能を正確に計測することは技術的にも経済的にも困難である。計測の代替として、シミュレーションモデルを用いてコイル特性を想定する方法もあるが、実際の使用条件下で、モデルがどの程度の精度を保障するかは明らかでない。シミュレーションによる推定値をコミッショニングに利用する妥当性を確認するために、様々な使用条件下におけるモデル精度を明らかにすることが望まれる。本研究では、実験室において、負荷率、入口水温、給気温度等を変化させ、様々な条件下での冷却コイル特性実験を行った。また、代表的なシミュレーションツールに採用されているいくつかの冷却コイルモデルを用いて再現計算を行い、使用条件が変化した際の各モデルの追従性を分析した。

なお、本研究は既発表の文献<sup>11,12)</sup>をもとに、さらなる解析・検討を加え、再編したものである。

## 1. 実験室でのコイル性能実験

### 1.1 実験概要

VAVシステムとCAVシステムを想定し、2種類の方法で実験を行った。ともに、空気・水の入口状態を実験室側で一定に制御し、安定した状態において、空気・水の出口状態を測定するという実験である。実験には、空調機に一般的に使用されるフィンチューブタイプのコイルを使用した。実験用コイルの仕様を表-1に、実験装置の概略図を図-1に示す。

表-1 実験用コイルの仕様

コイル仕様	12段6列/クォータフロー	
	有効寸法	高さ 456mm
		幅 500mm
	主管	材質 銅
		配管径 外径 16.1 mm 内径 15.1 mm
設計条件	フィン	材質 スリットフィン・アルミ
		ピッチ 3.3mm
		厚さ 0.15mm
	風量	2100 m <sup>3</sup> /h(正面風速2.6 m/s)
設計条件	冷房能力	16.6 kW
	入口空気	28°CDB/22°CWB
	出口空気	15°CDB/14.5°CWB
	入口水温	7°C(水温差 7 K)
	水量	34 l/min(1.05 m <sup>3</sup> /s)

\*1 関西電力(株), 京都大学博士後期課程 正会員  
\*2 京都大学大学院工学研究科 正会員  
\*3 (株)日建設計総合研究所 正会員  
\*4 (株)NTTファシリティーズ 正会員  
\*5 (財)日本学術振興会特別研究員(九州大学大学院) 正会員  
\*6 新晃工業(株) 正会員  
\*7 鹿島建設(株) 正会員