

建築エネルギー・環境シミュレーションツール BEST の開発  
第 77 報 個別分散空調における新規機器特性調査

正会員 ○川津 行弘\*1 同 品川 浩一\*2  
同 村上 周三\*3 同 石野 久彌\*4

BEST エネルギーシミュレーション 機器特性

はじめに

BEST では設計・シミュレーションで求められる空調機器のニーズに配慮し、2006年より機器特性SWGにて一連の標準的な機器の特性を調査、定式化やマップデータ化を行っており、その結果をBESTのマニュアルとして公開を開始する予定である<sup>1)</sup>。本報告では新たに検討した、個別分散空調における室内機の風量制御に関するモデル化方法及び昨年度調査した新規機器特性について報告する。

1. 室内機変風量制御のモデル化

1-1. 室内機変風量制御の考え方

室内機の風量制御は、VAVの制御ロジックを参考とした。VAVの風量制御ロジックを図-1に示す。

図-1では、冷房・暖房が合成されて示されているが、実際には冷房時と暖房時で区分され風量制御されているため、室内機の風量制御においても同様に、冷房時と暖房時で制御ロジックを区分し、検討を行った。室内機の制御ロジックについて、図-2に示す。なお、室内機の風量設定は、メーカーヒアリングにより、最も販売帯が多いと考えられる「急風」、「強風」、「弱風」とした。各風量設定の変更における設定温度からの温度幅は、メーカーのヒアリングにより決定した。

1-2. 各風量設定における風量比

「急風」、「強風」、「弱風」の風量については、「急風」を定格値として、「強風」、「弱風」を比率により設定することとした。各風量設定の風量比については、メーカーヒアリングを行い、室内機種別ごとに風量を調査したが、機種間の相関は得られなく、室内機種別ごとに風量比を

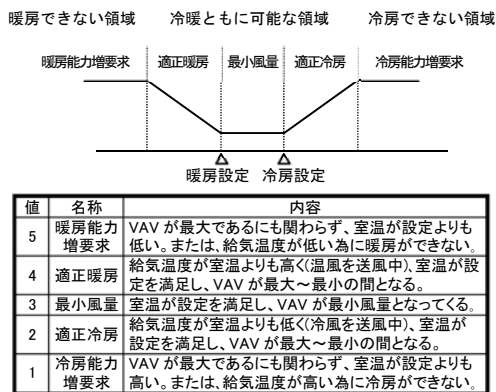


図-1 VAVの風量制御ロジック

検討したところ、相関係数も低いものであったため、容量帯で各風量帯の風量を以下のように決定することとした(図-3)

$$\text{強風: } f(x) = -0.0025x + 0.8805 \quad x: \text{室内機冷房能力}$$

$$\text{弱風: } f(x) = -0.0021x + 0.7401 \quad (\text{kW})$$

1-3. 室内機出口空気状態の検討(定格時)

定格時の室内機出口空気状態は、代表メーカーにおける室内機種別ごとの出口相対湿度とバイパスファクターを調査し、それぞれで室内機種別ごとに特性式化した。図-4に一例を示す。

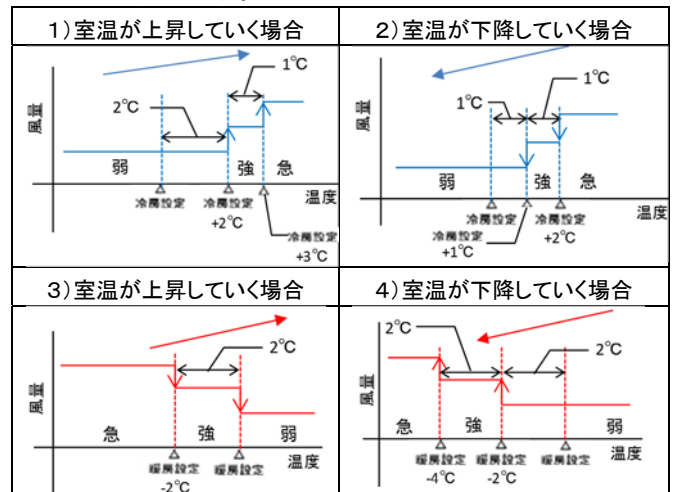
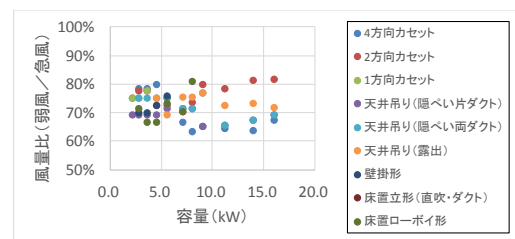
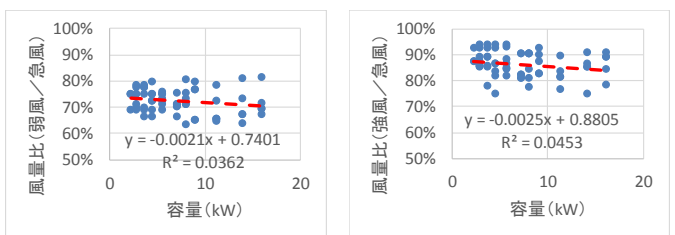


図-2 室内機の風量制御ロジック



1)室内機種別ごとの各容量における風量比(弱風/急風)



2)弱風と強風の風量比の決定

図-3 各風量設定における風量比の決定

### 1-4. 変風量による出口空気状態の考え方

室内機の変風量制御による出口相対湿度やバイパスファクターの変化については、代表メーカーにおける室内機の定格風量比に対する定格バイパスファクター比・定格出口相対湿度比を調査した（図-5）。

その結果、出口相対湿度の差異が大きくないことから、風量による出口相対湿度の特性は変化しないこととした。

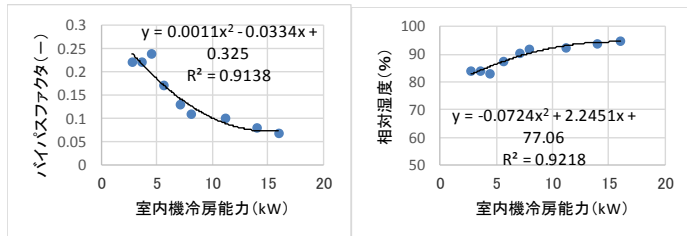


図-4 定格時の室内機出口状態の一例(4方向カセット形)

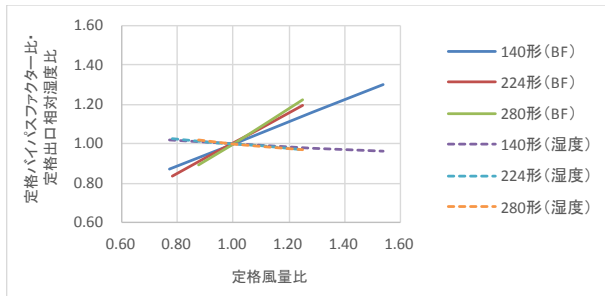


図-5 室内機の風量を変化させた場合の空気線図

### 2. ヒートポンプ付ファンコイルユニットの機器特性

ヒートポンプ付ファンコイルユニット（以下、HP付FCU）は、冷房時・暖房時において、それぞれ運転モードが「FCU+HP 運転」、「FCU 運転」、「HP 運転」、に分かれているため、冷房・暖房の別で、運転モードごとに機器特性を整理した。

図-6 にモデルの入出力、図-7 に運転モードの判断フロー、図-8 に機器特性データを示す。

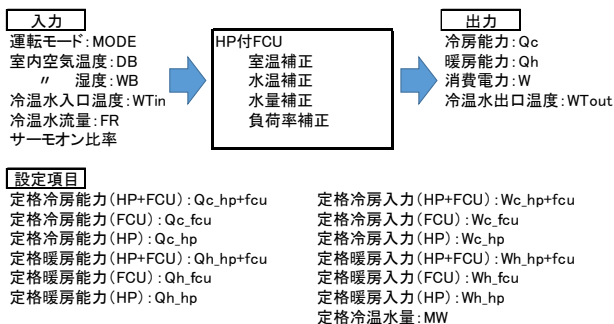


図-6 モデルの入出力

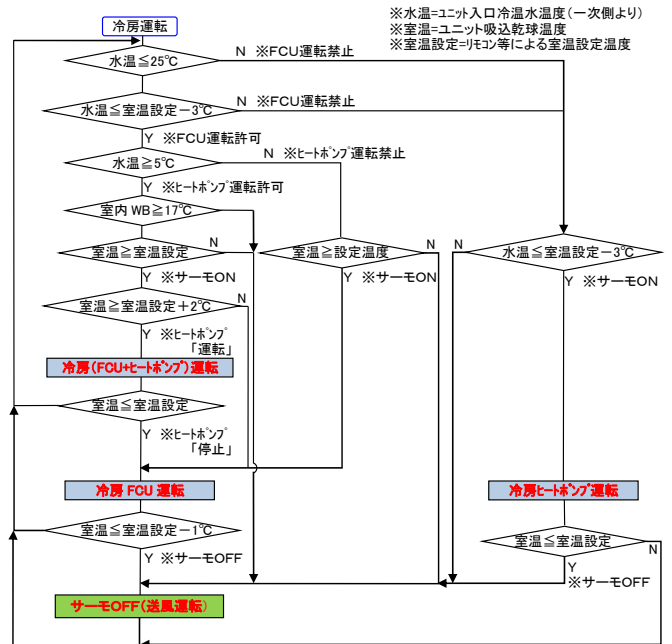


図-7 運転モードの判別フロー

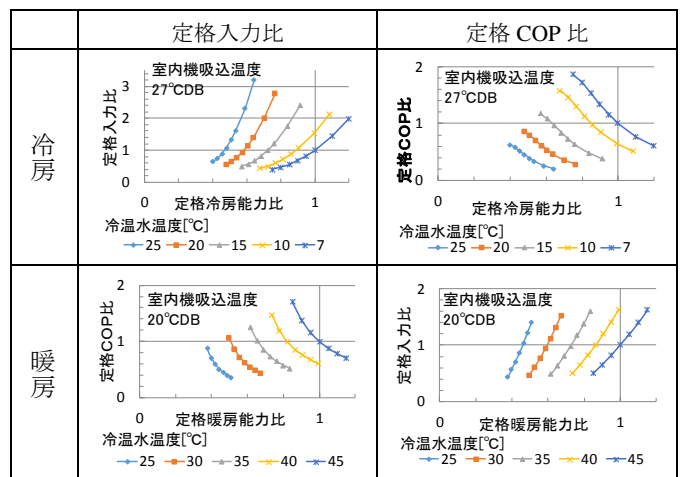


図-8 機器特性データ

### まとめ

室内機風量制御に関するモデル化方法及び機器特性の整備方法の検討に関して報告した。今後も、新規機器・システムに関しての調査の継続検討を行う予定である。

### 【謝辞】

本報は、(財)建築環境・省エネルギー機構内に設置された産官学連携による環境負荷削減のための建築物の総合的なエネルギー消費量算出ツール開発に関する「BEST コンソーシアム」・「BEST 企画委員会(村上 周三委員長)」及び、専門版開発委員会(石野 久彌委員長)、統合化 WG(石野 久彌主査)、機器特性 SWG(品川 浩一主査)の活動成果の一部であり、関係各位に謝意を表するものである。

### 【参考文献】

- 1) BEST コンソーシアム：BEST-P 機器特性マニュアル，2014 年
- 2) 川津他，外皮・躯体と設備・機器の総合エネルギーシミュレーションツール「BEST」の開発（その 181）JIS 改正への対応と間接気化冷却空調機の機器特性，空気調和・衛生工学会大会学術講演論文集 2016.9

\* 1 日本設計 工博  
 \* 2 日本設計  
 \* 3 建築環境・省エネルギー機構 理事長 工博  
 \* 4 首都大学東京 名誉教授 工博

\* 1 NIHON SEKKEI, Inc., Dr. Eng.  
 \* 2 NIHON SEKKEI, Inc.  
 \* 3 Chief Executive, Institute for Building Environment and Energy Conservation, Dr. Eng.  
 \* 4 Emeritus Prof., Tokyo Metropolitan Univ., Dr. Eng.