

## 家庭用エアコンの熱源特性モデルの開発

—その5：非定常状態への適用—

キーワード：エアコン，熱源特性，住宅，室内温熱環境，性能評価

報告書番号：R13016

## 背景

当所では、「エアコン選定支援ツール」<sup>1)</sup>の構築を目指している。そこでこれまでにエアコンの熱源特性モデルを開発し、定常状態におけるモデルの精度検証を行ってきた<sup>2)</sup>。しかし実際の利用時には、熱負荷は一定ではなく、経時的に変化する。そのため、利用条件に応じてエアコンが処理する熱量を決定する機能をモデルに追加し、非定常状態に対応できるようにする必要がある。

## 目的

非定常状態におけるエアコンの熱処理量・消費電力を推定するために熱源特性モデルを改良し、実験によってその妥当性を検証する。

## 主な成果

## 1. エアコン熱源特性モデルの改良

エアコン熱源特性モデルを改良した(図1)。本モデルでは、各運転条件におけるエアコンの熱処理量を決定した上で、その熱処理量と利用条件における消費電力を算出する。改良モデルでは、まず利用条件に応じてエアコンの最大・最小能力<sup>3)</sup>を決定する。次に、その能力範囲内で汎用的なPID制御により室内に投入(除去)する熱処理量を算出する<sup>4)</sup>。その後、利用条件と熱処理量に応じて、消費電力を算出する。

## 2. モデルの精度検証

外部との熱の出入りを遮断した断熱室において、経時的に変動するステップ状の熱負荷を与え、冷房・暖房時の運転試験を行い、消費電力の実測値と、CADIEE<sup>5)</sup>に組み込んだエアコン熱源特性モデルによる推定値を比較することで精度の検証を行った。

- ・エアコン室内機・室外機の吸込温度<sup>6)</sup>、熱負荷の大きさ・変動時間間隔を変えた複数の条件について、各試験の消費電力平均値の実測値と推定値の結果を示す(図2)。概ね、±20%の範囲でエアコンの消費電力を推定できた。
- ・冷房、暖房運転について、試験結果例と推定値の経時変動を示す(図3)。室内に熱負荷が与えられた後、室温が変動し、それに応じてエアコンが熱を処理し、消費電力が変動している様子を模擬できている。また制約条件として最小能力を設けることで、発停も模擬できている。

## 今後の展開

利用条件にあったエアコン選定のための「エアコン選定支援ツール」の構築を進める。

- 注 1) エアコンを設置する部屋の特性やエアコンの使い方に応じた機器を適切に選定するためのツール  
2) 「家庭用エアコンの熱源特性モデルの開発 —その1—〜その4—」、電力中央研究所報告 R09017, R10009, R11017, R12002  
3) エアコン圧縮機の回転数が同じでも、温度によって冷媒の密度が変動するため、エアコンの最大・最小能力は外気温度・室内温度によって変動する。  
4) エアコンの実際の制御方法は公開されていないことから、汎用的な制御であるPID制御を用いた。  
5) 当所開発の住宅用室内温熱環境設計ツール。多数室を対象とした非定常の熱負荷計算を行うことができる。  
6) 室内機の吸込温度は設定温度と1°C程度乖離していたため、CADIEEでは設定温度ではなく室内機の吸込温度を入力条件として計算した。

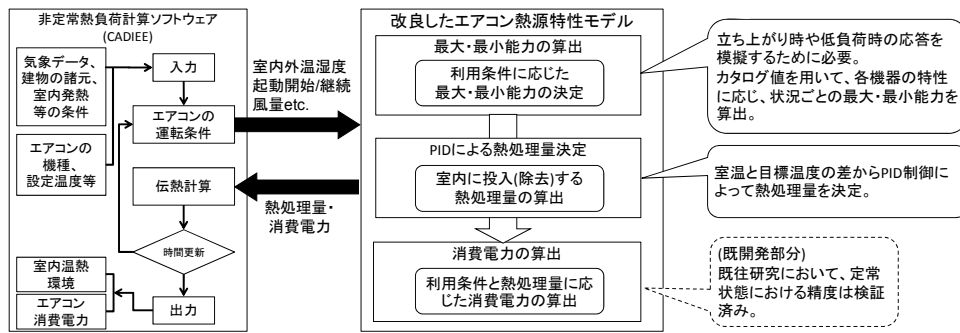


図1 家庭用エアコンの熱源特性モデルの改良

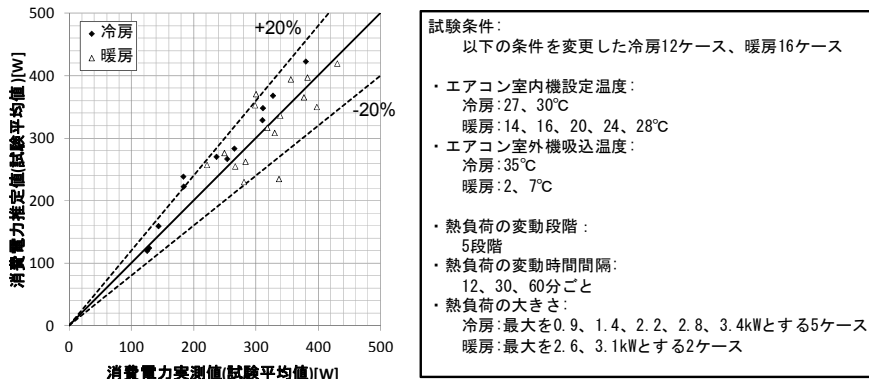


図2 各試験における実測値と推定値の消費電力の比較

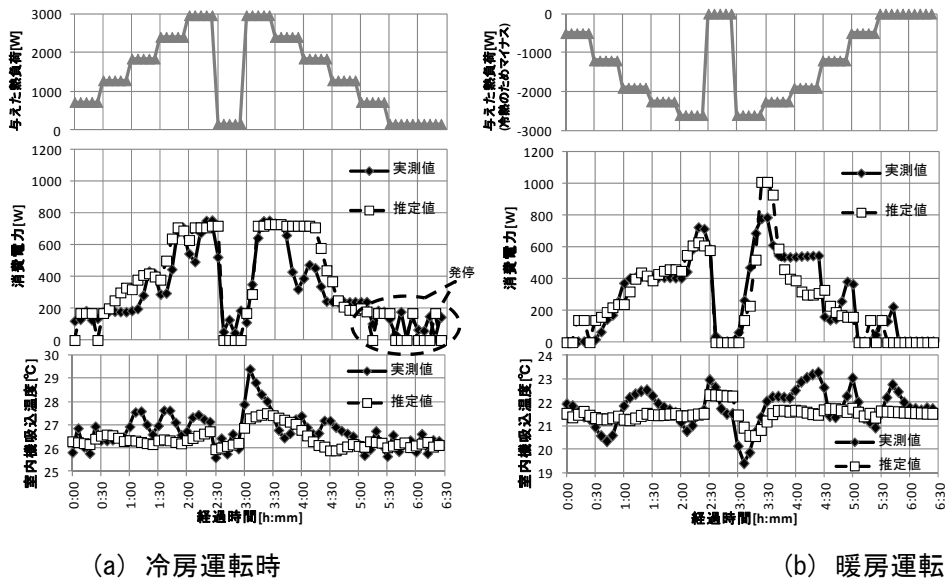


図3 実測値と推定値の経時変動(熱負荷変動時間間隔:30分ごと)

関連研究報告書	「家庭用エアコンの熱源特性モデル開発 —その1: 冷房時モデル—」R09017 (2010. 5) 「家庭用エアコンの熱源特性モデル開発 —その2: 暖房時モデル—」R10009 (2011. 6) 「家庭用エアコンの熱源特性モデル開発 —その3: デフロストを含む暖房時のモデル—」R11017 (2012. 6) 「家庭用エアコンの熱源特性モデル開発 —その4: 様々な機種へのモデルの適正可能性検証—」R12002 (2013. 6)
研究担当者	上野 剛 (システム技術研究所 需要家システム領域)
問い合わせ先	電力中央研究所 システム技術研究所 研究管理担当スタッフ Tel. 03-3480-2111(代) E-mail : serl-rr-ml@criepi.denken.or.jp

報告書の本冊(PDF版)は電中研ホームページ <http://criepi.denken.or.jp/> よりダウンロード可能です。