

室内外の温度変更によるエアコンの節電効果の検証

(財)電力中央研究所 システム技術研究所

背景

今夏、あらゆる分野で節電が求められている。家庭で冷房に使われる電力は、夏季の電力ピーク時には大きな割合を占めている。

冷房(エアコン)の節電方法としては、設定温度の変更が従来から呼びかけられている。しかし、エアコンは室内機と室外機の間を冷媒が循環して、凝縮と蒸発を繰り返すことで室内の熱を室外に放出する「ヒートポンプ」であるため、室内の温度を上げるだけでなく、室外機の周囲温度を下げることで大きな節電効果が見込まれる。

目的

あるエアコンについて、室内の設定温度(エアコンの設定温度)、室外機の周囲温度(室外機の熱交換器の吸い込み温度)を変更し、その節電効果を検証する。

手法

当所赤城試験センターの実験住宅に設置した、エアコン熱源特性把握試験設備(図1)^{*1}を用いて、室内の設定温度を 23°C および 28°C、室外機の周囲温度を 35°C および 30°C と設定^{*2}した上で、2.3kW の顕熱負荷^{*3}を与え、消費電力を計測した。なお、使用したエアコンは定格冷房能力 2.2kW、定格 COP5.57(定格時消費電力 395W)の機種である。

結果

室外機の周囲温度を 35°C、室内の設定温度を 23°C とした場合、消費電力は 450W であったのに対し、設定温度を 28°C に上げると消費電力は 322W と、28%削減された。更に、室外機の周囲温度を 30°C に下げると消費電力は 187W になり、設定温度が 28°C の状態と比較して 42%、設定温度が 23°C の状態から比較すると 58%の削減となり、室内外双方の温度を変更することで、大きな節電効果が得られた(図 2)。

これまで、室外機の周囲温度の変更による節電の可能性については語られることがほとんどなく、その効果について実証された例も見あたらないが、日差しを受けないようにする、通風を良くする等の対策によって、室外機の周囲温度を多少でも低くすることが節電にとって有効である。



(a) 実験住宅

(b)室内機

(c) 室外機周囲温度調整装置

図 1:エアコン熱源特性把握試験設備の外観

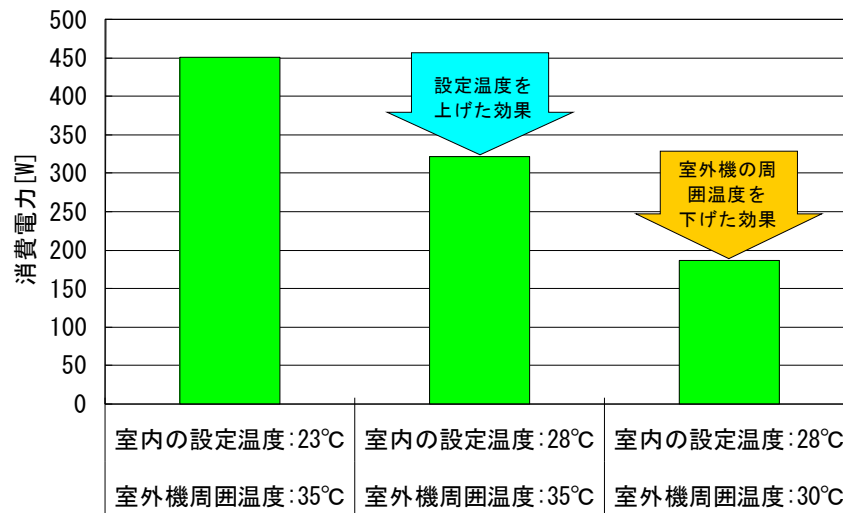


図 2:エアコンの室内設定温度および室外機の周囲温度を変更することによる節電効果

- *1: エアコンの消費電力や効率は運転条件により大きく異なる。当所では、負荷や運転条件に応じたエアコンの消費電力を推定するための熱源特性モデルの開発を行っており、本試験装置はその精度検証のために用いている。
- *2: 室内温度は、エアコン自体のリモコンで設定しており、室内機の吸込口温度は、23°C設定時に24.8°C、28°C設定時に29.6°Cと、高くなっていた。室外機側は、吸込口温度を目標としてリアルタイムで制御しており、35°C設定時に34.9°C、30°C設定時に30.1°Cと、ほぼ設定通りとなった。
- *3: 熱負荷は室内に設置した顕熱負荷発生装置で与えた。室内は床、壁、天井、扉全てが200mm厚のスタイロフォームで囲われており、室外との熱の出入りはほとんどないと見なせる。

関連報告書

- 1) 上野、宮永、占部、北原:「家庭用エアコンの熱源特性モデルの開発—その 1:冷房時モデル—」電力中央研究所研究報告書 R09017 (2010.5)
- 2) 上野、北原:「家庭用エアコンの熱源特性モデルの開発—その 2:暖房時モデル—」電力中央研究所研究報告書 R10009 (2011.6)