

最適かつ経済的なエコキュート生活を 提供するプログラムを開発

最適な機種を自動判別
導入後の予想電気代なども算出
分かってきた傾向と活用先
ひとこと システム技術研究所 情報システム領域 上席研究員 所 健一

最適な機種を自動判別

エコキュートの名で知られるヒートポンプ式給湯機は、大気中の熱を利用してお湯をつくるため、ガスなどの燃料を燃やしてお湯を沸かす燃焼式の給湯機と比べ、約30%の省エネ効果が期待できます。また、排出するCO₂も半分で済みます。政府は、このヒートポンプ式給湯機の普及が地球温暖化の防止につながるとして、2010年度までに520万台を普及させる目標を掲げています。

電力中央研究所では、普及を促進させるには導入・運転コストを減らすことが重要だと考え、ご家庭の設置条件にあわせた最適な機種を選び出し、かつ経済的な運転ルールを提供するコンピュータプログラム「最適機器構成探索ツール」を開発しました。

複数の機種を同時に比較

ヒートポンプ式給湯機は、お湯をつくるヒートポンプと、お湯を貯めるタンクで構成されており、一定時間にどれだけのお湯が作れるかといったヒートポンプの性能や、タンクの容量が異なる様々な機種が市販されています。ご家庭への導入コストや運転コストを減らすには、お湯の使い方や設置スペースに最も合った機種を選択することが重要です。しかし、数多くの機種の中から、最適な機種を選び出すことは容易ではありません。

開発したプログラムを使うと、お湯の使い方、設置できるスペース、電気料金、各種ある機種の仕様を登録することで、その中から最適な機種を選び出すことができます。ヒートポンプの性能は、外気温や水道の温度などの影響により変化しますが、こうした性能変化も考慮しています。

利用者の好みを反映

機種選別にあたっては、機種の購入や設置工事に必要な導入コストと電気代などの運転コストの合計が最小となるよう考慮しています。

また、多くの機種に備わっている機能「おまかせ運転モード」に関連する登録項目も設けています。このモードを選択すると日々のお湯の使い方に合わせて、適量のお湯を自動的に作り出してくれます。しかし、全てをこのモードに任せるのではなく、来客時など通常よりお湯の消費が多いときには利用者が沸き増しして対処するとすれば、1日に使う標準的な量に関しては小さなサイズの低価格なタンクでも構わないかもしれません。そこで、手間とコストのバランスに関する利用者の好みを反映させるため、一年で何回位ならば沸き増しする手間を許容できるかの登録項目を設けました（図2の強制沸き上げ操作許容回数）。



コスト最小化を目的（機器導入コスト+運転コスト）
COP最大化、CO₂排出量最小化などへの変更も可能

図1 本プログラム「最適機器構成探索ツール」の概要

導入後の予想電気代なども算出

導入後を想定した情報も提供

実際に導入し、ご家庭にて使用したときを想定した情報も提供できます。出力される情報は、提案した機種を選んだ場合に想定される一ヶ月の電気代と、予想される1日のタンク内の湯量の変化です。また、ガス給湯器を選択した場合とのコスト比較も可能です。ガス給湯器とのコスト比較においては、耐用年数の違いを考慮したうえで、月々の運転コスト（電気/ガス代）を加味したコスト比較が行えます。

図2 最適計算実行画面と最適計算結果画面

ご家庭にあった運転ルールを

利用者のライフスタイルをもとに、お湯の無駄が少なく、電気代がかからない運転ルールを探索する機能もつけています。

「おまかせ運転モード」を選択すると、湯切れを起こさず、しかもなるべくお湯が無駄にならないような、いくつかの運転ルールに従ってお湯が作られます。例えば、図3のように、タンク内のお湯がある一定量を下回ったら、ある一定量になるまでお湯が追加されます。現在の機器では、このお湯の追加を開始する湯量（図3の設定値1）とお湯の追加を停止する湯量（図3の設定値2）の値はあらかじめ固定されており変更することはできません。しかし、この値を家庭のお湯の使い方に合わせて調整することで、お湯の無駄や電気代をより一層減らすことができるかと期待されます。そこで、開発したプログラムでは、今後の機器開発などに役立てられるよう、これらの設定値の最適な値を求められるようにしました。

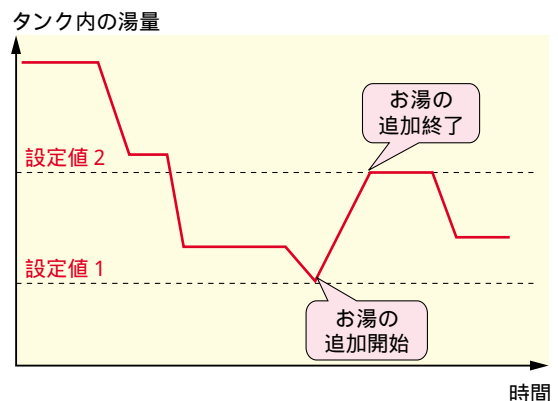


図3 湯量に関する運転ルールのポイント

分かってきた傾向と活用先

シミュレーションを通じてみられた傾向

トータルコストが最小となるヒートポンプとタンクの組合せが設置条件の違いでどう変化するか、開発したプログラムを用いて調べたところ、いくつかの傾向がみられました。

設置スペースに制限が無い場合には、一日に使う標準的な量のお湯を夜間に作り、貯めておける性能と容量を持ったヒートポンプとタンクとの組合せが選択される傾向がありました。これは料金の安い深夜電力を用いて、朝までにほぼ一日分のお湯を作っておくことが、放熱ロスも考慮してもコストが少なくなるためです。

設置スペースに制限がある場合には、タンク容量を減らして設置スペースの条件を満たし、昼間でもより多くのお湯が常にタンクに保たれるように運転ルールを変更することが得策となりました。

特に設置スペースの条件が厳しい場合には、タンク容量が小さくて済み、短時間に多くのお湯が作れる高出力（23kW）の機種が選択されるようになりました。

5つの利用場面を念頭に

このプログラムは現時点ではプロトタイプの段階ですが、今後は、ユーザへの機器提案、電気料金変更の影響分析（機器選択の変化、電気代の変化）、開発機器の性能検討（給湯需要・気候に適した機器開発、最大COPと気温によるCOP変化）、設置スペースと給湯需要に則った最適な機器構成マップの作成（図4）、最適な機器構成の傾向特定（機器構成の選択に影響の大きい要因の特定）のような利用場面に合わせたカスタマイズを行い、それぞれの場面で活用されるツールに発展させていきたいと考えています。

ひとこと



システム技術研究所
情報システム領域
上席研究員
所 健一

CO₂の排出量を減らしていくには、家庭においてもエネルギーを効率良く活用していくことが重要です。私たちは、家庭におけるエネルギーの効率活用支援を目的にエネルギー機器の選択や利用に関する各種技術の研究を進めています。今後はヒートポンプ式給湯機だけでなく、他のエネルギー機器の選択・運用の最適化や、さらには複数のエネルギー機器の連携を考えて、家庭全体でのエネルギーの有効活用を支援するシステムを開発していきたいと考えています。

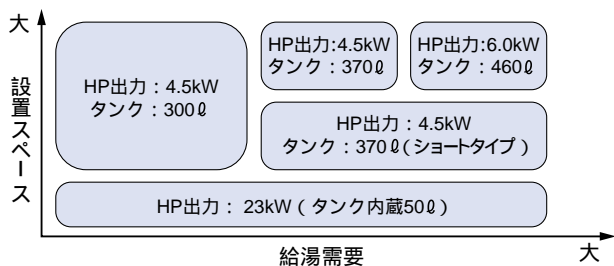


図4 最適な機器構成をマップ化

既刊「電中研ニュース」ご案内

- No.447 エコキュートの性能評価試験設備を導入して高性能化・普及拡大に貢献
- No.446 高温乾式ガス精製技術の開発に取り組む

- No.445 液化ジメチルエーテル(DME)を用いた脱水技術を開発
- No.444 カドミウム簡易検出キットを商品化