

# 住宅における居住者の通風・冷房行為に関する実態分析

環境研究グループ 主任研究員 羽原 宏美

## I はじめに

建物の運用段階で消費されるエネルギーは、居住者の生活スタイルにより大きく影響される。住宅の冷房用途に限れば、より実態に即した条件のもとにエネルギーの評価を行うには、生活スタイルの中でも居住者の採涼行為を如何に現実的に近く想定するかが特に重要となる。

我が国では、住宅においては採涼手段として主にエアコンと通風が用いられており、居住者は状況を判断することでそれらを使い分けるとするのが一般的である。これに対して、従来の熱負荷計算では、通風利用を考慮せず（つまり、窓は常に閉鎖）、在室時に室温が冷房の設定温度以上となればエアコンを使用するという、実情とは程遠い採涼行為が想定されてきた。最近では、通風利用を考慮した計算事例もみられるようになったが、エアコンと通風の使い分けに関するルールや使用条件の設定については経験則に基づく部分が大きく、根拠に乏しいのが現状である。

そこで、本研究では、エアコンと窓の使い方について実態調査を実施し、エネルギー評価における通風・冷房行為の想定を検討するための基礎的な技術資料の整備を行っている<sup>1)</sup>。このうち、本報では、居間に関する調査結果として、調査世帯における1日の使用パターンや冷房開始時および冷房使用時の室内温度を整理して示す。

## II 調査概要

調査概要を表1に示す。本調査の実施期間は、2014年7月1日から同年10月10日までの間とした。調査対象は、両親と同居する大学生・大学院生の自宅とし、表1に示す要件を満たす10世帯とした。対象居室は、居間と寝室とした。

調査項目は、外気温度、外気湿度、室内温度、室内湿度、エアコンの稼働状況および窓の開閉状況とし、各種計測機器により自動でデータを収集した。計測概要を表2に、調査の様子を図1に示す。なお、機器の設置は居住者自身で行うものとし、計測機器の取り扱い方や設置の方法・留意点等について事前に説明する場を設けた。その際、外気温度、外気湿度、室内温度および室内湿度については、直射日光やエアコン室外機・室内

機およびその他家電機器からの影響ができるだけ小さい場所に設置するように依頼した。

なお、計測による調査に加えて、調査対象の属性と居住環境や周辺環境に関してアンケートにより聴取した。また、間取りについては、部屋の形状、窓・勝手口・室内扉の位置とサイズ、発熱源となる大型の電化製品（テレビ、冷蔵庫、エアコン等）、家具（テーブル、ソファ、ベッド等）の位置と併せて、センサの設置場所と床上からの高さを把握した。

## III 調査対象の基本属性

調査世帯10世帯のうち、ID:04、ID:06、ID:08の計3世帯は妻が専業主婦、その他の7世帯は共働であった。また、ID:04は高齢者を含んでいた。入居中の住宅建物については、ID:01、ID:06、ID:09は集合住宅、その他の7世帯は戸建住宅であつ

表1 調査概要

調査項目	環境データ、エアコン・扇風機・窓のステータスデータ
対象世帯	調査対象の要件
	<ul style="list-style-type: none"> <li>・室内飼いペットがいない</li> <li>・家族に自宅療養者や要介護者がいない</li> <li>・居間と寝室の両方にエアコンが設置されている</li> <li>・居間と寝室が分かれている（同じ部屋でない）</li> <li>・夏の間、居間を寝室として使うことが少ない</li> </ul>
対象居室	居間、寝室
調査期間	2014/7/1～2014/10/10



図1 調査の様子  
(左：エアコンの稼働状況、右：窓の開閉状況)

表2 計測項目

計測項目	機器名称	センサー種別	計測箇所数	記録間隔
外気温度	Onset U23-002	バンドギャップ式	各世帯1点	10分
室内温度	Onset UX100-011	バンドギャップ式	各室1点	1分
室内湿度		静電容量式		1分
エアコンの稼働状況	Onset UX120-014M	熱電対	エアコン1台につき1点	1分
扇風機の稼働状況	Onset UX90-004M	磁気センサ	扇風機1台につき1点	1分
窓の開閉状況	Onset UX90-001M	マグネットセンサ	開閉箇所1つにつき1点	1分

た。居間の位置については、ID:01 が 14 階、ID:02、ID:05、ID:09 ID:10 が 2 階、その他の 5 世帯は 1 階であった。

#### IV 居間におけるエアコンと窓の使い方に関する分析結果

以下の分析において、ID:09 についてはデータ不正のため、解析からは除外する。冷房使用・通風利用の割合と冷房開始・窓開放行為の相対度数を図 2 に示す。ここで、冷房使用・通風利用の割合とは、データが有効であった総時間数に対する、冷房使用の延べ時間数・通風利用の延べ時間数の割合である。冷房の 1 日の使用パターンについては、使用が 18 時台から 23 時台に集中するパターン (ID:04、ID:05、ID:07) と朝から夜に向かって段々に増加するパターン (ID:01、ID:02、ID:06、ID:08、ID:10) の 2 つに大きく分かれた。冷房開始の行為の発生は、多くの世帯では使用パターンと連動したパターンを示したが、ID:04、ID:05、ID:07 では特定の時間帯に集中しており、生活時間との強い関係性がうかがえた。一方、通風の 1 日の使用パターンについては、夜間就寝時間帯 (居間は在室者がいない状態となる) において窓を開放するか (ID:01、ID:02、ID:05、ID:07) 否か (ID:03、ID:04、ID:06、ID:10) で特徴が二分され、

それ以外の時間帯においては冷房使用との関係により増減することが確認された。窓開放の行為の発生は、多くの世帯では 6 時台から 8 時台に増加した。これに対し、ID:05 では 0 時台から 3 時台に、ID:07 では 18 時台から 20 時台に集中した。

冷房開始の行為が発生した時の室温を図 3 に、冷房を使用している時の室温を図 4 に世帯別に整理して示す。冷房開始時の室温に対して分散分析を行ったところ、3 つのグループに分類された。それぞれのグループの平均は、 $29.0 \pm 0.2^\circ\text{C}$ 、 $30.3 \pm 0.1^\circ\text{C}$ 、 $31.7 \pm 0.2^\circ\text{C}$  であり、グループ間の差異は  $1.0 \sim 1.6^\circ\text{C}$ 、 $1.1 \sim 1.7^\circ\text{C}$  であった。同様に、冷房使用時の室温に対して分散分析を行ったところ、2 つのグループに分類された。それぞれのグループの平均は、 $27.7 \pm 0.0^\circ\text{C}$ 、 $29.6 \pm 0.0^\circ\text{C}$  であり、グループ間の差は  $1.9 \sim 2.0^\circ\text{C}$  であった。

#### 参考文献

- 1) 羽原宏美、西澤繁毅：10 世帯を対象とした夏期・中間期におけるエアコンの使用実態に関する実測調査、空気調和・衛生工学会学術講演会講演論文集、pp. 45-48、2016 年 9 月

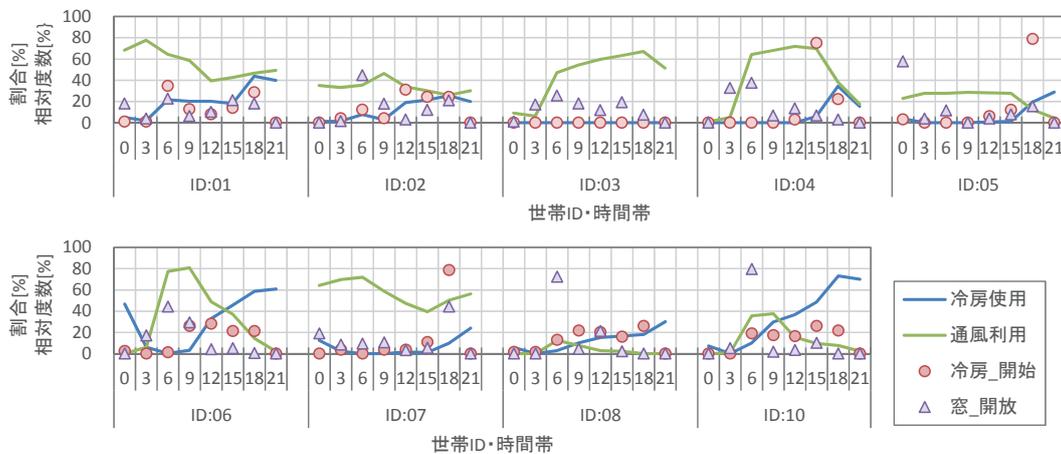


図 2 各時間帯における冷房使用・通風利用の割合と冷房開始行為・窓開放行為の相対度数

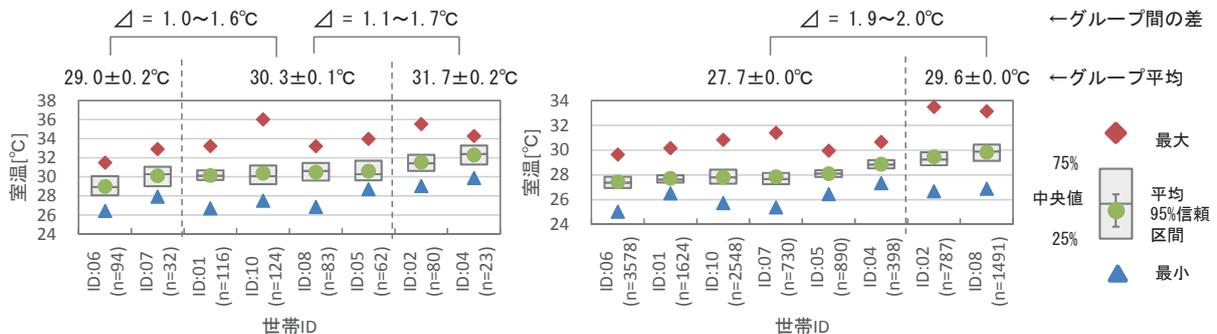


図 3 冷房開始時における室温

図 4 冷房使用時における室温