

通風計画の合理化に向けた評価手法の検討

環境研究グループ 主任研究員 西澤 繁毅

I はじめに

通風は夏期～中間期の環境調整に伝統的に使われている手法でありながら、合理的な計画手法が確立しているとは言い難い。これは外界から室内までの多くの要素が複雑に関わってくるが一因と言える。通風の省エネ効果を定量的に評価する際には、気象・周辺状況の境界条件を整理した上で換気回路網・CFDと負荷計算を連成して解くことが、学術用途では行われているが、実用的には負担が大きく通風計画に使用することは難しい。通風計画でまず求められるのは、プランと開口部の設定(位置・面積・種類等)がどのような効果を持つかを容易に反復して評価できる手法であるが、現時点では簡易かつ定量的に評価可能な手法が確立されているとは言えない状況にあった。そのため、当研究所では、合理的な通風計画手法の確立に向けて、通風環境における実証的な検討を進めてきた。

一方、近年、住宅省エネルギー基準の改定が順次行われており、住宅事業建築主の判断の基準が2009年4月に、一次エネルギー消費量に関する基準が2013年10月に施行されている。これらの改定では、住宅の一次エネルギー消費量を算定して省エネルギー性能を評価することが根幹となっており、その中で、当研究所で検討を行ってきた通風の効果を簡易に評価する手法も取り入れられている。

本報では、平成25年省エネルギー基準改定にあたり、一次エネルギー消費量計算に組み込んだ通風の簡易評価手法の概要を示す。また、簡易な評価法を構築するにあたりモデル化する際の検討についてあわせて示す。

II 住宅省エネ基準における通風評価の枠組

住宅省エネルギー基準における通風評価手法の枠組を図1に示す。本評価法は、住宅の種別と通風経路上の開口面積のみで簡便に評価を行えるようにしている。住宅の種別は、「戸建住宅もしくは2階建以下の共同住宅住戸」「3～5階建の共同住宅住戸」「6階建以上の共同住宅住戸」の3つとしている。また、通風経路とは、「方位の異なる外部に面した2開口をつな

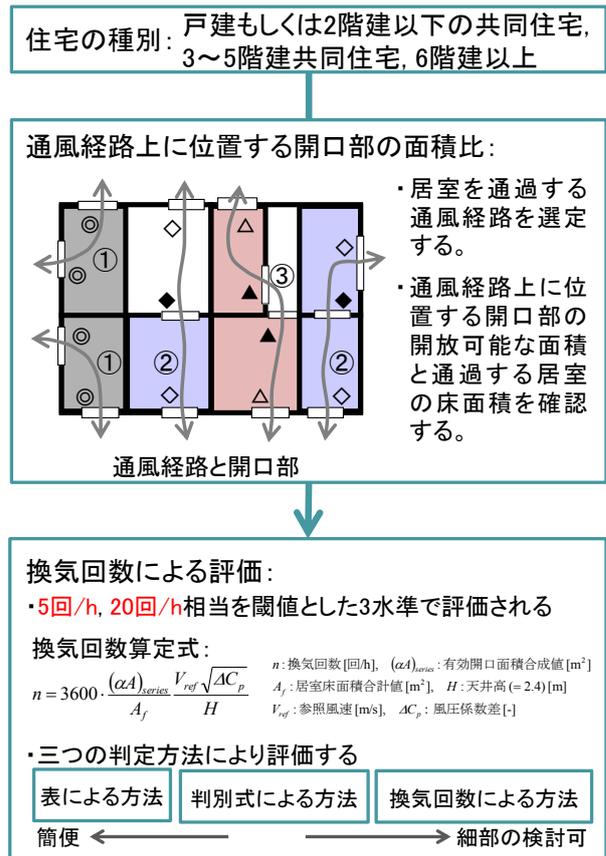


図1 住宅省エネ基準における通風評価の枠組

ぎ、通風時に風が居室内を通過する一連の(分岐のない)経路のことを言い、通風経路上に設ける開口面積から、通風量を居室の容積で除した換気回数を算定し、5回/h未満、5～20回/h、20回/h以上の3水準で評価している。

ここで、換気回数5回/hの閾値設定については、片側の窓のみを開けた一般的な居室の外気導入量が換気回数にして2回/h程度(かそれ以下)であることから、通風を確保する措置を採り「入口」から「出口」までの通風経路を確保した場合には、換気回数にして5回/h程度以上の通風量が得られる開口面積を確保することが望ましいとの判断のもと設定している。また、換気回数20回/hの閾値設定については、共同住宅住戸等のより多くの通風量を期待できる住戸については通風の効

果を大きく評価できることから導入したものである。いずれにしても通風量の換気回数による閾値は、通風により室内から排熱する効果を評価する際の段階の目安として設定されている。

評価にあたっては、3つの方法を用意しているが、細部の検討が可能な「換気回数による方法」についても、公開している評価ツールを使って簡便に評価できるようにしている¹⁾。

III モデル化にあたっての検討

本評価法を簡易な手法として構築するために、前述の「通風経路」以外に、外部風速を一定とする、通風経路両端に作用する風圧係数差を一意に設定する、等のモデル化を行っている。

外部風速については、敷地における実際の風速変動に応じた評価は困難であることから、住宅種別に応じて全国一律の風速を用いることとしている。気象データの分析を行って結果、戸建住宅もしくは2階建以下の共同住宅住戸では1.5m/s、3～5階建の共同住宅住戸では1.8m/s、6階建以上の共同住宅住戸では2.0m/sを適用している。

通風経路両端に作用する風圧係数差については、実際には周辺の状況、風況等に応じて大きく変化する。開口間に妥当な風圧係数差を設定するために、風洞実験の結果から外部風の出現頻度を考慮して分析し、住宅種別ごとに比較的通風を確保しづらい状況を想定した値を設定した。図2、3に戸建および共同住宅における風圧係数差を示す。戸建住宅もしくは2階建以下の共同住宅住戸では $\Delta C_p = 0.05$ 、3階建以上の共同住宅住戸では $\Delta C_p = 0.3$ を適用している。

IV 通風による一次エネルギー消費削減量

図4に戸建住宅において冷房一次エネルギー消費量を試算した結果を示す。試算は基準一次エネルギー消費量算定条件を基本とし、エアコンのエネルギー消費効率を中程度の(ろ)区分と設定し、換気回数を0回/h、5回/h相当、20回/h相当として行っている。8地域で約8GJ、6～7地域で約4GJとなる冷房一次エネルギー消費量のうち、通風を利用することで、5回/h相当以上を確保する措置により5%程度、20回/h相当以上では10%超が削減されると評価される。5地域以北では、冷房エネルギー消費量の総量は小さくなるものの、通風利用による削減効果は大きくなっており、寒冷な地域になるほどその傾向はより顕著になっていることが分かる。

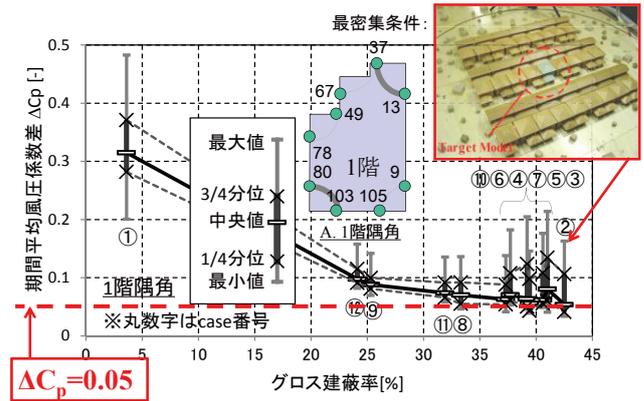


図2 戸建住宅：密集度と期間平均風圧係数差

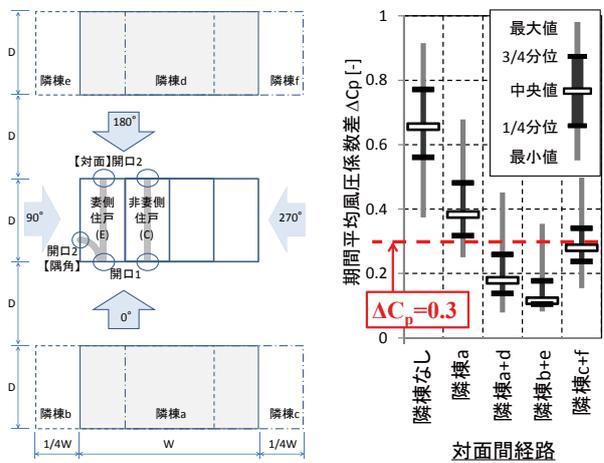


図3 共同住宅：隣接棟と期間平均風圧係数差

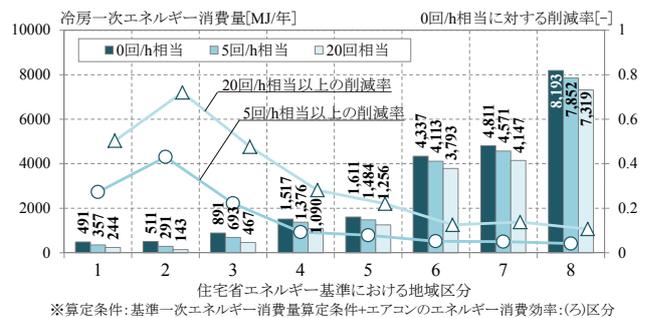


図4 通風の確保が冷房一次エネルギー消費量に及ぼす影響

V まとめ

住宅省エネルギー基準の一次エネルギー消費量計算に組み込んだ通風評価手法の概要を示した。

参考文献

- 1) 住宅・建築物の省エネルギー基準及び低炭素建築物の認定基準に関する技術情報, <http://www.kenken.go.jp/becc/>