

通風計画の合理化に向けた評価手法の検討(1)



独立行政法人 建築研究所 環境研究グループ 主任研究員 西澤 繁毅

はじめに

通風は夏期～中間期にかけて重要な室内環境調整手法の一つであるが、外部風の変化・変動の影響により定量的な評価は難しい。建築研究所では、合理的な通風計画手法の確立に向けて通風環境の検討を行ってきており、その成果の一つとして、通風評価法を平成25年省エネ基準で導入された住宅の一次エネルギー消費量計算法に反映している。本報は、通風評価法の概要を示すものである。

住宅省エネ基準における通風評価の枠組

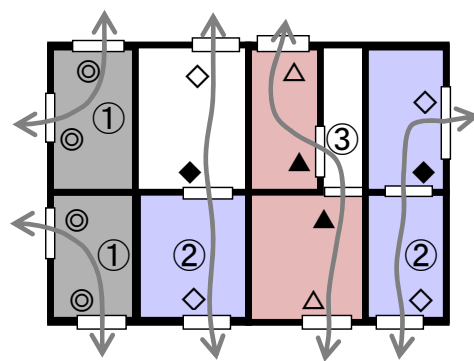
本評価法では、「住宅の種別」と「通風経路上の開口面積」のみで簡便に評価を行えるようにしている。

通風経路とは、「方位の異なる外部に面した2開口をつなぎ、通風時に風が居室内を通過する一連の(分岐のない)経路」のことであり、評価者が選定する。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水準で評価する。

評価の容易さに応じて、3つの方法を用意している。ただし、細部の検討が可能な「換気回数による方法」についても、簡便に評価できるように、評価ツールを公開している。

戸建もしくは2階建以下の共同住宅
住宅の種別: 3～5階建の共同住宅
6階建以上の共同住宅

通風経路上に位置する開口部の面積比:



通風経路と開口部

- 居室を通過する通風経路を選定する。
- 通風経路上に位置する開口部の開放可能な面積と通過する居室の床面積を確認する。

モデル想定

通風を確保する措置の有無の判定シート

- 簡便に評価するためツールとして判定シートを <http://www.kenken.go.jp/becc/> 内で公開

換気回数による評価:

- 5回/h, 20回/h相当を閾値とした3水準で評価される

換気回数算定式:

$$n = 3600 \cdot \frac{(\alpha A)_{series} V_{ref} \sqrt{\Delta C_p}}{A_j H}$$

n : 換気回数 [回/h], $(\alpha A)_{series}$: 有効開口面積合成値 [m²]
 A_j : 居室床面積合計値 [m²], H : 天井高 (= 2.4) [m]
 V_{ref} : 参照風速 [m/s], ΔC_p : 風圧係数差 [-]

- 3つの判定方法により評価する

表による方法

判別式による方法

換気回数による方法

簡便 ←

→ 細部の検討可

通風計画の合理化に向けた評価手法の検討(2)

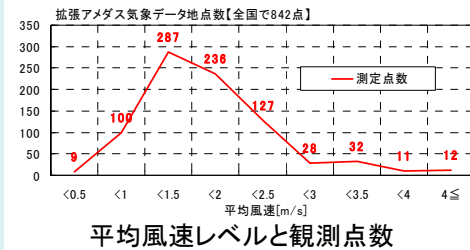


独立行政法人 建築研究所 環境研究グループ 主任研究員 西澤 繁毅

モデル化にあたっての検討

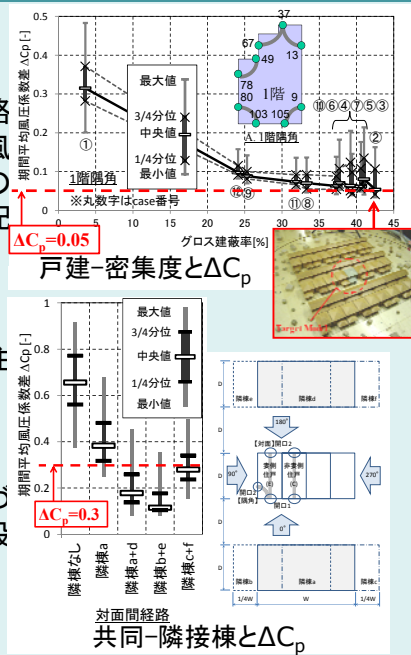
参照風速 V_{ref}

- 住宅種別(高さ)に対応して設定。全国で一元化。
- 戸建もしくは2階建以下の共同住宅: 1.5m/s, 3~5階建共同住宅: 1.8m/s, 6階建以上: 2.0m/s を適用
- 拡張アメダス気象データ(1981-2000年, 日本建築学会編)の風速データを分析し、出現地点数から決定。



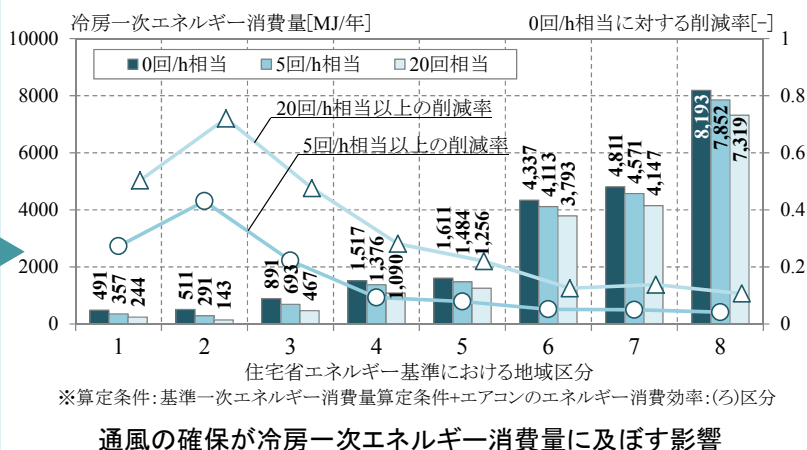
参照風圧係数差 ΔC_p

- 風洞実験結果から、通風経路両端の開口部間に作用する風圧係数差(風圧差を基準風速の動圧で基準化した係数)を風配の出現頻度を加味して検討。
- 戸建: $\Delta C_p = 0.05$ を適用
←住宅地を想定
- 3~5階建, 6階建以上の共同住宅: $\Delta C_p = 0.3$ を適用
←隣棟がある状況(右図中隣棟a)を想定
- いずれも比較的通風を確保しづらい状況(安全側)を想定した設定としている。



本評価法を簡易な手法として構築するために、通風経路の設定以外にも、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。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。そのため、風洞実験の結果から、開口間の妥当な風圧係数差を設定するために、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することとした。検討の結果、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。

一次エネルギー計算の試算例



蒸暑地の8地域(代表地: 那覇)で約8GJ、6地域(代表地: 岡山) ~ 7地域(代表地: 宮崎)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いる。