

仕様規定・気密測定で使っている”気密性能”...もっと有効に使えます！

チャートを使って、気密性能から自然換気量を推定する

使用例を図中に**オレンジ**色で示しています。

この例は静岡県浜松市の冬を想定しました。窓を閉め切り、室内にいる時間が長い時期なので、気象データは平均値を使いました。12～3月平均風速4.4m/s、外気温7.9℃。

右図①線: 外部風速4.4m/s

②交点: 外気温7.9℃、室温18℃とし室内外温度差約10℃、建物密集度は住宅団地程度の住宅地。

③線: 交点から線を左に延ばすと、左図内の位置により気密性能値と自然換気量の関係が求められます。

左図④線: 計画する気密性能値、または、気密測定器で測定した気密性能値。

ここでは3段階(超高気密1, 中気密3, 低気密5)を例示。省エネ基準は温暖地の気密住宅で5以下。

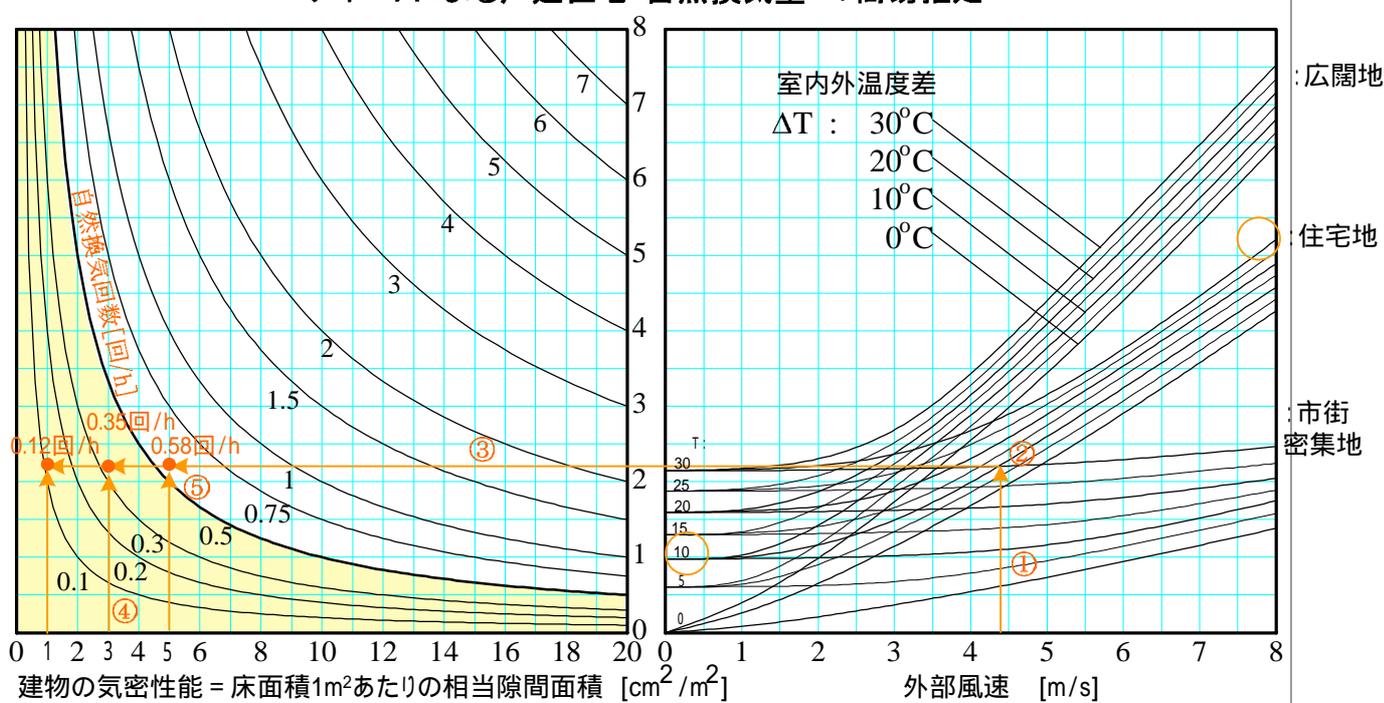
⑤交点: この条件で推定される自然換気量(換気回数)。

自然換気量について考察: 0.12回/hは少ない。

0.35～0.58回/hは条件により判断が違います。詳しくは今後の資料で。

<補足> 下記にグラフのもとになった計算式を紹介します。表計算ソフトなどで利用すると便利に使えます。

チャートによる戸建住宅”自然換気量”の簡易推定



【計算条件】

建物規模: 10m(幅) × 7m(奥行) × 6m(高)

総床面積: 140 m²

建物容積: 400 m³

室内温度: 20

外気温度: -10,-5,0,5,10,15,20

【解説】

$\alpha A'$: 床面積1m²あたりの相当すき間面積 [cm²/m²]

S: 建物の床面積 [m²]

V: 建物の容積 [m³]

C_p: 風圧係数影響度

U: 外部風速(屋根高さ) [m/s]

ΔT : 室内外温度差 []

【計算式】 Q_{自然}: 自然換気量 [m³/h]

$$Q_{自然} = \alpha A (0.0144 C_p U^2 + 0.0049 \Delta T)^{1/N}$$

αA : 建物の換気口を含めた総相当隙間面積 [cm²]

$$\alpha A = (\alpha A' + \alpha A_{換気口}) \times S = \alpha A_{隙間} + \alpha A_{換気口}$$

N: 通気特性係数 =1.5 [通常 1 N 2]

周辺状況:	広闊地	住宅地	市街地
C _p :	1.0	0.5	0.1
風圧係数:	大()	中()	小()
風上	0.6	0.3	0.06
風下	-0.4	-0.2	-0.04
屋根	-0.3	-0.15	-0.03
床下	0.1	0.05	0.01

・換気回路計算ソフト: IEA Annex 23/COMIS → 計算は多様な条件で約2万ケース行い、近似式を作成

・作成者: 趙雲

参考論文: 住宅における換気量の簡易予測法、趙雲・荏原幸久・吉野博、日本建築学会計画系論文集、第512号、1998年10月

【補足1】”換気しりょう/自然な換気を考える”について

(換気しりょうの対象者)

- ・気密測定器(Dr. Dolphinなど)をお持ちの方、購入を検討されている方
- ・換気計画を踏み込んで考えている方
- ・自然換気が好きな方
- ・高気密・機械換気に不安を感じる方
- ・室内空気・熱環境などが問題になっている場合は居住者の方にも(空気環境診断の一助に)

(換気しりょう—その1の目的と使い方)

目的は、ズバリ、気密測定器を用いて”適度な気密性能をつくる”ことです。その思考や行為は、機械換気に頼り切らない、自然換気による空気流れを考える、季節風を考える、化学物質・湿気・臭いなど空気質と熱(温度)を考える、というように、いろいろなことを考えたくります。総じて表現すれば”自然な換気を考える”という感じです。

前頁チャートの使い方は、気密性能の構成要因がポイントです。ひとつは、換気口などを閉じた気密性能、要は建物自体の基本性能。ひとつは、換気口などを開けて、普段の生活状態における気密性能。両方の気密性能について、季節別の自然換気量を推定して、説明できれば理想的と思います。

(背景と認識)

2003年、改正建築基準法シックハウス対策などにより、建材仕様が規制され、24時間機械換気が義務化されてからは、自然換気や通風を考えることが水面下に潜ってしまったように感じます。家づくりする人たち、役所の方々には情報量とともにチャックすることが増えたわけですから仕方ありません。私たちもシックハウス問題の波に揉まれました。ここで改めて、室内空気環境の計画について確からしいあり方を考えてみたいと思います。

窓を開けて新鮮な空気を感じると気持ちいいものです。換気の必要を最も感じる場面でしょう。人が吸い込む空気を少しでも新鮮にすることは暑い寒いとともに大切なことです。ところが、実際の生活では窓を閉じてたまま室内に長い時間いても換気の必要を感じることは少ないと思われます。寒いすきま風が不快と感じて換気装置を止めたり、換気口を閉じることもあるでしょう。それほどに換気の重要性は認識されにくいものです。たとえば、設計施工者が知らないうちに、予想以上の高気密住宅になり自然換気量が少ないところに、居住者が省エネのつもりで換気扇を止めていて、居住者が化学物質過敏症になってしまった、という不幸なことになるかもしれません。

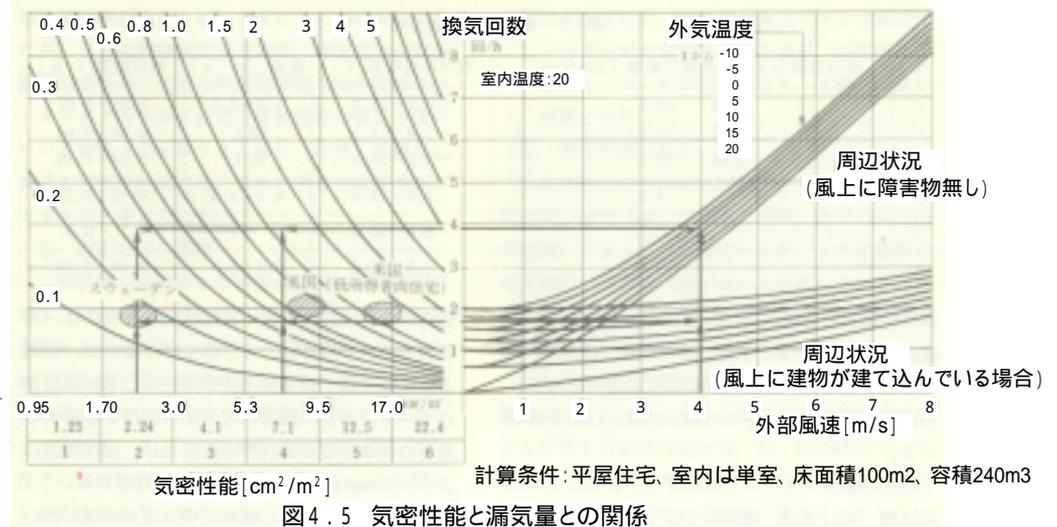
建築基準法シックハウス対策は、建材の仕様規制とともに、24時間機械換気が義務化され、室内化学物質濃度が規準値をオーバーする事例は減りました。換気扇とともに取り付けられるようになった換気口も貢献しています。それでも、機械換気により人への健康影響が回避されている、という建築のあり方は気持ち悪い感じがします。換気扇は劣化やホコリの目詰まりで風量が減るものです。壊れたときに本当に交換してくれるかも心配です。

ですから、住宅などの気密性能は、高気密であれば良いというものではなく、自然換気量という値によって室内空気汚染や省エネルギーなどを意識しながら、設計時点から総合的に計画され、施工されることがよいと思います。そこには”適度な気密性能”があります。地域の気象条件、使用する材料、室内空気質の要求レベルなどが関連し個別に考えることとなります。実はこのようなことが、私たちの想うパッシブソーラー的あり方、確からしさを求めていく姿勢の表れです。それを実現していく道具として、気密測定器Dr.Dolphinや関連資料を提供していきます。

【補足2】気密性能と漏気量(すき間換気量)との関係...公的な資料から

出典:「住宅の新省エネルギー基準と指針」(財)住宅・建築省エネルギー機構、平成4年3月20日、p.115

この資料の存在を知っておいてください。この資料は住宅省エネ基準に掲載され、公的に取り扱われているものです。残念ながら、計算条件が平屋・小規模で、気密性能目盛りが均等でないので、一般の方には使いにくい資料です。そこで、この資料の研究に携わった人間が、1ページ目のように実態に合わせて使いやすい資料を作成しました。



注記:
気密性能の目盛り
(0.05~17.0)は、
均等でない対数目
盛で使いにくい。

図4.5 気密性能と漏気量との関係