建築物の開口部(窓)に求められる断熱性能（基準の解説）

道総研林産試験場　平間　昭光

2022年，「建築物のエネルギー消費性能の向上に関する法律」，いわゆる「建築物省エネ法」が改正[1)]され，2025年4月から全ての新築建築物に省エネ基準への適合が義務づけられます。さらに，遅くとも2030年までには省エネ基準がZEH*水準まで引き上げられる予定です。このような建築物省エネ法の改正や，省エネ水準引き上げの目的は，最終エネルギー消費量の約3割を占める建築物分野でのエネルギー消費を削減し，カーボンニュートラルな社会を実現することにあります。

省エネ対策とともに，木材利用拡大対策をも含む改正建築物省エネ法の内容は多岐にわたり，説明資料の類いが用意されています[2)]。詳細についてはそれらに譲ることとし，本誌では，住宅の省エネ性能向上の要素のひとつである開口部すなわち窓について，その基準および道内で製造されている木製窓について順次紹介していきます。

始めに，開口部の断熱性能に関する基準について林産試験場の平間氏に解説をお願いしました。なお，平間氏は林産試験場における木製窓に関する取り組みについて詳細に報告[3)]されていますので，併せて参考にしていただければと思います。　（普及協会・菊地）

* ZEH：Net Zero Energy House（ネット・ゼロ・エネルギー・ハウス）の略語。消費するエネルギーよりも生み出すエネルギーが上回る住宅

■はじめに

建築物の開口部に求められる性能は，断熱性，遮音性，気密性，耐風圧性，防耐火性など多岐にわたります。また，関連する法制度などが創設・改正されるたびに，基準となる数値や評価方法が変更されてきています。そのため，開口部の性能を示す値や等級だけを示されても，それが意味するところを的確に理解するのは難しい面があります。本解説では，開口部の断熱性に関する基本的な項目に絞って取り上げます。

2030年の温室効果ガス46％削減（2013年度比），2050年のカーボンニュートラルの実現に向け，住宅を含む建築物に対する省エネ基準の適合義務付けなど，規制措置の強化が2022年に行われました。

北海道の木造戸建て住宅は，省エネルギー化を目指して高断熱化，高気密化に早くから取り組んできており，2012年に建設された木造戸建て住宅のうち平成25年省エネルギー基準への適合率は90.3％となっています[4)]。このような住宅全体の高断熱化に伴い，開口部の断熱性能も向上してきていますが，開口部からの熱損出割合は，面積が小さいにもかかわらず，壁の熱損出量と同程度となっています（**図1**）。このことから，開口部の性能向上を進めることは，現在でも必要な課題です。

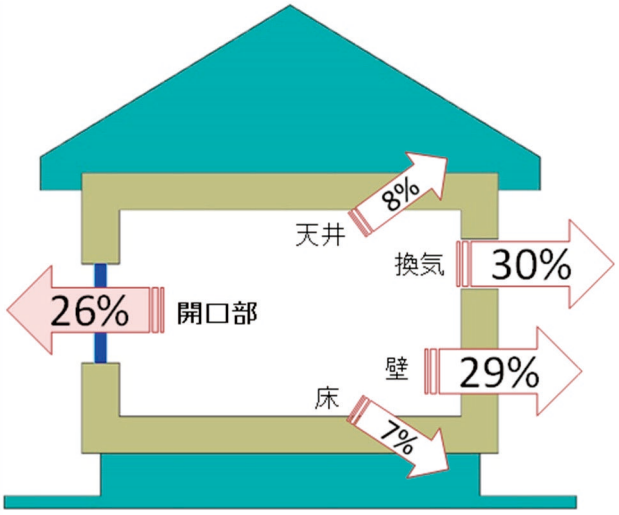

図1　住宅各部位の熱損出の割合 [4)]

■住宅の省エネ基準強化の歴史

住宅の省エネ法に基づく規制は，1980年から始まり1992年，1999年，2013年に改正強化されてきました。住宅の外壁や窓などの「断熱性能」に加え，設備の性能や省エネを総合的に評価する「一次エネルギー消費量」が加わり，建物全体でエネルギー消費量を減らす基準が導入されました。また，2015年には「建築物のエネルギー消費性能の向上に関する法律」が制定されて建築分野での省エネ対策が加速し，「はじめに」で記載したように，2025年からは原則すべての

新築住宅・建築物は省エネ基準に適合することが義務付けされました。

■熱貫流率とは

2025年以降，省エネ基準に適合する住宅は，住宅部分の外皮（外壁，床，屋根，窓など）性能や一次エネルギー消費量の表示が必要になります。省エネ基準に適合する住宅に対して，窓やドアなどの開口部品を供給するためには，基準を満たすことが既に証明された仕様のものを選択するか，基準を満たすことを証明するための性能計算などが必要となります。開口部において，これらを証明するために重要な数値が，『熱貫流率』と呼ばれるものです。

熱貫流率を教科書どおりに説明するなら，開口部の室内側と屋外側の温度差を1℃としたとき，1時間あたりに1m²の面積の開口部を通過する熱量となり，この値が小さいほど熱が通りにくく断熱性に優れていることになります（**図2**）。

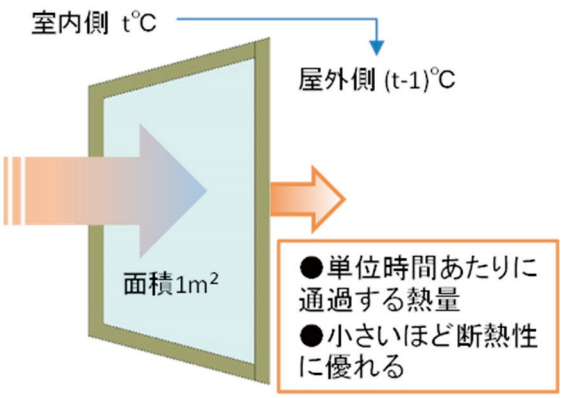

図2　熱貫流率は室内から屋外に通過する熱量

■熱貫流率の求め方

開口部の熱貫流率を求める方法は様々ありますが，実際に試験をして求める方法（試験方法）と，開口部に使用されている部材の仕様等から計算で求める方法（計算方法）が一般的です。

試験方法を**表1**に，計算方法を**表2**に示します。ただ残念ながら，いずれの方法も簡単ではありません。試験方法は，実際の大きさの試験体を用いるため大型の試験装置等が必要になります。また，計算方法は，使用する部材ごとに熱特性がどうなっているのか，部材の配置や形状はどうなっているのか，それに伴う熱の伝わり方はどうなっているのか，などに関する数多くのデータの収集が必要になります。このような試験，計算によって熱貫流率を求める労を省くため，建具とガラスの組合せ表による開口部の熱貫流率表が作成されています[5]。

表1　試験方法による熱貫流率の求め方

①	JIS A 4710　：建具の断熱性試験方法
②	JIS A 1492：出窓及び天窓の断熱性試験方法
③	ISO 12567-1：Thermal performance of windows and doors --Determination of thermal transmittance by hot box method -- Part 1: Complete windows and doors

表2　計算方法による熱貫流率の求め方

④	JIS A 2102-1：窓及びドアの熱性能－熱貫流率の計算－第1部：一般 JIS A 2102-2：窓及びドアの熱性能－熱貫流率の計算－第2部：フレームの数値計算方法
⑤	ISO 10077-1：(Thermal performance of windows, doors and shutters --Calculation of thermal transmittance-- Part 1: Simplified method

■北海道で必要な開口部の熱貫流率

住宅用途の建築物の省エネ基準は，外皮の熱性能基準と一次エネルギー消費量基準で評価を行います。省エネ基準の適合義務化まで猶予があまりないこともあり，建築物を建てる申請側や審査側の負担軽減を図る観点から，計算等が必要ない「仕様ルート」と呼ばれる評価方法が設けられています。仕様ルートで定められている開口部の求められる性能を**表3**に示します。**表3**が示すとおり，寒冷地の北海道では，北海道以南の地域よりも熱貫流率が小さい，すなわち断熱性能の優れた窓やドアなどを使用しなければなりません。

熱貫流率が表示された商品には，通常は日本産業規格（JIS A 4706-2021（サッシ））に基づく等級や窓の断熱性能表示マークも併記されています（**表4**）。これらの窓の性能表示制度に従えば，「仕様ルート」を用いた評価方法では，北海道の戸建て住宅に使用される開口部には，「H-5」以上，「☆☆☆」以上のマーク

が表示されていなければ，2025年以降は使用することができなくなります。

表3　開口部に求められる熱貫流率（一戸建て住宅）

地域区分*	1～3	4	5～7
基準値(W/m²K)	2.33	3.49	4.65

*：全国の市町村を寒冷地から温暖地まで区分したもので，北海道のすべての市町村は1～3 地域のいずれかに属する。

表4　サッシの断熱性等級

断熱性能	断熱性等級	熱貫流率 (W/m²K)	表示マーク*
低い	H-4	2.9	☆☆
⇩	H-5	2.3	☆☆☆
	H-6	1.9	☆☆☆☆
	H-7	1.5	☆☆☆☆☆
高い	H-8	1.1	☆☆☆☆☆☆

*：窓の断熱性能表示マークは，「エネルギーの使用の合理化及び非化石エネルギーへの転換等に関する法律」に基づく国の制度により定められた

■おわりに

2025年の省エネ基準適合義務化で省エネ住宅の基準の強化改正が終わるわけではありません。　2030年度頃には，建築物省エネ法に基づく誘導基準や低炭素建築物・長期優良住宅の認定基準について，基準性能の引き上げなど審議されていることなどから，2025年の省エネ基準は，最低水準の省エネ基準といえます。開口部についても，性能向上を図るための開発を継続していく必要があります。

■参考文献

1) 脱炭素社会の実現に資するための建築物のエネルギー消費性能の向上に関する法律等の一部を改正する法律（令和4年法律第69号）.

2) たとえば,
建築基準法・建築物省エネ法 改正法制度説明資料,
https://www.mlit.go.jp/common/001705906.pdf.

3) 平間昭光：林産試験場での木製サッシの取り組み,
木材工業，Vol.78，No.11，pp.434-439（2023）.

4) 国土交通省：令和2年度 国土交通省補助事業,
住宅省エネルギー技術講習テキスト 設計・施工編【北海道（1～3地域）版】［第2版］,
https://www.mlit.go.jp/jutakukentiku/shoenehou_assets/img/library/r2text_hokkaido.pdf.

5) 一般社団法人日本サッシ協会：わかりやすいサッシ・ドアの性能　BASIS追補版，https://www.jsma.or.jp/Portals/0/images/useful/technology/23-0301(202311).pdf.