

木製サッシの提案

(元) 企業支援部長 石井 誠

林産試験場の石井です。今日は木製サッシの提案という題目でお話をさせていただきます。

■窓の開閉方式

窓にはいろいろな開閉方式がありますが、そのメリット、デメリットを整理してみました。とりあえず、気密性、水密性、操作性、清掃性、安全性、室内空間をたくさん使えるかどうかなどの適不適を考えて、○×△をつけたら表1のようになりました。これは、私の個人的な主観ですのでお許しいただきたいと思います。

よく使われている引き違いは、気密性、水密性はとても取り難いです。操作性についても、△がついていますが、軽く操作できるものはありますが、大変重たいものもあります。特に最近使われるようになってきている高断熱の重たいガラスの窓は、初期開閉力が50N（約5kg）以上必要なものがあります。これは、高齢者や若齢者では開けることが難しい位のもので、10～20N（1kg～2kg）位なら楽に開けることができます。

上げ下げも基本的に同じです。新しいうちは良くても、使っているうちにだんだん重くなります。大きな力が必要ということは、開け閉めをだんだんしなくなります。ということは、窓の求められている機能を放棄してしまっているということだろうと思います。

清掃性は気になるところです。引き違いの外側を皆さんどうやって掃除されますか。室内側は閉めた

状態で拭くことはできますが、外側にガラスはどうでしょうか。意外にできないですね。障子を外さない、もしくは外に出ないと、1階のガラスであればまだできますが、2階でなおかつ足場がない状態でどうやって掃除するのでしょうか。さらに、高断熱ガラスを入れているサッシだと、大変重たいです。

最近の高断熱の引き違いの障子は持ち上げられないですね。持ち上げられないということは、はずせないということで、掃除ができないということにならないでしょうか。この辺、皆さんどう考えられるでしょうか。

それは、片引きでも上げ下げでも同じです。外開きも掃除はできますよと言いますが、突き出しのものであればまだ良いですが、おもいきり外に体を乗り出しながら掃除する。安全性にも絡んできますが、そうやって掃除する人はそんなにたくさんいるのかなあ、と気になります。

次に安全性ですが、なんで外開きを×にしたかというと、風で障子がおおられるからです。それから、体を乗り出して窓を閉めないといけないということ。ドイツなどに行ったときに、外開きの窓はほとんど見ません。何でないかということ、安全性に問題があるからだと聞きました。

林産試験場でも15年くらい前に突風が吹いたときに、半開きにしてた窓があおられて障子が破損したという事例がありました。金具が残っていたので落ちませんでしたが、少し短い木ねじを使っていたりしたら下に落ちていただろうと思います。これは、

表1 窓の開閉方式の適不適

開閉方式	気密性	水密性	操作性	清掃性	安全性	室内空間
引き違い	×	×	△	×	○	○
片引き	○	○	△	×	○	○
上げ下げ	×	○	×	×	○	○
外開き	○	○	○	×	×	○
ドレーキップ	○	○	○	○	○	×
突き出し回転	○	○	×	○	×	○
横軸回転	×	×	○	○	×	×
折り戸	○	×	○	○	○	×

住み手の安全性だけでなく外にいる人の安全性も考えないといけません。

北海道はこれだけ外開きが普及していますが、外開きの窓は本当に良いと思いますか、と問題提起させていただきます。突き出し回転も横軸回転も考え方は一緒で、風にあおられたときは大変ですよということです。

室内空間では、ドレーキップに×をつけました。折り戸も×をつけたんですが、これは何かというと、障子を開けたときに、部屋の中が十分に使いなくなります。確かにその通りだと思いますが、その空間だけちょっと空いていれば良いだけですから、そんなに大きな空間ではないですし、窓の外が使えるので、あながちデメリットとはいえないのではない

か、と思います。

■木製サッシの事例

ちょっと事例を紹介させていただきます。これは、ドレーキップの事例ですが、写真1(左)は閉まった状態で、写真1(中)は内に開いたもの、写真1(右)は内側に倒したものです。この窓は、両内開きになっているちょっと珍しいケースです。気密は取りにくいかもしれません。プラスαで写真のテラス戸がついています(写真2)。

次は横軸回転窓です。天窓によく使われています。皆さんは、天窓をどの方位につけますか。よくあるのは南とか西とかですが、良いんでしょうか。天窓は北につけても光は入ってきます。



写真1 (左) 閉じた木製サッシ (中) 内開きの状態 (右) 内倒しの状態



写真2 両開きの木製サッシとテラス戸の組み合わせ

写真3の窓は北面の窓ですが、しっかり光は入ってきます。南面、西面、何で悪いかというと、下手したら部屋の中が灼熱地獄になります。それだけ熱がどんどん入ってくることです。北面にすると、そこまで厳しい状況にはなりません。



写真3 横軸回転の天窗

最近の窓は、特にガラス面は結構断熱性が高いので、寒さもそれほど心配することはありません。なおかつ、採光の効果が高いので、天窗を使っていた

だくのお勧めしたいと思います。気になるのは、水じまいです。水が漏れてしまうと、すぐに全部下にポタポタ落ちてくるということですが、結構スチールで覆って、何重にも水を止める構造になっているので、簡単に水が抜けるという話にはならないと思います。

それから折り戸ですが、写真4(左)は開いた状態、写真4(右)は閉じた状態です。引き戸のテラス戸などは、最後の1枚だけが開口面に残りますが、これは全面が開きます。難を言えば、内側に飛び出すことと障子を開けた状態でカーテンを掛けることができないということです。もう1つ大きな難点として、水密性が弱いです。気密性はそんなに悪くないんですが、気密のラインが障子間で切れているので、召し合わせの部分で水が漏れる傾向があります。

それで、写真4の例では、外側にウィンターガーデンがつけられています(写真5)。外側で水を押さえる構造であれば、この窓はとても効果的に使えます。そういう使い方を考えていただければ、良い窓です。



写真4 (左) 全開にした折り戸 (右) 閉じた折り戸



写真5 折り戸の外のウィンターガーデン

■窓の構造

今まで窓の開閉方式の話をしていただきましたが、次は窓の構造ですが、3種類あります(図1)。単層の窓。それから結合窓。1枚の障子にもう1枚障子を付け加えてべったり貼り合わせた結合したという窓。もう一つが箱窓。引き違いの2重窓などは、この類に入ってきます。防音サッシにこのタイプが多いです。障子が完全に分かれていて、間に広い空気層があります。単層窓は、よく使われているので省略します。

写真6は結合窓です。障子が2枚に分かれます。これによって、ガラスの清掃や、ガラスの枚数を増やすことで断熱性や防音性の向上になります。木の窓だと、比較的簡単にもう1枚障子を重ねることができます。ただ、最初の単層窓の金具の強さだともう1枚増やすと重くなって、強度不足になるので、どの窓でも1枚追加できるということにはならない、という前提で話をしました。

■窓の構造と遮音性

音のことを少し話をさせていただきますが、2年前に北総研の方に音のテーマで話をさせていただいたとき、詳しく話していただきましたが、少し簡単に話させていただきます。

普通使われている単層で単板ガラスの窓は遮音性は低いのですが、厚さが異なるガラスの複層ガラス

にすることで、30dB位まで性能を向上することができます。複層ガラスの単層窓と単板ガラスの結合窓を比べると、両方ともガラス2枚ですから同じくらいの性能になります。さらに、それぞれのガラス厚さを変えると、5dBくらい性能向上します。結合窓も同じようにガラスの厚さが違うと性能向上して、大きな性能の違いはありません。箱窓は同じガラス厚さでも性能が良くなり、40dB以上の防音性能にすることができます。

この違いを調べるために、それぞれの窓を試作して、遮音性の試験をしたことがあります。TypeB(●)が、基準とした3mmガラス+12mm空気層+5mm複層ガラス仕様です。

複層ガラスのガラス厚さを変えた場合(図2(左))の結果です(図2(右))。それを結合窓にすると(図3(左))、大きく性能向上します(図3(右))。木製サッシは、既存の窓の障子にもう1枚障子を付けることができるので、防音性の向上を図る場合、木製サッシでは極めて有効な手段です。

箱窓にすると(図4(左))、さらに向上します(図4(右))。

ちなみによろい戸を付けると(図5(左))、効果は箱窓とそんなに大きな違いはありませんでした(図5(右))。500Hzで40dB位の性能ですので、ガラスでも木でもそんなに大きな変化はないということでした。

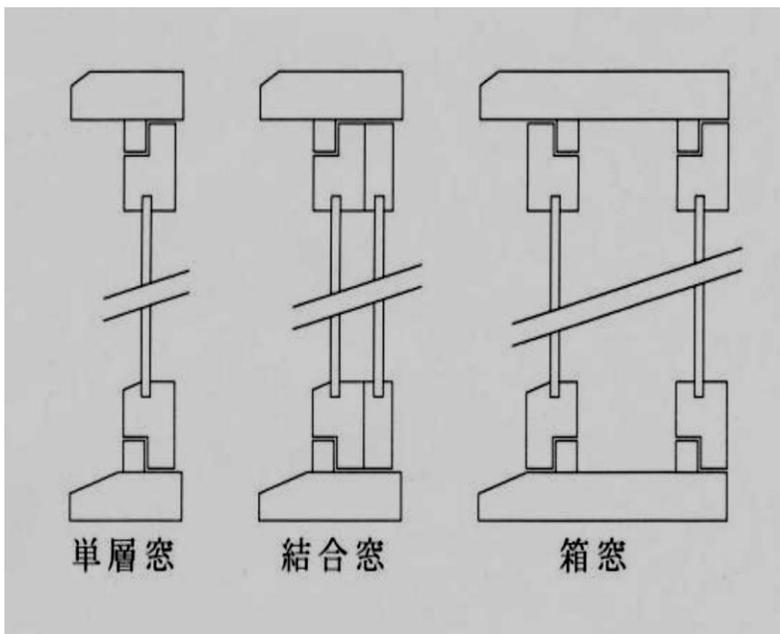


図1 窓の構造



写真6 結合窓

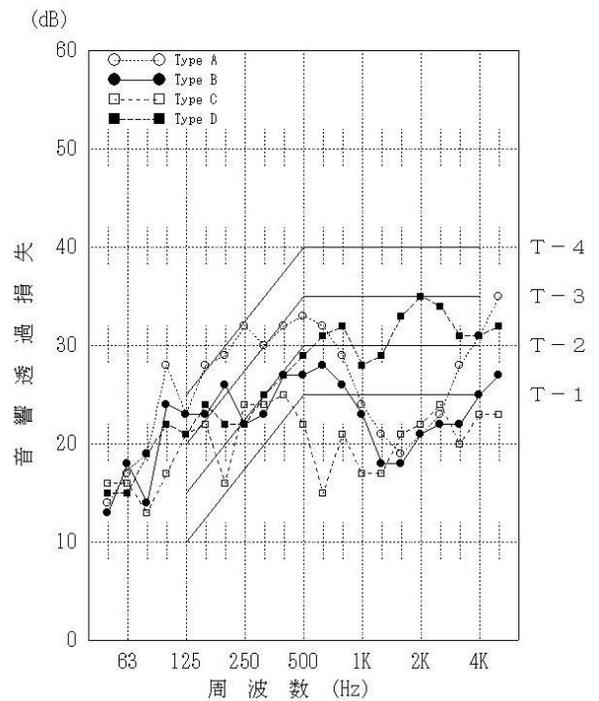
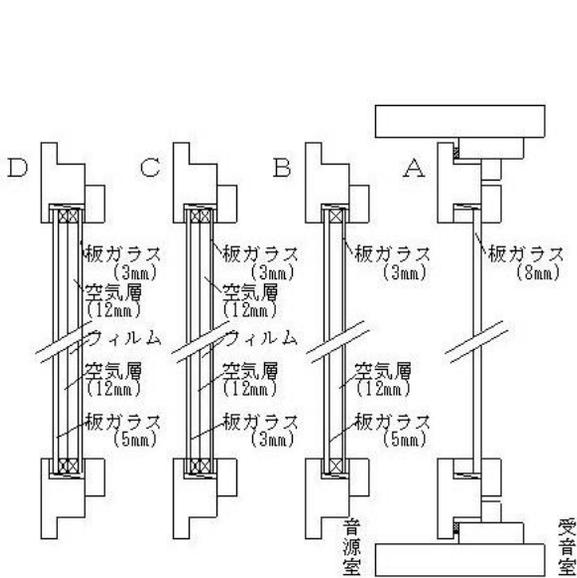


図2 (左) ガラス構成を変えた試験体 (右) ガラス構成を変えた窓の遮音性

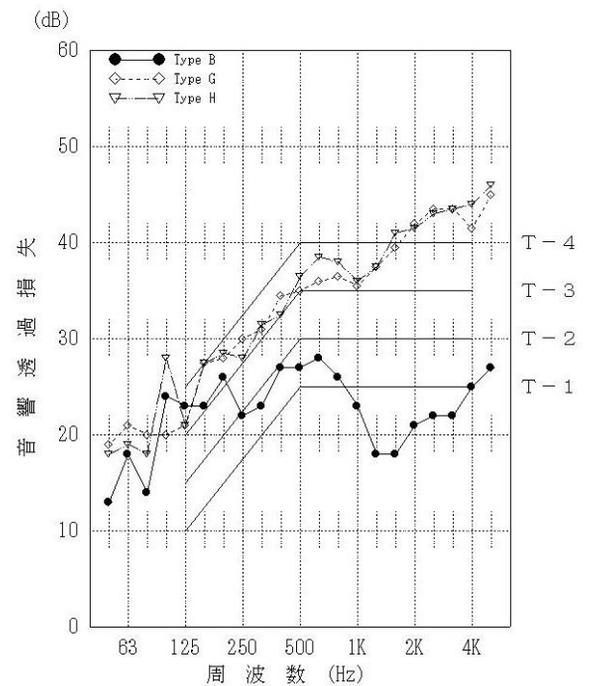
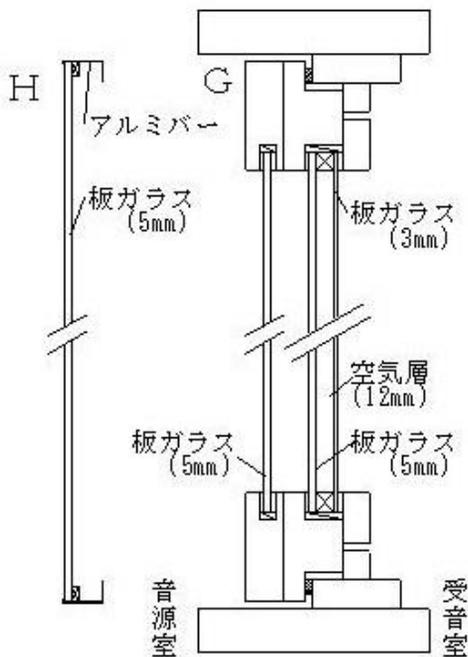


図3 (左) 結合窓の試験体 (右) 結合窓の遮音性

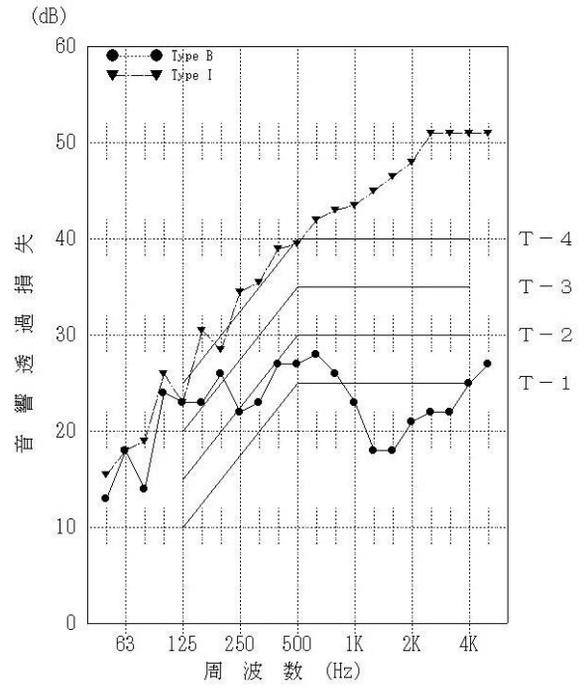
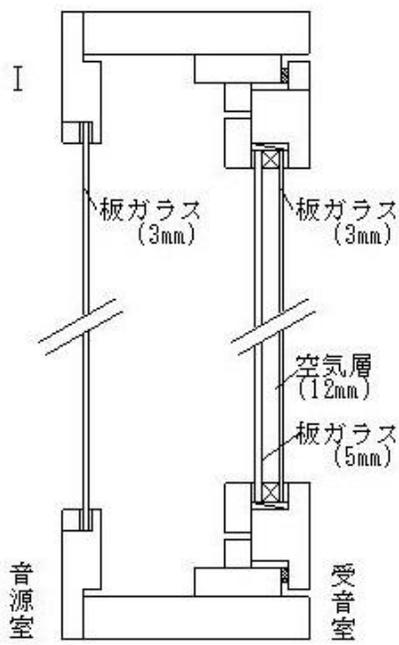


図4 (左) 箱窓の試験体 (右) 箱窓の遮音性

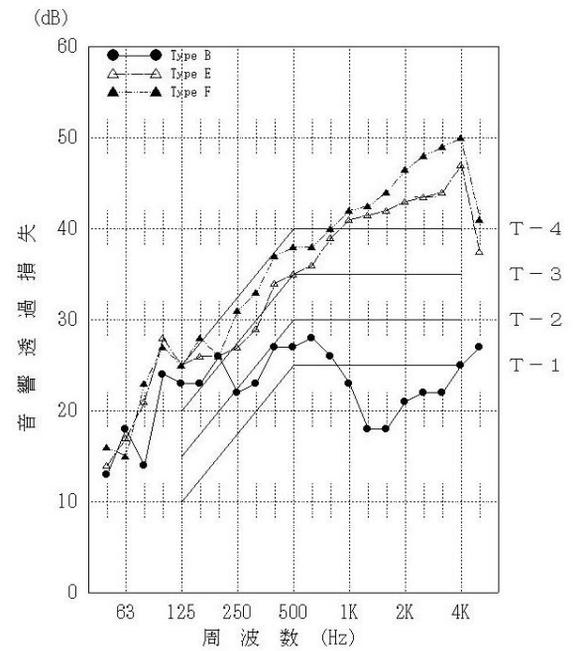
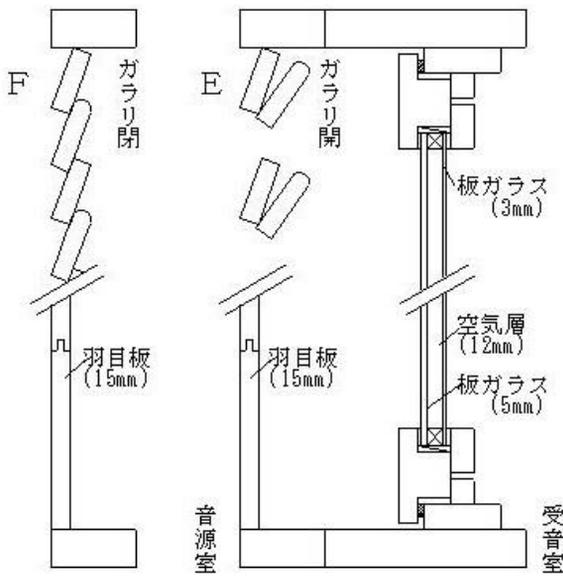


図5 (左) よろい戸をつけた試験体 (右) よろい戸の遮音性

■木製サッシの長所を探る

ここからが本論です。

木製サッシの長所は何でしょうか。今年の木製サッシフォーラムは19回目です。テーマは毎回違うんですが、木の窓を使ってもらうのに木の良さは何だろう、と毎回考えてしまうんですね。木製サッシの良さは何だろう。

それで、木の見た目や、断熱性や音などの性能、デザインなど、いろいろなことを考えてテーマを決めてサッシフォーラムをさせていただきました。まだ私の中で結論は出ていないんです。

例えば、一般的に言われているのは、

- ・ 枠の断熱性が良い
- ・ デザイン性
- ・ 加工性
- ・ 多様性, 柔軟性, 小回りが利く
- ・ 低環境負荷

と言われます。確かにその通りです。

ただ、最近事情が変わってきたところがあって、例えば枠の断熱性は、最近のPVCサッシはすごく良くなっています。木とあまり変わらなくなってきました。窓の断熱性を壁並にしようとするとき、一番効果が大いなのは、面積が広いガラスの断熱性をどんどん向上させていけば良いということになります。ガラスが枠並みの断熱性になれば、枠の影響がなくなるので、枠の材質の違いは、それほど大きな影響はありません。

枠の結露については、しないとは言いませんが、木は極めて生じ難い。PVCサッシだったら計算通り、計算された温湿度で結露しますが、木の場合はしません。これは強みです。

デザイン性は良い悪いのデザインがあるので、一概に主張し難いものです。ただ、木の窓が入っているとすごく高級な建物の感じがします。それは、1つの長所だろうと思います。実際に高いですが。

加工性は、単層窓を結合窓にするのはすぐできます。金物の強度の問題はありますが、PVCサッシだと型を起こしてどうこうありますが、木の窓だと1本1本がオーダーメイドなので、こういう形だと言えはすぐ作ってくれます。そういう風に加工性は非常に高い。

多様性, 柔軟性, 小回りがきくというのは、欧米に行くとき少し事情は異なりますが、日本では大きな木製サッシメーカーはありません。PVCやアルミサッシメーカーは大量生産で小回りはきかないのですが、規

模の小さい木製サッシメーカーはいくらでも要望に対応してくれるはずです。

低環境負荷はもちろんあります。

■木製サッシは長く使うもの

写真7は古い木製サッシで、これは南ドイツ、バイエルンで1690年代のもので、ガストホフで使われていたものが300年以上残っていたものです。この窓は、ift(窓技術研究所)というのが南ドイツのローゼンハイムというところであって、そこに展示されていました。



写真7 300年前の古い窓

何を言いたいかというと、PVCサッシやアルミサッシは、百年たてば、経年変化で必ず使えなくなりますが、でもこの窓は300年です。確かに角は丸くなったり、所々かけたりした所はありますが、窓の形態は保っています。今の時代、そこまで使わないよというのがありますが、木というのは皆さん思われているより長持ちするんですとしたいのが、この写真です。

ただし、住宅の構造が湿気の滞留する構造になっているようであれば論外なので、空気の流れを考えた計画にしてください。木材は、乾いていれば腐らないのです。

■深い軒にしましょう

軒です。写真8は、軒の効果で壁に線が入っていて、この部分だけが壁の劣化が遅くなっています。軒が出てると、壁や窓の耐候性は向上します。北海道の住宅は、積雪の関係とかありますので、一概にこれとはいえませんが、軒を出さない設計をされている方が結構いらっしやると思います。

本当に良いんでしょうか。長い目で見ると、こういった所まで考えていくともう少し軒を出してもら

った方が、木を扱う側からすれば助かるんだけどなあと思っています（写真9）。

いう話ではなく、住み手が木を使うのであれば、メンテナンスは自分でやらないと、というふうになれば良いと思います。

■木に触れる機会を増やしましょう

あとは、メンテナンスです。これは、設計云々と



写真8 軒の出が少ない外壁



写真9 十分張り出した軒