

木製サッシの付帯設備

石井 誠

はじめに

近年の北海道の住宅は、断熱・気密性能が向上し、快適な室内空間を得られるものが増えてきました。また、間取りなどを見ても、居間を広く取り、吹き抜けやフリースパンの部屋にして自由に仕切りをするものなど、狭い部屋のイメージが変わりつつあります。そのため、住宅の付帯設備にも変化がみられて当然という感じがしますが、実際にはそれらに関する木製品の開発はあまり行われていないようです。

住宅の付帯設備には、カーポート、ガレージ用シャッター、門扉、フェンスなどのエクステリアなど多くの製品が考えられます。ここでは、まだあまり普及していない窓周辺の付帯設備として、外付け断熱シャッターとウインターガーデンに絞って検討してみたいと思います。

外付け断熱シャッター

外付け断熱シャッターの設計

外付けシャッターを使用することで、容易に開口部の断熱性能が向上することはよく知られています¹⁾。同時に夏の強い日ざしを避ける目的でも有効な手段です(写真1)。同様のものは、わが国では雨戸という形で使用されています。しかし、雨戸は台風などの際の水密性向上、夏の日ざしの遮断、防犯などの目的で使用されますが、降雪や結氷などのある積雪寒冷地を考慮したものではありません。そこで、北海道の近年の住宅事情および窓形態に適したシャッターの検討を行いました。

北海道で使用されるシャッターに必要な条件は、次のようなものが考えられます。

- ・ 100mm程度の壁厚さでも取り付けができる



写真1 外付けシャッターによる日除け例



写真2 外付けシャッターの例
(PVCローラーブラインド)



写真3 外付けシャッターの例
(木製ローラーブラインド)

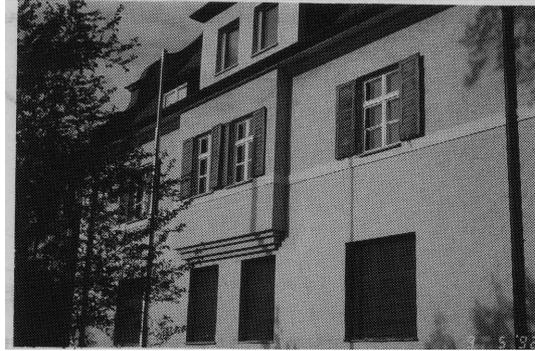


写真4 外付けシャッターの例 (木製よろい戸)

- ・外開き窓が多いので、内側から開閉できる機能を有する
- ・採光調整が窓を閉じた状態でも室内からできる
- ・清掃が容易
- ・雪などによる凍結がない

これらの条件を満たすものは、ローラーブラインドタイプ(写真2, 3)とよろい戸タイプ(写真4)と思われました。それぞれのタイプについて長所と短所を列挙してみます。

<ローラーブラインドタイプ>

(1) 長所

- ・開口面積に制約されることが少ない
- ・室内からの操作が容易にできる
- ・ブラインドブレードに透き間ができるように止めることにより、光量調節が可能となる
- ・シャッターの脱落がない

(2) 短所

- ・わが国のように壁厚さが薄いと、ブラインドを収納するケースの取付けが難しい
- ・ブラインドの重量が重くなり、大面積の開口部では電動化する必要がある
- ・破損の際の修理が難しい
- ・ブラインドブレード厚さが薄いので、材料管理を厳密に行わなければならない
- ・価格が高くなる
- ・清掃が難しい
- ・再塗装などのメンテナンスに難点がある

<よろい戸タイプ>

(1) 長所

- ・断熱性が高い¹⁾
- ・取付けが容易
- ・保守が容易
- ・機構が簡単なため製造が容易であると同時に価格を低くできる
- ・北海道の新築住宅にもよろい戸(本来の使用方法でなく飾りとして)を付けているものが見られることから、デザイン的には受け入れやすい

(2) 短所

- ・幅の広い窓に取り付けることが難しい
 - ・内開き窓以外の窓では、室内側からの操作が難しい
 - ・光量調節が難しい
 - ・開放時の収納スペースが必要
- これらのことを考慮して、木製シャッターの諸性能について検討してみました。

木製よろい戸の操作性と採光性の改善

ここで検討した断熱シャッターは、価格が低く、メンテナンスの容易なよろい戸タイプとし、室内側で開閉操作する機構を取付け、光量調節を行うことができるものの設計、試作を行いました(図1~2, 写真5~8)。

なお、設計に当たり次のことを考慮しました。

- (1) 開閉のための機構は、室内側で操作する既存の金具(ドイツ製)を改良して用いる。

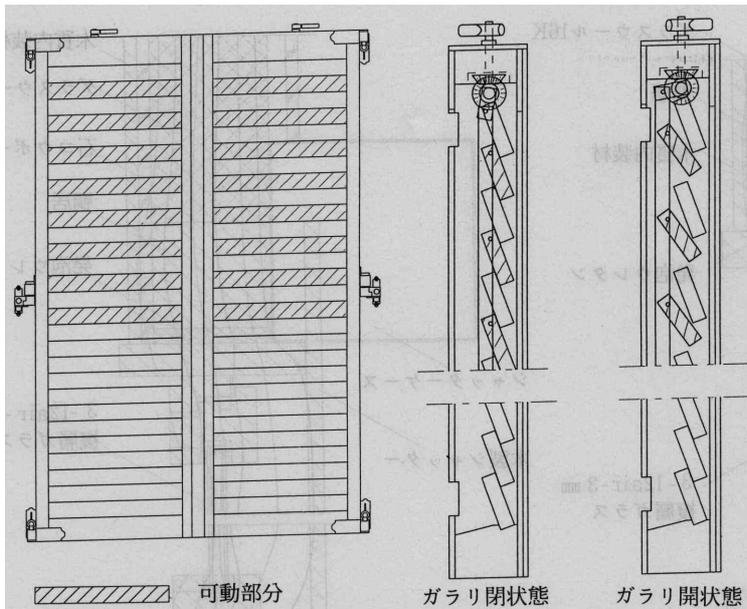


図1 試作したよるい戸の正面図

図2 よるい戸の縦断面図

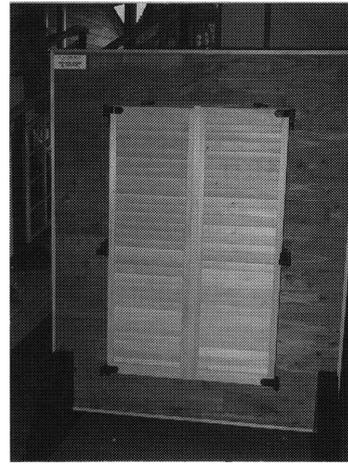


写真5 試作したよるい戸
(よるい戸閉, ガラリ開)



写真6 試作したよるい戸
(よるい戸閉, ガラリ開)

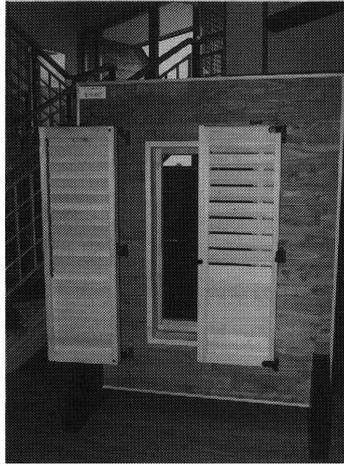


写真7 試作トキよるい戸
(よるい戸開)

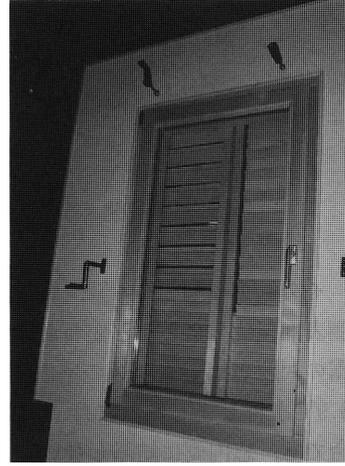
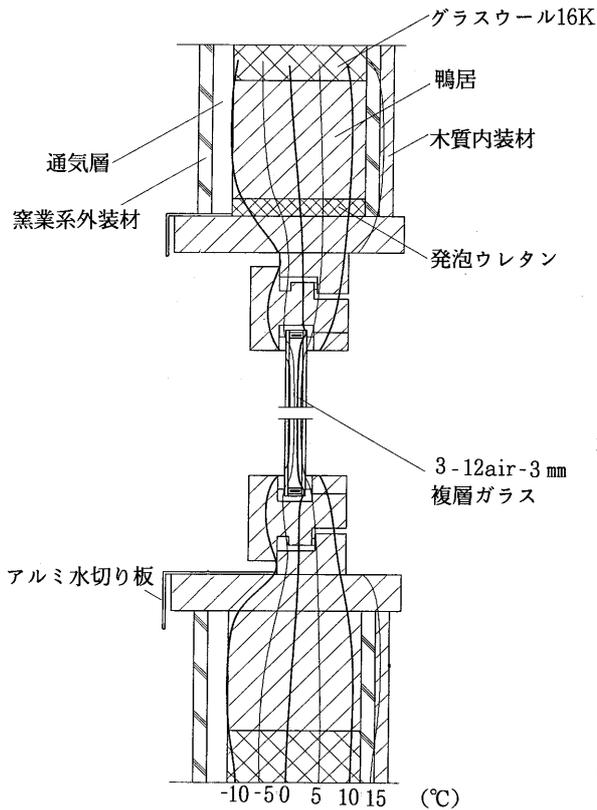


写真8 よるい戸の室内側操作ハンドル
(窓上: ガラリ開閉用,
窓横: よるい戸開閉用)

- (2) 光量の調節は各障子の上部に可動式のガラリを取付けるようにし、この操作は、室内側で窓を閉じた状態でも行えるようにする。
- (3) シャッターは、オイルステイン系塗料を塗るが、いろいろな色の塗料で着色することによって、住宅のデザインにマッチしたものに作る。

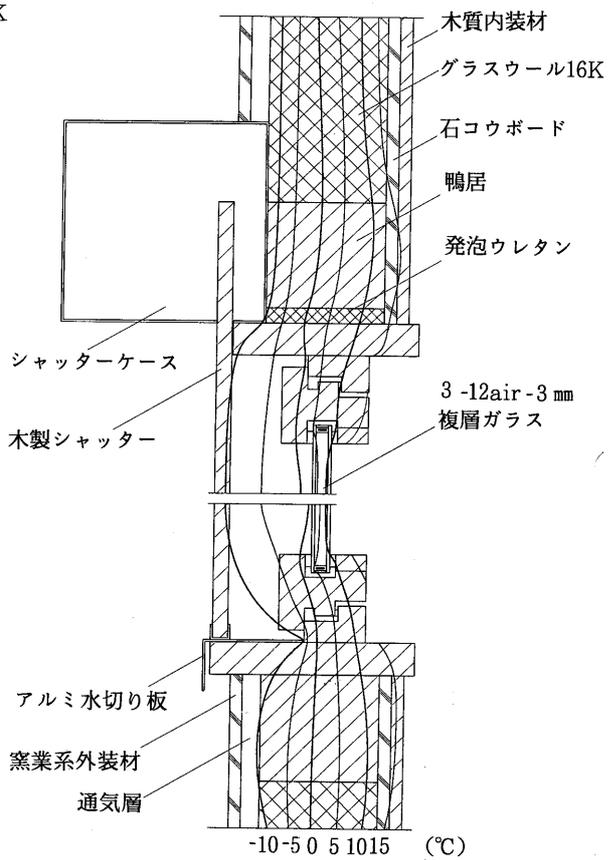
木製シャッターを取り付けた窓の温度分布

木製断熱シャッターを取り付けた場合、どの程度断熱性が向上するかを知るために、有限要素法を用いて温度分布のシミュレーションを行いました。シミュレーションを行ったシャッター付き窓としては、シャッターは厚さ 15 mm のマツ材を用い、計算条件を単純化するためにローラーブラインドタイプのものを想定しました。



外気温度：-15℃ 室内温度：20℃

図3 木製開き窓の温度分布



外気温度：-15 室内温度：20

図4 木製シャッター付き開き窓の温度分布

その結果(図3~4),木部および躯体の室内側表面温度はほとんど変わらないのに対して,結露の問題が出るガラスの室内側表面温度が2.1~3.9上昇しました。また,外気温が-15の場合でも,窓内側に結露しないことが予想されました。このため,外側にシャッターを取り付けることは,断熱,防露性能を改善する方策として有効であることが分かりました。

木製よろい戸の遮音性能

よろい戸は,断熱性を向上させると同時に遮音性も向上させることができます。そこで,どの程度遮音性能を改善できるかを調べるために,図5のような試験体を製作し,遮音試験を行いました(写真9)。試験は,JIS A 1416「実験室における音響透過損失測定方法」に従いました。

その結果は,図6のように特に高音域で顕著な効果がみられました。その性能は,JIS A 4706「サッシ」に規定されている防音サッシの遮音性基準に当てはめると, $T_s - 35$ を満たしていました。これは,一般的な外壁並の性能です。

ウィンターガーデンの検討

居間から庭に抜ける空間を想定すると,窓は外と内の境界線を形成する部分と考えられます。そのため,居間は室内の一つの空間,庭は屋外の独立した空間としてとらえられています。しかし,特に雪によって冬期間庭の機能を失う北海道においては,庭をいかに居間に取り込むかが今後の住様式の提案を行う際に大きな課題となります。このためには,庭と居間の間の境目をできるだけ

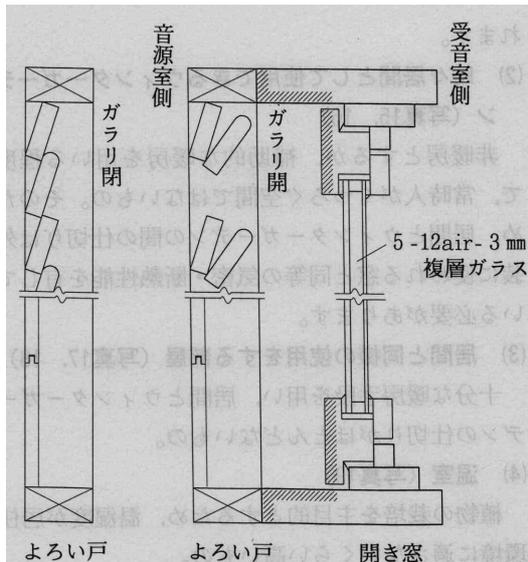


図5 遮音試験を行ったよろい戸と窓の縮断面図

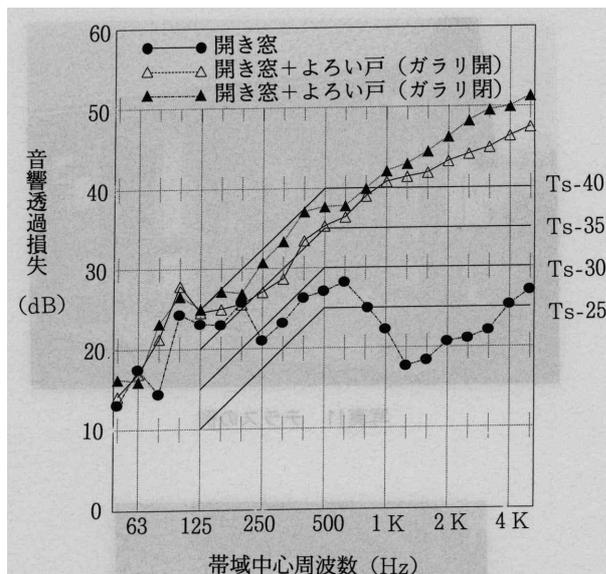


図6 遮音試験の結果

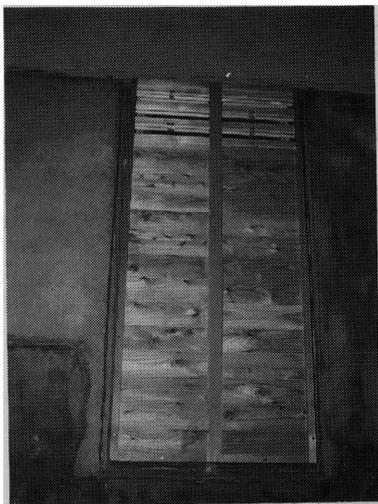


写真9 遮音試験を行ったよろい戸



写真10 バルコニーの例

曖昧にして、居間を実際以上に大きく使用することが考えられます。

これに近いものは、日本の住宅では縁側、ヨーロッパではウィンターガーデン、デッキやバルコニーという形です。ドイツの住宅展示場を見たとき、バルコニーやテラス、デッキなどのくつろぎの空間が多く見られます。それらの割合を調べたところ、バルコニーのあるもの 70% (写真 10)、テラス、デッキのあるもの 56% (写真 11, 12)、

1993年11月号

ウィンターガーデン (サンルーム) のあるもの 14% (写真 13) でした。

日本の縁側は、北海道では結露の可能性が大きく、不向きであると考えられます。そのため、ここではヨーロッパのウィンターガーデンについて検討を行いました。

ウィンターガーデンは大きく四つに分類されます²⁾。

(1) 単なる屋外環境の緩衝帯 (写真14)

テラス、デッキ、バルコニーなどはこれに含ま

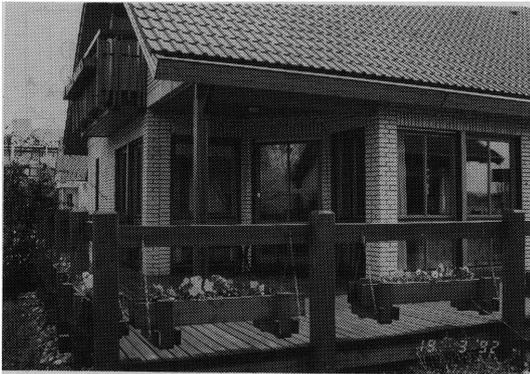


写真 11 テラスの例



写真 12 木製デッキの例



写真 13 ウィンターガーデンの例

れます。

(2) 時々居間として使用できるウィンターガーデン (写真15, 16)

非暖房とするか、補助的な暖房を用いる程度で、常時人がくつろぐ空間ではないもの。そのため、居間とウィンターガーデンの間の仕切りは外装に使われる窓と同等の気密・断熱性能を有している必要があります。

(3) 居間と同様の使用をする部屋 (写真17, 18)

十分な暖房手段を用い、居間とウィンターガーデンの仕切りがほとんどないもの。

(4) 温室 (写真19)

植物の栽培を主目的とするため、温湿度が居住環境に適さないくらい高いもの。

ここで、上記(2)の時々居間として使用できるものを考えた場合、北海道でウィンターガーデンを使う上での前提は次のようなものが考えられます。

(1) 冬期に雪が積もった場合も使用できるように、屋根を設け、その部分を半室内とし、雪のない季節には、外側の窓、天井をできるだけ開放して通気をよくする。

(2) 風雨の激しい日には外側の窓は、雨戸の役

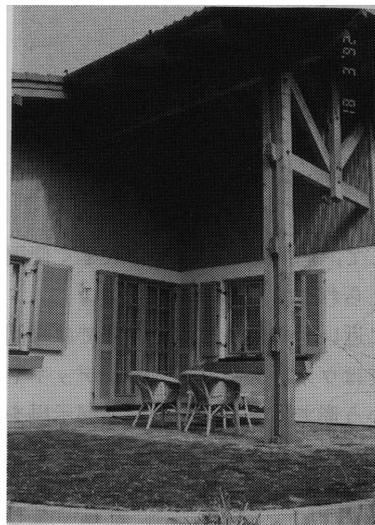


写真 14 単なる屋外環境の緩衝帯としての例



写真 15 時々居間として使用するウインターガーデンの例

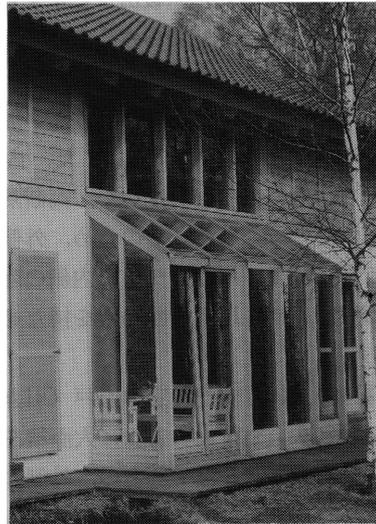


写真 18 居間の一部としてのウインターガーデンの例



写真 16 時々居間として使用するウインターガーデンの例



写真 19 温室の例



写真 17 居間の一部としてのウインターガーデンの例

割を果たし、内側の窓に風雨が直接当たらないようになる。ただし、外側の窓は一次的な防水のための緩衝部分という考え方から、ウインターガーデン内に漏水の可能性がある。そのため、ウインターガーデン内は、水に濡れても良いような材料処理とする。

(3) ウィンターガーデン内は、一時的居室という考え方から、基本的には暖房は考えない

が、低温水を用いた床暖房などによる補助暖房を行うことも可能であろう。

- (4) 外側の窓の仕様は、気密、水密性はあまり高くなくてもよい。できるだけ広い開放面積を持つことが要求される。また、内側の窓は、水密性は要求されないが、高断熱性と高气密性を要求される。そのため、外側の窓のガラス仕様は、単板ガラス、内側の窓のガラスは複層ガラス以上の断熱性を持たせる必要がある。
- (5) 開閉方式は、内側の窓は引戸（引き違いテラス戸）ないし折戸のように大面積を開放でき、かつ気密性を保てるもの、外側の窓は、引戸、ピボット金具を用いて簡単に取り外しができる開き戸や、折戸のように完全に開口部を開放できるものが考えられる。また、部分的な換気用に側面の壁の一部をジャロジータイプにすることも考えられる。
- (6) 屋根の仕様は、屋根面を小分割して可動式の天窗を設置し、通風、採光機能を持たせる。しかし、この方法は価格が高くなるため、全面に半透明な樹脂板を使用し、カーテンなどで遮光する方法も考えられる。この場合も、室内の温度が高くなるのを防ぐために、天窗は必要である。
- (7) ウィンターガーデン内に居間の性格を持たせる意味で、棚、テーブル、いすなどをトータルコーディネートしたのも考える必要がある。

ウィンターガーデンの問題点は、次のことが考えられます。

- (1) 躯体との取付部分およびウィンターガーデン内部に使用される材料に十分な耐水処理を配慮していないと、木材の耐久性が低下する。そのため、どのような耐久化処理を行うか。

特に、居間として考える場合、人が直接触れる可能性が高いため、毒性については十分配慮する必要がある。

- (2) 基礎部分から造らなければならないため、建築価格が高くなることは否めないが、それをいかに圧縮するかが課題となる。
- (3) 換気および遮光による温度調節を考える場合、最低限に必要な開口面積と遮光性能の兼ね合いを考える必要がある。

このように、今後検討を加えなければならない課題は多くあります。

おわりに

わが国では、これに似たユニット化された木製テラス、サンルームは、すでに商品化されていますが、北海道ではあまり見られません。これは、それらのサンルームの屋根形状などが積雪地帯を対象として考えられていないためや、断熱性、気密性、結露、積雪対策などに問題が残っているためと思われる。また、PR不足によるユーザーの認識不足もあるでしょう。

しかし、北海道のような積雪寒冷地では、前述のように冬期間の生活が閉鎖的になりがちなため、冬期間でも積極的に自然を取り込むことができるこれらの商品の積極的な開発、活用が望まれます。

参考資料

- 1) H. Hartmann, J. Schmid: "Entwicklung von energiesparenden Fensterkonstruktionen", Institut für Fenstertechnik e. V., Rosenheim, (1982)
- 2) Ines Catrici: "Glasvorbauten", VfA Profil, 2, (1989)

(林産試験場 性能開発科)