

道産材と木製サッシ

性能部 居住環境グループ 朝倉靖弘

■はじめに

従来、国産木製サッシでは広葉樹が用いられることが多いのに対し、海外では欧州アカマツ、スプルース等の針葉樹が使われています。近年、国産木製サッシでもカラマツや、本州ではアカマツ、ヒノキ、一部にはスギも使おうという流れになってきています。ご存じのように、北海道ではカラマツ、トドマツ、道南スギといった道産針葉樹材の蓄積が高まっています。前述のようにカラマツはすでに木製サッシに使われていますが、トドマツや道南スギはこれからというところですので、我々林産試験場では、その利用技術について検討を行っています。

■針葉樹サッシのメリット

例として、大きさが1×1mの外開きの窓で、枠と障子の断面がおおよそ56mm角のサッシを想定します(図1)。日本の代表的な木材の密度は表1のようになっています。ブナ、ミズナラのような広葉樹は針葉樹のスギ、トドマツの1.5倍の密度があります。窓全体の重量を計算してみますと、普通のペア(複層)ガラス仕様でブナ、ミズナラで作製すると30kg近くなりますが、スギ、トドマツで作ると20kg前後と、かなり軽く作ることができます。もっとも障子だけの重さとなると、ガラスの重さが主体的になるので差は小さくなりますが、それでも3kgほどの差が出てきます。手で日常的に開閉するものに3kgの差があり

ますと、使い勝手はかなり違うものになると考えられます。

また、熱の伝えやすさである熱伝導率の樹種による違いを表1に示します。窓の場合はガラスの性能が主体的なのですが、それでも枠の断熱性能を高めることは重要になっています。また、トドマツでミズナラと同じ重さのサッシを作る場合に、どこまで断面を増やせるかを計算してみますと、トドマツ88mm厚の断面とミズナラ56mm厚の断面がほぼ同じ重さになると考えられます。サッシの厚さが増えればそれだけ断熱性が増すこととなりますので、材料そのものの熱伝導率の低さと 同じ重さで厚さを稼げるといった二つの面から、針葉樹サッシは断熱性能的にも有利なのではないかと考えています。この部分については、現在、さらに細かい検証を進めています。

■針葉樹サッシは受け入れられるか

昨年紹介した、道内の工務店にアンケートを実施した結果を図2に再掲します。道産針葉樹サッシを採用しているとの回答が6%でしたが、検討可能との回答が7割程度で採用の可能性は高いといえます。また、針葉樹サッシの場合は節が存在します。節をすべて除いて製作すると歩留まりが下がりますので、可能な限り残して使いたいところです。そこで、「節の存在についてどう考えますか?」という質問を設けたところ、3割が「特に問題ならない」、6割が「小

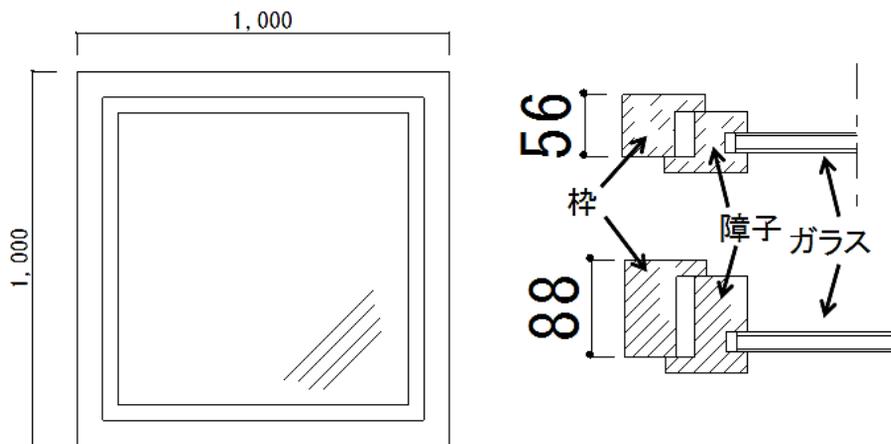


図1 想定した外開きサッシの模式図

さな節（上小節程度）なら許容できる」と、併せて9割の回答者が小さい節程度では問題なしという結果でした。以上のことから、道産針葉樹サッシには、受け入れられる素地があると考えられます。

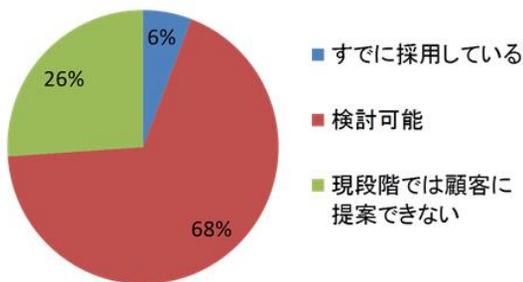
■金物を固定するネジの保持力は十分か

しかしながら「では、早速作ってみましょう」となると、いろいろと問題があります。まず、トドマツもスギも軽軟材であるということで、障子を支え

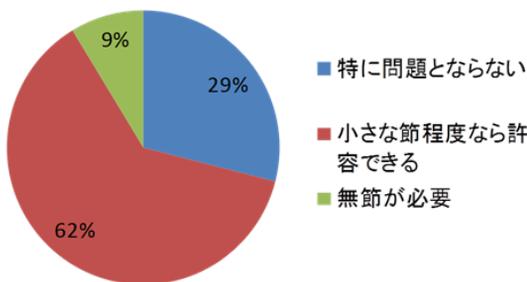
る金物等を固定するネジの保持力が足りないのではないかと心配があります。そこで、外開き回転窓の障子の保持力試験を行いました。方法としては、完全に開放した障子の取っ手部分におもりをぶら下げました。金物の許容強度の半分から始めて1倍、1.5倍までのおもりをぶら下げてみました(写真1)。スギもトドマツも、一定以上長さのネジを使えば1.5倍のおもりを下げても金物固定部分にゆるみやガタが発生しないことが確認出来ました。

表1 木材種類とサッシ重量

樹種	密度(kg/m ³)	熱伝導率(W/m・k)	窓全体の重さ(kg)	障子の重さ(kg)
スギ	380	0.087	20	16
トドマツ	400	0.09	21	16
カラマツ	500	0.11	23	17
ブナ	650	0.14	26	19
ミズナラ	680	0.14	27	19



道産材針葉樹サッシについて



針葉樹サッシの節の存在

図2 道産針葉樹サッシに関するアンケートの結果

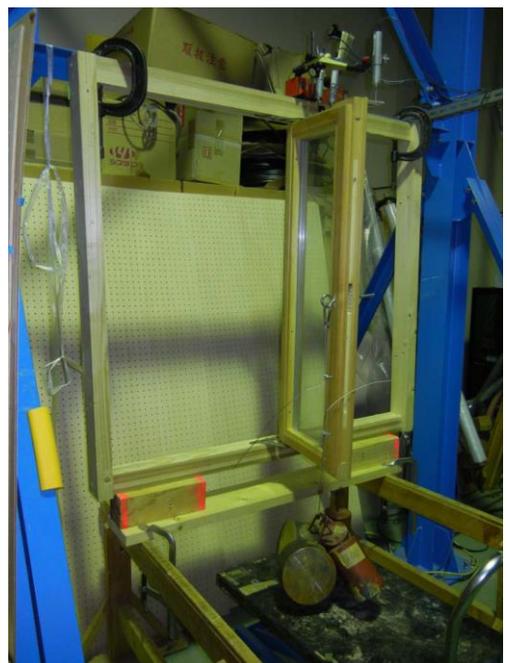


写真1 保持力試験の様子

さて、過去に林産試験場でも発生した事故なのですが、窓を少し開けたときに障子が突風にあおられて、窓が壊れてしまうことがあります。そこで、台風のような突風を想定した力で、窓が閉じた状態からおもりを使って一気に窓を開放するという耐風圧衝撃性試験を行いました(図3)。最大で台風の1.5倍の風力を想定した力で試験を行い、窓がきちんと閉まるか確認しました。その結果、保持力試験と同様にトドマツもスギもある一定以上長さのネジを使用すれば問題なく窓も閉まりますし、取り付け部分の緩みもありませんでした。ただし、以上の実験では金物メーカーの指定通りに、金物がきちんと固定されるようにサッシ枠に加工がしてあります。そのような処理をしなかった場合に強度が十分かどうかについては、今後検討する予定です。

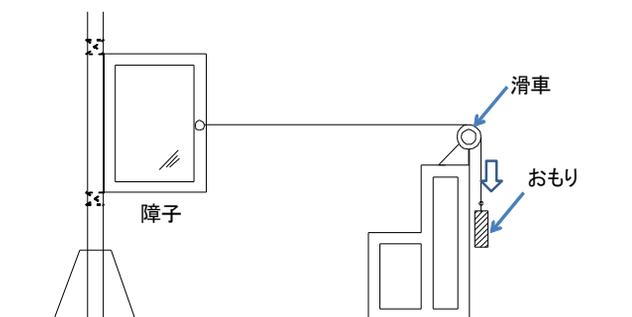


図3 耐風圧衝撃試験

■耐候性向上の試み

どうやら、道産針葉樹でも木製サッシは作れそうです。しかしながら、道産針葉樹をサッシに使った場合に、耐候性に問題があるのではないかと不安があります。現在の木製サッシの耐候性は塗料の性能に左右されているのが実状です。そこで、木材自体の耐候性を向上させたサッシは出来ないかと考えました。林産試験場で開発中の木材耐候性向上技術として、「アセチル化処理」という手法があります。木材は水分を吸うと腐りやすくなったり、変形したりする場合があります。これは、木材の成分中の水と結合しやすい部分を化学的に処理して、木材を安定的なものに改質してしまおうという技術です。今回は、この技術をサッシに使用してみようと考えました。しかしながら、アセチル化処理を行うと、処理費用の分だけサッシの製造コストが増加します。アンケートの結果でも木製サッシの問題点は価格の高さという指摘がありましたので、出来るだけ製造コストは抑えたいところです。そこで、サッシに使

う集成材の全ラミナをアセチル化処理するのではなく、屋外に面する層にだけ処理したラミナを使用することを考えました(写真2)。これは、アルミクラッドサッシと呼ばれる木製サッシの屋外部分をアルミ材でカバーしたサッシと同様の発想です。アルミクラッドがアルミサッシの外観になってしまうのに比べ、この集成材を用いたサッシは屋外側に木材の意匠を生かすことが出来ます。また、痛みやすいガラス押さえのような必要な部分のみに、アセチル化木材を使用してコストを下げることも考えられます。現在、以上のようなコンセプトを反映した木製サッシの試作を行っており、完成後には暴露試験等の各種試験を行う予定です。



写真2 アセチル化処理集成材

■今後の展開

今後は、試作サッシの試験結果を検討しつつ、道産針葉樹サッシの製作上の注意点を整理して情報発信をすることによって、道産木製サッシの普及促進を行っていきたいと考えています。