



木になるフェスティバル(7月29日開催)

特集『2006 木製サッシフォーラム』

- ・特集『2006 木製サッシフォーラム』に寄せて 1
- ・建築の立場から見た木製サッシ 2
- ・ユニバーサルデザインの面から見たサッシ 8
- ・木材を使用する立場から見たサッシ 12
- ・意見交換会 16

Q&A 先月の技術相談から

- 〔建材のVOC放散量の規制とVOC吸着材の性能評価について〕 18

職場紹介

- 〔技術部 製材乾燥科〕 19

行政の窓

- 〔平成17年木材・木製品輸入の動向について〕 20

- 林産試ニュース 22

特集 『2006 木製サッシフォーラム』に寄せて

近年の住宅は、高齢化や少子化などによる家族構成の変化、木製デッキなどの普及に伴う住様式の変化、室内空気質に起因するシックハウス症候群などを防止する必要性などによって、サッシや建材などの住宅資材が変化しています。

木製サッシは、十数年前に一つの大きなブームがありました。それは、昭和20年代後半にアルミサッシが登場し、それまで使われていた気密性や水密性が悪い木製建具がなくなってから、再度木製窓を復権しようということで、ヨーロッパの木製サッシ製造技術を取り入れた企業が、その性能とデザインの優位性をアピールし、それによって特にリゾート施設や公共施設などの不特定多数の人が目にする機会が多い場所に使われたというものです。

近年、バブル崩壊でこのような施設の建設が少なくなったため、木製サッシの需要も小さくなっているように思われます。しかし、用途は公共施設から一般住宅に広まり、その販売数は輸入木製サッシを含めて微増傾向にあり、まだ大きな可能性を秘めています。

このフォーラムは、ドイツの窓研究所である ift Rosenheim GmbH (ローゼンハイム) が毎年10月に行っているフェンスタターゲ (Fensterstage) に範を取っています。このフェンスタターゲでは、全世界から窓関係者が一堂に会して、最新の窓技術についての講演会や研究所のワークショップなどを通じて、窓、ドア、ファサード (住宅の正面の形態) に関する試験・開発の情報交換会が2日間にかけて行われます。

北海道版のフェンスタターゲ (1日だけしか開催しないので単数形のフェンスタターク) - 木製サッシフォーラム - は、住宅建設に携わる方々やこれから住宅を建てようと考えられている方々に、窓の持つ幅広い機能とそれを効果的に活用する手法、また木製サッシの持つ広範な可能性などの窓に関する情報や住宅に関する情報を、様々な分野を専門に研究・実践されている方々に解説していただき、聴講されている方々と一緒になって、窓について考えようという趣旨で企画しました。

平成8年2月に始まった木製サッシフォーラムも今年で11回目になりました。これまで、住宅の設計事務所の方々に木製サッシを使用するにあたってのコンセプトや施工例の紹介を行っていただきました。また、大学の先生や道立試験研究機関の研究員の方々に、窓が担っているさまざまな機能の技術的、理論的解説やその時期の話題の紹介を行っていただきました。さらに、木製サッシを有効に活用するための技術や開発分野について関連分野の企業の方々にも講演いただいています。

今年の木製サッシフォーラムは、18年2月9日に旭川市内で実施し、115名の参加者を数えました。テーマは、「木製サッシに関連する道立試の研究」です。

北海道には28の道立試験研究機関がありますが、窓やドアのような開口部に関する研究を行っている機関がいくつかあります。そこで、今回は北方建築総合研究所環境科学部 鈴木大隆居住環境科長から「建築の立場から見たサッシ」、工業試験場製品技術部 吉成哲人間情報応用科長から「ユニバーサルデザインの面から見たサッシ」、林産試験場企画指導部 石井誠主任研究員が「木材を使用する立場から見たサッシ」と題して、これらの機関が今まで行ってきた開口部やそれを取り巻く研究について紹介していただきました。

今回のフォーラムの講演内容が、木製サッシを使用するにあたって、何らかの参考になれば幸いです。

また、道立試験研究機関がこんなことをしていると理解していただいて、今後気軽に利用していただきたいと思います。



会場の様子

建築の立場から見た木製サッシ

北海道立北方建築総合研究所 環境科学部 居住環境科長 鈴木 大隆

北海道の住宅の歴史

北海道の住宅には、最初は本州の住宅と同じものを持ち込んでいた歴史があります。それは戦前まで続いていました。その後昭和 29 年に洞爺丸台風が襲い、森林資源に大被害が出ました。木材の地場調達ができなくなり、その代替策として、未利用な地場産資源である火山灰を固めてブロックをつくり、住宅に使うという技術開発が進みました。これがブロック造住宅です。私どもの研究所の前身はブロック指導所であり、新しい寒冷地住宅を造ることを目的に生まれました。

その後、しばらくして木造住宅が住宅金融公庫の融資対象となったことで、ブロック造住宅から木造住宅への転換が起きました（図 1）。それに伴いブロックで培った技術を木材住宅に適用していくことになります。これが防寒住宅、寒地住宅です。



図 1 住宅の変遷

一方で北海道では冬期間の施工期間が限られており、住宅生産という観点からは通年施工できることが求められていました。また、当時オイルショックがあったことから、住宅の省エネ・快適性を同時に向上させていく必要がありました。現在の高気密高断熱住宅が生まれた背景には様々な歴史があったわけです。

図 2 は 1970 年の頃でオイルショックの時代に建てられた住宅の灯油消費量を比較したものです。当時の北海道の木造住宅の断熱材の厚さは、ちょうど

50mm から 100mm の転換期にありました。一方、本州から導入された木質プレハブ工法は 50mm の断熱材を用いていました。この図からわかるのは、50mm 断熱の木質プレハブ工法の方が、100mm 断熱の木造住宅よりも灯油消費量は少ないということです。要は断熱材を厚くしても、在来木造住宅を工法的に改良しなくては省エネにならないという実態が明確になったわけです。これを機に北海道の木造住宅の断熱化の研究・開発が本格的になったのです。

構造種別	在来木造工法 50mm 断熱	在来木造工法 100mm 断熱	木質パネル工法 50mm 断熱	
サンプル数 [戸]	22	27	64	
断熱仕様	床	GW10K-45mm	GW10K-100mm	GW10K-50mm
	外壁	GW10K-50mm	GW10K-100mm	GW10K-50mm
	天井	GW10K-50mm	GW10K-100mm	GW10K-50mm
換気回数 [回/h]	1.2~1.5	1.0~1.5	1.0~1.2	
開口部面積率 [%]	29.6	27.3	28.4	
延床面積 [㎡]	92.4	100.7	90.0	
暖房面積 [㎡]	30.9	36.4	33.3	
内外温度差当たり 暖房用灯油消費量[%/℃]	0.58	0.45	0.37	
暖房面積当たり 暖房用灯油消費量[%/㎡]	63.6	54.1	47.9	

図 2 工法と省エネルギー

この時期、省エネルギーのほかに深刻な問題だったのが内部結露です。空気は暖められると上に上がりますが、水蒸気を含んだ寒い空気が暖められ小屋裏に侵入すると小屋裏結露が起きます（図 3）。これが床下に流れるとナミダタケの発生の原因となります。他にも、横架材、例えば胴差しのところから外へ抜ける時に結露し、構造材を腐朽させます。あるいは冬季の季節風は北から吹きますが、北壁の隙間から住宅に入り暖められ湿った空気が南壁から抜ける際に、南面の壁内で結露が起き、構造材を腐らせる。これらは見えない部分で発生しているので、普段は全く気づかず、図 3 の写真のように、地震が起きたときに大きな問題となってあらわれることとなります。単に、内部結露を防止するのではなく住宅の躯体耐久性をいかに高めるか、その研究開発が現在の北海道の断熱気密技術の基礎を作ったわけです。

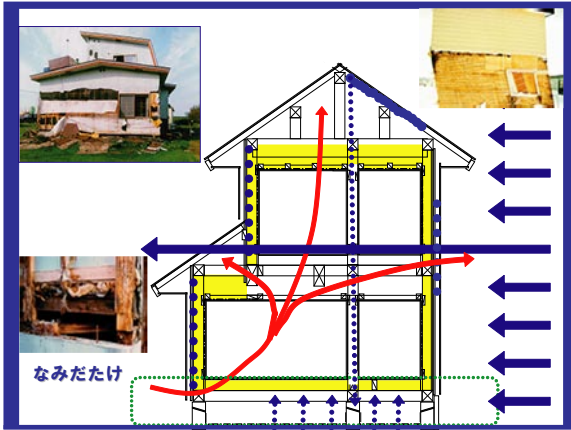


図3 石油危機以降の断熱化と内部結露被害の発生

開口部の進化

躯体の断熱化に伴い、開口部も大きく変化しました。ブロック造住宅では外側の障子がアルミサッシ、内側が木製建具でしたが、オイルショック以降、アルミサッシ化が進みました。そして1980年代は北海道でペアガラスが普及してきたことによって、窓も外障子と内障子の二重の窓から一重の窓に変わってきました。さらに低放射複層ガラスが一般化され、1990年以降の北方型住宅や1992年に定められた省エネ住宅基準などに反映されたわけです。枠材にPVC(ポリ塩化ビニル)を用いた樹脂サッシが、北海道の住宅では90%以上を占めるようになってきました。

一方で、木製サッシはというと、コスト面から普通の家に使われることは少ないのが現状です。もちろん、ご存じのとおり道内には木製サッシを開発している企業はいくつかあり、一部の人たちに木製サッシはしっかりと支持されてきてはいますが。

次に各種開口部の断熱性能を見てみましょう(図4)。枠材の断熱性能が高いため、木製サッシが一番性能が良いわけですが、最近の樹脂サッシもガラスの高

窓の構成と熱貫流率

サッシの種類	窓枠の材質	ガラスと空気層の構成	熱貫流率[W/m ² ・K]			
			1.0	1.5	2.0	2.5
一重サッシ	PVC or 木	一層3mm				
		二層 4S-A12-3mm 4S-A12(Ar)-3mm				
		三層 3-A6-3-A6-3 3-A9-3-A9-3 3-A12-3-A12-3 4S-A12-3-A12-3				
二重サッシ	アルミ+PVC	単板+二層 3+A100+3-A12-3				
三重サッシ	アルミ+PVC or 木 +PVC or 木	単板+単板+単板 3+A100+3+A100+3				

A:空気層[mm] S:Low-Eガラス PVC:プラスチック Ar:アルゴンガス入り

図4 窓の断熱性能

断熱化に伴い、大きな違いはなくなってきています。

開口部の断熱性能が高まることによって、住宅そのものにも変化が起きています。例えば、北海道の一般的な住宅では、120m²の床面積があったとしても冬期間、2階は寒くて活用できず、結局は半分以下の居住面積で生活しているという現実があります(図5)。また、高齢化に伴い、二階へ行くのがおっくうになっている現実もあります。バリアフリーという意味ではマンションの方が優れているという見方もできます。

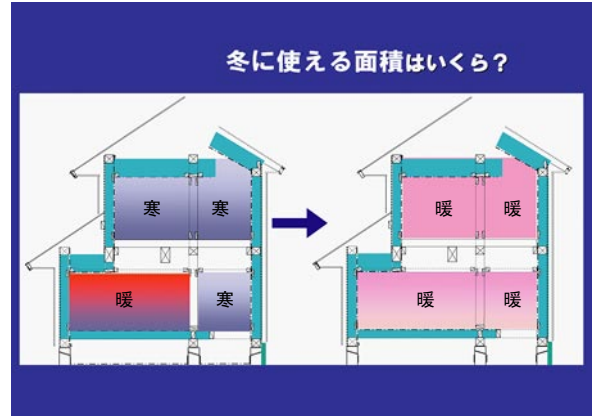


図5 冬に使える面積

そうすると、マンションなどでは70m²程度しかなくても、2階がない、基本的には平屋と同じですから、暖かければ空間をフルに活用できるというメリットがあります。はるかに戸建住宅より使い勝手がいい、そんなことが、今の戸建住宅ばなれに拍車をかけているのでは、と感じています。

話が横道にそれましたが、「寒い」ということが、開口部の断熱性能が上がってくることによって解決され、より多くの空間を利用できるようになってくる、これはとても重要なことです。

住宅の断熱

ここで、エネルギー的な観点から住宅の灯油消費量の変化を見てみましょう。延床面積は、約25年間で30%ほど上がっています(図6)。昔は約110m²程度であったのが最近では140m²近くになっています。本州で延床面積の増加に従い、消費エネルギーも増加傾向にあります(図7)。一方で北海道は横ばいが続いており、冒頭のお話のように断熱技術の普及が確実にエネルギー増を抑制していることがわかります。ただ、最近ではエネルギーが微増傾向にあり、原因は床面積の増加のほか、様々なことが考えられます。

図8は横軸に延床面積をとった個々の家の暖房用灯油の消費量です。ご覧のとおりかなりばらつきが

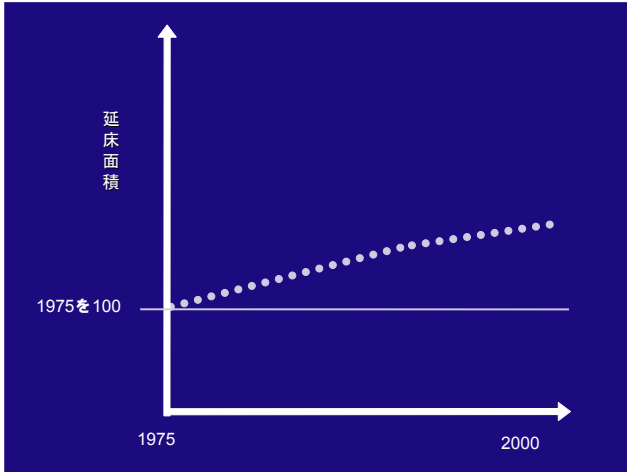


図6 住宅規模の変化

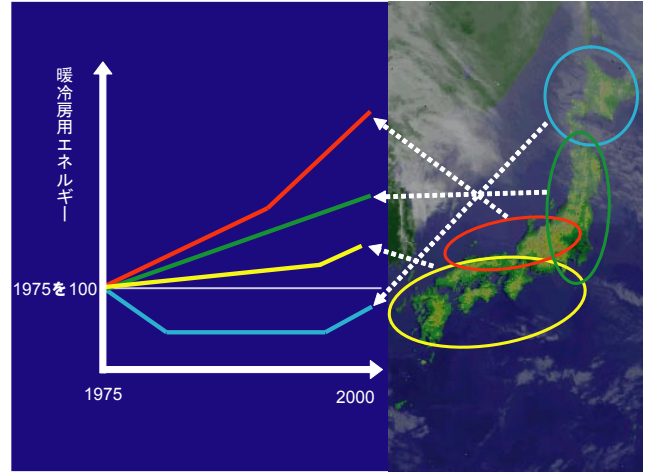


図7 地域別の暖冷房用エネルギー

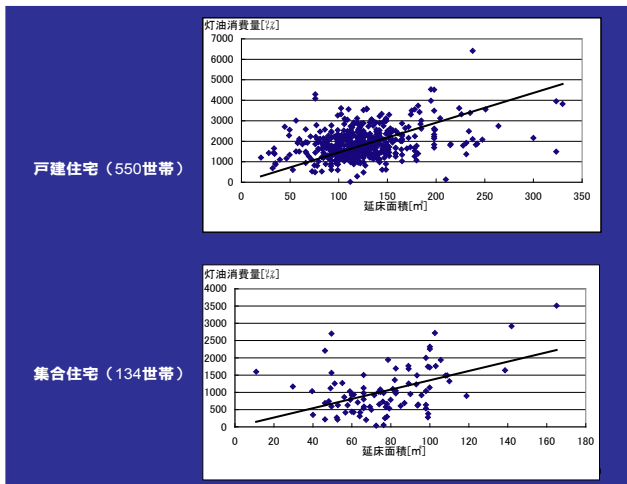


図8 北海道の住宅のべ床面積と暖房用灯油消費の実態

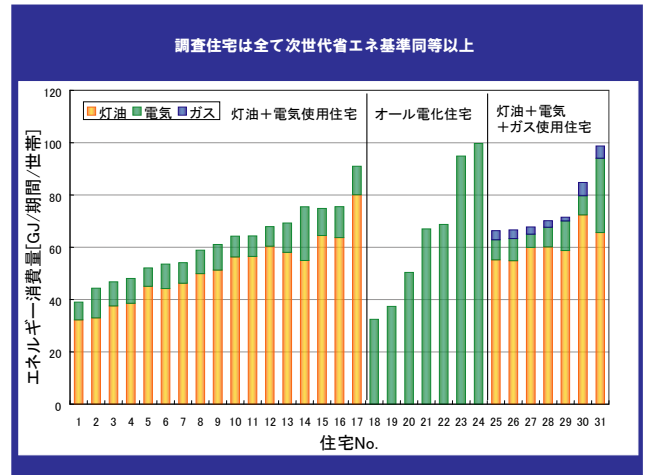


図9 暖房エネルギー消費量調査結果 (熱源内別)

あります。図9は旭川市内に建設されたかなり性能の高い断熱住宅の暖房エネルギー消費量です。どれも断熱性能は同じレベルなのですが、エネルギー消費量は±30～50%も違います。この原因として考えられるのは、例えば住まい方や室温の設定、暖房方法、暖房効率などの違い、これらによってこれだけの違いが出ているのが現実です。これからの住宅の省エネ化の目標はこれらのばらつきをなくし、確実な省エネを達成することにあります。

一方、今の住宅は地震などで停電するとボイラーなどが止まって暖房ができなくなってしまう。数年前の北見豪雪で灯油の供給が3日間止まったことがあります。機械に依存した住宅が、このような災害時の状況の中で本当に我々の生命を守ってくれるのだろうか、ということを考えさせられることがあります。今後の住宅像としては、日常時にどれくらい灯油消費量を減らせるかということも重要ですが、同時にこのような災害時にどの程度我々を守ってくれるのか、ということも重要な

です。災害時に暖房が止まってしまった場合、人体や太陽熱だけでどれだけの室温を保てるのか、ということを示したのが図10です。今以上の断熱化を図れば、11～3月まで暖房なしでも室温が10℃以下にならないという状況を作り出すことができます。

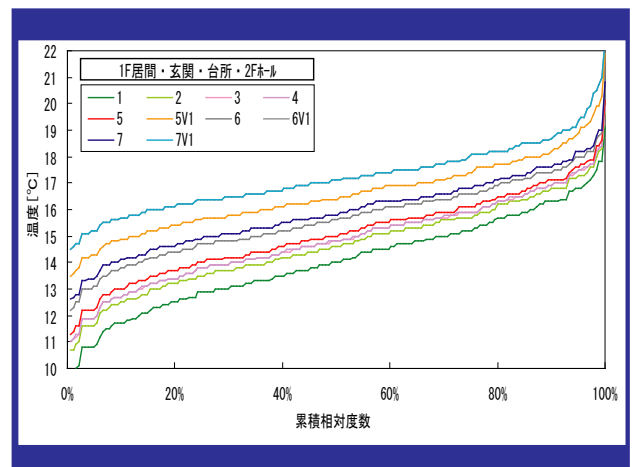


図10 居間の日最低室温の累積相対度数

図 11 は住宅の断熱化や換気排熱回収などの各種省エネ手法を導入した場合の暖房エネルギー低減を示したものです。この図の中で、現状より暖房エネルギーを 3 ~ 5 割削減する断熱強化を図れば、前述のような室温を保つことが可能となります。このレベルを今後の目標水準としたいと考えています。

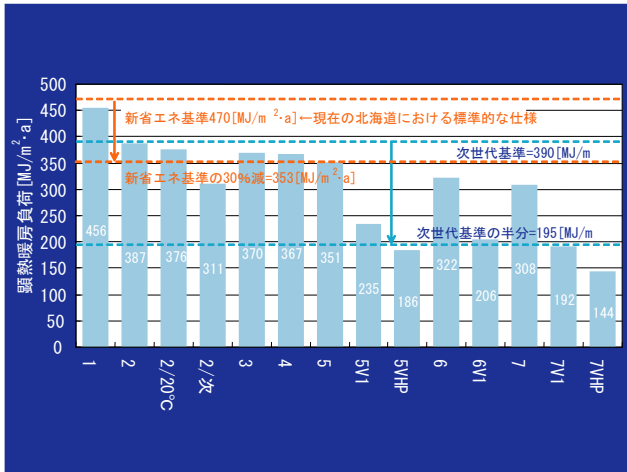


図11 各種仕様と暖房負荷低減

開口部の断熱

当然、開口部も一層の断熱強化が必要となりますが、その方向としてはサッシ単体で対応するのではなく、断熱戸を併用するという考え方がいいのではと思っています (図 12)。日中は断熱戸を開けて太陽熱を入れ、夜間は断熱戸を閉めて断熱化を図るというものです。実は 70 年代に様々な実験住宅で断熱戸が試されましたが、失敗に終わったという過去があります。例えば断熱戸の気密が悪くガラス面での結露が大量に発生したことや、熱により戸が変形してしまうという問題が発生しました。

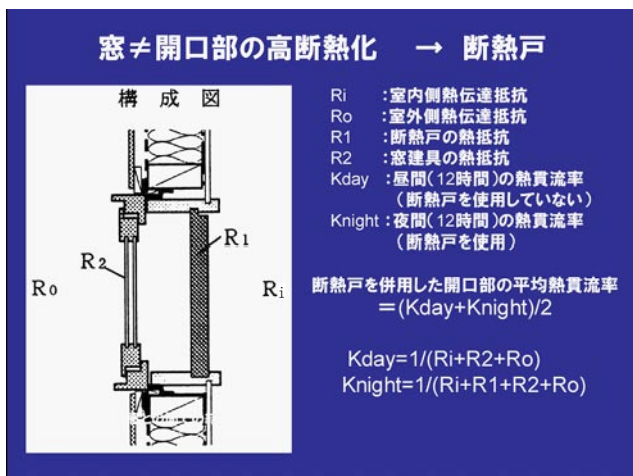


図12 断熱戸の提案

これらは最近の技術や研究成果を生かせば、必ずしも解決できない問題ではなくなっています。これからの住宅では、外窓用木製サッシばかりでなく、断熱戸を木製で作る、そこに新たなビジネスの可能性があるとと思っています。

開口部と日射

今後の暖房エネルギー削減のためには、冬期の太陽熱を有効に使うことが重要です。いわゆるパッシブソーラーハウスです。これには住宅の躯体自身の断熱性能がしっかりしていることと、熱収支を考慮した開口部の設計が必要です。

太陽熱のコントロールの仕方は色々あります。パッシブソーラーを考えるときは南面の開口部を大きくするのが一般的ですが、この発想は冬期日射に乏しい北欧で生まれた方法です。しかし、北海道は寒冷地でありながら北欧などに比べて冬期日射に恵まれていますから、もっと気楽なパッシブソーラーの姿があると思っています。

北海道の住宅地は、すべての住宅に平等に日射が入るように、南北に対して 45 度振って宅地割している例が多いようです。図 13 は低放射複層ガラスを用い、住宅配置が 45 度にふれた場合の開口部の熱収支を示したものです。

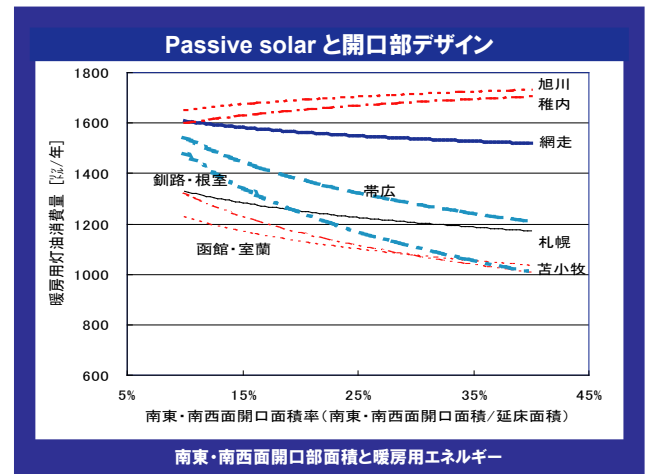


図13 太陽熱の有効利用

札幌や道南では、南面の開口部を大きくすることによってエネルギー消費を減らすことができます。しかし、旭川のような積雪地では冬季の日射量が少ないため、開口部を大きくしても暖房エネルギーは横ばいとなっています。これが意味することは、旭川の場合、開口面積を増やしても無駄と言うことではなく、最近の高断熱な開口部を用いれば、「暖かく

するためには窓を減らす」という従来の概念を捨てていい、すなわち、景色がきれいな方向に大きな窓を設ければいいということです。木製サッシも安価な樹脂サッシを相手に勝負するのではなく、「光を透過する大きな壁」という発想で展開していけば、おもしろい可能性が見えてくるのではと思っています。

また、開口部を考える上で、中間期や夏期の日射対策を考えることが重要です。例えば、天窗(屋根窓)からの日射侵入量はかなり大きく、それは室温を12度も上昇させる効果があります。しかし冬期はいいですが、中間期、夏期はいかがなものか、ということになります。

屋根窓に限らず、採光面の開口部計画で忘れてならない点は、中間期、夏期の日射遮蔽です。日射遮蔽の対策は外側で行うのが効果的です(図14)。内側では熱がたまってしまうので遮蔽率は低くなってしまいます。ヨーロッパでは外側ブラインドは一般化されていますが、日本で外側につけるのはなかなか困難です。外側にすだれをつけようと思うとそれを支えるフックなどをつけるために壁に穴を開けなくてはいけないのです。これは建築サイドから見ると、非常にいやなことなのです。一方、もし、サッシ枠にすだれをかけるフックがついていれば、特に木製サッシは枠に穴を開けることは簡単です。そんな配慮がなされた木製サッシは魅力的です。

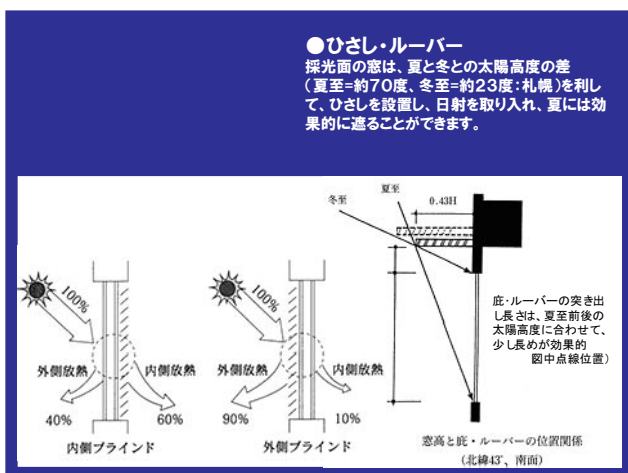


図14 日射遮蔽と開口部デザイン

また、代表的な日射遮蔽対策としてひさしがあります。ここでは詳しく述べませんが通常ですと突き出し長さは50cm程度必要です。無落雪屋根やコンパクトな住宅形態が多い北海道においてはひさし・軒をつけるのは難しいことといえます。例えば、厚板鉄板を曲げてひさしを作る(図15)。こうすれば案外



図15 ひさし

簡単にひさしができます。また、ひさしは日射遮蔽ばかりでなく、風を呼び込むことができるという効果もあります(図16)。これは壁に当たった風が、ひさしがあるために上に逃げずに、家の中に入ってくるというものです。最近、エアコンを使う家が多くなってきていますが、わが国の伝統的な建築技術であるひさしには様々な効能があります。それをどう再構築するか、非常に重要な課題です。

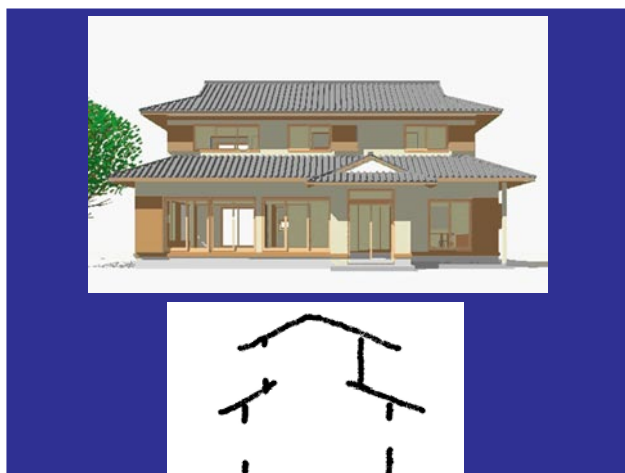


図16 住宅とひさし

これからの建築と開口部

ガラスは透明性と耐久性がある優れた材料ですが、汚れるとごまかしがきかないという欠点もあります。ガラスを用いるには知恵と工夫が必要です。また、サッシ枠まわりでも、納まりがうまくいかないと外壁を汚してしまいます。これらを建築側で防止するのではなく、サッシ枠の形状などで対応していただくと、建築屋はきっと喜ぶのですが・・・なかなかそういうサッシはお目にかかれませんか(図17)。



図17 サッシの外側周辺部の傷害



図19 ガラスファサードの魅力



図18 北海道立北方建築総合研究所

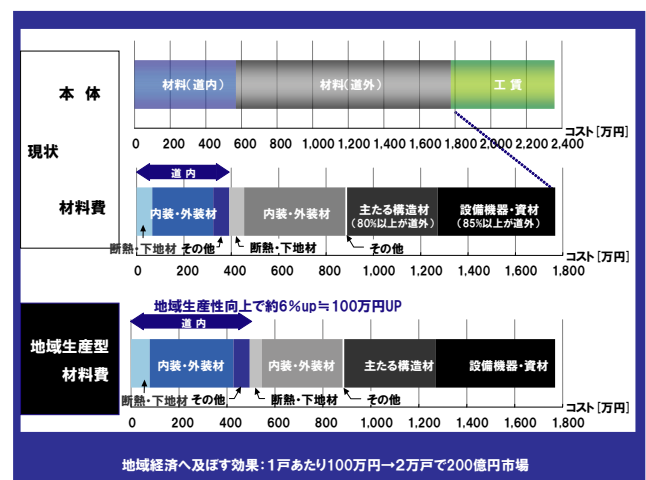


図20 北海道の戸建住宅生産と経済効果

図18は私どもの研究所ですが、日本の伝統的な住宅に用いられているようなひさしがあります。また、ガラスの清掃は非常に重要な問題で、簡単に清掃できるように工夫しています。

外断熱の建物はデザイン的に優れたものは少ないですが、ファサード（建物の正面の外観）にガラスを使うことで非常にデザイン性が高くなります。

図19はオランダの事務所建築改修事例ですが、ガラスを上手に使うことでグッドデザインなファサードになっているのがおわかりいただけるかと思いません。ガラスをいかに活用していくか、これはおもしろい課題です。ガラスは今までにない建物のデザインを作り出すのです。

最後に、地域経済と建築という観点からお話をし

たいと思います。図20は北海道の住宅を一軒造った場合の経済効果を示しています。工賃はもちろん地元に着ちますが、材料費の7割が道外に流れています。住宅は高性能になりましたが、地域経済効果は低下しているという笑えない現実があります。

開口部はこれからの建築にとって非常に重要な役割を占めますが、これをいかに地域の材料で作っていくかということが重要です。住む人間だけが喜ぶ住宅でなく、地域にとって喜べる住宅をいかに造っていくか。そういう観点からこれまでの技術を見直し、再構築することが必要不可欠な時期を迎えていると、強く感じています。

（文責：林産試験場 性能部 牧野 真人）

ユニバーサルデザインの面を見たサッシ

北海道立工業試験場 製品技術部 人間情報応用科長 吉成 哲

ユニバーサルデザインとは

ユニバーサルデザインとは、「障害のある人を特別視せずあらゆる人が快適に暮らすことができるデザイン」という意味です。具体的には、「必要な情報が簡単に理解できる」「単純なミスが危険につながらない」「身体的な負担が少ない」など7つの原則がロナルド・メイス氏によって提唱されています。今日はサッシそのものの話というよりは、ユニバーサルデザインの製品を開発する過程について、具体例を挙げながらご紹介したいと思います。

加齢と身体能力

図1は日本の女性の生存曲線です。昔は乳幼児の死亡率が高かった傾向がありますが、現在では医療の進歩により高齢まで生存する割合が増えています。また、65歳以上を高齢者と定義しており、65～75歳までを前期高齢者、75歳以上を後期高齢者と言います。現在の特徴は、前期高齢者の死亡率は低く、後期高齢者になってから高くなっています。

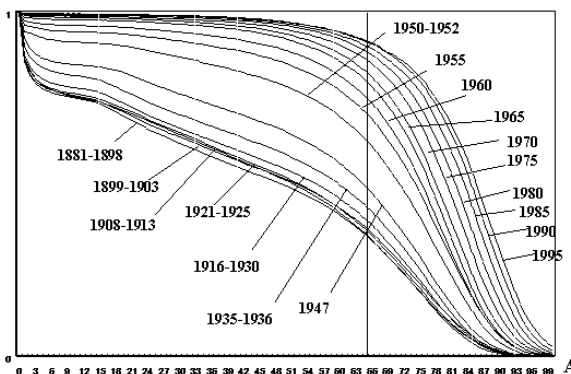


図1 わが国における女性の生存曲線

次に、筋力と年齢との関係を見ると、握力は比較的最後まで維持されますが、指先の力や脚筋力は、高齢者になると生涯ピーク時の6割程度まで減少する傾向があります。また、人間には力の入りやすい方向というのがあります。図2はペダルの向きとその時の最大発揮力を示していますが、下向きでは力が入りづらく、前向きの方が力が出しやすいことがわかります。このような方向性は各筋肉の太さや骨格、関節との位置関係によって決まっています。

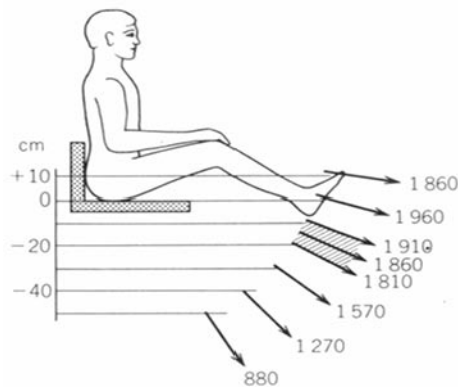


図2 ペダル配置と最大踏力 (N)

次に、図3は様々な姿勢と、そのときの腰部椎間板の内部にかかる圧力を測定したものです。立った姿勢の時を100としますと体を傾けると220にもなります。一見楽そうなイスに座った状態でも普通の姿勢で140、更に前屈すると275とかなり負担がかかっていることがわかります。このような様々な身体の特徴を理解した上で、ユニバーサルデザインを考えていく必要があります。

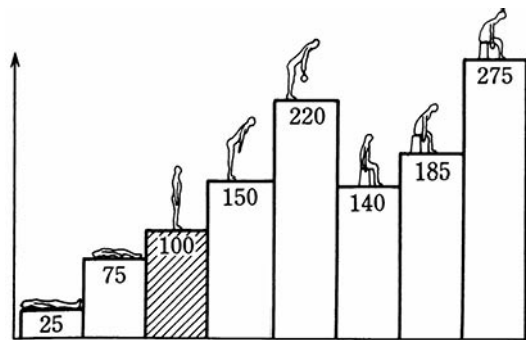


図3 姿勢と腰部椎間板内圧

開発の過程

では次に、工業試験場での具体的な商品開発の取り組みについてご説明していきます。一つは「高齢者障害者対応料理台の開発」です(写真1)。



これはバーチャルヒューマン利用技術といって、コンピューター上でバーチャルな人形に作業をさせて設計を行い、製品の評価をする技術を利用しています。人間の形態を作る過程では、(社)人間生活工学研究センターの提供する、日本人の人体計測データ集などの寸法データを使い、様々な年齢や性別の体型を画面上に再現します(図4)。

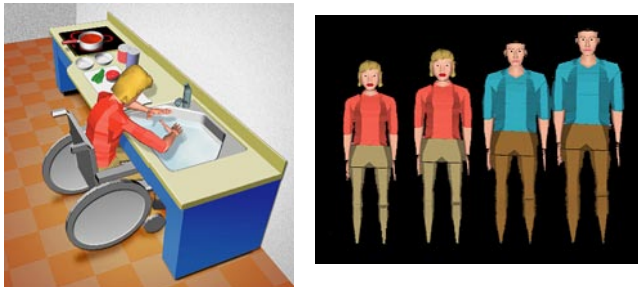


図4 バーチャルヒューマン利用技術

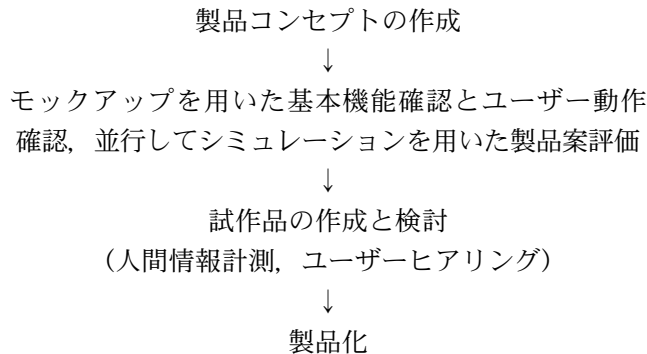
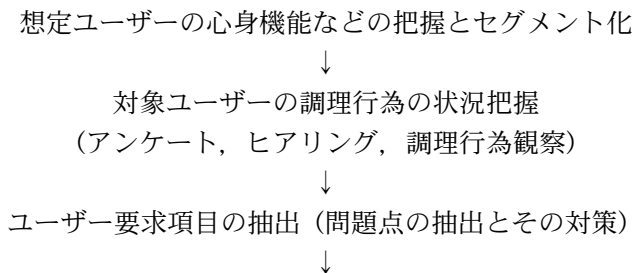
実際の試験を行うわけではないので、被験者や設備などの準備が必要ないのが大きな利点です。ただ、人間の持つ機能すべてを備えるわけではないため、必要に応じて人間情報計測を行い補完していきます。このようなシミュレーションは以前はスケッチを用いたり、二次元のテンプレートを用いたりしていましたが、最近ではパソコンで稼働するCGやCADソフトに組み込まれるものもあります。

もう一つご紹介するのは、「多様な身体特性に対応可能な手すりの開発」です(写真2)。こちらは人間情報計測で個別属性の微妙な変化を計測した事例です。



高齢者障害者対応料理台の開発

開発の流れは以下のようになっています。



開発を行う第一歩は、まず使うユーザーのセグメント化、つまり使うユーザーを想定します。今回は心身機能面から8つのユーザータイプに分けました。またその中からKB, KC, KD, SBをコアユーザーと想定しました(図5)。

健全者			
KA	KB	KC	KD
健全者(年少者)	健全者(プレ高齢者)	健全高齢者	歩行不自由者(高齢)
年齢 ~14	年齢 15~64	年齢 65~	年齢 65~ 手すり 杖の利用 円背
想定される調理作業時の姿勢	想定される調理作業時の姿勢	想定される調理作業時の姿勢	想定される調理作業時の姿勢
身体機能障害者			
SA	SB	SC	SD
慢性関節リウマチ	肢体不自由者	肢体不自由者	肢体不自由者
主に高齢者 女性	対麻痺 主に 脊椎損傷 L1,2	単麻痺 片麻痺 主に 脳性麻痺	四肢麻痺 主に 脳性麻痺
想定される調理作業時の姿勢	想定される調理作業時の姿勢	想定される調理作業時の姿勢	想定される調理作業時の姿勢

図5 想定ユーザーの心身機能などの把握

この次に、そのユーザーがどういう調理をしているか等の調査を行い、問題点を抽出します。例えば「水を張った鍋など重いものを持ち上げ移動するのが大変」などです。そしてこのような問題点に対応する仮説、例えば「ワークトップとの段差が少ないIHを使う」などの対策を立てます。この仮説について、実際の高齢者などのユーザーに対しヒアリング調査を行います。この段階でなるべく実際の状況がイメージできるように、本音が出やすいような状況を設定することが重要です。これらをまとめて製品のコンセプトを作ります。またこの段階で、調理台の引き出しなど一部分について、モックアップ(実大模型)を作り、動作の確認や高さの変更といった作業も行います(写真3)。その際、筋電位などの計測を行い、

使用者にどのような負担がかかっているのかを確認します。

その次にプロトタイプ（原型）の検討に移ります（図6）。

この段階で、プロトタイプはすでに3次元の情報（図面）になっていますので、これを先ほどのバーチャル



写真3 棚からの取り出し動作確認



図6 プロトタイプの検討案

に入れてシミュレーションを行います。この時は「鍋に水を入れる」や、「引き出しを開ける」など様々な作業のシミュレーションを行います（図7）。

なお、使用者の身長や体型などは、日本人の寸法データを活用して簡単に変更することが可能です。さらにこのシミュレーションでも、図3のような腰椎にかかる圧力など、体の各部位の負担の程度を知ることができます。そして「手が届かない」や「足がぶつかる」等の問題点を洗い出し、改良

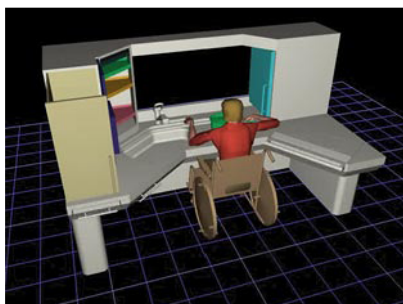


図7 バーチャルヒューマンによる検証

ていくことが可能となるわけです。最近では、シミュレーションでカバーできない部分だけ、被験者による試験をするという流れになってきています。これらの検討の後によりやく試作品の作成となります。そして、最終的に実際の試験を行い、製品が完成します。この製品はある企業で商品化され、ユニバーサルデザインの調理台として販売されています。

多様な身体特性に対応可能な手すり

現在の手すりは丸形が主流です。人間工学的には直径35mm程度が握る力を一番出しやすいのですが、

実際使う時にしっかりとつかんで使用しているかという、特に伝い歩きの場合はそうでもないと思います。握力の低下や疾病により、握りたくても握れない方や、寄りかかるように使用している高齢者の方も多く見受けられます。このことに気づいたある木製集成材手すり専門メーカーは、今までのバリアフリータイプの手すりを見直すため弱握力者でも使える手すりの開発に着手し、最適な手すりの形状を検討しました。この手すりの特徴は手を安定させる母指窪、手を添えたり肘や前腕を乗せるための窪み、指先のためのガイドがついていることです（図8）。

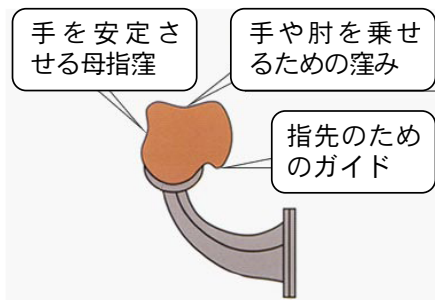
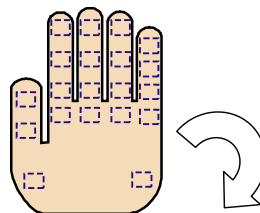


図8 新型の手すりの特徴

使い方の一例としては写真2のように指を添えるように使います。この開発では、従来型の手すりとの比較試験として、様々な人間情報計測を行いました。ここではその試験の一部を



写真4 把持力分布計測の様子



ご紹介します（写真4）。

図9は手すりにつかまりながら実際の歩行試験を行った結果で、指先のどこに力がかかっているかを示しています。色の付いているところは力がかかっていることを示してい

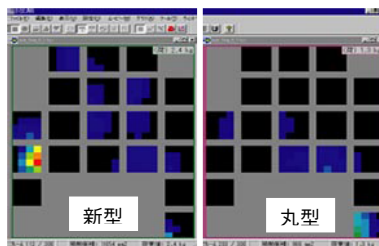
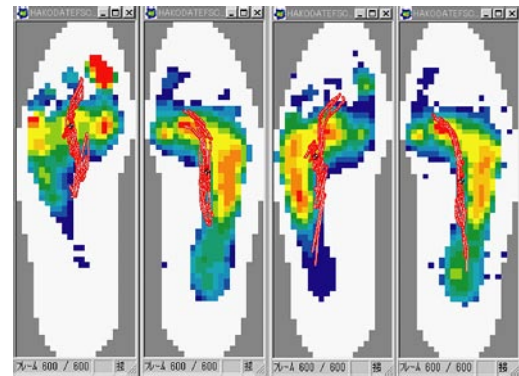


図9 把持力分布計測の結果



写真5 手すり実験装置



丸型 新型
図10 手すりを使った歩行中の足圧分布

ます。丸型ではあまり力がかけられなかったのが、新型では全体にしっかりと力がかかっていることがわかります。

ただ、親指の箇所は力が集中しすぎており、痛みを誘発する可能性も否めないため、のちに力を周囲に分散させるような手すり形状に微調整を行っています。

次に、歩行中の身体状態をモニターするため写真5のような実験装置を製作し、伝い歩き開始から終わりまで様々な機器を用いてデータ化しています。足にかかる力、足圧の分布を見てみましょう。これも先ほどと同様に赤い部分に力が入っていることを示しています(図10)。この被験者は左足が悪い方だったのですが、新型の手すりを使った方が、左足もバランス良く使えていることがわかります。この他にも身体の動揺や、歩行傾向などの測定を行い、この手すりも商品化に成功しています。

おわりに

以上、二つのユニバーサルデザインに配慮した製品開発の事例を紹介してきましたが、世界的に

も前例のない超高齢化社会に入っていくにあたり、製品本来の必要機能はもちろんのこと、使いやすさの品質についても意識していく必要があるでしょう。また、そのための開発プロセスについても、適切な手順をとることにより、後工程から上流に遡る必要を最小限にとどめることから、結果的に開発効率を良くすることができると考えています。

参考文献

姿勢の変化による椎間板内圧の変化

Nachemson, A. L.: The lumbar spine an orthopaedic challenge, *Spine*, **1**(1), 59-71(1976).

ペダル配置と最大踏力(N)

Chaffin, D. B.: Localized muscle fatigue-definition and measurement, *Journal of Occupational Medicine*, **15**(4), 346-354(1973).

(文責：林産試験場 性能部 牧野 真人)

木材を使用する立場から見たサッシ

北海道立林産試験場 企画指導部 主任研究員 石井 誠

はじめに

木製サッシは何がよいのでしょうか。性能については、北海道で広く普及している樹脂サッシも非常に高く、断熱・結露防止については若干木製サッシの方が高いものの、その他の物理的性質についてはほとんど同じということが言えるかと思えます。そこで、木製サッシを別な視点から評価してみたいと思います。

どちらを永く使いたい？

写真1はプラスチックと木の積み木のおもちゃですが、子供さんに与えるとしたらどちらを選びますか？永く使うとしたらどちらがよいでしょう。ちなみにこちらのプラスチックの方は10年くらい、木の方は40年くらいたっています。

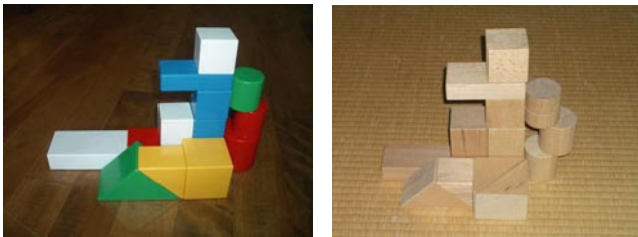


写真1 プラスチックと木のおもちゃ

価格を考える

木製サッシの課題とは、やはりコストとメンテナンスでしょう。

いくつかのカタログを参考にした価格の比較では、樹脂サッシ：木製サッシ：アルミ+木製サッシが1：1.5：1.7程度ですが、推定仕入れ価格ではそれが1：2.4：2.9になるものと思われます。この割合ですと、樹脂サッシと木製サッシでは、住宅1軒当たり50万円くらい違ってきます。たしかに、設備などを何とか5万円のものに2万円にして3万円浮かせる努力をしている中での50万円の差は、大きいことは事実です。

そこで、先ほどのおもちゃです。サッシを親しみを持って永く使うとしたらどうでしょうか？この点は二つめの課題のメンテナンスにもつながっていきます。

メンテナンスを考える

メンテナンスの問題は、塗装と気密材の2点が大きな問題です。塗装に関しては、造膜タイプと半造膜タイプと浸透タイプの3つの種類があります。

造膜タイプは家具などに使われるウレタン樹脂やフッ素樹脂等で、表面にしっかりと膜ができます。半造膜タイプは水性塗料などで、防腐剤などは木材に浸透しますが、顔料などが表面に残って塗膜を形成します。浸透タイプはオイルステンなどで、塗料が木材中に浸透するタイプで、表面に膜はできません。

日本では浸透タイプが普及しています。最近では水性系の半造膜タイプが増えてきています。ヨーロッパでは逆に造膜タイプが多いようです。

窓の暴露試験

次に実際の窓の暴露試験の結果について見てみましょう。林産試験場敷地内に、塗装が3種類（造膜タイプ、半造膜タイプ、浸透タイプ）、それぞれ途中で再塗装（2年目と6年目の2回）したものとそうでないもの、そして北面と南面の条件の合計12枚の窓を15年間設置しています。

浸透タイプ

写真2は浸透タイプの塗料を塗布して、南面に設置した窓です。再塗装したものは、かなり良好な状態です。そのため、2回くらい再塗装すれば15年くらいは劣化せずに持つことがわかります。



写真2 木製サッシの暴露試験
(浸透タイプ南面 15年目)
左：取付後再塗装無し 右：再塗装有り

写真3は同じタイプで北に面して設置した窓です。これは再塗装がなくても塗料が残っていることが特徴です。北面のため、紫外線量が少なく、また日射による表面変動が少ないためと思われます。同じ窓でも北面と南面で塗装の持ち方がこんなにも違います。



写真3 木製サッシの暴露試験
(浸透タイプ北面 15年目)
左：取付後再塗装無し 右：再塗装有り

半造膜タイプ

写真4, 5は、半造膜塗料を塗布して、設置した窓です。15年たつと、再塗装しないと浸透タイプ同様に塗装はほとんど残っていませんが、定期的な再塗装で外観は支障ない状況に保たれています。



写真4 木製サッシの暴露試験
(半造膜タイプ南面 15年目)
左：取付後再塗装無し 右：再塗装有り



写真5 木製サッシの暴露試験
(半造膜タイプ北面 15年目)
左：取付後再塗装無し 右：再塗装有り

造膜タイプ

造膜タイプは、塗装面が剥がれかけた場合、その面を全て剥がして再塗装しなくてはいけないので、今回の試験では再塗装しませんでした。

ここで特徴的なのは塗料の色による耐候性の違いです。写真6に見られるように、結果としては無色より

も色の付いた方が強いという傾向がありました。また、茶色に着色した塗膜はかなり痛んでいますが、浸透タイプや半造膜タイプより塗膜が残っていました。



写真6 木製サッシの暴露試験
(造膜タイプ南面 15年目)
左：茶色に着色 右：透明

以上まとめると、塗膜は着色した造膜タイプが一番強く、次いで半造膜、浸透タイプとなります。しかし、メンテナンスを考えると、重ね塗りが可能な半造膜、浸透タイプの塗料が推奨されます。

木製サッシの施工例

写真7は築10年の木製サッシです。水性の半造膜タイプの塗料を塗布しています。全面再塗装しているわけではなく、下枠の水切り部などの一部にタッチペイントで塗装しているだけです。メンテナンスといってもこの程度のことで、実際はそんなに大変ではありません。



写真7 木製サッシの施工例

また、この窓が良かったのは軒先が深いことです。直接雨が当たると言うことが少ないのです。

一方、同じ住宅でも妻面は軒がほとんど出ていません(写真8)。これは西面で西日がよく当たります。この部分は表面がささくれ立ち、再塗装時に塗料がのりにくい状況になっています(写真9)。このような部分は頻繁にメンテナンスする必要があります。



写真8 軒の出が少
なくかつ西面の窓

また、サッシの一番弱い部分は下枠です。そのため、弱い部分だけ写真 10 のようにアルミなどで被覆するのも一つの対策です。



写真9 西面の窓



写真10 下枠のアルミ被覆

写真 11 は木とアルミの複合サッシです。外側の劣化しやすい部分をアルミで被覆しています。最近、少しずつ見られるようになってきました。



写真11 木とアルミの
複合サッシの例

長持ちする木製サッシ

写真 12 はドイツの窓です。300 年以上使われてきた窓で、少し前まで実際に使われていました。サッシの持つ可能性としてこれだけ長い間持つということが言えます。

またこの長い年月は写真 13 のように木を丸く削ります。これは今日の一番最初の話に戻りますが、長く使う場合に木とプラスチックとどちらを選ぶか、ということにつながってくると思います。プラスチックではここまで長くは持たないでしょう。



写真12 古い窓



写真13 風雪で削られた棧

日よけの効能

ひさしというのは窓にとっても非常にいい話です。写真 14 のような簡単なひさしがあるだけで、紫外線や雨が当たりにくくなります。

また、写真 15 のようなよろい戸やロールブラインドはヨーロッパではよく見られるものです。これらのデメリットは朝の光が全く入らないということですが、断熱という意味では非常に効果的です。

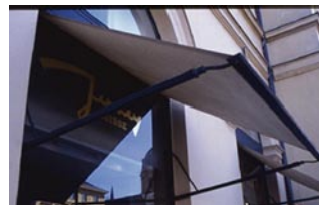


写真14 簡単な日よけ



写真15 木製よろい戸と
木製ロールブラインド

高いところの窓のメンテナンス

またメンテナンスの問題で良くあげられるのが 2 階以上の高所にある窓です。このような窓は足場をかけなくてはいけません、非常に危険です。そのため、バルコニーのように足場代わりになる構造がある場合なら 2 階の窓のメンテナンスもしやすくなります。

気密材について

気密材にはいろいろなものがありますが、一番のポイントは角の部分です。写真 16 は林産試験場の庁舎の木製サッシですが、気密材の一部に切れ込みをいれ、90 度曲げて連続させています。こうすることで施工性がいいですし、水密性能も保てます。もう一つは写真 17 のような溶着です。これは確実ですが、工場生産で寸法が決まっているので、既成寸法のサッシにしか使えないという問題があります。

ドレーキップ窓のすすめ

ドレーキップという窓があります。写真 18 ~ 19 のような内倒し内開き窓です。内開きのメリットは、掃除が内側からできるということです。また、ほこ



写真16 角に切れ込みを入れた気密材



写真17 角を溶着した気密材

りや虫などがついた網戸を室内に入れる必要もありません。

内倒し状態では防犯に考慮しながら換気ができます。これはよほどの強風でもない限り雨などはあまり入ってきません。また外側に断熱戸をつけたとしてもこれなら対応可能です。

継続したメンテナンスを

サッシを長持ちさせるための注意点は、

- ①窓の上にひさしがあるか
- ②窓の下枠に水切り板があるか
- ③メンテナンスしやすい構造か
- ④メンテナンスをする気があるか

ということです。①～③は、住宅を建てるときに考慮しないといけない点です。④は、木製サッシだからというわけではなく、どの材質のサッシでも同じこと



写真18 内開き窓



写真19 内倒し窓

がいえます。ただ、木製サッシは樹脂サッシのように、業者に頼まないとメンテナンスができないものではなく、自分で対処できる部分が多いといえがいます。手をかけていけば木製サッシは長持ちします。

(文責：林産試験場 性能部 牧野 真人)

意見交換会

ドレーキップと住宅の軒

会場：内倒し内開きの窓（ドレーキップ）は、確かに外側のガラスを拭けるということはメンテナンスでは非常に効率的かと思いますが、逆に、外側のゴミなどが内側に入ってきてしまうということはないですか？

また、最近では無落雪の家が増えているかと思えます。このような家に軒をつけようと思ったら構造上無理があると説明されることがあります。どうしたらよいのでしょうか？

石井：私の家はドレーキップですが、実際使っている上では外側のゴミが入ってくることはありません。逆に外開きより内開きの方がゴミの進入を防げると思えます。というのも、外開きの場合は窓の内側に網戸をつけるので、網戸についたゴミが室内に入ってきてしまいます。一方内開きの場合では窓の外側に網戸をつけられるので、ゴミが内側に入ってくるのが少ないのです。また外開きの場合、開閉時に網戸を開けなくてはならないのに対し、内開きは開ける必要はありません。

軒の問題については、先ほどお見せした軒の写真（「木材を使用する立場から見たサッシ」写真7、8）の家は片側無落雪です。ですから、設計段階できちんと計算すれば軒の問題も大丈夫かと思えます。

鈴木：内開きのゴミの問題は、たいていのゴミは外の風などで吹き飛ばされてしまいますし、窓にこびりつくようなゴミは開閉作業程度では落ちるようなことはないのです、問題にはなりません。

北海道の住宅に軒がなくなってきたというのは非常に問題だと思っています。結論から申しますと、無落雪の住宅でも軒を出すことはいくらでも可能です。ただ、デザインが問題なのです。無落雪の住宅に



意見交換会の様子

あう軒のデザインがないのです。この点は、そういうデザイン性と機能性を兼ね備えた設計ができる工務店や、設計士の方が育ってい

くことを願っています。

なお、最近では屋根材の開発が進み、屋根勾配のある無落雪が可能となっていますが、これは一つの活路になると思っています。

窓の耐久性

会場：先程の窓の暴露試験について、メンテナンスをしなかった場合、腐れ等に伴う性能の変化はどの程度でしょうか？

石井：暴露試験の試験体は水があまりたまらない構造になっています。壁がありませんし、窓の上にはひさしがついていて水が落ちないようにしています。実際の住宅でもこのような条件であれば腐らないということがいえるでしょう。

また、気密性や水密性に関しては、この暴露試験の試験体では検証できませんが、一般的には気密材の劣化が一番の要因となります。気密材は10年程度はもつと思えますが、やはり消耗品であるという認識をもたなければならぬと思います。20年や30年たてば劣化しますので交換しなくてはなりません。気密材の劣化を放置しておく、断熱気密性が悪くなるだけでなく、窓枠の腐朽を促進することになります。

余談ですが、気密材の劣化の程度を調べる簡単な方法があります。もちろん風の強い日に手をかざすのも一つの手ですが、それ以外に音の漏れで調べることができます。具体的には窓のすぐ外で話をしたときに、それが室内側で明瞭に聞き取れるようになってきたら気密材の交換時期です。

これからの窓と住宅

平間：吉成さんのご講演の中にユーザーのセグメント化という話が出ていましたが、その観点から窓の開閉方式についてアドバイスがいただけると幸いです。

吉成：窓を通常使うユーザー層は子供からお年寄りまでです。ですから、身長の問題や、バランスの問題を考慮する必要があると思います。人間は足の裏の間に重心があればバランスを保てますから、このような点を考慮する必要があると思います。

平間：鈴木さんの発表の中で、窓の断熱性がますます高まってきているという話がありましたが、そう

いった窓の今後の未来像についてお聞かせ下さい。

鈴木：現在の一般建築はガラスのファサードを持つものなど、ガラス建築の方向に向かっています。従来の外が見えない壁ではなく、外の光や熱などを取り入れられる多機能な窓を採用する建築が多いのです。

例えば美術館などは自然採光をするために、壁から光を採る光壁というものが採用されてきています。それは外側から見たらサッシのようです。こうなると壁なのかサッシなのかはつきりしなくなってきました。

枠とガラスで構成されたものをサッシというのなら、そのニーズは今後ますます高まっていくでしょう。そこで醸し出されるのは新たな外装デザインです。

また、機能面から言いますと、新築の場合と、改装の場合とを使い分ける必要も出てきます。改装の場合は、新築ほどの断熱性は必要ない場合がありますから。

平間：同じような住宅でも暖房コストにばらつきがみられるという話がありましたが、これは同じ住宅部品を使った場合の話でしょうか？（「建築の立場から見たサッシ」図8、9）

鈴木：基本的には住宅の断熱気密性能は同じです。また、暖房性能もほとんど同じ。そんな中、生活スタイルの違いでこれだけの差が出ているのだと思います。例えば一家5人ですべての部屋を暖房する家庭と、老夫婦で二人分だけの部屋を暖房する場合を想像して頂ければわかりやすいでしょう。

住宅のハードの部分の機能が同じでも、その運用コストは様々なのです。その部分を住宅側が見込んで目的別に対応できれば、というのが最近の我々のスタンスです。

木材の良さとは？

平間：石井さんの話の中に、木材の良さは、心理的な観点からとらえる必要があるとありましたが、今後ユーザーに対してどのような点を理解して頂き商品開発を進めたらよいのでしょうか？

石井：木材というのは人類が使った道具の中でも最も古いものだと思います。最近の研究では物理的な性質というのは、大まかなところはだいぶ研究が進んでおります。ただ、そういったことだけでは説明できないことが心理的な研究結果に反映されてきています。

我々人間は木材というものを他の材料とは何か

違った見方をしているところがあります。そこを大事にしていくことが必要ではないかと思っています。非常に漠然とした話ですが、心理的な試験では1人がいいと評価しても99人は悪いと評価する場合があります。我々はその1人をターゲットにする必要もあるのではないかと思います。

今後の北海道の公設試

平間：今回のフォーラムでは3つの公設試から講師を迎え、講演を行いました。先ほど鈴木さんの話に道内の戸建住宅の経済効果という話がありましたが、道内の経済の下支えをしていくことはこれからの公設試の大きな責務だと思っています。最後に今後の公設試のあり方についてそれぞれお話を聞かせ下さい。

鈴木：役に立つ公設試でなければだめだと思います。現在、そして将来の北海道を造っていく実務の方々に対して、さらにリフォームという意味では過去にさかのぼってまで、広く役に立つ研究を担っていきたいと考えています。

吉成：道内企業のニーズに対応するというはどこの公設試でもやられていると思います。そういった業務の他に、例えば道内産の材料だけで何かを造っていくというような場合に、互いに情報交換しながら協力していいものを造っていくことが大事だと思います。

石井：公設試は敷居が高いと考える方が多いようですが、我々としては、難しい研究をなるべくわかりやすくご説明するのが使命だと考えています。ただ、実際研究開発していく中で、民間企業の方の動きが遅い場合があります。主体はやはり企業の方なので、是非真剣に我々をご活用頂きたいと思っています。

平間：日本は豊かになったとはいえ、まだまだ住宅についての問題点は多く残されています。我々はそれを解決するための研究を行っていかなくてはならないと思います。また、その成果を今日来て頂いている皆様をはじめとする道民の方々にご活用頂いて、初めて北海道にいい住宅のストックが増えていくのではないかと思います。そうした中で、北海道の経済も活性化していくことを切に願っております。

今回で11年になりますこのサッシフォーラムも今後20年30年と続けていければと考えております。今後ともどうぞよろしくお願い致します。

（文責：林産試験場 性能部 牧野 真人）

Q&A 先月の技術相談から

Q：建材からの VOC 放出量の規制は今後どのようになりますか？ また VOC 吸着材の性能を評価するにはどのようにすればいいですか？

A：平成 15 年に建築基準法が改正され、室内に使用される建材は、ホルムアルデヒド放出量によって、使用面積が制限されました。また、学校環境衛生の基準においては、ホルムアルデヒド、トルエン、キシレン、エチルベンゼン、スチレン、パラジクロロベンゼンの 6 物質について、基準値が設定されています。これらに関しては、林産試験場ホームページ内のコンテンツ「室内の空気をきれいにするために」に詳しく書いてありますので参考にして下さい。国土交通省が行った室内空気の調査で、建築基準法改正以降の住宅では、ホルムアルデヒドだけでなく、他の化学物質の室内濃度もかなり改善されていることがわかりました。そこで国は、ホルムアルデヒド以外の化学物質を、建築基準法などの法的な規制をしない方向でいます。

次に、建材から放出されるホルムアルデヒドや VOC を吸着する材料の評価は、現在、JIS（日本工業規格）で検討され、原案ができています。ホルムアルデヒドに関しては、①「小形チャンバー法による室内空気汚染濃度低減材の低減性能試験法 第 1 部：一定ホルムアルデヒド濃度供給法による吸着速度測定」と、②「小形チャンバー法による室内空気汚染濃度低減材の低減性能試験法 第 2 部：ホルムアルデヒド放出建材を用いた吸着速度測定」の二通りの方法で、VOC に関しては、③「小形チャンバー法による室内空気汚染濃度低減材

の低減性能試験法 - 一定揮発性有機化合物 (VOC)、ホルムアルデヒド以外のカルボニル化合物濃度供給法による吸着速度測定」です。①と③の方法は、図に示すように、一定濃度のホルムアルデヒドまたは VOC ガスを小形チャンバーに供給し、試験片によりホルムアルデヒドや VOC が吸着されて排気されます。そのときの供給濃度と排気濃度の差により、試験片の吸着効果を評価します。②の方法は、ホルムアルデヒドを一定濃度放出する建材に、図のように試験片を張り付け複合建材を製作し、放出建材だけの場合と複合建材にした場合の放出量の違いで評価します。①の方法は、現在 ISO（国際標準化機構）で審議され、国際的な規格になるでしょう。その後、③の方法も ISO で審議される計画にあります。また、通常の吸着材だけでなく、光触媒を用いた空気浄化に関する評価方法も、これらの方法を参考に検討されており、吸着材を評価する場合には、これらの方法が基準になると考えられます。

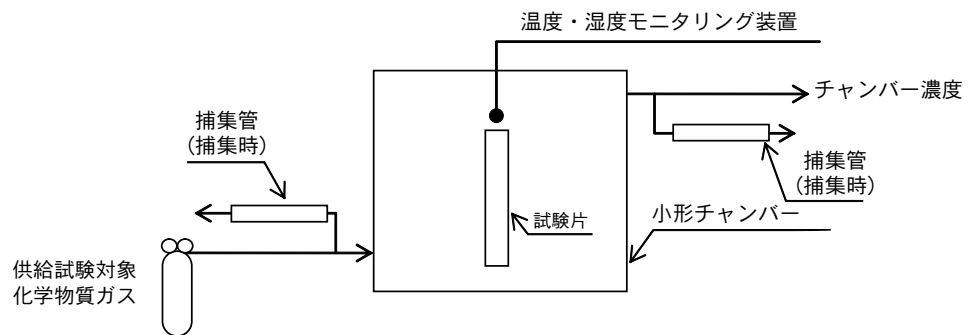


図1 吸着速度測定装置

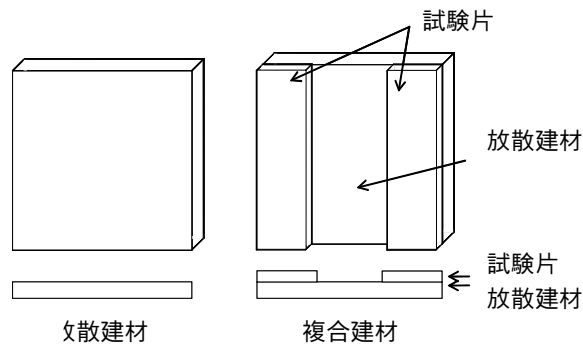


図2 放出建材と複合建材

(性能部 接着塗装科 秋津裕志)

職場紹介

技術部 製材乾燥科

製材乾燥科では、製材工程の効率や安全性の向上、人工乾燥木材の品質向上、乾燥コストの低減を図るための研究を行っています。

●最近の研究内容

(1) カラマツの建築用材利用促進のための生産・管理技術の改善

①凍結材の製材能率の向上

冬期間における凍結材を製材するときの問題となる、挽き曲がりや厚さむらなどを解決するための方策について研究開発しています。

②人工乾燥のタイムスケジュールの検討

これまで経験と知識がなければ作成が困難であった時間制御式乾燥スケジュールの自動表示プログラムを開発しました。これは、北海道に豊富にある人工林材のカラマツおよびトドマツ用として、製材寸法や初期・仕上がり含水率、温度条件などを、数値入力したり選択する(図1)ことにより瞬時にスケジュールが表示されるものです。また、このプログラムは自動制御システムへの導入も可能です。

樹種(カラマツ)
材厚(34mm)
材幅(115mm)
木取り(心去り材)
初期含水率(60%)
仕上がり含水率(8%)
乾燥条件(中温)
蒸煮(有) コライ(有) コンディ(有)
次へ
中止

図1 数値設定および項目選択画面

(2) プレス圧縮による未乾燥材の脱水技術の開発

製材直後の木材は、それぞれ含んでいる水分量(含水率)が大きく違います。それを乾燥機に入れて乾燥すると、含水率が低い材は過乾燥に、含水率の高い材は乾燥不十分となってしまう、一定の品質に上げることができません。そこで、乾燥前の木材をプレス装

置を使って圧縮することにより、木材中の水分を搾り出し、含水率の均一化を図るための研究を行っています。

(3) 集成材用ラミナの品質を向上させる乾燥技術の開発

トドマツやカラマツ集成材の製造にあたり、積層接着の前に板材(ラミナ)を変色や強度低下をきたさないように適正に乾燥するための研究を行っています。また、化石燃料の使用量を減らした省エネルギー型乾燥技術の研究もを行っています。

●設備

製材乾燥科では、所有している製材機械や人工乾燥装置を活用して、様々な研究テーマについて、実大規模での取り組みを行っています。実大装置の一例として、帯のこロール機(写真1)では、試験研究に用いる帯のこの調整が行えます。帯のこを上下のローラーに密着させ、圧延ローラーで徐々に帯状に引き伸ばし、バック(背盛り)の出方を調節します。

同時に腰入れの調整も行うので、この作業では長年の経験と熟練した技術が求められています。



写真1 帯のこロール機

●技術支援

製材乾燥科では、企業等からの製材機械や木材乾燥に関する問い合わせに対してアドバイスをを行い、必要に応じて工場等現地での技術指導もを行っています。

また、基本技術研修として「製材のこ目立て技術研修」・「木材の乾燥技術研修」、そのほか実務技術研修や各種講習会などにも対応していますので気軽にお問い合わせください。

行政の窓

平成17年木材・木製品輸入の動向について

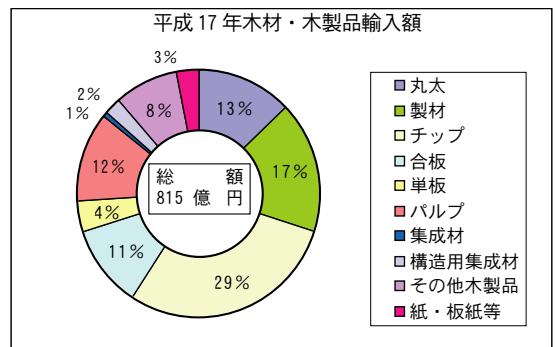
【我が国の木材貿易】 林野庁の「2005年木材輸入実績」によると、我が国の木材輸入額は、平成17年約1兆2千億円、前年比96%と減少しており、主要国別の輸入額では、平成16年に1、2位を占めたカナダ、インドネシアに代わり、平成17年は中国、マレーシアと続いて、その輸入額を増やしています。

品目別の輸入量を見ると、丸太で1,065万m³（前年比84%）、その輸入額は1,875億円（前年比88%）、製材840万m³（前年比92%）、輸入額2,898億円（前年比92%）と、数量・金額とも減少しています。特に、丸太輸入量の44%を占める北洋材の減少は、経済成長が著しい中国が、天然林保護政策を取る一方で、ロシアからの輸入を増加させ、日本との丸太輸入の競合が激化したことが影響しています。また、合板輸入量も412万m³（前年比92%）、輸入額は1,830億円（前年比91%）と数量・金額ともに減少しています。

一方、木材チップの輸入量は、1,411万トン（前年比101%）、輸入額は2,264億円（前年比108%）で数量・金額ともに増加しています。

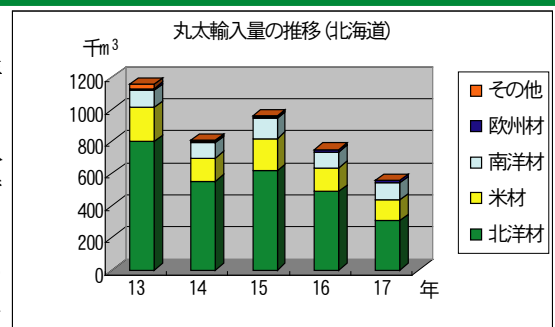
【北海道の木材貿易】 平成17年北海道の木材・木製品の輸入実績は、財務省貿易統計によると、総額で815億円（全国比7%）を占め、主要品目別には丸太103億円（前年比87%）、製材142億円（前年比91%）を占め、丸太、製材ともに輸入額が減少したほか、合板88億円（前年比90%）、チップ237億円（前年比97%）、集成材5億円（前年比84%）など大半の品目で減少し、増加を示した品目は、パルプ94億円（前年比104%）、構造用集成材19億円（前年比103%）となっています。

道内においては、北洋材の輸入が中国と競合して丸太の輸入量が63%と大幅に減少した一方、平成16年の台風18号による風倒木の処理がピークを迎えたことなどから、道産材の利用が一層進む結果となり、木材の需要量は減少傾向にあるものの、昭和40年代以降急激に増加した輸入材率は、平成12年度（65.3%）以降減り続け、平成17年度においては52.5%と見込まれています。



【丸太の輸入】 丸太の輸入量は、平成15年に増加に転じたものの、その後減り続け、平成17年は558千m³（前年比74%）と平成13年に比べ半減しています。

特に、平成13年に全輸入量の約70%を占めていた北洋材の輸入量は、平成17年には約55%と下がり、平成13年と比べ、38%まで激減しています。北洋材は、サハリン州やロシア極東部から輸入されてきましたが、中国との丸太輸入の競合や、サハリン州における造材労働力の減少等により、輸入量は大幅に減少し、価格も上昇しています。また、中国は、平成14年から産業用丸太の輸入量が世界一となっており、2008年オリンピック開催、2010年万国博覧会の開催を控え、引き続き、中国の国内需要は堅調なことが予想されています。



○丸太輸入量年次別集計（北海道）（単位：千m³）

年	北洋材	米材	南洋材	欧州材	その他	合計
13	799	213	108	11	25	1156
14	554	144	93	12	6	809
15	622	198	123	12	6	961
16	488	150	99	13	2	752
17	305	133	103	16	1	558
H17とH16の対比	63	89	104	123	50	74

また、米材は、アメリカの住宅建築が活発なことから、カナダ材の出荷先はアメリカ市場に向いていることなどから、丸太輸入は平成13年に比べ62%にまで減少しました。

南洋材は、資源的制約やインドネシアによる丸太の輸出規制などから、輸入国はマレーシアのみであり、釧路港に約7割、留萌港に約3割が輸入されています。

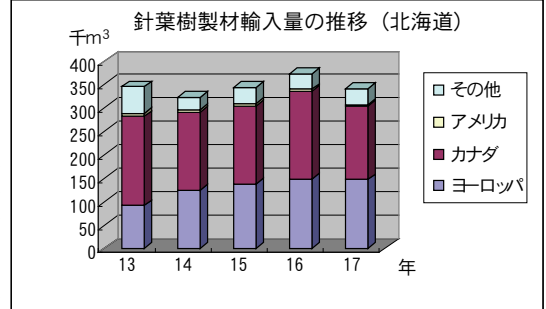
【針葉樹製材の輸入】 針葉樹製材の輸入量は、平成13年以降は、35万m³前後で推移しています。

主要国別に見ると、国内需要が活発なアメリカは日本向けの輸出を減らし、カナダからの輸入が全体の約50%を占めています。ヨーロッパ圏では、フィンランドからの輸入量が77千m³と最も多く、次いでオーストリアやスウェーデンからの輸入が堅調な一方、ラトビアや平成16年から輸入が始まったルーマニアからの輸入が増加傾向にあります。

また、ロシアでは国内の木材加工体制を強化しつつあり、輸入量は、平成13年に比べ2倍に伸びています。

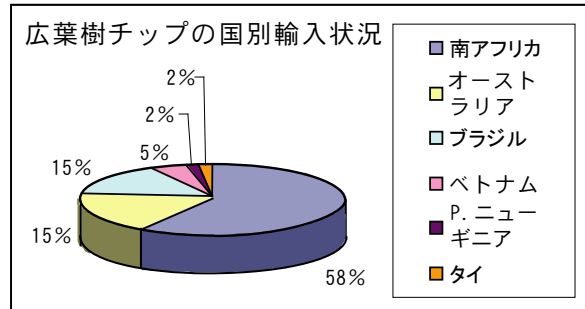
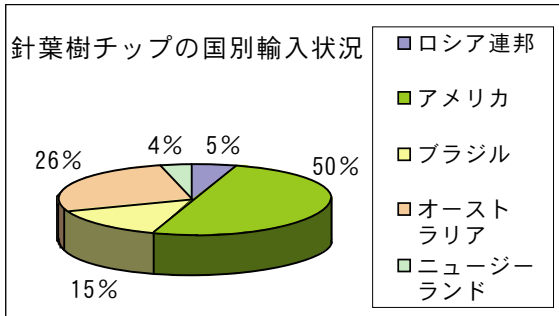
○年次別針葉樹製材輸入量 (単位：千m³)

年	ヨーロッパ	カナダ	アメリカ	その他	合計
13	92	190	7	56	345
14	125	167	4	27	323
15	138	167	4	35	344
16	148	189	3	34	374
17	147	158	2	35	342



【木材チップの輸入】 平成17年のチップ輸入量は、1,481千トン（前年比89%）、輸入額は237億円（前年比97%）で数量・金額とも減少しました。これは、パルプ原材料の需要量は前年並みであったことから、風倒木の整理が進み、針葉樹・広葉樹ともに道産材のチップ供給量が増えたことも影響したものと予想されます。

また、国別で見ると、南アフリカ、オーストラリア、ブラジル、アメリカ、ベトナムなど世界の各地域に及び、針葉樹はパイン系の人工林なども輸入されています。



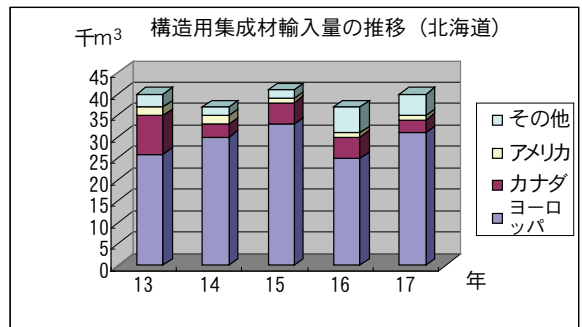
【構造用集成材の輸入】 道内における住宅着工戸数は、近年、5万戸前後で推移していますが、構造用集成材の輸入量も、40千m³と堅調に推移しています。

為替や原油高による影響があるもののヨーロッパからの構造用集成材の輸入は好調で全体の80%近くを占める一方、カナダやアメリカからの輸入は減少しています。

また、中国やロシアからの輸入量も徐々に増加し、平成13年に比べるとそれぞれ239%、310%と伸びています。

○年次別構造用集成材輸入量 (単位：千m³)

年	ヨーロッパ	カナダ	アメリカ	中国	その他	合計
13	26	9	2	2	1	40
14	30	3	2	1	1	37
15	33	5	1	1	1	41
16	25	5	1	4	2	37
17	31	3	1	4	1	40



【その他の貿易動向】 平成17年の木材輸出で注目すべき点は、平成16年丸太輸出量166m³が、平成17年4,123m³と大幅に増加したことです。これは、函館港から中国（上海近郊や大連）に向け、民間による風倒木の輸出が2度にわたり試みられたことによるものですが、継続的な取組には至っていないようです。また、他県においても、スギ・ヒノキの試験輸出が取り込まれるなど、国産材の有効活用が模索されていますが、経済成長が著しい中国や韓国、インドなどとの世界的な森林資源に対する需給動向の変化や道産人工林の充実等を背景として、今後は、国内における道産材の円滑な供給と利用促進がより一層期待される所です。

(水産林務部林務局林業木材課木材産業グループ主査 (貿易調整))

林産試ニュース

●第 15 回木のグランドフェア「木になるフェスティバル」を開催しました

7月29日(土)、木のグランドフェアのオープニングイベント「木になるフェスティバル」を開催しました。約1,500名の来場者には、木工体験や木を使ったゲーム、人形劇など様々な形で木のもつ多くの魅力を味わっていただきました。

毎年好評を得ている工作では、マガジンラックやウッドコースター、動物オブジェづくりに多くの子供たちが熱中していました。また、おもしろ科学体験や場内見学では、大人にも大いに楽しんでもらえたようで、中でも、大型機械が太い丸太をかつらむきにして薄い板をつくりだしていく様子に感嘆の声もあがっていました。

なお、8月27日(日)まで、木と暮らしの情報館において「北海道こども木工作品コンクール展」と「アート彫刻板作品コンクール展」を行っていますので、ぜひご覧ください。受賞者名などは、林産試験場ホームページに載せています。

<http://www.fpri.asahikawa.hokkaido.jp/event/grand/default.htm>



北海道こども木工作品コンクール 知事賞(木工工作団体の部) 受賞作品



アート彫刻板作品コンクール 最優秀賞受賞作品

●「いす」のデザインが意匠登録されました

このたび、技術部の八鍬加工科長が考案した「いす」が意匠登録されました。

前後のフレームに曲率を持たせた集成材(わん曲集成材)を使用し、後フレームに組みつける後脚は、ネジどめで位置が変えられ、座板と背板を好みの角度に調整することができます。前フレームが肘掛けを兼ねているのもユニークです。



わん曲集成材を活用した「いす」

●「^{もり}森林の市」に参加します

8月20日(日)9:30~16:00、旭川林業会館(旭川市永山町10丁目)において開催される第21回「森林の市」に参加します。これは、森林や木材の良さを広くPRしようと、旭川地域の関係団体等が共催して行う参加・体験型のイベントです。

林産試験場は、みなさんに道産材を使った素敵な小物づくりを行ってもらう予定ですので、どうぞお楽しみに。

●NHK ラジオ「北海道^{もり}森林物語」に出演します

毎週水曜日、朝7時49分~55分ごろに放送のNHKおはようもぎたてラジオ便「北海道森林物語」では、森林や木材に関する最新研究事情が取りあげられています。

この番組の中で、きのこ部の^{ぎすし}宜寿次研究主任が、キノコ消費における嗜好の変化や「新しいキノコ」開発への取組状況について解説する予定です。

●日本木材学会大会で発表します

8月8日(火)~10日(木)、秋田大学および秋田県総合生活文化会館・美術館アトリオンを会場に

第 56 回日本木材学会大会が開催されます。林産試験場からは 15 件の研究発表を行います。

○口頭発表

- ・促進劣化処理を受けた釘接合部のせん断強度（戸田正彦）
- ・異なる環境下における木材保存剤の溶出挙動（宮内輝久）
- ・保存処理木材に侵入した木材腐朽菌の分子生物学的検出（杉山智昭）
- ・家具による室内ホルムアルデヒド濃度増加の検討（朝倉靖弘）
- ・トドマツ精英樹次代検定林における材質の遺伝的変異（安久津久）
- ・アルカリ処理木材による木材の膨潤異方性の変化（石倉由紀子）
- ・乾燥中の栈積み内における温湿度のモニタリング（伊藤洋一）
- ・各種道産部材の温湿度一定条件下での実大曲げクリーブ（松本和茂）
- ・カラマツおが粉の利用に適したマイタケ交配株の特性（米山彰造）

○ポスター発表

- ・治山現場から回収した木製柵接合部の残存強度の測定を試み（野田康信）
- ・木質ペレット燃料によるガス化発電（山田敦）
- ・木質熱処理物のアンモニア吸着性能（東智則）

・北海道産トドマツ水食い材の水分移動性の検討（大崎久司）

・使用済み型枠用合板の性能調査と再生合板の製造（古田直之）

●年報と場報を発行しました

北海道立林産試験場年報（平成 17 年度）と林産試験場報 20 巻 2 号を発行しました。

年報は、17 年度に林産試験場で行った試験研究や普及活動など業務の概要をまとめたものです。場報は、林産試験場の研究成果を公表するための学術報で、今号には 5 件の論文を掲載しました。いずれもホームページ上で公開していますので、ご利用ください。

・年報：

<http://www.fpri.asahikawa.hokkaido.jp/gijutsujo/ho/kanko/nenpo.htm>

・場報：

<http://www.fpri.asahikawa.hokkaido.jp/gijutsujo/ho/kanko/joho.htm>

今まで林産試験場で発行した刊行物の文献については、ホームページの「刊行物データベース」で検索できますので、併せてご活用ください。

<http://www.fpri.asahikawa.hokkaido.jp/gijutsujo/ho/bunken/initial.htm>

林産試だより

2006年 8月号

編集人 北海道立林産試験場
HP・Web版林産試だより編集委員会
発行人 北海道立林産試験場
URL: <http://www.fpri.asahikawa.hokkaido.jp/>

平成18年8月1日 発行
連絡先 企画指導部普及課技術係
071-0198 旭川市西神楽1線10号
電話0166-75-4233 (代)
FAX 0166-75-3621