

平成5年度農林水産省補助事業
日本住宅・木材技術センター事業

木製開口部材製造技術開発事業 木製サッシ標準化報告書

平成6年3月

(財)日本住宅・木材技術センター

まえがき

近年、経済社会の成熟化の進展に伴って、潤いのある生活を求める傾向が強まっているが、このような中で、住宅などの開口部にあたたかさややわらかさの感じられる木製サッシを使用したいとする動きが強まっている。

他方、木製サッシの供給の状況についてみると、製造技術の面ではかなり高い水準に達しているものの、需要側が好みのものをいつでも安く入手することができ、かつ、使用中に必要とする部品の供給や補修などのメンテナンスが容易に受けられるといった状況にはなく、ニーズの高まりに応えられるような供給体制にはない。その要因としては、製造技術の標準化が遅れていること、技術情報が需要側に伝わり難いことなどを挙げることができる。

当財団では、昭和54年度以降継続して、木製サッシに関して、解体実験、遮音・断熱性能試験、防耐火性能実験などの実施を通じて個別技術の開発に取り組んできており、これら個別技術の面では、一応の成果を挙げてきたところである。今後は、上記のような技術情報の整備が不十分であるとする実状をふまえて、個別の技術を総合化する方向での研究開発に取り組むことが重要であると考えられる。

本事業は、このような観点から、次第に高まりをみせている木製サッシに対するニーズに応え得る供給体制の整備に資するため、製造、性能、メンテナンス及び設計施工の面での技術基準を整備しようとするものである。

本年度は、技術基準の作成に先だって、そのために必要とする事項について、技術的な内容の調査を行うこととした。

事業は、次ページに記す委員会を設置して実施した。多忙な中を、調査・検討と報告書の取り纏めをいただいた委員各位とこの事業にご協力をいただきました関係の皆様には厚くお礼を申し上げます。

平成6年3月

(財) 日本住宅・木材技術センター

理事長 下川 英雄

目 次

1. 事業概要	1
1. 1 事業名	1
1. 2 委員会名	1
1. 3 事業の内容	1
1. 4 委員名簿	1
2. 窓の機能と木製サッシ	2
2. 1 窓から出入りする貴重なもの	2
2. 2 住宅のデザインにかかわる	2
2. 3 室内気候の制御	2
2. 4 今後の方向	3
3. 木材の品質と加工基準	4
3. 1 品質	4
3. 1. 1 材料	4
3. 1. 2 材質	4
3. 1. 3 含水率	4
3. 1. 4 木取り	4
3. 2 加工	5
3. 2. 1 木材の加工	5
3. 2. 2 集成加工	8
3. 3 塗装、防腐、防火の各処理	11
3. 3. 1 塗装処理	11
3. 3. 2 防腐、防火処理	13
4. 製造基準	15
4. 1 サッシの設計	15
4. 1. 1 該当建築物の種類とモジュール	15
4. 1. 2 木製サッシの種類	18
4. 1. 3 木製サッシ種類と躯体建築工法に於ける納まり	18
4. 2 製造	31
4. 2. 1 木材品質規定	31
4. 2. 2 木製サッシの部品別使用制限規定	34
4. 2. 3 製造基準	35
5. 性能基準と製品の管理	39
5. 1 要求性能と改善法	39
5. 1. 1 気密性、耐風圧性、換気・通風性	39
5. 1. 2 断熱	42
5. 1. 3 剛性・接合部の力学的性質	50
5. 1. 4 水密性、排水	78
5. 1. 5 接着力、接着耐久性	79

5. 1. 6	塗膜耐候性、劣化防止	84
5. 1. 7	防腐、防火	93
5. 2	関連試験方法と評価	101
5. 2. 1	気密性能試験	101
5. 2. 2	水密性能試験	102
5. 2. 3	断熱性能試験	102
5. 2. 4	耐風圧試験	102
5. 2. 5	遮音試験	105
5. 2. 6	優良住宅部品（BL部品）の認定基準	106
6.	品質の管理と検査	113
6. 1	品質管理	113
6. 1. 1	社内検査	113
6. 1. 2	社外検査	113
6. 1. 3	要求不履行の際の処置	113
6. 1. 4	臨時の試験	113
6. 1. 5	検査報告書	113
6. 1. 6	試験証明書	114
6. 1. 7	出荷と在庫	114
7.	その他の部品の品質基準	115
7. 1	ガラス、金具	115
7. 1. 1	ガラス	115
7. 1. 2	金具	118
7. 2	充填剤、気密材	119
7. 2. 1	充填剤の種類及び使用場所	119
7. 2. 2	気密材の材質	119
7. 2. 3	気密材の形状と用途	120
7. 2. 4	気密材の仕様	120
7. 2. 5	気密材の固定方法	121
7. 2. 6	気密材の位置	121
7. 3	接着剤、塗料	122
7. 3. 1	接着剤	122
7. 3. 2	塗料	123
8.	施工基準	124
8. 1	取付け部品	124
8. 2	躯体への取付け、隙間の処理	125
9.	メンテナンス基準	132
9. 1	塗装、防腐処理	132
9. 1. 1	メンテナンス基準を決めるための考慮すべき因子	132

1. 事業概要

1.1 事業名：木製開口部材製造技術開発事業

1.2 委員会名：木製サッシ標準化委員会

1.3 事業の内容

- ①製造、性能、メンテナンス及び設計施工に関する技術基準の整備
- ②上記技術基準の整備に必要な試験の実施

1.4 委員名簿（敬称略）

委員長	鈴木正治	東京農工大学農学部教授
委員	大釜敏正	千葉大学教育学部助教授
同	鍛持 潔	物質工学工業技術研究所複合材料構造研究室室長
同	中島史郎	建設省建築研究所有機材料研究室
同	葉石猛夫	農林水産省森林総合研究所木材利用部構造利用科科长
同	石井 誠	北海道立林産試験場性能開発科科长
同	吉田昭信	(財)ベターリビング建築部部長
同	川村二郎	川村木材塗装事務所所長
同	前島一雄	(有)共和木工専務取締役
同	新井 豊	大原産和(株)企画開発室室長
協力委員	河野元信	建設省住宅局住宅生産課木造住宅振興室課長補佐
同	宮澤俊輔	林野庁林産課係長
事務局	牧 勉	(財)日本住宅・木材技術センター試験研究部長
同	小西 信	木構造振興株式会社専務取締役
同	平原章雄	木構造振興株式会社研究主任

2. 窓の機能と木製サッシ

2. 1 窓から出入りする貴重なもの

住宅の窓を例にとれば、昼間の光を十分に取入れられる透光性、冬の太陽光の輻射熱の取入れ(暖房性)、庭があったり田園地域であれば、展望性と清浄な空気の入取れなど我々の生活と健康にとって大切なものが多い。

冬季に窓から逃げる熱も貴重なもので、積極的に抑制しなければならない。これは暖房負荷にかかわっており、住宅の全暖房負荷の20～25%に及ぶ。ここで、断熱窓(断熱サッシ)の必要度が認識され、木製サッシは断熱サッシのグループに入れられる。

2. 2 住宅のデザインにかかわる

住宅を外から見ると、室数や屋根の形で外形がきまり、窓の形、色はアクセントとしての働きがある。和風住宅の大断面の木製戸にはヒノキ、チークなどが使われており、落ち着きがある。ヨーロッパでは白塗りの木製窓、オランダの町で見かける緑、赤の窓枠(外壁のレンガ色によく合う)、アメリカでも白いサッシの出窓は遠くからよく目立つ。逆に、黒、茶系などのサッシも外壁によってはコントラストがよい。

これらの窓は、わが国でもっとも広範囲に用いられているアルミサッシの窓に比較して、品位があり、多くは木製である。中には、表面がポリ塩化ビニルの樹脂サッシで、内部に型どりの木材がはめ込まれているものもあるが、断熱サッシの機能も兼ねている。

室内側からみても貧しく、冷やかなアルミサッシに比較して温かみのある木製は世代を問わず評価されている。木製には創意によってデザインの自由性がある。加工機械の発達によって枠、框の形、これらの種々のプロポーションを作製できるメリットがある。

2. 3 室内気候の制御

室内にある生活用品、家具、衣類、電器製品などは湿気を嫌うものが多い。しかし人間には60%程度の相対湿度のある空間の方が生理的に好ましい。ところが、一重の板ガラスアルミサッシの窓では、夜間の結露が多く、これを毎夜繰返していると、湿度の高い状態になる。一方、水蒸気の供給の少ない部屋は結露によって室内湿度の低下が続き、乾いた空気環境になる。

ガラス、アルミニウムは結露しやすく、特に、後者の熱伝導率が桁違いに大きいので、アルミニウムの結露量は増加する。木材を用いると、この問題はまず生じない。木材は熱が奪われにくく、凝結水があっても、その吸収が可能である。木製サッシに複層ガラスを用いると、窓における結露は多くの場合避けることができる。木材を室内側にだけ用いるクラッドによって、結露を避けることができる。木製サッシでもエアタイトが向上できるようになったので、水蒸気や汚れた空気の排出のため、別に換気用の小窓も必要である。

2.4 今後の方向

木製サッシは木質感、室内気候の調和など優れた機能を持つ。これまで高級への志向と特注という需要形態であったが、断面の最適化によって木造住宅に取入れたいものである。

3. 木材の品質と加工基準

木製サッシは外壁を構成する要素の一部であるので、窓の部材には耐力性、耐久性および審美性などの性能が要求される。また、これらの性能を向上させるために、塗装や防腐などの保存処理も必要である。

3. 1 品質

3. 1. 1 材料

木製サッシの部材として使用される材料は、次項に述べるような材質を有する素材、およびそれらから製造された集成材とする。なお、窓製造に使用される代表的な樹種は、針葉樹材ではトウヒ、マツ、モミ、カラマツ、ダグラスファーおよびスプルスなどが、広葉樹材ではサクラ、ナラ、ポプラ、キハダおよびタウンなどである。

3. 1. 2 材質

サッシの部材を構成する木材の比重は、針葉樹材では0.35以上、広葉樹材では0.45～0.70の健全材で、かつ心持ちでないものを使用する。ここで健全材とは、腐れがなく、割れ・曲がり・反り・ねじれ・やにつぼ・やにすじ・入り皮・変色・汚染・きず・あな・欠けなどの欠点が極めて軽微（外観上ほとんど目立たない程度）であって、木理の不整が小さく、あてや抜け節・腐れ節・抜けやすい節を含まない材をいう。

節を含まない材であることが望ましいが、長径が部材幅の $1/4$ を越えてはならない。節が小面積に集中する場合についても、それらの径の和が部材幅の $1/4$ を越えてはならない。

辺材は、心材に比べて虫や菌の害を受け易いので、可能な範囲で除去する。

樹脂障害により著しい接着不良を起こす可能性のある樹種の使用は避ける。また、使用中に樹脂が浸出する可能性のある樹種は、加工前に脱脂処理を行う。

3. 1. 3 含水率

部材加工前の材の含水率は、8～15%の範囲内にあるものとする。材の部位による含水率むらはできるかぎり小さくし、目標含水率の±2%以内におさめることが望ましい。集成加工の場合におけるラミナ相互間の含水率むらも同様である。

3. 1. 4 木取り

設計図にしたがって材料表を作る。材料表には仕上がり寸法と仕上げ加工のための削りしろを見込んだ木取り寸法を記入する。木取り寸法にしたがって、品質の項で示した欠点を除去するとともに、部材の長さ方向に対して繊維が平行となるように荒木取りする。その際、部材の材縁、特に引張力が作用する側に、節が位置するような木取りは避ける（増田等：木材誌、Vol. 40、No. 2、P. 127-133（1994））。

荒木取りされた材を順次切削加工して、部材の仕上がり寸法にする。その際、木地仕上げに要する見込み量を歩増ししておく。また、木取りは、見えがかりや強度部材など、長く大きなものから先に行う。

3.2 加工

長期にわたって木製サッシの性能を保障するには、品質および試験方法等の諸基準を順守するとともに、生産管理が十分なされたもとの加工がなされなければならない。

3.2.1 木材の加工

- 1) 部材は形状正しく加工し、削り面は平滑に仕上げる。
- 2) 部材の接合は、見えがかりに木口が極力現れず、加工しやすく、剛性および強度が大きいものを選ぶ。ほぞ継ぎ、だぼ組みおよび蟻留めなどが多く用いられている。接合は強固で、すきま、目違いのないように加工し、組立は接着剤を用いる。見えがかりの接合面は、なめらかに仕上げる。

〔ほぞ〕 ほぞ穴の幅は、部材幅の約 $1/3$ (二枚ほぞのときは約 $1/5$) にとる。ほぞの締めしろを繊維に直角な方向 (ほぞの厚さ方向) に大きくとりすぎると、繊維方向に割れるおそれがあるので注意する。+0.2 mm を限度とする。

接着剤をほぞおよびほぞ穴の両面に塗布した接着条件が、もっとも接合効率が大きい。

参考：ほぞの曲げ強さ F の予測式 (C. A. ECKELMANN 1978)

$$F = 0.7 \times S_x \times A \times B \times C \times D$$

S_x = 材のせん断強度

$$A = (0.24d + 0.57w)$$

B = ほぞの長さにかかわる係数

C = 接着剤にかかわる係数

D = 嵌合度にかかわる係数

d = ほぞの幅

w = 材せい

〔だぼ〕 だぼは形状によって、スパイラル状圧縮溝付きだぼ、うろこ状圧縮溝付きだぼ、直線状圧縮溝付きだぼ、および丸圧縮だぼなどに分類される。だぼの材質は、接合部材よりも強度性能の高いものを用いる。そのため、比重が大きく (部材に対して0.1程度大きい比重が好ましいとされる)、目切れや腐れ等の欠点のないものを選ぶ。だぼの埋め込み長さは径の3~4倍が適当とされている。嵌合度は、使用するだぼの形状および接着剤によって異なる。尿素系の接着剤の場合、溝付きだぼでは $\pm 0 \sim +0.2$ mm、丸だぼでは $\pm 0 \sim -0.2$ mm程度とされている。含水率は、接合部材より2~3%低めがよい。

参考1：だぼの引き抜き抵抗 (繊維に直角方向) の予測式 (ECKELMANN 1978)

$$F_2 = 0.834 D L^{0.89} (0.95 S_1 + S_2) a \times b \times c$$

D = だぼの直径

L = だぼの埋め込み長さ

S_1 = 部材の繊維方向のせん断強さ

S_2 = だぼの繊維方向のせん断強さ

a = 接着剤にかかわる係数 (例えば、尿素樹脂接着剤の場合 1.0、
膠の場合 0.85)

b = 嵌合度にかかわる係数

= 1.0 - (9.1 d) ここで、 d は尿素樹脂接着剤を使用する
場合の嵌合度

= 1.0 - (17.1 d) 酢ビの場合

= 1.0 - (1.8 d) 膠の場合

c = だぼの形状にかかわる係数

= 1.0 丸だぼ

= 0.9 スパイラルだぼ等表面加工のあるもの

参考 2 : だぼの引き抜き抵抗 (繊維方向) の予測式 (ECKELMANN 1978)

$$F_2 = 0.834 DL^{0.89} (S_1 + S_2) a \times b \times c$$

記号は上記のそれらと同じ

参考 3 : だぼの曲げ強さ F_4 の予測式

① $F_4 = F_2 \cdot d$ (ECKELMANN 1978)

$$d = d_1 + d_2 / 2$$

d_1 = だぼ間隔

d_2 = 圧縮側にあるだぼと部材縁の距離

② $M = (d - h / 3) p$ (古澤富志雄等)

② - a

$$h = 2 p / b \cdot \sigma_c$$

② - b

$$h = (n A / b) (\sqrt{1 + 2 b d / n A} - 1)$$

M = 最大曲げモーメント

d = 圧縮側表面から引張だぼ中心までの距離

h = 圧縮側材縁から中立軸までの距離

p = だぼの接着力 (引き抜き抵抗)

b = 部材 (母材) の幅

σ_c = 部材の圧縮強度

n = だぼ材と部材 (母材) のヤング率の比

A = だぼの断面積

だぼ間隔が大きいほど接合強度は増すが、だぼの埋め込み位置があまり材縁に近接すると、その部分から破壊が生じる危険性が増すので、T字型の接合では、だぼの径を D とすると、 $0.5 D$ 以上、L字型の接

合では0.75D以上材縁から距離をとるのが望ましい。

参考4：各種接合法の効率³⁾（接合角度90°）

接合法	剛性効率	耐力効率	部材樹種名 ^{b)}	
だぼ接合	a	—	イエローポプラ (カンバ)	直径3/8in. 深さ2in.
	b	—	“	同上
	c	0.46	ブナ (イタヤカエデ)	直径8mm 深さ25mm 間隔32mm
	d	0.76	ミズナラ (マカンバ)	直径8mm 深さ30mm 間隔27mm
	e	0.62	“	直径10mm 深さ30mm 間隔21mm
ほぞ接合	a	—	サーザンパイン	(8枚組)
	b	—	スイートガム	“
	c	0.77	ダケカンバ	厚9mm 幅50mm 深さ50mm
	d	0.76	ミズナラ	厚9.5mm 幅43mm 深さ30mm
フィンガ ージョイ ント	a	—	サーザンパイン	スカーフ比1/8 刃先厚0.016in. 長さ0.984in.
	b	—	レッドオーク	同上
	c	0.66	ミズナラ	スカーフ比1/7.5 刃先厚0.6mm 長さ4mm
	d	0.92	“	同上
合板ガセ ット	1.0~	0.7	エゾマツ	6mm厚シナ合板 辺長は材せいの 3倍

a) 接合部を剛と仮定した場合と実測値との比較値 b) 括弧内はだぼ材の樹種名

(古澤富志雄 木材工業 Vol. 33-12 525-528より)

3) 接着剤には、窓の一面が外気に接することを考慮すると、かなり厳しい条件下で耐久接着性能が要求されると考えた方がよい(太陽の熱と光、風雨、季節による寒暖、さらには微生物などの諸因子が複合して複雑に作用すること、並びに窓の開閉時における振動や衝撃を考慮する必要がある)。また、接着剤の硬化の温度条件、可使時間、および堆積時間など接着の操作性も検討する必要がある。

接着剤は、別項で述べる接着性能試験結果の基準を満たすもの、およびJ I Sに規定された性能のものを使用する。木製サッシ用の可使時間や堆積時間等は、接着剤製造業者の仕様に従う。

木製サッシ部材に集成材を使用する場合、上記のような諸条件を考慮すると、接着性能は構造用集成材のそれに対応すると考えるべきである。すなわち、レゾルシノール系またはこれと同等以上の性能を有し、初期試験（ブロックせん断試験、煮沸はくり試験、浸せきはくり試験、および減圧・加圧・はくり試験）および抜きとり試験（ブロックせん断試験、煮沸はくり試験、および浸せきはくり試験）に適合する接着剤を使用する。

- 4) 部材には適当な面取りを施し、手触りよく仕上げる。
- 5) 使用中に、割れ、および狂いなどの欠陥を生じないように部材相互の組合せに注意する。
- 6) 部材断面の仕上がり寸法の許容誤差は、 ± 0.2 mmとする。
- 7) 部材長さ方向のねじれがないこと。許容誤差は、長さ1 mに対して2 mm以下とする。
- 8) 補強材等他の材質の部品を用いる場合には、接触腐食を生じさせないような組合せにするか、適切な処置を施す必要がある。

3. 2. 2 集成加工

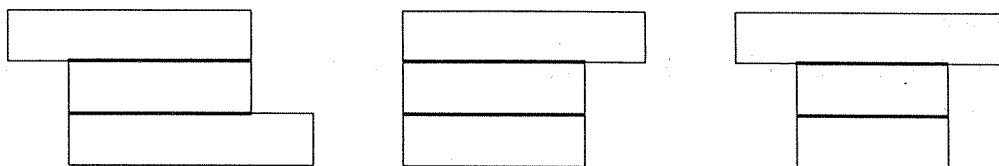
集成材は、ラミナを集成・接着して作るので、①木材中にある欠点を除去あるいは分散させることができ、製品の性質、特に強度のばらつきを小さくすることができる、②十分に乾燥されたラミナが使用されるので、割れや狂いが少ない、③小径材などからもラミナを作ることができるので低質材の有効利用が可能となる、などの特徴を有している。

(1) 断面構成

集成材の断面は、3枚以上のラミナで構成されるものとし、積層面に平行な方向に対称軸を有する構成にする。ラミナ2枚構成の断面の場合は、年輪幅など材質に差がなく、かつ同一含水率のものを使用する。ラミナの厚さは、15 mm以上とする。接着層が直接外気に曝されないようなラミナ構成にする。ラミナの構成は原則として同一樹種とする。内層のラミナに異なる樹種を使用する場合には、接着性能に支障がないことを試験により確かめる必要がある。

(2) 断面形状

部材の仕上がり形状に応じて、集成加工時の断面形状は必ずしも矩形である必要はなく、L形、Z形およびT形であっても差し支えない。ただし、そのような形状が許容されるのは、すべての接着層に均等に圧縮圧を加えることができる場合に限られる。すなわち、図に示すようにすべての接着層が圧縮圧方向に対して同じ幅で直列に積層されている場合である。



— 接着層

(3) 削りしろ

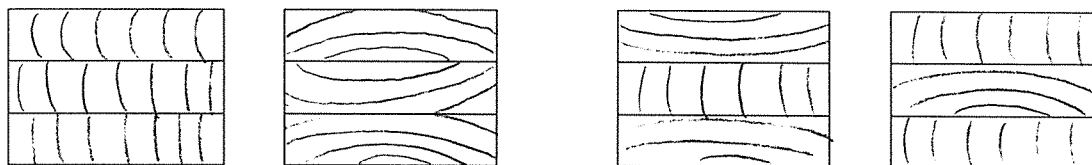
厚みおよび幅とも、4～6 mmの削りしろをとる。

(4) ラミナの被接着面の加工

ラミナの被接着面は、波うち、けば立ちおよび端部の欠け等、加工上の著しい欠点がない平滑な面に仕上げなければならない。接着面の加工は原則として24時間以内に行うものとする。一枚のラミナおよび同じ層を構成するラミナの厚さの最大値と最小値の差は0.2 mm以下とする。また、曲がりおよびねじれは1 mm以上あってはならない。

(5) ラミナの木目

ラミナの木目の組合せは原則的には任意であってよい。しかし、高比重で収縮膨張率の大きな樹種では、異なる木目のラミナが混在するような積層構成は避けるのが望ましい。例えば、板目板とまさ目板のように年輪の方向が直交するような構成にした場合、収縮膨張率の差によって接着層に大きな応力を発生させることになるから、そのような構成は極力避ける。また、年輪幅および晩材率等も大きな違いがないように注意する。



好ましい組合せ

好ましくない組合せ

(6) 縦継ぎ

ラミナの縦継ぎはフィンガージョイントによって行う。フィンガージョイントは先端までしっかりと接合されていることが大切である。縦継ぎラミナを積層する場合、隣接するラミナの継ぎ手が重ならないようにする。

フィンガージョイントは、板の厚さ方向にフィンガーがでる水平型と幅方向にでる垂直型と分けられるが、強度的には差異は少ない。フィンガージョイントの強さは、フィンガーの傾斜、フィンガーのピッチおよびフィンガー先端の形状（厚さ）の影響を受ける。フィンガーの傾斜は1/8～1/10程度、ピッチはフィンガーの長さの約1/2がよい。フィンガーの先端はできる限り薄く加工するのが望ましい。

(7) 幅はぎ

幅はぎラミナは、中間層にのみ許され、接着接合されたものでなければならない。

(8) 接着条件

- 1) 接着剤の各成分の配合は接着剤製造者の仕様にしたがって正確に行う。配合した接着剤は均質な液状になるまでじゅうぶんにかくはんする。
- 2) 接着剤は接着剤製造者の仕様にある可使時間以内に、ラミナの被接着面に欠膠を起こさないよう適正な量を均等に塗布する。
- 3) たい積時間は接着剤製造業者の仕様に示されたそれをこえてはならない。
- 4) 積層たい積したラミナはプレス形式、クランプ形式および両者を併用した形式のいずれかによって接着層に均等な圧力が加わるよう圧縮する。
- 5) 圧縮圧は、一般的に $6 \sim 10 \text{ kg/cm}^2$ を標準とするが、規格に適合する接着力が得られる場合にはラミナの樹種および使用する接着剤の種類等に応じて増減してもよい。
- 6) 接着剤が十分に硬化するまで、適正な温湿度 ($15 \sim 20^\circ\text{C}$) のもとで圧縮圧を維持する。圧縮圧解除後、内部応力の除去や水分調整のため、じゅうぶんな養生期間をとる。

3.3 防腐、塗装、防火の各処理

3.3.1 塗装処理

塗装処理の目的は、木製サッシの美感の保護および向上、材質の保護および耐久性の向上、そのほか特殊な塗装目的として機能性の付与などがある。

木製サッシの塗装は、木製サッシの塗装を工場で行い完成品として出荷する場合と建築現場で行う現場塗装がある。このほか、前処理または下塗りを生産工場で行い、サッシを建物に取り付け後上塗りのみを現場塗装で行う場合がある。

処理の種類は、一般に木製サッシの塗装に使われる処理剤は、塗料および木材保護着色剤のほか、撥水剤、防カビ剤、防腐剤、防虫剤等が使われている。

塗装目的を達成するためにこれらの処理剤が単独に使われることは少なく、複合的に使われることが多い。この処理法は木製サッシ塗装の特徴である。

(1) 木製サッシ用の塗料および木材保護着色塗料（剤）

塗料は、塗膜耐候性が優れているが木目を潰してしまうエナメルのような不透明塗料と木目を生かす透明塗料（クリヤー）、不完全ながら木目が生きる半透明塗料がある。

わが国で使われている木製サッシ塗料の主流は、透明塗料または半透明塗料である。

木材保護着色塗料（剤）は、油や合成樹脂のビヒクルに防腐剤、防虫剤、防カビ剤、撥水剤の全てまたは1部を配合し、前処理を省略しても効果がでる組成にしている。さらに着色および耐候性を向上させる目的で着色顔料を添加し、半透明にしている。

木材保護着色塗料を塗膜形成より分類すると、一般の塗料のように木材表面に膜を形成する造膜タイプと主に材中に浸透させる含浸タイプおよび両者の中間タイプがある。

両タイプの特徴は、造膜タイプが光沢があり、美感上優れ、初期性能を維持する期間が比較的長い。しかし、最初の塗膜劣化が生じると劣化速度が速く、塗膜割れ、剝離が起り、それらの部分からカビが発生し、生物汚染やヤケによる変色が進行する。

さらに残存している塗膜の下へ変色が進展していく。初期の美感が優れているだけにそのギャップが大きい。

塗り替えの際、含浸タイプに比較して旧塗膜の剝離、材の漂白や洗い等の作業が煩雑で、塗り替え費用が高い。

含浸タイプは、造膜タイプに比べ塗膜による保護機能が劣り、初期の外観を維持している期間が短いのでメンテナンスを怠るとサッシのダメージが大きくなる。

反面、塗装作業が容易で素人でもでき、特にメンテナンスが簡単である。劣化が材の表層より徐々に進行するので急激な変化がなく、自然の感じで進行する。

このように処理剤の種類が多く、かつ処理法が異なるのでそれぞれに適正な加工基準が必要である。

(2) 処理方法

1) 一般塗料の場合

造膜を主体にするタイプは、下塗りが非常に重要であり、材中に充分浸透させることに

よって寸法安定性、耐汚染性等を向上させ、その結果、塗膜耐久性を高めることができる。上塗り塗膜の膜厚は、耐水性および防湿性に強く影響し、かつ最適膜厚は塗膜耐久性が向上する。それゆえ、塗料種類ごとの指定塗布量を守る必要がある。

浸透を主体にするタイプは（例、オイルステイン）、塗料粘度を調整し材中に充分浸透させることが必要である。

木製サッシの塗装による保護を考えると、より効果のある保護作用を高めるためには防腐、防虫、防カビ、紫外線防護作用のある各種処理剤による前処理を考慮する必要がある。

2) 木材保護着色剤

木製サッシ保護の立場から規定塗布量を塗布することが重要である。材に充分含浸させるために木材含水率を15%以下に調整する、この注意事項は一般塗料の処理のときも同じである。

使用する木材保護着色剤の仕様書に従い、塗装回数、塗り重ね間隔、希釈割合等を守ることが大事である。

市販されている木材保護着色剤中の防カビ剤等は、低毒性とはいえ各種薬剤が多種類添加されているので、塗装処理時に安全衛生面での注意が必要である。

現場塗装では、垂直面の塗装があり、規定塗布量の処理が困難な場合が多いので塗布回数の増加や粘度調整など特別の規定が必要である。

3) 標準処理基準

処理基準制定にあたっては以下の項目を考慮する必要がある。

樹種：耐水湿性の強弱、耐朽性の強弱、耐蟻性の強弱、耐乾材虫性の強弱。

含水率：例えば、人工乾燥により8～15%にする。

辺材：心材に比べ腐朽、虫害、カビによる被害が生じやすいために特別な前処理を考える。

前処理剤（防腐剤、防虫剤、防カビ剤等）の処理量：塗布による防腐剤処理量の標準である50g/m²以上とする¹⁾。

塗料塗布量：下塗りは100～250g/m²、上塗りは50～100g/m²の2回塗りまたは必要に応じて3回塗りとする。

木材保護着色剤：専用プライマーまたは前処理剤を50～200g/m²、下塗りは100g/m²、上塗りは50～100g/m²²⁾とする。

3.3.2 防腐、防火処理

木製サッシは耐久性が最も重要な因子になっており、特に耐腐朽性については、サッシ組立て前に対応しておく必要がある。

(1) 防腐薬剤

サッシは手で触れるものであるから、その位置には防腐薬剤は使用しない方が望ましい。また、木目を生かすような透明塗装では表面の塗膜は極めて薄くなるので、防腐薬剤の添加量も少量になる。ここでは、実用的で低毒性な数例をあげる。

1) 低毒性のCCA系防腐剤

JIS 1554 のクロム・銅・ヒ素系化合物は使用頻度の高い防腐剤であったが、現在、スイス、ドイツでは使用が禁止されている。ヒ素、クロム は人に有害であり、環境汚染に繋がるので、これらの含有量を減らしたり、除去したり、他の低毒性の防腐剤と混合するなどの方策がとられている。ヒ素の替りに、ホウ素又はフッ素を加える処方も提案されている。クロムは定着作用（木材への固着作用）があるが、これを除き、銅だけにすると溶脱して長期間の耐性に懸念がある。一つの対策としてナフテン酸金属塩に銅を導入する方法がある。また、塗料との適性な配合で溶脱を防ぎ、持続性をもたせ、銅に強い担糸菌への抵抗を高めることが期待される。

2) AAC系防腐剤

ポリアルキレングリコールとアンモニウムクロライド系化合物からなる水溶性の防腐剤である。その配合値は20:40(%)となっており、その他、水、アルコールも含まれている。やや淡黄色に着色するが、濃度を種々に選び、低毒性化できる防腐剤である。

3) 有機窒素硫黄系化合物

この種類は多く、特に、低毒性のサイアベンダゾールをあげることができる。紙、塩化ビニル壁紙、プラスチック、塗料などに含有させて使われてきた。メルカプトベンゾチアゾールも同種である。水には難溶であるが、アルコール、エーテルに可溶であるので、他の防腐剤とも混合できる。

その他のイミダゾール系、カーバメイト系も検討されているが、低毒性の反面に効力不足の不安が付随している。

4) アセチル化、フェノール樹脂

無水酢酸の気相処理によるアセチル化、フェノール樹脂注入処理なども防腐性付与に効果がある。

(2) 難燃剤

木製サッシを組立てる前と組立てた後での防火処理は異なってくる。ここでは、両者を含めて、木製サッシに適用できる難燃剤について記述する。サッシにはリン、ハロゲン、ホウ素系が主力とみられる。とくに耐久性向上のため、合成樹脂と調合された溶脱と薬剤析出のないものを選ぶべきである。

1) リン系防火剤

リンを含む防火剤は熱により生成したリン酸により、木材の脱水・炭化を促す。木材の熱分解温度が低下するが、多量の分解とガス化が抑制される。

リン酸水素二アンモニウムをはじめ、各種のリン化合物が用いられている。これらは塩やエステルで、水溶液にして注入する。尿素、ホルムアルデヒドで硬化・定着させることも行われる。これにネオペンタンテトラオールを配合して、発泡塗料として用いられている。木製サッシを集成加工する際、接着剤にリン酸ゲニジンが添加される。

一般的に言えば、無機、有機のリン化合物にアミノ系樹脂を組み合わせ、耐久性を図る必要がある。

2) ハロゲン系防火剤

木材の燃焼によって生じた水素ラジカルなどを熱によって生成したハロゲンラジカルが捕捉して、燃焼を抑制する。これには臭素、塩素の化合物が用いられる。たとえば、臭化アンモニウムと臭素酸塩の水溶液を浸透させたり、塩化マグネシウムと臭化マグネシウムを接着剤に添加するなど。ハロゲン薬剤と酸化アンチモンを共存させると、加熱によってハロゲン化アンチモンになる。これは炭化作用や発炎ラジカルの捕捉に役立つ。

3) ホウ素系防火剤

主たる作用は加熱によってガラス状になって、木材の細胞空隙をふさぎ、熱分解を遅らせる。結晶水を含むものは吸熱作用があり、アルカリ金属と併用すると作用が相乗される。ホウ酸・ホウ酸ナトリウム・リン酸水素二アンモニウムの水溶液を浸透させるなど。

4) 発泡塗料

発泡剤にはジシアンジアミド、メラミン、グリンシンなど、泡のセルにはグルコース、アラビニトール、酢酸ビニルがある。これを脱水炭化させるため、リン酸アンモニウムが加えられている。

5) その他

シリコーン樹脂の耐熱性を利用して、その変性したものをを用いる。

(3) 防腐剤、難燃剤の使用上の留意点

これらの薬剤が木材の性質、表面性に不利になってはならない。例えば、つよい吸湿性、溶脱性、析出性のは避ける。木製サッシには各種の金物が用いられるので、腐食を起こしたり、加工の障害になってはならない。塗料、接着剤との関係も十分にチェックしておく。

人に有害な成分を避け、燃焼によって有害物質が発生しないこと。使用しやすく、廉価であること、メンテナンスがしやすいこと。防腐剤、難燃剤は少量で木材の耐朽性、防火性が改良できるので、積極的に用いる方がよい。

4. 製造基準

4. 1 サッシの設計

4. 1. 1 該当建築物の種類とモジュール

1) 該当建築物の種類

この標準は在来軸組工法による関東間および関西間並びに枠組み壁工法、RC造の建築物に施工する木製サッシに付いて規定する。

この標準化木製サッシ以外のものに付いてはこの標準に基づいて需要供給相互が協議して定めるものとする。

2) この標準で開口幅寸法 (ROW) とは図4-1に示した建物躯体開口幅をいう。

3) 各工法での慣用柱間呼称の開口巾寸法は表4-1の通りとする。

4) 木製サッシの高さの種類は450mm, 650mm, 850mm, 950mm, 1050mm, 1250mm, 1350mm, 1550mm, 1850mm, 1950mm, 2050mm, 2150mm, 2350mm の13種類を標準とする。

5) 以上から木製サッシの寸法は表4-2の組み合わせとなり、幅と高さの交差する欄中に呼称寸法符号が記載されたものを標準寸法とする。

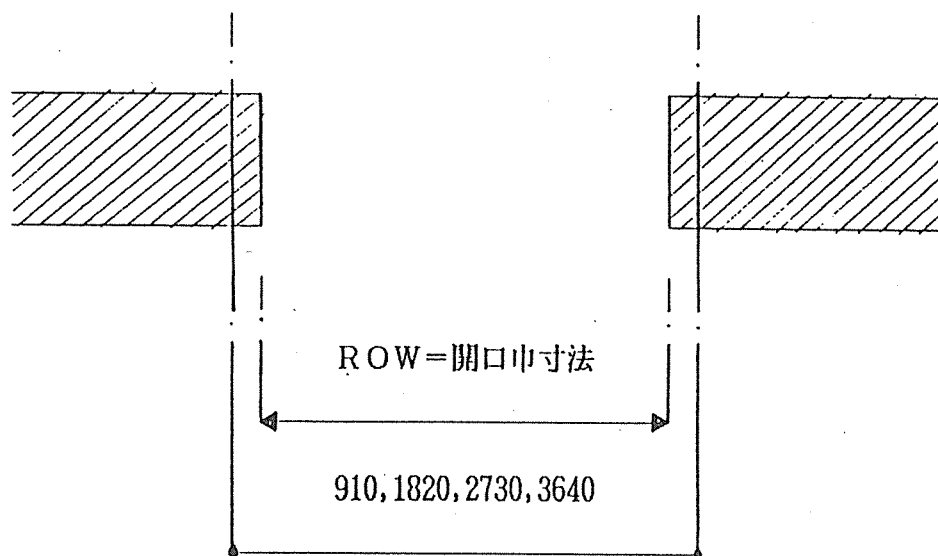


図4-1 開口巾寸法測定の基本

表 4 - 1 標準開口巾寸法

(単位mm)

柱間呼称	在来工法							2 x 4 工法	RC 造
	(関東間)			(関西間)					
	柱間	105mm	120mm	柱間	105mm	柱間	120mm		
3 尺	910	805	790	1010	905	1025	905	740	ROW=W + 40mm を標準とする Wは外枠巾寸法 を示す。
4.5 尺	1365	1260	1245	1462	1357	1477	1357	1195	
6 尺	1820	1715	1700	1925	1810	1930	1810	1650	
7.5 尺	2275	2170	2155	2367	2262	2382	2262	2025	
9 尺	2730	2625	2610	2820	2715	2835	2715	2480	
12尺	3640	3535	3520	3725	3620	3740	3620	3390	

↑ ↑ ↑ ↑
開口巾寸法 W

サッシを設計するに当たって問題となるのは、サッシが取り付けられる建築物の躯体の建築工法の種類である。木造は勿論鉄骨プレハブ造、RC造、鉄骨造、鉄骨RC造、組構造、ログ工法など多くの建築工法による建築物があるが、当標準では軸組木構造を基本におき、枠組み壁工法およびRC造の場合にも応用が出来るもの考えることとした。

また、在来軸組木構造建築においても先行するアルミサッシでは関東間、関西間、山陰間、九州四国間などの多くのモジュールを持つに至っているが、当標準ではこれらの細かい対応については普及のなかで解決することとし、当面二大主流である関東間、関西間を基準とした。

更に使用する柱の太さで柱間は変わるので 105mm角 120mm角の場合を取り上げた。従って慣用柱間3尺(910mm)、4尺5寸(1365mm)、6尺(1820mm)、7尺5寸(2275mm)、9尺(2730mm)、12尺(3640mm)の開口部に対して木製サッシの幅方向寸法に表4-1の種類を規定した。

実際のサッシにはこの幅方向に高さの寸法があるので、この高さ寸法に従来慣用されているもの13種類を採用することとした。表4-2で木製サッシの外枠の幅寸法、高さ寸法の順に四桁の数字とした呼称番号(図4-2)が記載されたものを標準寸法として規定した。

このとき呼称寸法で標示した外枠寸法は当該表4-2に示されたように建築物の種類などでの対応寸法を含める幅が許容されている。

表4-2 木製サッシ標準呼称寸法サイズ表

呼称	呼称	04	06	08	12	13	17	25	26	36
	W(m/m) H(m/m)	351-450	551-650	751-850	1151-1250	1251-1350	1651-1750	2451-2550	2551-2650	3551-3650
04	351-450	0404								
06	551-650	0406	0606	0806						
08	751-850			0808						
09	851-950			0809	1209	1309	1709			
10	951-1050	0410	0610	0810	1210	1310	1710			
12	1151-1250	0412	0612	0812	1212	1312	1712	2412	2612	3612
13	1251-1350	0413	0613	0813	1213	1313	1713	2413	2613	3613
15	1451-1550			0815	1215	1315	1715	2415	2615	3615
18	1751-1850			0818	1218	1318	1718	2418	2618	3618
19	1851-1950						1719	2419	2619	3619
20	1951-2050						1720	2420	2620	3620
21	2051-2150							2421	2621	3621
24	2351-2450							2424	2624	3624

木製サッシの呼称寸法は、外枠寸法の呼称をW, Hの順に合わせて呼ぶ。

例：0 6 1 3

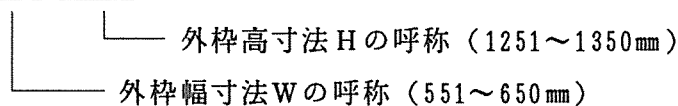


図4-2 木製サッシ呼称寸法 表示法

4. 1. 2 木製サッシの種類

1) 機能からの木製サッシの種類

本標準でいう木製サッシの種類は単層窓のみである。この場合ガラスは複層ガラスか単層ガラスかを問わない。

2) 開閉形式からの種類

本標準に定める木製サッシの開閉形式は①引き違い ②片開き ③はめ殺しの3種類とする。

木製サッシはその機能開閉形式によって種々の種類がある。

隔壁としての機能からは単層窓、複層窓、二重窓があるが、その内、複層窓は押し開き戸が主体のヨーロッパでは使用されているが我が国では使用の不便さもあって余り利用されないのを除き、二重窓は北海道地方で採用されているが全国的ではなく、また複層ガラスの普及もありこれを別とした。従いこの標準では単層窓に絞った。

また開閉形式による種類は我が国では最も多用されている イ. 引き違い をはじめ、ロ. 片引き、ハ. 片開き、ニ. 両開き、ホ. 内倒し、ヘ. 送り出し、ト. 上げ下げ、チ. 回転、リ. はめ殺しなど多くの種類の窓が使用されているが、引き違い、片開き、はめ殺しの三種類を取り上げた。

4. 1. 3 木製サッシ種類と駆体建築工法に於ける納まり

木製サッシを施工する場合の納まりは添付する図①～図⑥の通りとする。

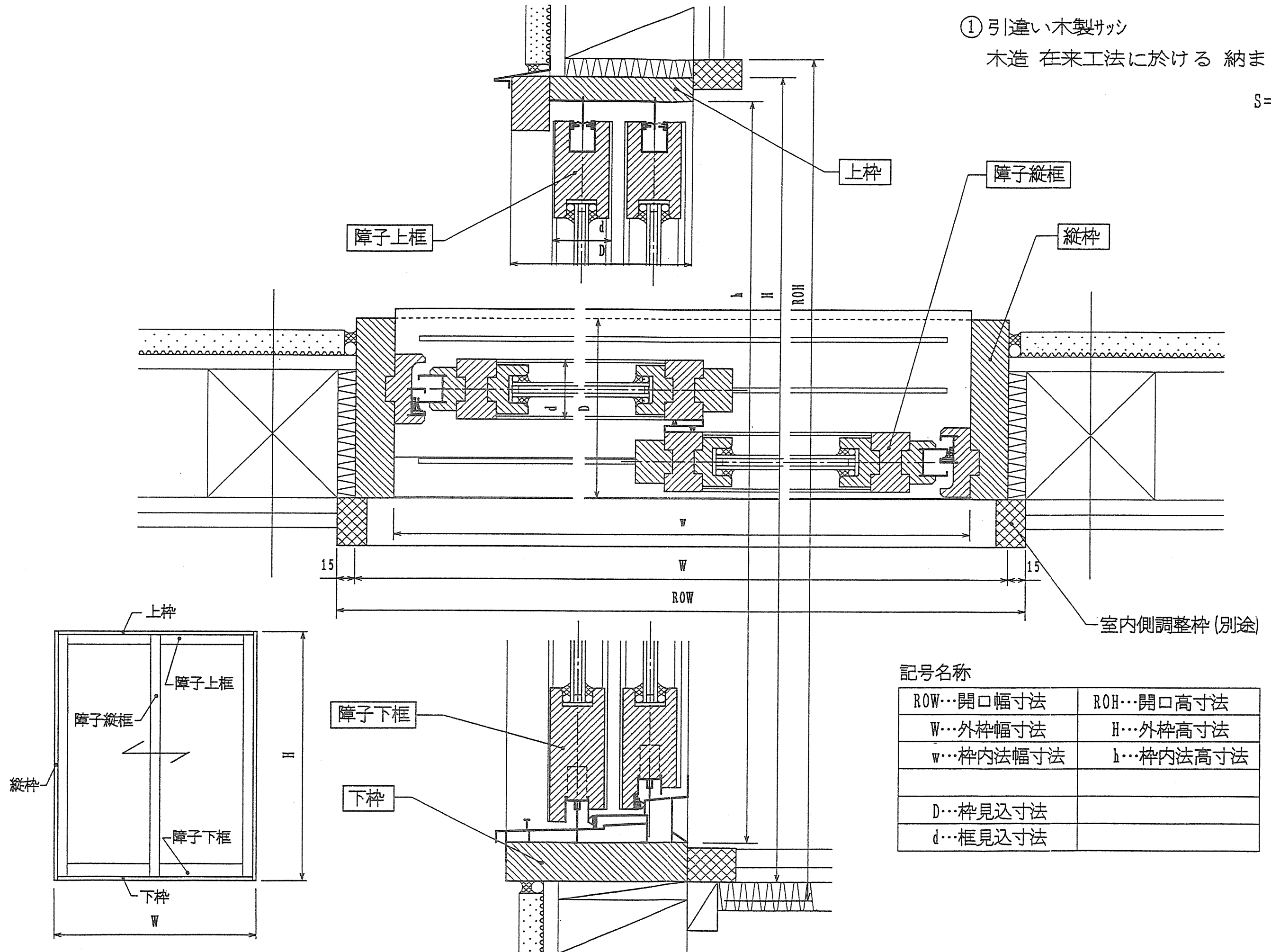
在来軸組木構造、枠組壁工法、RC工法の駆体建物における引き違い、片開き（はめ殺しは共通）の納まりは図①～⑥に示す通りである。

室内側調整枠に付いては施工時に内装に合わせて材料、寸法、形状を選定してもよく、また木製サッシメーカーが外枠、かまち材に合わせた部品として出荷時にオプション添付する場合などがあると考えられる。

① 引違い木製サッシ

木造 在来工法に於ける 納まり図

S=1/3

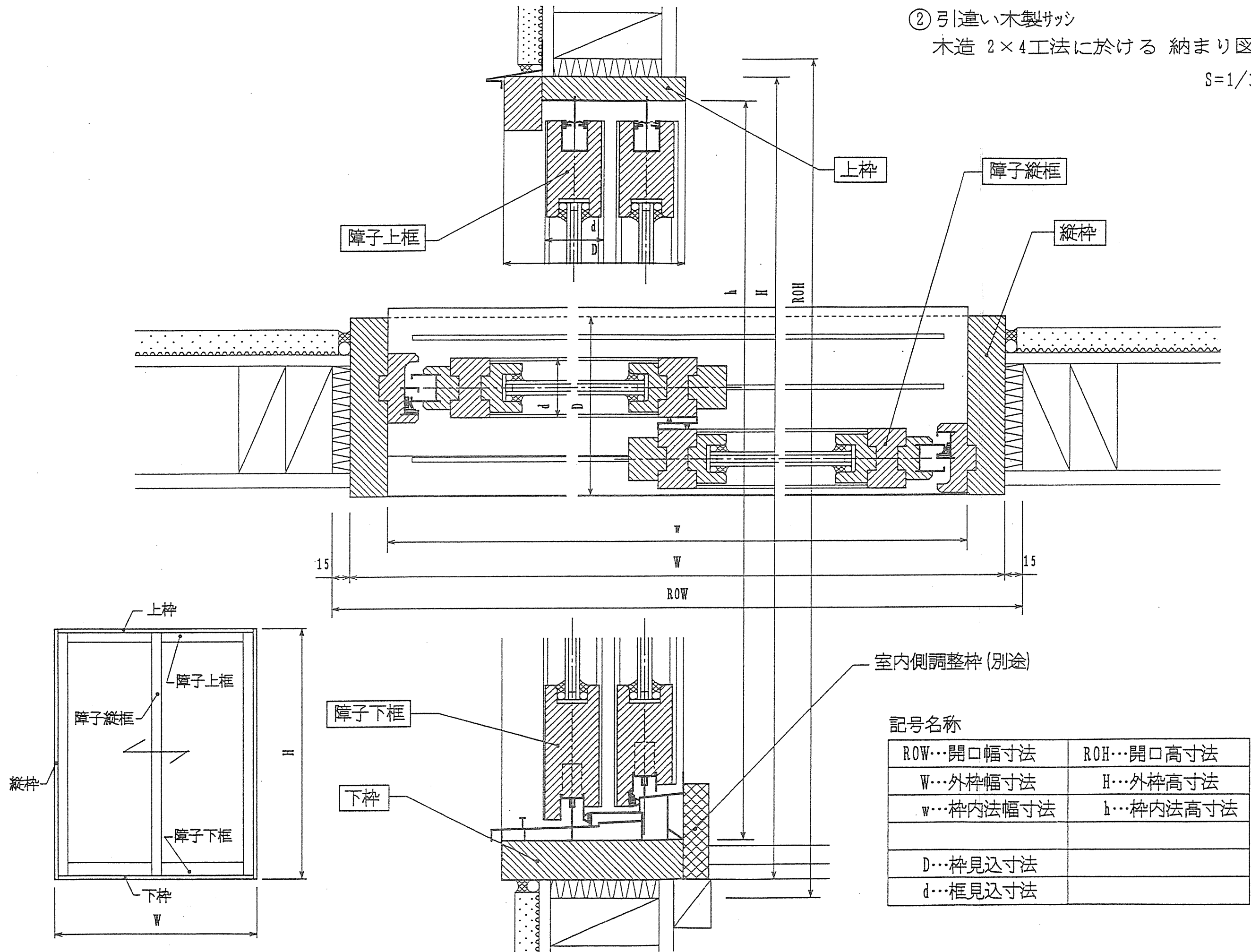


記号名称

ROW...開口幅寸法	ROH...開口高寸法
W...外枠幅寸法	H...外枠高寸法
w...枠内法幅寸法	h...枠内法高寸法
D...枠見込寸法	
d...框見込寸法	

② 引違い木製サッシ
木造 2×4工法に於ける 納まり図

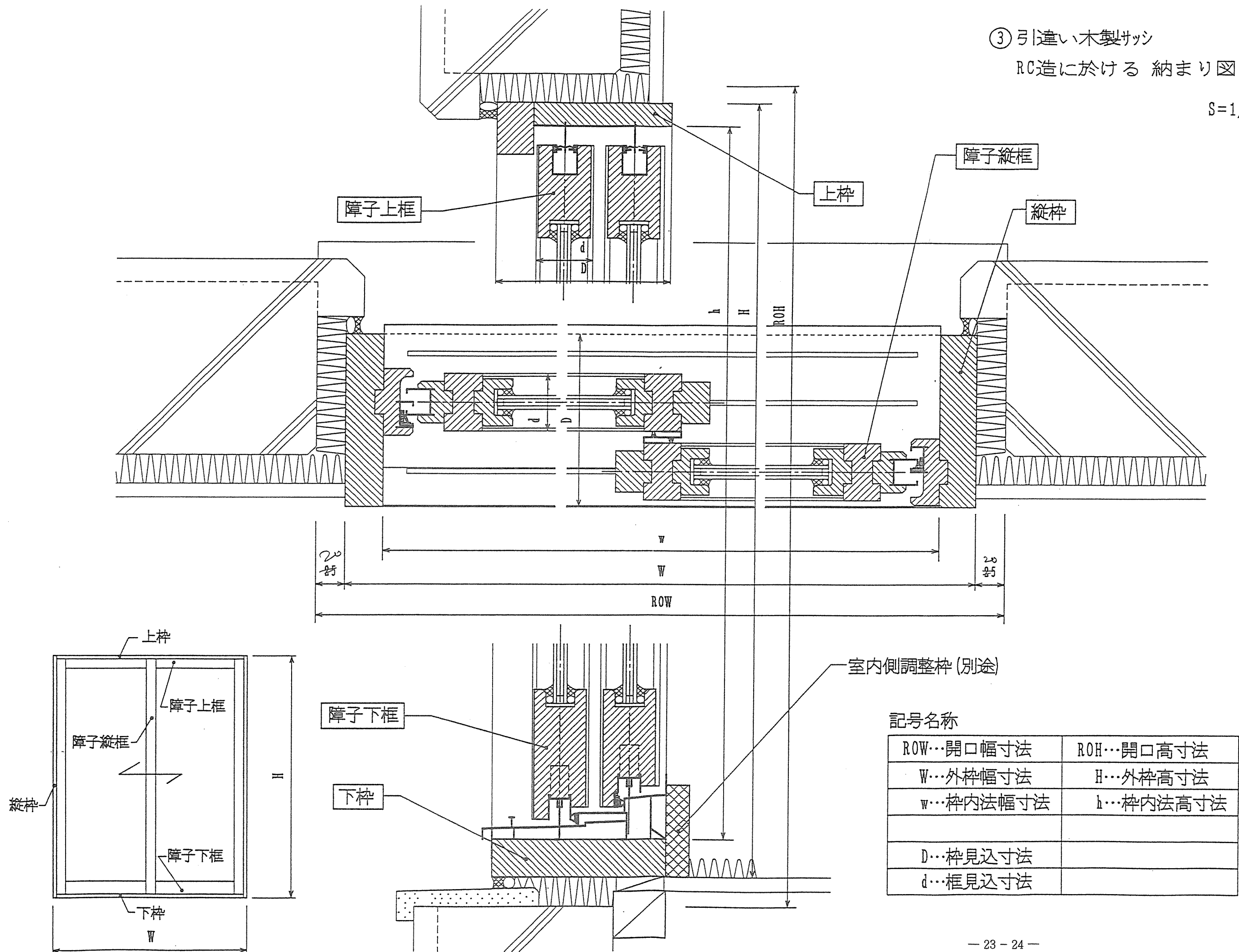
S=1/3



③引違い木製サッシ

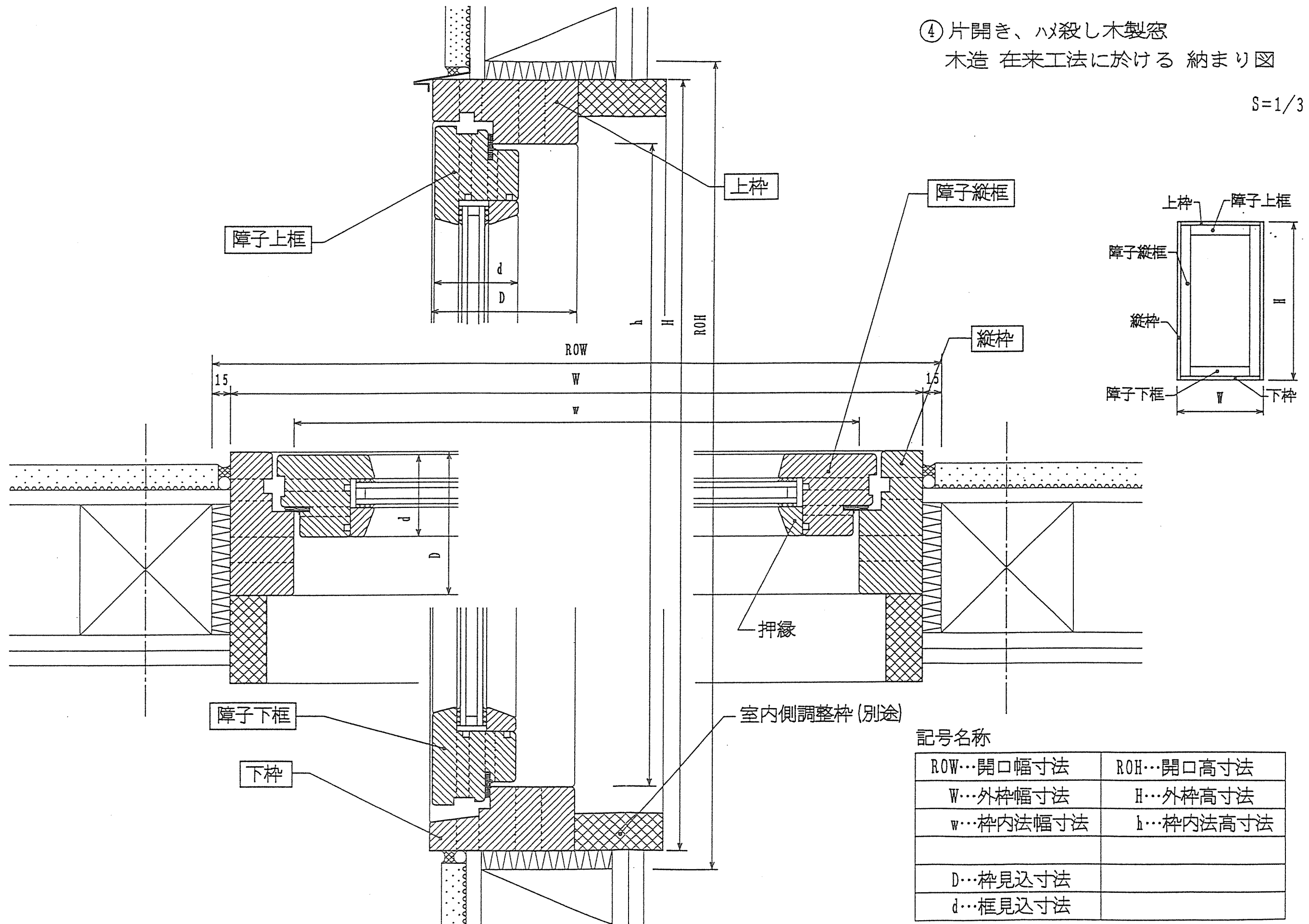
RC造に於ける納まり図

S=1/3



④ 片開き、ハメ殺し木製窓
木造 在来工法に於ける 納まり図

S=1/3

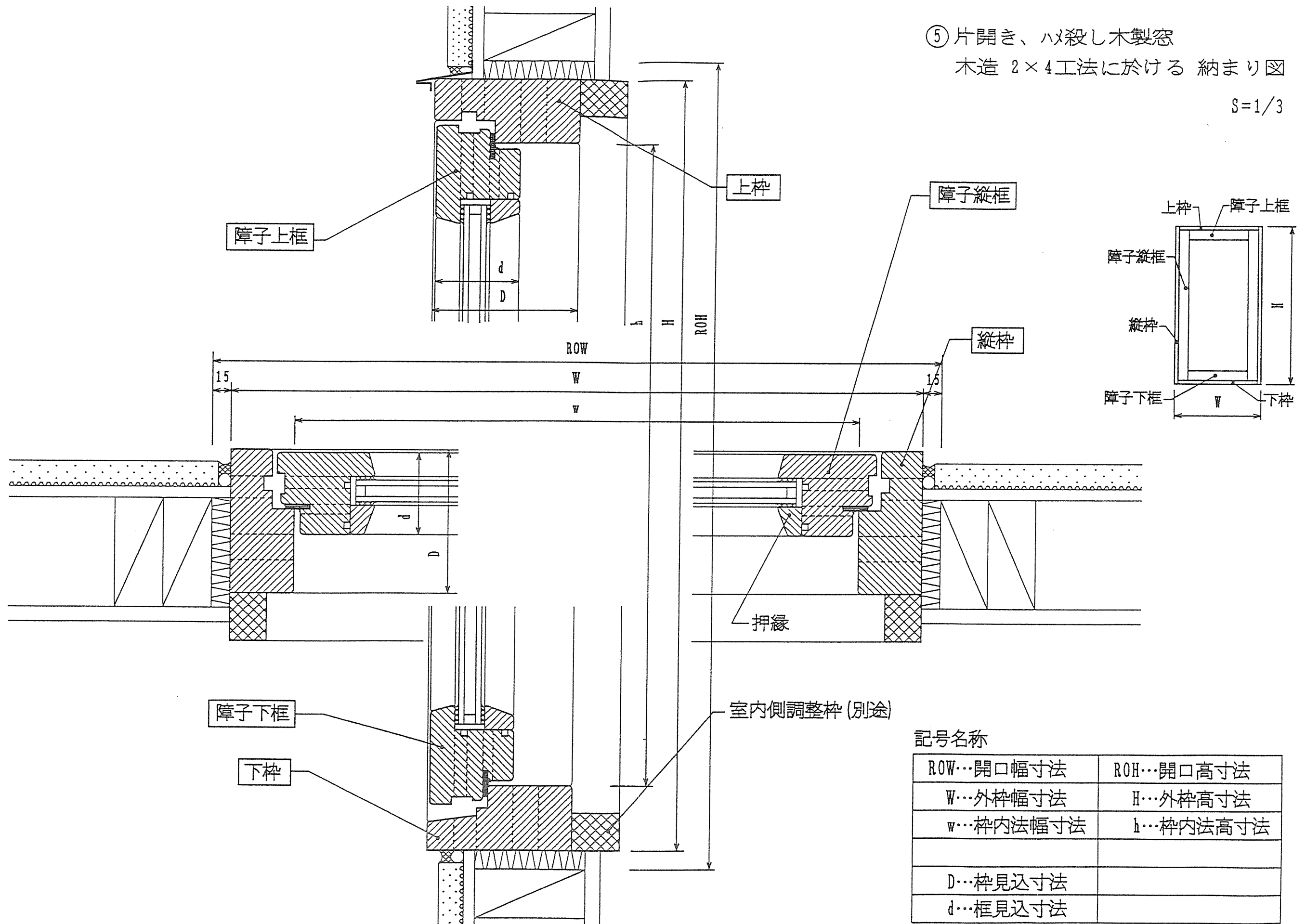


記号名称

ROW…開口幅寸法	ROH…開口高寸法
W…外枠幅寸法	H…外枠高寸法
w…枠内法幅寸法	h…枠内法高寸法
D…枠見込寸法	
d…框見込寸法	

⑤ 片開き、ハメ殺し木製窓
木造 2×4工法に於ける 納まり図

S=1/3

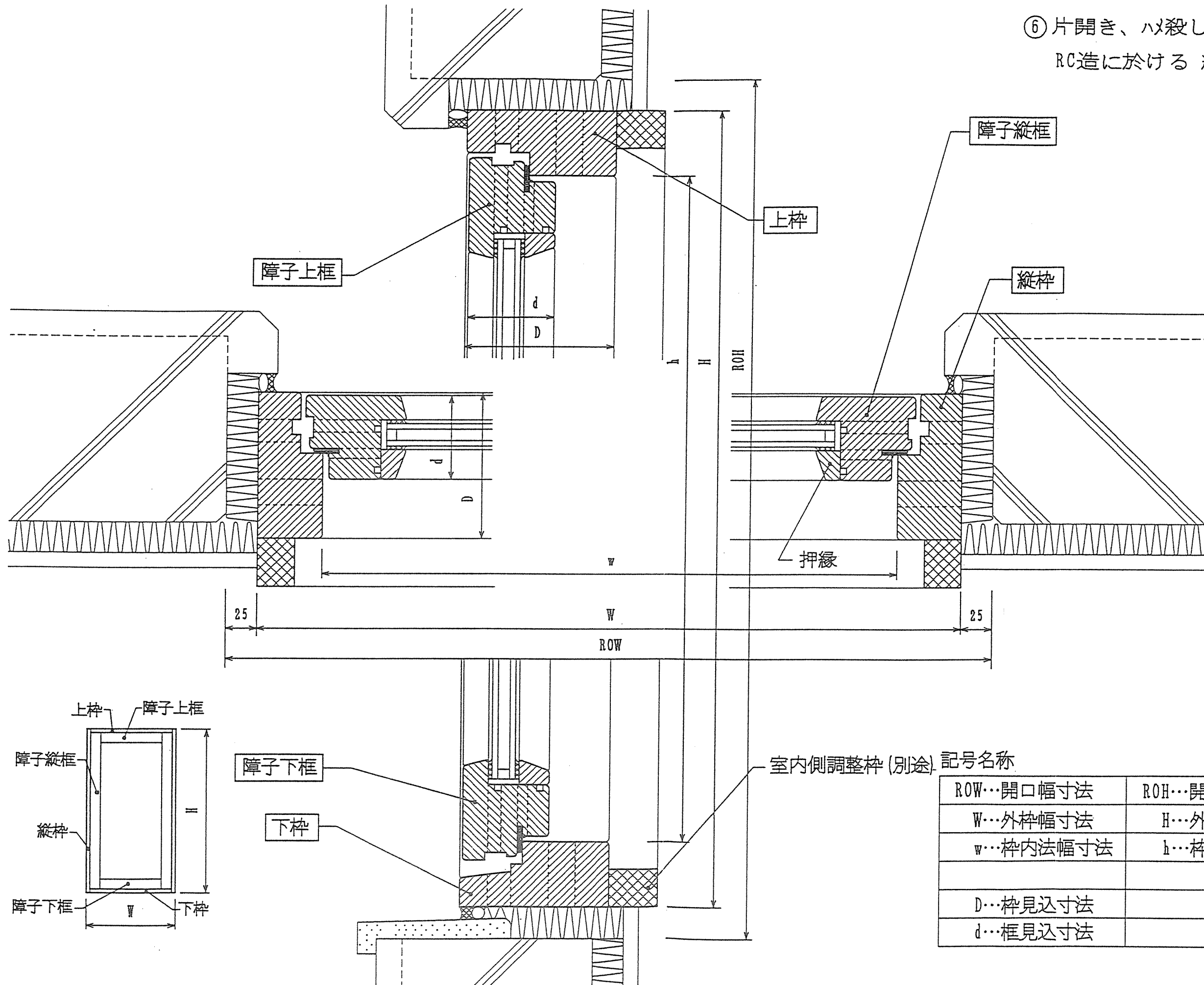


記号名称

ROW…開口幅寸法	ROH…開口高寸法
W…外枠幅寸法	H…外枠高寸法
w…枠内法幅寸法	h…枠内法高寸法
D…枠見込寸法	
d…框見込寸法	

⑥ 片開き、ハ殺し木製窓
RC造に於ける 納まり図

S=1/3



4.2 製造

4.2.1 木材品質規定

- 1) 木製サッシの製造に使用できる針葉樹材の樹種はマツ、カラマツ、ベイマツの3樹種とする。
- 2) 原料針葉樹材の材質は表4-3の規定を満足するものでなければならない。
- 3) 木製サッシの製造に使用できる広葉樹材の樹種はチーク、オーク、タモ、ナラの4樹種とする。
- 4) 原料広葉樹材の材質は表4-4の規定を満足するものでなければならない。

木製サッシの製造の基本とも言うべきものは枠かまち等を構成する木材にある。従って製造基準の冒頭において使用材料木材の品質規定が必要である。

今回先進のヨーロッパの諸国の基準を参考にし国内生産の諸経験を踏まえ更に国内での供給・使用・需要の予測状況も考慮して、樹種および含水率、年輪巾並びに欠点項目とその限度に付いて表4-3、4-4の通り定めて木材品質規定とした。

集成材を材料木材とする事は、原木供給の事情、安定化材料の確保の双方の意味合いから非常に重要で、木製サッシ製造が大きく展開出来るかどうか木製サッシ用集成材が安定して供給されるかどうかにかかってくると言って良い。その意味でも材料集成材品質規定が定めたかったが、製造側との詰めなどを必要とし次年度に期待することとした。

表 4 - 3 原料針葉樹材の品質規準

項目	定義	適	否	必要條件
1. 0	樹種			針葉樹（マツ、カラマツ、ベイマツ）
2. 0	含水率			12 ± 3 %
3. 0	年輪幅			最大4.5mmまで（平均値）
4. 0	脱脂処理			樹脂分の多い木材は必ず脱脂処理を行う。
5. 0	単一節			杵：杵見込み寸法の2/3以下かつ40mm以下 障子：障子見込み寸法の1/2以下かつ30mm以下
5. 1	生節	○		
5. 2	死節	○		
5. 3	くされ節		×	
5. 4	ぐらぐらの節		×	木栓等で補修されたものは、 杵の壁側取り付け面は可。
5. 5	抜け節		×	
5. 6	集合節	○		節の合計について単一節と同様とする。
5. 7	流れ節	○		節の合計について単一節と同様とする。
6. 0	材の曲がり			長さ1mに対して2mm以下。2/1000
7. 0	材のねじれ			長さ1mに対して2mm以下。2/1000
8. 0	あて材		×	集成材として使用されたものは適。
9. 0	心割れ材		×	
9. 1	表面割れ	○		深さ0.6mm以下。長さ300mm以下。 杵壁側取り付け面にのみ使用可。
10. 0	やにつぼ		×	埋木等で補修されたものは可。
11. 0	やにすじ		×	見えがかり面以外にあるものは可。
12. 0	虫穴		×	
13. 0	腐れ		×	
14. 0	欠け		×	
15. 0	辺材	○		

表 4 - 4 原料広葉樹材の品質基準

項目	定義	適	否	必要 条件
1. 0	樹種			チーク、オーク、タモ、ナラ
2. 0	含水率			10 ± 3 %
3. 0	年輪幅			平均 3 mm 程度を標準とする。
4. 0	節		△	柁壁側取り付け面にある生節 2 ~ 3 個は可。 20 mm 以下。
5. 0	材の曲がり			長さ 1 m に対して 2 mm 以下。2/1000
6. 0	材のねじれ			長さ 1 m に対して 2 mm 以下。2/1000
7. 0	あて材		×	
8. 0	心割れ材		×	
9. 0	表面割れ		×	
10. 0	虫穴		×	
11. 0	腐れ		×	
12. 0	欠け		×	
13. 0	辺材		×	

木製サッシの製造の基本とも言うべきものは柁かまち等を構成する木材にある。従って製造基準の冒頭において使用材料木材の品質規定が必要である。

今回先進のヨーロッパの諸国の基準を参考にし国内生産の諸経験を踏まえ更に国内での供給・使用・需要の予測状況も考慮して、樹種および含水率、年輪巾並びに欠点項目とその限度に付いて表 4 - 3、4 - 4 の通り定めて木材品質規定とした。

集成材を材料木材とする事は、原木供給の事情、安定化材料の確保の双方の意味合いから非常に重要で、木製サッシ製造が大きく展開出来るかどうか木製サッシ用集成材が安定して供給されるかどうかにかかると言っても良い。その意味でも材料集成材品質規定が定めたかったが、製造側との詰めなどを必要とし次年度に期待することとした。

4. 2. 2 木製サッシの部位別使用制限規定

針葉樹材木製サッシでは4. 2. 1の2)を満足する材料であっても表4-5の×印で示す部位では使用できない。

表4-5 欠点別針葉樹材の木製サッシ部位別使用制限

		4	5	9	14	16	19	22	17
節規定	40mm以下	生	死	節	表	や	辺	変	補
No.3による	20mm以下	節	節	グル ー プ	面 割 れ	に す じ	材	色	修 や し に た つ ば
枠	壁側取り付け面	○	○	○	○	○	○	○	○
	内部見えがかり面	○	○	○	×	○	○	×	○
	障子取り合い面	○	×	×	×	○	○	○	○
	外部見えがかり面	○	○	○	×	○	○	×	○
	ほぞ部分	×	×	×	×	○	○	×	×
障子	上框 内	○	×	○	×	○	○	×	○
	縦框 内	○	×	○	×	○	○	×	○
	下框 内	○	×	○	×	○	○	×	○
	上框 外	○	○	○	×	○	○	×	○
	縦框 外	○	○	○	×	○	○	×	○
	下框 外	○	○	○	×	○	○	×	○
	ほぞ部分	×	×	×	×	○	○	×	×
押縁		×	×	×	×	×	○	×	×

特に針葉樹材による木製サッシあつては、主に見え掛かりの観点の理由で欠点許容の可否を表4-5に示し使用制限を更に加えた。

4. 2. 3 製造基準

各製造工程で守らねばならない製造規準項目とその管理項目と許容範囲を表4-6に定める。

表4-6 木製サッシ製造規準

製造工程項目	内 容	
材料木材の品質	表4-3、4-4の木材品質規定に適合するものであること	
材料木材含水率	加工工程各部分で表4-3、表4-4に規定する含水率であること	
加工	各加工工程では以下の各工程項目の内容に示す工程精度・水準を維持出来ることが必要である	
四面・成型加工 (モールドイグ)	仕上寸法許容誤差	各標示寸法に付いて0.2mm以内であること
	仕上面の欠点	加工キズ、ムラ、削り残しの無いこと 曲がり、反りの無いこと 欠損部の無いこと 節部の欠け、抜けの無いこと 割れの無いこと やにつば、やにすじの無いこと
ほぞ加工 (フィットイグ)	仕上寸法許容誤差	ほぞの厚み寸法：0.2mm以下であること ほぞの長さ寸法：0.5mm以下であること ほぞの巾寸法：0.2mm以下であること 胴付寸法：1.0mm以下であること
	ほぞ加工面の欠点	欠損部の無いこと 割れ、加工キズの無いこと 節の無いこと 加工面の荒れが無いこと
内周、外周加工 (イナ、アウト、プロフィール)	仕上寸法許容誤差	0.2mm以下であること
	仕上面の欠点	四面、成型加工の項と同じ
組立	組立部材、精度	各部材、部品がそれぞれの材料規定に適合していること 接着面のすき間、はく離の無いこと 接着剤のはみ出しの無いこと ボルト、ビス、補強金具が適正に装着され

		<p>ていること</p> <p>直角、かね手が正しく保持されていること</p>
	仕上寸法許容誤差	<p>外枠、かまちの高さ、巾の標示寸法の - 3 mm以下であること</p>
部品の取付	金物取り付け	<p>使用金物のメーカー指示に従い取り付けは 正確に行う</p> <p>使用ビスは金物メーカーの指示通りのサイ ズの物を使用すること</p> <p>窓の大きさ、重量によって使用金物メーカ ー指示がある場合には正しい金物が選択さ れていること</p> <p>特に厚いガラスを使用した物は、ガラス重 量に十分耐える物であること</p>
	ガラスの取り付け	<p>ガラスは仕様寸法に適合していること</p> <p>複層ガラスの枠のみ込み深さは12mm以上 であること</p> <p>ガラス組み込み前に障子コーナー部分の接 接着剤のはみ出し、塗料の塊などの異物が 溝から取り除かれていること</p> <p>下障子かまちコーナーはシーリング剤が施 されていること</p> <p>スペーサーの固定位置は窓の開閉方式によ り図4-3の位置に正しく設置されている こと</p> <p>押縁材は障子かまち断面の形状にあった材 料を選択し、確実に固定されていること</p>
	気密材 (Eザ-ストリップス)	<p>溶着タイプの気密材を使用した場合はコー ナー部分の溶着が正確に行われていること</p> <p>木枠の取り付け溝に目違いのある物の場合 は補修修正が施された後取り付けられてい ること</p> <p>塗料成分が気密材に影響を与えて損傷して いない物であること</p>
防腐処理、塗装	<p>防腐処理、塗装は原則として建物に取り付ける前に行った物で あること。取り付け後に仕上げ塗装する場合は、下塗り塗装ま では工場で行った物であること</p>	

	<p>防腐処理、塗装は、金物およびガラス取り付け前に実施しなければならない</p> <p>塗料は使用木材の種類、予想される気候条件、色合いを考慮して選択されなければならない</p> <p>防腐処理剤、塗料の扱う作業者並びに製品の使用者の安全衛生に付いては、薬剤、塗料のメーカーと協議の上安全な物を使用しなければならない</p> <p>塗装むら、ガラス取り付け部分、気密材取り付け溝、コーナー部分の処理、塗装むらのないこと</p>
調 整	<p>製品完成後出荷前に以下の検査、調整を行わねばならない</p> <ol style="list-style-type: none"> ① 窓の開閉検査 ② 建て付け検査 ③ ガラスシーリング検査 ④ 施錠検査 ⑤ 製作寸法および開閉勝手の検査確認
標 示	<p>標示には以下の事項が明示されなければならない</p> <ol style="list-style-type: none"> ① 商品名型式番号 ② 主要使用樹種名 ③ 窓種類寸法開閉形式 ④ 製造番号・検査合格証 ⑤ 製造メーカー名 ⑥ メンテナンス受託連絡先

2) 工程・品質管理の義務

製造工程の各工程では少なくとも前項の製造規準項目を維持するに必要な作業標準が備えられ、必要な因子の品質管理が実施され、その記録が残されていること

製造基準は

- A. 木材の品質
- B. 含水率
- C. 加工
- D. 組立て
- E. 部品の取付
- F. 防腐処理、塗装
- G. 調製

に付いて、重要な項目に付いて規定し、それらの状態が明確になるように工程・品質管理を厳に実施することを義務付けている。

5. 性能基準と製品の管理

5.1 要求性能と改善法

5.1.1 気密性、耐風圧性、換気・通風性

1) 気密性の最低性能

J I S A 4706に規定される2等級を満たす性能であること。

寒冷地においては 1 kg f/m^2 の室内外差圧において $1\text{ m}^3/\text{m}^2\cdot\text{hr}$ 以下の気密性能を有していることが望ましい。

2) 気密化の方法

気密材は、1平面上に途切れることがなく配置されるように工夫すべきである。やむを得ず気密材が切れる場合にも、特別の配慮が必要である。

3) 耐風圧性の最低性能

J I S A 4706に規定される280等級を満足する性能であること。

4) 換気・通風

換気経路ははっきりさせる。必要に応じて、強制排気設備も併用する。

開き窓、回転、突き出し窓などの障子が壁面から出るタイプの窓では、換気・通風のために、窓を開けた状態にする場合には、調整器またはストッパーを取り付ける。

1) 気密性の最低性能

J I S A 4706に規定される2等級を満たす必要がある。この性能は、既存の気密材を使用することによって容易に達成できる性能である。

寒冷地においては、住宅全体の気密・断熱性能を考慮して、 1 kg f/m^2 の室内外差圧において $1\text{ m}^3/\text{m}^2\cdot\text{hr}$ 以下の気密性能を有していることが望ましい。

2) 気密化の方法

嵌殺し、開き、突き出し窓のような、気密材が1平面上に途切れることがなく配置される場合には、気密は取り易い。

引き違い、上げ下げ、回転窓等の場合は、気密材が1平面上になく、かつ召し合わせ部や、回転軸部分で気密材が切れるため、気密が取り難く、気密材の取付も複雑になる。気密材は、切れている部分でオーバーラップするように配置する。

引き違い窓の気密性を向上させる方法としては、以下のようなものが考えられる。

a. モヘア状気密材を障子上下、召し合わせ部分に配し、開閉時には外枠と接触した

まま移動するもの。

b. 四周にV字又は中空状気密材を配し、ルールに段差を設けることにより障子の閉状態で、上下に取り付けた気密材を圧着させる。

c. 各障子間に、気密材当たり部材を取付け、閉状態ではその部材に障子を金具を用いて押しつける。

開き窓や回転窓では、金具による固定点数が少ないと、部材の反りや風圧による変形によって枠に気密材が接触しなくなり、気密性能が低下する。特に大きい寸法の障子では、固定点数を増やす必要がある。固定点間の距離は、800mm以下とする。

3) 耐風圧性

JIS A 4706に規定される280等級を満足する性能であること。

この280等級は、最大風圧力 280 kgf/m^2 を加圧しても破損や過度の変形を生じない性能であることを示す。なお、 280 kgf/m^2 は次式で計算すると風速 67 m/秒 であり、わが国に上陸した最大規模の台風の風速にほぼ匹敵するものである。

$$q = \frac{\rho V^2}{2}$$

ここで、 q ：速度圧 (kg/m^2)、 ρ ：空気密度 ($\text{kg} \cdot \text{sec}^2/\text{m}^3$)、
 V ：風速 (m/秒)。

なお、近似的に、

$$\frac{\rho}{2} = \frac{1}{16}$$

を用いる*1)。

耐風圧性能試験を行った場合、最も壊れやすいのは、ガラス押え部材のような小断面部品や金具の取付部分である。この部分に大きな力が集中してかからないような構造にするとか、一つの部材断面をできるだけ大きくする必要がある。また、金具は十分長い、多くの本数の木ネジで部材端から十分離れた位置に取り付けるようにする。

4) 換気・通風

通風が良いか、強制排気により排気経路をはっきりさせる。

開閉機構しかないヒンジや摩擦を利用したステイを使用する場合においては、換気・通風のために障子を開放した状態で、強風にあおられて金具取付部分が破損することがある

ので、換気用開角度を逐次固定できるストッパーを使用することが好ましい。

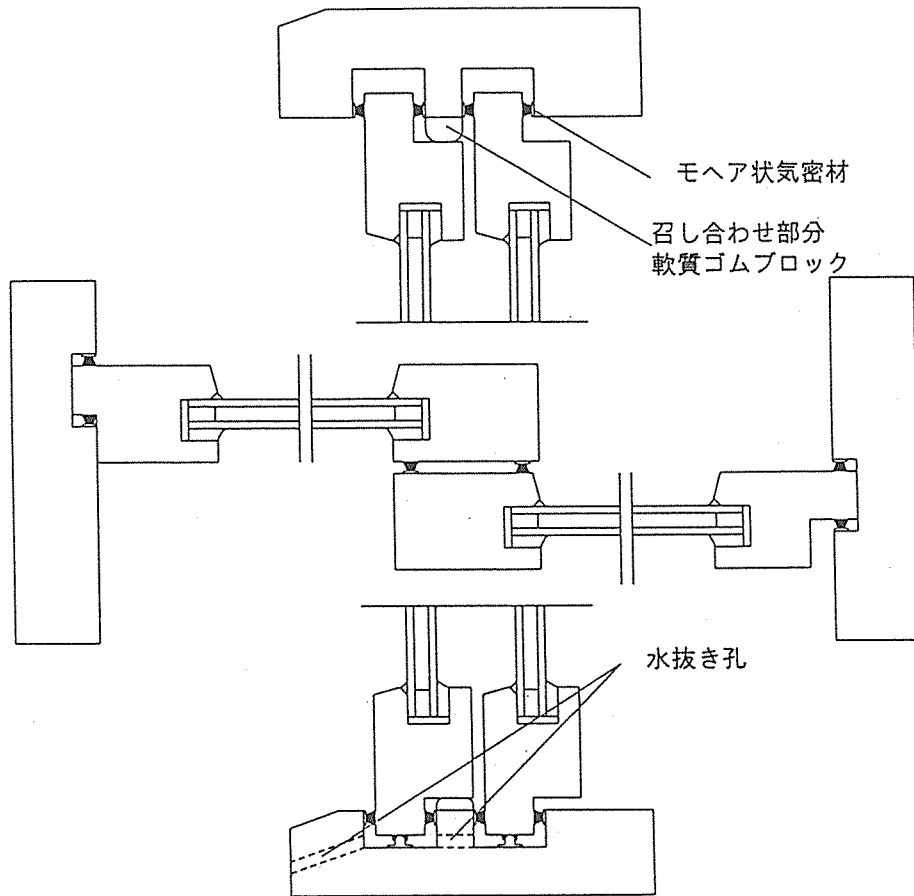


図. 引き違い窓の気密化の例

5. 1. 2 断熱

(1) 断熱性表示のための基礎一般

1) 開口部とガラス

近年、断熱化が一般化して熱性能が向上してきた住宅の中で、窓・戸部分の熱性能はまだ不十分と云わざるを得ない。壁、天井、床などの熱性能が格段に優れてきたので、開口部の欠点が目立つ住宅が多い。

開口部が他の建築要素と大きく異なる点は、その多くがガラスという透明な面材料を構成要素に持つことである。ガラスは密度が大きいことから、図5. 1. 2-1に示すように、比較的大きい熱伝導率を持っている。

ガラスの透明性に関しては、採光と遮光、見通しと遮蔽、熱的性質では光に伴う熱授受と熱遮蔽、など相反する性質への対処技術が要求される。さらに、ガラス自体の断熱性不足、衝撃への弱さなど、利用に際してそれぞれの留意が必要となるが、「透明性」という性質は他の材料で代替できない独自の特性として重用される。

2) 木材とガラスの熱伝導率

図5. 1. 2-2に示すように、木製サッシの枠や組子は断熱材に次ぐ断熱性をもっている。すなわち、木自体は鋼やアルミなど金属枠の1/380~1/1,800の熱伝導率しかなく、枠材としては非常に有利な性質をもっている。

ガラスは金属に比べるとその熱伝導率はかなり小さいが、用途において大変薄くかつ広い面積で使われることが多いため、それを通しての熱の逃げはかなり大きくならざるを得ない。

このため、1枚より2枚、3枚とガラス板を複層化したり、空気層をつくると熱の逃げを少なくする効果がある。

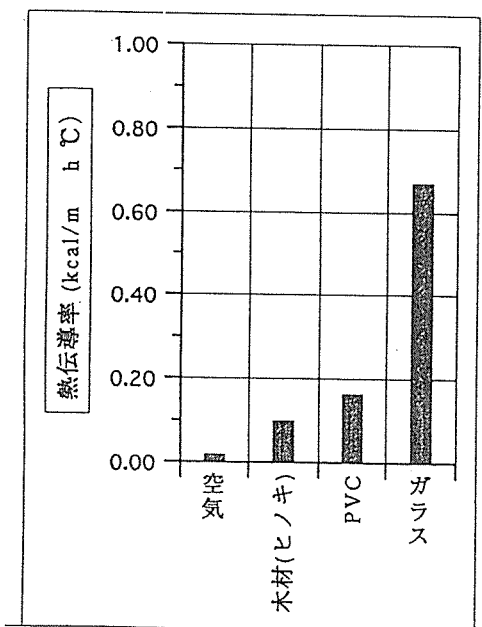


図5. 1. 2-1¹⁾ いろいろな物質の熱伝導率

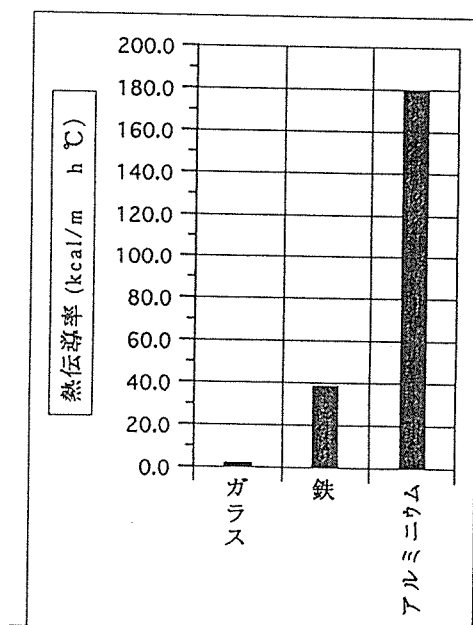


図5. 1. 2-2¹⁾ ガラスと金属の熱伝導率

3) ガラスからの熱の逃げ

ガラスを通して熱が逃げるメカニズムは図5. 1. 2-3のようになる。室内と外の温度差が一定としたとき、室内側空気から内側ガラス表面への伝熱 (Q_1)、ガラス外側表面から外気への伝熱 (Q_3) は空気と固体間での熱を授受する現象で「熱伝達」と呼ばれる。

ガラス固体中の高温側から外の低温側への熱の伝熱 (Q_2) は「熱伝導」と呼ばれ区別される。

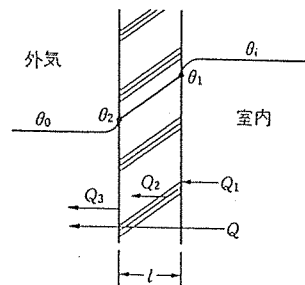


図5. 1. 2-3²⁾ ガラスの熱貫流

境界層とガラス内を伝わっていく各熱量 Q_1 , Q_2 , Q_3 は下式で表される。

$$Q_1 = \alpha_i (\theta_i - \theta_1), \quad Q_2 = (\lambda / l) (\theta_1 - \theta_2), \quad Q_3 = \alpha_o (\theta_2 - \theta_o)$$

Q_1 , Q_2 , Q_3 : ガラスの単位面積当たり・単位時間当たりの伝熱量 ($\text{kcal}/\text{m}^2 \cdot \text{h}$)

θ_i : 室内温度 ($^{\circ}\text{C}$)

θ_1 : ガラス内側表面温度 ($^{\circ}\text{C}$)

θ_2 : ガラス外側表面温度 ($^{\circ}\text{C}$)

θ_o : 外気温度 ($^{\circ}\text{C}$)

l : ガラスの厚さ (m)

α_i : 室内側熱伝達率 ($\text{kcal}/\text{m}^2 \cdot \text{h} \cdot ^{\circ}\text{C}$)

α_o : 外気側熱伝達率 ($\text{kcal}/\text{m}^2 \cdot \text{h} \cdot ^{\circ}\text{C}$)

λ : 熱伝導率 ($\text{kcal}/\text{m} \cdot \text{h} \cdot ^{\circ}\text{C}$)

温度勾配が変化しなくなった状態、すなわち定常状態になったとき、各 Q_1 , Q_2 , Q_3 は等しいので、室内から外気側への伝熱量 Q は下式で表される。

$$Q = (\theta_i - \theta_o) / ((1/\alpha_i) + (l/\lambda) + (1/\alpha_o)) = K (\theta_i - \theta_o)$$

$$K = 1 / ((1/\alpha_i) + (l/\lambda) + (1/\alpha_o))$$

Qはガラスの熱貫流量、Kはガラスの熱貫流率 (kcal/m²·h·°C) と呼ばれる。厚みや枚数が増えると、そのK値が小さくなる。

上の式は、室内から戸外への「熱貫流量」は内外の「温度差」に「熱貫流率を乗じたもの」で表されること、したがって、熱貫流率を小さくすることが熱の逃げを少なくすることを示している。熱の逃げを少なくするためには、ガラスの複層化や熱反射フィルムが効果がある。 α_i と α_o は、固体と接する空気層がもつ熱伝達率で、逆数が熱伝達抵抗と呼ばれる。

表5.1.2-1, 表5.1.2-2は室内側と外気側の熱伝達率と熱伝達抵抗を示している。

4) 密閉空気層の熱伝達抵抗

空気の熱伝導率は0.019Kcal/m·h·°Cで、他の建築材料と比べてとき大変小さいので、この性質を利用したのがペアガラス、トリプルガラスである。それらは基材がガラスであっても熱伝達抵抗がかなり向上することになる。

なお、空気は固体と違って流体なので、熱伝達抵抗の計算に当たっては空気層の厚さ、熱流の方向、密閉・半密閉などでそれぞれ熱抵抗を定めて適宜用いる。

表5.1.2-3と図5.1.2-4は密閉空気層の熱伝達抵抗を示し、図5.1.2-5はガラス層を増加させたときの熱抵抗の増加を示す。ガラスを2枚から3枚に、また4枚と増やすごとにガラス・空気層が一つ増える結果、熱抵抗がほぼ0.19ずつ大きくなる。

また、熱反射フィルムをガラスまたはプラスチックシートに施すことによって熱放射による熱損失を減らすことができる。

表5.1.2-1²⁾ 室内側熱伝達率 (α_i) と熱伝達抵抗 (r_i)

熱流方向	α_i (kcal/m ² ·h·°C)	$r_i = 1/\alpha_i$
上 向	9.5	0.105
水 平	7.5	0.133
下 向	6.0	0.167

(建築設備ハンドブック：朝倉書店)

表5.1.2-2²⁾ 外気側熱伝達率 (α_0) と熱伝達抵抗 (r_0)

	α_0 (kcal/m ² ·h·°C)	$r_0 = 1/\alpha_0$
暖房設計用	30	0.033
冷房設計用	20	0.050

(建築設備ハンドブック：朝倉書店)

表5.1.2-3²⁾ 密閉空気層の相当熱伝達抵抗

空気層の位置	熱流方向	$r_a = 1/\alpha_a$ (m ² ·h·°C/kcal)	
		空気層 1cm	空気層 2cm以上
水平	上向	0.15	0.17
垂直	水平	0.16	0.19
水平	下向	0.18	0.23

(建築設備ハンドブック：朝倉書店)

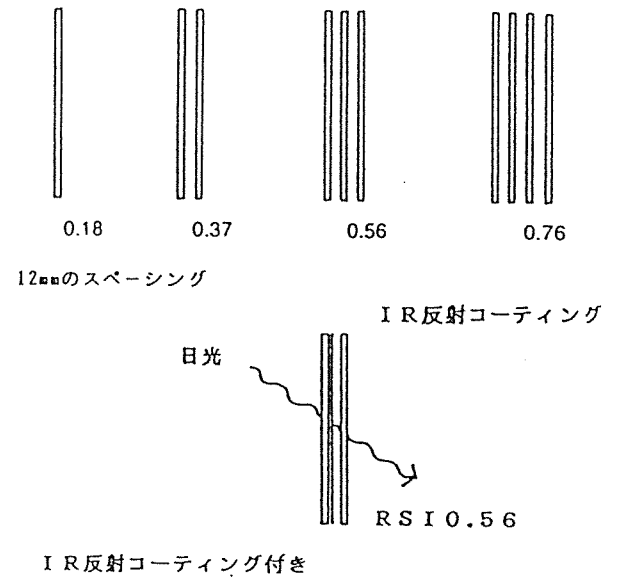
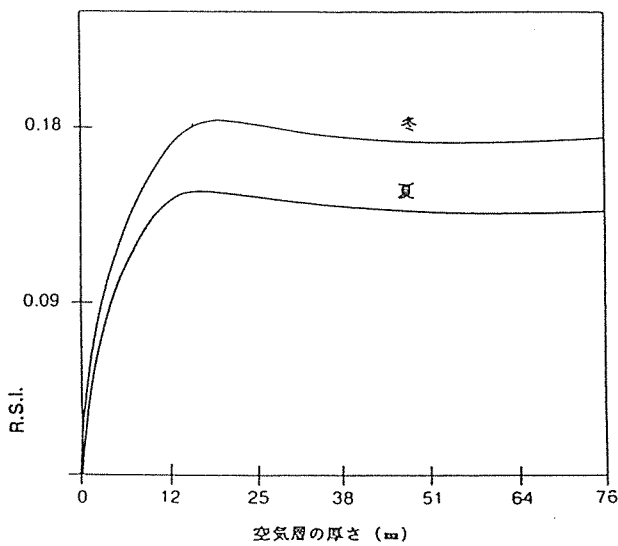


図5.1.2-4³⁾ 空気層の厚さと熱抵抗

図5.1.2-5³⁾ ガラスの断熱値

(2) 性能表示

1) 木製サッシの熱性能(案)

寒冷地住宅の窓⁴⁾などの地域特性に応じた利用や、今後の木製サッシの性能向上訴求に対応する上から、熱貫流率 0.5刻みのK値呼称(等級)を用いて木製サッシの熱性能を区分する。(表5.1.2-4)

表5.1.2-4 木製サッシの断熱等級

断熱等級	K(熱貫流率) (kcal/m ² ・h・°C)	地域区分、等
1.0 級	0.5~1.0	I (公庫割り増し 基準適合)
1.5	1.0~1.5	
2.0 ^{a)}	1.6~2.0	
2.5	2.1~2.5	
3.0	2.6~3.0	II~III
3.5	3.1~3.5	III~IV
4.0	3.6~4.0	IV~V

注 a): 熱貫流率が 1.8 (kcal/m²・h・°C) のとき、断熱 2.0 級と呼ぶ。

2) 断熱性能水準

国内で開発、試験された木製窓の諸データを表5.1.2-5, 表5.1.2-6に示す。

表5.1.2-5⁵⁾ 試験体の概要

タイプ	ガラス構成	使用材料	開閉方式	パッキング材
1	3-10 air-3 単板ガラス2枚使用	カラマツ	外開き+一部はめ殺し	中空
2	3-12 air-3 ペアガラス	シリケート	外開き+一部はめ殺し	V字
3	3-9.5air-Film-9.5air-3 選択透過フィルム中立 ペアガラス	シリケート	外開き+一部はめ殺し	V字
4	3-6air-Film-6air-3 選択透過フィルム中立 ペアガラス	PVC	外開き+一部はめ殺し	V字

表5.1.2-6⁵⁾ 断熱試験結果

試験体のタイプ [*]		1	2	2 ^{a)}	3	3 ^{a)}	4
試験体通過熱量 (Kcal/h)	Q_t	94.1	97.8	94.7	63.2	63.3	78.5
熱貫流率 (Kcal/m ² h°C)	K	2.22	2.47	2.38	1.62	1.55	1.95
加熱側熱伝達抵抗 (m ² h°C/Kcal)	r_i	0.14	0.14	0.14	0.08	0.13	0.11
低温側熱伝達抵抗 (m ² h°C/Kcal)	r_o	0.05	0.06	0.06	0.07	0.03	0.03
補正熱貫流率 (Kcal/m ² h°C)	K_j	2.52	2.52	2.47	1.57	1.47	1.77
補正熱貫流抵抗 (m ² h°C/Kcal)	R_j	0.44	0.40	0.41	0.65	0.68	0.56
ガラス熱貫流率 ^{b)} (Kcal/m ² h°C)	K_g	2.7	2.6	2.6	1.4	1.4	1.7
ガラス面積率 (%)		62.8	77.6	77.6	77.6	77.6	69.3
枠部材熱貫流率 (Kcal/m ² h°C)	K_s	2.0	2.2	1.9	2.2	1.7	1.9
枠部材熱貫流抵抗 (m ² h°C/Kcal)	R_s	0.5	0.45	0.5	0.45	0.59	0.53

注 a) : 気密材の二重化を行ったもの

b) : 既往文献 (旭硝子(株) 技術資料 I-10)

3) 種々の断熱窓の性能

市販品を含め、各種の木製サッシ、アルミサッシ、プラスチックサッシの断熱性を表5.1.2-7に示す。

表5.1.2-7⁶⁾ 種々断熱窓の構成と熱性能

材料	開閉方式	ガラス構成 (mm)	熱貫流率 (Kcal/m ² h°C)
木(在来)	引き違い	3-12A-3	3.4
木	引き違い	3-12A-3	2.4
木	引き違い	3-12A-3	2.3
木	外開き+はめ殺し	3-12A-3	2.4
木	ドレキップ+はめ殺し	3-12A-3	2.2
木(アルミクラッド)	回転	3-12A-3	2.6
木(アルミクラッド)	外押し出し	3-12A-3	2.8
PVC ¹⁾	外開き	3-12A-3	2.3
PVC ¹⁾	引き違い	3-12A-3	2.8
PVC ¹⁾	片引き	3-12A-3	2.5
Al ¹⁾	引き違い	3	5.4
Al ¹⁾	引き違い	3-6A-3	3.9
Al+木内窓	引き違い	3, 3	2.8
木	回転	3-12A-3-12A-3	1.7
木	外開き+はめ殺し	3-12A-F-12A-3	1.4

1): 上田哲夫・十倉 毅: G B R C、25, 23-31, (1981).

2): A A²⁾ガラスの空気層厚さ

F 選択透過フィルム

4) 参考資料：アルミサッシ窓の熱の逃げのデータ

窓の種類によるガラスからの熱の逃げを比較したものが表5. 1. 2-8である。条件は、室内温度20℃、室外温度0℃、風速5m/s、窓の大きさ：1700(W)×1300(H)におけるガラスとサッシのトータル熱損失を比較したものである。

表5. 1. 2-8⁷⁾ 窓の種類別損失熱量

窓の種類	損失熱量 kcal/h				
	ガラス面	サッシ面	通気	計	指数
単板ガラス 3mm	228	22	53	303	100
単板ガラス 5mm	224	22	53	299	99
複層ガラス 3+A6+3	120	22	53	195	64
複層ガラス 3+A12+3	104	22	53	179	59
三層ガラス 3+A6+3+A6+3	81	22	53	156	51
三層ガラス 3+A12+3+A12+3	69	22	53	144	48

注1. 窓の大きさ 1700×1300=2.21 m²

注2. サッシの面積 0.28 m², ガラスの面積 1.93 m²

注3. サッシの気密性 4.0 m³ / m²·h

文献

- 1) 日本建築学会編：“建築設計資料集成 1 環境”，丸善，1978，p.119.
- 2) 鹿島出版会編：“建物の断熱と結露防止の知識”，鹿島出版会，1982，pp.1-6.
- 3) Canadian Home Builders' Association：“The R-2000 Builders' Manual”，The Canadian Embassy(Tokyo)，1987，pp.6-2~6-3.
- 4) 石井 誠・飯田信男：林産試月報(木製断熱窓の開発(第1報))，No.414，13-20 (1986).
- 5) 石井 誠・飯田信男：林産試場報(木製断熱窓の開発(第2報))，Vol.1，No.6，5-17 (1987).
- 6) 石井 誠：居住性分科会報告(日本木材学会)，No.1，1988.3，pp.44-54.
- 7) 建設省住宅局住宅生産課・住宅建設課監修：“省エネルギー住宅の設計基準と指針”，住宅部品開発センター，1978，P.245.

5. 1. 3 剛性・接合部の力学的性能

(1) はじめに

木製サッシの構造は、建築躯体に埋め込まれる外枠とスライディング又はスイングする窓に大別される。そしてこの構造での重要となる力学的性能は、軸力より使用時の横荷重、繰り返しや衝撃による構造全体の剛性や接合部の強度特性が問題となる。一方、木製サッシは、アルミサッシに比べアメニティ性に優れ、親和性や高級感をかもし出すが、材料の不均質性、異方性など製品としての安全性、信頼性を確保する上で十分考慮しなければならない課題がある。

現行のJISに見られる主に力学的性能について規制する試験規格を調べると金属製雨戸(JIS A 4713)、アルミニウム合金製サッシ網戸(JIS A 4709)やドアセット(JIS A 4702)などにそれらの製品としての要求される性能表が示されている。木製サッシが今後大きく発展していくためにはこれらの性能を超える必要がある。

表1から表3にそれぞれの製品性能を示し、それぞれの表中の試験・箇条には、ここで検討した試験項目番号を示す。

本章では、最初に木製サッシ全体の剛性を建築躯体との相関で評価するとともに外枠継手部の強度試験方法について述べる。次に、窓の部位別に、製品としての安全性、信頼性を確保する試験・評価方法について既存のASTMの適用性を中心に述べる。

(2) サッシ全体の剛性試験

1) 木製サッシ本体の単純曲げ試験

図1に例示する加力装置に木製サッシ本体を置き、加力装置の自重を引いた荷重 P' を加える。この性能試験の目的は木製サッシに外力のかかったときの離脱の有無の確認が主たる目的であるため単純曲げ強さはたて方向のみとし、載荷形式も1段階のみでよい。この P の値は、木製サッシのグレードによるが、JIS A 4713では金属性雨戸について $P = 30, 50, 80, 120 \text{ kgf/m}^2$ の4段階にグレード分けされる。

なお、木製サッシ本体に若干のねじれがある場合、零点設定の前に図の基盤面を調節し、支点ローラーと加圧板は試験体と線接触に、支点ローラーの加圧板は4点又は面接触としなければならない。

次に、木製サッシ本体の中央部の支点に対する相対たわみが測定できるように、変位測定装置を取付、零点調整を行う。その後、荷重を載荷し、中央部のたわみを測定する。

また、除荷後、機能上支障のある残留変形の有無を確認する。判定基準の目安は、 $P = 80 \text{ kgf/m}^2$ の場合、これに木製サッシ本体の面積を乗じた荷重 $P' \text{ kgf}$ を載荷し、たわみが 30 mm 以内で除荷後ガラス戸の開閉に支障のある残留変形がないことである。

参考規格：JIS A 1414 「建築用構成材(ハル)及びその構造部分の性能試験方法」

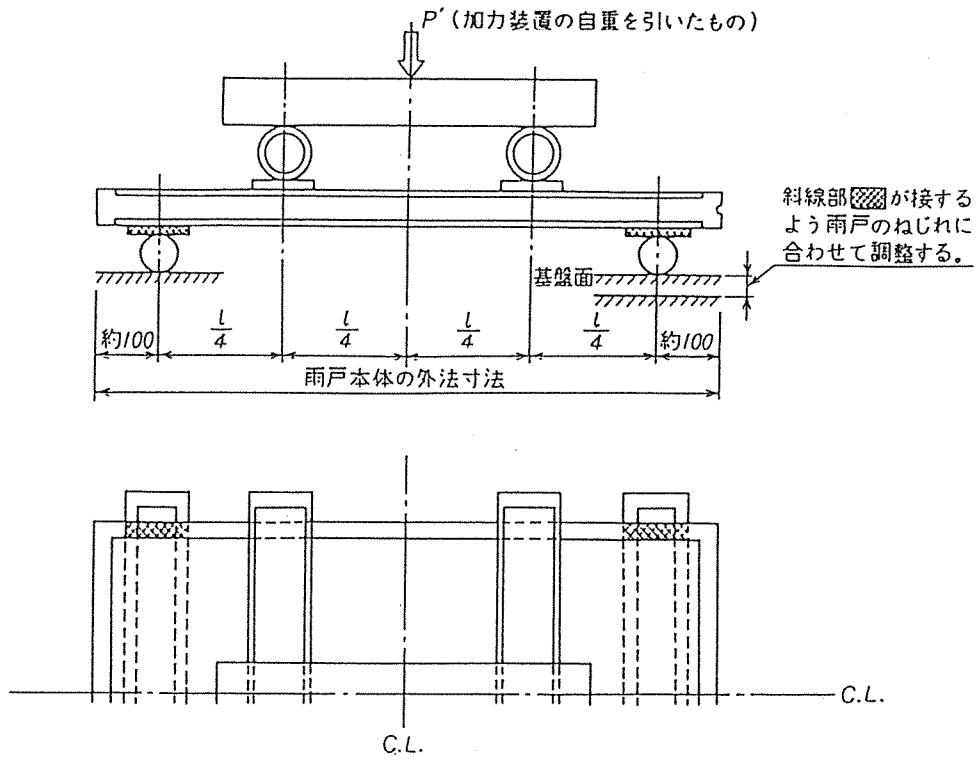


図1 木製サッシ本体の4点曲げ試験

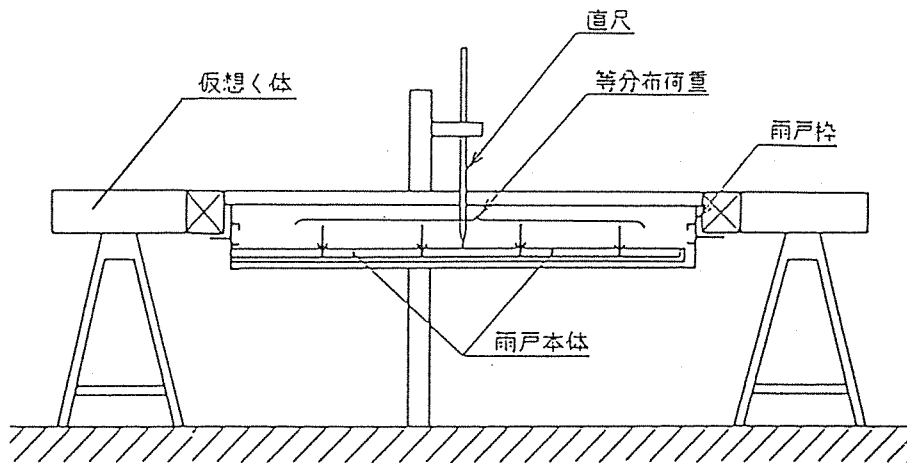


図2 木製サッシ本体の等分布曲げ試験

2) 木製サッシ本体の等分布曲げ試験(耐風圧性試験)

試験は、木製サッシが設置される仮想く体をパネル状に作り、木製サッシ部分を実際の施工状態に準じて固定し、補助部品などの効用、止め金具の機能その他を確認した後、木製サッシのグレードによるが、 $P_a = 45, 75, 120, 180 \text{ kgf/m}^2$ の中の1つの荷重を屋内側から等分布荷重になるように載荷し、1分間経過後、木製サッシ全体の脱落、レールからのはずれの有無を調べる。次に荷重を取り除き、通常の使用状態で開閉機能上の支障の有無を調べる。ゴム袋による等分布荷重試験装置の一例を図2に示す。

判定基準は木製サッシ本体が枠から外れたり、開閉に支障のある残留変形のないこと。

参考規格：J I S A 4 7 1 3 「住宅用金属製雨戸」

3) せん断剛性試験

木製サッシ本体に面内せん断応力を負荷し、面内変位を測定し、サッシ本体のせん断剛性を明らかにする。併せて、窓ガラスの開放力限界と解錠トルク限界性能を調べる。

①試験方法

(1)試験環境

受渡当事者間で協定がない限り、試験の環境はJ I S A 1 5 1 3の3.5に規定する標準状態で行う。

(2)試験に用いる面内変位

試験に用いる面内変位(R)として、

$$\pm \frac{1}{400}, \pm \frac{1}{300}, \pm \frac{1}{200}, \pm \frac{1}{150}, \pm \frac{1}{90}, \pm \frac{1}{75}, \pm \frac{1}{60}$$

の8段階を設定する。ただし、これ以外の段階を用いる場合は、受渡当事者間の協議による。

(3)試験

試験は、i.~f.までの手順で行う。

- i. 試験体取付 試験体を試験体取付装置に取付け、所定の面内変位を与えられるように図3に示すように加力装置を設置する。
- ii. 作動確認 可動部分の作動状態が確認できる程度以上動かし、正常であることを確認の上施錠する。
- iii. 測定装置の取付 面内変位測定のための装置を図3のとおり取り付ける。なお、木製サッシの開放方法、施錠方法は多種多様なので、各荷重段階での窓の開閉と解錠は人間の実際の動作で行うものとする。
- iv. 原位置及び開放力測定位置の確認 面内変位測定及び開放力測定のための設定位置の確認をする。
- v. 加圧 同一面内変位を3回繰り返しながら、小さい面内変位から順次大きい面内変位に段階を上げていく。なお、面内変位が規定されている場合は、規定された段階

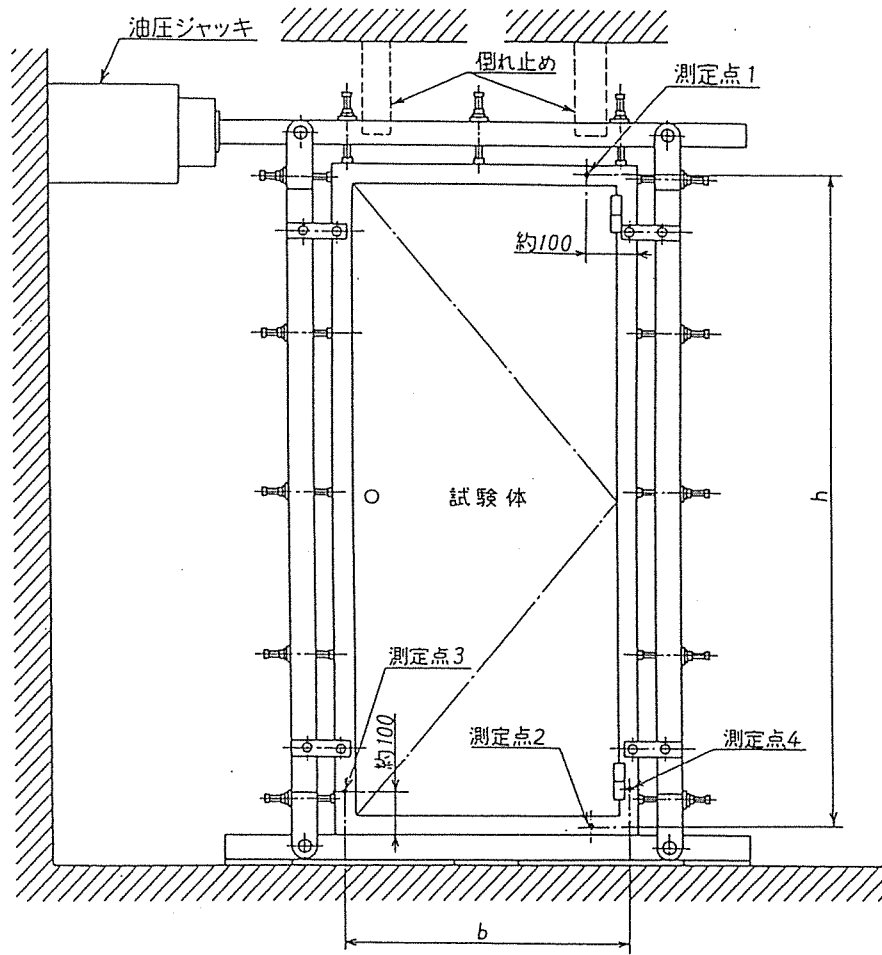
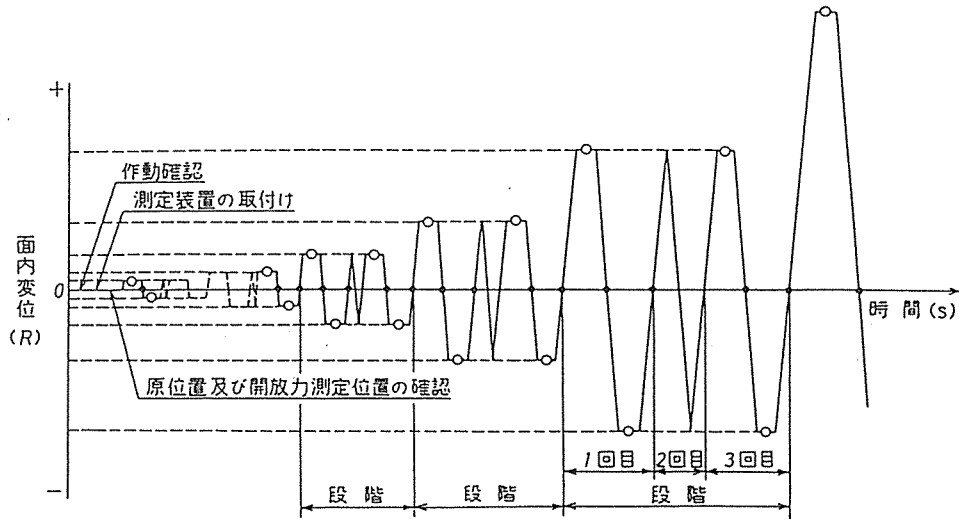


図3 木製サッシ本体の面内せん断試験



○：所定の面内変位を保持した状態の下で、(6)の観察及び(7)の測定を行う。

●：扉を閉じ、施錠する。

なお、面内変位 R は、図[〃]によって

$$R = \frac{\delta}{h} \quad \delta = \delta_1 - \delta_2 - \frac{h}{b}(\delta_4 - \delta_3)$$

ただし、 δ_1 、 δ_2 は正加力方向（時計回り）、 δ_3 、 δ_4 は下向きを正とする。

図4 面内せん断力負荷方法

の2段階前から試験を行ってよい。

h. 変形・損傷の観察 曲がり、へこみ、破損等の有無、状態などを目視によって観察する。

ト. 測定 図4に従い、次の測定をし、記録する。

f. 終了 次の事項に該当した時点で試験を終了する。

(a) 試験体が開閉不能又は損傷などによって試験の継続が不可能になったとき。

(b) 面内変位が仕様によって規定されている試験体の場合は、その段階を終了したとき。

② 試験結果の表示

イ. 解錠トルク値の最大値 (R_k) 解錠が困難になったときのR

ロ. 開放力の最大値 (R_o) 窓の開放が明なんになったときのR

ハ. 変形・損傷の観察 試験によって生じる試験体の変形・損傷、開閉機能低下(金物の異常を含む)の位置及び程度。

参考規格：JIS A 1521 片開きドアセットの面内変形追随性試験方法

(3) 部位別試験

1) 継手の性能試験

図5に示す治具に木製サッシを構成するL型又はT型継手を固定し、荷重点のたわみと継手部の角度変化を測定する。継手の強度特性は、得られた荷重-たわみ線図と荷重-角度変化より、角度変化をバネ定数として考慮したたわみ式と強度式により評価する。

$$\delta = a \frac{P l^3}{E I} + k l \quad (1)$$

$$\sigma = b \frac{P l}{Z} - K \quad (2)$$

ただし δ : たわみ、 P : 荷重、 l : スパン長さ、 $E I$: 曲げ剛性、 Z : 断面係数、 k : バネ定数、 K : 角度変化による強度低下分、 a , b : 係数である。

評価基準は、剛節接合又はピン接合と比較してどの程度許容すべきかを判断することになるが、系統的な実験データの蓄積が必要である。

2) かまちの強さ試験

木製サッシの性能項目として窓が枠から外れては困り、十分なかまち強さを保証されなければならない。

木製サッシは、スライディング及びスイングともかまちで構成されているためこの試験により面内及び面外方向の強さを明らかにすべきである。

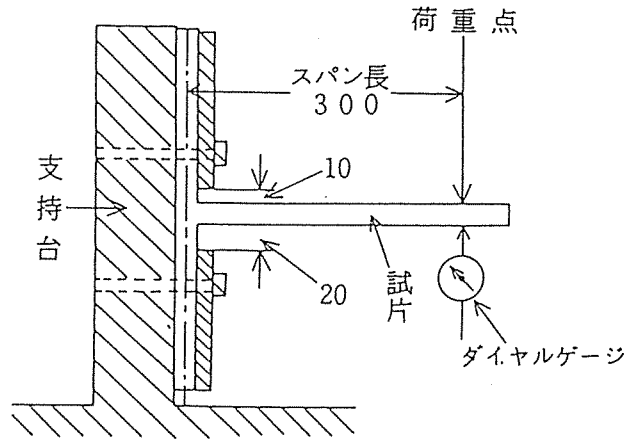
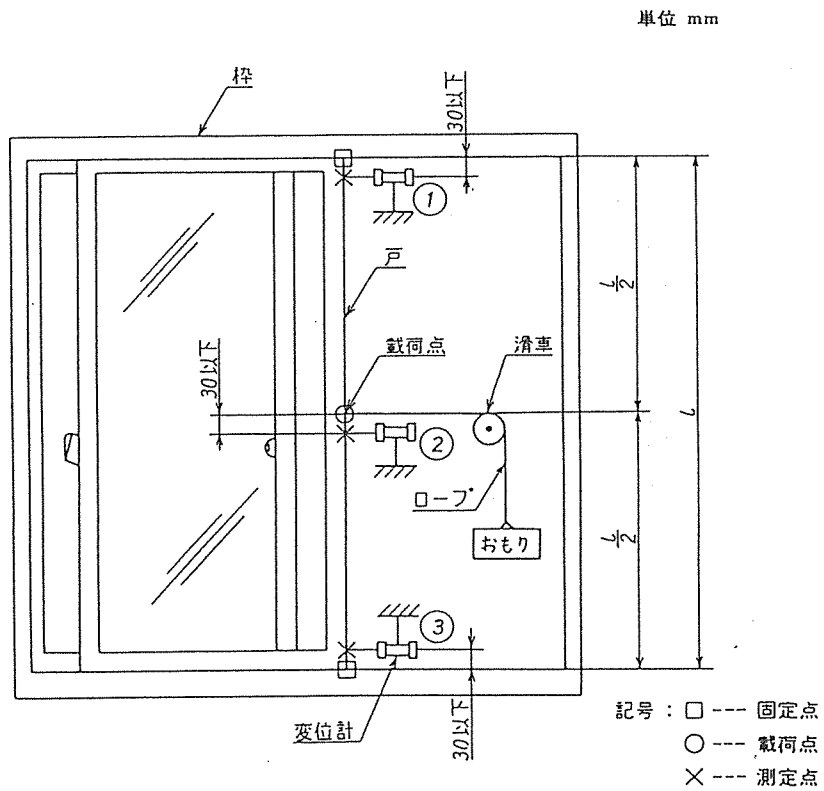


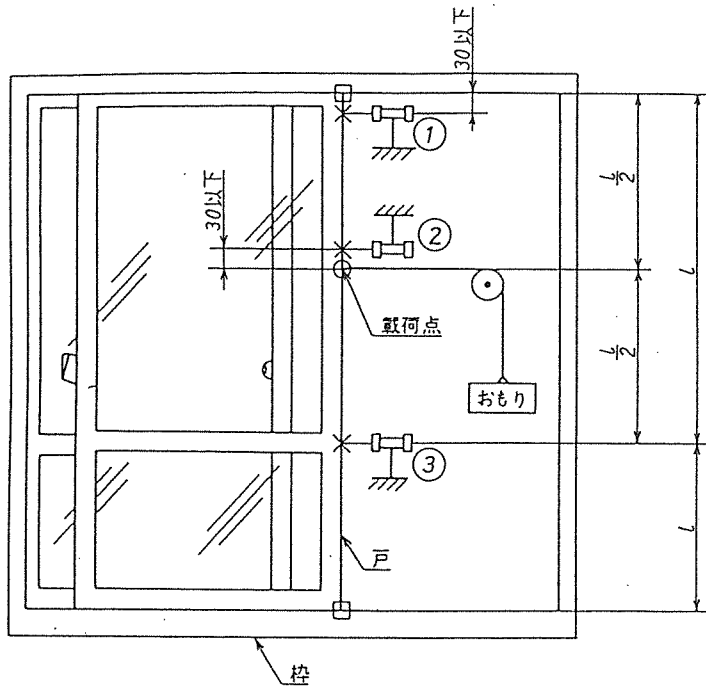
図5 接合部の強度試験方法



a) 引違い及び片引き (中棧なし)

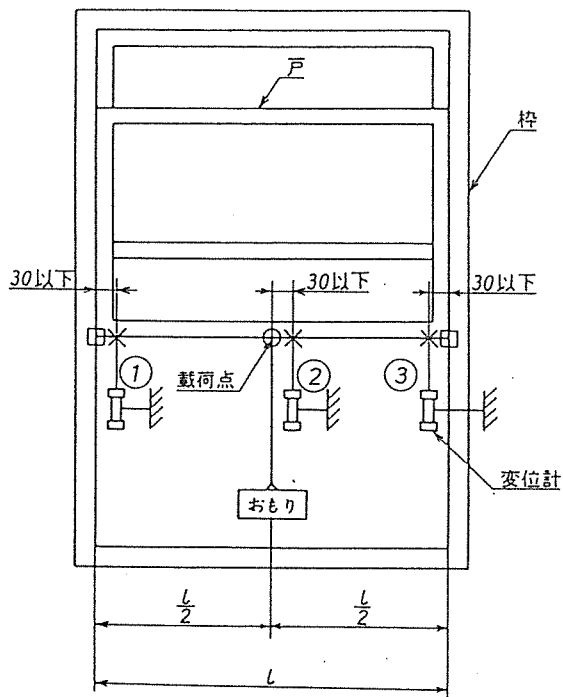
図6-1 スライディングの面内試験 (例図)

単位 mm



b) 引違い及び片引き (中棧あり)

単位 mm



c) 上げ下げ

図 6 - 1 (続き)

なお、試験は左右のたてかまちそれぞれについて行う。性能基準は、破損や脱落のないこと、除荷後のかまちの残留ひずみが2 mm以下でかつ、機能上支障のある残留変形がないこと。

①試験条件

(1)試験環境

試験環境は、特に指定のない限り J I S A 1513 (建具の性能試験方法通則) による。

(2)試験荷重

試験荷重の単位は、10 N (1.0 kgf) とする。

(3)載荷位置

試験荷重の載荷位置 (以下<積荷点という。)-は、枠の有効開口部分 [以下、測定間距離 (1) という。] の戸先かまち中央とする (図6-1-a)参照)。ただし、面内方向の試験において、戸に中棧がある場合は、中棧で区分された戸先かまちは長い方の中央を載荷点とする。

(4)測定点

測定点は、戸先かまちは測定間距離の中央及びその両端の3点とする。ただし、面内方向の試験において戸に中棧がある場合は、図6-1-b)の例示による。

②試験装置

(1)載荷装置

載荷装置は、おもり、ロープ及び滑車からなり、戸先かまちは面内又は面外方向の載荷点に集中荷重を垂直に与えることができ、荷重に耐えられる十分な強さを持つものとする。

(2)戸の固定ジグ

戸の固定ジグは、荷重を与えたときに、戸が移動しないように固定できるものとする。

(3)変位測定装置

変位測定装置は、変位計及び変位計支持機構から成り、測定点における戸先かまちは垂直方向の変位を0.1mmの精度で測定できるものとする。

③試験体

試験体は、通常の使用状態に組み立てられ、枠と戸が相互に調整されているものとする。

また、ガラスは、実際に使用する予定されるものを用い、種類が特定できない場合には、仕様に定められたもののうち、最小厚さのガラスを用いる。

④試験方法

(1)スライディング

スライディングの試験は、次の手順で行う (面内試験の場合は図6-1を、面外試験の場合は図6-2を参照)。

イ. 試験に際して戸が移動しないように、戸先かまちは両端を固定ジグを用いて枠に固定する。

- ロ. 載荷点にロープをつなぎロープを介しておもりによる荷重が戸先かまちに垂直に与えられるように滑車を設備する。
- なお、ロープの太さ及び滑車の大きさは、試験の結果に影響を与えないものを使用する。
- ハ. 測定点に合わせて変位計を取り付ける。ただし、変位計が載荷装置又は固定ジグと重なるなどの場合には、かまちの長さ方向に30mmの範囲以内で、測定位置をずらして、取り付けてもよい。
- ニ. 無載荷の状態では、変位計の表示を零点に合わせる。

単位 mm

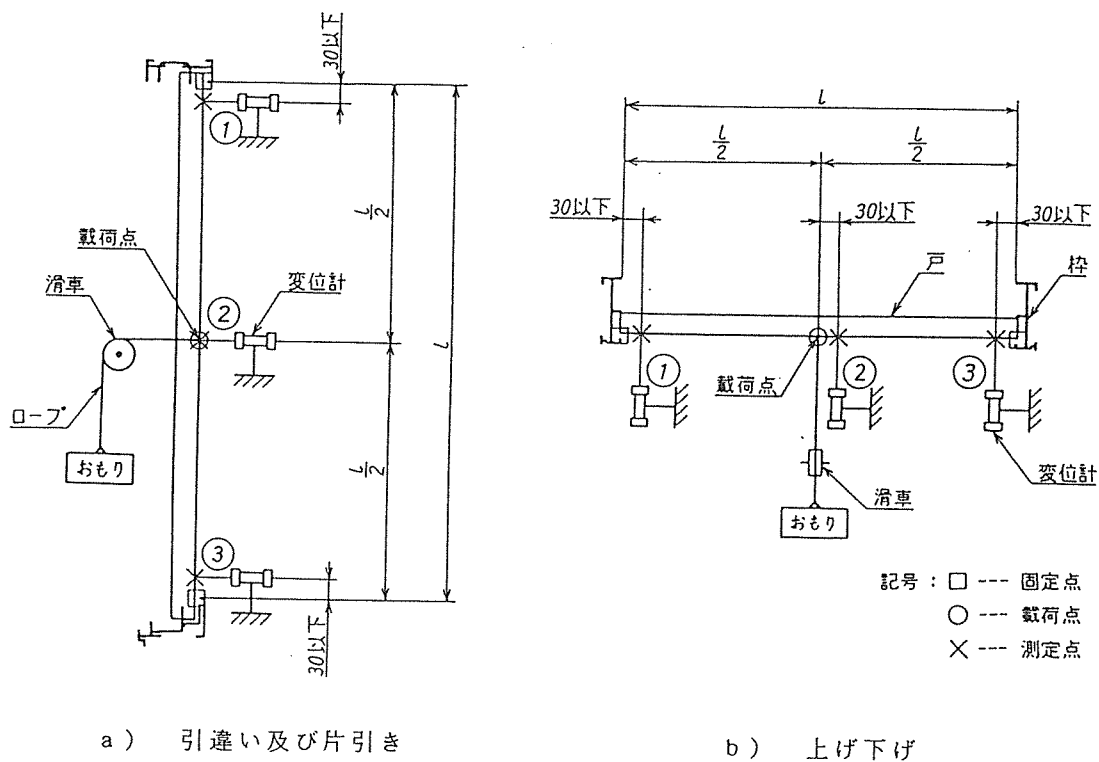


図 6 - 2 スライディングの面外試験 (例図)

- ホ. 衝撃を与えないようにおもりをつるし、30秒間経過した後、その状態で変位量を0.1 mmの精度で測定する。

(2) スイング

スイングの試験は、(1)に準じて行う(図7参照)。戸は、開閉状態から開き角度15~90度の範囲内において行う。

⑤ 試験結果の算出

各測定点①、②及び③の変位量 δ_1 、 δ_2 及び δ_3 から、戸先かまちのたわみを、次の式に

単位 mm

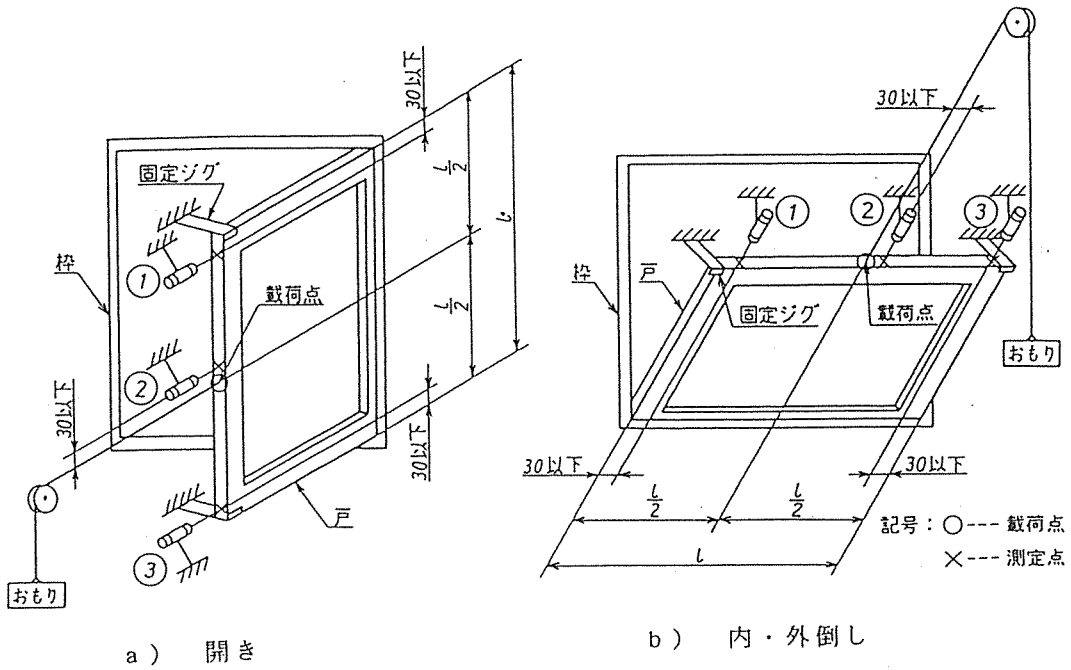


図 7 - 1 スイングの面内試験 (例図)

単位 mm

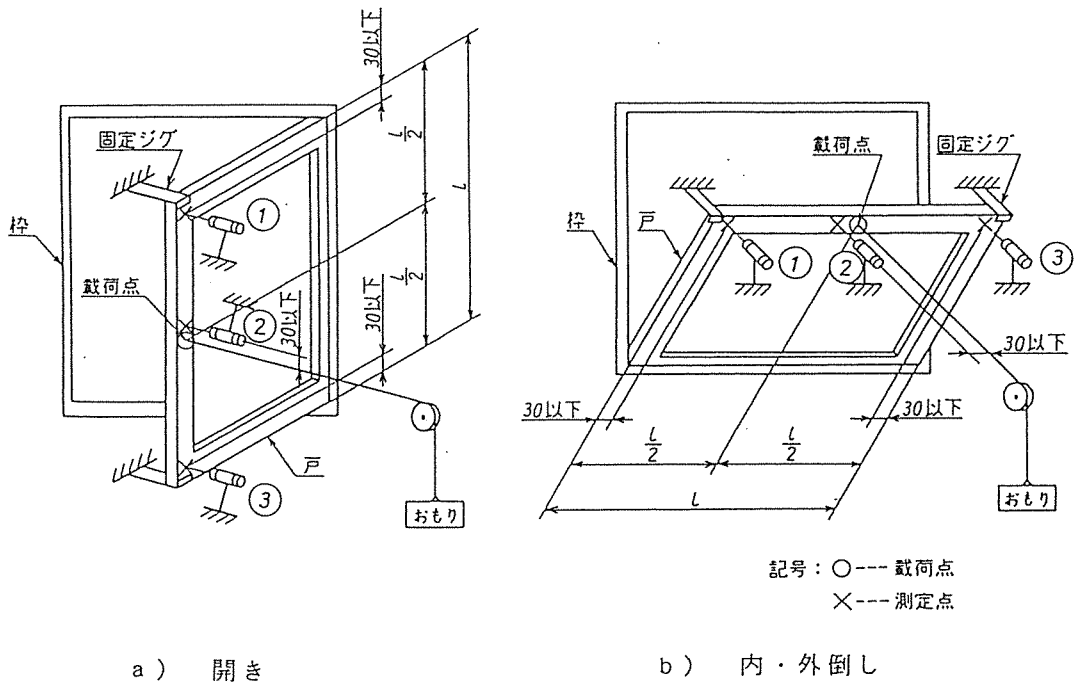


図 7 - 2 スイングの面外試験 (例図)

よって算出する。

$$\text{戸先かまちのたわみ}(\delta) (\text{mm}) = \delta_2 \frac{\delta_1 + \delta_3}{2}$$

なお、計算の結果求めた δ に0.05mmの端数が生じた場合は、切り上げて表す。

⑥ 報告書の記載事項

試験結果の報告書には、次の事項を記載する。

- (1) 試験体の名称、形式、寸法及び試験体図
- (2) 試験装置の概要
- (3) 試験荷重及び測定間距離
- (4) 試験結果

⑦ 製品規格上に規定すべき事項

この試験規格を適用する製品規格には、次の事項を定めておかなければならない。

- (1) 試験荷重
- (2) 戸先かまちの面内及び面外方向のたわみ量の規定値

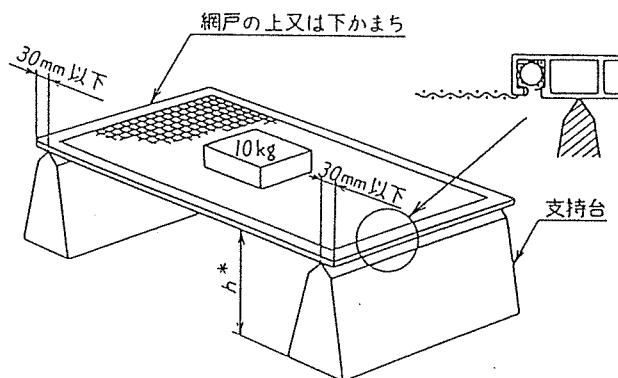
参考規格：J I S A 1 5 2 2 建具の戸先かまち強さ試験方法

3) 窓枠の外れ試験

木製サッシでは、ガラス及び窓枠が外れては困るので、その性能を保障することが必要である。ここでは、アルミ合金製サッシ用網戸の網の破れ及び外れに関する試験方法について述べ木製のサッシのガラス板の外れの性能試験方法への適用を考える。

窓枠の外れ試験は図8に示すように窓ガラスを枠ごと支持台に載せ、ガラスの中央部に 250mm^2 に質量10kgのおもりを載せ、1分間経過した後、ガラス板の外れの有無を確認する。性能基準は、100N 載荷後、ガラス板の割れ及び外れがないこと。

参考規格：J I S A 4 7 0 9 アルミニウム合金製サッシ（スライディング）用網戸



注* hは、質量10kgのおもりによって網の中央部が沈み、床面に接しないだけの高さとする。

図8 窓枠の外れ試験

4) スイング方式窓のねじり及びつり下げ強さ試験

①ねじり強さ試験

ねじり強さ試験は、図9-a)と-b)に示すとおりとする。

(1)試験装置

装置は、試験に十分耐えられる剛性をもち、開いた窓の下部自由端に窓の面に垂直な方向荷重を加えられるものとする。

(2)試験の準備

- i. 試験体を取付枠に取付け、開閉を確認後、窓を約90°の角度に開き、取り付けた反対側端部の上端(自由端)の各端面から50mmの位置を不動点に固定する。
- ii. 荷重装置を、不動点と同じ側の下端(自由端)の各端面から50mmの位置に取り付ける。

(3)試験

試験は、図10の手順に従って行う。

- i. 試験荷重の荷重木製サッシの大きさ構造により20、40、60kgfの試験荷重を、5分以上荷重する。
- ii. 開閉状況の確認試験荷重を取り除いた後、窓の開閉状況の確認をする。
性能基準は、試験後の窓の開閉に異状がなく、使用上支障がないことである。

②つり下げ強さ試験

つり下げ強さ試験は、次のとおりとし、図11にその概要を示す。

(1)試験装置

試験装置は、荷重装置と変位測定装置からなる。

- i. 荷重装置は、開いた戸の、戸の高さ方向の中央で戸先端側から50mmの位置に鉛直方向に、かつ、戸の両面に均等に振り分けて荷重できることを原則とし、戸の構造によっては、次の(a)~(c)とする。

(a)両面に握玉(又はレバーハンドルなど)がある戸においては、握玉(又はレバーハンドルなど)の首部に直接荷重を荷重する。

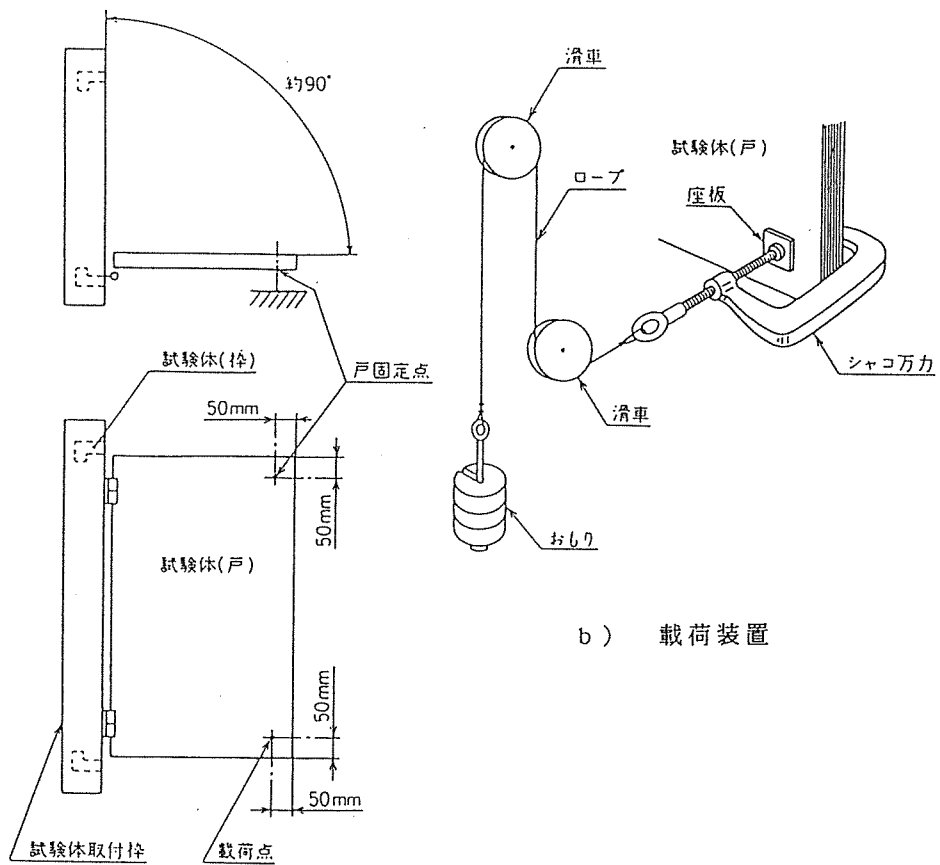
(b)握玉などなく、両面シリンダー錠などが用いられている。

(c)(a)、(b)いずれにも該当せず直接に荷重できない場合は、適切な荷重装置を取り付ける。

- ii. 変位測定装置は、変位計と変位計支持装置からなり、測定点における戸の変位を0.1mmの精度で測定できるものとする。

(2)試験の準備

- i. 試験体を試験体取付枠に取付け、開閉確認の後、戸を約90°の角度に開き、鉛直方向の戸の動きを制約しないように、戸先端の上端(自由端)のたて刃から50mmの位置を保持する。
- ii. 荷重装置を取り付ける。



a) 試験の概要 (例図)

b) 載荷装置

図9 ねじり強さ試験

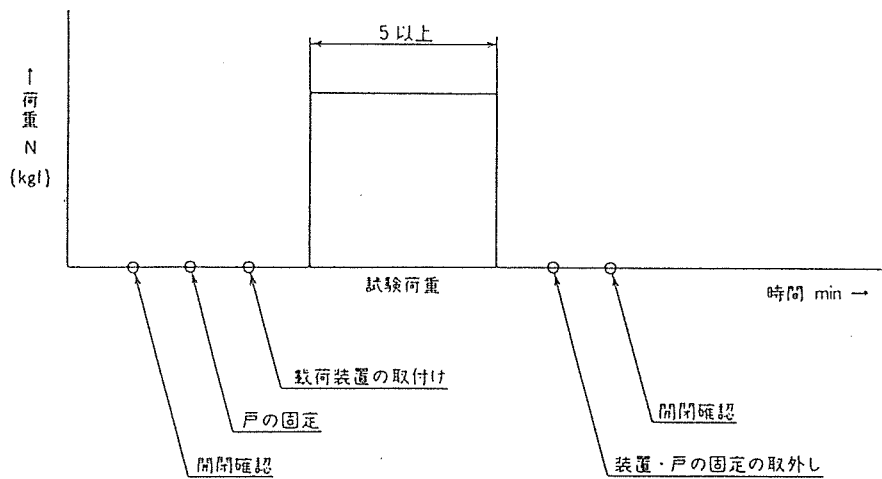


図10 ねじり強さ試験手順

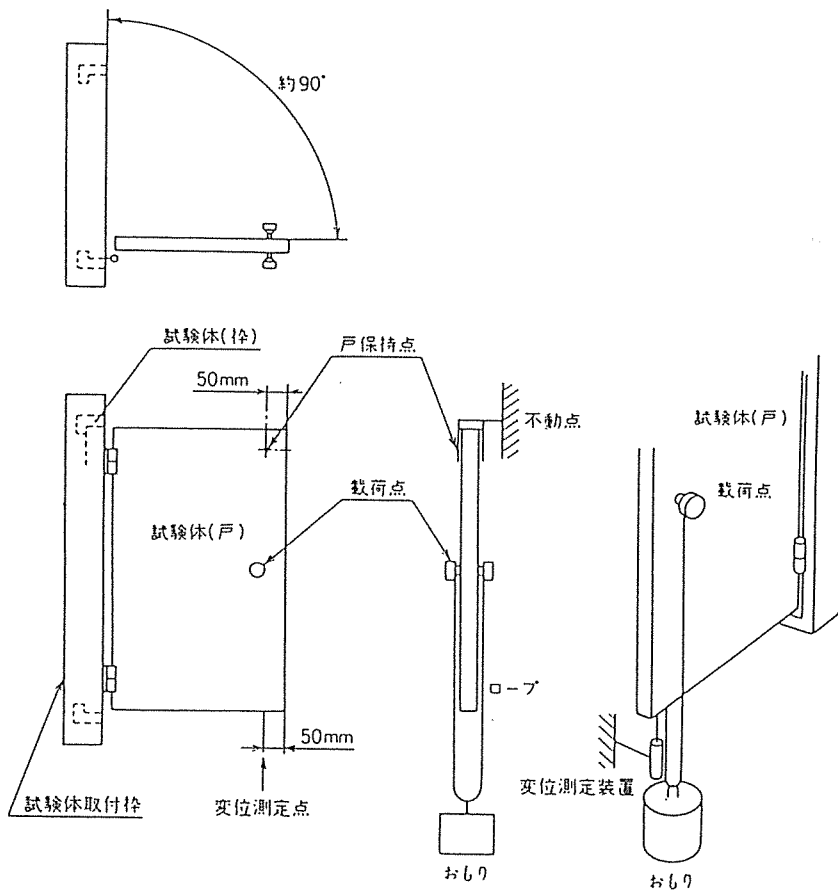


図 1.1 つり下げ強さ試験概要図 (例図)

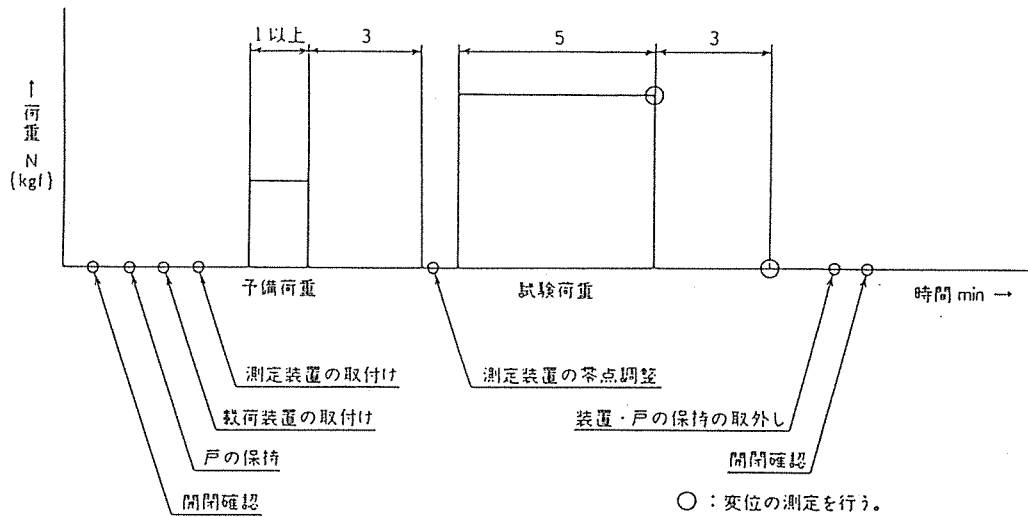


図 1.2 つり下げ強さ試験手順

h. 変位測定装置を、戸先端辺から50mmの位置の戸の鉛直方向の動きができるように設置する。

(3) 試験

試験は図12の手順による。

i. 予備荷重の載荷 装置と試験体との正常な働きを確認し、試験体の測定目的以外の動きを最小限にするために、試験荷重の1/5程度の予備荷重を1分間以上載荷する。

o. 変位測定装置の零点調整 予備荷重を取り除いた後、約3分経過後に変位測定装置の零点調整を行う。

h. 試験荷重の載荷と測定 等級に規定された試験荷重を静かに載荷し、約5分経過後に変位を測定する。

ニ. 残留変位の測定 試験荷重を取り除いた後、約3分経過後に残留変位を測定する。

ホ. 開閉状況の確認 残留変位測定後、戸の開閉状況の確認をする。

参考規格：J I S A 4 7 0 2 ドアセット

(4) 耐衝撃試験

木製サッシの性能試験として、この方法は厳しいものと考えるが、一般の建具には砂袋による耐衝撃試験が規定されているので、木製サッシの場合にも適用が可能か否かを検討する必要がある。

1) 試験装置

試験装置は、主として(1)～(3)の機能をもつ装置によって構成されるもので、図13～15に例示する。

(1) 木製サッシ固定装置

木製サッシ固定装置は、支持材と試験体固定ジグからなり、加えられる衝撃力に十分耐え得るもので、床又は壁に固定されるものとし、図13に示すように、試験体取り付け枠又は試験体枠の四周を固定できるような構造とする。

(2) 砂袋

建具に衝撃を加えるための砂袋は、図14に示すようにほぼ直径350mmの球状の皮革袋を用い、その中に、かつ比重約 1500kg/m^3 の乾燥砂を充填したとき、その頂点及び底面の中央を貫くリングボルトで締め付けたものであって、総質量は $30\pm 1\text{kg}$ とする。

(3) 砂袋つり上げ装置

砂袋つり上げ装置は、砂袋、滑車、ロープ、切り放し装置及び調整機によって構成され、図15に示すように、ロープの先端に付けた砂袋を所定の位置までつり上げてからこれを解放し、振子作用によって試験体の所定の位置に当てる装置とする。

ロープの長さは砂袋上端から振子支点まで約3mとする。ただし、落下高さが大きい場合は、砂袋を所定の落下高さにつり上げたときのロープの角度が 65° 以下となるように

ロープを調整する。

2) 試験体及び試験体取付枠

① 試験体

試験体は、仕様状態に準じた方法で正しく組立てられた木製サッシとし、試験体取付枠に取り付けるものとする。ただし、試験体を直接体具固定装置に取り付けることができる場合には、試験体取付枠を用いなくてもよい。

② 試験体取付枠

建具周辺のく（軀）体を想定した剛性のある枠で、試験体を通常の使用状態に正しく取り付けることができるものとする。

③ 試験用ガラス

ガラスを用いる木製サッシの場合は、実際の使用に予定されているガラスを使用する。

④ 2種開口部構成材の取付

実際の使用状態を再現でき、試験体に影響を及ぼさない代用の枠を用いる。

3) 試験方法

① 試験体の取付け

試験体の取り付けは、所定の衝撃方向を与えられるように図13に示すように試験体の四周を挟んで固定装置に取り付ける。ただし、試験体の構造又は使用上の条件で、四周固定が適当でないと判断されるものについては実態に応じて試験結果に影響を及ぼさない範囲で、他の固定の方法を採用してもよい。

② 試験環境

当事者間で協定の無い限り、試験環境は、JIS A 1513の5.5に規定する標準状態で行う。

③ 試験

試験は次の(1)～(6)の順序で行う。

(1) 開閉確認

建具の可動部分の挙動が確認ができる程度以上動かし、正常であることを確認する。

(2) 原位置及び衝撃を加える所定の位置の確認

衝撃を加えるための所定の位置の確認及び変位量測定のための原位置を測定する。

(3) 衝撃試験

図15に示すように砂袋を調整機によって試験体の所定の位置に当たるようにする。そのとき試験体と砂袋は接するようにする。次に、砂袋を装置によって規定の落下高さになるまでロープがたわまないようにつり上げる。次に、砂袋に初速度を加えず、振り子作用によって自由落下させ、試験体の所定の位置に衝撃を加える。このとき、砂袋が跳ね返って、2回目の衝撃が加わらないようにする。

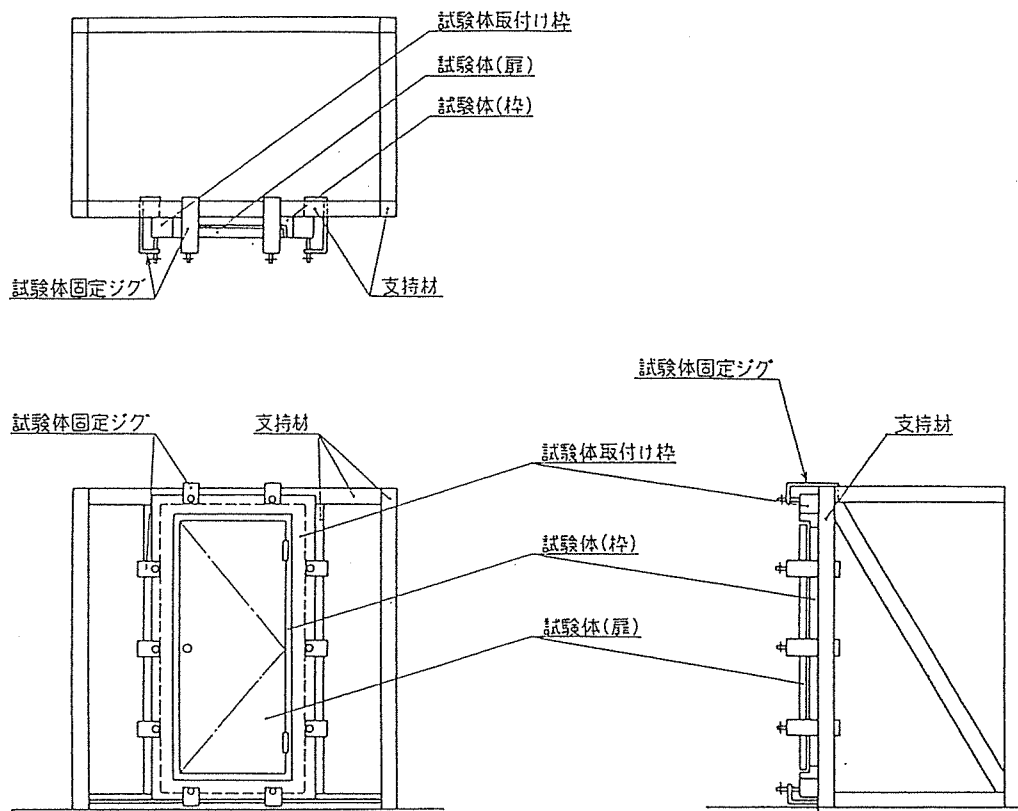


図 1 3 木製サッシ固定装置 (例図)

単位 mm

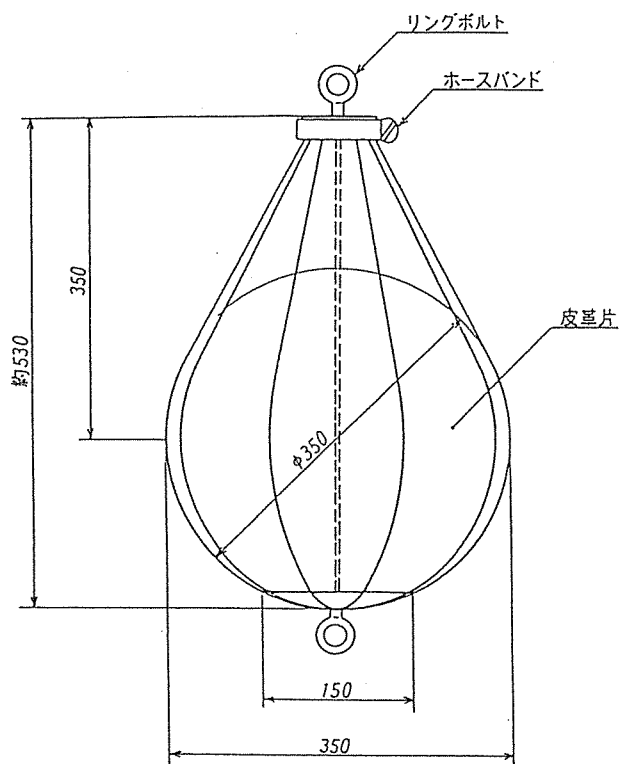


図 1 4 砂袋

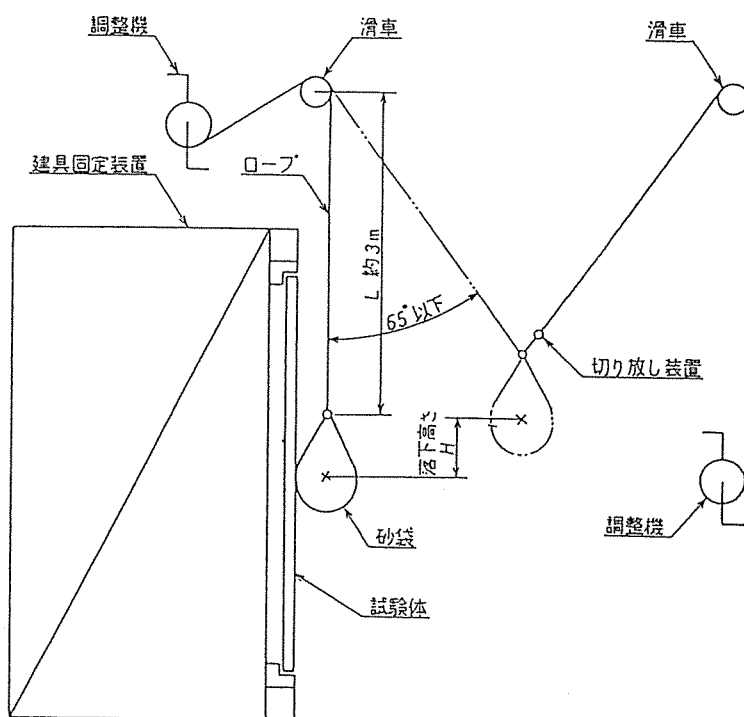


図 1 5 試験装置 (例図)

なお、試験後、残留変位を測定する。

(4)変形・損傷の観察

へこみ、割れ、はがれ、曲がり等の有無、状態等を目視によって調べる。

(5)開閉確認

建具の可動部分の挙動が確認できる程度以上動かし、異常の有無を調べる。

(6)繰り返し試験

衝撃試験を繰り返し行う場合は、上記(3)～(5)の手順を繰り返し行う。

4) 結果の表示

試験結果は、次の事項について記録する。

(1)変形・損傷

試験によって生じる試験体の変形・損傷、開閉機能低下（付属金物の異常を含む。）の位置及び程度。

(2)残留変位量

単位mmの整数で表す。

参考規格：J I S A 1 5 1 8 建具の砂袋による耐衝撃性試験方法

(5) 窓の開閉力試験

木製サッシは、スライディング及びスイング方式を問わず開閉がスムーズであることが必要であり、開閉に要する最小の力を規定する試験方法は品質を確かなものとする上で必要となる。

1) 試験装置

①試験架台

試験架台は、試験体を通常の使用状況に準じた状態に取り付けられるものとし、試験中に生じるあらゆる変形が試験の結果に影響を与えないように、十分に剛性のあるものとする。

②おもり

おもりは、図16に示すとおり、おもり本体とこれをつるすジグによって構成され、金属製とする。

なお、試験荷重は、おもりによって与えられるものとし、ロープは無視する。

③おもりの載架装置

おもりの載架装置は、おもりをつるすロープとおもりの作用方向を導くための滑車によって構成され、次による。

(1)ロープの直径は、6mm以下とし荷重に対して十分に耐えられる強さを持ち、かつ、伸び

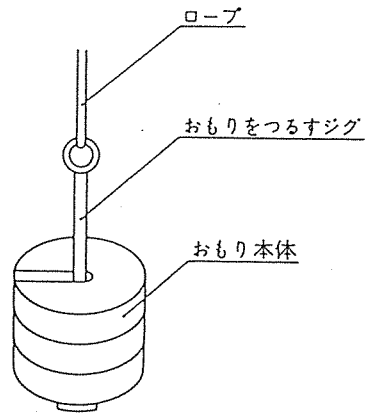


図 16 おもり (例図)

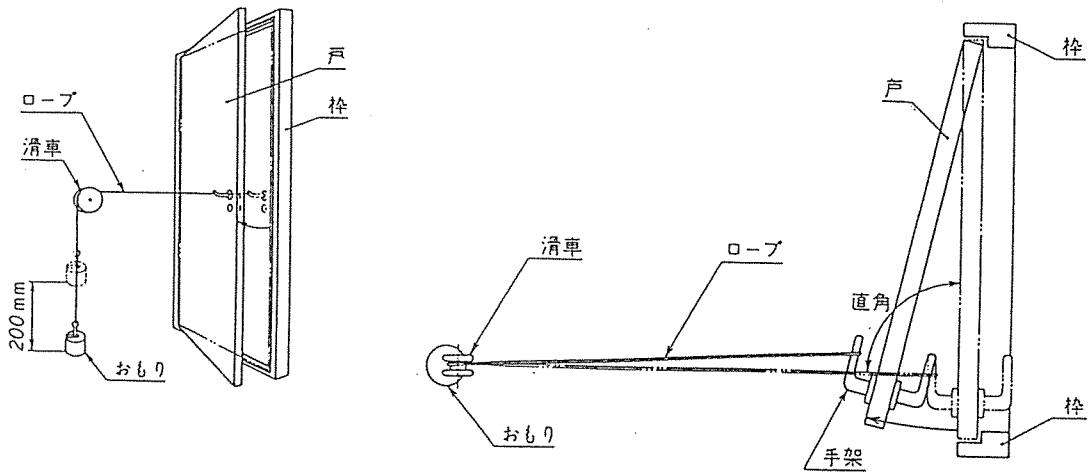


図 17 開き窓の場合 (例図)

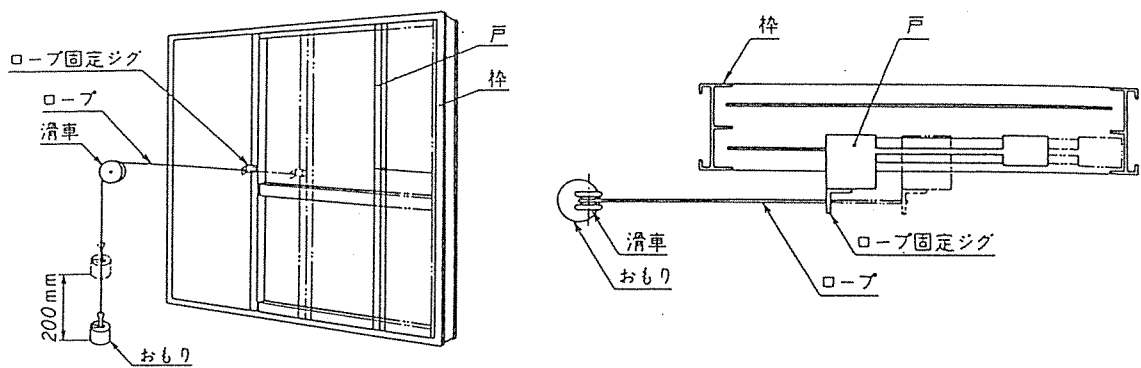


図 18 引窓の場合 (例図)

の少ないものとする。

(2)滑車は、ロープの動きを阻害しない大きさと形状をもち、試験中に位置が移動しないように固定されているものとする。

(3)ロープは、3)③で規定する窓の開閉力の作用点につなぐものとし、その固定方法は必要によっては、ジグなどを用いおもりに対して十分な耐力をもつものとする。

2) 試験体及び試験体取付枠

①試験体

試験体は、1種開口部構成材は枠と窓、2種開口部構成材は代用枠*と窓で構成し、使用状態に組立てられた完成品とし、通常の建物での使用状況に準じた状態に試験架台に取り付ける。

注*) 代用枠とは、カタログ、図面などに示されているもので、窓の通常の使用状態を作り出せるものとする。

②試験体取付枠

試験体を試験架台荷取り付けにくい場合には、試験体取付枠を用いてもよい。この場合の試験体取付枠は、試験の目的に適した十分に剛性のあるものでなければならない。

③試験体に用いるガラス

ガラスを用いる窓は、実際に使用が予定されているガラスを用いる。なお、その窓に用いるガラスを特定出来ない場合には、仕様に定められたもののうち最も重いガラスを用いる。

3) 試験

①試験環境

特に指示のない限り、試験はJIS A 1513の3.5に規定する標準状態で、かつ、風の影響を受けない環境で行う。

②窓の作動確認

試験に先立ち、窓が正常に作動するものであることを確認する。

また、ウインドウクローザー等の機構が用いられている窓は、仕様に従って調整する。

③試験体へのロープの取り付け

窓に開閉力を与える作用点は、握り玉、手架などとし、その位置にロープを固定する。作用点が定まっていない窓**は、窓先かまちまたはこれに相当する部位の高さ方向のほぼ中央とする。

なお、滑車は、窓の開閉方向に対して直角に（引き窓の場合は平行に）力が働くように固定する。

注**) 例えば、引き窓などで引手が戸先かま치의全長にわたって設けられている構造のものなどをいう。

④開き力及び閉じ力

開き力及び閉じ力は、載荷する試験荷重で表す。

⑤開き力試験

試験は次の手順による。

(1)図17又は図18の例のように、おもりをロープにつなぐ。

(2)おもりは、窓が閉位置にあるときに、200mm***自由落下できる状態にロープ長さを調整する。

(3)閉位置荷在る窓を静かに放し、おもりが載荷されることによって窓が200mm移動することを確認する。

なお、窓の錠のかんぬき、ラッチ等は引っ込めておく。

(4)おもりの落下高さ（窓の移動距離）の精度は、±10%とする。

注***）窓の形式、寸法によって200mm移動できないものは、個々の規格でこれを規定する。

⑥閉じ力試験

試験は次の手順による。

(1)図19又は図20の例のように、おもりをロープにつなぐ。

(2)おもりは、窓が閉位置にあるときに、少なくとも20mm落下できるゆとりを残すようにロープの長さを調整する。

(3)窓を200mm開き静かに放し、おもりが載荷されることによって窓が閉鎖位置まで移動することを確認する。

なお、閉鎖位置まで窓が移動することによって自動的に施錠される機構（例えば、ラッチボルトがストライクプレートにかみ合うなど）の窓は、この施錠状況も確認する。

(4)おもりの落下高さ（窓の移動距離）の精度は、±10%とする。

⑦試験回数

(1)規定された力によって窓が開く又は閉じることを確認する試験は、同一の力によって5回行う。

(2)最小の力を求める試験は、おもりを0.1kgがつ増加させていき、開く又は閉じる荷重が求められた場合に、そのおもりで5回繰り返し、5回とも開く又は閉じることを確認する。

注*4）力は個々の規格で規定する。

4) 結果の表示 表示は以下による。

(1)規定された力によって窓が開く又は閉じることを確認する試験は、確認した結果を示す。

(2)開閉に必要な最小の力を求める試験は、求めた力を1N（0.1kgf）単位で表示する。

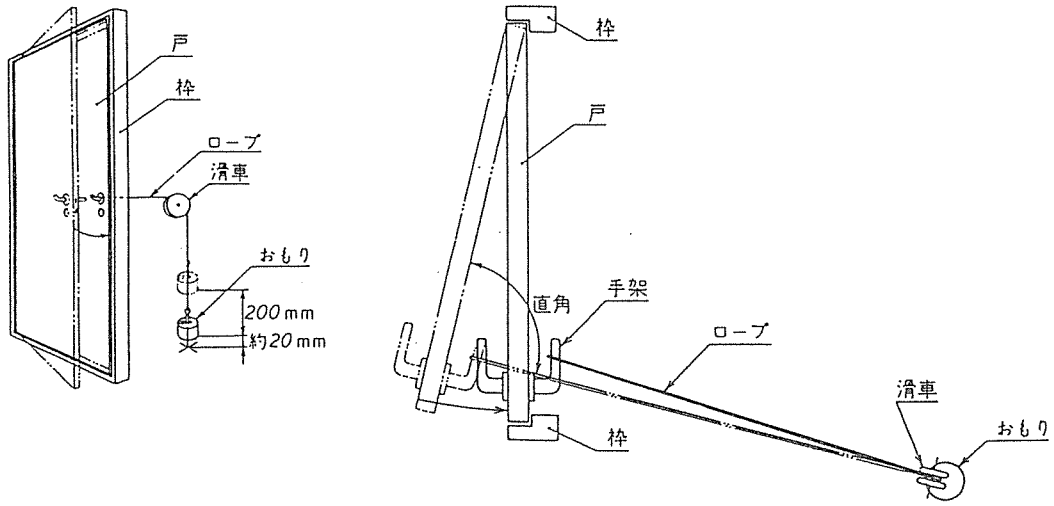


図 19 開き窓の場合 (例図)

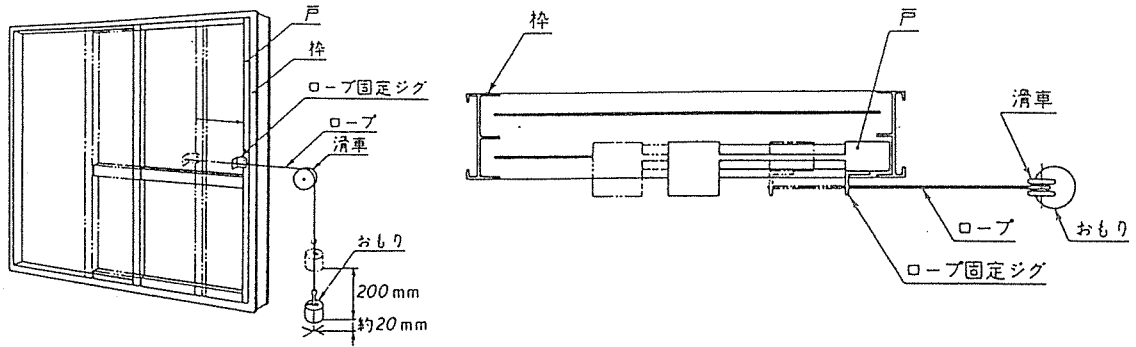


図 20 引窓の場合 (例図)

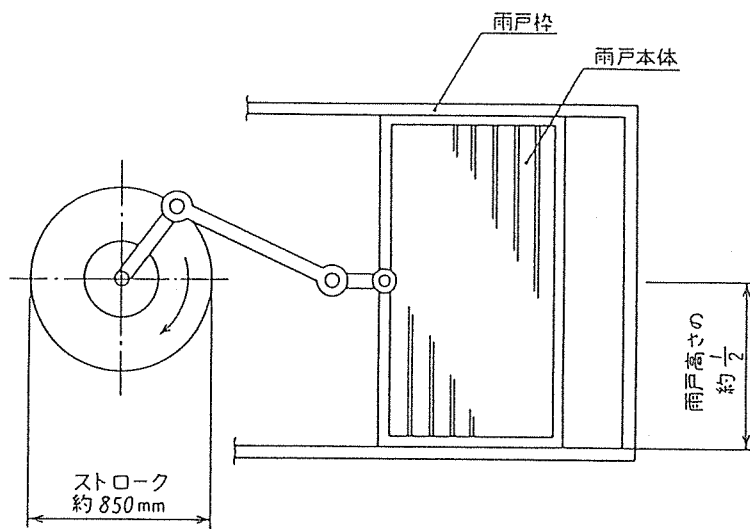


図 21 開閉耐性試験概要図
(スライディング例図)

(6) 繰り返し開閉による耐久性試験

1) スライディング方式

試験は、窓を図21に示すような繰り返し走行装置によって、走行距離（片道）を約850mm、1分間当たり約10回の往復運動をさせ、7000回開閉後機能上の支障の有無を確認する。性能基準は、開閉性試験完了後、窓本体に緩み、ひずみ、脱落など開閉に支障がないことである。

2) スイング方式

①試験装置

試験装置は、開閉装置と変位測定装置からなる。

(1)開閉装置は、試験に十分耐えられる剛性を持ち、窓の錠前の操作（ラッチの解放）及び窓の開閉ができるものとする（図22参照）。

(2)変位測定装置は、変位計と変位計支持装置からなり、測定点における窓と枠の相対変位を0.1mmの精度で測定できるものとする。

②試験の準備

(1)試験体を試験体取付枠に取り付け、開閉確認を行う。

(2)窓の閉じ力を、J I S A 1 5 1 9（建具の開閉力試験方法）によって測定する。

(3)窓を5回開閉し、変位測定装置の零点調整を行う。

③試験

試験は、次の(1)～(9)までの手順で行う。

(1)窓の開閉速度は、1分間に最大15回とし、開き、閉じるをもって1回とする。

(2)窓の開き角度は、 $80 \pm 5^\circ$ とする。

(3)窓を開く時は、操作ハンドルで引いて行う。閉じる時は、操作ハンドルで窓を押して行うが、窓が枠に当たる前に操作ハンドルは窓から離れていること。

(4)枠に当たる直前の窓は、 $1 \pm 0.1 \text{ rad/s}$ の角速度とする。

(5)窓が閉じたときは、錠前のラッチは、必ず受けにかかること。

(6)等級に規定された開閉回数終了後、変位を測定する。

また、試験中の変位の測定は、適宜な間隔で行う。

(7)開閉回数終了変位測定後、窓の開閉状況の確認をする。

(8)窓の開閉状況確認後、窓の閉じ力を測定する。

(9)次の事項について記録する。

(a)開閉回数

(b)開閉速度

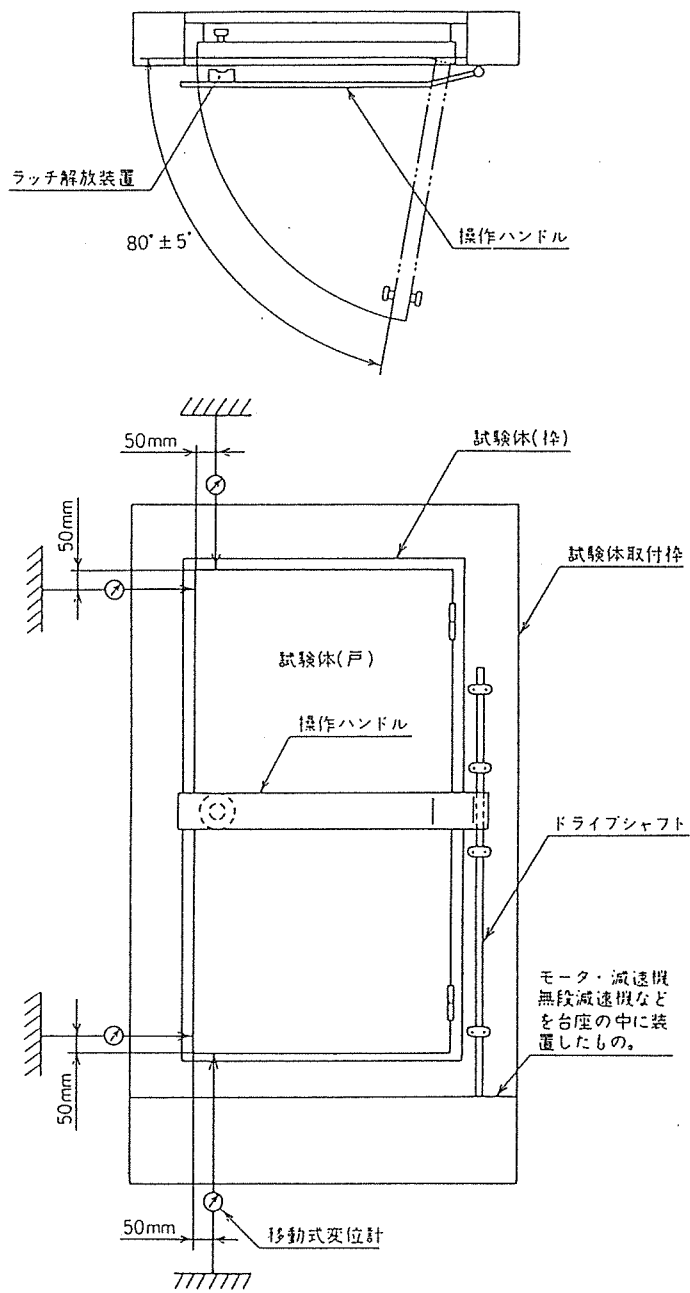


図 2 2 開閉耐久性試験概要図
(スイングの例図)

- (c)開き角度
- (d)角速度
- (e)変位
- (f)試験前及び試験終了後の窓の閉じ力
- (g)試験中に試験体に生じた変形・損傷等の観察結果
- (h)試験終了後試験体の開閉について支障の有無及び支障の程度

参考規格：J I S A 4 7 1 3 住宅用金属雨戸，J I S A 4 7 0 2 ドアセット

(7) おわりに

木製サッシは、金属性サッシに比べ同等もしくは、それ以上の力学的性能を示すことは確実と考える。またアルミサッシでは構造的に十分考慮しなければならない、気密性、断熱性、遮音性やアメニティ性を木製サッシは木材自体が有することからサッシ構造の簡素化が図られるとともに高品質の製品が得られる。

しかし、木材は不均質異方性を示し、耐食性、燃焼性等では金属に及ばない。従って材料の品質管理はもとより高品質、高性能を維持するためには全使用期間に亘ってのメンテナンスが必要となろう。

表1 住宅用金属製雨戸の要求性能

項目	等級	等級と対応値	判定基準	試験・箇条
耐風圧性		載荷荷重 Pa {kgf/m ² }	雨戸本体が枠から外れたり、開閉に支障のある残留変形のないこと。	2.2
	45	450 {45.1}		
	75	750 {76.5}		
	120	1200 {122.4}		
	180	1800 {183.7}		
雨戸本体の単純曲げ強さ		載荷荷重 Pa {kg/m ² }	たわみ30mm以内で、除荷後開閉に支障のある残留変形がないこと。	2.1
	30	300 {30.6}		
	50	500 {51.0}		
	80	800 {81.6}		
	120	1200 {122.4}		
繰返し開閉性	—	開閉回数 (回) 7000	雨戸本体に緩み、ひずみ、脱落など開閉に支障のないこと。	6.1

J I S A 4 7 1 3 住宅用金属製雨戸

表2 アルミニウム合金製サッシの要求性能

項目	設定値	性能基準	試験箇条
かまちの強さ	集中荷重 N {kgf}	・破損や脱落のないこと。 ・除荷後のかまちの残留ひずみが2mm以下で、かつ、機能上支障のある残留変形がないこと。	3.2
	50 {5.1}		
綱の外れ	載荷荷重 N {kgf} 100 {10.2}	・綱の破れ及び外れがないこと。	3.3
繰返し開閉性	開閉回数 回 1万	・開閉完了後機能上支障のないこと。	6.1

J I S A 4 7 0 9 アルミニウム合金製サッシ
(スライディング)用網戸

表3 ドアセットの要求

性能項目	等級	等級と対応値	性能	試験箇条												
ねじ強さ		載荷荷重 N {kgf}	・開閉に異常がなく、使用上支障がないこと。	3.4.1												
	20	200 {20.4}														
	40	400 {40.8}														
	60	600 {61.2}														
つり下げ強さ		載荷荷重 N {kgf}	・残留変位が3cm以下で、開閉に異常がなく、使用上支障がないこと。	3.4.2												
	50	500 {51.0}														
	75	750 {76.5}														
	100	1000 {102}														
開閉力	-	開閉荷重 50N {5.10kgf}	・戸が円滑に作動すること。	5												
耐衝撃性		砂袋落下高さ cm	・有毒な変形がなく、開閉に支障がないこと。ただし、ガラスの破損は差し支えないものとする	4												
	17	17														
	50	50														
	100	100														
耐風圧性		最大加圧圧力 Pa {kgf/m ² }	<p>(1)加圧中破壊のないこと。</p> <p>(2)スライディングは、召合せかまち、突合せかまち、召合せたて骨、中棧及び中骨の最大変位が、召合せかまちに平行する方向の中のり寸法の1/70以下であること。</p> <p>(3)スイングは、枠、無目・方立など、戸の周辺に接する部材と戸の構成部材との接する部分において最大相対変位が15mm以下であること。</p> <p>なお、両開き扉の召合せかまち、中棧のある場合の棧の最大変位が枠の中のり寸法の1/70以下であること。</p> <p>(4)はめころしは、中骨の最大変位が、中骨と直交する方向の中のり寸法の1/70以下であること。</p> <p>(5)6.8mm以上のガラスを使用する場合は、更に各々の部材のたわみが次の表の規定に適合すること。</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th colspan="2">部材名</th> <th>たわみ率</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="2">中棧及び中骨</td> <td>1/150以下</td> </tr> <tr> <td>召合せかまち、 突合せかまち、</td> <td>中棧 あり 中骨</td> <td>1/85以下</td> </tr> <tr> <td>召合せたて骨</td> <td>中棧 あり 中骨</td> <td>1/100以下</td> </tr> </tbody> </table> <p>(6)無目・方立がある場合は、そのたわみ率が1/100以下であること。</p> <p>(7)除圧後、枠及び戸の部材、金具、その他機能上支障ある残留変形がないこと。</p>	部材名		たわみ率	中棧及び中骨		1/150以下	召合せかまち、 突合せかまち、	中棧 あり 中骨	1/85以下	召合せたて骨	中棧 あり 中骨	1/100以下	2.2
	部材名			たわみ率												
	中棧及び中骨			1/150以下												
	召合せかまち、 突合せかまち、	中棧 あり 中骨		1/85以下												
	召合せたて骨	中棧 あり 中骨		1/100以下												
	N	-														
	80	800 {81.6}														
	120	1200 {122}														
	160	1600 {163}														
	200	2000 {204}														
	240	2400 {245}														
	280	2800 {286}														
	360	3600 {367}														
開閉耐久性		開閉回数 回	・開閉に異常がなく、使用上支障がないこと。	6.2												
	2	20 000														
	5	50 000														
	10	100 000														

5. 1. 4 水密性、排水

1) 水密性の最低性能

J I S A 4706に規定される35等級を満足する性能であること。

2) 水密性向上のための方法

室内側気密材の外側に浸入する水を排水できる構造とする。

排水のための構造としては、次の条件を満たしていなければならない。

- 一時的な水は、直接、コントロールして排水されなければならない。
- 雨水、結露水たまりおよび微細な溝は、避けなければならない。

1) 水密性の最低性能

J I S A 4706に規定される35等級は、脈動圧中心 35 kg f / m^2 （風速 24 m / 秒 に相当）で、上限値は 53 kg f / m^2 （同 29 m / 秒 ）、下限値は 17 kg f / m^2 （同 16 m / 秒 ）である。この程度の風圧力は、一般的な台風や冬期の発達した低気圧などでよくもたらされるもので、最低限に必要とされる性能であると考えられる。

2) 水密性向上のための方法

水密性を向上させるためには、次の点を考慮する。

- ① 一時的な水は、直接、コントロールして排水する。
- ② 雨水、結露水が滞留する空間および非常に小さい隙間や溝を避ける。

室内側に設置した気密材の屋外側に浸入する水を排水できるような排水孔を設ける。排水孔の寸法は、幅 30 mm 、高さ 5 mm 以上必要である*2)。

雨水や結露水の排水は、窓構造のためだけでなく、窓に関する部品、例えばグレージングや隣接の建材など、への考慮をされなければならない。

気密を確保する気密材と、浸水を防ぐ部分は少し離して設置する。

開き窓や突き出し窓では、外側表面から 5 mm 以上室内側に幅 7 mm 以上、深さ 5 mm 以上の水切り溝（空気溜まり）を設ける。

水切り部分は、 15 度以上の傾斜を持たせ、雨水がその部分に滞留しないようにする。

片引き、引き違い窓では、室内側に水の浸入防止のための立ち上がりを設ける。この高さは、要求される水密性能によって変更する。J I S A 4706に規定される35等級であれば、立ち上がり高さを 35 mm 以上にする。

5. 1. 5 接着力・接着耐久性

(1) 用途部位と要求耐久性

木材用接着剤の種類は、接着する木材の形態、樹種また被着物の使用条件からくる接着性能要求などの違いから、非常に多岐にわたっており、それらに対応した接着剤が多くの接着剤メーカーから種々の形で販売されていて、選択が困難であるほどである。

一般に被着物の建築物における使用部位とその使用条件に適応できる接着剤の種類に付いてのおおよその判断は早くから提起されている。

1968年1月「工業材料 Vol.16, No.1」の沖津によれば

表5. 1. 6-1 使用部位と接着剤の耐久性の評価

暴 露 条 件		フェノール系	レゾルシンノール系	メラミン系	ユリア系	酢酸ビニル系	カゼイン	にかわ
室内	並の条件	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎
	高温(90~95%RH)乾燥	◎	◎	◎	○	◎	×	×
	返し高温	◎	◎	○	×	×	○	×
室外	完全屋外	◎	◎	○	×	×	×	×
	屋根つき(半屋外)	◎	◎	◎	○	○	○	×
	水中浸漬	◎	◎	◎	○	×	×	×

注) ◎: 耐久性强, ○: 耐久性やや良, ×: 耐久性强不良

とされている。日本では製品性能に応じた使用接着剤の選定基準が定められているものは日本農林規格に定められた木質製品の規格にあるが、使用部位からの性能要求と接着剤の選択を定めている規格はない。

欧州規格 EN 204 Classification of Non-structural adhesives for joining of wood and derived timber products では、被着物が曝される環境を4段階に等級分けし、6種類の促進条件でそれぞれの段階で満足しなければならない接着性能が規定されている。

表5. 1. 6-2 E 2 0 4 の耐久性段階の等級区分

耐久性段階	気候条件と適用分野の例
D 1	気温が短時間の間50℃を時折越え木材の含水率が最大15%である屋内環境
D 2	時折短期間水がかかるとか、木材含水率が18%を越えない範囲で時折の高湿度となるかその双方に見舞われる屋内環境
D 3	度々短期間の水がかかるとか、高い湿度にたっぷり曝されるか、その双方に見舞われる屋内環境 風雨に曝されない屋外環境
D 4	度々長い期間水がかかるとか浸かる屋内環境 適切な表面カバーで適切な保護をしたもので風雨に曝される屋外環境

(2) 暴露環境条件と接着剤の接着耐久性

E 2 0 4 では暴露環境条件で使用できる接着剤の評価を1から6までの六種類の前処理条件後の接着強さで行っている。逆に言えばそれぞれの暴露環境条件はそれらの前処理条件のそれぞれに対応するとも考えられる。

表 5 . 1 . 6 - 3 E - 2 0 4 の接着剤の等級区分の接着強さの最低値

連続処理 条件の番号	処 理 の 種 類 と 時 間	耐久性段階別接着強さ N / mm ²			
		D 1	D 2	D 3	D 4
1	標準気候 ¹⁾ の7日間 ²⁾	≥10	≥10	≥10	≥10
2	標準気候の7日間 冷水 ³⁾ 中3時間 標準気候の7日間	— ⁴⁾	≥8	—	—
3	標準気候の7日間 冷水中4日間	—	—	≥2	≥4
4	標準気候の7日間 冷水中4日間 標準気候の7日間	—	—	≥8	—
5	標準気候の7日間 沸騰水中6時間 冷水中2時間	—	—	—	≥4
6	標準気候7日間 沸騰水中6時間 冷水中2時間 標準気候7日間	—	—	—	≥8

註 1) (23±2)°C (50±5)%RH 或いは (20±2)°C (65±5)%RH

2) 1日は24時間

3) 試験の気候(20°C 或いは 23°C)と同じ温度の水

4) 試験は必要でない

(3) 主要木材用接着剤の耐久性

木材接着に使用される接着剤の接着耐久性については種々の報告があるが、日本接着学会接着耐久性研究委員会が行った主要接着剤の耐久性の結果を表 5 . 1 . 6 - 4、および 5 に挙げる。

各接着剤で接着した試験片をその含水率を12%の一定条件下で種々の温度下で加熱し、残存する接着強さを初期接着強さと比較してその低減率を熱劣化係数とした結果が表 5 . 1 . 6 - 4 である。また、東京における屋内暴露の結果当初の初期接着強さに比べた接着強さの残存強さの比率を表 5 . 1 . 6 - 5 に示す。

表 5. 1. 6 - 4 主要木材接着剤の熱劣化係数

温 度	エポキシ樹脂	ウリア樹脂	ウリア酢ビ混合	酢ビエマルジョン
60	10.33	12.94	9.14	5.04
80	6.20	19.61	10.98	-4.28
100	11.95	36.99	16.43	2.79

$$\delta_t / \delta_0 \times 100 = 100 - n \log t$$

δ_t : t時間後の接着強さ
 δ_0 : 初期接着強さ
t : 一定条件での加熱時間
n : 熱劣化係数

表 5. 1. 6 - 5 室内暴露された接着ブナ挽き材の圧縮せん断接着強さの経年劣化

	初期接着強さ kgf/cm ²	初期接着強さ 100 に対する残存割合				
		当 初	1 年	2 年	3 年	5 年
エポキシ樹脂	151	100	95	102	95	94
ウリア樹脂	159	100	97	97	85	83
ウリア酢ビ混合	155	100	97	84	89	69
酢ビエマルジョン	120	100	118	110	113	141

(4) 使用可能性のある汎用接着剤

汎用の木材接着剤の性能を評価する接着強さ試験の前処理の条件を各種の接着剤の J I S から抽出すると表 5. 1. 6 - 6 のようになる。

表 5. 1. 6 - 6 J I S の各接着剤の評価に使われている前処理条件

前処理条件	採用している接着剤					
	カビイン ゲル	酢ビエマ	ウリア樹脂	メラミンウリア	フェノール樹脂	水性高分子 イソシアネート
冷水中 3 時間	○	○				
(60±2)°C 水中 3 時間			○			
沸騰水中 4 時間						
(63±3)°C 乾燥 20 時間				○	○	○
沸騰水中 4 時間						

前掲表 5. 1. 6 - 1 および 2 から大別して建築物の部分が暴露される環境条件は、E

EN 204 に定められた D1 から D4 すなわち、水に濡れる心配の無い屋内、時に水に濡れることがある屋内、屋内ながら水にしばしば濡れる場合、保護されてはいるが風雨に曝される屋外の四種類の環境条件で十分であると考えられる。この他にまるまる風雨に曝される完全屋外暴露が考えられるが、橋梁などの場合は別として建築での場合は何らかの保護措置を施すことが出来るし、そうすべきであることからこの完全屋外暴露の条件は除外することが出来るから、おおむね上記の四環境条件で対応してよい。

さらに表 5. 1. 6-3 および 4、5、6 の接着剤の性能から四環境条件をそれぞれ満足する接着剤は表 5. 1. 6-7 となる。

表 5. 1. 6-7 四環境条件に対応する接着剤

環境条件	性能が対応できる接着剤						
	エポキシ	酢ビエマ	エリテ樹脂	メラミンエリテ	フェノール樹脂	水性高分子	レゾルシノール樹脂
D 1	○	○	○	○	○	○	○
D 2	○	○	○	○	○	○	○
D 3				○	○	○	○
D 4					○	○	○

(5) 木製サッシに使用される接着剤

木製サッシは屋内外を区分する部材である。EN 204 による暴露環境条件では D3 に相当すると考えられる。

この判断に従えば使用できる接着剤はメラミンエリテ共縮合樹脂接着剤、フェノール樹脂接着剤、水性高分子イソシアネート系接着剤、レゾルシノール樹脂接着剤の 4 種類の接着剤が採用可能である。

このうち前二者メラミンエリテ共縮合樹脂及びフェノール樹脂は加熱硬化型接着剤であるので、サッシ枠かまち材の材料としての集成材を加熱圧縮する加熱プレス装置で製造する場合には使用できるが、日本の一般の集成材製造工場のような保温硬化の設備では使用できない。設備を持っているとしてもラミナの厚み、集成材の厚みが厚いのでホットプレスのような伝熱加熱方式では不十分で、高周波加熱式などを保有するときのみであろう。

後者のレゾルシノール樹脂と水性高分子イソシアネート系は常温硬化型の接着剤であるので実用できる。特に水性高分子イソシアネート系接着剤は 5 程度の低温硬化性に優れているので、集成材の製造ばかりでなく枠材、かまち材の組立接着にも使用できるであろう。それに反してレゾルシノール樹脂接着剤は常温硬化性とは言うものの 15 以下では事実上使用できないから、確実な年間の作業には加熱、保温の設備が必要である。

過酷な暴露環境条件ではレゾルシノール樹脂接着剤が長い歴史と実績を持っていて信頼が高いが、接着層が赤褐色を呈するのでこれを嫌う場合は使用しにくい。一方水性高分子イソシアネート系接着剤は硬化皮膜がほぼ木材色に近くきれいに仕上がる上、接着性能で

はレゾルシノール樹脂に匹敵するので、使用機会が増加するであろう。難を言えば火災時のような高温下ではレゾルシノール樹脂ほどの耐熱性が期待できないことであるが、木製サッシの枠かまち材では、建築構造材に要求されるほどの大きな荷重負荷に至らないので使用できるものと推察される。

5. 1. 6 塗膜耐候性、劣化防止

木製サッシ塗装の目的は、塗装製品の美感の向上、製品の性能の保護、耐久性の向上、機能性の付与にある。

特に塗膜耐候性向上や劣化防止は木製サッシの美感および性能維持の面で重要である。

この塗装の3大目的を満足した塗装がなされているかどうかを評価するのが評価の本質であり、評価によって製品の管理が具体的に可能になる。

実際に行われている塗装評価は、JIS, JASに規定されている塗料および塗膜の規格による性能評価がほとんどである。

木材塗装における塗膜評価の特徴は、被塗材が天然の木材であることが最大の原因となって、試験方法が極めて限定され、測定結果の意義が不明確なものが多く、その結果を利用する際に展開を難しいものになっている。

また木材塗装では、塗膜の品質を形成するまでの因子が予想以上に多いことも品質管理を困難にしている。

(1) 塗膜耐候性、劣化防止の要求性能

塗装された製品の使用目的や使用環境によって、要求される塗膜性能が異なるのが普通である。

塗装された塗膜および木材保護着色剤の初期性能が永久に続くことを願っている、しかしこれらの保護剤は有機物ビヒクルを主体に作られているために保護剤の内部、外部劣化因子によってかならず劣化することは避けられない。

特にわが国では、木目を生かす塗装仕上げが好まれ、そのうえ、色調や光沢に対する厳しいニーズがある。それゆえ、塗膜の機械的、物理的性能に加え美感性能が外国に比べて重視される傾向にある。

日本および欧米の最近30年間の気温、相対湿度の年平均値、降水量を表5.1.7-1に示す。

塗膜劣化に影響するわが国の気象因子は、欧米諸国に比べて高温、多湿であることが分かる。

木製サッシが盛んに使われる北米諸国、北欧および中、北部ヨーロッパ地域は、わが国に比べ気温で5～10℃ほど低く、降水量は1/2～1/3と非常に少ない。

この気象因子の中で特に水分は、塗膜劣化の主因である光酸化反応において触媒として働くため、劣化を急速に促進させる大きな原因になっている。

そのうえ高温多湿な気象条件は、紫外線による劣化の他に生物劣化（腐朽、生物汚染等）を激しいものになっている。

また、わが国は北海道から沖縄まで南北に長く、さらに日本海側と太平洋側で気象環境が大きく異なっている。

このわが国の気象環境は、外装用木材の耐久性や塗膜耐候性にとって非常に厳しい条件を作りだしている。

現在、木製サッシやログハウスのような屋外で使用する木材の美感向上および保護する目的で木材保護着色剤が多く使われる傾向にある。この大部分は、北米、ヨーロッパから輸入されている。

木材保護着色剤をわが国で使用した場合、特に耐久性においてカタログに記載されているデータほどの性能がえられない不満をユーザーが抱いている。この主要原因がわが国の気象環境にあると考えられる。

将来、塗膜耐久性の向上および木製品の劣化の防止を考える場合、先に述べたわが国特有の気象環境の他に、酸性雨も考慮しなければならない。

低いPHの酸性雨は木材自体の劣化に影響し、塗膜耐候性にも悪い影響を与える。特に塗料の化学構造によっては悪影響が甚大である。

高温多湿というわが国の気象環境に適した木製サッシ用の耐候処理技術が必要である。

表 5. 1. 7 - 1 日本および欧米各都市の気象環境¹⁾

(1951年～1980年の平均値)

地名	年平均 気温 (°C)	年平均 相対湿度 (%)	年間 降水量 (mm)
ヘルシンキ(フィンランド)	4.7	82	630
コペンハーゲン(デンマーク)	8.5	80	643
パリ(フランス)	10.5	79	614
ミュンヘン(ドイツ)	7.9	79	945
ローマ(イタリア)	15.4	78	735
マイアミ(アメリカ)	24.3	72	1478
サンフランシスコ(アメリカ)	13.7	71	520
ニューヨーク(アメリカ)	12.4	64	1028
シドニー(オーストラリア)	17.8	64	1245
旭川	6.3	77	1158
富山	13.5	79	2346
東京	15.3	66	1460
鹿児島	17.3	75	2375
那覇	22.4	77	2128

(2) 木材の劣化防止処理技術

塗装による劣化防止のほか木製サッシの劣化を防止し、耐久性を高める比較的簡単な方法を以下に列挙する。

1) 樹脂状物質の注入処理

パラフィン、ワックス、シリコン系樹脂、アクリル系樹脂、エポキシ系樹脂等を防腐剤とともに木材に注入する処理は防湿、防水、耐腐朽、寸法安定性の効果がある。

2) 寸法安定化処理

寸法安定化、割れおよび狂い防止の処理には、ポリエチレングリコールの木材への拡散注入が一般的に行われている。

無水酢酸処理によるアセチル化は、寸法安定化とともに防蟻、防虫効果も付与される。

3) イソシアネート化

イソシアネート化合物と活性水素を持つ化合物の間で容易に付加反応することを利用し、木材処理ではカルバミン酸エステルを形成させる。

木材のイソシアネート化の効果は、寸法安定性の向上、汚れ防止、硬さの向上、そしてメチルイソシアネートとMMA混合物の処理では耐候性を向上させることができる。また2液型ポリウレタン樹脂ウッドシーラーの塗布、浸透はイソシアネート処理の一つである。

4) 表面WPC化

木材の質感が失われないように表層のみを処理し、耐水性、硬さ、耐磨耗性、耐久性、耐汚染性、および美感向上等の効果が発揮される。そのためにモノマー、オリゴマーの樹脂液を木材に浸透させ、機能性のある合成樹脂を木材内孔に形成させる必要がある。この処理によって木材と合成樹脂の特長を相乗的に発揮させることができる。

5) 顔料の利用

顔料は塗料や木材保護着色剤に添加して主に木製サッシの着色に利用されている。一般に顔料は紫外線に強く、紫外線の反射や吸収をする、そのために木材の劣化を防ぐ効果が高い。木目を隠蔽しない半透明程度の混入量で使えば木製サッシの耐久性を伸ばすことができる。

将来、木製サッシの高級化、高耐久性が求められることが予想される。その際の劣化防止処理法として上記の手段が塗装と複合して利用されるものと考えられる。

木製サッシの劣化と耐久性は、使用部位によって大きな差がある。縦使いよりも横使いのほうが腐朽を受けやすく、また、接合部などのコーナー部分も吸水しやすく腐朽、寸法安定の面で問題が多い。このような耐久性、耐候性が劣る部分の劣化防止処理が特に重要である。

(3) 製品の管理

塗装された木製サッシの優劣、サッシのデザインとの整合性、クレームにつながる欠陥の有無、最初に設定した仕上げができたか否かを最終的に、総合的に評価する必要がある。

この場合主に官能検査が使われる。

使う塗料の試験項目を決めて、性質を一定範囲内に規制しておけば塗装作業さえ間違わなければ、常に定められた品質の製品を作ることができる確率が高くなる。

J I S , J A S のような規格による評価は、評価方法が標準化され、評価結果を見慣れており、判断を下すのに都合がよい。

しかし規格または規格値は、塗料や塗装製品の最低基準を規定し、粗悪品が世に出回るのが防ぐ防波堤になっていることを忘れてはならない。

塗料およびその他の製品を使用したり、管理する場合はその性質を充分知る必要がる。そのため、塗料の性能、特徴を評価するのが塗料試験であり、各種規格は有効な試験方法がいろいろ示されている。

我々が最終的に求めるのは、優れた塗装製品である。その製品を得るには、塗料試験によっていくら性能が良い塗料を入手してもそれだけでは商品にならない。

塗装製品に変えるには塗装という技能要素を加えなければならない。この塗装の良否が製品評価に与える影響が非常に大きく、品質管理をより困難にしている。

塗装のほか被塗物の性質、素地調整の条件、塗装系、乾燥条件等が相互に影響しあって製品の優劣を決めているのである。

使用目的に適合した、塗装効果を挙げるためには以下のポイントが決め手になると考えられる。

被塗材、塗装材の選択、塗装系（塗装工程）の選択、塗装作業の管理である。

塗装はまず被塗材の評価から始まる。材の優劣、仕上がり表情の良否等から使用する部位への選別、素地調整の内容が決まる。

よりよい塗装効果を得るためには、塗装技能の前に適切な塗装工程を決定しなければならない。適切な塗装工程は、使用目的に合致し、樹種の特徴を最高に表現し、注文書や見本板にたがわぬものでなければならない（例えば、艶の程度、色調、目出しの程度など）。

1) 性能基準を評価するための試験法

最も一般的な塗料および塗膜試験法が J I S であり、木材塗装ではこれに加えて J A S（日本農林規格）がある。

最も標準的な塗料、塗膜試験方法を規定したものが J I S K - 5400(1990)である。この規格は、2年前に改正され、I S O , A S T M との整合、新しい試験方法、官能試験の客観的数値化、簡単で迅速化などが取入れられた。

J A S -（特殊合板の日本農林規格）は、J I S K - 5400に準拠し、唯一木材素地を対象にして規格が定められている。

各種規格の試験法は、木材塗装に適用するには、色々工夫をこらさないと使用不可能な試験項目が多い。その点、J A S 規格はそのまま木材塗装用に使用できる利点がある。ただし、試験項目が少ないのが欠点である。

その他主な外国規格には、A S T M , F S（米国連邦規格）、M I L（米国軍規格）、D I N（ドイツ工業品標準規格）、B S（イギリス工業規格）、N F（フランス工業規格）

がある。

規格の試験法は、簡便で結果が早く出ることが要求され、結果の表示が定性的で、そのうえ、測定法の物理的意義があいまいなことが多い。

特に難点は、常温においても粘弾性的に挙動する塗膜を一定温度、または、一定変形速度で測定することである。

しかし、実際は規格試験の結果を経験的知識の助けを借りて、判断することにより実用的な性質を推定していることが多い。

J I S, J A S では被塗物表面に塗膜が形成されることを想定して試験法が作られているために浸透型の塗料に対しては使用することができない欠点を持っている。

木製サッシの塗装には浸透型塗料が多く使われている現状よりみて、浸透型塗料を塗装した製品の評価ができる規格の整備が早急に必要である。

また、製品の用途を考え、実用にそくした数種類の試験を行ない、塗膜性能を総合的に判定できるように製品別の規格を作るのが望ましい。

塗料、塗膜試験についても同じことが言える。J I S 規格にあるような全ての試験ができるわけではないので、ある項目について過剰な性能を要求すると、その項目はパスしても他の項目に落とし穴が待っている。

①促進耐候性試験

綺麗に仕上がった塗膜でも耐候性や耐久性が悪く、数年で塗膜が破壊しては実用にならない。特に外装に使用したときは、耐候性が大きな問題になる。

塗膜の耐候性や耐久性を測定するには、実際に使う製品を使って、使用環境において測定するのが最良の方法である。現に各地で屋外暴露試験などが行なわれている。しかし、これには結果がでるまでに長い時間がかかる最大の欠点がある。

品質保障の点で耐候性、耐久性をなるべく短期間に評価したい需要が高まっている。そのため、塗膜の耐候性を促進耐候性試験によって測定することが多く行なわれている。

促進耐候性試験は、屋外暴露試験に代わるものでなく、人工的なある条件下での耐候性試験であると考えべきである。

促進耐候性試験結果は短期間で得られる長所がある、反面いろいろな短所があるので促進耐候性試験の本質を見極め、その結果を屋外暴露試験との関連でみるのではなく、独自に評価する必要がある。

促進耐候性試験は、光源の種類によって3種類に分けられる。

紫外線カーボンアーク灯

サンシャインカーボンアーク灯

キセノンアーク灯

古い規格では紫外線カーボンアーク灯が使われていたが、新しい規格になるとサンシャインカーボンアーク灯が主流になりつつあり、世界的な傾向は、キセノンアーク灯が採用されつつある。

J I S K 5400では基本的な方式だけを規定し、ランプの定格や運転条件は規定していない。

促進耐候性試験における測定項目は、塗膜の変色、光沢、付着性、塗膜割れおよび剥離、防湿・防水性能等の照射時間に対する変化である。

②屋外暴露試験

この試験は塗膜の老化、劣化を実際の使用条件に近い環境で測定できる長所がある。反面、結果がでるまでに長期間が必要であり、試験地の環境およびその年の気候によって結果が異なる欠点がある。

試験方法は、J I S K 5400の耐候性試験の項に規定があり、屋外暴露方法通則（J I S Z 2381）で暴露場、暴露装置、試験箱、環境因子、気象因子、暴露期間、評価等を規定している。

促進耐候性試験では生物劣化の影響がでないのに対し、屋外暴露試験は光、水分、酸化劣化のほかに生物劣化が総合して現れる。それゆえ、木製サッシの塗膜耐候性や劣化処理の効果を判定するには最も適した試験方法である。

試験結果を評価するときの注意点は、例えば、ウェザーメータ－2000時間の試験結果は、屋外に実際使用した場合の何年に相当し、それゆえ、塗膜は何年保障できるなどは不明である。この例のように、ある塗膜試験結果と実際に使用したときの塗膜性能との関連が不明確な試験法が多い。

塗膜試験法には、物理的に解明されていない部分が多いので試験法の本質を考えながら結果を評価する心がけが必要である。

塗膜試験を行うときに参考になる文献を以下に示す。

- J I S K 5400(1990)、塗料一般試験方法、日本規格協会
- J I S ハンドブック・塗料(1992)、日本規格協会
- J A S（特殊合板の日本農林規格、フローリングの日本農林規格）
- 雇用促進事業団職業訓練研究センター編：塗料試験法、職業訓練研究会
- 塗料と塗膜の試験方法、植木他：色材、47(9) (1974)
- 解説塗膜試験法、池田：塗装技術、12 (8-12) (1973)
- 塗料・塗膜の評価、吉田他：塗装工学、19(1-3) (1984)
- 色材協会分析部会編：色材の分析・試験法ハンドブック、丸善(1986)

2. 塗装の品質管理

木材塗装における塗装作業の管理は多岐にわたり、被塗材、素地調整、塗装材、塗装設備、塗装機器、塗装環境、塗装方法、作業員等が対象になり、いずれも塗装の品質を左右する大事な項目である。

品質管理は、塗装完成後では役に立たない。塗装ラインの中で異常を発見するように管理しなければならない。

塗装管理を行なう場合、

第1に管理項目を選ぶ必要がある。その際、重要かつ効果的なポイントに絞りこまないと工場では使いものにならない。

塗装の管理項目は非常に沢山ある、いずれも疎かにしてよい項目はないがそのうちで塗装品質に対して、重大な欠陥を生じる可能性のある項目ほど厳密に管理する必要がある。

一般的には、管理項目の決定方法として以下のことを考慮に入れたほうがよいと考えられている。

- ①製品の使用目的に適合した性質、すなわち、ユーザーの要求する重要な性質はなにか。
- ②①の最終製品の性質だけでなく、被塗材を始め原材料や塗装工程途中の半製品の品質はどうか。
- ③組み立て前の品質および製造条件を管理したほうが有利な場合が多い。
- ④製品の管理項目は、複数選ばなければならないことが多い。
- ⑤管理項目は、測定が容易で塗装工程に対して処置がしやすい項目を選ぶのがベターである。処置不可能な項目を選んでも意味がない。
- ⑥品質や特性を直接測定することが技術的、または経済的に困難な場合は、その品質や特性と深く関係する他の項目を測定して推察するのがよい（前もって各項目間の相関分析をしておくところのような場合に役に立つ）。測定不可能な品質や特性に密接な関係をもつ製造条件を管理項目に選ぶのも一つの方法である。
- ⑦管理項目には、製造コストに関する収率、歩留り、生産性、エネルギー消費量も含める。

第2に、管理項目が決定したら管理方法を標準化する必要がある。さらに、チェックポイントを定め、チェックシートによって確認することが重要である。

第3に、管理する意義を作業員に徹底させなければならない。その管理が製品の塗装仕上りに果たす役割、それ以降の塗装工程に与える影響等をよく理解させなければ塗装管理の効果が上がらない。

（1）塗料および着色剤のチェックポイント

沢山のチェックポイントがあるので代表的な項目を挙げる。

- ①比重、粘度、加熱残分：塗料性質の主な支配因子は、原料の種類、配合比、硬化条件である。このうち、ビヒクルは塗膜を形成する主要成分で塗膜物性、塗り肌に強い影響を与える。溶剤の含有量や種類は塗装作業性、乾燥時間、塗り肌等を左右するので必要に応じてチェックしなければならない。

塗料中の配合バランスが崩れた場合は、比重、粘度、加熱残分等の特性値が変わるのでこれらを測定することによって発見することができる。

ビヒクルの種類測定は、時間がかかるために塗料メーカーを信用する他はない。

粘度は温度依存性があり、測定時の塗料温度によって値が大きく変わるのであらかじめ粘度-温度曲線を作っておく必要がある。

測定方法は、J I Sで行うのが最良である、簡易測定法は、容量のわかっている容器と上皿天秤で比重が測定できる。粘度は、フォードカップまたは岩田カップとストップウォッチがあれば測定ができる。測定の際、標準生サンプルと比較するのがよく、気温、液温測定を忘れずに行うことである。

加熱残分は、ケット水分計で測定する。

- ②隠蔽力、着色力、色相：エナメル、カラークリヤーにとって重要なチェックポイントである。

隠蔽力試験紙のうえにフィルムアプリアクターを使って均一な膜を作り、標準生サンプルと目視判定で比較する。

- ③可使時間（ポットライフ）：2液型塗料の場合、主剤と硬化剤を混合した後の使用可能時間が重要である。また使用限界を知ることは塗装作業上重要なことである。

主剤と硬化剤を正確に秤量して混合し、標準生サンプルと試料を別のビーカーに同量採り、ゲル化までの時間を測定する。そして、塗料メーカーのデータと比較する。

ゲル化までの時間が長い塗料は、一定時間ごとに粘度を測定しておくこと作業の時に便利である。

- ④乾燥時間：塗料の性能や変質を知る上で重要であるばかりでなく、塗装作業上大切な性質である。

ガラス板の上にフィルムアプリアクターを使って均一な膜を作り、標準生サンプルと試料の指触乾燥時間、硬化乾燥時間を測定する。その際、塗膜研磨可能時間も測定すると作業の時に便利である。

塗料の乾燥は、気温、膜厚と強く関係するので測定を忘れてはならない、これを怠ると他の試料と比較することができない。

- ⑤光沢度：クリヤー、フラットともに重要なチェックポイントである。

乾燥時間測定と同様にして塗膜を作り、光沢計で測定するとともに数種類の光沢標準板と比較する。

艶消し塗料の光沢度は、膜厚や光の入射方向が関係するので測定条件を常に一定にする。

- ⑥付着性：塗膜の実用性質の中で重要なチェック項目である。

使用する被塗材は、J I Sではブナ、合板を定め、実際的であるがブリキ板やポリエステル塗装板を使用した方が測定がしやすい。

試験は碁盤目試験またはクロスカットで行なう。

気温、相対湿度が試験結果に影響するので標準条件下で試験をするのが望ましい。

(2) 塗装工程のチェックポイント

以下に標準的な重要項目のみを記述する。

- ①素地調整

この作業の完成度が塗装仕上がりの良否に関係するだけでなく、以後の作業能率にも影響を与える重要項目である。

仕上げ面の修正具合、大きな傷、汚染、接着剤の染みだし等欠点の補修程度を厳しく、充分検査する。乾燥している素地では判別できない欠点が水引を行なうとはっきり見ることができる。

② スプレー粘度

塗装する場合、塗料の種類、塗装機の種類、環境（とくに気温、相対湿度）等の条件によって、塗料にシンナーを加えて塗装に適する粘度に調節するのが普通である。この粘度調節が塗装作業性、仕上がり肌に強く影響する。

実際の塗装条件から適正な吹付け粘度を決定し、定期的にチェックすることが必要である。

塗料およびシンナーのロット、気温、液温、塗料粘度、測定時間等を記録しておくことと塗装トラブルの対策等将来役に立つ。

特に冬期、塗料を危険物倉庫から塗装室に運び入れた直後は液温が低いので粘度測定を頻繁に行なう必要がある。

③ 塗装膜厚

塗装したときの膜厚は、塗膜物性を左右し、適正（規定）膜厚に塗らないとその塗料がもつ性能が充分発揮されない。そのうえ、実際の塗装では刷毛目、スプレーむら、被塗物形状による角や隅、静電塗装機による塗りむらなど膜厚が不均一になる原因が多くある。不均一な膜厚は塗膜物性に悪い影響を与えるのみでなく、悪い仕上がり肌を作る結果となる。特にカラークリヤーの塗装では、不均一な膜厚は塗装クレームの対象になる。下塗り、上塗り塗膜の膜厚が規定範囲内であるか否かを見る測定は、重要なチェックポイントである。

膜厚の測定法は、製品を傷物にしないと測定できないので簡易便法として塗布量の測定、ブリキ板上の膜厚の測定、熟練が必要であるが各工程ごとの標準膜厚見本板を作成し、それとの比較で行なう。

④ 塗膜研磨

塗膜研磨の過不足、研磨粉の除去は層間付着性、塗膜耐久性等の塗膜性能に影響を与えるばかりでなく、仕上がりの良否にも関係する。

管理方法は、塗膜研磨工程後に補正研磨員を配置して検査員をかねさせる。研磨不足はここで修正し、研磨過多は前の塗装工程に戻す。

⑤ 製品の色調と仕上がり外観

色調は標準見本板、限度見本板で管理し、仕上がり外観は肌合い、光沢、傷、ゴミの付着などは目視と標準見本板、限度見本板でチェックする。

5. 1. 7 防腐、防火

(1) 防腐

水密バリアは外気に面する框に対するガラス、枠との接続、水切り板、コーキング材料、によって構成される。とくに、下枠部分は雨水と紫外線による劣化を受け、腐朽が進行する。これまでの木材の耐候性の研究から、細胞間層の光酸化、加水分解に始まり、腐朽菌の攻撃を受ける。腐朽を抑制するため、3.3で記述したとおり、水溶性または油溶性の防腐剤を細胞レベルまでしみ込ませる必要がある。上記の劣化過程では、水分の影響が大きいので、上塗り塗料には、はっ水成分も含まれていることが望ましい。性能基準には、素材のアセチル化も対象にしてよい。これらを分類すると

性能基準	劣化因子	処 理	該 当 部 位
1	雨水、日射、 菌、虫	アルミ押出材、樹脂被覆	下枠
2	水分、菌、虫	CCA、AAC注入、 アセチル化	下側の枠、框、補助材
3	湿気、結露水	はっ水処理、 塗料へ防腐剤の混入	外気側の部位、水密バリア

このように、劣化因子、処理条件によって、サッシの性能基準を区分した。

(2) 防火

防火の性能基準を 着火時間、 発熱量、 防火戸試験から分類した。

1) 着火時間：外部からの火炎による接炎後、着火までの時間が3min以上(準不燃材料基準)が準防火地域では要求されてよい。(JIS A 1321, 51年建設省告示 1231)。木製サッシは素材や集成材がそのまま用いられていれば、この基準に達しにくい。このため、素材に防火剤処理が必要となる。

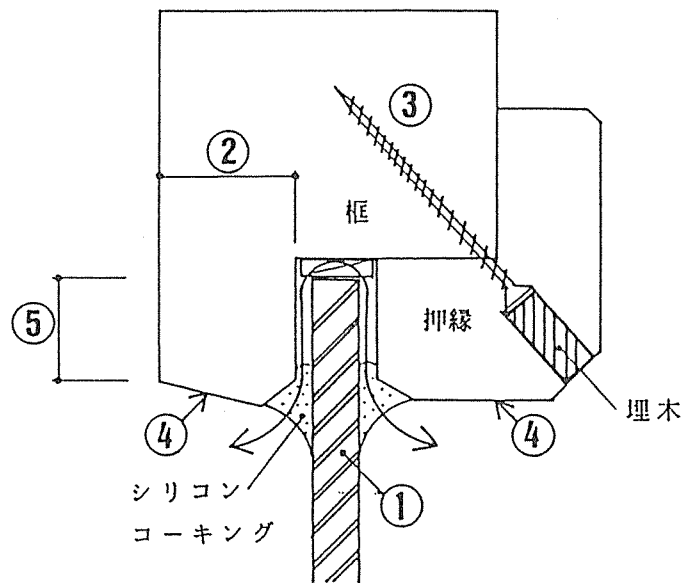
2) 発熱量：tdは、難燃材料では350 min・℃以下、不燃材料では100 min・℃以下となっている。この規格値を下まわるためには、防火剤処理が必要である。

3) 防火戸：防火戸試験方法(平成2年建設省告示1125)では、JIS A 1304にある試験体表面を一定の標準加熱温度曲線にそって、乙種防火戸の試験では20min、甲種防火戸の試験では60min加熱を行う。判定は加熱中に裏面で火災が生じないこと、裏面側に達する亀裂及び隙間の発生が生じないこと、著しい発煙がないこと、加熱終了後に行う衝撃試験によって変形や脱落がないこととしている。準防火地域では、耐火系関係の建築物以外のもので、外壁の開口部で延焼のおそれのある部分に、防火戸その他の防火設備を設けなければならない。

木製サッシの防火性試験は乙種防火戸加熱試験に関連して検討されている。山田 誠(住宅・木材技術センター)によると、1) ガラスの留めつけ方法(網入ガラス、低熱膨張ガラ

スの利用、 押縁の断面を大きく、 ガラスと框の間にコーキングを)。 2) 木質とアルミは離して併用する。 3) ペアガラスの周囲のゴム系、プラスチック系の材料は燃焼を早める。

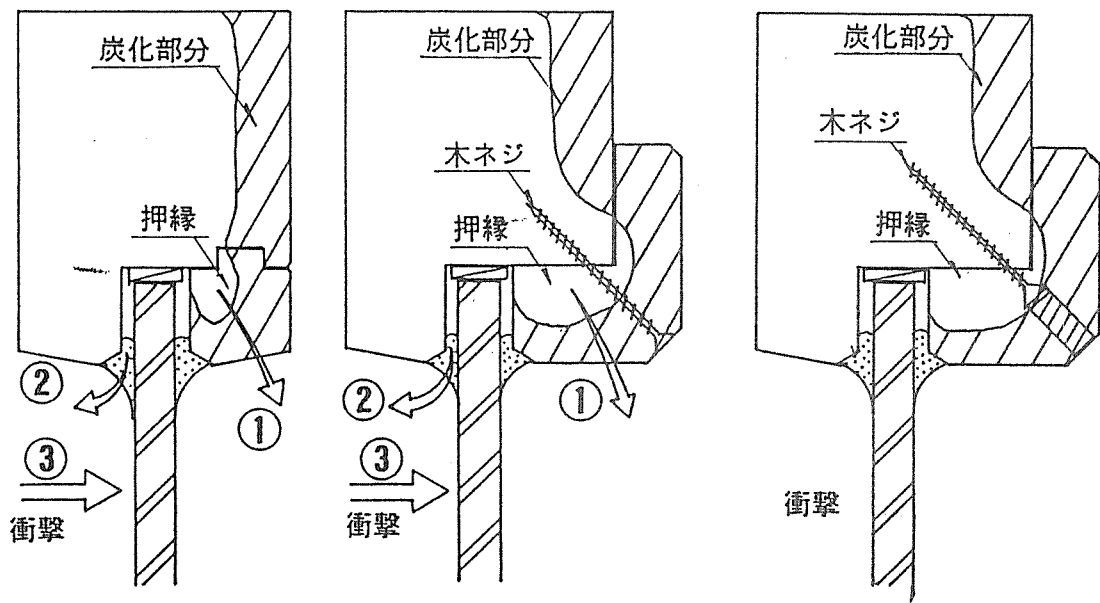
4) 突き出し、開きに用いるサッシには、枠と框との間に熱膨張材、火災や熱の侵入を防ぐ処置、金具は木材に熱を伝え、炭化を促進するなどを指摘している。このように、異種材料の取付け、とめ方、隙間などの気密バリアも遮熱、遮炎に関係しており、性能基準に逐次含める必要がある。以下の図を参照されたい。



- ①：ガラスは網入りガラス又は低膨張ガラス
- ②：乙防でも20mm程度が安全（15mmでは燃え尽きる）
- ③：木ネジはなるべく深く、又、頭を出さない方が良い。
（表面が炭化すると、押縁が容易に浮き上がる。又は脱落する）
- ④：押縁断面はなるべく大きく。ガラスを通しての輻射熱により着炎する恐れがある。熱が逃げ易いように角度を付ける。
- ⑤：ガラスの呑み込み深さは15mm程度が必要。ガラスと框の間からの燃え抜けを防ぐ事が出来る。

図1 ガラス及びガラス留め付け部の防火性向上留意点

(山田)



押縁断面が小

- ①：押縁の脱落
- ②：隙間を通して炎・熱の進入
- ③：衝撃試験によりガラスの脱落を生じる。

押縁断面が大

押縁断面が大

- 木ネジを埋め込むことにより、炭化しても残存する健全部分を保持する。

図2 押縁の取付方法 (山田)

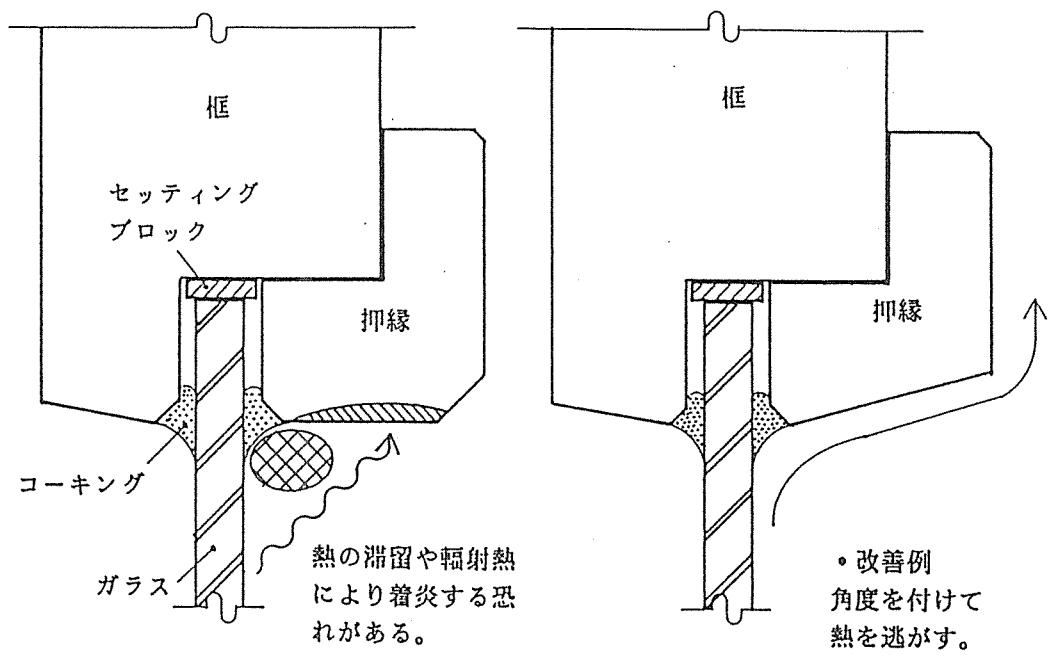


図3 框、押縁の形状（例）（山田）

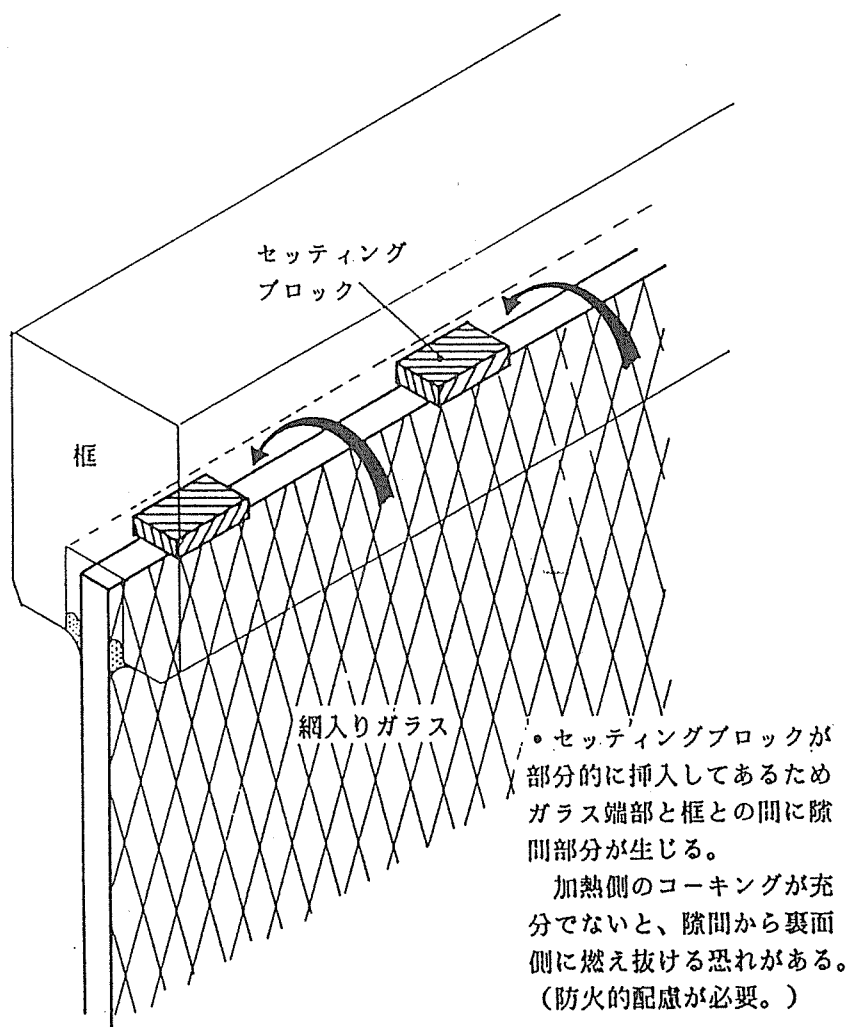
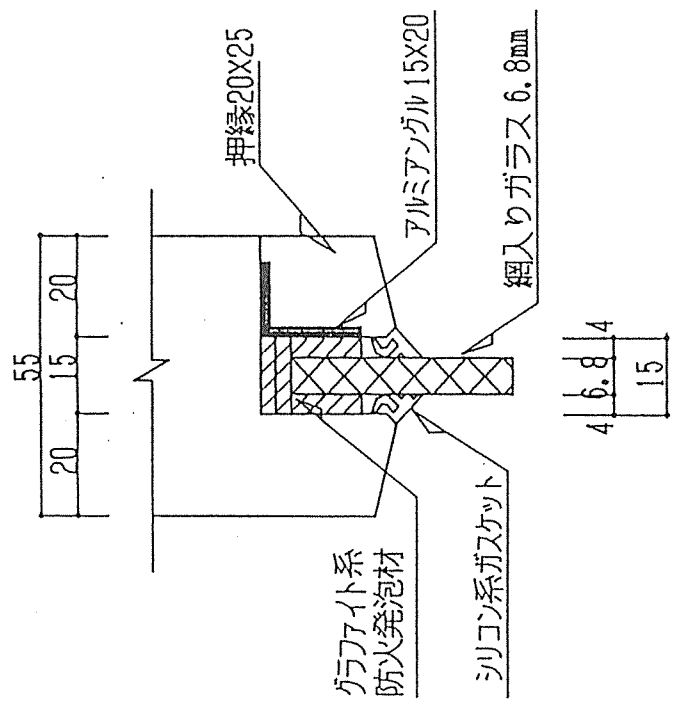
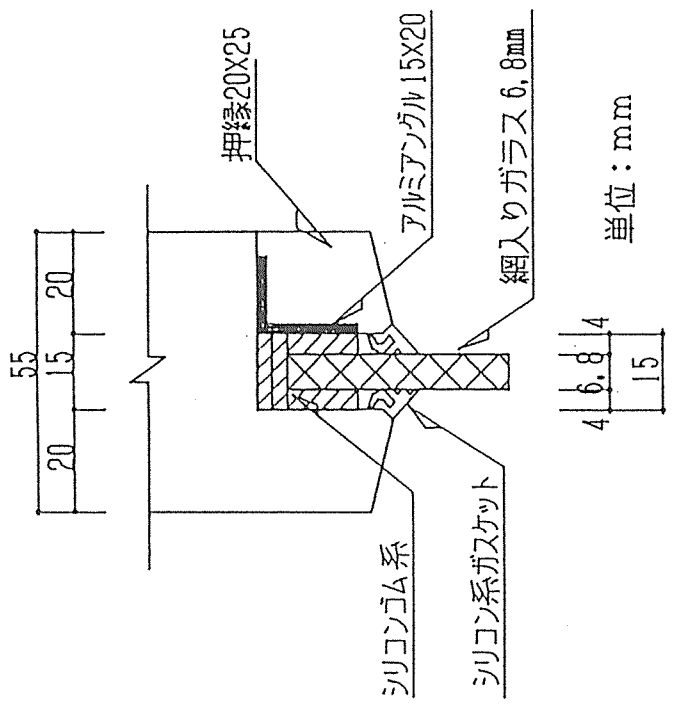


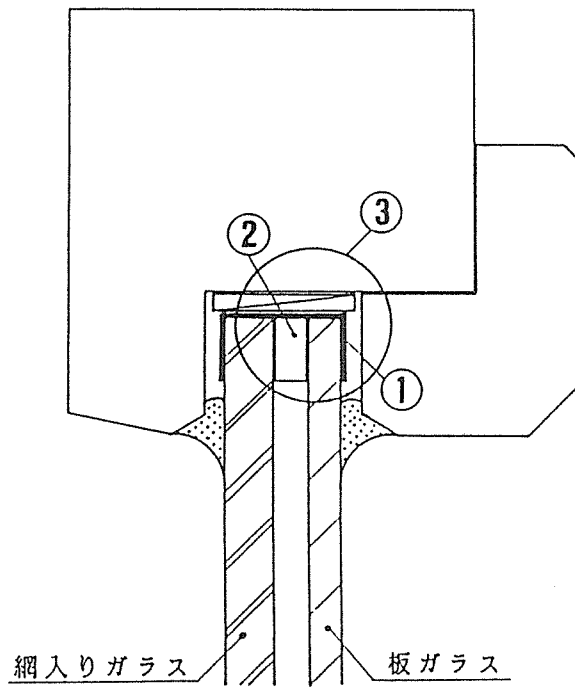
図4 ガラス留め付け部の留意点 (山田)



ガラス留め付け部断面詳細

ガラス留め付け部断面詳細

図5 押縁の留め付け方法（例）



・ペアガラスの場合の注意点

- ペアガラスを用いる場合
- ①：ペアガラスの周囲がゴム系又はプラスチック系で覆われている場合は、燃焼を早める恐れがある。
 - ②：外部側（網入りガラス側）からの加熱では、室内側の板ガラスが割れて脱落し、ゴム系の材料やプラスチック系の材料が使用してあれば着炎する恐れがある。又、ガラスが脱落した後に框の部分に熱が滞留して着炎する可能性が高くなる。

図6 ペアガラスを用いる場合の留意点 (山田)

5.2 関連試験方法と評価

DIN (ドイツ工業規格) に規定される窓に関する性能試験及び評価方法は以下のようなものがある。

5.2.1 気密性能試験

窓の気密試験の方法は、DIN EN 42 (窓の試験方法：気密性試験) に記載されている。

加圧手順は、図の様なものである。予備加圧の圧力は、最大圧力が600 Paより小さい場合は500 Pa、600 Paより大きい場合は最大圧力より10%程度大きいものである。通気量測定時の圧力は、50、100、150、200、300、400、500、600 Paで、最大圧力はDIN 18055 に示される荷重区分 (風圧力や建物の高さ等により等級分けされる。表参照) により測定圧力数は異なる。

気密試験の評価についてはDIN 18055 (窓：気密性、水密性と強度) に記載されており、障子の四周長さで通気量を割った値を図にプロットし、差圧10 Pa時に換算して示される。

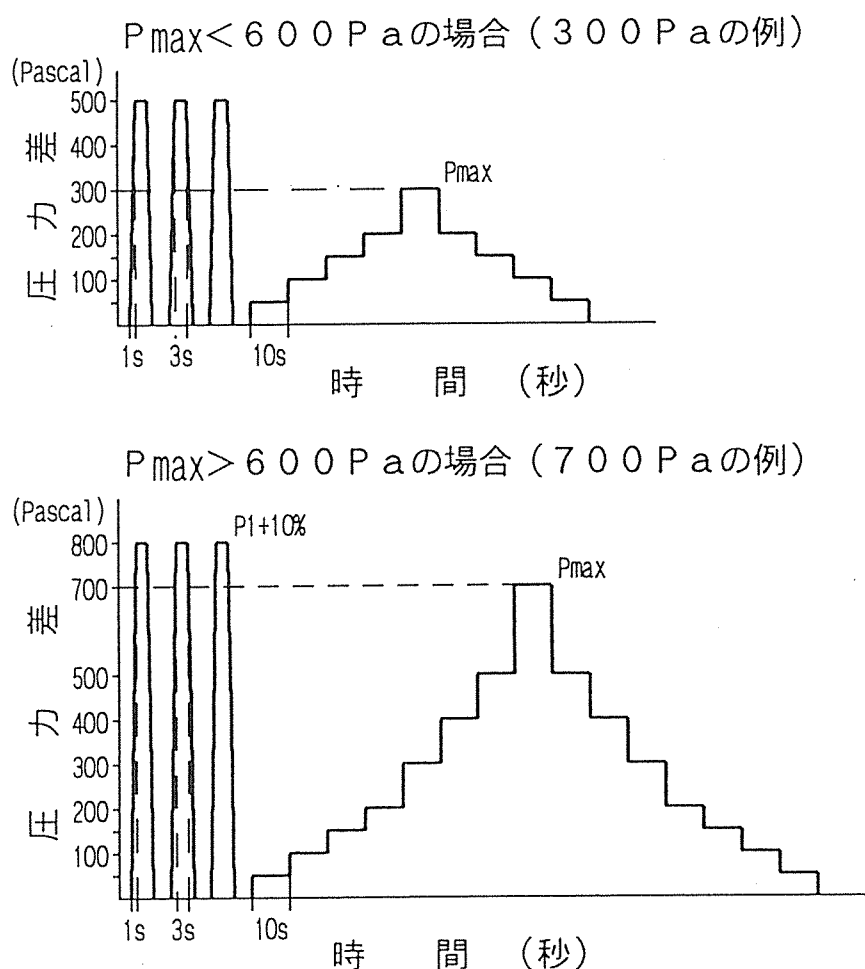


図. 気密性能試験の加圧手順

5. 2. 2 水密性能試験

窓の水密試験の方法は、D I N E N 8 6（窓の試験方法：静的圧力下での水密性試験）に記載されている。

加圧方法は、図の様なものである。最大圧力は、気密試験方法と同様の値を取る。

加圧手順は、図のように最大圧力より10%程度大きい予備加圧を3回かけた後、表のような圧力をそれぞれの時間かける。

水密試験では、試験中の漏水の開始時間と部位が報告される。

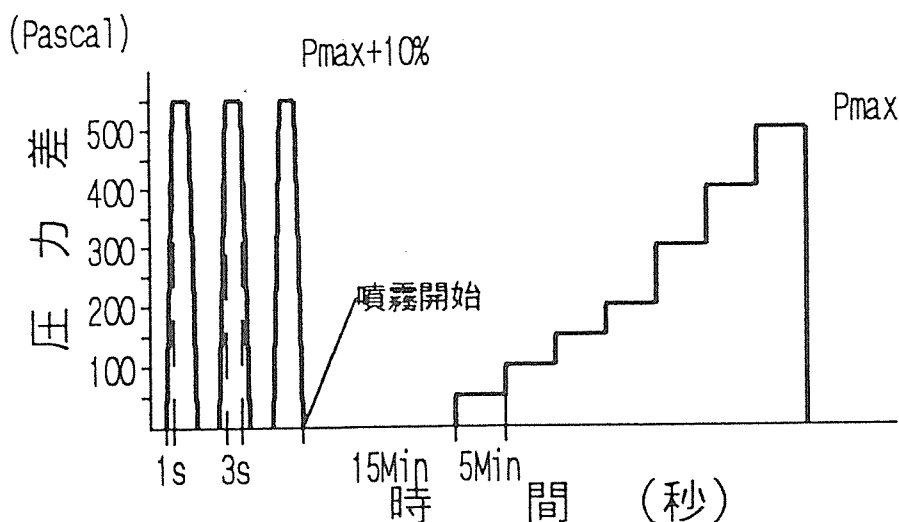


図. 水密性能試験の加圧手順

5. 2. 3 断熱性能試験

断熱試験の方法及び熱貫流率（熱貫流抵抗）の計算方法は、D I N 5 2 6 1 9（断熱性試験：窓の熱貫流抵抗と熱貫流率の測定）に記載されている。

断熱試験の方法は、図のような2種類が示される。Aは加熱箱を用いる方法で、Bは熱流計を用いる方法である。試験結果は、どちらの試験方法で行ったかを表示される。

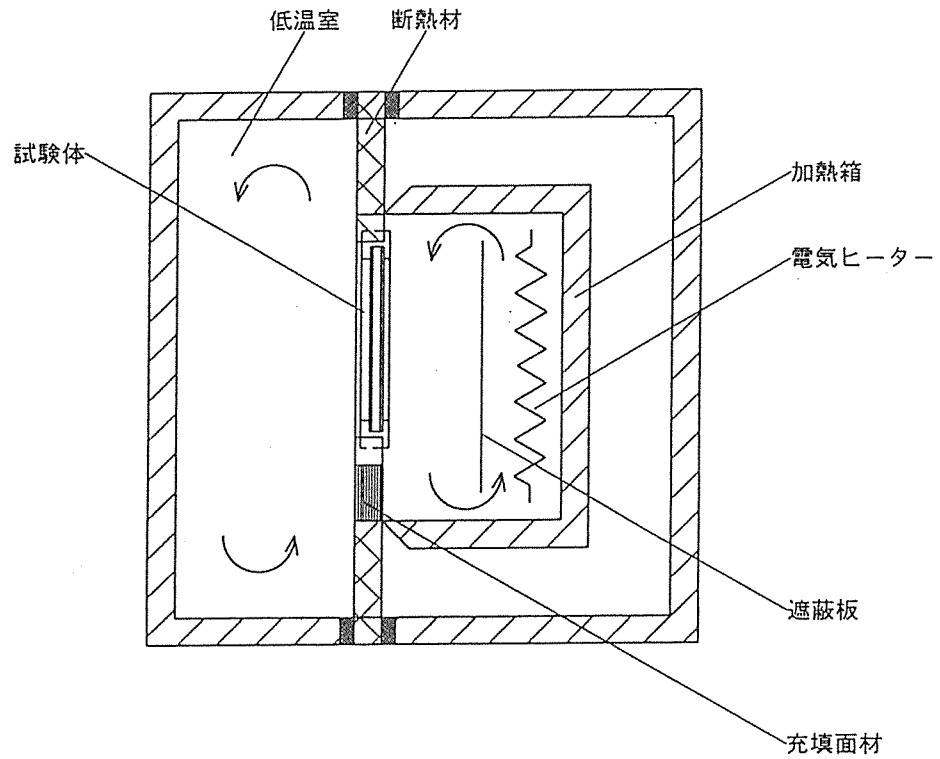
A法では、表面熱伝達率を高温側で $12\text{ W/m}^2\cdot\text{K}$ 、低温側で $23\text{ W/m}^2\cdot\text{K}$ となるよう調整した後、試験体の表面温度、両室の空気温度と加熱箱の熱量を測定し、熱貫流率を求める。B法は図参照。

5. 2. 4 耐風圧試験

耐風圧試験の試験方法は、D I N E N 7 7（窓の試験方法：正負圧下での耐風圧試験）に示されている。加圧手順は、図の様なものである。また、窓のいくつかの点で変位を測定するための測定機器が取り付けられる。

評価は、D I N 1 8 0 5 5に記載されており、試験後に窓の各部分に損傷がなく、障子部材の変形量がスパンの $1/300$ 以下であることが要求される。

A) 加熱箱を用いた試験方法の例



熱流計を用いた試験方法の例

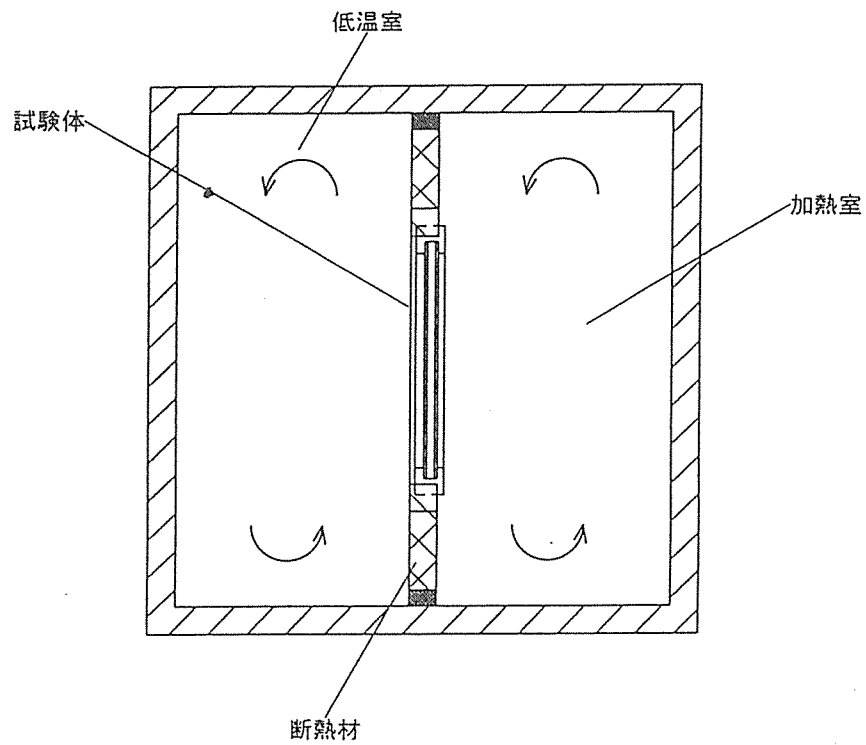
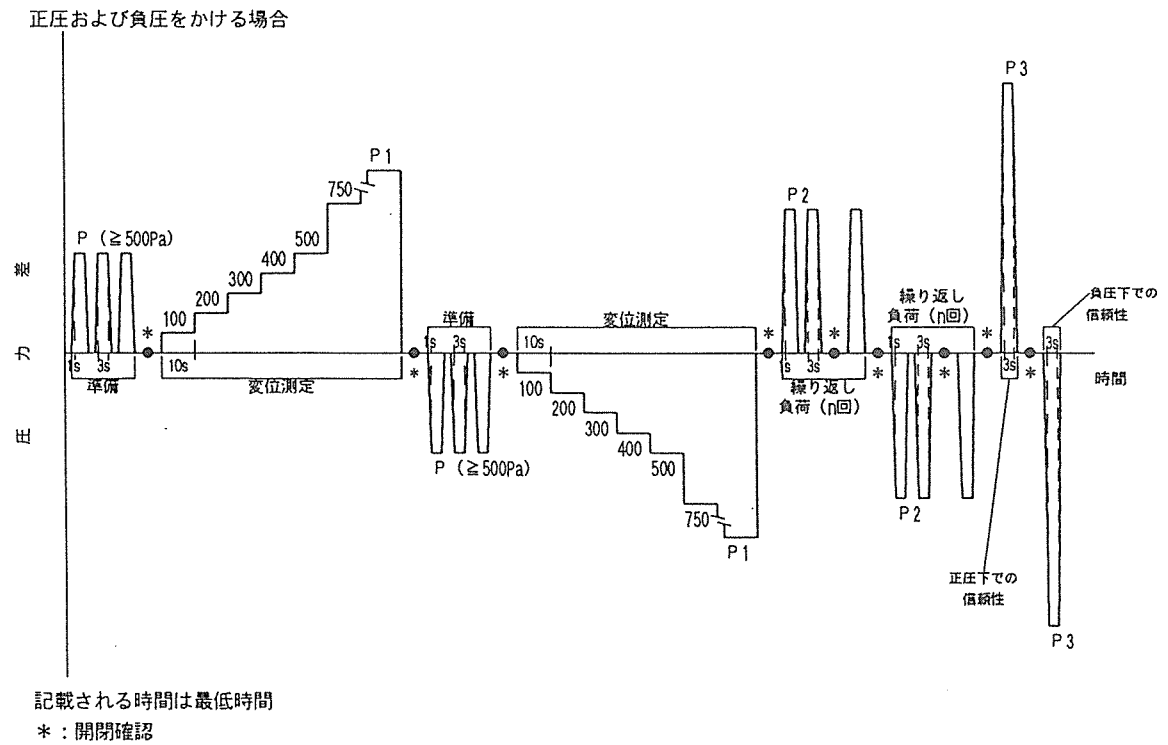
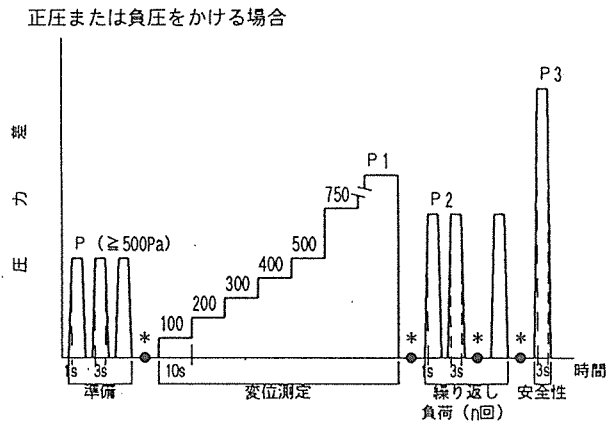


図. 断熱試験方法



記載される時間は最低時間

* : 開閉確認

図. 耐風圧試験の加圧手順

5.2.5 遮音試験 (DIN 4109)

遮音試験方法は、DIN 4109に記載されている。音源室と受音室の間に窓を取り付け、それぞれの部屋の音圧レベルの差と、受音室の吸音力によって基準化室間音圧レベル差を算出する。

評価は、DIN 52210に示されている図のような遮音基準曲線を用い、算出された測定値に対して基準曲線を縦軸方向に平行移動させ、適合する位置での曲線の500 Hzの値を R_{WR} とする。

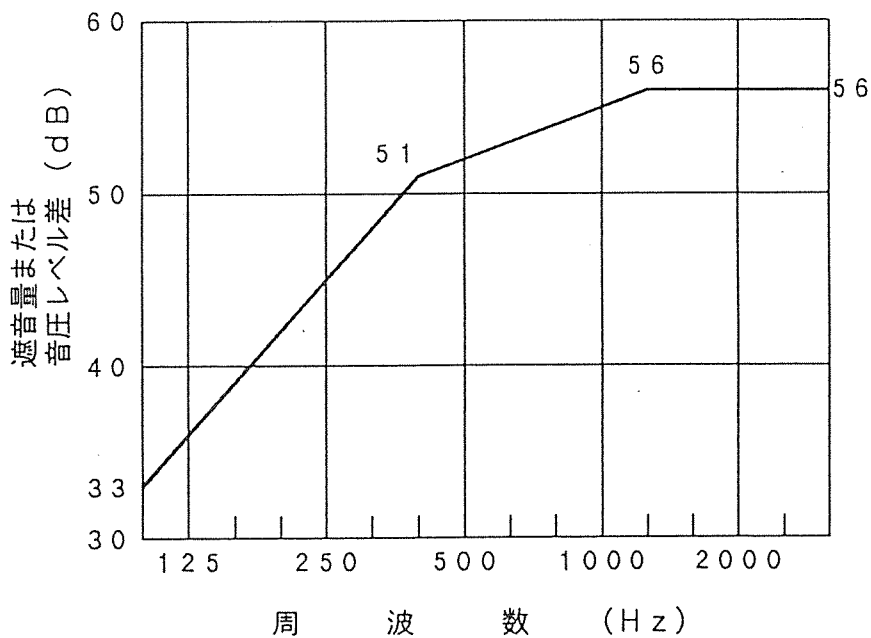


図. 遮音基準曲線

5. 2. 6 優良住宅部品（BL部品）の認定基準

優良住宅部品（BL部品）の認定基準では、次の性能試験の他、現物審査を行い品質・安全性・耐久性・機能性・施工性・デザイン及び価格・供給方法等の評価を行うこととしている。

- | | | |
|---|--------|-----------------------|
| ① | 耐風圧性試験 | (JIS A 4709-1993 8.2) |
| ② | 気密性試験 | (JIS A 4709-1993 8.3) |
| ③ | 水密性試験 | (JIS A 4709-1993 8.4) |
| ④ | 戸先強さ試験 | (JIS A 4709-1993 8.8) |

①は、JIS A 1515の試験方法により、「所定の耐風圧性を満足すること」「日常の使用に支障となる残留変形のないこと」の審査を行う。

②は、JIS A 1516の試験方法により、「JIS A 4709-1993 の 4による気密性 8 等級または 2 等級を満たすこと」の審査を行う。

③は、JIS A 1517の試験方法により、「枠外への流れ出し、室内側への著しい流れ出し、枠外への吹き出しの水のないこと」の審査を行う。

④は、JIS A 1522の試験方法により、「JIS A 4709-1993 の 4による戸先強さを有していること」の審査を行う。

11. 建 具 工 事

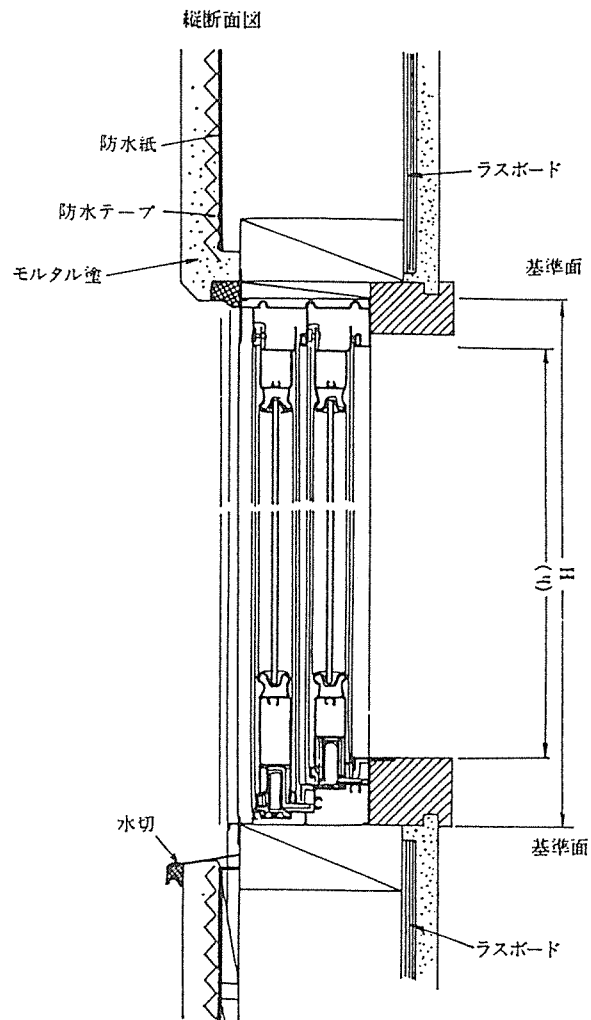
11. 1 金 属 製 建 具

- 11.1.1 材 料
1. 金属製サッシは、J I S A 4706 (サッシ) に適合するもの又はB L断熱型サッシとする。
 2. 金属製ドアは、J I S A 4702 (鋼製及びアルミニウム合金製ドア) に適合するものとする。
 3. 金属製雨戸は、J I S A 4713 (住宅用金属製雨戸) に適合するものとする。
- 11.1.2 工 法
- 組立て及び取付けについては、各製造所の仕様によることとし、監督者がいる場合は、その承認を受ける。

サッシ サッシは木製建具と異なり、枠と障子(可動部分)がセットで製造され、戸車、レール、戸締り金具、ガラス周囲のゴムパッキング等いっさいが付属している。建具枠やかまちなどの断面形状(アルミニウム押出型材等の断面)は、各製造所によりそれぞれ異なっている。

サッシの気密性 サッシは、開閉の方式、締付け、すき間ふさぎモヘアなどにより、気密が確保できる。

参考図 11.1 アルミサッシの一例(断面)
〈窓タイプ〉



11.2 木製建具

- 11.2.1 材 料
1. 建具に使用する木材の品質は、製材、各種合板、集成材及びその他のJASに適合するもので、十分乾燥した心去り材とし、割れ、歪などの欠点のないものとする。
 2. 接着剤の品質は、J I S K 6801（ユリヤ樹脂木材接着剤）に適合するもの又はこれと同等以上のものとし、雨露にさらされる箇所に使用する場合は、J I S K 6802（フェノール樹脂木材接着剤）と同等以上のものとする。
 3. 合板の耐水性は、雨がかり及びこれに準ずる箇所に使用する場合は、J A Sに定める1類とし、その他は2類とする。
- 11.2.2 一般工法
1. かまち及びさんの仕口は、ほぞ組又はだぼ組とし、接着剤を併用して密着する。
 2. ほぞは、かまちの見込み厚が36mm以上の場合は2枚ほぞ、36mm未満の場合は1枚ほぞとする。
 3. 打抜きほぞとする場合は割りくさび締めとし、打ち込みほぞとする場合は、接着剤を使用する。
 4. 雨がかりの引戸の召し合わせは、いんろうじゃくり又はやとい実じゃくりとする。
- 11.2.3 障子
- 上下ざんは、かまちに短ほぞ差しとする。組子は、相欠きに組合わせ、かまち及びさんにほぞ差しとする。
- 11.2.4 ふすま
1. 下地のかまち及びさんは、見つけ幅18mm以上、横組子は11本以上、縦組子は3本以上とし、引手板付きとする。
 2. 下張りは、機械すき紙3回以上又は単板を両面接着張りにした上に機械すき紙1回以上とする。上張りは新鳥の子程度とし、押入れなどの裏面は雲花紙程度とする。
 3. 周囲縁は、カシュー塗り仕上げ又はこれと同程度の仕上げとする。
 4. 縦縁は、折り合い釘又はらせん釘によりに取り付ける。上下縁は、木ねじ締め又は釘打ち締めとし、引違いの場合は、見込み分増し、定規縁造り出し又はいんろうじゃくりとする。
- 11.2.5 フラッシュ戸
1. フラッシュ戸は、原則として、B L内装ドア又はこれと同等以上の品質のものとする。
 2. その他のフラッシュ戸の場合の工法は、次による。
 - イ. 上下ざんは、積層材見付け幅65mm以上とし、かまちは、積層材見付け幅35mm以上とする。ドアロック、ドアチェックが取付く位置に設けるドアブロックは、かまちとも見付寸法を130mm以上、長さを300mm以上とする。上下ざんは、かまちにほぞ差しとし、接着剤を用いて圧着する。
 - ロ. 中骨は、見つけ幅12mm以上、間隔100mm程度とする。かまち及びさんとの取合いは、ほぞ差しとするか又はタッカー釘等を両面から打込み密着する。
 - ハ. 上下ざん及び中ざんには、径6mm程度の通気孔を2箇所以上、上下に貫通するよう設ける。
 - ニ. 合板は、はく離、ひずみの生じないよう骨組に接着剤を用いて圧着する。建具の周囲の仕上げは、合板の木口を出さないよう化粧縁

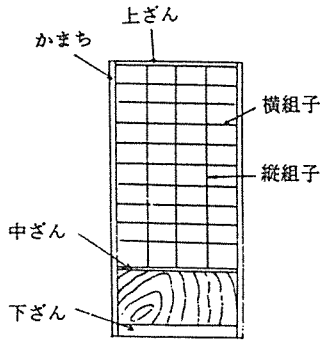
を張り付ける。ただし、化粧合板張りの場合は、化粧縁を張らずに塗装仕上げとすることができる。

建具材料 材料は桧、ひば、杉、米杉、米松、スプルス、ノーブルファー、ラワンなどが使われている。

洋風建具は、一般に塗装が施されるが、和風建具は、ふすまなど一部の建具を除いてはほとんど塗装をせず、生地のままの仕上げが多いので、材料は特に良質のものが使用される。

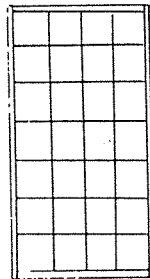
桧（特に木曾桧）及び杉（特に秋田杉）の芯材（赤味）は、木理直通し、材色優雅であり、狂いや腐されを生ずることが少ないので、高級建具材として知られている。

参考図 11.2.3 障子



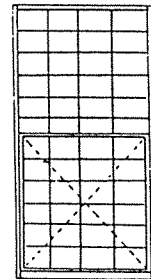
腰付き障子

一般的な障子である。この他腰板を普通より高くした腰高障子などがあり、台所など水のかかりやすいところなどに使用される。



水腰障子

腰板のない障子



雪見障子

障子の下半分に1枚ガラスをはめ、かまちにみぞをつけて、小障子を上げ下げできるようにしたもの。縁側境などに用い障子をしめたまま庭をながめられる。

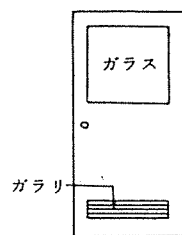
新鳥の子 鳥の子とは、がんび（じんちょうげ科の落葉灌木）と、こうぞ（くわ科の落葉灌木）を原料とした厚手の和紙で、本来は手すきである。これに絵などを描きふすま紙として最上紙とされた。

新鳥の子と呼ぶものは、パルプを混ぜたもので品質は前者より劣り、機械すきである。

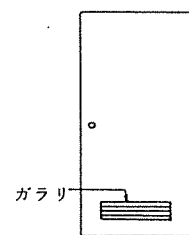
カシュー塗り カシュー系塗料は、カシュー樹（ウルシ科）に生育するカシューナットの外皮に含まれている液を主原料として製造され、その乾燥塗膜は漆塗膜と類似した外観並びに性能をもち、漆系塗料として急速に発展した。

フラッシュ戸 格子上の骨組の両面に合板を接着剤で張り合わせたもので、上下ざん及びかまちは、戸の狂いを少なくするために積層材（単材を合成接着したもの。）を使用しているのが普通である。

参考図 11.2.5 フラッシュ戸



ガラス入り・ガラリ付きフラッシュ戸



ガラリ付きフラッシュ戸

採光と換気が必要とする場合に用いられる。

遮へい性を保ちながら換気が必要とする場合に用いられる。

建具金物の材質は 鉄、黄銅、砲金、ステンレスなどが用いられる。建具の使用勝手、使用具合の良し悪し、故障の有無などは直接、使用者に影響するので、建具金物は扉の重量、使用頻度、室の重要性など種々の条件にあった適当なもので、上質のものを選ぶことが大切である。

11.3 建具金物

11.3.1 建具金物の規格

1. 建具金物は、J I S規格品とする。
2. J I Sのないものは、形状、寸法が正しく、機構が円滑で表面にきず等の欠点のない良質なものとし、監督者がいる場合は、その承認を受ける。

11.3.2 丁番

丁番の寸法等は、次表を標準とする。

建具の種類	丁番の寸法 (mm)	建具の高さと丁番の枚数	
		2 m以下	2 mをこえるもの
小窓・戸だな類	64~76	2枚	3枚
窓	76~89		
出入口	102~152		

11.3.3 戸車・レール

戸車及びレールの寸法等は、次表を標準とする。

建具の種類	戸車の外径 (mm)	レールの断面 (mm)	
		断面の型	径又は幅×高さ
小窓	24	甲丸	5.6×7.0
窓	30	甲丸	5.6×7.0
出入口及び特に大きな窓	36又は45	甲丸	7.0×9.0
		角	7.0×7.0

11.4 ガラス

11.4.1 材料

ガラスの品質は、次のいずれかとする。

- イ. 普通板ガラスは、JISR3201 (普通板ガラス) に適合するもの
- ロ. フロート板ガラスは、JISR3202 (フロート板ガラス及び磨き板ガラス) に適合するもの
- ハ. 型板ガラスは、JISR3203 (型板ガラス) に適合するもの
- ニ. 網入り板ガラスは、JISR3204 (網入り板ガラス) に適合するもの
- ホ. 複層ガラスは、JISR3209 (複層ガラス) に適合するもの
- ヘ. 合わせガラスは、JISR3205 (合わせガラス) に適合するもの
- ト. 強化ガラスは、JISR3206 (強化ガラス) に適合するもの

11.4.2 工法

板ガラスのはめ込みは、次による。

- イ. グレージングビードを使用して留め付ける場合は、JISR5756 (建築用ガスケット) のうち塩化ビニル系のものを用いる。はめ込みにあたっては、ビードを伸ばさないよう注意し、各隅を確実に留め付ける。
- ロ. 押縁を使用して留め付ける場合は、押縁の形状が四角形又は三角形である四分一材をステンレス製の木ねじで留め付ける。
- ハ. バテ又はシーリング材を用いて留め付ける場合は、各製造所の仕様によることとし、特記による。

22. 開口部断熱構造工事の仕様

- 22.1 一般事項
1. 省エネルギー告示による開口部の断熱構造工事を行う住宅の仕様は、この項による。
 2. ※を付した項目の仕様以外の仕様とする場合は、公庫の認めたものとする。
 - ※3. 断熱性能の地域区分は、7.1.1（適用）の2による。
 4. 断熱構造とする建具は、BL断熱型サッシ、BL断熱玄関ドア又はこれと同等品以上とする。
- 22.2 開口部建具の種類
- ※1. 地域Ⅰにおける開口部の建具は、次のいずれかによる。
- イ. ガラス単板入り建具の三重構造であるもの
 - ロ. ガラス単板入り建具と低放射ガラスを使用した複層ガラス（空気層12mm以上のものに限る。）入り建具との二重構造であるもの
 - ハ. ガラス単板入り建具と複層ガラス（空気層12mm以上のものに限る。）入り建具との二重構造であるものであって、少なくとも一方の建具が、木製若しくはプラスチック製であるもの又はこれらと同等以上の断熱性を有するもの
 - ニ. ガラスを三層に使用した木製の気密建具（空気層がいずれも12mm以上のものに限る。）
 - ホ. 低放射ガラスを使用した複層ガラス（空気層12mm以上のものに限る。）入り建具であって、木製若しくはプラスチック製の気密建具又はこれらと同等以上の断熱性を有するもの
 - ヘ. BL断熱型サッシ及びBL断熱玄関ドアでS型のもの
 - ト. 熱貫流率が2.0以下のもの
- ※2. 地域Ⅱにおける開口部の建具は、次のいずれかによる。
- イ. ガラス単板入り建具の二重構造であるものであって、少なくとも一方の建具が木製若しくはプラスチック製であるもの若しくはこれらと同等以上の断熱性を有するもの又は金属製の建具でその枠を厚さが3mm以上で、かつ、幅が10mm以下の軟質ポリ塩化ビニル材（JISK6723（軟質ポリ塩化ビニルコンパウンド）に定める軟質ポリ塩化ビニルコンパウンドを成形したものをいう。）若しくはこれと同等以上の断熱性を有するもので接続したもの
 - ロ. 複層ガラス（空気層6mm以上のものに限る。）入りの建具であって、木製若しくはプラスチック製の気密建具又はこれらと同等以上の断熱性を有するもの
 - ハ. ガラス単板入り建具と複層ガラス入り建具との二重構造であるもの
 - ニ. BL断熱型サッシ及びBL断熱玄関ドアでS型、1型、2型のもの
 - ホ. 熱貫流率が3.0以下のもの
- ※3. 地域Ⅲ、Ⅳ及びⅤにおける開口部の建具は、次のいずれかによる。
- イ. ガラス単板入り建具の二重構造であるもの
 - ロ. 複層ガラス入り建具
 - ハ. BL断熱型サッシ及びBL断熱玄関ドアでS型、1型、2型、3型、4型のもの
 - ニ. 熱貫流率が4.0以下のもの
- 22.3 注意事項
- 建具の枠と外壁の取り合い部においては、防湿及び気密上支障のないよう入念な施工を行う。

開口部建具 開口部とは窓（出窓、天窓を含む）、外部に通じるドア（玄関ドア、勝手口ドア）などをいう。

開口部に二重、三重のサッシ（ドア）を使用する場合は、内側ほど気密性、断熱性が高いものを使用することがサッシ（ドア）の間（風除室を含む）の結露を防ぐ上で重要である。

外部に通じるドアについては、次の表のいずれかに適合しなければならない。

断熱玄関ドア（勝手口）の性能と適用地域における玄関の構成について

性 能 区 分			風除室の必要の有無		
開閉	玄関戸の熱貫流率		I	II	III～V
	kcal/m ² h℃	BL断熱玄関ドア			
開き戸 引き戸	2.0以下	S型	不要	不要	不要
	2.1～2.5	1型	必要	不要	不要
	2.6～3.0	2型	必要	不要	不要
	3.1～3.5	3型	必要	必要	不要
	3.6～4.0	4型	必要(複風除室)	必要	不要
	ガラス単板入り建具と同等の性能を有する戸(5.6)			必要(複風除室)	必要

注 複風除室とは、風除室のガラスすべてに複層ガラスを使用した風除室をいう。

低放射ガラスを使用した複層ガラス JISR3106-1985（板ガラスの透過率・反射率・日射熱取得率試験方法）に定める垂直放射率が0.2以下のガラスを1枚以上使用したもの又は垂直放射率が0.35以下のガラスを2枚使用したものをいう。

気密建具 JISA4706-1989（サッシ）に定める気密性2等級を満たすものをいう。

6. 品質の管理と検査

6.1 品質管理

6.1.1 社内検査

すべての製造工程が規定通りに行われているか、定期的に検査する。抜取り検査を行って、品質規定を守っているかチェックする。試験結果は、文書によって書き留められ、試験機関で評価される。

その試験はすべての窓形式について行われる。

試験機関は、社内検査に対して試験責任者を指定する。

試験の実行にあたっては、次のことが調べられる。

- 1) その試験について、基礎となる技術指針や規格
- 2) 機能試験
- 3) 含水率計など品質管理に必要な測定装置

6.1.2 社外検査

定期検査は、最低2年に1回それぞれの工場で試験機関によって行われる。試験者は、製造から試験のために取り出された窓について検査する。

6.1.3 要求不履行の際の処置

定期検査によって、提出された仕様あるいは他の管理条件の必要条件が満たされていないことが確認されたなら、試験機関は会社にある期間内、1ヶ月を越えない期間内で見つかった欠陥を取り除くことを要求する。その場合に、試験機関は臨時の試験を実施する。

6.1.4 臨時の試験

次のような場合には臨時の試験を行う。

- 1) 6カ月以上あけての製造停止後
- 2) 社外検査者の判断による場合
- 3) 製造者の申請による場合

この臨時の試験の方法と範囲は、個々のケースにそって社外検査者によって決められる。

6.1.5 検査報告書

社外管理の結果は、管理報告書内で記録される。これらは、最低限以下のことを記録しなければならない。

- 1) 製造者と製造所
- 2) 製品記号
- 3) 人的及び計測装置の設備ないし社内検査の確認
- 4) 社外検査で行われた試験結果と要求との比較

- 5) 総合評価
- 6) 場所と日付
- 7) 社外検査者の署名とスタンプ

6.1.6 試験証明書

すべての仕様の試験で、委託された試験研究機関による試験証明を通して、システムの適性が保証される。

試験証明は、使用する材料の変更、グレージング、気密化システムの変更や試験された窓システムの特徴への影響が現われ得るようなすべての範囲での変更を伴ったシステムの変更まで有効である。

システムの新しい試験の必要性や補足試験の実行については、試験機関が決定する。

6.1.7 出荷と在庫

完成した窓は、移動用の台（例えば木のぬき板やパレット輸送台）から動かないよう、また滑ったり、グラグラしないように固定されて輸送し、倉庫に入れられなければならない。その際、汚染や損傷が生じないように注意する。

点状の台は、つぶれたり曲がったりする危険性があるので、使用しない。

外での長期にわたる窓の保管をする場合は覆いをする。

覆いないし梱包する場合、窓に悪い影響を及ぼすことのないようにする（例えば、白あるいは淡色の着色や断熱用の穴のあいたフィルムの使用は避ける）。

7. その他の部品の品質基準

7. 1 ガラス、金具

7. 1. 1 ガラス

ガラスは、木製サッシのなかで最も大きい面積を占めるものである。そのため、断熱性、遮音性、採光性、防犯性などの基礎的性能に大きく影響する。

ガラスには、次のような種類がある。用途、使用する地方の気候や建物の性能によって選択する。

- 1) 単板ガラス
- 2) 複層ガラス
- 3) 選択透過ガラス
- 4) 網入りガラス

1) 単板ガラス

通常3mm厚さのガラスが使用されるが、ガラス面積が広い場合にはより厚いガラスを使用する。

2) 複層ガラス

寒冷地で使用される、2枚のガラスをアルミスペーサー等にはさんで封着剤ガラス間の空気を密閉したもので、アルミスペーサー内に乾燥剤を入れて中の空気を乾燥させ、断熱性を高めたもの。乾燥空気を不活性ガスと入れ換えることにより、より断熱性は向上する。

3) 選択透過ガラス

複層ガラスに選択透過フィルムを貼ったり、金属蒸着することにより、太陽光線に近い近赤外線を透過し、暖房器具から発生する遠赤外線を反射することにより、外からの熱を室内にいれ、室内の熱を反射するため、より断熱性が向上したもの。フィルムを貼ったものは、ガラスの飛散防止にもなる。

4) 網入りガラス

防火、防犯の要求のある部位に使用する。

ガラスを取り付ける際に注意する事項としては、次のようなものがある。

- 1) 水抜き穴
- 2) セッティングブロック
- 3) シーリング材
- 4) 飲み込み深さ（かかり代）
- 5) ガラスの納め方

1) 水抜き穴

水抜き穴は、ガラスと枠の間に雨水や結露水が滞留しないようにするためのものであり、アルミサッシ、樹脂サッシでは、部材から水が抜けないので必要であるが、木枠の場合、自由水がこの部分に常に存在するような特殊な場合を除いて必ずしも必要ではないが、その際、その部分には十分な防腐処理を施す必要がある。また、使用する塗料はセッティングブロック、シーリング材、ガラスの封着剤とのなじみを考慮する。

2) セッティングブロック

セッティングブロックは、ガラスと枠の間に空気層を確保するためのスペーサーである。材質は、ネオプレンゴムが多く用いられるが、塩化ビニル樹脂も使用されることがある。

セッティングブロックの厚さ寸法は、使用するガラスの種類、構成によってガラスメーカーの推奨するエッジクリアランスに従って選択する。

3) シーリング材

ガラスと枠の気密・水密性を確保するためにシーリング材を使用する。

ガラスと枠の間に空間を設ける場合には、ガラスメーカーで推奨する面クリアランスを

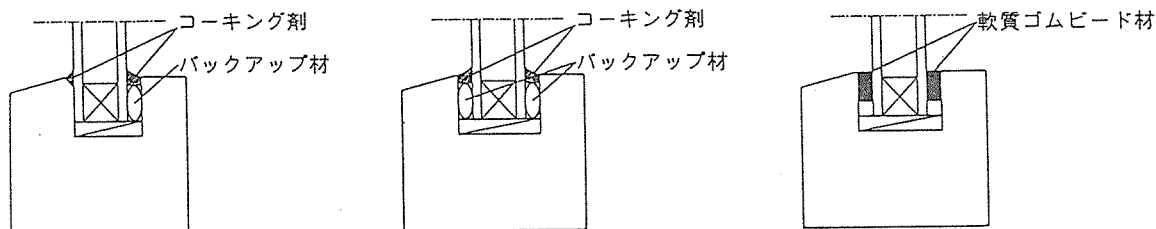


図. ガラスの取付方

確保すること。一般には、この面クリアランスは5 mm程度である。

ガラスを枠に取り付ける方法は、図の様なものが推奨される。

- a. ガラスの片面を枠材に接触させることによってガラスの位置決めをするもので、製造は最も容易にできる。この場合、外側のシーリングでは、コーキング溜まりの溝を設ける必要がある。また、ガラス押さえ部材は室内側に取り付ける。
- b. ガラスの両面にバックアップ材を配し、枠とガラスに一定の間隔をあけるもので、ガラス押さえは室内外どちらにあってもよい。
- c. シリコンシーラントなどのコーキング剤の代わりに軟質ゴム系のビード材でシールするもの。ガラスの取付、取り外しは容易であるが、耐候性、取付時の加工ムラが見られることがある。

4) 飲み込み深さ (かかり代)

複層断熱ガラスを用いる場合、ガラス間のアルミスペーサーを木枠内に十分入り込ませる必要がある。これは、封着用ブチルゴムを紫外線等による劣化から防ぐと同時にアルミスペーサーによる熱伝導の影響を小さくするためである。なお、飲み込み深さは、アルミスペーサーが枠表面から2 mm以上深く入っていることが好ましい。

また、ガラスメーカーによってガラスのかかり代を設定しているので、その値に従う。

5) ガラスの納め方

ガラスを納める際には、室内側でできるだけしっかり密閉する。もし、室内側で気密が十分図られていない場合には、室内の暖かい、湿気を多く含んだ空気がガラスと枠の間に入り込み、結露することが予想される。

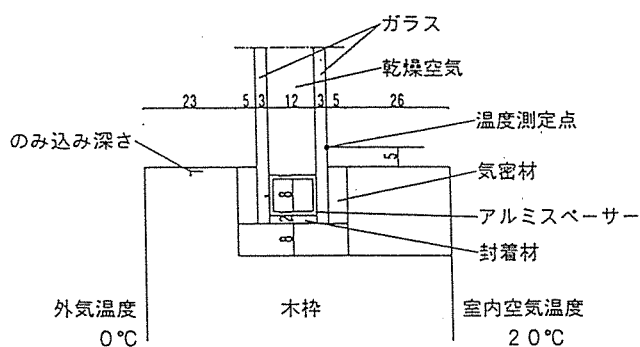


図. ガラス表面温度を調べた窓断面

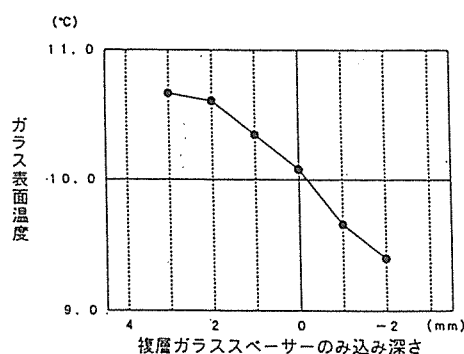


図. ガラス表面温度とアルミスペーサーのみ込み深さの関係

7. 1. 2 金具

金具の選択に関しては、次のことを留意して行う。

- 1) 金具は、耐腐食処理を施されたものを使用する。
- 2) 金具の取付の際には、長短期荷重に対して十分な金具保持となるよう配慮する

1) 金具、水切り板や木ネジなどの金属部品は、防錆などの耐腐食処理を施されたものを使用する。

2) 金具の取付は、十分な木ネジ長さとお本数を考慮する必要がある。特に、金具による障子固定点数が少ない場合には1つの金具にかかる力が大きくなるので、木ネジの保持力が大きいものを使用する。

アルミサッシ、樹脂サッシ用の金具を使用する場合には金具から部材端までの端距が小さく設計されたものがあるので、それらの使用は避ける。

7. 2 充填剤、気密材

7. 2. 1 充填剤の種類及び使用場所

充填剤は、ガラスと枠の間の空間や窓枠の接合部の微細な隙間を塞ぐためのものであり、水や空気の流入を防ぐ材質のものを使用する。

使用される充填剤の材質としては、シリコンシーラントやアスファルト含浸スポンジ状テープや軟質ゴムシート等がある。これらのうちで最も使用頻度が高いのはシリコンシーラントである。

シリコンシーラントは、塗料となじまない場合が多いので、塗装を行った後に処理する。

7. 2. 2 気密材の材質

障子と窓枠の間の気密を取るために、気密材を使用する。

気密材には、次のようなものがある。

モヘア

軟質ゴム（EPDM）

V字形

中空形

ポリエチレン被覆発泡ポリウレタン



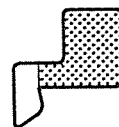
モヘア



V字形
軟質ゴム



中空
軟質ゴム



ポリエチレン被覆
発泡ポリウレタン

図. 気密材の形状の例

7. 2. 3 気密材の形状と用途

気密材は、窓形状や使用場所に応じて、適切な形状、材質のものを使用する。

気密材の形状は、図の様なものがある。また、それらの気密材の形状に適した気密の取り方には次の方法があり、使用場所に応じて使い分けをする。

1) 密着

アスファルト含浸スポンジ状のもので開閉しない部位

2) 接触

軟質ゴム、ポリエチレン被覆発泡ポリウレタンなどで開き窓、回転窓など

3) 充填

モヘアなどで、引き戸、上げ下げなど

7. 2. 4 気密材の仕様

1) 気密材は、取り替え可能でなければならない。

2) 気密材は、コーナーをしっかりと密着させなければならない。

3) 気密材は、弾力性、耐候性、耐化学性、保持能力、耐微生物性や塗装と調和していることが必要である。

1) 気密材は、経年劣化や物理的な破損を受けることにより、気密性能が低下する。そのため、気密材は消耗品という認識のもとに、破損時や数年毎に定期的な取り替えをする必要がある。気密材の交換は、住まい手が容易にできるものでなければならない。そのためには、窓の構造的な面とともに、気密材の供給方法も確立しておく必要がある。

2) 気密材は、コーナーをしっかりと密着させる方法としては、溶着が最も確実な方法であるが、それ以外に一部重ね合わせ、留め加工、コーキング剤の充填でも十分な性能は得られる。

3) 気密材は、枠と障子がしっかりと密着するよう弾力性を有していなければならない。弾力性が十分ない（堅い）場合は、枠と障子の密着時に大きな力を加えることになり、金具の破損を招く可能性がある。また、気密材取り替えまでの耐用年数を長くするため、耐候性、耐薬品性、耐微生物性がなければならない。気密材の保持能力は、気密材の脱落による窓の気密性能低下を防ぐために十分なものが必要である。塗料の溶剤によって気密材の材質が変化しないものを使用する。

7. 2. 5 気密材の固定方法

気密材の固定は、次のようなものがあるが、いずれも取付、取り外しが容易にできる必要がある。

- 1) 両面テープなどで固定するもの
- 2) ステープル等でとめる方法
- 3) 枠材に溝を切り、気密材の足をはめ込むもの。

これらの気密材固定方法は、製造直後は十分な気密性能が得られるが、1)、2)では経年変化や物理的な損傷などがあり、長期間の使用で気密性が低下するため、3)の方式の固定方法にすることが望ましい。

7. 2. 6 気密材の位置

気密材は、基本的には室内側に近いところに設置するが、水対策のものは、外側に取り付ける。この場合は、室内側に気密用の気密材を設置する必要がある。

住宅の気密化は、室内側で行うことが原則となっており、窓も例外ではない。そのため、部材形状などの条件が許す限り室内側の気密材を取り付ける。

また、雨水の浸入を防ぐための気密材を取り付ける場合は、障子の外気側に取り付けるが、気密化を目的とした気密材ほど密着する必要はない。あくまで、水の浸入をある程度防ぐという程度と考える。

* 1) 亀井 勇 他：“建築学大系 20「建築耐風・耐雪論」、彰国社、1973、P 214

* 2) Josef Schmid 他：“Untersuchung zur Ausbildung der Entwässerungsöffnungen in Wetterschutzschienen für Holzfenster”、Institut für Fenstertechnik, Rosenheim、1975、P 21

7.3 接着剤、塗料

この項では木製サッシの木製窓の外枠およびかまちに使用する木材の接着或いは塗装に使用する接着剤並びに塗料に付いて規定する。

7.3.1 接着剤

- 1) 木製サッシに使用される木材の接着および木製サッシを組み立てる仕口の接着に使用する接着剤は、レゾルシノール樹脂木材接着剤或いはこれと同等以上の性能を有する接着剤を使用しなければならない。
- 2) 木製窓の外枠およびかまち材に使用する積層接着した材料、また加工上で積層接着を行った部分の接着性能は、構造用大断面集成材の日本農林規格（以下農林規格という）に定められた接着性能を満たさねばならない。
- 3) 積層接着した材料に於いては一つのロットと推定される荷口からの試験試料の採取並びに浸せきはくり試験、煮沸はくり試験、ブロックせん断試験の方法、試験の結果の判定は農林規格に定められたところに従う。

この農林規格に定められた接着の程度の水準を発揮できる市販汎用の木材用接着剤としては、メラミンユリア共縮合樹脂接着剤、メラミンフェノール共縮合樹脂接着剤、フェノール樹脂木材接着剤、フェノールレゾルシノール共縮合樹脂接着剤、水性高分子イソシアネート系木材接着剤（ただしJISK6806に定める1種1号相当品）、レゾルシノール樹脂木材接着剤があげられる。

このうち前3者はいずれも加熱圧縮硬化を必要とするから、それらの設備が十分整った工程で製造される場合には使用が可能となる。

一般的には、積層接着する挽き材の厚みも厚いことから加熱接着が行いにくいと考えられるので、後者のフェノールレゾルシノール共縮合樹脂接着剤、水性高分子イソシアネート系木材接着剤、レゾルシノール樹脂木材接着剤の常温硬化接着剤が使用されることになろう。接着層が屋外の過酷な暴露条件に直接曝されないように材料の使用部位、配置に配慮して設計することに心がける。

7.3.2 塗料

一般塗料は、J I Sにきめられた品質、性能を最低保持していなければならない。この規格で規定されている基準は粗悪品が市場に出回るのを防ぐためのもので、規格合格値で満足するのではなく、より優れた品質が望ましい。

木材保護着色剤の場合、一般塗料性能の他に防腐、防虫、防カビ効果がうたわれていることが多い。この特殊性能が使用初期は充分効果があり、長期使用後もその効果が認められるものでなければならない。

木製サッシ保護のために要求される塗料および木材保護着色剤の品質基準

- ① 耐候性、耐久性が優れていること。
- ② 防湿性または撥水性が優れていること。
- ③ 木材保護着色剤は安全衛生上問題がないこと。
- ④ 木製サッシを紫外線より保護できること。
- ⑤ 工場塗装または現場塗装ができること。
- ⑥ 多くの塗装機に適応性があること。
- ⑦ 比較的乾燥が早いこと。
- ⑧ 大気汚染上問題がある有機溶剤を使用しないものが望ましい。
- ⑨ メンテナンス、再塗装が容易なこと。
- ⑩ 前処理剤、下塗り塗料は木材へ浸透がよいこと。

8. 施工基準

8.1 取付け部品

取付け部品は木製サッシを取付ける壁の種類や仕様等によって異なる。取付け部品の主要点は次の2項目である。

- ①木製サッシを固定するための部品
- ②木製サッシと躯体との隙間を密封するための部品

[解説]

①木製サッシを固定するための部品

木製サッシと躯体との固定には一般に以下のような部品が使用される。

- ・木ねじ
- ・釘
- ・ダボ
- ・帯金物
- ・アンカー
- ・溶接板

充填用発泡材や取付用発泡材をサッシの固定部品として用いてはならない。木製サッシの施工に使用される全ての固定部品の規格はJIS及び関連規格に適合していなければならない。また、全ての固定部品は耐腐食性を有していなければならない。金物を固定するための接合具には亜鉛メッキが施されていることが望ましい。さらに、雨露に暴露されたり、高湿度条件下で木製サッシが使用される場合には、防錆性の高い固定部品を使用することが望ましい。固定部品は使用時に予想される静的あるいは動的荷重に対して十分な耐力を有するものでなければならない。

②木製サッシと躯体との隙間を密封するための部品

木製サッシと躯体との隙間を密封するための部品（材料）には、シール材、防水紙、建築用密封フィルム等が用いられる。これらの密封材の規格等はJISに適合していなければならない。

8. 2 軀体への取付け・隙間の処理

木製サッシの軀体への取付けとは、木製サッシを現場に運搬し、最終的な仕上げを施すまでの一連の工程を指す。その主要点は次の6項目に分類できる。

- ①現場における維持管理
- ②軀体開口部の施工
- ③雨水等の処理
- ④軀体への取付け
- ⑤隙間の処理
- ⑥その他の事項

[解説]

①現場における維持管理

現場搬入時には輸送中の保護を適切に行い、搬入が容易に行えるように配慮しなければならない。現場作業時には木製サッシの保管と保存に十分な注意が払われなければならない。すなわち、木製サッシを現場に保管する際には、物理的損傷、外的劣化因子、湿気等から十分に保護し、さらに木製サッシを構成する部材の劣化が防止されるよう部材表面に十分な保護塗装を施すことが望ましい。

(物理的損傷からの保護)

荷降ろし、保管等の際に木製サッシが物理的損傷を受けないようにしなければならない。特に木製サッシのガラス部分とシールド部分は物理的損傷を受け易いので注意しなければならない。このため、木製サッシを現場で保管する際には、製造者の指示する保管方法に合わせて保管し、木製サッシの形状が保たれるよう、軀体壁面に設置されるまで筋違い等により固定しておくことが望ましい。

(外的劣化因子からの保護)

現場において木製サッシを保管する際には、湿気や紫外線から木製サッシを保護するために覆いをしなければならない。この際に、積み重ねた木製サッシの隅々まで空気が循環するよう配慮しなければならない。

(湿気からの保護)

現場作業の間、木製サッシを構成する部材の含水率が適切なレベルに維持されるよう、木製サッシは湿気から十分に保護されなければならない。このため、木製サッシを現場で保管する場合には、栈木等の上に積み重ね、積み重ねた木製サッシの下に新鮮な空気が循環するよう栈木等には十分な高さを持たせることが望ましい。

（部材表面の保護塗装）

木製サッシは保護剤あるいは下地塗装を施して現場に搬入されることが望ましいが、このような場合においても木製サッシが永久に保護されるわけではないので、一定の期間内に木製サッシを再塗装することが望ましい。また、現場搬入時に保護仕上げが施されていない場合には、現場に搬入した時点で速やかに下塗り等の処理を施さなければならない。

② 軀体開口部の施工

軀体開口部の施工においては、軀体開口部の大きさと構造について配慮しなければならない。

（軀体開口部の大きさ）

軀体開口部の大きさは、木製サッシを納める際にサッシ枠等に不要な外力が加わらないよう十分に設けなければならない。また、軀体開口部とサッシ枠の間には、木製サッシの水平と鉛直調整や軀体への取付け、さらに構造体の変形に対するゆとり等を考慮したある一定以上の隙間を設けなければならない。

丸太組建物においては、木材の収縮による建物の沈降を考慮し、丸太組とサッシ枠の間に一定以上の隙間が設けられるよう軀体開口部の大きさを決めなければならない。また、丸太組建物以外の建物においても、軀体開口部の大きさを決める際に施工者と木製サッシ製造者が事前に打ち合わせをすることが望ましい。このような打ち合わせが行われない場合においても、軀体開口部の大きさは木製サッシの水平と鉛直調整が行え、木製サッシが適切に固定できるようなものでなければならない。この際に、水分による木製サッシの形状変化、並びに軀体の変形等による許容誤差についても十分に考慮しなければならない。

（軀体開口部の構造）

軀体開口部の構造は、雨水や太陽光を防ぐ構造にすることが望ましい。これは水や紫外線等による木材の表面劣化を防止するためであり、木製サッシを外壁表面より内側に設置したり、軒の出を深くする等の構造上の対策を講じることが望ましい。

③ 雨水等の処理

水分がサッシ枠と軀体の間から建物内に入り込まないように雨押さえ、水切り等の設置による雨水等に対する処理を施さなければならない。

④ 軀体への取付け

木製サッシを取付ける際にはサッシの機能が適切に発揮されるような正しい取付け技術が必要である。また、木製サッシとサッシを囲う壁との接合は窓を保護し、窓の保温性能を維持する上できわめて重要である。木製サッシはその種類や取付ける軀体の構造によって取付け方が異なるので、各々の場合について施工マニュアルを整備することが望ましい。軀体への取付けにおいては、取付け位置、取付け方法が適切であるよう配慮しなければな

らない。図8-1に木製サッシの躯体への納まりの一例として、ダブルハング窓の枠組壁工法住宅への取付け例、並びに木製サッシ各部の名称を示す^{6,8)}。

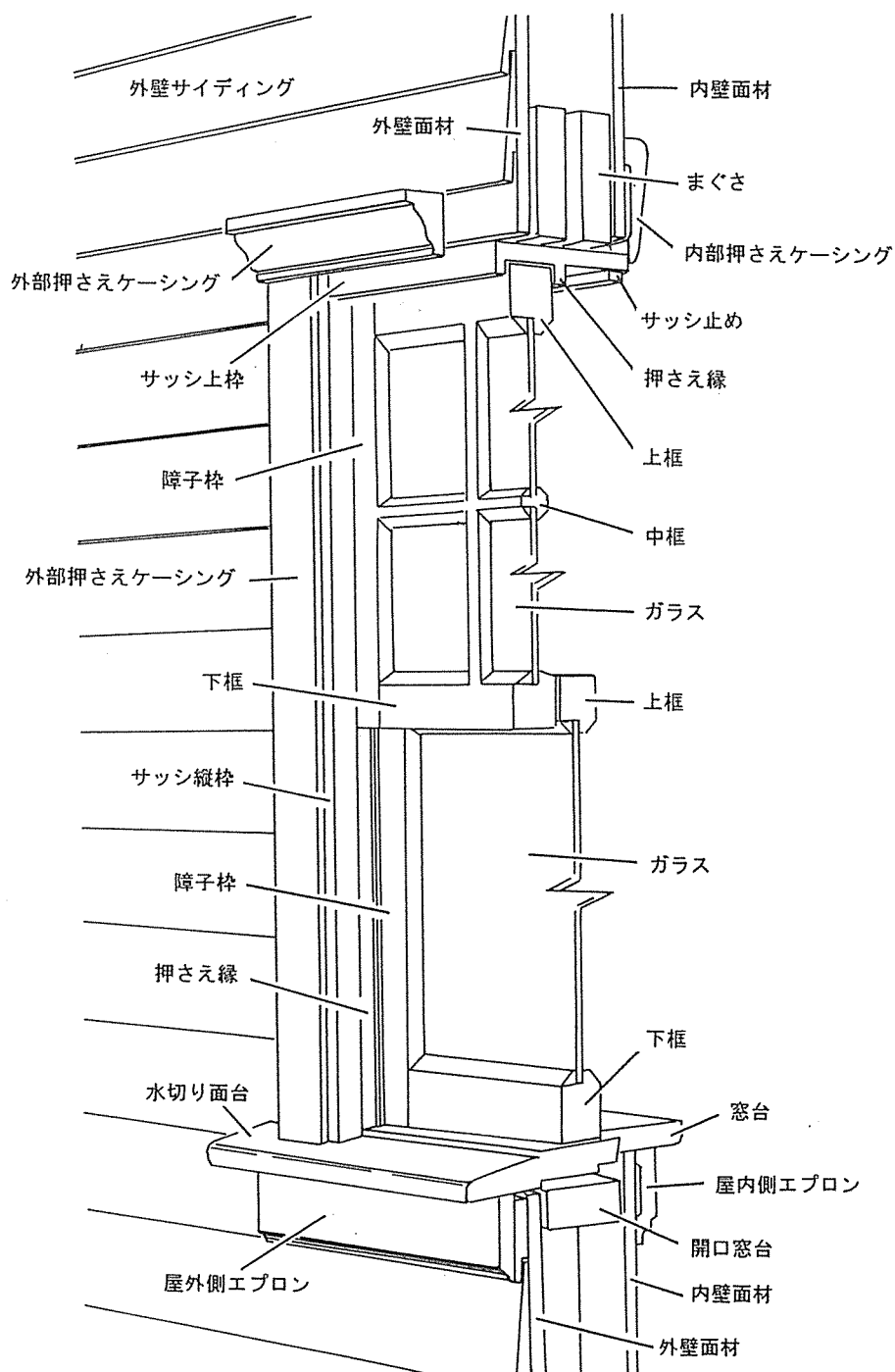


図8-1 木製サッシの躯体への納まり例と各部の名称

(取付け位置)

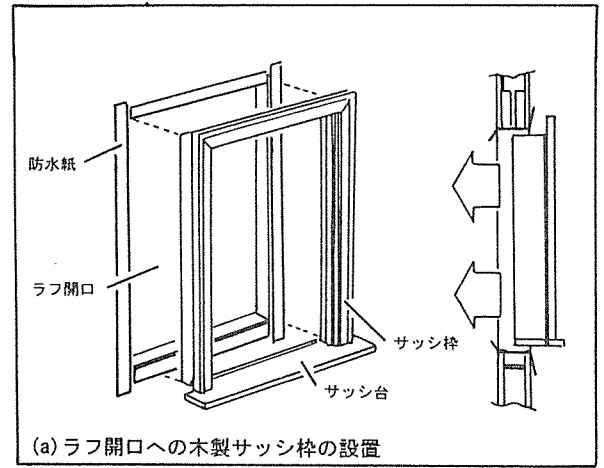
木製サッシの取付け位置を決める場合には、外的劣化因子（雨水や紫外線）の直接的な作用が極力少なくなるよう配慮しなければならない。この際に、木製サッシを躯体の外壁面よりも室内側に配置し、少なくとも木製サッシの構造部分が雨水流から保護されるようにするべきである。このような位置に木製サッシを取付けることが困難な場合においても、木製サッシを構成する部材が雨水や紫外線等の影響を直接受けることが少なくなるような措置をとらなければならない。

木製サッシの取付け位置を決める際には、窓システムの断熱効果に対する配慮も十分に行う必要がある。木製サッシは単層壁では壁の中央部の一定範囲内に、多層壁では断熱平面に取付けられるべきである。

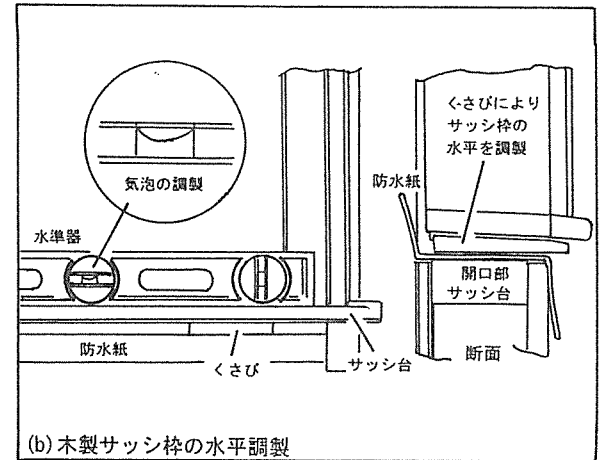
(取付け方法)

木製サッシの取付けにおいては、取付けが適切であり、固定が十分に行われているよう配慮しなければならない。図8-2に一例としてラフ開口にダブルハング窓を取付ける手順を示す^{6,8)}。木製サッシの取付け手順はおよそ以下のようである。

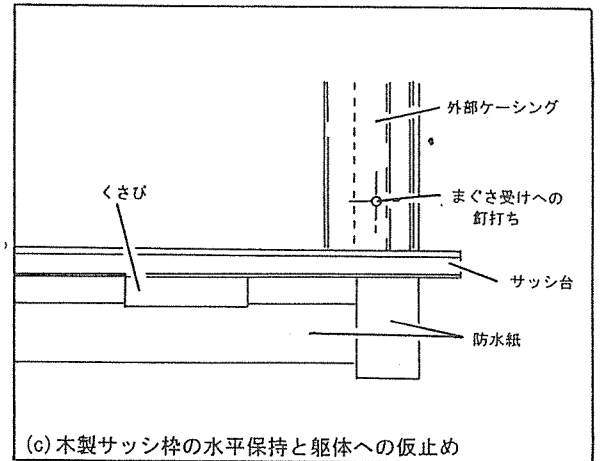
- ①開口部の四周に防水紙を取付け、木製サッシを躯体開口部に挿入する。(図8-2(a))
- ②木製サッシ枠の水平を調整しながら、開口部の下枠とサッシ下枠の間にくさびを打ち込む。(図8-2(b))
- ③サッシ枠の水平を保ちつつ、外部ケーシングの下部よりまぐさ受けに釘止めする。(図8-2(c))
- ④サッシ枠の対角長さを調整し、サッシ四隅の直角を取る。(図8-2(d))
- ⑤サッシ枠の外部ケーシングの縦枠の上部よりまぐさ受けに釘止めする。(図8-2(e))



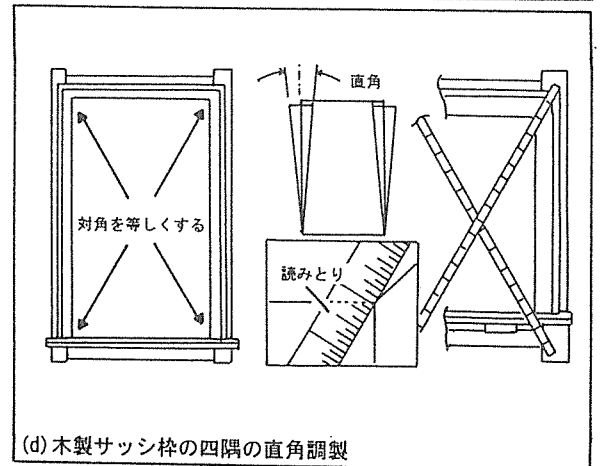
(a) ラフ開口への木製サッシ枠の設置



(b) 木製サッシ枠の水平調整



(c) 木製サッシ枠の水平保持と躯体への仮止め



(d) 木製サッシ枠の四隅の直角調整

図8-2 木製サッシの取付け手順

⑥ 躯体内部よりサッシ縦枠及び水平枠と躯体開口部との隙間にくさびを打ち込み、サッシ枠を躯体に仮固定する。(図8-2(f))

⑦ くさびを介してサッシ縦枠とまぐさ受けを釘止めし、サッシ枠を躯体に緊結する。(図8-2(g))

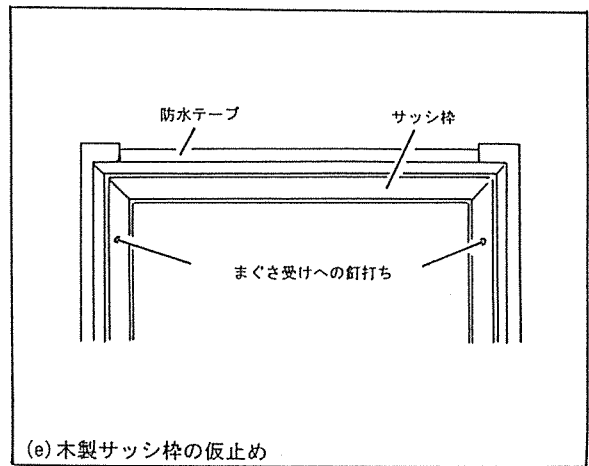
⑧ 窓サッシを取付ける。(図8-2(h))

以下に、各取付け工程における留意事項について記載する。

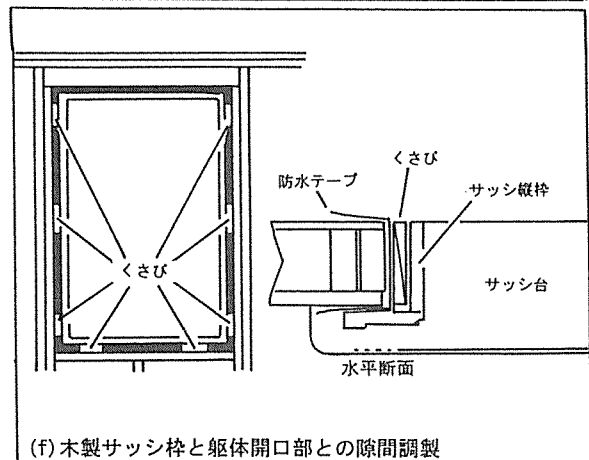
・取付け

木製サッシは水平かつ鉛直に取付けられ、しかも壁に対して平行に取付けられなければならない。木製サッシを適切な位置に取付けるために、サッシ枠と躯体の間には一定の隙間を設ける必要がある。サッシの取付け位置の調整は、くさびやスペーサ等を用いて行われる。これらの取付け治具によりサッシ枠が躯体に固定されるまでの間、木製サッシが傾いたりずれたりするのを防止する。このような措置により木製サッシの水平方向と鉛直方向、並びに面外へのずれが一定の大きさ以下になるようにしなければならない。また、取付けの際には、サッシの振れ、せん断、あるいは枠材の変形等により、サッシとサッシ枠の隙間が変化し、耐候性が低下したり、ガラスを損傷したり、窓の機能を損なうことがないように、サッシ四隅の直角を十分に保ちつつ取付けなければならない。

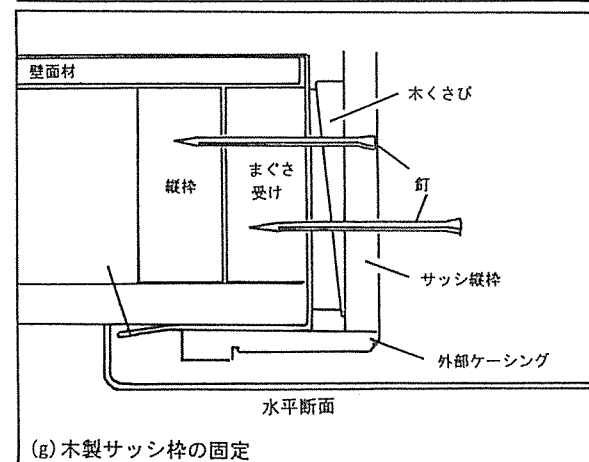
木製サッシを躯体に取付ける際に、サッシの躯体との接触部分には取付け前に予め保護塗装を施し、枠材の劣化を防止しなければならない。また、取付け時に建物の破片等がサッシの排水溝を汚したり、サッシの構成部材を損傷したり、耐候用のシール材の機能を損傷しないように配慮しなければならない。



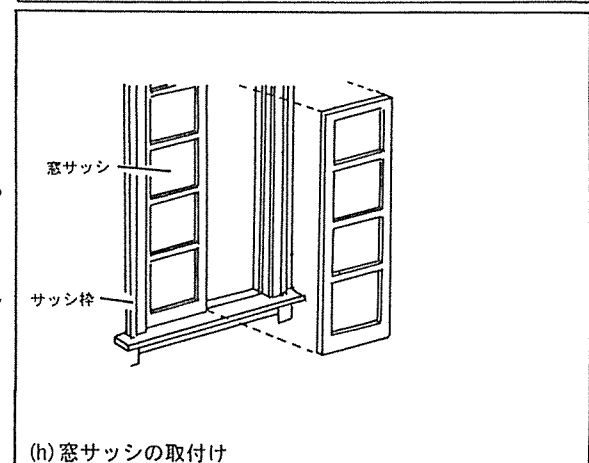
(e) 木製サッシ枠の仮止め



(f) 木製サッシ枠と躯体開口部との隙間調整



(g) 木製サッシ枠の固定



(h) 窓サッシの取付け

図8-2 木製サッシの取付け手順

・ 固定

躯体と木製サッシとの固定は、機械的固定要素を用いて行わなければならない。木製サッシと躯体の脇柱との固定は金具、帯金物、木ねじ、ボルト等の固定具を用いて行われる。この際、木製サッシが建物の荷重を支持するように特別に設計された場合を除き、いかなる場合においても建物の荷重がサッシ枠や固定具によって支持されてはならない。また、固定に際しては、サッシを固定している部材の位置が変化した場合も、サッシ自体の変化がサッシの可動部分の機能を損なわず、ガラス板に外力が作用しない程度のものであるよう、固定箇所には構造上の処置が施される必要がある。

固定具の種類を選択する際には、支持する荷重の種類と大きさ、隣接する建材の種類、躯体とサッシの間に生じる変形を考慮し、適切なものを選ばなければならない。固定具の詳細については「8.1 取付け部品」を参照されたい。

固定具の数は、サッシの大きさ、サッシの開閉機構、サッシ枠と開口部の材料、固定具の種類によって適切に定めなければならない。この際に、木製サッシを通常使用している際に生じる外的作用や荷重によってこれらの固定具の機能が失われたり、サッシ枠に変形が生じたりしないように注意しなければならない。

固定具は、サッシ枠の四隅から一定の範囲内に設け、固定具間隔も一定の大きさ以上にしなないようにしなければならない。また、いずれの枠材も少なくとも2カ所で躯体と固定されなければならない。特にだぼを使用する場合には、一定の縁端距離が保たれるよう注意しなければならない。

⑤ 隙間の処理

木製サッシを取り付ける際には、木製サッシ枠と躯体開口部との間の気密性および水密性が、木製サッシ自体の気密性および水密性と同等となるよう隙間の処理を十分に行わなければならない。この際に、木製サッシおよび躯体開口部に生じる変形を十分に考慮し、サッシ枠と躯体の間の気密性が十分維持できるような配慮をしておくべきである。サッシ枠と躯体開口部の間の充填方法は、窓枠の位置、雨水等の流路の位置、暴露の程度等を十分に検討した上で、施工前に決定されなければならない。

木製サッシと躯体開口部の間を充填するシール材はJISの規格に合ったものを用いなければならない。シール材は、木製サッシの材質を損なうものであってはならない。シール材を用いてサッシ枠の周囲を充填する際、サッシと躯体開口部との隙間がある一定以上の大きさを有する場合には、ポリエチレンフィルム等を隙間に挿入し、それからシール材を充填することが望ましい。また、サッシ枠と躯体開口部との間に必要以上の隙間を設けることは、気密・水密性能を低下させる原因となり得るので避けることが望ましい。シール材の充填幅は、気密・水密性能が十分発揮される大きさでなければならない。サッシ枠と躯体開口部との隙間が小さい場合には、サッシ枠表面と躯体開口部表面にもシール材を覆い、気密・水密性能を高めることが望ましい。

⑥その他の事項

(付属的装置の取付け)

木製サッシは、雨水、紫外線、飛来物等からサッシを保護する装置と室内への日射量を調節する装置、並びに昆虫等の室内への進入を防止するための装置の取付けが可能な構造であることが望ましい。これらの付属的な装置は、予め用意された規定の位置に取付けられ、管理・補修等がしやすく施工されていることが望ましい。

雨戸は木製サッシを雨水、紫外線、飛来物等から保護する機能を有するが、同時に太陽光の室内への照射量を調節できるものも用意されていることが望ましい。特に強風が予想される地域では、風によって吹き飛ばされた破片等からサッシガラスを保護するための装置を必ず付加しなければならない。また、強風時には建物の近辺から比較的吹き飛ばされやすそうなものを、取り除くことも重要である。

ブラインドは室内への日射量を調節する機能を有し、網戸は昆虫等の室内への進入を防止する機能を有する。これらの装置は室内から操作できるよう取付けられていなければならない。

(施工マニュアル等の整備)

全ての木製サッシに対して施工マニュアルを整備しなければならない。施工マニュアルには、適用建築物、施工手順、検査項目等が分かりやすく明瞭に記載されていなければならない。また、施工が確実に行えるよう各種躯体との標準納まり図が用意されていなければならない。

文献

- 1)"British Standard Wood windows Part 1.", British Standard Institution, 1989.
- 2)"Timber Frames and Sashes for Windows", Standards Association of Australia, 1974, p21.
- 3)"Performance of Timber Window Assemblies", Standards Association of Australia, 1978, p7, p17-p23.
- 4)"New Zealand Standard: Specification for Timber Windows", Standard Association of New Zealand, 1979, p10-p15.
- 5)"Informationsdienst Holz: Teil 7 Fenster: Folge 1 Grundlagen, Konstruktionen, Details", Deutschen Gesellschaft fur Holzforschung, p21-p25.
- 6)Leonard Koel, "Carpentry", American Technical Publishers Inc., 1985, p450-p457.
- 7)"木製サッシ 認定の基準 性能試験方法 評価項目一覧", (財)ベターリビング, 1992, p7, p21-p22.
- 8)"ツーバイフォー輸入住宅建設マニュアル", 住宅金融公庫建設サービス部監修、井上書院, p138-p139.

9. メンテナンス基準

9. 1 塗装、防腐処理

塗装および防腐効果は、一度処理を行えば永久に維持するものでなく、時間の経過とともに効果が徐々に減少し、しまいには完全に消失する。

処理効果を維持させるのがメンテナンスである。

わが国の建築物の寿命は、木造、鉄筋コンクリート造りを問わず平均30年と言われている。この寿命はアメリカ、ヨーロッパに比べて格段に短い。寿命が短い理由は、最初の建築材料、気候およびメンテナンスの違いもさることながら管理者の気配りが大きな因子となっている。

メンテナンスは劣化が相当目立ってきてから行われるのが普通である、これでは遅いのである。

何時メンテナンスを行ったら最も有効であるかを決めるのが大事である。しかし、それを決める因子が多く非常に難題である。

9. 1. 1 メンテナンス基準を決めるための考慮すべき因子

塗装および防腐処理効果は、多くの劣化因子の強弱によって効果がある期間（耐久性）が強く影響を受ける、そのため、メンテナンス基準を決める際はその点を充分考慮しなければならない。

防腐処理の場合、クレオソートの加圧注入処理材のように大量の薬液が木材中に注入されていれば防腐に関してはメンテナンスの必要がない。

一般の木製サッシの防腐処理は、比較的低毒性の淡色の防腐剤が使われることが多く、しかも、加圧注入ではなく、刷毛塗り、瞬間浸漬、スプレー等の処理法で行われるために浸透量が少ないと考えなければならない。そのため塗装のメンテナンスを行うさいに同時に防腐処理も行う必要がある。

メンテナンス基準を決める際に考慮する因子を以下に記す。

- ① 地域環境因子： 使用場所が寒地、温暖地、沖縄地方、日本海側、太平洋側等。
- ② 使用方位因子： 東西南北。
- ③ 使用部位、高さ因子： 横使い、縦使い、木口部、接着部、地上よりの高さ等。
- ④ 木材の性質因子： 樹種、耐久性、辺心材等。
- ⑤ 塗料の性質因子： 品種、顔料配合の有無、機能性付与添加剤の有無等。
- ⑥ 塗膜形成因子： 含浸型、造膜型等。
- ⑦ 美感因子： 各種汚染、塗膜剝離、塗膜割れ、変色等。
- ⑧ その他