

平成9年度 農林水産省補助事業  
木質資源利用分野開発促進事業  
ティンバーエンジニア養成事業

# マニュアル作成事業報告書

(木製サッシ設計・製造・性能規格等)

平成10年3月

財団法人 日本住宅・木材技術センター



# 序

当財団は、林野庁の助成を受けて「技術開発研究推進事業」を長年にわたり進めている。事業の実施に当たっては課題ごとに委員会を組織し、また必要に応じて分科会を組織して実施計画・実行内容を検討し、年度ごとに報告書を作成している。

この事業のうち、「住宅部材安全性能向上事業」の一つとして、近年ニーズが高まっている木製サッシの品質向上を目的とする「木製開口部製造技術開発事業」を実施し、木製サッシの品質向上とその標準化を図った。

サッシに関してはJIS A 4706（サッシ）があり、1996年には改正も行われた。しかし、木製サッシは断熱性に優れ、輸入品も多い。これらの特殊事業を金属製を主たる対象とするJISでは評価し難い点があり、木材関係者からは木製サッシ独自の品質保証の要望が高かった。

本書は、その事業のために組織した「木製サッシ標準化委員会」で取りまとめた平成6年度～平成8年度の事業報告書を基に、当(財)日本住宅・木材技術センターにおいて制定した「木製サッシの設計、製造及び性能規格」及び「木製サッシの施工指針」、並びにこれらの基礎資料となった試験結果を「資料編」として再整理したものである。

原報告書には上記委員会で試験計画を作成し、実施した試験の結果と品質基準案等が収録されている。

本書の内容を企画・実行した「木製サッシ標準化委員会」の構成は次のとおり。

(所属・肩書きは事業実施当時)

## 平成6年度

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
委員	剣持 潔	通商産業省物質工学工業技術研究所 複合材料構造研究室 室長
委員	中島 史郎	建設省建築研究所 有機材料研究室
委員	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 科長
委員	石井 誠	北海道立林産試験場 性能開発科 科長
委員	吉田 昭信	(財)ベターリビング建築部 部長
委員	川村 二郎	川村木材塗装技術事務所 所長
委員	前島 一雄	(有)共和木工 専務取締役
委員	新井 豊	大原産業(株) 企画開発室 室長

## 平成7年度

委員長	倉田 敬久	高岡短期大学産業工芸学科 教授
委員	石井 誠	北海道立林産試験場 性能開発科 科長
委員	川村 二郎	川村木材塗装技術事務所 所長

## 平成8年度

委員長	石井 誠	北海道立林産試験場 性能開発科 科長
委員	木原 正進	キマド(株) 代表取締役

委員	前島 一雄	(有)共和木工 専務取締役
委員	市川 義郎	旭硝子(株) 硝子・建材事業本部 部長補佐
委員	高橋 利美	グレッチ・ウニタス(株) 代表取締役
委員	吉村 孝之	シュレーゲルエンジニアリング(株) 住宅建材マネージャー
協力委員	瀬戸口 満	建設省住宅局住宅生産課木造住宅振興室課長補佐(平成6年度)
協力委員	宮沢 俊輔	林野庁林政部 林産課 係長(平成6年度)
事務局	牧 勉	(財)日本住宅・木材技術センター 試験研究部長
	荒川 純一	(財)日本住宅・木材技術センター 試験研究部 主任研究員
	小西 信	木構造振興(株) 専務取締役
	平原 章雄	木構造振興(株) 研究主任
本書整理者	松本 庸夫	(財)日本住宅・木材技術センター 客員研究員

本書の基となった事業報告書は次のとおり。

- 1) (財)日本住宅・木材技術センター：住宅部材安全性向上事業報告書  
(木製開口部材製造技術開発事業) 平成7年3月 pp.135 (1995)
- 2) (財)日本住宅・木材技術センター：住宅部材安全性向上事業報告書  
(木製開口部材製造技術開発事業) 平成8年3月 pp.41 (1996)
- 3) (財)日本住宅・木材技術センター：住宅部材安全性向上事業報告書  
(木製開口部材製造技術開発事業) 平成9年3月 pp.51 (1997)

本書の資料編は次の2章から成り立っており、その基となった上記事業報告書の執筆者を併せて示す。

#### 第1章 木製サッシの試作とその性能

石井 誠 北海道立林産試験場 性能開発科 科長

#### 第2章 木製サッシの建物への施工方法の研究

石井 誠 北海道立林産試験場 性能開発科 科長

# 目 次

## I 木製サッシ設計・製造・性能規格

1. 適用範囲	1
2. 引用規格	1
3. 用語の定義	1
4. 使用材料	2
4.1 材料の選定	2
4.2 木製サッシ用集成材	2
4.2.1 木製サッシ用集成材の品質基準	2
4.2.2 木製サッシ用集成材の見付け材面等の品質基準	3
4.3 木製サッシ用製材品	4
5. 木製サッシの設計	4
5.1 サッシの寸法	4
5.2 引き違いサッシの断面形状	5
5.3 開きサッシの断面形状	6
5.4 木製サッシの操作性	7
5.5 木製サッシの清掃性	8
6. 木製サッシの製造	8
6.1 木製サッシの製造基準	8
6.2 仕口形状	9
6.3 接着剤	9
6.4 ガラス	9
6.5 水切り	11
6.6 防錆処理	11
6.7 塗装	11
6.8 気密材	11
6.9 金具	12
7. 木製サッシの性能	13
7.1 性能項目	13
7.2 試験方法	13
7.3 木製サッシの性能基準	13
8. 出荷前の調整	16
9. 表示	16
木製サッシの設計、製造及び性能規格 解説	20

## II 木製サッシの施工指針

1. 適用範囲	28
2. 用語の定義	28
3. 躯体開口部の施工	28
4. 木製サッシの躯体開口部への納め方	29
4.1 躯体開口部への取り付け	29
4.2 躯体への固定方法	29
5. 窓枠と躯体開口の隙間処理	30
5.1 サッシと躯体開口の隙間処理の留意点	30
5.2 木製サッシと躯体の間の充填	30
5.3 気密層の納まり	30
5.4 内外装材の納め方	30
6. 施工上のその他の注意事項	30
6.1 現場における維持管理	30
6.2 施工マニュアルの整備	31
6.3 施工例	31

### 資料編 第1章 木製サッシの試作とその性能

1. はじめに	41
2. 試作した木製サッシの概要	41
3. 木製サッシの形状	41
4. 木製サッシの性能	42
4.1 試験体の概要	42
4.2 気密性	42
4.2.1 気密性試験方法	42
4.2.2 気密性試験結果	42
4.3 水密性	43
4.3.1 水密性試験方法	43
4.3.2 水密性試験結果	43
5. 評価	43

### 資料編 第2章 木製サッシの建物への施工方法

1. はじめに	59
2. 既存の木製サッシ施工方法	59
3. 試験体及び試験方法	65

3.1 試験体	65
3.2 試験方法	75
4. 試験結果と考察	76
4.1 気密性試験	76
4.2 水密性試験	76
4.2.1 水切り板と壁内での窓の位置の効果	76
4.2.2 窓周囲のシールの効果	78
5. 木製サッシの施工方法に関する提案	79
6. おわりに	81

## 要 約

本事業は、近年、木の良さを活かした木製サッシのニーズが高まっていること、及び木材関係者から木製サッシ独自の品質保証の要望が高いことから、木製サッシの品質向上とその標準化を図ることを目的としたものである。

本書は、その事業のために組織した「木製サッシ標準化委員会」で取りまとめた平成6年度～平成8年度の事業報告書を基に、「木製サッシ設計、製造及び性能規格」、及び「木製サッシ施工指針」、並びにこれらの基礎資料となった試験結果を「資料編」として再調整したものである。

## キーワード

木製サッシ、引き戸、嵌殺し窓、荒開口、外枠、気密材、押さえ縁、水切り板、框、開き窓、金具、仕口形状、防腐処理、塗装、躯体開口部、水密性、含水率、溝付け加工、面取り加工、切削加工、見付け材面、ガラス



## I 木製サッシ設計・製造・性能規格

## 1. 適用範囲

この規格は、建築物の外壁に使用する木製サッシの設計、製造及び性能について規定する。

## 2. 引用規格

この規格に引用している規格を以下に示す。このうち、制定年のないものについては最新の版を適用する。

JIS A 0005-1966 建築用開口部構成材の標準モジュール呼び寸法

JIS A 1416-1994 実験室における音響透過損失測定方法

JIS A 1513-1996 建具の性能試験方法通則

JIS A 1515-1994 建具の耐風圧性試験方法

JIS A 1516-1994 建具の気密性試験方法

JIS A 1517-1996 建具の水密性試験方法

JIS A 1519-1996 建具の開閉力試験方法

JIS A 1522-1996 建具の戸先かまち強さ試験方法

JIS A 4706-1996 サッシ

JIS A 4710-1996 建具の断熱性試験方法

JIS K 6802-1965 フェノール樹脂木材接着剤

JIS K 6806-1995 水性高分子ーイソシアネート系木材接着剤

JIS R 3209-1995 複層ガラス

構造用集成材の日本農林規格-1996（農林水産省告示第111号 平成8年1月29日）

集成材の日本農林規格-1991（農林水産省告示第1145号 平成3年9月5日）

集成材の日本農林規格-1996（農林水産省告示第112号 平成8年1月29日）

(財)日本住宅・木材技術センター：木材保護着色塗料の品質規格(1998)

(財)日本住宅・木材技術センター：木製サッシ塗装標準仕様書(1998)

## 3. 用語の定義

この規格に用いる主な用語の定義は、次のとおりとする。

用語	定義
木製サッシ	戸及び外枠が木材、木質材料で構成され、戸、外枠が一体となって製造されたもの。また、戸、枠を保護、補強するため、アルミニウムなどの金属、合成樹脂が使われている場合でも主材が木材、木質材料であるもの。
戸	サッシの可動部分。扉、障子などの総称。
引き戸	戸が枠で構成される平面の面内を移動する開閉形式。

開き窓	戸が枠で構成される平面の面外に移動する開閉形式。
嵌殺し窓	戸を有せず、採光、眺望等の目的でガラスを固定した外枠で構成された窓。
サッシ	あらかじめ枠と戸が製作、調整されており、現場取付の際、1個の構成材として扱うことができるもの〔JIS A 0005（建築用開口部構成材の標準モジュール呼び寸法）に示される1種開口部構成材〕。
荒開口	サッシを取り付けるために躯体に開けられた開口の寸法（ROH、ROW）
外枠	サッシの戸または嵌殺しガラスが取り付けられる枠。
かまら 枠	戸の四周などを構成する部材。窓の上部に位置するものを上枠、下部に位置するものを下枠、たてに位置するものをたて枠という。
気密材	サッシの気密性を確保するために外枠と戸の間に取り付ける副資材
押さえ縁	ガラスあるいは板材を枠や棧に取り付けるための部材。
水切り板	サッシ外枠上部部材、下部部材または戸の下枠材の上部に木材を保護する目的で取り付けられる部材。

#### 4. 使用材料

##### 4.1 材料の選定

木製サッシに適する木材の樹種は、腐朽・変色しにくい、加工性がよい、木ネジ保持力が高い、強度が大きい、塗料や接着剤との親和性があるなどの、窓用部材に要求される性能を満たしていれば特に制限されない。木材としては、集成材を使用することが望ましいが、品質の優れた製材品をそのまま使用することもできる。その選定にあたっては、使用条件を優先して最適なものを使用し、デザイン重視による材料選定を行ってはならない。

##### 4.2 木製サッシ用集成材

###### 4.2.1 木製サッシ用集成材の品質基準

木製サッシ用集成材は、表1の品質基準に合格するものでなければならない。

表1 木製サッシ用集成材の品質基準

品 質	基 準
接 着 の 程 度	構造用集成材の日本農林規格 <sup>1)</sup> における別記3（試験の方法）の（2）（煮沸はくり試験）、同（4）（ブロックせん断試験）に合格すること。
含 水 率	構造用集成材の日本農林規格における別記3の（5）（含水率試験）で規定された試験により、以下の条件を満たすこと。 1. ひき板の含水率は、針葉樹材で8～15%、広葉樹材で8～13%であること。 2. ひき板内及びひき板間の含水率むらはできる限り少なくし、その最大値と最小値の差は4%以内であること。

曲がり及びねじれ	長さ1mに対して2mm以下であること。
溝付け加工、面取り加工及び切削加工	良好であること。
材 料	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ひき板は、比重が針葉樹材で0.35以上、広葉樹材で0.45～0.70程度の健全な心材であること。</li> <li>2. ひき板の厚さは15mm以上であること。</li> <li>3. ひき板の積層数は3枚以上であること。</li> <li>4. ひき板の厚さ構成は積層方向に対称であること。</li> <li>5. ひき板は同一樹種で構成し、材質(密度、年輪幅など)がほぼ等しいひき材同士を組み合わせること。</li> <li>6. 幅はぎしたひき板は外層以外にのみ許容され、接着接合されたものでなければならない。幅はぎ用の接着剤は、針葉樹にあってはレゾルシノール系樹脂、水性高分子－イソシアネート系、又はこれらと同等以上の性能を有するものであること、広葉樹にあってはレゾルシノール系樹脂又はこれらと同等以上の性能を有するものであること。</li> <li>7. ひき板を縦継ぎする場合は、フィンガージョイント又はそれと同等の耐力を有する接合方法を用いる。接着剤は、針葉樹にあってはレゾルシノール系樹脂、水性高分子－イソシアネート系、メラミン樹脂、メラミン・ユリア共縮合樹脂又はこれらと同等以上の性能を有するものであること、広葉樹にあってはレゾルシノール系樹脂、メラミン樹脂又はこれらと同等以上の性能を有するものであること。</li> <li>8. 断面は、接着層に均等な圧縮圧を加えることができる形状であること。</li> <li>9. 樹脂分を多く含む樹種は、加工前に脱脂処理を行う。</li> <li>10. ひき板の積層に使用する接着剤は、針葉樹にあってはレゾルシノール系樹脂、水性高分子－イソシアネート系又はこれらと同等以上の耐候性、接着性能を有するものであること、広葉樹にあってはレゾルシノール系樹脂又はこれらと同等以上の耐候性、接着性能を有するものであること。</li> <li>11. 縦継ぎしたひき板を積層する場合は、隣接するひき板の継ぎ手は重ならないようにする。幅はぎされたひき板も同様とする。</li> </ol>

#### 4.2.2 木製サッシ用集成材の見付け材面等の品質基準

木製サッシに使用する集成材の見付け材面及び成型鉋削後に見付け材面になる最外層以外の材の品質は表2のとおりとする。

表2 木製サッシ用集成材の見付け材面等の品質基準

事 項	品 質 基 準
節	1. 長径が部材幅の1/5以下であること。 2. 抜け節、腐れ節及び抜けやすい節のないこと。 3. 節は材縁及び接合部近傍にあってはならない。
やにつぼ、やにすじ 及び入り皮	極めて軽微であること。
かけ及びきず	ないこと。
腐れ	ないこと。
割れ	ないこと。
変色及び汚染	ないこと。
あな	ないこと。
さか目	ないこと。
アテ	ないこと。
接合部のすき間	ないこと。
心持ち	ないこと。
繊維走行の傾斜比	1/14以下であること。
補修	たくみに補修されていること。
その他の欠点	極めて軽微であること。

#### 4.3 木製サッシ用製材品

製材品を使用する場合は、表1に示される「含水率」、「曲がり及びねじれ」、「溝付け加工、面取り加工及び切削加工」の基準及び表2に示す基準を満たすものであること。

製材の縦継ぎは、フィンガージョイントまたは同等の耐力を有する接合方法によらなければならない。接着剤は針葉樹にあってはレゾルシノール系樹脂、水性高分子ーイソシアネート系又はこれらと同等以上の性能を有するものであること、広葉樹にあってはレゾルシノール系樹脂又はこれと同等以上の性能を有するものであること。

#### 5. 木製サッシの設計

設計に当たっては本項によるほか、「6. 木製サッシの製造」に記載されたガラス、気密材、金具等の副資材の使用、取り付け方を指示するものとする。

##### 5.1 サッシの寸法

サッシの外枠の外法寸法は、表3のとおりとする。

なお、それ以外の寸法については、個々に対応できる。

表3 寸法表（外枠寸法）

呼称	呼称	05	06	08	09	11	12	17
	W H	500	635	770	910	1050	1225	1670
06	600	○□	○□					
07	740	○□	○□	○□			■	●■
09	890	○□	○□	○□		□	■	●■
12	1190	○□	○□	○□	○□		■	●■
13	1340	○□	○□	○□	○□		■	●■
15	1490	○□	○□			□	■	
18	1810		○□				■	○●■

(W、Hの単位：mm)

○：開き窓

●：引き違い窓

□：嵌殺し窓

■：開き＋嵌殺し窓

木製サッシの呼称寸法は、外枠寸法についてWとHの項を合わせて呼ぶ。

(例 0613：外枠幅寸法W＝635mm、外枠高さ寸法H＝1340mm)

## 5.2 引き違いサッシの断面形状

引き違いサッシを設計する際には次の点に留意しなければならない。引き違いサッシの断面形状の例を図1に示す。

- ① 室内側下枠内に流入した雨水を排水するため、10mm程度の径の水抜き穴を設けること。
- ② 水抜き穴には、逆流防止用の弁を設けること。
- ③ 外枠戸当たり部分には溝を設け、障子を外枠にはめ込まれる構造とすること。
- ④ 操作時の開閉力は、50 N以下となるよう、開閉時に気密材に力がかからない構造とするか、気密材の摩擦抵抗の小さいものを使用すること。
- ⑤ 召し合わせ部は、気密性、水密性に関して最も弱点となるため、気密材を加工して、隙間を生じない構造とすること。その際、気密材は硬いものを避け、軟らかい材質のものを使用すること。

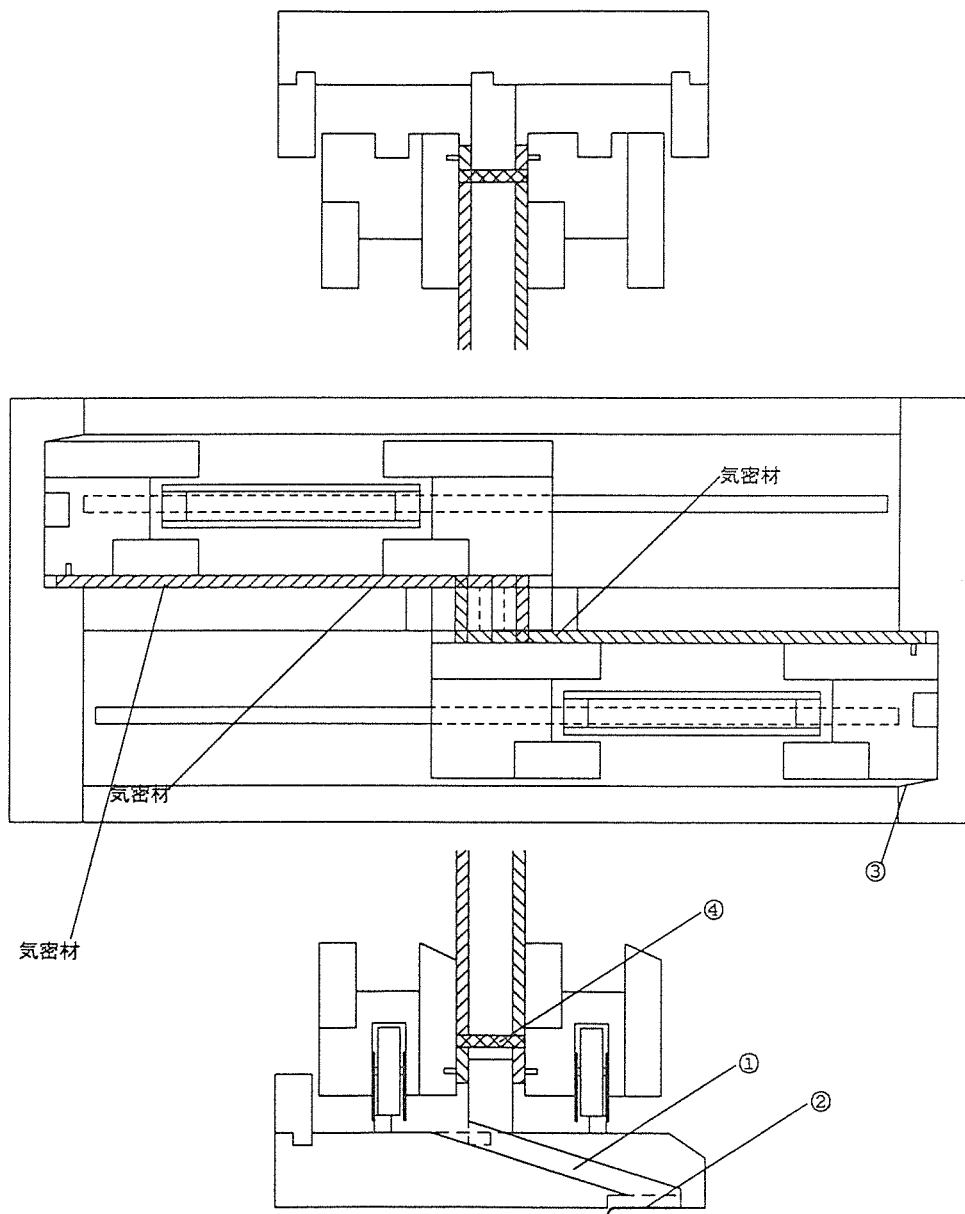


図1 木製引き違いサッシの例

### 5.3 開きサッシの断面形状

外開きサッシを設計する際には次の点に留意しなければならない。開きサッシの断面形状の例を図2に示す。

- ① 空気溜まり溝は、気密材の固定位置のすぐ屋外側に設けること。
- ② 障子と外枠の間の見付け面の隙間間隔は3mm以上とること。
- ③ 障子を閉めた際の引き寄せは、2点以上の多点で行う金具を用いること。

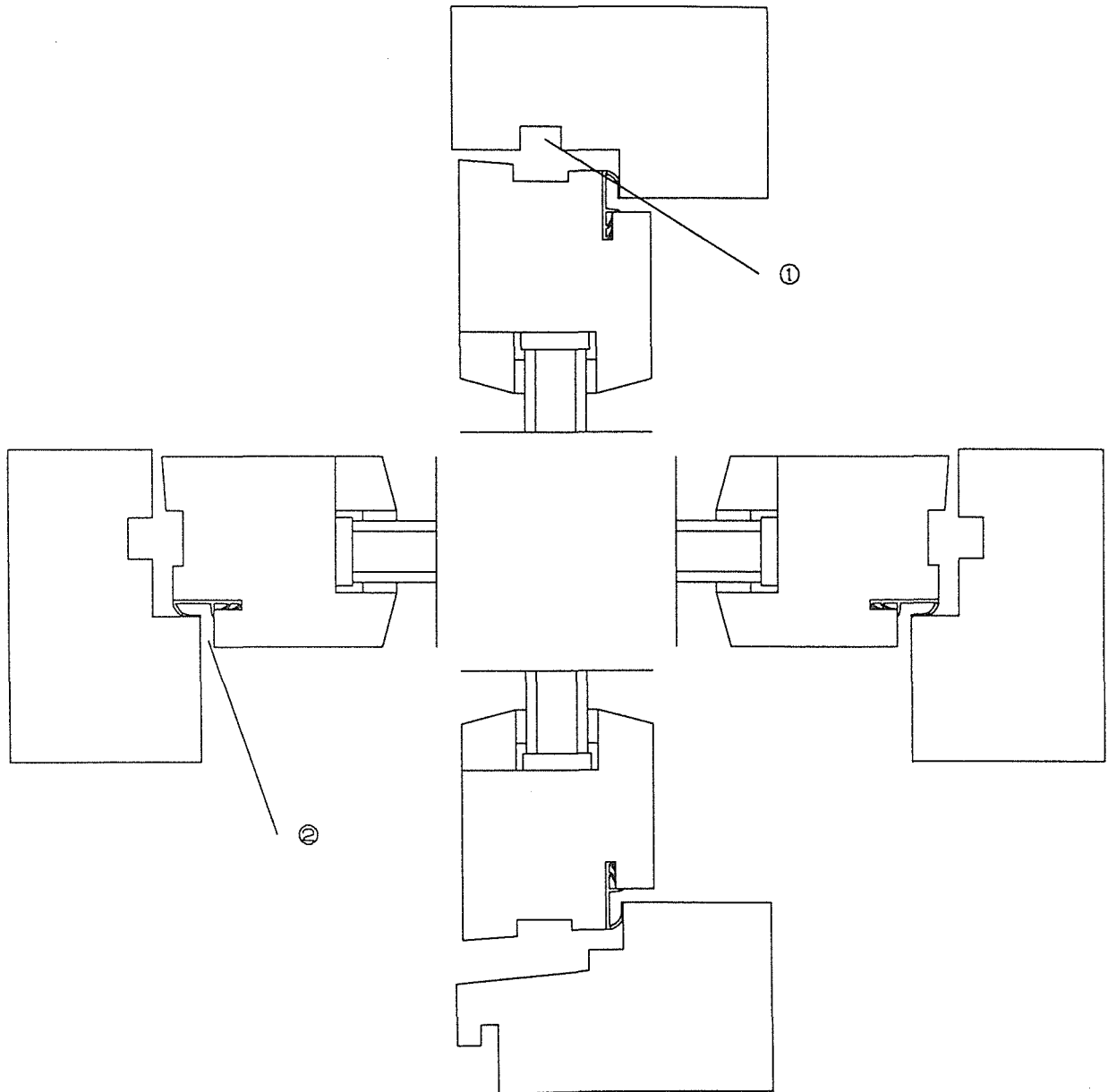


図2 木製外開きサッシの例

#### 5.4 木製サッシの操作性

木製サッシの設計に当たっては、次のような操作性に関する事項を満足しなければならない。

- 1) 手掛かり、戸当たり、開き戸のハンドル、ストッパー等は、開閉が容易に行えること。
- 2) ハンドル、クレセント、手掛かり等は、作動範囲で手が窓枠にぶつからないよう、十分な間隔を有していること。
- 3) 木製サッシの構造及び付属品の構造は、付属品の操作が適切に行えるものであること。
- 4) 木製サッシ本体の機能を損なうことなく、付属品が有効に機能すること。
- 5) 木製サッシ操作時に使用者に危険が生じないこと。
- 6) 木製サッシを操作することにより木製サッシ及び木製サッシと躯体との納まり部分に損傷を生じないこと。

## 5.5 木製サッシの清掃性

木製サッシの設計に当たっては、次のような清掃性に関する事項を満足しなければならない。

- 1) 安全に清掃できること。
- 2) 木製サッシを構成する各部材が容易に清掃できる構造であること。ただし、嵌殺し窓については内面のみとする。
- 3) 清掃用薬剤がサッシ枠、サッシの表面塗装、サッシに使用している弾性シーリング材、躯体との間の充<sup>じゅうてん</sup>填剤等の材質を損なわないようにする必要がある。そのため、木製サッシの製造者は使用者に対し、清掃方法、清掃用薬剤の種類等を記載した清掃マニュアルを整備すること。

## 6. 木製サッシの製造

## 6.1 木製サッシの製造基準

製品の品質を保つために、表4の製造基準を守らなければならない。

表4 木製サッシの製造基準

製 造 工 程		基 準	
集成材の使用方法		積層接着面が屋外部に露出しない構造として使用すること。	
加	四面・成形加工	仕上げ寸法許容誤差	表示寸法の $\pm 0.2\text{mm}$ 以内であること。
		仕上げ上の欠点	加工キズ、ムラ、削り残しのないこと。 曲がり、反りのないこと。 欠損部のないこと。 節の欠け、抜けのないこと。
工	ほぞ加工	仕上げ寸法許容誤差	ほぞの厚み寸法： $0.2\text{mm}$ 以下 ほぞの長さ寸法： $0.5\text{mm}$ 以下 ほぞの幅寸法： $0.2\text{mm}$ 以下 胴付寸法： $1.0\text{mm}$ 以下 ほぞとほぞ孔の寸法差（嵌合度）は $+0$ に近づけること。 嵌合度は負（-）にしてはならない。
		ほぞ、ほぞ孔及び胴付加工面の性状	節はないこと。 割れ及び欠損部はないこと。 加工面は平滑に仕上げ、加工傷はないこと。 止めほぞにあっては、ほぞの長さはほぞ孔の深さより $2\sim 3\text{mm}$ 程度短くする。 ほぞの厚さは材幅の $1/3\sim 1/2$ とする。
	内周・外周加工	仕上げ寸法許容誤差	$\pm 0.2\text{mm}$ 以下であること。
		仕上げ面の欠点	四周・成形加工の項と同じ。
組	立	仕上げ寸法許容誤差	外枠、框の高さ、幅の表示寸法の $\pm 3\text{mm}$



		以内であること。
	組立手順	接着面の隙間、剥離のないこと。 接着剤のはみ出しのないこと。 ボルト、木ネジ、補強金具が適切に取り付けられていること。 接合部の直角、枠の矩手が正しく保持されていること。

## 6.2 仕口形状

外枠の仕口は、3枚以上の組手接着接合とし、釘・ダボまたは木ネジだけでの接合は行わない。

障子の仕口は、ほぞ接合またはラップジョイントとする。

## 6.3 接着剤

接着剤は、耐候性の高いものとし、JIS K 6806(水性高分子ーイソシアネート系木材接着剤)の1種1号で、接着性能、耐火性能等がレゾルシノール系樹脂と同等であることを示すデータを有するもの、あるいはレゾルシノール系樹脂又はこれと同等以上の性能を有するものを使用する。

## 6.4 ガラス

ガラスの施工に際しては、次のことを満足しなければならない。

- 1) ガラスは、JIS R 3209(複層ガラス)の3-12A-3mm複層ガラス以上の断熱性能を有する断熱ガラスを標準とする。
- 2) ガラスは正面から見てスペーサ、封着材が見えないように、かつかかり代をバランスよく設置する。
- 3) サッシ枠とガラスの取合い寸法は表5による。なお、ここで用いる各部の名称は、図3による。
- 4) ガラス端部に隣接するサッシ枠は、ガラスを固定するシール材に水が滞留しない構造にする。
- 5) 開閉などの衝撃に対して規定のエッジクリアランスが保たれるよう、緩衝材(セッティングブロック)を設け、サッシ枠材とガラス端部が直接接触することを避ける構造にする。
- 6) 下部緩衝材は、複層ガラスが片乗りにならず、排水、水の移動を妨げないような構造と配置にする。
- 7) 戸の下框の外部ガラス押さえにアルミ製水切り板を使用する場合は、水切り板両端には弾性シーリング材または保護部材を取り付ける。
- 8) 緩衝材の固定位置は、正しく設置する。弾性シーリング材を使用する場合の取付例を図4に示す。
- 9) 緩衝材は、長期的に変形、変質しない材質のものでガラスメーカーの推奨する寸法のものを使用する。

- 10) 押さえ縁材は戸の框断面の形状に合った材料を選択し、確実に固定する。
- 11) 押さえ縁の設置位置は、室内側、屋外側を問わない。

表5 サッシ枠とガラスの取合い寸法 (単位: mm)

呼 称		固定部	可動部
面クリアランス a		5 以上	
エッジクリアランス	上部 b <sub>1</sub>	6 以上	3 以上
	たて部 b <sub>2</sub>	5 以上	3 以上
	下部 b <sub>3</sub>	7 以上	
か かり 代 c		15 以上	

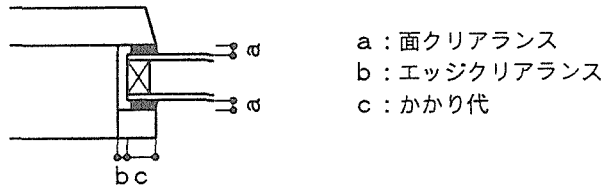


図3 ガラス取り合い各部の名称

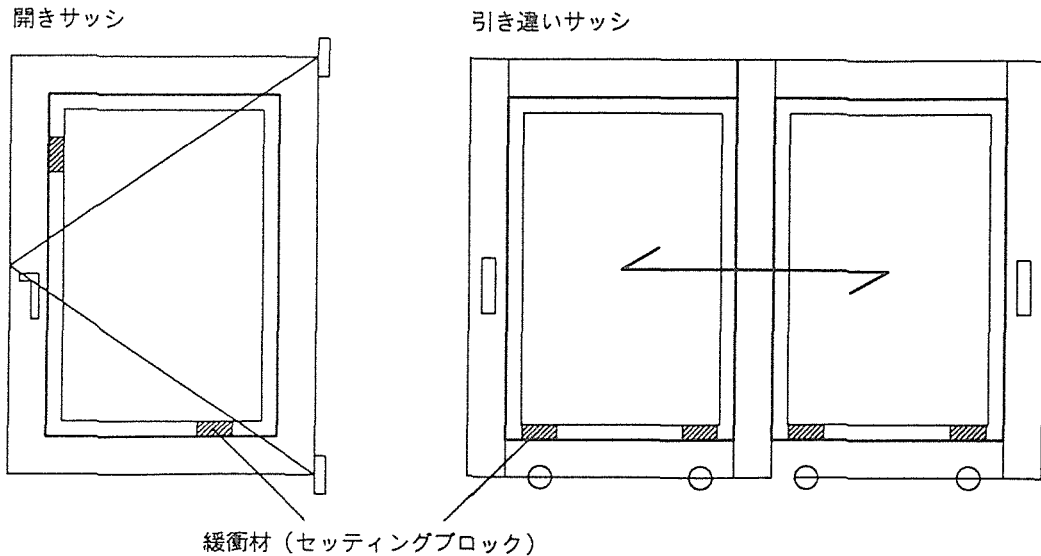


図4 緩衝材 (セッティングブロック) の取付位置

## 6.5 水切り

窓枠に設ける水切りは、次のことを満足しなければならない。

- 1) 窓枠及び戸の下枠の水切りは、15度以上の勾配を設ける。
- 2) 窓上下枠及び障子の下枠の水切り板は、亜鉛鉄板またはアルミ板製とし、15度以上の勾配を設け、枠から5mm以上張り出す寸法とする。
- 3) 水切り板は、直接雨水がかかる部分を覆う大きさのものとする。
- 4) 水切り板は、窓枠上部及び下枠上面に設置する。
- 5) 水切り板は、冷橋となるので室内側に現さないようにする。

## 6.6 防腐処理

防腐処理は、原則として工場で金具、ガラス、気密材などの副資材を取り付ける前に実施しなければならない。

木製サッシに使用する防腐・防虫・防かび剤は、次の要件を満足させるものでなければならない。

- 1) 低毒性であること。
- 2) 無色または淡色であること。
- 3) 材内への浸透性がよいこと。
- 4) 乾燥が早いこと。
- 5) 塗装、接着への影響がないこと。
- 6) 金具などの金属部を錆びさせないこと。
- 7) 防腐、防虫、防かび効果が長期間にわたって持続すること。

## 6.7 塗装

塗料の選択、塗装方法は(財)日本住宅・木材技術センターが定めた「木製サッシ塗装標準仕様書」<sup>5)</sup>に従う。

塗装にあたっては、次の事項に留意しなければならない。

- 1) 塗装は原則として建物に取付ける前に行う。
- 2) 取付後に仕上げ塗装をする場合でも、下塗り塗装までは工場で行う。
- 3) 塗装は、金具、ガラス、気密材などの副資材を取付ける前に実施する。
- 4) 塗料は、使用材料の種類、予想される気候条件、色合いを考慮して選択する。
- 5) ガラス取付部分、気密材取付溝、コーナー部に塗装ムラを生じさせない。
- 6) 塗料は、屋内に接した部分にも使用するため、健康に配慮したものとする。
- 7) 造膜型の塗料を使用する場合は、角部分は2mm以上の丸面取りを行う。
- 8) 浸透型の塗料を使用する場合は、角部分の面取りは行わないか、できるだけ小さい面取りにとどめる。

## 6.8 気密材

気密材の材質、形状、取り付けは次の諸項目を満足しなければならない。

- 1) 用途に応じて適切な材質、形状のものであること。
- 2) 弾力性、耐候性、耐薬品性、保持能力、耐微生物性を有すること。

- 3) 使用する塗料や防腐剤によって基材が変質しないこと。
- 4) 取り替え可能なこと。
- 5) 気密材の取り付けは、原則として溝に差し込む方法による。
- 6) 気密材取付溝の寸法は、気密材よりも深さは1mm長く、幅(b)は0.5mm狭くする。
- 7) コーナー部分では、できるだけ気密材を連続させる。
- 8) コーナー部分で気密材を連続させることができない場合は、気密材同士をしっかりと密着させる。
- 9) 押しつけによる気密材の変形で密閉性を確保するタイプの気密材は、それを取り付ける枠材の固定長さ(f)が気密材長さ以上となるようにする(図5)。
- 10) 気密材が接触する部分(h)は5mm以上とる。
- 11) 気密材は、室内側に近いところに設置する。水対策のものは、外側に取り付ける。
- 12) 気密材を取付けるための木枠の溝に目違いがある場合は、補修、修正を行った後、気密材を取り付ける。

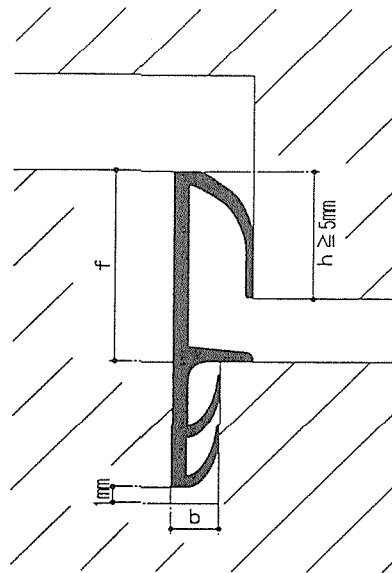


図5 気密材の取付方法

## 6.9 金具

金具及びその固定は、次の事項を満足しなければならない。

- 1) 金具は、使いやすい形状であること。
- 2) 金具は、耐腐食処理を施されたものを使用する。
- 3) 金具は、金具メーカーの仕様に基づいて十分な耐力のあるものを選択し、正しい方法で使用する。
- 4) 金具を固定するための木ネジは、金具メーカーに指示されたサイズのものを用いる。
- 5) 金具を保持する上で、金具取付部材に十分な支持耐力があること。
- 6) 金具は、長期間の繰り返し開閉操作に耐える耐久性を有することが証明されていること(輸入されたものについては、製造国の公的機関によって証明されていること)。

7) 金具の使用方法について分かりやすい使用説明書が添付されていること。

## 7. 木製サッシの性能

### 7.1 性能項目

木製サッシの性能を評価するための基本的な項目は、表6に示すとおりとする。

性能項目の呼称は、JIS A 4706(サッシ)にある項目と共通の名称を用いる。

表6 性能項目

性能項目	
1) 開閉力	5) 戸先かまち強さ
2) 耐風圧性	6) 遮音性
3) 気密性	7) 断熱性
4) 水密性	

### 7.2 試験方法

#### 1) 開閉力試験

JIS A 1519(建具の開閉力試験方法)に準拠する。

#### 2) 耐風圧性試験

JIS A 1515(建具の耐風圧性試験方法)による。

#### 3) 気密性試験

JIS A 1516(建具の気密性試験方法)による。

#### 4) 水密性試験

JIS A 1517(建具の水密性試験方法)による。

#### 5) 戸先かまち強さ試験

JIS A 1522(建具の戸先かまち強さ試験方法)に準拠する。

#### 6) 遮音性試験

試験はJIS A 1416(実験室における音響透過損失測定方法)による。

評価はJIS A 4706(サッシ)の遮音性に準拠する。

#### 7) 断熱性試験

JIS A 4710(建具の断熱性試験方法)に準拠する。

### 7.3 木製サッシの性能基準

木製サッシの性能基準は、表7に示すとおりとする。

表7 性能基準 (JIS A 4706-1996 表4 参照)

性能項目	等級	旧JISの等級	等級対応値及び性能	性能基準	試験方法
1)開閉力			開閉荷重 50 N {5.1kgf}	戸が円滑に作動すること。	7.2 1)

2)耐風圧性	S-4 S-5 S-6 S-7	200 240 280 360	最大加圧圧力 Pa {kgf/m <sup>2</sup> } 2000 {203.9} 2400 {244.7} 2800 {285.5} 3600 {367.1}	JIS A 4706-1996表4の性能を有すること (末尾「参考」の表4を参照)	S-4等級を満たす性能であること。 高層で使用する場合は、S-5等級を満たす性能であること。	7.2 2)
3)気密性	A-2 A-3 A-4 A-5	30 8 2 —	気密性等級線(図6) 30等級線 8等級線 2等級線 1等級線	30等級線を上回らないこと " " "	A-4等級を満たす性能であること。 寒冷地にあつては、A-5等級の性能を有すること。	7.2 3)
4)水密性	W-1 W-2 W-3 W-4 W-5	10 15 25 35 50	脈動圧中央値 Pa {kgf/m <sup>2</sup> } 100 {10.2} 150 {15.3} 250 {25.5} 350 {35.7} 500 {51.0}	加圧中、JIS A 1517に規定する枠外への (a)流れ出し、 (b)しぶき、 (c)吹き出し、 (d)あふれ出しが発生しないこと	W-3等級を満たす性能であること。	7.2 4)
5)戸先かまち強さ			集中荷重 N {kgf} 50 {5.1}		破損や脱落のないこと。除荷後のかまちの残留たわみが2mm以下で、かつ機能上支障のある残留変形がないこと。	7.2 5)
6)遮音性	T-00 T-0 T-1 T-2 T-3 T-4	— — 25 30 35 40	遮音等級線 15等級線 20等級線 25等級線 30等級線 35等級線 40等級線		T-0等級を満たす性能であること。 (図7参照)	7.2 6)
7)断熱性	H-1 H-2 H-3 H-4 H-5 H-6 H-7	0.22 0.25 0.28 0.34 0.43 — —	熱貫流抵抗値 (m <sup>2</sup> K/W) {m <sup>2</sup> h°C/kcal} 0.215 {0.250} 0.246 {0.286} 0.287 {0.334} 0.344 {0.400} 0.430 {0.500} 0.600 {0.698} 0.850 {0.989}		H-4等級を満たす性能であること。 熱寒冷地にあつては、H-5等級の性能を有すること。	7.2 7)

等級とその対応値は「JIS A 4706-1996(サッシ)」を準用した。このJISにない等級、すなわち気密性A-5、遮音性T-00、T-0、断熱性H-6、H-7は木製サッシのためにこの規格で設けたものである。

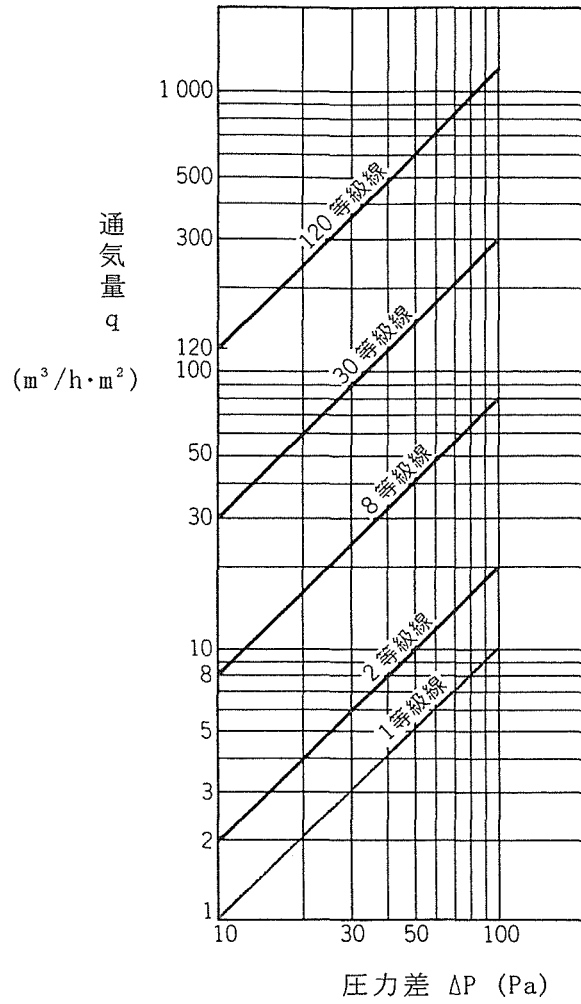


図6 気密性等級線

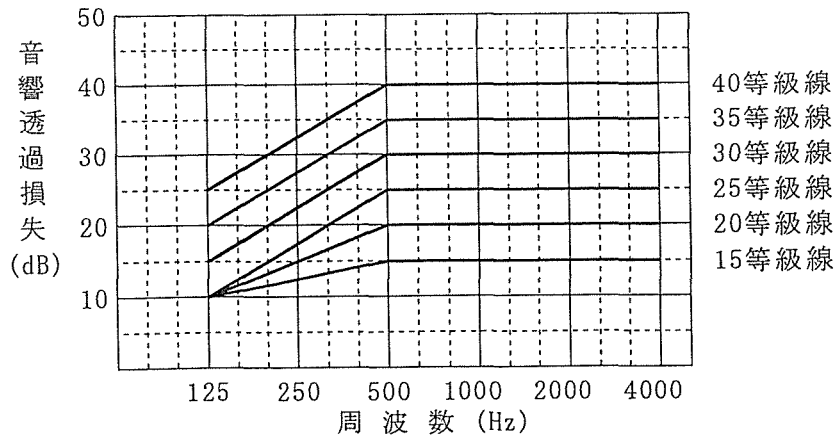


図7 遮音等級線

## 8. 出荷前の調整

製品完成後、出荷前に以下の調整・確認を行わなければならない。

- 1) 窓の開閉勝手
- 2) 建て付け
- 3) ガラスシーリング
- 4) 施錠
- 5) 製造寸法

## 9. 表示

本規格に適合する木製サッシには、表8の表示事項及び表示の方法によって表示する。

表8 表示項目及び表示方法

表示事項	表示の方法
1) 商品名型式番号	通常用いている商品名及び型式番号を記載する。
2) 使用木材の樹種名	使用している木材の主な樹種名を一般的な呼称により記載する。
3) 種類、寸法、開閉形式	種類及び開閉形式は、一般的な呼称により、また寸法は5.1項に定める標準呼称寸法によりそれぞれ記載する。
4) 性能	7項に規定されている性能項目を、等級の定めのあるものは等級で、その他は対応値でそれぞれ記載する。
5) 製造番号	当該サッシの製造番号を記載する。
6) 製造メーカー名	通常使用している名称で記載する。
7) メンテナンス連絡先	メンテナンスを依頼する場合の連絡先の所在地、会社名、電話・FAX番号を記載する。



参考 JIS A 4706-1996(サッシ) 抜粋

表4 性能

性能項目	等級	等級との対応値	性能	適用試験簡条												
開閉力 <sup>(1)</sup>	—	50 N	・戸が円滑に開くこと、又は閉じること。	8.1												
開閉繰返し <sup>(1)</sup>	—	開閉回数 1万回以上	・開閉に異常がなく、使用上支障がないこと。	8.2												
耐風圧性 <sup>(2)</sup>	S-1 S-2 S-3 S-4 S-5 S-6 S-7	最大加圧圧力 800 Pa 1200 Pa 1600 Pa 2000 Pa 2400 Pa 2800 Pa 3600 Pa	<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、召合せ中骨の最大変位が各々の部材に平行する方向の内のり寸法の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において最大相対変位が、15mm以下であること。 なお、両開きなどの召合わせかまちは、最大変位がその部材に平行する方向の内のり寸法の1/70以下であること。</p> <p>(4) 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>(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率が次の表の規定に適合すること。</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <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>召合せ中骨</td> <td>中棧なし 中骨</td> <td>1/100以下</td> </tr> </tbody> </table> <p>(6) 除圧後、枠及び戸の部材、金具、その他に機能上支障がないこと。</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	召合せ中骨	中棧なし 中骨	1/100以下	8.3
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														
召合せ中骨	中棧なし 中骨	1/100以下														
気密性	A-1 A-2 A-3 A-4	気密性等級線 120等級線 30等級線 8等級線 2等級線	・該当する等級について、通気量が図1に規定する気密性等級線を上回らないこと。	8.4												
水密性	W-1 W-2 W-3 W-4 W-5	圧力差 100 Pa 150 Pa 250 Pa 350 Pa 500 Pa	<p>・加圧中JIS A 1517に規定する次の状況が発生しないこと。</p> <p>(a) 枠外への流れ出し</p> <p>(b) 枠外へのしぶき</p> <p>(c) 枠外への吹き出し</p> <p>(d) 枠外へのあふれ出し</p>	8.5												

戸先かまち強さ <sup>(3)</sup>	-	載荷荷重 50 N	<ul style="list-style-type: none"> <li>戸先かまちのたわみが、次の表に適合すること</li> </ul> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td>面内方向のたわみ</td> <td>1 mm以下</td> </tr> <tr> <td>面外方向のたわみ</td> <td>3 mm以下</td> </tr> </table>	面内方向のたわみ	1 mm以下	面外方向のたわみ	3 mm以下	8.6
面内方向のたわみ	1 mm以下							
面外方向のたわみ	3 mm以下							
遮音性	T-1 T-2 T-3 T-4	遮音等級線 25等級線 30等級線 35等級線 40等級線	<ul style="list-style-type: none"> <li>該当する等級について、図2に規定する遮音等級線<sup>(4)</sup>に適合すること。</li> </ul>	8.7				
断熱性	H-1 H-2 H-3 H-4 H-5 H-6 H-7	熱貫流抵抗値 0.215 m <sup>2</sup> ・K/W以上 0.246 m <sup>2</sup> ・K/W以上 0.287 m <sup>2</sup> ・K/W以上 0.344 m <sup>2</sup> ・K/W以上 0.430 m <sup>2</sup> ・K/W以上 0.600 m <sup>2</sup> ・K/W以上 0.850 m <sup>2</sup> ・K/W以上	<ul style="list-style-type: none"> <li>該当する等級について、対応する熱貫流抵抗値に適合すること。</li> </ul>	8.8				

注<sup>(1)</sup> スイングは、開き窓に適用し、スライディングは、引違い窓・片開き窓に適用する。

注<sup>(2)</sup> P V C製内窓には適用しない。

注<sup>(3)</sup> 耐風圧性の等級S-5以上のものにだけ適用する。

注<sup>(4)</sup> 次の(1)、(2)のいずれかに適合する場合、その等級線で表される等級とする。

(1) 測定値(16点)が、すべて該当する遮音等級線を上回ること。

なお、測定値は整数位まで求めることとし、各周波数帯域で該当する遮音等級線を下回る値の合計が3 dB以下の場合は、その遮音等級とする。

(2) 全周波数帯域において、次の式によって測定値を換算し、その換算値(6点)が該当する遮音等級線を上回ること。

$$TL_{o.o.i} = -10 \log \left[ \frac{1}{3} \left[ 10^{-(TL_{i-1}/10)} + 10^{-(TL_i/10)} + 10^{-(TL_{i+1}/10)} \right] \right]$$

ここに、 $TL_{o.o.i}$  : オクターブ帯域の音響透過損失換算値

$TL_i$  : 1/3オクターブ帯域の125、250、500、1000、2000、4000 Hzの各測定値

$TL_{i-1}$ 、 $TL_{i+1}$  :  $TL_i$ 、前後の1/3オクターブ帯域の各測定値

ただし、125 Hzは160 Hzと、4000 Hzは3150 Hzと、各々二つの測定値によって換算する。

なお、換算値は整数位まで求めることとし、各周波数帯域で該当する遮音等級線を下回る値の合計が3 dB以下の場合は、その遮音等級とする。

図1 気密性等級線

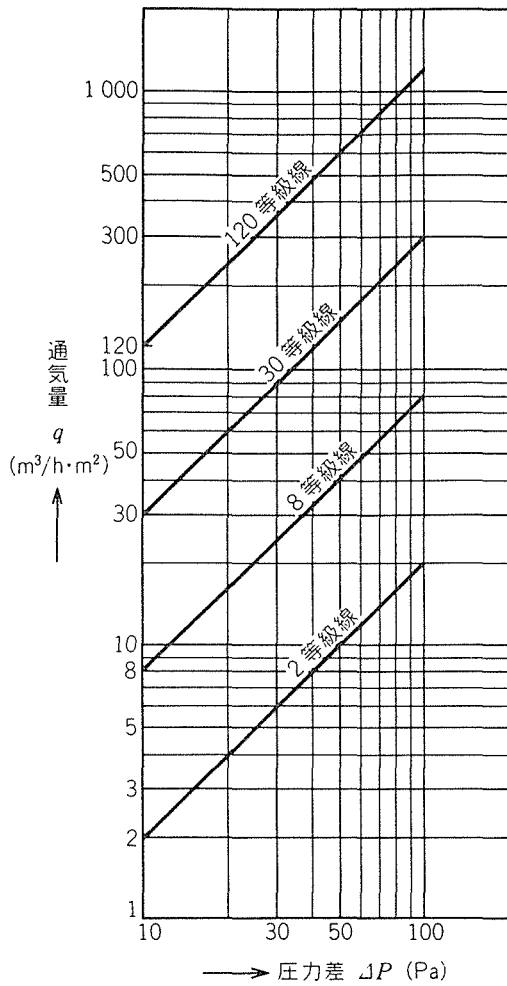
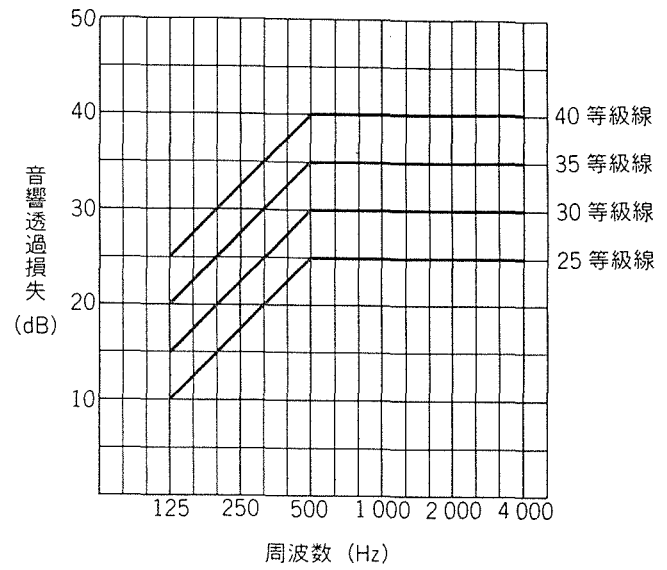


図2 遮音等級線



以上 JIS A 4706-1996(サッシ)抜粋

参考資料

- 1) 構造用集成材の日本農林規格-1996(農林水産省告示第111号 平成8年1月29日)
- 2) 集成材の日本農林規格-1991(農林水産省告示第1145号 平成3年9月5日)
- 3) 集成材の日本農林規格-1996(農林水産省告示第112号 平成8年1月29日)
- 4) “RAL RG 424/1: Güte-und Prüfbestimmungen für Holzfenster”,  
Beuth Verlag GmbH, 1986
- 5) (財)日本住宅・木材技術センター: 木製サッシ塗装標準仕様書 (1998)
- 6) (財)日本住宅・木材技術センター: 木材保護着色塗料の品質規格(1998)

## 木製サッシの設計、製造及び性能規格 解説

この規格は(財)日本住宅・木材技術センターが実施してきた「木製開口部製造技術開発事業」の成果<sup>8)・9)・10)</sup>を踏まえ、改正されたJIS A 4706-1996 サッシとの整合性も加味して、木製サッシの普及を図るために制定したものである。

ポイントシステムによる見出し番号は、規格本文と対応している。

## 4. 使用材料

## 4.1 材料の選定

木製サッシに適する木材の樹種は、本文記載のように腐朽、変色しにくい、加工性がよい、木ネジ保持力が高い、強度が大きい、塗料や接着剤との親和性があるなど、窓用部材に要求される性能を満たしていれば特に制限されない。そのため、ここでは特に樹種の規定は設けず、表1及び表2に記載された品質基準を満たす材料であればよいことにした。ただし、デザインを重視するあまり、窓用部材に要求される材料性能を欠くおそれのあるものは使用すべきではない。

材料は含水率分布が均一で、反り、狂いを生じにくい集成材を使用することが望ましい。製材品を使用する場合は、乾燥管理を十分行う必要がある。樹脂分が多い木材では高温・蒸気乾燥を行い、脱脂処理する。

## 4.2 木製サッシ用集成材

## 4.2.1 木製サッシ用集成材の品質基準

木製サッシ用集成材の品質基準は、「構造用集成材の日本農林規格」(平成8年1月制定)<sup>1)</sup>、旧「集成材の日本農林規格」(平成3年9月改正)の構造用集成材及び化粧ばり構造用集成材の規定<sup>2)</sup>並びにドイツ RAL-RG 424/1「木製サッシの品質と試験規程」<sup>4)</sup>を参考に定めた。

## 1) 接着の程度

窓は、屋外の気象の影響を強く受けることから、耐候性があり構造用集成材と同等の強度と接着性能が要求される。そのため、塗装して使用されることを前提に、構造用集成材の日本農林規格<sup>1)</sup>の「使用環境2」に準ずるものとした。ただし、水性高分子-イソシアネート系木材接着剤(API)は、比重の大きい広葉樹の場合には針葉樹より不安定な試験結果があるので、広葉樹には使用しないこととした。

ここでいう水性高分子-イソシアネート系とはJIS K 6806「水性高分子-イソシアネート系木材接着剤」の1種1号で、接着性能、耐火性能等がレゾルシノール系樹脂と同等であることを示すデータを有するものである。また、メラミン・ユリア共縮合樹脂(MUF)とはメラミン比が60%以上のものをいう。

木製サッシ用集成材に適用できる接着剤をまとめると次のとおり。(RF, PRFはレゾルシノール系樹脂接着剤を、MFはメラミン樹脂接着剤を示す。)

接着剤	針葉樹		広葉樹	
	縦継ぎ	幅・積層	縦継ぎ	幅・積層
RF, PRF	○	○	○	○
API	○	○		
MF	○		○	
MUF	○			

## 2) 含水率

木製サッシ製造時の木材の含水率は、使用する地方の湿度条件を考慮した調湿を行わなければならない。

部材の変形を防ぐために、含水率の測定及び調湿は、部材加工前に行う。なお、含水率は、材料内で均等である必要がある。大量生

産時には、含水率むらを生じ易いため、特に注意する必要がある。

含水率の試験方法は、構造用集成材の日本農林規格<sup>1)</sup>のものを使用した。しかし、同規格では試験片の含水率の平均が15%以下であり、木製サッシに使用する場合にはやや緩いものと考えられる。そのため、RAL規格及び現状を考慮して、ひき板の含水率は針葉樹材で8~15%、広葉樹材で8~13%とし、ひき板内及びひき板間の含水率むらはできる限り小さくし、最大値と最小値の差が4%以内にあることとして、通常の建材より厳しい条件とした。

### 3) 曲がり及びねじれ

窓は、可動部が多いにもかかわらず気密性がなければならない。一般に窓の可動部の気密性は気密材によって高められる。部材に大きな曲がりやねじれがあると気密材が機能できない広い隙間を生じる可能性がある。そのため、気密材の機能を損なわない程度の変形量として長さ1m当たり2mm以下と規定した。

### 4) 溝付け加工、面取り加工及び切削加工

溝(水抜き溝、気密材取付溝等)、面取り面の加工やその他の切削加工状態は、表面の仕上げや製造寸法の状態により、材料の耐久性や触った感じが変わってくる。そのため、これらの切削加工面は平滑でかつ設計寸法で処理されていないなければならない。

### 5) 材料

現状及び将来の材料供給状況の予測から、材料には集成材を使用することを基本としている。ひき板(ラミナ)は、比重が低すぎる場合には強度が不足すること、また比重が大きすぎる場合には加工、取扱いに問題が生じ易いため、ドイツRAL規格を参考にして比重が針葉樹材で0.35以上、広葉樹材で0.45~0.70程度の健全な心材であることとした。

また、部材の狂いを抑制するため、ひき板は同一樹種で厚さは15mm以上とし、積層数は3枚以上とする。積層方向の厚さ構成は対称

となることとし、それらを耐候性の高い接着剤で接着することとした。

外層、特に屋外側のひき板は接着層が暴露しているとその部分の剥離、腐朽を生じ易いため、屋外に接着層を暴露しない構造である必要がある。

なお、縦継ぎ部分が屋外に露出する場合は、接合部の隙間から水が材内に侵入する危険があるので、平継ぎ(芋継ぎ)は避け、フィンガージョイントの場合もフィンガーチップの先端に隙間がないようにする。

## 4.2.2 木製サッシ用集成材の見付け面等の品質基準

見付け材面の品質に関しては、木製サッシの性能に影響を与えるものであれば当然採用できないが、性能に影響を与えない程度のものであれば使用しても問題はない。ユーザーの趣味嗜好の上から、材面の品質については基準としないことが国内的、国際的に定着する方向にあり、省くことも考えられた。

しかし、目安があった方が流通段階での混乱が少ないとして、品質基準を造作用集成材、化粧ばり造作用集成材及び化粧ばり構造用集成材に適用される「集成材の日本農林規格」<sup>2)</sup><sup>3)</sup>に定める見付け材面の品質基準を参考に定めた。

## 4.3 木製サッシ用製材品

木製サッシ用部材に製材品を使用する場合は、木製サッシ用集成材の品質基準に準ずる。製材品の場合、集成材と異なり、含水率管理が難しくなる。そのため、大断面になる部材の場合は、できるだけ集成材を用いることが望ましい。

また、製材品を使用する場合は節などの存在を避けることができない。その節が死に節や生き節の場合でも屋外側に露出させると割れが入って、その部分から雨水が浸入し、材内から腐朽する可能性が高くなる。そのため、

屋外の雨水や紫外線に当たる部位には節や割れ等の欠点を配さない配慮をする必要がある。

## 5. 木製サッシの設計

木製サッシを設計する場合は、耐候性、気密・水密性、耐風圧性、断熱性を考慮して部材形状・寸法、窓構造などを決定する。なお、個々の窓はそれぞれ設計条件が異なるので、設計時には施工場所の気象条件、建物の構造などから問題点を洗い出したチェックリストを作成し、それぞれの対応策を検討するとよい。

### 5.1 木製サッシの寸法

木製サッシの標準呼称寸法は、アルミサッシ、樹脂サッシの呼称寸法、及び現在流通している木製サッシの中で一般的に使われているものとして表3に整理した。

## 6. 木製サッシの製造

### 6.4 ガラス

サッシとガラスの取合い寸法、取り合い部の構造については、JIS R 3209-1986（複層ガラス）とJIS A 4706-1933（サッシ）に規定されるサッシの取合い寸法等に関する仕様基準と解説を準用した。

使用するガラスは、使用する用途、使用地方の気象条件に応じて適切なものを選ばなければならない。例えば、防火に関する規制のある地域では、網入りガラスとする。また、高層で使用する場合には、飛散防止の処理をしたものにする。寒冷地では、冬期の外気温条件に適した断熱ガラスとする。ガラスの断熱性能は付表1を参考にする。

なお、ガラス組み込み前に戸のコーナー部分の接着剤のはみ出し、塗料の塊などの異物を溝から取り除いておく。

付表1 ガラスの断熱性能<sup>7)</sup>

ガラス構造			熱貫流率 kcal/m <sup>2</sup> hr°C
単板ガラス			5.5
複層 ガラス	2層	6mm空気層 12mm空気層	3.0 2.7
	3層	6mm空気層 12mm空気層	2.2 1.9
Lo-E 複層 ガラス	2層	12mm空気層 12mmアルコンガス	1.9 1.6
	3層	12mm空気層	1.4

### 6.6 防錆処理

#### (1) 防錆剤について

防錆剤には沢山の種類があるが木製サッシに使用できる防錆剤の要件は、低毒性、美観上無色または淡色、刷毛塗布等の簡単な処理で材への浸透がよい、比較的乾燥が早い、塗装及び接着への影響がない、金属部品、金具

を錆びさせない等があげられる。また、防錆、防虫、防かび効果が長期間にわたって持続するものが望ましい。

比較的毒性で実用されているものを数例あげる。

#### 1) AAC系防錆剤

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、淡い黄色に着色するが濃度の選択によって低毒性化できる。

#### 2) 有機窒素硫黄系化合物防腐剤

種類が多く、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。塗料などに添加して使うことができる。水には難溶であるがアルコール、エーテルに溶け、他の防腐剤と混合することができる。

#### 3) ナフテン酸亜鉛系防腐剤

ナフテン酸亜鉛、浸透促進剤からなり、石油系溶剤に可溶である。淡黄色透明液体で、塗布してもほとんど着色しない。

浸透性がよく塗布用に開発された防腐剤である。

#### 4) クレオソートクリヤー防腐剤

クレオソート油をクリヤー化した油溶性防腐剤である。従来のクレオソートより速乾性で、処理材に塗装することができ、他の防腐剤に比べて安価である

### (2) 防腐処理方法について

防腐処理をほどこす木材の含水率は12～15%が適切であるが、それには人工乾燥を行う必要がある。防腐剤の処理量が多いほど防腐効果は高まるが、塗布の場合は100～200g/m<sup>2</sup>が一般的である。

処理方法としては、以下のようなものが行われている。

#### 1) 塗布

刷毛及びローラー刷毛で行う。樹種により防腐剤の吸収量が異なるので塗布速度の調整が必要である。1回の塗布で吸収量が少ない場合(50g/m<sup>2</sup>以下)は、数回重ね塗りをする。油性及び水性乳化防腐剤も使用可能である。

#### 2) 吹き付け

作業能率がよい方法であるが、防腐剤の飛散が多いので損失や労働安全衛生面で問題がある。これらを防ぐには防腐剤の回収ができ、かつ安全な自動吹き付け装置の使用が望まし

い。油性及び水性乳化防腐剤が使用可能であり、標準吹き付け量は200～300g/m<sup>2</sup>である。

#### 3) 浸漬

木材を防腐剤の中に漬けて薬液を浸透させる方法で、浸漬時間の調整によつ浸透量をコントロールできる。油性及び水性乳化防腐剤が使用可能である。

#### 4) 温冷浴

木材を防腐剤の中に漬けて薬液を80℃以上に加温し、次に冷たい防腐剤中に移して減圧注入の効果によって浸透させる方法である。

前記の方法より多量の防腐剤を注入できる(50～100kg/m<sup>3</sup>)特長があり、油性及び水性乳化防腐剤が使用可能である。

#### 5) 加圧注入

最も多くの防腐剤を注入でき、完全な防腐効果が期待できる方法であるが、大がかりな設備が必要で、設備費が高い。油性及び水性防腐剤が使用可能である。

### 6.7 塗装

#### (1) 塗料について

使用する塗料は、塗料本来の機能のほか、防腐、防かび、防虫及び撥水性が付与された木材保護着色塗料の使用が望ましい。

紫外線による木材及び塗膜の早期劣化を防ぐために、半透明程度の着色顔料が配合された塗料がよく、透明塗料は耐候性が劣っているので上塗りに使用してはならない。

現在、普及している塗料には、木材保護着色塗料、合成樹脂調合ペイント、フタル酸樹脂エナメル等がある。

#### 1) 木材保護着色塗料

木製サッシに最も多く使われている塗料で、ビヒクル(展色剤)に着色と耐候性向上を目的に微粒子着色顔料を半透明になる程度に添加し、さらに防腐剤、防かび剤、防虫剤、撥水剤のすべてまたは数種類を配合したものである。

この種の塗料にはまだJISが制定されて

おらず、(財)日本住宅・木材技術センターが「木材保護着色塗料の品質規格」<sup>9)</sup>を制定して良い製品の普及に努めている。

ビヒクルの種類は、アマニ油(ボイル油)、短油、中油、長油性の各アルキド樹脂、ウレタンアルキド樹脂、ウレタンアクリル樹脂、フッ素樹脂、水性ウレタンアクリル樹脂等がある。このうちの一部塗料は、一般塗料に属すが塗装系としてみた場合、木材保護塗料としての機能を発揮するようになっている。

塗料を目的別にみると下塗り用、上塗り用、下塗り上塗り兼用があり、そのうち兼用型が最も多く使われている。

塗料の着色別の分類では、クリアタイプ(プライマー)、顔料ステイントイプ、染料ステイントイプがある。最も多く使われているのが顔料含有量の少ない半透明の顔料ステイントイプであり、クリアタイプは内装用もしくは防腐剤、防虫剤、防かび剤等を配合して下塗り用に用いられている。

希釈剤で分類すると、塗料用シンナー、灯油等の溶剤タイプがほとんどで水性塗料はごく僅かである。しかし、最近のVOC(揮発性有機化合物)規制等に見られるように、環境問題が大きくクローズアップされており、それに伴って今後有機溶剤タイプの塗料はその割合を減らし、水性塗料が主流となることが予想される。

木材保護着色塗料を塗膜形成状態から分類すると、従来の塗料と同じに木材上に塗膜を作る造膜型と表面にほとんど塗膜を作らず、木材に浸透させる含浸型がある。両者の中間の型(半造膜型)もある。型(タイプ)別の特徴は次のとおり。

造膜型は高い光沢があり、美観上優れ、初期性能を維持する期間が比較的長く、特に撥水性能がすぐれている。しかし、最初の塗膜劣化が生じると進行が早く、塗膜割れ、剥離が起り、それらの欠陥部分からかびが発生し、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も生物汚染が進展していく。初期の美観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、含浸型に比較して旧塗膜の剥離、材の漂白や洗い等の作業が煩雑で、塗り替え費用が高い欠点がある。

含浸型は、造膜型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木製サッシの劣化が大きくなる。反面、塗装作業が容易で刷毛むら等ができず、仕上がりがよいので素人でも塗装ができ、特にメンテナンスが簡単で、すでに塗装されていた塗膜を剥離せずとも再塗装することができる。劣化が表面から徐々に進行するので急激な変化がなく、自然の感じで行進する。

現在、量的には1液性が圧倒的に多く、ほとんどが含浸型である。2液性のものは造膜型に多い。

木材保護着色塗料は一般塗料に比べて価格が高いのが難点である。

## 2) オイルステイン(顔料系)

オイルステインは、本来は油性の着色剤であるが、建築塗装では着色と塗装をかねて古くから多く使われている。その関係で建築の現場塗装の際に木製サッシも同時に塗装する場合もある。使用量は少ない。

この種類の塗料は、オイルステインにボイル油、長油性のアルキド樹脂のようなビヒクルを加え、撥水剤を添加して使用する。塗膜形成状態による分類では、含浸型に属する。

## 3) 合成樹脂調合ペイント

ペイントをボイル油、塗料用シンナーで十分薄めて、木製サッシに浸透させて半透明に仕上がるようにした塗料である。乾燥が遅いので現場塗装用である。塗料の中に防腐剤や撥水剤を配合することもある。

## 4) フタル酸樹脂エナメル

エナメルを塗料用シンナーで十分薄めて、木製サッシに浸透させて半透明に仕上がるよ



うにした塗料である。乾燥が比較的遅いので現場塗装に多く用いられる。塗料の中に防腐剤や撥水剤を配合することもある。

ペイントより光沢、耐久性、仕上がり肌等が優れている。

## 6.8 気密材

木製サッシの高気密化を図るためには、気密材は欠かせないものである。しかし、気密材は用途に応じた気密材材質、形状のものを使用しないと、十分な気密効果は得られず、また耐久性も低下する。例えば、引き戸では気密材が戸と外枠に接触したまま開閉するものが多い。このような部分に、軟質ゴム製の気密材を使用すると、開閉時に気密材と枠材との接触面が多くなり、非常に大きな開閉力を必要とし、かつ均一に接触しないことが多いため、気密性も十分確保されない。さらに、気密材表面を開閉時に常にこすするため、気密材表面の摩耗と破損などを生じ易く、耐久性は低下する。そのため、このような部分には、モヘアベースの気密材を使用するとよい。これに対し、開き窓のような圧着によって気密を取る開閉方式のものでは、軟質ゴム製、中空またはL字形気密材などの形態の気密材を用いる。

気密材は、開閉時に障子や外枠と接触する部分であり、摩耗や損傷は免れない。そのため、消耗材と考えるべきであり、塗装等と同様、定期的な交換を前提とする必要がある。それに対応するため、使用者が容易に取り替えができる固定方法にする必要がある。

気密材の部分で気密性、水密性が低下する原因としては、その他に戸コーナー部や気密材のつなぎ目で気密材がしっかり密着しておらず、隙間が生じることがあげられる。そのため、戸コーナーでつなぎ目を生じないように気密材を連続して四周に回すか、接合部を溶接する事が望ましい。

気密材の位置は、結露防止の為に室内側に

近いところにする。また、水対策で気密材を2重にする場合は、室内側の気密化は十分図り、屋外側は木製サッシ内部に入った水を排水できるよう、やや気密性の低いものにする。

## 6.9 金具

金具は、木製サッシの性能、耐久性に大きく影響する部品である。そのため、耐腐食処理を施され、障子の寸法に応じて予想される短期荷重、繰り返し荷重に対して十分な金具保持力を有するような金具の大きさ、数量とする。

また、複雑な開閉方式、機能を有するものは誤操作によって金具、障子が破損することが多い。これは、特に不特定の多くの人々が操作する部位に取り付けられた窓に多い。そのため、これらの窓では操作方法の説明を分かりやすく、見やすいところに明示する必要がある。

## 7. 木製サッシの性能

### 7.3 木製サッシの性能基準

JIS A 4706(サッシ)では1996年の改正に当たり、性能項目による等級表示は項目を示すアルファベット1文字とランクを示す数字の組み合わせに改めている。

項目を示すアルファベットは次のとおり。

耐風圧性：StructureのS

気密性：AirのA

水密性：WaterのW

遮音性：TransmissionのT

断熱性：HeatのH

ランクを示す数字は大きくなるほど高位を示している。

#### 2) 耐風圧性

JIS A 1515 (建具の耐風圧性試験方法)に規定される耐風圧性S-4 (改正前の200等級)は最大瞬間風速57m/秒程度、耐風圧性S-5(改正前の240等級)は最大瞬間風速62m/秒程度

に相当する。住宅の高層化にともなって要求される耐風圧性能は、1ランク上げる必要があり、高層用にはS-5等級とした。

### 3) 気密性

JIS A 1516 (建具の気密性試験方法)において規定されるサッシの気密性は、A-4等級(改正前の2等級)が最も高气密の等級である。最近の木製サッシはそのほとんどがこのA-4等級の気密性を有している。そのため、ここでは最低気密性能をA-4等級とした。

また、寒冷地では住宅の高气密と高断熱化が進んでおり、今後もより高气密化が要求されている。そのため、JIS規格では設定されていない1等級を規定し、住宅の高气密化に対応させると同時に、木製サッシの高い気密性能をアピールすることにした。

ここでいう寒冷地とは、北海道、東北、北陸、中部地方内陸部を指す。

### 3) 水密性

JIS A 1517 (建具の水密性試験方法)に規定される水密性W-3(改正前の25等級)は、最大瞬間風速25m/秒程度の暴風雨に相当する。

### 6) 遮音性

JIS A 4706-1996 サッシの等級の外に20等級線、15等級線を規定した。

### 7) 断熱性

日本の冬季における室内相対湿度は実態として50%以下である。ガラス表面で結露させないためには、室内側のガラス表面温度が室内の相対湿度の露点温度以上であることが必要である。

その実際的な目安として、北海道などI気候区の冬季外気温度を $-10^{\circ}\text{C}$ 、室内温度 $20^{\circ}\text{C}$ 、相対湿度50%と設定したとき、室内側ガラス表面で露点温度は約 $9.3^{\circ}\text{C}$ となる。

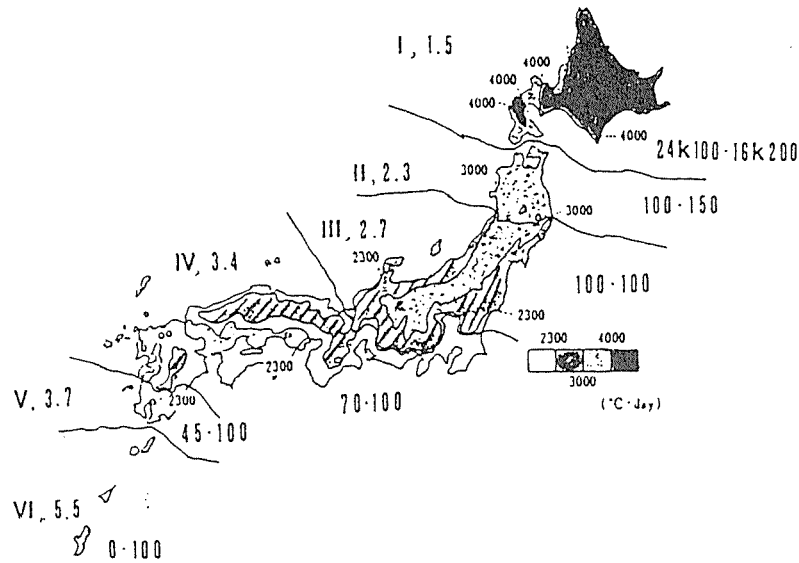
この露点以上の表面温度を保持するガラスの熱貫流率は約 $2.7\text{ kcal}/\text{m}^2\cdot\text{h}\cdot^{\circ}\text{C}$ 以下(熱貫流抵抗 $0.37\text{ m}^2\cdot\text{h}\cdot^{\circ}\text{C}/\text{kcal}$ 以上)である。

戸枠の厚さを約40mmとすると、その熱抵抗は約 $0.40\{\text{m}^2\cdot\text{h}\cdot^{\circ}\text{C}/\text{kcal}\}$ 程度となる。付表2は、これらを基にした断熱性の指標となる条件を示す。

また、参考のためにわが国の気候区を付図1に示す。

付表2 結露条件の目安

4 時間後の室内側表面の温度			
級	外枠・戸枠	ガラス表面	備考(測定点)
I	13.5 $^{\circ}\text{C}$ (熱抵抗 0.40 { $\text{m}^2\text{h}^{\circ}\text{C}/\text{kcal}$ } 以上)	10.6 $^{\circ}\text{C}$ (熱貫流率 2.5 { $\text{kcal}/\text{m}^2\text{h}^{\circ}\text{C}$ } )	外枠：枠幅の中心4箇所 (上下、縦枠の各中間)
II	13.5 $^{\circ}\text{C}$ (熱抵抗 0.40 { $\text{m}^2\text{h}^{\circ}\text{C}/\text{kcal}$ } 以上)	9.9 $^{\circ}\text{C}$ (熱貫流率 2.7 { $\text{kcal}/\text{m}^2\text{h}^{\circ}\text{C}$ } )	戸枠：枠幅中心4箇所 (戸、上・下框(かまち)の中間部。 操作ハンドル部分は外す)
III	13.5 $^{\circ}\text{C}$ (熱抵抗 0.40 { $\text{m}^2\text{h}^{\circ}\text{C}/\text{kcal}$ } 以上)	8.7 $^{\circ}\text{C}$ (熱貫流率 3.0 { $\text{kcal}/\text{m}^2\text{h}^{\circ}\text{C}$ } )	ガラス：4箇所 (枠・框近辺3箇所、中心1箇所。 中棧がある場合、下部の中心)



付図1 暖房度日の分布と6地域の断熱基準

I地域は気密住宅、II～VI地域は普通の木造。断熱材はI地域を除き10kガラスウール。

書き込み数字の見方(例:本州北部「II、2.3 100・150」):

「II」は地域、「2.3」は熱損失係数(kcal/m<sup>2</sup>h°C)、「100」は壁の断熱材厚さ(mm)、「150」は天井の断熱材厚さ(mm)を示す。

#### 参考資料

- 1) 構造用集成材の日本農林規格-1996(農林水産省告示第111号 平成8年1月29日)
- 2) 集成材の日本農林規格-1991(農林水産省告示第1145号 平成3年9月5日)
- 3) 集成材の日本農林規格-1996(農林水産省告示第112号 平成8年1月29日)
- 4) “RAL RG 424/1: Güte-und Prüfbestimmungen für Holzfenster”,  
Beuth Verlag GmbH, 1986
- 5) (財)日本住宅・木材技術センター: 木製サッシ塗装標準仕様書(1998)
- 6) (財)日本住宅・木材技術センター: 木材保護着色塗料の品質規格(1998)
- 7) 技術資料、旭硝子株式会社(1986)
- 8) (財)日本住宅・木材技術センター: 住宅部材安全性能向上事業報告書  
(木製開口部材製造技術開発事業) 平成7年3月 pp.135(1995)
- 9) (財)日本住宅・木材技術センター: 住宅部材安全性能向上事業報告書  
(木製開口部材製造技術開発事業) 平成8年3月 pp.41(1996)
- 10) (財)日本住宅・木材技術センター: 住宅部材安全性能向上事業報告書  
(木製開口部材製造技術開発事業) 平成9年3月 pp.51(1997)

## Ⅱ 木製サッシの施工指針

### 1. 適用範囲

この標準仕様書は、建築物の外壁に使用する木製サッシを建物躯体へ施工する方法について適用する。

### 2. 用語の定義

この仕様書に用いる主な用語の定義は、次のとおりとする。

用語	定義
木製サッシ	戸及び外枠が木材、木質材料で構成され、戸、外枠が一体となって製造されたもの。また、戸、枠を保護、補強するため、アルミニウムなどの金属、合成樹脂が使われている場合でも主材が木材、木質材料であるもの。
戸	サッシの可動部分。扉、障子などの総称。
引き戸	戸が枠で構成される平面の面内を移動する開閉形式。
開き窓	戸が枠で構成される平面の面外に移動する開閉形式。
嵌殺し窓	戸を有せず、採光、眺望等の目的でガラスを固定した外枠で構成された窓。
サッシ	あらかじめ枠と戸が製作、調整されており、現場取付の際、1個の構成材として扱うことができるもの〔JIS A 0005（建築用開口部構成材の標準モジュール呼び寸法）に示される1種開口部構成材〕。
荒開口	サッシを取り付けるために躯体に開けられた開口の寸法。（ROH、ROW）
外枠	サッシの戸または嵌殺しガラスが取り付けられる枠。
かまら 枠	戸の四周などを構成する部材。窓の上部に位置するものを上枠、下部に位置するものを下枠、たてに位置するものをたて枠という。
気密材	サッシの気密性を確保するために外枠と戸の間に取り付ける副資材。
押さえ縁	ガラスあるいは板材を枠や棧に取り付けるための部材。
水切り板	サッシ外枠上部部材、下部部材または戸の下枠材の上部に木材を保護する目的で取り付けられる部材。

### 3. 躯体開口部の施工

木製サッシを取り付ける躯体開口部を施工する際には、次の点に留意する。

- 1) 荒開口の大きさは、サッシ枠に過度の外力が加わらない寸法にする。
- 2) 荒開口の大きさは、水分によるサッシの形状変化及び躯体の変形、サッシの位置調整

と固定のための隙間<sup>すき</sup>を考慮して決定する。

- 3) 一般に、サッシ取付のための荒開口の大きさは、サッシ枠寸法より10～20mm程度大きくする。
- 4) 躯体開口部には、サッシの機能を損なうことがない十分な剛性と耐力をもたせるよう、必要に応じて補強等を施す。
- 5) 躯体開口部から壁内への水の流入を防ぐため、防湿シートと外壁材の間に18mm程度の通気層を設けることが望ましい。

#### 4. 木製サッシの躯体開口部への納め方

##### 4.1 躯体開口部への取り付け

木製サッシの取り付け位置及び取り付け方法は、サッシの種類とサッシを取り付ける壁の構造によって異なるため、次の点に留意してそれぞれの場合についての施工マニュアルを整備する。

- 1) サッシの取り付け位置は、サッシが直接雨水や紫外線等の外的劣化因子の作用を受け難くするために、躯体の外壁面よりも室内側寄りに配置する。
- 2) サッシの取り付け位置は、断熱平面（壁の厚さ方向のうち断熱材を施工されている部分）とする。
- 3) サッシを適切な位置に取り付けるためには、サッシ枠と躯体の間に一定の隙間を設ける必要があり、サッシの取り付け位置は、楔やスペーサー等を用いて調整する。これらの取り付け治具は、サッシ枠が躯体に固定されるまでの間、サッシが傾いたりずれたりすることを防止する役目も果たす。
- 4) サッシを取り付ける際には、サッシ枠にねじれ変形、せん断変形がないようにする。
- 5) サッシを躯体に取り付ける際、サッシと躯体との接触部分には予め保護塗料を塗り、枠材の劣化を防止する。
- 6) サッシを取り付ける際、建物の破片等がサッシの排水溝を<sup>ふさ</sup>塞いだり、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たりすることのないようにする。

##### 4.2 躯体への固定方法

木製サッシを躯体へ固定する際は、次の方法による。

- 1) サッシと躯体との固定は、木ネジ、釘、帯金物、アンカー、溶接板などの機械的固定方法で行う。<sup>じゅうてん</sup>充填用発泡剤やシール剤などの非構造材料をサッシの固定部品として用いてはならない。
- 2) サッシの固定に使用する固定部品は耐腐食性、防錆性を有する材料を用いる。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。
- 3) 固定部品は、使用時に予想される静的、動的荷重に対して十分な耐力を有していなければならない。
- 4) 固定部品はサッシ枠の四隅から定められた範囲内に施工し、固定部品間隔は800mm以下とする。各辺の部材は2箇所以上で躯体と固定する。
- 5) サッシの固定に際しては、周壁の断熱部分や気密シートの損傷、断熱材の欠落を生じさせないように注意する。

## 5. 窓枠と躯体開口の隙間処理

### 5.1 サッシと躯体開口の隙間処理の留意点

- 1) 雨水等の水分が、サッシと躯体の間から建物内部や壁内に入らないよう雨押さえ、水切り板等を設置して十分なシールを行う。
- 2) サッシと躯体との気密化には、防湿シート、気密シートやシール材を使用する。
- 3) サッシと躯体開口部との間が大き過ぎる場合は、バックアップ材を隙間に配した後にシール材を充填する。
- 4) シール材の充填深さは、気密性能及び水密性能が十分発揮される大きさであること。

### 5.2 木製サッシと躯体の間の充填

- 1) 充填材料：木製サッシと躯体との隙間を密封するための充填材料には、発泡ウレタン、グラスウール、コーキング剤等を用いる。
- 2) 充填方法：木製サッシ枠と躯体の間の隙間の充填方法はサッシの取り付け位置、防湿層の設け方、暴露の程度によって異なるので、施工マニュアル等に明示しなければならない。

### 5.3 気密層の納まり

室内側気密層の窓まわりでの処理は、テープを用いて気密シートを固定し、十分な気密を確保するよう配慮する。そのため、図1の例のような窓外枠外周に気密シートを取り付けられやすい構造にする必要がある。プラスチック製の木製サッシ施工用フィン（図2、全国木製サッシ協議会取扱い）を使用してもよい。

### 5.4 内外装材の納め方

内外装材の納め方は図3の①、②、③の3種類が考えられる。

- ① 外枠に溝を設け、そこに内外装材をはめ込む。
- ② 外枠の室内側見附面に溝を設け、内装材をはめ込む部材を固定する。
- ③ 外枠に外装材を突きつけ、シール材によって隙間を塞ぐ。

それぞれの場合に、室内側気密シート、屋外側防湿シートは窓枠と十分密着して、室内側の気密化を確保し、断熱層への水の流入を防ぐ必要がある。

## 6. 施工上のその他の注意事項

### 6.1 現場における維持管理

現場で木製サッシを保管する場合には、次の点に留意する。

- 1) サッシの荷降ろし、保管等の際にサッシが物理的損傷を受けないようにする。特にサッシのガラス部分とシール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、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従って保管し、サッシの形状が保たれるよう、躯体壁面に設置されるまで筋交い等により固定しておくことが望ましい。
- 2) 現場においてサッシを保管する際には、湿気や紫外線から保護するために覆いをしな

ければならない。この際、直接地面に置かないで、栈木等でサッシの下に空気層を確保するよう配慮しなければならない。

- 3) 現場搬入後、できるだけ速やかに躯体に取り付ける。
- 4) 現場搬入時点でまだ木材保護処理が施されていないか、あるいは下地塗料だけが施されている場合は、できるだけ速やかに仕上げ塗装を行う。

## 6.2 施工マニュアルの整備

木製サッシの製造者は、すべてのサッシに対して、その性能・使用方法・施工方法等に関する技術情報を提供する必要がある。従って、すべてのサッシに適用建築物、施工手順、検査項目等を分かりやすく記載した施工マニュアルを整備しなければならない。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を用意する必要がある。

図4～図7に木製サッシの躯体への標準納まりの方の例として、引き違い木製サッシを木造在来工法、木造2×4工法、RC造に取り付ける際の標準的な納まり図を示す。

## 6.3 施工例

図8は木製サッシを2×4工法住宅に取り付けたもので、図9はその手順を示す。取り付け手順はおおよそ以下のようなものである。

- ①開口部の四周に防水紙を取り付け、木製サッシを躯体開口部に挿入する。〔図9(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の下枠の間にくさびを打ち込む。〔図9(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9(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9(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9(e)〕
- 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9(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9(g)〕
- ⑧窓サッシ枠を取り付ける。〔図9(h)〕

## 参考資料

- 1) (財)日本住宅・木材技術センター：住宅部材安全性能向上事業報告書  
(木製開口部材製造技術開発事業) 平成7年3月 p.91～135(1995)
- 2) (財)日本住宅・木材技術センター：住宅部材安全性能向上事業報告書  
(木製開口部材製造技術開発事業) 平成8年3月 p.30～41(1996)
- 3) (財)日本住宅・木材技術センター：住宅部材安全性能向上事業報告書  
(木製開口部材製造技術開発事業) 平成9年3月 p.20～25(1997)
- 4) JIS A 0005 建築用開口部構成材の標準モジュール呼び寸法
- 5) (財)日本住宅・木材技術センター：木製サッシの設計、製造及び性能規格 (1998)

- 6) British Standard Institution : British Standard - Wood windows Part 1(1989)
- 7) Standard Association of Australia : Timber Frame and Sashes for Windows(1974)
- 8) Standard Association of Australia :  
Performance of Timber Windows Assemblies(1978)
- 9) Standard Association of New Zealand :  
New Zealand Standard - Specification for Timber Windows (1979)
- 10) Deutschen Gesellschaft für Holzforschung : Informationsdienst Holz -  
Teil 7 Fenster, Folge 1 Grundlagen, Konstruktionen, Details, 21-25.
- 11) Leonard Kool : Carpentry, 450-457, American Technical Publishers Inc. (1985)
- 12) (財)ベターリビング : 木製サッシ評定の基準 性能試験方法 評価項目一覧  
p. 7, p. 21-22(1992)
- 13) 住宅金融公庫建設サービス部 : ツーバイフォー輸入住宅建設マニュアル、p.138-139

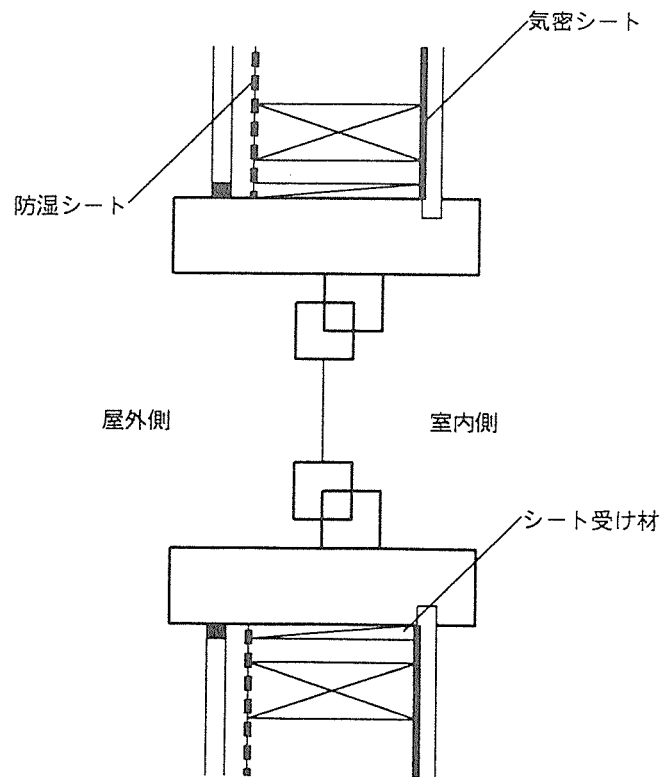
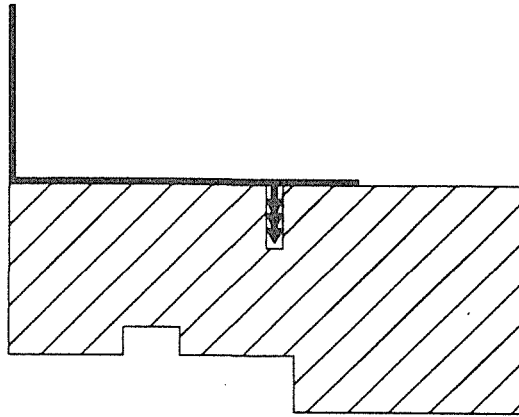
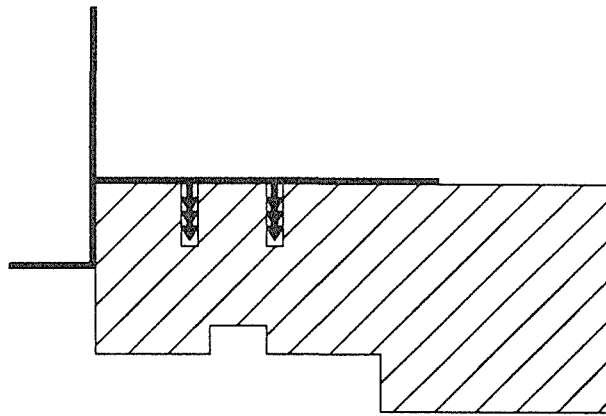


図1 気密シート処理の例

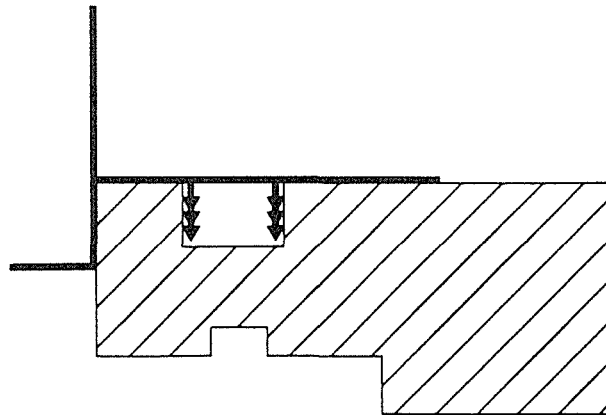




外枠への埋め込み脚が1本の形式のもの



外枠への埋め込み脚が2本の形式で溝が2本のもの



外枠への埋め込み脚が2本の形式で溝が1本のもの

図2 木製サッシ施工用フィンの形状

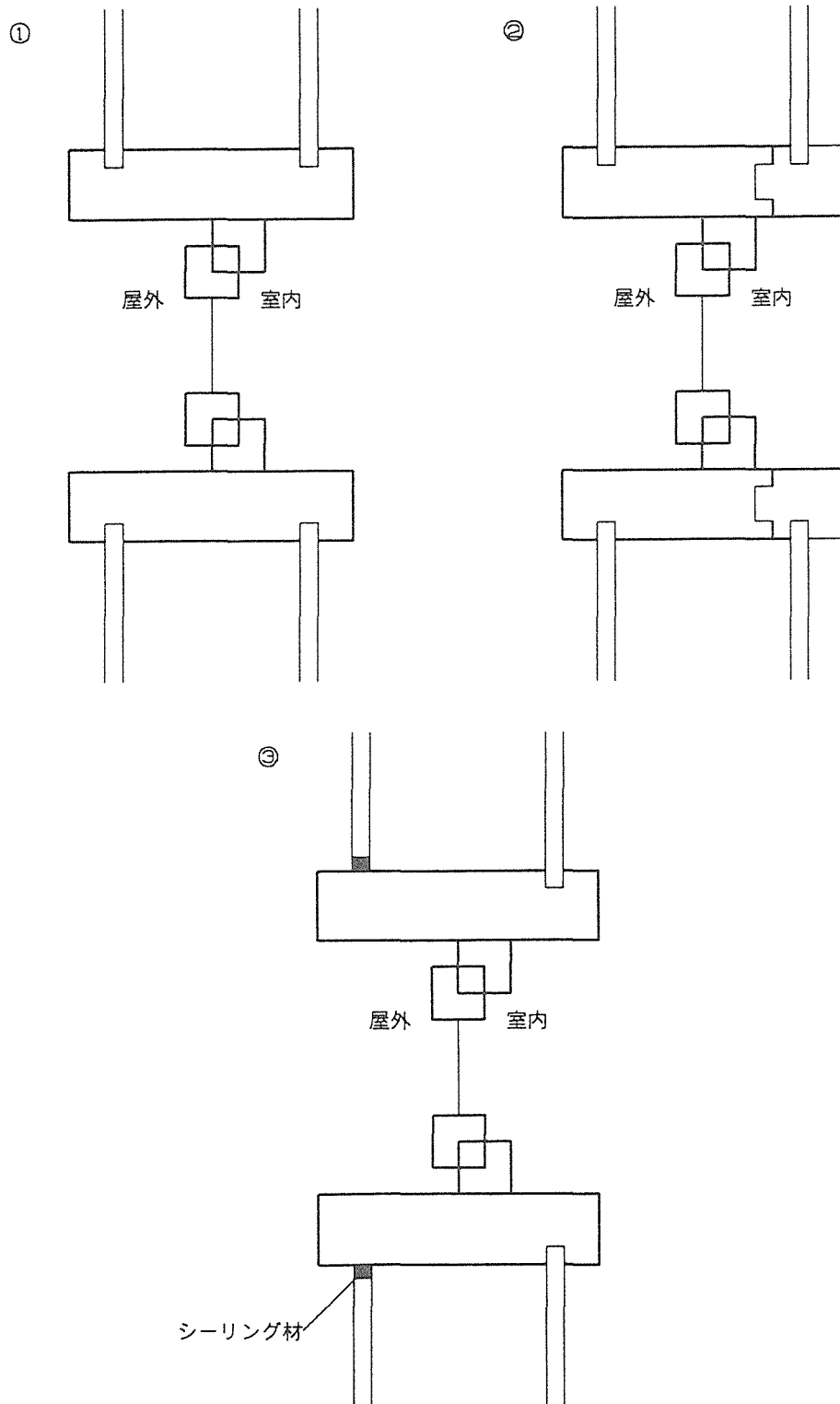


図3 内外装材の納め方の例

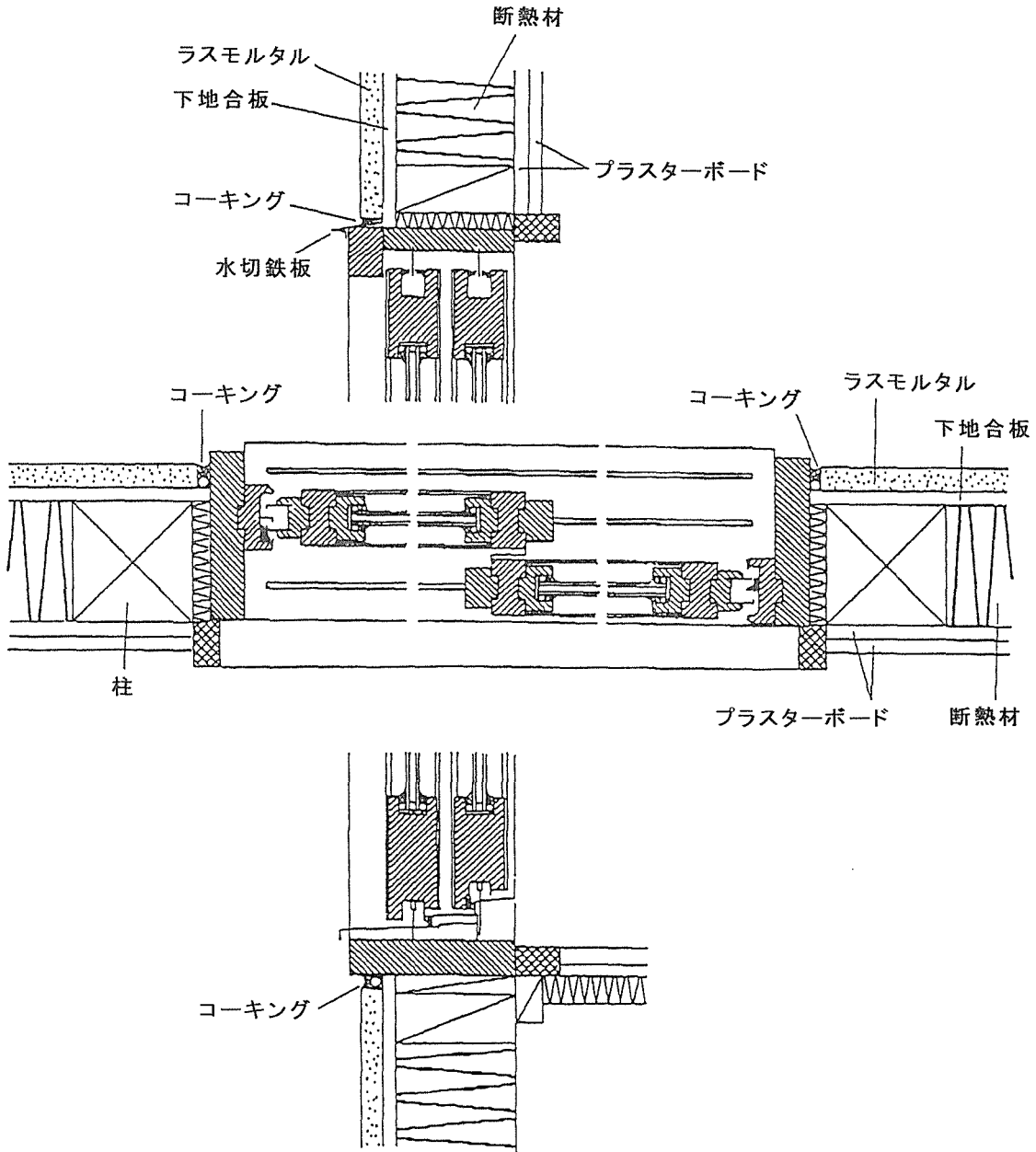


図4 引き違い木製サッシの木造(在来工法)における標準納まり図

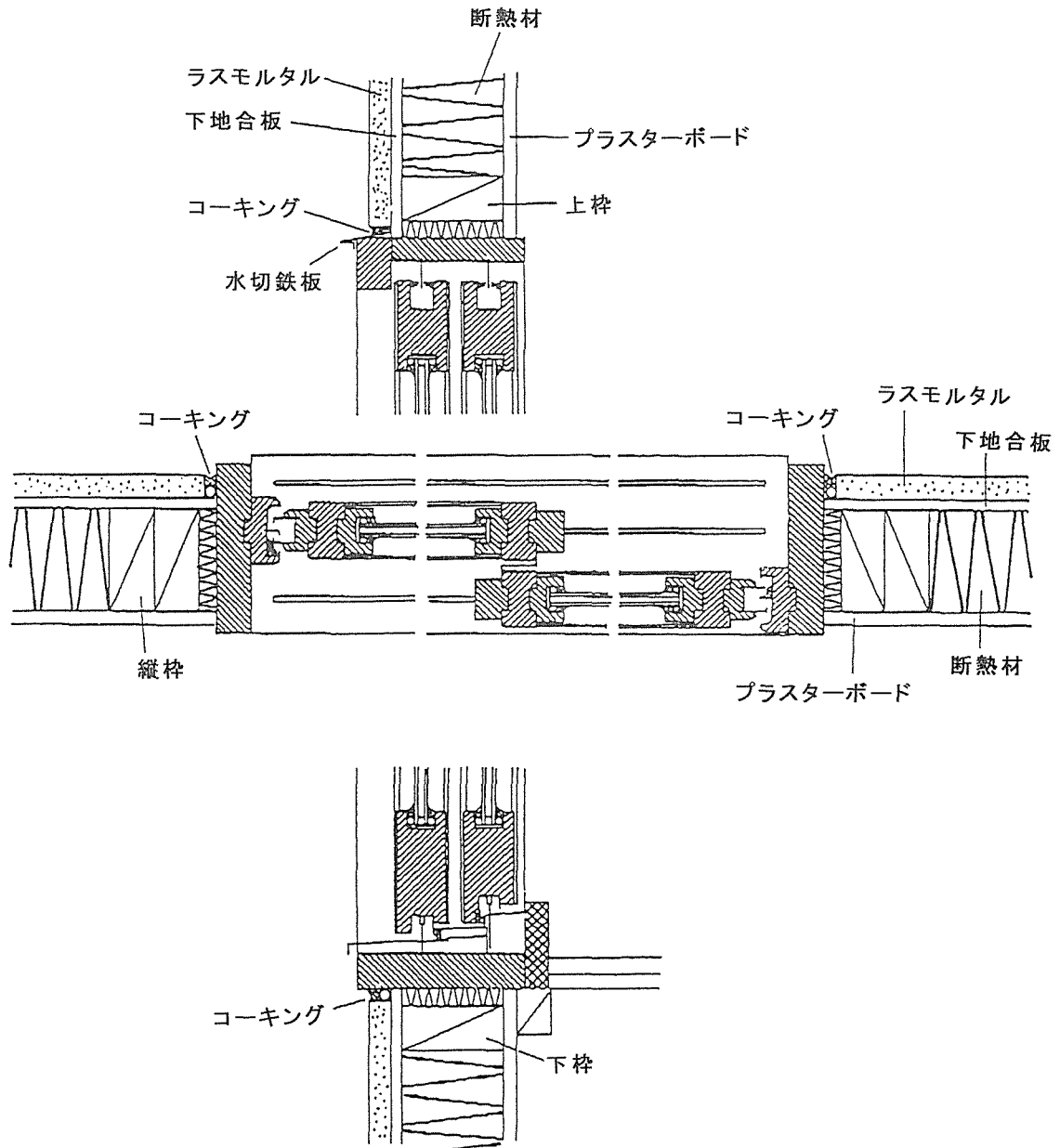


図5 引き違い木製サッシの木造(2×4工法)における標準納まり図

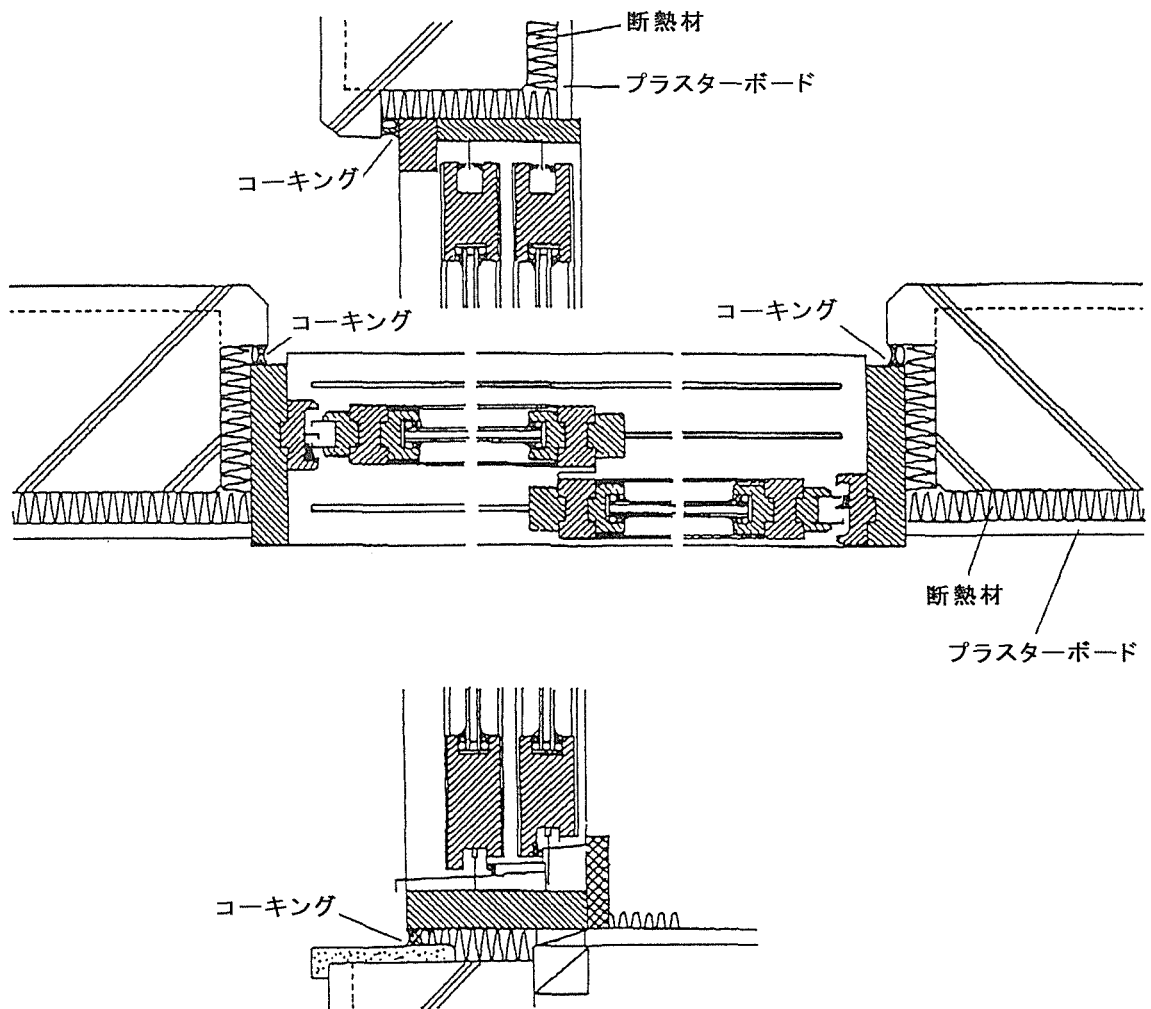


図6 引き違い木製サッシのRC造における標準納まり図

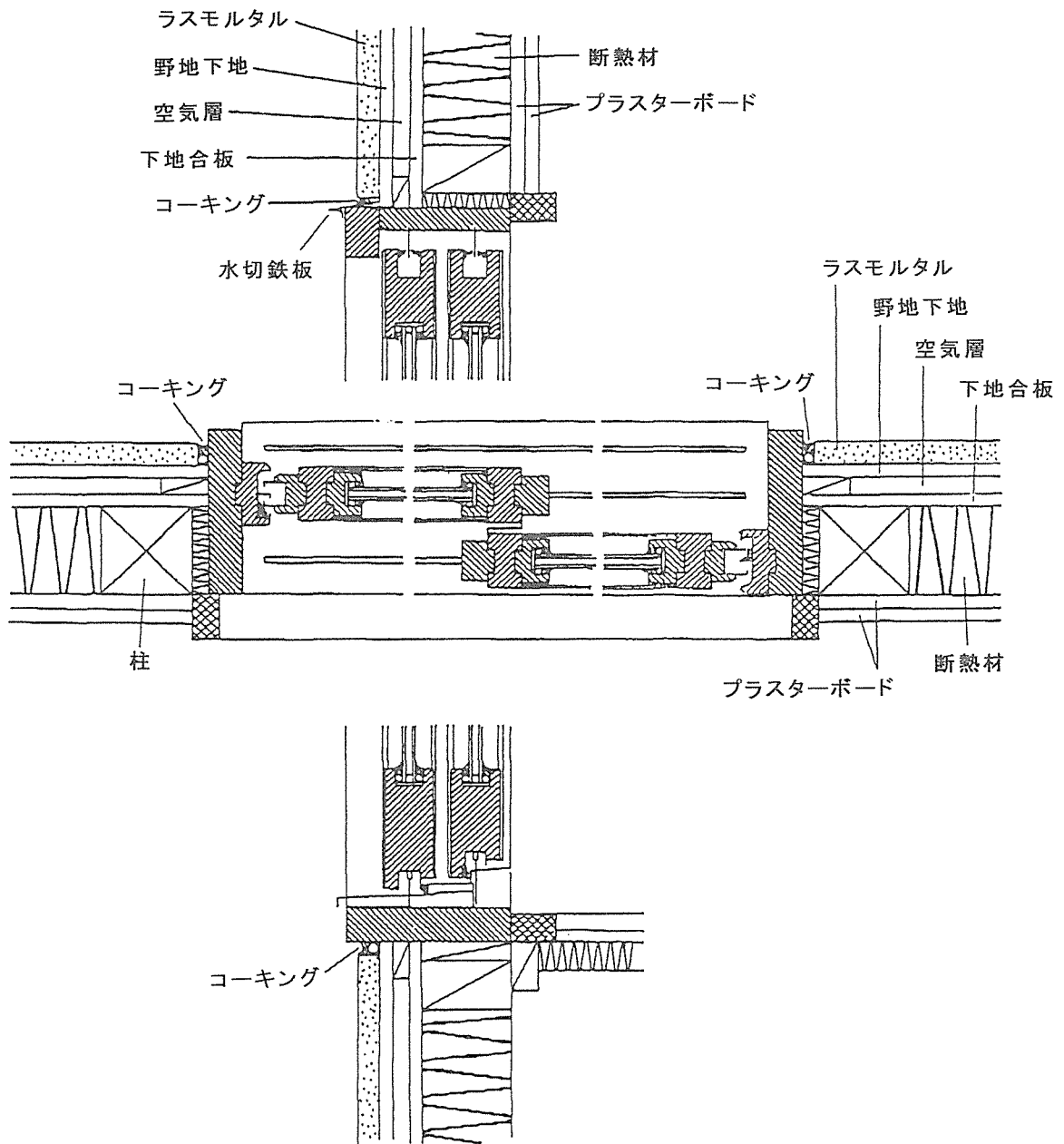


図7 引き違い木製サッシの木造(在来工法)における標準納まり図(高断熱仕様)

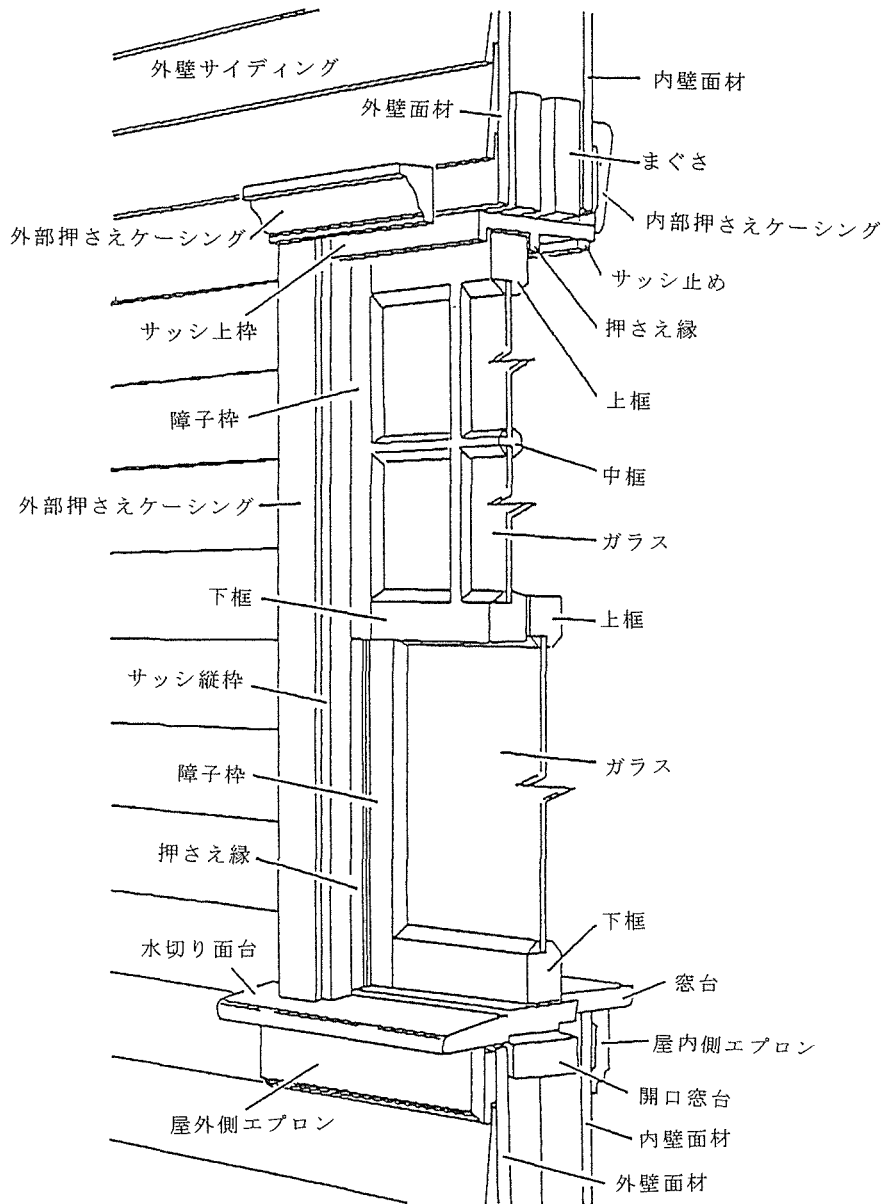


図8 引き違い木製サッシの躯体への納まり例と各部材の名称

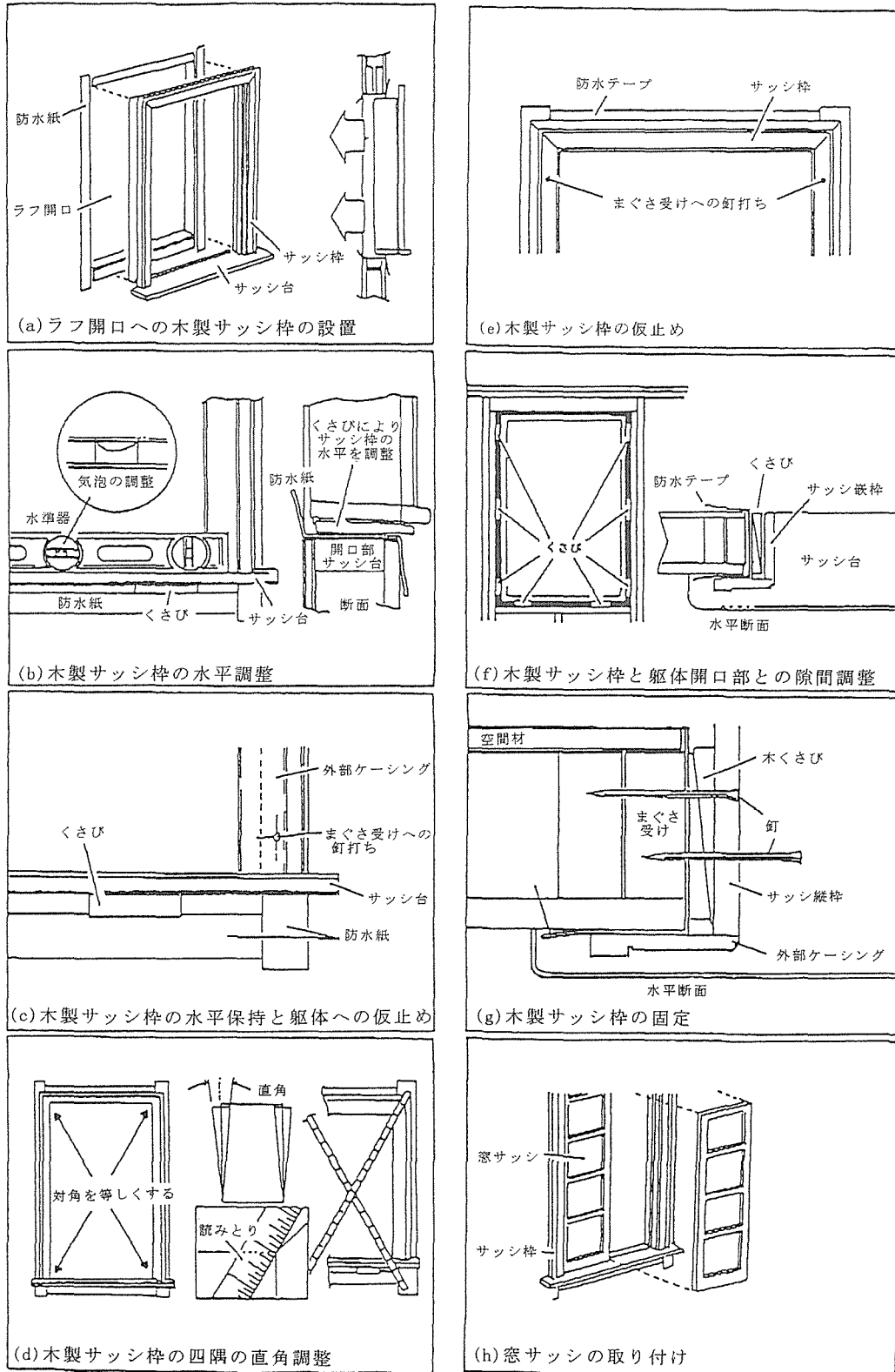


図9 木製サッシの取り付け手順の一例



## 第1章 木製サッシの試作とその性能

### 1. はじめに

木製サッシ標準化委員会では、技術開発事業の総まとめとして「木製サッシの製造及び性能規格(案)」<sup>2)</sup>を作成した。この案の内容を検証するため、それに基づいて木製サッシを試作し、性能を測定した。以下にこれらの試験の結果を示し、参考に供する。

### 2. 試作した木製サッシの概要

木製サッシの設計に際しては、次の点に留意した。

- 1) 開閉方式は、引き違いとする。
- 2) 使用する金具は、特殊な形状または入手が難しいものは避け、使用方法が簡便で入手が簡単なものを使用する。
- 3) 使用する木材や窓に要求される性能は、木製サッシ標準化委員会報告書<sup>2)</sup>((財)日本住宅・木材技術センターによる「木製サッシの設計、製造及び性能規格」の基となった提案)に従う。

### 3. 木製サッシの形状

試作した木製サッシの形状を図1～図2に示す。ここで、以下の点に留意して設計を行った。

- ① 気密材と外枠との間の摩擦抵抗を小さくするために、レールより戸車の幅を広くすることによって遊びを設け、気密材の反発力によって障子が気密材受け材から離れるようにする。
- ② 戸先の気密材への密着は、戸あたり部分の溝にテーパーをつけることによって、気密材受けに障子が押しつけられ、召し合わせ部分では引き寄せ機構をもったクレセントによることとする。そのため、気密材は開き窓と同様に押しつけることによって気密がとれるタイプのものを使用する。
- ③ クレセントは、障子中央に1箇所とするが、テラス戸等障子高さが高いものでは3箇所程度に増やすことも考えられる。
- ④ 障子の引き寄せのために引き寄せ補助金具を用いる。
- ⑤ 気密材は、障子枠に設けた溝に気密材をはめ込む固定方法のものとする。なお、今回試作した試験体では、気密材の形状、コーナー処理方法についての適性を評価するために、脚部分を切ったものを両面テープ及びシリコン系シール材で固定する方法をとり、数種類の気密材を取り替えて試験できるようにした。
- ⑥ 気密材は、障子四周にできるだけ連続させて取り付ける。
- ⑦ 障子召し合わせ部分が外枠に接する部分に気密材受けを取り付ける。
- ⑧ 使用する部材は、最小厚さを15mmとする。
- ⑨ 各部材の固定は、接着剤併用の木ネジ止めとする。

- ⑩ レールは、清掃性を考慮して両端に隙間<sup>すき</sup>をあける。
- ⑪ 戸車は、ベアリング入り平戸車（裾付き）を用いる。また、レールはアルミ製角レールを用いる。
- ⑫ 外枠内に浸入した水の排水のために、9mm径の排水孔を設ける。
- ⑬ 排水孔の出口は、外枠下面に設け、水が直接浸入しないようにする。
- ⑭ 排水孔屋外側出口に、逆流防止のために一部を開放したテープを設ける。
- ⑮ 外枠の仕口は、接着と木ネジを併用した組手構造とする。

#### 4. 木製サッシの性能

##### 4.1 試験体の概要

試作した次の3タイプの木製サッシについて、気密性能及び水密性能を測定した。

タイプ1：高さ8mmのフィンのついたモヘアベースの気密材をコーナー部分で連続させて取り付けたもので、外枠下部に排水用の孔のないもの。

タイプ2：タイプ1の気密材を用い、外枠下部に9mm径の排水孔を設けたもの。

タイプ3：軟質ゴム製中空形状の気密材の側面を切断し、V字形状にしたものを連続させて取り付けたもので、外枠下部に排水孔のないもの。

##### 4.2 気密性

###### 4.2.1 気密性試験方法

気密性能の測定は、JIS A 1516「建具の気密性試験方法」により、図3に示される構成の試験装置を用いた。図4の加圧線図に従って加圧し、圧力差10Pa(1.02 kgf/m<sup>2</sup>)、30Pa(3.06 kgf/m<sup>2</sup>)、50Pa(5.10 kgf/m<sup>2</sup>)、100Pa(10.2 kgf/m<sup>2</sup>)時の流量測定装置の空気流速を測定し、通気量を算出した。

通気量の算出は、次式により行った。

$$q = \frac{Q}{A} \cdot \frac{P_1 \cdot T_0}{P_0 \cdot T_1}$$

q	： 基準状態に換算した通気量	(m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> ・hr)
Q	： 測定された流量	(m <sup>3</sup> /hr)
A	： 試験体面積(可動部分の内法寸法)	(m <sup>2</sup> )
P <sub>0</sub>	： 基準大気圧	(1013hPa)
P <sub>1</sub>	： 試験室の気圧	(hPa)
T <sub>0</sub>	： 基準温度20℃の絶対温度	(293K)
T <sub>1</sub>	： 試験室の気温	(K)

算出された各圧力差毎のqを等級線図(図5)にプロットし、すべての測定値が上回らない等級線の中で最も小さい等級線の等級を気密性能とした。

###### 4.2.2 気密性試験結果

結果を表1～表6及び図6～図8に示した。

試験の結果は、3タイプともJIS(改正前のJIS A 4706-1993(サッシ))の2等級(改

正されたJIS A 4706-1996(サッシ)のA-4等級)に適合した。

#### 4.3 水密性

##### 4.3.1 水密性試験方法

水密性能の測定は、JIS A 1517「建具の水密性試験方法」に準拠し、図3に示される構成の試験装置を用いた。図9の加圧線図に従って加圧した。

脈動圧は2秒周期の近似正弦波とし、上下限界が表7の圧力になるようにした。水の噴霧は4ℓ/m<sup>2</sup>・minの水量が試験体に均等にかかるようにした。

水噴霧及び脈動圧を10分間継続して加え、試験体の枠外に以下のような漏水がないか観察した。

- 1) 枠外への流れ出し。
- 2) 枠外へのしぶき。
- 3) 枠外への吹き出し。
- 4) 枠外へのあふれ出し。
- 5) 室内側面への著しい流れ出し。

##### 4.3.2 水密性試験結果

試験結果を図10～図15に示した。この結果から、タイプ1はJIS 10等級(改正されたJIS A 4706-1996のW-1等級)に、タイプ2はJIS 25等級(同W-3等級)に、タイプ3はJIS 15等級(同W-2等級)にそれぞれ適合した。

#### 5. 評価

試作した木製サッシの性能評価を行った。その結果、気密性能はモヘアベース、軟質ゴム製気密材仕様とも、JIS 2等級の標準化基準(規格案。改正されたJIS A 4706-1996のA-4等級相当)<sup>2)</sup>に適合していた。しかし、モヘアベースの気密材を使用し、排水孔をあけたタイプのものでは、寒冷地に使用する際に要求される1等級(木製サッシ用に設けた上位等級)を満たさなかった。

水密性は、排水孔を用いて室内側に浸入した水の排水を行わないと、標準化基準を満たさなかった。なお、今回試作した木製引き違いサッシの場合、9mm径の排水孔を2箇所設けることにより、気密性試験における通気量はほぼ50%程度増加した。そのため、今回は試験を行わなかったが、軟質ゴムタイプの気密材を用いたものに排水孔を設けた場合、気密性は1等級、水密性はJIS 25等級を満たすものと推測される。

今後は、以下の点について検討する必要がある。

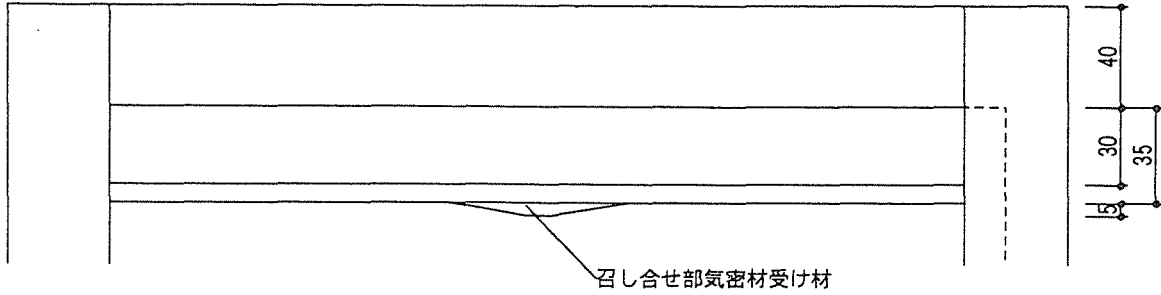
- 1) 特にコーナー部分でもっと施工しやすい気密材の開発
- 2) 窓を開閉する際に障子を戸当たりで軽い力で密着または開けることができる金具の開発
- 3) 排水孔に設ける逆流防止弁の気密性向上のための改良
- 4) 製造コストの試算とコストダウンの方策

この章は下記の参考資料 1)の内容を整理したものである。

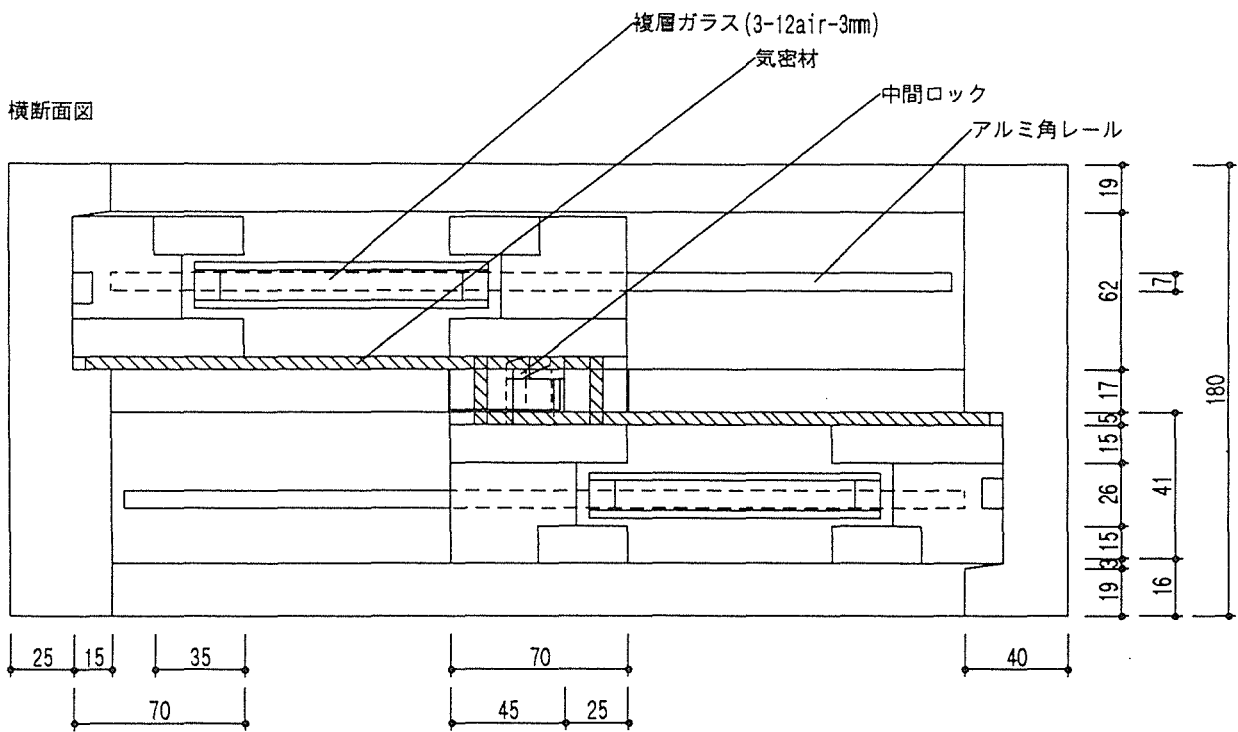
参考資料

- 1) (財)日本住宅・木材技術センター：住宅部材安全性能向上事業報告書  
(木製開口部材製造技術開発事業) 平成9年3月 p. 26～51(1997)
- 2) (財)日本住宅・木材技術センター：住宅部材安全性能向上事業報告書  
(木製開口部材製造技術開発事業) 平成9年3月 p. 1～25(1997)
- 3) (財)日本住宅・木材技術センター：住宅部材安全性能向上事業報告書  
(木製開口部材製造技術開発事業) 平成8年3月 pp. 41(1996)
- 4) (財)日本住宅・木材技術センター：住宅部材安全性能向上事業報告書  
(木製開口部材製造技術開発事業) 平成7年3月 pp. 135(1995)

上外枠立面図



横断面図



下外枠立面図

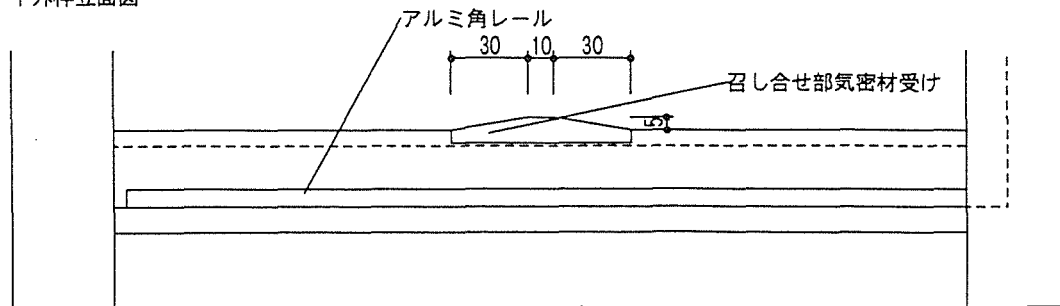


図1 試作引き違いサッシの横断面及び外枠立面図

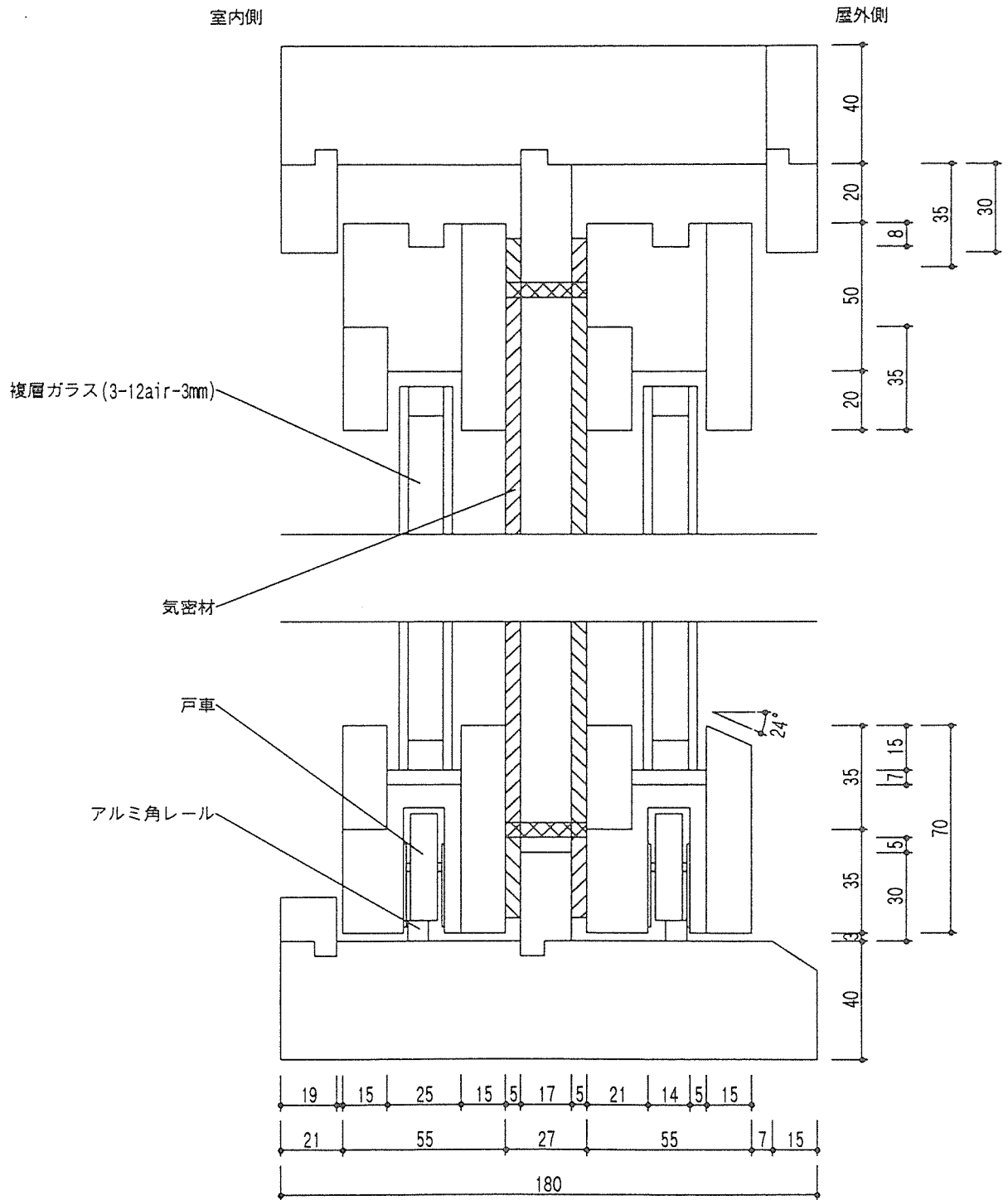
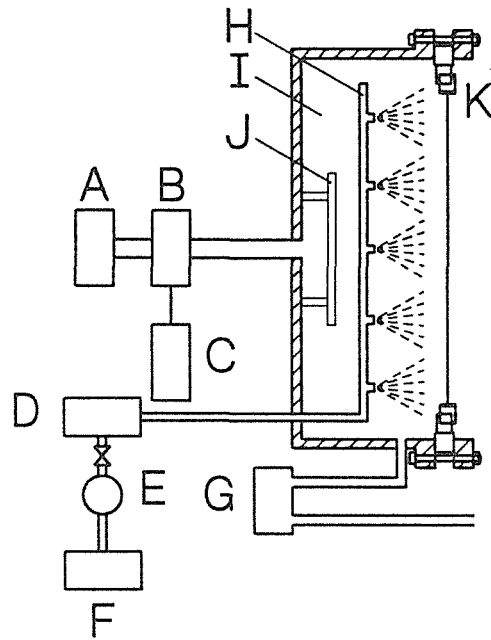


図2 試作引き違いサッシの縦断面図



- |           |           |
|-----------|-----------|
| A: 送風機    | F: 貯水槽    |
| B: 圧力調節器  | G: 圧力差測定器 |
| C: 脈動発生装置 | H: 水噴霧装置  |
| D: 水量計    | I: 圧力箱    |
| E: 水ポンプ   | J: じゃま板   |
|           | K: 試験体    |

図3 気密・水密性試験装置の概要

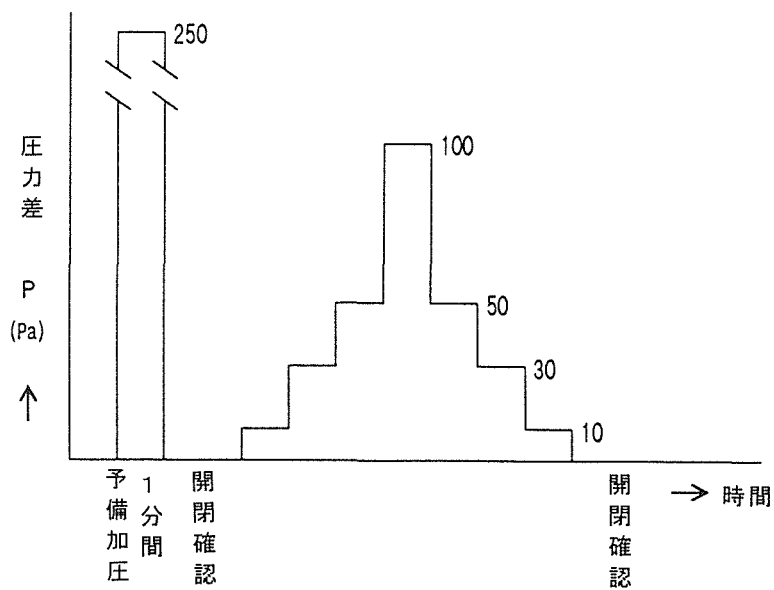


図4 気密性試験加圧線図

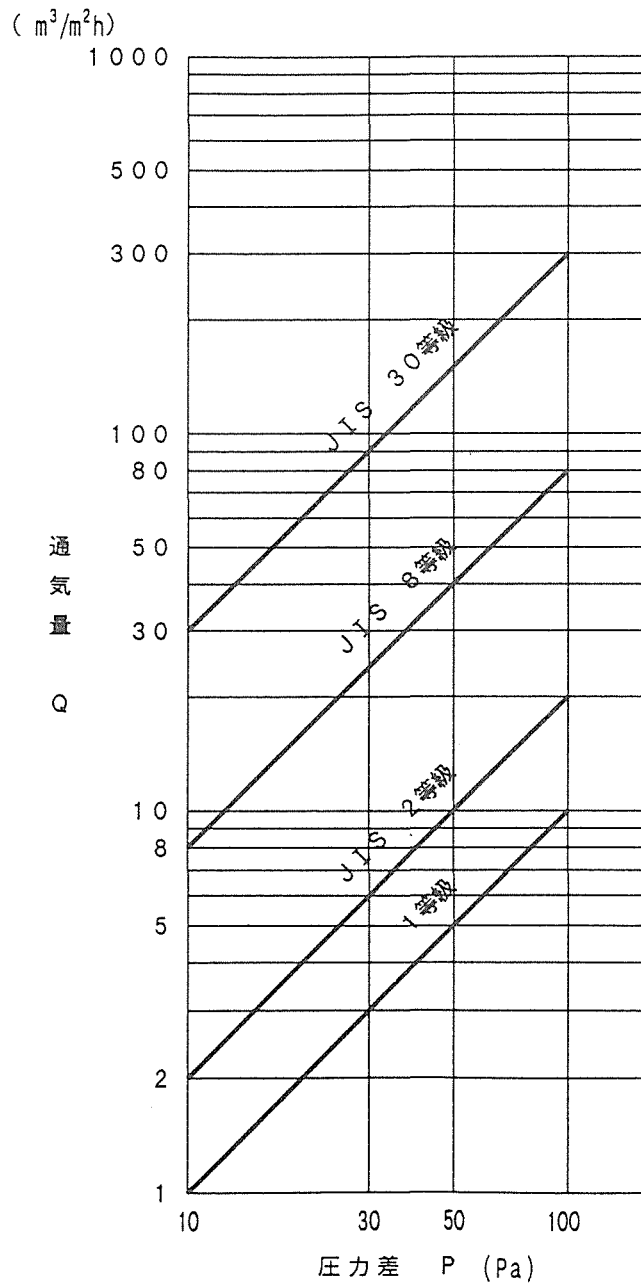


図5 気密性等級線



表1 気密性試験条件 (タイプ1)

試験体	内法寸法	幅 1.580 m
		高さ 1.250 m
	窓面積	1.975 m <sup>2</sup>
	開閉方式	引き違い
測定条件	気密材	フィン付きモヘア
	天候	晴れ
	気温	19.3 °C
	湿度	23 %
	気圧	983 hPa

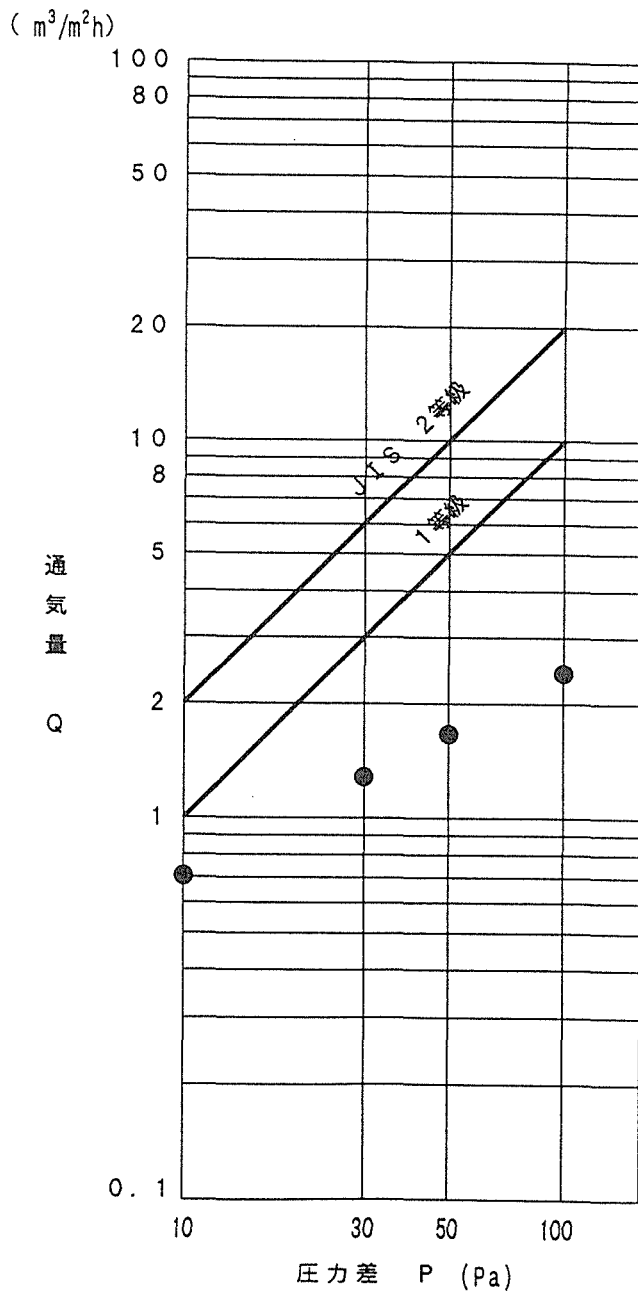


図6 気密性試験結果 (タイプ1)

表2 気密性試験結果 (タイプ1)

圧力差 P (Pa)	昇 圧				降 圧		
	10	30	50	100	50	30	10
通気量 Q (m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> ·h)	0.71	1.16	1.52	2.42	1.67	1.28	0.69

表3 気密性試験条件 (タイプ1)

試 験 体	内法寸法	幅	1.580 m
		高さ	1.250 m
測 定 条 件	窓面積	1.975 m <sup>2</sup>	
	開閉方式	引き違い	
	気密材	フィン付きモヘア	
	天候	晴れ	
	気温	19.1 °C	
	湿度	25 %	
	気圧	983 hPa	

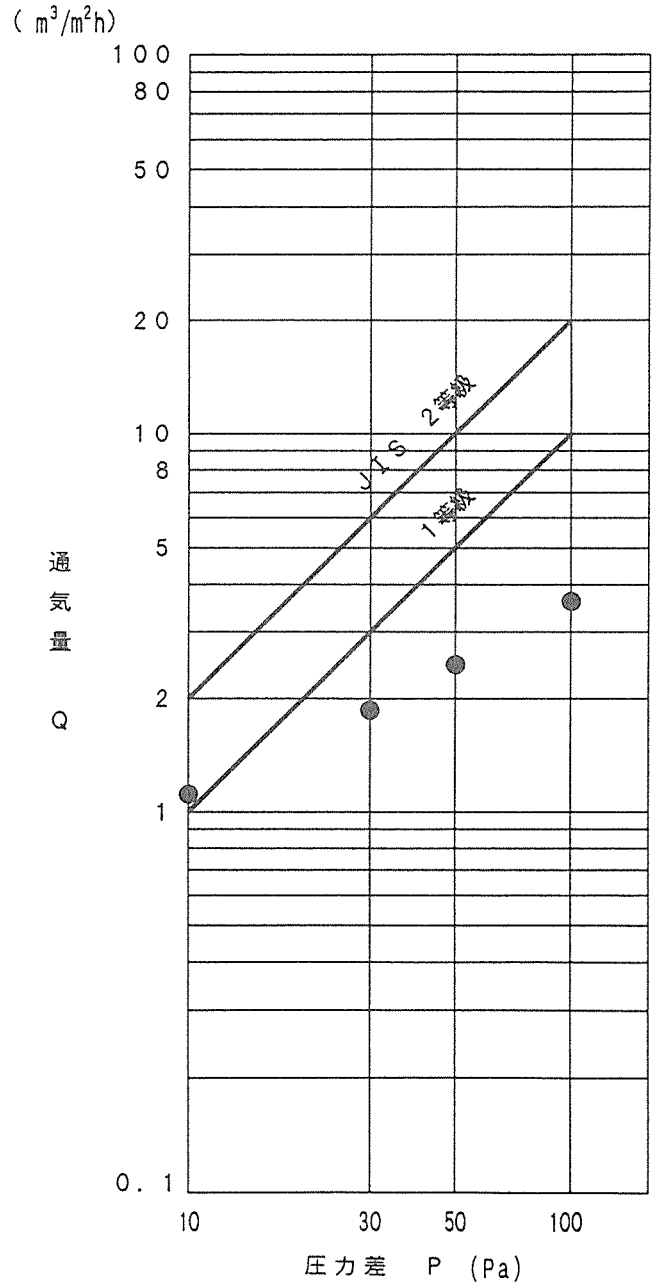


図7 気密性試験結果 (タイプ2)

表4 気密性試験結果 (タイプ2)

圧力差 P (Pa)	昇 圧				降 圧		
	10	30	50	100	50	30	10
通気量 Q (m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> ・h)	1.11	1.76	2.23	3.62	2.46	1.86	1.11

表5 気密性試験条件 (タイプ3)

試 験 体	内法寸法	幅	1.580 m
		高さ	1.250 m
測 定 条 件	窓面積	1.975 m <sup>2</sup>	
	開閉方式	引き違い	
	気密材	軟質中空(側壁切断)	
測 定 条 件	天候	晴れ	
	気温	21.2 °C	
	湿度	30 %	
	気圧	984 hPa	

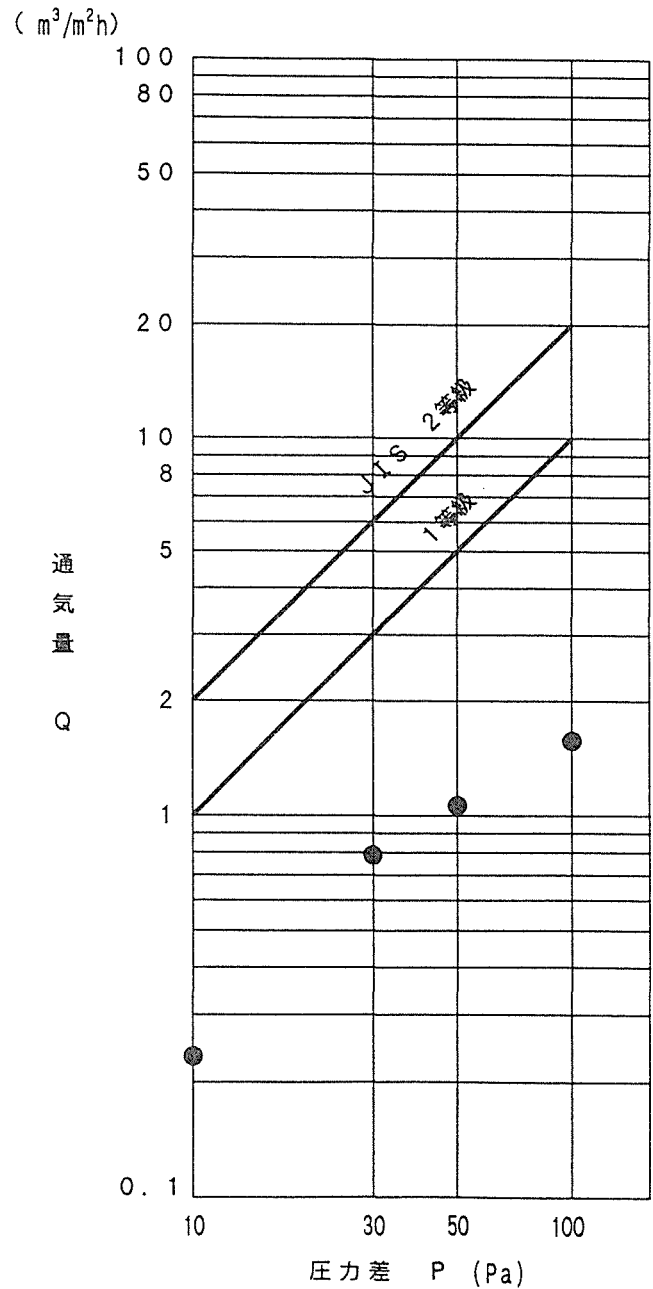


図8 気密性試験結果 (タイプ3)

表6 気密性試験結果 (タイプ3)

圧力差 P (Pa)	昇 圧				降 圧		
	10	30	50	100	50	30	10
通気量 Q (m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> ·h)	0.23	0.79	1.06	1.58	1.06	0.79	0.26

表7 水密性試験の各等級毎の圧力条件

等級		圧力 (Pa)				
		10	15	25	35	50
脈動圧	中央値	100	150	250	350	500
	上限値	150	225	375	525	750
	下限値	50	75	125	175	250

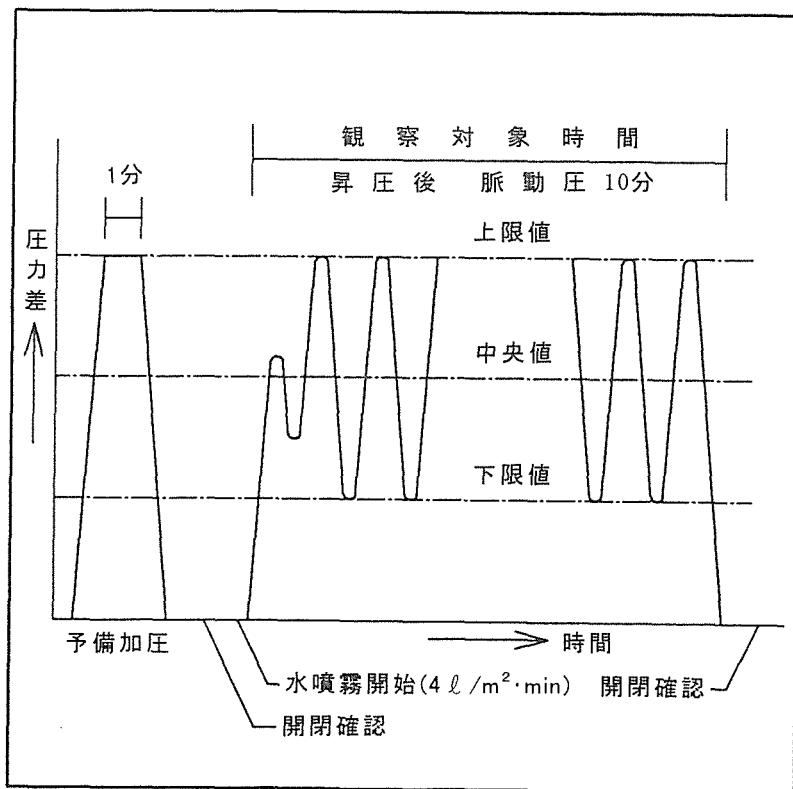


図9 水密性試験加压線図

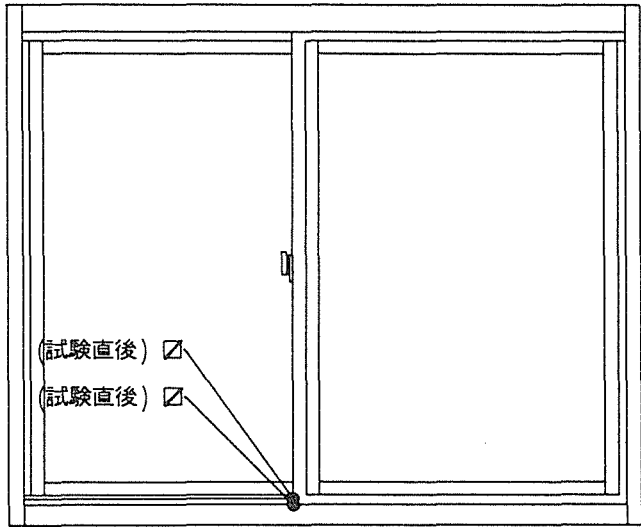
観 察 事 項	圧力条件	圧力差中央値 100Pa (上限値 150Pa, 下限値 50Pa)
		
	試験終了時における下枠上昇水位	8.0mm
	枠外への漏水の有無	無し
	漏水記号	漏水記号
<ul style="list-style-type: none"> <li>● 枠外へのあふれ出し</li> <li>⊙ 枠外へのしぶき</li> <li>☒ 枠外への吹き出し</li> <li>☑ 枠外への流れ出し及び 室内側への著しい流れ出し</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>☒ 吹き出し</li> <li>☑ 流れ出し</li> <li>⊙ しぶき</li> <li>○ 泡立ち</li> <li>△ にじみ出し</li> </ul>	

図10 水密性試験結果 (タイプ1 : 100 Pa)

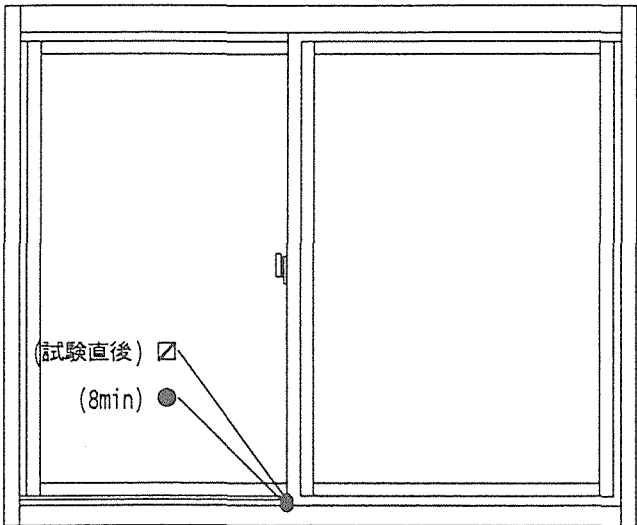
観 察 事 項	圧力条件	圧力差中央値 150Pa (上限値 225Pa, 下限値 75Pa)
		
	試験終了時における下枠上昇水位	15.0 mm
	枠外への漏水の有無	8分後に枠外への流出
	漏 水 記 号	漏 水 記 号
<ul style="list-style-type: none"> <li>● 枠外へのあふれ出し</li> <li>① 枠外へのしぶき</li> <li>☒ 枠外への吹き出し</li> <li>☑ 枠外への流れ出し及び室内側への著しい流れ出し</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>☒ 吹き出し</li> <li>☑ 流れ出し</li> <li>① しぶき</li> <li>○ 泡立ち</li> <li>△ にじみ出し</li> </ul>	

図 1 1 水密性試験結果 (タイプ 1 : 150 Pa)

観 察 事 項	圧力条件	圧力差中央値 250Pa (上限値 375Pa, 下限値 125Pa)
	試験終了時における下枠上昇水位	4.5 mm
	枠外への漏水の有無	無し
	漏 水 記 号	漏 水 記 号
<ul style="list-style-type: none"> <li>● 枠外へのあふれ出し</li> <li>① 枠外へのしぶき</li> <li>⊠ 枠外への吹き出し</li> <li>⊡ 枠外への流れ出し及び室内側への著しい流れ出し</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>⊠ 吹き出し</li> <li>⊡ 流れ出し</li> <li>① しぶき</li> <li>○ 泡立ち</li> <li>△ にじみ出し</li> </ul>	

図12 水密性試験結果 (タイプ2 : 250 Pa)

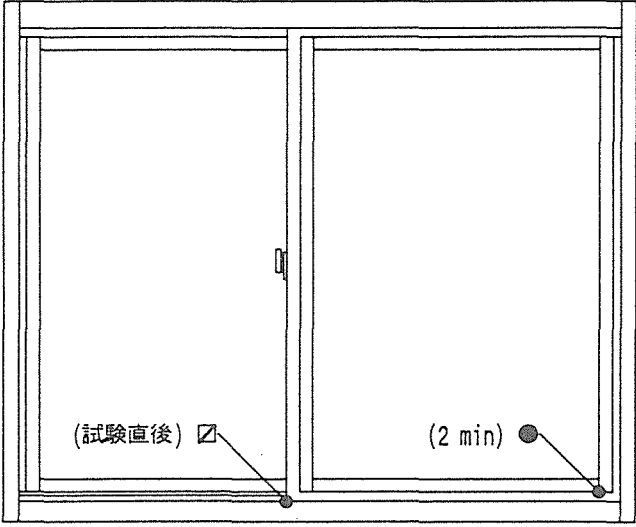
観 察 事 項	圧力条件 圧力差中央値 350Pa (上限値 525Pa, 下限値 175Pa)	
		
	試験終了時における下枠上昇水位	15 mm
	枠外への漏水の有無	2分後に枠外への流れ出し
	漏 水 記 号	漏 水 記 号
<ul style="list-style-type: none"> <li>● 枠外へのあふれ出し</li> <li>① 枠外へのしぶき</li> <li>☒ 枠外への吹き出し</li> <li>☑ 枠外への流れ出し及び室内側への著しい流れ出し</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>☒ 吹き出し</li> <li>☑ 流れ出し</li> <li>① しぶき</li> <li>○ 泡立ち</li> <li>△ にじみ出し</li> </ul>	

図 1 3 水密性試験結果 (タイプ 2 : 350 Pa)



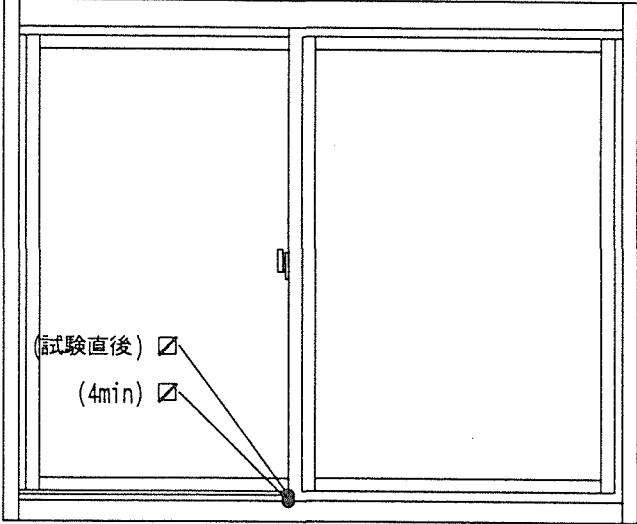
観 察 事 項	圧力条件	圧力差中央値 150Pa (上限値 225Pa, 下限値 75Pa )
		
	試験終了時における下枠上昇水位	11.0mm
	枠外への漏水の有無	無し
	漏 水 記 号	漏 水 記 号
<ul style="list-style-type: none"> <li>● 枠外へのあふれ出し</li> <li>⊙ 枠外へのしぶき</li> <li>☒ 枠外への吹き出し</li> <li>☒ 枠外への流れ出し及び 室内側への著しい流れ出し</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>☒ 吹き出し</li> <li>☒ 流れ出し</li> <li>⊙ しぶき</li> <li>○ 泡立ち</li> <li>△ にじみ出し</li> </ul>	

図14 水密性試験結果 (タイプ3 : 150 Pa)

観 察 事 項	圧力条件	圧力差中央値 250Pa (上限値 375Pa, 下限値 125Pa)		
	試験終了時における下枠上昇水位	15 mm		
	枠外への漏水の有無	6分30秒後に枠外への流出		
	漏水記号	漏水記号		
● 枠外へのあふれ出し ⊙ 枠外へのしぶき ☒ 枠外への吹き出し ☑ 枠外への流れ出し及び 室内側への著しい流れ出し	☒ 吹き出し ☑ 流れ出し ⊙ しぶき ○ 泡立ち △ にじみ出し			

図15 水密性試験結果 (タイプ3 : 250 Pa)

## 第2章 木製サッシの建物への施工方法

### 1. はじめに

近年のわが国の木製サッシは、それ単体では優れた性能を有しているが、躯体への取付方法によってはその気密性能、水密性能などが著しく低下し、さらにはサッシ周辺から壁内への水分の浸入、滞留などを引き起こすことにより躯体の耐久性を大きく損なう可能性がある。

ブロック造やコンクリート造等に関する研究は、ヨーロッパにおいてかなり行われているが<sup>2)、3)</sup>、木造住宅に対するものはほとんどないのが現状である。また、わが国の木造住宅を見た場合、在来軸組工法、改良在来工法、木質パネル工法、枠組壁工法などいろいろな構造のものがあり、さらに外壁もサイディング、モルタル、タイル、ブロック、板張り等、多種類の外壁材が使用されているため、画一化した施工をする事が難しい。

本研究は、現在わが国で行われている工法について、木製サッシの取付方法の問題点を洗い出し、改善方法の検討、性能評価を行うための基礎データの収集を目的として行ったものである。

### 2. 既存の木製サッシ施工方法

現在、市販されている木製サッシの施工例を図1～5に示す。

〔アルミサッシ+木建具〕の場合は、屋外側のアルミサッシ部分で外壁と密閉させる方法が取られている。

木製サッシでは、室内側は石膏ボードなどの内装下地材を窓枠に取り付けた額縁にはめ込む方式が一般的である。

外装材と木製サッシの取付方法は、木製外枠部材に直接シール剤で密閉させる方法と、水や紫外線等の木材を痛める要因から木枠を保護する目的で取り付ける金属性水切りと外装材をシール剤で密閉させる方法がある。

窓を躯体に固定させる方法は、木片を介して木ネジや釘などで固定する方法、L形金具などに取り付ける方法、固定用の専用部材を用いる方法がある。窓と躯体の間の空隙にはグラスウール、ロックウール等を充填する方法、ウレタン等の発泡剤を充填する方法、隙間に何も入れない方法、隙間をほとんど設けずに直接窓台や鴨居、敷居に取り付ける方法などがある。

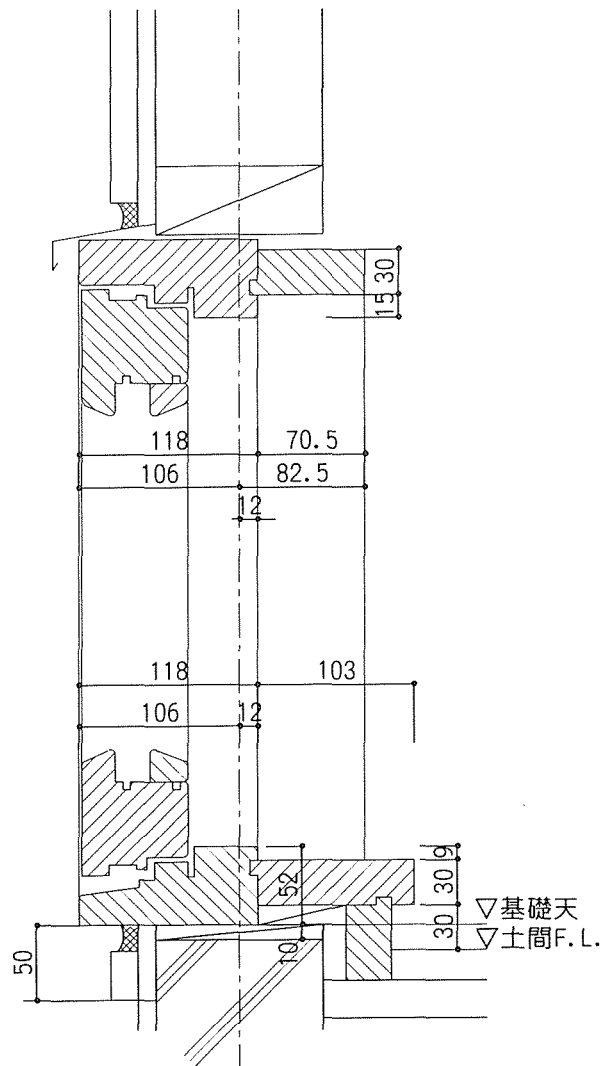


図1 木製サッシの納まり図（外開きテラス戸：有限会社 共和木工）

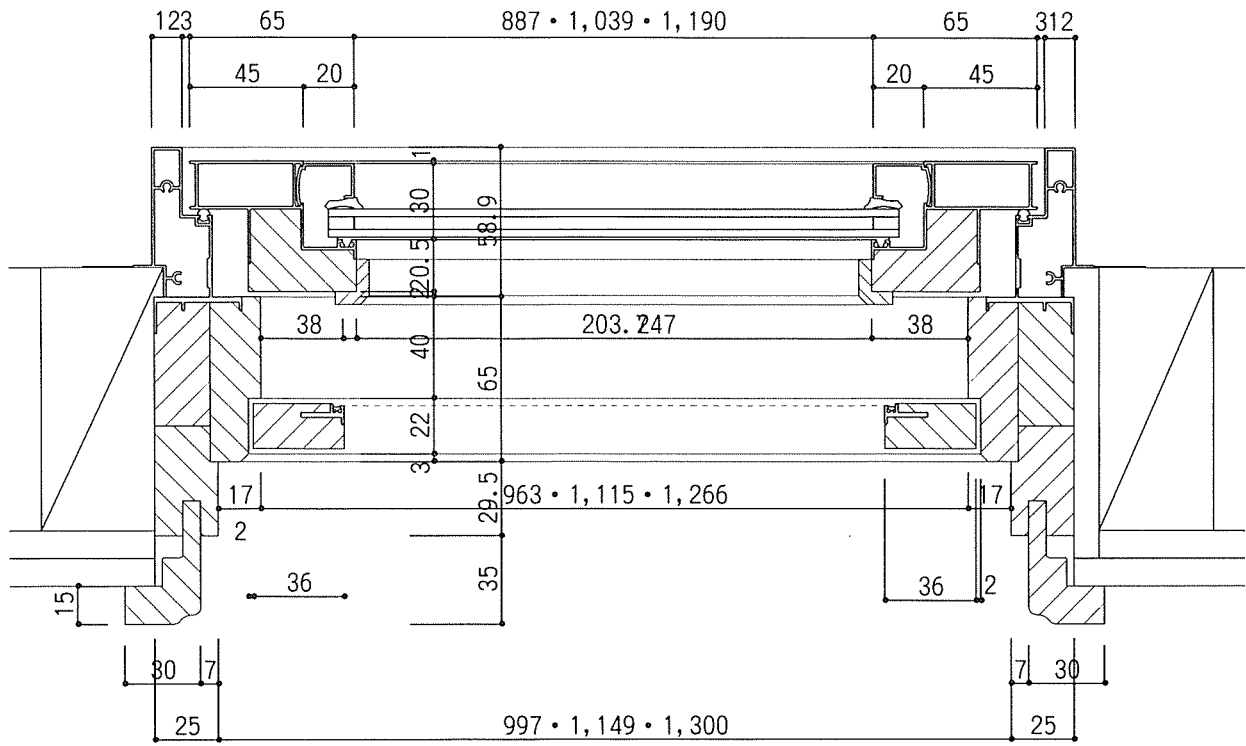


図2 アルミ+木製サッシの納まり図（外開き：大原産和株式会社）

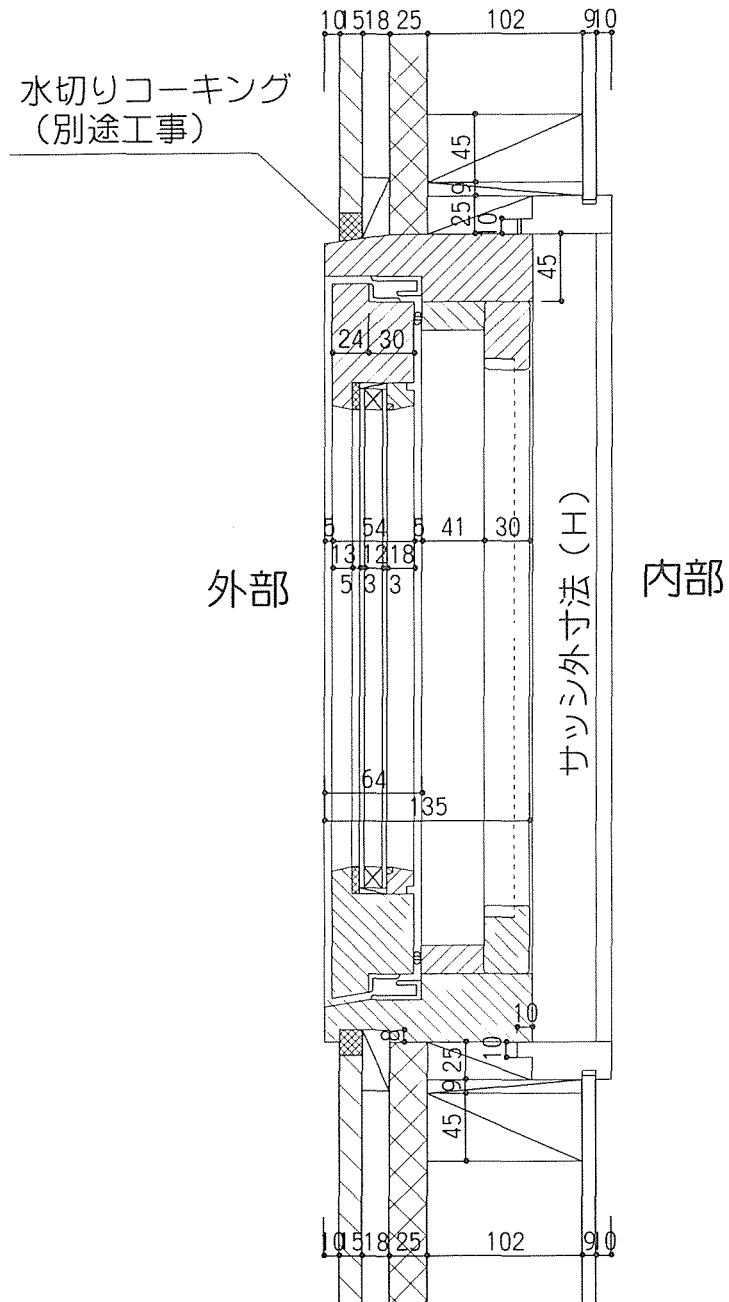


図3 木製サッシの納まり図 (外開き：協同組合 札幌木工センター)

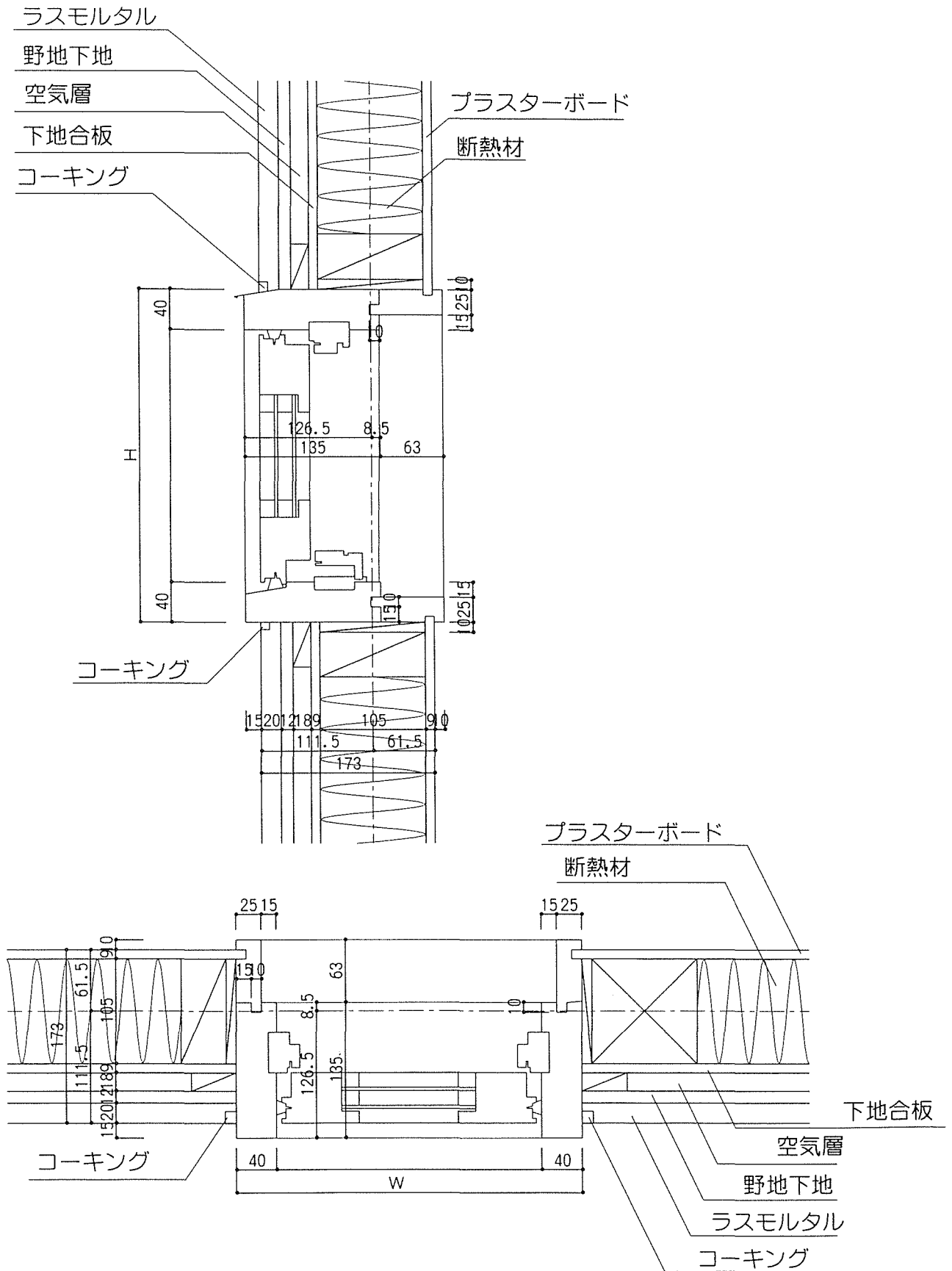


図4 木製サッシの納まり図 (外開き：株式会社 新宮商行)

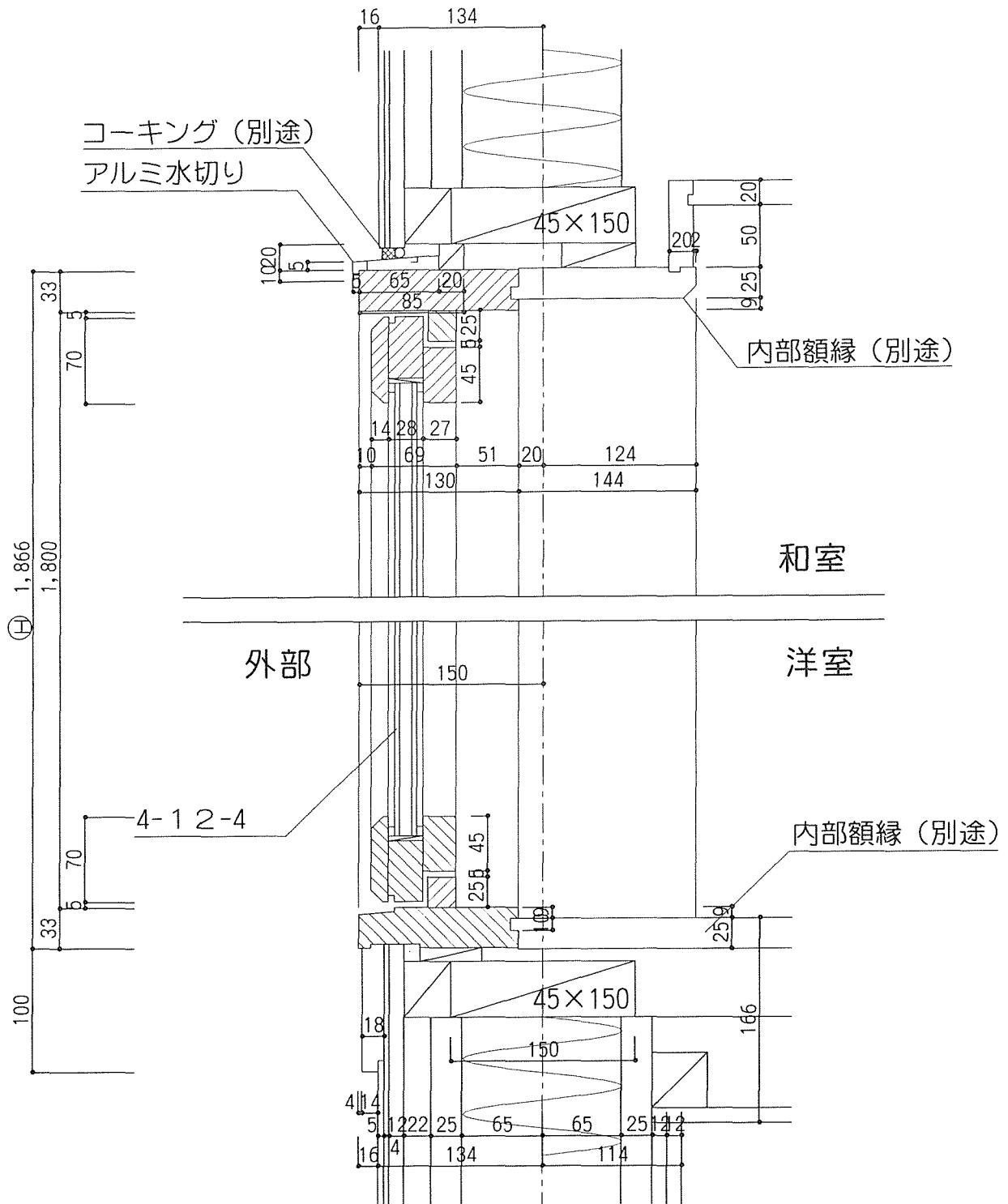


図5 木製サッシの納まり図 (外開き：久保木工株式会社)



## 3. 試験体及び試験方法

## 3.1 試験体

試験用壁パネルに取り付けた窓は、5mm単板ガラスを用いた木製単層嵌殺し窓とした。

壁構造は、在来軸組工法とした。本研究では、各種工法ごとの窓の取付け方法による違いについてまでの試験は行っていない。この点は、今後の課題である。

試験体全体の形状を図6に、各試験体ごとの窓の納まり部分近辺の形状を図7～14に示した。

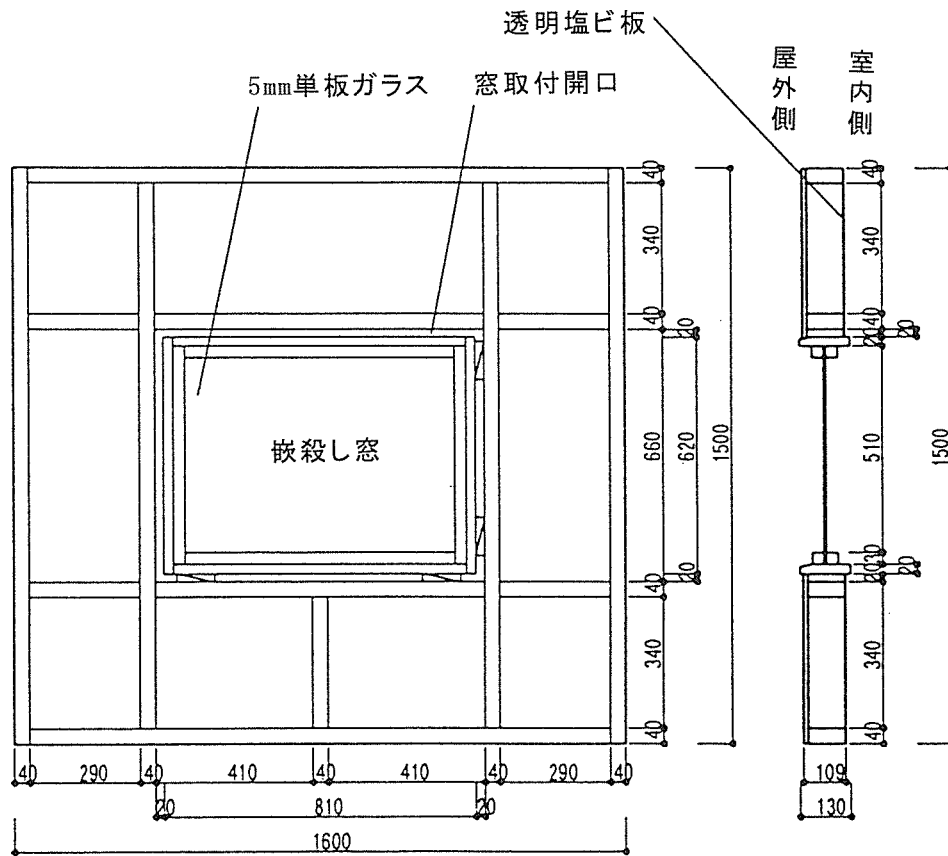


図6 試験体形状

試験体の構造因子は次のとおり。(図7～図14参照)

タイプ1：下枠水切りの見込み寸法と枠からはみ出し距離の影響と、水切り板のシールの効果を見る。

No.1-1 下枠水切り板見込み寸法70mm、窓枠からはり出し5mm。

屋外側窓まわりはシール。

窓枠仕口、水切り板端部はシールを施していない。

No.1-2 下枠水切り板見込み寸法70mm、窓枠からのはり出し20mm。  
屋外側窓まわりはシール。  
水切り板をシール。

No.1-3 上枠水切り板の窓枠からのはり出し5mm。  
下枠水切り板の見込み寸法55mm、窓枠からのはり出し5mm。  
屋外側窓まわりはシール。  
室内側窓まわりの全辺をシール。

No.1-4 上枠水切り板の窓枠からのはり出し5mm。  
下枠水切り板の見込み寸法55mm、窓枠からのはり出し5mm。  
屋外側窓まわりはシール。  
室内側窓まわりの1辺だけシールなし。

タイプ2：壁の中の窓の位置と上枠水切り板の大きさが窓面を流れる水へ及ぼす効果を見る。

No.2-1 窓の位置は外壁面と一致。  
屋外側窓まわりはシール。  
上水切り板の寸法を上下方向に0～30mm（5mmきざみ）、はり出し方向に0～4mm（2mmきざみ）とした。

No.2-2 窓の位置は壁の中央。  
屋外側窓まわりはシール。  
上水切り板の寸法を上下方向に0～30mm（5mmきざみ）、はり出し方向に0～4mm（2mmきざみ）とした。

No.2-3 窓の位置は内壁面と一致。  
屋外側窓まわりはシール。  
上水切り板の寸法を上下方向に0～10mm（5mmきざみ）、はり出し方向に0～4mm（2mmきざみ）とした。

タイプ3：窓と壁材との間の隙間の影響を見る。

No.3-1 窓の内外四周をシール。

No.3-2 屋外側窓まわりはシール。  
窓の室内側のシールなし、仕口シールなし。

No.3-3 屋外側窓まわりはシール。  
窓の室内側のシールなし、仕口シールなし。  
上水切り板端部のシールなし。

No.3-4 屋外側窓まわりはシール。  
窓の室内側のシールなし、仕口シールなし。  
上水切り板端部、上部のシールなし。

No.3-5 窓下に幅 1 mm、窓幅の半分の長さの隙間。  
屋外側窓まわりはシールなし。  
防湿シートは両面テープで固定。  
室内側窓まわりはシール。

No.3-6 窓下に幅 1 mm、窓幅の半分の長さの隙間。  
屋外側窓まわりはシールなし。  
防湿シートは両面テープで固定。  
室内側窓まわりはシールなし。

No.3-7 窓下に幅 1 mm、窓幅の長さの隙間。  
屋外側窓まわりはシールなし。  
防湿シートは両面テープで固定。  
室内側窓まわりはシール。

No.3-8 窓下に幅 1 mm、窓幅の長さの隙間。  
屋外側窓まわりはシールなし。  
防湿シートは両面テープで固定。  
室内側窓まわりはシールなし。

タイプ4：防湿シートのテーピングの有無と、窓枠-壁パネル間の充填処理の影響を見る。

No.4-1 窓枠まで防湿シートを両面テープで固定。  
室内側窓まわりはシール。  
屋外側窓まわりはシール。

No.4-2 窓枠まで防湿シートを両面テープで固定。  
室内側窓まわりはシールなし。  
屋外側窓まわりはシール。

タイプ5：外壁材の材質と通気層工法の効果を見る。

No.5-1 18mm通気層に窯業系サイディング材をはったもの。  
防湿シートはタッカー止め。  
室内側窓まわりはシール。  
屋外側窓まわりはシール。

No.5-2 18mm通気層に窯業系サイディング材をはったもの。

防湿シートはタッカー止め。

室内側窓まわりはシールなし。

屋外側窓まわりはシール。

No.5-3 18mm通気層に窯業系サイディング材をはったもの。

防湿シートはタッカー止め。

室内側窓まわりはシールなし。

屋外側窓まわりはシールなし。

No.5-4 板重ね張り。

防湿シートはタッカー止め。

室内側窓まわりはシール。

屋外側窓まわりはシール。

No.5-5 板重ね張り。

防湿シートはタッカー止め。

室内側窓まわりはシールなし。

屋外側窓まわりはシール。

タイプ6：枠と駆体の間の充填材料の影響を見る。

No.6-1 窓と駆体の間に発泡ウレタン充填。

防湿シートは両面テープはり。

室内側窓まわりはシール。

屋外側窓まわりはシールなし。

No.6-2 窓と駆体の間に発泡ウレタン充填。

防湿シートは両面テープはり。

室内側窓まわりはシールなし。

屋外側窓まわりはシールなし。

No.6-3 窓と駆体の間にグラスウール16K充填。

防湿シートは両面テープはり。

室内側窓まわりはシール。

屋外側窓まわりはシールなし。

No.6-4 窓と駆体の間にグラスウール16K充填。

防湿シートは両面テープはり。

室内側窓まわりはシールなし。

屋外側窓まわりはシールなし。

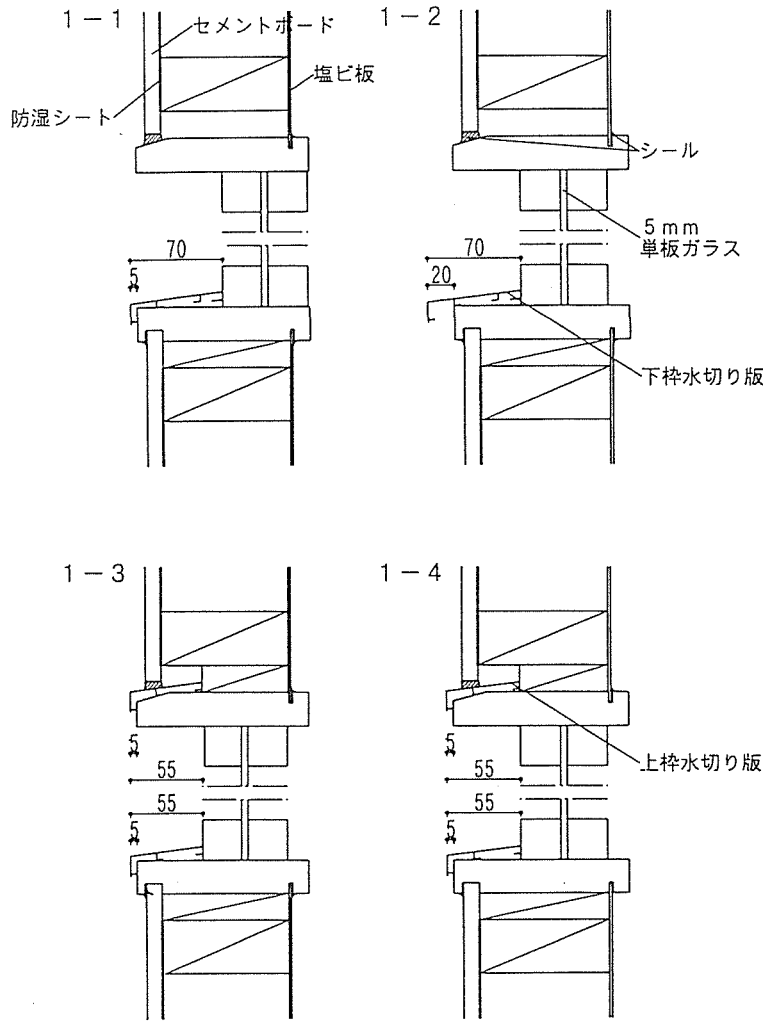


図7 試験体の構造 (No.1-1~1-4)

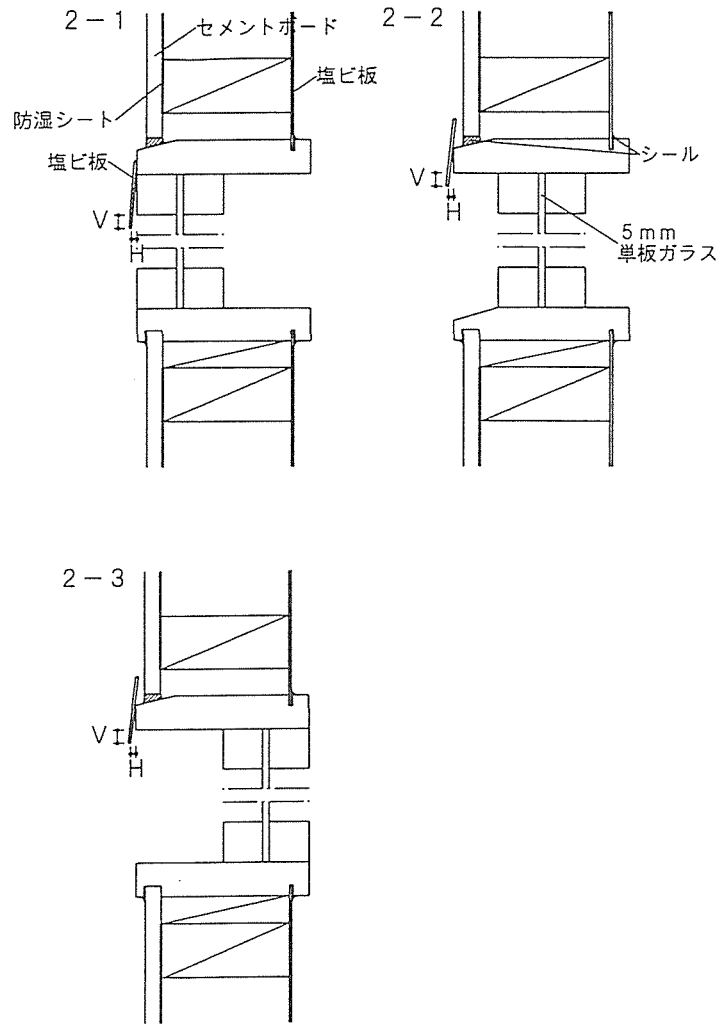


図8 試験体の構造 (No.2-1~2-3)

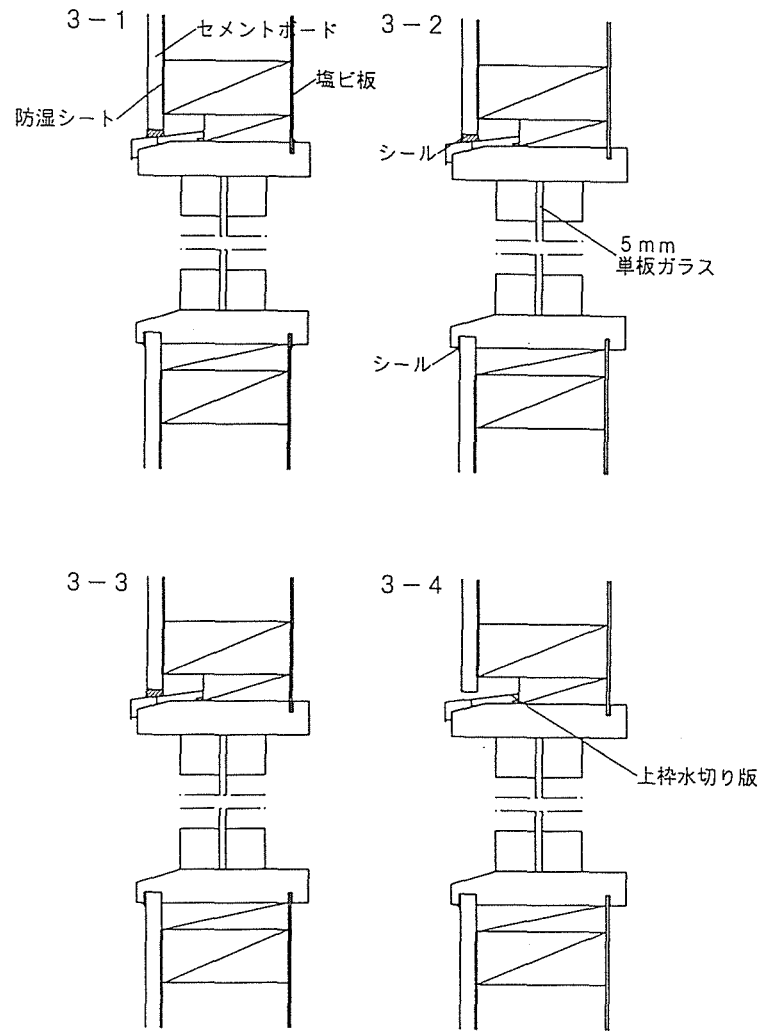


図9 試験体の構造 (No.3-1~3-4)

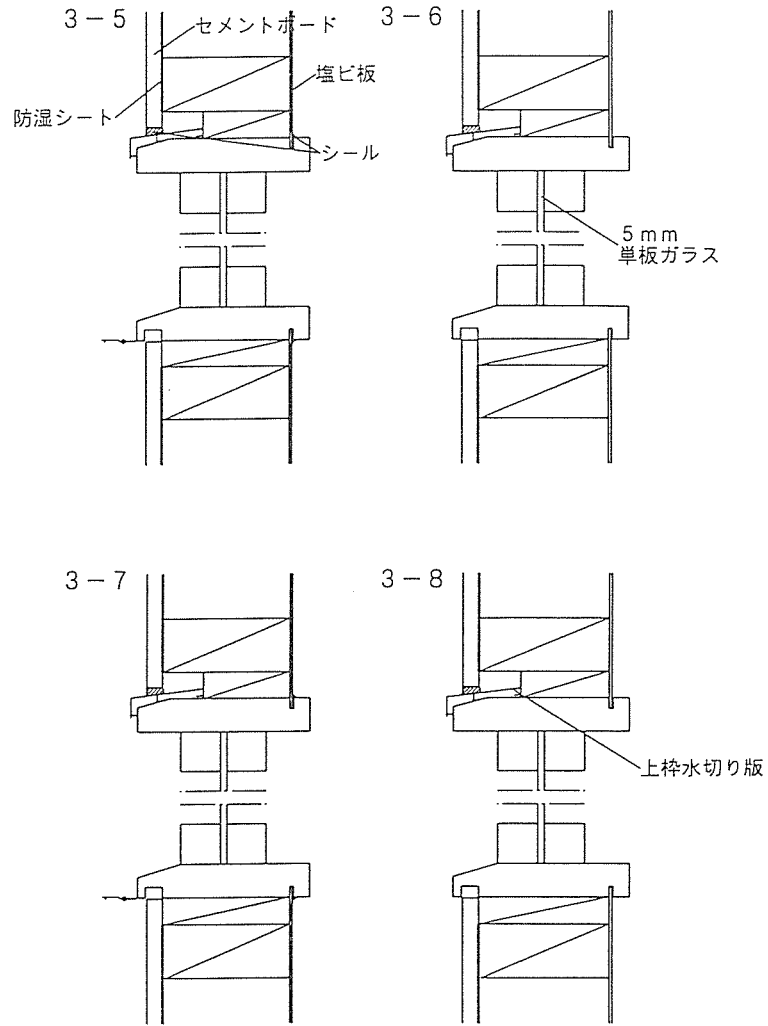


図10 試験体の構造 (No.3-5~3-8)



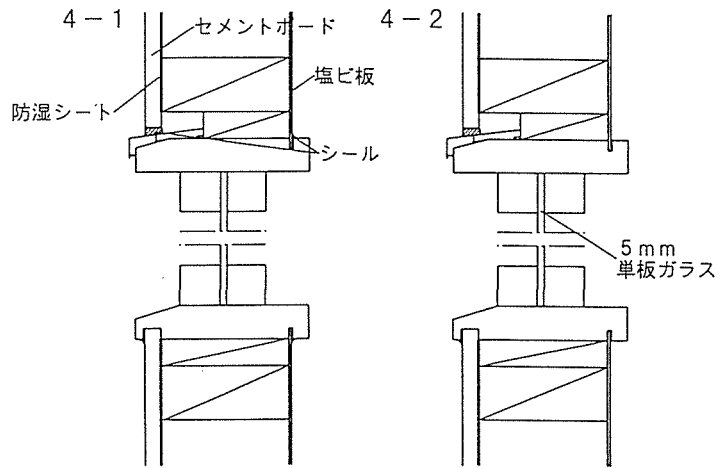


図11 試験体の構造 (No.4-1～4-2)

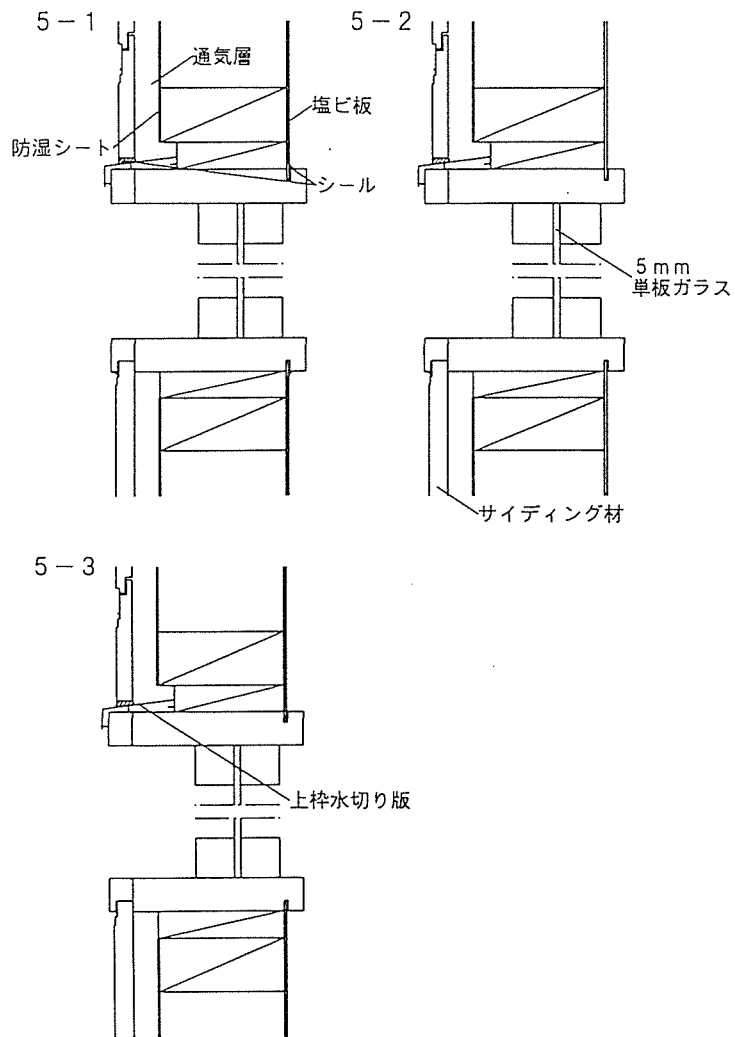


図12 試験体の構造 (No.5-1～5-3)

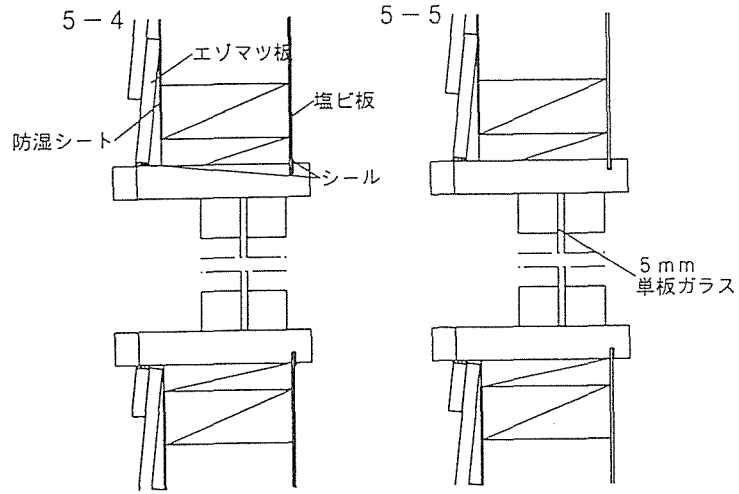


図13 試験体の構造 (No.5-4~5-5)

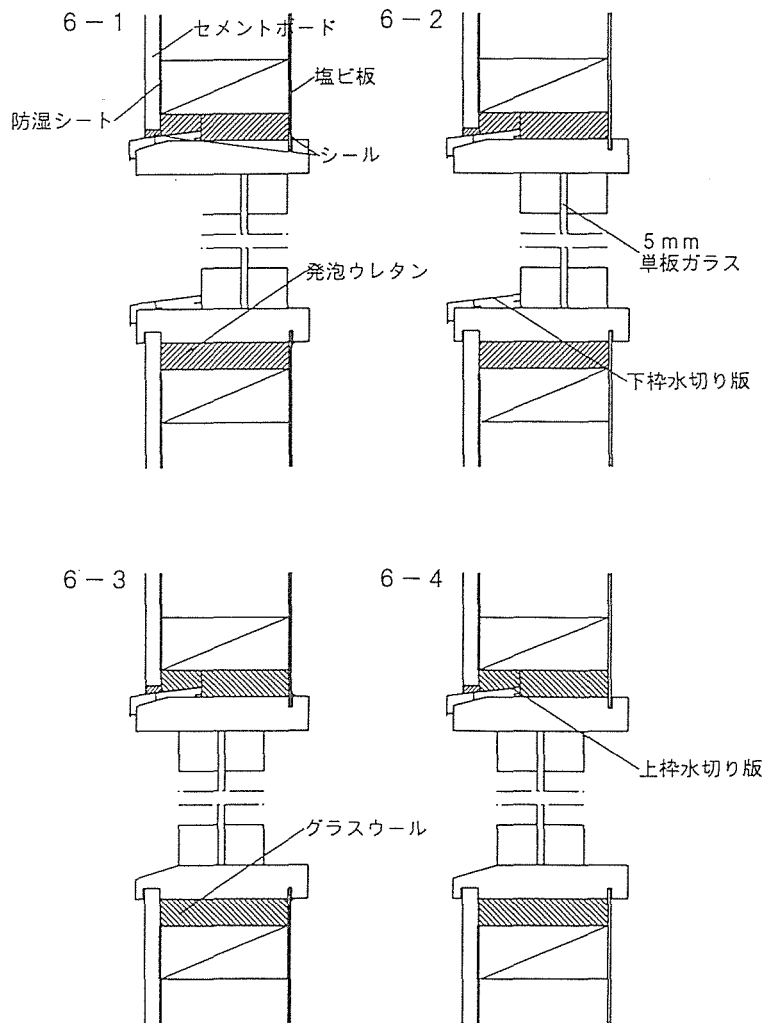


図14 試験体の構造 (No.6-1~6-4)

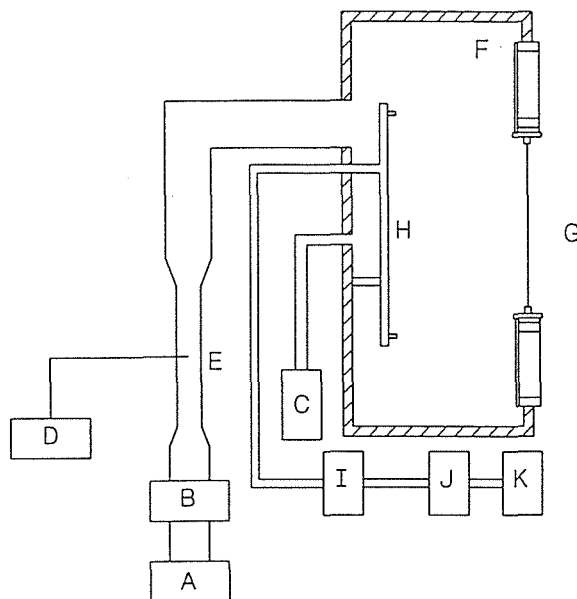
## 3.2 試験方法

試験は、気密性能、水密性能について行った。

試験方法はJIS A 1516（建具の気密性試験方法）、JIS A 1517（建具の水密性試験方法）に準じた。試験装置の概要を図15に示す。

なお、気密性試験においてJIS A 1516では、試験体  $1\text{ m}^2$  当たりの通気量を測定することになっているが、本研究では壁パネルと窓の間の通気を検討しているため、JISで定められた評価方法ではなく、内外圧力差  $10\text{ Pa}$  時の総通気量で各試験体の気密性能を比較した。また、タイプ2では水の流れを調べることを目的としたため、気密性試験は行わなかった。水密性試験では、特に壁内への漏水を重点的に調べた。そのため、室内側窓まわりの壁面に透明塩ビ板を取り付けた。また、噴霧する水に着色剤を溶かし、漏水部位の確定を行った。なお、加圧レベルは、 $250\sim 750\text{ Pa}$  の2秒周期の脈動圧である。

水切り板の効果についての試験では、上部水切り板の水切り効果を見るために、試験装置下半分の水噴霧ノズルを塞ぎ、上半分のノズルも下方向に水が吹き出さないようシールを施した（図16）。観察は、上からの水がガラス面及び下枠部材に水切り板から巻き込みによって表面を流れるか否かに着目して行った。



- |            |           |           |
|------------|-----------|-----------|
| A : 送風機    | E : 流速測定部 | I : 流量測定部 |
| B : 圧力調節器  | F : 圧力箱   | J : 水ポンプ  |
| C : 圧力差測定器 | G : 試験体   | K : 水タンク  |
| D : 風速計    | H : 水噴霧部  |           |

図15 気密・水密性試験装置の概要

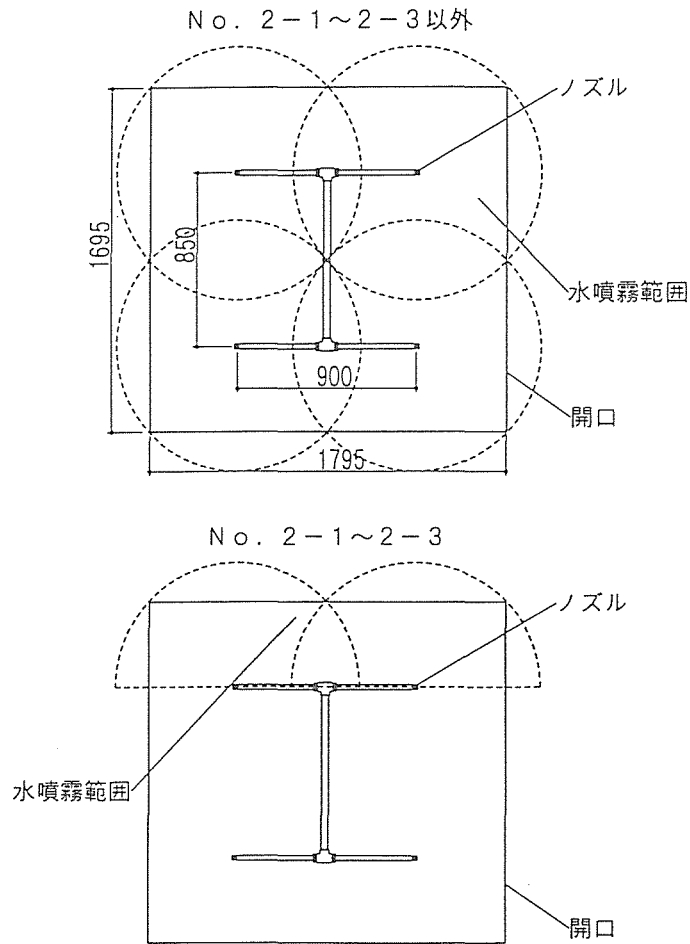


図16 水の噴射範囲

#### 4. 試験結果と考察

##### 4.1 気密性試験

気密性試験の結果を表1にまとめた。この結果によれば、窓枠の内側四周をシールしたもの（No.1-1、1-2、1-3、3-5、3-7、4-1）はほとんど漏気がなく、使用した試験装置の測定精度以下であった。また、窓と躯体の間に発泡ウレタンを充填したもの（No.6-1～6-2）では、窓枠四周のシールの有無にかかわらずほとんど漏気がみられなかった。

##### 4.2 水密性試験

###### 4.2.1 水切り板と壁内での窓の位置の効果

水切り板の水平方向及び上下方向の張り出し量と水が窓表面を流れる程度について表2～4に要約した。

なお、既往の研究<sup>3)</sup>によると、水切り板の先端の形状は、エッジ状で外側に傾斜をつけた方が内側への水の巻き込みがない。そのため、水切り板の形状は、図17のようなものが良いと思われる。

また、窓の壁内での位置はできるだけ室内側に配置することが望ましいことが分かった。

表1 気密性試験結果

試験体 No.	通気量 (m <sup>3</sup> /hr)	試験体 No.	通気量 (m <sup>3</sup> /hr)	試験体 No.	通気量 (m <sup>3</sup> /hr)	試験体 No.	通気量 (m <sup>3</sup> /hr)
1-1	--	3-1	0.006	4-1	--	6-1	--
1-2	--	3-2	0.011	4-2	0.024	6-2	--
1-3	--	3-3	0.111	5-1	0.006	6-3	0.014
1-4	0.074	3-4	0.130			6-4	0.051
		3-5	--	5-2	0.074		
2-1	NT	3-6	0.111	5-3	0.074		
2-2	NT	3-7	--	5-4	0.006		
2-3	NT	3-8	0.111	5-5	0.164		

NT : 測定しなかった  
 -- : 試験装置の測定精度以下

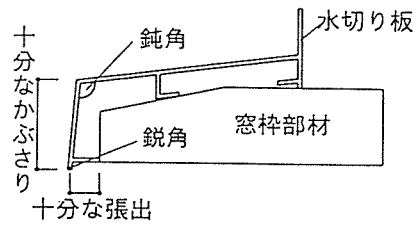


図17 水切り板の形状の留意点

表2 水切り板の効果 (No.2-1)

H (mm) \ V (mm)	0		2		4	
	ガラス面	下枠	ガラス面	下枠	ガラス面	下枠
0	○	○	△	○	△	△
5	○	○	△	○	△	△
10	△	○	△	○	×	△
15	△	○	△	○	×	△
20	×	○	×	○	×	△
25	×	○	×	○	×	△
30	×	○	×	○	×	△

○ : ガラス表面または下枠上面を常に水が流れる状態のもの  
 △ : ガラス表面または下枠上面を時々水が流れる状態のもの  
 × : ガラス表面または下枠上面を水が流れない、またはしぶき程度の水がかかる状態のもの  
 H : 水平張り出し量  
 V : 上下張り出し量

表3 水切り板の効果 (No.2-2)

H (mm) \ V (mm)	0		2		4	
	ガラス面	下枠	ガラス面	下枠	ガラス面	下枠
0	○	○	○	△	×	△
5	○	○	△	△	×	×
10	○	○	×	△	---	---
15	○	○	×	×	---	---
20	×	△	---	---	---	---
25	×	△	---	---	---	---
30	×	△	---	---	---	---

表中の記号は表2に同じ。 --- : 試験装置の測定精度以下

表4 水切り板の効果 (No.2-3)

H (mm) \ V (mm)	0		2		4	
	ガラス面	下枠	ガラス面	下枠	ガラス面	下枠
0	○	○	×	×	×	×
5	×	×	---	---	---	---
10	×	×	---	---	---	---

表中の記号は表2に同じ。 --- : 試験装置の測定精度以下

#### 4.2.2 窓周囲のシールの効果

No.3-5~3-8、No.4-1~4-2、No.5-1~5-5、No.6-1~6-4について、水密性試験後の壁内にたまった水の容積を測定した。測定結果を表5に示した。

屋外側窓まわりにシーンを施した場合、壁内への水の浸入はないとすると、屋外側シーンを行わないと250~722cm<sup>3</sup> (No.4-1、No.6-3)の滞留水量であるのに対し、さらに室内側のシーも行わないと、352~8020cm<sup>3</sup> (No.4-2、No.6-4)と非常に多くなる。そのため、屋外側の窓四周のシーンは必要であるが、室内側のシーも十分行う必要があることがわかる。

試験体No.3-5~3-8は、モルタル壁に亀裂を生じたことを想定したものである。壁内に浸入した水の量は、亀裂がない状態に近い試験体であるNo.4-1、4-2よりかなり多くなった。ここで検討した隙間は、窓下に生じたものである。そのため、窓側面や窓上部水切りの上に生じた亀裂は、今回の結果より滞留水の量は多くなることが予想される。そのため、窓まわりの壁面材の亀裂は、早期に補修することが望ましい。

防湿シートを窓まで貼ったもの (No.4-1、4-2) についてみると、室内側の気密が切れても壁内への漏水の増加は少ない。そのため、施工時には防湿シートを窓枠まで貼る必要がある。なお、現在普及している木製サッシの外枠形状は、防湿シートを窓枠まで施工する

ことを前提にしていないものが多い。そのため、外枠形状の提案を次項で行う。

外壁材の種類による漏水の程度は、通気層を有するサイディング材では窓四周の気密化の有無にかかわらず良好であった（No.5-1～5-3）。また、板重ね張りのもも室内側の気密化を図ったものは良好であった（No.5-4）。これらのことは、水が通気層や板の内側を流れ、壁内まで達しないことを示しているものと予想される。そのため、壁構造において通気層工法やそれに類するものは、窓周辺の水密化に有効であることが分かった。

窓と躯体との間に充填する材料として、グラスウールと発泡ウレタンについての比較を行った結果、発泡ウレタンでは窓四周の気密化の有無にかかわらずほとんど漏水が見られなかった（No.6-1～6-2）が、グラスウールではかなりの漏水が見られた（No.6-3～6-4）。特に、室内側の気密がなくなった場合の漏水が激しかった（No.6-4）。これは、ガラス繊維による毛細管現象によるものと思われる。このことから、屋外側の気密化が難しい場合や気密性が低下する可能性のある構造のものではグラスウールなどの充填ではなく、発泡ウレタンのようなそれ自体が気密性を有する材料を充填する必要がある。また、一般の構造のものでも発泡ウレタンで隙間をうめることが望ましい。

#### 5. 木製サッシの施工方法に関する提案

以上の結果から、木製サッシを躯体に取り付ける部位に関する方策として、次のような措置を施すことを提案する。

- (1) 水切り板：水切り板は窓上部水切り板を張り出すように取り付け、その先端は、エッジ状で外側に傾斜させる（図17）。
- (2) 窓枠四周の気密化：窓四周の気密性が高いと、壁内への漏水が少ないことから、窓枠の四周に気密シート及び防湿シートを気密性を高く保って固定する構造にする（図18）。
- (3) 通気層工法の採用：通気層により、直接雨水が壁内へ浸入することを防げる。そのため、木造工法の種類を問わず、通気層のような排水経路を確保する方策を講じると良い。
- (4) 気密性のある充填剤の使用：窓と柱間の隙間の充填に発泡ウレタンのような気密性のある材料を使用する。それによって、窓と躯体の間からの漏水を防止することができる。
- (5) 壁面材料や充填材料の補修：いくら窓自体、または窓と躯体の間の気密性を向上させても、壁面材やシール材などの充填剤が破損するとその性能は極端に低下し、壁内への漏水、水の滞留を生じる。そのため、モルタルなど壁面材料の破損や窓四周に施工するシーラント剤に亀裂などを生じた場合は速やかに補修する。

表5 水密試験時の滞留水量

試験体 番号	滞留水容積 ( $\text{cm}^3$ )	防湿シート、隙間処理	シール		隙間	
			屋外側 窓まわり	室内側 窓まわり	窓下外側	窓
3-5	1301.0		×	○	幅 1 mm	幅の1/2
3-6	2888.0		×	×	幅 1 mm	幅の1/2
3-7	327.6		×	○	幅 1 mm	幅の長さ
3-8	1010.1		×	×	幅 1 mm	幅の長さ
4-1	249.4	窓枠まで防湿シート貼り	×	○	—	—
4-2	352.0	窓枠まで防湿シート貼り	×	×	—	—
5-1	0.3	通気層付きサイディング外装	○	○	—	—
5-2	0	通気層付きサイディング外装	○	×	—	—
5-3	0	通気層付きサイディング外装	×	×	—	—
5-4	0	板重ね張り外装	○	○	—	—
5-5	387.2	板重ね張り外装	○	×	—	—
6-1	62.3	窓と柱の隙間に発泡ウレタン充填	×	○	—	—
6-2	54.6	窓と柱の隙間に発泡ウレタン充填	×	×	—	—
6-3	721.9	窓と柱の隙間にグラスウール充填	×	○	—	—
6-4	8019.9	窓と柱の隙間にグラスウール充填	×	×	—	—

○：シールあり    ×：シールなし    —：該当なし



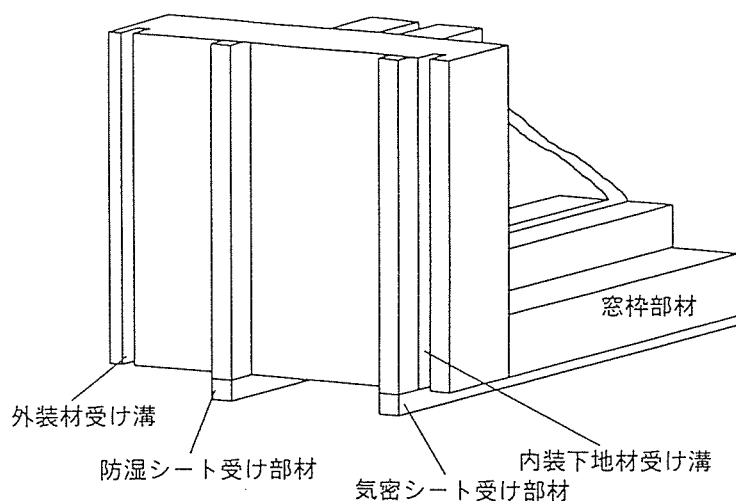


図18 窓枠四周の気密化の提案

## 6. おわりに

木製サッシを躯体に取り付ける際の気密性、水密性に関する方策について検討を加えた。その結果、次の2点に集約される。

1. 室内外の壁と窓の間の気密性を高める。
2. 外装材を通過した雨水を速やかに排水する経路を作る。

それぞれの方策に対して、具体的な対策を例示した。しかし、本研究では、具体的な工法についての検討は行っておらず、また断熱性や風圧強度などの気密・水密性以外の性能についても未着手である。そのため、今後より多岐にわたる詳細な研究を行うことにより得られた結果から、参考文献 2) に見られるような木製サッシの取付けに関する総合的な指針を設定する必要があるだろう。

本章は下記の参考資料 1)の内容を整理したものである。

### 参考資料

- 1) (財)日本住宅・木材技術センター：住宅部材安全性能向上事業報告書  
(木製開口部材製造技術開発事業) 平成7年3月 p.91～135(1995)
- 2) Institut für Fenstertechnik e.V. : “Montage:im Rahmen der RAL-Gütesicherung  
Fenster und Haustüren” , 1991
- 3) Verein Deutscher Ingenieure : “VDI 2719:Schalldämmung von Fenstern und deren  
Zusatzeinrichtungen” , 1987
- 4) 日経アーキテクチャ : p.112-113, 11/7, 1994