

## 第14章

### 木工部材の原寸作図と墨付け

#### あらまし

ドア、階段や窓などの多くの建具・木工部材は、今やコンピュータープログラムによる加工機を使ってほとんどが工場で大量生産されている。しかし、与えられた仕様の高品質の建具・造作部材を小規模で作る木工製作の場はいつもあり続けるにちがいない。これを行うには、まず木工の接合について理解しておく必要がある。

施主の仕様にもとづいて建具・木工部材を完成させるためには、木工職人は、最初に詳細な図面を作成する必要がある。図面からの情報は、木材の機械加工や組立のために利用することができる。

詳細な図面の作成は、「原寸作図 (setting out)」として知られている。木材へのこの情報を転記するのは「墨付け (marking out)」と呼ばれる。

この章では以下の課題を扱っている。

- 木工接合
- 原寸作図の基礎
- 墨付けの基礎
- 基本部材の墨付け（窓、ドア、階段および基本部材）



こうした課題は、以下の技能資格モジュールに該当している。

CC 1001K	CC 2034K	CC 2035K
CC 1001S	CC 2034S	CC 2035S

## 木工接合

この節を終えると以下のことができるようになる：

- ドアや窓に使用される単純な接合方法の理解。
- ユニットや家具の組み立てで使用される主な接合の識別。
- 一般的な階段で使用される適切な接合方法の説明。

### ドアや窓で使用される接合

ドアや窓の製作においては、ほぞ穴とほぞ接合が広範囲に使用されている。ほぞ穴とほぞの種類は、使われる場所によって異なってくる。この接合の例は、次から数ページにわたって説明されている。

#### 通しほぞ接ぎ

##### (Through mortise and tenon)

通しほぞ接ぎにおいては、一つの矩形ほぞが、ほぞ穴に差し込まれる。図 1 4・1 を参照。

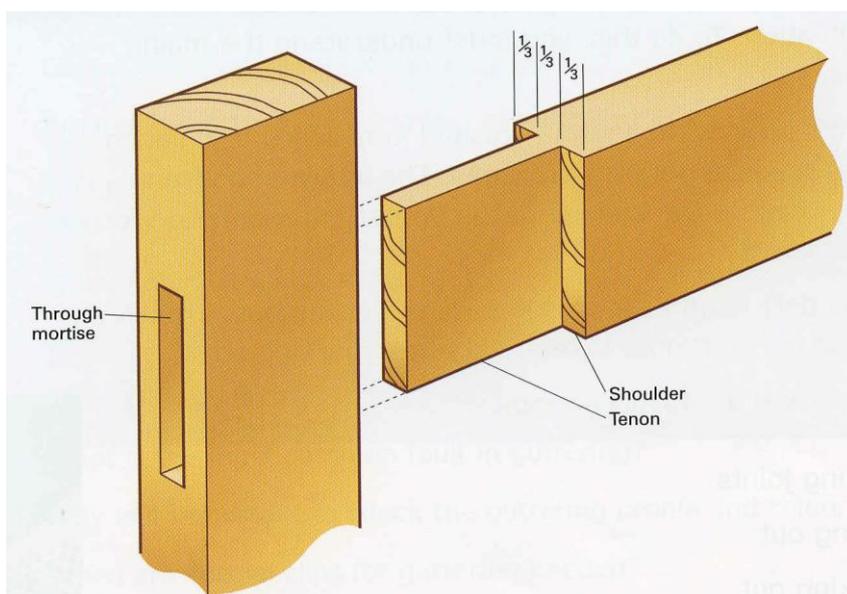


図 1 4. 1 通しほぞ接ぎ (Through mortise and tenon)

#### 止めほぞ接ぎ

##### (Stub mortise and tenon)

止めほぞ接ぎでは、ほぞが突き出ないように、短く止められている。図 1 4. 2 を参照。

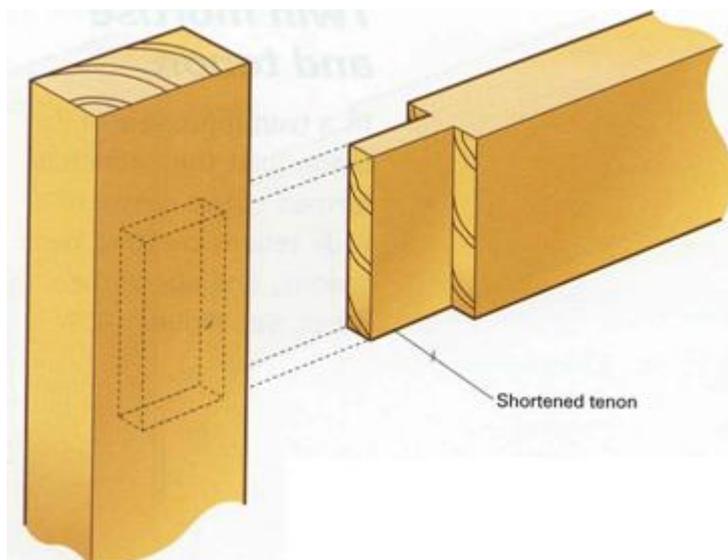


図 1 4. 2 止めほぞ接ぎ (Stub mortise and tenon)

## 腰付きほぞ接ぎ

### (Haunched mortise and tenon)

腰付きほぞ接ぎでは、腰 (hauch) と呼ばれるほぞの突起部を残して、ほぞのせいが減し、通しほぞになっている。図 14. 33 を参照。腰 (hauch) の目的は、接合部の上部 3 分 1 の木材を残し、ねじれを防止することである。ほぞの端の腰は、ほぞのくさび締めを助け、緩いほぞになるのを防ぐことができる。第 15 章の木工部材の組立にくさび締めの詳細な説明がある。

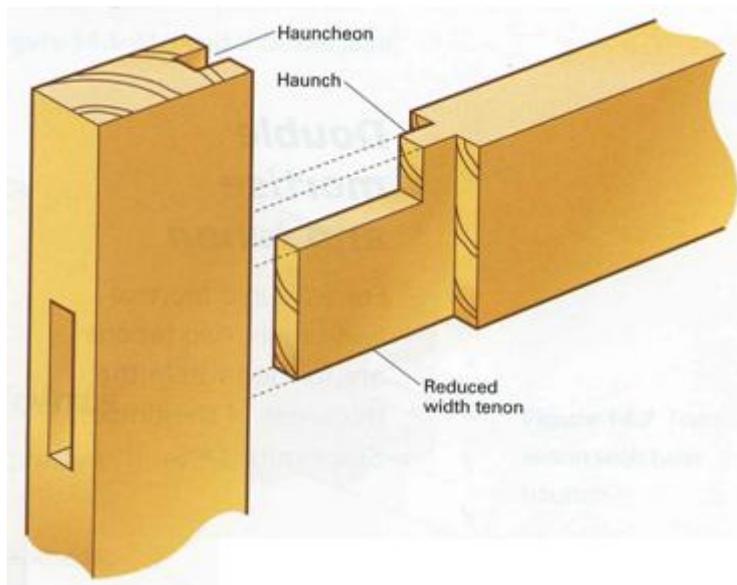


図 14. 3 腰付きほぞ接ぎ(Haunched mortise and tenon)

## Definition



### 定義

Bridled 緩い

締まっていないほぞ接ぎ。 緩いほぞは摩擦抵抗がないので、安全ではない。

Page 400

## 二段ほぞ接ぎ

### (Twin mortise and tenon)

二段ほぞ接ぎは、腰がほぞの中央に形成された、上下に 2 段になったほぞである。図 14. 4 を参照。

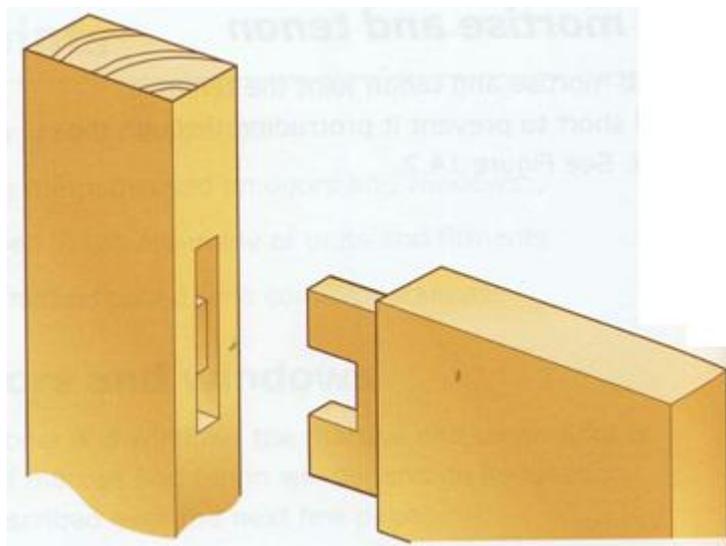


図 14. 4 二段ほぞ接ぎ (Twin mortise and tenon)

## 二枚ほぞ接ぎ

### (Double mortise and tenon)

二枚ほぞ接ぎは、2枚のほぞが、木材の厚み内に作られている。図14.5を参照。

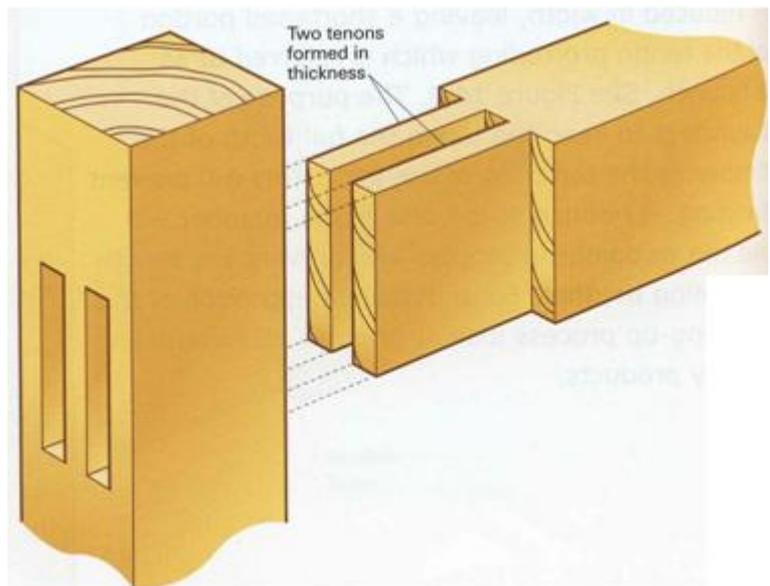


図14.5 二枚ほぞ接ぎ (Double mortise and tenon)

Page 401

## 段違い胴付ほぞ接ぎ

### (Stepped shoulder joint)

しゃくり面のある枠に使用され、段違い胴付ほぞ接ぎは、片側の胴部分がしゃくりの深さだけ出ている。この接合には、腰付きほぞや二段ほそ、止めほぞを組み合わせることができる。図14.6を参照。

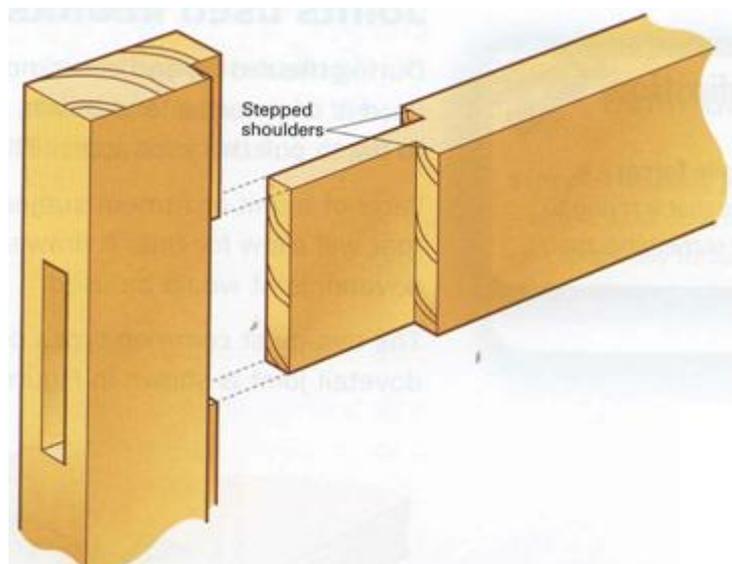


図14.6 段違い胴付ほぞ接ぎ (Stepped shoulder joint)

## 腰付き二段ほぞ接ぎ (Twin tenon with hauch)

腰付き二段ほぞ接ぎは、框扉の下框に使用される。図14.7を参照。

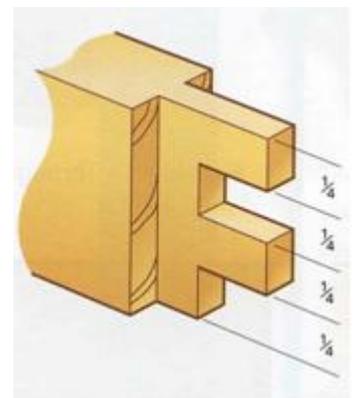


図14.7 腰付き二段ほぞ接ぎ (Twin tenon with hauch)

## ほぞ接ぎの基本的なルール

ほぞ接ぎのプロポーシオンは、その強さのために非常に重要である。基本的なルールは次のとおりである。

- ほぞのせい（幅）は厚さの 5 倍を超えてはならない。これにより、接合部の収縮や変形を防ぐことができる。5 倍以上にする場合には、腰を付ける必要がある。
- ほぞは、木材の厚さの  $1/3$  にすべきである。鑿でこの  $1/3$  の大きさのほぞ穴が彫れない場合には、ほぞを、のみのサイズに合わせて調整する必要がある。
- 腰をほぞのせい（幅）を減らすために使用する場合、その先のほぞは、全体のせい（幅）の約  $2/3$  にする必要がある。また腰の深さ（長さ）は、その厚さと同じにする必要がある。
- ほぞは材の中央に配置する必要があるが、しゃくりや溝に合うよう、どちらかの側にわずかに移動させることができる。

Page 402

## ユニットと家具で使用されている接合

ユニットと家具の設計と製作図で使用される最も一般的な接合は、ほぞ接ぎであるが、接合部が引張られ離れるような可能性の力がある場合、最善なものではない。これらは、引張力と呼ばれている。

そのような力が加わるユニットや家具の部分は、それに対応した接合部の設計を行う必要がある。ユニットでの引き出しは、多くの場合、引張力を受けるので、蟻接ぎが使用される。

蟻組接ぎの最も一般的なものは、蟻組接ぎ（through dovetail joint）と包蟻組接ぎ（lapped dovetail joint）の 2 種類がある。図 1 4. 8 に蟻組接ぎ、図 1 4. 9 に包蟻組接ぎを示している。

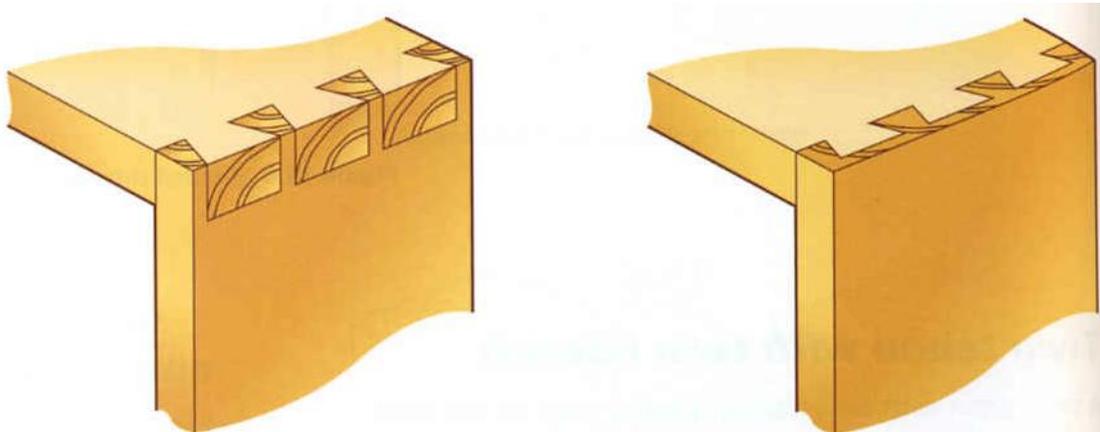


図 1 4. 8 蟻組接ぎ（through dovetail joint）

図 1 4. 9 包蟻組接ぎ（lapped dovetail joint）

### Definition



定義

Bridled 緩い

締まっていないほぞ接ぎ。 緩いほぞは摩擦抵抗がないので、安全ではない。

蟻組接ぎは、針葉樹では1：6の勾配（時々ピッチと呼ばれる）、広葉樹では1：8を持つ必要がある。蟻の傾きが大き過ぎる場合、接合は抵抗が小さくなり弱くなる。傾きが十分でない場合蟻は引っ張られ離れがちになる。勾配（またはピッチ）を図14.10に示す。

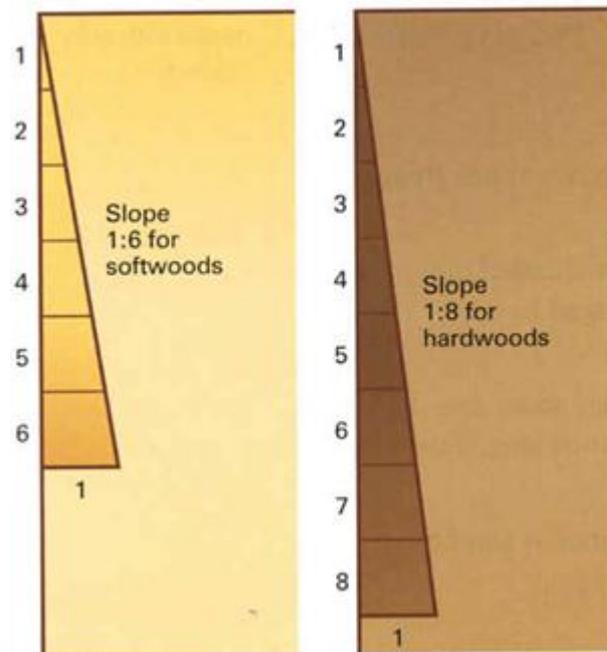


図14.10 蟻組接ぎの勾配

Page 403

### 階段の正式な接合方法

階段の製作で使用される最も一般的な接合は、止め追入れ接ぎ（stopped housing joint）である。この接合は、踏み板と蹴込みを側桁に納めるために使用される。接合は踏み板の段鼻で止められる。最小の追入れ深さは12 mm となっている。図14.11を参照。

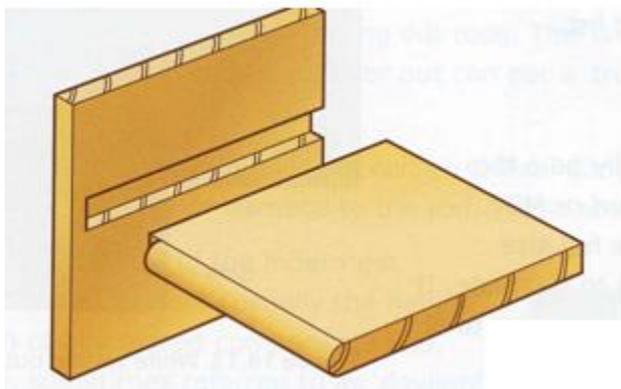


図14.11 止め追入れ接ぎ（stopped housing joint）

#### Definition



定義

Stopped housing joint 止め追入れ接ぎ  
切断面が材を完全に通過しない。

階段の側桁が、手摺支柱の親柱と合っている場合、図14.12に示すように、腰付き止めほぞ接ぎが使用される。接合タイプの詳細については、この章のはじめの部分で見つけることができる。

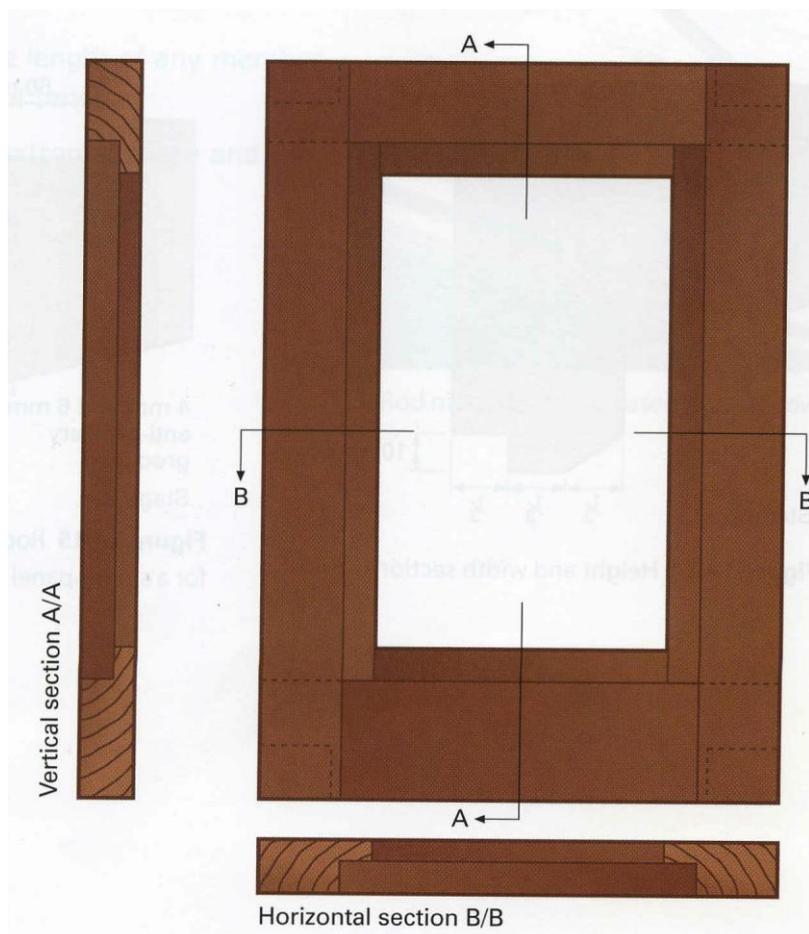


図14.12 側桁のほぞ接ぎ

Did you know?



知ってる

接合がいかにか組み立てられ、使われるか理解する最良の方法は、実際に木材と道具を用い、作業場で練習、練習、練習することである。

## 原寸作図の基礎

この節を終えると以下のことができるようになる：

- 原寸作図の原則とその活用
- カット部材リストの目的

### 原寸作図

原寸作図は通常、製作する物の原寸サイズで描画することができる、薄い合板やハードボード、MDFで行う。それはしばしば、図面を明瞭にするために白く塗装される。

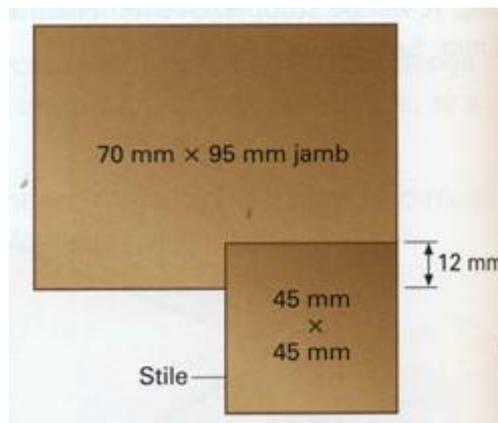


図 1 4 .

### 1 3 4 組子サッシの原寸作図

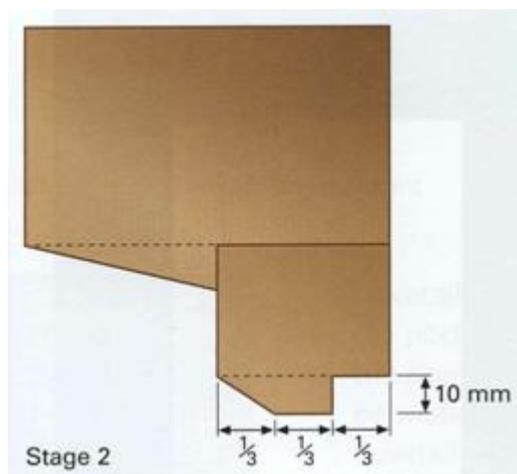


図 1 4 . 1 4 断面の幅と高さ寸法

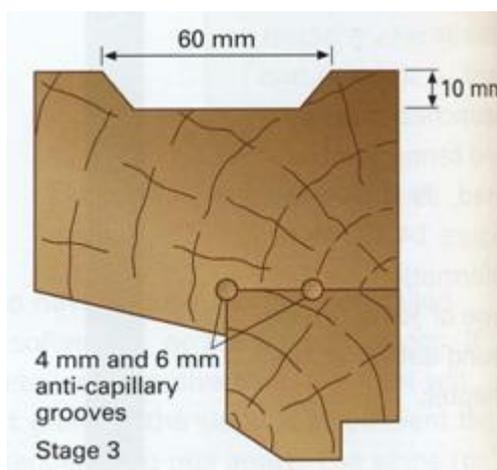


図 1 4 . 1 5 1 枚ガラス扉の重要寸法が示された原寸板

### Safety tip



### 安全情報

原寸板や他のものを塗装するときに、常に塗料のスズに関する安全情報を参照し、そこに与えられたガイドラインに従うこと。

## Definition



### 定義

Setter out 墨付け木工職人

建具木工部材の原寸作図の経験が豊富な木工職人

原寸板は、仕事の終了時に表面を再塗装することによって、何度も使用することができる。書きこまれた原寸板を再利用のために保存する場合は、安全に保存され参照できるようにしなければならない。

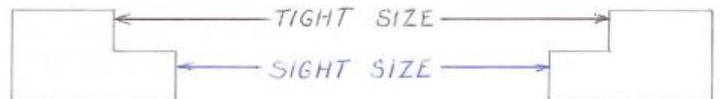
縮尺図面や仕様およびすべての現場採寸データを受け取り次第、墨付け木工職人は、原寸板に描くことで、そのものの断面の水平方向および垂直方向の原寸寸法を生成する。図14.14を参照。

正面図も、原寸板の上に描画される。これは、墨付け木工職人が完成した建具などの`真'の視覚的なイメージを得ることができ、形や曲面があるもので特に有用である。

原寸板は原寸サイズで書き込まれるので寸法の書き込みは不要であるが、一定の重要寸法は、エラーや原寸板の損傷に対するチェックとして付加されることがある。それらには通常、次のものが含まれる。

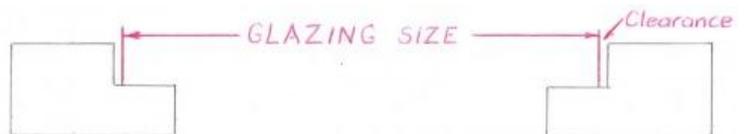
#### ● 視界の寸法

部材の内側の縁の寸法（通常、ガラス張りの部材の高さと幅で、しばしば`採光サイズ'と呼ばれる）



#### ● 胴のサイズ

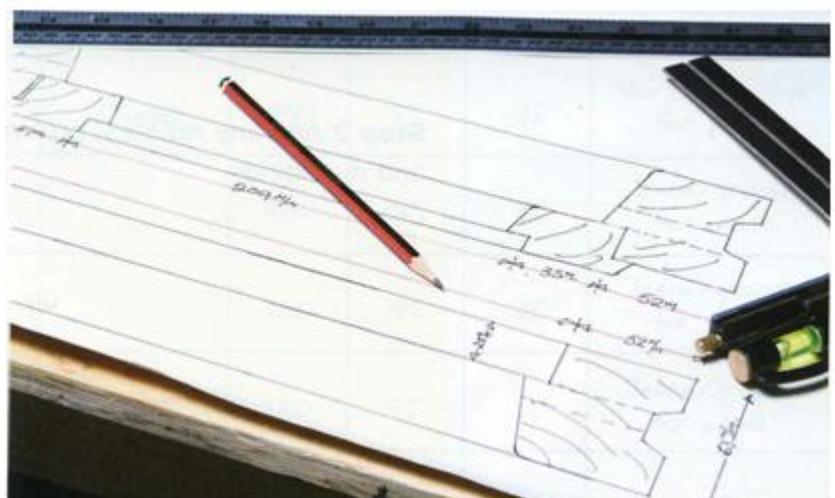
ほぞの胴の幅の寸法



#### ● 全体のサイズ

製品の外形長さとは幅

訳者注：sight sizeの説明図を追加した。



開き窓の原寸図

### 部材の原寸描画の展開方法

経験豊富あるいは見習いの木工職人も、原寸図を作図する際に、木材の断面の詳細を構築する際の問題をしばしば持つことがある。これを克服するために、次のような段階を追ったガイドラインを用いるようにする。

**ステップ1** 矩形断面として部材を描画する。

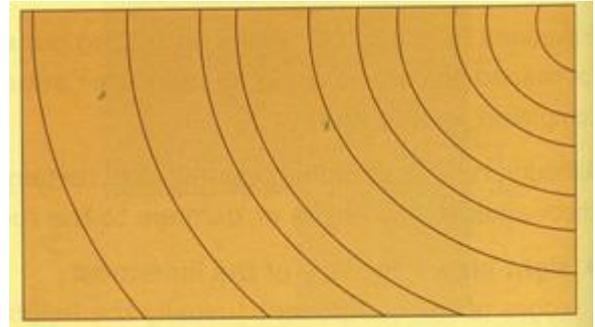


図14.16

**ステップ2** しゃくり、溝や成形加工部分を追加する。

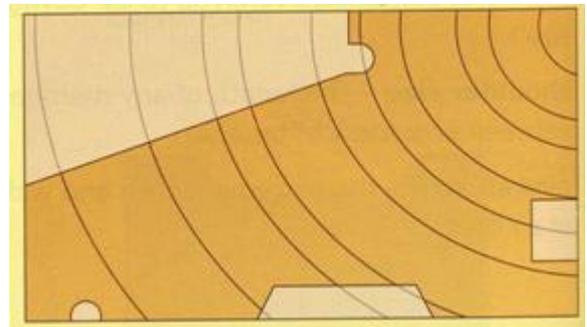


図14.17

**ステップ3** 他のすべての詳細を追加する。書き込み文字も含む。

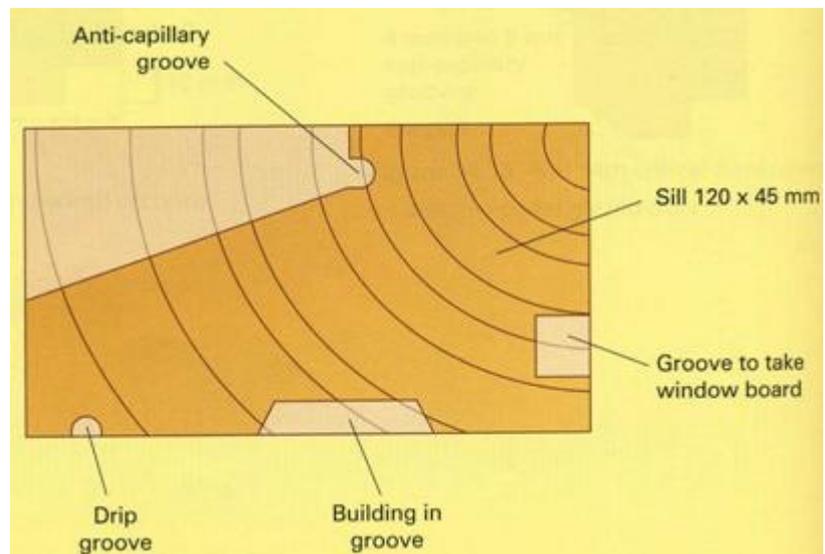


図14.18

## カット部材リスト

原寸板の作図が完了すると、正確なカット部材リストをまとめることができる。カット部材リストは、原寸板に表示されているものを製作するのに必要なすべての木材の項目別リストである。

カット部材リストは、製造プロセス通じて参照する必要があるので、したがって、可能な限り実際の原寸図をもとにカット部材リストが算入されることが最善な方法である。

カット部材リストのきまった書式はないが、いくつかの特定な情報は、明らかにすべてのリストで与えられる必要がある。次のような情報が含まれている必要がある。

- 参照する原寸板

例えば、原寸板番号

- リストの作成日付

- 作業概要の説明

- 必要な部材数量

- 部材の説明

(例、上框、敷居、堅框等)

- 部材のサイズ、製材および仕上りの両方

(1面あたり 3 mm の余裕が機械加工のために必要である)

- 一般的な注意事項

カット部材リストの例を図14.19に示す。

Timber cutting list						
Job description: Two panel door			Date: 8 Sept 2008			
Quantity	Description	Material	Length	Width	Thickness	Remarks
2	Stiles	S wood	1981	95	45	Mortise/groove for panel
1	Mid rail	*	760	195	45	Tenon/groove for panel
1	Btm rail	*	760	195	45	Tenon/groove for panel
1	Top rail	*	760	95	45	Tenon/groove for panel
1	Panel	Plywood	760	590	12	
1	Panel	*	600	590	12	

図14.19 カット部材リスト

## 墨付けの基礎

この節を終えると以下のことができるようになる：

- 墨付けする木材の適切な側面を選択する。これらは、面（face）と端（edge）と呼ばれている。
- 木材に原寸図から情報を転記する。

墨付け（marking out）は、木材へ原寸板の情報を転記することである。これは非常に重要なプロセスであり、徹底的にチェックする必要がある。この段階で木材に間違っただけ情報が転記されると、組み立て時に間違いが生じ、時間とコストがかかることになる。

### 面（face）と端（edge）の墨付け

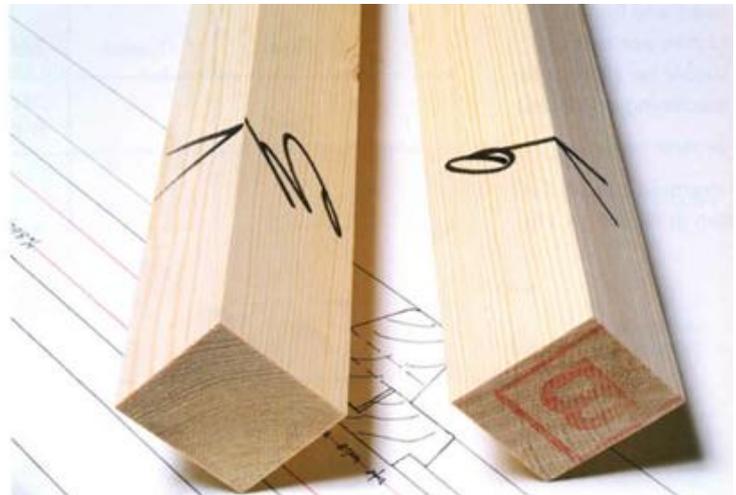
面（face）と端（edge）は、木材の四辺の部分で最も重要な二つのものである。したがって、それらは通常最善な状態となっている隣接する二つの辺が選択される。

木材中にある欠陥の位置とその程度は、この時点でも注意を払う必要がある。しゃくりや溝を切削する際に、これらを取り除くことができる場合は、それらを含む辺も、面と端として選択する最善な状態の辺であると言える。

面と端の墨付けは、こうした木材の慎重な検査の後に、選択された2辺に行う。この面と端はすべての墨付けを行うための基準点として使用される。



木材の面と端



一組の木材

ドアの框などの部材は、これらは可逆的ではないので、一組として墨付けする必要がある。この場合、面と端の墨付けは常に互いに逆である必要がある。

面と端は、通常、枠組みの前面と内側の端にする。しかし、両開きの窓やその敷居など、他のものが同一平面にない枠の片側では、同一平面となる側を、面として選ぶべきである。

Did you know?



知ってる

よりよい精度のためには、鑿の先のように尖ったペン先の、2Hの鉛筆が、墨付けに適している。

Find out



調べて

墨付けにはどのような道具が使われるか？

### 原寸板からの情報の転記

木材への墨付けは、混乱や間違いの原因となるので、不要な線は無くし、可能な限り明確かつシンプルにする必要がある。鉛筆の線は、明確で鋭利な鉛筆で行う必要がある。可能な限りすべての墨付けは、1回の作業で終わらせる必要があり、誤って配置されたまたは二重線は、直ちに是正されるべきである。

この2つの写真は、ドアの原寸板から墨付けされる一部材を示している。



胴とほぞ穴の線が直接転記される方法と、部材の仕上がり断面が部材を横切りに描かれていることに注目すること。

この2つの写真は、ドアの原寸板から墨付けされる一部材を示している。

Did you know?



知ってる

原寸板作成と墨付けの方法は、ほぼすべての部材でも同じである。次の例のような製作部材を見た場合、このことを覚えておくこと。

## 基本部材の墨付け

### 窓

窓は、建築要素として立ち上がることが前提となっているので、通常は無垢の木から加工する必要がある。ここでは高さ 900mm、幅 500mm 単純な開き窓を例としてすすめることにする。

### 窓の原寸作図と墨付け

まず、断面の高さと幅を表示するフルサイズの原寸板を作成する必要がある。カット部材リストを作成するためには、この図面を使用する。次に、墨付けするための材料を準備するのにカット部材リストを使用する。

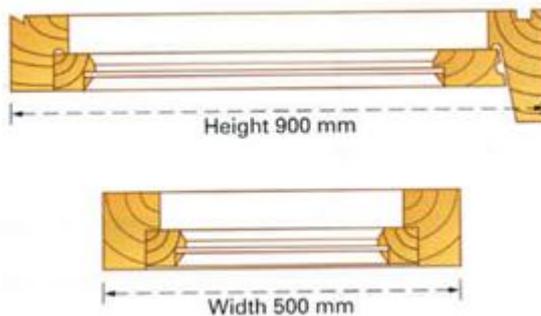
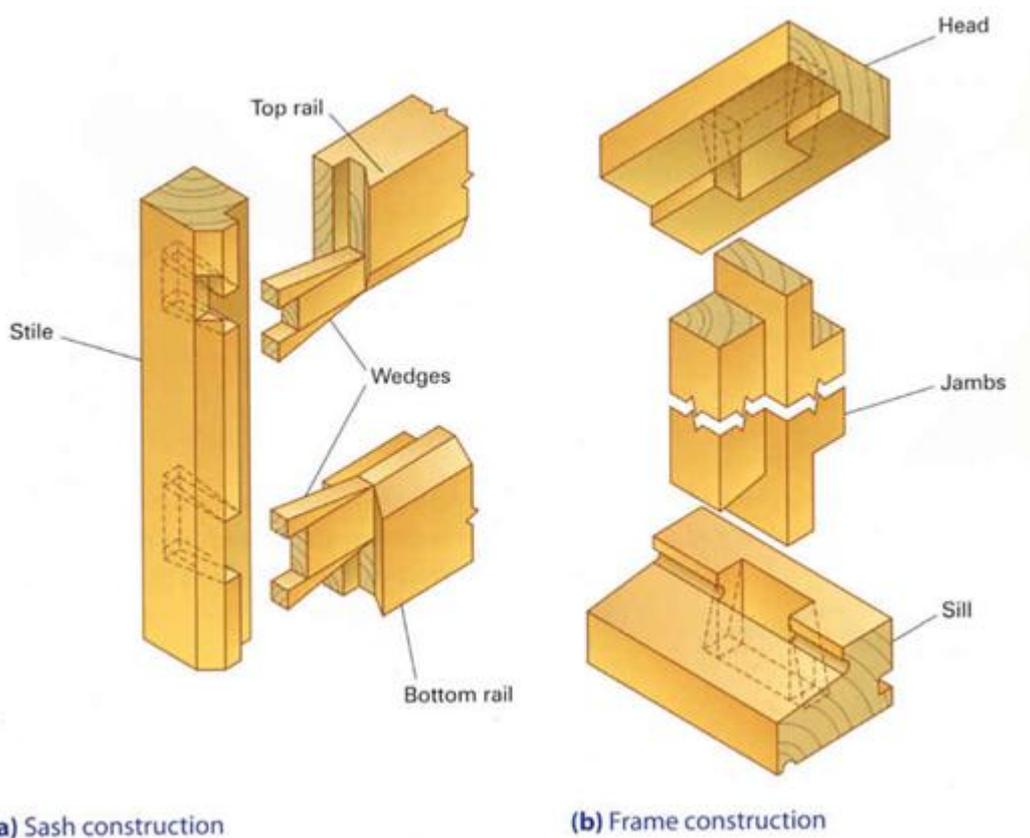


図 1 4， 2 0 高さ方向と幅方向の原寸板

窓を製作する場合、二つの異なる枠組み方法が使用される。一つは可動部分で、もう一つは固定部分である。この例では、固定部分は、窓枠で、可動部が開くサッシである。

窓枠の場合、水平方向の部材（上枠や下枠）にはほぞ穴が開けられており、垂直メンバー（縦枠）にはほぞが作られる。

これとは逆に可動部であるサッシでは、水平方向の部材にほぞが作られ、垂直の部材にほぞ穴が開けられる。



(a) Sash construction

(b) Frame construction

#### 1 4 . 2 1 サッシと窓枠の接合部

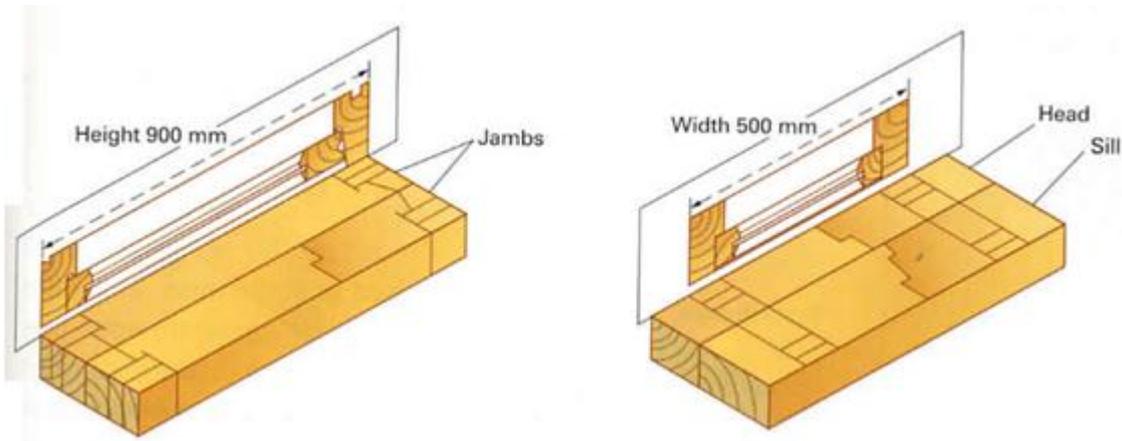
### Remember



### 覚えて

上枠と下枠、または縦枠とその反対側といったような部材は、常にペアで墨付けすることを忘れないこと。

材料が製材されると、原寸板から転記して、様々な部材に墨付けすることができる。



すべての部材は、接合部、しゃくり部分、溝等を墨付けされ、組立の準備ができ加工できる。

## ドア

ドアのいくつかの種類があるが、すべてのドアは、次に示すような、2つのカテゴリに分けられる。

### ●フラッシュドア／板張りドア

名前が示すように、外側の周囲の枠を持つ中空のドアである。通常、ハードボードや合板で覆われ、内部が強度のためダンボールが充填されている。錠前ブロックは、錠あるいはラッチが縦枠に取り付けられる。

### ●枠組みドア

広葉樹や針葉樹から作られ、ほぞ接ぎやダボ接合で組み立てられる。枠は通常、無垢の木製板やガラスを組み込むためにしゃくりがほられ、その上に押し縁が付けられる。

フラッシュドアとダボ接合ドアは、通常、工場で生産されるので、ここではほぞ接ぎの枠組みドアの製作について見てゆくことにする。

## Remember



### 覚えて

組立て前に墨付けの鉛筆の線を削除することが、良いやり方である。墨付け線は、部材が完全に組み立てられると削除が困難な場合がある。

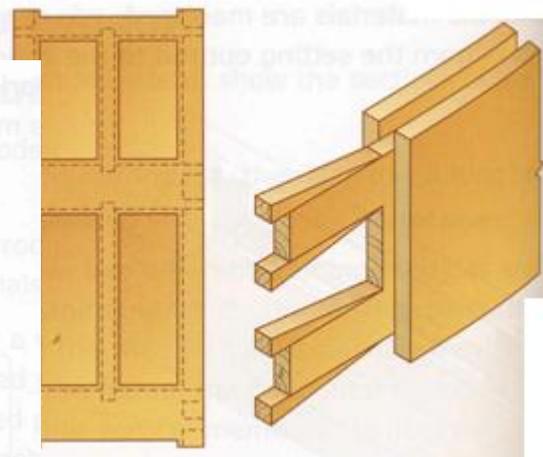
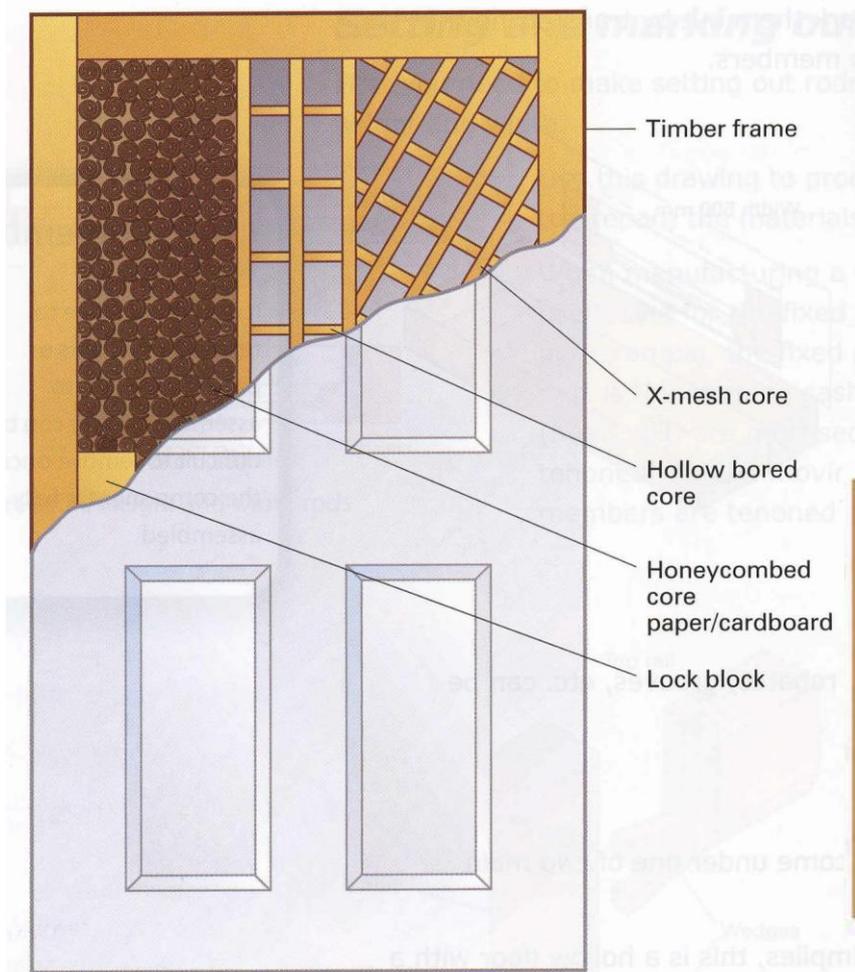


図 1 4 . 2 4 ほぞ接ぎ

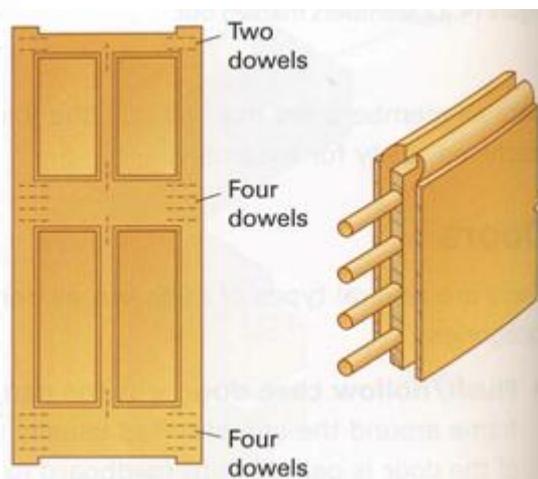


図 1 2 . 2 5 だぼ接ぎ

図 1 4 . 2 3 フラッシュドアの分解組立図

### ドアの原寸図と墨付け

いつものように、高さと幅の断面を示す原寸板から始める。

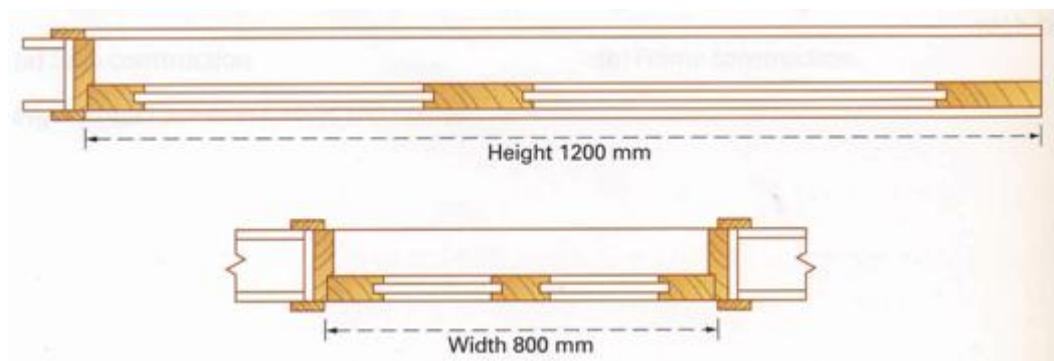
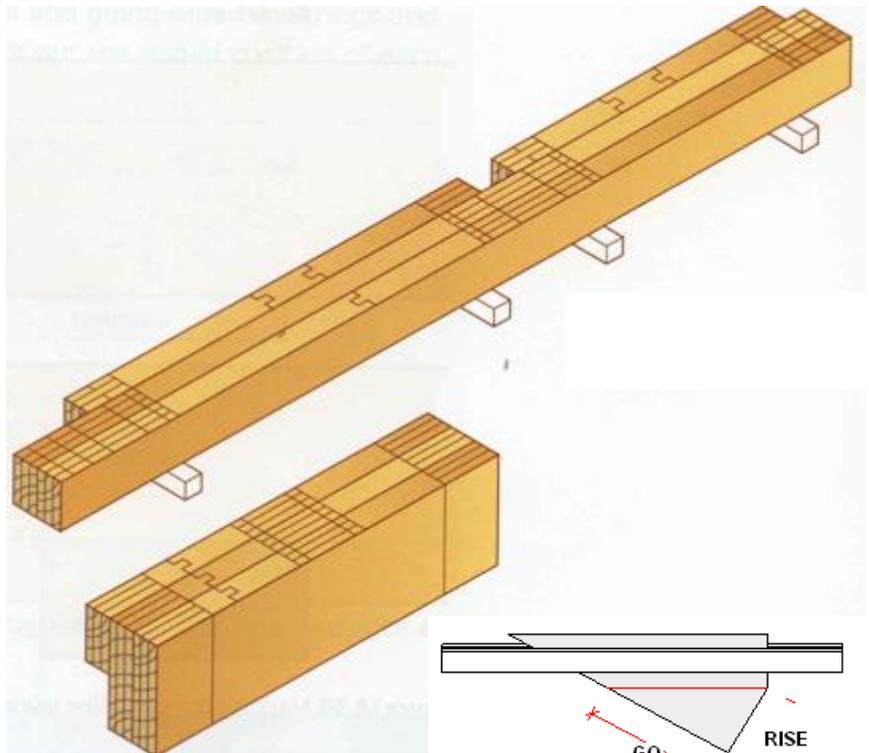


図 1 4 . 2 6 高さ方向と幅方向の原寸板図

カット部材リストを生成するために原寸板図を使用することができ、部材の製材にカット部材リストを使用し、忘れずに、面 (face) と端 (edge) を決めてマークする。次に、横方向の部材、垂直の部材をそれぞれ毎に一緒に墨付けするのを忘れないようにして、すべての部材を原寸板図から転記して墨付けする。

図 1 4 . 2 7 部材の墨付け



### 階段

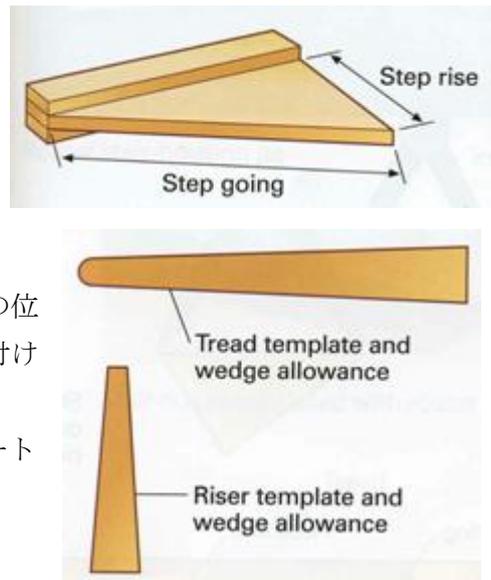
階段の原寸作図と墨付けは、ドアや窓とは異なっている。階段の原寸作図には、蹴上げ (rise) や踏み面 (going) などを含め、すべての寸法を必要とする。

図 1 4 . 2 8 勾配板

*訳者注：勾配板 (pitch board) の角度が間違っているので説明図を追加した。*

二つのテンプレートは、踏み板 (tread) と蹴込み (riser) の位置を墨付けする勾配板 (pitch board) と、踏み板と蹴込みを墨付けするためのテンプレートである。

図 1 4 . 2 9 踏み板と蹴込みのテンプレート



### Remember



覚えて

階段に関しては様々な規制があり、すべての寸法は、これらの規制を遵守しなければならない。詳細については、第 10 章の 252～253 ページを参照のこと。

### Remember



覚えて

テンプレートができるだけ正確なものになるよう、その製作には時間をかけ、注意を払う必要がある。

### 階段の原寸作図と墨付け

最初に側桁を必要なサイズに製材し、面と端のマークを忘れずに行い、作業台にセットする。

精度のために余白テンプレート (margin template) を使用して勾配線を墨付けする。

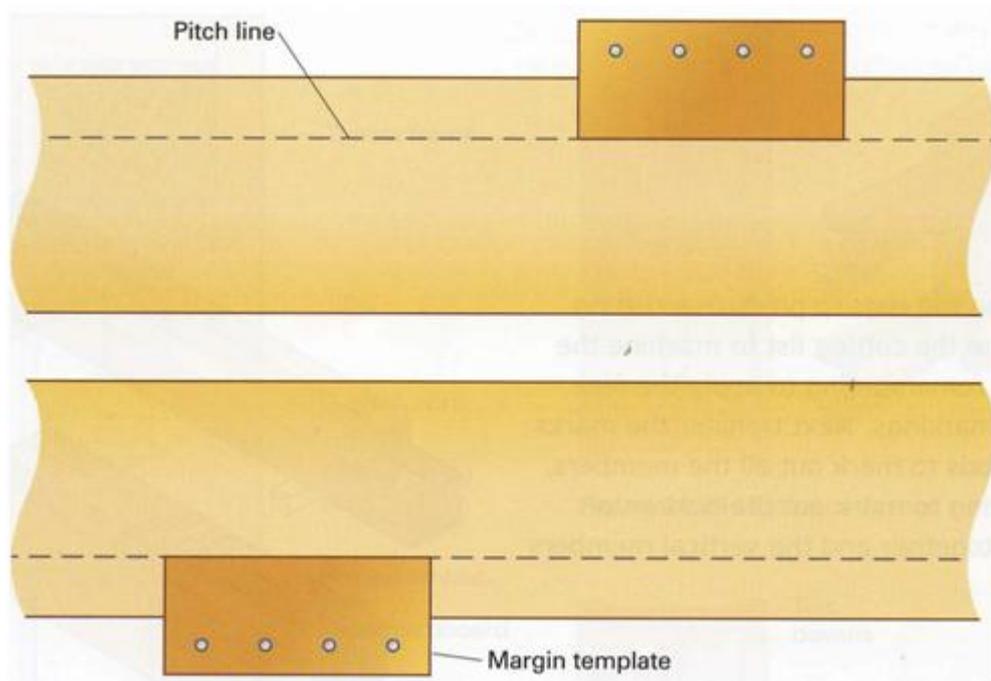
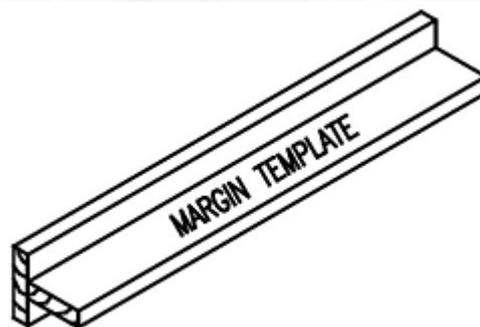


図 1 4 . 3 0 余白テンプレートを使用した勾配線を墨付け

*訳者注：余白テンプレート (margin template) の説明図を追加した。*



勾配板の斜辺にデバイダーを当て、この距離を両方の側桁に沿って順々に墨付けする。この線と勾配線との交点は、踏み板と蹴込みの墨付けの起点となる。

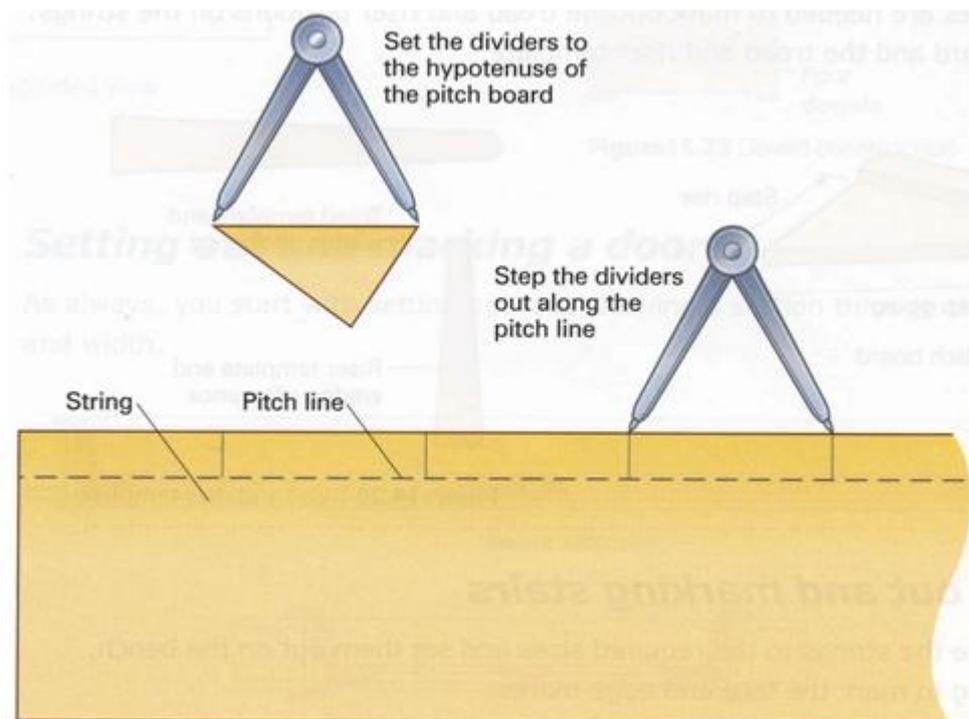
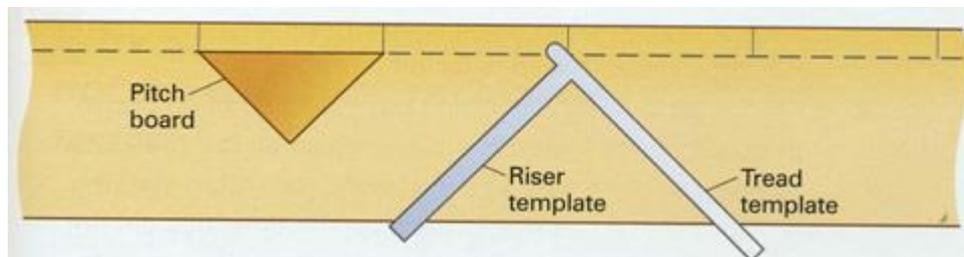


図 1 4 . 3 1 踏み板と蹴込みの起点の墨付け

勾配板は、側桁へ蹴上げと踏み面を墨付けするのに使うことができ、蹴込みと踏み板テンプレートは、それぞれの段の実際の位置を墨付けるのに使うことができる。

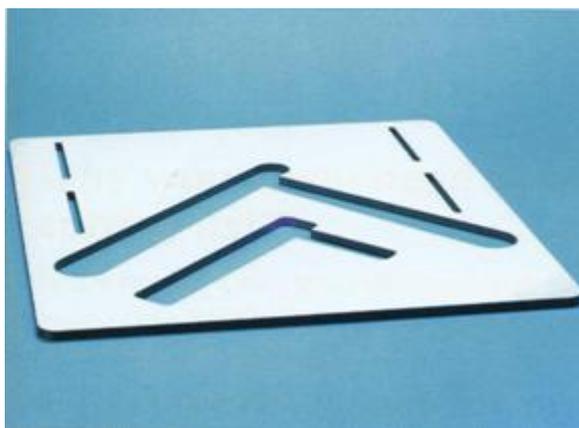


各段の蹴上げと踏み面を墨付けするために勾配板を使用。

各段の位置を墨付けするために、蹴込みと踏み板テンプレートを使用。

図14.32 蹴上げと踏み面、踏み板の位置の墨付け

次は段板の組み込みのため加工。この作業のためルーターと組み合わせ階段組み込み加工治具 (stair-housing jig) を使用するのがベストである。



ルーター用の階段組み込み加工治具



階段組み込み加工治具を用いたルーター加工

次に踏み板と蹴込みを機械加工することができる。踏み板は、通常、段鼻カーブと、蹴込みが納められるよう下側に溝を持っている。

階段は、今、組み立てることができる。

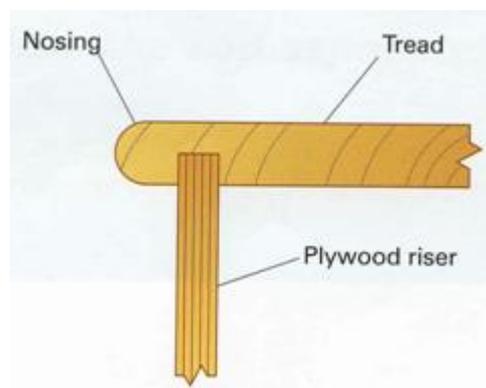


図14.33 踏み板と蹴込みの接合

On the job:



### 墨付けでの混乱

2年目の見習い職人であるモリーは、ローカルエリアでの住宅の再開発事業のために、交換用のサッシをかなり多く製作するための仕事を与えられている。すべての原寸板は、最近資格をとったばかりの木工職人のフィルが行った。モリーは、いくつかの部材に関して、それが描かれている図面とその範囲で必要な原寸板が与えられた。最初のサッシの墨付けをした後、モリーは、図面に書かれたサイズが原寸板上のサイズと一致していないことに気づいた、しかしながら、それは作るべき別のサッシと一致でしていた。

1. あなたは何が起こったのだと思いますか？
2. この問題を克服するためにどのようなモリーは行動すべきですか？
3. 再びこのできごとを防ぐために何を行う必要がありますか？

## FAQ



**なぜ二枚ほぞ接ぎを使用するのですか？ それは厚い単一のほぞ接ぎに換えた方が容易ではないでしょうか。**

はい、それは容易になるでしょうが、それは、強くはないでしょう。二枚ほぞ接ぎにすると、接合する部分の表面積が増加します。これは接合部を接着するための大きな領域が得られ、これにより、強い均整の取れた接合が生み出されます。

**階段の側桁のほぞは、親柱の支柱に接合しているときには、二段ほぞ接ぎ、あるいは腰付き二段ほぞ接ぎのどちらを使うのでしょうか？**

両方。階段の一番上に親柱の支柱は、側桁よりも深くなります。したがって、二段ほぞを接ぎ使用する必要があります。親柱の支柱は、床レベルで切られるので、腰付き二段ほぞ接ぎは、最強の接合となります。

**なぜカット部材リスト上で製材のサイズが必要なのですか？**

製材のサイズに示すことによって、製材工は、木材の収納ラックから、ストック材から使用する際に最も費用対効果の高い断面を決定することができます。

**例えば、標準サイズのドアの数が多いなどから、繰り返し使う建具の部材の墨付けを行う場合、別々に原寸板からそれぞれの部材を墨付けする必要がありますか？**

いいえ、一枚の部材に情報を転記したならば、それと同じサイズのすべての部材を一緒にクランプ締めし、そこから、すべての部材に接合部の線を転記することができます。その際にすべての部材が面や端のマーク付けされ、ペアになっていることを確実にすることも覚えておく必要があります。

## Knowledge check



### 知識チェックリスト

1. ほぞの腰とは何ですか、なぜそれが使用されるのですか？
2. どのような時に段違い胴付ほぞ接ぎを使用する必要がありますか？
3. ドアの框は 95mm×44 mm の仕上がり断面です。  
ほぞ穴を彫るのにどのようなサイズのノミを使うのでしょうか？
4. 針葉樹の蟻組接ぎではどのような勾配が使われるべきですか？
5. 以下で使用される接合方法を明記しなさい。  
階段の踏み板と側桁、階段の親柱の支柱と側桁、2枚パネルドアの中央の縦棧、キッチンの引き出し。
6. 墨付けの目的は何ですか？
7. カット部材リストの目的を説明しなさい。
8. 次のものを説明しなさい。視界の寸法、胴のサイズ、全体のサイズ
9. 面と端マークの目的は何ですか？
10. 墨付けの必要性を説明しなさい。
11. 1. 階段の側桁で踏み板の組み込み溝をカットするためのベストな方法を述べなさい。  
2. 接着くさびの目的は何ですか？