

林業教室テキスト

林 産

鹿 児 島 県

目 次

I 木材の形成と組織構造	1
第1 木材の形成	1
第2 木材と水分	3
II 木材の規格	5
第1 素材の日本農林規格	5
第2 針葉樹の構造用製材の日本農林規格	19
第3 製材の日本農林規格	24
III 造材	25
第1 造材の方法	25
第2 採材による価格差	26
IV 製材木取り	28
V 木材乾燥	31
第1 葉枯らし材	31
第2 木材の乾燥	34
VI 木質建材	43
第1 合板	43
第2 集成材	43
第3 単板積層材 (LVL)	44
第4 幅はぎ材	45
第5 フローリング (床材)	45
第6 パーティクルボード (削片板)	46
第7 ファイバーボード (繊維板)	46
VII 流通と取引	47
VIII 木構造部材	49

I 木材の形成と組織構造

第1 木材の形成と組織構造

1. 木材の形成

樹木の幹は、上に伸びる伸長生長と横に太る肥大生長によって、その大きさを増す。伸長生長のしくみは、幹の先端にある頂端分裂組織の細胞の分裂活動により、下方に新しい細胞を押し出ししながら自分自身は上方に押し上げられて、樹高を増す。肥大生長は、樹皮と木部（木材として利用される部分）との間にある形成層の細胞の分裂活動によって、内側へ木部細胞を作りながら、形成層自体は外方へ押し出されていき、同時に外側へ師部細胞を作りながら、幹の太さを増していく。このようなしくみで堆積された木部細胞の集まりが木材として利用される。

2. 樹木の生理

木部細胞は根で吸収された水や養分（チッ素などの無機物）を上方に運ぶ通路の役目を果たしている。また、葉の中で光合成作用によって作られた養分（糖分などの有機化合物）の貯蔵も行っている。これらの役目は順次外側に形成される新しい木部細胞へ受け渡され、役目を終えた木部は幹の内側から心材となる。

したがって、水の通路である辺材部はたくさんの水を含んでいる。役目を終えた心材部には多少の水は残っている。

一方、師部細胞は、葉の中で光合成作用によって作られた養分および樹木の生長調節や生命の維持に必要な物質（ホルモンなど）を運んだり貯蔵する役目を果たしている。この役目も順次内側に形成される新しい師部細胞へ受け渡され、古い細胞から外方へ押し出され外皮となる。

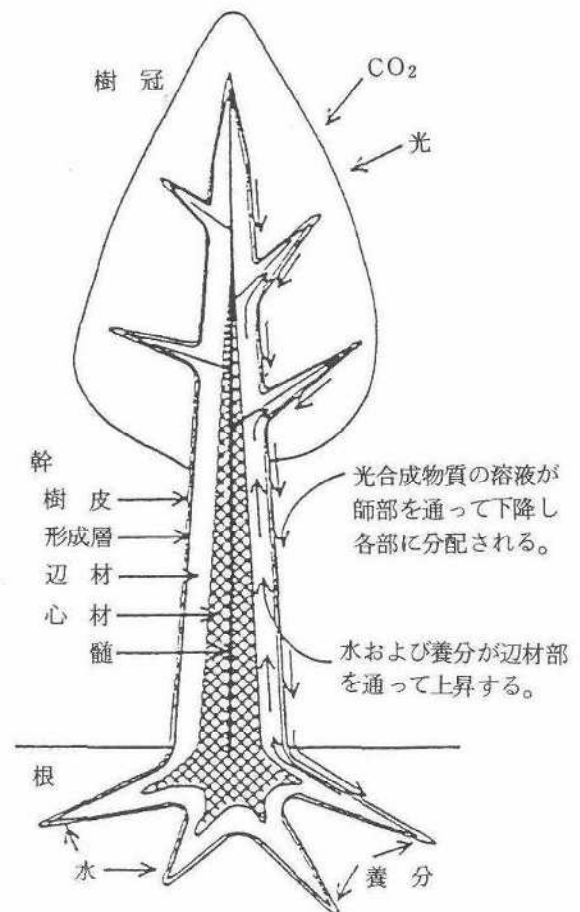


図1 樹木の構造と物質の流れ
(島地ほか, 1976)

図1に樹木の構造と物質の流れを模式図で示す。

以上のような樹木の内部における上下方向の物質の移動に対して、水平方向の移動は、髄に向かって放射状に形成されている放射組織が受持っている（図2）。

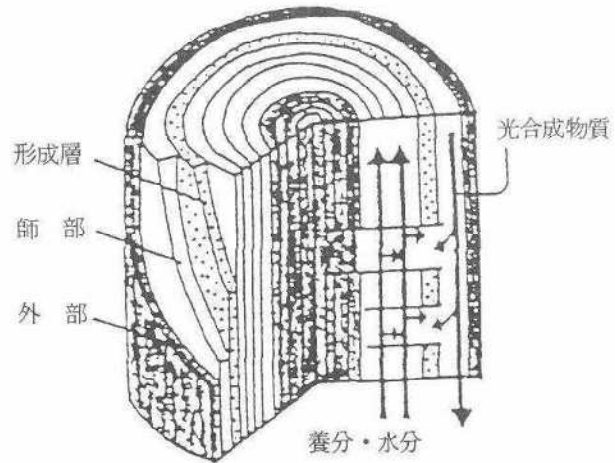


図2 樹幹の構造と物質の流れ

3. 木材の構造

(1) 木材の断面

樹木の幹は、木部の組織（細胞の集まり）が軸方向に配列する細胞と髄から放射状に配列する細胞とから構成されていることにより、基本的に3種類の断面をもつ。すなわち、横断面（木口面；幹軸に垂直の断面）、放射断面（まさ目面；幹軸に平行で髄を通る断面）、接線断面（板目面；幹軸に平行で幹の周周に対して接線方向の断面）である（図3）。

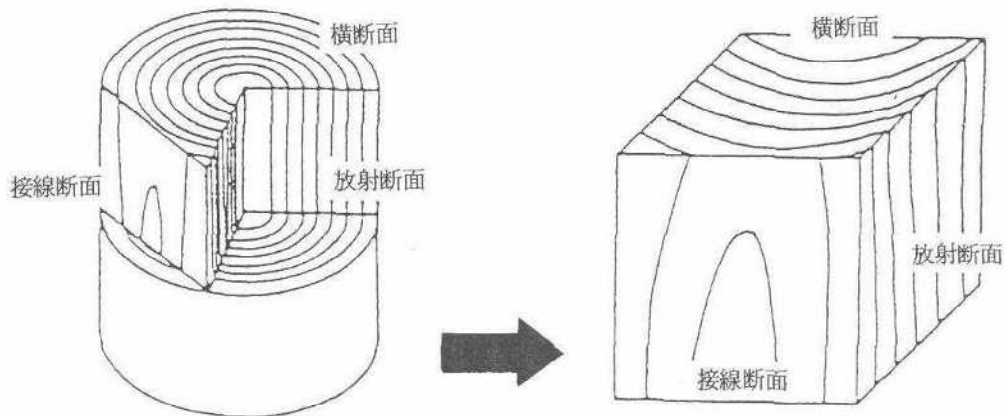


図3 木材の3断面

(2) 年輪

形成層の細胞の分裂活動によって新しく作られた木部細胞の層は、横断面では、環状の層として認められる。1生長期に形成された環状の層を生長輪という。日本のような暖帯・温帯地域では、1年に1回生長期があり、1年に1つ環状の層ができることから、これを年輪と呼んでいる。

また、生長期間中に、気象条件や虫害などの災害により、形成層の細胞が正常な分裂活動を行わないことがある。このとき形成される年輪は、正常な年輪に比べて、不明瞭であったり、不連続であったり、あるいは二重、三重になっていたりする。このような年輪を偽年輪と呼んでいる。

(3) 早材と晩材

年輪の初めの部分、すなわち生長期の初めに形成され、淡色で密度が低く、細胞の大きい部分を早材あるいは春材という。年輪の終わり、すなわち生長期の後半に形成され、濃色で密度が高く、細胞が小さい部分を晩材あるいは夏材という（図4）。

とくに針葉樹材では、早材から晩材への移行の緩急、晩材の幅、晩材の密度などが、木材の外観や性質を大きく左右している。

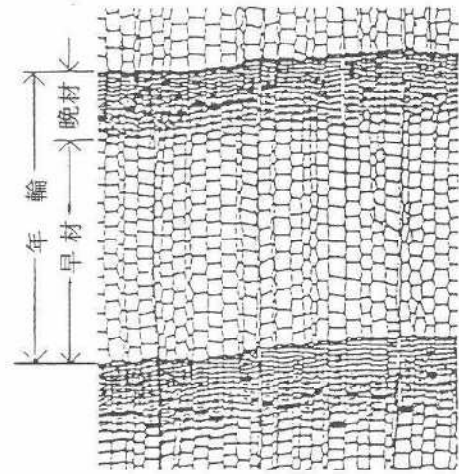


図4 スギ材横断面の拡大写真

(4) 辺材と心材

木部の機能の一つである水の通導と養分の貯蔵は、形成後の年数の若い、幹の外周部で活発である。幹の内部になるとこれらの機能が衰え、ついには水の通導機能が停止し、養分の貯蔵を行う柔細胞は死細胞となる。この部分を心材と呼び、外周の柔細胞の生きている部分を辺材という。また、辺材と心材の境界で心材への移行的な特徴を示す部分を移行材という。

心材化するにあたって、デンプンなどの貯蔵物質が心材物質に変わり、材中に沈着する。そのため、心材は濃く着色していることが多く、赤身、赤太などと呼ばれる。これに対し、辺材は一般に淡色で、白身、白太などと呼ばれる。

第2 木材と水分

1. 木材に含まれる水分量の表し方

木材中にどのくらいの量の水が含まれているかを表現するとき、“含水率()%”という言い方をする。この“含水率”というのは、木材中に含まれている水分重量の、水分を除いた木材のみの重量に対する比率(%)である(図5)。すなわち、重量 W_u グラムの木材の含水率は次の式で求める。

$$\text{含水率 } u = \frac{W_u - W_o}{W_o} \times 100 (\%)$$

ここで、 W_u ：水分を含んでいる木材の重量 (g)

W_o ：水分を除いた木材のみの重量 (g)

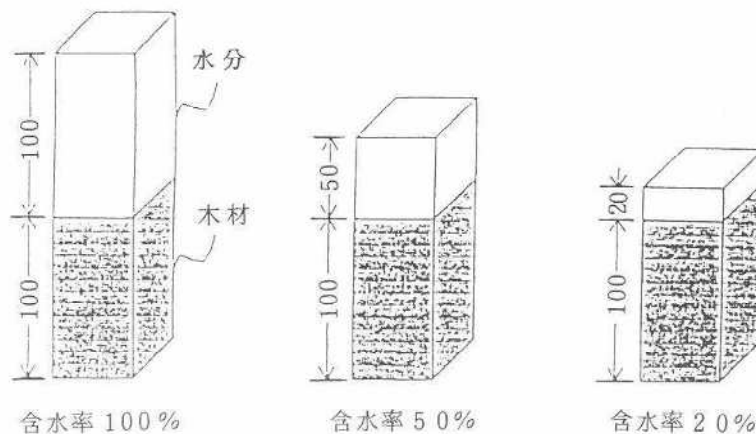


図5 木材の含水率の意味

2. 木材中に含まれる水分

木材中の水分は、細胞の内腔や間げきなどの空げき部に液体の状態で存在している自由水と細胞壁中に物理化学的結合力で吸着されている結合水とに分けられる（図6）。

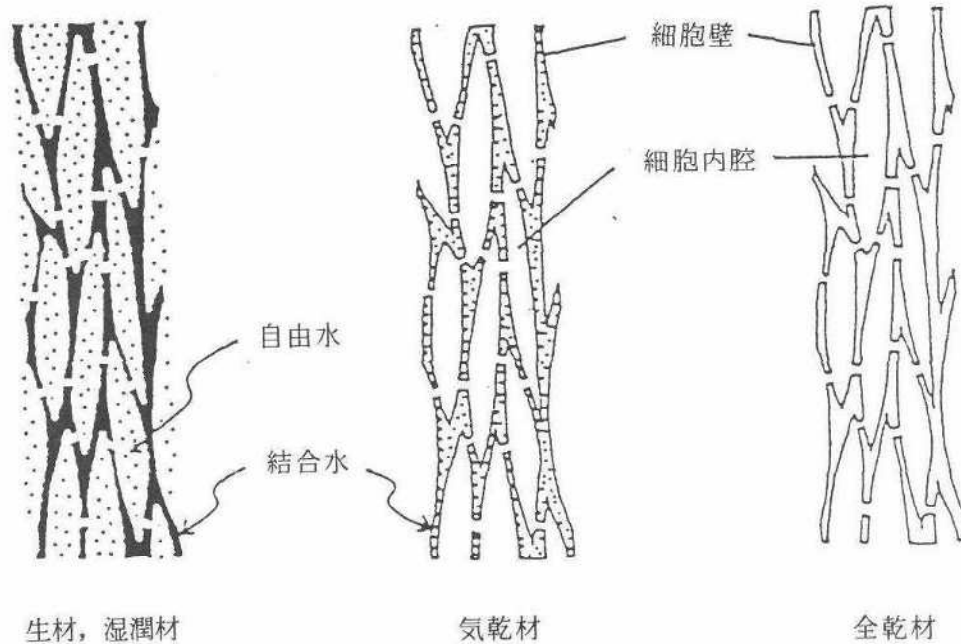


図6 木材中の水分

生材や湿潤材では自由水と結合水の両方を含んでいる。木材が乾燥していくと、まず自由水が放出され、これがなくなってしまうと、結合水の放出が始まる。この時点を経済飽和点といい、このときの含水率はほぼ30%とみなされている。さらに乾燥が進み、細胞壁の中に吸着されている結合水が放出されだすと、木材の収縮が始まったり、強さが増したり、いろいろな変化が生じる。つまり、結合水の多少は木材の性質一般に大きな影響を及ぼしている。

Ⅱ 木材の規格

概要

木造建築に用いられる木材は、素材及び製材品の品質、強度を示す基準として日本農林規格（JAS）があり、この規格に基づく製材品は、品質、寸法等が保証されている。

なお、製材の規格については、次の二つの規格がある。

○ 針葉樹の構造用製材の日本農林規格

建築物の構造耐力上主要な部分に使用する製材（土台、火打土台、大引、根太、床束、通し柱、管柱、間柱、筋かい、胴差、梁、火打梁、桁、小屋束、母屋、棟木、垂木等）を対象として規定している。

○ 製材の日本農林規格

造作用製材、家具用製材等「針葉樹の構造用製材」以外の製材に適用する。

第1 素材の日本農林規格

1. 適用の範囲

(1) この規格は、次の各号に掲げるものを除き、建築その他一般の用に供される素材に適用する。

ア 別に日本農林規格の定めがあるもの

イ 銘木類

ウ くず材

エ 腐れその他の欠点により利用できない部分がある材積の50%以上を占めるもの

2. 定義

(1) この規格において「銘木類」とは、次の各号の1に該当する素材をいう。

ア 材質又は形状がきわめてまれであるもの

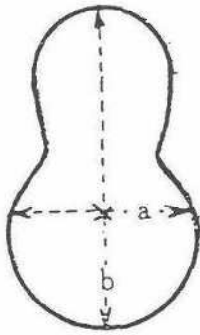
イ 材質がきわめてすぐれているもの

ウ 鑑賞価値がきわめてすぐれているもの

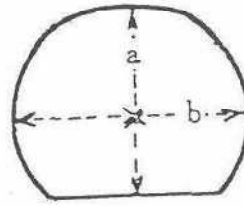
エ 前各号のものを採材できるもの

(2) この規格において「くず材」とは、形状が不定な素材で利用価値がきわめて低いものをいう。

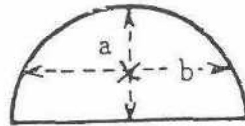
まゆ形材



割裂優弓材



割裂劣弓材



a = 木口面の中心点をとる最小径 (2 cm 単位)

b = 木口面の中心点をとる最小径に直角な径 (2 cm 単位)

- ① $b - a \geq 6 \text{ cm}$ (最小径 14 cm 以上の丸太) } 6 cm ごとに「 $a + 2 \text{ cm}$ 」を丸太の径とする。
 ② $b - a \geq 8 \text{ cm}$ (最小径 40 cm 以上の丸太)

一般に最小径は末口断面にみられることが多いため、最小径とは末口断面における最小径と解するむきもあるが、必ずしも末口のみでなく材の長さのあらゆる横断面のうち最小横断面を求めその最小横断面の最小径が丸太の最小径、すなわち丸太の径となる。

次に、偏平材の場合の径について例をもって示すと次のとおりである。

偏平材として最小径に係数を加算する条件。

- ① 径が 14 cm 以上 (中丸太, 大丸太) であること。
 ② 最小径に直角な径と、最小径との差が 6 cm 以上あること。ただし、径が 40 cm 以上の丸太の場合は差が 8 cm 以上であること。
 (3) この規格において「材面」とは、丸太については縦線をもって四等分した縦面、そま角については材の縦面をいう。

3. 素材の材種の区分

- (1) 素材の材種は、丸太については径により、そま角については幅により、次のように区分する。
 ア 小 (14 cm 未満のもの)
 イ 中 (14 cm 以上 30 cm 未満のもの)
 ウ 大 (30 cm 以上のもの)

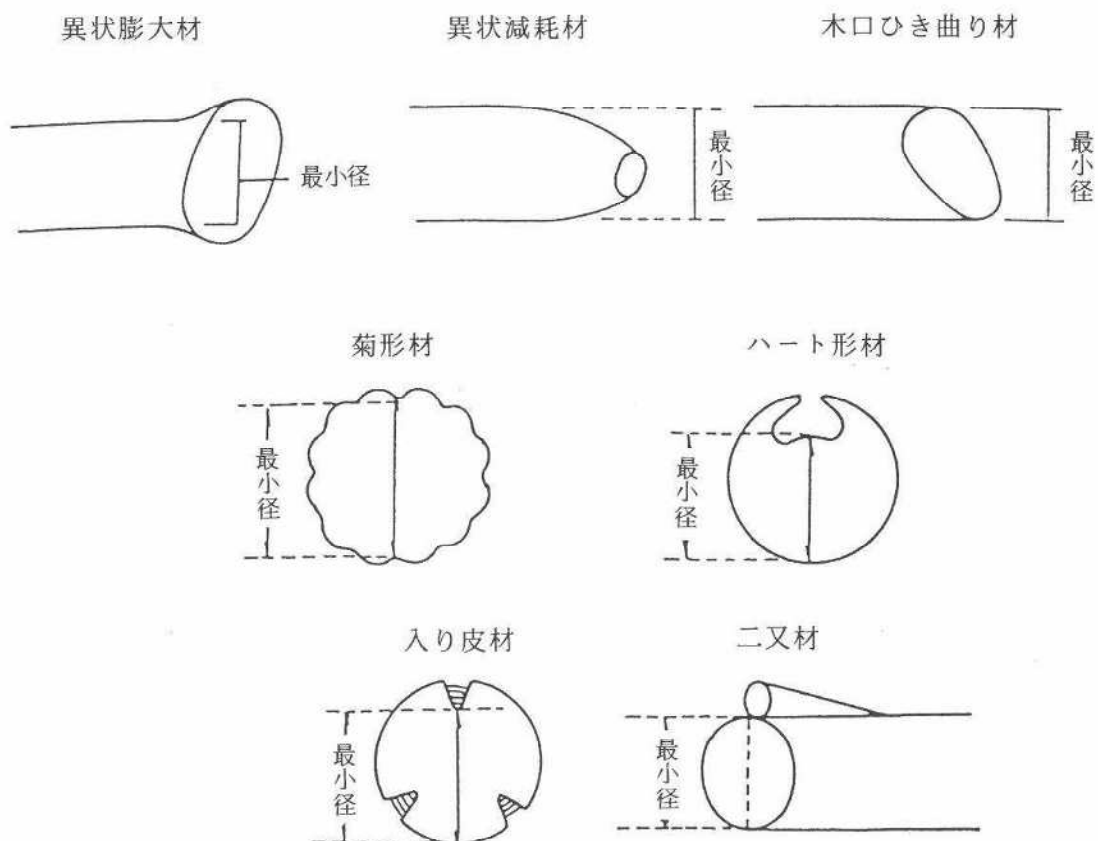
4. 素材の寸法の区分

素材の寸法は、樹皮を除いた部分について、丸太については径及び長さにより、そま角については厚さ、幅及び長さにより区分する。

5. 丸太の径

- (1) 丸太の径は、最小径とする（図-1）。ただし、最小径が14cm以上の丸太で最小径に直角な径と最小径との差が6cm（最小径が40cm以上の丸太にあっては、8cm）以上あるものの径は、その差6cmごとに最小径に2cm加えたものとする。

測定方法（図-1）



(2) 計算例

ア 最小径30cm，最小径とこれに直角な径が38cmある丸太の径は，その差が8cmとなるので最小径に2cmを加算する。

丸太の径 = $30\text{cm} + 2\text{cm} = 32\text{cm}$ となる。

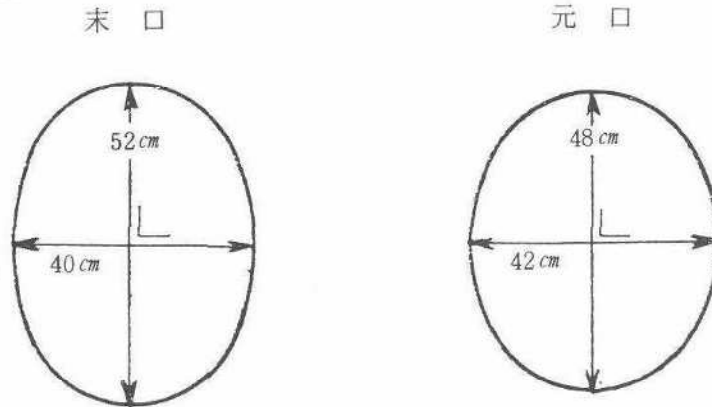
イ 最小径が40cm，最小径とこれに直角な径が46cmある丸太の径は，その差が6cmしかないので偏平材の適用を受けない。したがってこの場合は最小径の40cmが丸太の径となる。

ウ 最小径が40cm，最小径とこれに直角な径が52cmある丸太の径は，その差が12cmあり，6cmごとに2cmを加えるのでこの場合は最小径に4cmを加算する。

丸太の径 = $40\text{cm} + 4\text{cm} = 44\text{cm}$ となる。

また，偏平材の加算径を求める場合，「図-2」のように末木口の加算径が元木口の径より大きい場合があるので注意を要する。

図-2



- ① 末口では、 $52\text{ cm} - 40\text{ cm} = 12 > 8\text{ cm}$
 \therefore 加算径 $= 40 + 4 = 44\text{ cm}$
- ② 元口では、 $48\text{ cm} - 42\text{ cm} = 6\text{ cm} < 8\text{ cm}$
 \therefore 加算径によらず最小径 $= 42\text{ cm}$
- ③ 末口の加算径 $>$ 元口の最小径
- ④ 以上の比較によって、この丸太の径は、 42 cm となる。

6. そま角の厚さおよび幅

そま角の厚さおよび幅は、材の長さの最小横断面において辺の欠を補った長方形の短辺をもって厚さとし、長辺をもって幅とする。したがって、厚さの削面と幅の削面とは常に直角にならなければならない。また、最小横断面の辺の欠を補ったものが正方形をなす場合には、いずれかの一辺を厚さと呼び、他を幅と呼ぶものとする。

そま角の削面は、元木口も末木口も同一寸法の長方形または正方形となるのが原則である。しかし、現実には変則なものもあるので、両木口においてそれぞれ厚さおよび幅を測定し、いずれか小なるものをもって厚さおよび幅を求める。

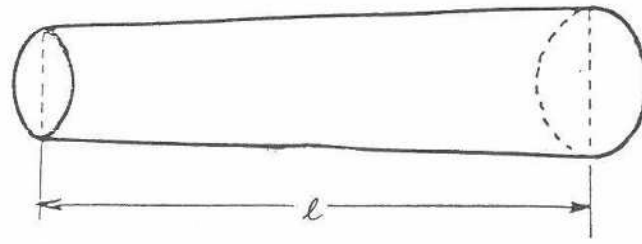
7. 素材の長さ

素材の長さは、両木口を結ぶ最短直線としている。これを図に示せば「図-3」のとおりである。測定に際しては、

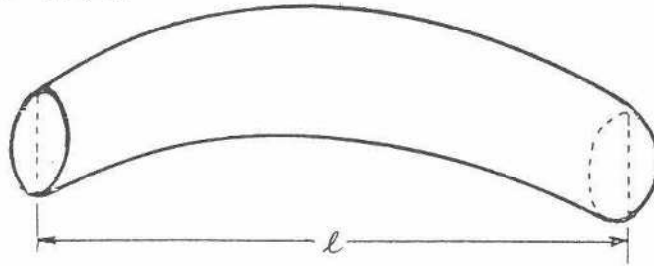
- (1) 木口面にひき曲りのあるものがあるので正当な木なりの線に直角な木口面を見出して測定する。
- (2) 曲りのある材を 1 m 以下のスケールで継測するときは、誤測を生じ易いので間竿または巻尺等によって正しい最短直線を測定する。
- (3) しょう端部（短径 3 cm 未満の部分を用いる。）を附した材は、常に径 3 cm 未満の部分を除いて材長を測定する。したがって、有効材長は短径 3 cm 以上の部分の長さである。
- (4) しょう端部を附した丸太の径は 3 cm とする。

図-3

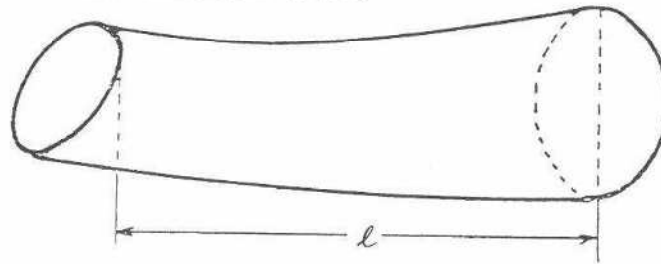
① 通直材



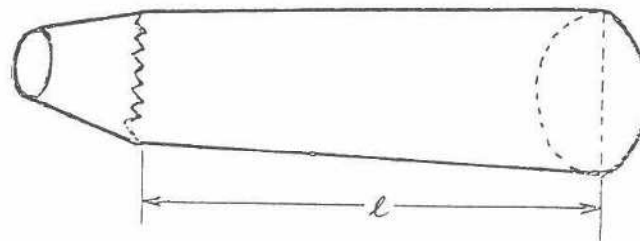
② 曲り材



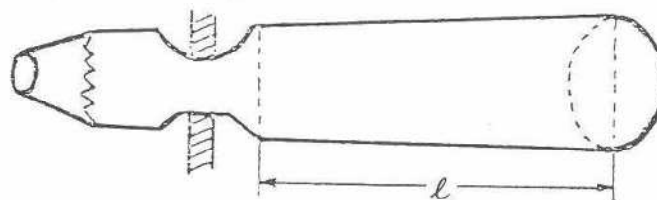
③ 木口面にひき曲りがある材



④ ときんがある材



⑤ 目度あながある材



8. 素材の単位寸法

丸太の径又はそま角の厚さ及び幅の単位寸法は、小の素材については1cm、その他の素材については2cmとし、単位寸法に満たない端数は、切り捨てる。

(1) 径の単位寸法

径14cm未満の丸太は1cm単位
径14cm以上の丸太は2cm単位 } 単位に満たない端数は切り捨てる。

(2) 長さの単位寸法

長さの単位寸法は20cmとし、単位寸法に満たない端数は切り捨てる。ただし、1.9m（建築用材）、2.1m（枕木用材）、2.7m（橋梁枕木用材）、3.3m、3.65m、4.3m（建築用材）の材は特例として認められている。

9. 素材の数量の単位

素材の数量は、本を単位とする。

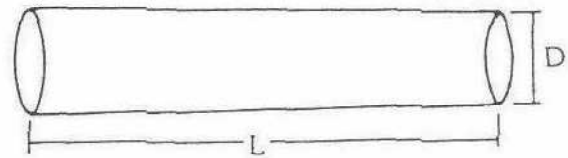
(1) 素材の材積計算の方法及びその単位

素材の材積は、次の算式によって計算する。

「m³」を単位とし、小数第3位未満を4捨5入して3位止めとする。ただし材積が3位に満たない場合は、5位を4捨5入して、4位止めとする。

ア 長さ6m未満の丸太

$$D^2 \times L \times \frac{1}{10,000} \text{ (m}^3\text{)}$$



(例) D = (最小径) 56 cm

L = (長さ) 4 m

$$56 \times 56 \times 4 \times 0.0001 = 1.2544 \text{ (実積)}$$

$$= 1.254 \text{ (材積 m}^3\text{)}$$

単位は、小数第4位を四捨五入して三位に止める。

10. 針葉樹の素材の規格

針葉樹から採材した素材の規格は、次のとおりとする。

(1) 小の素材（径が8cm未満の丸太及び幅が8cm未満のそま角を除く。）

等級 欠点事項	1 等	2 等
曲 り	25%以下のもの	左記の限度をこえて存するもの
その他の欠点	顕著でないもの	左記の限度をこえて存するもの

(2) 中の素材（樹令が150年以上のひのきから採材したものは大の素材の規格を適用する。）

中の素材の規格

等級 欠点事項	1 等	2 等	3 等
節（長径が1cm未満のものを除く。）	次の各号のいずれかに該当するもの 1 3以上の材面にないもの 2 隣接2材面に存し、長径が5cm以下のもの	次の各号のいずれかに該当するもの 1 2材面に存するもの 2 3以上の材面に存し、長径が10cm以下のもの	左記の限度をこえて存するもの
曲り	数が1個で10%以下のもの	30%以下のもの	左記の限度をこえて存するもの
木口割れ又は引き抜け	10%以下のもの。ただし、木口割れは、深さが木口径（そま角は厚さ）の1/3以下のものに限る。	30%以下のもの	左記の限度をこえて存するもの
目まわり（木口の中心から材縁までの9/10より外側にあるものを除く。）	10%以下のもの	30%以下のもの。ただし、かさなった目まわりは、その部分が木口の中心をとる直線で2等分した1面のみ存するものに限る	左記の限度をこえて存するもの
腐れ（えぞまつ、とどまつ及びさわらの樹心部のみに存する腐れで各端において20%以下のものを除く。） 虫くい又は空洞	ないもの	2以下の材面に存し軽微なもの	左記の限度をこえて存するもの
	ないもの	30%以下のもの	左記の限度をこえて存するもの
へび下り	節のない材面になく、他の材面において5%以下のもの	節のない材面になく、他の材面において15%以下のもの	左記の限度をこえて存するもの
その他の欠点	軽微なもの	顕著でないもの	左記の限度をこえて存するもの

(3) 大の素材（樹令が150年以上のひのきから採材した中の素材を含む。）

大の素材の規格

等級	1 等	2 等	3 等	4 等
欠点事項				
節（長径が1cm未満のものを除く。）	3以上の材面にないもの	隣接2材面（ひばは2材面）に存するもの	次の各号のいずれかに該当するもの 1 2材面又は3材面（ひばは3材面）に存するもの 2 4材面に存し、長径が15cm（ひのきの中の素材には10cm）以下のもの 3 4材面に存し、2材面又は3材面において長径が10cm（ひのきの中の素材は5cm）以下のもの	左記の限度をこえて存するもの
曲り	数が1個で、5%（ひのきの中の素材は10%）以下のもの	数が1個で、10%（ひのきの中の素材は20%）以下のもの	20%（ひのきの中の素材は30%）以下のもの	左記の限度をこえて存するもの
木口割れ又は引き抜け	10%以下のもの。ただし、木口割れは、深さが木口径（そま角は厚さ）の1/3以下のものに限る。	20%以下のもの。ただし、木口割れは、深さが木口径（そま角は厚さ）の1/3以下のものに限る。	40%以下のもの	左記の限度をこえて存するもの
目まわり（その存する木口の中心から材縁までの9/10より外側にあるものを除く。）	10%以下のもの	20%以下のもの	30%以下のもの。ただし、かさなった目まわりはその部分が木口の中心をとる直線で2等分した1面のみに存するものに限る。	
腐れ（えぞまつ、とどまつ及びさわらの樹心部にのみ存する。）	材面 ないもの	1材面に存し軽微なもの	軽微なもの	左記の限度をこえて存するもの
腐れで各端において20%以下のものを除く。）虫食い又は空洞	木口 ないもの	30%以下のもの	50%以下のもの	左記の限度をこえて存するもの
へび下り	節のない材面になく他の材面において5%以下のもの	節のない材面になく他の材面において15%以下のもの	30%以下のもの	左記の限度をこえて存するもの
その他の欠点	きわめて軽微なもの	軽微なもの	顕著でないもの	左記の限度をこえて存するもの

(注) (1) 曲り、腐れ又は空洞がなく、かつ、これら以外の欠点が2種以下であって、その欠点の程度がいずれも最小限度に近いものは、1等に相当するものを除き、1階級上げる。

(2) 欠点が4種類以上あり、それらの欠点のうち、その程度が最大限度に近いものが4種類以上あるものは、4等に相当するものを除き、1階級下げる。

11. 素材の欠点の測定方法

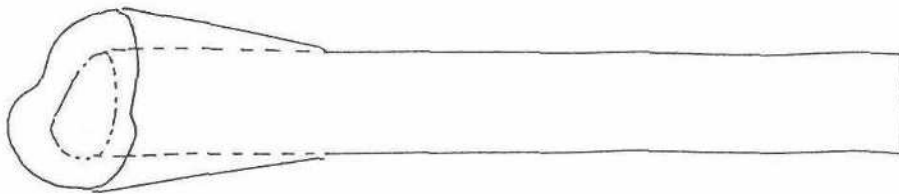
(1) 素材の欠点と測定方法

節		<ol style="list-style-type: none"> 1 死に節又は腐れ節（長径が1cm未満の死に節又は腐れ節は除く。）の長径は、その実測の長径の2倍とみなす。 2 かくれ節の長径は、その素材に存する最大の節（長径が1cm未満の節を除く。）の実測の長径の1.5倍とみなす。 3 その丸太にかくれ節及び長径が1cm未満の節以外の節がない場合は、そのかくれ節の長径は、10cmとみなす。ただし、そのかくれ節に係る隆起の長径が10cmをこえる場合は、そのかくれ節の長径は、その隆起の長径と同一とみなす。
曲り		<ol style="list-style-type: none"> 1 百分率は、丸太の径又はそま角の厚さに対する内曲面の最大矢高の割合による。 2 2個以上ある場合の百分率は、それぞれの曲りについての1の割合の合計を1.5倍した割合による。
木口割れまたは引き抜け		<ol style="list-style-type: none"> 1 百分率は、木口割れ又は引き抜けの長さの素材の長さに対する割合による。 2 木口割れが同一端に2個以上あるときは最長のものの長さを、両端にあるときは各端における最長のものの長さの合計を、それぞれの長さとする。引き抜けの長さについても同様とする。 3 木口割れの深さが、その存する木口の径（そま角にあっては、厚さ）の1/2をこえるときは、その木口割れの長さは、その実測の1.5倍の長さとし、みなす。 4 木口割れの深さは、その存する木口において割れ目とその中心に向うものにあつては、その割れ目の長さとし、その他のものにあつては、その存する木口におけるその割れ目の最深部（木口の中心とその割れ目の終点とを結ぶ直線とその割れ目との交角が90度以上である場合には、その割れ目の終点をいい、その交角が90度未満である場合には、木口の中心からその割れ目に対する垂線とその割れ目との交点をいう。）からその木口の中心と反対方向に材縁に至る距離とする。
目まわり		<ol style="list-style-type: none"> 1 百分率は、その弧の長さのその存する木口の周囲の長さ（そま角にあっては、その存する木口の4辺の欠を補った方形の4辺の合計）に対する割合による。 2 目まわりが同一端に2個以上ある場合の百分率は、それらの弧の長さ（外側の目まわりの両端と樹心とを結ぶ直線で区切られた部分に係る他の目まわりの弧の長さのうち、当該部分に含まれる長さを除く。）の合計のその存する木口の周囲の長さに対する割合による。 3 両端にある場合は、各端における1または2の割合を合計した割合による。
腐れ、虫食 い又は空洞	材面	程度は、素材の利用価値におよぼす影響の大小による。
	木口	<ol style="list-style-type: none"> 1 百分率は、腐れ、虫食又は空洞の平均径（同一端に2個以上あるときは、それらの平均径の合計）のその存する木口の径（そま角にあっては、その厚さ）に対する割合による。 2 両端にある場合の百分率は、各端における1の割合の合計による。
へび下り		<ol style="list-style-type: none"> 1 百分率は、その長さ（2個以上あるときは、それらの長さの合計）に対する素材の長さの割合による。 2 1材面に平行かつ接近して2個以上あるときは、それらのへび下りは1個とみなしてその長さを測定する。
その他の欠点		程度は、素材の利用価値におよぼす影響の大小による。

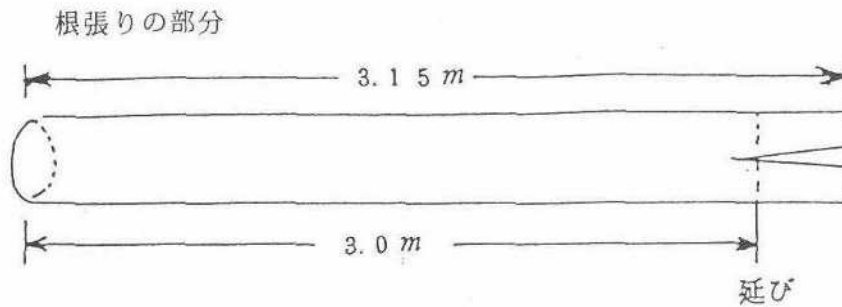
(2) 素材の欠点の測定 (針葉樹, 広葉樹)

欠点は次の延びまたは根張りの部分を除いて測定する。

ア



イ

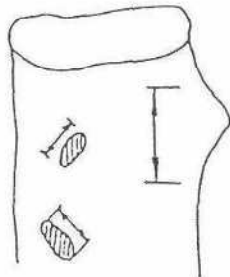


ウ 節



節の大きさは長径で測る。

死節, 腐節 (1 cm 未満は除く) の長径はその実測の長径の 2 倍とみなす。



かくれ節の長径は

最大生き節の長径の 1.5 倍とみなす。



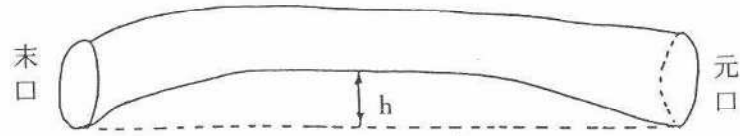
外に表れた節が皆 1 cm 未満のかくれ節の大きさは 10 cm とみなす。

但し, そのかくれ節に係る隆起の長径が 10 cm を超える時はその長径と同一とみなす。

エ 曲 り

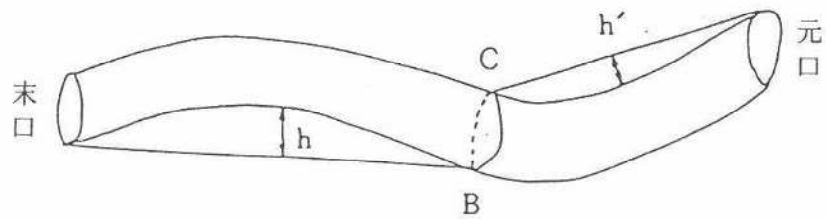
$$\frac{\text{最大矢高}}{\text{丸太の径 (そま角は厚さ)}} \times 100 \quad (\text{矢高は } 1 \text{ mm 単位とする。})$$

1 個の場合



$$\text{曲り\%} = \frac{h}{r} \times 100$$

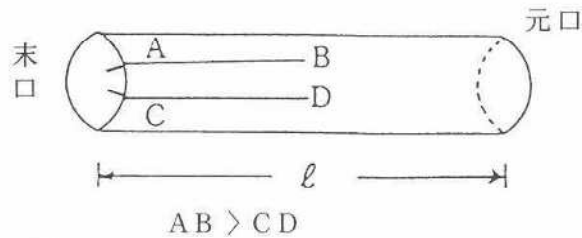
2 個の場合



$$\text{曲り\%} = \left(\frac{h}{r} + \frac{h'}{r} \right) \times 1.5 \times 100 = \frac{h+h'}{r} \times 150$$

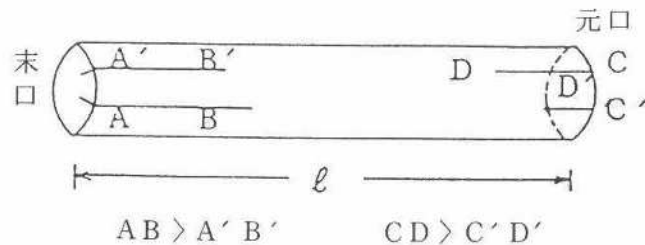
オ 木口割れ

(ア) 材の一端にある場合



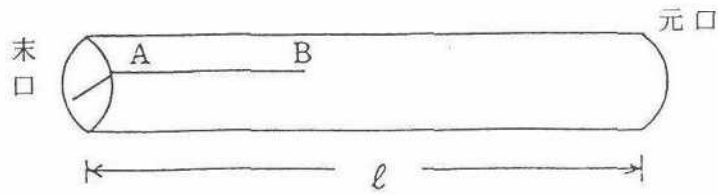
$$\text{木口割れ\%} = \frac{AB}{l} \times 100$$

(イ) 材の両端にある場合



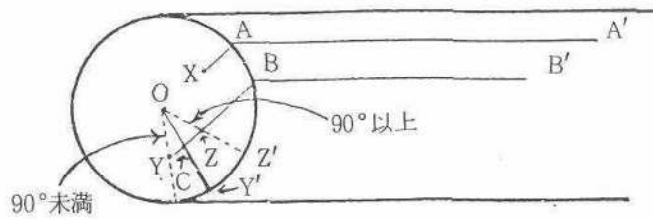
$$\text{木口割れ\%} = \frac{AB + CD}{l} \times 100$$

(ウ) 木口割れの深さが丸太径の $\frac{1}{2}$ をこえる場合



$$\text{木口割れ\%} = \frac{AB \times 1.5}{l} \times 100$$

(エ) 木口割れの深さ



- ① AX = 割れの深さ
- ② 割れ目が中心に向かわないもの
 - ◎ BZ が割れ目のとき Z 点が割れ目終点
角 OZB は 90° 以上あるので Z 点が割目の最深部となり、OZZ' 線のうち ZZ' が割れ目の深さとなる。
 - ◎ BY が木口割れ目のとき Y 点が割目の終点で角 OYB が 90° 未満なるときは O 点から BY に垂線をおろしその交点となる C が割れ目の最深部となり、OCY' 線のうち CY' が割れ目の深さとなる。

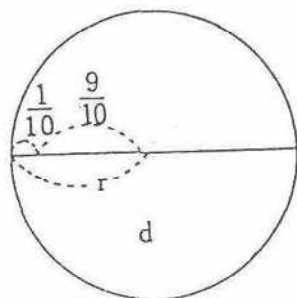
(オ) 引 抜 け

伐倒に際し伐根に伐倒された材の一部が細長いものとなって残り、伐倒材の多くは中心部付近が引抜かれているもの。(木口割れと同様に取扱いをする)

(カ) 目まわり

目まわりとは木口面に年輪に沿って円形または弧状に現れた割れをいう。

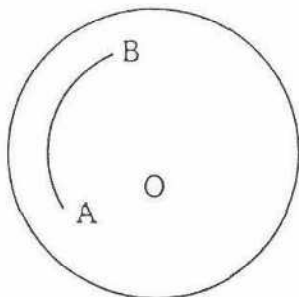
①



r ……材縁までの距離

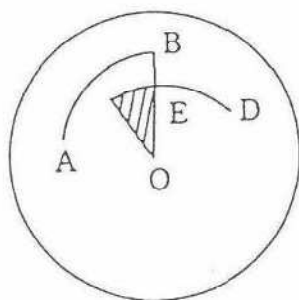
9 / 10 から外側にある目まわりは欠点としない。

② 目まわりが1個の場合



$$\text{目まわり\%} = \frac{AB}{\text{木口周囲}} \times 100$$

③ 同端に2個以上ある場合



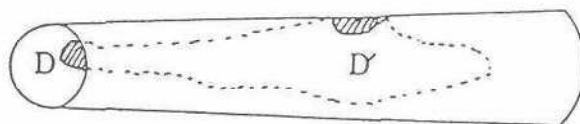
$$\text{目まわり\%} = \frac{AB+ED}{\text{木口周囲}} \times 100$$

(キ) 材面の腐れ, 虫食いまたは空洞

① 材面の腐れ

その存在する位置により鑑定する, 「材面における腐れ材面におけるきず」。

② 胴腐れ (心腐れ)



木口 (D) と材面 (D') とが連続し, その腐れが打音により材中に拡大していると認める場合には木口面を四等分してどの四等分の一におさまるかを認定し等級を付する。

◎ 径 14 cm 以上 30 cm 未満の針葉樹丸太にあっては $\frac{1}{4}$ 以下を 3 等とする。

◎ 30 cm 以上の針葉樹および径 24 cm 以上の広葉樹にあっては $\frac{1}{4}$ 以下を 3 等とし, 前記を越えるものを 4 等とする。

③ 材面の虫食い

◎ かみきり虫による食害

◎ 象鼻虫による食害

◎ きくい虫による食害

④ 材面の腐れ

- 1 等……………ないもの
- 2 等……………材面に存し，辺材部程度にとどまるもの
- 3 等……………二材面以上に存するもので辺材部程度にとどまるもの
- 4 等……………前記以外のもの

(針 葉 樹)

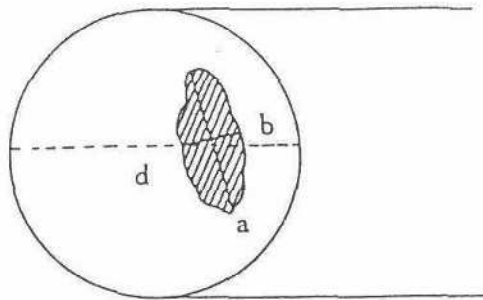
- 1 等……………ないもの
- 2 等……………5%以下のもの
- 3 等……………15%以下のもの
- 4 等……………前記以外のもの

(広 葉 樹)

- 1 等……………ないもの
- 2 等……………10%以下のもの
- 3 等……………15%以下のもの
- 4 等……………前記以外のもの

⑤ 木口腐れ，虫食いまたは空洞

$$\frac{\text{木口における腐れ，虫食いまたは「空洞等の平均径」}}{\text{その存する木口の径}} \times 100$$



$$\text{木口の腐れ\%} = \frac{\frac{a+b}{2}}{d} \times 100$$

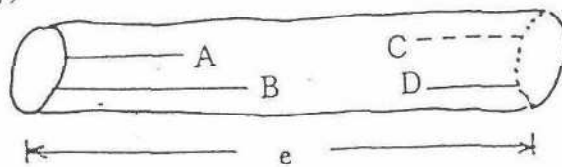
a = 腐れの最大径

b = 最大径に直角に交わる径

$$\text{腐れの平均径} = \frac{a+b}{2}$$

d = その存する木口の径

⑥ ヘビ下り (ひば材に適用)



$$\text{へび下り\%} = \frac{A+B+C+D}{e} \times 100$$

⑦ その他の欠点

- ㊶ 材面におけるかけ，きずおよび穴
- ㊷ 枯 材
- ㊸ 胴 打 ち
- ㊹ ね じ れ
- ㊺ 入 れ 皮

- ㊻ 材面における割れ
- ㊼ あ て
- ㊽ 多 心
- ㊾ 偏 心
- ㊿ 畸 形

第2 針葉樹の構造用製材の日本農林規格

1. 適用の範囲

- (1) この規格は、針葉樹の構造用製材に適用する。

2. 定義

構造用製材とは、建築物の構造耐力を支える主要な部分に使われる製材をいう。

等級区分は目視によって節、丸身等の欠点を測定して等級区分する「目視等級区分製材」と機械によってヤング係数を測定して等級区分する「機械等級区分製材」に大別される。

(1) 目視等級区分製材

スケール、ノギス等を用いて節、丸身等の製材の欠点を測定し、等級区分するもので、主として曲げ、引張り性能が要求される甲種構造材と主として圧縮性能が要求される乙種構造材に区分されている。

ア. 甲種構造材

主として高い曲げ性能を必要とするもので、土台、大引、根太、梁、桁、筋かい、母屋角、垂木等が対象となる。

また、木口の断面寸法（木口の短辺、木口の長辺）によって、構造用Ⅰ及び構造用Ⅱに区分される。

（ア）構造用Ⅰ

規定寸法「表-1」に定める、木口の短辺（厚さ）が36mm未満の材及び木口の短辺（厚さ）が36mm以上であっても木口の長辺（幅）が90mm未満の材をいう。即ち、どちらかといえば板状、棒状の製材を対象とする。

（イ）構造用Ⅱ

規定寸法「表-1」に定める、木口の短辺が36mm以上で、かつ、木口の長辺が90mm以上の材をいう。即ち、厚板状、角状の製材を対象とする。

イ. 乙種構造材

主として高い圧縮性能を必要とするもので、通し柱、管柱、間柱、床束及び小屋束等が対象となる。従って、規定寸法「表-1」に定める何れの断面寸法であっても圧縮材として使われる場合は、乙種構造材の基準が適用される。

(2) 機械等級区分製材

製材の曲げ強さとヤング係数が正の相関関係にあることから、ヤング係数を測定して製材の強さを推定するもので、ヤング係数40(10³ kgf/cm²)以上の製材を対象とし、20(10³ kgf/cm²)ごとに中間値を区分表示する。なお、機械等級区分された製材であっても目視等級区分製材の乙種構造材の3級の基準をおおむね満たさなければならない。

3. 寸法

- (1) 構造用製材の寸法は、木口の短辺、木口の長辺及び材長により区分する。

- (2) 構造用製材の木口の短辺は、材の最小横断面における辺の欠を補った方形の短い辺とし、製材の木口の長辺は、その方形の長い辺とする。ただし、最小横断面における辺の欠を補った断面の形状が正方形のものは1辺をもって木口の短辺及び木口の長辺とする。
- (3) 構造用製材の材長は、両木口を結ぶ最短直線の長さとする。ただし、延びに係る部分を除く。
- (4) 構造用製材の規定寸法は、次表のとおりとする。ただし、設計計算により必要とされた寸法で、構造用として適当であると認められた寸法（以下「認定寸法」という。）については、この限りでない。

表-1 規定寸法

(単位 mm)

木口の短辺	木口の長辺																
	15						90	105	120								
18						90	105	120									
21						90	105	120									
24						90	105	120									
27			45	60	75	90	105	120									
30			45	60	75	90	105	120									
36	36	39	45	60	75	90	105	120									
39		39	45	60	75	90	105	120									
45			45	60	75	90	105	120									
60				60	75	90	105	120									
75					75	90	105	120									
90						90	105	120	135	150	180	210	240	270	300	330	360
105							105	120	135	150	180	210	240	270	300	330	360
120								120	135	150	180	210	240	270	300	330	360
135									135	150	180	210	240	270	300	330	360
150										150	180	210	240	270	300	330	360
180											180	210	240	270	300	330	360
210												210	240	270	300	330	360
240													240	270	300	330	360
270														270	300	330	360
300															300	330	360

表-2 目視等級区分製材規格

事 項		区分		甲種構造材構造用Ⅰ			甲種構造材構造用Ⅱ			乙種構造材		
		等級表示		1 級	2 級	3 級	1 級	2 級	3 級	1 級	2 級	3 級
				★★★★	★★	★	★★★★	★★	★	★★★★	★★	★
節 (材面の欠け、きず、穴を含む)	全 面		20	40	60				30	40	70	
	狭い材面					20	40	60				
	広い材面	材縁部				15	25	35				
		中央部				30	40	70				
	集 中 節	全 面		30	60	90				45	60	90
		狭い材面					30	60	90			
		広い材面	材縁部				20	40	50			
			中央部				45	60	90			
	丸 身(りょう線上の欠け及びきずを含む。)			10	20	30	10	20	30	10	20	30
	貫 通 割 れ	木 口		長辺寸法以下	長辺寸法×1.5	長辺寸法×2.0	長辺寸法以下	長辺寸法×1.5	長辺寸法×2.0	長辺寸法以下	長辺寸法×1.5	長辺寸法×2.0
材 面		0	材長の1/6	材長の1/3	0	材長の1/6	材長の1/3	0	材長の1/6	材長の1/3		
目 ま わ り			短辺寸法1/2	短辺寸法1/2		短辺寸法1/2	短辺寸法1/2		短辺寸法1/2	短辺寸法1/2		
織 維 走 行 の 傾 斜		1:12	1:8	1:6	1:12	1:8	1:6	1:12	1:8	1:6		
平 均 年 輪 幅 (mm)		6	8	10	6	8	10	6	8	10		
腐 朽		O	B	C	O	B (土台用O)	C (土台用O)	O	B	C		
曲 り (%)		A	B	C	0.2	0.5	0.5	0.2	0.5	0.5		
狂い及びその他の欠点		B	C	D	B	C	D	B	C	D		

表-3 機械等級区分製材の規格

事 項		基 準
曲 げ 性 能		曲げヤング係数 (10^3 kgf/cm^2) が40以上
丸 身		30%以下
貫 通 割 れ	木 口	長辺寸法の2.0倍以下
	材 面	材長の1/3以下
目 ま わ り		利用上支障がないこと
腐 朽		局部的なものは、顕著でないこと
曲 り		顕著でないこと
狂い及びその他の欠点		利用上支障がないこと
イ ン サ イ ジ ン グ		曲げ強さ及び曲げヤング係数の低下がおおむね10%を超えない範囲内

表-4 等 級

等 級	曲げヤング係数 (10^3 kgf/cm^2)
E 50	40 以上 60 未満
E 70	60 以上 80 未満
E 90	80 以上 100 未満
E 110	100 以上 120 未満
E 130	120 以上 140 未満
E 150	140 以上

4. 表示事項及び表示の方法

表示については、①樹種名 ②構造材の種類 ③等級 ④寸法 ⑤製造業者、販売業者（輸入品にあっては輸入業者）の氏名又は名称、その他製造業者又は販売業者を表す文字については、必ず表示することとなっているほか、以下の表示をしようとする場合は、乾燥材にあっては、乾燥区分を、防腐・防ぎ処理及び防腐処理にあっては、処理方法及び使用した薬剤の種類を、土台用と表示しようとする場合は、ヒノキ、ヒバ、若しくは防腐・防ぎ又は防腐処理を施したもの。また、結束ものに代表表示する場合は、入数を表示する。

(1) 表示の方法は、下記のとおりとする。なお、表示は、刷込み板、ラベル等により各本又は各束ごとの見やすい箇所に明瞭に表示する。

① 樹種名

② 構造材の種類

甲種構造用

構造用Ⅰ ————— 甲Ⅰ

構造用Ⅱ ————— 甲Ⅱ

乙種構造用 ————— 乙

③ 等級

ア. 目視等級区分（星印は黒色とする。）

等級	1 級	2 級	3 級
星 印	★★★	★★	★

イ. 機械等級区分（等級を表示する。）

等級	曲げヤング係数 (10^3 kgf/cm^2)
E 50	40 以上 60 未満
E 70	60 以上 80 未満
E 90	80 以上 100 未満
E 110	100 以上 120 未満
E 130	120 以上 140 未満
E 150	140 以上

④ 寸 法

木口の短辺，木口の長辺及び材長の順に mm ， cm ，又は m 単位で数値のみを記載する。ただし，認定寸法については単位も明記する。

⑤ 乾燥材

含水率15%以下 ————— D 15

含水率20%以下 ————— D 20

含水率25%以下 ————— D 25

⑥ 防腐・防ぎ処理又は防腐処理

防腐・防ぎ1種処理 ————— 防腐・防ぎ1種

防腐・防ぎ2種処理 ————— 防腐・防ぎ2種

防腐3種処理 ————— 防腐3種

⑦ 使用薬剤の種類

J I S K 1554 1号 ————— C・1

J I S K 1554 2号 ————— C・2

J I S K 1554 3号 ————— C・3

⑧ 製造業者又は販売業者等の氏名又は名称

製造業者名，販売業者名，輸入業者名，登録商標，屋号，認定番号，等製造責任の所在が明らかにされていること。

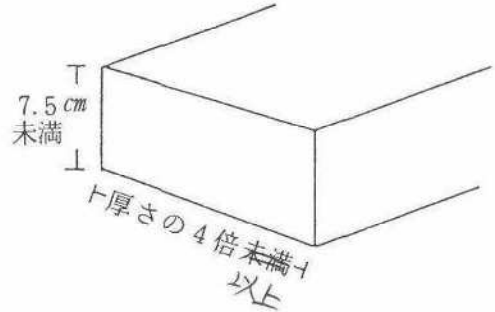
第3 製材の日本農林規格（抜すい）

この規格は針葉樹の構造用製材以外の建築その他一般の用に供される製材に適用する。

1. 製材の材種区分

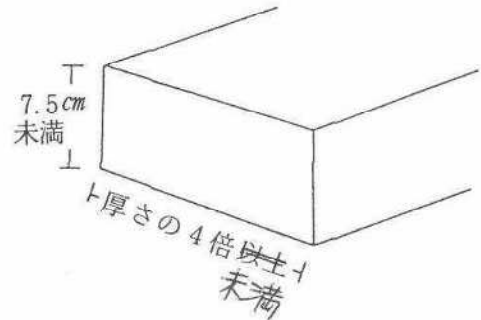
(1) 板類（厚さ 7.5 cm 未満，幅が厚さの 4 倍以上）

- ① 板（厚さ 3 cm 未満，幅 12 cm 以上）
- ② 小幅板（厚さ 3 cm 未満，幅 12 cm 未満）
- ③ 斜面板（幅 6 cm 以上，横断面が台形）
- ④ 厚板（厚さ 3 cm 以上）



(2) ひき割類（厚さ 7.5 cm 未満で幅が厚さの 4 倍未満）

- ① 正割（横断面が正方形）
- ② 平割（横断面が長方形）



(3) ひき角類（厚さ，幅が 7.5 cm 以上）

- ① 正角（横断面が正方形）
- ② 平角（横断面が長方形）

