

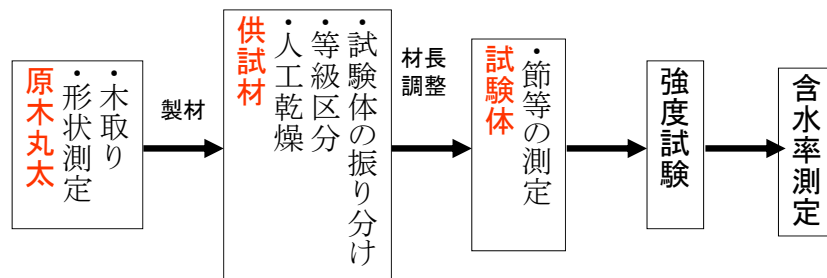
枠組壁工法構造用製材 の強度試験法

森林総合研究所
長尾 博文

標準試験法設定の目的

- 本事業では、採択されたそれぞれの事業体によって部材開発の目標が設定されているため、その目標を達成すべき試験が計画され、実施されるべきである。一方、今後、国産材を2×4製材として利用を進めていくためには、JAS改訂や基準強度の見直し等を検討することが必要になってくる可能性がある。
- そこで、本事業で得られる強度データを上記の検討に活用していくため、各事業体の開発目標を妨げない範囲において、標準試験法及び最低限の測定項目を定めるものである。

試験の流れ



原木丸太

- 原木丸太の本数: 想定する等級の試験数がばらつき(変動係数)に応じた数になることが理想。ただし、現実には……。各等級・試験ごとに**40~50体程度**が目標か？
- 必須の測定項目
 - ・材長(試験体の長さを考慮)
 - ・末口径
 - ・木取り
- できれば測定していただきたい項目
 - ・元口径、曲がり、偏心距離、縦振動法によるヤング係数

原木丸太の測定項目

原木番号:	木取り図	供試材番号	製材寸法(幅×厚さ)
◎樹種		○-1	
◎末口径: cm		○-2	
◎長さ: m		○-3	
○元口径: cm		○-4	
○曲がり:		○-5	
○偏心距離:		○-6	
○重量: g		○-7	
○動的弾性係数		○-8	
		○-9	
		○-10	

供試材

- 必須の測定項目
 - ・乾燥スケジュール
- 以下、乾燥後
 - ・寸法、重量
 - ・水分計による含水率
 - ・グレーダによる乙種及び甲種におけるJAS等級
- できれば測定していただきたい項目
 - ・縦振動法によるヤング係数

供試材の測定項目

供試材番号:					
製造に使用した原木番号	乾燥前		乾燥後		鉋削後
処理状態					
1 幅	mm		mm		◎ mm
1 厚さ	mm		mm		◎ mm
1 長さ	mm		mm		◎ mm
1 含水率(水分計による)	○	%	○	%	◎ %
1 重量	○	kg	○	kg	◎ g
2 曲がり(矢高/スパン)					◎
2 反り(矢高/スパン)					◎
2 ねじれ					◎
2 丸身					◎
2 割れ(貫通割れ・その他の割れ)					◎
2 平均年輪幅					◎
2 繊維傾斜					◎
2 節径(中央部)					◎
2 節径(材縁部)					◎
2 節径(集中節径)					◎
2 JAS等級					◎
3 弾性係数(縦振動法)					◎
3 弾性係数(静的曲げ・フラットワイス)					◎

1. 供試材中央部において、寸法はノギスで、含水率は水分計で計測
水分計は(財)日本住宅・木材技術センター認定機種とする
2. JAS等級区分の決定要因(該当する要因欄に記入) → 枠組壁工法構造用製材のJASを参照
3. いずれかを測定すること

試験体

- 供試材の長さに応じて各試験体を採取する。
例えば、1供試材から曲げ試験体と縦圧縮試験体と採取、1供試材から縦引張り試験体と採取する。
- 各試験体の振り分けは無作為、あるいは供試材のヤング係数の分布が等しくなるように採取する。

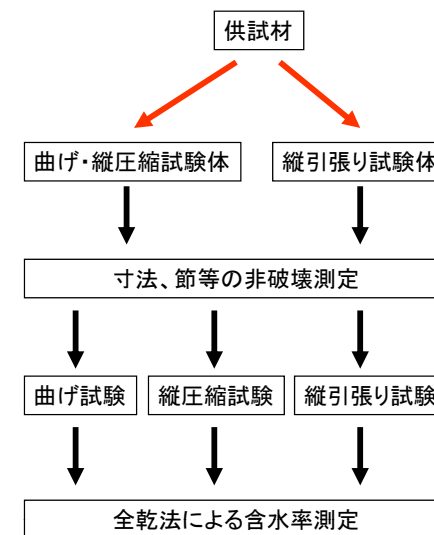


図 試験体採取の一例

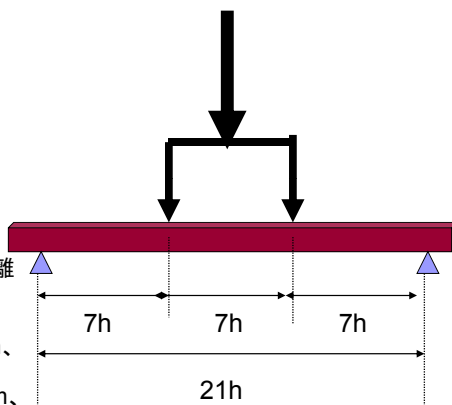
曲げ試験

標準試験法

支点間距離を21倍とした3等分点4点荷重方式

●国産材製材協会の例

- 試験体の長さ(材せいの23倍)
 - ・204材: $89\text{mm} \times 23 = 2,047\text{mm}$
 - ・206材: $140\text{mm} \times 23 = 3,220\text{mm}$
- 試験方法
 - ・曲げ試験は、エッジワイズ荷重で、支点間距離を材せいの21倍とした3等分点4点荷重方式とする。
 - ・204材: 支点間距離 $89\text{mm} \times 21 = 1,869\text{mm}$ 、荷重点間距離 $1,869 \div 3 = 623\text{mm}$
 - ・206材: 支点間距離 $140\text{mm} \times 21 = 2,940\text{mm}$ 、荷重点間距離 $2,940 \div 3 = 980\text{mm}$
 - ・ダイヤルゲージにより、たわみ量を測定する。



縦圧縮試験

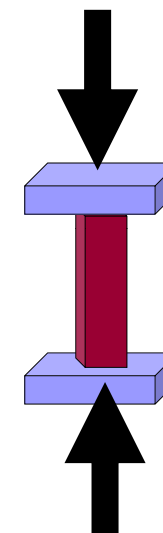
標準試験法

材長を長辺の2~3倍

ただし、細長比(λ)が30以下

●国産材製材協会の例

- 試験体の長さ(長辺の約2.5倍)
 - ・204材: $89\text{mm} \times 2.5 \doteq 225\text{mm}$ ($\lambda = 20.5$)
 - ・206材: $140\text{mm} \times 2.5 \doteq 325\text{mm}$ ($\lambda = 29.6$)
- ※短辺の6倍なら約240mm
- 試験方法
 - ・試験には球座を使用する。



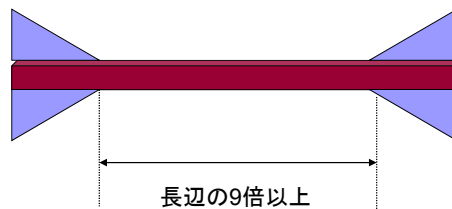
縦引張り試験

標準試験法

材長をチャック間距離の長辺の9倍以上

●国産材製材協会の例

- 試験体の長さ
 - ・204材: 2,100mm
 - ・206材: 2,600mm
- 試験方法
 - ・チャック間距離(長辺の約10倍)
 - ・204材: 900mm
 - ・206材: 1,400mm
 - ・チャック部: $600\text{mm} \times 2 = 1,200\text{mm}$



せん断・めり込み試験

●せん断試験

- ・標準試験(構造計算指針)
- ・JIS Z2101と同様のいす型せん断試験
- ・JIS用の治具を使用
- ・25mmタイプ?

●めり込み試験

- ・標準試験(構造計算指針)
- ・JIS Z2101と同様
- ・比例応力も算出
- ・できれば柱目面及び板目面荷重のそれぞれで測定。

試験体の測定項目

試験体番号:

試験の種類	◎曲げ	◎引張	◎圧縮	◎せん断
1 幅 (mm)	◎	◎	◎	◎
1 厚さ (mm)	◎	◎	◎	◎
1 長さ (mm)	◎	◎	◎	◎
1 重量 (g)	◎	◎	◎	◎
4 最大節径(中央・指定区間)(mm)	◎	◎	◎	—
4 最大節径(材縁・指定区間)(mm)	◎	◎	◎	—
4 集中節径(中央・指定区間)(mm)	◎	◎	◎	—
4 集中節径(材縁・指定区間)(mm)	◎	◎	◎	—
2 繊維傾斜(指定区間)	○	○	○	—
含水率(全乾法) (%)	◎	◎	—	—
強さ (N/mm ²)	◎	◎	◎	◎
弾性係数 (kN/mm ²)	◎	○	○	—

1. 寸法と重量 強度試験体は必須。試験体中央部において、ノギスで計測
2. 枠組壁工法構造用製材のJASを参照
4. 節径の測定方法は枠組壁工法用製材のJASを参照。指定区間とは、曲げ試験にあつては荷重点間、引張試験にあつてはチャック間、圧縮試験にあつては全長とする。

JASによる節の基準値

区分	幅	特級		1級		2級		3級	
		節(不健全な節をく。)		節(不健全な節をく。)		節		節	
		中央部	材縁部	中央部	材縁部	中央部	材縁部	中央部	材縁部
104	89	22	19	38	25	51	32	64	44
106	140	48	29	57	38	73	48	95	70
203	64	13	13	19	19	22	22	32	32
204	89	22	19	38	25	51	32	64	44
205	114	38	25	48	32	60	41	76	57
206	140	48	29	57	38	73	48	95	70
208	184	57	38	70	51	89	64	114	89
210	235	67	48	83	64	108	83	140	114
212	286	76	57	95	76	121	95	165	140
304	89	22	19	38	25	51	32	64	44
306	140	48	29	57	38	73	48	95	70
404	89	22	22	38	38	51	51	64	64
406	140	48	29	57	38	73	48	95	70
408	184	57	38	70	51	89	64	114	89

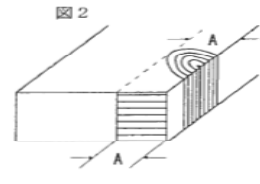
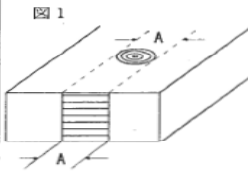
区分	コンストラクション	スタンダード	ユティリティ
寸法型式	節(不健全な節を除く。)	節	節
203	32	38	51
204	38	51	64
205			
206			
304			
306			
404			
406			
408			

節径比の測定(1)

(測定方法)

第7条 この規格における次の表の左欄に掲げる事項の測定方法は、それぞれ同表の右欄に掲げるとおりとする。

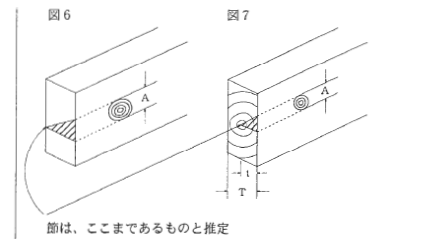
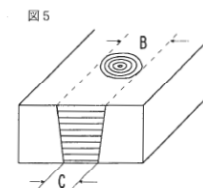
事項	測定方法
節	<p>1 節の径は、次の方法により測定する。</p> <p>(1) その存する材面における長さの方向のりよう線に平行な2接線間の距離(その節が1又は2のりよう線によつて切られている場合には、そのりよう線と接線との距離又はその幅)(A)とする。(図1から図3まで)</p> <p>(2) 節が群状に現れ、その周辺の繊維が乱れているものは、全体を1個の節とみなし測定する。(図4)</p> <p>(3) 節に沿つて入り皮が存在している場合又は節と入り皮が離れているが入り皮部分まで繊維の乱れが明らかに認められる場合には、入り皮の部分までを節とみなし測定する。</p>



節径比の測定(2)

2 幅に係る材面(広い材面)の節の径は、次の方法により計算する。

- (1) 相対面に貫通しているもの
2材面の節の径の平均をその節の径とする。(図5)
節の径 = $(R + C) / 2$
- (2) 1材面のみのも
心去り材にあつては相対面まで、心持ち材にあつては樹心(節に近い側の木口面の樹心とする。)まで、それぞれ節があると推定して節の径を計算する。(図6及び図7)
節の径 = $A / 2$ (図6) 節の径 = $(A / 2) \times (t / T)$ (図7)



節径比の測定(3)

- 3 厚さに係る材面における節は、次の方法により測定する。
- (1) 幅に係る材面の材縁部における節に置き換えるものにあつては、節を木口面に投影したときの面積 (mm²) を厚さ (mm) で除して得た数値を幅の材面における節の径 (mm) とみなし測定する。(図8及び図9)
- (2) 相当径比によるものにあつては、節を木口面に投影したときの面積のその木口面に対する割合により測定する。(図10)

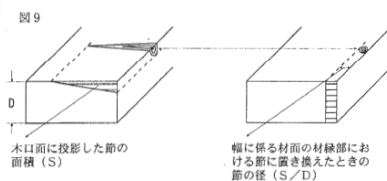
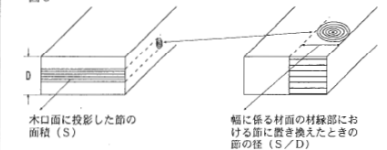
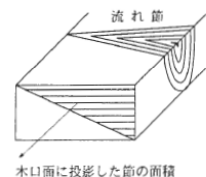


図10



2×4製材の節径の評価方法 (特に、構造用製材と異なる点)

- 節径は節面積を幅(広い面)に対する長さとして表している。
- 材縁部の節: りょう線との距離が節径の1/6以下である節。
- 厚さ(狭い面)側に存在する節は幅の材縁部の節径に置き換えて評価する。
- 集中節径: 範囲は15cm。ただし、基準値は単独節径の2倍。また、材縁部を1つでも含んだ場合は材縁部の集中節とする。

曲げ試験機及びラテラルサポート



縦圧縮・縦引張り試験

