

# 木の国・紀州の森で最高級の杉や桧が育っています。

紀州・和歌山県は、古くから“紀州・木の国”と呼ばれ、優れた木材を産み出す林業地として位置づけられてきました。

なかでも住宅用の木材としての強度や、色合い・目合いの良さなどで評価され、「木の家」づくりにふさわしい木材として注目されています。

紀州材は、植林から伐採・製材まで、数十年もの年月を費やして生産されているのです。

長い年月をかけて受け継がれた技術のもと、高品質の木材を産み出し、お届けしています。

## 造林・育林

杉や桧など樹種に適した場所を選び、厳選した苗木を植え、育てていきます。



## 製材

原木を製材所に搬入し、熟練した技術者が適材適所の木取りを行います。



## 伐採・搬出

山職人の手により伐採し、搬出され、建築材として使用できる太さと長さに切り分けられます。



## 乾燥

施工後の木材の割れや狂いが出ないために乾燥させます。



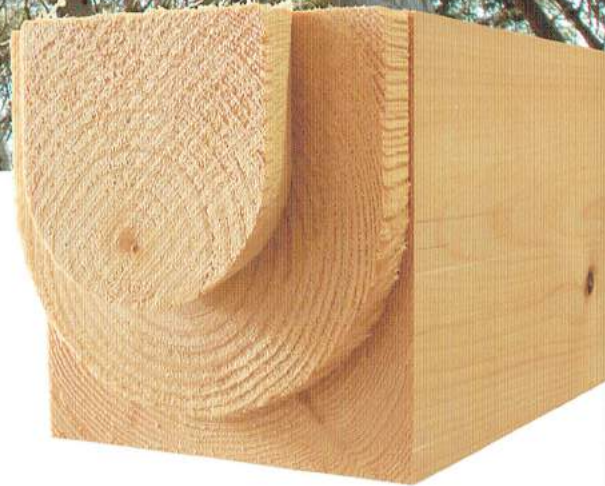
## 選別

曲がりや反り、たわみ、節の程度などを目視でチェックし、等級付けを行います。



## プレカット

CADマシンと高度なオペレーターの技術で、高精度な木材加工が行われます。



古くから「木国」(きのくに)と呼ばれてきた紀州・和歌山県。

緑豊かな山々で長い歳月をかけて良質な木が育てられ、木材づくりが受け継がれてきました。

戦後植樹された高樹齢の杉や桧、そのほとんどが建築材です。

日本有数のブランド材として知られ、住まいづくりに適した木材として

その強度と質感をはじめ、さまざまな特性が認められ、

木材の品質を数値化する数多くの測定試験でも高評価を獲得。

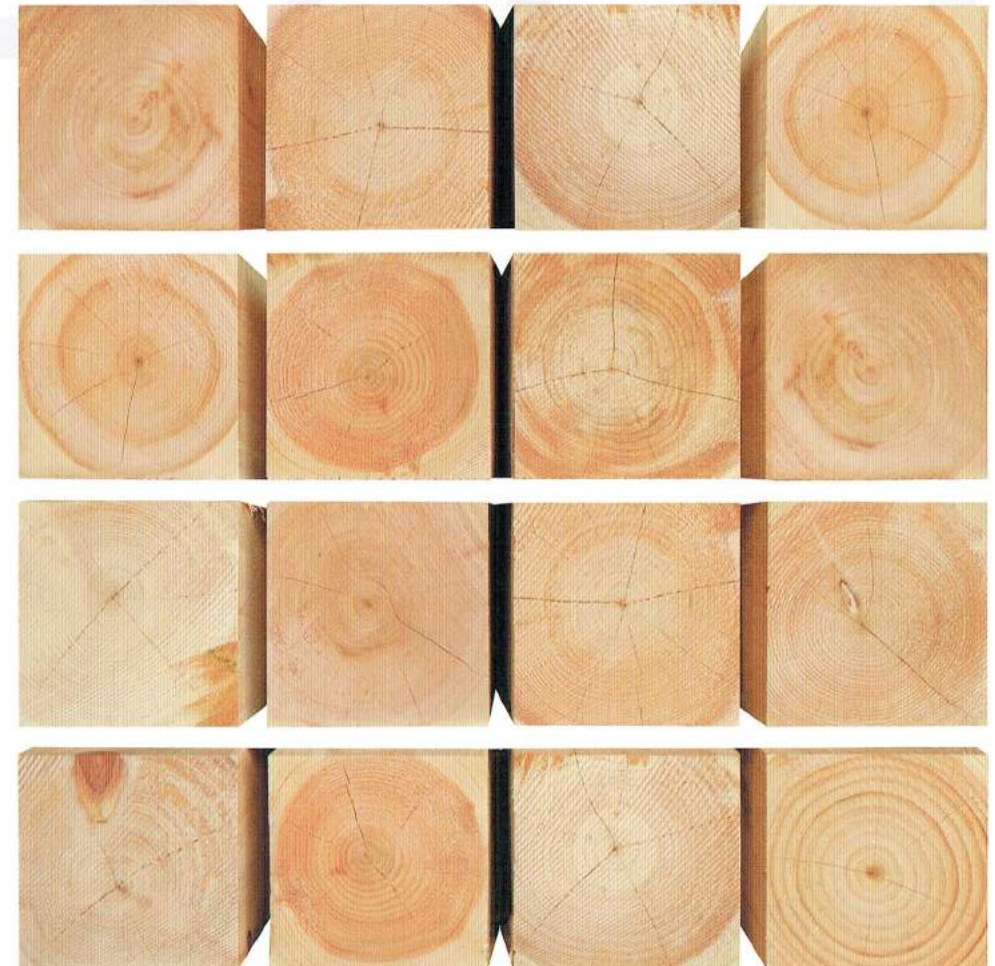
そんな、すぐれた紀州材をクローズアップしました。

木材の強さをあらわす

抜群の強度を「ヤング係数」で実証する!

# 紀州材

KISYU-ZAI



和歌山県木造住宅生産体制強化推進協議会

和歌山県木造住宅生産体制強化推進協議会

和歌山市西浜1660 和歌山県木材協同組合連合会内

TEL.073-446-0592 FAX.073-444-0498



# 1 紀州材のヤング係数ってどれくらい？

## とても粘り強い紀州材

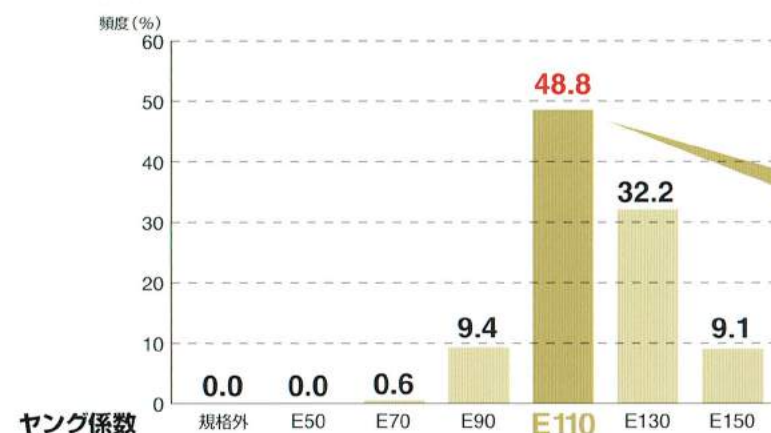
昔から「粘り強い」と言われてきた紀州材。これまで、和歌山県では紀州材（スギ・ヒノキ）の強さについて、調査研究を続けてきました。

その結果、強さを表すヤング係数が、スギについてはE90、ヒノキについてはE110という下記の表のような高いデータが得られました。



強度試験機による曲げヤング係数と曲げ強度の測定

### 曲げヤング係数の測定結果（ヒノキ）

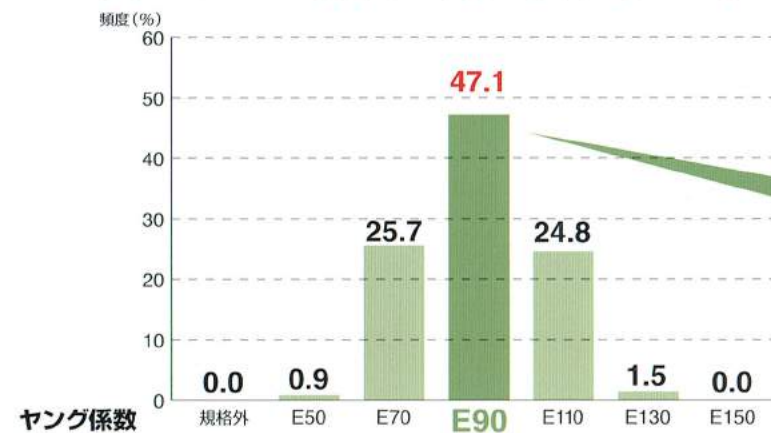


全体の90.1%がE110以上です

**E110**

- 圧縮：31.2
- 引張り：23.4
- 曲げ：38.4
- せん断：2.1

### 曲げヤング係数の測定結果（スギ）



全体の73.4%がE90以上です

**E90**

- 圧縮：28.2
- 引張り：21.0
- 曲げ：34.8
- せん断：1.8

# 2 ヤング係数で強度がわかる！

## とても強い木材、紀州材の実証！！

国土交通省では、ヤング係数に対応する強度の数値が表1のように決められています。

表1 国土交通省告示のヤング係数に対応する強度値

(単位：N/mm<sup>2</sup>)

樹種	等級ヤング係数	圧縮 Fc	引張り Ft	曲げ Fb	せん断 Fs
あかまつ べいまつ ダフリカ からまつ べいつが えぞまつ 及び とどまつ	E70	9.6	7.2	12.0	2.4
	E90	16.8	12.6	21.0	
	E110	24.6	18.6	30.6	
	E130	31.8	24.0	39.6	
	E150	39.0	29.4	48.6	
からまつ ひのき 及び ひば	E50	11.4	8.4	13.8	2.1
	E70	18.0	13.2	22.2	
	E90	24.6	18.6	30.6	
	E110	31.2	23.4	38.4	
	E130	37.8	28.2	46.8	
すぎ	E50	19.2	14.4	24.0	1.8
	E70	23.4	17.4	29.4	
	E90	28.2	21.0	34.8	
	E110	32.4	24.6	40.8	
	E130	37.2	27.6	46.2	
E150	41.4	31.2	51.6		

同じヤング係数を比較するとスギの高い強度が認識できます

(建設省[現・国土交通省]告示 第1452号より抜粋)

※上記は、105mm角柱材強度試験の結果です。



# 3 紀州材以外の材とくらべると...

## はるかに全国の基準値を上回る紀州材

また、国土交通省では、ヤング係数を表示しない材の強度については次の表2の値を使用することとなっています。

表2 国土交通省告示のヤング係数未表示材の使用強度値

樹種	圧縮 Fc	引張り Ft	曲げ Fb	せん断 Fs
あかまつ、くろまつ 及び べいまつ	22.2	17.7	28.2	2.4
からまつ、ひば ひのき 及び べいひ	20.7	16.2	26.7	2.1
つが 及び べいつが	19.2	14.7	25.2	2.1
もみ、えぞまつ、とどまつ べにまつ、すぎ、べいすぎ 及び スプルース	17.7	13.5	22.2	1.8
かし	27.0	24.0	38.4	4.2
くり、なら ぶな、けやき	21.0	18.0	29.4	3.0

(建設省[現・国土交通省]告示 第1452号より抜粋)

表3 同一等級構成集成材の強度値

(単位: N/mm<sup>2</sup>)

板の積層数	強度等級 E	圧縮 Fc	引張り Ft	曲げ Fb
	E65-F255	20.4	18.0	25.2
	E75-F270	22.2	19.2	27.0
	E85-F300	24.0	21.0	29.4
	E95-F315	25.8	22.8	31.2
	E105-F345	27.6	24.6	34.2
	E120-F375	30.0	25.8	37.2
	E135-F405	33.0	28.8	40.2
	E150-F465	39.0	33.6	45.6
	E170-F540	43.8	38.4	53.4
	E190-F615	49.8	43.2	60.6

(建設省[現・国土交通省]告示 第1024号より抜粋)

### 比較

紀州材の  
高い強度は…  
表1の紀州材  
の平均強度と、  
表2の全国の  
基準値を比較  
すればわかり  
ます。

つまりこれは全国の  
標準的強度です。

さらに…  
集成材と比べ  
ても、紀州材  
の強度が上ま  
わっているの  
がわかります。

4枚  
以上

# 4 構造計算に欠かせないヤング係数

## 計算式で紀州材の強度がわかります

下記のようなヤング係数(図1)が木材の強度のめやすとなったり、図2のような計算式のもとに、建築物などの設計がなされています。

図1 ヤング係数

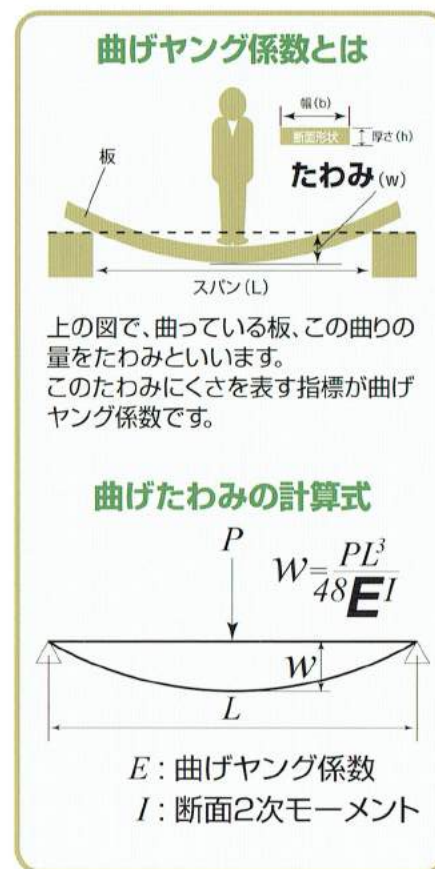


図2 許容応力度計算

**柱** 柱が座屈しないかどうかを確認するための計算式

**柱の断面算定**

$N < F_c$  (柱の長期軸力)  $< F_c$  (長期許容圧縮応力度)  $\times A$  (柱の有効断面積)

許容圧縮応力度の値が必要

柱の長期軸力=柱が負担する鉛直荷重  
 $\lambda \leq 30$ の場合: 許容座屈応力度= 許容圧縮応力度  
 $30 < \lambda \leq 100$ の場合: 許容座屈応力度=(1.3-0.01 $\lambda$ ) $\times$ 許容圧縮応力度 < 通常  
 $\lambda < 100$ の場合:  $0.3 \times$ 許容圧縮応力度 (細長比) =  $\frac{3.46 \times H(\text{階高cm})}{\text{柱幅cm}}$

**横架材** 横架材が破壊しないかどうか、たわみ量が許容範囲内かどうかを確認するための計算式

**横架材の断面算定** (梁、根太のスパンと断面寸法の検討)

曲げ応力度の検討

$\frac{M(\text{最大曲げモーメントkg}\cdot\text{cm})}{Z(\text{梁の有効断面係数cm}^3)} \leq F_b$  (許容曲げ応力度)  $\times c_f$  (寸法調整係数)

許容曲げ応力度の値が必要

たわみ量の確認

$\delta$  (横架材の最大たわみ量)  $\leq$  許容たわみ量 (許容たわみ量は、部位ごとに設定されている。)

曲げヤング係数の値が必要

最大せん断応力度の検討

$\frac{Q(\text{せん断力}) \times 1.5}{A(\text{梁の有効断面積cm}^2)} \leq F_s$  (許容せん断応力度)  $\times c_f$

許容せん断応力度の値が必要

\*1: 断面寸法が30cmを超える場合は許容曲げ応力度を低減する。  
\*2: 大梁・剛差(小梁が直交する場合のみ)の有効断面積: 断面積の90%を有効とする。



# 製材の日本農林規格の解説

## 目視等級区分構造用製材

### (1) 構造材の種類

甲種構造材	目視等級区分構造用製材のうち、主として高い曲げ性能を必要とする部分に使用するものをいう。 土台、大引、根太、梁、桁、筋かい、母屋等。
構造用Ⅰ	甲種構造材のうち、木口の短辺が36mm未満のもの、及び木口の短辺が36mm以上で、かつ、木口の長辺が90mm未満のものをいう。
構造用Ⅱ	甲種構造材のうち、木口の短辺が36mm以上で、かつ、木口の長辺が90mm以上のものをいう。
乙種構造材	目視等級区分構造用製材のうち、主として圧縮性能を必要とする部分に使用するものをいう。 通し柱、管柱、間柱、床束、小屋束等。



### (2) 材面の品質 目視等級区分構造用製材の材面の品質

事項	区分等級表示	甲種構造材・構造用Ⅰ			甲種構造材・構造用Ⅱ			乙種構造材		
		1級	2級	3級	1級	2級	3級	1級	2級	3級
		★★★	★★	★	★★★	★★	★	★★★	★★	★
節	全面	20%以下	40%以下	60%以下				30%以下	40%以下	70%以下
	狭い材面				20%以下	40%以下	60%以下			
		広い材面				15%以下	25%以下	35%以下		
	材縁部中央部				30%以下	40%以下	70%以下			
円柱類の材面	17%以下	35%以下	53%以下	17%以下	35%以下	53%以下	26%以下	35%以下	62%以下	
集中節	全面	30%以下	60%以下	90%以下				45%以下	60%以下	90%以下
	狭い材面				30%以下	60%以下	90%以下			
		広い材面				20%以下	40%以下	50%以下		
	材縁部中央部				45%以下	60%以下	90%以下			
円柱類の材面	26%以下	53%以下	79%以下	26%以下	53%以下	79%以下	39%以下	53%以下	79%以下	
丸身(りょう線上の欠け、きずを含む)	10%以下	20%以下	30%以下	10%以下	20%以下	30%以下	10%以下	20%以下	30%以下	
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	木口短辺寸法1/2	木口短辺寸法1/2	—	木口短辺寸法1/2	木口短辺寸法1/2	—	木口短辺寸法1/2	木口短辺寸法1/2	—	
繊維走向の傾斜比	1:12	1:8	1:6	1:12	1:8	1:6	1:12	1:8	1:6	
平均年輪幅(ラジアタバインを除く)	6mm以下	8mm以下	10mm以下	6mm以下	8mm以下	10mm以下	6mm以下	8mm以下	10mm以下	
髓心部又は髄(ラジアタバインに限る)	木口長辺240mm未満	(注4)			(注4)			(注4)		
	木口長辺240mm以上	(注4)			(注5)			(注5)		
腐朽	程度の軽い腐れ(%以下)	0	10	30	0	10(土台用0)	30(土台用0)	0	10	30
	程度の重い腐れ(%以下)	0	0	10	0	0(土台用0)	10(土台用0)	0	0	10
曲がり	仕上げ材(%以下)	A	B	C	0.1	0.2	0.2	0.1	0.2	0.2
	上記以外(%以下)	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	

注1 節及び集中節には、「材面の欠け、きず、あな」を含む。  
 注2 これらの基準の判定は、不良面(欠点の程度の大きい材面)について行う  
 注3 丸身の基準の判定は、円柱類以外のものについて行う  
 注4 節の中心から半径50mm以内の部分の年輪幅がないこと  
 注5 木口長辺材面のりょう線から材縁の1/3までの範囲において髓の中心から半径50mm以内の部分の年輪幅がないこと  
 注6 「程度の軽い腐れ」とは、腐れ部分が軟らかくならないものを、「程度の重い腐れ」とは、腐れ部分が軟らかくならないものをいう。  
 注7 A…極めて軽微なこと B…軽微なこと C…顕著でないこと D…利用上支障のないこと

## 機械等級区分構造用製材

### (1) 曲げ性能

曲げ試験により曲げヤング係数を測定し、その数値が、下表の左欄に掲げる等級の区分に応じ、それぞれ右欄に掲げる数値を満たすこと。

### 機械等級区分構造用製材の曲げ性能

等級	曲げヤング係数(GPa 又は 10 <sup>9</sup> N/mm <sup>2</sup> )	
E 50	3.9以上	5.9未満
E 70	5.9以上	7.8未満
E 90	7.9以上	9.8未満
E 110	9.8以上	11.8未満
E 130	11.8以上	13.7未満
E 150	13.7以上	



### (2) 材面の品質

機械等級区分構造用製材の等級は曲げ性能によって区分することとしているが、材面の品質の基準も設けられており、目視等級区分構造用製材の乙種3級の材面の品質の基準を満たすことが要求されている。

### 機械等級区分構造用製材の材面の品質

区分	基準	
		節(欠け・きず・穴を含む)
集中節(欠け・きず・穴を含む)	比 90%以下(円柱類:79%以下)	
丸身(円柱類を除く)	30%以下	
貫通割れ	木口	木口の長辺の2.0倍以上
	材面	材長の1/3以下
目まわり	利用上支障のないこと	
腐朽	程度の軽い腐れ	材面の面積の30%以下
	程度の重い腐れ	材面の面積の10%以下
土台用	0	
曲がり	0.5%以下	
狂い及びその他の欠点	利用上支障のないこと	

## 下地用製材

### (1) 材面の品質 下地用製材の材面の品質

区分	基準	
	1級	2級
節(欠け・きず・穴を含む)	径比が30%以下	径比が60%以下
丸身	30%以下	50%以下
貫通割れ	木口	木口の長辺の1.5倍以下
	材面	材長の1/6以下
曲がり	木口の短辺及び木口の長辺が75mm以下のもの、または木口の長辺が75mmを超え木口の短辺が30mm以下のもの	1.0%以下
	上記以外の寸法のもの	0.5%以下
	そり(幅ぞりを含む)又はねじれ	軽微であること
腐朽、変色、入り皮、やにつぼ、かび、あてその他の欠点	軽微であること	顕著でないこと

注:基準の判定は、不良について行う。