

農林水産技術会議  
技術指導資料  
平成20年3月

# サンプスギ材の強度性能



千葉県農林水産技術会議



この資料は、県内の有力品種であるサンプスギの需要拡大を図るために実施されたサンプスギブランド化推進事業の一環として、サンプスギの強度性能を明らかにすることを目的に正角材の実大材曲げ試験を行なった結果をまとめたものです。

## 1 スギ製材の強度性能

建築基準法改正による性能規定の導入や住宅の品質確保の促進等に関する法律の制定による 10 年間の瑕疵担保責任の義務化など、住宅の構造材として使用される木材の品質・強度性能が重要視されてきています。

建築基準法では J A S (日本農林規格) のスギ構造用製材の目視等級区分に対応した基準強度を次表(表-1)のとおり定めています。

表-1 基準強度の表

(建設省告示第1452号 H12. 5. 31 及び農林水産省告示1083号 H19. 8. 29 から作製)

スギ	区分	等級	曲げ基準強度	JAS 目視等級の基準
	甲種構造材(梁等 曲げ性能を必要とする部分に使用)	1級	27.0	
	2級	25.8	平均年輪幅が8mm以下であること等	
	3級	22.2	平均年輪幅が10mm以下であること等	
乙種構造材(柱等 圧縮性能を必要とする部分に使用)	1級	21.6	平均年輪幅が6mm以下であること等	
	2級	20.4	平均年輪幅が8mm以下であること等	
	3級	18.0	平均年輪幅が10mm以下であること等	
無等級材(スギ等)			22.2	JAS 規格製材以外の製材(スギ、ベイスギ、スプルース等)

## 2 強度試験の内容

平成18年度と19年度の2カ年で千葉県内の6箇所から採取したサンプスギ材、計240本について、乾燥前の生角材(13.1cm正角、材長3.15m)の動的ヤング係数及び人工乾燥後の乾燥材(目標含水率20%で乾燥後、12.0cm正角、材長3.0mに寸法仕上)の実大材曲げ試験を実施しました。

### (1) 生角材の動的ヤング係数の測定

試験材の重量、材幅、材長から算出した密度と、材の木口をハンマーで叩いて材中を伝わった打撃音の固有振動数から動的ヤング係数を算出する縦振動法により実施しました。

### (2) 人工乾燥材の実大材曲げ試験

人工乾燥後にモルダー(成型加工機)により12.0cm正角材に仕上げ、実大材木材試験機を用い、(財)日本住宅・木材技術センター発行の「構造用木材の強度試験法」に基づいて、スパン2160mmの3等分点4点荷重方式により試験し、所定の計算式により曲げ強度を算出しました。

#### (図-1)

なお、人工乾燥工程及び実大材曲げ試験などは栃木県林業センターに依頼して実施しました。

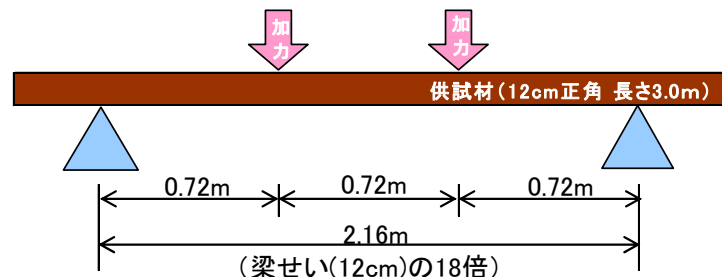


図-1 実大材曲げ試験概略図

### 3 強度性能の測定結果

採取箇所別の平均値を見ると、生角材時の動的ヤング係数は、6.20～10.39 kN/mm<sup>2</sup>、実大材の曲げ強度は 27.9～73.7N/mm<sup>2</sup> で、採取箇所間にはかなりばらつきがありました（表－2、図－2）。これは、同じサンプスギ林であっても、生育環境による生長量の差や育成管理の内容が材質に影響を与えているものと考えられます。

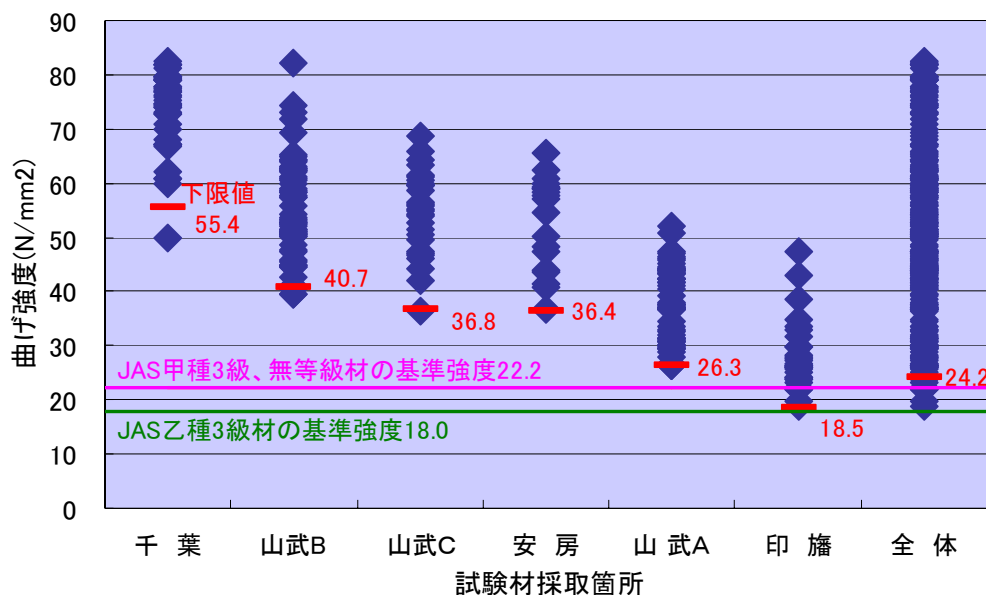
実大材曲げ試験による木材の曲げ強度性能を表す基準値となる信頼水準 75%の 5%下限値（以下、下限値という。）は、18.5～55.4N/mm<sup>2</sup> でした。したがって下限値は、表－1に掲げた建設省告示に定められた JAS 目視等級区分乙種構造材（柱等に使用）の基準強度 18.0N/mm<sup>2</sup> を上回る結果となりました。また、全 6 箇所のうち 5 箇所は甲種構造材（梁等に使用）3 級及び無等級材の基準強度 22.2N/mm<sup>2</sup> を上回っています。

さらに、6 箇所の計 240 本をサンプスギ材全体のサンプルとして統計処理を行った場合の下限値は 24.2N/mm<sup>2</sup> となり 22.2N/mm<sup>2</sup> を上回りました。なお、22.2N/mm<sup>2</sup> を下回ったのは 240 本のうち 4 本でした。

このことから、サンプスギ材はスギ材に求められる一般的な基準強度を十分に満足していることが確認されました。

表－2 採取箇所別の強度性能の測定結果

採取箇所	試験材本数 (本)	林齢 (年)	平均年輪幅 (mm)	動的ヤング係数 平均値 (kN/mm <sup>2</sup> )	曲げ強度		
					平均値 (N/mm <sup>2</sup> )	範囲 (N/mm <sup>2</sup> )	下限値 (N/mm <sup>2</sup> )
千葉	42	62～70	2.1	10.39	73.7	49.8～82.5	55.4
山武B	60	50	2.6	8.43	55.4	39.5～82.1	40.7
山武C	29	35	4.2	7.48	54.6	36.4～68.8	36.8
安房	19	25～37	4.3	7.48	53.0	36.8～65.6	36.4
山武A	59	35	6.6	6.20	37.5	26.3～52.0	26.3
印旛	31	27	6.5	8.61	27.9	18.7～47.5	18.5
全体	240	—	4.4	8.10	50.4	18.7～82.5	24.2



図－2 採取箇所別の曲げ強度

## 4 材を傷つけずに強度性能を表す指標

今回行った実大材曲げ試験では材の曲げ強度が直接算出されますが、試験を行った材は折れてしまうので、構造材としてはもはや使えません。そのため、材を傷つけずに強度を推定する指標としての2つについて検討しました。

この指標を利用することにより、強度が低いと推定される材について、コストの掛かる人工乾燥の実施の有無の判断や構造材以外の造作材に仕向けるなどの事前仕分けが可能になると考えられます。

### (1) 動的ヤング係数

動的ヤング係数と曲げ強度には高い相関があるとされていますが、今回の試験結果(図-3)においても、サンブスギの生角材の動的ヤング係数と曲げ強度に高い正の相関( $r=0.8437$ )が認められました。このことから縦振動法による動的ヤング係数を曲げ強度の指標として利用できると考えられます。

### (2) 平均年輪幅

今回の試験結果(図-4)では、平均年輪幅と曲げ強度に高い負の相関( $r=-0.7769$ )が認められ、サンブスギ材の強度推定の指標として平均年輪幅が利用できる可能性が示唆されました。

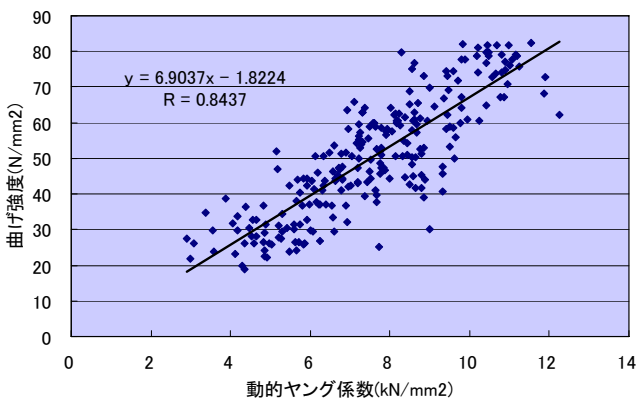


図-3 動的ヤング係数と曲げ強度との関係

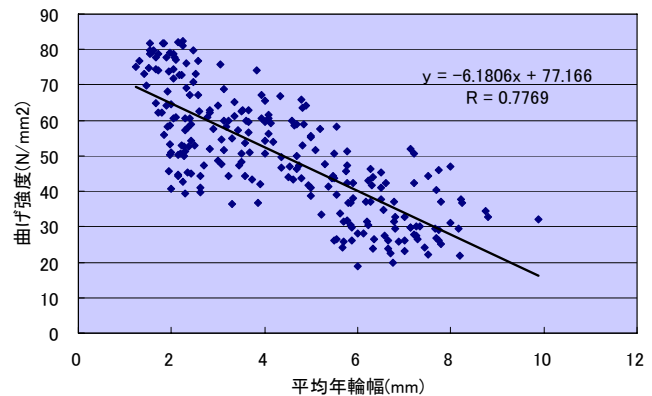


図-4 平均年輪幅と曲げ強度との関係

## 5 優れた強度性能を持つサンブスギ材とその育成方法

今回の試験でヒノキの甲種構造材の目視等級1級の曲げ基準強度 $38.4 \text{ N/mm}^2$ を上回る高い強度性能を示した千葉(写真-1)の材は62~70年生で平均胸高直径30cmの森林から産出され、平均年輪幅2.1mmでした。山武B(表紙写真)の材は50年生で胸高直径27cm、平均年輪幅2.6mmでした。これらの森林は、枝打ちされた枝が薪として重要な資源であった時代に生育したという事情もあり、かなりこまめに枝打ちがなされていました。

このことから、生育環境にもよりますが、頻度の高い枝打ちや複層林施業など、年輪幅があまり広がらないように肥大生長を適切にコントロールしたサンブスギ林からは優れた強度性能を持つ木材が生産されるものと考えられます。



写真-1 試験材採取箇所の林況(千葉)

(執筆者 千葉県森林研究センター 上席研究員 椎名康一)