

スギ正角材の曲げ強度

— 同一品種で林齢が違ふ原木から製材された正角材の比較 —

福岡県森林林業技術センター 村上 英人・占部 達也
片桐 幸彦

1. はじめに

福岡県産スギ需要拡大のためには信頼のおける製品の供給が第一であるが、そのためには、県内の主要なスギ品種について材質調査を行い、品種ごとに材質特性の把握を行っておく必要がある。

今回は、同一品種で林齢、径級の違うスギ丸太について正角材に製材した後の曲げ強度性能を調べ、林齢、径級の違いが曲げ強度性能へ及ぼす影響を比較検討したので報告する。

2. 試験方法

供試木として、浮羽郡浮羽町産の挿し木スギ(品種名: ヤマグチ, 樹齢23年生, 平均胸高直径19.8cm)及び八女郡星野村産の挿し木スギ(品種名: ヤマグチ, 樹齢33年生, 平均胸高直径24.0cm)を用いた。

7.5mの原木から、1番玉(元口より1.25m~4.25m部位)、2番玉(元口より4.35m~7.35m部位)の3m丸太を採材した後、生材状態でリオン社製のSA-77シグナルアナライザーを用いて縦振動法による丸太の動的ヤング率を測定した。

また、元口より1.15m、4.25mの部位で厚さ約3cmの円盤を採取し、生材含水率、容積密度数及び年輪幅の測定を行った。

3m材は10.5cm角の心持ち正角材に製材した後、含水率15%を目標に蒸気式乾燥機で人工乾燥した。

乾燥後、正角材の動的ヤング率を測定した後、前川試験機製IP-100B実大強度試験機により曲げ強度試験を行い、曲げヤング率及び曲げ破壊強度を測定した。試験条件は3等分4点荷重方式で、スパン270cm(ロードスパン90cm)、定速ラムストローク制御により破壊時間が3分前後になるように設定した。

曲げヤング率はモーメント一定区間のたわみ(ヨーク

スパン70cm)から算出した。また、曲げ強度性能値はASTM-D2915で含水率15%に補正した。

曲げ試験終了後、試験体の両端から約1m付近で厚さ2cmの小片を採取し、全乾法により含水率を測定した。

3. 結果及び考察

供試木の概要を表-1に示す。

浮羽産、星野産の供試木をそれぞれヤマグチA、ヤマグチBとすると、ヤマグチBの方が林齢、胸高直径とも大きな材料であった。

強度試験の結果を表-2に示す。

丸太の動的ヤング率、正角の曲げヤング率、正角の曲げ破壊強度とも1番玉より2番玉の方が高い値を示した。また、正角の曲げ破壊強度の平均値はヤマグチA1番玉で38.76MPa(変動係数12.0%)、2番玉で41.83MPa(変動係数14.0%)、ヤマグチB1番玉で42.18MPa(変動係数11.9%)、2番玉で43.93MPa(変動係数10.7%)であり、いずれの試験体も建築基準法施行令に定めるスギの曲げ材料強度である225Kgf/cm²(22MPa)を上回った。

正角の動的ヤング率と正角の曲げヤング率の関係を図-1に示す。ヤマグチA、Bの両回帰直線間には有意差が認められないので、ヤマグチA、Bを1つにした全体の直線回帰における相関係数Rを求めるとR=0.861となった。このことから、ヤマグチA、Bという違った林齢、径級の材であっても、心持ちの正角材を取る限りにおいては正角材の動的ヤング率と曲げヤング率の間には高い相関関係が成立することが分かった。

丸太の動的ヤング率と正角の曲げヤング率の関係を図-2に示す。ヤマグチA、Bの両直線回帰線の間には有意差が認められる。このことから、丸太の動的ヤング率から心持ち正角材の曲げヤング率を推定するときは、林齢、径級を考慮する必要があると思われる。

ヤマグチA、Bの正角材の曲げヤング率と曲げ強度の

関係を他のスギ品種であるキウラ、ヤイチと比較したものを図-3に示す。この図を見ると、ヤマグチA, Bはキウラ、ヤイチとは明らかに異なる1つのグループを形成していることが分かった。また、ヤマグチの回帰直線は明らかにキウラ、ヤイチと異なり、ヤマグチの品種特性として曲げヤングの低い割には曲げ強度が高い材であるということが分かった。

表-1 供試木の概要等

名称	産地	本数	林齢 (年)	平均	平均
				胸高直径 (cm)	年輪幅 (mm)
ヤマグチ A	浮羽郡 浮羽町	30	23	19.8	4.5
ヤマグチ B	八女郡 星野村	30	33	24.0	3.9

表-2 強度試験結果

		丸太動的 ヤング率		正角曲げ ヤング率		正角曲げ 破壊強度	
		1番玉 (GPa)	2番玉 (GPa)	1番玉 (GPa)	2番玉 (GPa)	1番玉 (MPa)	2番玉 (MPa)
		n	n	n	n	n	n
ヤマ グチ A	AVG	4.98	5.29	5.21	6.07	38.76	41.83
	MAX	5.41	5.83	7.38	7.28	48.91	53.13
	MIN	4.35	4.69	4.03	4.77	30.03	30.49
	SD	0.27	0.31	0.71	0.77	4.65	5.84
	CV	5%	6%	14%	13%	12%	14%
ヤマ グチ B	AVG	6.22	6.53	6.09	6.57	42.18	43.93
	MAX	6.96	7.48	7.56	7.85	51.70	51.19
	MIN	5.47	5.54	4.39	4.87	27.49	30.47
	SD	0.42	0.48	0.69	0.72	5.01	4.71
	CV	7%	7%	11%	11%	12%	11%

4. まとめ

林齢の異なるスギ材(品種名:ヤマグチ)から製材された心持ちの正角材を試験した結果、以下のことが明らかになった。

- (1) ヤマグチは他の品種と比較して、曲げヤングの割には曲げ強度が高い材である。
- (2) 心持ち正角材の動的ヤング率から曲げ強度を推定する場合、ヤマグチでは丸太の林齢、径級の違いによる影響は少ない。
- (3) 丸太の動的ヤング率から心持ち正角材の曲げ強度を推定する場合、同じ品種でも林齢、径級ごとに相関を明らかにする必要がある。

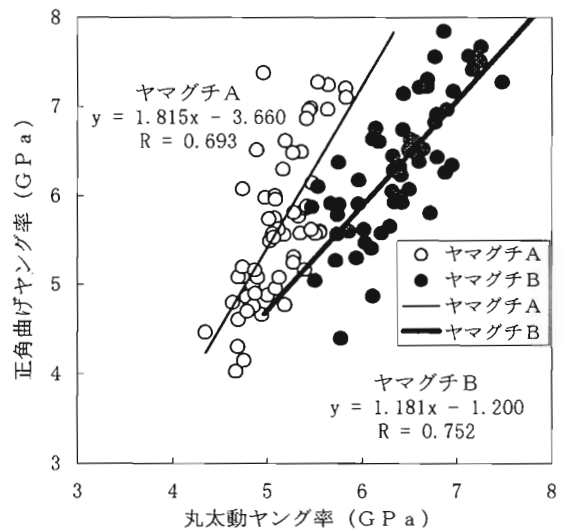


図-2 丸太動的ヤング率と正角曲げヤング率の関係

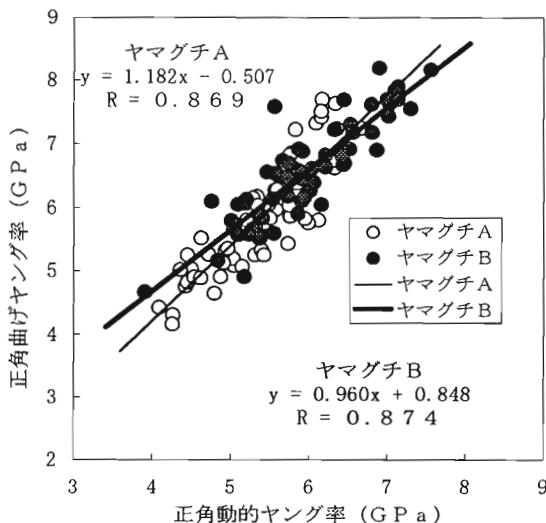


図-1 動的ヤング率と曲げヤング率の関係(正角)

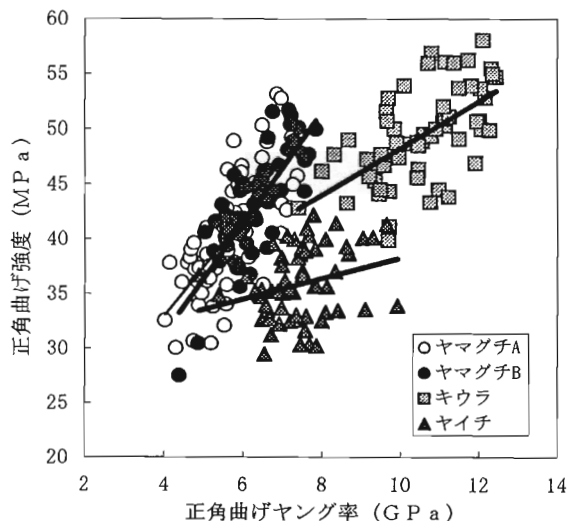


図-3 製品曲げヤング率と製品曲げ強度の関係