

埼玉県産（飯能産）スギ・ヒノキ材の強度について

農 林 部 林 務 課

平成14年8月28日

1 目 的

今後、木材の需要が性能重視となることが予測されるが、県産木材の強度についての基礎データがない。

県産木材の性能を明らかにするため、平成12年度にスギ・ヒノキ材の曲げ試験を行った。

2 供試材料

樹 種	胸高直径 (cm)	一番玉末 口径 (cm)	用 途	規 格 (m)	本数
スギ	23.9	19.1	柱	0.12×0.12×3.0	20
ヒノキ	23.4	17.9	柱	0.12×0.12×3.0	20
スギ	43.5	33.3	梁	0.12×0.24×4.0	30

3 試験場所

日本工業大学建築学科（埼玉県宮代町）

4 試験方法

県内の代表的な優良材の産地である飯能市内のスギ・ヒノキを県内森林組合で粗挽き製材した後、協同組合フォレスト西川で人工乾燥し、規格寸法に再度製材した。

供試材料の曲げヤング係数の測定は日本工業大学で行った。

5 試験結果

(1) 県産（飯能産）木材の曲げヤング係数（変形しにくさの度合い）の平均は、スギ正角材が105、ヒノキ正角材が140、スギ平角材が97（単位： 10^3kgf/cm^2 ）であった。

(2) 県産木材の曲げヤング係数は、いずれも国内の平均的な曲げヤング係数よりも高い数値であり、変形しにくいことがわかった。

供試材料	曲げヤング係数（単位： 10^3kgf/cm^2 ）	
	本県（飯能産）数値	国内の平均的な数値
スギ	正角 105 (E110)	70 (E70)
ヒノキ	正角 140 (E150)	110 (E110)
スギ	平角 97 (E90)	70 (E70)

注1) 含水率15%未満のものは、15%に換算した。

2) カッコ内数字はJAS等級を示す。

3) 国内の平均的な数値は、森林総合研究所からの聞き取り数値である。

埼玉県産スギ材の強度について（２）

農 林 部 林 務 課

平成14年8月28日

埼玉県立新武道館（主道場・練成道場）の屋根を支える立体格子架構に使用されるスギ集成材の加工にあたって行われた、県産スギ材の強度試験結果をまとめたものである。

1 スギ材の生産地等

生産地名	所在地	林況・地況			備考
		林 齢	標 高	斜面方向	
①荻ノ久保	秩父市浦山	53	810	南東	
②県民の森	横瀬町横瀬	48～63	780	東	
③100年の森	神泉村矢納	40～55	710	北	
④風 早	皆野町下日野沢	43～54	760	東	
⑤山吹谷	大滝村中津川	50～66	1,170	南	
⑥山吹谷2	大滝村中津川	57～62	990	南	
⑦調達材	越生町猿岩、児玉町河内、小川町勝	65	330	東、北	
	呂、小川町腰越	70～80			

2 丸太の動的ヤング係数

(1) 試験内容

動的ヤング係数は、ラミナの強度（曲げヤング係数）との相関関係が高いことから、（協）秩父木材センターにおいて、木口の打撃試験（打撃音法による固有振動数測定）により、スギ丸太の動的ヤング係数（ E_d ）を測定し、 E_d60 以上の丸太をラミナ製材用丸太とした。

なお密度は、34%のスギ丸太は重量を測定し算出した数値を用いた。

(2) 試験材料

ア 径級等 径級17～49cm 長さ4m（一部3.65m）

イ 数量 17,096本 4,153 m^3

(3) 試験結果

ア 平均値 83.3tf/cm²（最小値 33.5tf/cm² 最大値 178.3tf/cm²）

イ 強度合格率 96.1%

3 ラミナ（スギ板）の曲げヤング係数

(1) 試験内容及び場所

E_d60 以上のスギ丸太を製材後、銘建工業(株)において蒸気加熱乾燥により8%±2%まで乾燥し、曲げヤング係数（ E ）を測定した。

(2) 試験材料

ア 断面寸法 137+3mm×30+0.5mm

イ 数量 76,269枚

(3) 試験結果

ア 平均値 82.1 tf/cm²

イ E50未満 1.7% E50~70未満 21.4% E70以上 76.9%

4 動的ヤング係数 (Ed) と曲げヤング係数 (E) の関係

(1) 萩ノ久保 E=0.735Ed+14.880 R=0.576

(2) 県民の森 E=0.510Ed+18.036 R=0.469

(3) 100年の森 E=0.822Ed- 2.631 R=0.664

(4) 山吹谷 E=0.762Ed+ 8.354 R=0.654

(5) 山吹谷2 E=0.687Ed+17.770 R=0.564

5 埼玉県産スギ材と国内の平均的数値との比較

曲げヤング係数 (単位: tf/cm ²)	
今回の数値	国内の平均的数値
73.1 ※	平角 70 正角 70

※含水率8%の曲げヤング係数を、含水率15%時の数値に換算した。

資料

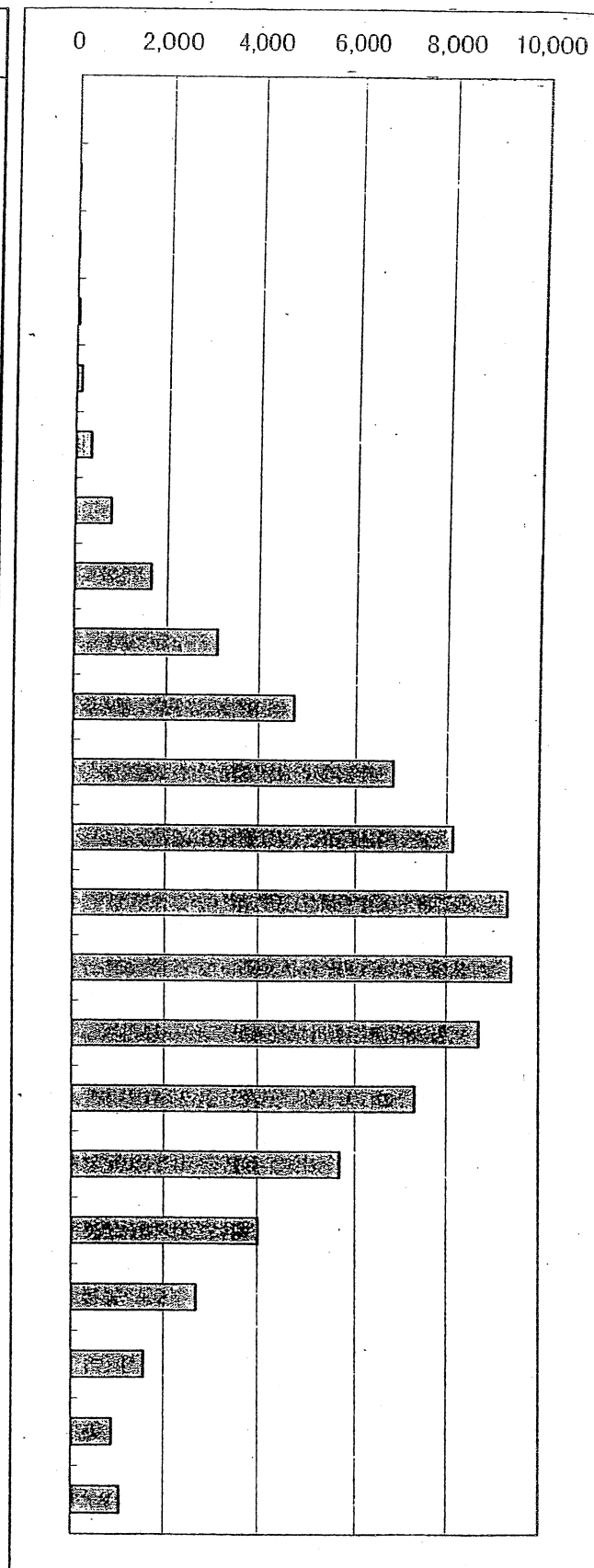
丸太の動的ヤング係数

単位:tf/cm²

生産地	測定数量(本)	最小値	最大値	平均値
萩ノ久保	1,924	60.1	142	88.9
県民の森	1,655	40.7	145.6	79.2
100年の森	4,634	38.1	178.3	84.1
風早	3,417	38.9	156.6	81.7
山吹谷	1,396	42.1	126.3	76.1
山吹谷2	345	62.1	134.1	90.8
調達材	3,725	33.5	152.6	84.6
合計	17,096	33.5	178.3	83.3

ラミナの曲げヤング係数

E	枚数	比率		平均E
20 未満	0	0.00%		
20 以上	4	0.01%		
25 以上	5	0.01%		
30 以上	36	0.05%		
35 以上	119	0.16%		
40 以上	339	0.44%		
45 以上	791	1.04%	1.71%	
50 以上	1,674	2.19%		
55 以上	3,026	3.97%		
60 以上	4,745	6.22%		
65 以上	6,864	9.00%	21.38%	
70 以上	8,125	10.65%		
75 以上	9,300	12.19%		
80 以上	9,393	12.32%		
85 以上	8,662	11.36%		
90 以上	7,347	9.63%		
95 以上	5,686	7.46%		
100 以上	4,012	5.26%		
105 以上	2,632	3.45%		
110 以上	1,582	2.07%		
115 以上	877	1.15%		
120 以上	1,050	1.38%	76.92%	
計	76,269			82.1



単位: 曲げヤング係数 (tf/cm²)

埼玉県産スギ材の強度について

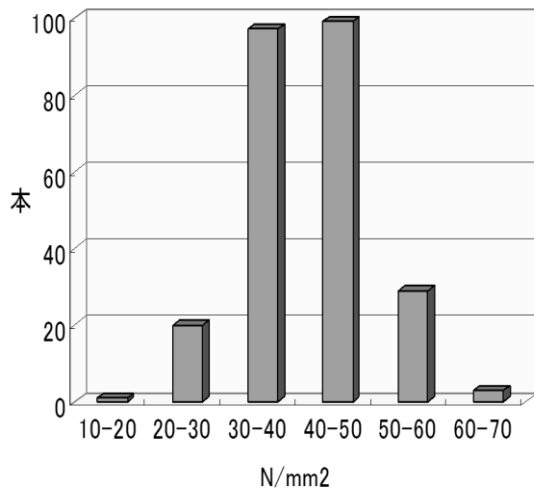
埼玉県農林総合研究センター森林・緑化研究所

1 曲げ強さ

県内で生産された柱など構造部材として使用されるスギ材（正角材）を万能試験機に水平におき、中央部分の2点に上から力を加えていく3等分点4点荷重方式による曲げ破壊試験を実施しました。

その結果、埼玉県産スギ材正角材の曲げ強さは、平均値が、 40.7N/mm^2 、最小値が、 20.0N/mm^2 、最大値が、 69.8N/mm^2 でした。また、データのばらつきの尺度である標準偏差は、7.8 という結果になりました。

曲げ強さ	スギ材の曲げ強さ		単位 : N/mm^2
	埼玉県	全国	
平均値	40.7	40.8	
最小値	20.0	11.6	
最大値	69.8	86.2	
標準偏差	7.8	8.7	
下限値	27.2		



県産スギ材の曲げ強さ

2 ヤング係数

曲げ破壊試験で、正角材の中央部分に力を加えていくと、当初は、弓なりに変形しながら加えられた力に耐えます。このときの加重と変形量からヤング係数を求めたところ、埼玉県産スギ材正角材のヤング係数の平均は、8.2 kN/mm²、最小値が、5.0kN/mm²、最大値が、13.7kN/mm²でした。

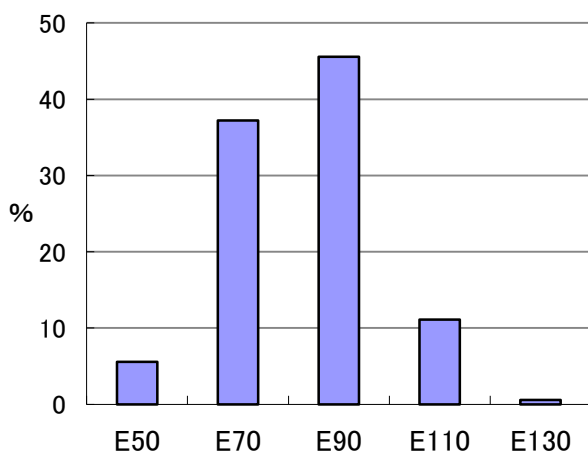
ヤング係数は、物の硬さ表す値で破壊せずに求めることができます。ヤング係数が大きいほど変形しにくいということになります。

生物由来の木材は、工業製品のように全てが同じ強さでないため、木材の強さを知るには、破壊する必要があります。しかし、破壊すると使用できなくなってしまいます。ヤング係数は、木材の強さと相関があることが知られています。そこで、破壊せずに求められ、強さと相関があるヤング係数を用いて区分を行います。日本農林規格（JAS）では、ヤング係数を用いて素材、製材などの等級区分を行っています。

3 木材の規格について

製材の日本農林規格（JAS）に規定される機械等級区分構造用製材は、ヤング係数で曲げ性能を E50、70、90、110、130、150 の6等級に区分します。

県産スギ正角材をこの規格にあてはめたところ E90 相当が最も多く、次いで E70 相当、E110 相当が多いことがわかりました。



県産スギ材の強度分布