

構造材の耐力性能に関する研究 (II)

— ヤクスギ造林木について —

遠矢 良太郎

屋久島産のヤクスギ造林木の材料強度は県本土産のスギ材よりやや大きい傾向を有し、圧縮強さと曲げ強さにおいて、建築基準法の材料強度を十分満足し、曲げヤング係数においても木構造設計基準のヤング係数の値にほぼ等しい。従って、ヤクスギ造林木は建築用構造用材として十分な材料強度を有している。

1. 目的

屋久島は天然林ヤクスギの産地として有名であるが、海拔高の低い所には人工林スギが多く植栽されている。これらの人工林スギは現在伐期を迎えているが、年輪幅が広く、心材色が黒心系統である点から利用活用が今後の大きな課題であるとされている。

今回、屋久島産人工林スギを入手する機会を得たので、曲げと圧縮について測定を行い建築基準法に照らし構造材としての強度性能を調べた。

2. 供試木

供試木は上屋久町産スギ材で、地際から伐採した長さ3mの丸太20本を用いた。供試木の概要を表-1に示す。

表-1 供試木の概要

供試木	心材色	胸高直径 (cm)	元口長径 (cm)	元口短径 (cm)	末口径 (cm)	年輪数元口	根曲がり量 (cm)	樹皮の狀態 (はく離の程度)
1	黒心	20.0	30	26.5	17	27		
2	黒心	22.5	27.5	28	18.5			
3	赤心	16.0	21	20	14.5			著しい
4	黒心	17.5	32	25	14		20	有り
5	赤心	20.5	28	22	16.5			
6	黒心	17.0	22	22	15	29		
7	黒心	21.0	29	30	17		20	
8	赤心	18.5	24	24	17.5			有り
9	赤心	18.5	24.5	26	16		5	
10	赤心	16.5	20	21	14	28		著しい
11	黒心	17.5	24	23	14		8	有り
12	黒心	22.0	26	28	17.5			
13	黒心	19.0	32	29	17.5		8	
14	赤心	20.0	24	27	17.5	27		有り
15	半黒心	21.0	30	28	18		10	有り
16	黒心	15.0	25.5	23	13	28	15	著しい
17	黒心	19.0	28	28	18	29		有り
18	半黒心	16.5	26	16.5	13		12	著しい
19	半黒心	21.5	24	29	18.5	29		
20	半黒心	24.0	30	33	22.5	30		

3. 試験方法

10.5cm角材について、製材直後の高含水率時に曲げ試験を行い、曲げヤング係数を求め、乾燥後再び曲げ試験を行い、曲げヤング係数と曲げ破壊係数を求めた。

圧縮試験は、曲げ試験終了後の曲げ試験体から長さ70cmの圧縮試験片を製作して試験を行った。

曲げ試験は四点荷重方式で行い、スパン160cm、中央荷荷間の距離80cmとした。

平均年輪幅と気乾比重は圧縮試験体について測定した。

4. 試験結果

表-2、3に試験結果を示す。

曲げヤング係数の欄の2つの数値は3m材における地上高1m付近(左の数値)と2m付近(右の数値)の曲げヤング係数の値を示す。それ以外は全て地上高2m付近での数値である。

建築基準法95条に定められているスギの材料強度

圧縮強さ……………180kg/cm²

曲げ強さ……………225kg/cm²

木構造設計基準(建築学会)に掲げられているスギのヤング係数²⁾

ヤング係数……………70t/cm²

鹿児島産スギ材の材質³⁾

平均年輪幅……………5.8mm

全乾比重……………0.42

圧縮強さ……………192kg/cm²

曲げ強さ……………370kg/cm²

曲げヤング係数……………64.0t/cm²

以上のことから今回供試したヤクスギ材の強度性能を考察してみると

- ヤクスギ材の強度は県本土のスギ材よりやや大きい傾向を有している。
- ヤクスギ材には黒心材が多くみられる。
- ヤクスギ材は、圧縮強さと曲げ強さにおいて建築基準法の材料強度を十分満足し、曲げヤング係数において

も木構造設計基準のヤング係数の値にほぼ等しい。

引用文献

従って、今回のヤクスギ材は建築用構造用材として十分な強度性能を有していた。

1) 上野嘉久：行政からみた建築設計 1、229、建築知識、1979

2) 木構造設計規準・同解説：日本建築学会、124、1973

3) 鹿児島県木材工業試験場資料

表-2 製材直後の試験結果

供試材	含水率 (%)	比重	曲げヤング係数 (t/cm ²)
1	81.8	0.65	60.0
2	139.1	0.95	50.0、75.3
3	74.9	0.64	49.4
4	121.5	0.81	72.8
5	76.2	0.62	68.6
6	142.9	0.85	85.2
7	171.9	0.93	62.5
8	90.8	0.59	51.9、67.2
9	103.3	0.66	62.4、75.2
10	56.0	0.54	69.6
11	123.3	0.68	54.8
12	103.9	0.74	51.8、64.1
13	118.8	0.63	53.7
14	72.2	0.62	47.8
15	144.0	0.74	46.5
16	74.1	0.75	73.2
17	129.4	0.74	63.2
18	86.1	0.82	60.7
19	132.8	0.75	60.3
20	58.6	0.55	47.1
平均	105.9	0.71	62.9
最小	56.0	0.54	47.8
最大	171.9	0.95	85.2

表-3 乾燥材についての強度試験結果

供試材	平均年輪幅 (mm)	全乾比重	試験時含水率 (%)	圧縮強さ (kg/cm ²)	曲げ強さ (kg/cm ²)	ヤング係数 (t/cm ²)
1	5.0	0.38	16.3	317	446	60.9
2	6.9	0.47	21.4	257	448	75.5
3	4.5	0.33	15.4	217	315	58.4
4	4.4	0.41	23.5	253	504	81.4
5	6.2	0.34	14.8	305	512	70.5
6	4.8	0.45	27.5	291	563	101.3
7	4.9	0.37	35.6	226	392	63.0
8	5.6	0.41	16.6	296	463	87.8
9	5.7	0.40	24.0	233	508	76.0
10	5.2	0.36	13.9	344	369	81.5
11	6.3	0.39	19.3	268	441	57.7
12	6.8	0.44	22.9	242	393	65.1
13	5.2	0.36	19.0	266	436	57.8
14	6.2	0.34	16.9	264	353	52.1
15	7.0	0.36	19.8	209	334	49.0
16	4.8	0.42	15.6	348	462	73.0
17	7.0	0.38	23.9	256	333	68.1
18	4.8	0.43	19.3	278	437	65.4
19	6.8	0.37	24.8	241	392	62.8
20	7.3	0.34	18.1	246	341	54.1
平均	5.8	0.39	20.4	268	422	68.1
最小	4.4	0.33	13.9	209	315	49.0
最大	7.0	0.47	35.6	348	563	101.3