

大径材から生産される製材ラミナの強度分布

林業試験場 木材利用部 山裾 伸浩

【はじめに】

県内人工林資源の成熟に伴い、原木の大径化が進行している。大径材の活用方法に関して、小曲がりのある原木、いわゆるB材については、断面の比較的小さな間柱や筋かいの他、集成加工用のラミナ生産が有効と考えられる。今回は、径級が概ね30 cm以上の県産スギ、ヒノキ原木及びそこから生産されるラミナについて、打撃による動的ヤング係数を中心に評価を行うことで、強度分布に関する知見を得ることとした。

【材料と方法】

材長4mの和歌山県産スギ原木62本（径級30～38 cm）及びヒノキ原木39本（径級26～36 cm）を用い、寸法、重量及び打撃による動的ヤング係数を測定した（図1）。その中から無作為に選んだスギ原木28本及びヒノキ原木27本を用いて断面37×120 mmのラミナに製材加工し、動的ヤング係数を測定した（図2）。その後、人工乾燥を行い、腐れや損傷、変形の著しいラミナを除外してから断面33×110 mmへ表面仕上げを行い、動的ヤング係数を測定するとともに、ラミナ用グレーディングマシンを用いた曲げ荷重によるヤング係数を測定した。

【結果と考察】

原木の測定結果を表1、動的ヤング係数による機械等級区分結果を図1に示す。スギはE70をピークにE50からE110、ヒノキはE110をピークにE70からE150の間に分布していた。断面37×120 mmのラミナに製材加工した直後に動的ヤング係数を測定して集成材JASに基づく機械等級区分を行ったところ、図2に示すとおりスギはL70をピークとしてL30からL110、ヒノキはL110をピークとしてL60からL140の間に分布していた。原木の動的ヤング係数とその原木から得られたラミナの平均動的ヤング係数の間には、図3に示すとおりスギ、ヒノキともに高い相関が認められた。また、ラミナのヤング係数について、原木の外周部から得られたものと髓付近から得られたものでヤング係数を比較した場合、髓付近の方が外周部よりもヤング係数が低くなる傾向が見られた。

ラミナの乾燥前及び表面仕上げ後におけるヤング係数を比較したものを表2に示す。表面仕上げ後の動的ヤング係数平均値は乾燥前と比べて高くなり、表面仕上げ後の曲げヤング係数は乾燥前の動的ヤング係数に近い値となった。また、乾燥前の動的ヤング係数と表面仕上げ後の曲げヤング係数の間には、図4に示すとおり非常に高い相関があり、乾燥前の動的ヤング係数と表面仕上げ後の曲げヤング係数は同程度の値となることが認められた。

これらの成果は、県産大径材から集成材等の木質材料を製造する際の等級決定など、大径材の利用促進に資するデータとして活用できると考えられる。

表1 スギ、ヒノキ原木の測定結果

樹種	本数 (n)	材長 (m)	平均直径 (cm)	密度 (g/cm ³)	動的ヤング係数 (kN/mm ²)	
スギ	62	平均	4.16	37.8	0.713	7.82
		最大値	4.40	43.5	0.986	10.84
		最小値	4.03	33.7	0.453	4.88
		標準偏差	0.07	2.0	0.129	1.35
ヒノキ	39	平均	4.13	34.4	0.645	10.84
		最大値	4.27	41.7	0.852	14.37
		最小値	4.02	30.0	0.461	6.76
		標準偏差	0.04	2.4	0.109	1.41

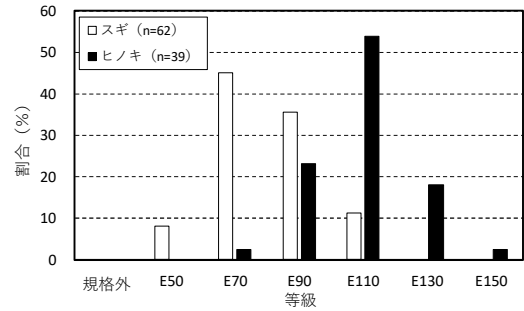


図1 原木の機械等級区分

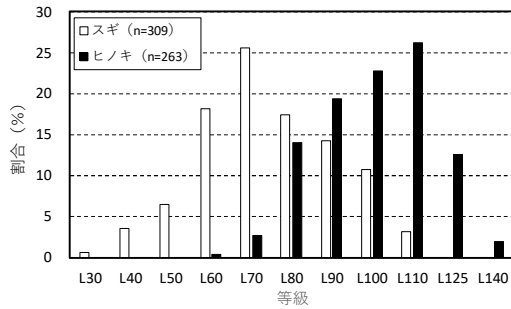


図2 乾燥前ラミナの機械等級区分

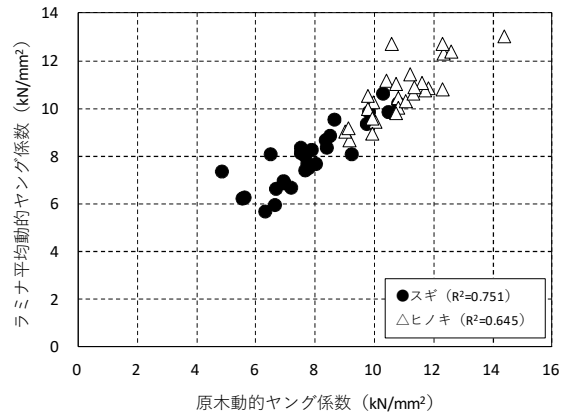


図3 原木動的ヤング係数とラミナ平均動的ヤング係数の関係

表2 ラミナの乾燥前と表面仕上げ後におけるヤング係数の比較

樹種	枚数 (n)	乾燥前		表面仕上げ後		(参考) 乾燥後の含水率* (%)
		動的ヤング係数 (kN/mm ²)	動的ヤング係数 (kN/mm ²)	曲げヤング係数 (kN/mm ²)	曲げヤング係数 (kN/mm ²)	
スギ	214	平均値	8.34	10.00	8.68	9.9
		最大値	12.30	14.03	11.66	13.8
		最小値	4.64	5.22	4.93	7.5
		標準偏差	1.52	1.73	1.36	0.8
ヒノキ	183	平均値	11.14	12.88	11.36	8.7
		最大値	14.48	16.49	13.94	10.7
		最小値	7.31	8.96	8.17	5.1
		標準偏差	1.57	1.64	1.25	0.8

* ラミナの両端約500mm及び中央部において高周波含水率計を用いて測定した平均値

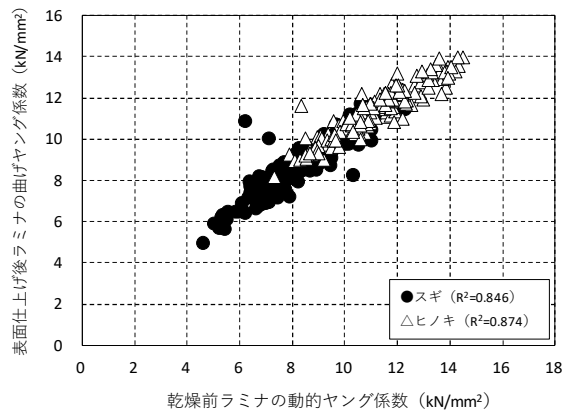


図4 乾燥前ラミナの動的ヤング係数と表面仕上げ後ラミナの曲げヤング係数の関係