

# 県産ヒノキ中径材から採材されるラミナのヤング率推定技術の開発

平成 30 年度～令和元年度（国補）

山吉栄作

県産ヒノキ中径材（丸太）の集成材用途への利用を目的に、市場流通している一般的な丸太から採材されるヒノキラミナの曲げヤング率の出現分布を明らかにする。また、丸太の縦振動ヤング率とラミナの曲げヤング率の関係を調査し、丸太の縦振動ヤング率からラミナの曲げヤング率の推定の可能性について検証する。

## 1. 供試材と調査方法

尾鷲市産ヒノキ中径材（末口径 22～26cm，材長 3m）40 本を供試丸太とし、丸太と各丸太から採材した粗挽きラミナ（幅 145mm×厚 37mm×長 3m）200 枚の縦振動ヤング率（Efr）をタッピング法により測定した。なお、粗挽きラミナは、丸太から幅 195mm×厚 145mm の心持ち平角材を採材した後、その平角材の幅方向を 5 等分する形で、材縁部（外側）2 枚、材縁と中心の間（中間）2 枚、中心部（内側）1 枚の計 5 枚を採材した。粗挽きラミナは、栈積み状態で約 6 ヶ月間（3 月～9 月）天然乾燥させた後、タッピング法により Efr を測定した。その後、修正挽きにより幅 120mm×厚 30mm に仕上げ、再度 Efr を測定した。この仕上げラミナの曲げヤング率（MOE）は、材長を半分にカットした半長ラミナ（1.5m 長）を用いて曲げ強度試験（支点間 1290mm、荷重点間 430mm）を実施し、その試験より求めた各半長ラミナの平均 MOE として求めた。また、この MOE 値は、全乾法により求めた仕上げラミナの含水率を基に、含水率 15% 時の数値として補正を行った。

## 2. 丸太の縦振動ヤング率とラミナの曲げヤング率の関係

丸太の形質及び Efr の測定結果を表-1 に示す。丸太の Efr は、8.2～14.8GPa の範囲で分布し、10GPa 以上が全体の 90% を占めた。次に、これらの丸太から採材した粗挽きラミナの乾燥前後の Efr 及び仕上げラミナの Efr と補正後の MOE を採材位置別に表-2 に示す。なお、仕上げラミナの全乾法による平均含水率は、14.6%（範囲 13.3～19.0%）であった。

採材位置別ラミナの Efr 及び MOE の平均値は、内側<外側<中間の順で高い値を示し、昨年の結果に比べて、中間と外側の順序が逆という結果であった。この理由としては、外側ラミナに大節やアカネ被害部を含む低質材が多く見られたことや、あて材が含まれていたことが考えられ、それにより MOE の低いものが多く出現したためと推察された。よって、丸太の半径方向における MOE は、立木時の枝打ちの有無や急傾斜地におけるあて材の発生の有無等により、必ずしも外側ほど高いとは限らないため、収集する丸太が低質な場合は注意する必要がある。

丸太の Efr と仕上げラミナの MOE の関係を調査した結果、両者の間には以下の高い相関が認められた。

[単回帰式]  $MOE = 0.98 \times Efr + 1.42$

[相関係数]  $r = 0.75$

これより、仕上げラミナの MOE は、丸太の Efr から予測可能であることが示された。

表-1. 丸太の形質及び Efr の測定結果

尾鷲市産 ヒノキ中径材 (n = 40)	末口側		元口側		密度 (kg/m <sup>3</sup> )	Efr (GPa)
	直径 (mm)	年輪数	直径 (mm)	年輪数		
平均値	245	56	273	64	729	11.4
最小値	224	43	252	50	590	8.2
最大値	264	67	290	71	805	14.8
変動係数	4.4%	8.1%	4.0%	7.2%	5.9%	11.4%

表-2. 粗挽き及び仕上げラミナの各ヤング率

粗挽きラミナ n = 200	全体	外側①	中間②	内側③	中間④	外側⑤
		平均値	平均値	平均値	平均値	平均値
乾燥前 Efr	11.3	11.3	11.6	11.0	11.4	11.1
(GPa)						
変動係数	12.8%	13.4%	12.1%	11.4%	12.3%	14.7%
乾燥後 Efr	12.1	12.0	12.4	11.8	12.1	11.9
(GPa)						
変動係数	13.3%	14.2%	12.2%	11.4%	12.4%	15.8%
乾燥後の上昇率	107%	107%	107%	108%	107%	107%
仕上げラミナ n = 200	全体	外側①	中間②	内側③	中間④	外側⑤
仕上げ Efr	12.4	12.6	12.9	12.0	12.5	12.2
(GPa)						
変動係数	13.7%	14.8%	12.5%	11.5%	12.7%	16.1%
補正後 MOE	12.6	12.9	13.0	12.0	12.7	12.5
(GPa)						
変動係数	10.7%	14.4%	11.8%	10.7%	13.0%	15.2%