

スギ中径材の強度及び含水率の推定方法に関する研究

平成 27 年度～29 年度（国補・岡三加藤文化振興財団研究助成金）

山吉栄作・中山伸吾

県内のスギ林は成熟期を迎え、搬出原木は中・大径材が増加してきており、柱、土台、梁桁等の主要な建築材料を十分に供給可能な状況にある。その状況の中、スギ中径材から製材される平角材を梁桁として利用するための研究に取り組んできた結果、重量選別による乾燥とヤング率による強度等級区分を行うことで、有効に活用できることが分かってきた。

そこで、さらに本研究では、スギ平角材の強度や含水率を、平角に製材する前の丸太で推定する方法を検討することとし、本年度は丸太及び平角材の含水率を推定する方法の検証を行った。

1. 供試材と方法

供試材とする県産スギ中径材（末口径 24～26 cm，材長 4 m）は、地域が偏らないように、県内一円の 7 地域から伐倒直後のものを調達することとし、前半 3 地域は鈴鹿 10 本、美杉 20 本、飯高 20 本の計 50 本（全て元玉）、後半 4 地域は伊賀、大紀、尾鷲、熊野、各 10 本の計 40 本（元玉と 2 番玉が混在）を用いた。

丸太の生材密度 ρ (kg/m^3) は、デジタル吊り秤で計測した重量 (kg) を、丸太を円錐台とみなして算出した材積 (m^3) で除して求めた。なお、丸太の末口径・元口径は直径巻尺、材長は巻尺で計測した。また、丸太のヤング率 E_{fr} (kN/mm^2) は、縦振動法により、材長 L (m)、固有振動周波数 f (Hz) を測定し、 $(2 \times L \times f)^2 \times \rho / 10^9$ 式より求めた。

丸太の容積密度数及び含水率は、丸太の材端から長さ方向に 1 m 間隔の位置で約 3 cm 厚の円盤を 1 枚ずつ採取し、その各円盤を分割した小ブロック片を用いて、浮力法により容積密度数 (kg/m^3)、全乾法により含水率 (%) を測定し、それら各測定値の平均値として求めた。なお、小ブロック片の分割方法は前半と後半で異なる。

円盤採取後の長さ 1 m 程度の短尺丸太(元の丸太 1 本につき 4 本)から、断面 135 mm×195 mm の平角材を製材し、その材長の中央付近の無節部分から約 3 cm 厚の角盤を 1 枚採取した。その角盤の含水率を全乾法により測定し、元の丸太が同じ角盤 4 枚の平均値を、丸太から製材される平角材の平均含水率として求めた。

2. 含水率推定の結果

丸太の E_{fr} と容積密度数の間には、前半・後半共に高い正の相関が認められたため、その一次回帰式を用いて、丸太の E_{fr} から容積密度数を推定し、さらにその推定容積密度数 D と ρ を用いて次式より丸太の推定含水率を求めた。

$$\text{◆ 推定含水率 } \{(\rho - D) / D\} \times 100$$

丸太の推定含水率と全乾法による実測含水率の相関は図 1 のとおり高く、丸太の含水率は ρ と D により、高い精度で推定可能であることが明らかとなった。また、丸太の推定含水率と平角材の実測含水率の間には、相関係数 r で前半が 0.723、後半の元玉が 0.733、同 2 番玉が 0.867 の高い相関があり、平角材の含水率推定も可能であることが分かった。

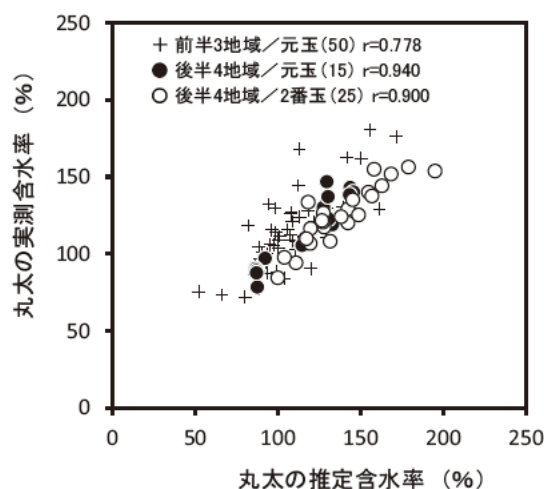


図-1. 丸太の推定含水率と実測含水率の関係