

1. はじめに

県産針葉樹材のもつ構造用材としての材質特性を明らかにし、県産針葉樹材で作られた在来軸組工法住宅の構造としての信頼性を保証する体制を確保するために以下の試験を実施した。

2. 方 法

1) 県産材の強度データの蓄積

平成10年度の課題開始時より継続的に実施している。

2) 丸太材における含水率、節等欠点の検査手法の開発

県産針葉樹丸太材の含有水分状態、内部に含まれる節の大きさ等材質的特徴を非破壊的に検査する技術を開発することで、県産針葉樹構造用製材の性能保証技術を確立することを目的とした。丸太の含水率は、中央部分と両木口から50cmの部分の3カ所で測定した。1989年に岡山県林業試験場構内の全国主要品種別展示林の間伐木10品種で樹高方向に1 m間隔で調べた結果、3 mの長さの範囲では極端な含水率の変動が認められなかったので、供試丸太の含水率は、3カ所の平均値で評価した。

この研究は岡山県工業技術センターと共同で実施しているものである。

3) 木材密度計の試作

木材の密度を非破壊的に測定できる密度計を作製した。この密度計を使用した測定試験の詳細を以下に示す。

木材の密度は、通常、その重量を体積で割った値として計算される。しかし、既存住宅を構成する木質部材の密度を求める場合など、その重量や体積を容易に測定することができない場合がある。また、めりこみ等木材の横方向の力学的性質や木質住宅部材が周りの温湿度変化の影響で干割れを生じる事例など、部材全体の材質的特徴（密度など）より、各事例によって問題となる、限られた領域の材質によって影響を受けると予想される場合が多くある。現状では、木材の限られた一部分の密度を簡易に測定する方法や装置は見あたらない。ここでは、木材表面とその近傍（表層）の熱的性質を測定することで、木材の密度を非破壊的に推定すること、即ち、「木材密度計」の開発を目的とした。

本邦産の有用樹種75種（NH19種、LH56種）を各樹種1個ずつ、供試した。密度の範囲は、0.31（ネズコ）～0.99（アカガシ）であった。併せて、重要な地域産材であるスギ、ヒノキ（岡山県産）

について、別途、試片を各33個、供試した。

試片の寸法は、68mm×11mm×135mm (T×R×L) で、板目木取りとした。試片の表面はプレーナーで仕上げ、20℃、70%RHの条件で恒量に達した状態で測定に供した。本報告では、この温湿度条件平衡状態での密度を単に密度と称する。

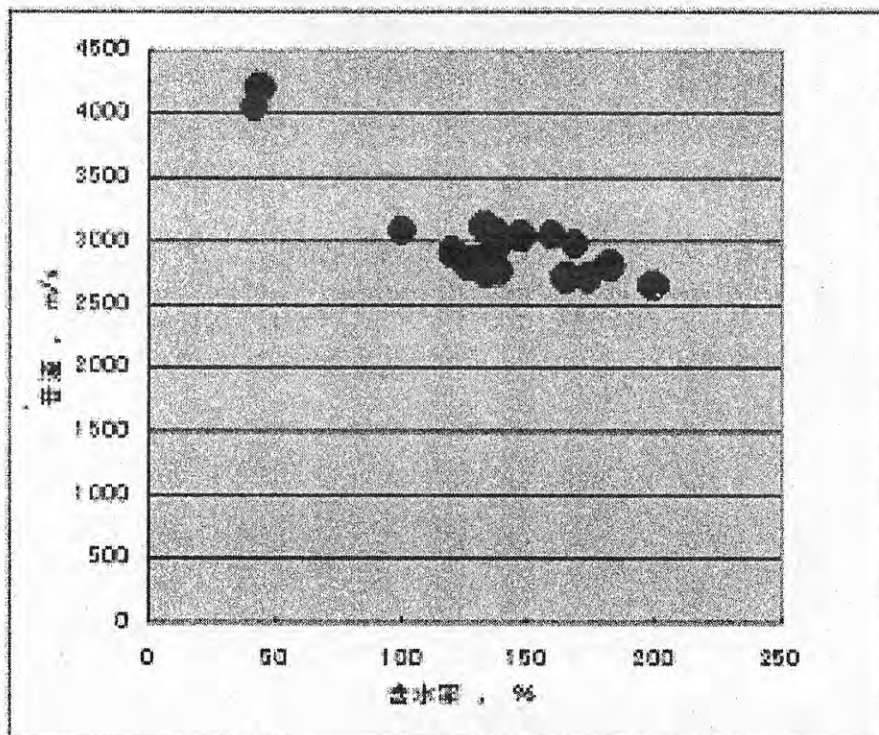
一定温度 (70℃) に保たれたアルミニウム板の端部に、熱流束センサー (vatell製 BF02) を取り付け、試片の板目面 (材温20℃) に接触させた。接触面にはシリコングリス (信越シリコン製G747) を薄く均一に塗布した。接触した面を0.22N/mm²の力で加圧した。

測定は、温度が20℃に保たれた室内で行った。センサーから出力される電圧信号を100msのサンプリング間隔で収録した。

3. 結 果

1) 昨年度採取し、天然乾燥を行い養生をした強度試験用のサンプルの圧縮試験、部分圧縮試験を順次継続的に行っている。

2) 丸太材における含水率、節等欠点の検査手法の開発については、丸太の含水率と丸太の振動より求めた共振周波数と密度から計算した音速との間には、第1図に示すように、高い相関関係が認められた。

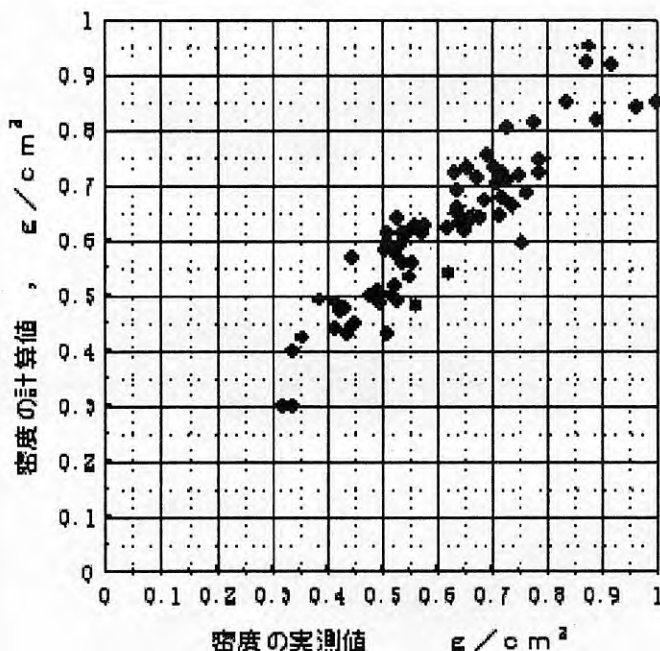


第1図 丸太の音速と含水率の関係

3) 非破壊的に測定できる木材の密度計の試験結果は、以下のとおりであった。すなわち、測定された熱流束値は、センサーと試験体が接触した直後、急激に上昇し、最大値を示した後、漸減した。ここに、熱流束値の最大値は、木材表面の熱容量に関係した値と考えられる。ただし、木材表面の粗さ等の影響を受けることは、既知の通りである。また、接触してから、一定時間後までの熱流束値の積算量は、表層とその近傍の熱容量に関係した値であると考えられる。これら熱流束値の時間経過の過程で現れる特徴的な指標を用いて、試片の密度 (d) を説明できる指標を統計的に検討した。その結果、試片の密度は、接触後 30 秒間の熱流束値の積算量 (S₃₀と称す) を用いた回帰式で十分に説明されることがわかった。ここで両者の回帰式は次式で表された。

$$d = 0.0025 \times S_{30} + 0.0106 \quad (R=0.91)$$

この式を用いて計算した試片 (本邦産有用樹種75種) の密度 (計算値) と試片の重量と体積から求められた密度 (実測値) の関係を第2図に示す。両者の高い相関関係が示された。



第2図 密度の計算値と実測値の関係