

道産針葉樹大径材の断面内の材質分布

林産試験場 性能部 構造・環境グループ 松本 和茂

研究の背景・目的

カラマツ、トドマツを中心とした北海道の針葉樹人工林資源は、成熟期を迎えて大径材の出材量が増加しつつあり、従来用途に加えて大径材の特性を活かした新たな用途開発が望まれています。そこで、これら大径材を対象に横断面内の半径方向の強度分布を詳細に調べ、部位ごとの強度の推定式を導き出すことで、大径材から得られる様々な製材の強度を予測するとともに、樹種ごとの特性を踏まえた利用適性を検討しました。

研究の内容・成果

道産のカラマツ、トドマツ、スギの3樹種を対象に試験を行いました。試料原木の概要を表1に示します。

表1 試料原木の概要

樹種	径級 (cm)	地域と本数	ヤング係数 平均値
カラマツ	32~38	道内4地域 各5本	10.2 GPa
トドマツ	36~42	道内4地域 各5本	9.1 GPa
スギ	40~50	道南 9本	6.5 GPa

原木横断面のヤング係数（強度の指標値）の半径方向分布を細かく測定するために、ロータリーレース（原木をかつら剥きする機械）及び円柱加工機を用いて、原木を10~20mm切削しては機械から外して縦振動法によりヤング係数を測定するという手順を繰り返すことで（図1）、段階的に直径を減らしていき、各直径段階のヤング係数の差分から削られた部分のヤング係数を計算しました。

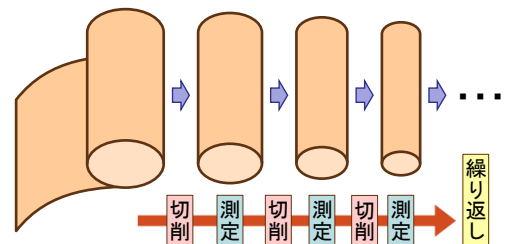


図1 各直径段階でヤング係数を測定

このようにして測定したヤング係数を髄からの距離ごとにプロットし、それらに対して、原木の髄付近の部位（未成熟材部）と外周部（成熟材部）とで回帰直線の傾きが変わると仮定して、未成熟材部、成熟材部の2本の回帰直線を引きました（図2）。そして、回帰直線の交点（境界値）及び未成熟材部の傾きを求め、それらを基にヤング係数の横断面内半径方向分布のモデル式を導出しました（図3）。

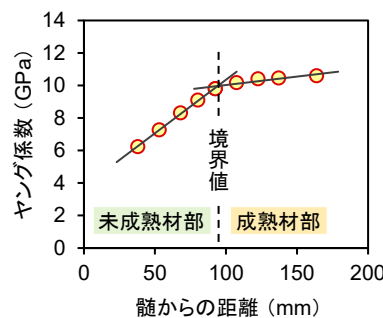


図2 髄距離ごとのヤング係数プロットと回帰直線

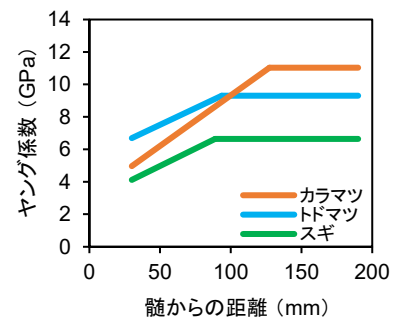


図3 ヤング係数の半径方向分布のモデル式

樹種ごとの特徴としては、カラマツは未成熟材部の傾きが大きく、かつ未成熟・成熟の境界値も大きいため、断面内の部位の違いによるヤング係数の差が大きくなります。一方、トドマツ、スギは部位による差は小さく、強度的には比較的均質な材であるといえます。

上記試験と同一原木の隣り合う位置の丸太から図4のような木取りで製材を採取し、ヤング係数を測定しました。ヤング係数の実測値と分布モデル式による推定値との間には高い相関があり（図5）、これらは大径原木の木取り（どの部位からどんな製品を取るか）の検討において有用です。

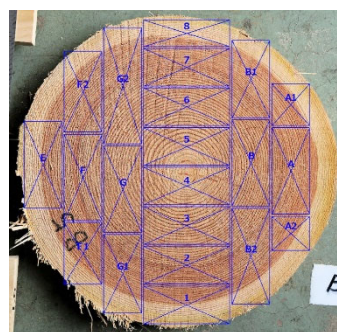


図4 製材木取りの一例

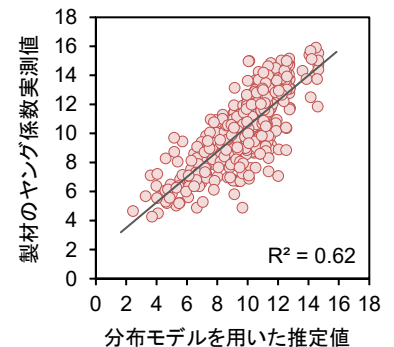


図5 製材ヤング係数の推定値と実測値の関係（カラマツ）

成果の活用

大径材の断面内材質分布に基づく利用適性を考慮して、カラマツでは外周の成熟材部で高い強度が得られる点を活用した製品開発など、トドマツでは材の均質性を活かした内装用下地合板としての需要拡大及び、強度のバラツキが比較的小さいことから強度がそれほど要求されない管柱用ラミナやCLT用ラミナとしての需要開拓など、スギでは従来の心持ち材利用から心去り材利用への転換などに取り組んでいきたいと考えています。

※本研究は農研機構生研支援センター「革新的技術開発・緊急展開事業（うち先導プロジェクト）」の支援を受けて行いました。