

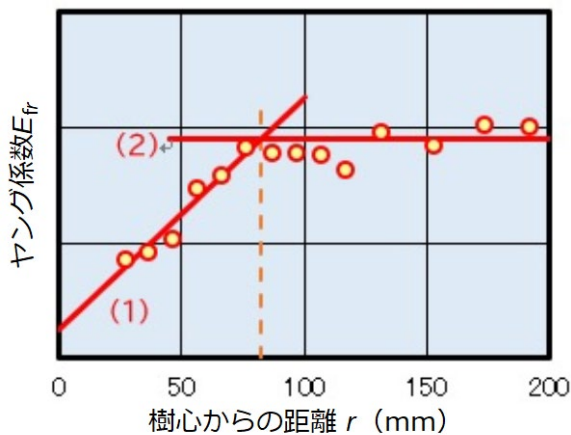
丸太段階でスギ製材品のヤング係数を推定する技術の開発

技術開発のねらい

スギ丸太横断面においてヤング係数は均一に分布しているのではなく、未成熟材部では樹心から外周部に向かって大きくなり、その外側の成熟材部ではほぼ一定となることがわかっています。この性質を利用してスギ丸太の横断面内ヤング係数分布を表現するモデル式を作り、その有効性を検証しました。その結果、高い精度でヤング係数を推定できることを明らかにしました。また、今回開発したモデル式を用いれば、どのような木取りであっても丸太から得られる製材品のヤング係数を製材する前に丸太段階で推定できます。

開発成果の特長：

スギ丸太横断面内のヤング係数分布を測定して得られた樹心の距離とヤング係数との関係（図1のプロット）を、ヤング係数の増加の傾向を示す式(1)とヤング係数が一定であることを示す式(2)の2つの近似直線でモデル化しました。式(1)の傾き s は未成熟材部におけるヤング係数の増加の傾向を示します。式(1)と式(2)の交点は、未成熟材部と成熟材部の境界と考えられます。このモデルを用いると、縦振動法で測定した丸太のヤング係数と丸太の末口半径から、樹心から外周部までの任意の位置 r におけるヤング係数を求めることができます。



($r < B$ のとき)

$$E_{fr-timber} = s \times \left(r - B + \frac{B^2}{3R^2} \right) + E_{fr-log} \quad (1)$$

($r \geq B$ のとき)

$$E_{fr-timber} = s \times \left(\frac{B^2}{3R^2} \right) + E_{fr-log} \quad (2)$$

ここで、 $E_{fr-timber}$ ：製材品のヤング係数推定値 (kN/mm²)、
 r ：樹心から製材品までの距離 (mm)、 s ：樹心からの距離とヤング係数との関係を示す傾き (kN/mm)、 B ：境界値 (mm)、
 R ：丸太の半径 (mm)、 E_{fr-log} ：丸太のヤング係数 (kN/mm²)

図1 スギの丸太横断面内におけるヤング係数の変動をモデル化した式

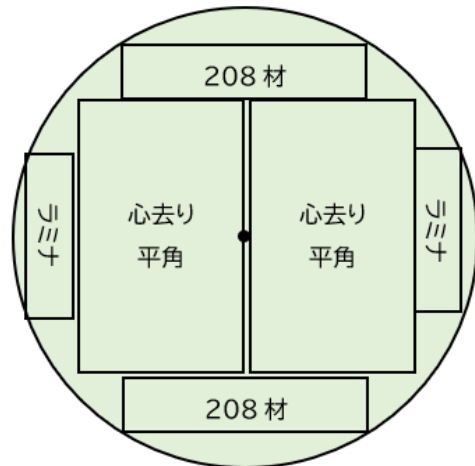


図2 末口径 38cm のスギ丸太から混合木取りで採材を仮定した平角、208材、ラミナ

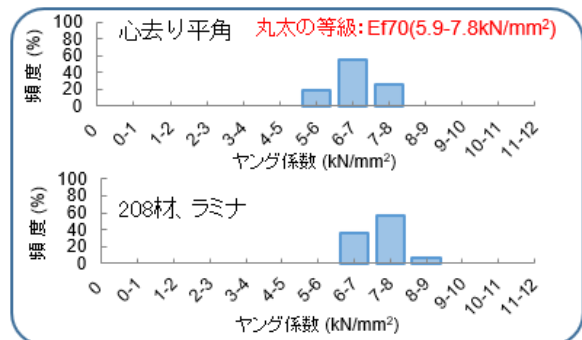


図3 図2で採材した製材品のヤング係数の分布（シミュレーションの結果）

今後の展開方向・見込まれる波及効果等：

開発したモデルを活用すれば、製材する前の丸太の段階で、採材する製材品がどのくらいのヤング係数なのか予め把握することができます。例えば、図3は、図2で示した木取りで採材した製材品のヤング係数の分布を示します。このように、地域で取り扱っている丸太のヤング係数の平均値やばらつきが分かれば、生産する製品のヤング係数がどのくらいの割合で採材できるかシミュレーションすることができ、要求性能を満たす製材品の安定供給につながります。

特許・品種・論文等

- ・論文等：丸棒加工機を用いた大径丸太内におけるヤング係数の半径方向の変動の評価
（長尾ら、第67回 日本木材学会大会）
スギの樹幹内半径方向のヤング係数の変動（長尾ら、第68回 日本木材学会大会）
スギ大径材から製材した204材の強度特性（長尾ら、第69回 日本木材学会大会）

研究担当機関名：（研）森林研究・整備機構 森林総合研究所

問い合わせ先：（研）森林研究・整備機構 森林総合研究所

電話 029-873-3211 E-mail taikedaihyo@ml.affrc.go.jp

執筆分担（（研）森林研究・整備機構 森林総合研究所 長尾博文、加藤英雄、井道裕史、原田真樹、藤本清彦、松村ゆかり、伊神裕司）