

Ⅳ 県産スギ材の材質及び強度に優れた品種の選抜

1 目的

本研究は、精英樹や一般品種を対象に、強度性能に優れたスギ品種を選抜することを目的としている。ヒノキと同等以上の強度性能(ヤング係数 10GPa 以上)を目標とし、優秀な個体を選抜し母樹として確保するため、立木の状態で応力波伝搬時間(以下、SPT)を計測する装置(FAKOPP)を用い、非破壊的に強度性能を調査している。

当初の2カ年で筆者らは、出力結果の再現性の高い計測手法(以下、MM法)¹⁾を確立し、SPT計測の信頼度を向上させた。また、丸太の自然乾燥過程における質量とSPTの変化等を調べ丸太に含まれる水分がSPTに及ぼす影響を明らかにし、SPT計測による含水率及び密度の推定を試みた²⁾。またMM法を用い、精英樹およびその原種等について立木の状態で強度性能を確認し報告した²⁾。

MM法ではコ字型の治具を用い、センサーを樹幹に対して一定間隔で斜めに配置するが、急傾斜の山林内での選抜調査では1.7m近い長さの治具の持ち運びが煩雑である。そこで本年度は、治具の不要な従来の計測手法(センサー垂直配置)による適正な計測の可能性を確認するため、同じ立木においてセンサーの斜め配置と垂直配置でのSPT値の変動係数や整合性を比較し、治具や測線数の削減を検討した。また、一般林での調査結果についても併せて報告する。

2 材料と方法

2. 1 実施期間：平成23年度～平成27年度
2. 2 担当者：桐林真人、森田浩也、高橋秀彰、川上敬介、西村臣博
2. 3 場所：若桜町中原地内、同町糸白見地内
2. 4 材料と方法：

2. 4. 1 試験材料

中原地内町有林(78本)および糸白見地内民有林(15本)のスギ立木、計93本を試験に用いた。

2. 4. 2 治具や測線の省略について

町有林の立木78本のうち45本を対象に、立木1本につき、センサー垂直配置(以下、測線V)2本、センサー斜め配置(以下、測線O)2本を設定し、SPT計測を行った(図-1)。なお、センサーの打撃には定力打撃装置を用い、センサーの間隔はMM法に準じ1.5mとした。測線V、OそれぞれについてSPT値のばらつき(変動係数)や整合性を比較し、治具の省略や測線数の削減について検証した。測線Vの設定にあたり、立木の山側と谷側に測線を設定すると、同じ個体でもSPTの差が大きくなる恐れがあったため、等高線上にあたる両側を測線Vとしている。

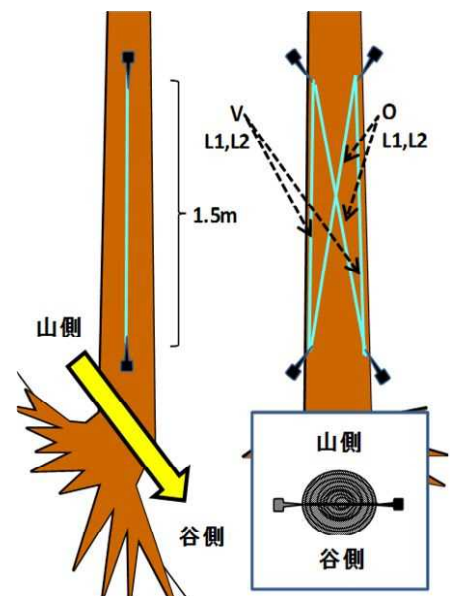


図-1 センサー配置模式図

2. 4. 3 SPT計測による強度の推定について

町有林ならびに民有林の立木合計93本について、MM法によりSTPを計測し強度性能を調査した。

3 結果

3. 1 SPT 計測に対するセンサー配置の影響と測線の省略について

測線V, Oそれぞれで計測した際のSPTの変動係数の比較を表-1に示す。この結果、測線VとOの変動係数には有意な差が認められ(t検定, P<0.01)、定力打撃装置の使用で測線Vの計測値のバラツキも小さくなるが、測線Oの方が出力結果の再現性が高いことがわかった。

また、同じ立木における各センサー配置でのL1, L2のSPT値の整合性を図-2, 3に示す。この結果、測線Oで得られた回帰式はy=xに近く、L1とL2が同値となりやすいことが示された。

以上から次のことが明らかになった。①高い精度の立木調査には斜めに計測を行うMM法が適する。②MM法による場合は治具の省略ができないが、SPT計測は立木1本につき1本の測線で適正な計測が可能である。

なお、強度の推定には直径方向のSPTによる補正³⁾が必要なため、実地の計測にあたってはMM法と直径方向の2方向でのSPT計測を行うこととなる。

3. 2 一般品種の強度性能について

今回調査した93本について、SPTをもとに算出したヤング係数の度数分布を示す(図-4)。調査の結果、目標値(ヤング係数10GPa)に近い強度性能を有すると推定される個体を数個体確認したが、目標値以下だったため母樹として保残せず、全て伐採した。伐採した丸太の一部は柱材に仕上げて破壊試験に供し、得られたデータと非破壊調査の結果を比較することで、さらなる精度向上を図ることとしている。

表-1 センサー配置の違いと変動係数

センサー配置(測線)	各測線での変動係数(%)			
	平均値	標準偏差	最大値	最小値
測線O	0.273	0.143	0.786	0.000
測線V	0.371	0.311	2.674	0.081

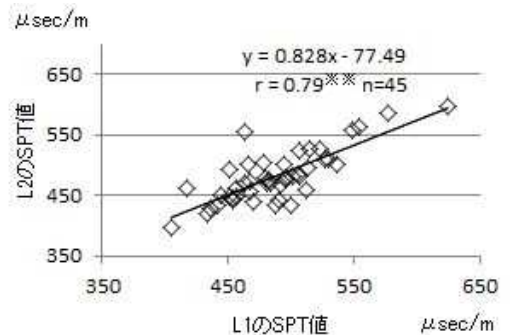


図-2 測線Vによる計測値の整合性

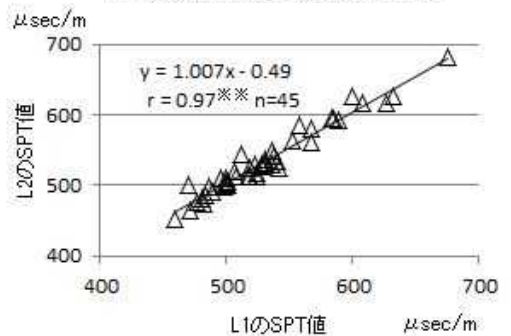


図-3 測線Oによる計測値の整合性

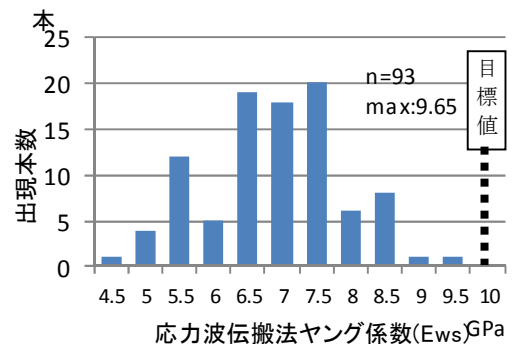


図-4 非破壊的に推定した立木の曲げ強度性能

1) 桐林ら：平成 23 年度 鳥取県農林総合研究所林業試験場 業務報告, p31-32(2012)

2) 桐林ら：平成 24 年度 鳥取県農林総合研究所林業試験場業務報告, p29-30(2013)

3) 桐林ら：第 63 回日本木材学会大会要旨集, p130(2013)