

樹幹ヤング率の非破壊評価法の検討

環境資源学専攻 森林資源科学講座 木材工学 日置 絵里香

1. はじめに

検定林では、材質改良における育種や施業の効果を明らかにするために、立木の強度を非破壊的に評価する技術が求められた。

立木の利用材質を評価するにあたって、すでにいくつかの手法が開発されており、なかでも、応力波伝播速度によって強度評価を行う手法が利用されている。しかし、この手法は、異なる樹種や林分間のデータを比較することができないということが指摘されており、その課題を克服した手法として、近年、死荷重方式の立木曲げ試験（1986, 小泉ら）を改良した静荷重方式の立木曲げ試験が提案されている。静荷重方式の立木曲げ試験は、その実験例が非常に少ないことから、性能や実用にあたっての検討がまだ不十分である。

本研究では、静荷重方式の立木曲げ試験に着目し、その性能や実用性について明らかにすることを目的とした。

2. 試験方法

立木状態で2種類の非破壊試験（立木曲げ試験、応力波伝播速度試験）を行った。その後、供試木を伐採し、樹高と枝下高を測定した。その後、その供試木を伐採し、丸太および無欠点小試験体の各段階でヤング率を測定した。無欠点小試験体は、最も樹皮に近い部位から採取したものを外縁材、外縁材以外のものを芯材と定義した。

・立木曲げ試験：樹木に取り付けた木製レバーを用いて、樹幹に人力で曲げモーメントを負荷した。このとき、荷重と樹幹の高さ80-160cmの区間に設置した矢高ゲージで測定した曲げ変位を小型のデータロガー（共和電業製EDX-10A）に20Hzのサンプリング速度で記録し、荷重-たわみ関係をノートパソコンで確認した。各供試木について直交2方向で実施した。

・応力波伝播速度試験：立木の樹幹の高さ70-170cmに応力波伝播時間測定機器（ファコップ）のセンサーを打ち込み、ハンマーで打撃し、応力波伝播速度を測定した。この時、STARTセンサーの打ち込み深さは15mmで固定した。また、打撃加速度は10-40m/s²とした。

おおよそ地上高50-230cmで丸太を切り出し、縦振動試験を行い、その後、丸太の元口から80cm離して厚さ5cmの円板を採取し、辺心材別に容積密度をもとめた。

3. 結果と考察

立木曲げ試験は、丸太のヤング率、つまり樹幹ヤング率を測定する手法としては、実用的な精度を持っているという結論が得られた。

しかし、試験を行う際の胸高部位の樹幹外縁部が未成熟材である場合や、樹幹の外縁材と芯材のヤング率の相関が低い供試木、および節や欠点が多く材質が不均一である場合については、立木曲げ試験による樹幹曲げヤング率の測定精度は低下することが予想された。