

木材の標準試験体のヤング率測定法の比較

森林科学講座 木材工学分野分野
中川新

(背景と目的)

静的ヤング率は樹種に関わらず強度と相関が高いとされており、丸太や構造用材に対して破壊強度を推定するのに静的ヤング率を用いることが一般的である。以前は曲げ剛性試験で、その曲げたわみからヤング率を測定する方法が一般的であったが、近年では、より簡便で初期費用が少なく済む動的試験法に注目が集まっている。動的試験では主に応力波伝播速度法、超音波伝播法、縦振動法、たわみ振動法の研究が行われているが、試験の実施方法はJISに定められているわけではなく各々の経験に基づいて行われているのが現状である。そこで本研究では標準試験体を用いて、特に試験体の長さが各種ヤング率の計算値に与える影響を明らかにした。

(方法)

1) 試験体

広葉樹環孔材 2 樹種(ミズナラ、ニセアカシア)、広葉樹散孔材 5 樹種(ハードメープル、ナナカマド、イチヨウ、シンジュ、シナノキ)、針葉樹 3 樹種(カラマツ、トドマツ、スプルース)の計 10 樹種の製材から断面 20×20mm、長さ 900mm(一部の樹種については 800mm)の無欠点試験体を各樹種6体ずつ採材した。これら製材の採材高さは不明である。また、スギ製材から断面 100×100mm、長さ 800mm の角材を3本採取した。

・試験体の長さの影響の評価試験

無欠点試験体については、長さ 800mm から両木口面を 50mm ずつ切り落とし 100mm 刻みで長さ 300mm になるまで短くしていった。各長さで応力波伝播法、超音波伝播法、縦振動法、たわみ振動法によるヤング率測定を行った。そして長さ 300mm で上記の動的試験を行った後、容量 100kN の万能試験機を用い、JIS-Z-2101「木材の試験方法」に準じた方法で曲げ破壊試験を行った。

(結果)

応力波伝播法のヤング率は試験体の長さが短くなるにつれてヤング率が減少していく傾向が見られた(図 2)。そして 80cm を越えた辺りから安定した値をとるようになった。たわみ振動法は樹種によって試験体の長さが短いほどヤング率が減少しているものもあるが、その減少幅は応力波伝播法に比べると小さい。縦振動法ではどの樹種についても安定した値をとり試験体の長さの影響が見られなかった。超音波伝播法では比較的長さの影響がないと言える安定した値をとるが、個体間でバラツキが大きく 70cm を越えたあたりからヤング率が減少する傾向が見られるものもあった。本実験で行ったような試験体の長さの範囲では縦振動法が一番信頼安定したヤング率測定法だと言える。また、縦振動法の比ヤング率が大きいほど、応力波伝播法での試験体の長さ 80cm と 30cm の時のヤング率の差が大きくなることがわかった