

25. 間伐小径材の加工利用に関する試験

(4) 非破壊的方法による木材の強度評価

鳥海晴夫、遠竹行俊、西澤敦彦

〔目的〕

木材が構造部材として、鉄やコンクリートなどと競合して利用されるためには、その力学的性能、特に強度を保証していくことが重要である。そのためには、非破壊的に強度を推定・評価する手法の確立が必要であり、関係者から強く求められている。そこで、木材を構造部材として需要拡大に資するため、丸太と製材品（角材）の曲げ強度性能の関係を解明し、非破壊試験による曲げ強度性能評価方法の開発を行う。

〔方法〕

強度を推定する方法として、曲げ強度とヤング係数との間には高い相関性があるといわれているため、非破壊的な方法でヤング係数を測定することが実用上有効であると考えられる。今回は、打撃によって発生した縦振動音の基本周波数によってヤング係数を求め、実際に破壊したときのヤング係数との関係について検討した。

試験木は檜原村産で、21～42年生、長さ3mのスギ間伐材38本である。周波数は丸太および角材（10.5cmの正角）の一方の木口をハンマーで打撃し、この発生した縦振動音をマイクロフォンでとらえ、音の基本振動周波数をFFTアナライザーで測定し、基本振動周波数によるヤング係数（E_{fr}）を求めた。なお、試験体はクッション材の上に置いたものと地面（アスファルト）に直接置いたものについて測定した。次に、木材の欠点（節）を調査し、その後に曲げ破壊試験を実施して正角のヤング係数（MOE）と曲げ強さ（MOR）を測定した。なを、曲げ破壊試験にあたり、日本合板検査会に御協力いただいたことを感謝申し上げます。

〔結果〕

試験結果は図1～6のとおりである。（図中「r」は単相関係数、「**」は危険率1%で有意を示す。）

破壊試験の正角のヤング係数（MOE）と曲げ強さ（MOR）の相関係数は0.50**であった（図1）。非破壊試験のクッション上の打撃音による正角のヤング係数（E_{fr}）と破壊試験の正角のMORの相関係数は0.45**であった（図2）。また、丸太の平均年輪幅とMORの関係を見ると、あまり相関は見られなかった（図3）。

つぎに、破壊試験による正角のヤング係数（MOE）と非破壊試験による丸太および正角のヤング係数の関係をみるといずれも高い相関を示した（図4～5）。また、クッション上で測定したE_{fr}と地面（アスファルト）に直置きして測定下E_{fr}の相関は非常に高く、本簡易測定法において、丸太をアスファルトに直置きしたまま測定しても問題ないことがわかった（図6）。

本研究により、基本振動周波数によるヤング係数から、角材の強度推定が可能であることがわかった。相関係数が低かったのは試験木が丸太・角材とも乾燥材でなく含水率が一定でなかったこと、正角の芯がずれていたこと、試験木の本数が少なかったことなどが原因と思われる。今後は、試験本数を増やしてこの非破壊簡易測定法を完成させたい。

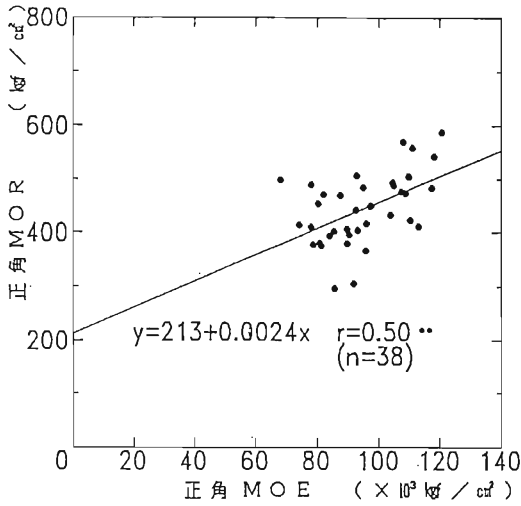


図1 破壊試験による曲げヤング係数(正角)と曲げ強度(正角MOR)との関係

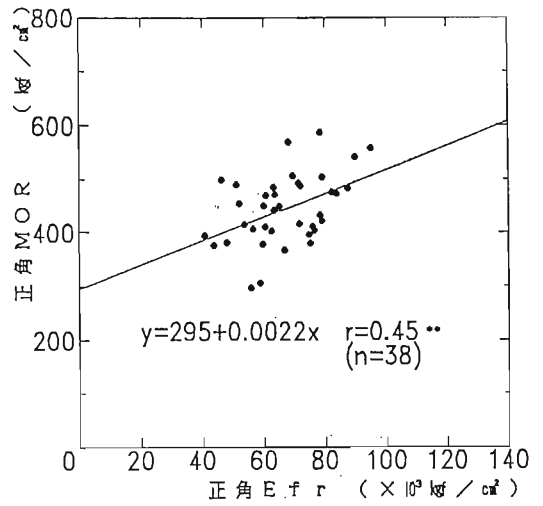


図2 クッション上の打撃音による正角Efrと破壊試験曲げ強度(正角MOR)との関係

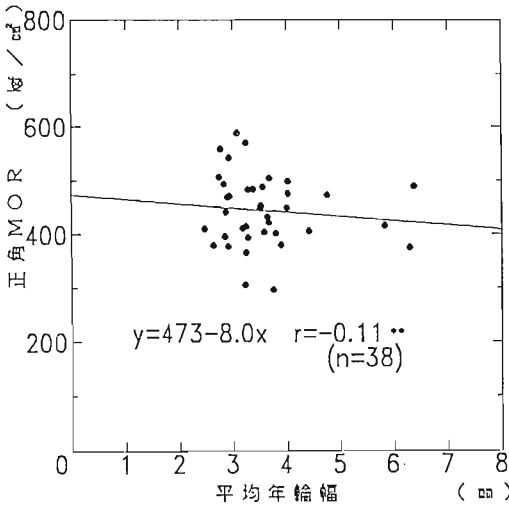


図3 平均年輪幅と曲げ強度(正角MOR)の関係

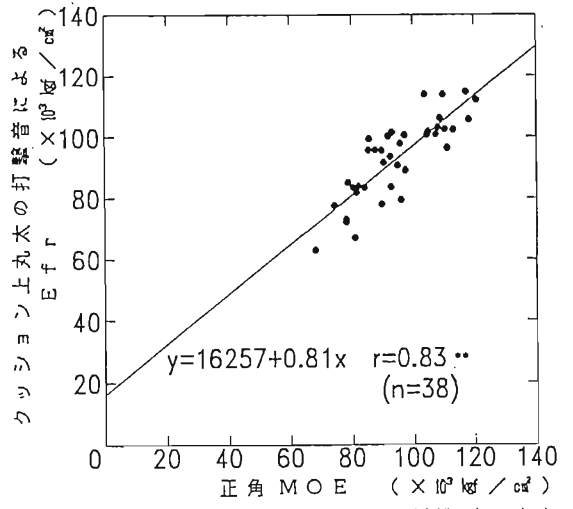


図4 破壊試験による曲げヤング係数(正角)と非破壊によるヤング係数(丸木)との関係

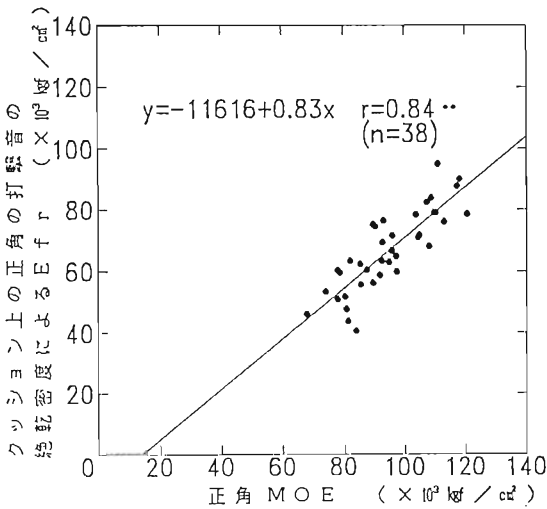


図5 破壊試験による曲げヤング係数(正角)と非破壊によるヤング係数(正角)との関係

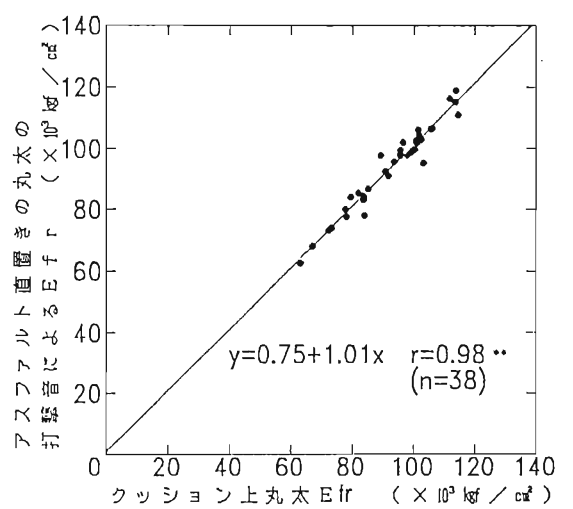


図6 クッション上で測定した丸木のヤング係数とアスファルト直置き丸木のヤング係数との関係