

桝組壁工法構造用製材の品質管理がハンマーによる打撃で可能に

構造利用研究領域:井道 裕史、加藤 英雄、小島 瑛里奈

木材加工・特性研究領域:松村 ゆかり、松田 陽介、山下 香菜

桝組壁工法構造用製材*の品質管理では、強制的に木材に曲げ荷重を加えて曲げ性能を調べる方法を採用しています。これを、ハンマーで木材を打撃した際に生じる振動を測定する方法で代替できることが分かりました。

■ 桝組壁工法構造用製材の品質管理の方法と課題

日本農林規格に定められた桝組壁工法構造用製材の品質管理の方法では、工場の製造ラインに組み込んだグレーディングマシン(機械等級区分装置)を使って、強制的に木材に曲げ荷重を加えて曲げ性能を調べています。スギ丸太の大径化に伴い、幅が200 mmを超えるような桝組壁工法構造用製材が採材できるようになりました。しかしながら、幅の広い材はグレーディングマシンを通らない、曲げるために大きな荷重を加える必要があるなどの課題がありました。

■ 打撃によりヤング係数を測定する

木材をハンマーで打撃した際に生じる振動を利用して、木材のたわみにくさの指標であるヤング係数*を計算することができます。本研究では、木材の木口を打撃する方法と木材の広い面の端部を打撃する方法(写真1)でスギの桝組壁工法構造用製材のヤング係数を測定しました。打撃法で得られたヤング係数はグレーディングマシンから得られたヤング係数との間に高い正の相関が見られました。

■ 打撃法で木材の品質管理を行う

桝組壁工法構造用製材を曲げ部材として使う場合、木材は縦置きにされます。一方、グレーディングマシンでは木材を横置きにしてヤング係数を測定しますが、日本農林規格では抜き取った数本を縦置きにして曲げ試験を行い、加力方向によるヤング係数の違いを確認しています。本研究でも、木材を縦置きにして曲げ試験を行い(写真2)、ヤング係数を求め、打撃法によるヤング係数と比較しました(図1)。その結果、寸法型式204*(幅89 mm)と寸法型式206*(幅140 mm)だけでなく、寸法型式210*(幅235 mm)においても、打撃法により求めたヤング係数と曲げ

試験によるヤング係数との間に高い正の相関が見られました。このことから、打撃法はヤング係数の品質管理の方法として適切であることが明らかとなりました。従来のグレーディングマシンによる方法を打撃法に代替することで、大掛かりな装置を必要とせず、より簡便に桝組壁工法用構造用製材の品質管理ができるようになります。

専門用語

桝組壁工法構造用製材:桝組壁工法(ツーバイフォー工法)に使用される、定まった断面寸法を持つ規格材のことです。

ヤング係数:木材の変形しにくさを示す指標で、この値が高いほど変形しにくいということになります。

寸法型式204、206、210:桝組壁工法構造用製材の規定寸法を表し、204、206、210の断面寸法はそれぞれ38 mm×89 mm、38 mm×140 mm、38 mm×235 mmです。

研究資金

- ・本研究所の交付金プロジェクト「用途に応じた木材製品を安定供給するための大径材の加工・利用技術の開発」
- ・農林水産省委託プロジェクト研究「大径材の活用による国産材製材の安定供給システムの開発」(JPJ012040)

参考文献・サイト

井道裕史・加藤英雄・小島瑛里奈(2024) MSR (Machine Stress-Rated) 桝組材への適用に向けたスギの各種ヤング係数の評価 寸法型式204と206による検討. 木材学会誌, 70 (2), 46-55. DOI: 10.2488/jwrs.70.46

井道裕史・加藤英雄・小島瑛里奈・松村ゆかり・松田陽介・山下香菜(2025) スギ寸法型式210を用いた各種ヤング係数と曲げ強度の評価. 木材学会誌, 71 (2), 58-66. DOI: 10.2488/jwrs.71.58



写真1 木口を打撃する方法(左)と広い面の端部を打撃する方法(右)

木材の木口的一方をハンマーで打撃し、反対側の木口に設置したマイクで振動を測定しています(左)。木材の広い面の端部をハンマーで打撃し、打撃した付近に設置したセンサーで振動を測定しています(右)。写真の桝組壁工法構造用製材はいずれも寸法型式210です。



写真2 試験機による曲げ試験の様子

木材を縦置きにして試験機で荷重を加え、荷重と変形の関係を調べています。

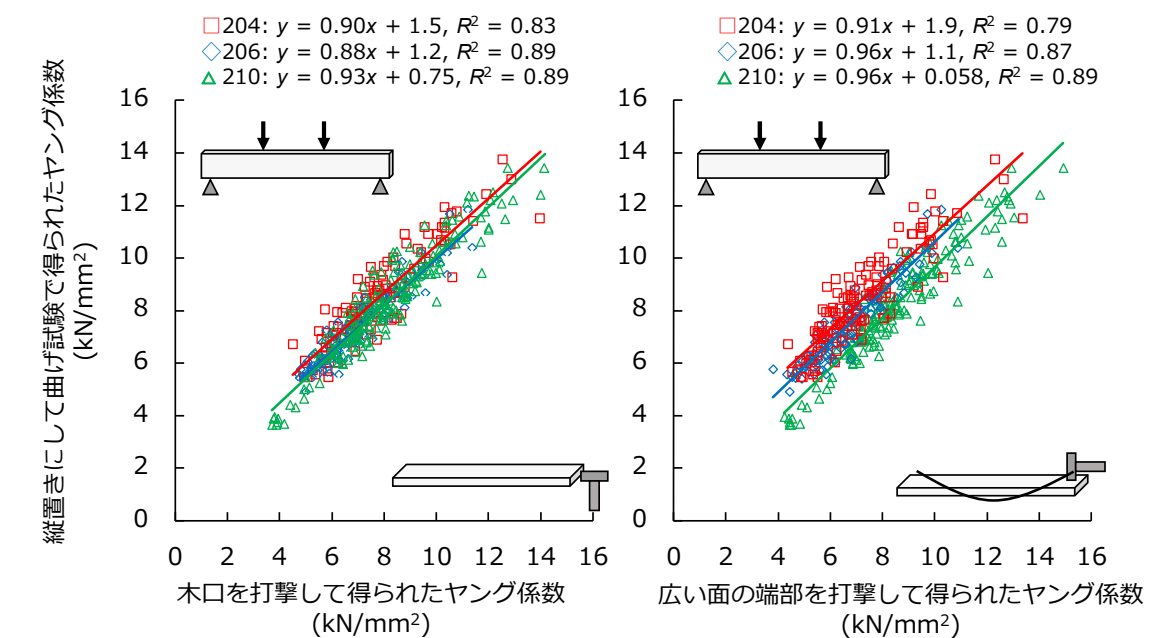


図1 打撃法と曲げ試験によるヤング係数の関係

寸法型式204、206、210のいずれにおいても、打撃法と曲げ試験によるヤング係数に高い正の相関が見られました。