

スギ剥き芯材の曲がりと強度

福岡大学 学生員 ○岡 和磨 福岡大学 正員 渡辺 浩

熊本県林業研究指導所 池田 元吉 新栄合板 古澤 憲司

1. まえがき

合板工場では原木を桂剥きして単板を得ているが、剥くことができる径の大きさには限界があり、写真-1のような剥き芯材が毎月数十万本単位で発生する。それらは資材としても利用可能なようであるが、実際にはチップ用途などの利用にとどまっている。

剥き芯材の資材としての特徴としては、原木が比較的大径であるため、ほぼ全てが心材部であり耐久性に優れること、未成熟材であり強度は期待できないことが挙げられる。しかしながら、強度より耐久性が要求される土木資材としての利用価値は高いと考えられる。

主な樹種はロシアカラマツやスギであるが、ここではスギ剥き芯材の土木資材としての利用価値を検討することを目的とし、その性質と強度の検討を行った。

2. 剥き芯材の性質

工場敷地内で約2ヶ月積み置きして十分に乾燥させたスギ剥き芯材558本について材長、直径、重量、曲がりの大きさ（部材中央の偏心量＝矢高）、縦振動法によるヤング係数および両木口面について髓の位置を測定した。またその後243本について全乾法による含水率と全乾比重を求めた。なおこれらの径は約60mmで一定であるが、材長は1.9～2.2mと異なる。

図-1は曲がりの大きさをまとめたものである。ただし曲率を一定と仮定して材長2mの場合の矢高としてまとめている。土木資材で必要とされる $L/100$ 以下、すなわち20mm以下のものが全体の95%であった。

図-2は試験材のうち243個の髓の位置と矢高の関係を示している。髓の位置と矢高にはほとんど相関は見られなかった。

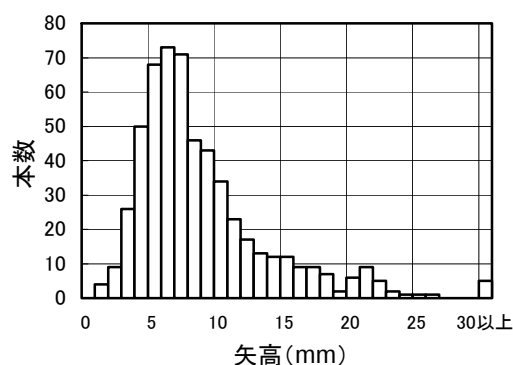


図-1 矢高の分布

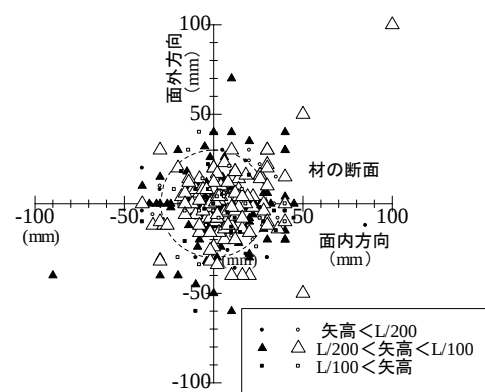


図-2 髓の位置と矢高の大きさ



写真-1 合板原木と剥き芯材

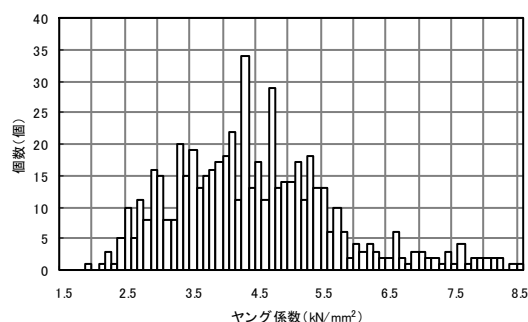


図-3 縦振動ヤング係数の分布

原木に曲がり材が多く、それを最も歩留まりがよいように直線的に桂剥きしているためと推測される。

図-3 は縦振動法によるヤング係数の大きさをまとめたものである。ばらつきが大きくまた平均が 4.44kN/mm^2 と小さめであることがわかる。

全乾密度については図示は省略するが $267\sim 758\text{kg/m}^3$ とばらつきが大きかった。また矢高の大きさ、髓の位置、縦振動ヤング係数、全乾密度の相関を調べたが、有意な相関は見られなかった。

3. 剥き芯材の強度試験

2.で使用した剥き芯材のうち、曲がり材が $L/100$ 以下のものを無作為に 98 本抽出し、支間 1080mm ($=60\times 18$) の 4 点曲げによる強度試験を行った

図-4 は荷重－変位関係の一例である。未成熟材であるためか、最大強度時に全断面が破断する脆性的な破壊形態を示したものが多く、引張縁から徐々に破壊が進行する通常の破壊形態を示したものはむしろ少なかった。

図-5 は曲げ強度、図-6 は曲げヤング係数についてまとめたものである。曲げ強度、曲げヤング係数ともに脆性的な破壊を示したものはその値も小さかった。曲げ強度の平均は 44.4N/mm^2 であり、小さめではあるものの、用途を吟味すれば構造材として十分に利用可能なレベルであることがわかった。また曲げヤング係数の平均は 5.23 kN/mm^2 で、対象数は異なるものの縦振動ヤング係数よりは大きかった。

図-7 は曲げ強度と矢高の関係を示したものであるが、両者に相関は見られない。これは先に述べたように原木に曲がり材が多く、それが直線的に桂剥きされているためと考えられる。

4. まとめ

合板工場で得られたスギの剥き芯材の性質を調べた。その結果以下のことがわかった。

- ・大きな曲がりを生じるものが少数あるものの、ほぼすべてが土木資材として使用できる程度である。
- ・曲がりの大きさは他の性質と相関がなく、乾燥前に曲がりの大きなものを予め選別することは難しい
- ・ヤング係数と強度はともに小さかったが、用材としては十分に利用できる程度である。
- ・曲げ破壊については脆性的な挙動を示すものが多い。

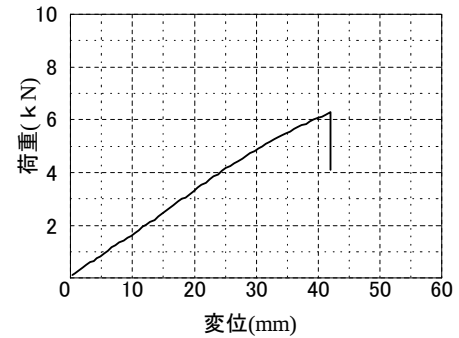


図-4 荷重－変位関係の一例

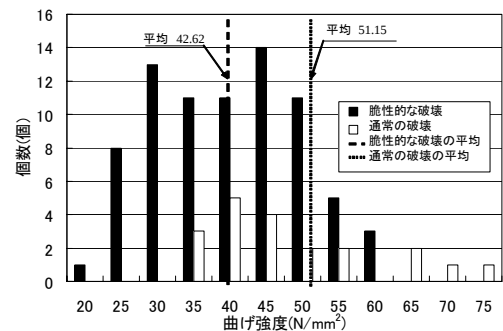


図-5 曲げ強度の分布

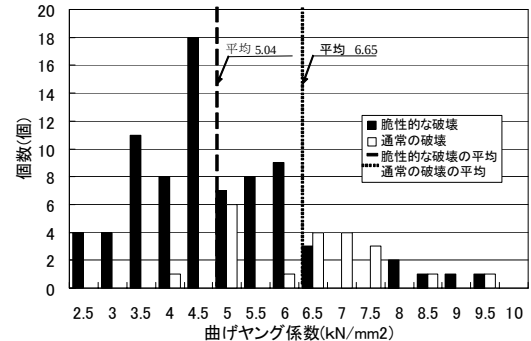


図-6 曲げヤング係数の分布

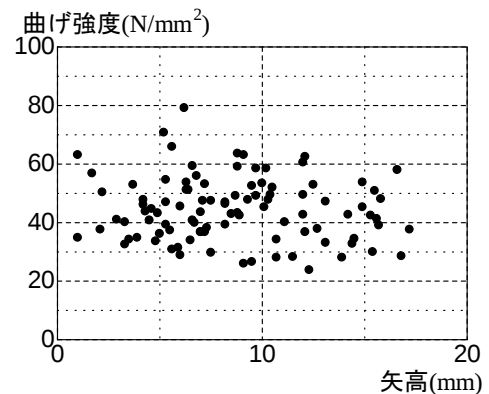


図-7 矢高と曲げ強度の関係