

割れている材は弱いのか？

1 はじめに

近年の住宅建築では、梁・桁材を意識的に見せた建築も数多く見られるようになり、強度性能への要求に加え、割れや狂いなど木材に対する見た目での評価も厳しくなっています。特に、ハウスメーカーや工務店などの材面割れに対する評価は厳しく、最近「割れている材は弱いのではないか？」という声をたびたび耳にするようになりました。

針葉樹構造用製材の日本農林規格（JAS）の目視等級区分では、強度に最も影響する因子は節であるとしていますが、この他に年輪幅、繊維傾斜、割れ等も挙げられています。JAS における割れは、一材面から他材面に貫いた貫通割れを対象としており、一般の材面割れは強度への影響は少ないと見ています。

しかし、この材面割れと強度の関係について検討した文献が極めて少ないため、ユーザーの理解を得るには難しいのが現状で、さらなるデータの蓄積が必要です。

ここでは、平成 13 年度に当センターにおいてスギ及びカラマツ正角材について、材面割れと曲げ強度性能との関係を検討しましたので、その結果について報告します。併せていくつかの文献も紹介します。

2 試験の方法

11.7×11.7×300cm のスギ心持ち無背割り材 38 本と 12.0×12.0×300cm のカラマツ心持ち無

背割り材 40 本を約 6 ヶ月間天然乾燥し、両樹種とも 10.5×10.5×300cm にモルダ（多軸鉋盤）で仕上げ、実大材曲げ強度試験を実施しました。

当然、無背割りの心持ち材の天然乾燥ですから、乾燥終了時にはどの材にも大きな割れが存在します。曲げ強度試験を実施する前に、割れの評価として割れの面積を次式により求めました。

割れの面積 (cm²) = 割れ長さ (cm) × 割れ幅 (cm) × 1/2

曲げ強度試験は、当センターの実大材試験機（UH-1000kNA 島津製作所製）を用い、下部スパン 270cm の 3 等分点 4 点荷重方式により実施しました（写真）。

3 試験結果

（1）割れは曲げ強度を低下させない

割れ面積と曲げ強度^{*1}との関係をスギ及びカラマツについてそれぞれ図-1、図-2 に示しました。

スギにおいて、曲げ強度試験時に割れの生じている面を意図的に横に配置せず、試験材ナンバーを付した面を荷重面としたため、グラフ上での横の割れ面積にゼロの材が存在しました。これに対してカラマツは、割れのある面を意図的に横に配置したため、全ての材に割れが大きく存在した結果になりました。

スギ及びカラマツにおいて割れ面積と曲げ強度との関係は、ほとんど認められませんでした。しかし、傾向的には右上がりになり、少なくとも材面割れは曲げ強度を低下させる原因にならないと言えます。

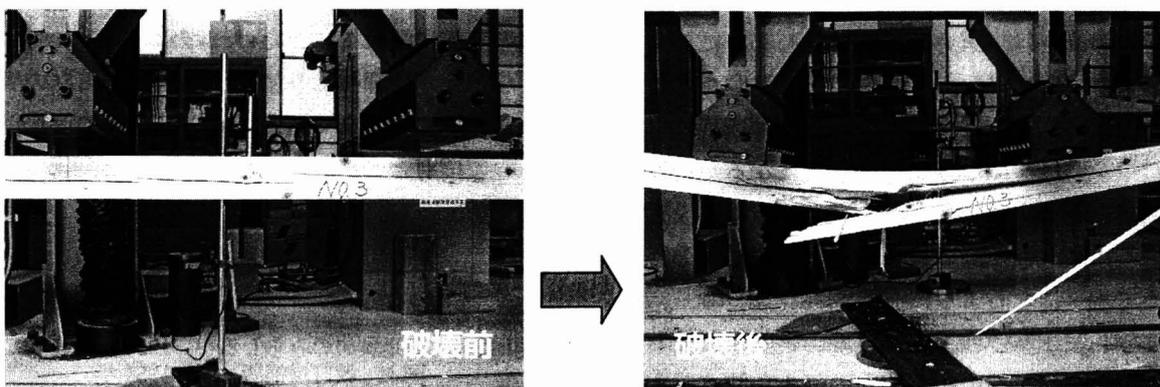


写真 曲げ強度試験における破壊前と破壊後（スギ）

また、割れ面積と曲げヤング係数^{※2}との関係は、曲げ強度との関係と同様に、割れは曲げヤング係数を低下させる原因になりませんでした。

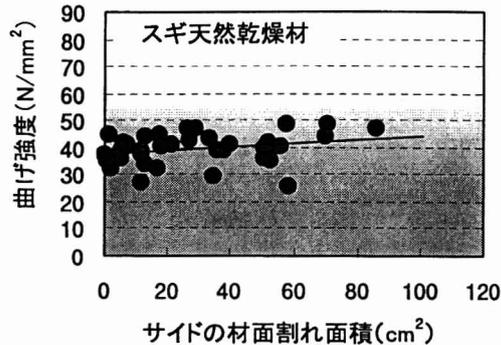


図-1 割れ面積と曲げ強度との関係（スギ）

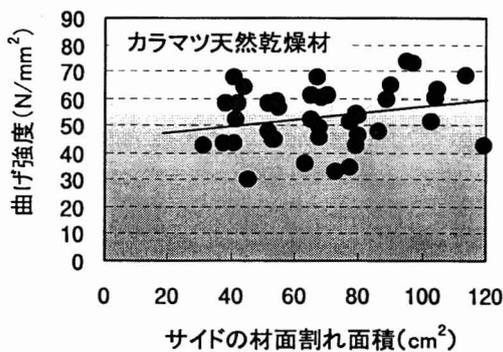


図-2 割れ面積と曲げ強度との関係（カラマツ）

(2) 節が大きいほど弱くなる

カラマツについて、下部スパン 270cm 間の最大節と曲げ強度との関係を図-3 に示しました。

この最大節と曲げ強度との関係は右下がりであり、スギについても同様でした。つまり節が大きいほど曲げ強度は弱くなるという結果でした。

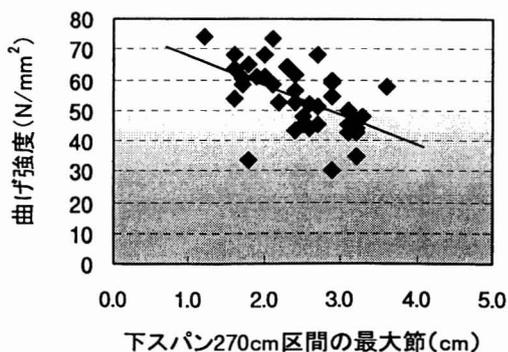


図-3 節と曲げ強度との関係（カラマツ）

4. その他の文献に見る割れと曲げ強度

文献¹⁾「割れは曲げ強度及び曲げヤング係数には影響せず、むしろ割れを生じやすい材はそれらの値が高い傾向を示すことが示唆された。」

文献²⁾「乾燥に伴い発生した木口や材面の割れの量と曲げヤング係数との関係、及び曲げ強度との関係を調べたが、両者には相関が認められず、木口や材面割れが曲げ強度の低減に及ぼす影響は極めて少ないと考えられた。ただし、曲げ試験の破壊形態では、木口や材面の割れが大きなものは、割れ発生個所よりせん断力によって破壊するものが見られた。そのようなものは、接合部における耐力の低減に極めて密接に関与するため注意する必要があると思われる。」

文献³⁾「材面割れの長さ及びその幅、両木口の木口割れを測定した後に強度試験を実施した。

その結果、曲げ強度は割れの影響を受けない。また短柱圧縮強度は、ヤング係数が低いものについては割れの影響を受けないが、高いものについては割れ長さが大きいほど強度が低下するという傾向が見られた。」

5 おわりに

一般的には、割れがあるからと言って、それが必ずしも弱い材であるということには結びつかないようです。但し、今回の試験結果は曲げ強度においてのみ検討しているだけですから、今後文献³⁾にあるように、圧縮強度やせん断強度についても検討する必要があります。

(木材部 吉田)

※1 曲げ強度：材料の破壊時の強さを示します。

※2 曲げヤング係数：材料のたわみ難さを示します。

従って曲げに強い材料とは、曲げヤング係数が大きく、曲げ強度が大きい材料を言います。

【参考文献】

- 『スギ構造材の干割れが力学的性質に及ぼす影響—曲げ強さと曲げヤング係数について—』荒武志朗他、木材工業 Vol. 48, No. 4, p166~170, 1993
- 『スギ平角の曲げ試験—静岡県産スギ中目丸太を原料とし製材・乾燥した平角の曲げ試験—』池田潔彦、エンジニアリングウッド性能評価事業報告書、(財)日本住宅・木材技術センター、1996
- 『スギ乾燥材の割れと強度の関係』岡崎泰男他、第51回日本木材学会大会研究発表要旨集、p93、2001