

乾燥割れを有するスギ心持ち構造材の評価

木材工業部 小原 誠^{*1}, 山之内清竜^{*2}, 福留重人
(現 ^{*1}県林業振興課, ^{*2}電子部)

1. はじめに

住宅工法の変化による施工期間の短縮や平成12年「住宅の品質確保等に関する法律」の施行以降、乾燥材に対する要求は高まっている。一方、本県の主要な樹種であるスギの人工乾燥は高温蒸気式乾燥が主流となっているが、その製造過程で生じた乾燥割れを含む乾燥材について、表面割れに関する報告はあるものの、内部割れが強度に与える影響が解明されていない。そこで、本研究では、人工乾燥したスギ心持ち構造材を用いた強度試験を行い、内部割れが材料強度や接合強度にどのような影響を及ぼすか検討した。

2. 内部割れと材料強度の関係

2.1 実験概要

供試材は製材直後の県産スギ心持ち正角材（木口断面：117mm×117mm，材長3000mm）を50本用い，表1の条件により内部割れの発生が多くなる条件（厳しい条件）と少なくなる条件（緩やかな条件）で人工乾燥した。養生後，実大試験機を用い，3等分4点荷重法により曲げ試験を実施した。

表1 乾燥条件

乾球温度	120	105	100	95	90
湿球温度	90	75	70	65	60
厳しい条件(hr.)	36	36	48	72	96
緩やかな条件(hr.)	20	20	0	96	96

乾燥経過

2.2 内部割れと曲げ強さの関係

厳しい条件で乾燥した内部割れ面積と曲げ強さの関係について図1に示す。内部割れの面積が増加しても曲げ強さが増減する傾向はなく，両者に関係はみられなかった。なお，試験結果から基準強度を求めたところ，厳しい条件が22.6N/mm²，緩やかな条件が25.2N/mm²でいずれの条件とも乙種構造材1級の基準値21.6N/mm²を上回っていた。また，曲げ強さと曲げヤング係数の関係をみると厳しい条件で乾燥した場合，緩やかな条件に比べ両者の相関が低くなる傾向がみられた。曲げ強さと動的ヤング係数との関係でも同様な傾向がみられたことから，今回のような厳しい条件で乾燥した場合，機械等級区分による強度評価をすると，実際の曲げ強度と異なる値を表す恐れが考えられた。

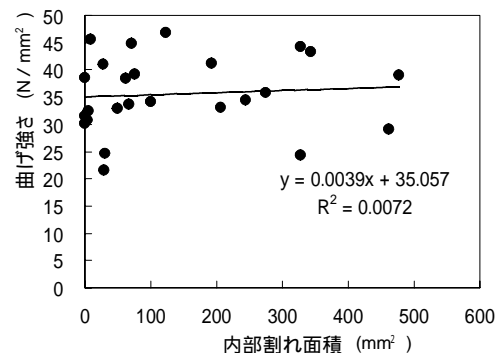


図1 内部割れ面積と曲げ強さ

3. 内部割れとボルト接合強度の関係

3.1 実験概要

現在の住宅工法において接合部の大半は金具が使用されていることから，内部割れが接合強度に及ぼす影響を明らかにするため，ボルトによるせん断試験を行った（図2）。なお，供試材は材料の影響を少なくするため重量がほぼ同程度の県産スギ心持ち正角材（木口断面：117mm×117mm，材長4000mm）6本を，それぞれ半分に切断し，半分は高温乾燥で，他の半分は中温乾燥で乾燥したものを用了。



図2 試験体及び試験方法

3.2 内部割れと最大荷重の関係

図3に最大荷重と内部割れ面積の関係について示す。内部割れ面積が増えると最大荷重が低下する傾向がみられた。また、発生した内部割れの最大割れ幅と最大荷重との関係についても同様な傾向がみられた。なお、試験から得られた長期許容せん断耐力は、全ての条件で基準値を上回っていた。

3.3 内部割れの位置と最大荷重の関係

内部割れが木口面の対角線上ではなくボルトと同一方向に(材辺に対し平行)大きく発生した場合、内部割れが拡大し破壊に至ったケースがあった(図4)。このケースで得られた最大荷重と、エンドマッチした試験材(同条件で乾燥したもの)でボルトと同一方向に内部割れの発生が小さいものと比べると前者で低い値が得られ、内部割れの発生位置によっても耐力が低下する恐れがあることが考えられた。

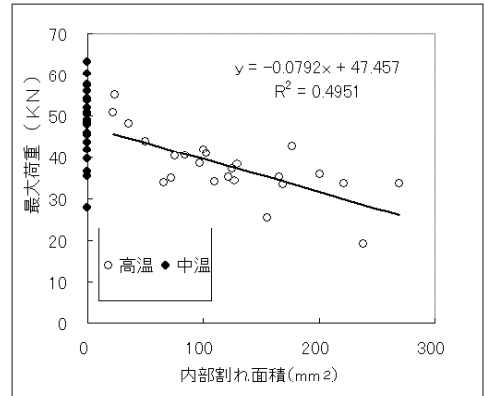


図3 最大荷重と内部割れ面積

Pmax=19kN, 変位14mm



試験前 試験後

図4 内部割れと破壊形態

4. 内部割れと梁-梁接合強度の関係

4.1 実験方法

金具を使用しない接合部の強度に内部割れがどのような影響を及ぼすか把握するため、梁-梁接合引張試験を行った(図5)。なお、供試材は重量がほぼ同程度の製材直後の県産スギ心持ち材を高温乾燥したものをを用いた。

4.2 内部割れと最大荷重及び破壊形態の関係

図6は男木接合部に発生した内部割れの面積と最大荷重の関係を示す。今回の試験では、内部割れ面積と最大荷重との間に関係はみられなかった。

試験後における接合部の破壊形態には2つのタイプがみられた(図7, 8)。両者の破壊形態タイプには最大荷重の差がみられなかったが、図9, 10に示すとおり、せん断破壊タイプでは最大荷重に達した後、急激に耐力が低下する傾向がみられた。なお試験では、男木接合部の木口面に発生した内部割れ面積が50mm²以上の場合、せん断破壊タイプの発生が多くみられた。

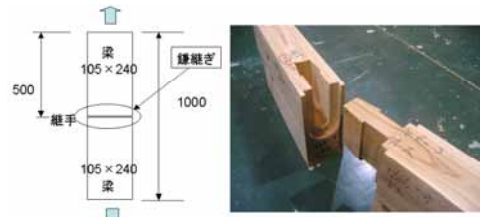


図5 試験体及び試験方法

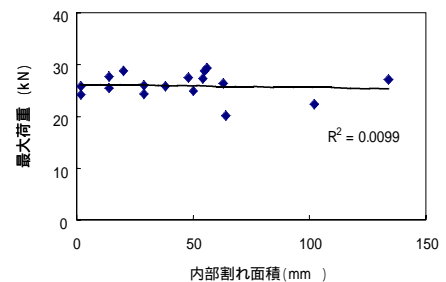


図6 内部割れ面積(男木接合部)と最大荷重

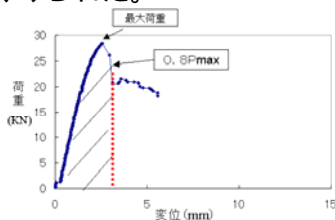


図9 荷重変位曲線(せん断破壊タイプ)

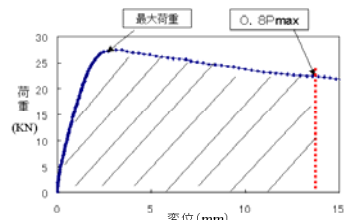


図10 荷重変位曲線(めり込みタイプ)



図7 せん断破壊タイプ



図8 めり込みタイプ

5. おわりに

乾燥割れを有するスギ心持ち構造材を用い材料強度と接合部の強度試験を行った結果、乾燥割れが強度性能に及ぼす影響について傾向を把握することができ、今後、乾燥割れの評価や品質管理及び人工乾燥スケジュールの決定等において基礎となる知見が得られた。