

13-8 インサイジング加工と

土台角材の強度性能

遠矢 良太郎

1. はじめに

住宅のなかで壁や屋根、床などの外部と接する部分に用いられている木材は、換気を誤ると、大壁工法や防火用モルタル塗りにおける壁体内の湿気の停滞、断熱材挿入による結露の発生を生じ、さらに耐朽性の低い樹種の使用、部材断面寸法の縮小、軒の張り出しが小さく雨水がかかりやすいことなども加味されて、その耐朽性が低下しやすい条件下にある。

こうしたことから、最近、製材等の日本農林規格の防腐防ぎ処理¹⁾の改正がなされ、それによると、防腐防ぎ処理材の薬剤浸潤度は辺材部では断面積の80%以上、心材部分においては、材の表面から深さ10mmまでの断面積につき80%であるとされている。

こうした浸潤度を得るためには、土台角材の場合、インサイジング（刺傷）した後、薬剤を加圧注入する方法が考えられている。

この場合日本農林規格（JAS）では、インサイジングは欠点とみなさない。ただし、その仕様は製材の曲げ強さ及び曲げヤング係数の低下がおおむね1割を超えない範囲とすると規定されている。

今回インサイジング加工機械を開発する企業からの依頼により、インサイジング用刃物の大きさを検討するために試験を行った。

2. 試験方法

供試材はベイツが9cm角4m材を用い、これを2mに中央で鋸断して、一方をインサイジング加工し、残りを無処理の対照材とした。

インサイジングは、ドリルのキリによるものと、ドラムにとりつけた枕木用インサイジング刃の2種類である。

ドリルのキリの直径は、2mmと5mmの2種を用い、深さ30mm、個数50コ/m²であり、枕木用インサイジングの刃は、厚さ4mm、幅20mm、深さを10mmと15mmとし、650コ/m²である。

インサイジングとドリルの穿孔は、角材の4面に実施した。

これらの加工材と対照材について、曲げと部分横圧縮の強度試験を行い、強度の低下を測定した。

曲げ試験はスパン160cmの中央集中荷重方式を用い、曲げヤング係数（ E_b ）と曲げ破壊係数（ δ_b ）を求めた。

部分横圧縮試験は幅7.5cm、長さ15cmの銅板を材軸と直角方向に置き、これに荷重を加え、圧縮変形量を1/100mmのダイヤルゲージで読みとり、比例域（主として750～1500kgの範囲）から横圧縮ヤング係数を求めた。

試験機は、万能試験機（最大容量50t、島津製作所製）のフルスケール2.5tを用いた。

3. 結果及び考察

1) 加工刃の大きさと強度低減

インサイジングの個数と深さを一定にしてキリの直径2mmと5mmでその強度変化を無処理の対照材と比較してみると、表1から、曲げヤング係数は2mmで1.01、5mmで0.99という数値であり、ほとんど影響を受けていない。

曲げ破壊係数と横圧縮ヤング係数の低減率は、いずれも5mmは2mmにくらべて3.5倍大きくなっていて、曲げ破壊係数と横圧縮ヤング係数は刃断面の大きさに影響されていることがわかる。したがって、材表面の木材繊維を押し広げるように刺傷をつけていく方式のインサイジング刃においても、強度の低下は刃厚に大きく関係すると考えられ、少なくとも刃厚5mmの場合、横圧縮ヤング係数の低下は1割を超える結果となった。

2) 曲げ破壊係数と横圧縮ヤング係数

表1から、キリの直径2mmと5mmのいずれも曲げ破壊係数と横圧縮ヤング係数の強度低下は、横圧縮ヤング係数の方が大きくなっている。このことは、JAS規準では規定されていないが、インサイジングが主に建築用土台角材に対して行われることを考えると、横圧縮に関する規定も必要ではないかと推察する。

3) 枕木用インサイジング加工材の曲げ破壊係数

表2は、枕木用インサイジング加工材の曲げ破壊係数を無処理の対照材と比較したものである。供試材は工場の現場から無作為に抽出して用いたため、対照材8本における曲げ破壊係数の出現範囲は692～211kg/cm²とバラツキが大きいが、対照材に対するインサイジング加工材の強度低下は、いずれも10%以内でJAS規準を満たしている。

刃の押し込み深さ10mmと15mmの間には有意差が認められず、10%以内の低下であることから、これは

表1 インサイジング加工による強度変化

キリの直径 (mm)	曲げヤング係数 (t / cm ²)			曲げ破壊係数 (kg / cm ²)			部分横圧縮ヤング係数 (t / cm ²)		
	I	C	I / C 平均値	I	C	I / C 平均値	I	C	I / C 平均値
2	111	104	1.07	499	472	1.06	2.1	2.2	0.95
	112	122	0.92 1.01	522	564	0.93 0.98	4.9	5.4	0.91 0.96
	123	119	1.03	545	567	0.96 (0.02)	3.0	2.9	1.03 (0.04)
5	79	77	1.03	364	371	0.98	1.4	1.7	0.82
	120	126	0.95 0.99	468	514	0.91 0.93	2.8	3.1	0.90 0.86
	118	118	1.00	443	488	0.91 (0.07)	2.1	2.4	0.88 (0.14)

注 1: インサイジング加工材 (ベイツガ 9×9×200cm)
 C: 無加工の対照材 (インサイジング加工: 深さ30mm 個数50コ/㎡)
 ()内は強度の低減割合

表2 枕木用インサイジング材の曲げ破壊係数 (kg / cm²)

インサイジング加工材 I	対照材 C	I / C
408 (1.0)	499	0.82
211 (1.0)	189	1.12
333 (1.0)	361	0.92
483 (1.0)	428	1.13
257 (1.5)	211	1.22
286 (1.5)	192	1.49
692 (1.5)	683	1.01
311 (1.5)	340	0.91

()内はインサイジング刃の押し込み深さ mm

刃の押し込みが繊維方向に添ってなされているためであり、こうした場合、刃の押し込み深さは、材の強度をさほど低下させないものと考えられる。

4. 結論

インサイジング加工による土台角材の強度低下を調査した結果、以下のことが判明した。

(1) インサイジング加工は、曲げ破壊係数と横圧縮ヤング係数に影響を与えるが、曲げヤング係数をあまり低下させない。

(2) インサイジングによる横圧縮ヤング係数の低下は、曲げ破壊係数より大きい傾向を有する。

(3) 刃の押し込み深さ10mmと15mmは、材の強度低下に大きな影響を与えない。

(4) 刃の厚さは材の強度低下に大きな影響を与える。

(5) 刃の厚さ4mm、幅20mm、刃の押し込み深さ15mm、インサイジング個数650コ/㎡の条件は、インサイジングによる強度の低下を10%以内とするJASを満足する。

5. 参考文献

1) 牧 勉: 製材の防霉・防湿処理基準に関するJAS規格の改正について、住宅と木材(センターだより40), 日本住宅木材技術センター