

技術情報カード



技術情報カード No.86
平成18年6月

徳島県立農林水産総合技術支援センター
森林林業研究所

〒770-0045
徳島市南庄町5丁目69
TEL 088-632-4237
FAX 088-632-6447

No.86

平成18年6月

URL:<http://www.green.pref.tokushima.jp/shinrin/index.htm>

4寸角スギ柱・土台接合部の引張試験

—長ほぞ差し込打の仕口性能について—

はじめに

木造住宅の土台角には、通常、ヒノキやクリ、ケヤキなど耐久性の高い材が使われますが、県南の一部地域では、スギの心材部分がシロアリに強いと言われ、土台角として利用されてきた経緯があります。また、最近では、薬剤処理したスギ材も多く利用されつつあります。スギ材を土台角に使用することは、需要拡大を図る上で、重要な役割を担っていると言えます。

しかし、柱を組み上げた場合、その土台との接合部分では、鉛直荷重(屋根や梁・桁などの自重と積載物)に対するめり込みや、水平加力(地震の揺れや台風など風圧)に対する引き抜けが問題となります。

スギ材を土台角として使用してきた地域の大工は、

金物を使わず接合部を緊結する方法として、※1長ほぞ差し込み栓打ち仕口(図1)が古くから採用されています。これは、長ほぞにすることにより、めり込みを低減させ、また、ほぞの厚みとのバランスを考慮し、真打ち(土台あるいはほぞの中心)よ

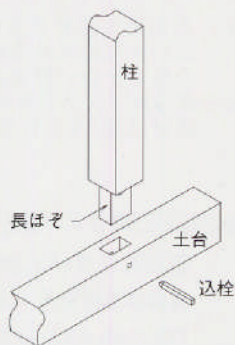


図1 ほぞ仕口

り上の位置に込打を打つことで、ほぞ破壊による抜けを防いでいると言われています。

長ほぞ差し込み栓打ち仕口の仕様については、地域性があり、その加工寸法と科学的な強度メカニズムについては不明な点も多く、今回、4寸角(120mm角)スギ材を柱と土台に使用した接合部の引張試験を実施し、ほぞの厚みと込打の位置関係について調べてみました。

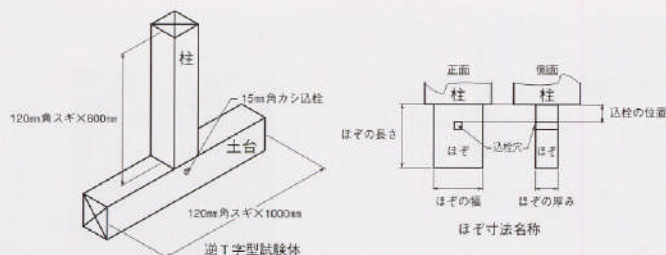
※1 長ほぞは、ほぞの長さが材幅(せい)の1/2以上を言いますが、この場合は、土台せいより多少短い程度です。

1. 試験方法

1. 試験材料と試験体

4寸角スギ材は、葉枯らし・桟積み工程を施した天然乾燥材を試験材料に供試しました。各試験体間のバラツキを小さくするため、柱と土台の材料設定は、FFTアナライザにより動ヤング係数を測定し、E70に揃えました。使用した込打は、市販されている15mm角カシ込打(長さ166mm)を購入しました。

試験体は、図2に示すように柱が土台の中央部に取り付く逆T字型を大工の手加工により製作しました。



込栓穴	15mm角			
ほぞの長さ	115mm			
ほぞの幅	90mm			
込栓の位置	30mm	40mm		
ほぞの厚み	30mm	30mm	33mm	36mm
試験体数	3体	3体	3体	3体

図2 試験体とほぞの仕様

また、ほぞの仕様については、厚みと込栓位置の寸法を変えた4種類をそれぞれ3体ずつ12体加工しました。なお、ほぞの幅と長さは一定としました。

2. 試験方法と評価方法

試験方法は、写真1に示すように土台をボルトで固定し、柱を引張用器具により、単調加力方式で接合部の仕口機能が破壊されるまで加力しました。

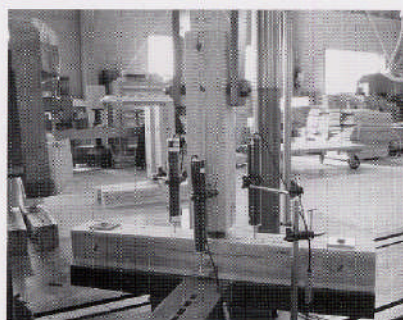


写真1 引張試験状況

引っ張りに伴う接合部の変形は、柱と土台の相対変位を測定しました。

評価方法は、測定結果より得られた荷重-変位曲線のグラフから包絡線を作成し、最大荷重、降伏耐力、短期基準接合耐力を求めました。

また、破壊した接合部内部の形態を把握するため、仕口断面の破壊形態を観察・分類しました。

2. 結果及び考察

1. 短期基準接合耐力

引張試験の結果を図3に取りまとめました。

短期基準接合耐力は、込栓の位置40mmにおいて、ほぞの厚み30mmが最大値を示し、ほぞの厚み36mmが最小値を示しました。

短期基準接合耐力は、バラツキが考慮されているため、最大荷重では、込栓の位置40mmにおいて、ほぞの厚み33mmが最大値を示し、ほぞの厚み30mmが最小値となっています。また、降伏耐力は、込栓の位置40mm・ほぞの厚み33mmが最大値を示し、込栓の位置30mm・ほぞの厚み30mmが最小値となりました。

構造計算上の必要な許容耐力は3.81kN(H12建設省告示第1460号に対応する例示)とされていますが、

いずれも上回る結果となりました。

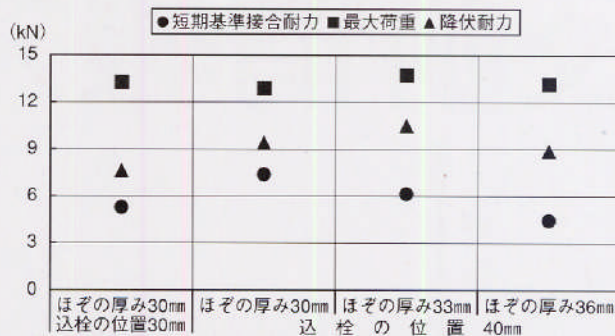


図3 引張試験結果

2. 破壊性状

仕口の破壊形態別に分類した観察結果を表1に取りまとめました。

土台(割裂)破壊が最も多く半分を占め、次にほぞ(せん断)破壊が4体、補修性の高い込栓(曲げ・せん断)破壊は2体となりました。

また、破壊形態と最大荷重の出方から、耐力的に有利な傾向は見受けられなかったものの、込栓破壊では、折れた込栓が楔として土台にめり込むことで摩擦力が発生し、耐力向上のメカニズムとなっていることが確認されました。

表1 仕口の破壊形態別分類

込栓の位置 (mm)	ほぞの厚み (mm)	土台破壊	ほぞ破壊	込栓破壊
		30	3体	—
40	30	1体	1体	1体
	33	1体	2体	—
	36	1体	1体	1体
最大荷重 (kN)	平均	13.28	13.05	12.99
	最大	14.94	15.02	13.02
	最小	11.95	11.94	12.96

おわりに

今回の試験では、同じ仕口仕様でも破壊形態が異なり、耐力もばらつく結果となりましたが、スギ材を土台角に使用しやすくするために、ほぞ仕口の標準寸法化に向けて、今後も引き続き試験体数を増やし、データを積み重ねていきたいと思えます。

【引用・参考文献】

- 徳島県立農林水産総合技術支援センター森林林業研究所：平成17年度森林林業研究所発表会概要集「スギ15cm正角材を用いた柱と土台の接合部試験について」(2006)
- 藤澤好一、田處博昭：住宅現場携帯ブック組み上げる[木取り・墨付け編]井上書院(2004)

◆内容に関するお問い合わせ先

徳島県立農林水産総合技術支援センター
森林林業研究所 木材利用担当 三宅 裕司
TEL 088-632-4237 FAX 088-632-6447