

# 技術情報カード

技術情報カード No.103

平成 19 年 11 月

## 5 寸角スギ柱・土台接合部の引張試験

- 長ほぞ差し込釘打ちの仕口性能について -

### はじめに

葉枯らし乾燥材と大工の伝統技術に着目し、柱・土台等に骨太な 5 寸角（15 cm 角）スギ材を使用した新たな建築仕様を提案するため、要素実験として柱・土台接合部の引張試験を実施しました。

今回の試験では、柱と土台の接合部（仕口）に、大工の伝統技術による「長ほぞ差し込釘打ち」（図 1）を対象としました。仕口仕様は、地域によって刻みや組み方に違いがあります。そのため、5 寸角を使用した場合において、強度的に優れた標準的な仕口の刻み加工（ほぞの厚みや込釘を打つ位置等）を検討することとしました。

## 1. 試験方法

### 1. 試験材料と試験体

試験材料となる 5 寸角スギ材は、葉枯らし・棧積み工程を施した天然乾燥材を供試しました。柱と土台の材料設定は、動ヤング係数を測定し、E 70 ~ E90（柱 E 土台 E）に揃えました。込釘は、18 mm 角カシ込釘を使用しました。

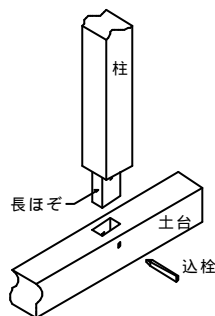


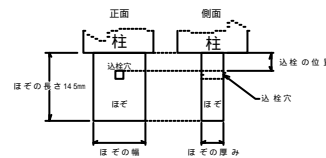
図 1 長ほぞ仕口

試験体は、写真 1

に示すように柱が土台の中央部に取り付く中柱（逆 T 字）型 60 体を大工の手加工により製作しました。



また、ほぞの仕様については、図表 1 に示すように、ほぞの厚みと込釘位置の寸法を変えて、それぞれ 5 体ずつ 12 仕様を加工しました。なお、ほぞの幅は 120 mm、ほぞの長さは 145 mm の一定としました。



ほぞの厚み	込釘位置			計
	35mm	40mm	45mm	
36mm	5	5	5	15
39mm	5	5	5	15
42mm	5	5	5	15
50mm	5	5	5	15
計	20	20	20	60

図表 1 ほぞの仕様と試験体数

### 2. 試験方法と評価方法

試験方法は、土台をボルトで固定し、柱を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。

加力に伴う柱と土台の相対変位を測定し、平均最大荷重、平均降伏耐力、及び構造計算上必要な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. 試験体の接合耐力

図2に引張試験結果について、平均最大荷重、平均降伏耐力、短期基準接合耐力を示しました。

短期基準接合耐力は、ほぞ厚 50 mm-込栓位置 35 mm の仕様において 10.0kN、ほぞ厚 42 mm-込栓位置 45 mm 及び 40 mm の仕様においてそれぞれ 10.0kN、9.7kN の高い値を示しました。いずれもこの仕様は、最大荷重、降伏耐力ともに高い値を示しました。

また、ほぞ厚 36 mm-込栓位置 40 mm の仕様は、最大荷重の出方の割には低い値となりました。短期基準接合耐力の算出は、バラツキを考慮するため、供試した同じ仕様の試験体 5 体の耐力差が影響したと考えられます。

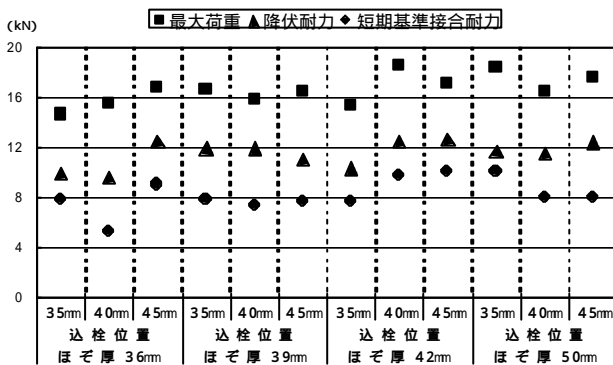


図2 引張試験結果

### 2. 試験体の破壊形態

図3に仕口破壊の原因を断面観察により、ほぞ破壊、込栓破壊、土台破壊の3タイプを破壊形態別に分類しました。

ほぞ破壊を生じた試験体の短期基準接合耐力は、ほぞ厚 39 mm-込栓位置 35 mm の仕様において 8.9kN、込栓破壊はほぞ厚 36 mm-込栓位置 45 mm の仕様において 9.0kN、土台破壊はほぞ厚 42 mm-込栓位置 45 mm の仕様において 11.0kN が高い値となりました。

同じ仕様の試験体 5 体を供試したが、すべて同じ破壊によるものは、ほぞ厚 50 mm-込栓位置 35 mm 仕様のほぞ破壊の他、込栓破壊が 2 仕様あるのみで、個々に破壊形態がばらつくと、同じ仕様全体の耐力にも影響

する結果となりました。

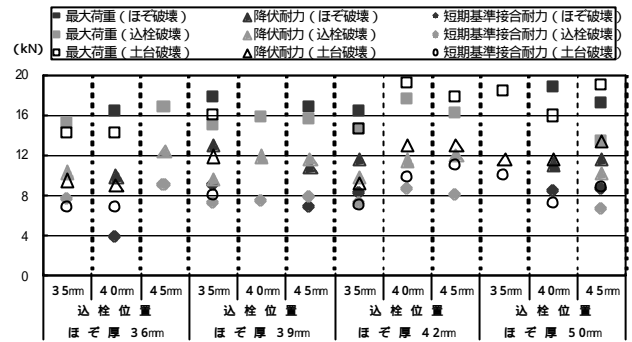


図3 破壊形態別分類結果

### おわりに

標準的な仕口仕様の決定は、耐力値の数値的な要因だけでなく、耐力発現機構を解明する必要があります。4 寸角スギ材を使用した引張試験（情報カード 86）において見られたように、折れた込栓が楔の働きをすることにより、耐力を向上させることが今回の試験でも確認（写真2）されました。

また、土台破壊に至った試験体の中には、このような込栓のメカニズムを経て破壊したものも見受けられます。折れた込栓が、ほぞと土台にタイミング良くめり込むことで、大きな摩擦力を発生させることができるのであれば、仕口加工の刻みにこのような工夫も必要と考えられます。



写真2 楔の働きをする込栓

本試験は、京都大学生存圏研究所が中核機関として採択を受けた農林水産研究高度化事業の一部を再委託事業として実施しました。

#### 【引用・参考文献】

- 1) (財)日本住宅・木材技術センター：木造軸組工法住宅の許容応力度設計(2001)
  - 2) 三宅裕司、網田克明、小松幸平、森拓郎：スギ五寸角柱と土台の長ほぞ込み栓打ち仕口の引張試験、日本木材学会中国・四国支部 第18回研究発表会要旨集(2006)
- 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  
TEL088-632-4237 FAX088-632-6447

