

金輪継ぎ適用したトドマツ柱の強度性能評価

環境資源学専攻 森林資源科学講座 木材工学 濱口 広熙

1. 緒言

伝統木造建築では強度・美観の維持を目的として、劣化した部材の一部を健全材と交換する継ぎ手と呼ばれる手法が用いられる。本研究では北海道の主要樹種であるトドマツを対象に、柱部の継ぎ手として一般的な金輪継ぎを設けた柱材の曲げ・せん断強度を調べ、金輪継ぎを有する開口壁の水平せん断性能についても検討した。

2. 試験方法

試験体は 105mm 正角のトドマツ製材を用いた。継ぎ手の仕様は継ぎ手長さ 210mm, 目違い 15mm の金輪継ぎとし、込栓には 15mm 角のハードメイプルを使用した。

柱の曲げ試験はスパン 1500mm, 荷重点間距離 500mm の 3 等分 4 点荷重とし、スパンの中央部に変位計を設置した。せん断試験はスパン 1000mm, 支点と荷重点の距離を 500mm とした逆対称 4 点荷重によって行い、スパン中央に変位計を設置した。両試験とも込栓の繊維方向が加力方向に平行な方向 (A 方向) と直交する方向 (B 方向) のそれぞれに対し 3 体ずつ、単調増加荷重条件になるよう油圧ジャッキを用いて手動で加力を行った。

開口壁試験体は壁高 2700mm, 壁長 1820mm, 土台上端からまぐさ下端の距離 1800mm のドア型開口壁とし、土台上端から 900mm の位置に継ぎ手を設けた。垂壁は厚さ 12mm のカラマツ合板による真壁造とした。柱と土台および梁はほぞによって接合し、柱脚の浮き上がり防止のためホールダウン金物を面外方向に使用した。

開口壁の水平せん断試験は見かけの変形角が 1/450, 1/300, 1/200, 1/150, 1/100, 1/75, 1/50rad. となるように正負 3 回繰り返し加力を行い、以後破壊まで一方向加力を行った。

3. 結果

柱の曲げ試験及びせん断試験の荷重変位曲線を図 2 に示す。曲げ試験では目違いから繊維方向に割裂が進行しその後荷重が大きく低下した。せん断試験においても目違いから割裂が進行し目違いの破壊または割裂が大きく進行した際に荷重が低下した。最大曲げモーメントは A 方向が 2.16kN-m と B 方向の 1.01kN-m に比べ 2 倍以上の性能を示した。最大せん断力は A 方向, B 方向ともに 18.1kN となり加力方向による差はみられなかった。

開口壁の水平せん断試験ではいずれの試験体も変形角 1/40~1/20rad. 時に加力によって柱からのまぐさのはずれと受材の釘の引き抜きが進行したが、釘の引き抜きが完了する前に変形角 1/17~1/19rad. において継ぎ手部分が破壊することによって荷重が大きく低下した。水平せん断試験における最大荷重の平均値は 3.95kN であった。

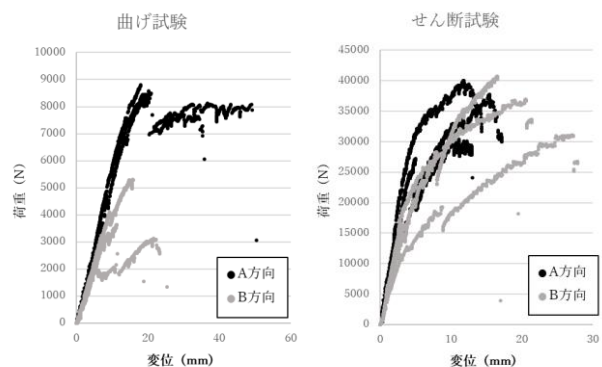


図 2 荷重変位曲線