

腐朽が生じたボルト接合部のせん断性能変化と非破壊評価

環境資源学専攻 森林資源科学講座 木材工学 菅野 勇太郎

1. 緒言

近年, 公共建築物での木材の利用や, 木造家屋の長期使用を推進する法案などが成立し, 木造建築の長寿命化が求められている。長寿命化を妨げる要因のひとつとして腐朽がある。木材は, 使用中に腐朽菌の攻撃を受けて強度が低下する危険性を持つため, 腐朽と木材強度に関する研究が多く行われてきた。しかし, 建物の構造性能に大きく影響するボルト接合部で腐朽が生じた場合については明らかになっていないことが多い。そこで本研究では, 強制腐朽させたボルト接合部のせん断試験を行い, せん断性能の変化を確かめた。また, 劣化診断での適用が検討されている非破壊式の機器で測定を行い, ボルト接合部の性能を評価できるか検討した。

2. 実験方法

トドマツ (*Abies sachalinensis*) を用いて, 主材厚ボルト径比 (L/d) が 8.3 の鋼板添え板型試験体と, L/d が 3.0 の鋼板添え板型試験体, L/d が 8.0 の鋼板挿入型試験体 (5mm のスリット入り) の 3 仕様を製作した。ボルト孔の径は 13mm, 端距離は 85mm, 縁距離は 50mm とした。褐色腐朽菌であるオオウズラタケ (*Fomitopsis Palustris*) をボルト孔に植菌し, 7, 9, 11 週間の腐朽期間を設けた。各腐朽期間は 6 体ずつ用意し, 腐朽処理後, 劣化診断及び接合部せん断試験を行った。せん断試験は, 径 12mm, 長さ 145mm の SS400 丸鋼ボルトを用いて一方向加力形式で行った。なお, せん断試験時の含水率は平均で 118% であった。ボルト孔の近傍で, レジストグラフ (IML 社製 IML RESI F500) を用いて穿孔抵抗を, ピロディン (富士物産社製 Pilodyn 6J ピン 長 40mm) を用いてピン打ち込み深さを測定し, せん断性能の評価を行った。

3. 結果と考察

1) 初期剛性と腐朽日数, およびピン打ち込み深さ: 接合部の仕様にかかわらず, 腐朽日数の増加に伴って初期剛性は低下する傾向が見られた。また, L/d が 3.0 の試験体では, 初期剛性とピン打ち込み深さと相関関係が見られた。 L/d が 8.0 以上では, 初期剛性とピン打ち込み深さに相関関係は見られなかった。

2) 最大荷重と穿孔抵抗: すべての接合部で最大荷重と穿孔抵抗の間に正の相関関係が見られたが, L/d が 3.0 の試験体では決定係数が高く, L/d が 8.0 を上回る試験体では決定係数は低い値を示した。腐朽部位に偏りが生じたためと思われる。

4. まとめ

ピン打ち込み深さで L/d が 3.0 の試験体の初期剛性を推測でき, 穿孔抵抗で各仕様の最大荷重を推測できる可能性が示唆された。ただし, L/d が 8.0 以上の接合部の性能に関しては, 穿孔抵抗値で最大荷重を推測できる可能性はあるが, ボルト孔に沿って腐朽劣化が一様に生じていない場合, 推測値よりも最大荷重が低下している可能性があることに留意する必要がある。