

長ほぞ込栓接合の引抜挙動における木栓の樹種特性の影響

環境資源学専攻 森林資源科学講座 木材工学 北原 岳明

1. はじめに

木造住宅の構造性能は接合部の性能によって大きく影響を受ける。伝統構法木造住宅の仕口には長ほぞ込栓接合が広く用いられているが、木栓の樹種特性と接合部の引抜性能に関する報告は少ない。このため、本研究では、樹種特性の異なる木材を木栓に用いて長ほぞ込栓接合部を構成し、物性値や組織構造のような樹種特性が接合部の引抜特性に及ぼす影響を調べた。

2. 方法

長ほぞ込栓接合を対象とした接合部試験体をスギ製材を用いて作製し、接合部の単調引張試験を行った(図1)。今回の実験では施工誤差を抑えるために2枚のスギ板の間にスペーサーを圧縮接着し、さらに木ねじを用いて側材同士を金属板で固定することでほぞ孔を再現した。木栓に柢目面荷重を掛ける場合と板目面荷重を掛ける場合の2種類の試験を行った。

木栓にはニセアカシア、ハードメープル、ミズナラ、セイヨウトネリコ、ウダイカンバの5樹種を使用し、試験体数は1樹種1荷重条件あたり5体以上とした。

3. 結果と考察

接合部試験の荷重変位曲線の模式図および求めた接合部特性値を図2に示す。木栓の物性値として、密度 ρ (kg/m^3), 平均年輪幅 ARW (mm), 曲げヤング率 E_L (GPa), せん断弾性係数 G (MPa), 曲げ強さ MOR (MPa), 曲げ吸収エネルギー U_b を得た。

木栓の板目面に荷重をかけた場合と、柢目面に荷重をかけた場合を比較すると、両者の P_{pe1} や P_{max} には大きな差が生じなかった。

木栓の物性値と接合部の特性値を比較した結果、初期剛性と E_L , ρ , G の間に弱い正の相関が見られ、 P_{pe1} と MOR の間には強い相関関係がみられた。 P_{max} と MOR の間には正の相関が見られたが、 P_{pe1} と MOR の間に比べて相関は弱かった。また、吸収エネルギーと U_b の間にも正の相関が見られた。

木栓の破壊の進行を観察したところ、ほぞ部材内で曲げ破壊が生じた後、ほぞ孔部材内で木栓が折れる試験体と折れない試験体が見られた。折れない試験体では、接合部の吸収エネルギーは大きくなる傾向が見られた。木栓のほぞ孔部材内での折れは、木栓の MOR および U_b が大きいほど発生しにくくなる傾向が見られた。

4. まとめ

本研究より、環孔材を木栓に用いても孔圏によって著しく接合部性能が低下することはないということや、長ほぞ込栓接合部の特性値と木栓の物性値の間の相関関係が示された。また、MOR および U_b が大きい木栓を用いれば、ほぞ孔部材内で木栓が折れにくく、接合部の吸収エネルギーが大きくなることも示された。

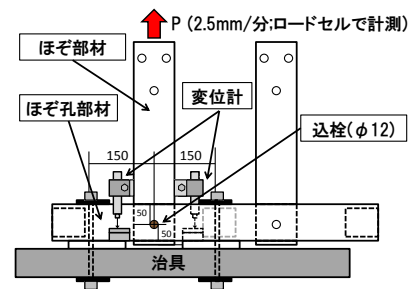


図1 接合部試験体および試験条件

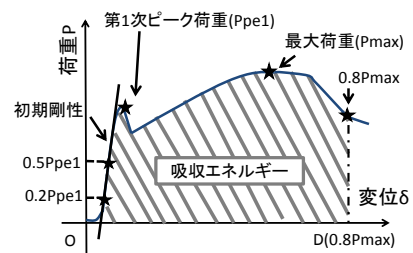


図2 接合部の荷重変位曲線の模式図