

グリーンウッドワークにおける丸ほぞ収縮接合の性能評価

森林資源科学講座 木材工学分野

佃 猛司

【背景と目的】

生木から手加工で小物や家具を製作するものづくりを「グリーンウッドワーク」という。これには木材の膨潤/収縮特性を生かした「収縮接合」が多用される。収縮接合の仕組みは、湿潤状態のほぞ孔部材と乾燥したほぞ部材で組まれた各部材が気乾状態へ移る際、ほぞは膨潤、ほぞ孔は収縮することで接合部が強固に締め付けられるといわれている。しかし、収縮接合の研究例は極めて少ない。本研究ではグリーンウッドワークにおける丸ほぞ収縮接合部を製作し、湿度変動条件を踏まえた接着接合に対する収縮接合の相対評価を行った。

【方法】

ミズナラ、ハルニレ、SPF を用いて T 型/L 型試験体を製作し、引抜/曲げ試験を行った。接合部は収縮接合/接着接合（酢酸ビニル樹脂接着剤）の 2 種類とし、試験体数は各条件で 5~8 体とした。また、同様の実験を湿度変動（25℃；85%RH：2 週間、20℃；30%RH：2 週間）後にも行った。ほぞ接合部のきつさを示す指標としてほぞ径からほぞ孔径を引いた値であるかん合度を「組立かん合度」として用いた。本研究ではこの計算に用いる各直径の方向を、ほぞ部材の T 方向とほぞ孔部材の T 方向（→かん合度 T-T）、並びにほぞ部材の R 方向とほぞ孔部材の長さ(L)方向（→かん合度 R-L）の 2 方向とした。

【結果・考察】

接着接合に対する収縮接合の引抜耐力比はミズナラ、ハルニレ、SPF で各々 0.79、0.13、0.04 だった。湿度変動前に対する後の収縮接合引抜耐力比は各々 0.28、0.27、0.73 であり、収縮接合は湿度変動に弱いことが示唆された。また、組立かん合度と引抜耐力の関係（図-1）の結果、かん合度 0.7mm 付近でミズナラ > ハルニレ 8.7% > ハルニレ 0%（百分率は組立時から実験時までの含水率変動幅）という順に耐力が大きかった。ここから、収縮接合引抜耐力の決定要因として①部分圧縮剛性②膨潤/収縮率③組立かん合度が考えられた。曲げ試験では、接着接合と収縮接合の曲げ強度に全樹種で有意差はなく、曲げ剛性ではハルニレ、SPF で各々有意に接着接合が大きかった（t 検定 5%、1%）。この理由に接着接合で接着剤を塗布したことによる接着面硬化の影響が考えられた。湿度変動によって曲げ強度や曲げ剛性が大きく減少することはなかった。

両実験を通じて、上記①~③の条件を高めることで収縮接合引抜耐力を向上できる可能性が示唆された。湿度変動幅の広い地域で使用する場合、引抜耐力の低減を考慮した設計が求められる。曲げ強度/曲げ剛性については湿度変動による耐力低下がなく、接着接合に匹敵した。そのため、貫としての使用に適すると考えられた。

両実験を通じて、上記①~③の条件を高めることで収縮接合引抜耐力を向上できる可能性が示唆された。湿度変動幅の広い地域で使用する場合、引抜耐力の低減を考慮した設計が求められる。曲げ強度/曲げ剛性については湿度変動による耐力低下がなく、接着接合に匹敵した。そのため、貫としての使用に適すると考えられた。

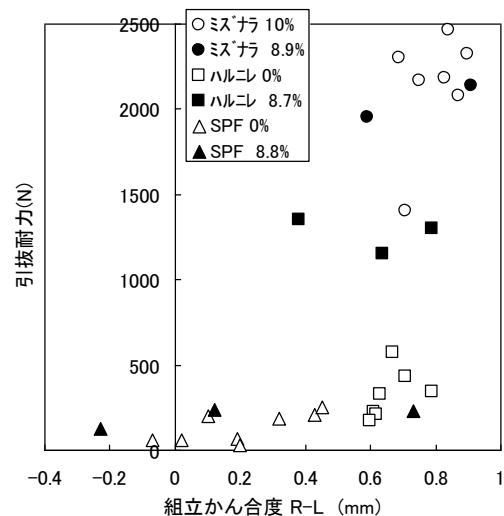


図-1. 収縮接合の引抜耐力と組立かん合度 R-L の関係