

釘面圧力を受けた木材の緩和挙動に関する考察

森林資源科学講座 木材工学分野
今井 悟

【はじめに】木材は粘弾性体であり、その力学的挙動には時間依存性がある。例えば、木材に一定のひずみ与えその状態を保つと、時間とともに応力が減少する（応力緩和）。木材の粘弾性挙動は複雑であり、今まで様々な研究が行われているが、曲げ試験によるものが多く種々の力学的試験に関する粘弾性挙動のデータの蓄積は十分とは言えない。本研究では、木材に釘をめり込ませた際の面圧力の緩和試験を行い、木材の粘弾性挙動について一考察を与えることを目的とした。

【試験体】試験体は SPF 材を使用した。釘をめり込ませる方向は繊維方向と繊維直交方向(柃目面にめり込ませた)の 2 条件で、前者の寸法を T、R、L それぞれ 30、30、50 (mm) とし後者の寸法を T、R、L 50、30、30 (mm) とし面圧力の緩和試験に供試した。試験体数は条件毎 6 体である。また、各試験体にエンドマッチさせた試験体を用いて面圧試験を行った。試験体は予め恒温恒湿器内(20°C65%RH)で十分に調湿を行なった。

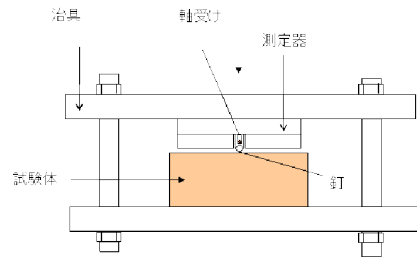


図 1 測定方法概略

【測定方法】面圧力の緩和試験の概略を図 1 に示す。測定器の軸受けにはひずみゲージが貼られており、測定器の釘(CN50)を押し付けた際に軸受けに伝達される応力をひずみとして検出した。測定器と試験体を治具で挟み込み、変位が 1.45mm になるまでネジを締め付けた。その後恒温恒湿器内で 5000 分間面圧力の測定を行なった。測定されるひずみが非常に小さく、恒温恒湿器内の僅かな温度の影響を受けてひずみは変動してしまう。負荷を与えていない測定器のひずみを同時に測定し、負荷を与えている測定器のひずみとの差を取ることでその影響を除去した。面圧試験は油圧試験を使用して行なった。

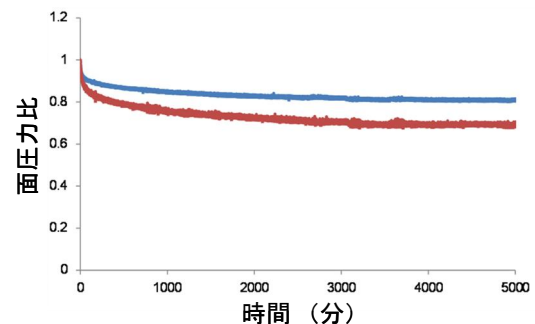


図 2 経時過程の面圧比

【結果と考察】得られた緩和曲線の一例を図 2 に示す。測定の初期は急激に緩和が進むが、1000 分ほどで緩和は緩やかになる。測定開始から 4000 分経過後の繊維方向と繊維直交方向の緩和率の平均値は、それぞれ 21.7%と 33.0%であり異法性が見られた。釘の引き抜き抵抗力は、釘と木材との間に働く摩擦係数と木材から釘に伝わる側圧によって決定される。経時過程における側圧は以下に式で求められる。

$$P_s = P_x \cdot \varphi_x(t) + P_y \cdot \varphi_y(t) \quad \dots \text{式 (1)}$$

ここで P_s :側圧の総和 P_x :繊維直交方向の面圧力 P_y :繊維方向の面圧力 φ_x :繊維方向の面圧比 φ_y :繊維直交方向の面圧比

面圧試験から得られた面圧力と緩和曲線から経時過程の側圧を式(1)から求め、側圧の長期的な予測を試みた。関数を最小二乗方によって近似させた。得られた近似式から、100 日後、1 年後の側圧比を予測した。側圧の平均値は 100 日後には 0.62%、365 日後には 0.57%となった。