

I. 4. 8 道産構造部材の長期強度性能に関する研究

平成 16～18 年度

加工科, 構造性能科, 協力機関 (道立北方建築総合研究所)

はじめに

実大サイズの木質構造部材のクリープ特性については全国的にも研究事例が少なく、道産樹種の製材や集成材に関するデータは皆無である。そこで、道産構造部材の実大クリープ特性を把握し、長期変形の予測精度を高めるため、断面 105×105mm のトドマツ, カラマツのそれぞれ人工乾燥製材, 集成材, および道産 I 形梁を対象に, 様々な温湿度条件の下で曲げクリープ試験を行った。

研究の内容

16 年度は, 温湿度一定の条件下で, 負荷する応力レベルを変えた曲げクリープ試験を行い, その挙動を把握した。17 年度は, 温湿度無調整および乾湿繰り返し条件下での曲げクリープ試験を行った。18 年度は, 前年度からの試験を継続し, クリープ特性の把握および長期変形予測方法の検討を行った。また, 振動特性の経年変化を測定し, 振動特性とたわみとの関連性について検討した。

1. 乾湿繰り返し条件下の長期荷重試験

恒温恒湿室内において, 温度を一定 (20℃) とし, 相対湿度を乾燥状態 (35%) と湿潤状態 (90%) とを繰り返す条件下で曲げクリープ試験を行った。トドマツの製材および集成材の試験結果を第 1 図に示す。特徴的な挙動としては, 製材は開始直後 (乾燥過程) からたわみの増加が大きかったのに対し, 集成材は湿潤過程に切り替わってから急激にたわみが増加した。それ以降の挙動は, 製材は湿潤過程でたわみが減少, 乾燥過程で増加という傾向を繰り返したのに対し, 集成材では全く逆の動きを示した。この原因の一つとしては, 初期含水率の違いが考えられる。クリープ試験開始前に 20℃, 65% の環境下で十分に調湿した際の試験体の平衡含水率は, 製材が 12.8%, 集成材が 10.4% であった。

I 形梁については, 集成材と同様の傾向を示したが, 集成材に比べてたわみ増加率が大きく, 湿度変動が極端に大きな環境下での使用には注意が必要であることが示唆された。

2. 長期変形の予測方法の検討

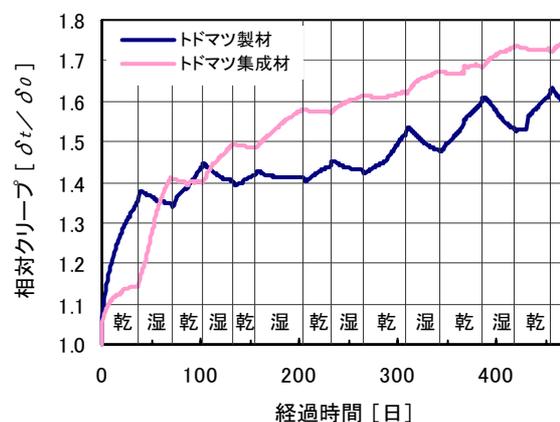
クリープたわみは, 相対湿度の変動の影響を受けて増減を繰り返しつつも長期的には増加していくことから, 全試験期間を通じてのクリープたわみと経過時間の両対数プロットについて直線回帰を行い, パワー則に従ってクリープたわみの近似式を求めた。この近似式に湿度変動を考慮した補正を行った結果, 実測値の増減の傾向を反映する形となった。このことから, より精度の高い長期変形の予測を行うためには, 従来のパワー則に基づいたクリープたわみの予測式に, 湿度の変動を考慮した補正を行うことが有効であると思われる。

3. 振動特性の経年変化とたわみとの関連性の検討

コンクリート構造等で研究されている曲げ振動数の経年変化からクリープ性状を推定する手法について, 木質構造部材への適用を試みたが, その有効性は見出せなかった。

まとめ

湿度変動を受ける環境下での曲げクリープ試験の結果, 試験体の種類によってクリープ挙動が大きく異なることが明らかとなった。長期変形の予測方法については, パワー則に基づいたクリープたわみの予測式に, 湿度変動を考慮した補正を行うことで, 精度の向上が可能となった。今後, 本研究の成果は, 新たに開発された構造材料の長期強度性能評価等に活用していきたいと考える。



第 1 図 経過時間と相対クリープの関係