

スギラミネートログとスギ重ね梁の曲げクリープ実験

スギ
クリープ

ラミネートログ

重ね梁

正会員 高岡 繭子*1○
正会員 花井 勉*3葛野耕司*2 角谷隆文*2
大橋好光*4

1 はじめに

ログハウスでは木材がそのまま露出するため、木材の表面に欠点がないことが望ましいが、国産の製材から、欠点がなく、また、長尺の材を安定的に供給することは困難である。この問題を回避すべく、ヨーロッパでは、木材から芯を除いて接着されたラミネートログ(写真1)が広く流通している。そして、日本では、このラミネートログをヨーロッパから輸入して使用しているのが現状である。しかし、輸入材ということから、スケジュールや数量の調整の点で利便性に欠けるのが難点である。

そこで、国産材でなおかつ国内生産によるラミネートログを作成し、法37条材料認定の取得を目標とするに至り、2枚または3枚ラミナで継手がない場合は、実験等の蓄積により、基礎的な知見を得ることができた。

そして、さらなる展開として、継手ありのラミネートログの開発は必須であることから、今回、基本的性能を把握すべく、まず第一弾としてクリープ試験を実施するに至った。



写真1 2枚ざね3枚ラミナラミネートログ

一方で、国産材について、3.5寸ないしは4寸の柱材が安価で安定的に供給できる流通が確立しており、さらに、今、伐採の時期を迎えて飽和状態である。そこで、かねてより、これらの柱材を

重ねて大断面化したいという需要があった。しかし、接着剤を使用すると大臣認定の取得を必要とするため、構造ビスによる接合で製作することになった。そして、過去には接合部実験や実大曲げ実験を実施し、短期的な基礎データの蓄積を図ってきた。しかしながら、木質梁であり、なおかつ構造ビスによる接合部があることから、クリープ性能を把握する必要があると考え、今回、ラミネートログと同時に実験するに至った。

2 実験概要

ラミネートログの試験体図を図1に、重ね梁の試験体図を図2に示す。使用材料は双方とも、スギ製材で強度等級はE70である。加力前の含水率の平均は、ラミネートログ9.0%、重ね梁は14.3%であった。ラミネートログは、レゾルシノール系樹脂の接着剤を使用し、重ね梁はパネリドX(東日本パワーファスニング(株)製)という先行径が不要の全ねじ構造ビスを使用した。重ね梁の構造ビスは、既往実験で得られた剛性向上効果から、斜め45度打ちを中心に、端部の材間変位の抑制効果を期待した

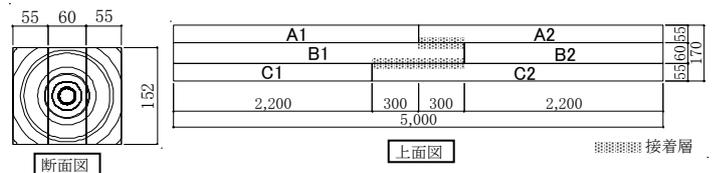


図1 ラミネートログ試験体図

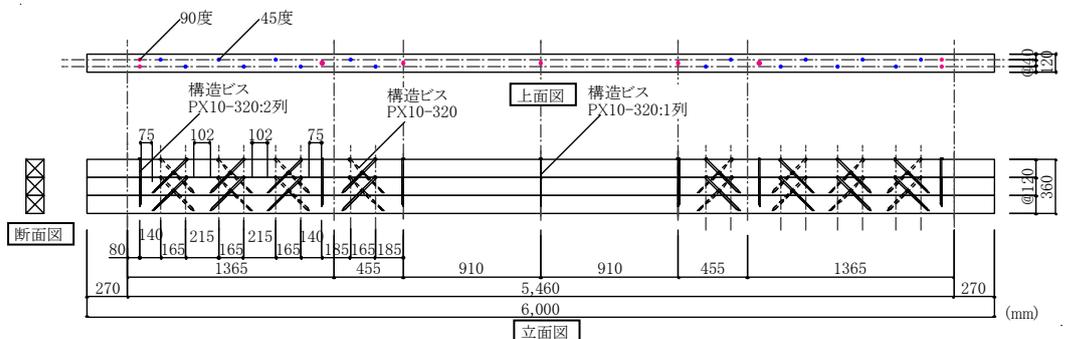


図2 重ね梁試験体図

配置とした。また、加力前に試験体の端部より、1cm 程度の木端辺を切り取り、ただちに試験体と木端辺の木口面を防水処理を施した。木端辺は試験体と同環境下に置き、適宜質量変化を計測する。

実験概要写真を写真 2 に示す。試験体は架台に載せ、支点の変位をキャンセルするために、支点上の試験体の上にローラー支点とした鋼製治具を設置する。錘は、ラミネートログ及び重ね梁とも、既往実験より材料強度の平均値から長期相当の重量として約 1ton とした。測定は試験体の中央部の変位を、前述の鋼製架台より、穴を通してワイヤーで行った。載荷は、2015 年 8 月中旬から 2016 年 7 月まで実施する。なお、本報告では 2016 年 2 月 22 日までの結果について、報告する。

3 実験結果と考察

実験結果として、横軸に日数、縦軸に全たわみを図 3 に、縦軸に相対クリープ(初期たわみに対する全たわみの比)を図 4 に示す。なお、重ね梁 ch9 は他の試験体より 15 日後から載荷している。

初期たわみについて、ラミネートログは、計算値 48.32mm、実験値 36.40~42.32mm となった。重ね梁は、実験値 20.52~21.62mm となった。

約 250 日の時点で、相対クリープについて、ラミネートログは約 1.15~1.20、重ね梁は約 1.45 となった。これは、ラミネートログは重ね梁に比べて、含水率が 5%ほ



写真 1 実験概要写真

ど低く、またラミネートログの製作上、内部まで乾燥してあったためである。また、相対クリープの収束は、ラミネートログが 100 日前後、重ね梁が 150 日前後であり、これは、前述と同様、ラミネートログが乾燥材であったことに対し、重ね梁が未乾燥であったこと、さらに、載荷時の 8 月の高湿度の時期から湿度が下がる時期に移行したことによると考えられる。

4 まとめ

本実験により、ラミネートログと重ね梁のクリープ性能の基礎データを蓄積でき、結果、現段階で相対クリープは 2 未満となった。今後は、多湿となる時期を迎え、継続してデータを取得し、Power 則による長期変形の予測、相対湿度との関係性、木端辺の質量変化について報告したい。

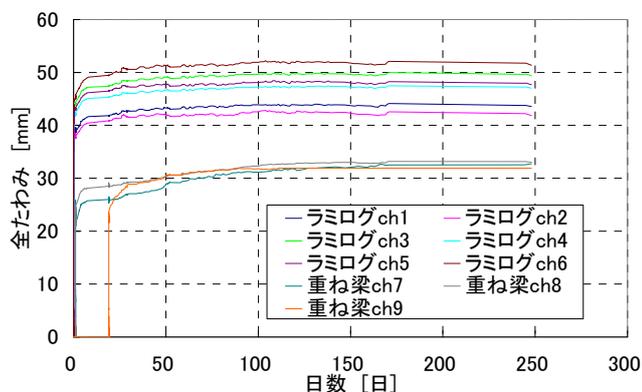


図 3 全たわみの推移

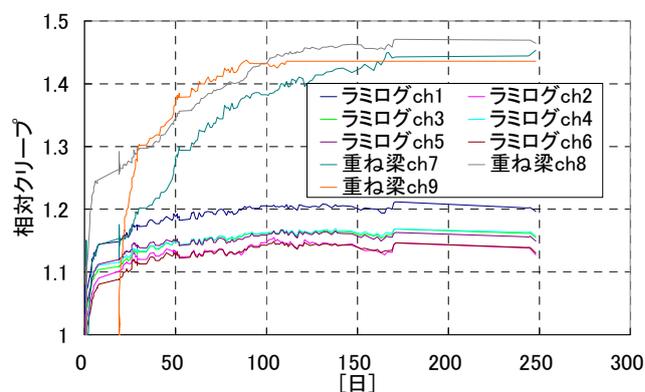


図 4 相対クリープの推移

*1 フリーランス, 修士(工学)
 *2 (一社)日本ログハウス協会
 *3 (株)えびす建築研究所 代表取締役・博士(工学)
 *4 東京都市大学 教授・工博

Freelance, Mr. Eng
 Japan Log House Association
 President, Ebisu Building Laboratory Co., Dr. Eng.
 Prof., Tokyo City Univ., Dr. Eng.