

長期荷重試験による集成材の将来的な変形予測

技術部 生産技術グループ 松本和茂

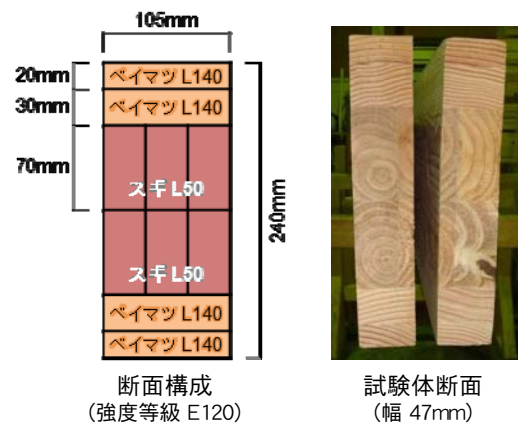
長期間の荷重を受けた時の木材の変形

木材に荷重を加えると荷重の大きさに応じて変形します。そしてそのまま荷重をかけ続けると時間の経過とともに変形が増大していきます。これはクリープ現象と呼ばれるもので、このように長期間にわたって荷重を受ける場合のたわみは、短期間でたわみよりも大きく見積もる必要があります。そのため、建築基準法では変形増大係数という形で、クリープによる変形増大を考慮に入れた設計をするよう定めています。

この変形増大係数は、初期たわみ δ_0 に対する50年後の推定たわみ δ_{50} の比で表わされ、一般的な木材の場合は2.0となっています。つまり、50年後のたわみが初期たわみの2倍になると見積もられていることになります。

試験体

広島県林業技術センターと中国木材(株)は、右図のような内層ラミナを縦使いに配置した異樹種集成材を開発しています。こうした現行の規格(集成材のJAS)に該当しない新しい材料の場合、各種性能評価試験を行い建築基準法第37条の材料認定を取得する必要があります。林産試験場では、国産材の需要拡大に向け、公設試連携の一環として、認定に必要な様々な性能評価試験のうちのクリープ性能評価試験を実施しました。



試験方法

曲げクリープとせん断クリープを検査するために、曲げスパン3.8mと、せん断たわみの影響が大きくなる短スパン1.8mの2条件について、35日間の載荷曲げ試験を行いました。

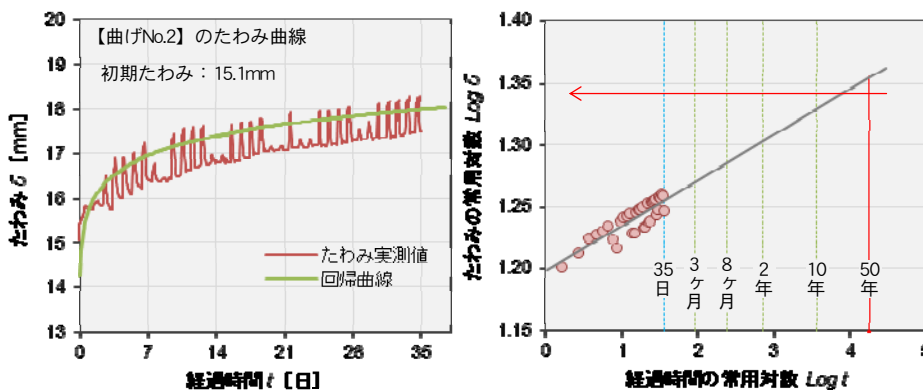
試験体数は、曲げ、せん断各8体で、試験機の加力能力の都合により、元の集成材を半割りしたものを試験体としました。

載荷する荷重は、別途行った曲げ破壊試験により得た曲げ強さの平均値の40%に相当する応力が生じるように設定しました。

経過時間 t とたわみ δ の関係は、両対数をとると線形となることから、この両対数プロットの回帰直線を50年後相当時まで延長することで、50年後のたわみを推定しました。



クリープ試験の様子
(手前：せん断クリープ、奥：曲げクリープ)



試験結果

全ての試験体で変形増大係数は現行の製材・集成材に用いられている2.0以内に収まっており、現行の製材・集成材と同等以下の係数が適用可能と判断されました。また、曲げクリープとせん断クリープで変形増大係数に大きな違いはありませんでした。

クリープ試験結果

試験条件	No.	δ_0	δ_{50}	C_{cp}
曲げ	1	14.3	21.3	1.49
	2	15.1	22.7	1.50
	3	14.8	25.7	1.74
	4	15.7	23.4	1.49
	5	14.4	21.8	1.51
	6	15.1	26.4	1.74
	7	14.1	22.7	1.61
	8	15.0	24.4	1.63
	平均			1.59
せん断	1	4.1	5.8	1.41
	2	4.3	6.7	1.57
	3	4.2	6.5	1.54
	4	4.0	7.0	1.76
	5	4.2	6.5	1.55
	6	4.1	7.4	1.83
	7	4.1	6.6	1.61
	8	4.1	6.3	1.54
	平均			1.60

δ_0 : 初期たわみ (mm)
 δ_{50} : 50年後の推定たわみ (mm)
 C_{cp} : 変形増大係数 (δ_{50} / δ_0)