

道産カラマツを用いた土台用単板集成材の開発 —長期性能—

技術部 生産技術グループ 松本和茂

目的

建築構造部材においては、曲げ・圧縮・せん断などの各種強度性能の他に、長期間の荷重に対する性能も把握しておく必要があります。木材には、一定の荷重をかけ続けると変形が増大していく性質（クリープ特性）があるため、建築基準法では、クリープによる変形増大と荷重継続時間による強度の低下を考慮に入れた設計をすることとしています。設計上では一般的な木材の場合、クリープ変形によって50年後のたわみが初期たわみの2倍になるとみなされています。また、50年間荷重が継続した木材の強度は短時間の実験で求める破壊強度の55%まで低下するものとみなされています。今回開発した単板集成材に対して、クリープ変形及びクリープ破壊特性を評価するために長期荷重試験を行いました。

試験体と試験方法

- ◆ 長さ2mの105mm角の単板集成材50体を半割り（断面寸法50×105mm）
⇒ 短期荷重試験用（マッチング試験体）と長期荷重試験用に振り分け
- ◆ 試験体数：クリープ試験 12体、長期荷重破壊試験（DOL試験） 38体
- ◆ 長期荷重装置：10台（スパン1800mm, 3等分点2点荷重方式）
- ◆ 試験環境：温湿度無調整環境下の林産試験場実験棟内
- ◆ 試験期間：2012年10月～現在継続中
- ◆ 載荷荷重の応力レベル（マッチング試験体の平均破壊荷重に対する比）
クリープ試験：0.40 DOL試験：0.70, 0.80, 0.90



長期荷重試験の様子

試験結果

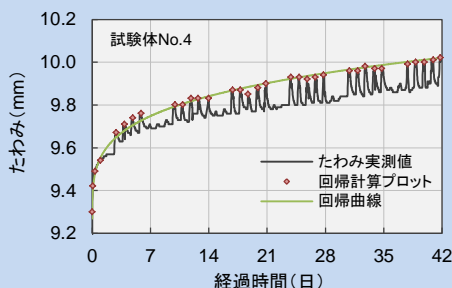
- ◆ クリープ試験においては、経過時間とたわみの関係が、両対数表示すると線形となることから、この両対数プロットの回帰直線を50年後相当時まで延長することで、50年後のたわみを推定しました。
- ◆ その結果、変形増大係数（初期たわみに対する50年後の推定たわみの比）は1.52となり、現行の設計法の木材の値（2.0）を下回る結果が得られました。

- ◆ DOL試験においては、応力レベルと破壊荷重継続時間の対数とが直線近似できる関係性から、破壊荷重継続時間が50年に相当する応力レベルを推定しました。
- ◆ その結果、現時点までのデータで計算した破壊荷重継続時間が50年に相当する応力レベルは0.66となり、現行の設計法の木材の値（0.55）を上回る結果が得られました。

クリープ試験の結果

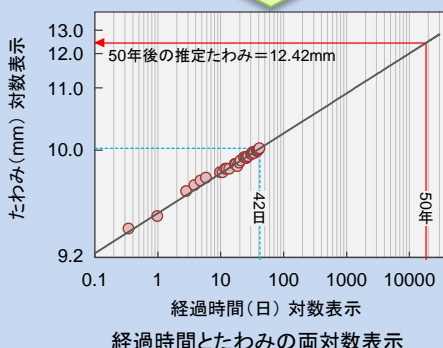
試験期間	No.	d_0	d_{50}	C_{cp}
2012/10/6 ～ 2012/11/16	1	9.12	13.90	1.52
	2	8.78	13.52	1.54
	3	8.78	16.29	1.86
2012/11/16 ～ 2012/12/28	4	9.20	12.42	1.35
	5	8.99	13.05	1.45
2012/12/28 ～ 2013/2/8	6	9.02	11.72	1.30
	7	8.69	12.60	1.45
	8	8.54	11.77	1.38
2013/2/8 ～ 2013/3/22	9	9.39	14.32	1.52
	10	8.92	14.56	1.63
2013/2/8 ～ 2013/3/22	11	8.40	14.31	1.70
	12	8.36	12.71	1.52
平均		8.85	13.43	1.52

d_0 : 初期たわみ (mm),
 d_{50} : 50年後の推定たわみ (mm),
 C_{cp} : 変形増大係数 (d_{50}/d_0)



クリープ試験におけるたわみ曲線の例

両対数表示



DOL試験の結果

応力レベル	荷重継続時間
0.90 (n=10)	2.6分, 2.7分, 23.8分, 32.4分, 92.1分, 14.7時間, 1.4日, 4.0日, 11.2日, 72.1日
0.80 (n=11)	2.0時間, 5.4日, 6.0日, 6.5日, 7.1日, 11.9日, 19.1日, 27.8日, 34.6日, 41.0日, 89.1日
0.70 (n=11)	1.9日, 3.7日, 32.7日, 39.0日, 54.5日, 72.1日, 80.7日, 89.3日, 139.5日, 172.1日, 179.8日

※ 赤字は現在継続中で、2013年4月3日現在の値

