

道産CLTの各種材料性能のデータ整備

林産試験場 技術部 生産技術G 高梨隆也, 石原 亘, 大橋義徳

研究の背景・目的

新しい木質材料であるCLT (Cross Laminated Timber)は、大きな荷重に耐えられることから中高層建築物などへの活用が可能であり、普及が図られています。これまでの建築基準法でのCLTの材料強度は、スギCLTが相当する強度等級に限られ、より高い強度等級が実現可能な道産カラマツ・トドマツCLTの材料強度の追加が急務となっていました(表1)。そこで、道産CLT建築物の設計に必要な材料性能(図1)のデータ整備を行いました。

表1 CLTの強度等級と材料強度告示施行時期

ラミナ等級	CLT強度等級	想定される樹種	材料強度告示
M30	S30	スギ トドマツ カラマツ	平成28年 3月
M60	S60 Mx60		
M90	S90 Mx90		
M120	S120 Mx120		平成31年 3月

本研究の成果が活用されています

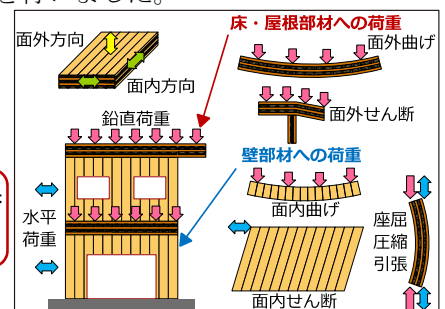


図1 CLT部材に求められる材料性能

研究の内容・成果

①道産CLTの短期強度性能データの整備

実大サイズのカラマツCLTおよびトドマツCLTの試験体で、各種材料性能試験を行いました(図2)。それぞれの試験結果から、道産CLTの各種短期材料性能を明らかにしました(参考文献)。



面外曲げ試験



面内曲げ試験



面外せん断試験



面内ねじりせん断試験
(森林総合研究所)

図2 短期強度性能試験の一例

②道産CLTの長期強度性能データの整備

カラマツCLTおよびトドマツCLTの試験体で長期荷重試験を行い、長期荷重による変形増大係数(C_{cp})と荷重継続時間影響係数(k_{DOL})を求めました(図3)。

変形増大係数: 初期変形に対する任意時間経過時の変形の比

荷重継続時間影響係数: 任意時間経過時のみかけの強度低減率

③道産CLTの強度推定法と材料強度案の検討

・CLT材料強度の考え方

$$(\text{強度}) \quad F_x = k_{DOL} \times k_x \times \sigma_x$$

$$(\text{たわみ}) \quad \delta_t = C_{cp} \times \delta_{\text{initial}}$$

x : 各種材料性能に応じた添字, F_x : 各種基準材料強度
 k_{DOL} : 荷重継続時間影響係数, k_x : 各種材料性能に応じた係数
 σ_x : 強度等級, 各種材料性能に応じたラミナの強度
 δ_t : 任意時間経過時のたわみ, C_{cp} : 変形増大係数, δ_{initial} : 初期たわみ



図3 長期荷重試験

これらの強度性能推定式の各係数にM90およびM120ラミナに応じた値を代入して求めた強度推定値と実験値の比較を行い、強度性能推定式の妥当性を検証し、材料強度案を作成しました。

今後の展開

本研究で得られた材料性能データと材料強度案が活用され、建築基準法における材料強度を追加する告示の改正がなされました(表1)。道産CLTの優位性を活かしたCLT建築物(図4)の設計が可能となり、道産材の需要拡大、中大規模建築物の木造化推進につながるものと期待されます。

参考文献: 大橋義徳ほか(2017) 道産CLTの基準強度制定に向けた材料性能データの整備. 林産試だより2017年5月号

本研究は平成27年度林野庁地域材利用拡大緊急対策事業、平成28年度道産CLT早期実用化促進事業、平成29年度林野庁委託事業により実施しました。



図4 道産CLTを活かした設計例
(軒の出を大きくした屋根)