

60mm厚CLTのラミナ圧縮強度に着目した実験的研究

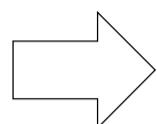
清水研究室 A18AB036 河西彩香

研究背景・目的

CLTとは

ひき板を並べた後、纖維方向が直交するよう積層接着した木質系材料

問題点：ラミナ厚24mm以下の材料特性に関する情報が少ない



60mm厚CLTのラミナ単体に着目して圧縮実験を行い、今後60mm厚CLTを構造用材として用いることができるか検討する。

実験方法

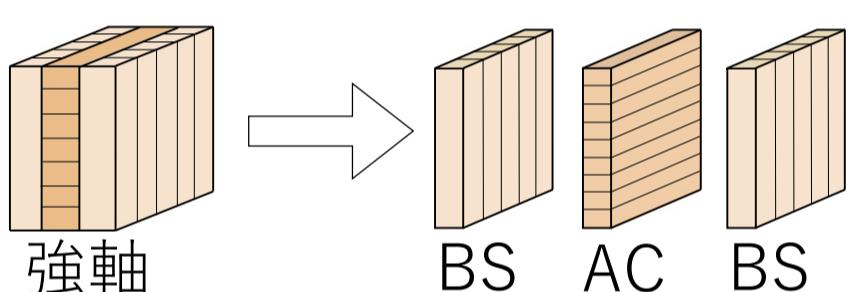
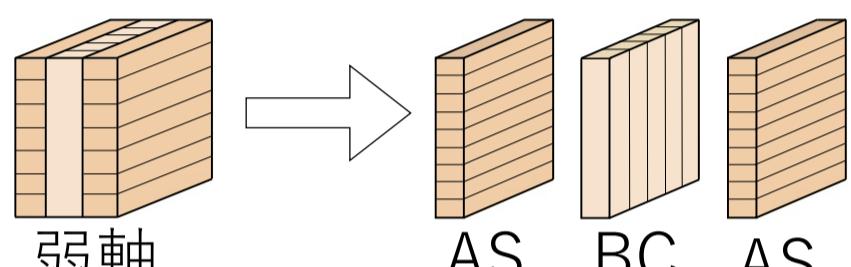
圧縮実験を万能試験機にて行う。

加圧速度2mm/minとし、試験体が破壊するか荷重が最大荷重の0.8倍に達するまで継続した。

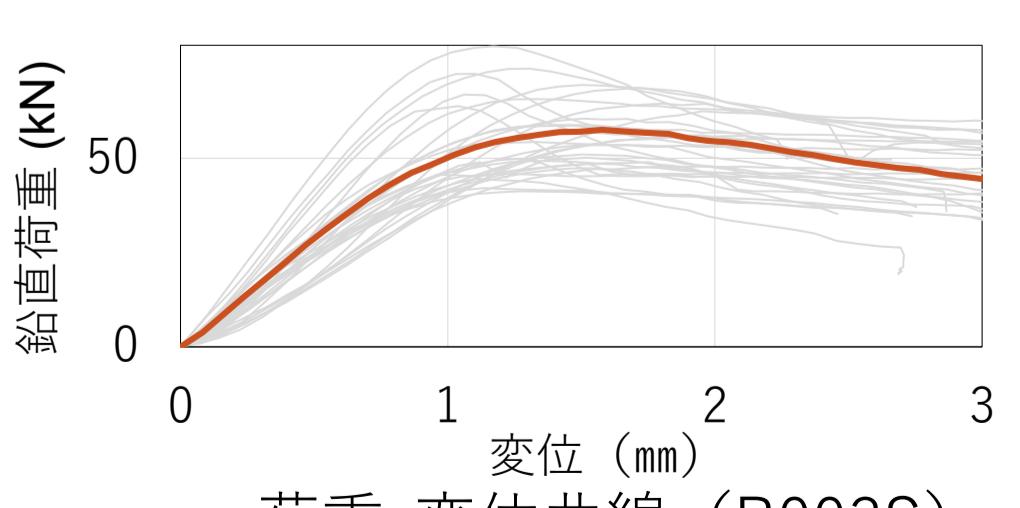
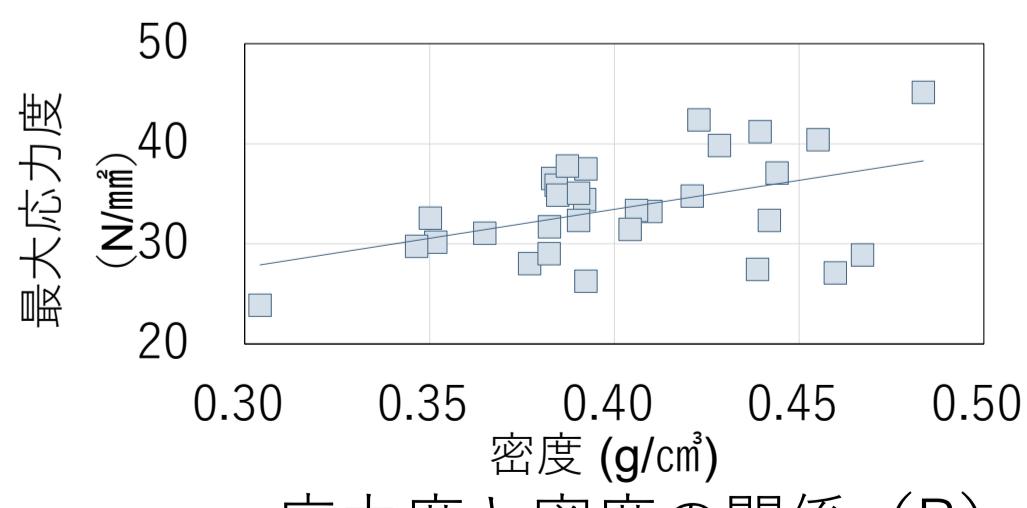
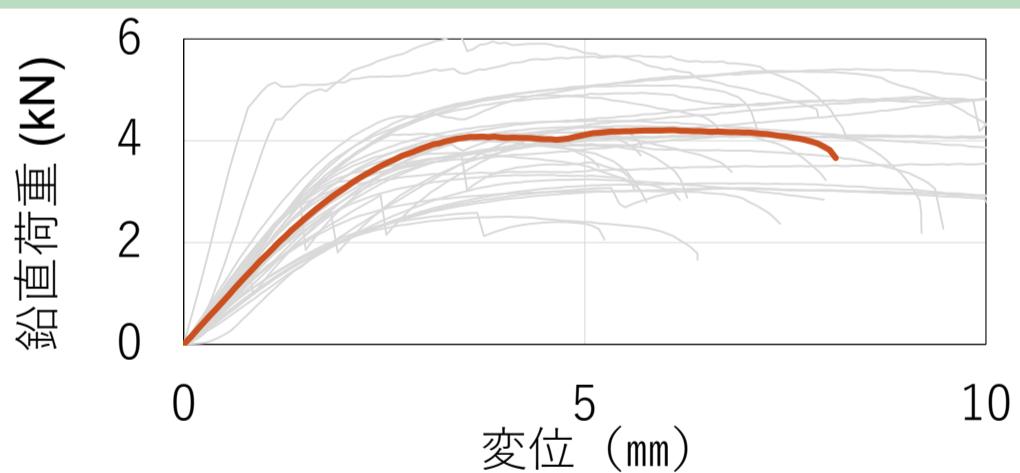
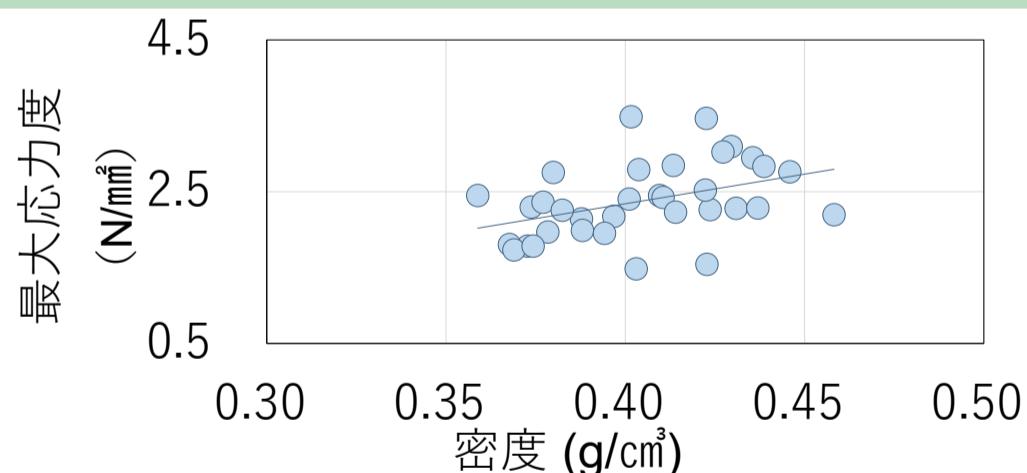


実験前後試験体

試験体概要



実験結果



正の相関が見られる

Bの方が強度がある

構造特性評価

めり込み強さ、めり込み降伏強さ [N/mm²]

$$f_{c,90} = \frac{F_{ult}}{bl}$$

F_{ult} : 試験体が破壊したときの荷重
F_y : 包絡線上の最大荷重の0.1倍、0.4倍を結ぶ直線部分を延長し、さらに変形の増加方向に2mmずらした直線との交点における荷重
 $f_{c,90,y} = \frac{F_y}{bl}$
b : 試験体の幅
l : 加圧版の長さ

	纖維方向	実験値	特性値
$f_{c,90}$ (N/mm ²)	A	2.36	2.2
	B	31.82	18.0
$f_{c,90,y}$ (N/mm ²)	A	2.22	0.73
	B	25.57	6.0

$f_{c,90}$ 、 $f_{c,90,y}$ はABどちらもスギ構造用製材の特性値を満たす
→ラミナ厚20mmは十分な構造特性を持っている

CLT圧縮強度計算 [N/mm²]

$$F_C = 0.75 \times \sigma_{C_{oml}} \left(\frac{A_A}{A_0} \right)$$
$$A_A = \frac{\sum E_i A_i}{E_0}$$

$\sigma_{C_{oml}}$: 応力が作用する方向と纖維方向が平行なラミナのうち最も外側にあるラミナの圧縮強度
 E_i : 外側から数えてi番目の層のラミナの曲げヤング係数
 A_i : i番目の層のラミナの断面積
 E_0 : 応力が作用する方向と纖維方向が平行なラミナのうち最も外側にあるラミナの曲げヤング係数
 A_0 : CLTの断面積

纖維方向	F_C (N/mm ²)	$f_{c,90}$ (N/mm ²)
弱軸	8.09	11.59
強軸	15.75	22.58

F_C の計算結果は強軸、弱軸どちらもめり込み強さ $f_{c,90}$ の値を満たさなかった
→圧縮強度計算式 F_C は横ラミナAの強度を考慮していながらであり、縦ラミナBの影響の大きさが確認できる

まとめ

60mm厚CLTのラミナ単体の材料強度に着目した圧縮実験を行った。

- ・ ラミナ単体は構造用製材の特性値を満たしていることが確認された。
- ・ 実験より得られたラミナの構造特性値から計算した60mm厚CLTの圧縮基準強度は、72mm厚以上のCLTの圧縮基準強度より低い。
その原因是横ラミナが考慮されていないためと考えられ、CLTの圧縮強度は縦ラミナの影響が大きいことが確認された。

参考文献

- 清水彩帆：60mm厚CLTの圧縮性能に関する研究、栃山女子大学 生活科学部 生活環境デザイン学科 卒業展梗概集
日本住宅・木材技術センター：構造用木材の強度試験マニュアル
木質構造設計規準・同解説-許容応力度・許容耐力設計法- pp.400-401.2006.12.
高梨 隆也：CLTの基準強度とは林産試だより、2020年11号, pp15-17 2011.3