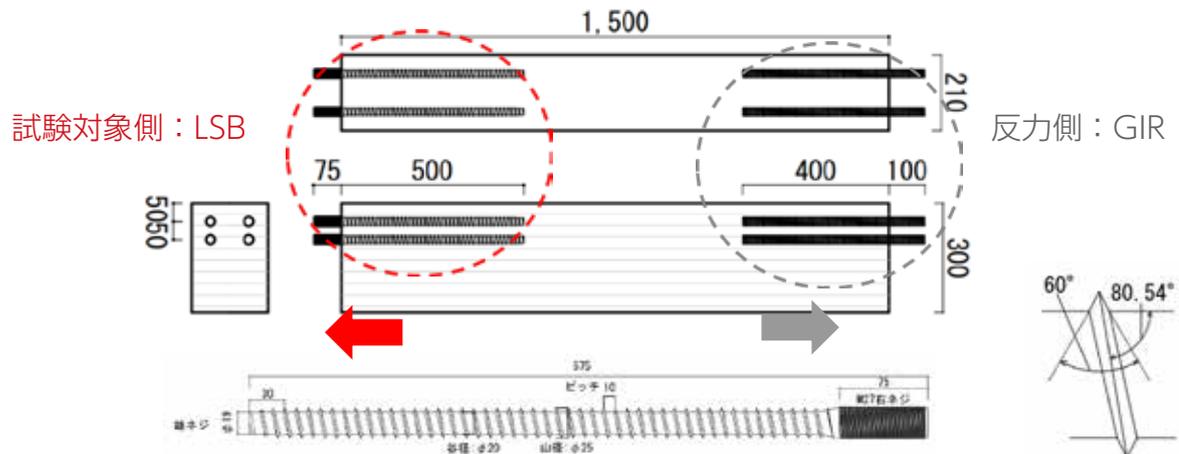


● 姿図・寸法



【使用材料】

母材 1500mm × 210mm × 300mm (スギ E65-F225、600 せいのラミナ構成で製造・外層側に配置)
 接合具 ラグスクリーボルト (LSB) φ 25

● 適用条件

本実験結果およびそれから導かれる各値を用いることができるのは、接合具に純粋な引張力のみが作用する場合である。

● 概要

210mm × 300mm × 1500mm のスギ集成材に φ 25mm の接合具 4 本をせいの方向に材端から 50mm、ボルト間距離 50mm 及び幅方向にボルト間距離 105mm で繊維平行方向に 500mm 埋め込んだ試験体である。加力は単調引張加力とした。

● 接合具 (メーカー、URL、入手方法)

BX カネシン株式会社 <https://www.kaneshin.co.jp>、銘建工業株式会社 <https://www.meikenkogyo.com>

● 理論式

$$P_{max} = \begin{cases} \frac{f_v \pi R_t (E_w A_w + E_s A_s) \sinh kl}{k (E_s A_s \cosh kl + E_w A_w)} & (E_w A_w \leq E_s A_s) \\ \frac{f_v \pi R_t (E_w A_w + E_s A_s) \sinh kl}{k (E_w A_w \cosh kl + E_s A_s)} & (E_s A_s \leq E_w A_w) \end{cases}$$

ここで、

$$k = \sqrt{\Gamma \pi R_t \left(\frac{1}{E_w A_w} + \frac{1}{E_s A_s} \right)}$$

$$K_S = \begin{cases} \frac{\Gamma \pi R_t (E_w A_w + E_s A_s) \sinh kl}{k (E_s A_s \cosh kl + E_w A_w)} & (E_w A_w \leq E_s A_s) \\ \frac{\Gamma \pi R_t (E_w A_w + E_s A_s) \sinh kl}{k (E_w A_w \cosh kl + E_s A_s)} & (E_s A_s \leq E_w A_w) \end{cases}$$

P_{max} : LSB の最大引抜き荷重, K_S : すべり係数

f_v : せん断強さ, Γ : せん断剛性係数, E : ヤング係数
 A : 有効断面積, l : 有効埋め込み長さ

R_t : LSB の山径, 添え字 w : 母材, 添え字 s : LSB

※中谷 誠、森 拓郎、小松 幸平「ラグスクリーボルトと特殊金物を用いた木質ラーメン構造の柱 - 梁接合部に関する研究」日本建築学会構造系論文集、2008 年 4 月

● モデル化

要素モデル



等価モデル

● 特性値

LSB4 本の特性値

	K	Py	Pmax	Pu	δ_y	δ_v	δ_{Pmax}	δ_u
	kN/mm	kN	kN	kN	mm	mm	mm	mm
LTPa2×2-50-01	1009.1	314.0	498.1	456.4	0.31	0.45	1.03	1.03
LTPa2×2-50-02	1079.2	295.8	541.1	494.9	0.27	0.46	1.71	1.71
LTPa2×2-50-03	1206.0	197.7	379.4	340.9	0.16	0.28	0.93	0.93
平均値	1142.6	246.8	460.3	417.9	0.22	0.37	1.32	1.32

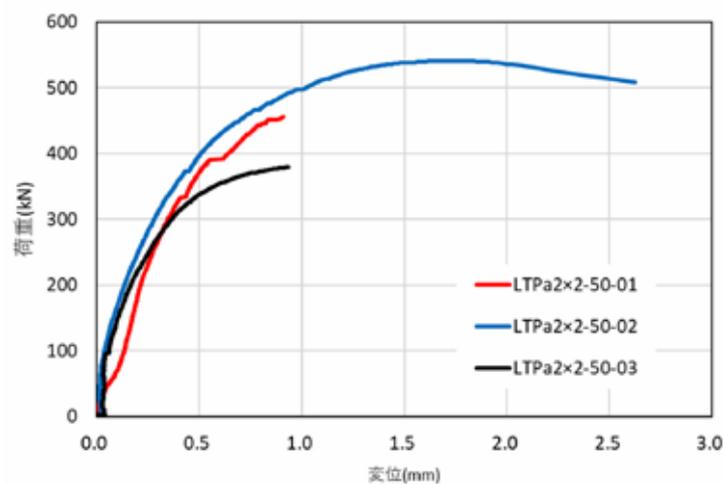
注1 : K 剛性、Py 降伏耐力、P_{max} 最大耐力、Pu 終局耐力、 δ_y 降伏変位、 δ_v 降伏点変位、 δ_{Pmax} 最大荷重時変位、 δ_u 終局変位

注2 : LTPa2×2-50-01 は反力側の破壊 (GIR 側木材のフィンガージョイント部分の破断) だったため、特性値は示しているが、平均値算出時の値として考慮しないものとした。

LSB1 本当りの特性値

	K	Py	Pmax	Pu	δ_y	δ_v	δ_{Pmax}	δ_u
	kN/mm	kN	kN	kN	mm	mm	mm	mm
LTPa2×2-50-01	252.3	78.5	124.5	114.1	0.31	0.45	1.03	1.03
LTPa2×2-50-02	269.8	74.0	135.3	123.7	0.27	0.46	1.71	1.71
LTPa2×2-50-03	301.5	49.4	94.9	85.2	0.16	0.28	0.93	0.93
平均値	285.6	61.7	115.1	104.5	0.22	0.37	1.32	1.32

● 荷重変形



(2025.5 改)

● 破壊性状

- ・ 1 体目 GIR 側木材のフィンガージョイント部分の破断 (写真 1 参照)
- ・ 2 体目 LSB 引き抜けによる周辺部材の破壊・ LSB 埋め込み付近の部材割裂破壊 (写真 2 参照)
- ・ 3 体目 LSB 引き抜けによる周辺部材の破壊・ LSB 埋め込み付近の部材割裂破壊 (写真 2 参照)



写真 1 GIR 側木材のフィンガージョイント部分の破断



写真 2 LSB 引き抜けによる周辺部材の破壊・ LSB 埋め込み付近の部材割裂破壊