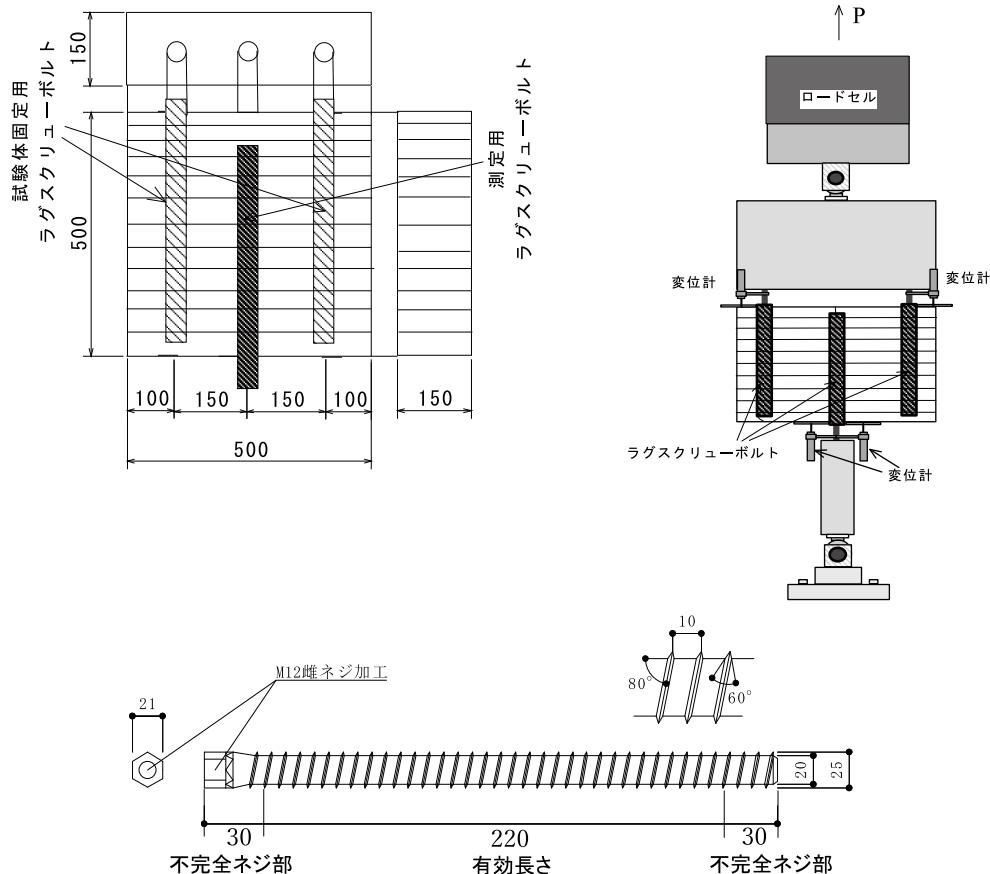


接合具 / ラグスクリューボルト (LSB)

集成材 / カラマツ / E105-F300 / 150 × 500 / LSB1 本

●姿図・寸法



【使用材料】

母材：母材 幅 150mm × 材せい 500mm × 材長 500mm (カラマツ E105-F300)

接合具：ラグスクリューボルト (LSB) 1 本 (φ 25、材質：S45C)、接合用ボルト M12 (材質：HT10.9)

●適用条件

引張のみを伝達する接合部に使用する。せん断を受ける接合部に使用する際はラグスクリューボルトにせん断力を伝達しないようせん断キーを設ける。

●概要

実際の使用では、母材に埋め込まれた LSB (有効埋め込み深さ 220mm) の引き抜き抵抗によりモーメントに抵抗するため、本実験にて基礎データとしての引き抜き性能を確認している。LSB は端部に M12 の雌ネジ加工が施してあり、ボルトで金物と緊結する。構造物の破壊性状として、木材端部の割裂による脆性破壊を避けるため、十分な断面、縁距離を確保する必要がある。また、埋め込まれた LSB 端部において部材の横引張破壊を引き起こさないように、材せい全長に LSB を埋め込むなどの対策が必要である。

●接合具 (メーカー、URL、入手方法等)

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>

接合具 / ラグスクリューボルト (LSB)

集成材／カラマツ／E105-F300／150×500／LSB1 本

● 理論式*

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

ここで、

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

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

 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「ラグスクリュ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

LSB1 本の特性値 (有効埋め込み深さ 220mm)

	K (kN/mm)	Py (kN)	Pmax (kN)	Pu (kN)	δ_y (mm)	δ_v (mm)	δ_{Pmax} (mm)	δ_u (mm)
No.1	34.2	33.3	63.0	57.1	0.99	1.69	5.29	5.01
No.2	55.5	39.0	73.3	66.2	0.70	1.19	5.26	5.04
No.3	52.9	45.7	96.3	84.5	0.88	1.61	5.42	6.11
平均値	47.5	39.3	77.5	69.2	0.86	1.50	5.32	9.71
50% 下限	43.1	37.0	71.0	63.9	0.80	1.40	5.29	9.09
5% 下限	17.5	23.4	33.8	33.3	0.49	0.82	5.10	5.56

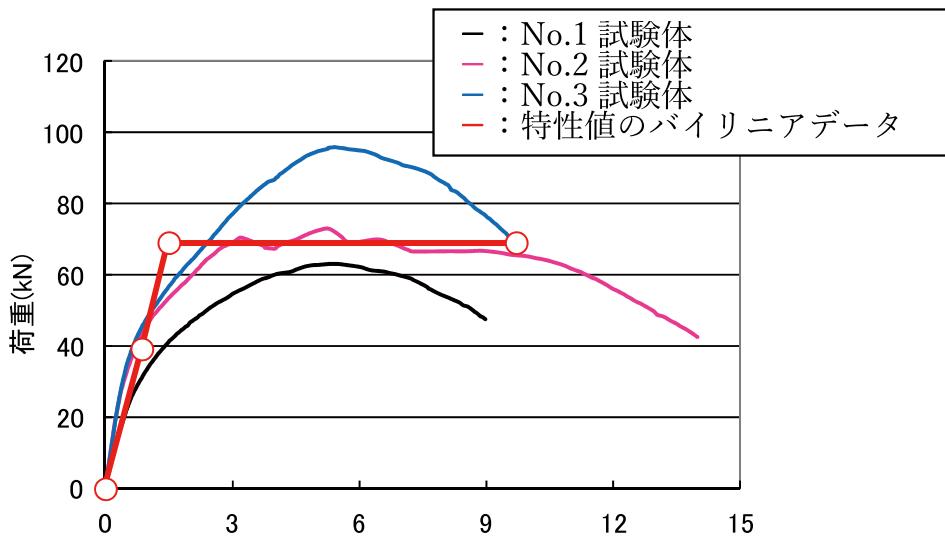
注：K 剛性、Py 降伏耐力、Pmax 最大耐力、Pu 終局耐力、 δ_y 降伏変位、 δ_v 降伏点変位、 δ_{Pmax} 最大荷重時変位、 δ_u 終局変位

(2025.6 改)

接合具 / ラグスクリューボルト (LSB)

集成材／カラマツ／E105-F300／150×500／ LSB1 本

●荷重変形（有効埋め込み深さ 220mm）



●破壊性状

ラグスクリューボルトの引き抜き破壊性状（繊維直交方向）

