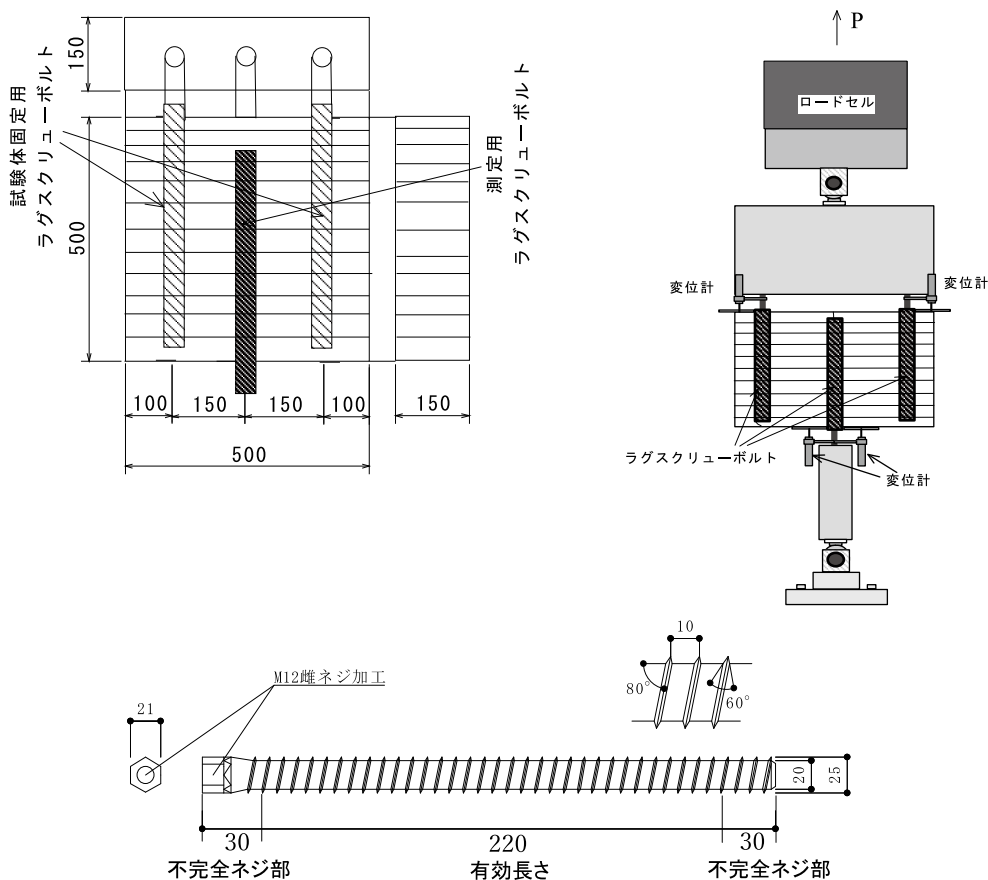


● 姿図・寸法



【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 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、入手方法等)

LSB：BX カネシン株式会社、銘建工業株式会社

● 問い合わせ先 URL

BX カネシン株式会社 <https://www.kaneshin.co.jp>

銘建工業株式会社 <http://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,  $\Gamma$ : 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 :

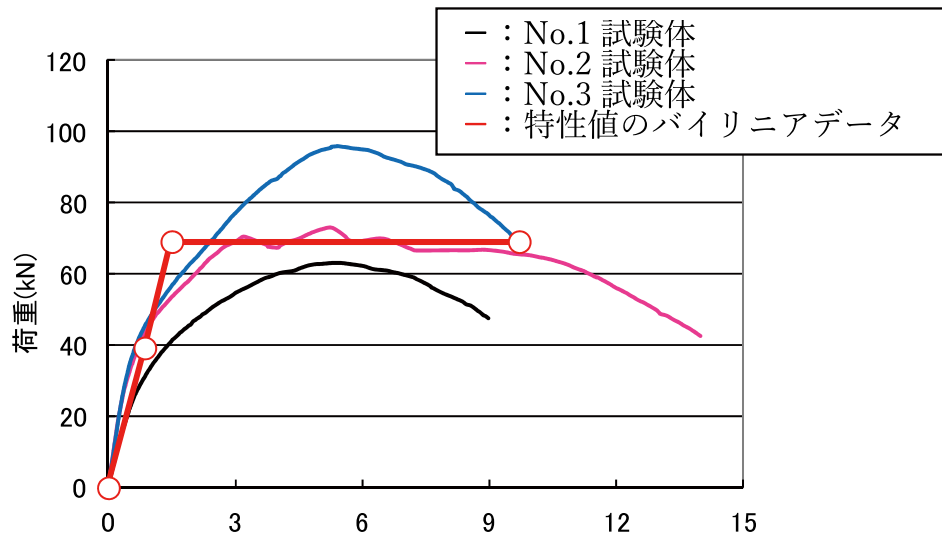
● 特性値

LSB1 本の特性値 (有効埋め込み深さ 220mm)

	K (kN/mm)	Py (kN)	Pmax (kN)	Pu (kN)	$\delta y$ (mm)	$\delta v$ (mm)	$\delta_{Pmax}$ (mm)	$\delta u$ (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、 $\delta y$  降伏変位、 $\delta v$  降伏点変位、 $\delta_{Pmax}$  最大荷重時変位、 $\delta u$  終局変位

● 荷重変形 (有効埋め込み深さ 220mm)



● 破壊性状

ラグスクリーボルトの引き抜き破壊性状 (繊維直交方向)

