

図-4 引張力-目開き量関係

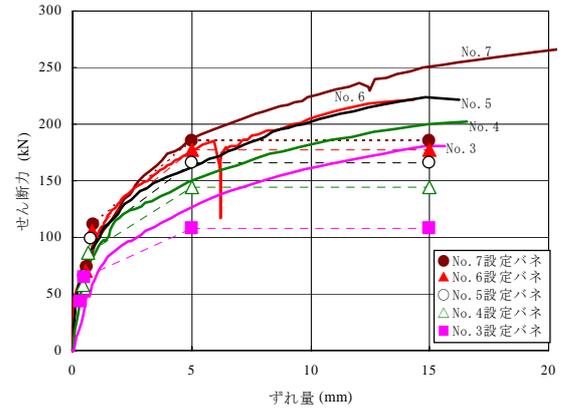
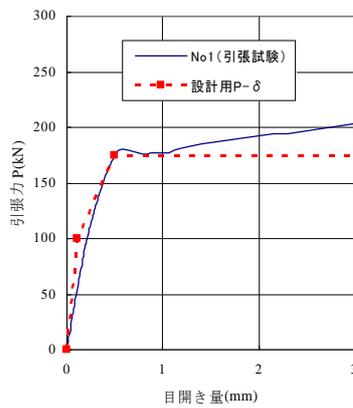


図-5 せん断力-ずれ量関係

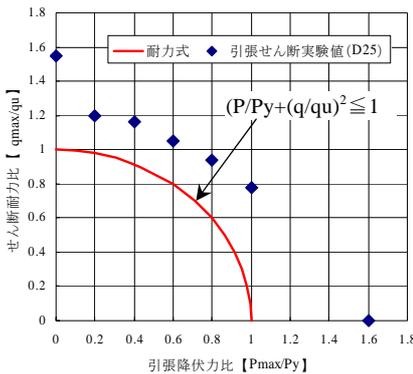


図-6 引張降伏応力比
—せん断耐力比

表-2 接合鉄筋のせん断非線形バネおよび軸引張非線形バネ定数

		第1折れ点	第2折れ点	終局時
せん断弾塑性バネ	せん断力 q(kN)	$qa_{11}=(1-(P/Pa)^2)^{1/2} \times (0.6 \times Su)$	$qa_{12}=(1-(P/Py)^2)^{1/2} \times (1.0 \times Su)$	$qa_{13}=(1-(P/Py)^2)^{1/2} \times (1.0 \times Su)$
	ずれ量 δ_1 (mm)	$Sa11/(kst)$	5	15
軸引張弾塑性バネ	引張力 P(kN)	$Pa = \sigma_{sa} \cdot As$	$Py = \sigma_{sy} \cdot As$	$Py = \sigma_{sy} \cdot As$
	目開き量 δ_2 (mm)	$Pa/kntl$	$Py/knty$	30
	引張バネ定数(kN/mm)	$Kntl$	$Knty$	-

ここに、 $qa_{11} \sim qa_{13}$: 接合鉄筋の引張力を同時に受けるときの第1折れ点～終局時のせん断力(kN)
 $Pa \sim Py$: 接合鉄筋の引張力を同時に受けるときの第1折れ点～終局時の引張力(kN)
 kst : 接合鉄筋の弾性範囲のせん断バネ定数 $kst=100 \times (\phi/22)^2$ (kN/mm)
 knt : 接合鉄筋の弾性範囲の引張バネ定数
 (D25:kntl=980,knty=500,D38:kntl=1270,knty=650(kN/mm)
 qu, As : 接合鉄筋の1本当たりせん断耐力 qu (kN), 断面積 As (mm²), $qu=0.5 \times As \times (f_{ck} \times E_c)^{0.5}$
 σ_{sa}, σ_{sy} : 接合鉄筋の短期許容応力度および降伏点応力度(N/mm²)

実験結果による引張降伏応力比 (P_{max}/P_y) とせん断耐力比 (q_{max}/q_u) の関係は、①式に対して1.22～1.60の余裕率を持つ結果となり、①式により接合鉄筋の耐力を安全側に評価できることが確認できた。(表-2, 図-6)

(2) 変形性能の評価(せん断バネおよび軸引張バネ定数)

接合鉄筋のせん断弾塑性バネ定数と軸引張弾塑性バネ定数を①式より導かれる補正値 $(1-(P/P_y)^2)^{1/2}$ を用いて設定した。図-5に接合鉄筋のせん断力-ずれ量の関係(実験値)と日本トンネル技術協会²⁾が提案する頭付きスタッドの設計用せん断弾性バネ定数 $k_s=100 \times (\phi/22)^2$ を補正して設定した断塑性バネ定数を併記した。なお、設定バネ定数の第1折れ点は短期許容応力度、第2折れ点はずれ量5mm時とした(表-2参照)。

設定したせん断弾塑性バネ定数は実験値を概ね再現することができた。また、純引張試験のNo.1試験体の引張力-目開き量の関係は、設定した引張弾塑性バネ定数により、概ね再現されることが確認できた(図-4)。

5. まとめ

- ・引張力とせん断力を同時に受ける接合鉄筋の耐力は、日本建築学会各種合成構造設計指針¹⁾の頭付きスタッド耐力式: $(P/P_y)^2 + (q/q_u)^2 \leq 1$ を上回ることを確認した。耐力式に対する余裕率は 1.22～1.60 となり、本式により接合鉄筋の耐力を評価できることが確認できた。
- ・接合鉄筋の実験結果に特異性は見られず、適正な実験曲線が得られた。実験結果を用い、適切なせん断弾塑性バネ値と軸引張弾塑性バネ値を設定することができた。接合鉄筋のせん断バネ定数は弾性領域では日本トンネル技術協会²⁾提案式が適用でき、塑性領域では、せん断ずれ量 15mm(約 $10 \delta_y$) および引張力による目開き量 30mm(約 $30 \delta_y$) までの範囲において設計耐力を維持していることを確認した。

参考文献

- 1) 日本建築学会 各種合成構造設計指針・同解説, 第4編, 4章「各種スタッドの設計 4.1頭付きスタッドの設計」
- 2) (社)日本トンネル技術協会: “H形鋼を芯材とする土留壁本体利用の設計手引き”, 平成14年7月