

孔あき T型リブを用いた合成床版の実施工を想定したずれ止め性能に関する実験

(株) 巴コーポレーション 正会員 ○遠藤 輝好  
 (株) 巴コーポレーション 正会員 酒井 武志

(株) 巴コーポレーション 藤原 誠  
 (株) 巴コーポレーション 雨森 慶一  
 大阪工業大学 フェロー 松井 繁之

1. はじめに

図-1は、T型リブを用いた鋼・コンクリート合成床版“KT-スラブ”の概要図である。T型リブのCT形鋼フランジにあけた孔が、孔あき鋼板ジベル(以下PBL)としてずれ止め機能を有し、コンクリート打設時には空気抜き孔として機能する。鉄筋の配置は、T型リブの上に配力鉄筋、主鉄筋の順に載せるため施工上の手間が少ない構造である。

本報告では、実施工を想定した押し抜き試験体を製作し、実験的にずれ止め耐力を検証するとともに既往の研究により提案されている強度評価式の適用性を確認する。

2. 押抜きせん断試験方法

試験体の概要を表-1に示す。図-2(a)に示した Pni, Pi(ハイフン以降は孔径)は、鉄筋の干渉の有無による耐力の差を確認することを目的とし、図-2(b), (c)に示す SR1, SR2 タイプは、側方拘束状態での耐力を確認することを目的として、底鋼板にT型リブを取付け合成床版を再現した試験体を製作した。試験体の製作に当たり、PBL孔径はφ40mmとφ50mmの2種類とし、鋼材部のコンクリート接触面はPBL孔の側面を除き付着除去のグリースを塗布した。コンクリートの打設は、実施工と同じ打設方向とした。側方拘束を受ける試験体は、道路橋示方書Ⅱ8.2.4による配力鉄筋方向の曲げに相当する支圧力をPC鋼棒により導入した。実験は、大阪工業大学八幡工学実験場にて実施した。

試験方法は、文献1)に準拠し、鋼部材とコンクリートの

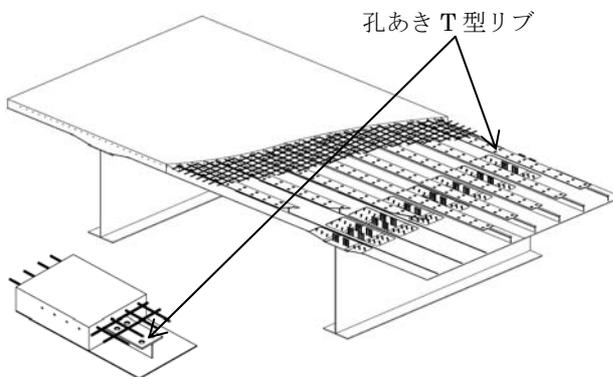
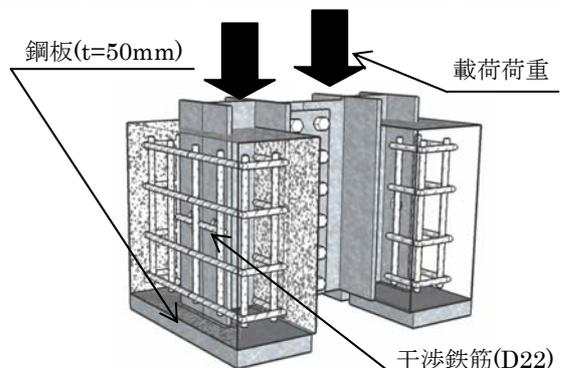


図-1 KT-スラブ概要図

表-1 試験体概要

試験体名	試験体数	孔と鉄筋の干渉	導入支圧力	孔径 × 個数
Pni-50	1	なし	なし	φ50 × 4
Pni-40	3	なし	なし	φ40 × 4
Pi-40	3	あり	なし	φ40 × 4
SR1-50	1	なし	2.13N/mm <sup>2</sup>	φ50 × 4
SR1-40	1	なし	2.13N/mm <sup>2</sup>	φ40 × 4
SR2-40	2	なし	2.13N/mm <sup>2</sup>	φ40 × 16



(a)Pi タイプ < Pni は孔上に鉄筋無し >

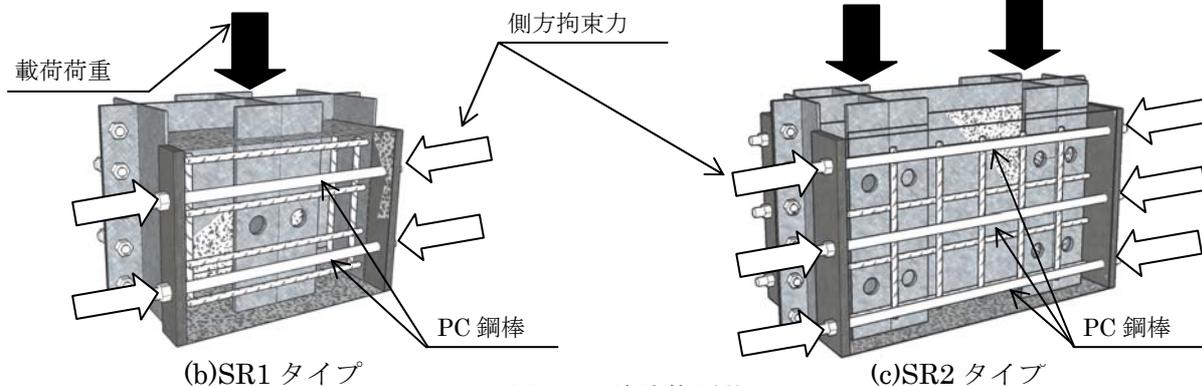


図-2 試験体形状

キーワード 鋼・コンクリート合成床版, ずれ止め, 孔あき鋼板ジベル, 押し抜きせん断試験

連絡先 〒104-0054 東京都中央区勝どき 4-5-17 TEL 03-3533-7931 FAX 03-3533-7951

表-2 実験結果

試験体名	最大せん断耐荷力			降伏せん断耐荷力		
	実験値 kN/孔	計算値 kN/孔	比率	実験値 kN/孔	計算値 kN/孔	比率
Pni-50	196.7	156.8	1.25	122.7	110.6	1.11
Pni-40-a	148.5	100.4	1.48	98.7	70.8	1.39
Pni-40-b	166.8	100.4	1.66	114.7	70.8	1.62
Pni-40-c	147.4	100.4	1.47	101.3	70.8	1.43
Pi-40-a	123.3	100.4	1.23	86.2	70.8	1.22
Pi-40-b	122.6	100.4	1.22	86.0	70.8	1.21
Pi-40-c	142.3	100.4	1.42	95.4	70.8	1.35
SR1-50	187.3	156.8	1.19	139.6	110.6	1.26
SR1-40	143.9	100.4	1.43	130.0	70.8	1.84
SR2-40-a	115.9	100.4	1.15	86.7	70.8	1.22
SR2-40-b	110.0	100.4	1.10	74.2	70.8	1.05

ずれしろを確保するため試験体の下側に厚さ 50mm の(T型リブ形状をくり抜いた)鋼板を設置し、速乾性石膏を用いることで試験体の水平度及び密着度を確保した。荷重方法は、想定最大耐荷力まで荷重制御による漸増荷重とし、それ以降は変位制御とした。計測は、鋼材とコンクリートに生じる相対ずれ量を変位計により計測した。

3. 試験結果

表-2 に最大せん断耐荷力、降伏せん断耐荷力を示す。表中の計算値は、明橋らの提案<sup>2)</sup>したコンクリートのバラツキを考慮した最大せん断耐荷力を算出する式(1)および降伏せん断耐荷力を算出する式(2)にて算出した。

$$Q_{max} = 1.28 \cdot d^2 \cdot \sigma_c \quad \dots (1)$$

$$Q_y = 0.90 \cdot d^2 \cdot \sigma_c \quad \dots (2)$$

ここに、 $Q_{max}$  : 最大せん断耐荷力、 $Q_y$  : 降伏せん断耐荷力、

$d$  : PBL 孔径、 $\sigma_c$  : コンクリート圧縮強度 (49.1N/mm<sup>2</sup>)

図-3 に式(1)および式(2)と実験値の関係を示す。いずれの試験体も計算値以上の耐荷力を有し、既往の計算式を満足する。図-4 にせん断耐荷力-相対ずれ曲線を示す。Pni, Pi タイプの最大せん断耐荷力は、計算値の 1.22~1.66 倍の耐荷力を示し、最大せん断耐荷力時の相対ずれ量は 1.0mm~1.3mm 程度であった。SR1, SR2 タイプの最大せん断耐荷力は、計算値の 1.10~1.43 倍の耐荷力を示し、最大せん断耐荷力時の相対ずれ量は 0.7mm~1.1mm であった。

鉄筋と PBL 孔の干渉では、最大せん断耐荷力で 15% 程度の低下が見られたが、推定式が PBL 孔の面積に比例していることから、鉄筋との干渉面積が PBL 孔の 70% であることを考えると影響は小さく、鉄筋径 22mm に対して 9mm 程度が影響を及ぼしたと考えられる。側方拘束を受けた試験体は、Pni タイプと SR1 タイプの比較で、2~15% の耐荷力低下が見られた。これは軸方向のせん断力に対する側方圧縮力によるせん断力の影響と考えられるが、その影響は小さい。実構造では、この側方圧縮力は配力筋方向の曲げ圧縮力となる。

4. まとめ

施工状況を考慮したずれ止め性能の試験結果より、既往の研究における提案式の最大せん断耐荷力と比較して実験値が上回っており、十分な耐荷力があることを確認できた。PBL 孔と配力鉄筋が干渉した場合や二軸曲げを受ける場合でも耐荷力の低下が見られるものの既往の提案式を適用できることが確認できた。

参考文献

- 1) 社団法人日本鋼構造協会, 頭付きスタッドの押抜きせん断試験方法(案)JSSC テクニカルレポート, No. 35, 1996. 11
- 2) 明橋ら, コンクリートの打設方向を考慮した孔あき鋼板のせん断強度特性に関する実験的研究, 鋼構造論文集, Vol. 8, No. 31, 日本鋼構造協会, pp. 81-87, 2001. 9

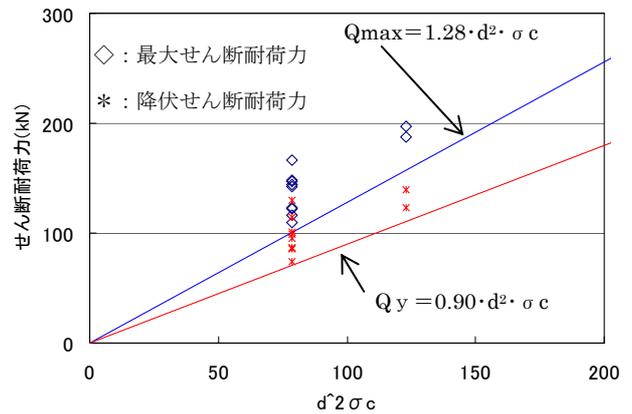


図-3 せん断力耐力推定式の適用性

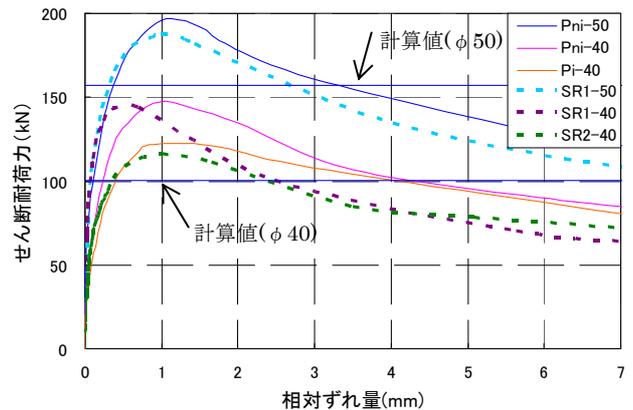


図-4 せん断耐荷力-相対ずれ曲線