

孔あき鋼板ジベルを用いた合成梁におけるせん断補強及びジベル量の影響

鹿島 技術研究所 正会員 藤井 秀樹
 同上 正会員 古市 耕輔
 同上 正会員 平 陽兵

1. はじめに

鋼材とコンクリートを一体化する方法として、孔あき鋼板ジベル¹⁾(以下、PBL)を用いた合成梁について、筆者らは
 載荷実験²⁾(正曲げ(Case-1)、負曲げ(Case-2))を実施し、部材破壊レベルまでH鋼と鉄筋コンクリート(以下、RC)
 部とは一体性を保ち合成部材として良好であることを確認した。今回、RC部にせん断補強を施した場合の耐荷性状への
 影響及びH鋼とRC部との接合部のずれ止めとして機能するジベルの量を変化させた場合の合成梁一体性への影響を把握
 することを目的とし、2ケースの載荷実験を行った。

2. 実験概要

表-1に試験体一覧を示す。実験はCase-1に対し、RC部にせん断補強を施した場合(以下、Case-3)及びPBL量を曲げ終局時の水平せん断力と同等の耐力を有する量(Case-1の1/2)とした場合(以下、Case-4)の2ケースについて行った。

図-1に試験体形状を示す。Case-3については、せん断補強筋としてD13(SD345)を1断面に4本140mmピッチで配置した。また、Case-4については、PBLの枚数は変化させず孔のピッチを140mmとし、さらにH鋼部とRC部の接合面の付着を切るためにH鋼フランジ面にテフロンシートを敷設した。

載荷は5,000kNアムスラー試験機を使用し、2点載荷で行った。

3. 実験結果及び考察

3.1 せん断補強の影響(Case-3)

図-2に載荷荷重-中央変位関係を示す。試験体はH鋼下フランジの許容引張応力度を超えた後コンクリートに曲げひび割れが発生し、同フランジの降伏を経て、等曲げ区間内の圧縮縁コンクリートが圧壊し荷重が低下した。最大荷重は、完全合成梁とした終局曲げ耐力計算値とほぼ等しかった。

図-3に破壊時のひび割れ状況を示す。

ひび割れは下フランジの許容応力度相当荷重より大きい550kNで最初に発生し、幅は同フランジの降伏荷重時で0.06mmと小さいものであった。

図-4に接合面に水平せん断力が生じるせん断スパン中央のひずみ分布を示す。ひずみ分布はほぼ直線上に分布してお

表-1 試験体一覧

	RC部せん断補強筋比	PBL仕様
Case-1	0.00 %	35 @ 70mm
Case-3	0.72 %	35 @ 70mm
Case-4	0.00 %	35 @ 140mm

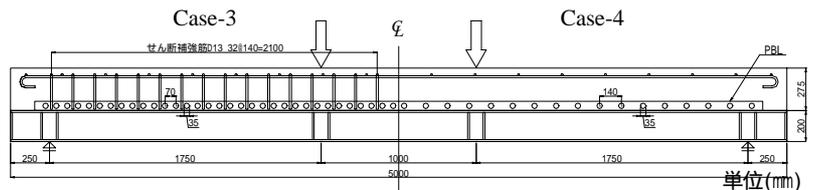


図-1 試験体形状

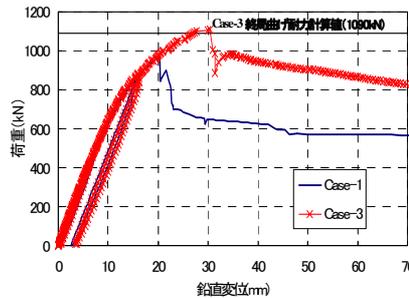


図-2 荷重-中央変位関係

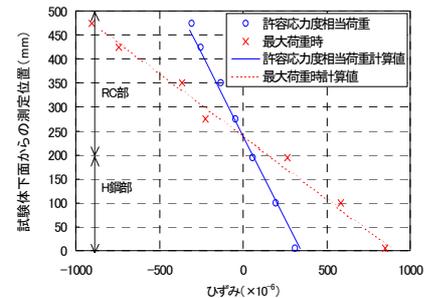


図-4 ひずみ分布(Case-3)

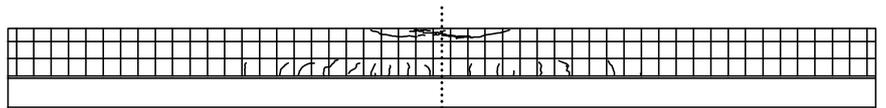


図-3 ひび割れ状況(Case-3)

キーワード : 合成梁、孔あき鋼板ジベル

連絡先 : 〒182-0036 東京都調布市飛田給 2-19-1 Tel: 0424-89-7076 Fax: 0424-89-7078

り、また完全合成梁として得られた断面非線形解析による計算値とほぼ一致した。

以上より、せん断補強により部材耐力が増加し、曲げ破壊レベルまで合成梁として平面保持が成立し一体性が保たれることが確認された。また、終局曲げ耐力は断面非線形解析により推定できることが確認された。

3.2 ジベル量の影響(Case-4)

図 - 5 に載荷荷重-中央変位関係を示す。許容応力度相当荷重あたりまで Case-1 と同様の挙動を示したが、降伏が先行し最大荷重も9割程度の値となった。これは引張側に配置された鋼材の強度の違いによるものと推測される。(表 - 2)

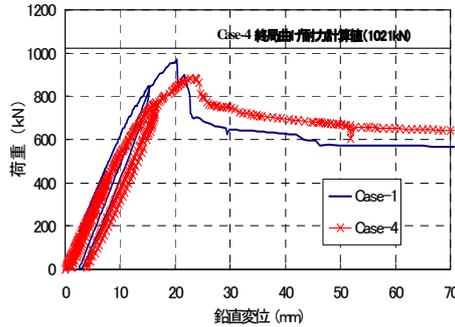


図 - 5 荷重-中央変位関係

表 - 2 鋼材強度と最大荷重

	降伏強度 (H 鋼)	最大荷重
Case-1	293 N/mm ²	970 kN
Case-4	267 N/mm ²	881 kN
比率	91 %	91 %

図 - 6 にひび割れ状況を示す。ひび割れは下フランジの許容引張応力度に達する前の 150 kN 時から主としてせん断スパンのコンクリートに発生し、同フランジの降伏を経て、斜めひび割れに進展した。せん断スパンにおける初期ひび割れ発生位置はほぼ PBL の孔間である傾向が見られた。また破壊後の荷重低下が Case-1 に対し小さいものであったことは、比較的小さなひび割れが多数発生し、明確な斜めひび割れが発生せず破壊に至り、破壊後も RC 部が圧縮力を負担したためと推測される。

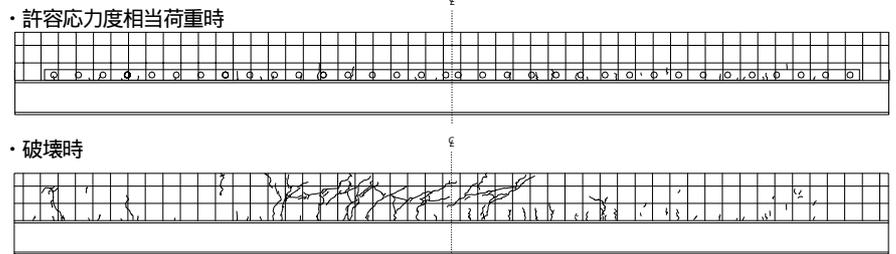


図 - 6 ひび割れ状況(Case-4)

図 - 7 にせん断スパン中央のひずみ分布を示す。最大荷重時においてもひずみ分布はほぼ直線上に分布しており、また完全合成梁として得られた断面非線形解析による計算値とほぼ一致した。

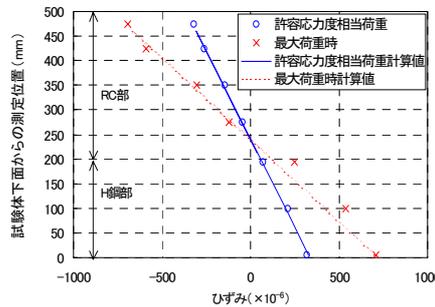


図 - 7 ひずみ分布(Case-4)

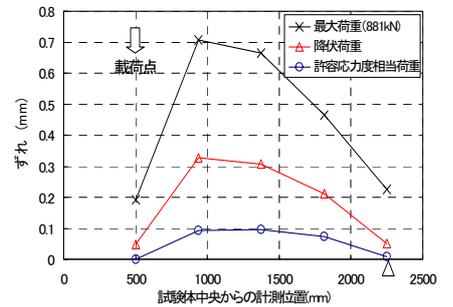


図 - 8 相対ずれ分布(Case-4)

図 - 8 に接合面における相対ずれの軸方向分布を示す。相対ずれ量は、最大荷重時において 0.7mm 程度と Case-1(0.2mm 程度)に比べ 3.5 倍程度の値となった。PBL 量が 1/2 であるのに加え、接合面にテフロンシートを敷設し付着を切ったことによる影響と考えられる。

以上より、ジベル量を変化させるとひび割れ発生状況及び接合面での水平方向ずれ量に変化が見られるものの、ジベルが曲げ終局時の水平せん断力と同等の耐力を有していれば、部材破壊レベルまで合成梁として平面保持が成立し一体性が保たれることが確認できた。

4. まとめ
今回の実験で、孔あき鋼板ジベルを用いた合成梁において、RC 部のせん断補強による部材耐力への効果及び梁の一体性確保に必要な接合面のジベル量が確認された。

【参考文献】

- 1) 平 陽兵、天野玲子、大塚一雄：孔あき鋼板ジベルの疲労特性、コンクリート工学、Vol.19, No.2, pp1503-1508, 1997, 6
- 2) 平 陽兵、古市耕輔、藤井秀樹：孔あき鋼板ジベルを用いた合成梁の曲げ特性、土木学会第 56 回年次学術講演会、2001.9