

近畿大学理工学部 学生員 ○井上 雅文 近畿大学理工学部 正会員 柳下 文夫
 ドービー建設工業(株) 正会員 蛸名 貴之 近畿大学理工学部 正会員 谷平 勉
 大阪市立大学工学部 正会員 園田恵一郎

1. はじめに

波形鋼板ウェブPC橋を施工する際、波形鋼板に溶接した下フランジとコンクリート下床版との合成部近傍では、ブリージングによるコンクリートの強度低下・乾燥収縮による表面沈降・空気流動の不確による空隙の発生等により、スタッド等ずれ止めがその機能を十分に発揮出来ない旨の指摘がなされている。レオンハルトら¹⁾によって提案されているパーフォボンドリブは、フランジプレートに孔の開いた平鋼を縦にすみ

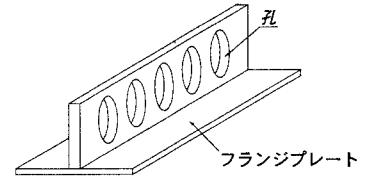


図-1 パーフォボンドリブの概略

肉溶接したものであり(図-1 参照)、実験結果より、せん断耐力および耐疲労に対して優れた性能を示すものとの報告がなされている。そこで本研究は、波形鋼板ウェブPC橋のウェブ&フランジプレートおよびコンクリート下床版との合成部に着目し、その接合方法としてスタッドおよびパーフォボンドリブ(一部試験体に“突起付き鋼板”を併用)を用いた押し抜き試験を行い、そのせん断挙動について比較検討を行った。

2. 実験概要

試験体の概略および荷重装置を図-2 に示す。

また、表-1 に全試験体の諸元を示す。表中の鉄筋配置とは、孔に対する貫通鉄筋(D16)の位置を示したものである(上側：ウェブ側上端)。

試験体を設置する際には、試験体の下に石膏を敷くことにより左右の傾きを無くした。左右両試験体上の球座付ロードセルの上には、荷重が均等にかかるように荷重分配桁を置いた。また、試験体は左右が同じ打ち込み方向になるように高力ボルトで接合した。荷重は、荷重の漸増繰り返し荷重とし、試験体に押し抜きせん断

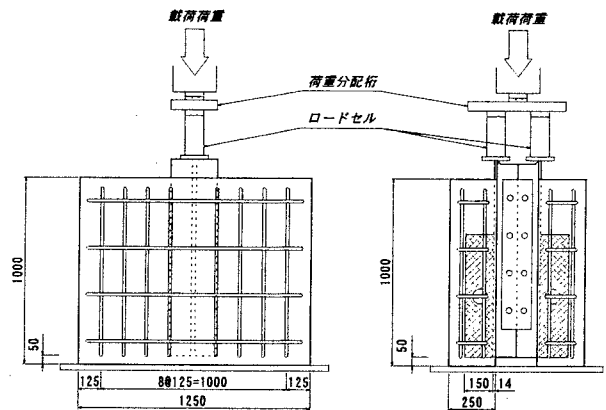


図-2 試験体概略および荷重装置

力を加え終局状態まで荷重を行った。計測項目は、荷重荷重・鋼フランジとコンクリート間の相対ずれおよび開き・スタッドのひずみ等等である。さらに、パーフォボンドリブの孔に貫通する鉄筋の軸方向ひずみも測定した。なお、本実験ではコンクリートジベルのせん断特性をより明確に把握するため、パーフォボンドリブの孔を1つとした。

表-1 試験体諸元

試験体の種類	TYPE 7-1	TYPE 7-2	TYPE 1-1	TYPE 2-1	TYPE 2-2	TYPE 2-3	TYPE 2-4	TYPE 2-5	TYPE 3-1	TYPE 3-2	TYPE 3-3	TYPE 3-4
対象床版	上	上	下	下	下	下	下	下	下	下	下	下
スタッド	1本	2本	2本									
突起付き鋼板	使用	使用							使用	使用	使用	使用
鉄筋配置					上側	中心		上側			上側	上側
パーフォボンド 孔径(mm)				80	80	80	60	60		60	80	60
コンクリート 実強度(kgf/cm ²)	571	609	586	588	552	555	585	589	584	596	642	598

3. 実験結果と考察

図-3に各試験体の荷重-相対ずれを示す。それぞれ、(a):スタッドのみの場合、(b):コンクリートジベルの孔径 $\phi 60\text{mm}$ の場合、(c):コンクリートジベルの孔径 $\phi 80\text{mm}$ の場合、(d):突起付き鋼板のみの場合等々である。なお、荷重については、左右の平均値、相対ずれについては左右4ヶ所の平均値とした。

図-3(a)より、スタッドジベルを用いた場合のコンクリートの打ち込み方向による差異が顕著に現れた。また、TYPE7-1(スタッド 1本: □)とTYPE7-2(スタッド 2本: ■)の比較において、突起付き鋼板の構造要因が最大耐力に対して支配的であることがわかる。さらに、図-3(b), (c), (d)から、パーフォボンドリブの力学的特性について次のことがわかった。

- (1) 貫通鉄筋の存在効果と孔径の関係について 孔径 60mm において、貫通鉄筋(上側に配置)の存在は耐力に寄与することなく、むしろ、骨材の流動を妨げることからくる“適度な骨材のかみ合いを保証しない”結果となる可能性が示された(TYPE2-4:● VS Type2-5:▲)。孔径 80mm において、貫通鉄筋を上側に配した試験体と孔のみの試験体を比較した場合、最大耐力はほぼ同一であった(TYPE2-1:○ VS TYPE2-2:△)。しかし、孔の中心に貫通鉄筋を配した試験体(TYPE2-3:▽)の最大耐力は前兩者より約 18%低い値を示した。これらのことから、貫通鉄筋を孔内に配する場合、骨材の十分な流動を保証する適度の孔径が必要になると思われる。なお、最大耐力以後の急激な耐力低下を防ぐ意味では貫通鉄筋の役割は大きいことが確認できた。
- (2) パーフォボンドリブにおける突起付き鋼板の併用効果について パーフォボンドリブのみ(TYPE2-4:●)に比して突起付き鋼板併用(TYPE3-2:▼)の場合、約 50%の耐力上昇が見られた。さらに、同種リブに貫通鉄筋を用いた場合(TYPE3-4:◆)の最大耐力は TYPE3-2 とほぼ同値であり、突起付き鋼板併用の場合に限り前項(1)で示した貫通鉄筋の負の影響はほとんど無いことがわかった。このことは、孔径 80mm の場合の TYPE2-2 (△) と TYPE3-3 (◇) の比較を通して理解できる。

4. まとめ

波形鋼板ウェブPC橋の下床版合成部にパーフォボンドリブを使用することにより、コンクリートの打設方向に起因するせん断耐力を中心とした諸問題の解決の見通しを得た。なお、今回の実験のみでは諸値の定量化は困難であり、さらに検討を行う予定である。

- 〔参考文献〕 1) Fritz Leonhardt, Wolfhart Andra, Hans-Peter Andra und Wolfgang Harre ; Neues, vorteilhaftes Verbundmittel für Stahlverbund-Tragwerke mit hoher Dauerfestigkeit, Beton-UND STAHLBETONBAU, pp325-331, 1987
- 2) 蛭名貴之、高橋恵悟、上平謙二、柳下文夫 ; パーフォボンドリブのせん断耐力に関する基礎的研究、プレストレストコンクリート技術協会 第8回シンポジウム論文集 pp31-36, 1998.10

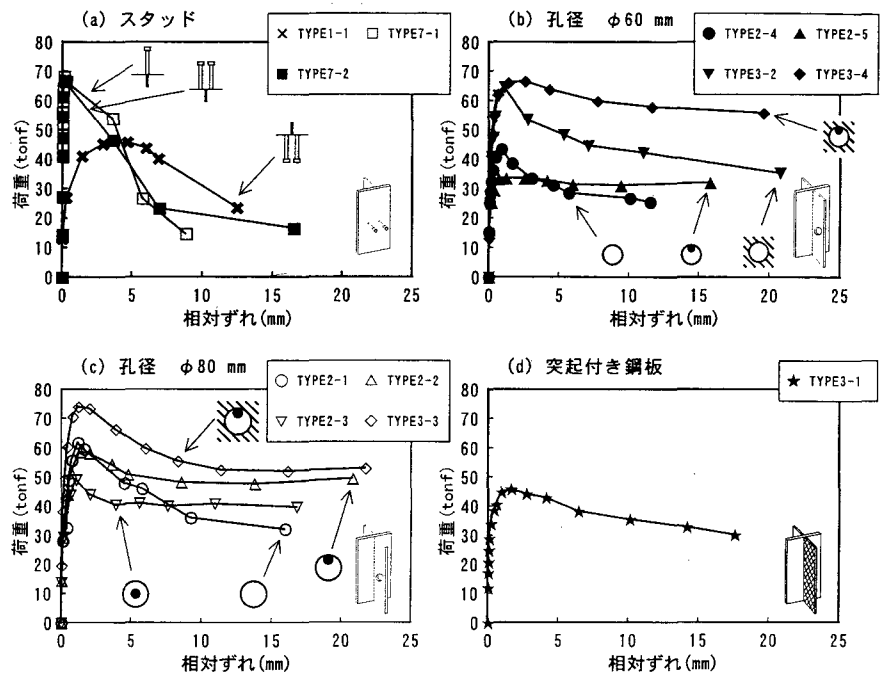


図-3 荷重-相対ずれ