

波形鋼板ウェブPC橋の鋼板とコンクリート床版の合成手法に関する研究

ドーピー建設工業 正会員 上平 謙二
 同上 鈴木 史郎
 同上 松野 茂彦
 大阪市立大学工学部 正会員 園田恵一郎

1、まえがき

国内で建設された波形鋼板ウェブPC橋は2橋であり、両者とも波形鋼板とコンクリートの合成手法として、波形鋼板にフランジプレートに溶接しその上にスタッドジベルを溶植した構造が採用されている。本構造橋梁では、構造特性として鋼とコンクリートは完全に合成されていなければならず、このためスタッドジベルが多量に必要となり、施工が複雑で不経済であると考えられる。本研究では、スタッドジベル本数の低減を目的として、フランジプレートに縞鋼板を用いた合成手法を提案し、押し抜きせん断試験を実施してせん断耐力の検討を行ったので報告する。

2、試験体の寸法と種類

本試験体の寸法は図-1に示すように、試験の精度を高めるため極力実橋に近い寸法とした。また、試験体の種類は、表-1に示すようにスタッドジベルの本数のみを変えたもの、縞鋼板とスタッドジベル併用のもの、また、実橋の上床版横方向プレストレスの影響を考慮するため、PC鋼棒でプレストレスを与えたものの計9ケースとした。縞鋼板とスタッドジベル併用のものについては、縞鋼板はフランジプレートに溶接し、スタッドジベルは縞鋼板に穴を開けて直接フランジプレートに溶植した。鉄筋についても、実橋の鉄筋比に適合する配置とした。また、コンクリートの打設方向は全てスタッドジベルの頭部側である。また、使用材料の物性は表-2の通りである。表-3にはスタッドジベルの配置間隔を、図-2には縞鋼板突起寸法を示す。

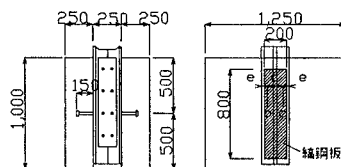


図-1 試験体の寸法

表-1 供試体の種類

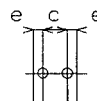
供試体	スタッドの本数	プレストレス	縞鋼板
UNIT-1-1	4	有	無
UNIT-1-2	4	無	無
UNIT-2-1	2	有	無
UNIT-2-2	2	無	無
UNIT-2-3	2	無	無
UNIT-3-1	3	有	有
UNIT-3-2	3	無	有
UNIT-4-1	2	有	有
UNIT-4-2	2	無	有

表-2 材料の物性

種類	仕様
コンクリート	$\sigma_{ck} = 400 \text{ kgf/cm}^2$
フランジプレート	SS400鋼材
スタッドジベル	SC22×150

表-3 スタッドジベル間

	2本	3本	4本
e	75mm	70mm	42.5mm
c	100mm	2φ55mm	3φ55mm



3、荷重の荷重方法

荷重の荷重方法は、図-3に示す通り、フランジプレートに直接荷重が載荷できる荷重方法とし、ロードセルで荷重バランスをとりながら一点載荷した。横方向プレストレスについてはPC鋼棒(φ26mm)により導入し、実橋の応力レベルに合うよう一本当たりの導入力を25tfとした。荷重の荷重サイクルについては、残留変形を検討できるよう繰返し載荷とした。

4、試験結果

本試験より得られたスタッドジベル本数とせん断耐力の関係は図-4の通りで、また、スタッドジベルのみの場合と縞鋼板併用の場合の荷重・変位曲線の一例を示すと図-5の通りである。図-4より、スタッドジベルのみの場合には、本数の増加と共にせん断耐力は大きくなる

キーワード：合成構造、合成手法、波形鋼板、スタッドジベル、押し抜きせん断試験

〒170 東京都豊島区北大塚1-16-6 TEL 03-3918-6172 FAX 03-3918-8573

〒558 大阪市住吉区杉本3-3-138 TEL 06-605-2723 FAX 06-605-2723

が、線形的な関係ではなくなる。また、縞鋼板併用の場合にはスタッドジベルの本数に伴い耐力は大きくなる傾向を示すが、せん断力の殆どを縞鋼板で担っていることが解る。

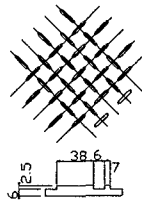


図-2 縞鋼板突起寸法

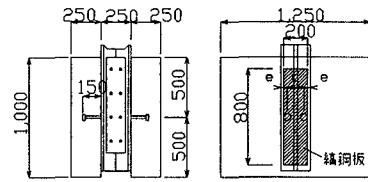


図-3 荷重の載荷方法

また、図-5より、スタッドジベルのみの場合には、最終耐力に近づくにつれ

変形が増大するのに対し、縞鋼板併用の場合には、変形は最終耐力までほぼ線形的に増大している。特に、縞鋼板併用の場合の破壊状況は、縞鋼板とコンクリートのずれが生じ、その後スタッドジベルが切断されている。また、コンクリートのひび割れ状況においてはプレストレスの効果があり、コンクリート上面には殆どひび割れが発生しなかった。

5、まとめ

本試験結果より次のことが解った。

- ① スタッドジベルのみの場合の破壊状況は、スタッドジベルの変形と共にその背面のコンクリートの圧壊に伴った変形の増大により、スタッドジベルがせん断を伴った曲げ引張りにより破断した。このことから、スタッドジベルが多くなればコンクリートの圧壊面が大きくなり、耐力が低下すると考えられるので、設計の際には十分注意する必要がある。
- ② 縞鋼板はせん断作用に対して大きな効果があり、特にスタッドジベルを併用することにより側圧効果を期待できると考えられ、スタッドジベルの低減を図っても耐力向上が見込めることが解った。
- ③ 横方向プレストレスについては、最終耐力に顕著な効果が見られなかったが、コンクリートのひび割れについてはプレストレスの無いものよりかなり抑えられており、コンクリートのひび割れ発生に対し大きな効果があることが解った。

6、まとめ

本試験より、フランジプレートに縞鋼板を用いることにより、スタッドジベルの本数を低減できることが解った。今後は、縞鋼板とスタッドジベルの併用構造における耐力評価方法の検討を行いたい。本試験に際し、多大な助言をいただいた摂南大学の平城先生、縞鋼板を提供いただいたNKK、また、実験を手伝っていただいた大阪工業大学の学生の皆様にこの場を借りて感謝いたします。

【参考文献】

- 1) 井上:頭付きスタッドの現状と展望, コンクリート工学 Vol. 34, No. 4, pp. 7~14, 1996. 4
- 2) 土木学会:構造工学シリーズ3 鋼・コンクリート合成構造の設計ガイドライン, pp. 85~96, 1989
- 3) 赤尾・栗田・平城:頭付きスタッドの押抜き挙動に及ぼすコンクリートの打込み方向の影響, 土木学会論文集, 第380号/I-7, pp. 331-320, 1987
- 4) 日本道路協会:道路橋示方書・同解説 I 共通編 II 鋼橋編, pp. 280-286, 平成2年2月

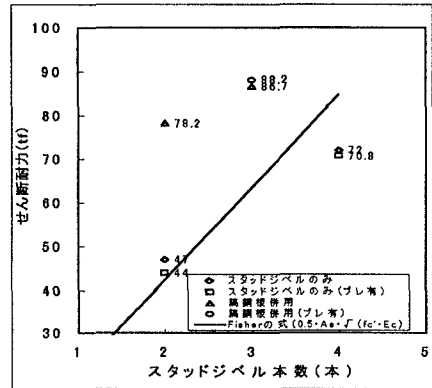


図-4 スタッドジベル本数とせん断耐力

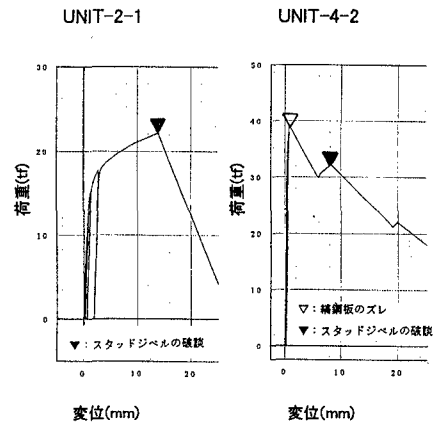


図-5 荷重・変位曲線