

波形鋼板ウェブPC橋の鋼板継手方法に関する研究

近畿大学理工学部 正会員 柳下 文夫
 ドーピー建設工業 正会員 上平 謙二
 同上 正会員 立神 久雄
 大阪市立大学工学部 正会員 園田恵一郎

1、まえがき

ウェブに波形鋼板を用いたPC橋では、波形鋼板は一般的に現場で組み立てられることになるが、この場合の波形鋼板の継手方法としては、溶接やボルト接合が考えられる。本研究は、現場での品質管理や施工性を考慮して波形鋼板を溶接しないことを前提とし、ボルト接合による景観性を考慮した継手部の構造提案、耐力評価及びボルト本数の低減を主目的として実験的検討を行ったので報告する。

2、試験体の寸法と種類

本試験に用いた試験体の寸法は、図-1に示すように一般的な中規模径間PC橋の約1/3の縮小モデルとした。波形鋼板の継手の種類は表-1に示す通り4種類とし、UNIT-1は完全な連続体とする溶接継手、UNIT-2は溶接のない重ね継手、UNIT-3及びUNIT-4はボルト継手とした。ここで、UNIT-3のボルト100%は、設計荷重時のせん断力に対して100%抵抗させるボルト本数とし、それに対しUNIT-4は、UNIT-3のボルト本数の1/2量とした。

波形鋼板とコンクリートの合成手法は、波形鋼板にフランジプレートと溶接し、それにスタッドジベルを溶植したものである。尚、波形鋼板の継手部では各試験体ともフランジプレートを分離し、不連続構造とした。本試験で用いた各材料の物性を表-2に示す。

3、荷重の載荷方法

荷重の載荷方法は図-2に示すように2点載荷とし、荷重の載荷点は、実際のPC橋における中間支点部のせん断が卓越する部分に着目した。そして、せん断載荷状態となるよう設計荷重時のM（曲げモーメント）・S（せん断力）曲線より、それぞれの応力度が等価となる載荷位置を決定した。また、部材の引張り側にはPC鋼棒によりプレストレスを導入した。さらに、波形鋼板の継手位置は、せん断の卓

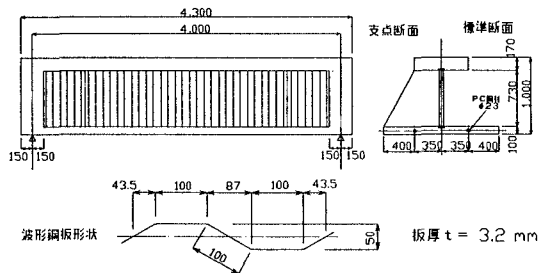


図-1 試験体寸法

表-1 波形鋼板の継手方法

試験体の種類	波形鋼板の継手方法	継手形状	ボルトの径と本数
UNIT-1	溶 接		-----
UNIT-2	重ね継手		-----
UNIT-3	ボルト継手 (ボルト数100%)		M16×15
UNIT-4	ボルト継手 (ボルト数50%)		M16×8

表-2 材料の物性

種 類	仕 様
コンクリート	$\sigma_{ck} = 400 \text{ kgf/cm}^2$
鋼 板	SS400 (板厚 $t = 3.2 \text{ mm}$)
ボ ル ト	SS400 (M16使用)

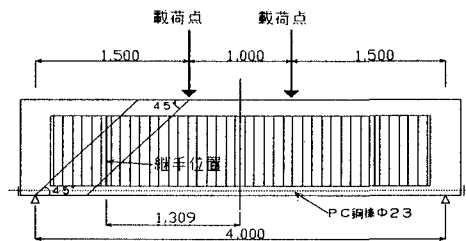


図-2 荷重載荷方法

キーワード：合成構造、波形鋼板、ボルト継手、せん断変形

〒 577 東大阪市小若江3-4-1 TEL 06-721-2332 FAX 0729-95-5192
 〒 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

越する支点と載荷点よりそれぞれ4.5度分布した範囲に入る位置とし、波形鋼板の形状も考慮し、支間中央より1.309m離れた位置とした。

4、試験結果

試験の結果、得られた荷重と変位の関係を図-3に、また、荷重と波形鋼板ボルト継手部の開きとずれの関係を図-4にそれぞれ示す。図-3より、UNIT-2の重ね継手の場合は、他の試験体に比べ著しい耐力低下を示し、波形鋼板が座屈しないままコンクリート床版がせん断破壊した。UNIT-1、3及び4では、初期剛性に若干の差は見られるものの、継手の種類に関係なく耐力はほぼ同じで、すべて波形鋼板の座屈により破壊した。この場合、UNIT-3及び4とも接合ボルトは切断されなかった。また、図-4より、UNIT-3及び4の設計荷重時におけるボルト継手部の開きとずれは殆ど生じなかった。

5、まとめ

本試験より次のことが解った。

- ①波形鋼板は直接せん断力を担うことから、継手構造としてはせん断力を伝達できる接合方法とする必要がある。
- ②今回検討したボルト継手構造でも溶接継手と同等なせん断耐力を有することが解った。
- ③溶接継手とボルト継手に対する初期剛性の差は、せん断変形に寄与するボルト継手部のせん断伝達長の差に依存するものと考えられるが、実橋では曲げ変形が支配的となることから、この影響は殆どないものと考えられる。
- ④ボルト数を50%低減した継手構造でも、耐力はボルトの切断ではなく、波形鋼板の座屈で決定されること、設計荷重時でも継手部の開きとずれは殆ど生じないことから、接合ボルトは波形鋼板の座屈耐力以上のせん断耐力を有していれば実用上十分であると考えられる。

6、あとがき

本研究で検討した波形鋼板の継手構造は、実用上十分な耐力を有するとともに、ボルト本数の低減が可能であると考えられる。今後は、その低減方法を検討したいと考えている。ここに、本試験に際し、多大なご助力をいただいた近畿大学の学生諸君にこの場を借りて感謝いたします。

【参考文献】

- 1) 近藤・清水・大浦・服部：波形鋼板ウェブを有するPC橋—新開橋—，プレストレストコンクリート Vol. 37, No. 2, pp. 69~78, 1995. 3
- 2) 山口・山口・池田：波形鋼板ウェブを持つ複合構造のせん断座屈について，第4回プレストレストコンクリートの発展に関するシンポジウム論文集, pp. 235~240, 1994. 10
- 3) 石黒・村田・須合：松の木7号橋（銀山御幸橋）の設計と施工，プレストレストコンクリート Vol. 38, No. 5, pp. 5~14, 1996. 9
- 4) 山口・山口・池田：波形鋼板ウェブを用いた複合プレストレストコンクリート桁の力学的挙動に関する研究，コンクリート工学論文集, Vol. 8, No. 1, pp. 27~41, 1997. 1

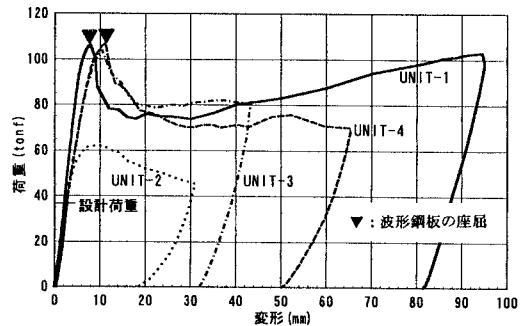


図-3 荷重と変位

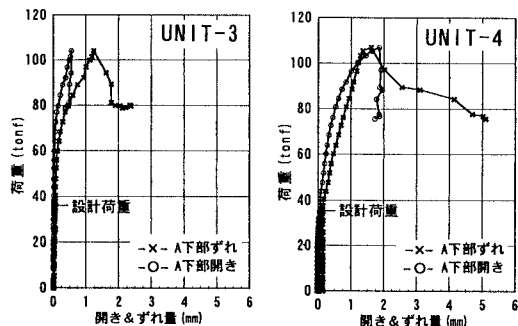


図-4 荷重と継手部の開きとずれ