

横河工事技術本部 正会員 山崎 正直
 同 上 内田 宗武
 同 上 正会員 御子栄光春

1. はじめに

梁桁のウェブ材には、通常せん断応力の他に曲げによる橋軸方向応力が発生する。この軸方向応力のために、平板鋼板ウェブの圧縮側には補剛材が必要になり、高力ボルト継手ではフランジ近くの設計ボルト本数が増加する。波形折り曲げ加工を施した鋼板をウェブ材として使用すると、この構造上好ましくない橋軸方向応力が無視できるようになり、ウェブ本来の純せん断部材としての設計が可能となる。さらに適切な波形形状を選択することによりせん断座屈に対する補剛材も一切必要でなくなる。

この波形鋼板ウェブをPC箱桁に適用すると、さらに死荷重の低減やスラブへのプレストレスングのロスの排除など、合理的な複合構造物の設計ができる。この波形鋼板ウェブPC箱桁橋は、国内ですでに2橋が完成しているが、いずれも波形鋼板とコンクリートスラブの接合部は、従来の合成桁にならって鋼フランジを介してスタッドジベルを用いている。この接合法は実績もあり設計法も確立しているが、製作コストの面から見ると必ずしも合理的な接合法とは言えない。

これに代わる接合法として、波形鋼板を直接スラブの中に埋め込む形式が考えられる。この形式についての既往の研究^[1]はあるものの、そのディテールや設計方法は確立していない。今後この接合形式を実橋に適用していくためには、実物大の接合部モデルのせん断破壊実験を実施する必要がある。その予備実験として、実物大接合部モデルの設計、製作および破壊試験を行った。

2. 実験方法

接合部モデルは、2点支持で中央載荷した場合の支持間隔の影響を調べるために、図-1に示すように2

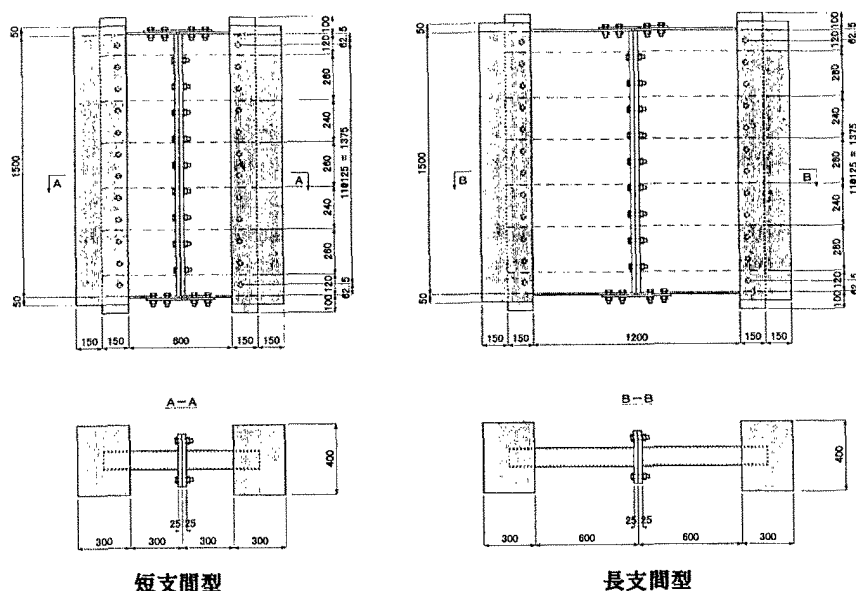


図-1 接合部モデル一般図

波形鋼板ウェブ／複合構造物／鋼とコンクリートの接合／実物大模型実験

〒114 東京都北区田端6-1-1 (アスカタワー5F) Tel.03-5814-5991 Fax.03-5814-5998

種類のモデルを製作した。波形鋼板は、板厚8mmのSM490材を使用して、配力筋を通す穴のピッチを考慮して波長を1mとした。載荷位置には、波形鋼板ウェブを介してコンクリートブロックへ均一にせん断力が伝わるよう、25mmの鋼板を設けた。また、コンクリート打設の確実な施工のために、左右のブロックを高力ボルトで接合する構造とし、波形鋼板の上下には曲げに十分抵抗できるフランジプレートを設置した。

コンクリートは設計基準強度 400kgf/cm^2 とし、1波長あたり4本の配力筋が貫通するピッチで図-2のように配筋した。

実験は、2つのコンクリートブロックを敷きモルタルを介して極厚H形鋼で支持し、スパン中央部に1,200tf加圧試験機で静的載荷して行った。載荷はサイクル載荷とし、原則として各レベルを3回ずつ、25tfピッチで載荷荷重レベルを増加させ、最終的に鋼板とコンクリートのずれ量が少なくとも10mmを超えるまで加圧した。波形鋼板ウェブには、面外変形に対応できるよう両面に3軸ひずみゲージを貼り、鉛直鉄筋にはあらかじめ1軸ゲージを貼り付けた。

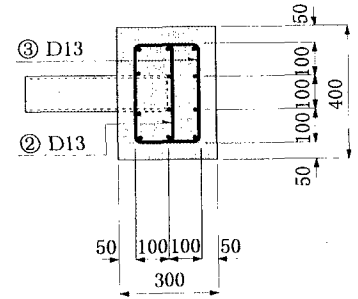


図-2 配筋図

3. 実験結果

図-3に短支間型、図-4に長支間型の荷重～ズレ量グラフを示す。両接合部モデルとも150tfレベルの載荷まではほぼ弾性挙動を示すが、その後は残留ズレ量が大きくなり、その傾向は短支間型の方が顕著である。ひずみデータは、波形鋼板および鉄筋とも弾性範囲内のひずみが測定された。

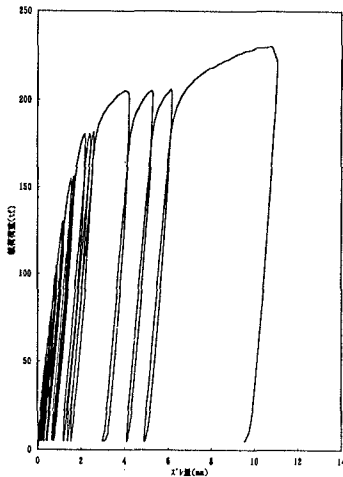


図-3 短支間型ズレ量グラフ

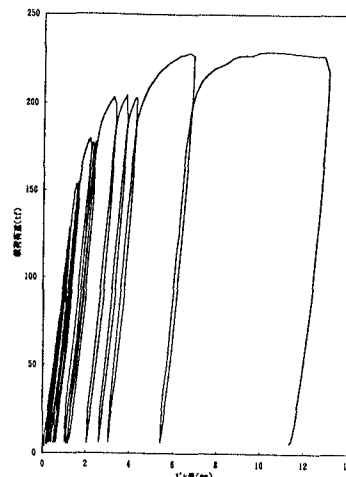


図-4 長支間型ズレ量グラフ

4. 考察と結論

長支間型のモデルの方が残留ズレが少なかったのは、波形鋼板の曲げによる接合部での変形がズレに対して抵抗したためと思われる。実際の波形鋼板ウェブPC橋の接合部を考えたとき、桁高に比べて接合部の距離は十分長いので、この実験のためのモデルの支間はできるだけ短い方が望ましいと言える。

今回のモデルは、ズレの挙動を確認するために、鋼板とコンクリートの接触面積中の鉄筋面積比が0.35%とかなり小さく設定した。鋼板の応力がコンクリートに伝わるためには、接触面積に比例した鉄筋量が必要になると考えられるので、引き続き鉄筋量をパラメータとしたモデルによる接合評価実験を継続していく予定である。

参考文献

- [1] 依田, 多田, 中島, 大内: 波形鋼板ウェブを持つ合成桁の力学的挙動に関する実験研究, 鋼構造論文集 第1巻第2号, pp. 57~pp. 66, 1994. 6