

V-41

デッキプレートをウェブに用いた複合桁のせん断性状に関する実験

日本大学大学院 学生員 ○青木 正行
日本大学工学部 正会員 原 忠勝

1. はじめに

波形鋼板をウェブに用いた複合構造形式は、種々の利点・特徴を有するが、比較的新しい構造形式であるため、作用荷重下における性状が把握されていないのが現状である。このような観点から、竹森ら^[1]は、実橋の施工例をもとに、波形鋼板ウェブに構造用デッキプレートをを用いた試験体を作製し、作用荷重下における部材の性状や破壊性状について検討を行っている。これらの結果より、ここでは、せん断力作用下におけるウェブのせん断性状に着目し、実験的に検討した結果をとりまとめたものである。

2. 実験概要

本実験に用いた試験体は、図-1に示すように波形鋼板としてデッキプレートをウェブに配置した複合構造桁である。

実験条件は、せん断耐力機構とせん断スパンと有効高さの比 a/d の関係より、斜め圧縮領域となる $a/d = 1.82$ と、斜め引張破壊領域となる $a/d = 2.73$ とした。

また、 $a/d = 2.73$ については外ケーブルによるPC桁を作製し、これら3体の試験体について載荷試験を行った。

載荷方法は、対称2点集中荷重により破壊に至るまで漸次増加荷重とした。

3. 実験結果及び考察

（1）せん断力作用下におけるウェブの性状：図-2は、同一せん断力作用下における各試験体のウェブの主ひずみと、引張側鉄筋のひずみを示したものである。ここに示したせん断力は、ウェブのゆがみが確認された直前の荷重ステップより選定した。また、図-3および図-4は、作用せん断力とせん断スパンにおけるウェブの変位の関係を示したものである。これらの結果より、RC部材は比較的初期の荷重レベルよりせん断変位を示す傾向となった。一方、プレストレス力の影響のためか、PC部材はある荷重まではせん断変位を制御するような挙動を示す傾向となった。

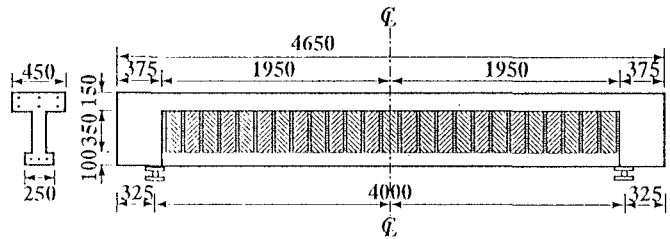
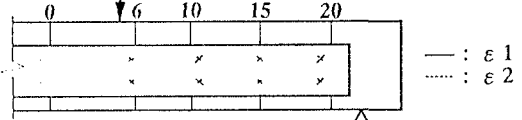
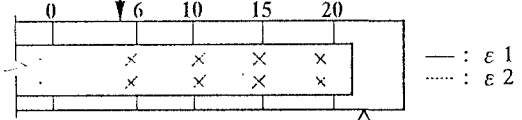


図-1. 試験体形状

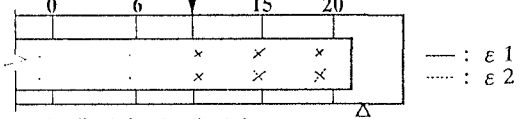
Specimen : PC-2.73 Shear Force : $V=53.8\text{kN}$



Specimen : RC-2.73 Shear Force : $V=53.9\text{kN}$



Specimen : RC-1.82 Shear Force : $V=53.9\text{kN}$



Loading Point (a/d = 2.73) Loading Point (a/d = 1.82)

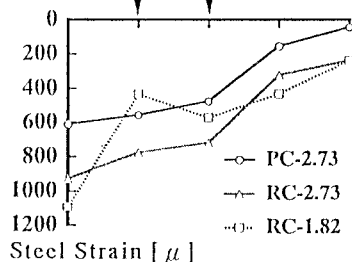


図-2. ウェブの主ひずみー引張側鉄筋のひずみ

(2) せん断耐力に関する検討：

表－1は、実験結果とせん断耐力の計算値を示したものである。計算に際しては、コンクリートフランジが分担するせん断力を V_c とし、土木学会式^[2]のせん断補強鋼材を用いない棒部材の設計せん断耐力算定式($\beta_n=1$)により算出した。ここで、上フランジ部だけで V_c を求めたのは、試験体の上フランジ部での斜めひび割れによって耐力低下が顕著であったためである。また波形鋼板ウェブの分担するせん断力 V_{csw} の計算には、山口ら^[3]が提案しているせん断座屈強度算定方法を用いた。計算に際しては、デッキプレートの折曲げ距離の大きな部分パネルがせん断座屈強度に達した時とした。

これらの計算結果は、表－1に示すように、計算値が実験値を上回った。RC-1.82については、ほぼ近似を得ることができたが、波形鋼板のせん断性状を評価するまでには至らなかった。

4. まとめ

波形鋼板ウェブにデッキプレートを用いた複合構造のせん断性状に関する検討を行った結果、次のことが要約される。

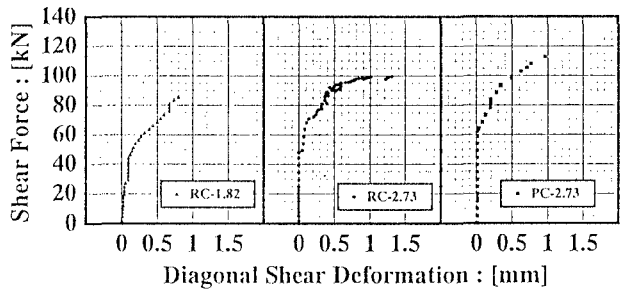
(1) RC部材とした場合、波形鋼板ウェブは比較的初期の段階よりせん断力を分担する傾向にある。

(2) 外ケーブルによりフランジコンクリートに効率良くプレストレスを導入することで、波形鋼板のせん断分担力を減少させるのに有効な方法である。

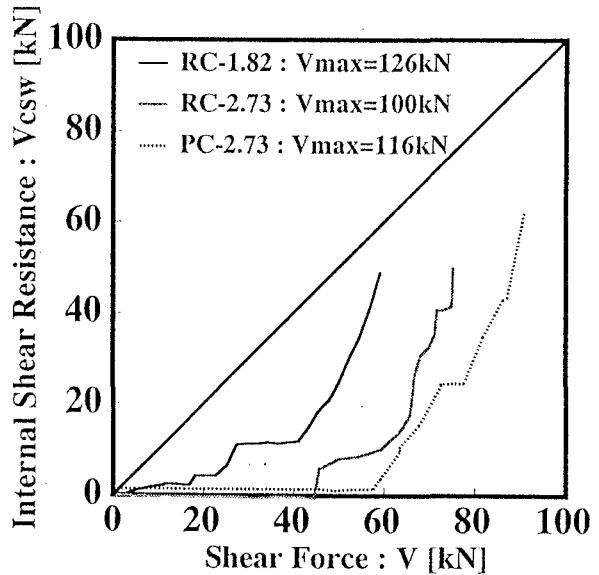
以上の結果より、波形鋼板のせん断性状に関する評価は非常に難しい問題であり、今後、検討を行っていく予定である。

【謝辞】 本研究の実施に関して多大なるご協力を頂きました、井上高充君、鈴木卓夫君、入沢明徳君を始めとする平成5、6、7年度卒業研究生に対して、ここに深く感謝の意を表します。

【参考文献】 [1]竹森ら：波形鋼板をウェブに用いた複合桁の性状に関する実験、(社)土木学会東北支部、技術研究発表会講演概要、pp.596～597、平成6年3月
[2]土木学会：コンクリート標準示方書、平成3年度版、設計編、平成3年9月
[3]山口ら：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回シンポジウム論文集、(社)プレストレストコンクリート技術協会、pp.235～240、平成6年10月



図－3. せん断スパンにおける斜め方向の変位



図－4. ウェブのせん断抵抗－作用せん断力

表－1. 実験結果およびせん断耐力

Test Specimen	Vmax [kN]	Vc [kN]	Vcsw [kN]	Vc+Vcsw [kN]	$\frac{V_{max}}{V_c+V_{csw}}$
RC-1.82	126.1	103.0	54.9	157.9	0.80
RC-2.73	100.1	110.8	54.9	165.7	0.60
PC-2.73	116.3	108.9	54.9	163.8	0.71