

波形鋼板ウェブ複合桁の耐荷機構に関する実験研究

日本大学
 日本大学大学院
 日本大学
 ド・ピ・建設工業（株）
 日本道路公団

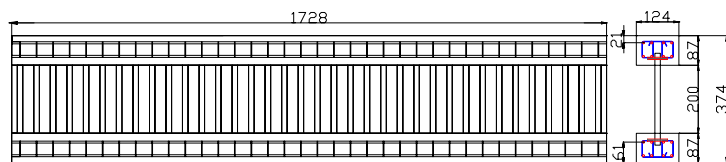
正会員 ○井戸 功誠
 三品 貴寛
 フェロー会員 山崎 淳
 島田 美里
 萩原 直樹

1. 目的

近年、鋼コンクリート複合構造が注目され、特に波形鋼板ウェブ複合桁構造は、日本国内で30橋近く設計・施工されている。しかし、プレストレストコンクリート（以後、P C）箱桁などと比べ、十分な検討はされていない。本研究では、設計の前提となる基本的な理論を適用することに対しての明確な根拠を得るために、載荷実験及びF E M解析などよりデータを集め検討している。ここでは、波形鋼板ウェブ複合桁の特性を確認するために行った2つの実験について報告する。

2. 実験供試体

可能な限り供試体の構造を簡易化するために、上下コンクリート床版と波形鋼板からなる1ウェブのI型断面の供試体を作製した（図 - 1、図 - 2、表 - 1 参照）。プレストレス力（以後、P / S）の有無により、R C 供試体・P C 供試体の2種類の供試体を作製した。2つの供試体はほぼ同形であり、P C 供試体の下床版にはP C 鋼線を2本配置している（内ケーブル - アンボンド）。上下床版とも、1段4本の主鉄筋を2段配置し、床版のせん断補強のために# 14の針金を48mm 間隔で配置した。コンクリートと鋼板の接合部は、埋めこみ式の接合とした。



a . R C 供試体

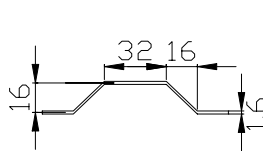
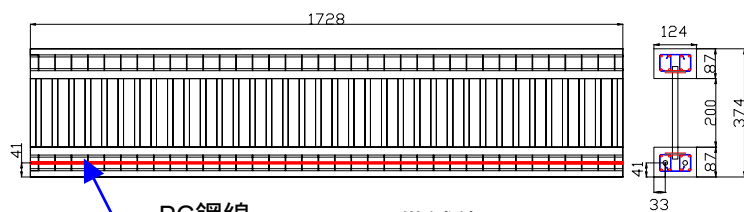


図 - 2 波形鋼板
(mm)

表 - 1 使用材料

主鉄筋 (D6)	[kN/mm ²]
引張強度: f_y	0.3
弾性係数: E_s	210
公称断面積: A_s	31.67mm ²
橋軸横方向1列の本数	4本

PC鋼線 (SWPD3)	[kN/mm ²]
引張強度: f_{pu}	1.9
弾性係数: E_p	223
本数	2



b . P C 供試体

図 - 1 実験供試体(mm)

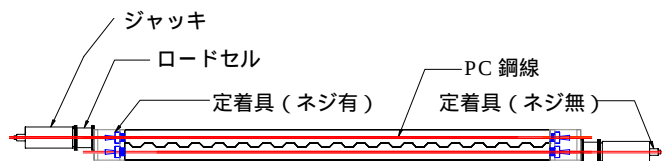


図 - 3 P / S 導入装置

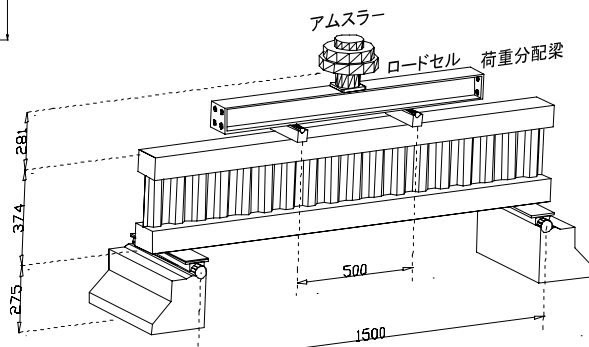


図 - 4 載荷実験装置(mm)

キーワード 複合構造，波形鋼板，プレストレストコンクリート

連絡先 〒101-8308 東京都千代田区神田駿河台 1-8 日本大学理工学部土木工学科 TEL 03-3259-0666

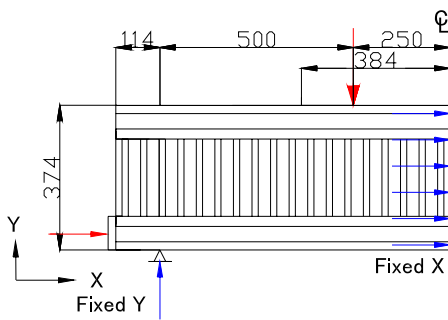


図 - 5 FEM解析モデル(mm)

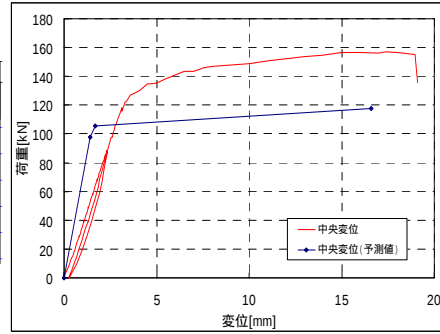


図 - 6 荷重変位関係(RC)

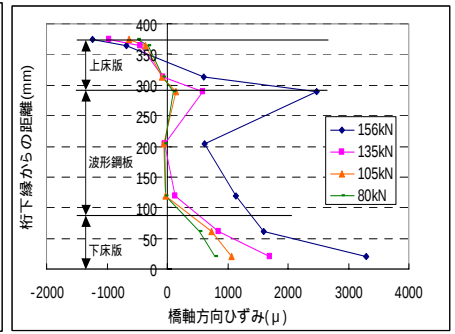


図 - 7 軸方向ひずみ分布(RC)

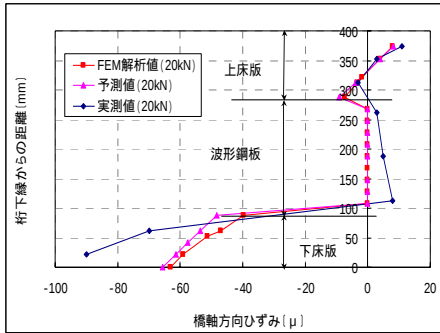


図 - 8 軸方向ひずみ分布(PC)

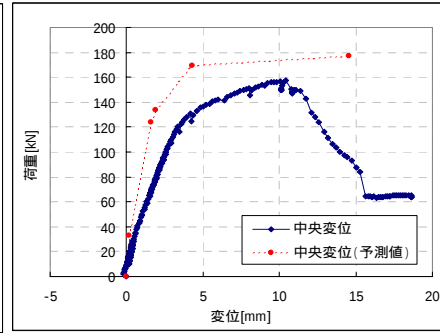


図 - 9 荷重変位関係(PC)



写真 - 1 破壊状況(PC)

3. 実験概要

P/S導入装置を図-3に示した。P/Sの導入は、2本のケーブルを一本ずつ緊張した（P/C鋼線の強度の約0.4倍(31.4kN)を導入）。載荷実験装置を図-4に示した。載荷実験はアムスラー載荷試験機で破壊に至るまで載荷した（支間1500mm、2点載荷、せん断スパン500mm）。

予測値は、複合橋設計施工規準(案)¹⁾を参考に計算した。またFEM解析（線形解析）を行い、実験結果と比較検討を行った。図-5にFEM解析モデルを示した。上下床版-Solid要素、波形鋼板ウェブ-Shell要素、鉄筋-Bar要素として3次元でモデル化した。P/Sは、外力として作用させた。

4. 実験結果

RC供試体の載荷実験結果より、図-6に荷重変位関係、図-7に軸方向ひずみ分布図を示した。荷重変位関係より弾性域では、実験値は予測値より剛性が低い値を示した。また、波形鋼板ウェブの軸方向ひずみは、弾性域ではゼロに近い値となったが、塑性域では大きなひずみが発生した。

P/C供試体の載荷実験結果より、図-8にP/S導入時（20kN）の軸方向ひずみ分布、図-9に載荷実験での荷重変位関係図、写真-1に載荷実験の破壊状況を示した（上床版の破壊）。P/S導入時、解析値よりも、実験値は下床版に大きなひずみが発生した。RC供試体同様、P/Cの場合も弾性域では剛性が低い値を示した。

5. まとめ

本実験では、波形鋼板が塑性域では、軸方向に抵抗するなど、この条件下での破壊までの現象の確認や、有用なデータを得ることができた。今後、FEM解析による検討や外ケーブル構造に関する実験及び検討を行い、最終的には大偏心外ケーブル構造への適用の問題点まで検討していく。

謝辞

本報告は、第4著者島田が日本大学理工学部土木工学科に在学中、望月秋宏、堀口泰佑他、平成13年度卒業生と協同して実施した実験に基づいている。

参考文献

- 1) 複合橋設計施工規準(案)：平成11年12月，(社)プレストレストコンクリート技術協会
- 2) 井戸他：波形鋼板ウェブ複合桁の耐荷機構に関する実験的研究，第11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，平成13年11月，pp11-16