

PC板を用いた波形鋼板ウェブ橋の新しい構造

— 杉谷川橋 —

大阪支店	技術部	畑仲俊治
大阪支店	技術部	小林仁
大阪支店	技術部	杉浦一毅

1. はじめに

杉谷川橋は、第二名神高速道路（滋賀県甲賀市杉谷—塩町間）として建設するPC6径間連続ラーメン波形鋼板ウェブ箱桁橋である。施工にあたって、実施工程の短縮および工事費の削減を目的として橋梁構造の一部変更を提案する。新しく提案する構造は、①波形鋼板ウェブと下床版（場所打ち）の一体化を担う接合構造、②下床版に代替型枠としてPC板を用いて場所打ちコンクリートと合成させる構造、の2点である。本稿においては、②PC板と場所打ちコンクリートとの合成構造に対して実施した実験による確認結果を報告する。

2. 工事概要

工事名：第二名神高速道路
 杉谷川橋（PC上部工）下り線工事
 発注者：西日本高速道路株式会社 関西支社
 大津工事事務所
 施工者：ピーエス三菱・コアツ工業JV
 構造形式：PC6径間連続ラーメン波形鋼板ウェブ箱桁橋
 橋長：445.390m
 支間：49.090+3@79.000+94.000+63.550m
 全幅：12.350m
 施工方法：張出し施工と固定支保工の併用

3. 実験の目的

本橋では、PC板を下床版の型枠・支保工として使用するが、PC板自体、高い耐荷性能を有しており、主方向（橋軸方向）の抵抗断面として考慮することができれば、場所打ち床版厚を低減することが可能となり、より経済的な設計を行うことができる。しかし、PC板を下床版、主方向に合成させた事例はなく、PC板を場所打ち部と合成させるための仕様、およびその効果については実験で確認する必要がある。

また、PC板は橋軸方向に不連続に配置されるため、下床版が引張を受ける状態や終局状態までは合成構造とみなさず、使用時において主方向に圧縮応力を受ける状態下で、PC板を場所打ち床版と確実に合成させるための、接合仕様の選定を本実験の主な目的とした。

4. 供試体

下床版に最大の圧縮応力が作用する柱頭部近傍をモデル化する。柱頭部は桁高が大きく、下床版部分の軸方向応力分布を長方形に近似しても実験の主旨を損なうものではないと判断される。したがって、供試体は主桁断面全体をモデル化せず、下床版部分のみを取り出したものとし、プレストレスにより軸圧縮応力を与えることとした。供試体概念図を図-2に、使用材料の仕様を表-1に示す。

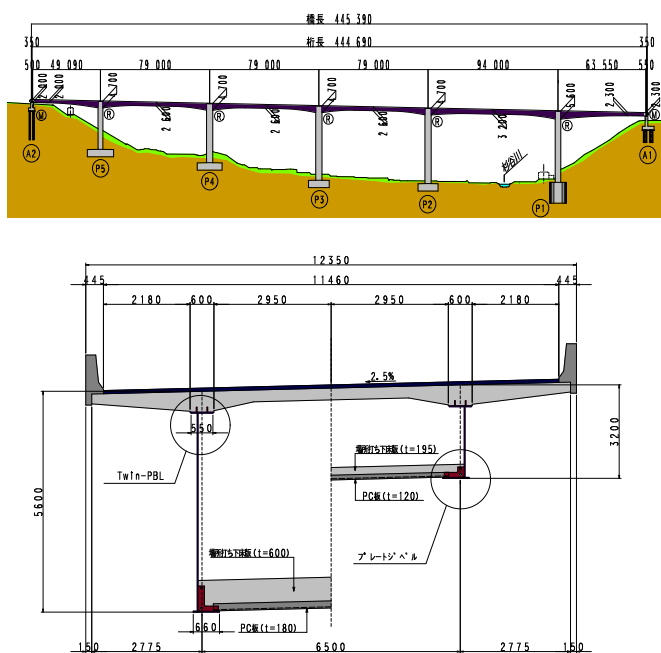


図-1 構造概要図

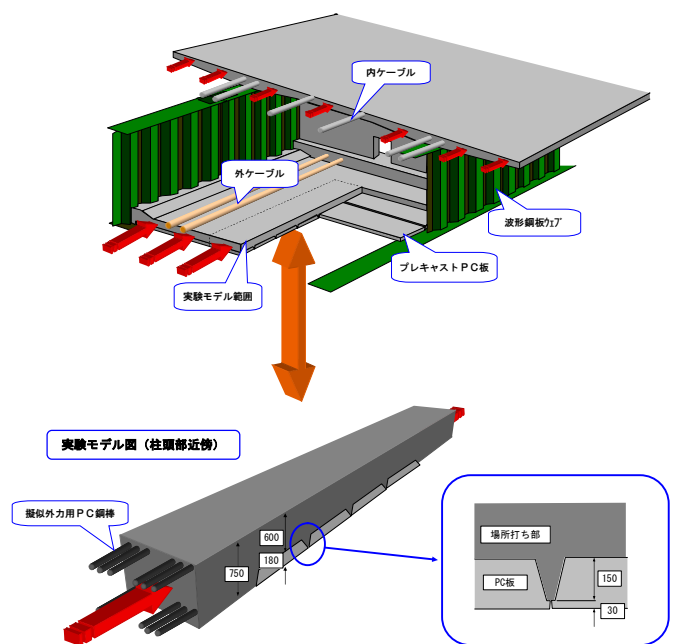


図-2 供試体概念図

表-1 材料表

	材 料	仕 様
場所打ち部	コンクリート	$\sigma_{ck} = 40\text{N/mm}^2$
	鉄筋	SD345
	PC 鋼材	SBPR930/1180 $\phi 32$ PC 鋼棒
PC 板	コンクリート	$\sigma_{ck} = 50\text{N/mm}^2$
	鉄筋	SD345
	PC 鋼材	なし

5. PC 板の表面処理

PC 板上面の表面処理は以下の 4 ケースを選定した。

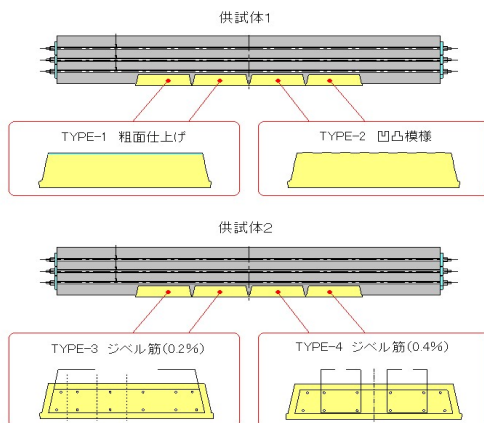


図-3 PC 板の表面処理

5.1 TYPE-1 粗面仕上げ

PC 板の表面を高圧水で洗浄し、粗骨材を露出させる。

5.2 TYPE-2 凹凸模様

〔道路橋示方書Ⅲ 11 章 合成げた橋 11.4 構造細目〕に記載の凹凸形状を使用する。

5.3 TYPE-3, 4 ジベル筋

〔道路橋示方書Ⅲ 11 章 合成げた橋 11.3 けたと床版の結合〕に準じたものを TYPE-3、鉄筋量を 2 倍 (0.4%) にしたものを TYPE-4 とする。

6. 計測位置

載荷試験における軸方向ひずみの計測位置を図-4 に示す。

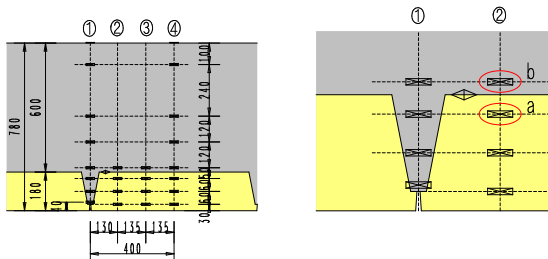


図-4 計測位置

7. 実験結果

7.1 軸方向ひずみの分布 (高さ方向)

全ての TYPE において、ひずみ分布は①から遠ざかるに従い直線分布に近づき、②以降では多少のばらつきはあるものの実験値は解析値とよい精度で一致した。

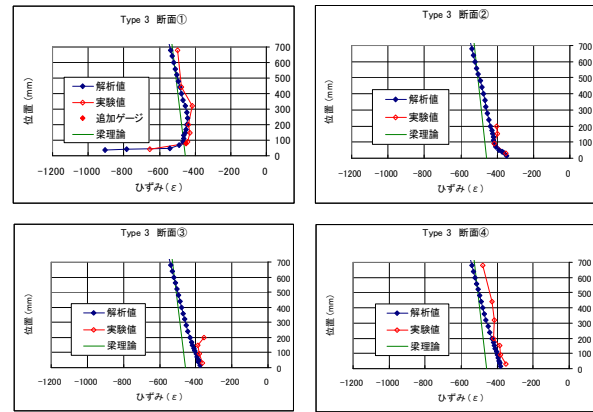


図-5 軸方向ひずみ分布 (TYPE-3)

7.2 PC 板と場所打ち部の相対水平変位

図-4 に示す位置 (断面②の a, b) での軸方向ひずみは、a, b ともに、導入プレストレス力と常に線形関係かつ a, b の比率は常に一定であるため、a, b 間でずれは発生していない。(図-6)

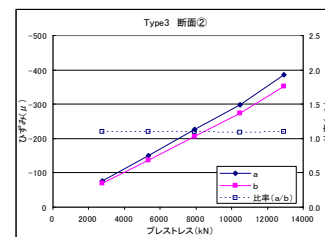


図-6 載荷荷重と軸方向ひずみの経時変化

8. まとめおよび考察

①何れの TYPE においても、軸方向ひずみの分布は、PC 板と場所打ち部を一体化したモデルによる FEM 解析の結果と一致した。また、PC 板と場所打ち部の界面に、水平方向のずれも生じなかったことから、使用時の圧縮状況下における両者の合成確保が確認されたと判断される。

②初等梁理論による軸方向ひずみは、PC 板遊間部の局所領域を除き概ね実験値、解析値と一致したており、標準的な設計手法の適用が可能であると判断される。

以上より何れの TYPE を使用しても構造上の問題はないと思われるが、杉谷川橋においては以下の理由により TYPE-3 (ジベル筋 0.2%) の仕様を選定した。

理由 1—今回のような合成構造の事例はなく、安全性の観点から機械的に縫い付ける方法が望ましい。

理由 2—繰返し荷重に対する安全性は検証していない。

理由 3—ジベル筋の鉄筋量による明確な挙動の差異は確認されなかった。

Key Words : 波形鋼板ウェブ, PC 板, 合成構造



畑仲俊治



小林仁



杉浦一毅