

PCaRC 橋脚のせん断伝達耐力式に関する実験的研究

(株) ピーエス三菱 正会員 ○村井 伸康
 (株) ピーエス三菱 正会員 中井 将博

1. 目的

本実験の目的は、プレキャスト鉄筋コンクリート（以下 PCaRC）橋脚接合部の照査へのせん断伝達耐力式（コンクリート標準示方書）の適用性を検討することである。

ここでいう PCaRC 橋脚は、PCa 部材を 1N/mm² 程度のプレストレスおよびエポキシ樹脂で組立て、完了後 PCa 部材のシース孔にモルタルを充填し、主鉄筋を挿入するものである（以下 PCaRC 構造）。

また、主鉄筋によるかぶりコンクリートの押抜きの影響の確認を行った。

設計せん断伝達耐力式を、下記に示す。

$$V_{cwd} = \{ (\mu \cdot f_{cd}^b (\alpha \cdot p f_{yd} - \sigma_{nd})^{1-b} + p \cdot 0.08 f_{yd} / \alpha) A_c \} / \gamma_b \quad (1)$$

各パラメータと内容を表-1 に示す。

2. 内容

2.1 供試体の種類

供試体は、PCaRC 構造（図-1）と、比較のための場所打ち橋脚を想定した打継面を有する RC 構造（図-2）の 2 種類とした。

PCaRC 構造の接合面は、実施工において金ゴテ仕上げをした表面にマッチキャストさせ製作するが、本供試体の接合面は型枠面としており、接合面の粗度による噛み合い効果はない。

各諸元は実構造物を参考として定め、主鉄筋比 0.0199、シース内面積比 0.106、帯鉄筋比 0.0100 とした。プレストレスは両供試体共に同量 1N/mm² 導入した。

2.2 荷重方法

荷重は、3000kN 鉛直荷重試験機を用いて荷重ビームによる静的押抜き方式で行った。

3. 荷重試験結果

3.1 破壊形態

破壊形態は 2 体とも接合面のせん断破壊であった。ただし、PCaRC 構造は一体型のディーブビームのせん断破壊に近い性状も示していた。破壊後の主鉄筋の曲がり具合を比較したところ、PCaRC 構造の方が曲がり小さく、直線に近い形状であった。

表-1 各パラメータと内容

記号	内 容
α	鉄筋曲率による軸方向剛性の低下
b	面形状を表す係数： 1/2=打継面（処理あり）あるいは高強度コンクリートのひび割れ、 プレキャスト部材の継目に接着剤を用いた場合の継目
μ	固体接触に関する平均摩擦係数で、0.45 としてよい。
σ_{nd}	せん断面に直角に作用する平均応力度→ 本実験においてロードセルで測定

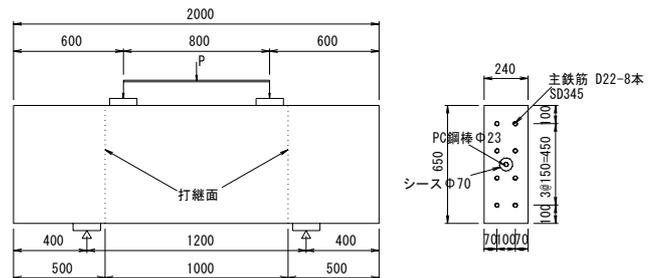


図-1 PCaRC 構造

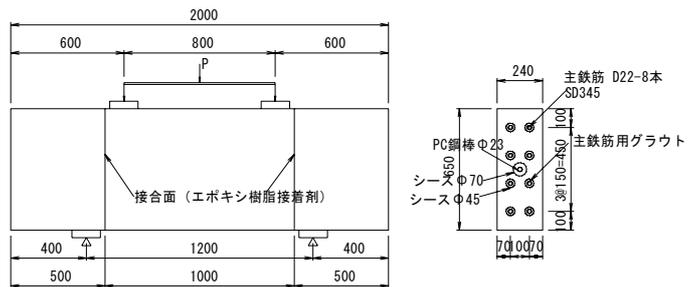


図-2 RC 構造

キーワード PCaRC 構造, 接合部, せん断伝達耐力

連絡先 〒104-8215 東京都中央区晴海 2 丁目 5-24 晴海センタービル 3F (株) ピーエス三菱 TEL 03-6385-8054

3.2 設計せん断伝達耐力との比較

荷重試験時の最大荷重と設計せん断伝達耐力(安全係数1.0)との比較を表-2 に、荷重-変位曲線を図-3 にそれぞれ示す。コンクリート強度は荷重試験日の圧縮強度試験結果を、鉄筋の降伏強度は材料試験成績表の値を用いた。

RC 構造の設計せん断伝達耐力は最大荷重と 5%程度の差異であり、評価式の値が精度良く部材のせん断伝達耐力と整合していることがわかる。

また、PCaRC 構造の最大荷重は設計せん断伝達耐力を20%程度上回っており、評価式が安全側に評価している結果となった。PCaRC 構造の最大荷重が RC 構造及び評価式の値を上回った要因は、接合面を貫通するモルタル柱によるせん断抵抗であると思われる。

3.3 主鉄筋による押抜きの影響

帯鉄筋に発生する引張ひずみを測定することにより、主鉄筋によるかぶりコンクリートの押抜きの影響の確認を行った。その結果を図-4、図-5 に示す。

両供試体ともに、最大引張ひずみが 200 μ 程度であり、引張応力度にすると 40N/mm² である。したがって、本構造において主鉄筋の押抜きが部材破壊の主たる要因にはなっていないことがわかる。

4. まとめ

- (1) RC 構造の設計せん断伝達耐力は、最大荷重と 5%程度の差異であり、評価式の値が精度良く部材のせん断伝達耐力と整合している。
- (2) PCaRC 構造の最大荷重は、設計せん断伝達耐力を上回っていた。これは、接合面を貫通するモルタル柱がせん断抵抗したためであると思われる。
- (3) 2 つのタイプの帯鉄筋に発生する引張ひずみは同程度であり、本構造において主鉄筋の押抜きが部材破壊の主たる要因にはならなかった。

※本研究は、独立行政法人土木研究所、他民間3社による「耐震性に優れたプレキャスト橋脚に関する共同研究」の一環として実施したものである。

参考文献

コンクリート標準示方書 構造性能照査編 2002年制定 土木学会
 プレキャストブロック橋の設計法に関する共同研究報告書(Ⅱ) 平成5年3月 建設省土木研究所

表-2 設計せん断伝達耐力との比較

	せん断伝達耐力 (kN)	最大荷重 (kN)	比
PCaRC 構造	2680	3220	1.20
RC 構造	2632	2500	0.95

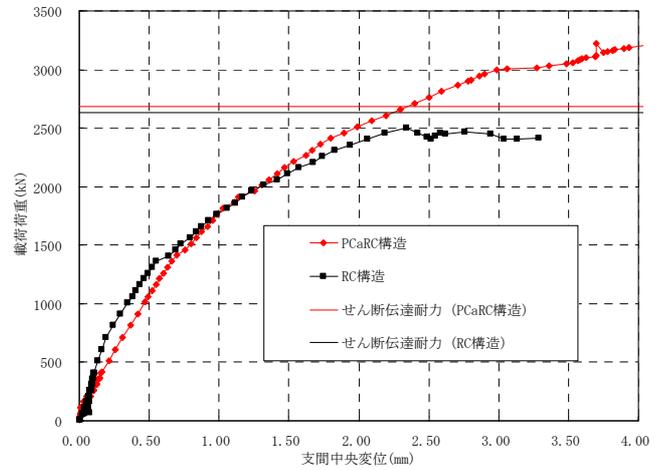


図-3 荷重-変位曲線

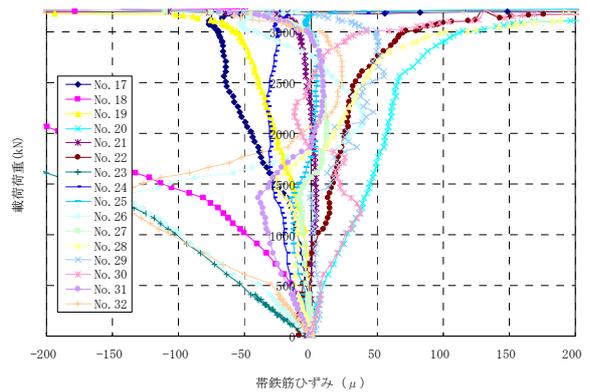


図-4 帯鉄筋ひずみ (PCaRC 構造)

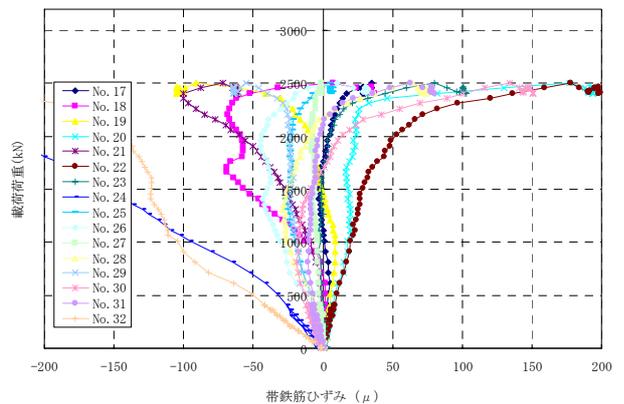


図-5 帯鉄筋ひずみ (RC 構造)