

第二東名高速道路村良第二高架橋

プレキャスト受皿をストラット下側接合部に用いた構造における接合部の実験

中日本高速道路(株)

正会員 長田光司

○(株)日本ピーエス

正会員 高橋 健

中日本高速道路(株)

金本岳人

(株)日本ピーエス

月東宏之

八千代エンジニアリング(株)

林田雄二

(株)日本ピーエス

松本正之

1. はじめに

村良第二高架橋は、第二東名高速道路の静岡県内の藤枝岡部 IC (仮称) に隣接して建設される PRC2 径間連続ラーメン波形鋼板ウェブ箱桁橋である。橋梁緒元を図-1, 2 に示す。

本橋は、当初初期コストの縮減を主目的として暫定二車線での施工を計画していた橋であったが、将来供用後の拡幅工事の難易度を考慮して、開通前に完成三車線とする計画に変更となった。

計画見直しの判断時期は暫定二車線施工開始後であり、ストラット下側接合部は未対策のまま施工していた。そこで、同様な背景で施工中の中ノ合高架橋で採用された方法¹⁾である、ストラットと既設躯体間にプレキャスト受皿(以下、PCa 受皿と称す)を介する方法を本橋でも採用した(図-3)。等断面(ストラット軸線と既設躯体接合面が直交する断面)における後施工接合部の構築は、中ノ合高架橋において既に開発されていたが、変断面(ストラット軸線と既設躯体接合面が直交しない断面)における適応例がなく、軸力による分力が発生するため、接合部の安全を確認する必要があった。

本稿では、変断面における PCa 受皿を用いたストラット下端接合部の耐荷性能について行った実験結果とその考察について報告する。

2. 目的

①～④の下記項目を明らかにし、PCa 受皿と既設躯体の接合部せん断伝達メカニズム及び耐荷性能を明確にする。

- ① PCa 受皿と既設躯体の接合面摩擦係数 (実験 Case1)
- ② せん断キーのみのせん断伝達耐力 (実験 Case2)
- ③ 摩擦抵抗とせん断キー耐力の分担率 (実験 Case3)
- ④ 配置角度の変化による影響 (実験 Case4)

各実験結果を踏まえ、施工及び製品製作によるばらつきの影響を考慮した安全率を設定し、最終的なせん断伝達耐力算定式の提案を行う。

3. 供試体および実験概要

PCa 受皿は、超高強度繊維補強コンクリートを使用した。形状を図-4 に示す。既設躯体供試体（以下、躯体供試体と称す）の接合面表面処理はペーパーヤスリにより行った。

Case2 では、摩擦の影響を排除するため表面処理を行わず、

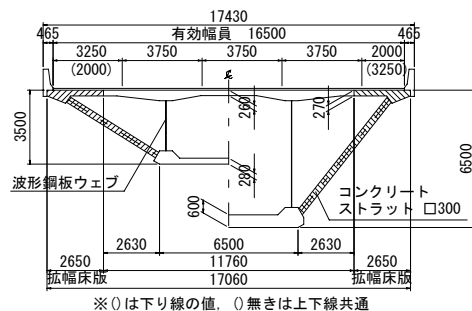


图-1 主桁断面图(单位:mm)

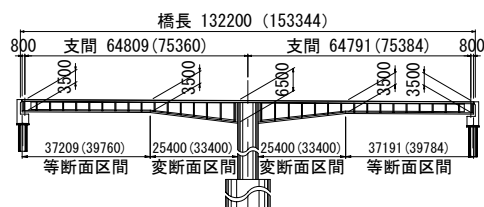


图-2 桥梁一般图(单位:mm)

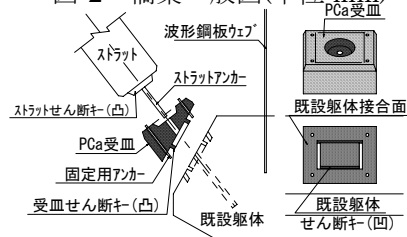


図-3 スラット下端接合部構造(変断面)

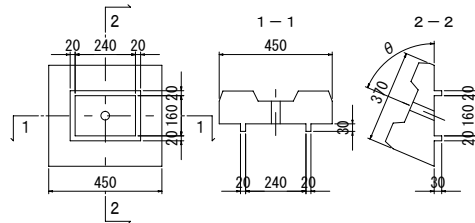


图-4 PCa 受皿寸法图

表-1 実験ケース

Case		1	2		3	4
配置角度 θ (度)		90	90		90	74,67,60
せん断	片効き	×	○	—	○	—
キ ^{※1}	両効き	×	—	○	—	○
表面处理		○	×		○	○

※1:せん断キーはせん断力作用方向に2箇所。片効きとは、片方に遊びを取り、片方のみ抵抗させたもの。

キーワード：ストラット，接合部，プレキャスト受皿，摩擦抵抗，せん断キー，せん断伝達耐力

連絡先：〒914-8666 福井県敦賀市若泉町 3 番地 (株)日本ピーエス本社土木設計課 0770-22-1400(代)

グリスを塗布した。実験ケースを表1に、Case1～Case3の要素実験装置概要を図5にCase4の確認実験装置概要を図6に示す。

ストラット基部を実物大で再現した载荷試験を実施した。実験は角度による影響を排除したCase1～Case3の要素実験で摩擦係数、せん断キーのせん断伝達耐力および分担率を推定し、角度の影響を考慮したCase4の確認実験で確認した。

4. 実験結果および考察

実験結果および考察を以下にまとめる。

- ・【Case1】接合面の摩擦係数は $\mu=0.5$ 程度得られた。
- ・【Case2】せん断キーの破壊形態は、PCa受皿がせん断破壊、躯体供試体が斜圧縮破壊であった。せん断キーのせん断伝達耐力 H_{uk} の算出は、破壊形態により式(1)(2)に示す土木学会コンクリート標準示方書²⁾式で算出した。

せん断破壊型： $H_{uk} = 0.1 \cdot f'_{cd} \cdot A_k$ 式(1)・・・PCa受皿

斜圧縮破壊型： $H_{uk} = f_{wcd} \cdot A_k = 1.25 \cdot \sqrt{f'_{cd}} \cdot A_k$ 式(2)・・・躯体供試体
 f'_{cd} は設計基準強度、 A_k はせん断抵抗面積である。抵抗面を図-7、8に示す。せん断伝達耐力は、互いに抵抗する部位毎（例えばPCa受皿A部と躯体供試体D部）で耐力値の小さい方の値の合算値となると推定した。

・【Case3】摩擦抵抗とせん断キー耐荷力の両要素が作用した場合、各要素の設計耐力を単純に足し合わせた値が実験値とほぼ一致した。ただし、せん断キーが両効きを想定した場合、実験値は単純に合計した耐荷力の0.83～0.98程度となった。これはPCa受皿や躯体供試体せん断キー（凹）等の製作精度によって二つあるせん断キーが同時に効くのではなく、一つのせん断キーが壊れ始めてから次が効き始めたためであると推定した。

・【Case4】配置角度を変化させたケースについても、摩擦抵抗とせん断キー耐荷力を単純に足し合わせた値と実験値がほぼ一致したことから耐力は、直角配置と同様な算出方法で算出して良いと推定した。

・本実験で得られた結果から、配置角度を考慮したせん断伝達耐力 S_u の算定式は、式(3)となる（記号は図-9を参照）。

$$\text{せん断伝達耐力 } S_u = \frac{R \cdot (\mu / \gamma_{b1} \cdot \sin \theta - \cos \theta) + H_{uk} / \gamma_{b2}}{\sin \theta + \mu / \gamma_{b1} \cdot \cos \theta} \geq S \quad \text{式(3)}$$

γ_{b1} は、既設躯体のせん断キー（凹）の施工によるばらつきに対する部材係数、 γ_{b2} は、PCa受皿の製品精度に対する部材係数で、それらの管理の程度により1.1～1.3とする。

5. 最後に

村良第二高架橋では、現在実験で確認された接合構造で施工中である。今後、本実験により得られて結果が同様な課題を持つ橋梁に役立てば幸いである。

6. 参考文献

- 1) 長田, 岡戸, 京田, 弓家：第二東名高速道路中ノ合高架橋における断面分割施工への取組について，第16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，2007年10月
- 2) 土木学会：コンクリート標準示方書[2002年制定]構造性能照査編，2002

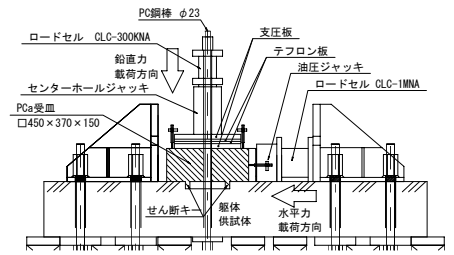


図-5 要素実験装置概略図

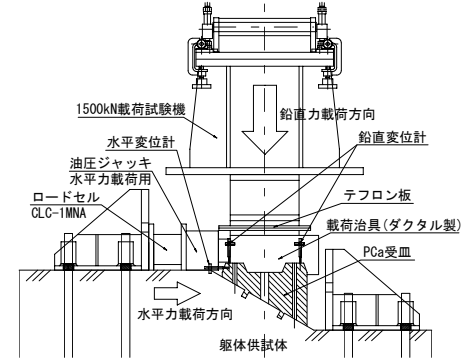


図-6 確認実験装置概略図

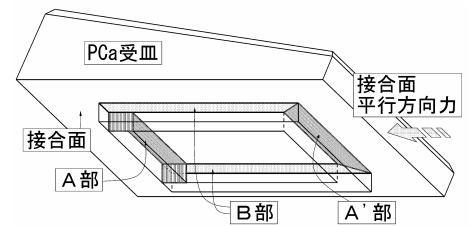


図-7 PCa受皿抵抗面

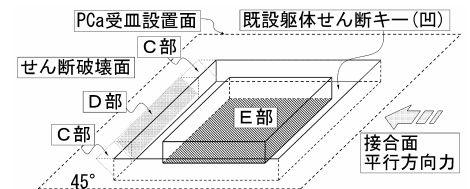


図-8 躯体供試体抵抗面

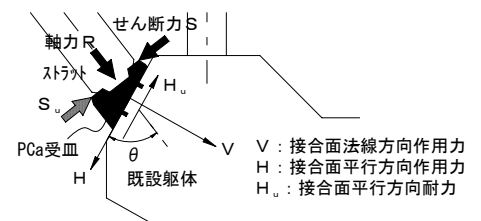


図-9 接合部作用力図