

## 城陽ジャンクション G ランプ橋 鋼・P C 接合部の設計

株式会社 IHI インフラシステム 正会員 ○清岡 直樹  
 株式会社 IHI インフラシステム 三原 邦啓  
 西日本高速道路株式会社 茅原 周平

## 1. はじめに

本橋は、新名神高速道路と京奈和自動車道路とを繋ぐジャンクション橋である。図-1 に橋梁平面図を示す。橋梁形式は 11 径間連続鋼・コンクリート混合桁橋を採用しており、平面曲率が比較的小さく道路交差の少ない P1～GP6 付近を PRC 桁、平面曲率が大きく道路交差の多い GP6～GA1 を鋼桁とすることでコスト縮減を図っている。本項では、本橋で採用した鋼・P C 接合部の設計手法について報告する。

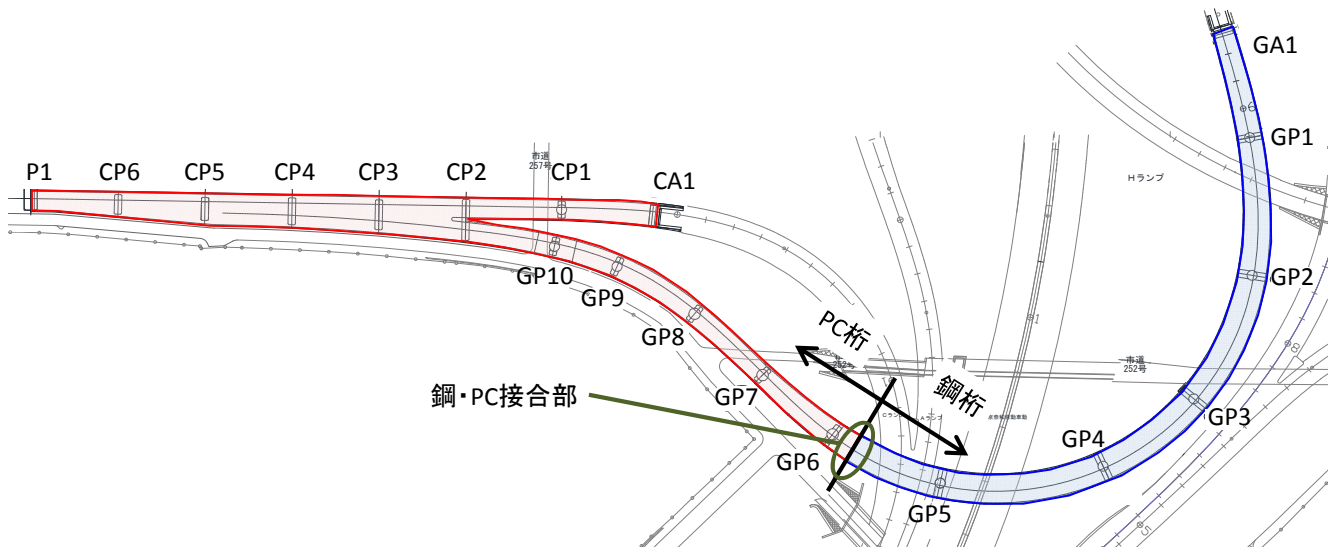


図-1 橋梁平面図

## 2. 接合方式の選定

鋼・P C 混合桁の接合方式は、設計条件や施工条件などによって様々な形式があるが、本橋の接合部は平面曲率が比較的大きい位置に配置されており、ねじりの影響が大きいことなどから、前後面支圧板方式を採用した。前後面支圧板方式は、接合部に配置する鋼殻セルの鋼桁側と P C 桁側の両側に支圧板を設け、鋼殻セル内にコンクリートを充填し、P C ケーブルを後面支圧板に定着して接合する接合方式である。P C 桁側にも支圧板を設けるため、P C 桁のコンクリートと鋼桁が支圧板によって分断されるが、桁のねじりの影響を支圧板に設けるずれ止めと鋼殻セル内のずれ止めに分散できるため、曲線桁に対して有効な接合方式である。また、鋼殻セルが密閉構造となるため、充填コンクリートの施工性にも優れる。

## 3. 接合部の設計方針

接合部には鋼殻セルを配置し鋼桁と P C 桁とを連続化するが、鋼殻セル自体は鋼桁と P C 桁とを連続化するためのデバイスとして位置付け、鋼・P C 桁境界部の前後では鋼桁及び P C 桁がそれぞれ単独で構造を成立させる設計とした (図-2)。

## 4. 接合部の設計

鋼殻セルを構成する鋼板は充填コンクリートを考慮しない鋼殻セルのみで発生断面力に抵抗できる設計とし、P C ケーブルは P C 桁として必要なケーブルを配置することとした。以上の条件で設計した構造に対して、FEM 解析を実施し、以下の内容について確認、検証を行った。

キーワード 複合構造, 混合桁

連絡先 〒590-0977 大阪府堺市堺区大浜西町 3 番地 株式会社 I H I インフラシステム TEL 072-223-2691

## (1) 各部の応力状態

コンクリート充填, PCケーブルの緊張, 鋼・PC桁間の剛性の急変など, 一般的な梁理論による設計では考慮できない状態に対する応力分布や局部的な応力状態について, 接合部付近をモデル化した FEM 解析によって確認した. FEM 解析のモデル概要を図-3 に示す.

## (2) PCケーブル配置の妥当性

鋼殻セルと PC 桁とは支圧板に配置するスタッドジベルによって連続化する. スタッドジベルによる接合面に引張力が作用することは想定していないため, 鋼・PC 境界面には原則として引張力の発生を許さない. 図-3 に示した FEM 解析により境界面の軸方向応力状態を確認し境界面が全圧縮状態となるよう, PC 鋼材の配置検討を行った. 本橋では, 2 主桁の桁間部に引張応力が作用することが分かったため, 追加 PC 鋼材を配置することで, 鋼・PC 境界面の全圧縮状態を実現した (図-4).

## (3) ずれ止めの配置

鋼殻セル内のずれ止め配置について, 鋼殻セル 1 つを取り出してモデル化した部分 FEM 解析により検討した. 図-5 に解析概要を図-6 に概念図を示す. 鋼殻セルとコンクリートを結合したモデルと結合しないモデルで鋼殻に発生する応力を比較することで, ずれ止めが負担する力の割合を検証し, 各セルに必要なずれ止めの本数を決定した.

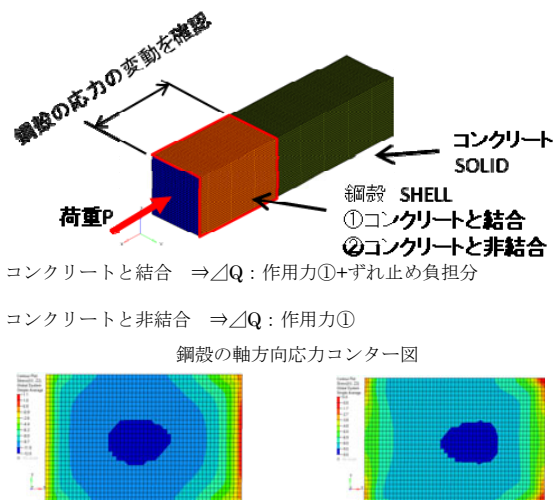


図-5 部分 FEM 解析概要

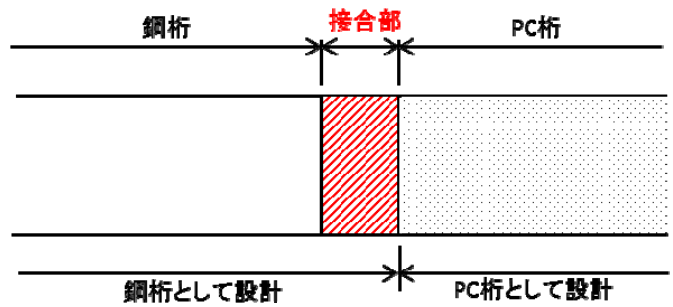


図-2 接合部の設計方針

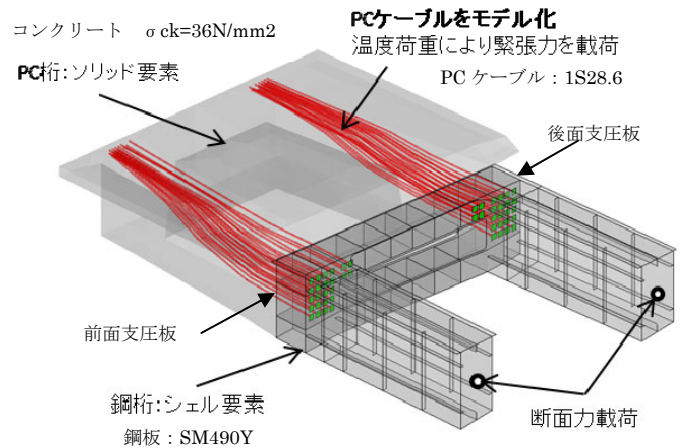


図-3 接合部付近の FEM 解析モデル

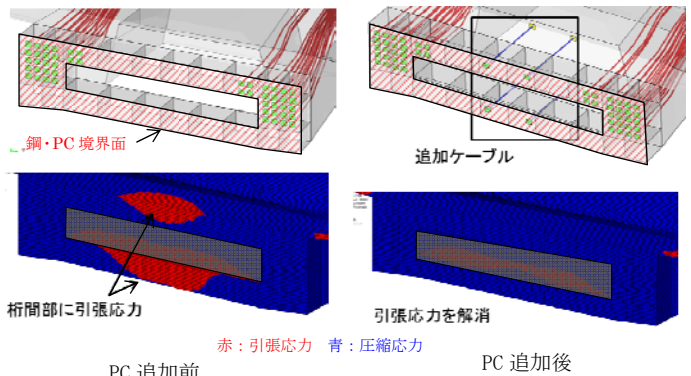


図-4 鋼・PC境界面の軸方向応力

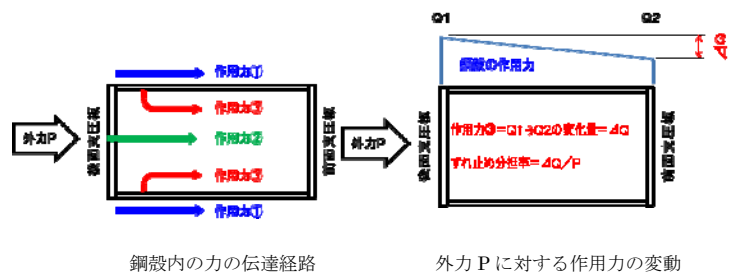


図-6 部分 FEM 解析概念図

## 5. おわりに

鋼・PC 混合桁橋において, 接合部は異種材料の構造体を連結する重要な部位であるが, 接合部全体として画一的な設計手法が確立されていない. 本工事での設計手法や FEM による確認項目が今後の複合構造検討の一助になれば幸いである