メナーゼヒンジを有するPCプレテンション方式13径間連結T桁橋の連結部構造

西日本高速道路（株）関西支社　建設事業部　構造技術課　　正会員　○野田　翼
川田建設（株）・（株）安部日鋼工業・（株）富士ピーエスＪＶ　　正会員　　三田　健大
川田建設（株）・（株）安部日鋼工業・（株）富士ピーエスＪＶ　　正会員　　大久保　孝

１．はじめに

本橋は，新名神高速道路　京田辺高架橋（全長1590.1m）の内，P22-P35径間に架設されるPCプレテンション方式13径間連結T桁橋（橋長 296.5m）である．一般的に，連結桁の中間支点部は近接2点支承構造となることが多いが，本橋の架橋位置の地盤種別はⅡ種地盤で，基礎の構造形式が杭基礎であることから，メナーゼヒンジを用いた多点固定構造を可能とした．

本稿では，メナーゼヒンジによる多点固定多径間連結構造となるプレテンション桁の詳細設計について概要を述べるとともに，本橋で採用した連結部構造の特徴について報告する．

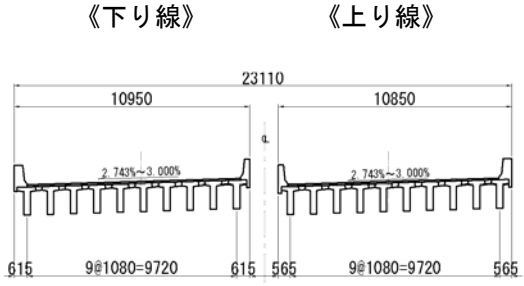

図-1　断面図

２．橋梁概要

本橋の断面図を**図-1**に，一般図を**図-2**に示す．支承条件は，端部径間となるP22，P23，P34，P35橋脚位置が可動支承で他の橋脚はメナーゼヒンジによる固定支承である．メナーゼヒンジによる固定支承の採用は，メナーゼヒンジ鉄筋が水平方向の固定装置を兼ねるため，耐震性向上に加えて支承構造の簡素化によるコスト縮減にも有効である．

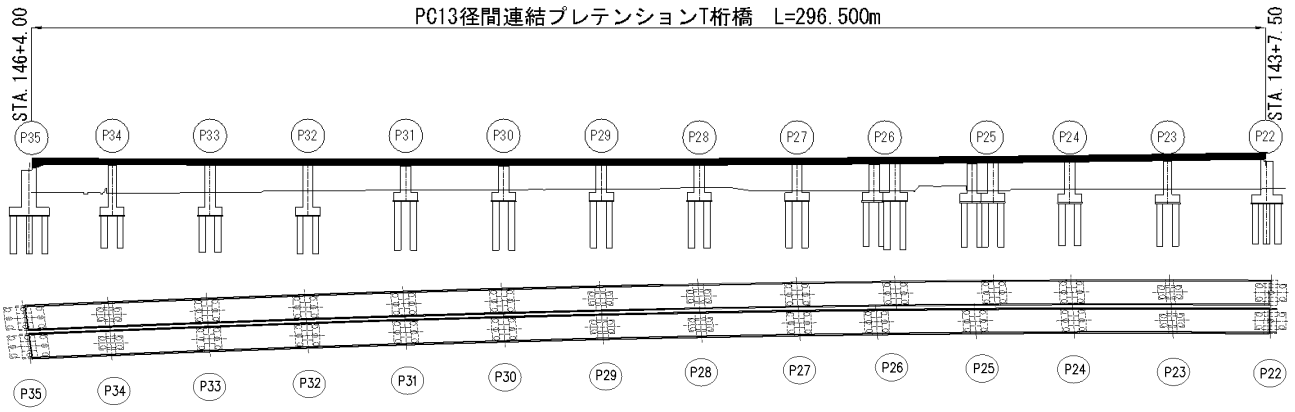

図-2　一般図

３．設計概要

設計断面力の算出は，主桁連結前は単純桁，連結後は鉛直バネを有する弾性支持された連続格子桁モデルにて解析している．また本橋は，多点固定の多径間連結構造であるため，クリープ・乾燥収縮および温度変化などを拘束することにより生じる不静定力として大きな軸力が発生する．これらの影響を考慮するため，下部工剛性および基礎バネを考慮する合成バネを用いた骨組み解析を行った．さらに，主桁コンクリートの試験練り時に圧縮強度試験（JIS A 1108 準拠）および静弾性係数試験（JIS A 1149 準拠）を行い，圧縮強度と静弾性係数の発現特性を計測するとともに，主桁製作工場の実機練りコンクリートを用いて圧縮クリープ試験（JIS A 1157 準拠）および乾燥収縮試験（JIS A 1129 附属書A 準拠）を行い，実コンクリートのクリープ係数および乾燥収縮度を計測した．詳細設計では，これらの計測から得られた材料特性を反映させた解析により，不静定

キーワード　メナーゼヒンジ，多点固定，プレテンション桁，連結部，NAPP工法，PRC構造
連絡先　　〒567-0871　大阪府茨木市岩倉町1-13　西日本高速道路（株）関西支社　ＴＥＬ06-6344-9603

力を適切に考慮した応力照査を実施し安全性の確認を行った．図-3 に設計概要図を示す．

4．連結部構造の設計と鋼材配置

中間支点部の主桁の連結部（図-4）は，主桁を横桁と確実に結合し，安全性および耐久性が確保できる構造としなければならない．本橋の連結部は，近接 2 点支承部にメナーゼヒンジ筋を用いた多点固定構造となっているため，連結部に生じる不静定断面力が非常に大きな影響を与える．一般的には，プレキャスト桁架設方式の連結部は，RC 連結構造とする場合が多いが，先に述べた理由から RC 連結構造としての成立性が検討課題となった．詳細設計においては，連結部の設計方針を図-5 に示すフローに基づき検討を行い，本橋の連結部は，連結横桁内に橋軸方向へプレストレスを導入する PRC 構造とする方針とした．PRC 構造としての制御方法は，死荷重＋温度時で方法 B，設計荷重時および設計荷重＋温度時で方法 A とした．

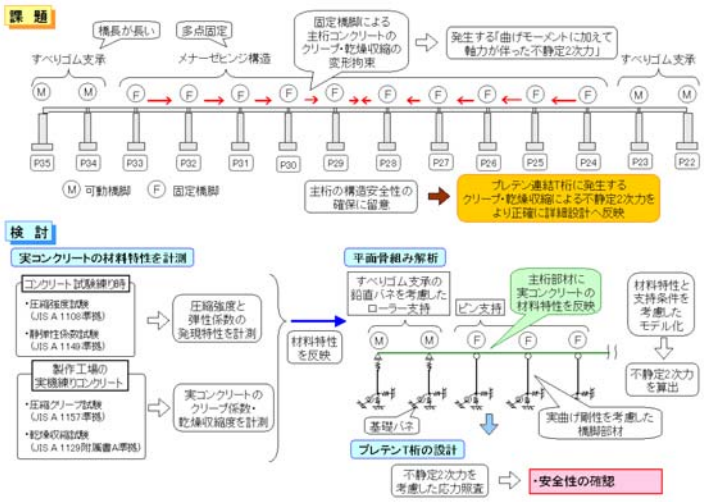

図-3　設計概要図

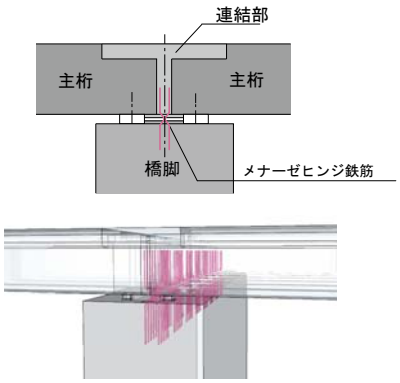

図-4　連結部構造概要

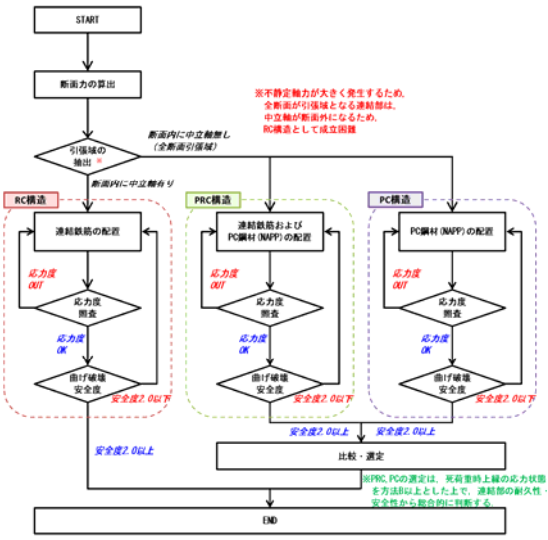

図-5　連結部設計フロー

連結横桁部の橋軸方向プレストレスは，NAPP 工法により導入する．連結横桁の横桁厚は 1720mm であり，一般的な PC 工法では有効伝達長が長くなるため着目断面にプレストレスが十分に伝達しない可能性がある．NAPP 工法ならば，有効伝達長を 8φ 程度に抑えられため，着目断面に確実にプレストレスが伝達する設計とすることができた．

また，連結部は，横桁横締めとして橋軸直角方向にも PC 鋼材を配置するほか，メナーゼヒンジ鉄筋および PRC 構造としての連結部曲げひび割れ鉄筋も配置するため，NAPP 鋼棒の配置はこれらの鋼材との取り合いも踏まえて設定した．図-6 に連結部鋼材配置図を示す．

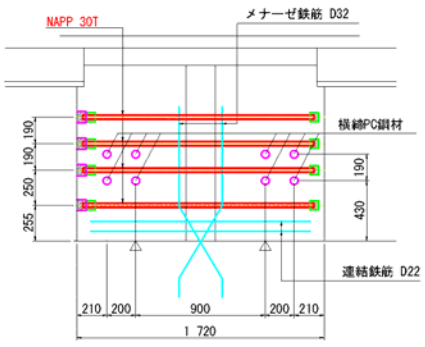

図-6　連結部鋼材配置図

5．おわりに

本橋で採用した PRC 連結構造は，多点固定多径間連結構造の連結部において，安全性および耐久性を確保できる有効な方法であった．多点固定の多径間連結構造は，地盤種別，基礎構造形式，下部工剛性，固定支間長など，構造成立性の上で制約があるが，工場製品のプレテンション桁を活用することで，高品質，高耐久性などの利点を最大限に生かすことができる．本報告が類似構造の参考となれば幸いである．

参考文献

1） NAPP 工法技術研究会：NAPP 工法設計・施工マニュアル　平成 26 年 7 月