

PC7 径間連続桁橋（2主版桁＋箱桁）の設計・施工

— 東海環状自動車道 上保第四高架橋 —



佐藤純也

東京土木支店 土木工事部
(名古屋支店駐在)

能島英明

東京土木支店 土木工事部
(名古屋支店駐在)

満田恭輝

大阪支店 土木工事部

若松剛臣

東京土木支店 土木技術部
(名古屋支店駐在)

概要

東海環状自動車道は名古屋都心部から約 30～40km の距離に位置し、東海 3 県（愛知県・岐阜県・三重県）の豊田、岐阜、大垣、四日市などの各都市を環状に連結する高規格幹線道路である。この道路が開通すれば、伊勢湾岸道を含めた環状道路が形成され、この地域の利便性向上につながると考えられる。上保高架橋は、この東海環状自動車道のうち、岐阜県本巣市にあり、糸貫 IC（仮称）～岐阜 IC（仮称）間に位置する橋梁である。

本橋は外回りの PC8 径間連続 2 主版桁橋と内回りの PC7 径間連続橋（2 主版桁＋箱桁）が並列した橋梁である。施工環境としては、交差道路 3 本が桁下を通過し、施工ヤードも狭小な条件であった。

施工順序としては、工程短縮の目的から、橋梁中央部へ向かって両端部より、1 径間ずつ並行して施工を進めていく計画とした。具体的には、外回りを先行して両端部から施工し、外回りの中央閉合前には内回りを両端部から施工し始めていく順序での施工とした。なお、架設方法はすべて固定式支保工架設とした。

本稿では、上保高架橋（PC 上部工）工事のうち、場所打ち部である上保第四高架橋において、設計および施工で取り組んだ内容を報告する。設計面では、外ケーブル定着位置を定着専用横桁から中間支点横桁へ変更したことによる負曲げモーメントへの対策について、施工面では、狭小な施工ヤードでの施工や 3D プリンターを用いた定着切り欠き型枠の採用による現場作業省力化への工夫について報告する。

設計面・施工面における工夫

1. 中間支点上の負曲げモーメントへの対策

本橋内回りの箱桁部は、発注時においては外ケーブルを定着するための定着専用横桁を設けていた。これを、詳細設計時においては、構造形状の簡素化と上部工の軽量化を目的に、省略する方針とした。これにより、外ケーブルはすべて支点横桁へ定着することになるが、外ケーブルの定着を定着専用横桁から中間支点横桁へ移動した場合、中間支点上の負曲げモーメントに対応しきれないという問題が生じた。これは、中間支点横桁部での定着位置の取り合いから外ケーブル配置高さを下げる必要があることと、定着部からプレストレス力が全断面に有効に作用するまでの影響が大きくなることに起因するものであった。そこで、この中間支点上の負曲げモーメントに抵抗できる本数の内ケーブル（プレグラウトケーブル）を中間支点上縁に配置した。具体的には、片側を施工目地部のウェブ小口に定着、中間支点上縁を通して配置し、もう一方は中間支上部を跨いだ後に、できるだけ死荷重を増やさないようにするため、ウェブに定着突起を設けて定着した（図-1）。

2. 狭小な施工ヤードでの施工方法

内回り一部の施工区間の施工において、交差道路を全期間中通行止めすることができず、また、施工ヤードが狭小であったため、第七施工区間の南側にクレーンや資機材を置くためのスペース確保が困難であった。そこで、施工途中である外回りの橋面上に 13t ラフタークレーンを設置し、施工ヤードとして橋面上を使用することで施工した（図-2）。なお、クレーンを設置するタイミングは、外回り施工途中であったため、その荷重による影響が施工途中および構造系完成時に問題がないことを計算により確認した。

3. 3D プリンターを用いた定着型枠の採用

本橋では、現場作業の省力化を目的に、2 主版桁橋の主ケーブル定着切り欠き型枠の製作に、3D プリンターを併用した。具体的な使用箇所は、2 主版桁橋のうち、2 方向に角度を有する切り欠き部に限定し、その部分の型枠の製作に 3D プリンターを使用した。これにより、現場における型枠製作の省力化が実現できた。ただし、現場の省力化は実現できたものの、費用対効果は十分とは言えず、今後の普及によるコストダウンが期待される（写真-1、写真-2）。

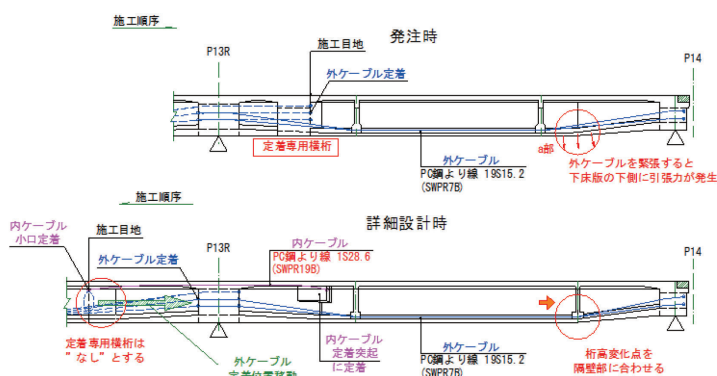


図-1 発注時と詳細設計時の側面図比較

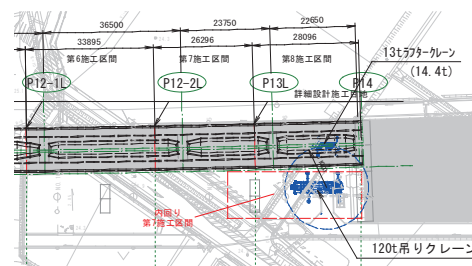


図-2 施工ヤード状況

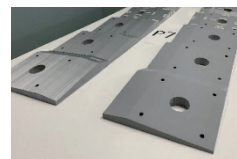


写真-1 製作型枠

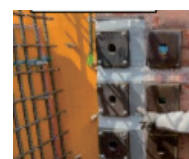


写真-2 型枠設置状況

Key Words : 中間支点上の負曲げ対策, 狭小ヤード施工, 3D プリンター