

(52) 外ケーブルを用いた既設PC単純桁の連続化工事報告(沢良宜高架橋主桁連結工事)

日本道路公団 吹田管理事務所 印南 亮一
 オリエンタル建設(株)大阪支店 正会員 齊藤 秀夫
 オリエンタル建設(株)大阪支店 ○片田 聡

1. はじめに

沢良宜高架橋は、日本道路公団近畿自動車道に建設されたプレテンション単純PC桁橋であり吹田I.C.に近接した関西都市圏でも最も交通量の多い路線に位置する。万国博覧会(EXPO'70)の主要アクセス道路として、昭和40年代に建設され供用開始後25年以上経過している橋梁である。

近年の車両交通量の飛躍的な増加、重交通及び橋梁の老朽化などの要因による、ジョイント部の損傷が著しく、発生する交通騒音、走行性改善などの対策等維持管理面での対応に苦慮している。

日本道路公団大阪管理局管内では、従来より橋梁の騒音振動等の環境の改善、走行性改善を目的に既設橋梁のノージョイント化工事を行ってきたが、規制緩和処置に伴う車両の大型化(B活荷重)対応の一つとして、平成6年度より定着体にコンクリートブロックを用いた連続外ケーブル方式による、既設PC桁の連続化工事を試験的に行ってきた。本文は、既設PC主桁連結化工事として大規模に行われた、沢良宜高架橋主桁連結工事について工事報告を行うものである。

本橋の施工位置を図-1に、完成を写真-1に示す。

2. 工事概要

工事名 : 近畿自動車道 沢良宜高架橋主桁連結工事
 路線名 : 高速自動車道 近畿自動車道 天理吹田線
 工事箇所 : 自) 大阪府茨木市岩倉町 (KP 1.400)
 : 至) 大阪府摂津市学園町 (KP 4.500)
 構造形式 : プレテンション方式単純T桁橋 (119 径間)
 3径間連結 7橋 (延長 L1= 410.5m)
 4径間連結 22橋 (延長 L2=1,721.0m)
 5径間連結 2橋 (延長 L3= 187.0m)
 合計 31橋 (総延長 L =2,318.5m)

有効幅員 : 8.400 m ~ 9.750 m

橋面積 : 21,132 m²

主桁本数 : 1,134 本

外ケーブル : SEEE F70T, SET S75T, SET S50T

定着体 : プレキャストコンクリート 240 箇所

: 場所打コンクリート 352 箇所

横締鋼材 : 普通PC鋼棒(φ32) 中空PC鋼棒(40T)

コンクリート : 高強度高流動膨張コンクリート(σ_{ck}=50N/mm²)

遊間部充填材 : 高流動超速硬コンクリート(σ_{ck}=40N/mm²)

連結部補強材 : 普通PC鋼棒(φ23)

支承交換 : 2,362 基

伸縮装置 : 改良工 1,101 m² 取替工 159 m

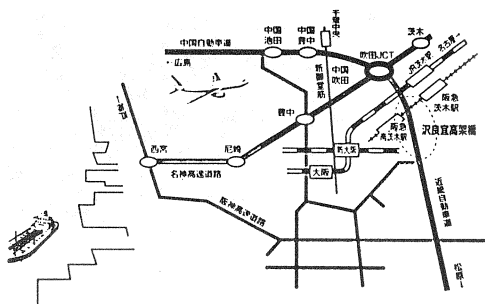


図-1 施工位置図

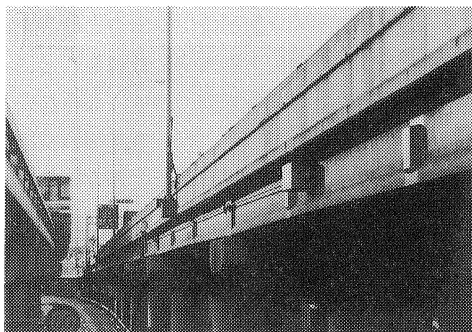


写真-1 完成(補強後)

3. 施工概要

施工順序を図-1に示す。以下に各主要工種の概要について報告する。

3.1 足場工

施工に際しては既設上部工桁下面に全面吊足場を設置したが、施工箇所は府道中央環状線が併設し、法人駐車場放置自転車置き場等の高架下占用物件が存在した。足場の設置・撤去に際しては、施工時間の調整、夜間交通規制及び占用物件の仮移設を行い、施工を行った。足場組立解体作業については、デッキ式高所作業車を使用して作業の安全性・落下物防止等に配慮した。

(写真-2) (写真-3) 参照

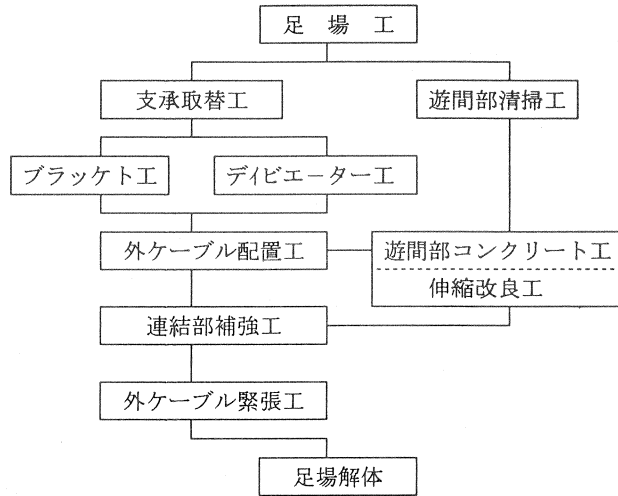


図-2 施工順序

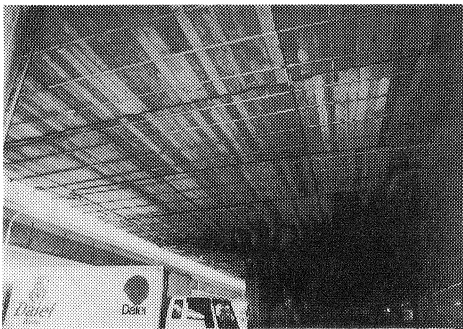


写真-2 占用物件上吊足場

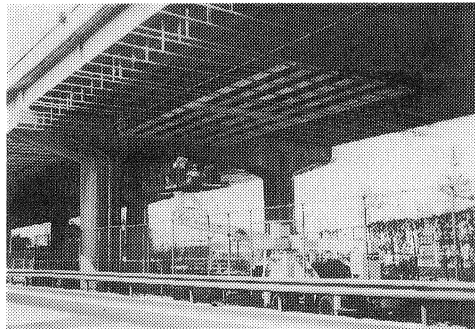


写真-3 足場組立作業

3.2 支承取替工

構造形式を連続化することにより、既設ゴム沓では主桁連結後の反力、温度変化による移動量に対応できないために、単純桁状態の時にゴム沓の取替を行った。

橋脚上の隣接径間両方を同時に取替ることにより、伸縮継手部の段差が通行車両の妨げにならないように本線供用時に施工を行った。ゴム沓前面の交換スペースを確保するため、作業は奇数桁と偶数桁の2回に分割して、既設沓撤去・新設沓挿入を繰り返した。

P C桁ジャッキアップは、主桁下フランジにU型のブラケットを取付けて、電動式の油圧ジャッキを用いて各桁一斉に作動させた。ジャッキアップ量は新設ゴム沓の挿入が可能な20mmとした。(写真-4)

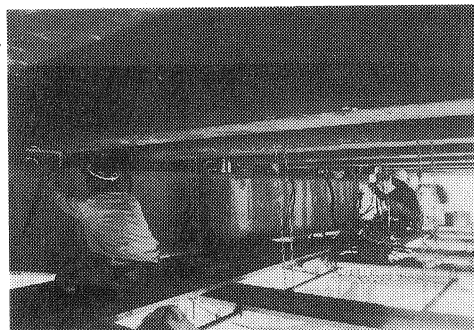


写真-4 ゴム沓取替作業

3. 3 遊間部清掃工

主桁連結化のために単純桁間の遊間部にはコンクリート等を充填しプレストレスを導入するが、前作業に既設桁施工時の埋設型枠（発泡スチロール）の除去を行う必要がある。従来の施工方法としては本線規制を行って、橋面上より掻き出す工法が一般的だった。従来の工法は、夜間交通規制時の作業及び路面復旧を伴い施工工程に対する制約が大きく、施工規模の増大とともに夜間規制回数の増加を伴う結果となる。

本工事においては、遊間部発泡スチロールの除去に高圧洗浄機（ジェットクリーナー）による高圧水を使用し、桁下足場上遊間側面からの作業を可能とした。このことにより、供用中の夜間交通規制を行う事なく、遊間清掃作業を実施することが出来た。（写真-5）高圧洗浄機を使用することにより、発泡スチロールの他、ドロなどの不純物の除去及び打継部の清掃も同時に行うことができ、コンクリートの充填性、付着性能の確保にも寄与したと思われる。

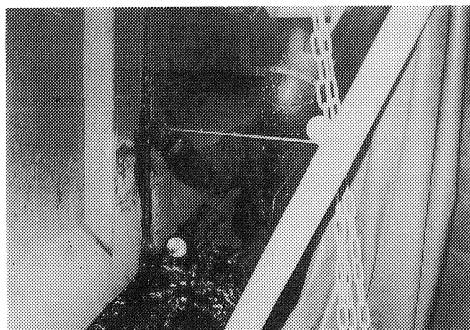


写真-5 遊間部清掃作業

3. 4 ブラケット工

外ケーブルによるプレストレスを既設桁に伝達する役割をはたすものが、主桁側面に配置されたコンクリートブロックによる定着体である。今回の施工においては、足場上での工程短縮、桁下面の占用を最小限にするために、通常のPC鋼棒を横締材としたプレキャスト製ブラケットと、中空鋼棒を使用する事により足場上での緊張・グラウト作業を省略したプレテンション方式場所打ブラケットの2種類の定着体を使用した。定着体の取付に際しては、既設桁にコアボーリングによる削孔を行うが、主桁内にはPC鋼材が配置されており削孔箇所の鋼材をX線撮影により把握することでPC鋼材の切断を防いだ。従来より、コンクリートブロックのブラケットを主桁と一体化するには、PC鋼棒を用いたプレテンション方式で行うのが一般的であるが、鋼材長が1m程度ときわめて短いため、緊張時の鋼材伸びが小さく定着時ロスの影響が大きくなり、緊張管理が困難となる。本工事においては、通常の伸び及び緊張力による緊張管理に加えて、定期的に歪みゲージにより緊張時及び定着後の緊張力、伸び、歪みを測定し比較することで、より確実な緊張管理を実施した。（写真-6）

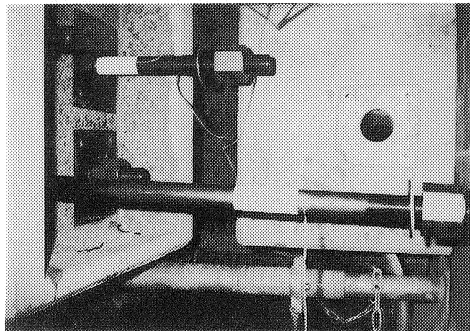


写真-6 PC鋼棒緊張管理

本工事の中空PC鋼棒を用いた場所打ブラケットの特色は、高性能AE減水材を使用した高流動コンクリートの採用により、狭い桁間でのコンクリートの充填性の確保及び緊張、グラウト作業等の足場上での煩雑な作業の省略により工程の短縮を可能にした。又、プレテンション方式のため定着時ロスがなく、緊張時にロードセルや高感度歪み計を使用して、精度の高い緊張管理を可能としたことである。（写真-7）

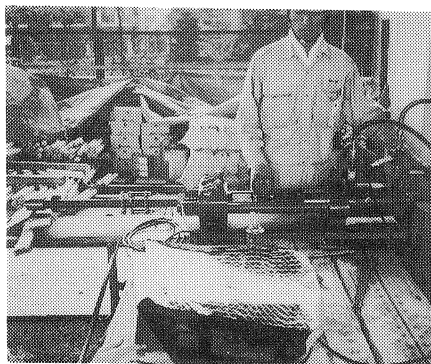


写真-7 中空鋼棒緊張

3. 5 外ケーブル補強

定着体ブラケット施工完了後、中間支点部に偏向装置用鋼管を取付けて外ケーブルの挿入作業を行った。各横桁偏向装置位置において、外ケーブル防錆被膜の損傷がないように緩衝材で防護し、ターンテーブルおよびケーブル引込用ウインチを用いて挿入作業を行った。その後、MCナイロン・スライドプレート等偏向装置の取付を行った後に本線を夜間1車線交通規制して、既設伸縮装置の撤去・改良及び遊間部コンクリートの打設を行った。遊間部充填に使用するコンクリートは、高い充填性と速硬性が要求されるため、最大骨材寸法10mmの高流動化超速硬コンクリートとし、重量計量式ミキサー車を用いて橋面上から打設した。

連結部補強PC鋼棒及び外ケーブルにより主桁の連結化を行うが、補強PC鋼棒もブラケット部横筋PC鋼棒と同様の管理方法にて緊張作業を行った。

外ケーブルの偏向具には、緊張力の鉛直分力を支持可能で摩擦係数を低減した材料であるMCナイロンを使用することにより、端部緊張力及びPC鋼材の伸びによる管理を行ったところ、設計値とほぼ一致した。緊張順序は、構造物に偏ったの応力が発生しないよう、幅員中央位置の主桁外ケーブルより開始し、順次外側の外ケーブルへと緊張ジャッキを移動させて作業を行った。又、定着体付近の主桁ウェブに面外力が作用しないよう、ジャッキを2セット使用して主桁両サイドに配置したケーブルを同時緊張した。(写真-8)

今回使用した外ケーブルは定着方式がネジ式となっており、防錆キャップを取付けてグリースを充填することにより、定着部の防錆を行う方法が一般的であるが、多量の注入作業を伴うことと温度変化による液化などが生じる。本工事では、石油パイプラインなどの防錆に使用されているグリーステープを定着部に巻付ける方法により防錆処理を行って、作業性及び防錆の確実性を高めるよう試みた。(写真-9)

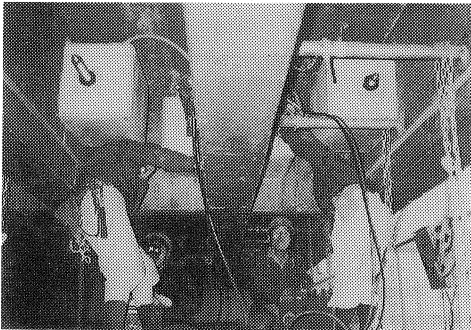


写真-8 緊張作業

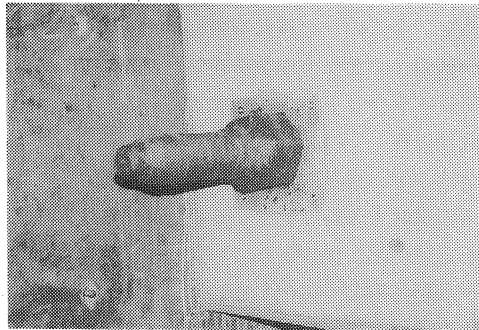


写真-9 防錆処理

4. おわりに

外ケーブルを用いて既設PC単純桁の構造系を変えることにより、環境改善、走行性、耐震性の向上及び主桁の耐荷力向上を期待する主桁連結工法は、今後、特に都市部での採用ケースが増加すると思われるが、計画的に広報、協議、調整を行って計画を進める必要がある。又、施工に対しても状況に応じた工法、材料、施工機械を選定する事が重要であり、現場での作業環境の改善、省力化を目指していくことが望まれる。

5. 参考文献

- 1) (財) 高速道路技術センター：桁連結工法の手引き(案)、1996年3月、既設橋の構造および環境改善に関する検討会 第3回検討会資料
- 2) 永井、山口、北川、中井：曾根高架橋ほか2橋橋梁補強工事、プレストレストコンクリート Vol. 37, NO. 6, Nov. 1995