

鋼製ラーメン高架橋の横取り架設に伴う柱接合の精度向上

西日本旅客鉄道(株) 正会員 ○王 萍
西日本旅客鉄道(株) 正会員 中本 陽介

1. はじめに

新幹線新大阪駅27番線増設工事は、東海道新幹線新大阪駅26番線の北側に27番線を新設すると同時に駅西側に位置する引上線を2線から4線に増設するものであり、JR東海が事業主体である。一方、当該工事において在来線(東海道線、梅田貨物線、北方貨物線)と交差する部分は、安全・安定輸送確保の観点から当社が受託施工することになった。

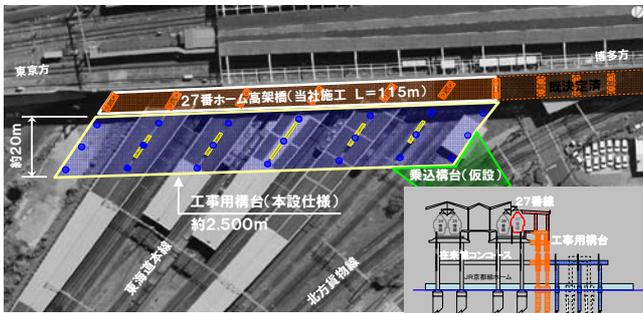


図-1 東海道線交差部施工概要図

このうち東海道線交差部工区(図-1)は、当社受託工区中最も長い工期を要する箇所であり、開業予定時期に合わせるため大幅な工期短縮策を検討する必要がある。そのため、鋼製ラーメン構造である27番ホーム高架橋架設にあたり、当初構台上で鉄骨地組み後クレーンによる分割架設を計画していたものを最下層(コンコース階以下)をクレーン架設しその上層2層については工事用構台上で地組み後軌条設備により横取り一括架設に変更した。本稿では、横取り架設実施にあたっての課題と対応策、そして最後にその効果を述べる(図-2)。

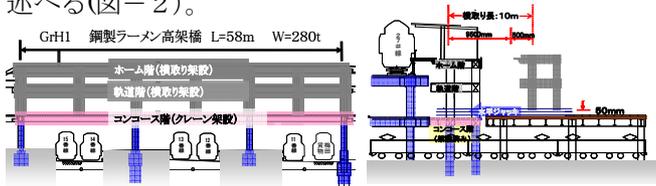


図-2 GrH1 鋼製ラーメン高架橋施工概要図

2. 横取り架設の施工概要

横取り架設の対象は鋼製ラーメン高架橋3層構造の上

2層部分であり、在来線上空での横取り施工となるため、線路閉鎖・き電停止間合い2時間20分の中での施工となる。横取り後に、計14本の柱をコンコース階柱との固定を行い、安定な状態で初列車を迎える必要がある。

上記施工条件のもと、工事用構台上から延長10mの横取り架設を実施した。

3. 横取り架設の課題と解決

課題① 横取り設備の配置

横取り対象となる上層ラーメンは、総重量280tであり、ジャッキ1基での横取りは不可能であった。そこで横取り装置を工事用構台の大梁ライン(C1~C4)に並行に配置し、4基のジャッキで横取りを行うこととしたが、当該軌条ライン(=構台大梁ライン)が横取り桁ラインに対し、約60度の斜角を有していることもあり、各ジャッキの動作速度の管理は行うものの、微細な相対差による構造物への歪みの発生が懸念された。

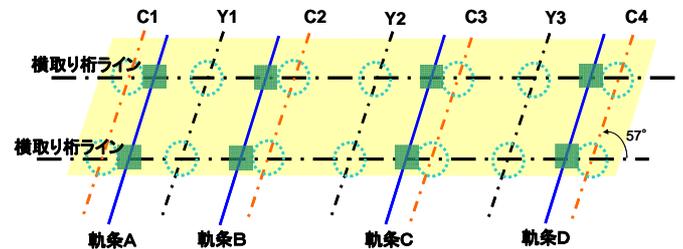


図-3 軌条設備の配置(柱ラインと平行)

対策：摩擦係数の小さいテフロン板の上に、鉛直ジャッキを搭載した構造の送り台を、仮受点であるサンドルの間に先行設置した。これにより、通常の鉛直ジャッキのみで受ける場合、仮受けした時に起こり得る桁の転倒リスクを回避できる仕組みとした(図-4)。



図-4 送り台の先行設置

図-5 長孔エレクション

キーワード 新大阪27番線増設、ラーメン高架橋、横取り架設、工期短縮、柱の接合精度

連絡先 西日本旅客鉄道株式会社 大阪工事事務所 大阪工事所 TEL06-6304-1016

課題② 本溶接までの固定方法

横取り当夜、想定以上のズレが発生した場合、固定が不可能になることが想定される。

対策：間合い内で固定が確実にできるように、対策として長孔エレクトション(図-5)を用いた仮添接の方法を採用することとした。これにより、縦方向の誤差を吸収し、さらにフィラーPLにより回転方向の誤差も吸収することができ、横取り後の確実な固定が可能となった。

課題③ 14本柱接合の精度管理

一体化した構造物を横取りした後、14本の柱を対象に、下部構造物との突合せ溶接部において、応力の伝達を確保するために、「①開先突合せ基準値3mm以下」及び「②柱傾斜基準値6mm以下」(JR東海土木工事標準示方書H19.6.15)を遵守する必要があるため、厳しい精度管理が必要であった(図-6)。そのため、「横取り実施前のズレの抑制」、「横取り後のズレの調整」に対して対策を実施した。

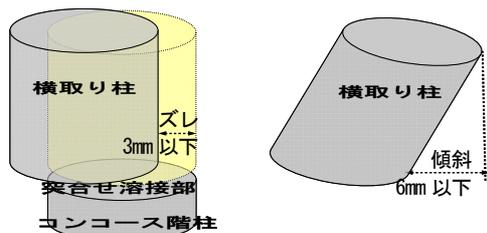


図-6 柱接合部の精度管理基準

1) 横取り実施前のズレの抑制

対策① ズレの吸収箇所の追加設定

横取り完了まで、柱上部にもフリーなジョイントを設けておき、横取り後に発生したズレを柱の上下2箇所分散して吸収することとした。

対策② 地組み時の精度向上

地組段階で、架設済みのコンコース階接合箇所との精度の整合が必要であったことから、鉄骨の製作誤差も含めたズレがすべて基準値3mm以内に収まっていることを、繰り返し測量・調整地組により確認した。

対策③ 温度変化による鋼構造物伸縮確認

温度変化により、架設済みのコンコース階および横取り架設予定の軌道・ホーム階の伸縮具合が異なることがズレ発生の原因になる。そこで、事前に温度変化による伸縮の測定を行い、昼夜間共、両構造物が同じ程度に伸縮している事を確認した。

対策④ 横取り設備の仕様改善

通常の横取り設備では、クランプ式ジャッキを使用し、

レールに反力を持たせる方式とし、1台の横取り設備にジャッキ2台が必要である(図-7)。しかし、ジャッキの台数増に伴い、ズレの発生リスクが大きくなるため、今回の施工では、PC鋼棒で反力を持たせることにより水平ジャッキを通常の2台から、同等推進能力を持つジャッキ1台へ改善し(図-8)、ズレの発生リスクを減少させることとした。



図-7 通常仕様

図-8 今回特別仕様

2) 横取り後のズレの調整

対策 横取り後にズレが発生した場合、修正施工可能時間、本固定までの仮置き安全性を考慮して、予め調整手順を策定し(水平ジャッキ、調整ジャッキによる微調整)、これにより、当日のズレ発生時の効果的な対応を可能とした。

4. 施工結果

施工の結果、最大15mmのズレが発生したが、このズレは鉄骨製作誤差も含めた地組み誤差、横取り架設時の軌条設備の配置方向による変位・ひずみ、水平ジャッキと軌条間の隙間等が考えられた。そこで、調整手順により、水平ジャッキを用いて全体調整を行った。結果、最大ズレを8mmまで縮小でき、その後調整ジャッキを用いて微調整を行い、すべての接合部において、突き合わせ3mm以下、柱傾斜6mm以下の管理基準値を満足した出来形で完成することができた。

5. まとめ

本研究で、柱の接合精度向上において、横取り架設前のズレ発生リスクの抑制対策、横取り架設時に発生したズレの調整対策を整理することにより、管理基準値内で完成することができた。

これにより、当初計画に対して4ヶ月の工期短縮を実現すると同時に線路閉鎖やき電停止の回数を大幅に削減したことで施工安全性についても大幅に向上することができた。今後の同種工事における参考事例となるものと期待する。