

九州新幹線松原線路橋 鋼製門型橋脚の横梁回転施工

九州旅客鉄道株式会社 正会員 加藤 勇気

1. はじめに

九州新幹線松原線路橋は、鹿児島本線久留米・荒木間に位置し、在来線上空を交差して渡る橋長 1,243m の線路橋である(図-1)。下部工は、RC 橋脚 6 基、鋼製門型ラーメン橋脚 16 基からなり、上部工は合成床版連続箱桁の曲線桁ある。この線路橋の架設において、狭隘な作業ヤードで施工可能な方法として、支持架台を用いず横梁の閉合を伴う横梁回転工法を日本初の試みとして実施した。本稿ではその概要について述べる。

2. 門型橋脚架設工法の選定

今回の施工箇所は、鹿児島本線及び久大本線上での作業であり、線路両側に工場や住宅等が近接していることから、以下の条件で施工する必要がある。

- (1) 狭隘な作業ヤードでの施工
- (2) き電停止間合(206 分)での横梁架設

一般的な門型橋脚の架設方法としては、大型クレーンにより横梁を一括架設する方法があるが、施工箇所では大型クレーンの組立解体、進入路の確保が困難(図-2)であり、経済性においても、地盤補強や建物補償等のコストが非常に大きくなると予測された。そこで、全ての門型ラーメン橋脚について、線路方向に構築したベント上で横梁を地組し、片側の脚柱を軸として横梁を回転させる横梁回転工法^(※1)を採用した(図-3)。

3. 横梁回転工法の特徴と回転装置の仕組み

横梁回転工法は、狭い作業ヤードでも施工可能なうえ、回転架設時間(90度旋回)も約30分と短いことが特徴である。また、回転装置は橋脚に集約されており、そのまま他の橋脚に転用可能である。回転装置は、回転中心に配置する球面座内蔵の油圧ジャッキ(ピボット沓ジャッキ)と外周に配置した6台の外周ジャッキにより鉛直荷重を支え、油圧クランプ装置と推進用クレビスジャッキを組み合わせることで回転方向に推進力を与える仕組みである。各ジャッキは、制御システムにより自動で一元的に制御することが可能である。

4. 橋脚の施工管理

この工法で最も重要な点は、固定側隅角部梁と回転させた横梁を問題なく閉合させることである。脚柱位置のずれや固定側隅角部の傾きが大きければ、閉合に支障をきたすばかりでなく、構造上の弱点となる可能性がある。そこで、目標とする閉合隙間は10mm、閉合部の折れによる隙間量(t)を1mm以内とし、次の各項目において管理をおこなった(図-4、図-5)。



図-1 位置図



図-2 現地の状況

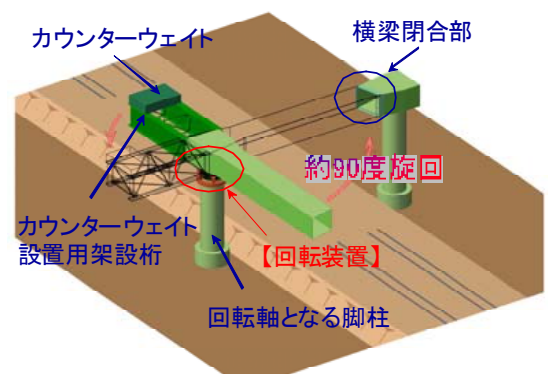


図-3 横梁回転工法

キーワード：営業線近接施工、作業ヤード、鋼製門型ラーメン橋脚、横梁回転工法、施工管理値

連絡先：〒812-8566 福岡市博多区博多駅前 3-25-21 九州旅客鉄道(株) 施設部工事課 TEL:092-474-2452

(1) 相対変位量の管理

脚柱のアンカーフレーム設置時点での許容値を、固定側、回転側それぞれ $\pm 15\text{mm}$ とし、相対変位量(a)が 15mm 以内となるように管理した。また、脚柱、隅角部の据付精度は、固定側、回転側それぞれ $\pm 10\text{mm}$ を許容値とし、相対変位量(a')が 10mm 以内となるようにした。

(2) 隅角部のずれの管理

隅角部のずれ(回転)を表す方向角(θ)が 0.1 度以内とした。

(3) 横梁地組、現場溶接

横梁は地組部材と調整部材の2分割施工とし、地組部材を回転側隅角部に現場溶接した後、現地測量により調整部材の最終的な部材長や添接板ボルト穴位置などを測定し、工場で最終加工の上、現場にて溶接・接合した。

5. 実際の施工における問題点

アンカーフレーム及び隅角部据付の相対変位量については、全ての橋脚で許容値内に収めることができた。しかし、固定側隅角部の方向角(θ)において、P13とP18の2箇所です許容値を超え、終点方に傾きすぎている結果となった(図-6)。そこで、再度現地で測量を行い閉合部の折れによる隙間量を計算すると、許容値の 1mm 以内に収まることがわかったため、そのまま横梁の回転を行った(図-7)。この理由としては、

(1) 最も条件が厳しい場合(横梁

長が最短(16.1m))で許容値を検討したが、許容値を超えた2箇所は横梁長が 21m 強と比較的長かった(図-8)

(2) 固定側隅角部が終点方に傾

いているのに対し、固定側脚柱位置が起点方にずれていた(図-9)

の2点が考えられ、結果的に折れ量が小さくなったと推察される。一方、回転後の閉合隙間等、他の許容値については、全ての橋脚で許容値内に収めることができた。

6. おわりに

作業ヤードの確保、短時間での施工といった多くの課題がある中、今回採用した横梁回転工法は日本で初めての試みということもあり、当初は施工にあたって多くの問題点があったが、事前にその対策を検討・実施した結果、大きな問題も発生せず、無事全16橋脚の回転施工を終了することができた。平成23年春の九州新幹線鹿児島ルート全線開業に向けて、今後も無事故無災害で工事を進めていきたい。

※1 横梁架設用回転装置については特許出願中

(鉄道・運輸機構、(株)横河ブリッジ、オックスジャッキ(株)、横河工事(株)、(株)復建エンジニアリングの共同出願)

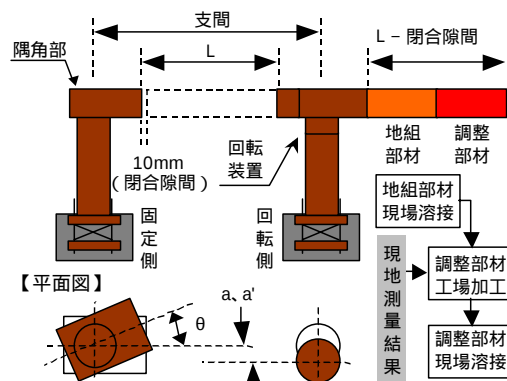


図-4 回転閉合における管理項目

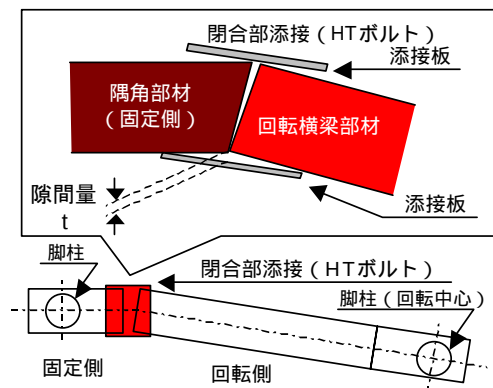


図-5 折れによる隙間量

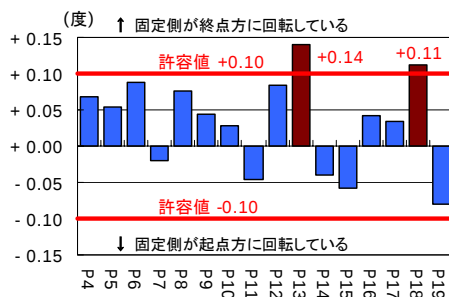


図-6 固定側隅角部据付方向角(θ)

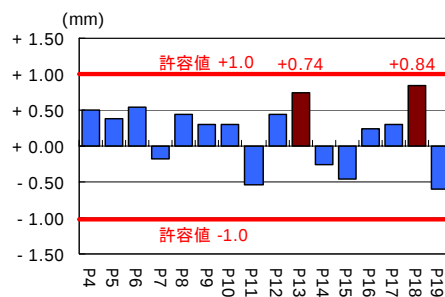


図-7 閉合部の折れによる隙間量(t)

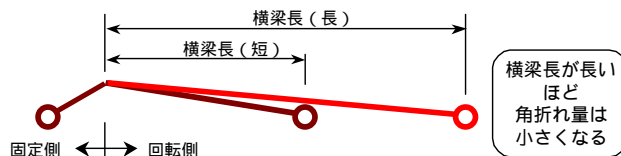


図-8 横梁長と接合部の折れとの関係

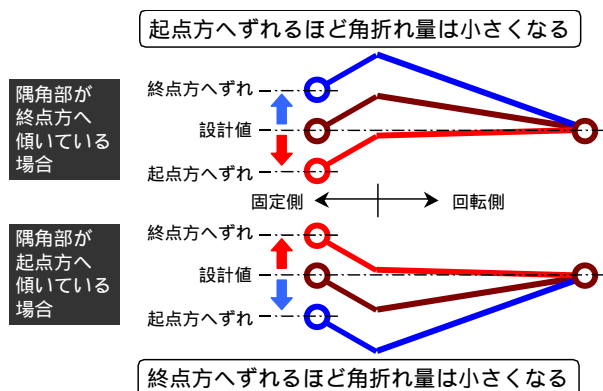


図-9 脚柱のずれと接合部の折れとの関係