

在来線上を跨ぐ松原線路橋の設計・施工

(独) 鉄道建設・運輸施設整備支援機構 鉄道建設本部 九州新幹線建設局 久留米鉄道建設所
正会員 安久 裕介

1. はじめに

九州新幹線、松原線路橋(博多起点 32k309m500～33k552m500)は、新幹線久留米駅を出て、JR 鹿児島本線と久大線の上空を渡る橋長 1243m の線路橋である。(写真-1) 橋りょう形式としては、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、合成床版連続桁の曲線桁で、3 径間連続箱桁橋 4 連、4 径間連続箱桁橋 2 連、単純箱桁橋 1 連からなっている。

架設が在来線上であること、非常に狭隘な箇所であること、また工程は開業が 2 年前倒しとなったことで非常にタイトとなり、各工事の綿密な調整が求められた。

本稿においては、このような課題をクリアするための、松原線路橋の設計・施工について報告する。

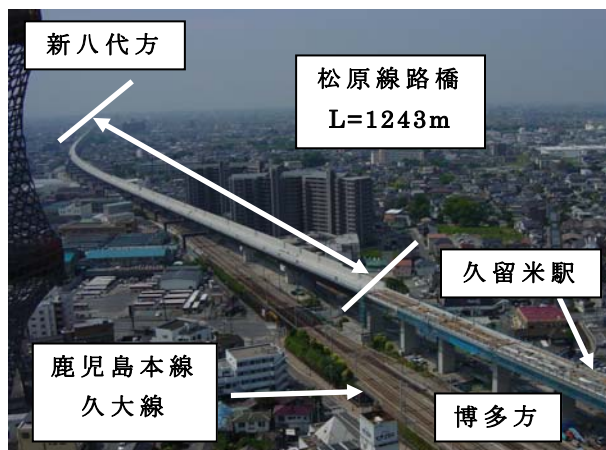


写真-1 位置図

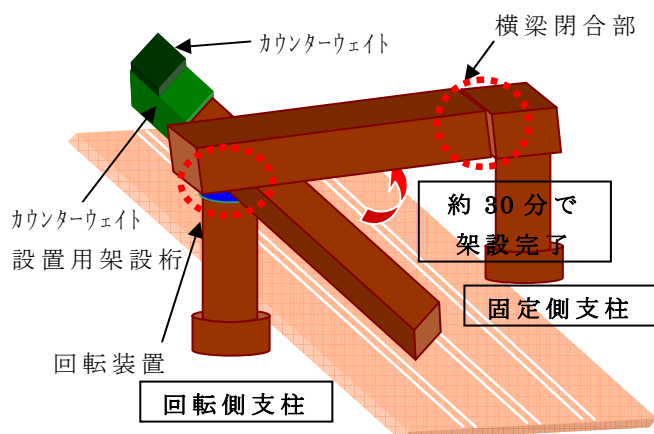


図-1 横梁回転工法

2. 松原橋りょう工事の課題と対策

2-1 施工環境上の課題

工事箇所は、JR 鹿児島本線・久大線上を鋭角に横断する、在来線直上の工事である。周辺は大型集合住宅や工場群が密集し、施工ヤードが確保できず進入路や踏切が狭く、また地盤が軟弱なため、大型重機での施工が難しい状況にあった。

2-2 設計・施工計画による対策

(1) 大口径場所打ち杭 ($\phi = 2.5\text{m}$) の採用

基礎の計画にあたり、スリムケーソンに比べ、在来線防護のための鋼矢板が不要であり、ブローによる周辺環境への影響も無く、工期も約 3 ヶ月の短縮が可能となる、大口径場所打ち杭を採用した。(写真-2) また、フーチングを、梁形式として設計を行った事で、基礎をコンパクトにでき、門型の横梁長を短縮する事ができた。



写真-2 場所打ち杭 ($\phi = 2.5\text{m}$) 施工状況

(2) 鋼製横梁回転工法の採用 (図-1)

横梁の架設方法は、一般的に大型クレーンによる一括架設があるが、狭隘地であること、重機進入路の確保が難しいこと、建物の移設が伴い、コストが大きくなることが予測された。そこで、線路方向に構築したベント上で横梁を地組みし、片側の脚柱に回転装置を設置し、回転軸として横梁を回転させる横梁回転工法(新工法の開発・特許)を採用した。

(3) 合成桁多径間一括送り出し工法の採用

十分な組立・架設ヤードが確保できないため、組立・架設基地を 2 箇所にて、起点側 ($L=595\text{m}$) と終点側 ($L=648\text{m}$) を基点とし、桁間を擬似連結して中央部に向かって送り出し結合した。設計段階で、桁高を 2.8m に統一し、

送り出しの際には、各橋脚に駆動式エンドレス滑り装置を設置し、方向性の確保を図る事とした。

3. リスクマネジメント

本工事は、前工程の遅れが後工程に大きく影響する事、さらには横梁の閉合は最終段階のみでの調整では不可能な事から、工程管理と精度管理にリスクマネジメントを実施した。

3-1 各種工事との調整

開業時期の2年前倒しにより、極端な競合工事が発生した。また在来線上の架設はJR九州の委託工事で、松原橋りょう工事は、基礎工事から橋脚・桁の製作・運搬・架設の全工事が7JVからなる施工であり、さらには全体工程を守るために、前後の工区を含めた総合的な工程調整が必要であった。

3-2 調整会議の実施

各種複合工事の工程調整を行うため、機構主催の定期または不定期に会議を実施した。各JVにおいて工程遅延の懸念が生じた場合、その都度機構が関係JVを招集し問題解決を図り、全JVに変更内容を徹底する事とした。(図-2)

① 問題解決型会議

- ・問題に対する回答を先送りせず、部分最適解ではなく、全体最適解とする事

② 提案型会議

- ・必要に応じ関係者で工程回復を目的に開催

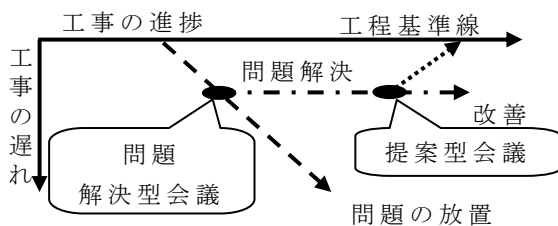


図-2 調整会議

3-3 精度管理

回転工法において、固定側隅角部と回転させた横梁を閉合させることが重要となる。ただし、アンカー据付時や柱建込み時において許容誤差内となっても、閉合時に各施工段階の誤差が加味される事で、閉合不可となる可能性があるため、最初に閉合時の許容誤差を確定し、そこから逆算をして、各施工段階での許容誤差を定める方法を計画した。

3-3-1 許容誤差の確定

梁と添接板との肌すき量 δ を1mm以下とする。要因を分析し、

① 固定側支柱・回転側支柱のずれ量 x

② 固定側支柱の方向角 θ

による δ が0.4mm以下になるずれ量 x と方向角 θ を求めた。(図-3)

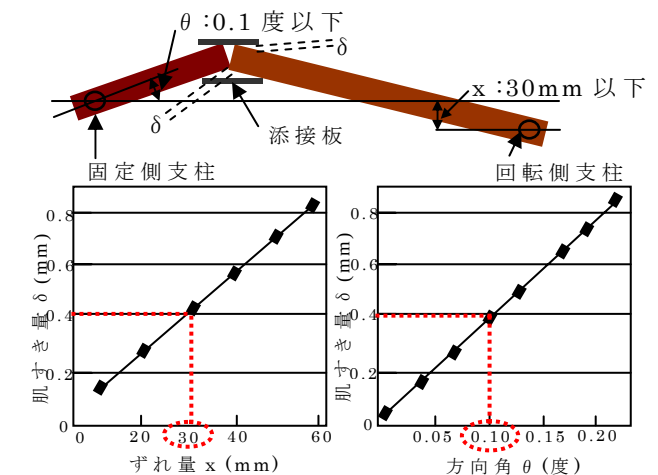


図-3 ずれ量 x と方向角 θ

3-3-2 施工時の修正方法

施工時に許容誤差を超えたときの対応として、3点計画した。(図-4)

- ① 柱建込み時の対策は、ベースプレートの傾き調整とルートギャップのずれ量による調整。
- ② 横梁の一部を調整部材とし、あらかじめ20mm長く製作し、現地実測後調整加工。
- ③ 添接板のボルト穴は実測後に加工。

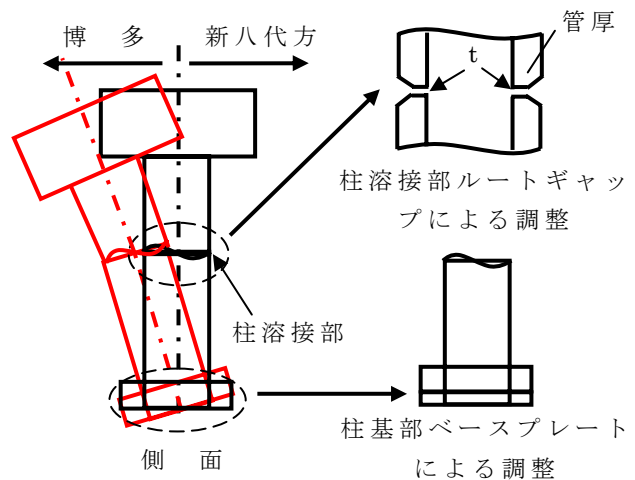


図-4 施工時の修正方法

4. まとめ

松原橋りょう工事は、厳しい施工環境・工程の中、事故無く計画通りに施工が完了した。これは、事前の綿密な計画と検討、競合工事の工程調整、問題の洗い出しと対策を実施した事があげられる。今後の課題は、競合工事では事前の工程調整・施工打合せ、各施工段階での引継ぎの責任の明確化と全体最適工程の優先を、工事契約に反映する仕組みの検討があげられる。