

線路上空におけるポータルラーメン道路橋の架設について

東海旅客鉄道株式会社 正会員 柳田 恭兵

1. はじめに

下平跨線橋は、長野県下伊那郡高森町の町道であり、飯田線下平・山吹間 139km890m 付近で交差する箇所（図-1）に位置している橋長 16.4m の単純桁である。近年、跨線橋の老朽化がみられること、現在の耐震基準を満たしていないことから、当社が高森町より委託を受け架替えることとなった。新設する橋りょうの橋長は 19.5m であり、橋りょう形式は、6 主桁のポータルラーメン形式である。

ポータルラーメン橋は鋼桁を架設後、桁を巻き込むようにコンクリートを打設し、橋台と剛結することでラーメン構造とするものである。本構造は、上部工と下部工を剛結するため、地震時に落橋が起きない構造である。加えて、支承と伸縮装置を省略できるため、定期的な点検や将来の交換などの維持管理費が削減となる。

本稿では、ポータルラーメン橋の桁架設方法および施工期間中の落橋防止対策について報告する。

2. 橋りょう上部工構造及び桁架設方法について

橋りょうの上部工は、現場での地組作業を簡略することが可能なパネルブリッジ工法を選定した。パネルブリッジ工法は、工場で製作した主桁および合成床版を一体化させた 2 主桁毎の主桁パネルからなる 1 ブロックを架設し、その間に中間パネルを落し込む工法である。（図-2）

本現場では、200t オールテレーンクレーンにより、2 主桁毎の 5 分割架設を実施した。（写真-1）線路上空での作業をより安全に施工するため、主桁パネルと中間パネルの締結は、床版パネル上から締結が可能なスタッドボルトを採用した。これにより、主桁パネルと中間パネルの継手作業が床版上からの作業となるため、足場が不要となった。

3. 線路上空でのポータルラーメン橋架設における課題

ポータルラーメン橋は、隅角部をコンクリートで剛結するため、落橋防止の観点から優れた構造であるが、桁を巻き込んで隅角部コンクリートを打設することから、コンクリート硬化までに発生する地震に対し、落橋防止対策が必要となる。（図-3）

本現場においては、桁架設から隅角部コンクリートの鉄筋・型枠組立、コンクリート打設の工程において、コンクリート硬化までの期間として、2.5 ヶ月間を要するため、その期間に地震が発生して、桁が落橋しないよう地震時の水平力に対する桁ズレ防止工の設置方法が課題

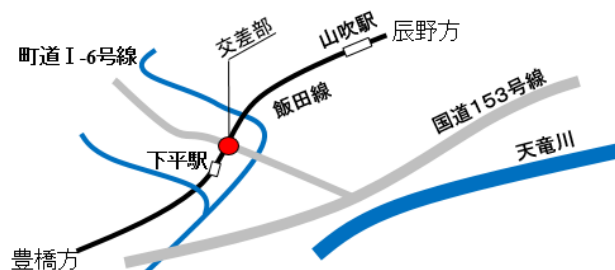


図-1. 位置図

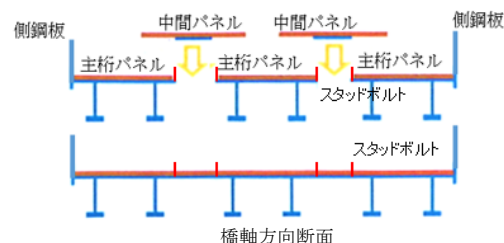


図-2. パネルブリッジ工法



写真-1. 主桁パネル架設状況

- ①青色: 1次躯体コンクリート
- ②黄色: 桁架設工
- ③赤色: 隅角部コンクリート

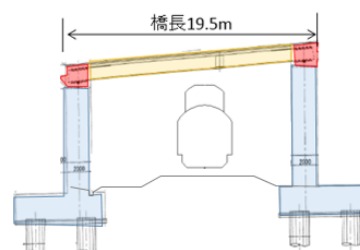


図-3. ポータルラーメン施工ステップ

となった。

4. 桁ズレ防止工の当初計画

当初、主桁の架設完了時における地震時水平力に対し、6主桁に桁ズレ防止工を設置することとし、桁ズレ防止工1箇所当たりの水平耐力を算出し、H形鋼材(H250)を介して桁及び1次躯体コンクリートを固定する構造としていた。

(図-4)しかし、ポータルラーメン橋の隅角部は、配筋が密となるため、桁受架台に加え、桁ズレ防止工を設置することは、隅角部のコンクリート充填を阻害し、隅角部のコンクリートに未充填やジャンカ、クラックを発生させる可能性が高くなることが考えられた。(写真-2、図-5)そこで、コンクリート充填を阻害しない桁ズレ防止工のディテールを再検討することとした。

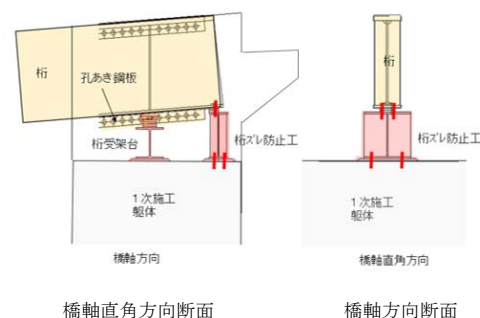


図-4. 桁ズレ防止方法 (当初)



写真-2. 隅角部の配筋状況

5. コンクリート充填を阻害しない桁ズレ防止工の検討

当初計画した桁ズレ防止工に対する課題に対応するため、各桁の両端にラッシングすることによる桁ズレ防止工を検討した。ラッシングの構造は、1次躯体コンクリートの橋台前面にアンカーボルトを配置し、レバーブロック、ワイヤーロープを緊結した。(図-6)

桁との固定治具は、ブルマンを採用し、1次躯体との固定治具は、固定プレートとシャックルを併用した。これにより、従来と同様の桁ズレ防止の機能を確保したうえでコンクリート充填を阻害しない桁ズレ防止工が可能となった。

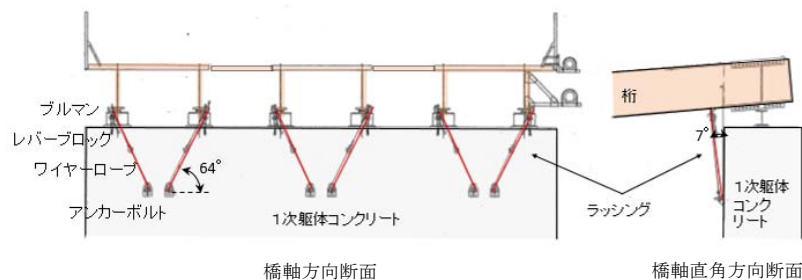


図-6. 桁ズレ防止方法 (変更後)

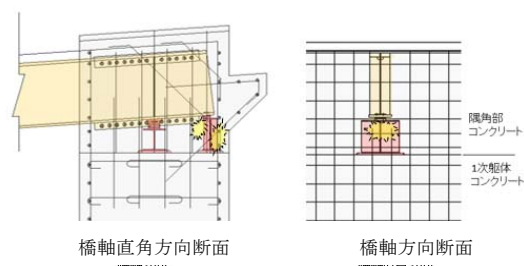


図-5. 隅角部のコンクリート充てん性

6. コンクリート養生における留意点

コンクリート配合は、高森町の示方書に則り 24-8-25Nであった。コンクリート打設日の日平均気温は 16.3°であったため、通常養生期間は、標準養生期間である 5 日以上を必要とするが、隅角部コンクリートの品質確保を目的とし、当現場では養生期間を 10 日間確保した。

7. まとめ

桁架設においては、スタッドボルトの採用により、線路上空の足場を不要とした。桁架設からコンクリート硬化までの 2.5 ヶ月間においては、地震に対する落橋防止を図るとともに、隅角部におけるコンクリート充填を阻害しないラッシングによる桁ズレ防止工を採用した。コンクリートの養生期間は、標準養生期間である 5 日間以上の 10 日間確保した。以上の取り組みにより、隅角部において補修が必要となる 0.2 mm以上のクラックは発生しなかった。本稿が類似橋りょうの施工において一助となり、鉄道の安全向上及び構造物の品質向上に寄与すれば幸いである。(写真-3)



写真-3. 新設した下平跨線橋