

14 施工計画

セッティングビームによる支承部取替

日本橋梁建設土木施工管理技士会

日本車輛製造株式会社

工事管理者

現場責任者

設計担当

亀井 省吾[○]

谷口

眞

荒川 慎平

1. はじめに

東海旅客鉄道（株）では、開業50年を迎えた東海道新幹線の土木構造物の延命化を図るため、平成25年度より土木構造物の大規模改修工事を実施している。鋼構造物における工事内容は、トラス橋、開床式下路プレートガーダー橋の床組接合部対策や、支承部取替補強等があげられる。

支承部取替は、営業列車の徐行を不要とするため、橋脚前面に活荷重に対応できる前面ブラケットを設置し、それを用いて支点替えをした後に、支承部を取り替える工法を基本としている（図-1）。

今回、施工する満水橋梁に関しては、JR東海道線直上の橋梁（鋼製受桁形式）であり、基本施工方法が採用できない課題の多い橋梁の施工となった。

工事概要

- (1) 工事名：静岡地区新富士保線所ほか2保線所管内土木構造物大規模改修その他工事（鋼橋H31）
- (2) 発注者：東海旅客鉄道株式会社
- (3) 工事場所：静岡県掛川市
- (4) 工期：平成30年11月～令和2年3月

2. 現場における問題点

本工事の施工に際して、以下の問題点があった。

2-1 前面ブラケットの適用不可

満水橋梁（図-2）では、在来線直上に設置された橋梁で、鋼製受桁上の支承部を取り替える工事であった。本橋梁桁下面と防音工の間に、前面ブラケットを設置できるスペースがないため、基本工法が採用できなかった。

そこで、仮受方法は基本方法の前面ブラケット方式ではなく、スペースのある主桁上フランジにセッティングビームを設置し、それにより仮受けする工法を検討した。（図-3）セッティングビーム工法の採用にあたり、以下の課題点を検討する

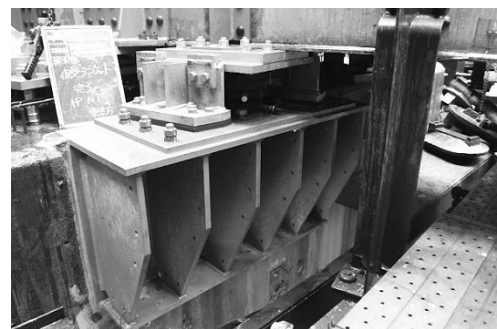


図-1 前面ブラケット工法



図-2 満水橋梁現場状況（さく外）

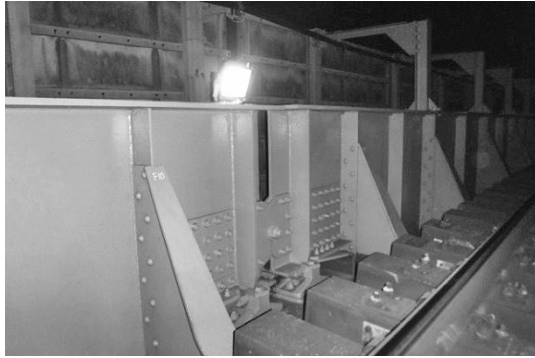


図-3 満水橋梁現場状況（さく内）

必要があった。

2-2 建築限界の確保

新幹線の軌道内は、列車が通る範囲内（建築限界）に物を置いたり、構造物を設置したりすることができない。そのため、セッティングビームは、建築限界に支障しない範囲（図-4の点線枠外）で設置しなければならなかった。現場調査の結果、中央主桁に関しては、セッティングビームが建築限界を支障することが判明した。そのため、中央主桁に関しては、構造を検討する必要が生じた。

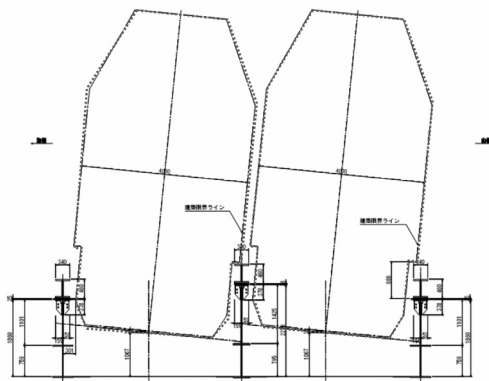


図-4 建築限界

2-3 重量物運搬方法の検討

セッティングビームは1基の重量が約700kgと重量物になるため、搬入方法の検討が必要となった。当該橋梁は、図-2のように在来線直上橋梁のため、大型クレーン車による線路外からの搬入はできなかった。

2-4 夜間施工による施工ステップの細分化

大規模改修の沓取替作業は、基本施工の前面ブ
ラケットの支点替え後は、昼間作業にて作業がで

きる。本橋梁は、活荷重対応の仮受が困難であり、昼間作業で支承部取替作業ができないため、夜間列車間合で作業を行う。

また、毎日、作業完了後すぐに、保守用車・新幹線が通行できるように、施工ステップを日毎に細分化する必要があった。特に新幹線を走行させるために、既設沓は常に機能した状態にしないといけないため、沓の撤去方法に関しては、細心の注意を払う必要があった。

2-5 溶接部の撤去

既設沓を撤去するために、沓及びソールプレートの溶接部を撤去する必要がある。しかし、狭隘な作業環境上、溶接部の切断及び、切断面の確認が困難であった。

3. 工夫・改善点と適用結果

3-1 セッティングビームの仮受適用

主桁上フランジ上にセッティングビームを設置し、仮受する工法とした。軽量化と小型化を図るため、死荷重対応の設計とした。セッティングビーム設置状況は以下の通りである。（図-5）



図-5 セッティングビーム設置完了

セッティングビームに関しては、上フランジ上をスライド移動させることで、東京方、大阪方の桁のどちらでもジャッキアップできるように、両端に油圧ジャッキを受けられる構造とした。

また、セッティングビーム設置検討において、各課題に対する工夫・改善を以下の通り実施した。

3-2 偏心構造

中央主桁のセッティングビームは、標準構造

の場合、上フランジが建築限界を支障するため、セッティングビームの上フランジを偏心させる偏心構造を採用した。(図-6) これにより、建築限界の余裕値が生まれ、セッティングビームを設置することができた。

ただ、新幹線の軌道状態が変わることにより、建築限界の余裕値も変わるため、日々、建築限界の余裕値を測定することで、セッティングビームが建築限界を支障していないことを確認し、安全管理を行った。(図-7)

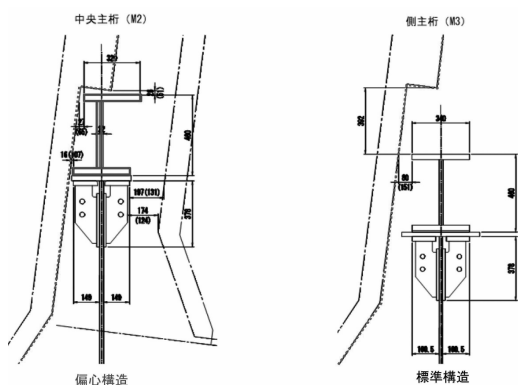


図-6 セッティングビーム (偏心、標準比較)

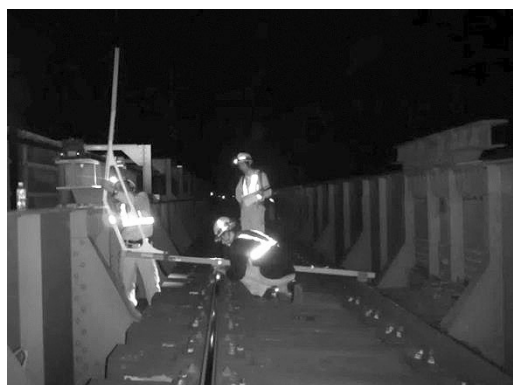


図-7 建築限界測定状況

3-3 新幹線保守用車を使用した重量物運搬

セッティングビームの運搬及び設置には新幹線保守用車(15トクレーン)を採用した。セッティングビーム設置作業前(昼間作業)に、保守用車を収容・運行管理する保守基地にて、保守用車トロにセッティングビームを積み込み、(図-8) 夜間作業時に、当該現場まで新幹線線路上にて輸送した。現地では、保守用車トロのクレーンを使用し、当該箇所にセッティングビームを設

置した。これにより、重量物であるセッティングビームを安全かつ効率的に、現場に搬入及び設置することができた。(図-9)

また、セッティングビームだけでなく、その他部材(新沓、桁補強材等)も同時に保守用車にて、まとめて運搬・現地搬入を実施し、人力運搬よりも作業効率化を図ることができた。



図-8 新幹線保守用車 積み込み状況

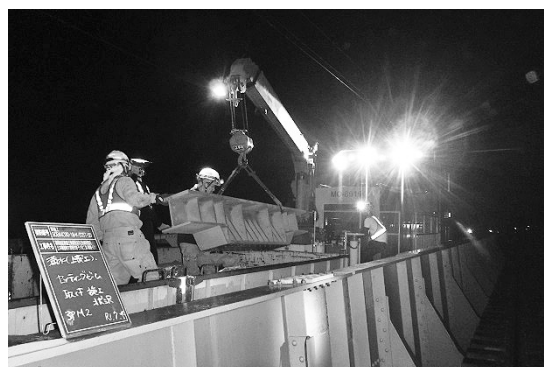


図-9 セッティングビーム設置状況

3-4 施工ステップの分割化

既設沓の撤去方法及びステップは、以下の通りとした。①沓、ソールプレートの溶接部の撤去、②既設沓サイドブロックの切断、③サイドブロック切断方向へ沓を押し出し撤去。(図-10)

セッティングビームは死荷重対応の設計のため、毎日、桁を扛上させる必要がある作業が完了した後、桁を扛下させ、新幹線が走行できる状態に復旧する必要がある。夜間列車間合いでの作業であり、沓のサイドブロックを切断した当夜に、既設沓を撤去し、新ソールプレート、新沓を設置することが作業時間上できないため、サイドブロック切断後は、既設沓のサイドブロック機能を有する「移動制限装置(図-11)」を日々設置撤

去することとした。



図-10 既設沓撤去方法



図-11 移動制限装置設置状況

「移動制限装置」を日々、設置撤去することにより、沓撤去、ソールプレート新設、沓新設をそれぞれ、別日で施工可能になった。施工ステップは図-12のようになり、サイドブロック切断以降の各作業とも夜間作業間合いで作業が完了できるようになった。

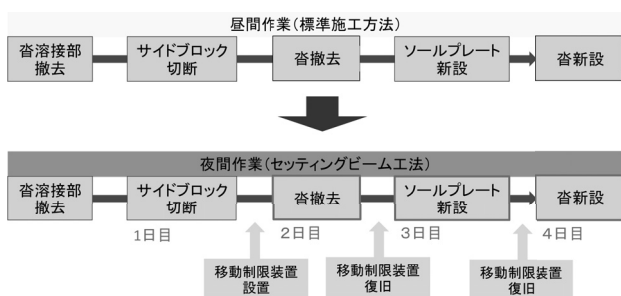


図-12 施工ステップの変更

3-5 溶接部の撤去について

溶接部、サイドブロックの切断は、狭隘な作業環境下で、母材を損傷させずに実施する必要があるため、高い施工精度が求められた。そこで、ピースカッターを使用して切断することとした。

ピースカッターを使用することにより、母材を損傷させずに、切断することができた。また、ソールプレート、沓、サイドブロックと切断高さが異なるため、高さ調整器具を作成し、すべてピースカッターを使用し、切断できるようにした。(図-13) 狭隘箇所のため、ピースカッターを使用できない線路直角方向に関しては、グラインダにより溶接部の撤去を実施した。線路直角方向は溶接部の撤去状況を肉眼で確認することが困難なため、ファイバースコープを使用し、確認をした。

この施工方法により、溶接部の撤去が一定以上の精度でできたため、沓撤去が線路閉鎖工事時間内に完了することができた。



図-13 溶接部切断状況

4. おわりに

本工事では、セッティングビームを使用することにより、在来線直上の鋼製受桁形式の本沓を無事故・無災害で取り換えることができた。

本工事の苦勞した点としては、設計時において、セッティングビームが建築限界を支障しないように構造検討をした点があげられる。施工時の苦勞した点は、夜間列車間合い時間のみの施工のため、1日の施工量が限られ、施工ステップの細分化の検討をした点があげられる。

本工法の工夫や改善点が、類似工事の参考になれば幸いである。

最後に、本工事の施工にあたり、保守用車の手配、建築限界の管理手法をはじめ、多大なる協力・指導をいただいたJR東海掛川保線所、JR東海新幹線鉄道事業本部施設部工事課、また、ご協力をいただいた関係者の皆様に謝意を申し上げます。