

洗掘の被害を受けた橋脚上の桁復旧における支承構造の検討について

南海電気鉄道株式会社	正会員	○小出 泰弘
南海電気鉄道株式会社	非会員	谷 実千雄
中央復建コンサルタンツ株式会社	非会員	松浦 靖治
南海辰村建設株式会社	非会員	植田 剛士
株式会社横河ブリッジ	非会員	牟田口 豊

1. はじめに

平成 29 年 10 月 22 日に近畿地方に甚大な影響を及ぼした台風 21 号により、南海本線男里川橋梁において下り線の第 5 橋脚が洗掘の被害を受け、被災箇所については約 1 ヶ月間にわたり供用できない状態となった。仮ベントの構築、桁の受け替えにより 11 月 23 日から当該橋梁上での運転を再開した。被災橋脚の再構築に際し、被災の影響の少なかった上部工をそのまま使用するにあたり、新設する下部工との接点である支承部の構造について設計、施工の観点から検討した内容について以下に述べる。



写真-1 男里川橋梁の被災状況

2. 下部工本復旧における制約条件

当該橋脚は、上部工が上路鋼鈑桁、下部工はレンガ積みの直接基礎であり、支承部は過去にコンクリートにより補修している。被災した下部工を抱き込んでの復旧は躯体重量が増加し基礎の安定性が保てないため、橋脚を新たに基礎から作り替える必要があった。よって仮復旧工は、現況橋脚近傍にH鋼を基礎として圧入しその上に受桁やサンドルを組む、仮設ベント方式を採用した。そのため、本設橋脚はベントに挟まれた狭小エリアでの施工となることが想定された。また、当該橋梁被災事案に対して既設構造物の調査も行われ、旧橋脚の撤去まで時間を要することも想定された。さらに、河川内工事であるため河川管理者との協議により渇水期での施工となることから、施工時期は基礎工、躯体構築、桁受け替えまで5ヶ月程度しかなく、支承の製作期間などもネックとなることがわかった。

3. 支承構造の検討

上記理由も踏まえ、本復旧における支承部の構造を検討することとなった。被災前の支承部は橋脚天端のコンクリートの上にソールプレートに直接設置するいわゆる面支承であった。しかしながら、現行の鉄道構造物等設計標準においては、可動支間が8m以下のプレートガーダーにおいてはソールプレートとベッドプレートによる簡単な支承としてよいと規定されており、当該橋脚にかかるプレートガーダーは支間長 12.8mであることから、支承の構造変更を検討することになった。今回本復旧する橋脚は1基だけであり、新たな支承を設置する橋桁の反対側については、従来のソールプレートとベッドプレートによる簡易な支承であることから、線支承のような回転を許容する構造の支承を用いた場合、桁の両端で回転角が異なる動きをする可能性があり、既存の支承部への影響も懸念されたことから、面支承構造を検討することとした。また、鋼製プレートガーダーの支承では鋳鋼の線支承や銅合金支承板等の面支承といったいわゆる鋼製支承を用いるのが一般的であるが、先ほどの制約条件から工期が非常に短いことが想定され、支承製作に時間のかかる鋼製支承を用いることが難しいと考えられたため、ゴム支承の使用を検討することとした。

キーワード 洗掘、面支承、ゴム支承、既設桁、構造変更

連絡先 〒556-8503 大阪市浪速区敷津東 2-1-41 南海電気鉄道(株) 鉄道営業本部工務部工務課 TEL 06-6644-7175

表-1 既設桁に使用する支承部の構造検討結果

支承の種別	鋼製支承			ゴム支承
	従前の支承 (ベッドプレート)	鋳鋼の線支承	合金支承板支承	
適用桁長(目安)	× ($l < 8m$)	○ ($8m \leq l < 35m$)	○ ($8m \leq l < 35m$)	○ ($l \leq 30m$ 程度)
既存支承への影響	○ (面支承)	△ (線支承)	○ (面支承)	○ (面支承)
製作期間	○	△ (長期が予想される)	△ (長期が予想される)	○ (既製品の加工)

4. 既設桁との取り合いにかかる詳細設計

ゴム支承を受けるソールプレートはゴム支承自体の変形に対する剛性を高くするため可能な限り厚い方がよいとされている。既設桁下フランジ(厚さ15mm)と従前のソールプレート(厚さ約12mm)は皿リベットにて接合されており、フランジ側のリベットは一部に腐食が見られるもののゆるみなどは見られなかった。設計標準においては少なくとも下フランジ厚を加算して50mm以上とするのがよいと記載されており、従前のソールプレートにプレートを溶接する案もあった。しかし、既設部との腐食予防が難しいことや現場溶接での品質確保など、課題も多かったため、従前のソールプレートをリベットごと撤去し、新たに厚さ50mmのソールプレートを高力ボルトで接合することとした。また、ソールプレートにはボルト頭用の座繰りを施しゴム支承との接地面は平滑に保つようにした。

5. 施工計画

既設桁は仮ベントで支えられており、なおかつアンカー穴を利用してたわみ防止の連結材を設置しているため、支承部の施工は夜間に限られ昼間には復旧する必要がある。そこで、支承部の施工については橋脚躯体施工前に夜間にてソールプレートの交換のみを行い、アンカーボルト部や支承部前面を箱抜きで施工し、支承下部まで橋脚コンクリート躯体を施工する。その後ゴム支承を挿入し下からナットとアンカーボルトでソールプレートに固定し、最後に夜間にて無収縮モルタルを施工しベント上の仮受け材を撤去することで橋脚に盛替えることにした。

6. さいごに

現在、本復旧の鉄筋コンクリート橋脚を施工中であり、今渇水期中に本復旧工の施工を終えるとともに、支承部の挙動把握を行い、経過観察をすることにより同種補修に応用できるものとする。

参考文献

- ・鉄道構造物等設計標準・同解説 【鋼・合成構造物】 2009年7月 p409, p412

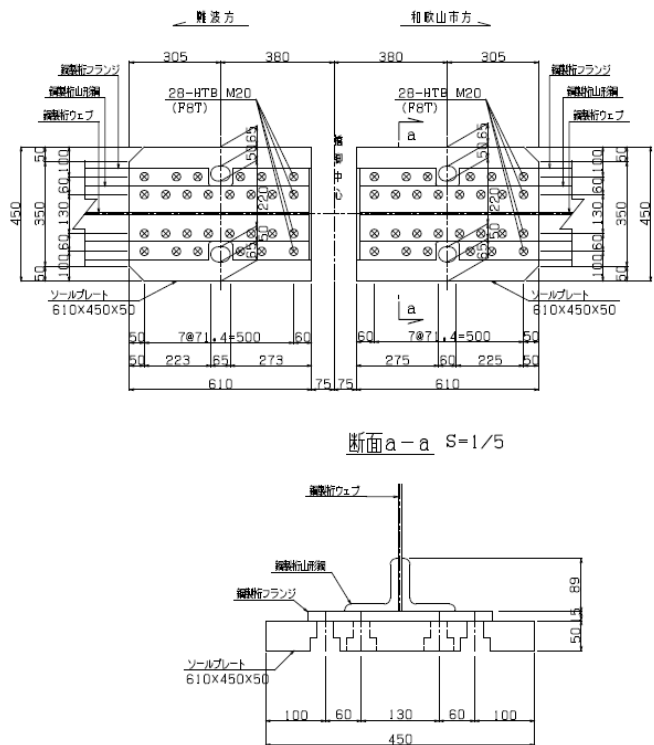


図-1 既設桁ソールプレート加工図

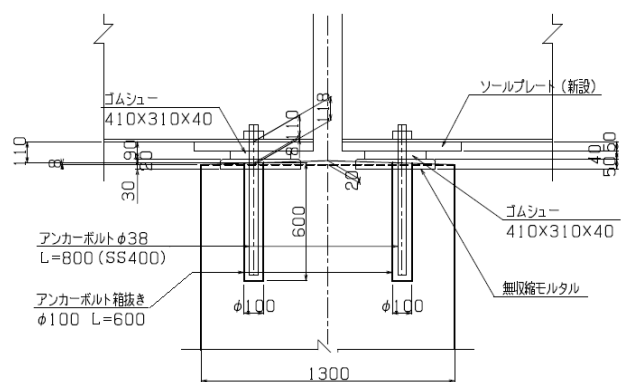


図-2 支承部詳細図