

技術紹介

詳細設計付き工事の成功事例

～新加古川大橋における支承取替による橋軸方向の免震支承化～

Seismic isolator in the bridge longitudinal direction by shoe exchange

西川 隆博 *1

Takahiro NISHIKAWA

坂井 直仁 *2

Naohito SAKAI

池田 央 *3

Hisashi IKEDA

はじめに

施工場所の兵庫県加古川市は、東播磨地方の中核都市で、神戸製鋼所加古川製鉄所を代表とする重化学工業や、姫路・神戸・大阪のベッドタウンとして発展している所です。加古川に架かる新加古川大橋は、国道2号線のバイパスとして1970年に開通しており、東は第二神明道路、西は姫路バイパスへと続く播磨工業地帯と京阪神を繋ぐ重要路線で、慢性的に渋滞が発生する交通量の多い路線となっています。



新加古川大橋全景

この新加古川大橋の耐震補強工事は、国土交通省発注工事としては珍しい、詳細設計付き工事でした。このため、工事施工前に十分な設計検討・施工検討を重ねることが可能となりました。

ここでは、鋼製支承から「機能分離型すべり摩擦免震支承」への取替について紹介します。

1. 工事概要

工事名：加古川BP新加古川大橋（下り）耐震補強工事

発注者：近畿地方整備局 姫路河川国道工事事務所

工事内容：支承取替 72 基，沓座拡幅工 4 脚，
落橋防止装置 4 脚，段差防止装置工 72 ヶ所，
下部工検査路改造工 2 橋脚，詳細設計

構造形式：3 径間連続 6 主桁鋼鈹桁橋

3@ (46.400 + 46.400 + 46.400) = 420.3 m

2. 既設支承の概要

既設橋梁の支承は、機能一体型の高力黄銅支承板支承（B P - A）で、ベアリングプレート部に固形潤滑材が埋め込まれ、回転機能と伸縮機能を持った支承です。



既設支承



撤去後支承（下沓）

3. 新設支承の概要

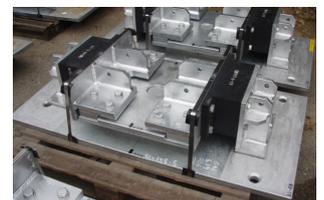
平成8年12月に改訂された道路橋示方書から、上部工の地震時荷重を複数の下部工が分担して受け持つ構造が多くなり、支承に求められる機能として、下部工への負担を軽減するやわらかいバネ特性を持つゴム支承が多く用いられています。

通常の免震支承では、ゴム支承（鉛直荷重支持機能）本体が水平力に対してもバネ効果を受け持ち（水平力支持機能）水平バネを自由に設定することが困難な支承でしたが、鉛直荷重支持する支承と水平力を受け持つ部分（ゴムバッファ）を機能分離することで、設計の自由度が高い支承となりました。

本工事で使用した「機能分離型すべり摩擦免震支承」とは、橋軸方向の水平力をゴムバッファにて吸収し、橋軸直角方向力は固定とする構造、鉛直荷重はゴム支承にて受け持つ構造となっています。



機能分離型支承



支承荷姿

鉛直荷重支持用のゴム支承上面には、滑り板があり、ゴム支承はせん断変形を受けない構造なので、支承高さを低く抑えられます。またゴムバッファ部は、鉛直荷重を受けないため、バネ値による変位量を任意に決定できるメリットがあります。

*1 川田建設㈱ 保全事業部大阪支店工事課 課長

*2 川田建設㈱ 保全事業部大阪支店工事課 係長

*3 川田建設㈱ 保全事業部大阪支店技術課 課長

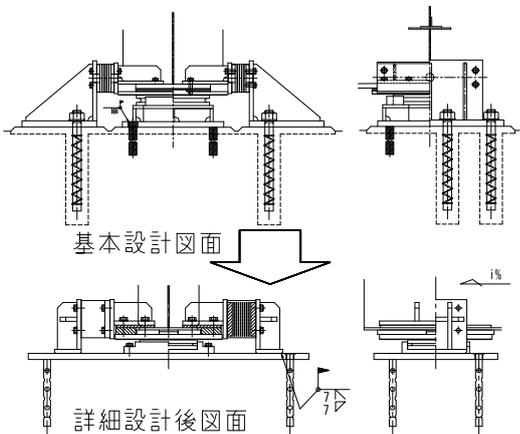
4. 施工上の問題点とその解決策

(a) 施工上の問題点

基本設計では、施工上の自由度が少ない設計となっていました。例えば、支承アンカーの新設では、ボルト径が大きくなることで既設橋脚鉄筋を避けることが、格段に難しくなること。さらに、アンカーボルト孔位置は、既設配筋を避けるため位置が不揃いとなり、ゴムパフア固定金具のリブに緩衝する可能性が高いこと等でした。

(b) 解決策

そこで、片側のゴムパフア用アンカーボルトだけで抵抗していた構造を、ゴムパフア部と支承のベースプレートを一体化し、全てのアンカーボルトで分散負担することで、アンカーボルト径を細くする事が出来ました。



さらに、ベースプレートとアンカーボルトの接合を溶接としたことで、ベースプレート内で孔を自由に動かせるため、現場状況を反映しやすい構造にすることが出来ました。

5. 現場施工

支承取替工では、支承のアンカーボルト位置を正確に計測した後、支承の製作を行います。そこで、既設支承に干渉しない位置に新設アンカーボルトを配置することで、ジャッキアップ期間を短縮しました。



鉄筋探査状況

アンカーボルト孔削孔

また、橋梁は交通供用下にあり、仮設のジャッキにより支承反力を受け替えます。そのため、路面に大きな段差が生じないようにジャッキアップ量を管理しました。

ジャッキアップ写真では、安全ナット付きジャッキを

使用して、万一油圧抜けが発生しても主桁が下がらない構造となっています。



ジャッキアップ状況



支承切断状況



上沓撤去状況



下沓撤去状況

支承の撤去・設置では、狭隘な施工空間で重量物を移動させる必要があり、過酷な作業でした。



沓座補強鉄筋配置



新規支承設置

支承撤去清掃後、沓座補強筋を配置し、新規支承を設置します。さらに、アンカーボルトとベースプレートの溶接、無収縮モルタルを打設した後ゴムパフアを固定しました。



ゴムパフアブラケット溶接



溶接部検査

ゴムパフアは、主桁の温度により予変形させることなく、全温度範囲で設置可能なものとしています。

ゴムパフアブラケット溶接後に、第三者機関による溶接検査を受けた後、仕上げ塗装を行い無事に施工完了することが出来ました。

6. おわりに

本工事は、詳細設計付き工事であったため施工に支障となる項目の多くを改良点として図面にフィードバック出来たことが、スムーズな現場運営や発注者の高評価(事務所表彰の受賞)に繋がったと思っております。

また、発注者をはじめ、施工にあたりご指導ご協力を頂きました皆様に感謝申し上げます。