

神戸大学工学部 正員 宮本文穂
 兵庫県土木部 正員 竹内和美
 修成建設コンサルタント 正員 〇駿河敏一

1. まえがき

現存の御坂橋は、兵庫県道 50 号線が三木市御坂地内で淡河川を渡る地点に位置し、昭和 37 年（1962 年）に架橋された支間 35.4m、幅員 6.0m の単純鋼合成鉄桁（3 主桁）の 2 等橋である。近年、本路線の交通量も増加し大型車の通行も増えてきたので、路線の整備拡幅が進められている。その中で、2 等橋である現御坂橋は、新しい橋に架け替える検討も行われてきた。しかし、現橋を調査したところ、鋼桁の損傷も見られず、床版コンクリートも極めて健全と判断されたので、現橋に 1 等橋の機能を持たせるよう補強・再生し、拡幅については、現橋に平行して同幅員（6.0m）の新橋を設けることになった。現橋を 1 等橋に格上げして、その機能を充実させるための上部工の補強方法として、「床版増設と外ケーブルによるプレストレスト工法」（図-1 参照）を計画した。計画にあたり、現橋の性状を把握するために、寸法測定などの諸調査と載荷および振動試験を行った。本稿は、現橋調査とその補強計画について述べるものであるが、本橋に採用予定のノージョイント工法についても略述する。なお、本計画の実施後、その補強効果を調査する予定である。

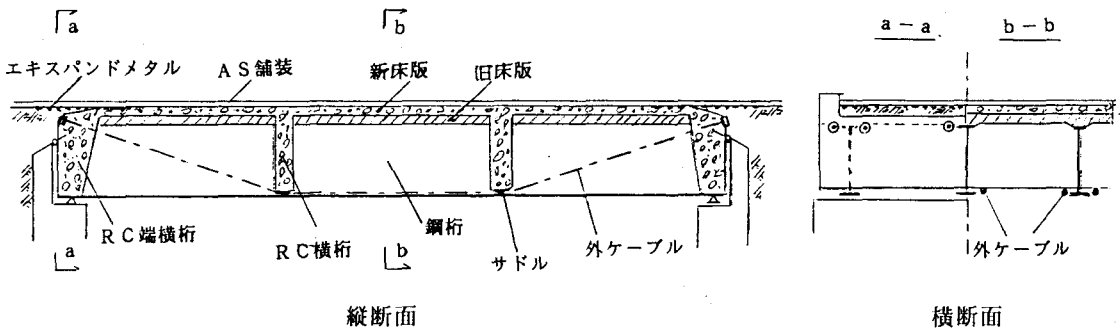


図-1 床版増設・外ケーブル工法の概要図

2. 現橋調査

- (1) **寸法調査**： 建設時の設計図書が残されていないため、現橋の寸法などを測定・調査した。この諸寸法より 2 等橋荷重での応力照査を行ったが、おおよそ許容応力に近い値である。
- (2) **床版コンクリートの調査**： 床版下面からのシュミットハンマーによる床版コンクリート強度測定での圧縮強度の推定値の平均は 296 Kg/cm²であり、コンクリート面のクラックや中性化の進行も見られず、床版コンクリートは、極めて健全と判断される。
- (3) **静的載荷試験**： 重量 27.42ton のダンプトラックを載荷して、主桁のたわみ及びひずみを測定した。支間中央での実測たわみは、外桁で 13.5mm、中桁で 10.2mm で、計算たわみの 78.4%（外桁）と 91.5%（中桁）であった。また、中桁下縁の実測応力は、計算応力の 87% 程度であった。
- (4) **振動試験**： インパルスハンマーによる加振試験と上記のトラックによる走行試験を行い、上部工の振動性状を調査した。その結果、1 次モードの固有振動数 2.98 Hz（計算値 2.97 Hz）減衰率 0.318%、走行車による応答加速度 0.06G、変位 7.5～8.4mm、衝撃係数 0.296 などを得た。

Ayaho Miyamoto, Kazuyoshi Takeuchi, Toshikazu Suruga

3. 補強計画など

- (1) 補強計画の概要：ここに現橋の2等橋を1等橋に格上げする上部工の補強方法として計画した「床版増設・外ケーブル工法」は、既設のRC床版の上に新しく相当厚さ(16cm)のRC床版を増設して上部工の剛性を高め、鋼主桁に沿って設けられる外ケーブルを緊張して鋼桁にもプレストレスを導入することにより、死荷重増(増設床版や歩道マウントアップ部など)と活荷重増に対処するものである。外ケーブル配置は、桁高内でのクインポスト方式とする。桁端のケーブル定着部と中間のクインポスト部は、RCの横桁構造とする。
- (2) 床版の増設計画：上部工の剛性を増し、耐荷力を高める手段としての新床版の増設は、既設の橋面舗装(無筋コンクリート)を撤去し、旧RC床版上に新しく厚さ16cmのRC床版を施工するものである。この場合、新床版の旧床版との一体化と乾燥収縮が問題になる。旧床版との一体化については、旧RC床版を貫通して新床版と一体的に施工するクインポストとなるRC横桁および新床版と一体的に施工するRC端横桁に期待できると考える。乾燥収縮問題については、無収縮や鋼繊維入りコンクリートの使用も考えられるが、本計画では、あらかじめ、既設の上部構造に乾燥収縮モーメントに相当する負のモーメント(そり)を与えた上で、新床版のコンクリートを施工し、その硬化後、負のモーメントを除くことにより、乾燥収縮問題の緩和を図ろうと考えるものである。既設の上部工に負のモーメントを与え方法には、外ケーブルによる方法もあるが、本橋の場合、橋の下に2基のコンクリート橋脚の基礎が残っているので、その上にベントを組み、桁下からジャッキアップして、負のモーメントを与える方法を計画している。
- (3) 外ケーブルの計画：外ケーブルの配置は、図-1に示すようにクインポスト方式で、両桁端のケーブル定着位置を合成断面の中立軸位置とし、支間中央部分では鋼主桁の下縁から約5cm上の位置として、各鋼主桁の両側に2条づつ計6条を配置する。ケーブル用のサドルを取り付けるクインポストの間隔は、支間の1/3とした。使用ケーブルは、工場被覆の平行鋼線のストランドとし、1条あたり約60tonの設計張力を見込む。
- (4) RC横桁の効用：既設鋼桁橋における外ケーブル工法のケーブルの定着と支持機構を鋼構造にすると設計・施工上の煩雑さが予想されるので、本計画では、ケーブルの定着と支持機構を増設するRC床版と一体のRC横桁とする。RC横桁は、合成桁の合成効果を高めること、荷重の分配効果を高めることなどの効用の上に、本計画のように外ケーブルによるプレストレスト工法での局部応力を分散させる効用も考えられる。また、RC横桁は、施工も比較的簡単で、次に述べるノージョイント工法の適用をも可能にするものである。
- (5) ノージョイント工法の計画：ここで言うノージョイント工法は、橋端覆土ノージョイント工法とも呼ぶもので、パラペットのない橋台上に、橋端上面をテーパードウンさせたRC横桁の橋端において、テーパードウンさせた橋端部分にも土砂を被せ、その上に金網(エキスパンドメタル)敷設し、AS舗装を連続して行うものである。兵庫県では、この工法の施工実績もあるので、御坂橋においても実施する計画である。橋端路面の伸縮ジョイントがなければ、橋梁の振動・騒音の緩和に役立ち、維持管理の合理化にもなる。

4. あとがき

わが国においても老朽化した古い橋梁が増え、その中には何らかの対策が必要なものが数千橋にもものぼると言われており、橋の架け替え、拡幅、補強、補修の技術のニーズは高まる一方である。交通を阻害することが少なく、安全に、早く、安く施工できる工法が求められる。ここに述べた御坂橋の補強計画は、そのようなニーズの一端に応えるものの一つと言えよう。床版増設・外ケーブル工法は、路面を上昇させる欠点があるが、破損したRC床版の打ち替えを省く工法としても適用できると考える。このような技術の今後の発展を望むものである。