

## 橋りょう支承部の変状対策の評価について

九州旅客鉄道(株) 正会員 ○貝瀬弘樹  
正会員 末松史朗

## はじめに

今回報告する小丸川橋りょう(日豊本線 川南～高鍋間)は、宮崎県中部に位置し、太平洋に面した河口を横断する支間長22.3m×35連全長805.5mのJR九州で最長の橋りょうである(写真-1)。PC桁の支承部付近の変状が問題となっており、変状の発生状況や支承変位の測定結果をもとに対策工の見直しを行ってきた。

PC桁は全長22.9m、桁高1.68mの箱型断面(図-1)で、本線用のPC箱型桁としては当時の国鉄として最初に設計された。施工上の制約条件から軽量化が図られ、現在の標準的なPC桁と比較してかなりスレンダーであり、桁端部の補強鉄筋量が少ない。

## 1.変状の発生状況

昭和36年、日向灘地震後の検査により発見された桁支承部付近のひびわれは、上シュウから桁端部あるいは支間中央方向にむけて斜め上方に発生していた(写真-2)。

PC桁端部のひびわれは、進行するとシーす内に水が浸入しPC鋼線の腐食、破断につながる重大な変状である。その後の検査によって、変状に進行性があることから地震だけが原因ではないことが確認された。

小丸川橋りょうでは鋼製線支承が用いられているが、塩害のため腐食が進行している。支承は下シュウと上シュウの接触面が滑ることで桁の伸縮を吸収するが、何らかの理由で滑らなくなると伸縮を吸収できなくなり、桁本体や橋脚に無理な力が掛かる。これが変状の発生につながっていると考えられている。

## 2.これまでの支承滑動対策

主な経緯について表-1に示す。これまでは、接触面を錆びにくい材料に変更し、滑動の回復と維持を図り、可動支承が可動できているかを確認してきた。

まず、昭和52年に上下沓間にグリスを塗布したステンレス板の挿入が行われた。施工直後は良好な結果が得られたが、長期的にはその効果が低下する結果となった。

その後、昭和57～61年にFRP板を用いて3種類の支承滑動対策が行われ、昭和61～平成2年にかけて行

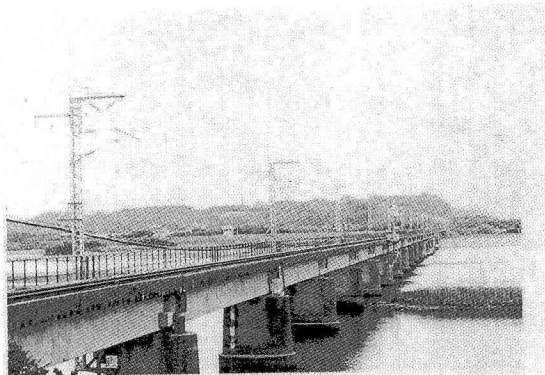


写真-1 小丸川橋りょう

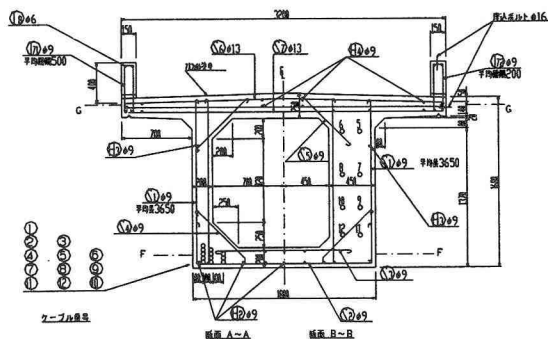


図-1 桁断面図



写真-2 支承部付近の変状

われた測定では概ね良好な結果が得られていた。しかし、支承の滑動対策工にも変状が発見されたため、平成8年より詳細な桁端のひびわれ幅の測定を行っている。

### 3. 対策工の評価

平成8年～13年の調査によって得られた桁端部の変状の発生状況を図-2に示す。

状況に変化の見られないものは約半数にとどまり、37%で変状が発生もしくは進行している。変状の発生に環境条件による差は認められず、滑動対策は効力を失いつつあると考えられる。

平成13年に行った17、18連の温度変化による可動側の桁移動量の測定結果によると、熱膨張係数 $10\mu/\text{℃}$ 、支間22.3mに相当する桁伸縮量に対し、17連の移動量は計算値の45%、18連は78%となった。これは昭和52年に行われた支承補修以前の測定値19%よりも良好であるが、17連は新規にひびわれが発生している一方、18連には変化が見られなかった。従って桁端の補強鉄筋量の少ない本橋りょうでは、支承の滑動性を十分に確保しないと桁端のひびわれ進展を防止できないと考えられる。

したがって、対策工としては支承の可動性を確保した上で、確実かつ長期的に機能が持続する必要がある、これを踏まえた恒久的な対策として、ゴムシューへの取替えを試行した。

### 4. シュー取替えとその後の状況

可動支承の橋軸方向移動の機能低下を回復すればよいので、可動端のみゴムシューに取替えを行い、固定端は鋼製線支承のまま存置した。

今回取替えた8連、9連の温度変化による支承部の移動量を図-3に示す。測定は早朝から午前中にかけての気温が上昇する時間帯に行い、気温が上昇し始めた時刻を基準として、可動支承の桁移動量を示している。

支承取替え前には、移動し始めてからの移動量は $0.073\text{mm}/\text{℃}$ であったが、支承取替え後は、熱膨張係数による計算値の64%に相当する $0.14\text{mm}/\text{℃}$ となり、桁伸縮に対する支承の拘束が大幅に減少した。また、取替え後では支承の静止摩擦がなくなったため、桁移動し始めるまでのタイムラグがなくなっている。

現状では8連、9連において新たな変状は発生しておらず、ゴムシューへ取替えることによって、桁端部に対する負担が軽減されていると考えられる。今後は8、9連以外の桁への適用を考慮し、変状発生の有無などを詳しく監視していく必要がある。

表-1 変状対策の経緯

|       |                                                       |
|-------|-------------------------------------------------------|
| S35   | ・PC桁へ架替                                               |
| S36   | ・日向灘地震により桁端部にひびわれ発生                                   |
| S42   | ・現地調査で支承移動量の測定を開始                                     |
| S44   | ・小丸川橋梁PC桁変状対策委員会                                      |
| S52   | ・支承移動量の測定により滑動機能低下を確認<br>・ステンレス板を挿入し補修効果の測定           |
| S57   | ・支承移動量の測定により ステンレス板補修効果の消失を確認<br>・FRP板挿入による支承補修、効果の確認 |
| S60   | ・FRP板挿入による支承補修、効果の確認                                  |
| S61   | ・FRP板挿入による支承補修、効果の確認                                  |
| H2    | ・支承移動量の測定を終了                                          |
| H8～13 | ・FRPの割れ、支承部の腐食の進行を確認<br>・全桁のひびわれ測定                    |
| H14   | ・ゴムシューへの取替えを試行                                        |

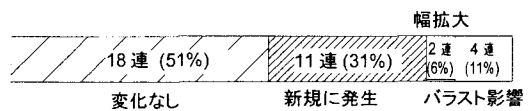


図-2 変状の発生状況

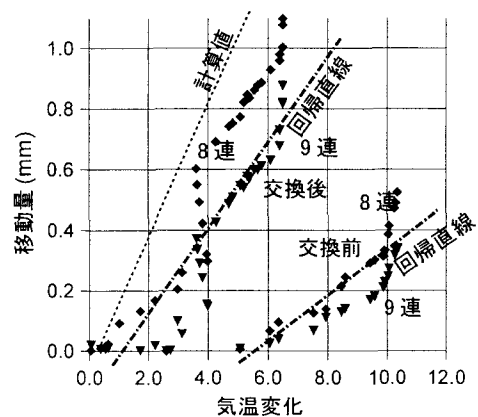


図-3 シュー取替えによる変化

### おわりに

今後とも、長年にわたり先輩諸氏が積み重ねた検査記録と経験を生かし、適切な検査と補修方法により、合理的、経済的な維持管理に努めたい。

### ＜参考文献＞

- 1) 中村貴史 小丸川橋りょうの維持管理 日本鉄道施設協会誌、2003-01
- 2) 和仁達美、川口輝夫、菅原操、野口功、羽田野義直 小丸川PC鉄道今日の架替え工事ならびにこれに関連して行なった実験研究の報告 土木学会論文集 第76号 1961-09