

## 鋼鉄道橋支承部におけるアクリル樹脂注入工法による補修の効果

東日本旅客鉄道株式会社 正会員 ○石澤 俊希  
 東日本旅客鉄道株式会社 正会員 横井 太一  
 東日本旅客鉄道株式会社 吉倉 智宏

### 1. はじめに

鋼鉄道橋では、短スパンの橋梁(8m以下)に対して、図1に示すような平面支承が用いられている。平面支承は、ソールプレートの下に、鋼板のベッドプレートを設置した構造で簡単な支承形式である。

この支承を用いた橋梁では、支承直下の沓座モルタルの劣化(図2)によってソールプレートとベッドプレートとの間に隙間が生じ、列車通過時のアオリ挙動(主桁が上下に動く挙動)が多く確認されている。アオリを放置しておく、主桁首部や端補剛材下端での疲労き裂や、端対傾構のボルト・リベットの緩みといった損傷が生じる可能性があるため、早期に対策を講じる必要がある。しかしながら、耐久性・施工性・経済性に優れる工法は、未だに提案・開発されていないのが現状である。

そこで本稿では、沓座補修工法としてアクリル樹脂注入の適用を検討したので、施工手順および耐久性・施工性・経済性の考察について報告する。

### 2. 既往の補修工法の課題

既往の補修工法としては、鋼板を隙間に挿入してアオリを解消する応急対策と、沓座を打ち替えて支承の安定化を図る恒久対策がある。

鋼板を挿入する応急対策は、施工が容易で安価であるが、鋼板の抜け出しやへたり(支圧や摩耗により鋼板が伸びたり、薄くなる状態)によって、早期にアオリが再発する可能性があるため、耐久性に課題のある工法である。

一方、恒久対策は、沓座の打替え時に、桁を扛上(ジャッキアップ)して、仮受けする必要があることから、施工設備が大掛かりとなるため、施工性・経済性に課題のある工法である。

### 3. アクリル樹脂注入工法の概要

本工法は、ベッドプレートと沓座コンクリートの隙間にアクリル樹脂注入材を注入することで支承の安定を図るものである。施工作业は、桁扛上を必要としないため、仮受工等は不要となる。アクリル樹脂は、湿潤面や油膜面でも接着性があること、低温でも早期の強度発現があること、2液混合型であるものの混合割合に品質が敏感でなく扱いが容易であること、再注入の際に既存のアクリル樹脂との接着性がよいこと等の利点から採用した。

### 4. 施工手順

#### ①沓座はつり

支承周囲の保護モルタルおよび劣化した沓座モルタルをブレーカー等によつてはつり取る(図2)。

#### ②ライナープレート挿入

ベッドプレートと沓座の隙間にライナープレートを複数の方向から挿入し、ベッドプレートとソールプレートが密着していることを確認しながらベッドプレート位置・高さを調整した(図3)。ベッドプレートとソールプレートとの間の隙間を残すと、アオリが再発するため、確実に密着させるよう努めた。また、列車通過時のアオリを確認し、アオリが小さくなるように微調整した。



状況：ソールPLとベッドPLの間に隙間あり

図1 平面支承(対策前)



ベッドPL下の  
沓座モルタルの劣化を確認

図2 沓座はつり



ライナープレート

図3 ライナープレート挿入

キーワード：鋼鉄道橋、支承部、沓座、補修、アクリル樹脂

連絡先：〒163-0231 東京都新宿区西新宿 2-6-1 新宿住友ビル 31階 構造技術センター Tel：03-6276-1251

### ③ 高圧洗浄

ベッドプレートと杓座の隙間に堆積した泥やほこりを、高圧洗浄水(水圧15～20MPa程度。はつり用ウォータージェットではない。)により洗浄した。

### ④ 水切り

ベッドプレートと杓座の隙間に残った洗浄水に対して、エアーコンプレッサーを用いて圧縮空気を送風し、水切り作業を行った(図4)。作業中は、ライトで隙間の中を確認しながら、溜まり水がなく、表面が乾燥する程度まで実施した。この作業は、泥や溜まり水が残った状態であると、注入材が固まらずに所定の強度が発現しないことがあるために実施した。なお、杓座面の滞水は、ウエス等により拭き取った。



図4 水切り

### ⑤ 止水モルタル施工

樹脂注入時に型枠となる止水モルタルを支承の周囲に施工した(図5)。なお、樹脂を注入する箇所および空気抜き箇所は、止水モルタルを施工せずに、隙間が見えるように注意した。樹脂注入箇所は注入作業のしやすい所に、空気抜きは主にソールプレートの四隅付近に設けた。



図5 止水モルタル施工

### ⑥ 樹脂注入

注入材は、低粘性タイプ(500mPa・s)、硬化時間30分のアクリル樹脂とし、専用の手動式マニュアルガンを用いて注入した(図6)。注入作業中は、木づちでソールプレートをたたいて振動を与え、細部まで注入材が充填するよう努めた。また、空気抜きから樹脂があふれ出てきたことを確認し、その箇所を止水モルタルにより塞いだ。すべての空気抜きにおいて、樹脂のあふれ出しを確認したのち、注入をやめて注入箇所を止水モルタルにより塞いだ。



図6 樹脂注入

### ⑦ 養生、硬化確認

注入材の養生時間が経過した後、⑥の作業で残った注入材が硬化していることを確認し、硬化終了とした。

### ⑧ 止水モルタル、ライナープレートの撤去

止水モルタルとライナープレートを撤去して、ライナープレートのあった箇所には注入材を充填した。養生時間が経過した後に仕上げを行い、施工完了とした(図7)。



図7 施工完了

## 5. 考察

### ① 耐久性

施工前は3mm程度のアオリが生じていたが、施工後にはアオリが全くない状態となった。また、施工から1年経過後の調査では、夏季の高温を経験しているものの、アオリの発生は見られなかった。アクリル樹脂注入材の耐久性については、今後も継続的な調査が必要と考えており、2年毎の検査においてアオリ等の変状の有無を確認・記録していく予定である。

### ② 施工性

小型機材のみで施工が可能であり、特殊な技能を必要としないことから、非常に容易な工法であることが分かった。

### ③ 経済性

工事費は、施工条件によって異なるが、杓の扛上設備や仮受工が不要であること、大型の施工機材を使用しないこと、施工が数時間で完了すること等から、一般的な杓座打替え工と比較すると1/10以下になることが分かった。

## 6. まとめ

本稿では、杓座の補修方法として、アクリル樹脂注入工法の施工手順を示すと同時に耐久性等について考察し、本工法が施工性・施工性に優れた補修工法であることを示した。現在、当社管内では同様の補修が数箇所で行われており、今後も施工が計画されている。施工箇所については、継続的な調査を行い、耐久性を検証していきたい。