

# JR東日本管内の鋼桁支承部に関する維持管理方法の検討

東日本旅客鉄道株式会社 正会員 ○小林 亜沙子  
東日本旅客鉄道株式会社 正会員 吉倉 智 宏

## 1. はじめに

JR東日本管内の在来線の鋼桁は全部で約12,000連あり、**図1**のように全体の5割以上が経年80年以上である。経年と共に変状も多く発生しており、変状を部位別に整理すると、**図2**に示すように支承部周辺が全体の変状に対して多く占めている。支承部は、桁を支持し上部工からの力を下部工に円滑に伝達させる重要な役割を担っている。

支承部周辺の変状は、上部工や下部工に新たな変状を引き起こすことや、進行すると軌道変位を起こすことがあり、列車の走行安全性に大きな影響を及ぼす可能性がある。したがって、支承部の変状は早期にその前兆を捉え、変状の発生原因とその進行性、構造物の特徴等を把握し、変状に応じてできるだけ早期に確実な補修を施すことが重要である。本稿では、支承部周辺に発生している様々な変状を詳細に整理し、適切な対策方法の選定を目的とした維持管理方法の検討を行ったので、報告する。

## 2. 現状の課題

これまでに支承部周辺の変状に対して補修を実施してきているが、緊急を要する変状を除いて、限られた時間の中で補修を行わなければならないため、施工計画に苦慮することが多く、変状の対策が進んでいないのが実状である。支承部周辺の補修は、一時的に仮受工によって支持する設計の必要な場合が多く、仮受工の設計・施工の検討に時間を要してしまう。また、列車が走っていない夜間に、限られた時間の中で施工するため、施工方法の工夫や、事前の準備等詳細に検討する必要がある。その他にも支承部付近は狭隘な箇所が多く、補修する部材や、補修工具等が入らないことがあるため、詳細な施工計画の検討が必要である。

補修を実施した場合でも、適切でない補修方法により変状原因が除去できず、橋りょう本体に変状が進展した事例がある。また、品質管理に問題があり変状が再発した事例もあり、適切な補修方法を整理する必要がある。

以上のように、様々な変状について適切な補修方法を検討していくことが維持管理を行う上で重要である。

## 3. 検討方針

支承部周辺には様々な変状があり、それぞれ適切な補修ができるように、①変状原因の背景、②変状の進行による影響、③対策方法、④過去の対策方法について検討した。特に再変状を起こさないために、変状の発生メカニズムについて考察し、品質を確保するために、施工順序や施工時の留意点について検討した。

その他、限られた時間の中で補修を確実に実施するための詳細な施工計画や、仮受工設計の検討については、他の補修時にも活用できるように、設計方針と様々な条件での設置方法例を整理した。

## 4. 補修方法の検討事例

### 4.1 下フランジのき裂

鋼桁の支承部における疲労き裂の発生原因は、ソールプレートの摩耗や、**図3**のような下フランジ首部の面外曲げ、支点沈下に伴う桁のアオリ等が考えられる。アオリが生じている場合、き裂の補修に先行して沓座打替や

キーワード： 維持管理、支承部、補修、再変状

連絡先： 〒151-8512 東京都渋谷区代々木 2-2-6 JR 新宿ビル 4F 構造技術センター Tel : 03-6276-1251

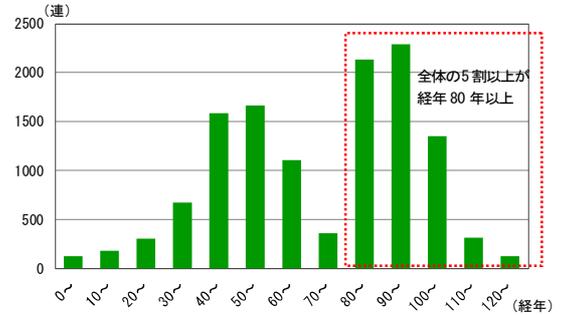


図1 JR東日本の鋼桁(在来線)の経年と連数の関係

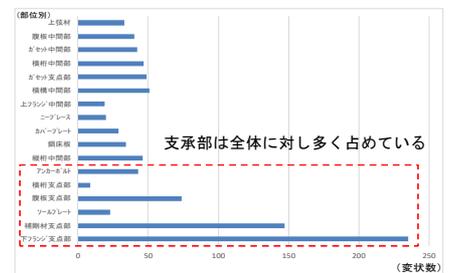


図2 部位別変状数

ソールプレートの交換等のアオリ対策を実施することが重要である。き裂の補修方法は、当板が一般的であるが、図4に示すような変状の発生状況に応じた補修方法の適用を検討した。この補修方法は、フランジの当板だけではなく、き裂の発生位置や腐食度合等、変状の状況に合わせた補修方法である。具体的には、フランジの一部交換やき裂以外にも面支承の支点沈下等が発生している場合は桁端部の改良といった、適切な補修方法の選定をすることができる。更に、再変状を起こさないための補修時の施工手順や留意点等検討したことで、適切に補修することができる。

4.2 支点沈下またはアオリ

面支承の変状で図5に示すような支点沈下やアオリが発生している場合、一般的な補修方法は、沓座打替えが実施されている。しかしながら、補修時に仮支点となる仮受の検討が必要となり、大掛かりな補修となってしまいうため施工計画に時間を要していた。今回、沓座打替えに至らない軽微な沓座の劣化と判断される場合、沓座とベッドプレートとの間の隙間にアクリル樹脂を注入する補修の適用を検討した。図6に施工手順の一部を示す。この補修方法は、仮受けなしでできるため、大幅な補修時間の短縮ができ、さらに、事前の仮受けの計画・検討に要する時間も短縮できる。

4.3 支承の下のゴム板

図7に示すように、下沓下のゴム板がずれている状況である。これは施工時から沓座の代わりとして敷設されている場合や、過去に沓座が破損したため、沓座の代わりとして線支承下沓の下にゴム板を敷設したものと考えられている。いずれにしても支承部の状況は、線支承の十字リブが沓座モルタルあるいは桁座コンクリートに定着しておらず、風荷重や地震荷重等を正しく伝達できない不適切なものである。したがってこのような支承部の状況は、ゴム板がずれていない場合もゴム板の撤去および沓座の打直しが必要である。また施工方法や手順について検討し、適切に補修するようにした。

5. おわりに

確実な補修を行い、変状の再発や進展を防ぐためには、変状ごとに原因を整理し、適切な補修方法を選定することが重要である。

本稿では、3つの補修方法の事例について報告したが、その他にも、支承部周辺の上部工や下部工の様々な変状に対する補修方法について検討・整理した。また、仮受工の設計や設置事例を整理した。検討は、鋼桁だけではなく、コンクリート橋りょうに関しても同様に行った。引き続き、支承部を維持管理する上で適切な検査(点検および診断)を行い、早期に確実な補修計画・設計・施工を実施することができるよう更に検討を行い支承部の維持管理をしていきたい。

参考文献

- 1) 鉄道鋼構造物の検査・修繕の手引き:鉄道総合技術研究所, 2017.11

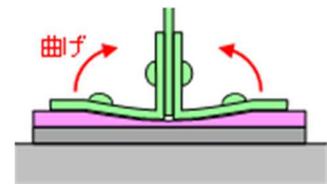
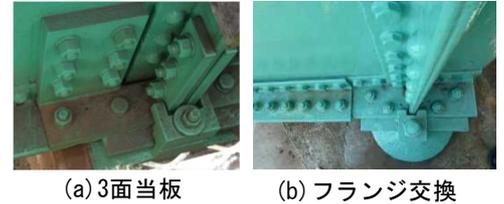


図3 ソールプレート摩耗による首曲げ



(a) 3面当板 (b) フランジ交換



(c) 桁端部改良

図4 下フランジのき裂対策

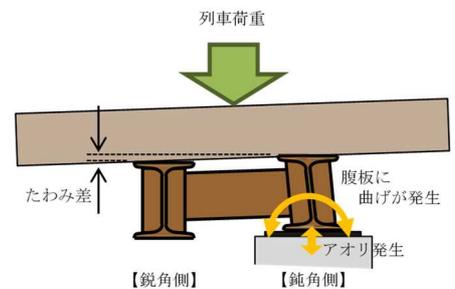


図5 斜角桁のアオリによる面外曲げ



(a) クサビ挿入 (b) 隙間洗浄



(c) 樹脂注入

図6 アクリル樹脂注入手順



図7 下沓ゴム板の設置