

ストッパー周りに発生した損傷の補修概要

○ 首都圏新都市鉄道株式会社 海上 玄
首都圏新都市鉄道株式会社 海老澤 彰浩
東鉄工業株式会社 増渕 衛
東鉄工業株式会社 羽矢 洋

1. はじめに

つくばエクスプレスは秋葉原駅・つくば駅間を結ぶ路線として 2005 年 8 月 24 日に開業し、筑波研究学園都市と首都圏を結ぶ旅客交通の役を担っている。弊社で実施した 2019 年度通常全般検査において、万博記念公園～研究学園間の第 2 関の台高架橋 R1 の起点側桁受部に浮きが生じていることが確認された。ここでは、この変状の評価と補修について報告することとする。

2. 変状の概要

変状は、第 2 関の台高架橋 R1 の起点側桁受部（調整桁の固定側沓の桁受部）に生じたもので、φ80mm の鋼棒ストッパーが左右 3 本ずつ配置された左側桁受部（固定側桁座）にのみ生じていた。亀裂は目立たず、接近目視と打音により「浮き」であることが判明、その範囲は約 1500mm（横）×約 400mm（縦）であった。

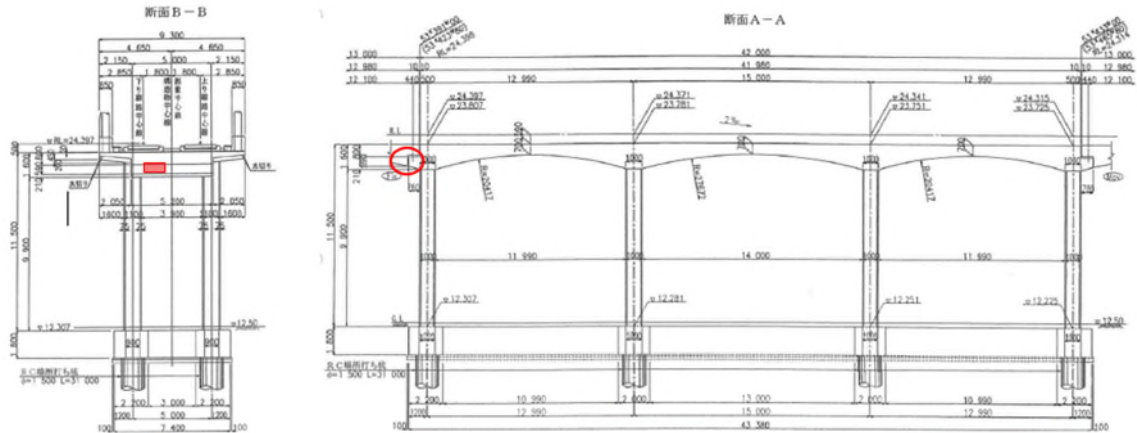


図 1 変状発生箇所

3. 発生原因の推定

変状の発生がこの箇所だけに生じていることから塩害、中性化、被り不足は原因から除外した。また、桁と桁座の間隔は左右で均等であることから構造物の不等沈下や近接施工の影響も原因から除外した。その他には地震作用が考えられ、当該地付近（つくばみらい市）での工事着手時期から今日までで震度 5 弱以上の地震記録を検索すると、表 1 に示す 2 地震が該当し、これにより東北地方太平洋地震（3.11 地震）が大きく影響し、変状が生じる原因となったと判断した。

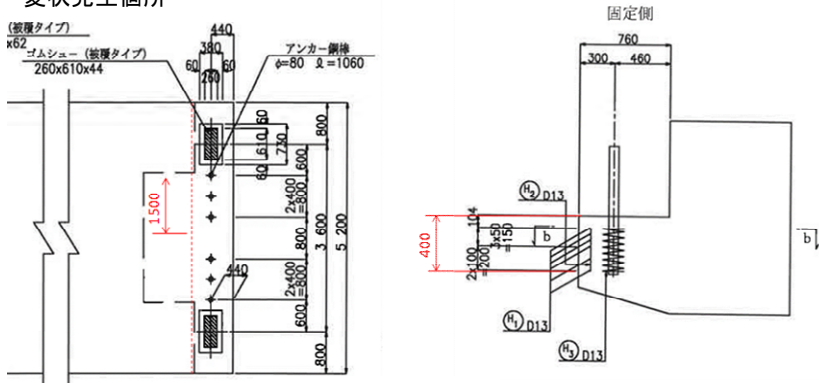


図 2 変状発生状況

表 1 2000 年 4 月以降今日までの間、つくばみらい市で震度 5 弱以上の観測地震

	地震の発生日時	震央地名	緯度	経度	深さ	M	最大震度	検索対象 最大震度
1	2011/03/11 14:46:18.1	三陸沖	38°06.2'N	142°51.6'E	24km	M9.0	7	6弱
2	2011/04/11 17:16:12.0	福島県浜通り	36°56.7'N	140°40.3'E	6km	M7.0	6弱	5弱

気象庁深度データベースより

4. 損傷評価と補修の考え方

発生した変状の評価については鉄道総研の研究成果に準じた^{1)、2)}。これによると今回発見した変状は図 3 に

キーワード：鋼棒ストッパー、地震力、桁座損傷、ひび割れ補修、表面被覆
連絡先 〒101-0022 東京都千代田区神田練塀町 85 番地 JEBL 秋葉原スクエア 首都圏新都市鉄道(株) 技術部 施設・工事課

示す「●」のひび割れに該当するものであり、したがって今回の変状はひび割れ発生程度と評価した。

なお、先述したように桁と桁座の左右のクリアランスは概ね均等であることから残留変位は生じておらず、したがってこの地震による基礎の応答は弾性範囲に収まっていたと判断した。

5. 補修法概要

補修はひび割れ注入補修および表面被覆の2工法によることとした。

① ひび割れ注入補修は、躯体に亀裂が発生した場合などの補修工法として既に確立した工法である「IPH 工法³⁾」によることとした。

この工法は、開発当初より発足された工法協会の運営により実績を伸ばしてきている注入工法である。施工は補修箇所前面からみて下部から上部へ順次エポキシ材を注入していき、最終的に上面にリークしてくるまで段階的に注入した。なお、鋼棒ストッパーの奥方向位置から前面側に生じた亀裂全て満遍なく注入材が充填されるよう、注入孔は予めφ10.5mm、深さ270mm、目標上下左右ピッチ16.6cmで穿孔した。

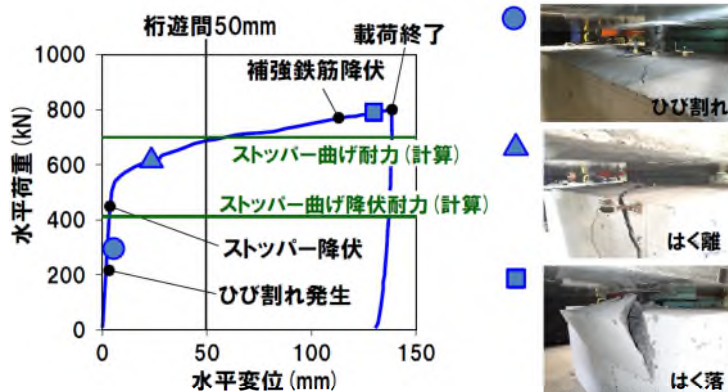


図3 変状の状況と損傷レベル



図4 補修対象箇所穿孔状況

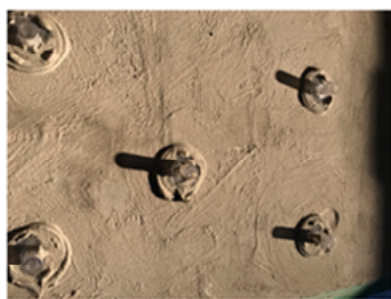


図5 注入用台座接着状況



図6 注入材注入状況

② 表面被覆工については「T-One 工法⁴⁾」を採用した。本工法は東鉄工業およびMBS社による共同開発工法で、道路や鉄道構造物からのコンクリートの剥落防止工法として実績を積んできている。特徴としては透湿・透明性を有するポリウレタン系材料による被覆工法で、プライマーおよびファイナルコートを不要としていることから一日で補修を終えることが可能となっている。



図7 ガラス連続繊維シートの裁断



図8 ポリウレタン2層目施工状況



図9 T-One 工法施工完了状況

6. まとめ

接近目視・打音でなければ発見できなかった高所の変状であったが、ひび割れ注入+表面被覆工を併せて実施することで、構造物の延命化が図れたと考えている。今後も鋭意メンテナンスに取り組んでいく所存である。

<参考文献>

- 1) 岡本圭太、他：ストッパー周りに配置した補強鉄筋が受け持つせん断耐力に及ぼす各諸元の影響、令和元年土木学会全国大会 V-591、
- 2) 轟俊太郎：ストッパー周辺の桁座・桁端に対する設計法、第331回鉄道総研月例発表会、2019.07、
- 3) 荒木秀夫：軽量コンクリート柱の耐震性能評価とその補強効果、日本コンクリート工学年次論文集、2016.7
- 4) 杉山竜哉、他：コンクリートの劣化対策に適用する透明塗料を用いた省力化表面保護工法の開発、令和元年土木学会全国大会、VI-748