

過去に修繕された橋台の挙動調査による健全度把握

東海旅客鉄道（株） 正会員 ○齋藤 拓也

東海旅客鉄道（株） 中西 巧

東海旅客鉄道（株） 山崎 秀介

1. はじめに

JR 東海では各分野で技術継承に努めており、構造物の保守についても、過去の変状事例を風化させない取組みを行っている。

この取組みの一環として、東海道新幹線の東京地区において、開業当時から記録されている変状・補修記録（以下、変状調書）について、過去の変状及び補修の再確認を行うとともに、構造物の現況を把握し、今後の検査や補修に活用する取組みを強化している。

これまでの取組みの結果、開業直後の昭和 40 年代前半に試験線として早くから供用されていた区間の橋台に、水平クラック等の変状が約 40 箇所と多く発生していたことから、これらの変状に着目し、現地で再確認を行った。なお、これらの変状箇所の大部分は、昭和 40 年代半ばに補修されており、樹脂等をクラックに注入して補修した箇所と、補強コンクリートを橋台前面に打設し、橋台と一体化させて補修した箇所がある。

当該地域は地震防災対策強化地域であり、水平クラックは、全般検査における健全度の判定で建造物の機能に影響する変状であることから特に着目し、現況を調査した結果をまとめたので報告する。

2. 調査橋りょう

調査対象とした橋りょうは、いずれも支間 10m 未満の単スパンの鉄筋コンクリートけたの橋台である（写真-1）。また橋台の高さは、4m 程度である。なお、この区間は、全列車が最高速度 270km/h で走行する区間である。

3. 調査方法

橋台に発生する水平クラックの一般的な原因として、表-1 に示す 6 項目が考えられており、今回の調査は、これらの原因が現在解消されていることを確認した。

調査方法は、旧躯体と新躯体が一体として機能していることを確認するため、各々に速度計を設置し、列車通過時の新旧躯体の線路方向の振動を測定した。

速度計の設置箇所は、旧躯体上部、新躯体中間、新躯体下部とした（写真-2）。なお計測条件は、列車通過時間を 10 秒以内と想定し、サンプリングを 500Hz、サンプル数を 5000 に設定した。

キーワード 橋台、水平クラック、動的、振動測定

連絡先 〒222-0026 横浜市港北区篠原町 3219-1 東京新幹線構造物検査センター TEL045-474-0167 FAX045-474-0168



写真-1 調査対象橋りょうの一例

表-1 水平クラック発生原因 1)

変 状	現 象	原 因
躯体 ひびわれ	水平 ひびわれ	1、コンクリート打ち継ぎ目の施工不良 2、基礎の不同沈下 3、基礎の洗堀 4、桁のストラット作用による躯体の 曲げモーメント 5、鉄筋の切断位置の不適用 6、乾燥収縮

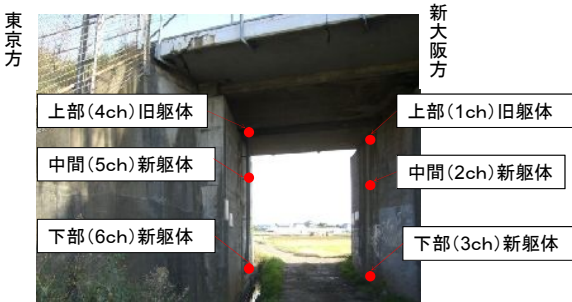


写真-2 速度計配置図

4. 注入箇所の実況調査

目視検査の結果、コンクリート表面の型枠跡の状態より、発生原因は「1, コンクリート打ち継ぎ目の施工不良」と考えられる箇所がほとんどであり、過去に施工された樹脂等のクラック注入により、現在も健全であることを確認した(写真-3)。また、橋台前面に補強コンクリートによる補修工事が行われていた橋りょうでは、鉄筋コンクリートを用いていることからクラック幅が大きかったと推定される(図-1)。よって、「4, 桁のストラット作用による躯体の曲げモーメント」による発生と推定された。なお、橋台前面の補強コンクリートにクラックの発生もなく、目視・打音検査等で実施した結果、現在も健全であることを確認した。

5. 補強コンクリート箇所の現況調査

補強コンクリートにより補修された箇所を定量的に把握することを目的に、橋台の線路方向の振動を測定した。

列車通過時における橋台の振動測定結果(時刻歴波形)の一例を図-2~3に示す。速度計は全て新大阪方を+ (プラス)、東京方を- (マイナス) として測定した。

図-2は東京方の橋台で取得された波形、図-3は新大阪方の橋台で取得された波形を示す両波形は上部・中間・下部の波形には多少の変位の違いはあるものの、いずれも同様の波形を示した。また東京方と新大阪方の橋台を比較しても大きな変位差は確認できなかった。

図-4に東京・新大阪方の変位波形を拡大して重ね合わせたものを示す。これにより列車通過時に橋台の前後動が東京・新大阪方ではほぼ同様であるため、構造物全体が一体の動きをしていることが把握できた。

また、変位が微小なことからも補強コンクリートによる補修は施工後約40年経過した現在も健全だと言える。

6. まとめ

開業直後の昭和40年代に発生した変状について、補修措置が取られ、これが現在も問題なく健全であることを確認した。今後も過去の変状及び補修の再確認を行いながら、構造物の現況を把握し、今後の検査や補修に活用する取組みの強化を確実にし、土木構造物の維持管理に一層努めていきたい。

参考文献: 1) 土木建造物取替の考え方, 社団法人 日本鉄道施設協会, P. 203, 昭和49年8月



写真-3 クラック注入施工箇所

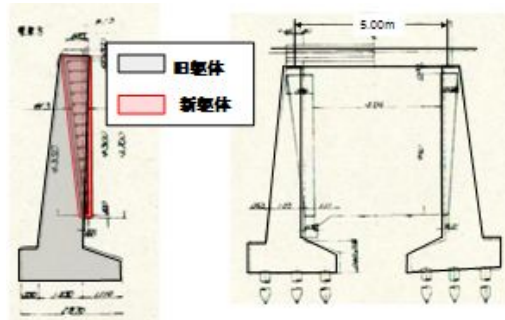


図-1 補強コンクリート一般図

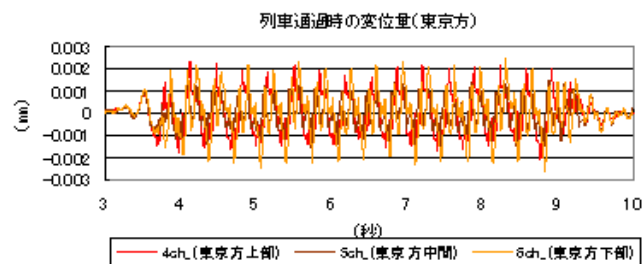


図-2 列車通過時の変位波形(東京方)

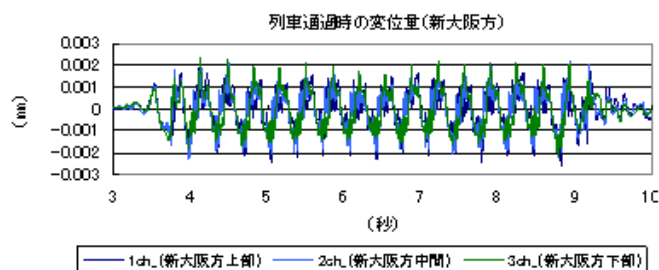


図-3 列車通過時の変位波形(新大阪方)

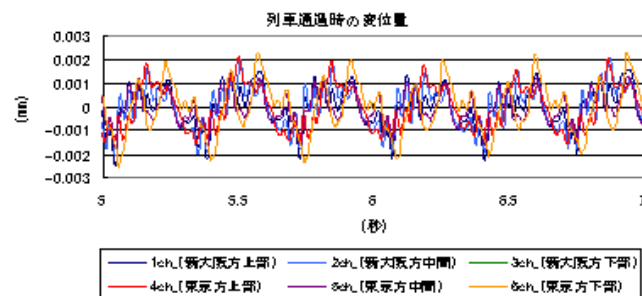


図-4 東京・新大阪方の変位波形