

経年的な桁遊間量の変化を用いた遊間異常の原因推定

(株)構研エンジニアリング 正会員 ○岩渕 直 北海道大学 正会員 宮森 保紀
 (株)構研エンジニアリング 正会員 竹原 智久 北見工業大学 正会員 齊藤 剛彦
 日本仮設(株) 正会員 日向 洋一 北見工業大学 正会員 門田 峰典

1. はじめに

橋梁の桁端部における遊間異常は、橋台の変位や施工時の遊間不足等により生じる。外観目視による遊間異常の原因推定は困難であり、対策要否や工法選定に難渋することが多い。

このため、筆者らは温度変化による主桁の伸縮を継続的にモニタリングすることで、その変化から遊間異常の原因を推定する装置（桁遊間計測システム）を開発した¹⁾³⁾。図-1に桁遊間計測システムの概要を示す。本稿では、年毎の桁遊間量を比較することで遊間異常の原因を推定したので報告する。

2. 桁遊間計測の概要

2.1 対象橋梁

図-2に対象橋梁の概要を示す。北海道内の単純非合成H鋼桁橋(4主桁)であり、厚さ19cmの鉄筋コンクリート床版を有する。基礎は両橋台とも鋼管杭が採用されている。1971年に竣工したが、2012年の定期点検(目視)で両橋台部に遊間異常(A1:上段10mm 下段2mm, A2:上下段0mm)が認められた。地質調査では表層にN値2~3程度の軟弱層が確認されたが、側方移動は生じないと評価され、遊間異常の原因は不明であった。

2.2 モニタリング項目

図-3及び図-4のようにG4主桁端部に直線変位計を設置し、両桁端部の上下段の桁遊間量を計測した。併せて、主桁の温度変化を把握するため、G4主桁の腹板に熱電対を設置して桁温度を計測した。データの取得間隔は30分とし、2021年9月30日から計測を開始した。本稿では、年毎の桁遊間量を比較するため、2021年と2022年のそれぞれ9月30日から翌2月17日までのデータを評価に用いる。図-5に両年の温度データを示すが、桁温度の傾向に大きな差は無い。

3. 計測結果および遊間異常の原因推定

3.1 起点(A1橋台)側の桁遊間量

図-6と図-7に、A1橋台側の桁温度と桁遊間量の関係を示す。桁遊間量のゼロ点は、変位計設置時の桁

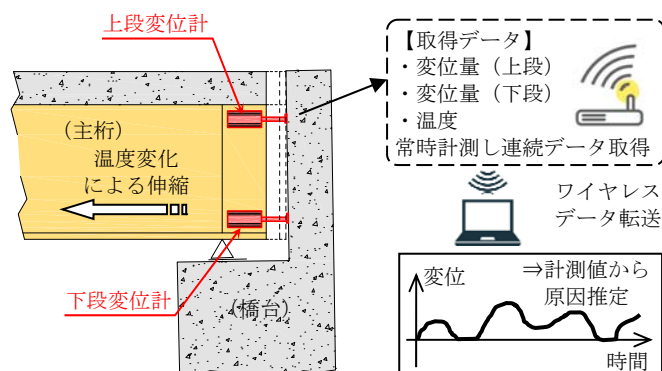


図-1 桁遊間計測システム概要

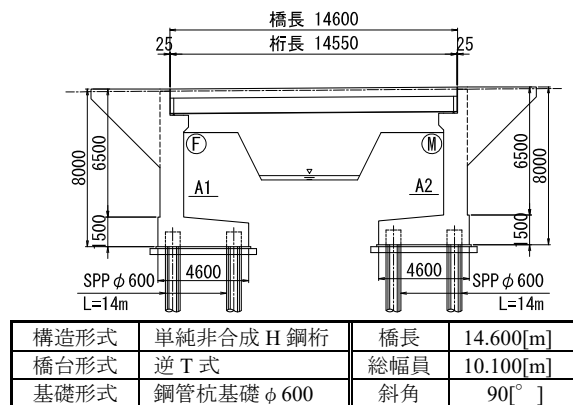


図-2 対象橋梁の概要

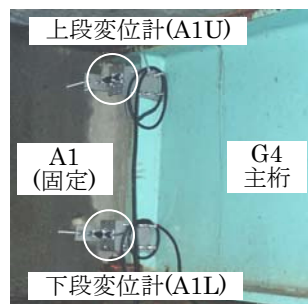


図-3 A1 変位計設置状況

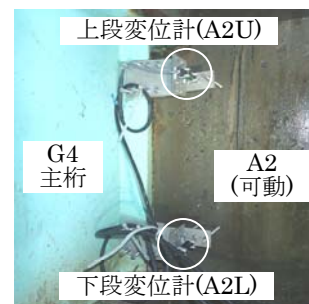


図-4 A2 変位計設置状況

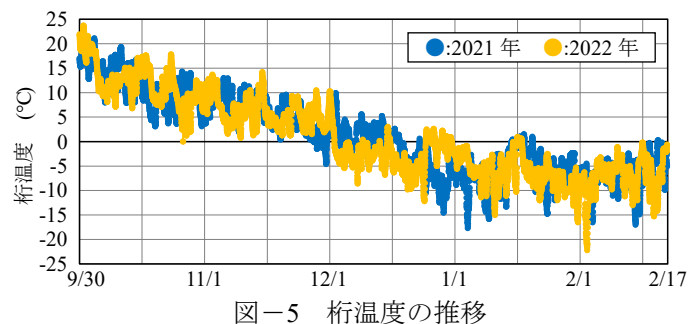


図-5 桁温度の推移

キーワード 遊間異常, 原因推定, 桁遊間計測システム

連絡先 〒065-8510 札幌市東区北18条東17丁目1番1号 (株)構研エンジニアリング TEL011-780-2816

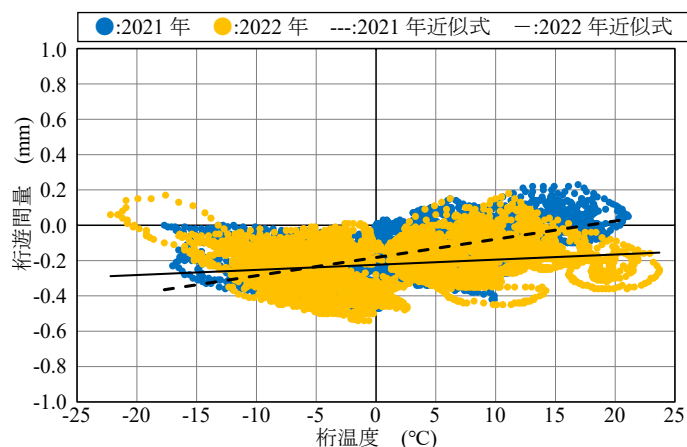


図-6 A1 橋台上段 (A1U) の桁遊間量と桁温度

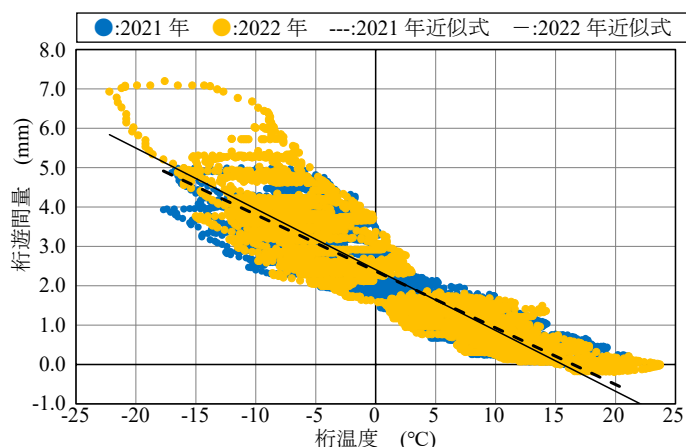


図-8 A2 橋台上段 (A2U) の桁遊間量と桁温度

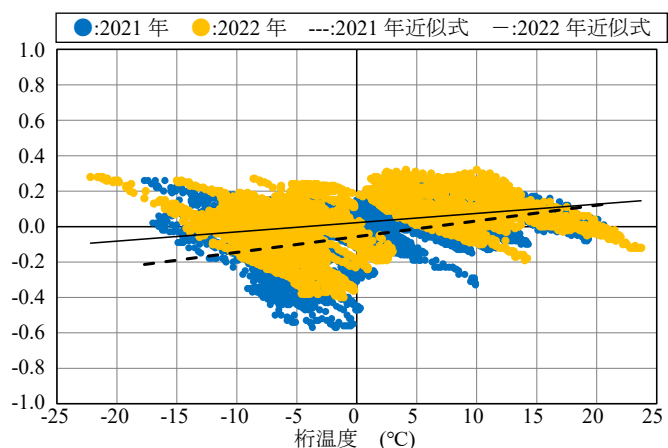


図-7 A1 橋台下段 (A1L) の桁遊間量と桁温度

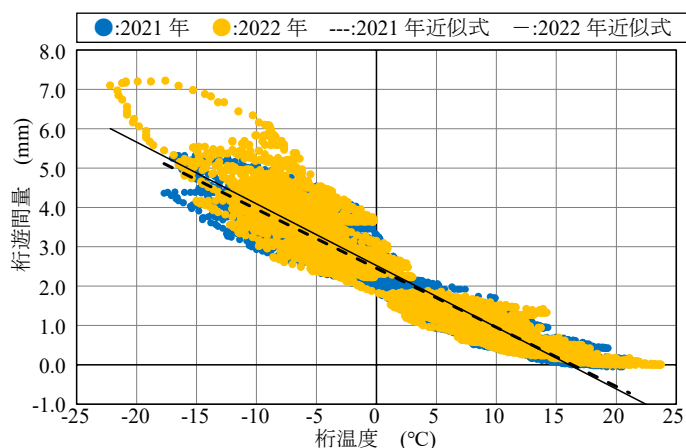


図-9 A2 橋台下側 (A2L) の桁遊間量と桁温度

遊間量である。主桁上段の桁遊間量は、高温時に2年目の値が減少した。図-5の通り両年で桁温度に大きな差はなく、主桁上段の遊間量は経年により減少したと考えられる。一方、主桁下段では両年の桁遊間量に明確な差は無かった。

3.2 終点(A2橋台)側の桁遊間量

図-8と図-9に、A2橋台側の桁温度と桁遊間量の関係を示す。A2橋台側では、上下段とも両年の桁遊間量に明確な差は無かった。なお、図-9より高温時に桁遊間量の下げ止まりが認められるが、低温時は桁遊間量が確保されることを確認した。地盤の側方移動が生じると低温時も常時橋台が押されて桁遊間量が小さくなるため、側方移動は生じていないと推定される⁴⁾。

3.3 遊間異常の原因推定

桁遊間量に経年的な変化が認められるのはA1橋台上段のみであり、遊間異常はA1橋台の前面への転倒が原因と推定される。なお、A2橋台側は低温時に遊間が確保され、かつ経年的な変化が認められないため、A2橋台に進行中の変状はないと考えられる。よってA1橋台の転倒対策が必要となるが、15℃以下ではA2橋台側の桁遊間が確保されること、またA1橋台の転倒速度は

主桁上段の桁遊間量で約0.2mm/年の速度であることから、早急な対策が必要な状態ではないと考えられる。

4. まとめ

本稿では、桁遊間計測システムを用いて年毎の桁遊間量を比較することで遊間異常の原因を推定した。地盤の側方移動と認められる桁遊間の変化は無く、遊間異常の原因はA1橋台の緩やかな転倒と推定される。

謝辞

本研究では北海道開発局札幌開発建設部にフィールドをご提供頂きました。ここに記して感謝申し上げます。

参考文献

- 1) 岩渕他：桁遊間計測システムによる単純非合成H鋼桁橋の挙動モニタリング，令和4年度土木学会全国大会第77回年次学術講演会，I-195，2022。
- 2) 国土交通省：点検支援技術性能カタログ，BR030039-V0022，2022。
- 3) (株)構研エンジニアリング：遊間異常を有する橋梁の診断装置および診断方法，特許第6723425号，2022。
- 4) 上野他：桁遊間異常の原因推定のためのFEMモデルの構築と解析，令和4年度土木学会北海道支部年次技術研究発表会，A-38，2023。