

鋼下路桁橋における積雪形成と部材応答の関係

北見工業大学 正会員 門田 峰典
計測リサーチコンサルタント 正会員 ○大町 正和
北見工業大学 正会員 白川 龍生

日本仮設 正会員 日向 洋一
音威子府村 非会員 新山 昌俊

1. 目的

音威子府村が管理する中島橋は、2017 年度の大雪の影響で主桁に変形が生じ、通行不可能となった。村として重要なインフラであったため、調査・補修設計が行われ、2024 年には当時の構造詳細で復元されている。橋梁を設計する際には、地域性を踏まえた適切な雪荷重を設定することになっているが、このように突発的な大雪が発生する地域も存在しており、想定外の荷重が構造安全性に影響を及ぼす事例も存在する。雪荷重に関する既往の研究としては、文献 1)や文献 2)が挙げられるが、実態調査や積雪深と密度の関係に着目された内容となっている。

そこで本研究では、積雪と部材応答の関係性を把握することを目的とし、復元後、初めて迎える鋼下路桁橋に対して冬季計測を行った。計測項目は、インターバルカメラによる積雪形状の把握、ひずみおよび傾斜による鋼桁応答の把握であり、2024 年 12 月から開始した。

2. 対象橋梁

計測対象は、1974 年に架設された鋼 2 径間単連下路形式の歩道橋であり、橋長は 22m、有効幅員は 2.22m となる。本橋は、2017 年度の大雪によって国道側の径間が変形し、2021 年には通行不可能となった。写真-1a)には当時の状況を示す。その後、2022 年には当時の構造詳細で復元設計され、2024 年に新設橋として架設された。なお、当時の桁と耐荷性能は変わらないため、積雪に対しては閾値を設定し、除雪を行う方針とされた。また、残存した公園側の径間は、軽微な腐食が生じている程度で、塗装塗り替えが行われた。現在の状況を写真-1b)に示す。直近の点検は 2020 年に実施され、これまで修繕履歴はない。

3. 計測項目

計測項目は、インターバルカメラによる積雪形状の定点撮影と、鋼桁のひずみおよび傾斜角とした。鋼桁に



a) 主桁の変形 (2019 年)



b) 復元後 (2024 年)

写真-1 対象橋梁



ひずみ可視化デバイス

a) ひずみ計



b) 傾斜計

写真-2 機器の設置状況

対する計測は、国道側および公園側のそれぞれの径間を対象とし、ひずみは支間中央断面（ただし、手摺があ

キーワード 鋼下路桁橋、積雪形成、部材応答、実橋梁、現地計測
連絡先 〒090-8507 北海道北見市公園町 165
北見工業大学社会環境系 門田峰典 TEL0157-26-9471

るため 750mm シフト), 傾斜は L/4 断面の上フランジ上面とした。ここで, ひずみは, ひずみ可視化デバイスを磁石で塗装面に取付け, インターバルカメラによる記録方法を採用した。なお, 事前に, 本手法にて正確なひずみが計測できることを検証している。データのサンプリングは, ひずみで 2 時間毎, 傾斜で 1 時間毎とし, インターネット経由でクラウドサーバーに記録し, 遠隔地から確認ができるようにした。機器の設置状況を写真-2 に示す。

4. 計測結果

本稿では, 国道側の径間に対する計測結果を示す。図中の凡例は, L が公園側から国道側に向かって左側の上フランジを, R は右側の上フランジを表す。

図-1 に示すひずみの推移を見ると, 両フランジともに圧縮ひずみが発生しており, 積雪に伴い, 主桁が曲げ変形していることがわかる。図-2 には傾斜角の推移を示す。橋軸方向 (X 方向) の傾斜角が増減する傾向はひずみと類似しており, 主桁の曲げ変形を示唆している。

それぞれの最大値に着目すると, ひずみは 1 月 17~20 日の範囲で, 傾斜角は 1 月 18 日でそれぞれ発生する。この際の現地状況を写真-3 に示すが, 積雪水量から 1.9kN/m^2 相当の単位荷重であること, 概ね 900mm の積雪深であることを把握し, 道路橋示方書で定められる雪荷重を下回ることがわかった。安全側の計測結果となる一方で, 橋軸直角方向 (Y 方向) については傾斜角が急増している。これについては, 下路桁特有の圧縮フランジの面外変形が積雪の形成によって助長されている可能性も考えられる。

5. まとめ

本研究では, 鋼下路桁橋に対して, 冬季の現地計測を実施し, 積雪と部材応答の関係性を把握した。今後は, 解析的な検討を行い, 圧縮フランジの面外変形に関して考察する。

謝辞

本研究は, 科学研究費補助金 (24K07984) による支援を受けています。

参考文献

- 1) 北野初雄, 井藤昭夫, 竹田俊明: 橋梁の雪荷重について (第 1 報), 土木試験所月報, No. 331, 1980.
- 2) 井藤昭夫, 北野初雄: 橋梁の雪荷重について (第 2 報), 土木試験所月報, No. 345, 1982.

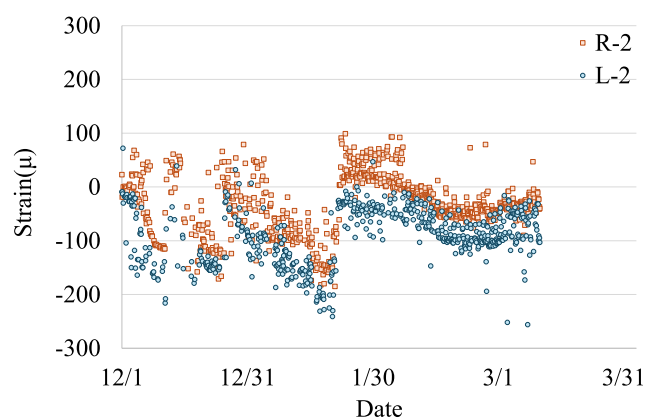
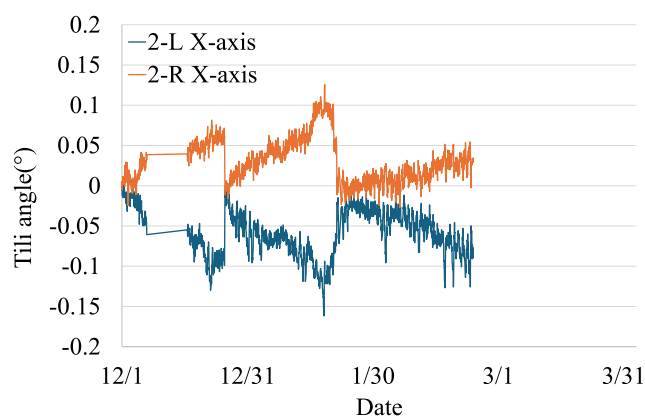
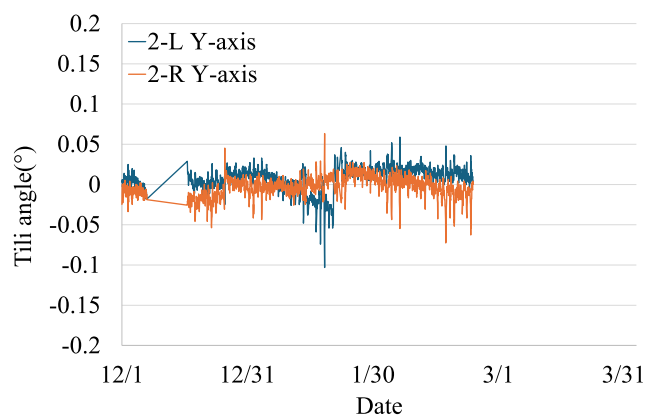


図-1 ひずみの推移



a) 橋軸方向



b) 橋軸直角方向

図-2 傾斜の推移



写真-3 積雪状況 (1月17日)