

自治体橋梁における桁端部異常検知モニタリングシステムの実装

日本工営（株）正会員 ○中津井 邦喜 園田 崇博 松山 公年
富山市 正会員 植野 芳彦 非会員 杉谷 真司 宇津 徳浩

1. はじめに

富山市では、約 2,200 橋の橋梁に対して、選択と集中による持続的かつ適正な橋梁の維持管理を実現するため、橋梁トリアージに基づく橋梁老朽化対策（以下、「橋梁トリアージ」）を推進している。

橋梁トリアージでは、限られた予算で、重要な橋梁は優先的に修繕や更新を推進する。一方、他の橋梁において、修繕や更新を当面行うことができない状態になった場合には、安全・安心な通行を確保するために計画的に状態を監視することが必要となる。

しかし、限られた人員や予算の中で、広範囲に点在する膨大な橋梁を職員が巡回し、監視することは困難であるため、これを支援する「桁端部異常検知モニタリングシステム¹⁾」を実際の橋梁に適用した。

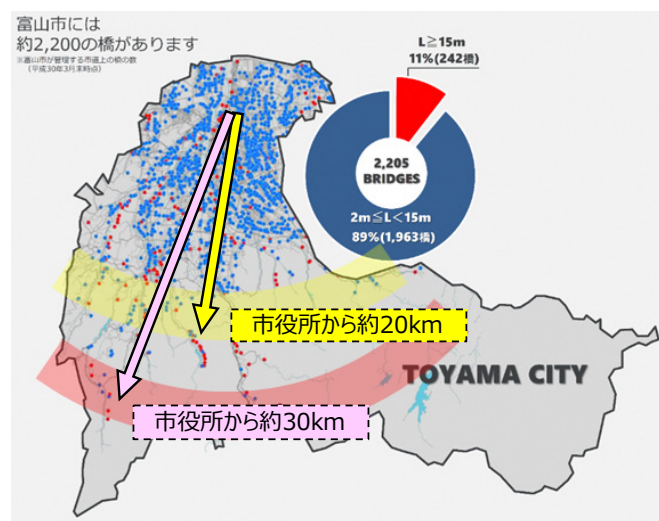


図-1 富山市が管理する橋梁の分布

2. 対象橋梁

対象橋梁は市役所から 20km 以上離れた山間部の橋梁であり、アクセスには車で 1 時間程度を要するため、日常的に状況を監視することが困難である。

現時点では耐荷性に影響を及ぼす著しい損傷は見られないが、今後、伸縮装置からの漏水の影響により主桁（耐候性鋼材）や支承の腐食が懸念される。



写真-1 対象橋梁

3. 桁端部異常検知モニタリングシステムの概要

3. 1 モニタリングの対象とする現象

モニタリングの対象は、桁端部の遊間の開きや段差である。主桁に生じた損傷の進展に伴う耐荷性の低下や地震等によって異常が発生することを想定している。

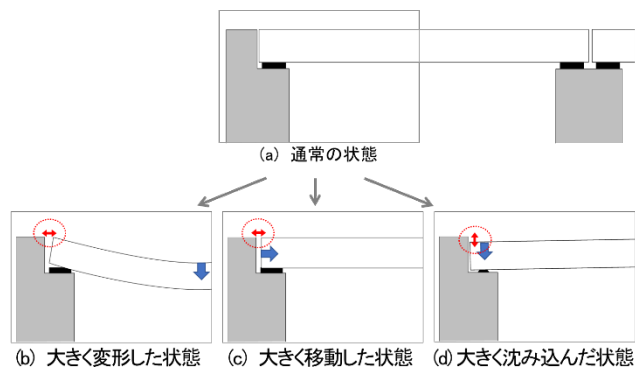


図-2 桁端部の異常

3. 2 モニタリングシステムのイメージ

モニタリングシステムのイメージを図に示す。桁端部に設置したセンサが異常な変位が検知すると、橋梁の親柱等に設置した LED 表示灯が点灯して橋梁の利用者や周辺住民に警告する。これにより、安全性の確保や迅速な措置を実施することが可能となる。



図-3 モニタリングシステムのイメージ

キーワード 自治体橋梁、桁端部、異常検知、モニタリング、監視、橋梁トリアージ

連絡先 〒102-8539 東京都千代田区麹町 5-4 日本工営(株) TEL : 03-3238-8113
〒930-8510 富山県富山市新桜町 7-38 富山市 建設部 TEL : 076-443-2237

3. 3 異常検知の原理

異常を検知するセンサとして、マグネット式センサを使用した。マグネット式センサは、通常時にセンサ同士が近接していると、磁力により通電しない状態になっているが、センサ同士がある一定の間隔以上開くと通電する。

このセンサを橋梁の遊間を挟んだ桁端部の地覆等に設置することにより、桁端部の開きや段差による異常な変位の有無を検知することができる。

なお、本橋では桁端部の遊間が 20mm 以上開いた際に検知する設定とした。

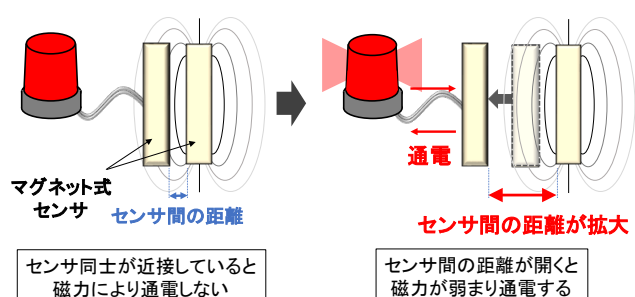


図-4 異常検知の原理

3. 4 モニタリングシステムの構成

センサが異常を検知し、LED 表示灯が点灯するまでの通信経路を図に示す。異常検知した際、センサが通電し、センサに接続した送信機から受信機に信号を送る。最終的に、受信機に接続した LED 表示灯が点灯し、利用者に警告する。



図-5 センサから LED 表示灯までの通信経路

3. 5 モニタリングシステムの設置

センサは桁端部の両側の地覆部に 1 箇所ずつ、計 4 箇所に設置した。また送信機・受信機・LED 表示灯は親柱上に設置した。

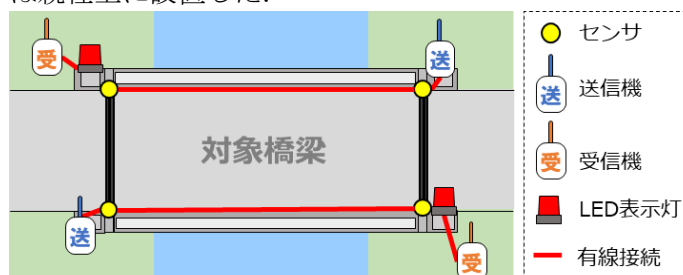


図-6 モニタリングシステムの設置箇所

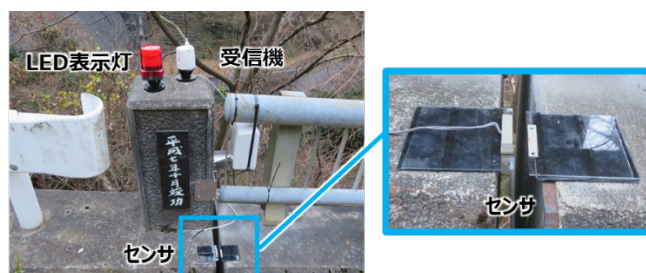


写真-2 設置後の状況

センサの設置時は不陸及び高さ調整用プラスチック板を使用し、両面テープで固定した。

また、設置後には動作確認を行い、モニタリングシステムが適切に動作することを確認した。



写真-3 動作確認時の LED 表示灯の点灯状況

4. まとめ

本検討で得られた結果を以下に示す。

- ・ 富山市橋梁の維持管理を補助し、橋梁の状況を監視するための「桁端部異常検知モニタリングシステム」を実橋に適用した。
- ・ 橋梁の桁端部に開きや段差等の異常が発生した際に、LED 表示灯によって現地利用者に警告するしくみを構築した。

今後は本モニタリングシステムの実装を進め、地方自治体が管理する橋梁の維持管理に寄与しながら、技術の改良を行う予定である。

本研究は、モニタリングシステム技術研究組合 (RAIMS) の直轄・自治体 WG (WG2) の取組みの一環として実施した。

参考文献

- 1) 西原, 松山, 近藤, 吉良, 石田, 山口: 塩害橋梁における簡易モニタリングの適用性に関する研究, 土木学会第 73 回年次学術講演会論文集, pp. 39-40, 2018. 8

謝辞

本検討では富山市との研究協力協定に基づく成果の一部を紹介しました。ここに記して富山市に感謝の意を申し上げます。