

利用頻度の低い山間部橋梁の重要度評価のための簡易交通量計測

東京大学 学生会員 ○佐々木勇凱 正会員 長井宏平
一関工業高等専門学校 非会員 藤原康宜 長岡工業高等専門学校 正会員 井林康

1. はじめに

現在日本は、高度経済成長期に大量に建設した橋梁が同時期に老朽化を迎える事態に直面し、橋梁の維持管理が急務であり、国土交通省により橋梁点検が義務化された。市町村は、人材・予算共に制約のある中で維持管理を行わなければならない状況にある。一方、義務化された点検によって蓄積された情報を用いて、橋梁維持管理を合理化する研究も進んでいる。本研究グループでは、坂田らは橋梁位置と道路網のデータから橋梁の迂回路を自動計算するプログラムを開発し¹⁾、新潟市の橋梁長寿命化修繕計画では、橋梁管理優先度を判断する指標の1つに迂回路が実装された²⁾。本研究では、より合理的な優先度判断のために、迂回路距離に加えて、橋梁の利用度を表す交通量を優先度判断の指標の1つとして提案する。新潟県長岡市が維持管理している山間部の利用度が低いと予想される橋梁において交通量の計測を行い、交通量を用いた優先度判断の一例を示す。

2. 交通量の計測手法

既存の交通量計測の手法として自動計測器や交通量調査員が挙げられる。しかし、これらの手法はコストが高く、本研究で対象とする利用度が低いと予想される山間部の多くの橋梁に設置するのは現実的ではない。

そこで本研究では、一関工業高等専門学校で開発された、安価で簡便な交通量計測器を適用する(図2)³⁾。

この装置は、赤外線センサーの連続計測から、通過方向と通過物体(人と車)を区別して交通量を計測することが可能である。また、1台あたりの材料費が約2万円と安価であり、更に計測の際の設置は、橋の高欄に括り付けるだけで良いため、非常に簡易である。

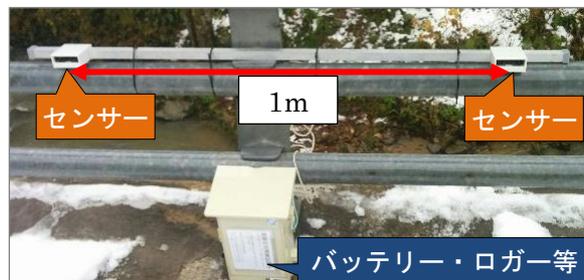


図1. 計測器設置の様子

3. 実際の計測結果と考察

前節で述べた計測器を用いて、新潟県長岡市で実際に計測を行った。長岡市の管理する橋梁のうち、①近い将来に補修が必要な状態となる可能性のある橋梁(健全度C1以下)、②迂回路距離が長い橋梁(迂回路距離2000m~4000m)、③交通量計測器が設置できる高欄や柵がある、の3つ条件を満たすものを調査対象とした。健全度は長岡市による橋梁点検に基づいた各橋梁の状態の評価であり、また、迂回路距離は、先行研究の成果を用いた¹⁾。最終的に条件に合致した以下の11の橋梁で、それぞれ約一週間の交通量計測を行った。図3に計測結果の一例として③の橋である中条新田橋の結果を示す。

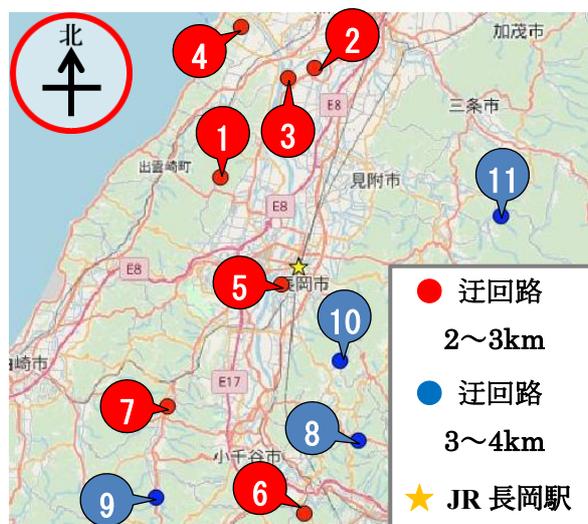


図2. 計測対象となる長岡市の橋梁

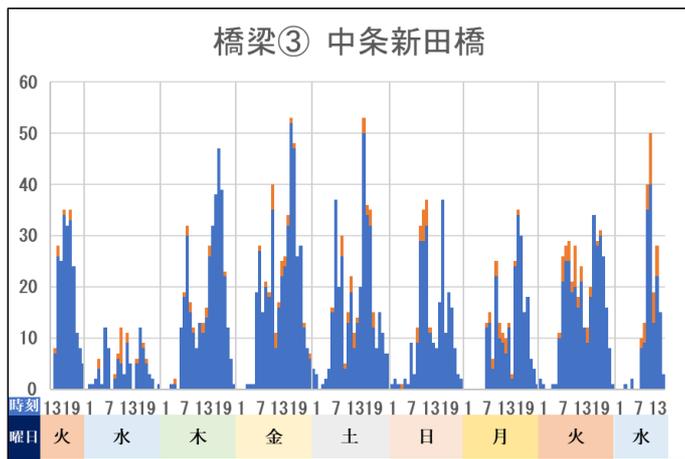


図3. 1時間毎の交通量 (■車 ■人)

このように、交通量の総量だけでなく、時間毎の交通量を知ることができる。また、各橋梁の迂回路距離と交通量(日平均交通量)を図4に纏める。

	迂回路距離(m)	日平均交通量(回)
①	2,003	1.3
②	2,030	72.7
③	2,088	316.3
④	2,300	69.7
⑤	2,339	98.3
⑥	2,527	27.7
⑦	2,582	31.9
⑧	3,127	3.8
⑨	3,363	17.4
⑩	3,595	44.5
⑪	3,836	140.0

図4. 各橋梁の迂回路距離と交通量

迂回路距離が似ていても、その交通量が大きく異なることが確認でき、橋梁の維持管理優先度の定量的な指標として交通量を加えることで、より合理的な優先度判断ができる可能性が示されたといえる。

また、横軸を迂回路距離、縦軸を日平均交通量としたグラフに各橋梁をプロットすることで、優先度を視覚的に判断する手法を提案する(図5)。なお図6では、交通量が他の10橋と比べて圧倒的に多い中条新田橋を除いている。橋梁が通行止めになった場合、迂回路距離

が長いほど利用者が受ける負担が大きくなり、交通量が多いほど負担を受ける利用者の数が多くなる。即ち図6のグラフで右上が、通行止めになった際の負担が大きくなることを意味し、言い換えれば、維持管理優先度を高く設定する意義があることになる。

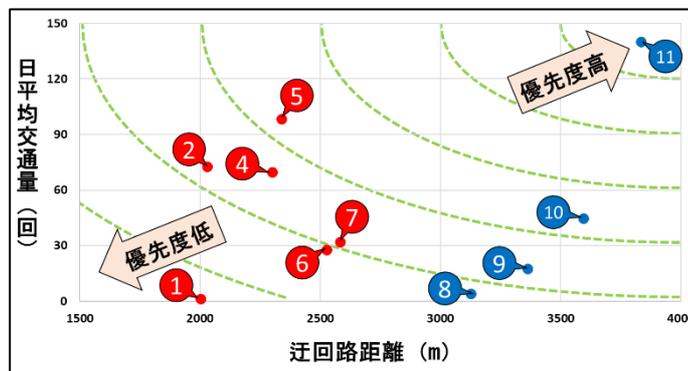


図5. 迂回路距離と計測交通量の関係

緑色の点線(---)は優先度の段階を示す境界線の一例のイメージである。このようなプロットを示すことで、橋梁の優先度を2つの定量的な量を用いて、且つ視覚的に判断することが可能となる。

4. まとめ

橋梁の重要度は橋梁を取り巻く様々な要因によって決定されるため、特に山間部の橋梁の優先度の順位付けを適切に行うことは容易ではない。本研究では迂回路距離と交通量という数値化が容易で、定量的に比較が行える要素によって優先度を決定する方法を提案した。この手法はデータ解析と計測によって得られる数値であるため、全国のあらゆる市町村で応用することができると思われる。

【参考文献】

1. 坂田理子, 長井宏平, 金杉洋, 井林康: 橋梁点検データを活用した市町村橋梁の迂回路計算システムの開発, 土木学会第71回年次学術講演会, VI, pp.89-90, 2016.
2. 新潟市土木部土木総務課: 新潟市橋梁長寿命化修繕計画(案)(平成29年改訂版), 2017.
3. 管隆寿: <https://github.com/kfb01250/trapo>, 2017