

老朽化インフラの点検装置の開発と安全性診断への連携に関する研究

機械システム課 金森直希 富山県立大学 伊藤 始
(株)新日本コンサルタント 勝俣 徹 (株)フルテック 古村 崇

1. 緒言

老朽化した橋梁の損傷調査は、主に人間が目視で行っているが、橋梁と水面の間の空間が狭く対象部位に人間が近づけない場合は、コストの問題から点検困難となり、長期間放置される場合もある。そこで、そのような橋梁の点検困難部位を撮影し、画像から損傷を自動評価することを目指し、本研究では、点検困難部位をカメラ撮影する点検装置の開発に関する基礎的な研究を行った。

2. 橋梁点検装置の試作

橋梁と水面の間の狭い空間へ入って橋梁下部を点検するには、撮影したい場所まで移動して撮影すること、および撮影された画像の位置情報を取得することが必要である。図1は典型的な対象橋梁の例を示す。



図1 典型的な対象橋梁の例

移動機構を検討した結果、水面に浮かぶことができる程度の広さを持つフロート上を背の低いロボットが移動する方式を採用した。撮影部を検討した結果、複数のカメラを横一列に並べて広い範囲を一度に撮影できる方式を採用した。図2に試作した水面浮遊型点検装置を示す。幅900mm×長さ1800mmのフロート上を長手方向にロボットが動作・停止を繰り返し、停止中に5つのカメラが撮影を行うシステムとした。フロートは軽トラックへの積載を考慮した大きさとした。低流速の水面のうち、水面から床版下面までの距離が0.3~1.0mの橋梁床版において、床版下面を鮮明に撮影することができる。

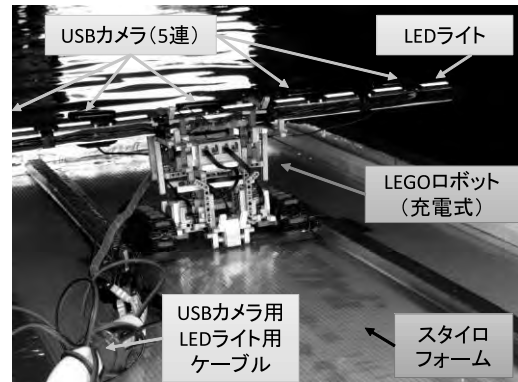


図2 橋梁点検装置の試作機

3. 試作機の動作検証

図3に示す富山市内の実際の小規模橋梁において試作機による動作検証を行い、基本的な性能の有効性を確認するとともに、今後の本格的な研究に向けて課題抽出を行った。フロートの4角に取り付けたロープにより撮影したい場所へフロートを移動させて流されないように固定した上で、ロボットおよび撮影システムを動作させた。図4は撮影した画像の一例を示す。点検に必要な解像度の画像を連続して撮影することができた。また、より多くの点検現場で効率よく点検できるようにするための多くの課題が抽出できた。



図3 実橋梁での動作検証



(a) カメラ1

(b) カメラ2

(c) カメラ3

(d) カメラ4

(e) カメラ5

図4 試作機による撮影画像