

環境発電による橋梁の予兆保全システムの研究開発

研究代表者: 関西大学 小金沢 新治 研究期間: 令和7~9年度

研究目標

橋の振動から自前で発電し、その電力で健全性診断を行う電源不要のシステムの開発

特徴

- ・ 磁歪材料を利用することで、高耐久性と高発電性能を確保
- ・ 配線工事不要、メンテナンスフリー、後付け設置が容易

システムの概要

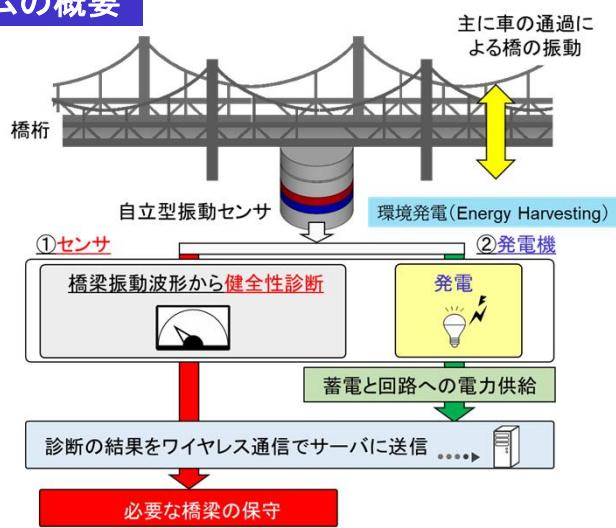


図1 システムの概要

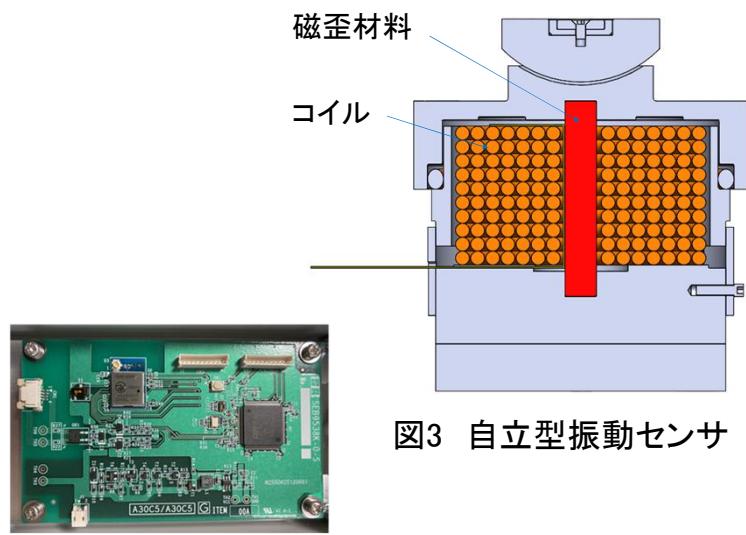


図3 自立型振動センサ

図2 蓄電データ送信モジュール

本システムは、橋梁の振動を利用してシステムの運用に必要な電力を発電する。また、通行車両の車重を計測し、その累積値から構造物の疲労度合いを評価する。さらに、橋梁の振動振幅や固有振動数の変化に基づいて洗掘の発生や構造物の重大な損傷を検知する。これらの結果を総合的に分析することで健全度合いを判断し、その結果をワイヤレス通信で送信。橋梁の予知保全へつなげる。

研究成果

1. センサ出力と車両重量の関係

実橋梁における評価の結果、車両重量とセンサ出力電圧の積分値(電圧積分指標)との間に相関がみられた($R^2 = 0.75$) (図4)。同一の車両重量であっても、指標値が大きくなる場合があるが、積載物の重さや、高速走行に伴う衝撃的な載荷の影響によるものと考えられる。(図4)

2. 橋梁の固有振動数の計測

車両通過時の振動から、橋梁の固有振動数を高分解能で検出できる(図5)。

3. 橋脚の洗堀状態を検知

常時微動からでも橋脚の固有振動数が検出できるため、洗堀状態のモニタリングに応用できる。

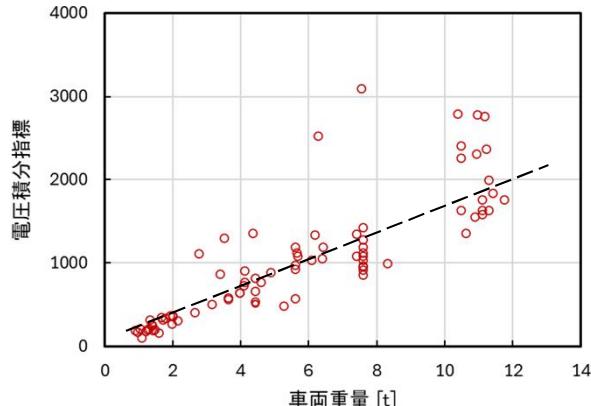


図4 車両重量と電圧積分指標の関係

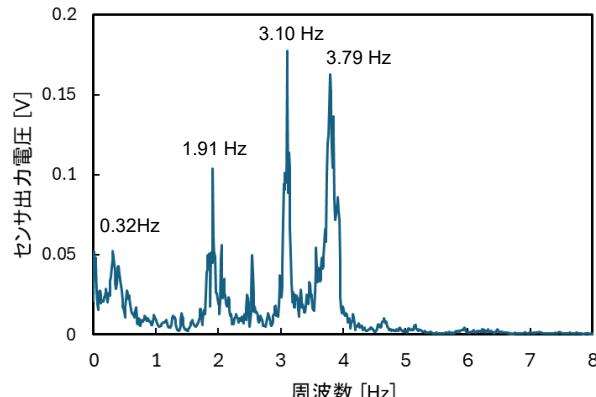


図5 センサ出力電圧の周波数スペクトル

問合せ先: 関西大学 システム理工学部 機械工学科 小金沢新治

E-mail: skoga☆kansai-u.ac.jp ※☆を@に変更ください