

交通振動による遠隔ヘルスマモニタリング

五井 良直 (Yoshinao Goi)

橋梁の損傷を効率よく検知する

【研究背景】

橋梁などの社会資本はこれまで量的整備を急ぎ、機能と経済性を重視して建設されてきた。しかし橋梁の老朽化も進んでおり、現存する社会資本の効果的な維持管理が極めて重要となっている。維持管理を適切に行うためには対象構造物の健全性の把握が必要になるが、今の国や地方の財政状況を考えると、橋梁ストックの大部分を占めている中小スパン橋梁全体のモニタリングは難しい状況であり、これまでとは異なるパラダイムが必要である。

【研究目標】

自治体の管理する数多くの橋梁に対してより詳細な点検を要する橋梁を遠隔地から効率よく発見するために、交通振動を利用した長期モニタリング技術を開発する。簡易かつ定量的に統計的な意思決定を可能とする損傷指示指標の開発は本研究の主な目標の一つである。

【研究手法】

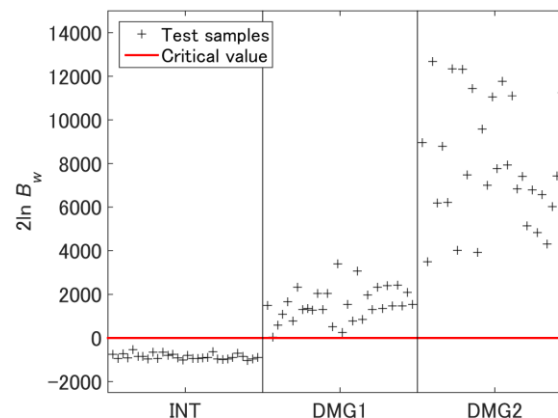
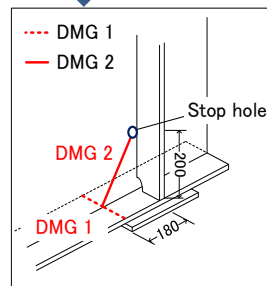
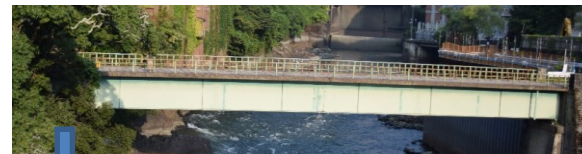
信号処理技術と逆解析による損傷推定アルゴリズムの開発を行い、異常診断の可能性やアルゴリズムの有用性が確認された。特に多変量統計理論による異常情報の抽出において、ベイズ統計学に基づく新たな異常診断手法を開発し、実橋梁での損傷実験からその有効性を確認している。現在は合理的な維持管理に向けて橋梁供用時の長期計測データを用いた解析技術の検討を行っている。

【発表実績】

- Y. Goi and C.W. Kim: Damage detection of a truss bridge utilizing a damage indicator from multivariate autoregressive model, *J. of Civil Struct. Health Monit.*, Vol.7, No.2, pp153-162, 2017.
- Y. Goi and C.W. Kim: Mode identifiability of a multi-span cable-stayed bridge utilizing stabilization diagram and singular values, *Smart Struct. & Systems*, Vol.17, No.3, pp.391-411, 2016.

【結果概要】

実橋損傷実験で計測された振動データから同定した損傷前後のパターン変化を確認できた。



Operational Remote Health Monitoring

Yoshinao Goi

Grasp Health Condition of Numerous Bridges.

【Background】

Large portions of bridges located on municipalities are short span bridges, but have not been maintained properly. Developing a rapid and cost-effective tool for bridge health monitoring focusing on short span bridges, therefore, is an important technical issue. How to excite short span bridges is another challenge for the vibration-based BHM because short span bridges are insensitive or sometimes impassive to external dynamic sources such as wind loads, ground vibrations, etc.

【Objective】

Aiming to remote health monitoring for the existing bridges, this research investigates a scheme for long term bridge health monitoring especially for short and medium span bridges. Vehicle-induced vibrations are mainly adopted as sources to excite bridges. Developing a damage indicator to detect changes in the modal properties is one of the central task of this research.

【Approach】

The dynamic features of bridges from the ambient vibrations are identified utilizing system identification methods. Those dynamic features are investigated through multivariate regressive models. A novel damage indicator was developed based on the Bayesian statistic. The feasibility of the proposed method was experimentally investigated by considering damages artificially introduced to actual bridges. Long-term monitoring schemes have also investigated to deal with the uncertain environmental and operational factors.

【Publication】

- Y. Goi and C.W. Kim: Damage detection of a truss bridge utilizing a damage indicator from multivariate autoregressive model, *J. of Civil Struct. Health Monit.*, Vol.7, No.2, pp153-162, 2017.
- Y. Goi and C.W. Kim: Mode identifiability of a multi-span cable-stayed bridge utilizing stabilization diagram and singular values, *Smart Struct. & Systems*, Vol.17, No.3, pp.391-411, 2016.

【Results】

The proposed damage indicator successfully identified change in the modal properties due to damage.

