

再構築されたシステム行列による異常検知

三増 拓也 (Takuya Mimasu)

振動データの効率的活用

【研究背景】

橋梁の老朽化に伴い、構造ヘルスマモニタリングによる異常検知の研究が進んでいるなか、振動計測におけるセンサの配線の煩雑さや作業時間・人件費の観点から無線センサの活用が期待されている。無線センサの運用において、省電力化や最適配置といったセンサネットワークの簡素化が求められる。それゆえ、構造同定や異常検知に着目したセンサ間の通信省力化に向けた研究が必要である。

【研究目標】

橋梁の設置センサのグルーピングによりセンサ通信の簡素化を目指す。特に、多次元ARモデルを用いた構造同定におけるセンサ間の相関に基づき、相関の強いセンサでグルーピングを行い、再構築されたシステム行列での構造同定が可能であるかを判断する。さらに、人工損傷を導入した橋梁の振動データを用いて異常検知の可能性を検討する。

【研究手法】

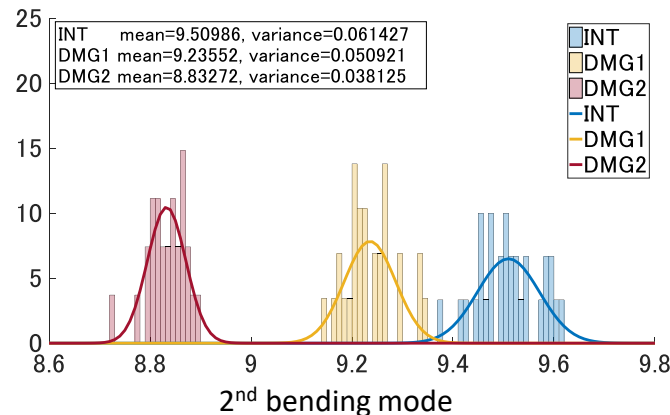
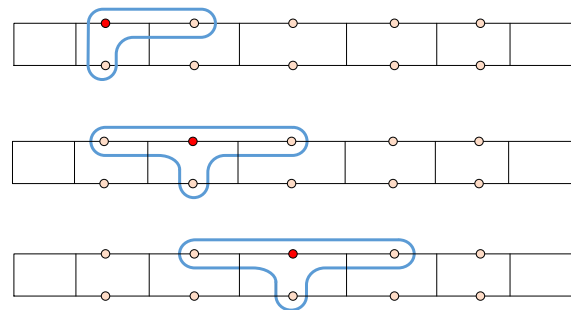
設置センサ毎に感度解析を行い、構造同定における配置センサ間の相関を定量的に評価し、センサグルーピングを行いシステム行列を再構築する。再構築前後の構造同定結果を比較することで、その有意性を確認する。さらに、人工損傷を導入した橋梁の振動データを用いて、再構築されたシステム行列による損傷検知の可能性を振動特性に着目して検討する。

【発表実績】

- ・平成29年度 土木学会関西支部 年次学術講演会
- ・第20回 応用力学シンポジウム
- ・The 8th International Conference on Science and Engineering 2017

【結果概要】

実橋損傷実験で計測された振動データから再構築されたシステム行列により同定した損傷前後の振動数の変化を確認できた。



Damage detection utilizing reconstructed system matrix

Takuya Mimasu

Efficient use of obtained vibration data

【Background】

Research on damage detection by utilizing structural health monitoring (SHM) has progressed as a lot of bridges are deteriorated. In SHM, wireless sensors for vibration measurement are expected in terms of easiness in deploying and operating sensors. Since optimization of sensor networks is needed in utilizing wireless sensors, research on reduction of communication between sensors focusing on structural identification and damage detection is needed.

【Objective】

This study aims to simplify sensor communications by grouping sensors installed on a bridge. Especially, this study investigates the feasibility of structural identification utilizing the system matrix reconstructed based on the sensor grouping. In addition, damage detection utilizing the reconstructed system matrix is also investigated by utilizing vibration data before and after introducing artificial damage to the bridge.

【Approach】

By conducting sensitivity analysis for each sensor, correlations between installed sensors in structural identification are evaluated quantitatively. Sensor group is decided based on the correlations. By comparing the modal parameters identified from reconstructed system matrix before and after introducing artificial damage, the feasibility of damage detection utilizing the grouping method is investigated.

【Publication】

- H29 JSCE Kansai Chapter Annual Conference
- The 20th Symposium on Applied Mechanics
- The 8th International Conference on Science and Engineering 2017

【Results】

The change of frequencies identified from reconstructed system matrix by utilizing vibration data on damage experiment is confirmed.

