

センサ配置の最適化による鋼鈑桁橋のベイズ損傷検知

尾中 貴輝 (Yoshiki Onaka)

Keywords: ベイズ因子

【研究背景】

現在、供用50年を越える橋梁が数多く存在し、橋梁の維持管理が大きな課題である。先行研究においては、橋梁の損傷検知手法の1つとしてベイズ因子 (Bayes factor: BF) を用いた仮説検定が提案されている。多くの数のセンサを設置することでベイズ損傷検知が可能であることが分かっているが、少ないセンサ数・配置で損傷度合いの把握と損傷位置の推定を行うことが可能なセンサ配置をセンサ配置最適化手法を用いて検討する。

【研究目標】

損傷度合いの把握と損傷位置の推定が可能なセンサ数・配置を決定すること。

【研究手法】

走行振動実験で得られた加速度データから多次元自己回帰 (Vector Auto Regressive: VAR) モデルを作成する。作成されたVARモデルから尤度関数を求め、ベイズの定理を用いてVARモデル係数の事後分布を求める。この事後分布の比から損傷検知指標であるBFを算出し、損傷検知を行う。また、モード形状情報を用いた最適センサ配置手法であるEffective Independence method (EFI法) を用いてセンサ配置を決定する。

【発表予定】

- ・令和4年度 土木学会全国大会 年次学術講演会
- ・The 13th International Conference on Structural Safety and Reliability

【結果概要】

実橋梁車両走行実験で10個の加速度センサから得られた曲げ1次、2次、3次モードを対象にセンサ数3個としてEFI法を適用した結果、下図のセンサ配置となった。この配置でベイズ損傷検知を行った結果、損傷度合いの把握と損傷位置の推定が可能であった。

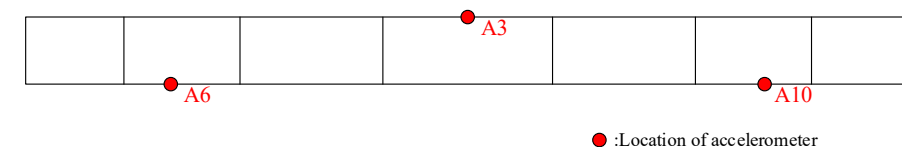


Fig. 1 EFI法適用後のセンサ配置

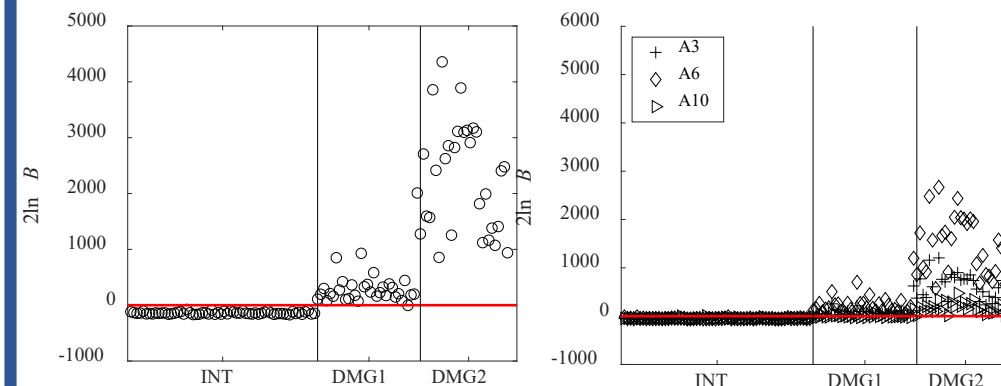


Fig. 2 Global Bayes factor

Fig. 3 Local Bayes factor