



温度変化を考慮したベイズ損傷検知

平手 佑季 (Yuki Hirate)

Keywords: 温度変化, ベイズ因子

【研究背景】

老朽化した橋梁の増加と土木技術者の減少に伴い、センサ情報から橋梁の異常を検知する構造ヘルスマニタリングが注目されている。先行研究において、損傷検知手法の1つとしてベイズ因子(Bayes Factor:BF)を用いた方法が提案されているが、BFは損傷だけでなく温度変化にも影響を受ける可能性があることが分かったため、温度変化とBFの関係を検討する必要がある。

【研究目標】

損傷状態の変化と温度変化がBFに与える影響を検討する。模型橋梁を用いた実験によりBFの変化を観察する。

【研究手法】

車両走行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。帰無仮説(H0)を「観測値の従う統計的モデルが健全な状態の橋梁と同一である。」とする。対立仮説(H1)の事前分布をモデル化することは困難を伴うため、ここでは便宜的に「観測値の従う統計的モデルについて事前情報が不確かである。」とする。ベイズ仮説検定においては一般的な尤度比検定に用いられる尤度の代わりに周辺尤度の比として定義されるBFを用いる。異常の程度の判定は、 $2\ln BF > 0$ となる場合は帰無仮説(H0)を棄却する根拠が非常に強いとしている。

【発表予定】

- ・令和4年度 土木学会関西支部 年次学術講演会
- ・令和4年度 土木学会全国大会 年次学術講演会

【結果概要】

温度変化がBFに与える影響は小さいことが分かった。また参照データには、温度が一定のデータよりも温度変化の情報を含むデータを用いた方が損傷に敏感に反応することが分かった。

