



橋梁振動ヘルスマニタリングにおけるFEモデルアップデートおよび同定システムの簡素化

三増 拓也 (Takuya Mimasu)

Keywords: FEモデルアップデート, システム行列の簡素化

【研究背景】

橋梁の老朽化が深刻化する中、効率的な維持管理手法として、振動ヘルスマニタリング技術が期待されている。有限要素(Finite Element: FE)モデルを用いた構造解析の役割も高まっており、FEモデルの精度向上に向けて、観測データを活用したFEモデルアップデート技術の研究がなされている。また、振動モニタリングにおける無線センサ導入に向けて、センサ間通信の効率化の必要性も高まっている。

【研究目標】

- 1) 粒子フィルタを用いたFEモデルアップデートにより得られるFEモデルの妥当性を検討する。また、FEモデルアップデートによる損傷検知の可能性についても検討する。
- 2) 振動特性同定システムの簡素化を行い、得られる結果の精度の検討および簡素化システムを用いた損傷検知の可能性の検討を行う。

【研究手法】

- ・FEモデルアップデートでは、観測情報として橋梁の振動数を用い、材料特性や境界条件等をパラメータとし、粒子フィルタを用いてアップデートを行う。その後、アップデート結果の妥当性を検討する。
- ・同定システムの簡素化では、構造同定における配置センサ間の重要度を定量的に評価し、センサグループングを行いシステム行列を簡素化する。簡素化されたシステム行列による損傷検知の可能性を検討する。

【発表実績】

- ・平成30年度 応用力学シンポジウム
- ・平成30年度 土木学会全国大会 年次学術講演会
- ・2018年度 鋼構造シンポジウム
- ・The 6th International Symposium on Life-Cycle Civil Engineering
- ・The 12th Japanese-German Bridge Symposium
- ・The 31st KKHTCNN Symposium etc...

【結果概要】

- 1) FEモデルアップデートにより得られた材料特性が、材料試験の結果と同等であることから、妥当性が確認された。また、FEモデルアップデートによる損傷検知では、振動数変動の要因であるパラメータの変化を確認できた。

Table 2 アップデート後のモデルパラメータと材料試験結果

Materials	Optimal		Experiment	
	Stiffness	SD	Stiffness	SD
Steel [GPa]	198.8	11.9	200.0	3.4
Concrete [GPa]	29.5	5.6	28.3	1.4
Spring Cons. [N/m]	5.0×10^7	2.8×10^4	2.8×10^4	-

SD : Standard Deviation

- 2) 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。

