



局所的な損傷と境界条件の変化が 鋼鈹桁橋の固有振動数に及ぼす影響

廣岡 拓海 (Takumi Hirooka)

Keywords: 局所的な損傷, 感度解析

【研究背景】

老朽化構造物が急増している現在、構造物の劣化予測や損傷検知を行う一つの手法に、振動ヘルスマニタリング手法がある。既往の研究では、鋼鈹桁橋を対象として振動実験を行った結果、局所的な損傷導入後、橋梁の曲げ1次振動数の上昇が確認された。その要因の一つに、支承部の性状の変化が考えられる。

【研究目標】

解析上で実現象を再現し、支承部の性状変化の要因を考察するとともに、局所的な損傷と境界条件の変化が橋梁の固有振動数に及ぼす影響について検討する。

【研究手法】

実験中の橋梁における、損傷と支承部の性状の変化を再現するために、有限要素モデルを作成する。支承性状の再現に関して、橋軸方向に抵抗するばねをモデル内に導入する。ばね定数は、静的載荷試験から得られた変位データを用いてCross Entropy法により最適化し同定する。同定されたばねを用いて固有値解析を行い、実験中の境界条件が固有振動数に及ぼす影響を考察する。また、桁端の損傷レベルと境界条件の変化が、振動特性の変化に及ぼす影響を検討するため、各振動モードに対する感度解析を行う。

【発表予定】

- ・令和2年度 土木学会関西支部 年次学術講演会
- ・EWSHM2020
- ・IALCCE2020

【結果概要】

支承部の性状について、損傷シナリオの進行に伴い硬化が確認された。実験中において、曲げ1次振動数は、桁端部の損傷にあまり影響されないが、境界条件の変化には大きく影響を受け、曲げ2次振動数と曲げ3次振動数は、境界条件の影響が小さく、損傷の影響を大きく受けることがわかった。また、感度解析の結果、曲げ1次振動数はばね定数値が高い場合に、曲げ2次振動数はばね定数値が低い場合に損傷の影響を受けることがわかる。実験で同定したばね定数は、曲げ2次振動数が損傷の影響を受けやすい範囲であったため、損傷に敏感な結果となったと考えられる。一方、曲げ3次振動数は境界条件に関係なく、損傷に対して影響を大きく受けやすいため、損傷検知を行う上で有効であると考えられる。

