

ニューラルネットワークを用いた振動減衰による損傷検出

令和4年2月 市来 拓士

要旨

目的

近年、国内の橋梁は老朽化が進んでおり、既存橋梁の劣化を適切に評価することが重要となっている。しかし、従来の点検手法では、コンクリート等の部材内部に対する検査範囲が狭く、点検時間が膨大になることが課題となっている。そこで本研究では、効率的な点検手法の試みとして、構造物の振動特性による損傷検出手法を検討する。

方法

本研究では、ニューラルネットワークを利用し、振動特性に基づく梁の損傷検出を行った。部材の物性が損傷によって変化すると、振動特性に影響を及ぼすことを利用し、振動特性の変化から損傷箇所の検出を試みる。振動特性のうち、振動減衰に着目し、梁の着目節点における振幅と対数減衰率を説明変数、梁の損傷分布を目的変数として学習器を構築し、未知の振動特性から損傷検出を試みる。

結論

振動特性を取得するうえで着目する節点の数を増やすほど、損傷検出精度の向上がみられたが、全要素において正しく検出が行えた場合の検出精度は最大約30%であった。検出結果を検討したところ、着目節点付近の要素では高い精度の検出が可能であった。一方、着目節点から離れた要素においては、検出精度が低くなった。このことから、要素によって検出精度に偏りがあることが分かった。また、両端の要素では、他の要素に対して、特に検出精度の低下がみられた。これは、両端の要素では、2つの節点のうち一方が固定されており、振動しないことが原因と考えられるが、他の境界条件との比較による検証が必要である。

指導教員 小山 茂 准教授