

インピーダンス負荷 SAW センサを用いた片持ち梁の損傷検知

Damage detection of damaged beam using impedance load SAW sensor

永井 洸丞¹, [○]近藤 淳^{1,2} (1 静岡大院総合科学研究科, 2 静岡大創造院)Kosuke Nagai and [○]Jun Kondoh (Shizuoka Univ.)

E-mail: kondoh.jun@shizuoka.ac.jp

1. はじめに

近年,高度成長期に整備された橋梁等の老朽化が問題となっており,これらの構造物の健全度を診断するヘルスマニタリングセンサの開発が望まれている。筆者らは SAW デバイスと圧力センサを組み合わせた新しいヘルスマニタリングセンサの提案を行っている^[1]。本稿では,このセンサを用いて損傷のある片持ち梁の損傷評価法について検討した。

2. 損傷のある片持ち梁の振動測定

測定には 13.5 MHz SAW デバイスを利用した。PET 樹脂板($0.3 \times 0.067 \times 0.0015$ m)を 2 枚接着させた板(厚さ 3 mm)を片持ち梁とした。片持ち梁の振動測定は文献[1]に従った。片持ち梁の基本周波数の減衰係数に加え, 2 次高調波と基本周波数と 2 次高調波の振幅比の 4 個のパラメータを実験結果から抽出した。

3. 測定結果と考察

片持ち梁の固定部付近に穴を開けることにより損傷を与えた。損傷の程度を変えるため,穴の深さおよび直径を変化させた。与えた損傷は,ケース 1:深さ 1.5 mm, ケース 2:深さ 3 mm である。また,どちらも穴の径を 1.1 mm~6 mm まで約 1 mm 間隔で変えた。各損傷に対して行った 10 回の測定から平均値と標準偏差を求めた。図 1 に穴の径に対する基本周波数を示す。ケース 1 の場合, 径が 1.1 mm を除いて周波数は穴の径に対して減少することが分かる。しかし, ケース 2 の場合, 周波数と径の間には傾向は見られない。また, ケース 1 と 2 の周波数に差が見られないので, 周波数は横方向の損傷を検知に有効であることが分かる。図 2 に穴の径に対する減衰係数を示す。減衰係数は, ケース 1 では増加, ケース 2 では減少する。直径が 2 mm 以上で飽和する。このことから, 減衰係数

は初期損傷検知に有効である。図 3 はピーク比と径の関係である。ケース 1 と 2 の間に明確な差が現れていることより, ピーク比は深さ方向の損傷検知に適していることが分かる。

参考文献

[1] M. Oishi, et al: Jpn. J. Appl. Phys. 55, 07KD06 (2016).

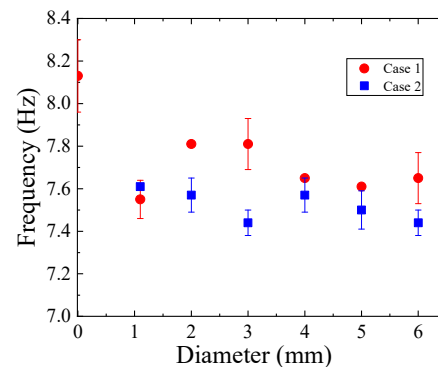


図 1 基本周波数と穴の径の関係。

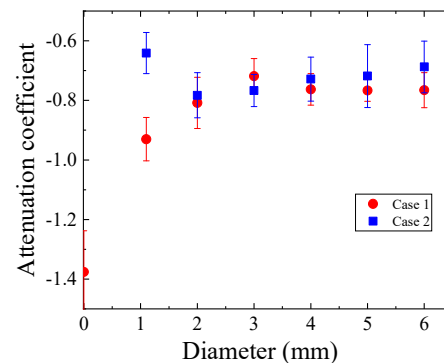


図 2 減衰係数と穴の径の関係。

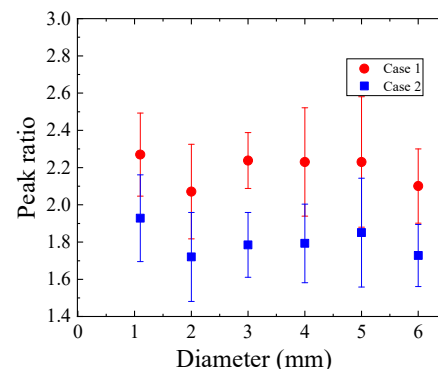


図 3 ピーク比と穴の径の関係。