

AI を用いた打音法におけるセンシング方法の検討

Study on sensing method for impact sound method using AI

黒田 千歳*, 歌川 紀之*, 瀬谷 正巳*

キーワード：自己組織化マップ (SOM) , 多層パーセプトロン (MLP) , 打音法

研究目的

著者らは、コンクリート構造物の点検のために、打音で記録した波形をもとに AI 的な手法を用いてそれが健全であるのか欠陥であるのか、また欠陥ならばどのような広さ、深さ、剥離間隔であるのか自動的に判断する技術の開発を行っている。今回はこのシステムを用いて、空洞欠陥のある試験体について、ハンマーによる打音を3種類のセンシング方法 (コンクリート表面のフード付マイクロフォン, 空中に配置されたマイクロフォン, および振動計) で得られたデータに対し、複数の機械学習手法を用いて欠陥、健全の判定精度を調べる。

研究方法

標準的な欠陥のデータとして、いくつかの大きさの円形空洞が埋め込まれた欠陥模擬試験体から得られた打音データを取得し、学習を行う。打音データの波形から FFT によって得られる周波数分布を、AI の手法である自己組織化マップ (SOM: Self-Organizing Map) , サポートベクトルマシン (SVM: Support Vector Machine) および多層パーセプトロン (MLP: Multi-layer Perceptron classifier) を用いて学習した結果と、従来の振幅値比による推定部材厚を合わせて判定を行う。また、打音データの取得には当社の「健コン診断ポータブル」を用いる。

研究結果

マイクロフォンを欠陥模擬試験体の打撃点から2cm 離れた場合、30cm 離れた場合と密着させた場合の欠陥種別の判定の正解率の違いは図-1 のようであった。また、欠陥・健全の判別については図-2 のような結果が得られ、いずれについても、フード付きマイクロフォンを密着して測定することの優位性が確認され、センシング方法を変えた場合の判別精度を確認することができた。

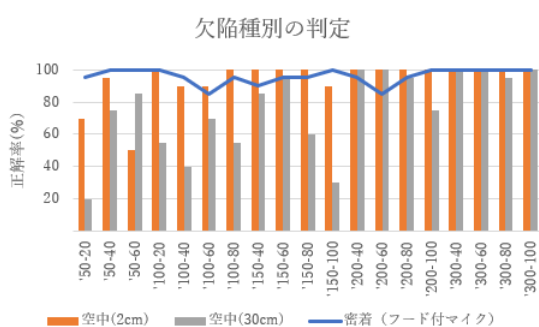


図-1 欠陥種別の判定結果

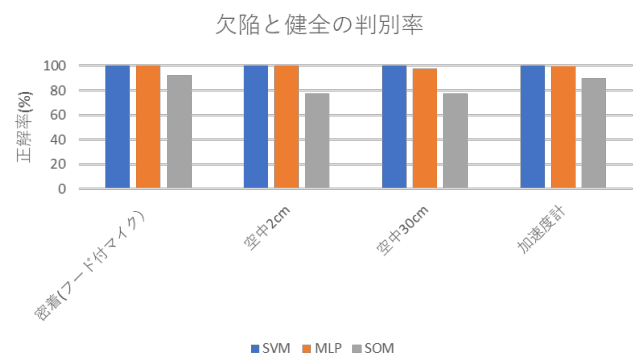


図-2 欠陥・健全の判別率

- 1) 黒田千歳, 歌川紀之, 安永守利: 複数の機械学習の手法を用いた打音診断, 佐藤工業研究所報, No.46, pp.18-25, 2021.
- 2) 黒田千歳, 歌川紀之, 安永守利: 複数の機械学習の手法を用いた打音診断 (その2), 佐藤工業技報, No.47, pp.21-26, 2022.
- 3) 黒田千歳, 歌川紀之, 安永守利: 複数の機械学習の手法を用いた打音診断 (その3), 佐藤工業技報, No.48, pp.18-24, 2023.