# レーザー光を用いた順伝播型ニューラルネットワークによる振動情報の復元
# Reconstruction of Vibration Information Using FFNN with Laser Light

金沢大 理工[1] ○(B)松田優希[1], 洪智善[1], 伊藤慧斗[1], 砂田哲[1], 丸山武男[1]
Kanazawa Univ., Y. Matsuda, J. Hong, K. Ito, S. Sunada, and T. Maruyama
E-mail: yuki.m@stu.kanazawa-u.ac.jp

## はじめに

光学リモートセンシングは、測定対象の情報を遠隔地から取得できる技術であり、物体検出、振動検出、インフラ監視など、さまざまな分野で活用されている。特に、光学リモートセンシングを用いた振動検出は、マイクロフォンを設置できない場所の振動を検出する手段として有効である。従来の手法には、振動体表面にレーザー光を照射し、反射光を光干渉計で測定して位相差から振動情報を復元する方法[1]や、振動体表面にレーザー光を照射し、振動体表面のスペックルシフトをハイスピードカメラで撮影して解析し、振動情報を復元する方法[2]がある。一方、本研究では、レーザー光の可干渉性と機械学習に着目し、ラインスキャンカメラと順伝搬型ニューラルネットワークを用いた新しい振動検出手法を提案する。この手法により、遠隔地の振動情報を復元できることを確認した。

## 学習方法

Fig. 1 に実験系の概略図を示す。まずビームエキスパンダで 10 倍に拡大した HeNe レーザー（波長 633 nm）をスピーカーコーンに照射し、コーンからの散乱光による干渉縞をラインスキャンカメラ(500 ピクセル、10 kfps)で取得する。学習用データには三角波（100 Hz、10 秒）を用い、三角波の振幅と干渉縞の画像データをもとに順伝搬型ニューラルネットワークで回帰学習を実施した。

## 復元結果

Fig. 2 に正弦波（100, 500, 1000Hz）をテストデータとして入力したときの復元信号の周波数スペクトルを示す。周波数は復元されているが高周波においては強度が低減する。Fig. 3 に任意の音声情報をテスト信号として用いた場合の元波形と復元波形を示す。波形の一致度は低いが、復元信号をスピーカーで再生すると復元していることを確認した。

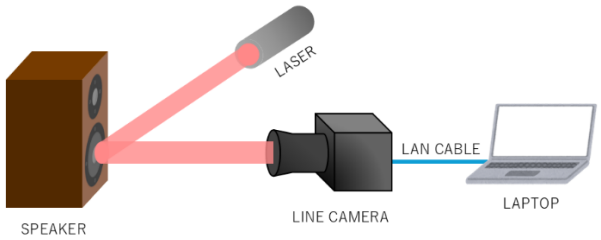


Fig. 1 Overview of the experimental setup.

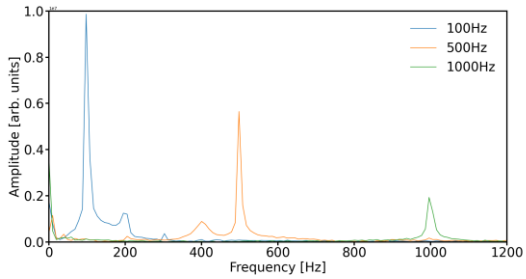


Fig. 2 Frequency spectrum of reconstruction signal.

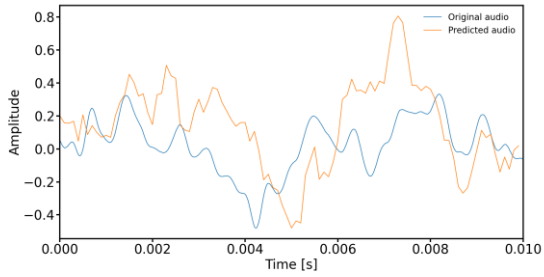


Fig. 3 Waveform of original and reconstruction signals.

## 参考文献

[1] S. J. Rothberg et al. J. Sound Vib. **135** (1989) 516.
[2] Z. Zalevsky et al., Opt. Express **17** (2009) 21566.