

工場設備の故障診断等を目的とした ウェーブレット解析による音振データの見える化

愛媛県産業技術研究所 技術開発部 研究員 八塚 直紀 ※現企画管理部

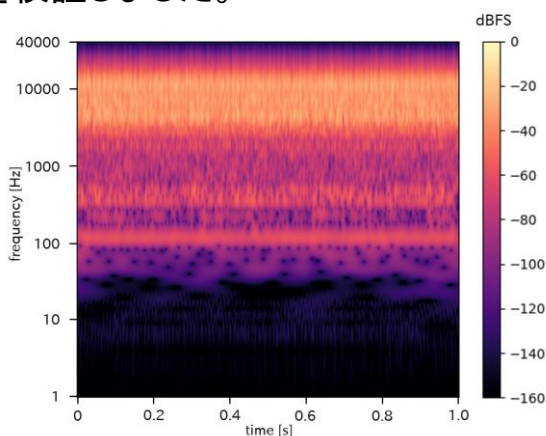
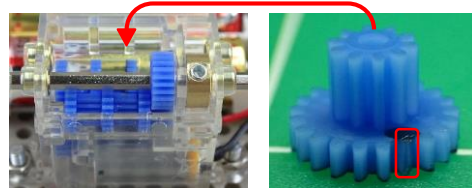
工場設備から発生する音や振動には、機器の健全性など有用な情報が含まれます。しかしながら、音を聴き分けて故障診断等を行うには熟練が必要であり、十分に活用できていないのが現状です。そこで本研究では、ウェーブレット解析という手法を用いて、音・振動データの可視化に取り組みました。

ウェーブレット解析プログラムの作成

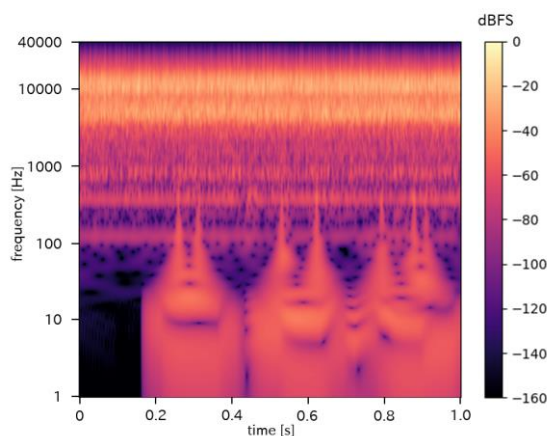
音声ファイルを読み込んで、ウェーブレット解析し画像に変換するPythonプログラムを作成しました。数学計算にNumPy、音声ファイルの入力にPySoundFile、グラフ可視化にMatplotlibを使用しました。マザーウェーブレットとしてモルレーウェーブレットを採用し、周波数ごとに分解能が異なるウェーブレット変換の特性を生かすため、解析対象となる周波数をあらかじめ対数軸に合わせて準備してから順次畳み込み演算を行った。その結果効率よく演算を行うことができました。

ウェーブレット解析プログラムを用いた診断検証

故障を模擬した傷をつけた模型用ギアボックスを用いて、ウェーブレット解析プログラムによる故障診断を検証しました。



正常なギアボックス作動音の
ウェーブレット解析



ギアに傷をつけた時の作動音の
ウェーブレット解析

→人の耳では判別しにくい異音を可視化できました。

ウェーブレット解析による音や振動データの可視化プログラムを作成し、その有効性を検証しました。

ギアボックスを用いた検証から、工場機械設備から発生する音を可視化することで設備異常を診断できる可能性が高いことが分かりました。