

超音波に関する基礎研究

NiAS 構造音響特性研究会

【プロジェクトの内容】

Nias 構造音響特性研究会は、様々な構造物の音響と振動特性の調査や様々な対象の動特性の解明を目的に 2014 年度に設立されました。

本プロジェクトでは超音波について、Ⅰ) 板厚計測によるインフラ構造物や配管の減肉へのヘルスマニタリングとしての利用、Ⅱ) 植物のストレス時のキャビテーション現象による超音波音の計測、の 2 点を実施しました。Ⅰについては、図 1 の装置を用いて鋼の板厚を計測したところ、ノギスやマイクロメータによる値と比較して、5%程度の誤差を示す結果を得ました。Ⅱについては、ミニトマト、バジル、ブロッコリーを対象に、水を与える頻度を変更させて土壌湿度を管理しながら 100kHz まで計測できるマイクロホンと植物を自作した防音室に入れて音の計測を試みました。図 2 に結果の一例として 1/3 オクターブで整理した音圧のパワースペクトル結果を示します。図 2 より、63kHz 帯域において植物がない状態の結果と比較して大きな値が得られています。また図 3、4 に土壌湿度 65%と 94%のスペクトログラム解析結果をそれぞれ示します。図 3 の土壌湿度が低いほうがストレスにより、60kHz あたりで頻繁にキャビテーションが発生していることがわかりました。これらの結果より、自動水やり装置へセンサーとして採用する可能性があることがわかりました。

この成果を、2026年2月17日の機械工学コース卒業研究発表会と3月9日に長崎で開催された日本機械学会九州学生会第 57回学生員卒業研究発表講演会において「マイクロホンを使用した植物からの超音波計測と環境との関係に関する基礎研究」というタイトルで口頭発表し、好評を得ました。



図 1 超音波の板厚計測装置

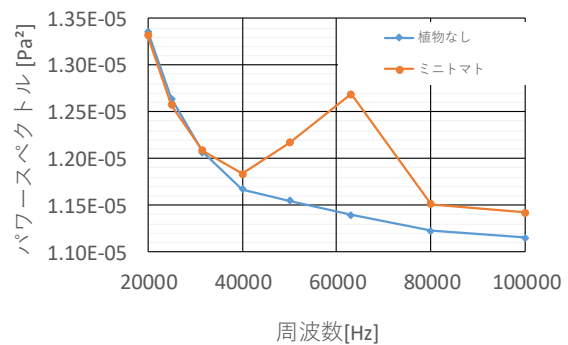


図 2 ミニトマトの音圧のパワースペクトル結果

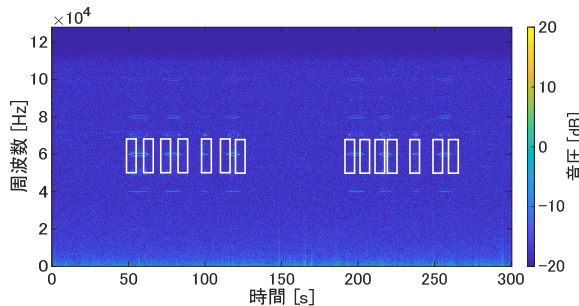


図 3 土壌湿度 65%の結果

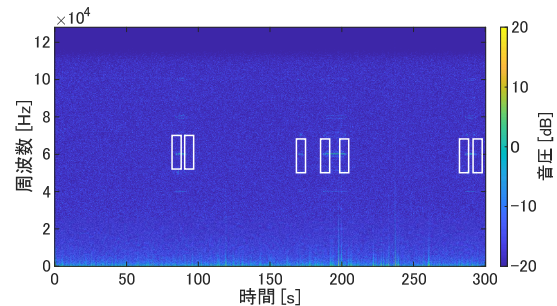


図 4 土壌湿度 94%の結果

【謝辞】

本プロジェクトにご理解を賜りご支援いただいた大学関係者の皆様に深く感謝申し上げます。

顧問 工学科機械工学コース 黒田 勝彦 E-mail: kuroda_katsuhiko@nias.ac.jp