

◇ 研究室紹介 ◇

佐世保工業高等専門学校 川下・坂口研究室

National Institute of Technology, Sasebo College

〒857-1193 長崎県佐世保市沖新町1番1号

https://www.sasebo.ac.jp/

TEL:0956-34-8492

E-mail:kawasita@sasebo.ac.jp

キーワード:ディープラーニング, 深層学習, 画像処理, 研削加工, 機上計測, 砥粒加工

1. 研究室概要

佐世保工業高等専門学校 電子制御工学科 川下・坂口研究室は、電子制御工学科内の研究室といった立地の特長を生かして、砥粒加工分野と情報処理技術の融合を目指して研究を進めています。特に、AI(ディープラーニング)を用いた画像解析技術の進化は著しく、現在、研究室では、ディープラーニング(深層学習)を基幹解析ツールとして砥粒加工関連分野を中心に、さまざまな分野で研究に取り組んでいます。

2. 専門分野

ディープラーニング(深層学習), 画像処理, 研削加工, 砥粒加工, 機上計測, 時系列データ解析

3. 研究室構成員(2023年度)

川下智幸教授, 坂口彰浩教授, 松尾修二技術専門職員
専攻科生5名, 卒業研究生6名(留学生1名)



川下智幸教授 坂口彰浩教授

専攻科生5名

4. 研究テーマ紹介

ディープラーニング(深層学習)を基幹技術として以下のようなテーマで取り組んでいます。

【機上計測による砥石作業面の計測・AI解析】

NC工作機械に砥石作業面画像取得装置を装着させることで、ドレッシング直後や任意の研削量における砥石作業面の画像を取得し、その過程で発生する劣化を示す砥面の特徴的な領域を学習域としてディープラーニング(深層学習)により学習器を構築します。その後、その学習器を用いて任意の研削過程で取得した砥石作業面画像を解析することで、ドレッシングの良否、ドレスタイミングを判断できる指数が提供できると考えています。なお、上記の研究成果は、国内企業との共同研究を経て、「砥石作業面画像取得装置」として市場供給されています。

この解析法は、ワイヤーソーにおけるダイヤモンドワイヤの機上計測にも展開できる可能性があることを確認しており、現在継続的に取り組んでいます。

【砥粒形状のAI解析による詳細分類】

現状の砥粒形状の分類は、砥粒外周の輪郭形状を用いてアスペクト比、円径度などにより分類されており、形状分類としては不十分であるとの判断から、砥粒の全体的な形状を視覚的な判断で分類可能なディープラーニングを用いた分類解析法を開発しました。この手法を用いると、任意の砥粒形状の定義に基づいた砥粒形状による分類管理が実現できます。

【各種センサー信号の時系列データのAI解析】

工作機械には主軸の電流値、各種振動計などさまざまなセンサーが装着されていますが、そのセンサー信号を用いてディープラーニングの解析手法により、時系列データとしてAI解析を実施しています。これらから得られる解析結果は、前述した研削砥石作業面の解析結果と併せて活用することでより有益な砥粒加工情報として活用できることがわかっています。

【地域性を考慮したAIを活用した研究】

佐世保高専がある長崎県は、我が国の最西地区にあり、豊かな海に囲まれた海洋県です。そのようなこともあり、地域企業、公設試験機関とはさまざまな共同研究に取り組んでいます。その内容としては、①赤潮発生要因プランクトンのAI解析、②風車ブレードの損傷部のAI検出、③各種工場内保全設備の計測器AI読み取り等などの実績があります。ここでは、①赤潮プランクトンのAI解析を簡単に紹介します。赤潮の発生原因となるプランクトンは約40種類あるそうですが、長崎県では、図1に示すような特に危険な5種類を抽出・分類することで、赤潮発生の早期発見につなげるとのことです。その抽出と分類評価を、ディープラーニングを用いて実現することに成功しています。なお、現状は専門家が、目視で確認、個体数の計測を行なっているそうで、この研究成果の導入により、赤潮発生要因プランクトンの自動検出への展望も広がっています。

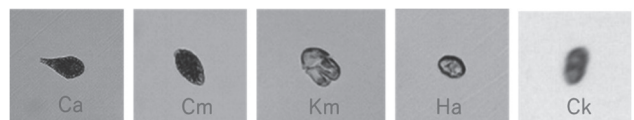


図1 とくに危険な5種類のプランクトンの外観 (AI分類検出対象)

5. 産官学連携に関するメッセージ

研究室では、紹介した研究内容に限定することなくディープラーニング(深層学習)を用いた画像解析に関しては、これからもさまざまな分野で取り組んできたいと考えています。技術相談や研究にご興味がある方がおられましたら、是非お気軽にお声をかけていただきたいと思います。