

CNNによる摩擦係数と焼付き状態の推定

～転がり軸受のAI焼き付き予測～洋上風力の革新～

情報科学研究科

◎D3 やまぐち しょうたろう 山口 翔太郎、教授 き の し た ひろし 木之下 博、教授 わ し づ ひ と し 鷲津 仁志

キーワード

焼付き, 熱画像, 摩擦係数, 深層学習, GRAD-CAM

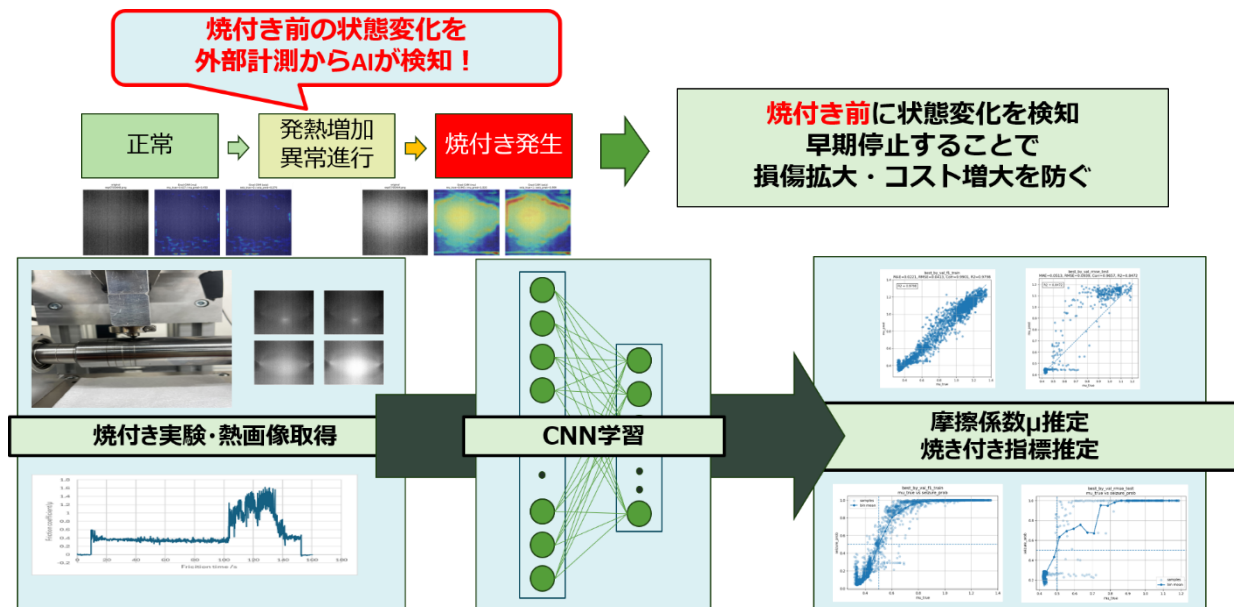


研究概要

機械の内部では、部品同士が接触しながら動くことで摩擦が生じる。摩擦が大きくなると発熱や摩耗が進み、最終的には部品同士が強く固着する「焼付き」と呼ばれる故障につながる。特に洋上風力発電設備のように、点検や部品交換が容易でない大型設備では、稼働時に焼付きの兆候をその場で把握し未然に防ぐことがダウンタイムの削減につながる。

本研究では、摩擦試験中の接触部をサーモカメラで撮影し、得られた熱画像から摩擦状態を推定する技術を開発している。熱画像には、接触部付近の温度分布やその変化が記録されている。そこで、画像認識に用いられる人工知能の一種である畳み込みニューラルネットワーク（CNN）に熱画像を学習させ、摩擦係数と焼付き状態を推定した。

約1万枚の熱画像を用いて学習した結果、CNNは摩擦係数の変化を推定するとともに、焼付きに至る状態を判別できた。本技術を発展させることで、洋上風力発電設備をはじめとする大型機械の状態監視や予知保全への応用が期待される。



アピール ポイント

AIが「熱の見え方」から機械の異常を診断し、壊れる前に止める！

- ・熱画像をAIが解析することで、摩擦係数や焼付き状態を推定できる、新しい状態監視技術である。
- ・温度分布から異常を早期に把握できるため、設備故障の予防や保守の効率化への応用が期待される。
- ・洋上風力発電設備など、保守が困難な大型機械への適用を目指しており、再生可能エネルギー設備の安定運用や保守コストの低減に貢献することが期待される。