

黄木 景二 (おうぎ けいじ)



所属：理工学研究科 理工学専攻 機械工学分野

専門分野： 複合材料工学, 機械学習

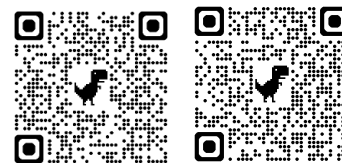
学位：博士 (工学)

所属学会：日本機械学会, 日本材料学会, 日本航空宇宙学会

e-mail : ogi.keiji.mu@ehime-u.ac.jp

研究室 Web : (QR コード)

研究者詳細情報 : <https://researchmap.jp/read0046162> (QR コード)



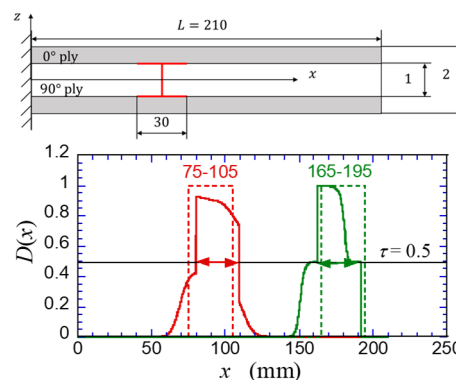
【研究・技術紹介】

複数のセンシング (振動・電気・音響など) により取得した信号を用いて機械学習モデルを構築し, 構造システムの故障や異常を診断する手法を開発しています. また, センサで取得したデータに加え, 構造物の物理的な挙動を考慮した機械学習モデルを用いて, 構造物の健全性を評価し, 損傷の有無や位置を推定する技術も開発します.



テーマ1 : マルチモーダル機械学習による構造システムの異常検知技術の開発

複数の種類の物理センサ (振動, 電気信号, 音響など) を用いたセンシングにより取得される時系列信号や画像データを対象として, 構造システムや機械システムの状態を高精度に把握・診断するための解析技術を開発しています. これらの多様なデータに対して, まず統計量や周波数特性などの特徴量を抽出し, それらを入力とする古典的機械学習手法 (例えば回帰分析や分類モデル) を用いることで異常の有無や状態の変化を判別します. さらに, 近年では特徴量抽出のプロセスそのものをモデル内部で自動化できる深層学習 (ディープラーニング) を活用し, より複雑で非線形性の強い現象にも対応可能な高性能モデルの構築を行っています. 本研究の特徴は, これらのデータ駆動型手法に加えて, 構造力学や電磁気学などに基づく物理モデル・数理モデルを積極的に活用する点にあります. 具体的には, 既知の支配方程式や境界条件をニューラルネットワークの学習過程に組み込む Physics-Informed Neural Network を用いることで, 単なるデータフィッティングにとどまらない「物理整合性」を持った推定・予測を実現します. このアプローチにより, 大量の学習データが得られない実際の産業現場においても, 少数の観測データから高精度に異常の位置や程度を推定することが可能となります. さらに, 本手法は複数のセンサ情報を統合的に扱うマルチモーダル解析に対応しており, それぞれの計測手法の長所を活かしながら相補的に情報を統合することで, 単一センサでは困難であった高信頼な異常検知を実現します. このようなスパースモデリングの考え方に基づく診断技術は, 設備の予防保全やダウンタイムの低減, さらに安全性の向上に貢献することが期待されます.



PINNsにより予測した積層板内部の損傷分布

キーワード：機械学習, センシング, 異常検知

特許・論文：

[1] K. Ogi et al., A damage tensor-based model for effective resistivity of CFRP [01/02]S laminates with matrix cracking, Composites A, 200 (2026), 109301.

社会実装について (どのような実用化につながる研究・技術であるか) : 船舶・航空機・鉄道・自動車などの輸送機器をリアルタイムでモニタリングすることにより, 異常の早期検知および予防保全を可能とし, 安全運航・安全運転の向上と保守コストの低減に貢献します.

【研究者から一言】現場データを用いた機械学習モデル (一種の物理 AI) を提案することにより, 実用化に向けた課題解決に柔軟に対応いたします