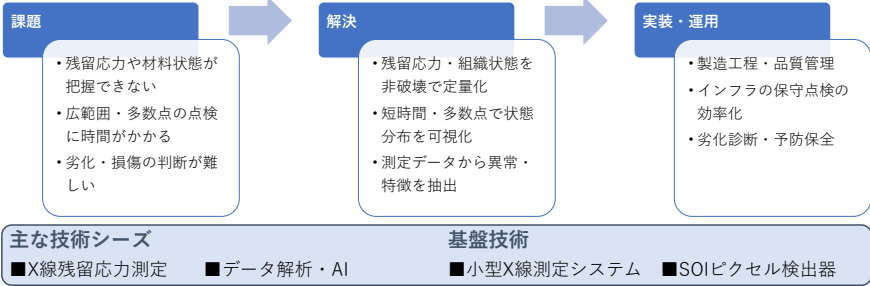
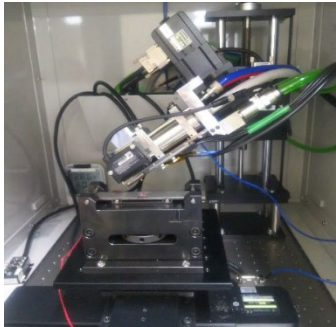
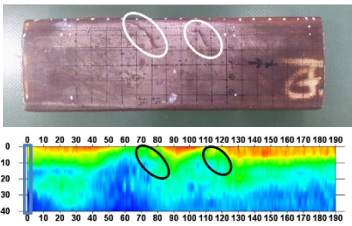


理学・工学	【代表的な研究テーマ】 □ 金属部品・インフラ構造物の X 線残留応力測定 □ 非破壊計測と AI 解析による劣化・損傷評価
key word	
■ X 線残留応力測定 ■ 非破壊評価 ■ 劣化・損傷評価 ■ インフラ保守・予防保全 ■ 機械学習・AI 解析 ■ 小型 X 線測定システム ■ SOI ピクセル検出器	課題解決に役立つシーズの説明 ■金属部品・インフラ構造物の応力・劣化状態を非破壊で見える化 金属部品、鉄鋼材料、溶接部、レール、インフラ構造物などでは、製造工程や使用環境により残留応力、組織変化、亀裂などが発生し、品質や寿命に影響します。本研究では、X 線計測とデータ解析により、これらの状態を非破壊・短時間で評価する技術の開発を行っています。  課題 ・残留応力や材料状態が把握できない ・広範囲・多数点の点検に時間がかかる ・劣化・損傷の判断が難しい 解決 ・残留応力・組織状態を非破壊で定量化 ・短時間・多数点で状態分布を可視化 ・測定データから異常・特徴を抽出 実装・運用 ・製造工程・品質管理 ・インフラの保守点検の効率化 ・劣化診断・予防保全 主な技術シーズ ■X線残留応力測定 ■データ解析・AI 基盤技術 ■小型X線測定システム ■SOIピクセル検出器 非破壊・短時間で状態を見える化し、品質管理・保守点検へ
	
三井 真吾 Shingo Mitsui	
データサイエンス・AI イノベーション 研究推進センター 講師	
【プロフィール】 専門分野:素粒子物理学 ・2013 年 総合研究大学院大学 高エネルギー加速器科学 研究科 修了 ・2013 年 高エネルギー加速器研究 機構 研究支援員・研究員 ・2015 年 金沢大学 人間社会研究域／先端 科学・イノベーション推進 機構 博士研究員 ・2019 年 金沢大学 人間社会研究域 特任助教 ・2020 年 金沢大学 人間社会研究域 特任准教授 ・2021 年 滋賀大学データサイエンス 教育研究センター 助教 ・2024 年 現職 【主な社会的活動】 ・日本物理学会 ・日本非破壊検査協会	■小型 X 線装置による高速な残留応力測定 開発した X 線残留応力測定装置では、金属表面から得られる回折 X 線を 2 次元検出器で計測し、残留応力を非破壊・非接触で評価します。従来法では測定に数分から 10 分以上を要する場合がありますが、本装置では 1 秒以下の測定が可能です。これにより、製造現場や保守点検現場での多数点測定、マッピング測定、狭隙部測定への応用が期待できます。 ■応力・組織変化・損傷の複合評価へ展開 本技術は、残留応力測定に加えて、残留オーステナイトの評価、亀裂の有無の推定、回折環幅の変化に基づく白色層の検知などにも応用可能です。金属部品の品質管理、熱処理・表面処理の評価、レールや構造部材の保守点検など、幅広い分野での共同研究が考えられます。 ■測定データの AI 解析による状態診断 測定により得られる回折画像やマッピングデータを、多変量解析・機械学習により解析することで、劣化や損傷に関する特徴量の抽出、異常検知、保守点検の効率化を目指しています。単なる測定装置の開発にとどまらず、取得データの解析・可視化・診断支援までを一体的に検討できます。 ■独自の SOI ピクセル検出器を用いた計測システム開発 本研究では、SOI ピクセル検出器を用いた X 線計測システム開発にも取り組んでいます。SOI ピクセル検出器は、直接変換型で画像のボケが少なく、微細なピクセルによる高精細な計測が可能です。用途に応じた検出器・装置構成の検討も可能であり、X 線計測装置や放射線検出システムの共同開発にも対応できます。  開発した X 線残留応力測定装置  亀裂 亀裂のあるレールの回折環の幅のマッピング測定結果
企業・自治体へのメッセージ	
【論文テーマ】 ・X-ray residual stress measurement under non-ideal conditions using silicon-on-insulator pixel detectors ・Anomaly detection in rails using dimensionality reduction	金属部品、鉄鋼材料、溶接部、レール、インフラ構造物などを対象に、X 線残留応力測定による非破壊評価に関する共同研究・技術相談を希望しています。残留応力、残留オーステナイト、亀裂、白色層などの評価に加え、測定データの可視化や機械学習解析により、品質管理、劣化診断、保守点検の効率化への応用を目指しています。試験測定、評価方法の検討、現場適用に向けた実証研究などからご相談ください。SOI ピクセル検出器を用いた小型 X 線計測システム開発についても対応可能です。