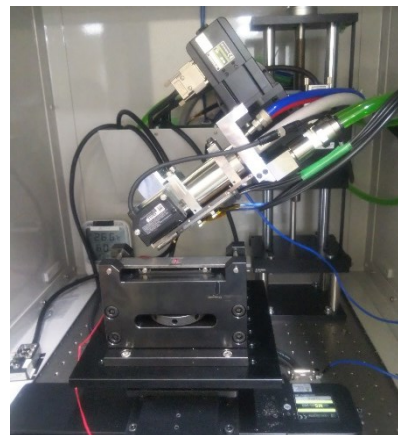
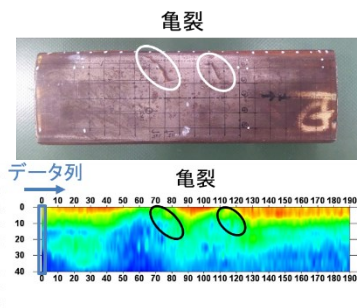


理学・工学	【代表的な研究テーマ】 ☐ 半導体検出器の開発 ☐ 測定データの機械学習を用いた解析手法の研究
key word	
■ 半導体検出器 ■ SOI ピクセル検出器 ■ 放射線測定 ■ X 線残留応力測定 ■ 多変量解析 ■ 機械学習	課題解決に役立つシーズの説明 半導体検出器を用いた実験を中心とした研究を行っています。主な研究テーマは 3 つあり、①SOI ピクセル検出器を用いた装置開発、②X 線残留応力測定、③測定データの機械学習を用いた解析手法の研究、となります。X 線や粒子線などの放射線検出器・装置・システム開発、測定データの数値解析・多変量解析・機械学習など、放射線測定に関して一貫した研究を行っています。
	■SOI ピクセル検出器を用いた装置開発 SOI ピクセル検出器は、物理学実験向けに開発された直接変換型の半導体検出器です。主に X 線や荷電粒子の検出を目的に、多くの応用実験に用いられています。この検出器の特徴として、直接変換型であるため画像のボケが少ない、微細なピクセルが可能であるなどの特徴があり、今までにない検出器の開発が可能となります。
三井 真吾 Shingo Mitsui	 SOI ピクセル検出器による花の X 線画像
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	汎用の電荷積分型検出器として INTPIX4(ピクセルサイズ $17 \times 17 \mu\text{m}^2$、ピクセル数 832×512、チップサイズ約 $15 \times 10\text{mm}^2$)があり、共同研究や実用化に関する多くの実績があります。また、最近では中性子検出器の開発も行っています。
【プロフィール】 専門分野:素粒子物理学 ・2008 年 筑波大学 第一学群自然科学類 卒業 ・2010 年 筑波大学 数理物質科学研究科 修了 ・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 現職 【主な社会的活動】 ・日本物理学会 ・日本鉄鋼協会	■X 線残留応力測定 SOI ピクセル検出器を用いて X 線残留応力測定装置を開発しました。X 線残留応力測定とは、多結晶の金属に X 線を照射し、反射してくる回折 X 線(回折環)を 2 次元 X 線検出器で計測することで金属表面の残留応力の絶対値を非破壊非接触で測定する技術です。世界的に普及している $\sin^2\psi$ 法の装置では 10 分以上、日本で発売されている $\cos\alpha$ 法の装置では 1 分以上の測定時間がかかりますが、本装置では 1 秒以下の測定が可能となっています。本装置は、残留応力だけではなく残留オーステナイト測定や応力解放部から亀裂の有無、回折環の幅の変化から白色層の有無などの検知にも応用可能です。直径約 5cm と小型なので狭隘部の測定も可能です。 ■取得データの機械学習を用いた解析手法の研究 本テーマは、上記の SOI ピクセル検出器や X 線残留応力測定装置により取得した大量のデータを多変量解析や機械学習により解析し、新たな知見の発見を目指す研究です。常に安全運行が求められる鉄道では、効率的な保守点検を目的として、亀裂のあるレールに対して頭頂部の残留応力と回折環の幅のマッピング測定から異常検知を行いました。その他にも、転がり疲労の定量的評価技術の研究も行っています。
【論文テーマ】 ・Anomaly detection in rails using dimensionality reduction ・X-ray metal material evaluation using an SOI pixel detector	企業・自治体へのメッセージ SOI ピクセル検出器を用いたシステム開発の実績があり、SOI ピクセル検出器の実用化に関する共同研究を希望致します。機械金属部品の X 線残留応力測定に関する相談も可能です。また、それらの測定結果に関する機械学習等を用いた解析法の研究も行っています。



開発した X 線残留応力測定装置



亀裂のあるレールの回折環の幅のマッピング測定結果