

機械学習を用いたX線応力測定のパフォーマンス評価と再測定条件提示

株式会社不二越

今井典規

X線応力測定のパフォーマンス課題

<背景>

- X線応力測定値は、装置から**自動出力**される
- **作業員自身が測定品質を評価**する
- NGの場合、**測定条件の変更および再測定**が必要

<課題>

- 測定品質評価と条件変更は、**作業員の知見に依存**
⇒ **測定作業が属人化**している

手法・ツールの適用による解決

<解決策>

測定結果を入力として、**機械学習により測定品質を判定**する。NG時は**不良要因を推定**し、**再測定条件を提示**することで、

- 測定品質評価に必要な**知識・熟練度を低減**
- 再測定時の**条件変更判断を支援**

提案手法

- 装置から自動出力される各種解析値を、機械学習モデルの入力特徴量とする（解析の中間データは利用しない）。
- 入力データに基づいて、測定品質の良否を自動判定する。
- 品質NG時には、不良要因を推定し、再測定に必要な条件変更を提示する。

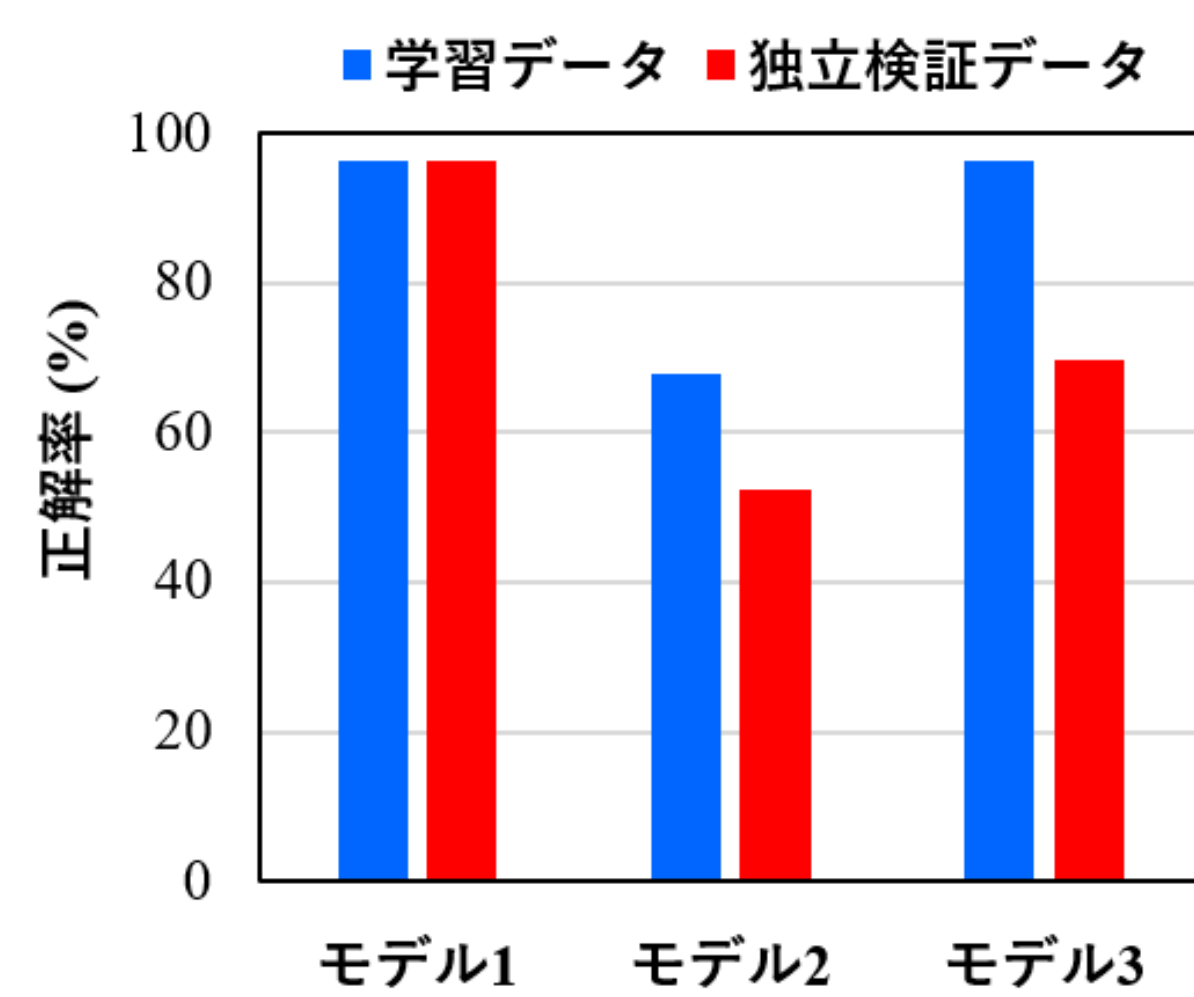


検証結果

- 測定ワークの性質に応じた**3種のモデル**を作成
- **学習データを用いたテスト**は、**比較的良好な判定性能**
- **独立検証データ**では性能が低下、**未知データへの汎化性能**に課題



実行結果画面

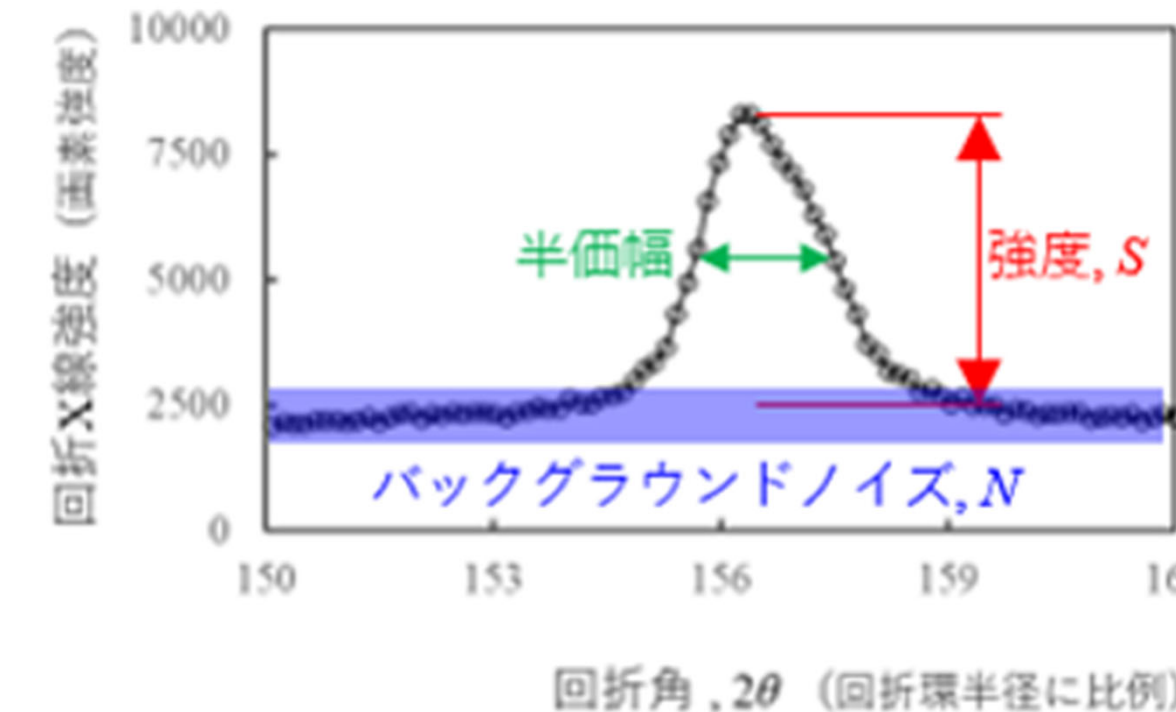
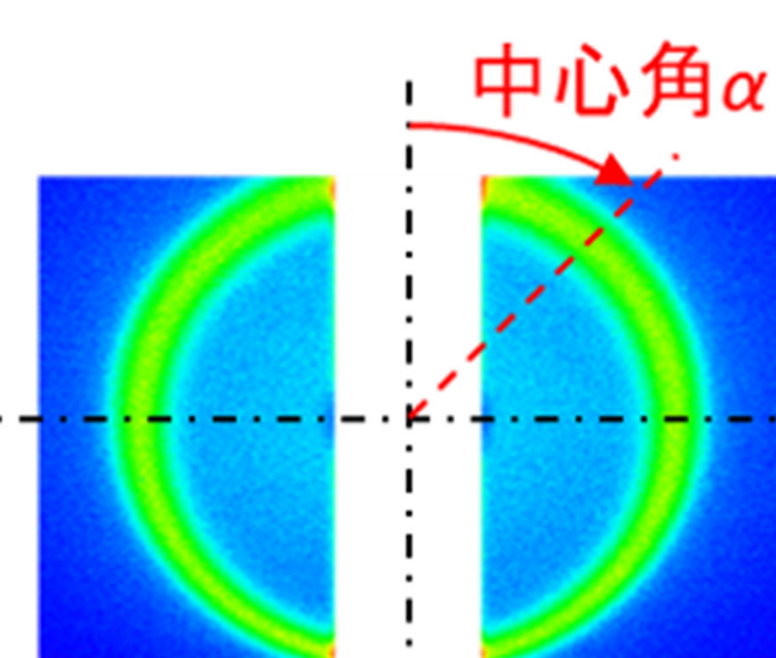


検証結果

まとめ・実用に向けた改良

①入力情報の拡張

測定品質に関わる解析中間データの活用



②測定系列・装置状態の考慮

測定順や装置状態（温度や出力など）を特徴量に追加

③評価方法の改善

学習／テストのデータ分割・データ構成を検討する

- 機械学習により、X線応力測定のパフォーマンス評価・再測定条件設定の**支援ツール**を構築した。
- **学習データを用いたテスト**では**良好な結果**を得たが、**独立検証**では**判定精度が低下**し、実用に向けて**モデルや評価方法の改良が必要**であることが分かった。