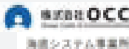


非鉄金属製造業の取組み事例: 光パルス試験 (OTDR) データの自動判定処理

パターン② データ分析を通じたデータ・デジタル技術の活用可能性の設計 / 初期的な検証

参加者

企業 	社名	株式会社 OCC 海底システム事業所
	業種	非鉄金属製造業
	事業概要	海底光ケーブルおよびその他 関連製品の製造・販売
	所在地 (都道府県)	福岡県北九州市
	提供データ 種類	光パルス試験 (OTDR) 結果 データ
参加した 受講生 の概要 	チーム名	光KENCHI
	チーム人数	6名
	スキル・PR	AI/機械学習系のみならず、DX全般・ データサイエンス・データ解析等様々な スキルを持つメンバーで構成され、且つ 皆がOCC様の業務課題解決に前向きです!
	進める中で 工夫したこと	各メンバーの得意分野を活かし、また、 最初から手法を1つに絞らず同時に 並行で複数案を検討

実施概要

課題内容

OTDR波形のOK/NG判定ができる仕組みの開発

- OTDR波形不具合判定の既製品では過検知が多すぎ、業務適用不可。OCC様の製品特性や判定条件等を加味した不具合自動検出の仕組みが必要
- 日々、非常の多くの検査を実施し、それぞれの判定のみならず判定結果の管理にも多大な工数がかかっている。不具合判定の実行及び結果を管理する仕組みも可能であれば構築したい

実施した検討内容

OK/NG判定は一次微分を活用案/AI・機械学習活用案を並行して検討

- OTDR計測結果は正常の場合直線的な結果となるため、傾きの変化を捉えることによる不具合判定案として「一次微分活用案」と、本取組み本筋の「AI・機械学習活用案」を並行して推進。NGデータの現物が極端に少ない点については、疑似NGデータをOCC様・受講生双方で作成し、データをN増し。
- 不具合判定の実行及び結果を管理する仕組み（全体業務システム）については、期間内での要件定義及び開発困難と判断し、システムフロー図の作成に留めることで合意

検討の成果

不具合自動判定については両案のモデル開発完了しご提供済み

- 「一次微分活用案」については、OCC様要件である「不具合見逃し0%、正常データの不具合過検知10%以内」を達成し、それぞれのスクリプトファイル・実行用exeファイル、および、ドキュメントをご提供
- 「AI/機械学習案」では、「見逃し4.5%、過検知12%」となり、**惜しくも目標には未達**
- 不具合判定の実行及び結果を管理する仕組み（全体業務システム）については、OCC様業務要件をヒアリングの上、システムフロー図の提供まで完了

非鉄金属製造業の取組み事例: 光パルス試験 (OTDR) データの自動判定処理

パターン② データ分析を通じたデータ・デジタル技術の活用可能性の設計 / 初期的な検証

実施内容の詳細

不具合判定①「一次微分活用案」

- 4つの指標を作成し、OK/NG判定及び視覚的にNG箇所を判別し易くするグラフを出力
- ①一次微分、②ノイズインデックス、③微小ピーク、④歪みインデックス
- OCC様での運用を考慮した実行形式・結果ファイル保存

不具合判定②「AI/機械学習活用案」

- 精度向上に向けオリジナル波形のみならず、一次微分・二次微分値や、ノイズ除去・平滑化等の複数の技術を組み合わせ活用
- データのN増しについても傾きやスケール等をアレンジし、AI学習に必要なファイル数を確保
- OCC様での運用を考慮した実行形式・結果ファイル保存

不具合判定の実行及び結果を管理する仕組み

- 上記OK/NG判定を含む、理想とする全体業務の流れに関する情報をOCC様より受領したものの、業務システムとしての規模が大きく期間内での開発が困難であること、また、詰めるべき要件が多数あることからシステムフロー図の提供に留めることで合意

成果

不具合判定の精度はOCC様要件を満たす結果を達成

- ご提供NGデータおよび疑似NGデータの不具合判定は100%達成。OKデータの誤判定は6.3%であり、OCC様からのご用件10%以下を達成。
- 視覚的にNG箇所を判別し易くするため、OTDR計測結果グラフに重ねる形で左記①～④の情報を付与したグラフを作成
- 成果物はexe形式・スクリプトファイル両方での提供とし、exeファイル実行中は、指定間隔で検査結果データ保存フォルダを監視し、ファイル格納時に自動で判定及びグラフ生成、処理済みデータの移動等を行う機能を織り込んだ



不具合判定の精度はOCC様要件を満たす結果を達成

- 最終的に、入力データを「オリジナル波形」「Savitzky-Golay + 1次微分」「Savitzky-Golay + 2次微分」「広い差分」の4チャンネル化することで、一定の精度を確保。**NGデータの判定は95.5%達成し、OKデータの誤判定は12%まで向上させることができたものの、OCC様の要件には未達となった**
- データのN増しについては、OCC様と不具合パターンや「存在しうる不具合パターンか?」といった細かな確認を繰り返し、数十件の提供データから、OK/NG各種500件程度のN増しを行うことができた
- ドキュメントとして、今後の精度向上に向けた課題等を記載し、上記データセットと併せてご提供

OCC様の要求をシステム要件として把握し、システムフロー図を作成

- 一旦受領した内容(要求)をシステムフロー図を落とし込み、詰めるべき要件がどこにあるのかを明示し、それにOCC様に応えていただく形で要件の詰めを実施。
- 最終的に、ブラッシュアップしたシステムフロー図を提供することができた。