

AI 技術を活用した検査工程の省力化・効率化（第2報）

企業連携

— 深層学習を用いた画像検査システムの開発 —
 渡辺博己*、生駒晃大*、松原早苗*、伊藤司†、安田敏†、山下泰司†

AI 技術により既存検査装置の検査性能を改善したいとの企業からの要望により、企業と共同で深層学習を用いた画像検査システムを開発した。システムは、既存検査装置に後付けする構成とするとともに、既存検査装置と連動して動作するよう試作した。試作システムを現場の検査工程で検証した結果、正常であるにも関わらず異常と判定される検査対象物の割合を約 13%削減することができた。

1. はじめに

本共同研究は、既存検査装置（以下、検査機）の検査性能に課題があるため、AI により検査性能を改善したいという企業からの要望により実施した。なお、AI による欠陥画像分類技術¹⁾を搭載した検査システム（以下、AI システム）の開発条件は、検査機の機能を保持したまま AI システムを後付けすること、検査機の稼働状況に併せて AI システムを連動させることであった。

2. 画像検査システムの構成（企業担当）

検査機の検査機能を活用するため、検査機と AI システムとを LAN で接続し、検査機の欠陥画像保存フォルダを共有化することで、AI システムがフォルダを常時監視し、保存される画像データを分類する構成とした。また、検査機の稼働状態に関するデジタル信号を AI システムで取得するため、DIO デバイスを検査装置と接続し、検査機の電源 ON/OFF、検査開始/終了、検査状態（正常/異常）、及び検査結果（OK/NG/多発）に関する信号を取得するとともに、AI システムによる検査結果（OK/NG）を出力できるよう構成した。

3. 画像検査システムの開発（センター担当）

図 1 に試作した AI システムの処理フローを示す。AI システムのメイン処理は Visual C# を用いて開発し、画像分類処理は Python を用いて開発した。

AI システムは、検査機の電源投入後に起動すると、画像分類処理を起動し、欠陥画像分類モデルを読み込む。読み込みが終了すると、スタンバイ状態に移行し、検査ボタン押下信号の待ち状態となる。検査ボタンが押下されると、検査機により新たに作成された欠陥画像保存フォルダを探索し、監視対象フォルダに設定する。検査対象物（以下、ワーク）が検査機に投入されると、画像データのファイル名を蓄積し、ワーク回収と同時に画像分類処理により判定を開始する。この時、画像分類処理の対象画像は、検査機で NG 判定となったワークの欠陥画像のみであり、画像分類処理では欠陥画像毎に種別を判定する。ワークの OK/NG の判定については、全ての

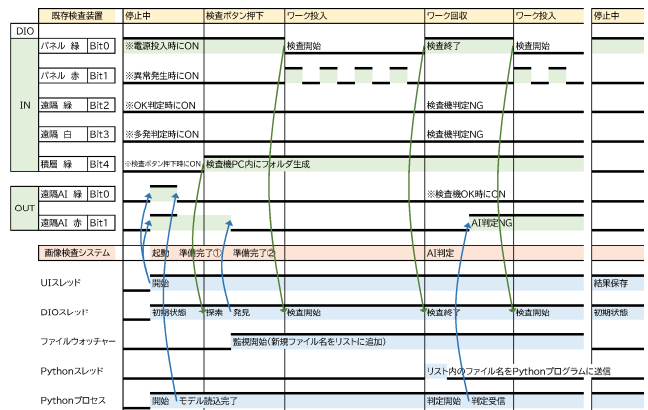


図 1 画像検査システムの処理フロー

項目	画像機	AI	Total
総数	10	9	10
OK	0	5	5
NG	9	4	4
多発	1	—	1

検査機の検査結果	AIシステムの検査結果	統合した検査結果
10	NG	NG
9	NG	OK
8	NG	OK
7	多発	多発
6	NG	NG
5	NG	OK
4	NG	NG
3	NG	OK
2	NG	OK

図 2 画像検査システムによる検査結果の表示例

画像が正常の場合のみであり、1 つでも欠陥と判定された画像が含まれる場合は NG となる。図 2 に AI システムによる検査結果の表示例を示す。

4. おわりに

AI システムによる検査性能を現場の検査工程で検証した結果、正常であるにも関わらず異常と判定されるワークの割合（過剰率）を約 13%削減することができた。

今後は、検査工程での検証を繰り返し、さらなる改善効果が得られるよう AI システムの検査性能の向上を図っていく予定である。

【参考文献】

- 1) 渡辺ら, 岐阜県情報技術研究所研究報告第 20 号, pp.1-6, 2019

* 情報技術部
 † 株式会社前田精工