

▲AI検査機能も備える画像処理ソフト「Regulus64」

バックプロパゲーションを中心に学習

AI 実装装置を多数販売

メガトレードは、電気電子部品の検査工程に向け画像処理ソフト「Regulus64」や、これを実装する外観検査装置を提供している。約1,000コンポーネントから構成されるRegulus64はAI検査機能も備えており、その実装機はすでに300台程度の販売実績を持つ。電気電子部品の検査工程は検査基準等が厳密に規定されており、既存アルゴリズムで検査に対応できるため、AI検査機能を利用するユーザは少ない。それでも、単純に販売価格を掛け合わせるとAI関連製品で100億円以上の売上を上げていることになり、その実績は注目に値する。

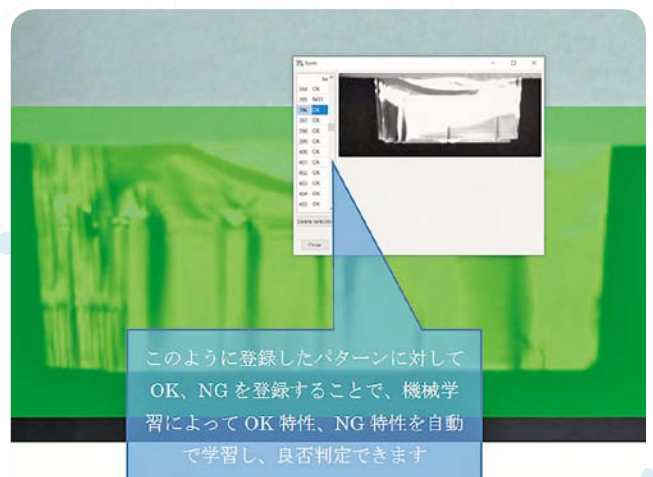
ベテラン検査員の判定を AI に置き換え

メガトレードでは、外観検査を切り口に他分野へのAI技術の応用を進めている。その1つがリチウムイオン電池のアルミ電極箔の外観検査装置である。検査対象となるアルミ電極箔は、表面形状が極めて不規則であり、その良品判定はベテラン検査員に依存している。ベテラン検査員が自身の感覚と感性を頼りに行っており、彼らが「OK」と判定すれば良品とされている。それゆえ、感覚と感性の形式知化（定量化）が困難という課題があり、AIによりベテラン検査員の感覚と感性の再現を試みた。

開発装置は、検査対象のアルミ電極箔を単眼カメラで直上から撮像して良否判定を行う。具体的には、全体画素から一定領域に分割した画素を対象に、バックプロパゲーション（誤差逆伝播法）を中心に学習し、これらの学習結果を統合して良否判定を行う。出力結果をもとに正解との誤差（ベテラン検査員の判定結果）をもとに中間層と出力層の間の重みの修正を行うことで、ベテラン検査員の感覚に近い判定を可能にした。



▲Regulus64を実装する外観検査装置



▲Regulus64では機械学習によりOK特性・NG特性を自動で学習できる

AIでベテラン検査員の判断を実現

AIサプライヤ

AIユーザ

支援機関

画像処理系

統計処理系

音声・言語処理系

データセットの不均衡を是正

学習データは約50,000点に上ったが、良品画像に対し不良品画像は1/10程度しかなく、データセットとしては不均衡だった。ここでもベテラン検査員の助言をもとに、ランダムなノイズを良品画像に加えることで不均衡を解消し、高い判定精度を実現した。

プレス部品の外観検査に展開

そのほか、金属プレス部品の外観検査システムへの展開にも取り組んでいる。同社の外観検査装置は大物部品にも対応できる特徴があり、例えば、ドアフレームに沿ってカメラを移動することで自動的に良否判定を行える。すでに統計的なデータ解析は実施しており今後、学習データの蓄積等を進めていく。

自動車の大物部品の外観検査はベテラン作業者が担う現場が多く、その市場規模は計り知れない。ゆえに、Regulus64の実装機の販売台数を上回るのは必至であり、さらなる販売実績が期待される。



▲自動車の大物プレス部品の外観検査にも展開(写真はイメージ)



- 1 創業以来、自前でアルゴリズムを開発!
- 2 ベテランの感覚と感性を再現!

メガトレードは創業時より自前でアルゴリズムを開発しており、また、過去の開発経験から検査装置の光学系や照明なども理論化している。理論的に解析できる技術を高度に保有している点に強みがある。

本文で述べた通り、アルミ電極箱の外観検査装置の開発では、バックプロパゲーション(誤差逆伝播法)を中心に学習を進めた。ベテラン検査員の感覚と感性に近い判定を再現する必要性からだが、開発過程ではベテラン検査員の助言をもとに、アルミ電極箱のフチ部分の判定を強化するよう重みづけのパラメータを調整することも行っている。

ニューラルネットワークのフレームワークには誤差逆伝搬は実装されており、意識せずに使用できるがゆえブラックボックスとなる場合がある。本事例は、ニューラルネットワークの出力値が目標値(ベテラン検査員)に近づくように重みやバイアスを調整する作業が適切だったからこそ再現されたものであり、改めてアルゴリズムを学ぶことの重要性に気づかされた。

事業者概要

株式会社メガトレード

所在地: 〒600-8841 京都市下京区朱雀正会町1-1

電話番号: 075-341-7381

資本金: 10,000,000円

創業: 1990年

代表者: 代表取締役社長 笹井 昌年

URL: <http://www.mega-trade.co.jp/>

事業内容: 人工能を応用したコンピュータ画像認識システムの開発・販売、電子機器用部品等の外観検査装置の開発・販売、外観検査用LED照明・トリガーコントローラ等外観検査装置周辺機器の開発・販売、インターネットおよびコンピュータ通信網を利用したネットワークシステムの開発・販売、コンピュータソフトウェアの開発・販売、コンピュータ周辺機器の開発・販売

AI導入効果

高度な検査を自動化

ベテラン検査員
による判定

AIでベテラン
検査員の感覚と
感性を再現