

画像処理と機械学習によるメータリーディング技術の研究

企業連携

大橋 勉*、田畑 克彦*、馬場 公弘†、村橋 信之介†

プラント工場では様々な種類のメータが広範囲に多数設置されており、工場の保全のためにこれらのメータの値を読み取って記録する作業は日常的な業務である。このような業務負荷を軽減するため、省力化を図りたいという企業からの要望を受け、企業と連携して画像処理と機械学習技術を応用したメータ読み取りシステムの開発を実施した。今回は針式メータ、7セグメント表示器、ドットマトリックス表示器の3種類を読み取りの対象とした。

1. 企業ニーズ

プラント工場には多種多様な設備があり、各々の設備には稼働状態を示すメータが取り付けられている。

安定した操業にはメータの値を日々点検・記録する作業が欠かせないが、メータは工場内のいたるところに存在するため、確認作業は企業にとって大きな負担となっている。

この確認作業を自動化できれば大きな省力化につながる。また、現状よりも高い頻度でメータ値を把握できるので継続したメータ値の読み取りにより設備の運転に関する長期傾向の解析や所定の規定値を外れた場合には即座にアラートを発するなどの応用が可能となり、プラント工場の操業品質の向上に寄与できる。

2. 連携体制

プラント工場の設備点検を業務としているイビデンエンジニアリング株式会社と当センターが連携して開発を実施した。

イビデンエンジニアリング株式会社では定期的に対象メータの撮影を行うシステムの構築、実際の撮影作業を担当した。

当センターでは撮影されたメータ画像からメータ値を判定処理するアルゴリズム、ソフトウェアの開発およびドットマトリックス表示器の読み取り性能の評価を行った。

3. 開発の結果（支援の結果）

3.1 針式メータ

メータ外周の円を検出し、中心を通る長い直線を針と識別して、針の角度と予め登録した最小・最大値の角度から値を線形変換により求めるアルゴリズムとした。図1に認識結果の一例を示す。また、針式電流計では針の角度とメータ値が非線形な関係であったためスプライン



図1 針の認識



図2 デジット判定

関数による変換を用いることにより正確な読み取りを可能とした。

3.2 7セグメント表示器

アルゴリズムは撮影画像から表示枠を切り出した後、各デジット（桁）を切り出し、さらに各デジットのセグメントの点灯、消灯を判定し、ルックアップテーブルから0~9の値に変換する方法とした。読み取り中の画像を図2に示す。グレーの四角が判定領域を示している。

3.3 ドットマトリックス表示器

読み取り対象となった表示器では数字のゼロの字体が0のような斜線付きとなっておりOCR(Optical Character Recognition)が対応していないため、機械学習による読み取りを試みた。

学習モデルはサポートベクターマシン、ランダムフォレスト、LightGBM、Catboostを選択した。いずれもグリッドサーチによるパラメータ探索後、正解率は0.99以上を得た。

なお、今回、データセットを作成する際に判読できずラベル付けできない画像があったため、それらは除外している。

4. 今後の展望

工場内のメータを自動読み取りするため、画像処理と機械学習により針式、7セグメント、ドットマトリックスの3種類のメータの値の読み取り技術を開発した。

ドットマトリックス表示器では撮影条件を改良して安定した画像を取得できるようにし、除外データのないデータセットによる学習を実施する予定である。

また、読み取ったメータ値の利活用ができる仕組みを構築して付加価値を高めていく予定である。

* 情報技術部

† イビデンエンジニアリング株式会社