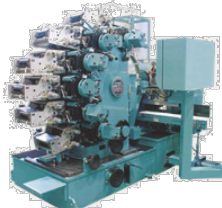


令和4年度 製造現場へのAI・IoT導入促進補助金交付事業 成果報告

湖北精工株式会社「カップ供給自動化に向けた画像処理技術開発」

現在、弊社で製作しているカップ印刷機は、印刷機にカップを投入するのは人手で行われている。そのため印刷機出荷前の**検査工程で試運転する際には長時間、人手によるカップ投入作業が発生**しており、この部分を**自動化することで省人化・労働力不足の解消が期待**できる。このため、多軸ロボットで段ボールから自動でカップを取出し、印刷機の投入口に移動するロボットの導入を計画した（重なったカップの全長、様々なカップ径にロボットハンドの交換無しで型替えに対応したハンドの開発を含む）

しかし、**段ボール内で重なったカップの形状、位置がランダムなことから、カップが透明なこともあることから、ロボットハンドでホールドするカップ検出が困難**であるという課題があり、今回事業で形状把握ができる画像処理の開発を目指した



<カップ印刷機>

今回の取組み

取組み①：AI画像処理によるスタックカップ位置の検出技術開発



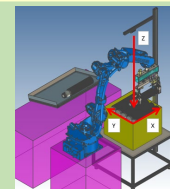
AI認識



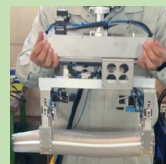
AIピッキング用ソフトにより透明カップの領域抽出を実現

取組み③：ロボットを使用した取出しテスト及び検証

- AI認識精度の確認
- ロボットハンドの問題点把握
- サイクルタイム検証



取組み②：汎用性の高いロボットハンド開発



- スタックカップ同士の間指先を挿入できる様な形状
- 箱と干渉しない形状
- ロボット可搬10～12kgを想定した重量
- カップ高さ測定機能を搭載

成果

<取組み1：AI画像処理によるスタックカップ位置の検出技術開発>

目標

過去にもトライしたが実現していない透明カップの位置検出

成果

AIピッキング用アプリケーション採用により透明スタックカップの領域抽出を実現

<取組み2：汎用性の高いロボットハンド開発>

目標

重なったカップの全長、様々なカップ径に対応可能なロボットハンドの開発

成果

外形：φ50～100mm
スタック長：350～650mm
に対応可能なハンドを開発

<取組み3：ロボットを使用した取出しテスト及び検証>

目標

上記AIおよびロボットハンドをテスト用ロボットを借りて実機で検証（目標サイクルタイム：6秒）

成果

AI認識率：99%、サイクルタイム：5.26秒であり、テストロボット購入を決定

今後の課題・展望

【今後の課題】

- ①AI認識精度の向上：誤認識画像のアノテーションによる学習モデル強化
- ②AI出力座標（カップ高さ/Z方向）の精度向上
：より高精度に測定できる3Dカメラを検討
- ③ロボットハンドの改善：実機テストでの以下課題の解決
 - ・Y方向のずれを許容する機構が無いと、指先挿入時にカップへのストレスが大きく、カップを傷つけるリスクが高い
 - ・下段のカップの影響でスタックカップが水平とは限らないため、一方のハンドで把持ミスが発生しやすい

【今後の展望】

今後、**様々な品種を織り交ぜて学習させることで、汎用的な学習モデルを作成し、未知のワークに対しても、ティーチングレスでの運用を目指す**また、箱詰め作業にも適用し、さらなる省人化を目指す