てん菜受渡査定・立会業務の自動化技術の開発

Development of Automated Acceptance Evaluation Technology for Sugar Beets

産業システム部　近藤　正一・藤澤　怜央・本間　稔規・井川　　久

■研究の背景

製糖工場では原料となるてん菜の受入の際、生産者による立会のもと、製糖業者によるてん菜受渡査定を行っています。受渡査定では、石や腐敗したてん菜などの夾雑物の重量および原料受渡正味規格外となるてん菜上部の糖の含有量が低く、製糖に適さない物質が含有している部位（茎葉冠部）の重量割合を目視で判別しています。てん菜は土砂・夾雑物などが混ざった状態で大量に搬入されることから、判別には経験と熟練が必要となっています。また人手不足の問題から査定・立会業務の自動化が求められています。

本研究は、（一社）北海道農産協会の依頼を受け、てん菜受渡査定・立会業務の自動化を目的として令和元年度から取り組んでいます。今年度は、自動化に必要な要素技術である夾雑物の検出精度の向上、付着土砂率の推定手法の開発、全体が写っているてん菜の抽出手法の開発に取り組みました。

■研究の要点

1．てん菜受渡時画像の解析による夾雑物の検出手法の改善
2．てん菜の付着土砂率の推定手法の開発
3．全体が写っているてん菜の抽出手法の開発

AIにより検出された石

全体が写っているてん菜の抽出結果

■研究の成果

1．画像からてん菜および石を検出するAIモデルを学習するためのデータセットを改良して学習しなおすことで、石の検出率が従来の32.2%から57.5%に向上しました。
2．個別に撮影したてん菜画像に対し、画像分類手法であるEfficientNetを使用して、付着土砂率を推定するモデルを作成しました。学習には、受入直後の土砂が付着したてん菜を取得し、それらを個別に撮影した画像および専門家が目視により判別した付着土砂率をラベルとしたデータセットを用いました。
3．てん菜の輪郭形状の面積・縦横比の閾値処理および、楕円フーリエ記述子の主成分分析による分類を行うことで、全体が写っているてん菜を抽出する方法を開発しました。

（一社）北海道農産協会