

特殊な画像フィルタを使って 稲株位置を見つける

〈はじめに〉

水田において稲株位置は、とても利用価値の高い情報です。株位置情報を使えば、稲を踏まずに農業車両を無人走行させたり、見つけた植物が稲なのか雑草なのか区別したり、さらに稲の株間や株元だけに肥料や農薬を効率よく散布することが可能になります。そこで、カメラと最新型パソコンを組み合わせた画像処理システムを使って、移植稲の株位置を精度良く推定する手法を開発しました。

〈画像処理システムにとって厳しい水田や畑〉

画像からいろいろな情報を取り出すことができる画像処理システムは、工業製品を作る多くの工場内で使用され、品質

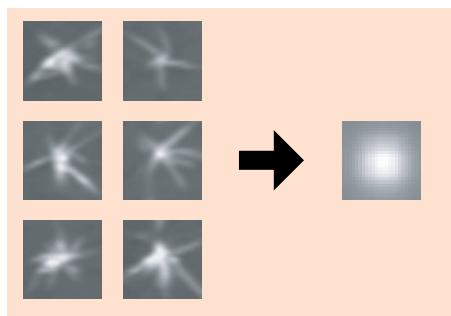


図 1-a : 稲単純化モデルの作成

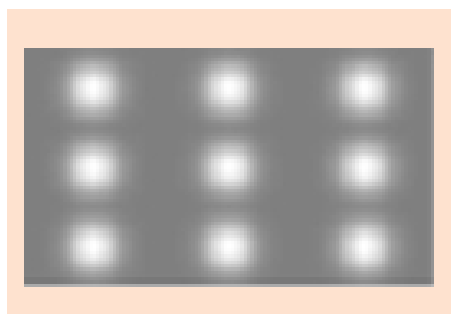


図 1-b : 株間情報を含んだ画像フィルタ

や能率、安全性の向上に役立っています。しかし、農業分野では選果場や植物工場、衛星画像の利用など少数例に留まっています。その理由として、農作物は工業製品と異なり形が一定でないこと、水田や畑は屋外にあるため、明るさが一定でなかったり、車両や稲の影が生じてしまったりするなど、光環境が不安定であることなどが挙げられます。

〈画像フィルタの作成〉

そこで、特殊な画像フィルタを使って、水田で取得した画像から稲成分だけを取り出すことを試みました。まず、図1-aの様な水稻の単純化モデルを作成しました。しかし、このモ

総合研究部 農業機械研究室

西脇健太郎

NISHIWAKI, Kentaro



デルだけでは雑草や水面に映った太陽などのノイズ成分と稲成分を区別できません。そこで、機械で移植した水田では稲が格子状に順序良く並んでいることに着目しました。モデルを上下左右に組み合わせ、9つのモデルから構成されるフィルタを作成しました（図1-b）。これを利用すると、一定の間隔で並んでいる稲成分だけを抽出することができます。

〈フィルタを通して見てみると〉

植物体は明るく、土壌は暗く撮影される近赤外モノクロ画像（図2-a）に対して、このフィルタを使用*してみました。その結果、フィルタと同じ間隔で並んだ稲成分が抽出され、画像内にたくさんの明るい山が現れました（図2-b）。画像内の画素が明るければ明るいほどフィルタと似た成分が多いことを示しているので、それぞれの山の一番明るいところに稲株があると考えて、稲株位置を推定することができます（図2-c）。水田で撮影した様々な画像にこのフィルタを使用して見たところ、トラクタの影や太陽の映りこみなどがあるなど、条件が悪い場合でも高い精度で稲株位置を推定できることがわかりました。

〈今後の研究方向〉

本手法で見つけた株位置を利用し、稲の株間や株元部分だけに除草剤を使い、残りの部分は機械除草を行うことで除草剤の使用量を大幅に削減する、減農薬型除草機の開発に取り組んでいます。



a 近赤外画像 b フィルタを通して見た画像 c 株位置推定結果

図2：フィルタを通して水田をみると...

正規化相互関係を利用したテンプレートマッチング法による。