

ロボットトラクタを用いた圃場マッピング技術に関する研究

環境資源学専攻 生物生産工学講座 ビークルロボティクス 池田 一生

1. 緒論

スマート農業の現場実装に向け、圃場の様々な情報を取得・マッピングする技術の研究が進められている。そうした潮流を受け、センシングデバイスとしてハイパースペクトルカメラ (HS カメラ) を搭載したロボットトラクタを用いたスカウティングロボット (Scouting Robot) 開発に着手した。本研究では、スカウティングロボットを用いた圃場マッピング技術の開発と、ハイパースペクトル画像 (HS 画像) の補正方法の考案を目的とした。

2. 圃場マッピング

スカウティングロボットは、本研究室が開発したロボットトラクタをベースに、HS カメラ・光源 (4 基)・カメラ制御用 PC を搭載した。また、ハイパースペクトルデータを画像ファイル化し、GNSS データ・IMU データと同期させるためのソフトウェアを開発した。本ソフトウェアにより、地理情報を xml で記述するための文書である kml 形式のファイルを生成し、画像を GIS (Google Earth Pro, QGIS) 上に表示させた。開発したシステムのテストとして、北海道大学内小麦圃場で走行・撮影を行った (図 1)。

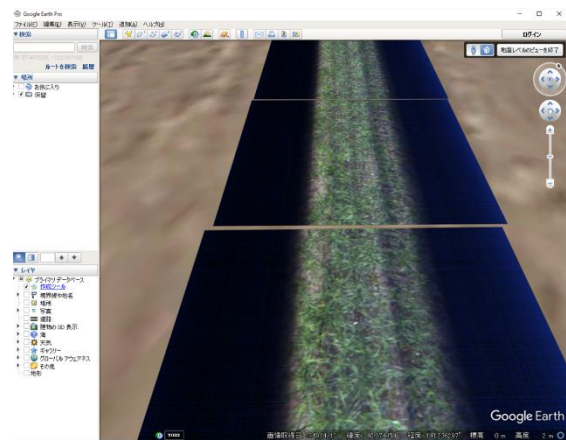


図 1 GIS 上に表示した小麦画像

3. ハイパースペクトル画像補正

ハロゲンランプ等の光源を用意して夜間に撮影を行う場合、撮影対象の位置によって撮影対象が光源から受ける光の強さが異なる。そのため反射特性が異なる物体の撮影データから光源の光強度分布を取得し補正を行った。本実験では白色板として白色のキッチンペーパーを用いた。光源の光強度分布として白色板の撮影データをそのまま使い補正を行う既存の手法と、新たに考案した作物の HS 画像から光強度ピーク位置を推定することで光源の光強度分布を疑似的に生成して補正を行うダイナミック補正法の2種類の方法について考察した。既存の手法は十分な補正能力を有するが、作物と白色板の撮影高さが異なると正しく補正できなくなる場合がある。ダイナミック補正法は既存の手法の撮影高さに由来する問題点を解決すべく考案されたが、補正能力は比較的低く、光強度分布生成方法に改善の余地があると判断した。

4. 結論

本研究ではスカウティングロボットおよび圃場マッピングシステムを開発した。また、ハイパースペクトル画像補正について、新たな手法を考案した。今後取り組むべき課題として、システム性能の改善とともに、ターゲットとなる作物を決めて、得られたハイパースペクトルデータの分析と利用目標について検討する必要があると判断した。