

1-4-36. IoT システムによる徳之島のサトウキビ畑の圃場面の可視化

熊澤 典良

Sugarcane field surface mapping using IoT system in Tokunoshima Island

KUMAZAWA Noriyoshi

鹿児島大学学術研究院理工学域工学系

Faculty of Engineering, Kagoshima University

要旨

さとうきびは台風や水不足などの影響をあまり受けず過酷な環境下でも育つため、鹿児島県南西諸島の根幹作物になっている。さとうきび栽培において圃場の均平作業はさとうきびの生育ムラを解消するために欠かせない作業であるが、その多くは圃場面の目視により行われる。圃場面の起伏を計測する方法として水準測量があるが、専用の機器と高度な資格を有した技術者が必要な上に測量作業に多大な時間とコストを要してしまう。本研究では、本事業で開発する IoT モジュールを乗用型さとうきび収穫機ハーベスタに搭載し、その IoT モジュールから出力される RTK 測位データを利用する。収穫と同時にハーベスタの位置情報を RTK 測位することで、圃場面の 3 次元位置はセンチメートル級の高精度で計測される。計測された圃場面の点群データをもとに作成する圃場面マップの提供することで、利用者は圃場面の起伏を確認しながらリアルタイムで均平作業を行うことが可能になる。

開発した IoT モジュール

本研究で開発した IoT モジュールに用いる RTK 測位は、事前に正確な位置がわかっている基準局と測量を行う移動局で搬送波の受信を行い、移動局が受信した搬送波と基準局が受信した搬送波の位相差分を計算することで、移動局と基準局の距離をセンチメートル級の高精度で算出する技術である。本研究では移動局にアカサカテック社製の RTF300 を用い、基準局に同社製の HDT280 を用いる。基準局は鹿児島県大島郡徳之島町亀津字鶴田地区に位置する有限会社南西サービスの倉庫に設置した。Fig.1 は本研究で開発した IoT モジュールの外観であり、IoT モジュールには移動局として用いられる RTF300 が内蔵され、基準局の HDT280 から送信される補正データを受信することで RTK 測位が行われる。ハーベスタに搭載された IoT モジュールにより RTK 測位される点群データはリアルタイムに鹿児島大学のサーバに保存される仕組みである。

圃場面の可視化

測位した緯度、経度、標高の情報を 3D 表示するには x 軸、y 軸、z 軸にそれぞれ 2 次元のグリッドデータを用意する必要がある。x 軸と y 軸用のグリッドデータは経度と緯度の計測データから作成するが、作成した緯度経度のグリッドデータに対応する標高の計測データが存在しない場合は、線形補間を 2 次元拡張した双線形補間法を用いてデータの補間を行う。本研究で可視化した圃場面を Fig.2 に示す。図の縦軸および横軸の単位は[m]であり、Vincenty 法を用いて緯度経度を距離に変換している。紙面に対して垂直方向は圃場面の高さであり、

右側のカラーバーは圃場面の平均からの高低差をセンチメートル単位で表示している。圃場面はデフォルトでは北側を上になるように真上からみた状態で表示している。本研究で作成した圃場面マップは目盛間隔の変更や拡大縮小、回転等の操作を行えるインタラクティブなマップになっており、利用者は圃場面の起伏を把握しやすいようになっている。例えば、マウスを用いてマップを掴むことでマップを自由に回転させ、あらゆる方角から圃場面の起伏を確認することも可能である。

結果と考察

本研究では、開発した高精度の IoT モジュールをさとうきびハーベスタに搭載し、センチメートル級の高精度で RTK 測位される圃場面の点群データから圃場面マップの作成を行った。圃場面マップは簡単に拡大縮小回転等の操作を行うことができるため、利用者は圃場面の起伏を把握しやすい。収穫から数か月後に実施する均平作業において、既に収穫時に同時に測位した圃場面の起伏をリアルタイムで確認しながら利用できることは、従来からは考えられないことであり、本研究の IoT モジュールの利用はコスト・時間・正確性において優位である。



Fig.1: ハーベスタの IoT モジュール

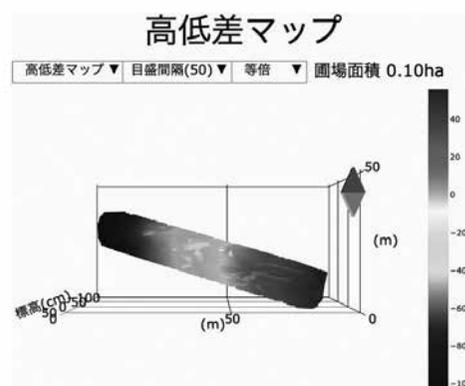


Fig.2: 可視化された圃場面の情報