

水田圃場均平化作業の支援を目的とした RTK-GNSS 計測結果の活用

The Use of RTK-GNSS Data for Assisting Paddy Field Leveling Operation of Farmer

南部 雄二[†]
(NAMBU Yuji)

I. はじめに

北海道内の農業における GNSS (汎地球測位航法衛星システム) の利用では、圃場内の農作業経路をモニタ上で誘導するガイダンスシステムの導入が急増している。2008 年から 2012 年の道内向け累計出荷台数は 2,340 台¹⁾で、国内出荷台数の 92% を占めている。このガイダンスシステムの測位方法は、DGPS (Differential Global Positioning System) が主体であり、作業時の測位精度は良好な場合でも 0.1~0.3 m 程度のため、利用可能な作業は限定される。

一方、2~3 cm 程度の測位精度が得られる測位方法である RTK (Real Time Kinematic) -GNSS を利用することにより、数 cm 単位の精度が求められる農作業機械の制御が可能となる。これまでに、RTK-GNSS を使って圃場の高低を計測し、均平作業機を制御する整地均平化システム²⁾が実用化されている。

しかし、RTK-GNSS の測位機器および整地均平化システムは高額であり、道内での導入もまだ数台と、個々の農家に普及するような段階ではない。そこで当財団では、財団が所有する RTK-GNSS 測位システムで圃場の均平計測を迅速に実施し、その結果を農家に提供し、農家が営農作業として実施する均平作業を効率的に行えるよう支援する取組みを行っている。本報ではその事例と効果を紹介する。

II. 圃場均平計測の実施

1. RTK-GNSS による圃場均平計測の方法

圃場均平計測作業に使用する機器のイメージは、図-1 のとおりである。

(1) RTK-GNSS による測位 圃場均平計測には、計測作業とデータ処理の効率性から、空間情報 (緯度・経度・標高) を高精度で取得できるネットワーク型 RTK-GNSS (VRS 方式 RTK-GPS) を用いた。

5~10 m 間隔で設定した計測ラインで、圃場表面の標高データを連続的 (約 0.5~1 m 間隔) に取得する

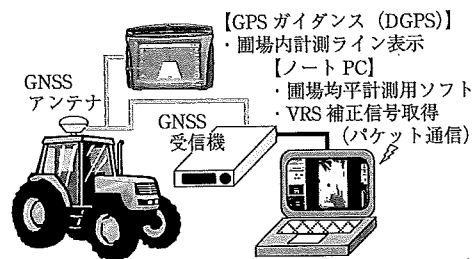


図-1 均平計測に使用する機器のイメージ

ために、車両または徒歩により計測を実施した。

車両計測時は天井に GNSS アンテナを搭載し、徒歩計測時は車輪付きのロッドにアンテナを取り付けた。

(2) 測位データの処理 測位データの処理には、RTK-GNSS 均平化システムのソフトウェア²⁾を使用した。このソフトウェアは、鉛直方向の誤差と車両の上下動を考慮して、GNSS 受信データ (10 Hz) の瞬間値から、設定した数個のデータの平均値を記録することができる。圃場の区画、均平計測データは、計測直後に処理 (マップ化、切盛土量・均平度計算) でき、その場で計測結果を農家に報告することができる。

(3) 農作業用 GPS ガイダンスシステムの利用 圃場内で 5 m、10 m などの一定間隔のラインで計測するためには、圃場の端部に所要間隔で走行時の目標となる目印 (旗つきのポールなど) を計測作業前に設置する必要がある。設置の労力と資材が必要となる。この手間を省略するために、車両計測時には農作業用 GPS ガイダンスシステム (DGPS 精度) を使用した。このガイダンスシステムでは、作業開始前に設定した一定間隔の計測ラインと車両位置が液晶画面に表示されるので、一定間隔の計測ライン上を走行することが可能である。よって、圃場内に計測ラインの目印の設置、撤去が不要となり、計測作業の効率化が図られる。なお、ここでの測位精度は、おおむねの計測ラインに誘導されれば良いので DGPS 精度とした。

2. RTK-GNSS による圃場均平計測の利点

均平作業の実施前に圃場の不陸状況を把握するには、従来は水準測量によることが一般的であった。

[†](一財) 北海道農業近代化技術研究センター

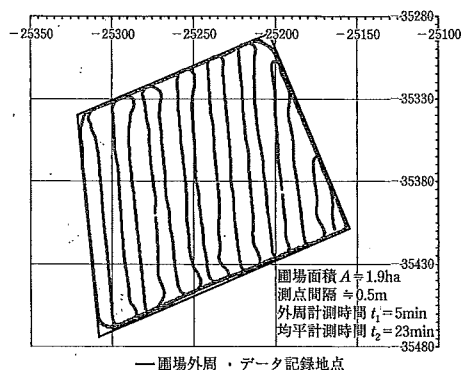


図-2 計測圃場の区画とデータの記録地点

レーザーレベルとデジタルスタッフを用いた計測時間は、1ha 当たり 2 名で 45 分²⁾程度とされている。計測後は、パソコンにデータを入力して、圃場内の平均標高、高低差を計算する必要があり、高低差のマップ化、切盛土量の算出には、さらに時間を要する。

実際には、農家自身が水準測量を実施し、なおかつデータを処理するのは困難であり、この測量作業は省略されることが多い。そのため、圃場の均平は農家の勘と感覚に頼らざるを得ず、均平精度が達成されるまでに多くの労力と時間を要することになる。

一方、RTK-GNSS の利用による均平計測では、区画面積 1.9 ha の水田圃場の車両計測（フルクローラトラクタ）結果を例にすると、所要時間は、圃場外周計測が 5 分、均平計測（計測ライン ≒ 10 m）が 23 分であった。また、走行軌跡は図-2 のとおりで、データの記録点数は 4,025 点であった。なお、水稻収穫後の多水分状態の圃場であったため、10 m 間隔で設定した計測ライン付近で走行可能な箇所を計測した。

この方法では、2 ha 程度の圃場の均平計測を 30 分程度で終わることができ、計測終了後に数分で均平計測マップが作成でき、切盛土量も示される。

III. 圃場均平計測結果の活用

圃場平均標高との高低差を表す均平計測マップを図-3 に示す。なお、測位データの処理に使用したソフトウェアでは、高低差を色分けして示すが、ここでは、白黒でも判読できるように等高線図とした。

平均標高との高低差から試算した均平作業の運土量（切盛土量）は、165 m³となった。

このように、圃場内の高低差をマップ化し運土量を試算することで、高位部と低位部が把握でき、運土作業位置と作業量を事前にイメージできる。そのため、レーザーレベルによる均平作業時にむだな動きを省き、効率的な作業が可能となる。

また、圃場内を 5 m または 10 m の方眼で区切り、具体的な高低差を示した一覧表（切盛表）も同時に作

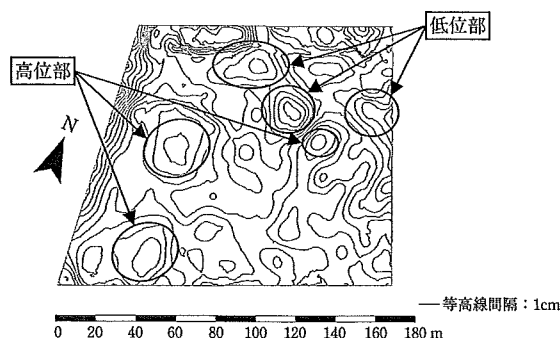


図-3 均平計測マップの例

成して、均平作業の参考に農家へ提供した。

農家が日頃の営農のなかで感じている圃場の不陸状況を、具体的な数値と図化によりの確に表現できるため、測定結果に対する農家の満足度は高い。

さらに、高低マップを確認しながら均平作業を実施した農家は、2 ha で 10 時間程度の作業に対し、1 時間程度の時間短縮につながり、作業効率の向上を評価している。また、高低マップの確認により、同一箇所を何度も走行することが回避でき、トラクタの踏圧による耕盤層の形成を軽減できる点も評価している。

IV. おわりに

北海道の水田地帯では、2~3 ha 程度を標準区画として整備を進めている地域もある。圃場の大区画化整備では、さらなる作業性の向上や斉一な作物の生育を確保できる営農のために、均平度維持の重要性は高く、RTK-GNSS 均平化システムの普及による均平計測作業と均平化作業の高精度化、省力化が望まれる。

RTK-GNSS の利用により、従来の水準測量に比べ迅速に圃場均平度が計測でき、取得データ数も飛躍的に増加し、GIS でのコンター図作成も容易になる。

今後も、農業分野における RTK-GNSS 利用の拡大が予想され、基盤整備や営農での総合的な有効活用について、GIS による支援も含め検討していきたい。

引用文献

- 1) 北海道農政部生産振興局技術普及課：http://www.pref.hokkaido.lg.jp/ns/gjf/jisedai/syukka.htm
- 2) 藤森新作ほか：RTK-GPS 測位技術による圃場の整地均平化システムの開発，平成 20 年度農業農村工学会大会講演会講演要旨集，pp.576~577（2008）

[2013.10.22.受稿]

南部 雄二（正会員）

略 歴

1962年 北海道に生まれる

1985年 帯広畜産大学農業工学科卒業

（財）北海道農業近代化コンサルタント
（現（一財）北海道農業近代化技術研究センター）

現在に至る

