

高精度 GPS 測位を活用した圃場整備技術の開発

1. 研究目的・意義

農業の経営規模拡大と担い手への農地集積、水田畑地利用の促進が求められている中で、作業単位規模の拡大や不耕起、直播、肥料・農薬の空中散布、水管理等において、効率的な機械等による作業体系の導入を可能とする圃場面の均平化は不可欠な条件となっている。

そこで、本研究では、従来のレーザーシステムをさらに発展させて、RTK(Real Time Kinematic)-GPS 測位技術を活用した精密農業の展開によって、農作業等の省力・軽労化の実現と生産コストの大幅削減を目指す。

2. 平成 19 年度の研究成果の要約

- ・作業前後の均平度評価のための水準測量作業の省力化は明確である（削減率 85%）。
- ・均平度評価のメッシュ間隔を細かく設定可能であり、評価精度の向上を図れる。
- ・運土箇所の重複がなく、作業の効率化が図れる（削減率 32%）。
- ・夜間作業も可能となることから、特に北海道の融雪直後から耕起整地作業が開始される短期間のレベラー作業の集中時に優位である。
- ・複数の圃場を移動して、連続的な作業が可能である。
- ・均平作業履歴（作業状況、圃場均平度）の管理が可能である。
- ・請負作業時の面積、時間、出来高管理が容易である。

3. 平成 20 年度の研究概要

(1) 畑圃場～北海道北見市留辺蘂町

北海道の畑地帯の波状地形、傾斜地形に存在する凹地では、降雨、融雪水が停滞水となり湿害が発生する。冬期の降雨による融解とその後の凍結により、秋まき小麦が消失した事例もあり、夏期の降雨による湿害発生とともに、その対応が求められている。

そこで、RTK-GPS レベラーを用いて、圃場内の水準測量と凹地解消のための整地作業の実用化を検証する。

(2) 水田圃場～北海道岩見沢市北村

一筆の水田圃場面積が 1ha を超え、既にレーザーレベラーを導入している地域を対象に、RTK-GPS レベラーの実用化試験とあわせ、地域の農家に実際の作業を体験してもらう。

(3) 圃場条件

畑圃場：3.88ha（タマネギ跡）区画の内、1.15ha を対象に凹地を解消する。

水田圃場：1.79ha（転作ほ場）を対象に均平化する。

(4) けん引トラクタ条件

畑圃場：ホイールトラクタ（JOHN DEERE 6420）

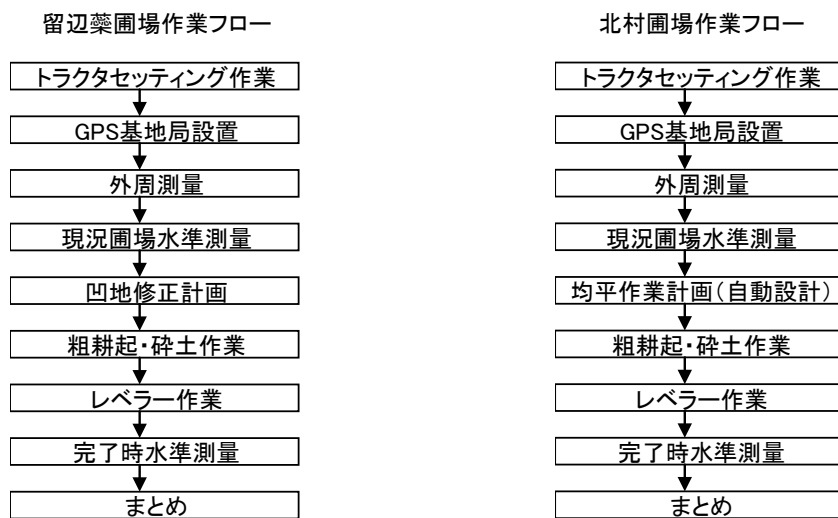
水田圃場：ホイールトラクタ（CASE IH MX120）

(5) 作業機械

①粗耕起・砕土作業：スタブルカルチ 10 本爪

②均平化、凹地解消作業：レベラー

(6) 作業工程



(7) 実験結果

①作業時間（表-1 参照）

外周計測は、3.3～6.8min/ha で、平成 19 年度試験の 5～6 min/ha と同等であった。

外周計測時間は、圃場形状と作業速度により変化するものである。

レベラー作業は、水田圃場の均平化作業で 134min/ha、畑圃場の凹地解消作業で 169min/ha であった。

均平作業では、平成 19 年度試験の 92 min/ha（作業面積 1ha）に比べ 1.5 倍程度に増加したが、作業面積が大きいために運土範囲が増加したことがその原因と考えられる。

また、畑圃場の作業は、一定勾配に仕上げる作業ではなく、凹地を解消し圃場端部へ表面排水を促す圃場形状に仕上げるため、作業時間が増加した。

②作業条件

初めての試験車種となるホイールトラクタ（輸入車）2 種類を使用した。キャビン内の搭載機器、レベラーの制御など、全ての動作状況は正常であった。

③仕上げ精度

水田圃場では、均平率（±2cm 以内の面積割合）が整地前 67.5%から整地後 77.9%に向上した。

(8) まとめ

①畑圃場の凹地解消

停滞水が発生する凹地を解消するための整地工法として利用可能であることが実証された。しかし、表土を直接移動することから、表土厚が薄い圃場での適応には注意が必要である。

②水田（転作）圃場の均平化

これまで、レーザーレベラーによる均平作業を実施してきた農家にも、実際に GPS レベラーによる均平作業を体験してもらった。

その結果、仕上がり状況を PC モニタで確認しながら作業することができるといった作業性の良さが評価された。

4. 具体的なデータ

表-1 圃場作業時間

項目	単位	留辺薬ほ場	北村ほ場	備考
対象ほ場面積	ha	1.15	1.79	
外周計測	min/ha	6.8	3.3	
現況水準測量	min/ha	12.8	9.6	
完了水準測量	min/ha	11.5	3.2	
粗耕起・砕土作業	min/ha	52.2	-	
整地均平作業	min/ha	169.6	134.1	※北村の農家による仕上げ作業は含まない。
整地前均平率	%	-	67.5	※±2cm以内
整地後均平率	%	-	77.9	※±2cm以内



写真-1 畑圃場現地試験状況



写真-2 水田圃場現地試験状況

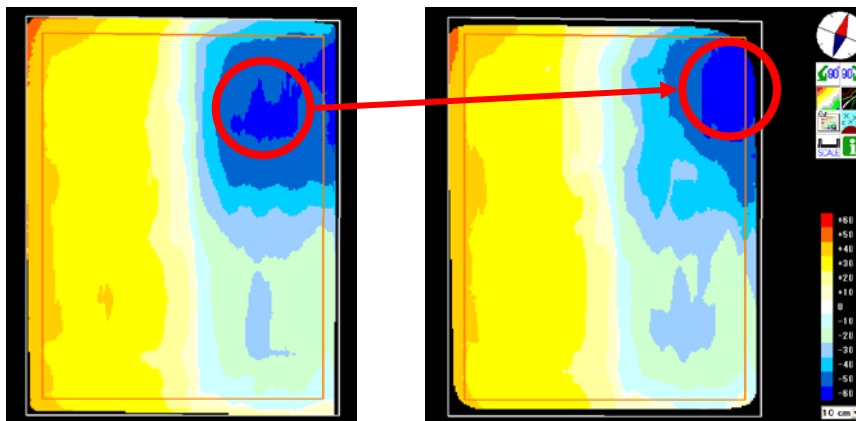


図-1 畑圃場整地作業前後の比較

※圃場内の凹地（左図）がレベラー整地作業により圃場端部に移動（右図）したのがわかる。

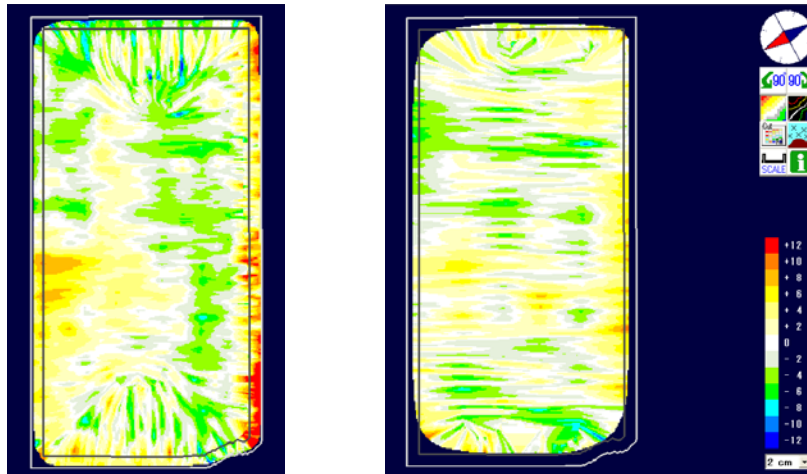


図-2 水田圃場整地作業前後の比較

※左図では高低差（赤・青の部分）があり、部分的に均平度が悪いことが視覚的にも確認することができる。右図では、レベラー整地作業により高低差が解消され均平化されたのがわかる。