

1. 大課題名 IV 情報処理等先端技術の活用による高生産システムの確立
2. 課題名 RTKGNSS直進アシストトラクタを活用したほ場高低差マップの作成
3. 試験（又は実証）担当機関 秋田県農業試験場企画経営室
 - ・担当者名 主任研究員 齋藤 雅憲
4. 実施期間 令和5年度～令和6年度、継続
5. 試験（又は実証）場所 秋田県農業試験場内50a畑ほ場および1ha水田ほ場
6. 成果の要約

RTKGNSS方式自動操舵システムで得られる緯度、経度、GNSSアンテナの海拔高さ測位データをロータリで耕うん作業と同時に取得し、「均平作業を支援する「均平作業用高低差マップ.xlsm」」（農研機構）を活用することで、ほ場高低差マップを作成することが可能であった。作成されたマップは、測量のみを行い得られた測位データによる高低差マップと大きな違いは見られず、ほ場全体の高低差を把握するうえで、十分な精度を有しており、実用的であった。

7. 目 的

水田ほ場の均平の悪化は、水稻の生育不良や転換利用時の排水不良の原因となるため、ほ場均平化の重要性は高まっている。水田の均平化は、代かきや均平作業により行われるが、特に大区画ほ場では事前に高低差マップを作成し、作業前にオペレータが均平状況を把握することで、作業能率が向上する。ほ場均平の計測にはレーザ測量が行われてきたが、近年、RTKGNSS測位で得られる高度データを基に、ほ場高低差マップを作成するマクロ（「均平作業用高低差マップ.xlsm」、農研機構）が提供されており、農作業をしながらRTKGNSSによる高度データを取得できれば、活用場面が広がる。他方、RTKGNSS測位データを基に高精度な直進作業が可能な直進アシストトラクタ等が発売され、作業の省力化や精密化が可能になってきているが、RTKGNSS測位データを走行以外に活用した事例は少ない。

そこで、RTKGNSS方式の直進アシストトラクタを用いて、作業をしながら得られるRTKGNSS高度データを用いて、ほ場高低差マップを作成し、その精度と実用性について検討する。

8. 主要成果の概要及び考察

- （1）RTKGNSS 自動操舵機能が搭載されているトラクタに指定のハーネスを使用して、PC と接続することにより、NMEA0183GPGGA の測位データを取得することが可能であった。
- （2）畑および水田のロータリ作業時の速度は、それぞれ 0.55～0.75m/s、0.63～0.67m/s であった。また畑、水田の碎土率は、それぞれ 78.5～91.4%、41.2～74.1%であった（表 1）。
- （3）測位データを基に、走行方向の座標取得ピッチが 1.5m 程度になるように取得間隔と横方向取得ピッチを調整（間引き）して、データセットを作成することで、マクロにより高低差マップの作成が可能であった（表 2、図 1、2）。
- （4）作業時測量区の畑ほ場の高低差マップ（2023 年、2024 年）は、ほ場全体でみると慣行測量区（2024 年）と同様の傾向で、南南東側とほ場中央部が高く、北北西側に向かい低くなっていることや高いエリアは+8cm 以上高く、低いエリアは-8cm より低いことが確認できた（図 1）。
- （5）作業時測量区の水田ほ場の高低差マップ（2023 年、2024 年）は、慣行測量区（2024 年）と同様の傾向で、+4cm 以上のエリアが見られず均平度が高かった。また、西側短辺の 10～30m 内側が 2～4cm 程度低いことも確認できた（図 2）。
- （6）以上のことから、耕うん作業と同時に取得した自動操舵の測位データから作成したほ場高低差マップは、測量のみで取得したマップを大きな違いがなく、ほ場全体の高低差を把握するには十分な精度を有していると考えられた。

9. 問題点と次年度の計画

(1) ロータリ以外の作業機で、ほ場高低差マップ取得できるかは今後検証が必要である。

10. 主なデータ

表1 ロータリ作業およびRTKGNSS測量の作業時間

ほ場	区画	年次	調査区	長辺行程数	作業速度		作業時間	碎土率	含水比
					m/s	km/h			
畑A3	70m×70m	2023	作業時測量	33	0.75	2.7	2.00	91.4	0.38
			慣行測量	16	1.50	5.4	0.50		
		2024	作業時測量	33	0.66	2.4	2.09	78.5	0.34
			慣行測量	17	1.29	4.6	0.50		
畑B2	70m×70m	2024	作業時測量	34	0.55	2.0	2.51	79.2	0.32
			慣行測量	17	1.37	4.9	0.48		
水田H3	200m×50m	2023	作業時測量	25	0.67	2.4	2.20	74.1	0.52
			慣行測量	13	1.50	5.4	0.50		
		2024	作業時測量	24	0.65	2.3	2.20	67.1	0.57
			慣行測量	13	1.36	4.9	0.53		
水田H4	200m×50m	2024	作業時測量	24	0.63	2.3	2.27	41.2	0.62
			慣行測量	13	1.37	4.9	0.53		

注1) 作業時測量は、ロータリ耕の作業時間である。

注2) 作業速度は、NMEA0183GPRMCの移動速度から算出した。

注3) 碎土率は20mm未満土塊の重量割合である。

表2 高低差マップ作成に用いた座標数とピッチ

ほ場	年次	調査区	測量時				マップ作成使用(座標間引き後)			
			取得 間隔	取得 座標数	走行方向取得 ピッチ	横方向取得 ピッチ	取得 間隔	取得 座標数	走行方向取得 ピッチ	横方向取得 ピッチ
			Hz		m	m	Hz		m	m
畑A3	2023	作業時	2	6968	0.38	2	0.5	872	1.50	4
		慣行	2	1604	0.75	4	1	760	1.50	4
	2024	作業時	1	3879	0.66	2	0.5	887	1.32	4
		慣行	1	897	1.29	4	1	897	1.29	4
畑B2	2024	作業時	1	4523	0.55	2	0.5	1071	1.10	4
		慣行	1	874	1.37	4	1	874	1.37	4
水田H3	2023	作業時	2	16097	0.34	2	0.5	2048	1.34	4
		慣行	2	3528	0.75	4	1	1693	1.50	4
	2024	作業時	1	8165	0.65	2	0.5	1905	1.30	4
		慣行	1	1916	1.36	4	1	1916	1.36	4
水田H4	2024	作業時	1	7914	0.63	2	0.5	1999	1.26	4
		慣行	1	1913	1.37	4	1	1913	1.37	4

注1) 走行方向ピッチは、作業速度から算出した。

注2) 水田ほ場(H3、2023年)の慣行測量は、測量中に位置特定品質が低下(RTK測位ではない)したため、一部の座標を除外した。

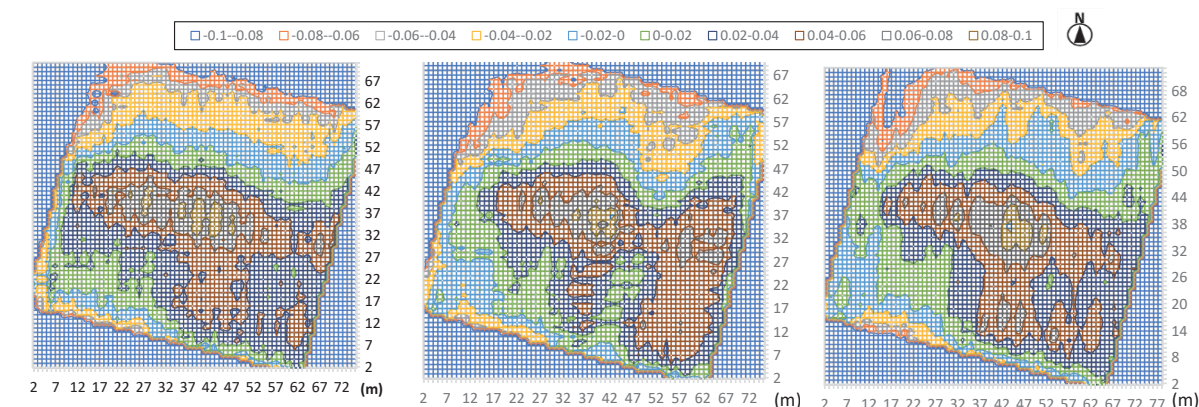


図1 畑ほ場 A3 の高低差マップ(左: 作業時測量(2023)、中: 慣行測量(2024)、右: 作業時測量(2024))

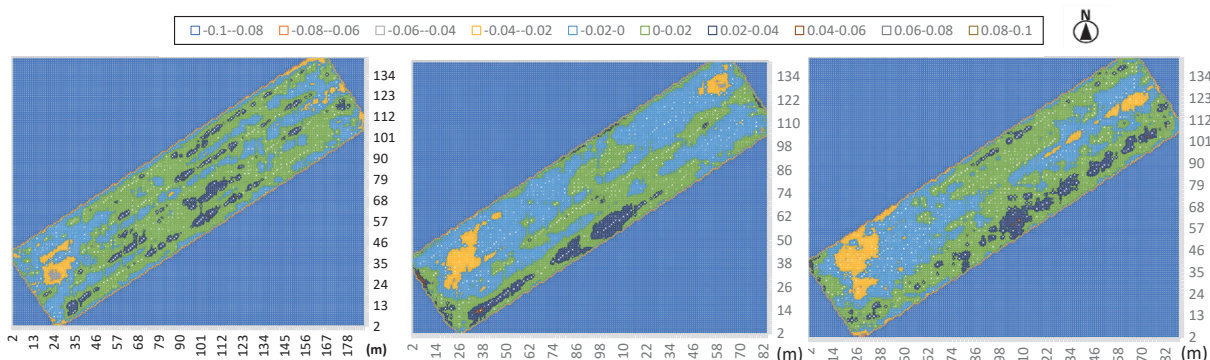


図2 水田ほ場 H3 の高低差マップ(左: 作業時測量(2023)、中: 慣行測量(2024)、右: 作業時測量(2024))