

## GPS 測位を用いた大区画ほ場における均平化及びほ場管理技術

Farming practices using GPS aiming at better agricultural management in a large sized paddy field

○若杉晃介\*, 原口暢朗\*, 田辺義男\*\*, 川野浩一\*\*, 佐藤正一\*\*, 北原陽光\*\*,  
岸 恵純\*\*\*, 広田健一\*\*\*

○WAKASUGI Kousuke\*, HARAGUCHI Noburo\*, TANABE Yoshio\*\*, KAWANO Koichi\*\*,  
SATO Shoichi\*\*, KITAHARA Akira\*\*, KISHI Keijun\*\*\*, HIROTA Kenichi\*\*\*

### 1. はじめに

近年、担い手への農地集積によって 1ha 以上の大区画ほ場が多くなっており、農水省では土地改良長期計画（平成 24～28 年）において国内の大区画ほ場（概ね 50a 区画以上）の割合を約 22 万 ha から約 40 万 ha まで拡大させることとしている。大区画化したほ場において、スケールメリットを活かすにはそれに応じた営農方法と農業機械が不可欠となる。また大区画化によるデメリットとして、作業精度の低下による収量および品質の低下が懸念される。そこで、本研究では大区画ほ場のメリットを活かすための GPS 測位を用いた営農技術を検証・確立することを目的とした。

### 2. 研究方法

#### 2.1 GPS レベラーによる整地均平化

GPS レベラーとは衛星からの位置情報に加え、基地局からの無線、または VRS（仮想基準点）方式を用いた電波による補正情報の受信によって高精度の 3 次元位置情報が得られる RTK（リアルタイムキネマティック）測位を用いて均平化を図る機械である。GPS レベラーとレーザーレベラーを用いたほ場面の均平化試験は平成 26 年 3 月 25 日、平成 27 年 2 月 10～15 日に愛知県安城市高棚地区において行った。なお、使用した機械はトラクター（SMZ76・クボタ）、レベラー（LL4000・スガノ農機）を用い、同じオペレーターで行った。

#### 2.2 GPS ガイダンスによる薬剤散布

GPS ガイダンスは直進走行のアシストや作業機の幅を設定することで、旋回後の走行ラインの指示といった機能があり、肥料や農薬を正確に散布でき、作業の効率化と経費削減に寄与する。そこで、愛知県安城市高棚地区において、V 溝直播後の除草剤散布を GPS ガイダンスによるアシスト走行によって行った。試験は播種直後の平成 26 年 4 月 17 日と出芽後の 5 月 14 日に行い、ガイダンスありで 4 筆、ガイダンスなしで 5 筆のほ場で行った。なお、散布は乗用管理機（BSA-650・丸山製作所、散布幅 15.9m）を用いた。

### 3. 試験結果

#### 3.1 GPS レベラーによる整地均平化

GPS レベラーでは均平作業前に測量を行い、それを元に運土作業を行う。測量作業はほ場内を 10m 程度の間隔で走行することで標高マップを自動で作成することができる。現地試験における事前測量の結果、均平率（均平率とは設定高から±2.5cm 以内の地点割合）は 3 枚の圃場を合筆する①、②で 40%程度であった（表 1）。③～⑤は合筆済の区画で、均平度は 70%程度であった。合筆は運土量や運土距離などによって大きく変化するが、2.1～6.3（平均 4.2）h/ha で大区画化が図れた。また、GPS レベラーで均平化した③と④は 4h/ha

\*（独）農研機構 農村工学研究所 National Institute for Rural Engineering. \*\*スガノ農機（株） SUGANO FARM MACHINERY MFG.CO. \*\*\*（株）ニコン・トリムブル NIKON-TRIMBLE CO.

キーワード：GPS レベラー、GPS ガイダンス、大区画ほ場

程度で 80%以上の均平度まで向上した。一方でレーザーレベラーは 7.1h/ha 要しており、過去の知見でも平均 6.5h/ha 要していた。従来技術のレーザーレベラーはオペレーターの熟練度や諸条件に

表 1 均平作業時間

	GPSレベラー				レーザーレベラー	
	①	②	③	④	⑤ <sup>1)</sup>	その他 <sup>2)</sup>
区画 (ha)	1.26	0.48	1.26	1.42	0.91	0.5~2.0(平均1.2)
均平度・作業前 (%)	42	35	67	74	75	-
均平度・作業後 (%)	81	79	83	84	84	-
作業時間 (h/ha)	2.1	6.3	3.7	4.1	7.1	1.3~13.3(平均6.5)

1)レーザーレベラーはGPSと同様の機械とオペレータ。均平度測定時のみGPSを使用。

2)トラクタは75~120馬力、レベラー幅は4または5mを使用(2009, 若杉ら)。

よって作業効率が大きく異なるが、GPS レベラーは走行するだけでは場面の高低マップ、切り土・盛り土表などが自動で作成できるため、運土距離が長くなる大区画では、的確に運土できる本システムの効果は高く、従来の 4 割程度の時間で高い均平度まで向上した。

### 3.2 GPS ガイダンスによる薬剤散布

GPS ガイダンスを用いて行ったほ場の走行軌跡と散布幅のデータから薬剤散布エリアを求めた。なお、GPS ガイダンスなしのほ場はオペレーターにガイダンス画面が見られないようにカバーをして散布エリアデータを同様に取得した。GPS ガイダンスありは薬剤の重複をしていない面積割合（適正散布面積）が 91%と高く、重複した面積割合は 9%であった（表 2）。一方、ガイダンスなしは適正散布面積が 83%で、重複面積は 17%となり、ガイダンスの有無によって重複面積が 8%増加した。また、散布に要した時間はガイダンスありが 3.3 分/10a でガイダンスなしが 3.1 分/10a であった。ブーム（散布幅）の長い管理機は旋回後に適正な走行ラインに入ることが困難になり、薬剤の重複散布が発生するが、GPS ガイダンスによるアシスト走行は適切な走行ラインを示すことから重複散布の面積が減少する。一方で、ガイダンスを使用してもほ場によっては 10%程度の重複面積が発生していた。これは、ほ場の形状と管理機のブームの長さのバランスによっては、GPS ガイダンスを用いた場合でも重複面積の縮小にはならなかったと思われる。また、作業時間はガイダンスの有無で 0.2 分/10a の差があったが、どちらも非常に高い作業性を示しており、ほぼ同等であった。

表 2 薬剤散布時間と重複散布面積

	GPSガイダンスあり					GPSガイダンスなし					
	①	②	③	④	平均	①	②	③	④	⑤	平均
面積(m <sup>2</sup> )	5795	9518	3070	2836		3260	3948	5715	2363	3023	
重複なし (%)	90	87	93	95	91	82	81	91	78	84	87
重複あり(1回) (%)	10	13	5	5	8	16	18	9	22	15	12
重複あり(2回以上) (%)	0	1	2	0	1	2	1	0	0	1	1
散布時間(min/10a)	3.4	4.2	3.2	2.6	3.3	3.4	2.8	3.3	2.7	3.2	3.1

## 4. まとめ

GPS レベラーによって均平化の時間が大幅に短縮することができた。ほ場面の均平化は直播栽培において発芽の安定化や排水改良に大きく影響を与えるため、安定的な栽培に不可欠である。また、GPS ガイダンスによって、薬剤散布の精度が向上した。このように高精度な GPS 測位による 3 次元情報は耕起や代掻き、播種、施肥、収穫など多くの作業に用いることができ、作業の効率化と精度の向上に寄与すると思われる。さらに GIS なども活用した ICT 技術による一体的な営農管理技術は大規模、大区画ほ場における担い手農家の作業性をさらに向上させることが期待できる。

引用文献：若杉晃介ら（2009），傾斜化圃場の土壌物理性と効率的な造成方法の開発，農業農村工学会論文集，263，65-72