

[成果情報名] RTK-GNSSトラクタガイダンスによる転換畑播種作業時間短縮効果

[要約] 狭小不整形の転換畑圃場において、1周波 RTK-GNSS トラクタガイダンスを用いて1行程とばしで播種作業すると、圃場内作業時間が約26%短縮される。

[キーワード] RTK-GNSS、トラクタガイダンス、不耕起

[担当] 農産園芸部

[代表連絡先] 電話 0790-47-2410

[研究所名] 兵庫県立農林水産技術総合センター農業技術センター

[分類] 研究成果情報

[背景・ねらい]

欧米や北海道等の大規模な畑作経営で導入が進んでいる RTK-GNSS トラクタガイダンスは、機材一式が数百万円と高価格である。一方、中山間地等の狭小不整形圃場を抱える中小の経営体規模でも導入可能な、安価な RTK-GNSS トラクタガイダンスが開発された。そこで、不耕起播種機による狭小不整形転換畑圃場に対応した効率的な播種作業をこのシステムを用いて実施し、条件不利地におけるシステム導入効果を検証する

[成果の内容・特徴]

1. RTK-GNSS トラクタガイダンスは、人工衛星等が発信した各種情報に基づいて、正確な作業位置をトラクタ運転席前に設置したタブレット等のモニタに表示して作業経路等を誘導・支援するしくみである。作業精度をより高めるために、畦畔等に設置した基準点（基地局）からの補正観測情報をトラクタ（移動局）に送信し、移動局の位置をリアルタイムで高精度に補正するしくみを備えているのが特長である。機器構成は、RTK-GNSS 受信機セット（1周波 GPS-GLONASS 方式）、作業経路表示用ソフトウェアと表示用モニタ（「FarmerGPS Software」OS：Windows8.1、10.1 型タブレット使用）で、受信機の位置情報精度は 3cm 以下、測位レートは 5Hz である。IMU（慣性計測センサーユニット）は非搭載であるが、キャビン上部の最前方やトラクタ前輪上に、GNSS アンテナを設置することで、的確な経路誘導精度が得られる（データ省略）。
2. システムの設定、不耕起播種機による作業手順（図 1、2）：（1）まず、圃場の外周を播種する。最長行程が得られる辺を作業するとき、1行程おきの縞状に並行して直線作業するための「基準線」を設定すると、タブレット画面上の中心に表示されたトラクタに沿って作業幅に対応した等間隔の直線が表示される。（2）外周（枕地）を 1～2 行程播種してから、タブレットに表示された直線に従って隣接行程を越えた次行程を播種する（1行程とばし作業）。（3）折り返して、残りの行程や外周（枕地）を順次播種する。
3. 狭小不整形圃場 11 筆における播種作業時間について、従来の隣接行程切り返し旋回作業体系と比較した（図 3、表 1）。指示された作業経路表示に従って隣接行程を越えた次の行程へ進行することで、作業方向転換（旋回）操作の円滑化等によって作業能率が向上し、播種関連作業に費やす時間が約 26% 短縮され、圃場作業量は 37% 増加する。

[成果の活用面・留意点]

1. 軸距 1.65m の 28 馬力トラクタに装着した不耕起（部分耕）施肥・播種・除草剤散布同時作業機（全長 6.0m）を用いて、兵庫県たつの市新宮町の現地圃場において、同一の作業機体系とオペレータで実施した。作業時の最高速度は両作目とも 4km/hr とした。
2. ここで使用したシステムは、同等の機能を有する従来機種よりも大幅に割安な費用（20～30 万円、2017 年 1 月現在）で導入可能である。現在、入手ルートを調整中である。
3. RTK-GNSS トラクタガイダンスを使用することで、代かき作業や乗用管理機での液剤散布における重複部分の低減、畝立て、播種作業における均等間隔の確保等、高精度で効率的な作業が実施可能となる。

[具体的データ]

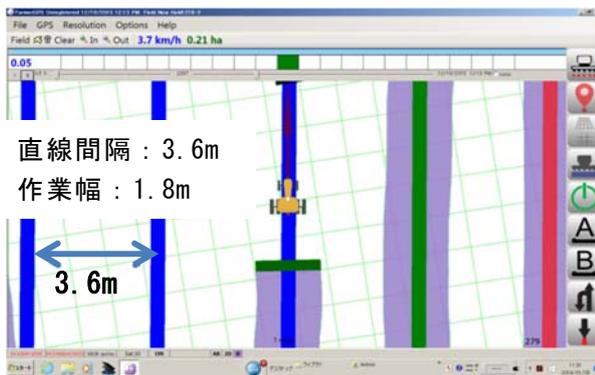


図1 トラクタガイダンス表示画面 (Windows タブレット)  
(作業幅 1.8m なので、2 行程分の 3.6m 間隔で作業位置を示している)

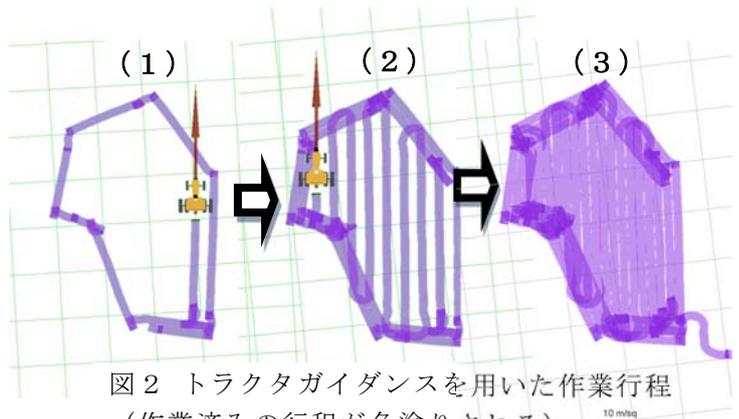


図2 トラクタガイダンスを用いた作業行程  
(作業済みの行程が色塗りされる)

- (1) 圃場外周を播種しながら作業方向を設定
- (2) 外周 2 行程後の「1 行程とばし」作業
- (3) 折り返して残りの行程と枕地を播種して終了

表1 RTK-GNSSトラクタガイダンスの有無における  
現地圃場内作業時間調査

圃場 番号	圃場 面積 (a)	圃場内作業時間(分)		b/a (%)	
		ガイダンス無し 無(a) /10a	ガイダンス有り 有(b) /10a		
①	10.0	19.0	19.0	14.5	76
②	7.9	18.3	23.2	13.0	71
③	4.3	10.6	24.7	8.0	75
④	5.6	20.0	35.7	15.0	75
⑤	6.0	20.0	33.3	11.2	56
⑥	6.4	18.5	28.9	14.2	77
⑦	15.5	37.3	24.1	34.5	92
⑧	6.4	22.5	35.2	12.8	57
⑨	14.2	40.3	28.4	30.5	76
⑩	11.6	29.5	25.4	23.1	78
⑪	16.4	38.2	23.3	31.5	82
平均	9.5	27.4	20.0	74	
圃場作業量 (a/hr)		21.9	30.0	137	



図3 現地圃場の形状事例  
(番号は表1の圃場番号に対応)  
①圃場はデータ欠損のため記載無し

圃場内作業時間: 作業機の圃場内進入から作業終了後圃場退出までにかかった時間。圃場内での種子、肥料、資材等の積み込み時間を含む。

無(a) :隣接行程繰り返し旋回。2015年大豆播種時調査  
有(b) :1行程とばし円滑旋回。2015年小麦播種時調査  
/10a :各圃場の作業時間を10aあたりに換算した数値

(牛尾昭浩)

[その他]

研究課題名 : 小規模不整形圃場での GPS ガイダンスを利用した不耕起栽培技術の実証  
 予算区分 : 委託プロ (攻めの農林水産業の実現に向けた革新的技術緊急展開事業)  
 研究期間 : 2014~2015 年度  
 研究担当者 : 牛尾昭浩  
 発表論文等 : 牛尾ら(2016)日本農作業学会第 51 回講演会