

[成果情報名]大区画水田におけるGNSS自動操舵及びガイダンスの利用効果

[要約] プラウ耕・グレーンドリル水稲乾田直播体系の各作業を、GNSS自動操舵を利用することで、RMSで0.03 m程度の精度で行うことが可能である。またガイダンスを利用することで目標を設置することなく0.2~0.3 m程度の精度での作業が可能である。

[キーワード] 大区画水田、GNSS、自動操舵、ガイダンス

[担当] 東北農業研究センター・生産基盤研究領域・作業技術グループ

[代表連絡先] 電話 019-643-3483

[区分] 東北農業・作物生産(作業技術)

[分類] 研究成果情報

[背景・ねらい]

東日本大震災からの復興にあたり、仙台平野では2haを越える大区画水田が整備されつつある。大区画水田ではオペレータひとりあたりの作業面積を拡大するための大型トラクタを使用したプラウ耕・グレーンドリル水稲乾田直播等の播種体系が普及しているが、高速、高精度な作業が必要なことから、作業面積が大きくなればオペレータの負担も大きくなる。その省力化の手段として水稲乾田直播、麦、大豆の2年3作体系の作業にGNSS(Global Navigation Satellite System、全球測位衛星システム)を利用した自動操舵及びガイダンス(作業経路表示)を導入する場合の精度及び効果について明らかにする。

[成果の内容・特徴]

1. RTKGNSS(リアルタイムキネマティックGNSS)を利用した自動操舵装置を大型トラクタに取り付けて作業に使用することで、プラウ耕・グレーンドリル乾田直播体系の、スタブルカルチによる耕起、パワーハローによる砕土及び播種床造成、グレーンドリルによる播種、ケンブリッジローラによる鎮圧の各作業を安定して高精度に実施できる(表1)。例えば播種作業では速度10km/hで、RMS(Root Mean Square、二乗平均平方根)で目標経路からの偏差0.03 m程度で作業でき、耕起等の他の作業についても同程度の偏差で作業できる(図1)。このためオペレータは作業状況の監視に注力できる。また作業途中でオペレータが交代しても作業精度には差が生じない。
2. 大豆播種では耕起後に整地・播種同時作業を行う際、土塊が大きくマーカ跡がつきにくい場合がある。そのような作業経路の視認が難しい場合でも本装置を用いることで水稲乾田直播と同等の偏差での作業が可能である。また麦播種作業においても本装置により、マーカ跡の見えない日没後でも高精度な播種作業が可能となる(図2)。
3. 除草剤散布等ではガイダンスが使用されるが、非熟練者と熟練者が乗用管理機を運転する際の軌跡を比較すると、目標経路からの横方向の偏差は、目標なしでは非熟練者と熟練者の差が大きい。GNSSガイダンス利用時は差が小さくなるが目標設置時より差が大きい(表2)。ガイダンス利用では自動操舵ほど高精度ではないが、オペレータによる作業精度の差を小さくすることができる。

[成果の活用面・留意点]

1. 大区画水田での乾田直播を含む水田輪作での耕起から除草剤散布までの作業の省力化、高精度化に有効である。
2. 枕地での旋回は手動であり、前後進を繰り返して次の作業行程に進入するには時間を要する。
3. 直線作業する距離が長いほど自動操舵による作業の高精度化、省力化の効果は高くなる。

[具体的データ]

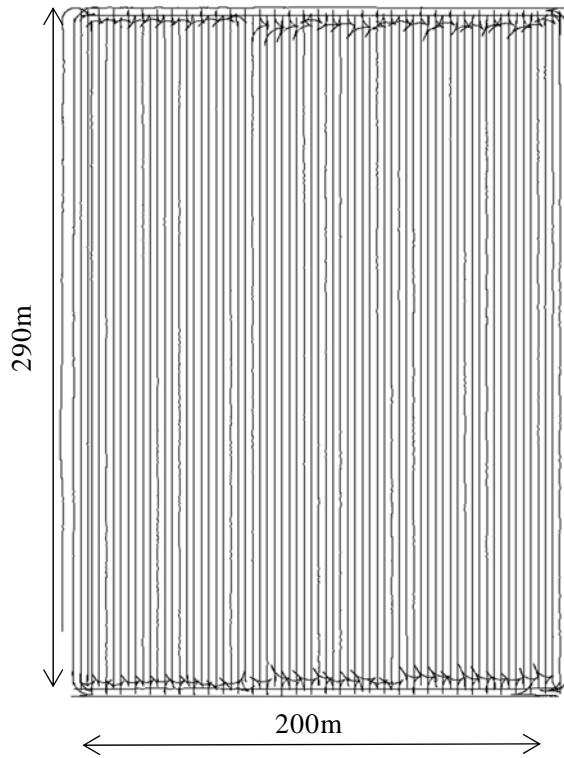


図1 岩沼市5.8ha水田におけるグレーンドリルによる水稲乾田直播作業の軌跡
自動操舵装置は約4時間の播種作業中安定して動作。
自動操舵やガイダンスを利用して H28 に537kg/10a、H29 に540kg/10aの収量が得られている。

表1 作業の種類ごとの目標経路からの偏差

作業の種類	目標経路からの偏差(m)		
	最大	最小	RMS
耕起	0.09	-0.07	0.03
整地	0.15	-0.08	0.05
水稲播種	0.13	-0.08	0.03
鎮圧	0.12	-0.07	0.03
大豆播種	0.12	-0.12	0.04
麦播種(日没後)	0.14	-0.09	0.04



図2 GNSS自動操舵による整地・播種播種同時作業

表2 除草剤散布のための乗用管理機運転時の熟練者と非熟練者の作業精度の比較

誘導の種類 オペレータ		目標なし		目標設置		ガイダンス利用	
		非熟練者	熟練者	非熟練者	熟練者	非熟練者	熟練者
目標経路からの横方向 偏差(m)	平均	-0.45	0.16	-0.11	-0.05	0.00	-0.06
	RMS	2.22	0.30	0.13	0.13	0.28	0.23
	最大	3.07	0.92	0.18	0.29	1.21	0.58
	最小	-4.12	-0.36	-0.59	-0.28	-1.01	-0.71

1. 運転は30m×30mの区画で、作業幅10mでマニュアル運転。
2. 計測は乗用管理機に取り付けたRTKGNSS受信機の位置情報から計算。
3. 目標設置は長さ2mの紅白ポールを使用。
4. 熟練者は農業機械の運転経験20年以上、非熟練者は運転経験1年未満の者である。

(長坂善禎)

[その他]

予算区分：交付金、その他外部資金（地域再生）

研究期間：2012～2017年度

研究担当者：長坂善禎、冠秀昭、齋藤秀文、関矢博幸、中山壮一、松波寿典、篠遠善哉、大谷隆二

発表論文等：

農研機構(2018)「乾田直播栽培マニュアル -プラウ耕・グレーンドリル播種体系- Ver.3.1」
http://www.naro.affrc.go.jp/publicity_report/publication/pamphlet/tech-pamph/030716.html (2018年3月28日)