

[普及事項]

成果情報名：ミッドマウント型管理作業車による大豆播種作業における RTKGNSS 自動操舵システムの効果

研究機関名 農業試験場 企画経営室 スマート農業班
担当者 進藤勇人・齋藤雅憲・他 1 名

[要約]

自動操舵システムを装着したミッドマウント型管理作業車による大豆播種作業では、安定して高い直進精度が得られた。前方を注視する必要がなくなるため、作業中の播種部の調整が容易になり、大豆の苗立ちの本数が増加した。また、作業速度が速くなり、作業時間が 4%短縮された。

[キーワード]

RTKGNSS 自動操舵システム・大豆播種作業・ミッドマウント型管理作業車・大区画水田転換畑

[普及対象範囲]

県内全域

[ねらい]

大豆生産では適期播種による苗立ち安定化と播種後の培土など中間管理作業を確実に実施することが収量の安定化につながるため、高速でかつ直進精度を落とさない播種作業技術の必要性が高まっている。

そこで、秋田県内で広く普及しているミッドマウント型管理作業車に RTKGNSS 自動操舵システムを取り付け、大豆播種作業での自動操舵システムの効果を検討した。

[成果の内容及び特徴]

- 1 ミッドマウント型管理作業車は、GNSS 受信機を運転席前方に取り付けることで、高精度な自動操舵が可能であった（図 1）。
- 2 自動操舵区の播種作業速度は 0.95~0.97m/s で、いずれのほ場でも慣行区より速かった。横方向の直進精度は、± 5 cm 以内の割合で 97.5~99.4%といずれのほ場でも慣行区より高く、土壌含水比が高いほ場 A、B でも直進精度が維持された（表 1）。
- 3 自動操舵区の作業時間は平均 1.27h/ha と慣行区より短く、ほ場作業量は平均 0.04ha/h 増加する。作業速度が速いことで播種（長辺行程）時間が短縮されたためであった（表 1）。
- 4 播種（長辺行程）作業中のオペレータの視線を解析したところ、慣行区は前方を時間割合で 50.9%見ているが、自動操舵区は播種部を 71.2%見ていた。操舵が不要となる自動操舵区は前方を注視する必要がなくなるため、ほ場状況に合わせて播種部付近の状態を見ながら播種部の高さや作業速度を調整していた（図 2）。
- 5 自動操舵区の苗立ち本数は 13.2~14.3 本/m²で、いずれのほ場でも慣行区より多い。また、苗立ちが遅れた個体の割合が慣行区より少ない。これは、播種時にほ場の状況に合わせて播種部の高さを随時調整できたためと推察された（表 2）。

[成果の活用上の留意点]

- 1 1 ha 水田転換初年目畑ほ場（グライ低地土、大仙市協和）3 筆で調査した結果である。
- 2 RTKGNSS(Real Time Kinematics Global Navigation Satellite System)方式の自動操舵システム（T 社 AGI-4、AES-25、X25 型）を乗用 3 輪ミッドマウント型管理作業車（Y 社 MD20）に取り付け、4 連傾斜ベルト式播種機（条間 66cm）で両区とも播種作業を実施した。
- 3 オペレータは、両区ともシステムの操作にも熟練した 30 代男性が従事し、自動操舵は播種（長辺行程）時のみ使用した。自動操舵区と慣行区（自動操舵システム不使用）は同一ほ場に設置し、作業速度はオペレータが作業状況に合わせて判断した。
- 4 衛星補正情報は、当該法人作業舎に設置されている固定式基地局から無線で取得した。

[具体的なデータ等]

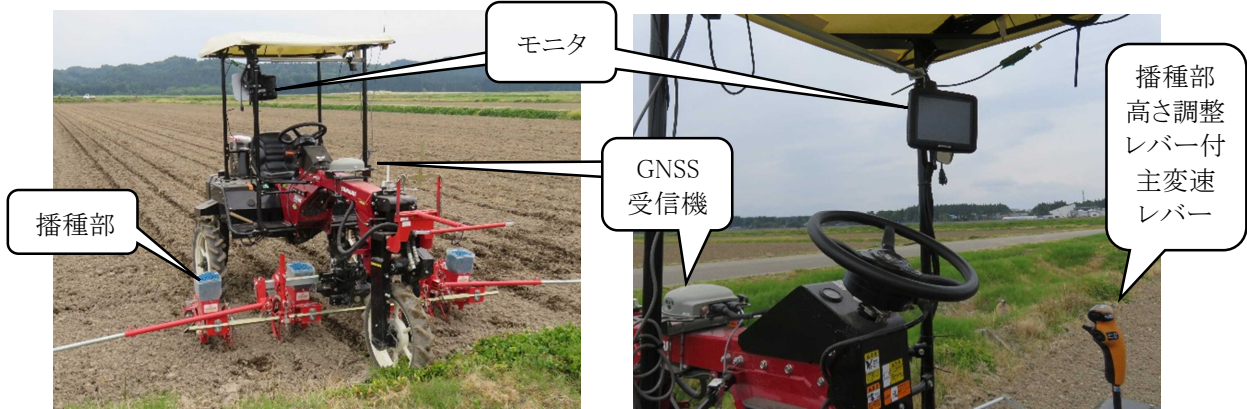


図1 自動操舵システムを取り付けたミッドマウント型管理作業車

表1 自動操舵システムを用いた播種作業の直進精度と作業時間

ほ場	試験区	土壌含水比	作業速度 m/s	直進精度 ±5cm以内の割合		作業時間		作業内訳								ほ場作業量 ha/h
				%	SD	h/ha	慣行比	播種 (長辺行程)		旋回		種子補給		その他		
A	自動操舵	0.55	0.95**	97.5**	1.7	1.27	95	1.10	87.0	0.10	7.9	0.05	4.0	0.02	1.2	0.79
	慣行	0.56	0.90	68.8	12.4	1.33	(100)	1.17	88.0	0.10	7.5	0.05	3.8	0.01	0.8	0.75
B	自動操舵	0.57	0.97**	98.4**	1.1	1.26	97	1.09	86.5	0.10	7.9	0.05	4.0	0.02	1.6	0.79
	慣行	0.53	0.92	60.9	17.4	1.30	(100)	1.14	87.7	0.09	6.9	0.05	3.8	0.02	1.5	0.77
C	自動操舵	0.34	0.97**	99.4**	0.9	1.29	95	1.09	84.5	0.10	7.8	0.05	3.9	0.05	3.9	0.78
	慣行	0.32	0.90	79.5	7.5	1.36	(100)	1.17	86.0	0.10	7.4	0.05	3.7	0.04	2.9	0.74
平	自動操舵	0.49	0.96	98.4	—	1.27	96	1.09	86.0	0.10	7.9	0.05	3.9	0.03	2.2	0.79
均	慣行	0.47	0.91	69.7	—	1.33	(100)	1.16	87.2	0.10	7.3	0.05	3.8	0.02	1.7	0.75

- 1) 各ほ場とも連続8行程を調査した。枕地は播種していない。
- 2) 直進精度は測位座標の単回帰直線と座標との距離から算出した。行程毎の横方向の精度を示している。
- 3) その他には、ラインマーカの準備・格納、播種部調整、RTK基準線設定を含む。
- 4) 図中の**は、同一ほ場の試験区間で1%水準で有意差があることを示す (t検定)。

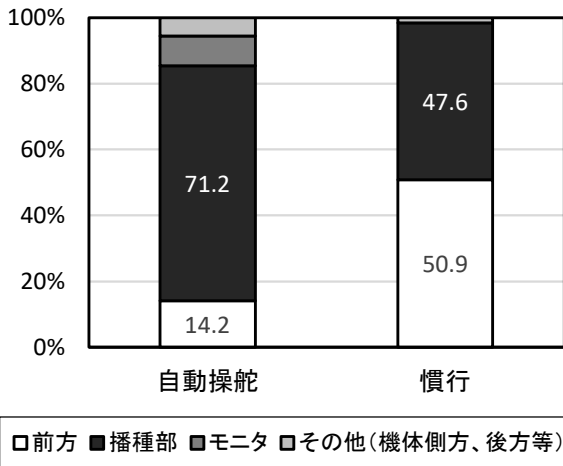


図2 自動操舵利用の有無がオペレータの視線に及ぼす影響

- 1) 各区とも北向きに播種した行程をビデオ撮影し、5秒ごとの顔の向きを視線の方向とした。
- 2) 4行程の調査データを用いて1ほ場分のデータとした (n=3ほ場)。

表2 自動操作システムを用いた播種作業が大豆の苗立ちに及ぼす影響

ほ場	試験区	苗立ち本数		苗立ち率 %
		本/m ²	うち苗立ち遅れ 個体の割合 %	
A	自動操舵	13.2	3.1	83.9
	慣行	12.8	5.5	81.5
B	自動操舵	13.7	3.9	86.8
	慣行	13.0	6.0	82.6
C	自動操舵	14.3	0.6	90.7
	慣行	13.7	1.8	86.9
平	自動操舵	13.7**	2.5**	87.1
均	慣行	13.2	4.4	83.7

- 1) 2021年6月12日に播種 (品種「リュウホウ」、播種量55kg/ha)、苗立ち調査は6月30日に行った。大豆1葉期であった。
- 2) 苗立ち遅れ個体は、調査時に初生葉展開前の生育ステージとした。
- 3) 図中の**は、繰り返しのある二元配置分散分析で試験区間に1%水準で有意差があることを示す (交互作用なし)。

[その他]

研究課題名：RTKGNSS 自動操舵を用いた水稻耕起・代かき作業、大豆播種作業の現地実証
 研究期間：令和3年度
 予算区分：配当 (次世代につなぐ水田農業総合対策事業 (水田総合利用課))
 掲載誌等：農作業研究第57巻別号 (2023)