

令和7年度 岩手県農業研究センター試験研究成果書

指導	大豆栽培への自動操舵農機及び無人航空機（ドローン）の導入効果
<p>【要約】大豆栽培で自動操舵農機を導入することで高精度な作業となり、作業時間が短縮できる。無人航空機（ドローン）によりリモートセンシング結果に基づいた可変施肥を行うことで生育ムラが解消され、収量は増加し、バラつきが小さい傾向。自動操舵農機及びドローンを導入した場合、15ha 規模では約 540 万円の所得が確保可能で、導入下限面積は 8.6ha である。</p>	

1 背景とねらい

近年、労働力不足の解消や生産性向上を図るため ICT 等を活用した「スマート農業」が進展してきており、県内でも、県中南部の水田作経営を中心にスマート農業技術の導入が進みつつある。

本課題では、大豆栽培において自動操舵機器付きトラクタ（以下「自動操舵農機」という。）を用いて播種と中耕除草を行い、無人航空機（以下「ドローン」という。）を用いてリモートセンシング結果に基づいた可変施肥を実施した場合の導入効果を明らかにする。

2 内容

- (1) 大豆栽培に自動操舵農機を導入することで、播種作業では、直進アシストや手動操舵より高い直進精度（目標条間に対する誤差が平均 0.5cm）で作業できる。また、中耕除草作業の際、株の引き倒し等の損傷はほぼ発生せず、作業時間は、条間に合わせる操作がないため最も短い（表 1）。
- (2) NDVI を取得可能なドローンによるリモートセンシング結果に基づき、可変施肥マップを作成し、N 成分 4.8～7.2kg/10a の可変施肥を行った結果、生育ムラが解消された。収量は 346kg/10a となり、慣行の 268kg/10a に対して約 30% 増加し、収量のバラつきも小さい傾向を示した（図 1）。
- (3) 自動操舵農機、ドローンを導入した場合の経営収支と導入下限面積
 - ア 収量水準を生産技術体系の 30% 増の 290kg/10a とした場合、15ha 規模での所得は約 540 万円、労働生産性は 11,359 円/時間となり（表 2）、導入下限面積（損益分岐点）は 8.6ha（1,004 万円）である（図 2）。
 - イ 自動操舵農機、ドローンを導入するにあたり、慣行から変更、または新たに追加する農業機械は表 2 のとおり。

3 活用方法等

- (1) 適用地帯又は対象者等 県内全域
- (2) 期待する活用効果 大豆におけるスマート農業技術の導入支援に資する

4 留意事項 なし

5 その他

- (1) 関連する試験研究課題
(R3-06) 県北地域における自動操舵農機を活用した高精度播種・機械除草技術の確立 [R3～7/令達、国庫、県単] データ駆動型農業推進事業
- (2) 参考資料及び文献等
 - ア 生産技術体系 2020 大豆（リュウホウ、水田転作、15ha 規模、北上川上・下流域）
 - イ 自動操舵まるわかり BOOK（クボタ）
 - ウ KSAS マニュアル（クボタ）

耕種概要等

試験は場：場内の 1ha 区画水田ほ場、No.94-1(R5)、No.80(R6,7)
 は種日：R5 年 6 月 6 日、R6 年 6 月 6 日、R7 年 6 月 3 日 品種：リュウホウ
 栽植様式：平うね栽培 施肥：大豆専用（6-18-15）33kg/10a 防除等の栽培管理は慣行に準じた
 生育ステージ（は種日-発芽日-開花期-成熟期）
 R5：6/6-6/11-7/25-10/12 R6：6/6-6/10- --10/12 R7：6/3-6/9- --10/17

6 試験成績の概要（具体的なデータ）

表1 操舵の種類による作業精度等の比較

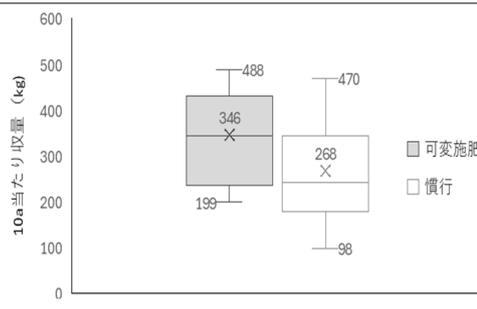
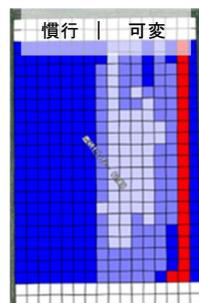
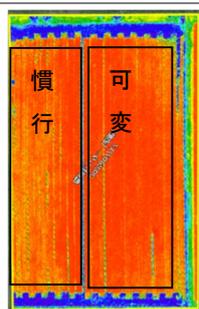
操舵の種類 (補正情報の種類)		自動操舵 (RTK-GNSS)	直進アシスト (GNSS)	手動操舵
目標条間に対する 横方向の誤差 (cm) ¹⁾	平均	0.5	8.1	15.3
株の損傷発生率 (%) ²⁾	平均	0.4	8.1	48.5
10a 当たり 中耕除草 ³⁾ 作業時間		5分 39秒	8分 33秒	8分 57秒

¹⁾ 各区 40m 区間の条間を計測 (3 反復)、目標とした条間: R5,6 75cm、 R7 70cm

²⁾ 各区 3m 区間の損傷状況を調査 (3 反復)、損傷は株の引き倒し、茎葉が明らかに損傷したものとした

³⁾ 中耕除草実施日: R5 7/3、24 R6 7/3、26 R7 7/1、17

自動操舵区は R5~7、手動操舵区は R5、6、直進アシスト区は R7 調査



① 施肥前のセンシング画像 (7/17、ドローン撮影)

② 可変施肥マップ 各グリッドの施肥量は以下のとおり (N kg/10a)

4.8 5.4
6 7.2

③ 施肥後のセンシング画像 (8/2、KSAS 衛星マップ)

④ 可変施肥区と慣行の収量比較
・収量は R5~7 の平均

- ・センシング画像は NDVI (正規化植生指数) の高低により色分け (青~緑~黄~赤)。赤方向に行くほど NDVI、生育量が高い。
- ・可変施肥は、ドローン (P4 Multispectral (DJI)) によるリモートセンシングを行い、KSAS (クボタ) の可変施肥マップ作成機能で算出された施肥量を施肥した。慣行は N6kg/10a を全面に施用。施肥日は令和 7 年 7 月 17 日
- ・使用肥料銘柄: ドローン用追肥肥料 (くみあい肥料、N-P-K: 40-0-2、尿素・水溶性加里)

図1 リモートセンシング画像および可変施肥マップ、各区の収量比較

表2 自動操舵農機、ドローンを導入した場合の経営収支 (15ha)

	自動操舵農機・ドローン導入	慣行
粗収益 (円)	17,602,485	16,085,775
変動費 (円)	5,074,916	4,144,316
限界利益 (円)	12,527,569	11,941,459
固定費 (円)	7,153,264	5,316,192
所得 (円)	5,374,305	6,625,267
労働生産性 (円/時間)	11,359	11,079
労働時間 (時間)	473	598
変更、または新規追加する農業機械	トラクタ100ps (MR1050、クボタ) 真空播種機4条 (OPTIMA R4、kvenland) トラクタ22馬力 (Ft220 ｸﾞﾞﾀ) ブームスプレーヤ 中耕ディスク (DC301、コバシ) 自動操舵装置一式 (ニコントリンブル) ドローン (T25K、クボタ)	トラクタ50ps 播種機 乗用管理機ブーム付 中耕ローター

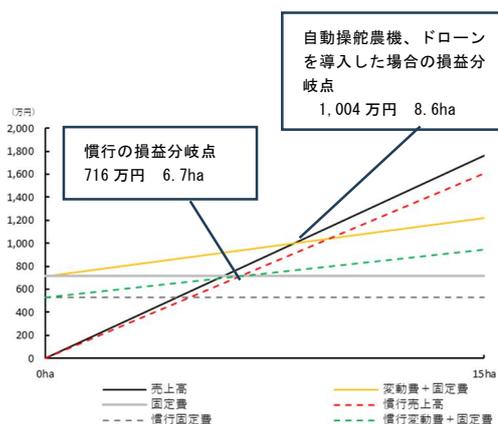


図2 大豆に自動操舵農機、ドローンを導入した場合の損益分岐点

【担当】 ○生産基盤研究部 生産システム研究室、県北農業研究所 作物研究室