

先進的国産ドローンの活用による複合型畑作生産システムの労働力不足解消の実証 (一社) もりや循環型農食健協議会 (茨城県守谷市)

目的及び取組概要

＜経営概要 10ha うち実証面積 5ha(水稻1.8ha、ソバ1.5ha、牧草0.6ha、キャベツ1.1ha)＞

スマート農業加速化の多様な場面において国産ドローン技術を実装・普及することが求められているが、対象作物や利用用途は、まだ限定されており、実証現場における積極的な取組みが求められている。本提案では、守谷市の集落営農を対象に、ドローンを利用したスマート農業の普及により労働力不足を解消させると共に、教育現場と連携し長期的な観点での普及・定着を狙う。

①ドローンによる作物・雑草等の個体レベルの高精細診断情報の作成・利用技術を各作目(水稻、キャベツ・牧草・ソバ等)に対して適用。

②ドローンによる観測データから、適切な施肥を施し、各作目の生育状況および品質を生育中から収穫まで管理

導入技術

ドローンによる診断情報計測では、最先端の制御プログラムが実装されているACSL社製のドローン、施肥・農薬散布では計測結果による可変施肥機能を実装した東光鉄工社製のドローンを利用

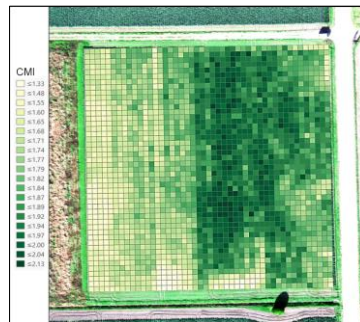
①圃場管理

圃場ごとの管理作業・使用資材・診断情報・収量・品質等のデータを総合的に集約し、生産コストならびに収益性算出の基礎データを収集



②ドローンによる診断情報計測

・先端の国産ドローンセンシングシステムを用いた作物生育や雑草の分布・量等、管理作業の効率化/省力化に直結する診断マップの作成



③ドローンによる施肥・農薬散布

・ドローンを用いた空中からの施肥・農薬散布の実証
・直播への対応、施肥や農薬の可変機能の開発と実証



経営管理

耕起・施肥

生育
モニタリング

防除

収穫

目標に対する達成状況等

実証課題の達成目標

- 労働時間30%削減。

目標に対する達成状況

ドローンの多品目活用により、水稻、ソバ、牧草およびキャベツの管理作業に利用拡大し、対象とした労働時間の役36%削減を確認。

- ① 特にドローンセンシングの効果では、先進的国産ドローンセンシングシステムによる3次元形状、生育指標(クロロフィル指標等)、ストレス指標のモニタリング技術が露地野菜等でも有効であることを実証できた。また、散布用ドローンの局所散布技術についても有効性の根拠データが得られた。国産ドローンによるセンシングと管理作業の基本技術がキャベツ、ソバ、牧草、水稻などの営農において有効であることを実証した。
- ② ドローンを利用した農業についての学生などの実習効果は非常に高く、学生や非農業者の農業参入へのモチベーションを向上させることができたことは大きな成果である。

先進的国産ドローンによる診断・処方情報技術の露地野菜等への適用・実証

取組概要

○ 露地作物(キャベツ・ソバ・牧草)の作物・圃場の診断に、先進的国産ドローンセンシングシステムによる空間情報計測技術を用いて、その有効性を実証する。また、それによって得られる作物生育や圃場診断情報マップを、施肥時期の判断、施肥量の最適化、管理作業の最適化・効率化への意思決定に活用し、総合効果によって省力化と省資材化を図る。

(使用機器) ドローン、ドローンセンシングシステム

(実証面積) 水稻 1.8ha、キャベツ 5.3ha、ソバ 1.5ha、牧草 0.6ha

導入したスマート農機

粒剤タンク搭載時



マルチバンドカメラ
(MicaSense RedEdge MX)

メーカー	東光鉄工株式会社
型名	TVS-AH2A
最大離陸重量	24.2kg
飛行可能時間	12.5分
液剤タンク容量	10L
粒剤タンク容量	9kg
バッテリー	16Ah × 2本使用 ²

メーカー	(株)自律制御システム研究所
型名	ACSL-PF2
バッテリー	12000mAh × 2
重量	機体のみ 3.8 kg バッテリー搭載時 7.1 kg
飛行時間	ペイロード2.75kg 15 min

実証結果

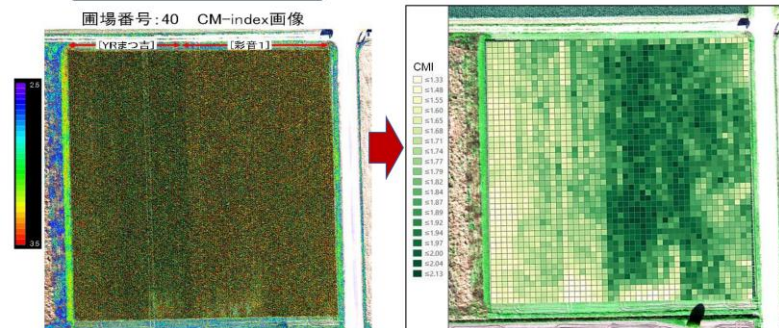
○ ①高精細可視画像、②分光画像、③熱赤外面像の3つの画像計測モジュールを装備した先進的国産ドローンセンシングシステムを露地野菜栽培現場に導入し、①3次元形状、②生育指標(クロロフィル指標等)、③ストレス指標を作成し、少人数で安全・適切に運用できることを実証した。

ドローンセンシング

高精度データ処理
診断情報作成

【キャベツ畑】でのマッピング事例

クロロフィル量指数CM-indexを示す2mメッシュ
マップの事例(キャベツ圃場約75a)



今後の課題（と対応）

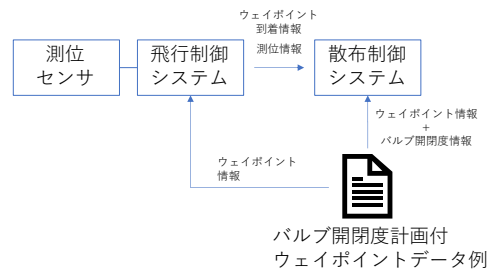
省力化につながる最適なタイミングでのドローン観測をさらに検討するとともに、整備した機体・システムを用いて引き続き検証を行う。また、ドローンを利用したセンシングは、十分なノウハウを有する事業者が少ない、また、サービスとして確立していない状況であり、サービスモデル・コスト面で、更なる社会実装への取組みが必要である。

ドローンを利用した農作業体系の効率化

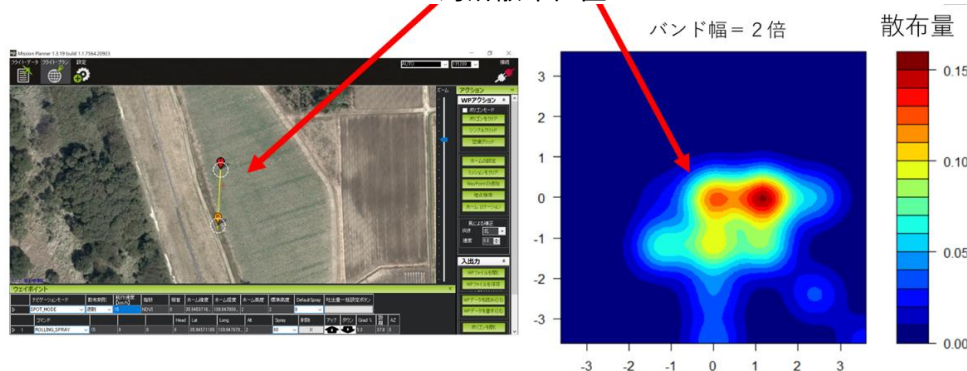
取組概要

- 農家の作業体系を精査し、ドローンで代替できる作業を検討する。
- ドローンセンシングによる生育や雑草・圃場状態の診断マップを用いて、ドローンによる局所的な肥料・薬剤の散布技術を実証する。
- 水稻・ソバ・キャベツおよび牧草の生産体系において、国産ドローンを用いたスマート農業体系と慣行の農作業体系について作業労力の比較データを取得する。

(使用機器) ドローン、可変散布精密制御システム



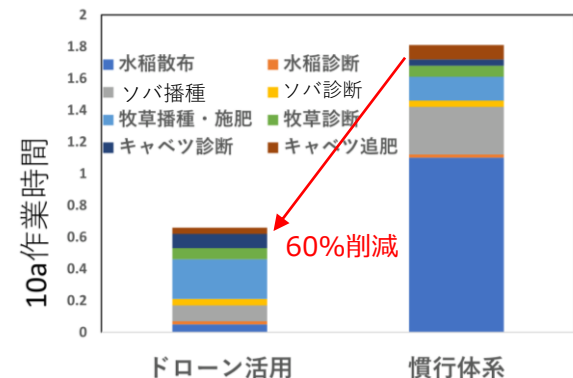
(a) 精密粒剤散布制御システムを搭載したドローン (b) 散布システム制御フロー
局所散布位置



キャベツ圃場での局所散布状況

実証結果

- 水稻作:ドローンによる散布および見回り作業の50%の労働力削減効果が認められた。
- ソバ:播種について、種子形状により一部、支障が生じた。
- 牧草:播種作業について、水田転換田では土壌水分が高く、トラクタの走行が困難な場合において、ドローンによる播種作業が有効であることを確認
- キャベツ:ドローンを利用した空撮画像から、生育不良個所を検出し、ドローンを用いて液肥を散布するモデル実験を実施した。



今後の課題（と対応）

散布を目的としたドローンは、水稻の農薬散布に特化しているため、稲作栽培期間以外は、稼働していない。ソバ、牧草、キャベツ等を対象とした追肥、播種など水稻作と重複しない稼働時期にドローンを有効活用する利用体系の推進が必要。ドローンによる種子散布について、様々な形状に適合する散布調整技術が必要。

実証を通じて生じた課題

実証を通じて生じた課題

1. 今回の実証で導入したスマート農業機械・技術

	作業内容	機械・技術名	技術的な課題
1	調査・診断	センシングドローン	当該事業では、自動航行可能な機種を選定したが、散布を目的としたドローンは自動航行できる機種が少ない。
2	播種・施肥	散布用ドローン	
3	追肥	散布用ドローン	
4	圃場管理	農地台帳システム	

2. その他

現在、ドローンの自動航行を行うためには、RTK測位により予め基準点を設置する必要がある。新たな圃場を対象に自動航行するためには、これら作業が必須となり、作業量増加の要因となる。準天頂衛星のCLASのサービスを利用することで、GPSの機能のみで自動航行に必要な位置制御を行うことが可能となる。

○ 問い合わせ先

一般社団法人もりや循環型農食健協議会 伊東明彦 (Tel:090-2650-8671、e-mail:moriagu0@outlook.jp)
茨城大学農学部 小松崎将一 (e-mail:masakazu.komatsuzaki.fsc@vc.ibaraki.ac.jp) ..

本実証課題は、農林水産省「スマート農業実証プロジェクト」（事業主体：国立研究開発法人農業・食品産業技術総合研究機構）の支援により実施されました。

農研機構スマート農業実証プロジェクトホームページ
<https://www.naro.go.jp/smart-nogyo/>