

担い手農地集積率80%からの挑戦!! 「更なる水田フル活用による耕地 利用率125%・後継者への技術継承」に向けたスマート農業実証 (有) グリーンサポート斐川、(農) 上直江ファーム、常松種苗(株) (島根県出雲市)

背景及び取組概要

＜経営面積合計:78ha うち実証面積:水稲6ha、大麦5ha、ハトムギ4ha、玉ねぎ1ha、キャベツ1ha＞

○ 担い手への農地集積率が80%に到達したことによる、経営面積の拡大・所得向上の限界感や、世代交代・後継者育成といった課題に対して、

- ① スマート農業により、水稲等の土地利用型品目の労働時間を削減し、短縮によって生み出された労働力により、新たにキャベツ、玉ねぎの高収益作物の導入を目指す。
- ② 上記により、米重視の生産体系からの脱却を意識した、2年3作体系に水田園芸を取り入れた経営スタイルを構築し、耕地利用率の更なる向上を目指すとともに、スマート農機の活用により後継者の育成を進める。

導入技術

栽培管理システム

・全圃場の栽培行程を
見える化し、計画的な
作業管理等を実現

自動操舵

・高速高精度汎用播種
機との組み合わせに
よる労働時間短縮

自動給水装置

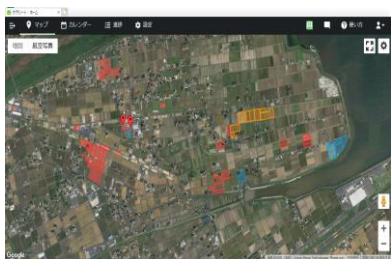
・水田センサーと自
動給水システムによ
る水管理時間短縮

ドローン防除

・農業用ドローンによ
る防除労働時間の短縮

高性能収穫機

・園芸作物高性能収
穫機による収穫労働
時間の短縮



経営管理

播種

生育管理

防除

収穫

実証課題の達成目標

○10aあたり労働時間の短縮

- ・現状の水稲作業時間(19.5時間/10a)を15.4時間/10aに短縮
- ・現状の大麦作業時間(5.8時間/10a)を4.7時間/10aに短縮
- ・現状ハトムギ作業時間(11.5時間/10a)を10.3時間/10aに短縮
- ・現状の玉ねぎ作業時間(87.3時間/10a)を47.5時間/10aに短縮
- ・現状のキャベツ作業時間(100.5時間/10a)を49.3時間/10aに短縮

○10aあたり生産費の削減(労働費除く)

- ・現状の水稲直播生産費(72,564円/10a)を4%削減
- ・現状の大麦生産費(63,890円/10a)を1%削減
- ・現状のハトムギ生産費(64,649円/10a)を1%削減
- ・現状の玉ねぎ生産費(409,043円/10a)を6%削減
- ・現状のキャベツ生産費(291,379円/10a)を15%削減

○20ha規模経営体の所得の向上

上記労働時間の短縮、生産費の削減により、現状の水稲、大麦、ハトムギの総労働時間と同程度の総労働時間を目安として、玉ねぎ、キャベツを取り入れた経営を行い、スマート農業技術による適切な肥培管理によって、品質、収穫量の向上を実現し、現状の所得を20%増加する。

各研究項目の現在の達成状況

○10aあたり労働時間の短縮

- ・水稲作業時間は8.75時間/10a短縮され、目標(15.4時間/10a)を上回る10.75時間/10aとなった。
- ・大麦作業時間は1.32時間/10a短縮され、目標(4.7時間/10a)を上回る4.48時間/10aとなった。
- ・ハトムギ作業時間は0.65時間/10a短縮され、目標(10.3時間/10a)に対し10.85時間/10aとなった。
- ・玉ねぎ作業時間は53.52時間/10a短縮され、目標(47.5時間/10a)を上回る33.78時間/10aとなった。
- ・キャベツ作業時間は5.81時間/10a短縮され、目標(49.3時間/10a)に対し94.69時間/10aとなった。

○10aあたり生産費の削減(労働費除く)

- ・水稲生産費は537円/10a削減され、目標(69,662円/10a:4%削減)に対し、72,027円/10aとなった。
- ・大麦生産費は571円/10a削減され、目標(63,252円/10a:1%削減)に対し、63,319円/10aとなった。
- ・ハトムギ生産費は1円/10a削減され、目標(64,003円/10a:1%削減)に対し、64,648円/10aとなった。
- ・玉ねぎ生産費のうち、玉ねぎ販売、出荷経費については、高性能収穫機により根葉切り作業料金の軽減ができたが、高性能収穫機の性能限界等により、根葉切り作業が追加で発生した。
- ・キャベツ生産費は、32,238円/10a削減され、目標(247,672円/10a:15%削減)に対し、259,141円/10aとなった。

○20ha規模経営体の所得の向上

上記および実証を通じて得られた経営データに基づき、当初計画の現状(水稲11ha、大麦9ha、ハトムギ9ha)と20ha規模経営体(水稲10ha、大麦9ha、ハトムギ9ha、玉ねぎ1ha、キャベツ1ha)を比較した場合、総労働時間では37時間の増加(0.19時間/10a)となり概ね達成できたが、総所得金額にはスマート農機導入による減価償却費の増加や気象的な要因による収穫量(収入)の減少等が影響した。

自動操舵、直進機能によるコスト低減実証①

取組概要

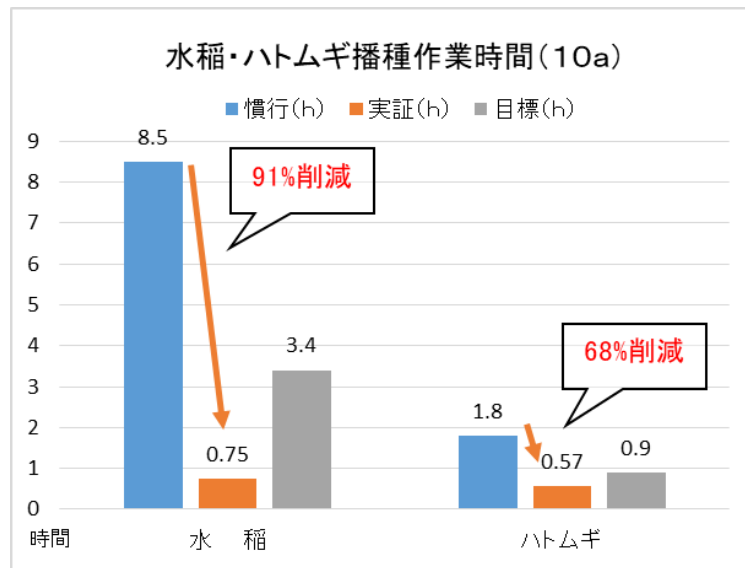
- 水稻、ハトムギ、大麦において自動操舵機能搭載トラクターと高速高精度汎用播種機の組み合わせによる播種作業により、労働時間の短縮を目指す。

(使用機器) 高速高精度汎用播種機……………矢崎NTP-8AF
自動操舵機能……………AgriBusNAVI、AutoSteer



実証結果

- 水稻では種子予措～田植までの労働時間(慣行8.5h/10a)を、乾田直播を含めた作業により91%削減、ハトムギでは施肥・播種作業の作業時間を68%削減できた。



実証水稻0.75h内訳

基肥施用:0.15h 耕耘・整地:0.37h 播種:0.25h

今後の課題 (と対応)

作物の性質に合わせた圃場準備(排水対策)、発芽不揃いへの対応が課題となった。

【対応策】

排水対策については、整地作業時の転圧強度の調整を行う。発芽不揃いについては、側条施肥から表層施肥への変更を行う。

取組概要

- キャベツ、玉ねぎにおいて直進機能トラクターでの畝立て同時施肥作業により、該当作業の労働時間短縮を目指すとともに、追肥作業の労働時間短縮、経験の浅いオペレーターによる作業性の検証を行う。

(使用機器) トラクター……………三菱GA451XUV

SmartEyeDrive……………三菱SED-GAX



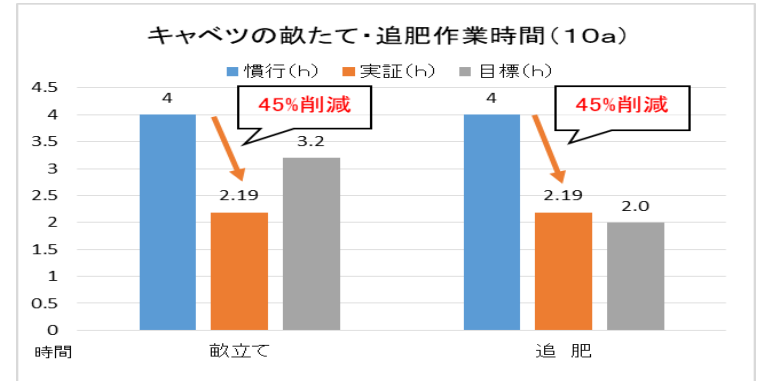
8月19日実施箇所



8月20日実施箇所

実証結果

- キャベツでは、作業経験の浅いオペレーターにより作業実施し、畝立て同時施肥作業の労働時間(慣行4h/10a)を45%削減、追肥作業の労働時間(慣行4h/10a)を45%削減できた。
- 概ねまっすぐな畝が施工できた。



今後の課題 (と対応)

機能を使いこなすためには“操作慣れ”や旋回時等の手動で操作を行う箇所のポイントを押さえる必要があった(8月19日に比べ8月20日は位置合わせ等の操作慣れにより、まっすぐな畝が施工できた)。

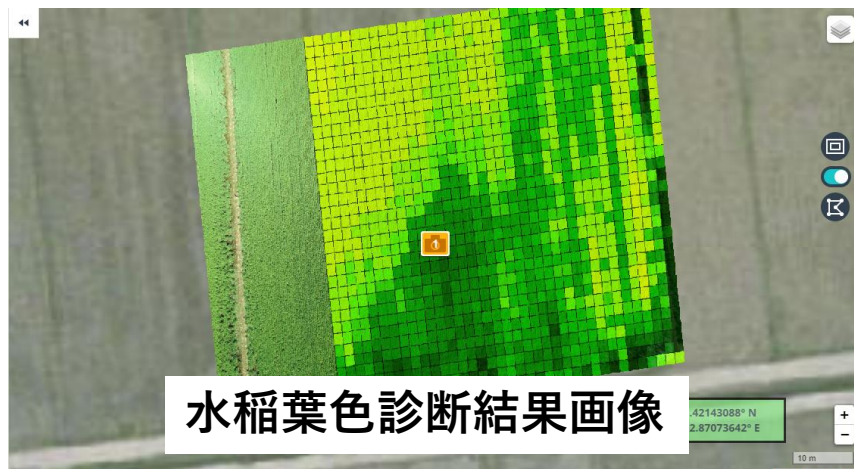
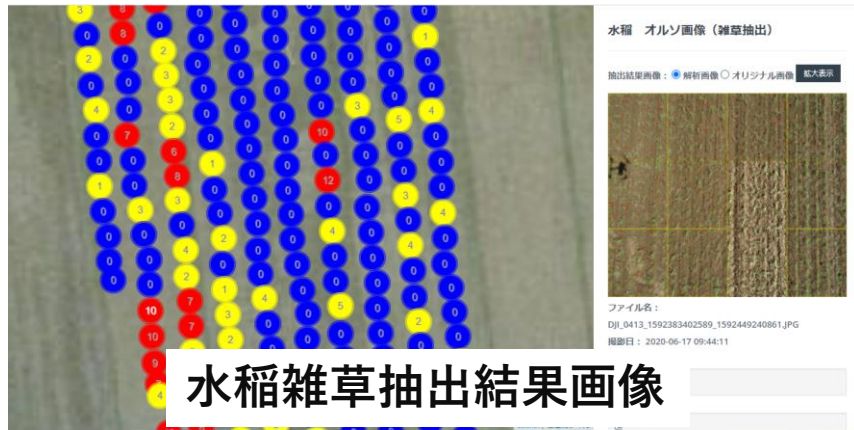
【対応策】

機能自体のポイントを作業者が理解することで作業性は向上すると考える。

取組概要

○ ドローンでの空撮による生育ムラや雑草の有無等、作物栽培の生育状況を確認する。

(使用機器) 空撮用ドローン……INSPIRE2



実証結果

【雑草抽出】

稲の生育が進むと雑草抽出が難しく、必要と思われる時期での活用は難しい。田植え初期は、初中期剤を使用しており、撮影可能時期は一定程度、雑草を抑えている。

【葉色診断】

撮影飛行の条件が整えば活用は可能と思われる(散布ドローンと撮影ドローンの連動は必要)。

今後の課題 (と対応)

・水稻では初年度から水面でのハレーション対応が課題であった。ハレーションの影響を受けにくい天候、時間帯での飛行により改善ができるため、診断が必要な時期に天候とのタイミングをあわせる必要があるが、本年のように晴天が続く場合は、飛行させる日・時間帯が限られてしまう。また、水稻実証圃は、飛行にあたって、空港との調整が必要な地域であり、「今日いまから飛行させる。」ができないため、空港との調整手法も検討する必要がある。

取組概要


○ ドローンでの空撮画像により、玉ねぎべと病、ハトムギ葉枯れ病の病害診断技術確立を目指す。

(使用機器) 空撮用ドローン……INSPIRE2


IROHA *開じる

画像比較

比較対象画像



比較画像 2020-04-02 09:27:42 (SMX解析結果(2020/09))



撮影日時	2020-04-02 18:27:42
撮影高度	—

撮影日時	2020-04-02 09:27:42
撮影高度	3 m

実証結果

○ 画像診断に係る課題であった教師データの不足解消に取り組み、病害診断技術確立、スポット薬剤散布への技術実装に向けて取り組んだ。

【玉ねぎべと病】

- ・教師データの収集を行い、進行中の画像診断(越年罹病株)を、診断技術担当者とJA指導員のディスカッションにより抽出精度の向上に取り組んでいる。
- ・上記から、初期解析の段階から抽出精度は向上してきている。

【ハトムギ葉枯れ病】

- ・病斑撮影用に別途罹病品種を植え、教師データの収集に取り組んでいる。
- ・空撮画像で確認できる上位葉まで病害が進展した際には、他の要因による“枯れ”との判別が極めて困難な状況である。

今後の課題 (と対応)

- ・べと病診断技術については、1産地では教師データ収集に限界があり、多産地での取り組みが必要がある。
- ・葉枯れ病については、罹病品種で発生したものの、実証圃での発生は見受けられず、また、病害診断も困難な状況となりつつあり、病害診断からのスポット薬剤散布も極めて困難な状況である。葉枯れ病については、坪枯れ症状が発現してからの散布体制を検討していく必要がある。

ドローンによる施肥、薬剤散布技術実証

取組概要

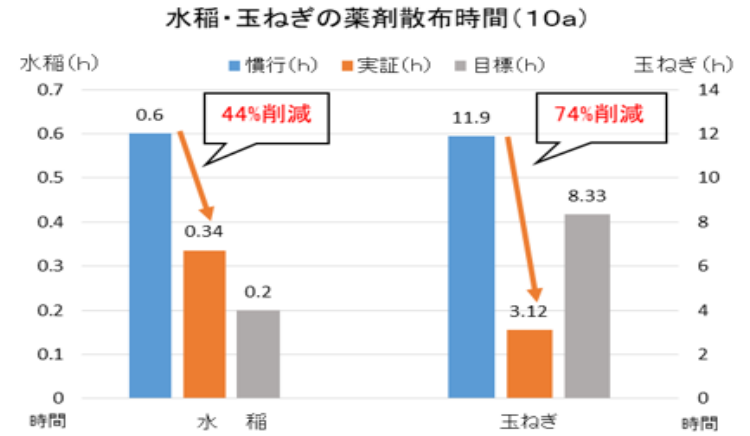
- 農業用ドローンを使用した薬剤散布を実施することで、実証品目の労働時間短縮を目指す。また、スポット薬剤散布、スポット施肥を実施することで、肥料、農薬の資材費削減を目指す。

(使用機器) 農業用ドローン……………PD6B-TypeⅢ
アプリ……………KDDIスマートドローン



実証結果

- 農業用ドローンによる薬剤散布により、水稲での散布労働時間(0.6時間/10a)を44%削減、玉ねぎでは乗用管理機散布も組合せ、散布労働時間(11.9時間/10a)を74%削減できた。
- 自動航行アプリ実装によりスポット施肥に取り組んだ。



今後の課題 (と対応)

- ・ハトムギの薬剤散布を実施したが、散布する防除剤のうち1剤が空中散布登録がないため混用処理ができず、労働時間の短縮につながらない。時間短縮には、登録のない1剤を中耕と同時に施用する手法等の検討が必要。
- ・スポット施肥を実施したが、令和2年産の状況は全体的に葉色が薄く、スポット施肥だけの対応では不足があった。結果について、今後精査をしていきたい。

園芸作物高性能収穫機による労力軽減実証

取組概要

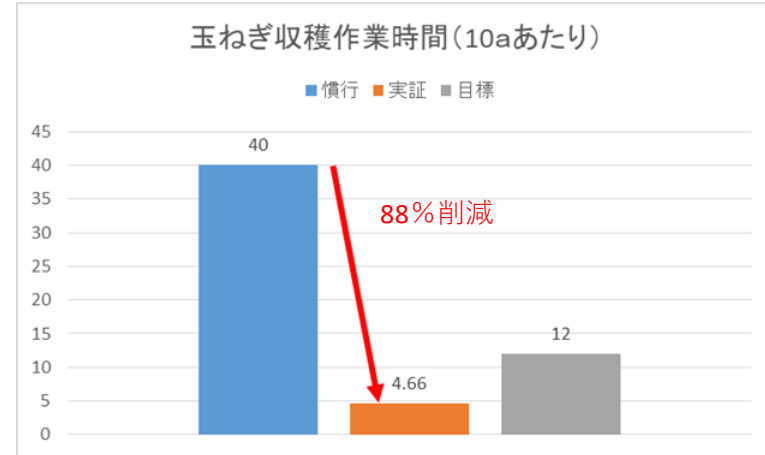
- 園芸作物の高性能収穫機を活用し、実証品目の労働時間短縮をめざすとともに、スマ農機械のシェアリングや作業受託等、地域にあった導入方法の検証を行う。

(使用機器) 玉ねぎハーベスタ……イセキVHA730H



実証結果

- 玉ねぎの収穫に係わる労働時間(慣行40時間/10a)を、高性能収穫機により88%削減できた。



- 今後はキャベツについても高性能収穫機による労働時間短縮を目指す。

今後の課題 (と対応)

高性能収穫機による作業受託体制等について、今後検証、検討を進める必要がある。

実証内容とは直接関連しないが、調製施設の老朽化が顕著となり、収穫作業後の体制整備が急務となった。

【対応策】

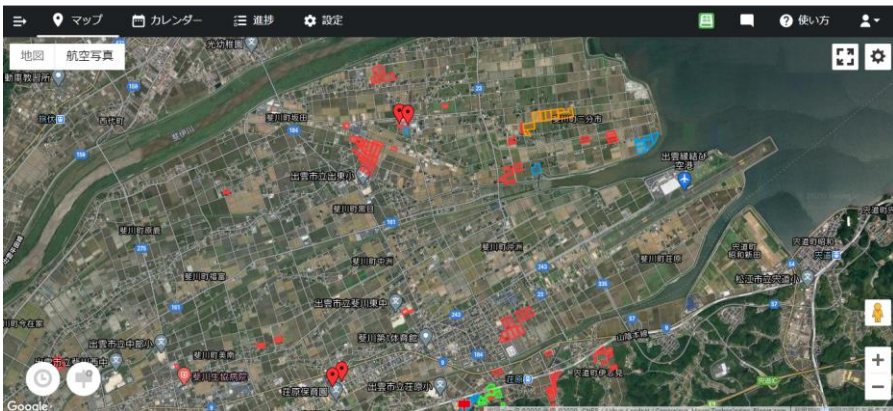
作業受託体制の構築、調製施設整備の検討を開始している。

記録入力省力化の実証

取組概要

- 営農・栽培管理システム「アグリノート」による作業時間の可視化、作業記録入力の労力削減を目指す。

(使用機器) アグリノート



日	月	火	水	木	金	土
28	29	30	1	2	3	4
5	6	7	8	9	10	11
12	13	14	15	16	17	18
19	20	21	22	23	24	25
26	27	28	29	30	31	1

実証結果

- 「よく利用する作業項目を上位表示させる機能」等、入力操作時間の削減につながる機能を実装した。

実装状況
・作業項目入力の際、「最近使用した項目」を選択画面で上位表示させることで、日々の作業内容をもとに頻度の高い項目が優先表示されることで、効率よく記録を作成することができる。



実際の作業実績入力画面

実証を通じて生じた課題

実証を通じて生じた課題

1. 技術的な課題

作物: 水稲

作業内容	機械・技術名 (型式等)	技術的な課題
播種	高速高精度汎用播種機	・作業(播種)速度が速く、自動操舵機能の微調整が必要なため、設定についての知識が必要である。
	自動操舵機能	
水管理	水田センサー	・自動給水栓設置を計画している給水バルブ自体が老朽化していることもあり、事前の確認作業が必要である(後付けで設置の場合)。
	自動給水システム	
生育管理	撮影用ドローン	・ドローンによる空撮は、水面ハレーションの影響を受けやすいため、天候や時間帯の制約がある。
	簡易気象計	
	IOTカメラ	
追肥	農業用ドローン	・施肥にはドローン専用肥料の使用が効果的である。
	撮影用ドローン	

作物: 大麦

作業内容	機械・技術名 (型式等)	技術的な課題
播種	高速高精度汎用播種機	・高速高精度汎用播種機使用にあたり、湿害対策が欠かせない地域では、播種前整地作業のマニュアル等が必要である。 ・作業(播種)速度が速く、自動操舵機能の微調整が必要なため、設定についての知識が必要である。
	自動操舵機能	
除草	AgriBusNAVI-G2	・散布漏れ、重複散布の回避には、未散布箇所の散布幅表示機能が必要である。
追肥	農業用ドローン	・施肥にはドローン専用肥料の使用が効果的である。
	撮影用ドローン	

実証を通じて生じた課題

作物:ハトムギ

作業内容	機械・技術名 (型式等)	技術的な課題
播種	高速高精度汎用播種機	・作業(播種)速度が速く、自動操舵機能の微調整が必要なため、設定についての知識が必要である。
	自動操舵機能	
除草	自動操舵機能	・散布漏れ、重複散布の回避には、未散布箇所の散布幅表示機能が必要である。
生育管理	撮影用ドローン	・ドローンによる空撮は、葉の光沢もありハレーションの影響を受けやすい。
	簡易気象計	
	IOTカメラ	
追肥	農業用ドローン	・施肥にはドローン専用肥料の使用が効果的である。
	撮影用ドローン	
防除	農業用ドローン	・葉枯れ病画像診断技術の確立が困難である。 ・マイナー作物のため、空中散布農業登録が進んでいない。
	撮影用ドローン	

作物:玉ねぎ

作業内容	機械・技術名 (型式等)	技術的な課題
耕うん・畝立て・施肥	直進機能トラクター	・直進性を最大限引き出すための機能はV溝追従機能であるが、V溝施工のためには手動でV溝マーカ―を操作する必要があり改善が必要である。
生育管理	撮影用ドローン	・べと病画像診断技術に向けた撮影方法(空撮)等のマニュアル化が必要である。
	簡易気象計	
	IOTカメラ	
防除	農業用ドローン	・玉ねぎだけではなく、野菜全般に空中散布農業の登録拡大が必要である。
	撮影用ドローン	

作物:キャベツ

作業内容	機械・技術名 (型式等)	技術的な課題
耕うん・畝立て・施肥	直進機能トラクター	・直進性を最大限引き出すための機能はV溝追従機能であるが、V溝施工のためには手動でV溝マーカ―を操作する必要があり改善が必要である。
収穫	高性能収穫機	・高性能収穫機が稼働可能な栽培方法(条間等)が必要である。

○ 問い合わせ先

島根県農業協同組合 斐川地区本部 営農企画課 (e-mail: nousin.hik@ja-shimane.gr.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/>