

実証課題名：自動運転トラクターやドローンを活用した中山間地水田作のスマート農業技術体系の実証 営農支援センター四万十(株) (高知県四万十町)

背景及び取組概要

＜経営規模 98ha (大豆45ha、WCS用稲44ha、飼料用米ほか6ha、シヨウガ3ha)
うち実証面積: 95ha (大豆、水稲)

- 営農支援センター四万十(株)は、四万十町窪川地区の水田転作の推進や担い手不足対策に取り組むため、JAや町などが出資して平成17年に設立。ほ場条件が悪く、地域に点在する農地を中心に約98ha集積されている。今後も高齢等で営農が継続できない農地が増加することが予想されており、窪川地区の集落営農組織等と連携して地域農業を支える仕組みが必要である。
- そこで、当センターを実証農場として、労働力不足への対策や生産コストの約4割を占める労働費の削減、経営・栽培管理システムによる経営の効率化に取り組む。

導入技術

栽培管理システム

・全圃場の栽培管理を
見える化し、リアル
タイムで進捗管理

自動運転トラクター

・有人機との並行作業
や直進キープ機能に
よる耕起・播種作業
を効率化

直進キープ田植機

・アシスト機能によ
る作業の効率化

散布用ドローン

・水稲除草剤及び大豆
防除薬剤の散布作業の
省力・軽労化

ラジコン草刈機

・畦畔の草刈り作業
の効率・軽労化



栽培管理

耕起・整地
播種

田植え

防除

畦草刈り

実証課題の達成目標

- スマート農機の活用により、作業ごとの労働時間を20～80%削減し、生産コストを低減する。
- 経営・栽培管理システムの活用により、ほ場情報や栽培管理の可視化、労働管理の適正化を図る。

各研究項目の達成状況

- ① 作業ごとの労働時間では2～76%の削減となった。直進キープ機能付き田植機では労働時間削減効果は小さく目標を達成できなかったが、株間キープ機能により、ほ場ごとの苗使用量を高精度に管理でき、使用枚数が削減されることで経費削減につながった。
- ② 削減された労働時間から外部委託作業(水稻:耕起・田植え・畦塗、大豆:畦畔除草)の一部を自ら作業を行う直営とし、委託費を2,061千円削減することができた。
- ③ 経営・栽培管理システムの活用により、前日や年間の進捗状況が作物の担当を超えて確認できるようになった。また、生育記録機能を使い、ほ場に紐付く形で作物やほ場の様子を登録することで、センター内の職員間だけでなく普及指導員とも情報共有できるようになった。

取組概要

- 収穫記録の機能を改善(ブラウザ版のみ)
「同日に収穫した複数ほ場の収量をほ場ごとに登録したい。」
- 作業、生育の状況を作業者が直接システム入力、リアルタイムで情報共有



実証結果

● 収穫記録の機能改善により、従来機能を使った入力作業より約5～6割時間短縮できた(下表)。これにより、経営・栽培管理システム上で収量が容易に確認でき、データ出力により成績のとりまとめが迅速にできるようになった。(単位: 分 秒)

項目	WCS用稲 3名平均		大豆 1名	
	入力時間	慣行対比	入力時間	慣行対比
従来の機能 A	8:03		5:38	
新機能 B	2:44	34%	2:31	45%
短縮時間 A-B	5:19	66%	3:07	55%

● 担当者がパソコンソフトで作業実績を入力する手間が省け、担当者が不在でもリアルタイムで進捗管理でき、作業指示も円滑になった。



今後の課題

● 記録した経営・栽培管理システムだけで労務管理をやっていくには、「誰でも簡単に削除・修正ができてしまう」機能面の問題がある。運用の方法について検討する必要がある。

直進キープ機能付き田植機による作業の効率化（水稻）

取組概要

- 直進キープ機能付き田植機を使用し作業を効率化
 - ・実証区使用機器：直進キープ機能付き田植機6条植（3,992a）
 - ・慣行区使用機器：乗用田植機6条植（169a）

実証結果

- 1ha当たりの機械作業時間は8%、労働時間は2%削減した(下表)。また1ha当たり労働費250円を削減した。
- 苗の使用枚数は10a当たり約15枚から約14枚へと1枚減らすことができた(下表)。
- 経費削減効果：△339,150円
・(1ha当たり労働費250円＋苗代8,250円)×39.9ha
- 深水での田植えが可能で、田植え前後の落水・入水作業の省力化を図ることができた。
- 田植えの仕上がりへのオペレーターの精神的負担が軽減された。初級者も躊躇することなく作業ができ、人材育成に効果があった。

単位：時間分

飼料用米 及び WCS用稲	作業面積 a	1ha当たり 機械作業時間	慣行対比	1ha当たり 投下労働時間	慣行対比	10a当たり 使用枚数	慣行対比
慣行区	168.8	3:33		12:02		14.93	
スマート農機全体	3,991.9	3:16	92%	11:47	98%	13.96	93%
うち一貫体系実証区	1,216.6	2:54	82%	10:46	90%		



深水での田植え作業も
直進キープで楽々

今後の課題

- 直進キープ機能が完全でない場合があった。土中の障害物又はGPS衛星の受信状態の不安定さによるものと思われる。
- 田植機をトラックに乗せて移動する際に、GPSユニットが障害物に衝突しないように取り付けアームを折りたたむ必要がある。GPSユニットの搭載位置の降下や折りたたみの簡便化が望まれる。

ドローンによる病害虫防除の効率化（水稻・大豆）

取組概要

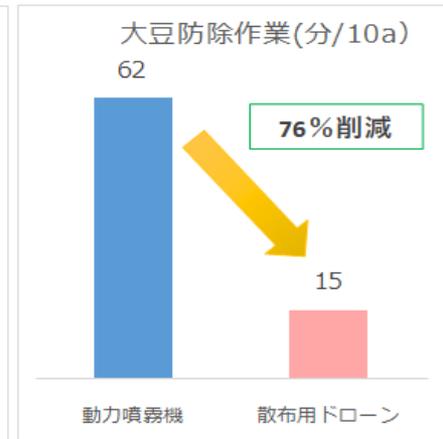
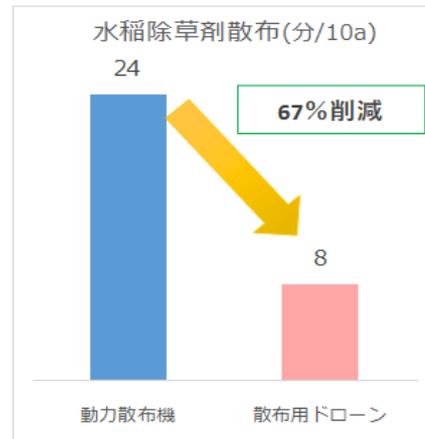
- 水稻除草剤の散布を行い作業時間を効率化
 - ・実証区使用機器：散布用ドローン
(タンク容量10kg、4,771a)
 - 使用薬剤：1キロ粒剤、豆つぶ剤
 - ・慣行区使用機器：動力散布機(169a)
 - 使用薬剤：3キロ粒剤
- 大豆の農薬散布を行い、作業時間を効率化
 - ・実証区使用機器：散布用ドローン
(タンク容量10L、5,648a)
 - 10a当たり0.8ℓの薬液散布
 - ・慣行区使用機器：動力噴霧機(26a)
 - 10a当たり200ℓの薬液散布



大豆での薬液散布

実証結果

- 水稻除草剤散布作業では、労働時間を慣行比で67%削減した。1ha当たり労働費2,560円の削減。
- 大豆の農薬散布作業では、労働時間を慣行比で76%削減した。1ha当たり労働費7,910円の削減。
- 労働費削減効果：△569,027円
 - ・水稻：1ha当たり△2,560円×47.7ha=△122,112円
 - ・大豆：1ha当たり△7,910円×56.5ha=△446,915円
- 作業時間の削減だけでなく、作業者の軽労化が図られた。
- 大豆では組人数3人から2人となり、準備等の時間も削減されたため、短い時間を利用しての適期散布が可能となり、ハスモンヨウの被害を最小限に抑えることができた。



今後の課題

- 機械作業時間以外の割合が多いため、更なる削減には準備や片付け作業の見直しなどの改善が必要である。
- 自動航行機能を利用した1人での作業への転換を図ることで投下労働時間の削減につなげることができる。

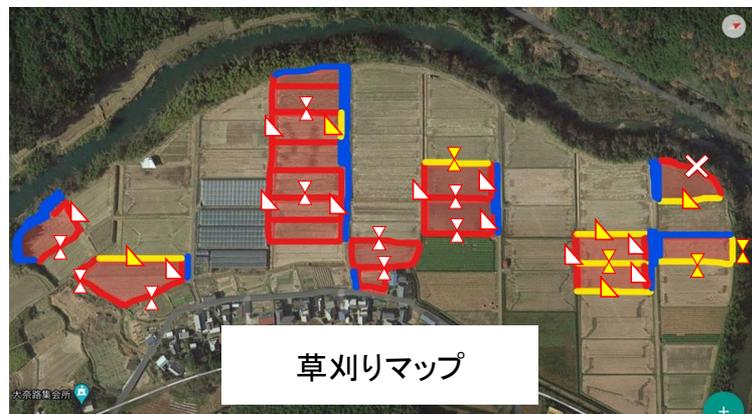
ラジコン草刈機による作業の効率化（大豆）

取組概要

●ラジコン草刈機を使用し作業を効率化

前年度の試験結果から、勾配30度を超える場所や幅が狭い畦畔では刈払機を使用し、ラジコン草刈機と組み合わせて使用した(下図)。

- ・実証区使用機器：ラジコン草刈機(タイヤ走行、刈幅500mm) 刈払機と併用
- ・慣行区使用機器：刈払機のみ使用



草刈りマップ		ラジコン草刈機		急勾配
		ラジコンチャレンジ		狭い
		刈払機		笹

実証結果

- ラジコン草刈機のタイヤ跡などの草が刈り取れていない部分は、刈払機等との重複作業が必要で非効率となった。
- 石などの障害物がある場合は通行することができないため、予想より草刈り可能な範囲が狭まった。
- 雨上がりの作業では法面で滑りやすく、葉が濡れていたり、草丈が高い場合は機械に負荷がかかり、再々停止した。
- 以上のことから、実証区では慣行区の作業時間を大幅に超えることとなった(下表)。
- ラジコン草刈機での作業は、プロポでの遠隔操作となるため、安全で防具も必要なく、肉体的負担は軽くなった。

(単位:分秒) (単位:分秒)

大豆畦畔、法面の草刈り作業		作業面積 a	1ha当たり 機械作業時間	慣行 対比	1ha当たり 投下労働時間	慣行 対比
4回の 平均作業時間/1ha	慣行区	25.7	35:20		39:33	
	実証区	385.7	43:32	123%	53:47	136%

今後の課題

- リモコン式自動草刈機は平坦な場所で効率的な作業ができるため、傾斜の少ない果樹園等で機能を発揮できると思われる。

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	経営・栽培管理システム		<ul style="list-style-type: none">・経営・栽培管理システム内のデータの削除・修正や、一部機能への権限機能の付与・データ抽出時の項目の柔軟な選択・今年度開発した収穫記録の機能のアプリ版への展開・ほ場情報(入排水口の位置など)の作成・表示機能のアプリ版への展開
2	耕起・代かき	自動運転トラクター	<ul style="list-style-type: none">・基地局を必要としない方式への改良・ほ場登録の簡便化・作業前の安全基準の見直し
3	田植え	直進キープ機能付き田植え機	<ul style="list-style-type: none">・基地局GNSSユニットの取り付け位置やアームの折りたたみ方式の改善・田植え時のハンドルの振れの縮小
4	病虫害防除	ドローン	<ul style="list-style-type: none">・面積当たりの散布量など基準を守った使用が求められるため、農薬の散布量や残量が推定値ではなく、実測値でかつリアルタイムで散布状況が確認できることが望まれる。・バッテリーの持続時間の延長化
5	草刈り	ラジコン草刈り機	<ul style="list-style-type: none">・ほ場整備の標準規格である法面傾斜40度以上に適合する滑りずり落ち及び表土削れを防止するタイヤへの改善・使用時の騒音量の低下

2. その他

- ・スマート農機及び共有費用の低価格化、通信費用の低価格化

問い合わせ先

- 問い合わせ先

営農支援センター四万十株式会社 (Tel:0880-24-1030 e-mail:einou-shien@shimanto.tv)