

1 無人走行台車ロボットによるトウモロコシのカラス・猿被害防止

背景及び取組概要

<実証面積:2.5ha> <実証品目:トウモロコシ>

実証地区は、日夜、鳥獣被害(カラス・猿等)に苦しんでいる。

そこで、爆音機を搭載した台車ロボットでカラス・猿の追払い技術を確認して、現在、人間が行っている追払い時間の短縮を図る。

2 台車ロボットを使った農作業の軽労化・効率化

背景及び取組概要

<実証面積:2ha> <実証品目:花インゲン1ha キャベツ1ha>

実証地区では、雇用労働力の確保が難しい状況にあり、台車ロボットを使って、花インゲンの農薬・除草剤散布作業やキャベツの運搬作業等の軽労化・効率化技術の確立を図る。

導入技術

①カラス・猿の追払い

爆音機を搭載した台車ロボットの遠隔走行技術で追払い時間の大幅な短縮を実現



②農薬・除草剤散布作業

農薬・除草剤散布機を搭載した台車ロボット技術の確立で作業時間の大幅な削減を実現



③キャベツ積込・搬出作業

積込・搬出用台車ロボット技術の確立で作業時間の削減と軽労化を実現



④肥料散布作業

肥料散布機を装着した台車ロボット技術の確立で適正施肥と作業時間の削減を実現



目標に対する達成状況等

実証課題の達成目標

1) 実証テーマに沿った目標

① トウモロコシ・無人走行台車ロボットを使った鳥獣の追い払い技術実証

○人間が行っている追い払い時間(2時間30分/日程度)を、約1時間/日までに短縮(60%程度)。

② 花インゲン・農薬散布機搭載台車ロボットによる散布技術実証

○現在の二人で行う組作業を一人作業で行えるようにするとともに作業時間も延べ時間で60%以上削減。

③ 花インゲン・除草剤散布機搭載台車ロボットによる散布技術実証

○現在の二人で行う組作業を一人作業で行えるようにするとともに作業時間も延べ時間で60%以上削減。

④ キャベツ・台車ロボットによる積込・搬出技術実証

○単位当たりの収穫時間(収穫からトラックに積み込むまで)を20%程度削減。

○人力を要する作業時間の削減(収穫コンテナの積込・持ち出し等)。

⑤ 花インゲン・肥料散布機搭載台車ロボットによる追肥技術実証

○追肥作業の軽労化のほか、効率施肥により施肥量を10%程度削減。

2) 生産者のコスト低減、収量・品質向上等についての目標

○トウモロコシ 10a当たりのA品の収穫本数を現状の1500本程度から2500本程度に増加。

○花インゲン 10a当たりの収穫量を現状の60kg程度から70kg程度に増加。(15%以上の増収)

○キャベツ キャベツの入ったコンテナを人力で動かす作業を最小限にすることによって作業時間20%程度削減

3) 生産者の経営全体の改善についての目標

○現在の農業所得率15~20%程度を、販売戦略(ネット販売等の拡大)の強化も図り、30~35%に向上。

○特に、労働生産性について、時間当たり農業所得500円~1000円程度を、1500円に向上。

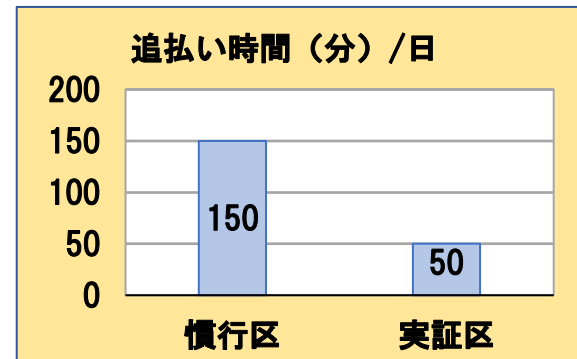
目標に対する達成状況等

目標に対する達成状況

1) 実証テーマに沿った目標に対する達成状況

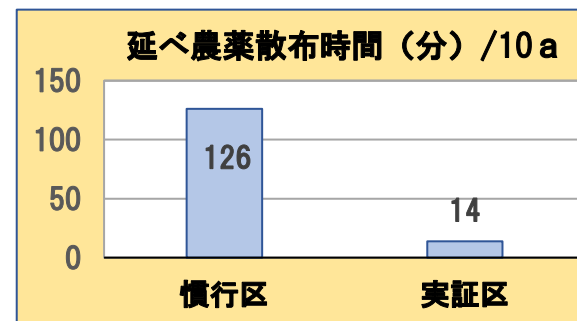
① 無人走行台車ロボットを使った鳥獣の追払い技術実証(トウモロコシ)

○ 追払い時間を慣行の1/3程度と大幅に短縮できた。



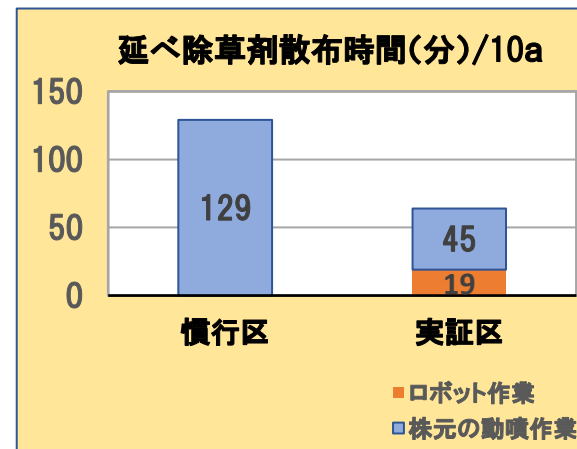
② 花インゲン・農薬散布機搭載台車ロボットによる散布技術実証

○ 二人で行う組作業を一人作業で行えるようにし、作業時間も延べ時間で90%程度削減できた。



③ 花インゲン・除草剤散布機搭載台車ロボットによる散布技術実証

○ 二人で行う組作業を一人作業で行えるようにし(一部二人組作業)、作業時間も延べ時間で50%程度削減できた。



目標に対する達成状況等（つづき）

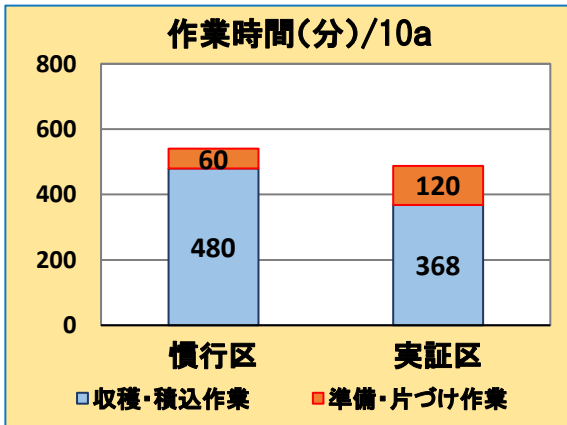
目標に対する達成状況

1) 実証テーマに沿った目標に対する達成状況

④ キャベツ・台車ロボットによる積込・搬出技術実証

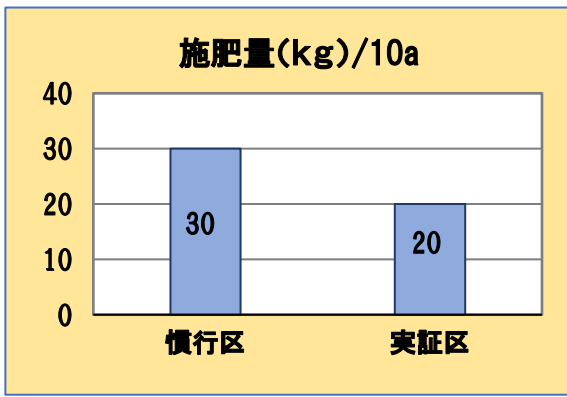
○ 収穫時間（収穫からトラックに積み込むまで）を480分から368分と23%程度削減。

○ 人力でキャベツの入ったコンテナを動かす回数を3回から1回に削減できた。



⑤ 花インゲン・施肥機搭載台車ロボットによる追肥技術実証

○ 人間が肥料を背負って行う作業を削減したほか、適正施肥により施肥量を33%程度削減できた。

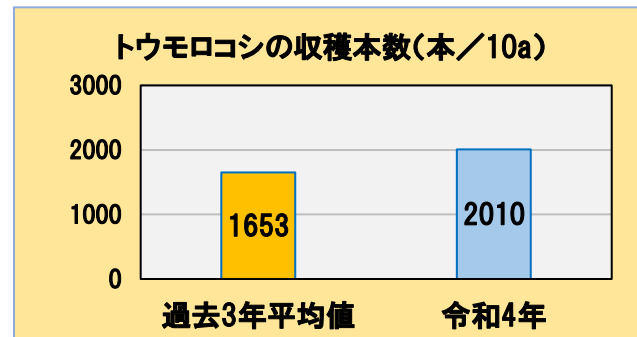


目標に対する達成状況等（つづき）

2)生産者のコスト低減、収量・品質向上等についての目標に対する達成状況

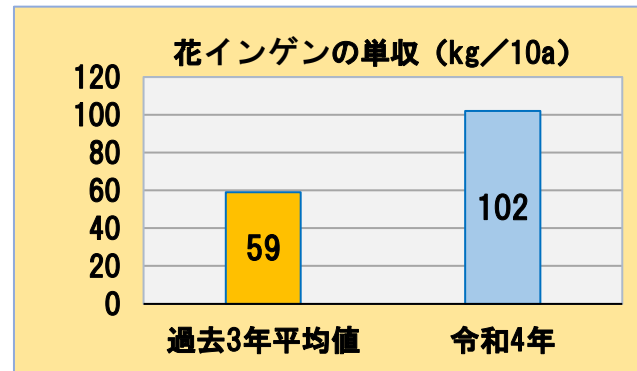
○トウモロコシ

過去3年平均のA品の収穫本数1653本/10aから2010本に増加できた。



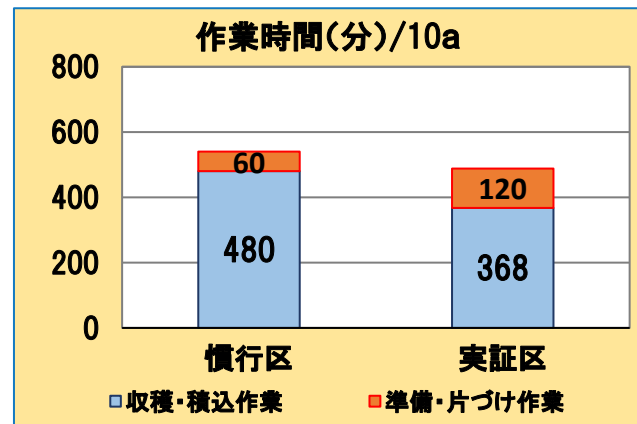
○花インゲン

過去3年平均の収穫量59kg/10aから102kg/10aに増加できた。



○キャベツ

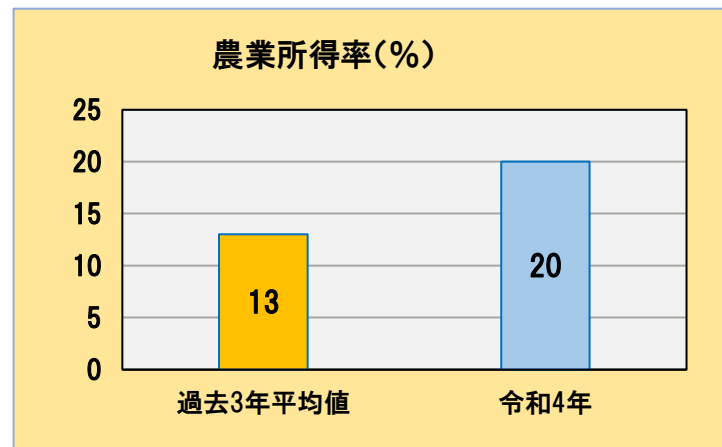
キャベツのに入ったコンテナを人力で動かす回数を3回から1回に、作業時間23%程度削減できた。(再掲)



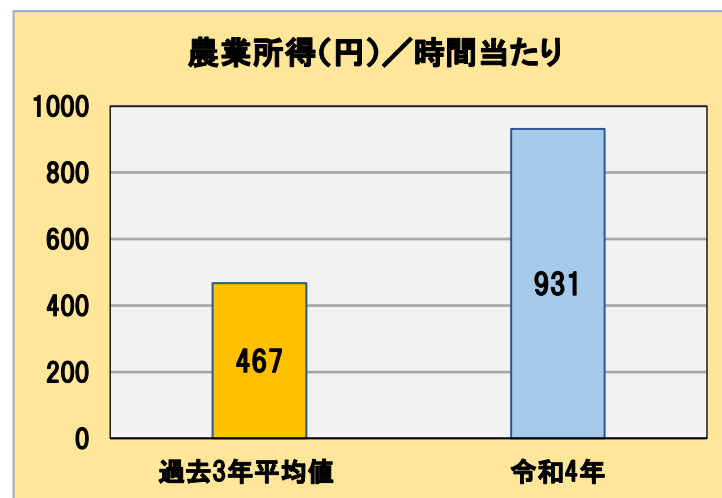
目標に対する達成状況等（つづき）

3)生産者の経営全体の改善についての目標に対する達成状況

○農業所得率を過去3年平均の13%から20%に増加できた。



○時間当たり農業所得を過去3年平均の467円/時間から931円/時間に増加できた。



(実証項目別成果①) 無人走行ロボットによるトウモロコシのカラス・猿被害の防止

取組概要

爆音機を搭載した無人走行台車ロボットを遠隔操作で走らせてカラス・猿の追払い技術の実証。

(使用機器) 無人走行台車ロボット・爆音機・遠隔操作機器・監視カメラ

【慣行作業】

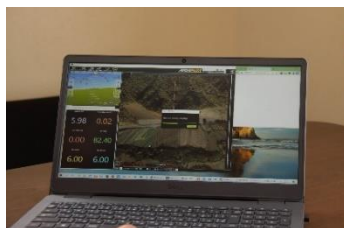


(花火による追払い)



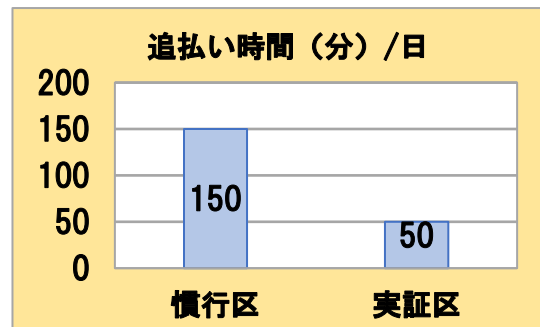
(爆音機による追払い)

【実証の取り組み】



実証結果

- 爆音機を搭載した無人走行台車ロボットの走行を遠隔操作で行えるようにするとともに爆音機の稼働を無人で行えるシステムを構築して、追払い時間を慣行の1/3程度と大幅に短縮できた。
- 追払い効果(カラスが寄り付かないことを含む。)については、実証において無人走行台車ロボットが走行を開始した段階でカラスは逃げていった。実証圃場でのカラス・猿の被害は出なかった。



今後の課題(と対応)

実証圃場周辺は通信環境が悪く、安定的な通信環境を確保するためのシステムとその運用が必要であり、そのための費用負担が生じる。

今後、通信技術の進歩や通信環境の改善が進むものと期待しており、これに合わせて、効果的・効率的なシステムへの改善に取り組む必要があると考えている。

(実証項目別成果②-1-1) 台車ロボットを使った農作業の軽労化・効率化 — 花インゲン、台車ロボットを使った農薬散布作業 —

取組概要

農薬散布機を搭載した台車ロボットを遠隔操作で走らせて散布作業を行う技術の実証。

(使用機器) 農薬散布機搭載台車ロボット
動力噴霧器(鉄砲ノズル)

【慣行作業】



【実証の取り組み】



- 一人が動噴のホースを引き、もう一人が鉄砲ノズルを操作(重労働)
- 作業者が農薬を浴びるリスクを負いながらの作業

実証結果

- 台車ロボットに農薬散布機(タンク容量100L)を搭載し、リモコンによる遠隔操作で100m程度まで走行させることができ、一人での作業を可能にした。
- 慣行区に比較して、スマート農機作業では、延べ時間で90%近く削減できた。
- 重いノズルを持つことやホースを引いての重労働の作業から解放された。
- 遠隔操作で台車ロボットを走行させることで、作業者の農薬を浴びる(被曝)リスクを大きく低減できた。
- 実証試験では、慣行区に比較して実証区では農薬散布量が半分以下になった。2年間の実証では収量等で差はみられず、農薬散布量の削減効果も期待できると考えている。

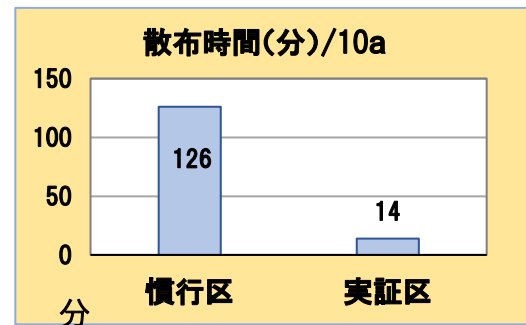


図2 農薬散布時間の比較

今後の課題(と対応)

スマート農機の単位当たり経費を削減するために花インゲンと同様の生産形態の品目(キュウリ、幅広インゲン)に利用を広げて、生産コストの低減を図っていきたい。

(実証項目別成果②-1-2) 台車ロボットを使った農作業の軽労化・効率化 — 花インゲン、台車ロボットを使った除草剤散布作業 —

取組概要

除草剤散布機を搭載した台車ロボットを遠隔操作で走らせて散布作業を行う技術の実証。

(使用機器) 農薬散布機搭載ロボット・除草剤散布機

【慣行作業】



【実証の取り組み】

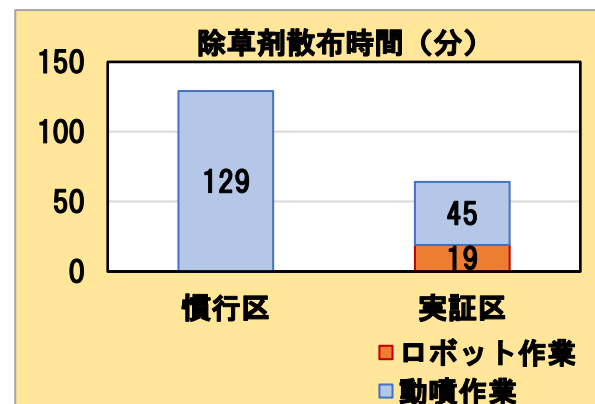


実証結果

○台車ロボットに除草剤散布機(タンク容量100L)を搭載し、リモコンによる遠隔操作で100m程度まで走行させることができ、一人での作業を可能にした。

※株の周辺は動噴を使って作業(面積の1/6程度)

○慣行区に比較して、スマート農機作業では、延べ時間で50%削減できた。



【実証区散布時間の内訳】

台車ロボットによる散布時間: 19分
慣行技術(動力噴霧器)による株元の散布時間: 45分

今後の課題(と対応)

スマート農機の単位当たり経費を削減するために花インゲンと同様の生産形態の品目(キュウリ、幅広インゲン)に利用を広げて、生産コストの低減を図っていきたい。

(実証項目別成果②-2) 台車ロボットを使った農作業の軽労化・効率化

— キャベツ、台車ロボットを使った積込み及び搬出作業 —

取組概要

コンテナを載せた台車ロボットを使った積込・運搬による作業の軽労化・効率化の実証。

(使用機器) 台車ロボット・コンテナ・トラクター(リアバケット)

【慣行作業】



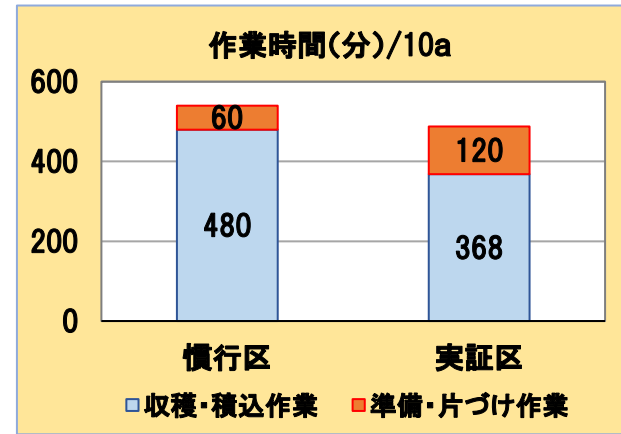
【実証の取り組み】



実証結果

○慣行区に比較して、スマート農機作業では、積込搬出作業時間が23%削減できた。

○キャベツの入ったコンテナを人力で動かす回数は、慣行作業3回に対して、スマート農機作業では1回に削減できた。



今後の課題(と対応)

スマート農機の単位当たり経費を削減するために他の作物への利用を広げて、生産コストの低減を図っていきたい。

(実証項目別成果②-3) 台車ロボットを使った農作業の軽労化・効率化 — 花インゲン、台車ロボットを使った追肥作業 —

取組概要

台車ロボットに肥料散布機を搭載して、遠隔操作で追肥作業を行う技術の実証。

(使用機器) 農薬散布機搭載ロボット・肥料散布機

【慣行作業】



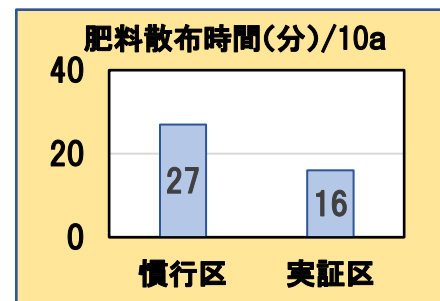
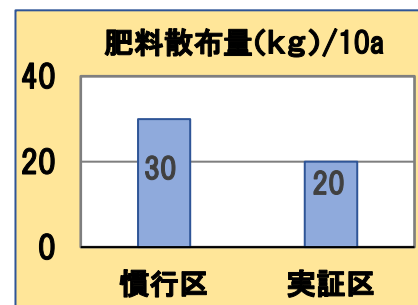
- 肥料を背中に背負って散布
- 片側ずつに散布、往復作業

【実証の取り組み】



実証結果

- 台車ロボットに肥料散布機を装着して肥料散布することで肥料・散布機材を背負う必要がなくなった。
- スマート農機作業では散布ムラが少なくなったことで、施肥量を2/3に節約できた。
- スマート農機作業では、作業時間を40%ほど削減できた。



今後の課題(と対応)

スマート農機の単位当たり経費を削減するために花インゲンと同様の生産形態の品目(キュウリ、幅広インゲン)に利用を広げて、生産コストの低減を図っていきたい。

＜実証全体について＞

株式会社ぐんま農業ビジネス研究所 E-mail: shankouke78@gmail.com

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/>