

檜山振興局管内における スマート農業技術の導入事例集

令和5年(2023年)3月

北海道檜山振興局

目 次

第1	趣 旨	1
第2	檜山振興局管内での実証事業	
1	ハウス立茎アスパラガス自動かん水システム実証試験	2
2	ドローンを活用した牧草地雑草検知及びピンポイント除草実証試験	6
第3	檜山振興局管内でのスマート農業機械導入事例	
1	G N S S ガイダンス・システム（自動操舵）	
	（1）（有）厚沢部町農業振興公社	8
	（2）今金町スマート農業推進協議会	10
2	ロボットトラクター（G N S S 付き）	12
3	農薬散布ドローン	15
4	直進アシスト（キープ）付き田植機	18
5	遠隔操作自動給水栓	20
第4	今後期待される技術	
1	I C T を活用した種馬鈴しょ生産の実証試験	23
2	かぼちゃ茎葉処理の開発・実証事例	24
3	衛星データを活用した可変施肥の実証事例	26

1 趣 旨

檜山管内の農業は、全道平均に比べ経営規模が小さい一方で、水稻や馬鈴しょのほか、豆類や野菜、酪農や肉牛、養豚などバラエティーに富んだ農業が営まれています。

一方で販売農家数の推移については、北海道全体で減少傾向にあります。檜山管内の減少も顕著であり、今後は更なる減少が予測されています。現在の農業生産を維持していくためには、一戸あたりの経営耕地面積の拡大が対策のひとつと考えられますが、北海道の中において比較すると集約的な農業を行っている檜山管内では、個々の経営体における労働力の確保も大きな課題となることが懸念されており、農作業の労働負担を軽減する技術が喫緊の課題となっています。

このため、檜山振興局では、檜山農業の維持・発展と労働力不足の課題に対応するため、総合的な出先機関である振興局が、地域との連携・協働のもと、地域に根ざした政策を推進する振興局の独自事業「地域政策推進事業」を活用して、人口減少社会に対応した持続的な檜山農業スタイルの確立のため、農業の省力化・高度化（＝スマート農業）を目指して、令和2年度から令和4年度までの3年間、檜山スマート農業推進研究会（以下：研究会という。）の開催やIoT・ICTを活用した実証試験などを実施しました。

本事例集は、研究会又は研究会構成員が実施した実証試験の結果や地域と連携しスマート農業機械を導入した事例・効果等を一冊にまとめ、今後の持続可能な檜山農業スタイルの確立のための参考資料として作成しました。

本事例集が、スマート農業の一層の推進に繋がれば幸いです。

2-(1) ハウス立茎アスパラガス自動かん水システム実証試験

1 実証目的

厚沢部町におけるハウス立茎アスパラガスは地域の主力品目であり、主業経営体数の約4割が経営に取り入れている。畑作物や露地作物との複合経営体においては、特に、は種植え付けや収穫時期の労働競合が問題であり、アスパラ管理のかん水・追肥作業の自動化による省力化が求められている。このため、自動かん水システムを活用したアスパラ作業時間の軽減と収量確保を図るための自動化栽培技術の確立を目指し、導入効果と効率的な使用方法について検討する。

2 実証試験の概要

- (1) 実施場所：厚沢部町4ほ場（中館、鶉、富栄）
- (2) 試験期間：R4年1～12月
- (3) 供試システム：SEDIA system「ウルトラエースK」：渡辺パイプ(株)
- (4) 試験区分

区	内	容
	かん水方法	追肥方法
試験区	水分センサー活用した自動装置によるかん水（作動設定は農家が決定）	灌水時に液肥(e・トミー 233)を主体とした株元施用
慣行区	手動かん水	粒状肥料を株元施用

(5) 調査項目

- ア 環境データ測定：土壤水分、かん水・施肥量、土壤化学性・土壤EC、他ハウス内環境
- イ 収量調査：調製前収穫量の計測と記録（各農家）
- ウ 作業時間調査：農家聞き取り
- エ 簡易EC値測定による施肥均一性の確認（ハウス内3カ所；下図の①～③）

(6) 水分センサーとテンシオメータの設置状況、機器の特徴

システム・調査機器設置のイメージ図

土壌簡易ECメータ
土壌EC値を瞬時に測定する。多くの箇所を測定できる。

水分センサー
土層中の測定する深さ(今回は15cm)に埋めたカップ(先端部)周辺土壤水分の推移を、カップ内の水が引き付けられる力で測定し、pF値に換算する。

テンシオメータ (データロガー)
土壌水分状況をpF値で表示し、データも蓄積される。
水分状況はpF値でも確認が必要。

測定原理は、水と空気及び土粒子(土・石)の誘電率の大きな違い(水80/空気1/土粒子3~7)を利用して体積含水率を測定。本製品では含水率0%は空気中、100%は水没した状態となる。

センサー値は、ハウス全体の代表値となるので、とても重要。

モニターは土壌水分率(%)で表示

自動かん水システム

SEDIA

表示器部拡大

WD-3 専用ケーブル(別売)と接続して使用

WD-3

WD-3

※ 図はメーカー資料参考

3 実証試験の主な結果

(1) 土壌水分の推移

自動かん水システム導入ハウスにおいて、栽培期間中の土壌水分目安値(pF1.5 ~ 2.0)が保持でき、かん水と追肥作業(液肥利用)の省力化が図れ、かん水量の把握もできた(図1、2)。

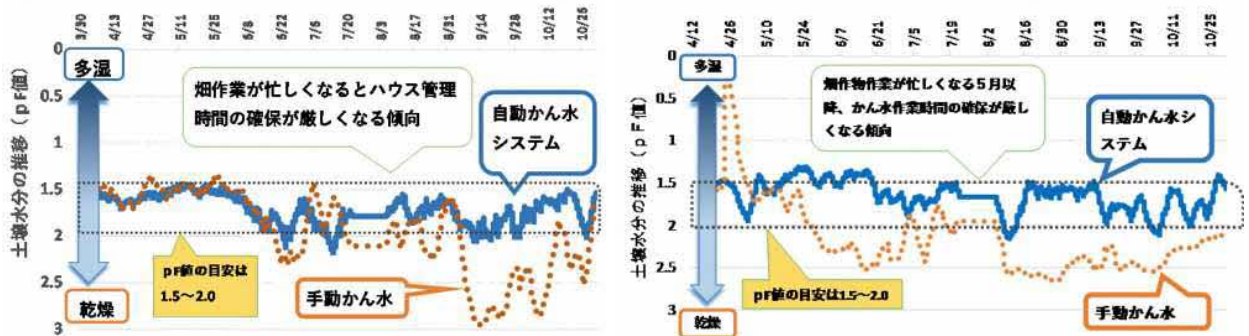


図1 かん水の自動と手動の土壌水分推移比較(左:A農家、右:B農家 期間:3/下~10/下)

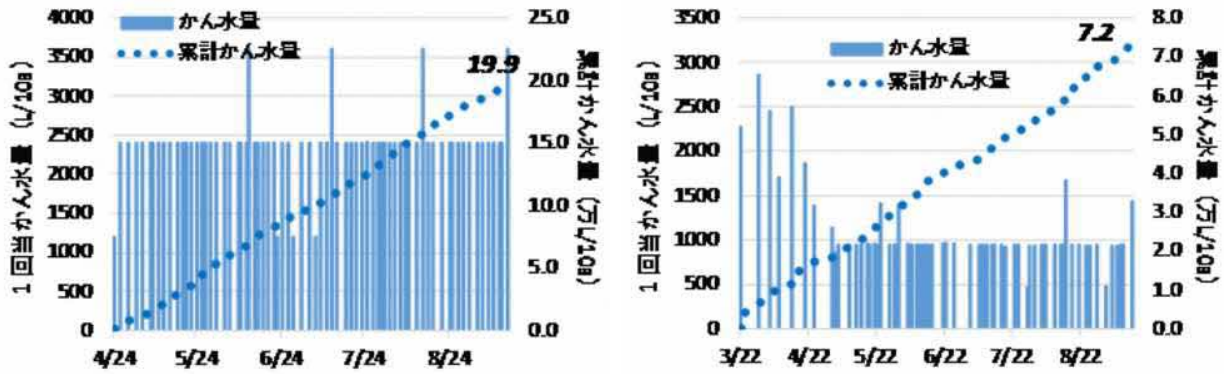


図2 自動かん水による収穫期間のかん水量(左:A農家、右:B農家)

(2) 自動かん水システム含水率と pF 値の関係性

含水率と pF 値の相関性を確認し(図4)、暫定的であるが、かん水開始の目安値を含水率から判断することができた。

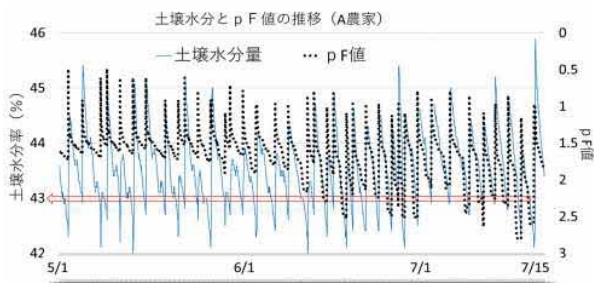


図3 含水率(A農家の設定値43%)と pF値の推移

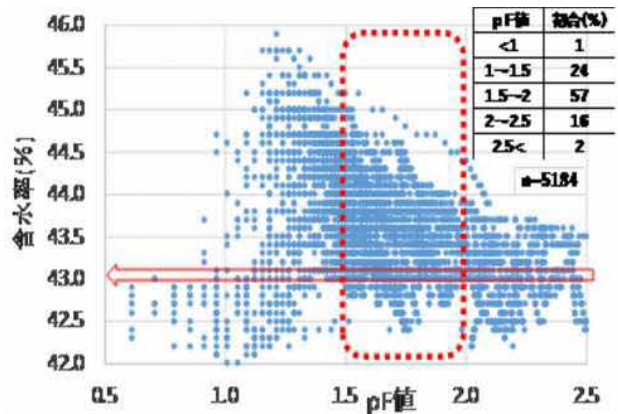


図4 含水率(A農家の設定値43%)と pF値の相関

(3) 生育状況及び収量性

生育状況（8月下旬調査）は、草丈や茎葉伸長、立茎本数など概ね同等であった（図5）。

調製前収量は、A農家は慣行同等、B農家は慣行ハウスがやや多かったが、かん水及び追肥作業を自動化しても概ね同等の収量を確保できた（図6）。

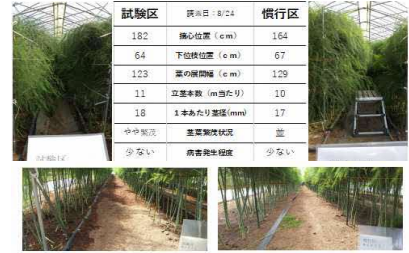


図5 生育調査（A農家 8/24）

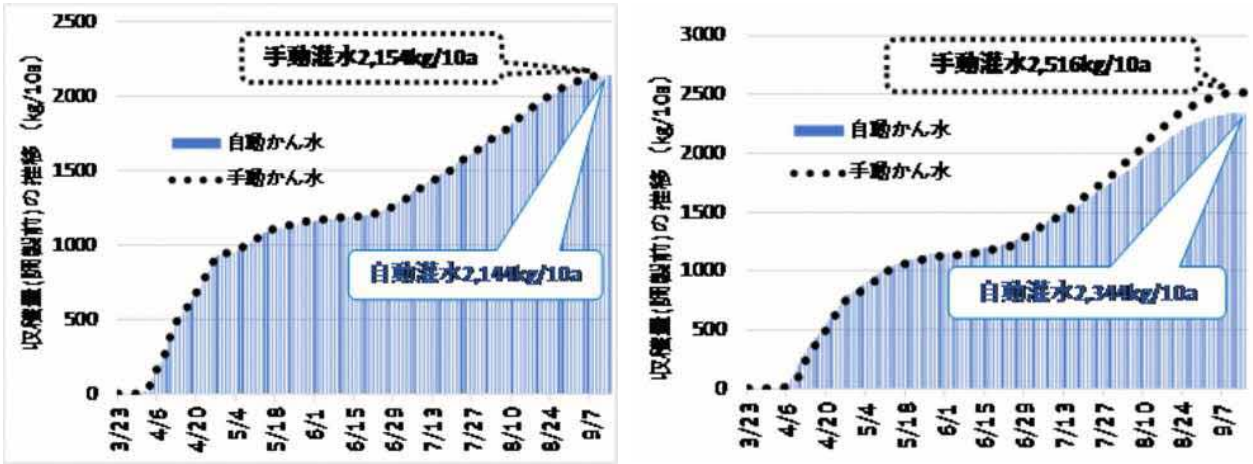


図6 ハウス別調製前収量比較（左：A農家、右：B農家）

(4) 作業時間の省力化に係る経済効果

かん水と追肥作業は、アスパラ管理作業時間の内 13 %を占めており（図7）、特に、かん水作業1回当たりの拘束時間は1～2 hr 程度であるが、数日毎に行う必要があるため（表1；手動かん水49回/年）、作業が競合する時期は適期に作業を行うことが困難である。

今試験では、栽培期間中のかん水及び追肥の自動化により実作業時間は約25hr/10a削減されており（表1）、この削減時間を畑作露地作物管理の作業適期に振り替えることで、収量品質および収益性向上が図られることへ農業者の期待は大きい。

表1 10a当たり労働時間の比較（A農家）

10a当 期間：3/23～9/30	自動かん水追肥		手動かん水追肥	
	合計時間	回数	合計時間	回数
かん水（作動確認含む）	4.75hr	95	24.5hr	49
追肥作業		87	5hr	10
合計時間	4.75hr		29.5hr	

※作業時間の算出基礎（1回/10a）

自動化：かん水と追肥が同時作業で3分 手動：かん水および追肥作業が各30分

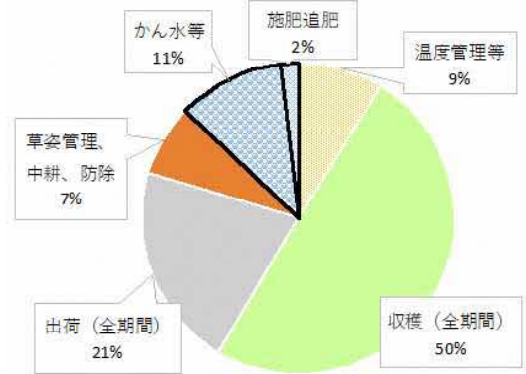
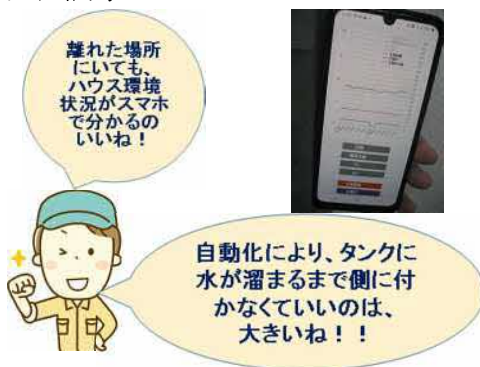
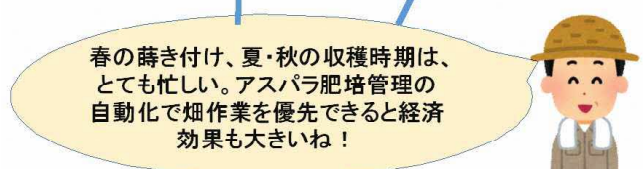


図7 主な作業時間別割合（生産技術体系5版参考）

<実証農家コメント>



作物	作業	4月		5月		6月		7月		8月		9月	
		上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下
アスパラ	収穫	[Green bar]											
	かん水 追肥	[Blue bar]											
畑作 露地野菜	は種定植	[Orange bar]											
	収穫	[Orange bar]											



4 今後の課題

自動化による追肥は、液状肥料を使用して肥効の切れ間がないように少量多回数施用できる理想的な施用方法であるが、施用回数が増えることで総施用量が多くなったり(図8)、液状肥料の単価が高いことから、10a 当たり肥料費は手動かん水追肥(慣行区)に対して84%増となった(表2)。

施肥量に対する土壌分析値(硝酸態窒素量)は、自動化ハウス(液肥主体)が低い傾向にあるが、施用窒素がかん水時に地下浸透する際、作物体に利用されずに流亡する割合が高いと推察する。

また両区とも収穫終盤においても硝酸態窒素の残存量が多いことから減肥の可能性が示唆された。

本年の施用方法の様な肥料コスト負担増を改善するには、肥料銘柄や総施用量の見直しと、労働競合が少ない時期に粒状肥料の施用に変更するなど施用方法を改善し、効果的でコスト低減する施肥体系の検討を進める必要がある。

表2 肥料銘柄と10a当たり施用量・肥料費(A農家)

10a換算	肥料銘柄	形状	施用N成分量 (kg/10a)	金額(円)	慣行比 (%)
試験区	eトミ-233	液状	67	82,764	184
	NS248	粒状	24		
慣行区	NS248	粒状	80	44,880	-

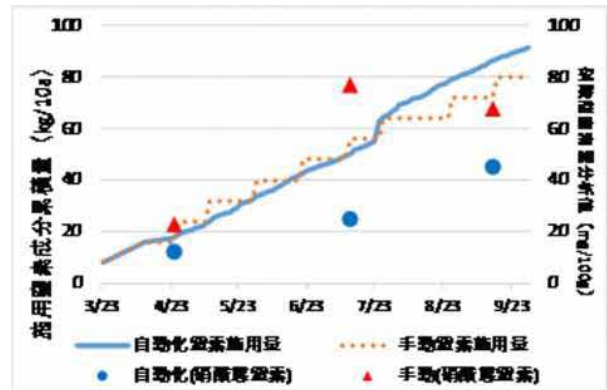


図8 施肥量の推移と土壌分析値の関係(A農家)

5 導入に向けての留意点

- (1) 導入コストが高いため、機器の導入に踏み切りにくいとの意見が聞かれる。
- (2) 自動化機器のかん水量設定に対して、テンシオメータ pF 値などで各ほ場の土壌水分推移を確認把握し、ほ場に適応する設定値の調整が必要である。
- (3) 自動化機器のかん水により、ハウス内の散水ムラの点検と調整が必要である。今試験の簡易 EC 値測定結果からハウス内施用のムラはなく概ね均一であることを確認した(図9) 現状では、「スミホース(メーカー:住化農業資材)」の使用により散水ムラが抑制される事例がある。

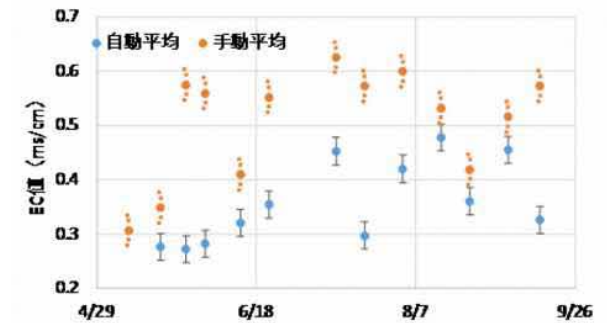


図9 各ハウス内EC値測定平均と3カ所の誤差範囲

6 今後の展望

上記内容は土壌水分センサー式機器の現地実証結果に基づいているが、他にもタイマー式機器などの導入が想定される。機器の特徴は異なっても、今試験で得られた知見を踏まえて機器を効果的に活用できれば、アスパラ作業の省力化で得られた時間を他作業に振り替え計画的な農作業配分の実現が図られ、品質向上、生産出荷量の増加、農家所得の向上に繋がることを期待できる。



写真1 かん水・給液タイマー機器

2-(2) ドローンを活用した牧草地雑草検知及びピンポイント除草実証試験 令和3年度 せたな町公共牧場

1 実証目的

畜産分野における労働力不足等により、牧草の品質、収量確保に必要な草地の植生改善や飼料調製作業・確保に支障を来すことが懸念されることから、北海道では(株)NTTドコモと連携し、ドローンを活用した牧草地の雑草位置などを画像認識技術を使い、雑草の多い場所だけを農薬散布用ドローンによりピンポイントで除草する実証試験をせたな町公共牧場で実施。(令和元年：豊富町大規模草地牧場、令和2年：十勝農協連湧洞牧場、令和3年：せたな町公共牧場で3カ年実証試験を実施)

2 実証試験の概要

(1) 草地をドローンが自動撮影

草地に繁茂する雑草の駆除を目的に、ドローンを草地上空に飛行させて草地全体の写真を撮影。

(2) AI画像認識技術

① (1)で撮影した画像をNTTドコモが開発したAI画像認識技術を活用し、自動的に雑草を株単位で検出。

※実証試験での検出雑草は、エゾギシギシ、オニアザミ、タンポポ

(表1) AI画像認識の認識率

実証の認識精度	エゾノギシギシ	オニアザミ
株単位	約70.8%	約65.8%
メッシュ単位(約5m×5m)	約87%	約88%

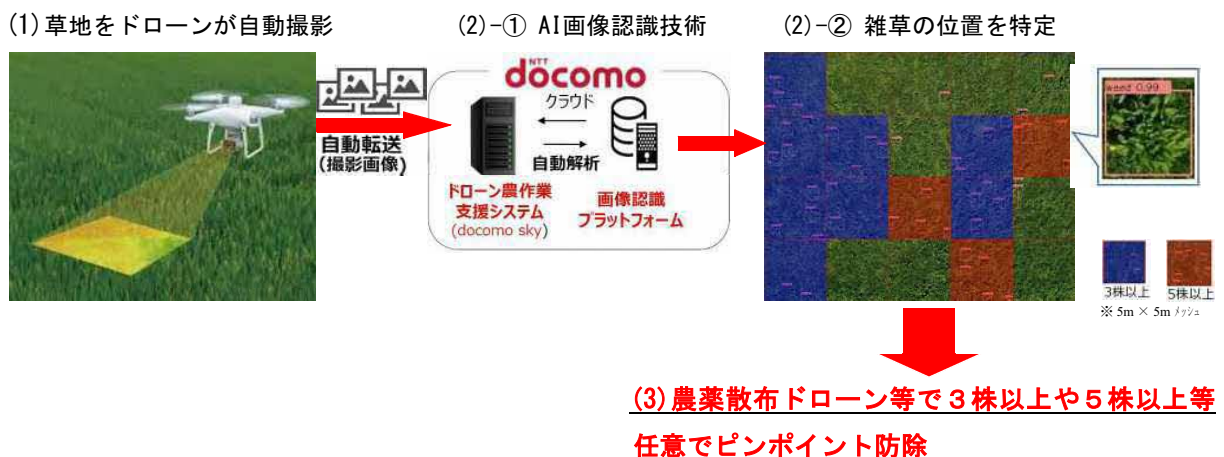
(2021年度に実施した実証試験データ結果)

② ①で検出した雑草の正確な位置情報を特定し、草地における雑草の繁茂状況を可視化。

(3) 農薬散布ドローン等でピンポイント防除

(2)の②で可視化した雑草の繁茂状況データを農薬散布ドローンなどを活用し、雑草のみをピンポイントで防除。

(図1) 画像認識技術のイメージ図



(図2) ピンポイント防除のイメージ図



3 期待される効果

草地更新などを行い、善良なほ場管理等を行っても10年も経過すると雑草が繁茂し始め、良質な粗飼料の確保が困難となることから、必要に応じ、草地整備や簡易更新を行う必要があるものの、高額な費用を要するため経営への負担が大きい。

本技術を活用することで、雑草（エゾギシギシ、オニアザミ、タンポポ）のある部分をAI画像認識技術で判別し、そのデータに基づき農薬散布ドローン等（又はセクションコントロールスプレーヤーなど）で部分的に除草散布を実施することで、牧草の品質と収量確保に不可欠な植生改善の省力化、農薬の使用量及び施工費用の低減を図ることができ、結果、良質な粗飼料による乳量の増加、生乳生産量の安定化が期待される。

4 今後の課題

除草剤散布は主にスプレーヤーなどの大型散布機械で行われており、希釈した除草剤を大型タンク（100ℓ）に入れて散布することが多い。しかし、農薬散布用ドローンのタンク容量は20ℓ程度なので、雑草に適用可能な除草剤を何度も補給しなければならず手間が掛かることや、広い面積の草地での部分防除を実施する際には、ドローンを移動させる時間を要することから、部分除草について課題が残されている。

今後は農薬メーカーとの連携するとともに、ドローンなどの散布機械でも少量で利用可能な登録農薬の拡大に期待。

5 本サービスの提供について

令和3年度で実証試験が終了し、現在、ホクレン（窓口：各JA）がサービスの提供を開始。

※ 令和4年度については、「環境負荷軽減型持続的生産支援（エコ畜事業）[国費]」を活用して飼料生産等に係る温室効果ガス排出低減の取り組みとして、牧草のピンポイント更新技術など複数の取組を実施した畜産農家に対し15,000円/haの支援対策あり（窓口：農協、ホクレン）。

3-(1) GNSSガイダンスシステム及び自動操舵

①有限会社 厚沢部町農業公社 導入事例

1 導入目的

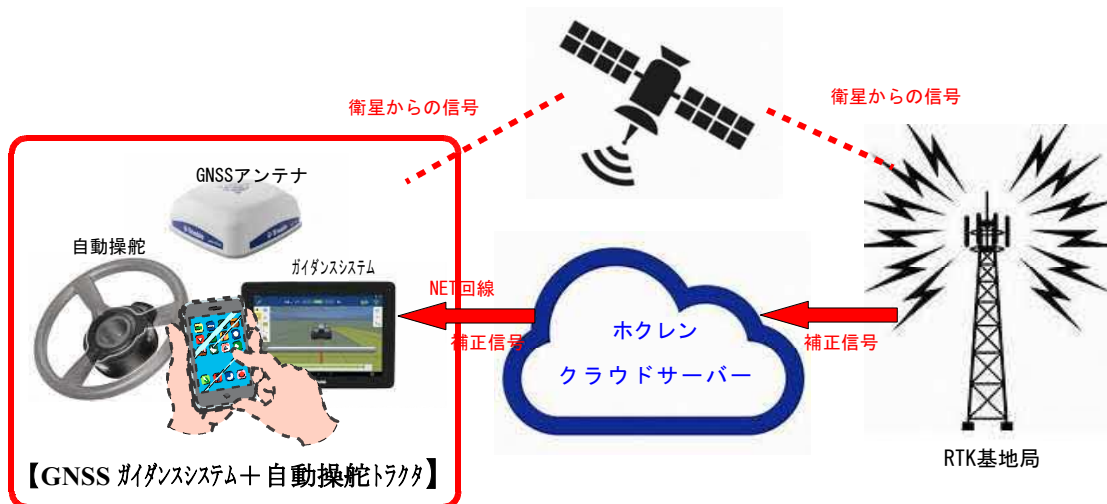
厚沢部町では、小麦の作付け増加に伴い受託作業面積も増加効果にあるが、既存機械の能力不足に加え、気象条件も影響し、適期作業を外れることが多い。

適期作業の励行が収量に大きく影響することから、適期作業が可能となる体制を整備することで、収益性を向上させるほか、労働時間の短縮も図ることで、労働生産性の向上を図るため導入。

2 GNSSガイダンスシステム及び自動操舵の運用イメージ

GNSS ガイダンスシステムは、モニターでの進行経路案内や作業軌跡を確認できることで、作業効率がアップ。

自動操舵システムは、ハンドルを自動制御し、設定した経路を自動走行し、トラクターや田植機にも後付けで使用が可能。



3 導入の概要

- | | | |
|-------------|------------|--|
| (1) メーカー | GNSS ガイダンス | ニコントリンプル (トラクター 三菱農機) |
| (2) 品名・型式 | GNSS ガイダンス | GFX-750 (トラクター M135FFR) |
| (3) 台数 | | 1台 |
| (4) 参考価格 | | 13,500 千円/台 (トラクター(135ps)を含む (税込み)) |
| (5) 使用方法 | | ロータリー (耕起・整地)、グレーンドリル (は種)、マニアスプレッター (施肥・追肥) |
| (6) 活用事業 | 令和2年度 | 産地生産基盤パワーアップ事業 |
| (7) 期待される効果 | | |
- ①厚沢部町内に RTK 基地局を平成 29 年に整備を行っていることから、高精度での走行が可能。
 - ② GNSS 自動制御トラクターの導入により不慣れなオペレーターでも作業ができ、オペレーター不足の解消に繋がる。
 - ③誤差がなくなることにより作業範囲の重複がなくなる。
 - ④夜間でも作業が可能となり、時期を逃がさず適期作業ができる。

4 導入した生産者のコメント（メリット）

(1) 導入の満足度 低 1・2・3・4・**5** 高

(2) コメント

- ① 自動操舵に非常に満足である（ガイダンス単体ではあまり意味がない）
- ② 効率が良くなり、作業が楽になった。これまでは作業機を付けたままの専用ラクターを用意し効率化を図っていたが、作業機を付け替えてでも自動操舵トラクターでの作業をするようになった。
- ③ 作業中は、タブレット端末を持ち込み情報収集、次の作業の計画を考える時間もできた。
- ④ 疲労も大幅に軽減した。
- ⑤ 不慣れなオペレーターでも作業ができ、安心して作業を任せることができ、確認もできる。
- ⑥ 最も効果が高かったのは肥料散布で、セクションコントロール（散布量の自動制御）によって重複散布がなくなり、肥料コスト低減や窒素過多による倒伏も減った。
- ⑦ ガイダンスシステムを使うと、設定した施肥量を正確に散布することができ、時間も短縮でき、作業負担が低減できる。



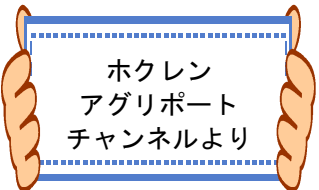
GNSS自動操舵を使用した秋まき小麦のは種作業



正確な作業によりオペレーターの負担軽減

5 導入時の注意点や課題


- (1) ほ場形状（小規模や変形）によっては逆に作業効率が低下する場合がある。
- (2) 非常に便利だが、もう少し低価格だと導入しやすい。
- (3) 山間部での作業では、一部精度が落ちる場合がある。
- (4) ほ場条件が悪いとGNSS、自動操舵に任せられない。
- (5) 1箇所のは場を複数台で作業を行う場合はGNSSシステム、自動操舵を使用できない。



ホクレン
アグリポート
チャンネルより

自動操舵によるロータリー作業

キャビン内での設定の様子、ドローン撮影による上空からの作業の様子がご覧頂けます。



3-(1) GNSSガイダンスシステム及び自動操舵

②今金町スマート農業推進協議会 導入事例

1 導入目的

今金町では、GNSS ガイダンス・自動操舵システムを今金町スマート農業推進協議会構成員の既存トラクターや新たに導入したトラクターへ実装し、既存の農業機械又は新たに導入する農業機械（ロータリー、代掻き機）で活用することにより、農作業の効率化と精度の高い農作業が実施することが可能となり、次代を担う持続可能な営農スタイルを構築するため導入。

2 GNSSガイダンスシステム及び自動操舵の運用イメージ

GNSS ガイダンスシステムは、モニターでの進行経路案内や作業軌跡を確認できることで、作業効率がアップ。

自動操舵システムは、ハンドルを自動制御し、設定した経路を自動走行し、トラクターや田植機にも後付けで使用が可能。



3 導入の概要

- | | |
|-------------|---------------------------------------|
| (1) メーカー | ニコントリンプル |
| (2) 型式 | GFX-750 |
| (3) 台数 | 43 台（既存トラクター：28 台、新規導入トラクター：15 台） |
| (4) 参考価格 | 2,700 千円／台（税込み） |
| (4) 使用方法 | 耕起・整地、代掻き、植付、施肥・追肥、中耕・除草、病虫害防除、収穫作業など |
| (5) 活用事業 | 令和3年度 産地生産基盤パワーアップ事業 |
| (6) 期待される効果 | |
- ①今金町内に R T K 基地局を令和2年度に整備を行っており、高精度での走行が可能。
 - ② GNSS 自動制御トラクターの導入により不慣れなオペレーターでも作業ができ、オペレーター不足の解消に繋がる。
 - ③誤差がなくなることにより作業範囲の重複がなくなる。
 - ④夜間でも作業が可能となり、時期を逃がさず適期作業ができる。

4 導入した生産者等のコメント（メリット）

(1) 導入の満足度 低 1・2・3・4・**5** 高

(2) コメント

- ① 自動操舵に非常に満足である（ガイダンス単体ではあまり意味がない）
- ② 効率が良くなり、作業が楽になった。これまでは作業機を付けたままの専用ラクターを用意し効率化を図っていたが、作業機を付け替えてでも自動操舵トラクターでの作業をするようになった。
- ③ 作業中は、タブレット端末を持ち込み情報収集、次の作業の計画を考える時間もできた。
- ④ 疲労も大幅に軽減した。
- ⑤ 不慣れな奥さんや息子も「自動操舵ならやる」と手伝ってくれ、安心して作業を任せることができ、確認もできる。
- ⑥ 自動操舵により走行ラインが重複しないため、農薬散布や防除作業時に無駄がなくなり、コスト低減に繋がっている。



自動操舵システムによる自動走行中の様子



自動走行での培土の様子



自動走行でのてん菜移植中の様子



自動走行中の様子

5 導入時の注意点や課題

- (1) 1筆の面積が大きい方が作業効率が上がる。
- (2) 非常に便利だが、もう少し低価格だと導入しやすい。
- (3) 山間部での作業では、一部精度が落ちる場合がある。
- (4) ほ場条件が悪いとGNSSシステム、自動操舵に任せられない。

ホクレン
アグリポート
チャンネルより

自動操舵によるロータリー作業

キャビン内での設定の様子、ドローン撮影による上空からの作業の様子がご覧頂けます。



3-(2) ロボットトラクター (GNSS付き)

今金町スマート農業推進協議会 導入事例

1 導入目的

ロボットトラクターは、事前に作業内容を入力することにより無人で作業を行うことが可能な技術で、次の「ロボットトラクターの運用イメージ」のとおり、水田での運用時においてはロボットトラクターにて代掻き作業を行いながら、その後ろを(有人)田植機で移植作業を行うことが可能となることから、農作業に従事するオペレーター不足が解消され、作業時間の低減と適期作業が可能となり、面積を拡大しつつ作業の効率化と精度の高い農作業が可能となるため導入。

2 ロボットトラクターの運用イメージ

(1) 水田での運用イメージ例

ロボットトラクターにて無人で代掻きを行い、その後ろを有人田植機により田植え作業を行う。

ロボットトラクターの作業状況は田植機又は畦で苗補給の作業員が監視する。



(2) 畑での運用イメージ例

有人トラクターにてプラウ耕を行い、その後ろをロボットトラクターにてロータリー耕起作業を行う。

ロボットトラクターの作業状況は先行するトラクターの運転者が監視する。



3 導入の概要

- (1) メーカー ヤンマー
- (2) 型式・台数 YT4104A,YUQM3-R2 : 1台
YT5113A,YUQM3-R2 : 1台
YT5113A,DYUQW-R2 : 2台
- (3) 参考価格 12,100 ~ 13,800 千円/台(税込み)
- (4) 使用方法 耕起・整地、代掻き、植付、施肥・追肥、中耕・除草、病虫害防除、収穫作業など
- (5) 活用事業 令和3年度 産地生産基盤パワーアップ事業
- (6) 期待される効果・イメージ

高精度で走行が可能となるRTK基地局を令和2年に整備。作業の無人化による作付面積の拡大及び適期に精度の高く効率的な作業が可能となり、生産量の増加や労働生産性が向上や基盤整備等により1ha以上を超える大区画ほ場での使用に大いに期待。

4 導入した生産者のコメント(メリット)

- (1) 導入の満足度 低 1・2・3・4・**5** 高
- (2) コメント
 - ① 耕起作業など1人で数日かけて行っていた作業が同時進行で行うことができ、作業効率が大幅に上がった。
 - ② 断続的に降雨が降る時(降った時)など短期間で作業を終了することができた。



無人での作業を行う設定している様子



同一ほ場内で作業を行う様子

5 導入時の注意点や課題

- (1) 1筆の面積が大きい方が作業効率が上がる。
- (2) 非常に高額であるため、購入しやすい価格を望む。
- (3) 1人の作業員が2台のトラクターを順番にほ場へ移動させるため、作業時間のロスや送り迎えをしてもらうなどの手間がある。2台目を取りに行く時間を解消するため、有人トラクターの後をロボットトラクターが追尾する機能があると便利。
- (4) リモコン通信距離の延長ができれば更なる作業効率化が期待できる。
- (5) ほ場の畦際の外周はロボットトラクターでは作業できないので有人でのマニュアル作業が必要になる。
- (6) ロボットトラクターを使いこなす人材の育成が必要。

6 ロボットトラクターの効果<参考>

(1) 耕起作業時間の効果

ロボットトラクターと有人トラクターの2台協調作業により、オペレーター1人当たりの作業時間が平均で30%短縮。

(時間/10a)

	慣行 (a)	スマート農機 (b)	削減率 ((a-b)/a)	備考
大規模ほ場	0.22	0.15	32%	2台協調
中山間ほ場①	0.62	0.29	54%	2台協調
中山間ほ場②	0.46	0.34	28%	2台協調
一般ほ場①	0.30	0.29	4%	2台協調
一般ほ場②	0.60	0.48	20%	2台協調
平均	0.44	0.31	30%	

※「スマート農業実証プロジェクトによる水田作の実証成果(中間報告)[R2.10 MAFF・NARO]」より抜粋

(2) 代掻き作業時間(時間/10a)の効果

自動操舵より、運転経験の浅い従業員でも作業効率がアップし、経営全体で作業時間がりの作業時間が平均で26%短縮。

特に枕地での旋回が改善するとともに、代掻きの重複や残しもなくなり、作業精度が向上。

(時間/10a)

	慣行 (a)	スマート農機 (b)	削減率 ((a-b)/a)	備考
中山間ほ場	0.72	0.48	32%	自動操舵
一般ほ場①	0.48	0.41	14%	自動操舵
一般ほ場②	0.75	0.54	28%	自動操舵
平均	0.65	0.48	26%	

※「スマート農業実証プロジェクトによる水田作の実証成果(中間報告)[R2.10 MAFF・NARO]」より抜粋