



複数地域間におけるシェアリングによる
労働費削減及び農家収益向上プロジェクト

地域連携シェアリング実証コンソーシアム



アグリビジネス創出フェア・スマート農業プロジェクトセミナー スマート農業機械のシェアリングに向けた運営体制の検討

令和4年度 スマート産地形成実証

「複数地域間における機器シェアリングによる労働費削減及び農家収益向上プロジェクト」

地域連携シェアリング実証コンソーシアム（沼田町・深川市・当別町・由仁町）

株式会社スマートリンク北海道 小林 伸行

本日本話する内容

1. プロジェクトの目的と背景
2. プロジェクトの概要
3. 実証試験の成果（9月末時点）
4. 実証試験の内容（9月末時点）
5. 経営に対する効果・課題
6. シェアリングサービスの普及シナリオ

1. プロジェクトの目的と背景

1. プロジェクトの目的と背景

「スマート農業産地形成実証」の公募について

令和4年1月4日
農林水産省

1. スマート農業について

「農業」 × 「先端技術」 = 「スマート農業」

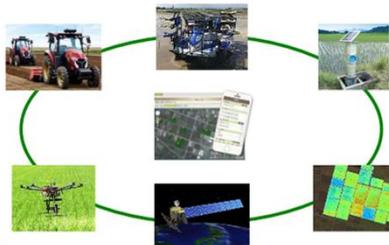
「スマート農業」とは、「ロボット、AI、IoTなど先端技術を活用する農業」のこと。

➡ 「生産現場の課題を先端技術で解決する！農業分野におけるSociety5.0※の実現」

※Society5.0：政府が提唱する、テクノロジーが進化した未来社会の姿

スマート農業の効果

- ① 作業の自動化
ロボットトラクタ、スマホで操作する水田の水管理システムなどの活用により、作業を自動化し人手を省くことが可能に
- ② 情報共有の簡易化
位置情報と連動した経営管理アプリの活用により、作業の記録をデジタル化・自動化し、熟練者でなくても生産活動の主体になることが可能に
- ③ データの活用
ドローン・衛星によるセンシングデータや気象データのAI解析により、農作物の生育や病虫害を予測し、高度な農業経営が可能に



農業データ連携基盤

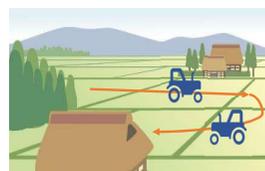
スマート農業をデータ面から支えるプラットフォーム。生産から加工・流通・消費・輸出※に至るデータを連携。

※内閣府 戦略的イノベーション創造プログラム (SIP) 「スマートバイオ産業・農業基盤技術」において、農業データ連携基盤の機能を拡張したスマートフードチェーンシステムを開発中

1

3. 公募対象

産地単位で作業集約又はシェアリングに取り組み、スマート農業技術をより効率的に活用することにより、コストを低減し、収益性を向上させる取り組みを公募 (参考2)



3

2. これまでのスマート農業実証プロジェクト

これまでに、182地区で様々な品目・技術等を対象として実証の取組を展開中(参考1)

R
元

国内で生産が最も多く、機械化が進んでいる水稻を中心に全国69地区で実証

R
2

実証対象の品目や営農条件を拡大

園芸や畜産といった品目や棚田・被災地といった条件不利地への適用を目指し全国55地区で実証

R
2
補

コロナ対応の緊急対策

コロナに伴う労働力不足に対応するための緊急対策として全国24地区で実証

R
3

経営改善以外の効果も含めた課題解決手段としての実証へ

スマート農業を手段とした政策課題の解決を実証テーマとして全国34地区で実証

※実証が進んでいる水稻の専用機械については実証の対象外とするなど「足らざる部分」に注力して事業を実施

上記実証から労働時間削減等の効果が見られた一方、機器導入コストの上昇に伴う収益減少という課題も浮上

2

4. 実証のイメージ

作業集約化

中核農家がスマート農機を保有するとともに、中小農家からの作業集積を行う取組や、集落営農組織が土地集積も含め、スマート農機、オペレータ、土地利用を産地単位で一元化する取組等

産地の中核農家（農業法人）がスマート農機を保有するとともに、中小農家からの作業集積も含めて農機・オペレータ運用も行う



集落営農の設立に合わせて、集落営農組織がスマート農機・オペレータ・土地利用を産地単位で一元化する



4

プロジェクトの目的と背景

令和2年度スマート農業実証プロジェクト

スマート農業総合推進対策事業のうち
スマート農業加速化実証プロジェクト

公募対象となる技術

- ・ 実用化・量産化の手前にある先端技術を生産現場に導入して実証。
- ・ 実証においては、導入した技術の効果及びその技術を導入したことによる経営効果を明らかにするとともに、技術を改良して経営改善効果を最大化。

実証のイメージ(畑作の例)

導入した要素技術の効果を実証



生産現場が抱える課題の解決に必要な技術を導入

※地域性や作目によってスマート農業技術の開発状況に差があることから、地域の課題解決に資するスマート農業技術の部分的な導入も可。

スマート農業技術を導入したことによる経営への効果を実証

- ・ 公募対象となる作目は、水田作（特に棚田を含む中山間）、畑作、露地野菜・花き、施設園芸、果樹・茶、畜産とします。
- ・ 複合経営の場合は、提案内容に最も適した分野を1つ選択してください。
- ・ 作目ごとに審査及び採択後の進行管理を行います。

スマート農業技術導入に伴う農家収益向上プロジェクト (当別町スマート農業コンソーシアム)

実証項目と目的

- ① 現地気象観測を元に生育ステージを可視化し作業適期を決定
- ② UAVセンシングと可変施肥による品質向上及び生育均一化
- ③ ロボットトラクタ・自動アシストコンバイン・農薬散布UAVによる省力化・人件費削減
- ④ ハウス内気象データ等の活用によるハウス作業の効率化
- ⑤ コストの可視化による人員配置変更、及び生産者間での営農知見共有と機械シェアリング



- ⑥ 上記スマート農業技術導入によるコスト削減、収量増加により農家全体収益向上

導入技術

気象観測



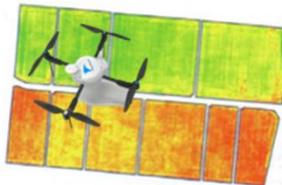
生育ステージ把握

ロボット
トラクタ



耕起・整地

UAV
リモート
センシング



センシング・可変施肥

可変施肥



防除

UAV自動
農薬散布



自動
アシスト
コンバイン



収穫

ハウス
省人化



余剰労働力活用

令和2年度実証 導入技術の効果

リモートセンシングに基づく可変施肥



実証区ではタンパク値の均一化（大多数が水色部分）が確認された

- 複数回の可変施肥により、慣行の標準投入量に比較して可変施肥作業では**10%以上の資材を削減**
- UAVセンシング画像・衛星画像・収量メッシュマップから、圃場内の生育の均一化を確認

ロボットトラクタ・自動アシストコンバインの導入



- ロボットトラクタの導入により、耕起等の**有人作業時間を70%程度削減(大豆・秋小麦)**
- 自動アシストコンバインの導入により、有人作業時間を平均で50%程度削減し、労働費を20%程度削減(大豆・秋小麦・水稲)

農薬散布用UAVによる防除実施

令和2年度実績	令和3年度実績
全体削減率：40%	全体削減率：38%
小麦作業削減率：20%	小麦作業削減率：35%
大豆作業削減率：50%	大豆作業削減率：42%
藤原農場削減実績：43%	藤原農場削減実績：35%
大塚農場削減実績：33%	大塚農場削減実績：41%

- 慣行のスプレイヤーによる防除に比較して**40%程度**の作業時間を削減(秋小麦・大豆)

令和2年度実証 スマート農業技術の導入による経営上の効果

- ロボットトラクタ・散布用UAV・自動アシストコンバインおよびセンシングによる可変施肥導入により、人件費・肥料費が減少。
- 一方で、生産者単独導入では機械経費をコスト削減分でカバーできない結果となった。

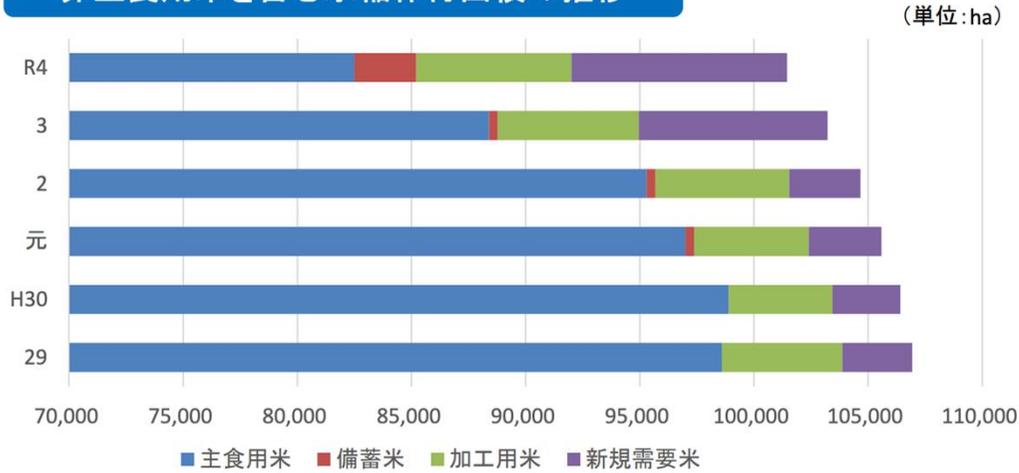
大塚農場 秋まき小麦

(千円/10a)

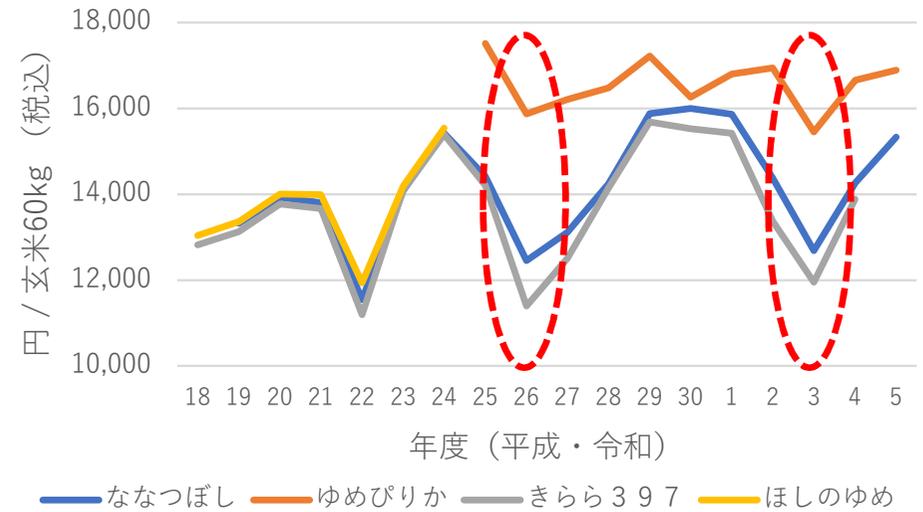
	慣行区 (又は前年度) (0.54ha)		実証区 (0.62ha)		将来 (12.97ha)	
収入	137		137		139	
販売収入	19	収量 540kg/10a 価格 35.6円/kg	19	収量 540kg/10a 価格 35.6円/kg	21	収量 594kg/10a 価格 35.6円/kg ※収量向上10%達成と仮定
助成金	118		118		118	
経費	80		86		75	
肥料費	7		7	肥料費10.8%削減	7	肥料費10.8%削減
農薬費	6		6		6	
機械費	23	トラクタ 1,358円 プロキヤス 496円 スプレイヤー 0円 コンバイン 3,007円 その他 4,275円 修繕費 13,385円 小農具費 0円	29	ロボットトラクタ 2,336円 可変散布機 3,267円 散布用UAV 1,349円 自動アシストコンバイン 4,265円 その他既存農機償却費 4,275円 修繕費 13,385円 小農具費 0円 ※既存農機(トラクタ、プロキヤス、コンバイン)と入れ替えのため償却費4,861円を減算	18	その他既存農機償却費 4,275円 修繕費 13,385円 小農具費 0円 ※本実証で導入したスマート農機の減価償却が終了したと仮定
人件費	4	労働時間 3.00時間/10a	3	労働時間 2.67時間/10a ※労働時間11.0%の削減 ※人件費12.2%の削減	3	労働時間 2.67時間/10a ※労働時間11.0%の削減 ※人件費12.2%の削減
その他	40		41	散布用UAV運用費(通信費、メンテ費用) 903円	41	散布用UAV運用費(通信費、メンテ費用) 903円 UAVセンシング及び可変マップ作成委託料 200円
利益	57		51	利益は10.4%減少	65	

北海道水稲作および肥料価格の現状

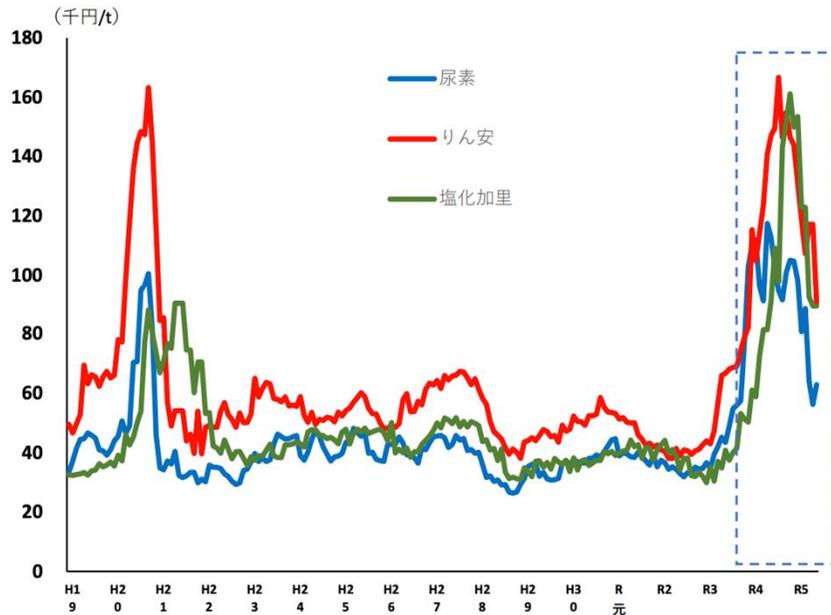
非主食用米を含む水稲作付面積の推移



北海道 主食用米 主要銘柄 価格推移

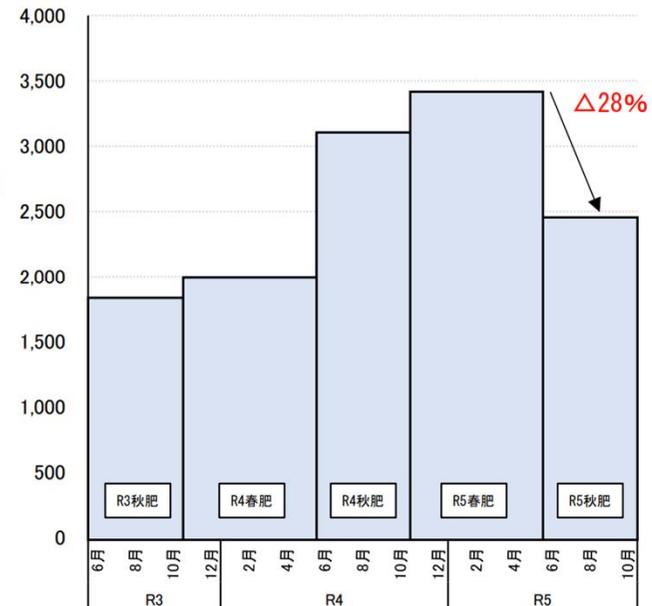


原料通関価格 (H19.1~R5.5) (千円/t)



原料価格
が反映

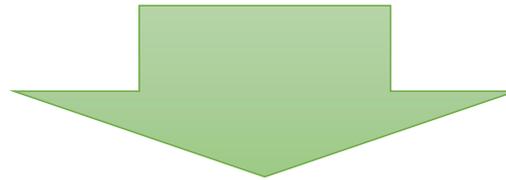
全農卸売価格 (基準銘柄の推計値) (円/20kg)



(注) 全農公表資料を基に農林水産省において試算 (グラフ化)

背景・課題への対応方法

- 米価の価格変動・下落に対しても対応し利益を上げる必要がある。
- 世界情勢によって輸入資材（化学肥料）が高騰する場合があります、資材費の削減が必須である。
- スマート農業技術・機械によって生産効率化は可能だが、導入経費を抑える必要がある



**スマート農業機械・技術の効果的・効率的な
シェアリングの方式と
普及への道筋を確立することが必要**

「戦略的スマート農業技術の実証・実装」の 公募について

令和5年1月10日

農林水産省

2. 事業目的と公募対象

スマート農業実証プロジェクトでは、毎年、その時々課題に合わせてテーマを設定し、実証を行っております。令和5年度は、輸入資材の高騰などにより、食料供給の確保が課題となっていることから、スマート農業技術の導入により、

- ・ **海外依存度の高い農業資材や労働力の削減と生産性の維持・向上の両立**
- ・ **自給率の低い作物の生産性向上**

を目指す取組について実証を行い、導入効果を明らかにすることとします。

【公募対象】

1. 海外依存度の高い農業資材の削減と生産性向上を両立させるスマート農業技術の実証
2. 労働力の削減と生産性向上を両立させるスマート農業技術の実証
3. 自給率の低い作物の生産性を向上させるスマート農業技術の実証

いずれか1つ以上を選択

1 海外依存度の高い農業資材の削減 (高騰する資材：肥料、農薬、動力光熱費、飼料)

条件 (いずれか1つ以上)

化学肥料使用量を10%以上削減

化学農薬散布量を10%以上削減

化石燃料使用量等を10%以上削減

輸入飼料使用量の削減

2 労働力の削減

条件

外部雇用者※が従事している作業（外部雇用者の従事割合が5割以上の作業に限る）において、当該作業の投下労働時間を2割以上削減

3 自給率の低い作物（麦、大豆、飼料作物、加工・業務用野菜）の生産性向上

条件

投下労働時間を2割以上削減又は、収量、品質、収益のいずれか1つ以上を2割以上増加

生産性向上

条件

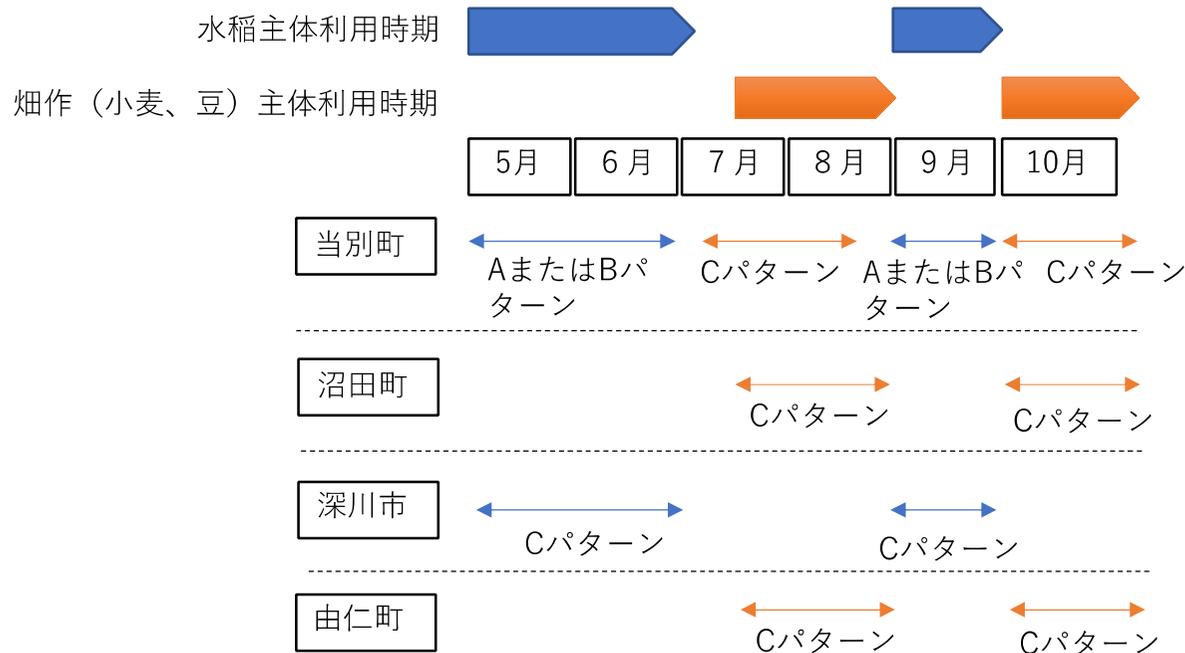
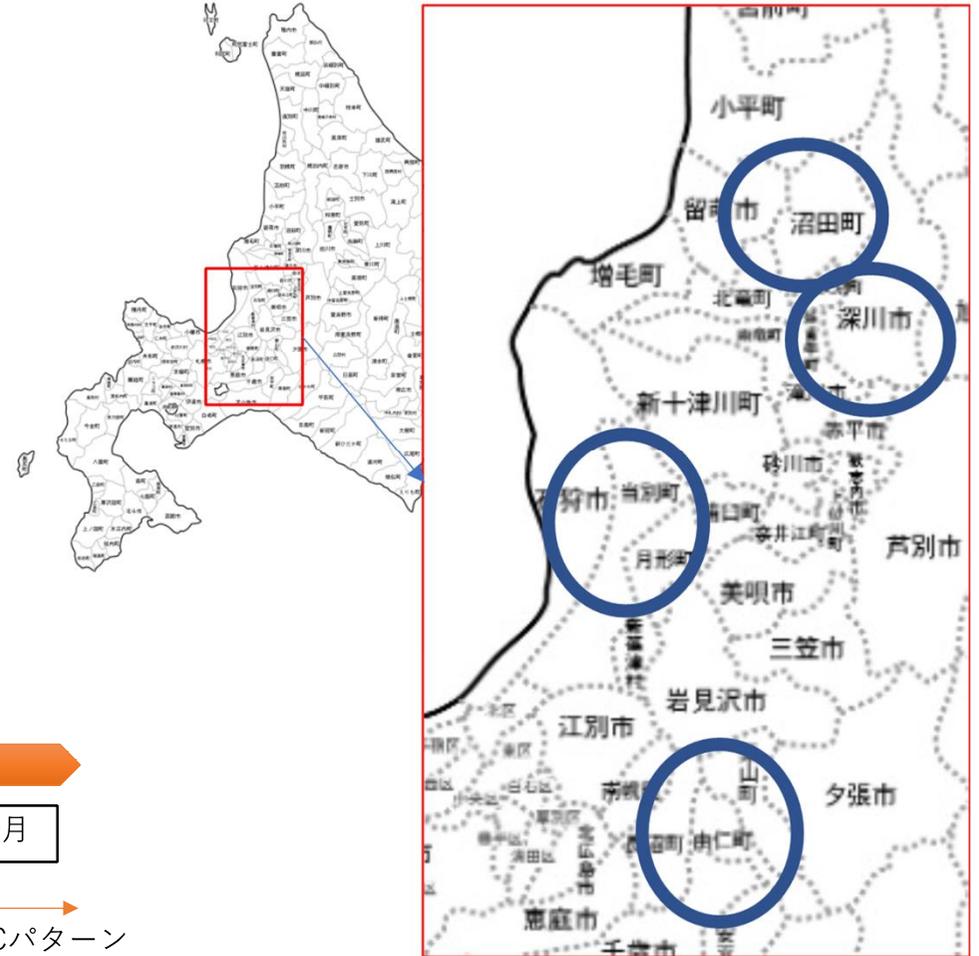
収量、品質、収益（売上）等の現状維持または増加

※ 外部雇用者とは、技能実習生や非正規雇用（契約職員、パート、アルバイト）を対象とする

スマート農機シェアリング・作業集約・地域選定の方針

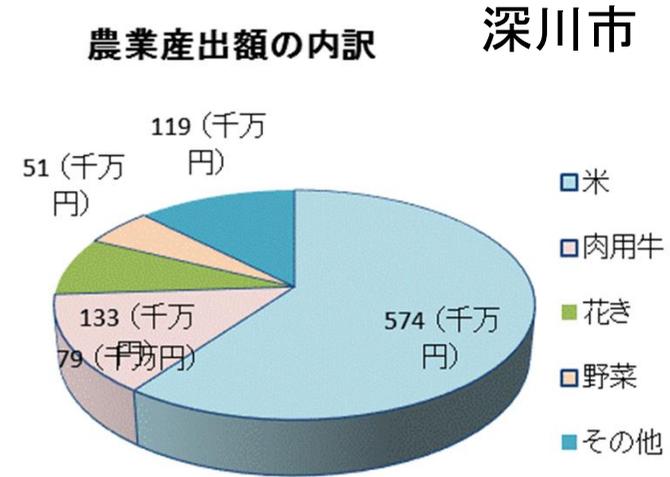
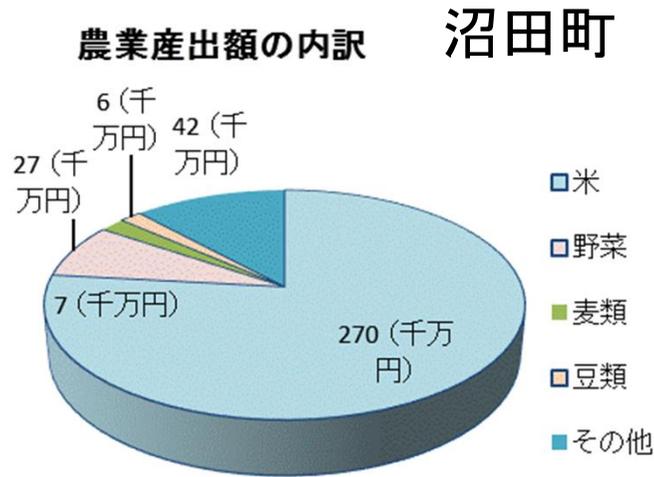
シェアリングの対象地域・スケジュール

- 深川市、当別町、沼田町、由仁町の4ヶ所で実施
- 4地域でロボットトラクタを利用する体系を事前に協議
- できる限り作業突合が無いように機材配置を実施
- 作業突合を回避するため、ある程度の期間ロボットトラクタを現地に保管し、利用を行う
- 輸送費、運用保守費を含めたシェアリングの費用分担は面積当たりの利用料金となるように設定

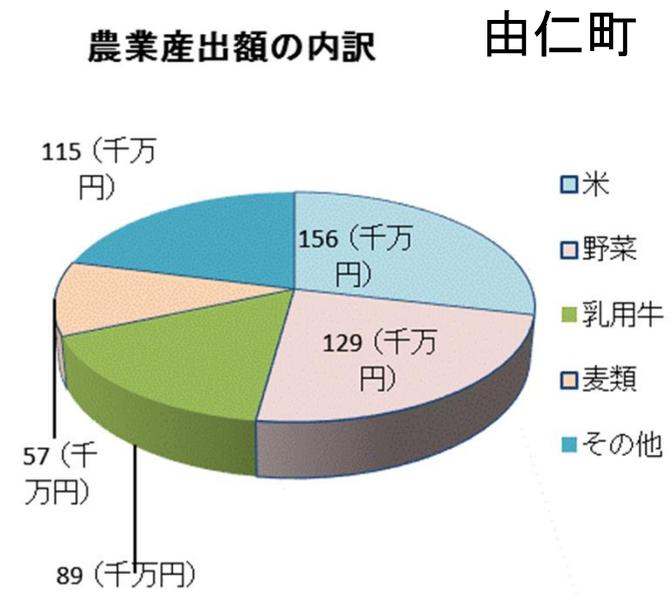
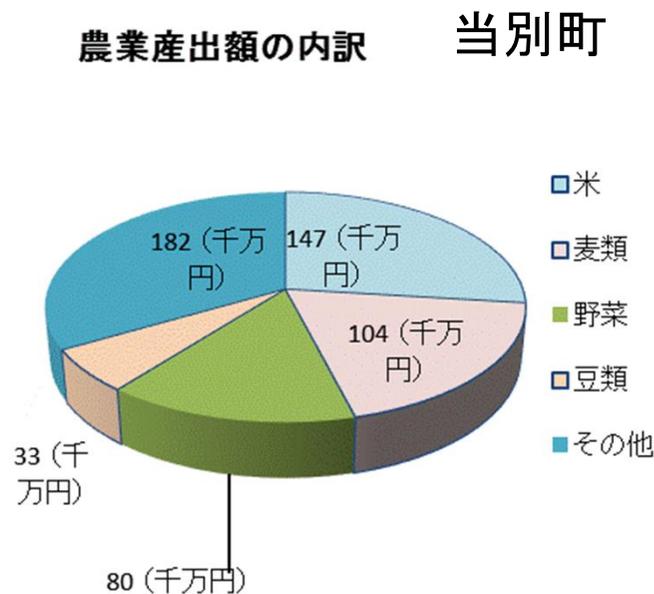


スマート農機シェアリング・作業集約・地域選定の方針

北部地域：水稲作中心



南部地域：水稲作に加え畑作（麦・豆・路地野菜）も盛ん



スマート農機シェアリング・作業集約・地域選定の方針

作業スケジュールリングの実施

- ・対象地域に設置した気象観測機器情報から積算気温を取得
- ・各地域の既往成果から生育ステージを表示
- ・生育ステージの進捗を判断し、農作業・UAV計測での機器の利用箇所等を判断

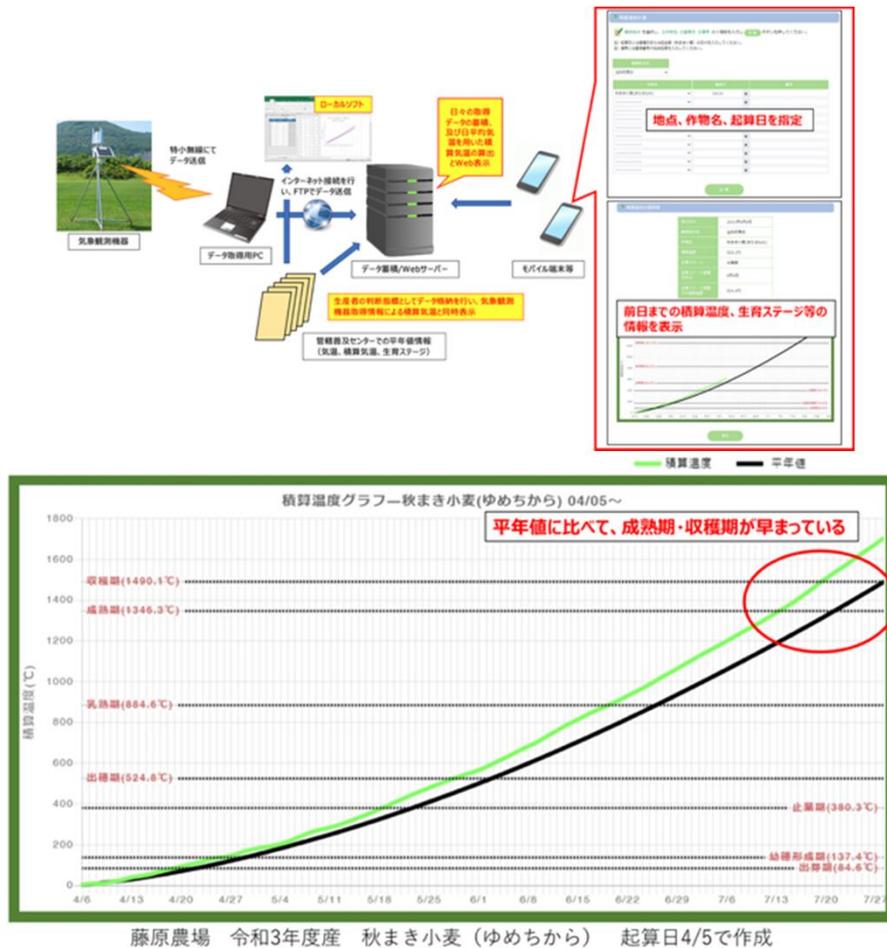


図1 気象観測機器設置及び表示内容

機器の運搬・作業の実施（ロボトラの例）

- ・原則、地域にロボットトラクタを2台配置
- ・地域内でのロボットトラクタのシェアリングを実施

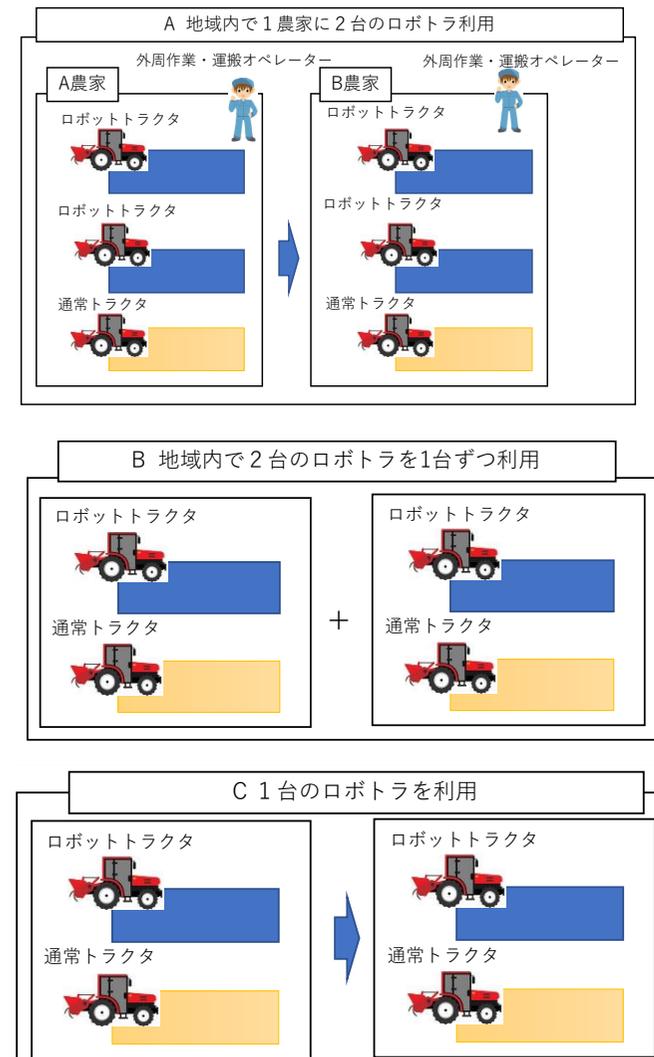


図2 ロボトラの運用イメージ

2. プロジェクトの概要

【水4A1】 複数地域間における機器シェアリングによる 労働費削減及び農家収益向上プロジェクト

梶田農場（北海道沼田町ほか）

背景及び取組概要

＜経営概要 273.05ha(水稲106.32ha、小麦60.35ha、大豆31.76ha、その他74.62ha)
うち実証面積 労働費削減計測45.9ha(水稲(慣行区:9.84ha、施工区:10.73ha)、小麦(慣行区:8.66ha、施工区:7.09ha)、大豆(慣行区:4.55ha、施工区:5.03ha)) UAV計測157.27ha(水稲(114.12ha)、小麦・大豆(43.15ha))＞

背景	近年の米価の大幅下落による農家所得への打撃を回避するため、生産費の削減による利益確保、高収益作物の導入が必須
課題	内容
①スマート農業機械の効果的・効率的なシェアリング運用と経費負担の削減	<ul style="list-style-type: none"> ・個人での導入負担が大きく、個人間の共用では作業時期が突合する ・曇天時の人工衛星の利用不可・回転翼型UAVでの運用コストが高い ・従来型に加えてUAVでのスポット散布に対する要望がある
②販売額の増加による農家収益の向上	<ul style="list-style-type: none"> ・タンパク値高低による分別収穫のための情報提供のニーズに対応するサービス提供がない

導入技術

①気象観測機器
1.シェアリング/UAV計測スケジュール立案
2.積算気温と生育ステージの相関を開示



②ロボットトラクタ
1.対象作物作業（耕起・整地、収穫、防除）の労働費の削減
2.稼働時間、労働時間削減効果から利用料金を設定



③防除・スポット散布UAV
1.慣行作業と比較し防除時間削減効果と地域間シェアリング及び作業人件費の試算
2.スポット散布による生育不均一性の改善



④自動アシストコンバイン
1.労働力削減に向けた実証
2.稼働時間、労働時間削減効果から利用料金設定
3.生育不均一性の改善及び収量向上効果の把握及びタンパク値の取得



⑤センシングUAV
1.生育不均一性の改善及び収量向上に必要な情報を計測
2.気象観測情報を基としたスケジュールリングによりシェアリングを実施



参画生産者と参画機関の概要

実証グループ：地域連携シェアリング実証コンソーシアム

実証代表

エアロセンス株式会社

産業用ドローンとクラウドサービスの開発提供

進行管理役

株式会社スマートリンク北海道

スマート農業技術のシステム構築、導入・普及の
コンサルティング、農業気象配信システム・RTK基地局
設置・運用、シェアリングサービス推進窓口

生産者

阿波農場
(JAきたそらち管内)

柘田農場 (沼田町)

中村協進農場 (由仁町)

藤原農場 (当別町)

原農場
(JAきたそらち管内)

大塚農場 (当別町)

林農園 (由仁町)

共同実施機関

沼田町

由仁町

JAきたそらち

酪農学園大学

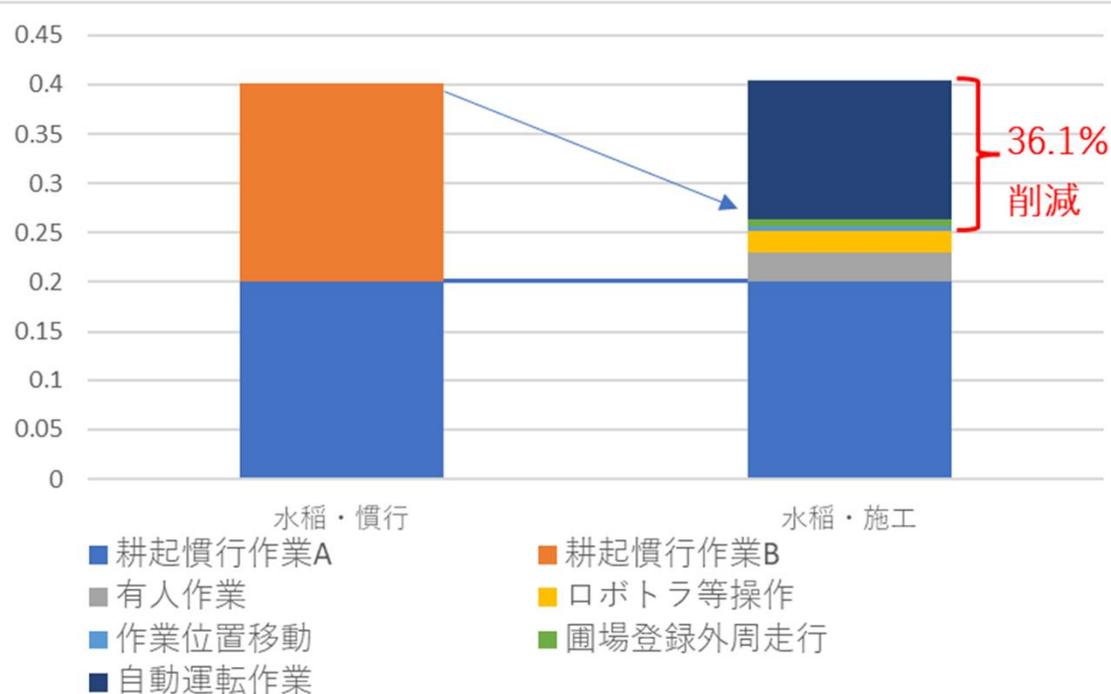
株式会社アグリルーターズ

3. 実証試験の成果 (9月末時点)

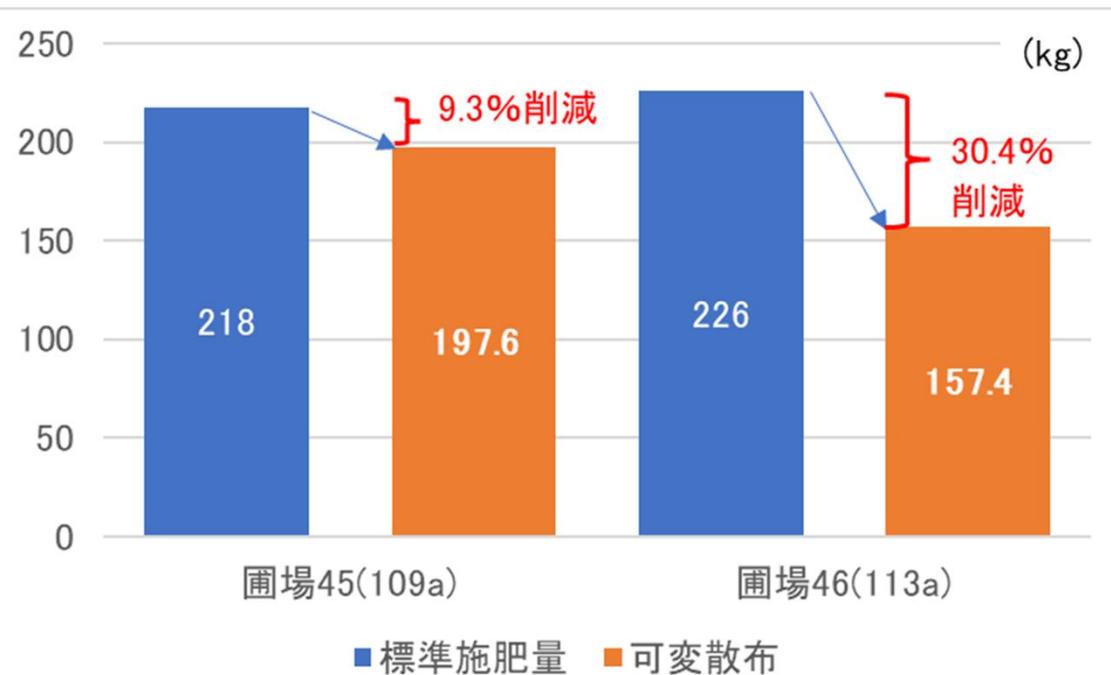
目標に対する達成状況（つづき）

2)生産者における生産コスト低減、収量・品質向上等 についての目標

目標	達成状況
機器時期別 シェアリングによる 労働費20%削減	<ul style="list-style-type: none"> ロボットトラクタより、有人作業と自動運転作業を同時に実施 慣行作業と比較して、36.1%の労働時間削減 目標を達成



目標	達成状況
可変散布及びUAV スポット散布による 生育不均一性の改善 及び肥料投下量 15%削減	<ul style="list-style-type: none"> 小麦圃場追肥で可変散布を実施 標準施肥量と比べ、平均で約20%資材が削減 目標を達成



目標に対する達成状況（つづき）

3)産地における経営全体の改善についての目標

目標	達成状況
上記個別技術導入の効果に加えて、単位面積当たりの収量向上、タンパク値別収穫による販売額の増加により、農家収益20%の向上	<ul style="list-style-type: none"> スマート農機を利用する作物を地域ごとに分けて設定 7件の生産者でのシェアリングにより生産者の機械費は個人導入に比べて約60%削減 今後は販売額向上の試算効果を加え、目標達成度を判断する

水稻	(a) 慣行(R4年度)(0.54ha) (実証区と同一作期の実証農場のデータ)		(b) スマート農機個人導入想定 (R4年度)(0.57ha)		(c) スマート農機シェアリング想定将来 (18.91ha)	
収入	154		154		154	
販売収入	152	収量 726 kg/10a 価格 210 円/kg	152	収量 726 kg/10a 価格 210 円/kg	152	収量 726 kg/10a 価格 210 円/kg
助成金	1		1		1	
経費	115		117		108	
肥料費	12		12		12	
農薬費	13		13		13	
賃借料	8		8		11	散布用UAV利用料 (通信費、メンテ代) 741 円 シェアリング利用負担費用 (UAVセンシング、農機輸送・ 清掃、UAV防除委託) 2,583 円
機械費	45	うち既存農機減価償却費 修繕費、小農具費 26,760 円 【新規導入農機減価償却費】 18,179 円 トラクタ(1台) 5,622 円 コンバイン(自脱型1台) 12,185 円 農業用UAV_DJI T10 372 円	49	うち既存農機減価償却費 修繕費、小農具費 26,760 円 【スマート農機減価償却費】 21,763 円 ロボットトラクタ(1台) 5,960 円 自動アシストコンバイン(自脱 型) 13,919 円 農業用UAV_DJI T30 1,884 円	35	うち既存農機減価償却費 修繕費、小農具費 26,760 円 【スマート農機減価償却費】 8,519 円 ※シェアリングによる削減率 60.9% ロボットトラクタ(2台) 3,802 円 自動アシストコンバイン(自脱 型) 4,056 円 農業用UAV_DJI T30(2台) 661 円
人件費	15	労働時間 10.88 時間/10a うち家族労働時間 8.50 時間/10a うち雇用労働時間 2.38 時間/10a	14	労働時間 10.18 時間/10a 労働費 6.4% 削減 うち家族労働時間 7.16 時間/10a うち雇用労働時間 3.02 時間/10a	14	労働時間 10.18 時間/10a 労働費 6.4% 削減 うち家族労働時間 7.16 時間/10a うち雇用労働時間 3.02 時間/10a
その他	20		20		20	
利益	38		36		46	

4. 実証試験の内容 (9月末時点)

(実証項目①) 作業集約又はシェアリングの効果的・効率化に向けた実証

取組概要

① 気象観測機器の設置及び積算気温算出の実施

- ・既存機器2台に加え新規8基の気象観測装置を各地域に設置
- ・設置場所の気象情報を取得し、作業スケジュール作成に使用

使用機器: 気象観測機器 Weather Bucket(TA-WL-2S) 10台

期待される成果

- ・気象観測情報を基としたスケジューリングにより、個別導入に比し、50%の機械経費負担削減



図1 気象観測装置設置位置図

スマート農業産地形成実証気象サービス

最新情報	10分 データ一覧	時間 データ一覧	日統計 データ一覧	時間データ グラフ	時間データ グラフ(週間)	日統計データ グラフ(長期)	データ ダウンロード	気象観測システム について							
2023/08/16お知らせ: 昨日のメンテナンスの時の雨量に関して								お知らせを開く							
最新データ一覧 (実測値)															
天気	観測日時	降水量	気温	今日の 最高気温	今日の 最低気温	平均風速	最大 瞬間風速	風向	日射量	日照時間	積算雨量1	積算雨量2	積算雨量3	湿度	気圧
単位	日時	mm	°C	°C	°C	m/s	m/s	東西南北	MJ/m ² /h	分	mm	mm	mm	%	hPa
北竜	23/08/23 [14:00]	0.0	34.8	34.8	24.7	3.6	5.2	北	2.01	46	0.0	0.0	0.0	63.1	1006.6
共成	23/08/23 [14:00]	0.0	33.6	33.6	24.7	2.5	5.1	南西	2.44	52	0.0	0.0	0.0	63.3	1005.2
深川町	23/08/23 [14:00]	0.0	33.2	33.2	24.4	4.6	7.3	南西	2.68	60	0.0	0.0	0.0	65.1	1006.2
音江町	23/08/23 [14:00]	0.0	34.6	34.6	24.9	2.8	6.5	南西	2.55	58	0.0	0.0	0.0	58.9	1005.0
川端	23/08/23 [14:00]	0.0	33.4	33.5	23.5	2.0	6.6	南	2.59	60	0.0	0.0	0.0	63.3	1004.5
川端2	23/08/23 [13:00]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
中三川	23/08/23 [14:00]	0.0	33.8	33.9	23.4	4.1	6.8	南南東	2.59	57	0.0	0.0	0.0	63.9	1005.4
獅子内	23/08/23 [13:00]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

図2 スマート農業産地形成実証気象サービス



R5設置場所



R2~設置場所

(実証項目①) 作業集約又はシェアリングの効果的・効率化に向けた実証

例) 水稲刈取シェアリングにおける積算気温の利用

・以下 沼田町(北竜)の積算気温グラフ

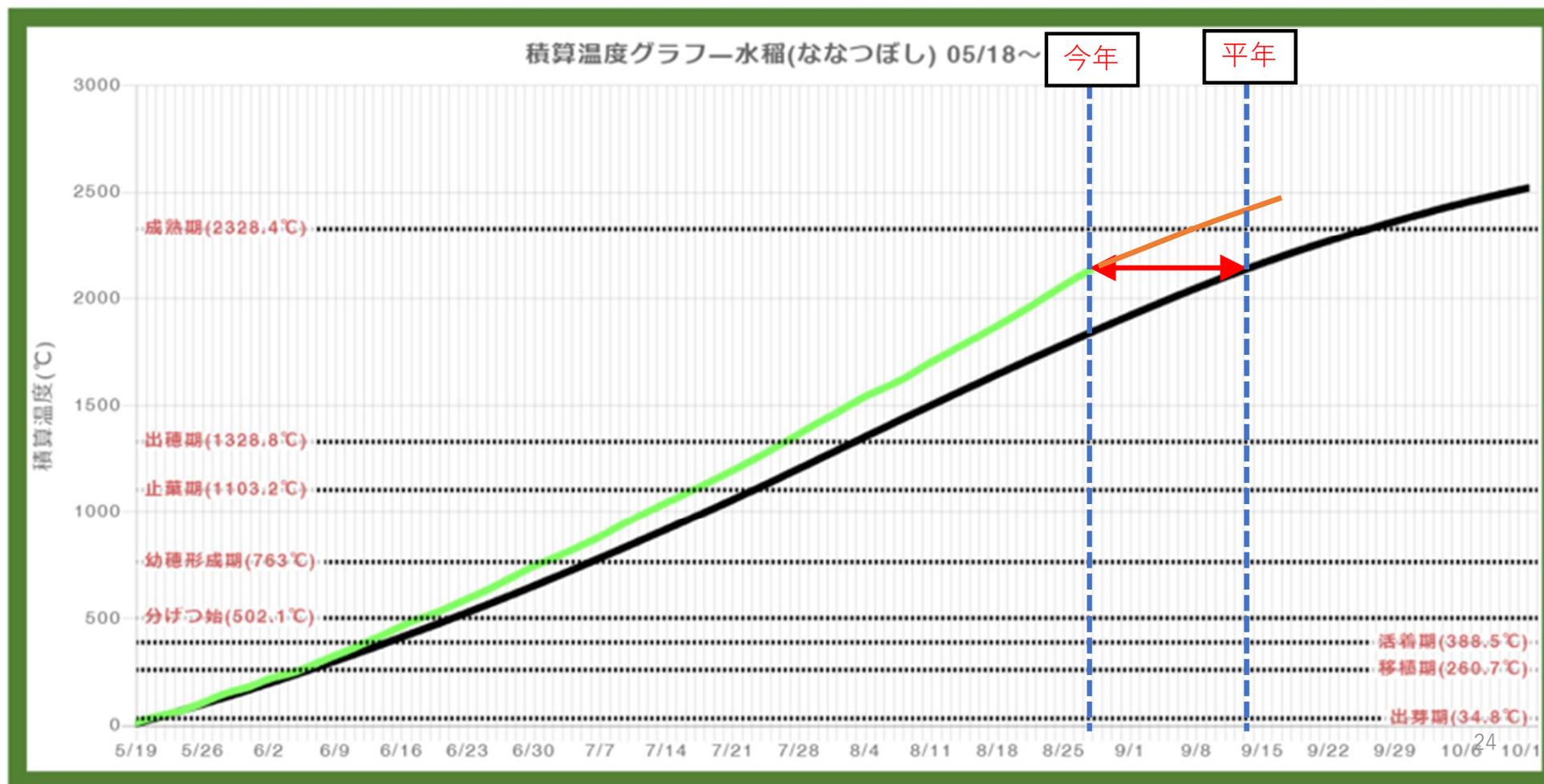
平年値より2週間程度早い積算気温。9月上旬には成熟期に入ると予想。

・沼田町と深川市の刈り取り開始時期にほぼ差がない。

・由仁町は沼田町・深川市より1~2週間程度遅くシェアリング利用が可能と判断。

表示月日	2023年8月29日
観測地点名	北竜
作物名	水稲(ななつぼし)
積算温度	2138.2°C
生育ステージ	出穂期
到達日	7月27日
平年積算温度	1328.8°C

— 積算温度 — 平年値



(実証項目①) 作業集約又はシェアリングの効果的・効率化に向けた実証

取組概要

②農機(ロボットトラクタ、自動アシストコンバイン、UAV)シェアリングスケジュールの作成

- ・5月: 上旬の水稲耕起よりシェアリングでの作業を実施。そば圃場でも利用可能であることを確認。
- ・7月: 当別町・由仁町での汎用コンバインでの小麦刈取を計画。
- ・9月: 深川・沼田・由仁での機器輸送・水稲刈取を実施。

使用 機械 型式等	①気象観測 機器	②ロボット トラクタ		③防除 ・スポット 散布UAV		④汎用型自動 アシスト コンバイン		④自脱型自動 アシスト コンバイン		⑤センシングUAV			
	Weather Bucket (TA-WL-2S)	YT3115A 1号	地域	作物	DJI T30		WRH1200A (3.2m)		DR6130A (6条)		エアロセンス VTOL型ドローン	DJI P4 multispectral	
				地域	作物	地域	作物	地域	作物	地域	地域	作物	作物
4月												沼田 深川	小麦
5月	機器設置		深川 沼田		水稲 そば							当別 由仁 沼田 深川	小麦
6月										深川(阿波園場) 沼田(柳田園場) 当別(大塚農場 ・藤原農場) 由仁 (中村協進農場)	沼田 深川 当別	水稲 小麦 大豆	
7月				当別	水稲 大豆	当別	小麦			当別(大塚農場 ・藤原農場)	由仁 当別	水稲 小麦 大豆	
8月	機器メンテナ ンス			深川 由仁	大豆 水稲					沼田(柳田農場) 深川(阿波園場)	沼田 深川 当別 由仁	水稲 大豆	
9月			当別		水稲 大豆		当別	大豆	当別 深川 沼田 由仁	水稲	沼田 深川 由仁	水稲 大豆	
10月				当別 沼田	小麦								
11月													

期待される成果

- ・機材シェアリング(農家保有機材及びリース機材)を実施し、個別導入に比し、50%の機械経費負担削減

シェアリング 面積拡大

他作物(そば)の耕起作業にも利用し、さらなるシェアリング面積拡大が可能

輸送費削減の 工夫

- 汎用コンバインのヘッダ・本機の分離輸送を
- ・清掃のみメーカー
 - ・輸送は業者
 - ・取り付けは調整企業と変更することで費用軽減が可能

残された課題と対応

実証中の課題 個人で対応し 負担大

- ・悪天候による作業時期ズレ・スケジュール変更
- ・利用可能な作業機のマッチング・調達・レンタル
- ・集荷施設の受け入れ態勢・容量のマネジメント
- ・病虫害防止のための清掃手法・清掃体制

実証後の 体制の構築

- ・各地域の調整担当・運営企業による上記調整
- ・ニーズ・時期の取りまとめ
- ・生産者やメーカーのレンタルを活用
- ・手配・清掃・返却までを管理

図3 スマート農機シェアリング実証スケジュール

(実証項目①) 作業集約又はシェアリングの効果的・効率化に向けた実証

取組概要

③機械経費負担に関する協議

- ・2年度は、地域ごとにスマート農機を使用する作物を設定、利用面積拡大と輸送回数の削減を想定。
- ・生産者へ燃料補充と簡易清掃のルール実施を依頼。

使用機械	②ロボットトラクタ		③防除・スポット散布UAV		④汎用型自動アシストコンバイン		④自脱型自動アシストコンバイン		
	型式等	YT3115A 1号	DJI T30	WRH1200A (3.2m)	DR6130A (6条)	輸送元	輸送先	輸送元	輸送先
5月	当別	→ 深川							
	深川	→ 沼田							
	沼田	→ 当別							
7月			由仁	→ 当別	当別メーカー	→ 由仁			
8月			由仁	→ 深川					
			由仁	→ 深川	由仁	→ 当別			
9月							当別	⇄ 深川	
							深川	⇄ 沼田	
							沼田	⇄ 由仁	
10月			由仁	⇄ 当別					
			由仁	⇄ 沼田					
11月									

図4 農機輸送実績及びスケジュール

期待される成果

- ・機材シェアリング(農家保有機材及びリース機材)を実施し、個別導入に比し、50%の機械経費負担削減

現時点での輸送・清掃・整備にかかった費用は以下のとおり

ロボットトラクタ輸送 (当別→深川→沼田→当別)	124,000円
自動アシストコンバイン(汎用型)輸送 (ヘッダーと本体の2台で輸送) 当別→由仁→当別	160,000円
自動アシストコンバイン(汎用型)清掃・整備	116,000円

- ・輸送等の費用と利用作業面積より、個別導入と比較した経費負担削減効果を試算する。

残された課題と対応

各種ルール
策定の必要性

- ・農機保険料、消耗品、整備、清掃などの負担
- ・故障時の修理費用の負担
- ・所持者負担ではなく運営組織による基準による
- ・トラブル回避の対応方針・手順の策定

(実証項目②) 生産コスト低減、収量・品質向上等に向けた実証

取組概要

①ロボットトラクタ:作業機配置計画に基づき、複数地域での農機シェアリングを実施。作業時間計測を実施。

・使用機器:ロボットトラクタ YT3115A 作業面積:298a



図5 ロボットトラクタ実証風景

表1 ロボットトラクタ作業内容および時間計測結果

作業者	作業日	作業工程	使用作業機	面積(a)	作物名・区分	全体作業時間(hr)10a当たり					無人作業時間割合	有人作業時間削減割合	
						自動運転作業	有人作業	ロボット等操作	作業位置移動	圃場登録外周走行			
阿波農園	2023/5/10	耕起	ロータリー (3.0m)	100	水稻・施工	0.203	0.140	0.029	0.022	0.005	0.007	68.6%	36.1%
		耕起	ロータリー (2.8m)	115	水稻・慣行	0.201	/	0.201	-	-	-	/	
樹田農場	2023/5/16	耕起	アッパーロータリー (2.0m)	106	そば・ロボトラ	0.262	0.200	0.057	0.005	0.001	0.000	70.4%	35.2%
		耕起	アッパーロータリー (2.0m)	106	大豆・慣行(前年)	0.210	/	0.210	-	-	-	/	
樹田農場	2023/5/16	耕起	アッパーロータリー (2.0m)	92	そば・ロボトラ	0.361	0.243	0.101	0.004	0.001	0.011	54.0%	41.3%
		播種	ドリルシーダー (3.0m)	25	そば・有人	0.100	/	0.100	-	-	-	/	
		播種	ドリルシーダー (3.0m)	28	そば・有人	0.089	/	0.089	-	-	-	/	
		播種	ドリルシーダー (3.0m)	106	そば・有人	0.066	/	0.066	-	-	-	/	

実証結果

人件費削減効果	耕起作業において、平均37.5%の有人作業時間を削減
他作物利用可能性	沼田町で整地と播種を隣接圃場による協調作業で実施
面積拡大可能性	<ul style="list-style-type: none"> 作物ごとにシェアリング利用する地域を設定 常駐・長期利用による利用面積拡大を試算

残された課題と対応

作業体系の構築	<ul style="list-style-type: none"> 自動運転中の作業・エラー対応などの明確化 将来の遠隔自動化が普及した際の運営組織自身のマニュアルとしても想定
圃場整備による効率化	<ul style="list-style-type: none"> 変形圃場での非効率を改善していく必要がある

(実証項目②) 生産コスト低減、収量・品質向上等に向けた実証

取組概要

②自動アシストコンバイン: 作業人員の適正配置を検討。作業時間計測の実施。

・使用機器: 汎用型自動アシストコンバイン WRH1200A (3.2m)

作業面積: 222a

・9月上旬より自脱型自動アシストコンバイン DR6130A(6条)での水稻刈取実施



図6 汎用型自動アシストコンバイン実証風景

表2 自動アシストコンバイン作業内容および時間計測結果

作業者	作業日	面積(a)	作物名・区分	全体作業時間(hr)10a当たり						慣行比		作業人員変更時間割合
				自動アシスト運転作業	有人作業	コンバイン等操作	作業位置移動	排出時間	全体作業	有人作業		
大塚農場	2023/7/22	113	秋小麦・施工区	0.226	0.117	0.059	0.012	0.000	0.038	129.5%	78.6%	21.4%
		109	秋小麦・慣行区	0.174	0.139	0.000	0.000	0.036	100.0%	100.0%		

実証結果

人件費削減効果

21.4%の作業時間において人員変更が可能

非熟練者利用可能性

- ・圃場内の一部に倒伏部分は手動にて刈取
- ・それ以外は自動アシストモードで未経験者により作業実施

残された課題と対応

天候急変時のスケジュール再調整

- ・各地域の刈り取り作業の優先度変更
- ・運営機関による再調整

(実証項目②) 生産コスト低減、収量・品質向上等に向けた実証

取組概要

③UAVセンシング:

- ・NDVI画像を取得
- ・可変施肥マップを作成
- ・可変施肥またはスポット散布を実施

実証面積: 530a
水稲

- ・Inspire2+ALTUM(近赤外)
- ・EVO II(本実証プロジェクトレンタル)

実証面積:
121.66ha 水稲・
小麦・大豆
52.85ha 水稲・
小麦・大豆

- ・DJI P4 Multispectral(マルチコプター型ドローン)
- ・エアロセンス Aerobo Wing(固定翼(VTOL)型ドローン)



図7 Inspire2+ALTUM



図9 DJI P4 Multispectral



図8 EVO II



図10 エアロセンス Aerobo Wing(VTOL)

期待される成果

- ・可変散布及びUAVスポット散布による生育不均一性の改善及び肥料投下量15%削減



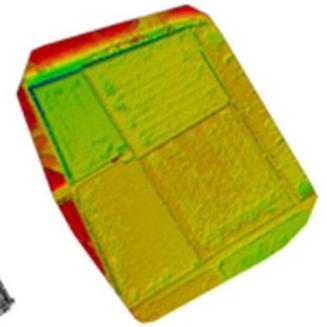
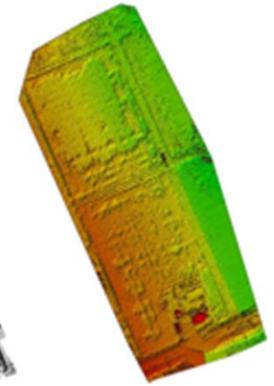
図11 沼田町 榊田農場
水稲圃場



図12 深川市 阿波農園 水稲圃場



図13 深川市 原農場 水稲圃場



残された課題と対応

データ取得後
解析・試算を
実施

- ・収量データが取得されてから生育均一化の解析を行う。
- ・センシング・スポット散布・可変施肥の時間・コストから想定利用料を試算する。

(実証項目②) 生産コスト低減、収量・品質向上等に向けた実証

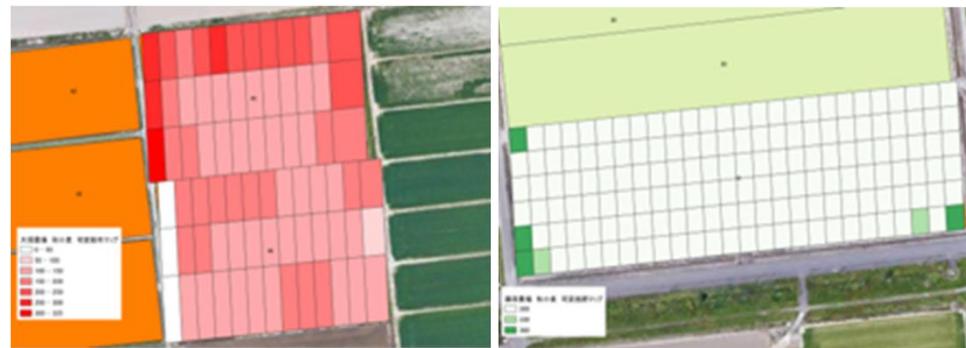
取組概要

③ UAVセンシング：NDVI画像・可変施肥マップを作成・可変施肥またはスポット散布・資材量変化の取得。

刈取時期前にタンパク値マップを作成・収量との相関取得。

④ 可変施肥：不均一性改善、歩留り率向上効果の把握のためコンバインによる収量、品質情報の取得及び現地坪刈調査。

5/18 当別町 大塚農場 小麦圃場	<ul style="list-style-type: none"> ・ (NDVIデータ取得)衛星リモセンデータ配信サービス ・ (可変散布)ビコン ブロードキャスター圃場面積:222a
5/25 当別町 藤原農場 小麦圃場	<ul style="list-style-type: none"> ・ (NDVIデータ取得)マルチコプター型ドローン ・ (可変散布)ビコン ブロードキャスター圃場面積:203a



大塚農場小麦可変散布マップ 藤原農場小麦可変散布マップ
図14 小麦圃場追肥可変散布マップ

実証結果

資材量削減効果	<ul style="list-style-type: none"> ・ 大塚農場の可変散布では、NK20(標準施肥量20kg/10a)において、約20%の資材量削減 ・ 藤原農場での可変散布では、硫安(標準施肥量30kg/10a)において、約4%の資材量増加
収量増加効果	<p>自動アシストコンバインでの収量では</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 施工圃場が平均で約446.9kg/10a ・ 慣行圃場が平均で約474.4kg/10a <p>約5.8%慣行圃場の収量が多かった</p>

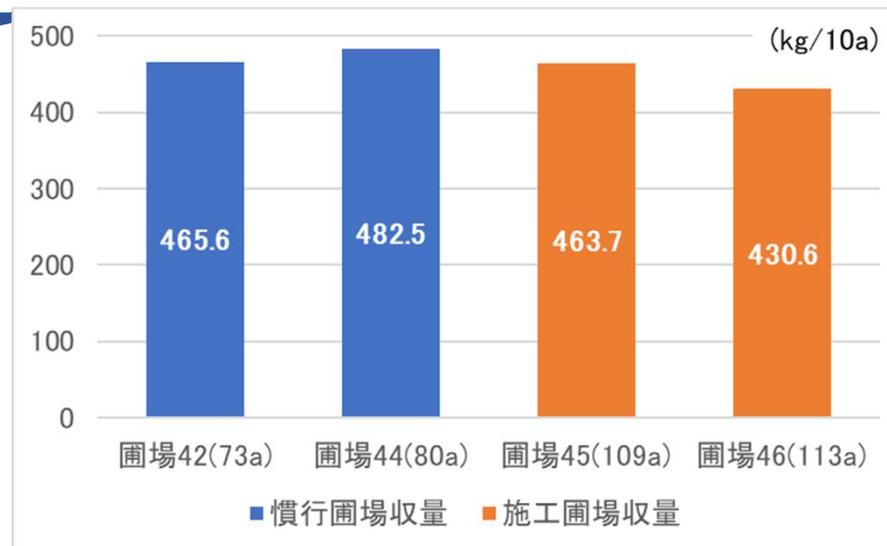


図15 自動アシストコンバインによる収量比較

残された課題と対応

データ取得後
解析・試算を実施

センシング・スポット散布・可変施肥の時間・コストから想定利用料を試算する。

(実証項目②) 生産コスト低減、収量・品質向上等に向けた実証

取組概要

⑤UAV防除:慣行作業と比して労働コスト(作業時間、作業人員)の変動を把握。

・水稲、大豆圃場での防除作業を実施。

使用機器:農業用ドローン DJI T30

実証面積:水稲:751a、大豆:593a 当別町、由仁町での作業実績を集計中



図16 DJI T30実証風景

表3 農業用ドローンDJI T30作業内容および時間計測結果

作業者	作業日	作業工程	使用作業機	面積(a)	作物名・区分	全体作業時間(hr)10a当たり						慣行比	作業時間削減割合	備考
						散布作業時間	交換補充時間	準備時間	片付け時間	調整時間	全体作業			
阿波農園	2023/8/1	防除	DJI T30	751	水稲	0.018	0.010	0.003	0.002	0.003	0.000			
						0.000								慣行時は組合によるラジヘリでの防除
阿波農園	2023/8/21	防除	DJI T30	593	大豆	0.018	0.010	0.003	0.001	0.004	0.000	10.5%	89.5%	
	2022/7/21	防除	ブームスプレイヤー	444	大豆	0.174	0.174	0.000	0.000	0.000	0.000	100.0%		

実証結果

残された課題と対応

水稲防除

- ・ 深川/阿波農園にて8/1水稲圃場、8/21大豆圃場の全作付面積にて作業を実施
- ・ 慣行作業は全面積ラジヘリ集団防除のため時間計測は未実施
- ・ 当別・由仁の実績を集計中

大豆防除

- ・ 作物の草丈が高く、同時期での地上撒布が不可なためそれ以前の防除作業での実績と比較
- ・ 慣行作業に比べて約9割の時間削減
- ・ 当別・由仁の実績を集計中

作業人員の不足

- ・ 水稲基幹防除のように時期が被る場合において、作業人員の不足が課題となった
- ・ 調整担当企業(運営組織)により複数のドローンオペレーターから人員を確保して手配することも想定する

操縦ライセンス料の負担

- ・ DJI T30のライセンス取得には5日程度の講習で費用は1人あたり25万円程度
- ・ 別の農業用ドローンのライセンスを持っていてもDJI T30を操作することはできない
- ・ ライセンス料も委託料に含めた上で運営組織によりサービス料金を設定

4. 経営に対する効果・課題

(実証項目③) 農家収益向上効果の算出

取組概要

実証項目①、②で得られる機械経費負担増、生産費変化、収量・品質変化から農家収益変化量を算出し、経営評価を行う。

- ・水稲刈取・ドローン・ロボトラ実績から収量・タンパク値情報をセンシングデータと比較し、販売金額の試算を実施。

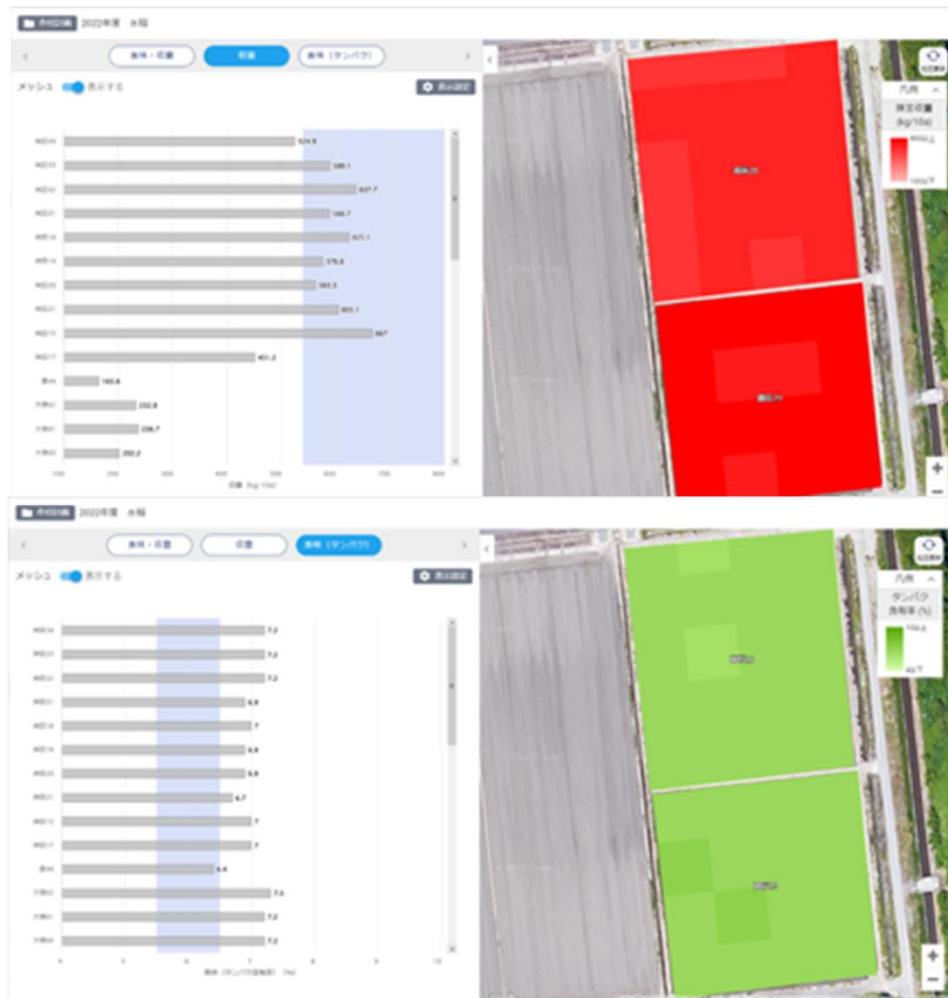


図17 自動アシストコンバイン

収量（上）およびタンパク値（下）情報イメージ

期待される成果

肥料費削減、単位面積当たり収量の向上、タンパク値別収穫による販売額の向上及び上述効果を包含し、農家収益20%の向上

タンパク値基準別単価 × 収量 = タンパク値別販売金額

図20 タンパク値別に農家販売金額を行う計算式

生産費削減効果(労働費削減、資材削減) + 収量・品質改善による販売価格向上 = 収益増加分(A)

新規機材導入費用 + 外部委託費用 = 収益減少分(B)

A - B = 農家収益向上額

図18 全体収益の変化の算出方法

残された課題と対応

データ取得後
解析・試算を
実施

- ・ 生産者作業が続いているため、実証及び経営データがそろそろ12月以降から試算を予定。
- ・ 目標達成度の判断及び課題の抽出を行う。

(令和5年度成果(全体)) スマート農業技術の導入による経営上の効果

スマート農業技術個別導入	10a当たりの総労働時間は6.4%効率化し、利益は5.8%減少
本実証7件生産者でのシェアリング	個別導入に比べて13,244円の経費削減
7件生産者で最大作付面積を想定	初年度実証成果からは10a当たりの収益は20.1%増大

表4 榊田農場 水稻作における農家収益向上比較

(千円/10a)

水稻	(a)慣行(R4年度)(0.54ha) (実証区と同一作期の実証農場のデータ)		(b)スマート農機個人導入想定 (R4年度)(0.57ha)		(c)スマート農機シェアリング想定将来 (18.91ha)	
	収入	154		154		154
販売収入	152	収量 726 kg/10a 価格 210 円/kg	152	収量 726 kg/10a 価格 210 円/kg	152	収量 726 kg/10a 価格 210 円/kg
助成金	1		1		1	
経費	115		117		108	
肥料費	12		12		12	
農薬費	13		13		13	
賃借料	8		8		11	散布用UAV利用料 (通信費、メンテ代) 741 円 シェアリング利用負担費用 (UAVセンシング、農機輸送・ 清掃、UAV防除委託) 2,583 円
機械費	45	うち既存農機減価償却費 修繕費、小農具費 26,760 円 【新規導入農機減価償却費】 18,179 円 トラクタ(1台) 5,622 円 コンバイン(自脱型1台) 12,185 円 農業用UAV_DJI T10 372 円	49	うち既存農機減価償却費 修繕費、小農具費 26,760 円 【スマート農機減価償却費】 21,763 円 ロボットトラクタ(1台) 5,960 円 自動アシストコンバイン(自脱 型) 13,919 円 農業用UAV_DJI T30 1,884 円	35	うち既存農機減価償却費 修繕費、小農具費 26,760 円 【スマート農機減価償却費】 8,519 円 ※シェアリングによる削減率 60.9% ロボットトラクタ(2台) 3,802 円 自動アシストコンバイン(自脱 型) 4,056 円 農業用UAV_DJI T30(2台) 661 円
人件費	15	労働時間 10.88 時間/10a うち家族労働時間 8.50 時間/10a うち雇用労働時間 2.38 時間/10a	14	労働時間 10.18 時間/10a 労働費 6.4% 削減 うち家族労働時間 7.16 時間/10a うち雇用労働時間 3.02 時間/10a	14	労働時間 10.18 時間/10a 労働費 6.4% 削減 うち家族労働時間 7.16 時間/10a うち雇用労働時間 3.02 時間/10a
その他	23		23		23	
利益	38		36		46	

5. シェアリングサービスの 普及シナリオ

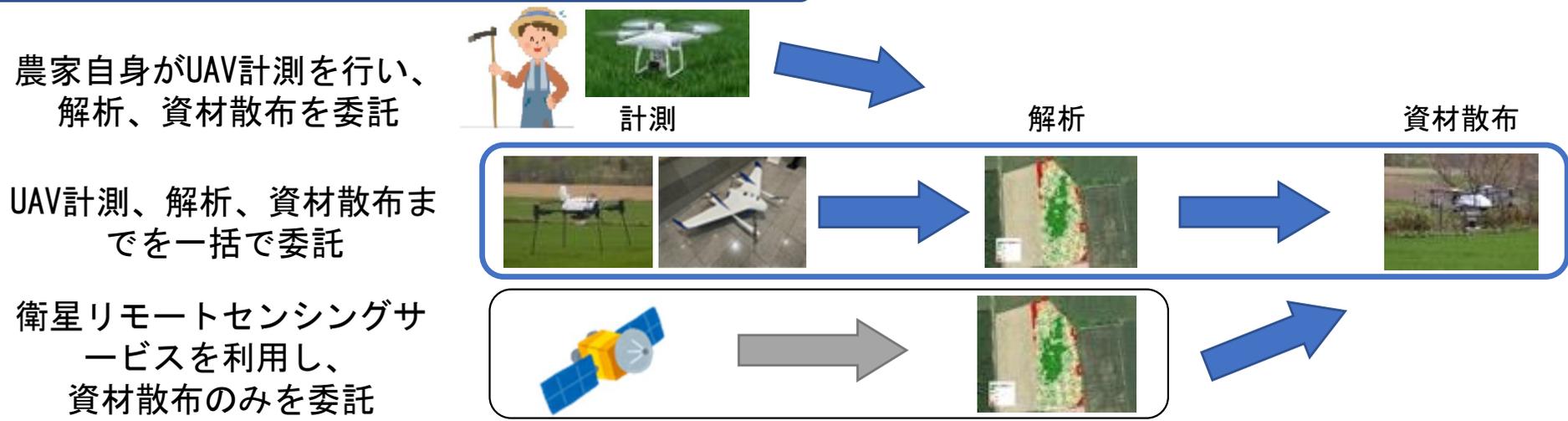
産地における経営全体の目標達成シナリオ（令和8年度末）

スマート農機（ロボットトラクタ、自動アシストコンバイン、農業用ドローン）のサービス提供イメージ



図 協業体制イメージ

UAV計測から資材散布までのサービス提供パターン



産地における経営全体の目標達成シナリオ（令和8年度末）

【ロボットトラクタ】

表5 ①1台で全作業、②2台で同作業協調での作業効率

想定動作	①同機1種類 全作業実施	②同作業 協調作業実施
耕起作業想定効率	1.2ha/h	1.7ha/h
想定設置日数	水田中心・畑作中心各地域それぞれに10日間配置	

表6 ロボットトラクタでの配置期間内最大作業面積

	作業性 (ha/h/台)	日作業可能面積 (ha/日(8h))	配置可能 最大日数(日)	期間内最大作業面積 (ha/10日)
①の場合	1.2	19.2	10	192
②の場合	1.7	27.2	10	272

表7 ロボットトラクタでの地域利用可能経営体

地域	対象作物	経営体数	経営体当たりの平均 作付面積(ha)	期間内最大作業可能 経営体戸数(戸)	
				①の場合	②の場合
沼田町	水稻	138	17.63	10	15
深川市	水稻	419	12.79	15	21
由仁町	小麦	201	7.3	26	37
	大豆	126	5.83	32	46
当別町	小麦	231	13.17	14	20
	大豆	113	4.13	46	65

本実証の
スマート機械での
目標経営体数
(最大理論値)

産地における経営全体の目標達成シナリオ（令和8年度末）

【自動アシストコンバイン】

表8 自動アシストコンバインでの地域利用可能経

地域	対象作物	経営体数	経営体当りの平均作付面積(ha)	概算作業時間 (ha/時)	日最大可能面積(ha)	平均刈り取り日数	地域内配置想定日数 (日)	利用可能経営体数
沼田町	水稻	138	17.63	0.5	4	4.41	10	2
深川市	水稻	419	12.79	0.5	4	3.20	10	3
由仁町	小麦	201	7.3	0.5	4	1.83	10	5
当別町	大豆	113	4.13	0.5	4	1.03	10	9

【UAV(DJI T30)】

表9 UAV防除での地域利用可能経営体

地域	対象作物	経営体数	経営体当りの平均作付面積(ha)	概算作業時間 (ha/時)	機体数 (台)	日最大可能面積(ha/2台)	平均作業日数	地域内配置想定日数 (日)	利用可能経営体数
沼田町	水稻	138	17.63	5.6	2	89.6	0.20	10	50
深川市	水稻	419	12.79	5.6	2	89.6	0.14	10	70
由仁町	小麦	201	7.3	5.6	2	89.6	0.08	10	122
当別町	大豆	113	4.13	5.6	2	89.6	0.05	10	216

【理論値からの減少要因】

- 作業時期の突合による稼働日数の減少
- オペレーター人員の不足による稼働率の減少
- 輸送の回数増加、輸送に要する時間
- 天候の急変による作業中止、スケジュール再構成 等

本実証の
スマート機械での
目標経営体数
(最大理論値)

産地における経営全体の目標達成シナリオ（令和8年度末）

令和8年度末に向けたシナリオ	ロボットトラクタ	<ul style="list-style-type: none"> • 実証内容と同様に水田・畑作の面積割合を鑑みた地域配置を実施 • 将来のロボトラシェアリングサービスも活用し稼働率向上に向けた夜間作業の実施を検討
	自動アシストコンバイン	<ul style="list-style-type: none"> • 清掃時間を多く要するため、農家間での清掃基準を整理し、農家自身での簡易清掃での対応を検討 • 同じ品種・同じ地域であれば不安は少ないとの生産者からのヒアリングに基づき費用低減の可能性を検討 • 将来のメーカー等によるシェアリングサービスも利用可能になれば活用を検討
	UAV	<ul style="list-style-type: none"> • 防除以外にスポット施肥への利用も含めた稼働率向上方法を検討
実現への課題	ロボットトラクタ	<ul style="list-style-type: none"> • 稼働率向上のため協調作業もしくは連結作業の検討が必要 • 協調作業での同種作業機の必要性に備え、地域内調達の可能性を検討 • 夜間作業時のオペレーター確保が必須
	自動アシストコンバイン	<ul style="list-style-type: none"> • 稼働率向上のため清掃時間の短縮 • 経営体確保のため汎用型コンバインでの飼料米向けのホールクroppサイレージでの水稻刈取も視野に入れる
	UAV	<ul style="list-style-type: none"> • 防除作業時期の突合発生による作業オペレーターの不足に対応できる人員の確保と手配の体制について検討が必要 • 調整企業のUAV免許保持者で対応しきれない場合生産者に協力頂けるか検討
	サービスの展開手法	<ul style="list-style-type: none"> • 当初参画企業が調整機能を果たすことを想定していたが、各地域でのこまめな進捗確認が必須であると認識したため各地域での情報収集体制について検討が必要
	利用者増加時の対応	<ul style="list-style-type: none"> • 機材輸送が頻発することが考えられる • 一案として、地域内の拠点に保管を行い利用者が自ら輸送を行う想定が必要

ご清聴いただき
大変ありがとうございました。