

令和7年度 地域社会DX推進パッケージ事業  
(実証事業 先進無線システム活用タイプ)

# ロボット・通信・AIを活用した省力化稲作支援サービス実証 (UnitedCossackサービスの実証) 成果報告書

2026年3月31日

株式会社インターネットイニシアティブ

# 成果報告書 目次

## I. 地域の課題と目指す姿

1. 地域の課題と目指す姿
2. これまでの取り組み状況と今後の実現ステップ
3. 実証の必要性
4. 成果 (アウトカム) 指標  
ロジックツリー  
成果 (アウトカム) 指標の設定:  
本実証  
成果 (アウトカム) 指標の設定:  
実装・横展開

## II. ソリューション

1. ソリューションの概要
2. ネットワーク・システム構成
  - a. ネットワーク・システム構成図
  - b. 設置場所・基地局等
  - c. 設備・機器等の概要
  - d. 許認可等の状況
3. ソリューション等の採用理由
  - a. 地域課題への有効性
  - b. ソリューションの先進性・新規性、  
実装横展開のしやすさ
  - c. 無線通信技術の優位性
4. 費用対効果
  - a. ソリューションの費用対効果
  - b. 導入・運用コスト引き下げの工夫

## III. 実施計画

1. 計画概要
  2. 検証項目・方法
    - a. 効果検証
    - b. 技術検証
    - c. 運用検証
  3. スケジュール
  4. リスクと対応策
  5. PDCAの実施方法
  6. 実施体制
- 実証
- 実証・実装・横展開

## IV. 結果・考察 (実証結果と実装・横展開に向けた準備)

1. スケジュール (実績)
2. 検証項目ごとの結果
3. 実装・横展開に向けた準備状況
4. 実装・横展開に向けた課題および  
対応策
5. (参考) 実証視察会
  - a. 概要
  - b. 質問事項と対応方針

## V. 実装・横展開の計画

1. 実装の計画
  - a. 実装において今後目指す状態
  - b. 今後3年間で実施するアクション
  - c. 実装の体制
  - d. ソリューション (変更点)
2. 横展開の計画
  - a. 横展開の体制
  - b. ビジネスモデル
3. 期待効果/資金計画
  - a. 販売主体
  - b. 導入先
4. 資金計画

## VI. 指摘事項に対する反映状況

1. 実証過程での指摘事項に対する反映  
状況
2. 成果報告会での指摘事項に対する  
反映状況

## I 地域の課題と目指す姿

### 1 地域の課題と目指す姿

#### 本事業の対象とする地域課題

| 対象者                           | 内容   |
|-------------------------------|--|
| a 中山間地域などの稲作担い手（小作者）          | <p><b>課題：担い手の高齢化や機材更改時期による耕作放棄</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>農業従事者の平均年齢は、2022年時点で68.4歳。</li><li>農業従事者の数は111.4万人、年々約5%の減少率。</li><li>農業の平均所得は115万円/年、全産業平均458万円/年と比較して約25%程度、労働条件としては魅力が少ない。</li><li>経営主が70歳以上の農業経営において、70%超の経営体が後継者を確保できていない。今後も年を追うごとに平均年齢は上昇し、従事者はさらに減少していくと推定される。</li><li>延岡市では、農業の働き手と担い手をマッチングするサービス「のべワーカー」を導入しているが、更なる活性化が期待されている。</li></ul> |
| b 中山間地域などの農地保有者（地主）           | <p><b>課題：地主自ら耕作していたが後継者不在、集約対象にもならない</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>中山間地域の圃場は、大規模な集約が困難。</li><li>中山間地域の圃場は全国の38.1%を占める。全国の耕作放棄地は42万haと推計され、今後も増加すると想定される。</li><li>耕作放棄地が増えることは、地方は田園風景の景観を悪化による地方の魅力減少、国は食料自給率の低下につながる。</li><li>延岡市には中山間地圃場や小規模圃場も多く、耕作放棄される圃場の拡大が懸念されている。</li></ul>  |
| c 中山間地域周辺の住人（農業以外に本業あり）、移住希望者 | <p><b>課題：農業に興味はあるが、作業に割ける時間・曜日は限られる</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>農業従事者の平均労働日数は270日/年で全産業平均248日/年より8.1%長く、拘束時間が長い。</li><li>農作業には、知識、ノウハウ、経験が必要であり、機材の準備も必要であるため、新規参入者には一定の障壁がある。</li><li>延岡市は、旭化成をはじめとする企業城下町の側面もありながら、豊かな暮らしを求める大都市からの移住促進にも力を入れている。</li></ul>  |

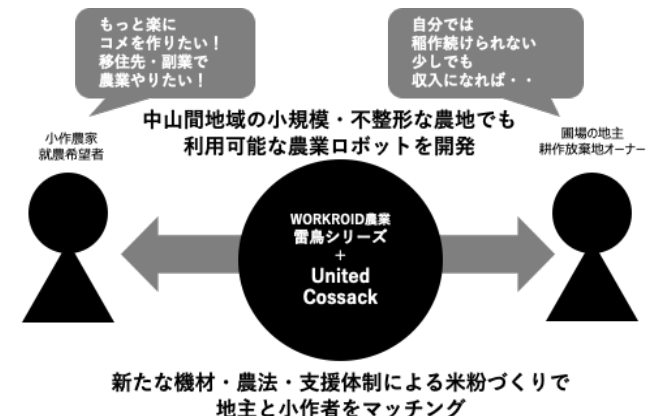
#### 目指す姿

中山間地域等における耕作放棄地の拡大を抑制すべく、「省力化稲作支援事業（United Cossack:仮称）」を持続的なサービスとして実装

- 農作業の負担を軽減する手法を確立  
省力化で小作者(a)の稲作継続を後押し
- 中山間地など条件不利農地(b)の耕作を維持  
近隣住民や移住希望者(c)に作業参加してもらう
- これらに必要な手段の整備  
ロボット導入、作業受委託マッチング、新農法の採用、圃場の仮想的な大規模化

従来のように地域毎に個別性が高い農法でなく、多少収量が落ちてでも省力化により費用対効果を創出する統一手法を確立し、耕作放棄地の拡大抑制をめざして横展開

#### 省力化稲作支援サービスの立上げと他地域への展開



## 2 これまでの取り組み状況と今後の実現ステップ

### これまでの取り組み

2022-2023

#### 省力化稲作ロボット開発



#### 成果

- 延岡市と連携協定を締結
- 延岡市にアグリ研究所設立
- 条件不利農地（中山間/不整形/小規模）で利用する稲作ロボット開発に着手
- 省力化ニーズの把握
- 稲作ロボット開発（3種）
- 3反で0.8tの玄米収穫
- 0.6tの米粉製粉

#### 課題

- ロボットの機能向上が必要
- 米の収量向上が必要
- 収穫した米の付加価値向上と販路開拓が必要

2024

#### ロボット×稲作新手法



#### 成果

- 九州大学農学部の助言を受けながら収量向上新手法の実践（再生二期作）
- 稲作ロボット開発(3種)
- 6反で2.4tの玄米収穫
- 1.9tの米粉製粉
- 米粉ブランド「雷粉」を作り販売開始、自治体のふるさと納税返礼品に採択
- 市民ロボット操作体験会（デジ田事業；移住促進）

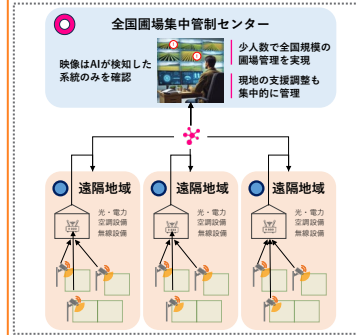
#### 課題

- 少圃場単位では収支赤字
- 少圃場の仮想集約が必要

### 目指す姿に向けた実現ステップ

2025

#### 多拠点遠隔監視の実証



#### 実証内容・期待成果

条件不利農地における省力化稲作支援事業の運用効率化と収益性向上の実現

- 全国に点在する圃場の状況・作業内容を集中管制
- 複数圃場の遠隔監視のため、Wi-Fi HaLowやStarlink等の複数の無線通信手法を実証
- 機材オペレータや支援者のマッチング、運用の円滑化
- 対象圃場拡大のため特徴的な農法を実証（陸稲）
- PDCAを通じてスキーム改善

2026

#### 実装（複数拠点稲作）

全国に点在する圃場群の集中管制システム

#### 期待成果

条件不利農地におけるロボット活用省力化稲作支援事業：  
UnitedCossack（仮）ローンチ

- 運営会社設立
- UnitedCossackを延岡エリアにて運用開始
- のペーパー連携可能な作業マッチング機能を提供
- マーケティング範囲拡大

R7年度実証地域やその他地域へ初期実装し、PDCAを継続。運用スキーム練度を向け収益化海外展開可能性調査（候補：台湾をはじめとするアジア圏）

2027-2030

#### 横展開 （最終的なゴール）

全国に点在する圃場群の集中管制システム



#### 期待成果

UnitedCossack（仮）事業の他地域への展開

- 延岡以外の地域（候補：福岡、京都等）へサービス提供地域を拡大
- マッチングサービスの高度化（地域コミュニティや外部サービスと連携、安定した作業支援者確保、収量予測、米粉受給調整など）
- 稲作ロボットの高度化、大量生産による価格低減
- 海外子会社を通じて台湾政府と実証・技術開発事業

### 3 実証の必要性

#### 実装する上での課題(今のままでは実装できない理由)

##### 【実装できない理由】

ロボットによる省力化稲作支援サービス（UnitedCossack）は、中山間地域の耕作放棄地を活用して省稼働で食料自給率や近隣住民の農業従事機会創出・副業収入に貢献できるため、マーケットの受容性・期待感は高い。（Ex. 延岡市）  
一方、収益性の低さ（圃場単位の収支が赤字）が問題となり、今のままでは収益事業としては実装できない。

##### 【実装する上での課題】

支出を減らすため、複数の圃場に対して低コストにサービス提供する仕組みを構築することが実装するための課題である。特に、  
**課題 1.** ロボット作業の監視稼働にかかる人件費を削減するため、圃場からの映像伝送・AI監視機能（農地集中管制）の導入可否を検証する。  
**課題 2.** ロボット作業の支援稼働を調達するため、圃場ごとの定期作業、近隣住民の稼働、必要な器具をマッチングできる仕組み（作業マッチングシステム）を導入可否を検討する。  
なお、収量向上、稼働削減に有効な、新たな農法の導入等も本事業において検討する。

#### 左記課題をクリアするために、実証事業を通じて検証すること

農地集中管制が有効に機能するための技術面と効果面、オペレーション等を検証し、円滑な実装につなげる。

##### 技術面

- ロボットによる対象工程の作業稼働削減を検討
- ロボット監視業務の作業時間削減を検証
- 有スキル者・経験者以外の稲作参画

##### 効果面

- 無線通信を介す映像伝送性能を検証
- 映像を用いて圃場監視AIの検出精度を検証

##### 運営面

- UnitedCossackの単位面積あたり収支を検証
- 全国の圃場監視と現場連携スキームの最適化に向けた改善検討
- 圃場対象拡大、収量・稼働比向上の検証

##### 展開先

- 複数の農家等へ農作業の委託需要をヒアリング
- 複数の農家等へサービス参加意向をヒアリング



I 地域の課題と目指す姿

# 4 成果 (アウトカム) 指標

ロジックツリー

➡ ➡ ➡ : 目標の方向性 (増減)
   : 実装・横展開の成果指標
   : 実証の成果指標

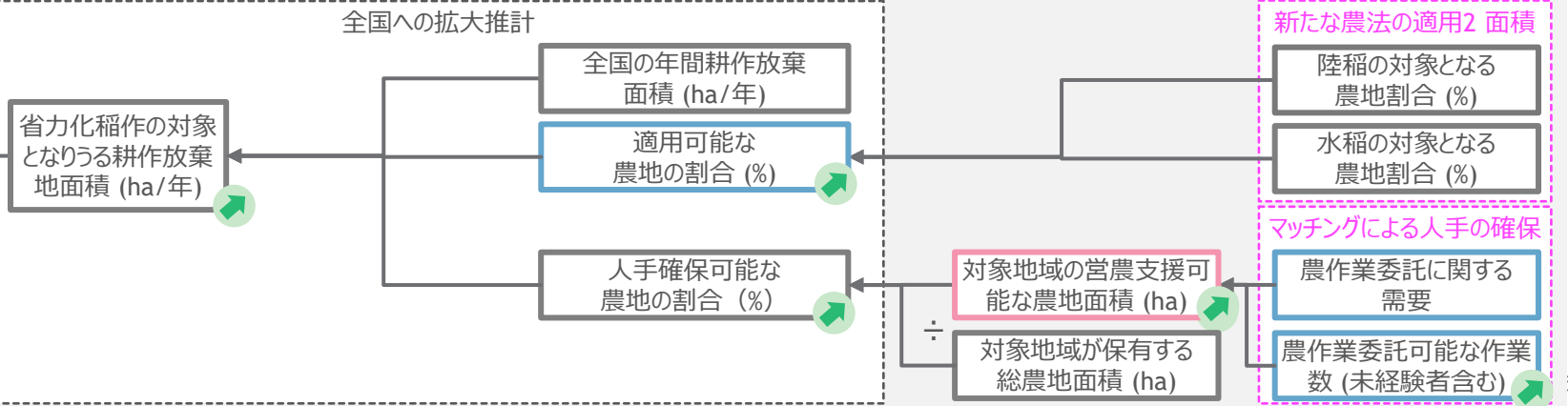
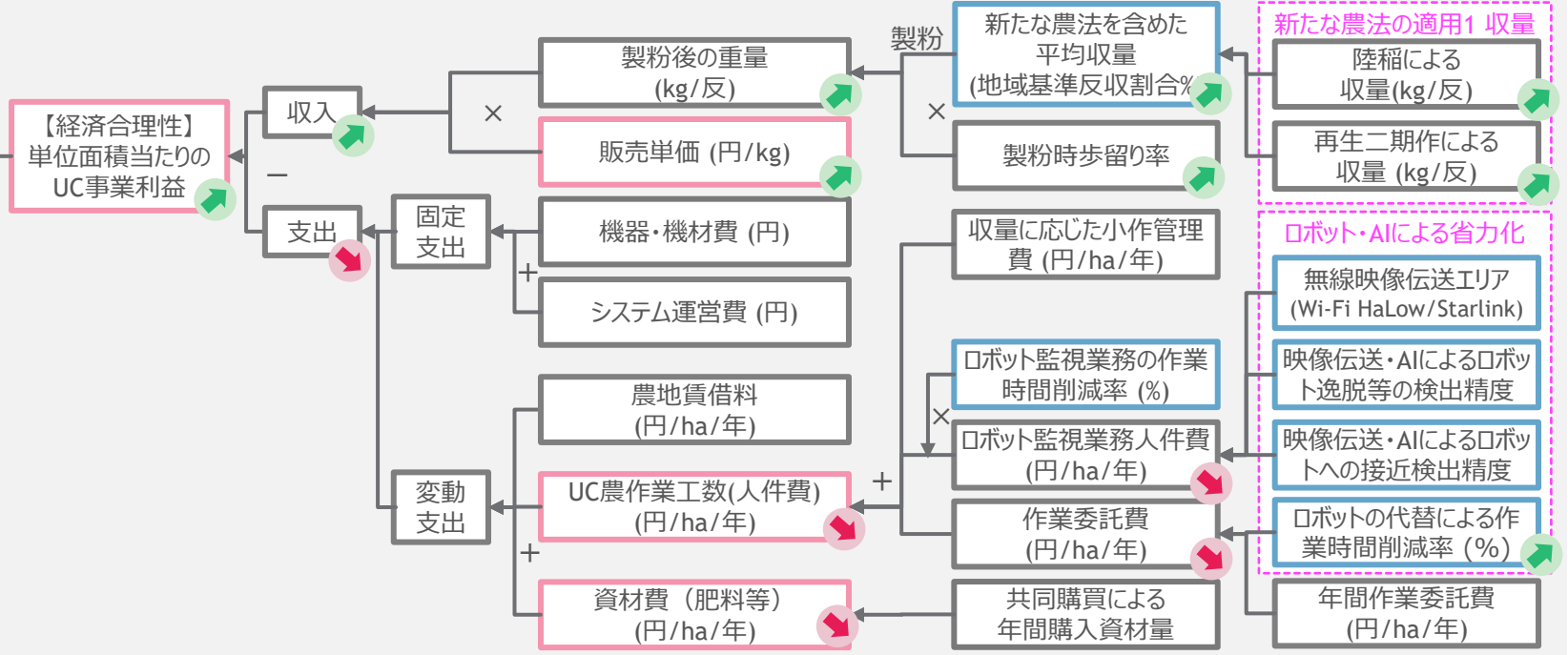
凡例: UC UnitedCossackの略  
 → ロボット、集中管制、作業マッチングを含む農業ソリューション

## 最終アウトカム

## 中間アウトカム

中山間地域等の条件不利農地のうち省力化稲作により継続稼働している面積 (ha)

【経済合理性】  
単位面積当たりのUC事業利益



I 地域の課題と目指す姿

4 実証内容

成果 (アウトカム) 指標の設定: 本実証

| 成果 (アウトカム) 指標  | 現状値   | 目標値   | 目標値設定の考え方   | 測定方法   |
|--|---|---|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>ロボットの代替による作業時間削減率 (%)</li> <li>ロボット監視業務の作業時間削減率 (%)</li> </ul> <p><b>効果面</b></p>    | <p>中山間地の手作業収穫: 約20人時/10a</p> <p>1圃場1人張付き (視程内監視)</p>  | <p>対象作業を50%減</p> <p>4圃場を1人で監視監視時間を75%減</p>  | <p>一定収量の労働費は、大規模農地(5-10ha)では小規模農地(0.5-1ha)の約44%(令和元年産農産物生産費)。大規模農地の作業効率に近づけるため、作業時間削減率を50%に設定。また、ロボットの監視稼働自体も4圃場以上を1人で監視する運用を検証し、削減目標を75%とする。</p>                               | <p>ロボットによる作業代替時間および遠隔監視・AIによる圃場監視を通じた監視削減時間を実証を通じて検証</p>                                   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>農作業委託可能な作業数 (未経験者含む)</li> </ul> <p><b>効果面</b></p>                                   | <p>0作業 (すべての農作業を原則経験者によって行う必要あり)</p>                  | <p>未経験者が作業可能割合: 7作業の70%超 (播種、施肥、農薬、除草、水管理、害獣、収穫)</p>                                | <p>実証で評価する収穫に加えて、稲作に必要な主な7作業のうち5作業超を未経験者がロボット活用等により実施できた場合、作業委託で稲作維持が十分可能になると考え設定。実証で部分的または短時間動作させた時間をもとに、机上検討にて全作業の総労働時間を推計。</p>   | <p>特にロボット導入により置換可能な人間作業の時間を、実証を通じて積算・可視化未経験者が実施不可能な作業を明確化し実施方法を整理</p>                      |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>無線映像伝送エリア</li> </ul> <p><b>技術面</b></p>  | <p>なし (人による目視)</p>                                    | <p>HD, 5fps/系統</p>  | <p>ロボットが圃場で動作するときの目視確認を代替するための映像を伝送する。このとき、管制作業として十分視認可能な映像情報を伝送する必要がある。HD, 5fps以上/系統と設定することで、圃場監視に十分な解像度と更新頻度を実現する無線通信の要件まで明確化する。</p>  | <p>複数の無線通信技術を導入して、HD, 5fpsの伝送可否と伝送可能なエリアを測定して可視化する。</p>                                    |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>映像伝送・AIによるロボット逸脱等の検出精度</li> <li>映像伝送・AIによるロボットへの接近検出精度</li> </ul> <p><b>技術面</b></p> | <p>なし (人による目視)</p>                                    | <p>秒間検出精度95%</p>  | <p>全国の複数拠点に実装するとき、1:nの圃場監視を想定したAI検出機能が必要である。秒間検出精度が95%をベンチマークとして低速のロボットの異常を検知することで、人間の集中管制運用に十分な速度・精度を得る。</p>   | <p>実証時、意図的にロボットの逸脱状態または物体の接近状態を作り、検出可否を判定</p>  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>適用可能な農地の割合 (%)</li> <li>新たな農法を含めた平均収量 (地域基準反収割合)</li> </ul> <p><b>運営面</b></p>       | <p>耕作面積: 水田のみ (54.3%)</p> <p>収量: 地域基準反収割合※ (約80%)</p> | <p>耕作面積: 普通畑含む 80.3%</p> <p>収量: 地域基準反収割合</p> <p>水稻・再生二期作 100%</p> <p>陸稲・一期作 60%</p> | <p>耕作放棄地のうち陸稲の対象となる普通畑は26.0%存在。水を張らない陸稲の導入により、UCの対象となる耕作放棄地カバレッジを向上させる。また、再生二期作は先行研究より約30-50%の収量増加の実績を参考にしつつも、米粉用米やロボット稲作の影響を観測する。</p>  | <p>実証時の収穫作業を通じて、農法別の収量を測定。また、水稻・陸稲の違いによる収量の変化についても記録</p>                                   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>農作業委託の需要</li> </ul> <p><b>展開先</b></p>   | <p>なし</p>   | <p>農家5者以上へのヒアリングを通じて20%以上の需要確認</p>  | <p>事業展開可能性を検証するため、「農作業の外部委託の意向」および「ソリューションへの参加意向」を農家5者以上にヒアリングする。</p> <p>全国の耕作放棄総面積の20%以上にロボットによる省力化稲作 (UC) の需要を見出すことをベンチマークとし、ヒアリング対象者の20%以上から需要を引き出せるようにサービス開発のPDCAを継続する。</p> | <p>農作業の委託需要は、農家等へのヒアリングにより測定加えて、ソリューションへの参加意向を農家に、連携意向を自治体等の地域ステークホルダーにヒアリングすることで測定する。</p> |

I 地域の課題と目指す姿

4 実証内容

成果 (アウトカム) 指標の設定: 実装・横展開

| 成果 (アウトカム) 指標  | 現状値   | 目標値  | 目標値設定の考え方   | 測定方法  |
|--|---|--|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>【経済合理性】<br/>単位面積当たりのUC事業利益</li> </ul> | なし (実装前)  | 単位面積(ha)あたり<br>利益 > 0円   | スケラビリティを確保するため、集中管制システムを含めた実装後の収支をユニット (単位面積) あたり黒字化する。   | 令和8年度以降、事業収支を確認する。令和7年度実証を通じて、各主要な実装アウトカムのPDCAを想定し、収入 > 支出の状況を実現する見込みをつける。          |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>販売単価 (円/kg)</li> </ul>                | 700-1,400円/kg<br>実店舗およびネットでの実勢価格<br>(テムザック販売実績：<br>1,000円/kg) | 1,000円/kg超   | 現在に販売を行っている米粉「雷粉」のブランド価値を、実装後は中山間農地の維持に結び付ける応援型の製品として展開し、単価の維持、市況によっては向上を図る。<br>【令和7年度実証における需要調査を踏まえたPDCAにより、目標値の最適化を図る】  | 令和8年度以降、独自ブランド (雷粉) の販売単価の受容性を調査する。令和7年度実証をもとに、単価向上のために必要な付加価値の見込みを立て、PDCAを通じて実現する。 |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>農作業工数(人件費)<br/>(円/ha/年)</li> </ul>    | 単位面積(ha)あたり<br>年間62.4万円<br>(農水省統計から<br>1ha分を推計)               | 単位面積(ha)あたり<br>31.2万円 (50%<br>削減)                              | 実装後、ロボットによる省力化と未経験者にも作業委託できる簡便な作業手法を確立することで、農作業工数を50%削減する。これにより、経済合理性の実現に貢献する。<br>【令和7年度実証における需要調査を踏まえたPDCAにより、目標値の最適化を図る】  | 令和8年度以降、実装スキームでの単位面積あたりの農作業工数を測定する。令和7年度実証をもとに実現に向けてPDCAで見込みを検討する。                  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>資材費 (肥料等) (円/ha/年)</li> </ul>         | 単位面積(ha)あたり<br>年間123万円<br>(農水省統計から<br>1ha分を推計)                | R10年度実現見込<br>単位面積(ha)あたり<br>92.2万円 (15%<br>削減)                 | 実装後、複数農地の集中管理により資材費を廉価にする。農水省「生産コスト縮減に向けた主な取組事例」では、9.7→26.7haの共同購買で資材費を年間15%削減した。本事業でも資材費15%の低減を目標値と設定し、同等のR9-10達成見込の目標値とする。これにより、経済合理性の実現に貢献する。                        | 令和8年度以降、一定数の圃場を想定したときに単位面積あたりの資材費を試算する。令和7年度実証をもとに資材費の共同購買による低廉化の見込みからPDCAで検討する。    |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>対象地域の営農支援可能な農地面積 (ha)</li> </ul>      | 実装する農地面積<br>なし (実装前)  | 実装する農地面積<br>R8実装計画<br>2ha<br>R9実装計画<br>10ha<br>R10実装計画<br>50ha | 実装後、省力化農業の作業工程と集中管制オペレーションを実際に稼働させる。令和7年度は本実証のメインフィールドの延岡市を中心とした2haの実装、その後、年を追って他地域を含め10ha、50haと拡大していく。これにより、経済合理性の実現に貢献する。<br>【令和7年度実証における需要調査を踏まえたPDCAにより、目標値の最適化を図る】 | 令和8年度以降、UC事業として耕作することとなった圃場の面積をカウントし年単位で集計。   |

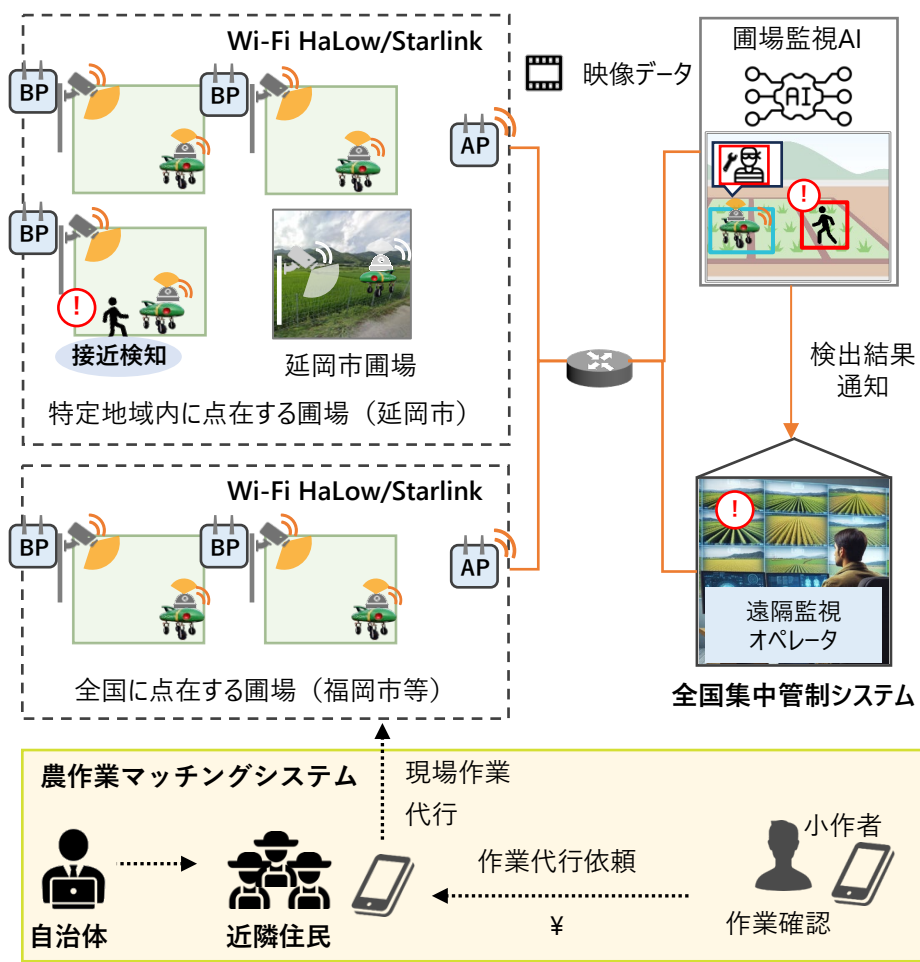
## II ソリューション

### 1 活用ソリューション

#### ソリューションの概要

#### ソリューションの概要

#### ロボットと集中管制・作業マッチングによる省力化稲作支援



#### 中間アウトカム (実証)

##### 定量アウトカム

- ①ロボットの代替による作業時間削減率 (%)
- ②新たな農法を含めた平均収量(地域基準反収割合%)
- ③適用可能な農地の割合 (%)
- ④無線映像伝送エリア
- ⑤映像伝送・AIによるロボット逸脱等の検出精度
- ⑥映像伝送・AIによるロボットへの接近検出精度
- ⑦ロボット監視業務の作業時間削減率 (%)
- ⑧農作業委託可能な作業数 (未経験者含む)

##### 定性アウトカム

- ⑨農作業委託の需要ヒアリング

#### 中間アウトカムの実現に繋がるソリューションの価値

- ロボットによる省力化稲作支援
  - ①ロボットの代替により、人間作業時間を削減する
  - ②新たな農法を取り入れ、収量を増加させる
  - ③新たな農法を取り入れ、適用可能な農地を増やす
- 省力化稲作支援のスケールに向けた集中管制（圃場監視）システム
  - ④効果的に無線映像伝送エリアを整備する
  - ⑤ロボットの圃場からの逸脱を検知して管制室へ通知する
  - ⑥ロボットへの人の接近を検知して管制室へ通知する
  - ⑦ロボット監視業務の作業時間を削減する
- 省力化稲作支援のオンデマンド人手確保に向けた作業マッチングシステム
  - ⑧農作業を外部の人材に委託する
  - ⑨農作業を委託する機能の受容性を確認する

## II ソリューション

### ① 活用ソリューション

活用している先進技術

#### 概要

|        |  |
|--------|--|
| AI     | TransformerベースのAIモデルを構築。                     |
| IoT    | 活用なし   |
| ドローン   | 活用なし   |
| ロボティクス | 新農法に対応する収穫機構や畑地を含む走行環境を考慮した移動機構、自動化・遠隔操縦機構など |
| 自動運転   | 圃場内の収穫ルート of 自動化、中央管制センターによる集中監視             |

#### AI技術に関する詳細情報

##### 活用の目的

学習データ依存によるデメリット（周辺環境の影響）を低減する

##### 何をインプットとして、どのような学習／推論を行い、どのようなアウトプットを得ているか

画像をインプットとし、特定の検出対象をラベルとともにアウトプットする。内部処理としては、画像を小さなピースに分け、それぞれの関係性を学習することで、全体の構造を理解。人間がパズルを組み立てるように部分ごとの特徴から対象物全体を推論する。

##### 使用している技術の概要

Transformerベースの画像処理AIモデルを構築

##### 使用しているモデル・

##### フレームワーク名

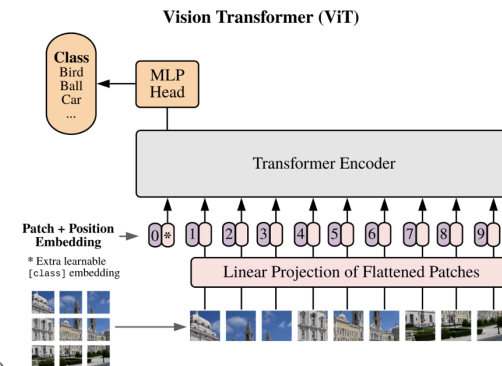
（例：ChatGPT、Stable Diffusion、BERTなど）

ViT (Vision Transformer)

##### データの取り扱いや学習環境（オンプレ／クラウド、ファインチューニングの有無など）

クラウド上でデータを取り扱う。

必要に応じて、適宜モデルアウトプットのチューニングを実施する。

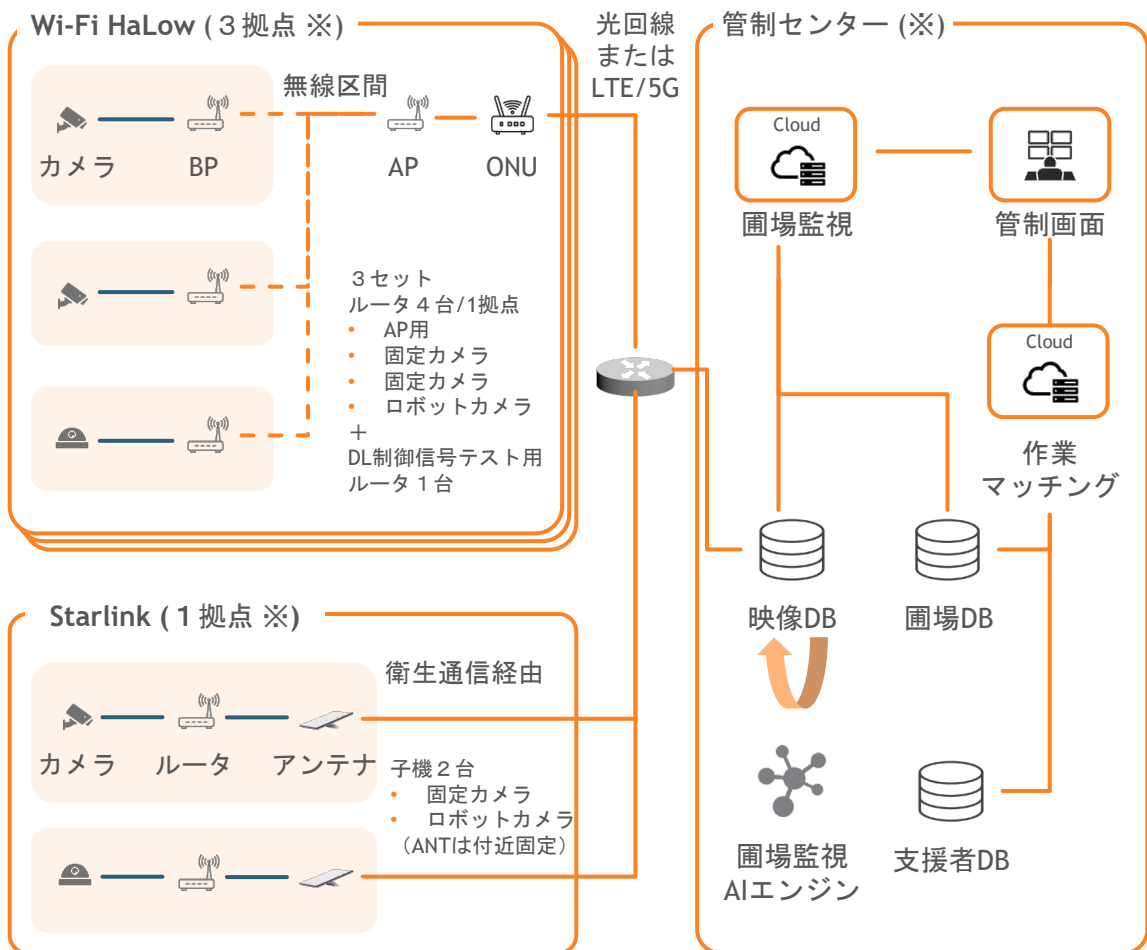


## II ソリューション

# ② ネットワーク・システム構成

### a. ネットワーク・システム構成図

#### イメージ



#### 説明

#### 実証フィールド (メイン：延岡市)

#### 映像伝送システムの構築

- 無線機器1：WiFi HaLowのAP / BPを利用
- 無線機器2：Starlinkアンテナ+ルータを利用
- ネットワークカメラを用いて、屋外から安定した映像伝送を実現
- バックホールとして、現地環境に合わせた固定回線またはモバイル回線を採用

(※) 実証拠点は、計3拠点を想定  
宮崎県延岡市、福岡県福岡市、  
追加拠点（神奈川県秦野市想定）  
Starlinkは延岡市にて実証する想定。

#### 管制センター（神奈川県南足柄市の事務所を利用想定）

#### 圃場監視機能の構築

- クラウド上に圃場監視UIを構築
  - 映像DBに蓄積される映像を閲覧可能
- 圃場監視AIエンジンにより、映像DBの画像を連続処理し、結果を映像DBに格納

#### 作業マッチング機能の構築

- クラウド上に作業マッチングUIを構築
  - 圃場DBに登録された作業内容と支援者情報をもとに作業マッチング

## ② ネットワーク・システム構成

### b. 設置場所・基地局等

#### イメージ

#### 実証フィールドのイメージ (WiFi HaLow AP設置 候補位置 ★)



- ▶ 光バックホールの場合：公社事務所にAP設置  
リスク：見通しがなく厳しい可能性
- ▶ 5G/LTEバックホールの場合：圃場付近にAP設置  
リスク：セルラーの電波が弱い可能性

※ Starlink利用の場合  
圃場付近にアンテナ・ルータ設置



- ▶ 光バックホールの場合：公民館事務所にAP設置  
リスク：見通しがなく厳しい可能性
- ▶ 5G/LTEバックホールの場合：圃場付近にAP設置  
リスク：セルラーの電波が弱い可能性

※ Starlink利用の場合  
圃場付近にアンテナ・ルータ設置



- ▶ 光バックホールの場合：農場事務所にAP設置  
リスク：見通しがなく厳しい可能性
- ▶ 5G/LTEバックホールの場合：圃場付近にAP設置  
リスク：セルラーの電波が弱い可能性

▶ 5G/LTEバックホールを想定  
圃場付近にAP設置  
リスク：セルラーの電波が弱い可能性



#### 説明

#### 実証フィールドの説明

##### 宮崎県延岡市A・B



面積：約50a  
種別：水田/畑  
農法：陸/水稲  
+ 再生二期作

北浦農業公社が管理する圃場が中心。  
水田に加えて陸稲用の田および畑も。

- WiFi HaLowでの映像伝送検証
- 圃場監視AI機能の検証
- 集中管制機能の検証
- 新たな農法の検証
- 周辺農家や自治体等ヒアリング

#### 実証メインフィールド (無線伝送試験等)

##### 特徴

- A, Bの2エリアに分かれて複数の圃場が利用可能
- 無線伝送試験において、距離や見通し有無に応じたスループットを計測予定
- 水田に加えて畑もあるため、新たな農業（水稲・陸稲、再生二期作）での収量等を検証予定

##### 福岡県福岡市



面積：約20a  
種別：水田  
農法：水稲

九州大学付属試験農場。  
収穫時期にロボットを投入し管制。

#### 管制用サブフィールド①

##### 特徴

- メインフィールドとは地理的に離れたフィールド
- 集中管制運用の検証のために利用予定

##### 神奈川県秦野市



面積：約3a  
種別：畑  
農法：陸稲

コヤワタオフィスの農場。  
収穫時期にロボットを投入し管制。

#### 管制用サブフィールド②

##### 特徴

- メインフィールドとは地理的に離れたフィールド
- 集中管制運用の検証のために利用予定

## II ソリューション

### ② ネットワーク・システム構成

#### c. 設備・機器等の概要

| a                   | b    | c                   | d   | e                          | f   | g                         | h               | i                              | j                                     |
|---------------------|------|---------------------|-----|----------------------------|---|---------------------------|-----------------|--------------------------------|---------------------------------------|
| 名称                  | 区分   | 型番                  | 数量  | 開発供給計画認定実績の有無 <sup>1</sup> | eが○でない場合サプライチェーンリスク対応を含む十分なサイバーセキュリティ対策の内容                              | 機能                        | 設置形態<br>(固定・可搬) | 製造企業名称                         | 本店(又は主たる事務所の所在地)                      |
| 固定カメラ               | カメラ  | P3268LVE            | 6   |                            | 国内キヤノングループ(Axis Communications社)のネットワークカメラ利用。同社パートナーであるパルシバイト社の保有物品を利用。 | 屋外利用可能なネットワークカメラ          | 固定              | Axis Communications (CANON子会社) | 東京都新宿区北新宿2-21-1新宿フロントタワー19階           |
| ロボットカメラ             | カメラ  | P3735-PLE           | 3   |                            | 国内キヤノングループ(Axis Communications社)のネットワークカメラ利用。同社パートナーであるパルシバイト社の保有物品を利用。 | 屋外利用可能なネットワークカメラ (パノマビュー) | 可搬              | AXISCOMMUNICATIONS (CANON子会社)  | 東京都新宿区北新宿2-21-1新宿フロントタワー19階           |
| WiFi HaLow アクセスポイント | NW機器 | AP-100AH / BR-100AH | 13  |                            | 国内において十分な販売実績と供給力を持つサイレックス・テクノロジー社のAP/BP機材を利用。同機材は国内技術基準に適合。            | WiFi HaLow 無線エリア提供        | 固定・可搬           | サイレックス・テクノロジー株式会社              | 東京都墨田区両国3-25-5 JEI両国ビル                |
| 管制用PC               | PC機器 | Mac Studio(2025モデル) | 1   |                            | 国内において十分な販売実績と供給力を持つアップルジャパン合同会社の端末を法人リース契約にて利用。                        | 十分な映像処理能力<br>最大6ポート同時出力   | 固定              | Apple Japan 合同会社               | 東京都港区六本木6丁目10-1                       |
| モニタ                 | PC機器 | S2722QC             | 4~6 |                            | 国内において十分な販売実績と供給力を持つデル・テクノロジー株式会社の機材を利用。パルシバイト社の保有物品を利用。                | 4K映像投影                    | 固定              | デル・テクノロジー株式会社                  | 東京都千代田区大手町一丁目2番1号 Otemachi Oneタワー 17階 |
| Starlink アンテナ       | NW機器 | -                   | 2   |                            | SpaceX社の低軌道衛星 (Starlink) 通信を利用。海外での利用実績が多く、国内では大手通信キャリアが代理販売するプランを採用。   | 低軌道衛星を用いた衛星通信             | 固定              | SpaceX                         | 1 Rocket Road, Hawthorne, CA 90250    |

1. e 開発供給計画認定実績の有無については、特定高度情報通信技術活用システムの開発供給及び導入の促進に関する法律（令和2年法律第37号）に基づく開発供給計画認定を受けた実績を有する事業者が開発供給した機器であるか否かにより判断すること。

### 3 ソリューション等の採用理由

#### a. 他ソリューションに対する優位性・新規性

ソリューション

ロボット&農作業マッチングによる省力化稲作支援サービス

| 名称   | 他ソリューションに対する優位性の比較   | 他ソリューションに対する新規性の比較  |
|--|--|---|
| <p>ロボット&amp;農作業マッチングによる省力化稲作支援サービス</p> <p>United Cossack<br/>(略称：UC)</p> | <p>【 圃場集約・大規模農業 】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 圃場集約および大型農機により作業を効率化</li> <li>× 中山間地域をはじめとする条件不利地域では、傾斜地や小規模圃場も多く、実現不可能</li> </ul> <p>【 UC 】圃場に<u>小型ロボット</u>を必要台数投入し、条件不利地域の稲作作業を省力化、耕作放棄を抑止。</p> <p>【 有機農法 】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 手塩にかけ高付加価値・高収益作物を生産</li> <li>× 人手がかかり担い手確保や大規模化は難しい</li> </ul> <p>【 UC 】<u>小作者が土地に張り付かず</u>、本業を持ちながら省力で一定収量を確保する需要を開拓。人材確保等の観点から総体としての耕作面積・収量は増加。</p> <p>【 ロボット農機の利用 】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 大型のロボットで特定の農作業を効率化</li> <li>× 中山間地域等では道が狭く利用できない</li> <li>× 購入価格が高額（1～1.5千万円）</li> </ul> <p>【 UC 】小型ロボットは耕作放棄されやすい<u>中山間地域等でも利用可能</u>。価格は数百万円（数分の一）を目指し、機材シェアリングにより<u>手軽に利用可能</u>。</p> | <p>【 圃場集約・大規模農業 】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 圃場集約によって物理的な大規模圃場を作り、重機を駆使して生産性を向上させる</li> <li>○ 隣接した土地折衝が妥結しなければ着手不可</li> </ul> <p>【 UC 】集中管制と圃場監視を駆使した「<u>仮想的な圃場集約</u>」※で圃場を大規模化し、コストを低減。</p> <p>【 有機農法 】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 経験値の高い農家が手間ひまかけて高付加価値の作物を生産、高い販売単価を実現</li> </ul> <p>【 UC 】マッチングシステムを介して<u>近隣住民等の作業支援</u>を募り、人手を確保。収穫した米をUCが買い取ることで手軽な稲作を実現し、農業の継続性に寄与。</p> <p>【 ロボット農機の利用 】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ トラクタ/田植は対応、コンバイン/収穫は未対応</li> <li>○ 習熟した農家によるロボット操縦や監視作業により、柔軟性と安全性を担保</li> </ul> <p>【 UC 】<u>収穫作業にも対応</u>。より多くの作業工程を<u>ロボットにより代替・省力化</u>。遠隔監視との組合せで監視業務の省力化も目指し、農業の継続性に寄与。</p> |

### 3 ソリューション等の採用理由

#### b. 無線通信技術の優位性

| 通信技術  | ソリューション実現の要件を満たす通信技術の特徴  | 許認可の状況 | 他無線通信技術との比較   |                  |  |      |  |
|---|--|--------|---|------------------|--|------|--|
| Wi-Fi HaLow   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 広域(1km範囲に点在する圃場)に、映像伝送可能かつ廉価に構築可能な無線エリア</li> <li>• 圃場で動きの少ない監視映像伝送 (HD, 5fps以上/系統) に必要なスループット(約100kbps以上/系統)が可能</li> <li>• 一方、Duty制限による通信の制約があるため、実証実験の事前に机上計算等の検証</li> </ul>   | 不要     | <table border="1"> <thead> <tr> <th data-bbox="1135 395 1396 451">名称</th> <th data-bbox="1423 395 2011 451">比較結果</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="1135 458 1396 738">LPWA</td> <td data-bbox="1423 458 2011 738"> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 本ソリューションでは、Duty制限を考慮しながら1系統あたり最大1Mbpsのストリーミング映像伝送を想定している。LPWAは最大数十kbps程度でテキストや信号情報の伝送を想定しており、HD, 5fps以上/系統での映像伝送は困難であるため、不適。</li> </ul> </td> </tr> </tbody> </table> | 名称               | 比較結果   | LPWA | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 本ソリューションでは、Duty制限を考慮しながら1系統あたり最大1Mbpsのストリーミング映像伝送を想定している。LPWAは最大数十kbps程度でテキストや信号情報の伝送を想定しており、HD, 5fps以上/系統での映像伝送は困難であるため、不適。</li> </ul> |
| 名称  | 比較結果   |        |   |                  |  |      |  |
| LPWA  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 本ソリューションでは、Duty制限を考慮しながら1系統あたり最大1Mbpsのストリーミング映像伝送を想定している。LPWAは最大数十kbps程度でテキストや信号情報の伝送を想定しており、HD, 5fps以上/系統での映像伝送は困難であるため、不適。</li> </ul>   |        |   |                  |  |      |  |
| Starlink  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 広域(点在する圃場)に、映像伝送可能かつ廉価に構築可能な低軌道衛星を用いた無線エリア</li> <li>• 圃場で動きの少ない監視映像伝送 (HD, 5fps以上/系統) に必要なスループット(約100kbps以上/系統)が可能</li> </ul>   | 不要     | <table border="1"> <tbody> <tr> <td data-bbox="1135 756 1396 1033">ローカル5G</td> <td data-bbox="1423 756 2011 1033"> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 本ソリューションでは、ストリーミング映像伝送の容量は、1系統あたり高々1Mbps以内となる。機材が増えても10Mbpsを超えず、本技術のスループット数十Mbps～数Gbpsはオーバースペック。</li> <li>• 高周波帯域のため、無線エリアの提供範囲が小さくなり、1km範囲にある圃場のエリア化には不適。</li> <li>• 圃場ごとの免許申請や構築時の装置アセンブリや工事費用も本事業の収支を考慮すると不適。</li> </ul> </td> </tr> </tbody> </table>                           | ローカル5G           | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 本ソリューションでは、ストリーミング映像伝送の容量は、1系統あたり高々1Mbps以内となる。機材が増えても10Mbpsを超えず、本技術のスループット数十Mbps～数Gbpsはオーバースペック。</li> <li>• 高周波帯域のため、無線エリアの提供範囲が小さくなり、1km範囲にある圃場のエリア化には不適。</li> <li>• 圃場ごとの免許申請や構築時の装置アセンブリや工事費用も本事業の収支を考慮すると不適。</li> </ul> |      |  |
| ローカル5G  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 本ソリューションでは、ストリーミング映像伝送の容量は、1系統あたり高々1Mbps以内となる。機材が増えても10Mbpsを超えず、本技術のスループット数十Mbps～数Gbpsはオーバースペック。</li> <li>• 高周波帯域のため、無線エリアの提供範囲が小さくなり、1km範囲にある圃場のエリア化には不適。</li> <li>• 圃場ごとの免許申請や構築時の装置アセンブリや工事費用も本事業の収支を考慮すると不適。</li> </ul> |        |   |                  |  |      |  |
| <p><b>WiFi HaLowのDuty比とHD映像伝送に関する事前テストについて</b></p> <p>常時伝送を想定したとき、非常に短い時間でDuty比を守るための帯域制限を切替えます。一定画質 (HD) を想定すると、滑らかに送るストリーミング動画のフレーム数に上限があると想定します。</p> <p>契約後、購入予定の機材を調達し、8月末日までには机上検証および実機での事前検証を実施します。</p> |  |        | <table border="1"> <tbody> <tr> <td data-bbox="1135 1052 1396 1326">WiFi 6 / WiFi 6E</td> <td data-bbox="1423 1052 2011 1326"> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 本ソリューションでは、ストリーミング映像伝送の容量は、1系統あたり高々UL1Mbps以内となる。機材が増えても10Mbpsを超えることはなく、本技術のULスループット数十Mbps～数百Mbpsはオーバースペック。</li> <li>• 本ソリューションでは、1km範囲にある圃場のエリア化を想定している。WiFi6や高周波帯域を用いるWiFi 6Eは、広範囲に安定した無線エリアを構築できないため、不適。</li> </ul> </td> </tr> </tbody> </table>                     | WiFi 6 / WiFi 6E | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 本ソリューションでは、ストリーミング映像伝送の容量は、1系統あたり高々UL1Mbps以内となる。機材が増えても10Mbpsを超えることはなく、本技術のULスループット数十Mbps～数百Mbpsはオーバースペック。</li> <li>• 本ソリューションでは、1km範囲にある圃場のエリア化を想定している。WiFi6や高周波帯域を用いるWiFi 6Eは、広範囲に安定した無線エリアを構築できないため、不適。</li> </ul>       |      |  |
| WiFi 6 / WiFi 6E  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 本ソリューションでは、ストリーミング映像伝送の容量は、1系統あたり高々UL1Mbps以内となる。機材が増えても10Mbpsを超えることはなく、本技術のULスループット数十Mbps～数百Mbpsはオーバースペック。</li> <li>• 本ソリューションでは、1km範囲にある圃場のエリア化を想定している。WiFi6や高周波帯域を用いるWiFi 6Eは、広範囲に安定した無線エリアを構築できないため、不適。</li> </ul>       |        |   |                  |  |      |  |

## II ソリューション

### 4 期待効果/資金計画\_導入先



単位：

金額は百万円、件数はha（面積）。サービス利用者が平均1ha耕作すると想定し、1haあたりの収益と費用で記載。

|    |   |                            |
|----|---|----------------------------|
| 収益 | 1 | 0.5 以降、原則は毎年同規模の収益         |
| 費用 | 2 | イニシャル 0                    |
|    | 3 | ランニング/件 0.3 以降、原則は毎年同規模の費用 |
| 合計 |   | 0.3                        |

|        |          |   |   |   |   |   |
|--------|----------|---|---|---|---|---|
| 資金調達方法 | 小作者の個人資金 | - | - | - | - | - |
|--------|----------|---|---|---|---|---|

※1 サービス利用料に含まれるものの例：

- ・ロボットや機材の利用サービス
- ・米粉用種籾、肥料・農薬等の基本的な資材の提供
- ・他の圃場の作業状況や生育状況の情報提供（実装後随時）
- ・営農に関する助言、小作者間の交流（実装後随時）
- ・米粉用米の全量買取
- ・マッチングサービス（農作業の他者への委託PF。作業代金は別途）

投資の妥当性  
(現時点見立て)

導入先  
(支払元)

1haあたり30万円程度のサービス利用料※1を支払い（投資）することになるが、収穫した米はUnitedCossack社による全量買取を約束する等により、支払額以上の収入※2が見込め、費用対効果は高い。

※2 実際は作業の委託割合により利用者毎に費用は区々

妥当性を高めるための目標

目標

再生二期作による米粉用米の収量増と安定化、ならびに米粉用米の陸稲による省力化と安定化が定着し、それがUnitedCossack総体として大規模化すれば、各小作者が負担するサービス利用料の低減（30→20万円/ha）も検討でき、さらなる小作希望者の拡大が期待できる。  
また、初期のサービス料払込みに負担を感じる場合は、収穫時の精算なども検討し、間口を拡大。

アクション

販売主体の事業計画において、黒字化達成後の更なる加速化施策として、サービス料見直しを計画する。  
その際に圃場および小作者数の拡大予測を行い、予測に応じたサービス料設定（見直し）を行うこととする。その実現のために、普及啓発活動（事業の詳細理解を目的とした成果広報・PR、条件不利地の農業維持の社会的意義の広報）を実施する。

## II ソリューション

### ④ 期待効果の根拠\_導入先

導入先 UCサービスに加入する小作者

|    |       | 項目              | 金額     | 算出の根拠  | 数量            | 計(金額)             |
|----|-------|-----------------|--------|--|---------------|-------------------|
| 効果 | 定量    | 収穫した米の販売        | 50万円   | UCによる全量買取（米粉用米の生産に対する補助金を含む）   | haあたり         | 50万円 <sup>1</sup> |
|    | 定性    | 担い手の増加<br>副業的収入 | —<br>— | 後継者等が不在の圃場の稲作継続<br>小作者の手間の掛け方次第で収益重視/省力化重視が選択可能  |               |                   |
| 費用 | イニシャル | なし              | —      | —  | —             | — <sup>2</sup>    |
|    | ランニング | UCサービス利用料       | 30万円   | ロボットレンタル、資材利用、遠隔監視、作業マッチング、作業マニュアル提供など一連のサービス<br>（小作者側は設立当初から平均して1ha程度を耕作する想定で費用設定し、小作者の収支が成立するように設定。他方、UC側は後述の通り4年後をめぐりに200haほどまで拡大して黒字化する計画） | haあたり<br>12カ月 | 30万円 <sup>3</sup> |

UCによる全量買い取りについて：米粉用米の価格変動は当然あり得るが、現在高騰が続く主食用米の価格変動と比して安定推移しているため、算出前提として50万円/haでの買取を想定。<sup>16</sup> 米粉用米の取引価格は50円/kgと安価であるが、国による転作支援の交付金（5.5万-10.5万円/10a）も加味して試算した結果、販売主体・導入先いずれの収益性も確保できると想定。

## II ソリューション

### 4 期待効果/資金計画\_販売主体

単位：

金額は百万円、件数はha（面積）

|    |            | 2026<br>年度 | 2027<br>年度 | 2028<br>年度 | 2029<br>年度 | 2030<br>年度 |
|----|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| 収益 | 収益/件       | 2.5        | 3.8        | 3.8        | 3.8        | 3.8        |
|    | 件数(導入先数ha) | 3(2)       | 10         | 50         | 200        | 500        |
|    | 合計         | 7.6        | 38         | 190        | 760        | 1,900      |
| 費用 | イニシャル      | 60         | -          | 50         | -          | -          |
|    | ランニング/件    | 6.1        | 3.1        | 3.6        | 2.9        | 2.9        |
|    | 件数(導入先数)   | 3          | 10         | 50         | 200        | 500        |
|    | 合計         | 78.3       | 30.5       | 180        | 569        | 1,453      |

|   |         |     |     |     |   |   |
|---|---------|-----|-----|-----|---|---|
| 資金調達方法  | UC社への出資 | 100 | 100 | 100 | - | - |
| <p>VCおよびテムザックの既存株主等との意見交換は行い、関心を示す団体は複数存在しているが、確実に出資がある見通しまでは至っていない。本実証の途中経過・成果も活用し投資先をさらに開拓する。</p> |         |     |     |     |   |   |

#### <①収益、②イニシャルコスト、③ランニングコストの根拠説明（2026年度数値を例に）>

- ①1haあたり約3,500kgの収量として、米粉化して1,000円/kgで販売すると、2haで約700万円。サービス利用料は初期ユーザを割引き@20万円として3者で60万円。
- ②ロボットの開発に3,000万円、サービスアプリ・システム開発に2,000万円、管制システムに1,000万円
- ③2ha耕作する際の、資材費、機材費、作業委託費、水利、通信費、圃場賃借、精米製粉、管制・ロボオペレータ費用などが計1,840万円を、2026年度のユーザ数3で除した（ロボットやオペレータの必要数は、耕作面積により階段状に変動するが、2026年度は2haに必要な資機材・人材で試算）

投資の妥当性  
(現時点見立て)

販売主体

初期は出資による資金調達となるが、事業の社会性・公益性が高い事を踏まえ、特定企業に出資が偏らない事業体形成をめざし社会の公器とする。米粉流通に関わる商社やロボット運営事業に関心を有する企業等からの出資を募るだけでなく、投資型/購入型（応援型）それぞれのクラウドファンディングにより、投資期待値や社会課題解決の応援といった認知拡大・ファン集めと調達を兼ねた方法も検討し、初期の単年度収支を支え、4年後には単年度・累積ともに黒字を達成する見込み。

妥当性を高めるための目標

目標

- ①資機材の調達は、規模の経済により2028年度の調達規模拡大に合わせて20%以上安く調達できれば、収支改善の前倒し確実性が高まる（当該計画には織り込んでいない）
- ②利用者拡大のため、事業が軌道に乗ったのちに作付け品種や資機材提供の自由度を高める（同上）
- ③圃場確保、特に耕作放置直後または間近の圃場を見つけ、提供してもらう仕組み構築

アクション

- ①特に2028年度以降、翌年の耕作規模予測とともに資機材メーカーと早い段階から交渉。また、本取組（UC）で資機材が使われていることによる宣言効果を訴求し交渉。
- ②2028年度のシステム改修（予定）で実施。農家へのアプローチとしては本実証での農家ヒアリング等を通じて、直接農家に訴求するポイントを整理するとともに、前述のクラウドファンディング（購入・応援型）による認知向上にもつとめる。
- ③過去取組み事例から、首長より農業公社や大規模農家を紹介いただき、農家との連携を効率的に開拓することができたため、重点地域の首長、農業委員会などとの連携強化を目的とし、UC視察会やプロモーション活動を積極実施。

II ソリューション

4 期待効果/資金計画\_販売主体

単位:

金額は百万円、件数はha (面積)

|        |            | 2026<br>年度 | 2027<br>年度 | 2028<br>年度 | 2029<br>年度 | 2030<br>年度 |
|--------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| 収益     | 収益/件       | 2.1        | 3.1        | 3.1        | 3.1        | 3.1        |
|        | 件数(導入先数ha) | 3(2)       | 10         | 50         | 200        | 500        |
|        | 合計         | 6.2        | 31         | 155        | 620        | 1,550      |
| 費用     | イニシャル      | 60         | -          | 50         | -          | -          |
|        | ランニング/件    | 6.1        | 3.1        | 3.6        | 2.9        | 2.9        |
|        | 件数(導入先数)   | 3          | 10         | 50         | 200        | 500        |
|        | 合計         | 78.3       | 30.5       | 180        | 569        | 1,453      |
| 資金調達方法 | UC社への出資    | 100        | 100        | 100        | -          | -          |

米粉販売量が、総量の80%にとどまった場合においても、単黒年度・累損解消年度ともに変化はない。

投資の妥当性  
(現時点見立て)

販売主体

初期は出資による資金調達となるが、事業の社会性・公益性が高い事を踏まえ、特定企業に出資が偏らない事業体形成をめざし社会の公器とする。米粉流通に関わる商社やロボット運営事業に関心を有する企業等からの出資を募るだけでなく、投資型/購入型(応援型)それぞれのクラウドファンディングにより、投資期待値や社会課題解決の応援といった認知拡大・ファン集めと調達を兼ねた方法も検討し、初期の単年度収支を支え、4年後には単年度・累積ともに黒字を達成する見込み。

妥当性を高めるための目標

目標

- ①資機材の調達は、規模の経済により2028年度の調達規模拡大に合わせて20%以上安く調達できれば、収支改善の前倒し確実性が高まる(当該計画には織り込んでいない)
- ②利用者拡大のため、事業が軌道に乗ったのちに作付け品種や資機材提供の自由度を高める(同上)
- ③圃場確保、特に耕作放置直後または間近の圃場を見つけ、提供してもらう仕組み構築

アクション

- ①特に2028年度以降、翌年の耕作規模予測とともに資機材メーカーと早い段階から交渉。また、本取組(UC)で資機材が使われていることによる宣言効果を訴求し交渉。
- ②2028年度システム改修(予定)で実施。農家へのアプローチとしては本実証での農家ヒアリング等を通じて、直接農家に訴求するポイントを整理するとともに、前述のクラウドファンディング(購入・応援型)による認知向上にもつとめる。
- ③過去取組み事例から、首長より農業公社や大規模農家を紹介いただき、農家との連携を効率的に開拓することができたため、重点地域の首長、農業委員会などとの連携強化を目的とし、UC視察会やプロモーション活動を積極実施。

II ソリューション

4 期待効果の根拠\_販売主体

販売主体 UnitedCossack社（仮）

|        |           | 項目                  | 金額                  | 算出の根拠  | 数量       | 計(金額)                      |             |          |             |          |     |          |      |     |     |    |       |     |    |       |      |     |     |     |       |     |     |       |      |       |       |     |       |       |       |        |      |        |        |       |       |        |       |        |      |        |        |       |        |        |        |         |        |                               |
|--------|-----------|---------------------|---------------------|--|----------|----------------------------|-------------|----------|-------------|----------|-----|----------|------|-----|-----|----|-------|-----|----|-------|------|-----|-----|-----|-------|-----|-----|-------|------|-------|-------|-----|-------|-------|-------|--------|------|--------|--------|-------|-------|--------|-------|--------|------|--------|--------|-------|--------|--------|--------|---------|--------|-------------------------------|
| 効果     | 定量        | 米粉販売収益<br>UCサービス利用料 | 350万円/ha<br>30万円/ha | Haあたり製粉量3,500kg×米粉販売単価1000円<br>1契約あたり平均耕作面積（1ha）あたりの利用料30万円  | 年により変動   | 760万-<br>19億円 <sup>1</sup> |             |          |             |          |     |          |      |     |     |    |       |     |    |       |      |     |     |     |       |     |     |       |      |       |       |     |       |       |       |        |      |        |        |       |       |        |       |        |      |        |        |       |        |        |        |         |        |                               |
|        | 定性        | -                   | -                   | -  | -        | -                          |             |          |             |          |     |          |      |     |     |    |       |     |    |       |      |     |     |     |       |     |     |       |      |       |       |     |       |       |       |        |      |        |        |       |       |        |       |        |      |        |        |       |        |        |        |         |        |                               |
| 費用     | イニシャル     | 実装用PF開発             | 2,000万円<br>+2,000万円 | 作業マッチング（改良）、作業管理・指示・通報など（追加）<br>規模拡大後の再投資（2028年度。事業成績により判断）<br>当初は最大10-50ha管理できる規模の性能・機能として開発<br>規模拡大後の再投資（2028年度。事業成績により判断）<br>実証を踏まえた改良（2,000万）、量産設計（1,000万）<br>規模拡大後の再投資（2028年度。事業成績により判断）  | 年により変動   | 1.1億円 <sup>2</sup>         |             |          |             |          |     |          |      |     |     |    |       |     |    |       |      |     |     |     |       |     |     |       |      |       |       |     |       |       |       |        |      |        |        |       |       |        |       |        |      |        |        |       |        |        |        |         |        |                               |
|        |           | 管制・AI環境構築           | 1,000万円<br>+1,000万円 |  |          |                            |             |          |             |          |     |          |      |     |     |    |       |     |    |       |      |     |     |     |       |     |     |       |      |       |       |     |       |       |       |        |      |        |        |       |       |        |       |        |      |        |        |       |        |        |        |         |        |                               |
|        |           | 初期のロボット開発           | 3,000万円<br>+2,000万円 |  |          |                            |             |          |             |          |     |          |      |     |     |    |       |     |    |       |      |     |     |     |       |     |     |       |      |       |       |     |       |       |       |        |      |        |        |       |       |        |       |        |      |        |        |       |        |        |        |         |        |                               |
|        | ランニング     | 2026年度              | 1,839万円             | <table border="1"> <thead> <tr> <th>年度</th> <th>資材</th> <th>ロボット等<br/>機材</th> <th>圃場<br/>賃借</th> <th>オペレータ<br/>費用</th> <th>精米<br/>製粉</th> <th>その他</th> <th>年度<br/>合計</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2026</td> <td>144</td> <td>500</td> <td>20</td> <td>1,000</td> <td>105</td> <td>70</td> <td>1,839</td> </tr> <tr> <td>2027</td> <td>600</td> <td>500</td> <td>100</td> <td>1,000</td> <td>525</td> <td>320</td> <td>3,045</td> </tr> <tr> <td>2028</td> <td>3,000</td> <td>4,000</td> <td>500</td> <td>1,300</td> <td>2,625</td> <td>1,600</td> <td>13,025</td> </tr> <tr> <td>2029</td> <td>11,400</td> <td>19,000</td> <td>2,000</td> <td>7,600</td> <td>10,500</td> <td>6,400</td> <td>56,900</td> </tr> <tr> <td>2030</td> <td>24,000</td> <td>40,000</td> <td>5,000</td> <td>34,000</td> <td>26,250</td> <td>16,000</td> <td>145,250</td> </tr> </tbody> </table> | 年度       | 資材                         | ロボット等<br>機材 | 圃場<br>賃借 | オペレータ<br>費用 | 精米<br>製粉 | その他 | 年度<br>合計 | 2026 | 144 | 500 | 20 | 1,000 | 105 | 70 | 1,839 | 2027 | 600 | 500 | 100 | 1,000 | 525 | 320 | 3,045 | 2028 | 3,000 | 4,000 | 500 | 1,300 | 2,625 | 1,600 | 13,025 | 2029 | 11,400 | 19,000 | 2,000 | 7,600 | 10,500 | 6,400 | 56,900 | 2030 | 24,000 | 40,000 | 5,000 | 34,000 | 26,250 | 16,000 | 145,250 | 年により変動 | 1830万-<br>14.5億円 <sup>3</sup> |
| 年度     |           | 資材                  | ロボット等<br>機材         |  | 圃場<br>賃借 | オペレータ<br>費用                | 精米<br>製粉    | その他      | 年度<br>合計    |          |     |          |      |     |     |    |       |     |    |       |      |     |     |     |       |     |     |       |      |       |       |     |       |       |       |        |      |        |        |       |       |        |       |        |      |        |        |       |        |        |        |         |        |                               |
| 2026   |           | 144                 | 500                 |  | 20       | 1,000                      | 105         | 70       | 1,839       |          |     |          |      |     |     |    |       |     |    |       |      |     |     |     |       |     |     |       |      |       |       |     |       |       |       |        |      |        |        |       |       |        |       |        |      |        |        |       |        |        |        |         |        |                               |
| 2027   |           | 600                 | 500                 |  | 100      | 1,000                      | 525         | 320      | 3,045       |          |     |          |      |     |     |    |       |     |    |       |      |     |     |     |       |     |     |       |      |       |       |     |       |       |       |        |      |        |        |       |       |        |       |        |      |        |        |       |        |        |        |         |        |                               |
| 2028   |           | 3,000               | 4,000               |  | 500      | 1,300                      | 2,625       | 1,600    | 13,025      |          |     |          |      |     |     |    |       |     |    |       |      |     |     |     |       |     |     |       |      |       |       |     |       |       |       |        |      |        |        |       |       |        |       |        |      |        |        |       |        |        |        |         |        |                               |
| 2029   |           | 11,400              | 19,000              |  | 2,000    | 7,600                      | 10,500      | 6,400    | 56,900      |          |     |          |      |     |     |    |       |     |    |       |      |     |     |     |       |     |     |       |      |       |       |     |       |       |       |        |      |        |        |       |       |        |       |        |      |        |        |       |        |        |        |         |        |                               |
| 2030   |           | 24,000              | 40,000              |  | 5,000    | 34,000                     | 26,250      | 16,000   | 145,250     |          |     |          |      |     |     |    |       |     |    |       |      |     |     |     |       |     |     |       |      |       |       |     |       |       |       |        |      |        |        |       |       |        |       |        |      |        |        |       |        |        |        |         |        |                               |
| 2027年度 | 3,045万円   |                     |                     |  |          |                            |             |          |             |          |     |          |      |     |     |    |       |     |    |       |      |     |     |     |       |     |     |       |      |       |       |     |       |       |       |        |      |        |        |       |       |        |       |        |      |        |        |       |        |        |        |         |        |                               |
| 2028年度 | 13,025万円  |                     |                     |  |          |                            |             |          |             |          |     |          |      |     |     |    |       |     |    |       |      |     |     |     |       |     |     |       |      |       |       |     |       |       |       |        |      |        |        |       |       |        |       |        |      |        |        |       |        |        |        |         |        |                               |
| 2029年度 | 56,900万円  |                     |                     |  |          |                            |             |          |             |          |     |          |      |     |     |    |       |     |    |       |      |     |     |     |       |     |     |       |      |       |       |     |       |       |       |        |      |        |        |       |       |        |       |        |      |        |        |       |        |        |        |         |        |                               |
| 2030年度 | 145,250万円 |                     |                     |  |          |                            |             |          |             |          |     |          |      |     |     |    |       |     |    |       |      |     |     |     |       |     |     |       |      |       |       |     |       |       |       |        |      |        |        |       |       |        |       |        |      |        |        |       |        |        |        |         |        |                               |
|        |           |                     |                     |  |          |                            |             |          |             |          |     |          |      |     |     |    |       |     |    |       |      |     |     |     |       |     |     |       |      |       |       |     |       |       |       |        |      |        |        |       |       |        |       |        |      |        |        |       |        |        |        |         |        |                               |
|        |           |                     |                     |  |          |                            |             |          |             |          |     |          |      |     |     |    |       |     |    |       |      |     |     |     |       |     |     |       |      |       |       |     |       |       |       |        |      |        |        |       |       |        |       |        |      |        |        |       |        |        |        |         |        |                               |

・資材：規模拡大に応じて調達効率を上げるが1ha以上の規模の経済分は反映していない  
 ・ロボット等：耕作面積5haごとに500万円  
 ・圃場賃料：概ね1万円/反を想定  
 ・管制オペレータ：50ha/人で同時管制を想定  
 ・ロボットオペレータ：20ha/人の作業を想定  
 ・精米製粉：規模拡大に応じて調達効率を上げるが、現時点では反映していない  
 ・その他：水利、通信等

4 費用対効果

|    |       | 項目           | 引下げの工夫内容   | コスト削減効果<br>(見込み額)          | 実行タイミング         | 実行主体/担当者            |
|----|-------|--------------|--|----------------------------|-----------------|---------------------|
| 費用 | イニシャル | ロボット導入       | 通常、ロボット農機のように農家が購入して保有するのが一般的である。省力化稲作支援の小型稲作ロボットは数百万円（数分の一の価格）と廉価だが、導入には大きなハードルとなる。<br>そこで、作業マッチングシステムを活用した「地域の機材シェアリングスキーム」を敷くことで、初期投資ゼロで利用することができるようにする。                          | 数百万円                       | 2026年度          | 株式会社テムザック<br>瀬戸口 純一 |
|    | ランニング | 肥料等の<br>資材購入 | 通常、資材購入は、圃場単位で農家が購入するのが一般的である。一方、省力化稲作支援では、複数の農地を同時に管理することができる。そのため、共同購買スキームを導入でき、資材コストを大幅に低廉化できると考えた。（実際に、農水省の取組み事例にも、複数の農地で肥料等の資材を共同購買する手法が紹介されており、有効な手段である）                       | 単位面積(ha)あた<br>り20%削減       | 2028年度          | 株式会社テムザック<br>瀬戸口 純一 |
|    |       | UC利用料        | 再生二期作による米粉用米の収量増と安定化、ならびに米粉用米の陸稲による省力化と安定化が定着し、それがUnitedCossack総体として大規模化すれば、各小作人が負担するサービス利用料の低減（30→20万円/ha）も検討でき、さらなる小作希望者の拡大が期待できる。<br>また、初期のサービス料払込みに負担を感じる場合は、収穫時の精算なども検討し、間口を拡大。 | UC利用料<br>30万円/年<br>→20万円/年 | 2028年度以降を想<br>定 | 株式会社テムザック<br>瀬戸口 純一 |

# 1 計画概要

## 実証実施計画の概要

**対象とする課題** 中山間地域等の条件不利な地域・圃場では、担い手や跡継ぎが少なく、大規模集約や有機農業の対象にもなりにくいことから、耕作放棄されやすい。

**実証の概要** UnitedCossackの実装には持続的な収益化が必要。本実証を通じて、集中管制システム（圃場監視AI、作業マッチング）の導入効果および事業スキームの改善効果を踏まえたUnitedCossackの費用対効果を評価し、PDCAを通じて実装・横展開可能な運用モデルを構築。

- ・圃場監視AI機能を開発し、複数のロボットと接近する人・動物を検出できるモデルを開発・学習し、検出精度を検証
- ・管制システムの構築に向け、点在する圃場をエリア化する広域無線通信を用いた映像伝送の性能と有効性を検証
- ・ロボット・集中管制・作業マッチング・新農法等の収量およびコストへの影響を分析し、PDCAを回して耕作放棄地拡大抑制への有効性を検証

## 検証ポイント

- 効果面**
  - ロボットによる対象工程の作業稼働削減を検証
  - ロボット監視業務の作業時間削減を検証
  - 有スキル者・経験者以外の稲作参画
- 技術面**
  - 無線通信を介す映像伝送性能を検証
  - 映像を用いて圃場監視AIの検出精度を検証
- 運営面**
  - UnitedCossackの単位面積あたり収支を検証
  - 全国の圃場監視と現場連携スキームの最適化に向けた改善検討
  - 圃場対象拡大、収量・稼働比向上の検証
- 展開先**
  - 複数の農家等へ農作業の委託需要をヒアリング
  - 複数の農家等へサービス参加意向をヒアリング
  - 複数の自治体等へサービス連携意向ヒアリング

### Ⅲ実証

## ② 検証項目・方法

### a. 効果検証

| ソリューション                              | 検証ポイント                  |                     | 検証方法   | 実装化の要件   |  |
|--------------------------------------|-------------------------|---------------------|--|--|--|
|                                      | 項目                      | 目標                  |  | 要件   | 要件の妥当性の根拠  |
| 省力化稲作支援サービス（ロボットによる省力化）              | I ロボットの代替による作業時間※削減率（%） | 対象作業を50%減           | ロボットによる作業代替時間および遠隔監視・AIによる圃場監視を通じた監視削減時間を実証を通じて検証                                      | 人間作業と比較したとき、対象作業時間を50%削減                         | 収穫、播種、施肥、抑草など1回あたり1時間以上を要し、かつロボットで代替可能な作業を想定する。対象作業時間を50%削減できれば、ロボット運搬時間（合計30分以内目安）を考慮してもロボット作業代替価値が創出される。                             |
| 省力化稲作支援サービス（集中管制・圃場監視）               | I ロボット監視業務の作業時間削減率（%）   | 現地監視時間比で75%減        | ロボットによる作業代替時間および遠隔監視・AIによる圃場監視を通じた監視削減時間を実証を通じて検証                                      | 1圃場1人張付き（視程内監視）の運用と比較し、現地監視時間比で75%削減             | 本実証では、集中管制システムを用いて、4圃場以上のロボット運用を1人で監視する運用を検証する。このとき、稼働削減目標を75%と設定する  |
| 省力化稲作支援サービス（作業マッチング機能を通じた多くの人の農作業参画） | I 農作業委託可能な作業数（未経験者含む）   | 未経験者が作業可能割合：全工程の70% | 特にロボット導入により置換可能な人間作業の時間を、実証を通じて積算・可視化<br>具体的には、未経験者がロボットの設置や操作を行うだけで、収穫等の作業が実現できたかを確認。 | ロボット活用（スキル不問）により、全工程の70%において、未経験者が農作業に参画可能な状態を実現 | 収穫、播種、施肥、抑草など農作業のノウハウが必要な作業を想定。ロボットを活用することで、スキル不問でより多くの副業人材の参画を募集可能となる。現時点ではベンチマークとして全工程の70%と設定し、本事業においてその割合を具体化し、作業委託要件を確認することを目的とする。 |

※ロボットの代替による作業時間：収穫作業等を人による作業からロボットによる作業に変更した際の、ロボットの稼働時間。  
実証後の評価・分析をやすくするため、遠隔監視の時間は含めていない（2番目の項目で評価する）。

### Ⅲ実証

## ② 検証項目・方法

### b. 技術検証

| ソリューション                | 検証ポイント                    |             | 検証方法   | 実装化の要件  |  |
|------------------------|---------------------------|-------------|--|---|--|
|                        | 項目                        | 目標          |  | 要件  | 要件の妥当性の根拠  |
| 省力化稲作支援サービス（圃場の映像伝送）   | I 無線映像伝送エリア①              | HD, 5fps/系統 | <ul style="list-style-type: none"> <li>中山間地域（延岡市）において、WiFi Halowのエリアを構築</li> <li>点在する農地において、複数地点におけるスループットを測定</li> <li>1系統の映像伝送（HD, 5fps/系統）が可能な範囲を検証</li> <li>1系統の映像伝送が可能な範囲において、複数系統の映像伝送の可否を検証</li> </ul>   | HD, 5fpsの映像を1系統以上伝送できるエリアをWiFi HaLowで構築できること。 | HD, 5fpsの映像を1系統伝送可能なエリアを構築することで、圃場監視に必要な映像伝送が可能となる。さらに、複数系統（最大3系統）の映像伝送ができる手法・範囲を明確化することで、周辺のうちの監視も含めた構築費用を削減可能性を調査する。   |
|                        | II 無線映像伝送エリア②             | HD, 5fps/系統 | <ul style="list-style-type: none"> <li>中山間地域（延岡市）において、複数の無線通信技術を導入                             <ul style="list-style-type: none"> <li>WiFi HaLow / Starlink / WiFi6</li> </ul> </li> <li>点在する農地において、複数地点におけるスループットを測定</li> <li>1系統の映像伝送（HD, 5fps/系統）が可能な範囲を検証</li> <li>1系統の映像伝送が可能な範囲において、複数系統の映像伝送の可否を検証</li> </ul> | HD, 5fpsの映像を1系統以上伝送できるエリアをWiFi HaLowで構築できること。 | HD, 5fpsの映像を1系統伝送可能なエリアを構築することで、圃場監視に必要な映像伝送が可能となる。さらに、複数系統（最大3系統）の映像伝送ができる手法・範囲を明確化することで、周辺のうちの監視も含めた構築費用を削減可能性を調査する。   |
| 省力化稲作支援サービス（集中管制・圃場監視） | I 映像伝送・AIによるロボット逸脱等の検出精度  | 秒間検出精度 95%  | <ul style="list-style-type: none"> <li>中山間地域（延岡市）において、農地の固定カメラから映像伝送可能な環境を構築</li> <li>ロボットが圃場内で稼働するとき、誤って検知（偽陽性）されないことを検証</li> <li>ロボットが圃場外に逸脱するとき、正しく検知されることを検証（人間の判定との整合性を確認）</li> </ul>   | 秒間検出精度 95%                                    | 秒間検出精度95%以上であれば、集中管制オペレーションが十分に機能すると判断できるため。例えば、2秒以内に圃場逸脱状態を検知する確率は99.75%となり、低速稼働するロボットの集中管制運用において、十分な検知速度・精度を提供可能と想定される。  |
|                        | II 映像伝送・AIによるロボットへの接近検出精度 | 秒間検出精度 95%  | <ul style="list-style-type: none"> <li>中山間地域（延岡市）において、農地の固定カメラから映像伝送可能な環境を構築</li> <li>ロボットの周囲に人間等がないとき、誤って検知（偽陽性）されないことを検証</li> <li>ロボットの周囲に人間等がいるとき、正しく検知されることを検証</li> <li>圃場内への人間等の侵入についても確認（昼間害獣等検知への利用可能性を示唆）</li> </ul>   | 秒間検出精度 95%                                    | 秒間検出精度95%以上であれば、集中管制オペレーションが十分に機能すると判断できるため。低速稼働するロボットに対する人間の接近速度（1.5 m/s 程度）を想定すると集中管制運用において、十分な検知速度・精度を提供可能と想定される。ロボット運用支援のため、人間の事故防止が実装要件となる。一方、昼間害獣等検知への23利用可能性も検証の中で確認する。 |

## ② 検証項目・方法

### c. 運用検証

| ソリューション         | 検証ポイント                       |  | 検証方法  | 実装化の要件   |   |
|-----------------|------------------------------|--|---|--|---|
|                 | 項目                           | 目標   |   | 要件   | 要件の妥当性の根拠   |
| 省力化稲作支援サービス（全体） | I UnitedCossackの単位面積あたり収支    | 黒字化<br>（経済合理性としての事業収支黒字化）                      | 実証等の成果を取りまとめ、収入および支出に影響する各要素を事業計画シートに取り込み収支計算。              | 単位面積(ha)あたり 利益 > 0円                            | スケールビリティを確保するため、集中管制システムを含めた実装後の収支をユニット（単位面積）あたり黒字化する。  |
|                 | II 適用可能な農地の割合 (%)            | 耕作面積：<br>普通畑含む 80.3%                           | 陸稲による収穫量から導出する米粉販売による収益と、陸稲に要したコストを算出し、サービスの事業計画としての成立性を評価。 | 普通畑への展開<br>（陸稲の導入と制約条件の確認）                     | 耕作放棄地のうち水田は54.3%、普通畑は26.0%存在。水を張らない陸稲の導入により、普通畑も対象とした事業展開（80.3%）が可能となり、耕作放棄地カバレッジを向上させる。  |
|                 | III 新たな農法を含めた平均収量(地域基準反収割合%) | 収量：<br>地域基準反収割合<br>水稲・再生二期作 100%<br>陸稲・一期作 60% | 実証時の収穫作業を通じて、農法別の収量を測定。また、水稲・陸稲の違いによる収量の変化についても記録           | 収量：<br>地域基準反収割合<br>水稲・再生二期作 100%<br>陸稲・一期作 60% | 省力化稲作UCでは、人手をかけず多くの作業工程を削減する。そのため、通常の稲作より収量が低下する。一方、先行研究では再生二期作導入により30-50%の収量増加が見込まれる。これにより地域基準反収割合80%のUC収量を、100%以上に高める。地域基準反収同等収量の実現により、実装先農家の納得感を醸成することが可能である。なお、陸稲・一期作はII適用可能な農地拡大に大きく貢献する一方、収量が低下するデメリットがあるため、これを記録して導入効果を分析する。 |

### Ⅲ実証

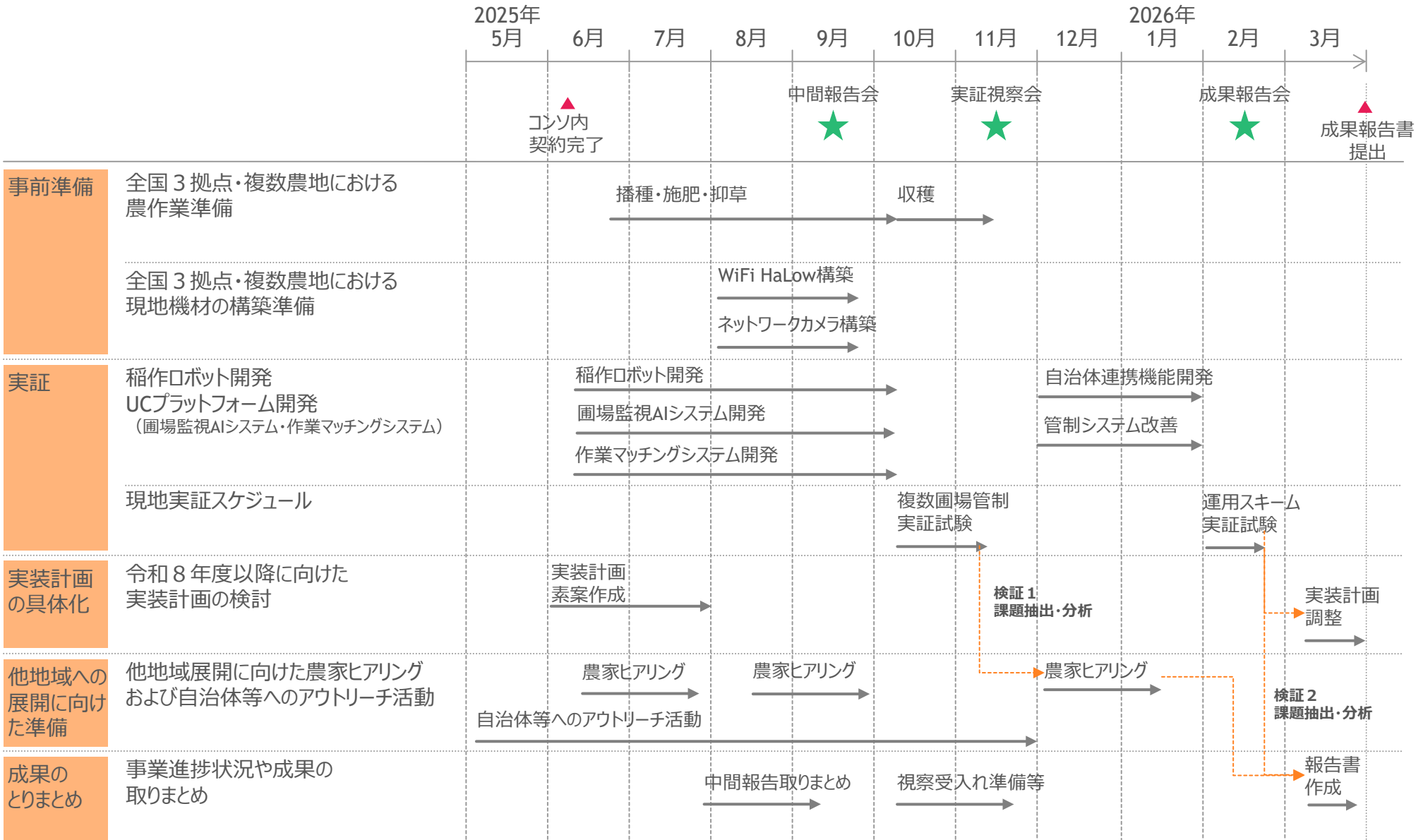
## ② 検証項目・方法

### d. 展開先

| ソリューション                          | 検証ポイント                     |            | 検証方法  | 実装化の要件                         |   |
|----------------------------------|----------------------------|------------|---|--------------------------------|---|
|                                  | 項目                         | 目標         |   | 要件                             | 要件の妥当性の根拠   |
| 省力化稲作支援サービス（作業マッチング機能を利用した農作業委託） | ① 複数の農家等へ農作業委託の需要ヒアリング     | 20%以上の需要確認 | <p>各種説明（ソリューションの目的、内容、実証事業のスコープや成果）を踏まえ、5者以上の農家に「農作業の外部委託の意向」をヒアリングする。</p> <p>ヒアリング対象者の20%以上から農作業委託の需要を引き出せるようにサービス開発のPDCAを継続する。</p>        | ヒアリングする農家の20%以上の農作業委託需要を確認     | 現在農業に従事している農家に対して、作業の一部を外注する作業委託スキーム自体の受容性を確認する。農家のうち、20%超の受容性を確認することで、耕作放棄時に20%以上が作業委託スキームの導入可能性を確認、市場規模の試金石とする。       |
| 省力化稲作支援サービス（全体）                  | ① 複数の農家等へソリューション参加意向をヒアリング | 20%以上の需要確認 | <p>各種説明（ソリューションの目的、内容、実証事業のスコープや成果）を踏まえ、5者以上の農家に「ソリューションへの参加意向」をヒアリングする。</p> <p>ヒアリング対象者の20%以上からソリューションへの参加意向を引き出せるようにサービス開発のPDCAを継続する。</p> | ヒアリングする農家の20%以上のソリューション参加意向を確認 | 現在農業に従事している農家に対して、ロボットによる省力化稲作サービスへの参加意向を確認する。農家のうち、20%超の受容性を確認することで、耕作放棄時に20%以上がロボットによる省力化稲作サービスの導入可能性を確認、市場規模の試金石とする。 |

Ⅲ実証

③スケジュール



※ヒアリング候補：農家は延岡市農家を3件、その他福岡県宗像市・福岡県小郡市・その他を想定。宗像市・小郡市は当社取組に既に関心有。その他は展示会等で開拓。

## ④ リスクと対応策

| リスク           |  | 対応策   |
|---------------|--|---|
| 項目            | 概要   |   |
| 事前準備          | <p>コメの生育</p> <p>天候不順や害獣影響などにより検証すべき作業が計画通り実施できない、または時期がずれる可能性</p>  | <p>収穫など検証を行う作業を実施できる予備圃場の調整</p>   |
| 実証            | <p>実証作業時の現場安全の確保</p> <p>ロボットによる完全自動化作業や遠隔監視による現地無人運用により発生する人・物体の接近検知遅れ等が発生する可能性</p>  | <p>自動化や遠隔監視は実施するものの、実証時は保安要員を配置して運用</p>   |
| 実装計画の具体化      | <p>収量の見通し（新農法の成否）</p> <p>再生二期作や陸稲といった新農法が、UnitedCossackが扱う米粉を製造するために採用する米粉用品種米において、どの程度収量増や省力化に貢献する度合いが不明</p>                                  | <p>通常の主食用米と比して、比較的強い（多収性や耐倒伏性などがある）品種を選定して気候条件の影響を受けにくくするとともに、再生二期作に関する過去実績や知見収集などを九州大学とも連携して実施。また近隣農家で陸稲などに関する取組について、延岡市とも連携して情報収集し農法に反映</p>   |
| 他地域への展開に向けた準備 | <p>自治体や農家の興味喚起</p> <p>目標設定している各5者以上へのヒアリング実施への協力が得られない可能性</p>  | <p>UnitedCossackに関心を少なからず示している接触済の団体に加えて、5月に開催される農業WEEK（九州開催）での講演機会などを通じて、実証および実装に関する自治体や農家の興味を喚起</p>   |
| 成果のとりまとめ      | <p>事務局等とコンソーシアム間のコミュニケーション</p> <p>情報を複数チャネル（メール、ファイル共有システム）でやり取りする。事務局から短納期での情報提供が発生する中、それらの通知が十分にされなかったため、事務局が期待する対応をコンソ側が取れない状態が4/23に発生。</p> | <p>ファイル共有システムによる情報連携は、コンソーシアムに通知されないため、事務局からメール通知を依頼し、事務局と合意。（4/23 済）コンソーシアム内では、メール通知の把握が漏れないよう、関係者を含むメンバーリストを作成。複数の対応者をアサインすることで、迅速に情報更新を確認し、コンソーシアム内で周知する体制を構築。事務局からの情報が「滞りなく」「確実に」コンソーシアム内に周知される仕組みを構築</p> |

## ⑤ PDCAの実施方法

### 課題把握を実施する体制

#### 通常時

##### 週次定例

- 開催時期: 週次
- 方法: Teams
- 体制: IIJ、テムザック、パルシベイト、コヤワタオフィス  
(必要なタイミングにおいては九州大学、延岡市も招集)
- アジェンダ
  - 準備・実証の状況確認
  - 緊急時でない課題の共有
  - 実装・横展開に向けた課題の炙り出し

##### 月次定例

- 開催時期: 月次
- 方法: Teams
- 体制: IIJ、テムザック、パルシベイト、コヤワタオフィス、九州大学、延岡市
- アジェンダ
  - 全体進捗状況の確認、クリティカルパスの確認

#### 緊急時

##### 緊急プロジェクト進捗会議

- 実施条件: 全体進捗に影響を及ぼす問題が発生した場合
- 頻度: 問題発覚後速やかに
- 方法: Teams
- 体制: IIJ、テムザック、パルシベイト、コヤワタオフィス  
および発生した事案に応じて九州大学、延岡市
- アジェンダ
  - 事案の確認と共有
  - 対応・リカバリ期限の検討と共有
  - 対応責任者の決定

### 対策を立案・実行する体制

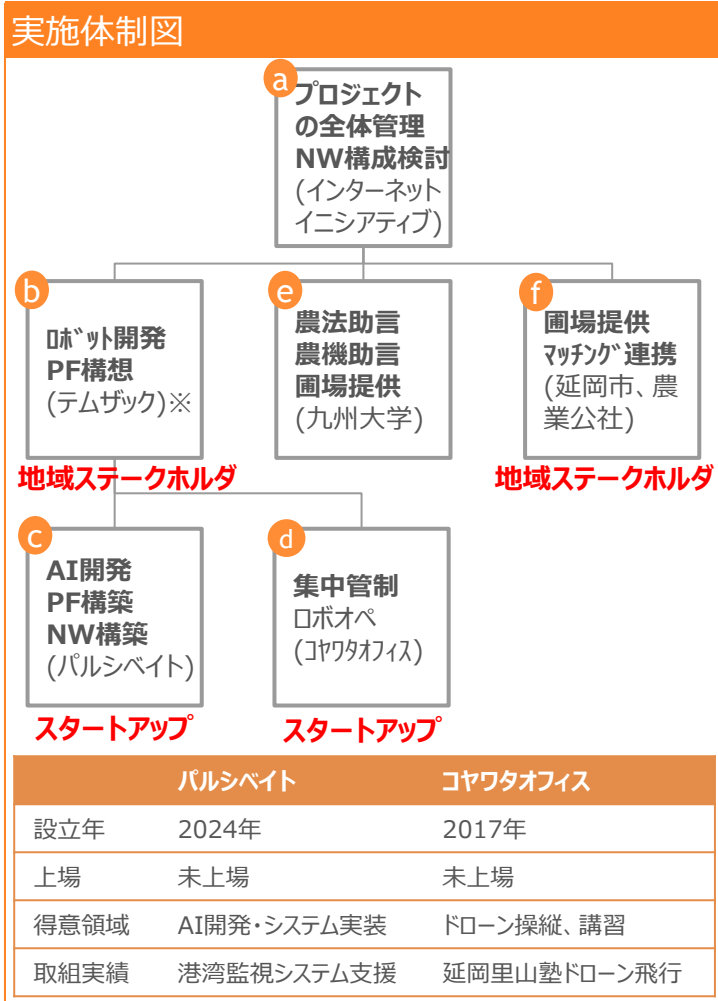
##### 定例アクション会議

- 開催時期: 定例と同時、またはアクション検討が必要な都度)
- 方法: Teams
- 体制: IIJ、テムザック、パルシベイト、コヤワタオフィス  
(必要なタイミングにおいては九州大学、延岡市も招集)
- アジェンダ
  - アクション内容の決定
  - 対策実施結果の確認
  - 進捗および成果が十分でない場合の対策、応援決定

##### 緊急アクション会議

- 実施条件: 全体進捗に影響を及ぼす問題が発生した場合
- 頻度: 緊急プロジェクト会議と同日、または必要な検討後速やかに
- 方法: Teams
- 体制: IIJ、テムザック、パルシベイト、コヤワタオフィス  
および発生した事案に応じて九州大学、延岡市

## 6 実施体制



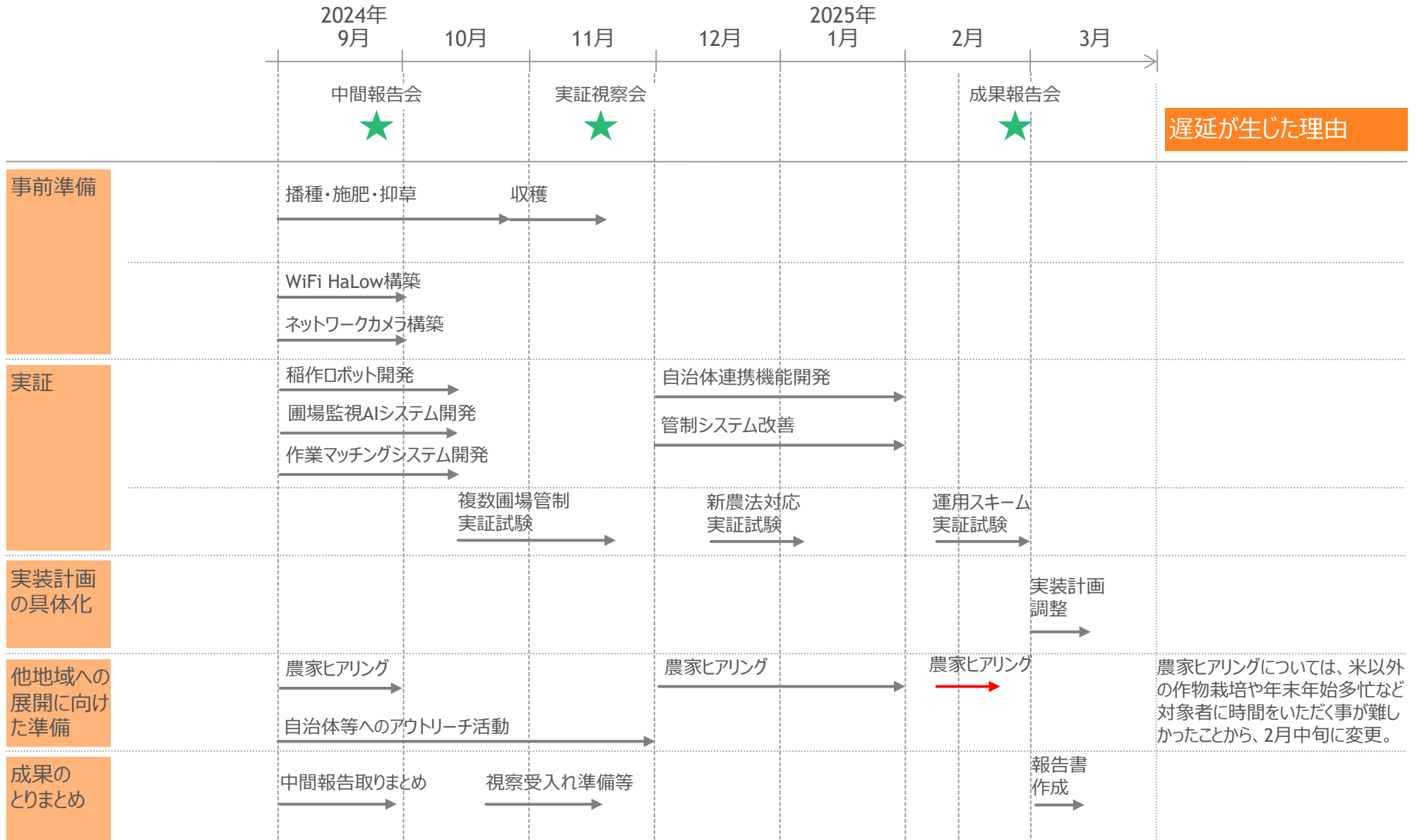
| 団体名                              | 役割                    | リソース                       | 担当部局/担当者 |
|----------------------------------|-----------------------|----------------------------|----------|
| a インターネットイニシアティブ<br>トモローズ        | プロジェクトの全体管理<br>NW構成検討 | 3名×300時間                   | 齋藤 透     |
| b テムザック<br>テムザックフォルモサ<br>(台湾子会社) | ロボット開発<br>PF構想検討      | 9名×420時間                   | 瀬戸口 純一   |
| c パルシバイト                         | AI開発<br>Pf開発<br>NW構築  | 4名×833時間                   | 辻 和久     |
| d コヤワタオフィス                       | ロボットオペレータ             | 3名×150時間                   | 大田 晴啓    |
| e 九州大学                           | 圃場提供<br>農法・農機助言       | 随時連携<br>(再委託等承認申請<br>の対象外) | 安彦 友美    |
| f 延岡市<br>北浦農業公社                  | 圃場提供<br>マッチング連携       | 随時連携<br>(再委託等承認申請<br>の対象外) | 杉本 賢治郎   |

実装・横展開のために、九州大学農学部の試験農場と連携した評価等にくわえて、宮崎県の農業試験場への協力要請も行うこととする。  
また農水省本省より、農研機構の農業機械研究部門を紹介頂けるようアドバイスを頂戴したため、合わせて専門的知見からの助言を頂戴する。

IV 結果・考察 (実証結果と実装・横展開に向けた準備)

① スケジュール(実績)

赤字: 当初の計画から変更になった箇所



遅延が生じた理由

農家ヒアリングについては、米以外の作物栽培や年末年始多忙など対象者に時間をいただく事が難しかったことから、2月中旬に変更。

#### IV 結果・考察 (実証結果と実装・横展開に向けた準備)

### ② 検証項目ごとの結果

#### a. 効果面

| ソリューション                              | 検証ポイント                   |                     | 検証結果   | 考察  |
|--------------------------------------|--------------------------|---------------------|--|---|
|                                      | 項目                       | 目標                  |  |   |
| 省力化稲作支援サービス（ロボットによる省力化）              | I ロボットの代替による作業時間※削減率 (%) | 対象作業を50%減           | 目標値を達成。収穫および害獣追払いのみならず、播種・施肥・散布・雑草抑制・水管理など一連のロボットの作業時間を測定し、従来型の中山間地稲作における単位面積あたりの手作業での作業時間と比して約25%の時間で作業を行えることを、実測値から単位面積あたり時間を推計して確認した。                 | 評価した項目に加えて、ロボットの信頼性や不具合に起因した作業時間の増加や、機体の大きさによる運搬・バッテリー交換等の時間発生については、所有して日々使う形態を想定しないため更なる工夫が必要。また機体によっては、強風の影響などで作業能力に大きな差が発生する点の検討も必要。   |
| 省力化稲作支援サービス（集中管制・圃場監視）               | I ロボット監視業務の作業時間削減率 (%)   | 現地監視時間比で75%減        | 目標値を達成。管制センターを監視対象圃場とこなる場所に設置し、圃場状態を目視できない場所から、最大4圃場の遠隔管制を1名で実現することで、75%の稼働減を実現。ロボットが各圃場で稼働中は、その監視のためにそれぞれの現地に要員を張りつける事無く、ロボット稼働状況と安全性を確認することができた。       | 実装時に要員配置の省力化で作業効率を十分に発揮できると評価。今後更に、ロボットの種類（安全性や走行速度等の違い）に応じて監視対象圃場数を検討する等の工夫を検討する。レアケース（同時に4圃場でリスク検知など）への対応方法の検討を行う。管制官にとってのUIは、更なる改善点について見直し検討を行う。映像が遅延する場合の対処を検討する。ロボットによる作業の受容度は実装に向かえる評価であった一方で、一部ロボットの運搬・設置が重労働である点の指摘があった。また、様々なロボットがあって一見楽しく農作業ができそうであるが、実際に作業で扱うには種類が少ない方がよいとの声が多かった。今後は軽量化およびロボットの種類集約を検討する。 |
| 省力化稲作支援サービス（作業マッチング機能を通じた多くの人の農作業参画） | I 農作業委託可能な作業数（未経験者含む）    | 未経験者が作業可能割合：全工程の70% | 目標値を達成。収穫および害獣追払いのみならず、播種・施肥・散布・雑草抑制・水管理、害獣追払い、収穫の各作業（計7作業）のうち、農業に業としていない市民等に対して、ロボットの操縦およびヒアリングを行った。その結果、5種類の作業（計7作業の71.4%）はロボットの操縦により作業実施可能、という回答であった。 |   |

※ロボットの代替による作業時間：収穫作業等を人による作業からロボットによる作業に変更した際の、ロボットの稼働時間。実証後の評価・分析をやすくするため、遠隔監視の時間は含めていない（2番目の項目で評価する）。

#### IV 結果・考察 (実証結果と実装・横展開に向けた準備)

### ② 検証項目ごとの結果

#### b. 技術面

| ソリューション                 | 検証ポイント                    |             | 検証結果   | 考察  |
|-------------------------|---------------------------|-------------|--|---|
|                         | 項目                        | 目標          |  |   |
| 省力化稲作支援サービス (圃場の映像伝送)   | I 無線映像伝送エリア①              | HD, 5fps/系統 | <ul style="list-style-type: none"> <li>目標値を達成</li> <li>Wi-Fi HaLowによるエリアを構築し、HD, 5fpsでの映像伝送に成功</li> <li>スループット測定結果：現地実証時の条件にて再計測中</li> <li>映像伝送 (HD, 5fps/系統) が可能な範囲：現地実証時の条件にて再計測中</li> <li>複数系統の映像伝送の可否を検証：現地実証時の条件にて再計測中</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>HD, 5fpsの映像を伝送することに成功。</li> <li>Wi-Fi HaLowを利用した映像伝送の遅延時間はタイマー目視試験で3.4～3.5s、HD-5fpsまで伝送可能。</li> <li>Starlinkを利用した映像伝送の遅延時間はタイマー目視試験で2.4～3.3s、HD-30fpsまで伝送可能。</li> </ul>  |
|                         | II 無線映像伝送エリア②             | HD, 5fps/系統 | <ul style="list-style-type: none"> <li>目標値を達成</li> <li>中山間地域 (延岡市) において、複数の無線通信技術を導入【Wi-Fi HaLow, LTE, Starlink】</li> <li>複数地点におけるスループットを測定：現地実証時の条件にて再計測中</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>実証環境 (中山間地域である延岡市北浦地区) にて、複数の無線通信技術を導入【Wi-Fi HaLow, LTE, Starlink】</li> <li>圃場 2 (見通しあり、250m) と比較して、圃場 1 (見通しなし、250m) の場合は、特に帯域幅4MHzのスループット低下が顕著。</li> </ul>             |
| 省力化稲作支援サービス (集中管制・圃場監視) | I 映像伝送・AIによるロボット逸脱等の検出精度  | 秒間検出精度 95%  | <ul style="list-style-type: none"> <li>目標値を達成</li> <li>中山間地域 (延岡市) において、農地の固定カメラから映像伝送可能な環境を構築</li> <li>ロボットが圃場内で稼働するとき、誤って検知 (偽陽性) されないことを検証</li> <li>ロボットが圃場外に逸脱するとき、正しく検知されることを検証</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>夜間時における評価も実施し、検出できることを確認 (スライド42)。獣害は主に夜間の検知が必要になるため、本システムの害獣検知における有効性を確認。</li> </ul>  |
|                         | II 映像伝送・AIによるロボットへの接近検出精度 | 秒間検出精度 95%  | <ul style="list-style-type: none"> <li>目標値を達成</li> <li>ロボットの周囲に人間等がないとき、誤って検知 (偽陽性) されないことを検証</li> <li>ロボットの周囲に人間等がいるとき、正しく検知されることを検証</li> <li>圃場内への人間等の侵入についても確認 (昼間害獣等検知への利用可能性を示唆)</li> </ul>                                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>圃場の外形を検知する技術を実装することで、圃場内への侵入およびロボット近接の精度を大幅に向上。</li> <li>カメラから水平位置の場合、近接指定距離 (約5m) 未満で検知可能。</li> <li>カメラから奥行距離の場合、ロボットと人間の距離が実際より近接していると判断され、フェイルセーフとして検知される。</li> </ul> |

#### IV 結果・考察 (実証結果と実装・横展開に向けた準備)

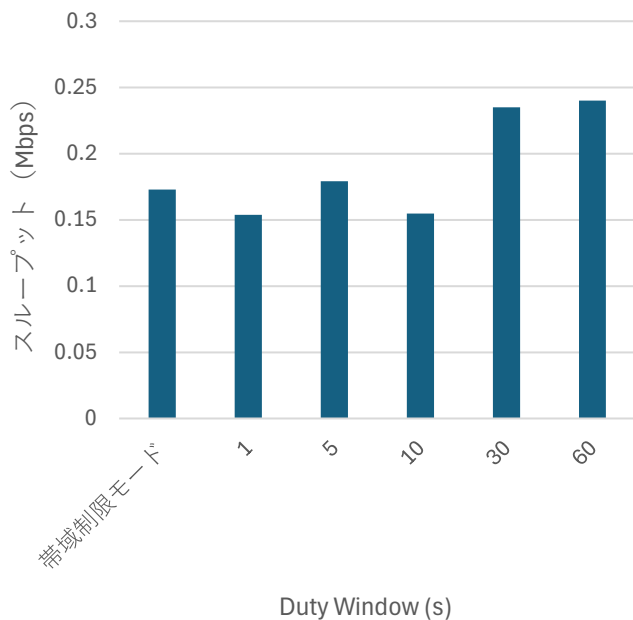
### ② 検証項目ごとの結果

#### b. 技術面 (別紙) | Wi-Fi HaLowのパラメータ選定

Duty比算出のためのDuty Window (s) に応じたスループットの検証した (距離 0m ; ラボ内)。動画伝送について、例えばDuty比10秒では、実質伝送可能な時間が1秒、伝送不可の時間が9秒となり、リアルタイム動画伝送ではUXに支障を来す遅延が発生する。少なくとも秒間1フレーム以上の画像データを安定して送信するため、Duty Windowは1秒と設定した。Duty Window 1sではオーバーヘッド処理が頻発する人も関わらず、Duty Window 60sのスループットの50%以上は保持できていることを確認した。

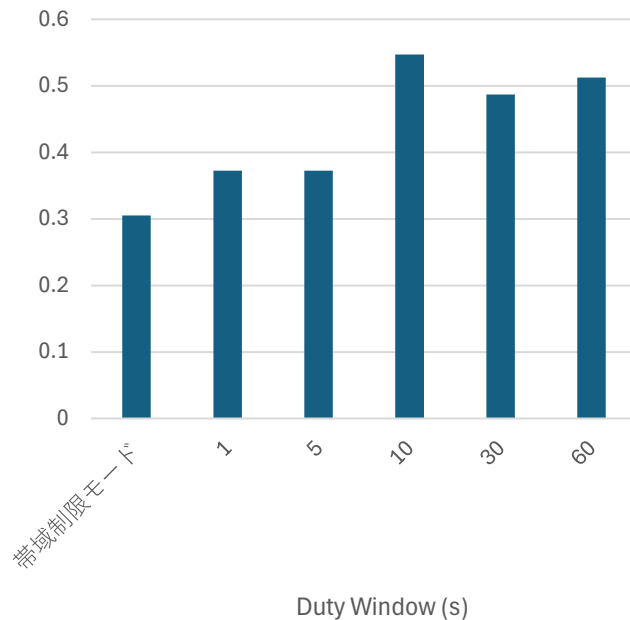
【帯域幅 1MHz】

平均スループット (Mbps)



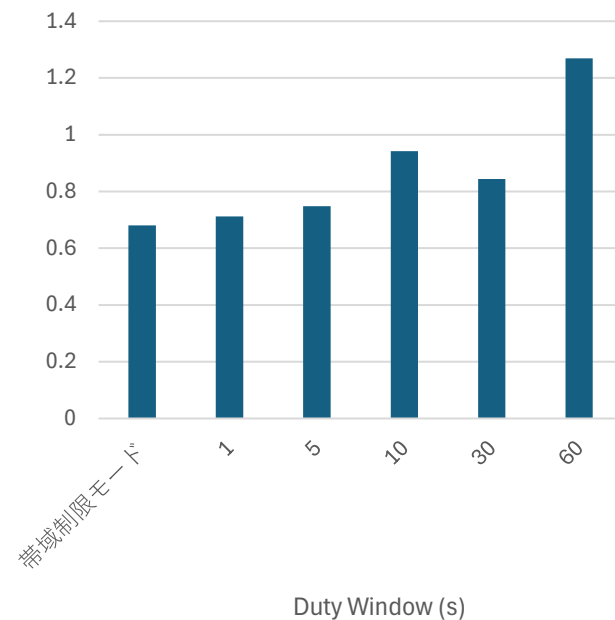
【帯域幅 2MHz】

平均スループット (Mbps)



【帯域幅 4MHz】

平均スループット (Mbps)



#### ■ Note

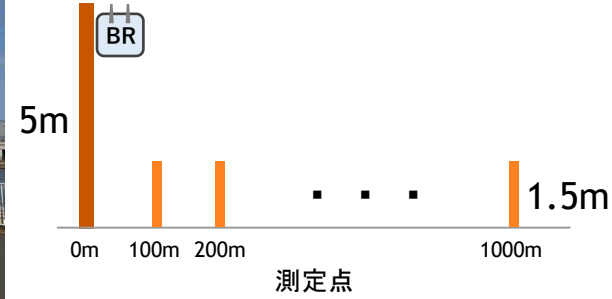
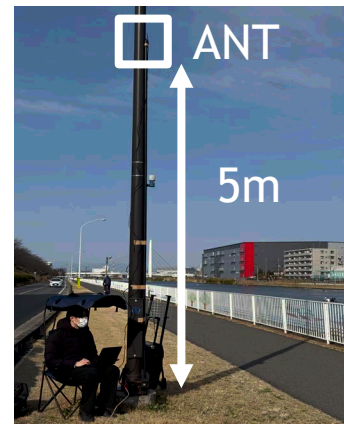
- ・帯域制限モード：自動調整モード、1秒以内の切り替えによりオーバーヘッドの処理が発生する (サイレックス・テクノロジー社より)
- ・動画遅延の影響により、Duty Windowは1sとして設定。

IV 結果・考察 (実証結果と実装・横展開に向けた準備)

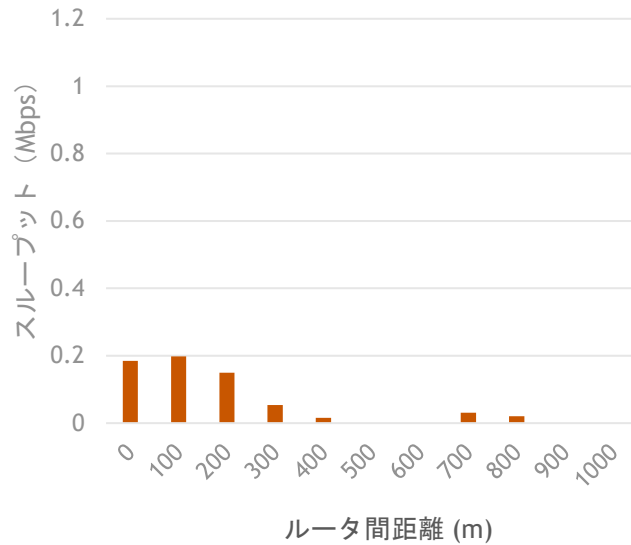
② 検証項目ごとの結果

b. 技術面 (別紙) | Wi-Fi HaLowのスループット測定 (距離変化)

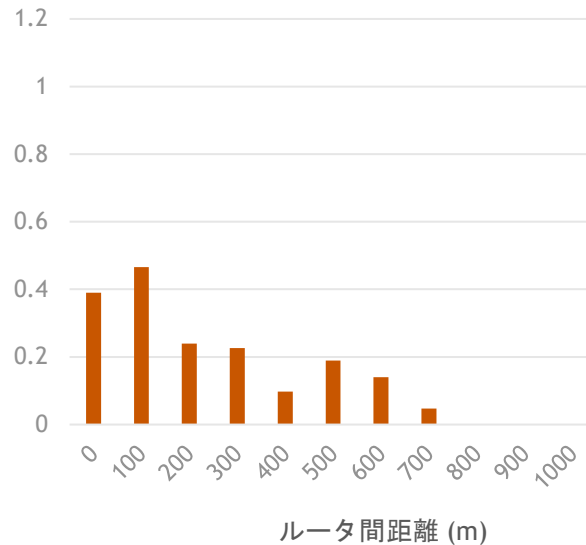
ルータ間距離を変化させたとき、Wi-Fi HaLowのスループットの変化を測定した。  
結果として、ルータ間距離に応じてスループットが低下する。帯域幅 (1, 2, 4MHz) が  
大きくなるにつれて、距離別のスループット低下が顕著になる。



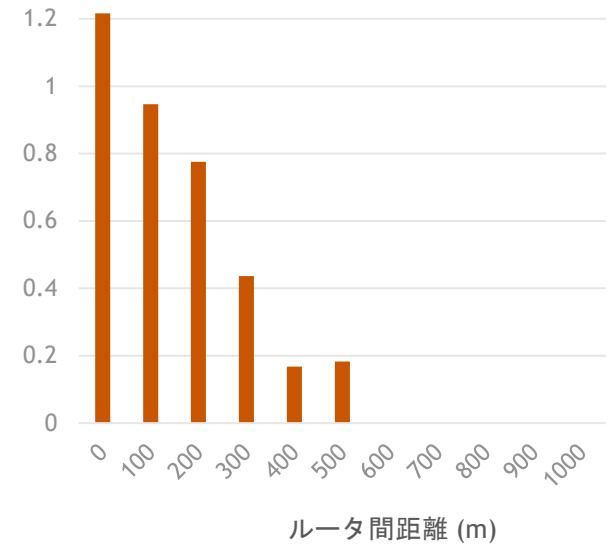
【帯域幅 1MHz】  
平均スループット (Mbps)



【帯域幅 2MHz】  
平均スループット (Mbps)



【帯域幅 4MHz】  
平均スループット (Mbps)



■ Note

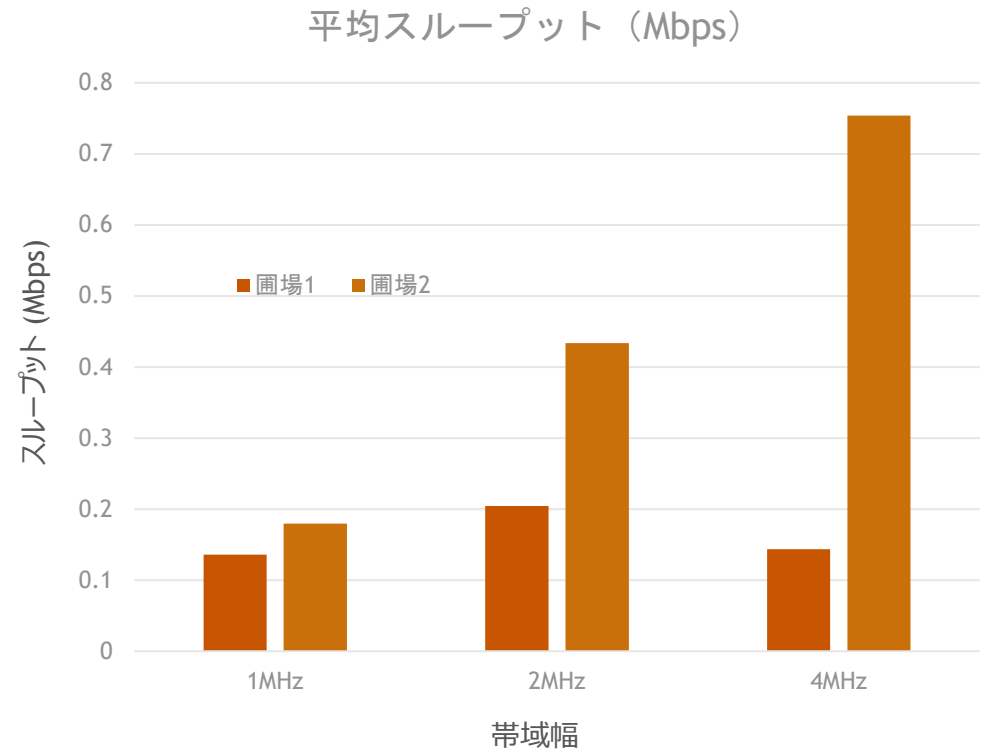
・動画伝送の継続性を保つため、Duty Windowは1sとして設定。

#### IV 結果・考察 (実証結果と実装・横展開に向けた準備)

### ② 検証項目ごとの結果

#### b. 技術面 (別紙) | Wi-Fi HaLowのスループット測定 (実証フィールド)

延岡市北浦地区 (実証フィールド) にある圃場1, 2について、北浦農業公社に配置したAPをWi-Fi HaLowのスループットを測定した。帯域幅が大きいほど見通し有無によるスループットへの影響が大きく、見通し外の場合は帯域幅4MHzでの減衰が顕著となる。



#### ■ Note

- ・動画伝送の継続性を保つため、Duty Windowは1sとして設定。
- ・圃場1は見通しなし (トタン屋根)、圃場2は見通しあり

IV 結果・考察 (実証結果と実装・横展開に向けた準備)

② 検証項目ごとの結果

b. 技術面 (別紙) | AI監視機能の検証結果 (精度評価)

|     | 検証項目        | 概要・ポイント   | 検出精度   | 考察・補足   |
|-----|-------------|---|--|---|
| 安全性 | ロボットに接近     | <ul style="list-style-type: none"> <li>人とロボットの距離を計算</li> <li>約5m以内でアラート発信し、約3m以内で緊急停止信号発信</li> </ul>              | <ul style="list-style-type: none"> <li>98.4%</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>単なる画面上のピクセル距離ではなく、奥行きを考慮した判定ロジックが機能しており、遠くにいる人と近くにいる人を正しく区別できている</li> <li>カメラに対して水平方向の距離変化は設定値 (5m程度) の近接を検知可能である。他方、奥行方向の距離変化は、設定値未満でも「近接」として検知されアラートが発生するケースがある。安全管理の観点ではフェイルセーフとなるため、運用可能と考えている。</li> </ul> |
|     | 圃場への人・動物の侵入 | <ul style="list-style-type: none"> <li>圃場エリア内への人や動物の侵入検知を検証</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>98.8 %</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>比較的小さな動物や、画面端にいる人物に対しても検出漏れが起きておらず、高い監視能力が確認された</li> <li>背景が「開けた場所」でも「建物がある場所」でも、また「昼間」でも「夕方(低照度)」でも、精度を落とすことなく検知できている</li> </ul>  |
| 正常性 | ロボットの逸脱     | <ul style="list-style-type: none"> <li>圃場(farmland)のMask情報を定義</li> <li>Maskエリアから離れた場合に「逸脱」と判定される仕組みを構築</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>97.5%</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>農道と圃場の境界 (畔) を明確に識別できており、上手くロボットの逸脱が検出できている</li> </ul>   |

■ Note

- ・検証地は、宮崎県延岡市、福岡県福岡市、神奈川県秦野市の各圃場
- ・圃場・昼間帯/夜間帯を変えながら、各検証対象ごとにケース選定

IV 結果・考察 (実証結果と実装・横展開に向けた準備)

② 検証項目ごとの結果

b. 技術面 (別紙) | AI監視機能の検証結果 (精度評価)

Raw

BBox (all)

Mask (farmland)



Raw

BBox (all)

Mask (farmland)



- 圃場や時間帯が変わっても、人・動物の検出が上手くできている

IV 結果・考察 (実証結果と実装・横展開に向けた準備)

② 検証項目ごとの結果

b. 技術面 (別紙) | AI監視機能の検証結果 (精度評価)

Raw

BBox (all)

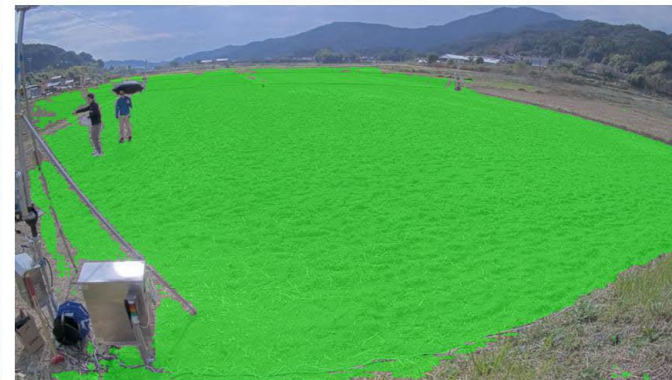
Mask (farmland)



Raw

BBox (all)

Mask (farmland)



- 圃場や時間帯が変わっても、人・動物の検出ができています

## IV 結果・考察 (実証結果と実装・横展開に向けた準備)

## ② 検証項目ごとの結果

## b. 技術面 (別紙) | AI監視機能の検証結果 (精度評価)

Raw

BBox (all)

Mask (farmland)



Raw

BBox (all)

Mask (farmland)



- 人とロボットの距離を計算し、5m以内と判断すればアラートが発信され、3m以内と判断すれば緊急停止信号が発信される
- 画像上では、5m以内と判断された場合は黄色線で結び、3m以内と判断された場合は赤線で結んでいる

## IV 結果・考察 (実証結果と実装・横展開に向けた準備)

## ② 検証項目ごとの結果

## b. 技術面 (別紙) | AI監視機能の検証結果 (精度評価)

Raw

BBox (all)

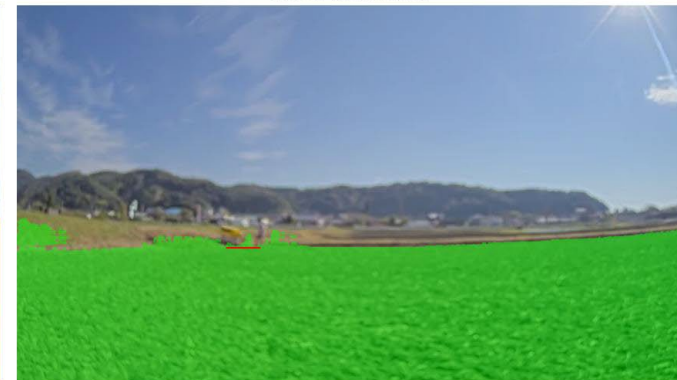
Mask (farmland)



Raw

BBox (all)

Mask (farmland)



- 単にピクセル間の距離を計算するだけでなく、遠近に対応しつつ、上手く表現するようにしている

IV 結果・考察 (実証結果と実装・横展開に向けた準備)

② 検証項目ごとの結果

b. 技術面 (別紙) | AI監視機能の検証結果 (精度評価)

Raw

BBox (all)

Mask (farmland)



Raw

BBox (all)

Mask (farmland)



- 圃場(farmland)のMask情報から離れた場合に、逸脱と判定される

#### IV 結果・考察 (実証結果と実装・横展開に向けた準備)

### ② 検証項目ごとの結果

#### c. 運用面

| ソリューション          | 検証ポイント                       | 検証結果   | 考察   |
|------------------|------------------------------|--|--|
|                  | 項目                           | 目標   |  |
| 省力化稲作支援サービス (全体) | I UnitedCossackの単位面積あたり収支    | 黒字化<br>(経済合理性としての事業収支黒字化)                      | <p>実装に向け、省力化しながら収益性の安定(平均収量80%の実現)に寄与する作業のロボット機能向上への注力(播種、除草、収穫)と機材数低減で更なる費用低減をめざす。</p> <p>より収益性が高まる可能性がある主食用米も対象とするサービススキームへの見直し。大量購入などスケールメリットを生かした資材購入による更なるコスト低減を検討。</p> <p>収量安定の対策として、初期の実装時には収量ばらつきが大きい陸稲を除いた圃場獲得を目指す。事業基盤の安定化後に陸稲を本格拡大する。</p> <p>また、収益確保の観点では、中干し期間の延長によるカーボンプレジット獲得等についても検討する。</p> |
|                  | II 適用可能な農地の割合 (%)            | 耕作面積：<br>普通畑含む 80.3%                           | <p>実際の実装横展開においては、全国の農地規模のみならず、地域が分散しコスト効率が下がらない工夫が必要。</p> <p>サービスの普及や農地を取り巻く環境の変遷にともない、農家の賛同割合は増えたと推察するが、事業性評価の観点から、厳しめの数値で試算を行う。</p>  |
|                  | III 新たな農法を含めた平均収量(地域基準反収割合%) | 収量：<br>地域基準反収割合<br>水稻・再生二期作 100%<br>陸稲・一期作 60% | <p>原因は、収量増を期待した再生二期作で、今回実施した穂刈では収量が増えないことが判明したため。また陸稲において雑草繁茂で収量0の圃場が発生。</p> <p>作業方法や新農法の活用においては、圃場によって収量のばらつきが非常に大きくなったことから、事業化検討においては、厳しめの数値で試算を行うとともに、品質安定化に資する作業方法を引き続き検討する。</p> <p>実装初期は陸稲を対象にしないなど、収量の安定化が見込まれる取組を優先して実施する。</p>  |

#### IV 結果・考察 (実証結果と実装・横展開に向けた準備)

## ② 検証項目ごとの結果

### c. 運用面

| ソリューション          | 検証ポイント  |   | 検証結果   | 考察  |
|------------------|---------|---|--|---|
|                  | 項目      | 目標  |  |   |
| 省力化稲作支援サービス (全体) | IV 販売単価 | 1,000円/kg<br>(本サービス事業計画において設定していた実装時目標値)    | 目標を達成。<br>すでにイネロボ社およびテムザックによって、1,000円/kgで販売を開始しており、大口・定期購入の顧客も一部ついている。   | 前述の収量安定による供給量確保ができるようになれば、更に大口の顧客開拓も可能になり、事業収支の安定化が期待できる。   |
|                  | V 人件費   | 20haあたり800万円<br>(本サービス事業計画において設定していた実装時目標値) | 目標を達成。<br>20haまでを800万円で賄う計画に対して、今回の実証規模は20haに満たないため、拡大推計により試算したところ、費用としては賄えると推計。                                 | 費用面では目標を達成したものの、今回の実証地が市街地から20km以上離れていることもあり、市民アンケートでは遠いから作業に行きたくないとの回答もあり、実際の人材確保面では課題が残った。<br>より近接した場所での作業受託可能性を実証し、初期の実装を進めやすいエリア選定条件を定める。 |
|                  | VI 資材費  | 1haあたり72万円<br>(本サービス事業計画において設定していた実装時目標値)   | 目標を達成。<br>今回の実証規模では、肥料や農薬の購入単位の関係から、資材余剰などが発生してしまい必要資材費としては目標値を超過するが、実装初年度の目標規模である2ha分の購買を行う前提で試算した結果、目標値内に収まった。 | 今後の物価上昇のペース、および世界情勢の急変による資材高騰のリスク発生可能性は、これまで以上に高まっている認識。<br>今後も、2026年度の費用積算の結果と、リスクに応じたバッファをどの程度考慮するか、毎年度試算を行い、実装時の規模拡大に進んで問題ないかを検討する。        |

#### <検証結果を踏まえた事業化の方向性と事業収支判断のポイント整理>

収量の安定化が、事業化の初期段階を乗り切るためには最も重要と考えている。本サービスは規模の拡大を積み重ねていくことにより資機材コストの低減を図るビジネスモデルであり、特に事業開始3年程度は利益率はギリギリになると想定している。したがって、収量のばらつきが事業化初期の成否を直接的に分けることになる。そのため、黒転化を見込む2028年度までは、陸稲による圃場の拡大や再生二期作による収量増は抑制的に進め、田んぼによる一期作を軸に収量安定化をめざす。黒転化後に、投資家の追加出資等の状況も考慮しながら、社会課題解決にさらに踏み込む手段として、陸稲および再生二期作の取り込みをはかり、収益および対象圃場の拡大に臨む。

この方針を踏まえ、46ページに記載のとおり、2026年度にまずは収量ばらつきの改善による収益安定化に取り組む（平均して基準反収の80%が目標）。

その上で、支出面においては、2026年度の資材費等の実績値を踏まえ、今後の物価上昇や社会情勢の急変による高騰リスクを一定割合（20-30%増程度を想定）積んだ上で収支評価を行い、事業採算性を評価する。本サービスは中山間農地の稲作維持を本質的な目的としているため、元来大きな利幅を取りにくいモデルであることから、毎年度ごとに、圃場を拡大する判断を行う際に規模拡大して問題ないかを判断し、慎重に事業採算性を評価する。

IV 結果・考察 (実証結果と実装・横展開に向けた準備)

③ 実装・横展開に向けた準備状況

|             | アクション   | 結果  | 得られた示唆・考察   |
|-------------|---|---|---|
| 実装に<br>向けて  | 市や農業公社、および協力的な市民等との協議・ヒアリングにより、初期実装先の確定           | 宮崎県延岡市（農業公社）とは継続して実装先としての協議を継続中                                 | ロボットの総合的な性能と信頼性の向上への課題解決をすすめ、理解を得ることが重要                       |
|             | 新たなサービスの受容性をより高めるため、首長や地域有力者と連携した説明会・認知向上機会の創出    | 宮崎県延岡市が実施している「のべおかり山塾」などを通して、ロボット稲作や市民参加モデルの説明を実施               | 新しいロボットを使用した稲作について、変化や外部の人が地域に入ってくることへ地元の抵抗も一定程度存在            |
|             | 更なる効率化のための、ロボットによる農作業効率の向上、運用容易性の追求（改良点抽出と効果算出）   | 新たに投入したロボットを含む作業効率を検証し、運用面の課題（作業自体以外の容易性）を洗い出した                 | 再生二期作対応、陸稲対応という新たな挑戦において、計画した作業方法で収量が伸びない点などを発見               |
|             | 作業効率（費用）と収量（収益）を、どのレベルでバランスさせ費用対効果を最大化するかの分析      | 作業実績と規模拡大時の費用試算、および最近の情勢を踏まえた収益試算を実施                            | ロボットの性能だけでなく市民参加の量確保の難しさと、収量および米粉価格安定に関する不透明感が存在              |
| 横展開に<br>向けて | 費用対効果を可能な限り高めるために、特に初期の展開地域をできるだけ広範囲にしないよう選定・協議   | 展開先候補を西日本、できれば九州地区にすることで協議を実施中                                  | 現時点では、北九州および岡山を横展開の先行地域の候補とするが、両地域とも助走（実証的耕作）からのスタートを希望       |
|             | ロボットラインナップの拡充による作業効率の更なる向上により、費用対効果を更に向上          | 各ロボットの作業効率・運用容易性の評価結果から、再生二期作の収量増加方法など作業方法の修正が必要な点を明確にした        | より収量を向上させるためのロボット機能（作業方法）の修正が必要<br>運搬容易性の向上のため、ロボットの更なる小型化が必要 |
|             | 中期的な規模拡大のために、初期展開地域以外において大規模に拡大展開が見込める地域の発掘       | 複数の地域に対して、省力化稲作支援サービスの紹介および対象となる圃場の可能性などについてヒアリングした             | 中山間地では耕作規模を急拡大するのは困難。<br>面積拡大可能性の有無を見据えつつ小規模なスタートから協議する必要性    |
|             | 他の既存サービス（バイトマッチング、市民農園・都市農園サービスなど）との連携による規模拡大の加速化 | 具体的な連携協議には至らなかったが、これら既存サービスと提携している自治体との意見交換等は進めており、将来の連携可能性を模索中 | 既存サービス側にとって連携具体化には、本サービスが開始されてからでないと本腰での検討とならず、まず実績創出が必要      |

IV 結果・考察 (実証結果と実装・横展開に向けた準備)

4 実装・横展開に向けた課題および対応策

|         | 課題                                      | 対応策  | 対応する団体名                 | 対応時期                    |
|---------|---|--|-------------------------|-------------------------|
| 実装に向けて  | ロボットの総合的な性能と信頼性に関する実装先の理解               | ロボットの改修（作業・走行動作の安定化）   | テムザック<br>Pulsiv8        | 2026.10                 |
|         | 新しい取組への地元住民の理解                          | 首長や地元有力者を介在した地元との対話継続  | テムザック                   | 随時                      |
|         | 新たな農法で期待ほど収量が伸びない/ボラティリティが大きい           | 想定すべきミニマム収量の設定と農法の選定・集約  | テムザック<br>助言：九州大学        | 2026.11                 |
|         | 収量および米粉価格安定に関する不透明感                     | 今後の米価情勢の推移把握と、米粉のみならず主食用米栽培の検討（ロボット稲作による倒伏耐性が高くない主食用米の栽培が可能かを評価） | インターネットイニシアティブ<br>テムザック | 2026.10                 |
| 横展開に向けて | 即展開でなく、助走（実証的耕作）からのスタートを希望              | 地域・圃場ごとに地元安心の獲得のための1シーズンお試しの設定                                   | テムザック                   | 先行地域は2026.4から<br>他は都度実施 |
|         | 収量向上のためのロボット機能（作業方法）の修正、運搬容易性の向上のための小型化 | ロボットの小型化および種類の集約の実施、および作業機構見直し（再生二期作対応など）                        | テムザック                   | 2026.10                 |
|         | 面積拡大可能性の有無を見据えつつ小規模なスタートから協議する必要性       | 対象地域内を先導するような農家との小規模展開の座組構築                                      | テムザック                   | 先行地域は2026.4から<br>他は都度実施 |

#### IV 結果・考察 (実証結果と実装・横展開に向けた準備)

### 5 (参考) 実証視察会

#### a. 概要

開催場所:2025年11月17日

開催日時: 宮崎県延岡市 北浦公民館および北浦地区の4 圃場

| デモ項目                      | 内容  | 備考   |
|---------------------------|---|--|
| ロボット監視業務の作業時間削減           | 延岡市北浦地区に点在する4か所の圃場のロボット稼働状況の映像、および圃場で発生しているリスクを、北浦地区公民館に設置した管制システムの画面を通じて確認。発生したリスクを確認し管制オペレータが必要な対応（ロボット緊急停止や警報発報）を実施。管制官1名で4圃場の監視と対応実施を確認した。  | 管制システムは北浦地区公民館にLTE環境で仮設（本来は光回線の利用を想定）                                    |
| 無線伝送エリア                   | 4圃場と管制システムを結ぶ現地通信環境（Wi-Fi Halow, Starlink, LTE/5Gなど圃場により異なる）を介して、各圃場に設置したカメラで撮影した映像を、HD画質で5fps/系統にて伝送した。  | 4 圃場いずれも無線伝送エリアとして構築<br>Wi-Fi Halowについては、BP設置高さや見通し環境などの影響をそれなりに受けることも確認 |
| 映像伝送・AIによるロボットの圃場逸脱等の検出精度 | 管制システムからの指示で、ロボットを圃場外に移動させた際に、現地から伝送された映像をAIが解析することで、ロボットの圃場逸脱を検出した。管制官は、発報された警報に基づき、ロボットの緊急停止や遠隔操縦を行った。  | 仮設の管制環境でのデモであったため、その場で秒間検出精度を確認頂くことはできなかったが、後日取得データの分析から達成を確認            |
| 映像伝送・AIによるロボットへの人等の接近検出精度 | 管制システムからの指示で、圃場内で稼働するロボットに人が近づいた際に、現地から伝送された映像をAIが解析することで、ロボットの圃場逸脱を検出した。また、接近した距離に応じて警告レベルを出し分け、管制官がとるべき対応（音による警告、作業部のみ停止、機体の緊急停止、遠隔操縦）を支援した。更に、圃場内に獣の進入を映像解析から検知した場合、自動的に害獣追払いロボットを稼働させた。 | 後日取得データの分析から検出精度達成を確認<br>実際の獣は登場させられなかったため、鹿の顔・形に似せたものを制作し、AIに検知させた      |

IV 結果・考察 (実証結果と実装・横展開に向けた準備)

5 (参考) 実証視察会

b. 質問事項と対応方針

| 質問事項   | 回答内容  | アクション                               |                    |
|--|---|-------------------------------------|--------------------|
|  |   | 内容                                  | 期限                 |
| 本来はロボット側で判断して停止したりする必要があるので。そうでないと間に合わないケースもあるのでは。             | 実装時には、まずロボット側で判断する。加えて、ロボット側の万一の機能不良と、将来の拡大を見据えた効率化のため、遠隔管制を行っている。          | サービス展開時はロボット側の一次判断を有効化              | なし                 |
| Wi-Fi Halowの10% dutyルールは管制システムの映像伝送には影響しているのか。                 | パケットを送出する必要時間が短いため、影響を受けないように運用できている。この映像品質でAIによるリスク検知は今のところ充分にできている。       | 特段の追加アクションはないが、改めて別タイミングで通信品質の検証を実施 | 2026.2             |
| カメラによる映像伝送について、夜間や逆光でも問題ないのか。                                  | 夜間および逆光でのテストも行っている。影響を受けにくいカメラ機器を選定することで、夜間や逆光時でもAIがリスク検知できることを確認できている。     | 検証済                                 | なし                 |
| 延岡市にとって、自治体として、地元としての期待はどのような所にあるか。                            | 先進技術を有する企業が、延岡での地で、課題はあれども、大規模農業や農地集約では解決できない点に取り組んでいることに期待している。            | 中山間農地への適用性向上をめざし引き続きロボットやシステムを磨き上げ  | 最初のステップ<br>2026.10 |
| 獣害対策には色々あり、例えば圃場に山羊を放つことで鹿などの害獣がなくなるような取り組みもある。そのような取組は考えているか。 | すべての課題をロボットで解決しようとは考えていない。ロボット活用よりも効果的かつ安価であれば十分に考えられる。                     | サービス展開時はすべてをロボットで解決しないメニュー化を検討      | 最初のステップ<br>2026.10 |
| カメラ等の映像伝送装置は、都度圃場に運び設置する必要があるのか。                               | キャスター付きの可搬型かつ軽量にしており、容易に運べるように工夫している。また今回は実施していないが、ロボット側にカメラ等を組み込む方法も検討している | ロボット側にカメラを搭載した状態でのテストの実施            | 2026.2             |

V 実装・横展開の計画

① 実装の計画

a. 実装において今後目指す状態

実装先 延岡市、北九州市小倉南区、岡山市圃場

|         | 2026年度   |  | 2027年度  |  | 2028年度  |  |
|---------|--|--|---|--|---|--|
|         | 上期   | 下期   | 上期  | 下期   | 上期  | 下期   |
| 運用      | <ul style="list-style-type: none"> <li>ロボットの運搬容易性と信頼性を更に向上させる</li> <li>複数圃場監視は一定規模に達するまで人力で</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>生産性（コスト）や収量などをもとに、再度収支を評価する</li> <li>来期の稲作で本サービスに参加したい圃場を獲得</li> </ul>          | <ul style="list-style-type: none"> <li>地主からの受託による省力化稲作支援サービス全体の開始（小規模）</li> </ul>                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>サービスの実施成果を取り纏め発信し、周辺圃場へ拡大するための提案活動</li> </ul>                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>周辺圃場へ拡大した省力化稲作支援サービスの展開</li> <li>拡大規模に応じたロボット等の生産・配備計画</li> </ul>      | <ul style="list-style-type: none"> <li>サービスの実施成果を取り纏め発信し他地域への展開提案</li> </ul>                           |
| 予算      | <ul style="list-style-type: none"> <li>テムザック自社投資分でロボット改修と稲作実施</li> <li>農水省事業などへの参画、VC等からの資金調達</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>テムザック来期自社投資予算の確定</li> <li>開発でなくサービスの支援事業へ参画</li> <li>生産した米販売に関する収益評価</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>事業化実現範囲・対象圃場規模別のコスト整理</li> </ul>                               | <ul style="list-style-type: none"> <li>地主、米購入者双方の費用対効果ヒアリングにより、本格展開時の収支判断、サービス利用料決定</li> </ul>         | <ul style="list-style-type: none"> <li>適宜発生するコスト（計画内、計画外）の監視</li> </ul>                                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>天候・物価等の不測事態に対応できる許容コスト範囲の決定</li> <li>許容範囲に応じた拡大規模の決定</li> </ul> |
| 体制      | <ul style="list-style-type: none"> <li>延岡、北九州、岡山での稲作実施体制をテムザック中心に継続</li> <li>米販売側の組織整備を先行実施</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>3地域での対象圃場の拡大</li> <li>中央管制システム導入時期・体制の検討</li> </ul>                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>3地域の稲作支援者（市民等）の確保</li> <li>機材運用保守体制の確立（レンタル、リース会社等）</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>米の流通経路の確立（地域毎、EC）</li> <li>ロボット製造拡大体制（生産外注等）の検討</li> </ul>      | <ul style="list-style-type: none"> <li>ロボット量産</li> <li>中央管制システムの本格稼働</li> <li>他地域でのロボット運用保守体制の協力打診</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>保険会社等と連動した収量変動時のリスクヘッジ体制の構築</li> </ul>                          |
| ビジネスモデル | <ul style="list-style-type: none"> <li>事業化初期の投資範囲を仮定</li> <li>都市部の米購入者を募集（販売から先行する）</li> </ul>           | <ul style="list-style-type: none"> <li>収支計算に基づく稲作支援サービスの決定</li> <li>都市部の米購入者を募集（販売から先行する）</li> </ul>                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>サービスに協力的な地主（26年度圃場の地主から紹介、など）のサービス参加</li> </ul>                | <ul style="list-style-type: none"> <li>サービス適合性を地域差（人口、圃場と市街地の近接度、機構、農業インフラ）などから分析し、初期の勝ち筋構築</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>勝ち筋の条件が揃う地域での圃場拡大と勝ち筋仮説の検証</li> </ul>                                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>高適合性地域での圃場拡大、他地域展開</li> </ul>                                   |

※都市部の米購入者募集のための取組（主にイネロボ社の取組）：

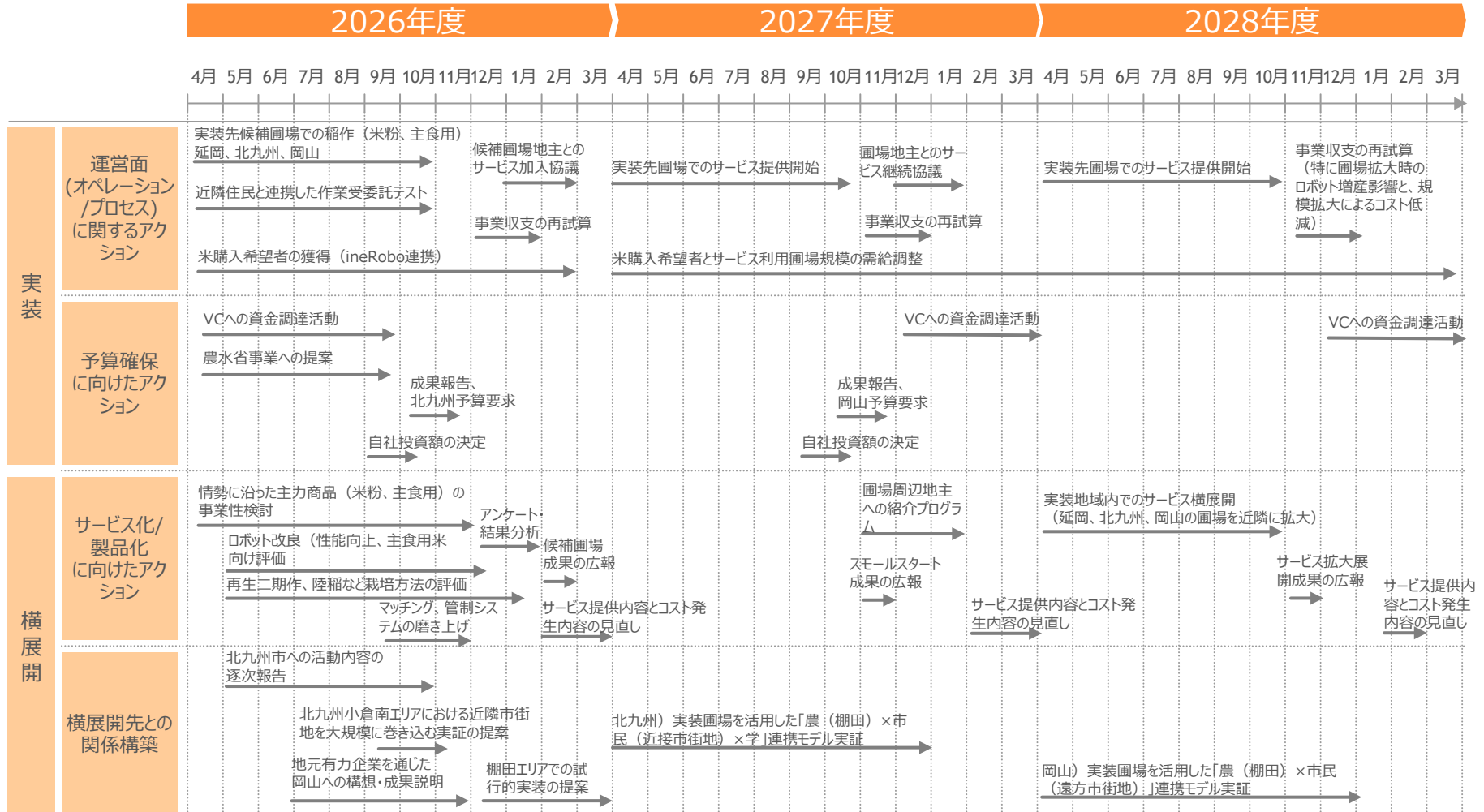
実施中もの：感度が高い都市生活者が支持するホテルや飲食店に米粉を提供して試食等を通じた口コミ伝播、ECストア販売の開始

今後実施予定のもの：ロボット稲作の体験・見学ツアーの実施、定期便モデルの用意

V 実装・横展開の計画

① 実装の計画

b. 今後3年間で実施するアクション



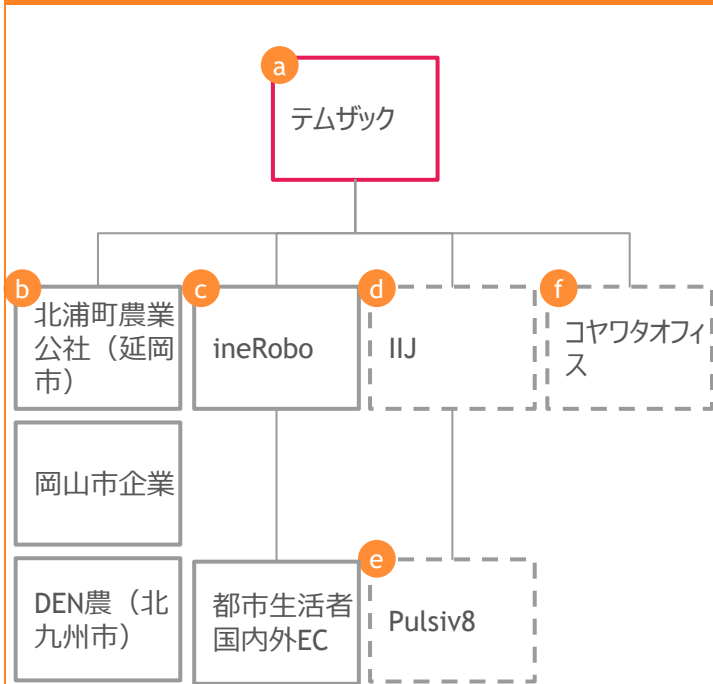
## V 実装・横展開の計画

### ① 実装の計画

#### c. 実装の体制

□ :実装の取組全体の責任団体

#### 実施体制図



| 団体名                     | 役割                                  | リソース    |
|-------------------------|-------------------------------------|---------|
| a テムザック                 | 全体管理、ロボット開発、広報・普及啓発                 | 8名      |
| b 農業公社<br>岡山市企業<br>DEN農 | 実装場所の提供、地域住民との合意形成                  | 各地域1-2名 |
| c ineRobo               | 生産した米の買取・販売                         | 3名      |
| d IIJ                   | 通信インフラ構築<br>(初期は部分実装の場合も)           | 2名      |
| e Pulsiv8               | 管制システム、マッチングシステム開発<br>(初期は部分実装の場合も) | 2名      |
| f コヤワタオフィス              | 中央管制オペレータ<br>(初期は未実装の場合も)           | 2名      |

収量のばらつき、および主食用米の高騰、資機材など物価高騰の影響が大きく、すぐさま全体を事業化するのには厳しい状況。また、当初想定していた米粉化による付加価値化が、主食用米高騰により相対的に低下しつつあり、主食用米の栽培も視野に入れる必要性。ロボットの機能・運用性・信頼性向上に加えて、主食用米への対応を検討する必要がでてきた。

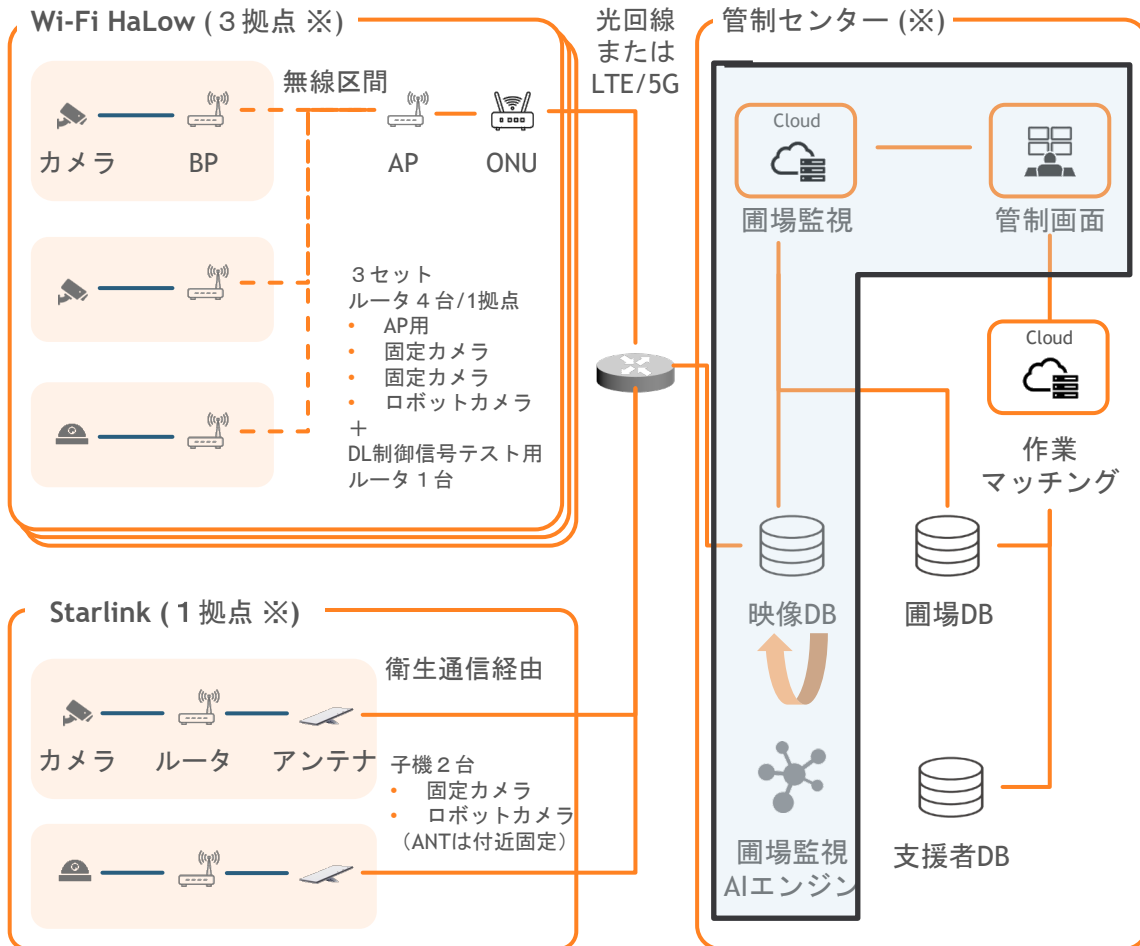
そのため、生産した米粉の販売から実装をスタートし販路を確保しつつ、2027年度の本格実装に備える。主食用米への対応は、米粉用米よりも茎径が細く倒伏などの可能性が高まることを前提に、ロボットによる省力化稲作で十分な生育管理が実現できるかを2026年度に実証する。具体的には、播種および初期の除草と、収穫作業が米粉用米と同様に実施できるかを検証する。

## V 実装・横展開の計画

### ① 実装の計画

#### d. ソリューション(変更点) -ネットワーク・システム構成

#### イメージ



基本的なソリューションの変更点はないが、初期の実装時点では耕作および米の流通部分に重点を置く予定。そのため以下の機能は初期段階では実装せず、耕作規模の拡大と合わせて随時費用対効果を見定めつつ段階的に機能を追加していく予定。

- ・圃場監視
- ・管制画面

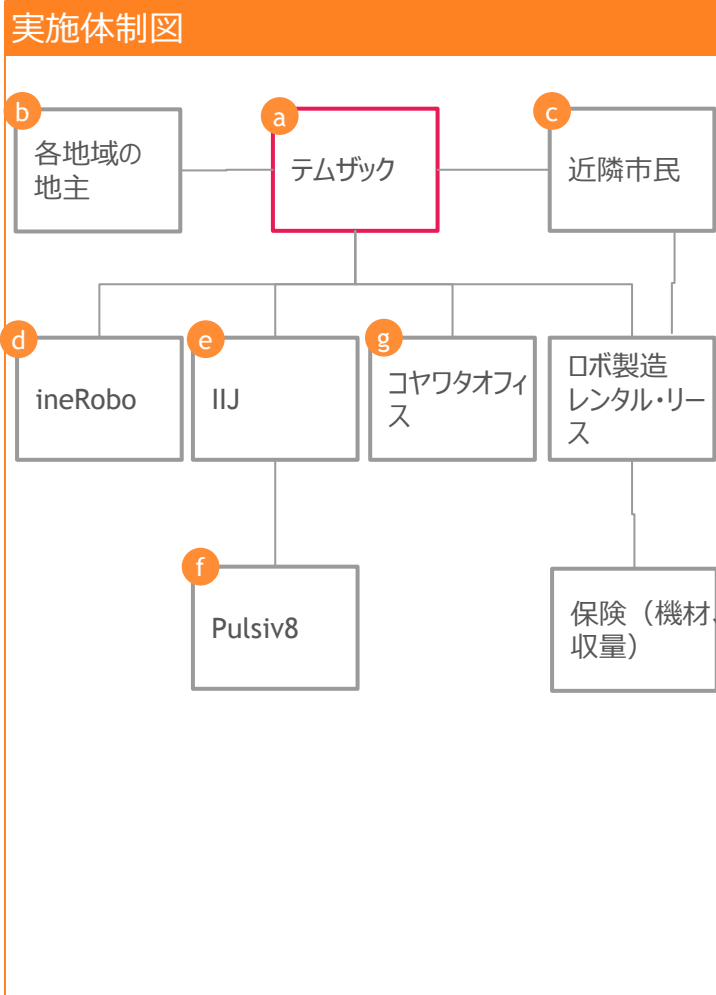
初期の実装時点で求められる通信要件を定め、過剰なスペック・投資とならぬよう、圃場側ではなくロボット側にカメラおよび通信機器を搭載するなどの変更を検討する。

V 実装・横展開の計画

② 横展開の計画

a. 横展開の体制

□ :横展開の取組全体の責任団体



| 団体名        | 役割                  | リソース   |
|------------|---------------------|--------|
| a テムザック    | 全体管理、ロボット開発、広報・普及啓発 | 8名     |
| b 地主       | 圃場の提供               | 展開数による |
| c 近隣市民     | 作業の受託               | 展開数による |
| d ineRobo  | 生産した米の買取・販売         | 3名     |
| e IIJ      | 通信インフラ構築            | 2名     |
| f Pulsiv8  | 管制システム、マッチングシステム開発  | 2名     |
| g コヤワタオフィス | 中央管制オペレータ           | 2名     |

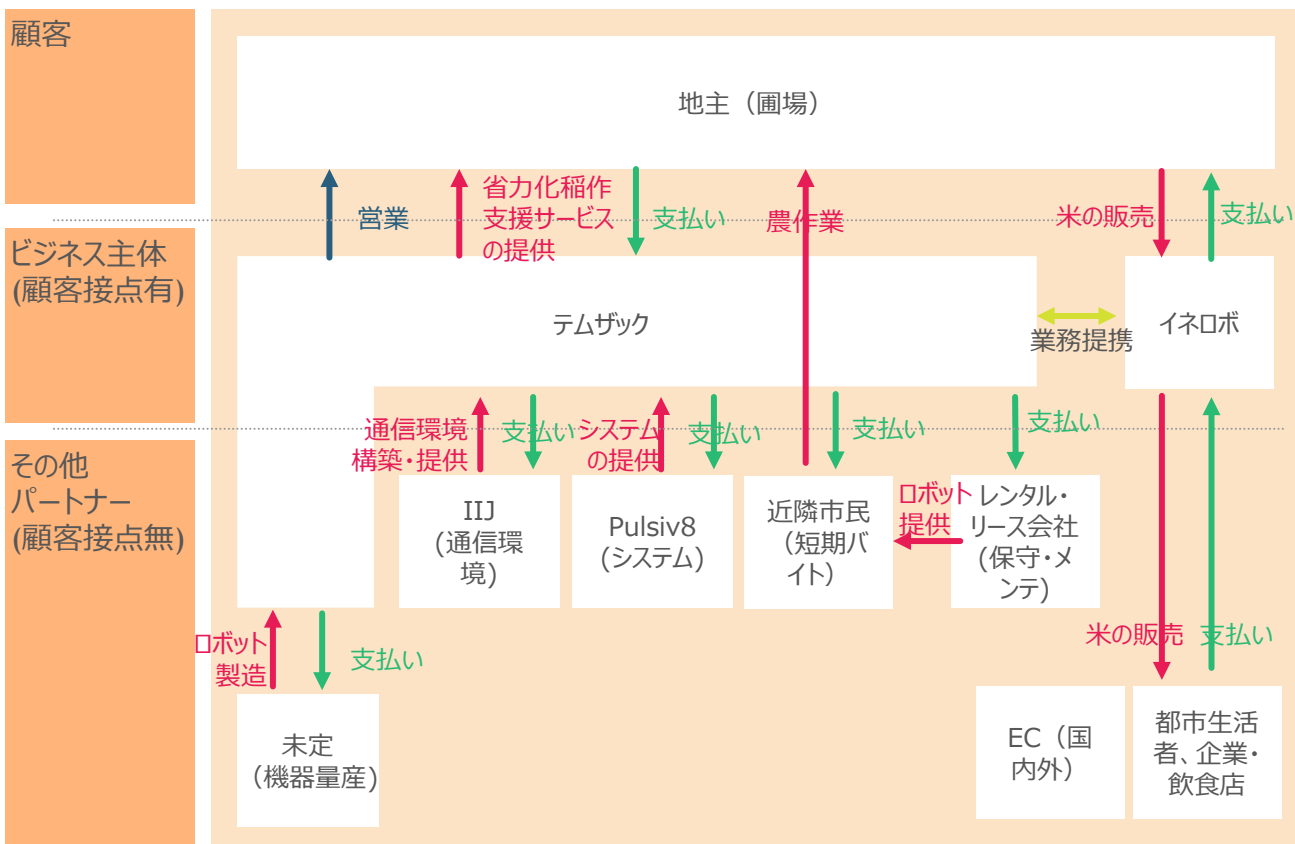
V 実装・横展開の計画

② 横展開の計画

b. ビジネスモデル

- ← 商品・サービス
- ← 営業(顧客向け)
- ← お金
- ← その他(適宜記載)

ビジネスモデル図



ビジネスモデル図

|          |   |
|----------|---|
| 概要       | <p>圃場を有する地主がサービスに加入し耕作を依頼。<br/>生産した米はサービスで買取。<br/>買い取った米を米粉にして付加価値を着けて流通させ、生産コストを賄う。</p>                              |
| マネタイズモデル | <p>【サブスクリプション】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>年間サービス利用料の徴収</li> <li>買い取った米を米粉化して高単価販売</li> </ul>          |
| ターゲット顧客  | <ul style="list-style-type: none"> <li>農業法人が引き受けない圃場を有する地主</li> <li>農業に関わりたい都市生活者</li> </ul>                          |
| ポイント(工夫) | <ul style="list-style-type: none"> <li>高止まりする農作業代を仮想的大規模化で高効率化</li> <li>生産コストを米粉流通の付加価値化でカバー(または主食用米へのシフト)</li> </ul> |

### 3 期待効果/資金計画

#### a. 販売主体

|        |                     | 2026年度 | 2027年度 | 2028年度 | 2029年度 | 2030年度 |
|--------|---------------------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 収益     | 収益/件                | 1      | 2.5    | 3.8    | 3.8    | 3.8    |
|        | 件数(導入先数)            | 0(3)*  | 3(2)   | 10     | 50     | 200    |
|        | 合計                  | 3      | 7.6    | 38     | 190    | 760    |
| 費用     | イニシャル               | 60     | -      | -      | 50     | -      |
|        | ランニング/件             | 4      | 6.1    | 3.1    | 3.6    | 2.9    |
|        | 件数(導入先数)            | 0(3)*  | 3      | 10     | 50     | 200    |
|        | 合計                  | 72     | 18.3   | 30.5   | 180    | 569    |
| 資金調達方法 | ineRoboまたはテムザックへの出資 | 100    | 100    | 100    | -      | -      |
|        | 農水省スマート農業開発・供給      | 30     | 30     | 30     | -      | -      |

**<実証前の計画値との変更点および理由>**  
 変更点：各数値を2027年度以降に1年ずつスライド。但しイニシャルコスト（開発投資）のみ、資金調達の状況をみながら先行して2026年度に実施予定。なお2026年度は実装前のお試し期間のように位置づけ、サービス利用料は徴収せず、米粉の販売収益と耕作関連費用のみ計上。  
 理由：実証結果を踏まえ、収量のばらつきを抑える点の再評価が必要と判断し、実装時期を1年後ろ倒しとしたため。

各年度の費用小計に対して、経費を負担する主体を記載してください（補助金等の記載も含む）

|                |       |  |
|----------------|-------|--|
| 投資の妥当性(現時点見立て) | 販売主体  | <p>コンセプトは各地の農家・地元有力企業・自治体などから評価されている。そのため、テムザックによる引き続きの自社投資とVC等からの資金調達をもとにサービス運営初期の財務状況を支えつつ、ある程度地域を絞りながらもサービス利用者拡大をはかることで、2029年度単黒が可能になる見込み（懸念要素となる資材等の高騰状況は、情勢を注視要）</p>  |
| 妥当性を高めるための目標   | 目標    | <ul style="list-style-type: none"> <li>・米粉のみならず、高騰する主食用米の栽培への対応も検討</li> <li>・ロボットの主食用米栽培などへの対応、作業の費用対効果の向上</li> <li>・市民の協力を獲得する料金戦略</li> <li>・農家・地主の安心と興味喚起による加入者拡大</li> </ul>                                   |
|                | アクション | <ul style="list-style-type: none"> <li>・主食用米圃場へのアプローチ</li> <li>・運用も含めた高効率なロボットの開発と種類の集約化（2機種へ集約を検討）</li> <li>・スキマバイト事業者との連携模索</li> <li>・地域や農家の安心獲得のための先行実績導入事例が必要<br/>→延岡、北九州、岡山の事例を発信（プレスリリース、展示会出展）</li> </ul> |

\*収量ばらつき解消による事業安定化のため、農法の絞り込みと省力化手法(ロボット作業等)の改善、特に初期除草に関する検証を再度実施するため、省力化稲作支援サービスの事業スタート年度は2027年度とする。ただし実証過程で栽培したコメの米粉化と販売は先行して2026年度から行う。そのため、2026年度の導入件数0、サービス料収入0となるが、3地域で実証生産した米粉を販売し3百万円の収益のみ発生する。

### 3 期待効果/資金計画

#### b. 導入先

|    |         | 2026年度 | 2027年度          | 2028年度 | 2029年度 | 2030年度 |
|----|---------|--------|-----------------|--------|--------|--------|
| 収益 | ①       | 0      | 0.5 以降、原則は毎年同規模 |        |        |        |
|    | ②       | 0      |                 |        |        |        |
| 費用 | ランニング/件 | 0      | 0.3 以降、原則は毎年同規模 |        |        |        |
|    | ③       | 0      |                 |        |        |        |
| 合計 |         | 0      | 0.3             |        |        |        |

|        |  |   |   |   |   |   |
|--------|--|---|---|---|---|---|
| 資金調達方法 | 小作者の個人資金   | - | - | - | - | - |
|        | <p><b>&lt;実証前の計画値との変更点および理由&gt;</b><br/>                     変更点：各数値を2027年度以降に1年ずつスライド。なお2026年度は実装前のお試し期間のように位置づけ、サービス利用料は徴収しないため、導入先の収益・費用は0とした。<br/>                     理由：実証結果を踏まえ、収量のばらつきを抑える点の再評価が必要と判断し、実装時期を1年後ろ倒しとしたため。</p> |   |   |   |   |   |

各年度の費用小計に対して、経費を負担する主体を記載してください（補助金等の記載も含む）

|                |          |  |
|----------------|----------|--|
| 投資の妥当性（現時点見立て） | 導入先（支払元） | 1haあたり30万円程度のサービス利用料※1を支払い（投資）することになるが、収穫した米はineRobo社による全量買取で支払額以上の収入※2が見込め、費用対効果は高い。他方、農家アンケートでは全量買取を望まない可能性も見えたことから、当初は全量買取の事業スキームを確立させるが、将来的には全量買取を必須としないオプションも用意<br>※2 実際は作業の委託割合により利用者毎に費用は区々 |
| 妥当性を高めるための目標   | 目標       | 再生二期作による米粉用米の収量増と安定化、ならびに米粉用米の陸稲による省力化と安定化が定着すれば、各地主が負担するサービス利用料の低減（30→20万円/ha）も検討でき、さらなるサービス利用希望者の拡大が期待できる。<br>また、初期のサービス料払込みに負担を感じる場合は、収穫時の精算なども検討し、間口を拡大。                                       |
|                | アクション    | 販売主体の事業計画において、黒字化達成後の更なる加速化施策として、サービス料見直しを計画する。<br>その際に圃場および小作者数の拡大予測を行い、予測に応じたサービス料設定（見直し）を行うこととする。その実現のために、普及啓発活動（事業の詳細理解を目的とした成果広報・PR、条件不利地の農業維持の社会的意義の広報）を実施する。                                |

## 4 資金計画

|        |                         | 2026年度 | 2027年度 | 2028年度 | 2028年度 | 2028年度 |
|--------|-------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 収益     | 価格/件                    | 1      | 2.5    | 3.8    | 3.8    | 3.8    |
|        | 総額                      | 3      | 7.6    | 38     | 190    | 760    |
| 費用     | イニシャル                   | 60     | 0      | 0      | 50     | 0      |
|        | ランニング                   | 4      | 6.1    | 3.1    | 3.6    | 2.9    |
|        | 小計                      | 72     | 18.3   | 30.5   | 180    | 569    |
| 資金調達方法 | ineRoboまたは<br>テムザックへの出資 | 100    | 100    | 100    |        |        |
|        | 農水省スマート農業開発・供給          | 30     | 30     | 30     |        |        |

## VI 指摘事項に対する反映状況

### ① 実証過程での指摘事項に対する反映状況

#### 指摘事項

#### 反映状況

実証スケジュール記載の実証期間は収穫の時期にあたるため、収穫段階の実証を中心に実施し、実証期間外において、収穫段階以外の種まき等その他個別作業の評価を継続する

11月の実証視察会の際は、主に収穫ロボットを中心とした実証にとどまったが、実際の農作業においては、収穫のみならず、播種、施肥、散布、水管理、抑草、害獣対策などの作業を行うロボットも含め、作業性の評価をおこなった。

反映  
ページ

35

多くの農家は独自の流通チャンネルを持たないため、農家と共同で流通チャンネルを所有し、既存流通への依存度を下げる現場のニーズを踏まえたビジネスモデルの構築を検討する

生産した米は農家から全量買い取ることを前提としたビジネスモデルを検討している。販路の確保のため、全体のサービス開始に先立ち、買い取った米を販売する機能を穿孔して事業化した。  
具体的には、本コンセプトに賛同する人によりinoRobo社が設立され、彼らがコネクション等を有する都市生活者への販売や、ECによる国内外への販路開拓を先行して進めている。

45,47

中山間地域に限定するのであれば、実際のマーケット規模、対象農家の数、農地面積、コスト等を明らかにし、課題が考えられる際には行政からどのような支援が必要かを最終報告会にて共有する

本サービスの横展開を中山間地を軸に展開するために、対象となるマーケットポテンシャルとして、対象となり得る圃場面積を試算し、市場規模は充分であることを確認した。  
他方、1ユーザあたり耕作面積等と、それに対応したコスト計算をおこない事業収支を試算した結果、収量が常に安定的に確保できれば事業として成立するが、省力化の方法によっては圃場単位や年度単位でのばらつきが出る可能性が判明した。ばらつきを吸収できない場合事業化は難しいと考えられる。本サービスは地域にまたがる「仮想的な大規模農業」とも言える取組であることから、その対策としては、個々の地域（行政）の支援よりも、保険開発によるリスクヘッジなどを検討する。

47

## VI 指摘事項に対する反映状況

### ② 成果報告会での指摘事項に対する反映状況

| 指摘事項                     | 反映状況   | 反映<br>ページ |
|--------------------------|--|-----------|
| 実証にあたって想定外のことはあったか       | 省力化手法と農法の組合せでは、陸稲における雑草繁茂や、再生二期作に適すると考えた刈取り方法が、思いのほか収量に結び付かなかった点などがあつた。これらに対しては、初期の実装においては収量ばらつきが発生する農法や手法を積極的に採用しない等、収量安定化を優先した作業内容の絞込みを検討する。また資材費高騰も想定を超えた。事業収支の検討においては、物価高騰リスクも織り込んで年度ごとに慎重な採算判断・圃場拡大判断を行う。 | 47,48     |
| 米粉のマーケット拡大に向けた啓発活動のアクション | サービス全体の実装は2027年としつつ、サービスの魅力発信を先行実施するため、米粉を販売する機能としてイネロボ社を設立した。都市生活者や海外への米粉販売を開始しており、販路開拓を先行することで、収量を得た際の収益化ルートを得ておく。啓発活動は、ホテルや飲食店への米粉提供による試作やコラボ提案を実施中で口コミ拡大をめざす。またECサイトもオープン。                                 | 53        |
| 有休農地の活用の可能性              | ご指摘のとおり遊休農地（耕作しなくなって日が浅い）の活用を、畑地での陸稲も含め検討することは非常に有用と考える。一方で前述のように収量に必ずしも結びつけにくい場合もあるため、初期の実装後安定的な事業基盤を構築したうえで、事業基盤が安定した後には積極的な陸稲圃場の拡大などで遊休農地を活用する。   | 47        |
| カーボンクレジット活用の可能性          | 中干し実施に対するクレジット発生・獲得など、すでに参考になる取組がなされているので、それらの活用による収益確保検討する。   | 47        |
| お試し期間の有用性                | 地主や農家にとっても、ロボットによる稲作という新しい取組への不安があると思うので、いきなり実装でなくお試し利用期間を1年程度設ける事は有用と思われる。またサービス提供側としても、展開したいエリアに絞ってのお試し利用設定を行うなどにより、地域分散を分け事業収支コントロールがしやすくなる。  | 50        |