



令和6年度農林水産省「みどりの食料システム戦略実現技術開発・実証
事業費補助金等のうちスマート農業の総合推進対策のうち
農林水産データ管理・活用基盤強化事業のうちオープン API 等の整備に
よる農業データ連携・共有のための環境整備及び機器間連携実証事業」

成果報告書

令和7年7月

農機 API 利活用コンソーシアム

代表機関 農研機構

目次

1. はじめに	1
1) 事業の目的	1
2) 実施体制	2
2. 実証成果報告	3
1) 穂海農耕データ連携実証グループ	3
2) 施設園芸データ連携実証グループのうち、生育・収量予測	18
3) 施設園芸データ連携実証グループのうち、SAWACHI 連携	30
3. データの連携・共有に向けた推進方策	42
4. 事業検討委員会活動記録	44

1. はじめに

1) 事業の目的

担い手の減少・高齢化の進行等による労働力不足に対応しつつ、持続性確保と生産性向上を両立するためには、農業データをフル活用できる環境の整備、具体的には、農業者向けの営農管理情報システム（以下「FMIS」、Farm Management Information System）に様々なデータを集約・統合し、農業者がデータに基づく高度な経営判断・意思決定ができる環境を早期に整備する必要がある。

これを受け、農林水産省において、令和3年2月に「農業分野におけるオープンAPI整備に関するガイドライン」が策定された。オープンAPIとは「データ連携のための仕様を外部へ公開し、一定の条件の下、他のシステムと連携する仕組み」を指す。今後、農業においても気象、農地、肥料、農薬等のデータをFMISに統合できるよう、これらのデータを登録・管理する事業者が積極的にAPIを公開することが求められる。

ここで、営農データのうち「農作業状態の記録」は、データ利活用の基本となる。そこで農研機構では、様々な農業用デバイスのデータ交換時に用いる標準的なAPI仕様を作成するため、農業データ利活用の環境整備を支援する補助事業「農林水産データ管理活用基盤強化事業」の採択を受け、農機メーカー、ICTベンダー、業界団体等を構成員とした「農機API共通化コンソーシアム（令和3～5年度）」において、API標準仕様書等の各種成果物を創出してきた。

それらの成果物を社会実装に繋げるため、今後は関係者による「データ活用の優良事例の創出」の取組支援を通じ、①農業者のデータ利活用の成功体験を創出する取組、②取組によって生じた技術的な課題等は、必要に応じてAPI標準仕様の改訂に繋げる（好循環を作り出す）取組が重要となる。

そこで農研機構では、データ活用による生産現場の課題解決や新たなデータ活用場面の創出を目標に、新たに「農機API利活用コンソーシアム」を立ち上げ、令和7年度「農林水産データ管理・活用基盤強化事業」の中で機器間連携実証事業に取り組んだ。

2) 実施体制

農研機構を代表機関とする「農機 API 利活用コンソーシアム」では、水稻作を対象とした実証を行う「穂海農耕データ連携実証グループ」と施設園芸を対象とした実証を行う「施設園芸データ連携実証グループ」の2つの実証グループ（以下、実証 G）を設けた。

また、施設園芸データ連携実証グループでは、①農機 API から取得する環境データの高次利用を目指した生育・収量予測の取組、②近年取組が急速に進む「自治体主導型の営農支援サービス」への農機 API の活用を目指した高知 IoP プロジェクト（営農支援アプリケーション「SAWACHI」）との連携実証の2つのテーマを設けた。

さらに、これらの取組の進捗管理のため、農業者、農業用ソフトウェア製造事業者、学識経験者、業界団体等からなる事業検討委員会を設け、各 WG への助言・指導を行った。

コンソーシアムの実施体制は下図のとおりである。

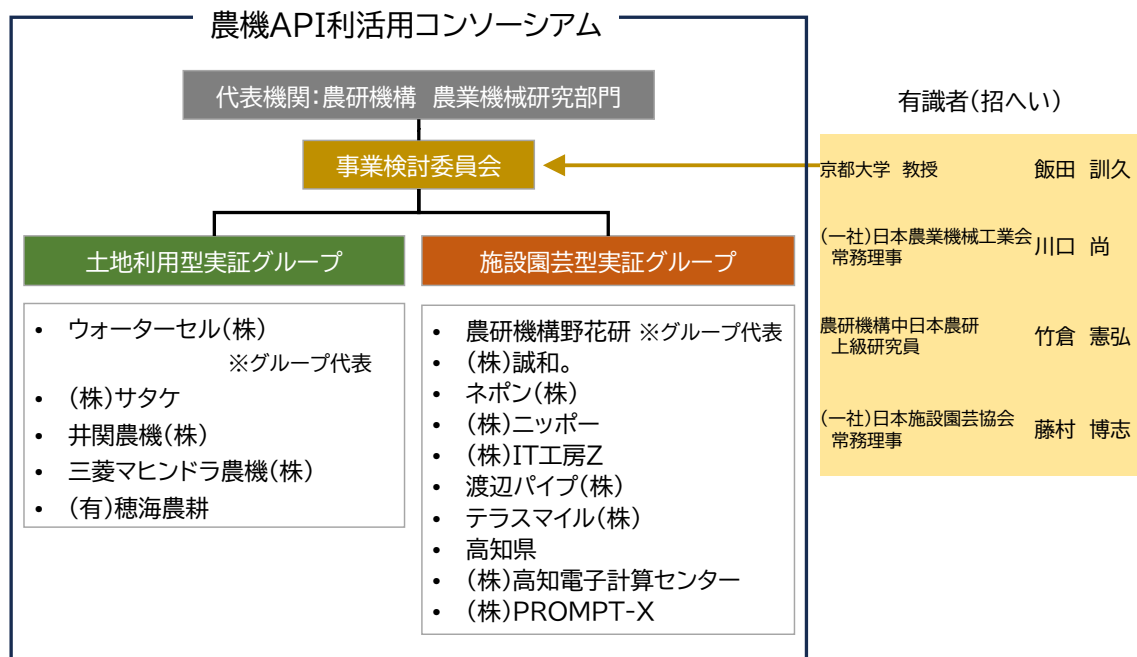


図1-2)-1 農機 API 利活用コンソーシアムの実施体制

2. 実証成果報告

1) 穂海農耕データ連携実証グループ

実証目的

本実証では、農業者がデータ連携の効果を実感できるデータ活用機能の開発を目的として、以下の取り組みを実施した。

井関農機株式会社および三菱マヒンドラ農機株式会社のほ場農機の稼働データ、ならびに株式会社サタケの穀物乾燥機の稼働データを、農機 OpenAPI 仕様に基づいて提供し、株式会社ウォーターセルが提供する FMIS「アグリノート」へ統合することで、次の4つの主要な取り組みを展開した。

稼働状況情報と経営情報の連携による作業や栽培計画の改善

└取組1 農機・設備の稼働効率可視化および各種集計

└取組2 プレ/ポストハーベストデータの統合管理機能

業務日誌を効率的に作成し、資材管理・労務管理を省力化する

└取組3 農機自動記録の精度向上およびマルチデバイス対応

└取組4 オープン API 追加項目に対する接続検証・活用評価

取組概要・結果

取組1：農機・設備の稼働効率可視化および各種集計

今年度より新たに穀物乾燥機の API を利用し、穀物乾燥データをほ場を紐付け、作業実績としてアグリノート上で記録・表示する機能を開発した。この連携により、施設内乾燥作業を含む「農機稼働実績」を集計することが可能となり、「ほ場毎の集計作業時間」、「ほ場毎の時間あたり作業面積」などの可視化が実現できる見通しを得た。一方で、乾燥機をほ場に紐付ける方法について、現在の農機 API では仕様が無く、自動化技術、もしくは手入力を行う場合には作業負担の小さい効率的な紐付けを行う方法の継続的な検討が必要であることを認めた。

生産者からは、「各種作業実績の評価に役立つ集計データが得られ、Excel 集計に係る労務時間の短縮が期待できる」、「乾燥機稼働実績の記録作成プロセスは、ほ場の紐付け自動化・簡素化に期待」との評価を受けた。

取組2：プレ/ポストハーベストデータの統合管理機能

統合管理の利用例として、FMIS 上に登録された「製品の出荷量」等のポストハーベストデータから栽培ほ場やその作業内容を追跡できる機能の構築を目指し、

データの紐付け方や個別機器稼働データ（例：穀物水分）の活用方法についての整理を行い、FMIS 上でユーザーが記録を追跡する機能を中心にシステム改修を行った。この考え方に基つけば、乾燥後の後工程のデータ（出荷量や品質検査結果）もほ場に紐付けることが可能となるが、取組 1 と同様、データの紐付けに関する方法論が課題と認められた。

生産者からは、「収穫量や品質データについてもライスセンター側からデータ取得できると格段に利用価値が高まる」、「収穫実績から各種ほ場作業データを参照できれば、効果的な生産性評価～改善アクションの実現が期待できる」との期待が寄せられた。

取組 3：農機自動記録の精度向上およびマルチデバイス対応

これまで取り組んでいた「農機自動記録機能（農機 API で取得した農機稼働実績を下書きとして登録し、ユーザーの確認操作の後、作業記録として登録する機能）」を対象に、PC ブラウザ版への対応等に取り組み、同機能を実装した。また収量コンバインが複数ほ場を連続して収穫作業する場合でもほ場単位の収量を機器稼働時間等から推定する方法について、新たにコンバインの刈取部の駆動情報を活用し、推定精度の向上を図る機能を検討したが、令和 6 年度に該当する作業記録が無かったため、実際の推定精度の評価には至らなかった。

生産者からは、「PC ベースでの一括での実績登録画面もあるため、効率化に繋がるし、管理者ユーザーとしては人別の作業性評価を行うこともできる」、「収量推定精度は引き続き検証が必要であるが、アグリノートでユーザーが登録する「ほ場滞在時間」と機械の生データである「コンバインの収穫稼働時間」の差を比較することで作業改善アプローチが期待できる」といった新たな活用法についての意見を得た。

取組 4：オープン API 追加項目に対する接続検証・活用評価

農機 API 仕様に新たに登録されたアドブルー残量（ディーゼルエンジンによる大気汚染を低減させる尿素 SCR システム、原料の尿素水は定期的な補充が必要）を FMIS 上で表示し、補充時期の目安情報として提供する機能の開発を行い、テスト環境での動作確認を完了した。

生産者からは「農機情報の効率的な情報取得が可能となることで、メンテナンス忘れ等の人的ミス防止に繋がる効果が期待できる」との評価を得た。

穂海農耕データ連携実証グループ

--- 第3回事業検討委員会報告資料 ---

2025/02/28 @Teamsオンラインミーティング

ウォーターセル株式会社

Agenda

・今年度実証成果の共有

1. 稼働状況情報と経営情報の連携による作業や栽培計画の改善

- ① 農機・設備の稼働効率可視化および各種集計
- ② プレ/ポストハーベストデータの統合管理機能構築

2. 業務日誌を効率的に作成し、資材管理・労務管理を省力化する

- ① 農機自動記録の精度向上およびマルチデバイス対応
- ② オープンAPI追加項目に対する接続検証および活用評価

・穂海農耕様実証評価コメント

今年度実証成果の共有

農機データの取得実績（4月～12月）

メーカー	型式	機種名 (役割)	連携データ 取得日数	連携データ 取得下書き生成圃場数	備考
トセキ	NP-80	田植機	4 日 (5/6, 6/11~6/13)	43 圃場	
トセキ	TJV985	トラクター	1 日 (5/11)	9 圃場	
三菱マヒンドラ	GAK551	トラクター	6 日 / 27 日 (耕起 : 4/1~4/19) (草刈り : 4/27~10/4)	165 圃場	
トセキ	HJ6130	収穫コンバイン	21 日 (9/1~10/25)	154 圃場	
サタケ	スマートRC	乾燥調製施設	44 日 (8/31~11/11)	103 記録 乾燥機 1 : 33 乾燥機 2 : 35 乾燥機 3 : 35	⇒ 6分以上稼働実績のある記録 : 76 ・乾燥機 1 : 25 ・乾燥機 2 : 25 ・乾燥機 3 : 26

1. 稼働状況情報と経営情報の連携による作業や栽培計画の改善

- ① 農機・設備の稼働効率可視化および各種集計
- ② プレ/ポストハーベストデータの統合管理機能構

1-①：農機・設備の稼働効率可視化および各種集計

▷ 実証計画

乾燥機データの稼働可視化へ向けたアプローチ

- 乾燥機稼働データの連携による作業記録の自動作成
- 乾燥機稼働実績の可視化・集計



1-①：農機・設備の稼働効率可視化および各種集計

▶ 実証成果①

● 乾燥機稼働実績の記録生成 ⇨ 実装中

- 自動記録の下書きとして登録し、
記録作成画面上で圃場を紐付けた後に
実績として登録する
- 専用項目として、水分率を表示する



● 農機・乾燥機稼働実績の集計画面実装 ⇨ 実装完了

1-①：農機・設備の稼働効率可視化および各種集計

▶ 実証成果②

● 農機稼働実績一覧画面の実装により、稼働実績可視化を実現

▶ 作業時間集計

▶ 時間あたり作業面積集計

- 集計対象軸を機械および作業項目に切り替え可能
- 作業項目 or 機械単位での集計が可能
- 農機および乾燥機の稼働実績を月別／旬別に表示
- 総時間／単位面積（10a）あたり集計を選択可能
- 稼働時間の集計および1時間あたり作業面積の集計が可能

▶ 「記録を見る」-「農機稼働実績一覧」

R6 ミズ

今月範囲：2024年11月10日～2024年12月31日 距離：1702.63km

農機 計画 作業 圃場 農機燃料費 名簿 収穫

表示 出力 表示設定

作業時間集計

作業項目 機械 合計 (時間) 実績期間 5月 6月 7月 8月 9月 10月 11月

作業項目	機械	合計 (時間)	実績期間	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月
田植え	6 イセキ RPL...	6.13	2024年05月20日～2024年06月01日	0.11	0.02					
田植え	7 イセキ RPL...	6.14	2024年05月20日～2024年06月01日	0.12	0.03					
稲刈り	3 イセキ RPL...	6.13	2024年10月21日～2024年10月24日							0.12
稲刈り	5 イセキ RPL...	6.12	2024年10月21日～2024年10月24日							0.12
稲刈り	6 イセキ RPL...	6.18	2024年10月20日～2024年10月24日							0.18
稲刈り	7 イセキ RPL...	6.09	2024年10月22日～2024年10月24日							0.09
合計	実績	6.18		0.23	0.05					0.43

時間あたり作業面積

作業項目 機械 平均 (㎡) 実績期間 5月 6月 7月 8月 9月 10月 11月

作業項目	機械	平均 (㎡)	実績期間	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月
田植え	6 イセキ RPL...	38.73	2024年05月20日～2024年06月01日	37.7	33.76					
田植え	7 イセキ RPL...	38.3	2024年05月20日～2024年06月01日	38.37	34.34					

1-①：農機・設備の稼働効率可視化および各種集計

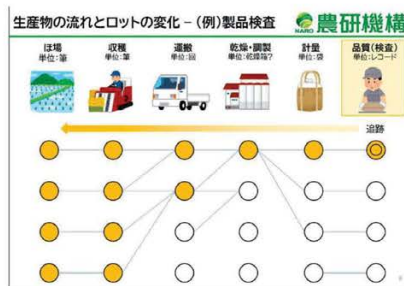
▷ 課題・検討事項

- 収穫後の各種作業工程（乾燥）に対し、**圃場情報を効率的に紐付けるためのUX設計**が求められる
 - ▷ プレハーベストデータについては農機等GPS位置情報から圃場の紐付けをシステムより提案可能
 - ▷ 一方で、収穫後の圃場外作業においてはアナログ（手作業）による圃場と作業の紐付けが必要となる
 - ・ 人手を介した圃場の紐付け忘れおよび間違いリスク
 - ・ アナログ作業による手間
- ポストハーベストデータと圃場との紐付けについて、「いつ」「誰が」「どうやって」記録を行うのかを整理する必要がある
 - 乾燥機 ⇨ 「いつ：乾燥翌日のデータ連携後」「誰が：作業担当者？ 運搬担当者？」「どうやって：前日の刈取り実績を確認の上？」
 - 計量（収量）⇨ 「いつ：計量後？」「誰が：計量担当者？」「どうやって：前工程の作業実績を確認の上？」
 - 品質検査（）⇨ 「いつ：検査後？」「誰が：検査担当者？」「どうやって：前工程の作業実績を確認の上？」

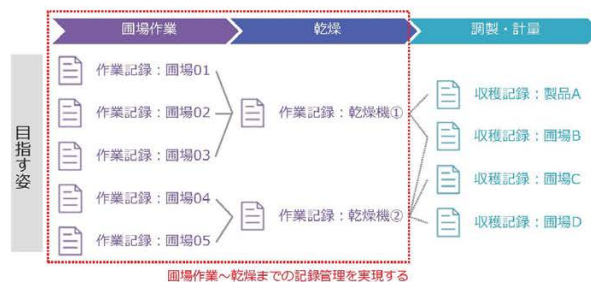
1-②：プレ/ポストハーベストデータの統合管理機能構築

▷ 実証計画

- 収穫後の乾燥・調製データをFMIS側へ連携し、収穫作物からのトレースバック機能を実装
- 収穫作物（ロット）単位での使用資材履歴の把握と集計機能の実装



- ✓ 最終成果物（乾燥調製後の製品）から栽培圃場へのトレースバックおよび使用資材の把握が可能となる機能の改修を実施



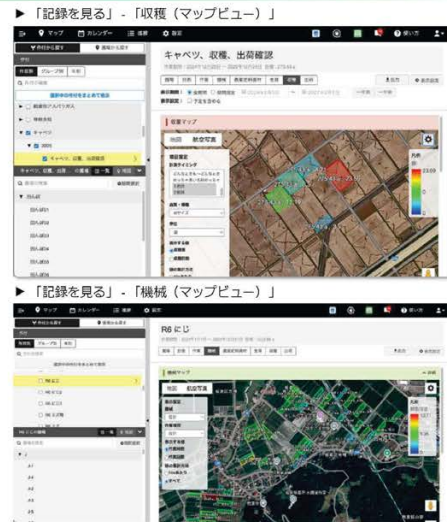
- ✓ FMIS上で成果データ（収穫量・出荷金額等）から各種生産データの振り返りが可能な機能の実装を行う

1-②: プレ/ポストハーベストデータの統合管理機能構築

▶ 実証成果①

「収量・品質規格データ ⇄ 圃場作業データ」へのト
レースバックおよび各種情報閲覧画面の改修を実施

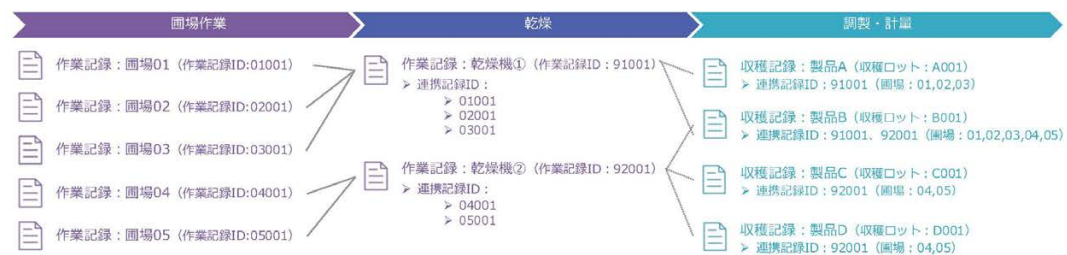
1. ポストハーベストデータ（収穫量）をマップおよび一覧で
情報把握可能な「記録を見る」画面改修の実施
2. 「記録を見る」画面より、詳細な作業実績の参照が可能な
動線的设计を実施
3. 各種作業および農機稼働実績の閲覧画面をアップデート
（マップおよび一覧で情報把握可能な画面改修の実施）
4. これにより、より**視覚的かつ俯瞰的な情報管理**が実現かつ
圃場詳細情報への効率的アクセスが実現可能となる見込み



1-②: プレ/ポストハーベストデータの統合管理機能構築

▶ 実証成果②

取得する乾燥機データについて、FMIS上での活用方針を整理



- FMIS上において、乾燥データは収穫量および品質・規格情報を持たないため、一義的には「作業記録」として取り扱う
- 乾燥機データ固有情報として「水分量」を持つため、農機稼働実績における「燃料消費量」と同様に作業記録付帯データとして取り扱う
- のちの収穫記録生成時、乾燥機実績（作業記録）を紐づけることで「**収穫量 ⇄ 圃場**」との効率的な紐付け管理が実現する

1-②: プレ/ポストハーベストデータの統合管理機能構築

▷ 課題・検討事項

- 乾燥機稼働データの取得により、後工程（収量・品質検査データ）に対する圃場の紐付けが効率化される（1つ1つ圃場を手作業で紐づける手間の低減につながる）
- 一方で、乾燥後の後工程（収量・品質検査データ）については現時点ではアナログ（手作業）による情報管理となるため、将来的には各種機械・設備とのデータ連携による効率的な情報取得が期待される
 - 収穫量・品質情報・売上（収益）といった成果となるデータに対する各種生産データ（農作業・農機稼働・資材活用等各種実績）の評価・検証は、経営改善において重要であるため、効率的かつ効果的なデータ取得および活用シナリオの継続検討が必要

Use Case ①

2. 業務日誌を効率的に作成し、資材管理・労務管理を省力化する

- ① 農機自動記録の精度向上およびマルチデバイス対応
- ② オープンAPI追加項目に対する接続検証・活用評価

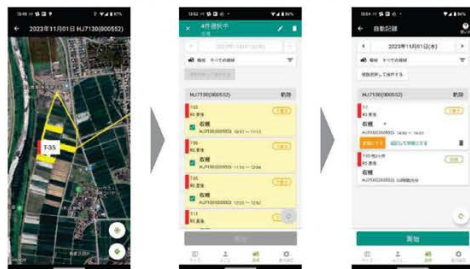
2-①：農機自動記録の精度向上およびマルチデバイス対応

▶ 実証計画①

● 農機自動記録のアップデートおよびマルチデバイス対応

- ① 前年度実証課題に対するシステム改修対応
- ② PCブラウザ版への対応

【昨年実績】モバイルアプリによる農機稼働データを活用した記録の自動生成



【今期取り組み】自動記録機能のPCブラウザ版への対応



※画面はイメージとなります

2-①：農機自動記録の精度向上およびマルチデバイス対応

▶ 実証計画②

● 1筆収量の精度向上に関する各種検証および機能改修

	作業実績	農機稼働実績
開始 - 終了時間の考え方	作業単位で開始終了時間を計上	圃場滞在時間（圃場の入場時間/退場時間）を計上
具体例	作業開始 (10:00) 圃場A: 20a (作業時間: 0:30) → 移動 → 圃場B: 30a (作業時間: 1:00) → 移動 → 圃場C: 30a (作業時間: 0:40) → 作業終了 (14:00) 作業実績 ⇒ 10:00 ~ 14:00 / 3時間 (休憩: 1:00) 圃場A: 0:36 圃場B: 1:30 圃場C: 0:54	作業開始 (10:00) 圃場A: 20a (滞在時間: 0:30) → 移動 → 圃場B: 30a (滞在時間: 1:00) → 移動 → 圃場C: 30a (滞在時間: 0:40) → 作業終了 (14:00) 稼働実績 ⇒ 合計 2:10 圃場A: 0:30 圃場B: 1:00 圃場C: 0:40
データの特性と活用方針	- 作業実績については、前後の準備や移動を含めた計上を行うケースが多い - 労務時間に近いデータとして計上されるため、生産原価の構造把握や評価等で活用されるユースケースが想定される	- 機械稼働実績については圃場の滞在時間を計上するため、前後の準備や移動（圃場外での作業）は計上されない - 実際の労務時間とは乖離したデータが計上されるため、データの取り扱いには注意が必要 - 圃場別生産性評価等で活用されるユースケースが想定される

- 作業時間（人）と稼働時間（機械・設備）を分けてデータ管理することにより、どちらの運用においても柔軟に対応可能な機能改修を実施する
- 自動記録由来で生成する農機・設備の稼働時間はあくまで「稼働時間」として自動生成し、作業員の作業時間は「作業時間」として記録作成可能とする

2-①：農機自動記録の精度向上およびマルチデバイス対応

▶ 実証成果①

● PCブラウザ版の自動記録作成画面イメージ

作業予定・実績の作成

通常の作業記録 自動記録・下書きから

2024年6月12日 下書き再作成 更新

① 下書きはモバイルアプリの自動記録をオンにした時、農機連携によって生成されます

まとめて記録にする

人ごと

坂本くん

農場：農場A
作付：コシヒカリ2024
作業項目：収穫
作業者：坂本さん 10:00～9:00

機械ごと

トラクター-A

農場：農場A
作付：コシヒカリ2024
作業項目：収穫
作業者：トラクター-A 10:00～9:00

トラクター-B

農場：農場B
作付：コシヒカリ2024
作業項目：収穫
作業者：トラクター-B 10:00～9:00

- ・モバイル同様に、稼働位置情報から圃場の重なり判定により作業記録の下書きカードを生成
- ・組織全体の自動記録下書きを確認～実績登録が可能
- ・複数の下書きカードをまとめて実績へ登録も可能

▶ PCブラウザ版に対して農機稼働実績に基づく作業記録の下書き作成機能を実装 ⇒ 正確かつ効率的な作業記録の作成が可能となる

2-①：農機自動記録の精度向上およびマルチデバイス対応

▶ 実証成果②

● 刈取レバーON/OFF時間を考慮した圃場別収量算定シミュレーション

日付	圃場名	入場時刻	退場時刻	滞在時間	滞在合計時間	刈取時間	排出時間	収穫量
2024/9/3	2024_09_03_b	11:19	11:52	0:33	0:33	0:30	11:53	476
2024/9/3	2024_09_03_a	11:57	12:38	0:41	0:41	0:37	12:34	1,172
2024/9/3	2024_09_03_c	12:40	13:19	0:39	0:39	0:33	13:14	325
2024/9/3	2024_09_03_d	13:28	14:22	0:54	0:54	0:42	14:25	1,135
2024/9/3	2024_09_03_e	14:32	16:34	2:02	2:02	0:44	15:19	1,159
2024/9/4	2024_09_04_g	9:09	9:28	0:19	0:50	0:43	10:16	1,129
2024/9/4	2024_09_04_f	9:43	10:14	0:31	1:18	0:40	11:15	284
2024/9/4	2024_09_04_e	10:20	11:38	1:18	0:17	0:17	11:56	187
2024/9/4	2024_09_04_d	11:41	11:58	0:17	0:37	0:37	12:42	490
2024/9/4	2024_09_04_c	12:00	12:08	0:08	0:42	0:42	13:41	710
2024/9/4	2024_09_04_a	12:15	12:44	0:29	0:43	0:43	15:06	1,192
2024/9/4	2024_09_04_b	12:46	13:13	0:27	1:37	0:45	15:22	594
2024/9/4	2024_09_04_b	13:27	13:42	0:15	1:37	0:45	16:12	943
2024/9/4	2024_09_04_a	14:19	14:53	0:34	0:43	0:43	15:22	594
2024/9/4	2024_09_04_b	15:09	15:18	0:09	1:37	0:45	16:12	943
2024/9/4	2024_09_04_b	15:26	17:03	1:37	1:37	0:45	16:12	943

▶ 実証期間中に異なる圃場を跨いだ生初排出実績はなかったため、実データによるシミュレーションは難しかったものの、圃場滞在時間に対して刈取時間が大幅に乖離する実績も確認できたことから、圃場別収量の算定における精度向上に有効活用可能なデータであると考え

2-①：農機自動記録の精度向上およびマルチデバイス対応

▷ 課題・検討事項

- 圃場を跨いだコンバイン生粒排出量に対して、各圃場の刈取時間による収量按分結果（1筆収量算定結果）の確からしさについては改めて検証したい

➢ 収量算定結果の確からしさについて、どのように評価するかも含め検討が必要と考える

- ・ 刈取担当者からのヒアリング
- ・ 滞在時間による収量按分結果との比較
- ・ 計量後の粗玄米量との比較

2-②：オープンAPI追加項目に対する接続検証・活用評価

▷ 実証計画

- 「アドブルー（尿素水）」データの新規追加



各農機の稼働データに紐づくアドブルー（尿素水）残量をFMIS上へ表示し、補充時期の目安情報として提供する

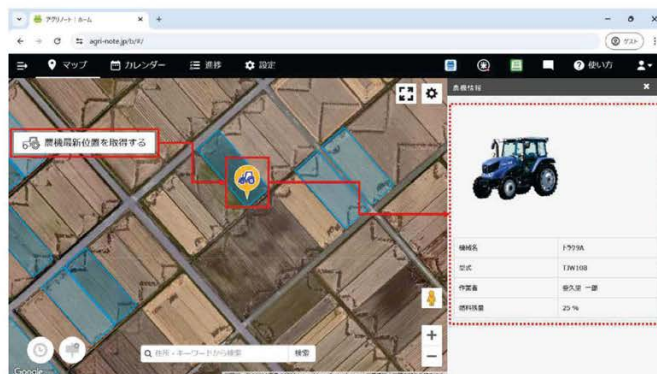
作業面積	38.66 a
消費燃料	10.69 L
アドブルー残量	30.0 %

※画面はイメージとなります

2-②: オープンAPI追加項目に対する接続検証・活用評価

▶ 実証成果

- 井関農機様：アドブルー残量情報のAPIを実装



- ・ 取得したアドブルー残量データについて、農機の最新位置情報から確認できるよう当該項目の追加実装を実施（設計完了）

機名	トラクタ
型式	TJV108
作業員	並久里 一郎
燃料残量	25 %
アドブルー残量	30.0 %

2-②: オープンAPI追加項目に対する接続検証・活用評価

▶ 課題・検討事項

- FMIS側の設計については概ね完了（月内に改めてAPI接続確認実施予定）

穂海農耕様実証評価コメント

穂海農耕さま評価コメント①

1. 稼働状況情報と経営情報の連携による作業や栽培計画の改善

① 農機・設備の稼働効率可視化および各種集計

- 各種作業実績の評価に役立つ集計データが得られるようになった
- これまでのExcel集計に係る労務時間の短縮が期待できる
- 乾燥機稼働実績の記録作成プロセスについてはもう少し簡素化できるとベスト（圃場の紐付け自動化・簡素化に期待）

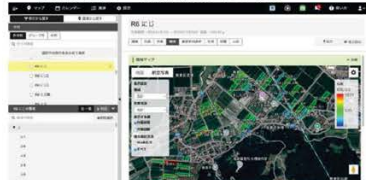
▶ 「記録を見る」 - 「農機稼働実績一覧」



② プレ/ポストハーベストデータの統合管理機能構

- 収穫量や品質データについてもライスセンター側からデータ取得できると格段に利用価値が高まる
- 前述の内容を前提として、収穫実績から各種圃場作業データを参照することで、効果的な生産性評価～改善アクションの実現が期待できる

▶ 「記録を見る」 - 「機械（マップビュー）」



穂海農耕さま評価コメント②

2. 業務日誌を効率的に作成し、資材管理・労務管理を省力化する

① 農機自動記録の精度向上およびマルチデバイス対応

- 農機稼働データをPCで一元管理～実績登録が可能となることで、人別の作業性評価が可能となる
- 1筆収量の精度については引き続き検証を継続
- 農機の稼働実績および実際の圃場滞在時間と刈取時間の差分を分析することで、作業プロセス毎の新たな改善アプローチが期待できる

② オープンAPI追加項目に対する接続検証・活用評価

- 農機情報の効率的な情報取得が可能となることで、メンテナンス忘れ等の人的ミス防止に繋がる効果が期待できる

▶ 「記録の作成」- 「農機稼働実績からの自動下書き作成」



▶ 「農機の位置情報取得（マップ）」- 「農機詳細情報確認」



2) 施設園芸データ連携実証グループのうち、生育・収量予測

実証目的

生育・収量予測機能を営農支援ソフトウェアに統合することで、農業者が的確な環境制御の判断を行い、収量の向上や経営の効率化につながることが期待されている。しかし、生育・収量予測に必要な生育調査や環境データの記録は、依然として手作業や手入力が主流であり、データの活用が進みにくい状況であった。

こうした課題を解決するため、令和5年度までにハウス内環境データを別のシステムに集約・統合するための「農機OpenAPI仕様」の整備と生育収量予測に必要な「生育データの推奨計測法」の策定を段階的に進めてきた。

本実証は、令和5年度に策定された生育データの推奨計測法と、農研機構が開発・公開した「NARO生育・収量予測ツール」を基盤として、農機APIを通じたハウス内環境データを収集・統合し、それに続くWAGRI生育・収量予測APIの利用を検証した。

実証グループの代表は農研機構野菜花き研究部門（野花研）が務め、環境モニタリング装置メーカーとして誠和、ネボン、ニッポー、IT工房Zの4社に加え、新たに渡辺パイプが参加した。営農支援ソフトウェアとしては、テラスマイル社の「RightArm」を用いた。

取組概要・結果

実証は3段階に分けて構成し、各段階に応じた機器やソフトウェアの接続、データ取得、予測機能の実装・検証を行った。

第1段階：農機APIの新規実装によるデータ連携対応企業数の拡大

渡辺パイプ社が提供する環境モニタリング装置「ウルトラエース」に対し、農機OpenAPI仕様の実装を行い、対応機器の拡大を図った。APIによる環境データの取得確認を通じて、農機APIに準拠したデータ出力の体制を整備した。

これにより、農機OpenAPIに対応した機器メーカーが4社から5社へと拡大し、データ利用環境のさらなる整備を実現した。

第2段階：農機APIを用いた生育収量予測の試行

IT工房Z（トマト、愛知県）およびニッポー（キュウリ、高知県）による生育データの取得と営農支援ソフトへの連携実証を実施した。APIを用いたデータ送信によって、RightArm上に収量予測結果が表示可能であることを確認した。一方で、農機APIの仕様上、日射量センサーデータの「屋外」および「屋内」の判別が困難であるという課題が検証の過程で明らかとなり、データ項目拡充の必要

性を認めた。

第3段階：生育収量予測の現場利用の実証とフィードバック

誠和およびネポンの環境制御装置と連携し、実際の生産現場（栃木県および神奈川県）において予測結果の提示とフィードバックを実施した。気温・CO₂濃度・日射量の推移、旬別・日別の収量予測、と並行し収量予測結果について可視化し、生産者と意見交換を行った。

収量予測の有効性について、特に環境制御のしやすい春作（1～6月）において実用性が高いとの評価を得た。また、就農2～3年目の若手農業者にとっては、生育・収量予測結果を参考にすることで、暗黙知を形式知に変換できることへのメリットが期待された。その一方、篤農家においては収量予測を自身の経験で行うケースが多く、机上の予測データに対する利活用は限定的であることも明らかとなった。また、温湿度やCO₂など、環境制御の変更による収量変化の定量的なシミュレーションや、投資に対する費用対効果（コストパフォーマンス）に関するニーズも示された。これらの成果を踏まえ、今後は生産者の就農年数や経営目標に応じたカスタマイズ、環境制御機器の設置状況に応じたシミュレーション提供、さらには自治体が主導する支援サービスへの展開など、多面的な展開が期待される。

農機API 利活用コンソーシアム

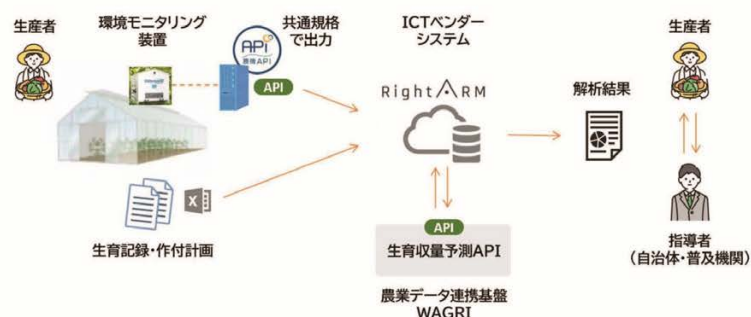
施設園芸型営農支援システムにおける 生育予測システムの活用と農機APIの普及

施設園芸データ連携実証グループ
農研機構 野菜花き研究部門

本実証の取組方針(コンセプト)



- 農研機構では、WAGRIを通じて利用できる「NARO生育・収量予測ツール」を開発・公開。本ツールを利用すれば、ICTベンダは**高度な生育予測機能を自社ソフトに実装可能**となる。
- 生育・収量予測ツールを機能させるには、指定形式の入力データ(日平均気温等)が必要。このデータに農機APIを介した環境データが利用できれば、施設園芸における**データ利活用の高度化への相乗効果が期待**できる。
- そこで、**複数の施設園芸機器メーカーの環境データを農機APIで取得し、生産法人・産地において生育・収量予測ツールを活用する実証**を実施する。これにより、施設園芸に必要なデータ活用ツールのデファクト化に取り組む。



令和6年度の取組み（枠内）



●取組みの方向性

1. 令和5年度に引き続き、農機APIを用いたハウス内環境データとNARO生育・収量予測APIを組み合わせた高度な営農支援サービスの構築を目指す。令和5年度に策定した生育データの標準計測法を用いた正確なデータ取得を行い、生産現場で生育・収量予測結果を示すとともに、生産現場の求める支援機能を追及する実証を行う。
2. また、各県で取り組みが進められている「自治体主導型の営農支援サービス」で共通的に農機APIが活用されるよう、高知IoPプロジェクトのSAWACHIへの導入を目的に、データ利活用の検証を行う。

●取組み内容

1. 生育・収量予測APIを用いた営農サービスの構築、サービスの提供、現場での取扱い評価、改善要望の把握を行う。
2. SAWACHIテスト環境での農機APIの接続検証を行う。

社会実装に向けた課題と対応方針



生育調査は、現状 手作業・手入力が主体の中、
利用者がメリットを感じられる利用方法の追求

① 利用可能な園芸施設機器を広げる取組

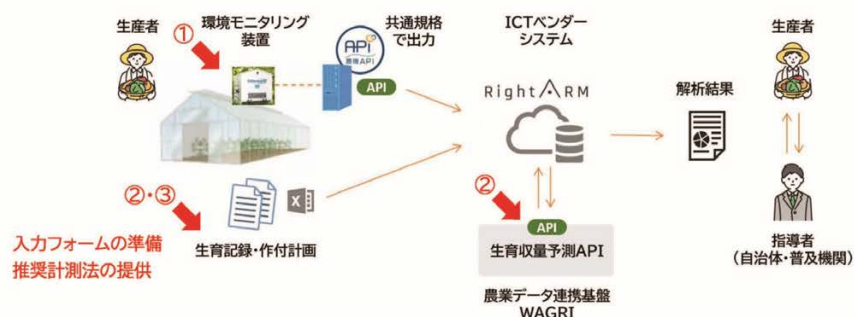
- (株)渡辺パイプ社の環境モニタリング機器を農機APIに対応

② 負担を削減する取組

- 農業者向け：ベンダーと連携し、生育データの入力フォームを準備
- ICTベンダー向け：農機APIと連携させた環境データ変換機能を準備(R5済)

③ 予測の精度を高める取組

- 野花研推奨計測法(R5策定)で正確な生育データを取得



実証グループの構成 と 主な業務

第2回
掲載済



種別	企業・団体名	主な業務
グループ代表	農研機構 野花研	- 環境データ変換APIの改修・保守 - 生育収量予測APIの評価 - 生育データ項目の標準化検討
デバイスメーカ	渡辺パイプ（第1段階） ニッポー（第2段階） IT工房Z（第2段階） 誠和（第3段階） ネボン（第3段階）	- 農機オープンAPIの実装（渡辺パイプのみ） - 生育収量予測APIとの接続への対応 - 実証地での各種データ取得・支援
ICTベンダ	テラスマイル	- 生育データの入力支援 - 生育収量予測APIの実装 - 自社ソフトを用いたサービス提供
実証地・生産者	デバイスメーカと ICTベンダが選定	- 営農を通じた環境データの取得 - ICTベンダのソフトを用いた各種データ入力 - 実用性の評価

関係者の進捗に応じた目標設定



第1段階：環境データ変換APIの実装とデータ変換実証（渡辺パイプ）

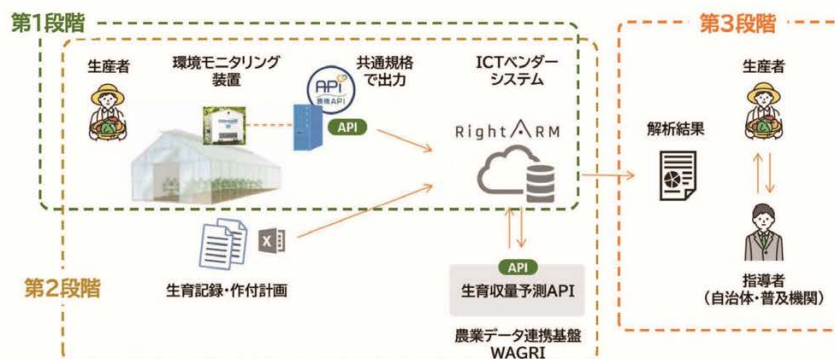
- ・デバイスメーカが自社の機器の環境データを農機API準拠させる
- ・環境データの出力を環境データ変換APIに入力し、出力を確認する

第2段階：ICTベンダによるAPIの実装・機器間連携実証（IT工房Z・ニッポー）

- ・ICTベンダの営農支援ソフトウェア等を用い、生育収量予測APIの出力を確認する
- ・策定した作物データAPIの仕様に準拠したデータ取得を試行する

第3段階：ICTベンダによるAPIの現場利用の実証とフィードバック（誠和・ネボン）

- ・ICTベンダのソフトウェア上で収量予測の結果を示し、実証地で利用することで有効性を検証する



成果報告

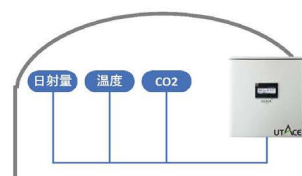
第1段階について

・環境モニタリング装置(ウルトラエース)について、農機OpenAPI規格の実装内容の検討を行い、規格実装を完了した。APIによるデータ取得を確認した。

●対象機器：環境モニタリング装置（渡辺パイプ ウルトラエース）

●登録機器に関する情報を農機OpenAPI規格で出力準備

・登録機器に関する項目名の検討



識別子	定義	記載内容	備考
device_id	デバイスID	"67320e-auhw-09d4"	(任意の値)
device_type	デバイス種類	"enviromnemtal_sensors"	
device_model	モデル名	"ウルトラエース"	
display_name	表示名	"ウルトラエース"	
provider_name	事業者名	"WatanabePipe"	
make	提供者名	"WatanabePipe"	
serial_number	S/N	"WPVZX00980511"	(任意の値)

第1段階について



・環境モニタリング装置(ウルトラエース)について、農機OpenAPI規格の実装内容の検討を行い、規格実装を完了した。APIによるデータ取得を確認した。

環境モニタリング装置
(ウルトラエース)



登録機器に関する情報を農機OpenAPI
規格で出力

```
{
  "device_id": "67320e-auhw-09d4",
  "device_type": "environmental_sensor",
  "device_model": "ウルトラエース",
  "display_name": "ウルトラエース",
  "provider_name": "WatanabePipe",
  "make": "WatanabePipe",
  "serial_number": "WPVZX00980511"
}
```

登録機器から規格に準じた環境データ
出力を確認

```
1  "data"[
2    {
3      "dailyAvgTemp":22,
4      "dailyCumSolarRadiation":6.415,
5      "daytimeAvgCO2":400,
6    },
7    {
8      "dailyAvgTemp":22,
9      "dailyCumSolarRadiation":6.55,
10     "daytimeAvgCO2":400,
11   },
12   {
13     "dailyAvgTemp":22,
14     "dailyCumSolarRadiation":6.5,
15     "daytimeAvgCO2":400,
16   },
17   {
18     "dailyAvgTemp":22,
19     "dailyCumSolarRadiation":6.5,
20     "daytimeAvgCO2":400,
21   },
22   {
23     "dailyAvgTemp":22,
```

[参考]第1段階 実証スケジュール



環境データ変換APIの実装とデータ変換実証

→ 自社製品への農機APIの実装に対応 ※計画に対して遅れ



第2段階について



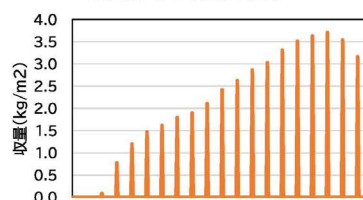
・農機OpenAPI規格を実装した環境モニタリング装置(IT工房Z・ニッポー)から取得したデータを用い、生育収量予測APIの利用を可能にした。

●対象機器:
IT工房Z あぐりログ

品目:トマト
2024年9月～
愛知県生産者



2週間毎の収量の表示

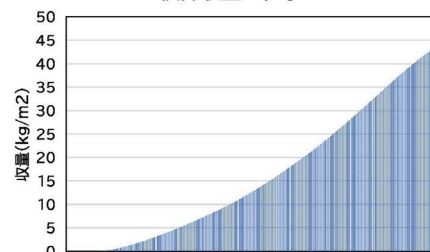


●対象機器:
ニッポー アイファーム

品目:キュウリ
2024年11月～
高知県農業試験場



積算収量の表示



第2段階について



・農機OpenAPI規格を実装した環境モニタリング装置(IT工房Z・ニッポー)から取得したデータを用い、生育収量予測APIの利用を可能にした。

項目	IT工房Z	ニッポー	データ取得方法
デバイス名	あぐりログ	アイファーム	
環境データ	日射量/温度/CO ₂ 濃度	日射量/温度/CO ₂ 濃度	農機OpenAPI → RightArm
生育データ	葉面積指数(葉長・葉幅・葉枚数)	葉面積指数(葉長・葉幅・葉枚数)	Excel → RightArm
作付計画データ			Excel → RightArm
品目	トマト	キュウリ	
栽培開始	2024-09-02	2024-09-30	
収穫開始	2024-10-30	2024-10-25	
摘芯日	2025-06-10	2025-06-30	
栽培終了日	2025-07-10	2025-06-30	
施設日射透過率	0.7	0.8	
栽植密度	5.0	1.39	
仕立て本数	2	4	

第2段階について 課題

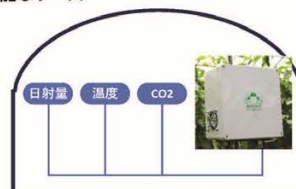


・実装した農機OpenAPI規格を用い環境モニタリング装置に接続するセンサーを記述する際に、温室内外の区別ができないケースがあることが判明。

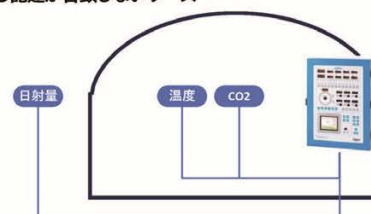
●デバイスの記述例

```
{
  "device_type": "environment_sensors", ← 環境センサー
  .....
  "place_history": [
    {
      "measurement_place": "inside", ← 設置場所 “温室内”
    }
  ],
  "data_elements": [
    {
      "data_name": "air_temperature", ← 気温
    },
    {
      "data_name": "global_solar_radiation", ← 日射量
    },
    .....
  ]
}
```

●記述可能なケース



●記述が合致しないケース



→対応方針として、data_elements を改修する(別途説明あり)

[参考]第2段階 実証スケジュール



ICTベンダによるAPIの実装・機器間連携実証

→ 農機APIを用いた収量予測APIとの接続に対応

	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3
野花研		メーカーとの ヒアリング	生育データ検討		収量予測APIとの連携支援					
農機研		農機APIの検証支援と仕様変更時への対応								
デバイスメーカー		実証地の選定	生育データ取得支援		収量予測APIとの 連携テスト					
ICTベンダ		生育データ入力方法の検討	データ可視化についての検討		データ変換API・収量予測APIとの接続		収量予測結果の可視化			
実証地・生産者		環境データ計測機器の動作確認					生育データ取得			

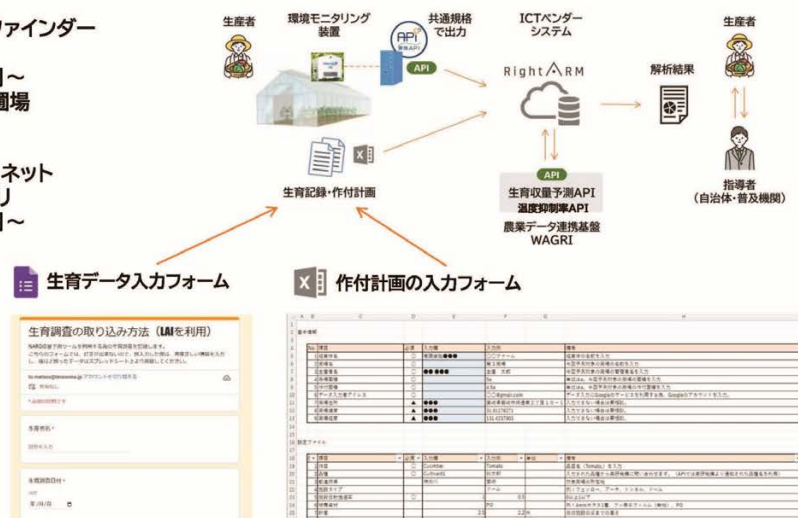
第3段階について



・環境制御装置(誠和・ネポン)のデータと生育データを取得し、生育収量予測APIの出力データを生産現場に提示。生産者からのフィードバックを実施。

●誠和
製品名:プロファイnder
品目:トマト
2024年9月~
栃木県試験農場

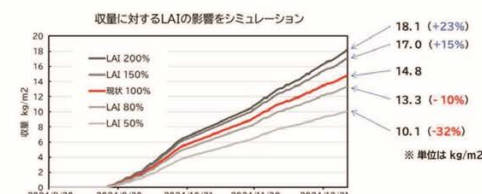
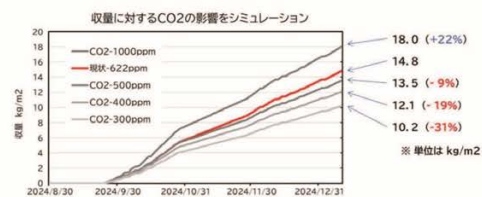
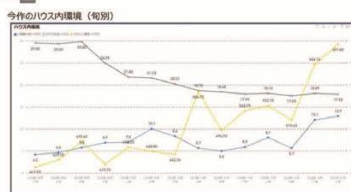
●ネポン
製品名:アグリネット
品目:キュウリ
2024年9月~
神奈川県



第3段階について



- ・ネポン社機器とフォームによるデータ取得を行い、解析結果をシステム上で可視化した。
- ・解析結果に基づき、生産者を交えたフィードバックを実施。
- ・①環境データ(気温・CO2濃度・日射量)の推移、②収量(旬別・日別)、③各項目の影響、について提示。



第3段階について



●現場からのフィードバック



●データの高次利用への課題

- ① 篤農家は概ね収量予測をしながら栽培を行っているため、机上計算で得た収量予測データを利活用することはあまりない。
 - ② 就業から2～3年たった農家の方は、基本を忘れてしまうことがあるため、収量予測データを参考値として利用するのも良いのかもしれない。
 - ③ 秋作(9～12月)よりも、春作(1～6月)の方が収量予測データを利活用しやすい。その理由は、環境制御をしやすいため。
 - ④ 春作は既存の設備(暖房機や窓、カーテン、灌水器等)を用いて調整しやすい。
 - ⑤ 秋作では、9月まで気温が生育適温よりも高めに推移していることは分かっている。しかし、温度や日射を調整する設備を導入する場合には、環境制御機器(ヒートポンプや遮光カーテン)を導入する必要があるため、投資対効果が得られにくいことを懸念。ランニングコストを含めると更にコストが合わないだろう。
 - ⑥ CO₂施用についてもコストが大きいと思う。
 - ⑦ 湿度の影響をシミュレーションするのも良いかもしれない。湿度は灌水量を調整することで行うことができ、また、収穫量にも大きな影響を与える。
- ・データ利用の目的や課題を明確にし、情報提供を行うことが必要
 - ・就農年数
 - ・営農目標と実際(ギャップの把握)
 - ・環境制御機器設置状況
 - ・環境制御条件の変更に対する収量変化の影響を定量的に示すことが必要
 - ・環境制御の変更と売上への影響について費用対効果を定量的に示すことが必要
 - ・品目に応じた特徴的な項目を取り入れることによる解析手法の深化が必要

第3段階について



・収量予測データの活用価値を高め、営農支援への効果を最大化するための要点をとりまとめた。

●収量予測データ活用の要点：

1. データ活用の目的と課題の明確化

収量予測データの活用は、農家の経験や経営状況によって異なるため、営農目的を整理し適切な情報提供が必要。

- ・ターゲット層の明確化 (就農年数、営農規模)
- ・ギャップの把握 (営農目標 (目指す収量や品質)と実際の生産データの差や課題を明示)
- ・環境制御機器の状況把握 (設備導入状況の把握を推奨、設備の有無に応じた提案の必要性)

2. 収量予測データの実践的活用の促進

環境制御条件の変更に対する収量の変化を計画段階や記録段階で定量的に示すことが必要。

- ・作付計画の策定と検討 (計画段階でのシミュレーションの実行、目標値の把握)
- ・予測データと実測データの比較 (実行監視への活用、目標の実現のために最適な環境制御方法の検討)

3. 費用対効果の可視化

環境制御と収益の関係を定量的に示すことが必要。

- ・収量や品質への影響と機器の運用コストのバランスをデータで評価 (CO₂施用のコストと増収効果の比較)
- ・機器稼働状況データと環境モニタリング機器データの連携 (効果的な運用の確認)

[参考]第3段階 実証スケジュール



ICTベンダによるAPIの現場利用の実証とフィードバック

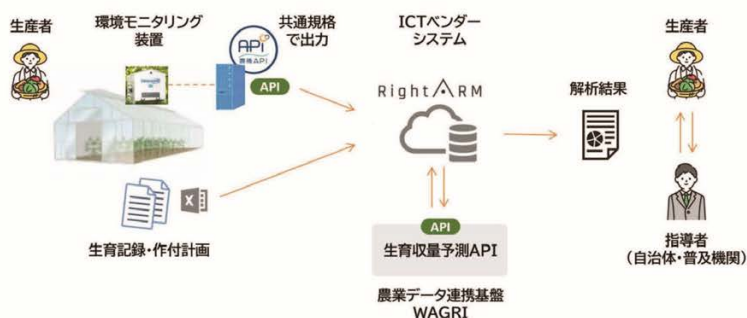
→ 圃場管理者へのフィードバックに対応 ※計画に対して遅れ



まとめ



- ① 農機OpenAPIに対応する園芸施設機器を拡大した(4→5社)
- ② 農機OpenAPIに対応した機器とWAGRI収量予測APIの連携を拡大した(2→4社)
- ③ モデルケースとして、データ連携による営農サービスを試行的に構築した。
フィードバックを実施。環境制御に係る意思決定への活用の課題等を取りまとめた。



●農機OpenAPIに関する課題:

- ・日射量センサーによる計測値がハウス内かハウス外かの判断(APIレスポンスからの判別が困難)

3) 施設園芸データ連携実証グループのうち、SAWACHI 連携

実証目的

SAWACHIは高知県が推進する「IoPクラウド」プロジェクトの中核を担うクラウド基盤であり、農業ハウス内の環境データや出荷情報、生育状況などをリアルタイムで収集・統合・可視化するシステムである。この取組は、高知県の施設園芸を中心としたスマート農業のモデルケースとして、全国的にも注目されている。高知県内では、農業者が使用する環境モニタリング機器の企業が多岐にわたるため、SAWACHIとのデータ連携を進めるにあたり、県が個別に協議を行いながら対応してきたが、今後、SAWACHIのような取組が全国的に広がる場合、データ提供側とデータ利用側が「N対N」の関係となるため、仕様の共通化が大きな課題になると考えられる。

そこで本実証は、高知県が運用する「IoPクラウド (SAWACHI)」と、農機APIを介した環境モニタリング機器との連携を通じて、施設園芸の省力化・自動化・可視化を推進することを目的とした。特に、メーカーごとに異なるデータ連携方式を農機APIにより標準化し、他県展開を見据えた運用の簡素化とスケーラビリティ向上を目指した。

環境データを提供するデバイスメーカーは、(株) 誠和、ネポン (株)、(株) ニッポアの3社、データ利用側となる高知IoPクラウドの運営側は、高知県、(株) 高知電子計算センター、(株) PROMPT-Xの体制で実施した。

取組概要・結果

SAWACHI 本番環境は現在も営農支援サービスとして運用中のものであるため、令和6年度は、将来的な SAWACHI 本番環境での利用を見据えつつ、SAWACHI テストベッド環境を用いて以下を実施した。

- ・ 農機 API 連携機能および実証アプリの開発
- ・ 株式会社誠和・ネポン株式会社・ニッポー株式会社のクラウドサービスと連携
- ・ OpenID Connect を用いた認証取得と、農機 API によるデータ取得を実現
- ・ WAGRI 経由の連携にも対応する柔軟な設計
- ・ 実証アプリにて、ユーザー同意取得・データ可視化・SAWACHI 独自データとの統合表示を可能に

その結果、以下を実現した。

- ・ 実証5方式中3方式でSAWACHI連携に成功（残り2方式は継続検証中）

- ・ 取得データ：温度・湿度・CO₂・日射量（単位互換性確認済）
- ・ 認証～同意～データ取得までの連携プロセスを確立し、実運用を想定したモデル構築

一方で、実運用にあたっては、メーカーサーバー側との負荷の検証、効率的な認可の方法など、以下の課題が判明した。

- ・ API の連携頻度や負荷、device_id 照合の精度
- ・ 今後の本格導入には各メーカーとの技術的調整が必要

特に認可については、これまでの農機 API 仕様では「農業者本人の指図に基づく連携（自身のデータを他システムに連携・統合させたい）」をユースケース（≡前提条件）として設計していることに対し、自治体主導型のプラットフォームは「自治体がサーバーにデータを蓄積したい（その許可は、予め生産者から書面で受領済）」という点が異なっており、このユースケースに対応した仕様拡充の必要性を認めた。



農機API 利活用コンソーシアム

SAWACHIテスト環境での農機APIの接続検証



施設園芸データ連携実証グループ
農研機構 野菜花き研究部門



報告内容

1. 実証内容の説明
2. 本年度の取り組み内容
3. 実証事業の結果報告
4. 将来に向けた活用



1. 実証内容の説明

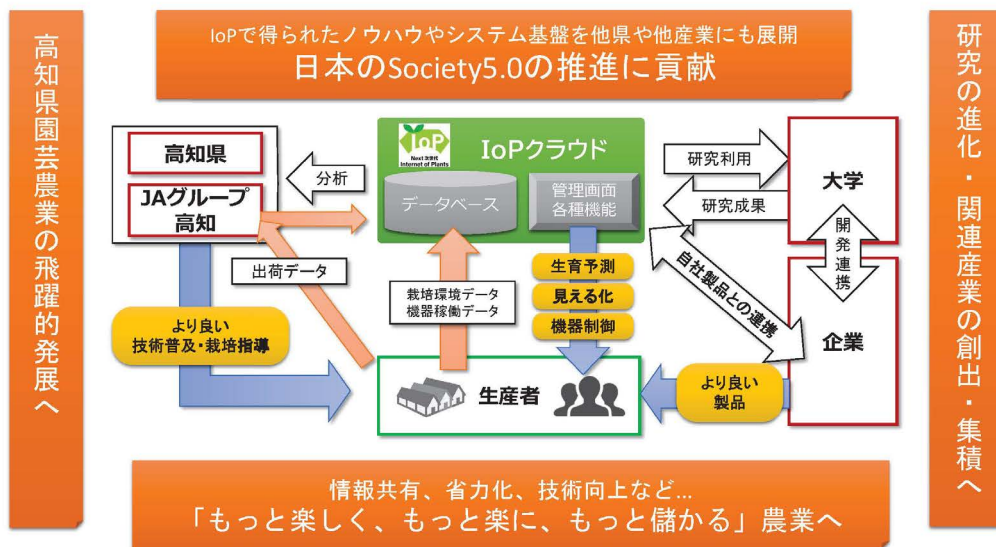


1. 1. IoPクラウド (SAWACHI)とは？

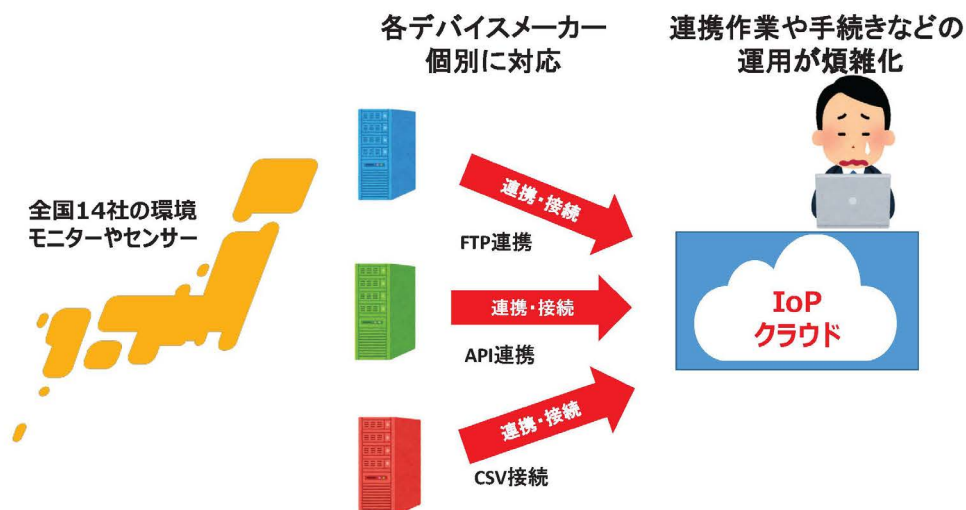




1. 2. 「IoPクラウド」を核として農業、研究、関連産業を飛躍的に発展へ



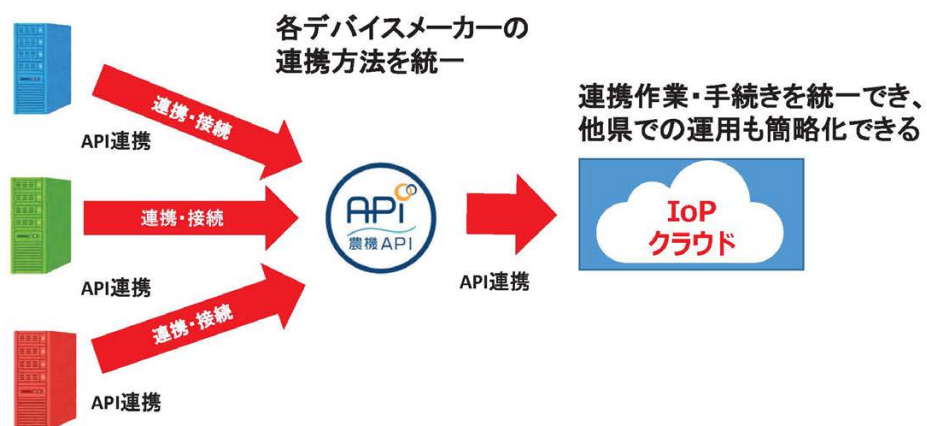
1. 3. IoPクラウド他県展開への課題（メーカーで異なるデータ連携方法）





1. 4. 農機APIの活用で進むIoPクラウド他県展開

農機APIを実装することで



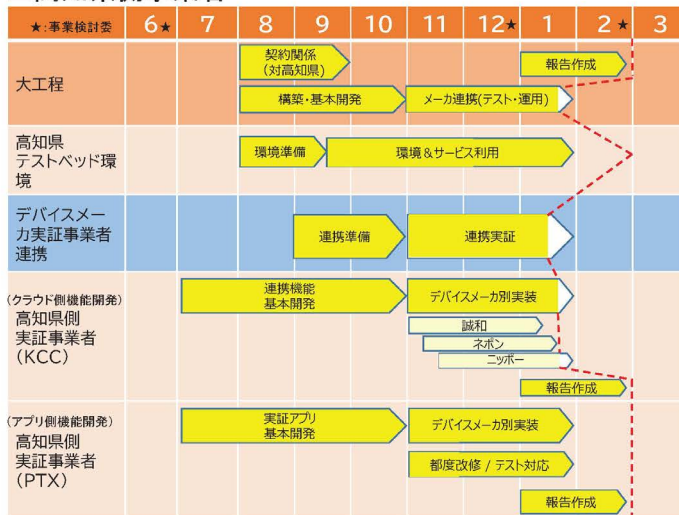
IoPクラウドの全国展開を加速



2. 本年度の取り組み内容

2. 1. 実証スケジュール

■ 高知県側事業者



■ 進捗状況

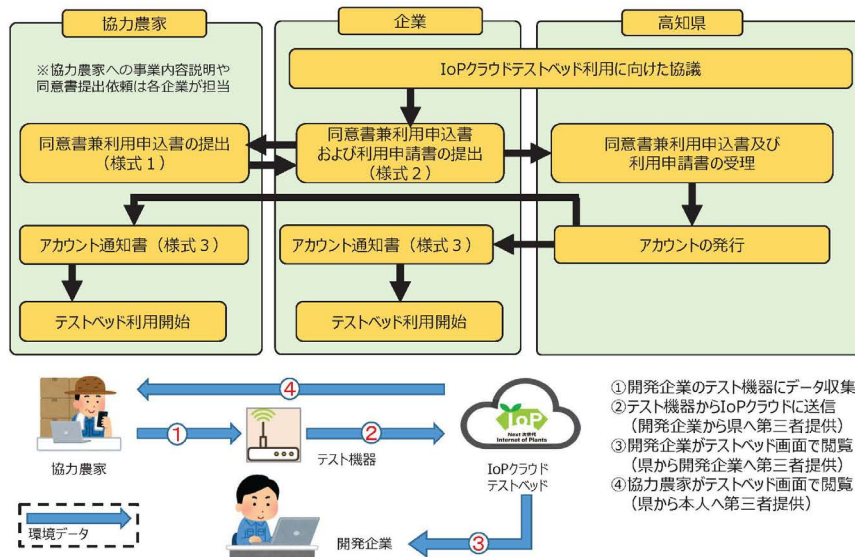
● 連携機能機開発

農機API連携機能の実装完了
メーカ別実装もほぼ完了

● 実証アプリ開発

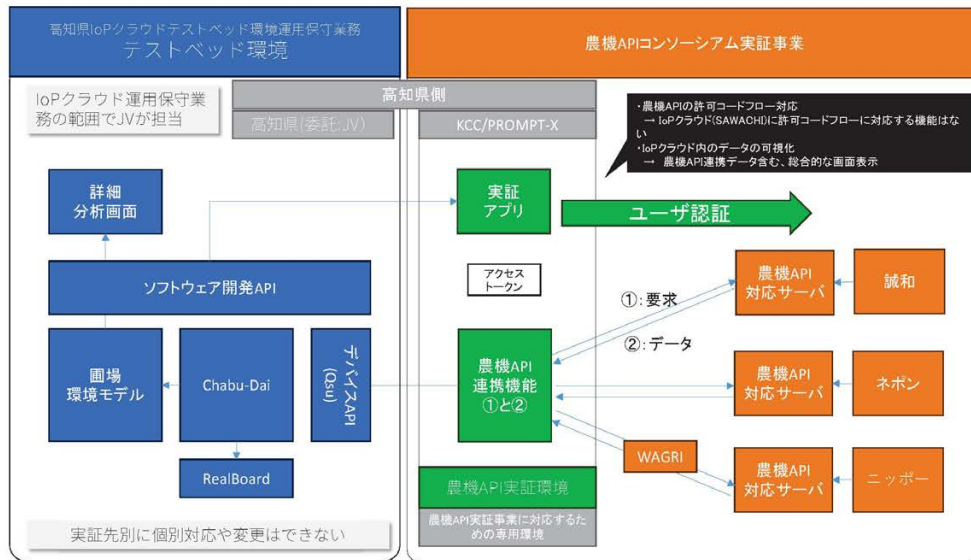
認証機能・データ表示機能の実装完了
各メーカークラウドとの接続確認済み
農機APIのデータの表示も確認済み

2. 2. テストベッド利用開始までのフロー

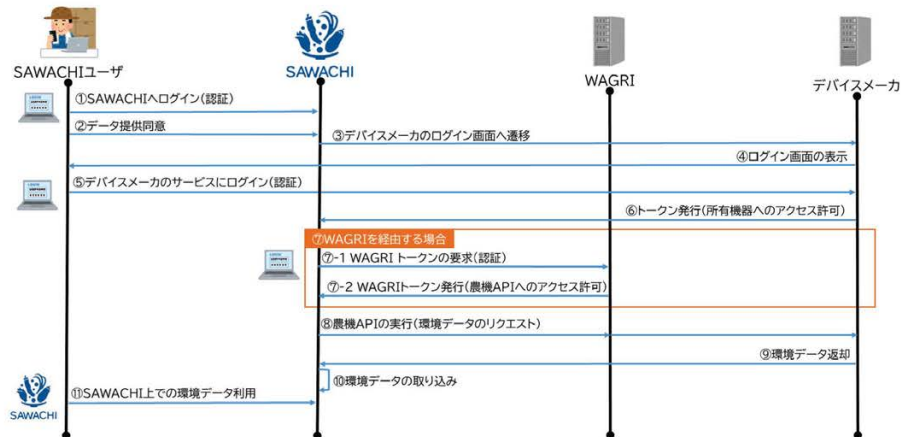




2. 3. 実証システム構成図



2. 4. SAWACHI-農機API連携フロー



【 Point 】

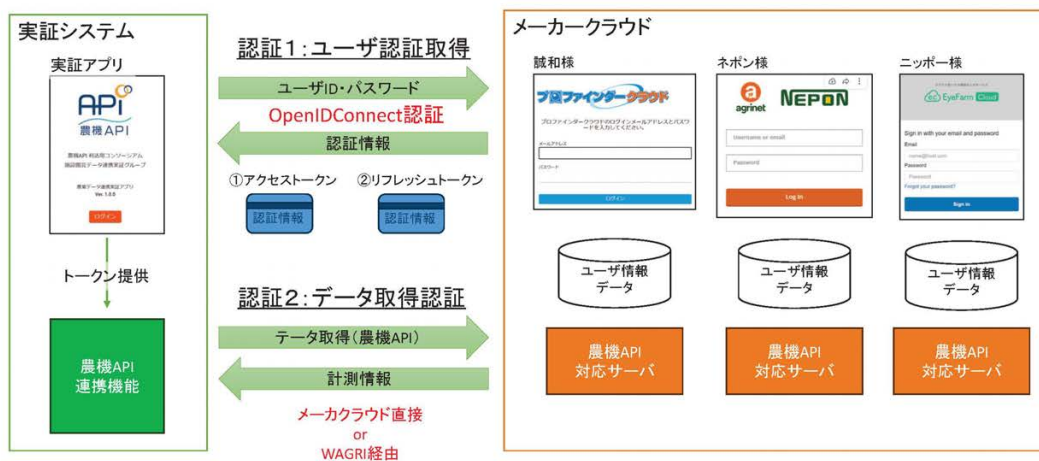
- ①⑤の2か所でユーザー操作によるログイン ※異なるユーザーID・パスワード
- ②ユーザー操作による「SAWACHIへのデータ提供同意」機能
- ⑦WAGRIを経由する場合/しない場合どちらにも対応した連携フロー ※デバイス毎に設定可
- ⑧農機APIによるデータ取得は⑤ユーザーの所有機器が対象

2. 5. SAWACHI-農機API連携実証アプリの利用フローイメージ



2. 6. 認証方式

本実証で使用した認証方式





3. 実証事業の結果報告



3. 1. デバイスメーカー別の連携状況報告

- 3メーカー、5つの方式で実証試験を行っており、3方式はSAWACHIに連携中である
- 検証中の2方式については、実証期間終了まで継続して実証を行う

No	デバイスメーカー	利用アカウント	WAGRI認証	連携デバイス	連携状況
1	(株)誠和	農家アカウント×1	あり	プロファイnderⅣ×1	連携中
			なし	〃	連携中
2	ネボン(株)	農家アカウント×1	あり	MAC-5010×1	連携中
3	(株)ニッポー	農家アカウント×1	あり	ハウスナビアドバンス×1	検証中(農機API側負荷対策中)
			なし	〃	〃



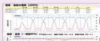
3. 2. 実証事業の評価

- ・ 実証事業で検証した農機API連携方式とSAWACHI既存連携方式を比較し、評価を行った

No	観点	農機API連携方式	既存連携方式	評価
1	デバイス種類	実証では環境センサのみを検証 (暖房機や換気扇・灌水装置なども対応可)	環境センサ中心に一部メーカーは暖房機やCO2発生器など	農機APIに規定された他デバイスも連携機能に組み込むことで、現在SAWACHIに連携できていないデバイスの連携も期待できる。
2	センサの種類	実証では温度・湿度・CO2・日射量のみを検証	左記に加えてECなどのセンサ	農機APIに規定された他センサも連携機能に組み込むことで、既存連携と同程度が期待できる。
3	センサの単位	農機API規格	SAWACHI規格	実証した4センサは、SAWACHIと同じ単位のため、変換不要で利活用できる。
4	データ連携の頻度	90分 (負荷による制限あり)	1分~5分	本格実装においては、農機APIとの負荷検証が必要である。
5	データの粒度	実証でのセンサは1分毎のデータ	1~30分毎のデータ (デバイスにより制限あり)	SAWACHIが期待する粒度のデータが取得できるが、連携台数が増えた際の農機APIとの負荷検証は必要である。



4. 将来に向けた活用

アズ	コゴ	シシト	トマト
R2年4月～R5年10月 安芸地区：品質向上 対象18戸（安芸地区ナメコ会から選定したモデル農家） ●つやなし果の低減に向け、環境データを基に適正なかん水管理や温度湿度管理の改善を指導  環境データを基に適切なかん水  モデル農家（10戸）でつやなし果の発生率が8.5ポイント低下！ つやなし果の発生低減により収量、品質が向上！	R4年11月～R5年10月 香美市：品質向上と増収 対象9戸（香美地区園芸部ニラ部会） ●SAWACHIの環境データをフィードバック、生理障害の回避や適正なかん水を行うことで以降のハウス内環境の改善を指導  ハウス内環境改善の様子  ハウス内環境改善の様子 R5年度は目標収量（71/10a）を7.7%達成（※7戸平均）を達成 ●生理障害の発生率向上 ※R5年度 7.6%（R4年度 11.1%） ※R5年度 7.6%（R4年度 11.1%） 最先結玉症状と白斑発生への回避と増収 	R5年4月～R5年11月 中央東：増収 対象57戸（土佐地区園芸部ニラ部会） ●SAWACHIの環境データをフィードバック、早期の温度管理などの改善を指導  早期温度管理の様子  早期温度管理の様子 金戸が都合平均収量以上を達成 （※金戸平均収量は10.5トン/10a） ※金戸平均収量は6.5トン/10a ※金戸平均収量は6.5トン/10a 新規就農者にも環境データをフィードバック。 農業者と比較しながら、技術向上を支援！	R5年4月～R5年10月 新北：現地指導 対象7戸（鹿野部ミニトマト部会） ●SAWACHIの環境データをフィードバック。夏場の高温対策に取り組み  夏場の高温対策の様子  夏場の高温対策の様子 仕立て方法や栽培管理を改善 都合全体で高温対策に取り組む！
R4年9月～R5年10月 高知青野：増収 対象197戸（青野胡瓜部会） ～はるなむすび（生育測定スタート）～ 部合金戸（197戸）で、月2回配布し、健全な生育の見える化を実施。 ～はるかぜびり（収穫測定スタート）～ 部合の農家に環境データを通じたフィードバック！ハウス内環境の改善を支援  はるなむすびの生育測定  はるかぜびりの収穫測定 はるかぜびり配布の約37%が販売率100%以上（6割が販売率90%以上）を達成！ 部合全体の栽培技術を底上げ！	R5年4月～R5年11月 土佐市：増収 対象6戸（川原部会若手生産者） ●環境、生育、土壌分析データを生産者と共有し、データを元に栽培指導 ●部合の農家に月1～2回フィードバックし、環境データの活用 ●生産者の環境データを活用し早期の害虫・病害発生を抑制  環境データモニタリングのグラフ  土壌分析の結果 就農1年目の若手生産者が、収量30/10aを達成 ※地域平均19.6/10a 若手生産者の交流を促進し、収量向上意欲のある者向上を目指す！	R5年4月～R5年11月 土佐市：増収 対象3戸（ビーム部会若手生産者） ●環境、生育、土壌分析データを生産者と共有し、データを元に栽培指導 土佐市、日野町で土壌分析を実施  土壌分析の結果  環境データモニタリングのグラフ 若手生産者2名が地域平均収量（168/10a）以上を達成 土壌分析データに基づいたかん水管理を実施したことで、初期収量が拡大！	R4年9月～R5年10月 窪川地区：経営安定 対象33戸（四万ニラ部会 6戸） ●ハウス別収量確認・診断、月別別収量・販売額データを可視化し、個別指導を実施 ●部合の経営把握、労働力に応じた定時収穫や収穫スケジュールなど、適切に対応する作付け計画を検討  ハウス別収量確認の様子  月別別収量・販売額データの可視化 面談農家のうち5名は12戸が作業委託や労力配分と経営改善を実施 R6期計画案： 作業の分担化（4戸）、収穫の集約化（8戸） 新規就農者の定着や経営安定、新出荷場の計画的な利用や安定的な施設活用を目指す！

- ・実証事業で得られた知見を基に、SAWACHI本格実装に向けた検討事項を整理した

No	検討項目	詳細内容
1	データ連携項目の検討	実証では温度・湿度・CO2・日射量の4種類のセンサを1つずつ連携対象としたが、本格実装では対象センサの 種類や個数の拡張 の検討をお願いしたい。
2	連携デバイス数の増加に伴う負荷検証の検討	実証では各メーカー1台ずつのデバイス連携を行ったが、本格実装では 数百台 のデバイス連携が想定されるため、デバイスメーカー側との 負荷検証 が必要となる。
3	連携方式についての課題	生産者による継続したログインが必要なため、安定したデータ連携が期待できない。 本格実装では 高知県アカウント に連携対象者の 全機器を認可する などの検討をお願いしたい。
4	農機API仕様についての提案	- デバイス固有情報の共有方法の検討(農機API規格や運用での解決) - 大量デバイス連携を見据えた、APIコール数の削減検討(現規格はセンサ単位のため、デバイス単位やグループ単位での一括取得など) - 負荷対策のためのAPIコール数上限検討(現規格でも1回あたりのデータ数は制限あり)

3. データの連携・共有に向けた推進方策

実証の結果を踏まえ、データの連携・共有を円滑に行うために必要となる事項について、①農機OpenAPI仕様の改訂の必要性、②「オープンAPIの整備に関するガイドラインVer. 1.0」への改訂提言の2つの側面から検討を行った。

農機 OpenAPI 仕様の改訂の必要性

次の3点がデータ連携時に課題となったものとして挙げられた。

1. 土地利用型：ほ場作業情報→乾燥→調製・計量の流れをトレースするためのデータが不足している。
2. 施設園芸型：日射量センサによる計測値がハウス内かハウス外かをAPIのレスポンスから判別することが困難。
3. 施設園芸型：自治体主導型のアプリ（SAWACHI）とのデータ連携は、これまで農機OpenAPI仕様で前提としていたユースケースとは若干異なる。

1. については、実際のデータの連携方法の具体案が定まっていない点が課題である。例えば、その実現策としては、①ほ場と施設を繋ぐトラックをデータ連携対象に定め、トラックを前提としたデータ連携に取り組む、または、②コンバインから取得するデータにはほ場の紐付けを必須化させ、その際には、システム間ではほ場データ交換を併せて行うこととする、等が考えられる。現時点では実際の作業の流れを踏まえ、APIの仕様改訂に必要なほ場紐付けの具体策を絞り込むことが先決であり、関係者と継続協議を行う必要がある。

2. については、農業機械技術クラスターの標準化・共通化推進委員会での農機OpenAPI仕様改訂の委員会で仕様改訂案を提示し、委員会での協議で合意を得た後、仕様公開を行うこととした。

3. については、これまでの農機APIとの根本的な考え方の相違に起因するものであり、対応を行う場合、新たに自治体連携を前提とした仕様拡充に取り組む必要がある。ただし、APIの利用はAPIによるデータ提供者と利用者の合意が前提であることから、この合意を経て認可の仕様を含むAPIの仕様改訂（案）を作成する必要を認めた。

以上を踏まえ、事務局および各実証グループの関係者との協議を通じ、仕様改訂

の素案が固まったものから順次、農機OpenAPI仕様管理体制での協議を経て、仕様改訂に繋げることとした。

「オープン API の整備に関するガイドライン Ver. 1.0」への改訂提言

本事業の実証は、いずれもガイドラインに記載の範囲内でのデータ活用法に留まり、また、いずれの実証もガイドラインに基づいた活動ができていたことから、改訂提言を行う事案は認められなかった。

4. 事業検討委員会活動記録

1回目：令和6年6月27日 キックオフ会議（オンライン）

- ・ 本年度より新たに設立した農機 API 利活用コンソーシアムの第1回事業検討委員会を開催。
- ・ 農機研所長の長崎より挨拶の後、招へいした事業検討委員を紹介。所長の選任により、招へい委員の中から飯田委員を事業検討委員長に選任した。
- ・ 議事次第に沿って、事務局（農機研）より本事業の推進体制、年度末の成果目標等について説明。その後、各実証グループ代表から今後の活動方針を説明後、実証グループ内の構成員から実証に向けた抱負を述べた。各実証グループの活動方針はいずれも承認され、閉会。

2回目：令和6年12月13日 中間報告会（オンライン）

- ・ 議事次第に沿って、機器間連携実証の進捗状況について、実証グループ代表のウォーターセル（水稻作）、農研機構野花研（施設園芸のうち NARO 生育・収量予測）、高知県グループ（施設園芸のうち SAWACHI 連携）より報告。
- ・ 水稻作の実証テーマの1つである、収量コンバインで取得した収穫量情報をほ場毎に按分して推定する取組について、今年度新たに推定に用いるコンバイン刈取情報（ON/OFF）は既に API として整備されているか等の確認がなされ、既に仕様として整備済みであること等の意見交換が行われた。
- ・ 施設園芸の生育・収量予測の取組について、過去の実証での予測精度に関する確認がなされ、積算収量ベースでは、農研機構内では 6.5%、1ha 規模の実証地では 4.6%であったことを報告。また、生育記録を取得する手間について、実証グループの取組のとおり、農業者の負担を軽くすることの重要性について言及された。
- ・ 施設園芸の SAWACHI の取組について、高知県 IoP プロジェクトの現在の活動状況などについて質問があり、高知県庁より「現在は作物別のグループが各地で組織され、グループ内でお互いのデータを見ながら栽培改善に取り組んでいる。日々の出荷データも閲覧できるため、環境データと組み合わせで収量向上を目指す取組が検討されている」と現状報告を行った。
- ・ 最後に、事務局より本年度の成果と進捗を各実証グループに確認したところ、当初計画に沿って成果目標まで到達できる見通しを確認後、閉会。

3回目：令和7年2月28日 事業最終報告会（オンライン）

- ・ 議事次第に沿って、事務局より本年度の全体概要について説明後、個別実証グループの成果を報告。
- ・ 水稻作の取組については、農機・設備の稼働効率の可視化、各種稼働状況の集計、ポストハーベストデータの統合管理機能等の成果を報告。委員からは「ほ場データの按分については、コンバインがほ場退出時にデータを出力する機能を設けることで、按分せずとも正確なデータを出力できるのではないか、今後の仕様改訂を期待する」等の提言があった。
- ・ 施設園芸の生育・収量予測の取組については、実証協力農家からの意見（本機能は就農2～3年目の若年層向けに受けるのでは）が述べられたことを踏まえ、委員から生産者の経験年数や栽培規模についての確認がなされた。また、実証グループからは、今後、機械計測を含む生育記録の効率的な取得技術の必要性が述べられた。
- ・ 施設園芸の SAWACHI の取組については、テスト環境での接続が無事に終わりそうな見通しの報告を受け、委員等から取組の継続と本番環境への実装についての期待が寄せられた。
- ・ データの連携・共有に向けた推進方策の検討については、事務局の農機研より本年度の実証で確認された API 標準仕様の改善点等について報告。個々の事案について、具体的な仕様改訂案が固まった後、農業機械技術クラスターの標準化・共通化推進委員会での仕様の改訂協議に回すことを伝達。あわせて、本実証はいずれも「農業分野におけるオープン API 整備に関するガイドライン ver1.0（農林水産省）」に記載の範囲内で実施できたことから、ガイドライン等への提言には及ばない旨を報告し、了承された。
- ・ 最後に、事務局より令和6年度の成果報告書の構成（案）について確認後、閉会。