



令和5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」
成果報告書

令和6年7月

農機 API 共通化コンソーシアム

代表機関 農研機構

序文

国内農業では、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、農業データをフル活用できる環境を整備し、経営の徹底的な効率化を強力に推進する必要がある。具体的には、農業者の営農管理を目的としたデータ活用サービスである営農管理情報システム（以下、FMIS、Farm Management Information System）に様々な営農データを集約・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。これを実現するツールとして、現在、オープン API への注目が高まっている。

API（Application Programming Interface）とは、一般に「あるアプリケーションの機能や管理するデータ等を他のアプリケーションから呼び出して利用するための接続仕様等」を指し、この接続仕様を第三者に公開している API が「オープン API」と呼ばれる。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。作業記録の自動化・効率化を実現するには、IoT 化された農業機械（以下、農機）や各種農業用センサー等から取得したデータが標準化された形式で FMIS に提供されることが重要であり、早期の実現が求められている。

これらを背景に、行政において農機・システムから取得できるデータの連携を主眼に、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 ver1.0」が策定され、また、上記ガイドライン策定の翌年度となる令和 3 年度より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（以下、本事業）」が開始された。

令和 3 年度、農研機構は、農機メーカー、ICT ベンダー、業界団体、大学等を構成員とした「農機 API 共通化コンソーシアム」を設立して本事業に取り組み、様々な農業用デバイスから取得されるデータを安全かつ効率的に FMIS へ連携させるための標準的な API の仕様及びそれに付随する API 利用契約の条文例等を作成・公開した。

令和 4 年度は前年度の取組を加速すべく、API の仕様拡充、策定した API の生産現場での有効性の検証、さらに、農業分野におけるデータ連携のあるべき姿等の検討を行い、今後、関係団体が密接に連携協力し、データ利活用の取組を加速させる方向性を定めた。

令和 5 年度は本事業の転換点、すなわち、令和 4 年度に策定したデータ連携の将

来像とユースケースを踏まえた「データ活用の優良事例の創出」を目指し、新たに機器間連携実証に取り組むとともに、引き続きデータ連携と共有化のための環境整備として API の仕様拡充等を実施した。

本報告書は、令和 5 年度の事業成果の要約として、コンソーシアムの活動記録、成果概要等を取りまとめたものである。

目次

1. はじめに	1
1) 事業の目的	1
2) 実施体制	3
2. 成果報告	11
1) API 標準仕様の検討	11
2) API の接続検証	19
3) 機器間連携実証 – 穂海農耕データ連携実証グループ	24
4) 機器間連携実証 – 施設園芸データ連携実証	32
3. API 標準仕様等の今後の管理体制整備	39
4. 用語の定義	41
5. 活動記録	43
1) 全体活動記録	43
2) 事業検討委員会	44
3) WG1（ほ場農業機械）	46
4) WG2（穀物乾燥調製施設）	49
5) WG3（施設園芸機器）	52

1. はじめに

1) 事業の目的

国内農業の課題解決と発展のためには、農業データのフル活用、具体的には、FMIS に様々な営農データを集約・統合し、農業者がデータに基づく高度な経営判断・意思決定を行える環境を早期に整備する必要がある、「農機・システムの稼働データ」はその実現に必要不可欠な要素である。

そこで、「農業分野におけるオープン API の整備に向けたガイドライン（農林水産省 令和 3 年 2 月 10 日策定）」に基づき、①トラクタ、田植機、コンバイン、②穀物乾燥調製施設、③施設園芸機器から取得できる営農上有益なデータをシステムの垣根を越えて連携・共有する仕組みの確立を目指し、オープン API の整備に向けた各種検討を行う。

これまでの取組

本コンソーシアムは、令和 3 年度より活動を開始した。

令和 3 年度は、農機・システムのデータ連携に着手するに当たり、現状の把握、あるべき姿の設定、API 利用場面を想定した解決すべき課題について整理の上、それらの課題解決を成果目標に定めて活動した。その結果、①成果報告書、②農機 OpenAPI 仕様書、③API 接続チェックリスト、④農業分野における API 利用規約の条文例の 4 点を取りまとめ、本コンソーシアムのウェブサイトへ公開した。

また、これらの成果物を活用し、本コンソーシアムの複数の農機メーカーから標準仕様に即した API が実装・公開されている。

令和 4 年度は、前年度の取組を加速すべく、API の仕様拡充、策定した API の生産現場での有効性の検証、さらに、農業分野におけるデータ連携のあるべき姿の検討を行った。データ連携のあるべき姿の検討にあたり、コンソーシアムでは「農業データ連携将来像検討 WG」を設置し、「データ連携で切り開かれる未来（将来像）」、「成功に向けたステップ（ロードマップ）」、「データ連携の将来像の実現に向けて取り組むべきユースケース」を取りまとめ、これらを総括する将来展望を成果報告書に取りまとめた。その将来展望には、農機 OpenAPI 仕様のデファクト化に取り組むためのコンソーシアムの今後の活動方針も記し、今後、関係団体が密接に連携協力し、データ利活用の取組を加速させる方向性を定めた。

事業目的

このように令和4年度までの取組で農業機械・システムに関するデータ連携の基盤作りが前進し、コンソーシアム構成員が API の実装に至る等の成果を上げてきた。また、コンソーシアムが目標とする「各種の機器データを統合することで農業者にとって有益な営農サービスを提供する」ため、データ利用者の視点に立ち、データ連携で実現したい将来像や優先的に取り組むべきユースケースを取りまとめてきた。

そこで令和5年度は2年間の取組の転換点と位置付け、我々自身がこれまでの環境整備の成果を利用し、ユースケースの実現による成功事例を創出することでデータ駆動型農業の立ち上げ期を乗り越える歩みを着実に進めていくことが重要である。さらに、今後もこれらの取組を継続的に推進していく場として、技術の進展に応じて API の仕様を拡充できる体制の整備が必要となる。

成果目標

以上、本事業では、①API の標準的な仕様策定を通じた農業データ連携・共有のための環境整備、②データ連携による成功事例の創出のための実証（以下、機器間連携実証という）の2つをコア業務とし、以下を成果目標に掲げて取り組んだ。成果の詳細は、「2. 成果報告」に記載する。

【API の標準的な仕様策定を通じた農業データ連携・共有のための環境整備】

1. 農機毎の API の標準仕様案を充実改訂する。
2. 接続検証によりメーカーの垣根を越えて農機・システムから得られるデータを営農管理システムで一元管理できることを確認する。
3. 運用基準策定後のオープン API 整備や実装計画について接続検証等を実施した農機メーカー等を対象に設定する。

【機器間連携実証】

1. 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。
2. 補助事業の申請簡素化に貢献する農機稼働データの活用事例を創出する。
3. 農機 API と生育予測システムを連動させ、施設園芸の栽培管理における生産者の意思決定を支援する。
4. データ連携を行うことによる農業者のメリットを検証する。

2) 実施体制

農研機構では、「農業情報創成・流通促進戦略に係る標準化ロードマップ」（令和2年5月官民データ活用推進基本計画実行委員会報告）、「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」（令和3年2月農林水産省策定）及び「農業分野における AI・データに関する契約ガイドライン」（令和2年3月農林水産省策定）の趣旨を踏まえつつ、農業分野でのデータ連携を推進するため、農機・機器メーカー、ICT ベンダー、業界団体、研究機関等からなる、「農機 API 共通化コンソーシアム」を令和3年4月20日に設立した。

本コンソーシアムでは、3分野のワーキンググループ（以下、WG）を設け、WG1：ほ場農業機械、WG2：穀物乾燥調製施設、WG3：施設園芸機器の各 WG において専門的な立場から各種検討を行った。また、機器間連携実証については、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。

さらに、生産現場で農業者が使いやすいデータ連携を実現するため、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。

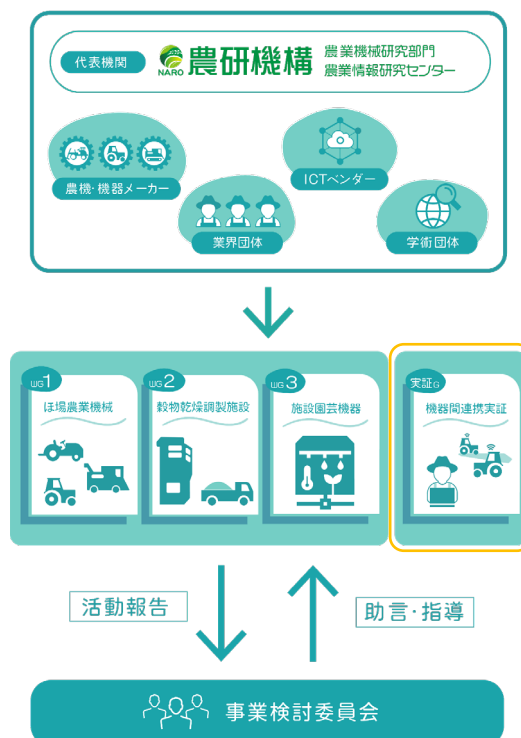


図1-2)ー1 農機 API 共通化コンソーシアムの実施体制

表1-2)ー1 参画機関

団体名
国立大学法人東京農工大学
国立大学法人京都大学
国立大学法人岡山大学
国立大学法人豊橋技術科学大学
全国農業協同組合連合会
国立研究開発法人 農業・食品産業技術総合研究機構
株式会社まいすたあ
株式会社 LightField
サンファーム・オオヤマ有限公司
JA 宮崎中央田野胡瓜部会ラプター会
テラスマイル株式会社
一般社団法人日本農業機械工業会
一般社団法人日本農業機械化協会
北海道農業施設協議会
穀物乾燥貯蔵施設協会
一般社団法人日本施設園芸協会
一般社団法人農業食料工学会
株式会社 AGRIHUB
ウォーターセル株式会社
NEC ソリューションイノベーション株式会社
株式会社日立ソリューションズ
プロンプト・K 株式会社
有限会社穂海農耕
株式会社 IHI アグリテック
株式会社 IT 工房 Z
井関農機株式会社
大島農機株式会社
金子農機株式会社
株式会社クボタ
株式会社ケツト科学研究所
株式会社ササキコーポレーション

株式会社サタケ
静岡製機株式会社
株式会社誠和
株式会社タカキタ
株式会社デンソー
日本車輛製造株式会社
株式会社ニッポー
ネポン株式会社
株式会社丸山製作所
三菱マヒンドラ農機株式会社
株式会社山本製作所
ヤンマーアグリ株式会社
ヤンマーグリーンシステム株式会社

表1－2）－2 事業検討委員一覧

団体名	所属・役職	氏名
国立大学法人東京農工大学	特任教授	澁澤 栄
国立大学法人京都大学	教授	飯田 訓久
北海道農業施設協議会	会長	川村 周三
国立大学法人岡山大学	教授	安場 健一郎
国立大学法人豊橋技術科学大学	教授	高山 弘太郎
全国農業協同組合連合会	耕種総合対策部・スマート農業推進課長	平野 幸教
	施設農住部・専任次長	土方 享
	耕種総合対策部・高度施設園芸推進室長	吉田 征司
(株)まいすたあ	代表取締役	齋藤 一志
(株)LightField	代表取締役	丸田 洋
サンファーム・オオヤマ(有)	代表取締役	大山 寛
JA 宮崎中央	田野胡瓜部会ラプター会 会長	山ノ上 慎吾
テラスマイル (株)	代表取締役	生駒 祐一
プロンプト・K (株)	東京オフィス 最高技術責任者	天辰 健一
(一社) 日本農業機械工業会	常務理事	川口 尚

	シニア・テクニカル・マネージャー	坂根 弘史
(一社) 日本農業機械化協会	専務理事	藤盛 隆志
穀物乾燥貯蔵施設協会	常務理事	戸谷 亨
(一社) 日本施設園芸協会	常務理事	藤村 博志
(一社) 農業食料工学会	事務局長	宮原 佳彦
NEC ソリューションイノベータ(株)	主席プロフェッショナル	榎 淳哉
ウォーターセル (株)	執行役員 フィールドマーケティング部長	藤原 拓真
(株) 日立ソリューションズ	空間情報ソリューション部 ユニットリーダー	府中 総一郎
	空間情報ソリューション部	西口 修
(株) Agrihub	代表取締役	伊藤 彰一
農研機構 農業情報研究センター	副センター長	川村 隆浩
	WAGRI 推進室 上級研究員	寺元 郁博
	WAGRI 推進室 上級研究員	塩見 岳博
農研機構 野菜花き研究部門	研究推進部長	東出 忠桐
	施設野菜花き生育制御グループ グループ長	安 東赫
	施設野菜花き生育制御グループ 上級研究員	菅野 圭一
農研機構 農業機械研究部門	機械化連携推進部長	太田 孝弘
	機械化連携推進室長	大森 弘美
	機械化連携調整役	古山 隆司
	機械化連携調整役	臼井 善彦
	主任研究員	青木 循
	上級研究員	野田 崇啓
	国際標準・土地利用型作業グループ グループ長	田中 慶
	施設園芸生産システムグループ グループ長	深津 時広

表1-2) -3 WGメンバー一覧

	団体名	所属・役職	氏名
WG1	国立大学法人京都大学	教授	飯田 訓久

(一社) 日本農業機械工業会	常務理事	川口 尚
(一社) 日本農業機械工業会	シニア・テクニカル・マネージャー	坂根 弘史
(一社) 日本農業機械化協会	専務理事	藤盛 隆志
(株) クボタ	機械業務部・部長	木下 武志
ヤンマーアグリ (株)	開発統括部 先行開発部 知能化グループ・主幹	三谷 英樹
井関農機 (株)	総合企画部 戦略企画室 室長	高橋 努
三菱マヒンドラ農機 (株)	アドバンス技術開発部 ICT課・課長	錦織 将浩
(株) IHI アグリテック	技師長	森 素広
(株) ササキコーポレーション	技術開発部・部長	甲地 重春
(株) タカキタ	製造開発本部 開発部 G4 グループ・グループ長	福田 博
(株) 丸山製作所	生産本部 技術課・課長	湯浅 一康
NEC ソリューションイノベータ (株)	イノベーション推進本部 主席プロフェッショナル	榎 淳哉
(株) 日立ソリューションズ	スマート社会ソリューション本部 空間情報ソリューション部 グループマネージャー	府中 総一郎
(株) 日立ソリューションズ	スマート社会ソリューション本部 空間情報ソリューション部	西口 修
ウォーターセル (株)	執行役員 フィールドマーケティング部・部長	藤原 拓真
ウォーターセル (株)	執行役員 システム開発部・部長	坂本 将之
ウォーターセル (株)	システム開発部	角谷 拓男
(株) Agrihub	代表取締役	伊藤 彰一
農研機構 農業情報研究センター	上級研究員	寺元 郁博
農研機構 農業情報研究センター	上級研究員	塩見 岳博
農研機構 農業機械研究部門	国際標準・土地利用型作業グループ グループ長	田中 慶
農研機構 農業機械研究部門	機械化連携調整役	古山 隆司
農研機構 農業機械研究部門	機械化連携推進部・主任研究員	青木 循

WG2	北海道農業施設協議会	会長	川村 周三
	穀物乾燥貯蔵施設協会	常務理事	戸谷 亨
	(株) サタケ	技術本部・常務執行役員	水野 英則
	井関農機 (株)	総合企画部 戦略企画室 室長	高橋 努
	(株) 山本製作所	執行役員 農機事業部 技術部・部長	松谷 俊弘
	大島農機 (株)	執行役員 開発設計部・部長	松岡 均
	静岡製機 (株)	技術部・グループマネージャー	大石 茂
	金子農機 (株)	技術部技術グループ・グループ長	正田 博之
	(株) クボタ	アグリソリューション推進部 施設企画課・課長	増澤 佳浩
	ヤンマーグリーンシステム (株)	開発部 商品開発グループ 部長	坂本 明德
	日本車輛製造 (株)	営農施設部・次長	井嶋 敏樹
	NEC ソリューションイノベーター (株)	イノベーション推進本部 主席プロフェッショナル	榎 淳哉
	ウォーターセル (株)	執行役員 フィールドマーケティング部長	藤原 拓真
	ウォーターセル (株)	執行役員 システム開発部・部長	坂本 将之
	ウォーターセル (株)	システム開発部	角谷 拓男
	(株) ケット科学研究所	技術部門電子回路設計部署 部署長	稲荷 美穂
	農研機構 農業情報研究センター	上級研究員	寺元 郁博
	農研機構 農業情報研究センター	上級研究員	塩見 岳博
	農研機構 農業機械研究部門	上級研究員	野田 崇啓
WG3	国立大学法人岡山大学	教授	安場 健一郎
	国立大学法人豊橋技術科学大学	教授	高山 弘太郎
	(一社) 日本施設園芸協会	常務理事	藤村 博志
	(一社) 日本施設園芸協会	参事	岡田 邦彦
	(株) 誠和	代表取締役	大出 浩睦
	ネポン (株)	代表取締役社長	福田 晴久
	テラスマイル (株)	代表取締役	生駒 祐一

プロンプト・K (株)	最高技術責任者	天辰 健一
NEC ソリューションイノベーター (株)	イノベーション推進本部 主席プロフェッショナル	榎 淳哉
(株) デンソー	フードバリューチェーン事業 推進部 DX システム課	志村 敦
(株) デンソー	フードバリューチェーン事業 推進部 DX システム課	細江 肖吉
(株) IT 工房 Z	代表取締役	座光寺 勇
(株) ニッポー	営業部・次長	伊藤 賢治
(株) クボタ	アグリソリューション推進部 施設企画課・課長	増澤 佳浩
農研機構 野菜花き研究部門	研究推進部長	東出 忠桐
農研機構 野菜花き研究部門	施設野菜花き生育制御グルー プ グループ長	安 東赫
農研機構 野菜花き研究部門	施設野菜花き生育制御グルー プ 上級研究員	菅野 圭一
農研機構 農業情報研究センター	上級研究員	寺元 郁博
農研機構 農業情報研究センター	上級研究員	塩見 岳博
農研機構 農業機械研究部門	施設園芸生産システムグルー プ グループ長	深津 時広
農研機構 農業機械研究部門	機械化連携調整役	臼井 善彦

表1－2)－4 実証G一覧

	分類	団体名	役割
穂海農耕 データ連携 実証グループ	グループ代表	ウォーターセル (株)	営農支援システムの提供・改 良、運用支援、実証グループ 管理
	生産者	(有) 穂海農耕	営農支援システムの活用・評 価
	共同実証機関	井関農機 (株)	農機 API を活用した農機取得 情報の提供
		三菱マヒンドラ農 機 (株)	農機 API を活用した農機取得 情報の提供
施設園芸 データ連携 実証グループ	グループ代表	農研機構 野菜花き研究部門	・環境データ変換 API の開発 ・生育収量予測 API の評価 ・生育データ項目標準化検討 ・全体取りまとめ
	デバイスメーカー	(株) 誠和	・実証地での 各種データ取得・支援 ・生育データ API の作成 ・その他、普及・啓発活動
		ネポン (株)	
		(株) IT 工房 Z	
		(株) ニッポー	
	ICT ベンダー	(株) テラスマイ ル	・実証地での 生育データ取得支援 ・生育収量予測 API の実装 ・営農支援システムの 改良・提供

2. 成果報告

1) API 標準仕様の検討

取組の意義・目的

API の仕様は、本来、データ連携を図る API 提供事業者と API 利用事業者が互いの戦略等に基づき協議して定められるものである。農業のデータ連携に関わる API 提供事業者や API 利用事業者は複数存在することから、API の標準仕様が存在しない場合、農業者等の希望する機械と FMIS の組合せによるデータ連携を実現するには、各事業者数の組合わせに応じた個別対応が必要となる懸念がある。

API 標準仕様の策定は、この懸念を取り除き、API 提供事業者と API 利用事業者の N 対 N 型の接続を容易にし、農機全般のデータ利用価値の向上、それが契機となるオープンイノベーションの促進に繋げようとするものである。

農機 OpenAPI 仕様の基本的考え方

標準化の範囲

本事業で対象とする標準化の範囲の考え方を図 2-1) - 1 に示す。機械提供事業者のシステムには既に独自の形式でデータが保存されており、また、そのデータ元となる農機から送信されるデータは、センサー技術、情報処理技術、通信技術などにより決定され、各社の所有する知的財産権にも及びうる。本事業では、これらデバイス技術やバックエンドシステムの標準化には着手せず、接続事業者システムとの接点となる API の仕様を標準化の対象とする。

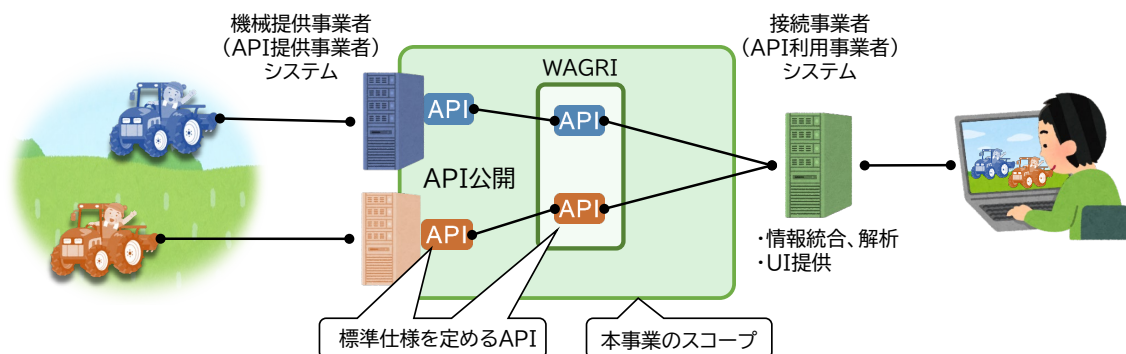


図 2-1) - 1 標準化の範囲

標準化の考え方

標準化の考え方は、①API の構造、データ項目と取り得る値、パラメータを含み、そのまま実装しても動作する詳細な仕様を定める方法、②API のメッセージ上の標準的な項目及びその定義等についてのみ定め、それ以外の仕様は API での連携を目指す関係者が協議のうえ任意に拡張して定めることを前提とする方法などが考えられる。

農機 OpenAPI 仕様は、API 標準仕様はデータ連携を行うシステムが最低限備えるべきとの前提に基づき、①の考え方を基本的に採用しつつ、②にある事業者間の協議による任意の拡張を妨げるものではないことを基本的な考え方とする。

認証認可

API 標準仕様を利用したデータ連携では、FMIS を利用する農業者が、API を介して農機メーカー等のシステムに保管された機械データを取得し、解析や可視化等を行う利用形態が想定される。機械データには農業者が農作業等を通じて取得した作業ノウハウ等の情報が含まれるため、セキュリティの確保に加え、農業者の指図によりデータ取得を行う適切な認証認可方式の導入が必要となる。

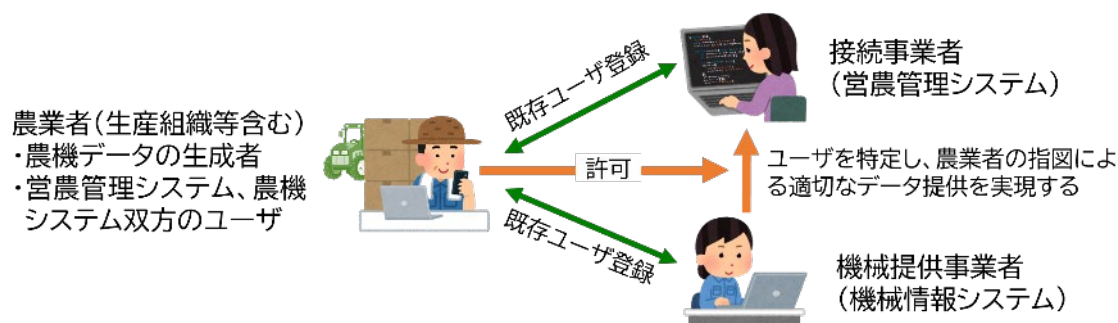


図2-1) -2 認証認可に関する関係者の役割

本事業においては、IT 分野で標準的に利用され、以下に述べる理由から本事業で想定する利用形態との親和性が高い「OAuth2.0（認可コードグラント）」を標準の認証認可方法として採用する。OAuth2.0 は、IT システム間の権限移譲のためのプロトコルであり、本プロトコルの利用により、農業者はユーザーID やパスワード等の秘匿すべき情報を FMIS 側に提供することなく、農機メーカー等のシステムに保管された稼働データの取得に限定した権限のみを移譲することが可能となる。実際の権限の委譲は「アクセストークン」と呼ばれる電子的な証明書の発行によって行われ、アクセストークンを標準仕様の API を実装したサーバーに提示することにより、データ取得が許可される仕組みである。

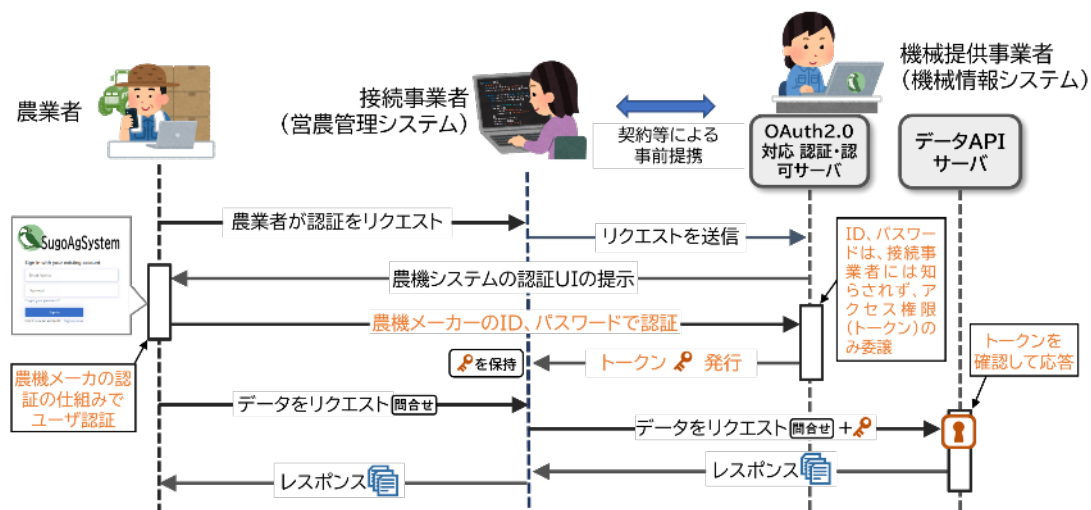


図 2-1) - 3 認証認可から情報取得までの流れ (簡略図、WAGRI の記載を省略)

WAGRI の活用形態

農業データ連携基盤WAGRIは、データ「連携」・「共有」・「提供」機能を提供するデータプラットフォーム（基盤）であり、データ「連携」・「共有」・「提供」の各機能を実現するAPI群を備えている。WAGRIのAPI利用会員は、企業、団体、官公庁等が提供する気象、農地、地図、生育予測等のAPIを利用可能であり、また、ユーザーが自らAPIを登録して公開することも可能である。2024年現在、農研機構が事務局となって管理・運用を行っている。

本事業の接続検証は、WAGRI にユーザー（機械提供事業者）が自ら登録・公開するデータ中継（ゲートウェイ）API を利用し、WAGRI を介してクライアント（FMIS）のリクエストを機械提供事業者の API サーバーに転送することを前提として実施した。WAGRI の持つデータ蓄積機能等は利用しないが、リクエストが WAGRI のデータ中継 API を通過する際に WAGRI の認証システムによる認証が行われること、機械提供事業者の機械情報システムではリクエスト元を WAGRI のみに限定できることから、セキュリティ確保が容易になる等の効果が期待できる。また、WAGRI には登録済み API の機能説明を掲載することができる。本事業で整備された API については、API 標準仕様書である「農機 OpenAPI 仕様書」等へのリンクを含む共通の説明を掲載することで利用者の理解を促すこととした。

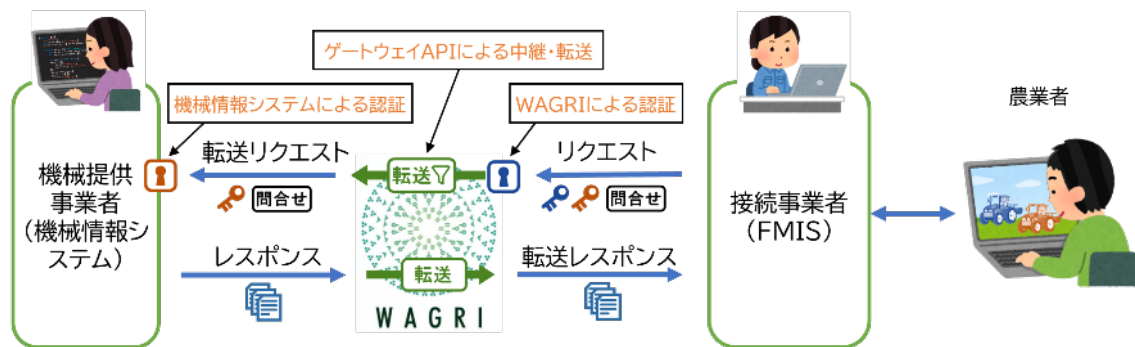


図2-1) -4 WAGRI のデータ中継（ゲートウェイ）機能

成果概要

WG1(ほ場農業機械)

令和3年度は、ほ場単位の機械作業コスト（作業時間や燃料消費量）を把握することをユースケースとして設定し、①機械情報、②位置情報、③作業（稼働）時間、④燃料消費量、⑤PTO駆動状態等の機械固有の動作状態を取得するためのAPI仕様を定義した。また、令和4年度に行うAPI標準仕様の拡充に向け、新たに対象とするデータ項目を検討し、収穫情報に関するAPI標準仕様を策定する方針を定めた。

令和4年度は、前年度の検討結果に基づき、収穫情報に関するAPI標準仕様を拡充した。収穫情報の主要なデータ項目として、ほ場収穫時の収量（質量）と品質（含水率など）に関するデータ項目を対象とし、YieldとQualityを用いてそれぞれのデータを表現することとした。また、ほ場ごとに集計された収穫情報の紐付け先となるほ場を表すデータ型であるFieldを定義した。さらに、令和5年度の仕様検討の基本的な考え方として、「取得すべき農機データを洗い出し、現時点で取得できなくても、将来的に必要と考えられるデータ項目について仕様を策定する」こととし、「農用車両本機（トラクタ、コンバイン、田植機等）から取得される稼働状態データの拡充」及び「トラクタに装着された作業機から取得される稼働データ」について検討を実施することとした。

令和5年度は、前年度に関係者で合意した基本的な考え方に基づき、田植機、ブロードキャスタ等の肥料の施用量情報、トラクタ、コンバイン等の尿素水溶液残量情報、トラクタ、コンバイン、田植機等の稼働状態情報（エンジン負荷、エンジン回転数、PTO回転数）について、仕様を策定し、device_typeにfertilizer（施肥機を追加した。また、作業機からのデータ取得方法については、本事業のスコープから外れること、競争領域であること等から、本事業とは別の場で議論すべ

き事項として整理した。データ連携に対する意識の向上を促すために実施した日本農業機械工業会（日農工）の作業機部会、防除機部会の会員との情報交換会において、作業機メーカーから、「トラクタと作業機の通信方式を早めに統一した方がよい」との意見が出され、日農工から「会員から特に強い要望があれば議論の場を設定することはやぶさかではない」と回答した。

ApplicationRate 施用量情報		へ
GET	/application_rates 施用量情報のリストを返却する。	▼
GET	/application_rates/{application_rate_id} 指定IDの施用量情報を返却する。	▼
GET	/devices/{device_id}/application_rates デバイスに紐付けられた施用量情報のリストを返却する。	▼
GET	/devices/{device_id}/application_rates/{application_rate_id} デバイスに紐付けられた指定IDの施用量情報を返却する。	▼
GET	/fields/{field_id}/application_rates ほ場に紐付けられた施用量データのリストを返却する。	▼

図2－1）－5 ほ場農業機械のAPI仕様の一例（施用量情報）

WG2(穀物乾燥調製施設)

WG2では、大きく「穀物品質検査機器のAPI仕様の拡充」と「ほ場と施設との連携」に取り組んだ。

穀物検査機器のAPI仕様の拡充については以下の2点に取り組むことを目的とした。

- ①2023年1月に日本精米工業会が定めた「穀粒判別器（精米）認定規程」に基づき、穀粒判別器の「精米 JAS モード」で測定した計測値を識別できる仕組みを仕様に反映させること
- ②前年度の米を中心とした品質データ項目の標準化に加え、麦類・大豆についても品質データ項目の標準化に取り組み、仕様に反映させること

①については、前年度に策定した Quality（品質情報）のリソースに関する属性情報である compliant_standards（準拠標準）へ該当する列举子を追加することで仕様改訂する点で合意した。併せて精米工場の調査結果を踏まえ、精米品質データのユースケースを想定した場合に必要なと見込まれる Quality の属性情報である sample の収穫後の process_stage（検査対象の生育段階の選択肢）を対象に、storage（貯蔵）、receiving（荷受）、milling（精米）の列举子を追加した。

②については、前年度と同様、「現在は機械による計測が技術的に困難なもので

あっても既に定義が明確な項目は幅広く仕様に追加すること」を基本的な考え方とし、農林水産省の農産物検査法や同法に基づく標準計測手法等を参照の上、小麦、2条大麦および6条大麦、大豆についての検査項目の洗い出しを行い、名称、単位等の標準化を行った。

以上の改訂内容を反映した穀物検査機器編の API 標準仕様を整備した。

ほ場と施設の連携については、これまでの API 仕様の標準化とは異なる新たな取組として協議を開始した。具体的には、穀物は、ほ場での収穫、運搬、乾燥機への張込等の工程で混合・分離されてロットサイズが変わること、また、生産者の使う機材や作業方法もロットの生成に影響するために FMIS 側での標準的な機能開発が難しく、結果として、農機 API の活用が進まない懸念があると考えた。そこで、実際の生産物の流れを踏まえ、穀物原料ロットの考え方とデータ連携方針を整理し、農機 API を FMIS で利用しやすくするための指示書作りと関連する API の仕様拡充に取り組むことを大きな方向性と定めた。

WG の会合の中で収穫・運搬・乾燥作業の現状について意見交換、先行的には場と施設のデータ連携に取り組む企業からの話題提供、スマート農業実証事業でデータ活用に取り組んだ有識者からの話題提供、生産現場における実作業の実態調査等を行い、ほ場と施設のデータ連携の課題は、①生産現場での収穫以降の作業体系が多様であること、②データを紐付けていくこと自体は技術的に決して特殊ではないが、ロットが混合・分離される実作業の過程において、データで特定できる実物との関係性が薄れ、結果、データの価値が低下していくことであると整理した。

以上を踏まえ、施設で取得した情報を「ほ場群の代表値」として紐付けることを目指し、農機 OpenAPI 仕様で定義するリソースを施設からほ場まで紐づける ER (Entity Relationship Diagram) 図を作成するとともに、データを有効に紐付けていく上での営農上のポイント（例：同一ほ場の収穫物の乾燥機への張り込みは、乾燥機またぎを極力しない方が望ましい）を整理した。これを FMIS で農機 API の利用を支援する目的の成果物「農機 API 実装ガイドライン」として新たに取りまとめることを決定した。

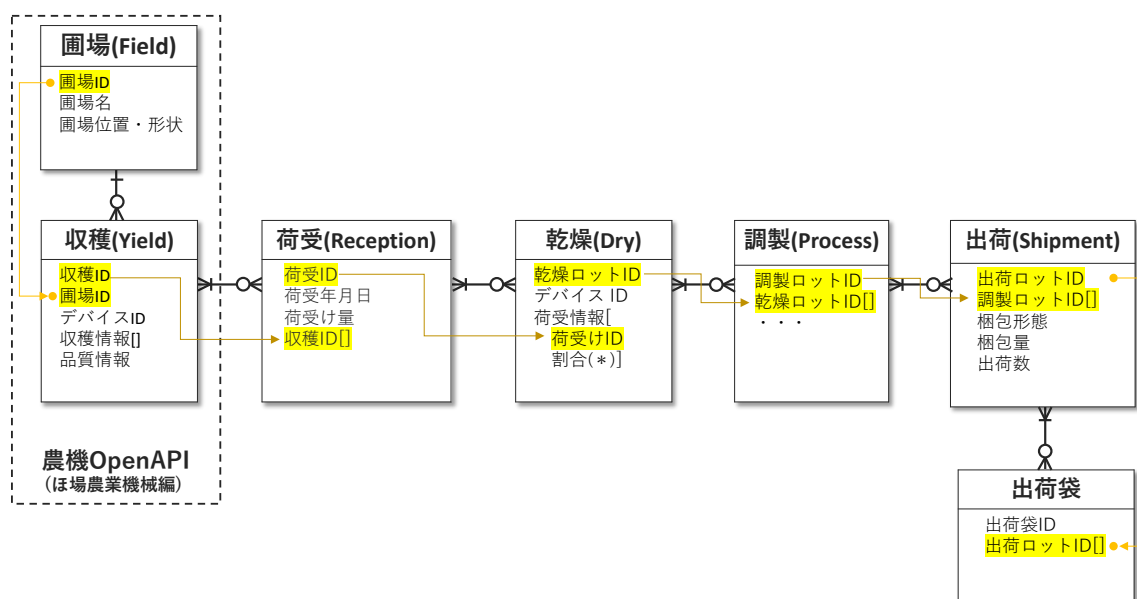


図 2-1) -6 ほ場と施設との連携の ER 図

最後に、これまで3年間の取組の結果を下図のとおり取りまとめ、3年間の活動を終了とした。

- **穀物循環式乾燥機**
 - ✓ APIの標準仕様を策定
 - ✓ 生産現場でAPIの有効性を検証
- **穀物検査機器**
 - ✓ APIの標準仕様を策定
 - ✓ 多様な品質データを扱うことができるよう、データ項目名・単位の標準化に着手。さらに、米の品質検査での活用が見込まれる機械鑑定データの取扱いも整理
- **ほ場と施設との連携**
 - ✓ 個人用ライセンスを前提に、農機APIを用いた連携の考え方、データの紐付けを行う上でのポイントを整理



図 2-1) -7 WG2 の3年間の活動の総括

WG3(施設園芸機器)

WG3では、前年度までの成果を踏まえ、①環境データの API 仕様拡充②施設園芸機器データの API 仕様拡充③作物データの API 仕様策定について検討した。

①については、「土壌体積含水率」、「土壌水分ポテンシャル」、「土壌 pH」、「土壌 EC」の 4 項目を定義した。②については、新たに追加する機器として「灌水装置」、「細霧発生装置」を選定し、灌水装置に紐付くデータ項目として「動作状況」と「流量」、細霧発生装置に紐付くデータ項目として「動作状況」を定義した。また、昨年度 API 仕様に device_type として定義した換気扇、循環扇のデータ項目に「風量」を追加した。③については、「誘引本数」、「摘葉数」、「葉長」、「葉幅」、「葉数」、「着果数」の 6 項目の作物データを選定した。また、これまで作物データの計測方法は、標準的な計測法が定められておらず、任意の計測法で測定されたデータを統合して扱うことが困難であったことから、上記 6 項目の作物データの推奨計測法（農研機構野菜花き研究部門推奨計測法）を定めた。さらに、作物データの属性情報として、「計測方法」、「準拠計測法」の項目を定義し、測定した計測方法が分かるようにした。

Type (データ項目)		Unit (単位)
誘引本数	number_of_stems	stems/plant
摘葉数	number_of_thinning_leaves	leaves/plant
葉長	leaf_length	cm
葉幅	leaf_width	cm
葉数	number_of_leaves	leaves/plant
着果数	fruits_set	fruits/truss

項目	データ型	備考
計測方法	measurement_method	string e.g. 葉長 3cm 以上の展開葉数 20 株
準拠計測法	compliant_measurement_method	array of numbers e.g. [1]
備考	remarks	string その他付記すべき情報

列挙子	準拠計測法
1	農研機構野菜花き研究部門推奨計測法
2	

図 2-1) - 8 作物生育データ計測の標準化

標準仕様(農機 OpenAPI 仕様)

API 標準仕様の定義には、前年度と同様、API を設計、記述するツールである Swagger (OpenAPI 仕様) を利用し、農機種類別の仕様書を作成した。また、仕様書の位置付け、改訂履歴、参考資料等の補助的な情報に加え、仕様の利用を促進するためのサンプルコードも一貫して公開できる方法として、Swagger の定義からドキュメントを生成するオープンソースのツールである Redoc を利用した。

なお、本年度は全ての標準仕様に共通する改訂として、「ISO-8601 拡張形式で表現した UTC 時刻」として定義した日付時刻表記（レスポンスデータ：datetime, timestamp 等, クエリパラメータ：since, until 等）について、仕様書に併記されている正規表現パターンに曖昧さがあったため、パターンの厳密化を行った。以上を踏まえ、全ての農機 OpenAPI 仕様書の改訂に至った。

成果物

農機 OpenAPI 仕様（Swagger）及び仕様書

- ほ場農業機械編 Ver. 2.00
- 穀物循環式乾燥機編 Ver. 1.03
- 穀物検査機器編 Ver. 1.10
- 施設園芸機器編 Ver. 2.10

期待される効果

API標準仕様により、API提供事業者やAPI利用事業者における開発コスト、両者のコミュニケーションコストが低減し、N対N型の接続が容易になることで、農機とFMIS間のマッチング範囲が拡大することが期待される。これにより、農業者は利用するFMISに縛られることなく農機を選択し、データ連携を図りつつ利用することが可能となる。また、API標準仕様は、オープンイノベーションの促進にも寄与することが期待され、データを利用した新たなサービスの創出につながる可能性がある。

2) API の接続検証

取組の意義・目的

APIの接続検証は、API公開前に必要不可欠なプロセスである。API提供側にとって、利用者側にデータ連携に必要な情報を提供できているか、また、問題が生じた場合の原因や解決策を提示できているか等を確認し、公開時に生じうる技術的な問題を未然に防ぐことが可能となる。

本事業における接続検証は、これまで農研機構が仮想のAPI利用事業者となり、API標準仕様の有効性及びAPI標準仕様に対する各事業者の実装の適合性を実際の事業者によるサービスに先立って検証することを目的に実施してきた。他方、過去2年間の取組を通じてコンソーシアム構成員同士での仕様の取扱に対する

習熟度も高まってきたため、これまでの農研機構を相手とする接続検証に加え、コンソーシアム構成員間でのAPI標準仕様の接続検証・運用確認を実施することで、さらなる改善点の洗い出しや改善方法の検討に繋がるものと考えた。

以上のことから、令和5年度の接続検証は、以下の2通りで実施した。

- 農研機構との接続検証：R5年度に新たに策定する仕様、新規で実装に取り組む構成員の実装支援を目的に実施
- 構成員間での接続検証・運用確認：(株)AgrihubをAPI利用者とし、井関農機(株)、(株)クボタ、三菱マヒンドラ農機(株)の実装した農機OpenAPI標準仕様（ほ場農業機械編 Ver. 1.10）を用いた運用確認

また、前年度に続き、自社で農業者のデータを一元的に保存・管理できるシステム環境を整備しておらず、サーバー保守や情報の適切な管理への懸念を有する農機メーカーを想定した「API提供支援ツール」について、本年度のWG2での改訂協議を反映したシステム改良に取り組んだ。

成果概要

農研機構との接続検証

農研機構との接続検証については、農研機構で開発した接続検証用アプリケーションの改良を行い、①WG1：令和4年度に策定したエンドポイントを新たに実装したメーカーの仕様適合性の確認、②WG2：今年度新たに策定した穀物検査機器編のAPIの仕様適合性の確認、③WG3：本年度新たに参画した2企業のAPI実装支援に取り組み、結果、各APIが正しく機能することで、想定どおりのデータをユーザーに提示できることを確認した。

また、取組の過程において、①農機OpenAPI仕様における標準的な認可仕様として定めたOAuth2.0認可コードグラント（RFC6749）の拡張仕様であるPKCE（Proof Key for Code Exchange）（RFC7636）対応の是非、②API提供事業者の整備する認可画面において、企業ロゴではなく、ソフトウェアのロゴを利用することの是非に関して、方針を整理すべき事態が生じた。コンソーシアム構成員で協議の結果、①はAPI利用事業者、提供事業者が双方合意すれば、その利用は問題無いこと、②農業者が正しい画面遷移がなされたことが判別できれば、ソフトウェアのロゴを表示することも問題無いことを整理した。

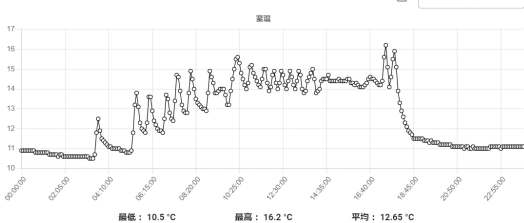
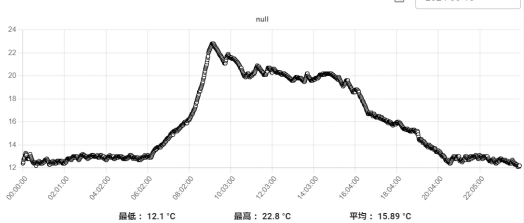
検証内容	接続検証用アプリケーションでの表示例																														
①WG1 PTO駆動の ON/OFFデー タの実装	  井関農機(株)																														
②WG2 穀粒判別機 の精米JASモ ード計測の 判別(該当項 目には○を 付与)	呼称検査機器2 開始日2024-03-01 終了日2024-03-31 表示 <table><tr><td>計測器</td><td>外觀品質+容積重+水分 RTQI1000A</td></tr><tr><td>通し番号</td><td>3</td></tr><tr><td>計測日</td><td>2023年12月15日 10:30 校正不明</td></tr><tr><td>計測対象</td><td>精米</td></tr></table><table><tr><th>計測項目</th><th>値</th><th>準拠標準</th></tr><tr><td>水分</td><td>13.2%</td><td></td></tr><tr><td>着色粒</td><td>0%</td><td>○</td></tr><tr><td>被害粒</td><td>0.4%</td><td>○</td></tr><tr><td>砕粒</td><td>3.8%</td><td>○</td></tr><tr><td>粉状質粒</td><td>3.2%</td><td>○</td></tr></table> (株)サタケ	計測器	外觀品質+容積重+水分 RTQI1000A	通し番号	3	計測日	2023年12月15日 10:30 校正不明	計測対象	精米	計測項目	値	準拠標準	水分	13.2%		着色粒	0%	○	被害粒	0.4%	○	砕粒	3.8%	○	粉状質粒	3.2%	○				
計測器	外觀品質+容積重+水分 RTQI1000A																														
通し番号	3																														
計測日	2023年12月15日 10:30 校正不明																														
計測対象	精米																														
計測項目	値	準拠標準																													
水分	13.2%																														
着色粒	0%	○																													
被害粒	0.4%	○																													
砕粒	3.8%	○																													
粉状質粒	3.2%	○																													
③WG3 新規デバイ スメーカー の実装支援	機種(センサ)履歴リスト <table><tr><th>デバイス 呼称</th><th>データ名</th><th>データ呼 称</th><th>最終 校正 日</th><th>最 新 値</th><th>取得時刻</th></tr><tr><td>ハウス 2819(拓栄土 耕)</td><td>気温</td><td>気温</td><td>-</td><td>11.1</td><td>2024/03/06 00:00:00</td></tr><tr><td>ハウス 2819(拓栄土 耕)</td><td>相対湿度</td><td>湿度</td><td>-</td><td>95.1 %RH</td><td>2024/03/06 00:00:00</td></tr><tr><td>ハウス 2819(拓栄土 耕)</td><td>日射量</td><td>日射量</td><td>-</td><td>0 W/m2</td><td>2024/03/06 00:00:00</td></tr><tr><td>ハウス 2819(拓栄土 耕)</td><td>CO2濃度</td><td>CO2濃度</td><td>-</td><td>517 ppm</td><td>2024/03/06 00:00:00</td></tr></table> 結果表示 2024-03-05  (株)IT工房Z	デバイス 呼称	データ名	データ呼 称	最終 校正 日	最 新 値	取得時刻	ハウス 2819(拓栄土 耕)	気温	気温	-	11.1	2024/03/06 00:00:00	ハウス 2819(拓栄土 耕)	相対湿度	湿度	-	95.1 %RH	2024/03/06 00:00:00	ハウス 2819(拓栄土 耕)	日射量	日射量	-	0 W/m2	2024/03/06 00:00:00	ハウス 2819(拓栄土 耕)	CO2濃度	CO2濃度	-	517 ppm	2024/03/06 00:00:00
デバイス 呼称	データ名	データ呼 称	最終 校正 日	最 新 値	取得時刻																										
ハウス 2819(拓栄土 耕)	気温	気温	-	11.1	2024/03/06 00:00:00																										
ハウス 2819(拓栄土 耕)	相対湿度	湿度	-	95.1 %RH	2024/03/06 00:00:00																										
ハウス 2819(拓栄土 耕)	日射量	日射量	-	0 W/m2	2024/03/06 00:00:00																										
ハウス 2819(拓栄土 耕)	CO2濃度	CO2濃度	-	517 ppm	2024/03/06 00:00:00																										
	機種(センサ)履歴リスト <table><tr><th>デバイス 呼称</th><th>データ名</th><th>データ呼 称</th><th>最終 校正 日</th><th>最 新 値</th><th>取得時刻</th></tr><tr><td>ハウスナビア ドハンス1</td><td>CO2濃度</td><td>-</td><td>-</td><td>515 ppm</td><td>2024/03/18 00:00:00</td></tr><tr><td>ハウスナビア ドハンス1</td><td>気温</td><td>-</td><td>-</td><td>12.2 °C</td><td>2024/03/18 00:00:00</td></tr><tr><td>ハウスナビア ドハンス1</td><td>日射量</td><td>-</td><td>-</td><td>0 W/m2</td><td>2024/03/18 00:00:00</td></tr></table> 結果表示 2024-03-18  (株)ニッポー	デバイス 呼称	データ名	データ呼 称	最終 校正 日	最 新 値	取得時刻	ハウスナビア ドハンス1	CO2濃度	-	-	515 ppm	2024/03/18 00:00:00	ハウスナビア ドハンス1	気温	-	-	12.2 °C	2024/03/18 00:00:00	ハウスナビア ドハンス1	日射量	-	-	0 W/m2	2024/03/18 00:00:00						
デバイス 呼称	データ名	データ呼 称	最終 校正 日	最 新 値	取得時刻																										
ハウスナビア ドハンス1	CO2濃度	-	-	515 ppm	2024/03/18 00:00:00																										
ハウスナビア ドハンス1	気温	-	-	12.2 °C	2024/03/18 00:00:00																										
ハウスナビア ドハンス1	日射量	-	-	0 W/m2	2024/03/18 00:00:00																										

図2-2) -1 農研機構との接続検証結果

構成員間での接続検証・運用確認

コンソーシアム構成員間での取組は、(株) Agrihubの営農支援アプリケーション（製品名：アグリハブ）で「農機OpenAPI仕様－ほ場農業機械編」の” 機械情報”、” 位置情報”、” 機械稼働時間”、” 燃料消費量” のデータを利用した機能開発を行った。

まずは、実際の事業者間でのAPI利用協議の場面を想定し、API利用事業者と農研機構でAPIを利用して実現したい機能を整理し、API提供事業者に提案を行った。

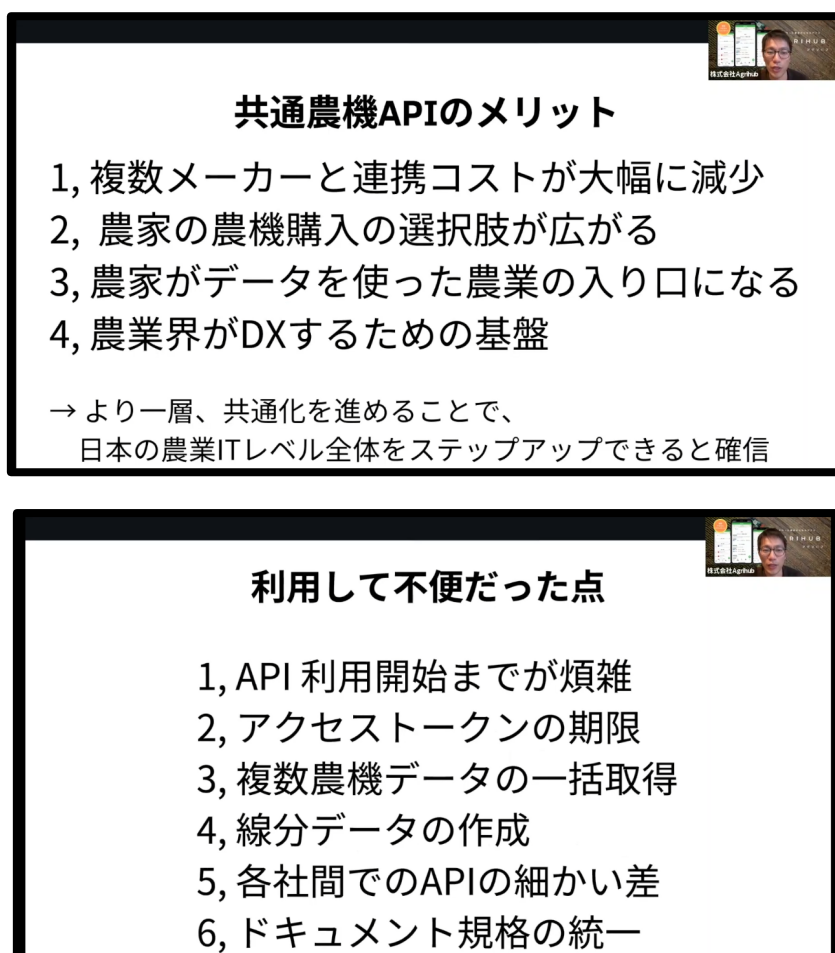


図2-2) -2 API 利用協議に用いた機能開発方針

その後、以下の流れに沿って、API利用契約の締結～システム開発に至る一連の取組を実施した。

- コンソーシアム構成員間でAPIの利用規約を包含した覚書の締結
- API提供事業者から実装仕様、サンプルデータを提示。あわせて、APIのクライアント登録に関する情報提供の依頼
- API利用事業者からAPI提供事業者に対して登録情報の提供
- API利用事業者のWAGRI会員登録
- API利用事業者による認可仕様の実装・検証（適宜、問合せ）
- API利用事業者によるサンプルデータの取得・内容確認
- API利用事業者による機能実装（適宜、問合せ）

システム開発の結果、当初定めた機能を実装することができたため、農研機構で報告会の場を設定し、開発内容や開発に至る課題を整理の上、事業者間で意見交換した。その後、事業検討委員会においてコンソーシアム関係者と接続検証結果の共有を行った。



共通農機APIのメリット

- 1, 複数メーカーと連携コストが大幅に減少
- 2, 農家の農機購入の選択肢が広がる
- 3, 農家がデータを使った農業の入り口になる
- 4, 農業界がDXするための基盤

→ より一層、共通化を進めることで、
日本の農業ITレベル全体をステップアップできると確信

利用して不便だった点

- 1, API 利用開始までが煩雑
- 2, アクセストークンの期限
- 3, 複数農機データの一括取得
- 4, 線分データの作成
- 5, 各社間でのAPIの細かい差
- 6, ドキュメント規格の統一

図2-2) -3 事業検討委員会での報告（一部抜粋）

成果物

接続検証結果を「農機 OpenAPI 仕様書」に反映

3) 機器間連携実証 - 穂海農耕データ連携実証グループ

取組の意義・目的

昨年度に引き続き、本事業で取りまとめたAPI標準仕様の社会実装を目的とする現地有効性検証を実施した。取り組み方針としては、昨年度の事業成果として取り纏めた以下のユースケースに沿ってFMIS側の機能を追加実装し、生産現場での有効性を確認した。

- 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
昨年度はオープンAPIにより連携された農機の稼働実績をFMIS上で確認し、作業員自ら記録を作成するプロセスの検証を実施したが、より一層の業務効率化・自動化を図るため、農機の稼働実績から作業記録の下書きを自動生成するプロセスについて検証を実施した。
- 各種機器の連携による補助事業の申請簡素化
補助金や行政手続き等の申請に係る事務作業の効率化とともに、申請に関する証憑としての活用可能性についての評価・検証を実施した。

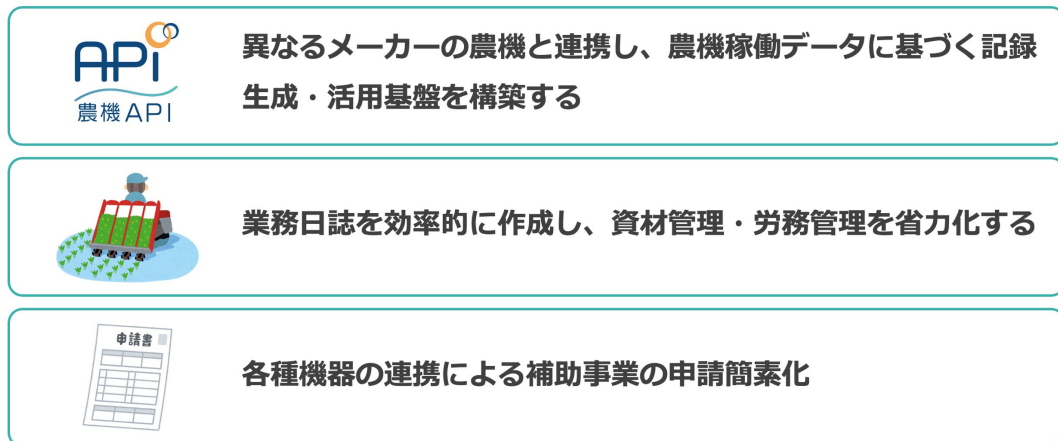


図2-3) -1 実証課題の概要

実証体制

今年度は複数の異なる農機の稼働データをFMIS側で取得し、ユースケースに沿った有効性の検証を目的とし、以下の各企業に参画いただき実証を行なった。

- ICTベンダー：ウォーターセル株式会社

- 使用ツール（FMIS）：アグリノート
- 生産組織：有限会社穂海農耕
 - 実証フィールド：水稻栽培ほ場
- 農機メーカー：井関農機株式会社
 - 使用農機
 - ◇ 田植機：NP-80
 - ◇ トラクター：TJV985
 - ◇ コンバイン：HJ6130
- 農機メーカー：三菱マヒンドラ農機株式会社
 - 使用農機
 - ◇ トラクター：GAK551

● 実施体制

	機関名	概要	役割
代表機関／ICTベンダー	ウォーターセル株式会社	営農支援システムの開発・運営	営農支援システムの提供・改良および運用支援 実証グループ管理
生産組織	有限会社穂海農耕	農業生産法人	営農支援システムの活用・評価
共同実証機関／農機メーカー	井関農機株式会社	農業機械メーカー	農機APIを活用した農機取得情報の提供
共同実証機関／農機メーカー	三菱マヒンドラ農機株式会社	農業機械メーカー	農機APIを活用した農機取得情報の提供

● 実証で使用する農業機械・技術

メーカー	型式	機械名（役割）	取得データと取得方法
サセキ	NP-80	田植機	作業時等の作業軌跡、燃料消費データを取得し、農機OpenAPIを通じて営農管理システムとデータ連携
サセキ	TJV985	トラクター	作業時等の作業軌跡、燃料消費データを取得し、農機OpenAPIを通じて営農管理システムとデータ連携
三菱マヒンドラ	GAK551	トラクター	作業時等の作業軌跡、燃料消費データを取得し、農機OpenAPIを通じて営農管理システムとデータ連携
サセキ	HJ6130	収量コンバイン	作業時等の作業軌跡、燃料消費データ及び収穫量、水分量を取得し、農機OpenAPIを通じて営農管理システムとデータ連携
アグリノート	-	営農支援システム	田植機、トラクター、収量コンバインより収集した各種データを用い、営農管理システム上で各種課題に対する評価・検証を実施

図2-3) -2 実施体制と実証評価対象農機

実証スケジュール・活動実績

農機メーカー各社がAPIアクセスに必要なクライアントIDを発行し、ウォーターセル内のテスト環境にて各種農機稼働データの取得試験を実施した。その結果、期待するデータ項目およびデータ量が取得できたことを確認した。

また、オープンAPIを活用し、収量コンバインからの収穫量データ取得試験を実施し、こちらについても期待するデータ項目およびデータ量が取得できたことを確認した。

メーカー	型式	機械名 (役割)	連携データより確認 できた農機稼働日数	連携データからの 作業記録生成数	連携データからの 収穫記録生成数	備考
マゼキ	NP-80	田植機	10	78	-	5/27~6/10：田植え作業
マゼキ	TJV985	トラクター	1	6	-	7/4：H-65,H-66（そば） にて稼働実績を確認 ⇒FMIS上で記録確認できず ⇒除草作業であることを確認
三菱マヒンドラ	GAK551	トラクター	9	56	-	8月~10月の各月初旬： 法面の草刈り作業
マゼキ	HI6130	コンバイン	3	16	26	10/30~11/1（3日間）にお いて、26回の排出による収 穫量データを取得

図2-3) —3 農機データの取得実績

取得した各農機の稼働データをもとに、作業記録の自動生成シミュレーションをテスト環境にて実施し、以下の検証を行なった。

- FMIS 側に登録されたほ場区画に入った時刻・出た時刻から作業時間を推定し、記録を生成
- FMIS 上に登録された実際の作業記録と比較し、農機の稼働実績から生成された作業記録の精度を評価・検証

記録の自動生成を目的としたテストアプリを作成し、生成された作業記録の精度を検証した。また、生産現場における当該機能の活用シナリオおよび効率化に対する実現可能性について調査・検討を実施した。

- 作業種別や内容により、有効に活用できるシナリオと活用に課題が残るシナリオが存在することが判明

収量コンバインが取得する収穫量データを活用したほ場別収穫量の推定ロジックについて検討した。

- ほ場別収穫量および水分量データについて、ライスセンター側で計測したデータと比較・検証を実施

①農機の稼働実績を地図上で確認



②稼働実績から下書きを生成



③任意で下書き内容を編集・結合



④下書きを実績として登録



農機稼働実績の取得～記録生成プロセスにおいては、テストアプリ上で期待通りの動作を確認できた

図2－3)－4 テストアプリで自動生成した記録の評価・検証

ほ場別収穫量算出方法の考察

1. ほ場別農機滞在時間（開始時間 - 終了時間）の算出
2. 排出日時および排出量の算出
3. 前回排出時間から今回排出時間までに滞在したほ場を収穫対象ほ場とし、収穫量を割り当てる
4. ほ場別収穫量の割り当てについて
 - ① 3で特定したほ場それぞれの滞在時間を合計時間で時間按分し、排出全体収穫量を各ほ場の滞在時間割合に応じて割り当てる
 - ② 水分についても同様に、各ほ場の滞在時間割合に応じた水分量を合算し、排出全体収穫量から割合を求める
 - ③ 今回のシミュレーションでは農機の車速などは考慮しないこととする

時間	イベント	排出収量	排出水分量	滞在圃場	圃場別滞在時間	排出対象圃場	滞在時間	時間別収量	時間別水分量	圃場別収量	圃場別水分量
9:30	Key On	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
10:00	作業開始	-	-	圃場A	0:50	①A	↑	↑	↑	1,200kg	24.67%
10:30	排出①	800kg	25%	圃場A		排出①A	0:30	800kg	25%		
10:50	作業終了	-	-	圃場A		②A	0:20	400kg	24%		
11:00	作業開始	-	-	圃場B	0:40	②B	↑	↑	↑	980kg	23.78%
11:10	排出②	600kg	24%	圃場B		排出②B	0:10	200kg	24%		
11:30	排出③	500kg	23%	圃場B		排出③B	0:20	500kg	23%		
11:40	作業終了	-	-	圃場B		④B	0:10	280kg	25%		
11:45	作業開始	-	-	圃場C	0:35	④C	↑	↑	↑	1,020kg	23.24%
12:00	排出④	700kg	25%	圃場C		排出④C	0:15	420kg	25%		
12:20	作業終了	-	-	圃場C		⑤C	0:20	600kg	22%		
12:30	排出⑤	600kg	22%	-	-	-	-	-	-	-	-
12:40	Key Off	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

前回排出時間から今回排出時間までに滞在した圃場を収穫対象圃場とし、排出全体収量を各圃場の滞在時間割合に応じて割り当てる

図2-3) -5 収穫量データの取り扱い

農水省共通申請サービス（eMAFF）との連携を想定した技術仕様の調査を実施するとともに、ユースケース要件の整理を目的とした農水省担当部局との意見交換を実施した。また、申請に必要な各種情報を FMIS から抽出可能な機能の実装・テストを実施した。

作業記録に対する検索条件の絞り込み

アグリノート申請プロトタイプ

圃場

作業項目の対応

農薬 (3件まで)

作業まで

決定

レポート #129444

日付: 2023-4-29

作付・圃場

2023 みずほの輝き

レポート #129451

日付: 2023-5-11

作付・圃場

2023 みずほの輝き

レポート #129445

日付: 2023-5-26

作付・圃場

2023 みずほの輝き

抽出された記録が
一覧表示

抽出する作業記録の
検索条件を指定

記録を確認し
申請データを作成

28

記録の集計と出力

アグリノート申請プロトタイプ

水田1
水田2
水田3
水田4

表示する圃場を選択

(参考様式第1-4号)生産記録
(2枚目の右側)

圃場名	フオーターセル	区画名	水田2	年度	20	作業区(区画名)	
-----	---------	-----	-----	----	----	----------	--

1. 作業区

作業区名	水田2	作業時期	11月15日～11月19日	備考	
------	-----	------	---------------	----	--

2. 作業区別の記録
(1) 作業区別

作業区名	水田2	作業時期	4月28日～4月29日	備考	
作業区名	水田2	作業時期	5月20日～5月27日	備考	
作業区名	水田2	作業時期	9月21日～9月22日	備考	

(2) 作業区別

圃場名(区画名)	作業区別 (区画名)	作業時期	作業区別 (区画名)	作業区別 (区画名)	備考
水田2	17	5月11日～5月18日	18	19	
水田2	10	6月11日～6月18日	10	10	

(3) 作業区別

圃場名(区画名)	作業区別 (区画名)	作業時期	作業区別 (区画名)	作業区別 (区画名)	備考
水田2	17	5月11日～5月18日	18	19	
水田2	10	6月11日～6月18日	10	10	

表示された内容を確認し
帳票作成または出力を実施

作業実績から申請に必要な項目別に
各種情報を集計

agri-not

© water-cell, inc.

図2-3) —6 申請に必要な各種情報の抽出機能の概要

成果概要

ユースケース「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」

農機稼働実績の取得について

- 農機が取得する農機稼働実績に関する各種データについて、農機API経由で期待通り受信できた
- 受信した稼働実績に基づく記録の自動生成についてもある程度の見通しが立ったが、課題も顕在化した
 - **記録の特性**：作業実績としての時間と稼働実績としての時間それぞれの特性を踏まえ、目的に応じて使い分ける必要がある
 - **記録の精度**：ほ場内作業とほ場外作業における記録の精度に差が生じるため、これらを踏まえた現場運用が必要となる
 - **記録の効率**：作業プロセスや資材使用の有無などに応じた記録作成ルールを整理する必要がある

収穫量実績の取得

- 農機が取得する収穫量実績に関する各種データについて、農機API経由で期待通り受信できた
- 受信した収穫実績に基づくほ場別収穫量データの判定ロジックについても見通しが立った

- 収量コンバインが取得するほ場別収穫量データの活用においては、乾燥後 or/and 調製後データとの棲み分けを踏まえ、改めて具体的ユースケースの議論・検討が必要と考える

ユースケース「各種機器の連携による補助事業の申請簡素化」

申請に必要なデータ抽出機能の実装

- 農機稼働実績由来で作成された記録およびFMIS側へ直接入力された記録から、申請に必要な情報を必要な粒度で抽出可能なプロトタイプの実装を行った
- 検証の結果、特定の申請手続き（「環境直接支払交付金」－秋耕起－生産記録帳票）においては十分な精度で実現できる見通しが立った
- 一方、帳票出力までの機能を各種申請・手続きの数だけ機能を実装することは現実的でないため、FMIS側では以下について継続検討を実施する
 - 各種申請に必要な対象データを抽出・出力可能な機能改善による各種帳票作成の省力化
 - eMAFFとの連携による申請業務の簡素化

eMAFF連携による申請簡素化

農水省内でeMAFF自体の運用方針の変更があり、データ連携の目的や用途によっては、eMAFF側で対応できることとできないことが生じた。また、当初はeMAFFからの取得を想定していたデータについても、それらが全て揃っているとは限らないことが判明したため、少し長めの時間軸を持って農水省担当部局との議論・検討を継続的に行なっていく必要がある。

まとめ・総括

業務日誌の効率的作成については、農機 API を用いることにより、FMIS 側で各種ほ場農機の位置情報データを期待通り統合できること、受信したデータに基づいて記録の自動作成ができる見通しを得た。一方、「機械稼働データから自動作成で記録できる内容」と「これまでアグリノートユーザーが手入力で記録していた営農作業記録」についてのデータ定義に差分が生じるため（例：「作業時間」は、ほ場内での機械稼働時間を指すのか、移動を含めて人が拘束された時間を指すのか etc）、本機能の実装およびユーザーの実利用に供試する際には営農法人内での現場運用の見直しと利用方法の周知に取り組む必要がある等も明らかとなった。

また、収量コンバインの収穫量データについて、位置情報の API も利用するこ

とで「ほ場1筆の収穫を終える度にコンバインのグレンタンクを空にすることなく、ほ場1筆の収量を推定する判定ロジック」を作成し、実装の見通しを得た。一方、ほ場別収穫量データの活用については、ライスセンターの乾燥調製プロセスで取得できる乾燥調製後の収量品質データとの利用場面の棲み分けについて、具体的な活用事例を踏まえた協議が必要であることが示唆された。

補助事業の申請簡素化については、行政部局等との意見交換を通じて「環境直接支払交付金」における秋耕起の生産記録帳票を利用例と定め、営農支援アプリケーションから申請に必要な情報を抽出する機能のプロトタイプを作成し、機能確認まで至った。一方、事業検討委員会での委員からの指摘および農林水産省での eMAFF 自体の運用方針の変更があったこと等を踏まえ、目標の一部見直しを行った。具体的には、API で取得したデータは非保証であることを踏まえつつ、電子申請等に誤ったデータが利用されるリスクを防ぐため、「営農管理システムに蓄積された機器稼働データを各種申請に利用する際、システムが備えるべき要件の整理」に取り組んだ。その結果、補助金申請や行政手続きに営農管理システム上のデータを使用する場合、

- ① ユーザーが申請内容を確認できる仕組み
- ② データ作成者・編集者がログを確認できる仕組み
- ③ 過去の記録が編集された場合も FMIS 側で編集前の記録が残る仕組み

上記についての必要性を整理した。

4) 機器間連携実証 - 施設園芸データ連携実証

取組の意義・目的

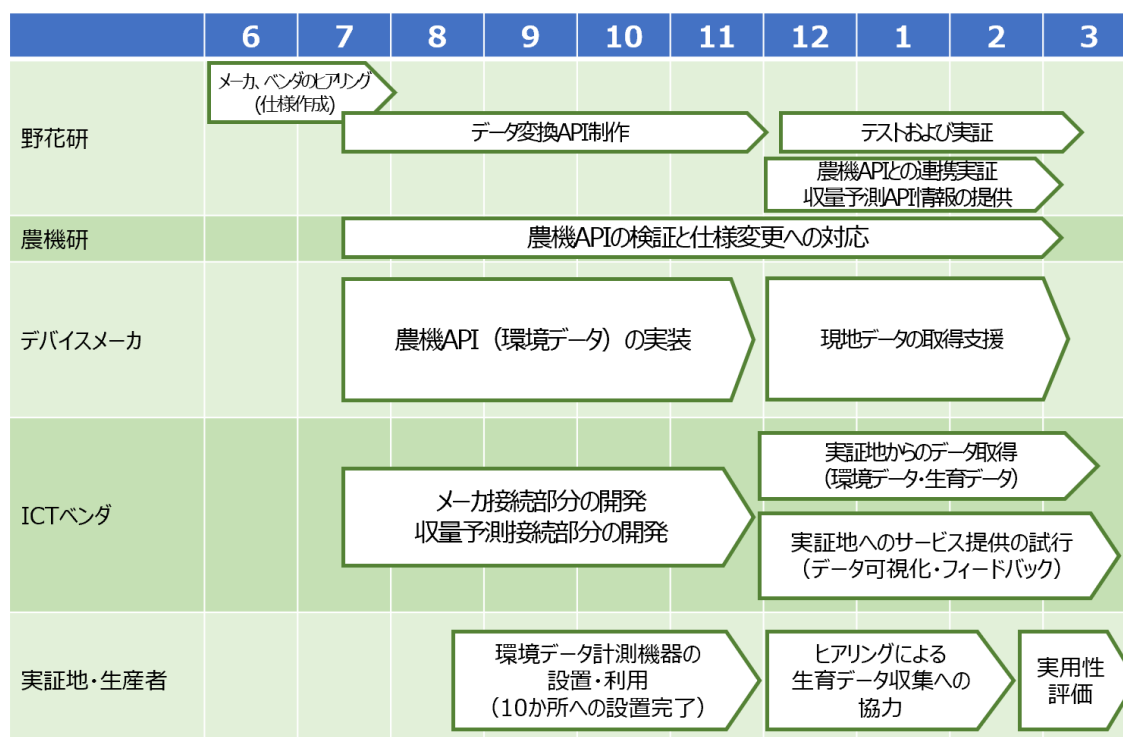
施設園芸分野では、複数の機器メーカーからハウス内環境をモニタリングするIoTデバイスとそれに対応するクラウド型システムの提供が開始されている。しかし、気温やCO₂濃度といった温室内環境に関する測定項目は同じであるにもかかわらず、データ項目の単位や名称などの出力がデバイスごとに異なる。そのため、デバイスを跨ぐデータ連携やICTベンダーによる環境データの利用は容易ではない。また農研機構では、NARO生育収量予測ツール①果菜類APIを農業データ連携基盤（WAGRI）で提供しており、施設内の環境データおよび生育データから果菜類の生育や収量を予測することが可能である。しかし、環境データの仕様が様々であるため、収量予測APIを利用する際にデータの変換が必要であることが課題となっている。

過去2年間の取組において施設園芸機器による環境データについてAPI標準仕様である農機OpenAPI仕様を作成した。これをIoTデバイスやクラウド型システムに実装することでICTベンダーによる環境データの利用が容易になった。R5年度は、農機OpenAPI仕様に対応するIoTデバイスを拡充すると共に、環境データの取得から果菜類収量予測APIの利用と結果の出力までの一貫したデータ連携を実証し、データ活用のユースケースを創出することとした。具体的には、①農機OpenAPI仕様に対応するIoTデバイスを拡充し、複数の異なるデバイスから取得したハウス内環境データをICTベンダーが可視化を実証、②環境データを自動整形する「データ変換API」の構築、③環境データ変換APIと果菜類収量予測APIを連携させ収量予測結果を生産現場に提供する実証を行った。これらの取組により、異なるデバイスメーカーのデータの利活用を検証し、施設園芸の栽培管理において農業者の意思決定を支援するための予測情報の提供を実証した。

実証体制

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の妥当性確認 - 生育収量予測APIの評価 - 生育データ項目の標準化検討 - 全体取りまとめ
デバイスメーカー	誠和 ネポン ニッポー IT工房Z	- 実証地での各種データ取得・支援 - 生育データAPIの作成(誠和のみ) - その他、普及・啓発活動
ICTベンダ	テラスマイル	- 実証地での生育データの取得支援 - 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	デバイスメーカーと 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

実証スケジュール・活動実績



成果概要

ユースケース「農機 API と生育収量予測システムを連動させ、施設園芸の栽培管理における生産者の意思決定を支援する」

データ活用によるユースケースを創出するため温室内環境データを対象に、複数の異なるIoTデバイスにより取得された環境データを農機APIで取得し、生産法人や産地において生育・収量予測APIを活用するための実証を実施した。本実証で得られた成果について、以下に順を追って紹介する。

- ① 農機OpenAPI仕様に基づくIoTデバイスが2社から4社に増加。仕様に基づいた環境データの出力が可能になり、環境データを容易に可視化することができた。

・R5年度は、「誠和」、「ネボン」に加え、「IT工房Z」および「ニッポー」の環境モニタリング装置に対し農機OpenAPIの実装を行った。これにより、農機APIに準拠した環境データ取得が可能なメーカーが、2社から4社に拡大した。環境データの出力規格が異なるデバイスメーカー4社について、農機APIと接続する検証環境を構築した。実証地（全国計10か所）に、各社の環境モニタリング装置を設置し、モニタリングしたハウス内データ（気温・日射量・CO₂濃度）を農機APIに準拠した形式で取得した。異なるデバイスで取得したデータであっても同じユーザーインターフェース（本実証ではテラスマイルが提供するRightARMを利用）で可視化できることを確認した（図2-4）¹⁾。

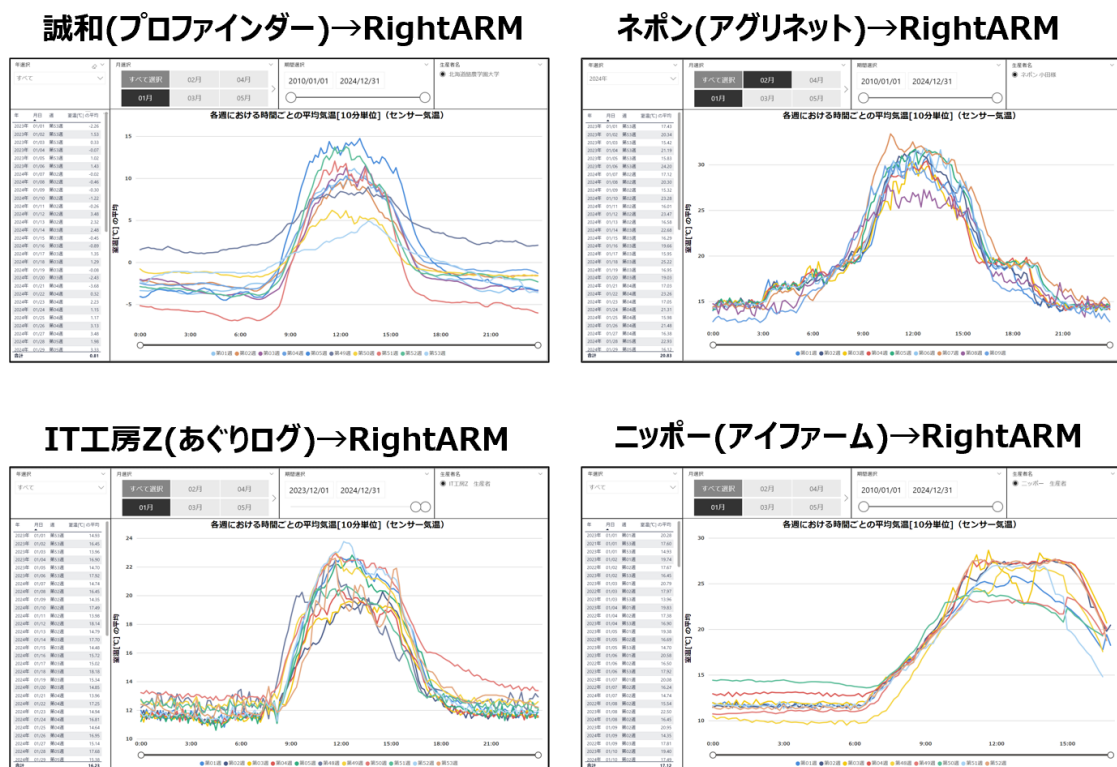


図2-4) -1 各社の環境モニタリング装置からの情報を農機API仕様で取得し、RightARM上で可視化した結果

② 環境データを自動整形する「データ変換API」を用いることで、果菜類の生育収量予測API仕様の入力ファイルに変換でき、実行ミスを減らすことができた。

・デバイスメーカーごとに環境データの時間の単位(2分ごと、5分ごと等)が異なるが、本実証で開発した「データ変換API」を利用することで、時間の単位の違いに関わらず生育収量予測APIの実行に必要な日単位のデータ(日平均気温、日積算日射、日中平均CO₂濃度)に変換することが可能になった(図2-4)-2)。また、データ変換APIの出力項目には、生育収量予測の実行に必要な生育データの入力項目も付記されるため、ICTベンダーによる果菜類収量予測APIの入力データセットの作成が容易になった(図2-4)-3)。誠和およびネボンの環境モニタリング装置から出力される環境データを用い、データ変換APIを実行し、生育収量予測APIの実行と出力結果を得るまでを確認した。環境データを起点とし、途切れ目なくデータの利活用が可能であることを確認した。

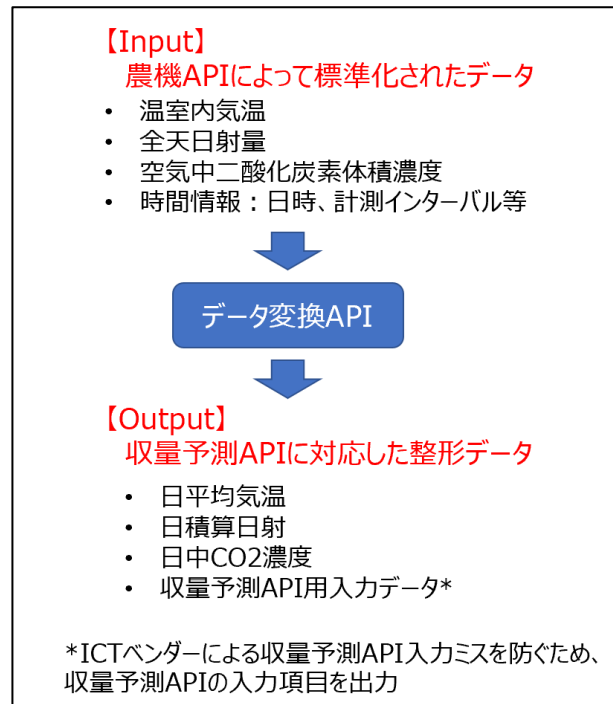


図2-4) -2 データ変換APIの概要

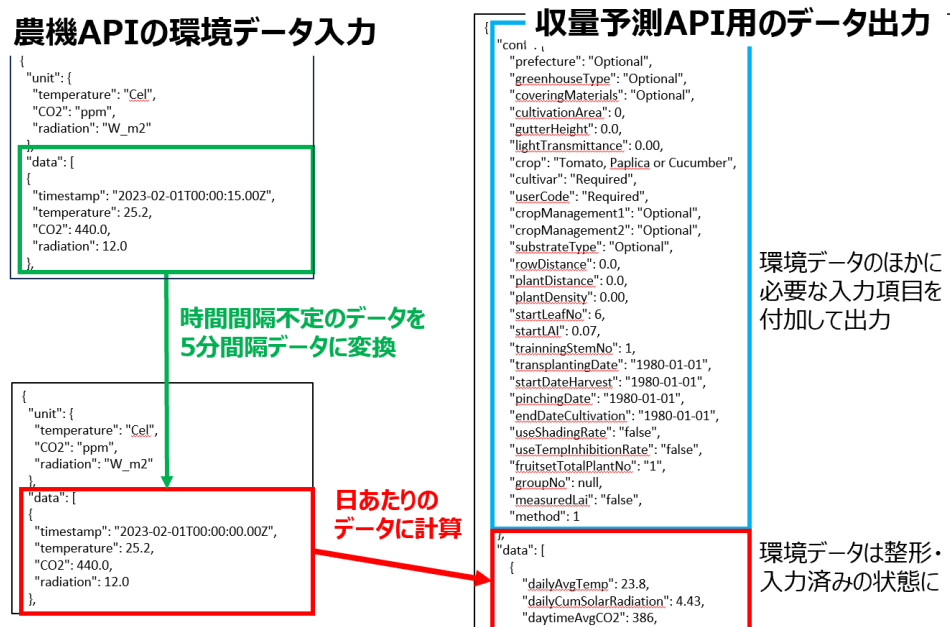


図2-4) -3 データ変換APIの入力および出力のイメージ

③ 農機APIとデータ変換APIを利用することで、農業者の意思決定を支援する営農情報の提供が可能となった

・農機APIおよびデータ変換APIを利用することで、ハウス内環境データと生育データから収量予測情報を出力し、農業者に提示することが可能であることを実証した。誠和（トマト）およびネポン（キュウリ）の実証ハウスに設置した環境モニタリング装置から取得した環境データに、生産者が記録した生育データを追記して生育収量予測APIを実行することで、生育収量予測APIの実行日以降の週ごとの収量や積算収量の状況についてのデータを、RightARM上で示すことができた（図2-4）—4）。

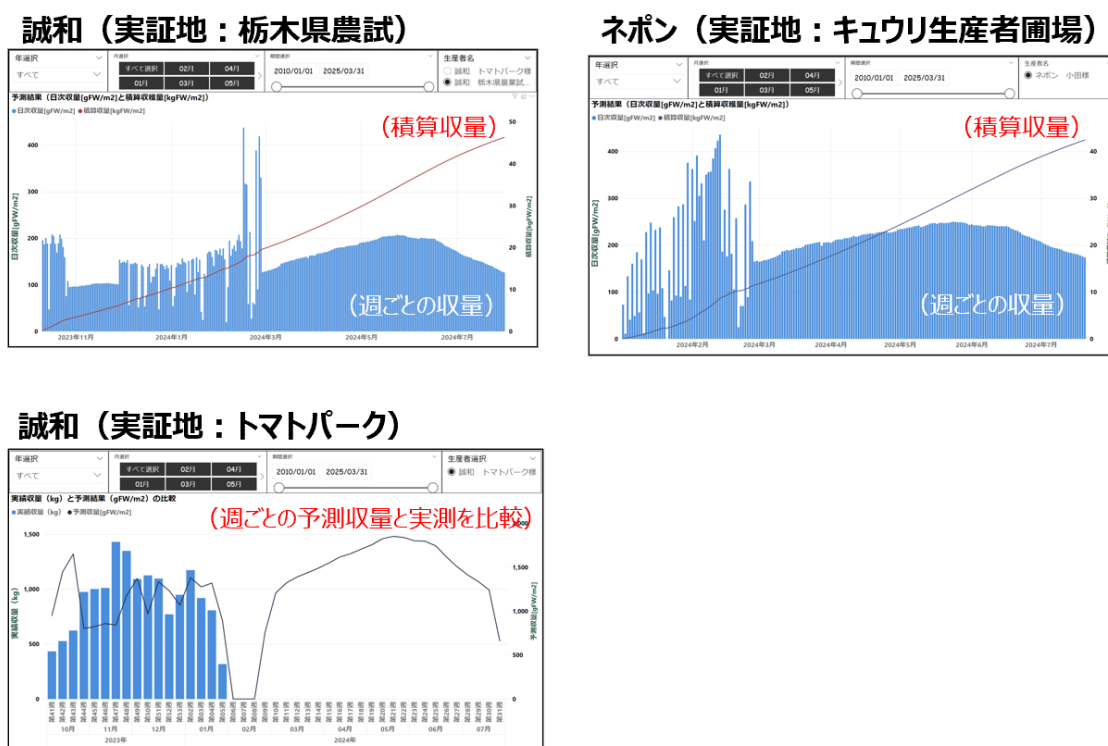


図2-4）—4 生育収量予測 API による予測結果を RightARM で可視化

まとめ・総括

本実証では、生産現場から取得された環境データや生育データを組み合わせ、果菜類の生育収量予測 API を活用することで、農業者や県の普及指導員にとってより容易に有益な収量予測情報を提供できることを示した。既存の農機 API と

新たに開発したデータ変換 API の利用により、機器メーカーや ICT ベンダーが提供するサービスの付加価値を向上できると考えられ、質の高いデータコミュニケーションが実現可能であることが示唆された。

本実証を通じ、施設園芸分野におけるデータ連携を実現する上で、データの標準化の必要性を再認識することとなった。現時点では、生産現場における生育調査の方法について統一的な見解はないと理解している。生育収量予測 API のように、作物に関する測定データの入力を要する場合、各項目の定義や計測方法を統一し、生産現場の認識を揃えることが重要である。本年度は、3 回の事業検討委員会での討議を通じ、トマトおよびキュウリを対象に作物のデータ項目 6 つについて農研機構野菜花き研究部門が推奨する計測方法を提案した。今後も標準化する項目をトマト・キュウリを中心にさらに拡充する必要がある。これにより、生育収量予測の活用のみならず、産地や生産者同士のデータの比較や客観的な基準に基づく評価が可能になると期待される。加えて、IoT デバイスによって取得されたデータを ICT ベンダーが円滑に利用するためには、環境データ項目（気温、日射量、CO₂ 濃度など）について、欠損値の処理方法についても統一的なルールの策定が必用であると考えられる。

今後、連携する機器メーカーの拡大や農業者の収益向上を支援するアプリケーションの開発を促進するためには、国際規格を見据えたデータ標準化への対応も重要なポイントである。これらの取り組みを通じ、施設園芸分野のデータ駆動型アグリフードシステムの標準化に寄与し、日本国内外への施設園芸のスマート化の推進と施設園芸ビジネスの発展に貢献することが必要である。

3. API 標準仕様等の今後の管理体制整備

取組の意義・目的

本コンソーシアムは、農林水産省の策定した「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」で推奨される「4.6 APIの標準的仕様」および「5.2 データの標準化」に基づき、農業用デバイスのデータ連携に必要な標準化をAPI仕様のレベルで推進してきた。また、令和4年度事業成果報告書の「今後の活動方針」において、「関係者が自律的かつ継続的に農機OpenAPI仕様の維持管理に取り組める運営体制の構築」を定めた。

序文に記載のとおり、本コンソーシアムは上記ガイドラインの設立とそれに関する補助事業への応募を目的に発足した時限的な組織体であることから、「自律的かつ継続的な運営体制」のあり方については、改めて関係者を交えた協議が必要である。

そこで、類似事例の調査、コンソーシアム内外の関係者との意見交換を通じて今後の体制を構築することを目的とする。

成果の概要

農機OpenAPIは、農業用デバイスの製造・販売を行う事業者が主なAPI提供事業者となり、FMISのサービスを農業者に提供する事業者が主なAPI利用事業者となる。また農機OpenAPI仕様は、両企業間の連携構築にあたり、ビジネスの円滑化を図る目的で定めたものである。そのため、技術等の進展に応じた農機OpenAPI仕様の改訂は「実務者となる民間事業者主導で実施していくべき」ことを基本的な考えとした。また、その推進には、各事業者の利害関係を調整しつつ合意形成を促す調整機関が必要と考えられるが、業界団体等との意見交換を通じ、本仕様の利害関係者が集まる組織そのものが存在しない点が課題として挙げられた。

そのため、当面は国立研究開発法人である農研機構 農業機械研究部門の「農業機械技術クラスター事業」の標準化・共通化推進委員会に仕様の維持管理を行う常設の委員会組織を設け、同委員会の運用規程などを新たに整備することで継続的な運営体制を構築することとした。

この委員会組織の構成や委員会で仕様改訂を行うための運用ルールを検討するため、各業界団体の所管する各種標準規格（例：JIS規格等）、同標準規格の改訂を行う委員会体制、異業種における標準管理の取組、及び本事業と同様に国のプロジェクトでAPIやデータ交換規格の標準化を行った取組等（例：水道情報活用システム標準仕様研究会（経産省、NEDO、厚労省と連携した水道情報利活用シス

テムの社会実装を経て、その基盤となる標準仕様の管理および開発を行う組織体)を調査の後、これらを参考に農業機械技術クラスター事業内での仕様の管理運営体制および仕様管理ルール(案)を作成した。

その後、本運営体制(案)について、現在のコンソーシアム関係機関の継続的な参画を促すため、WG1～3の最終会合にて説明を行った。

以上の取組により、令和6年度からは技術の進展に応じて農機OpenAPI仕様を自主的に維持管理する推進体制の構築を図った。

4. 用語の定義

本報告書において用いる主要な用語の説明等は、以下の通りである。

用語	説明等
API	アプリケーションプログラミングインタフェース (Application Programming Interface) の略で、ソフトウェア機能の一部をインターフェースとして公開し、他のソフトウェアと機能を共有できるようにするものである。今回の取組では、農業者が使用している農機や営農管理ソフトのメーカーに縛られることなく、データを一元的に扱うことを可能とするために、API がデータの橋渡しの役割を果たす。
オープン API	API 提供事業者が、自社システムへの接続仕様 (API) を外部に公開し、一定の条件の下、連携のためのアクセスを可能とする仕組みをいう。
API 提供事業者	農業用機械等を農業者に提供・販売する者であり、オープン API を整備し、農業者の指図によって、農業用機械等から得られた当該農業者のデータを利用事業者へ提供する者を指す。
API 利用事業者	API 提供事業者と API 接続する ICT ベンダー等の事業者。機械提供事業者が営農管理ソフトを運営する場合も利用事業者となり得る。
農業者	農業を営む者（農業法人や集落営農（集落を単位として、農業生産過程の全部又は一部について共同で取り組む組織）を含む。）をいう。
農機データ	ほ場農業機械、穀物乾燥調製施設、施設園芸機器等の農機・機器から得られる各種データ。
営農管理情報システム (FMIS)	農業者の営農データを記録・管理するシステム及びアプリケーションサービスをいう。FMIS : Farm Management Information System。

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	農機メーカー、ICT ベンダー、農業者、学識経験者、研究機関の各委員が参画する「農業分野におけるオープン API 整備に向けた検討会」での議論を踏まえて、API によるデータ連携の実現に伴う論点を整理し、これらに対する基本的考え方を整理したものである。 https://www.maff.go.jp/j/kanbo/smart/openapi.html
農業分野における AI・データに関する契約ガイドライン	農業分野におけるデータ利活用の促進、それを通じた生産性向上や品質の向上を実現するため、農林水産省が、農業者が安心してデータを提供できるルールをまとめたものである。 https://www.maff.go.jp/j/kanbo/tizai/brand/keiyaku.html
WAGRI	国立研究開発法人農業・食品産業技術総合研究機構が運営する農業データ連携基盤であり、官民のデータの連携・共有・提供機能を有する農業データプラットフォームをいう。各事業者が API を提供することが可能である。 https://wagri.naro.go.jp/
農業データプラットフォーム	営農管理システムへ、様々な営農に関する基盤情報（農地データ、統計データ等）や改善機能を提供する情報基盤をいう。WAGRI 等が該当する。

5. 活動記録

1) 全体活動記録

事業検討委員会は3回、WGの会合について、WG1は5回、WG2とWG3は4回会合を開催した。開催日程は以下のとおりである。

表5－1)－1 活動記録

種別	会議内容	開催日（方法）
事業検討委員会	第1回 キックオフ会議	令和5年7月26日 （オンライン）
	第2回 中間報告会	令和5年11月7日 （オンライン）
	第3回 最終報告会	令和6年3月14日 （オンライン）
WG1	第1回 API仕様として定めるデータ項目及び調査についての計画検討	令和5年8月3日 （オンライン）
	第2回 調査結果を踏まえたデータ項目の検討及び本年度の目標方針確認	令和5年9月21日 （オンライン）
	第3回 本機改定仕様（案）及び作業機データ取得方法（案）の検討	令和5年10月30日 （オンライン）
	第4回 改訂仕様（修正案）及びトラクタと作業機の通信方式の検討	令和6年1月19日 （オンライン）
	第5回 令和5年度の改訂仕様（最終案）の検討及び次年度の活動方針説明	令和6年2月19日 （オンライン）
WG2	第1回 穀物検査機器編の仕様改訂方針及びほ場と施設のデータ連携検討	令和5年8月31日 （オンライン）
	第2回 穀物検査機器編仕様改訂（案）の提示及びほ場と施設との連携協議	令和5年9月25日 （オンライン）
	第3回 穀物検査機器編仕様改訂（案）及びほ場と施設との成果物（案）検討	令和5年11月17日 （オンライン）
	第4回 穀物検査機器の接続検証及び次年度以降の管理体制について説明	令和6年2月19日 （オンライン）

WG3	第1回 環境、機器データの拡充及び 作物データの仕様策定について検討	令和5年8月24日 (オンライン)
	第2回 環境、機器データの拡充及び 作物データの仕様策定について検討	令和5年10月20日 (オンライン)
	第3回 環境、機器データの拡充及び 作物データの仕様策定について検討	令和5年12月15日 (オンライン)
	第4回 令和5年度改訂仕様(最終案) の検討及び次年度の活動方針説明	令和6年2月14日 (オンライン)

2) 事業検討委員会

第1回：キックオフ会議

議事次第
1) 開会 2) 委員紹介・委員長の選任 3) 全体計画 4) 各ワーキンググループの計画説明 ・ WG1 ・ WG2 ・ WG3 5) 機器間連携実証 ・ 穂海農耕データ連携実証グループ ・ 施設園芸データ連携実証グループ 6) その他 7) 閉会
議事概要
・ 事業検討委員会第1回会合を開催。参加者は約100名。 ・ 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後、WG1～3の進行管理役よりWG毎の推進体制および活動計画を説明。その後、令和5年度より新たに開始する機器間連携実証の2つのグループの代表から今後の活動方針を説明し、いずれも承認。 ・ 委員からは、WG1～3と実証Gを連携して活動すべき、実証Gではデータの管理についての考え方を整理すべき、ほ場と施設との連携について将来的に期待する等の助言。 ・ 事務局からは、本委員会での議論は各WGおよび実証Gの活動に可能な限り反映させる方針を伝え、閉会。次回会合は令和5年11月7日(火)13時30分～16時に設定。

第2回：中間報告会

議事次第

- 1) 開 会
- 2) 機器間連携実証の進捗状況報告・成果
 - ・ 穂海農耕データ連携実証グループ
 - ・ 施設園芸データ連携実証グループ
- 3) 各ワーキンググループの進捗状況報告・成果
 - ・ WG1
 - ・ WG2
 - ・ WG3
 - ・ 接続検証の準備状況について
- 4) その他
 - ・ 成果物の公表について
 - ・ 今後のスケジュール等
- 5) 閉会

議事概要

- ・ 第2回事業検討委員会を開催。参加者は約100名。
- ・ 2つの機器間連携実証の進捗状況を各代表より報告。自動生成されるデータの扱いについては、間違ったメッセージにならないようにとの指摘。
- ・ WG1～3の進行管理役よりWG毎の進捗状況を報告。WG1では作業機からのデータ取得方法は競争領域、取得されたデータの標準化は協調領域であることを確認。
- ・ 事務局より、前回委員からの指摘を踏まえ、機器間連携実証とWGの活動に連携しながら取り組んでいることを補足。
- ・ 事務局から成果物の公表について説明。誰に向けて公表するのかを明記する必要があるとの指摘。
- ・ 次回の検討会は令和6年2月末日を予定。

第3回：事業最終報告会

議事次第

- 1) 開会
- 2) 令和5年度事業全体概要報告
- 3) 機器間連携実証の報告・成果
 - ・ 穂海農耕データ連携実証グループ
 - ・ 施設園芸データ連携実証グループ

4) 協調データ項目の特定、標準仕様案の充実改訂 ・WG1 ・WG2 ・WG3 ・接続検証について 5) 成果報告書の構成と成果物の公表方法 6) 事業の総括と来年度以降の取組について 7) その他 8) 閉会
議事概要
・ 開催にあたり、澁澤委員長より挨拶。本コンソーシアムの3年間の取組により、営農全体のうち、農機稼働のデータ領域が標準化され共有可能になったこと、活動は社会の動きに呼応しながら推進されたこと、今後の社会実装では現場で順次改善されていくものであると伝達。 ・ 続いて議事次第に沿って以下の報告・説明を実施。また、本年度の成果報告書の構成、成果物の広報方針についても了承された。 ◇ コンソ事務局（農機研）：令和5年度事業全体概要報告 ◇ 実証G代表：機器間連携実証の取組成果 ◇ 各WG座長・進行管理役：標準仕様案の充実改訂等の取組成果 ◇ コンソ事務局（農機研）、(株)Agrihub：接続検証 ◇ コンソ事務局（農機研）：令和5年度 成果報告書の構成と成果物の公表方法 ◇ コンソ事務局（農機研）：事業の総括と来年度以降の取組について ・ 最後に事務局よりコンソーシアムでの3年間の取組に対して関係者に謝辞を述べるとともに、引き続きデータ利活用の優良事例創出に向けた実証に取り組むこと、これまで定めた標準仕様等の成果物は、農機研「農業機械技術クラスター」の中に常設委員会を設置して管理運営していくことを述べ、閉会。

3) WG1（ほ場農業機械）

第1回会合

議事次第
1) 開会 2) 挨拶 3) メンバー紹介 4) 報告事項

・ 第 1 回事業検討委員会の概要報告
5) 検討事項
・ 令和 5 年度の実施計画
6) その他
7) 閉会
議事概要
・ 第 1 回事業検討委員会での報告内容、質疑について、事務局から WG メンバーへ報告。 ・ 農機メーカー（本機、作業機）、ICT ベンダーを対象に、資料 3 に示したスケジュールでデータ項目に関する調査を実施することで合意。 ・ 日農工の部会を通じて、作業機メーカーに対し、本事業の取組説明、調査への協力依頼を実施予定。 ・ 作業機のデータ連携の先行事例（海外）については、WG で検討する際に提示できるよう事務局にて検討。 ・ 第 2 回会合は 9 月下旬で調整予定。前回同様サイボウズにて日程調整を行う旨、連絡。

第 2 回会合

議事次第
1) 開会
2) 挨拶
3) 報告事項
・ 海外のデータ連携先行事例の紹介
4) 検討事項
・ 調査結果を踏まえたデータ項目の検討
5) その他
6) 閉会
議事概要
・ 事務局から提案したデータ項目（案）について、本年度、仕様を策定する方針を確認（メンバーの社内コンセンサスを確認した上で、2 週間後に最終決定）。 ・ 作業機については、コンソーシアムでの議論と並行して日農工会員（作業機部会、防除機部会）との情報交換を行いながら仕様を検討していくことを確認。 ・ 本年度の目標を本機及び作業機の仕様の策定までとする方針を確認（欠席者の意向を確認した上で最終決定）。 ・ 第 3 回会合は 10 月下旬に開催予定で、前回同様サイボウズにて日程調整を行う。

第3回会合

議事次第
1) 開会 2) 挨拶 3) 報告事項 ・ データ項目と目標について 4) 検討事項 ・ 本機の仕様（案）の検討 ・ 作業機のデータ取得方法（案）の検討 5) その他 6) 閉会
議事概要
・ 今年度仕様を策定するデータ項目と今年度の目標に関する各社での確認結果について、事務局から資料に沿って報告し、事務局方針について合意。 ・ 令和5年度の改訂仕様（案）について、事務局から説明し、検討。今後は、個社協議やサイボウズ上での議論で詳細を詰めていく方針について合意。 ・ 作業機のデータ取得方法について、事務局で整理した資料を説明し、検討。競争領域が絡んでくること等から、今後は仕様の検討を中心に進めていく方針で合意。 ・ 第4回会合は年明けに行う予定。

第4回会合

議事次第
1) 開会 2) 挨拶 3) 報告事項 ・ 日農工会員との情報交換会の報告 4) 検討事項 ・ 改訂仕様（案）の検討 5) その他 6) 閉会
議事概要
・ 令和5年度の改訂仕様（修正案）について、施用量情報のデータ構造に肥料の流動性指標を追加することについて合意。 ・ 上記項目を追加した改訂仕様（最終案）を swagger ファイルで作成し、第5回会合で最終決定する方針について合意。

- ・トラクタと作業機の通信方式について、本ワーキングとは別の場で議論を進める必要があることを確認。
- ・第5回会合は2月19、20日で、調整中。

第5回会合

議事次第
1) 開会 2) 挨拶 3) 検討事項 ・令和5年度改訂仕様（最終案） 4) その他 ・次年度の活動方針 5) 閉会
議事概要
・令和5年度の改訂仕様（最終案）について説明し、事務局案にて改訂を行うことで合意。 ・次年度の活動方針について事務局から説明し、理解を得た。

4) WG2（穀物乾燥調製施設）

第1回会合

議事次第
1) 開会 2) 挨拶 3) 出席者確認・ご紹介 4) 報告事項 ・第1回事業検討委員会の開催結果報告 5) 協議事項 ・穀物検査機器の仕様改訂の方針 ・ほ場と施設との連携（関係企業からの話題提供含む） 6) その他 7) 閉会
議事概要
・WG2（穀物乾燥調製施設）のキックオフとなる第1回会合を開催。参加者は約50名（オブザーバ参加含む）。

- ・ 穀物検査機器編の仕様改定について、進行管理役の案を提示。反対意見はなく、API の仕様を改定する方向性で合意。
- ・ ほ場と施設とのデータ連携については、収穫・運搬・乾燥作業の現状について意見交換。さらにはほ場と施設の連携についての取組企業から話題提供。生産現場の作業実態が多様であることを踏まえ、データ連携に価値があるものから優先的に取り組んでいく方針を提示。
- ・ 次回の第2回会合は9/25～27 のいずれかの日時に実施予定。

第2回会合

議事次第

- 1) 開会
- 2) 挨拶
- 3) 報告事項
 - ・ 第1回会合の概要確認
- 4) 協議事項
 - ・ 穀物検査機器編 仕様改訂（案）の提示
 - ・ 穀物検査機器編 麦類・大豆の項目整理表
 - ・ ほ場と施設との連携協議（有識者からの話題提供含む）
- 5) その他
- 6) 閉会

議事概要

- ・ WG2（穀物乾燥調製施設）の第2回会合を開催。参加者は約40名（オブザーバ参加含む）。
- ・ 穀物検査機器編の穀粒判別器の精米 JAS モードに対応した仕様改定について、具体案3点を協議。サイボウズ上で継続協議する。
- ・ 穀物検査機器編の麦・大豆の項目整理表について、進行管理役の素案を提示。会合の場での1項目ずつの精査は行わず、詳細はサイボウズ上で継続協議する。
- ・ ほ場と施設とのデータ連携について、データ活用の先事例について話題提供。続いて収穫以後～乾燥機への張り込みまでのデータの紐付けのたたき台を提示。未精査である旨を補足。進行管理役から事業検討委員の榎氏に協力を依頼。
- ・ 次回の第3回会合は10月中下旬。オンライン開催か書面開催かは進行管理役が別途連絡予定。

第3回会合

議事次第

1) 開 会 2) 挨拶 3) 報告事項 ・ 第2回 WG 会合の概要確認 ・ 第2回事業検討委員会の開催結果報告 4) 協議事項 ・ 穀物検査機器編 API 仕様改訂（案） ・ ほ場と施設との連携協議 成果物（案） 5) その他 6) 閉会
議事概要
・ WG2（穀物乾燥調製施設）の第3回会合を開催。参加者は約20名（オブザーバ参加含む）。 ・ 穀物検査機器編のAPI改訂案について最終協議。改訂版を1.1.0とし、来年度に改訂版を公表することで合意。以後の修正が生じた場合、軽微なものは事務局で、大きな変更はサイボウズ上で協議する。また、精米機械鑑定についての接続検証をサタケ社と個別協議していく。 ・ ほ場と施設とのデータ連携について、進行管理役が成果物（案）を提示し、意見交換を実施。成果物の内容および公表の方法について大筋合意。 ・ 第3回会合において、本来は年度末の最終会合（第5回）で実施する予定であった「成果物の協議」に概ね到達できたことから、次回（第4回）を最終会合とし、年明けの1～2月に実施する。

第4回会合

議事次第
1) 開会 2) 挨拶 3) 報告事項 ・ 第3回会合の概要確認 ・ ほ場と施設との連携 - WG1 会合での提示の結果報告 4) 協議事項 ・ 穀物検査機器の接続検証 ・ 第3回事業検討委員会での報告資料 ・ 次年度の活動方針 5) その他

6) 閉会
議事概要
- WG2（穀物乾燥調製施設）の第4回会合を開催。参加者は約43名（オブザーバ参加含む）。 - 仕様改訂を行う穀物検査機器に関する接続検証の準備状況を報告。既にAPIでのJSONデータの受領まで検証済。準拠標準フラグの付け方に関する微修正後、事業年度内に接続検証アプリ上での検証を完了予定。 3/14 第3回事業検討委員会の資料について事前協議。特段の指摘無く、以後は事務局で必要に応じて微修正を行った後、当該会議に用いることで了承された。 2024年度以降の標準仕様の維持管理についての体制について報告。WG2のメンバーに対し、引き続き、関係する仕様書の改訂に関わっていただくことを事務局として依頼し、全会合を終了。

5) WG3（施設園芸機器）

第1回会合

議事次第
1) 開会 2) 挨拶 3) 出席者紹介 4) 報告事項 - 第1回事業検討委員会の議事概要 5) 検討事項 - 環境データの拡充について - 機器データの拡充について - 作物データの仕様策定について - 話題提供：ニッポー、IT工房Z、デンソー 6) その他 7) 閉会
議事概要
- WG3（施設園芸）第1回会合を開催。参加者は39名（オブザーバ参加含む）。 - API仕様の適応拡大は、環境データ、機器データの項目を拡大するとともに、新たに作物データのAPI仕様を策定する。実施に当たっては、機器間連携実証（施設園芸）WGと連携して取り組む。今年度は仕様策定までで、接続検証はしない。 - 環境データでは、①土壌水分②土壌pH③土壌EC3項目を追加することで合意。

- ・ 作物データでは、トマトとキュウリを対象とし、データ項目は政府 CIO ポータルのガイドラインの主要項目の中から、果菜類収量予測 API の入力データ項目を優先して仕様を策定する。また、作物データの計測方法は、基本的にはメタデータとして情報を付与するが、標準化できそうな項目があれば、計測方法の標準化についても検討することで合意。
- ・ (株)ニッポー、(株)IT 工房 Z、(株)デンソーの取組概要を各社から紹介。

第2回会合

議事次第

- 1) 開会
- 2) 挨拶
- 3) 報告事項
 - ・ WG3 第 1 回会合の議事概要
- 4) 検討事項
 - ・ 作物データ API のレイヤについて
 - ・ 環境データの拡充について
 - ・ 機器データの拡充について
 - ・ 作物データの仕様策定について
 - ・ 話題提供：ネボン、誠和
- 5) その他
- 6) 閉会

議事概要

- ・ WG3(施設園芸機器)の第2回会合を開催。参加者は24名（オブザーバ参加を含む）
- ・ 作物データ API のレイヤについて協議。施設園芸機器 API と作物データ API は並列関係にあり、API を分け、別の URL 体系にするのが分かり易いとの提案を受け、継続して協議。
- ・ 環境データの拡充では、土壌水分、土壌 pH、土壌 EC を追加することを確認。名称、単位は継続して協議。土壌水分については、体積含水率、重量含水率、土壌水ポテンシャルを継続して協議。
- ・ 機器データの拡充では、灌水装置と細霧発生装置を追加することを確認。灌水量と噴霧量のデータ項目は将来を想定して、定義を継続して協議。
- ・ 作物データの仕様策定については、トマトとキュウリを対象品目とし、誘引本数、摘葉数、葉長、葉幅、葉数、着果数の6項目の仕様を優先的に策定することを確認。野花研が推奨計測法を第3回会合で提示し協議する方針を確認。
- ・ ネボン（株）から Chabu-dai について、（株）誠和から作物生育調査法等について話題提供。

第3回会合

議事次第
1) 開会 2) 挨拶 3) 報告事項 ・ WG3 第 2 回会合の議事概要 4) 検討事項 ・ 環境データの拡充について ・ 機器データの拡充について ・ 作物データの仕様策定について ・ 作物データの推奨計測法について 5) その他 6) 閉会
議事概要
・ WG3(施設園芸機器)の第3回会合を開催。参加者は38名（オブザーバ参加を含む） ・ 環境データの仕様拡充では、データ項目として、土壌 pH、土壌 EC に加えて、土壌容積水分率、土壌水分ポテンシャルを追加することを提案し合意。名称について、土壌容積含水率か土壌体積含水率かは継続して協議。 ・ 機器データの仕様拡充では、灌水装置の動作状況と流量、細霧発生装置の動作状況、循環扇の風量を新たに定義することを提案し合意。換気扇のデータ項目に風量を追加すること、データ項目の風量と流量の英語名の rate の可否については、継続して協議。 ・ 作物データの仕様策定については、トマトとキュウリを対象品目とし、誘引本数、摘葉数、葉長、葉幅、葉数、着果数の6項目の仕様を提案し合意。なお、leaves_number は葉数か葉の番号かまぎらわしいため、number_of_leaves とするかは継続して協議。収量、茎径等のデータ項目の追加についても継続して協議。 ・ 野花研から作物データの推奨計測法を提案。調査株数が多すぎる、調査間隔は、曜日、時間も同じにすることも必要、葉長等の計測法が不明確等の意見があり、議論を踏まえて改めて計測法案と野帳をサイボウズの掲示板に示して協議。 ・ 第4回会合は、1月から2月にメール会議の予定。

第4回会合

議事次第
1) 開会

2) 挨拶 3) 報告事項 ・WG3 第 3 回会合の議事概要 4) 検討事項 ・令和 5 年度改訂仕様(最終案)の検討 5) その他 ・次年度の活動方針について 6) 閉会
議事概要 ・ WG3(施設園芸機器)第 4 回会合(最終回)を開催。参加者は 40 名 (オブザーバ参加を含む) ・ 今年度の仕様の検討は、仕様の拡充、仕様策定までをゴールとし、接続検証は実施しない。 ・ 環境データの仕様拡充では、データ項目として、土壌 pH、土壌 EC に加えて、土壌体積含水率、土壌水分ポテンシャルを追加し、仕様を確定。 ・ 機器データの仕様拡充では、灌水装置の動作状況と流量、細霧発生装置の動作状況を定義。循環扇と換気扇のデータ項目に風量を追加。風量と流量の英語表記を <code>air_flow_rate</code>、<code>water_flow_rate</code> として仕様を確定。灌水装置の流量の単位は継続して検討。 ・ 作物データの仕様策定については、トマトとキュウリを対象品目とし、誘引本数、摘葉数、葉長、葉幅、葉数、着果数の 6 項目の仕様を確定。葉数, 誘引本数、摘葉数の英語表記は <code>number_of_leaves</code>、<code>number_of_steems</code>、<code>number_of_thinning_leaves</code> とした。草丈、茎径、果重、着花数、収穫量、出荷量等については次年度以降に検討。 ・ 野花研から提案した作物データの推奨計測法は、「調査茎数は 10 本を調査することが望ましい」、「摘葉数は週ごとに集計する場合は、複数回行った摘葉数を積算して集計する」の 2 カ所を修正して確定。参考資料として、果菜類収量予測 API に関して、栽培様式調査野帳と作物生育調査野帳 (トマト用、キュウリ用) を提示。 ・ 令和 6 年 3 月 14 日(木)に開催される第 3 回事業検討委員会での WG3 の成果については、上記の内容を報告。 ・ 本事業の 2024 年度以降の取組方針について説明