

あらゆる食に、新たな価値を。食のデータ連携基盤 ukabis

1. 研究の背景と開発目標

研究の背景と必要性

農業・食品の生産・流通・加工・販売・消費の場面では、紙の伝票が用いられている場合や、業界・団体ごとに多様なデータフォーマットが用いられていることが多く、十分な情報連携が行われていません。農業・食品産業の生産性革命・競争力強化に向けて、生産から消費まで情報を双方向に繋ぐ情報伝達システムを構築することは喫緊の課題といえます。

技術開発目標

生産・加工・流通・販売・消費、資源循環、育種/品種改良におけるデータ共有を可能とする、フードチェーン全体をカバーするシステム構成を構想し、生産物の品質保持に資する鮮度評価技術、ロジスティクス技術等を搭載したICTプラットフォームを構築することを目標としました。



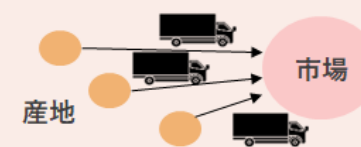
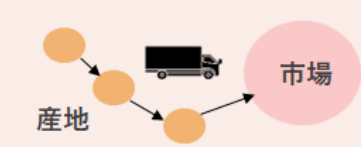

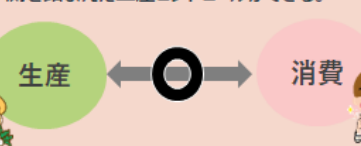


2. 達成した成果の概要

- ①生産から消費までの情報共有を可能とするための基盤として、国際標準GS1に準拠したソースマーキングのコード体系を設計しました。商品番号をGS1のGTIN(Global Trade Item Number)とし、出荷箱の識別番号を付記する形式としました。
- ②データ集積技術開発を踏まえた情報連携基盤として、スマートフードチェーンプラットフォーム“ukabis”を構築し、社会実装に向けてOSS化、マニュアル整備等、利用環境を整備するとともに、運営組織として（一社）スマートフードチェーン推進機構を設立しました。
- ③フードチェーン情報の利用を促進するため、出荷された生産物について、識別番号の付与及び保持、流通工程管理基準に基づく管理、フードチェーン情報の記録・保持及び公表が行われていることを認証するJAS規格「フードチェーン情報公表農産物」を制定しました。



ソースマーキング規格とスマートフードチェーンプラットフォームの基本的な機能

ukabisの活用によって実現が期待されるソリューションと効果

区分	ソリューション	これまで	これから
小売	店頭プロモーション	<ul style="list-style-type: none"> 「本当に朝採れなの？」という顧客の疑問に答えられない。 	<ul style="list-style-type: none"> 本物であることをデータで示すことができる。 
流通	物流需給マッチング	<ul style="list-style-type: none"> 産地で十分に荷物を詰め込めずに出荷する場合がある。 	<ul style="list-style-type: none"> 産地リレー方式で効率的な共同物流を行うことができる。 
生産	精密出荷予測	<ul style="list-style-type: none"> 需給マッチングが行えずフードロスが発生する。 	<ul style="list-style-type: none"> 需要予測を踏まえた生産コントロールができる。 
輸出	輸出トレーサビリティ	<ul style="list-style-type: none"> 偽物が出回っているが、産地証明が難しい。 輸出の必要情報を整理するのに手間取る。 	<ul style="list-style-type: none"> 簡単に産地証明ができる。 輸出書類を効率よく作成できる。米国トレーサビリティ規制にも対応できる。 

3. 社会実装の展望と波及効果

想定されるユーザー（成果の受け渡し先）と活用方向

プラットフォームの運用は、プラットフォームの運営法人が提供するデータ連携サービスを活用して、プロバイダーが最終ユーザーにサービスを提供するB to B to C型のビジネスモデルでの展開を想定しています。具体例として、本物証明による店舗プロモーション、産地リレー等による共同物流、精密出荷予測による需給マッチング、輸出業務支援等があげられます。

社会実装の実績

ukabisの運営法人として、一般社団法人スマートフードチェーン推進機構が運営法人として設立されており、機構を通じたサービス提供が開始されています。フードチェーン情報公表農産物JASは、2022年度3品目（レタス、メロン、ぶどう）に続き、2023年度にも2品目（いちご、米）が追加されました。静岡県ふじのくにSDGs認証の基盤としての利用等も進んでいます。

今後の発展可能性と期待される波及効果

ukabis が普及することにより、川上から川中・川下の事業者間の情報共有が促進されます。流通の効率化、生鮮品の付加価値向上による収益性の向上、輸出拡大、食品ロス削減や、流通現場における深刻な人手不足状況の改善、輸出目標 5 兆円達成への貢献が期待されます。

研究課題名 : 生産から流通・消費までのデータ連携により最適化を可能とするスマートフードチェーンの構築

実施機関 : 慶應義塾大学SFC研究所 他

参考URL : <https://www.ukabis.com/>

問い合わせ先 : info_smartfc@brain-net.co.jp

(SIPスマートフードチェーンコンソーシアム大項目1事務局)

気象データに基づく収穫予測で露地野菜の廃棄ロスを減らして収益向上

1. 研究の背景と開発目標

研究の背景と必要性

天候に影響されやすいキャベツやレタスなど露地野菜の生産では、短い収穫適期を的確に捉えることが困難で、収穫適期の見逃しによる廃棄ロスがしばしば発生しています。廃棄ロスを減らし、収益向上に繋げるためには、収穫適期を正確に予測する技術が求められています。

技術開発目標

本研究では、これまでの経験や勘に頼った予測に代わって、露地野菜の収穫適期を気象情報に基づいて±5日以内の精度で予測するシステムを開発します。また、開発したシステムをキャベツの生産現場に導入し、収穫計画策定への予測情報の活用が収益の向上に繋がることを実証します。

2. 達成した成果の概要

- ①日射量、気温データから露地野菜の日々の生育量をシミュレーションするプログラム（NARO生育・収量予測ツール）を開発し、農業情報データ連携基盤（WAGRI）に実装しました。
- ② NARO生育・収量予測ツールと連動して、圃場位置、作付日、品種の入力によって収穫適期を自動で予測するウェブアプリ（精密出荷予測システム）を開発しました（図1）。このシステムは主要な露地野菜に対応しており、キャベツでは収穫適期を2週間前に±1日の範囲内で予測する精度があります。
- ③精密出荷予測システムを北海道のキャベツ産地に導入した実証試験では、予測情報の活用によって収穫機の運用が適正に行われるようになりました。その結果、適期で収穫できるようになったことで、採り逃しによる廃棄ロスが減り、導入前に比べ単収が2割、収益が5割それぞれ向上しました（図2）。

【具体的成果】

作付情報（圃場位置、定植日、品種など）の入力で、最新の気象情報で予測した収穫適期を表示

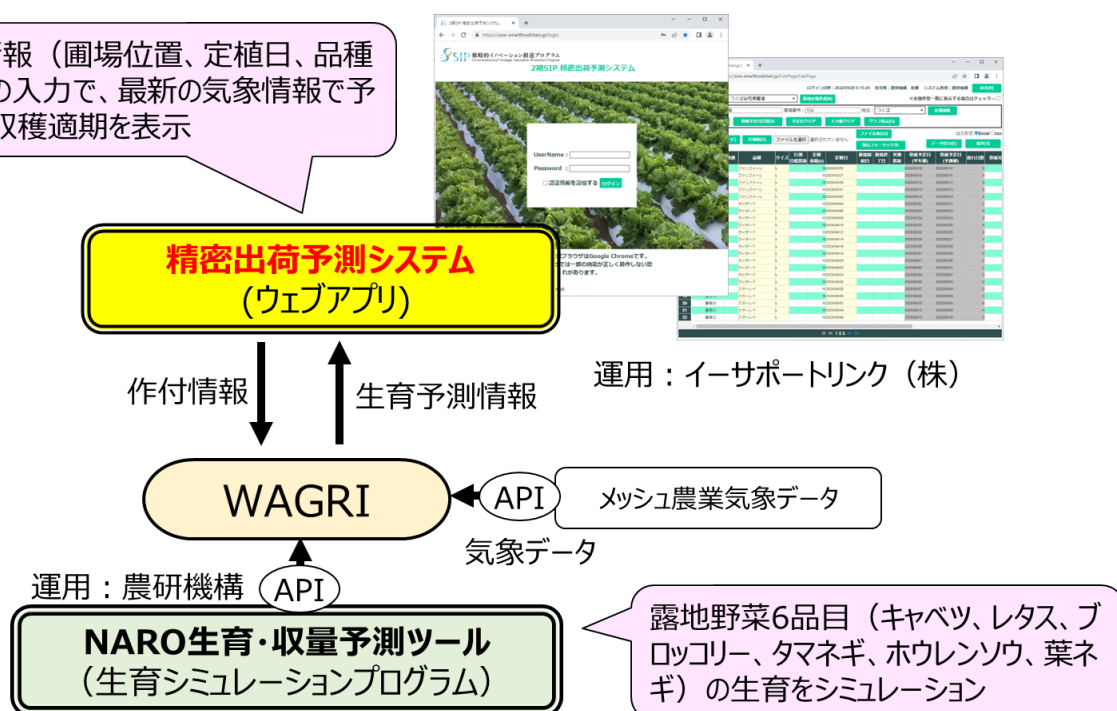


図1 精密出荷予測システムの全体構成

【具体的成果】（つづき）

システム導入区の収穫実施フロー

1か月前

システムで収穫適期予測

3週間前～

予測に基づいて収穫機運用
計画を策定

収穫時

計画に従って収穫作業実施
(規格外品は廃棄)※導入前は人の経験により
計画を策定

導入効果（導入後3年間平均）

単収 (t/10a)

(19%up)

導入前：7.4

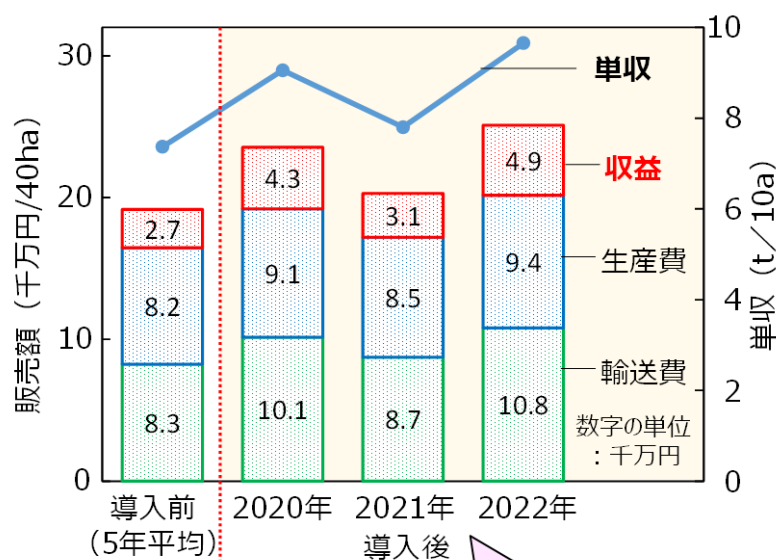
➡ 導入後：8.8

収益 (千万円/40ha)

(52%up)

導入前：2.7

➡ 導入後：4.1



予測システムを活用した収穫機の運用で適期収穫を実現
取り逃しによる圃場廃棄の削減で、単収増加、収益向上に繋がる

図2 精密出荷予測システム導入によるキャベツ生産の収益向上効果

3. 社会実装の展望と波及効果

想定されるユーザー（成果の受け渡し先）と活用方向

精密出荷予測システムは、露地野菜の契約取引に取り組む生産者や集出荷事業者向けに予測情報を提供しており、生産管理や出荷調整の計画策定にご活用いただけます。また、NARO生育・収量予測ツールは、予測情報を活用した各種アプリ開発に取り組むICTベンダー向けに予測情報を提供します。

社会実装の実績

精密出荷予測システムは、イーサポートリンク（株）よりサービス提供を行っています（R6年3月時点で18産地が利用）。また、NARO生育・収量予測ツールは、農研機構からWAGRIを介してAPIを提供しています（R6年3月時点で5社が利用）。

今後の発展可能性と期待される波及効果

露地野菜の生育や収量の予測情報の提供を現在の6品目以外にも拡大するとともに、生産物の品質や日持ち性などの予測情報の提供も可能としていくことで、生産から消費に至るフードチェーン全体でのロス削減と収益向上への貢献が期待されます。

研究課題名 : 生産から流通・消費までのデータ連携により最適化を可能とするスマート
フードチェーンの構築
実施機関 : 農研機構野菜花き研究部門 他
問い合わせ先 : SIP2-CL@ml.affrc.go.jp（精密出荷予測研究グループ事務局）

1台のタブレットで複数台のロボット農機を監視・操作できる 遠隔監視システム

1. 研究の背景と開発目標

● 研究の背景と必要性

日本の農業が今後、多様な課題を解決しながら“魅力ある強いビジネス”に成長するには、限られた労働力ながらも、ロボット技術やICTを活用して超省力・高品質生産を実現するスマート農業の普及が欠かせません。そこで、一人の利用者が1台の通信デバイスを使って、遠隔から複数台のロボット農機を運用（図1）可能な遠隔監視システムが求められます。

● 技術開発目標

ドローン等による写真測量から得られる高精度三次元点群データに基づいて、ロボット農機が運行するエリア内の地物形状、経路データに加工編集したマップデータを用い、車両側プログラムと連携することにより、1台のタブレットで同時かつリアルタイムで、複数のロボット農機の稼働情報や自動走行制御を行うことが可能なクラウド型監視制御システムを開発します。

2. 達成した成果の概要

① タブレットを使って、ロボット車両（トラクタ、軽トラック）とクラウド型遠隔監視システム間における車両情報（位置情報、エンジン回転数、車速等状態情報）のリアルタイム情報通知、および遠隔監視システムからの走行用経路・マップデータや自動走行制御要求情報の通知を行うための通信インターフェース仕様に基づく実機通信連携機能を開発しました（図2）。

② 複数の現地実証試験を通じて、遠隔監視システムからのロボット車両に対する「自動走行開始」「一時停止」「非常停止」「走行再開」「マップ経路データダウンロード」の制御メッセージのリアルタイム通知、および車両からの車速、車両状態情報等の情報収集、通知、表示も4G/LTEモバイル通信回線において遅延なく情報の送受信が可能であることを確認しました。

③ マップ・経路情報の整備において、交差点手前やほ場出入口手前でロボット車両が自動で一時停止するためのフラグ情報を追加整備し、これらのフラグ情報を用いた車両の自動走行一時停止制御、および一時停止後の走行再開操作を行うことができる仕組みを構築しました。

【具体的成果】



図1 “遠隔監視”型無人自動走行システムの概念図

【具体的成果】（つづき）

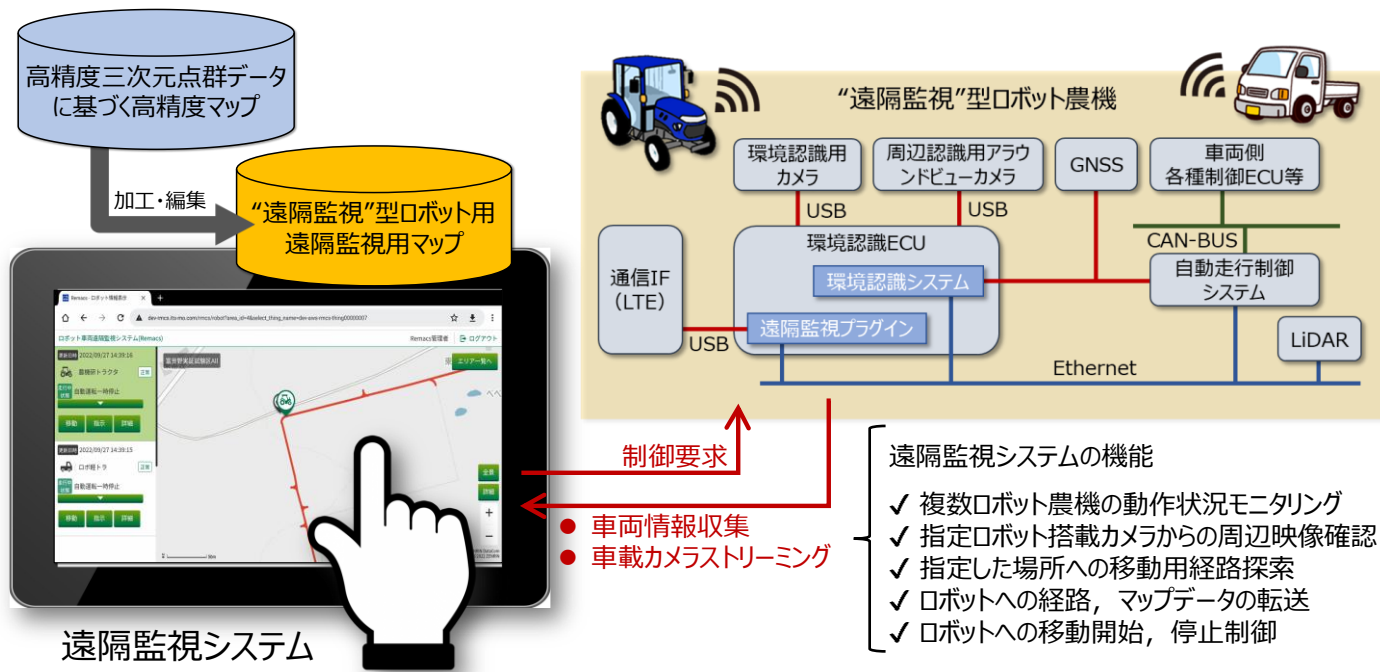


図2 ロボット運用支援ツールとしての遠隔監視システムの概念図

3. 社会実装の展望と波及効果

想定されるユーザー（成果の受け渡し先）と活用方向

- 想定されるサービス事業者： 農機メーカー、ICTベンダ
- 活用方法： 実装化においては、システムは車両側テレマティクスデバイスや通信サービス、ホスティングサービスなど様々な選択肢から、各サービスなど細切れで顧客毎に異なるニーズを色々なバリエーションで提供できる利用形態とします。また、上市済の営農管理システムサービスと接続できるような仕組みを整備できるアーキテクチャを想定します。

社会実装の実績

機能・仕様の定義として、少なくとも機能面と実用上の堅牢性としてはそのままでも商用利用できるレベルであることが望めます。そこで、SIP第2期終了後、別事業において社会実装化に向けて、上記活用方向を視野に、インタフェース仕様や安全要件等がある程度オープンにした上で、第3者が自由に参入して競合製品を開発できるような状態を構築しています。

今後の発展可能性と期待される波及効果

- 農機メーカー等との協議を経て、
- 1) マルチベンダの機械をハンドリングできること、
 - 2) 少なくとも機能面と実用上の堅牢性としてそのままでも商用利用できるレベルとすること、
- 等によって、共通プラットフォームとしての遠隔監視システムが確立し、自由な競争・エコシステムの醸成が可能となります。

- 研究課題名：生産から流通・消費までのデータ連携により最適化を可能とするスマートフードチェーンの構築
- 実施機関：農研機構 農業機械研究部門，同 農村工学研究部門，株式会社ゼンリンデータコム
- 問い合わせ先：（電話番号）048-654-7030（農研機構 農業機械研究部門 広報チーム）

1台のタブレットで複数台のロボット農機を監視・操作できる 遠隔監視システム

1. 研究の背景と開発目標

● 研究の背景と必要性

日本の農業が今後、多様な課題を解決しながら“魅力ある強いビジネス”に成長するには、限られた労働力ながらも、ロボット技術やICTを活用して超省力・高品質生産を実現するスマート農業の普及が欠かせません。そこで、一人の利用者が1台の通信デバイスを使って、遠隔から複数台のロボット農機を運用（図1）可能な遠隔監視システムが求められます。

● 技術開発目標

ドローン等による写真測量から得られる高精度三次元点群データに基づいて、ロボット農機が運行するエリア内の地物形状、経路データに加工編集したマップデータを用い、車両側プログラムと連携することにより、1台のタブレットで同時かつリアルタイムで、複数のロボット農機の稼働情報や自動走行制御を行うことが可能なクラウド型監視制御システムを開発します。

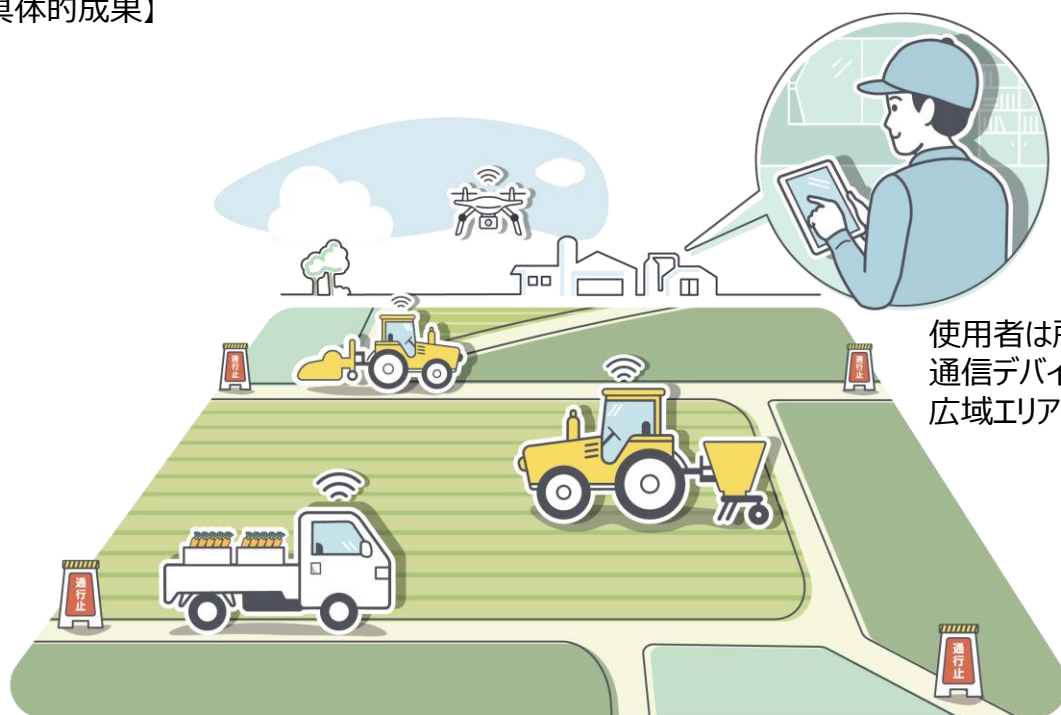
2. 達成した成果の概要

① タブレットを使って、ロボット車両（トラクタ、軽トラック）とクラウド型遠隔監視システム間における車両情報（位置情報、エンジン回転数、車速等状態情報）のリアルタイム情報通知、および遠隔監視システムからの走行用経路・マップデータや自動走行制御要求情報の通知を行うための通信インタフェース仕様に基づく実機通信連携機能を開発しました（図2）。

② 複数の現地実証試験を通じて、遠隔監視システムからのロボット車両に対する「自動走行開始」「一時停止」「非常停止」「走行再開」「マップ経路データダウンロード」の制御メッセージのリアルタイム通知、および車両からの車速、車両状態情報等の情報収集、通知、表示も4G/LTEモバイル通信回線において遅延なく情報の送受信がかのうであることを確認しました。

③ マップ・経路情報の整備において、交差点手前やほ場出入口手前でロボット車両が自動で一時停止するためのフラグ情報を追加整備し、これらのフラグ情報を用いた車両の自動走行一時停止制御、および一時停止後の走行再開操作を行うことができる仕組みを追加しました。

【具体的成果】



使用者は所在に係わらずに、通信デバイスを用いて、広域エリアでロボット農機を運行

図1 “遠隔監視”型無人自動走行システムの概念図

【具体的成果】（つづき）

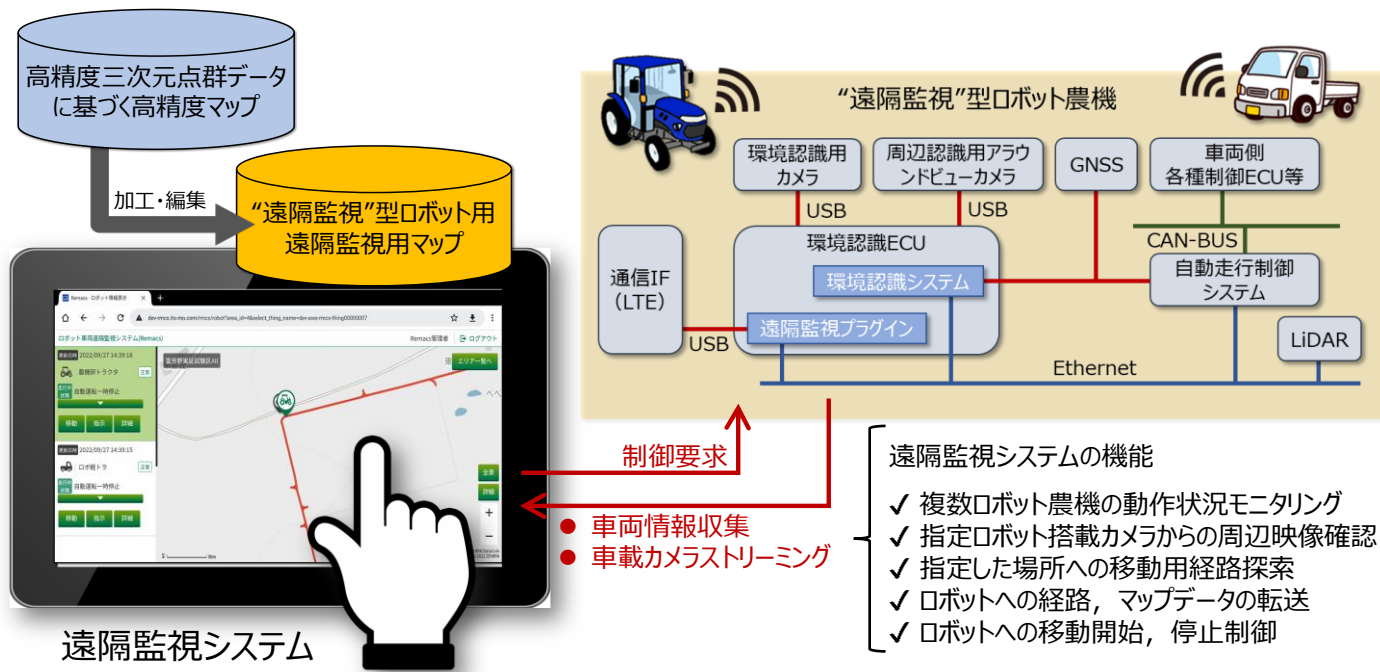


図2 ロボット運用支援ツールとしての遠隔監視システムの概念図

3. 社会実装の展望と波及効果

想定されるユーザー（成果の受け渡し先）と活用方向

- 想定されるサービス事業者： 農機メーカー、ICTベンダ
- 活用方法： 実装化においては、システムは車両側テレマティクスデバイスや通信サービス、ホスティングサービスなど様々な選択肢から、各サービスなど細切れで顧客毎に異なるニーズを色々なバリエーションで提供できる利用形態とします。また、上市済の営農管理システムサービスと接続できるような仕組みを整備できるアーキテクチャを想定します。

社会実装の実績

機能・仕様の定義として、少なくとも機能面と実用上の堅牢性としてはそのままでも商用利用できるレベルであることが望めます。そこで、SIP第2期終了後、別事業において社会実装化に向けて、上記活用方向を視野に、インタフェース仕様や安全要件等がある程度オープンにした上で、第3者が自由に参入して競合製品を開発できるような状態を構築しています。

今後の発展可能性と期待される波及効果

- 農機メーカー等との協議を経て、
- 1) マルチベンダの機械をハンドリングできること、
 - 2) 少なくとも機能面と実用上の堅牢性としてそのままでも商用利用できるレベルとすること、
- 等によって、共通プラットフォームとしての遠隔監視システムが確立し、自由な競争・エコシステムの醸成が可能となります。

- 研究課題名：生産から流通・消費までのデータ連携により最適化を可能とするスマートフードチェーンの構築
- 実施機関：株式会社ゼンリンデータコム、農研機構 農村工学研究部門、同 農業機械研究部門
- 問い合わせ先：（電話番号）048-654-7030（農研機構 農業機械研究部門 広報チーム）

成果名 輸出に適するSFCの試験運用と有効性の検証

1. 研究の背景と開発目標

研究の背景と必要性

美味しさを追求する欧米諸国の他、安全・安心、美味しさ、健康に興味を持つアジアの巨大市場を主要顧客と想定し、スマートフードチェーン（SFC）を活用した情報連携による農林水産物、食品の価値向上を図り、輸出の拡大につなげます。

技術開発目標

ブロックチェーンを活用した生産、流通、小売の情報連携により日本の農林水産物、食品の価値向上を図り、SFCシステムのプロトタイプを構築するとともに、運用実証において有効性を確認・検証する。また、輸出拡大に向けた効果の試算をおこなう。

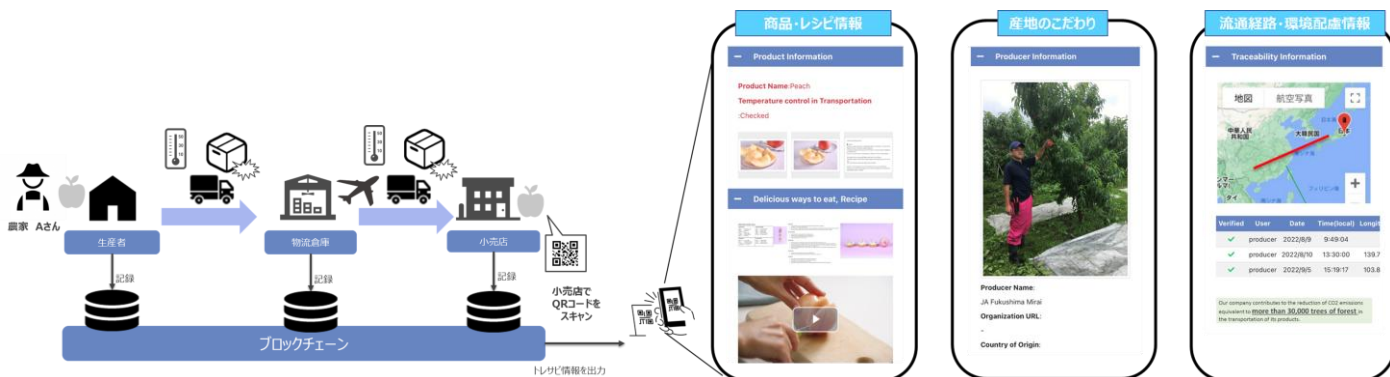
2. 達成した成果の概要

①ブロックチェーンを活用したSFCシステムのプロトタイプを構築し桃、シャインマスカットのシンガポール輸出実証テストを実施した。日本の生産者や生産地の情報をスマートフォンで確認することにより販売は前年比の1.2倍から2.5倍に増加しました。

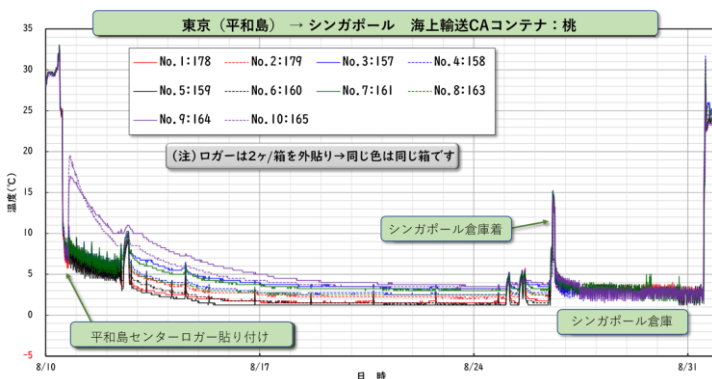
②農林水産省の2030年輸出目標5兆円に向けたスマートフードチェーンシステムの貢献について生産者、流通業者、小売業者にヒアリングを実施し本システムの輸出拡大効果として5,100億円と予測しました。

【具体的成果】

■スマートフォンで確認できる生産者、産地の情報連携システム



■シンガポールまでの温度履歴計測、販売試験



【具体的成果】（つづき）

■ 輸出拡大効果の推定

導入効果が大い
導入効果が一定見込
導入効果が限定的

（ケーススタディ）各品目の輸出額増加量と目標への貢献度

品目		システムの社会実装による輸出額増加					
		期待される増加係数		値		増加額（目標に対する割合）	
		品質管理・品質訴求による （システム導入による） 販売増加率	今後の社会動向に よる販売増加率	現在*	導入後		
水産物	水産物	現状の1.5倍程度増加	増加率1.2倍	3,000億円	5,400億円	+2,400億円 (+20%)	1.2兆円
	野菜・果物	現状の1.4倍程度増加		570億円	800億円	+1,100億円 (+8%)	1.4兆円
農産物	畜産物	現状の1.8倍程度増加	市場拡大 ・中間層増加 ・都市化進行 ・健康志向	1,100億円	2,000億円		
	その他	導入効果は限定的		1,700億円	1,700億円		
加工食品	酒類	現状の1.8倍程度増加	輸出周辺の 技術革新	1,100億円	2,000億円	+1,600億円 (+8%)	2.0兆円
	冷凍食品	現状の1.4倍程度増加		1,700億円*2	2,400億円		
	その他	導入効果は限定的	リテールテック変革 （輸出効率化）	1,700億円*2	1,700億円		
林産物	林産物	導入効果は限定的	輸出拡大の政策	570億円	570億円	0億円	0.2兆円

*農林水産省HPに基づきデロイト作成 *2冷凍食品の輸出額について、酒類を除く加工食品の半額程度占めると仮置き

3. 社会実装の展望と波及効果

想定されるユーザー（成果の受け渡し先）と活用方向

試験運用が実施可能な研究会、学会等で研究の継続をおこない、社会実装の基盤整備を進める予定です。

社会実装の実績

なし

今後の発展可能性と期待される波及効果

ブロックチェーン技術が汎用化されることにより、SFCの活用も広がると考えています。日本の生産者や生産地の情報連携により、5,100億円の輸出拡大効果を期待しています。

研究課題名 : 生産から流通・消費までのデータ連携により最適化を可能とするスマートフードチェーンの構築

プラットフォームの構築とユースケースにおける効果の検証

実施機関 : 三菱ケミカル株式会社 スペシャルティマテリアルズビジネスグループ
R & D本部 R & D部 研究開発戦略グループ

問い合わせ先 : (電話番号) 03-6748-7300 (本社代表)