

北海道発，地図情報・位置情報を活用した農業 DX 推進

Promoting Agricultural DX Using Geospatial and Location Information from Hokkaido

株式会社日立ソリューションズ東日本(HSE)は、北海道でスマート農業事業を推進している。農協(JA)関連組織との協創により、北海道内のJA、生産者、営農関係者が低コストで利用可能なスマート農業推進のプラットフォームを実現しようとしている。加えて、農作業中の位置情報を活用し農作業をデータ化する新サービスも計画している。これらの取り組みにより「データが存在する農業」を実現し、農業DXに繋げていきたい。

妹尾 裕之 Seo Hiroyuki
伊達 真二 Date Shinji

1. 北海道の農業

北海道では、他の都府県に比べて、面積で約13倍、所得では約5倍の規模で、農業を行っている。そして、比較的早くから農業のICT化が進められてきた。

図1は、農産物販売における、農協(JA)を介した取引の割合を示している。北海道では約9割の農産物が、JAを介して取引されており、他地方と比べても最も割合が大きい。JAとの関わりの強さがわかる。

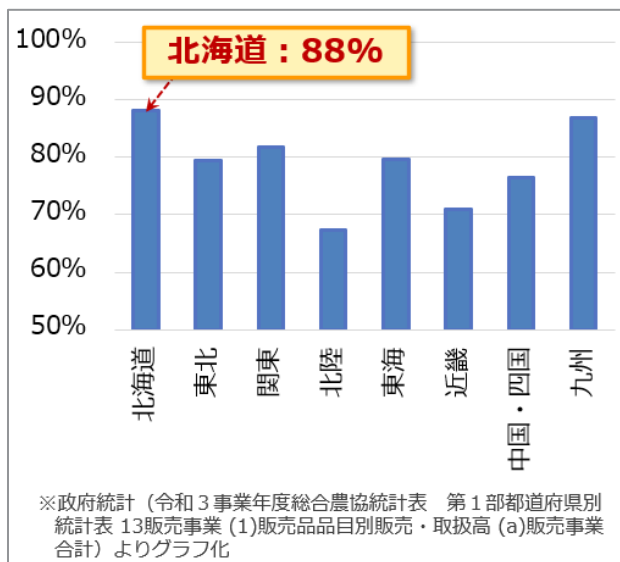


図1 農産物販売における農協系統利用率

近年では、人手不足により、農作業をJAへ委託するケースも増えてきており、生産者とJAとが共同で営農している実態がある。共同で営農するためには「どこに、誰の、何の作物があるか」についての情報を共有する必要

がある。すなわち、営農に関するデータ共有とシステムの共同利用が必要不可欠となってきている。

JAは、JAグループと呼ばれる系統組織となっている。北海道の場合、約6万1千人の生産者、105のJA、北海道内のJA関連組織(JA北海道中央会、ホクレン、など)、国レベルの組織(JA全中、JA全農、など)で構成されている。本稿では、北海道のJA関連組織とHSEとの協創によるスマート農業推進と農業DXへの展望を述べる。

2. HSEの取り組みから見てきた課題

北海道では、2001年から株式会社日立ソリューションズが「GeoMation Farm」という製品名称でビジネスを行ってきた。それを2013年、HSEが北海道のお客様を担当することとなり、2020年には同製品もHSEに移管された。現在は「GeoMation農業支援アプリケーション 圃場管理システム(GeoMation圃場管理システム)」という製品名称となっており、北海道の105JAのうち、35のJAに導入いただいている。

GeoMation圃場管理システムとは、圃場図を管理するシステムである。圃場図とは、田や畑などの農地の形状を表した地図である(図2)。形状だけでなく、圃場図には「作物」や「生産者」などの様々な圃場の情報が含まれる。すなわち「どこに、誰の、何の作物が」について、データ化されている。

圃場ごとの作付け作物や作付け区域は毎年変えられる。これは、連作障害を防ぐ目的や、その年の作物ごとの目標作付面積に対応するためである。また、生産者ごとの生産規模調整や離農などの事情により、圃場ごとの耕作

者も変わる場合がある。このように毎年変わる圃場図を、年度ごとに更新し管理するのが圃場管理システムである。JA事務所内のPCで、JAの職員に利用される。

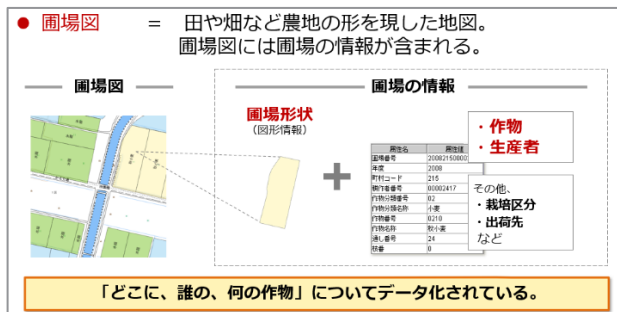


図 2 圃場図

しかし、圃場管理システムの普及には「JA単体ではシステム導入コストが大きい」「圃場図の整備が手作業のため初期登録や毎年の更新に手間がかかる」といった課題があった。まずコストについては、製品ライセンスと初期導入作業費があるが、小規模JAだと負担が難しい場合が多い。次に圃場図の整備については、「圃場形状・作物・生産者」が最新の状態で整備されているデータは公的にも商材としても存在しないため、JA自身が生産者から情報を集め（紙図面で手書きしてもらい）、その情報をもとに手作業で整備する必要がある。しかも、それを毎年メンテナンスしていくことになるので、システムの運用にも負担があった。

そのため、システムが導入されている地域は、主に経営が安定している大規模畑作地域に限られていた。これはすなわち、圃場図が存在しない地域がまだまだ多いということであり、そうした地域では「どこに、誰の、何の作物があるか」というデータが存在しない。これらのデータが存在しないと、生産現場を支援する機能の実現が難しい。このことが、スマート農業推進のネックになってきていた。

そこで我々は、北海道にスマート農業を広げるには、GeoMation圃場管理システムを北海道全域に広げ、圃場図が常に存在する状況を作ることが必要だと考えた。具体的には、コストを下げるためにGeoMation圃場管理システムを共同利用できるよう共通基盤化を進め、その基盤上で圃場図整備機能を充実させ圃場図更新の省力化を図る。これにより北海道全域に圃場図が広がれば、生産現場を支援する様々な機能を提供できるようになり、スマート農業のためのシステム化を進められると考えた。

3. 顧客との協創によるスマート農業の推進

3.1 スマート農業への対応方針

HSEでは、スマート農業への対応方針を次のように定めた。

- ① JA個別利用から地域共同利用へ。これにより低コスト化を図る。
- ② 低コスト化による圃場図更新の普及。
- ③ 生産現場に必要なサービスを提供し、利用者と用途を拡大していく。

これらを実現するには、生産現場のニーズを正しく把握することが必要で、かつ、広域の生産者とJAにアプローチできることが必要だと考えた。そこで、広域をカバーする北海道のJA関連組織をターゲットに、協創を推進していった。北海道のJA関連組織の例を図3に示す。

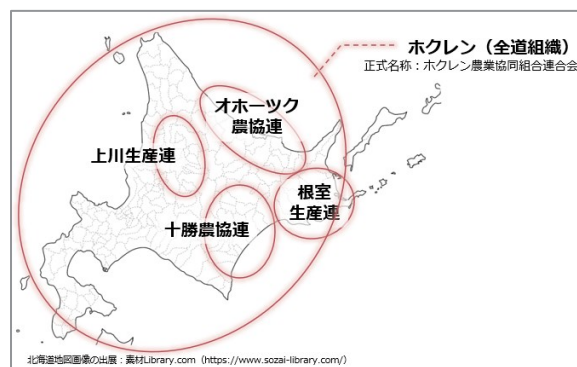


図 3 北海道の JA 関連組織

これらのJA関連組織へ、GeoMation圃場管理システムの実績を足掛かりにアプローチを進め、2015年以降、スマート農業向けシステムの実績が増えていった（図4）。



図 4 圃場管理システムからスマート農業システムへ

このうち本稿では、RTKシステムとGISシステムについて示す。

RTK: Real-Time Kinematic

GIS: Geographic Information System

3.2 RTKシステム

JA関連組織と協創した「RTKシステム」について紹介する。

RTKシステムとは、トラクタ等の農機の、自動運転向けに、精度2から3cmを実現する位置補正情報を配信するシステムである。これにより、農機はハンドル操作が不要となる。

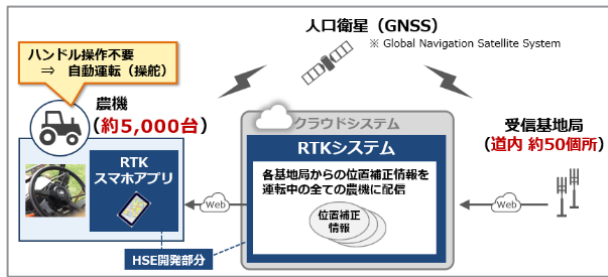


図 5 RTK システム

HSEでは、位置補正情報を配信するクラウドサーバーと、農機側のスマホアプリとを開発している（図5）。

このRTKシステムは、北海道内の約 5,000台の農機が利用しており、地域的には約50箇所の基地局をカバーしている。自動運転により、人手不足への対応、収量増加、コスト低減につながる。既に北海道では無くてはならないインフラとなっており、全国に先駆け実運用が進んでいる事例である。

3.3 GISシステム

JA関連組織と協創している「GISシステム」について述べる。このシステムは、2024年4月に本格運用開始予定であり、北海道内のJA、生産者、営農関係者が、低コストで利用可能となる見込みである（図6）。

システムは、GeoMation圃場管理システムを内包しており、圃場図をベースにした営農支援機能を持つ。生産者やJAなどが利用する「GISアプリ」において、営農を支援する様々な機能が実装される。



図 7 営農支援機能の例

一例として、図7に収穫作業を支援する機能のイメージを示す。例えば小麦の収穫作業では、生産者、JA、運搬業者などが連携して作業する。そこで作業状況の管理や共有といったニーズに対応するため、システムでは作業対象圃場の特定や、作業状況の登録、運搬トラックの位置共有などが行えるようになってきている。

システムには圃場図がベースにあるため、「どこに、誰の、何の作物があるか」が分かる。これにより、この例のような、生産現場を支援するアプリケーションを実現できるようになる。

3.4 スマート農業推進のプラットフォームとして

ここまで述べてきたRTKシステムやGISシステムは、生産者、JA、および営農関係者が、低コストで共同利用する仕組みである。これを、私たちとJA関連組織はスマート農業推進のプラットフォームとして位置付けている。

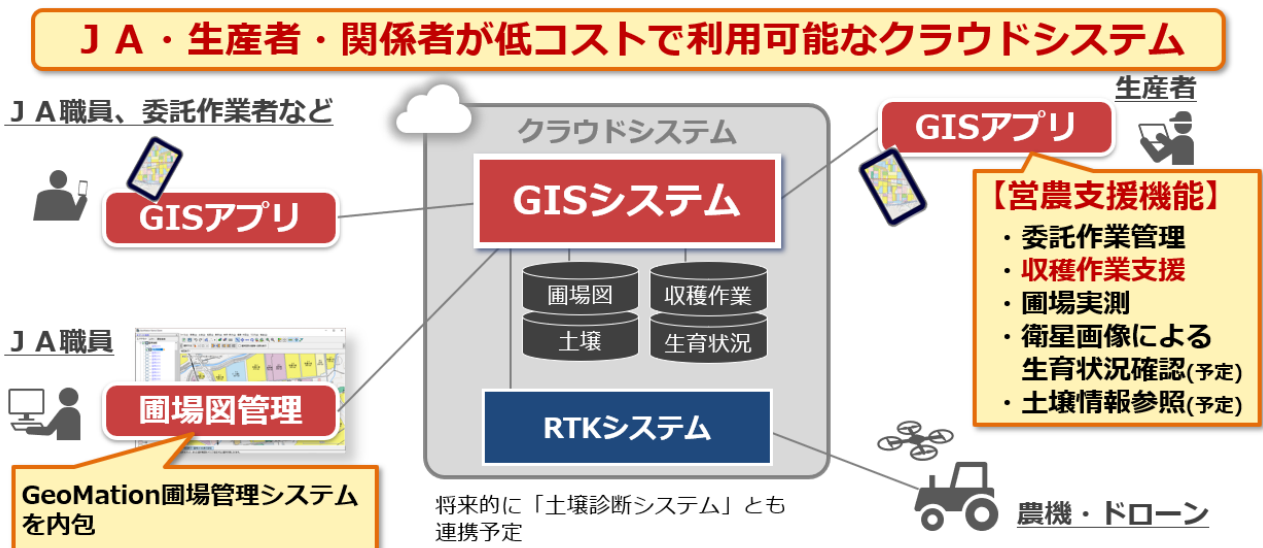


図 6 GIS システム

この共同利用プラットフォームを活用して、多くの利用者に向け、様々な機能の拡充を進める。それにより農業に関する様々なデータが集まる。そして農業DXに繋げていきたいと考えている。

3.5 スマート農業と農業DXに向けた課題

ここで、スマート農業と農業DXについて整理する。次の文章は、国立研究開発法人産業技術総合研究所のWebサイトから抜粋した「農業DX」についての説明である。

「農業DXとは、ITやロボットを活用した農業のスマート化だけでなく、食や健康の領域まで視野に入れた概念です。個別の農業生産（営農）に加えて、流通や販売、マーケティング、ブランディング、廃棄物処理、CO2排出対策なども含めた農業全体を、最先端の科学技術やデータ利活用を通じて変革しようとするものです。」

すなわち、まず営農現場において農業のスマート化を進め、そこから先端技術やデータ利活用を通じて、流通、販売などの関連業種まで含めた農業全体を変革していくことを農業DXとしている。

3.4. で述べたとおり、共同利用プラットフォームにシステム・機能を拡充し、スマート農業を推進することで、農業のデータ化が進んでいく。しかしまだ、個別の農業生産における農作業のデータ化、すなわち「いつ、どこで、何をしたか」のデータ化が進んでいない（図8）。これをデータ化できれば、作業実態の把握だけでなく、コスト集計、収穫時期の予測、作物品質の要因分析など、

様々な価値が作り出せると考えている。この課題に対するHSEの取組みを、次章で述べる。

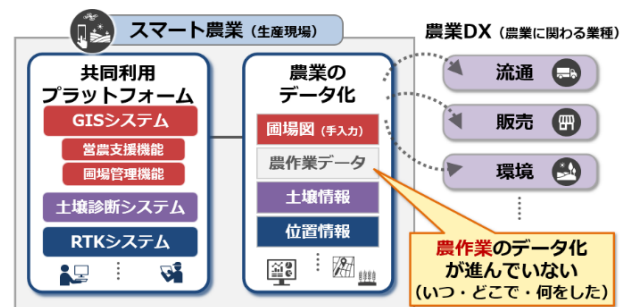


図 8 農作業のデータ化が課題

4. 新サービスによる農作業のデータ化

4.1 農作業解析サービス（仮称）

3章で述べたRTKシステムやGISシステムの普及に伴い、生産者はスマートフォンを常時携帯するようになっていく。ここから位置情報を自動収集し、圃場図と農作業データを自動で作成できるのではないかと考えた。これを実現する新サービスのイメージを図9に示す。

現状、JAではGeoMation圃場管理システム上で毎年変わる圃場図を手入力しており、生産者は日々の農作業内容を手書きでノート等に記している。これを新サービスでは、生産者が携帯するスマートフォンから、農作業中の位置情報を自動収集し、圃場図と農作業データを自動生成する。これらは農作業実績として年を経るごとに蓄積される。これらの農作業実績データと、気象情報や衛星画像によるリモートセンシングデータなども組合せたAI

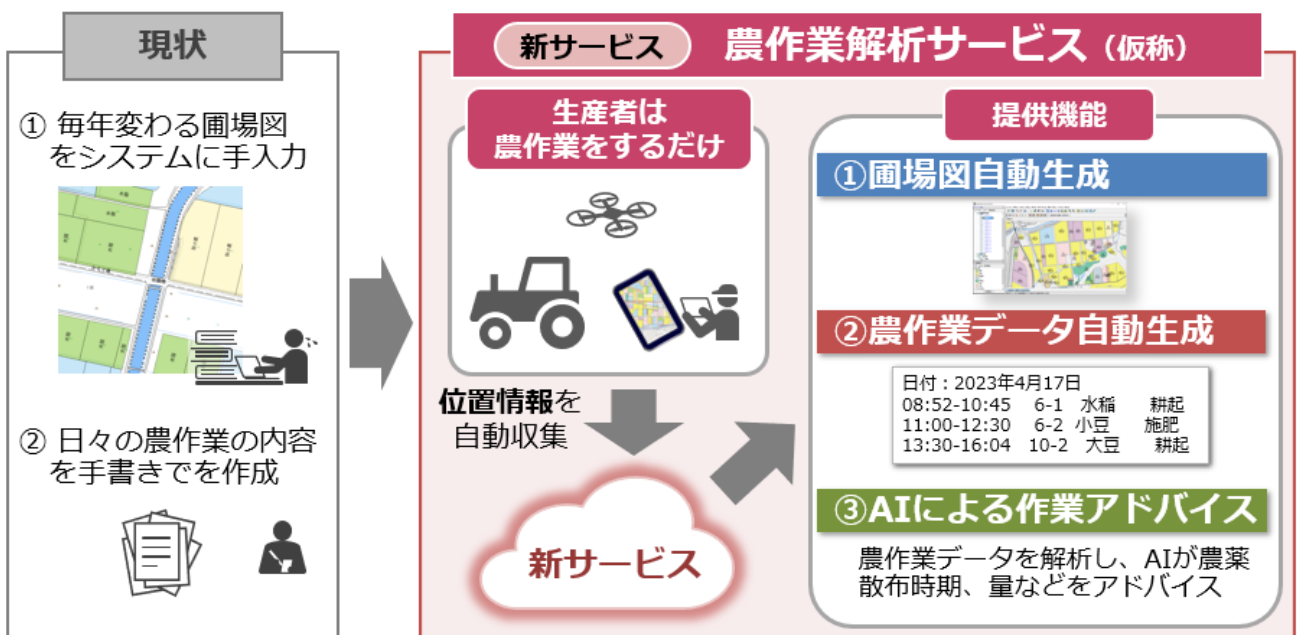


図 9 農作業解析サービス（仮称）のイメージ

解析をすることで、適期作業のためのアドバイスもできるようになると考えている。

すなわち、新サービスでは、以下の3つの価値を生み出そうとしている。

- ① 圃場図自動生成
- ② 農作業データ自動生成
- ③ AIによる作業アドバイス

HSEでは、このアイデアに基づき、2022年からTry&Challenge制度（注）で調査を進め、2023年には生産者の協力も得てPoCを進めている。これらの研究状況を次に示す。

（注）Try&Challenge制度：HSEの事業インキュベーション制度。

4.2 研究状況

① 圃場図自動生成

2023年の生産者とのPoCにおいて、実際の農作業における作業中の位置情報を収集した。この位置情報をベクトル化し、作業区画（＝圃場図）を抽出するプログラムを開発した（図10）。これにより、圃場図の自動生成が実現できると考えている。

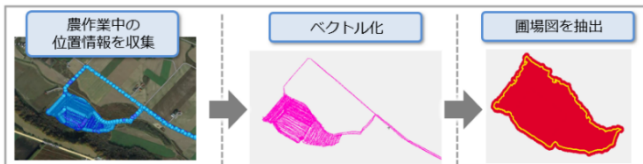


図 10 圃場図自動生成のイメージ

② 農作業データ自動生成

上述のPoCでの農作業位置情報を用いて、農作業データの自動生成についても研究を進めている。

①で生成した作業区画（＝圃場図）との位置関係と、その圃場への出入り時刻を判定することで、作業時間と作業場所（いつ、どこで）を求める。加えて移動速度、軌跡パターンから何をしたか（種まき、農薬散布、収穫など）をデータ化する処理を研究中である。

③ AIによる作業アドバイス

農作業データ自動生成の次のステップとして、以下の研究を進める計画である。

- 気象情報・衛星画像と農作業データを組み合わせ、農薬散布の時期や量、収穫日などを自動予測する機能の実現性

- AIを利用した生産者へのアドバイス機能の実現性

4.3 新サービスのロードマップ

新サービスは、2022年のTry&Challenge、2023年のPoCを経て、2024年にサービス化検討と製品開発を行う予定である。

2025年にバージョン1として①圃場図自動生成と②農作業データ自動生成の機能を北海道地区にサービス提供開始、翌2026年にはバージョン2として③AIによる作業アドバイスの機能を追加し全国にサービス提供していく計画である（図11）。

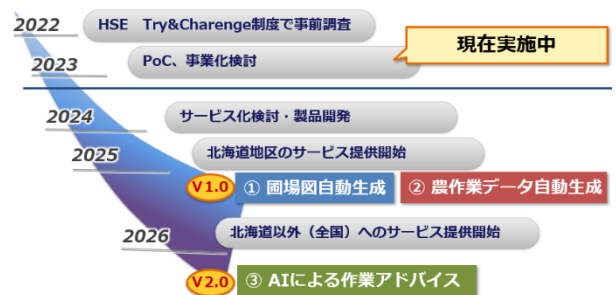


図 11 新サービスのロードマップ

5. 農業 DX の実現に向けて

最後に、スマート農業の普及から農業DXに向けたステップを述べる（図12）。

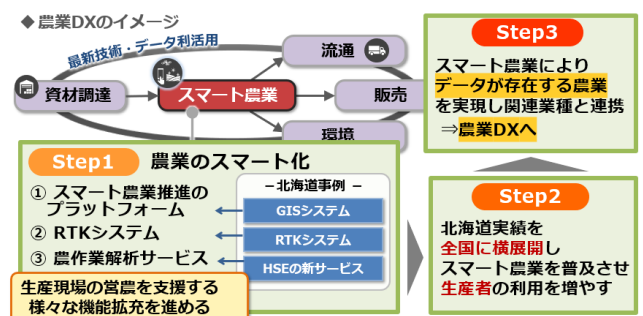


図 12 HSEの目指す農業DXの推進ステップ

まずステップ1として、スマート農業のプラットフォームを設け、多くの利用者に、低コストで利用可能な、生産現場の営農を支援する様々な機能拡充を進めていく。ここまでは北海道での実績である。

次にステップ2として、この北海道実績を、全国に横展開したいと考えている。全国でも同様に、スマート農業を普及させ、新サービスにより生産者の利用も増やしていきたい。

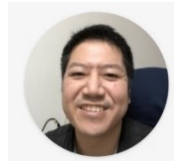
そしてステップ3では、スマート農業により「データが存在する農業」を実現し、これらのデータを関連業種と連携し、農業DXを進めていきたいと考えている。

参考文献

- 1) 産業技術総合研究所, 農業DXとは, 産総研マガジン, https://www.aist.go.jp/aist_j/magazine/20230524.html, (2023 年 12 月 2 日閲覧)



妹尾 裕之 1992 年入社
産業ソリューション事業部
北海道ソリューション本部
北海道ソリューション第二部
スマート農業事業の推進



伊達 真二 2002 年入社
産業ソリューション事業部
北海道ソリューション本部
北海道ソリューション第二部
スマート農業事業の推進