

衛星を利用した定置網漁業向け情報サービス ～衛星を利用した情報サービスの確立で、定置網漁業の効率化に貢献～

日東製網株式会社

■アピールポイント

従来の「勘と経験に頼った漁業」から、「各種衛星を利用したスマート漁業」への転換により、定置網漁業の効率化に貢献する。

＜従来の定置網漁業＞

- ・沿岸に来遊した魚を漁獲する「待ち」の漁法
- ・漁獲するまで魚群の入網状況はわからない
- ・船上から漁具の設置状況や異常を確認

サービスの概要

予測や情報に基づくスマート漁業の実現に向けた定置網漁業用の情報サービスであり、以下の3つのサービスで構成される。

①陸上から魚群の入網状況を確認できる「衛星魚探ブイ」

魚群探知機のデータを衛星通信で送信し、陸上の端末に表示させ、陸上から入網を確認して網起こしを行う。

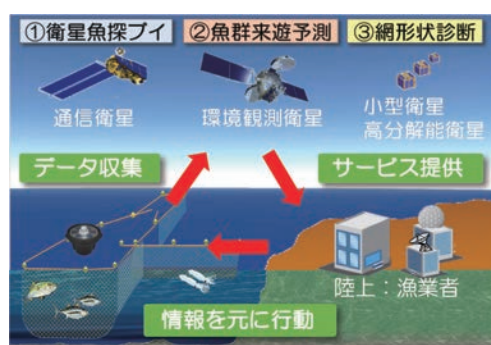
⇒ 水揚量の増加に貢献

②地球観測衛星データを利用した「魚群来遊予測」

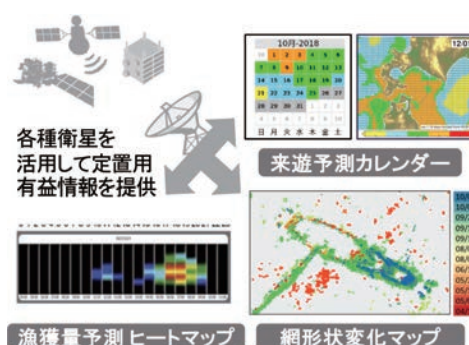
過去10年分の水揚げデータと衛星観測データから機械学習を用いて個別漁場の来遊推定モデルを構築し、最大30日先までの特定の魚種の来遊時期を予測する。それにより魚種に対応した準備が可能となり、資源管理にも活用できる。

③高分解能衛星画像を利用した「網形状診断」

網と非網の画像特徴を学習し、教師データとなる画像との差異から、網形状の変化を可視化する。それにより、漁具の異常を検知して、被害を未然に防ぐ。(衛星から定置網を支えている浮きの位置を捉えることで、網全体の形状を推定。)



衛星を利用した情報サービスで効率化



データからアウトプットへの変換イメージ

■リモートセンシング衛星データの活用方法

リモートセンシング衛星データについては、「魚群来遊予測」サービスにて、ひまわり8号、GCOM-W、AQUA、Terra（温度、色）、Suomi-NPP（夜間集魚灯画像）を利用している。過去10年間の水揚げデータと衛星データ・数値予測モデルデータを用いて学習モデルを作成し、海洋数値予測モデルの入力により、30日先までの大漁・不漁時期を予測し、営漁カレンダーなどわかりやすい情報に可視化している。

その他にも、陸上から魚群の入網状況を確認できる「衛星魚探ブイ」サービスでは通信衛星を、高分解能衛星画像を利用した「網形状診断」サービスでは高頻度観測が可能な小型衛星および高分解能衛星を活用している。

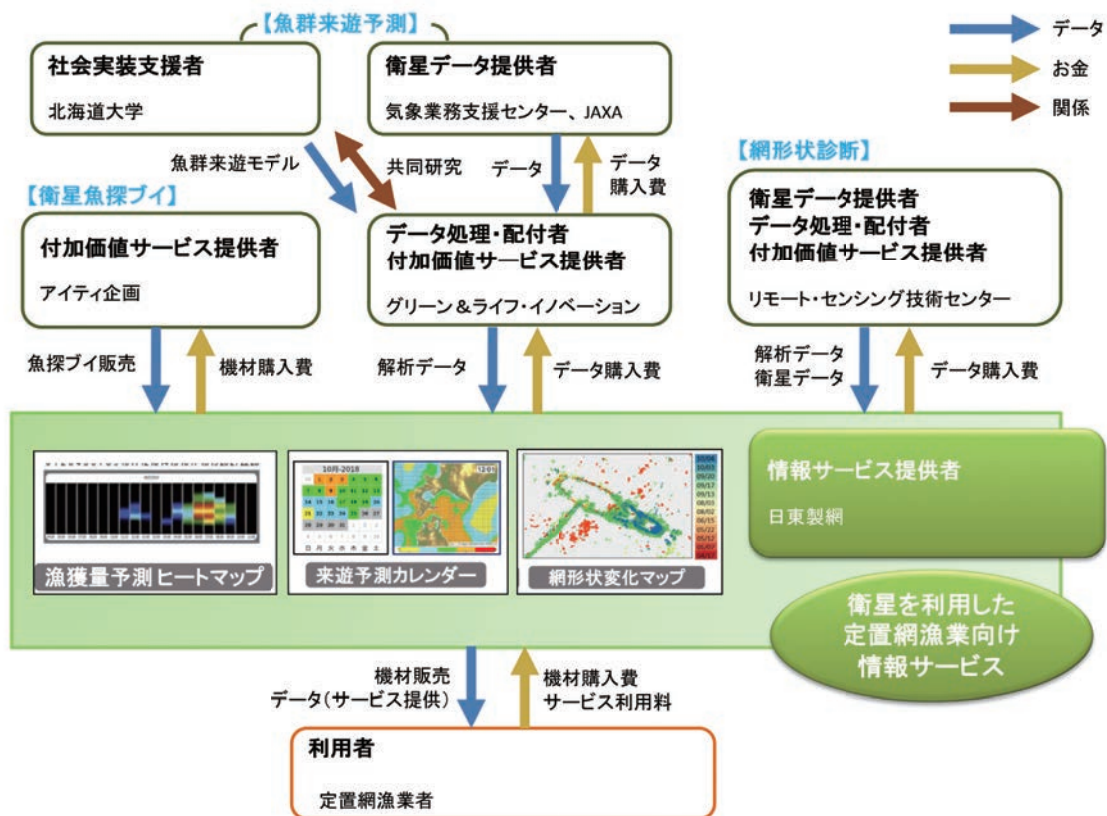
■成功のポイント

- ・漁業者の「陸上から魚群の入網状況を確認したい」という要望に対応した。国内・国外問わず、陸上通信網が未整備な地域であっても、小型・軽量かつメンテナンスフリーの衛星魚探ブイによって遠隔で入網状況の把握が可能となり、操業の効率化に貢献できる。
- ・「魚群来遊予測」には、既存の衛星水産海洋情報サービス「トレダス®」*の運営ノウハウと北海道大学の海洋資源計測学の研究成果が活かされている。
- ・毎日更新する魚種別の来遊予測カレンダーは、番屋のTVモニタに自動配信され、特別な操作なしで予測情報を確認できる。魚種にあわせた網の準備や漁具の交換時期など、今後の漁の見通しを立てることに活用することができる。
- ・高分解能衛星画像による網形状診断情報は、「台風や時化による被害等で異常があれば、いち早く察知したい」という漁業者のニーズに対応した。設置漁具の形状変化を把握することで、漁具事故の未然防止・軽減化にも寄与できる。

* (株)グリーン&ライフ・イノベーションが運営する沖合漁船向け情報サービス。

■ビジネスの仕組み

■利用者やパートナーとの関係



■波及効果

- ・日本全国に定置網漁業の経営体数は5,100(2018年現在)存在し、今後の利用拡大が期待される。
- ・漁業において衛星データはますます身近なものとなっていくことが予想され、定置網だけでなく、その他の沿岸漁業においても宇宙インフラを活用した「客観データに基づく現状把握と将来予測」の技術導入が進み、今後の安定的な漁業経営には不可欠な技術となる。

■その他

衛星水産海洋情報サービス「トレダス®」は衛星直接受信局を活用し、最新の海面水温や推定漁場情報等をおかつお・まぐろ漁船に配信している。(登録5050974)

営農支援サービス 天晴れ

～空から農作物の生育状況や収穫適期を診断～

国際航業株式会社

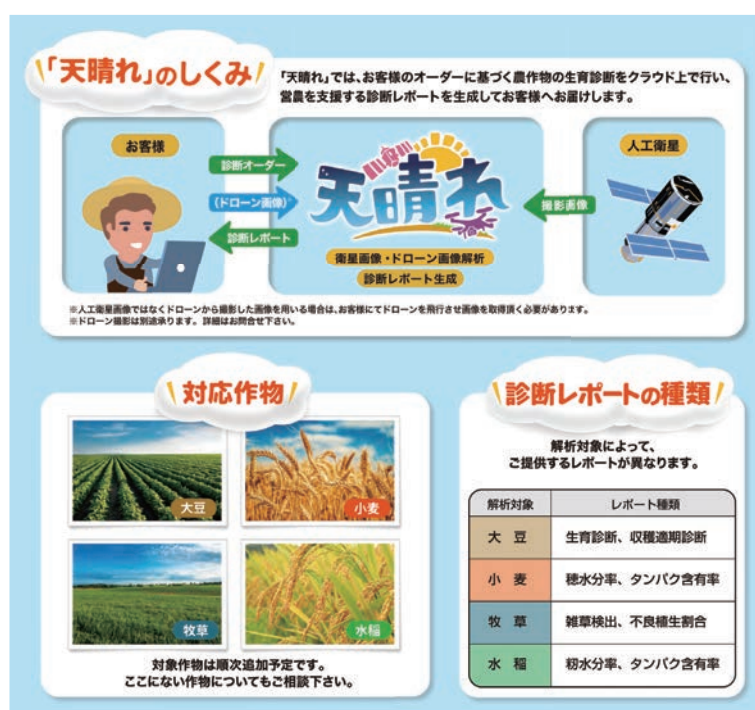
■アピールポイント

- ・日本全国のユーザが各地の地域特性ごとに依頼できるよう、小回りが利く最小撮影診断面積ならびに利用料金設定をしている。画像解析の依頼頻度を選択できることや解析結果データの地域共有利用を推奨することで、圧倒的な低価格化を実現した。高額な初期投資や維持費も不要である。
- ・衛星データの解析内容を、生産現場にてユーザが現地確認する指標に合わせて開発したことで、個人生産者から生産法人、JA、地域などの組織にて高品質化や高収量化、省力化、コスト削減、ノウハウ継承などを目的に利用が広がっている。

サービスの概要

人工衛星やドローンといった空から撮影した画像を解析し、農作物の生育状況や収穫適期を可視化した解析結果（以下、診断レポート）を提供しているクラウド型のサービスで、ユーザ自身のリモートセンシングに関する知識や技術の習得、高額なシステムを用意する必要はなく、インターネットの環境があればいつでも天晴れのホームページよりログインしてサービスを利用することができる。

事前予約しておけば、各適期に診断レポートが届く仕組みとなっており、生産現場の繁忙期の省力化を促進。人工衛星画像とドローン画像からの診断は、管内全体管理か特化圃場管理など目的によって選択することができ、利用回数ふくめて選定が可能だ。人工衛星画像から診断する場合も、撮影面積1,000haより依頼可能で、1,000ha以上の場合100haごとの加算、利用面積と利用回数にて利用料金が決定する。サービス開始当初は3品目6種類であった診断内容は、生産現場の要望を受けるかたちで技術開発に取り組み、2019年度には4品目8種類へ増加し、2020年度も更なる拡充を予定している。



■リモートセンシング衛星データの活用方法

人工衛星画像データは観測頻度と高価格、天候によって観測自体が左右されることを理由に、農業分野での実用化が難しいとされていたが、「天晴れ」では超小型衛星コンステレーションを中心とした国内外の多数の地球観測衛星群での観測体制を構築し、提供プラットフォームをクラウド型サービスの体系とすることで、各地域の営農時期に応える準リアルタイムでの情報配信を安価で実現、悪天候リスク回避率も同時に高めている。

また、高価格・高解像度の衛星画像データと比較しても同等に高い評価を得られるよう実用実証を重要視しており、実用性や簡便性の高いサービスとなっている。

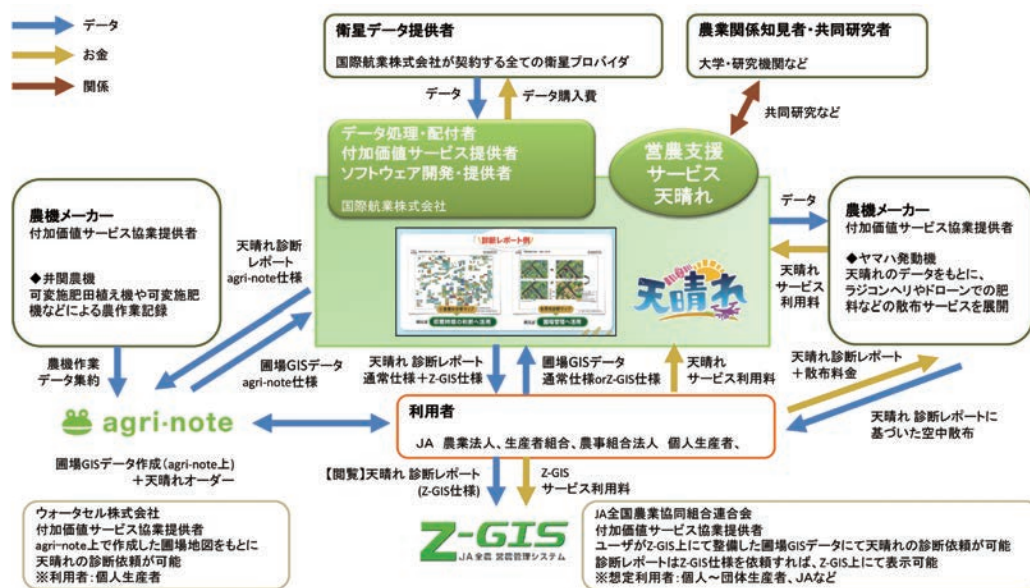
■成功のポイント

- ・長年、営農指導基準として定点観測されてきた指標を、リモートセンシング技術として再現、開発できたことで、今まで捉えていた情報と相乗的に活用することが出来るようになっており、一面で把握した生育状況とノウハウや経験則を鑑みた計画を効率的に立てることができる。
- ・技術開発段階から実用実証にいたるまで、各専門家や数多くの生産者の方々にご支援とご要望をいただきながら、実用性を重視し、初期投資などの障壁の除去や、視覚的で分かりやすいビジュアルと診断レポートの出力形式をもつサービスとした。
- ・個人生産者から利用可能とすることでユーザ層を拡大するだけではなく、解析前に画像取得状況を確認できるほか、観測コンディションによる割引の仕組みを加えるなど、従来ユーザの負担となっていた部分やリスクを回避・軽減したユーザケアをサービス形態に加えた。
- ・提供開始以降も「天晴れ」単体として、更なる機能拡充をさせるべく技術開発ならびにユーザビリティのアップデートを進行。加えて企業の垣根を越えて農業全体の流れを見越した企業間連携を拡大している。

ビジネスの仕組み

■利用者やパートナーとの関係

個人生産者から生産法人、JA、地域など利活用の場面が増えるほど、その情報共有と活用法については多様化、営農全体に関係した内容となってきた。「天晴れを通じて診えた生育情報を活かす」ために、更なる技術開発を進めるほか、他社が提供する農作業記録のアプリやシステムと情報連携関係を構築し、ユーザが営農過程から結果までを一貫して振り返りが出来る仕組みを協働して構築を進めている。また、次なるアクションとして農機メーカーへの情報共有の仕組みをつくることで、具体的な施策を現実化することができ、複雑で多様な地域性がある圃場に対してきめ細やかな生産管理を行い、「より安全で、より美味しい」の再現性が取れる精密農業の流れを共創していきたいと考えている。



■波及効果

個人から団体・地域ごとの利用が可能で、導入効果は個人差・団体差はあるが、農作業時間の省力化、収穫時期の乾燥コストを2割～4割削減、歩留まりが向上し、品質ならびに収量の増加、機器の共同利用している団体内での情報の共有と合意形成のスムーズ化、新規就農者へのノウハウ継承、悪天候の直前などの迅速な判断材料になる、など様々な目的や場面で導入・活用されている。

営農活用初年度となる2018年度の利用生産者(1,500軒以上)からの口コミや紹介により、2019年度は4,000軒以上の生産者の方々にご利用頂いている。

■その他

営農支援サービス天晴れは、国際航業株式会社の登録商標です。(登録第2017-128185号)

小麦刈り取り順マップ

～衛星画像から小麦の成熟早晚を判定し、刈り取り順番を可視化する～

株式会社ズコーシャ

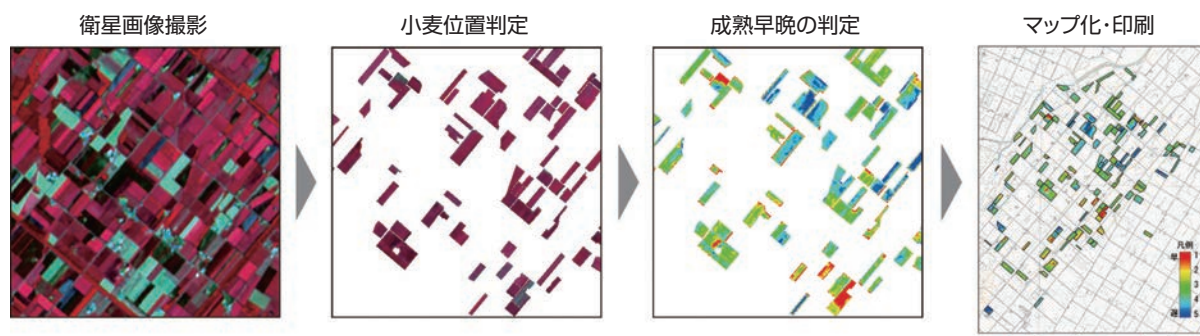
■アピールポイント

- ・衛星画像を活用して刈り取り順を判定することで、客観的な評価が可能となった。
- ・衛星画像の利用により、対象地区全体の刈り取り順を同一の尺度で表現することが可能になった。
- ・農業分野に精通していることから、時には自ら畑におもむき、現地の状況を把握しながら小麦刈り取り順マップを提供している。

サービスの概要

小麦の刈り取り時期の約20日前から5日程度前までの衛星画像から、小麦の成熟早晚を判定し、刈り取り順番を視覚的に表現したマップを提供する。この地図を利用することで、刈り取り順の客観的な評価が可能となり、以下の効果をもたらすことができる。

- ①小麦刈り取り計画の効率化
- ②収穫小麦の低水分、均一化による乾燥コストの削減
- ③刈り遅れによる穂発芽リスクの低減



北海道内の小麦は、そのほとんどが秋まき小麦（播種：9月中旬～下旬）であり、7月下旬～8月上旬にいっせいに収穫時期を迎える。小麦は収穫期が近づくとも水分が低下し、ある一定の水分に低下した時期が収穫適期となる。しかし、適期よりも早期に収穫した場合は強制的に水分を低下させる必要があるため乾燥コストが増大し、適期よりも遅れて収穫した場合は、穂発芽による品質低下の危険性がある。つまり、小麦の収穫は各圃場の水分を把握し、適期を迎えた圃場から収穫することが重要となる。

一方、十勝およびオホーツクでの小麦の収穫は、大型のコンバインを使用して行われる。コンバインは、JA内をいくつかの刈り取り単位で区分された「集団」でそれぞれ管理・利用されている。

従来、小麦の刈り取り順の決定は、集団の代表者が担当する圃場を巡回し、目視や簡単な穂水分調査により決定されていたため、労力や精神的負担が大きく、時には客観的ではない刈り取り順番で収穫していたこともあり、乾燥コストや品質低下を招いていた。そこで、この刈り取り順マップを使用することで、小麦の収穫適期を客観的に把握することができ、適期収穫による乾燥コストの削減、品質確保、更には集団における刈り取り順決定の労力や精神的負担の軽減につなげることができた。

■リモートセンシング衛星データの活用方法

地上分解能6mのSPOT 6及びSPOT 7の衛星画像を使い、小麦の位置と成熟早晚を判定している。判定の精度は、衛星画像の撮影日が、収穫日に近いほど推定精度が高くなる。

■成功のポイント

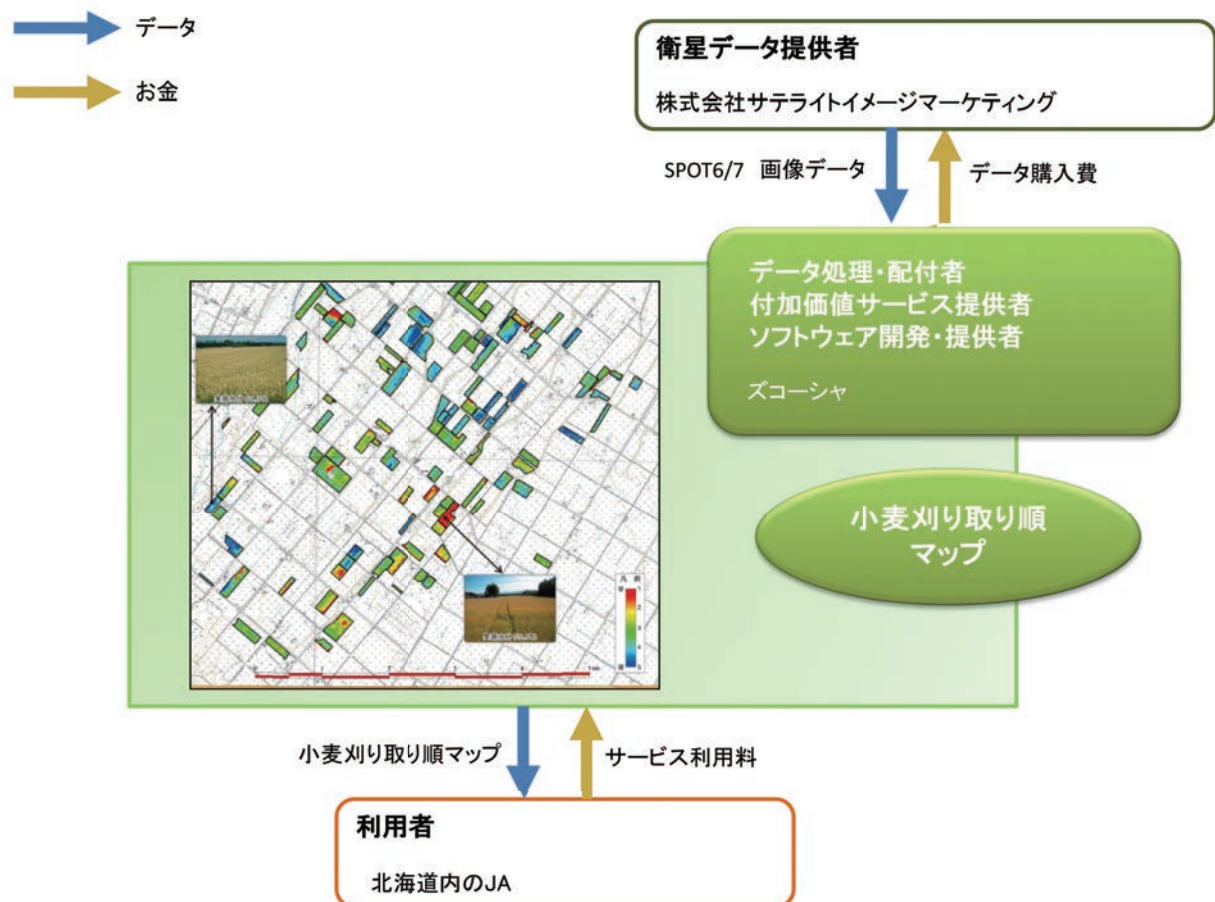
- ・画像撮影時期、マップ必要時期、マップの色つけ方法など、JAからの要望に対して、可能な限り細やかに対応している。
- ・小麦の収穫適期の推定は、収穫日に近いほど衛星画像の推定精度があがるため、衛星データ提供者と密に連絡をとり、撮影時期を調整している。
- ・作成したマップデータは必要に応じてGISデータとして出力、提供することが可能。

■ビジネスの仕組み

■利用者やパートナーとの関係

このマップは北海道内のJAからの依頼により作成している。作成したマップは、刈り取り開始前にJAに提供し、JAから刈り取り集団に配布される。刈り取り集団はそれぞれのマップを参考にして、刈り取りの順番を決定し、刈り取りを行う。

小麦の収穫適期の推定は、収穫日に近いほど衛星画像の推定精度があがるため、画像を撮影する日が重要となる。しかし、小麦の生育ステージは、天候により早まったり、遅れたりするため、衛星データ提供者とは密に連絡をとり、撮影時期を調整している。



■波及効果

小麦の刈り取り順番の決定に際し、客観的資料として使用することにより、現場での労力や調整の軽減が図れる。

地球観測衛星データを活用した天候インデックス保険の開発サポート ～地球観測衛星から推定された雨量を活用した農業従事者向けの天候インデックス保険～

SOMPOホールディングス株式会社
損害保険ジャパン日本興亜株式会社

SOMPO International Holdings Ltd.
SOMPOリスクマネジメント株式会社

■アピールポイント

2014年に開発した人工衛星データを活用した天候インデックス保険*をミャンマー国の米農家向け及びタイ国のロンガン農家向けに開発支援し、2019年に販売を開始した。

* 気温、風、降水量、日照時間等の気象変動によりお客様が被る収益減少、支出増大に対応する保険商品。収益減少、支出増大に関わる一定のインデックスを定め（気温、降水量など）、期間中のインデックスの推移に応じて所定の金額を支払う保険商品。

サービスの概要

- ・東南アジアでは農業生産額がGDPに占める割合や農村人口の割合が高く、気候変動による自然災害がその事業に与える影響は非常に大きい。SOMPOグループが提供している「天候インデックス保険」は、農業経営の不確実性への対策として異常気象等の被害による金銭的リスクを軽減する手法であり、気候変動リスク関連金融分野における適応策として貢献する。
 - ・2007年から国際協力銀行（JBIC）などとともに気候変動に対応するリスクファイナンス手法の研究を進め、2010年から、タイ東北部において「天候インデックス保険」の提供を開始した。
 - ・天候インデックス保険は、気温、風量、降水量などの天候指標が、事前に定めた一定条件を満たした場合に定額の保険金をお支払いする保険商品である。実際の損害とは関係なく、天候指標ベースでの保険金支払いとなるため、保険金支払いの際に現場調査による損害調査が不要となる。そのため迅速な保険金支払いが可能となり、より早い現状復旧へ向けて貢献する。また、損害調査に掛かるコストも低廉のため、より手頃な保険料での保険提供を実現する。
- また、保険金支払いの迅速性、有無責のわかりやすさ、モラルリスク排除の観点からも、新興国の小規模農家に有効な内容であると評価されている。



■リモートセンシング衛星データの活用方法

- ・JAXAが提供する、人工衛星からのリアルタイムの全球降水マップ（GSMaP）をベースにした降水量データを活用している。
- ・全球降水マップ（GSMaP）は、日米欧などの人工衛星データから、1時間ごとに作成される。

■成功のポイント

- ・気候変動の影響により、今後、極端な気象災害（干ばつ、洪水など）が増加することが危惧される中、地上気象観測データに関するインフラが整備されていない開発途上国では、天候インデックス保険の開発が困難であったが、地球観測衛星から推定される雨量を活用することで、この課題を克服した。
- ・地球観測衛星データを活用した天候インデックス保険は、天候指標ベースでの保険金支払いとなるため、保険金支払いの際に現場調査による損害調査が不要となる。そのため迅速な保険金支払いが可能となり、より早い現状復旧へ向けて貢献する。
- ・損害調査に掛かるコストも低廉のため、より手頃な保険料での保険提供を実現する。
- ・保険金支払いの有無責のわかりやすさ、モラルリスク排除の観点からも、新興国の小規模農家に有効な商品内容である。

ビジネスの仕組み

■利用者やパートナーとの関係

農業開発銀行の融資に併せて、天候インデックス保険を販売している。



■波及効果

- ・天候インデックス保険は、気候変動に対する適応策として注目されており、今後、気象災害に脆弱な東南アジアの多くの小規模農家への波及が期待されている。
- ・SOMPOインターナショナルホールディングスは、グローバルマーケットにおける統合プラットフォームである「AgriSompo」を展開し、北米、ヨーロッパおよびオーストラリアの農業マーケットにおいて保険、再保険および天候デリバティブ (天候インデックス保険) など幅広く提供し、南米およびアジアの主要な農業マーケットに拡大していく。

■その他

- ・2016年 第2回宇宙開発利用大賞「内閣府特命担当大臣 (宇宙政策) 賞」受賞
- ・2019年 第1回東京都が発表した「国際金融都市・東京」構想の柱として2018年度創設された「東京金融賞」において、ESG投資部門を受賞
- ・2019年 Prime Minister's Insurance AWARDSにおいてSOMPOタイが「The best insurance company that brings technology to apply with insurance system for year 2019.」を受賞

また、本取組みは、国連開発計画 (UNDP) が商業活動と持続可能な開発を両立するビジネスモデルの構築を促進することを目指して主導しているイニシアティブ「ビジネス行動要請 (BCtA)」の認定を2015年に受けた。

土砂崩れ災害検出など、衛星データのAI解析事業 ～衛星データ解析における様々なタスクに対するAI技術の適用～

株式会社Ridge-i

■アピールポイント

- ・衛星データ(光学及びSARデータ)の解析に、AI技術の一つである深層学習(ディープラーニング)手法を適用し、AI技術の活用可能性を示した。
- ・人手の負荷が高い土砂崩れなど災害箇所の検出において、AI技術による判読作業の効率化・自動化の可能性を示した。

サービスの概要

衛星データの解析では、これまで熟練の検査員による判読が行われており、災害対応時には広範囲の画像処理や迅速な提供が求められ、非常に負荷の高い業務であった。

Ridge-iは、人手による判読業務負荷の軽減・効率化を目的とし、熟練の作業者と同等程度の水準で、土砂崩れなどの災害を検出するAI解析システムを開発した。少数の画像データから災害箇所を学習したAIと被災していない箇所を学習したAIを二つを組み合わせ、人手を極力介さずに、衛星データを高速・高精度・広範囲で解析できるサービスを構築した。

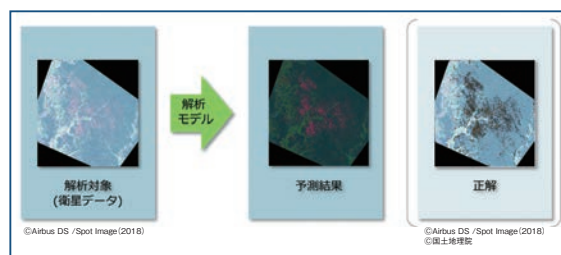
1) 土砂崩れ箇所検知AI

本サービスは、光学衛星データを入力すると、土砂崩れ箇所を自動検出し、該当箇所を表示、提供する。

(※サービス化検討フェーズ)

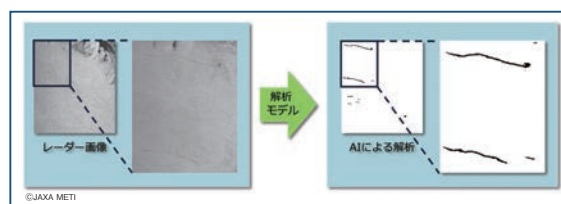
JAXAからの委託で、地震及び豪雨起因の土砂崩れ事例について、精度検証を実施しており、北海道胆振東部地震ではmIoU約80%という精度を実現している。

従来、熟練の検査員が画像データ一枚あたり数十分かけて目視確認していた作業を、一秒以内で処理することを可能にした。また上記の災害箇所を学習するAI(セマンティックセグメンテーション手法)に加えて、被災の起きていない箇所を学習する別のAI(異常検知ディープラーニング手法)も開発し、同程度の精度で土砂崩れ箇所を検出することにも成功した。二つのAIを組み合わせることにより、少ない学習データでも、AIが高精度に災害箇所を検出できるシステムを構築した。



2) 海面上のオイル流出箇所検知AI

本サービスは、海面上を撮影したSARデータ(合成開口レーダ)を入力すると、海面上のオイル流出箇所を高速自動検出し、該当箇所を表示、提供する。これまでのルールベースのシステム*では、オイル流出箇所と波の対流箇所を区別することが難しかったが、オイル流出箇所を学習したAI(セマンティックセグメンテーション手法)によりその問題を解決できる可能性を示した。また、実証実験では、数枚の画像というごく少ない学習データから高精度で流出箇所を検出することに成功した。(※実証実験フェーズ)



* プログラムの処理手順を、全て人間が論理的・演繹的に記述したもの。条件分岐の設計、閾値の設定等も人間が記述する。

■リモートセンシング衛星データの活用方法

- ・災害検出分野における衛星データの活用は既に行われているが、人手による業務負荷が大きいことがボトルネックとなっていた。今回、AIによる効率化の可能性を示したことにより、衛星データのより一層の活用が期待される。
- ・また、雨雲などを透過し、夜間でも観測できるSAR衛星は、気象災害時の緊急観測用途で期待されているが、SARデータは人目では判断が難しく、またルールベースのシステムでは解析しづらいという課題が大きかった。そうした中、AIによりSARデータ判読が自動化できる可能性を示した。

■成功のポイント

- ・衛星データの解析業務は、広範囲の画像を高速に処理・判読することが求められ、熟練の検査員にとって作業負荷が高い業務であった。AI技術を適切に活用することで、大幅な作業効率化の道筋を示した。
- ・ルールベースのシステムでは解くことが難しいとされた事例に対して、深層学習の手法を適用することで解析できる可能性を示した。
- ・弊社独自のノウハウと、二つのAI(災害箇所を学習するAIと、被災していない箇所を学習する異常検知AI)を組み合わせることで、災害事例が少なく、かつ、プロの検査員が作成する正解データが少数であっても、高い精度を実現することができた。
- ・正解データが増えることで、精度向上の可能性があるシステムとなっており、継続利用により精度が向上していく仕組みを実現する。また異常検知AIにより、災害前のデータでも学習することが可能となった。

■ビジネスの仕組み

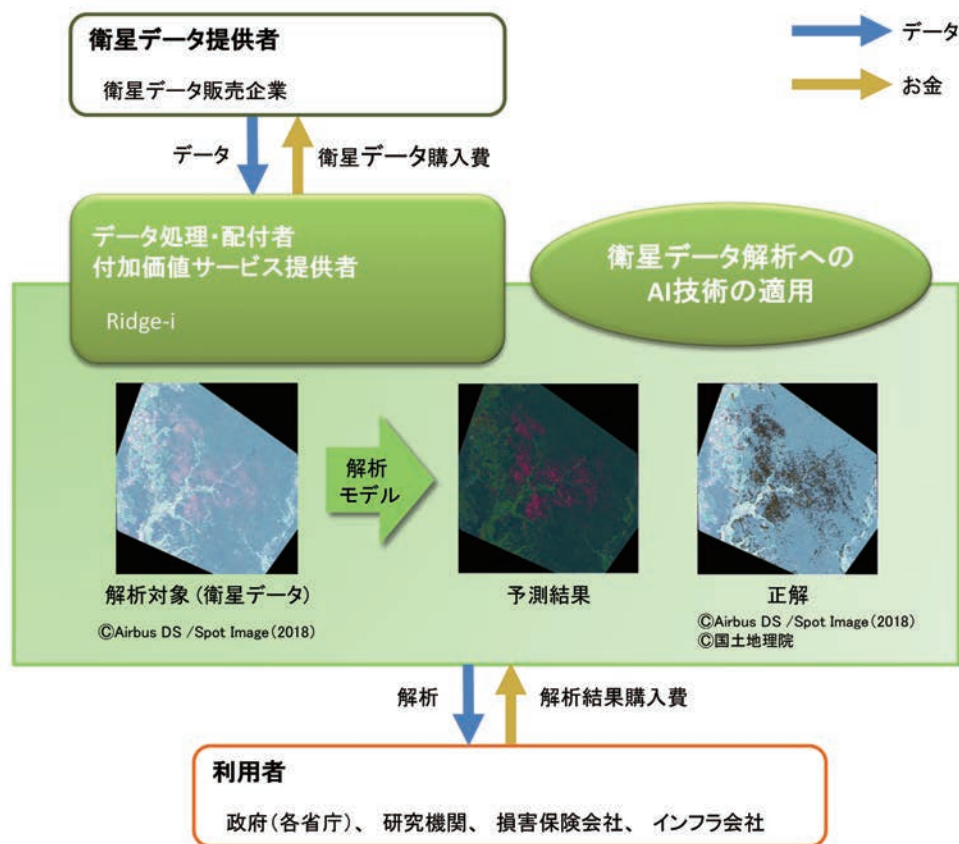
■利用者やパートナーとの関係

1)顧客のニーズに対して、案件を受託し解析する事業

- ・「SAR画像による、海面上のオイル流出の検出」(産業総合研究所※スペースシフトとの共同受託)
- ・「AIを活用した圃場ごとの作物解析手法の検討(農林水産省・JAXA)」
- ・「土砂崩れのディープラーニング解析」(JAXA)

2)衛星データ提供者及び利用者と連携して実施する事業

複数の衛星事業者・衛星データ提供者と連携し、AIによる解析により付加価値を高めたデータを損害保険会社やインフラ会社などに提供するサービスの事業化を検討している。(※サービス検討フェーズ)



■波及効果

- ・深層学習手法を適用することで、各種判読を含む業務の効率化、解析結果の即時提供が可能となる。
- ・光学やSARデータに加えて、他の地上データ(雨量、地形など)を組合せることで、人間の模倣を越える結果の提供可能性がある。
- ・基本モデルを変更せずに、学習するデータを変更することで、様々な地域や事案への対応が可能となる。

