

Orbital Insight GO

～衛星データから経済を分析～

Orbital Insight（米国）

■アピールポイント

機械学習を用いて、衛星データ、モバイルロケーション、コネクティッドカー、IoTデータなど複数の地理空間データを組み合わせることにより、サプライチェーン、グローバル商品、地政学的出来事、人口統計に関する問い合わせに客観的な回答を提示している。これにより、これまで見えなかったトレンドを明確化し、より賢明な意思決定を行い、経済活動を向上させることができる。

サービスの概要

Orbital Insightは、都市およびエネルギーインフラの評価、経済指数のための衛星データ解析を専門としている。スマートフォン、カーナビ、建物などライフラインからの情報と衛星データを組み合わせることで、小売店の売り上げ状況を分析、交通や都市インフラの評価を行う。解析結果を経済評価の根拠情報として、保険会社や、自動車メーカ、エネルギー会社、コンサルティング会社に提供している。このビジネスモデルは、衛星データ及び地理空間情報データから画像を読み込み、経済評価のための根拠情報を市場に提供することに特化している。

衛星データとインフラとの掛け算

このサービスは、スマートフォンや、カーナビなどGNSSを搭載する端末からの情報と衛星データを癒合することにより、交通、輸送、小売り、経済動向、エネルギー消費に関する活動を分析する。衛星データとインフラからのデータを組み合わせて、広範囲における定量的かつ客観的な経済評価を行う。衛星データ利用分野を経済活動の評価・分析に絞ることで、高い専門性とパフォーマンスの向上を目指している。

たとえば、住宅地拡大モニタリングでは、住宅地開発のパターンを衛星データで追跡することで、開発の開始時期や完了時期を推定している。このほか、カーナビからのデータと衛星データを融合することで、交通状況のパターンを解析し、新しい道路の建設、経済的効果を示すことができる。米国には8,700を超えるオポチュニティゾーン(貧困衰退地域)が存在している。衛星データでこれら地域をモニタリングすることで、これら地域での流入/流出パターン、開発パターンを分析し、大規模な潜在的投資機会を推定している。

■リモートセンシングデータの活用方法

Planet、Airbusなどの有償の高解像度衛星データを主に利用している。経済評価のために、都市部を走る車両や、離発着する航空機、石油タンクなど形状と数量を衛星画像から判読している。このため、高解像度の衛星データが必要となる。

■成功のポイント

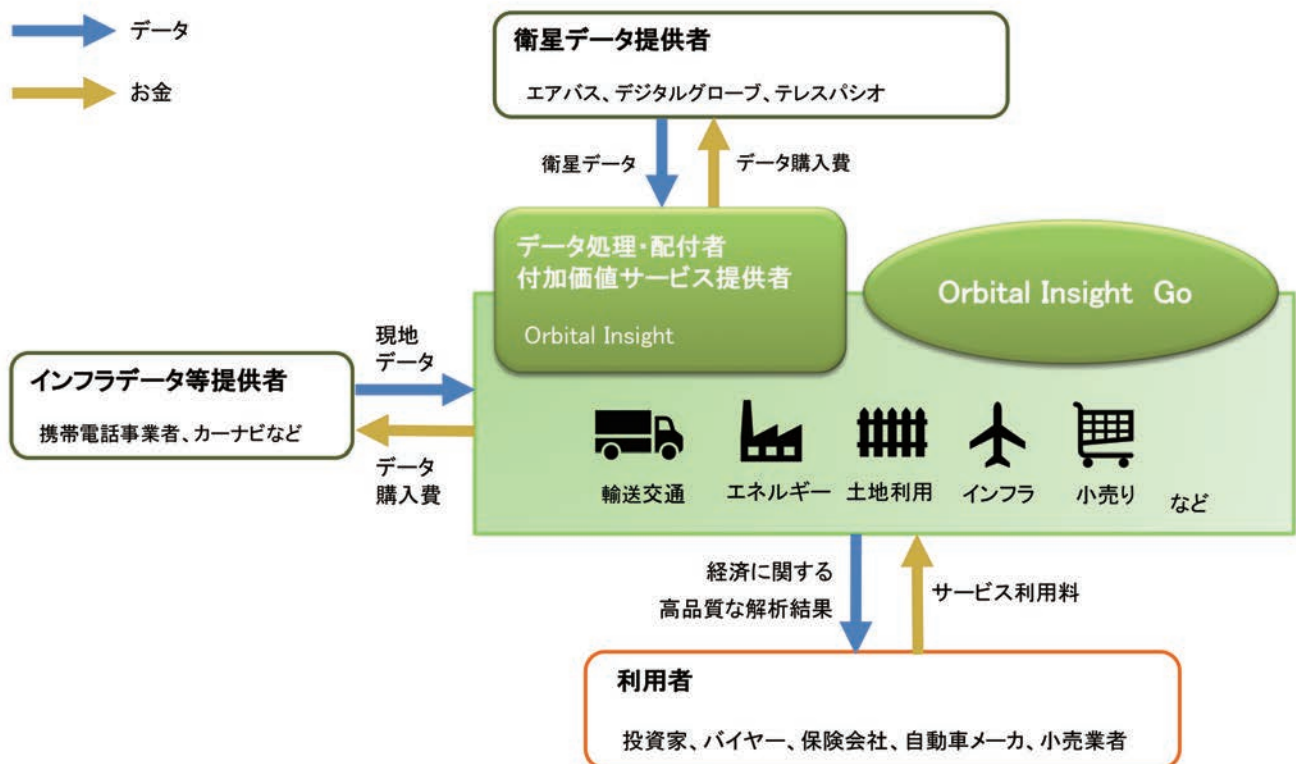
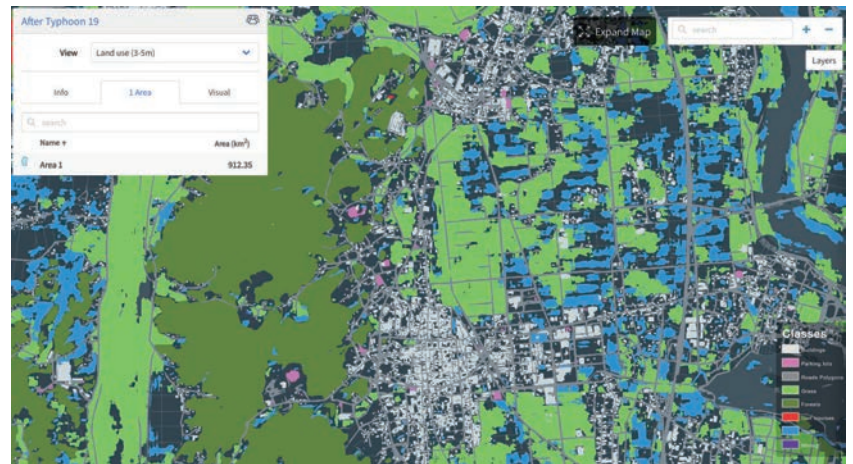
Orbital Insightは、経済評価・分析に特化した衛星データ利用サービスを展開している。さらに、GNSSを搭載する端末からの情報と衛星データを組み合わせた経済活動動向分析など、全世界に広げ、定量的かつ効率的な情報提供を行っている解析結果は、経済活動に直結する根拠資料となるため、経済に敏感な投資家からも支援を受けやすい。

ビジネスの仕組み

■利用者やパートナーとの関係

利用者は、投資家、バイヤー、保険会社、自動車メーカ、エネルギー会社、小売業者などが中心である。彼らは、オービタルインサイト社からのデータを用いて経済動向やエネルギー利用状況を継続的に把握することで、企業成長を目指している。

Post-Typhoon 19 analysis of Tokyo flooding using computer vision algorithms and satellite imagery



■波及効果

Orbital Insightが提供する定量的かつ客観的なデータは、経済動向と経済活動の仕様となる。さらに、海外展開をしており、日本にも事業所を持つ。

Peatland Mapping

～泥炭地管理を通じた気候変動への対策～

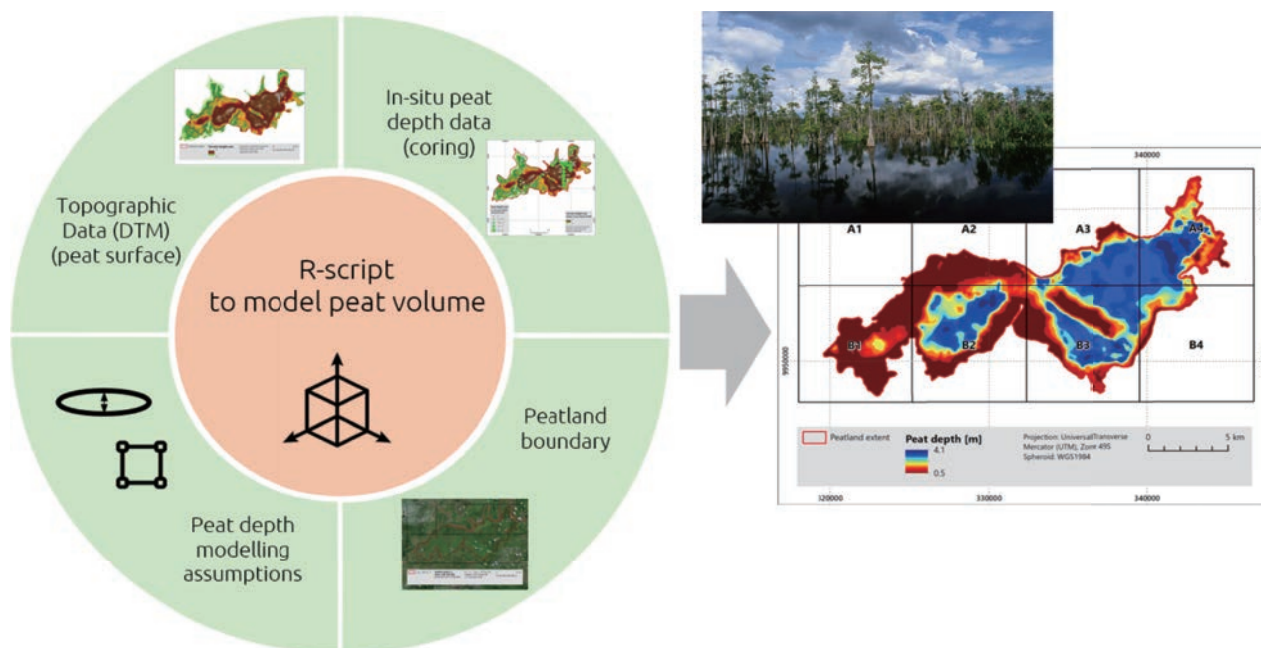
Remote Sensing Solutions GmbH (ドイツ)

■アピールポイント

無償の光学衛星とデジタル標高モデル(DTM)を用いることで、泥炭の体積(≒炭素蓄積量)を低価格、高速、高精度で推定できる。

サービスの概要

本事業は、無償の光学衛星と高空間分解能DTMを用いて、熱帯泥炭地の広がりをもッピングし、泥炭体積を推定するソリューションである。泥炭地の広がり、過去および現在の光学衛星から泥炭地特有の植生を抽出することで推定できる。泥炭体積は、DTMから推定されるピートドームの凸状地形と、ボーリング調査で得られた泥炭深との相関関係を用いてモデル化される。この手法は、インドネシアにおける2年間の科学競技会において泥炭賞を受賞し、100万ドルの賞金を得た。続く2年の間に、インドネシアの熱帯泥炭地の150万ha以上がマッピングされた。図は、泥炭地の広がりを見出し、泥炭深さをモデル化するワークフローを示している。



■リモートセンシング衛星データの活用方法

泥炭地の広がりを見出すため、Sentinel-2とLandsatの時系列データを用いて泥炭地特有の植生が抽出される。特に、1970年代から画像を取得しているLandsatは、伐採や火災によって泥炭林が失われる以前の森林の様子を再現することができるため、泥炭の広がりを見出すのに有効である。泥炭の体積は、ピートドームの凸状地形と泥炭の深さの相関を使用して、エアバスによって配布されたWorldDEM-DTMを使用してモデル化される。

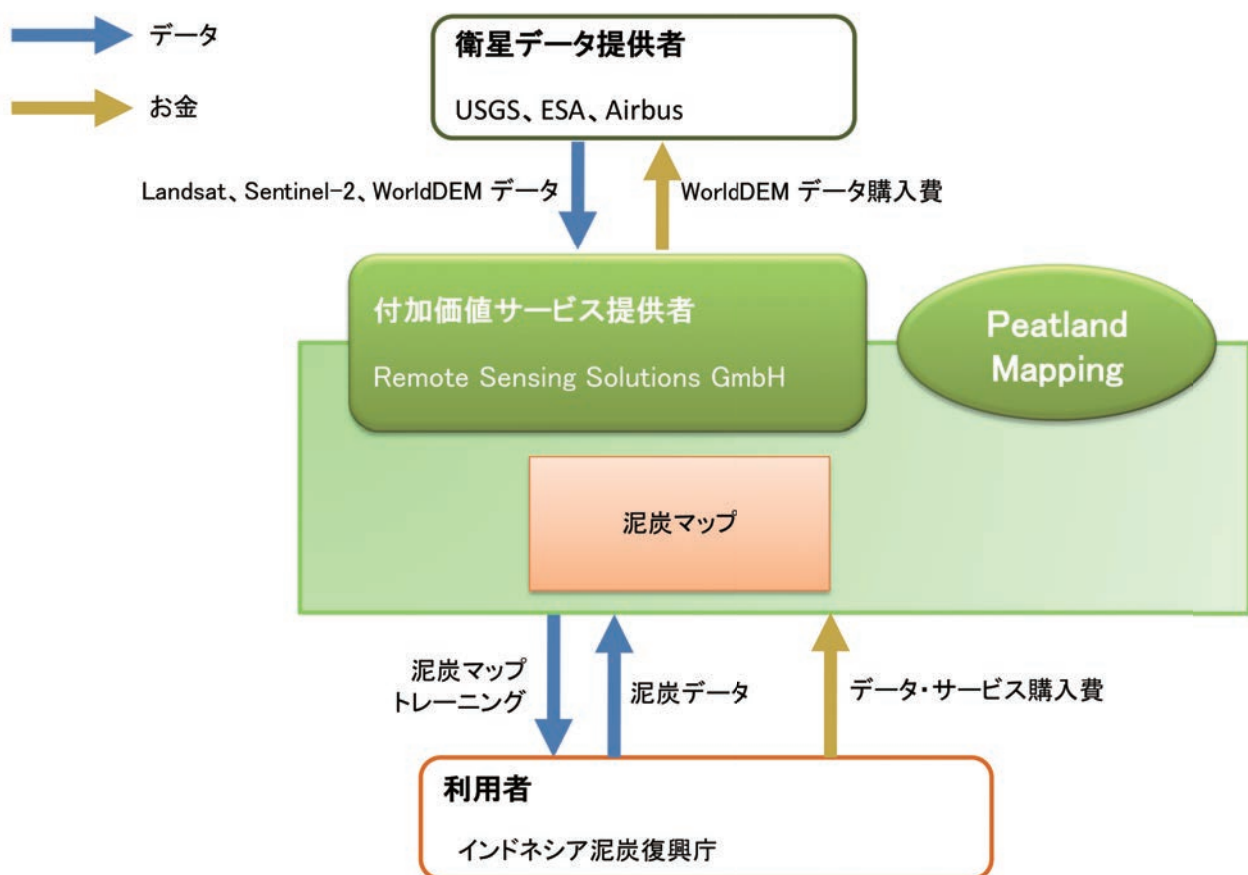
■成功のポイント

- ・RSSは、2018年2月にインドネシアの泥炭復興庁からこの方法に対して高い評価を得て、インドネシア泥炭賞を受賞した。
- ・この方法は現在、インドネシアの泥炭マッピングの標準的手法として確立されている。
- ・RSSは現在、この方法を用いて106ヵ所の集水域をマッピングする契約を交わしている。

ビジネスの仕組み

■利用者やパートナーとの関係

RSSは、全ての衛星データを異なるデータ提供者から取得し、自身で全ての画像処理を行っている。WorldDEMを使用することで、精度とコストのバランスが最適になることが分かった。PEATドームを可能な限り高い精度でマッピングする必要がある場合は、WorldDEMの代わりに航空機LiDARを使用することが出来る。インドネシア政府に対しては、最終的なプロダクトと幅広いトレーニングプログラムが提供される。



■波及効果

- ・この方法を用いることで、泥炭復旧活動(例えば、ダム の 建設計画)を事前に、そして非常に効果的に計画することができる。
- ・この方法は、インドネシアの泥炭地識別において、高いレベルの標準化を保証する。
- ・将来的には、東南アジア、アマゾン、アフリカの他の泥炭地地域に拡張することができる。

オーダーメイドによる衛星データ解析 ～天然資源の探査・可能性の測定～

Global Surface Intelligence Ltd. (英国)

■アピールポイント

資産家、投資家、バイヤーに対して、世界の天然資源(農地、エネルギー資源、水、森林)を準リアルタイムで発見、評価、測定し、十分な情報に基づいた解析結果を提供する。

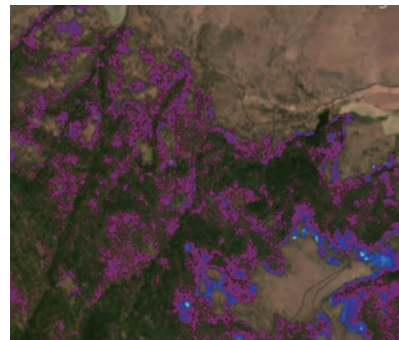
サービスの概要

グローバル・サーフェス・インテリジェンス (GSI)社は、天然資源測定のために衛星データを最新の機械学習で測定するプラットフォームを提供している。GSI社のサービスは、農地、エネルギー資源、水、森林など土地利用に関する発見、調査、種別の特定などを支援している。

GSI Geospatial 2.0 プラットフォーム

GSI社は、2012年に地球観測デジタルアセンブリラインの特許を取得しており、衛星、LiDAR、LoTリモートセンシングデータをダイナミックに処理する技術確立した。現在、これはGSINowという次世代機械学習ソフトウェアを活用したGSI Geospatial 2.0プラットフォームとして稼働しており、GSIのサービス基盤となっている。衛星データのほか、オープンデータやユーザから提供されるデータを入力として、ユーザが関心を示す地域の天然資源(農地、エネルギー資源、水、森林)に対する高品質な解析結果を提供する。

世界の林業の93%は天然林を利用している。樹種や樹高、体積を提供する最新の森林図はまだ存在していない。この事例では、対象地域の樹木の綿密な解析を行い、その炭素含有量と森林全体の健康状態を測定した。これにより、GSI社のクライアントは、その対象地域の時価を評価することができた。図は、特定の樹種(Western Juniper(ヒノキ科の樹木))がどこに生息しているかを示している。グリッドから対象樹種であるヒノキ(紫色のピクセルで表示)が主に森林の端に群生していることがわかる。



■リモートセンシング衛星データの活用方法

GSI社は、NASAのLandsatやESAのSentinelといった無償の衛星データのほか、エアバス、デジタルグローブ、テレスパシオからの有償の衛星データを組み合わせて解析を行っている。GSI社のデジタルアセンブリラインは、様々な地球観測データを取り込んで、テンポラルデータキューブ*1と呼ばれる解析可能なデータに変換する。GSINowをコアとしたプラットフォームは、ユースケースに即した仕様、解像度、時系列解析を行い、天然資源の状況を提供。提供価格は、対象地域を解析する解像度、頻度、属性(森林や草作物の種類、樹高、総量、収穫時期など)を勘案して決定される。

*1 データキューブとは多次元(3次元以上)にまとめられたデータのことである。例えば、ある場所を観測した衛星データを時系列にデータキューブとしてまとめ、計算処理を行う。GSIでは、入力データとなる衛星データを一時的(テンポラル)にデータキューブに変換して、解析処理を行っている。

■成功のポイント

14人ほどの小さい会社である同社は、様々な分野に対してデジタルアセンブリラインを展開するのではなく、農業、エネルギー資源、水、森林に分野を絞って事業を行うことで、より専門性の高いデータ解析及びデータに基づいた提言を行なっている。この他、SDGs*²達成のためにはcircle economy(循環型社会)を実現する必要があると考えている。このため、例えば、食料においては、仕入先の食品がどのように生産されたかを衛星データ解析でトレースすることで、食品の安全性の確保、循環型社会の実現を支援している。

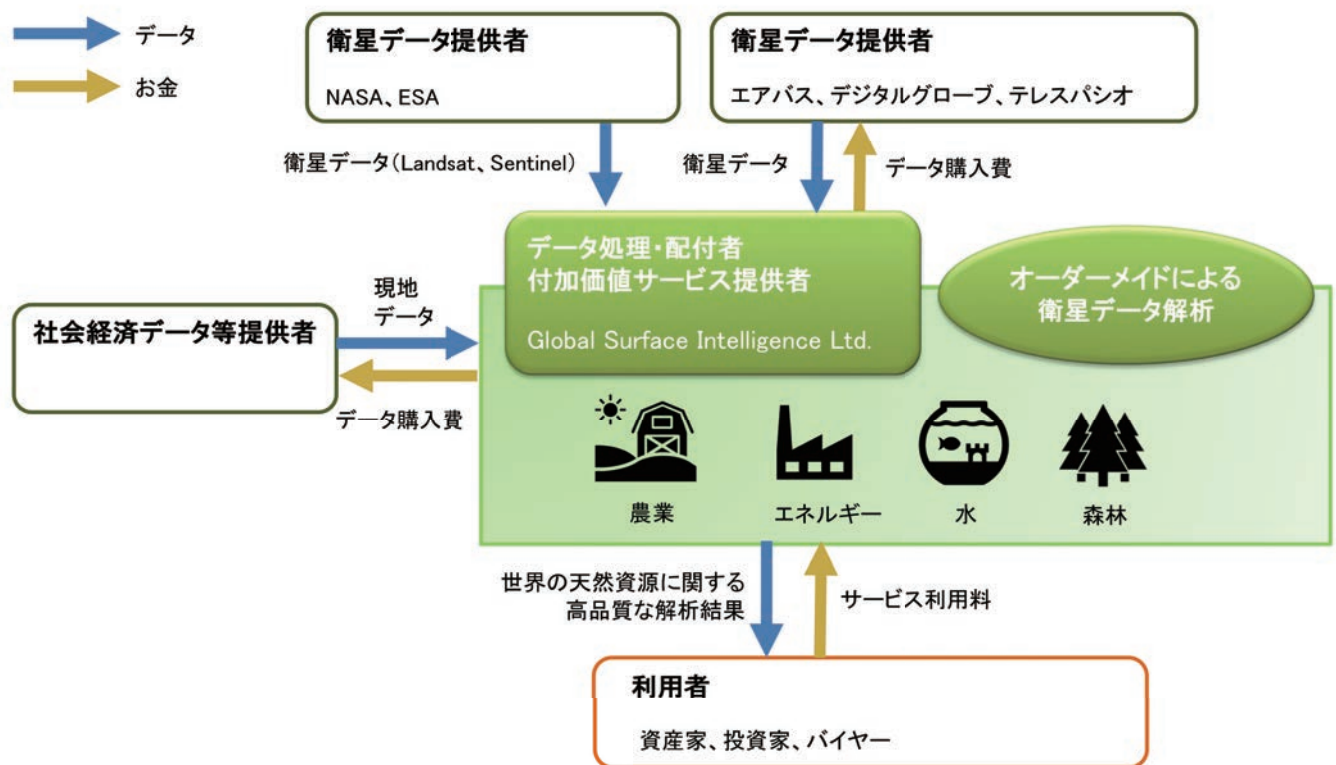
*² 持続可能な開発目標(Sustainable Development Goals)の頭文字をとったもの。2015年9月の国連サミットで採択された「持続可能な開発のための2030アジェンダ」にて記載された2030年までに持続可能でよりよい世界を目指す国際目標である。17のゴール・169のターゲットから構成され、地球上の「誰一人取り残さない(Leave No One Behind)」ことを誓っている。SDGsは発展途上国のみならず、先進国自身が取り組む普遍的なものであり、日本も積極的に取り組んでいる。

■ビジネスの仕組み

■利用者やパートナーとの関係

GSI社の利用者は、資産家、投資家、バイヤーが中心である。彼らは、GSIからのデータを用いて投資先や会社の資産としての土地の状況を定量的かつ継続的に把握することで、ESG*³の観点から持続的な企業成長を目指している。

*³ 環境(Environment)、社会(Social)、ガバナンス(Governance)の頭文字をとったものである。企業の長期的な成長のためには、この3つの観点が必要だという考え方が世界的に広まっている。株主の投資意思決定において、財務状況だけに注目するのではなく、ESGを考慮する手法は「ESG投資」ともいわれる。



■波及効果

GSI社は、複数のセンサ、ミッション、観測日時にわたる衛星データを処理するデジタルアセンブリラインを所有している。これにより、季節変化による植生の違いを捉え、正確に森林や作物種のリソースを検出、測定、評価することができる。このアセンブリラインは、光学データとSARデータを含む、無償有償の衛星データを活用する。光学とSARの衛星運用者はGSIのアセンブリラインにデータを提供し、生データをテンポラルデータキューブに変換する。その後、人工知能を用いて自動的に処理が実行され、付加価値の高い解析結果が提供される。

高周波通信から違法漁船を監視 ～衛星と高周波通信データから海洋を守る～

HawkEye 360 (米国)

■アピールポイント

高周波(RF)とSARデータを解析することで、広大な海洋に潜む違法、無規制、無報告(IUU)漁船を検知する。RFを活用することで、衛星データからの判読が難しい小型のプラスチック船や木製船舶を発見することができる。

サービスの概要

HawkEye 360は、衛星コンステレーションの運用によりさまざまな高周波(RF)RFデータを収集している。さらに、海洋用VHF、UHF、Lバンドのモバイル衛星端末、Xバンドの航行支援システム等海洋での通信に関する電波を収集することができる。また、船舶抽出のための独自のアルゴリズムを開発し、RFシグナルから船舶の行動パターンを解析する高度な技術を提供している。

SEAKER、RFGeo、RFMosaic

HawkEye 360は、衛星から収集したRFデータを用いて、独自に位置情報を特定する。144MHzから15GHzの間のデータを収集することができ、データ範囲は1,000kmから5,000kmで、解像度は最高500mとなっている。違法漁船監視にはパートナー企業から取得するSARデータとRFデータを組み合わせるアルゴリズムが開発されており、海洋監視に役立てられている。以下、3つのアプリケーションを展開しRF信号を活用した海洋モニタリングサービスを展開している。

SEAKER : 船舶の行動監視を行い、不審船からの海洋環境保全を支援するアプリケーション。特徴として、違法船との接触を試みる船舶の検出、多様なRF信仰に基づいた船舶位置情報の特定、非協力的な船舶の検出、関心海域における自動モニタリング、船舶の活動履歴の可視化、船舶の活動予測、SARデータとの組み合わせによる解析が挙げられる。

RFGeo : RF信号をマッピングするアプリケーション。HawkEye 360が運用する衛星コンステレーションによって収集したデータを利用して目的のRF信号を特定して、マッピングを行う。特徴として、RFエミッタの位置情報の特定、関心海域の定期的なモニタリング、国際VHF、Lバンド、Xバンド、EPIRB、AIS信号などの選別、視覚的なGISユーザインターフェースの提供、位置精度の表示、定義された信号の特定、APIと統合した自動化サービスが挙げられる。

RFMosaic : 関心海域におけるRFアクティビティを評価するアプリケーション。集中的にRF信号が活用されている地域を評価して、通信、防衛、セキュリティ及び緊急時対応のニーズを支援している。特徴として、関心海域内のRF使用率の評価、RF利用に関する時系列評価、潜在的な干渉源の特定などが挙げられる。



RFによる船舶監視(AISの発信が途絶えても、VHFを受信し監視を続けることができる)

参照: https://www.youtube.com/watch?time_continue=70&v=jyx5iyTUR04&feature=emb_logo

■リモートセンシング衛星データの活用方法

HawkEye 360の衛星は、RF信号の識別と発信位置を生成する。地球観測合成開口レーダ(SAR)データとRF信号データを組み合わせることで、船舶の位置情報や活動パターンを解析している。これにより、船舶活動に関する分析と洞察を強化するデータレイヤーをユーザに提供することができる。AISビーコンを停止した違法船舶でも、航行支援システムの通信や無線などRF信号が発信される。HawkEye 360の衛星はこれらRF信号もとらえることができ、違法船探査の精度向上が図れる。

■成功のポイント

HawkEye 360は、RFデータ収集及びその解析に特化している。違法漁業活動監視においては、SARデータからとらえた船舶の影を解析するのが一般的である。衛星で取得した海上のRFデータとSARデータと組み合わせることで、AISやVMS発信の義務を怠って漁業に従事する船舶(違法漁業活動)を解析・監視することができるHawkEye 360の技術はユニークである。HawkEye 360は、人工衛星コンステレーション運用を商用向けに確立、展開した企業である。これらの活動により、1億ドルの投資を受けることに成功している。

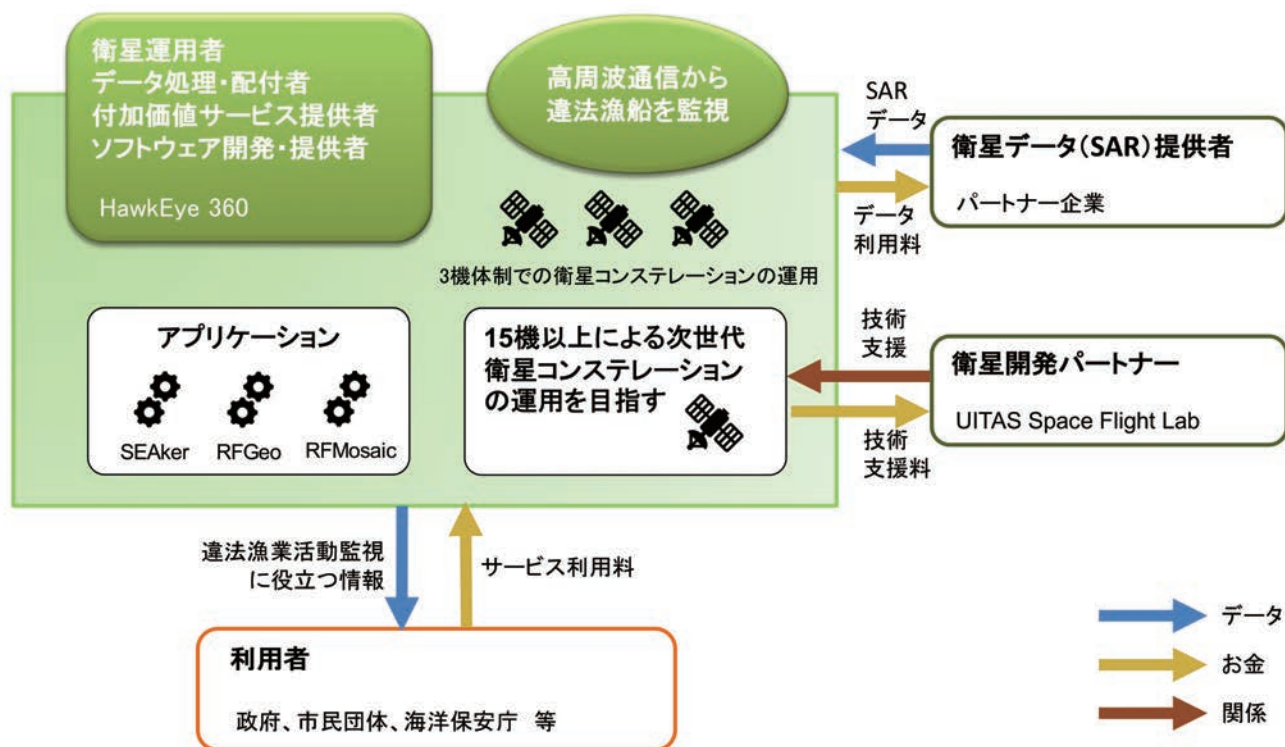
■ビジネスの仕組み

■利用者やパートナーとの関係

HawkEye 360は、RFデータの他に商用SARデータを組み合わせて違法漁船の監視を行っている。また、RFデータを収集する衛星は、トロント大学(UTIAS Space Flight Laboratory)と協力して開発している。次世代コンステレーションでは15機以上によるコンステレーション運用を目指す。

HawkEye 360の利用者は、政府、市民団体、海洋保安庁など、海洋分野に興味を持っている政府機関や民間団体である。例えば、密輸や違法漁業活動などを行う船の探査や追跡にHawkEye 360の技術が用いられる。RF調査を実施して、スペクトルの利用状況を分析する。防衛及びセキュリティ期間が潜在的な脅威を評価して、海洋の安全を守ることを支援している。HawkEye 360の技術を用いて、緊急ビーコンが発報された船舶の位置を特定することで、速やかな捜索及び救助活動に寄与している。

ビジネスの海外展開のため、HawkEye 360は、海外の企業とパートナーシップを結んでいる。例えば、欧州展開のためにAirbusとパートナー契約を結んでいる。日本国内においては、SNETがパートナーとなって日本でのビジネス展開を進めている。



■波及効果

国際連合食糧農業機関は、違法漁業管理のために約230億ドルの費用がかかると推定している。船舶監視を改善することで、違法漁船だけでなく、密輸、海賊行為などに係るこのマイナスコストを削減することができる。