

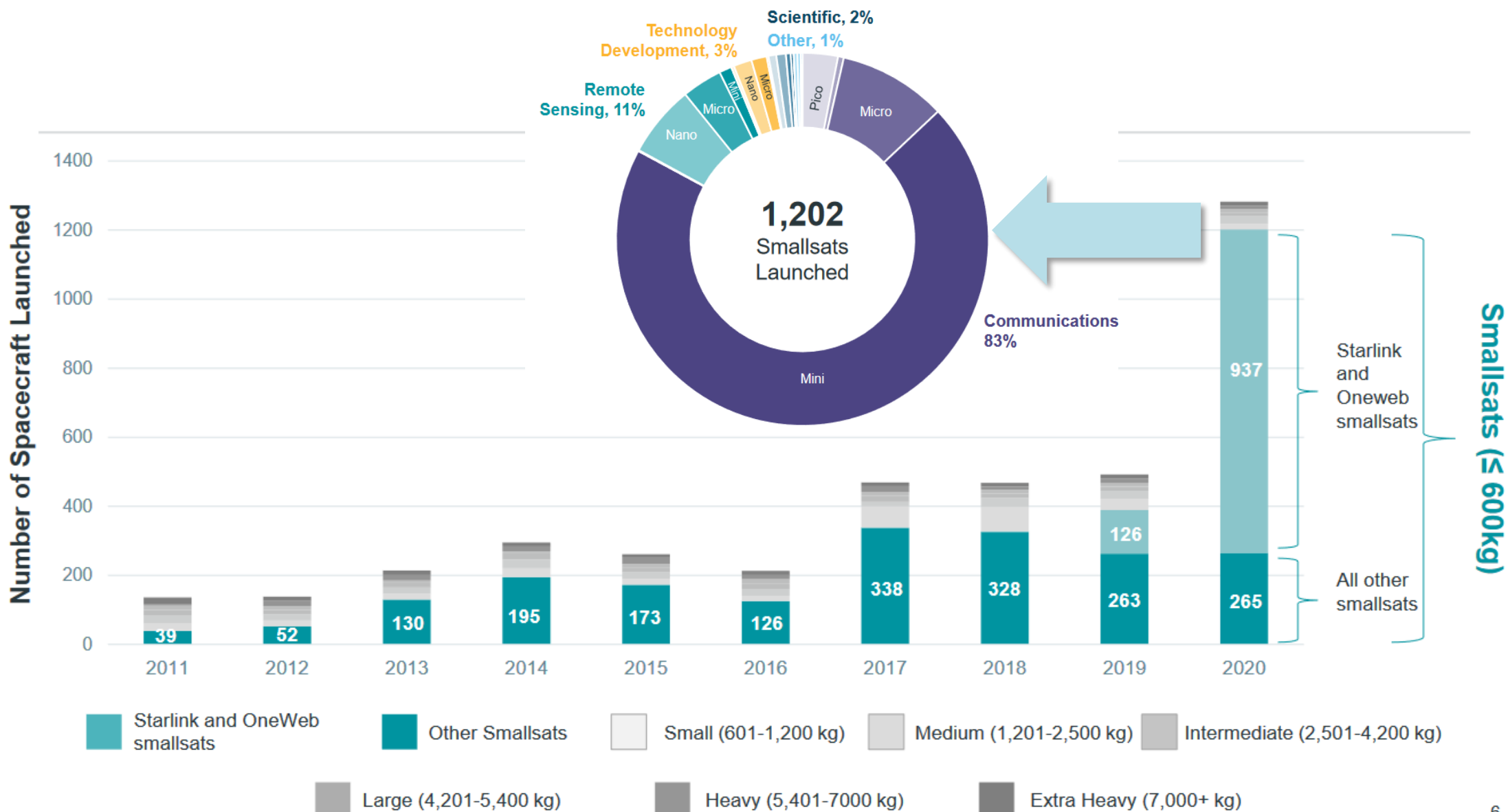
小型衛星がつくる新しいリモセン業界！ ～各社の垣根を越えて～

株式会社アクセルスペース 中村様
キヤノン電子株式会社 酒匂様
株式会社Synspective 新井様
宇宙航空研究開発機構 松尾様

ソリューション事業第二部・向井田 明



利用の拡大に期待！競争の激化も？



**衛星Hard Ware, Systemとしての特徴は？
提供する価値は？
ビジネスモデルは？**

AXELSPACE



AXELSPACE
AxelGlobe



RAPIS-1
2019

GRUS-
1A 2018

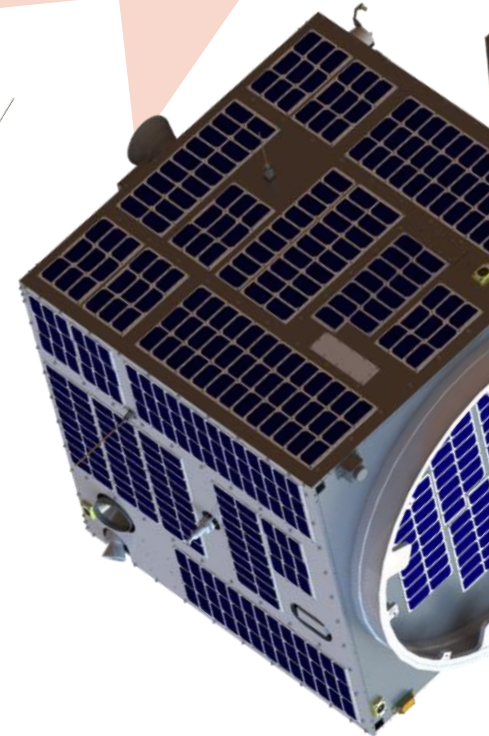
WNISAT-1R
2017



Hodoyoshi-1
2014



WNISAT-
1 2013



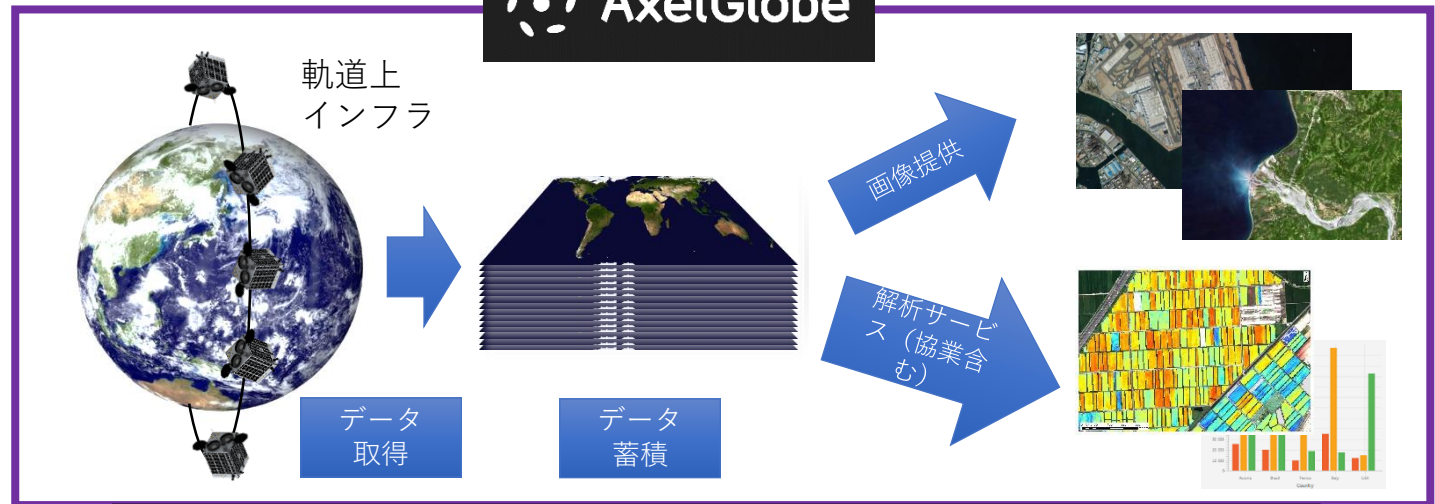
事業概要

ハード製造からサービス提供までの全てを扱うユニークな垂直統合型事業形態

専用衛星事業

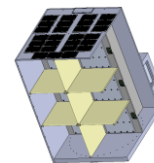


顧客のニーズに合わせ、概念設計から製造、打上アレンジ、運用までをワンストップで提供

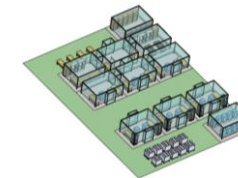


データ事業を支える製造・運用インフラ

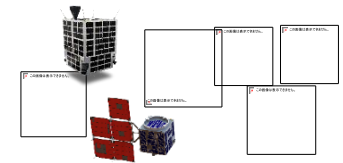
今年以降、量産を見据えた汎用バスを開発予定。AxelGlobeを支える自社衛星量産ノウハウを外部提供。
→汎用衛星プラットフォーム



汎用設計



多種量産



自動運用



Sensing the world, changing the future.



2018.12.27 11:07(JST)
GRUS-1A 打上成功！



2021.3.22 15:07(JST)
GRUS-1B, 1C, 1D, 1E 打上成功！

3月に4機を打ち上げ、合計5機によるコンステレーションが実現

5機体制の実現で観測頻度と観測エリアが大幅に拡大し、新たなニーズに応えることが可能



〔打上詳細〕

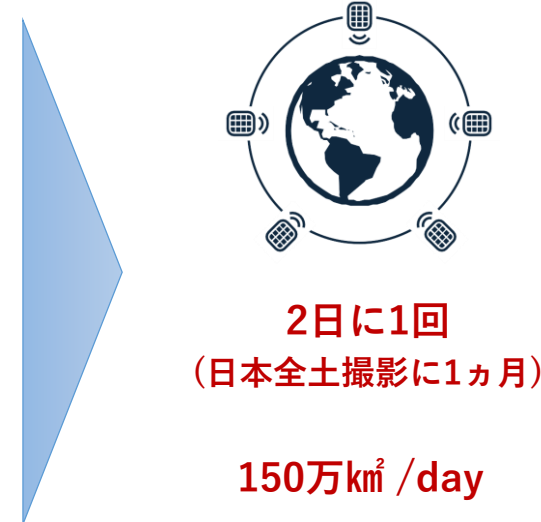
打上日	2021年3月22日
ロケット	ソユーズ (Soyuz-2)
射場	バイコヌール宇宙基地 (カザフスタン共和国)
投入軌道	太陽同期軌道 高度585km
打上事業者	露GK Launch Services

撮影頻度
(東京付近)



撮影キャパシティ

10万km² /day



※通信速度のスペック向上を含むハードウェアの改良および契約地上局数の増加があるため、5倍を大きく上回る値が実現する

2023年にはさらに5機を追加し、10機体制で全世界を1日1回で撮影できる体制に
(5機体制時点でも、画像品質を問わなければ1日1回の撮影は可能)

衛星スペック・提供サービス

ミッション部

地上分解能	Pan: 2.5m, Multi: 5.0m
仮幅	57km+
スペクトル	Pan: 450-900nm Blue: 450-505nm Green: 515-585nm Red: 620-685nm Red Edge: 705-745nm NIR: 770-900nm
ビット深度	12bit

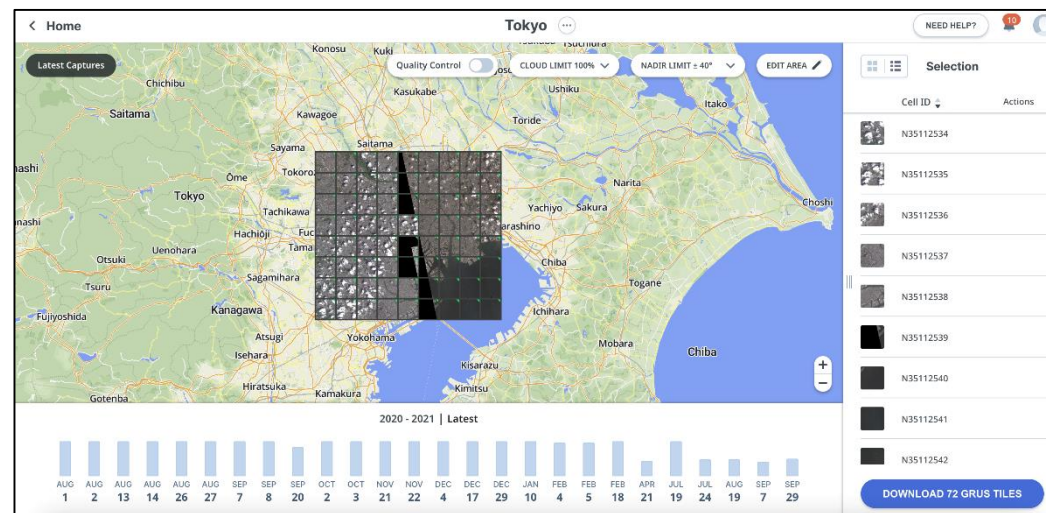
バス部

質量	100kg
サイズ	60cm x 60cm x 80cm
軌道	太陽同期軌道、高度585km LTAN 11:00
発生電力	100W (軌道平均)
ミッションデータ伝送	400Mbps (Xバンド)
設計寿命	5年

AG Tasking & Monitoring サービス

頻度のニーズに応じて、指定AOI (30km x 30km) を月1回・3回・6回撮影し、画像を提供するサブスクリプションサービス。月1回の場合月額10万円(税抜)で提供。

アーカイブ、雲なしモザイク、緊急撮影等の新サービスの提供開始に向けて準備中



AxelGlobe WebプラットフォームからのAOI指定および画像ダウンロードが可能。

パネルディスカッション 資料

2021年10月15日

RESTECフォーラム2021

キヤノン電子 酒匂信匡

導入：キヤノン電子紹介

- キヤノンの子会社
 - カメラ部品、事務機等を製造してきた。
- 2012年より、新規事業として宇宙開発を開始。
 - 50kg級の光学衛星の開発を始めた。
 - 現在、2機の衛星を運用中。



プリンター

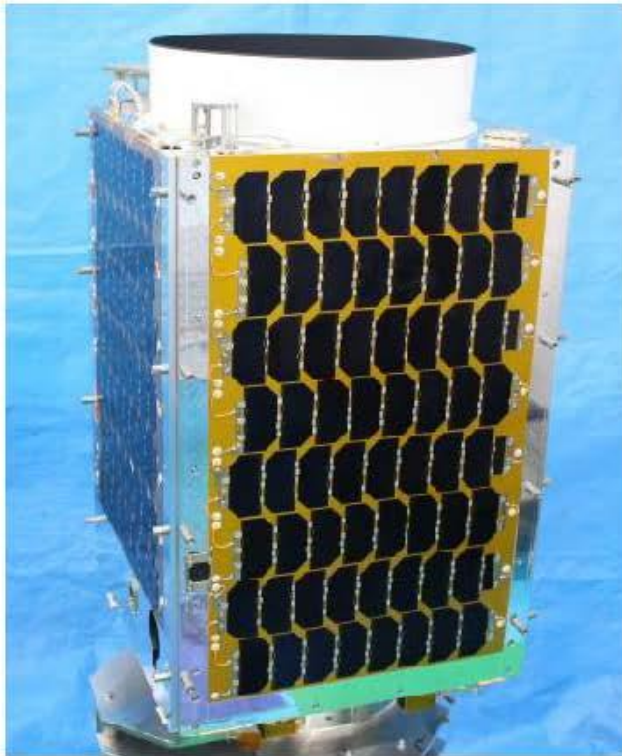


スキャナー

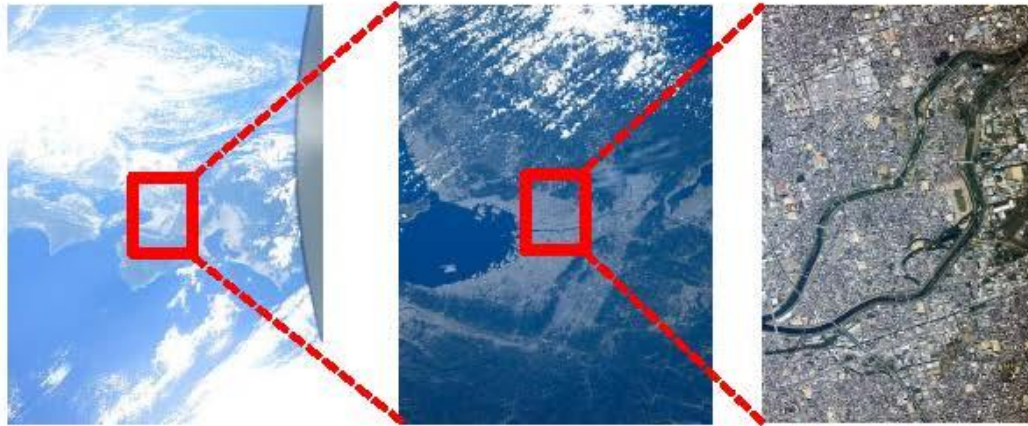


カメラ部品

導入：CE-SAT-1



CE-SAT-1



- 地球全域を24時間で撮影する広域撮影性能
- 90cmGSDの高解像度
- 動画/連写による時間分解能確保
- 衛星の視野を見ながら、衛星の姿勢を制御+撮影可能
- 地表のみならず、天体観測も実施。

導入：CE-SAT-IIB

超高感度カメラにより、以下の撮影が可能に。

- ・夜の地表
- ・時間分解能があるpush broom
- ・人工衛星（高速移動体）



CE-SAT-IIB



東京（夜）



クック山（夜）



ISS

導入：方向性

- 全球の均一観測よりも、特定点の集中観測に向いている。
 - 空間分解能・撮影範囲・時間分解能・S/N等が連続的に可変。
 - 1枚の写真ではなく、複数の情報で顧客の個別の要望に対応する。
- 更なる高解像度、高感度撮影を目指す。
 - 宇宙で使える/使いたい技術は、山ほどある。

導入：ビジネスモデル

- 製品販売
 - 衛星（群）・地上局、搭載機器
 - 工場を有しており、衛星を量産する力がある。
 - 製造委託も歓迎。
- 情報販売
 - 観測データ
 - 衛星の利用権
- 設計支援
 - 宇宙機の設計

まずは、手広く進める。



会社概要

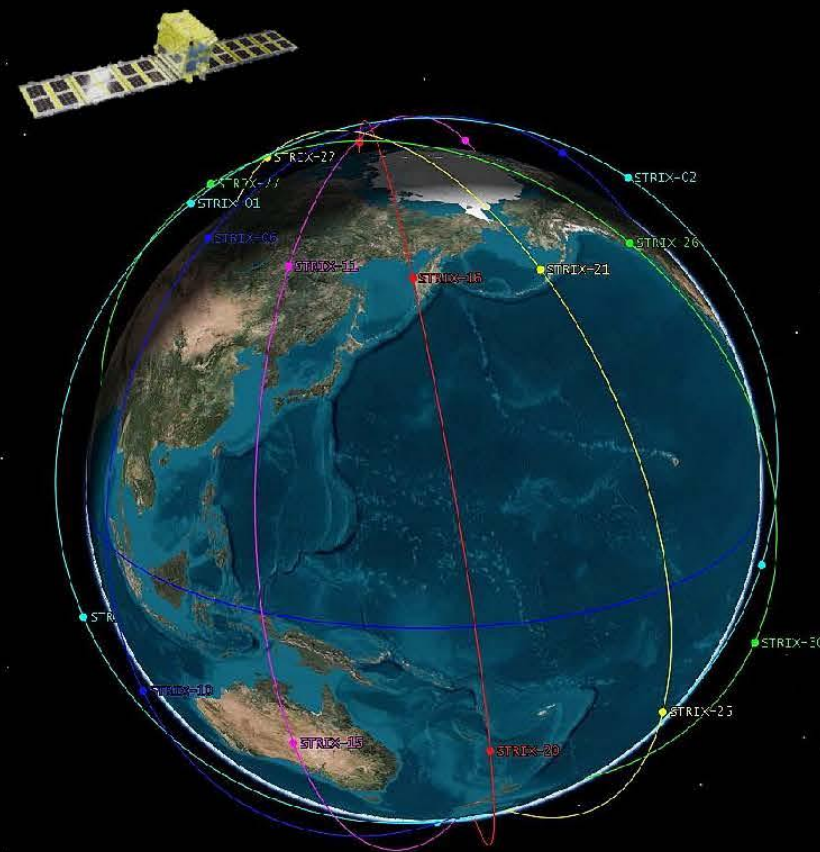
Synthetic Data for Perspective

新たなSAR衛星群によるデータドリブン開発

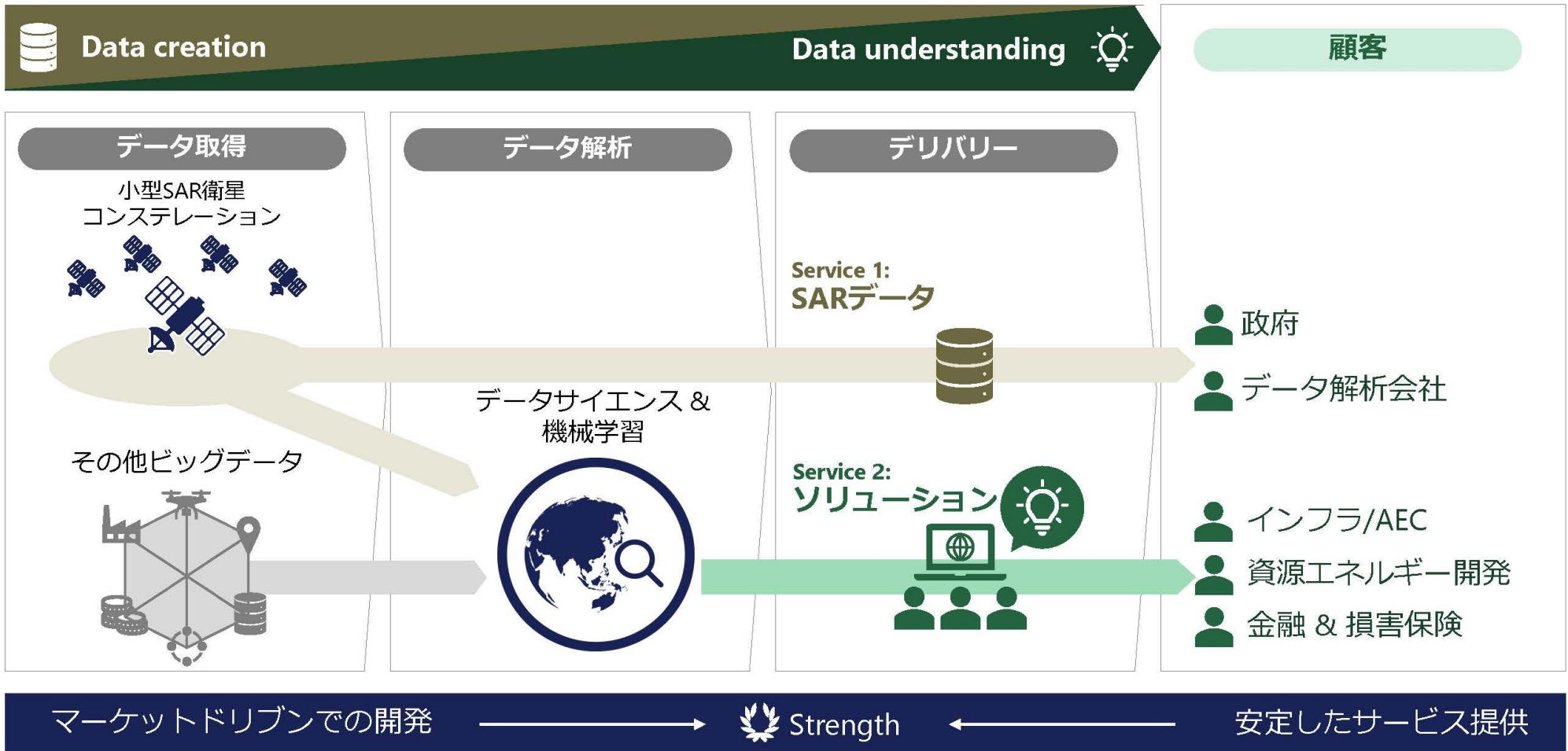
Oct, 2021

新井 元行

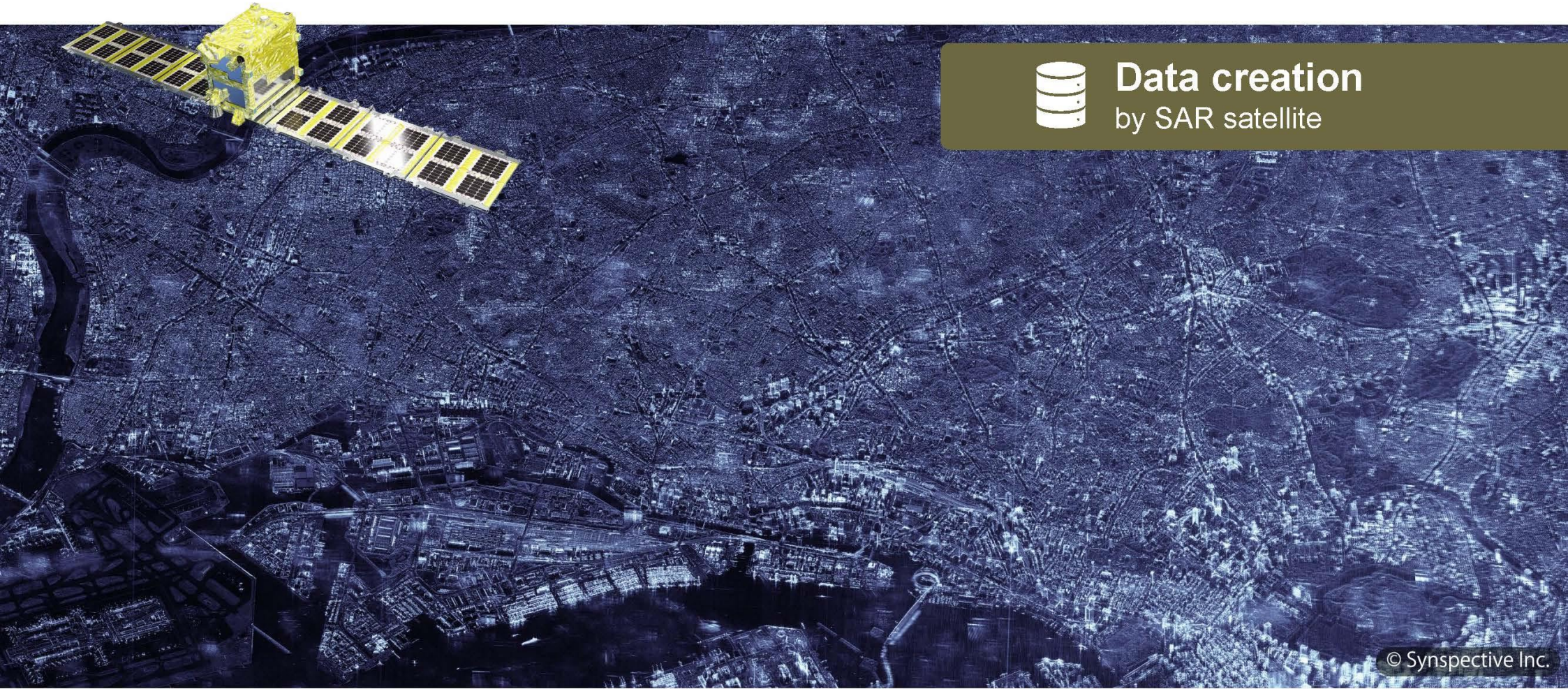
博士 (工学)
Founder & CEO



Synspectiveは小型SAR衛星コンステレーションとデータ解析能力を用いて、SARデータ販売とソリューション提供の2つのサービスを展開する。



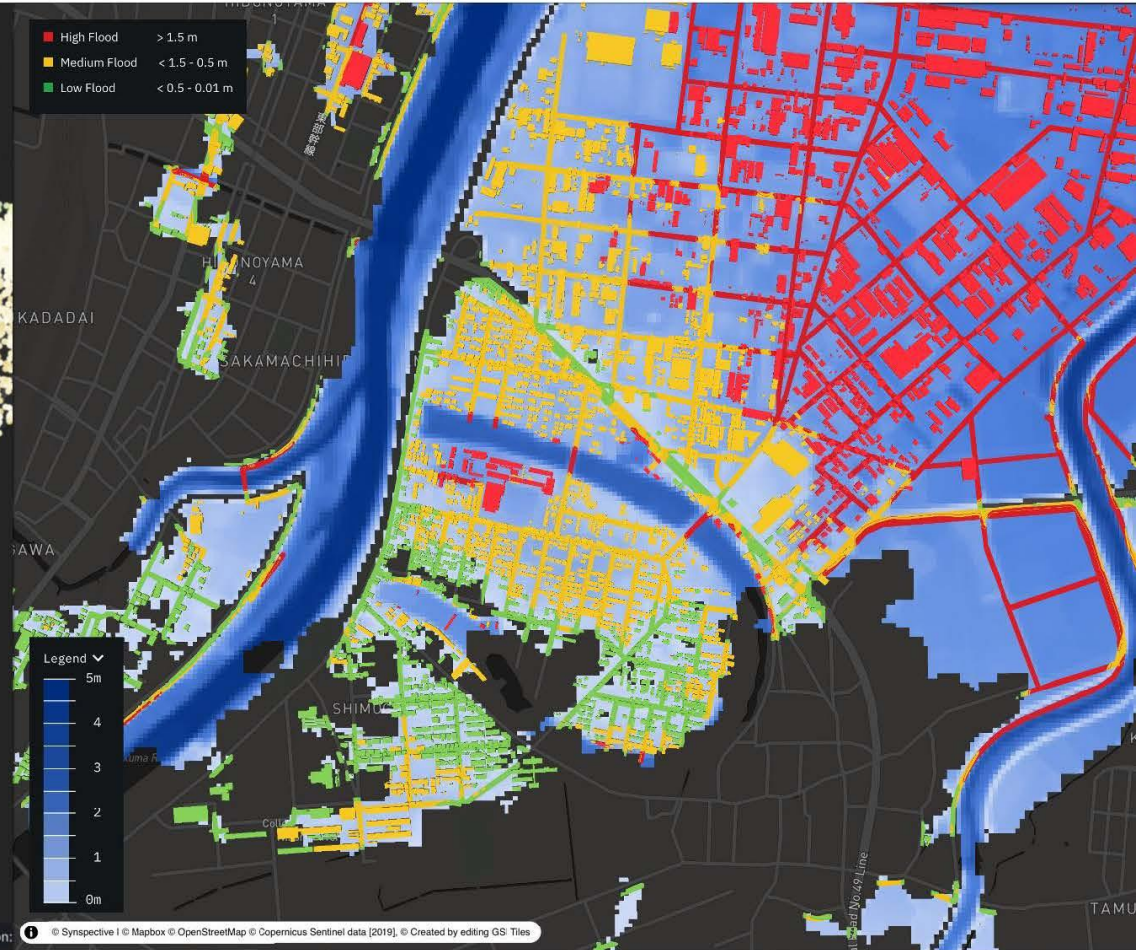
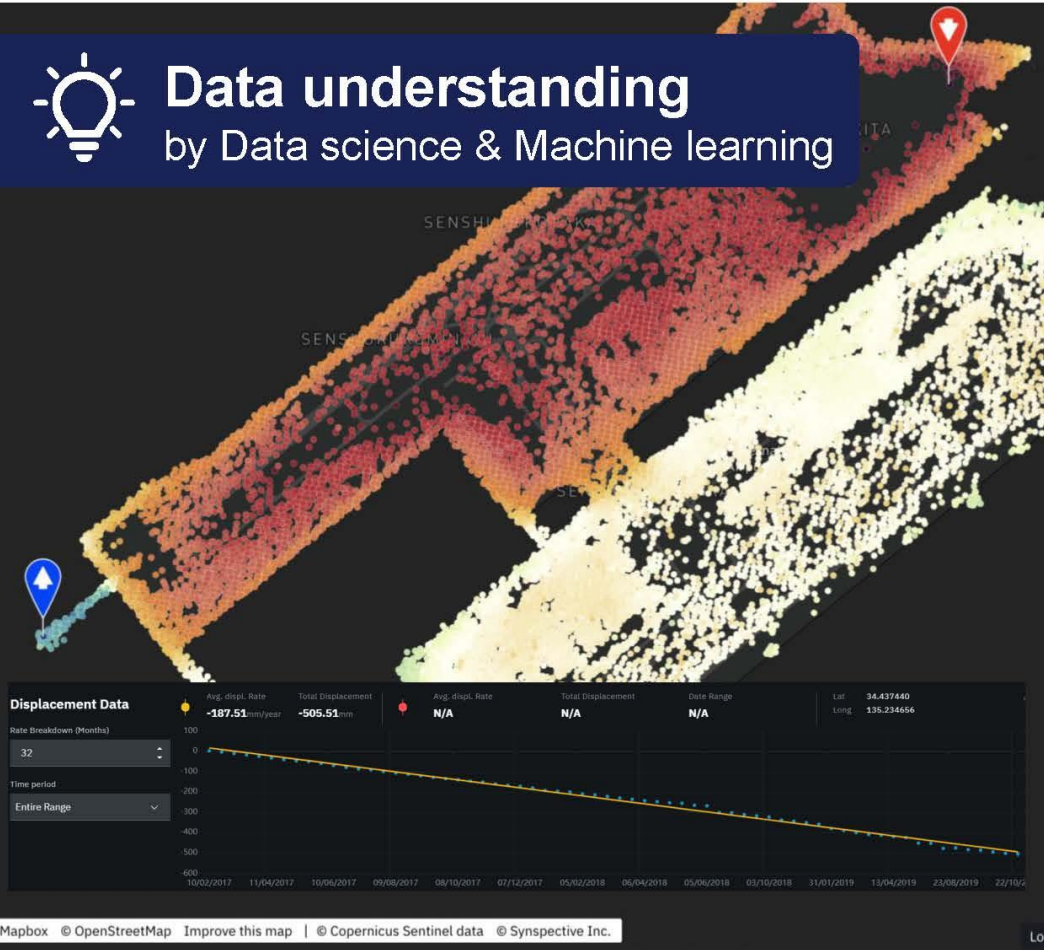
弊社が開発中のSAR衛星コンステレーションにより、高い定常性、広範囲、高頻度のデータ生成が可能に。



Data creation
by SAR satellite

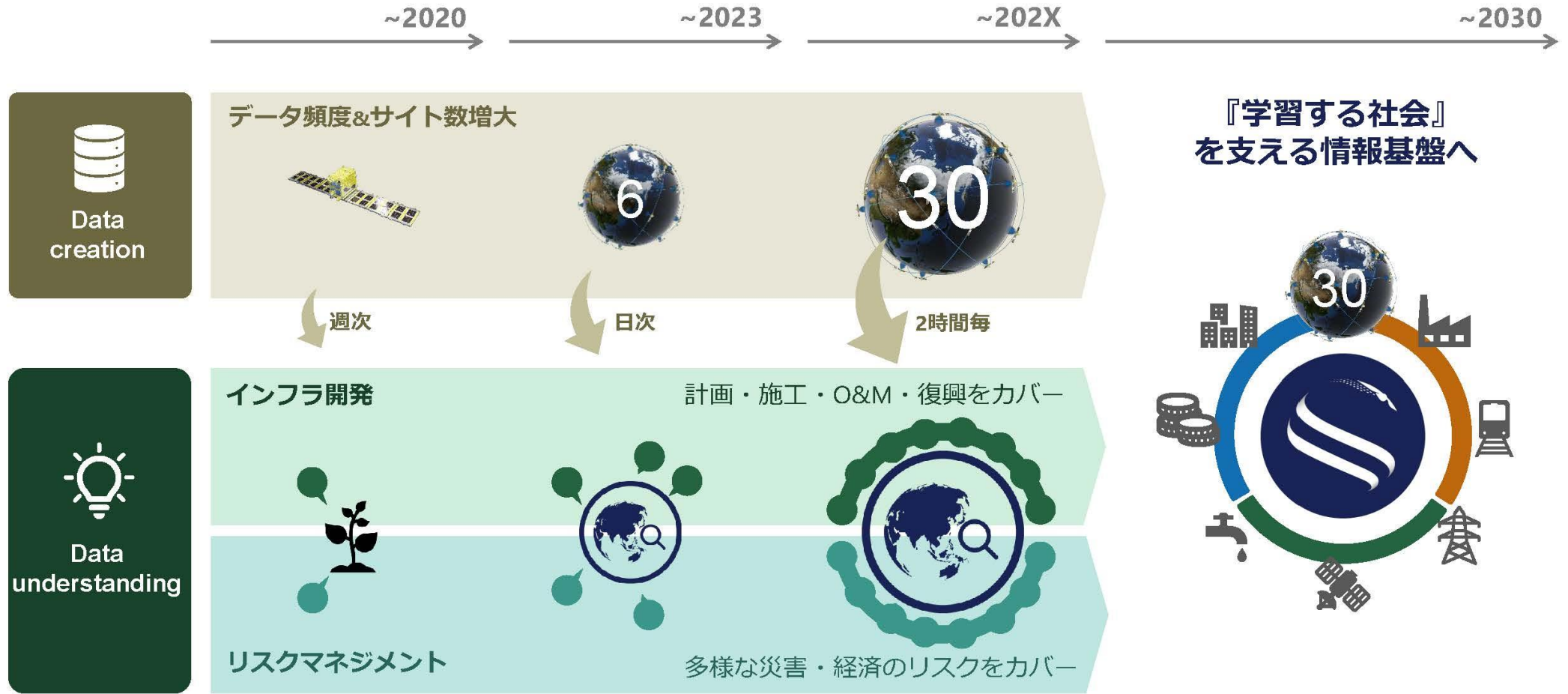
データサイエンスや機械学習を用いて、インフラの計画・施工・開発、そして災害対応における新しい情報をクラウドベースソリューションとして提供。

Data understanding by Data science & Machine learning



ロードマップ

30機のSAR衛星コンステレーションにより、全世界のインフラ効率と災害へのレジリエンスが飛躍的に向上する。これを起点に、全地球の経済・社会・環境に関わるあらゆる情報を統合的に解析する情報基盤を構築する。





Synspective

Synthetic Data for Perspective on Sustainable Development

JAXA X 小型衛星プロバイダー

JAXAが期待していること
小型衛星プロバイダーが期待していること

どんな価値が生まれるのでしょうか？



RESTECフォーラム2021

小型衛星がつくる 新しいリモセン業界！

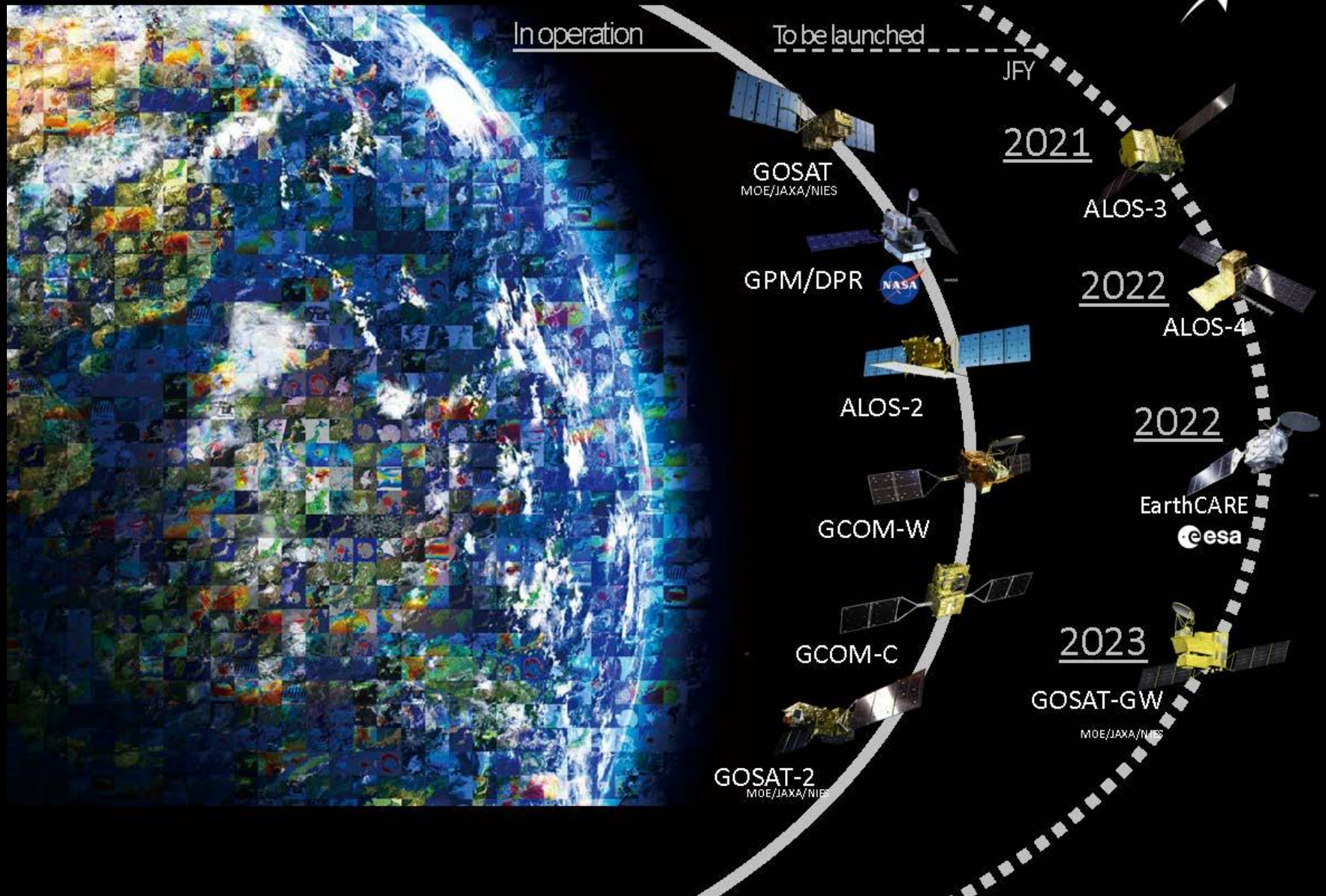
～各社の垣根を越えて～

国立研究開発法人 宇宙航空研究開発機構

第一宇宙技術部門 衛星利用運用センター

松尾尚子

2021年10月15日



人工衛星による宇宙利用（対象分野）

① 防災・災害対策・安全保障



高分解能観測衛星
(光学・レーダ等)

- ・ だいち2号 (運用)
- ・ ALOS-3 (開発)
- ・ ALOS-4 (開発)
- ・ 光データ中継衛星 (運用)

② 気候変動対応



地球環境観測衛星

- ・ GPM/DPR (運用)
- ・ しずく (運用)
- ・ いぶき/いぶき2号 (運用)
- ・ しきさい (運用)
- ・ EarthCARE/CPR (開発)
- ・ 温室効果ガス・水循環観測技術衛星 (開発)

③ 新領域・産業競争力分野



測位衛星



技術試験衛星
(通信衛星 等)



超低高度衛星「つばめ」

- ・ みちびき (5~7号機 ミッションを受託 (内閣府)) (開発)
- ・ 技術試験衛星9号機 (開発)
- ・ つばめ (運用完了)

ALOS-3後継ミッションに係るコンセプト共創機会

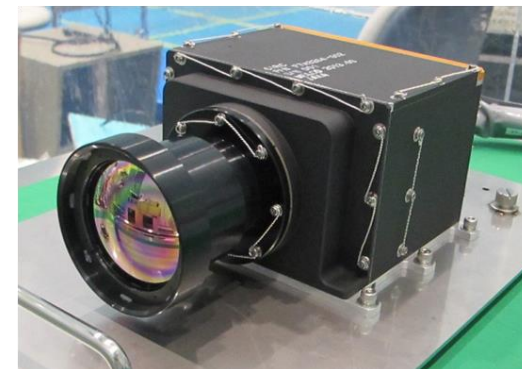
- ◆ 宇宙基本計画工程表（令和2年12月改訂）において、「先進光学衛星(ALOS-3)の後継ミッション」について、「衛星開発・実証プラットフォームの下、安全保障の強化、産業創出、科学技術の基盤維持・高度化等の政策的視座を戦略的に見極め、利用ニーズと技術動向（中略）を十分に摺り合わせ、国際協力の在り方や開発コスト、利用者負担等の視点も組み入れつつ、（中略）、**考え得る衛星システムのオプションを複数洗い出すことを基本方針**として検討を進める」
- ◆ JAXAは、「様々なユーザーニーズへの対応を目指し、民間活力を取り込む。」ことをプロジェクト目標の一つに掲げ、ALOS-3ミッションにおいて官民連携を推進。
- ◆ ALOS-3後継ミッションにおいては、**ベンチャー企業を含む民間事業者等との連携を更に強化し、将来ユーザーニーズを先取りした革新的で野心的な衛星技術の研究開発・実証を推進し、我が国の衛星基盤技術の発展に貢献するとともに、民間の技術や資金等の活用を図りつつ、宇宙利用の拡大及び産業の振興に貢献することが重要。**
- ◆ JAXAは、衛星開発・実証プラットフォームにおけるALOS-3後継ミッションのオプション検討に向けて、同ミッションに係る**民間事業者からの事業アイデアを公募。**

公募及びコンセプト共創の概要

募集対象	ALOS-3後継ミッションに係る事業アイデア
提案範囲	衛星システム・地上システム等に対する開発・運用費の出資可能性を含む、ALOS-3後継ミッションの観測データを用いた事業のアイデア
資金授受	無し
コンセプト共創対象	<ul style="list-style-type: none"> 衛星システム・地上システム等に対する開発・運用費の出資可能性を含む、ALOS-3後継ミッションの観測データを用いた事業のコンセプト 同事業コンセプトの実現に必要なALOS-3後継ミッションのシステムコンセプト
コンセプト共創後の進め方	複数の事業者とコンセプトの共創結果を踏まえたALOS-3後継ミッションに関する複数のオプション案をJAXAにて検討し、衛星開発・実証プラットフォームでの検討にインプットする予定です。

JAXAとの協業のあり方

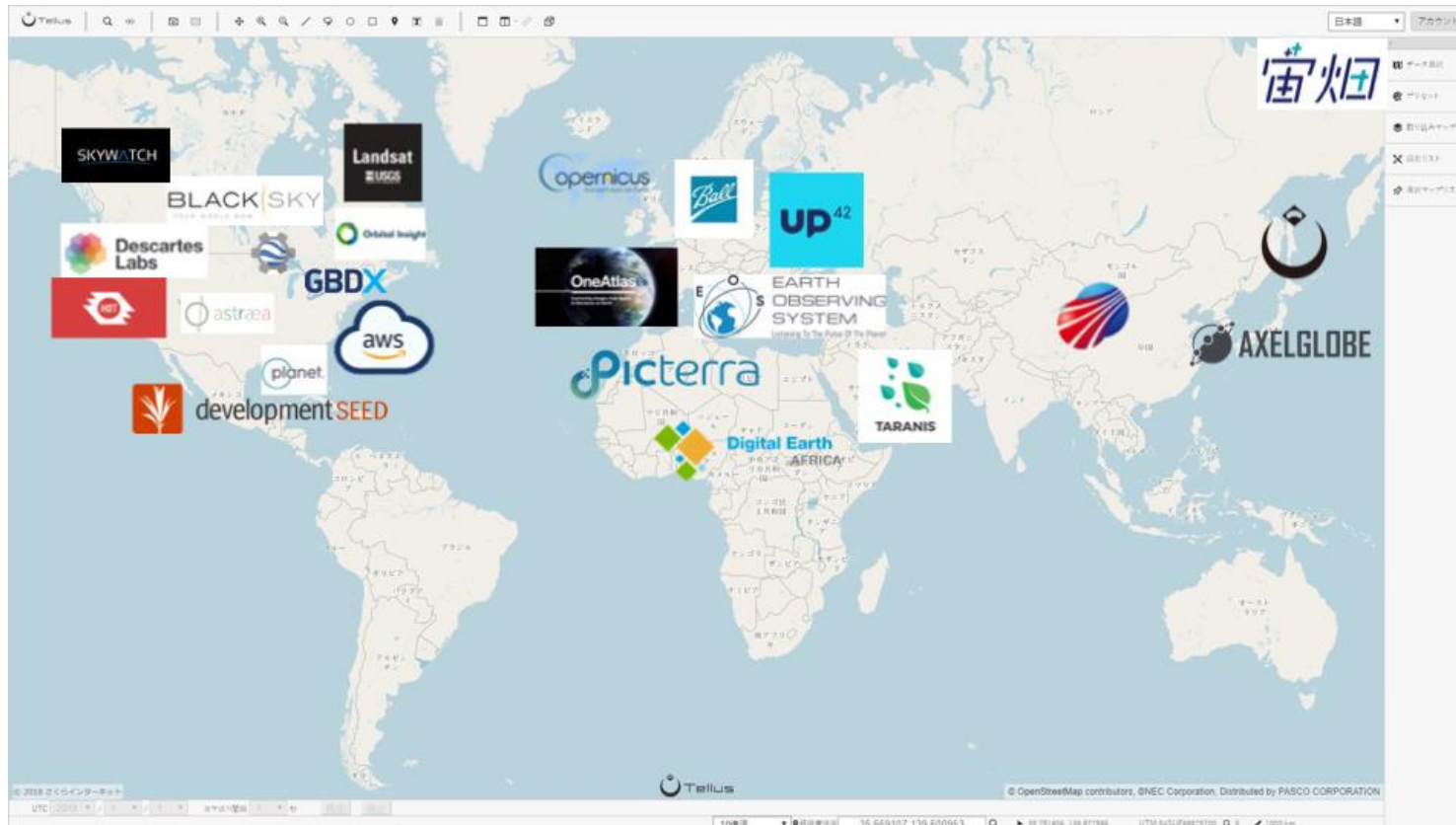
現在、J-SPARCでAxelGlobeとALOS-3双方のデータを活用したソリューション検討を実施中。合わせて、熱赤外センサの次期GRUS搭載に向けても協業



JAXAが新規技術要素の軌道上実証を短いサイクルで実施、民間が実用化を担う（技術開発リスクをJAXAが取り、民間がビジネスリスクを取る）役割分担が理想



大量のデータにどうやってユーザを導くか サービスは垂直統合？水平展開？ プラットフォームとの連携は？

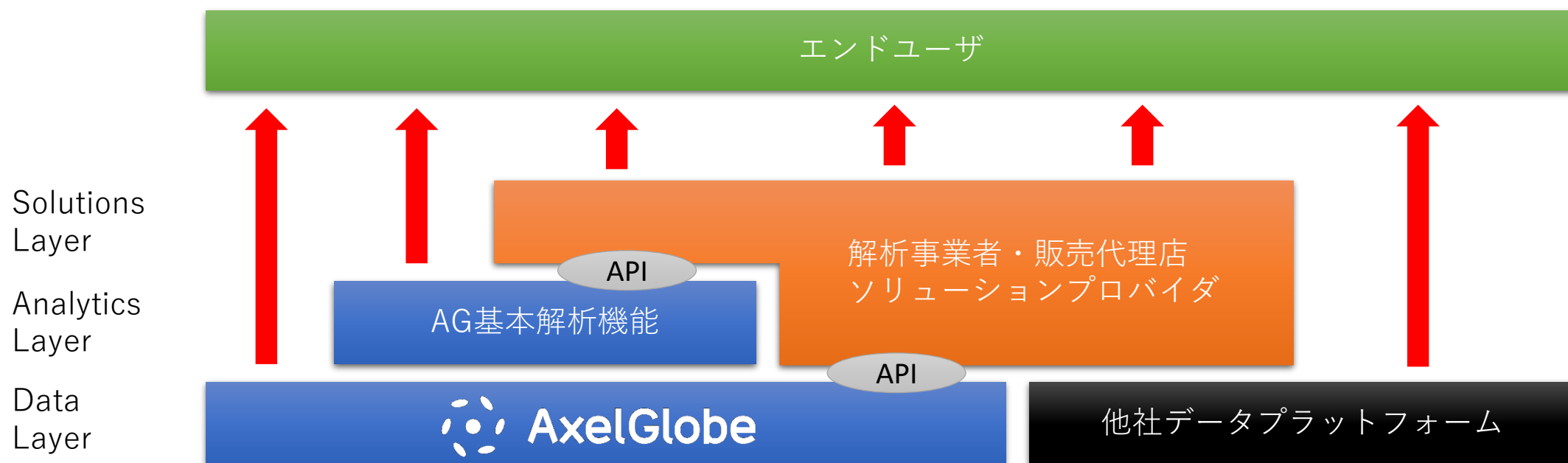


Google Cloud



データ提供、パートナーシップのあり方

販売代理店や解析事業者とのパートナーシップを通じ、より多くのエンドユーザーにアプローチするのが基本戦略。データプロバイダとしての強みを生かし、AxelGlobeに基本的な解析機能を充実させることで、衛星画像に関する専門知識を持たないソリューションプロバイダも巻き込むことを目指す



私たちは、
”Remote Sensing Transformation”
を通し、RSデータの社会実装を目指します。

最後に、
RESTECへの期待、そして協力してどのようにRS業界を
盛り上げていけばよいかアイデアをお聞かせください

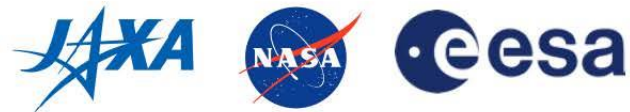
COVID-19におけるNASA、ESA協力

- 2020年4月より、新型コロナウイルス感染症 (COVID-19) の世界的流行期前後における**地球環境や社会経済活動などの変化**の解析を3機関で開始。解析結果を公開し、多様な専門家が社会経済・地球環境をはじめとする分野で活用し、社会への貢献に繋がることに期待。
- 解析にあたり、5つのワーキンググループ (WG) を構築。

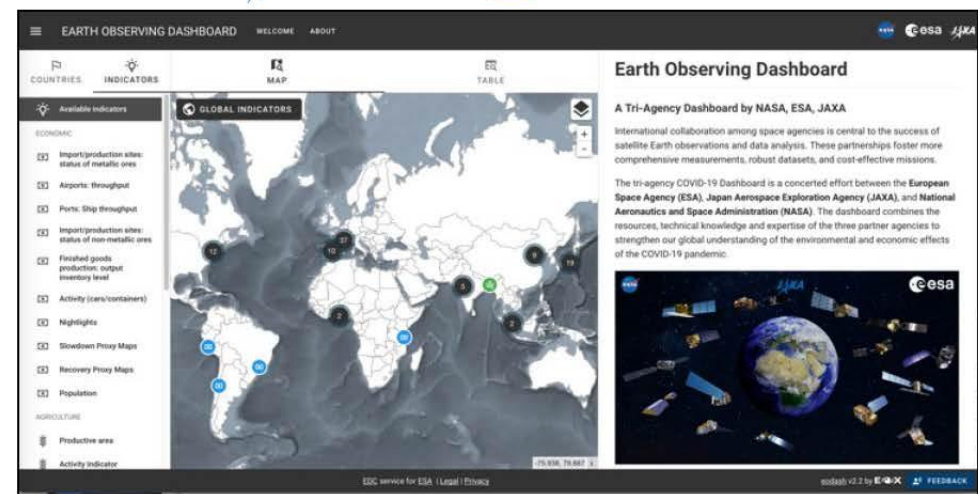
気候 商業 水質 農業 大気質

- 3機関により、合計17の地球観測衛星を活用。JAXAは、GOSAT、GOSAT-2、ALOS-2、GCOM-C、GCOM-W、GPM (DPR) のデータを提供。
- 2020年6月25日、解析結果をウェブサイトに公開するとともに、日米欧合同での記者会見を開催。

- ① JAXA解析結果: JAXA for Earth on COVID-19
- ② 3機関の共同解析結果: Earth Observing Dashboard



<http://earth.jaxa.jp/covid19/>



<http://eodashboard.org>

世界の地球観測衛星



How Do We Help End-Users Discover and Use Data Better?



RESTECへの期待

EO業界は、力強い成長を目指さなければならない。
そのために必要なピースは、揃いつつある。



コンステレーション
構築による、高品質
データの大量供給

機械学習等による、
変化抽出等の高速な
基礎解析処理

ニーズを抽象化、汎
用的なソリューション
プロダクトを生成

プロダクトの組み合
わせや応用により新
たな顧客にサービス
を提供



長年蓄積してきた技術と経験を駆使して、
新規市場開拓を積極的に進めていただきたい

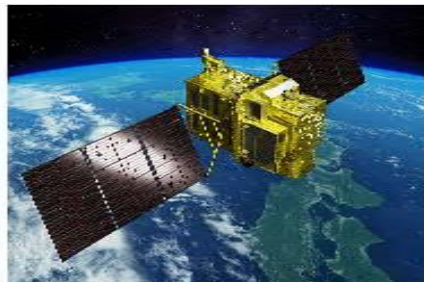
先進光学衛星 (ALOS-3) ・ 先進レーダ衛星 (ALOS-4)

更なる安全・安心な社会の実現 (光と電波の特徴を複合的に活用)

- 「だいち・だいち2号」の知見を反映し、ニーズを踏まえた人工衛星データで防災・災害対策に貢献
- 関係機関と連携し、我が国の安全保障確保に貢献。光と電波 (レーダ) それぞれの特徴を活用。

■ 先進光学衛星「だいち3号」 (ALOS-3)

- 一度に広域 (直下幅70km) を高分解能 (直下0.8m) で観測
- 防衛装備庁の2波長赤外線センサを相乗り



開発中
(打上げ予定)
2021年度

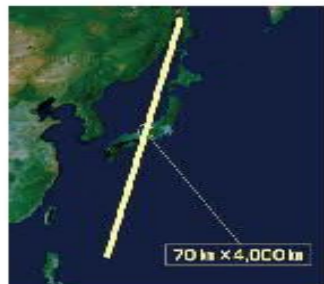
■ 先進レーダ衛星「だいち4号」 (ALOS-4)

- 昼夜、天候によらず地表面の画像を取得
⇒ 災害状況の早期把握で迅速な対策を支援
- 我が国の海洋権益確保 (広域で不審船監視)



開発中
(打上げ予定)
2022年度

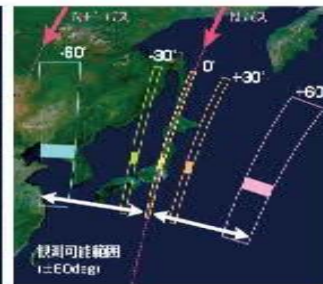
<観測目的に応じてさまざまな撮像が可能に>



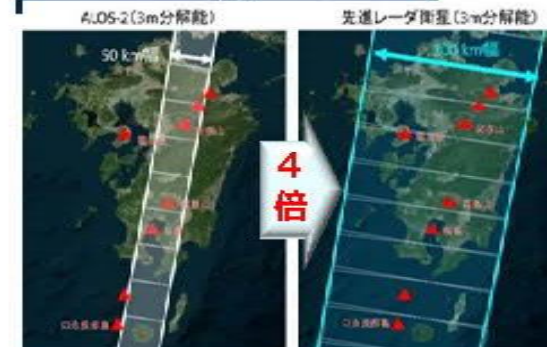
ストリップマップ観測



方向変更観測



ポインティング観測



ALOS-2

ALOS-4



RESTEC
Sense your Earth