

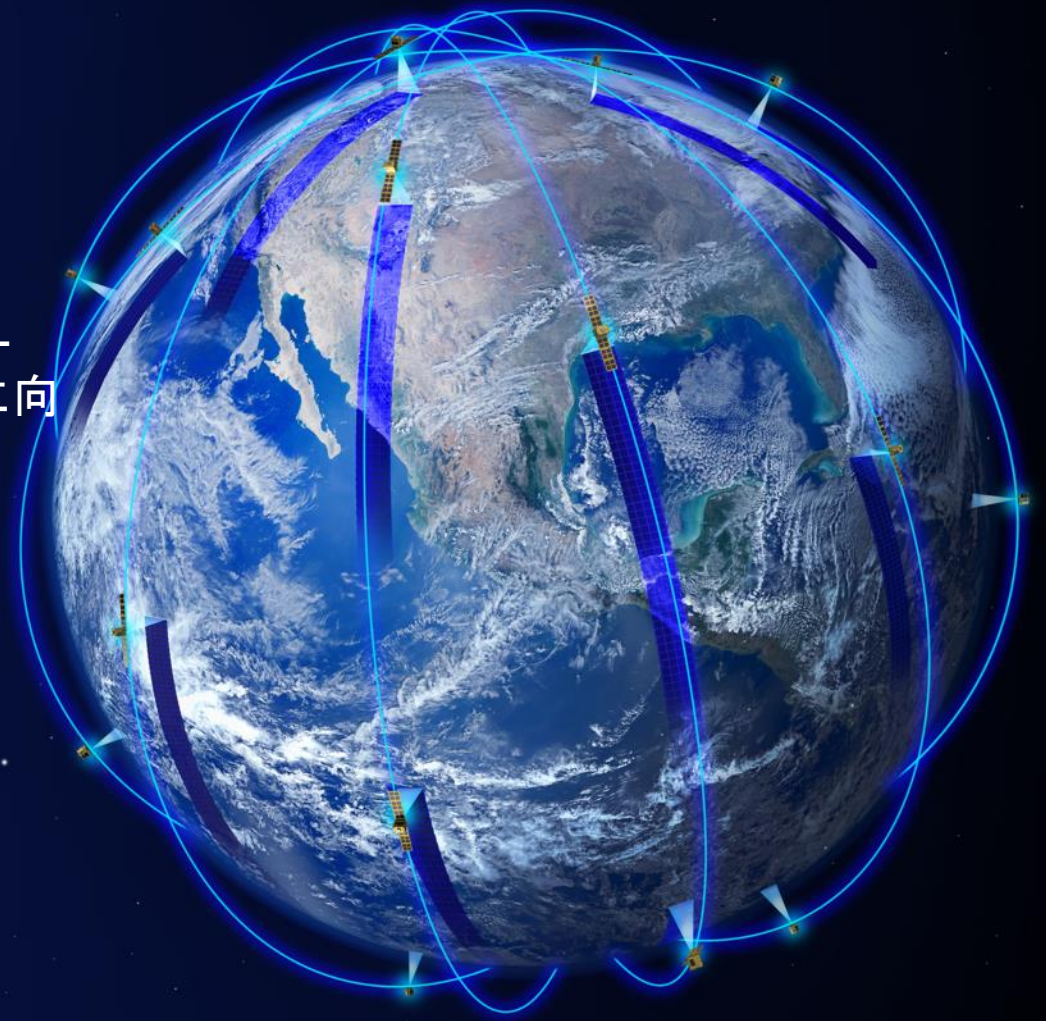


21th Aug, 2024

森から世界を変えるプラットフォーム主催オンラインセミナー
「どうやって測る？森と生物多様性～ネイチャーポジティブに向けた見える化技術の現状～」

森林分野におけるSynspectiveの取り組み

Asuka Wachi, Manager of Customer engineering
Business Dept. Synspective Inc.



About Synspective

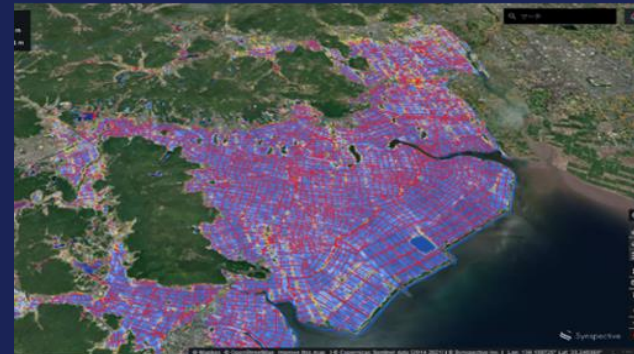
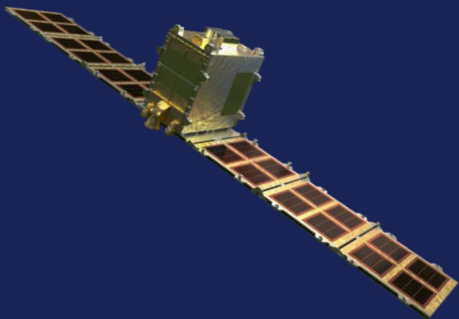
衛星製造運用・観測データとソリューションの提供

 Founded in 2018  180+ Members From 29 countries

ワンストップサービスを提供しています

衛星製造&運用

データ販売&ソリューション開発



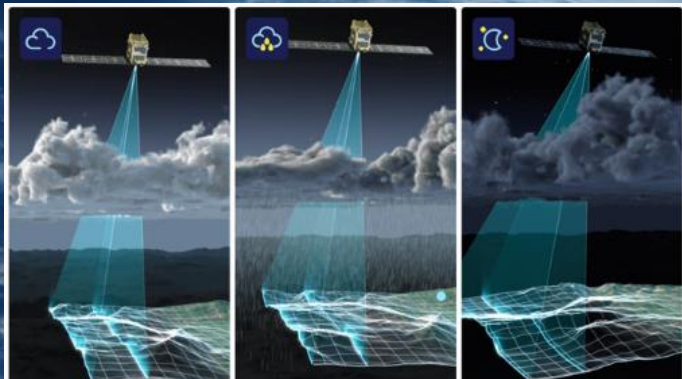
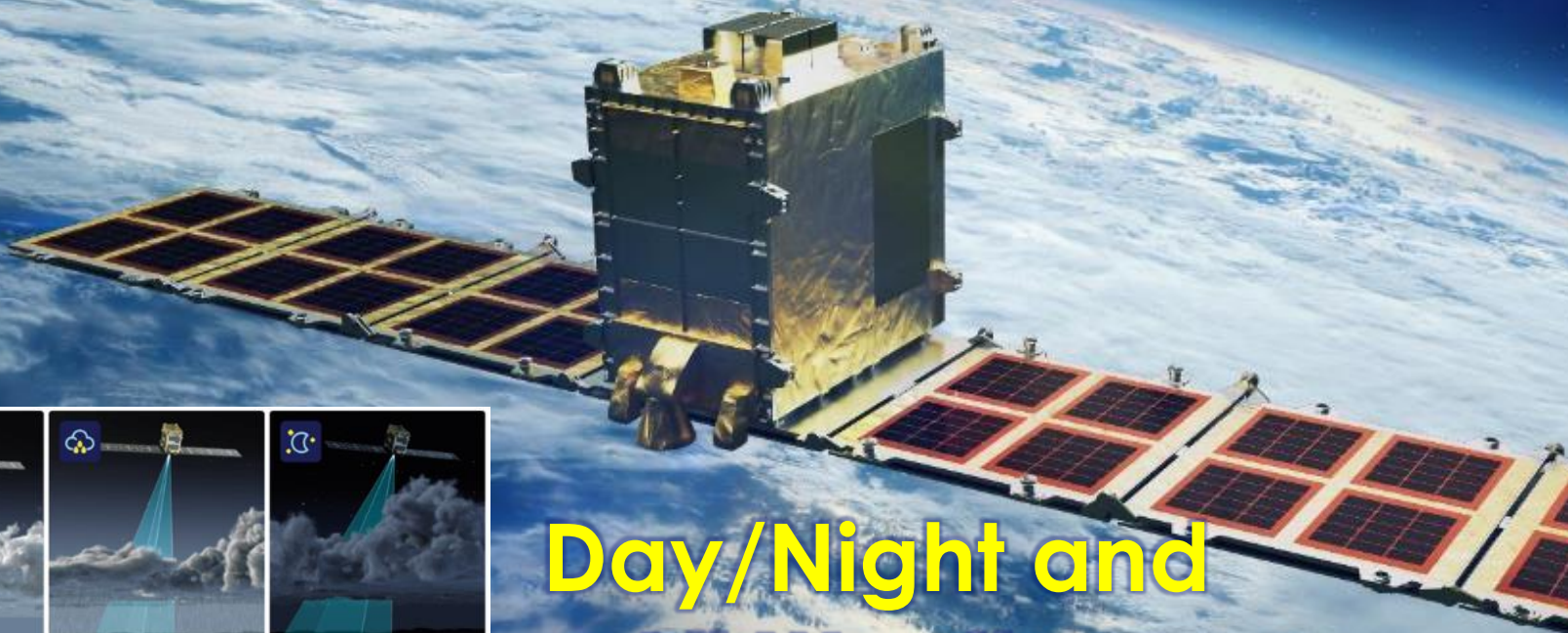
-  Government
-  Infrastructure AEC
-  Real estate / Asset management
-  Energy & Mining
-  Finance / Insurance



StriX

フクロウの学名 'Strix uralensis' より命名

X band SAR (Synthetic Aperture Radar) 衛星コンステレーション



Day/Night and All Weather

Orbit Parameter

Orbit type	sun-synchronous orbit
Nominal altitude	561km
Orbit inclination angle	97.7 degree
Revisit period	1 day
Local Time at Ascending Node (LTAN)	21:00

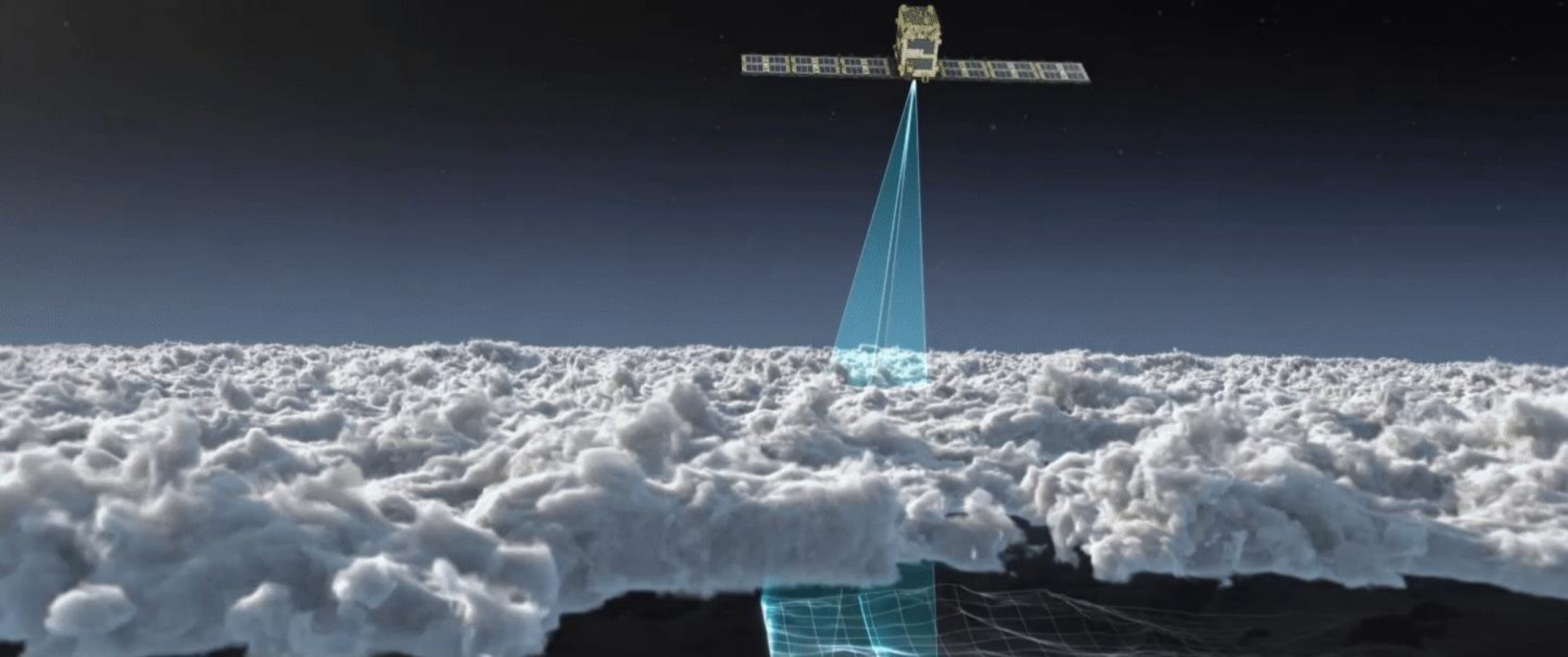
Sensor Specification

Center frequency	X-band
Polarization	VV
Off-nadir angle	15-45 degrees

SARの仕組み

SAR (合成開口レーダー)は能動的に電磁波を照射し、反射した電磁波を受信してデータを取得します。

昼夜・被雲のある場合も撮像可能





Synspective

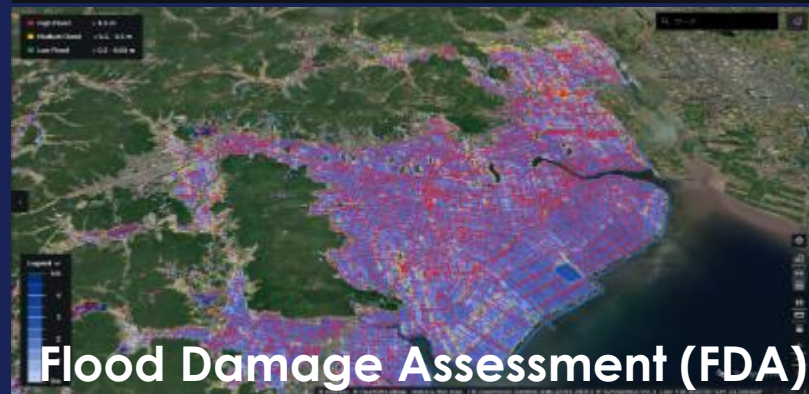
©Synspective Inc.

Effective solutions by SAR satellite data analysis

Ground Deformation



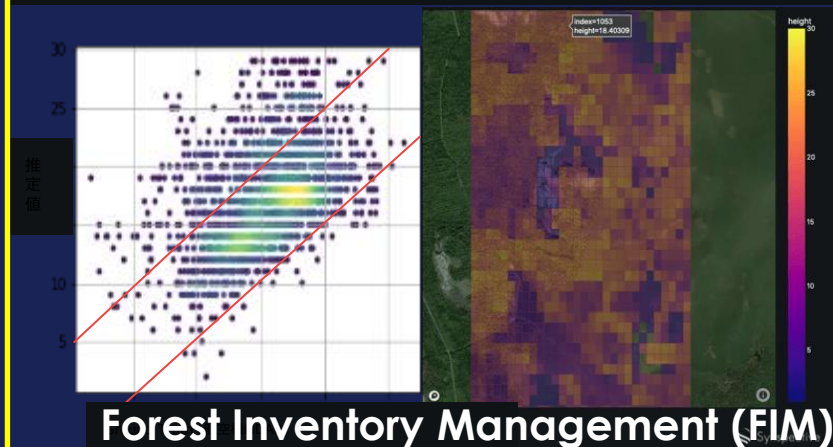
Flood Damages



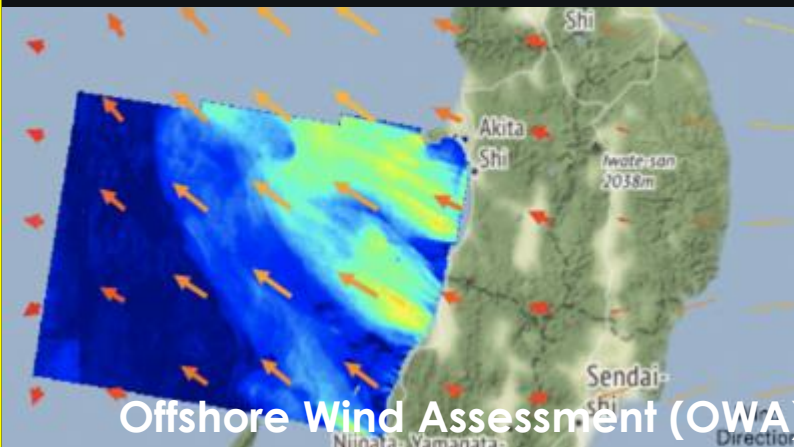
Damages by Disasters



Biomass and Vegetation



Offshore Wind

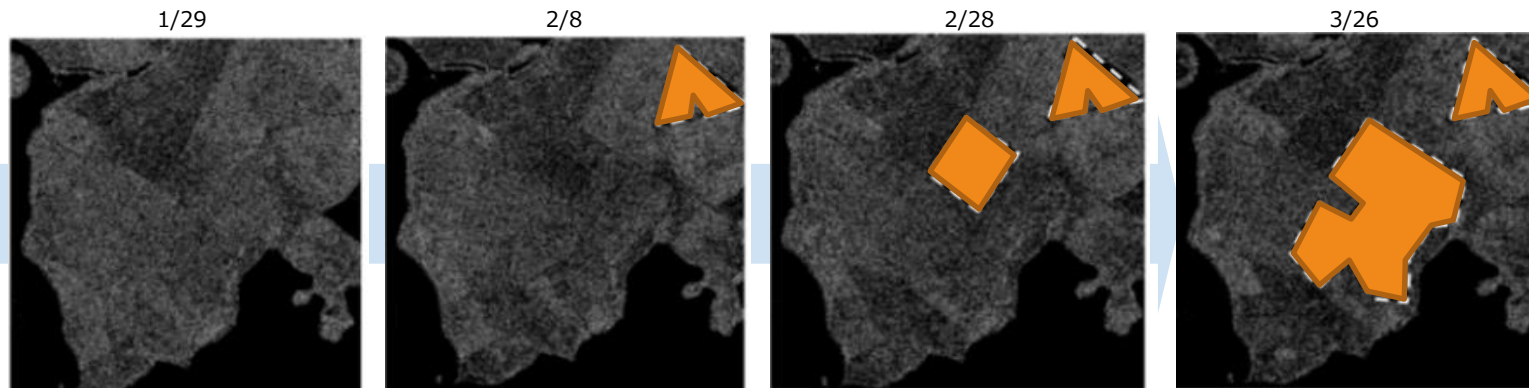


森林域の変化検知

SAR後方散乱係数等を用いて伐採の場所と範囲の進捗状況を可視化

ビジュアル

伐採エリアを時系列
で可視化

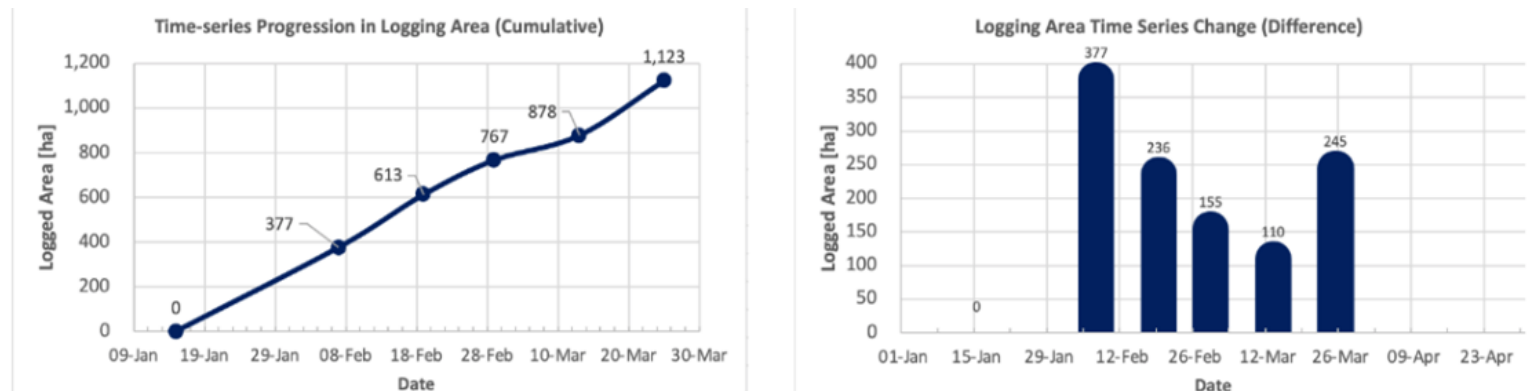


Copernicus Sentinel data [2021]@Sybnspective Inc

※日付はイメージのため必ずしも範囲と一致しない

数値

伐採エリアを時系列
で数値表示



※Only for reference purpose, prototype data

伐採作業の進捗確認、伐採地検査、違法伐採検知
大規模な病虫害、風倒被害、山地崩壊箇所の抽出

樹高推定 Howland Forest in USの事例

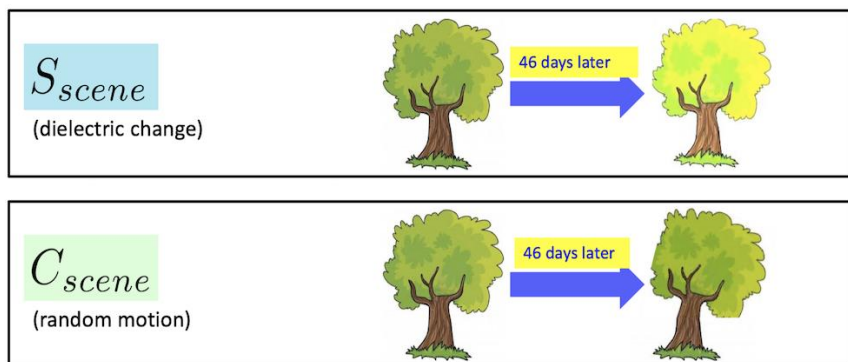
航空機Lidarのデータを学習に用いて、ALOS-2 + 半物理モデルで樹高推定



コヒーレンス

$$|\gamma_{v&t}| = S_{scene} \text{sinc} \left(\frac{h_v}{C_{scene}} \right)$$

樹高



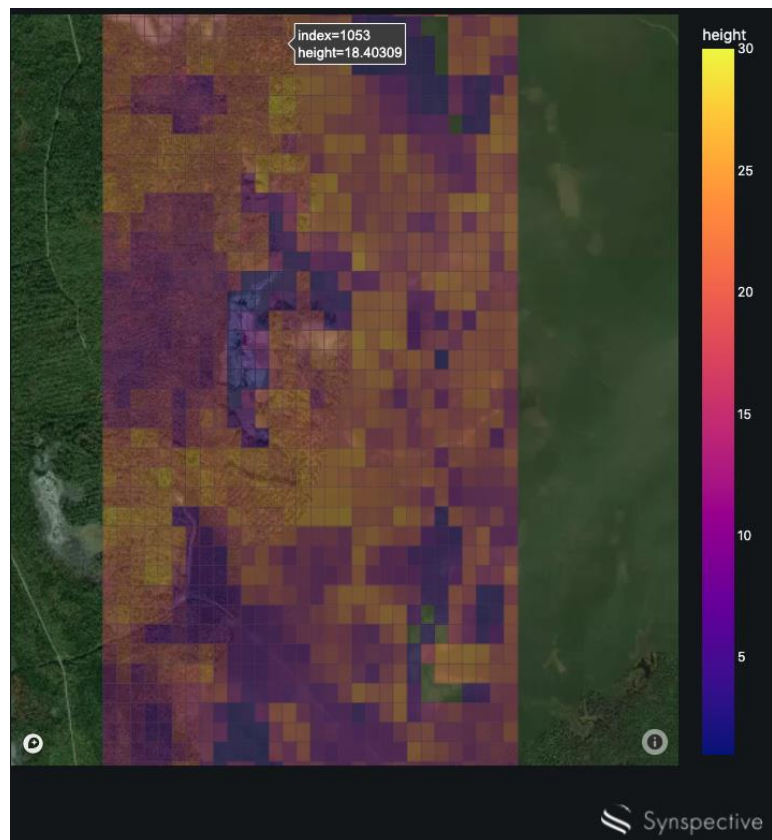
画像ソース

[ARSET - Forest Mapping and Monitoring with SAR Data](#)

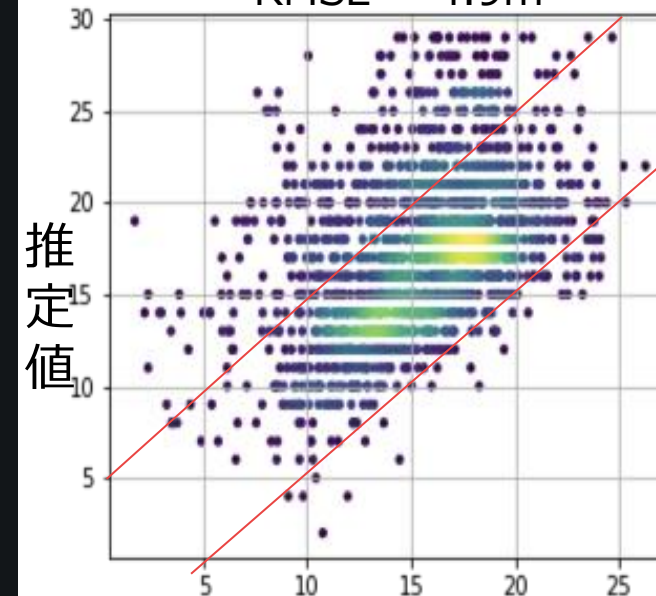
SとCはデータから学習

S: 誘電率 (水分量) の変化の影響

C: 樹高によるコヒーレンスの変化



SARによる推定結果(30haあたり)
RMSE = 4.9m

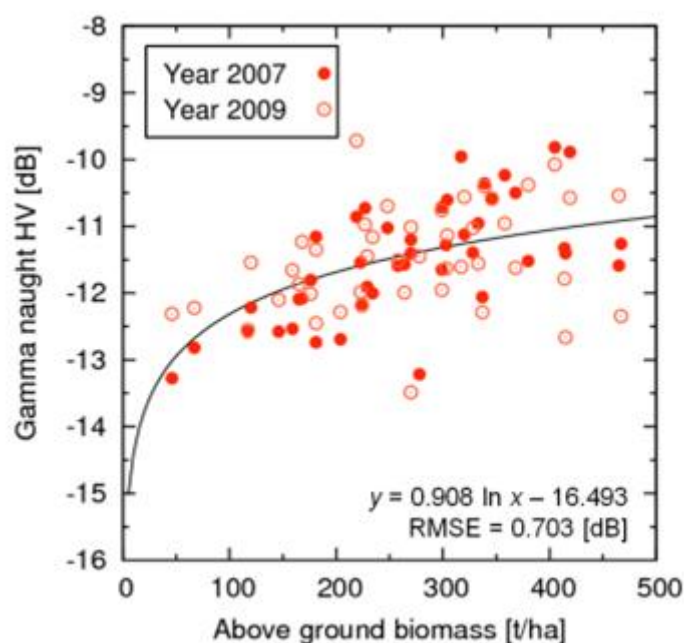


Ground Truth (航空機LiDAR)

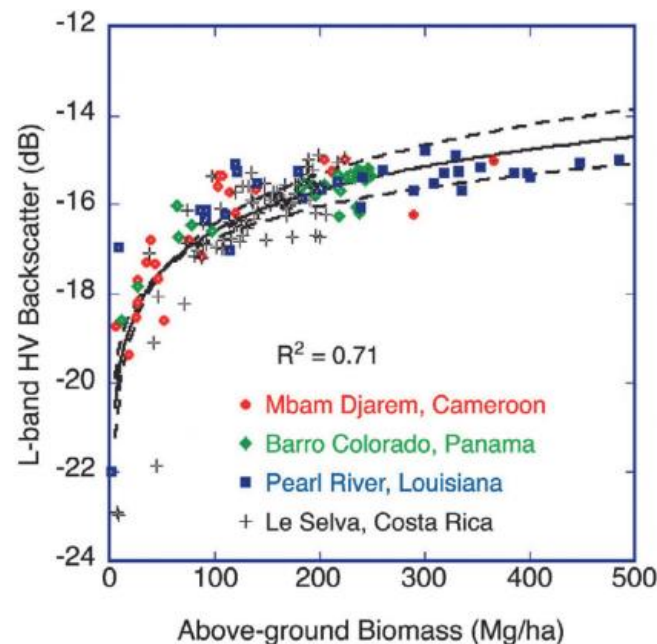
バイオマス量推定のアプローチ方法

SARの後方散乱係数は、森林のバイオマス、材積と指数関数的な関係を持つ。散乱係数が大きいほどバイオマス量も多くなる。多くの研究論文も出ており広く実証されている。

バイオマスと後方散乱係数の関係性（2つの異なる論文より）



<https://bsj.or.jp/jpn/general/bsj-review/BSJreview2012A6.pdf>



https://www.jstage.jst.go.jp/article/rssj/40/1/40_2/_pdf

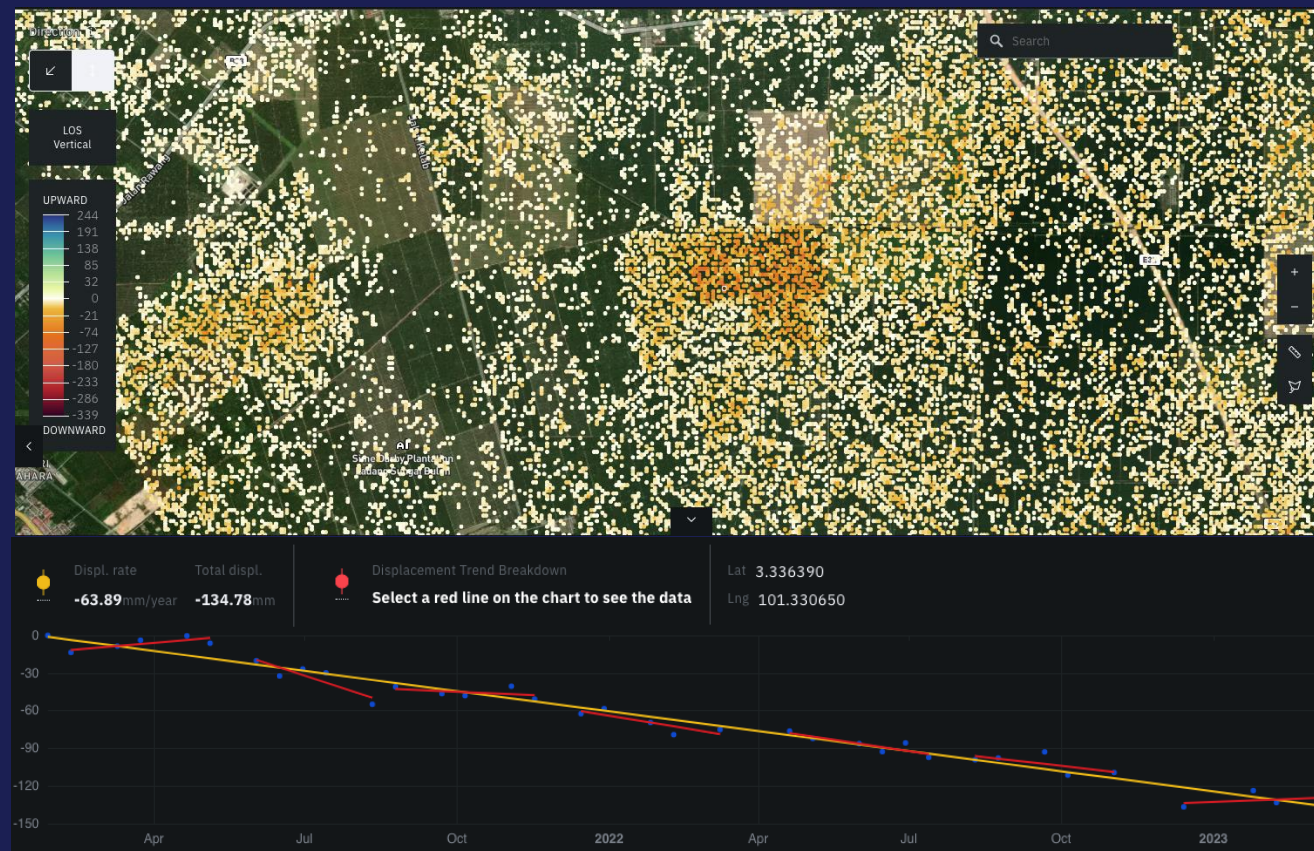
- 波長の長いLバンドの衛星を活用することを想定。
- マイクロ波が森林内に侵入する際、一定の電波は地表部まで到達せずに返って来てしまう。
- そのため一般的に200t/haあたりを過ぎると後方散乱係数によるバイオマス量推定が飽和してしまうとされている。
- つまり、密な森林を計測する際は、実際のバイオマス量よりもやや過小評価する可能性がある。



- ALOS4の打ち上げによりデータがより充実
- ESA BIOMASS (P-bandSAR) の打ち上げに期待

土地の劣化や炭素排出 – 泥炭地モニタリング

- InSAR技術 + ALOS-2 画像
- 広域での過去の泥炭地の沈下状況を把握する
 - Synspective独自アルゴリズム
 - 過去のベースライン & 現状のモニタリングを継続可能
 - 非常に広域での観測
 - 不正なデータ改ざんが不可能で、信頼性の高いデータが提供可能
- データプラットフォームから配信



© Mapbox, © OpenStreetMap and Improve this map, © Copernicus Sentinel data [2019-2022], © Synspective Inc.



Synspective

Synthetic Data for Perspective on Sustainable Development

This document is protected under the copyright and any applicable laws in Japan as an unpublished work. This document contains information that is proprietary and confidential to Synspective Inc. or its technical alliance partners, which shall not be disclosed outside or duplicated, used, or disclosed in whole or in part for any purpose other than to evaluate Synspective Inc. Any use or disclosure in whole or in part of this information without the express written permission of Synspective Inc. is prohibited.

© Synspective Inc.