

産学協働プログラム

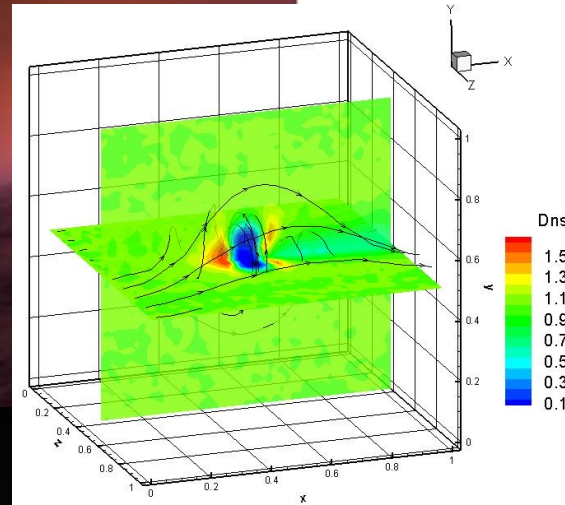
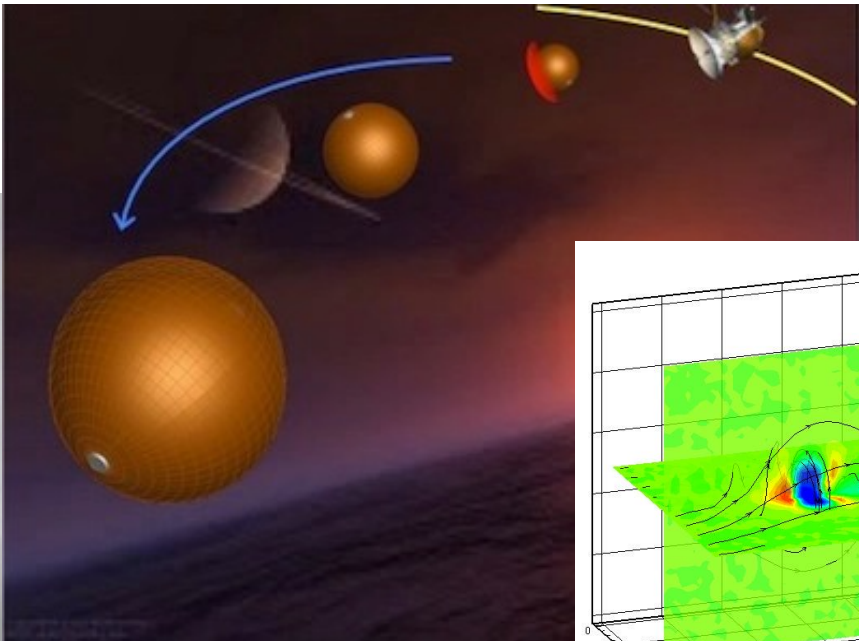
テーマ 6 海洋／宇宙キックオフミーティング

秋田 大輔

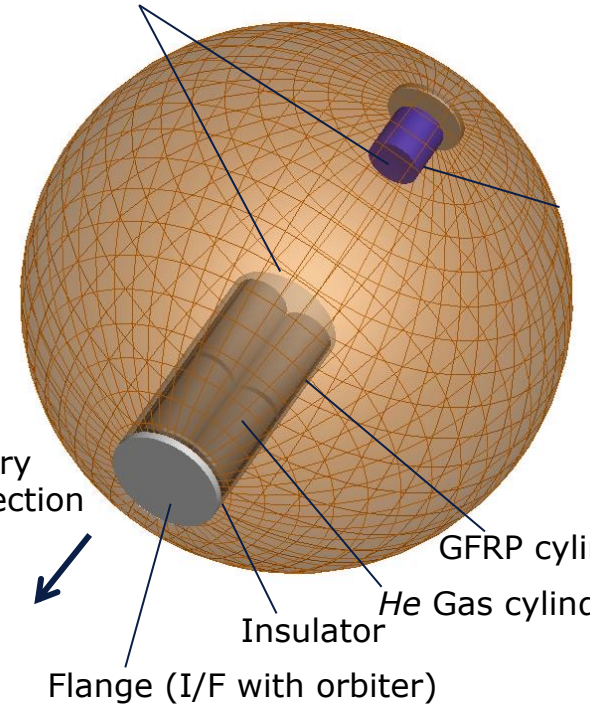
環境・社会理工学院
融合理工学系

2025/12/15

風に乗るパッシブな宇宙探査機 ～セイル、カイト、バルーンなど～

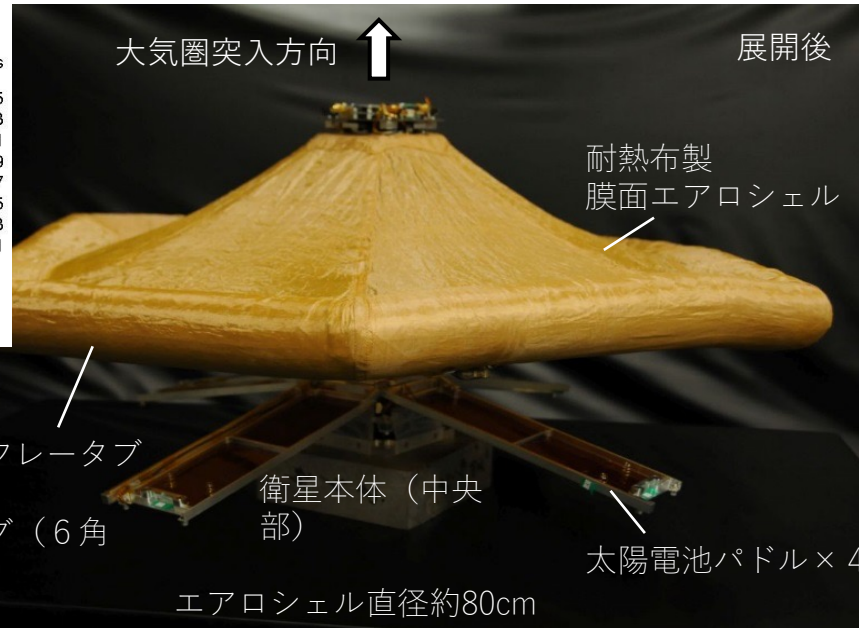


S-band patch antenna on payload box and gas tank



大気圏突入方向 ↑

展開後



インフレーターリング (六角形)

衛星本体 (中央部)

耐熱布製膜面エアロシェル

太陽電池パドル×4

エアロシェル直径約80cm



活動計画の概要案

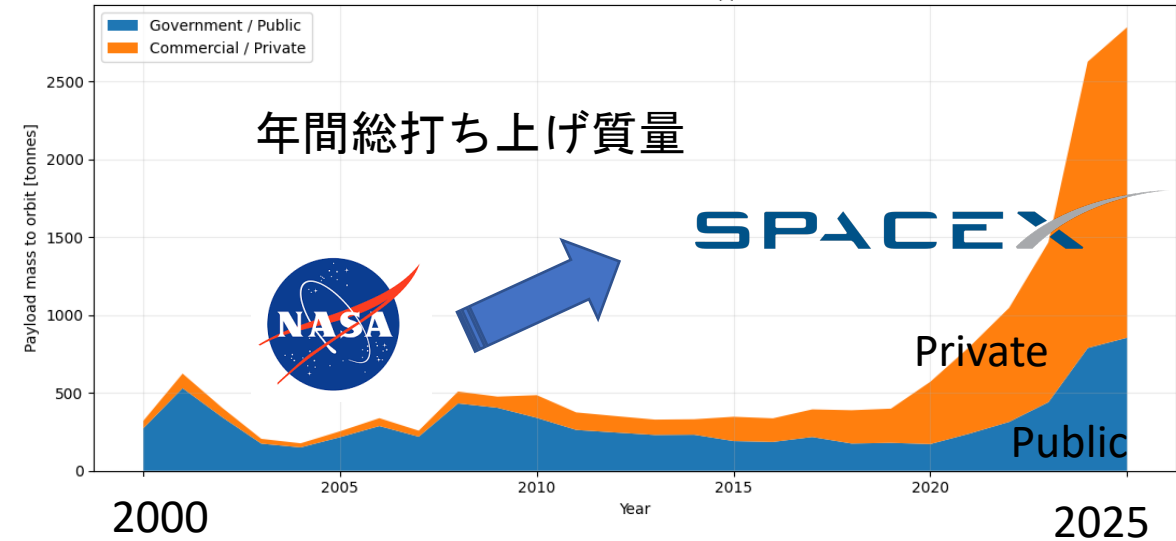
宇宙を利用した新規事業や既存事業改善の可能性検討
(アイデアソンのグループワーク)

- 2025年度
 - 宇宙に関する足元の理解（現在から10年程度先であれば何ができそうか）
- 2026年度
 - 事業モデルのアイデア出しとプロトタイプ作成の反復
 - 身近で手が出しやすいのは、光学／SAR衛星のデータ利用
 - アイデア勝負だが、地上で既に行なっていることの置き換えから始めるとラクかも？
- 2027年度
 - プロトタイプの改良
 - 将来の可能性と、技術的／ビジネス的課題のまとめ

最近の航空宇宙業界の流れ

- 官から民へ
 - 大量高頻度の商用利用の時代に
 - ロケットを部分的に再利用しながら、3日に1回の打ち上げ
 - 適度なリスクテイク
- ロケットと衛星の大幅な低コスト化
 - 打ち上げ費用は数百万円/kgから数十万円/kgに
 - 民生部品の積極利用とスケーリング
- 地球周回から月、火星へ（アルテミス計画）
 - ポストISS/shuttleとしての立ち位置
 - トランプ政権で先行き不透明

Global Annual Payload Mass to Orbit (Shuttle Excluded)
Government vs Commercial (Approximate)



主な地球周回衛星の利用

• 通信

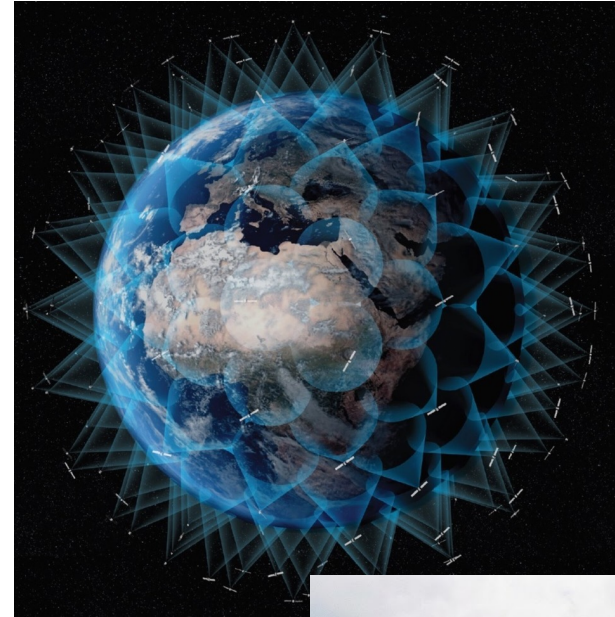
- Mega constellationsによるDirect to Cell
- Starlink, Globalstar, Iridiumなど
- 僻地や宇宙での通信
- ローミングフリーによるグローバルIoT網
- 災害時の地上基地局の代替

• 測位

- 衛星みちびきによる、cm級の測位
- 測量、建機などのモニタリング／無人化
- 建設現場のリアルタイムデジタルツイン
- リレーによる屋内での測位サービス
- ショッピングモールでの店舗への誘導など

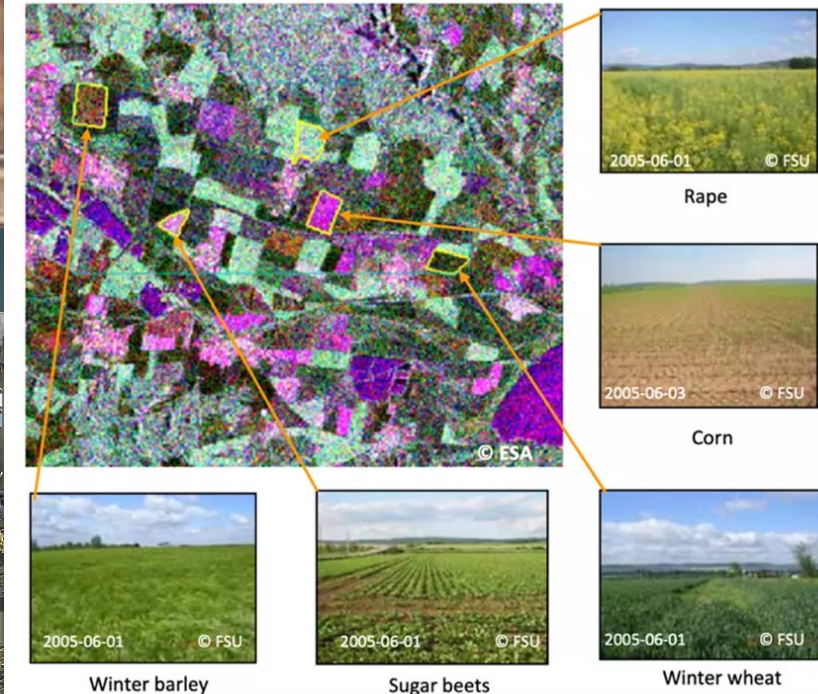
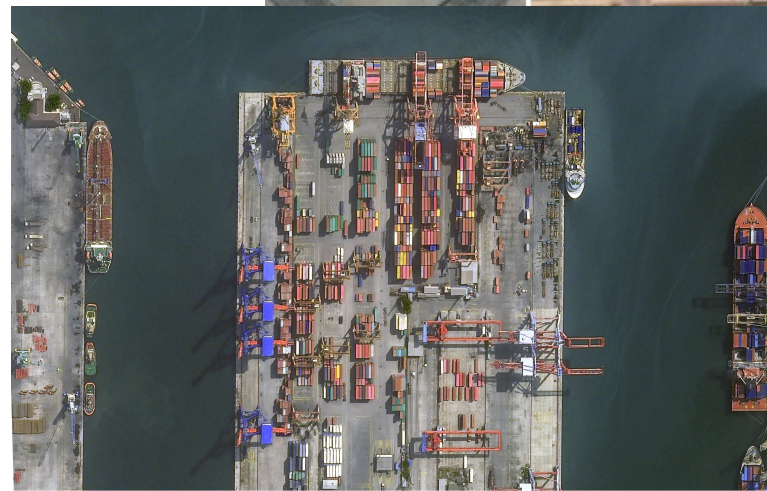
• 観測

- 光学衛星、合成開口レーダー（SAR）衛星



光学衛星

- 商用衛星の地上解像度
 - 数十cm/pixel – 数m/pixel
 - 人を認識できるレベル
- 画像の値段
 - 無料から500 USD/25km²程度（アーカイブデータ）
- オンデマンド観測
- 観測頻度
- 即時性
- 可視以外の波長も
 - 農作物の生育など



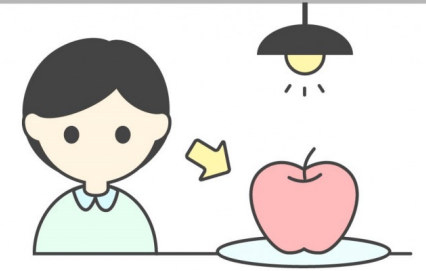
合成開口レーダ (SAR) 衛星

- マイクロ波の反射を観測
- 高解像 (mmレベル) な凸凹の観測
- 全天候、昼夜観測
- 災害監視
- 水分量、農作物の生育

光学画像 ≡ 視覚

- ・赤い色だな
- ・りんごの形だな

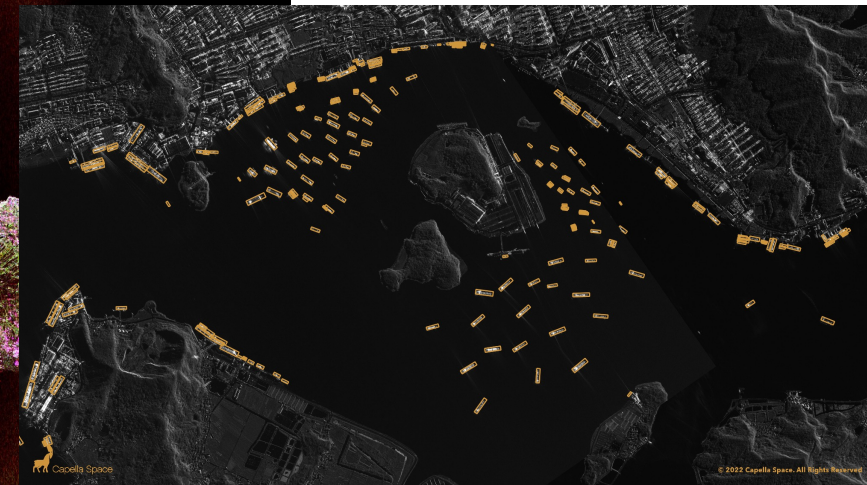
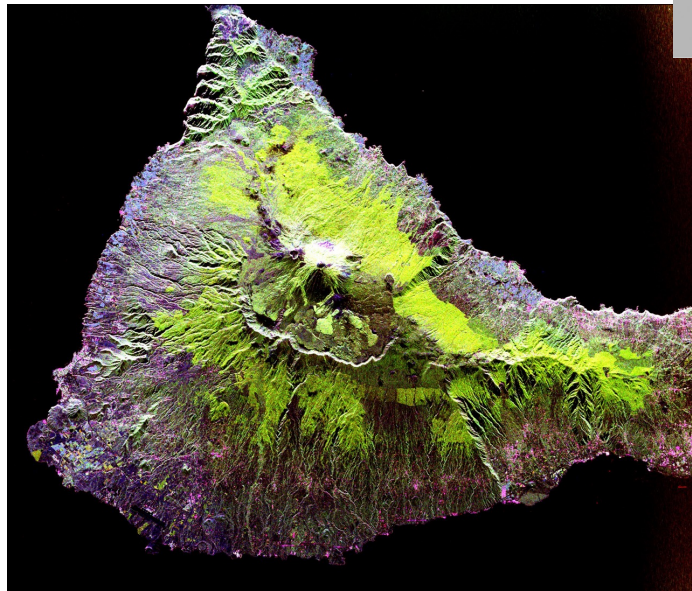
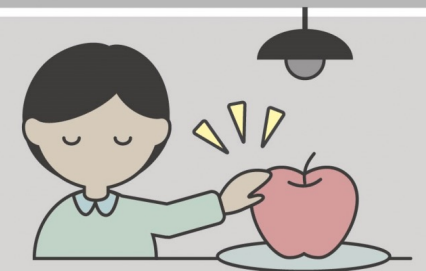
※暗い部屋では分からない



SAR 画像 ≡ 触覚

- ・丸いな
- ・ツルツルだな

※暗い部屋でもわかる



衛星データの利用例

インフラ管理

- 建設現場のプロジェクト管理やデジタルツインへのインプットデータ
- 建物、橋、堤防などのメンテナンス診断

経済予測

- 物流／人流モニタリングによる日や時間単位での経済予測
- 農作物の作付面積の早期予測
- 土地の利用状況の変化を日の単位で早期に入手

環境モニタリング

- オーシャンデジタルツインへのインプットデータ
 - 波浪、海水、油膜、プラスチックゴミ



メリット

- これまで必要だった地上の機器や人が不要に
- 容易に全世界展開が可能