

資料2

テーマ(研究開発部門の場合)

研究開発部門との共同研究を希望される提案者は、原則、以下の研究テーマから選定してください。以下の研究テーマ以外のテーマも受け付けますが、その場合は応募前に研究開発部門の共同研究関係者と十分な調整を行った上で提案してください。

研究開発部門の共同研究実施担当コンタクト先は事務局(cubesatlv_po@ml.jaxa.jp)より案内いたしますのでメールにて連絡をお願いします。

No.	テーマ
1	中赤外(MWIR)センサ
2	宇宙機内ワイヤレス通信

小型MWIRカメラ - 保有技術

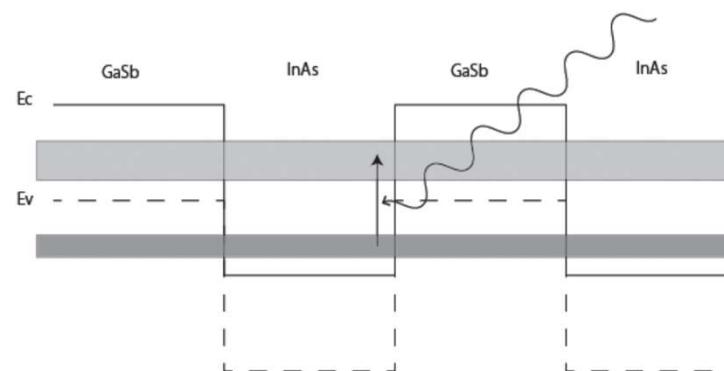
※MWIR: Mid-wave Infrared (中波長赤外線、一般に波長 $\lambda \sim 3-7\mu\text{m}$)

■ センサ研究グループ保有技術:

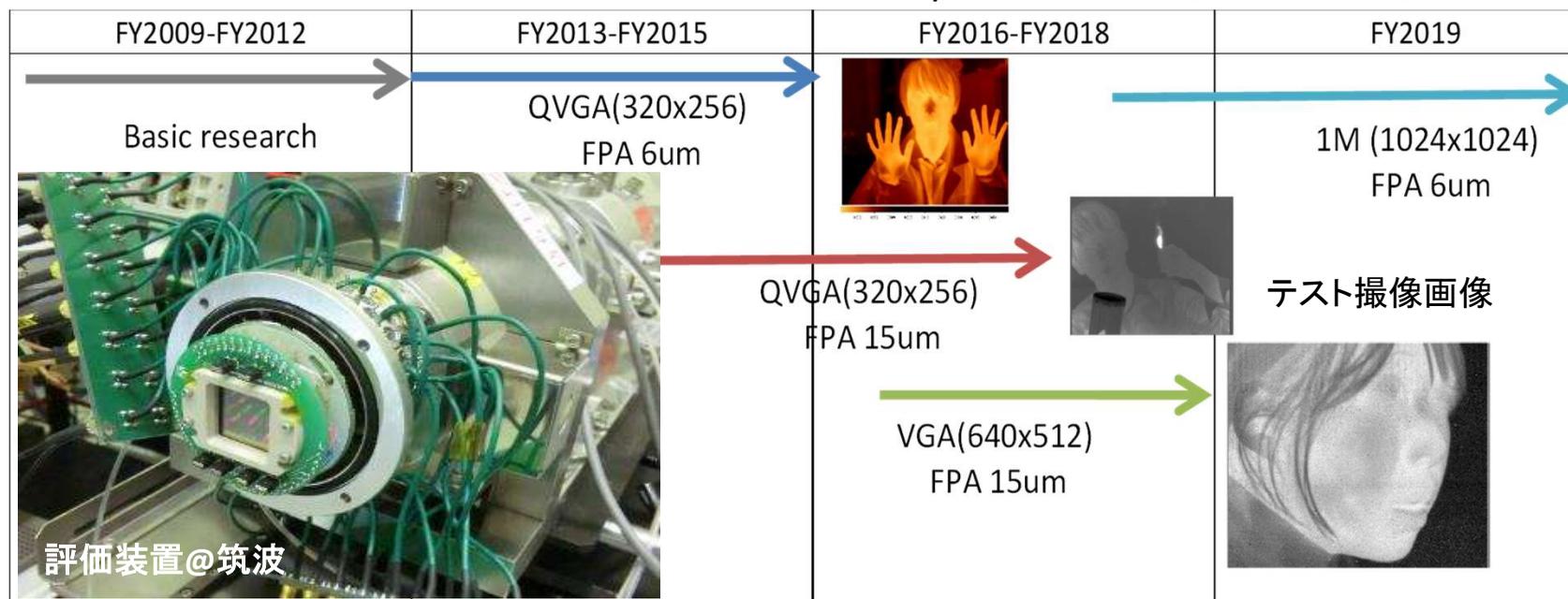
(1) T2SL: Type-2 Super Lattice (タイプII超格子) 赤外線検出素子の開発

- ◎ 従来の赤外線検出器 (HgCdTe等) を継ぐ、次世代の量子型赤外線受光素子として、各国でも開発中。
- ◎ 素子特性はMWIR域まで目途 (より長波長は成熟途上)
- ◎ 大フォーマット化は1k1kまで目途。

Katayama et al. 2021, SPIE, 11741, 117410V



GaSb/InAs T2SL素子のエネルギーバンド構造



(2) 赤外線校正技術の研究

- ◎ 衛星搭載赤外線カメラの校正 (精度保証) スキームを構築中。
- ◎ CIRC (Compact Infrared Camera、ALOS-2搭載、2014.7-2023.3運用) にて、小型赤外カメラの軌道上校正の実績。

小型MWIRカメラ – アプリケーション例

■ 小型衛星でも高分解能な温度分布観測:

- ◎ MWIRの長波長側($\lambda > 4\mu\text{m}$)は太陽光反射より地球(熱)放射が優勢
 ➔ 一般的なLWIR帯に類似した温度分布観測
- ◎ 同サイズのLWIR光学系に比べて、高空間分解能化が可能。

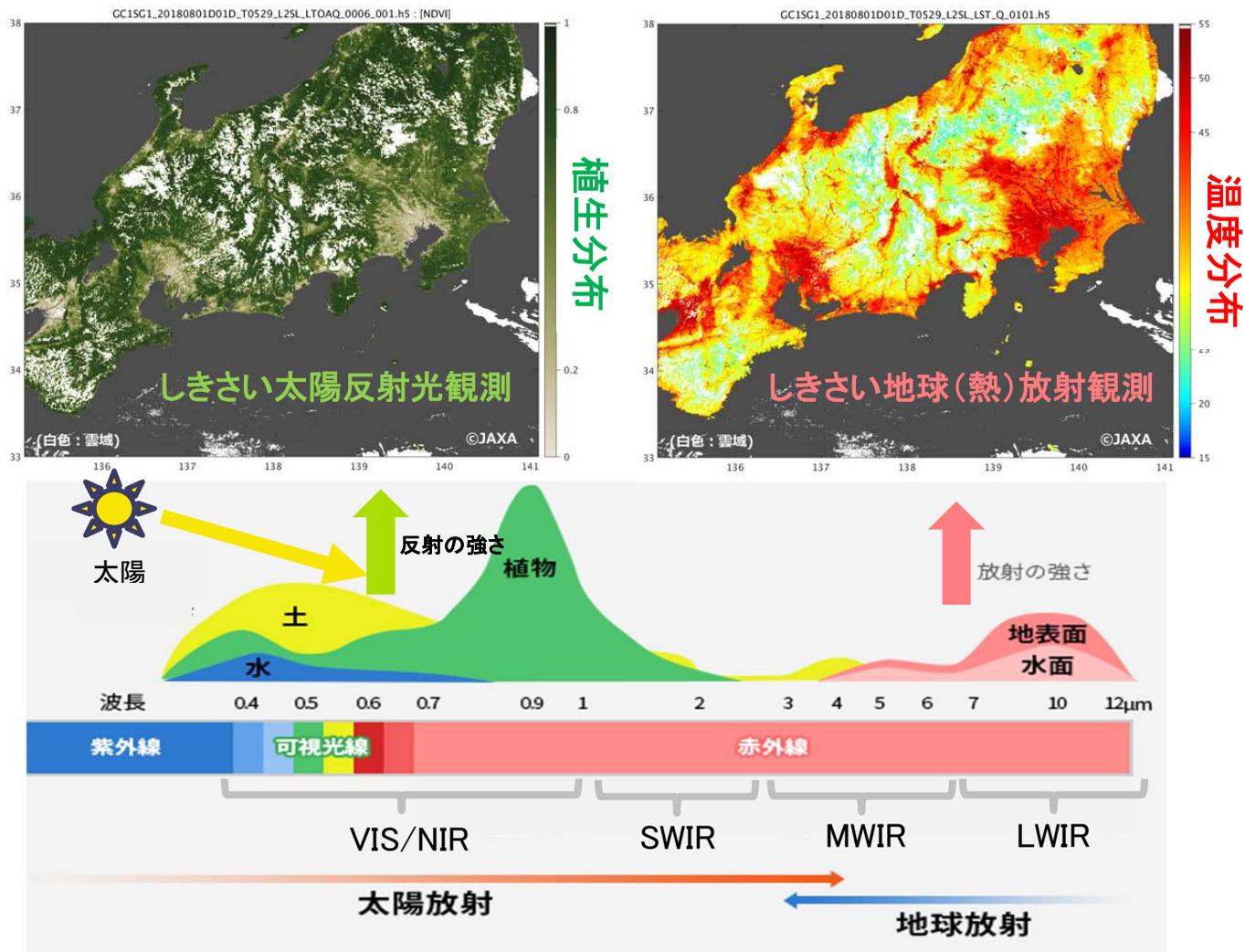
Ex.) 軌道高度600km、 $\Phi 10\text{cm}$ 光学系の場合:

- 波長 $\lambda \sim 10\mu\text{m}$ → 分解能 $\sim 100\text{m}$
- 波長 $\lambda \sim 5\mu\text{m}$ → 分解能 $\sim 50\text{m}$

■ 衛星搭載カメラに向けた課題:

- ✓ IDCA(Integrated Dewar Cooler Assembly、冷却焦点面)の開発
- ✓ カメラシステム開発
(赤外光学系を含む設計・組立・評価)
- ✓ 軌道上校正処理と温度導出手法の開発
- ✓ 衛星システムへの搭載性(特にリソース)

可視と赤外線の放射特性と、軌道上から得られる観測量の典型例



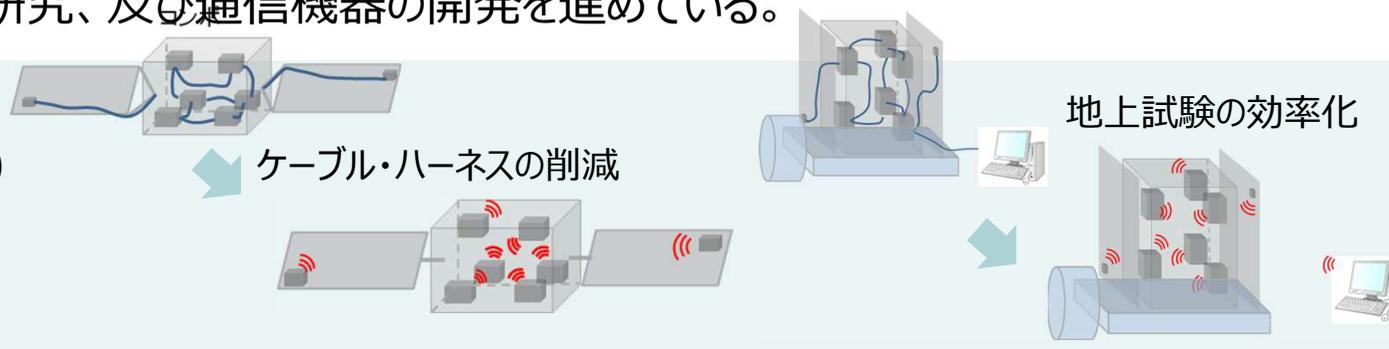
<https://earth.jaxa.jp/ja/eo-knowledge/remote-sensing/index.html>

■衛星内ワイヤレス通信技術

JAXA研究開発部門では衛星内ワイヤレス技術の研究、及び通信機器の開発を進めている。

衛星内無線化メリット

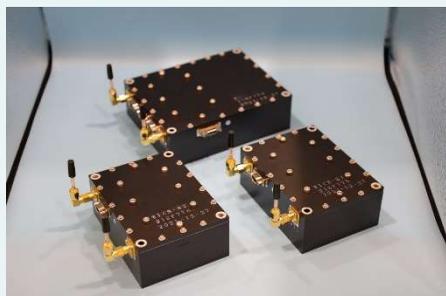
- ・ケーブル、ハーネスの削除（質量、試験効率化）
- ・機器配置自由度の向上
- ・駆動部分のデータ伝送



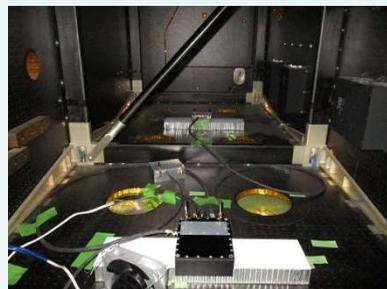
<①数百kbps級通信(UWB方式)>

研究開発経緯(ETS-9軌道上実証)

- 2016年：基礎研究を開始
- 2020-2022年：各種環境試験
- 2022年：ETS-9搭載フライト品完成
- 2025年以降：ETS-9で軌道上実証予定



ETS-9搭載フライト品
(親機、子機)



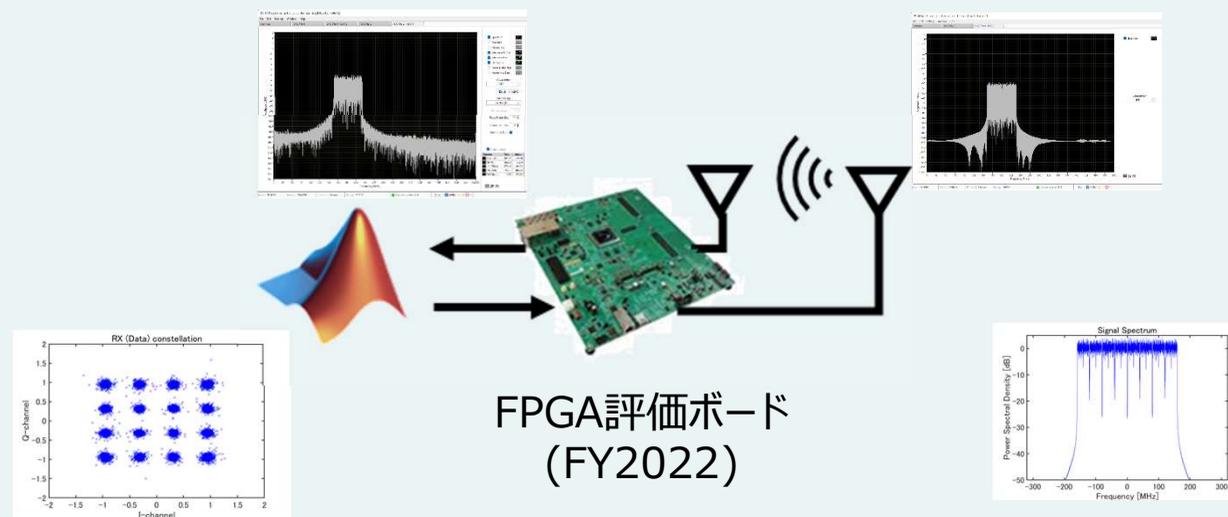
衛星模擬構体内通信実験

環境耐性（放射線、熱、振動）確認済

<②数百Mbps級通信(OFDM方式)>

研究開発経緯（次世代高速データ伝送）

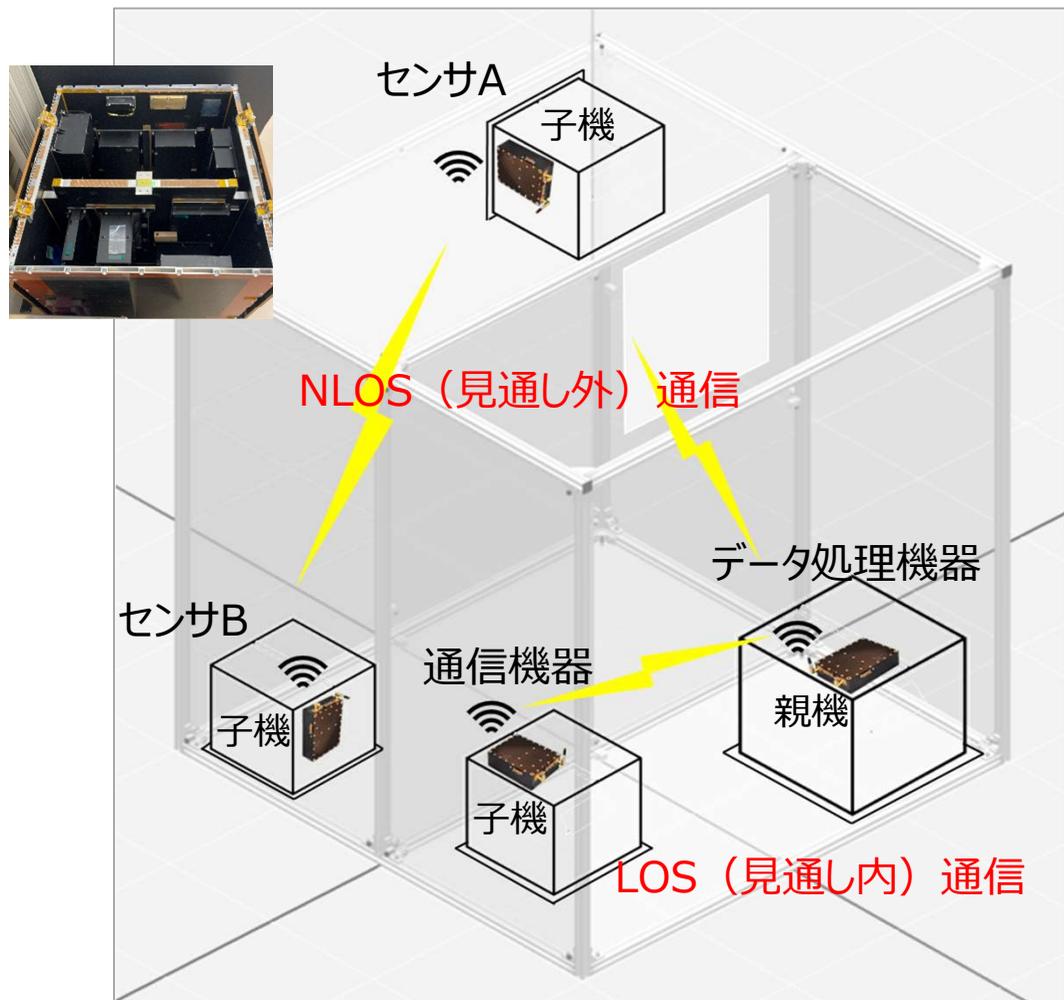
- 2022年：研究開発を開始、OFDM設計完了
- 2023年：BBM製作・評価(FPGAへの実装、評価予定)



今年度BBM試作・評価予定（機器設計、耐環境試験は未了）

<衛星内へのワイヤレス通信技術適用イメージ(例)>

機器間（センサ-通信機器等）のデータ伝送無線化
 （NLOS(見通し外) 環境での通信にも適用）



①数百kbps級通信(UWB方式)

<主要諸元>

データレート：数百kbps~数Mbps(搭載環境に依る)
 無線方式：UWB(特定小電力、7.25-10.25GHz)
 ユーザインタフェース：SpW(ECSS-E-ST-50-12C)
 大きさ：112mm x 82mm x 44mm
 消費電力：5~7W程度(電源(5V)外部供給)

②数百Mbps級通信(OFDM方式)

<主要諸元>

データレート：数百Mbps程度
 無線方式：OFDM(Wifi-7規格ベース、5GHz帯)
 ユーザインタフェース：Ethernet(IEEE.802.3), SpW等
 大きさ：150mm x 150mm x 40mm程度(TBD)
 消費電力：15W~20W程度(TBD レート、I/F設計に依る)



*②の機器設計は今後必要となる。リソース（大きさ、消費電力等）はユーザ要求によって大きく異なると想定される。