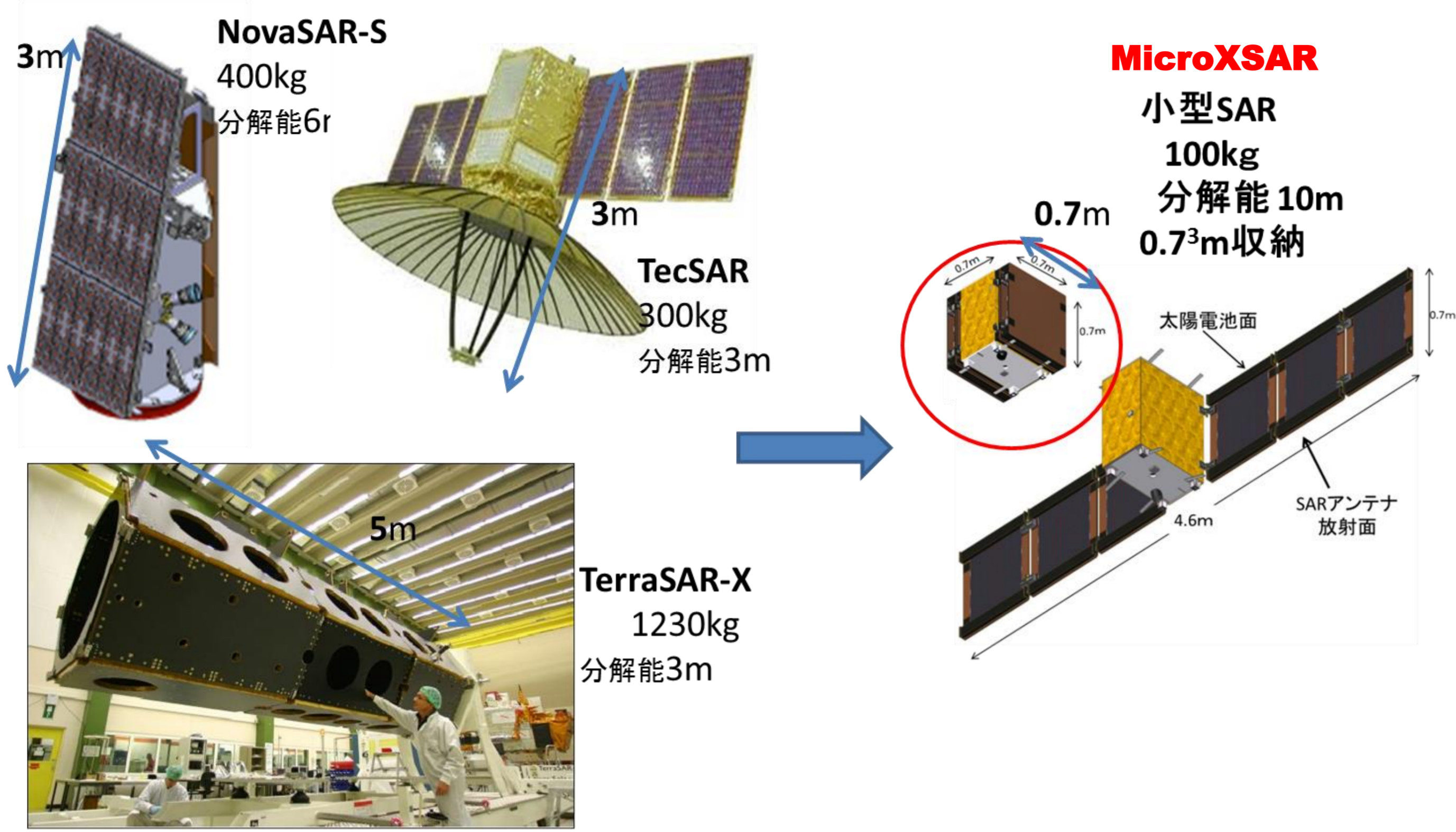


# 100kg級小型衛星に搭載可能なX帯合成開口レーダ

齋藤宏文, 富木淳史, プリランド R アクバル(JAXA), ラビンドラ ビネイ, バデウハデイタヤ パイン(東大), 広川二郎, 安藤真(東工大)

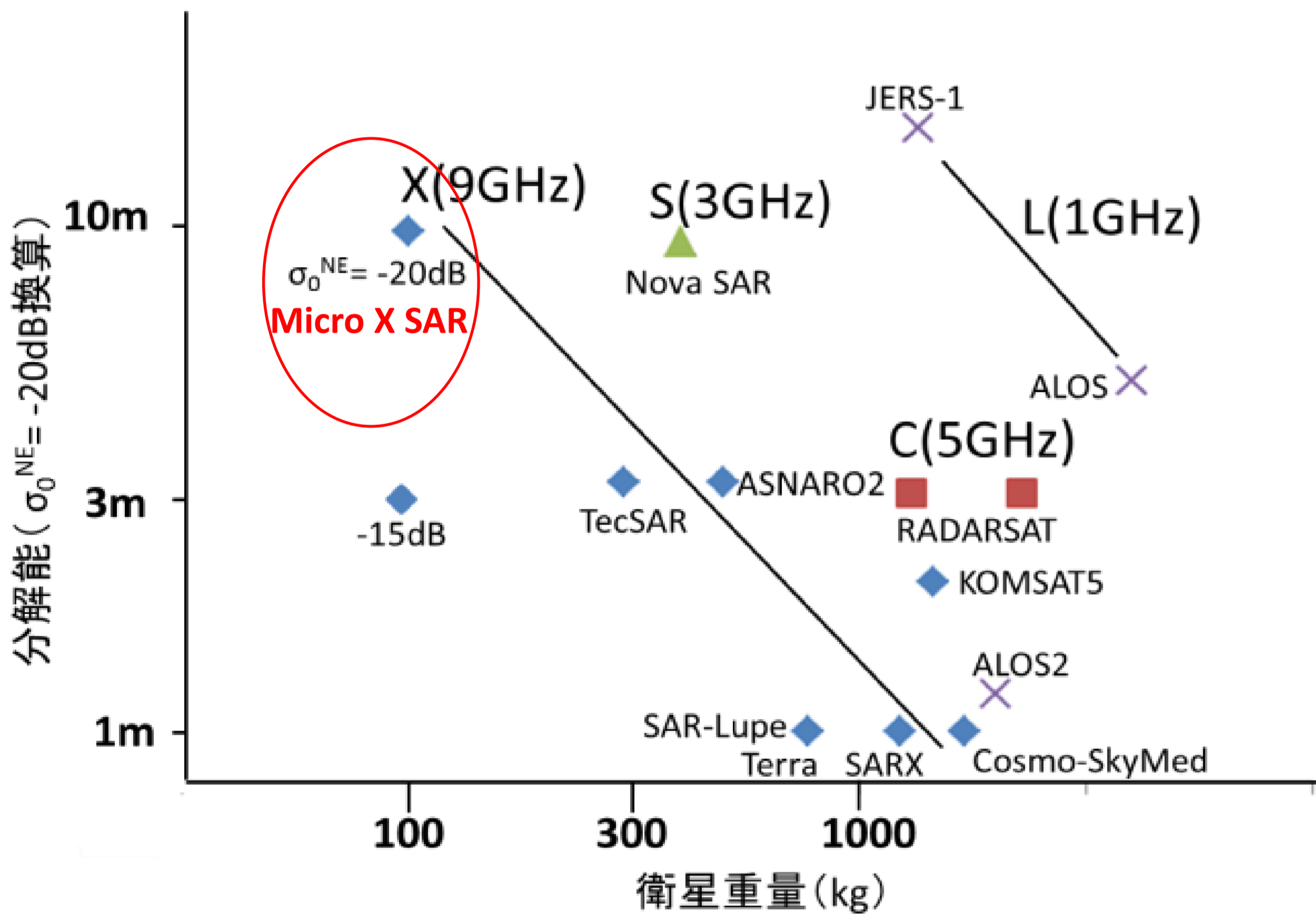
## 従来のSAR衛星 vs 提案の小型SAR衛星



## 観測周波数 Xバンド

SARセンサのスケール則から、アンテナの小型化、送信電力の低減が可能、技術成熟度が適当なXバンド(9GHz)を採用。

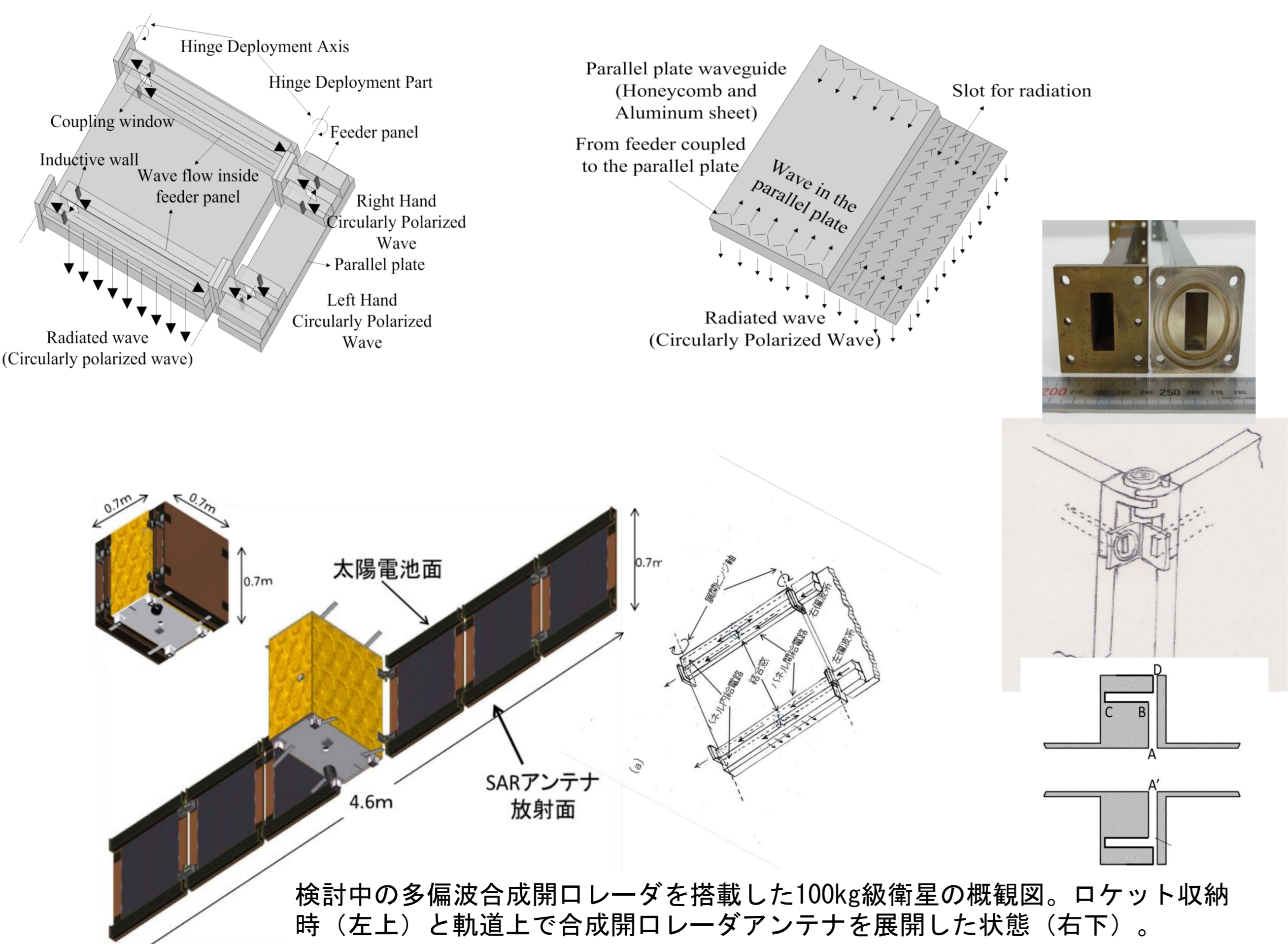
### 衛星重量と換算分解能及び観測バンド



## 収納体積の小さいアンテナ

従来からの active phased array antennaやパラボラアンテナでは、収納体積、コスト面で適さない。収納体積の小さい平面アンテナを両翼3枚展開式にして、0.7m x 4.6mアンテナとする。Xバンドでは損失の多い、同軸ケーブル、マイクロストリップライン(アンテナ)を使わない。

- 1層構造スロットアレイ・アンテナ
- 低損失な導波管給電。
- 展開ヒンジ部には、チョークフランジを用いた導波管非接触対向給電(特許 出願)



## SAR地球観測の現状

- ・合成開口レーダ(Synthetic Aperture Radar, SAR): 衛星からのマイクロ波全天候型地球観測センサとして、先進国政府機関が利用してきた。
- ・搭載衛星: 数m以上の大型アンテナ、大電力を必要とするため、SAR搭載衛星はほとんどが重量1t以上、コスト数100億円であった。
- ・分解能: 軍事、安全保障の観点から、1m以下の分解能がターゲットとされている。

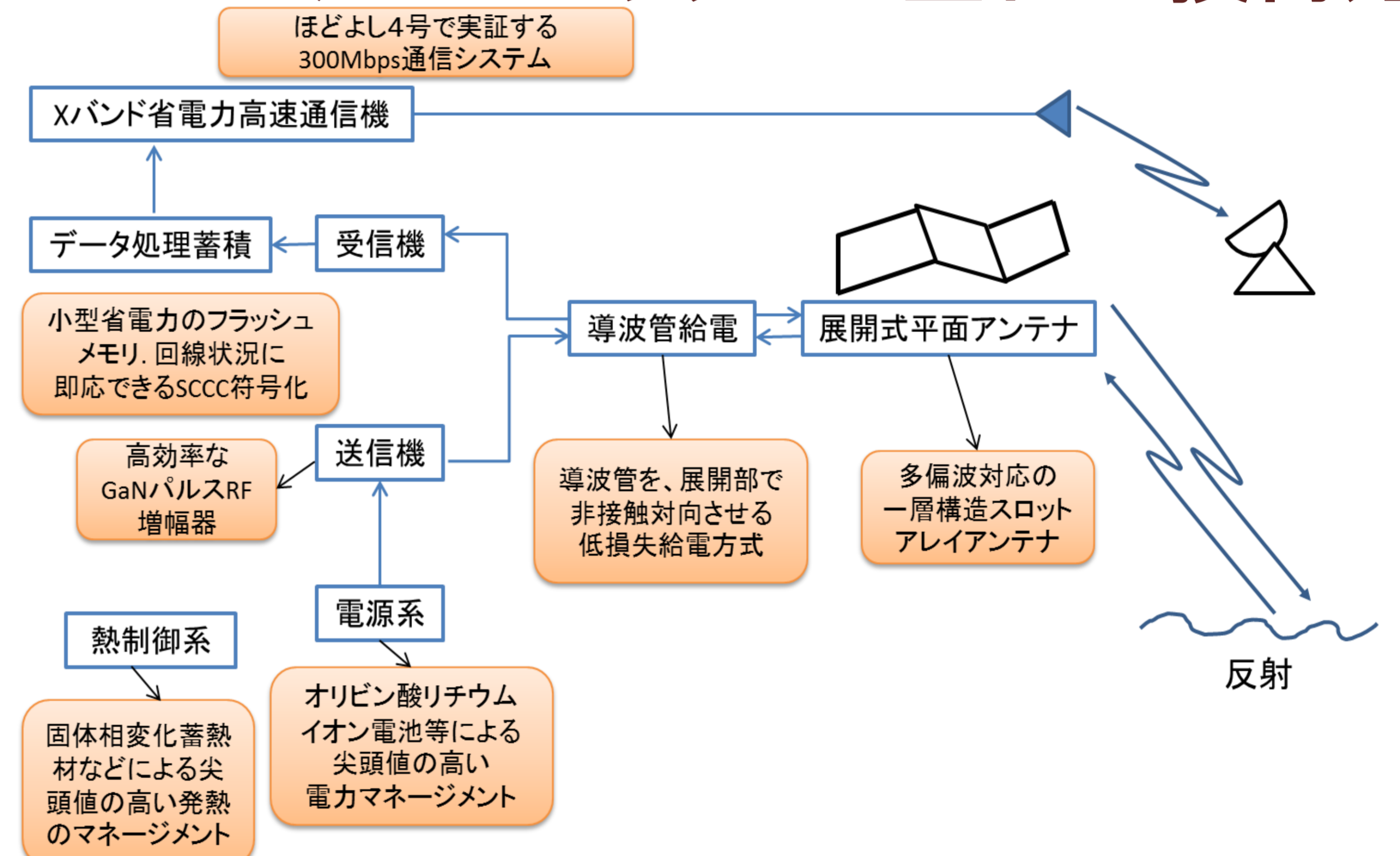
## MicroXSARの狙い

- ・分解能10-3mの合成開口レーダを、ピギーバック打ち上げが可能な100kg級小型衛星に搭載する。
- ・目標価格は10-20億円。(100kg小型衛星の市場価格は現状で数億円。)
- ・軌道上に10機程度打ち上げて、観測間隔を数時間とする。
- ・中精度の全天候型観測により、自然災害監視、海洋航路監視などを行う機会をアジア諸国に提供

## システム目標

- ・ロケット収納サイズ 0.7m x 0.7m x 0.7m
- ・衛星重量100kg
- ・他国の輸出規制部品を使用しない、ITARフリーな衛星
- ・2018年FM完成目標
- ・JAXA、小型衛星 SDSバス、開発チームと協力

## SARシステムブロックと小型化の技術方針



## 電力の確保

- ・大きな発生電力: SARアンテナの裏面の広い領域に、薄膜太陽電池シートを断熱設置
- ・急速放電: 5-10分の観測期間中に、300-400Wの電力を、急速放電(約3C放電)が可能、オリビン酸系リチウムイオン電池から供給

## 発熱の処理

- ・高発熱: 5-10分の観測時間に、200-300Wの発熱が発生する
- ・熱輸送: 発熱の大きいRF電力増幅器パッケージと放熱面をヒートパイプで直結
- ・蓄熱: ヒートシンク蓄熱効果を利用して、軌道1周100分で平均的に排熱する

## 大量で高速な観測データ

- ・ほぼよし4号衛星にむけて開発した、Xバンド 省電力な高速送信機で300Mbpsダウンリンク通信
- ・相模原3.8mアンテナで受信復調
- ・高速デジタル信号: 高価で、ITAR品である宇宙用FPGAの使用を回避
- ・民生用FPGA 125MHzクロック動作、並列処理、フラッシュメモリ
- ・SEUを許容するFAULT TOLERANT なシステムを構成

