

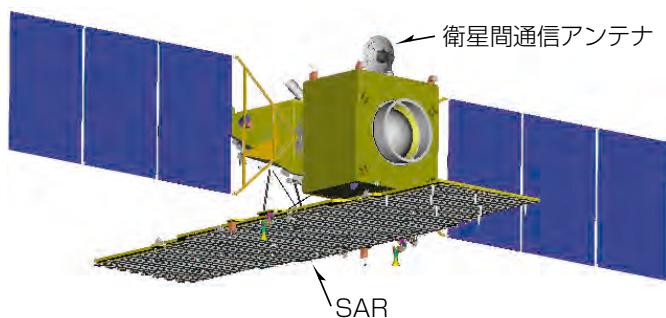
陸域観測技術衛星2号“ALOS-2”

Advanced Land Observing Satellite 2 "ALOS-2"

現在、宇宙航空研究開発機構(JAXA)の下、2013年度打ち上げに向けて陸域観測技術衛星2号(以下“ALOS-2”という。)の開発を進めている。ALOS-2は現在軌道上で運用されている陸域観測技術衛星“だいち”に搭載された合成開口レーダ(Synthetic Aperture Radar: SAR)が取得した様々な観測成果を踏襲しつつ、地球規模の災害状況把握に加え、国土管理や資源管理などの多様なニーズに利用を拡大したものである。

ALOS-2は図に示すようにLバンドのSARを搭載しており、このSARは高空間分解能化(レンジ分解能3m、アジマス分解能1m)・広域観測幅化(入射角8~70度で50km)・高画質/高機能化(広域での偏波観測や地表の変化抽出機能など)の性能向上を図ったものである。また、衛星バス技術に関しても、災害観測時のレスポンスを上げるための地上システムと協調した自律化自

動化機能の充実を図っており、さらには、800Mbpsの高速データ伝送機能の追加や衛星間通信機能を持ち、様々なユーザーの多様なニーズに対応するために、運用性の向上を図った開発を行っている。



ALOS-2の概観図

標準静止衛星“DS2000”による商用衛星ST-2プログラム

ST-2 Commercial Satellite Program by Standard Geostationary Satellite "DS2000"

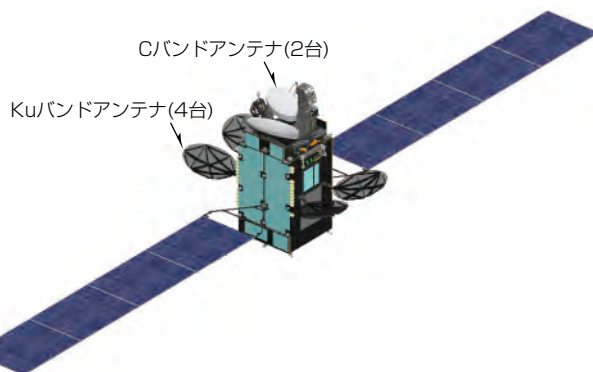
当社の標準静止衛星である“DS2000”を適用した国際商用衛星ST-2の設計・製造を進めている。ST-2は、アジアにおける通信サービスのリーディングカンパニーであるシンガポールのSingapore Telecommunications Limited (SingTel)と、台湾の通信最大手Chunghwa Telecom Company Limited(中華電信)が共同調達するKuバンド及びCバンド用通信衛星である。2008年12月の受注・プログラム開始以来、2011年のアリアンロケットによる打ち上げに向けて準備を進めている。今回のプログラムによって、日本のメーカーとしては初めて自社製の衛星バスで国際商用通信衛星市場への参入を実現することができた。

DS2000は、宇宙航空研究開発機構(JAXA)の技術試験衛星Ⅷ型“きく8号(2006年12月打ち上げ)”をベースに開発したもので、DS2000を採用した衛星の軌道上実績として、国土交通省/気象庁の運輸多目的衛星新2号“ひまわり7号(2006年2月打ち上げ)”や、スカパー JSAT(株)の“スーパーバード^(注)C2号機(2008年8月打ち上げ)”がある。

ST-2は6台の通信アンテナと多くの中継器を持つハイパワー衛星であり、現在運用中のST-1を引き継いで、アジア全域にKuバンド及びCバンドのブロードバンドサービスを提供する通信衛星である。

ST-2衛星の主要諸元

打ち上げ予定	2011年
発生電力	11kW
軌道上運用要求	15年以上
打ち上げ質量	約5ton
サービス	アジア全域におけるKuバンド及びCバンドによるブロードバンドサービス
衛星バス	DS2000(100vバス、ESA/FSS/IRU 3軸ストラップダウン、GaAs太陽電池パドル、リチウムイオンバッテリー搭載、完全2液推進系)



ドップラーライダシステム

Doppler Lidar System

1. まえがき

ドップラーライダとは、レーザ光で大気中のエアロゾル（チリなどの微小な粒子）を対象として風を観測するため、電波で雨雲を対象とするドップラーレーダと異なり、晴天でも観測が可能である。このことから、風力発電、環境監視、防災・航空安全などの分野への応用が期待されている。

当社は、アイセーフ波長(1.5 μ m帯)のレーザ光を用いて観測距離～2kmの小型ドップラーライダ、及び観測距離～10kmの大型ドップラーライダを製品化している。小型ドップラーライダの送受信装置はすべて光ファイバ部品で構成し、高信頼で取扱いが比較的容易であるが観測距離に制限があった。一方、大型ドップラーライダ装置は、長距離まで風観測できる特長がある反面、ミラーやプリズムを多用した光パラメトリック増幅方式の光アンプで構成しているため(図1)、消費電力が大きく、システムの維持・保守性の向上及びコスト低減が改善課題であった。

2. 高出力ファイバアンプの開発

小型ドップラーライダの観測距離の制限は、送信光ピークパワーが送信光路(主に光出力増幅器である希土類添加光ファイバ増幅器)内で発生する非線形光学効果によって10W程度に制限されることによる。非線形光学効果は、伝搬路の光路長の逆数と有効面積に比例する閾値(しきい値)がある。このため、①光ファイバ増幅器の希土類濃度を増加させて短尺化、②光ファイバのコア径の拡大という二つのアプローチで高出力化開発を行ってきた。その結果、①によってピークパワー約90Wまで高出力化、①②の併用によってピークパワー約300Wまで高出力化した光ファイバ増幅器を試作実証済みである。

3. 高出力ファイバアンプによる送受信装置の改造

今回、小型ドップラーライダ相当の送受信ユニットに、2章で述べた①のアプローチによって高出力化したファイ

バアンプと励起光発生装置を追加し、高出力ファイバアンプ型送受信装置として改造し(図2)、約50Wピークの出力を得ることができた。さらに、実際に空間にレーザ光を送信し観測を行ったところ、半径4kmにわたり良好なデータが得られることを確認できた(図3、図中ドップラーライダは中心にあり、赤色系は中心から遠ざかる風、青色系は近付く風を示す。白く抜けている部分は地形による遮蔽(しゃへい))。

今後、2章で述べた①②併用によって高出力化したファイバアンプを用いて更なる観測距離の拡大を行う。一方、大型ドップラーライダに要求されるkWクラスの出力を得るためには、高出力化した光ファイバ増幅器でも限界がある。これを解決するため非線形光学効果の影響が小さく、より大きな励起エネルギーを蓄積可能な平面導波路を得る媒質とした、小型でモノリシックの光導波路型増幅器を並行して開発中である。試作機による評価では良好な光出力が高効率で得られており、今後は最終段の増幅器に適用することで観測距離10km以上の大型ドップラーライダの課題を解決する計画である。

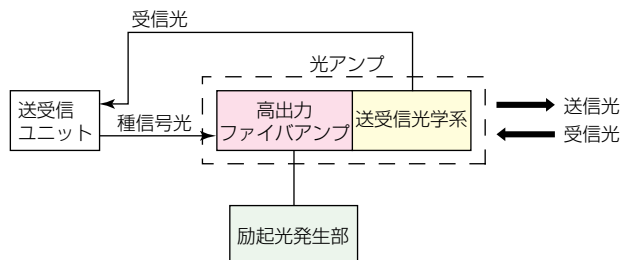


図2. 高出力ファイバアンプ型送受信装置の構成

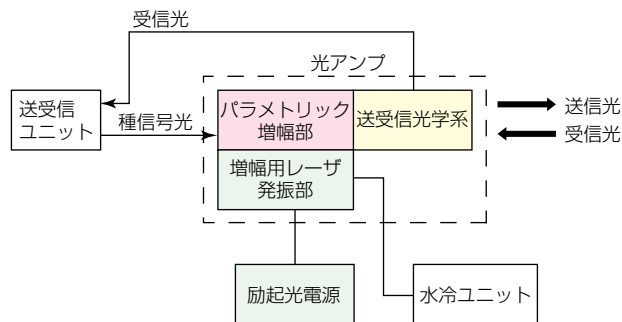


図1. 大型ドップラーライダ送受信装置の構成

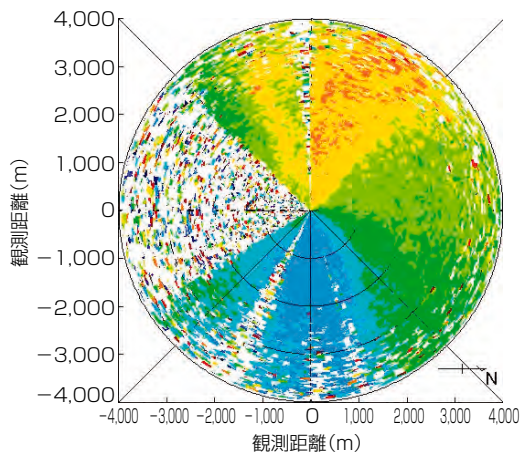


図3. 観測事例