

PLAINセンターニュース

Center for PLAnning and INformation Systems

ALOS の紹介と NASDA/EORC の取り組み(1)

皆様こんにちは。宇宙開発事業団、地球観測利用研究センター(Earth Observation Research Center: EORC)の松岡と申します。今回ご縁がありまして地球観測についての執筆を依頼されました。承諾したのはよいものの、地球観測というテーマはあまりにも大きすぎて私にはとても書けるような代物ではありません。そこで私が携わっております陸域観測技術衛星(Advanced Land Observing Satellite: ALOS)の概要とALOSの運用に向けたEORCの取り組みについて今回と次回の2回にわたってご紹介させていただきたいと思います。今回はALOS 衛星の紹介です。

1. ALOS の概要

宇宙開発事業団の地球観測衛星計画は、主に陸域・大気・海洋をグローバルに観測する衛星と、陸域を細かく観測する衛星の2つにシリーズ化されています。ALOS は後者に属しており、地球資源衛星1号(JERS-1)および地球観測プラットフォーム技術衛星(ADEOS)による陸域観測技術を継承・高度化し、陸域を高い空間解像度で観測するために開発が進められている衛星です。ALOS の概観図を図1に、また主要諸元を表1に示します。

表1 ALOS の主要諸元

打ち上げ予定日	2004年6月
打ち上げ機	H-IIAロケット
打ち上げ場所	種子島宇宙センター
衛星質量	約4トン
発生電力	約7kW (寿命末期)
設計寿命	3~5年
軌道	太陽同期 準回帰軌道 回帰日数: 46日 サブサイクル: 2日 高度: 691.65km (赤道上空) 傾斜角: 98.16度
姿勢決定精度	2.0×10^{-3} 度以内 (オフライン、GCPあり)
位置決定精度	1m以内 (オフライン)
データ転送速度	240Mbps(データ中継衛星経由) 120Mbps(直接送信モード)
搭載データレコーダ	固体データレコーダ(90Gbytes)

ALOS は「地図作成」「地域観測」「災害状況把握」「資源探査」の4つのミッションを達成することを目的としています。また、衛星開発機関としては将来

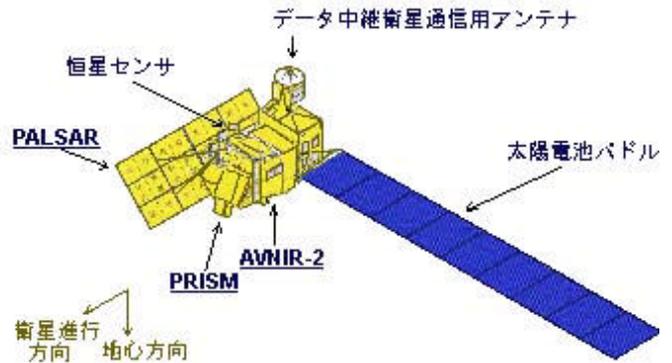


図1 ALOS の概観図

の地球観測に必要な技術を開発することも大きな目的の一つです。これらのミッションを達成するため、ALOS は高精度で標高抽出を行うためのパナクロマチック立体視センサ(PRISM)、土地被覆を高精度に観測するための高性能可視近赤外放射計2型(AVNIR-2)、および昼夜や天候によらず観測が可能なフェーズドアレイ方式Lバンド合成開口レーダ(PALSAR)の3つの地球観測センサを搭載しています(図1参照)。ALOS は搭載された恒星センサやGPS レシーバ等を用いて従来の衛星とは比較にならないほど高精度な位置・姿勢決定が可能であり、これらは地図作成に有効です。ALOS の回帰周期は46日ですが、ポインティング機能(センサの首を横に振るよう軌道直下よりも外側を観測する機能)により、2日以内にどれかのセンサが地球上の任意の点を観測することができるため、すばやい災害状況の把握が可能になっています。取得されたデータはデータ中継技術衛星(DRTS)を経由して、あるいはダイレクトに地上のアンテナに送信されることになっています。また DRTS や地上アンテナの不可視範囲では取得データを一時的に固体データレコーダに記録することも可能です。

1.1 パナクロマチック立体視センサ(PRISM)

パナクロマチック立体視センサ(Panchromatic Remote-sensing Instrument for Stereo Mapping: PRISM)は可視光の波長帯を観測する光学センサで、地表を2.5m の空間解像度で観測することができます。PRISM の概観を図2に、観測概要を図3に、また主要諸元を表2に示します。

[裏へ続く]

PRISM のデータは高解像度のデジタル標高モデル(Digital Elevation Model: DEM)を作成するために使われます。標高データを取得するために3組の光

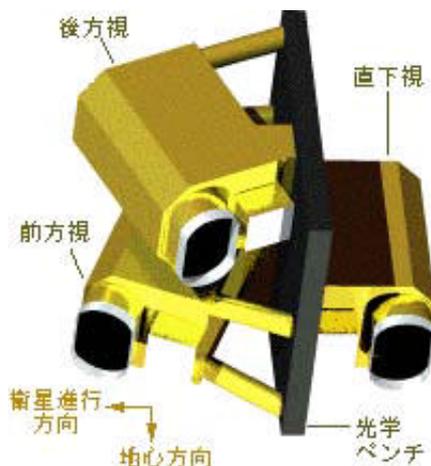


図2 PRISMの概観図

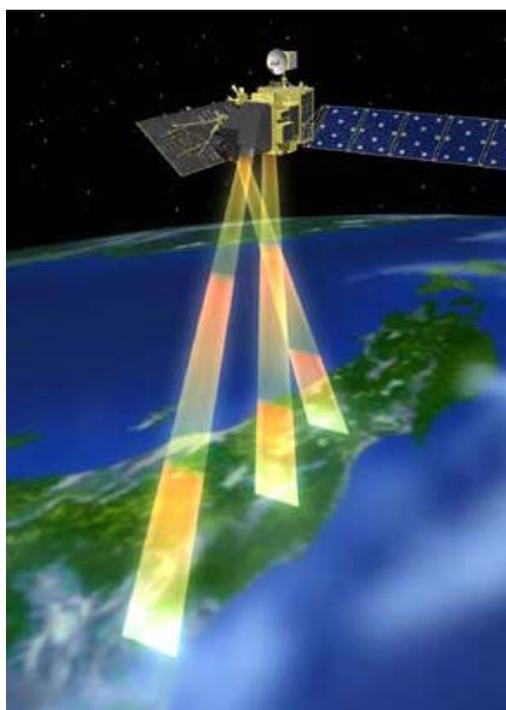


図3 PRISMの観測概要

表2 PRISMの主要諸元

バンド数	1 (パナクロマチック)
観測波長帯	0.52 ~ 0.77 μm
光学系	3式 (直下視、前方視、後方視)
ステレオ視B/H比	1.0 (前方視-後方視間)
地上空間解像度	2.5m
観測幅	35km (3方向視モード) / 70km (直下視のみ)
S/N比	70以上
MTF	0.2以上
ディテクタ数	30000 (直下視) 40000 (前方視、後方視) ただしデータ取得は約14000(35km) / 約28000(70km)
ポインティング角	± 1.5 度 (3方向視モード、クロストラック方向)
量子化ビット数	8ビット

学系を持ち、衛星の進行方向に対して前方、直下、後方の3方向の画像を同時に取得します。前方視、後方視の放射計は地心方向に対して約24度傾けて取り付けられています。軌道の曲率を考慮するとステレオ視のB/H比は前方視と後方視の放射計間で1.0となり、2.5mという高い空間解像度との組み合わせにより高精度の標高抽出が可能です。3方向視モードにおける観測幅は35kmですが、ポインティング角を変えることにより70kmの可視範囲から選択的に35kmを観測することができます。また前方視を行う代わりに直下視を70kmの観測幅で観測することも可能です。

1.2 高性能可視近赤外放射計 2型(AVNIR-2)

高性能可視近赤外放射計2型(Advanced Visible and Near Infrared Radiometer type 2: AVNIR-2)はADEOSに搭載されたAVNIRの空間解像度をさらに向上させたもので、可視・近赤外域の観測波長を用いて陸域、沿岸域を観測することにより、植生モニタリングや土地被覆の把握といった地域環境の観測を行います。AVNIR-2の概観を図4に、観測概要を図5に、また主要諸元を表3に示します。

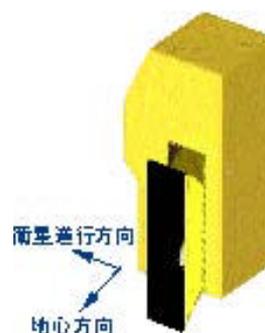


図4 AVNIR-2の概観図

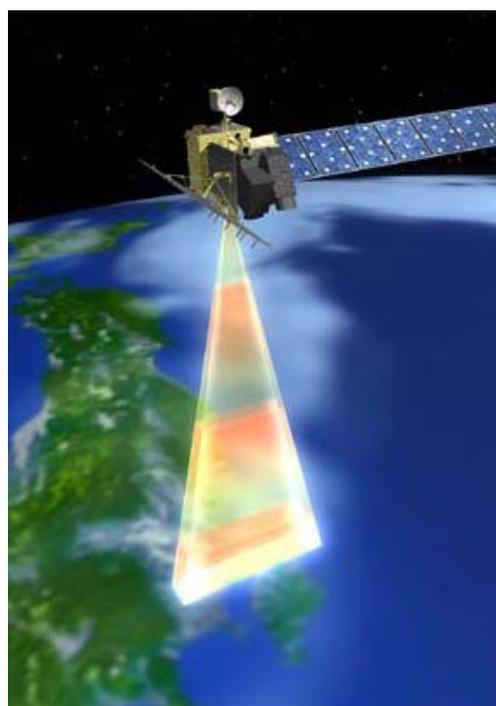


図5 AVNIR-2の観測概要

表3 AVNIR-2の主要諸元

バンド数	4
観測波長帯	Band1 : 0.42 ~ 0.50 μm Band2 : 0.52 ~ 0.60 μm Band3 : 0.61 ~ 0.69 μm Band4 : 0.76 ~ 0.89 μm
地上空間解像度	10m (直下)
観測幅	70km (直下)
S/N比	200以上 (全バンド)
MTF	0.25以上 (バンド1~3) 0.20以上 (バンド4)
ディテクタ数	7100 (全バンド)
ポインティング角	±44度
量子化ビット数	8ビット

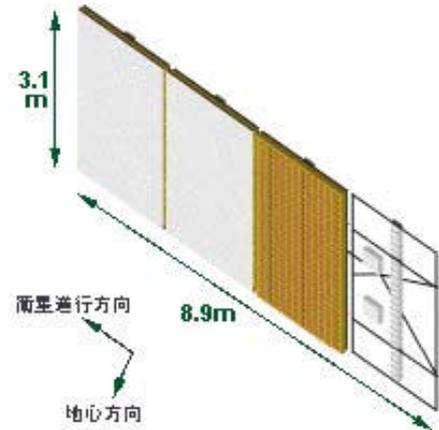


図6 PALSARの概観図

AVNIR-2は±44度という大きなポインティング角を有しており、地上における可視範囲は約1400kmに達します。これは広い観測幅から選択的に高解像度の画像を取得することが可能ということであり、災害状況の把握に大きな威力を発揮すると期待されます。また PRSIM や PALSAR との同時観測により一つのセンサだけでは得られない副次的な情報を導き出す可能性も秘めています。

1.3 フェーズドアレイ方式 Lバンド合成開口レーダ (PALSAR)

フェーズドアレイ方式 Lバンド合成開口レーダ (Phased Array type L-band Synthetic Aperture Radar: PALSAR)は JERS-1 に搭載された合成開口レーダの機能・性能を向上させたもので、天候や昼夜に影響されない能動型のマイクロ波センサです。PALSARの概観を図6に、観測概要を図7に、主要諸元を表4に示します。

PALSAR は高分解能観測モード、広観測域モー

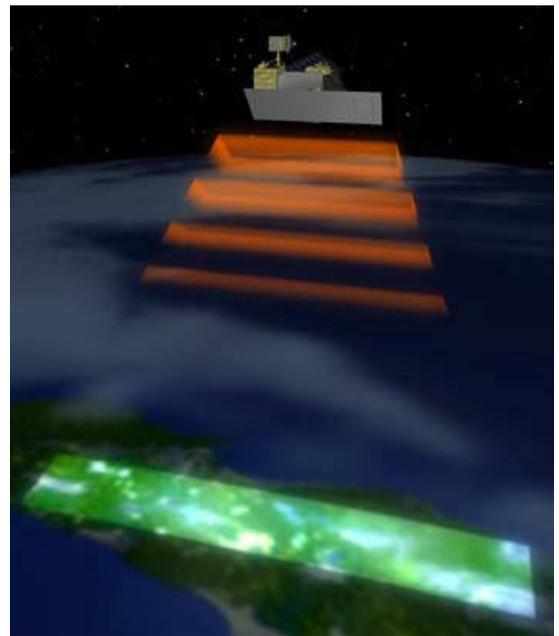


図7 PALSARの観測概要

表4 PALSARの主要諸元

モード	高分解能		広観測域	多偏波
中間周波数	1270MHz (L-band)			
バンド幅	28MHz	14MHz	14MHz, 28MHz	14MHz
偏波	HH or VV	HH+HV or VV+VH	HH or VV	HH+HV+VH+VV
入射角範囲	8 ~ 60度		18 ~ 43度	8 ~ 30度
地上分解能	7 ~ 44m	14 ~ 88m	100m(multi look)	24 ~ 89m
観測幅	40 ~ 70km		250 ~ 350km	20 ~ 65km
量子化ビット数	5 bits			3 or 5 bits
データレート	240Mbps		240Mbps, 120Mbps	240Mbps
NE 0	-23dB以下(観測幅70km) -25dB以下(観測幅60km)		-25dB以下	-29dB以下
S/A比	16dB以上(観測幅70km) 21dB以上(観測幅60km)		21dB以上	19dB以上
ラジオメトリック精度	1シーン内で1dB / 1軌道内で1.5dB			
アンテナサイズ	アジマス方向 : 8.9m × エレベーション方向 : 3.1m			

ド (ScanSAR) 多偏波モードを持っています。広観測域モードは観測角を変えながら 250 ~ 300km という広範囲を観測するモードで、これまでの SAR と比較して 3 ~ 5 倍の観測幅となります。

PALSAR は水平偏波と垂直偏波を多彩に組み合わせた観測により、地表対象物の散乱特性の違いを詳細に把握することができます。また、複数軌道のデータを用いたインターフェロメトリにより DEM の作成や地殻変動の詳細な把握が可能です。なお、PALSAR の開発は宇宙開発事業団と(財)資源探査用観測システム研究開発機構 (Japan Resources Observation System Organization: JAROS) との共同で行われています。

[裏へ続く]

以上が陸域観測技術衛星 ALOS の概要です。3つの高解像度センサとそれらを最大限に活用するための周辺装置を代表として、最新の技術によって開発されている衛星です。重量4トンという非常に大きな衛星ですが、この衛星によせる私たちの期待もま

た非常に大きなものです。今回はこの衛星を運用するために現在私たち EORC が行っている取り組みについてお送りしたいと思います。お付き合いいただきましてありがとうございました。

(宇宙開発事業団・地球観測利用研究センター
[EORC] 松岡 真如)

大型計算機・平成 14 年度共同研究採択課題一覧

平成 14 年度の大規模計算機共同利用は公募の結果、以下の課題が採択されました。

・宇宙科学研究所 UNIX システムの利用 (22課題)

1. 「地面効果を受ける垂直着陸型宇宙往還機の底面空力特性に関する研究」藤松信義(宇宙研)
2. 「大気圏突入時の惑星探査機まわりの熱気体力学的环境に関する数値解析」鈴木宏二郎(東大・工)
3. 「非平衡希薄気体流れの多重スケール解析」松本洋一郎、高木周、崎山幸紀、山口浩樹(東大・工)
4. 「高速流れの壁面境界層の数値シミュレーションにおける表面粗さの影響」寺本進(東大・工)
5. 「磁気圏高ベータプラズマ中の磁気流体不安定性のモデリング」三浦彰(東大・理)
6. 「イオンピックアップ過程に関わる波動粒子相互作用の研究」小野高幸、飯島雅英、熊本篤志、加藤雄人、岡田康佑(東北大・理)
7. 「TSTO における2物体間の空力干渉」中村佳朗、金子宗嗣、中村哲也、北村圭一(名大・工)
8. 「宇宙推進用 MPD アークジェット推進機内のプラズマ流れ解析」宮坂武志(名大・工)
9. 「パルスデトネーションエンジン開発のための数値解析」林光一(青学大・理工)
10. 「月の起源：惑星の周りを公転する小天体集団の力学進化と合体成長」榎森啓元(東工大・理工)、大槻圭史(コロラド大・大気宇宙)
11. 「クーロン強結合プラズマの粒子シミュレーションによる研究」田中基彦(核融合研)
12. 「惑星流体の運動構造を調べるための基礎的研究」小高正嗣、林祥介(北大・理)
13. 「ボルツマン方程式の差分解析による二成分混合希薄気体の内部流れの研究」小菅真吾(京大・工)
14. 「分子気体効果を用いた新型真空ポンプの開発」

杉元宏(京大・工)

15. 「表面波励起マイクロ波プラズマの加熱機構解明と電気推進機への応用」斧高一、高橋和生、上坂裕之(京大・工)
16. 「高速飛翔体の蒸気冷却膜形成による熱防護」大西善元(鳥取大・工)、中島俊(宇宙研)、大信田丈志(鳥取大・工)
17. 「平面凝固相からの高速蒸発流の分子論的研究」土井俊行(鳥取大・工)
18. 「固体ロケット内部流れの数値解析」松尾亜紀子、大門優、長谷部浩平(慶大・理工)
19. 「プラズマブルームと電磁波の大規模干渉解析」船木一幸(筑波大)
20. 「ロケット空力シミュレーションの高精度化・高効率化に関する研究」宮路幸二(横国大・工)
21. 「並列粒子コードを用いたグローバル宇宙気象数値実験とそれを用いたスペースクラフト深内部極帯電フリー設計支援ツールの開発」蔡東生、顔小洋(筑波大・電子情報)
22. 「MHD シミュレーションによる太陽表面活動現象の研究」廣瀬重信、内田豊(東理大・理)

・各地域の大規模計算機センターの利用 (2課題)

1. 「あけぼの(EXOS-D)衛星プラズマ波動及びサウンダー観測(PWS)データを中心とするオーロラキロメートル電波(AKR)とプラズマ圏ダイナミクスに関する研究」小野高幸、飯島雅英、熊本篤志、佐藤学、辻建夫、細谷亮、大橋将之、新堀淳樹(東北大・理)
2. 「並列粒子コードを用いたグローバル宇宙気象数値実験とそれを用いたスペースクラフト深内部極帯電フリー設計支援ツールの開発」蔡東生、顔小洋(筑波大・電子情報)

(篠原 育)

大型計算機に関するお知らせ

1. 大型計算機の 5月・6月の保守作業予定

ホスト名	5月20日(月) 8:00~13:00	6月17日(月) 8:00~13:00
GS8300/10N	M	
VPP800/12		M

M: システム
メンテナンス

2. 大型計算機関係の相談窓口について

大型計算機利用上の質問・トラブルなどは高橋氏・遠藤氏(内線8391)、ネットワーク関係の質問・トラブルなどはPLAINセンター本田秀之(RN1261・内線8073)までお願いします。

(三浦 昭)

編集発行：文部科学省宇宙科学研究所 宇宙科学企画情報解析センター

〒229-8510 神奈川県相模原市由野台 3-1-1 Tel. 042-759-8352 住所変更等 e-mail: news@plain.isas.ac.jp
本ニュースはインターネットでもご覧になれます。http://www.isas.ac.jp/docs/PLAINnews/new/new_contents.html