ISAS
第104号　2002年6月5日発行

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(2)

皆様こんにちは。今回も ALOS の紹介とNASDA/EORCの取り組みというテーマで書かさせていただきたいと思います。先回はALOSの紹介をさせていただきましたので、今回は宇宙開発事業団、地球観測利用研究センター(Earth Observation Research Center: EORC)において、ALOSの運用にむけて現在行われている取り組みについて述べたいと思います。

1. 校正・検証

衛星を運用する上でセンサが健全に機能しているか、また取得されたデータの信頼性はどれくらいなのかといった事項は非常に重要です。そのため製造から打ち上げまでの間にいくつもの地上試験が行われます。しかし地上では計測しきれない点や、宇宙での振る舞いが予測しきれない点があることも事実です。そのため打ち上げ後の初期校正や運用中の定期的な校正、また成果物の精度検証はセンサ開発機関、データ配布機関にとって重要な作業です。特にALOSはそのミッションを達成するために従来の衛星とは比較にならないほど厳しい条件で設計されています。EORCでは衛星グループやメーカと共同でALOSの各センサの校正・検証を行うため、手法の検討や計画立案を行っています。校正・検証については評価の項目を大きく3つにわけ、センサの特性評価、校正(ラジオメトリック校正・ジオメトリック校正)、画質評価の点から作業を実施してゆく予定になっています。センサの特性評価では温度依存性、時間依存性、周波数依存性等の評価を、ラジオメトリック校正ではアクティブレーダー校正装置等の開発運用、代替校正の実施を、ジオメトリック校正では地上基準点(Ground Control Points: GCP)を利用した相対位置・絶対位置の評価、画質評価ではS/N比の評価、ストライプノイズの除去等を行っていく予定です。

2. 成果物の作成

ALOSで観測されたデータはデータ中継技術衛星を経由して、あるいは直接受信によって地球観測センター(Earth Observation Center: EOC)にダウンリンクされます。そのデータ量は一日あたりPRISMで400Gバイト(7600シーン)、AVNIR-2で230Gバイト(1400シーン)、PALSARで450Gバイト(1400シーン)、3センサ合計で1テラバイトを超える膨大なものとなります。これらのデータは標準成果物、研究(高次、試作)成果物に加工されます。

2.1 標準成果物

ALOSの標準成果物の定義を表1に示します。

表1　ALOSの標準成果物の定義

レベル	定義	備考
全センサ共通		
Raw	受信機からのビットストリーム	パケット分離前、一定期間保存
0	Virtual Channel Data Unit 単位のデータ	データ伸張前、永久保存
PRISM、AVNIR-2の処理レベル		
1A	シーン単位に切り出した未補正データ	中間生成物、保存しない
1B1	ラジオメトリック補正済みデータ	中間生成物、保存しない
1B2	幾何補正済みデータ	一定期間保存
PALSARの処理レベル		
1.0	シーン単位に切り出した未補正データ	中間生成物、保存しない
1.1	レンジ圧縮および1ルックジアマス圧縮を行った後のスラントレンジ上の複素数データ	中間生成物、保存しない
1.5	地図投影を行ったデータ	一定期間保存

［裏へ続く］

上記のデータ量の換算はレベル0によるものです。高次の標準成果物は伸張等によってデータサイズが増大するため、受信されたデータは基本的にレベル0で保存され、ユーザからの要求があった時点で一時的に高次の成果物が生成・提供されることになっています。ユーザはWWWベースのインターフェイスを有するALOS User Interface Gateway (AUIG)を介して標準成果物の検索・要求・取得が可能となる予定です（ちなみに、さまざまな衛星によって現在までに取得された地球観測データはEOCのホームページで検索･注文することができます）。また機関ユーザのように大量のデータを使用することが見込まれるパワーユーザに対してはレベル0でデータを提供し、自ら成果物の作成を行ってもらうように調整を進めています。

2.2 研究成果物

研究成果物は、標準成果物を高次に加工したり、成果物どうしを組み合わせて解析することによって作成されるもので、より実利用に近い形式の成果物や、地表の物理量をあらわした成果物となっています。研究成果物には高次成果物と試作成果物があります。高次成果物は研究的な要素を持つ成果物の中でも過去の実績があり、準定常的に作成される目途が立っているものです。試作成果物は文字通りにチャレンジングな色合いの濃い成果物です。どちらの成果物も国内外の機関や研究者との協力のもと、EORCの研究者によって作成されます。

2.2.1 高次成果物

EORCではこれまでに実施してきたJERS-1サイエンスプログラムおよびADEOSサイエンスプログラムの成果をもとに、表2に示すような高次成果物を準定常的に作成していく予定です。現在、成果物作成のためのアルゴリズム検討やソフトウェアの試作、改修を行っているところです。なお、PRISMのデジタル標高モデル(Digital Elevation Model: DEM)作成ソフトウェアについてはWWWによって配布をおこない、ユーザの皆さんに自分でDEMを作成していただけるようにする方向で検討を行っています。

2.2.2 試作成果物

試作成果物はEORCの研究者の専門性を反映してバラエティにとんだ成果物となっています。各研究者が自分の専門分野を生かしてロジックやアルゴリズムを開発し、研究対象領域に対して成果物を作成することになっています。試作成果物はさまざまな分野の研究にALOSデータを活用してゆくことで実利用の有効性を確かめたり、新たな利用の可能性を探ったりするためにも重要な成果物であるといえます。表3に試作成果物の一覧を示します、また図1～4にEORCの研究者がこれまでに作成した成果物の例を示します。

表2　高次成果物一覧

名称	定義	作成数（暫定）	開発形態
PRISM DEM（相対）	PRISMの画像ペアから相対精度DEMを作成。 テストサイトを含むいくつかの領域について作成	約2シーン/日 約500シーン/年	1.ラジオメトリック補正 2.ステレオ画像の自動マッチング 3.相対標高抽出処理 4.データの補間処理
PRISM DEM（絶対）	PRISMの画像ペアおよびGCPから絶対精度DEMを作成。 テストサイトを含むいくつかの領域について作成	約20シーン/年	1.GCPを使用した絶対標高抽出
PRISM オルソ画像	PRISM画像とDEMからオルソ画像を作成。 （DEM作成時に同時作成可）	約2シーン/日 約500シーン/年	1.DEMを使用した光学センサ用オルソ画像作成処理
AVNIR-2 オルソ画像	AVNIR-2画像とDEMからオルソ画像を作成。	約10シーン/日	1.DEMを使用した光学センサ用オルソ画像作成処理
PALSAR DEM	SAR差分干渉処理によりDEMを作成。 (1) 地殻変動解析に利用 (2) PRISMで作成できない領域のDEMを作成	約10シーン/日	1.干渉SAR処理(JERS-1用アルゴリズムの改修)
PALSAR オルソ画像	PALSAR画像とDEMからオルソ画像を作成。	約10シーン/日	1.PALSARデータの倒れ込み補正処理(JERS-1用アルゴリズムの改修)

表３　試作成果物一覧

成果物	センサ	概要
全世界森林マップ	PALSAR	全世界の熱帯雨林や北方林のモザイクを作成し、JERS-1 の成果との比較や森林伐採モニタリングを行う
地殻変動図	PALSAR	差分干渉処理データをモザイク、地殻変動の広域的な変化を示す
土壌水分図	PALSAR	広域の土壌水分図を作成する
積雪分布図	PALSAR, AVNIR-2	PALSARとAVNIR-2を複合的に用いて広域の積雪マッピングを行う
海氷図	PALSAR	極域の海氷密接度および海氷分布図を作成する
バイオマス図	PALSAR	L バンド SAR とバイオマスの関係からバイオマスの推定を行う
アルベド図	AVNIR-2, PRISM	広域の地表面アルベド図を作成する
土地被覆分類図	AVNIR-2, PRISM	分光情報とテクスチャから土地被覆分類図を作成する

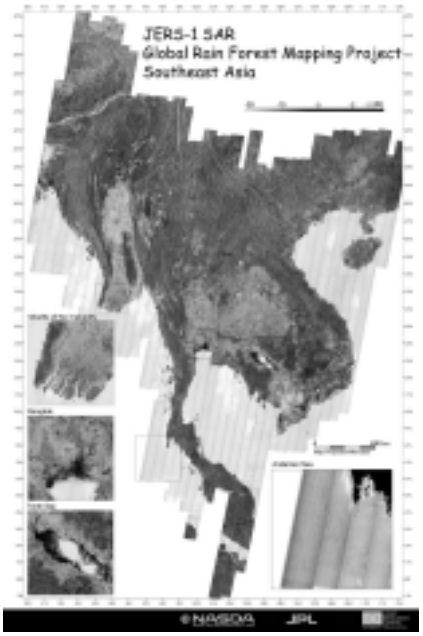

図１　全球熱帯雨林モザイク（東南アジア）

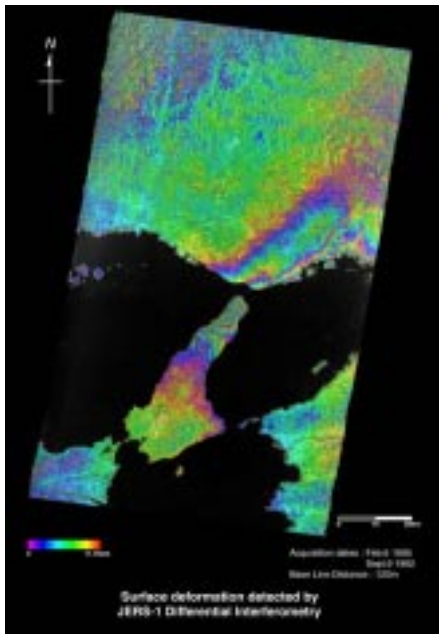

図２　地殻変動図（兵庫県南部）

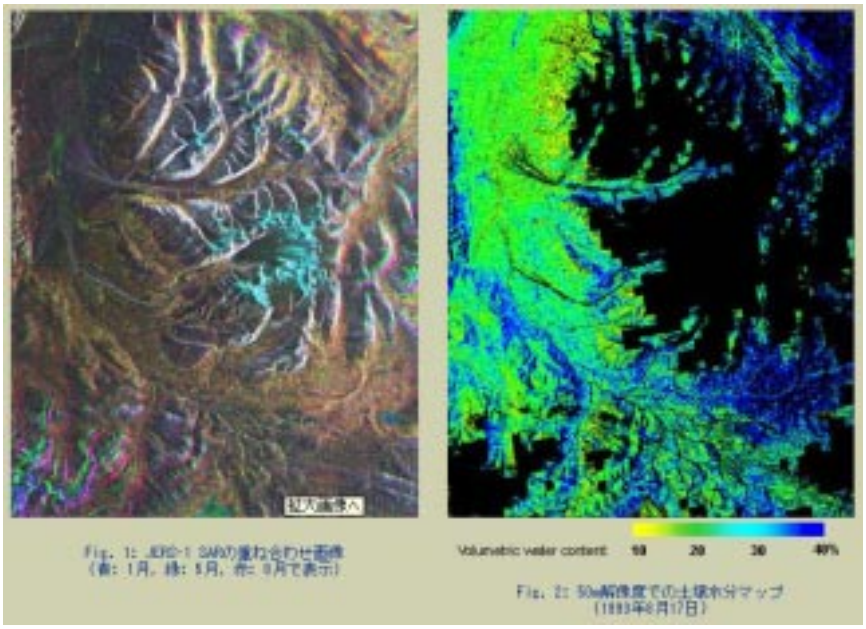

図３　土壌水分図（チベット）

［裏へ続く］

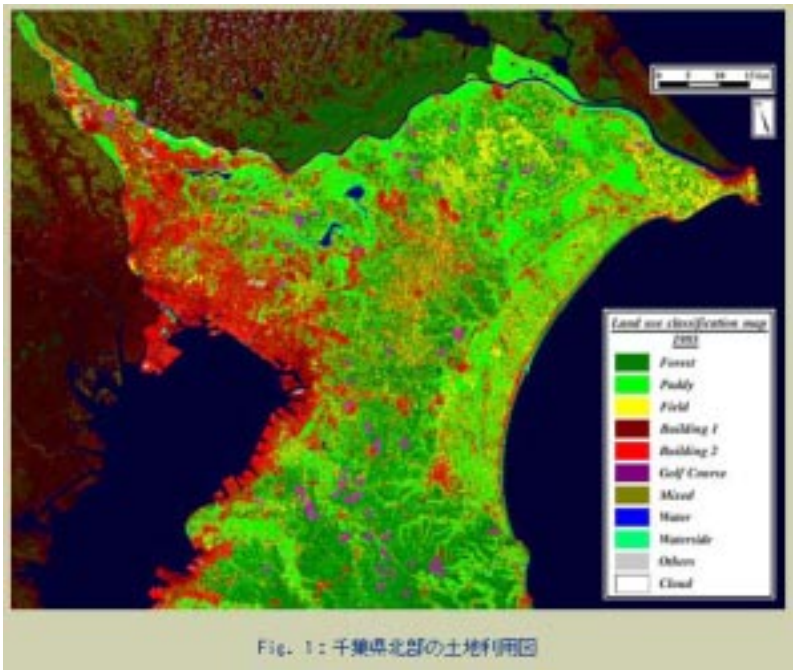

Fig. 1 : 千葉県北部の土地利用図

図４　土地被覆分類図（千葉）

3. ミッション運用

前述のように ALOS はさまざまな運用モードを用いて膨大な量のデータを取得することができます。また、(財)資源・環境観測研究センター、国土地理院、海外ノードといった機関や研究者(PI)など多くのユーザが見込まれています。そのため各種の観測要求を調整し、効率的にデータを取得するミッション運用が重要です。特に天候・昼夜を問わずデータの取得が見込める PALSAR は大陸規模といった広範囲のデータでも有効に取得することが可能です。しかし運用モードが多彩であるがゆえに、モードを乱用すると広域で均質なデータが取れなくなってしまうことも考えられます。また、光学センサにおいては雲や雪の少ない時期に優先的に観測を行うといったことも重要です。そのため、EORC では各ユーザから提出されたデータ取得要求を取りまとめて観測計画立案のシミュレーションを行い、その結果をもとに各機関や研究者との調整を行いながらもっとも効率的なセンサの運用方法を検討しています。

おわりに

先回、今回と２回にわたりまして ALOS の紹介と NASDA/EORC の取り組みというテーマで執筆させていただきました。書き終えてみて2004年の打ち上げまでにはまだまだやるべき事がたくさんあるなと感じました。そのことを改めて実感できたという意味で本稿は私にとって有意義なものとなりました。ありがとうございました。ここまでお付き合いくださいました皆様に何か少しでも残るものがあったならばうれしく思います。なお、この文章だけでは内容に不足の部分も多々あると思います。ALOS についてご興味をお持ちになった方は下記のホームページをぜひ訪れてみてください。

宇宙開発事業団：http://www.nasda.go.jp/
宇宙開発事業団内 ALOS ホームページ：
http://www.nasda.go.jp/sat/alos/
ALOS プロジェクトチームホームページ：
http://alos.nasda.go.jp/index.html
EORC ホームページ：http://www.eorc.nasda.go.jp/
EORC 内 ALOS ホームページ：
http://www.eorc.nasda.go.jp/ALOS/index_j.htm
EOC ホームページ：http://www.eoc.nasda.go.jp/

（宇宙開発事業団・地球観測利用研究センター
[EORC] 松岡　真如）

大型計算機に関するお知らせ

1. 大型計算機の６月・７月の保守作業の予定

ホスト名	6月17日（月）8:00～13:00
VPP 800	システムメンテナンス

７月の定期保守予定はありません。

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（RN 1261・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/index.html