

ALOS-3 利用ワークショップ1 サマリ
宇宙航空研究開発機構、筑波宇宙センター、総合開発推進棟 大会議室 (1F)
2009 年 8 月 26 (水) 10:00-18:30

本ワークショップは、継続した地球観測の実施の為に 2006 年に打ち上げられた「だいち」の後継機として計画される光学センサを搭載した ALOS-3 に対する、利用者からの要望を集約することを目的に開催された。

1. ワークショップの概要

プログラム 別添参照

セッション数 : 5

① ALOS-3 について、②現業への活用-1(地図作成、GIS、災害)、③現業への活用-2(農業、森林、環境)、④新たな利用(研究、利用)、⑤全体まとめ

発表件数 : セッション①-3 件、セッション②-7 件、セッション③-6 件、セッション④-5 件

2. ワークショップのサマリ (敬称略)

挨拶 (道浦俊夫執行役)

本会合の目的 (島田政信)

セッション1: ALOS-3 について (議長: 島田政信, 大澤右二)

1) 横田真 (内閣官房宇宙開発戦略本部) :

宇宙基本計画の下における今後の衛星リモートセンシング政策の紹介 (配布資料あり)

2) 大澤右二 (JAXA) : ALOS-3 について

ALOS-3 の紹介 (配布資料あり)

3) 大木永光 (JAROS) : 高性能ハイパースペクトルセンサ等研究開発プロジェクトの紹介

・ 仕様概要

-VNIR 57 バンド (0.4-0.97 μm)

-SWIR 128 バンド (0.9-2.5 μm)

-ダイナミックレンジ 12bit

-分解能 30m/画素

-刈り幅 30km

4) まとめ (10:59-11:16)

- ・ 研究開発中心から利用への展開
- ・ ユーザの拡大と定着を目指し、利用ニーズへの継続的対応
- ・ アーカイブ整備充実
- ・ 利用するための課題検討
- ・ ALOS-3 後方視が 2.5m である理由→放射計の大きさが問題、技術的な検討は可能
- ・ ALOS はシリーズ化する方向→複数機 (4 機体制) とできればバックアップ機能を持つ

- ・ マルチスペクトルはポインティングなし（刈り幅 90km）→グローバル観測を想定
- ・ パンクロマティック/マルチスペクトルの相互利用→パンシャープン等のプロダクト提供を検討
- ・ ハイパースペクトルセンサに TIR が載らない→プロジェクト化できなかった
- ・ ハイパースペクトルセンサで選択した波長のみ分解能を上げられるか→1 ライン 1000 素子しか取れないため難しい
- ・ ハイパースペクトルセンサにポインティング機能あり (90km 幅内)
- ・ 継続性も重要だが観測要求の容易さ、迅速性も重要→ユーザーニーズに基づき、政府のミッションも含め議論し検討
- ・ 観測時間の違い→ASTER との継続性からみると陰が違ってくる

セッション 2：現業への活用 1（地図作成，GIS，災害分野）（議長：小荒井衛，島村秀樹）

1) 大野裕幸（国土地理院）：次期高分解能光学衛星の地図作成への利用可能性について

- ・ ステレオ観測→PRISM 同様の 3 方向視が必要（離島の地図作成には必須）
- ・ 観測幅→70km で十分
- ・ 画質→PRISM と比較して ALOS-3 では判読が困難な場合有り（bit 数の問題）→画質向上を期待
- ・ 観測周期→46 日だと雲がないのは年 1 回程度。再観測日数の改善を要望。
- ・ 位置精度→PRISM の安定した位置精度は期待以上に満足、より高精度化できれば 1/5,000 にも期待
- ・ 今後→紙地図から電子地図へ、大縮尺 (1/2,500)，高頻度更新へ進む見込み
- ・ 高分解能化→水平 1.5m，高さ 1m で 1/5,000 縮尺が可能。

2) 高木方隆（高知工科大学）：災害モニタリングに向けた地上基準点データベースの構築

- ・ 画像基準点→1 画素程度の精度を維持するために GCP が必要→現在、自ら基準点を測って DB を公開中
→国の基盤情報として全国整備できないか
- ・ 地上基準点の要求精度は分解能の 1/50→2.5m 分解能（PRISM）だと 50cm、ALOS3 だと 15cm は必要
- ・ 定期的な観測→最低 1 年に 1 回の観測を期待
- ・ ミクセルの問題→1 画素以下の幾何補正の精度を維持→RPC なしの場合、20GCP/シーンは必要となる
- ・ 高精度な変化抽出は難しい→0.8m 分解能での立体視→実用的な三次元計測が不可欠→人知れず発生している斜面崩壊(土砂崩れ)を検知

3) 福井敬一（気象研究所）：ALOS/PRISM による国内活火山における噴気のマッピングとモニタリング

- ・ 火山災害の監視→噴気活動のマッピング、モニタリング、噴気の規模推定（噴気体積から）
- ・ パンクロマティック→高分解能の三方向視が必要→PRISM の高分解能
- ・ 三方向視の時間差を利用した噴煙の認識（動的計測）が有用
- ・ パンクロマティック/マルチスペクトルの並行運用
- ・ 熱センサが必要
- ・ 高頻度観測が必要
- ・ ダイナミックレンジの拡大
- ・ 観測時刻は午前を希望→午後の観測（13:30）は山岳地では雲の影響を受けやすく不適

4) 清水孝一（国土技術政策総合研究所）、古田竜一（RESTEC）

- ・ 高分解能→1m 級が必要
- ・ ステレオ視→同一軌道で最低 2 方向視が必須
- ・ 観測頻度→高頻度であること（46 日周期ではダメ）
- ・ ラジオメトリックの向上→量子化ビット数の向上
- ・ 観測幅→50～70km
- ・ 崩壊地と土砂堆積地の判別→現状、衛星ではまだできていない→分解能向上に期待→対象災害規模は幅 20m 以上（人命に影響する可能性がある規模）

5) 桜井利幸（気象庁）：火山噴火予知連絡会・衛星解析グループの活動について

- ・ 火山災害の監視→火山のモニタリング（火山噴出物、降灰の影響範囲、火砕流、海域変色域）
- ・ 観測施設のない火山では衛星観測は重要
- ・ 空間分解能，位置精度，ダイナミックレンジなどの向上を期待
- ・ 熱バンドの搭載を希望
- ・ 緊急観測や観測頻度（複数衛星による観測）の増加を要望→観測のタイムリー性が必要
- ・ 海外衛星等との相互運用

6) 渡部靖之（情報科学テクノシステム）：新たな写真測量システムを用いた衛星データ利用拡大への寄与

- ・ 高分解能（0.8m 程度）を期待→高度軌道決定精度（RPC）→厳密軌道法適用のための数式公開を希望→広観測幅の両立が重要→ツルオールソ画像の作成
- ・ サイドラップ 30%
- ・ ハイパースペクトルセンサ搭載を希望

7) 山下英夫（土木研究所-ICHARM）：ALOS データの氾濫シミュレーションへの利用可能性の検証

- ・ 水害、発展途上国での水災害リスク評価
- ・ 精度の高い標高データが必要→標高誤差 5m 以下が欲しい→DSM（PRISM）では高さ精度が不十分
- ・ 高分解能は海外用にはさほど必要なし→国内は LP，海外で衛星による DSM の利用

8) まとめ：地図・GIS・災害分野

- ・ センサスペックに対する要望
 - 同一軌道による 3 方向視観測
 - 高分解能，広観測幅
 - 画質，量子化ビット数，ダイナミックレンジの拡大，観測ゲインの最適化
 - 高精度な位置決定
 - 熱バンド搭載を期待する
- ・ 衛星軌道に対する要望
 - 回帰日数の短縮，観測頻度の向上
 - 午後観測は雲の影響を受けやすいため，午前観測を希望
 - 衛星軌道・位置の高精度決定
- ・ 衛星運用に対する要望

- パナクロマティック/マルチスペクトルの同時運用
- 緊急観測の増加
- 災害監視には複数衛星による観測、海外衛星との相互運用など
- ・その他
 - 幾何補正のための基準点の全国整備→国の基盤情報として整備できないか
 - DTM, DSM, 高精度オルソ補正の必要性 (10m メッシュ→1/25,000=GSI 公開済、都市域については 5m)
 - 厳密軌道、センサモデルおよびその算出方法の公開を希望

セッション3：現業への活用2（農業、森林、環境分野）（議長：石塚直樹，加藤正人）

1) 斎藤元也（東北大学）：AVNIR2 での水田利用状況の把握と ALOS3 への期待

- ・ マルチスペクトル、ハイパースペクトルデータ→BGR、NIR、SWIR は重要
- ・ マルチスペクトル、ハイパースペクトルデータへの連続除去、微分値法の適用の有効性
- ・ 高分解能、広観測幅が必要
- ・ データハンドリング→リアルタイム、シーン単位、モザイク（切り出して使用）
- ・ データの流通性（入手性、経済性→無償）
- ・ 農業分野におけるスペクトル特性の DB 化→ライブラリー化→種別に計測が必要

2) 鹿志村修（ERSDAC）：ハイパースペクトルデータを主とした利用基盤技術の研究開発

- ・ 現時点で ALOS-3 に搭載が決定しているわけではない
- ・ ハイパースペクトルセンサ→BRDF 補正や利用基盤技術の開発が必要
- ・ センサの複合利用→マルチスペクトル/パナクロマティックとハイパースペクトル、ALOS-2（SAR）とハイパースペクトルとの同時利用
- ・ 高頻度観測
- ・ 利用するための運用・組織・体制→検証の協力はあるが、今後の運用は配布ポリシーと関連させて検討

3) 副島栄造（農林水産省）：実利用を踏まえた衛星開発への期待

- ・ 高頻度観測→国内（およびアジア域）の高頻度観測可能な軌道
- ・ 高解像度 20-30cm（畦道を識別できる）程度の解像度
- ・ 広観測幅→特に特定期間における広域観測が必要
- ・ 高解像度中間赤外バンドの搭載
- ・ 低コスト→経済性
- ・ 観測の継続性
- ・ データ中継衛星の増強→データ転送（ダウンリンク）の強化

4) 米康充（島根大学）：航空写真および PRISM を用いた森林のモニタリング

- ・ ステレオ画像→定常的なステレオ観測、後方視も 0.8m が必要
- ・ 観測頻度→観測時期は展葉期であることが重要、5 年に 1 回の観測
- ・ DSM-DTM→基盤データとしての DTM があれば良い

5) 野川観清（農林水産省）：衛星画像を活用した水稻の損害評価方法の確立事業と国内衛星に対する要望

- ・ 適期観測ができること
- ・ 雲の問題→常時観測→1日1回の観測が必要→複数機の運用による観測頻度の向上
- ・ 分解能→ALOS レベルでよい
- ・ 刈り幅→広い観測幅を希望
- ・ データハンドリング→低価格→迅速なデータ提供→1両日以内に入手できる→提供プロダクトはオルソ補正済み画像

6) 松岡真如（高知大学）：ALOS の森林への利用 -データの前処理の視点から-

- ・ 空間精度→幾何精度の向上→高精度なセンサ間の位置合わせ→RPC が公開されていない→標準提供（AVNIR-2 の RPC は 10 月（2009）から公開開始）
- ・ 提供プロダクト→標準プロダクトはオルソ補正画像
- ・ センサ間レジストレーション→幾何精度の維持
- ・ 放射量補正→地形補正プロダクトの提供
- ・ 雲を避けて観測する機能（ポインティング）

7) まとめ：（15:48-16:00）

7-1) センサについて

- ・ パンクロマティック→1m 以下→高ければ高いほど良い→20-30cm であれば 畦道の識別ができる→50-100cm だと衛星データ利用が進む
- ・ マルチスペクトル→解像度よりも頻度→適期に観測→高解像度中間赤外バンドの希望
- ・ ハイパースペクトル→現業利用のための準備段階→Multi/Hyper/Pan, ALOS-2/Hyper との同時利用
- ・ 広観測幅→観測幅はできるだけ広く
- ・ ステレオバンド→後方視も 0.8m 分解能→定常的なステレオ観測
- ・ 幾何精度→解像度が高くなるに伴い高い幾何精度が必要→センサ間レジストレーションの精度→複合センサ利用のためのレジストレーション精度
- ・ その他→雲を避けて観測する機能（ポインティング）

7-2) 衛星観測運用

- ・ 高頻度観測→常時観測→1日1回の観測→国内（およびアジア域）の高頻度観測の軌道→複数衛星による観測
- ・ 午後軌道について→雲の影響を考慮すると午前がよい（午後は雲が出やすい）→午前と午後の観測があれば理想的
- ・ 海外衛星, ALOS-3(仮称)との棲み分け→日本の観測を中心とした軌道→常時・切れ目のない観測（モニタリング、災害等の緊急観測）

7-3) インフラストラクチャ

- ・ DRTS→データ中継衛星の増強
- ・ ダウンリンク 取ったデータが観測に影響しないでフルに降ろせるように
- ・ データの継続性→継続性が担保されないと事業化への移行は困難

7-4) データ配布

- ・ データアクセサビリティ エンドユーザーが簡単に探して手に入れられる
- ・ データが手元に来るまでの時間の短縮
- ・ プロダクト→ユーザがすぐ使えるデータ（プロダクト）→オルソ化データ（GISに重なる）→RPCの標準プロダクト化→輝度の地形補正試作プロダクト→データ（プロダクト）提供の迅速化→合わせてデータポリシー
- ・ 提供価格→国・地方公共機関は予算圧縮、大学も予算少ない→低価格で！（日本の税金を投入して作る衛星が日本で使えないでは説明困難→利用できる衛星データがなく、海外のデータを購入することは、国家予算の海外流出と言える）

セッション4：新たな利用（研究、利用）（議長：奈佐原顕郎、齊藤和也）

1) 横山隆三（岩手大学）：地域実利用の面から ALOS-3 に期待するもの

- ・ 高分解能→0.8m/画素程度
- ・ 広観測幅→50km
- ・ 利用スケール→縮尺 1/2,000 程度
- ・ パンシャープンの立体視画像が有用
- ・ 判読（解釈）は専門家に委ねる→判読に必要な情報を提供データに多く盛り込む
- ・ データの低価格化の維持→市町村行政利用の場合 10 万円程度の予算規模、共同目的利用などの検討

2) 為石日出生（漁業情報サービスセンター）：ALOS-3 の漁業利用の可能性

- ・ 水産庁のシステムでは ALOS-2, 3 で費用対効果が望める（10 年前は可能性がなかった）
- ・ 不法操業監視→定点監視（場所的なポイントはしぼり易い）→SAR との合成利用（夜間など）

3) 春山幸男（RESTEC/ALOS 利用協議会）：ALOS 光学データの利用動向と ALOS-3 への期待

- ・ 継続性→パנקロマティックとマルチスペクトルの継続
- ・ 同時観測→パנקロマティックとマルチスペクトルの同時観測
- ・ 柔軟な観測計画立案
- ・ 観測頻度→ALOS-1, 2, 3 の同時運用による観測機会の拡大
- ・ データ中継衛星の維持、拡大
- ・ 省庁などの大口ユーザ対応と地方自治体等へのきめ細かい対応、民間ビジネスとの連携
- ・ センサ技術情報の公開
- ・ ユーザフレンドリーな検索システムとデータフォーマット
- ・ 国際的なデータ利用推進の戦略
- ・ データポリシー
- ・ 価格設定とビジネスとのバランス

4) 筒井健（NTT データ）：ALOS のベースマップへの活用と高分解能立体視センサへの期待

- ・ 立体視センサの必要性→高分解能立体視→定量利用（復旧計画、二次災害危険把握等）への利用

- ・ 幾何精度の維持
- ・ 画質の向上
- ・ 観測頻度の向上

5) 高橋秀人（伊藤忠商事）：ALOS-3 搭載センサに関する官民連携の可能性

- ・ 日本の防衛目的は世界 5000 億のうち 5%程度
- ・ ハイパースペクトルセンサ+パנקロマティックがあればマルチスペクトルは不要→ハイパーで代用可
- ・ ハイパースペクトルセンサの民間利用→地上セグメントを民間へ PPP 契約

6) まとめ：（17:00-17:20）

- ・ リモセンの市場規模→世界 5000 億円→日本 250 億円
- ・ 高分解能、広観測幅、高分解能立体視への期待
- ・ 幾何精度の維持、画質の向上
- ・ パנקロマティックとマルチスペクトルの継続的な同時観測
- ・ 柔軟な観測計画立案
- ・ ALOS-1, 2, 3 の同時運用による観測機会の拡大
- ・ データ中継衛星の維持、拡大
- ・ データの低価格化の維持
- ・ 省庁などの大口ユーザ対応と、地方自治体等へのきめ細かい対応、民間ビジネスとの連携
- ・ センサ技術情報の公開
- ・ ユーザフレンドリーな検索システムとデータフォーマット
- ・ 国際的なデータ利用推進の戦略、データポリシー
- ・ 価格設定とビジネスとのバランス
- ・ ALOS データの海外市場への展開実績
 - 韓国、インド→外国衛星を使ってくれない傾向
 - 位置精度がよい→既存の海外市場がガードを掛けている
 - データポリシー→市場で受け入れられない

セッション5：全体まとめ(議長：原政直)

- ・ ALOS-3 を日本で持つメリット
 - 自国の衛星は自由度が高い
 - 地図作成→安定している位置精度、ステレオ視、海外衛星、空中写真では困難
 - 日本のユーザのために設計→ニーズに答える運用をするためには日本の衛星を持つしかない
 - 高分解能化にともなう市場拡大の可能性→米国商業衛星の分解能規制は 50cm→ポリシーにも依存
 - 食料問題、安全保障等への対応
- ・ データ配布とアクセスビリティ
 - ALOS-3 価格は世界動向を見つつ決めていくことになる
 - 海外での利用、事業化することを意識してもらいたい
- ・ まとめ

- 年2回程度会合を持つ
- 被雲情報の検討等
- ターゲットが明確な観測があり得る

以上