

2. F 石油資源遠隔探知技術の研究開発 (中間評価)

製造産業局航空機武器宇宙産業課宇宙産業室
一般財団法人宇宙システム開発利用推進機構

2. F. 1.石油資源遠隔探知技術の研究開発の概要

概 要	人工衛星から取得される画像データを用いて、石油ガス資源探鉱の効率化、権益確保のための事前情報取得など、石油ガス資源の安定供給確保に貢献できる衛星データ利用技術開発を行う。 また、品質が保証された衛星画像データをユーザに対して安定的に提供を行うため、ASTER及びPALSARデータの品質管理および地上システムの安定的な運用を行う。
実施期間	昭和56年度～平成28年度(35年間)
予算総額	757億円(委託) (平成23年度:11.5億円 平成24年度:8.7億円 平成25年度:7.4億円 平成26年度:6.3億円)
実 施 者	一般財団法人宇宙システム開発利用推進機構(J-spacesystems) 独立行政法人産業技術総合研究所(AIST)
プロジェクト リーダー	津 宏治 (J-spacesystems利用技術本部長) 佃 栄吉 (AIST地質分野研究コーディネータ)

2. F. 2.プロジェクトの目的・政策的位置付け

宇宙基本法(平成20年法律第43号)

(第4条)

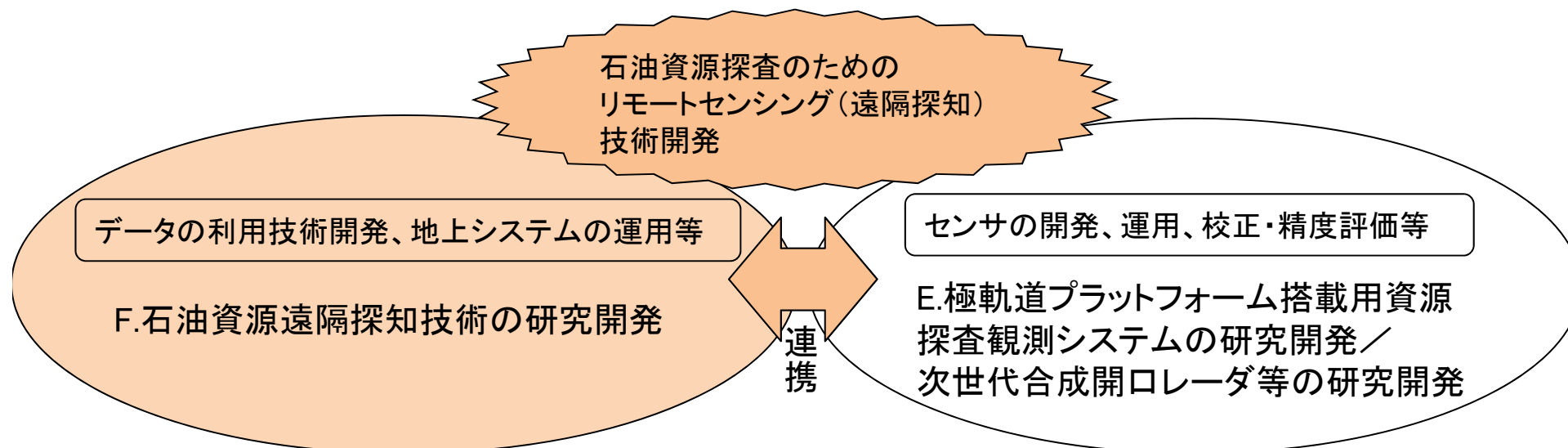
宇宙開発利用は、宇宙開発利用の積極的かつ計画的な推進、宇宙開発利用に関する研究開発の成果の円滑な企業化等により、我が国の宇宙産業その他の産業の技術力及び国際競争力の強化をもたらし、もって我が国産業の振興に資するよう行われなければならない。

宇宙基本計画(平成21年6月2日宇宙開発戦略本部決定)

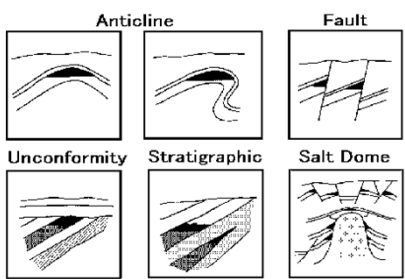
○宇宙開発利用の推進

→「宇宙を活用した安心・安全で豊かな社会の実現」

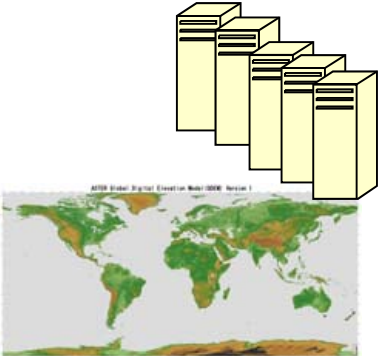
…公共の安全の確保、国土保全・管理、食糧供給の円滑化、資源・エネルギー供給の円滑化、地球規模の環境問題の解決(低炭素社会の実現)、豊かな国民生活の質の向上(健康長寿社会の実現や利便性向上など)、持続的な産業の発展と雇用の創出など、様々な社会的ニーズに応じる宇宙開発利用を目指す。



2. F. 3.目標(1/2)

要素技術	目標・指標	妥当性・設定理由・根拠等
①石油ガス資源探査等への利用手法の確立 	目標：資源探査の効率化等に資するため、ASTER・PALSARデータについて、石油ガス鉱床タイプや地表状況等に応じた利用手法を確立するとともに、ユーザーの要望を踏まえて事例研究を行う。また、リモートセンシング技術の活用が見込まれるその他の分野における解析アルゴリズムを確立する。 指標：利用手法の確立・事例研究および解析アルゴリズムを確立した事例件数とする。	国内資源企業における、衛星データの実利用推進により、石油ガス資源の安定供給確保に貢献するために、各種のケースに対応した手法を確立することが必要である。また、衛星データの利用効果が高いと考えられる資源・地球環境・防災等への応用に向けて、衛星データ解析アルゴリズムの開発が必要である。
②地上データシステム運用・品質管理 	目標：資源探査等に活用できる品質の保証されたASTER・PALSARデータプロダクトを提供する。 指標：ASTER・PALSARにおける、以下の項目の達成度とする。 (ア)適切な観測計画の作成 (イ)観測データの全量入手・保存 (ウ)目標精度の維持 (エ)プロダクトの処理・生産 (オ)プロダクトの配付と利用推進	資源探査等への活用には、地上データシステムにより、事業目的に最適化した観測計画を作成し、観測データを全量入手・保存し、ユーザへタイムリーに品質管理された標準・高次処理プロダクトの生産・配付することが必要であるため。

2. F. 3.目標(2/2)

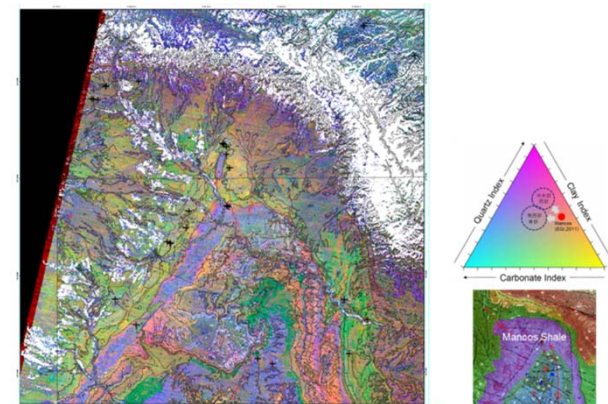
要素技術	目標・指標	妥当性・設定理由・根拠等
③次世代アーカイブシステムおよび広域マップの整備 	目標: ユーザに対してより利用し易い衛星データを継続的に提供するため、大量データを扱うことが可能な次世代アーカイブシステムを構築するとともに、次世代プロダクトとなる広域マップを整備する。 指標: ASTER及びPALSARデータの高速再処理アルゴリズム開発、標準化対応等の実現度合い、整備した広域マップの種類と整備範囲とする。	衛星データを大量かつ継続的にユーザに提供するためには、大容量のアーカイブシステム、迅速に再処理が可能な高速処理アルゴリズムの開発等が必要となる。また、リモートセンシングの専門家でないユーザへの利用を推進するためには、従来よりも利用しやすい形式で広域の地質・資源情報整備を行う必要がある。

2. F. 4.成果、目標の達成度①(1/2)

要素技術	目標・指標	成 果	達成度
①石油ガス資源探査等への利用手法の確立	目標: ASTER・PALSARデータについて、石油ガス鉱床タイプや地表状況等に応じた資源探査利用等への利用手法の確立及び事例研究を行うこと。 指標: 利用手法の確立及び事例研究を行った件数とする。	ASTERおよびPALSARデータについて、石油ガス鉱床の地表・貯留構造等に応じた石油資源探査技術を開発し、資源ユーザの要望に応じ、石油資源の産出可能性がある地域における事例研究を行った。これまで合計57件(平成23年度から26年度にかけては16件)の事例研究を行った。	達成

貯留構造(トラップ)		植生(湿潤)	半植生(半乾燥)	露岩(乾燥)
背斜トラップ	利用者要望	大(特にアジア)	小(地域狭)	大(世界・広域)
	研究実施	インドネシア等の9地域(タイ)	アルゼンチン等の2地域	中国等の8地域(イラク3地域)
断層トラップ (背斜-断層の組合せ含む)	利用者要望	中	小	中
	研究実施	メキシコ等7地域(アンゴラ、コンゴ、ウガンダ)	-	アルゼンチン等の10地域
その他 層位、不整合、礁トラップ等	利用者要望	中	小	中
	研究実施	カンボジア等の6地域	-	リビア等の2地域(ケニア)
非在来型資源 CBM/オイルサンド/シェールガス (利用者要望: 中～大)	CBM: インドネシア等の3地域(オーストラリア2地域) オイルサンド: カナダ1地域 シェールガス: 米国等の2地域(米国、カナダ)			
大規模油ガス田生産量監視技術 (利用者要望: 大)	イラク等の6地域(サウジアラビア、クウェート、アルジェリア、ベネズエラ、西シベリア)			
開発時の環境監視技術 (利用者要望: 大)	北極圏1地域(同地域)			

カッコ内は最新(平成23年～平成26年)に実施した地域



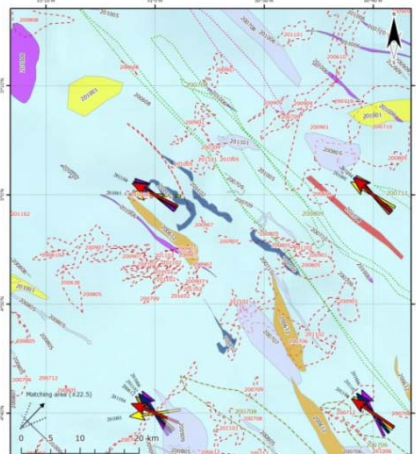
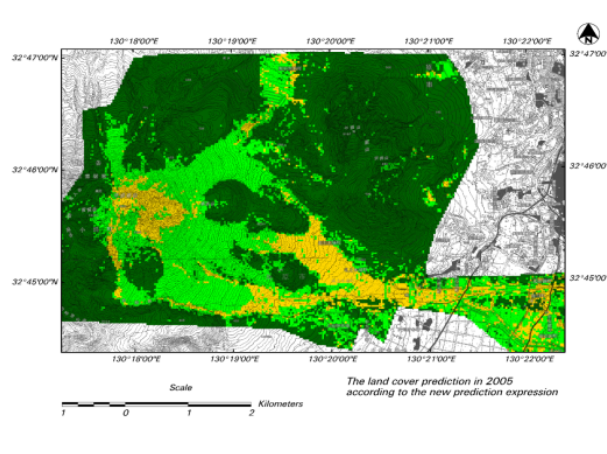
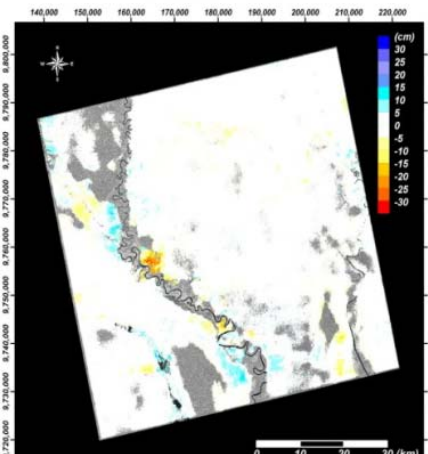
Mancos頁岩分布域の鉱物分布特性



北極海の海水モニタリング F - 6

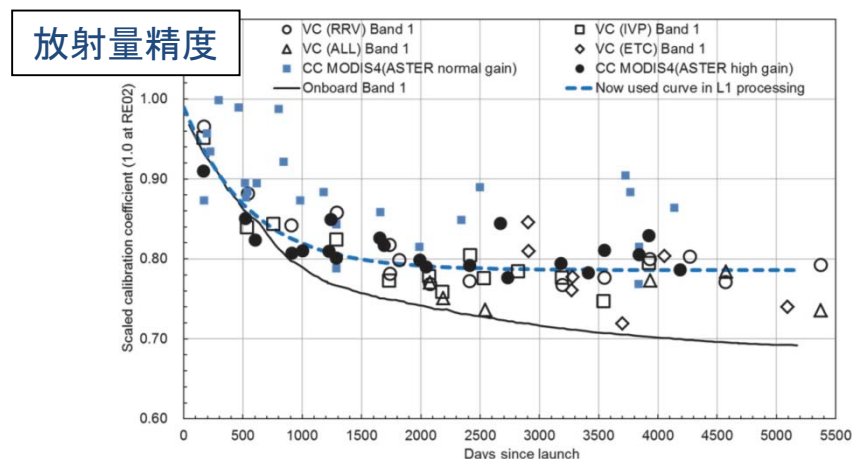
2. F. 4.成果、目標の達成度①(2/2)

要素技術	目標・指標	成 果	達成度
①石油ガス資源探査等への利用手法の確立	目標:ASTER・PALSARデータについて、リモートセンシング技術の活用が見込まれるその他の分野における解析アルゴリズムを確立すること 指標:解析アルゴリズムを確立した事例件数とする。	ASTERおよびPALSARデータについて、リモートセンシング技術の活用が期待される石油資源探査以外の分野(鉱物資源・地球環境・防災等)における課題を解決するために、必要な情報を抽出する解析アルゴリズムを合計66件(平成23年度～26年度:4件)開発した。	達成

分野	資 源	環 境	防 災
研究名	スリナム～ブラジル北部沖合におけるスリック抽出とオイルスリック判別手法の検討	中空間分解能衛星データを用いた植林CDM・モニタリングにおける植生変化解析手法の開発	インドネシア・中部カリマンタン州における干渉DEM作成および地表面変位計測
事例	 形状で判別したオイルスリック分布図 (破線:除外されたオイルスリック)	 ASTERのミクセル分解による高精度 植生被覆分類手法を用いた土地被覆予想図	 PALSARで作成した高精度DEMから 得られた地盤沈下の変動量推定図

2. F. 4.成果、目標の達成度②(1/2)

要素技術	目標・指標	成 果	達成度
②地上データシステム運用・品質管理	目標: ユーザに対して品質の保証されたASTER・PALSARデータプロダクトを提供すること。 指標: ASTER・PALSARにおける、以下の項目の達成度とする。 (ア)適切な観測計画の作成 (イ)観測データの全量入手・保存 (ウ)目標精度の維持 (エ)プロダクトの処理・生産 (オ)プロダクトの配付と利用推進	(ア)リモートセンシングを活用する様々な分野の有識者からなる委員会において提案されたユーザ要望を取りまとめた観測計画を滞りなく作成した。 (イ)観測計画に基づき、ASTER・PALSARの観測データを全量入手し保存した。 (ウ)幾何精度50m以内、放射量精度可視近赤外$\pm 2\%$、熱赤外± 1度の精度を維持した。	達成

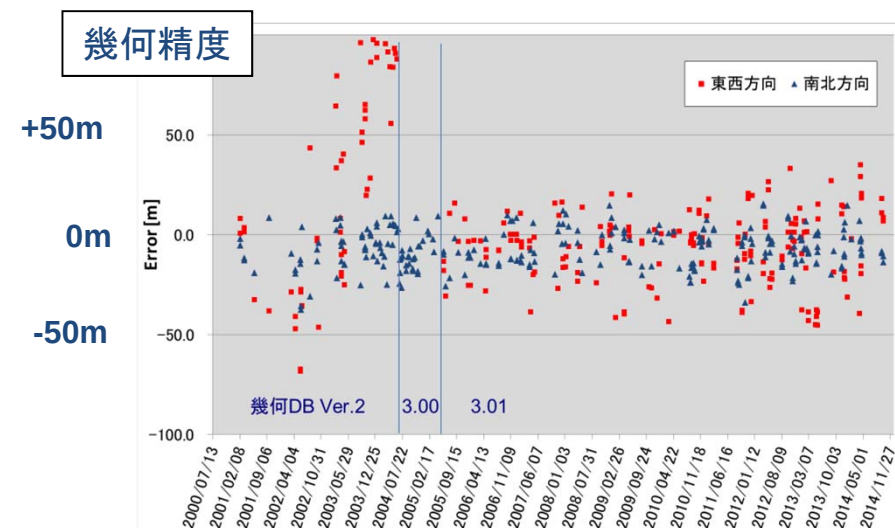


ASTERバンド1の放射量感度経年劣化の解析

黒実線: 機上校正の結果

○□△◇: 代替校正の結果

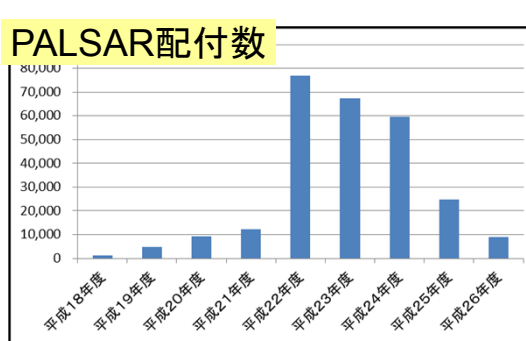
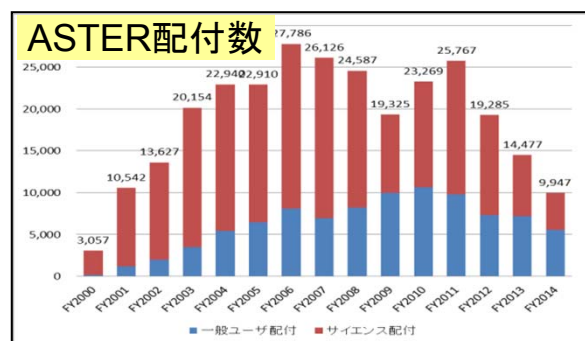
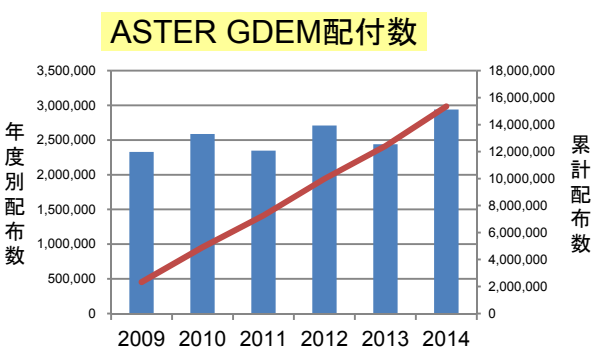
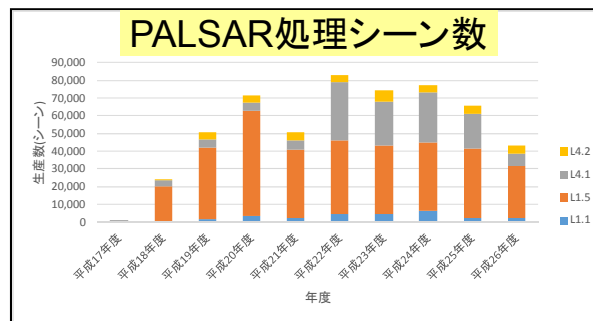
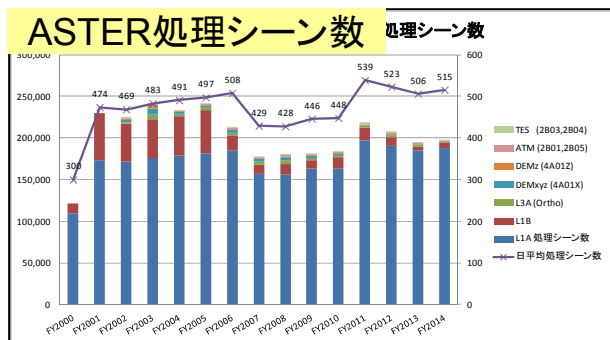
●: 相互校正の結果



ASTERの位置精度検証結果
(打ち上げ～平成26年度)

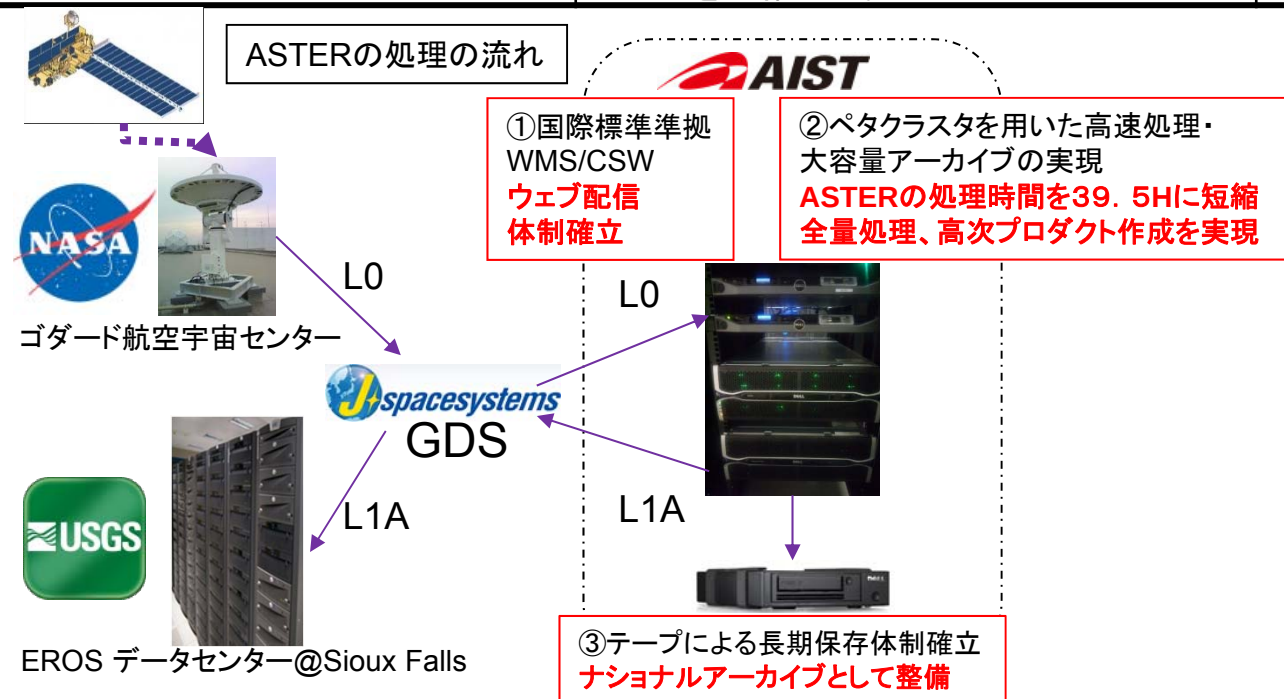
2. F. 4.成果、目標の達成度②(2/2)

要素技術	目標・指標	成 果	達成度
②地上データシステム運用・品質管理	目標: ユーザに対して品質の保証されたASTER・PALSARデータプロダクトを提供すること。 指標: ASTER・PALSARにおける、以下の項目の達成度とする。 (ア) 適切な観測計画の作成 (イ) 観測データの全量入手・保存 (ウ) 目標精度の維持 (エ) プロダクトの処理・生産 (オ) プロダクトの配付と利用推進	(エ) ASTER・PALSARの全量を適切に標準処理した。また、オンデマンドで高次処理プロダクトを作成した。 (オ) 標準・高次処理プロダクト累計28万シーン(H23～26: 約7万シーン)を配布した。そのうち、資源探査等に資する共同研究に約17万シーンを利用し、一般利用者に約11万シーンを有償配布した。また、全球GDEM(Ver2)を約1500万件(H23～26: 1040万件)配付して、広い分野における衛星データ利用産業の振興に貢献した。	達成



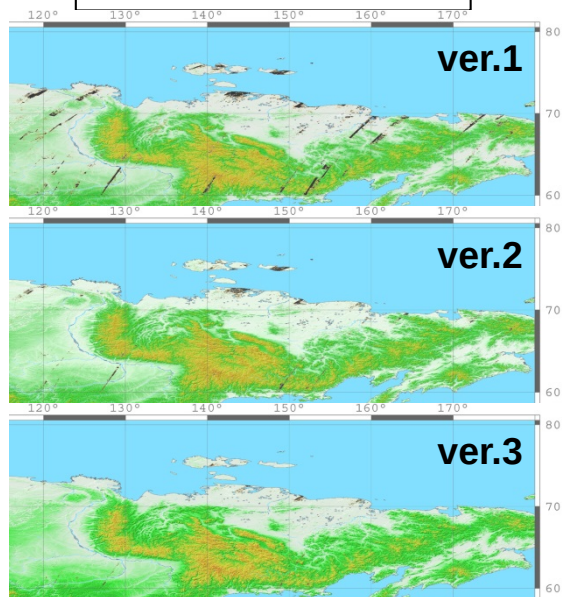
2. F. 4.成果、目標の達成度③(1/2)

要素技術	目標・指標	成 果	達成度
③次世代アーカイブシステムおよび広域マップの整備	目標: ユーザに対してより利用し易い衛星データを継続的に提供するため、大量データを扱うことが可能な次世代アーカイブシステムを構築するとともに、次世代プロダクトとなる広域マップを整備する。 指標: ASTER及びPALSARの高速再処理アルゴリズム開発、標準化対応等の実現度合い、整備した広域マップの種類と整備範囲とする。	ペタバイト級のデータアーカイブシステムを導入し、ASTER・PALSARデータの高速処理が可能なアーカイブシステムを実現し、全てのデータの再処理、アーカイブを実現した。提供システムに関しては、GISデータの国際標準規格であるOGC標準2種の最新版に対応した。 全球DEM (ASTER GDEM) ver.3・オイルスリックDB・時系列DEM/オルソデータ、全球モザイクオルソ画像、全球放射率データを整備した。	達成



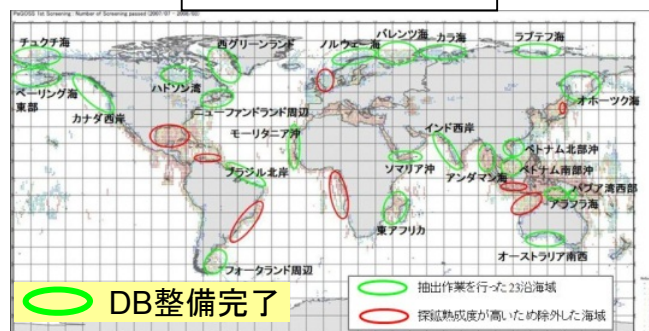
2. F. 4.成果、目標の達成度③(2/2)

ASTER GDEM ver.3



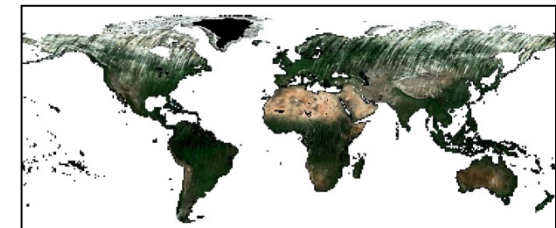
欠損域低減@シベリア

オイルスリックDB

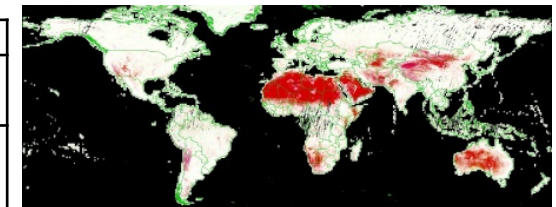


対象海域	精度向上のための研究内容
スリナム～ブラジル沖	データ選定作業支援システム利用、オイルスリックの効率的判別手法
東アフリカ沖	データ選定作業支援システム利用、ケニア、タンザニア、モザンビーク沖のオイルスリックマッピングと探鉱ポテンシャル評価
アンゴラ・コンゴ沿岸	データ選定作業支援システム利用、ガボン堆積盆地海上油徴の抽出、陸域の解析

地質情報DB



全球モザイクオルソ画像



全球放射率データ

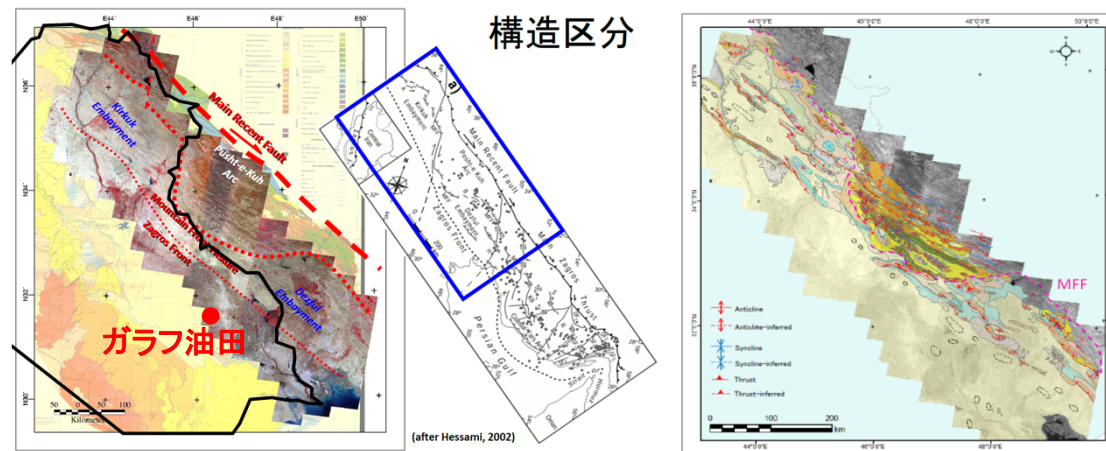
2. F. 5.事業化、波及効果(1/2)

①資源探査の効率化等に資する利用手法の開発・事例研究

- ASTER及びPALASRデータについて、石油資源開発企業等と石油資源探査の効率化等に資する利用手法の共同開発・事例研究を行った結果、これまで7件が油ガス田開発に、2件が開発計画の策定に、7件が鉱区取得につながった。

【油ガス田開発につながった事例】

- 未開発の巨大油田開発有望地でありながら、現地調査のできないイラクの鉱区入札に備え、平成13年、平成17年、平成22年～平成25年度とASTER・PALSAR データを使用して広域かつ詳細な地質解析を行った。
- 鉱区を含む広域における地質構造の推定および最新の地表状況把握が生産設備配置等の開発計画に貢献し、ガラフ油田は平成25年9月生産開始に至った。



石油資源開発に貢献したイラクの地質詳細解析

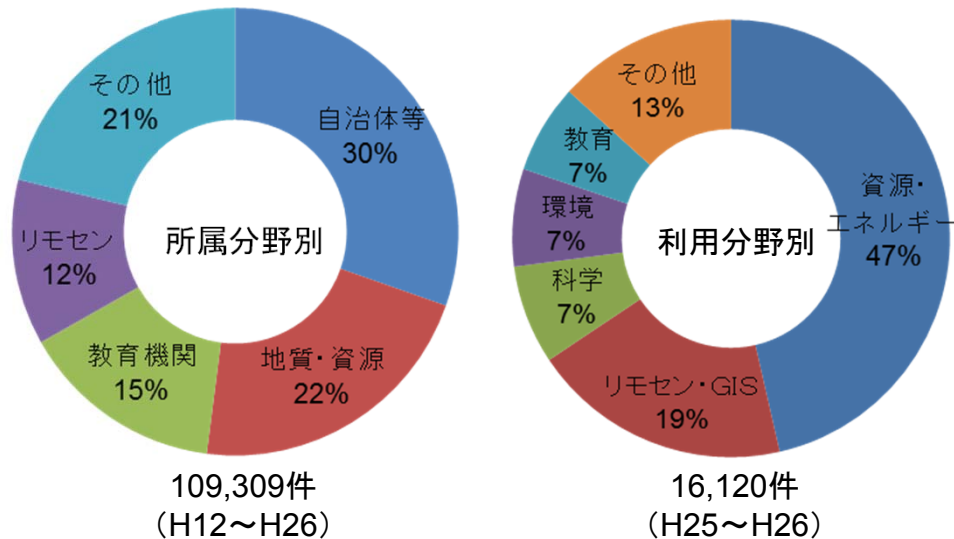
- 石油資源探査以外の分野(鉱物資源・地球環境・防災等)についても、鉱物資源探査をはじめ、共同開発を行った解析アルゴリズム及びASTER・PALSARの有償データ等を用い、データの実利用がされている。
- 特に、鉱物資源探査分野においては、これまでに20以上の事例において鉱区取得・探鉱につながった。

2. F. 5.事業化、波及効果(2/2)

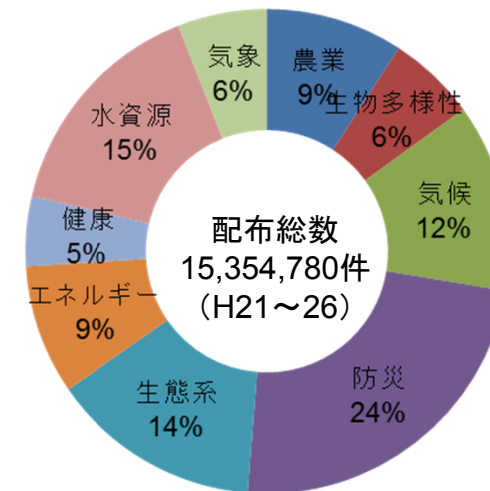
②地上データシステム運用・品質管理及びデータ配布

- 地上データシステムにより処理されたプロダクトは、①の利用手法・開発に利用されている他、一般のユーザーにも有償配布され、活用が進んでいる。
- また、ASTERデータから作成されたGDEMデータも、幅広い分野のユーザに利用されている。

ASTER・PALSARデータ有償配布数



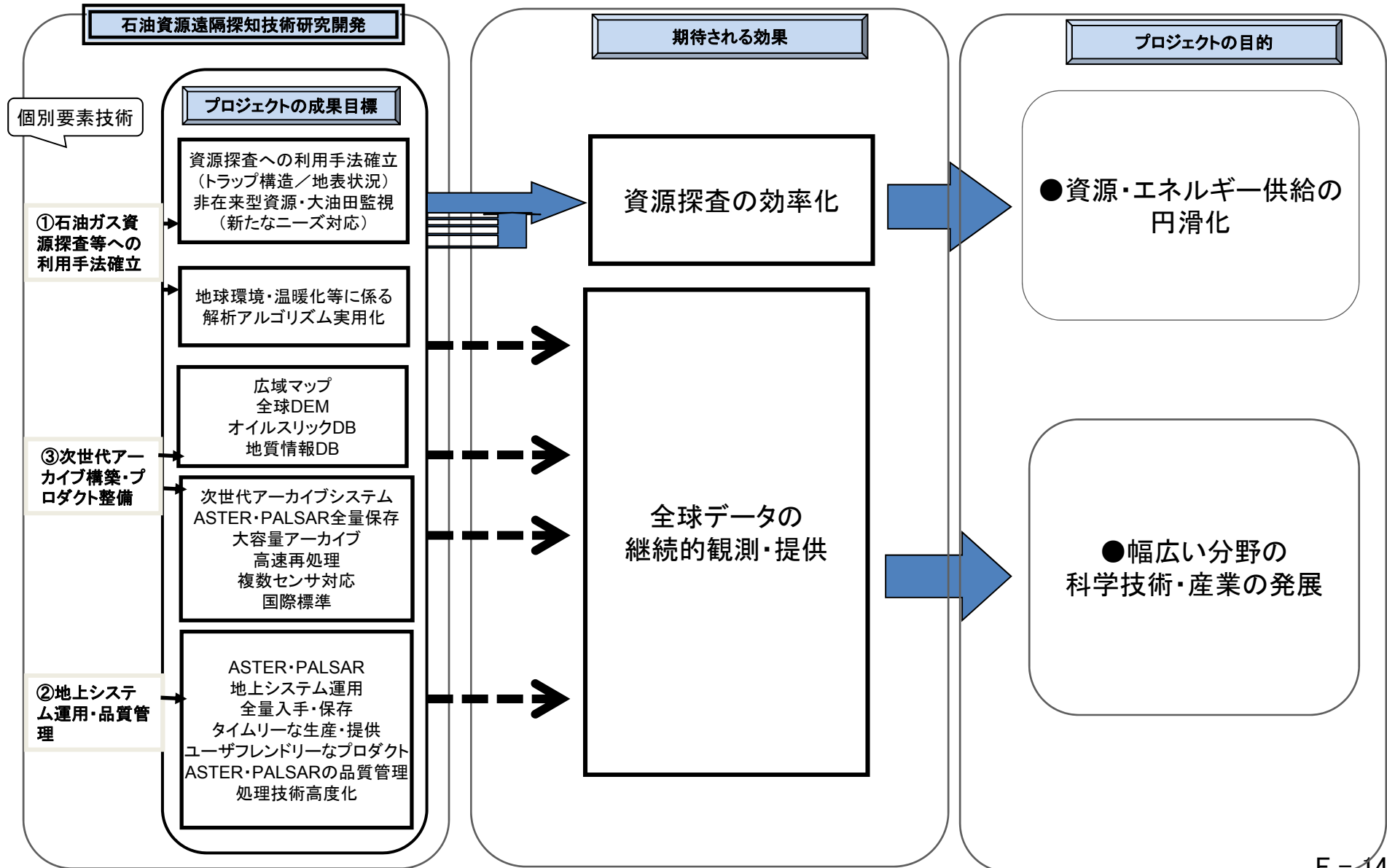
ASTER GDEM ユーザ属性



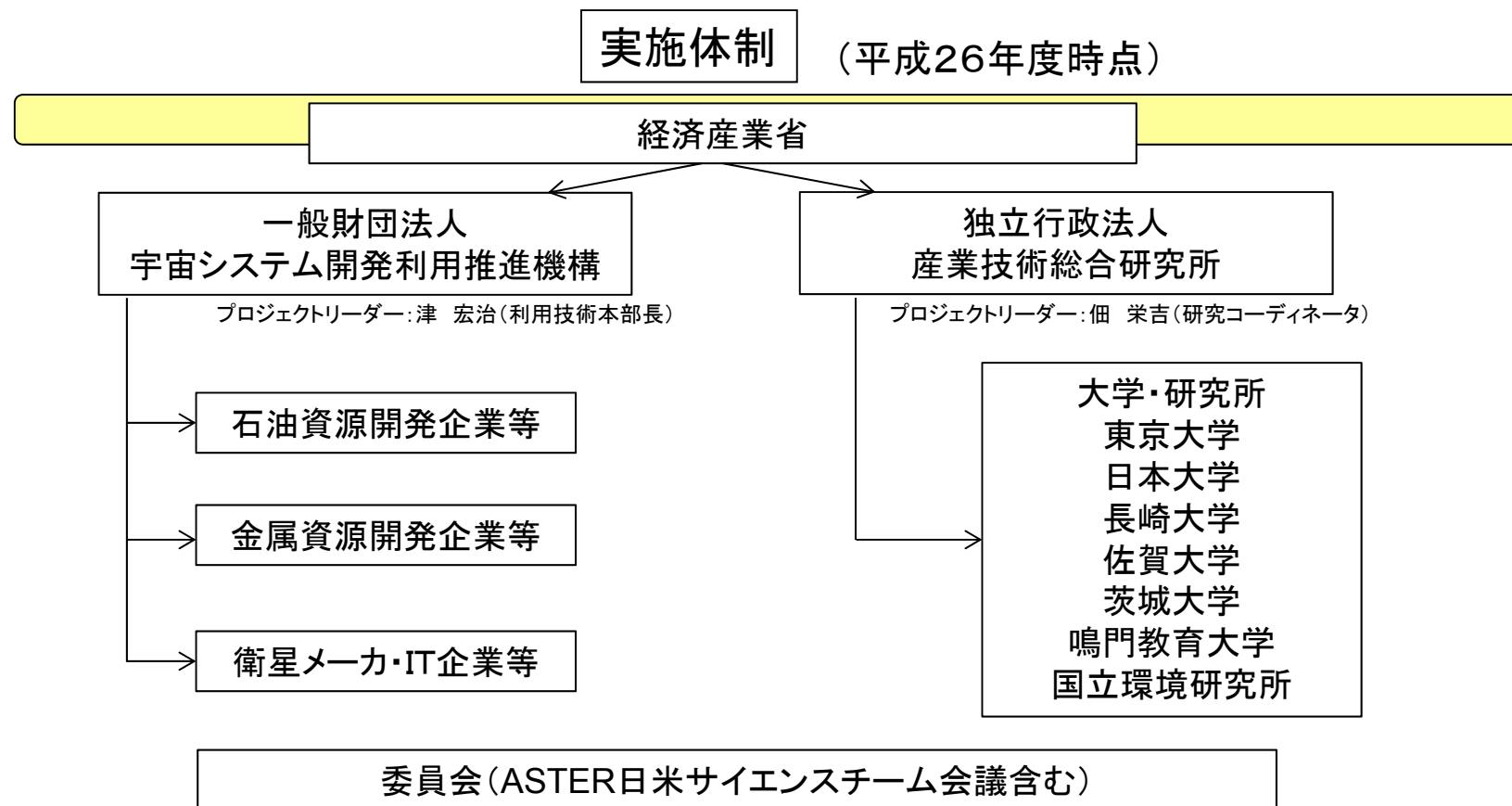
③次世代アーカイブシステム及び広域マップの整備

- データ配布をより効率的に行うため、次世代アーカイブシステムを整備した。
- 当該アーカイブには、ASTER・PALSARデータに加え、これらのデータから作成したオイルスリックDB、地質情報DBが整備されており、これらDBと合わせ、より広いユーザからの利用が見込まれる。

プロジェクトのアウトカム(プロジェクトの成果が及ぼす効果等)



2. F. 6. 研究開発マネジメント・体制等



予算配分

年度 平成	23	24	25	26	合計
(百万円)	1,148	867	735	634	3,383

2. F. 7. 前回の中間評価(平成23年度)の結果

【今後の研究開発の方向等に関する提言】

- 事業(プロジェクト)によっては、既に確立されつつある技術の実用化と長期的な観点から技術レベルの向上を図るものがある。両者とも全体としての目標と、それを具体化するための個別要素技術の達成目標を立てて事業化してゆくのが望ましい。(全事業共通)
- 目標設定が必要性的によって決定されることが重要であり、達成可能見込みから判断して目標設定が付けられることがないかを注視する必要がある。(全事業共通)

【対応方針】

- 全体目標とそれを達成するための個別要素技術の目標を立てて実施しており、引き続き事業化に向けて取り組んでまいりたい。なお、本事業においては、石油資源探査への衛星データ利用手法の確立並びにASTER及びPALSARから取得されるデータの着実な地上データシステム運用等を全体目標としており、個々においても事例件数やデータ処理・配付件数等の目標を設定の上、事業を実施している。
- 目標を設定する際には、事業者側からのみならず、利用者の視点も踏まえた目標となるよう努めているところである。なお、本事業においては、ASTER及びPALSARそれぞれのセンサについて、データ利用委員会を設置しており、利用サイドからの評価及び次年度事業への反映などを実施している。