

極軌道プラットフォーム搭載用資源探査観測システム、
次世代合成開口レーダ等の研究開発事業
技術評価結果報告書（終了時評価）

（案）

平成29年3月

産業構造審議会産業技術環境分科会

研究開発・イノベーション小委員会評価ワーキンググループ

はじめに

研究開発の評価は、研究開発活動の効率化・活性化、優れた成果の獲得や社会・経済への還元等を図るとともに、国民に対して説明責任を果たすために、極めて重要な活動であり、このため、経済産業省では、「国の研究開発評価に関する大綱的指針」（平成24年12月6日、内閣総理大臣決定）等に沿った適切な評価を実施すべく「経済産業省技術評価指針」（平成26年4月改正）を定め、これに基づいて研究開発の評価を実施している。

経済産業省において実施している「極軌道プラットフォーム搭載用資源探査観測システム、次世代合成開口レーダ等の研究開発事業」は、石油資源の安定供給に向けた資源探査のため、地球資源衛星1号（JERS-1）の成果を活かし、光学センサである極軌道プラットフォーム搭載用資源探査観測システム（ASTER）を開発し、その校正・精度評価を実施することによってデータの健全性を維持するとともに、センサの安定運用を図るための研究開発を行うため、昭和62年度から平成27年度まで実施したものである。

なお、次世代合成開口レーダ（PALSAR）は、ALOS（だいち）衛星に搭載され目標5年間の運用後、平成23年5月に運用を停止した。詳細は平成23年度宇宙産業プログラムに関する施策・事業評価報告書による。

今般、省外の有識者からなる極軌道プラットフォーム搭載用資源探査観測システム、次世代合成開口レーダ等の研究開発事業終了時評価検討会（座長：建石 隆太郎 千葉大学名誉教授）における検討の結果とりまとめられた、「極軌道プラットフォーム搭載用資源探査観測システム、

次世代合成開口レーダ等の研究開発事業技術評価結果報告書（終了時評価）」の原案について、産業構造審議会産業技術環境分科会研究開発・イノベーション小委員会評価ワーキンググループ（座長：小林 直人 早稲田大学研究戦略センター副所長・研究院副研究院長 教授）において、審議し、了承された。

本書は、これらの評価結果を取りまとめたものである。

平成29年3月

産業構造審議会産業技術環境分科会

研究開発・イノベーション小委員会評価ワーキンググループ

産業構造審議会産業技術環境分科会

研究開発・イノベーション小委員会 評価ワーキンググループ

委員名簿

座長	小林 直人	早稲田大学研究戦略センター副所長・研究院副研究院長 教授
	亀井 信一	株式会社三菱総合研究所政策・経済研究センター長
	齊藤 栄子	三菱UFJリサーチ&コンサルティング株式会社 政策研究事業本部主任研究員
	高橋 真木子	金沢工業大学大学院イノベーションマネジメント 研究科教授
	津川 若子	東京農工大学大学院工学研究院准教授
	西尾 好司	株式会社富士通総研経済研究所上席主任研究員
	浜田 恵美子	元・名古屋工業大学大学院教授
	森 俊介	東京理科大学理工学部経営工学科教授

(敬称略、座長除き五十音順)

極軌道プラットフォーム搭載用資源探査観測システム、
次世代合成開口レーダ等の研究開発事業

終了時評価検討会

委員名簿

座長 建石 隆太郎 国立大学法人千葉大学 名誉教授

中山 裕則 学校法人日本大学
文理学部地球科学科 教授

三宅 弘晃 学校法人五島育英会 東京都市大学
工学部機械システム工学科 准教授

(敬称略、座長除き五十音順)

極軌道プラットフォーム搭載用資源探査観測システム、

次世代合成開口レーダ等の研究開発事業

技術評価に係る省内関係者

【終了時評価時】

(平成28年度)

製造産業局 航空機武器宇宙産業課 宇宙産業室長 轟田 将範 (事業担当課長)
大臣官房参事官 (イノベーション推進担当)
産業技術環境局 研究開発課 技術評価室長 竹上 嗣郎

【中間評価時】

(平成27年度)

製造産業局 航空機武器宇宙産業課 宇宙産業室長 恒藤 晃 (事業担当課長)
大臣官房参事官 (イノベーション推進担当)
産業技術環境局 研究開発課 技術評価室長 岩松 潤

(平成23年度)

製造産業局 航空機武器宇宙産業課 宇宙産業室長 岡野 克弥 (事業担当課長)
産業技術環境局 技術評価室長 岡本 繁樹

(平成20年度)

製造産業局 航空機武器宇宙産業課 宇宙産業室長 飯田 陽一 (事業担当課長)
産業技術環境局 技術評価室長 長濱 裕二

(平成18年度)

製造産業局 航空機武器宇宙産業課 宇宙産業室長 飯田 陽一 (事業担当課長)
産業技術環境局 技術評価調査課長 柴尾 浩朗

極軌道プラットフォーム搭載用資源探査観測システム、 次世代合成開口レーダ等の研究開発事業 中間終了時評価の審議経過

【終了時評価】

◆産業構造審議会産業技術環境分科会研究開発・イノベーション小委員会評価ワーキンググループ（平成29年3月23日）

- ・技術評価結果報告書（終了時評価）について

◆「極軌道プラットフォーム搭載用資源探査観測システム、次世代合成開口レーダ等の研究開発事業」評価検討会

第1回評価検討会（平成29年1月19日）

- ・事業の概要について
- ・評価の進め方について

第2回評価検討会（平成29年3月10日）

- ・技術評価結果報告書（終了時評価）について

目 次

はじめに

産業構造審議会産業技術環境分科会研究開発・イノベーション小委員会評価ワーキンググループ

委員名簿

極軌道プラットフォーム搭載用資源探査観測システム、次世代合成開口レーダ等の研究開発事業 終了時評価検討会 委員名簿

極軌道プラットフォーム搭載用資源探査観測システム、次世代合成開口レーダ等の研究開発事業 技術評価に係る省内関係者

極軌道プラットフォーム搭載用資源探査観測システム、次世代合成開口レーダ等の研究開発事業 終了時評価の審議経過

目次

ページ

産業構造審議会産業技術環境分科会研究開発・イノベーション小委員会評価ワーキンググループ 委員名簿	1
I. 研究開発課題(プロジェクト)概要	2
1. 事業アウトカム	2
2. 研究開発内容及び事業アウトプット	2
3. 当省(国)が実施することの必要性	4
4. 事業アウトカム達成に至るまでのロードマップ	8
5. 研究開発の実施・マネジメント体制等	8
6. 費用対効果	10
II. 外部有識者(評価検討会等)の評価	14
1. 事業アウトカムの妥当性	14
2. 研究開発内容及び事業アウトプットの妥当性	15
3. 当省(国)が実施することの必要性	16
4. 事業アウトカム達成に至るまでのロードマップの妥当性	17
5. 研究開発の実施・マネジメント体制等の妥当性	17
6. 費用対効果の妥当性	18
7. 総合評価	19
8. 今後の研究開発の方向等に関する提言	21
III. 評点法による評価結果	23
IV. 評価ワーキンググループの所見及び同所見を踏まえた改善点等	24

**極軌道プラットフォーム搭載用資源探査観測システム、
次世代合成開口レーダ等の研究開発事業
技術評価結果報告書（終了時評価）**

プロジェクト名	極軌道プラットフォーム搭載用資源探査観測システム、次世代合成開口レーダ等の研究開発			
行政事業レビューとの関係	平成２８年０１８４			
上位施策名	資源エネルギー・環境政策（石油・天然ガス・石炭の安定供給確保）			
事業担当課	製造産業局宇宙産業室			
プロジェクトの目的・概要 石油資源の安定供給に向けた資源探査のため、地球資源衛星１号（ＪＥＲＳ－１）の成果を活かし、光学センサである極軌道プラットフォーム搭載用資源探査観測システム（ＡＳＴＥＲ）及びレーダセンサである次世代合成開口レーダ（ＰＡＬＳＡＲ）を開発し、その校正・精度評価を実施することによってデータの健全性を維持するとともに、センサの安定運用を図るための研究開発を行う。 なお、ＡＳＴＥＲセンサは平成１２年度のミッション運用開始以降、現在も運用を続けており、ＰＡＬＳＡＲは平成２３年度に運用を終了している。				
予算額等（委託） （単位：千円）				
開始年度	終了年度	中間評価時期	事後評価時期	事業実施主体
昭和６２年度	平成２７年度	平成２７年度	平成２８年度	ＪＳＳ
H25FY 執行額	H26FY 執行額	H27FY 執行額	総執行額	総予算額
68,000	69,943	70,000	29,513,016	31,055,700

I. 研究開発課題（プロジェクト）概要

1. 事業アウトカム

事業アウトカム指標		
A S T E Rの開発・運用によって、石油・鉱物等の資源探査への利用を主として、その他広い分野における利用を推進する。 これらの分野における資源探査の鍵となる鉱物の分布の把握、気候変動に伴う環境変化の把握、広域にわたる災害被害状況の把握等の課題の解決に貢献する。		
指標目標値		
事業開始時（昭和62年度）	計画：A S T E Rセンサを開発し、資源探査への利用可能性を確認する。	実績：A S T E Rを開発し、取得されたデータが資源探査に対して十分に利用に資することを確認した。
中間評価時（平成27年度）	計画：A S T E Rを5年間定常運用し、資源探査への利用手法を確立する。	実績：5年の定常運用を達成し、取得されたデータを利用して、石油資源分野における利用手法を57件、鉱物資源分野における利用手法を48件開発した。また、環境分野における利用手法を35件、防災分野における利用手法を8件開発した。
事業終了時（平成27年度）	計画：A S T E Rをさらに5年以上後期運用し、資源探査への利用を推進する。	実績：さらに10年以上の後期運用を達成し、取得されたデータは、石油資源分野において16件、鉱物資源分野において20件以上の事例において、貢献した。
事業目的達成時（平成28年度実績）	事業終了後の運用を特定国立研究開発法人産業技術総合研究所が引き継ぎ、取得したデータの無償提供により、広い分野での利用を可能とした。	

2. 研究開発内容及び事業アウトプット

（1）研究開発内容

①A S T E Rの特長

地球資源衛星1号（J E R S-1）に資源探査を継続することを目的として開発され、可視近赤外域、短波長赤外域、熱赤外域と広い観測波長帯を14の観測バンドに細かく分けて観測することができ、岩石や鉱物の探査や地質構造の識別に優れている。

また、地球環境問題に貢献する国際協力プロジェクトの一翼を担っている。

②主要諸元

分解能：

可視近赤外放射計 (VNIR) 15 × 15 (m)

短波長赤外放射計 (SWIR) 30 × 30 (m)

熱赤外放射計 (TIR) 90 × 90 (m)

観測幅: 60 km

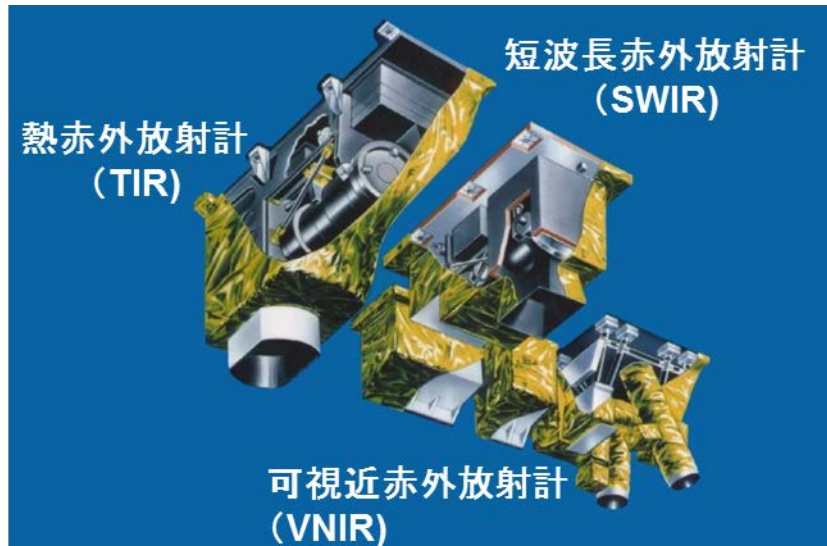


図1 ASTER外観

(2) 事業アウトプット【複数設定可】

事業アウトプット指標				
A S T E Rの開発は、資源探査を目的として、可視近赤外から短波長赤外及び熱赤外までの広帯域を14のマルチスペクトルバンドで観測する高性能の光学センサシステムを実現する。 A S T E Rの運用は、日米間の国際協力プロジェクトの一翼としてNASA T e r r a衛星に搭載し、軌道上において設計寿命5年間のミッション運用を達成するとともに、利用に資する高品質のデータを生産する。				
＜共通指標＞				
<table><tr><td>論文数</td></tr><tr><td>145</td></tr></table>			論文数	145
論文数				
145				
指標目標値（計画及び実績）				
事業開始時（昭和62年度）	計画：A S T E Rを開発し、取得したデータについては、必要とする性能を達成する。	実績：A S T E Rセンサを開発し、仕様とする性能を達成した。		
中間評価時（平成27年度）	計画：A S T E Rを5年間運用し、合計70万シーン*のデータを生産する。	実績：5年の初期・定常運用を達成し、合計80万シーン*のデータを生産した。		

事業終了時（平成27年度）	計画：ASTERさらに5年以上後期運用し、合計150万シーン*のデータを生産する。	実績：さらに10年以上の後期運用を達成し、合計293万シーン*以上のデータを生産した。
---------------	---	---

(3)個別要素技術のアウトプット

①VNIR

アウトプット指標	目標値	達成状況 (実績値・達成度)	原因分析 (未達成の場合)
ASTER 可視近赤外放射計(VNIR)の開発指標 ・3バンド+ステレオ視 :0.52～0.86 μm ・地表分解能 :15m ・S/N比 :140～200以上 ・検出器(非冷却) :Si-CCD(5000画素) ・設計寿命 :5年間 ASTER VNIRの運用指標 ・定常運用 :5年間 ・後期運用 :5年以上	(事業開始時) 左記のASTER VNIRの開発指標を達成すべく、設計・製造・試験を確実に実施する。	ASTER VNIRは、平成元年に開発設計に着手して、平成11年に製造・試験を完了し、VNIRを完成した。	
	(中間評価時) ASTER VNIRの定常運用5年間のミッションサクセスを達成する。	ASTER VNIRは平成11年の打上げにより、軌道上での初期チェックアウトを行い、VNIRの正常状態を確認後、平成16年にミッションサクセスを達成した。	
	(事業終了時) ASTER VNIRの後期運用5年以上のエクストラサクセスを達成する。	ASTER VNIRは平成16年以降の後期運用において、VNIRの健全性確認及び機上校正・検証を継続し、平成27年に通算16年間のエクストラサクセスを達成している。	

②SWIR

アウトプット指標	目標値	達成状況(実績値・達成度)	原因分析 (未達成の場合)
ASTER 短波長赤外放射計(SWIR)の開発指標 ・6バンド :1.60~2.43 μm ・地表分解能 :30m ・S/N比 :75~200以上 ・検出器(低温冷却) :PtSi-CCD(2048画素) ・設計寿命 :5年間 ASTER SWIRの運用指標 ・定常運用 :5年間 ・後期運用 :5年以上	(事業開始時) 左記のASTER SWIRの開発指標を達成すべく、設計・製造・試験を確実に実施する。	ASTER SWIRは、平成元年に開発設計に着手して、平成11年に製造・試験を完了し、SWIRを完成した。	
	(中間評価時) ASTER SWIRの定常運用5年間のミッションサクセスを達成する。	ASTER SWIRは平成11年の打上げにより、軌道上での初期チェックアウトを行い、SWIRの正常状態を確認後、平成16年にミッションサクセスを達成した。	
	(事業終了時) ASTER SWIRの後期運用5年以上のエクストラサクセスを達成する。	ASTER SWIRは平成16年以降の後期運用において、平成20年に通算8.5年間の運用達成後、SWIR観測データの取得が不可となった。	SWIRは8.5年間のミッション運用達成後、サーマルI/Fの経年変化による検出器の温度上昇により、画素出力が飽和して画像取得が不可となった。

③TIR

アウトプット指標	目標値	達成状況(実績値・達成度)	原因分析 (未達成の場合)
ASTER 熱赤外放射計(TIR)の 開発指標 ・5バンド : 8.125~11.65 μm ・地表分解能 : 90m ・NEΔT : 0.3K 以下 ・検出器(低温冷却) : HgCdTe(10画素) ・設計寿命 : 5年間 ASTER TIRの運用指 標 ・定常運用 : 5年間 ・後期運用 : 5年以 上	(事業開始時) 左記のASTER TIRの 開発指標を達成すべ く、設計・製造・試験を 確実に実施する。	ASTER TIRは、平成 元年に開発設計に着手 して、平成11年に製 造・試験を完了し、TIR を完成した。	
	(中間評価時) ASTER TIRの定常運 用5年間のミッションサ クセスを達成する。	ASTER TIRは平成1 1年の打上げにより、軌 道上での初期チェック アウトを行い、TIRの正 常状態を確認後、平成 16年にミッションサクセ スを達成した。	
	(事業終了時) ASTER TIRの後期運 用5年以上のエクストラ サクセスを達成する。	ASTER TIRは平成1 6年以降の後期運用に おいて、TIRの健全性 確認及び機上校正・検 証を継続し、平成27年 に通算16年間のエク ストラサクセスを達成し ている。	(特記事項) TIRは後期運用におい て校正用黒体の温度 低下が発生したが、 Single Event Upset に よる原因分析を行い、 再立上げによる回復処 置を実施した。

(4) センサの品質について

長期運用中である ASTER センサから出力されるデータの品質について、①S/N 比、NEΔT が設計当初の目標値を維持していること、②画素の欠損が無いこと、により以下に示す。

①S/N 比、NEΔT の維持について

ASTER の運用に当たっては、49日に一度、機上において照度応答度を計測したうえで、センサの経年劣化の校正を行っている。また、打ち上げ直後及び運用開始から10年以上が経過した2012年において、地上試験時のデータ及び各バンドの感度低下を使用して S/N 比の推定を行っている。現状、全てのバンドについて経年劣化による感度低下は確認されているものの、目標値に足しては十分大きな S/N 比を保っており、データの品質は維持されているものと判断される。1例として、バンド1の照度応答度及び S/N 比の推移を図2に示す。

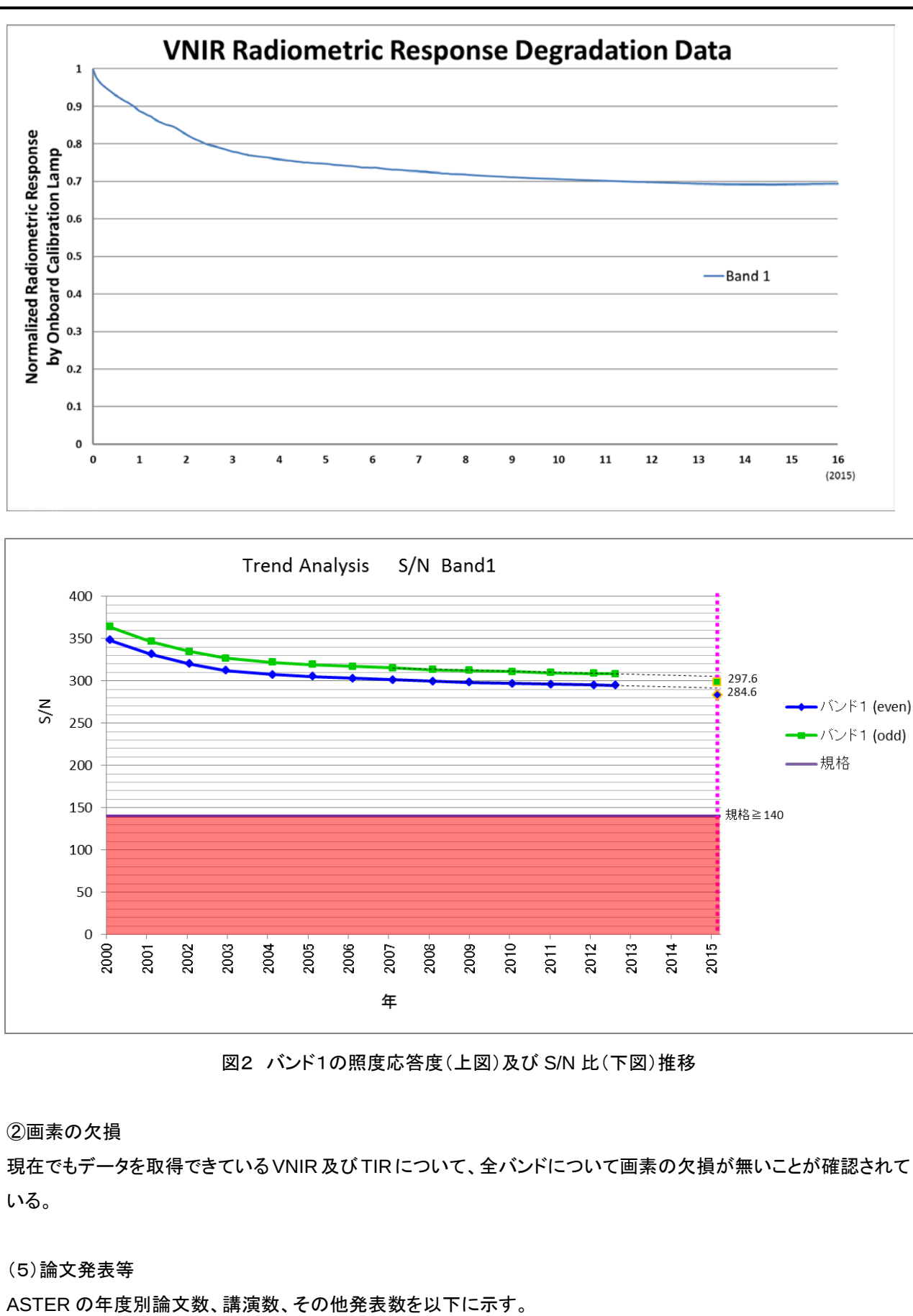


図2 バンド1の照度応答度(上図)及び S/N 比(下図)推移

②画素の欠損

現在でもデータを取得できているVNIR及びTIRについて、全バンドについて画素の欠損が無いことが確認されている。

(5)論文発表等

ASTERの年度別論文数、講演数、その他発表数を以下に示す。

平成	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	計
論文		6	6	5	6	2	1	2			1	2		3	1	3	1		1			1	3	2	3	49
講演	4	2		2	1	3	3			1		1	3		3	1			1		2	1	2	2	1	33
他発表		4	4	3	4	9	6	11	8	4	3	1	2	2						1				1		63

3. 当省(国)が実施することの必要性

我が国のエネルギー政策上必要不可欠である、石油資源の安定供給の確保のためには、上述のとおり、衛星データの利用が効果的である。しかしながら、探査・開発から操業までの期間は長期間を要し、一企業が衛星の開発・運用、取得されたデータの解析等を実施することは、非常にリスクが高い。したがって、世界的に激化している資源開発競争の中にあっては、国が率先して、リモートセンシング技術の高度化を推し進め、石油資源開発に資する基盤技術を確立することが重要である。

4. 事業アウトカム達成に至るまでのロードマップ

事業アウトカム達成に至るまでのロードマップを図1に示す。

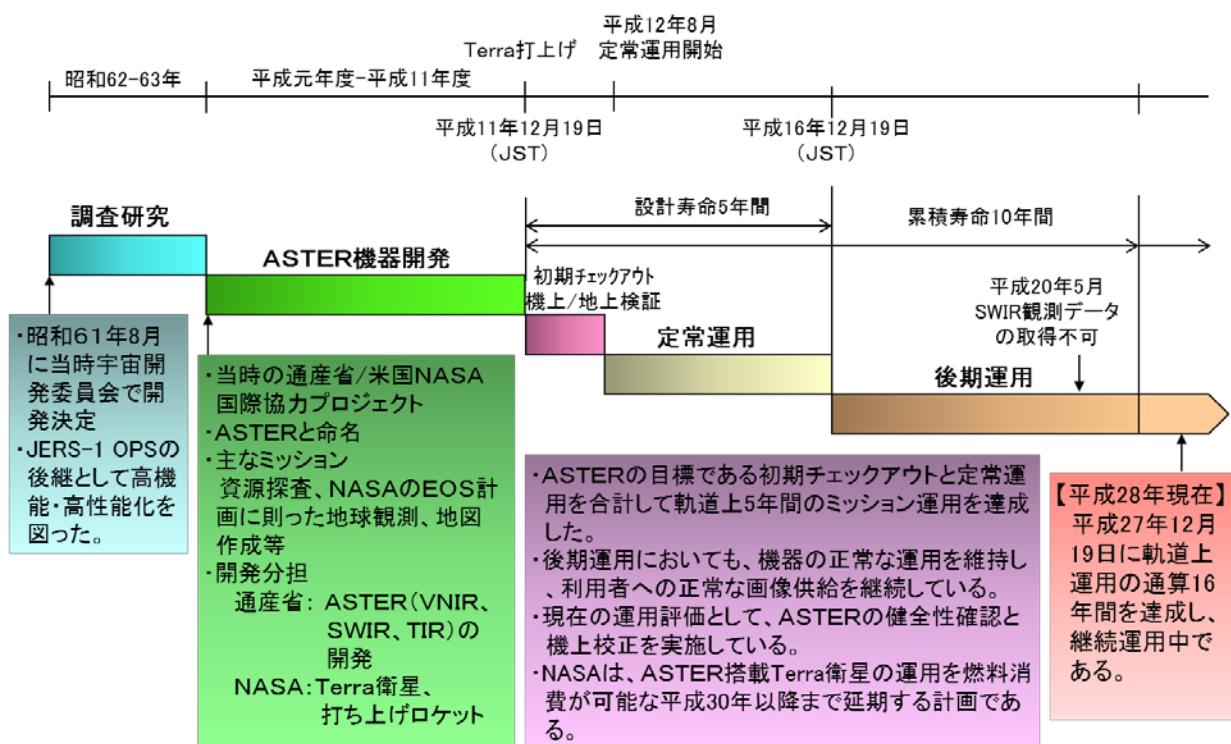


図3 ロードマップ

5. 研究開発の実施・マネジメント体制等

ASTERの実施体制

(1) ASTER後期運用に当たっては、ASTER開発を担った旧JAROSから引き継いだJ-spacesystemsが担当し、各種センサデータの評価を実施している。現在も定期的に米国NASAとの会議を開催し、衛星側との調整を図っている。また、ユーザからのデータ取得要望に基づく最適な観測計画の立案及びセンサ運用、観測生データから標準処理データの作成作業も旧ERSDA

CからJ-s p a c e s y s t e m sが引き継いで分担している。

図4にA S T E Rに関して経済産業省が統括する事業体制図を示す（太枠着色部分が、本事業で実施した範囲である。）。

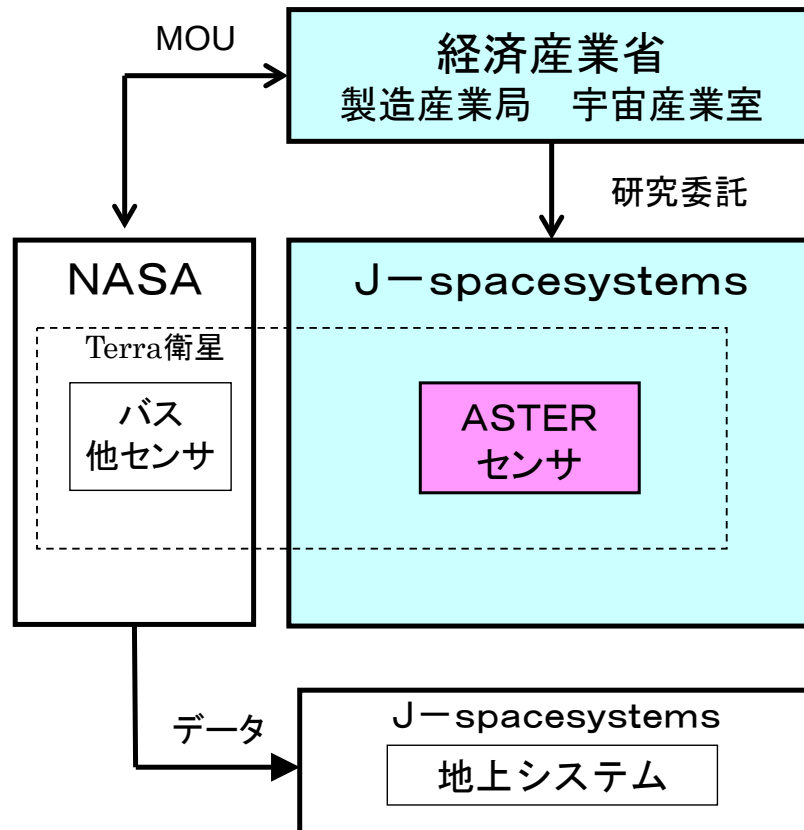


図4 事業体制図

（２）プロジェクトマネージャの選任等、全体を統括する環境整備

・プロジェクトマネージャ等の選任

A S T E Rの研究開発事業の全体統括はJ-s p a c e s y s t e m sの専務理事が担当し、技術開発本部長／ミッション開発部長のもとにA S T E Rインストルメントプロジェクトマネージャを設置してA S T E Rセンサのプロジェクト管理を行う。

（３）意思決定、進捗状況、計画見直し等の検討

本研究開発は、研究内容の確認・検討・修正の後に確定された実施計画によって遂行する。

研究実施に際しては、研究の進捗状況に応じて、プロジェクトに設置された委員会（※）の指導のもとに進捗状況の確認・見直し・修正を行い、その実施した結果を成果報告書として年度毎にまとめ、成果を評価・検討し、次年度以降の研究計画へ反映している。

（※）設置した委員会

ASTERセンサ委員会

- ・機上校正WG
- ・クーラWG

（４）目標達成及び効率的実施のために必要な実施者間の連携

ASTERの運用段階においては、日本の関連研究者、米国 NASA の研究者からなるサイエンスチームを構成し、地上システムのインタフェース調整や、利用ユーザの立場からの観測データの画像検証、年次変化の校正作業などを毎年継続的に実施している。

（５）成果の普及と関与の体制

J-space systemsにはASTER運用に携わる地上データシステム（GDS）プロジェクトとそのデータを利用するサイエンスプロジェクトが設置されている。ASTERインストルメントプロジェクトはASTERの成果物の受け取り手であるASTER GDSプロジェクト及びASTER サイエンスプロジェクトとの相互間でトリニティ体制のチームASTERとして密接な情報交換を行っている。

また、研究開発を行っていく上で不可欠である関連情報の収集等については、基礎的な技術動向調査として本事業開始から継続して実施し、国内外の関連学会へ参加し、成果の発表と情報収集に努めている。さらに、海外の最先端技術を把握する目的で、主な宇宙関連機関の技術動向調査を行っている。

6. 費用対効果

ASTER及びPALSAR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（図5）。

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。

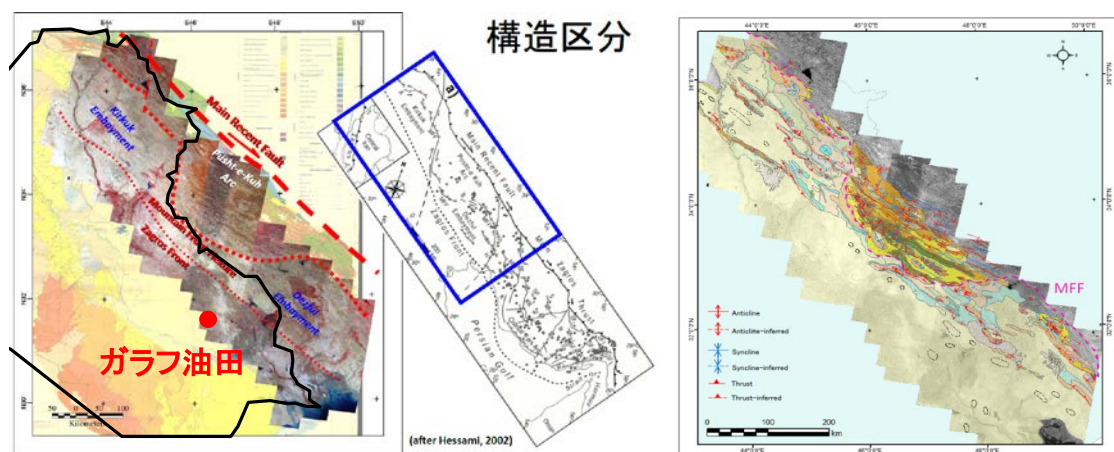


図5 石油資源開発に貢献したイラクの地質詳細解析

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。

また、ASTERと同型衛星センサであるLandsatの経済効果分析によると、その経済効果は米国内で\$1.70billion、国際的に\$400million、合計\$2.19billionと評価されている（表1）。

利用分野	データ利用による節約効果
1. USDA Risk Management Agency	over \$100 million
2. U.S. Government Mapping	over \$100 million
3. Monitoring Consumptive Agricultural Water Use	\$20 - \$80 million
4. Monitoring Global Security	\$70 million
5. Landsat Support for Fire Management	\$28 - \$30 million
6. Forest Fragmentation Detection	over \$5 million
7. Forest Change Detection	over \$5 million
8. World Agriculture Supply and Demand Estimates	over \$3 - \$5 million
9. Vineyard Management and Water Conservation	\$3-5 million/year
10. Flood Mitigation Mapping	over \$4.5 million
11. National Agricultural Commodities Mapping	over \$4 million
12. Waterfowl Habitat Mapping and Monitoring	\$1.9 million/year
13. Coastal Change Analysis Program	\$1.5 million
14. Forest Health Monitoring	\$1.25 million
15. NGA Global Shoreline	over \$90 million (one time)
16. Wildfire Risk Assessment	\$25-50 million (one time)

表1 Landsat の経済効果分析

引用資料：

National Geospatial Advisory Committee – Landsat Advisory Group1

The Value Proposition for Landsat Applications – 2014 Update

<https://www.fgdc.gov/ngac/meetings/december-2014/ngac-landsat-economic-value-paper-2014-update.pdf>

(参考) 事業終了後のASTERデータの活用について

平成28年4月より、ASTERセンサから得られたデータは産業技術総合研究所（産総研）が運営する衛星データ検索システム(MADAS: METI AIST satellite Data Archive System)から無償で公開されている。公開から平成28年12月までに累計約110万シーンがダウンロードされるなど、様々な分野においてデータの活用が図られている（図6）。

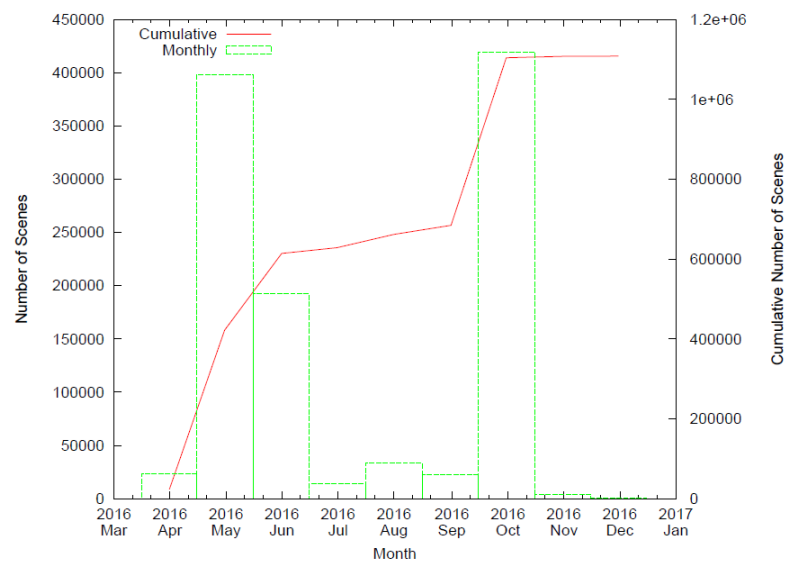


図6 ASTERデータの月別・累計ダウンロード数

また、産総研においても、平成28年4月の熊本地震発生後に、地滑り発生箇所の特定にASTERデータを活用している（図7）。

(a) 地震発生前

(b) 地震発生後

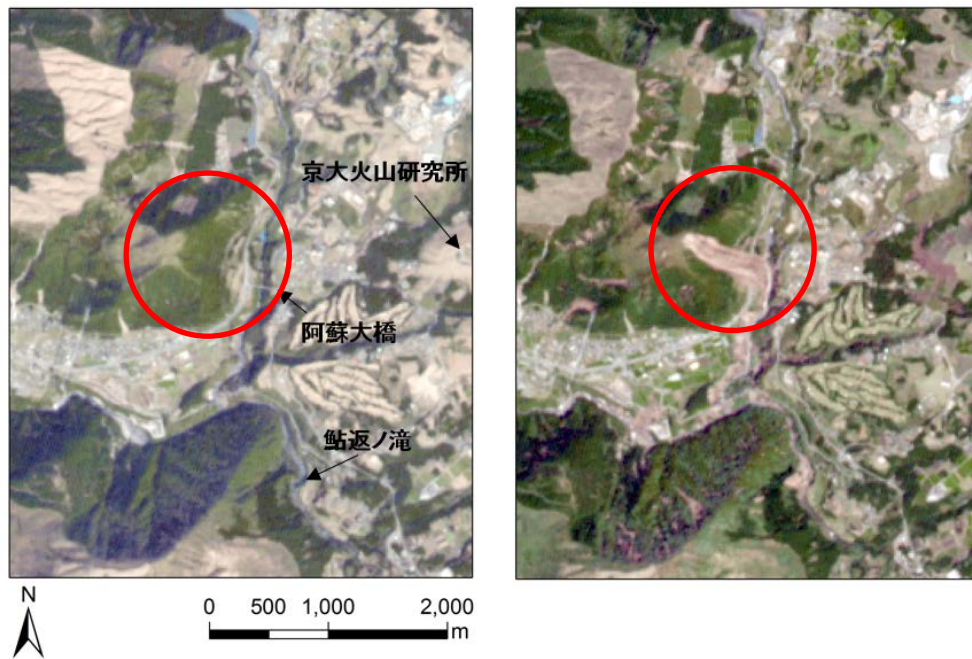


図7 熊本地震における地滑りの判定

産総研では、衛星情報の次期中期計画ロードマップを策定、ASTERデータを知的基盤情報と位置づけており、今後も衛星情報の配信、利用促進を図ることとしている（図8）。

衛星情報の次期中期計画ロードマップ

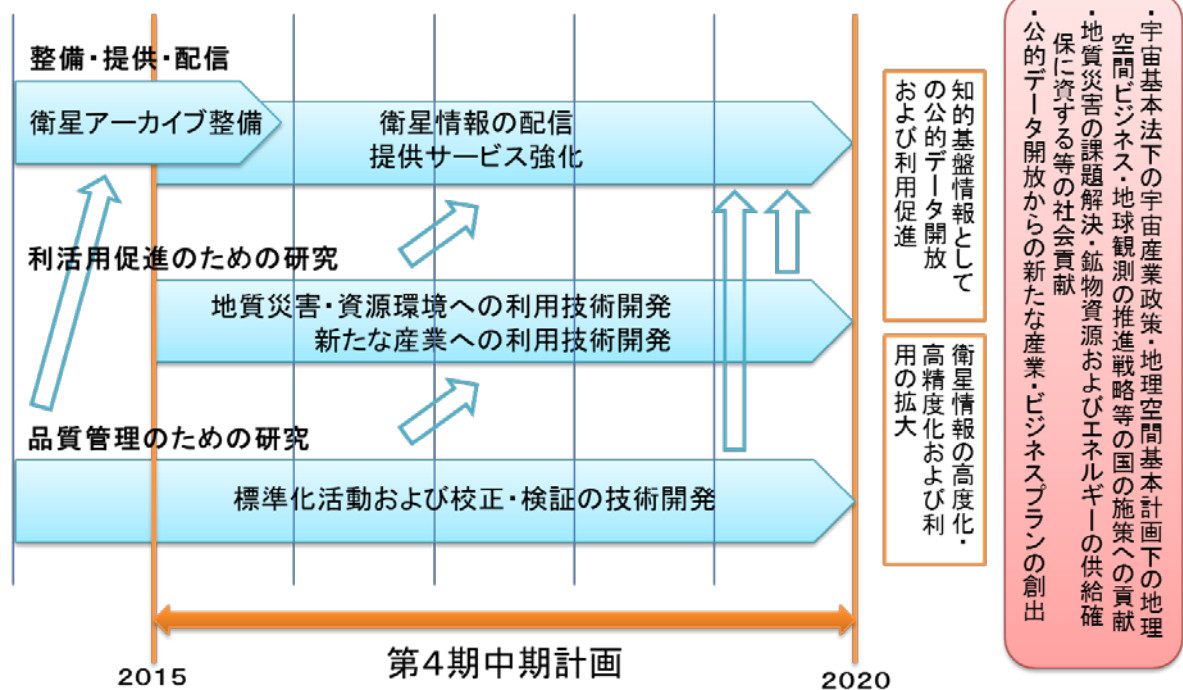


図8 衛星情報の次期中期計画ロードマップ

Ⅱ. 外部有識者（評価検討会等）の評価

1. 事業アウトカムの妥当性

日本がLandsat タイプの中解像度の衛星観測システムを16-17年という長期間にわたり継続運用させた実績により、日本の衛星開発運用能力を国内外に十分に示すことができおり、観測データを利用して作成公開された ASTER 全球観測データベースおよび GDEM は、国際的に見て優れた成果である。

また、アウトカムの設定についても、資源が乏しい我が国の内情を反映した適切なものであり、石油資源分野や鉱物資源分野において合計37件の事例があるなど資源開発に貢献できている。

一方、本事業の第1のアウトカムである、開発したシステムの長期継続的な運用による日本の技術力に対する信頼度の向上についての記載に乏しいため、アウトカムの評価の仕方、報告の仕方に改善の余地がある。また、石油・鉱物等の資源探査に加え、より広範囲の分野でのアウトカムがあることが望ましい。

【肯定的所見】

- ・（A委員）日本がLandsat タイプの中解像度の衛星観測システムを16-17年に渡る長期間継続運用させた実績は、日本の衛星開発運用能力を国内外に十分に示すことができた。
- ・（C委員）達成状況については、10年以上という長期の運用継続は驚異的と言ってよい。これにより資源開発についても確実に貢献できると判断できる。
- ・（A委員）観測データを利用して作成公開された ASTER 全球観測データベースおよび GDEM は、国際的に見て優れた成果である。
- ・（B委員）指標と目標値は明確に把握でき、本研究開発プロジェクト終了時の事業アウトカムとして、石油資源分野や鉱物資源分野において合計37件の事例があり、妥当と考えられた。
- ・（C委員）本事業のアウトカムの設定については、資源が乏しい我が国の内情を反映させたものであり、適切なものとする。

【問題あり・要改善とする所見】

- ・（A委員）事業アウトカム指標、目標値は石油・鉱物等の資源探査を主とした利用推進であるとしている。しかし、本来、本事業の第1のアウトカムは、開発したシステムの長期継続的な運用による日本の技術力に対する信頼度の向上である。第2のアウトカムは、観測したデータの有効利用である。有効利用は本事業内と本事業外に分けることができる。
しかるにアウトカムの指標、目標値は上記の第2に関するもののみであり、達成状況は、本事業内の利用事例数の紹介に留まっている。アウトカムの評価の仕方、報告の仕方に改善の余地がある。
- ・（B委員）事業アウトカム指標の中に、「気候変動に伴う環境変化の把握」や「広域にわたる災害被害状況の把握」という項目があることから、より広範囲の分野でのアウトカムがあることが望ましい。

2. 研究開発内容及び事業アウトプットの妥当性

通算 16 年の運用実績は、5 年以上の運用という当初設定の 3 倍以上の運用期間であり、長期にわたり観測データを取得し続けてきたことは極めて高く評価できる。これは初期計画と運用努力の双方が優れていた結果と言える。また、SWIR, TIR センサの長期運用後の不具合に対しても適切に対応し、将来起こり得る同様の問題に対するノウハウの蓄積を正しく行っている。

センサシステムについても、開発当時としては、バンド設定等、対象物の波長を計測することの出来る適切な設定・選択がされたと考えられる。新たな衛星による高精度データの提供が開始されることによる利用件数の低下についても、H28年度からのASTERデータの無償提供により、画像精度が相対的に低下しているにもかかわらず利用件数も確保しており、これについても当初設定より高い目標達成に貢献したものと思われる。

一方、関連する論文発表、特許出願、国際標準等について説明が不十分であった。また、「利用に資する高品質のデータを生産」とあるが、高品質の定義が曖昧であるため定量的に示すことが臨まれる。また、軌道上校正によりデータの品質を担保している旨についても具体的な記述・説明が望まれる。

【肯定的所見】

- ・（A 委員）長期にわたり観測データを取得し続けてきたことは極めて高く評価できる。これは初期計画と運用努力の双方が優れていた結果と言える。
- ・（A 委員）SWIR, TIR センサの長期運用後の不具合に対しても適切に対応し、将来起こり得る同様の問題に対するノウハウの蓄積を正しく行っている。
- ・（B 委員）「センサシステムの実現」および「ミッション運用達成と利用に資する高品質データ生産」という点において事業アウトプットは十分達成されていると考えられる。
- ・（C 委員）開発当時としては、バンド設定等、対象物の波長を計測することの出来る適切な設定・選択がされたと考えられる。また取得シーン数についても、目標値の設定・達成についても妥当であると考えられる。またエクストラサクセスである後期運用についても、通算16年の運用実績は、5年以上の運用という当初設定の3倍以上の運用期間であり、驚異的ともいえる。
以上より、投入した費用に見合うデータ生産はされたものと判断できる。
- ・（A 委員）昼間VNIRおよび夜間TIRのほぼ全球の観測とそのデータ公開は評価できる。
- ・（C 委員）後期運用が長期化することにより、新たな衛星による高精度データの提供が開始されることによる利用件数の低下についても、H28年度からのASTERデータの無償提供により、画像精度が相対的に低下しているにもかかわらず利用件数も確保しており、これについても当初設定より高い目標達成に貢献したものと思われる。

【問題あり・改善とする所見】

- ・（B 委員）（3）において、関連する論文発表、特許出願等が資料や説明からでは必ずしも十分に把握できなかった。
- ・（C 委員）画像利用実績やそれによる鉱区開発などが一義的な成果として求められているのであろうが、論文発表件数や国際標準についても言及が望まれる。

- ・（Ｃ委員）「利用に資する高品質のデータを生産」とあるが、高品質の定義が曖昧である。
アウトカムについては定性論でも良いことは承知しているが、ここは利用者にとっても重要な事項である為、今後はある程度定量的に示すことが望まれる。
- ・（Ｃ委員）また、センサの軌道上再校正によって、データの高品質を担保しているようであるが、これについても具体的な記述・説明が望まれることも付記する。

３．当省(国)が実施することの必要性

日本が先端的な衛星観測技術を持ち、これを維持することは技術立国として必要なことである。また、その研究開発費は多額であり、一民間企業による運用では、企業の業績に左右される恐れがあるため、国による本事業の実施は必要である。

衛星による地表データの取得・データベースの整備は、鉱区開発のみならず、環境観測対応も可能であり、一事業者が実施する案件ではその運用用途が営利目的に制限される恐れがある為、国が実施することが望ましい。さらに、世界的に資源開発が激化する中においては、国全体の資源基盤や探査技術基盤を確立する上で、国が率先して当該事業を実施することが必要である。また、独自に災害時運用による被災地重点観測も行っており、社会基盤維持に資する社会的意義は大きい。また、データ無償開放についても、国の資産を広く有効活用をしてもらうための施策であり、評価できる。

一方で、本来、衛星観測は複数の目的に利用可能であるため、本事業による観測データも資源探査以外の目的にも利用できる。この意味において、今後は省庁横断型の事業形態も選択肢に入ると考えられる。

【肯定的所見】

- ・（Ａ委員）日本が先端的な衛星観測技術を持ち、これを維持することは技術立国として必要なことである。また、その研究開発費は多額であるため国による本事業の実施は必要である。
- ・（Ｂ委員）資源の開発や安定供給に資する基盤技術の確立や、利用技術および地上システム運用の研究開発については必要性が高く、国が主導し実施することが重要である。
- ・（Ｃ委員）衛星による地表データの取得・データベースの整備は、鉱区開発のみならず、環境観測対応も可能であり、一事業者が実施する案件ではその運用用途が営利目的に制限される恐れがある為、国が実施することが望ましい。さらに、世界的に資源開発が激化する中においては、国全体の資源基盤や探査技術基盤を確立する上で、国が率先して当該事業を実施することが必要である。また、独自に災害時運用による被災地重点観測も行っており、社会基盤維持に資する社会的意義は大きい。よって本件事業が国プロとして実施されることの必要性は明らかである。
- ・（Ｃ委員）リモートセンシングを行う際は長期運用を継続して行う事が望ましく、一民間企業による運用では、企業の業績に左右される恐れがあるため、国が関与しての地表データの取得・データベースの整備は、社会保障上も必要であると考ええる。
- ・（Ｃ委員）また、データ無償開放についても、国の資産を広く有効活用をしてもらうための施策であり、評価できる。

【問題あり・要改善とする所見】

- ・（Ａ委員）本来、衛星観測は複数の目的に利用可能であるため、本事業による観測データも資源探査以外の目的にも利用できる。この意味において、今後は省庁横断型の事業形態も選択肢に入ると考えられる。

４．事業アウトカム達成に至るまでのロードマップの妥当性

ASTER の検討、機器開発、定常運用、後期運用のすべての段階において適切に対応し、長期運用を可能にしたことは大いに評価できる。

一方で、本ロードマップには開発したシステムの運用についてのみ記載されており、観測したデータの有効利用については述べられていない。

【肯定的所見】

- ・（Ａ委員）ASTERの検討、機器開発、定常運用、後期運用のすべての段階において適切に対応し、長期運用を可能にしたことは大いに評価できる。
- ・（Ｂ委員）ロードマップは、事業が国際プロジェクトしても実施され、性能や安全性基準の策定、実用化に向けた取り組みなどの点で妥当と考えられた。
- ・（Ｃ委員）ロードマップの制定については、研究調査、機器開発、運用まで適切に行われている。

【問題点・改善とする所見】

- ・（Ａ委員）前述したが、本事業の第１のアウトカムは、開発したシステムの長期継続的な運用による日本の技術力に対する信頼度の向上であり、第２のアウトカムは、観測したデータの有効利用である。しかるに事業アウトカムの報告では第２のみを述べ、本項目であるロードマップの妥当性においては第１点に関するロードマップのみを述べている。
すなわち、第１のアウトカムに対するロードマップは妥当であるが、第２のアウトカムに対するロードマップは述べられていない。

５．研究開発の実施・マネジメント体制等の妥当性

事業アウトカム達成までの研究開発の実施・マネジメント体制等は一貫しており、チーム体制など実施体制も明確で、妥当であった。これは当初設定の３倍以上の期間となる１６年間の運用実績からも明らかである。

また、本事業の後期には、データの無償開放も開始され、米国などが観測データの無償開放を開始するなどの社会経済情勢等周囲の状況変化への柔軟な対応も伺えるため、これらからも本事業の運用体制が適切であったと言える。

一方で、開発したシステムにより観測したデータの有効利用を推進する観点でのマネジメント体制は改善の余地があった。

また、データの無償開放により、データ利用により得られた成果(利益)が隠されてしまう可能性がある為、今後どの様に成果情報を収集していくかが今後の課題であると考えられる。

【肯定的所見】

- ・（Ａ委員）衛星観測システムの研究開発の実施・マネジメント体制としては妥当であった。ASTER

の長期運用がそのエビデンスである。

- ・（Ｂ委員）事業アウトカム達成までの研究開発の実施・マネジメント体制等は一貫しており、チーム体制など実施体制も明確で、妥当と考えられた。
- ・（Ｃ委員）エクストラサクセスである後期運用についても、通算16年の運用実績は、5年以上の運用という当初設定の3倍以上の運用期間であり、驚異的ともいえる。これは機器開発及び運用における実施・マネジメント体制が適切に行われた最大限の証である。
- ・（Ｃ委員）本事業の後期には、データの無償開放も開始され、米国などが観測データの無償開放を開始するなどの社会経済情勢等周囲の状況変化への柔軟な対応も伺えるため、これらからも本事業の運用体制が適切であったと言える。

【問題あり・要改善とする所見】

- ・（Ａ委員）開発したシステムにより観測したデータの有効利用を推進する観点でのマネジメント体制は改善の余地があった。
- ・（Ｃ委員）知的基盤整備について、H28年度よりデータの無償開放を開始した事により、データ利用により得られた成果（利益）が隠されてしまう可能性がある為、今後どの様に成果情報を収集していくかが今後の課題であるとする。

6. 費用対効果の妥当性

総事業経費を考えた際に、一見、一観測機ミッションにしては多額の資金が投入されているように見えるが、搭載センサの開発のみならず、16 年超に渡る運用コスト、データベース基盤整備やアウトカム・アウトプットを鑑みれば、その金額は妥当である。

さらに、本事業によって取得されたデータにより、複数件の鉱区開発に結び付いており、我が国のエネルギー資源の確保につながっているため、費用対効果は非常に高いと判断できる。よって、当該事業におけるアウトカム及びアウトプットの設定も妥当であると判断する。

一方で、事業アウトプットである観測データは定量的に把握できるが、事業アウトカムであるデータの有効利用は定量的に把握しにくい性質があり、費用対効果は厳密には評価しにくい性質がある。

また、試掘回数の抑制や本データによる試掘回避による支出の低減や、データ利用した開発環境観測・災害対応など、直接資源開発には繋がらないコストについても積極的に評価していくべきある。

【肯定的所見】

- ・（Ｂ委員）センサは、開発時に多くの費用が発生するが、ASTER についてもそこに多くが投入されていた。しかし、他のセンサなどと比べて、アウトカムやアウトプットを考慮するなら十分に適切なものであったと考えられる。
- ・（Ｃ委員）総事業経費を考えた際に、一見、一観測機ミッションにしては多額の資金が投入されているように見えるが、搭載機の開発のみならず、16年超に渡る運用コスト、データベース基盤整備等を鑑みた際にその金額は妥当である。

- ・（Ｃ委員）さらに、本事業によって取得されたデータにより、複数件の鉱区開発に結び付いており、我が国のエネルギー資源の確保につながっているため、費用対効果は非常に高いと判断できる。よって、当該事業におけるアウトカム及びアウトプットの設定も妥当であると判断する。

【問題あり・要改善とする所見】

- ・（Ａ委員）事業アウトプットである観測データは定量的に把握できるが、事業アウトカムであるデータの有効利用は定量的に把握しにくい性質がある。このため費用対効果は厳密には評価しにくい性質がある。
- ・（Ｃ委員）このような資源探査関連の事業の場合、ともすると、鉱区開発の成功件数のみで評価しがちであるが、単純な鉱区開発のみならず、本事業によるデータは鉱区開発の判断に資するデータでもある。試掘回数の抑制や本データによる試掘回避による支出の低減も可能である為、そのような隠れコストも積極的に評価していくべきある。
- ・（Ｃ委員）データを利用した開発環境観測・災害対応など、直接資源開発には繋がらないコストも積極的に評価すべきと考える。

7. 総合評価

全球の ASTER 観測データベースおよび GDEM を作成し公開していることは高く評価できる。本事業については国が実施することの必要性が高く、研究開発のアウトプットも十分であり、費用対効果も妥当で、総合的に優れていたと考えられる。

特に、資源探査に関しては、我が国のエネルギー政策の根幹にかかわることであり、国が主体となって当該プロジェクトを実施することで実際に鉱区開発にもつながっており、大変意義がある事業であると認められる。また資源探査のみならず、災害時運用も行われており、包括的なリモートセンシング機能の提供という意味で、社会保障上の重要な役割を果たしていると言える。

一個体での超長期運用は例がなく、観測対象の長期トレンドを継続的に追うことが出来る。また、運用期間中に発生した異常等や、機器の環境劣化(放射線等)についても次号機開発に応用できる。NASA が Terra 衛星の運用延長をしている期間は継続して ASTER も運用可能である為、長期間の継続運用が可能な唯一の個体という意味でも非常に費用対効果の高い事業であると判断できる。

取得データについても、全球の ASTER 観測データベースおよび GDEM を作成し、社会情勢の変化に対応して無償提供を開始するなど、運用方法にも柔軟性が伺え、諸外国に対するリモートセンシング分野における我が国のプレゼンスを確保するという意味でも本事業は成功していると言える。

また、当事業が起点となって、宇宙ビジネスコートという、新たなリモートセンシングのビジネス活用の方も展開されていることを鑑み、リモートセンシング活用による新たなビジネス創出にもつながっており、高く評価できる事業である。

一方で、ASTER データを用いた利用例、開発手法は、可能な範囲でまとめて公開すべきである。これが更なる利用促進、新たな観測システムの開発に繋がる。

また、予算の大部分はシステム開発と維持に充てられており、アウトカムとして観測データの利用推進を含めるのであれば利用推進に対する予算と取り組みの-effortを増やすべきであった。

なお、リモートセンシングの利用により、画像解析結果から試掘場所を限定することによる開発コスト（試掘回数の低減や安全確保に関するコスト）の低減については、より正当な費用対効果として評価がされても良いと思われる。

【肯定的所見】

- ・（Ａ委員）日本が世界に誇れる技術が数多くあるが、ASTERの開発運用もその一つと位置付けられる。
- ・（Ａ委員）全球のASTER観測データベースおよびGDEMを作成し公開していることは高く評価できる。
- ・（Ｂ委員）本事業については国が実施することの必要性が高く、研究開発のアウトプットも十分であり、費用対効果も妥当で、総合的に優れていたと考えられる。また、将来の新たな開発にもつながる可能性を有していて、高く評価された。
- ・（Ｃ委員）資源探査に関しては、我が国のエネルギー政策の根幹にかかわることであり、国が主体となって当該プロジェクトを実施することは実際に鉱区開発にもつながっており、大変意義がある事業であると認められる。また資源探査のみならず、災害時運用も行われており、包括的なリモートセンシング機能の提供という意味で、社会保障上の重要な役割を果たしていると言える。
- ・（Ｃ委員）一個体での超長期運用は例がなく、観測対象の長期トレンドを継続的に追うことが出来る。また、運用期間中に発生した異常等は次期開発にも応用できる。さらに機器の環境劣化（放射線等）についても、取得データと他の衛星による環境データ等を合わせて用いることにより、次世代機の開発に資する貴重なデータともなりうる。NASAがTerra衛星の運用延長をしている期間は継続してASTERも運用可能である為、長期間の継続運用が可能な唯一の個体という意味でも非常に費用対効果の高い事業であると判断できる。
- ・（Ｃ委員）取得データについても、社会情勢の変化に対応し、無償提供を開始するなど、運用方法にも柔軟性が伺え、諸外国に対するリモートセンシング分野における我が国のプレゼンスを確保するという意味でも本事業は成功していると言える。
- ・（Ｃ委員）また、当事業が起点となって、宇宙ビジネスコートという、新たなリモートセンシングのビジネス活用の中も展開されていることを鑑み、リモートセンシング活用による新たなビジネス創出にもつながっており、同省の施策事業として高く評価できる事業である。

【問題あり・要改善とする所見】

- ・（Ａ委員）ASTERデータを用いた利用例、開発手法は、可能な範囲でまとめて公開するべきである。これが更なる利用促進、新たな観測システムの開発に繋がる。
- ・（Ａ委員）予算の大部分はシステム開発と維持に充てられている。アウトカムとして観測データの利用推進を含めるのであれば利用推進に対する予算と取り組みの-effortを増やすべきであった。

- ・（Ｃ委員）投入された資源量の評価については一考の余地があると思う。

鉱区開発対象地域は政情不安な地域も多く、実際の試掘などには、安全保障の観点から非常なコスト高をまねている。リモートセンシングの利用により、画像解析結果から試掘場所を限定できる為、開発コスト（試掘回数の低減や安全確保に関するコスト）の低減が図られるが、これらのコストの評価が小さいと感じられる。これらはリモートセンシングの大きな魅力であるので、もっと正当な費用対効果として評価がされても良いと思われる。

このような安全保障に資する「隠れたコスト」の評価がしづらいことは理解をしているが、鉱区開発における邦人の生命保護にもつながる為、国の実施事業として重要な意味を持つと思われる。

８．今後の研究開発の方向等に関する提言

本事業においてこれまでに得られた利用手法、利用事例を集大成して公開し、将来の同種の事業に発展・反映していくべきである。また、その成果については、資源・エネルギー分野にとどまらず、広く環境変化や災害状況把握などに関する分野に対してもなされることを期待したい。

また、一個体によるこのような長期間の運用は稀有である為、観測トレンドを追い続けることがリモートセンシングデータとして、また次世代機開発に資する非常に有用で貴重な「資源」となるため、NASAが衛星運用を続ける限り、ASTERも引き続き運用を実施していくべきである。

本事業を超えて、資源探査を含む多目的の衛星観測システムの今後の研究開発に関しては、資源の安定供給、宇宙産業の発展など経済産業省としての目的を担保しつつ、オールジャパン、省庁連携による研究開発の方策を検討するべきである。

【各委員の提言】

- ・（Ａ委員）本事業に関しては、今までに得られた利用手法、利用事例を集大成して公開すべきである。

本事業を超えて、資源探査を含む多目的の衛星観測システム（衛星観測は本来‘多目的’の性質がある）の今後の研究開発に関しては、資源の安定供給、宇宙産業の発展など経済産業省としての目的を担保しつつ、オールジャパン、省庁連携による研究開発の方策を検討するべきである。

- ・（Ｂ委員）本事業は、資源・エネルギー分野についてアウトカムも多く、アウトプットは極めて十分であった。また、事業の必要性、ロードマップ、実施マネジメント体制、費用対効果についても極めて妥当であったと考えられた。この実績は、将来の同種の事業に発展・反映されることを強く希望する。その場合のアウトカムについては、資源・エネルギー分野にとどまらず、広く環境変化や災害状況把握などに関する分野に対してもなされることを期待したい。
- ・（Ｃ委員）まずは、NASAが衛星運用を続ける限り、ASTERも引き続き運用を実施していくべきであり、その予算措置を講じて頂きたい。一個体によるこのような長期間の運用は稀有である為、観測トレンドを追い続けることがリモートセンシングデータとして、また次世代機開発に資する非常に有用で貴重な「資源」となると考える。

＜上記提言に係る担当課室の対処方針＞

本事業により開発したASTERセンサデータについては、資源・エネルギー分野に限らず広く環境変化や災害状況把握などについてもその利用手法の開発を行っており、学会等を通じてその成果を発表している。引き続き、こうした成果を積極的に公開するなどして、成果の普及を図っていく

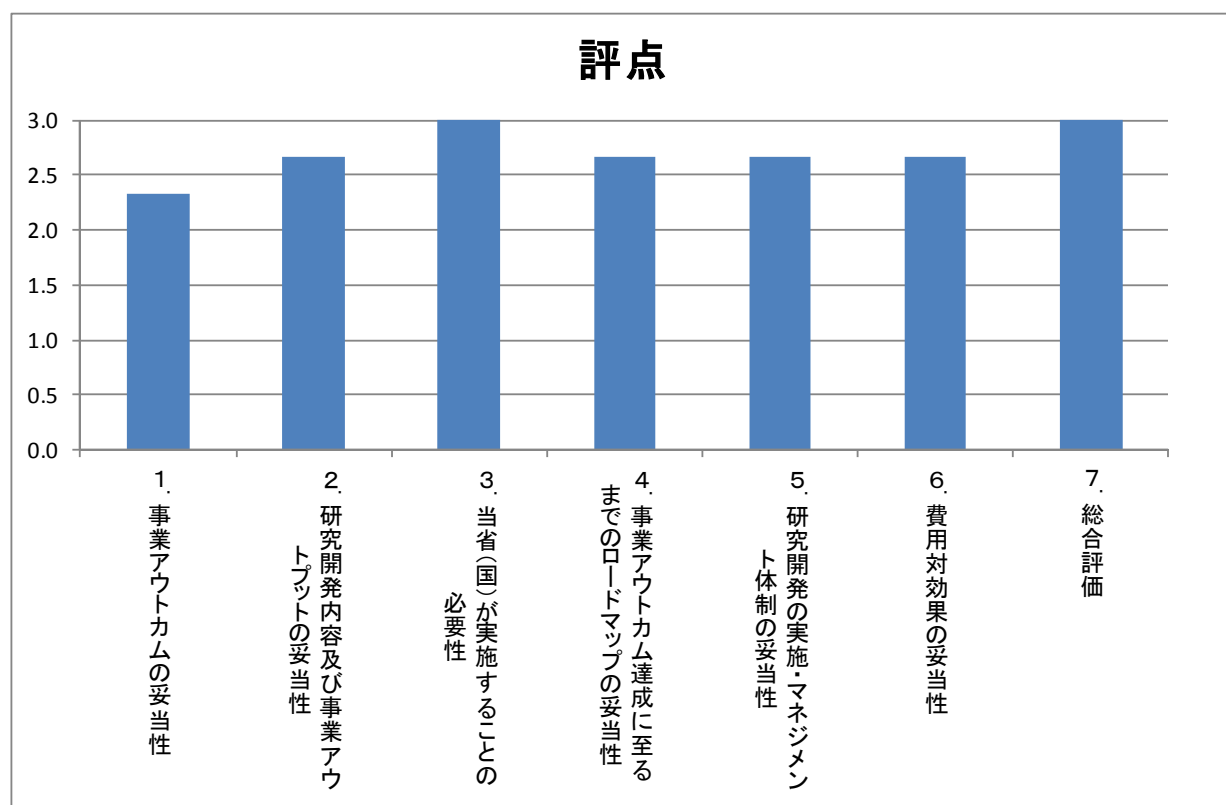
方針である。

また、A S T E Rセンサについては経済産業省としての事業が終了した平成28年度以降も、産業技術総合研究所により運用が継続されている。

A S T E Rセンサ同様、資源探査を目的として経済産業省が開発が進められているハイパースペクトルセンサについては、国際宇宙ステーションに搭載しての運用が決定されているなど、他省庁や国際的な協力を前提とした研究開発をすすめている。

Ⅲ. 評点法による評価結果

	評点	建石委員	中山委員	三宅委員
1. 事業アウトカムの妥当性	2.3	2	2	3
2. 研究開発内容及び事業アウトプットの妥当性	2.7	3	3	2
3. 当省(国)が実施することの必要性	3.0	3	3	3
4. 事業アウトカム達成に至るまでのロードマップの妥当性	2.7	2	3	3
5. 研究開発の実施・マネジメント体制の妥当性	2.7	2	3	3
6. 費用対効果の妥当性	2.7	2	3	3
7. 総合評価	3.0	3	3	3



【評価項目の判定基準】

評価項目 1. ～ 6.

3点：極めて妥当

2点：妥当

1点：概ね妥当

0点：妥当でない

(終了時評価の場合)

3点：実施された事業は、優れていた。

2点：実施された事業は、良かった。

1点：実施された事業は、不十分なところがあった。

0点：実施された事業は、極めて不十分なところがあった。

IV. 評価ワーキンググループの所見及び同所見を踏まえた改善点等

評価ワーキンググループの所見【中間評価】（平成27年度）

○極軌道プラットフォーム搭載用資源探査観測システム（ASTER）及び次世代合成開口レーダ（PALSAR）の研究開発は中間段階の目標を達成している。今後、関連衛星の運用及び利用の方法を積極的に開拓することにより、利用価値の更なる向上を図られたい。

所見を踏まえた改善点（対処方針）等【中間評価】（平成27年度）

○ASTERについては、2000年の運用が開始されてから15年以上にわたり主に石油資源探査の観点から利用研究等を実施し、多くの成果を上げてきた。他方で、地理空間情報や地質情報などを活用する多様なビジネスや、防災対策、環境対策等の推進において、ASTERデータには大きな活用可能性があると考えられ、こうした分野においては引き続き利用研究の実施が求められている。

○こうした状況変化を踏まえ、平成28年度から、産業技術総合研究所が中心となってASTERセンサを運用することとし、知的基盤としてASTERデータの整備・無償提供を開始するとともに、ASTERを用いた地質研究を実施する。

評価ワーキンググループの所見【中間評価】（平成23年度）

○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）

所見を踏まえた改善点（対処方針）等【中間評価】（平成23年度）

○各プロジェクトは、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、センサの開発及び安定的な運用を図ることを全体目標としており、また、それぞれの構成機器等においても個別に評価指標を設定している。

○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、別途実施している、石油資源遠隔探知技術の研究開発において利用事業を実施しており、関係者間の情報共有等も図っているところである。

評価ワーキンググループの所見【中間評価】（平成20年度）

○現時点で後期運用段階にあり、搭載推薬の残量から見て8年程度の運用が可能とされることから、引き続きデータのトレンド評価を実施してもらいたい。

○なお、今後の衛星に搭載するマルチスペクトルセンサの研究開発については、その開発要

素の困難等を見極めた上で国の関与の度合いを検討する必要がある、ハイパースペクトルセンサの研究開発に注力することも検討するべきである。

○今後２年間の定常運用及び後期運用段階におけるセンサデータのトレンド評価を引き続き実施してもらいたい。

○Lバンド合成開口レーダ（SAR）については、ALOS-2 への円滑な技術継承を引き続き行っていただきたい。

○SAR は光学センサに比べて民間のみでの開発は難しいため、国が引き続いて開発を先導することが重要であり、今後はより高い地表分解能が期待でき、小型化可能で他分野への展開も可能となる Ku バンド SAR の技術開発を国が先導することを提言する。

所見を踏まえた改善点（対処方針）等【中間評価】（平成２０年度）

○「宇宙基本計画」においても、「『ASTER センサ』については、災害時の情報把握や国土情報の蓄積、石油・鉱物等の調査などの利用を引き続き進める」とされている。ASTER については可能な限り長期に運用し、センサの運用・評価に関する知見を蓄積してまいりたい。

○「宇宙基本計画」において、「光学（ハイパースペクトルセンサ含む）、レーダセンサとも広域性と高分解能を両立したセンサの性能向上、分析方法の高度化、処理時間の短縮のための研究開発を進める」とされているので、それを踏まえて関係省庁と連携して取り組んでまいりたい。なお、ハイパースペクトルセンサについては、現在研究開発を推進中である。

○「宇宙基本計画」においても、「『だいち』については、災害時の情報把握や国土情報の蓄積、石油・鉱物等の調査などの利用を引き続き進める」とされている。PALSAR については、センサの運用・評価に関する知見を蓄積してまいりたい。

○PALSAR の研究開発及び運用の成果については、L バンド SAR を搭載する ALOS-2 に確実に活用されるよう努めてまいりたい。

○Ku バンド SAR については、これまで航空機に搭載した実証や、データ利用等の需要についての調査などの調査研究が行われてきている。Ku バンド SAR を搭載した衛星の開発については、宇宙開発戦略本部の下で Ku バンド SAR が持つ特性やそれに基づくニーズを踏まえつつ、国が研究開発を先導することを含め、研究開発の方向について検討してまいりたい。