

第1回宇宙産業プログラムに関する 事業評価検討会 中間評価/終了時評価 補足説明資料

2022年1月14日
製造産業局宇宙産業室

I . 複数課題プログラムの概要

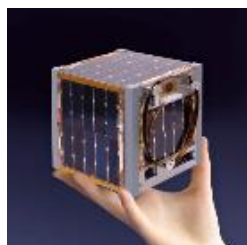
目 次

1. 宇宙産業を取り巻く状況
2. 事業の概要
3. 本プログラムの政策的位置づけ／背景について
4. 当省（国）が実施することの必要性
5. 複数課題プログラムの内容
6. 複数課題プログラムの実施・マネジメント体制等
7. 事業アウトプット
8. 事業アウトカム
9. 事業アウトカム達成に至るまでのロードマップ
10. 費用対効果

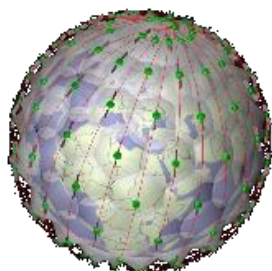
1-1. 宇宙産業の広がり

- 宇宙産業は、民間開放、技術革新、ベンチャーの参入等に伴い、**大きな変革期**にある。

新たな宇宙機器産業の例



超小型衛星
(東京大学)



超小型衛星
コンステレーション



再利用可能ロケット
(SpaceX社)



3D印刷ロケット
(Rocket Lab社)

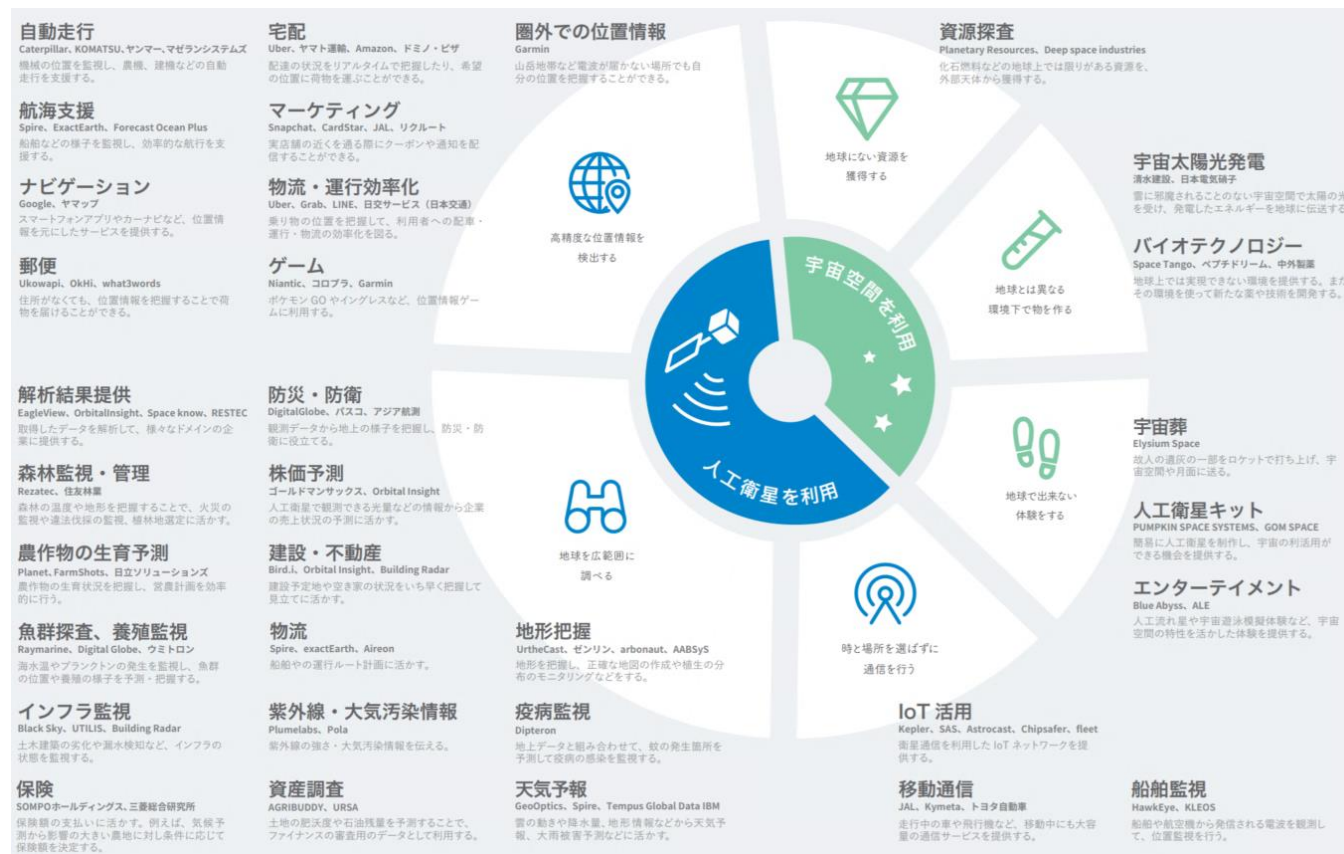


民間有人宇宙船
(SpaceX社)



月資源探査機
(ispace社)

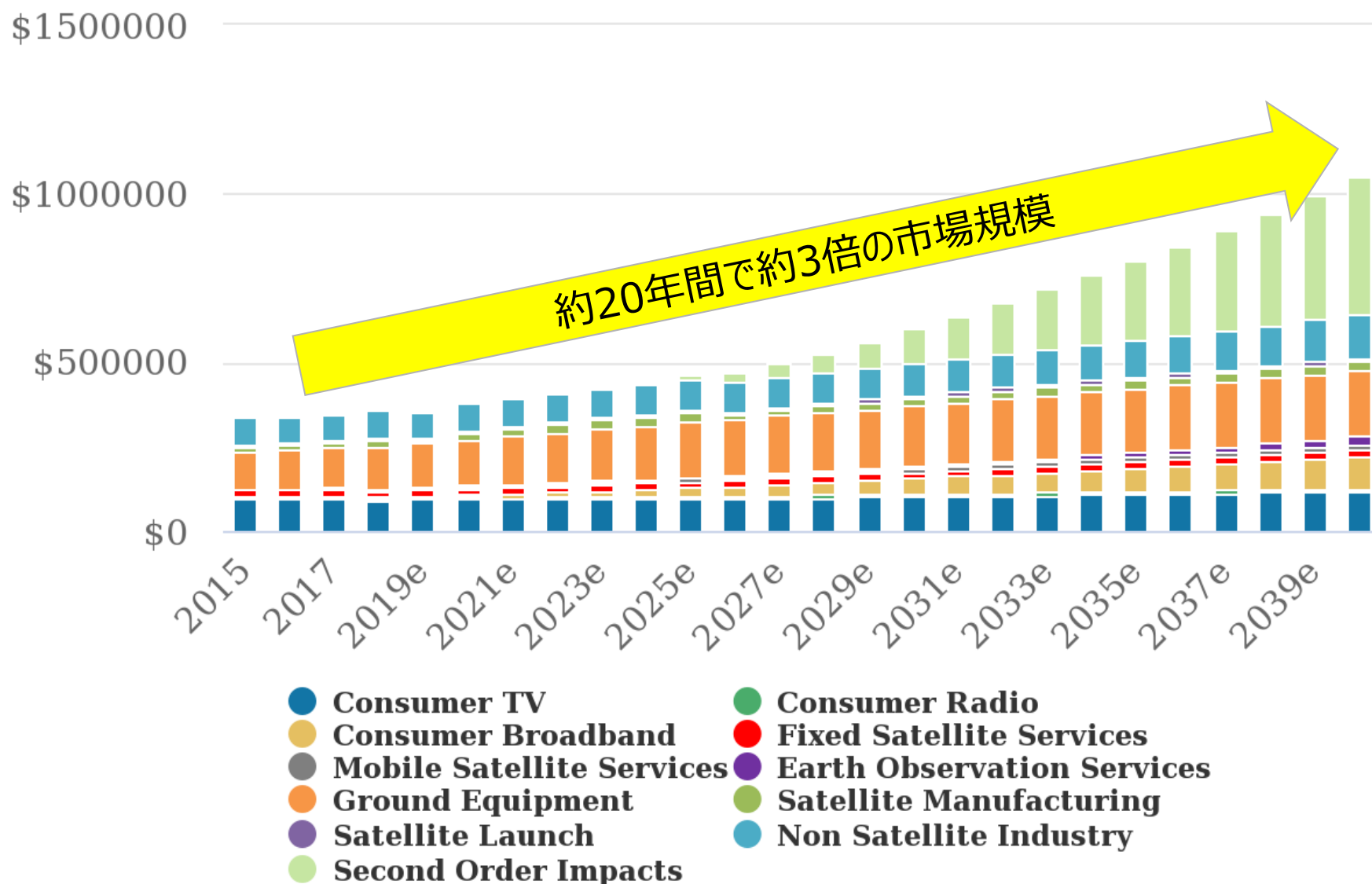
新たな宇宙利用産業の例



宙畑 宇宙利用マップ <https://sorabatake.jp/216/>

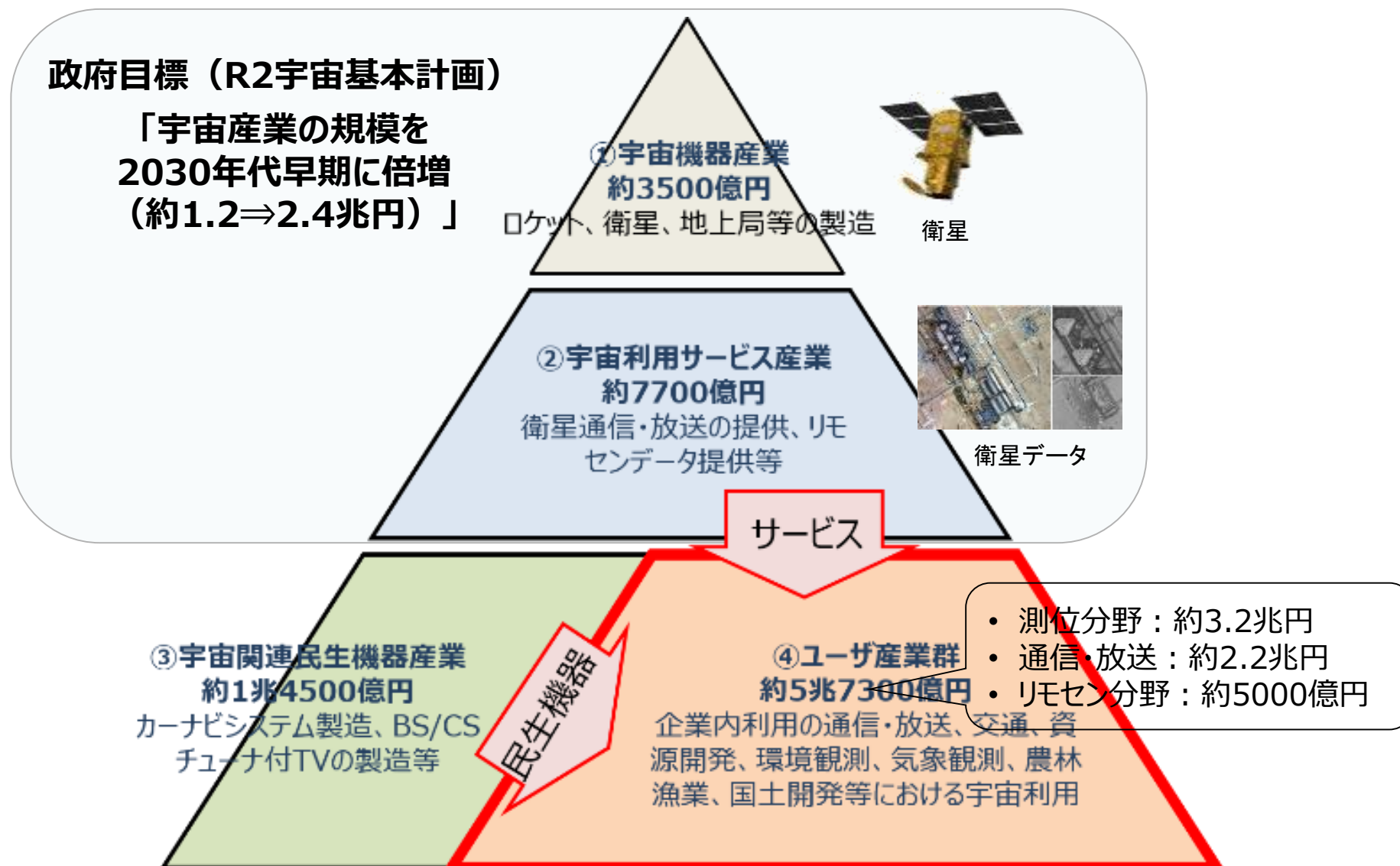
1 - 2. 世界の宇宙産業市場規模と予測

- モルガン・スタンレーによると、宇宙ビジネス全体の市場規模は、2017年の37兆円から**2040年までに100兆円規模**になると予測されている。



1 - 3. 日本の宇宙産業の市場

- 現在の日本の宇宙産業の市場規模は約1.2兆円。
- 2030年代早期の倍増（1.2兆円→2.4兆円）が政府目標となっている。



（出典）一般社団法人日本航空宇宙工業会 令和元年度宇宙産業データブック（平成30年（2018）年度の宇宙関連産業規模）

1 - 4. 宇宙基本計画と政府推進体制

宇宙基本法
(平成20年5月成立)



宇宙開発戦略本部
(本部長：総理大臣 副本部長：官房長官)



内閣府宇宙政策委員会
(委員長：葛西JR東海会長)

事務局

事務局

第4次宇宙基本計画
(令和2年改訂)

内閣府宇宙開発戦略推進事務
宇宙政策の総合的かつ計画的な推進・調整

宇宙政策の目標

※今後20年程度を見据えた10年間の長期計画(工程表)も整備・毎年更新

安全保障確保

災害対策・地球規模課題解決

科学・探査による知の創造

経済成長とイノベーション実現

- ・衛星データの利用拡大
- ・異業種企業やベンチャー企業の宇宙産業への参入促進
- ・月活動への民間参画促進 等

産業・科学技術基盤強化

- ・宇宙輸送システム開発
- ・スペースデブリ対策
- ・宇宙人材基盤強化
- ・サプライチェーン強化 等



内閣官房

内閣府

環境省

国交省

防衛省

外務省

経済産業省

文部科学省

総務省

その他省庁

情報収集衛星
開発・運用

準天頂衛星
実施・運用

観測衛星
利用等

気象衛星
運用等

宇宙安保

宇宙外交

宇宙利用
経済成長
産業基盤強化

ロケット・衛星
研究開発
科学技術探査等

通信・放送
研究開発
電波調整

農水省
警察庁 等

所管

所管

所管

所管

(国) 宇宙航空研究開発機構 (JAXA)

ロケット・衛星の開発、宇宙探査、射場管理(種子島)、産業利用 等

- 安全保障における宇宙空間の重要性や経済社会の宇宙システムへの依存度の高まり、リスクの深刻化、諸外国や民間の宇宙活動の活発化、宇宙活動の広がり、科学技術の急速な進化など、昨今の宇宙を巡る環境変化を踏まえ、宇宙基本計画を改訂。
- 多様な国益に貢献するため、戦略的に同盟国等とも連携しつつ、宇宙活動の自立性を支える産業・科学技術基盤を強化し、宇宙利用を拡大することで、基盤強化と利用拡大の好循環を実現する、**自立した宇宙利用大国**となることを目指す。
- この実現に向けて、官民の連携を図りつつ、予算を含む必要な資源を十分に確保し、これを効果的かつ効率的に活用して、政府を挙げて宇宙政策を強化していく。

基本的なスタンス

（１）出口主導

- ✓ 出口戦略の明確化を徹底
- ✓ タイムリーな技術実証の実施など戦略的な対応

（２）民間活力の活用

- ✓ 投資の予見性確保
- ✓ 民間が担える部分は可能な限り民間から調達

（３）資源の効果的活用

- ✓ 安全保障や探査のための先端技術を産業等へ有効活用。
- ✓ 非宇宙分野との人材交流、資金の流れを活発化

（４）同盟国・友好国等との戦略的連携

- ✓ 同盟国・友好国等との連携の下、国際的なルール作りや国際協力等を推進
- ✓ 我が国の強みを活かしながら、同盟国等と戦略的に連携

宇宙政策の目標と具体的アプローチ

（１）多様な国益への貢献

① 宇宙安全保障の確保

- i 準天頂衛星システム
7機体制の確立と後継機の開発着手。
- ii Xバンド防衛衛星通信網
2022年度までに3号機の打上げ。
- iii 情報収集衛星
10機体制確立へ機数増を着実に実施。
- iv 即応型小型衛星システム
即応型の小型衛星等について、ニーズや運用構想等を検討。
- v 商用衛星等の利活用
商用衛星等の利用による冗長性の確保。
- vi 早期警戒機能等
小型衛星コンステレーションについて米国との連携を踏まえながら検討。
- vii 海洋状況把握
海洋状況把握への宇宙技術の活用を推進。
- viii 宇宙状況把握
宇宙状況把握システムの運用開始。
- ix 宇宙システム全体の機能保証強化
- x 同盟国・友好国等と戦略的に連携した国際的なルール作り

② 災害対策・国土強靱化や地球規模課題の解決への貢献

- i 気象衛星
2022年度をめぐに「ひまわり9号」運用を開始。
- ii 温室効果ガス観測技術衛星
2023年度に3号機の打上げを目指す。
- iii 地球観測衛星・センサ
先進光学・レーダ衛星の打上げ。基幹的衛星技術の継続的な高度化、情報基盤（DIAS）の強化。
- iv 準天頂衛星システム
衛星安否確認サービスについて、2021年度をめぐに20都道府県程度に普及。
- v 情報収集衛星
被災状況の早期把握等のため、画像データを利活用。
- vi 災害対策・国土強靱化への衛星データの活用
2022年度までに、被災状況の迅速な把握等のためのシステム開発、社会実装。
- vii 資源探査センサ
「HISUI」の定常運用を早期に開始。

③ 宇宙科学・探査による新たな知の創造

- i 宇宙科学・探査
 - ・「はやぶさ」等の世界的に高い評価を受ける技術等をベースにしつつ、ボトムアップで推進。海外ミッションにも参加。
 - ・世界に先駆けて獲得すべき共通技術及び革新的技術の研究開発等を推進。
- ii 国際宇宙探査への参画
 - ・米国提案の国際宇宙探査（アルテミス計画）への参画機会を活用し、日本人宇宙飛行士の活躍の機会を確保する等、宇宙先進国としてのプレゼンスを十分に発揮しつつ、政府を挙げて、意義ある取組を推進。
 - ・我が国が強みを有する有人滞在技術、補給、月面での移動等で参画。さらに、測位、通信、リモートセンシング、多点探査、三次元探査、サンプルリターン、天体観測等も検討。
- iii 国際宇宙ステーション（ISS）を含む地球低軌道活動
 - ・国際宇宙探査活動で必要となる技術の実証の場としてISSを最大限活用。
 - ・将来の地球低軌道活動等に向けた取組へとシームレスかつ効率的につなげる。

④ 宇宙を推進力とする経済成長とイノベーションの実現

- i 衛星データの利活用拡大
衛星データ利用の原則化、準天頂衛星を活用したG空間プロジェクトの推進。
- ii 政府衛星データのオープン＆フリー化
- iii 政府衛星データプラットフォーム
民間活力を最大限活用し「Tellus」の機能向上。
- iv 民間事業者への宇宙状況把握サービス提供のためのシステム構築
- v 国のプロジェクトにおけるベンチャー企業等からの民間調達の拡大
民間でできるものは民間から調達することを基本とし、ベンチャー企業等民間からの調達拡大。
- vi JAXAの事業創出・オープンイノベーションに関する取組強化
- vii 異業種企業等の宇宙産業への参入促進
- viii 制度環境整備
サブオービタル飛行、宇宙資源開発、軌道上サービスなどに必要な制度環境整備。
- ix 射場・スペースポート
- x 海外市場開拓
- xi 月探査活動への民間企業等の参画促進
- xii 地球低軌道活動における経済活動等の促進

（２）産業・科学技術基盤を始めとする我が国の宇宙活動を支える総合的基盤の強化

- i 基幹ロケットの開発・運用
基幹ロケットの継続的な開発・高度化等の推進。政府衛星の打上げに優先使用。
- ii 将来の宇宙輸送システムの研究開発
抜本的な低コスト化等を目指した革新的な将来宇宙輸送システム技術の研究開発の推進。
- iii 衛星開発・実証を戦略的に推進する枠組み（衛星開発・実証プラットフォーム）の構築
将来のユーザーニーズを先取りした衛星開発・実証を推進。

- iv 衛星関連の革新的基盤技術開発
iiiの枠組みの下、量子暗号通信、宇宙光通信、フレキシブル化、衛星コンステレーション、テラヘルツ波に係る基盤技術等の開発・実証。
- v 有人宇宙活動の在り方の検討
- vi スペースデブリ対策
デブリ除去やデブリ化抑制等のための技術開発。国際的なルール作りを主導。

- i 宇宙太陽光発電の研究開発
- ii 宇宙環境のモニタリング（宇宙天気）
- iii 宇宙活動を支える人材基盤の強化
- iv 宇宙分野の知財活動のための環境整備
- i 宇宙産業のサプライチェーンの強化
- ii 国際的なルール作りの推進
- iii 国際宇宙協力の強化
- iv 調査分析・戦略立案機能の強化
- v 国民理解の増進

事業の目的	● 宇宙安全保障の確保、宇宙を推進力とする経済成長とイノベーションの実現などのため、宇宙活動の自立性を支える産業・科学技術基盤を強化することが必要。 ● 我が国の宇宙活動の自立性を維持していくため、民生分野の優れた部品・技術を活用して人工衛星等の低コスト化、高性能化、短納期化を実現すると共に、様々な産業における衛星データの利活用を促進する取り組みが重要。 ● 上記の観点から以下の事業を実施。 ① 宇宙産業技術情報基盤整備研究開発事業（SERVIS プロジェクト） ② 石油資源を遠隔探知するためのハイパースペクトルセンサの研究開発事業費 ③ 宇宙太陽光発電における無線送受電技術の高効率化に向けた研究開発事業委託費 ④ 政府衛星データのオープン＆フリー化及びデータ利用環境整備事業費 ⑤ 衛星データ統合活用実証事業費						
類 型	複数課題プログラム / 研究開発課題（プロジェクト） / 研究開発資金制度						
実施期間	2007年度～2023 年度 （16年間）				会計区分	一般会計 / エネルギー対策特別会計	
評価対象時期	2018年度～2020 年度 （3 年間）						
執行額 （百万円）	2016FY	2017FY	2018FY	2019FY	2020FY	総執行額	総予算額
	1,748	1,646	2,722	2,533	2,440	25,294	25,612

- 我が国の安全保障や経済社会における宇宙システムの役割が大きくなっており、この傾向は更に強まると見込まれる。こうした中、宇宙活動は従来の官主導から官民共創の時代を迎え、広範な分野で宇宙の利用による産業の活性化が図られてきている。さらに、宇宙探査の進展により、人類の活動領域は地球軌道を越えて、月面、更に深宇宙へと拡大しつつある。宇宙は科学技術のフロンティアとして、また、経済成長の推進力として、ますますその重要性を増しており、我が国の経済成長にとっても宇宙が大きな推進力になり得る。
- また、小型・超小型衛星のコンステレーションの構築が進み、宇宙産業のゲームチェンジが起こりつつある。我が国の宇宙機器産業はこの動きに遅れを取りつつあり、関連技術も急速に進歩する中、我が国が戦後構築してきた宇宙活動の自立性を維持していくためには、産業・科学技術基盤の再強化は待ったなしの課題である。
- こうした状況の中、経済産業省では本プログラムにより、民生分野の優れた部品・技術を活用して人工衛星等の低コスト化、高性能化、短納期化を実現すると共に、様々な産業における衛星データの利活用を促進することで、国内の宇宙産業の基盤を強化することを目指している。

- 人工衛星などの宇宙システムは、我が国の重要な社会インフラであり、国の責務として戦略的な研究開発を行い、宇宙産業基盤を維持・強化することが重要。
- 人工衛星の開発から打ち上げ、運用には多額の費用と極めて長い期間を要することに加えて、宇宙機器・宇宙用部品は、宇宙空間という特殊な環境下で使用されるため、非常に高度な技術や高い信頼性が求められる。民間事業者が開発段階から全ての事業リスクを負担するのは困難。
- 一方、宇宙空間のような極限環境に使用可能な技術・製品は、他産業分野への応用も可能であり、広い波及効果が見込まれる。このため、国が基盤技術の研究開発について主体的に取組み、他産業への転用を積極的に促していくことが必要。
- また、技術革新を背景として衛星画像等の衛星データの質・量が抜本的に向上しており、幅広い分野での活用が見込まれる。しかしながら、衛星画像解析に特殊なソフトウェアが必要であることなどの理由により、利用は限定的。宇宙利用の裾野を拡大し、宇宙産業全体を活性化させるために、衛星データを幅広く活用できるような開発・利用環境基盤を国が整備することが必要。

プロジェクト名	開始・終了年度	2020年度までの執行総額（うち直近3年間の執行額）
①宇宙産業技術情報基盤整備研究開発事業（SERVISプロジェクト）	2011年度～2023年度（予定）	約14億円（うち2018年度：約2.5億円、2019年度：約2.9億円、2020年度：約4.3億円）
②石油資源を遠隔探知するためのハイパースペクトルセンサの研究開発	2007年度～2023年度	約175億円（うち2018年度：約8.8億円、2019年度：約8.4億円、2020年度：約7.2億円）
③宇宙太陽光発電における無線送受電技術の高効率化に向けた研究開発	2014年度～2023年度（予定）	約17億円（うち2018年度：2.5億円、2019年度：2.5億円、2020年度：2.5億円）
④政府衛星データのオープン＆フリー化及びデータ利用環境整備事業	2018年度～2021年度	約34億円（うち2018年度：約12億円、2019年度：約11億円、2020年度：約10億円）
⑤衛星データ統合活用実証事業	2018年度	1.5億円

①宇宙産業技術情報基盤整備研究開発事業（SERVISプロジェクト）¹²

事業の内容

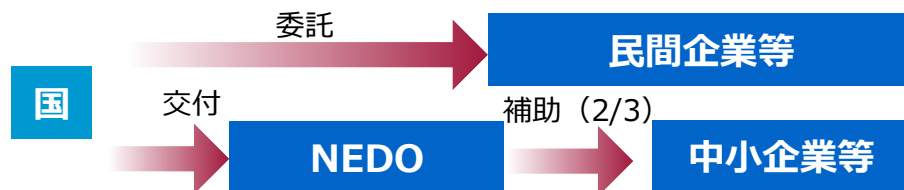
事業目的・概要

- 我が国宇宙産業の国際競争力の強化のためには、他分野の優れた部品・技術を活用し、人工衛星やロケットの低コスト化、高機能化、短納期化を実現することが必要です。
- これを踏まえ、本事業では我が国が有する他分野の優れた技術等を活用して、低価格・高性能な宇宙用コンポーネント・部品を開発します。
- また、平成28年3月策定の「宇宙用部品・コンポーネントに関する総合的な技術戦略」を踏まえ、我が国として注力すべき宇宙用部品・コンポーネントについて、民間企業等の開発費用の一部を補助し、我が国の宇宙活動の自立性の確保及び宇宙機器産業の発展を実現します。
- さらに、これまで政府機関・宇宙機関・企業・大学等が個別に持っている他分野部品等の宇宙機器転用に関する情報を集約し、衛星等の低コスト化を促進します。

成果目標

- 高性能・低価格な宇宙用コンポーネント・部品の製造技術を確立し、民生部品・技術を活用した機器の実用化数5件を目指します。

条件（対象者、対象行為、補助率等）



事業イメージ

他分野の技術等をベースにした低価格・高性能な宇宙用コンポーネント・部品の開発

【開発機器等の例（委託）】

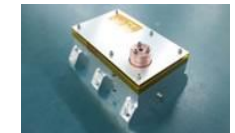
従来の宇宙用機器と比較して、安価、小型、省電力などの特長を持つ機器を開発中。

- 低毒性衛星推進装置
人工衛星の推進装置には有毒な推進剤（ヒドラジン）が使用されているため、毒性の低い推進剤を使用した推進装置を開発。



低毒性衛星推進装置

- 宇宙環境計測装置
人工衛星が受けた放射線の量を計測し、故障時の解析等に使用するための装置。従来品と比較して省電力かつ安価。



宇宙環境計測装置

- 自律飛行安全システム
ロケットが自律的に飛行の継続／中断を判断することで、維持管理にコストがかかる地上の管制システムが不要に。

【宇宙用部品・コンポーネントの開発支援（補助）】

平成28年3月策定の「宇宙用部品・コンポーネントに関する総合的な技術戦略」を踏まえ、宇宙用部品・コンポーネントの開発を補助事業にて支援。

開発にあたっては複雑な工程管理を適切に行う必要があるため、NEDOを経由して支援を行う。

事業の内容

事業目的・概要

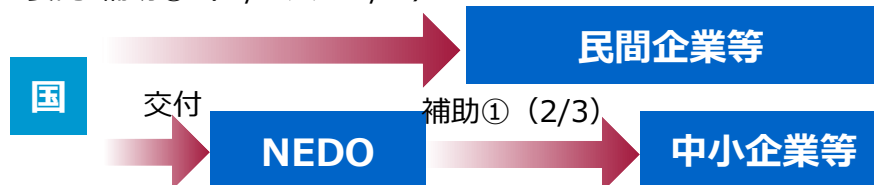
- 我が国宇宙産業の国際競争力の強化のためには、民生分野における優れた部品・技術を活用し、人工衛星やロケットの低コスト化、高機能化、短納期化を実現することが必要です。
- このため、委託事業では、衛星データビジネスを支えるインフラとして世界的にニーズが高まっている小型衛星用ロケットの抜本的な低コスト化実現のため、航法装置（自律飛行安全システム）等の開発を行います。
- また、補助事業では、①我が国として注力すべき宇宙用部品・コンポーネントについて、小型衛星・小型ロケットの競争力強化のための開発支援を行います。②加えて、宇宙空間での部品・コンポーネントの動作が正常に行われることを保証するため、軌道上での実証機会の提供を行うことで、事業化までの支援を行います。軌道上実証にあたっては、国際宇宙ステーションからの放り出、国内民間小型ロケット等の活用可能性も検討しつつ、宇宙産業の拡大に向け、民間事業者の取組を支援します。

成果目標

- 高性能・低価格な宇宙用部品・コンポーネントの開発を支援し、民生部品・技術を活用した機器の実用化数5件を目指します。

条件（対象者、対象行為、補助率等）

委託・補助②（1/2 又は 2/3）



事業イメージ

民生分野の技術等をベースにした低価格・高性能な宇宙用部品・コンポーネントの開発

【開発機器等の例】

従来の宇宙用機器と比較して、安価、小型などの特長を持つ機器を開発。

- クローズドループ式光ファイバジャイロ（補助①）
小型衛星用の高精度な慣性基準装置が輸入品に依存しているところ、高性能かつ競合品の1/4程度の価格の国産品を開発。



クローズドループ式光ファイバジャイロ

- 超臨界スラスタエンジンモジュール（補助①）
従来の推進剤は人体に有毒なガスを使用しているところ、推進剤を液化ガスで搭載し、ガス化して推進ガスを得る方式の小型衛星用推進系を開発。



超臨界スラスタエンジンモジュール

- 自律飛行安全システム（委託）
ロケットが自律的に飛行の継続／中断を判断することで、維持管理にコストがかかる地上の管制システムを不要にできる技術を世界に先駆けて開発。

【軌道上での実証機会の提供】（補助②）

事業化の際に求められる宇宙空間での部品・コンポーネントの信頼性確認のため、軌道上での試験機会を拡充する。競争力のある部品・コンポーネントを組み込んだ小型衛星の開発及び軌道上実証を支援する。

事業の内容

事業目的・概要

- 石油資源の安定的な確保は我が国の重要な課題です。現在開発を進めているハイパースペクトルセンサは、非常に高い精度で宇宙空間から地表の物質を識別できるため、我が国の資源開発の強力なツールとなることが期待されています。
- 具体的には、現在運用中のASTERセンサ(※)に比べ、スペクトル分解能が格段に高く（バンド数14→185）、宇宙空間から識別できる物質の種類が増えることで（10種類→30種類）、石油資源の遠隔探知能力の大幅な向上につながります。その他にも、効率的なパイプライン建設、周辺環境への影響評価（土壌汚染、水質汚濁）への活用が期待されます。
- 衛星データの利用拡大は、宇宙基本法及び宇宙基本計画（平成28年4月閣議決定）で謳われている「開発から利用へ」の趣旨に沿うものであり、ひいては将来の成長が期待される宇宙産業の発展に寄与するものです。

（※）経済産業省が開発した資源探査用センサ。平成11年から、当初の設計寿命(5年)を大幅に超えて運用中。

成果目標

- 平成19年度から令和3年度までの15年間の事業であり、本事業を通じて開発したセンサを令和元年度に国際宇宙ステーションに搭載したところ。令和2年度は搭載したセンサの評価・検証及び地上システム開発を進め、令和3年度には年間2,700シーンのデータを石油資源の探査等に活用することを目指します。

条件（対象者、対象行為、補助率等）



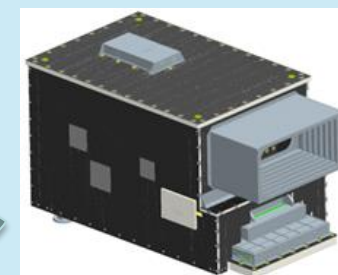
事業イメージ

ハイパースペクトルセンサについて



国際宇宙ステーションに搭載

分解能 : 20×31m
観測幅 : 20km
バンド数※ : 185
※観測可能な波長帯数



従来センサとハイパースペクトルセンサの比較



ASTERセンサ（14バンド）による鉱物種推定
地表にどのような物質があるかを推定可能（**10種類程度**）

事業の内容

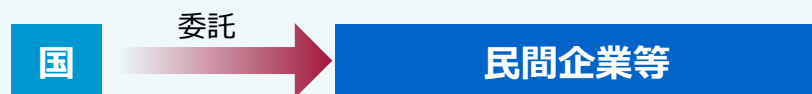
事業目的・概要

- 宇宙太陽光発電システムは革新的なエネルギーとして、エネルギー基本計画（平成30年7月閣議決定）及び宇宙基本計画（平成28年4月閣議決定）において、中長期的に研究開発を進めることとされています。
- 宇宙では昼夜・天候等にほとんど左右されることなく安定した量の太陽エネルギーを得ることができるため、宇宙空間で発電した電力を地上に伝送することで、安定的に供給可能な新たな再生可能エネルギーの利用可能性が広がります。
- 本事業では、宇宙太陽光発電システムの実現に必要な発電と送電を一つのパネルで行う発電送電一体型パネルを開発するとともに、その軽量化や、マイクロ波による無線送電技術の効率の改善に資する送電部の高効率化のための技術開発等を行います。また、開発したパネルにより無線送電技術の実証を行います。
- 令和2年度は送電部の一次設計・試作などを行います。

成果目標

- 令和5年度までの事業であり、最終的には、周辺回路を含めた送電部の総合効率を60%に改善するとともに、送電部を36kg/m²に軽量化します。

条件（対象者、対象行為、補助率等）

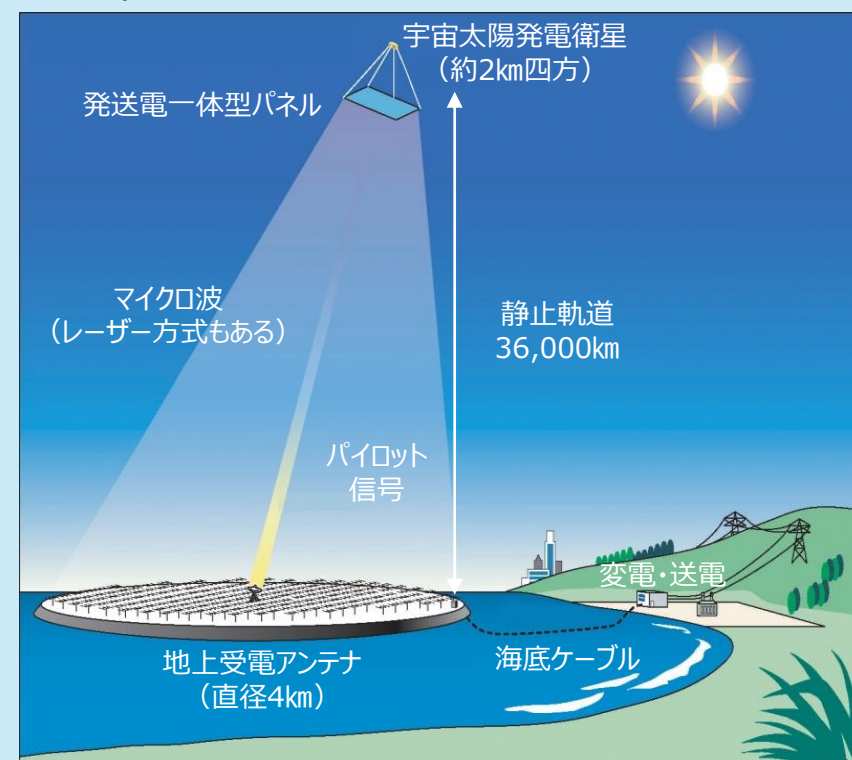


事業イメージ

宇宙太陽光発電システムについて

宇宙太陽光発電システム（SSPS：Space Solar Power System）とは、宇宙空間において太陽エネルギーで発電した電力をマイクロ波などに変換のうえ、地上へ伝送し、地上で電力に変換して利用する将来の新エネルギーシステム。

（イメージ）



事業の内容

事業目的・概要

- 宇宙由来のデータの質・量が抜本的に向上する中、衛星データは、ビッグデータの一部として様々なデータと組み合わせることで、農業やインフラ、金融等の課題に対しソリューションを提供していくことが期待されています。
- 一方、政府の地球観測衛星のデータは、産業ユーザーが利用可能なフォーマットでオープン化されておらず、また、衛星データの加工には高い専門性や高価な処理設備・ソフトウェアが要求されることから、その産業利用は限定的な状況に留まっています。そのため、本事業では、政府衛星データのオープン＆フリー化を行うとともに、AIや画像解析用のソフトウェア等が活用可能なデータプラットフォームや、新たなアプリケーションの開発を行います。
- また、近年、宇宙空間におけるスペースデブリ（宇宙ゴミ）が増加し、民間事業者による安定的な衛星データ取得等に影響を及ぼす可能性が指摘されています。このため、衝突回避のためのアプリケーション等の開発に必要となるスペースデブリの位置情報等のデータ整備・民間事業者の利用促進に向け、先導調査研究を行います。

成果目標

- 平成30年から令和2年までの3年間の事業であり、最終的にはデータプラットフォームへのユーザ登録件数12,000件を目指します。

条件（対象者、対象行為、補助率等）

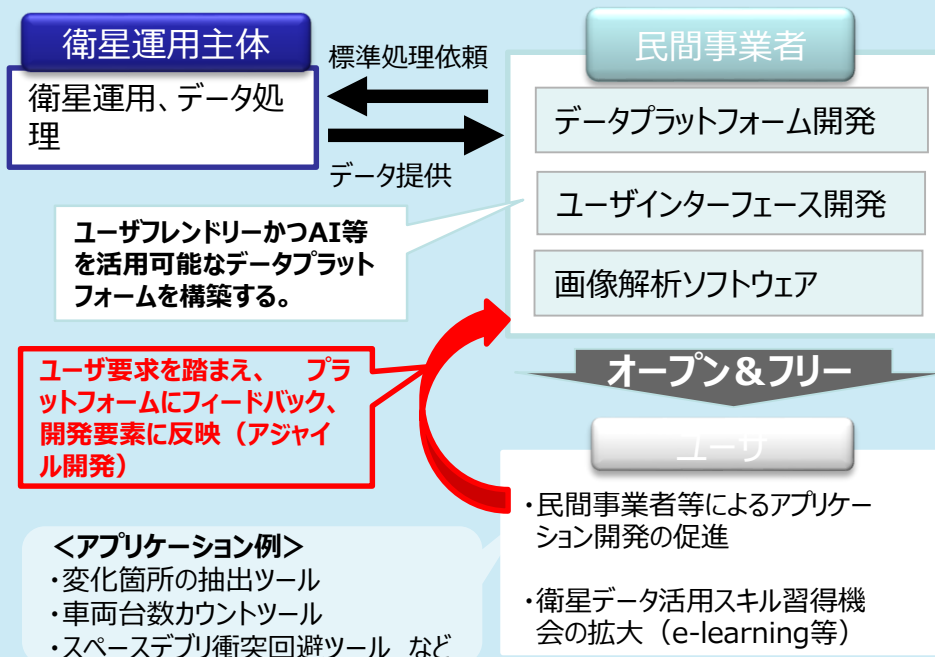


委託

民間事業者等

事業イメージ

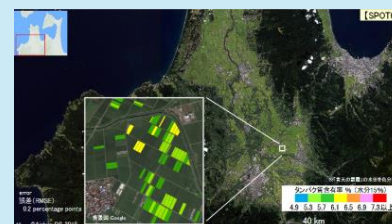
データプラットフォームの開発・利用の流れ



衛星データ活用事例

＜農林水産業＞

青森県では衛星データを活用してお米の栽培の効率化を実現



（出典：地方独立行政法人青森県産業技術センター資料より引用（2017年9月宇宙産業シンポジウム））

＜先物投資情報提供サービス＞

米国の企業は衛星データにより世界中の石油タンクの石油備蓄量を推計



（出典：Orbital Insight社ホームページより引用）

⑤衛星データ統合活用実証事業

事業の内容

事業目的・概要

- これまでも衛星データを活用したアプリケーションが開発されてきましたが、衛星データ単体では多面的な情報としては十分であるとは言い難く、開発したものがビジネスとして実用化されることは限定的でした。
- 昨今、IT技術やAIの急速な発展により、多岐な分野に亘るビッグデータを統合して解析することで、新たなビジネスが出現しつつあります。衛星データについても、その質・量ともに向上を続けており、ビッグデータ解析の重要な柱のひとつとしての活用が期待されます。
- そのため、新たなアプリケーションビジネスを創出すべく、衛星データと地上データを統合し、ビッグデータのひとつとして活用するアプリケーションの開発・実証を行います。また、アプリケーションの活用先としてユーザー官庁や自治体等との連携も図ることで、実用化も推進します。

成果目標

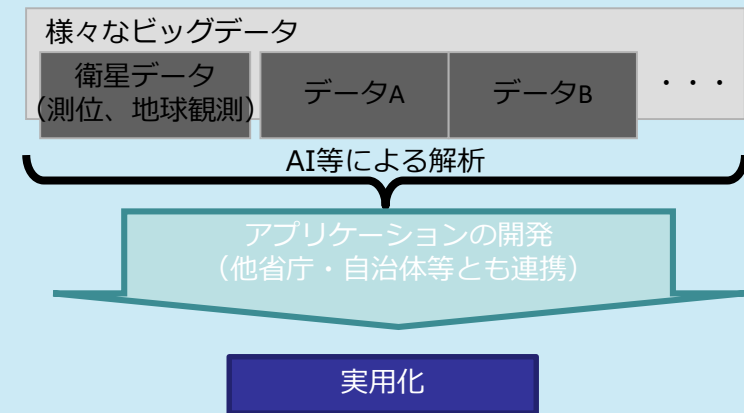
- 平成30年から平成32年までの3年間の事業であり、最終的には12件のアプリケーションの開発を目指します。

条件（対象者、対象行為、補助率等）

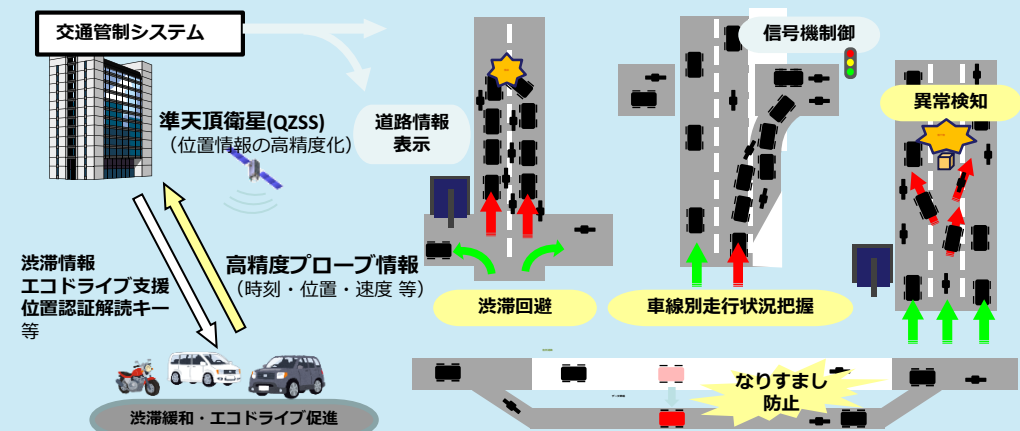


事業イメージ

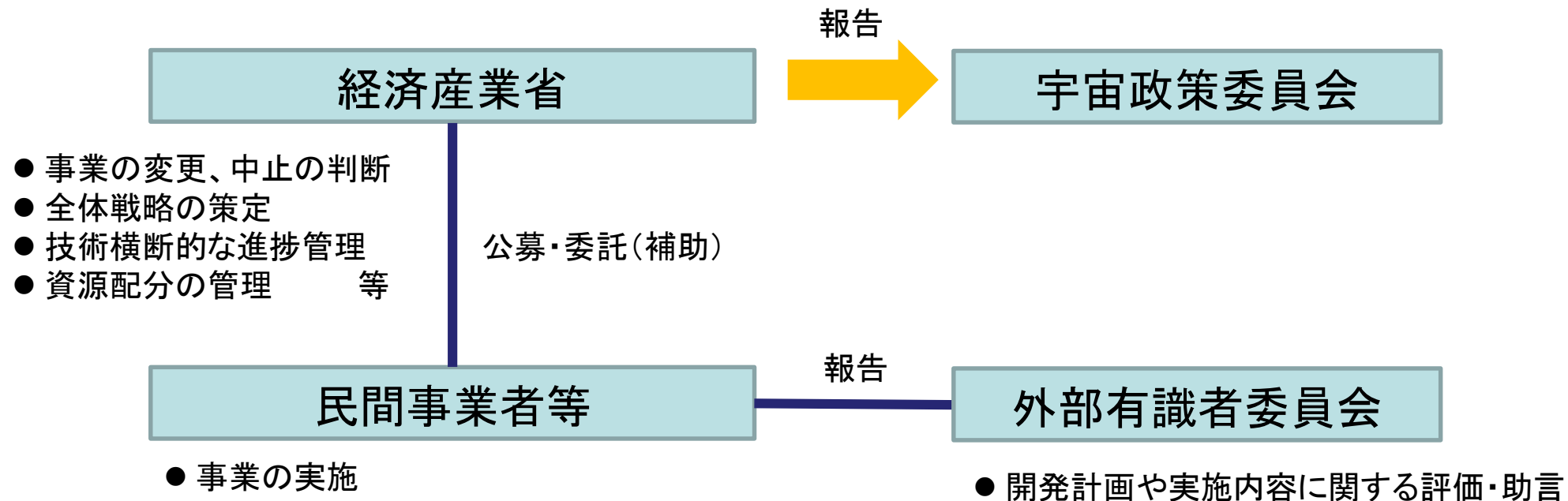
（１）事業の概念図



（２）準天頂衛星システムのアプリケーション事例（高精度プローブ情報を活用した渋滞緩和システム）



- 各事業では、外部有識者等により構成される委員会を設置。同委員会を毎年度開催し、研究開発計画や実施内容に関する評価や助言を受けている。
- 同委員会からの指摘事項を研究開発計画や実施内容などに反映し、マネジメント体制を確保している。
- さらに、各事業は宇宙基本計画工程表に反映し、宇宙政策委員会等に取り組状況を報告している。



①宇宙産業技術情報基盤整備研究開発事業（SERVISプロジェクト）

アウトプット指標・目標		達成状況 (実績値・達成度)	原因分析 (未達成の場合)
(中間目標) 2019年度	宇宙実証に向けた開発件数	当初の開発（採択）見込み件数3件に対し、 3件の開発を実施	—
(最終目標) 2023年度	宇宙実証に向けた開発件数	当初の開発（採択）見込み件数5件（累計） に対し、5件の開発を実施予定	—
(目標の設定（変更）理由・根拠等) 宇宙実証に向けた開発件数を確保するため。			

②石油資源を遠隔探知するためのハイパースペクトルセンサの研究開発

アウトプット指標・目標		達成状況 (実績値・達成度)	原因分析 (未達成の場合)
(中間目標) 2020年度	ISS搭載への適合性、目標性能を達成したハイパースペクトルセンサHISUIの製造・試験を完了。品質確認に係る審査を実施後、打上げに供するためNASA側へ引渡し、曝露部へ搭載し、観測を開始。	達成	—
(最終目標) 2023年度	観測を3年間程度行うとともに、機能性能を確認し、宇宙実証。	石油堆積盆地域について約85~90%を観測見込み。	—
(目標の設定（変更）理由・根拠等) 世界の石油堆積盆地域について約85~90%を観測するために必要な観測期間（3年間程度）を運用するため設定。			

③宇宙太陽光発電における無線送受電技術の高効率化に向けた研究開発

アウトプット指標・目標		達成状況 (実績値・達成度)	原因分析 (未達成の場合)
(中間目標) 2021年度	送受電部の高効率化に関する研究開発の実施(1事業/年)	達成	－
(最終目標) 2023年度	送受電部の高効率化に関する研究開発の実施(1事業/年)	－	－
(目標の設定(変更)理由・根拠等) 研究開発ロードマップに基づき抽出。			

④政府衛星データのオープン&フリー化及びデータ利用環境整備事業

アウトプット指標・目標		達成状況 (実績値・達成度)	原因分析 (未達成の場合)
(最終目標) 2020年度	プラットフォームへのユーザ登録件数	20,724ユーザの登録達成	－
(最終目標) 2020年度	プラットフォームへのユーザアクセス件数	77,103ユーザアクセス達成	－
(目標の設定(変更)理由・根拠等) プラットフォームの一般ユーザの活用具合から設定。			

⑤衛星データ統合活用実証事業

アウトプット指標・目標		達成状況 (実績値・達成度)	原因分析 (未達成の場合)
(最終目標) 2018年度	アプリケーションの開発件数	4件のアプリケーション開発達成	－
(目標の設定(変更)理由・根拠等) 本事業の目的であるアプリケーション開発数から設定。			

①宇宙産業技術情報基盤整備研究開発事業（SERVISプロジェクト）

事業目的を踏まえたアウトカムの内容

本事業は、自動車用部品など、我が国が有する他分野の優れた技術等を活用し、低価格・高性能な宇宙用部品・コンポーネント等を開発することで人工衛星やロケット等の低コスト化を目指すもの。

そのため、民生分野の技術を活用した部品・コンポーネントの事業化の際に求められる宇宙空間での信頼性確認のため、軌道上実証への支援を行うものであり、当該部品・コンポーネントが実用化されることで宇宙機器産業の発展を目的としている。

アウトカム指標・目標		目標達成の見込み
2019年度	民生品や他分野の部品・技術を活用した機器の累積実用化数	達成
2021年度	民生品や他分野の部品・技術を活用した機器の累積実用化数	新型コロナウイルスの感染拡大による半導体不足等の影響で、目標達成については不透明な状況
（目標の設定（変更）理由・根拠等） 本補助金は、宇宙実証に対して補助を行い、実用化を目指すものであるため。		

②石油資源を遠隔探知するためのハイパースペクトルセンサの研究開発

事業目的を踏まえたアウトカムの内容

本事業のアウトカムとして、事業目的を踏まえ次の3項目を設定した。1）エネルギー資源・鉱物資源分野の他、多様な分野でのデータの利用拡大、2）ハイパースペクトルデータの付加価値製品の開発と、その有償提供の開始、3）ハイパースペクトルセンサの販売。

アウトカム指標・目標		目標達成の見込み
2025年度	データ利用数5400シーン、共同研究応募50件以上（論文・学会発表54件、特許出願2件）	計画通りの運用が実施できれば、達成の見込みはある。
2030年度	ハイパースペクトルデータの付加価値製品の開発と、その有償提供の開始	今後、衛星コンステレーションの運用等により、データの組み合わせによる付加価値製品開発が可能となる。
2035年度	ハイパースペクトルセンサの販売	センサの高空間分解能化、小型軽量化を実現し、小型衛星搭載化する必要あり。
（目標の設定（変更）理由・根拠等） ハイパースペクトルデータの実証を通して、将来的なハイパースペクトルデータの実用を積み上げることを目的としているため。		

③ 宇宙太陽光発電における無線送受電技術の高効率化に向けた研究開発

事業目的を踏まえたアウトカムの内容

宇宙太陽光発電システムは太陽電池で発電した直流電力をマイクロ波に変換して送電アンテナから地上に向けて送信する。したがって変換効率は宇宙太陽光発電システムを考えるうえで重要な指標であり、送電部の変換効率をアウトカム目標として設定した。また、宇宙太陽光発電システム構築の低コスト化に当たっては送電システムの薄型軽量化が必要不可欠であることから、発送電一体型パネル単位面積当たり質量をアウトカム目標として設定した。

アウトカム指標・目標		目標達成の見込み
2018年度	・ 周辺回路を含めた送電部の変換効率を40%に改善	達成（実績44.8%）
2023年度	・ 周辺回路を含めた送電部の変換効率を60%に改善 ・ 発送電一体型パネルの重量を36kg/m ² に改善	－
（目標の設定（変更）理由・根拠等） 研究開発ロードマップに基づき設定。なお、発送電一体型パネルの開発は2019年度から実施。		

④ 政府衛星データのオープン＆フリー化及びデータ利用環境整備事業

事業目的を踏まえたアウトカムの内容

政府衛星データのオープン＆フリー化（ユーザーが利用可能な形式に処理をされたうえでの公開）を図るとともに、民間企業が利用しやすく、かつ、AI等も活用した民間の新規アプリケーション開発等が可能となるようなデータプラットフォームを開発する。また、自治体等の抱える産業・地域課題解決に向けて衛星データの利用促進を図り、新規アプリケーション開発によるビジネス創出を促進するため、衛星データ活用スキル習得機会の拡大や、本プラットフォームを活用して、新たなアプリケーションの開発を行うことで、宇宙利用産業の市場規模拡大に資する。

アウトカム指標・目標		目標達成の見込み
2030年代初期	宇宙利用産業の市場規模に約3400億円（約20%程度）貢献。	達成の見込み
（目標の設定（変更）理由・根拠等） 「宇宙産業ビジョン2030」（2017年5月29日宇宙政策委員会）及び平成29年度製造基盤技術実態等調査事業（ビッグデータにおける衛星データのあり方に関する調査）を元に設定。		

⑤衛星データ統合活用実証事業

事業目的を踏まえたアウトカムの内容

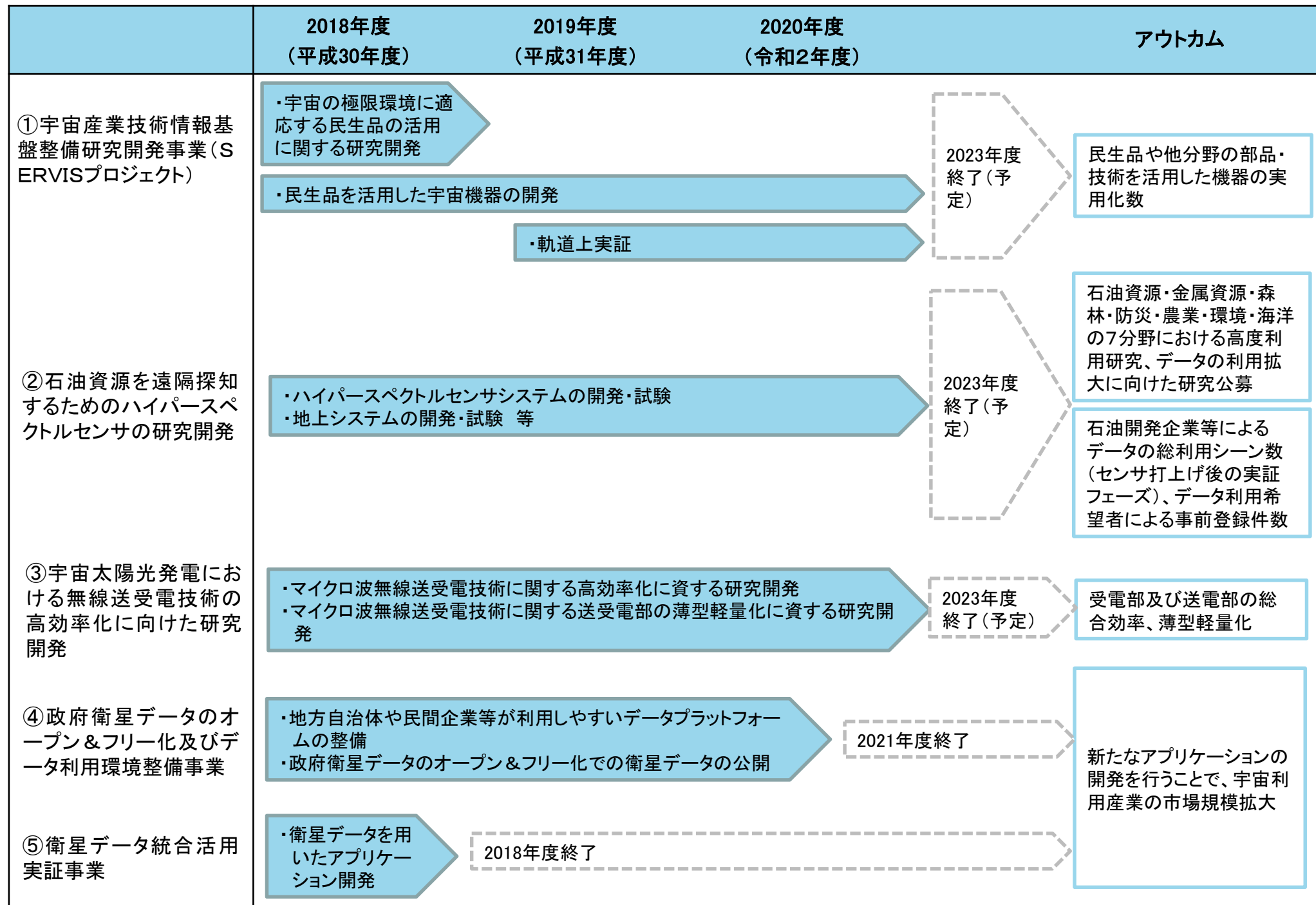
本事業は、2018年から実運用される準天頂衛星システムや小型衛星コンステレーション等により、宇宙由来の様々なデータの質・量が抜本的に向上する中、急速に発展しつつあるIT技術やAI等を活用し、多岐に亘るビッグデータを統合して解析するアプリケーション開発を支援することで、宇宙利用産業の市場規模拡大に資する。

アウトカム指標・目標		目標達成の見込み
2030年代初期	宇宙利用産業の市場規模に約3400億円（約20%程度）貢献。	達成の見込み
（目標の設定（変更）理由・根拠等） 「宇宙産業ビジョン2030」（2017年5月29日宇宙政策委員会）及び平成29年度製造基盤技術実態等調査事業（ビッグデータにおける衛星データのあり方に関する調査）を元に設定。		

9. 事業アウトカム達成に至るまでのロードマップ

評価項目5

25



プロジェクト名	直近3年間の執行額 (2018年度～2020年度)	主な効果
①宇宙産業技術情報基盤整備研究開発事業 (SERVISプロジェクト)	2018年度：約2.5億円 2019年度：約2.9億円 2020年度：約4.3億円	- 軌道上実証事業については、実証機会への補助という形で、民間事業者の自己投資も含め、実証に向けた着実な開発を促進していることなどから、費用対効果は高い。 - 民生品等を活用したロケット用部品や自立飛行安全システム等の開発により、打上価格を将来的に数億円規模で低減させることが可能と考えられ、急拡大する打上需要の獲得が期待されている。 - Liバッテリーは、これまでの販売数から、推定100億円の波及効果があった。また、H28年3月にはISO17546として制定。
②石油資源を遠隔探知するためのハイパースペクトルセンサの研究開発	2018年度：約8.8億円 2019年度：約8.4億円 2020年度：約7.2億円	年間300千tを生産する銅鉱山では、約3,300億円～4,400億円の初期投資額となっているが、HISUI事業の総予算額約178億円と比べても非常に大きな投資額を要する。よって、本事業の費用対効果は非常に大きいものだと確認できる。
③宇宙太陽光発電における無線送受電技術の高効率化に向けた研究開発	2018年度：2.5億円 2019年度：2.5億円 2020年度：2.5億円	- マイクロ波による無線送受電技術等の必要な研究開発により、宇宙太陽光発電システムを実現することで、温室効果ガスの排出量低減による地球温暖化対策や、我が国のエネルギーの安定的な確保への貢献を目指す。 - 本研究開発により、送電部の総合効率が35%から44.8%に向上（2018年度中間評価時）。 - 論文21件、特許出願13件（2018年～2020年）。
④政府衛星データのオープン＆フリー化及びデータ利用環境整備事業	2018年度：約12億円 2019年度：約11億円 2020年度：約10億円	当該プラットフォームの利用促進の観点から、単位あたりのコストを①執行額／プラットフォームへのユーザ登録件数、②執行額／プラットフォームへのユーザアクセス件数で設定。いずれも目標値を達成。
⑤衛星データ統合活用実証事業	2018年度：1.5億円	④電力インフラの遠隔監視・調査への衛星データ適用実証事業の実証チーム構成員である関西電力では送電設備の現地確認業務に年間約20,000人日の人員と約700回のヘリコプターの運航費用等を要しており、これらのコストを本事業の成果により50%削減すると関西電力管内で3億円超のコスト効果が期待される。関西電力の事業規模は日本の1/6程度なので、国内で18億円超のコスト削減が期待されている。 - 以上のことから、総事業費1.5億円の本事業の費用対効果は十分高い。

Ⅱ．各研究開発課題（プロジェクト）の概要

- ① 宇宙産業技術情報基盤整備研究開発事業（SERVIS プロジェクト）
- ② 石油資源を遠隔探知するためのハイパースペクトルセンサの研究開発事業費
- ③ 宇宙太陽光発電における無線送受電技術の高効率化に向けた研究開発事業委託費
- ④ 政府衛星データのオープン＆フリー化及びデータ利用環境整備事業費
- ⑤ 衛星データ統合活用実証事業費

※資料 8－2～8－8 にてそれぞれご説明いたします。