

衛星地球観測コンソーシアム (CONSEO)

「提言 衛星地球観測の全体戦略に関する考え方」(案) の中間報告について

2023年2月9日

衛星地球観測コンソーシアム (CONSEO)

(事務局 宇宙航空研究開発機構 第一宇宙技術部門)

JAXA第一宇宙技術部門 地球観測統括 平林毅

- 令和4年7月、文部科学省宇宙開発利用部会（第67回）において、衛星リモートセンシングの開発・利用に携わる産学官のコンソーシアムの設立について地球観測衛星コンソーシアム（仮称）準備委員会事務局より報告。
- 令和4年9月、衛星地球観測コンソーシアム(CONSEO)設立総会にてコンソーシアム設立が承認された。（設立時：法人団体会員107者、会長/角南笹川平和財団理事長、事務局JAXA）
- 同年10～12月、CONSEO総会で提示された主要な5つの論点に関し、幹事会、4つの専門会合（社会実装分科会/白坂主査、光学・SAR観測WG/中須賀主査、産業競争戦略WG/石田主査、共生分科会/早坂主査）、会員コメント等により、課題や対策、目指すべき将来像についての議論・インプットが行われた。
- 令和5年1月、CONSEO第2回総会を開催、「提言 衛星地球観測の全体戦略に関する考え方」（案）※について議論を行った。（1月時点：法人団体会員167者、有識者会員26名、オブザーバ14団体）
- 本提言は、衛星地球観測に関連するステークホルダー（会員）の多様な意見を網羅的にまとめているものである。

※本提言はサマリと本文から構成される。

- **衛星地球観測の全体戦略について会員の意見や宇宙開発利用部会等での議論を踏まえ、本案を修正し最終案を作成、本年3月のCONSEO第3回総会で会員合意を目指す予定。**
- **本提言をふまえた2023年度のCONSEO活動について、会員からのアイデア募集を実施しており、活動計画（案）についても第3回総会で議論する予定。**

- **【課題】**衛星地球観測にかかる課題「社会実装(特に利用省庁による利用拡大)」と「ビジネス創出」の解決策とは何か。
 (“3. 実現に向けた課題：ビジネス創出・社会実装における課題(データ利用関連)”参照)
 - ① 新たな利用を創出する上での課題
 - ② 生み出した利用例を社会実装する上での課題
 - ③ ニーズに対し衛星観測能力が足りていない課題

- **【取組】**衛星地球観測に関する社会実装・利用拡大、産業競争力強化、イノベーション創出や科学の発展のための科学技術基盤の構築等の取組として何を推進するべきか。
 1. **官民連携・国際連携も考慮した実用的な政府観測インフラの構築**
 - ➡ベンチャー企業を含む民間企業の宇宙活動が活発となる中で、官民衛星のあるべき役割分担とは何か。
 2. **新規参入促進・新規ソリューション創出の取組**
 - ➡デジタル・グリーン等の非宇宙分野や地上センサ等との融合を目指し、官民対話や実証などを推進するべきではないか。
 3. **社会実装・グローバル展開促進の取組**
 - ➡実証事業（PoC）から利用省庁や自治体による本格的な実装に繋がる取り組みを充実させるべきではないか。
 - ➡グローバル展開において官民一体となった取組を強化するべきではないか。
 4. **科学技術・産業基盤の強化に向けた取組**
 - ➡衛星地球観測分野における技術ロードマップを策定・共有し、産学官連携により戦略的に研究開発を推進するべきではないか。特に、技術開発の方向性として、時間・空間・波長/周波数情報の拡張が考えられる中、**日本の強みを強化する観測技術**に関し、2次元を**4次元情報(3次元+時間変化)**とすることが考えられるのではないか。

衛星地球観測コンソーシアム (CONSEO)

「提言 衛星地球観測の全体戦略に関する考え方」
のサマリ

宇宙開発利用部会説明用の抜粋版

2022年12月26日版

CONSEO事務局

前文 -本提言の位置づけ

1. 背景

-衛星地球観測が創出してきた価値、衛星地球観測を取り巻く環境の変化

2. 目指すべき将来像

-2040年頃の衛星地球観測の全体像、2040年頃に衛星地球観測により実現を目指す未来社会像、衛星地球観測業界のあるべき姿

3. 実現に向けた課題

-我が国の衛星地球観測が直面する様々な課題、衛星地球観測が直面する根源的な課題、ビジネス創出・社会実装における課題

4. 基本方針

-環境変化、目指すべき将来像、実現に向けた課題等を踏まえた、我が国の衛星地球観測を推進する上での基本方針

5. 推進戦略

(1) 全体戦略

-我が国の衛星地球観測に関する開発・利用・国際協力等に関する様々な取組を統合し、予見性・継続性を担保し、産学官の総力を結集した戦略的なプログラムとして推進→「戦略的衛星地球観測プログラム: VISIONEO(仮称)」の概要、創出価値、全体システム構想、推進体制、主要施策

(2) 個別戦略

-①社会実装戦略、②産業競争戦略、③科学と環境共生戦略、④基盤強化・技術開発戦略、⑤国際戦略、⑥人材育成戦略

(3) 新たに重点的に取り組むべき個別施策

別添1：衛星地球観測に関する課題と対策リスト

別添2：戦略的衛星地球観測プログラム“VISIONEO”(仮称)における各分野の創出価値

※4. 基本方針や5. 推進戦略/個別戦略などについては、宇宙開発利用部会説明用の抜粋版ではなく、トータル版（P11以降）に含む。

気候変動や安全保障環境、社会・経済環境の変化を受け、衛星地球観測の重要性が大きく高まっている

認知領域を含む情報戦
に対処する自立的な観測



海洋ガバナンス・FOIP



日米同盟の深化



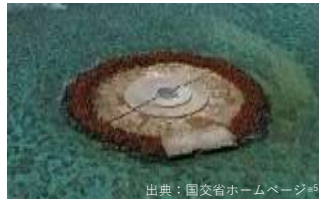
風水害の激甚化(線状降水帯・ゲリラ豪雨・台風など)



経済・食料安全保障



気候安全保障



安全保障
経済安保管む

**防災・
国土強靱化**

南海トラフ対策



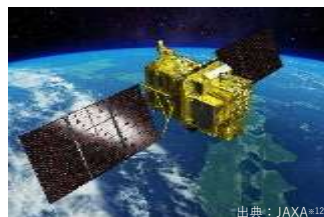
インフラの老朽化



センシングの高度化



保険・金融分野での活用



産業・DX

気候危機

再生エネルギー



ESG/GXの流れ



自動化・無人化



DX化の流れ



AI活用



カーボンクレジット



気候関連財務情報開示タスクフォース



地球・国家規模の課題対応に不可欠なツールとなっている

【我が国の課題への対応】

安全保障

戦略的・戦術的インテリジェンス、認知領域を含めた情報戦への対処、AI化した装備品の活用など

経済安全保障

食料安全保障、公衆衛生、資源エネルギー確保、経済動向把握のための広義のインテリジェンスなど

農林水産業

農林水産業の自動化・DXや資源持続的な管理漁業、違法漁業の監視など

防災減災

被災状況の迅速な把握など自動化する災害対応や高精度な災害予測の実現など

国土強靱化

インフラの継続的・効率的な監視、国土のデジタルツイン、土木・建築DXなど

海洋

海洋環境・資源・エネルギーの監視・予測、海洋のデジタルツイン、自動船舶航行など自律的な海洋活動など

シナジー

成長産業と融合し、衛星観測産業が持続的に拡大

【成長が期待される分野との融合】

AIによるDXやGX等により成長する産業との融合

輸送、建築・土木、金融・保険、物流、農林水産業、エンターテインメントなどの様々な産業分野において、AIの活用によるDXやESGに関する取組が一般的になっており、衛星観測を用いたサービスが基盤の一部として国内外の市場において大きな経済価値を創出している

×

×

デジタル・AI分野

衛星観測による地球・都市のデジタルツインや高頻度観測データが、AIの学習や運用の基盤として活用され、各産業のDXにおいて、不可欠な基盤として活用されている

グリーン分野

カーボンクレジットや航路の最適化など、カーボンニュートラルを実現するためのソリューションや仕組みの不可欠な基盤として活用されている

【地球規模の危機への対応】

気候危機への対策

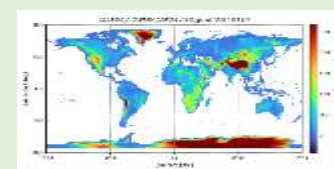
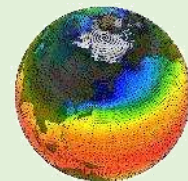
- ・ カーボンニュートラルのためのGHG吸排出(含森林)把握や高精度な気候変動予測
- ・ ESG関連取組やカーボンクレジット制度の推進
- ・ 水循環変動の監視・予測や適応策

(国際協力)

日米欧三極のパートナーシップが強化され、気候危機対策の国際的取組を日米欧三極の一極として先導

産学官連携により、自立的かつ競争力のある衛星地球観測基盤が構築されている

- ・ 国際連携・官民連携により中・大型や小型コンステなど多数の衛星を融合させた観測インフラ
- ・ 多様な観測項目について、4次元情報(3次元+時間変化)を迅速に把握・定期観測
- ・ 継続的かつ発展的な高精度観測
- ・ 持続的な産業基盤、競争力のある技術基盤
- ・ 衛星測位・衛星通信と融合したソリューション
- ・ 地球や都市のデジタルツインが構築されている
- ・ 地上カメラ、車載カメラ、IoTセンサ、ドローン、航空機/UAV等、様々なセンシングデータやセンサ以外のデータと融合し、AIの学習やモデルのための基盤的データが蓄積されている
- ・ 研究開発成果、科学的知見が実利用の価値創出につながっている



利用拡大を支える

競争力のある衛星機器産業

- ・ 自動車、家電などの小型・高性能なモノづくりの強みを活かし、コンステレーション等の衛星システム・コンポーネント等の販売において競争力を獲得し、大きな世界的シェアを獲得している

(国際展開)

日本発の各分野のソリューションが、アジア太平洋地域を中心に、グローバルに活用され、大きな経済価値を創出している

地球規模の課題解決やDX・GXに不可欠な情報の提供により、衛星地球観測が先導し、“見通せる”社会を実現



将来を見通せる

AIやロボットが周囲を見通し自動で活動できる



予測しにくい変化を迅速に見渡せる(見通せる)

新たな価値を可視化する(見通せる)



3. 実現に向けた課題

- 前項の将来像を実現するためには、我が国の衛星地球観測が直面する様々な課題(別添)の解決に取り組む必要がある。
- それらの中で、衛星地球観測の価値創出を阻害する根源的な課題は、研究開発の成果が社会に定着し、利用の成果がさらなる官民の投資につながり、技術の高度化・競争力強化がなされ、さらに利用が拡大するという持続的なエコシステムの構築のために必須な、「ビジネス創出」と「社会実装(特に利用省庁による利用拡大)」に苦戦していることである。
- 地球規模課題の解決や科学的知見の獲得等を含め、衛星地球観測が価値を創出してきた様々な領域について、直面する課題を解決し、さらに強化・発展させていくことは引き続き重要。一方、これらの様々な領域の取組を持続的に発展させるためには、利用の成果がさらなる官民の投資につながるような持続的なエコシステムの構築が急務であり、その実現に向けて優先的に産学官で連携して取り組む必要がある。
- 「ビジネス創出」と「社会実装(特に利用省庁による利用拡大)」における課題は、以下の3つの領域に大別される。
 - ① 新たな利用を創出する上での課題
➡非宇宙分野を含む新規参入の促進・新規ソリューションの創出(研究開発や利用実証等)における課題
 - ② 生み出した利用例を社会実装する上での課題
➡ソリューションの社会定着・グローバル展開における課題
 - ③ ニーズに対し衛星観測能力が足りていない課題
➡観測能力(分解能・頻度・精度等)の不足(技術開発やインフラ構築等)・衛星データ提供の継続性・予見性の不足
- 加えて、衛星開発利用における継続性が担保されておらず、将来に向けた継続的な技術開発の機会が不足していることから、衛星・センサ開発メーカー、ベンダ等における体制・技術レベルの維持や新規技術開発への挑戦が困難となり、競争力低下や自立的な技術基盤・産業基盤維持に対する懸念が生じており、対策が急務。

我が国の重点課題である**安全保障・経済安全保障、防災・国土強靱化**、人類の喫緊の課題である**「気候危機」への対応**や、**DX・GXなどを支える基盤として成長産業の創出に貢献するための産学官連携に基づく戦略的な衛星地球観測プログラム**

目標：衛星地球観測を活用した多様な情報・ソリューションによる「より良い未来」として、“見通せる社会”の実現に貢献し、新たな価値を創出

将来を見通せる社会

「高精度な予測」により、

- ・気候変動対策などの政策判断や、農産物・エネルギー等の社会経済活動の最適化に貢献

予測しにくい変化を迅速に見渡せる社会

「継続監視や迅速な変化把握」により、

- ・災害、安全保障、地球環境、経済活動等の予測しにくい変化を迅速に把握し対応

AIやロボットが周囲を見通し、自動で活動できる社会

衛星による「デジタル化・AI化」により、

- ・農林水産業等におけるベテランの経験等の可視化や、航路最適化等、各種産業のDXに貢献

新たな価値を可視化する社会

「カーボンクレジット等の可視化」により、

- ・新たな仕組みに基づく社会経済活動を実現し、カーボンニュートラルや持続的な社会の実現に貢献

取組：デジタル・グリーン等の成長分野等と融合した新規ソリューションの創出により産業競争力を強化、“見通せる社会”に向けた社会実装を推進

“見通せる社会”の実現に向けた研究開発、社会実装、産業競争力の強化等に関する取組を戦略的かつ統合的に推進し、**産学官の持続的なエコシステムを構築**。安全保障や災害監視等に不可欠な**広域・高精度観測、高分解高頻度観測**、地球・都市**デジタルツイン**の基盤となる**4次元ビッグデータの取得などに必要な実用的観測インフラを構築**し、気候変動への対策や気象災害対策のための**高精度観測・予測モデル**、**スマートシティ・DX・デジタルツイン・メタバース**や、**環境・エネルギー・グリーン・ESG等の成長分野と融合した多様なソリューション**を創出し、社会実装やグローバル展開を推進するとともに、それらを支える**科学技術・産業基盤を強化**。

実用的な衛星観測インフラ構築の取組

- ・継続性を確保した、複数機による実用的な政府観測ミッションの推進
- ・官民連携や国際連携に基づく観測網の構築
- ・民間衛星のアンカーテナントの強化によるデータ基盤の強化
- ・非宇宙分野のデータと融合可能なデータプラットフォームの強化

新規参入促進・新規ソリューション創出の取組

- ・非宇宙分野との連携による、複数の衛星やIoTなどの地上センサ・モデル等の融合による新規ソリューション、高精度な予測モデル、地球・都市デジタルツインなどに必要な技術の研究開発、利用実証(PoC)、新規参入促進のための取組など

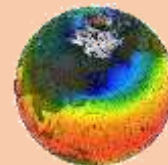
社会実装・グローバル展開促進の取組

- ・生み出したソリューションの社会実装フェーズの支援(ポストPoC)
- ・公的ユーザのマニュアル等における衛星利用記載に向けた取組
- ・優先分野におけるグローバル利用実証・実装等の支援

科学技術・産業基盤の強化に向けた取組



- ・日本の強みを強化する**衛星の開発・実証**による観測技術の高度化(2次元→4次元情報(3次元+時間変化)へ)
- ・継続的かつ発展的な**全球高精度観測**によるデータの蓄積
- ・官民連携による**挑戦的な新規技術の研究開発**
- ・調達プロセス改善、低コスト・短納期化、**フロントローディングの強化**等



- ・モデル・解析技術の高度化・予測精度の向上(観測から予測へ)
- ・地球や都市の**デジタルツイン構築のための研究開発**
- ・AIなど新規技術・非宇宙技術や地上データ・ドローン・航空機データ等との融合
- ・科学的知見獲得のための**地球科学研究等の強化と実用化への橋渡し**
- ・社会実装のための研究開発に加えて、**イノベーション創出のための研究開発を強化**。

衛星地球観測コンソーシアム (CONSEO)

「提言 衛星地球観測の全体戦略に関する考え方」のサマリを
付録として以降に添付します。

衛星地球観測コンソーシアム (CONSEO)

「提言 衛星地球観測の全体戦略に関する考え方」 のサマリ

トータル版

2022年12月26日版
CONSEO事務局

前文 -本提言の位置づけ

1. 背景

-衛星地球観測が創出してきた価値、衛星地球観測を取り巻く環境の変化

2. 目指すべき将来像

-2040年頃の衛星地球観測の全体像、2040年頃に衛星地球観測により実現を目指す未来社会像、衛星地球観測業界のあるべき姿

3. 実現に向けた課題

-我が国の衛星地球観測が直面する様々な課題、衛星地球観測が直面する根源的な課題、ビジネス創出・社会実装における課題

4. 基本方針

-環境変化、目指すべき将来像、実現に向けた課題等を踏まえた、我が国の衛星地球観測を推進する上での基本方針

5. 推進戦略

(1) 全体戦略

-我が国の衛星地球観測に関する開発・利用・国際協力等に関する様々な取組を統合し、予見性・継続性を担保し、産学官の総力を結集した戦略的なプログラムとして推進→「戦略的衛星地球観測プログラム: VISIONEO(仮称)」の概要、創出価値、全体システム構想、推進体制、主要施策

(2) 個別戦略

-①社会実装戦略、②産業競争戦略、③科学と環境共生戦略、④基盤強化・技術開発戦略、⑤国際戦略、⑥人材育成戦略

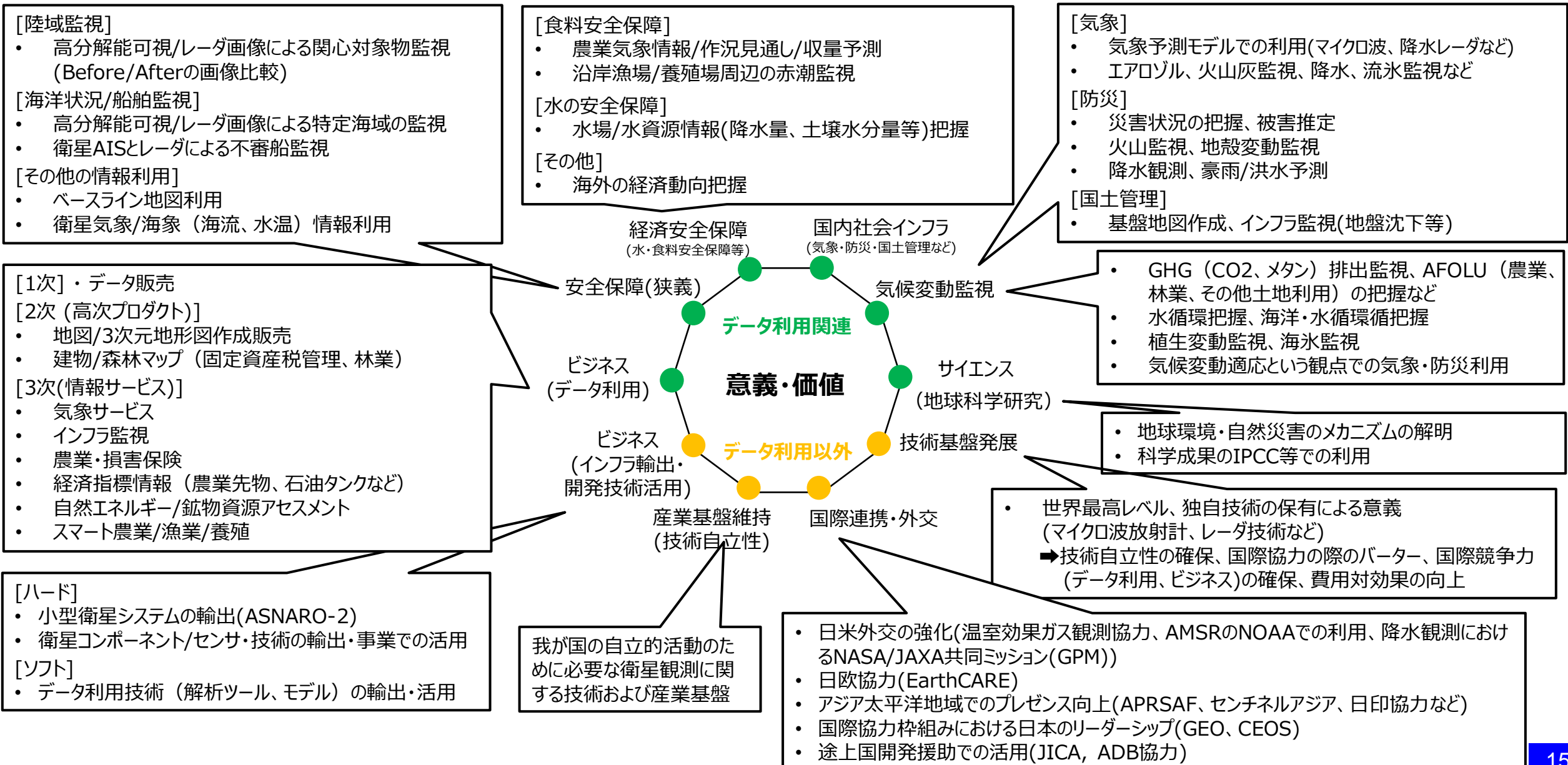
(3) 新たに重点的に取り組むべき個別施策

別添：衛星地球観測に関する課題と対策リスト

- 国際社会では、新型コロナウイルスの感染拡大により一層の国際協調が求められ、社会変容が劇的に進む一方、ロシアによるウクライナ侵攻で世界の分断が進むとともに経済安全保障への危機感が高まるなど、世界は今まさに時代の大きな転換期を迎えつつある。同時に、世界は気候変動問題にも直面しており、人類は、どのようにこれらの大きな危機や変革に対処し、また気候レジリエンスを獲得していくのかが今まさに問われており、将来を見据えて社会構造を築いていくことが重要となる。
- これまで、地球観測衛星に関連するステークホルダーの努力により、防災対策・国土強靱化、気候変動問題やSDGsをはじめとする地球規模課題への対応、更には安全保障への貢献など、持続可能な社会を構築する上で、地球観測衛星は不可欠なものとなりつつある。
- さらには近年、宇宙産業市場は、ベンチャー企業を含む民間企業の宇宙活動が活発となり、官主導から官民連携の時代を迎えている。宇宙産業以外に目を向けると、さらなるデジタル発展による環境変化（Society5.0の実現、スマートシティの構築、AI技術発展等）が考えられ、これに呼応することで衛星観測データがICT分野での飛躍的に活用されるなど、地球観測衛星市場の拡大も期待される。
- こうした中、産学官により日本の衛星地球観測分野における総合的な戦略提言をまとめることで宇宙基本計画や工程表等の政策議論へ貢献すること、日本の地球観測に基づく地球科学の強みを伸ばし、世界との協調による気候変動対策を先導すること、さらに産学官による具体的な連携活動を推進し、コンソーシアムへの参加者が多様な産業に拡大することによって、日本の成長産業となることなどを目指し、令和4年9月7日に「衛星地球観測コンソーシアム(CONSEO)」を設立した。
- 本文書は、衛星開発実証プラットフォームにおける衛星地球観測に関する政策議論に貢献することを目的として、CONSEOにおける産学官の多様なプレーヤによる議論の結果を取りまとめ、我が国の衛星地球観測の全体戦略等にかかる提言として公表するものである。

1. 背景

衛星地球観測は、データ利用及びそれ以外の観点も含め、様々な領域で価値創出してきた。



気候変動や安全保障環境、社会・経済環境の変化を受け、衛星地球観測の重要性が大きく高まっている

認知領域を含む情報戦
に対処する自立的な観測



海洋ガバナンス・FOIP



日米同盟の深化



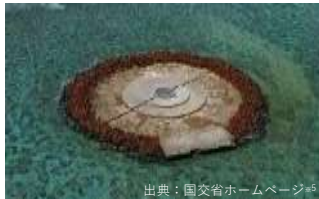
風水害の激甚化(線状降水帯・ゲリラ豪雨・台風など)



経済・食料安全保障



気候安全保障



安全保障
経済安保管む

**防災・
国土強靱化**

南海トラフ対策



インフラの老朽化



センシングの高度化



保険・金融分野での活用



産業・DX

気候危機

再生エネルギー



ESG/GXの流れ



自動化・無人化



DX化の流れ



AI活用



カーボンクレジット



気候関連財務情報開示タスクフォース



高まるニーズを踏まえ、産学官の総力を結集し、我が国の衛星地球観測が「目指すべき将来像」について以下に示す。

【2040年頃の衛星地球観測の全体像】(“2. 目指すべき将来像：2040年頃の衛星地球観測の全体像”参照)

- 「産学官連携により、自立的かつ競争力のある衛星地球観測網・データ基盤を構築」し、衛星地球観測が、「我が国の課題や地球規模の危機への対応に不可欠なツールになる」とともに、「成長が期待される分野との融合し、衛星観測産業が持続的に拡大する」将来を目指す。

【2040年頃に衛星地球観測により実現を目指す未来社会像】(“2. 目指すべき将来像：2040年頃に衛星地球観測により実現を目指す未来社会像”参照)

- 地球規模の課題解決やDXに不可欠な情報の提供により、衛星地球観測が先導し、“見通せる”社会を実現する。
- 具体的には、衛星地球観測により、様々な分野において、以下が可能となる未来社会を実現する。
 - ①自然・社会経済などの将来を見通せる
 - ②突発的な災害や安保環境の変化などの予測しにくい変化を迅速に見渡せる(見通せる)
 - ③AIやロボットが周囲を見通し自動で活動できる
 - ④自然資本などの新たな価値を可視化する(見通せる)

【衛星地球観測業界のあるべき姿】(“2. 目指すべき将来像：衛星地球観測業界のあるべき姿”参照)

- 上記を実現するため、産学官のエコシステムにより、以下のような地球観測が持続的に発展する好循環の実現を目指す。

官民の投資➡技術高度化・競争力強化➡利用拡大➡多様な価値創出

地球・国家規模の課題対応に不可欠なツールとなっている

【我が国の課題への対応】

安全保障

戦略的・戦術的インテリジェンス、認知領域を含めた情報戦への対処、AI化した装備品の活用など

経済安全保障

食料安全保障、公衆衛生、資源エネルギー確保、経済動向把握のための広義のインテリジェンスなど

農林水産業

農林水産業の自動化・DXや資源持続的な管理漁業、違法漁業の監視など

防災減災

被災状況の迅速な把握など自動化する災害対応や高精度な災害予測の実現など

国土強靱化

インフラの継続的・効率的な監視、国土のデジタルツイン、土木・建築DXなど

海洋

海洋環境・資源・エネルギーの監視・予測、海洋のデジタルツイン、自動船舶航行など自律的な海洋活動など

シナジー

成長産業と融合し、衛星観測産業が持続的に拡大

【成長が期待される分野との融合】

AIによるDXやGX等により成長する産業との融合

輸送、建築・土木、金融・保険、物流、農林水産業、エンターテインメントなどの様々な産業分野において、AIの活用によるDXやESGに関する取組が一般的になっており、衛星観測を用いたサービスが基盤の一部として国内外の市場において大きな経済価値を創出している

×

×

デジタル・AI分野

衛星観測による地球・都市のデジタルツインや高頻度観測データが、AIの学習や運用の基盤として活用され、各産業のDXにおいて、不可欠な基盤として活用されている

グリーン分野

カーボンクレジットや航路の最適化など、カーボンニュートラルを実現するためのソリューションや仕組みの不可欠な基盤として活用されている

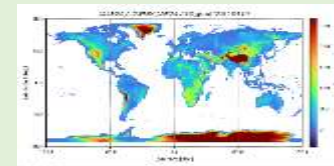
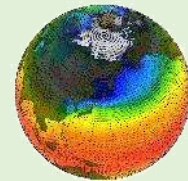
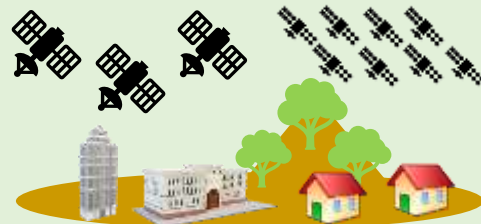
【地球規模の危機への対応】

気候危機への対策

- カーボンニュートラルのためのGHG吸排出(含森林)把握や高精度な気候変動予測
- ESG関連取組やカーボンクレジット制度の推進
- 水循環変動の監視・予測や適応策

産学官連携により、自立的かつ競争力のある衛星地球観測基盤が構築されている

- 国際連携・官民連携により中・大型や小型コンステなど多数の衛星を融合させた観測インフラ
- 多様な観測項目について、4次元情報(3次元+時間変化)を迅速に把握・定期観測
- 継続的かつ発展的な高精度観測
- 持続的な産業基盤、競争力のある技術基盤
- 衛星測位・衛星通信と融合したソリューション
- 地球や都市のデジタルツインが構築されている
- 地上カメラ、車載カメラ、IoTセンサ、ドローン、航空機/UAV等、様々なセンシングデータやセンサ以外のデータと融合し、AIの学習やモデルのための基盤的データが蓄積されている
- 研究開発成果、科学的知見が実利用の価値創出につながっている



利用拡大を支える

競争力のある衛星機器産業

- 自動車、家電などの小型・高性能なモノづくりの強みを活かし、コンステレーション等の衛星システム・コンポーネント等の販売において競争力を獲得し、大きな世界的シェアを獲得している

(国際展開)

日本発の各分野のソリューションが、アジア太平洋地域を中心に、グローバルに活用され、大きな経済価値を創出している

地球規模の課題解決やDX・GXに不可欠な情報の提供により、 衛星地球観測が先導して、“見通せる”社会を実現

地球の今を把握する

- 陸・海・空間問わず地球全球を観測
 - あらゆる地域を均質に観測
 - 国境に縛られない観測
 - 任意の地域を広域に観測
- 地球の変化を観測
 - 気象・天候・気候の観測
 - 迅速な状況把握のための観測（災害対応・安全保障など）
 - 地上から把握しにくい変化の観測
- 継続的な観測
 - 長期間観測
 - 定期的な観測
 - 抗たん性(耐災害)を持つ観測

未来社会に不可欠な 基盤情報を提供する

- 予測モデルや地上データ等と融合できる地球規模の情報を提供
全球データとモデルによる気候変動の影響把握など、地球規模課題の解決へ有用な情報(グローバル・ローカル)を提供。
- 産業DXで不可欠な情報(AI・モデル等に融合できる周囲環境情報等)を提供
社会経済活動において必要な周囲環境の情報を把握し、デジタルツインの構築やAIの学習等におけるデータ基盤として活用。

“見通せる”社会を作る

- 気候危機等の対策において、自然・社会経済などの将来を見通せる
➔合理的に判断・意思決定できる社会
- 突発的な災害や社会の予測しにくい変化を迅速に見渡せる(見通せる)
➔迅速な対応で安心・安全な社会
- AIやロボットが周囲を見通し自動で活動できる
➔事故のほとんどない社会や継承者問題が緩和された持続的な社会
- 自然資本などの新たな価値を可視化する(見通せる)
➔新たな社会経済活動を実現

地球規模の課題解決やDX・GXに不可欠な情報の提供により、衛星地球観測が先導し、“見通せる”社会を実現



将来を見通せる

AIやロボットが周囲を見通し自動で活動できる



予測しにくい変化を迅速に見渡せる(見通せる)

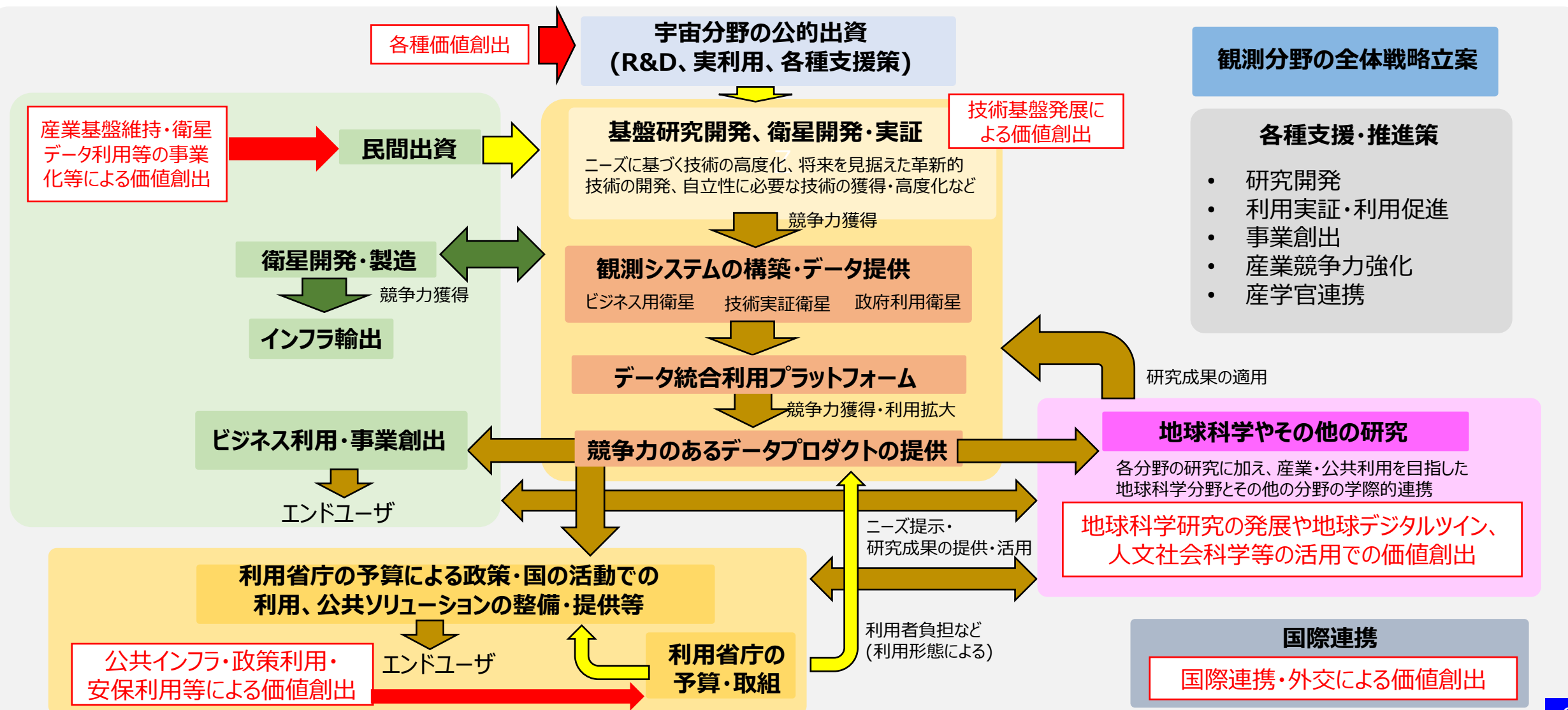
新たな価値を可視化する(見通せる)



2. 目指すべき将来像：衛星地球観測業界のあるべき姿

持続的なエコシステム：産学官連携により持続的な好循環が実現

官民の投資・人材育成 → 技術高度化・競争力強化 → 利用拡大 → 多様な価値創出



3. 実現に向けた課題

- 前項の将来像を実現するためには、**我が国の衛星地球観測が直面する様々な課題(別添)**の解決に取り組む必要がある。
- それらの中で、**衛星地球観測の価値創出を阻害する根源的な課題**は、研究開発の成果が社会に定着し、利用の成果がさらなる官民の投資につながり、技術の高度化・競争力強化がなされ、さらに利用が拡大するという持続的なエコシステムの構築のために必須な、「**ビジネス創出**」と「**社会実装(特に利用省庁による利用拡大)**」に苦戦していることである

(“3. 実現に向けた課題：衛星地球観測が直面する根源的な課題”参照)。

- **地球規模課題の解決や科学的知見の獲得等を含め、衛星地球観測が価値を創出してきた様々な領域について、直面する課題を解決し、さらに強化・発展させていくことは引き続き重要。**一方、**これらの様々な領域の取組を持続的に発展させるためには、利用の成果がさらなる官民の投資につながるような持続的なエコシステムの構築が急務であり、その実現に向けて優先的に産学官で連携して取り組む必要**がある。

- 「**ビジネス創出**」と「**社会実装(特に利用省庁による利用拡大)**」における課題は、以下の3つの領域に大別される。

(“3. 実現に向けた課題：ビジネス創出・社会実装における課題(データ利用関連)”参照)

- ① 新たな利用を創出する上での課題
➔ **非宇宙分野を含む新規参入の促進・新規ソリューションの創出(研究開発や利用実証等)における課題**
- ② 生み出した利用例を社会実装する上での課題
➔ **ソリューションの社会定着・グローバル展開における課題**
- ③ ニーズに対し衛星観測能力が足りていない課題
➔ **観測能力(分解能・頻度・精度等)の不足(技術開発やインフラ構築等)・衛星データ提供の継続性・予見性の不足**

- 加えて、衛星開発利用における継続性が担保されておらず、将来に向けた継続的な技術開発の機会が不足していることから、**衛星・センサ開発メーカ、ベンダ等における体制・技術レベルの維持や新規技術開発への挑戦が困難**となり、**競争力低下や自立的な技術基盤・産業基盤維持に対する懸念**が生じており、対策が急務。

3. 実現に向けた課題：衛星地球観測が直面する根源的な課題

持続的なエコシステム構築に対する根源的な阻害要因

- (1) 競争力強化につながる民間主体のビジネス創出に苦戦
- (2) 利用省庁による利用拡大・R&D成果の橋渡しができていない

新規ニーズや急速な科学技術の進展など変化への対応の必要性

→気候危機対策、DXやデジタルツイン、経済安保分野などでの衛星データへの期待、コンステ技術やデジタル化など新規技術、欧米でのスタートアップ企業等による革新的な技術開発・ビジネス創出など

さらなる予算投入の意義価値が不足(下記各赤字Box)

官(宇宙) 内閣府・文科省等
 ・全体戦略が未策定で、戦略的な事業の推進や課題への対策、右記変化への対応に課題

戦略の不足

技術基盤発展

民間事業者

開発メーカーなど

競争力なく、インフラ輸出等も苦戦で、官需依存。海外に比べR&Dが遅れ技術が陳腐化する恐れ

民需・官需ともに不足で競争力低下、産業基盤維持への懸念

コンステベンチャー

ビジネス成立に取組中

投資家・金融機関など

投資は進んでいるがリターンが出ていない

グローバル・民需含めビジネス創出に苦戦

- ・民需開拓に苦戦し、官需も利用省庁の利用拡大に苦戦。
- ・米国にはDOD、欧州にはコペルニクスという官需があるが、日本にはない
- ・官需に支えられてグローバル展開する欧米企業に対し、日本企業の競争力に課題。

宇宙機関・研究機関

基盤技術開発、衛星開発実証、データ提供、利用促進
 R&Dの成果の社会実装・ビジネス創出や将来に向けた先進的なシーズ開発に課題

R&D予算中心の衛星開発実証となり予見性が低い

将来に向けた先行的な技術開発の不足

R&D成果を橋渡しできていない

官民連携に基づく観測システム・データPF

民間衛星 政府実証衛星 政府利用衛星

予見性がない。社会実装・ビジネス創出に課題。

民の出資・民主体の衛星開発

キラーソリューション少ない

利用者負担少ない(利用形態により必要なケース)

利用省庁・公的利用機関

利用拡大に課題

公共ソリューション整備・提供

キラーソリューション少ない

政策・国の活動等での活用

利用省庁による利用拡大に苦戦

非宇宙分野含むビジネスユーザ

利用拡大に課題

民間ソリューション

キラーソリューション少ない

エンドユーザ

新規ビジネスの創出に苦戦。

アカデミア

衛星技術研究者

技術開発

地球科学研究者

地球科学研究

サイエンス

複雑な地球システムの理解には多様なセンサによる長期継続的な観測が必要。観測の3次元化+短期/長期変動の観測向上による4次元化、モデルの高度化に係る研究リソースや連携の不足。

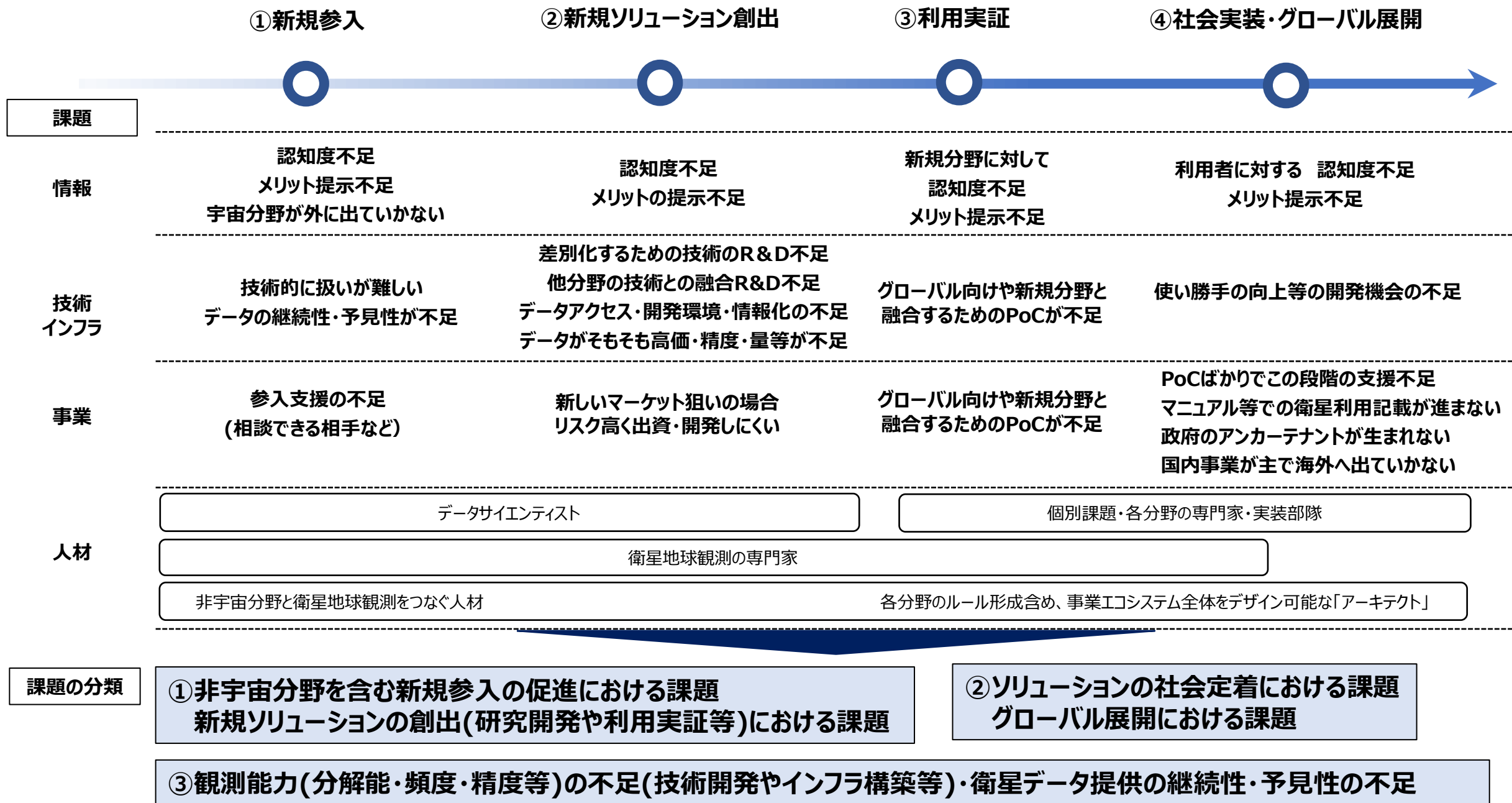
科学の発展に不可欠な先端的な観測(4次元観測(3次元+時間)等)に関するR&Dが不足

国際連携

日本のプレゼンス確保、外交レベルの貢献、欧米プログラム等との相互互惠関係の構築に課題

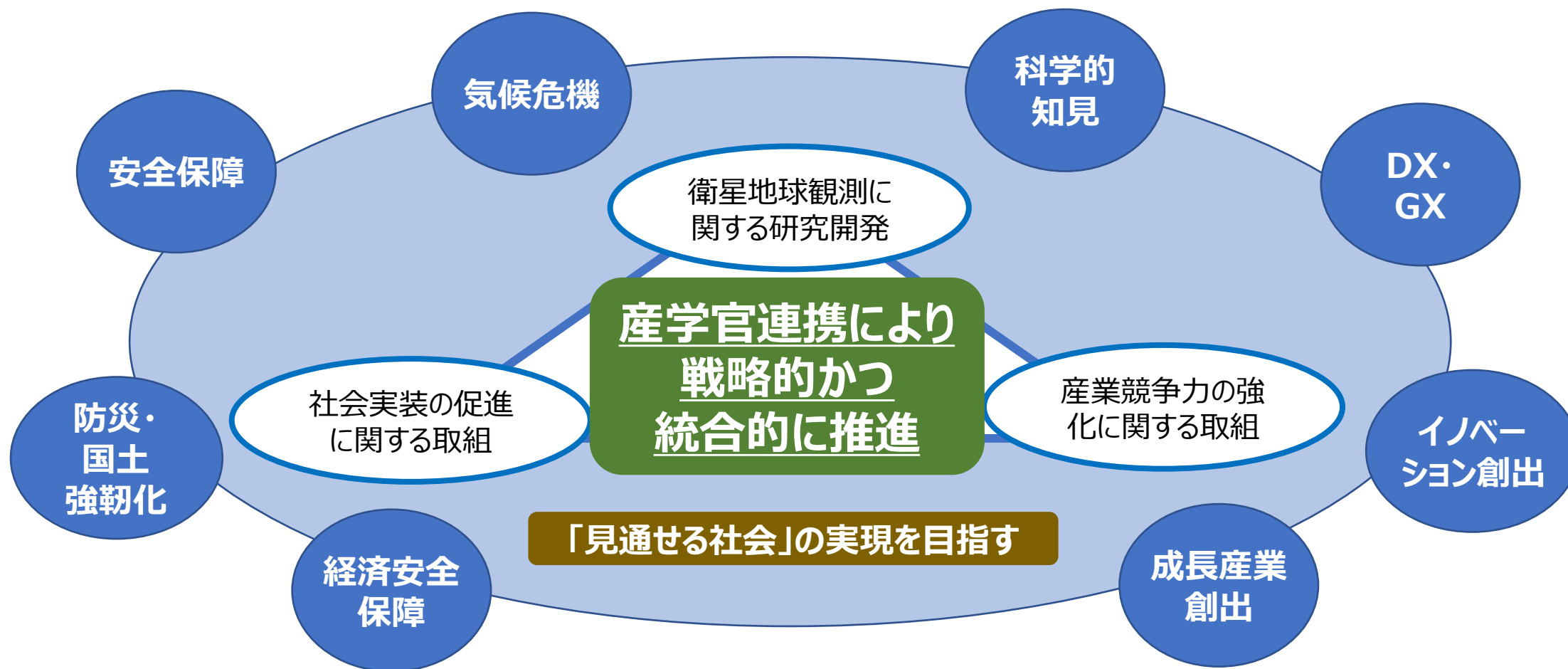
国際連携・外交

3. 実現に向けた課題：ビジネス創出・社会実装における課題(データ利用関連)



4. 基本方針 (1)

目指すべき将来像(2項)と実現に向けた課題(3項)を踏まえ、我が国の重点課題である安全保障・経済安全保障、防災・国土強靱化、人類の喫緊の課題である「気候危機」への対応、DX・GXへの貢献・成長産業の創出、科学的知見の獲得やイノベーションの創出等に幅広く貢献することを目的として、「**見通せる社会**」の実現を目指し、**衛星地球観測に関する研究開発、社会実装、産業競争力の強化等に関する取組を、産学官連携により、戦略的かつ統合的に推進する。**



4. 基本方針 (2)

1項に示した環境変化を踏まえ、2項に示した将来像の実現を目指し
「見通せる社会」の実現を目指した取組を推進

特に、衛星地球観測がもたらす「より良い未来」として、**“見通せる社会”の実現**を目指し、以下に示す領域の取組を推進する。

- 気候危機への対策等において、自然・社会経済等の**“将来を見通せる社会”**の実現に向けた**「予測の高度化」**
- 突発的な災害や社会の**“予測しにくい変化を迅速に見渡せる社会”**の実現に向けた**「高精度な継続監視や迅速な変化把握能力の構築」**
- **“AIやロボットが周囲を見通し自動で活動できる社会”**の実現に向けた**「各種産業のデジタル化・AI化による効率化」**
- **“新たな価値を可視化する社会”**の実現に向けた**「カーボンクレジットや自然資本等の可視化」**

実現を目指す社会

気候危機への対策等において、自然・社会経済等の**“将来を見通せる社会”**の実現

安保・災害・環境等の**“予測しにくい変化を迅速に見渡せる社会”**の実現

“AIやロボットが周囲を見通し自動で活動できる社会”の実現

新たな価値を可視化する社会の実現

推進する取り組み

予測の高度化

高精度な継続監視能力の構築

迅速な変化把握能力の構築

各種産業のデジタル化・AI化による効率化

カーボンクレジットや自然資本の可視化

4. 基本方針 (3)

「見通せる社会」の実現に不可欠な 衛星地球観測に関する**科学技術基盤・社会インフラ基盤**を構築

前項の取組に不可欠な、**衛星地球観測に関する科学技術基盤・社会インフラ基盤**を構築する。

- 広域・高精度観測、高分解能高頻度観測、地球や都市のデジタルツインの基盤となる4次元ビッグデータの取得等に不可欠な、**国際競争力のある観測技術の研究開発の推進**、及び、産学官連携や国際連携に基づく**実用的な観測インフラの構築**
- **多様なセンサ・モデルや異分野の技術と融合したソリューション**や、高精度な**予測モデル**、**地球・都市デジタルツイン**に必要な技術等の研究開発の推進

衛星地球観測に関する科学技術基盤・社会インフラ基盤の構築

【構築すべき観測技術・観測能力】

広域・高精度観測

高分解能高頻度観測

地球・都市のデジタルツインの基盤となる
4次元ビッグデータの取得

【構築すべき観測データの利用技術】

多様なセンサ・モデルや異分野の技術と
融合したソリューション

高精度な予測モデル

地球・都市デジタルツイン

【強化すべき取組】

左記能力の構築に必要な
国際競争力のある**観測技術の研究開発の推進**や
産学官連携や国際連携に基づく**実用的な観測インフラの構築**

左記ソリューション・モデル等の実現に必要な技術等の研究開発の推進

【「見通せる社会」に向けた取組】

予測の高度化

高精度な継続監視能力の構築

迅速な変化把握能力の構築

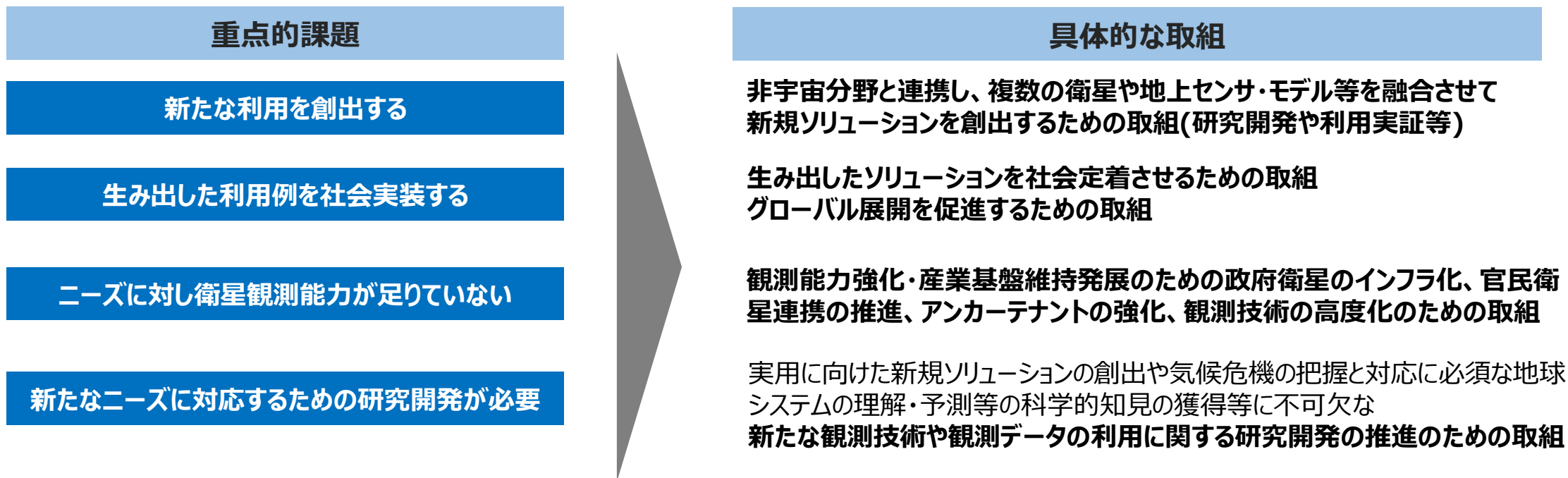
各種産業のデジタル化・AI化
による効率化

カーボンクレジットや自然資本の
可視化

4. 基本方針 (4)

3項に示した我が国の衛星地球観測が直面する課題に対応するため、解決のための取組を強化し、
持続的なエコシステムを構築

また、「見通せる社会」の実現に向けた取組の持続的な推進に向けて、我が国の衛星地球観測が直面する課題を解決し、持続的なエコシステムを構築するため、以下について重点的に取組む。



- 米国はDecadal Survey、欧州はコペルニクス等、戦略的・統合的な衛星地球観測プログラムを推進している。我が国においても、以下の観点で戦略的・統合的な衛星地球観測の推進が不可欠である。
 - ▶ データ利用・社会実装の推進、産業基盤の維持・発展、国際協力の推進等のために不可欠な政府の観測衛星ミッションの**予見性・継続性の確保**
 - ▶ 競争力強化のために不可欠な基づく**戦略的な研究開発の推進**
 - ▶ 個別に推進されてきた衛星開発実証・利用推進等に関する様々な取組の統合的な推進によるシナジーの創出
- 4項に示した基本方針に基づき、衛星地球観測に関する研究開発、社会実装、産業競争力の強化等に関する様々な取組を**戦略的かつ統合的に推進**するために、**政府において、本提言を踏まえた衛星地球観測分野の全体戦略を策定し、「戦略的な衛星地球観測プログラム(次ページ参照)」を産学官連携に基づき推進すべき**である。

我が国の重点課題である**安全保障・経済安全保障、防災・国土強靱化**、人類の喫緊の課題である**「気候危機」への対応や、DX・GXなどを支える基盤として成長産業の創出に貢献するための産学官連携に基づく戦略的な衛星地球観測プログラム**

目標：衛星地球観測を活用した多様な情報・ソリューションによる「より良い未来」として、“見通せる社会”の実現に貢献し、新たな価値を創出

将来を見通せる社会

「高精度な予測」により、

- ・気候変動対策などの政策判断や、農産物・エネルギー等の社会経済活動の最適化に貢献

予測しにくい変化を迅速に見渡せる社会

「継続監視や迅速な変化把握」により、

- ・災害、安全保障、地球環境、経済活動等の予測しにくい変化を迅速に把握し対応

AIやロボットが周囲を見通し、自動で活動できる社会

衛星による「デジタル化・AI化」により、

- ・農林水産業等におけるベテランの経験等の可視化や、航路最適化等、各種産業のDXに貢献

新たな価値を可視化する社会

「カーボンクレジット等の可視化」により、

- ・新たな仕組みに基づく社会経済活動を実現し、カーボンニュートラルや持続的な社会の実現に貢献

取組：デジタル・グリーン等の成長分野等と融合した新規ソリューションの創出により産業競争力を強化、“見通せる社会”に向けた社会実装を推進

“見通せる社会”の実現に向けた研究開発、社会実装、産業競争力の強化等に関する取組を戦略的かつ統合的に推進し、**産学官の持続的なエコシステムを構築**。安全保障や災害監視等に不可欠な**広域・高精度観測、高分解高頻度観測**、地球・都市**デジタルツイン**の基盤となる**4次元ビッグデータの取得などに必要な実用的観測インフラを構築**し、気候変動への対策や気象災害対策のための**高精度観測・予測モデル**、**スマートシティ・DX・デジタルツイン・メタバース**や、**環境・エネルギー・グリーン・ESG等の成長分野と融合した多様なソリューション**を創出し、社会実装やグローバル展開を推進するとともに、それらを支える**科学技術・産業基盤を強化**。

実用的な衛星観測インフラ構築の取組

- ・継続性を確保した、複数機による実用的な政府観測ミッションの推進
- ・官民連携や国際連携に基づく観測網の構築
- ・民間衛星のアンカーテナントの強化によるデータ基盤の強化
- ・非宇宙分野のデータと融合可能なデータプラットフォームの強化

新規参入促進・新規ソリューション創出の取組

- ・非宇宙分野との連携による、複数の衛星やIoTなどの地上センサ・モデル等の融合による新規ソリューション、高精度な予測モデル、地球・都市デジタルツインなどに必要な技術の研究開発、利用実証(PoC)、新規参入促進のための取組など

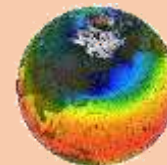
社会実装・グローバル展開促進の取組

- ・生み出したソリューションの社会実装フェーズの支援(ポストPoC)
- ・公的ユーザのマニュアル等における衛星利用記載に向けた取組
- ・優先分野におけるグローバル利用実証・実装等の支援

科学技術・産業基盤の強化に向けた取組

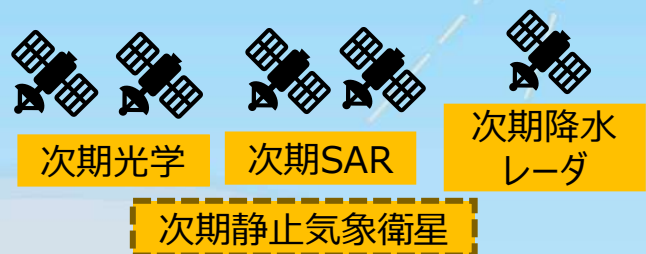


- ・日本の強みを強化する**衛星の開発・実証**による観測技術の高度化(2次元→4次元情報(3次元+時間変化)へ)
- ・継続的かつ発展的な**全球高精度観測**によるデータの蓄積
- ・官民連携による**挑戦的な新規技術の研究開発**
- ・調達プロセス改善、低コスト・短納期化、**フロントローディングの強化**等

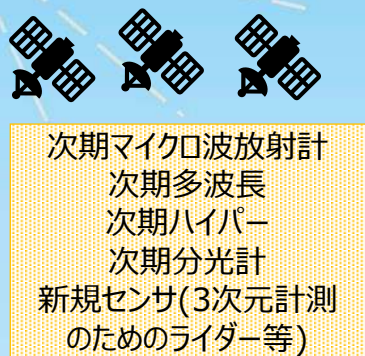


- ・モデル・解析技術の高度化・予測精度の向上(観測から予測へ)
- ・地球や都市の**デジタルツイン構築のための研究開発**
- ・AIなど新規技術・非宇宙技術や地上データ・ドローン・航空機データ等との融合
- ・科学的知見獲得のための**地球科学研究等の強化と実用化への橋渡し**
- ・社会実装のための研究開発に加えて、**イノベーション創出のための研究開発を強化**。

2030年代



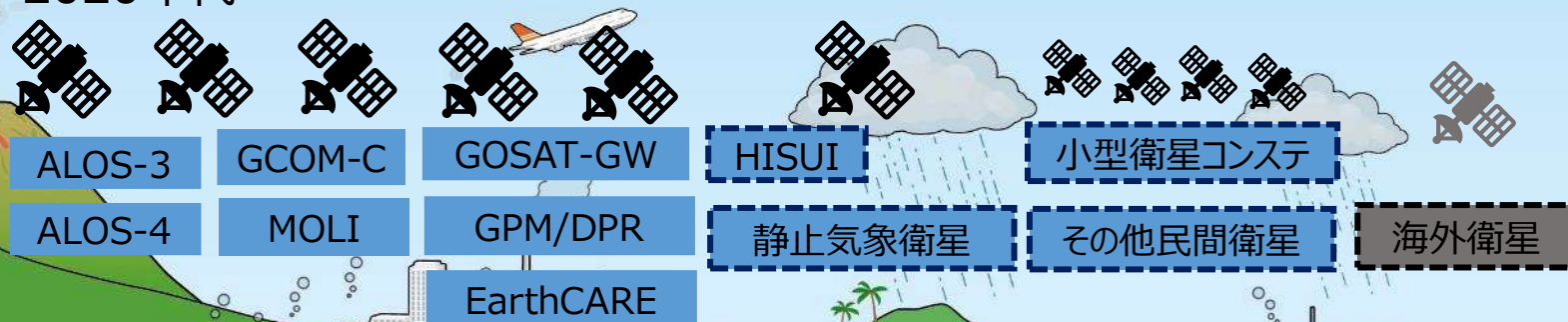
【衛星システム】



政府衛星の継続的かつ発展的な高精度
3次元計測、複数機化・実用インフラ化

成長する民間コンステと融合した
高頻度時間把握による4次元観測

2020年代



政府衛星による広域・高精度・
多様な情報の観測

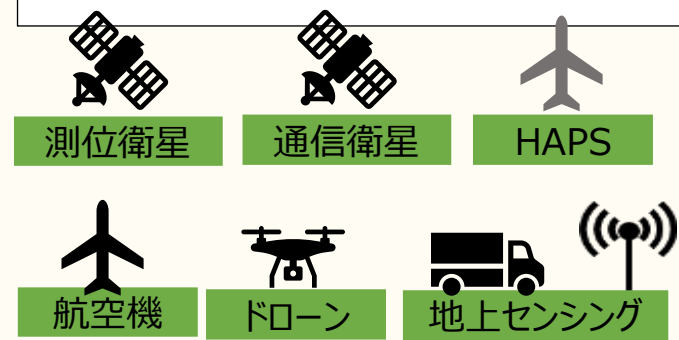
民間コンステによる特定領域
の高頻度観測

出典：JAXA

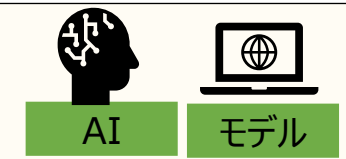
【全体システム】

複数衛星システムの融合だけでなく、異分野技術・地上センサ・モデル等、衛星以外の技術・システムとの融合を前提とした、実用的な全体システムの構築を目指す。

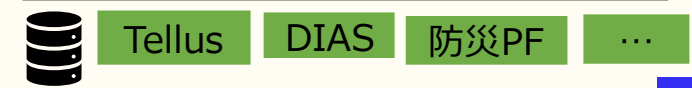
その他のセンシングデータ



AIやモデルとの融合



各分野のデータPFとの融合



- 宇宙基本計画工程表においてオプションの検討が求められているALOS-3、ALOS-4の後継機(次期光学衛星、次期SAR衛星)や民間コンステ事業者の衛星との連携のあり方について、2030年頃の将来像に基づき、以下の6つのニーズの重みづけに基づくミッションオプションについて識別した。これらは特定の重みづけに特化した尖った例であり、実際的には、複数のオプションを組み合わせたり、バランス型の中で重みづけをするなどが考えられる。今後CONSEOで深堀検討を進める予定。

オプションのタイプ	特徴
①a)安全保障 (Dual-use)優先型 - 自立性重視	<ul style="list-style-type: none"> ● 認知領域を含む情報戦に対処する自立的なDual-use光学・SAR観測の重要性の高まりを踏まえ、海外商用衛星に依存しない自立的な、MDA含む安全保障ユーザ向けのDual-use光学・SAR観測能力の構築を重視。高分解能な国産コンステレーションが有効。
①b)安全保障 (Dual-use)優先型 - 多国間連携重視	<ul style="list-style-type: none"> ● 認知領域を含む情報戦に対処する自立的なDual-use光学・SAR観測の重要性の高まりを踏まえ、同盟国等との連携を強化しつつ自立的な観測能力を高める、MDA含む安全保障ユーザ向けのDual-use光学・SAR観測能力の構築においては、海外商用衛星活用を前提としつつ、海外衛星とインターオペラブルで、海外安保ユーザからも必要とされる日本独自の観測能力(高精度3次元計測等による付加価値向上)を持つ衛星が有効。
②災害対応優先型	<ul style="list-style-type: none"> ● “いつ起きてもおかしくない”南海トラフ地震や、激甚化する風水害等の大規模災害に対する実用公共インフラとしての光学・SAR観測能力の構築を重視。発災後は高頻度把握が可能なコンステレーション(但し、迅速性ニーズの2時間以内を満たすためのシステム規模は非常に大きい)とデータルー衛星等を活用したリアルタイム性のあるデータ送信手段、及び発災前後の把握が可能な広視野衛星が、発災前は防災減災用のベースマップ整備が可能な広視野衛星が有効。
③カーボンニュートラル 全球観測優先型	<ul style="list-style-type: none"> ● 欧米の衛星観測で取組の進む、カーボンニュートラルの実現や生物多様性監視及びカーボンクレジットなどのESG関連ビジネスの創出等に資する観測能力の構築を重視。樹高・バイオマス等の高精度3次元計測が可能な衛星、農林業その他土地利用(AFOLU)等の全球土地被覆・沿岸部等の把握が可能な高精度・広視野衛星、及び特定点の高頻度把握が可能なコンステレーションが有効。
④都市観測ビジネス優先型	<ul style="list-style-type: none"> ● 国際競争力のある民間データビジネス促進や今後重要性の高まるデジタル基盤データ取得を目的とした、都市デジタルツインやメタバース等のアプリケーションも含むビジネス成立性の高い関心領域や、公共測量・公共インフラ監視等の観測能力の構築を重視。特定点の高頻度監視が可能なコンステレーション、DSMを作成可能な高精度3次元観測が可能な衛星、高精度・広視野衛星、微小変位を検出可能な衛星が有効。
⑤スマート農林水産業優先型	<ul style="list-style-type: none"> ● スマート農林水産業の実現やカーボンニュートラルに貢献する観測能力の構築を重視。農業・水産業のための高頻度なスペクトル光学観測が可能な衛星や、林業のための高精度3次元計測が可能な衛星が有効。
⑥バランス型	<ul style="list-style-type: none"> ● 安全保障・経済安保・防災・国土強靱化・海洋・農林業・気候変動・科学・データビジネスなどの幅広いデータ利用ニーズに対応することを重視。①～⑤を実現するシステムが必ずしも排他的ではないことを踏まえ、頻度・精度・俯瞰性をバランスした衛星が有効。災害対応における高頻度観測、全球観測が求められる地球規模課題への対策やサイエンスにおけるカバレッジは、海外機関との協力分担・海外衛星のバーターデータ活

- 戦略的衛星地球観測プログラムの推進体制や施策については、今後政府での検討を推進すべきである。以下に素案を示す。
 - 推進体制：衛星開発・実証プラットフォームが推進する観測分野の戦略的プログラムとして本プログラムを位置づける。
 - CONSEOのシンクタンク機能による戦略提言を活用し、衛星地球観測に関する個別施策を統合するための本プログラムの全体戦略を策定。
 - 全体戦略のもと、必要な施策の目的・役割を明確化・最適化し、内閣府(宇宙)、文科省、経産省、利用省庁等が適切な役割分担の下、効果的に連携しながら個別施策を推進。
 - 新規に取り組む必要がある施策については、適切な形で必要な資源を確保し、新規立ち上げ・推進を目指す。
 - 本プログラムにおいては、衛星地球観測に関する社会実装・利用拡大、産業競争力強化、イノベーション創出や科学の発展のための科学技術基盤の構築等の取組を推進する。特に、以下について重点的に取り組むべきである。
 1. 戦略的な衛星地球観測の研究開発・実証や利活用の推進策
 - 衛星ミッション・利活用の予見性・継続性の確保とそのための観測衛星開発実証戦略の策定
 - 戦略に基づく、プロジェクト単体ではないプログラム全体としての国際連携の推進
 2. 衛星データを活用したソリューション創出、社会実装・グローバル展開の推進策
 - デジタル・グリーン等の非宇宙分野や地上センサ等との融合を重点テーマとした、産学官の対話に基づく新規ソリューション検討・研究開発・利用実証の推進
 - PoC後フェーズの社会実装に向けた支援策(ポストPoC)。APRSAF等を活用した日本企業の衛星データを活用したソリューションのグローバル展開支援
 3. 観測能力強化のための政府衛星のインフラ化・アンカーテナント等の強化策
 - 次世代政府衛星ミッションについて、利用ニーズに基づき、実用予算の獲得・活用を見据えた衛星の複数機化・シリーズ化、官民の適切な役割分担に基づくO&F化のあり方、調達プロセスの改善等に取り組む。また、小型衛星コンステレーションとの連携・利用を推進し、アンカーテナントの強化に取り組む。
 4. 科学技術・産業基盤の強化策
 - 全体戦略に示した社会実装の各分野における利用ニーズに対応するために必要な技術の高度化。重要技術のフロントローディングの推進。
 - 4次元情報(3次元情報+時間変化)の取得に必要な観測技術、予測の高精度化、地球や都市のデジタルツイン構築、AIなど新規技術・非宇宙技術やIoTセンサ等の地上データ・ドローン・航空機データ等の様々なデータとの融合のための基盤技術の研究開発の強化。
 - 技術・事業リスクなどをコントロールしながら官民で挑戦的な研究開発を進めるためのステージゲート型などの新たな研究開発の仕組みの導入。
 - 衛星地球観測の基盤を支えるスペシャリストや、非宇宙分野と衛星観測を融合させるエヴァンジェリスト・プロデューサ人材等の育成

【目標】

- 「社会実装」を、「衛星地球観測が利用され、その価値創出や対価によって観測システムの構築やサービスの提供が推進される循環が継続的に回ること」と定義し、将来像(2項)に示した様々な分野における衛星地球観測の社会実装の実現を目指す。

【取組方針】

- 我が国の重点課題である安全保障・経済安全保障、防災・国土強靱化、人類の喫緊の課題である「気候危機」への対応、DX・GXへの貢献・成長産業の創出、科学的知見の獲得やイノベーションの創出等に幅広く貢献するため、**これまでの取組を発展させ、各分野での社会実装を推進する。**➡VISIONEOの社会実装分野参照
- その際には、社会実装における**様々な課題(別添)に対して対策を進めていく必要**がある。特に「3項 実現に向けた課題」で整理した、以下の3つの課題領域について効果的に対応を進めるため、以下に示す対策を推進する。

(1) **新たな利用を創出する上での課題: 非宇宙分野を含む新規参入の促進における課題・新規ソリューションの創出(研究開発・利用実証等)における課題**

(2) **生み出した利用例を社会実装する上での課題: ソリューションの社会定着における課題・グローバル展開における課題**

(3) **ニーズに対し衛星観測能力が足りていない課題: 観測能力(分解能・頻度・精度等)の不足(技術開発・インフラ構築等)、衛星データ提供の継続性・予見性の不足**

対策案	(1) 新規参入・新規ソリューション創出の支援	(2) 社会実装・グローバル展開の支援	(3) データが高価・不足問題への対応策
	<ul style="list-style-type: none"> ● 認知度向上、メリット提示 ● 新規参入支援 ● 非宇宙重点分野との融合案件を優先テーマ化 ➡R&Dや利用実証の推進 	<ul style="list-style-type: none"> ● 社会実装フェーズの継続的支援 ● 公的機関等によるルール・マニュアルの衛星利用推進に向けた取組 ● 優先分野におけるグローバル利用実証・実装等の支援 	<ul style="list-style-type: none"> ● 政府衛星のインフラ化・公共財化や政府による衛星データのアンカーテナントの推進に向けた取組➡意義価値・費用対効果の明確化やミッション検討、利用実証の推進など

- また、衛星地球観測の需要を創出し、利用を拡大するためには、今後、**政策上重要性の高まっていく分野や、新しい衛星データ利用の需要創出が期待される分野との融合**を進めていく必要があり、以下の取組を推進する。

- 安全保障、経済安全保障、災害対策・国土強靱化、海洋、カーボンニュートラル、デジタル、AI等の他分野重要施策に衛星地球観測を打ち込んでいくため、産学官で連携し、各分野におけるソリューション・事業案を検討し、そのメリット・意義価値を提示するとともに、適宜新規施策への打ち込みを行う。
- 産業的な成長が期待される非宇宙分野、特に、スマートシティ・DX・デジタルツイン・メタバース等の分野や、グリーン・ESG等の分野について、当該分野のプレイヤーを巻き込み、衛星地球観測の活用についてコンセプトの検討、研究開発、実証、社会実装に向けた取組を推進する。

【目標】

- **民需ベースの活動が主流となり、自立的で持続的に成長する衛星地球観測関連産業を実現する。(2項 将来像参照)**

【取組方針】

- 以下の2段階のアプローチで目標実現のための取組を進める。

- **ステップ1：官需の拡大と民需創出のための取組**

戦略的衛星地球観測プログラムの推進により、大規模な官需を創出し、我が国の重点課題である安全保障・経済安全保障、防災・国土強靱化、人類の喫緊の課題である「気候危機」への対応など公共的な取組での産業規模拡大を実現しつつ、民需主体の事業の創出・拡大に向けた取組・投資が行われ、両輪によるシナジーを創出。

- **ステップ2：民需拡大**

公共的な取組の成果をグローバルに展開して民需を拡大しつつ、DX・GXへの貢献・成長産業の創出など民需主体の事業への投資、取組を拡大。

- **ビジネス開発・推進上の様々な課題(別添)に対して対策を進める。特に、社会実装戦略に示した対策を推進し、これまで取組を進めてきた分野における競争力の強化を図る。**
- さらに、衛星地球観測関連の産業規模をジャンプアップさせていくためには、衛星地球観測を宇宙分野の一部として捉えるのではなく、社会経済活動の基盤であり、資本が集まり巨大な市場をもつ、**デジタル分野の一部として捉えることが重要。**
- 上記を踏まえ、**衛星地球観測の新規需要を創出**するために、成長が期待される**メタバース・デジタルツイン、スマート農林水産業、保険・金融**などDXの進む分野や、**カーボンニュートラル**や**ESG関連のGX関連**の分野における活動との融合や、**衛星測位**や**衛星通信・衛星、IoTセンサー**など様々なセンサやモデル等との融合を強化するための研究開発等の取組を強化する。
- また、グローバル展開においては、APRSAF等の協力ネットワークが存在する**アジア太平洋地域**を重点領域として設定し、政府の宇宙システム海外展開タスクフォースを衛星データ利用の部分も含めて活用しつつ、**各国の事業者等と連携した新規需要の開拓**に取り組む。

【目標】

- 日々の国民の生活を守り、経済活動を支える国益に資するために、我が国の衛星地球観測による科学的成果を産業・公共の場で最大限活用する。

【取組方針】

気候変動に伴う自然災害の物理リスクとそれに付随する経済的損失への対応が喫緊の課題である。全地球規模のエビデンスに基づく判断が国民生活や経済活動の向上に大きく貢献する。環境との持続的な共生に向け、産業・公共利用の基礎となる客観的なデータ・情報を継続的に取得し、衛星観測アーカイブや将来予測の機能を持つ地球デジタルツインを構築することにより、この判断の基礎となる情報を得る。

- 長期的な大気、陸域、海洋、雪氷圏の変化など気候変動やそれに伴う異常気象の人類社会への影響は顕在化している。日本国内における災害などへの対応と海外での日本企業での経済活動（サプライチェーン・マネジメント）への支援が求められる。今後は、激化する自然災害の物理的リスクをいち早く把握し、経済的損失を防ぐこと、すなわち環境と持続的に共生することが、国民生活や経済活動に必須となる。事業リスク回避のための国際的な情報開示の動きが加速している（例：TCFD・TNFD）のも、この認識に基づくものである。
- 環境との持続的な共生に向け、日本の衛星観測の強みを活かした国際連携、及び、先進的な地球デジタルツインと科学的知見を活用することにより、産学官の連携の下、産業・公共利用に必須と考えられる、特に、以下のようなソリューションの創出に向けた取組を強化する。
 - 自然災害による経済的損失等に対する気候変動リスク予測、異常気象へのリスクヘッジツール、水災害に関する防災・減災
 - スマート農林水産業における衛星データをはじめとするデータ利用・流通の重要性
 - カーボンニュートラルの実現や生態系サービスを生み出す生物多様性/自然資本の実態把握/定量化
 - 再生可能エネルギー（太陽光発電、水力発電等）の計画最適化や運用効率化

【推進方針】

- 衛星地球観測に係る既存の提言等(日本学術会議、地球衛星観測タスクフォース、JAXA将来ミッション検討委員会等)で挙げられた科学戦略に基づき、我が国の衛星地球観測による科学と社会の発展に必要な取組を推進する
- ソリューションをもたらす衛星データに関する情報リテラシーの向上、人材育成、衛星データから得られた情報・成果の政策へのアウトリーチの取り組みの強化
- ミッション検討段階からの産の参画

【目標】

- 全体戦略に示した目標を達成し、期待されるアウトカムを創出するための**衛星地球観測に関する科学技術基盤を強化**し、我が国の**自立的な能力や技術・産業基盤の持続性を確保**するとともに、**国際競争力・優位性の獲得**を目指す。

【取組方針】

- 全体戦略に示した各分野の**利用ニーズに対応するために必要な技術の高度化**に取り組む。特に、日本の強みを強化しつつ、**4次元情報(3次元情報+時間変化)の取得、予測の高度化、地球や都市のデジタルツイン構築、AIなど新規技術・非宇宙技術や地上データ・ドローン・航空機データ等との融合**のための基盤技術や科学分野の研究開発を強化する。
- また、**我が国の自立的な衛星地球観測能力を確保**するため、安全保障のために不可欠と考えられる技術、宇宙基本計画において、「**基幹的な衛星技術**」として識別されている技術、将来の宇宙活動の自立性のために必要とされる**小型衛星・コンステレーション関連技術**や、将来的に自立性が**必要とされる技術**などについて識別し、継続的に高度化を進める。
- これらについて、JAXA等において**衛星地球観測分野における技術ロードマップを策定・共有**し、産学官連携により戦略的に研究開発を推進する。その際には、戦略的な技術については、継続的に研究開発を進めるとともに、**小規模・短期の研究開発サイクル**を数多く創出し、ユーザへの価値提供とフィードバックの機会を増大させることを目指す。
- また、ニーズが顕在化している領域に対する研究開発だけでなく、中長期的な競争力強化のために不可欠な、**新規利用分野の拡大、イノベーション創出、海外で進む技術革新に対応するための研究開発**も推進する。イノベーションを“予測”や“意図”することは困難であり、失敗を恐れず小規模かつ大量のシードを生み続けるなどのR&Dマネジメントや、**技術・事業リスク**などをコントロールしながら官民で研究開発を進めるための**ステージゲート型**などの新たな研究開発の仕組みの導入を進める。
- **衛星開発実証・研究開発における課題の様々な課題(別添)に対して対策**を進める。特に、課題に直面している産業基盤を強化するため、政府衛星の**インフラ化(複数機化、予見性・戦略性の確保など)** や、**アンカーテナントの強化、重要技術に関するフロントローディングの継続等**に向けた取組を強化する。

【目標】

- 地球規模課題対策における国際的な役割を果たし、重要外交政策（日米同盟、QUAD、FOIP等）の外交ツールとして機能するため、衛星地球観測の価値を最大化する。
- 国際連携を推進し、各国における我が国の衛星データ・ソリューションの利用ユーザやマーケットの獲得を目指す。

【取組方針】

- 我が国の衛星地球観測に関する衛星プロジェクトや各種取組をプログラムとして統合し、友好国等と戦略的なパートナーシップを構築するとともに、競合国についての情報収集・分析を進め、国際連携に基づくグローバルな利用拡大・市場獲得を推進する。
- 国際連携に基づく、観測ミッションの実施や海外衛星データのバーター取得等により日本の衛星開発・利用を効果的に補完する。

日米欧による気候安全保障に対するパートナーシップ(首脳レベル)

政策上重要でありESGビジネスのポテンシャルもある気候変動問題について、欧米とともに第三極として日本が外交上プレゼンスを示すためのツールとして、日本の地球観測プログラムを重要政策レベルに位置づける。宇宙機関間協力に加え、EU/コペルニクス、NOAA等と実利用分野での連携を推進する。

EUコペルニクス/VISIONEO連携

AMSR(気象、北極、漁業など)、L-SAR(防災、森林等)などを強みとして、プログラムレベルで相互互惠関係を構築

NASA-ESA-JAXAの気候変動に対するパートナーシップ(宇宙機関間)

温室効果ガス・森林協力、降水観測協力(AOS, EarthCARE)

NOAA/EUMETSAT/VISIONEO(気象庁)連携

JPSS(米)、Metop(欧)、AMSR(日)の継続的な協力

戦略的衛星地球観測プログラム “VISIONEO”

- 日米同盟強化、日米欧三極としての立ち位置の確保、QUAD、経済安全保障等の外交政策に貢献。
- 温室効果ガス観測、水循環、森林観測等を強みとして打ち出し、重要技術の自立性を確保するとともに、欧米・アジア等での戦略的不可欠性の獲得を目指す。
- 海外に対して我が国の将来衛星の予見性を示し、自立性を踏まえつつ海外衛星との協力関係を構築。
- 我が国の衛星データの国際標準獲得、ソリューション等の国際ガイドラインでの標準化等に向けた取組を推進。
- 民間によるビジネス化を見据えたアジア等での利用実証の推進など。

CEOS/GEO/WMO

CEOSで気候変動レジリエンスのため衛星間の相互連携を推進(日本のSIT議長の機会を活用)

アジア(ASEAN・インド)・豪州

- APRSAFを活用した、我が国の衛星データ利用ソリューションの展開など

【目標】

- 衛星地球観測分野の科学技術・産業基盤の強化や、社会実装、産業競争力の強化に不可欠な以下の人材を育成する。
 - 衛星地球観測の基盤を支えるスペシャリスト
 - 衛星システム・センサ等の研究者・エンジニア
 - データ解析・アルゴリズム開発・データ解析・校正検証等のデータ処理・利用の研究者・エキスパート
 - 地球科学等を推進する研究者など
 - 社会実装や衛星データ利用に不可欠な非宇宙分野と衛星地球観測をつなぐ人材や、社会実装の推進に不可欠な人材
 - 衛星地球観測分野においてその価値を非宇宙分野に伝えるエバンジェリスト、非宇宙分野において衛星地球観測の導入を推進するエバンジェリスト
 - 非宇宙分野において、衛星地球観測に関する知見を持つ各分野の個別課題・社会実装の専門家
 - 衛星データの利活用について知見を持つデータサイエンティスト
 - 科学技術開発と利用者を繋ぐプロデューサ
 - 各分野のルール形成含め、事業エコシステム全体をデザイン可能なアーキテクト

【取組方針】

- 人材の育成は、**我が国の衛星地球観測に関する様々な取組を持続的に推進する上での最重要課題の一つであるとの認識**に基づき、中長期的な戦略的視点で、以下に示す人材育成施策を推進する。
- 衛星地球観測に関する**産学官連携による研究開発、利用実証、社会実装のための取組の機会をアジャイル（小規模、短期）に数多く実施**することにより、**人材の発掘・育成・交流を促進**する。
- **クロスアポイントメント制度、出向等を活用し、シーズを有する組織、ニーズを有する組織、マッチングを促進する機能を持つ組織等の産学官の人材の交流・流動性を高めるとともに、上記人材像に対するスキル認定制度を検討し、非宇宙業界の人材を巻き込みつつ、観測業界全体として上記人材の育成・確保**に取り組む。
- 学生や非宇宙業界の人材に対する衛星地球観測に関する興味・関心を高め、中長期的な人材確保の足掛かりとするため、**衛星地球観測の意義価値・魅力を広く国民に向けて発信**する。

- 全体戦略、重点項目ごとの戦略に基づき、次年度以降、新たに重点的に取り組むべき新規個別施策案の例を以下に示す。

1. デジタル・グリーン分野等と融合した新規事業の創出・社会実装推進策

A) CONSEOにおけるデジタル・グリーン分野に対するニーズヒアリング、勉強会等の推進

B) デジタル・グリーン分野と融合した観測事業の共創 (40P参照)

- デジタル・グリーン分野と融合した国際競争力のある新規グローバルビジネス創出を目標として、民間企業による出資等のコミットメントを前提とし、コンセプト共創、研究開発、利用実証、衛星開発実証等を産学官共同で推進する。

例：IoTと衛星観測を組み合わせたセンシングネットワークを構築による途上国を巻き込んだプラットフォームビジネスの創出。
航空機のGHG排出削減につながる革新的センサとソリューションによるグリーン分野でのグローバルビジネスの創出。
次世代光学センサを用いた高精度3次元地形図による競争力のあるグローバルビジネスの創出。

C) 地球・都市デジタルツインの社会実装に向けた研究開発

- 産学官の対話等を通じて、様々な分野における地球デジタルツイン、都市デジタルツインのユースケースを識別し、社会実装に向けた研究開発・実証を推進する。

D) 人材育成強化策

- 衛星地球観測分野におけるクロスアポイントメント、出向、インターン、人材マッチングの仕組み等を構築することにより、産学官の人材交流を促進するとともに、デジタル・グリーン等の非宇宙分野と融合するためのニーズ調査・コンセプト共創等を産学官の横断的なチームとして推進することにより、プロデューサ・エヴァンジェリスト人材の育成を促進する。

E) 衛星地球観測による経済社会便益の検討推進策

- 人文社会学の研究者やコンサルタント等と連携し、デジタル・グリーン分野等を含む様々な分野における衛星地球観測が創出しうる経済社会便益についての定量評価を進める。

2. 社会実装・グローバル展開の推進策

これら個別施策については、引き続き会員から具体策の提案を求め、有望なものを追加していく予定。
また、実施主体・実施体制や施策の詳細については、今後調整のうえ明確化する予定

A) ポストPoCフェーズの支援強化策

- 民間出資と公的支援を組み合わせ、以下を推進
①ユースケースを探索するための実装に向けたR&D、②ユーザ内の説得支援に向けたビジネスフィジビリティ確認・オペレーションフロー具体化を推進する取組、③スケールを前提とした金融機関からの資金援助などのマッチング支援など

B) アジア太平洋地域を中心とした我が国の衛星観測データを活用したソリューションの展開支援策

- APRSAFを活用した、新興国の企業や機関と共同での重点分野におけるアイデアソン、共同実証事業
- 利用研究・利用実証事業におけるグローバル事業推進に関する重点テーマの設定
- 宇宙システム海外展開タスクフォースと連携した、JICA、アジア開発銀行、世界銀行等の援助案件での衛星観測ソリューションの活用推進に向けたオールジャパンでの売り込み。

3. 科学技術・産業基盤の強化策

A) 重点技術に関するフロントローディングの推進策

- 宇宙基本計画において継続的に高度化に取り組むべきとされている**我が国が強みを有する基幹的な観測技術(レーダやマイクロ波放射計)**や、将来的な利用ニーズへの対応、競争力のある新規事業創出、最先端の科学技術の探究等に不可欠となることが想定される技術(**地球・都市デジタルツインや予測の高精度化に不可欠な3次元観測技術(ライダーなど)**など)のフロントローディングを推進する。

B) 衛星開発・実証の推進策

- 宇宙基本計画において継続的に高度化に取り組むべきとされている、我が国が強みを有する基幹的な観測技術(レーダやマイクロ波放射計)の次期衛星ミッションや、宇宙基本計画工程表においてオプションの検討を進めることとされている次期光学・SAR衛星ミッションの他、将来的な利用ニーズへの対応、競争力のある新規事業創出、最先端の科学技術の探究等に不可欠となることが想定される将来衛星について、産学官で検討を進め、開発・実証を推進する。

- デジタル・グリーン分野等での衛星地球観測を活用した国際競争力のある新規グローバルビジネスの創出に向けた、産学官連携による観測事業の共創の推進策
 - **タイプ1：非宇宙技術との融合推進型**
 - ✓ 非宇宙技術との融合に基づく新規利用拡大・事業創出を目標として、**デジタル・グリーン分野等における衛星観測データ x IoT、デジタルツイン、AI等との融合をテーマとした、産学官連携での対話、コンセプト共創、利用研究、利用実証**等を推進。
【例】
 - IoTと衛星観測を組み合わせたソリューション・センシングネットワーク、途上国を巻き込んだプラットフォームビジネスの創出に向けた取組
 - **タイプ2：挑戦的技術開発推進型**
 - ✓ デジタル・グリーン分野等における国際競争力のある新規事業の創出を目標に、「**挑戦的な**」技術開発、衛星開発・実証等を、技術リスク・事業リスクを分散する**ステージゲート型の研究開発プログラム**として官民共同で推進。
※官民共同実施の仏CO3Dミッション(デジタル基盤としての3次元地形図取得ミッション)や、JST、NEDO等のステージゲート型研究開発事業を参考に推進。
【例】
 - 次世代光学センサを用いた高精度3次元地形情報取得技術による競争力のあるグローバルビジネスの創出に向けた取組
 - 航空機のGHG排出削減につながる革新的センサとソリューションによるグリーン分野でのグローバルビジネスの創出に向けた取組

別添 1 : 衛星地球観測に関する課題と対策リスト

- 観測システム・データ提供
 - データの継続性が不足。
 - 提供されているデータの頻度・分解能・精度・即時性等がニーズに対して不十分。
 - データが高コストすぎる。
- 衛星観測データの保管・処理・アクセス
 - データ、解析ツール等へのアクセス、入手、使いやすさが困難。データの使いやすい形での情報化が不足。
 - 政府系衛星データの流通が不十分。
 - 官民衛星データの多様な規格・仕様による統一性の無さ。全体像（官民衛星）の把握が困難。
 - データインターフェースの標準化が不足。
- ソリューション創出・提供
 - 新規ソリューションや新規利用事例が創出されない。
 - 複数の衛星データや他分野のデータ等と融合したソリューション開発の取組や開発環境の不足。
 - 新規参入する事業者の不足。新規利用分野の開拓の試みの不足。
 - ソリューションを提供する事業者の不足。
 - アルゴリズムの継続的な更新。（異なるアルゴリズムとしない。）
- 社会実装・事業化
 - 実証を繰り返しているが、実装への取組が不足。
 - 情報の信頼性・解析精度等の実証が不足。
 - 衛星データ普及に向けた規制・ルールの見直しが必要。
 - 行政の計画や業務手順書等において、衛星データ活用の指針が明示されていない。
 - 防災分野等で、国によるユーザ側での司令塔的機能の構築が必要。
 - 教師データ、現地データの収集と検証の不足。
 - 単年度契約による公共事業ではなく、複数年契約による支援が必要。
- 認知・活用ハードル
 - 観測データ利用の用途や価値に対する業界外の認知度が低い。利用者との協働による大々的な宣伝の不足。
- 需要
 - 欧米に比べ政府のアンカーテナントが不足。災害等非常時だけでなく、平時のお金が回る仕組みが必要。
 - 文科省・JAXAによるR&D成果を引き継ぎ、社会インフラとして主体的に運用する利用省庁がない。

【対策】(黒：既存、赤：今後必要)

- | |
|---|
| <ul style="list-style-type: none"> ● 工程表等における予見性・継続性の確保 ● 政府衛星のインフラ化(実用的な観点の予算化) ● 政府衛星データのオープン&フリー化の推進 ● 民間衛星コンステ等のアンカーテナント強化 |
| <ul style="list-style-type: none"> ● 衛星データプラットフォームの整備(Tellus等) ● 衛星データの使い勝手の向上(API, ARD整備等) |
| <ul style="list-style-type: none"> ● 衛星データプラットフォームの整備(Tellus等) ● 他分野データプラットフォームに対する衛星データのインプット強化 ● 衛星データ利用モデル実証事業の推進(内閣府) ● 衛星データの利用ビジネスの実証を支援(経産省) ● 官民連携での衛星データビジネス創出(J-SPARC) ● 異分野との融合や複数衛星や他分野センサ等との融合を推進する仕組み ● 官民連携で挑戦的なミッションを創出する仕組み |
| <ul style="list-style-type: none"> ● 実証の後の実装フェーズを支援する仕組み ● 衛星データの利用省庁における利用拡大に向けた環境整備（内閣府リモセンTF大臣会合） |
| <ul style="list-style-type: none"> ● 業界外への認知度向上のための取組や参入支援 |
| <ul style="list-style-type: none"> ● 利用者と共同でのソリューション開発・実証(SIP防災など) ● アンカーテナントや利用省庁の利用拡大に向けた、衛星地球観測の経済社会便益分析の推進 |

【対策】(黒：既存、赤：今後必要)

● 事業展開・新規参入に関する課題

● 事業開発

- 衛星を開発運用し、画像販売事業化しようとしても、初期費用が高額すぎて回収困難。
- H/Wだけでなく需要側・データを活用する非宇宙企業が活用する際の支援が不足。

● 需要

- 市場が確立しておらず、米国と比した政府調達不足(R&Dが中心)。
- 政府の調達メカニズムに課題。
- 政府による衛星開発・製造への税制優遇の不足。
- 政府による投資不足。
- PPPなどの取り組みの推進不足。

● グローバル展開

- 高分解能センサ事業で海外進行国市場獲得困難(農業の話をしては安保の話になる)。
- データ利用ビジネスのグローバル展開についての支援不足。
- 単年度補助金ではない、投資スキームによる海外展開支援が不足。

● その他

- L-band SARにおいて民間事業を推進するには電波利用料が高すぎる。SARの電波創出頻度は小さいため、通信と同様の利用料ではない考え方の整理が必要。
- 衛星IoTの利用について、周波数帯域利用(920MHz)のLPWAの宇宙受信に関する規制緩和が必要。

- アンカーテナントの強化
- 非宇宙企業がデータ活用していく上での支援

- アンカーテナントの強化
- 政府の調達メカニズムの改善

- 宇宙システム海外展開タスクフォース
- データ利用ビジネスのグローバル展開視点
(海外におけるPoCの推進や政府レベルの売り込み)

- 周波数関連の課題に対する政策的議論

● 衛星開発実証・ミッション実施

- 政府衛星の予見性・継続性が不足しており、企業等が研究開発投資を行いきにくい。
- 研究開発成果を利用者等に橋渡しできていない。R&D衛星が多く実用化につながらない。
- ミッションが(特に産業界の)利用ニーズベースで考えられていない。
- ニーズの把握と技術とのギャップ分析が不足、あるいは、まとめられていない、公開されていない。
- 事業者が求める開発実証のスピード感がない(検討開始から運用までの期間が長い)。
- クラウド、API、ツールなどIT等の非宇宙技術や環境とも融合し、データ利用も含めたミッションデザインが必要。
- 日本独自技術の創出、ハードとソフトの融合による差別化が必要。
- 官民が総力を結集する全体システムの構想が必要。
- JAXA衛星について、プロジェクト規程や開発標準が厳しいことによるコスト増・開発期間増。
- 民間事業向けの新たなJERG(技術要求・ガイドライン文書)等の設定が必要。MIL品から高品質民生部品へ(280)。
- デジタル開発・アジャイル開発等の新たな開発プロセスへの対応が不足。
- ALOSシリーズにおいては、複数の用途・ユーザの要求に伴う観測リソース配分に課題。
- 重要部品の国産化が必要。

● 新規技術開発

- 衛星のシリーズ化に伴い、新規方式のR&Dに取り組む機会が不足。
- 競争力を中長期的に確保するための先進的な衛星観測技術開発への投資が不足。
- 新規技術の開発には、長期間かつ予算が必要だが、プロジェクトの立上げ前は、まとまった予算が付かない。(フロントローディングなど、中長期的に衛星・センサの技術成熟度(TRL)を挙げる予算・取組が不足)
- 社会実装によるアウトカムを示さなければ技術実証予算がつかず、新規技術への挑戦が困難。
- 官民連携でミッションを立ち上げる場合、最初から事業者のフルコミットが求められるため技術リスク、事業リスクが高すぎず参入できない。ステージゲート方式等の工夫が不足)

● 研究開発

- ハードの強みを活かすアプリケーション、ソフトウェア、アルゴリズム等に対する研究開発が不足。
- 官民衛星含めた複数衛星を融合利用するための研究開発の不足。
- JAXA内の技術基盤の衰退 (NASAは中に技術を残して技術基盤を残している)。

● 設備

- 放射線試験設備等、国内の利用可能な試験設備が限られており、国全体としての効率的な相互利用が必要。

【対策】(黒：既存、赤：今後必要)

- 工程表等における予見性・継続性の確保
- 民間事業者と共同でのミッション検討 (ALOS-5の事業コンセプト共創など)
- 官民が総力を結集する全体システムの検討
- 課題対応のためのJAXA衛星プロジェクトのミッション検討・プロジェクト推進の改善など

- 工程表等における予見性・継続性の確保
- 先進的な衛星観測技術開発の推進
- フロントローディングの強化
- アジャイルに小さくたくさんの新規観測技術を実証するR&Dプログラム。
- 官民での新規ミッション創出を実現するためのステージゲート方式のR&Dプログラム。

- アプリケーション、ソフトウェア、アルゴリズム等に対する研究開発の強化。
- 複数衛星を融合利用するための研究開発の強化
➡コンステ共創プログラムなど
- 試験設備の効率的利用のための取組

● 衛星開発を含む産業基盤の維持・発展における課題

- フロントローディングが不十分で、技術リスクが高く、コスト見積りが難しい段階で開発に着手するため、コスト超過のリスクが大きく、事業リスクが大きい。
- 技術リスクの大きい単発の実証衛星開発が続くと、シリーズ化・リピート品の売り上げによる利益創出が困難で体制・技術の維持や事業継続が困難。
- 利益が出ないため、新規技術開発への投資や新規ミッションへの対応が困難。
- 中長期的に、日本の観測衛星開発実証に関する産業基盤が維持できない懸念。
- コスト・開発期間短縮の一つの方法がリピート開発であるが、MEXT予算に依存するとR&Dの新規性が求められ認められない。
- 事業上の課題の増大（機数増加による運用煩雑化、セキュリティやデブリ回避等の規制強化への対応等）

● 小型衛星観測ベンチャーの産業基盤維持発展における課題

- 欧米の企業に比べアンカーテナントが不十分で競争力確保に課題。
- 差別化するための技術開発や、早く迅速にサービスインするためのすぐに使える技術・コンポーネントの整備や、実証機会などフェーズごとに異なる支援が必要。

● 高分解能光学衛星に関するデータ事業者維持発展・データポリシーに関する課題

- ALOS-3では民間事業者が運用・データ配布に関する出資を行う形での官民連携を実現。欧州では、CNESの開発成果をAirbusが民営化し、Pleiades NEOではアンカーテナントのもと100%民間出資。CO3Dミッションでは半官半民出資。一方、ダウンストリーム事業者によるデータビジネスの創出の観点ではO&F化に関する期待もあり、ALOS-3後継ミッションにおいては、データポリシーやデータ事業者との官民連携方針について議論が必要。

【対策】(黒：既存、赤：今後必要)

- フロントローディングの強化
- シリーズ化・リピート化の推進
- 開発メーカーが赤字を出さない形での調達方法の検討
(例：バスはメーカー請負、ミッションはJAXAR&Dなど)

- アンカーテナントの強化
- フェーズごとの小型衛星観測ベンチャーに対する研究開発支援(内閣府：小型SARコンステの利用拡大に向けた実証、文科省：小型技術刷新衛星研究開発プログラム、革新的衛星技術実証プログラム、コンステ共創プログラム、経産省：汎用小型衛星バス開発事業、小型衛星の部品・コンポーネント開発・軌道上実証事業など)

- ALOS-3後継ミッションにおけるデータ事業者維持発展、データポリシーに関する議論・政策判断

● 人材(バリューチェーン上の各要素において)

- 人材市場に専門人材(衛星データ解析に習熟した人材、地球科学の専門性を持つ人材、研究人材、エンジニアなど)が不足
(観測センサ開発が継続せず、人材確保・技術継承が困難。ベンチャー等で新規事業に着手しようにも人材確保が難しく事業展開困難。)
- 企業内で採算の取れない(衛星開発)事業に人材が割り当てられない。
- 情報・IT分野など、他分野を巻き込んで人材のパイを増やす取り組みが不足。
- 衛星データと非宇宙分野をつなぐアーキテクト人材の不足。
- 災害等での衛星データ活用システム構築後の利用者における理解不足。

● その他

- 産学官連携
 - 産学官連携の推進に課題。特にアカデミアによる研究成果の民間利用・公共利用など。
 - 他産業の失敗例のベンチマークが不足。
- 国・JAXAと民間の役割分担
 - 政府・JAXAの役割が不明瞭。
 - JAXAの役割について議論すべき。
- 国際協力
 - 戦略的な宇宙機関間等の国際協力に課題

【対策】(黒：既存、赤：今後必要)

- 衛星地球観測に関する産学官連携による研究開発、利用実証、社会実装のための取組の機会をアジャイル(小規模、短期)に数多く実施することにより、人材の発掘・育成・交流を促進
- 業界外への認知度向上のための取組

- CONSEOを活用した産学官連携を推進するための施策の検討と推進
- 政府・JAXA・民間等の役割分担に対する議論の推進
- 戦略的な国際協力の推進

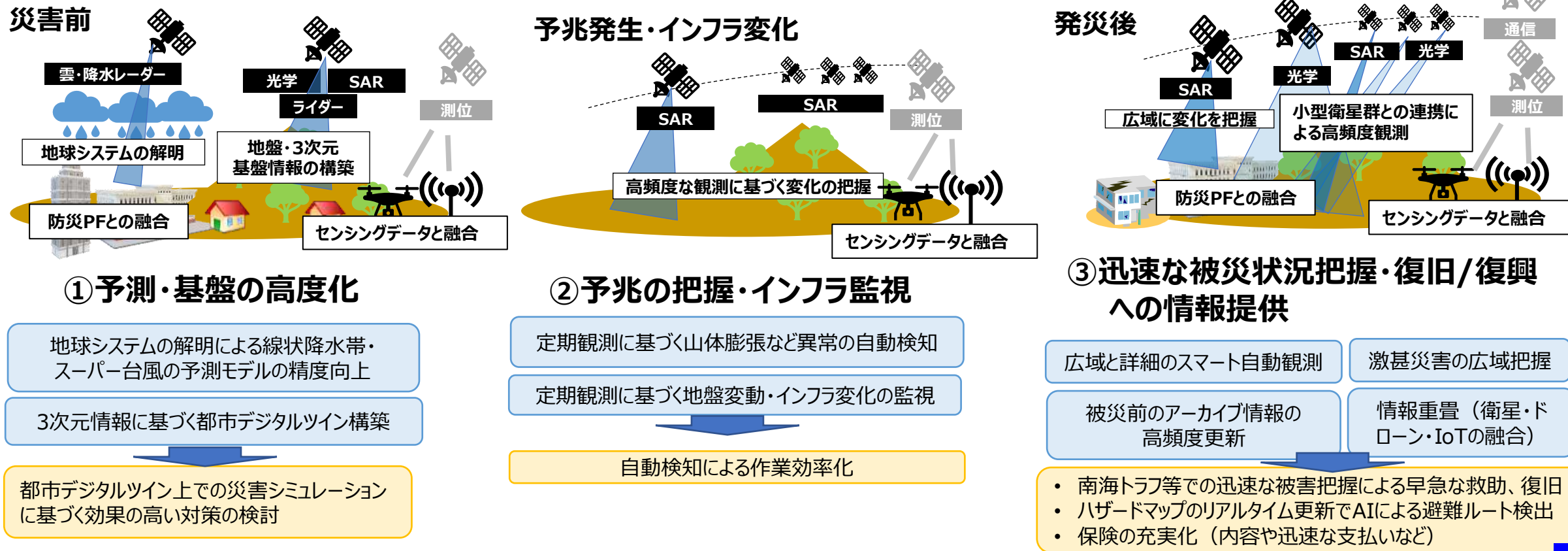
別添2：戦略的衛星地球観測プログラム
“VISIONEO”(仮称)における各分野の創出価値

目標

将来を見通し、迅速に把握・共有する防災DXにより、南海トラフ等の激甚災害等に万全の備え

- ①観測・モデルの高度化により風水害等の予測や被害シミュレーションを高精度化し、災害への「備え」を強化
- ②継続的な観測と、迅速で多様な情報把握能力を構築し、変化に対する迅速な対応能力を構築

目標と実現に向けた観測システムとアウトカム

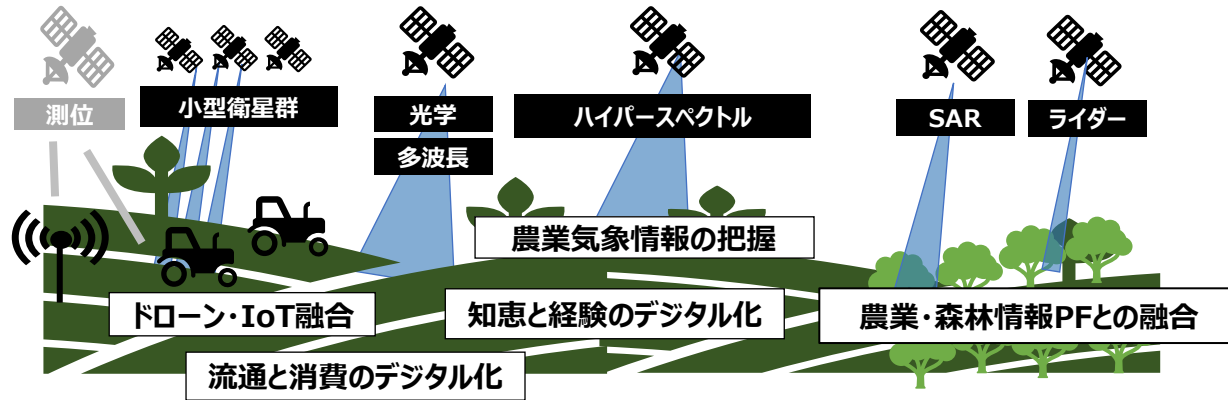


目標

デジタル化・AI化を推進し、省人化・農林水産業DXを実現

- ①ベテランの経験・知恵を融合してデジタル化し、衛星等による気象情報などと融合したAI学習による総合的な支援。
- ②気候変動の農林水産業に対する影響、対策案を提案し、持続可能な農林水産業へ。
- ③自然資源を可視化し、新たな付加価値情報を創出。

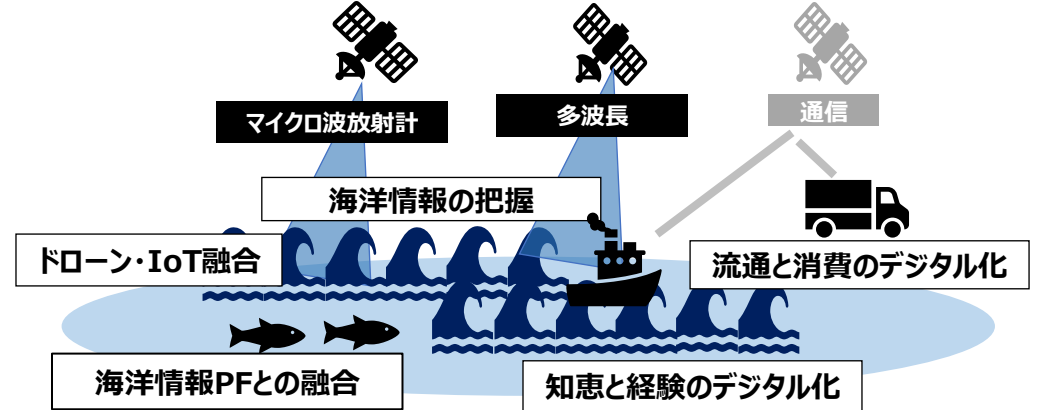
目標と実現に向けた観測システムとアウトカム



① 農林業

スマート農業：①生育状況把握・栽培管理、②収量予測、③気候変動の影響予測・適地推定、④耕作地管理

スマート林業：①違法伐採監視・プランテーション管理、②松枯れ等の病気の把握、③森林資源情報のデジタル化



② 水産業

スマート水産業・管理漁業：①養殖の自動化、②海洋情報(赤潮など)把握、③違法漁業の取り締まり

持続的な農林水業

GHG削減・吸収源の増加

高付加価値化

AIやロボットと共生
自動検知による作業効率化

持続的な水産業

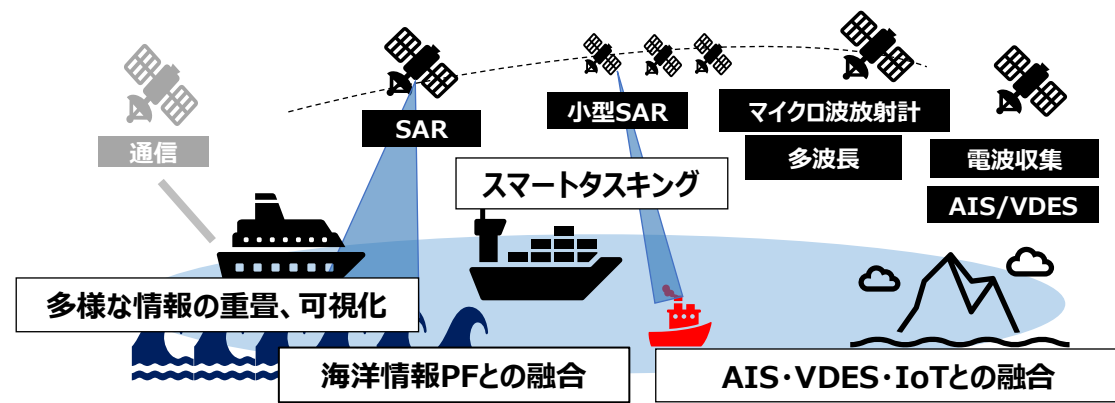
目標

デジタル化とAI等によるデジタル海洋立国を実現し、**新たな価値を創出する。**

- ① 海洋の情報把握の高度化による海況・気象の予測にもとづく安全な航行や船舶検知の高度化。
- ② 多様な海洋の情報を重畳することで、海洋資源を可視化し、新たな価値情報を創出、環境への対策に貢献する。

目標と実現に向けた観測システムとアウトカム

※水産業については農林水産業分野にて提示



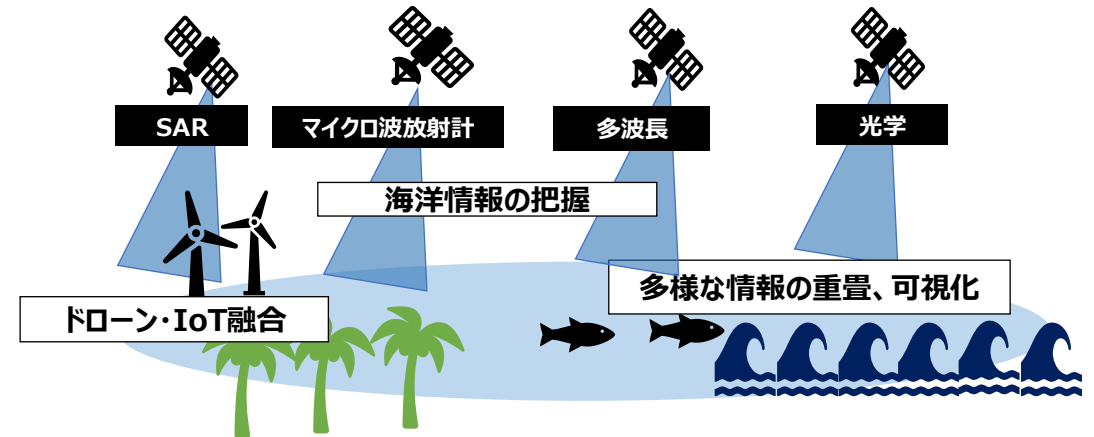
①海運、MDA,北極政策への対応

海運・MDA：①多様な情報に基づく要注意船検知、②海況・気象情報の高度化による安全な海運、③定期的な観測による離島の状況確認

北極：海水の観測とモデルによる安全な北極海航路・船舶航行

FOIPへの貢献

AIやロボットと共生
自動検知による作業効率化・省人化



②環境への対応（再エネ、ブルーカーボン）

再エネ：海上風の観測による洋上風力発電の計画、運用

環境：マングローブ・藻場・サンゴ礁の観測によるブルーカーボンの可視化、海洋プラスチックの観測とモデルによる予測での回収

海洋にかかるSDGsへの貢献：
自然エネルギー動力の普及

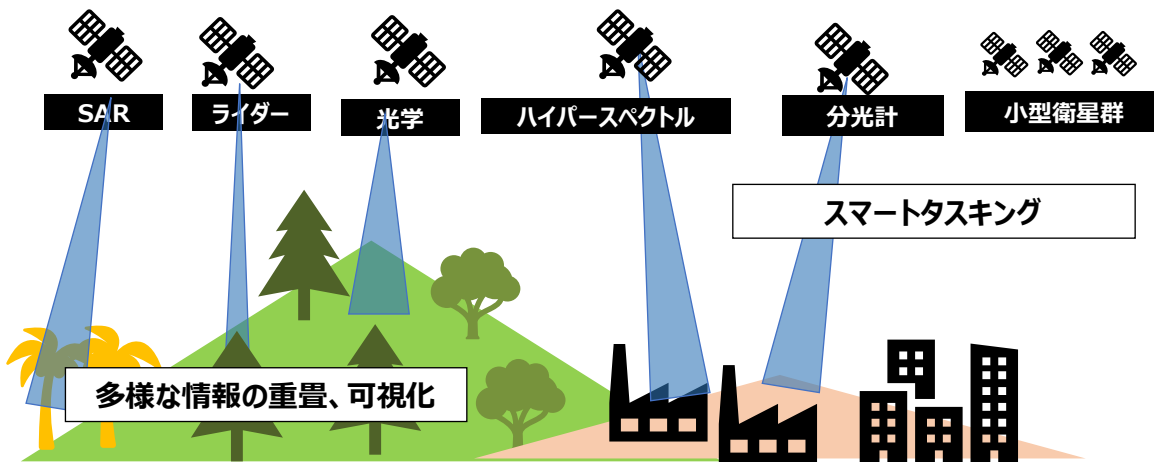
自然資本など新しい価値情報の創出

目標

多様なデータとの融合・モデル予測に基づく見通せる社会の実現や予測しにくい変化への対応

- ①衛星観測情報に地上観測・IoTセンサ・ドローン・航空機/UAV等、様々なセンシングデータを融合させ、気候モデル等との同化により将来を予測、より効果的な予測できる意思決定を実現。
- ②多様な観測システムにより、不確実な変化、自然の変化を迅速に把握し、対応する。

目標と実現に向けた観測システムとアウトカム



①カーボン吸排出の全球高精度な把握

情報の集約により温室効果ガスの吸排出把握

カーボンニュートラル実現
に向けた政策判断

気候変動の影響把握
に基づく行動

将来予測に基づく
政策判断

不確実な変化
への対応

自然資本の情報に基づく新しい価値の創出



②気候変動の影響把握（水循環・生物多様性等）

気候変動影響にかかる多様な情報の重畳と気候モデル同化による将来の予測

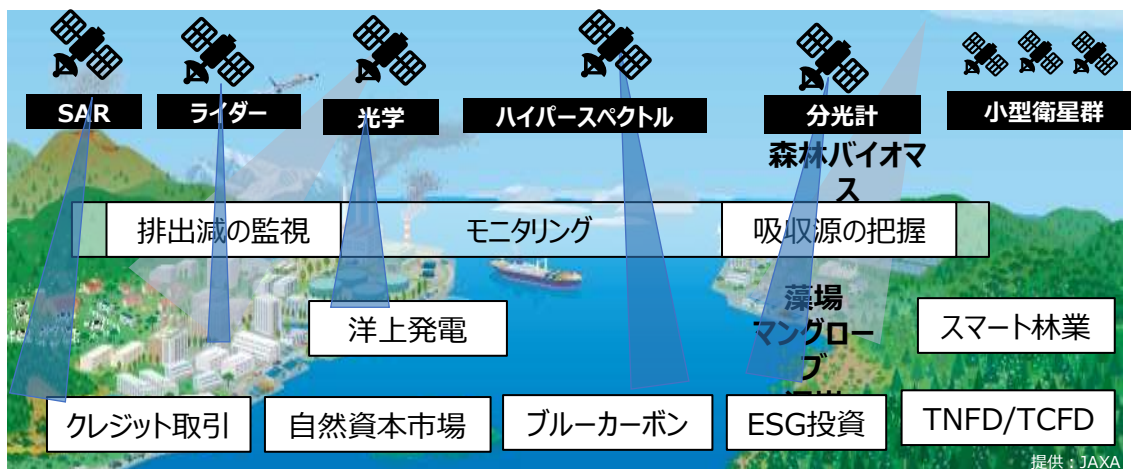
全球の迅速な観測体制により、不確実な変化をいち早く認知

目標

デジタル化により**価値情報を創出し**、**デジタル化・AI化**による省人化・無人化を実現

- ①衛星データと地上センサデータのデータ融合により、カーボンにかかる多様な情報を可視化、カーボンクレジットなど新たな市場へ貢献
- ②高精度・高頻度(ニアリアルタイム)観測や測位衛星との連携等による輸送の自動化や3次元地形情報のデジタルツインとモデルとの融合による高精度な将来予測など、AIやモデル融合に向けた基盤情報を構築

目標と実現に向けた観測システムとアウトカム



①カーボンクレジット・グリーンイノベーションへの貢献

GHG (CO2等) や、泥炭、森林、ブルーカーボン等のGHG排出源・吸収源の多様な情報を集約

国際ルール形成

国際市場獲得

ESG投資等への
社会情報インフラへ

②AI活用に向けた産業基盤 (デジタルツイン・スマートシティ)

衛星による地球・都市の高頻度・多様な観測データを基盤に、地上カメラ、車載カメラ、IoTセンサ、ドローン、航空機/UAV等、様々なセンシングデータや他のデータ、測位・通信衛星等と融合し、デジタルツインを構築、各産業DXやAIの学習や運用において活用される。

省人化による持続
可能な産業

自動化による産業の効率化

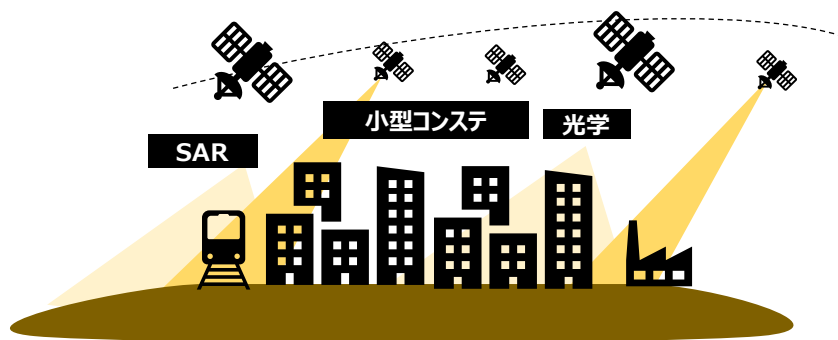
デジタル空間における将来予測に基づく政策判断

目標

自律性の確保とDX化による統合的な情報把握で**将来を見通し、不確実な変化へも対応、安心安全な社会を実現**

- ①高頻度高分解能なデュアルユース光学・SAR衛星観測情報を活用し、ハイブリッド戦や認知領域を含む情報戦に対処。
- ②衛星・地上アセットを含めた総合的な情報を統合し、多角的な安全保障に関連する情報の獲得。
- ③全球の多様な情報を重畳し、食糧安全保障など経済情報を集約、意思決定に活用。

目標と実現に向けた観測システムとアウトカム



①衛星のDual Use

衛星データのDual Useにより安全保障にかかる情報を取得

ハイブリッド戦や
認知領域を含む情報戦に対処



②多様な安保情報の取得

海外における気象や環境・地形情報の収集

広域なEEZの状況把握

FOIPへの貢献

日米同盟
への貢献



③経済安全保障への活用

食糧安全
保障

エネルギー
安全保障

経済・金融市
場の抗たん性

インテリジェンス
(経済動向把握)

国際ルール形成

外交情報

- ※1 出典：防衛省ホームページ (https://www.mod.go.jp/j/publication/wp/wp2021/special_cyber/index.html)
- ※2 出典：防衛省ホームページ (<https://www.mod.go.jp/msdf/operation/training/01g/#the%20MSDF%20exercise-4>)
- ※3 出典：防衛省ホームページ (<https://www.mod.go.jp/j/approach/anpo/significant/index.html>)
- ※4 出典：農業・食品産業技術総合研究機構ホームページ (https://www.naro.go.jp/publicity_report/press/laboratory/naro/012162.html)
- ※5 出典：国土交通省ホームページ (https://www.mlit.go.jp/river/pamphlet_jirei/kouhou/sabo_kaigan/pdf/conservation_of_okinotorishima.pdf)
- ※6 出典：JAXA (<https://jda.jaxa.jp/result.php?lang=j&id=770dfc9a789de8bf61e466a4797a2ccd>)
- ※7 出典：国土交通省ホームページ (<https://www.mlit.go.jp/river/bousai/earthquake/nankai/index.html>)
- ※8 出典：内閣府ホームページ (https://www.bousai.go.jp/kohou/kouhoubousai/h29/87/special_01.html)
- ※9 出典：国土交通省ホームページ (<https://www.mlit.go.jp/river/bousai/earthquake/pdf/earthquake/7kai-ref02-06.pdf>)
- ※10 出典：国土交通省ホームページ (<https://www.mlit.go.jp/river/bousai/earthquake/nankai/index.html>)
- ※11 出典：JAXA (<https://www.satnavi.jaxa.jp/ja/project/index.html>)
- ※12 出典：JAXA (<https://www.satnavi.jaxa.jp/ja/project/alos-3/index.html>)
- ※13 出典：国土交通省ホームページ (<https://www.hkd.mlit.go.jp/ky/ki/kouhou/70th/history/03-12.html>)
- ※14 出典：illustAC (https://www.ac-illust.com/main/search_result.php?word=dx)
- ※15 出典：illustAC (<https://www.ac-illust.com/main/detail.php?id=22879414&word=ai>)
- ※16 出典：経済産業省ホームページ (https://www.enecho.meti.go.jp/about/special/johoteikyo/qa_syuturyokuseigyo.html)
- ※17 出典：経済産業省ホームページ (<https://journal.meti.go.jp/policy/202209/>)
- ※18 出典：環境省ホームページ (http://offset.env.go.jp/document/tool/cof_whitepaper2013.pdf)
- ※19 出典：環境省ホームページ (https://www.env.go.jp/policy/Practical_guide_for_Scenario_Analysis_in_line_with_TCFD_recommendations.pdf)