

提言

衛星地球観測のデジタル分野及びグリーン分野 における異分野連携の推進方策

令和 7 年(2025 年) 3 月 25 日

衛星地球観測コンソーシアム (CONSEO)



要旨

1. 背景

令和4年度(2022年度)に策定した「衛星地球観測分野の全体戦略」に関する CONSEO 提言においては、衛星地球観測を活用したより良い未来としての「見通せる社会」の実現、衛星地球観測産業2兆円規模の達成、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を目指すことを、2040年頃に達成を目指す目標として設定した。また、この野心的な目標を達成するためには、直面する課題を解決し、政府主体の取組を着実に推進するだけでなく、民需の拡大、特にグローバル展開やデジタル・グリーンなどの成長分野との融合した新規事業などの創出に向けた取り組みの強化が不可欠な旨を提示した。それを受けて令和5年度(2023年度)に策定した「衛星地球観測のデジタル分野及びグリーン分野における推進戦略」に関する CONSEO 提言においては、衛星地球観測分野の全体戦略の目標達成のために強化すべき重要な取り組みとして識別された「デジタル分野及びグリーン分野との融合」について、より具体的な取り組みを推進していくために必要な将来利用像や課題と対策について提示した。

本文書は、これらの CONSEO 提言を踏まえて深堀検討された、当該分野との異分野連携に基づいて創出を目指すアウトカム(便益)と、産学官連携による社会実装に向けたアプローチやアクションについて、「衛星地球観測のデジタル分野及びグリーン分野における異分野連携の推進方策」として取りまとめ、政府に対する提言として示すものである。

2. 衛星地球観測分野における環境変化

「衛星地球観測分野の全体戦略」に関する CONSEO 提言を策定した令和4年度(2022年度)から、衛星地球観測分野をとりまく環境は大きく変化している。同提言で示された競争戦略に関連する項目として、2022年のロシアのウクライナ侵攻等を受けた安全保障用途と民生用途の両方に活用する「デュアルユース」の商用衛星に対する需要の高まり、衛星地球観測分野における生成AIなどの新規技術の活用、気候変動・生物多様性・環境分野での衛星地球観測の産業利用ニーズの拡大など、新たな技術や利用が拡大している。また、宇宙関連市場の拡大、宇宙を利用した地球規模・社会課題解決への貢献、宇宙における知の探究活動の深化・基盤技術力の強化を目標とした技術開発支援を行う、JAXAにおける「宇宙戦略基金」の設置や、小型衛星の技術研究開発・実証に関するプログラムの見直し、官民連携による光学観測事業構想の推進など、産学官連携で衛星地球観測利用を推進するための新しい取組が始まっている。衛星地球観測利用の推進方策の検討においては、これらの新しい機会を最大限活用することが重要である。

3. 衛星地球観測のデジタル分野及びグリーン分野における異分野連携の推進方策

デジタル分野及びグリーン分野における衛星地球観測利用を推進するためには、当該分野のプレイヤー・ステークホルダと連携し、ニーズや動向を把握したうえで、衛星地球観測の活用を通して創出を目指すアウトカムを共同で設定し、その実現に必要な様々な取組を総合的に進めていく必要がある。

2023 年度の提言の対象分野である①カーボンクレジット、②スマートシティ、③海洋 DX、④防災 DX、⑤地球デジタルツインについて、異分野連携の推進方策を明確化するため、

(1)創出を目指す便益(アウトカム)

(2)アウトカム達成に向けた必要条件としての各種取組

について、アウトカム・ブレイクダウン・ツリー(OBT)のフォーマットで整理した。今後、OBT に基づき、対象分野において連携すべきステークホルダを識別し、対話を進めていく必要がある。

便益(アウトカム)創出の主体的プレイヤーが対象分野に既に存在するテーマについては、当該プレイヤーとともに便益、実現に向けた取組、役割分担等を共同で明確化することが必要である。また、現状主体的プレイヤーが存在しないものについては、OBTに示す仮説に基づき、当該分野のステークホルダに対する便益の認知拡大や、ステークホルダを巻き込んだ共創体制構築の働きかけが必要である。

OBT に示す便益の創出に向けて、各分野における主要なステークホルダとの対話・連携体制を構築したうえで、政府の適切な支援のもと、OBT に示す観測能力の強化や解析・予測技術等の利用技術の高度化のための研究開発や、観測インフラの整備を進めるとともに、社会実装やグローバル展開に向けた取組について、我が国の産学官の総力を結集して加速すべきである。

政府は、「衛星リモートセンシングデータ利用タスクフォース」等を活用し、各分野における便益創出の主体的プレイヤーとしての関連府省庁との対話を推進し、便益の創出に向けた連携体制の構築に取り組むべきである。

CONSEO は、各分野における衛星地球観測活用の重要性・有益性の訴求力をさらに高めるため、各 OBT に示した便益のさらなる具体化、定量化や、各分野における当該便益の重要性等の可視化に取り組む。

さらに、衛星地球観測を活用したソリューション、ソリューションの実現に必要な観測能力、構築における産学官の役割分担等を具体化することで、OBT の内容をさらに充実化しつつ、各プレイヤーが OBT に示された各取組みを推進し、便益の創出を目指す。

目次

1. 背景	1
2. 衛星地球観測分野における環境変化	2
3. デジタル分野及びグリーン分野における異分野連携の推進方策	3
3.1. 異分野連携の推進方策の検討アプローチ	3
3.2. 異分野連携の推進に関する提言	4
4. 各分野の OBT	6
4.1. カーボンクレジット分野	6
4.2. スマートシティ分野	7
4.3. 海洋 DX 分野.....	8
4.4. 防災 DX 分野.....	9
4.5. 地球デジタルツイン(気候変動科学分野).....	10
4.6. 地球デジタルツイン(水災害対策・水資源管理分野).....	11
4.7. 地球デジタルツイン(食料安全保障分野).....	12

1. 背景

令和4年度(2022年度)に示された「衛星地球観測分野の全体戦略」に関する CONSEO 提言においては、衛星地球観測を活用したより良い未来としての①自然・社会経済などの将来を見通せる社会、②予測しにくい変化を迅速に見通せる社会、③AIやロボットが周囲を見通し、自動で活動できる社会、④新たな価値を可視化する社会、からなる「見通せる社会」の実現、及び、衛星地球観測産業 2 兆円規模の達成と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を目指すことを、2040 年頃に達成を目指す目標として設定した。

また、この野心的な目標を達成するためには、直面する課題を解決し、政府主体の取組を着実に推進するだけでなく、民需の拡大、特にグローバル展開やデジタル・グリーンなどの成長分野との融合した新規事業などの創出に向けた取り組みの強化が不可欠な旨が示された(図 1)。

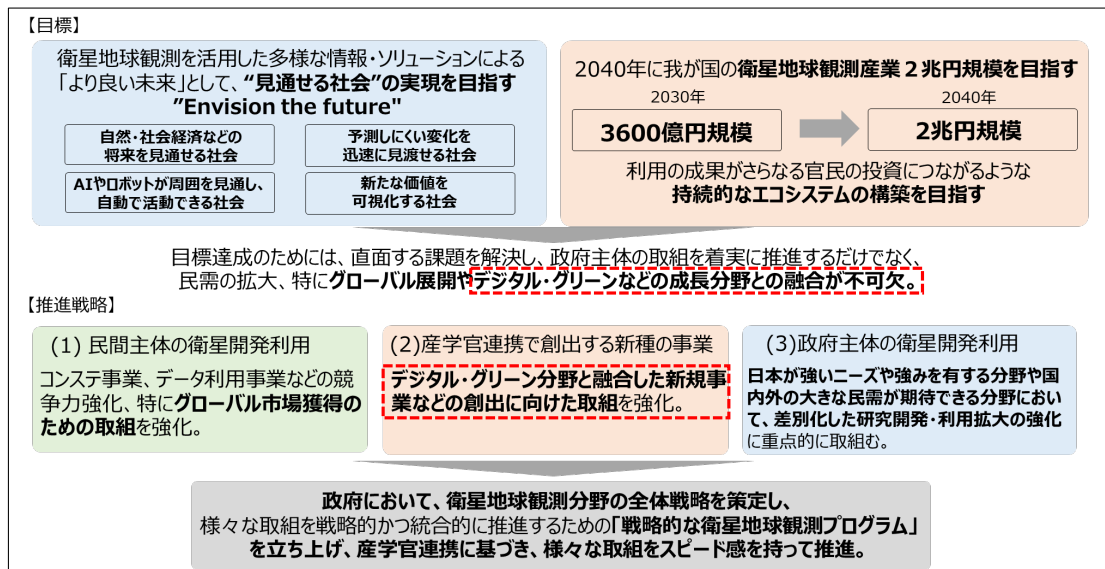


図 1. 「衛星地球観測分野の全体戦略」に関する CONSEO 提言(2022 年度)のサマリ

上記提言を受けて令和5年度(2023年度)に策定した「衛星地球観測のデジタル分野及びグリーン分野における推進戦略」に関する CONSEO 提言においては、衛星地球観測分野の全体戦略の目標達成のために強化すべき重要な取り組みとして識別された「デジタル分野及びグリーン分野との融合」について、より具体的な取り組みを推進していくために必要な将来利用像や課題と対策について提示した。特に、衛星地球観測の利用可能性のある分野のうち、「見通せる社会」実現への貢献、市場の拡大想定、政策的重要性の高まり、衛星地球観測の優位性、我が国の強み、我が国のプレイヤーの Will 以下に示す観点を踏まえ、以下の5つの分野を検討分野として識別し、それぞれの分野における衛星地球観測に関する①背景・動向、②将来利用像、③課題と対策案、④推進戦略について深堀検討を実施した(図 2)。

(1)カーボנקレジット、(2)スマートシティ、(3)海洋 DX、(4)防災 DX、(5)地球デジタルツイン

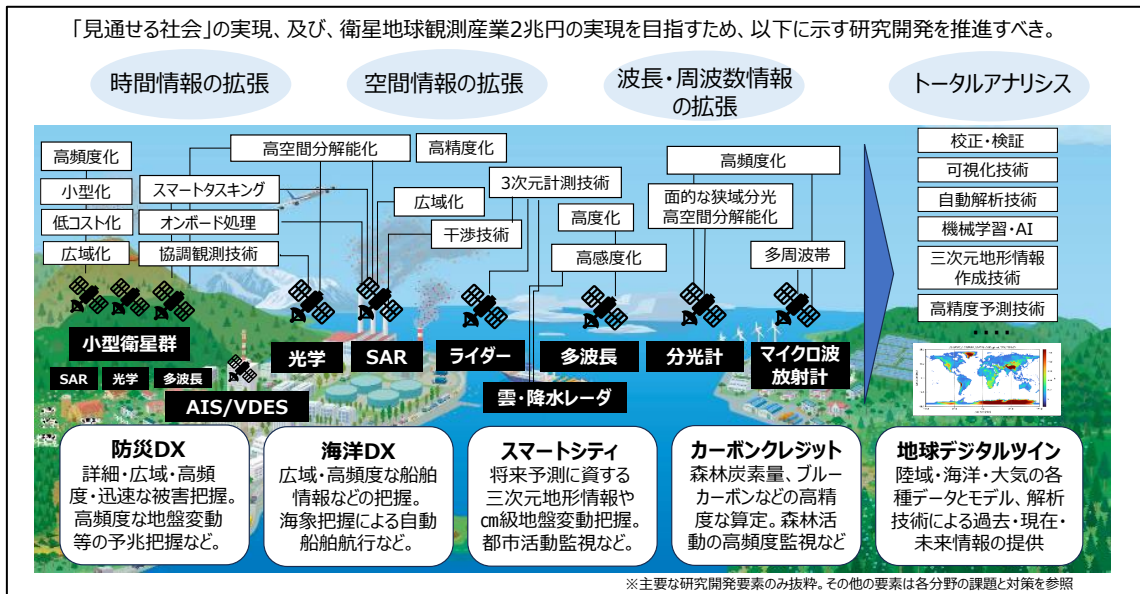


図 2. 「衛星地球観測のデジタル分野及びグリーン分野における推進戦略」に関する CONSEO 提言(2023 年度)のサマリ

本文書は、これらの CONSEO 提言を踏まえて深堀検討された、当該分野との異分野連携に基づいて創出を目指すアウトカム(便益)と、産学官連携による社会実装に向けたアプローチやアクションについて、「衛星地球観測のデジタル分野及びグリーン分野における異分野連携の推進方策」として取りまとめ、政府に対する提言として示すものである。

2. 衛星地球観測分野における環境変化

「衛星地球観測分野の全体戦略」に関する CONSEO 提言を策定した令和 4 年度(2022 年度)から、衛星地球観測分野をとりまく環境は大きく変化している。同提言においては、(1)民間主体の衛星開発利用、(2)産学官連携で創出する新種の事業、(3)政府主体の衛星開発利用の 3 つの領域ごとに競争戦略を提示した。これらに関する環境変化の概要を図 3 に示す。

2022 年のロシアのウクライナ侵攻等を受け、安全保障用途と民生用途の両方に活用する「デュアルユース」の商用衛星に対する需要が高まっており、光学・SAR 衛星コンステレーションの同分野での活用が大きく進んでいる。また、世界経済フォーラム(WEF)が 2024 年 5 月にレポートを発表する等、透明性・信頼性のあるモニタリング能力を提供する衛星地球観測の気候変動・生物多様性・環境分野での産業利用ニーズが示され、同分野での利用拡大の期待が高まっている。さらに、気象予報への AI の適用や、衛星データのユーザインタフェースの向上のための生成 AI の活用など、新規技術の活用に関する取組も大きく広がっている。

また、宇宙関連市場の拡大、宇宙を利用した地球規模・社会課題解決への貢献、宇宙における知の探究活動の深化・基盤技術力の強化を目標とした技術開発支援を行う、JAXA における「宇宙戦略基金」の設置や、小型衛星の技術研究開発・実証に関するプログラムの見直し、官民

連携による光学観測事業構想の推進など、産学官連携で衛星地球観測利用を推進するための新しい取組が始まっている。衛星地球観測利用の推進方策の検討においては、これらの新しい機会を最大限活用することが重要である。

「衛星地球観測分野の全体戦略」(2022年度)で検討した、以下の競争戦略に対応した各種取組(オレンジ色のBox)が新たに推進されるとともに、新たな技術や利用が拡大している(青Box)。	
	宇宙戦略基金 JAXAの小型衛星技術の研究開発・実証プログラム
(1)民間主体の衛星開発利用 (光学・SARの小型コンステレーション事業、データ利用事業など)	デュアルユース商用衛星画像利用拡大
- 国際競争が激化する光学・SARコンステレーション事業における差別化。非宇宙分野との連携等による、欧米も課題を有する民生利用分野での競争力の獲得。 - 安保分野を中心とした国内官需獲得に加え、成長に不可欠なグローバル市場の獲得のための、技術開発、グローバル事業展開支援等を強化。 - 差別化したサービス実現のため、政府衛星との連携(基準衛星の活用による精度向上や、スマートタスキングなどの衛星間連携など)を強化する研究開発を促進。 (3)“政府主体の衛星開発利用”と連動し、同様の社会課題を有するアジア太平洋地域を中心としたグローバル市場の獲得を目指す。	
(2)産学官連携で創出する新種の事業 (デジタル・グリーン分野と融合した新規事業など)	官民連携による光学観測事業構想
- 産学官連携により成長が期待されるデジタル・グリーン分野における衛星地球観測利用を世界に先駆けて推進し、産業規模の大幅な拡大を目指す。 *この領域は欧米も成果を出せておらず、日本が先行して取り組むことで中長期的に優位性を保てるようになる可能性がある。 - 産学官の対話により、新規案件(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、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、航空機のGHG排出削減につながる革新的センサなどを活用した事業など)を数多く創り出すための産学官の共創プロセスを強化 - 政府の技術開発により民間の競争力を強化、民間出資を伴う官民共同開発実証ミッションにより、政府負担を低減しつつ産学官の利用拡大。	
(3)政府主体の衛星開発利用 (技術開発、科学、社会データ基盤提供等を目的に推進する領域)	生成AIなど新規技術の活用 気候変動・生物多様性・環境分野での商業利用拡大
- リソースの大きな欧米と競争するため、日本が強いニーズを有する分野や、強みを有する分野において、差別化した研究開発・利用拡大の強化に取組む - 日本が大きなニーズを有する分野(防災・国土強靱化、海洋や農林水産業など)や自立性が求められる安全保障・経済安全保障が必要と考えられる観測技術を重点的に高度化、産学官による利用を拡大。 - 民間のサービス・リソースを活用し、衛星開発利用を効果的・効率的に推進。 - 気候変動や科学など、国際協力が進む領域においては、日本が強みを持つ分野(水循環や温室効果ガス吸収源・排出源監視)などと技術(レーダー、マイクロ波放射計など)を重点的に高度化。 - 継続的にデータ提供することを対外的に示すことで、欧米にとっても不可欠なインフラとして定着させ、外交ツールとして活用。	
	JAXAにおける将来シナリオ検討 防災ドリルの実施

図 3. 衛星地球観測に関する 2022 年度以降の主要な環境変化

3. デジタル分野及びグリーン分野における異分野連携の推進方策

3.1. 異分野連携の推進方策の検討アプローチ

デジタル分野及びグリーン分野における衛星地球観測利用を推進するためには、当該分野のプレイヤー・ステークホルダーと連携し、ニーズや動向を把握したうえで、衛星地球観測の活用を通して創出を目指すアウトカムを共同で設定し、その実現に必要な様々な取組を総合的に進めていく必要がある。

2023 年度の提言の対象分野である①カーボンクレジット、②スマートシティ、③海洋 DX、④防災 DX、⑤地球デジタルツインについて、異分野連携の推進方策を明確化するため、

- 1) 創出を目指す便益(アウトカム)
- 2) アウトカム達成に向けた必要条件としての各種取組

について、アウトカム・ブレイクダウン・ツリー(OBT)のフォーマットで整理した。OBT の上部には、衛星地球観測を活用することにより、当該分野で創出を目指すアウトカム(便益)を定義する。アウトカムとしては、社会課題の解決など公共的なもの、グローバルビジネスによる市場獲得など経済的なもの、安保・外交的なものなど、多様な便益が想定される。さらに、本アウトカムを実現するために必要な各種取組がアウトカム達成の必要条件として下部にブレイクダウンされる形でツリー上に記載される。各種取組としては、衛星地球観測に関連する衛星による観測、データ処理、

ソリューションの提供などの他、他のデータ取得手段の開発・整備、他のデータと組み合わせた統合解析、モデル等の研究開発などの衛星地球観測以外にも含めた技術的な取組や、当該分野における社会実装のための能力開発、ルール整備、利用実証の実施など、非技術的な取組も記載される。

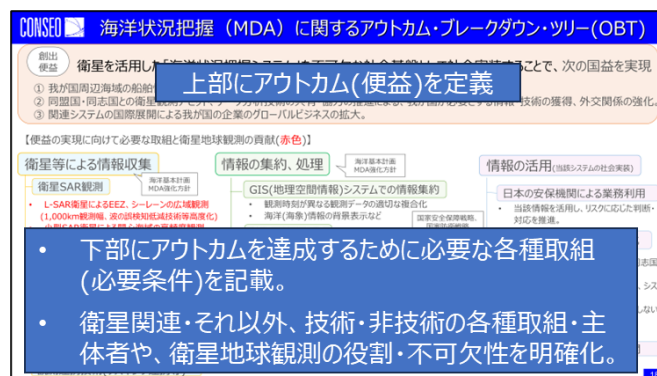


図 4: アウトカム・ブレイクダウン・ツリー(OBT)の概要

OBT のフォーマットを用いることで、当該分野のプレイヤー・ステークホルダーと衛星地球観測を活用することで創出が可能なアウトカム(便益)について認識を合わせ、衛星地球観測の有効性・重要性を訴求することが可能となる。また、その実現に必要な衛星地球観測に関連する取組と、それ以外の当該分野における取組を識別し、衛星地球観測分野と当該分野が連携して各種取組を推進する必要性や、アウトカム創出に向けた全体像の中での各種取組の位置づけを明確化することが可能となる。

4 項に、各分野の OBT と補足資料として OBT の達成の前提となる衛星地球観測を活用したシステムやソリューションの想定を示す。

- ① カーボנקレジット分野(4.1 項)
- ② スマートシティ分野(4.2 項)
- ③ 海洋 DX 分野(4.3 項)
- ④ 防災 DX 分野(4.4 項)
- ⑤ 地球デジタルツイン(気候変動科学分野)(4.5 項)
- ⑥ 地球デジタルツイン(水災害対策・水資源管理分野)(4.6 項)
- ⑦ 地球デジタルツイン(食料安全保障分野)(4.7 項)

3.2. 異分野連携の推進に関する提言

今後、4 項に示す OBT に基づき、対象分野において連携すべきステークホルダーを識別し、対話を進めていく必要がある。

便益(アウトカム)創出の主體的プレイヤーが対象分野に既に存在するテーマについては、当該プ

レイヤとともに便益、実現に向けた取組、役割分担等を共同で明確化することが必要である。

また、現状主体的プレイヤーが存在しないものについては、OBT に示す仮説に基づき、当該分野のステークホルダに対する便益の認知拡大や、ステークホルダを巻き込んだ共創体制構築の働きかけが必要である。

OBT に示す便益の創出に向けて、各分野における主要なステークホルダとの対話・連携体制を構築したうえで、政府の適切な支援のもと、OBT に示す観測能力の強化や解析・予測技術等の利用技術の高度化のための研究開発や、観測インフラの整備を進めるとともに、社会実装やグローバル展開に向けた取組について、我が国の産学官の総力を結集して加速すべきである。

政府は、「衛星リモートセンシングデータ利用タスクフォース」等を活用し、各分野における便益創出の主体的プレイヤーとしての関連府省庁との対話を推進し、便益の創出に向けた連携体制の構築に取り組むべきである。

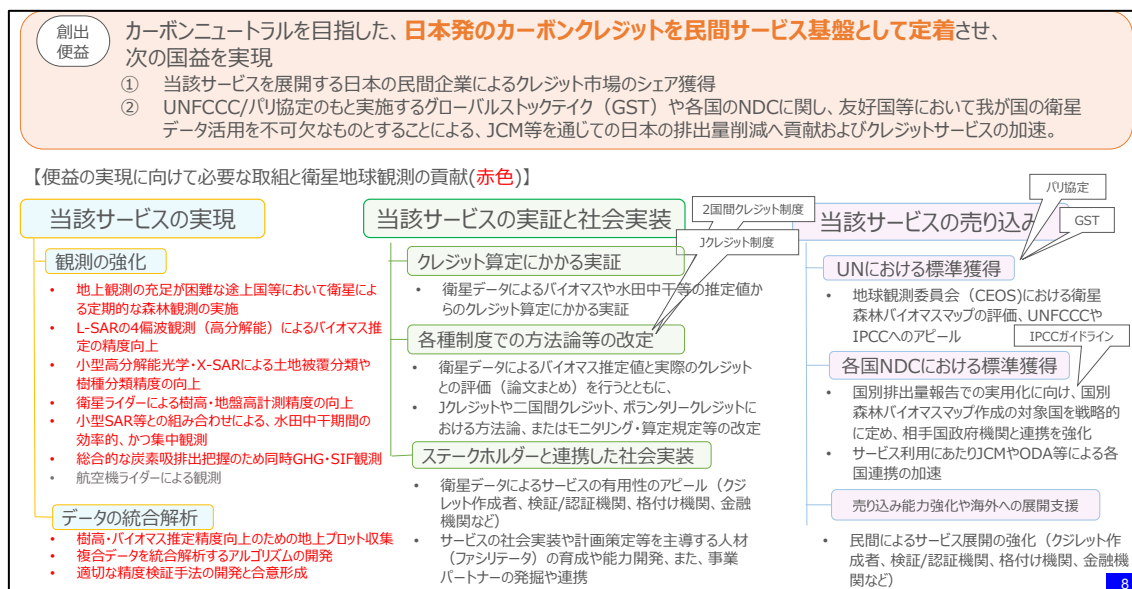
CONSEO は、各分野における衛星地球観測活用の重要性・有益性の訴求力をさらに高めるため、各 OBT に示した便益のさらなる具体化、定量化や、各分野における当該便益の重要性等の可視化に取り組む。

さらに、衛星地球観測を活用したソリューション、ソリューションの実現に必要な観測能力、構築における産学官の役割分担等を具体化することで、OBT の内容をさらに充実化しつつ、各プレイヤーが OBT に示された各取組みを推進し、便益の創出を目指す。

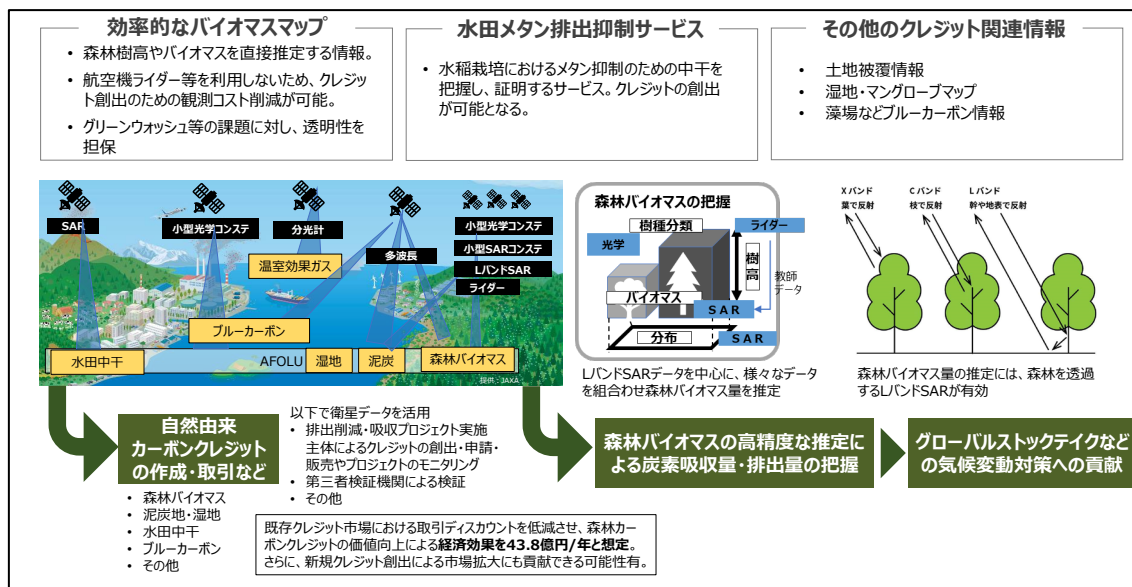
4. 各分野の OBT

4.1. カーボנקレジット分野

カーボנקレジット分野の OBT を以下に示す。



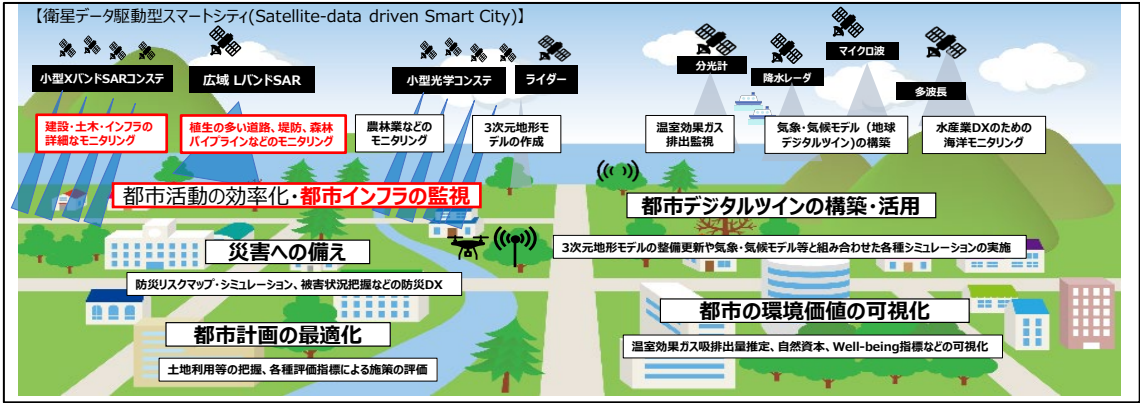
また、上記アウトカム創出に必要な衛星地球観測を活用したシステムの例を以下に示す。



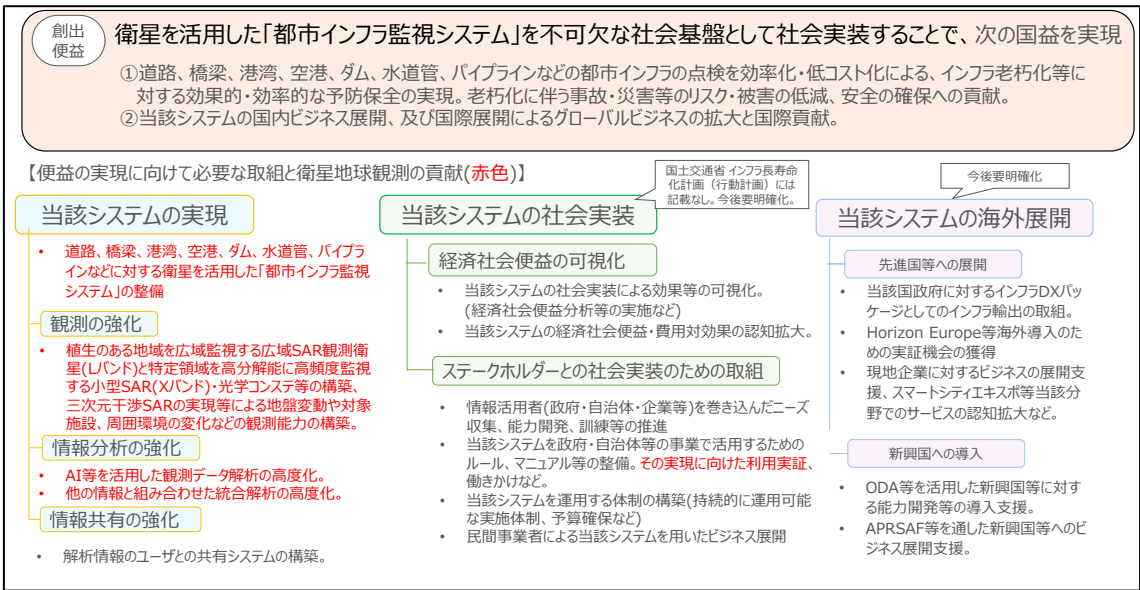
4.2. スマートシティ分野

スマートシティ分野において衛星地球観測は、以下のような多様な切り口での活用が期待されている。

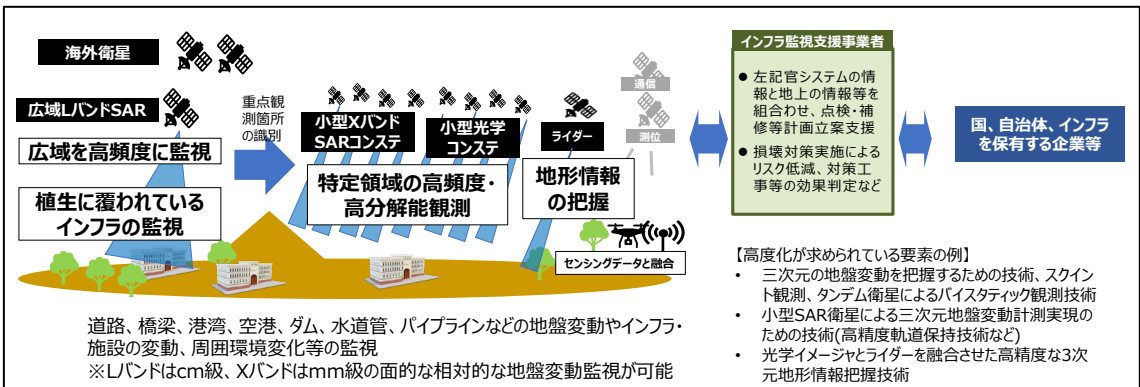
- ① 都市活動の効率化・都市インフラの監視
- ② 災害への備え
- ③ 都市計画の最適化
- ④ 都市デジタルツインの構築・活用
- ⑤ 都市の環境価値の可視化



本提言においては、この中で①都市インフラの監視(都市インフラ DX)に関する OBT を対象とする。スマートシティ(都市インフラ DX)分野の OBT を以下に示す。

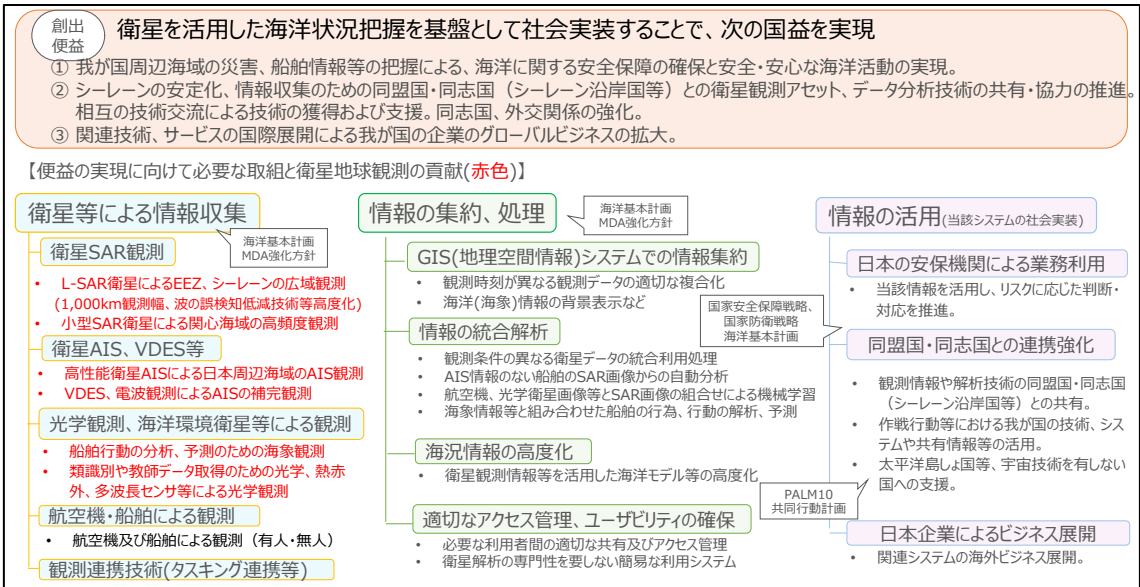


また、上記アウトカム創出に必要な衛星を活用した都市インフラ監視システムを以下に示す。

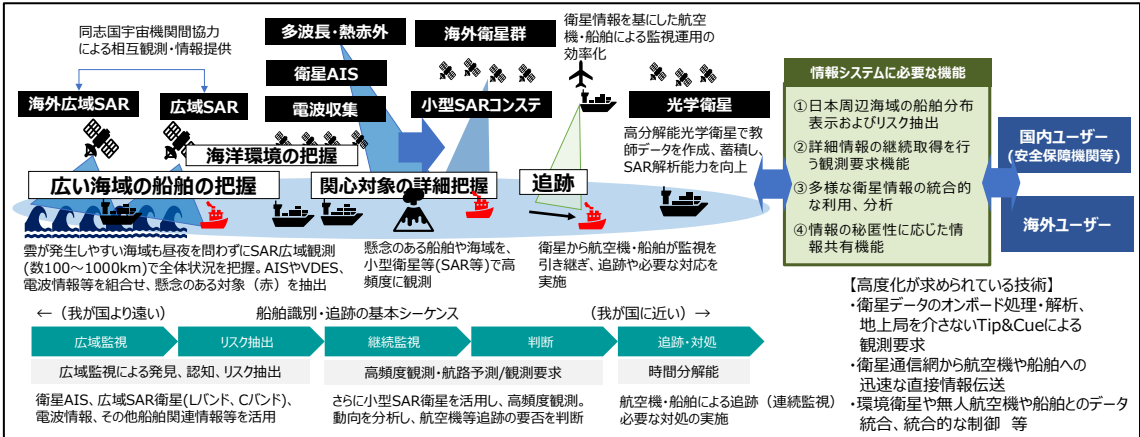


4.3. 海洋 DX 分野

海洋 DX の OBT を以下に示す。

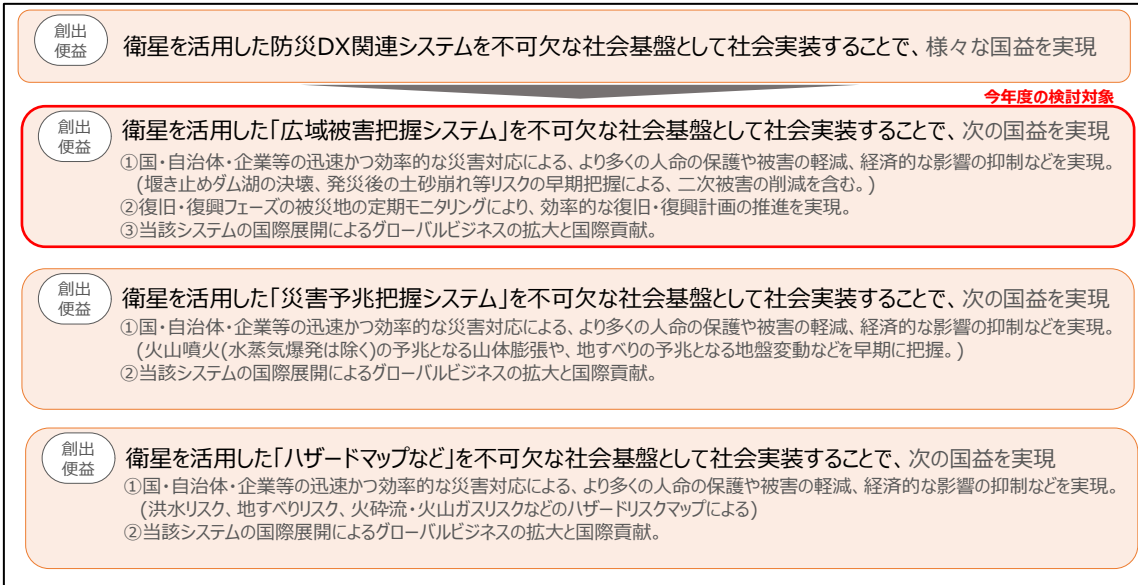


また、上記アウトカム創出に必要な衛星を活用した海洋状況把握能力を以下に示す。

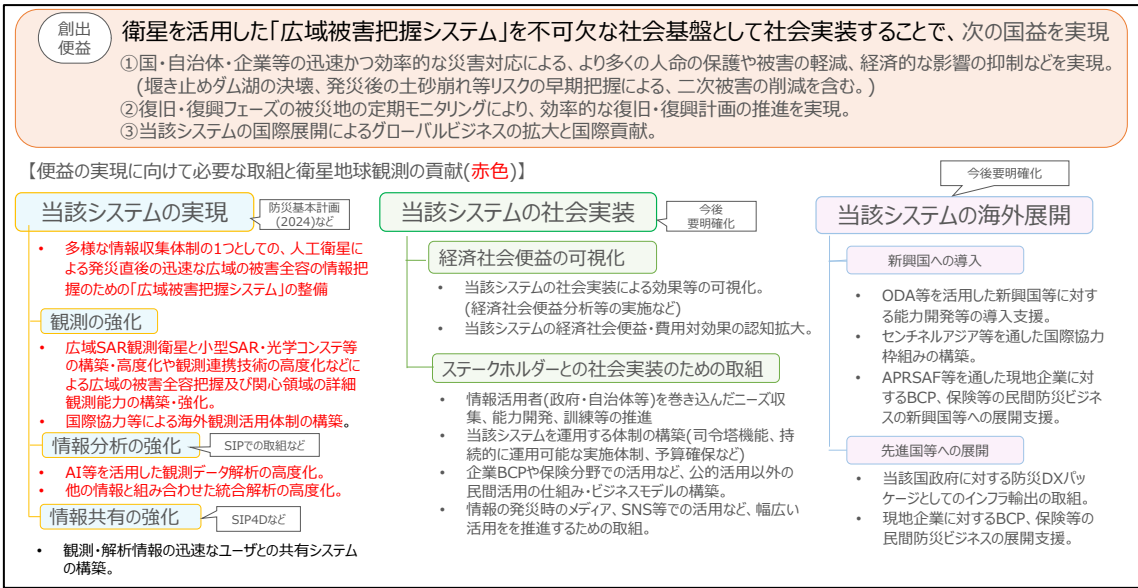


4.4. 防災 DX 分野

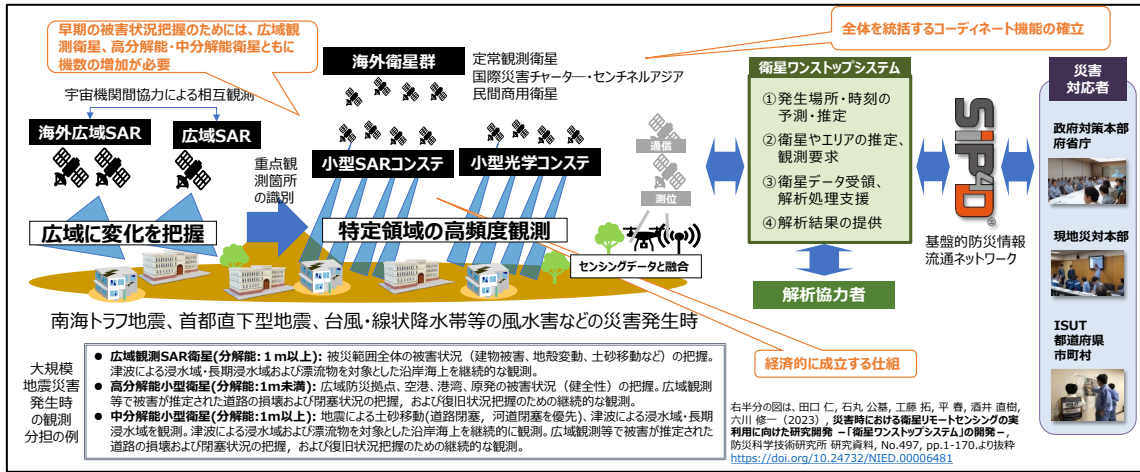
防災 DX 分野では、衛星地球観測を活用することで以下のような多様な便益の創出が期待されている。



本提言においては衛星を活用した「広域被害把握システム」に関する OBT を示す。

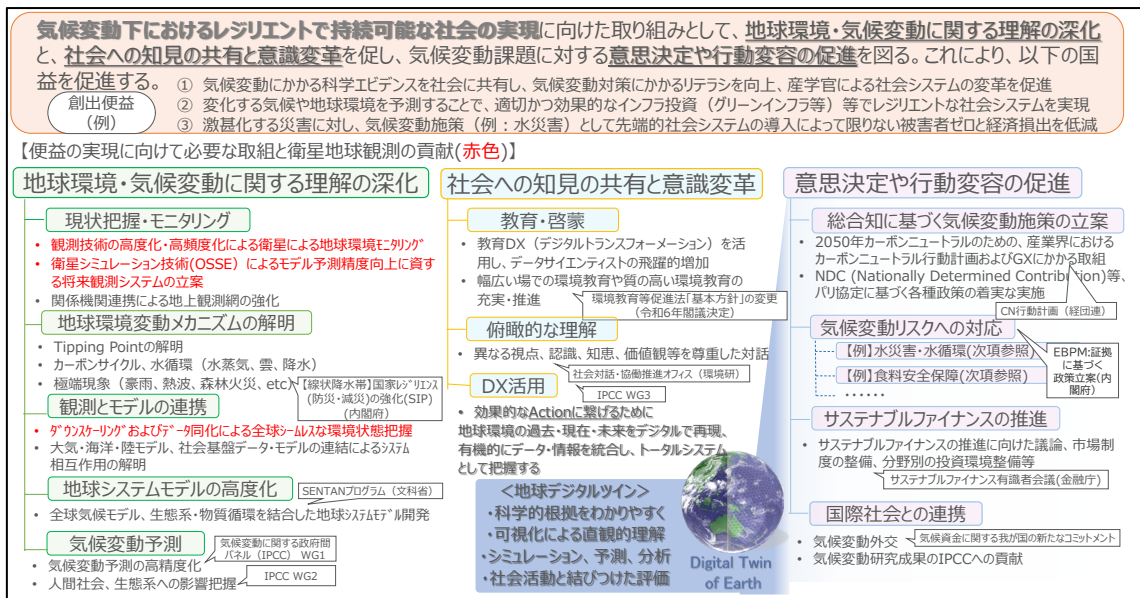


また、上記アウトカム創出に必要な衛星を活用した広域被害把握システムを以下に示す。



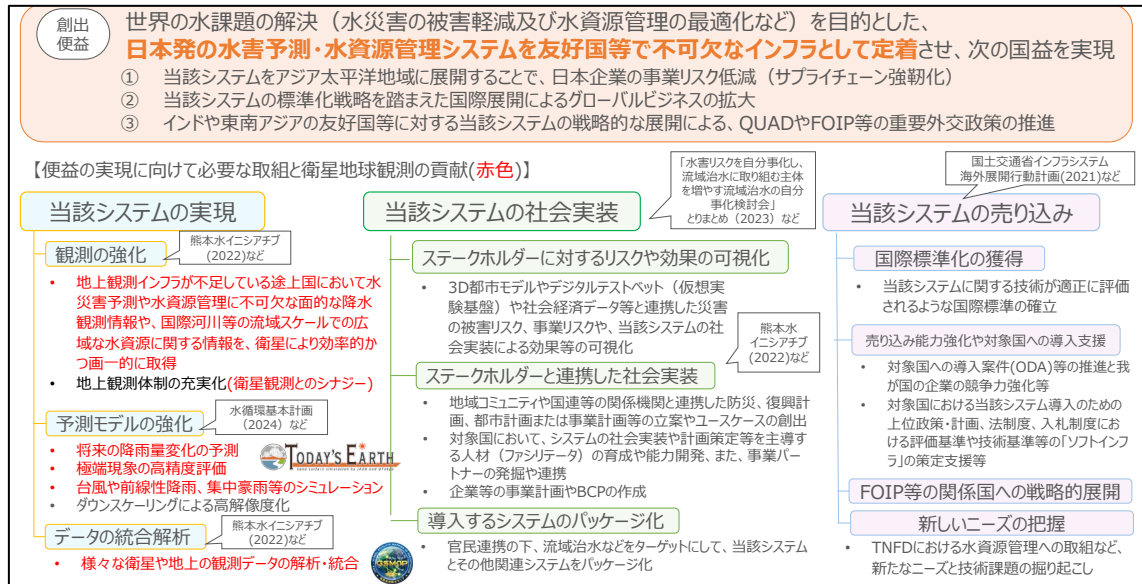
4.5. 地球デジタルツイン(気候変動科学分野)

地球デジタルツイン(気候変動科学分野)の OBT を以下に示す。



4.6. 地球デジタルツイン(水災害対策・水資源管理分野)

地球デジタルツイン(水災害対策・水資源管理分野)のOBTを以下に示す。

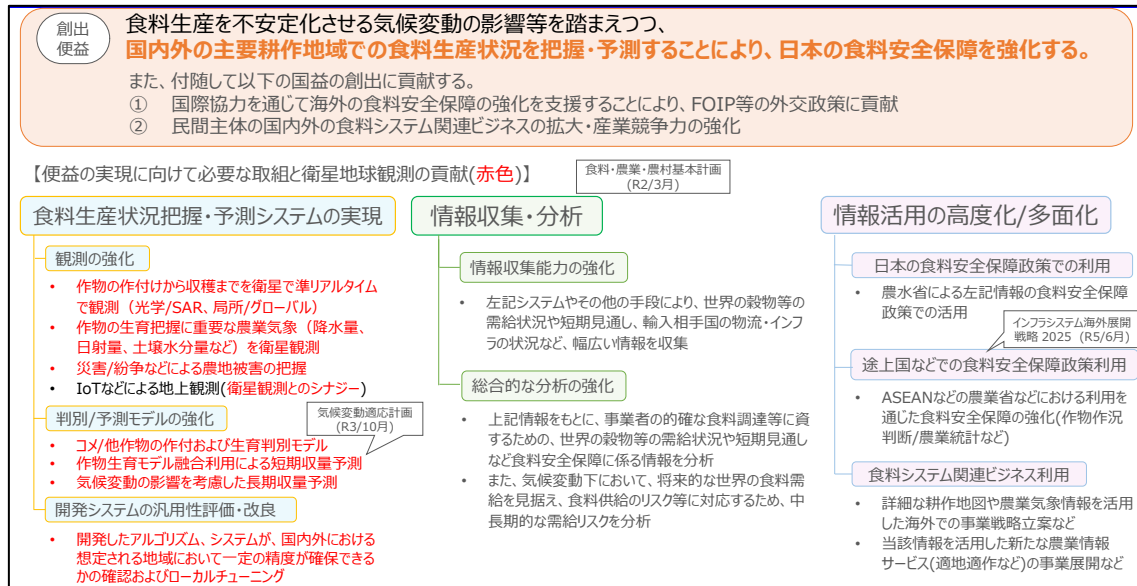


また、上記アウトカム創出に必要な衛星地球観測を活用した水災害・水資源管理システムを以下に示す。



4.7. 地球デジタルツイン(食料安全保障分野)

地球デジタルツイン(食料安全保障分野)の OBT を以下に示す。



また、上記アウトカム創出に必要な衛星地球観測を活用した食料生産状況把握・予測システムを以下に示す。



以上