

JAXAによるインフラDXに関する 取り組み

国立研究開発法人宇宙航空研究開発機構
地球観測研究センター 研究領域主幹

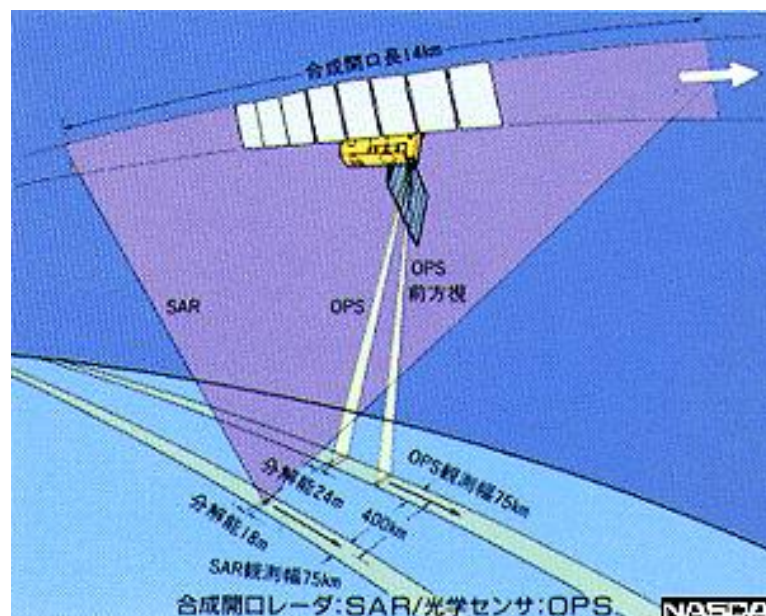
本岡 毅

2025年8月27日 CONSEOインフラDX勉強会

インフラDXに資する衛星観測技術の進化

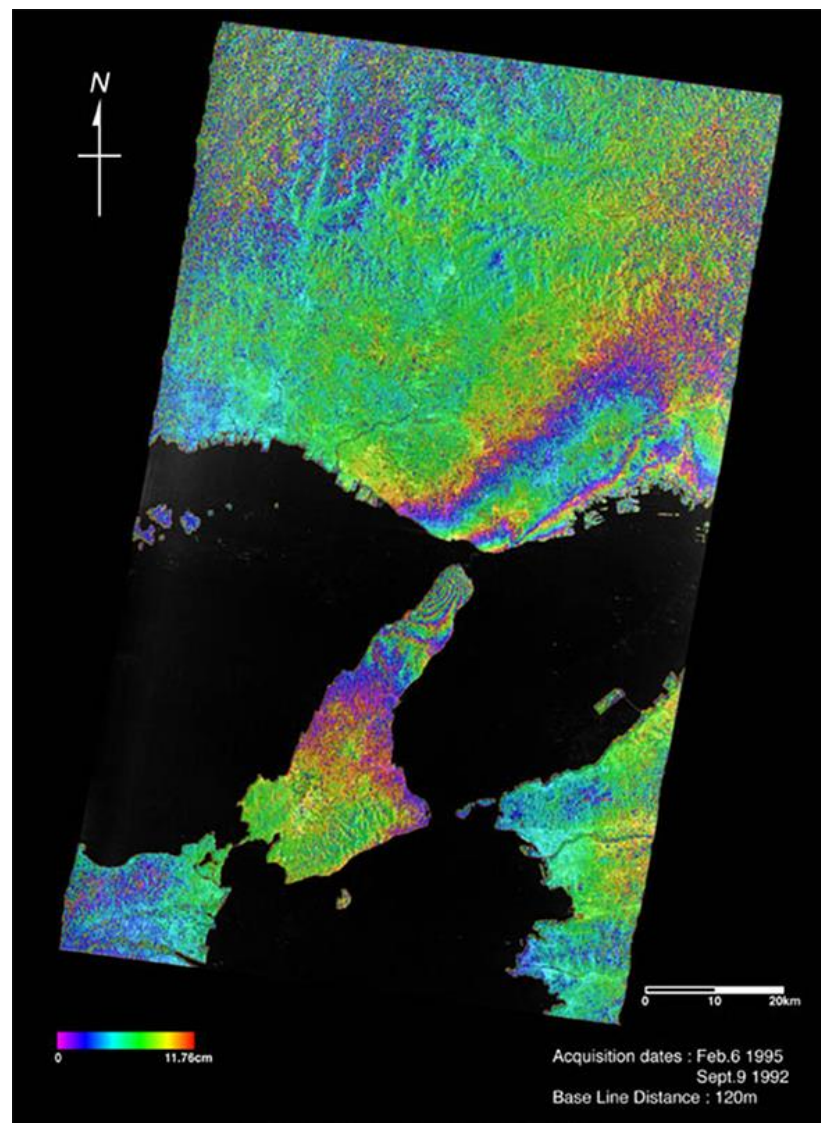
JERS-1 (ふよう1号)

運用期間 1992年～1998年
Lバンド合成開口レーダ (SAR) と
光学イメージャを搭載



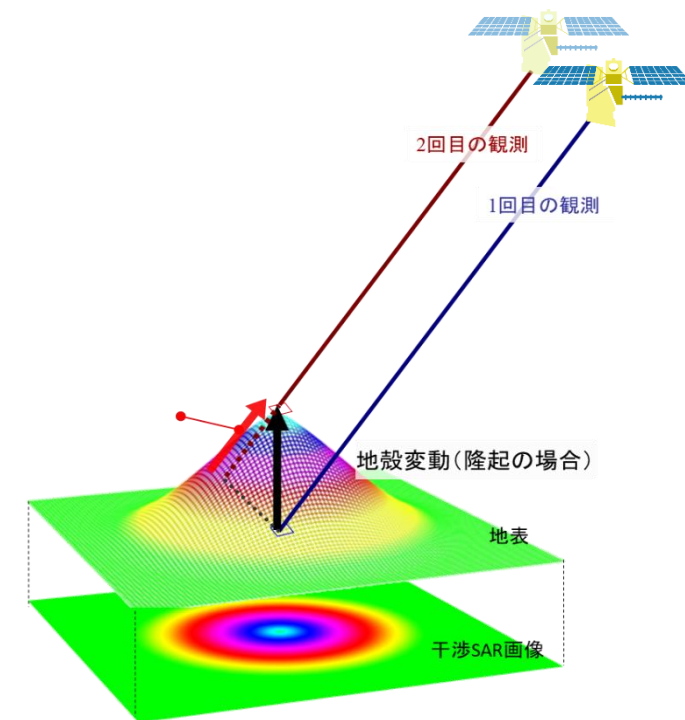
阪神・淡路大震災 (1995年1月)

日本の干渉SAR解析の先駆け



干渉SAR解析 (InSAR)

2回のSAR観測間の電波の位相差から、
地表面の変位を計測
変位の計測精度は数cm～

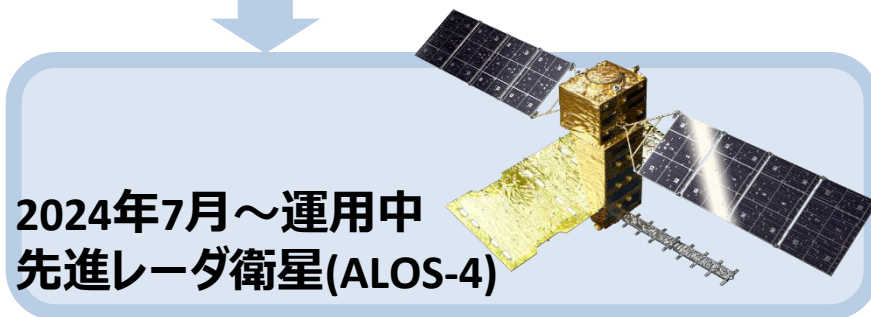


インフラDXに資する衛星観測技術の進化

合成開口レーダ(SAR)・光学センサの両方を搭載

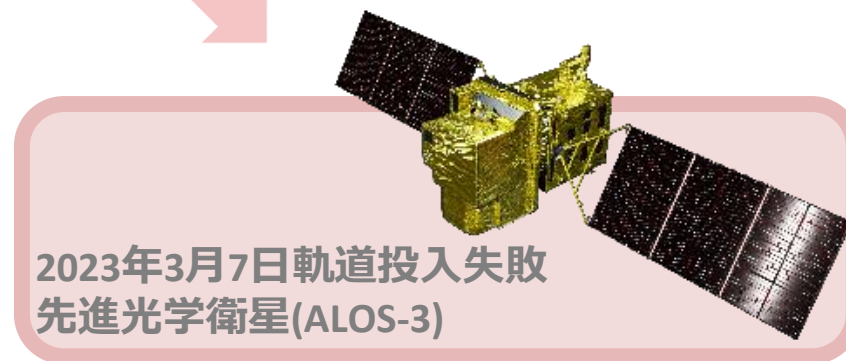


SARを搭載



新たなレーダ観測衛星（検討中）

光学センサを搭載



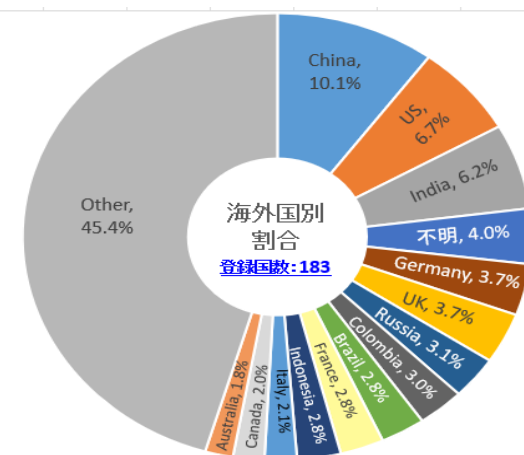
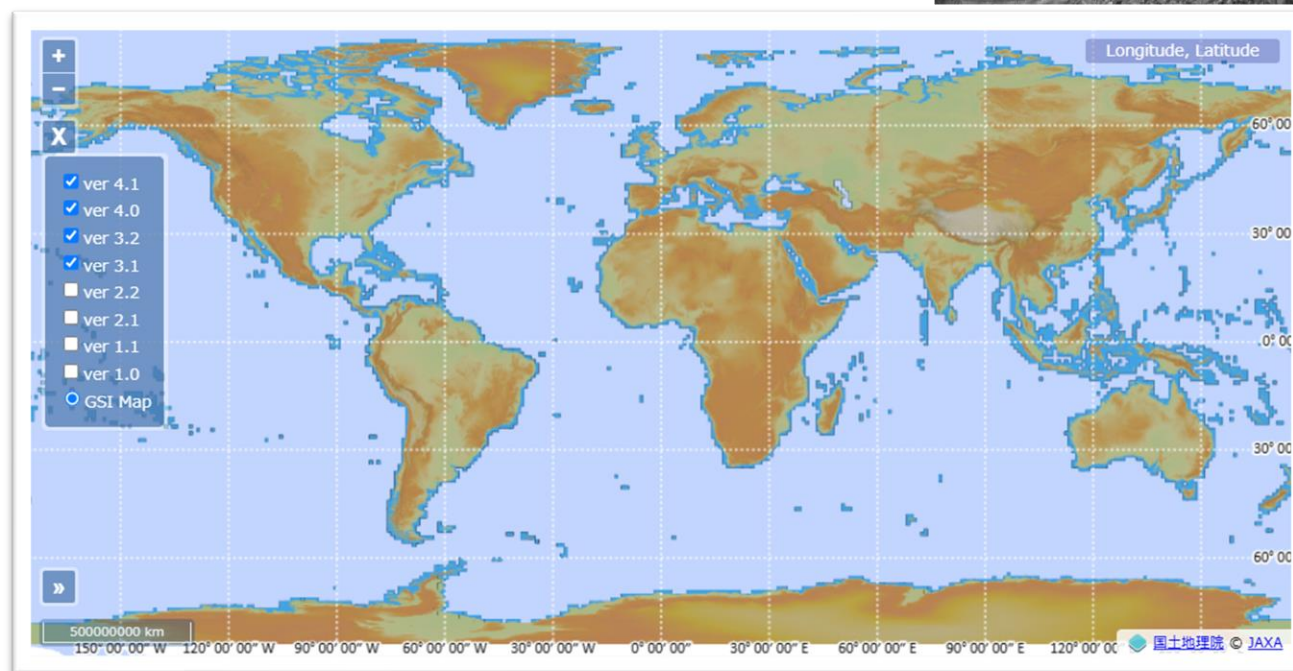
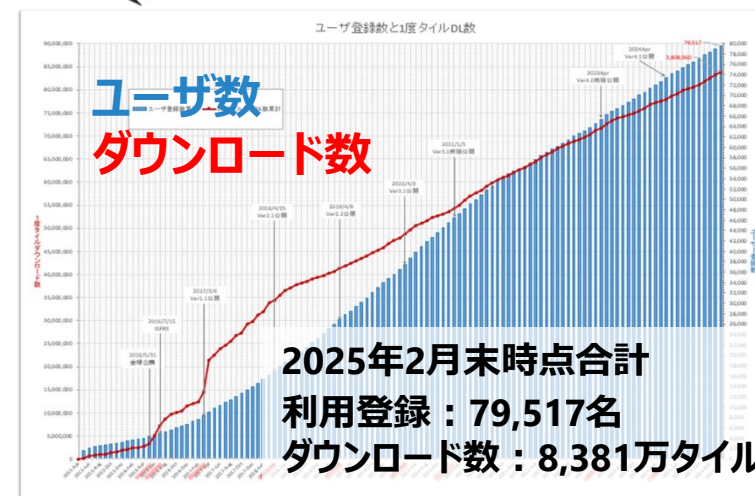
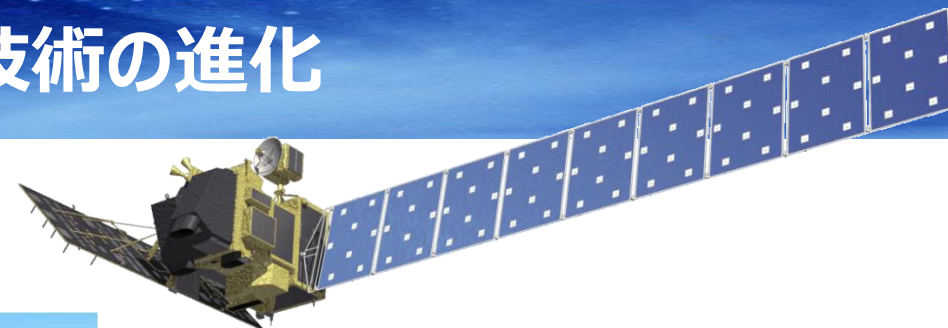
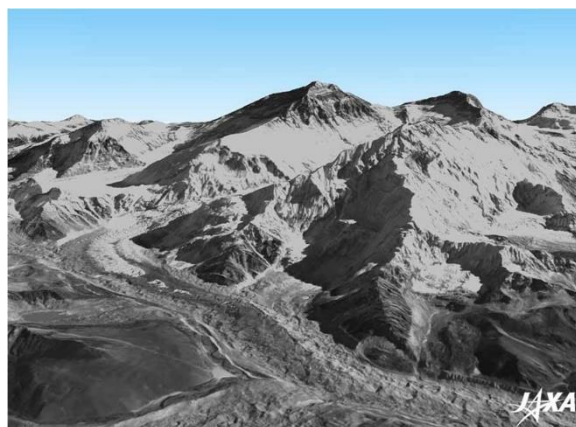
官民連携による光学観測事業（開発中）

- 小型光学衛星コンステレーション：民間主体で開発・運用
- 高度計ライダー衛星：JAXA主体で開発・実証

インフラDXに資する衛星観測技術の進化

全球高精度デジタル3D地図“ALOS World 3D”(AW3D)

- ✓ 「だいち」(ALOS) の光学立体視センサによる2006年～2011年の観測から作成した高さ地図 (DSM) の全球データセット。
- ✓ 30 m解像度版はJAXAから無償公開。5 m解像度版はNTTデータ・RESTECを通して有償提供。
- ✓ ALOSの運用終了後10年以上を経た現在においても、世界的に広く各利用の基礎情報として活用されている。



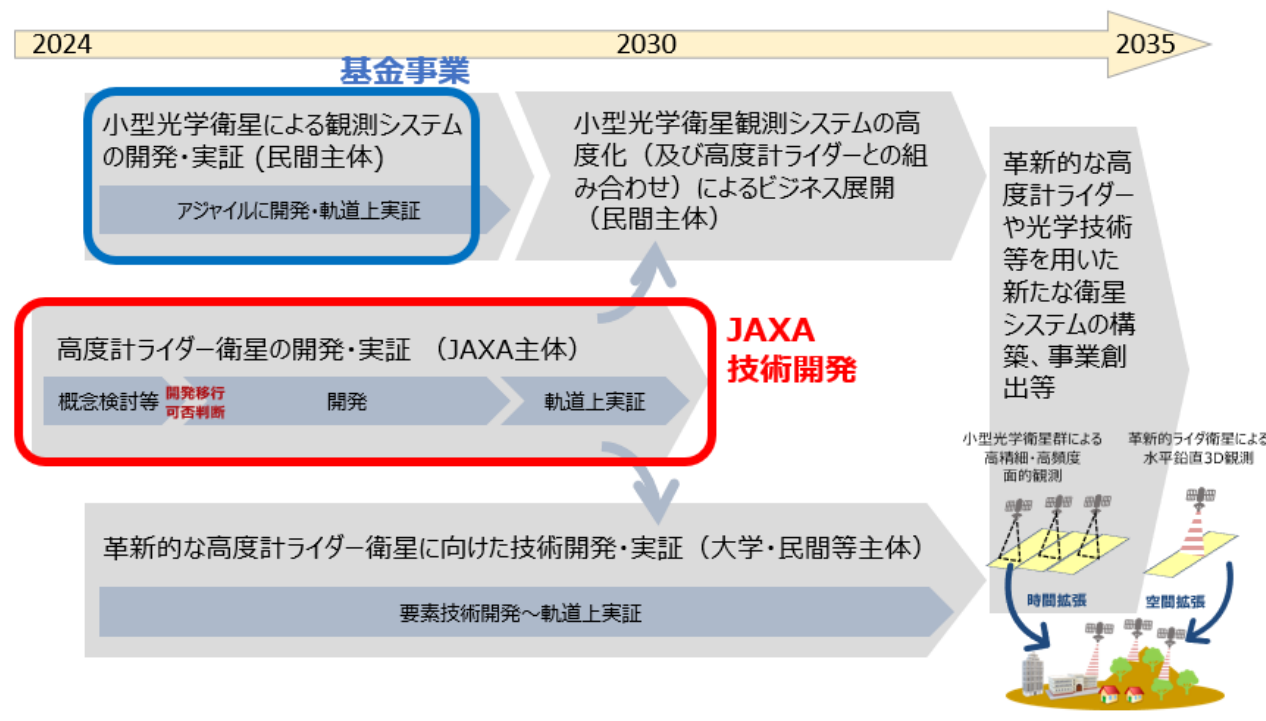
User country distribution as of Feb 2025
世界196か国のうち93%以上が利用

インフラDXに資する衛星観測技術の進化

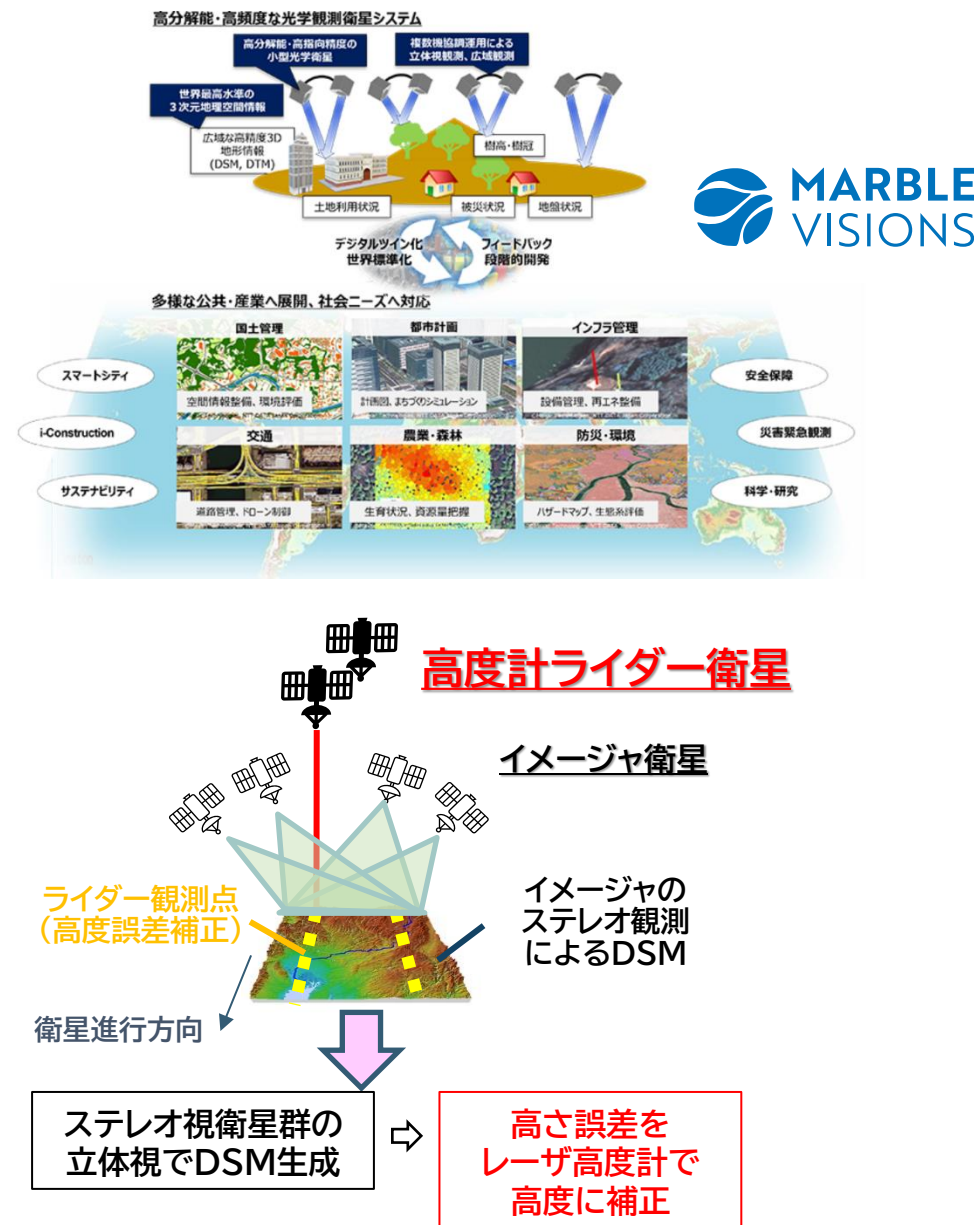
官民連携による光学観測事業と高度計ライダー衛星

取組のスケジュール（案）

- 全体像の実現に向けて、各取組の中長期的なスケジュールは以下が想定される。



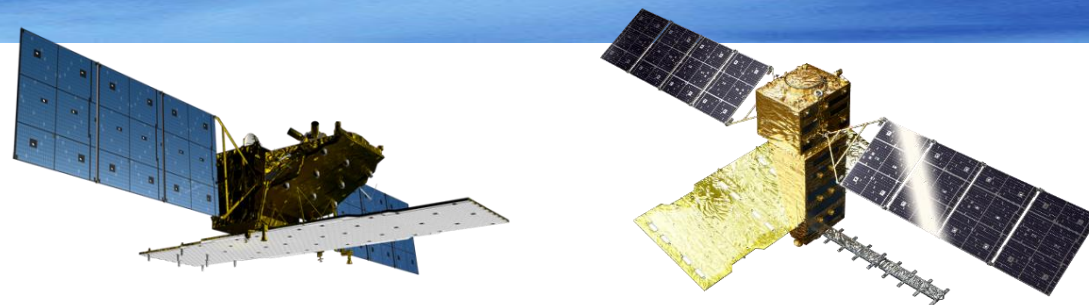
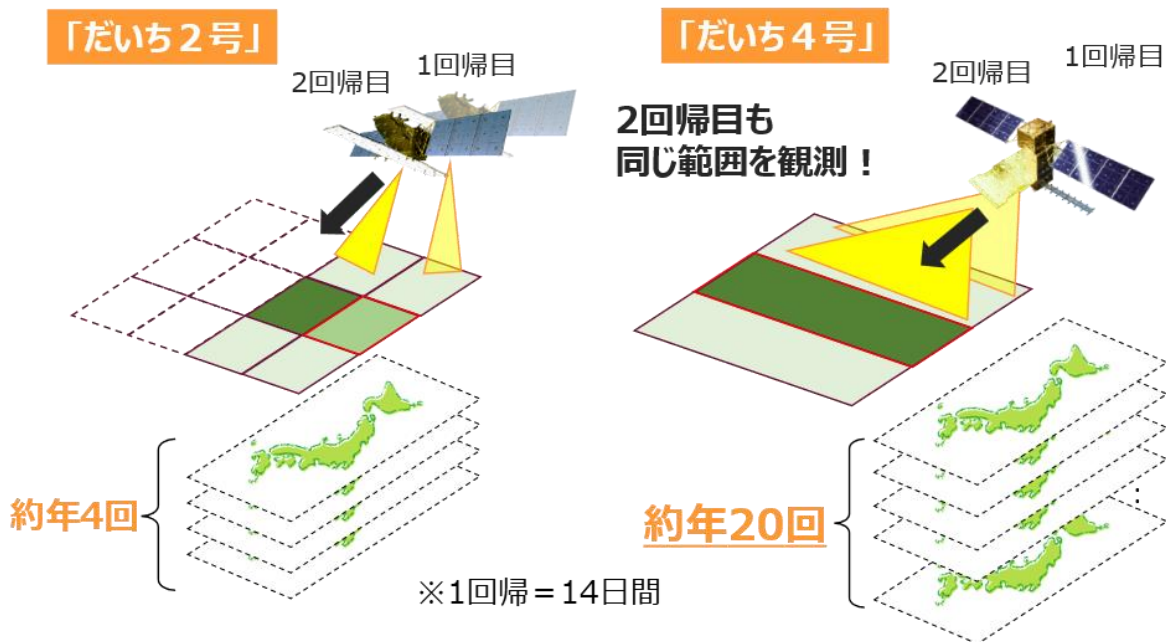
第84回宇宙開発利用部会(令和6年3月25日) 資料84-1より抜粋



インフラDXに資する衛星観測技術の進化

合成開口レーダ（SAR）による災害監視

- ✓ 「だいち2号」の緊急観測技術（フェーズドアレイ型SARによる広域カバーや高速な左右姿勢変更等）と政府・研究機関と連携した実証活動により、発災後の状況把握における利用が進展。
- ✓ 2024年に打ち上げた「だいち4号」では、デジタルビームフォーミング技術の新規開発によって向上した高頻度観測により、発災後だけでなく、平時からの異変の早期発見（火山、地盤沈下、インフラ変位等）の利用も目指す。

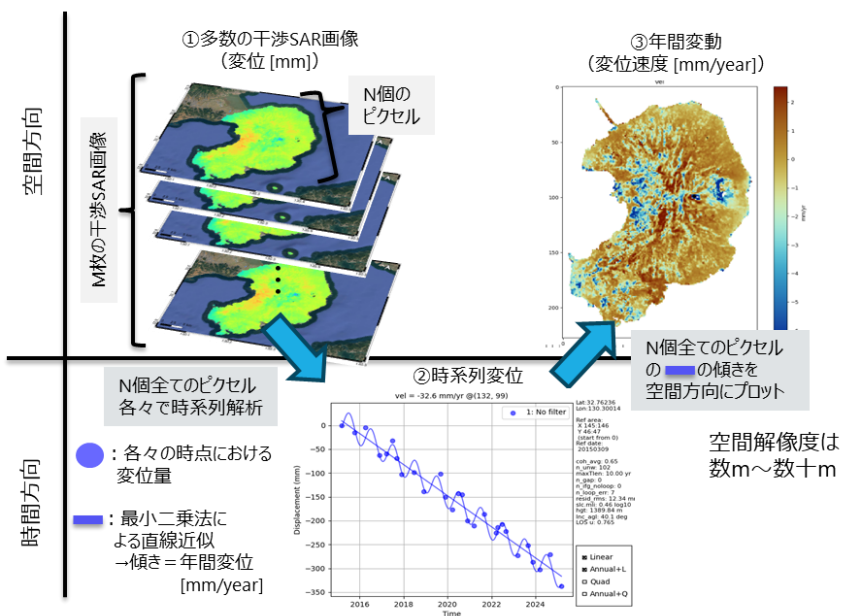


	だいち	だいち2号	だいち4号
観測幅/空間分解能	70 km幅@10 m	50 km@3 m	200 km@3 m
観測選択可能範囲	870 km	2320 km	
左右観測機能	No	Yes	

- ・**火山活動の継続的な監視**
(陸域の活火山すべてを2週間に1回程度定常モニタリングすることによる活動活発化前の異変検知)
- ・**公共測量への活用**
(直近1年間の地盤変位速度が公開可能となり局所的な地盤沈下などの監視効率化につながる)
- ・**インフラ管理DX**
(2週間に1回程度の定常モニタリングによる異変の早期発見や点検作業の効率化)

時系列干涉SAR解析

時系列に処理された干渉SAR解析に統計的な処理を行い、誤差を軽減することで、mm級の僅かな変位を抽出
⇒観測頻度が高いほど、計測精度と更新頻度が向上



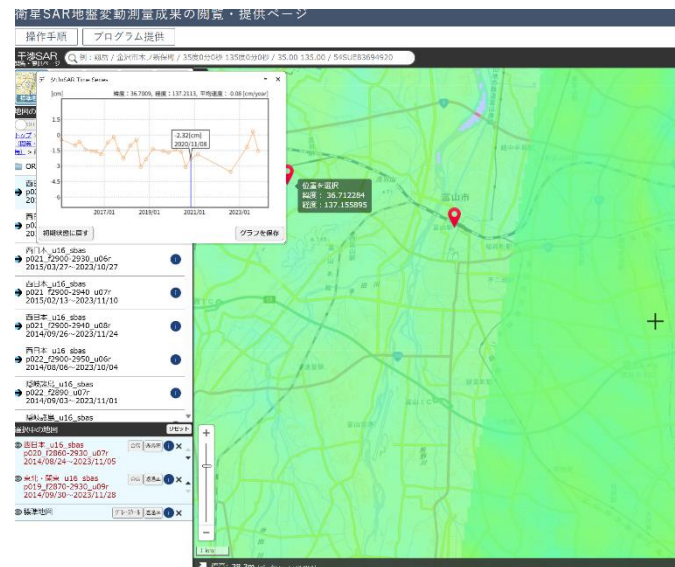
本技術の活用アイデア

人工衛星による広域の定期的な観測により、

①点検や測量の現場作業の優先順位付け・代替として、作業を効率化

②リスクの早期検出による事前防災・インフラ予防保全としての価値創出

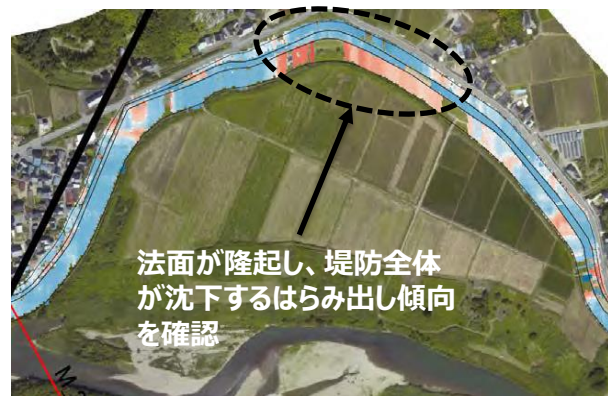
水準測量への活用



(国土地理院ウェブサイト)

- ✓ 国土地理院が、SARによる時系列解析結果を地盤沈下調査等の公共測量に活用できるようにするため、「衛星SARによる上下変動測量マニュアル」を2024年6月に公開。
- ✓ 国土地理院による日本全国の解析結果も「衛星SAR地盤変動測量成果ダウンロードサービス」から取得できる。

インフラ管理への活用



法面が隆起し、堤防全体が沈下するはらみ出し傾向を確認

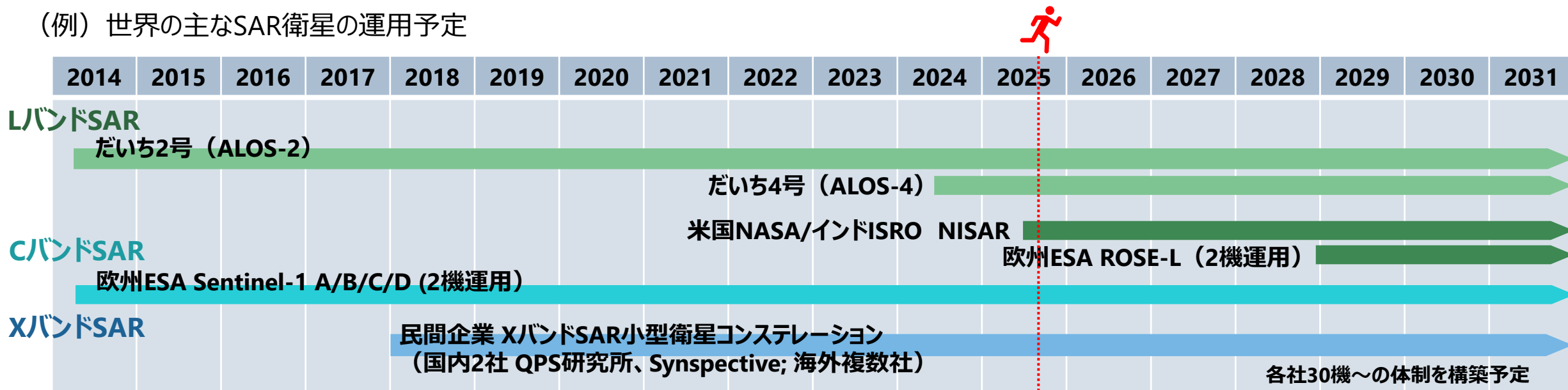
河川堤防での解析結果例
(JAXA・日本工営による共同研究成果)

- ✓ JAXAはこれまで内閣府戦略的イノベーション創造プログラム（SIP）事業などにおいて、インフラ管理に向けた本解析技術の開発・実証を実施。
- ✓ 現在、複数の民間企業による解析サービスが登場している。

昨今の衛星観測技術・アプリケーションの動向

- ✓ 今後の5年間で、活用できる衛星データが爆増する“Golden Age”が到来。JAXA衛星だけではなく、様々な衛星データ・プロダクトのベストミックスが重要。
- ✓ 現場での技術導入・拡大が必要。ニーズを主軸として、衛星データによるアウトプットだけではなく現場情報や他技術による計測データとの統合、制度やコスト等の壁への対応、認知向上・人材育成など、総合的な取り組みが求められる。
- ✓ 海外での関心も高まっている。ビジネスの発展には、国内だけではなく海外への展開・市場拡大も重要。

(例) 世界の主なSAR衛星の運用予定



今後の取り組み：JAXA衛星地球観測の重点テーマ

JAXA 第5期中長期目標（2025年度～2031年度）より抜粋

1.2 地球観測・通信・測位

(1) 地球観測分野

～略～

これらの地球観測分野の取組においては、**産学官の関係機関との連携により獲得を狙う便益（リターン）を明確化**した上で、新たな衛星開発やソリューションの開発も含めた、機構として取り組むべき先進的な研究開発や国際連携等の活動を同定し、これを戦略的に推進する。

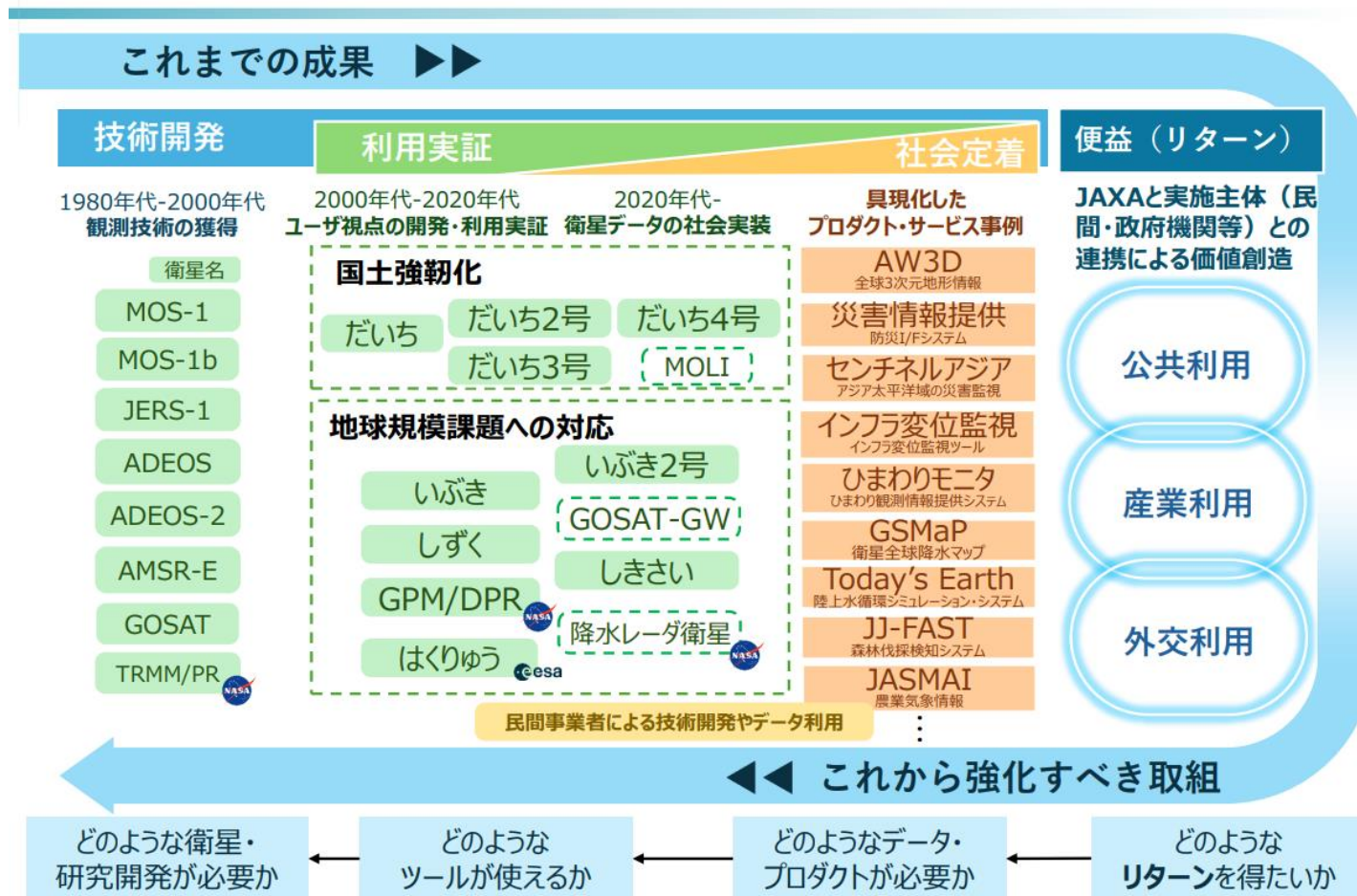
この中でも、中長期目標に位置づけられている「**特に重点的に推進すべきテーマ**」（以下、「**重点テーマ**」という。）については、便益を具現化する実施主体となる関係機関等との綿密な検討を進め、獲得すべき便益やその実現に向け必要な技術や情報を同定し、推進方策の具体的な目途を立てた上で、年度計画において具体化するとともに、機構内に必要な推進体制を整備する。

現在までに定めている重点テーマ

- ・ 自然資本の把握とクレジット創出
- ・ 海洋状況把握
- ・ 水災害・水資源管理
- ・ **インフラ管理・防災DX**

宇宙開発利用部会（2024年10月28日）
文部科学省 資料91-3より

（参考）リターンを想定したバックキャスト型の戦略的衛星開発・利用（イメージ）



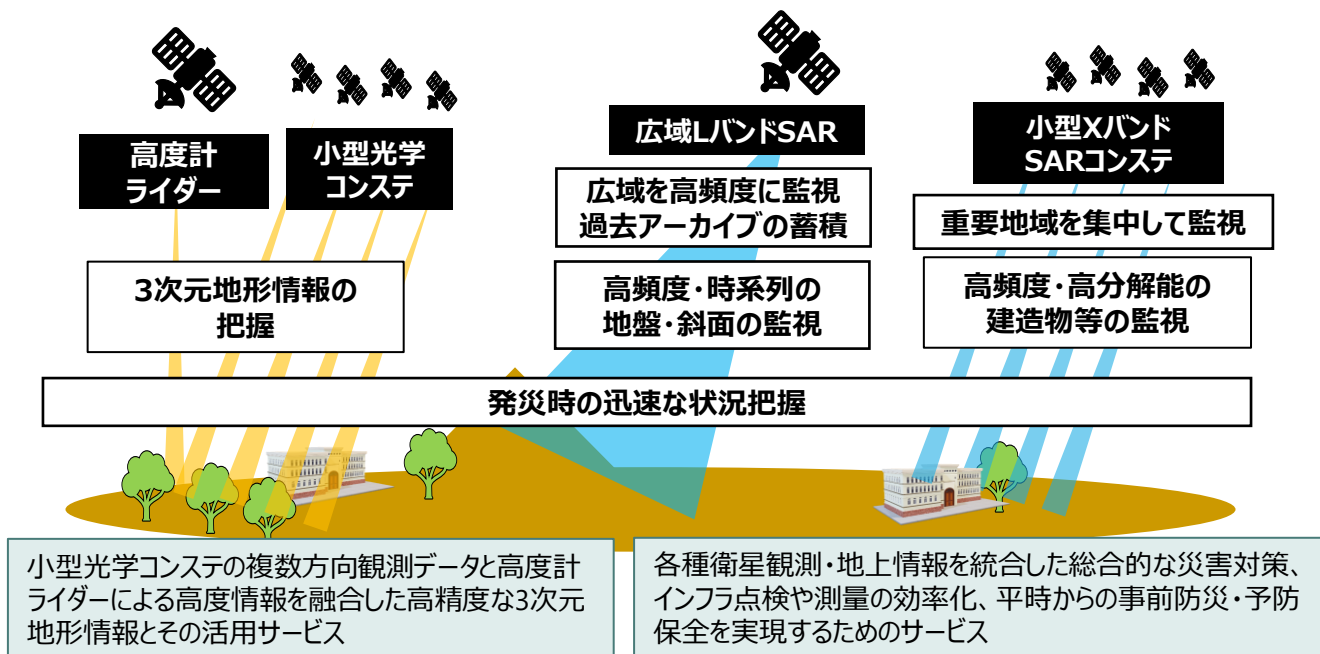
JAXA衛星地球観測の重点テーマ「インフラ管理・防災DX」

獲得を目指す便益（リターン）とそのためのアプローチ

衛星観測による高精度 3 次元地形情報やインフラ監視能力・サービス等により、国土管理の効率化やデジタル防災基盤を構築するとともに、当該技術を起点とした競争力の高いグローバルビジネスを創出する。

便益共創に向けたパートナー機関

- ・内閣府政策統括官（防災担当）
- ・国土交通省、国土技術政策総合研究所、国土地理院
- ・民間企業、等



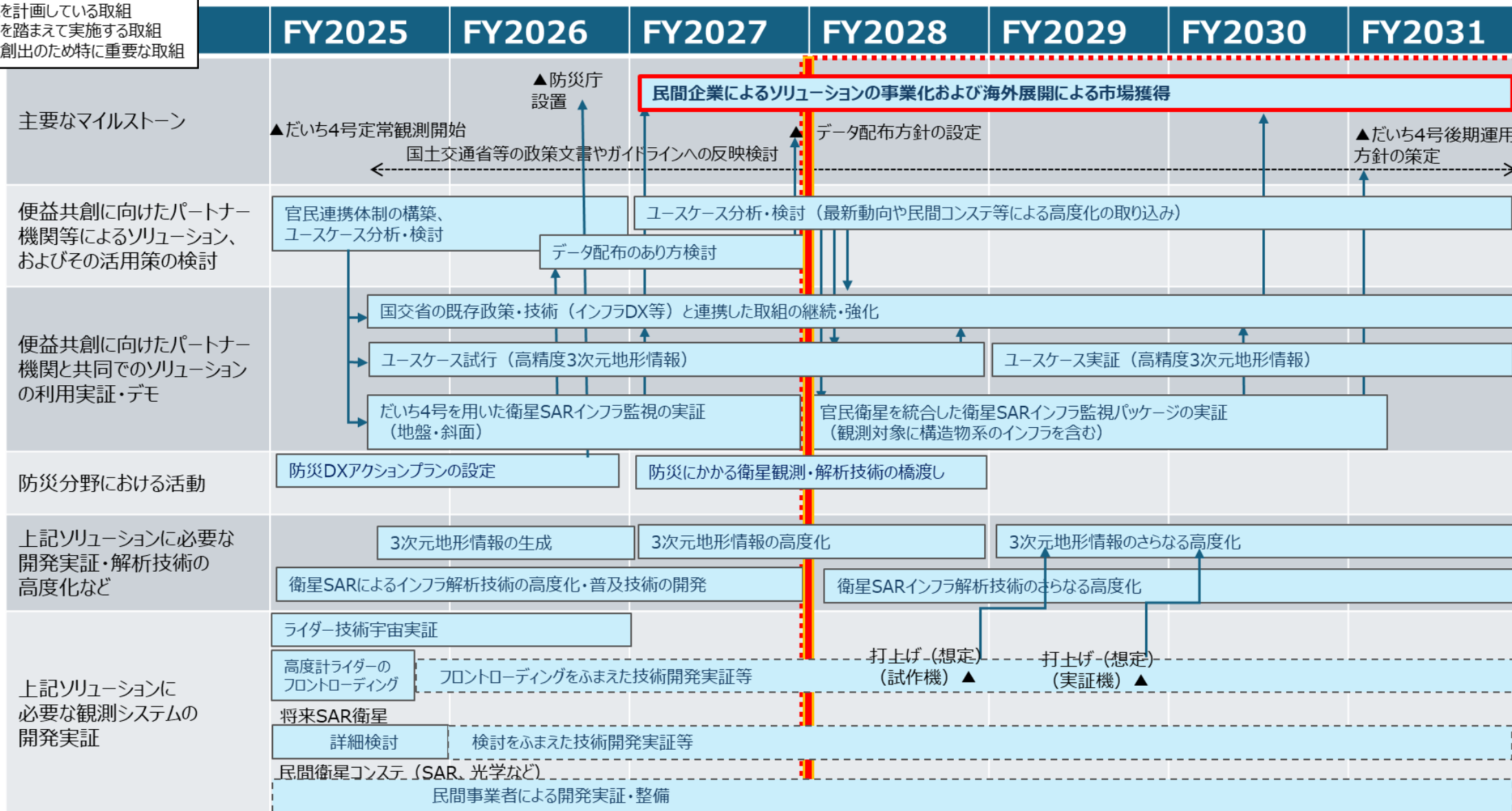
ALL JAPANでの産学官の連携

多種の衛星・現場データを
組み合わせたマルチモーダルな
解析技術・サービスとその活用人材

海外への展開・市場拡大
日本の技術優位性の確立

JAXA衛星地球観測の重点テーマ「インフラ管理・防災DX」

黒枠実線：実施を計画している取組
黒枠点線：進捗を踏まえて実施する取組
赤枠実線：便益創出のため特に重要な取組



中間評価

中間評価の結果等を踏まえ適宜見直し

JAXA衛星地球観測の重点テーマについて

- 「JAXA 第5期中長期計画における衛星地球観測の重点テーマについて」（文部科学省宇宙開発利用部会 第97回 会合配布資料） https://www.mext.go.jp/content/20250703-mxt_uchukai01-000043486_00006.pdf

だいち4号（ALOS-4）について：

（※データ配布についても以下を参照ください）

- JAXAウェブサイト https://www.jaxa.jp/projects/sat/alos4/index_j.html
- JAXA第一宇宙技術部門ウェブサイト（サテナビ） <https://www.satnavi.jaxa.jp/ja/project/alos-4/index.html>
- 「先進レーダ衛星「だいち4号」（ALOS-4）の打上げ以降の経過について」（文部科学省宇宙開発利用部会 第91回会合 配布資料） https://www.mext.go.jp/content/20241028-mxt_uchukai01-000038568_1.pdf

国土地理院 衛星SARによる上下変動測量マニュアル、地盤変動測量成果ダウンロードサービス

- https://www.gsi.go.jp/KOUKYOU/koukyo0042_sar.html