

先進光学・レーダ衛星の 開発状況について

平成28年5月23日

文部科学省研究開発局
宇宙開発利用課

はじめに

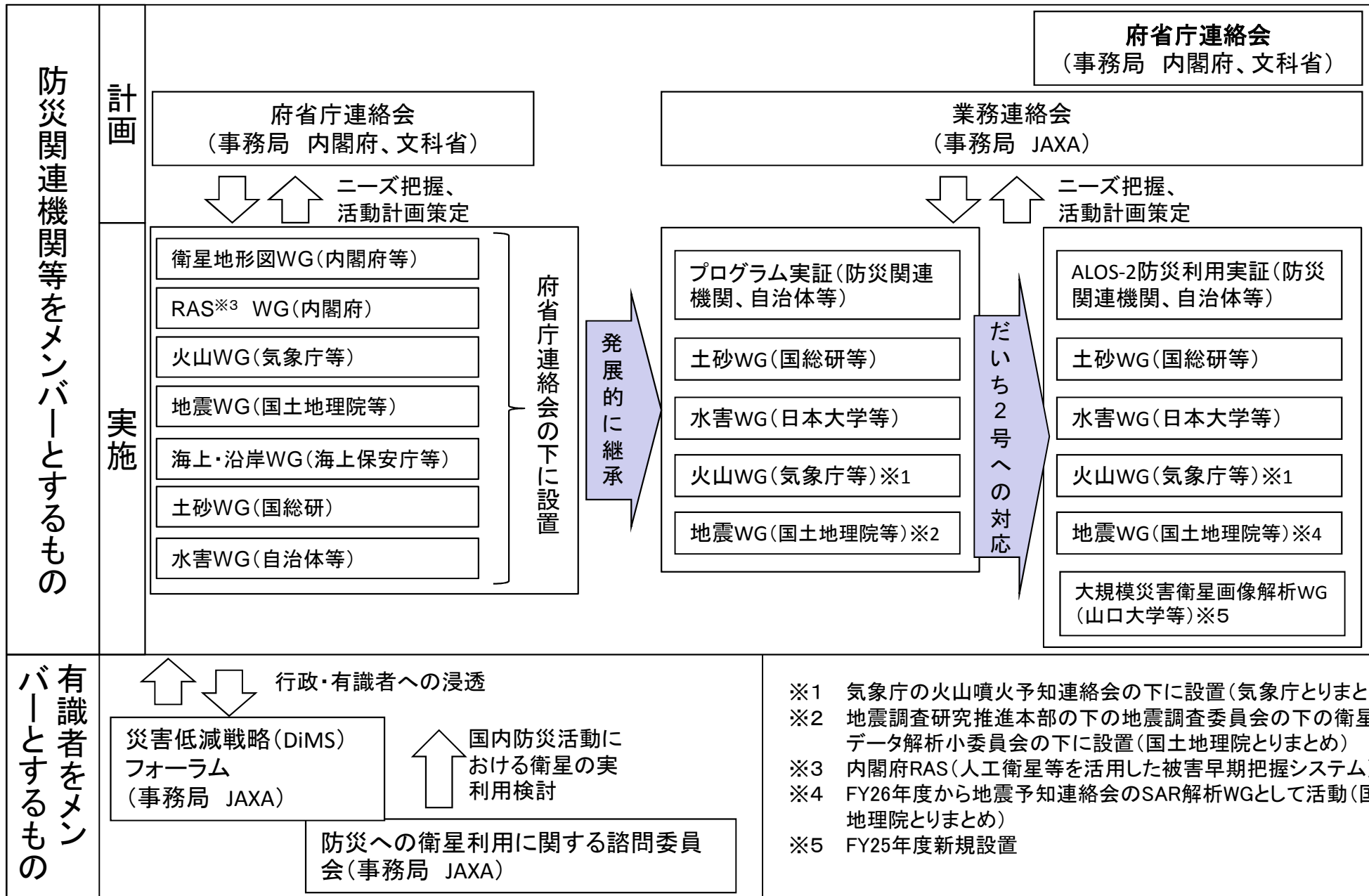
- 本資料では、先進光学衛星及び先進レーダ衛星の開発状況、並びに「だいち2号」防災利用実証活動の状況を報告する。
- 内閣府政策統括官(防災担当)付災害緊急事態対処担当参事官付及び文部科学省研究開発局宇宙開発利用課は、防災関連の各府省庁等の協力を得て、「防災のための地球観測衛星等の利用に関する検討会」(以下「府省庁連絡会」という。)を開催し、「だいち2号」の衛星データの利活用に係る検討及び「だいち2号」以降の防災のための地球観測衛星システム(先進光学衛星、先進レーダ衛星)に関する防災ユーザニーズの確認等を行っている。
- また、宇宙航空研究開発機構(JAXA)は、府省庁連絡会の取りまとめを受け、「衛星による防災利用実証業務連絡会」等(以下「業務連絡会」という。)を毎年度開催し、「だいち2号」防災利用実証実験計画の実施についての調整・報告及び先進光学衛星、先進レーダ衛星に対するユーザニーズのアップデート等を実施している。
- これら府省庁連絡会及び業務連絡会において示された「だいち2号」以降の地球観測衛星に対するニーズ及び要求性能を踏まえ、文部科学省及びJAXAは、「だいち2号」の開発・運用、並びに先進光学衛星及び先進レーダ衛星の開発を進めている。

防災関連府省庁・研究機関との連携体制

平成18～20年度

平成21～25年度

平成26年度～



1. 先進光学衛星の開発状況

先進光学衛星のミッション目的

府省庁連絡会、業務連絡会及びワーキンググループ等を通じて集約した防災利用ニーズ(次項参照)を踏まえた、先進光学衛星のミッション目的は以下の通り。

これまでの地球観測技術を継承・発展させ、将来の地球観測衛星に必要な技術開発を行うことにより、広域・高分解能の光学観測を実現し、

- ①防災・災害対策等*1を含む広義の安全保障に取り組む。
- ②地理空間情報の整備・更新*2に対応する。
- ③様々なユーザニーズへの対応を目指し、民間活力を取り込む。

ミッション要求に基づいた衛星システム仕様を設定し、開発メーカーを選定するとともに、平成27年度から基本設計・開発モデルの製作を実施している。

- *1 「国土強靱化基本計画」(閣議決定)において、『地球観測衛星による高精度な観測を行うこと等により、被害状況の早期把握、復旧計画の速やかな立案など、災害情報の収集体制の強化を図る。』とされている。
- *2 「地理空間情報活用推進基本計画」(閣議決定)において、『「だいち」(ALOS)等の観測データが、地図作成や防災、国土管理などの様々な目的に活用されてきた。引き続きこのような画像情報について、重要な地理空間情報のひとつとして、整備・提供することが必要である。』とされている。

(参考) 先進光学衛星に対する防災利用ニーズ

- 府省庁連絡会、業務連絡会及びワーキンググループ等を通じて集約した、先進光学衛星に対する防災利用ニーズを以下に示す。

1) 観測ニーズ

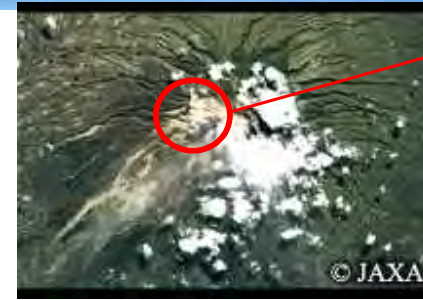
- 地震災害：建造物崩壊、地盤沈下、土砂災害、液状化等の災害状況把握、道路等の通行可否把握(倒壊家屋などによる通行困難を含む)、津波による浸水範囲把握
- 風水災害：浸水域、斜面崩壊や土石流の流出範囲、崩土による河道の閉塞状況、堤防決壊やダム施設などの被害、橋梁倒壊、家屋崩壊、農地被害等の災害状況把握
- 火山災害：降灰域、崩壊範囲、土砂移動状況、溶岩流や火砕流等の流向及び到達域、砂防施設被害などの災害状況把握
- 海上・沿岸災害：火山性変色水、海域火山監視、油流出等の災害状況把握
- 災害共通：ハザードマップや地形図などの地図の作成・更新

2) 光学衛星の分解能と観測幅

- 分解能：災害状況把握において、建築物倒壊や道路通行可否を観測するには1mより高い分解能が必要。
- 観測幅：
 - 発災前後の比較が被害情報抽出の基本となるため、平時(災害予防活動時)は全世界のベースマップを高頻度で更新する。
 - 災害発生時は、被災した地域全体を迅速に観測することが望まれ、国内の主要な災害の規模を考慮すると地震では40~70km、風水災害では30~50km程度の観測幅が必要。
 - また、過去10年間の主な地震被害の範囲は35~120km(東西方向)に及んでおり、特に、南海トラフ巨大地震等を想定すると、早期に被害範囲を把握するためには35kmを超える広域の観測幅や、視線方向を変えながら観測できることが必要。

先進光学衛星のミッション目標 ①防災・災害対策等(1/2)

先進光学衛星は、「だいち」の活動を発展的に継承し、発災直後の対応のみならず、防災サイクルのあらゆる段階において、無くてはならない一つ的手段となる(社会インフラ化する)ことを目指す。



火砕流跡
 発災前 AVNIR-2画像 平成16年5月17日
 発災後 AVNIR-2画像 平成23年3月14日



被害状況の把握
 例;東日本大震災後、輸送拠点となる
 仙台空港周辺の発災前後比較

国際貢献
 例;「だいち」による災害観測(インドネシア・ムラピ火山噴火)



- 災害拠点病院
- 避難所
- 避難場所

災害

災害への備え
 Preparedness

応急対応
 Response/Relief

**防災の
 サイクル**

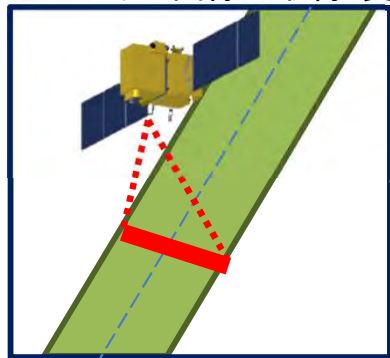
事前対策

事後対策

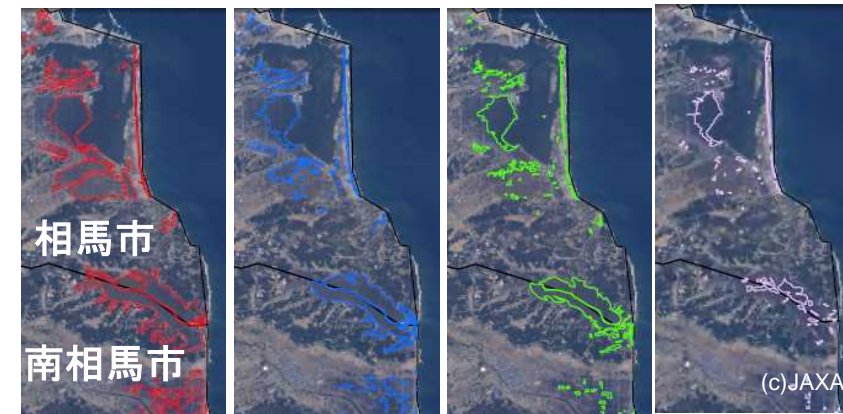
被害抑止
 Mitigation

復旧・復興
 Recovery

ハザードマップの作成
 防災訓練/防災教育
 における活用
 防災・災害対策の基礎となる
 ベースマップ画像の取得・更新



復旧関連の地理情報プロダクト
 例;東日本大震災時の津波による湛水域と
 排水開始(4/5)後の時間的変化の把握



相馬市
 南相馬市
 3月14日 観測
 4月5日 観測
 4月10日 観測
 4月17日 観測

先進光学衛星のミッション目標 ①防災・災害対策等(2/2)

先進光学衛星の広い観測幅及び高分解能の効果

【平時】

広域観測技術により、ベースマップの維持・高頻度更新を実施



発災直前の状況と現状をより良く比較可能。

【災害時】

広い観測幅 ⇒ 航空機による空中写真と比較し、広範囲に渡る被災域の全体像を効率的に観測(図1参照)

・東日本大震災時に複数の航空機で2日以上かかった撮影地域を1回の観測で撮像。



発災から救援活動開始までの時間を短縮。

高分解能 ⇒ 「だいち」と比較し、より詳細な被害状況を把握(図2参照)

・「だいち」での緊急輸送道路の識別は片側二車線までだったところ、分解能1m以下の画像により片側一車線まで識別でき、緊急輸送道路等の通行可否判断に資する。



防災関係機関等による被災者への迅速な救援活動で、救命率の向上に繋がる。

大規模災害で効果を発揮

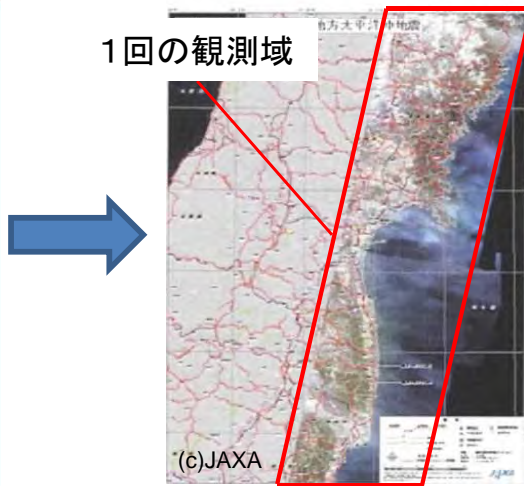
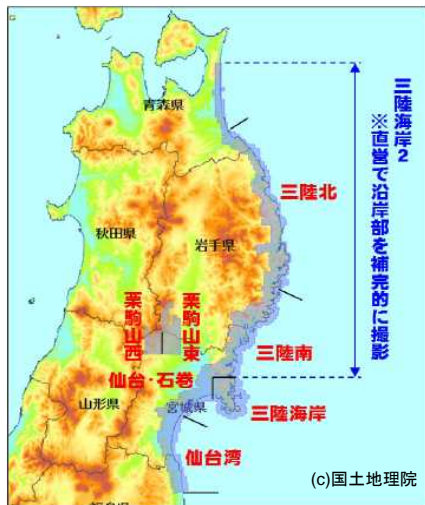


図1 広い観測幅(航空機との比較)

左; 東日本大震災時の航空機撮影域(ハッチング部分) *1
右; 東日本大震災時のAVNIR-2の観測域(先進光学衛星と同じ観測幅70km)

*1 出典: 国土地理院

図2 高分解能(「だいち」との比較)

東日本大震災時の国道45号橋崩落の判読
左; AVNIR-2の画像(分解能10m)
右; 先進光学衛星シミュレーション(分解能0.8m)画像