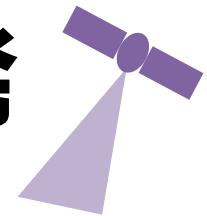


## テーマⅡ

# 衛星データ等即時共有システムと 被災状況解析・予測技術の開発



研究責任者： 六川 修一 (防災科研／東京大学)

副研究責任者： 田口 仁 (防災科研)

社会実装責任者： 酒井 直樹 ・ 田口 仁 (防災科研)

- **大規模災害時に、できるだけ迅速に、できるだけ多くの人工衛星を活用して、被災地を観測し、それを災害対応者が利活用しやすい形式に加工して、関係機関に配布・共有して利活用できることが重要。**
- **SIP第2期「国家レジリエンス（防災・減災）の強化」において、2022年度中の完成を目指し、以下を可能とするシステムの構築を進めている。**
  - ・ 大規模災害発生時に、できるだけ迅速に、ALOSを基幹としつつ、世界中の利用可能な各種地球観測衛星に対して、適切な観測要求を出す。
  - ・ 各衛星が観測したデータを速やかに入手し、わかりやすい形に加工し、速やかに関係機関に提供する。

## 参考：宇宙基本計画

### (2)災害対策・国土強靱化や地球規模課題の解決への貢献

#### ②主な取り組み

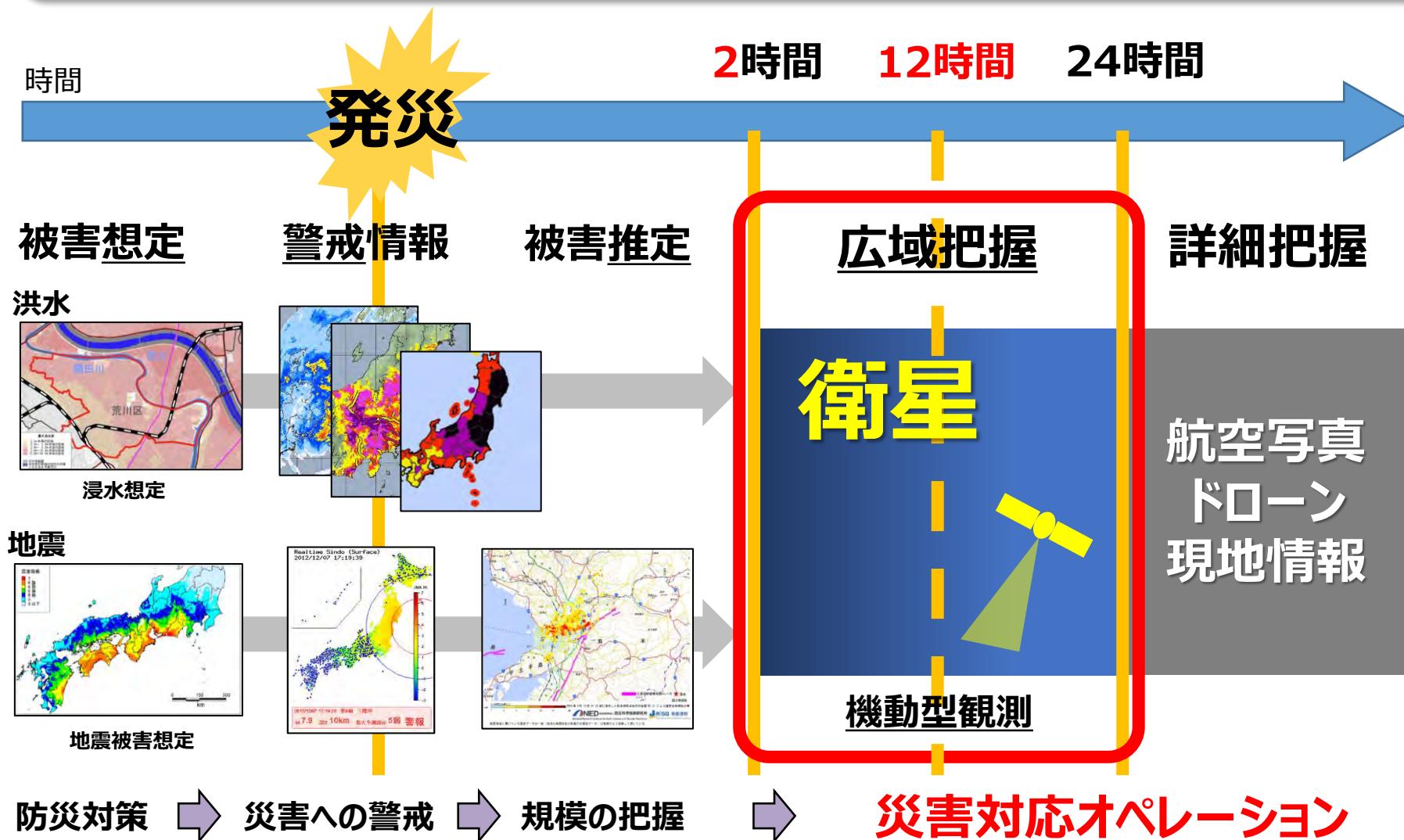
##### vi.災害対策・国土強靱化への衛星データの活用

衛星による測位データやリモートセンシングデータを活用し、災害対策・国土強靱化に貢献する新たなモデルの実証研究を行うとともに、**SIP第2期の『国家レジリエンス（防災・減災）の強化』**において、2022年度までに、防災分野における利用側との連携のもと、国内外の各種リモートセンシングデータを活用した災害時の被災状況の迅速な把握や時系列の把握を可能とするための情報プロダクツの生成及びSIP 4 D等による共有を行うシステムを開発し、その社会実装を行うこと等により、災害対策・国土強靱化への衛星データの活用を図る。（内閣府等）

工程表（令和3年度改訂）

年度	令和2年度 (2020年度)	令和3年度 (2021年度)	令和4年度 (2022年度)	令和5年度 (2023年度)	令和6年度 (2024年度)	令和7年度 (2025年度)
	SIPによる解析・共有システムの研究開発 [内閣府] プロトタイプ版開発・実証			社会実装版構築・試運用		
				社会実装・実運用の推進 [内閣府等]		

- **ミッション**：衛星データの効用と限界を見据えた上で発災後2時間程度で災害対応の指針となる実被害把握に関する広域情報を提供すること
- **実務上**：発災後、最短かつ最適観測シナリオで機動的な緊急観測を行い、最速発災後2時間から概ね12時間以内でプロダクトを提供すること
- **社会実装**：利用可能な衛星を最大限活用する実務基盤を作ること



## 災害対応オペレーションへのリレー

- **政府対策本部（内閣府）**  
被災人口・建物(レーダ画像・光学画像+人口+建物)：重点支援すべき自治体の検討
- **罹災証明（内閣府、自治体）**  
被災建物(レーダ画像+建物)：被害認定調査実施に向けたリソース検討
- **河川管理（国交省 TEC-FORCE）**  
浸水域(レーダ画像+地形+道路)：排水ポンプ車派遣場所・台数検討
- **砂防関係（国交省 TEC-FORCE）**  
河道閉塞、地すべり(レーダ画像・光学画像+地形+河川)：土砂法による緊急調査。
- **災害医療（厚労省 DMAT）**  
浸水域内人口(レーダ画像+人口+道路)：派遣リソース検討
- **災害廃棄物（環境省、自治体）**  
災害廃棄物量(レーダ画像・光学画像,人口+建物)：外部支援必要性、処理戦略の検討

等

# 前提とすべき国内外レーダ衛星の現状と将来見通し～迅速な機動型観測の観点から～

- 国内外において民間事業者による小型レーダ衛星コンステレーションの整備が進んでいるなど、**活用できる衛星数が増加**。
- 南海トラフ地震や首都直下地震等の国難災害への備えとして、**大規模災害時に様々な衛星を迅速かつ的確に活用できるためのシステムを構築することが重要**。

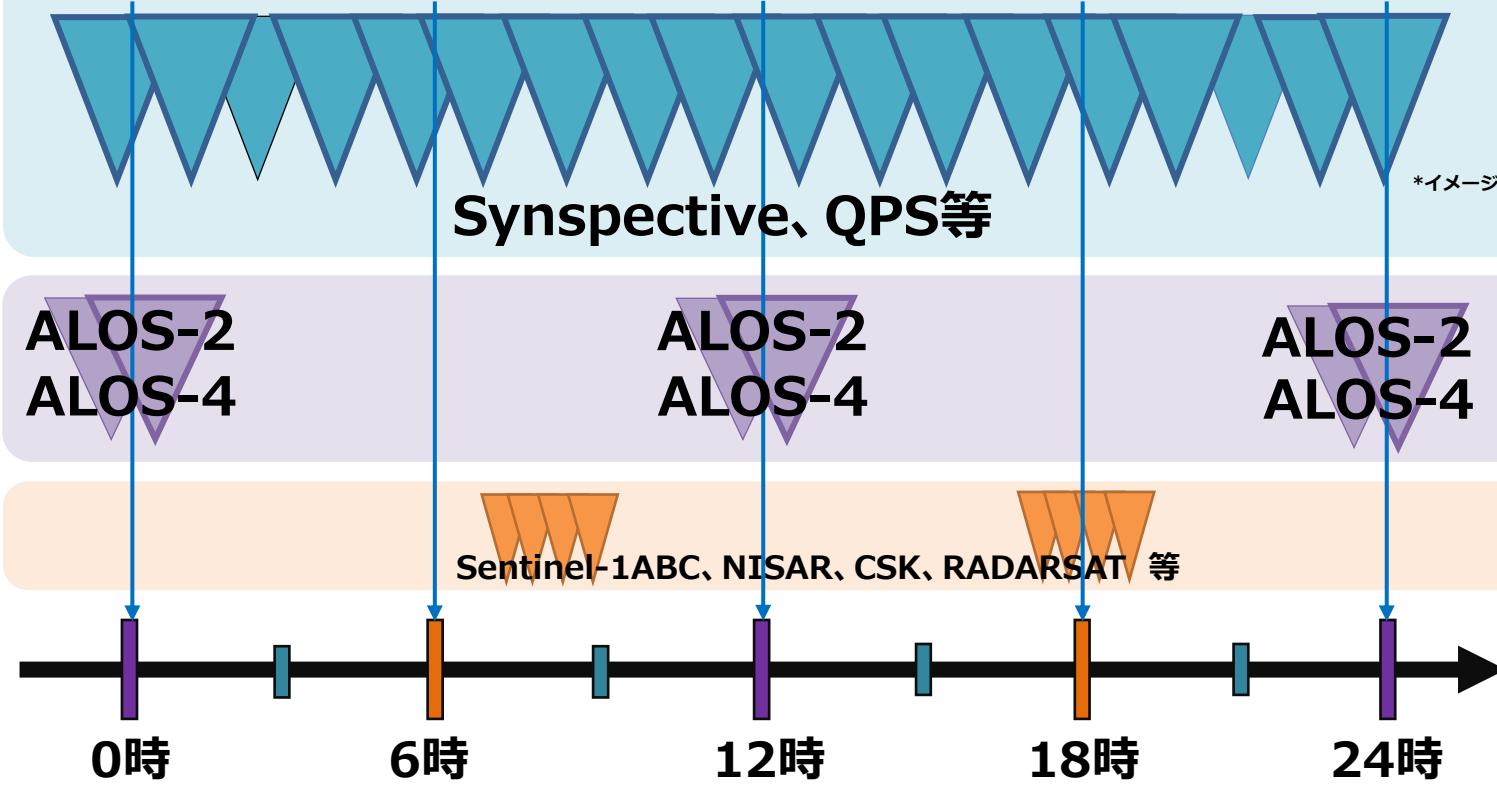
## 【東日本大震災時(2011)】



**国内基幹レーダ衛星**  
ALOS-1 → 2011.4.22 運用停止

## 【現在～近未来】

観測タイミング



**国内外小型レーダ衛星コンステレーション**  
Synspective(日), QPS(日), Capella(米), ICEYE(Fin) 等  
→ **2020年代後半には100機近くに到達する可能性**

「大規模災害があった際に、夜でも、雨や雪が降っていても、宇宙から被災状況を迅速に把握できるよう、多数の小型衛星が互いに連携する『コンステレーション』を2025年までに構築する。」  
第25回 宇宙開発戦略本部, 令和3年12月28日開催, 岸田総理発言

**国内基幹レーダ衛星** \*政府の依頼を優先。観測数時間前まで依頼可能

ALOS-2 (観測幅50km) → **稼働中**  
ALOS-4 (観測幅200km) → **2022年度打ち上げ予定**

**その他衛星**

レーダ衛星の機数は着実に増加  
特に小型レーダ衛星の増加が顕著  
→ **2～3時間に1度の確実な観測が実現できる可能性**

- 発災時に観測すべきエリアが直ちに示され、最適な衛星が推奨され、観測依頼を行うことができ、衛星データを活用した情報プロダクツを参照し、災害対応へ活用可能な統合システムを**開発中**（主要部の開発を終了し、実災害で検証中）

## 基幹衛星 ALOS-2

\*ALOS-3,4打ち上げ予定



## 民間商用衛星

Synspective:  
StriX-a

QPS:  
izanami

AXELSPACE:  
GRUS

等

## 国際災害チャーター



## 定常観測衛星



## 「ワンストップ被災状況分析情報提供システム」



- ① 気象情報等から災害が「いつ」「どこ」で発生するかを予測・推定
- ② 衛星が「いつ」「どこ」を観測可能かを常時把握しておき、発災時に速やかに衛星観測を依頼
- ③ 各衛星からデータを受領し、解析結果を受領して、データを管理

**1つの端末で完結 → 災害時衛星活用のDX**

## 災害対応者

政府対策本部  
府省庁



現地災対本部



ISUT  
都道府県  
市町村



仕様	技術開発内容	進捗状況とR4年度実施計画
<p>① 災害が「いつ」「どこ」で発生するか予測・推定</p>	<p>＜トリガリング情報生成技術＞</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>洪水予測（大学等研究機関）、地震被害推定（防災科研）、気象庁防災情報を常時受信し、災害種別に応じて、<b>被害発生エリア及び時間の推定情報を生成</b>（対象：地震・津波、洪水、土砂、高潮、暴風、火山）</li> </ul>	<p>＜トリガリング情報生成技術＞</p> <p>【現状】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>各種災害種別に応じた推定情報の生成は実現済み</li> </ul> <p>【計画】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><b>推定情報の精度検証</b></li> </ul>
<p>② 衛星が「いつ」「どこ」を観測可能か常時把握しておき、発災時に速やかに衛星観測を依頼</p>	<p>＜推奨観測領域計算技術＞</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>衛星軌道およびセンサ情報と、トリガリング情報生成技術のデータを用いて、<b>最適な衛星、観測時刻、観測エリアを自動推定</b>（対象：レーダ／光学）</li> <li>自動推定結果に基づき緊急観測を依頼できる主体と衛星観測を行うエリアを決定し、<b>衛星運用側システムへ決定エリアを送信</b>（対象：ALOSシリーズ）</li> </ul>	<p>＜衛星データ等即時一元化・共有技術＞</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>左記の研究開発した技術を実現した<b>システム間の連携</b></li> <li>左記の機能仕様をユーザが1つの端末で実現できるWebを介したユーザインタフェース「ワンストップシステム」</li> </ul> <p>＜推奨観測領域計算技術＞</p> <p>【現状】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>レーダセンサを対象とした自動推定アルゴリズムは実装済み。</li> </ul> <p>【計画】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>自動推定アルゴリズムを<b>光学センサまで拡張</b></li> <li>衛星数増大による<b>計算量増大への対応</b></li> </ul>
<p>③ 各衛星からデータを受領し、解析結果を受領して、データを管理</p>	<p>＜衛星データ解析技術＞</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>災害前の衛星データと、災害発生時の衛星データを用いて、<b>被災エリアを抽出</b>（対象：浸水エリア・浸水深、土砂災害発生箇所、地震被害建物）</li> <li>災害発生エリアから建物及び人口統計を用いて<b>被害量を推定</b></li> </ul>	<p>＜衛星データ解析技術＞</p> <p>【現状】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>ALOS-2、SPOTの解析技術を開発し、災害時に適用済み。</li> </ul> <p>【計画】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><b>ALOS-3への対応</b></li> <li>被災エリア抽出結果<b>精度検証</b></li> </ul>