

令和7年度 防災科研 成果発表会 (R8.2.25)

【パネルディスカッション】

「最先端のセンシング技術」

～防災の未来を拓く。マルチセンシングが支える予測・即応型社会へ～

衛星マルチセンサ

社会防災研究領域 防災情報研究部門 副研究部門長

田口 仁

被害状況把握の実現に向けて

目標：発災直後から被害状況が把握できる情報プロダクツの創出

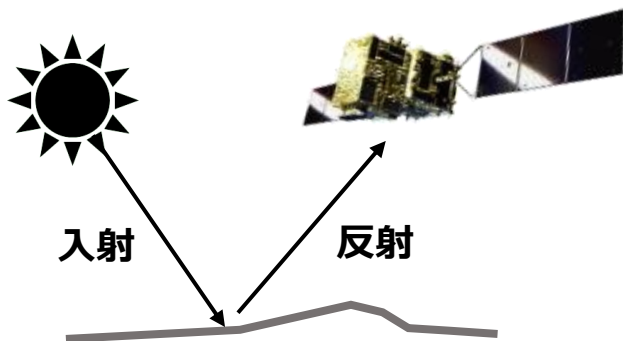
戦略：既存のマルチセンサに基づく被害状況の広域・常時推計



地球観測衛星 光学センサ と レーダセンサ

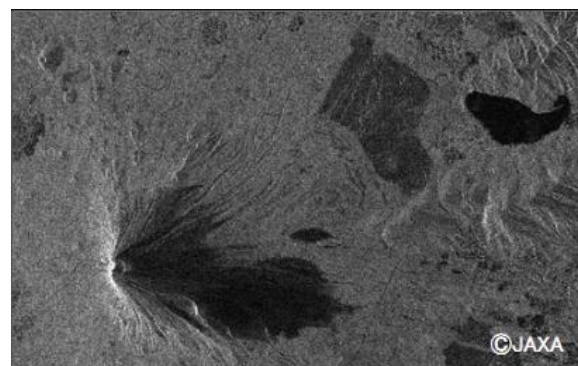
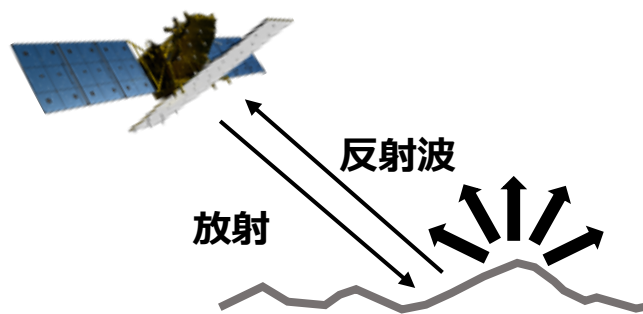
● 光学センサ

- 太陽などの反射光を衛星が観測
 - ◆ 一般の写真と同じ見え方
 - ◆ 夜間は観測できない
 - ◆ 雲にさえぎられる



● レーダセンサ (SAR:合成開口レーダ)

- 自ら電波を出して、その反射波を観測
- 雲を透過することが可能
 - ◆ 一般の写真と異なる見え方のため、解釈のために知識が必要
 - ◆ 昼夜および天候に関わらず観測可能

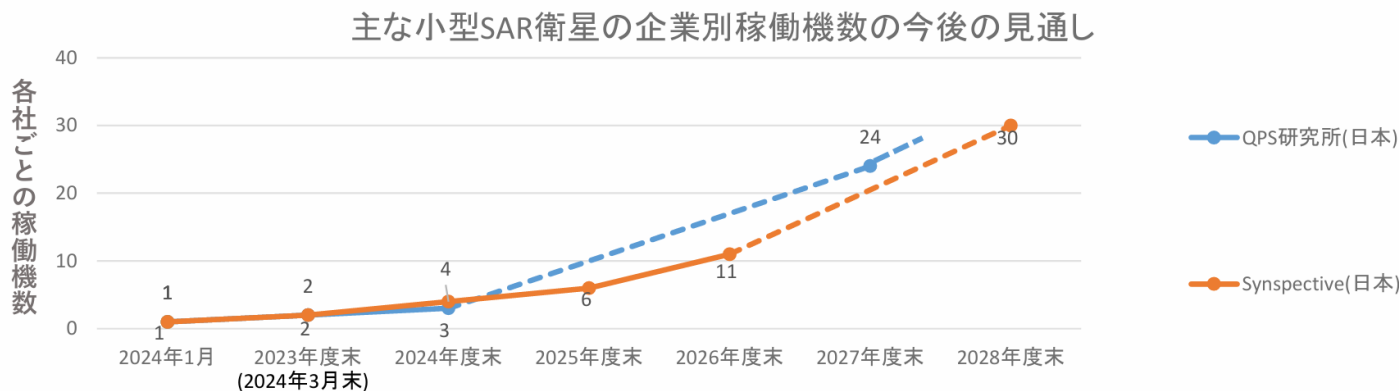


富士山周辺
(同じ場所)

国産民間小型SARコンステレーションの機数・撮像頻度等の見通し

- 国産の民間小型SAR衛星コンステレーション（QPS研究所、Synspective）については、衛星機数が今後急速に増加することで撮像頻度が向上し、災害等の緊急時の迅速な状況把握に有効なツールへ成長する見込み。
- 令和6年能登半島地震発生時点（2024年1月）では撮像頻度が低い（1回/日～1回/数日）状態であったが、衛星機数の増加により、2025年度末には計20回程度/日、2027年度末には約80回以上/日まで高頻度化を目指す。

<稼働機数の見通し（QPS研究所は2025年4月、Synspectiveは2025年3月時点の想定）>



注1) 上記グラフは、QPS研究所からは5月～4月の期間、Synspectiveからは1月～12月の期間にて公表されている機数を官公庁年度（4月～3月）の期間へ目安としてあてはめたものであり、各社の設定期間とは異なる。想定撮像頻度は稼働機数の増減、衛星軌道（極軌道、傾斜軌道等）の割合等により変わります。

注2) 2025年11月14日における運用中の衛星機数は以下となる。
QPS研究所：7機
Synspective：4機

<想定撮像頻度、デリバリー時間（撮像後にユーザーに届くまでの時間）の実績と見通し（2024年12月時点の想定）>

事業者	想定頻度・デリバリー時間	能登半島地震発生時(2024.1)(実績)	2023年度末(実績)	2024年度末(実績)	2025年度末(見込み)	2026年度末(見込み)	2027年度末(見込み)
(株)QPS研究所	想定撮像頻度(日本国内)	1回程度/日	3回程度/日	9回程度/日	約10回以上/日	約20回以上/日	約40回以上/日
	想定デリバリー時間(最速)※		数時間以内			1時間以内	
(株)Synspective	想定撮像頻度(日本国内)	1回程度/数日	1回程度/数日	8回程度/日	約10回以上/日	約20回以上/日	約40回以上/日
	想定デリバリー時間(最速)※		数時間以内			1時間以内	

※生データの場合

内閣府 宇宙開発戦略推進事務局 作成資料

出典：内閣府宇宙事務局 第4回 衛星リモートセンシングデータ利用タスクフォース大臣会合 資料1-9 <https://www8.cao.go.jp/space/taskforce/rs/dai4/siryoku1-9.pdf>

衛星ワンストップシステムの研究開発

- 発災時に多数の衛星によって被災エリアを迅速に観測し、プロダクトをユーザへ提供するために開発した実証システム。産官学連携で災害対応を通じて実践。
- 多数の衛星を「マルチセンサ」として、災害時に統合的に活用するための技術開発



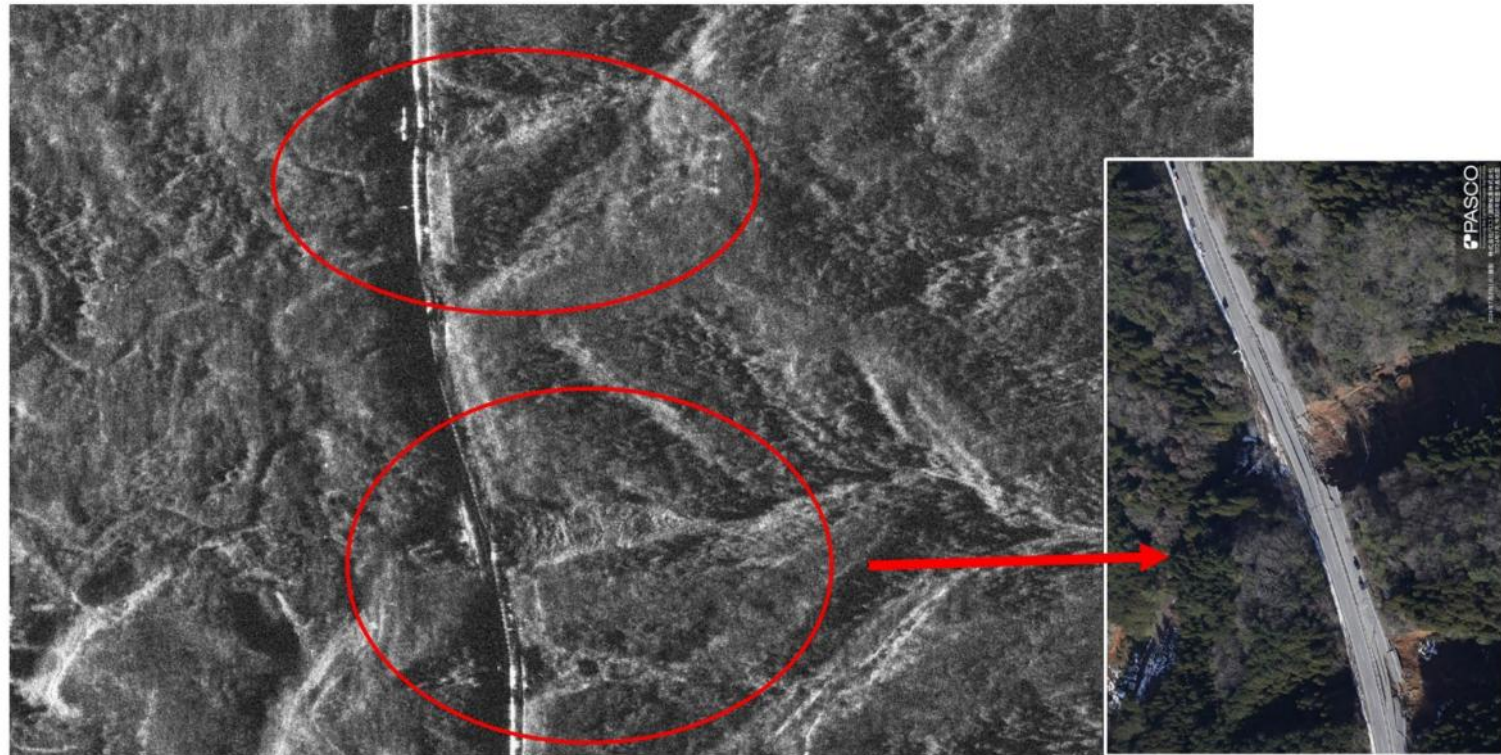
出典：田口 仁, 石丸 公基, 工藤 拓, 平 春, 酒井 直樹, 六川 修一 (2023), 災害時における衛星リモートセンシングの実利用に向けた研究開発 - 「衛星ワンストップシステム」の開発 -, 防災科学技術研究所 研究資料, No.497, pp.1-170. <https://doi.org/10.24732/NIED.00006481>

能登半島地震における高分解能小型SAR衛星データ

【参考 民間事業者による被災状況の撮像例】

- QPS研究所は、小型SAR衛星を用いて、地上分解能46cm 7km×7kmの高解像度画像を取得。重要箇所・施設の被災状況把握に向いている。

のと里山海道 道路陥没・斜面崩壊の撮像例（1月6日撮像）



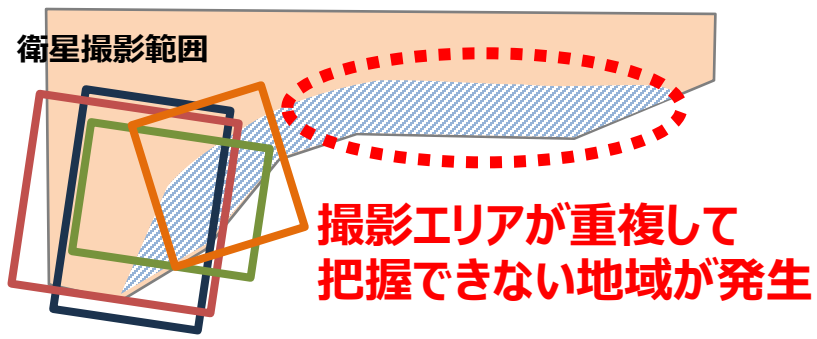
画像：QPS研究所 提供 15

内閣府宇宙事務局 第3回 衛星リモートセンシングデータ利用タスクフォース大臣会合（資料2-1） <https://www8.cao.go.jp/space/taskforce/rs/dai3/gijisidai.html>

災害時の官民衛星統合利用を行う司令塔機能の必要性

- JAXA衛星に加えて、商用衛星コンステレーションの登場より衛星数が急速に増加中
- 現状は災害対応機関が衛星を個別に利用して、被災状況(浸水域、土砂移動域、建物被害等)を把握
 - 未撮影エリアの発生、解析情報の未共有により、国難災害時に被災状況の全体像把握が遅れるおそれ
- 経済的に持続可能な「司令塔機能」が衛星を統合利用することで、全ての災害対応機関が被災状況の全体像を迅速に把握可能な仕組みの構築が必要

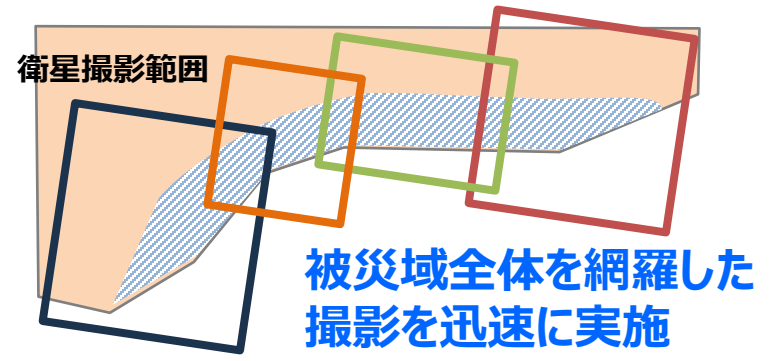
現状 - 衛星の個別利用



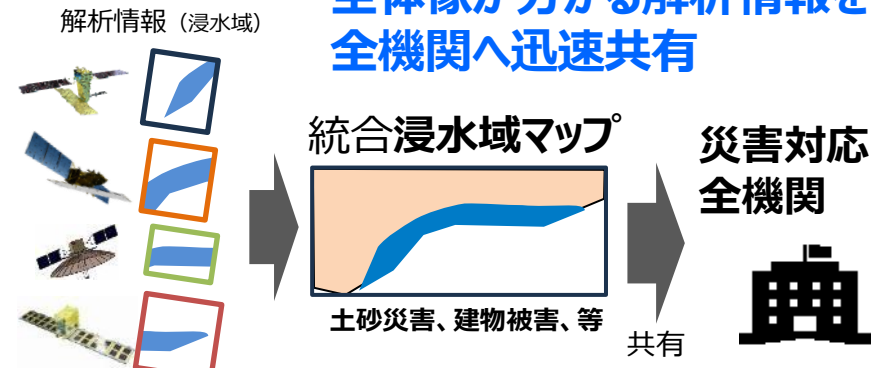
バラバラな注文で入手困難な組織が発生



これから - 衛星の統合利用



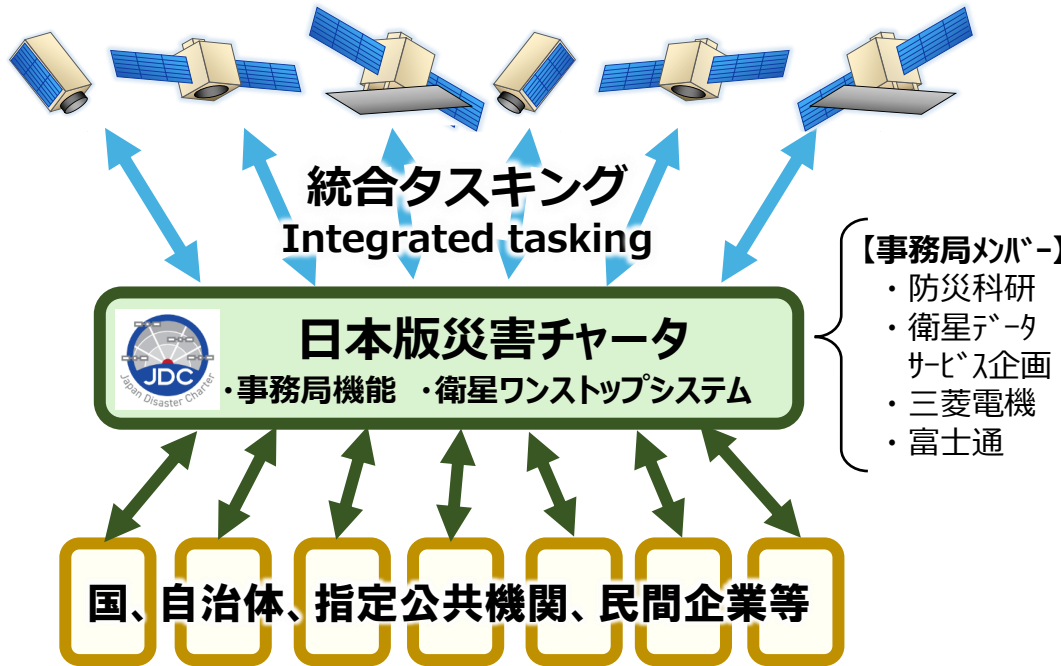
全体像が分かる解析情報を全機関へ迅速共有



日本版災害チャータによる災害時官民衛星統合

- 災害時に官民衛星の観測リソースを結集し、最適な衛星へ観測要請を行い、衛星データや被害箇所を抽出した解析データを提供する体制「**日本版災害チャータ**」を構築し、災害対応機関の迅速かつ広域な被害状況の全容把握に貢献。

災害時に迅速かつ最適な衛星へ観測要請



国際災害チャータ

⇒ 無償(ボランティア)前提のベストエフォートの衛星データの共有体制

日本版災害チャータ

⇒ 有償サービスに基づく衛星データ及び解析データの提供体制

内閣府「研究開発とSociety 5.0との橋渡しプログラム」(BRIDGE)において施策「衛星観測リソースを結集する『日本版災害チャータ』の構築と実証 (R5-R6)」を立ち上げ、防災科研が民間企業と連携し構築・実証、民間企業によるサービス事業が開始

更に、内閣府防災「令和7年度 事前防災対策総合推進費」では、官民の衛星データを円滑に活用するための高度化を実施中

迅速かつ広域な被害状況の全容把握に貢献

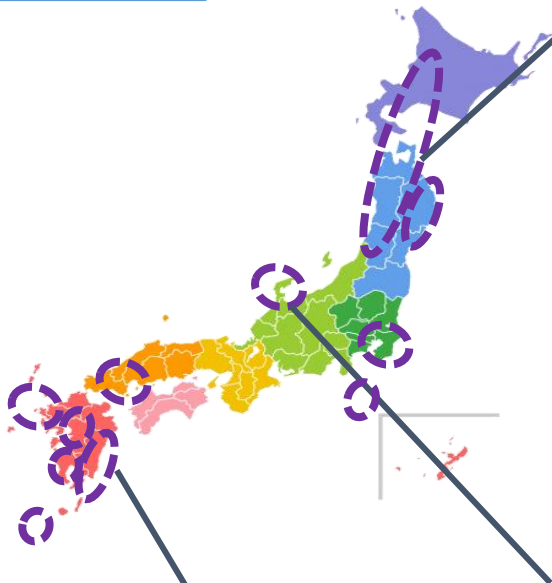
発動回数 計15回、発動期間 計68日

【2024年】

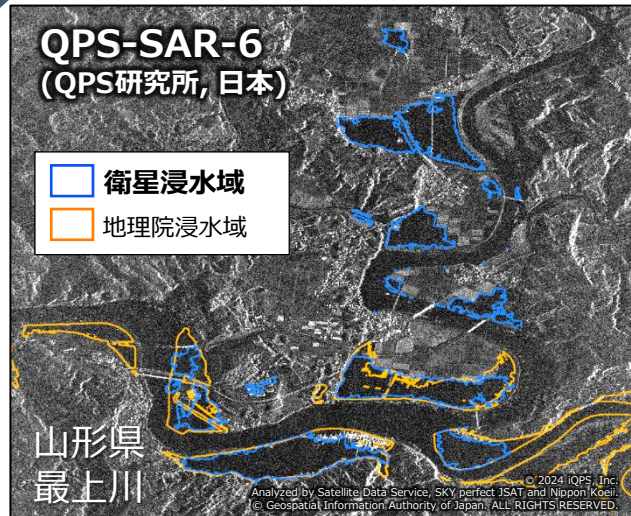
- 07月25～30日：7月25日からの大雨
- 08月08～09日：日向灘の地震
- 08月11～12日：台風5号
- 08月16～18日：台風7号
- 08月28～31日：台風10号
- 09月20～26日：9月20日からの大雨
- 11月01～08日：11月1日からの大雨

【2025年】

- 02月28日～3月05日：大船渡市火災
- 07月03～08日：トカラ列島の地震
- 07月10～11日：新燃岳の火山活動
- 07月30日：カムチャツカ半島津波
- 08月11～14日：8月6日からの大雨
- 10月08～14日：台風22号
- 11月18～21日：佐賀関火災
- 12月08～12日：青森県東方沖地震

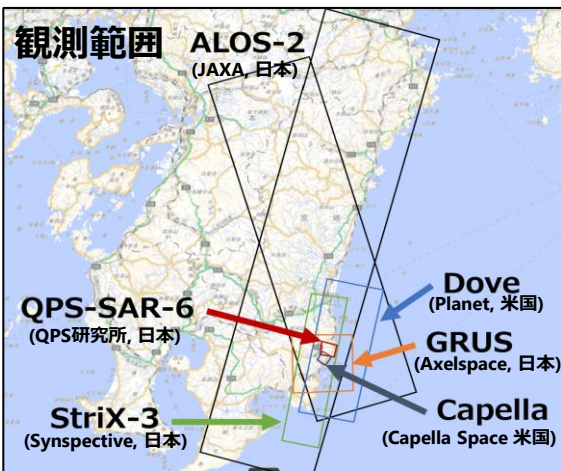


令和6年7月25日からの大雨



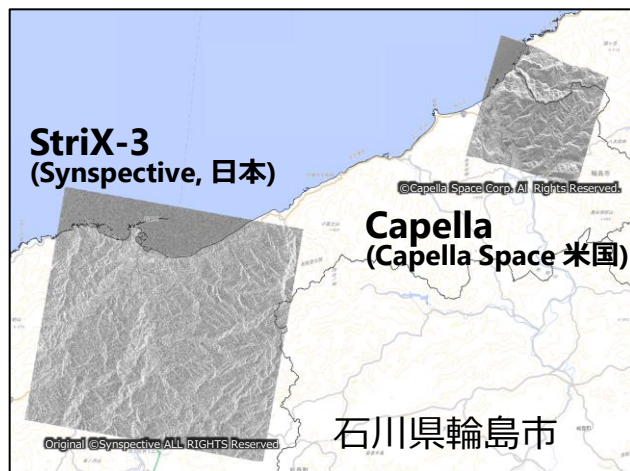
令和6年8月8日 日向灘の地震

発災後数時間以内に各種衛星へ観測依頼

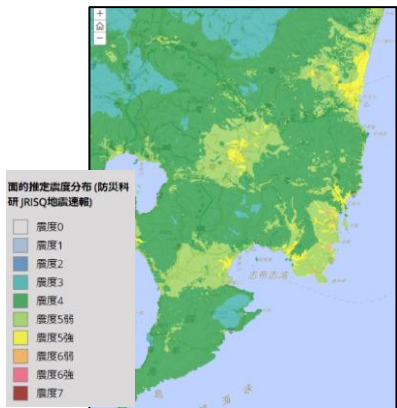


令和6年9月20日からの大雨

国土交通省と連携し土砂災害や浸水に関する状況把握のために発災直後に衛星観測



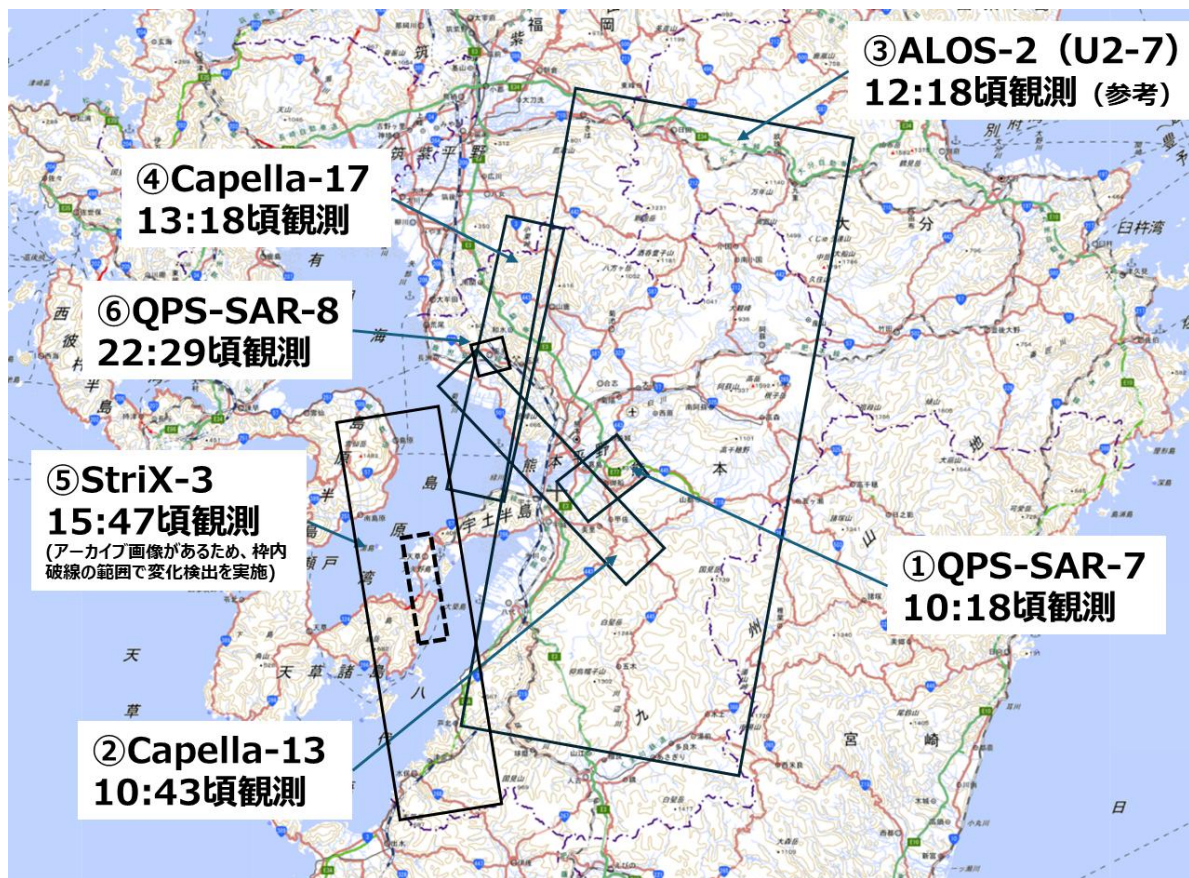
震度分布



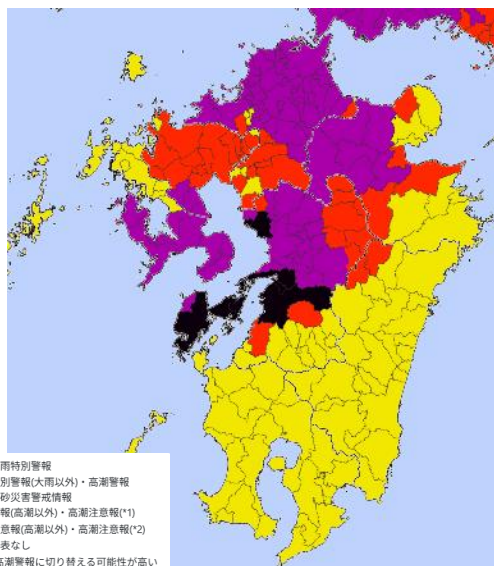
令和7年8月6日からの低気圧と前線による大雨

- 国交省河川計画課からの要請に基づく発動。
- 浸水域の把握が目的。
- ALOS-2の観測予定エリアに基づき、StriX、QPS、Capellaによる観測エリアを立案して観測を要請。浸水域の解析結果を提供。

観測域マップ

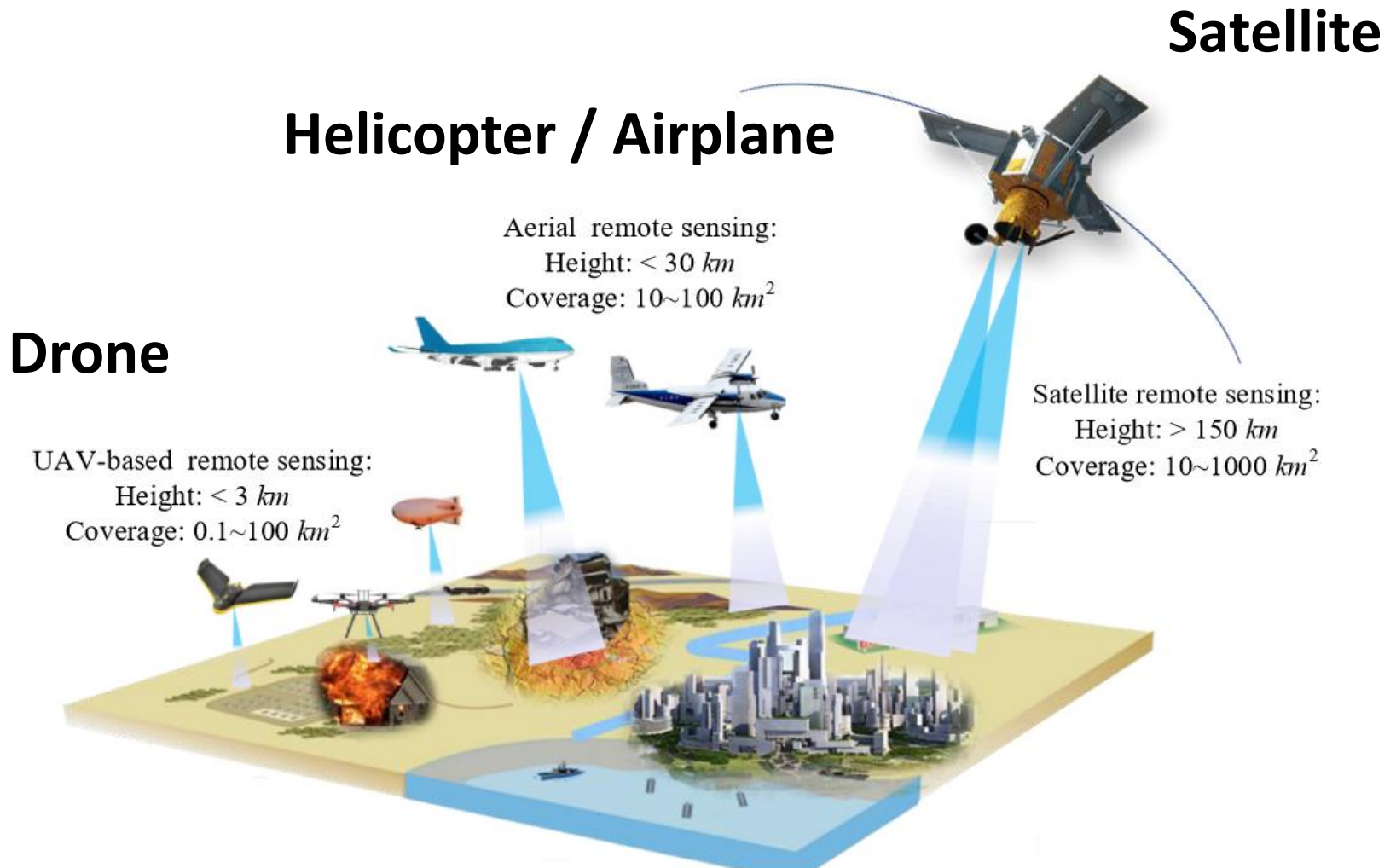


特別警報発表地域 (8/11 12時50分時点)



リモートセンシング技術

■ 飛行体の特性によって最適な使い方があるのではないか？

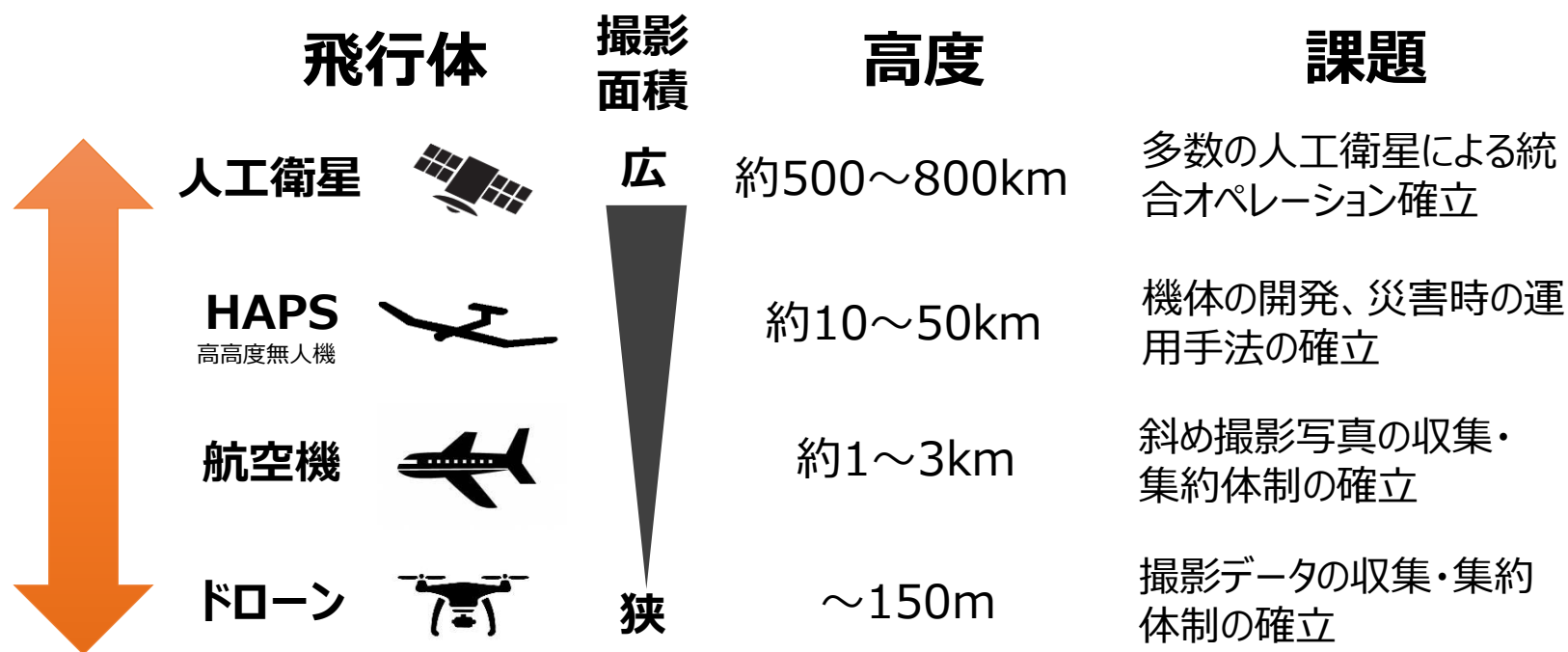


https://www.researchgate.net/publication/329801746_Mini-UAV-based_Remote_Sensing_Techniques_Applications_and_Prospectives

将来の研究構想

SIP4D-ORS : Orchestration of Remote Sensing

飛行体の垣根を越えた撮影リソース及び撮影データの統合・結集による
災害対応のニーズに応じた被害状況把握の実現



表の出典：田口仁「あらゆる高度、多様な『目』で」、防災DX研究の最前線 第3回 空からの被害状況把握, 電気新聞 2024年9月3日号, <https://www.denkishimbun.com/sp/374746>