

衛星地球観測の官民連携による 災害対応訓練（防災ドリル）の 実施計画について

2024年10月28日（月）

衛星地球観測コンソーシアム（CONSEO）

（事務局 宇宙航空研究開発機構 第一宇宙技術部門）

JAXA第一宇宙技術部門 地球観測統括 前島弘則

1. 経緯

- 2024年1月1日発生の能登半島地震において、我が国の官民衛星による緊急観測が行われた。(参考1)
- 衛星地球観測コンソーシアム (CONSEO) の2023年度光学SAR観測ワーキンググループ (主査：中須賀教授/東京大学、副主査：外岡教授/茨城大学) にて、能登半島地震後の観測およびデータ提供にかかる実績を共有した結果、官民衛星それぞれが初動での観測を行ったものの、官民各衛星の特徴をふまえた有機的な観測の連携が今後の課題と認識され、産学官の関連組織による効果的な初動撮像を実施する仕組み、画像・データプロダクトや分析情報を迅速に提供することが必要とされた。
- そのため、災害発生時に我が国の官民衛星が連携した観測体制や一連のプロセスを確認する防災ドリルについて、CONSEO防災ドリル準備委員会 (座長：三浦名誉教授/山口大学) を構築し議論を行った。

2. 本防災ドリルの目的

能登半島地震における官民衛星のそれぞれの観測実績や課題を分析しつつ、ドリルの準備段階／ドリルの実施／実施結果の評価等を通じて、以下A) ～C) について整理し、将来の激甚災害における**官民連携での衛星の役割や適切な観測に向けての“あり方”をまとめる。**

- A) 衛星観測システム、その提供すべきプロダクト (ユーザが求める情報)、提供タイミングなどを検証し、災害対応に資する衛星観測システムのあるべき姿を検討する。
- B) 初動対応時に衛星観測で何を把握するのか、官民の各種衛星に対する効果的・効率的な使い方・使い分けを検証する。
- C) 『ユーザからの観測要求～観測計画の調整・立案～観測データの受信・解析～サービス (情報) 提供』までの一連の流れを検証する。また、一連のプロセスにおける官民連携の仕方も検証する。

観測計画

大規模地震などの広域な激甚災害においては、発災直後に被害状況の把握から観測要求受付までにある程度の時間を要することも想定され、その場合でも衛星観測機会を逃さないため、事前に被害推定をもとにした観測シナリオを準備し、それをデフォルトとして対応する。また、防災機関から具体的な観測要求があった際には、実現性を確認の上で優先対応する。

官民衛星の観測対象 「衛星観測対象の考え方」

有識者から成る大規模災害衛星画像解析支援チーム（事務局：内閣府政策統括官（防災担当）およびJAXA）で整理された衛星観測の初動シナリオをベースとしつつ、能登半島地震での振り返りを含む防災ドリル準備委員会での議論を踏まえ、以下の通りとする。

- **広域観測SAR衛星（分解能：1m以上）**： 早期に災害の全貌を把握する必要があることから、被災域全域（例：震度6弱以上のエリア）をカバーすることを最優先に観測する。このとき、被災範囲全体の被害状況（建物被害、地殻変動、土砂移動など）の把握を主目的とする。また、並行して、津波による浸水域・長期浸水域および漂流物を対象とした沿岸海上を継続的に観測する。優先度は、被災域全域、液状化想定域、津波による浸水域・長期浸水域、沿岸海上の順とする。
- **中分解能小型衛星（分解能:1m以上）**： 地震による土砂移動（道路閉塞、河道閉塞を優先）、および津波による浸水域・長期浸水域を観測する。また、並行して、津波による浸水域および漂流物を対象とした沿岸海上を継続的に観測する。あわせて、ライフラインの維持のために、広域観測等で被害が推定された道路の損壊および閉塞状況の把握、および復旧状況把握のための継続的に観測する。
- **高分解能小型衛星（分解能:1m未満）**： 応急復旧活動の展開拠点となる広域防災拠点、空港、港湾に加え、飛行制限が設定される原発の被害状況（健全性）の把握を目的に観測する。優先度は、原発、その他（広域防災拠点、空港、港湾）の順とし、最短の観測機会を対象とする。あわせて、ライフラインの維持のために、広域観測やほかの地上センサーの情報等で被害が推定された道路の損壊および閉塞状況の把握、および復旧状況把握のための継続的に観測する。

- 防災ドリルの結果に対し、以下のA) ~C) 項目にかかる分析を行い、衛星地球観測コンソーシアム (CONSEO) に報告する。

A) 衛星観測システム、その提供すべきプロダクト（ユーザが求める情報）、提供タイミングなどを検証し、災害対応に資する衛星観測システムのあるべき姿を検討する			
観測システム	提供すべきプロダクト (ユーザが求める情報)	提供タイミング	観測システムのあるべき姿
B) 初動対応時に衛星観測で何を把握するのか、官民の各種衛星に対する効果的・効率的な使い方・使い分けの検証			
衛星観測対象	官民の各種衛星の役割分担		
C) 『ユーザからの観測要求～観測計画の調整・立案～観測データの受信・解析～サービス（情報）提供』までの一連の流れの検証。また、一連のプロセスにおける官民連携の仕方			
一連の流れの検証	一連のプロセスでの官民連携の仕方		

- CONSEOにおけるこれまでの議論や本防災ドリルの結果をふまえ、災害対応における**官民連携での衛星の役割や適切な観測に向けての“あり方”**をまとめるとともに、**将来SAR観測のあり方**についても検討を進めていく。

メディア

Yahoo News掲載分から抽出。
太字は、国土地理院が公開したALOS-2(だいち2号)解析結果に関連するニュース

1/2 付配信ニュース ALOS-2(だいち2号)関連 ◆ テレ朝、朝日新聞、共同通信、日刊スポーツ ◆ アクセルスペース関連 ◆ UchuBiz	1/3 付配信ニュース マクサーテクノロジー関連 ◆ ロイター、朝日新聞、	1/4 付配信ニュース ALOS-2関連 ◆ Science Portal、秋山文野氏 ◆ アクセルスペース ◆ 秋山文野氏	1/5 付配信ニュース ALOS-2関連 ◆ BBC NEWS Japan、INTERNET Watch、Science Portal、BUSINESS INSIDER ◆ Planet関連 ◆ CNET Japan (朝日インタラクティブ株式会社)	1/6 付配信ニュース ALOS-2関連 ◆ 産経新聞、共同通信、毎日新聞、日テレNEWS	1/7 付配信ニュース Planet関連 ◆ 朝日新聞	1/8 付配信ニュース ALOS-2関連 ◆ 毎日新聞、産経新聞 x 2
--	---	---	---	--	-----------------------------------	---

1/1 1/2 1/3 1/4 1/5 1/6 1/7 1/8

解析

1/1 国土地理院 AL2(1/1分)解析結果公開
1/2 国土地理院 AL2(1/2分)解析結果公開(海岸線変化等)
1/9 国土地理院 AL2解析結果公開(更新)

政府衛星

JAXAだいち2号 ○ 23:10 能登半島 [2022/9/26] ○ 12:37 能登半島 [2023/12/6] ○ 23:51 能登半島 [2023/12/6] ○ 11:42 能登半島 [2015/4/23] ○ 12:30 広域観測
CSICE情報収集衛星 ○ 1/2 (不明) 輪島、能登空港、七尾、珠洲 ○ 1/4 (不明) 珠洲、能登、七尾 ○ 1/5 (不明) 珠洲、能登、七尾

国内民間衛星

AXELSPACE ○ 10:04 [2023年12月6日SENTINEL-2との比較] 能登半島、富山 ○ 9:57 石川県輪島市輪島島周辺
IOPS ○ 13:19 珠洲 [2023/12/14] ○ 1:10 輪島 ○ 13:58 七尾市 ○ 0:31 輪島市鶴入町 ○ 13:17 珠洲市北西沿岸部
Synspetive ○ 9:33 能登

海外政府衛星

(イタリア)asi ○ 10:27(発災前) 能登 ○ 17:52(CSG) ○ 5:32(CSG) ○ 5:02(CSG) ○ 5:31(CSK) ○ 5:32(CSK) ○ 17:40(CSK) ○ 4:50(CSG) ○ 5:38(CSG) ○ 17:28(CSG) ○ 17:46(CSG) ○ 5:26(CSG) ○ 5:38(CSK)
(欧州)esa ○ 10:40 Sentinel-2A (ESA) 能登半島、新潟 ○ 17:51 Sentinel-1(ESA) 能登半島、新潟
(センチネルアジア)SENTINEL ASIA ○時間未詳 FormoSat-5 能登 [2021/10/3] ★ EOS Damage Proxy Map公開 (ALOS-2)
(国際チャーター) ○ (発災前)10:34 Landsat8 (米) 能登半島 ※ 8:45 RCM (加) 能登半島 ※ 10:57 Kanopus_V (露) 能登半島の真ん中 ※ 4:59 KOMPSAT5(韓) 能登半島 ※ 15:13 KhalifaSat (アラブ首長国) 輪島(東側) ※ 10:34 Landsat8 (米) 能登半島:ぼぼ雲
※ 10:21 Landsat9(米) 新潟:雲 ※ 17:43 GF3 (中) 能登半島 ※ 17:38&17:53 RCM (加) 珠洲など

海外民間衛星

AIRBUS (欧州) ○ 10:43 Pleiades 輪島、珠洲 ★ 10:16 SPOT 能登半島 [2022/6~11月] ※ 10:02 SPOT6 能登半島 [2023/3/7]
TERRA SAR X (ドイツ) ○ 6:00 能登半島 [2023/8/23] ○ 5:10 能登半島 [2011/6/18] ○ 5:53 能登半島 [2011/6/29] ○ 17:53 能登半島 [2011/6/29]
UMBERA (米国) ○ 9:00 輪島 [2011/6/29]
MAXSAR (米国) ※ 10:51 GeoEYE 能登半島 [2023/3/9分]] ★アーカイブ公開 輪島市 [2024/1/2], 珠洲市 [2021/4/27] ※ 10:23 GEOEYE (観測エリア未詳) ※ 10:48 World View2 糸魚川、新潟
PLANET (米国) ○ 時間未詳 Planet Lab 輪島市皆 ○ 時間未詳 Planet Lab 穴水町

(表示例)
○ 観測時刻 観測エリア
[前回の観測日]
=====
黒字：SAR衛星
青字：光学衛星

※ 国際チャーターの枠組みを通じて観測、データ提供されたもの
下記過去観測データも今回提供された。
2021/8/21: CBERES4[能登半島]
2022/6/18: WV2[能登半島東]
2022/11/9: WV2[金沢]
2023/4/4: WV3[新潟]
2023/5/18: WV2[燕]
2023/6/17: WV2[黒部]
2023/6/24: WV1[能登半島中央]
2023/7/3: WV1[能登半島中央]
2023/7/17: WV2[小松]
2023/8/29: WV3[金沢西、富山西]
2023/10/18: WV3[富山東]
2023/11/21: Sentinel2B[能登半島]
2023/12/9, 25: Landsat8 [新潟、富山]
2023/12/6: WV2[新発田]

● 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。



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>