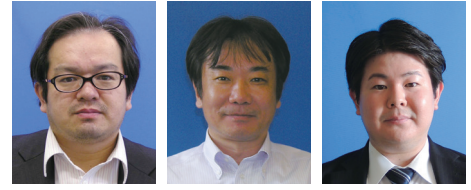


# SAR衛星画像を活用した道路被災状況把握の適用性に関する研究 ～令和6年能登半島地震における検証～



(研究期間：令和5年度～)

道路構造物研究部 主任研究官 **梅原 剛**      道路地震防災研究室 室長 **上仙 靖**      交流研究員 **徳武 祐斗**

(キーワード) 道路被災状況調査、リモートセンシング技術、小型SAR衛星

## 1. はじめに

国総研では、地震や豪雨災害等による道路施設等に関する被災状況の早期覚知及び被害の拡大や二次災害の防止を目的として、災害発生直後に適用可能なリモートセンシング技術の効果的な活用方法に関する研究を実施している。

なかでも衛星は、近年、我が国における衛星コンステレーション事業の拡大や小型SAR衛星の高分解能化が実現され、道路分野においても道路被災状況把握への活用が期待され始めている。一方で、合成開口レーダー(SAR:Synthetic Aperture Radar)の観測原理・条件、分解能等の制約からSAR画像を活用した道路被災状況の判読には限界があるものの、道路構造物の種類や被災形態毎に把握可能な規模や精度についての具体的な検討はされていない。

そこで、小型高分解能XバンドSAR衛星画像(以下、「小型SAR衛星画像」という)から判読可能な被災事象とその規模を明らかにすることを目的として、令和6年能登半島地震による道路被災状況において、検証を実施したので報告する。

## 2. 小型SAR衛星画像を活用した道路被災状況把握

令和6年能登半島地震における道路の被災事象を対象とし、小型SAR衛星画像からその被災を把握することの可能性について検証を行っている。本稿では、大規模災害時の道路パトロールに時間を要すると考えられる能登半島の先端付近の箇所である地方道(図-1のNo.1～No.3)、都市間をつなぐ重要な都市幹線道路(図-1のNo.4～No.5)、海岸線で災害が発生すると復旧が難航するであろうと想定される幹線

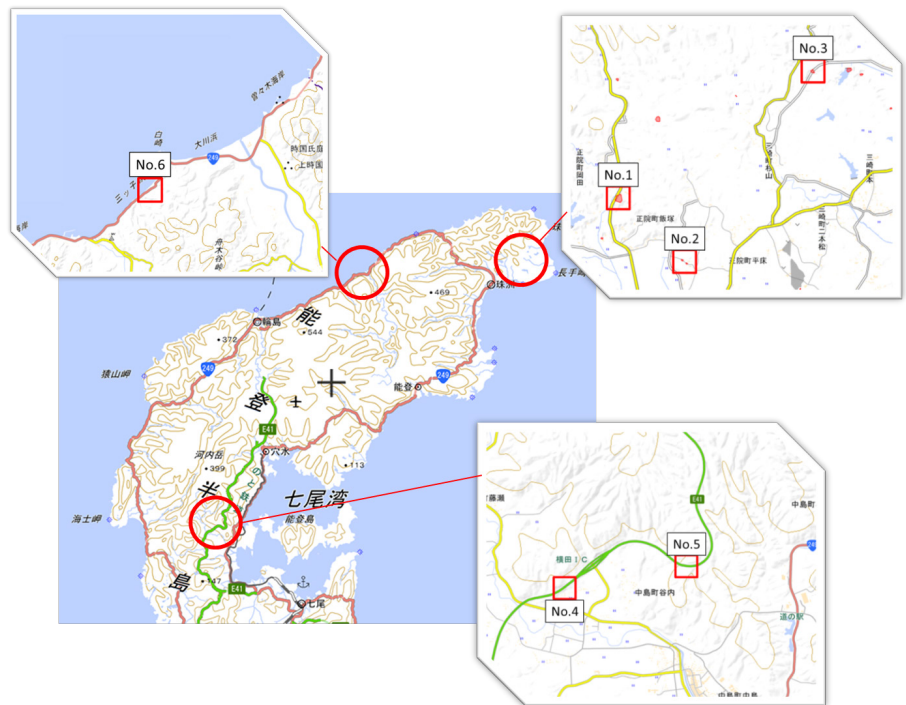


図-1 令和6年能登半島地震における斜面崩壊箇所(一部抜粋)

# 研究動向・成果

1.

国土を強靱化し、国民のいのちと暮らしをまもる研究

道路（図-1のNo. 6）で発生した6箇所（図中の赤丸箇所）の斜面崩壊を対象として検証した結果について紹介する。なお、今回の検証では、日本の小型SAR衛星として現時点で最も分解能が高い（株）QPS研究所の衛星画像を用いた。

図-2に令和6年能登半島地震で発生した斜面崩壊による道路被災箇所の航空写真及び小型SAR衛星画像を示す。なお地方道の事例においては、地震発生前にも観測を実施していたため比較して示した。

図-2より、事例No. 1やNo. 3の衛星画像を確認すると、崩壊箇所が白く写っていることがうかがえる（図中の赤丸箇所）。これは、衛星電波照射方向とほぼ正対する斜面で発生した崩壊箇所であったことから、明瞭な反射が確認できたものと考えられる。一方で、事例No. 2では崩壊箇所が局所的であること、斜面が電波照射方向と正対していない箇所であること、また周辺の植生のフォアショートニング（観測対象物に高さがある場合は電波の送受信時間が短くなる分だけ手前側に投影される現象）の影響を受けていることも考えられ、判読は困難であった。事例No. 4は電波照射方向と反対側の斜面崩壊で、レーダーシャドウと近い条件の箇所であったことから、判読は困難であった。最後に、事例No. 5及びNo. 6は、被災前

の斜面が電波照射方向と正対していない箇所であったが、斜面崩壊の影響により正対する面が発生したことにより、斜面崩壊箇所が白く写り、判読が可能であった。

## 3. おわりに

小型SAR衛星画像を用いて道路被災状況の判読が可能であるか試みた結果、衛星電波照射方向とほぼ正対する斜面で発生した25m×25m程度の規模の崩壊箇所であれば把握可能であることが明らかになった。一方でSAR衛星画像を活用する際の留意事項として、実道路上では周辺樹木や家屋の影響を多々受けるため、観測原理上、判読が不可能となる領域を事前に検証しておく、解析の際に道路線データをSAR衛星画像上に落とし込めるよう判読精度向上のための資料を整えておく等の事前準備が必要であることがわかった。

今後は、より小規模な斜面崩壊や路面崩壊、段差等の実災害事象についても把握可能か検証していくとともに、現場での活用が可能となるよう活用手引き（案）を取りまとめていく予定である。

No.	被災状況航空写真 (国土地理院)	小型SAR衛星画像		No.	被災状況航空写真 (国土地理院)	小型SAR衛星画像
		被災前	被災後			被災後
1				4		
2				5		
3				6		

◀ 衛星電波照射方向

図-2 令和6年能登半島地震における判読事例（斜面崩壊箇所）