

衛星 SAR データを活用した ダムの変位計測技術

SATテクノロジー・ショーケース2026

■ はじめに

我が国では近年、災害が激甚化しており、災害発生時の災害現場の状況の把握が重要となっている。ダムでは、目視点検やGNSSによる計測等を行っているが、夜間の変状把握は困難であり、ダムへのアクセス通路の被災や電力寸断等が生じた場合にも変状把握に時間を要する等の課題がある。SAR衛星は地球観測技術のひとつであり、マイクロ波を利用し地上を観測するため、夜間や雨天時にも撮像を行うことが可能である。そこで国土技術政策総合研究所では衛星SARデータを活用したダムの変位計測手法を提案し、研究を重ねている。

■ 活動内容

本研究では、小型SAR衛星によるロックフィルダムの観測について検討を行った。小型SAR衛星は従来のものよりも小型で、地球に近い距離を周回するため、分解能が高いという利点がある。この衛星による観測を、ロックフィルダム型式のななせダム(堤高92m、堤頂長500m、国土交通省九州地方整備局管理)を対象に行った。ななせダムの航空写真と国産小型SAR衛星による観測結果(強度画像)を図1、図2に示す。観測モードはspotlightモード(分解能0.46m×0.46m)を使用し、太陽同期軌道から観測を行った。図1の航空写真と、図2の小型SAR衛星による観測結果を比較すると、図2は地形の歪みを補正していない状態でもダム堤体の形状を正確に判別可能であることがわかる。このことから災害発生後において、衛星画像を利用することで迅速な被災状況の把握が可能と考えられる。

SAR衛星を利用した撮像の課題として、図2の右側のような不可視領域が発生することがある。この課題については、別の角度からの撮像を行うなどの工夫により解決することを検討する予定である。

図1に示すリフレクターは、恒久散乱点として衛星データの位置合わせや着目点の変位の計測に利用することを目的としたものである。図1に示すリフレクターの反射を図2の白丸に示す位置において確認することができる。各リフレクターにはそれぞれ特徴があり、三角三面リフレクター・四角三面リフレクターは特定の角度からの撮像で強い反射を得られ、円形型柵リフレクターは様々な軌道からの撮像に対して安定した反射を見込むことができる。ダムの位置や衛星の軌道等を考慮してリフレクターを設置することで、設置点での安定した反射を得ることができ、この反射を目印として、複数時期の衛星画像の重ね合わせを容易にす

ることができる。観測条件が良好である場合、リフレクターの反射強度の違いにより、変位を計測できることを確認している。

■ 関連情報等

今後小型 SAR 衛星の衛星数が多くなることで、観測頻度の向上や不可視領域の低減により、ダムの安全管理に資する技術としての活用が期待できる。



図1 ななせダムの航空写真

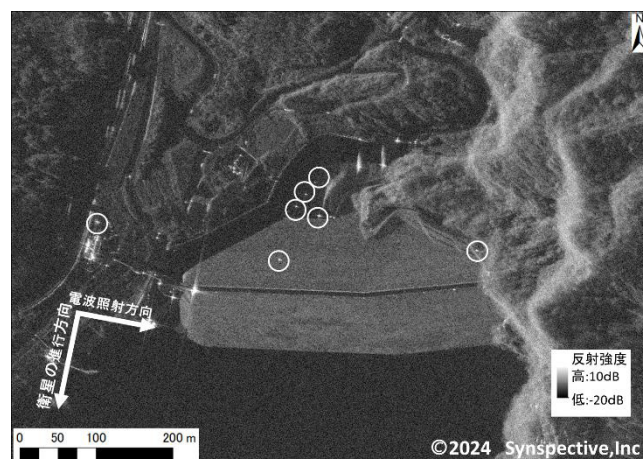


図2 国産小型 SAR 衛星による観測結果

代表発表者 関 颯士(せき そうし)
所 属 国土交通省 国土技術政策総合研究所
河川研究部 大規模河川構造物研究室
問合せ先 〒305-0804 茨城県つくば市旭一番地
TEL:029-864-2680 FAX:029-864-1168
seki-s92ta@mlit.go.jp

■キーワード: (1)ダム
(2) SAR 衛星
(3) 防災

■共同研究者: 櫻井 寿之
三尾 奈々恵
久住 晃平

所属 国土交通省 国土技術政策総合研究所
河川研究部 大規模河川構造物研究室