

総合討論

Geohazard研究への
SAR・赤外センサのさらなる活用に向けて
司会：大村 誠（高知女子大学）

Discussion

Toward the more Applications of SAR and Infra-Red
Sensors for Studies on Geohazard

Chair : Makoto Omura
(Kochi Women's University)

E-mail: omura@cc.kochi-wu.ac.jp

講演番号18および24での質疑も含めて、ここに概要を記載します。意見は発言時間順ではありません。

次期災害監視衛星システムLバンドSAR衛星が実現に向けて一歩前進したことは大変歓迎すべきことである。

若い世代の研究者が次々に参加できるように、衛星資源の継続的確保が必要である。

サイエンスの視点からは、新たなセンサーやシステムで何がわかるかを考えて技術開発・改良を進めるべき。

広域の変動を迅速に観測するため、ScanSARモードでの干渉SAR技術の開発・応用が必要である。

軌道・センサーのほか、センサーの運用に関して観測目的・地域・モードなどについてのユーザーからの要望を寄せてほしい。

定常観測と緊急観測の間での資源配分のルールづけが必要である。

干渉SAR技術のユーザーとしては、大きな軌道変更が予定されているときは事前に知らせてほしいし、緊急観測中の場合などは変更の延期などもお願いできるとありがたい。

災害監視衛星システムLバンドSAR衛星は平成24年度打ち上げ予定なので、早急に要望がほしい。そのあと、調整が必要である。

研究集会後に寄せられた意見を記載します。

防災のためのモニタリングという観点から基本的に重要なのは、頻りに観測をおこない、モニタリング対象の変動の時間的变化を詳細に追跡することである。このことを可能とする解析手法として、Permanent Scatterer (PS) や Small Baseline (SB) 干渉 SAR といった時系列解析技術が主に ESA の衛星データをつかって活発に進められ、実際に火山下のマグマ活動の推移やベネチア等の都市の地盤沈下のモニタリング等で有効に用いられている。

しかし、残念ながら PALSAR のデータは SB や PS 解析における利用可能性という意味では限定的である。理由のひとつは、46日という比較的長い再来周期で、もうひとつは、下にも述べる軌道制御である。ALOS の軌道制御方針は、あるイベントに対する干渉画像を作成するためのペアをつくるためには十分であるが、PS 法や SB 法の時系列解析をおこなうためには十分ではない。
(つづく)

実際、2008年岩手・宮城内陸地震に先立ち、国土地理院のGPS観測網GEONETの栗駒2観測点で数年間で1~2cm程度の前兆的変動があったことが示唆されているが、PALSARデータでSB解析を試みたところ、大気遅延ノイズを十分に軽減できるだけの干渉ペアが軌道間距離の関係で揃わず、残念ながらPALSARデータからシグナルの有無を確認することができなかった。数年間で1~2cmという変動量は、軌道がよく制御されているESAのEnvisat衛星のデータを用いれば、容易に達成できる数字である（Cバンドなので、植生の影響がない地域での適用に限定されるが）。

上述の観点を考慮し、主に地震火山を対象とした次の災害監視SAR衛星に望むスペックを以下に示す。

(つづく)

観測モード: ScanSAR (WS)モードでの干渉SAR処理が確実に
おこなえるようなバースト制御・解析処理手法が確立されてしま
えば、ScanSARモードが地震火山モニタリングに関して中心的
な役割を持つと考えられる。従って、検証実験として、ScanSAR
モードで干渉SAR処理を定常的におこなえるべく、設計および運
用方針を立てていただくことは重要と考える。一方において、す
でに確立した高分解能モードでの干渉SARも災害監視という目
的から重要であるので、高分解モードとWSモード両方の運用を
望む。マイクロ波の偏光に関しては、地殻変動検出にとっては、
HHの一偏波モードが最適である。

(つづく)

観測幅 (swath): 地震火山の解析では、現在考えられている50kmだとその利用可能性は限定的である。その主な理由は、ひとつの地震による変動パターンをひとつのパスでカバーできない確率が増える、ということである。ただし、地すべりや、地下水変動による地盤沈下のモニタリングのためには、逆に分解能を高めたほうが都合がよい場合があるので、WSモードと高分解能モードの両方で干渉SARに適した運用をしていただくと利用可能性が広がると考えられる。

分解能: 地震火山の解析に関しては、現在考えられているほどの高分解能が有用なケースは限定的であるため、観測幅とのバランスを考えると、分解能はPALSAR以上は必要ないと考える。高分解能が有用なケースとしては、SAR画像マッチングによる変動検出がある。

(つづく)

軌道制御について:できるだけ頻繁な調整を望む。すべての撮像がorbit tube 500m内でおこなわれれば申し分ないが、現行のALOSの場合、大規模な軌道修正のために3km以上垂直軌道間距離がずれてしまっており、軌道間距離が短いペアの数が揃わず、干渉SAR時系列解析の適用を著しく阻害しており、その他の面で大変優れた性能を有しているがゆえに残念である。

(以上)

JAXAなど関係機関の皆様には、地震・火山関係ユーザーからの意見として考慮していただければ幸いです。

意見とりまとめ:大村 誠