

干渉合成開口レーダの解析技術に関する研究（第2年次）

実施期間 平成13年度～平成15年度
地理地殻活動研究センター宇宙測地研究室
松坂 茂、飛田 幹男、宗包 浩志、眞崎 良光

1. はじめに

これまで国土地理院では、兵庫県南部地震はじめ、1998年の岩手山の火山活動、2000年の鳥取県西部地震などのイベントに伴う地殻変動を干渉合成開口レーダ（干渉 SAR）で検出し、多くの成果を上げてきた。しかし、干渉 SAR で得られる地殻変動のデータには2つの問題点がある。まず、干渉 SAR で検出できるのは、原理的に、地殻変動のレーダ視線方向成分である。したがって、それだけでは変動の全容を知ることができない。この弱点は GPS 等他の測地データと組み合わせることで克服されると考えられるが、その手法については未だ確立していない。第2に、干渉 SAR で地殻変動を検出するには同一の軌道から観測を行わなければならないが、航空機で同じ軌道を飛ぶことは難しいため、この目的には衛星搭載 SAR のデータが用いられている。したがって、観測の時間分解能は衛星の回帰周期に制約され、最も短い観測間隔でも1ヶ月以上となる。これらの弱点により、干渉 SAR の変動データが十分に活かされているとは言い難い。

2. 研究内容

これらの干渉 SAR の弱点を改善するため、本課題では以下の研究を行う。

- (1) 干渉 SAR による空間分解能の高い地殻変動データと GPS 等の空間離散的なデータとを組み合わせ、対象地域の変動場を推定する手法を構築する。
- (2) 干渉 SAR の機動性を高める技術として、航空機によるリピートパス干渉 SAR の可能性についても調査する。

3. 得られた成果

干渉画像と GPS の位置を合わせるためには、シミュレーション干渉画像作成時に必要な DEM が世界測地系に準拠していることが望ましい。そこで、既存の 50mDEM（日本測地系）、TKY2JGD、日本のジオイド 2000 を組み合わせることにより、世界測地系に準拠した DEHM（Digital Elevation Height Model）の作成した。次に、干渉 SAR による計測の確度を向上させるため、干渉画像シミュレーションアルゴリズムを高度化した。これにより、海岸の形状がより実物に近くなった。海岸に高山の壁が生じなくなった。エベレスト山、ゼロメートル地帯も対応。等が改善された。

また、干渉 SAR のデータと GPS のデータを組み合わせるための具体的な流れについて検討を行い図1のフローチャートを作成した。

干渉 SAR の機動性を高める技術として、航空機を利用する方法を研究するには、航空機を運用するための高額な費用が必要となる。2004年に打ち上げが予定されている ALOS/PALSAR は、オフナディア角が可変であり、46日の回帰周期より短い周期での同一場所の観測が可能であるため、機動

性を高める技術として航空機の代替技術として期待できる。そこで、太陽同期準回帰軌道衛星である ALOS の軌道要素、及び、PALSAR の高分解能 1 偏波モード時のオフナディア角（19 角）を入力とし、経度差 $\pm 5^\circ$ の範囲への準回帰について、シミュレーションを行い、図 2 の結果を得た。

4 . 結論

ALOS の準回帰に関する結果から、以下のことが考察される。

PALSAR Ascending 軌道から、任意の場所を 5 日以内に観測可能。

赤道上 $\pm 5^\circ$ の経度範囲に ALOS が回帰する（以下、準回帰）場合：最短 2 日で経度差 $+4.29^\circ$ （478km 東）に準回帰する。準回帰は、2 または 3 日に一回発生。つまり、46 日間に 18 回の観測のチャンスがある。

隣接軌道間隔は赤道上で 59.7km 「隣接シーンとの重複幅 = 観測幅 - 59.7km」なので、TN : 0 ~ 11 で約 10km の重複幅となる。11 ~ 17 では重複なし（赤道）。西隣は 17 日後で、シーンの西端の地物なら 17 日後に観測できる（TN : 0 ~ 11）。東隣は 29 日後で、シーンの東端の地物なら 29 日後に観測できる（TN:0 ~ 11）。5 日で約 72.93 周し、約 1.6° 西に準回帰する。TN7, TN2, TN12 での観測が最適と考えられる。

参考文献

飛田幹男 (2003) : 合成開口レーダー干渉法の高度化と地殻変動解析への応用, 測地学会誌, 49, 1-23 .

飛田幹男 (2003) : 干渉解析の観点から見た PALSAR, InSAR 技術研究会研究集会, 2003/03/14

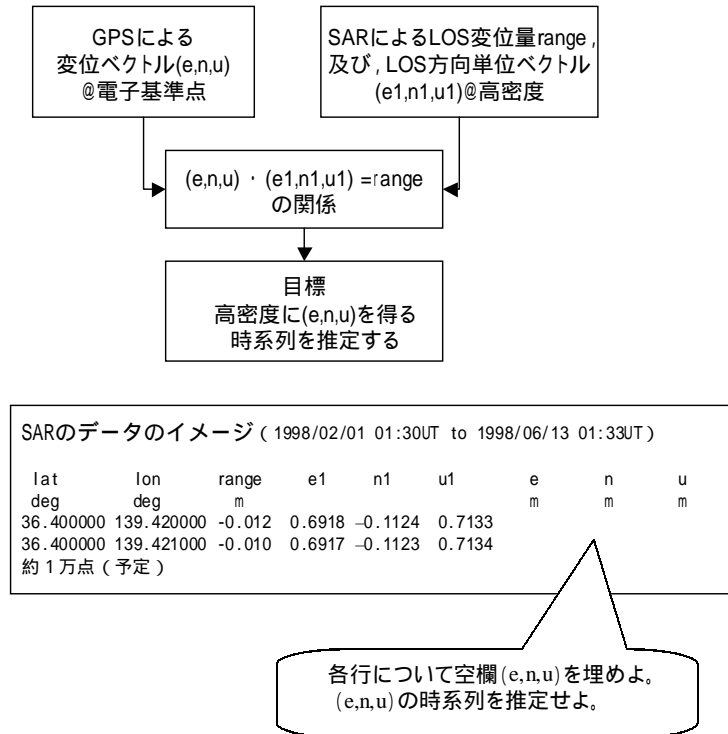


図 1 干渉 SAR データと GPS データを組み合わせるための流れ

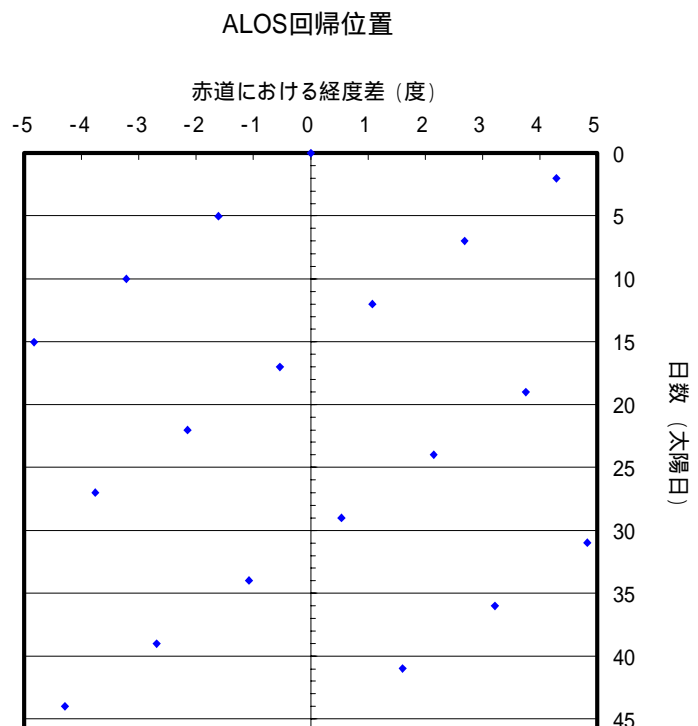


図 2 シミュレーションによる ALOS 衛星の準回帰位置