

ALOS/PALSAR 干渉画像の誤差評価 Estimate of error in ALOS/PALSAR interferograms

橋本 学^{1*}
HASHIMOTO, Manabu^{1*}

¹ 京都大学防災研究所
¹ DPRI, Kyoto University

四国地方は、沖合の南海トラフにおいてフィリピン海プレートが沈み込みを行い、顕著な地殻変動が生じている。GNSSの観測によると、西北西方向の水平変位が卓越し、南から北に向かう変動勾配があることが確かめられている。この変位場は、東西方向の変位に感度が高い人工衛星搭載型 SAR による観測に適している。この観察に基づいて、我々は四国を対象に平均変動速度を ALOS/PALSAR を用いて検出することを試みて来た。観測機会の多い北行軌道の画像を主に解析して来たが、観測時期によっては電離層擾乱による考えられる見かけの変動 (peak-to-peak で最大 4?50cm 程度) が認められるため、これらを目視により除去し、スタッキングを行なった。しかし、四国をほぼカバーする 4 パスの画像の解析結果を重ねると、明らかに東西に大きな変位速度勾配を持つ結果となり、GNSS の観測結果とあわない。また、中国地方でのパス間の不連続が顕著である。このため、依然系統誤差が残っていると考えられる。そこで、系統誤差がどの程度の大きさであり、そしてどのような空間分布を持っているのかを知るために、GNSS の変位と干渉画像の視線距離変化を直接比較し、その誤差評価を行なった。

手順は、次の通りである。

- (1) 特定の ALOS/PALSAR 画像ペアに対して、その撮像領域内に位置する GEONET 観測点を抽出し、マスター・スレーブ撮像期間の変位 3 成分を求め、視線距離変化に変換する。
- (2) 当該の干渉画像から、GEONET 観測点での視線距離変化を抽出する。
- (3) GEONET 観測局毎に GNSS 観測および干渉画像から得られた視線距離変化の差を計算する。
- (4) GEONET 観測局での視線距離変化の差を曲面で近似・内挿する。あわせて、平均・標準偏差や緯度・経度・標高依存性を調べる。
- (5) (4) で得られた近似曲面を観測干渉画像に加える。

例えば、パス 419 の 2010 年 4 月 11 日と 5 月 27 日のペアに GEONET の変位からは、46 日間ということもあり、ほとんど変動が期待されない。しかし、干渉画像には、四国において東西で $\pm 20\text{cm}$ 以上の視線距離変化が認められる。また、中国地方においても顕著な舌状の視線距離短縮領域が見られる。これに対して、この干渉画像に対する手順の (3) および (4) の結果は、GEONET 計算値から干渉画像を引いているので、正負逆転したパターンが得られる。干渉画像中には 36 点の GEONET 観測点があり、これらの観測点における視線距離変化の差の標準偏差を計算すると、7.8cm となる。平均は -1.7cm であるが、GEONET 観測点は ITRF2005、干渉画像はアンラップ時のサンプル点 (画像のほぼ中心) に相対的なものとなるため、平均そのものには意味はない。GEONET 観測点の緯度・経度・標高に対する視線距離変化の差を見ると、北緯 34° を境に緯度・経度に対して 2 つのグループに分けられ、明らかに線形関数では視線距離変化の差を近似することはできない。ここでは、GMT の Surface コマンドを用いて、近似・内挿した。最後に観測干渉画像に内挿した視線距離変化の差を足し合わせることで、補正干渉画像を得る。全体的に黄色くなり、GEONET の変位分布に沿うようになった。ただし、波長 20km 程度の変動は依然残っている。

その他のペアについても同じ手順で解析した。解析したペアについて視線距離変化の差に関して標準偏差を計算した。最も小さい標準偏差は 2009 年 1 月 6 日と 2 月 21 日のペアで 1.2cm、最大は 2010 年 5 月 27 日と 7 月 12 日のペアで 18.9cm である。24 ペア中、2cm 以下は 4 例、2-4cm は 7 例、4-6cm は 6 例、6-8cm は 3 例、8-10cm が 2 例、10cm 以上が 2 例となっている。中央値は 4.5cm となる。隣接するパス 418 (GEONET 観測点 30 点) では、解析した 26 ペアに対して、標準偏差の最小は 1.5cm、最大は 19.8cm、中央値は、4.7cm である。電離層擾乱も含めた PALSAR 干渉画像の持つ誤差評価として、一つの目安となるであろう。

その他のパス (417, 418 および 420) にも同じ手順を適用し、四国全体をカバーする補正干渉画像を作成した (添付図)。概ね GEONET の変位場に整合的な結果が得られた。ただ、東端のパス 417 の補正干渉画像が、中国地方において隣のパス 418 と不連続が生じている。パス 417 では、垂直基線長の長いペアが他のペアより含まれる。垂直基線長が長い場合、山岳部において干渉性が低下することから、GEONET 観測点で視線距離変化が得られないことがある。その場合、平野のデータのみで補正せざるを得ず、系統的な誤差が残る結果となったと考えられる。

キーワード: 合成開口レーダー干渉法, PALSAR, だいち, 誤差, 地殻変動
Keywords: SAR interferometry, PALSAR, ALOS, error, crustal deformation

STT59-10

会場:414

時間:4月29日 11:35-11:50

