

InSAR 時系列解析を用いたスマラン（インドネシア）における地盤沈下測定 Measurement of land subsidence at Semarang, Indonesia, using InSAR time-series analysis

○有本美加・福島洋・高田陽一郎・橋本学

○Mika ARIMOTO, Yo FUKUSHIMA, Youichiro TAKADA, Manabu HASHIMOTO

It has been reported that a part of the city of Semarang, Indonesia, suffers from large ground subsidence (Abidin et al., 2010). To investigate the subsidence in detail, we performed an InSAR time-series analysis using PALSAR data acquired from both ascending and descending orbits. We used 23 SAR data (14 ascending: and 9 descending: images, respectively). We selected and processed 68 small-baseline pairs (49 ascending: and 19 descending pairs, respectively) with the smaller perpendicular baseline than 1200 m and shorter temporal baseline than 1000 days. We estimated temporal evolution of displacements with the time steps defined by the SAR acquisition dates using unwrapped interferograms, and finally decomposed the mean velocities in the two directions into horizontal and quasi-vertical components. Our results indicate that the northern half (seaside) of Semarang is rapidly subsiding (more than 5 cm/year in most part), whereas the southern half is stable.

1. はじめに

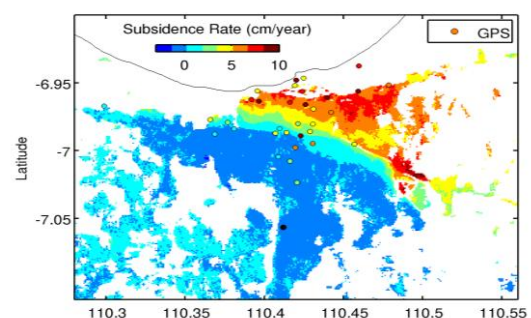
スマランはインドネシア・ジャワ島の中央に位置する、人口 140 万人の大都市である。スマランでは、沖積層の 30m から 80m の範囲に帯水層があることが確認されており、工場等による地下水汲み上げや建物の荷重等の要因で 1979 年から 2006 年までに最大 15 cm/year 程度の地盤沈下が確認されている (Abidin et al., 2010)。我々は、ALOS/PALSAR データを用いて、スマランにおける地盤沈下量を高い空間分解能で測定することを目的に InSAR 時系列解析を行った。また、二視線方向での結果に 2.5 次元解析を適用し、沈降量を GPS 結果と比較した。

2. データ・手法

解析には、2006 年 6 月から 2009 年 8 月の間に撮像された PALSAR データ 23 枚 (Ascending: 14 枚、Descending: 9 枚) を用いた。垂直基線長 1200m 以下、時間間隔 1000 日以内という条件を満たす 68 ペア (Ascending: 49 ペア、Descending: 19 ペア) を選び干渉処理を施した。位相アンラップ後、長波長トレンドと大気ノイズを補正し、各ピクセルについて SAR 画像取得日毎の変動時系列を線形インバージョンにより推定した。また、InSAR 時系列解析から得られた平均速度に 2.5 次元解析を施し、東西成分と準上下成分を算出した。

3. 結論

Ascending データと Descending データそれぞれの時系列解析結果から、沈下が最も著しい地域で 7.9 cm/year、9.6 cm/year の平均速度を得た。これは、準上下成分において 10.4 cm/year の沈下速度に相当する。GPS の結果 (Abidin et al., 2010) と比較したところ、概ね調和的であり、地盤沈下量は低地部のほとんどで 5 cm/year を超えることが分かった。



謝辞

本研究で用いた PALSAR データは PIXEL において共有しているものであり、JAXA と東京大学地震研究所との共同研究契約により JAXA から提供されました。PALSAR データの所有権は経済産業省および JAXA にあります。また本研究は、東京大学地震研究所特定共同研究 (B) 「衛星リモートセンシングによる地震・火山活動の解析」で行われました。さらに、H. Z. Abidin 氏より、GPS 解析結果をいただきました。ここに記し、関係者に深く謝意を表します。