

ALOS-2/PALSAR-2 データを用いた道路法面のモニタリングに関する一考察

日本大学 正会員 ○朝香智仁 日本大学 正会員 野中崇志

1. はじめに

国土交通省は、2017 年より規模が比較的大きい、高さ 15m 程度以上の切り土と高さ 10m 程度以上の盛り土を「特定道路土工構造物」と位置付け、地方自治体などの道路管理者に対して 5 年ごとに近接目視による点検の実施を求めている。千葉県は、斜面崩壊や地滑りの起こりやすい地域（急傾斜地崩壊危険区域）が 531 箇所あり（<https://www.pref.chiba.lg.jp/kakan/sabou/kyuukeisha/>）、様々な形状の法面が存在する。また、千葉県県土整備部技術管理課主催による道路法面点検に関する専門研修が、毎年、行われている。よって、法面点検が衛星画像により広域的且つ定期的に行うことができれば、ストックマネジメントの観点からも有用な情報が提供できると考えられる。

本研究では、千葉県南部に研究対象地域を絞り込み、電子基準点から推定できる地盤変動との比較により、ALOS-2/PALSAR-2 の干渉 SAR (InSAR) 解析によって法面の変位量推定できるか考察することを目的とした。

2. 研究手法

図-1 は、本研究で研究対象としたコンクリートで保護された道路法面の位置（10 箇所）、千葉県南部を観測する ALOS-2/PALSAR-2 のストリップマップモード（ディセンディング軌道）の 1 シーンの領域と、電子基準点の位置（12 箇所）を示したものである。

2. 1 電子基準点による地盤変動量の推定

本研究では、国土地理院からダウンロードできる電子基準点の GEONET（GNSS Earth Observation Network System）のデータを使用し、上下方向の地盤変動量を空間内挿によって推定することとした。空間内挿には、国土地理院がジオイドモデルを作成する際に使用している、Greenspline¹⁾を使用した。Greensplineはデータの空白域をスプライン補間する際に現れる不必要な発振を押さえる効果があり、不必要なノイズの低減が期待できる特徴を有する。

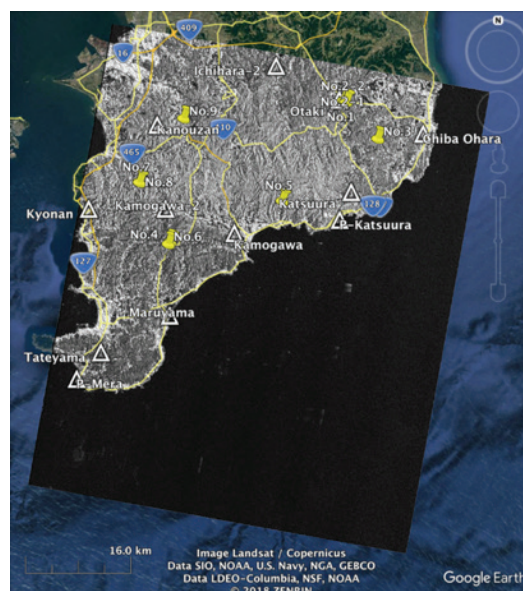


図-1 研究対象地

表-1 本研究で使したALOS-2/PALSAR-2のInSARペア

	Obs. date (Master)	Obs. date (Slave)	Bp (m)
Case1	2015/01/15	2015/09/24	-175.3
Case2	2015/09/24	2016/03/10	151.9
Case3	2016/03/10	2016/06/16	-173.7
Case4	2016/06/16	2017/03/09	175.9
Case5	2017/03/09	2017/06/15	-173.1
Case6	2017/06/15	2018/03/08	449.8
Case7	2018/03/08	2018/06/14	-236.9
Case8	2018/06/14	2018/08/23	-232.0
Case9	2016/03/10	2017/03/09	2.2
Case10	2017/03/09	2018/03/08	277.0

2. 2 衛星画像による地盤変動量の推定

InSAR 解析で得られる結果は、衛星と観測地点衛星視線方向の成分のみであり、衛星から遠ざかる方向に変位量が観測された場合には地表面が沈降もしくは衛星視線方向側に変位したと考えることができる。しかしながら、電離層の擾乱、対流圏の水蒸気遅延、並びにコヒーレンスの低下によって数 cm～10cm 程度の誤差が発生する場合もある。よって、本研究では、コヒーレンスの低下を極力おさえる方法として、観測日が近い画像同士の InSAR ペア、および大気が安定している冬季に観測された画像同士の InSAR ペアから得られる視線方向（LOS: Line of Sight）の変位量を表す

キーワード InSAR 電子基準点 Greenspline

連絡先 〒275-8575 千葉県習志野市泉町 1-2-1 日本大学生産工学部土木工学科 asaka.tomohito@nihon-u.ac.jp

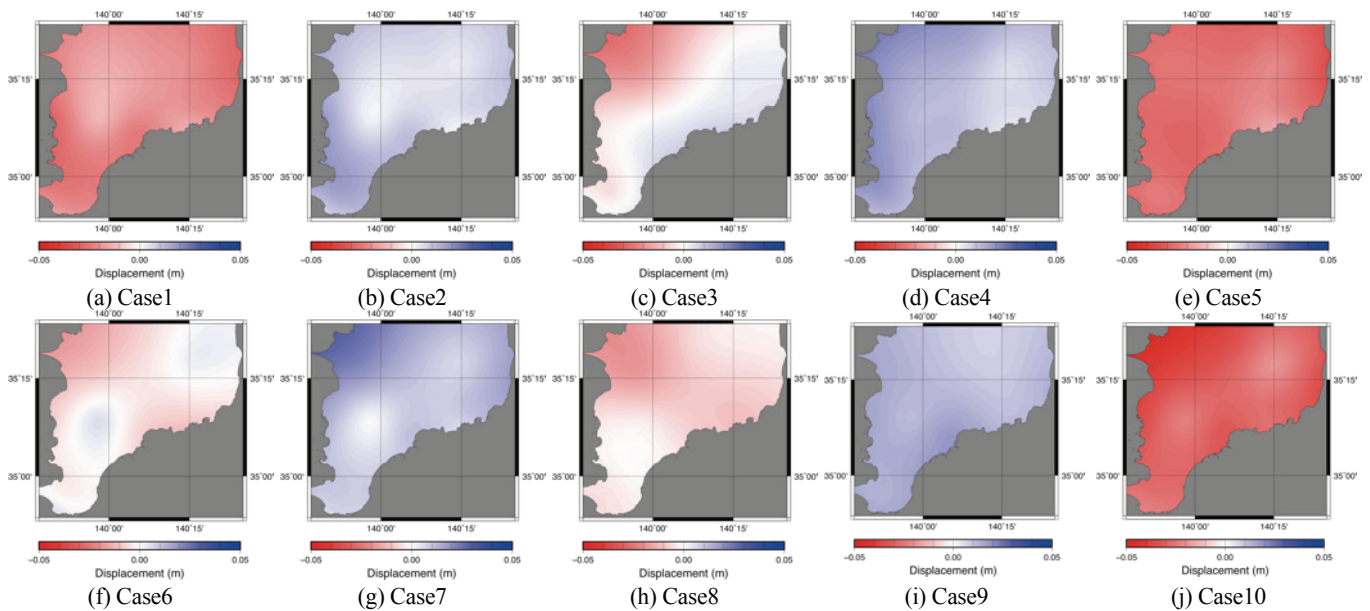


図-2 GEONET データから推定した上下方向の変動量

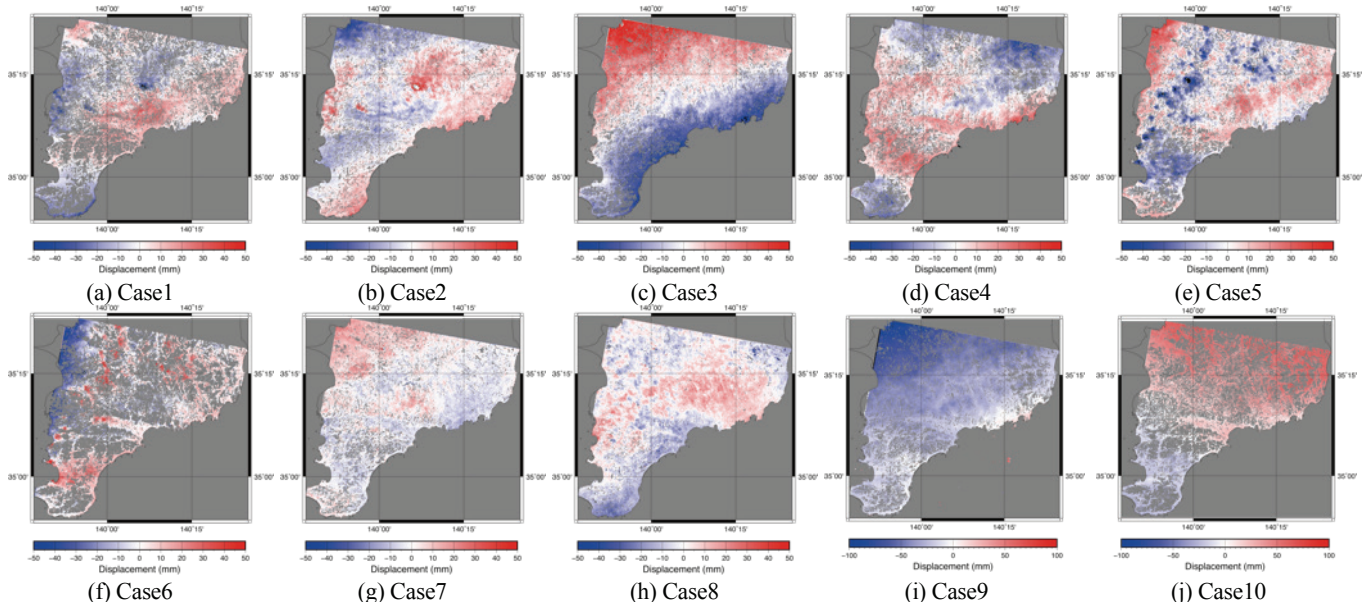


図-3 ALOS-2/PALSAR-2 の InSAR 解析によって得られた LOS 画像

画像を作成することとした。表-1 は本研究で使用した ALOS-2/PALSAR-2 の干渉ペアの観測日や垂直基線長 (Bp) を示したものである。なお、干渉処理で得られる画像の位相アンラッピングは、誤差を抑制するためコヒーレンス値が 0.2 以上であったピクセルのみを扱うこととした。

3. 結果と考察

図-2 は干渉ペアの観測日と同期した GEONET データを使用して推定した上下方向の変動量、図-3 は ALOS-2/PALSAR-2 の InSAR 解析によって得られた LOS 画像である。結果として、Case3 および Case10 のみ両者の変動量が近似していた。他の InSAR ペアは、

おそらく水蒸気遅延等の影響により、変動量の分布が近似しなかったと思われる。したがって、InSAR 解析によって法面の変位量を評価する場合においても、InSAR ペアの選定によって、誤差が大きくなる可能性がある結論づけられる。

謝辞: 本研究は、JSPS 科研費 JP18K04398 基盤研究 (C) の助成を受けたものです。

参考文献

- 1) P. Wessel, and D. Bercovici, "Interpolation with splines in tension: a Green's Function Approach", Mathematical Geology, Vol. 30, pp.77-93, 1998.