

現地調査と衛星SARを用いた斜面災害危険箇所の検証

Verification of slope disaster risk area using field investigation and synthetic aperture radar (SAR)

福田和純¹・山本健太郎²・永川勝久³・吉川猛⁴・吉田美月⁵・鶴成悦久⁶

¹(有)福田組・^{2,6}大分大学・^{3,4,5}基礎地盤コンサルタンツ

研究の背景

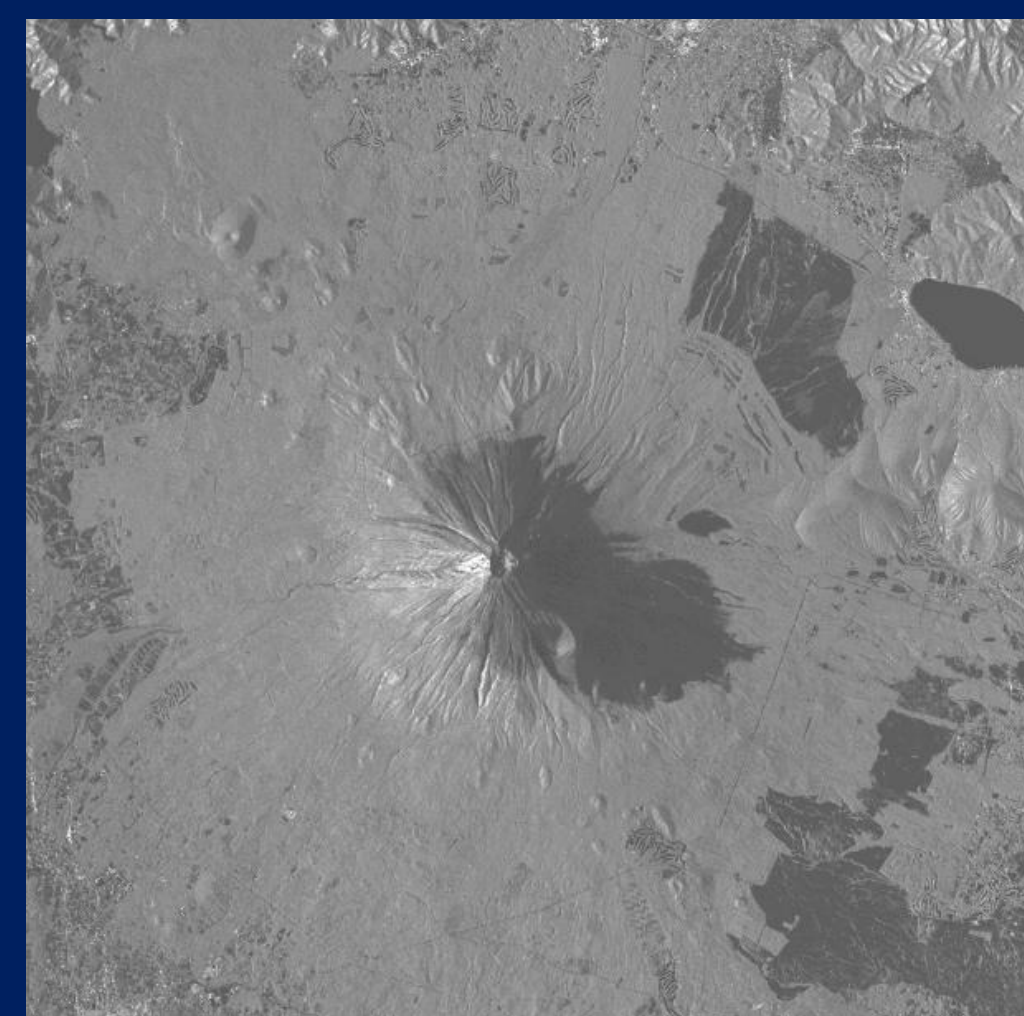
斜面の表層崩壊などが多く発生し現地調査が困難

- ・衛星リモートセンシング技術を活用
- ・地上観測衛星だいち2号 (ALOS-2/PALSAR-2) による地表変位の監視が世界で積極的に研究

SAR : Synthetic Aperture Radar
合成開口レーダー



だいち2号 (ALOS-2)



SAR画像例

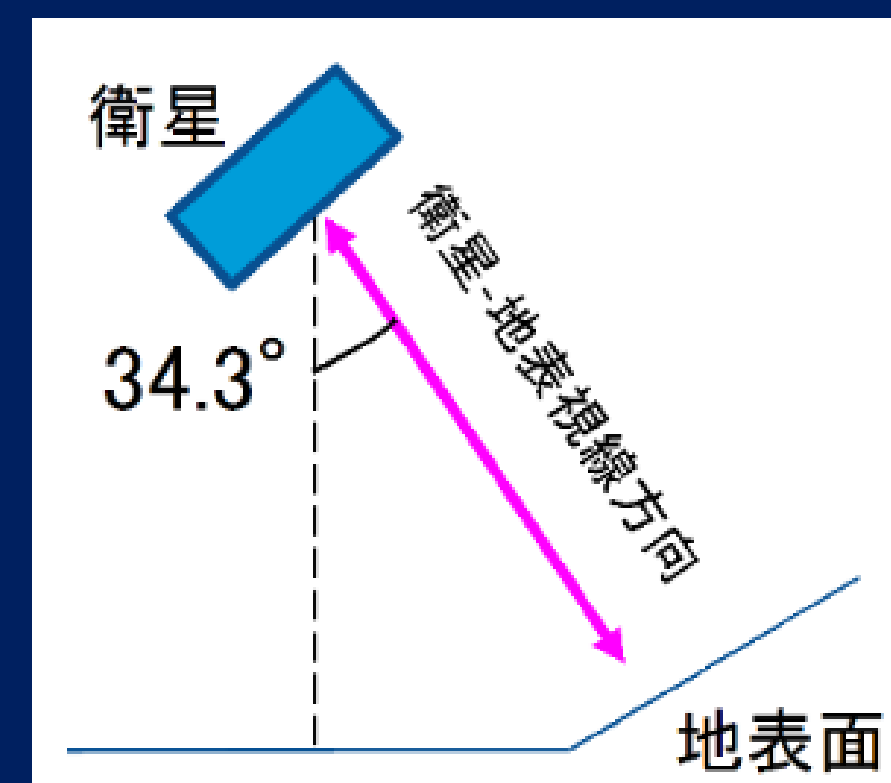
Interferometry SAR: InSAR

干渉SAR

- ・同じ場所を観測した異なる2時期のSARデータを取得
- ・観測記録に干渉処理を施すことにより地盤変位を抽出
- ・Lバンド帯: 1GHz帯の極超短波(UHF)_樹木を通過



衛星の進行方向

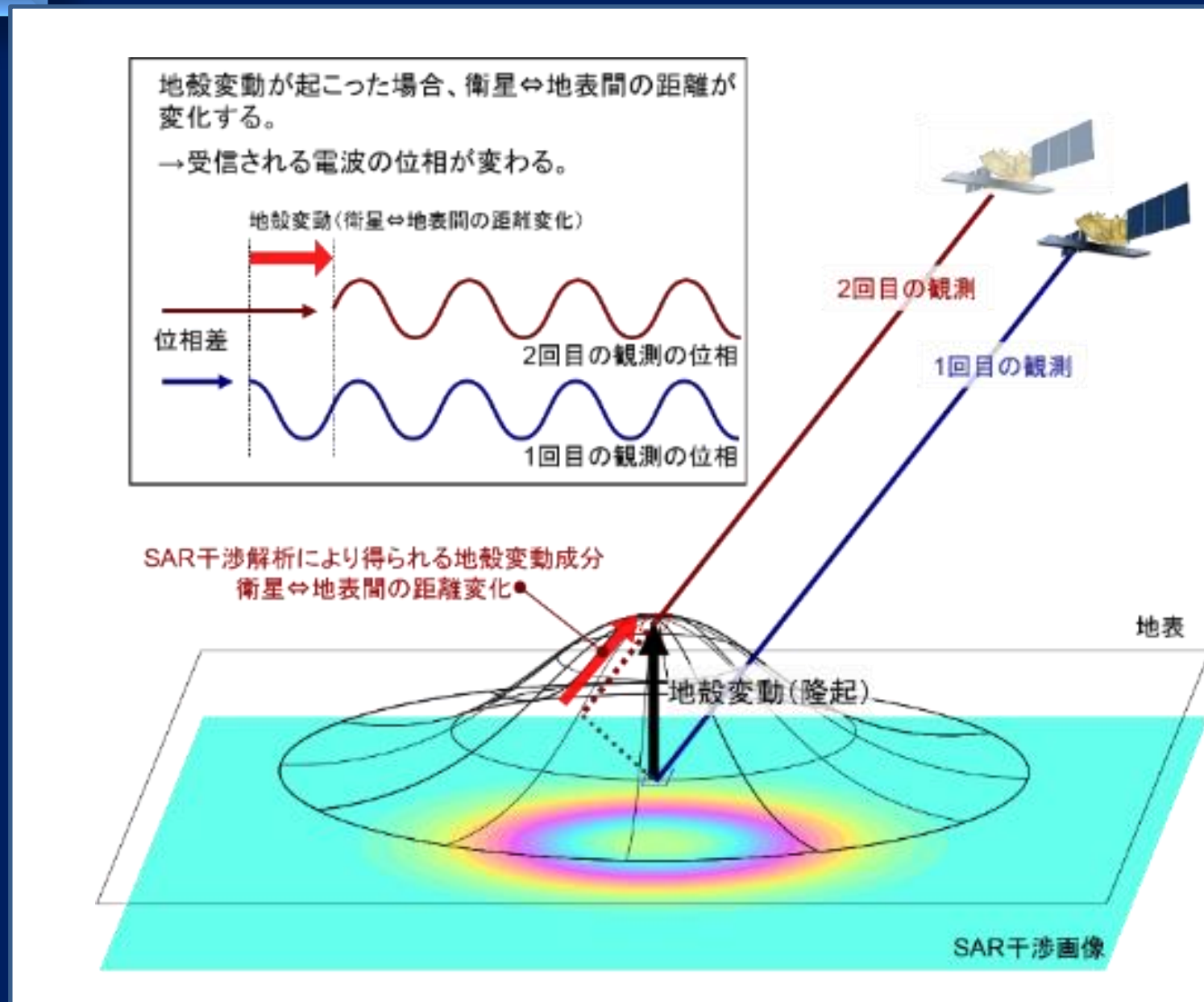


Off nadir angle

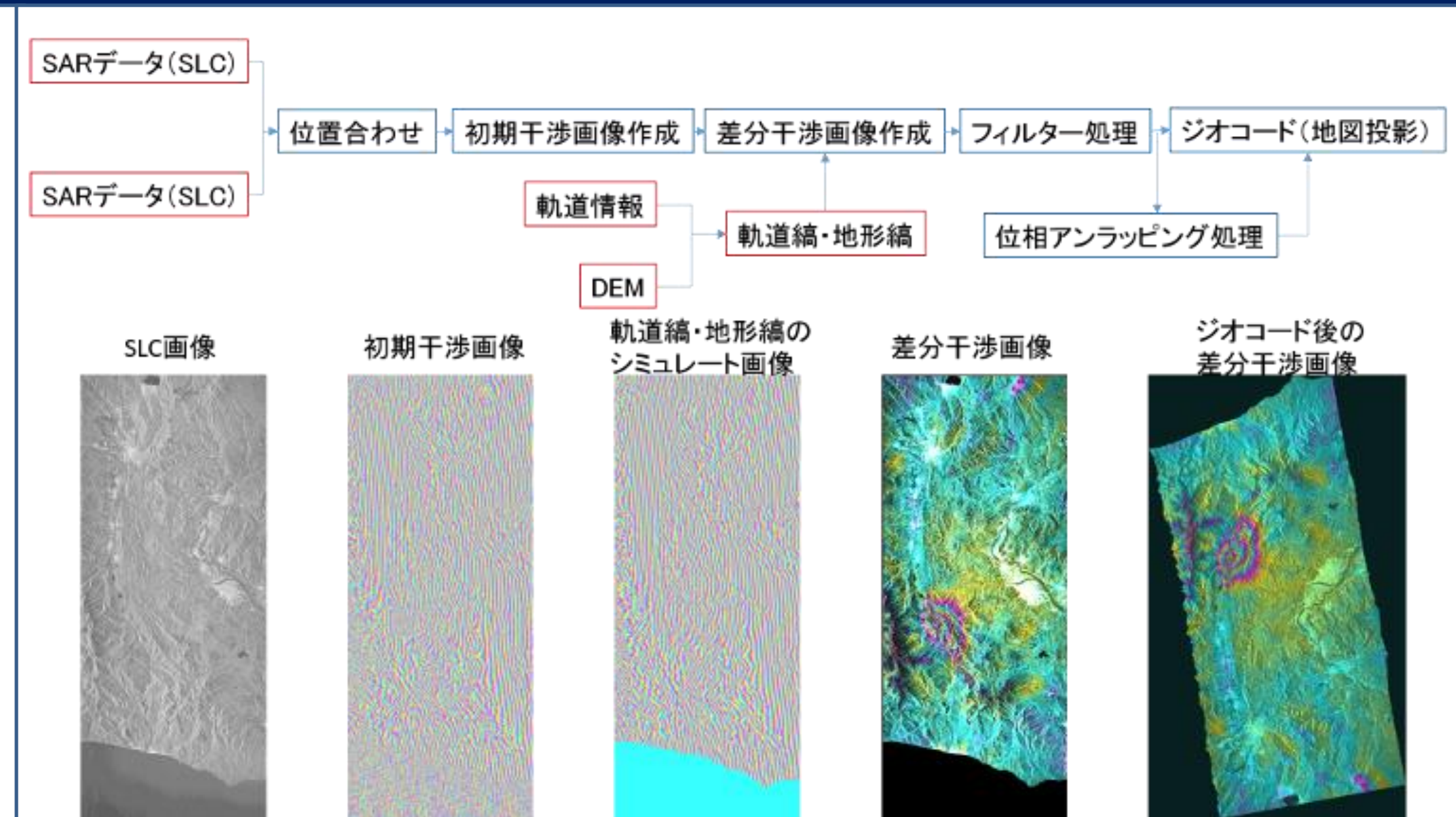
Differential Interferometry SAR: DInSAR

差分干渉SAR

- ・InSARによる2時期の期間における衛星と地表面間の距離変化により地表面の変位を推定する解析方法
- ・地表面の変位は位相差で表し、精度はmm~cm
- ・DInSARによる解析結果は、変動を虹色の縞で示した干渉画像で表される



差分干渉SARの概念図

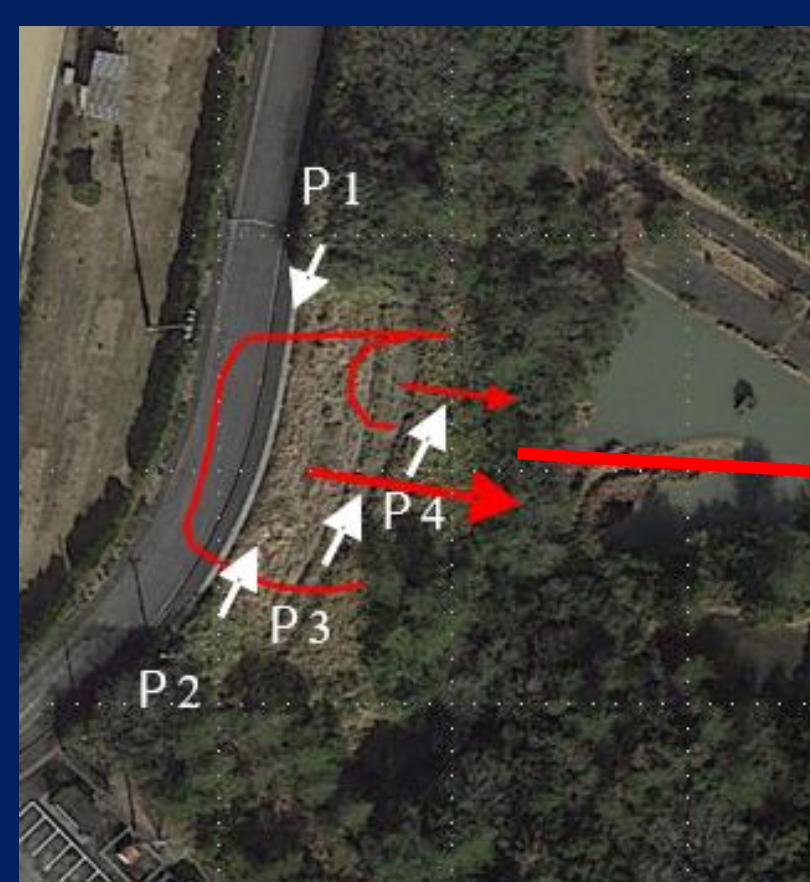


DInSARの解析手順

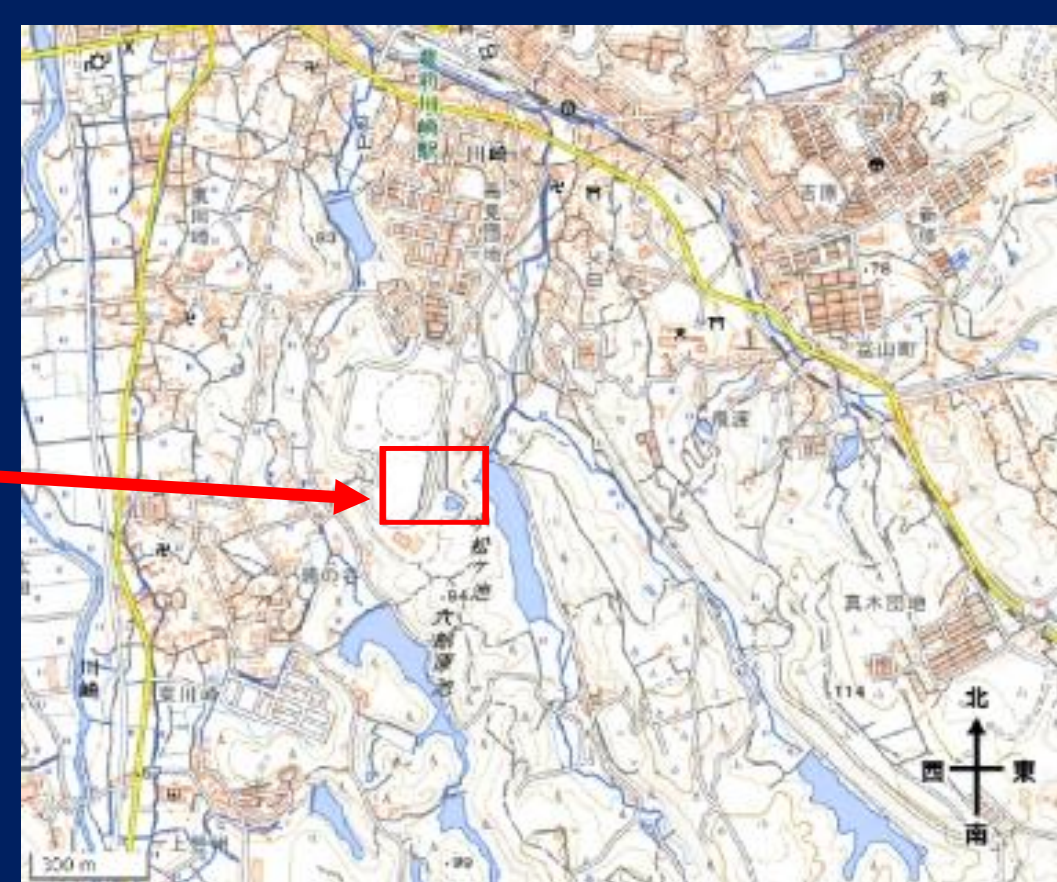
研究対象地域

調査対象の地すべり概要

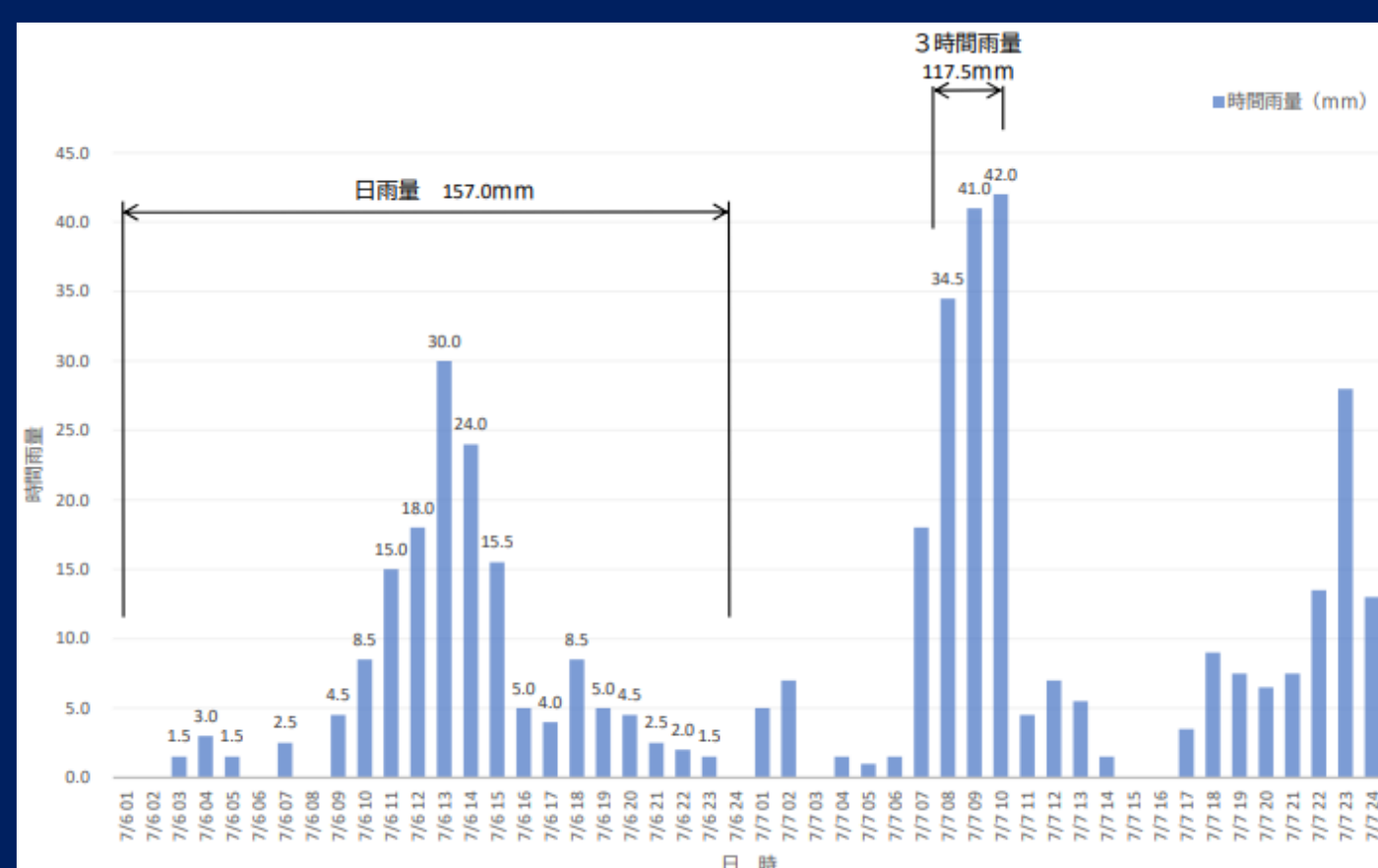
位置・・・川崎町役場より南南東約1.3kmであり、高見団地より南方約0.3kmの小高い丘陵地である
地質・・・新生代・古第三紀の直方層群と称される堆積岩を基盤とし、その上には第四紀の造成時に発生した盛土層が覆う
盛土層・・・基盤岩の風化した粘性土を主体とし、含水比が高く極めて軟弱な深度が認められる
地下水位・・・盛土層の浅部に分布しており、崩壊土は粘性土を主体とし、緩く軟質を呈する



写真位置図



被災箇所位置図



雨量の変動(添田観測所)

	シーンID	撮像日	軌道	基線長 (m)
マスター	ALOS2326322940-200608	2020年6月8日	南	135.382
スレーブ	ALOS2336672940-200817	2020年8月17日	南	135.382



衛星観測範囲(赤枠) 解析範囲(青枠)

【解析条件】

- ・解析グリッド・・・5m×5m
- ・使用DEM・・・国土地理院数値標高モデル5mメッシュ
- ・アンラップ方法・・・Minimum Cost Flow法
- ・コヒーレンス閾値・・・0.3
- ・ジオコードサイズ・・・5m×5m



P1 北側から望む



P2 南側から望む



P3 斜面内の状況

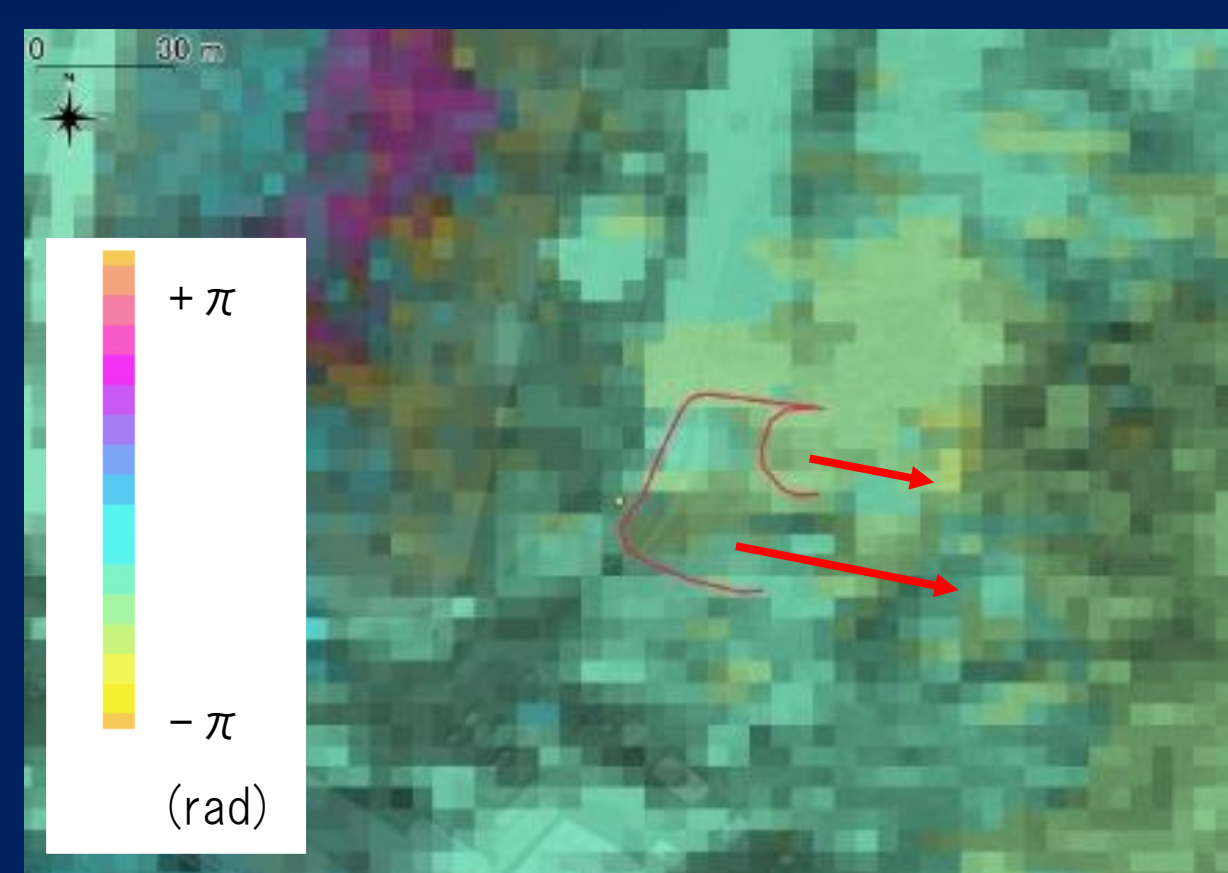


P4 斜面下部の状況

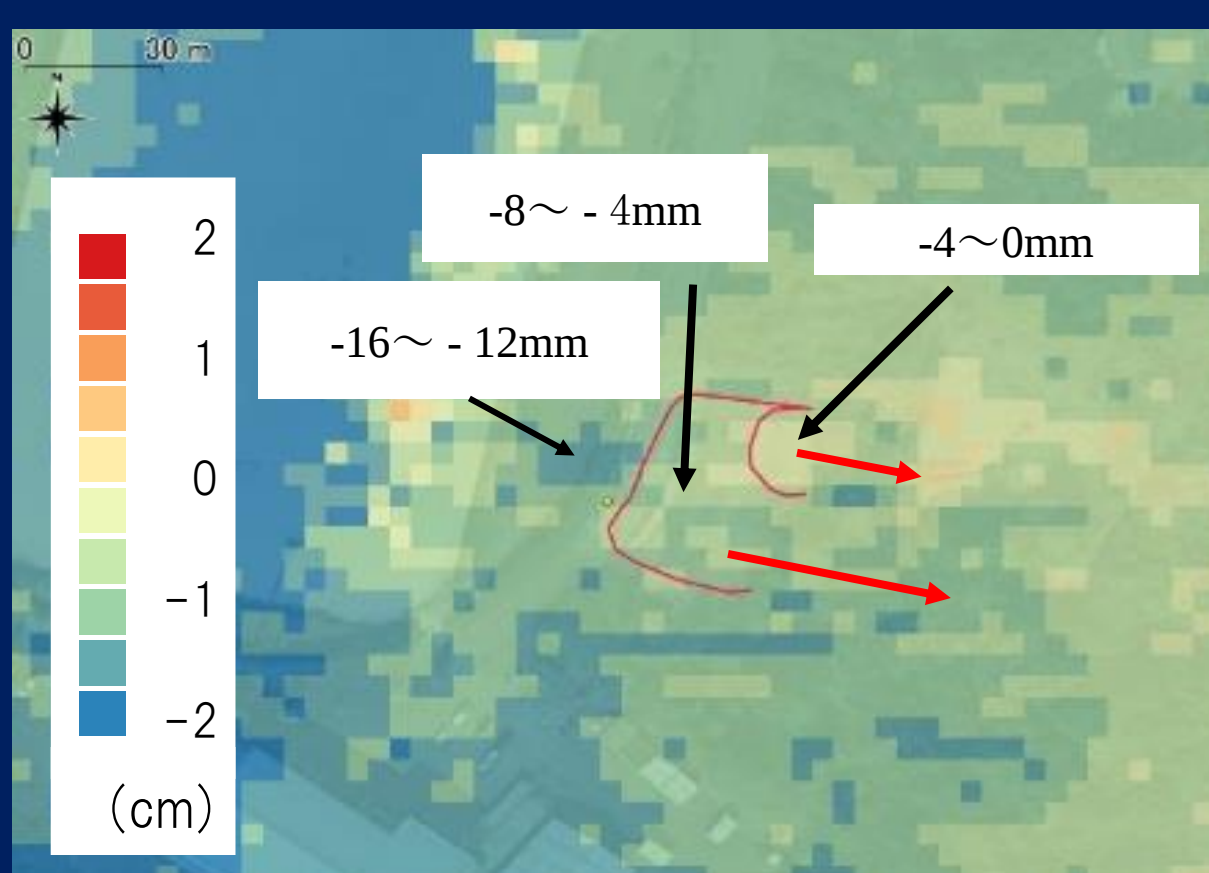
5mグリッドによる解析結果



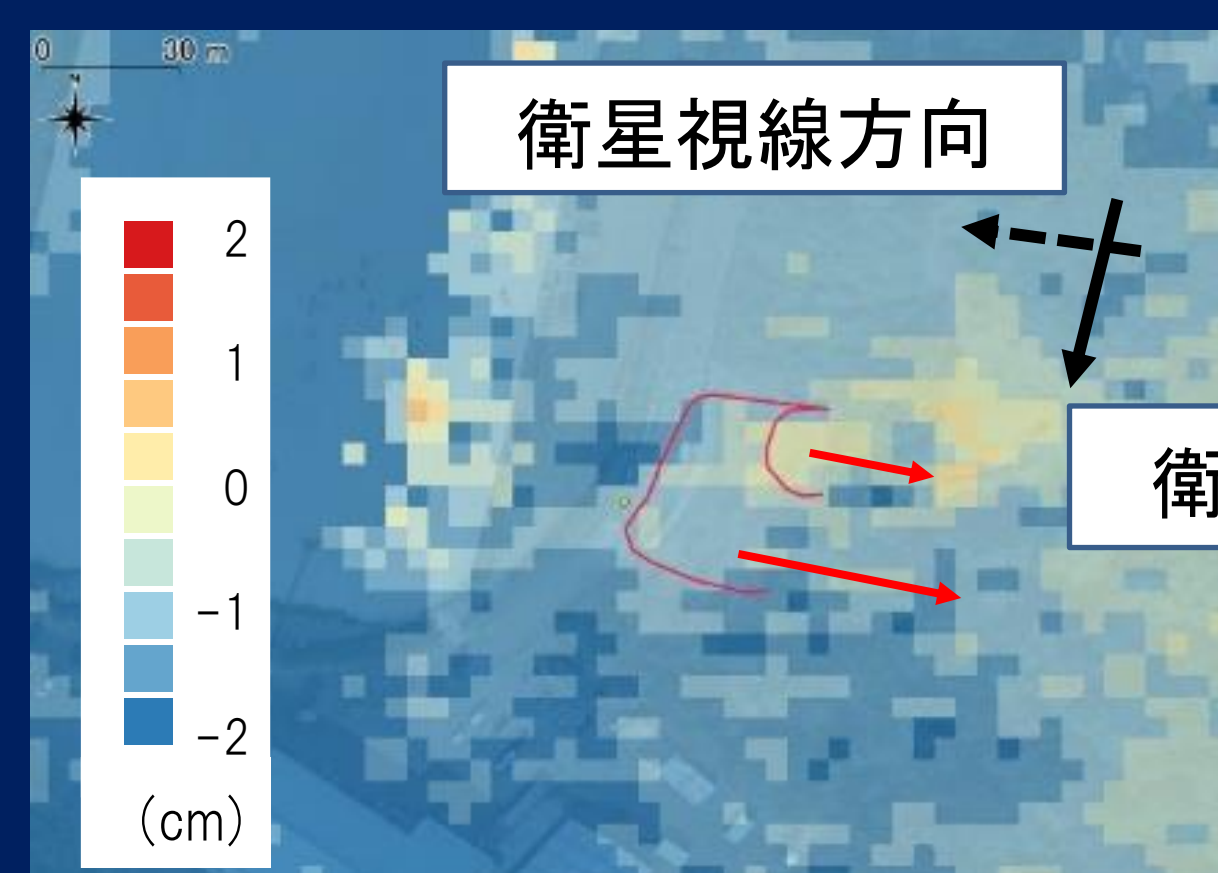
航空写真



フィルタリング済みの差分干渉画像



衛星視線方向の変動分布図



鉛直方向の変動分布図