

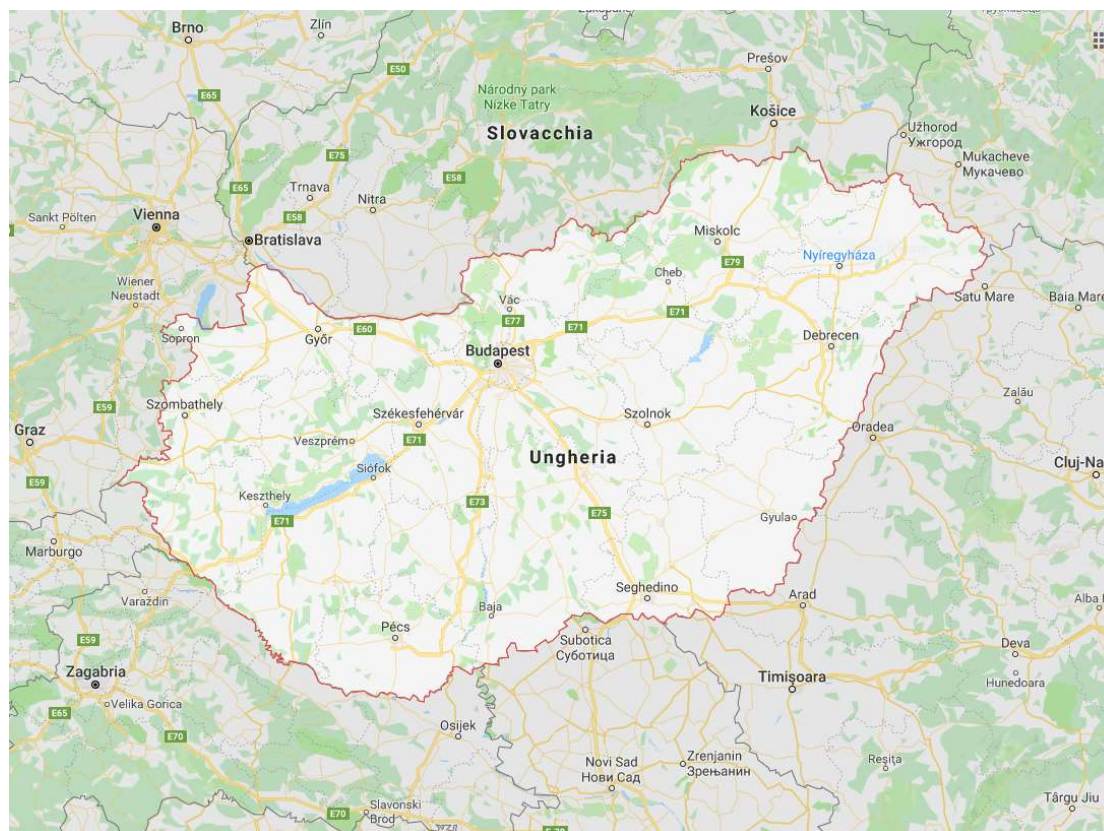
ヨーロッパにおけるSARトレンド情報と SARscapeの最新情報

SARscapeを使用したSARプロジェクト

ハンガリー – FIR プロジェクト

- *Földmegfigyelési Információs Rendszer*
(地球観測情報システム)
- 農業関連モニタリングのための Sentinel-1, 2の活用
- エンドユーザ: ハンガリー政府
- SAR タスク:
 - 重要な水利施設の継続干渉SARモニタリング
 - 6日ごとの更新とアラート

ハンガリー – FIR プロジェクト



70以上の施設が全国に広がっている (~93'000 km²)
農業用水に焦点を当てる

ハンガリー – FIR プロジェクト



サンプル

ハンガリー – FIR プロジェクト



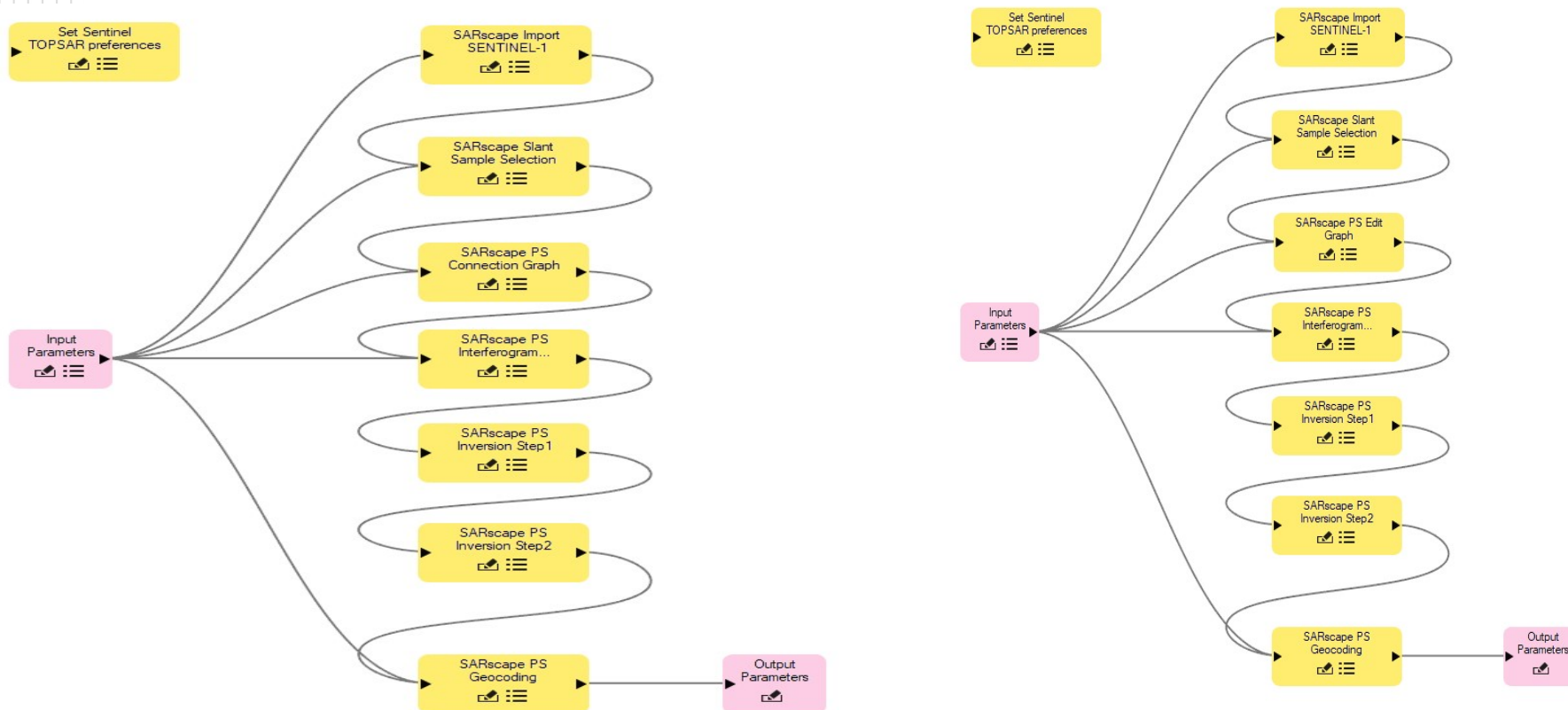
予備的な PS 解析

ハンガリー – FIR プロジェクト



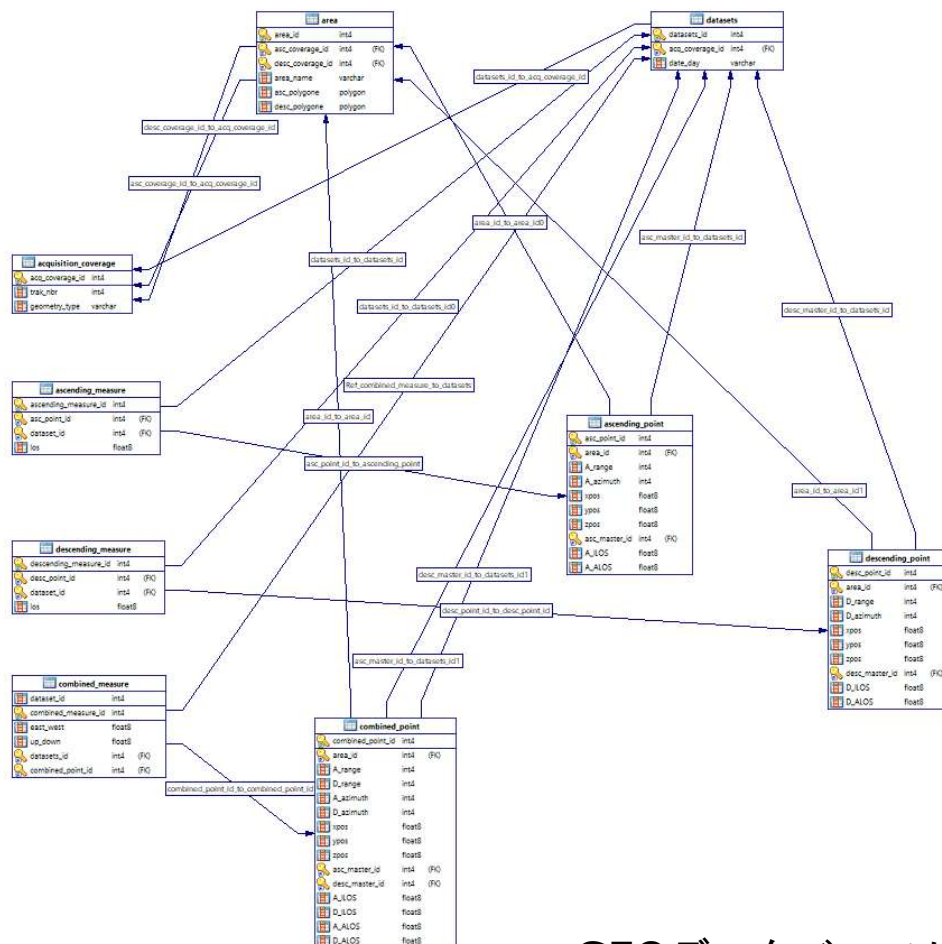
PS密度が低いサイトのための人工反射板の利用

ハンガリー – FIR プロジェクト



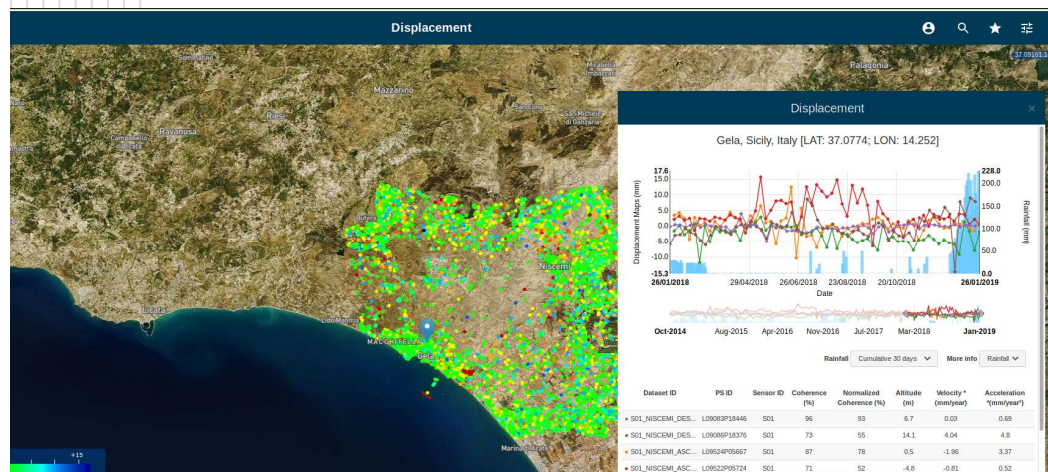
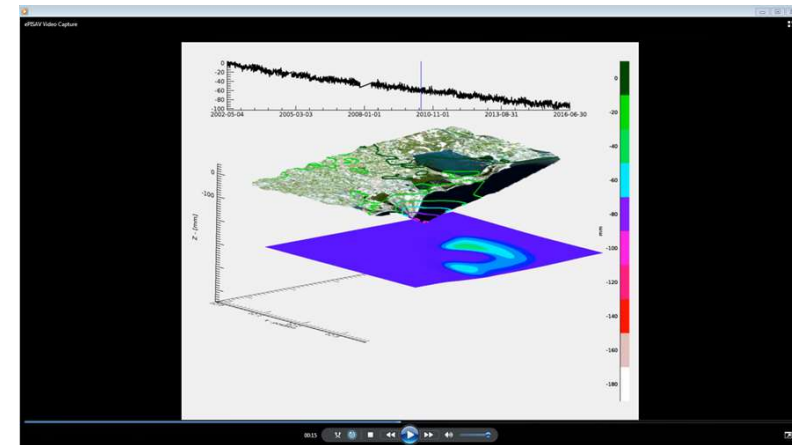
分散クラウド環境のSARscapeのPS処理

ハンガリー – FIR プロジェクト



GEOデータベースに保存されたPS結果

ハンガリー – FIR プロジェクト



Web 表示 - レポート - アラート

25 July 2019

イタリア – PNRM CoOptSAR プロジェクト

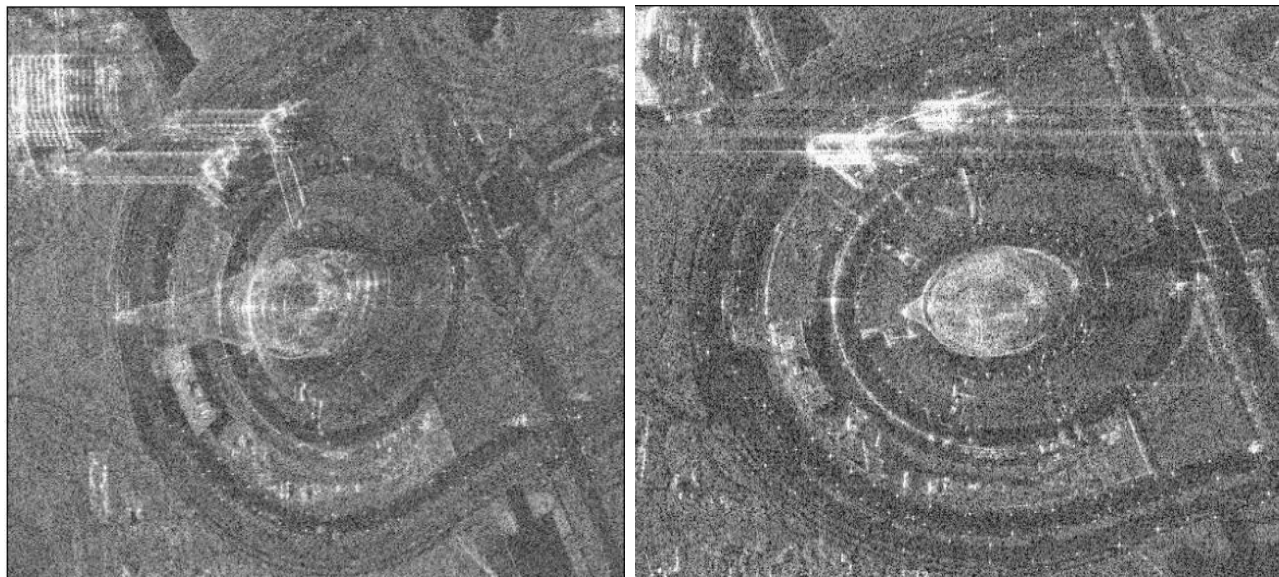
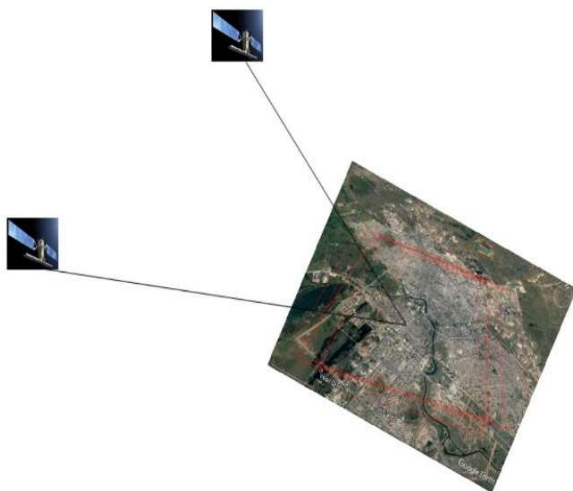
- *Piano Nazionale Ricerca Militare*
(国家軍事研究計画)
- 超高解像度光学画像の自動精密GCP抽出のためのマルチアングルステレオSAR（レーダグラメトリ）の利用
- エンドユーザ: イタリア国防省

イタリア – PNRM CoOptSAR プロジェクト

- 出発点：RPCによる光学センサーのジオメトリはそれほど正確ではないため、光学データのオルソ補正には正確な地上基準点が必要
- SARジオメトリは非常に正確、精密な位置情報はインターフェロメトリやステレオ技術で取得できる
- 光学画像とSAR画像の位置合わせは、特徴点に対して良く機能する

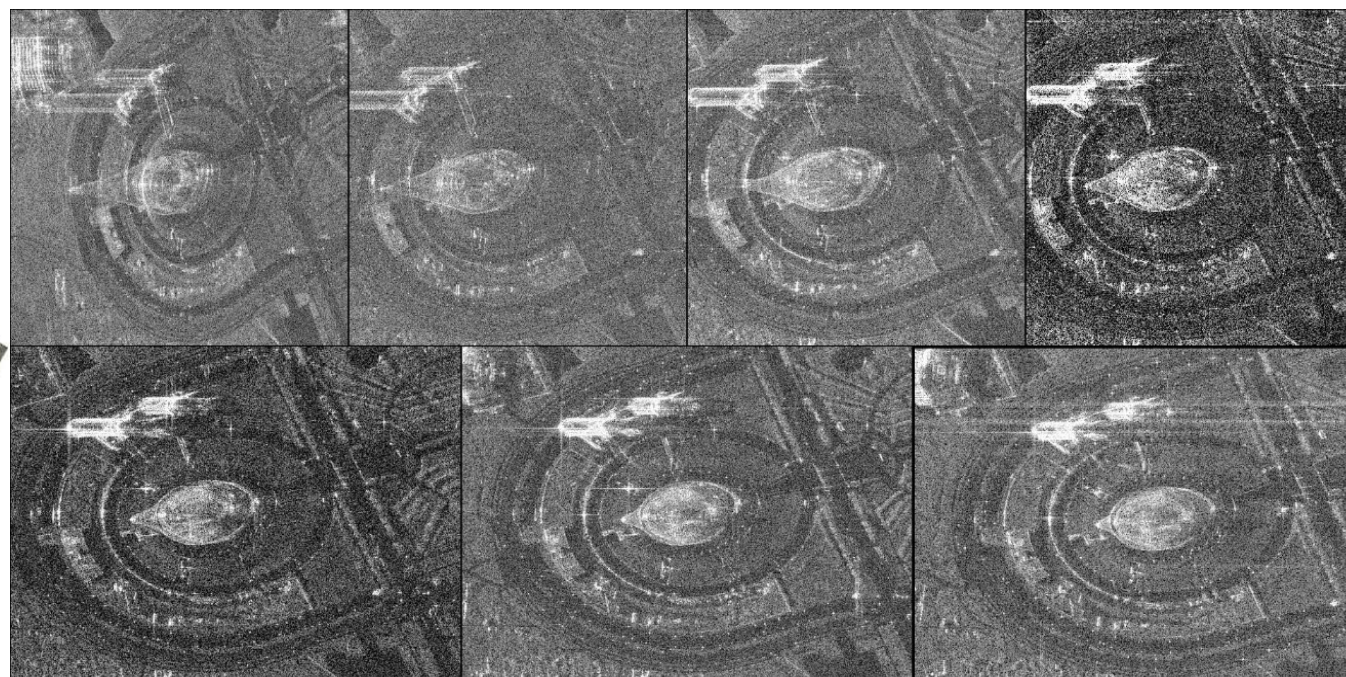
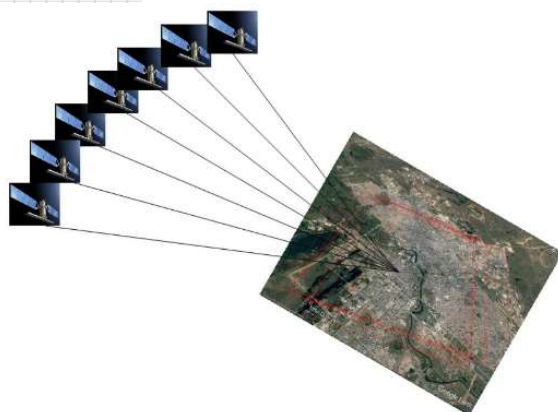
シングルペアステレオレーダグラメトリの制限事項

- 正確な高さ推定には大きなベースラインが必要
- ベースラインが大きいとマッチングがより困難になる

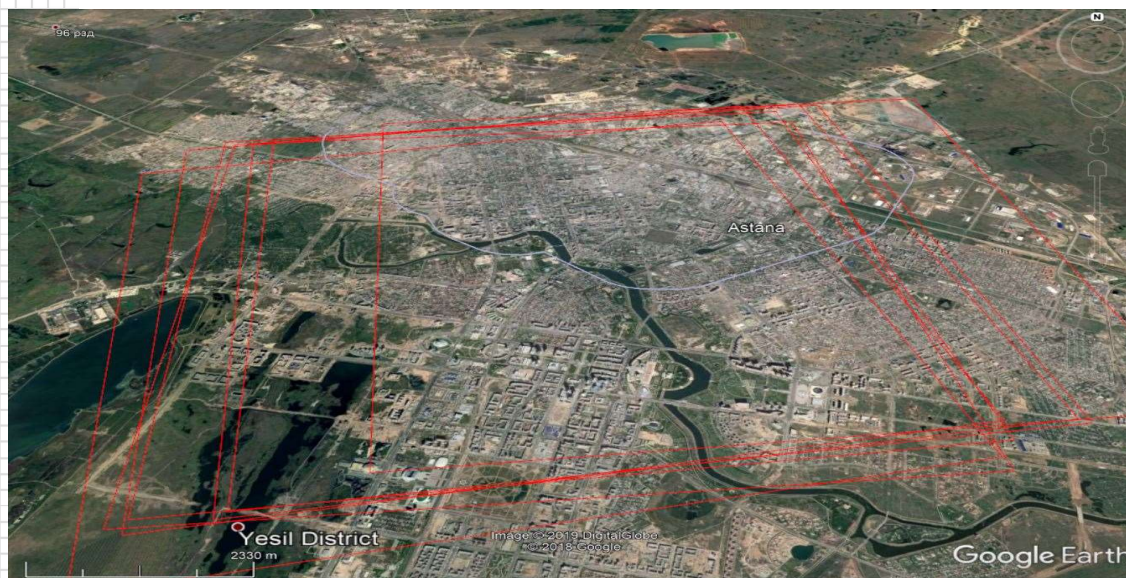


FanSAR アプローチ

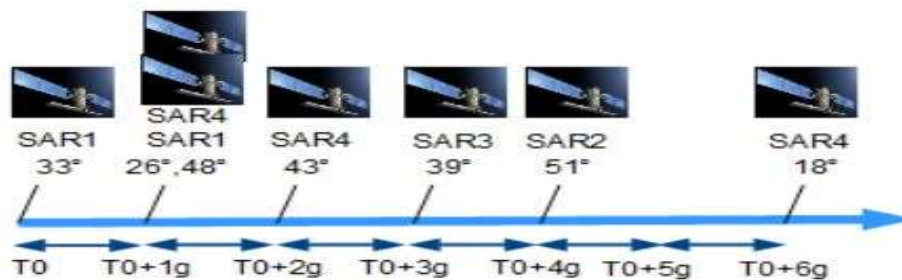
- マルチアングルアプローチは、SAR «fan» に沿った大きなベースラインペアのマッチングを可能にする



FanSAR シリーズ取得時間



アステナ(ヌルスルタン)
 の緯度 $51^{\circ}10'48''$ 7 で
 Cosmo-SkyMedで6日間



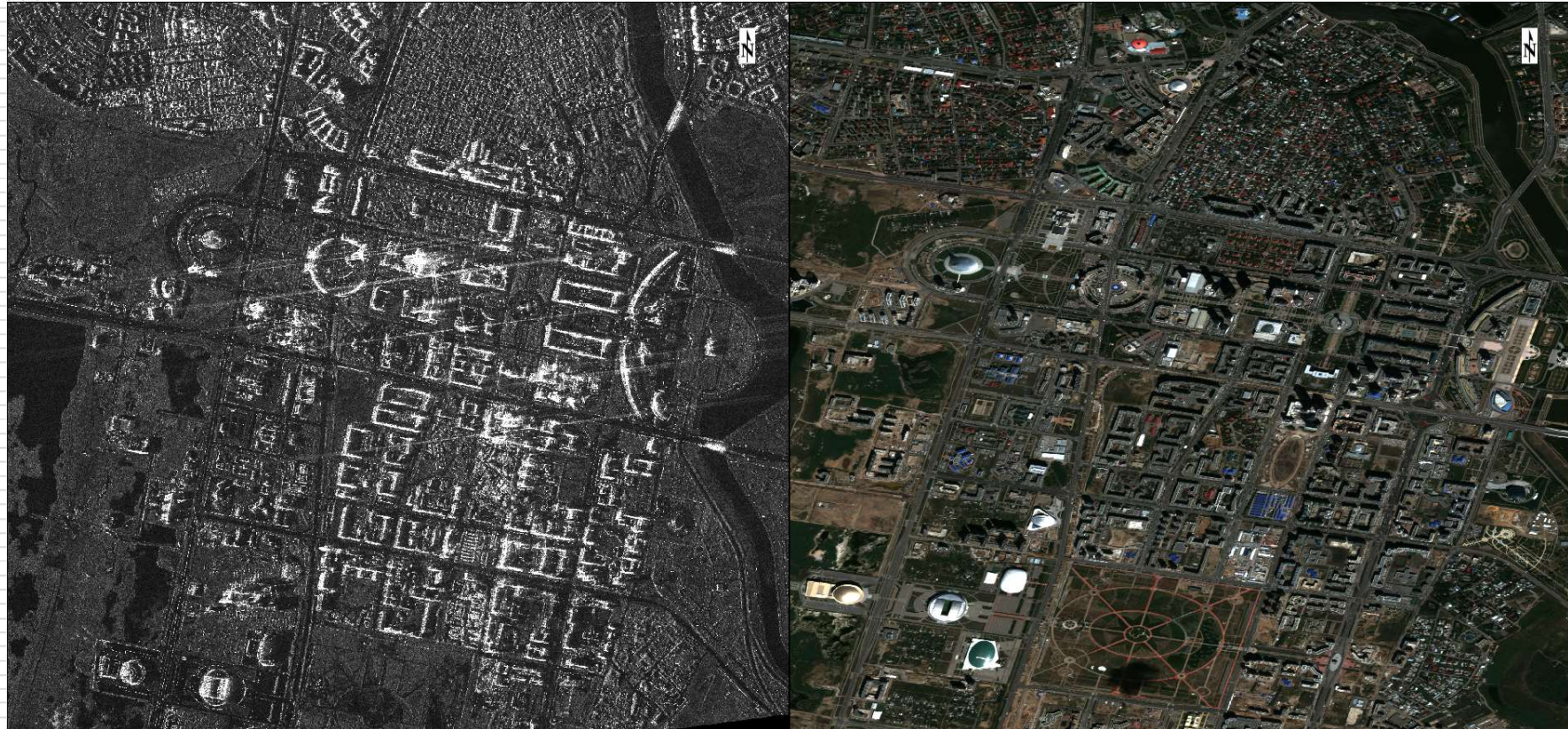
FanSARの取得間隔はInSARスタックよりも短い

FanSARによる精密DEMの生成

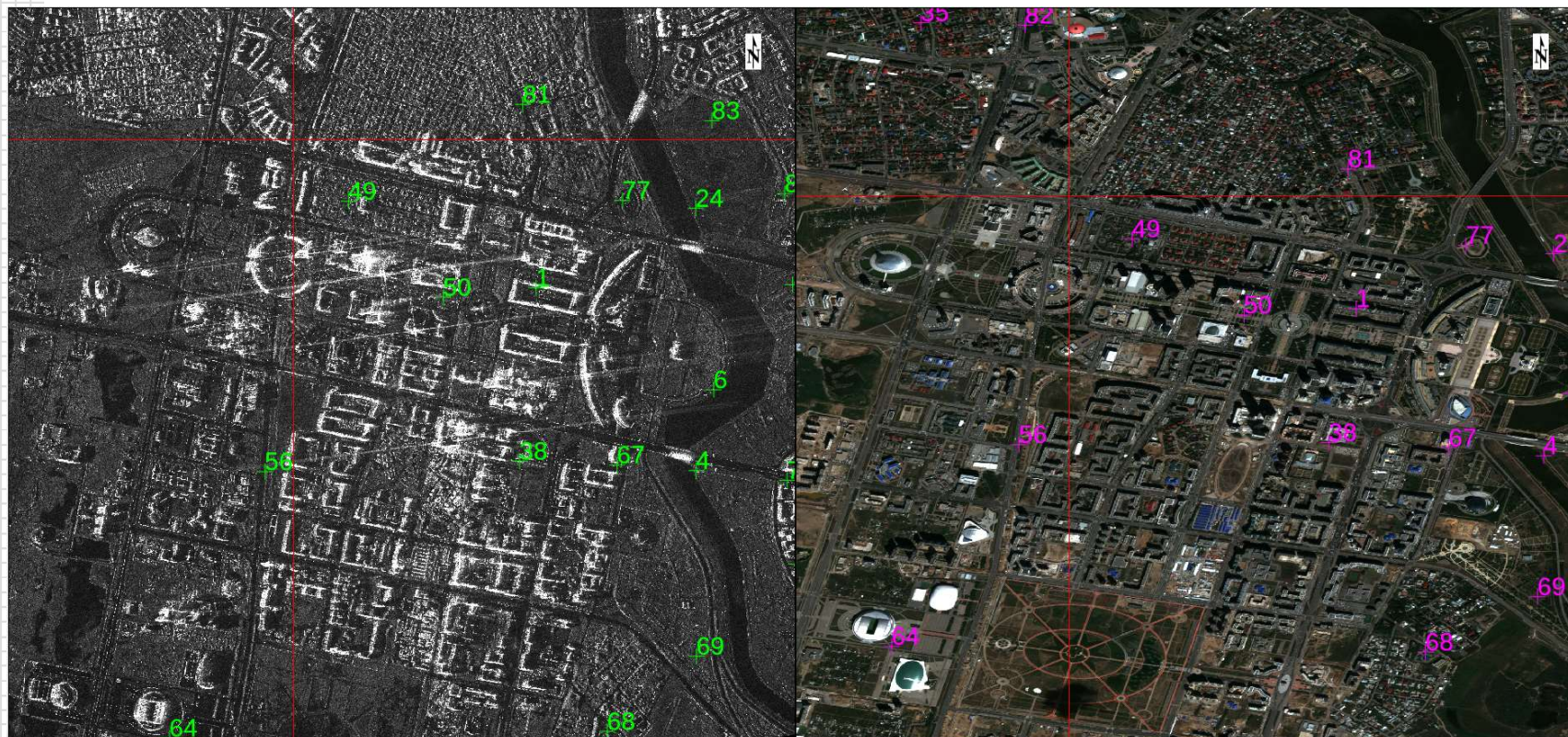


有用な副産物

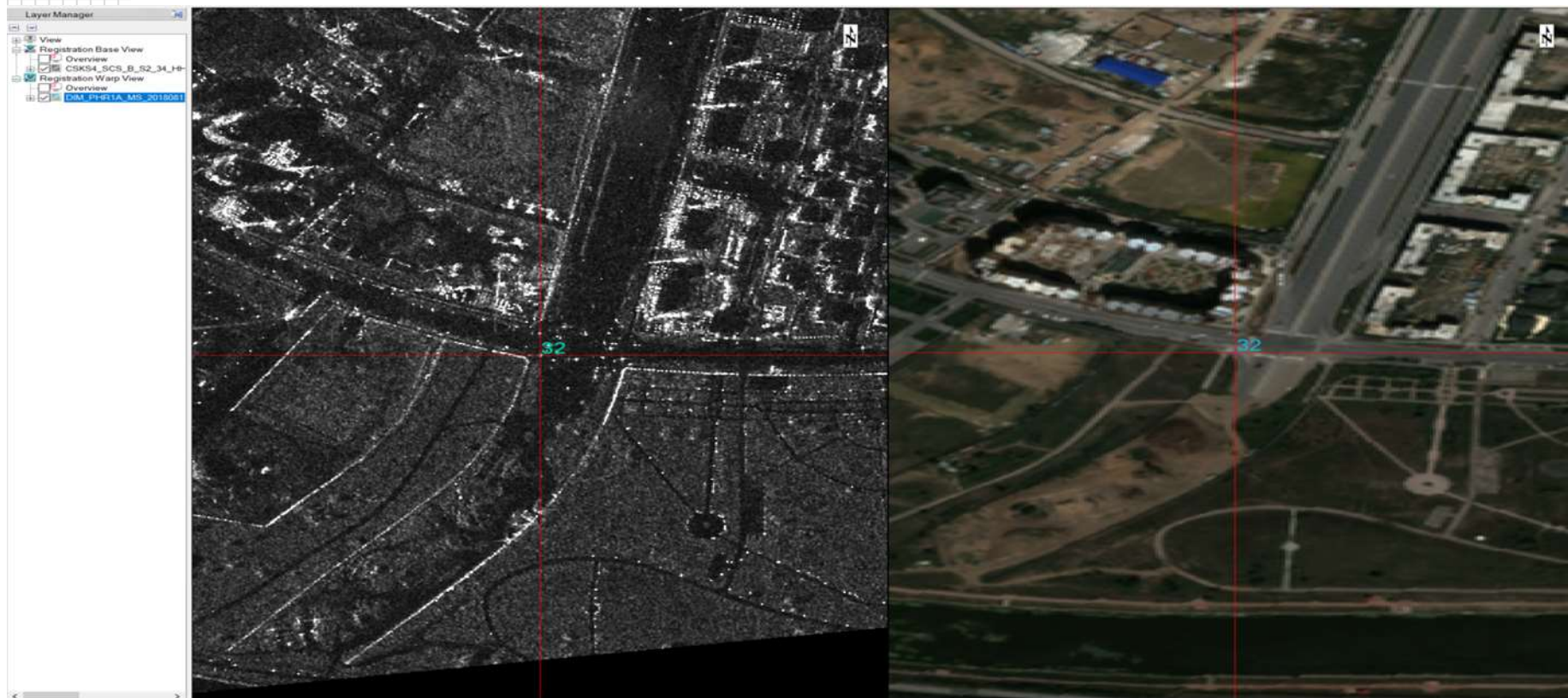
相互情報量による自動光学SARマッチング



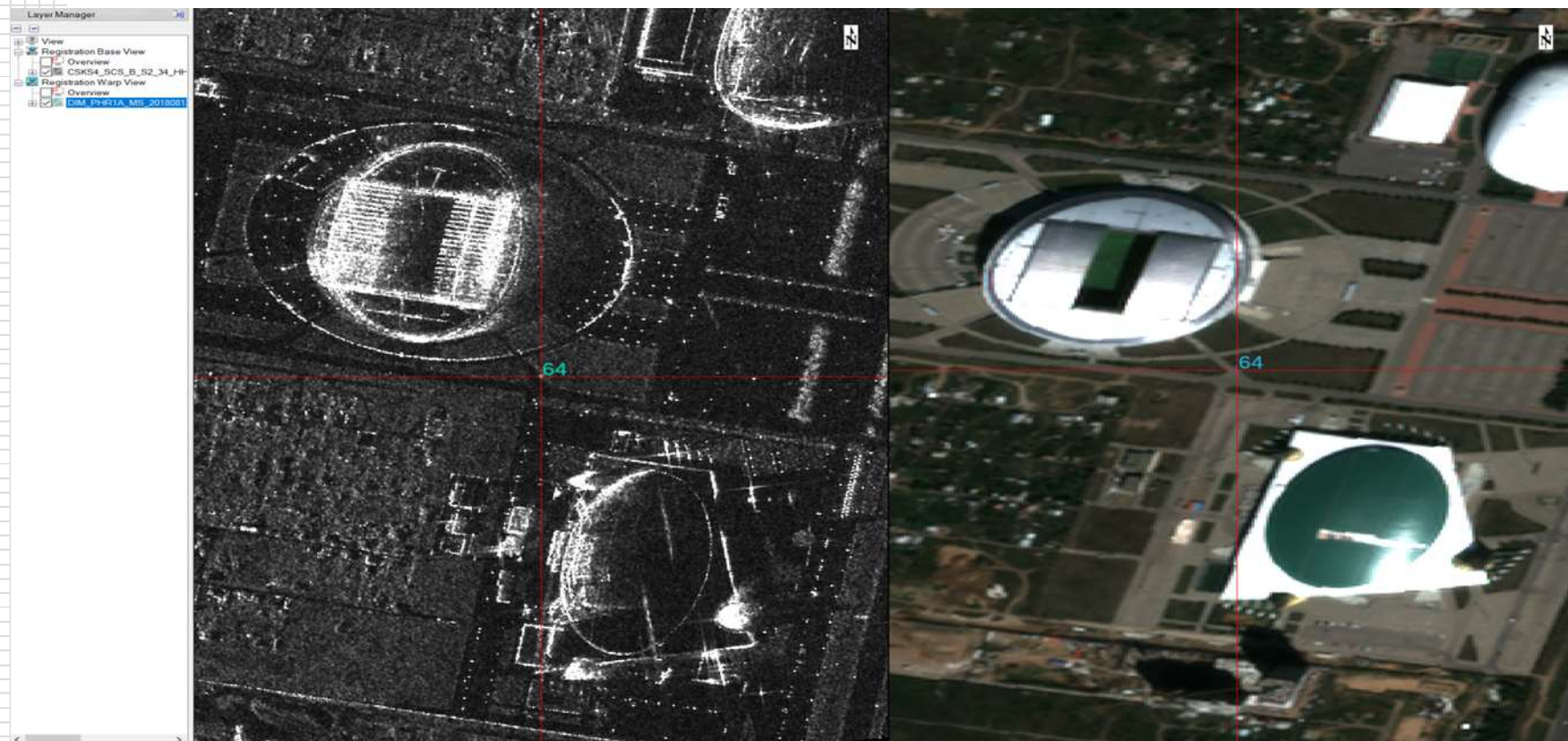
相互情報量による自動光学SARマッチング



相互情報量による自動光学SARマッチング



相互情報量による自動光学SARマッチング



ESA EPM – 鉱業モニタリングのための地球観測

水質汚染



森林伐採



土壌劣化



ブルリ潰瘍

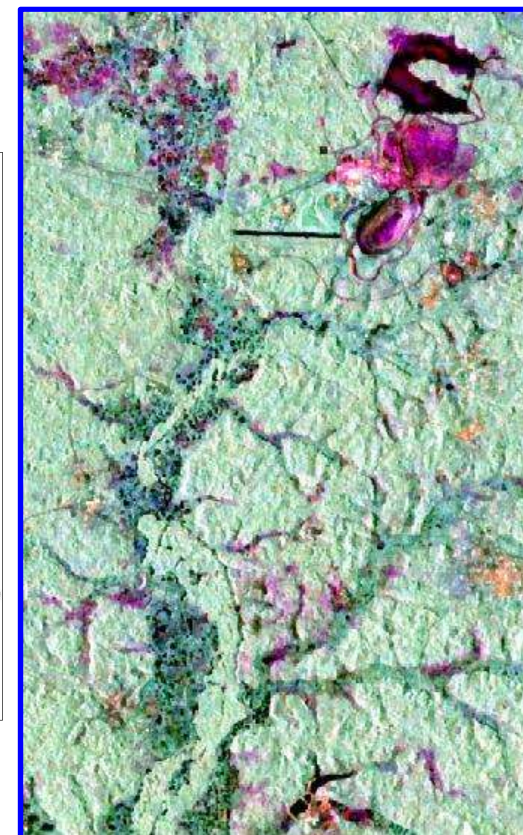
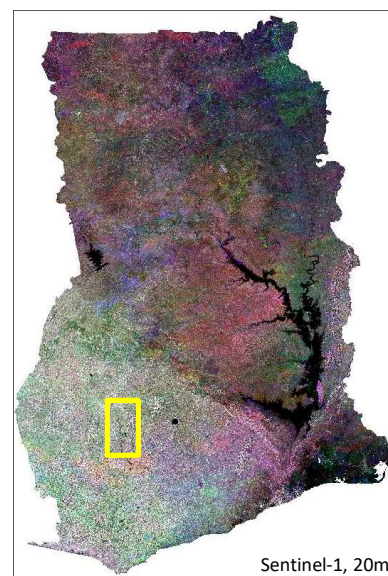
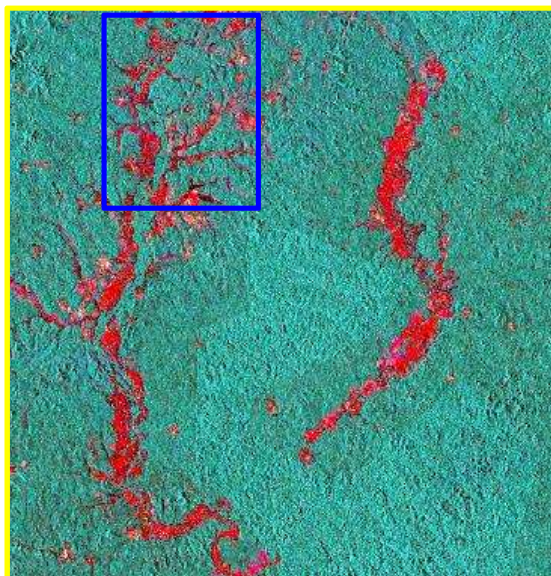


児童労働

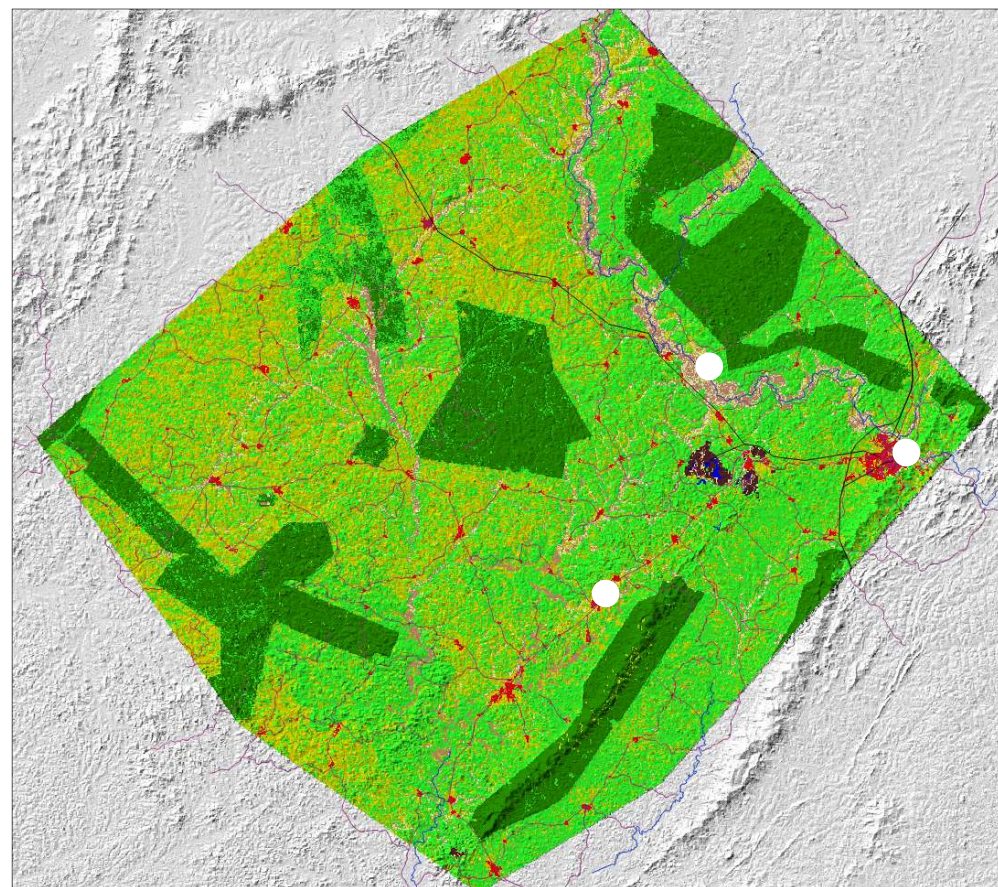
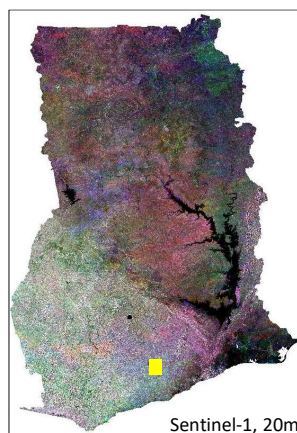


ガーナは違法採掘対策を進めているが、広範囲な汚職が政府の取り組みに大きな影響を与えている

ガーナの違法採掘 – Sentinel-1 2017



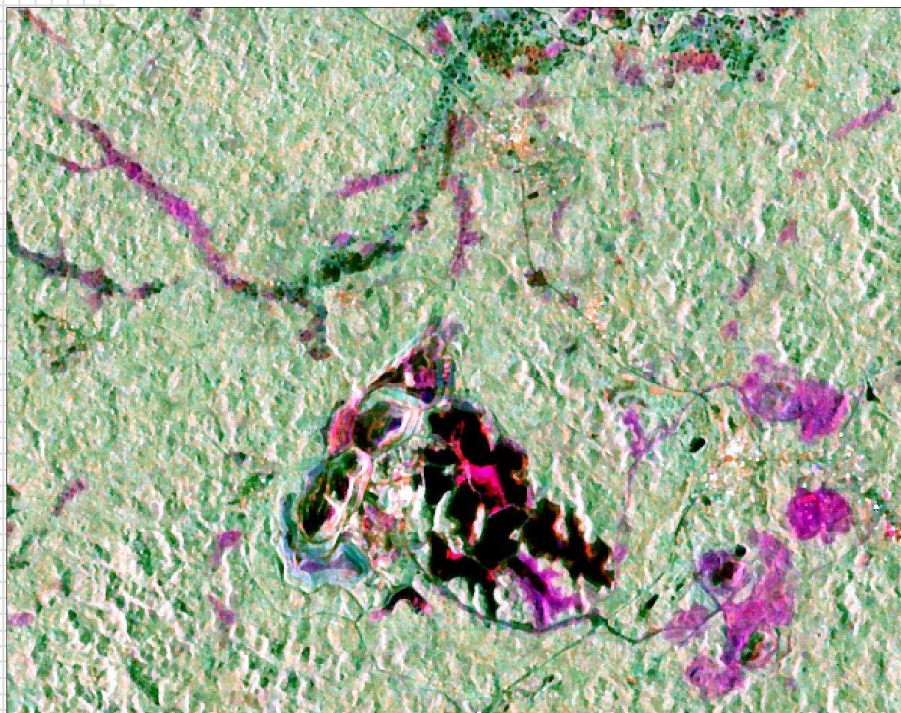
ガーナの違法採掘 – Sentinel-1 2017



凡例

- 植生密集地
- 非植生密集地
- 工業採掘
- 人力小規模採掘
- 水域
- 村落とインフラ
- 空地
- 裸地

ガーナの違法採掘 – Sentinel-1 2017-18年

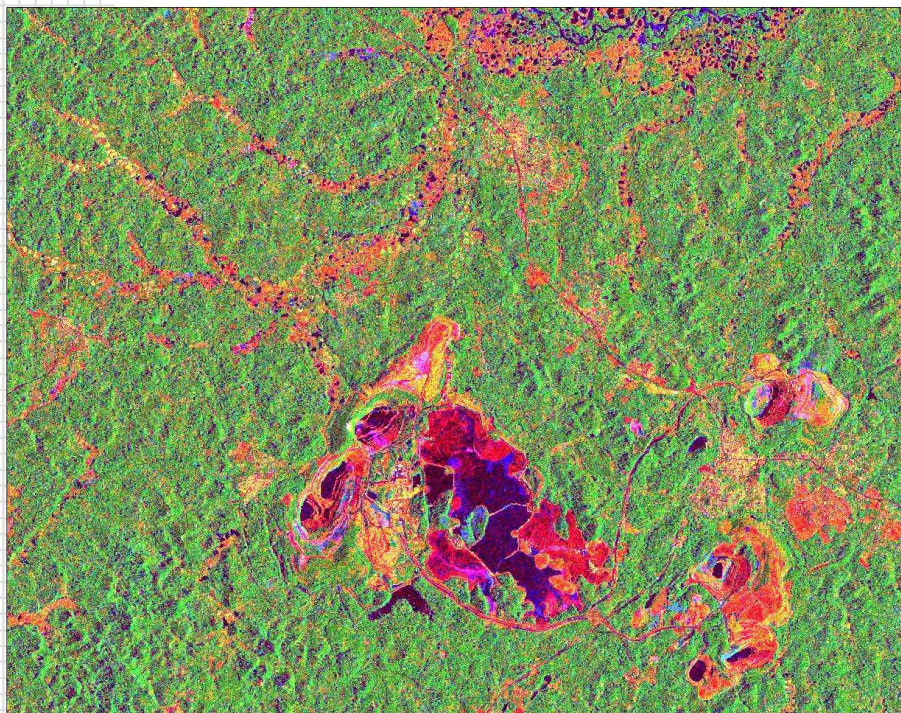


2017年11月



2018年11月

ガーナの違法採掘 – Sentinel-1 & CSK

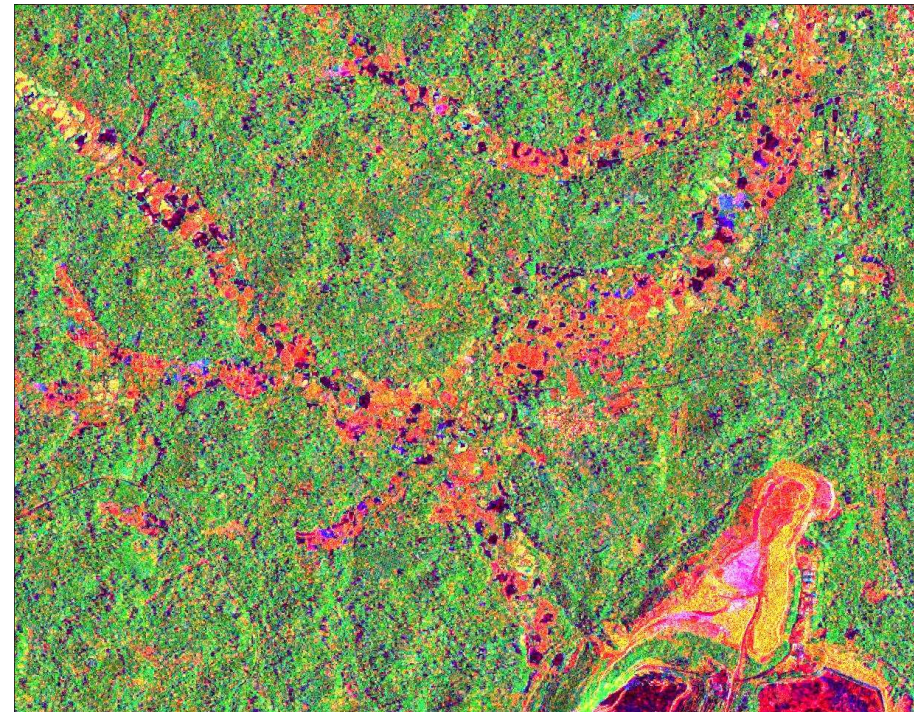
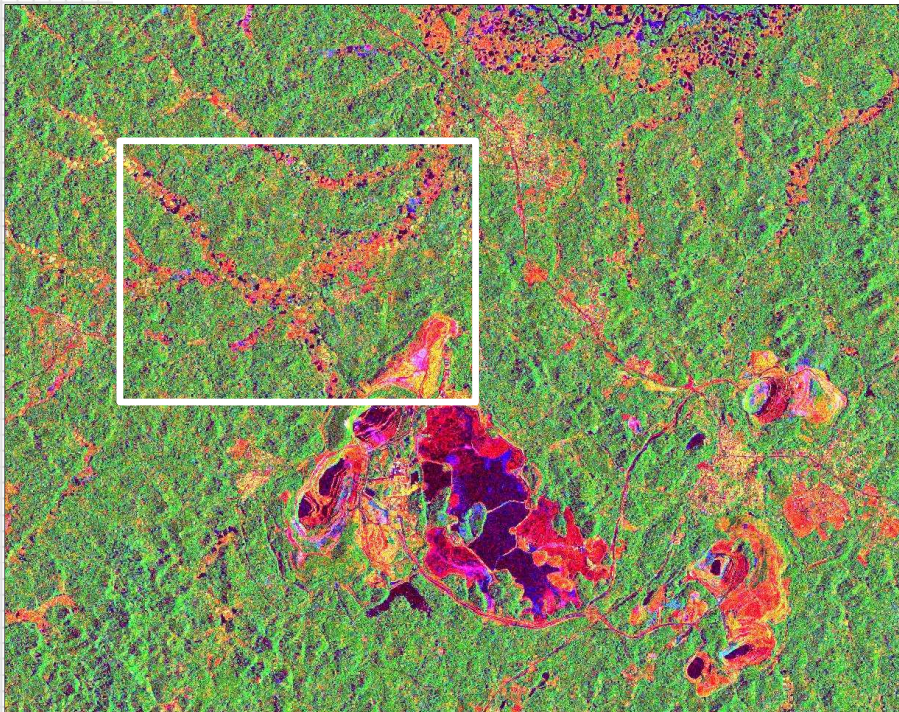


2018年11月 – Cosmo-SkyMed 3m



2018年11月 – Sentinel-1 20m

ガーナの違法採掘 – Cosmo-SkyMed



IMCIMへの教育訓練

違法採掘との闘い：IMCIMがSARリモートセンシングの運用について職員を訓練

小規模鉱山労働者の活動を規則化し改革するための、違法鉱業に関する省庁間委員会（IMCIM）による措置の一環として、アクラでSARの適用方法に関する研修ワークショップが開かれた。

鉱物委員会、水資源委員会、環境保護庁および林業委員会の14人の職員が、技術分野における能力を高めることを目的とした3日間の訓練プログラムに参加するために選ばれた。

2018年6月、IMCIMは、ガーナでの違法採掘の悪影響を減らすことを目的とした地球観測プロジェクトに着手するため、スイスの環境保護公害監視コンソーシアムと覚書を締結した。

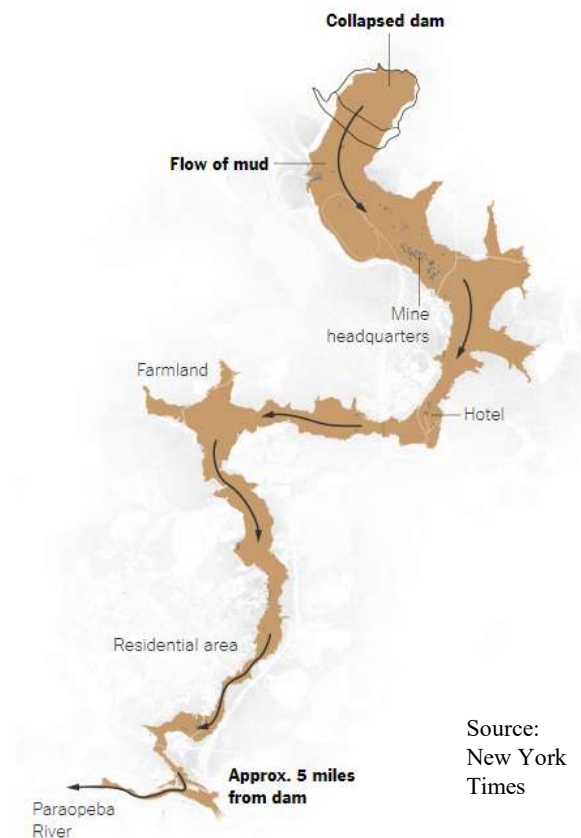
不法鉱山に関する大臣間委員会の委員長、クワベナ・フリンポン・ボアテング教授は、訓練はセンチネル-1 SARデータを処理するためのリモートセンシング技術と鉱業活動における適用の実践的かつ実用的な経験を提供すると述べた。



<https://www.myjoyonline.com/news/2019/february-6th/galamsey-war-imcim-trains-personnel-on-operation-of-synthetic-aperture-radar-remote-sensing.php>

ブルマジーニヨの事例

- 2019年1月25日に鉱滓(こうさい)ダム崩壊
- 崩壊により350人以上の死者が発生
- 崩壊前は、ダムの安定性は実証されていると言われていた
- 衛星合成開口レーダ（SAR）データ解析によって不安定性の前兆を検出することは可能だったかもしれない



Source:
New York
Times

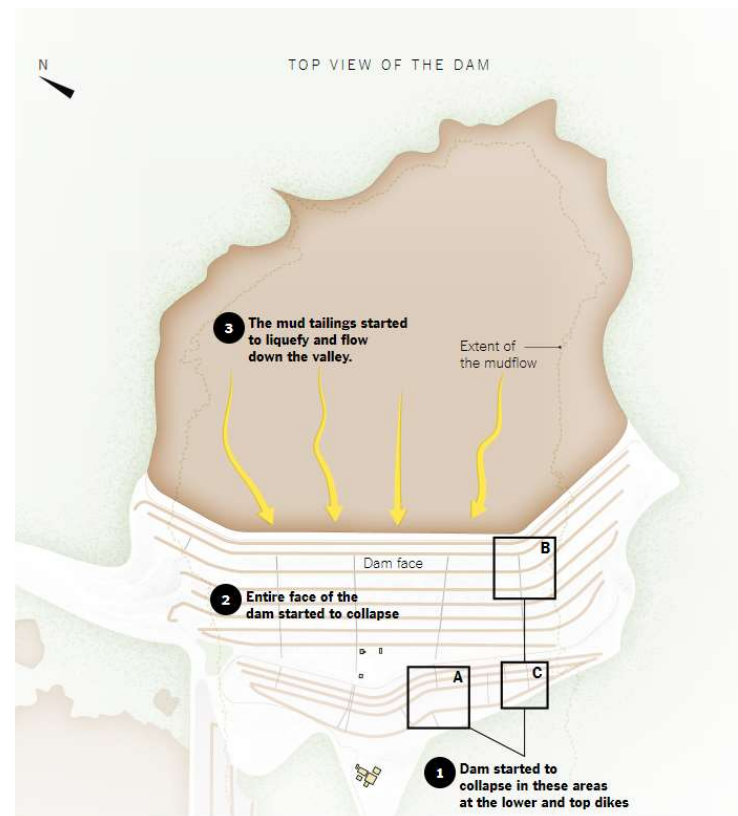
崩壊前



崩壊後



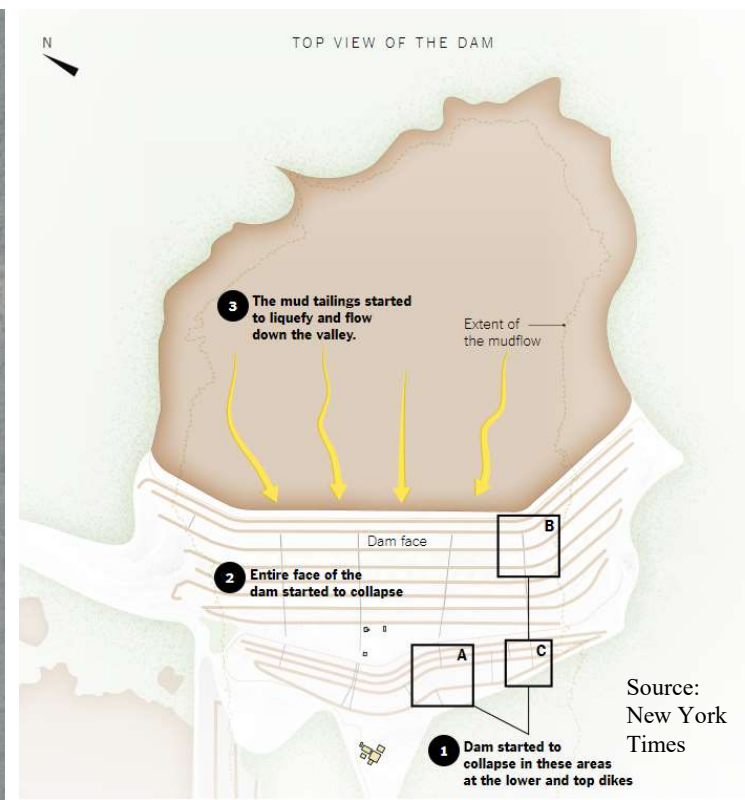
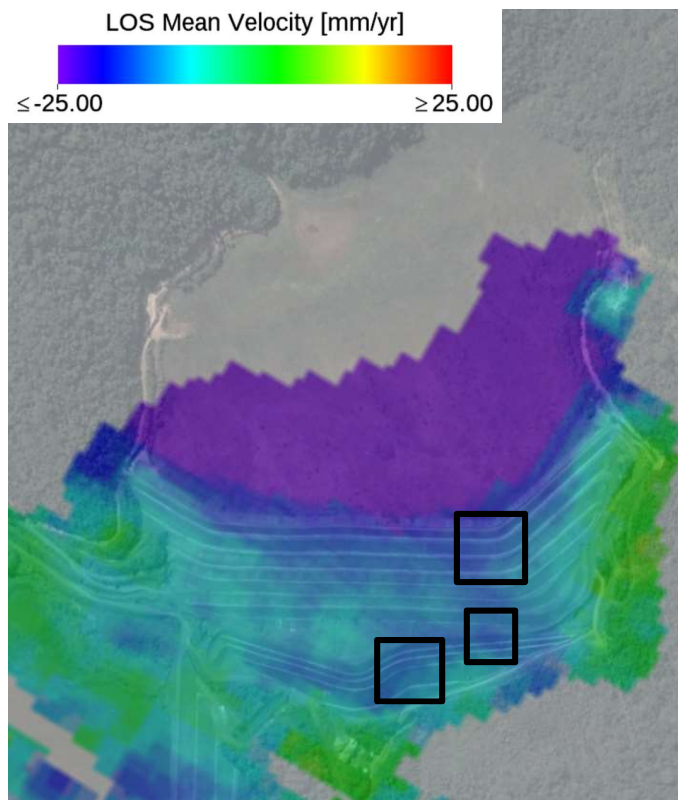
崩壊のメカニズム



The New York Times | Note: Diagram is based on a 2010 master's thesis by Washington Pirete and a 2018 report by TÜV Süd.

情報ソース:
New York Times

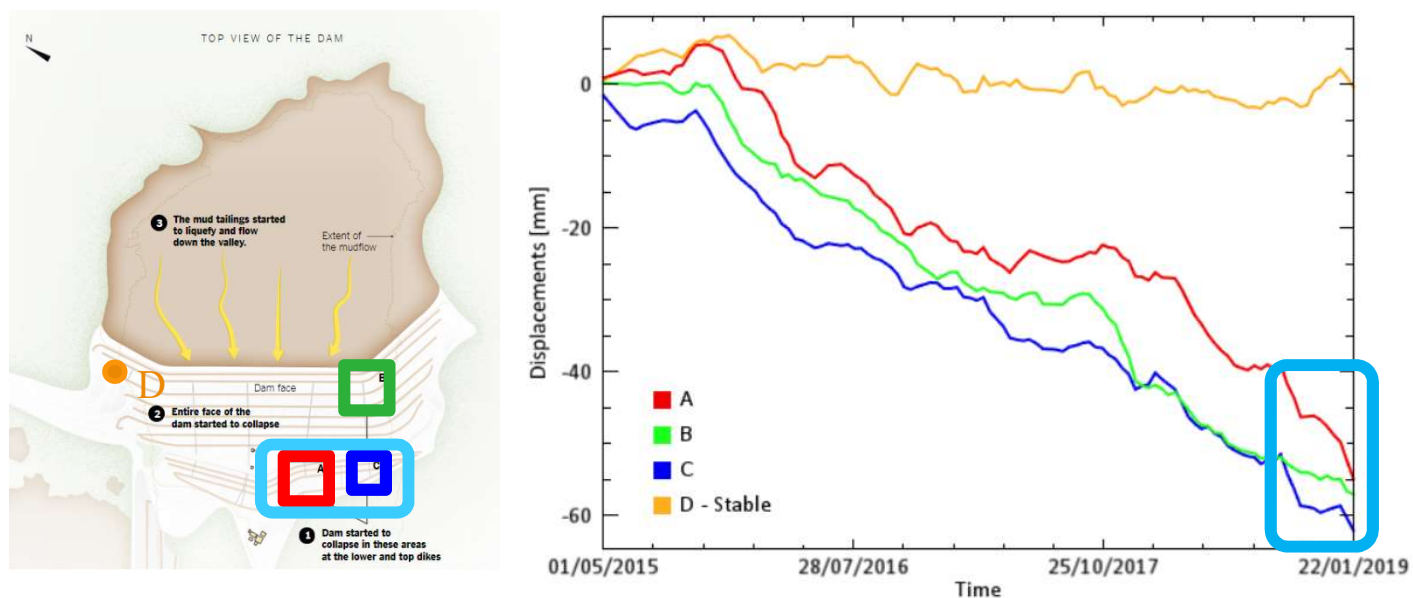
崩壊のメカニズム - 平均速度



The New York Times | Note: Diagram is based on a 2010 master's thesis by Washington Pirete and a 2018 report by Tüv Süd.

鉦津ダムの3か所の時系列変位

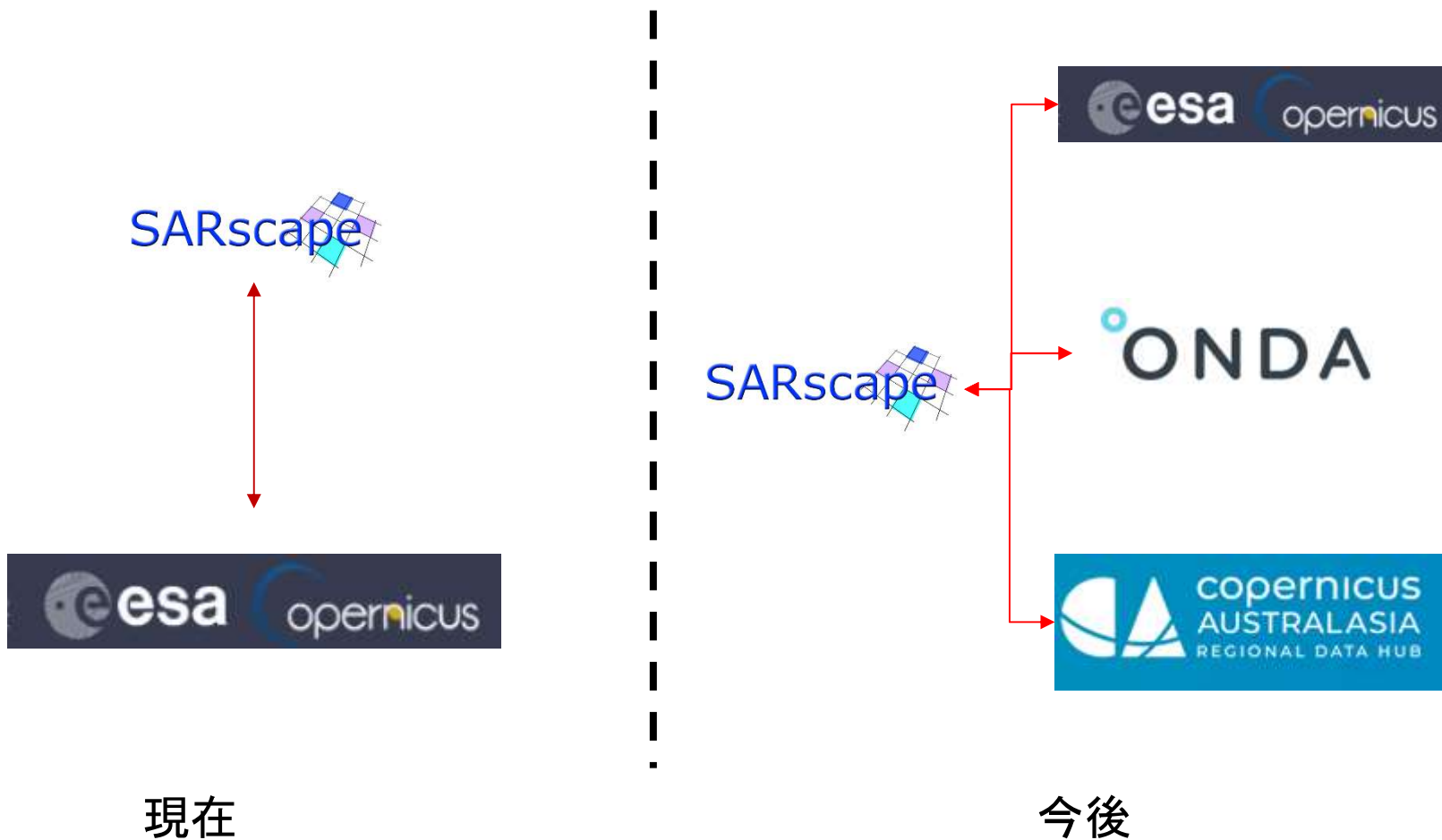
A, B, C は主な崩壊が始まった地点を強調。プロットはそれらの点における変形の時系列変化。



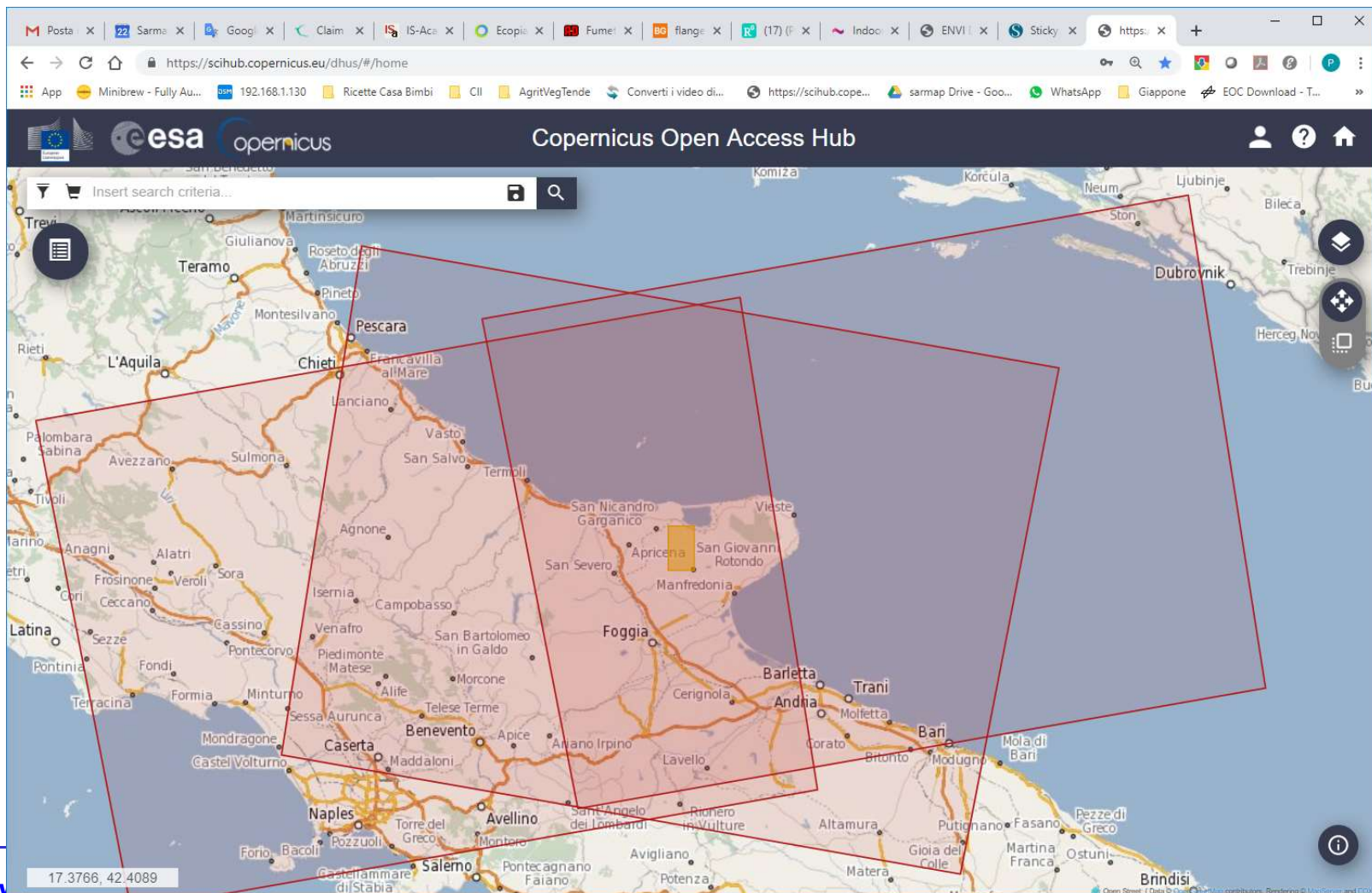
進行中の変形は、2018年9月～2019年1月の間で、特にA点とC点で前兆現象と思われる加速を示した。

SARscape の今後の展望

Sentinel-1 ダウンロード マルチソース



Sentinel-1 ダウンロード スマートセレクト



Sentinel-1 ダウンロードスマートセレクト

可能性のある全ての相対軌道、カバレッジから、以下のような基準に従ってベストのものを選択します:

- AOIをカバーするデータ数
- 最小トラック数
- 好みの形状
- 特定イベント日付の前後に最も近い撮影
- 最良のシーズン
- 最小の期間的間隙
- 最大量のオンラインデータ
-

Sentinel-1 ダウンロードスマートセレクト

以下で実行可能:

- インタラクティブモジュール
- スクリプト (ENVI Taskなど)

マルチソース

Sentinel-1 ダウンローダに接続可能

非局所フィルタ & コヒーレンス推定

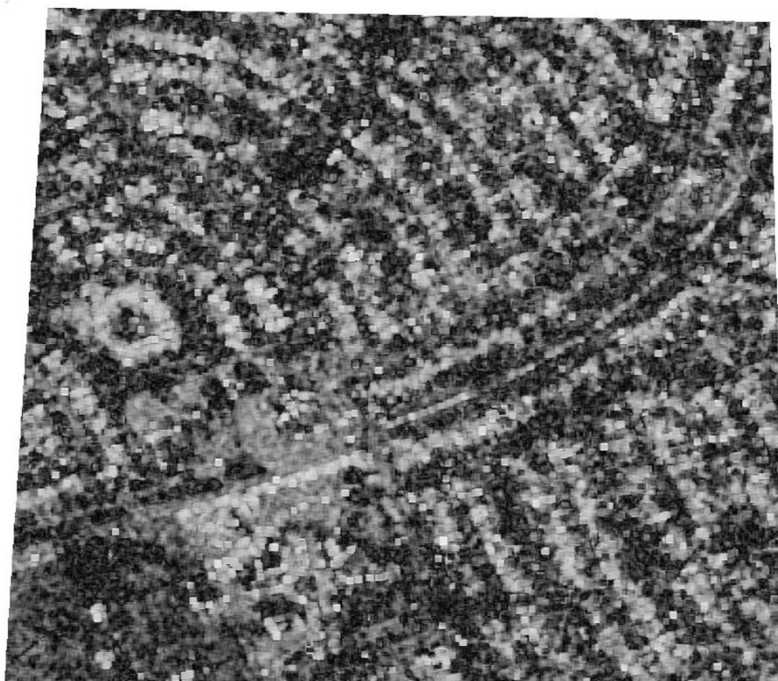


オリジナルTerraSAR-X 振幅データ



非局所フィルタされた振幅データ

非局所フィルタ & コヒーレンス推定



干渉ボックスカーコヒーレンス

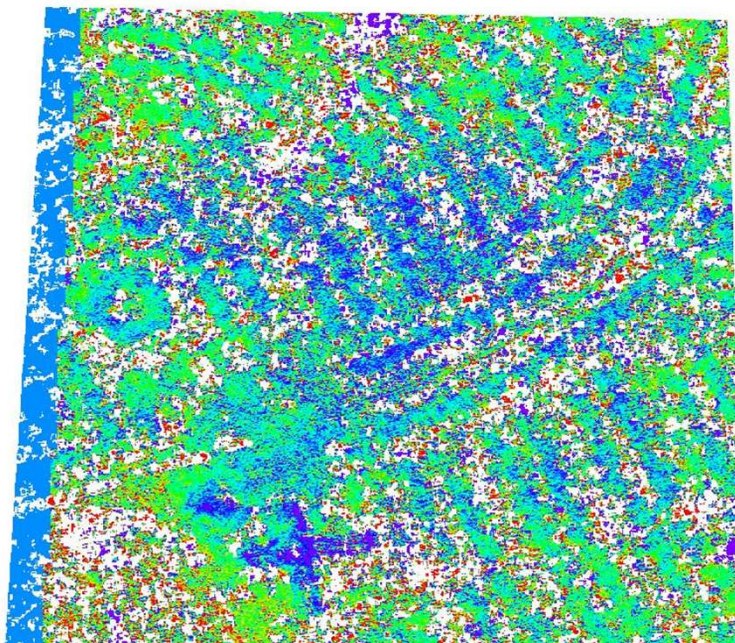
現在のSARscape



非局所, 振幅主導のコヒーレンス

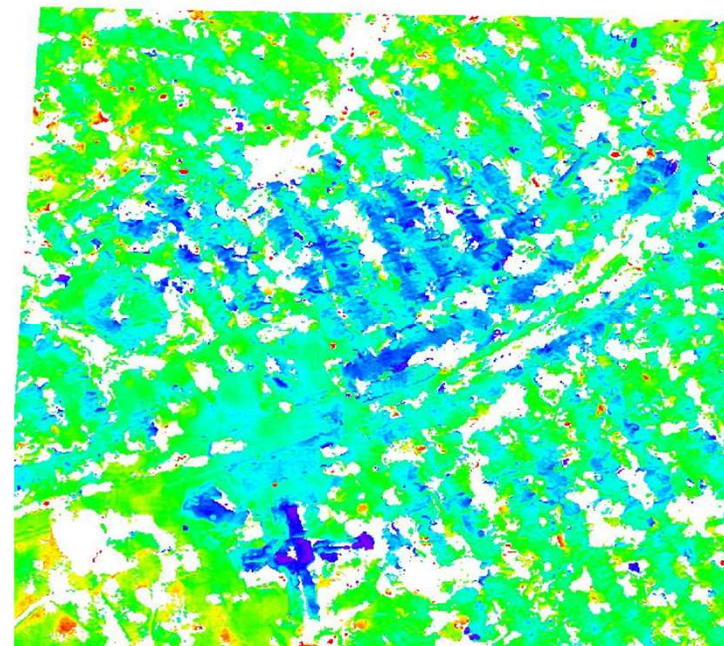
今後のSARscape

非局所フィルタ & コヒーレンス推定



フィルタ済み干渉位相

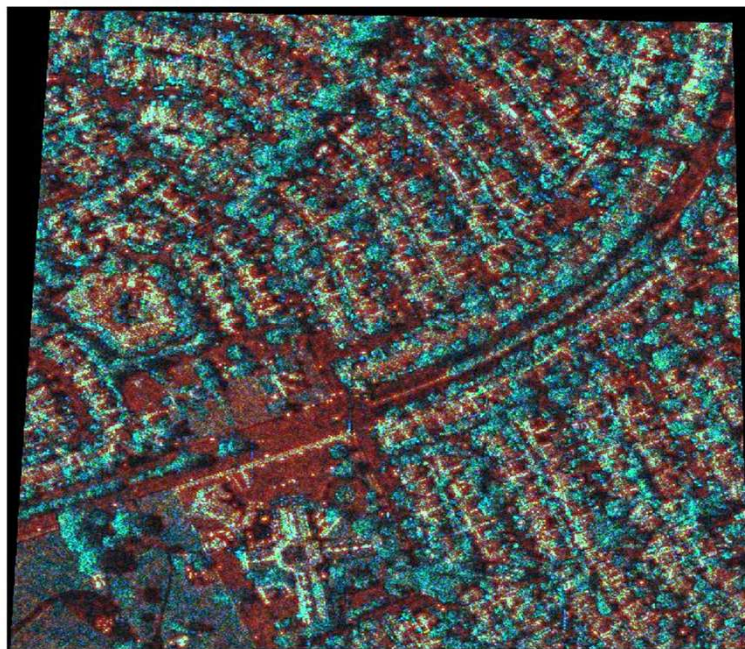
現在のSARscape



非局所, 振幅主導のフィルタ済み位相

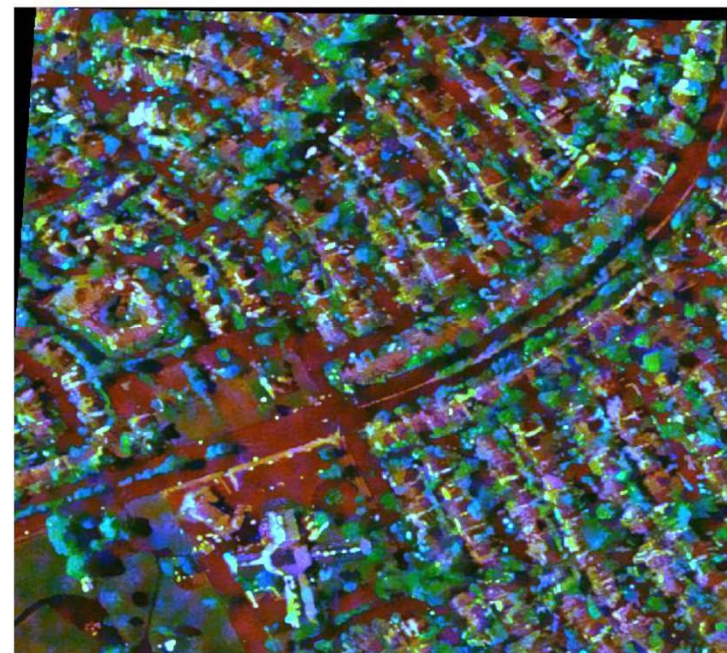
今後のSARscape

非局所フィルタ & コヒーレンス推定



干渉 ILU FCC 画像

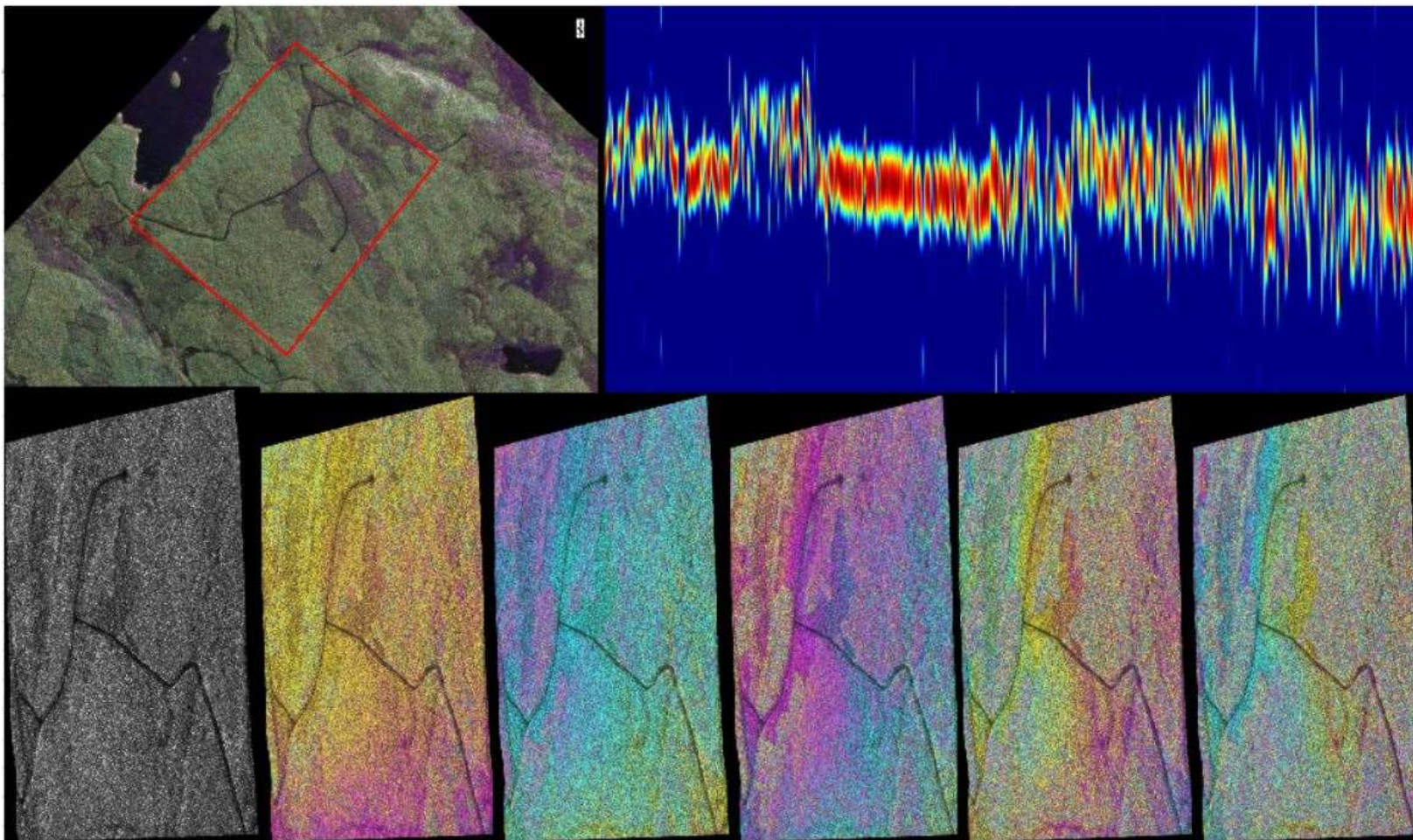
現在のSARscape



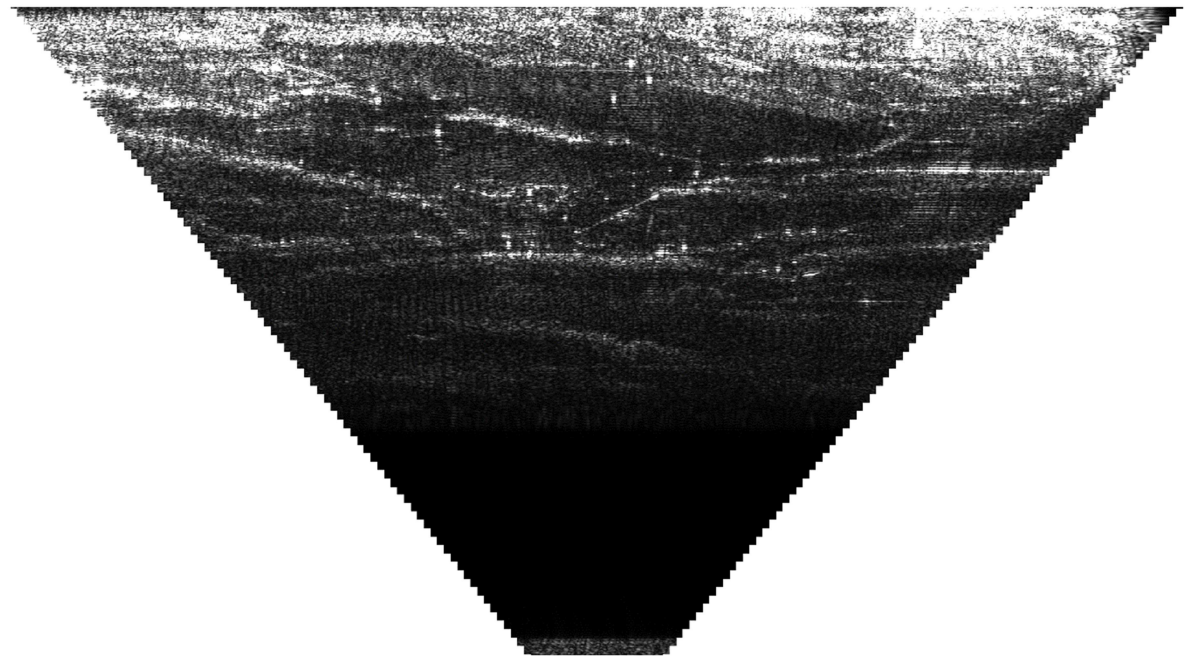
非局所 干渉 ILU FCC

今後のSARscape

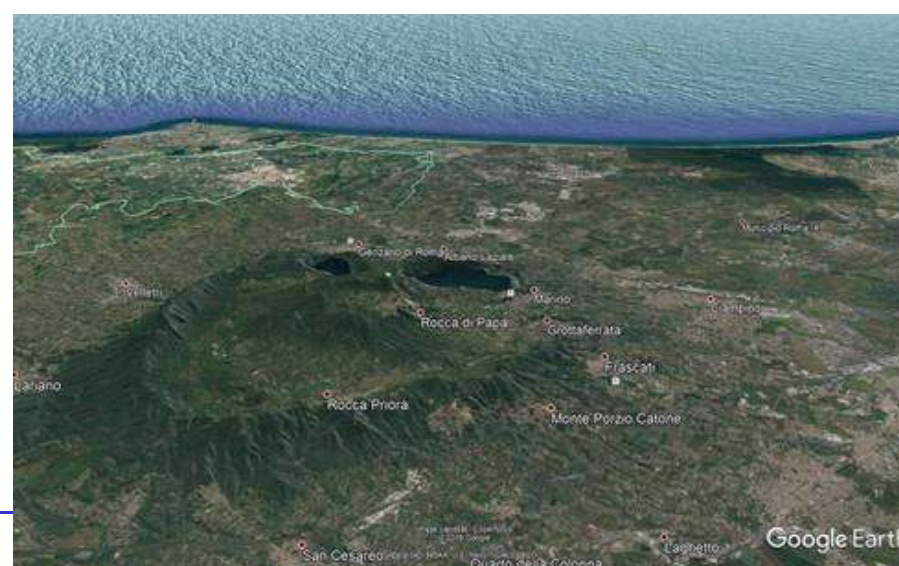
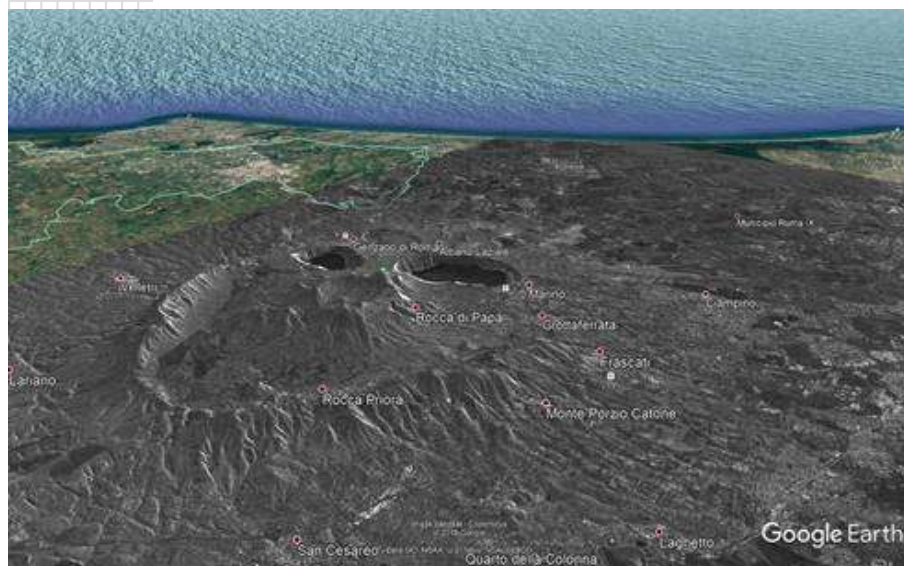
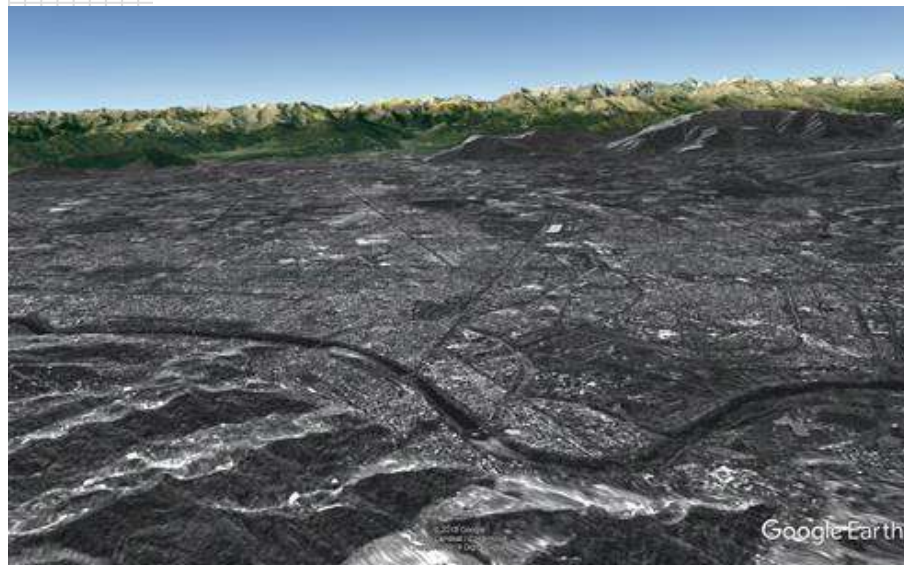
連続トモグラフィ



UAV SAR のフォーカスとサポート

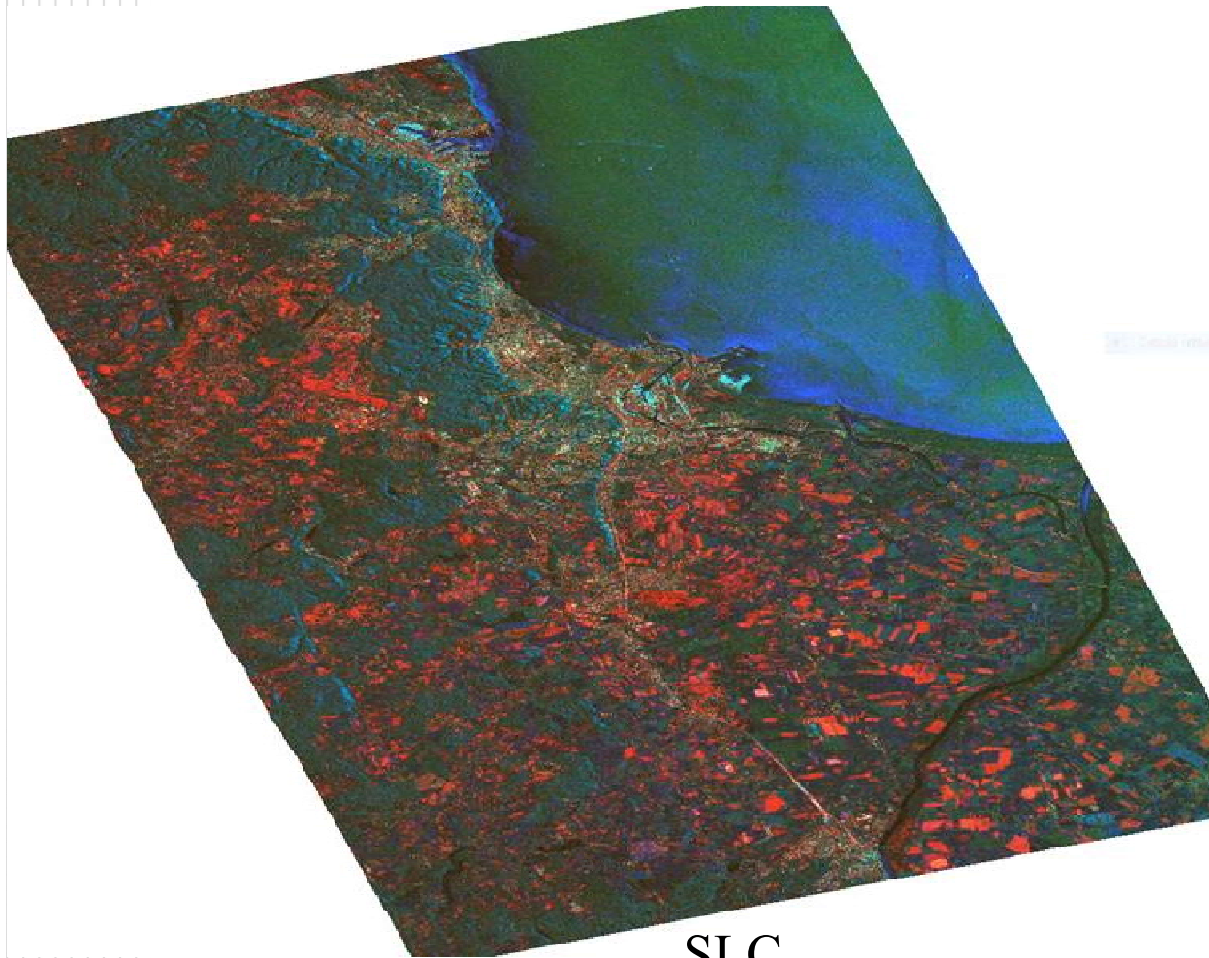


Iceye データのサポート



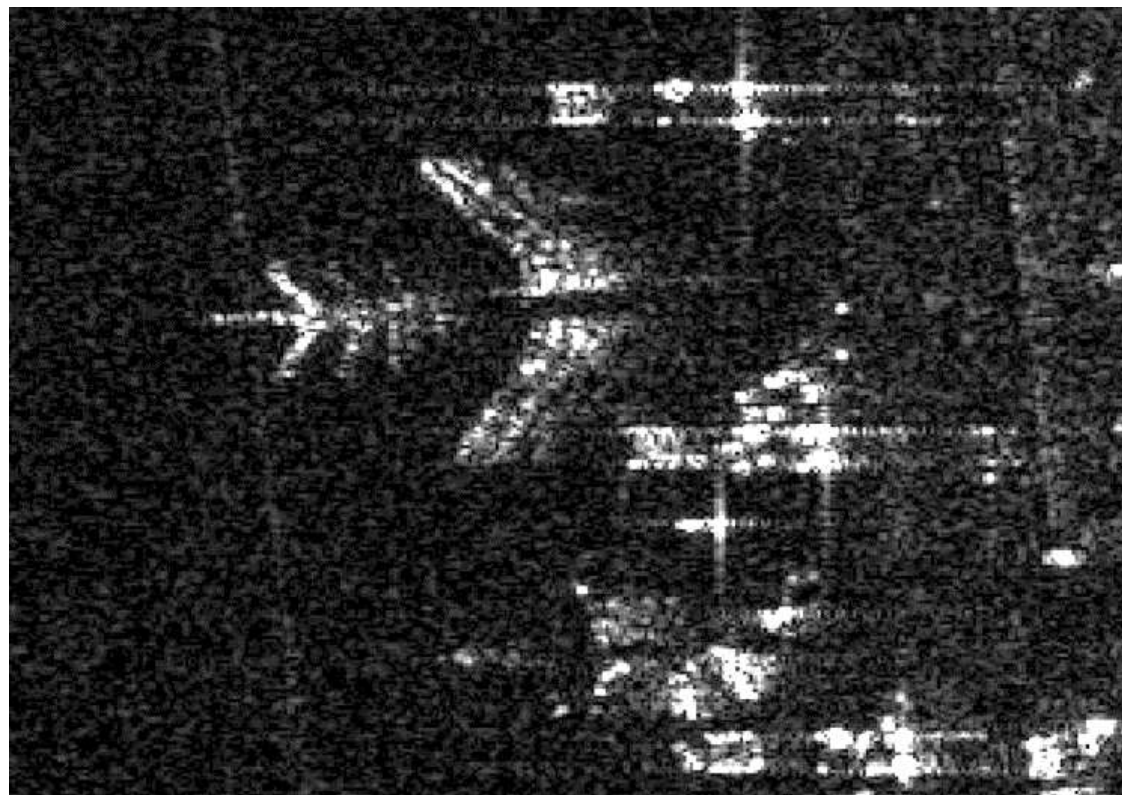
データ品質と名目ジオコーディングの精度は良いように見受けられる

Iceye データのサポート



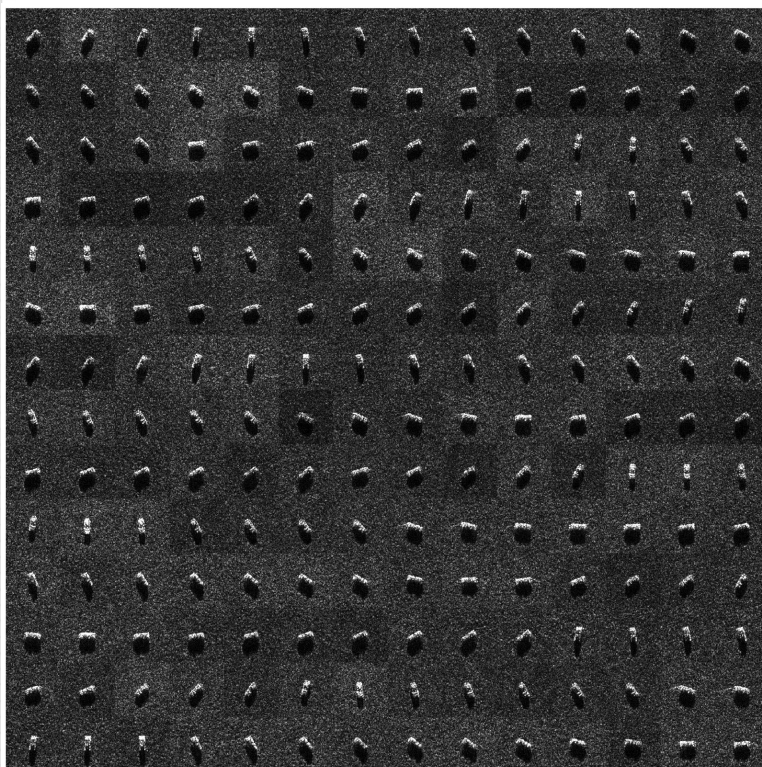
SLC

SAR画像の解釈とターゲット自動認識は単純でも直感的でもない



空港の航空機のフル解像度 COSMO-Skymed スポットライト画像

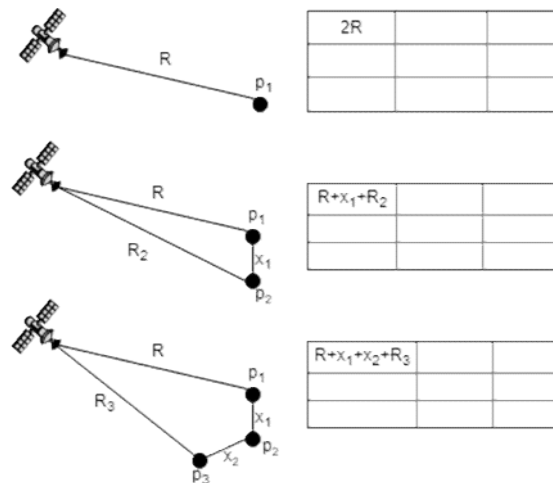
「総当たりの」アプローチは無駄が多い



MSTARデータベースから取得した
サンプルデータ

代替アプローチ: CADベースのソフトウェアシミュレータ

- SAR衛星画像をシミュレートするためのレイトラサ
- 使用した技術:
 - オーバービジョン
 - コンピュートシェーダ





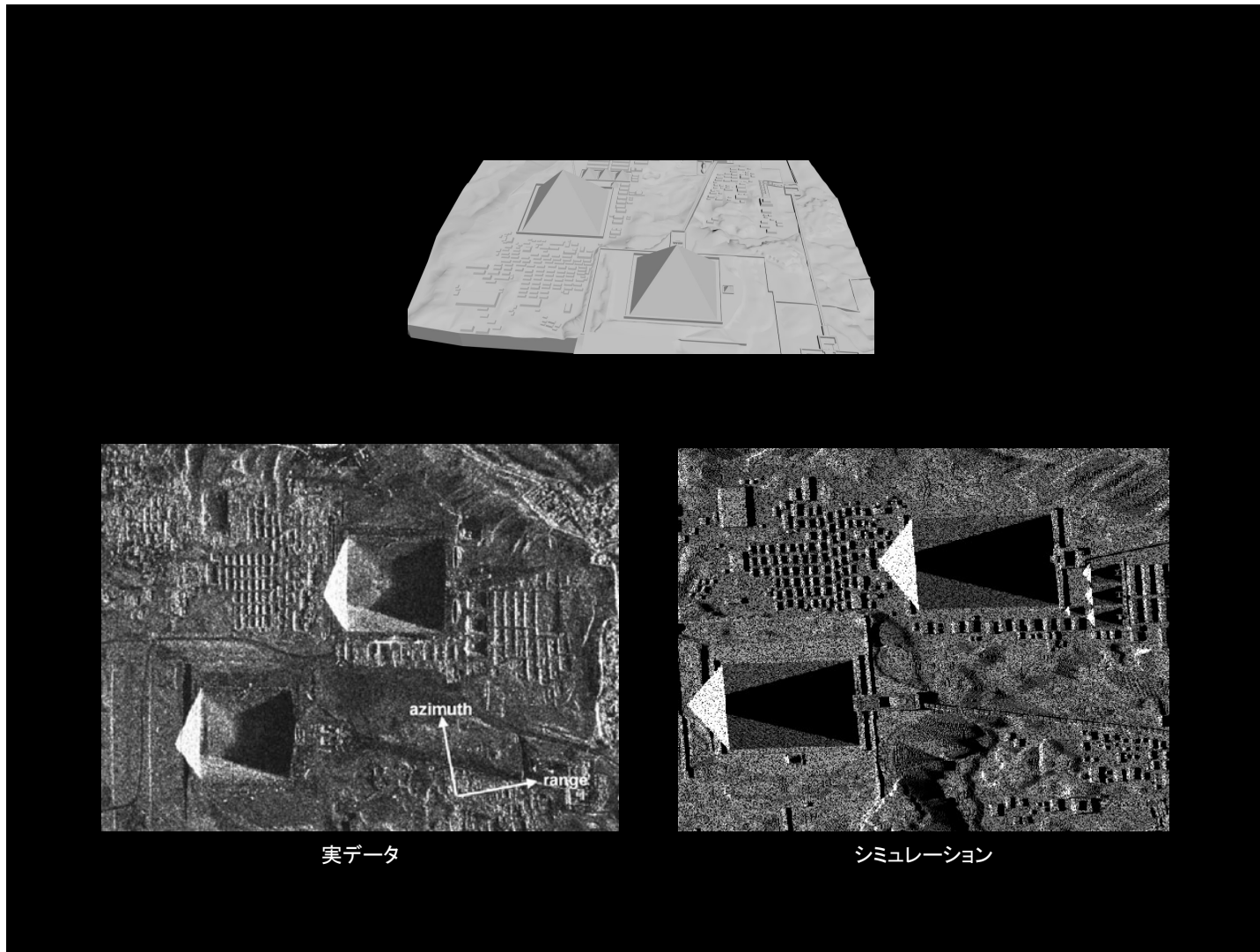
実データ

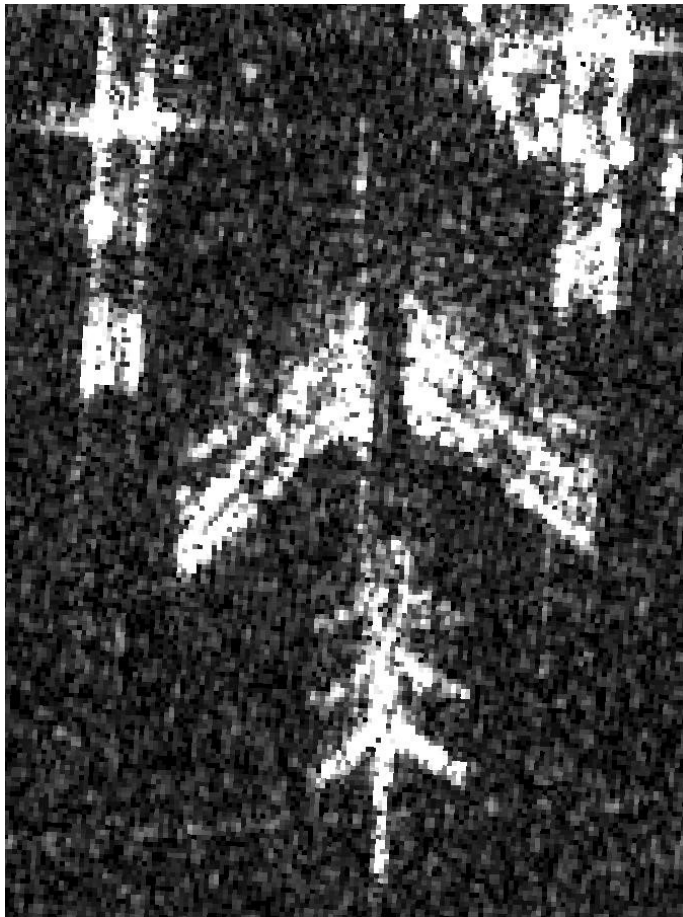


シミュレーション

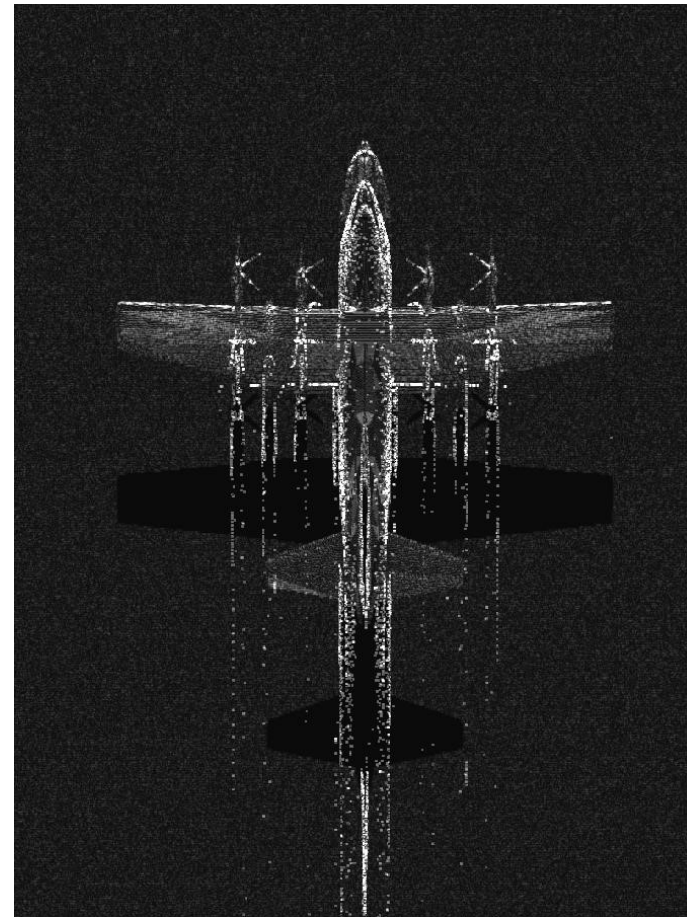
Still missing here....

角度の影響を拾うための基本的なRawデータのシミュレーション





Cosmo-Skymed

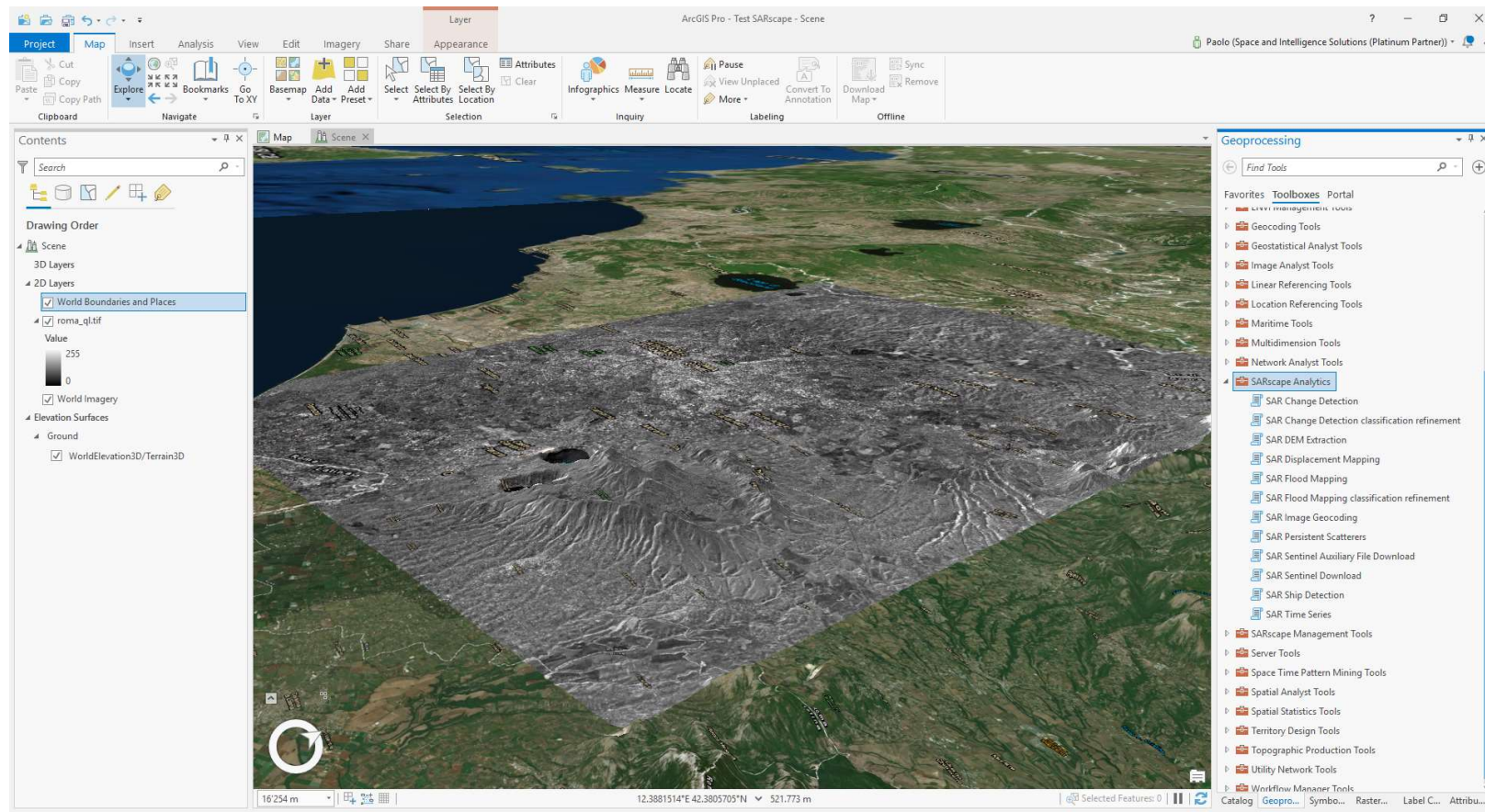


SARscape

次期リリースの機能向上

- SBAS のさらなる自動化
 - 統計データによるアンラッピングエラーの識別
 - 不連続時系列処理の再処理オプション
- デュアル偏波のアルファ-エントロピー分解

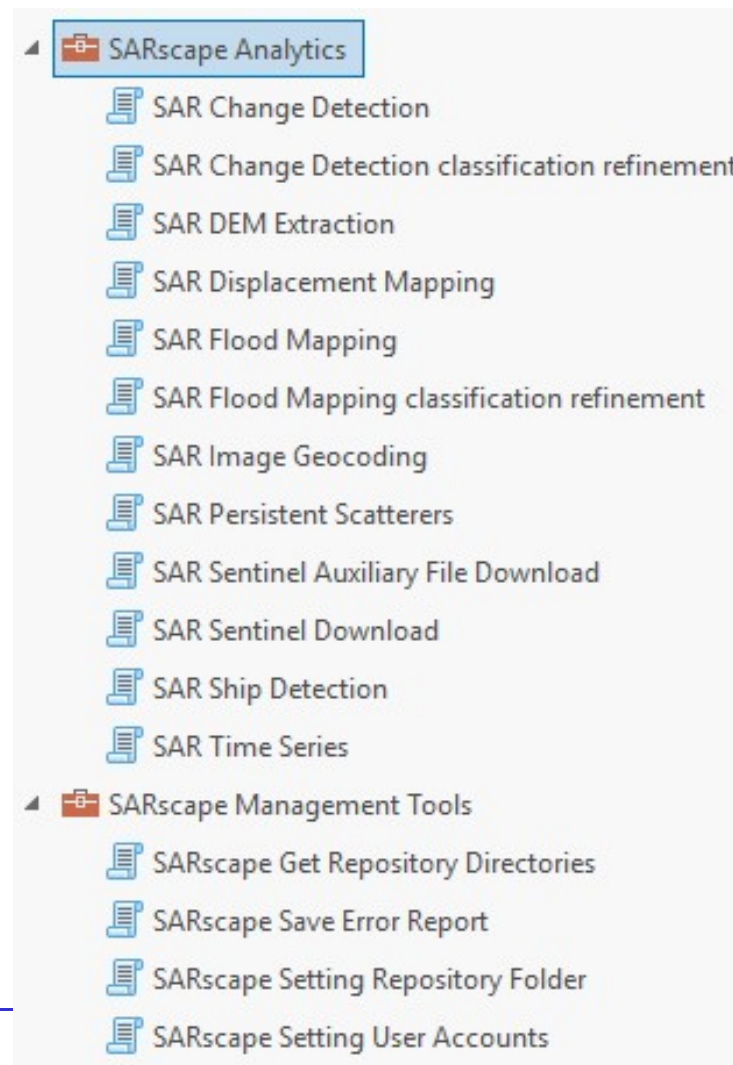
SARscape Analytics Toolbox for ArcGIS Pro



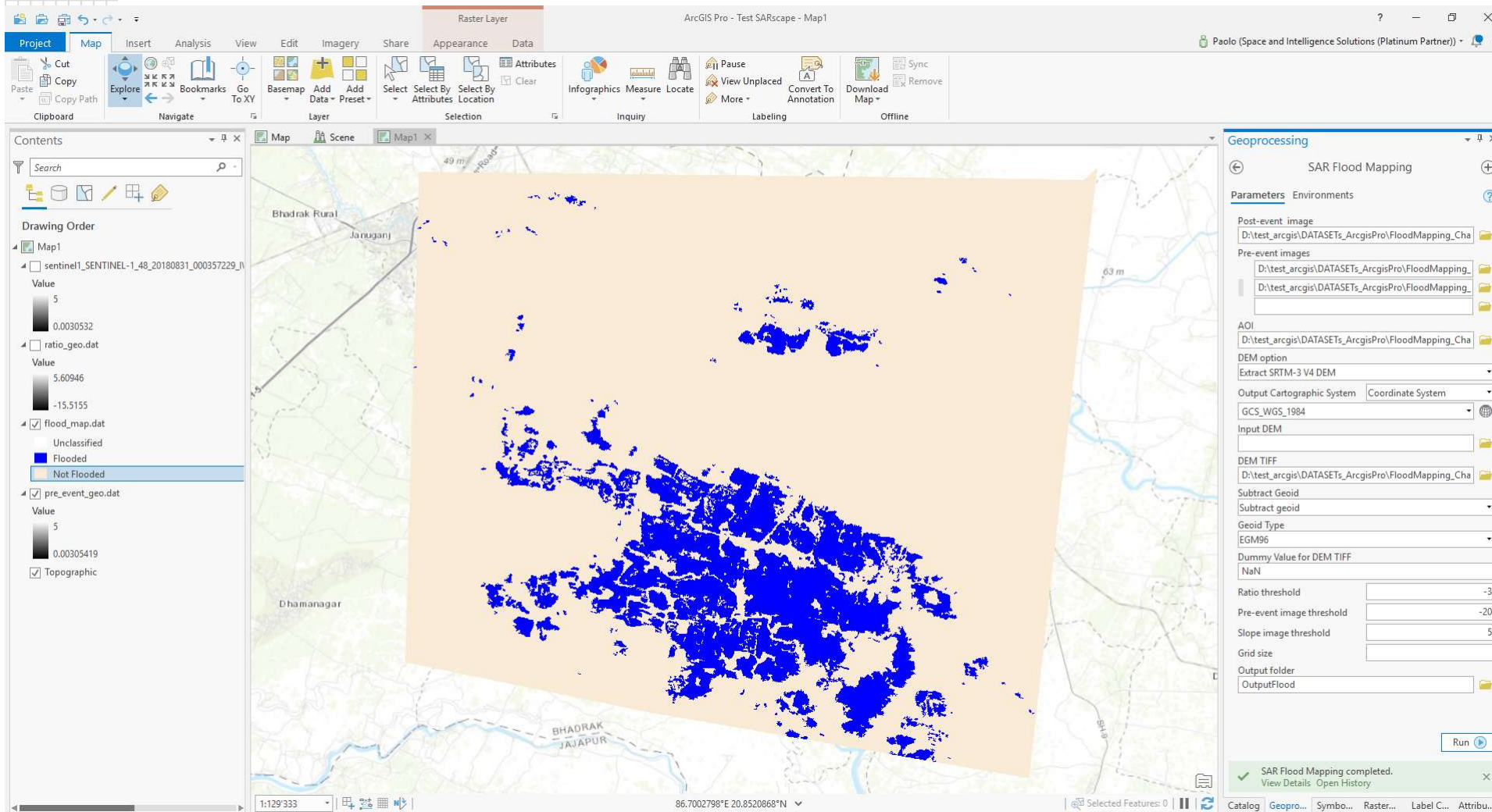
まもなく ENVI側にも搭載予定!

SARscape Analytics Toolbox for ArcGIS Pro

- GEOプロダクトの解析
- エンドtoエンド:オリジナルデータからGEOプロダクトまで
- 適切なパラメータ（プリファレンス）の自動選択



ArcGIS Pro SARscape Analytics Toolbox: 洪水マップ

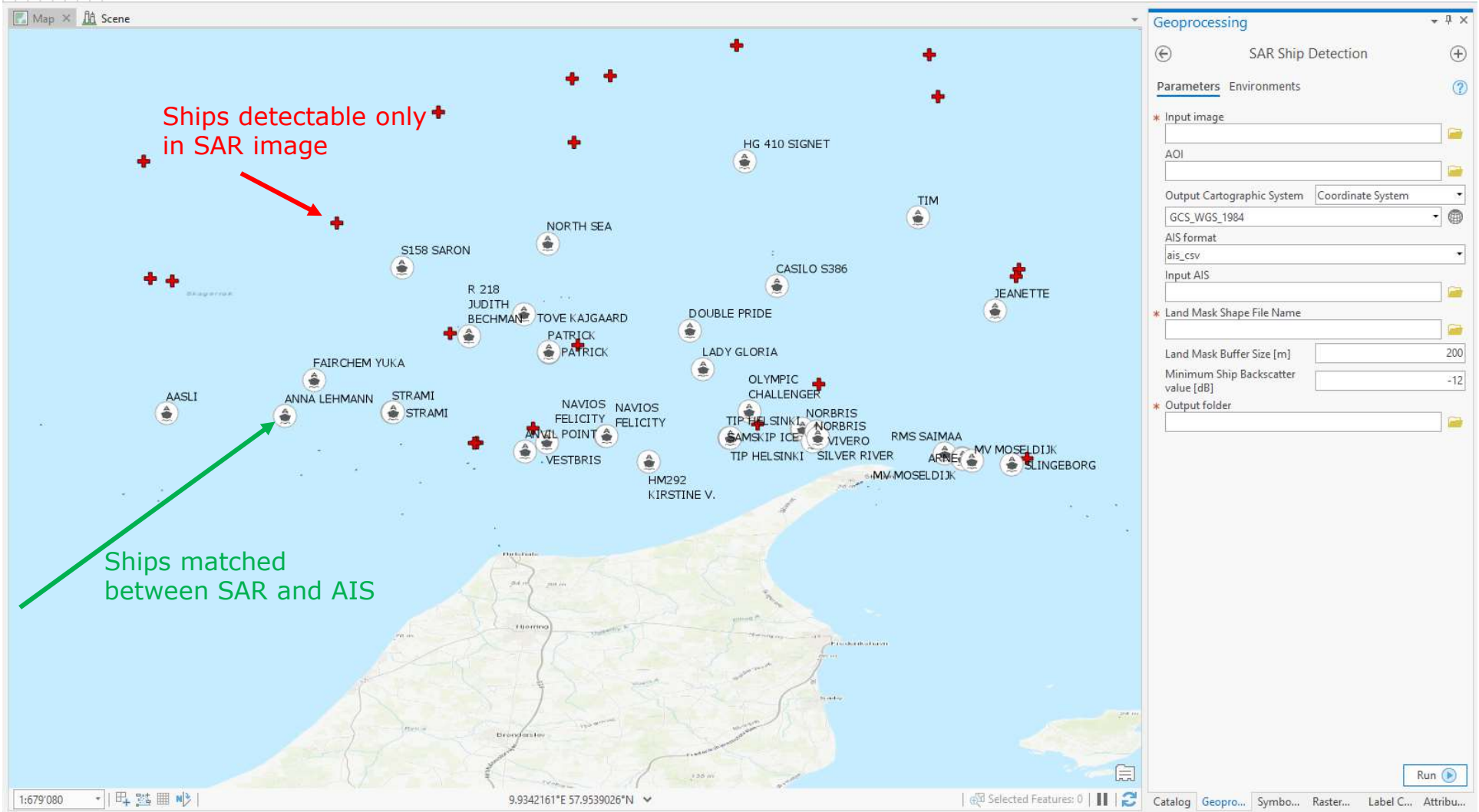


The screenshot shows the ArcGIS Pro interface with the SAR Flood Mapping tool active in the Geoprocessing pane. The tool parameters are as follows:

- Post-event image: D:\test_arcgis\DATASETs_ArcgisPro\FloodMapping_Cha
- Pre-event images: D:\test_arcgis\DATASETs_ArcgisPro\FloodMapping_ (two instances)
- AOI: D:\test_arcgis\DATASETs_ArcgisPro\FloodMapping_Cha
- DEM option: Extract SRTM-3 V4 DEM
- Output Cartographic System: Coordinate System
- Input DEM: GCS_WGS_1984
- DEM TIFF: D:\test_arcgis\DATASETs_ArcgisPro\FloodMapping_Cha
- Subtract geoid: Subtract geoid
- Geoid Type: EGM96
- Dummy Value for DEM TIFF: NaN
- Ratio threshold: -3
- Pre-event image threshold: -20
- Slope image threshold: 5
- Grid size: (empty)
- Output folder: OutputFlood

The map shows a flooded area in blue on a topographic background. The tool parameters are visible on the right, including Post-event image, Pre-event images, AOI, DEM option, Output Cartographic System, Input DEM, DEM TIFF, Subtract geoid, Geoid Type, Dummy Value for DEM TIFF, Ratio threshold, Pre-event image threshold, Slope image threshold, Grid size, Output folder, and Run button.

ArcGIS Pro SARscape Analytics Toolbox: 船舶検出



Ships detectable only in SAR image

Ships matched between SAR and AIS

Geoprocessing

SAR Ship Detection

Parameters Environments

- * Input image
- AOI
- Output Cartographic System: Coordinate System
- GCS_WGS_1984
- AIS format: ais_csv
- Input AIS
- * Land Mask Shape File Name
- Land Mask Buffer Size [m]: 200
- Minimum Ship Backscatter value [dB]: -12
- * Output folder

Run

1:679'080 9.9342161°E 57.9539026°N Selected Features: 0

ご清聴ありがとうございました