

SARscape 6.3 新機能紹介

NV5 Geospatial株式会社

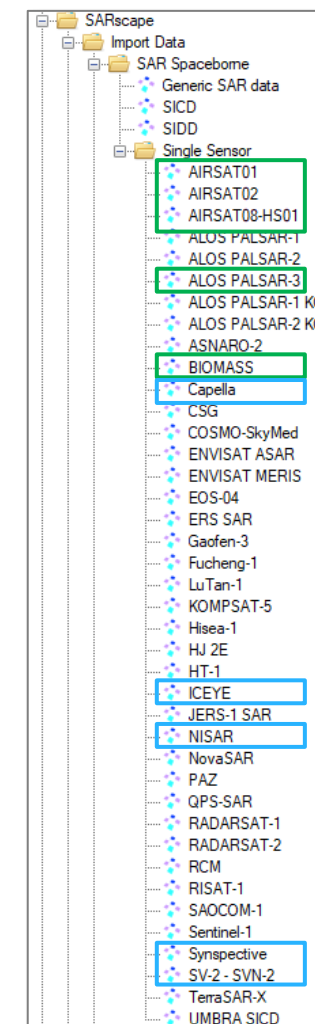
N|V|5

SARscape 6.3の新機能

- 新機能
- 機能向上
- APIの追加と更新

SARscape6.3はいくつかのアルゴリズムの更新と新機能を含みます。新機能には以下のようなツールが含まれます:

ENVI SARscape Workflow GUI	ワークフローおよび対話ツールの新しいGUI
HELP	ENVIヘルプコンテンツと完全に連携した新しい構造
Import	5つの新しいセンサ: <ul style="list-style-type: none">• AIRSAT01• AIRSAT02• AIRSAT08-HS01• ALOS PALSAR-3• BIOMASS 新しいモードに対応: <ul style="list-style-type: none">• Capella (TIFF + JSON)• ICEYE (Cloud Optimised GeoTIFF + JSON, slant plane geometry in HDF5)• NISAR (RSGC and GSLC format)• Synspecive (STRIX GRD and GRD-SR)• SV-2 – SVN-2 (StripMap and Sliding Spotlight modes)



SARscape6.3はいくつかのアルゴリズムの更新と新機能を含みます。新機能には以下のようなツールが含まれます:

Basic/Workflows	<ul style="list-style-type: none">• Ship Detection• Oil Spill Classification• Inverse-SAR Detection and Refocusing• Radar Cross Section
Basic/Feature Characteristics	RGIQE-RNIIRS
Basic/Oil Spill	Oil Spill Classification
Basic/Moving Target Detection	<ul style="list-style-type: none">• Inverse-SAR Detection• Inverse-SAR Refocusing
Basic	Oil Tank Detection
Basic/Height Estimation	<ul style="list-style-type: none">• 3D Point Estimation• Height Estimation

SARscape6.3はいくつかのアルゴリズムの更新と新機能を含みます。新機能には以下のようなツールが含まれます:

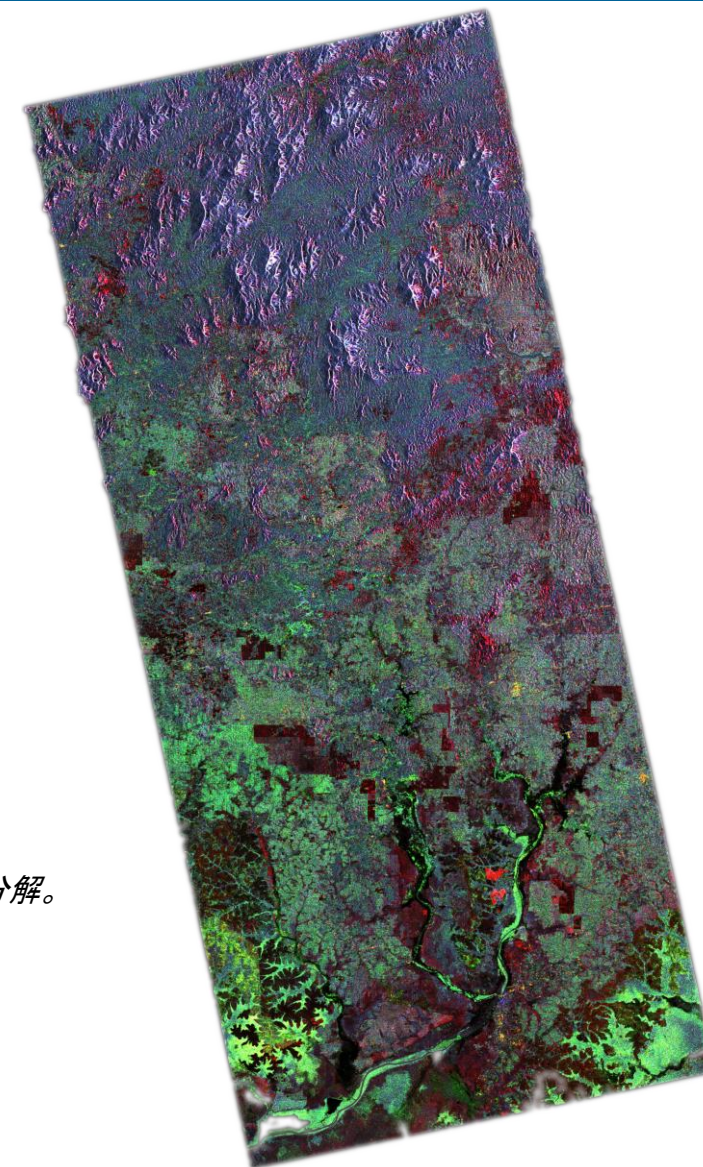
Interferometry/ Displacement Modeling	<ul style="list-style-type: none">• New multitemporal displacement modeling• New and improved damping options (Linear inversion)• Improved uncertainty analysis and plot (Non-linear inversion)
Preferences/Preferences specific	新規セクション: <ul style="list-style-type: none">• Feature extraction• Stereo-Radargrammetry• Displacement Amplitude Tracking Umbra preferences

BIOMASS

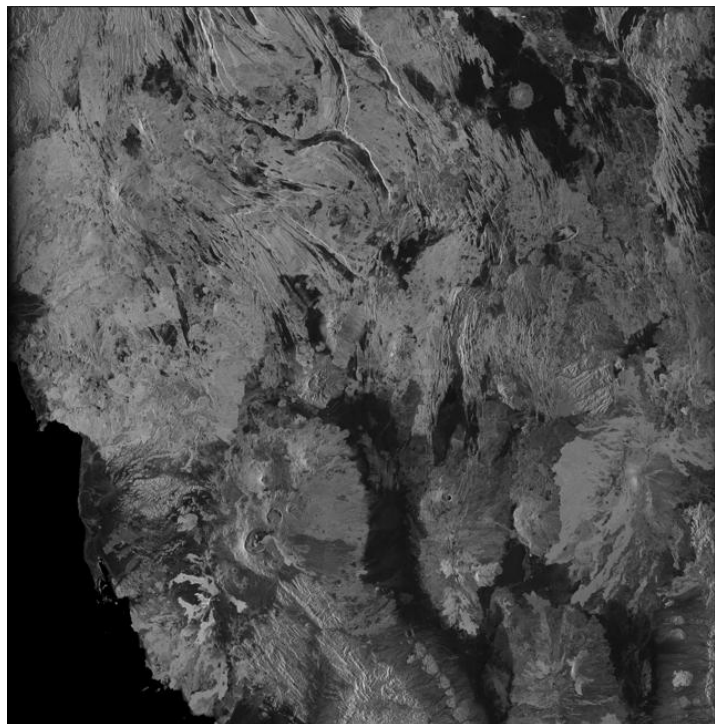
ヨーロッパ宇宙機関（ESA）が開発した衛星「BIOMASS（バイオマス）」のPバンドのデータをサポートします。

https://www.esa.int/Applications/Observing_the_Earth/FutureEO/Biomass

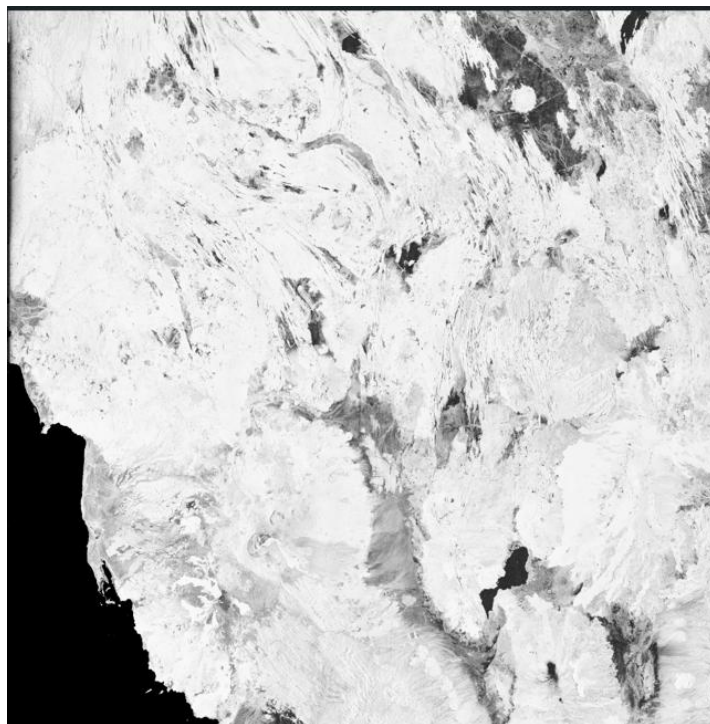
ボルネオ上空で取得されたフル偏波BIOMASS画像のPauli分解。
赤・緑・青はそれぞれ以下に対応する：
R（赤）：偶数反射（HH - VV）
G（緑）：45度回転した二面角反射（HV + VH）
B（青）：奇数反射（HH + VV）



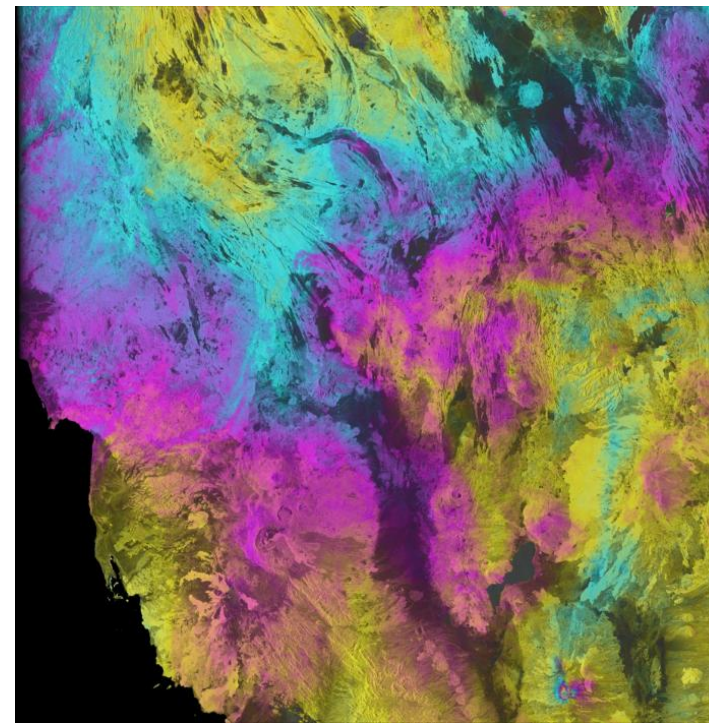
NISAR RSLC (L1)



強度



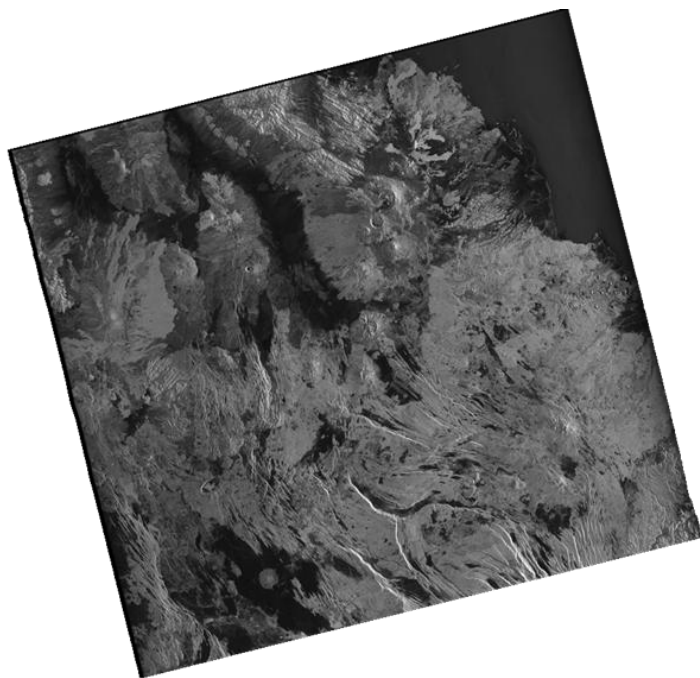
コヒーレンス



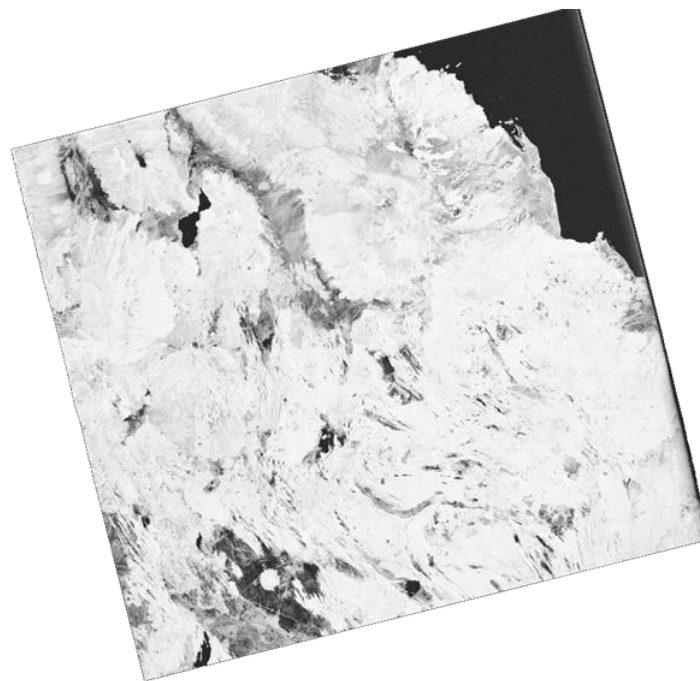
干渉位相

東アフリカ上空で取得された実際の観測データに基づく結果

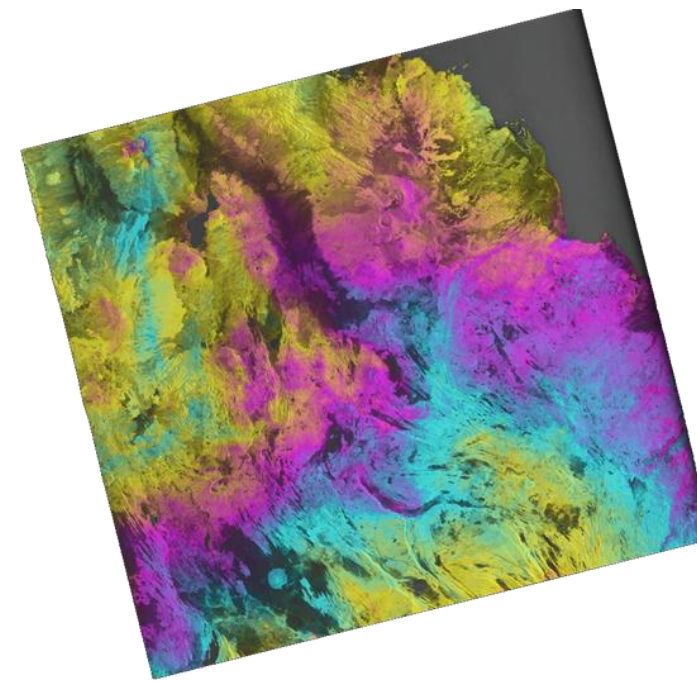
NISAR GSLC (L2)



強度



コヒーレンス



干渉位相

東アフリカ上空で取得された実際の観測データに基づく結果

NISAR SLC

- NISAR RSLC (L1) はすべてのSARscapeツールに対応します
- NISAR GSLC (L2)とSARscapeツールは以下と互換性があります:

Coherence estimation

CCD workflow

Multilooking

Geocoding

(It applies a carto transformation and resampling)

Interferometry

(Up to Phase to Displacement)

Remove Residual Phase Frequency

Sample selection

(Sample Selection Geographic Data)

Polarimetric Signature

Polarimetric Features

Polarimetric Synthesis

Pauli Decomposition

Krogager Decomposition

Polarimetric Entropy Alpha Anisotropy Decomposition

Polarimetric Entropy Alpha Anisotropy Classification

Dual-Polarimetric Entropy Alpha Anisotropy Decomposition

Single Image Filtering

De Grandi Spatio-Temporal Filtering

Adaptive Non-Local SAR Filtering

Gamma APM

Gamma Map

Gamma DE Map

Wishart Gamma Map

Wishart Gamma DE Map

EDPSVI

新たなBasicモジュールのワークフロー

Amplitude Classifier

振幅（Amplitude）に基づいて、2枚の画像間の変化を分類するための新しいワークフローです。観測角の差が数度以内の画像に対応しています。

Ship Detection

SAR画像を用いて水域上の船舶を検出する新しいワークフローが利用可能になりました。本ワークフローでは、オプションとしてAIS（自動船舶識別装置）とのマッチング機能も提供しており、AISにより取得された船舶の位置情報や航行軌跡情報との照合が可能です。

Oil Spill Classification

水域上の油流出を強調表示するための新しい油流出分類ワークフローが追加されました。

Inverse-SAR Detection and Refocusing

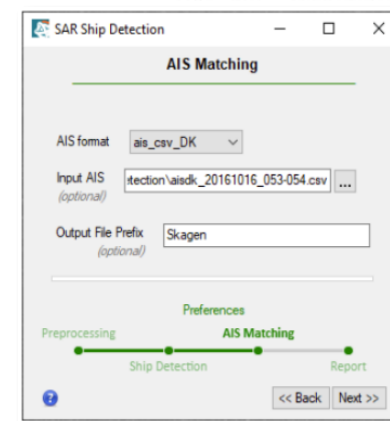
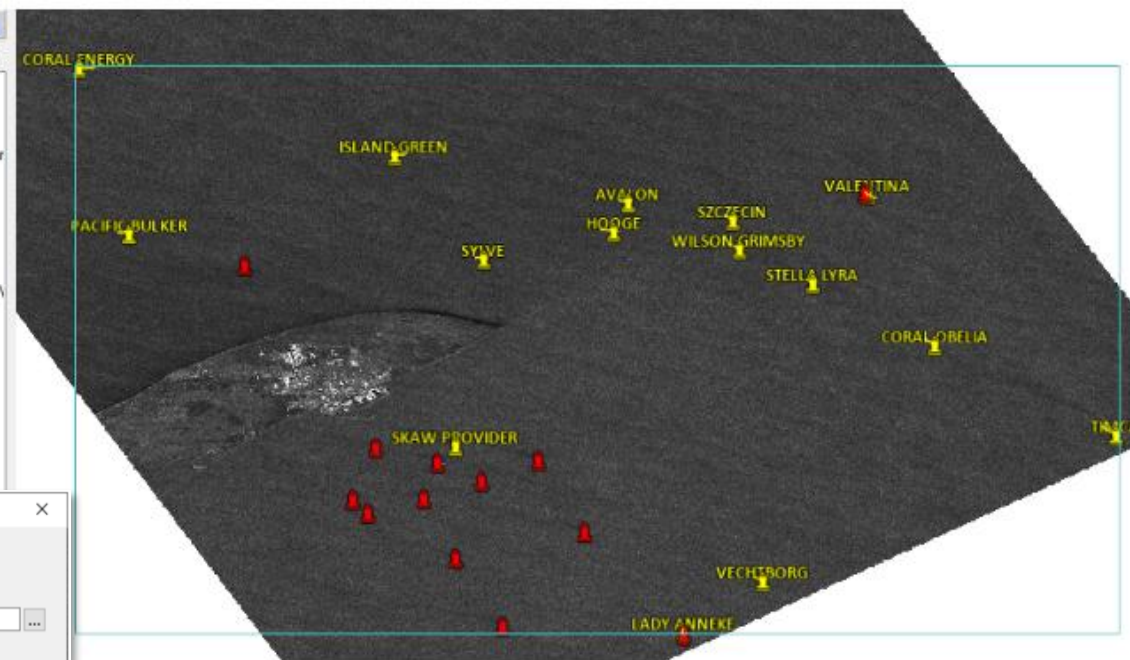
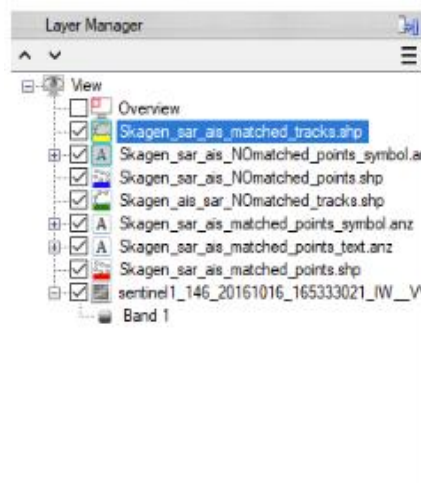
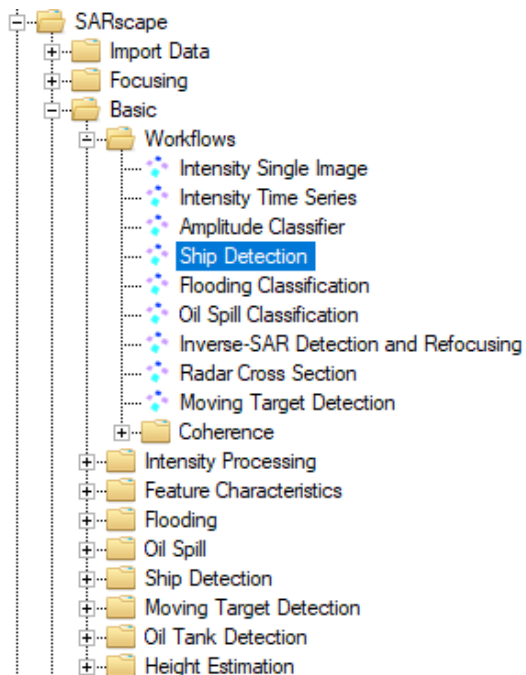
アジマス方向に移動するターゲットを検出し、再フォーカス処理を行います。単一のSAR SLC画像から移動の影響によって線状にぼけて表示されるターゲットを対象とした、Inverse-SAR検出およびInverse-SAR再フォーカスの新しいワークフローです。

Radar Cross Section

レーダー反射断面積（Radar Cross Section : RCS）に基づき、物体の検出レベルを示す指標を算出する新しいワークフローが追加されました。

Ship Detection

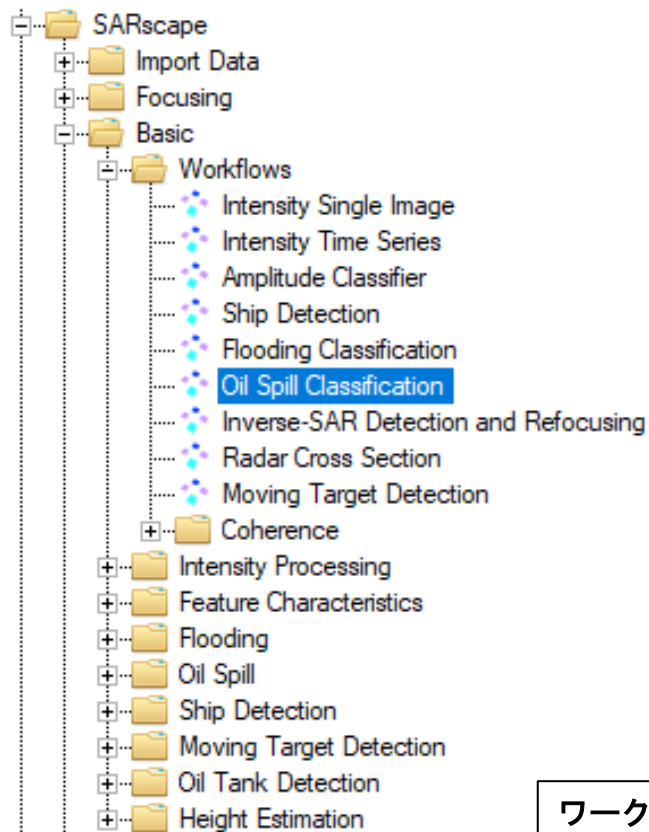
船舶検出のための、シンプルでユーザーフレンドリーなワークフローを実装しました。本ツールは、自動船舶検出機能を提供し、オプションとしてAIS（自動船舶識別装置）によるラベリングにも対応しています。



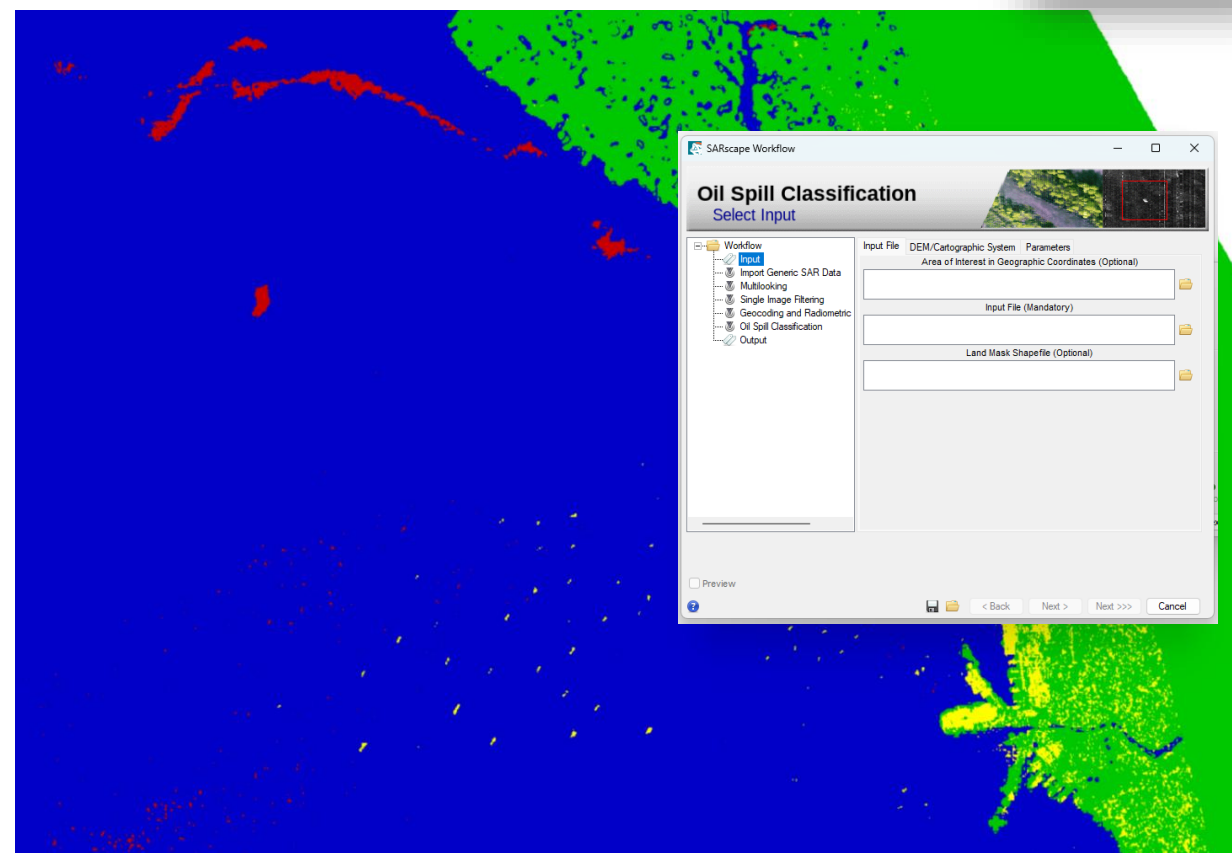
ワークフローも個々のツールも、両方利用可能です

Oil Spill Classification

水域上の油流出を検出・強調表示するとともに、恒常的な水域を識別するための新しいワークフローです。

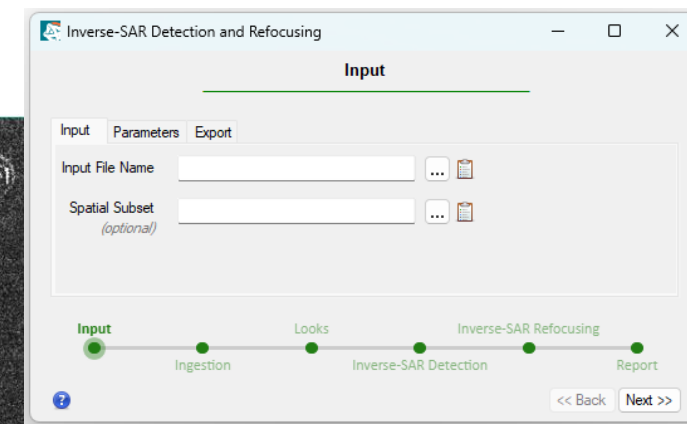
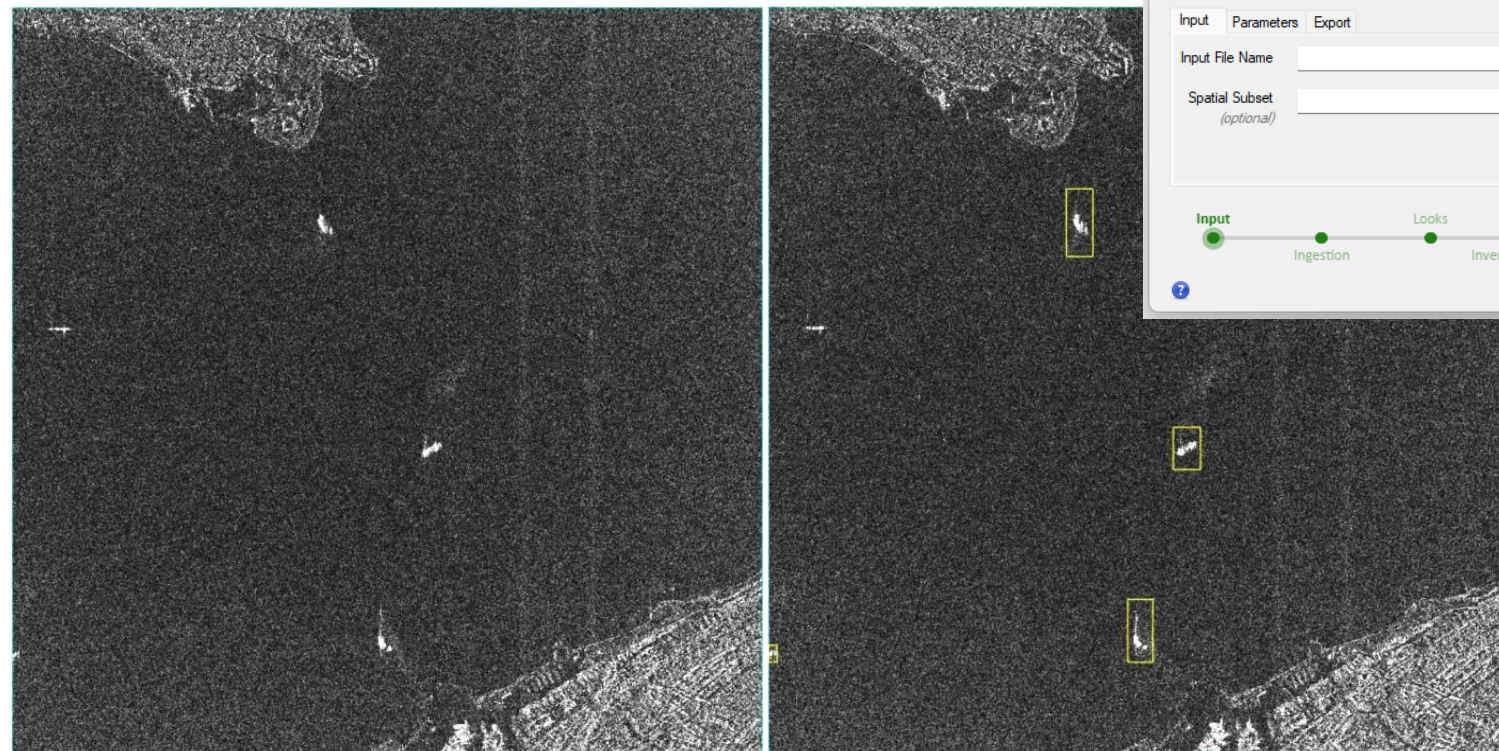
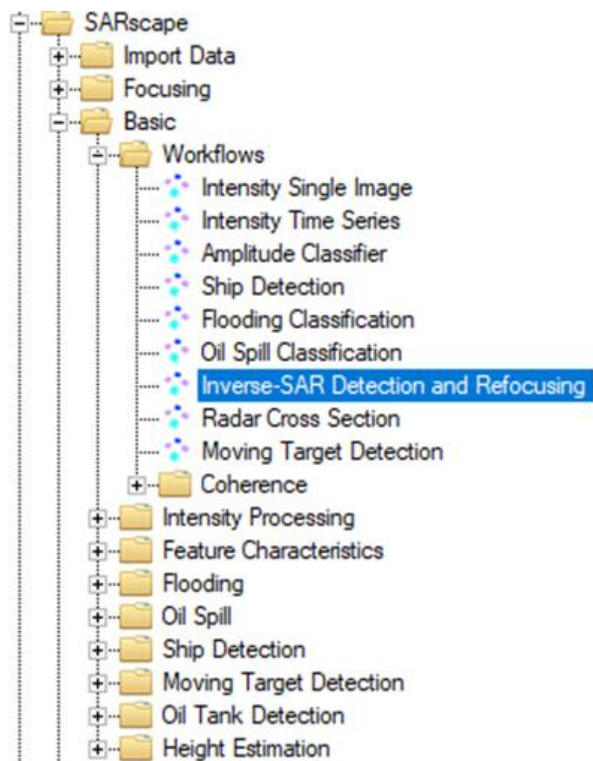


ワークフローも個々のツールも、両方利用可能です



Inverse-SAR Detection and Refocusing

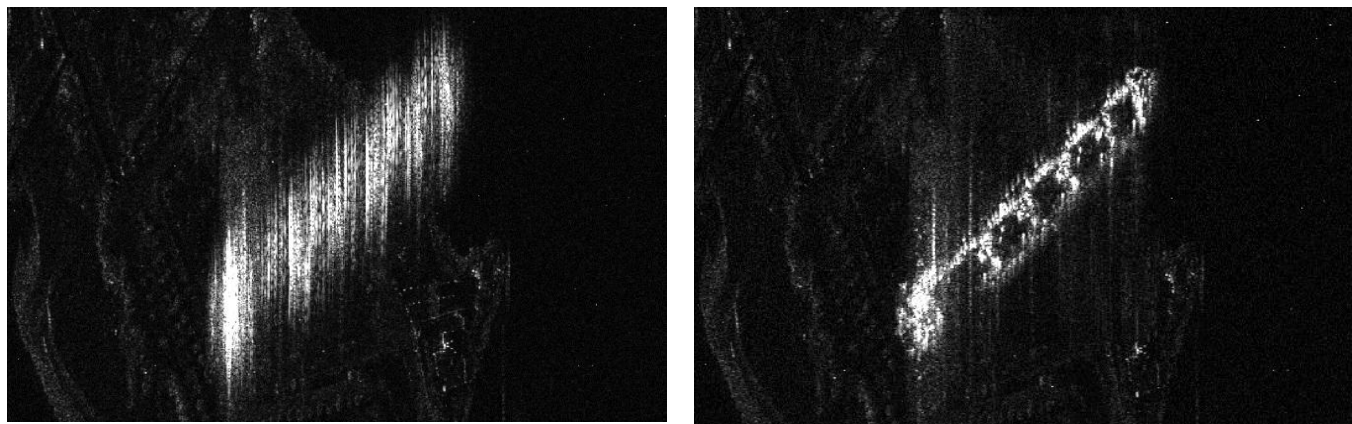
単一のSAR SLC画像からアジマス方向に移動するターゲットを検出し、その移動の影響によって線状にぼけて表示されるターゲットを再フォーカスする処理です。



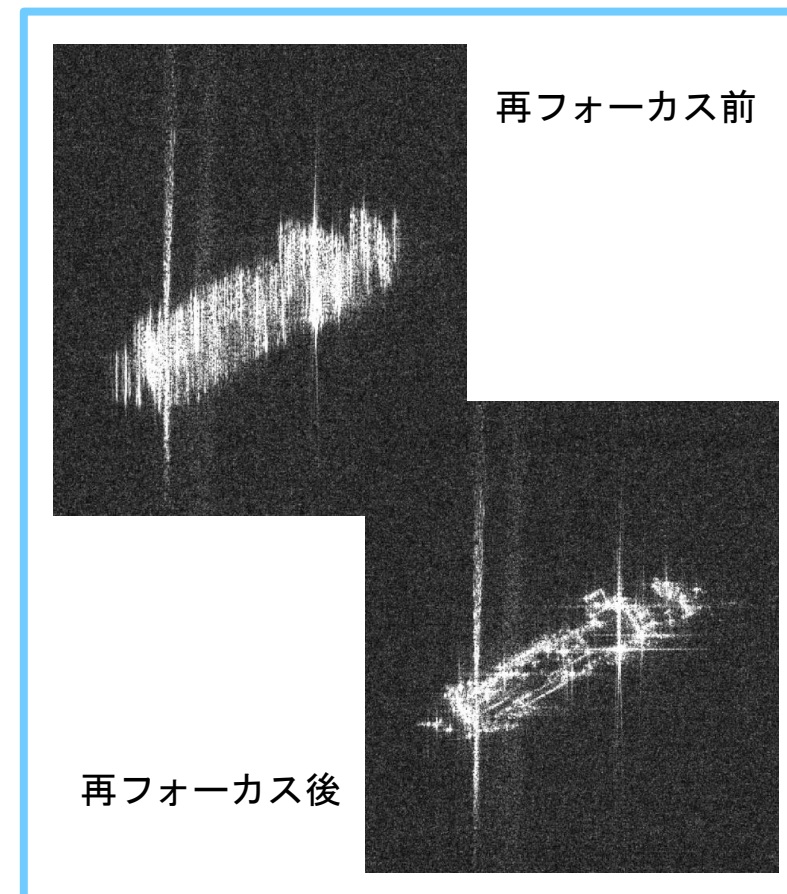
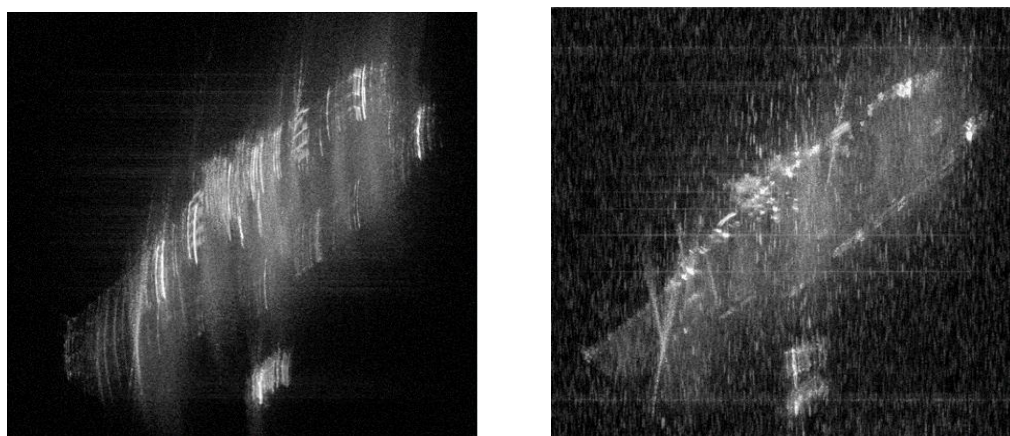
ワークフローも個々のツールも、
両方利用可能です

Inverse-SAR Detection and Refocusing

スエズ運河を航行する移動中のバルクキャリアに対する再フォーカス結果（推定速度：7ノット）



海南島近海で観測された空母山東（非集束表示、推定速度：3ノット）



Radar Cross Section

本ツールは、ターゲットのレーダー断面積（Radar Cross Section : RCS）を抽出することが可能です。RCS は、レーダーによって物体がどの程度検出されやすいかを示す指標です。

The screenshot displays the SARscape software interface. On the left is a hierarchical tree view of workflows, with 'Radar Cross Section' highlighted in blue. The main area shows a grayscale SAR image of an air base with a yellow bounding box around a target labeled 'Helicopter'. Two report windows are overlaid on the image. The left report window shows a 'Workflow Report' with the following details:

- Workflow Report
- List of image names:
image (1): [SAR_Radar_Cross_Section_Data_Ingestion_output_folder_3639096890n_rcs]
- Summary:
Radar Cross Section
Compatible images: (1)
Incompatible images: none
- 1) [Radar Cross Section]
- [Dataset spatial coverage]
Union of image footprints dimensions: x = 291.764 km, y = 220.714 km.
Union of image footprints area: 47328.659 sq km.

The right report window shows a 'Report' with the following details:

- Image (1):
Image format is: POWER.
Band C
- Acquisition time: 2018-10-08 05:27:57
- Range resolution: 10.977 m, azimuth resolution: 13.884 m.
- Range Looks: 1 (10.977 m), azimuth looks : 1 (13.884 m).
- Doppler value: 2602.7 Hz.
- Slant range distance: 800.356 km.
- Footprint center coordinates: lon 9.5909, lat 42.9735.
- Suggested UTM 32N, Code: epsg:32632.
- Footprint center coordinates: E 548183.5230, N 4758041.0566.
- Image data units: POWER.
- Image is in slant-range geometry.
- Line-of-Sight Incidence angle (from vertical): 39.5 degrees.
- Line-of-Sight Azimuth angle (from North, clockwise): -80.3 degrees.
- The image is calibrated. The calibration is reliable.
- Footprint dimensions: x = 291.764 km, y = 220.714 km.
- Footprint area: 47328.659 sq km.

At the bottom of the report windows, a progress bar shows the workflow steps: Ingestion, RCS Computation, and Report. The 'RCS Computation' step is currently active.

新たなBasicモジュールのツール

RGIQE-RNIIRS

Radar Generalized Image Quality Equation (RGIQE) およびRadar National Imagery Interpretability Rating Scale (RNIIRS) に基づいて、SAR 画像の品質を評価するための新しいツールです。

Oil Tank Detection

人工知能 (AI) を用いたオイルタンク検出および特徴パラメータ抽出のための新しいツールが追加されました。

3D Point Estimation

2枚の重複する SAR ステレオ画像から、単一点の 3次元座標を再構成するための新しいインタラクティブツールです。

Height Estimation

単一の SAR 画像におけるレイオーバーおよびシャドウ特性を用いて、物体の高さを推定するための新しいインタラクティブツールです。

新たなInterferometryモジュールのツール

Displacement Modeling

マルチテンポラル(複数時期)データを考慮した改良版インバージョンアルゴリズムによる変位モデリングです。

Radar National Imagery Interpretability Rating Scale (RNIIRS) and Radar Generalized Image Quality Equation (RGIQE)

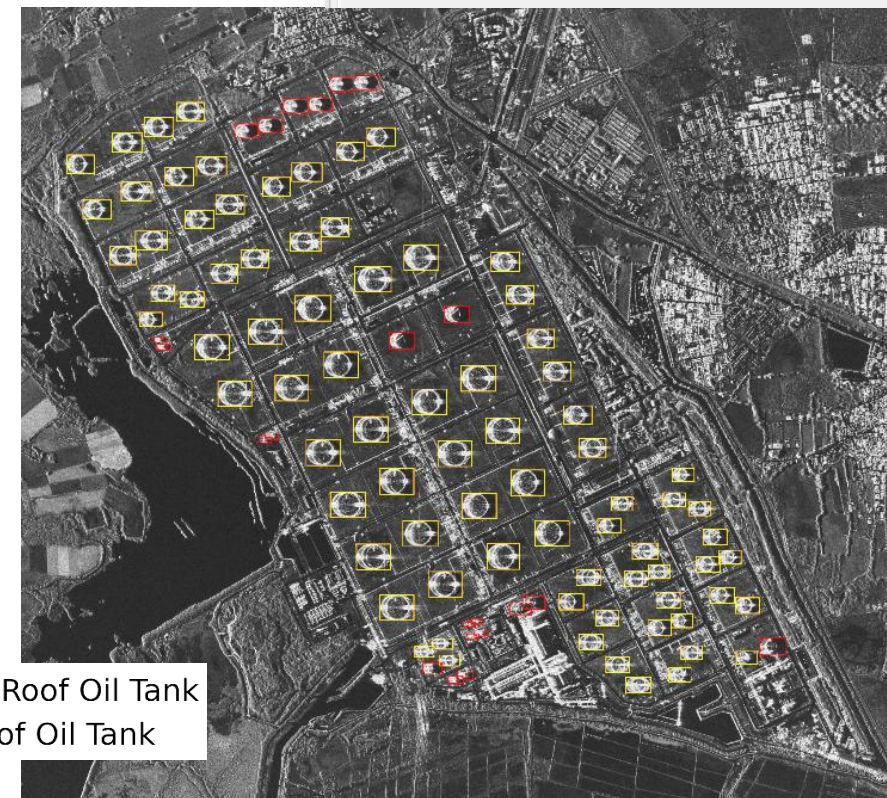
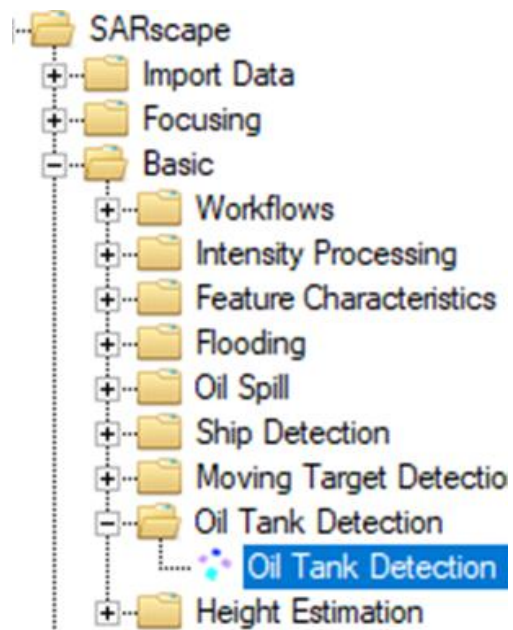
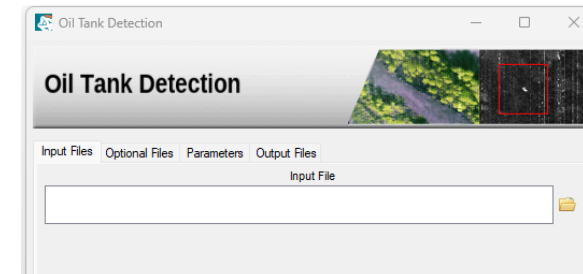
SAR画像の品質を評価する新しいインタラクティブツール

W. Schwartzkopf, J. Brown, G. Farquharson, C. Stringham, M. Duersch and J. Heemskerck, "Radar Generalized Image Quality Equation Applied to Capella Open Dataset," 2022 IEEE Radar Conference (RadarConf22), 2022, pp. 1-5.

RNIIRS Rating	代表的なレーダー NIIRS 判定基準 (例)
0	遮蔽、劣化、または極端に低い分解能により判読不能。
1	輸送路（道路または鉄道）を検出できるが区別は不可。埠頭や倉庫の存在から港湾施設を検出可能。
2	大型爆撃機／輸送機を検出可能。大型フェーズドアレイレーダーを種類別に識別可能。建物や配置パターンから軍事施設を識別可能。
3	中型航空機を検出可能。固定式ミサイル基地における車両・装備を検出可能。中規模の操車場を識別可能。
4	大型回転翼機と中型固定翼機を識別可能。軍駐車場において列を成す個別車両を検出可能。道路橋および鉄道橋を検出可能。
5	中型ヘリコプターの機数を把握可能。河川渡河装備と中・重装甲車両をサイズ・形状により識別可能。貨車間の切れ目を検出可能。
6	可変形状目標と固定翼戦闘機を識別可能。小型支援車両と戦車を識別可能。鉄道の平床貨車またはゴンドラ貨車を検出可能。
7	小型戦闘機を機種別に識別可能。SA-2 ミサイル発射陣地において発射機上のミサイルを検出可能。市街地において道路灯・街路灯を検出可能。
8	ヘリコプターの機種（例：HIND と HIP）を識別可能。アンテナ構造やディッシュ構成からレーダーのバリエーションを識別可能。鉄道タンク車上の勾配／通気パターンを識別可能。
9	大型航空機に対する主要な改修（ポッド、フェアリング、ウイングレットなど）を検出可能。アンテナ形状のクラスを識別可能。キャブ／エンジン構成からトラックを識別可能。

Oil Tank Detection

AI を用いて円筒形オイルタンクを検出するための新しいツールです。



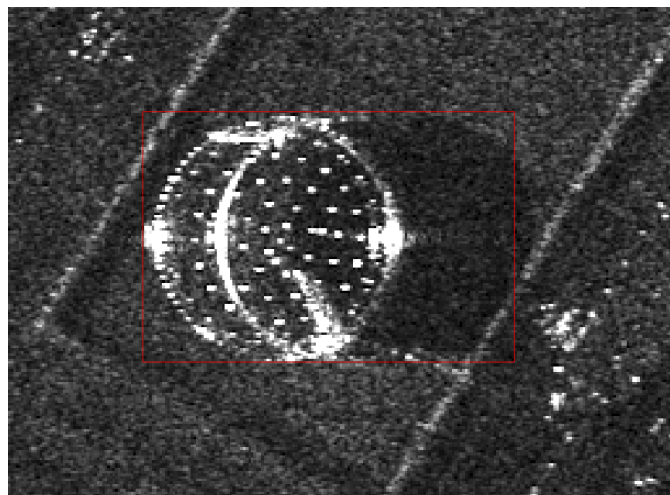
Yellow Floating Roof Oil Tank
Red Fixed Roof Oil Tank

Data courtesy
Capella Space

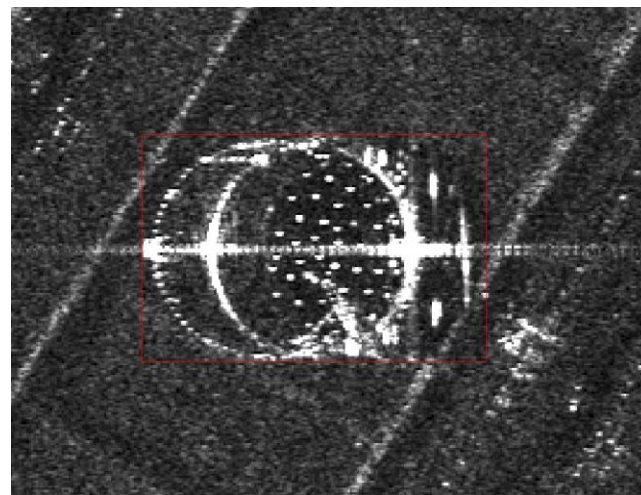
Oil Tank Detection → モニタリング

固定屋根式タンクについてはタンク高さを、浮き屋根式タンクについては油面レベルを推定します。

浮き屋根式オイルタンク

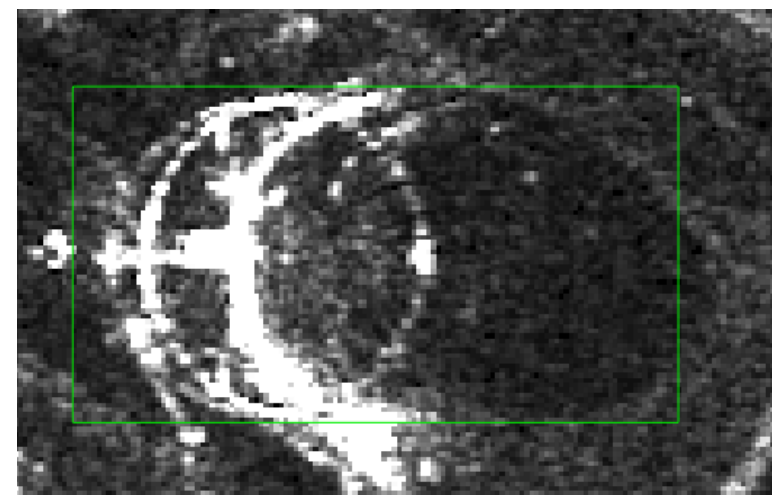


Total Height = 16.229m,
Roof Height = 11.128m



Total Height = 13.096m,
Roof Height = 8.297m

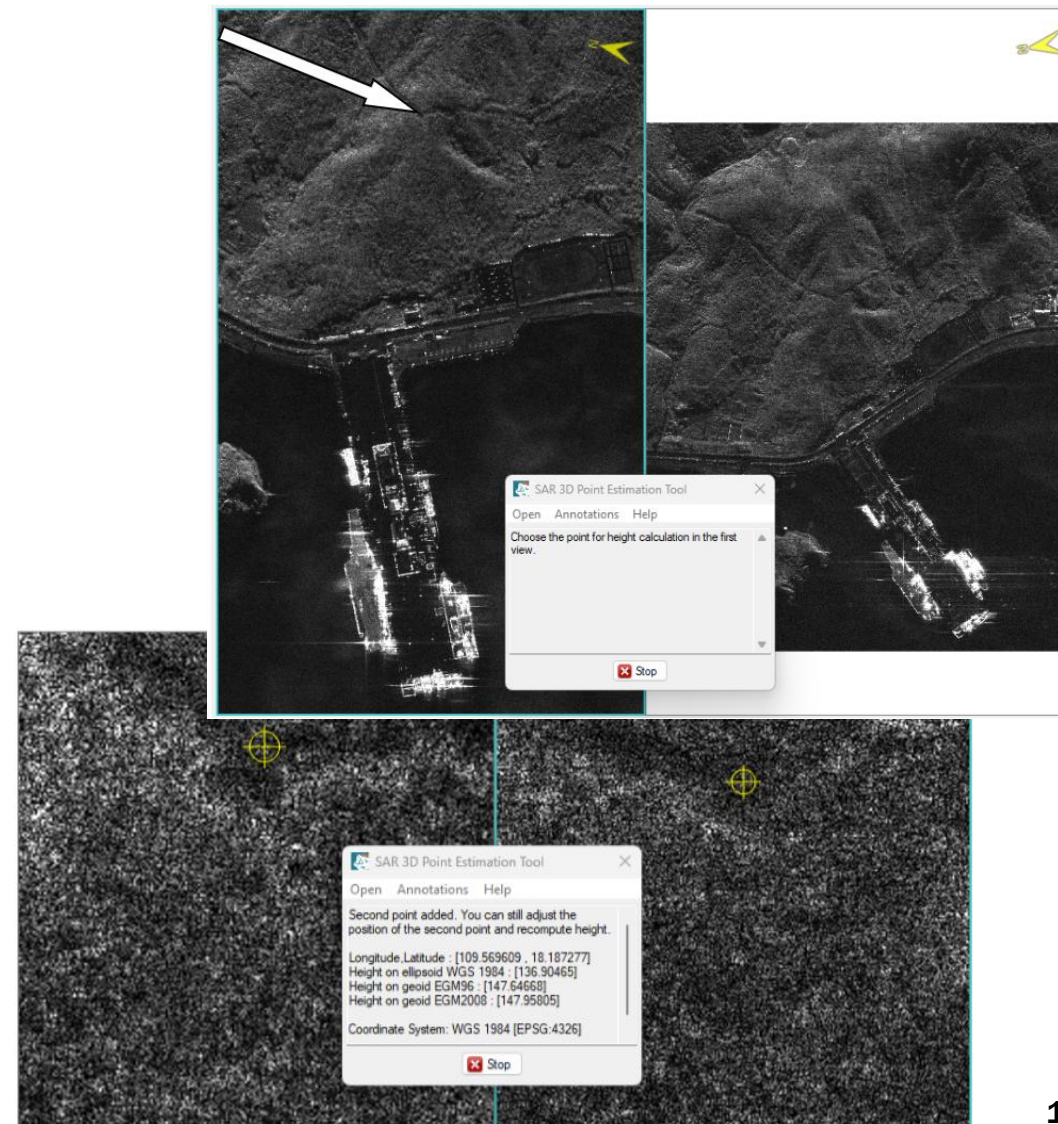
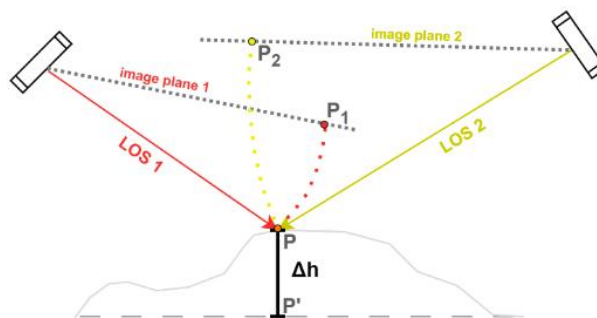
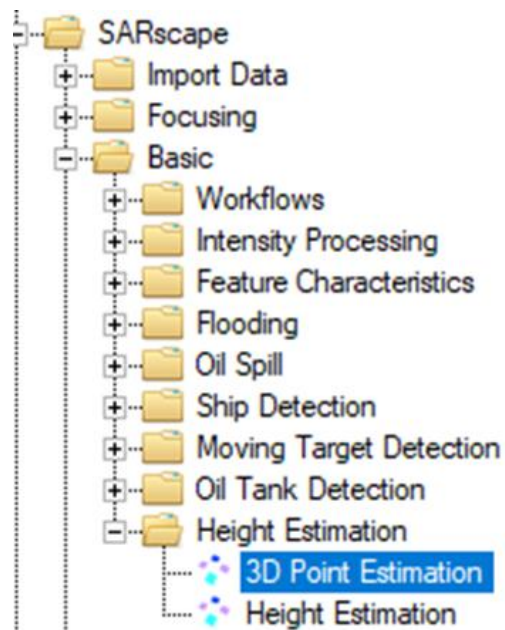
固定屋根式オイルタンク



Total Height = 15.619m

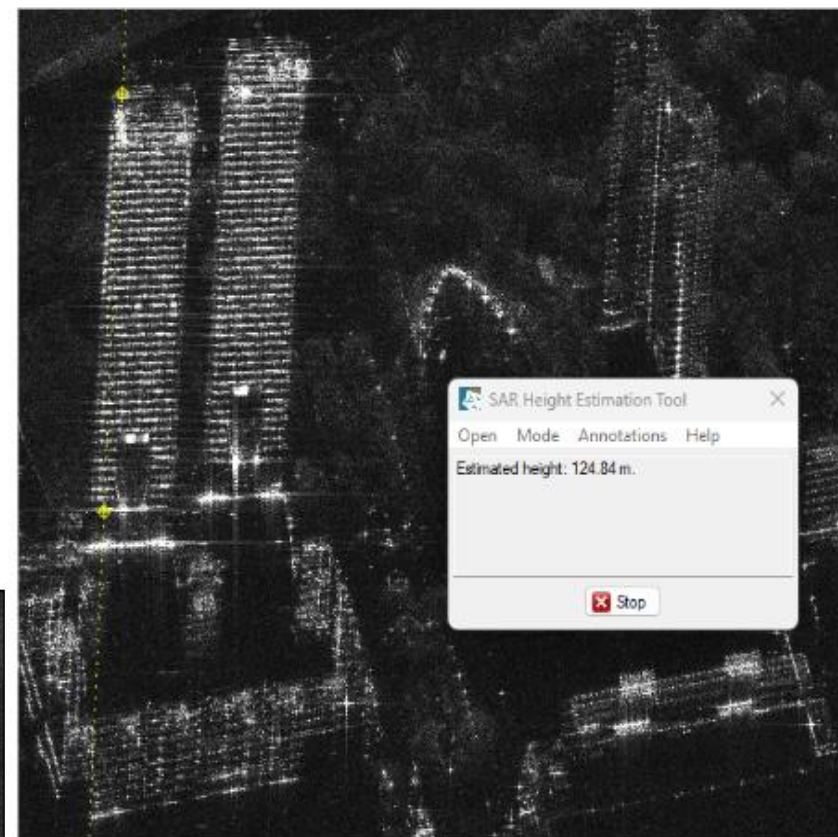
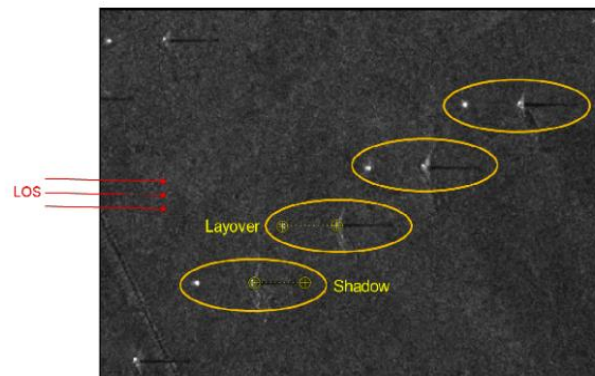
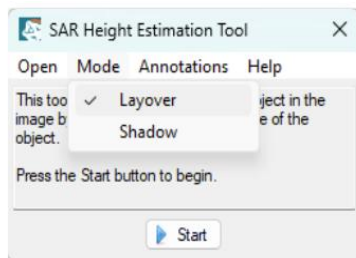
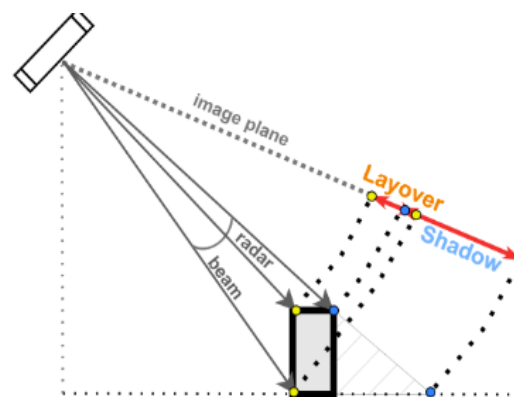
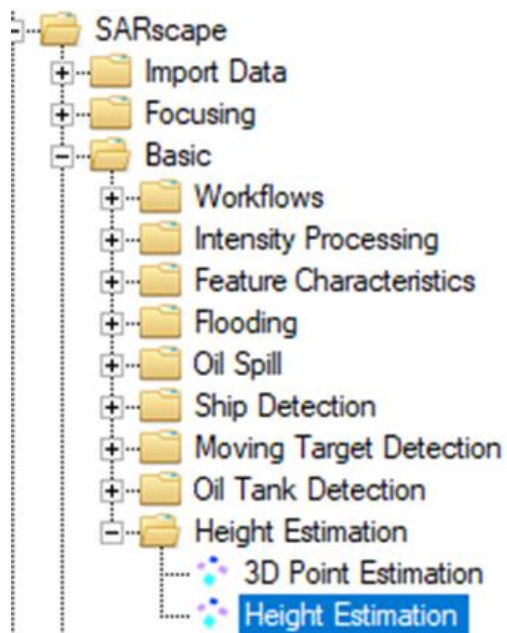
3D Point Estimation

同一地点を観測した2枚のレーダー画像を用いて、点の高さおよび水平方向の位置を算出するツールです。



Height Estimation

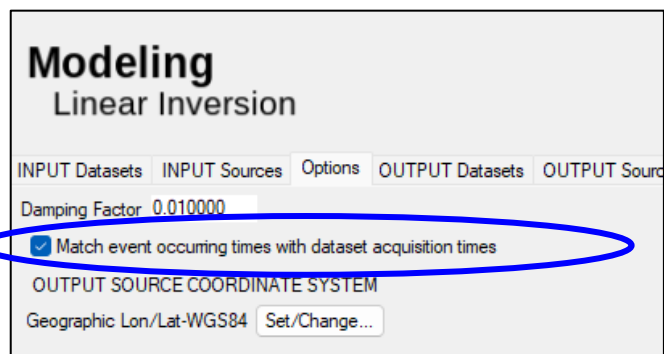
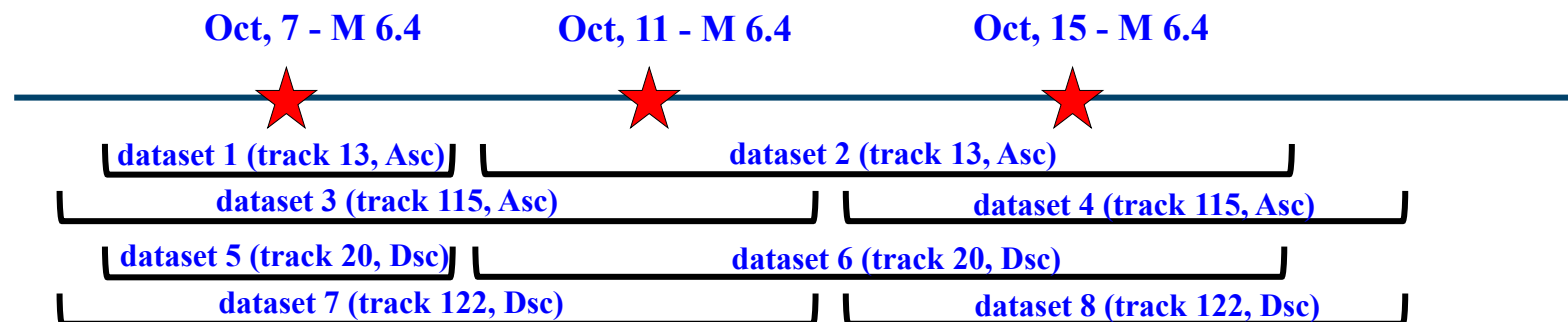
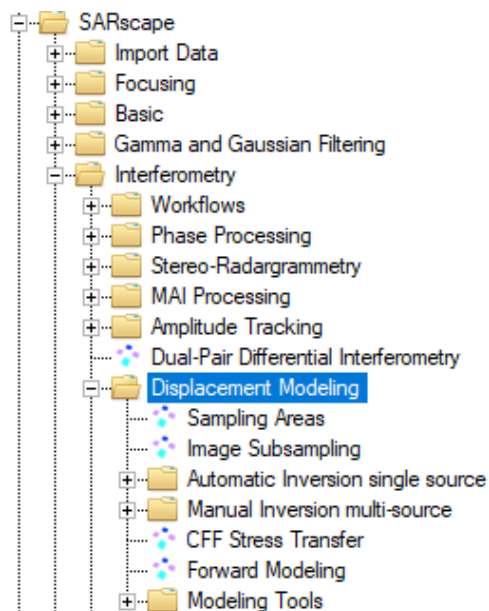
単一の画像上で、対象物の上端および下端を対話的に指定することにより、垂直構造物の高さを推定するツールです。



Multitemporal modeling

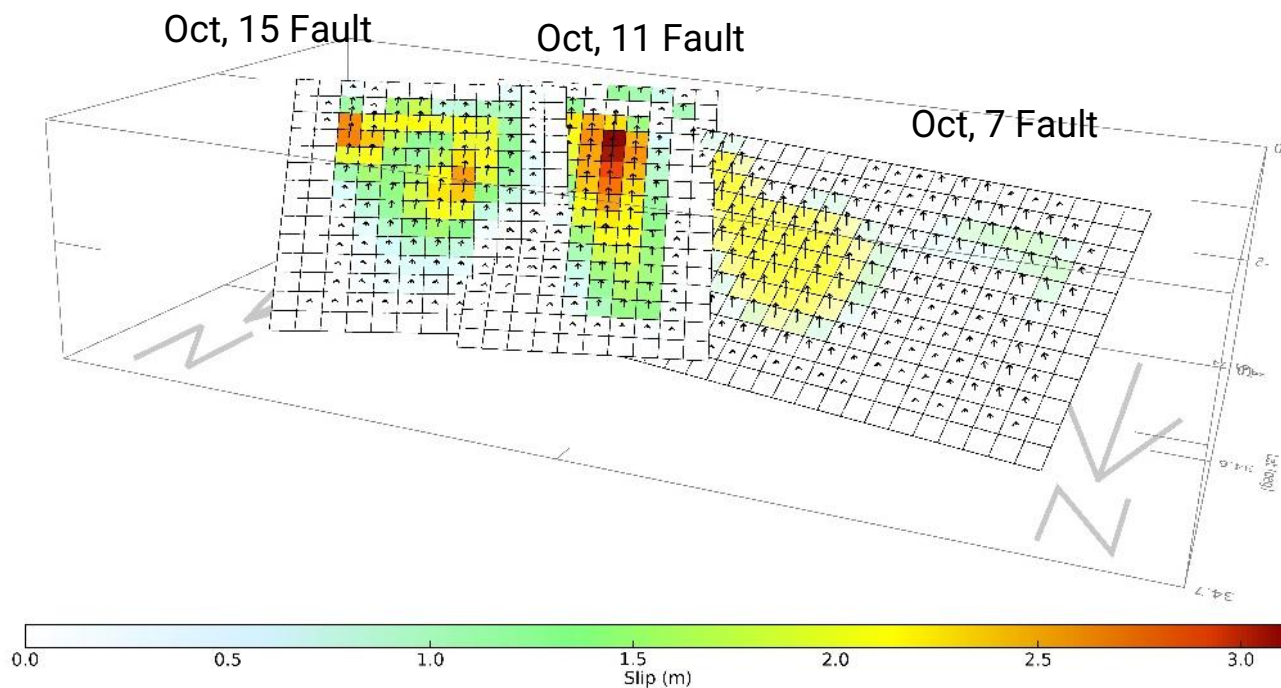
本ツールは、一連の地震イベント（または火山噴火、核爆発）を対象とした地球物理学的モデリングを可能にします。

2023年、アフガニスタンにおけるモデルケース

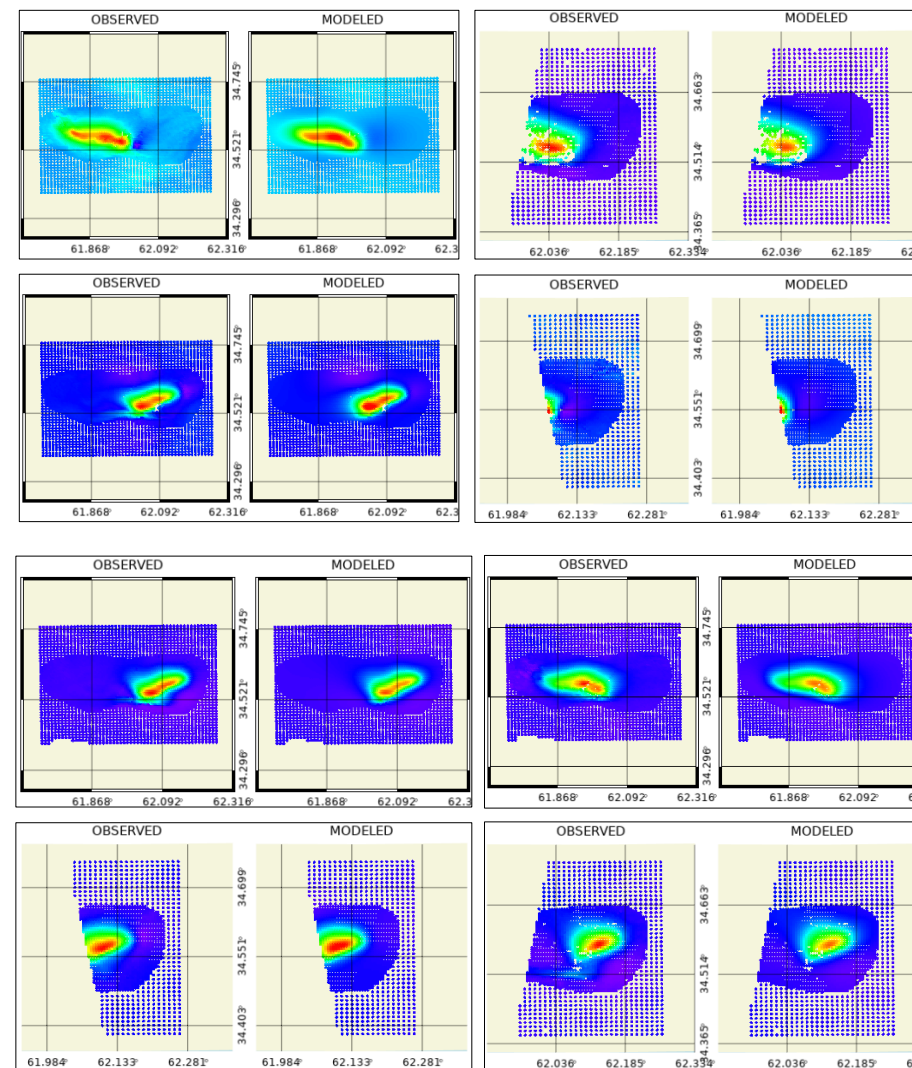


「イベント発生時刻とデータセット取得時刻を一致させる」オプション（非線形／線形インバージョンの双方に対応）を用いることで、同時結合インバージョンにおいて、各データセットのモデリングには、指定された時間区間内に発生したイベントの震源のみが寄与するようにアルゴリズムが制御されます。

Multitemporal modeling



3つの震源を対象とした8件のInSARデータセットの同時結合インバージョン。この新しいオプションにより、単一のインバージョン処理においてデータに含まれる情報量を最大限に活用し、各地震震源からの寄与を正確に再構成することが可能となります。



Import Data

Generic SAR data

GCS_WGS_1984 以外の座標系で定義された関心エリア（AOI）ファイルを使用できる機能が追加されました。本機能は、「Import Generic SAR Data」を含むすべてのワークフローで利用可能です。

SICD

SICD データのインポート時に斜視角度（Squint Angle）を追加しました。

AIS

定義済み AIS フォーマット（CSV DK、CSV NOAA）およびカスタム CSV フォーマットをインポート可能な新オプションが追加されました。あわせて CSV フォーマットの簡素化も行われています。

Sentinel-1 MultiDownload

コンソール表示を非表示にするための新オプションが追加されました。また、ESA Copernicus Data Space API に対応しています。

Basic モジュール: ワークフロー

Flooding Classification

高散乱点しきい値（High Scattering Point Threshold : dB）およびリファインメントステップをスキップするオプション（Skip Refinement Step）が追加されました。また、Land Mask を含むシェープファイルを使用するための追加オプションが Flooding Classification ステップに導入され、マスク周辺にバッファを設定することも可能です。さらに、結果を平滑化するための多数決フィルタ（Majority filter）が追加されました。

Moving Target Detection

以下のパラメータが新たに追加されました: Generate Datacube, Number of Split Spectrum, Intensity of the split.

Coherence & Amplitude Classifier

従来の Coherence Change Detection（CCD）ワークフローを、以下の既存ワークフローと統合しました。

- Interferometric Land Use RGBカラー合成 (ILU-RGB),
- Multitemporal Coherence RGBカラー合成(MTC RGB),
- Coherent temporal changes using the coefficient of variation, intensity and coherence (COV-PWR-CC),

これらを統合した新しいワークフローがCoherence & Amplitude Classifier です。

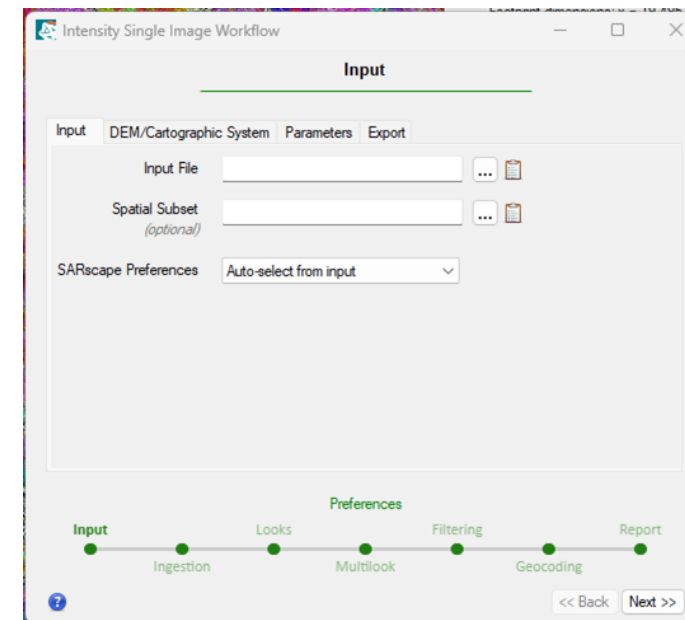
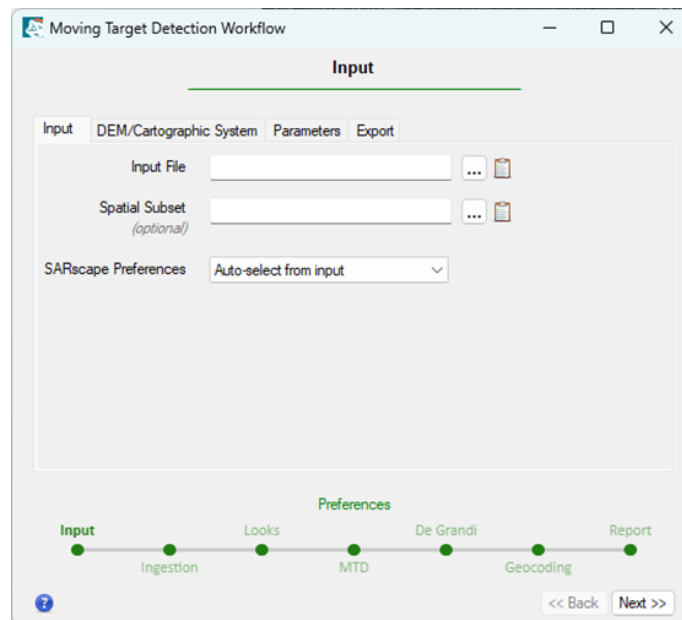
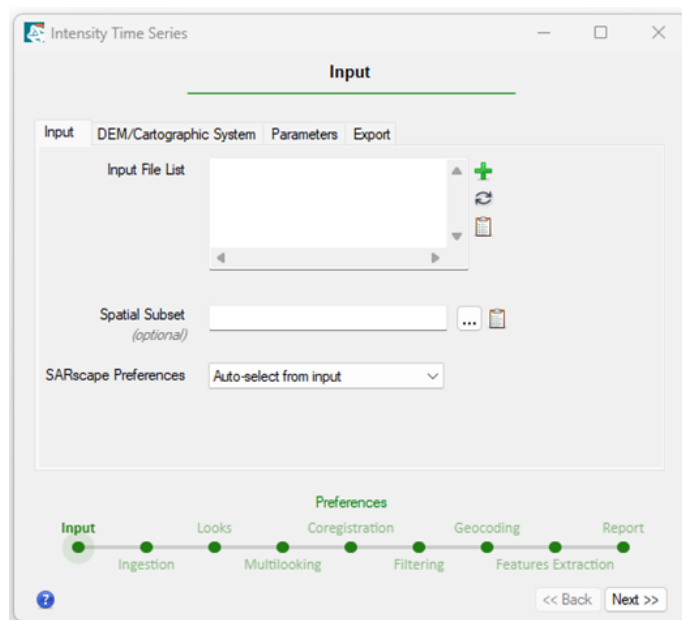
本ワークフローでは、ILU 出力および/または MTC 出力の選択に加え、振幅ペアによる RGB 出力を選択することが可能です。

ワークフロー用のユーザビリティを強化した新 GUI

選択したデータタイプに応じて、GUIにあるSARscape PreferencesメニューからPreferences Specificの一覧へ直接アクセス可能になり、操作性を向上させた新しいワークフロー用グラフィカルユーザーインターフェースが導入されました。

対応するデータタイプは以下のとおりです：

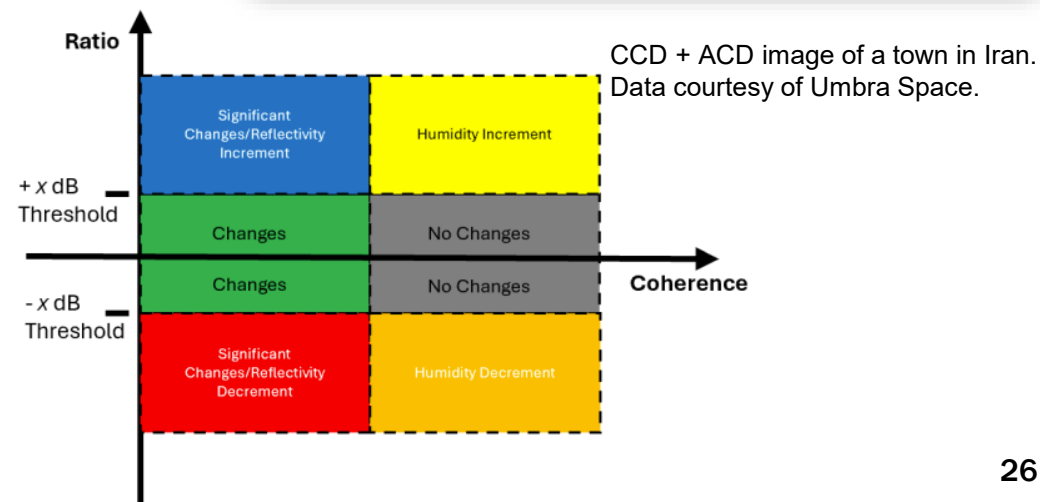
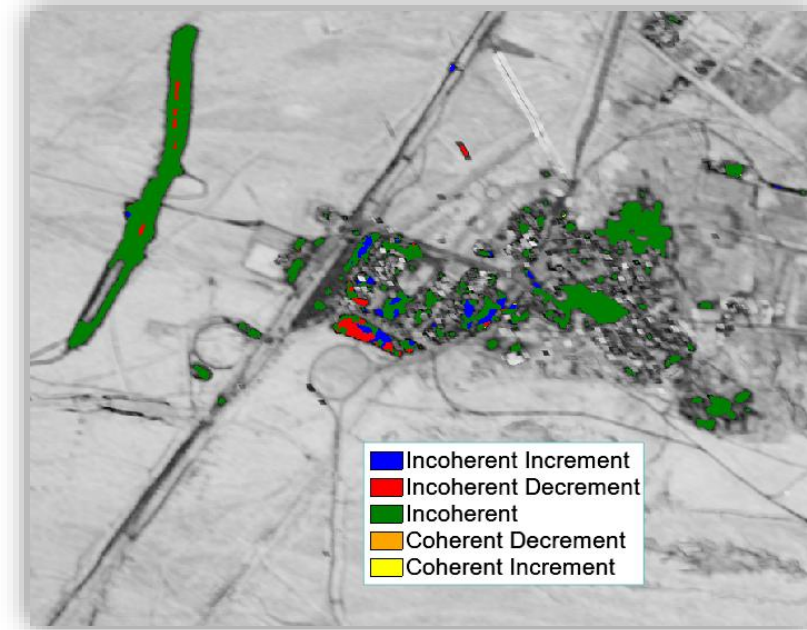
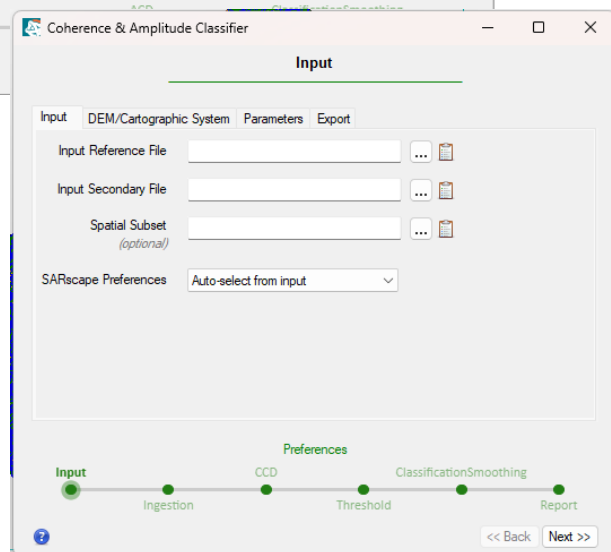
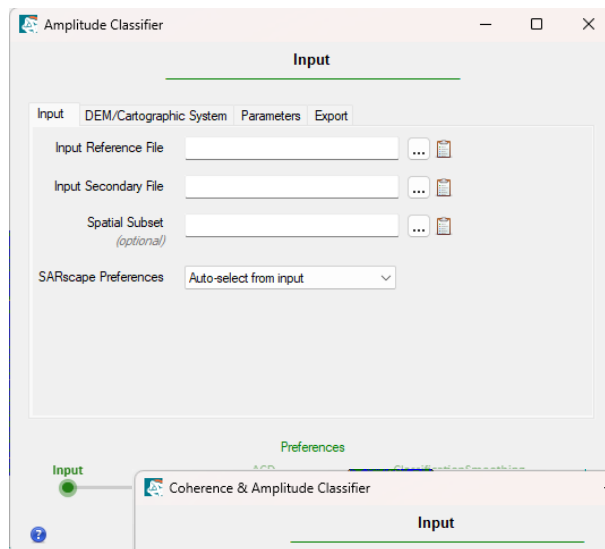
(Intensity Single Image, Intensity Time Series, Amplitude Classifier, Ship Detection, Inverse-SAR Detection and Refocusing, Radar Cross Section and Moving Target Detection)



Coherence and Amplitude Classifier

これら2つのワークフローは、振幅情報および干渉位相の非コヒーレントな変化に基づいて、2枚のSAR画像間の変化を検出します。

- SARscape
 - Import Data
 - Focusing
 - Basic
 - Workflows
 - Intensity Single Image
 - Intensity Time Series
 - Amplitude Classifier**
 - Ship Detection
 - Flooding Classification
 - Oil Spill Classification
 - Inverse-SAR Detection and Refocusing
 - Radar Cross Section
 - Moving Target Detection
 - Coherence
 - Coherence & Amplitude Classifier
 - Coherence CCD Timeline
 - Coherence CCD Timeline & PWR
 - Coherence MICCD RGB



Basic モジュール

Multilooking

マルチルック統計量 (Multilook statistics) を算出するための新しいパラメータが追加されました。平均値 (Mean)、最小値 (Min)、最大値 (Max)、最頻値 (Mode)、中央値 (Median)、標準偏差を計算できます。

Geocoding and Radiometric Calibration

Gamma^o の算出に $\cos(LIA)$ を使用するようアルゴリズムが改良されました。また、ENVI RASTER SERIES (dB) 形式の出力が追加されました。

Layover and Shadow Mask Generation

PFA ジオメトリに対応しました。

Multitemporal Coherence

振幅時系列を生成するための追加パラメータ (Generate Amplitude Time Series) が追加されました。

Basic モジュール

Activity Index

パラメータ名および出力ファイル名が更新されました（例：Minimum dB Threshold → Minimum occupation thr. in dB）。

また、処理方式が変更され、従来は AOI ごとにシェープファイルを作成し、各 AOI のインデックス値を DBF に保存していましたが、現在は インデックスごとに 1 つのシェープファイルを作成し、AOI の一覧に対する値を保存する方式となっています。

Flooding Classification

Land Mask を含むシェープファイルを使用するための追加オプションが導入され、マスク周辺にバッファを設定することが可能になりました。外部の Land Mask シェープファイルが指定されていない場合は、OpenStreetMap の海岸線データが自動的に使用されます。

また、結果を平滑化するための多数決フィルタ（Majority filter）に加え、パラメータ選択（入力データからの自動選択／手動設定）が追加されました。さらに、パラメータ名が High Scattering Point (dB) から High Scattering Point Threshold (dB) に変更され、フィルタ処理済み分類ファイルをオプション出力として生成できるようになりました。

Flooding Classification Refinement

パラメータ選択機能（入力データからの自動選択／手動設定）が追加されました。

Basic モジュール

Ship Detection

Ship Detection 処理において、新しいオプションファイルとして DEM および Slant Range Reference ファイルが追加され、生成物を スラントレンジジオメトリに再投影することが可能になりました。また、Land Mask シェープファイルの指定が Input Files から Optional Files に変更されました。外部の Land Mask シェープファイルが指定されていない場合は、OpenStreetMap の海岸線データが自動的に使用されます。

SAR AIS Matching

DEM ファイルおよび Slant Range Reference ファイルがオプションファイルとして追加されました。また、出力ファイルの命名規則が新たに導入されました。

Moving Target Detection

以下のパラメータが新たに追加されました: Generate Datacube and Number of Split Spectrum.

Interferometryモジュール

Coherence & Amplitude Classifier

従来の Coherence Change Detection (CCD) ワークフローを、以下の既存ワークフローと統合し、新しいスタイルのワークフロー「Coherence & Amplitude Classifier」として再構成しました。

- Interferometric Land Use RGBカラー合成 (ILU-RGB),
- Multitemporal Coherence RGBカラー合成 (MTC RGB),

本ワークフローでは、ILU 出力および／または MTC 出力の選択が可能で、さらに 振幅ペアによる RGB 出力にも対応しています。

Interferogram Generation

NISAR GSLC データを対象とした干渉処理に対応しました。スラントレンジ形式またはジオコード化された SLC データから、変位解析用の干渉画像を生成できます。

Interferometryモジュール

Conversion to Displacement and Geocoding

処理時間が大幅に改善されました。また、PFA ジオメトリのデータに対応し、ジオコード化された SLC データフォーマットもサポートしています。

Conversion to Height and Geocoding

アルゴリズムおよび処理時間が大幅に改善されました。Stereo Radargrammetry ツールは、異なる方位角で取得されたステレオデータに対応し、方位シフト (Azimuth Shift) を推定できるようになりました。

Stereo Matching Process

クロストラックおよび異なるプラットフォーム/センサー間の処理に対応する新機能が追加されました。また、方位シフト (Azimuth Shift) をオプション出力として生成することが可能です。

Interferometryモジュール

Displacement Modeling

地震源を3種類の震源メカニズムカタログ（USGS、GCMT、INGV）から初期化できるようになりました。

Non-Linear inversion

散布図およびトレードオフ表示のレイアウトが改善され、可視性と解釈性が向上しました。

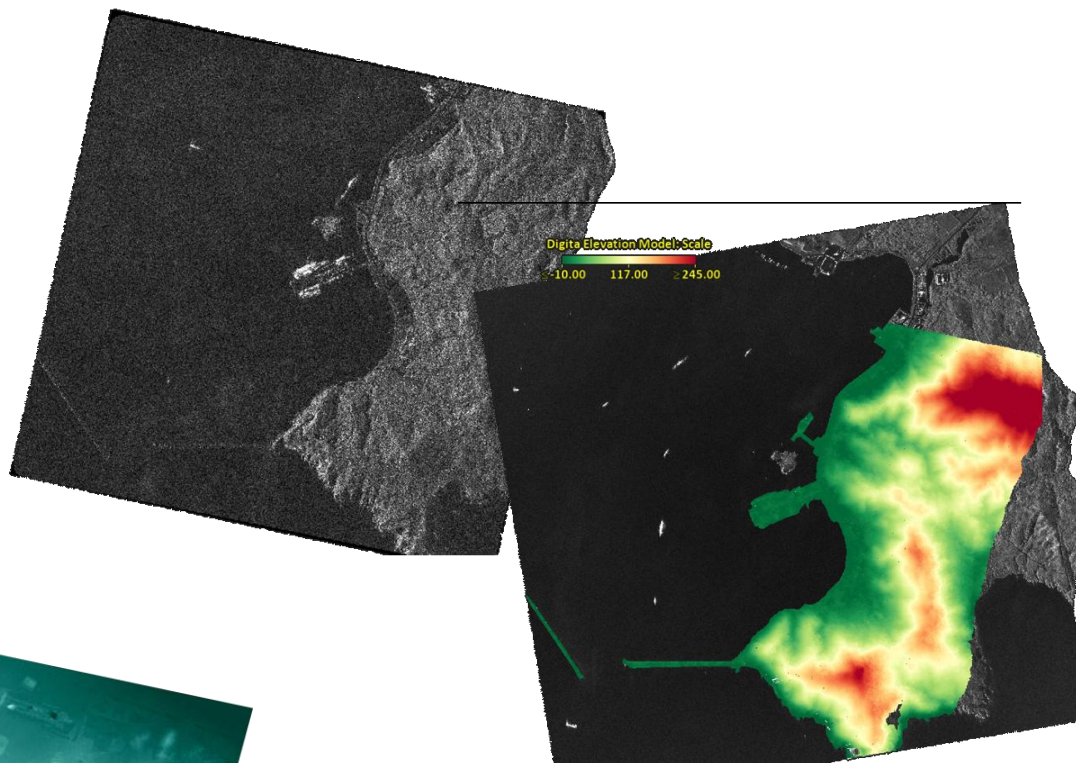
Linear inversion

追加のダンピングオプションが導入されました。

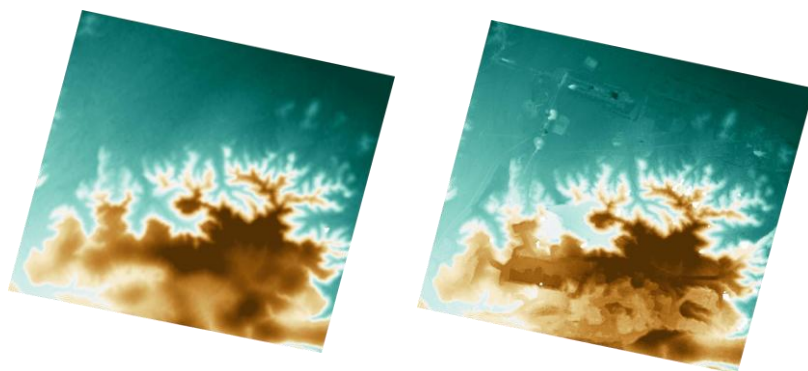
- すべり／開口分布の端部をゼロに強制する設定
- 各インバージョン対象の震源ごとに個別のダンピングを設定する機能

Stereo Digital Elevation Model

- SARscape
 - Import Data
 - Focusing
 - Basic
 - Gamma and Gaussian Filtering
 - Interferometry
 - Workflows
 - Phase Processing
 - Stereo-Radargrammetry**
 - 1 - Stereo Matching Process
 - 2 - Shift Refinement and Re-flattening
 - 3 - Shift to Height Conversion and Geocoding
 - MAI Processing
 - Amplitude Tracking
 - Dual-Pair Differential Interferometry
 - Displacement Modeling
 - Clustered Processes
 - Interferometric Tools



ステレオラジオメトリック補正 DEM



鉾山地域における低解像度DEMと高精度DSMの比較

General Tools

Generate Color Composite

Dual Amplitude Change Detection (DACD) に対応した新しい処理タイプが追加されました。

その他

SARscape 6.3.0 には、SARscape 6.1.0 向けにリリースされたすべてのパッチに含まれる不具合修正に加え、従来のパッチには含まれていなかった最新の不具合修正が含まれています。

NV5 Geospatial株式会社

技術サポート

support_jp@nv5.com