

リモートセンシング と GIS



(株) ジオ・フォレスト
代表取締役 戸田 堅一郎

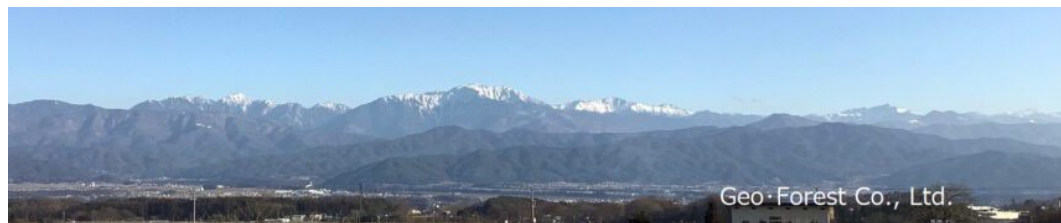
経歴／会社概要

◇ 平成9年～令和3年度 長野県職員（林務部）

- ・ 行政職（治山係、林道係、補助金事務など）
- ・ 研究職（林業総合センター）
山地防災に関する研究、CS立体図、SHC図の考案、干渉SAR
- ・ 令和4年3月末に退職

◇ 令和4年4月 株式会社ジオ・フォレストを設立

- ・ 森林、林業と山地防災のコンサルティング
- ・ 地図作成で山村集落の課題を解決



<https://gf17v.com/>

「ジオ・フォレスト」で検索



リモートセンシングとは

(Remote Sensing)

離れたところから非接触で調べる

どれくらい離れたところから調べるか？

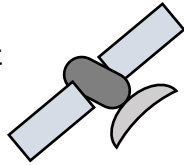
プラットフォーム

視点の高さ

解像度

計測面積

人工衛星

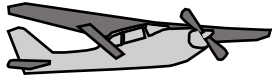


数100 km
～数1000 km

低

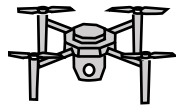
広

航空機



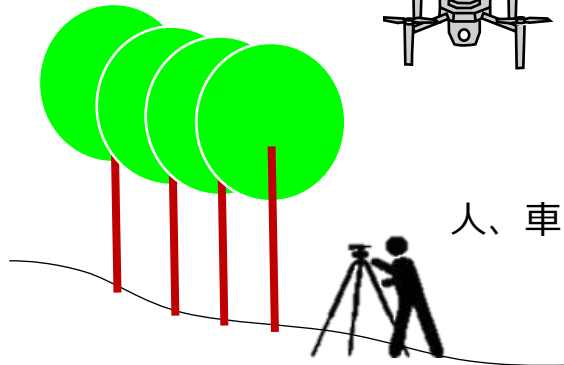
数100m

ドローン



数10m
～150m

人、車

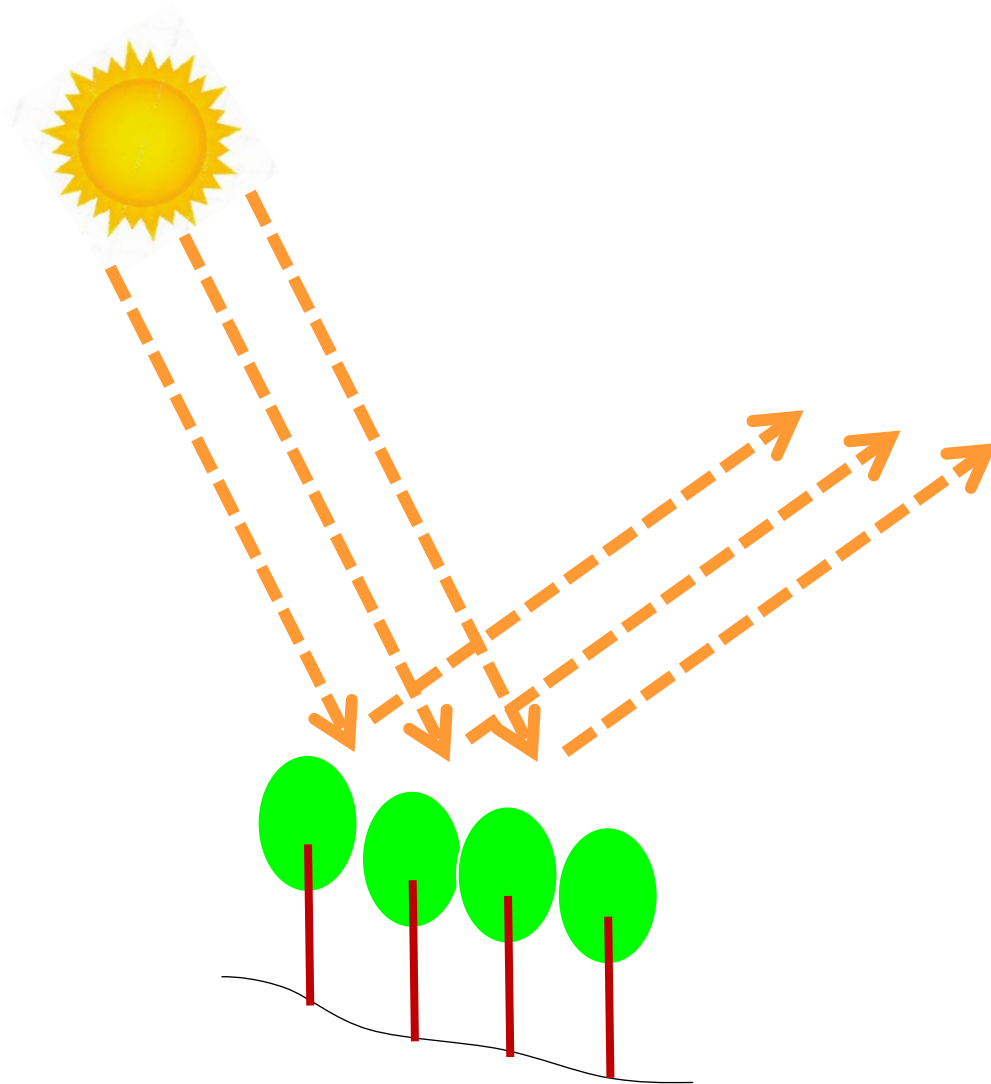


森林内

高

狭

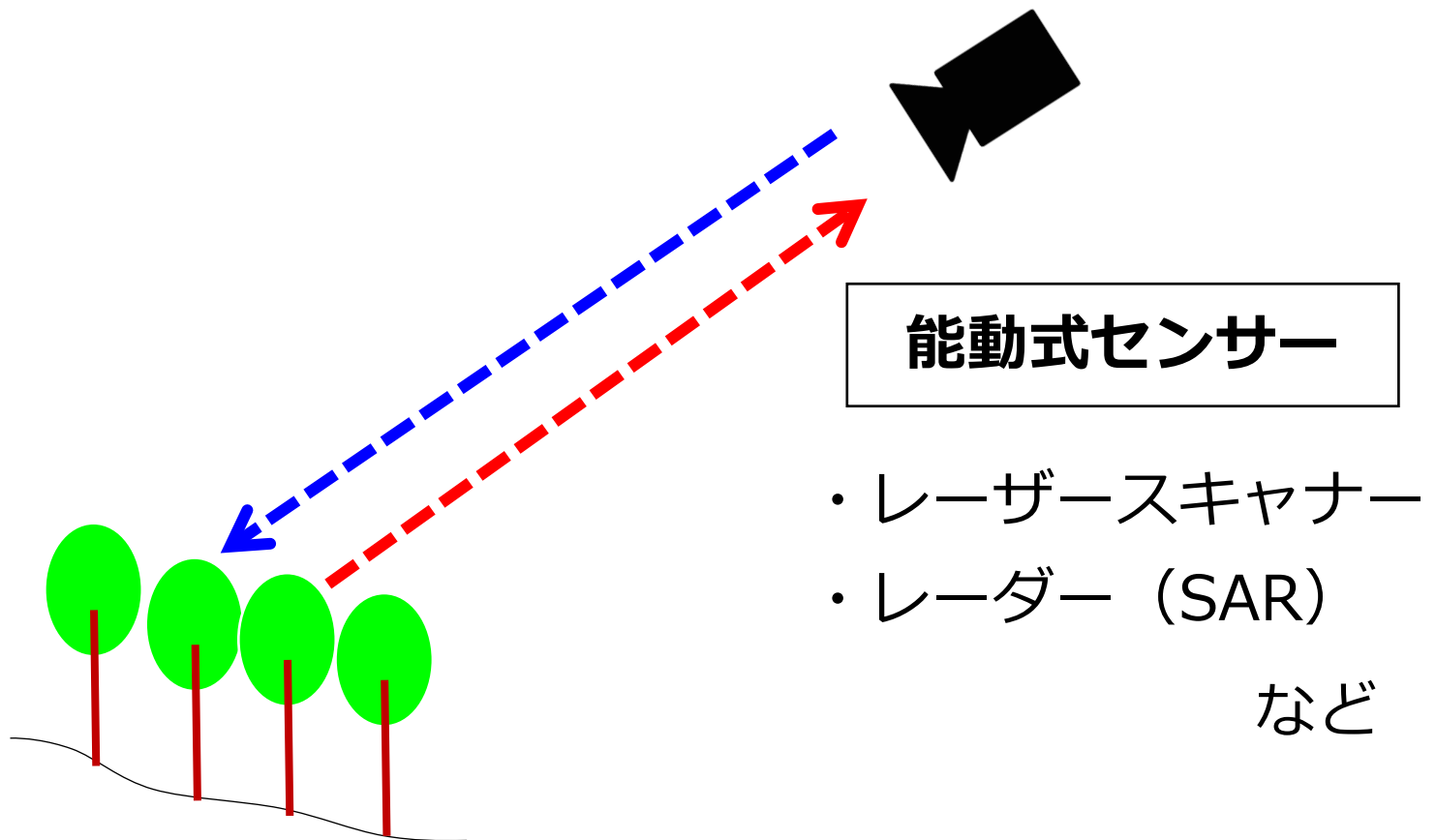
どのような**センサー**を使うか？



受動式センサー

- 光学センサー
デジタルカメラ
近赤外線カメラ
- 温度センサー

どのような**センサー**を使うか？



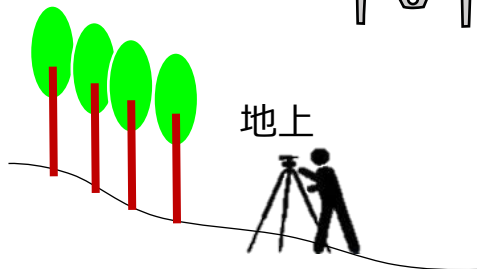
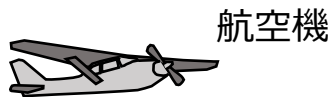
目的に応じてプラットフォームとセンサーの組み合わせを選択することが重要

【センサー】

受動式センサー
能動式センサー

×

【プラットフォーム】



- 何を観たいか？
- どれくらいの範囲か？
- どれくらいの頻度か？
- 予算は？

リモートセンシングの技術体系

計測技術

【センサー】

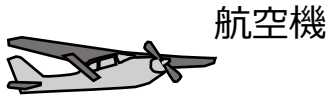
受動式センサー
能動式センサー

×

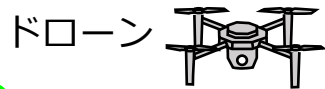
【プラットフォーム】



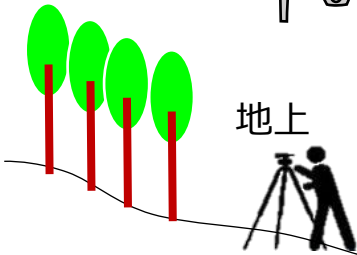
人工衛星



航空機



ドローン



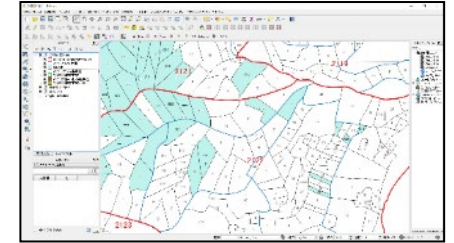
地上

解析技術



高速化
低価格化
クラウド活用
ソフトウェア

現場活用技術



- ・ オープンソースGIS
- ・ WebGIS



- ・ スマートフォン
- ・ GNSS (GPS)

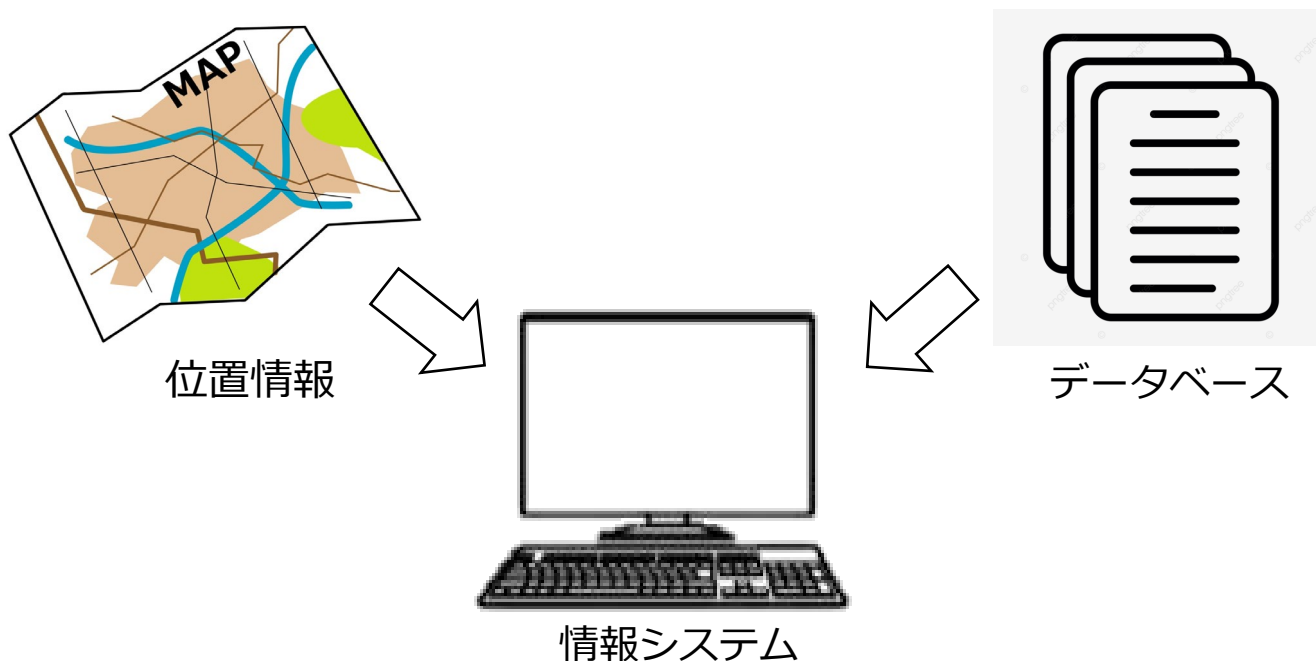
共有

収集

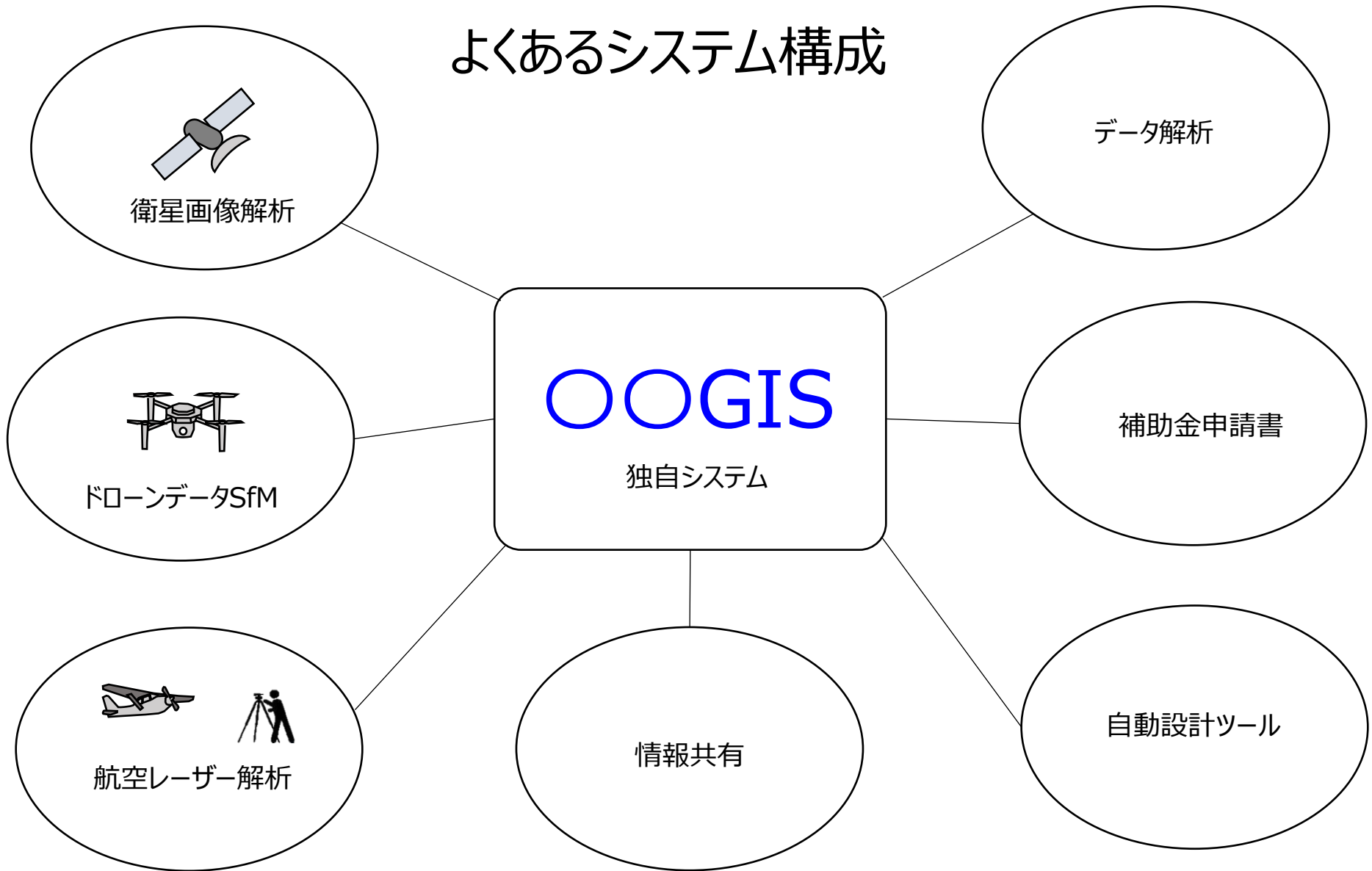
GIS とは

(Geographic Information System)

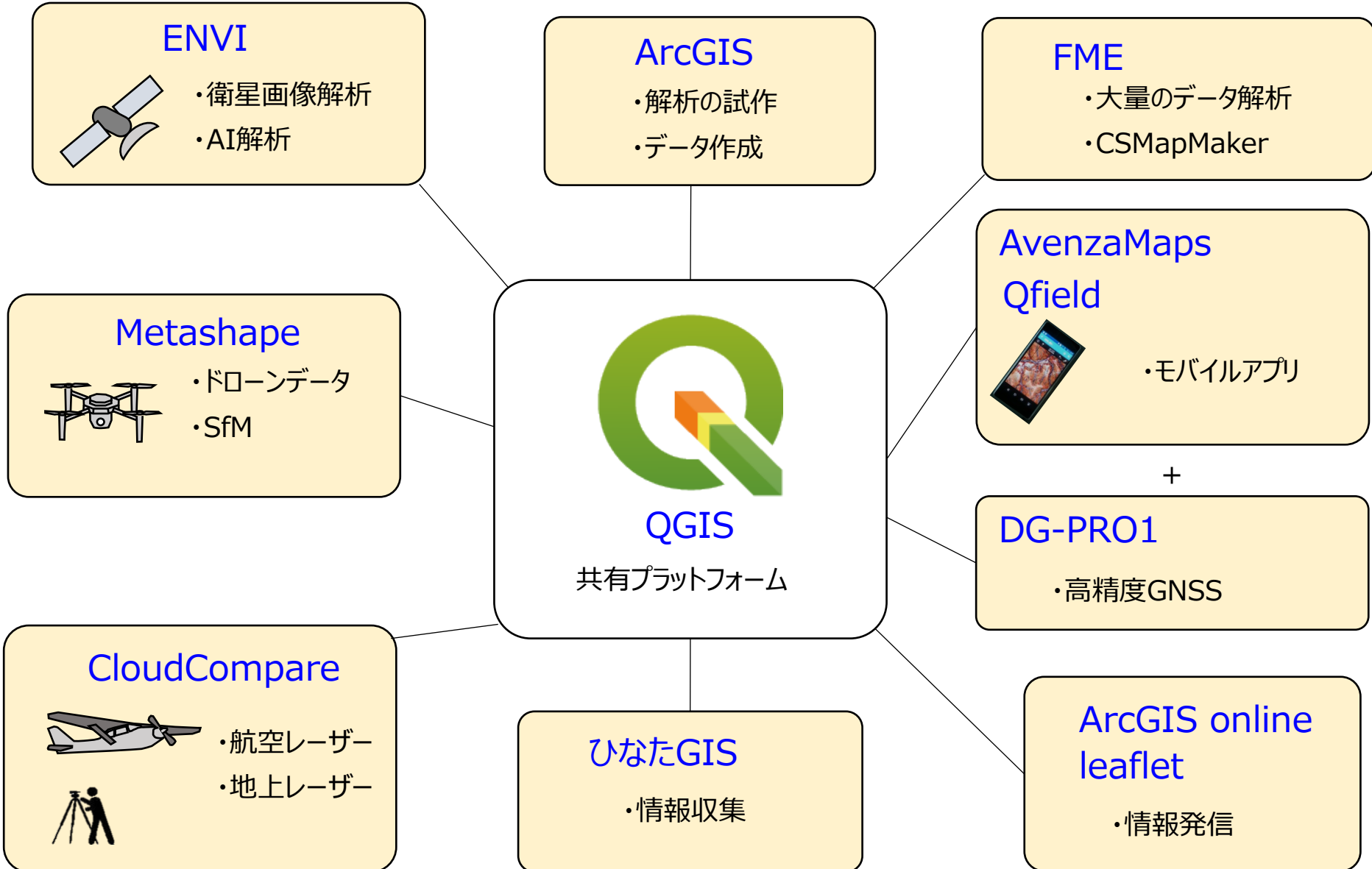
位置に関する様々な情報を持った**データ**を
電子的な**地図**上で扱う**情報システム**の総称。



よくあるシステム構成



私のシステム構成

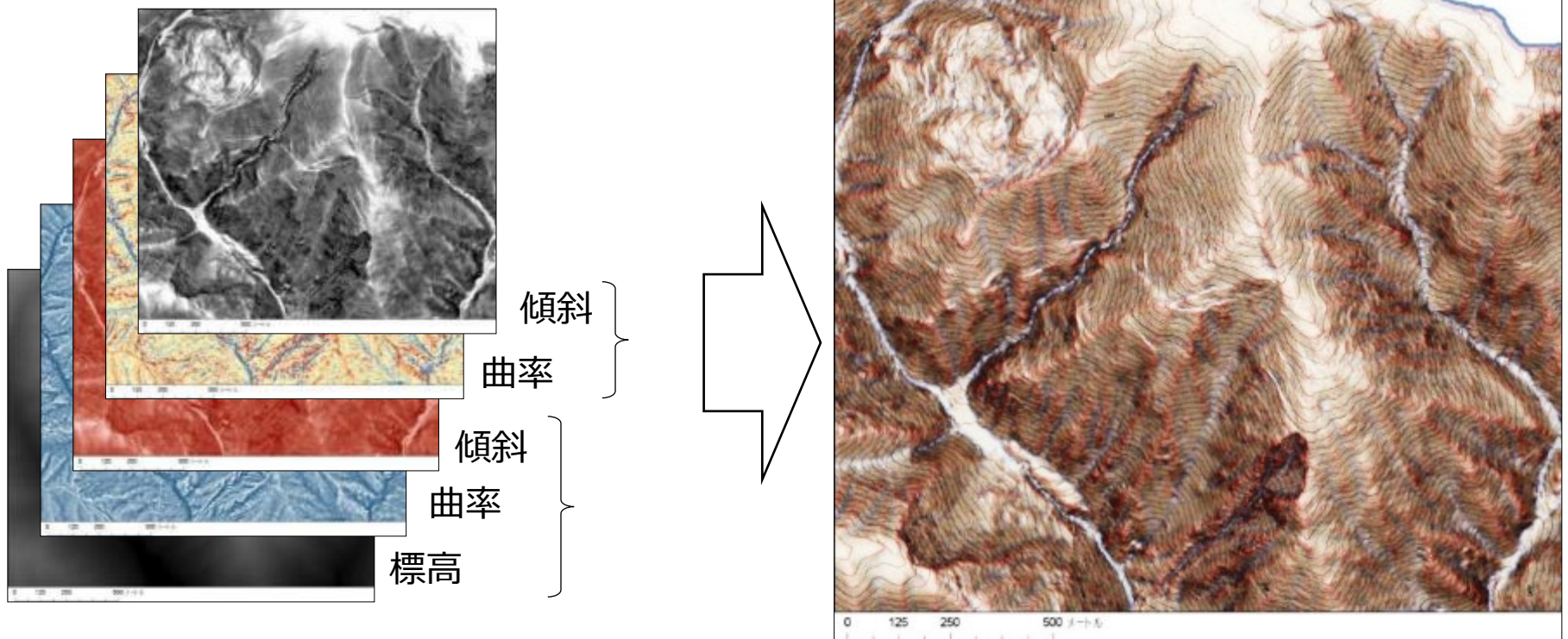


事例紹介

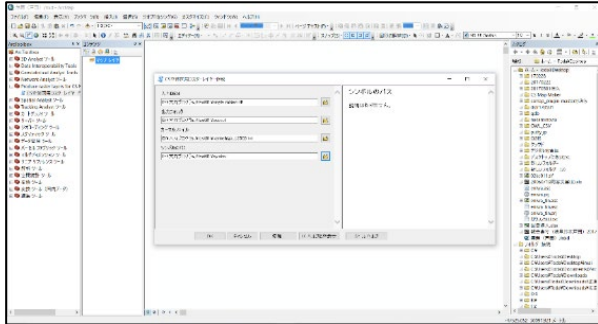
CS立体図

「標高」「傾斜」「曲率」の3つの情報に色を付け、重ねて透過処理することで立体表現した図法

2012年に長野県林業総合センターで考案



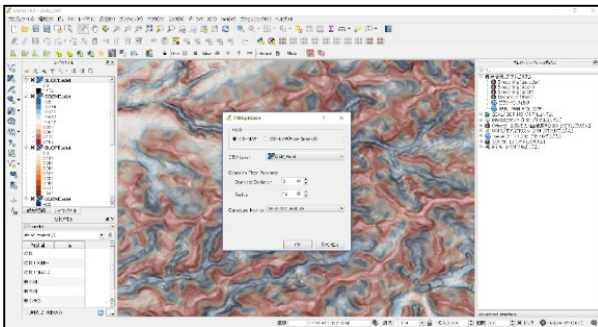
自動作成ツールを無料配布



ArcGIS版 (作成：森林総合研究所 大丸裕武氏)

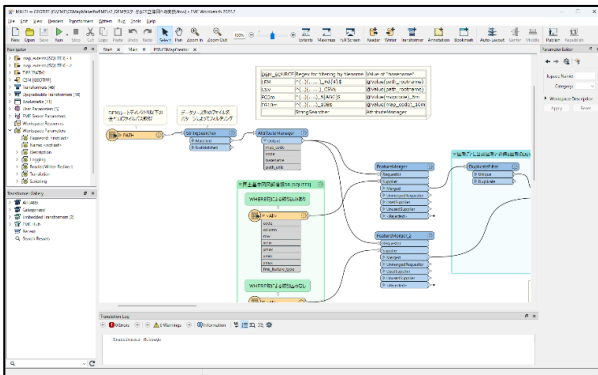
Q空間情報センターから入手可能

<https://www.geospatial.jp/ckan/dataset/csmapper>



QGIS版 (作成：ミエルネ 朝日孝輔氏)

QGISのプラグインから「CSMapMaker」をインストール



FME版 (作成：Pacific Spatial Solutions)

LEM形式の標高データ → GeoTIFF形式 → CS立体図を自動作成
処理速度が大幅にUP・大量のデータ処理に適

QGISの背景図に指定可能

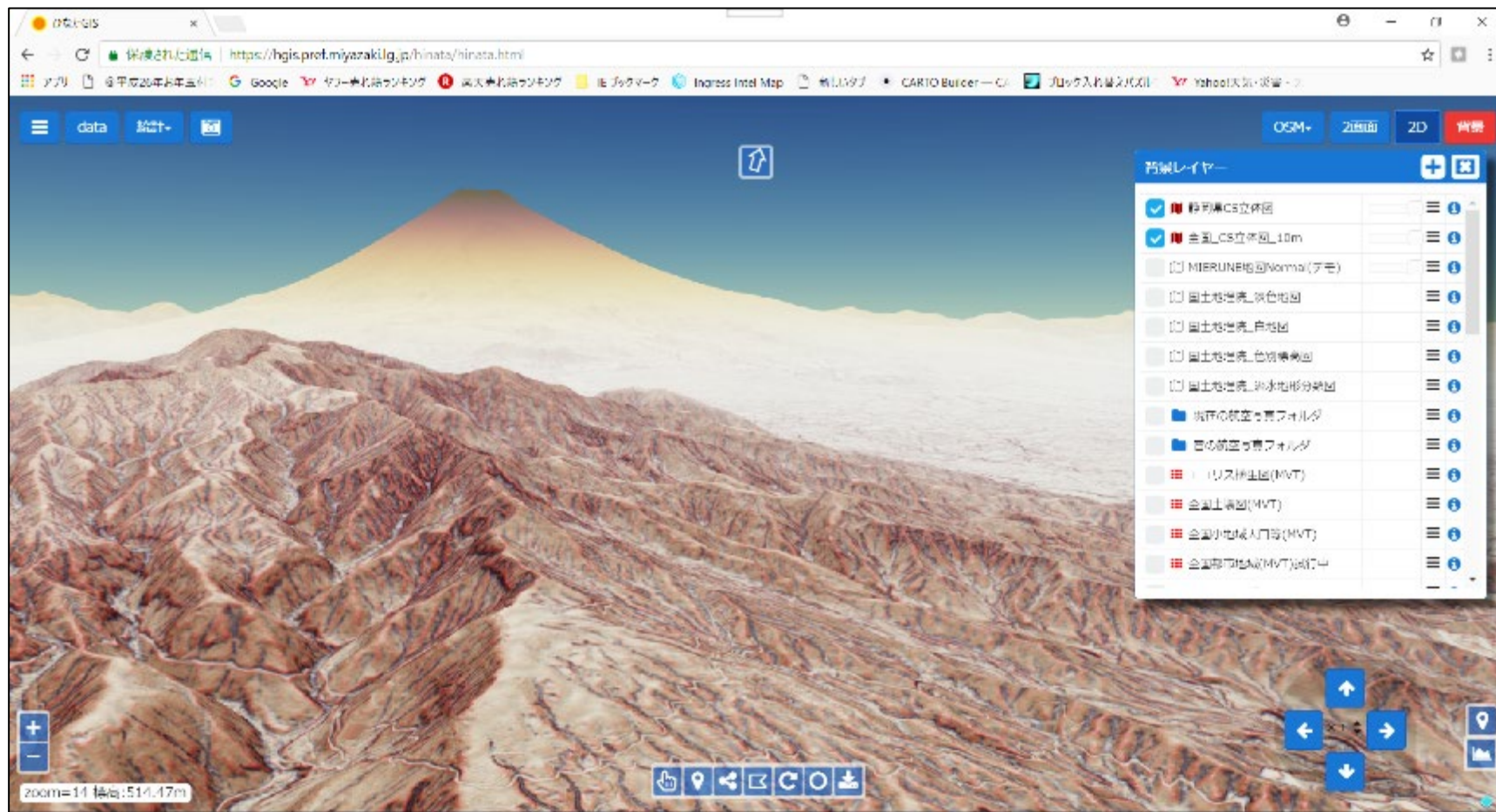
The screenshot displays the QGIS interface with a 3D topographic map of Nagano Prefecture. The map shows contour lines and a river labeled '小池沢'. A dialog box titled 'XYZ接続' (XYZ Connection) is open, showing the configuration for the 'CS立体図_長野県' (3D Topographic Map_Nagano Prefecture) tile set. The URL is set to `https://tile.geospatial.jp/CS/VER2/{z}/{x}/{y}.png`. The dialog includes fields for '名前' (Name), '接続の詳細' (Connection Details), 'URL', '認証' (Authentication), '設定' (Settings), '最小ズームレベル' (Minimum Zoom Level), '最大ズームレベル' (Maximum Zoom Level), 'リファラー' (Referrer), and 'タイル解像度' (Tile Resolution). The '認証' section has a dropdown set to '認証なし' (No authentication) and a note: '設定では、暗号化された資格情報がOGIS認証データベースに格納されます。' (In the settings, encrypted credential information is stored in the OGIS authentication database.). The '設定' section has tabs for '設定' and 'バースック' (Basic). The '最小ズームレベル' is set to 0 and the '最大ズームレベル' is set to 18. The 'リファラー' field is empty, and the 'タイル解像度' is set to '不明(スケールされていない)' (Unknown (not scaled)).

長野県CS立体図はXYZタイルで公開

<https://tile.geospatial.jp/CS/VER2/{z}/{x}/{y}.png>

「ひなたGIS」 (宮崎県のwebサイト) でも閲覧可能

<https://hgis.pref.miyagi.jp/hinata/>



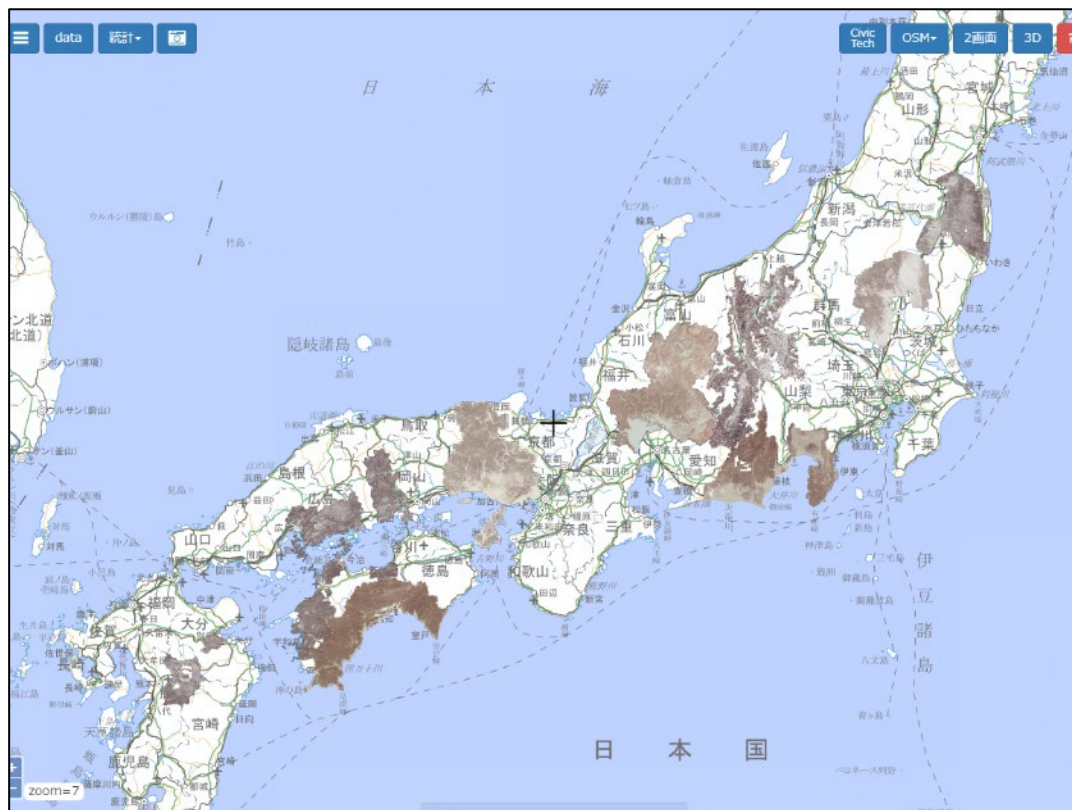
ひなたGISの背景図として利用可能

全国の行政機関で作成→公開



10m メッシュ版

全国

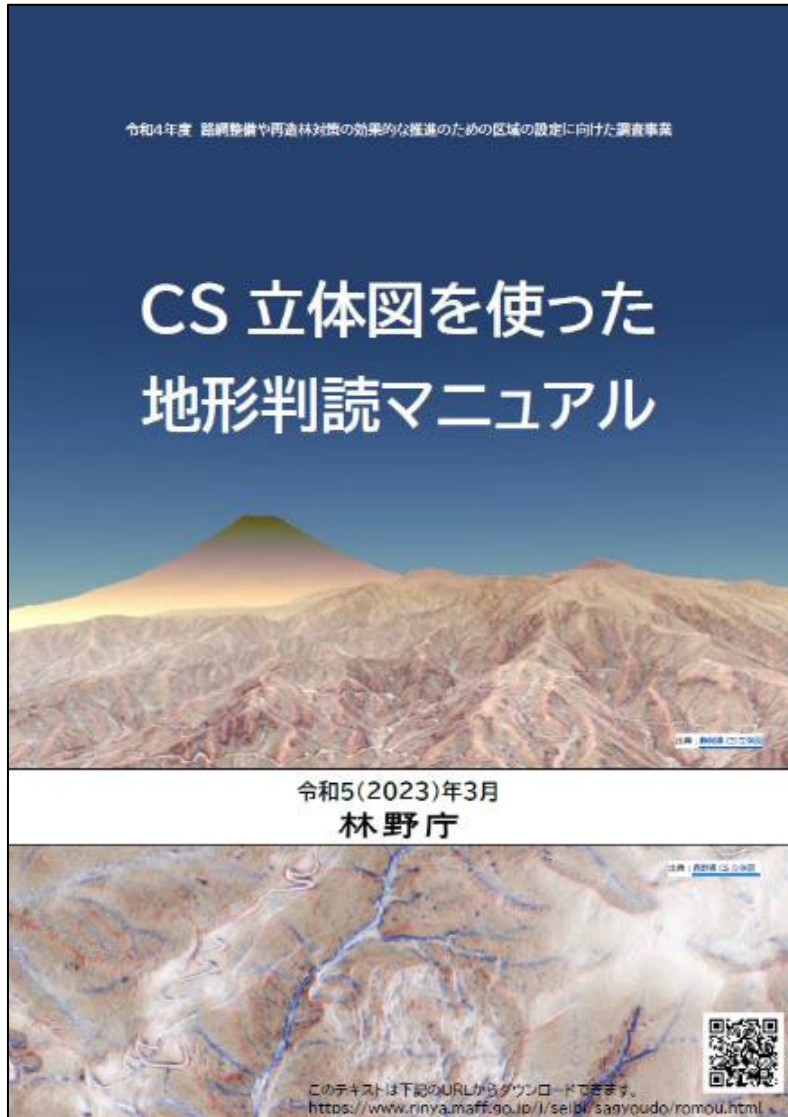


細密版 (1mメッシュ以下)

長野県、岐阜県、静岡県、兵庫県、福島県、岡山県、広島県、高知県、愛媛県、大分県、福岡県、栃木県

(12県)

地形判読マニュアルを公開



<https://www.rinya.maff.go.jp/j/seibi/sagyoudo/romou.html>



弊社ホームページ

「ジオ・フォレスト」
で検索



ブログ

「[CS立体図を使った地形判読マニュアル](#)」

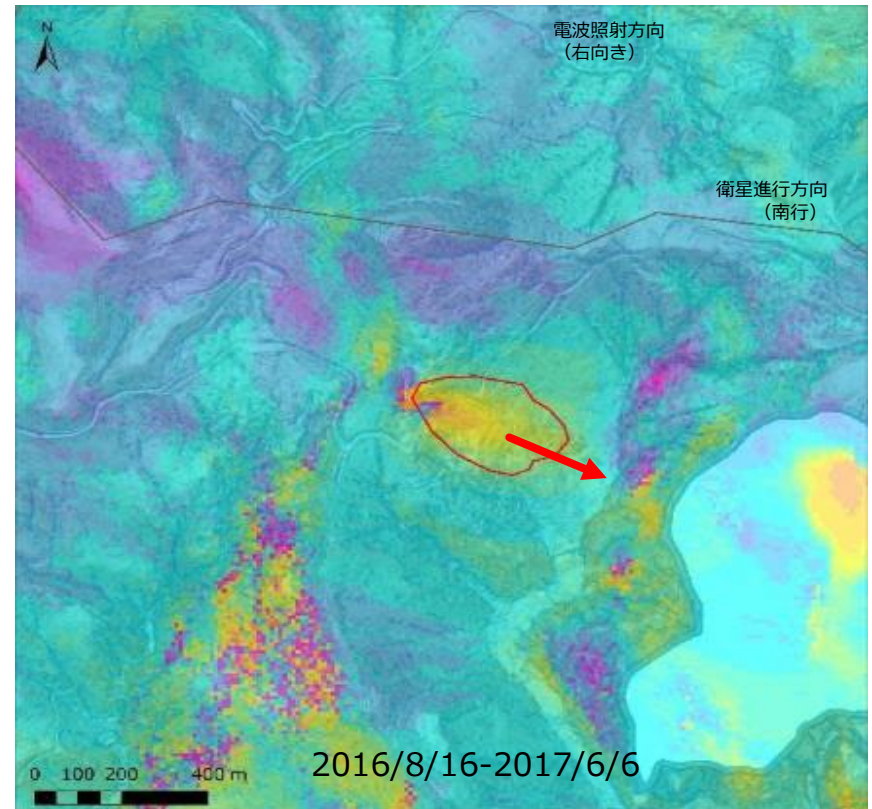
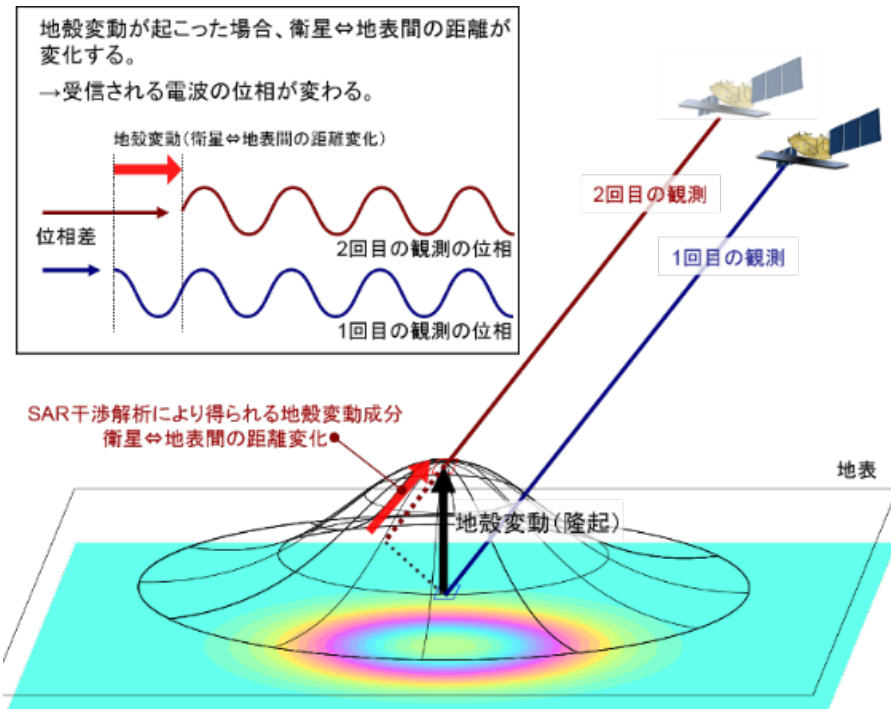
弊社ホームページにDLサイトのリンクあり

ご自由に利用してください。

干渉SAR と CS立体図

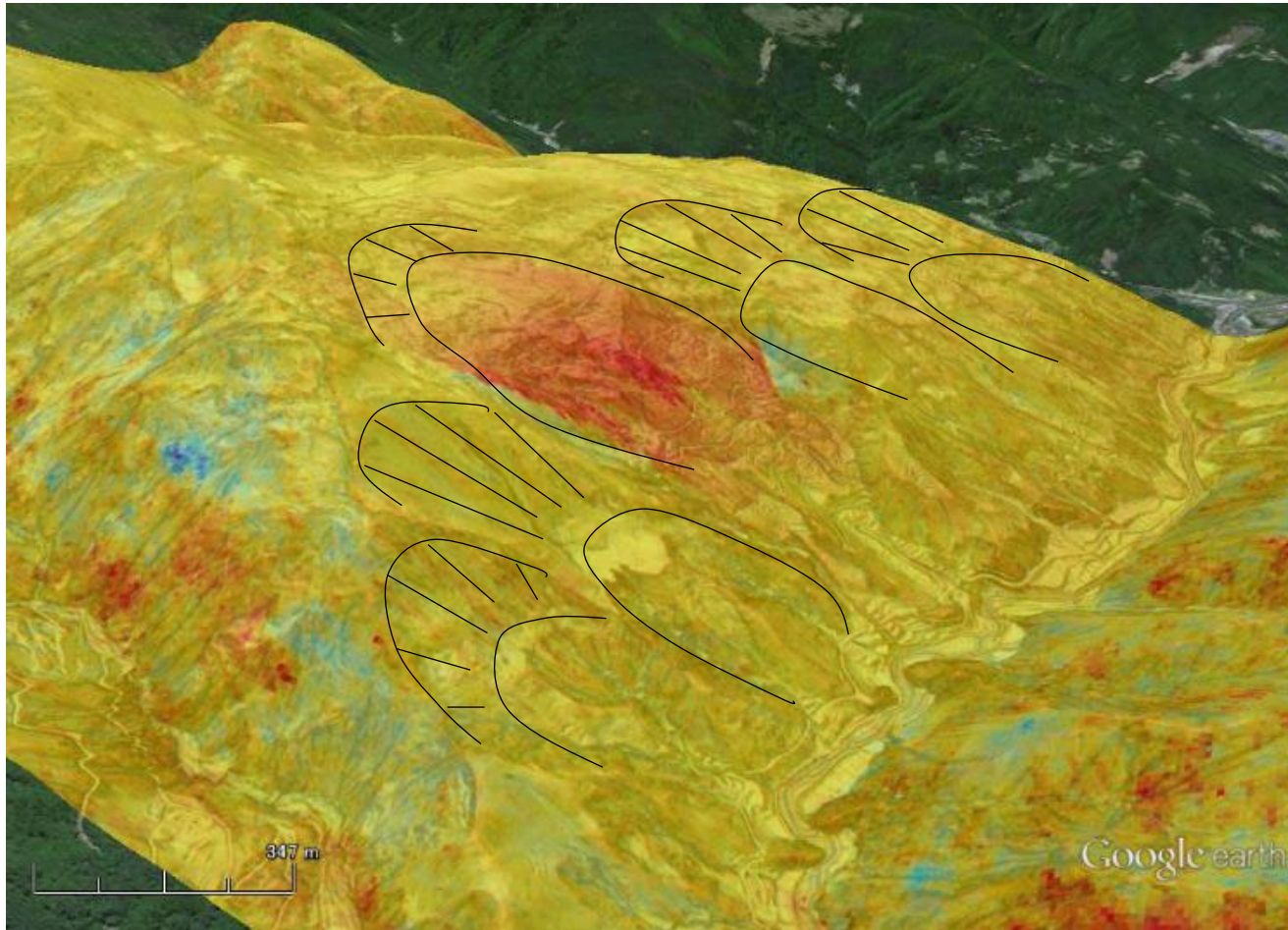
干渉SARとは

2時期のレーダーデータを解析し、地盤の変動を数センチ単位で計測することが可能な技術。



ENVI SARscapeで解析

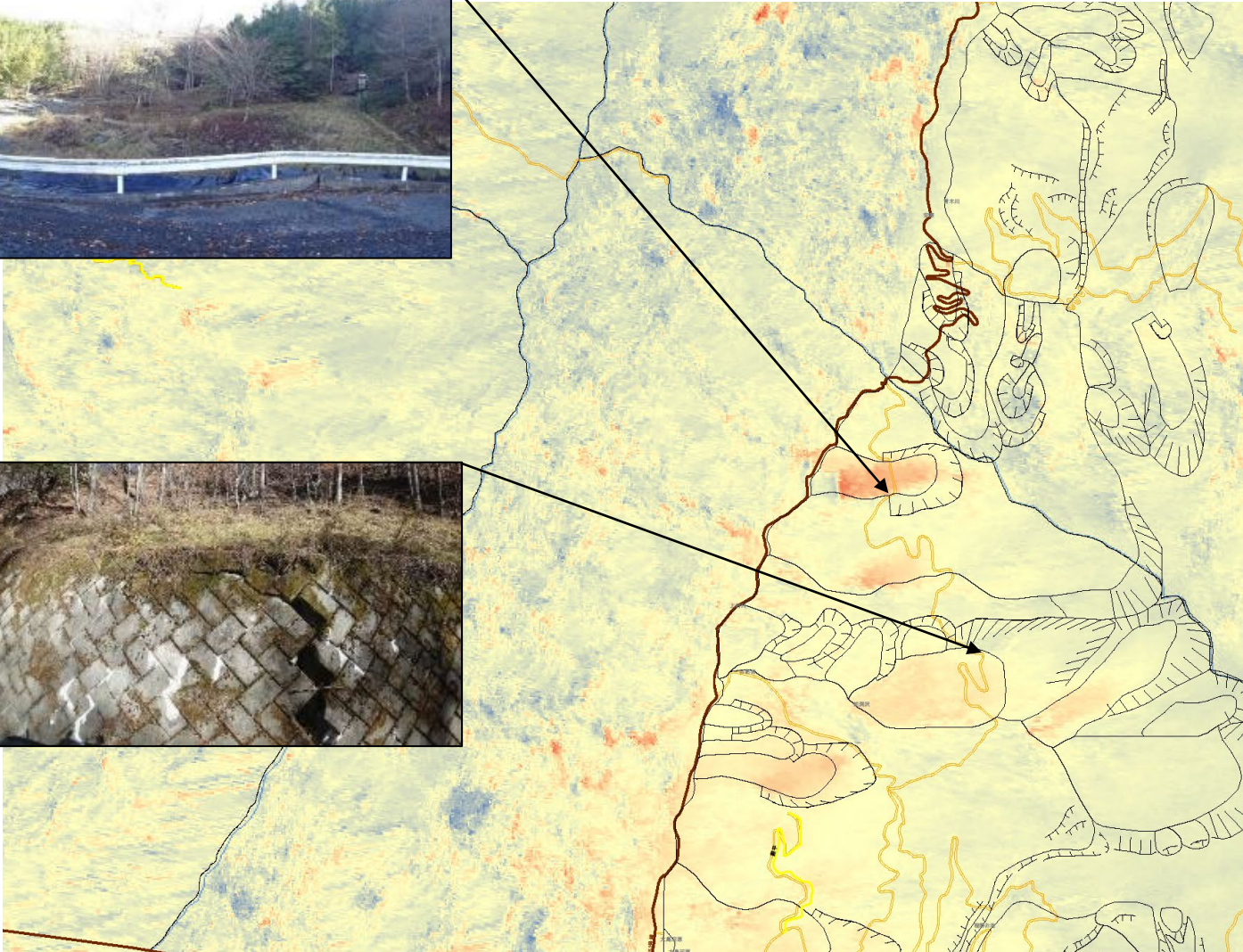
干渉SAR と CS立体図



CS立体図と重ねて表示することにより、滑動している危険な地すべり地を抽出することができる

(長野県大鹿村)

現地調査

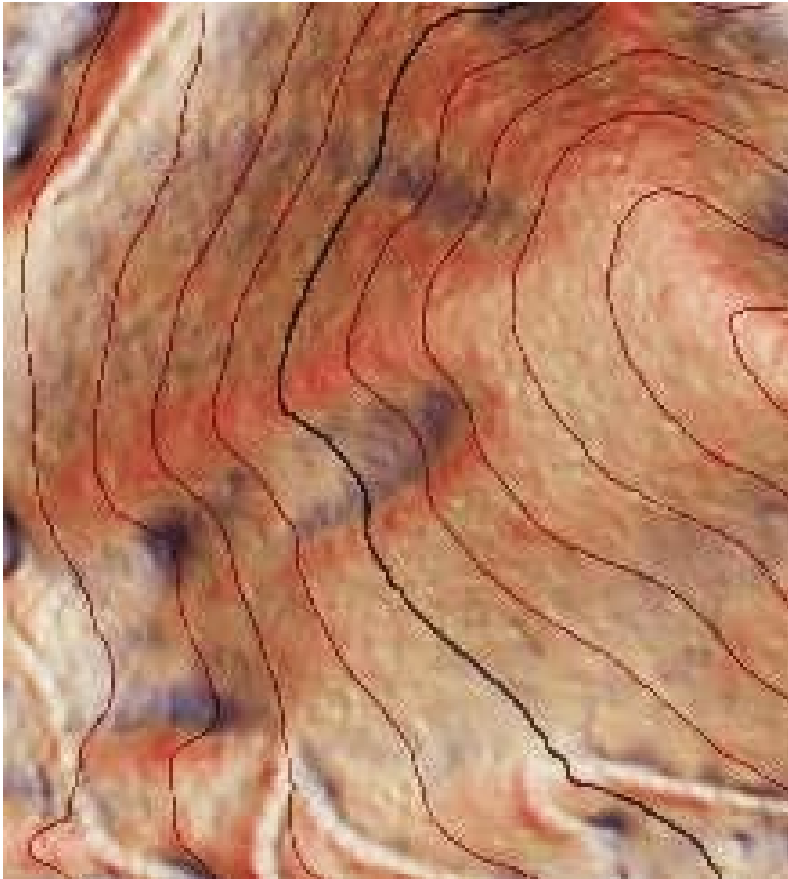


(長野県飯田市)

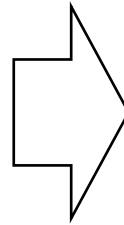
GNSSとAvenzaMapsを活用

AI解析による地形判読

2009年(災害前)



2012年(災害後)



災害発生前から浅い凹地形をしている

AI解析による地形判読

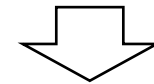
【教師データ作成】

長野県松本地区東部

判読条件

- ・植生高が低い
(DCHM=DSM-DEMから)
- ・崩壊跡(凹地形)

16,892箇所



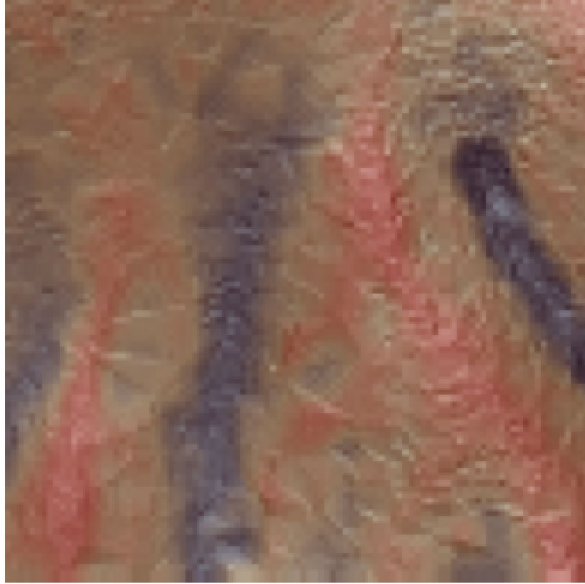
【AI学習】

Mask R-CNN

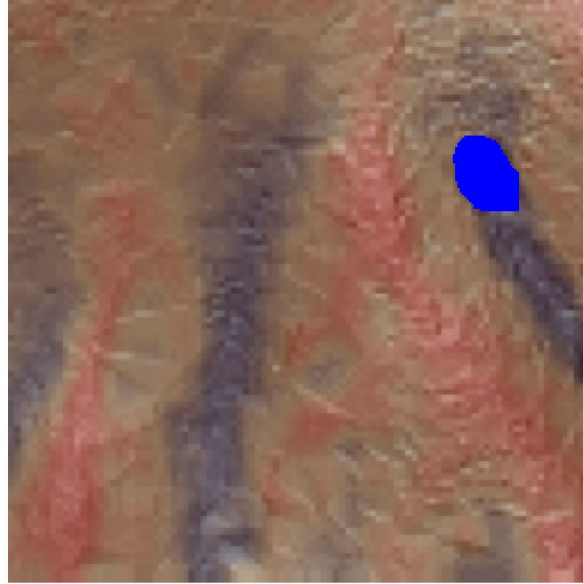
(ノーザンシステムサービス)

AI解析による地形判読

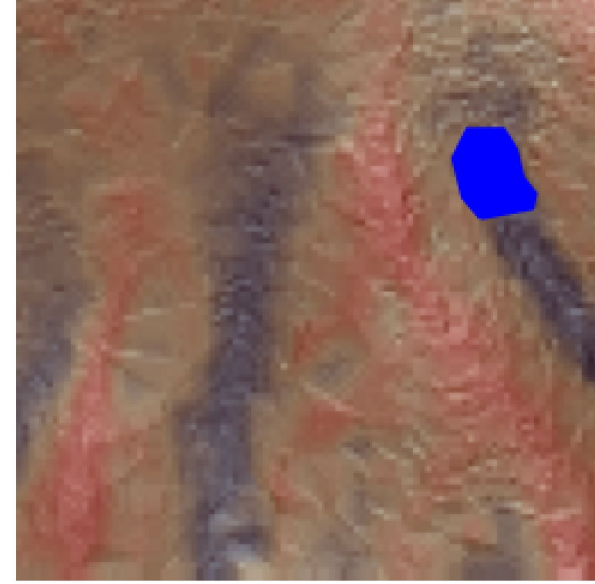
CS立体図



AIによる抽出



教師データ



CS立体図から自動判読

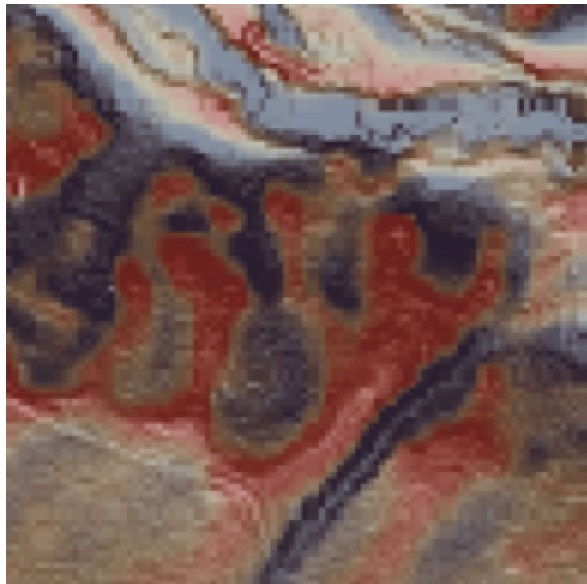
人間による目視判読

- ・植生高低い
- ・明瞭な凹地形

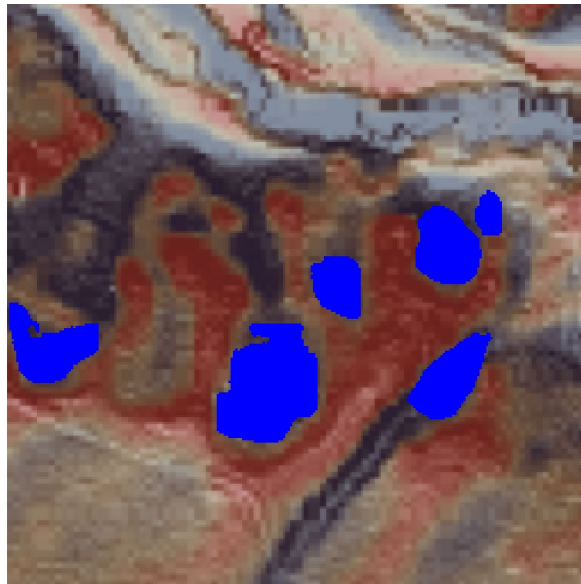
(解析: ノーザンシステムサービス)

AI解析による地形判読

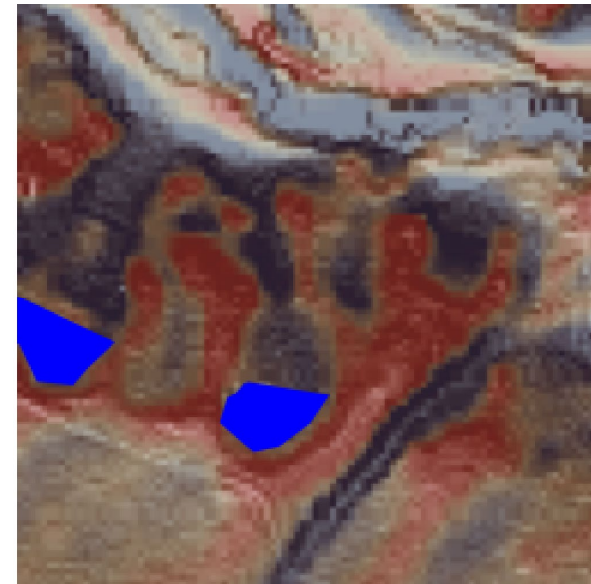
CS立体図



AIによる抽出



教師データ



CS立体図から自動判読

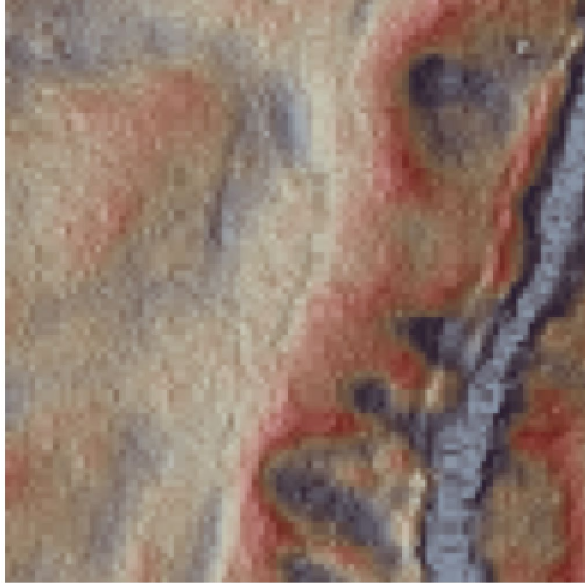
人間による目視判読

- ・植生高低い
- ・明瞭な凹地形

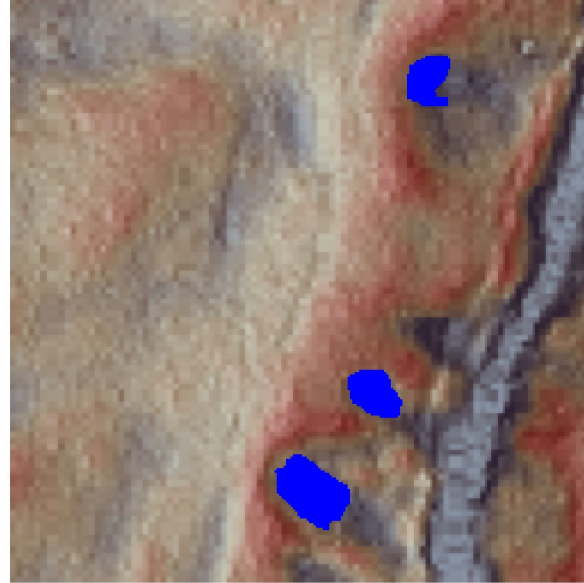
(解析: ノーザンシステムサービス)

AI解析による地形判読

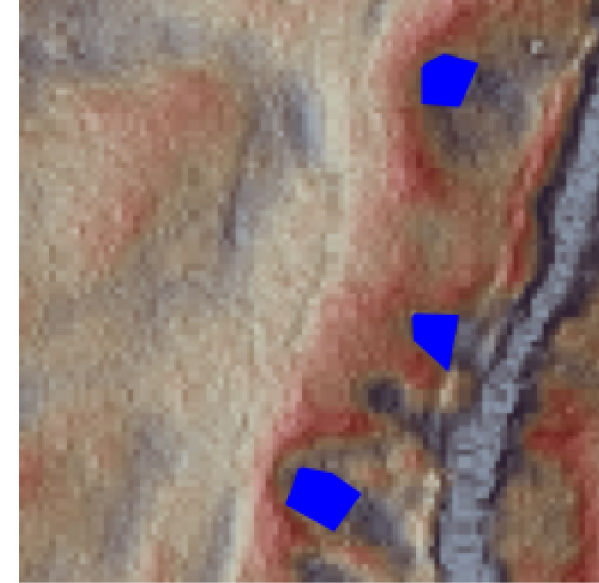
CS立体図



AIによる抽出



教師データ



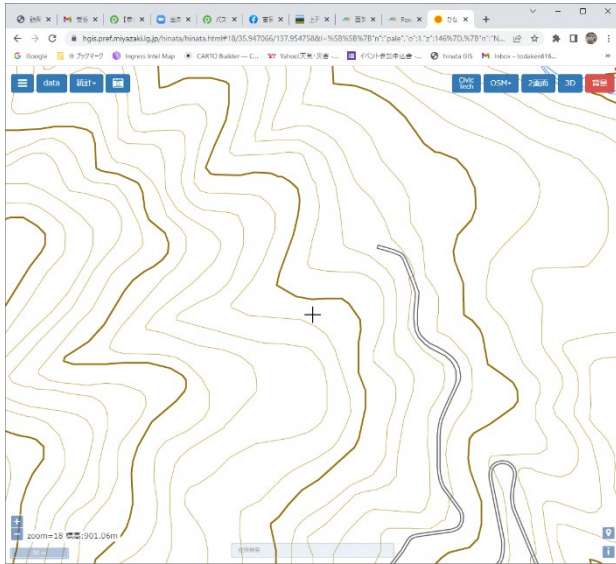
CS立体図から自動判読

人間による目視判読

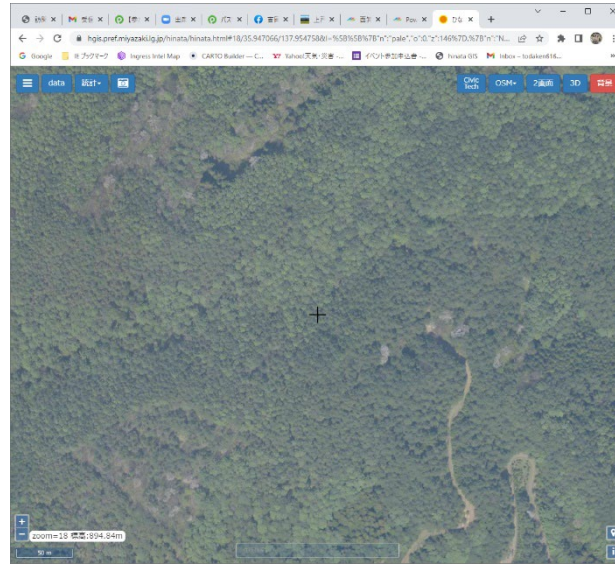
- ・植生高低い
- ・明瞭な凹地形

(解析: ノーザンシステムサービス)

AI解析による地形判読

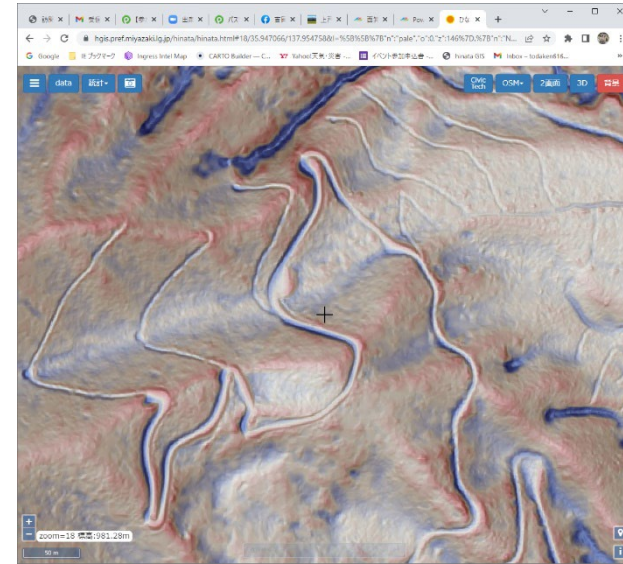


地理院地図



空中写真

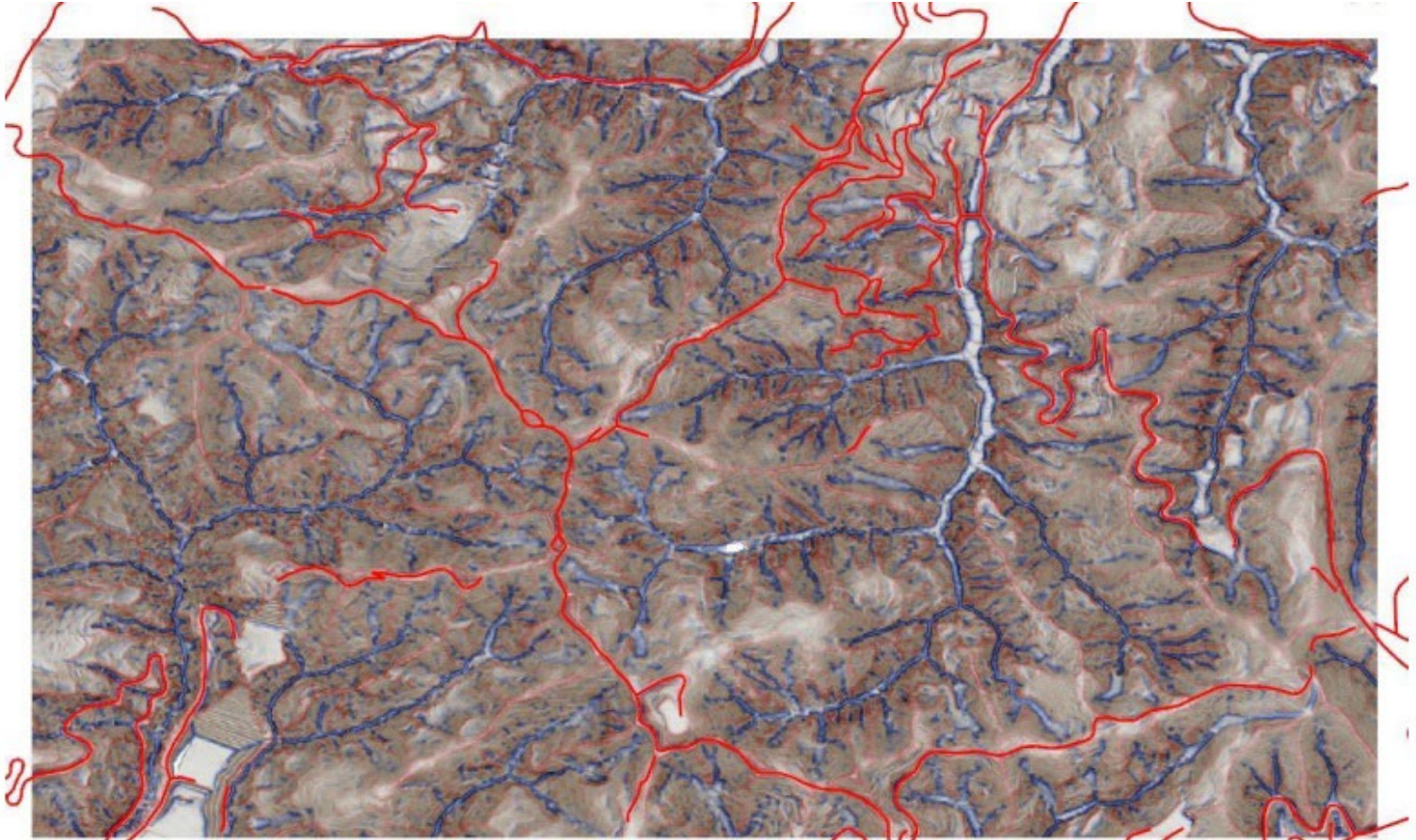
樹木下の地形は写真から判読できない



CS立体図

航空レーザ測量データから作成したCS立体図では、詳細な路網も判読可能

AI解析による地形判読



教師データ

AI解析による地形判読



ENVI Deep Learningの補助ツール

- Randomize Training Parameters Using the ENVI Modeler
 - 最適なパラメータを探すためのツール
 - Iteratorで設定した回数分モデルのトレーニングを行う(パラメータはランダム化されたものを使用)。その回数分、モデルと分類結果の出力ファイルが作成される。
 - 新規モデル、ラベルラスタを準備することで実行可能
 - Runボタンをクリックすると設定ウィンドウが起動

The screenshot displays the ENVI Deep Learning 1.2.0 software interface. On the left, the 'Tools' menu is open, highlighting 'Randomize Training Parameters Using the ENVI Modeler'. A red arrow points from this menu item to the 'Deep_Learning_Randomize_Training' tool window in the center. This window shows a complex flowchart of processing steps, including 'Train a Deep Learning Model Using the ENVI Modeler' and 'Randomize Training Parameters Using the ENVI Modeler'. A second red arrow points from the 'Run' button in the tool window to the 'Deep_Learning_Randomize_Training' configuration dialog on the right. This dialog includes fields for 'Iterations' (set to 16), 'Input Model', 'Training Rasters', and 'Validation Rasters'. It also features radio buttons for 'Augment Scale' and 'Augment Rotation', both set to 'Yes'. The 'Raster to Classify' and 'Output Directory' fields are also present. The dialog has 'OK' and 'Cancel' buttons at the bottom.

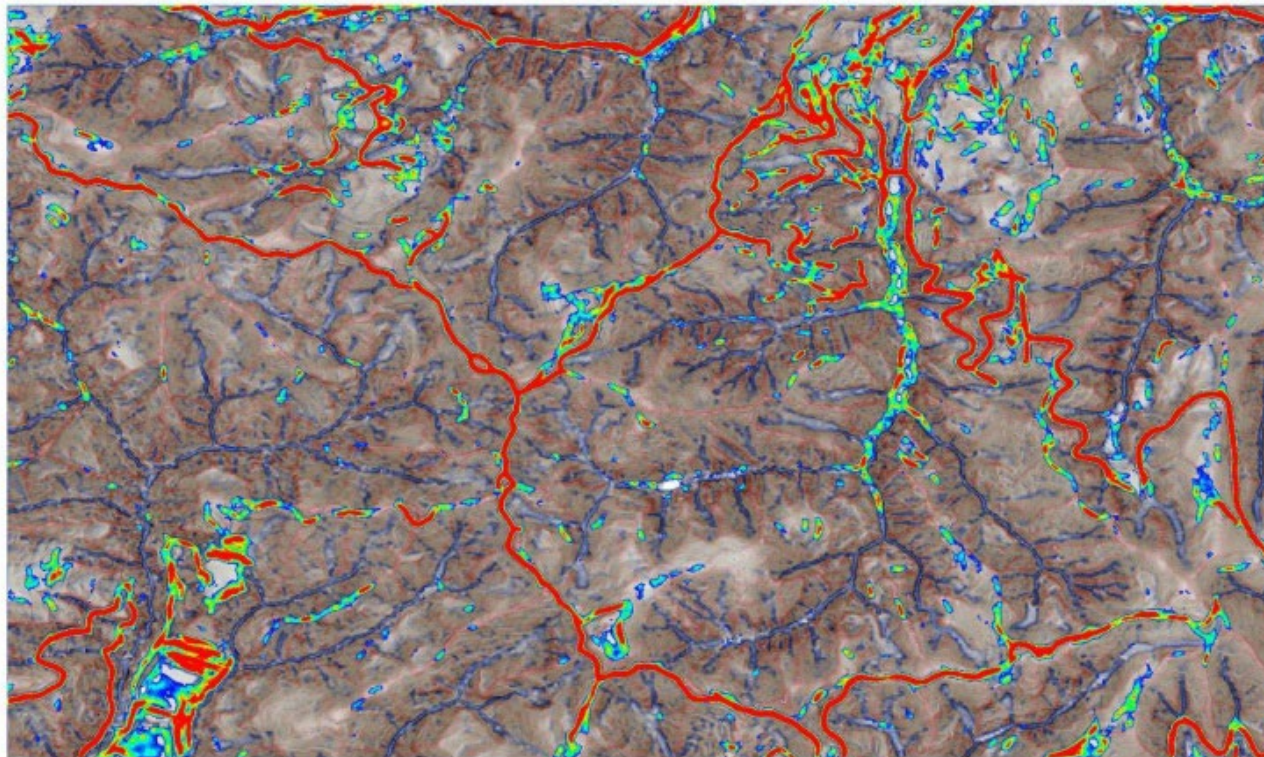
AI解析による地形判読

ENVI Deep Learningでの路網抽出結果1



- 表示データ

- Activation(確率)ファイル: ColorSliceを適用。路網である確率が高い(1.0に近い)数値を持つピクセルは赤い色で表示。



0~1の確率

■ Background
■ 0.000094 to 0.042801
■ 0.042801 to 0.085508
■ 0.085508 to 0.128215
■ 0.128215 to 0.170922
■ 0.170922 to 0.213629
■ 0.213629 to 0.256336
■ 0.256336 to 0.299043
■ 0.299043 to 0.34175
■ 0.34175 to 0.384457
■ 0.384457 to 0.427164
■ 0.427164 to 0.469871
■ 0.469871 to 0.512578
■ 0.512578 to 0.555285
■ 0.555285 to 0.597992
■ 0.597992 to 0.640699
■ 0.640699 to 0.683406

【ま と め】

計測ツールも解析ツールも、
適材適所で選択または組み合わせ