



# ディープラーニング・リアルタイム物体検出を応用した

# Real-Time Geo Detector

— より小さな地物判読への展開 —

## リアルタイム物体検出とは？

画像や映像から物体が写っている領域を探し出し、クラス分類するまでの一連の処理をリアルタイムで実現する技術です。

魚道を遡上するアユの検出例

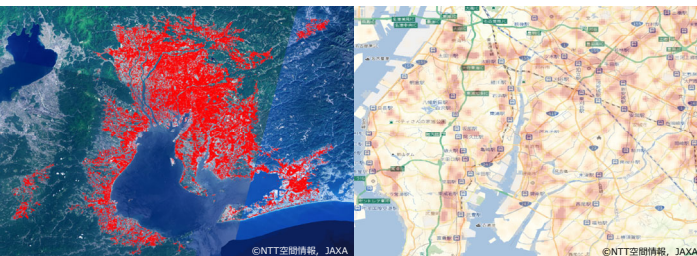


## 建物上のソーラーパネルの検出と地理情報化

ディープラーニングのリアルタイム物体検出技術をG空間分野に応用した事例をご紹介します。物体検出とは画像や映像に写っている物体（オブジェクト）を検出して外接短径の座標とクラス分類を出力する技術です。リアルタイム物体検出はその名の通り、1秒間に数十フレーム処理できるスピードが特徴で、その検出速度を大量の航空写真の判読処理に活かします。処理内容としては航空写真や衛星写真から物体検出技術を用いて特定の地物を抽出し、地物を包括する短径または代表点を様々な形式のG空間データとして出力します。下記は屋根に設置されたソーラーパネルの検出例です。



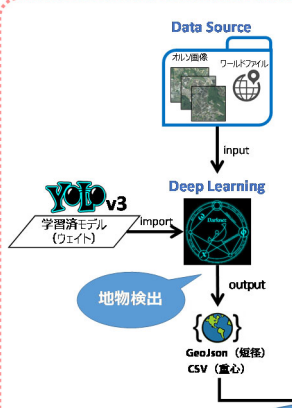
処理スピードを活かして解像度25cm以上の航空写真から、愛知県・岐阜県・三重県内の対象範囲において検出を行いました。座標変換、複数の地理空間データ形式への出力、空間データベースへの登録までの工程を、約6時間で完了します。検出処理を行った地物数は実に25万件以上になります。



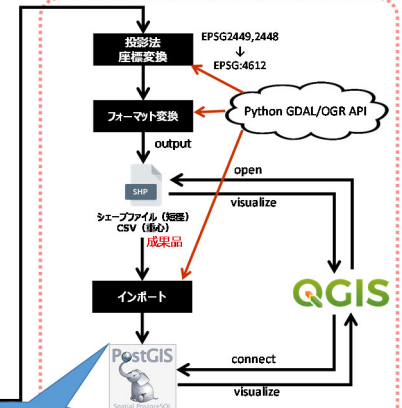
## ソーラーパネルの検出から空間データベース登録までの流れ

大量に検出した結果は、オープンソースのGeo系ツール（FOSS4G）を用いて座標変換、フォーマット変換、空間DB登録等の処理を自動化しています。

### DeepLearningフレームワーク



### FOSS4G



約7,000m  
2,200ファイル  
250,000地物

6時間ですべての処理が完了！

## Validation用データでの検証結果

教師データ約17,000枚から取り分けた、validation用データ 1,688ファイルを用いて検証した結果

TP=3,863, FP=27, FN=9

Precision = 0.993, Recall = 0.997, F\_measure = 0.992

$$Precision(P) = \frac{TP}{TP + FP}, \quad Recall(R) = \frac{TP}{TP + FN}, \quad F\_measure(F) = \frac{2P * R}{P + R}$$

注) 検証用データは教師データから取り分けたデータのため撮影地区や撮影条件が同じデータとなり、検出率が高くなる傾向になる。撮影地区や撮影日などの条件が異なる写真で検証した場合、この検出結果と異なる可能性がある。

## 概念的な地物の抽出【交差点（ポイント）の抽出】

物体検出は、概念的な地物の検出も可能です。例えば交差点は道路が交わる箇所（地点）ですが、AIは道路が交わる箇所という概念を画像から学習します。



## 極小物体の判読例（自動車の検出と分析）

人間で判読できるものはどんなに小さなものでも人工知能でも判読・抽出できます。下記は自動車の検出例です。広範囲においても瞬時に大量の地物を判読することができるので災害時の状況把握などに効果を発揮する技術といえます。

