衛星画像を活用した
効率的な電子国土基本図の整備・更新

基本図情報部 地図情報技術開発室
野口　真弓

本日の内容

1. はじめに
2. 国土変化の把握
   ⇒中分解能衛星画像を用いたスクリーニング
3. 地物変化の抽出
   ⇒高分解能衛星画像を用いた変化情報抽出
4. 今後の取組予定
5. まとめ

電子国土基本図の位置づけ

◆全ての測量の基礎となる基本測量成果
（測量法）

◆公的基礎情報データベース（ベース・レジストリ）に指定
（デジタル社会形成基本法）

◆電子地図上の位置の基準である基盤地図情報を含む
（地理空間情報活用推進基本法）

電子国土基本図に求められること

◆正確であること

◆最新情報が反映されていること

◆三次元化

⇒効率的で効果的な更新が必要

効率的な更新のための取組

これまでは

既存の資料を目視で比較し、変化情報を把握

これからは

AI技術を活用し

①中分解能衛星を用いて変化の多い地域をスクリーニング

⇒更新計画の策定

②高分解能衛星を用いて変化地物を把握

⇒更新対象の決定

中分解能衛星を用いたスクリーニング　技術概要

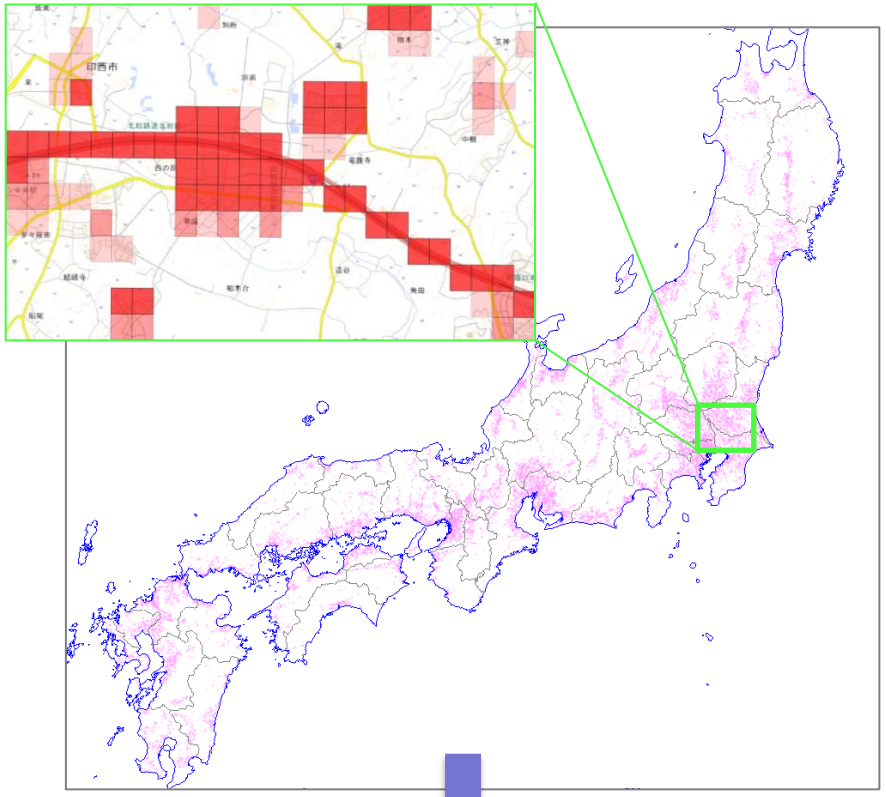
国土地理院

はじめに | 国土変化の把握 | 地物変化の抽出 | 今後の取組予定 | まとめ

衛星画像を入力

旧画像　新画像

学習済みAIが
ヒートマップ状に変化部を出力



推論結果を修正し
教師データを作成

AIの学習

AIの精度向上

撮影した空中写真から図化

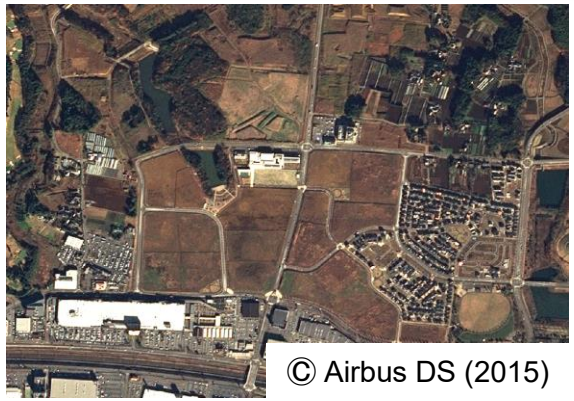
空中写真の撮影

更新計画の策定

中分解能衛星を用いたスクリーニング　利用技術

衛星画像

旧画像
(変化前の画像)

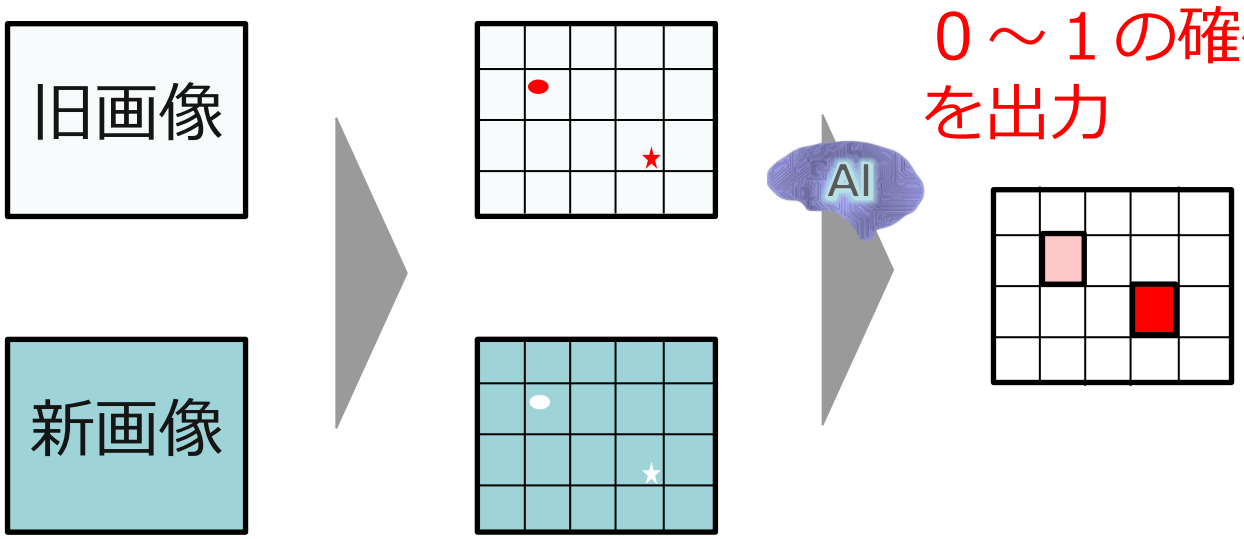


SPOT衛星
分解能 1.5m
2012年打上げ
フランス
AIRBUS Defence & Space社 運用

新画像
(変化後の画像)

GRUS衛星
分解能 2.5m
2018年打上げ
日本
AXELSPACE社 運用

変化検出モデル

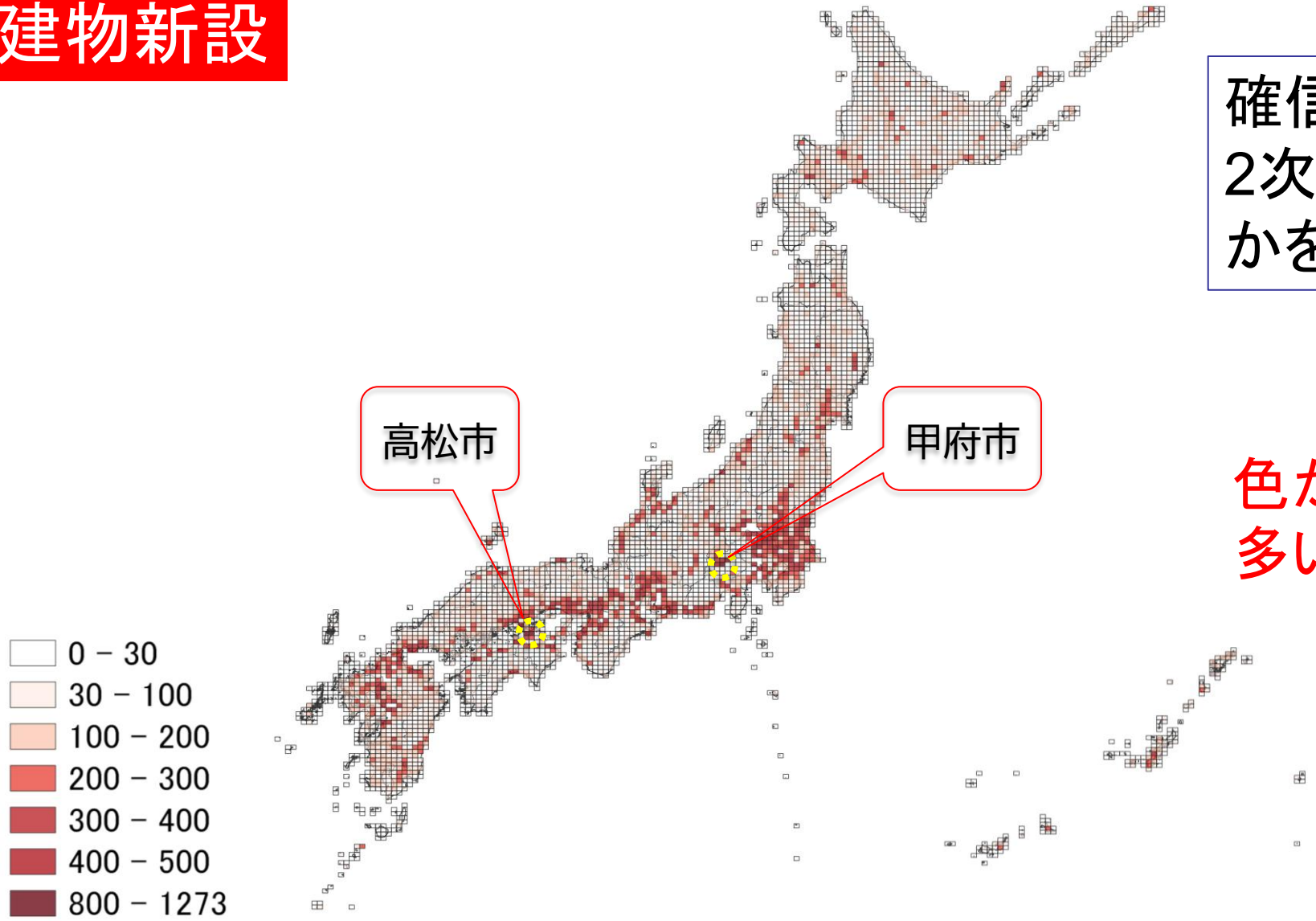


グリッド分割
（縦51×横76＝3,876グリッドに分割）

1グリッドずつ
変化を推論

「建物新設」「建物滅失」「道路新設」「道路滅失」
の4カテゴリーをそれぞれ検出

建物新設

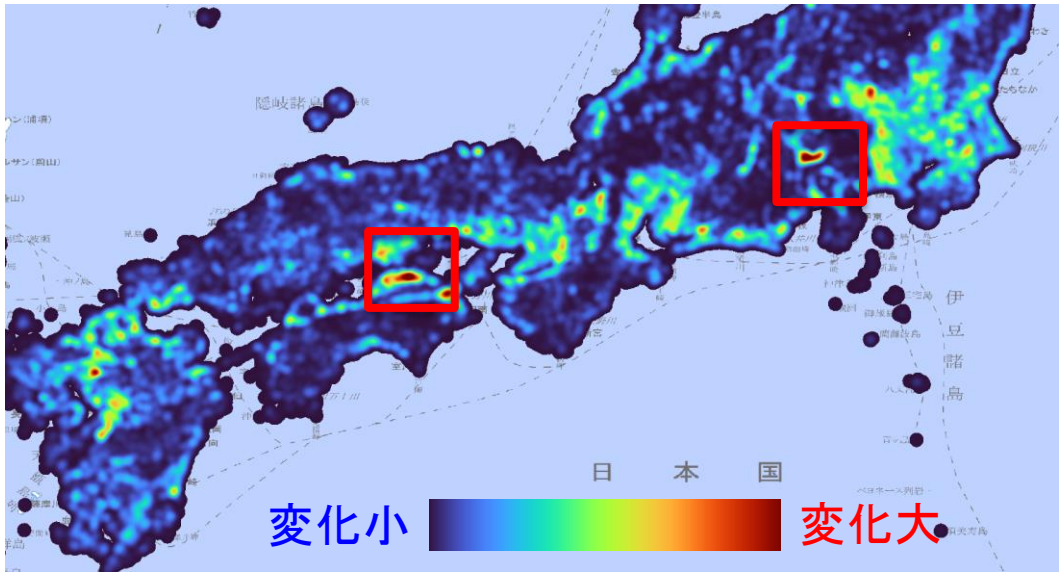


確信度0.8以上のグリッドが2次メッシュ内にいくつあるかを示すヒートマップ

色が濃い地域ほど変化が多いことを示す

中分解能衛星を用いたスクリーニング　推論結果②変化大の例

国土地理院



建物新設の確信度0.8以上のヒートマップ（拡大）

上位5メッシュ

2次メッシュ番号	確信度0.8以上のグリッド数	範囲
513430	1273	香川県高松市
533834	1201	山梨県甲府市
513337	871	香川県高松市
493064	843	福岡県八女市
513431	743	香川県さぬき市

メッシュ全体に建物新設が確認できる

テストデータにおける推論の検証

label	precision	recall	F1 score
change	**74.8**	**70.3**	**72.5**
building change	75.8	70.9	73.3
road change	46.4	48.0	47.2

- テストデータは、「建物新設」「建物滅失」「道路新設」「道路滅失」の4カテゴリーを幅広く含む18地域を選定
- 北海道から九州までまんべんなく選定
- 季節変化の影響を考慮

指標	算出式	説明
Recall	TP/(TP+FN)	どれだけ取りこぼしなく予測することができたか
Precision	TP/(TP+FP)	正と予測したものがどれだけ正しかったか
F1 Score	2*Recall*Precision/(Recall+Precision)	1に近いほど判読性能が高いことを示す評価指標

		AIの推論	
		変化あり	変化なし
正解	変化あり	正しく抽出 TP	誤って見逃し FN
	変化なし	誤って抽出 FP	正しく見逃し TN

中分解能衛星を用いたスクリーニング　まとめ

- 中分解能衛星画像とAI技術を用い、全国の変化情報を効率的に把握することが可能となった。
- 本推論結果を令和7年度の事業計画策定に活用した。
- 今後打ち上げが期待される衛星も活用可能となるよう、多様な衛星への適用を検討している。

高分解能衛星を用いた変化情報の抽出　技術概要

国土地理院

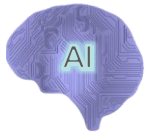
スクリーニング結果により画像情報取得

図化結果を再学習に活用

図化

旧画像

比較分析



新画像

詳細な変化状況を抽出

高分解能衛星を用いた変化情報の抽出　利用技術

衛星画像

SKYSAT衛星
分解能 0.8m
2013年打上げ
アメリカ
Planet Lab社 運用

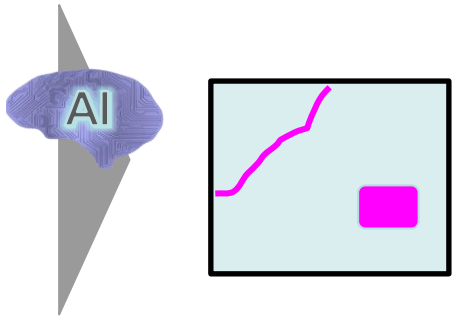
旧画像(変化前の画像)
2017年～2021年撮像画像

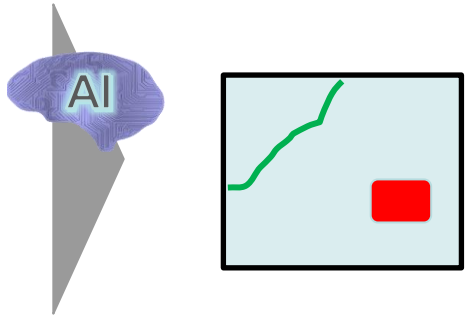
新画像(変化後の画像)
2022年～2025年撮像画像

変化検出モデル

旧画像

新画像





2枚の画像の
変化を抽出

変化の種類を
推論

「建物新設」「建物滅失」「道路新設」「道路滅失」
の4カテゴリーを検出

高分解能衛星を用いた変化情報の抽出　推論結果①建物新設

国土地理院

Before(2020-08-04)

After(2023-08-26)

変化抽出結果

- ✓ building_add
- ✓ building_lost
- ✓ road_add
- ✓ road_lost

建物新設を抽出
小規模な建物はまとめて
抽出される

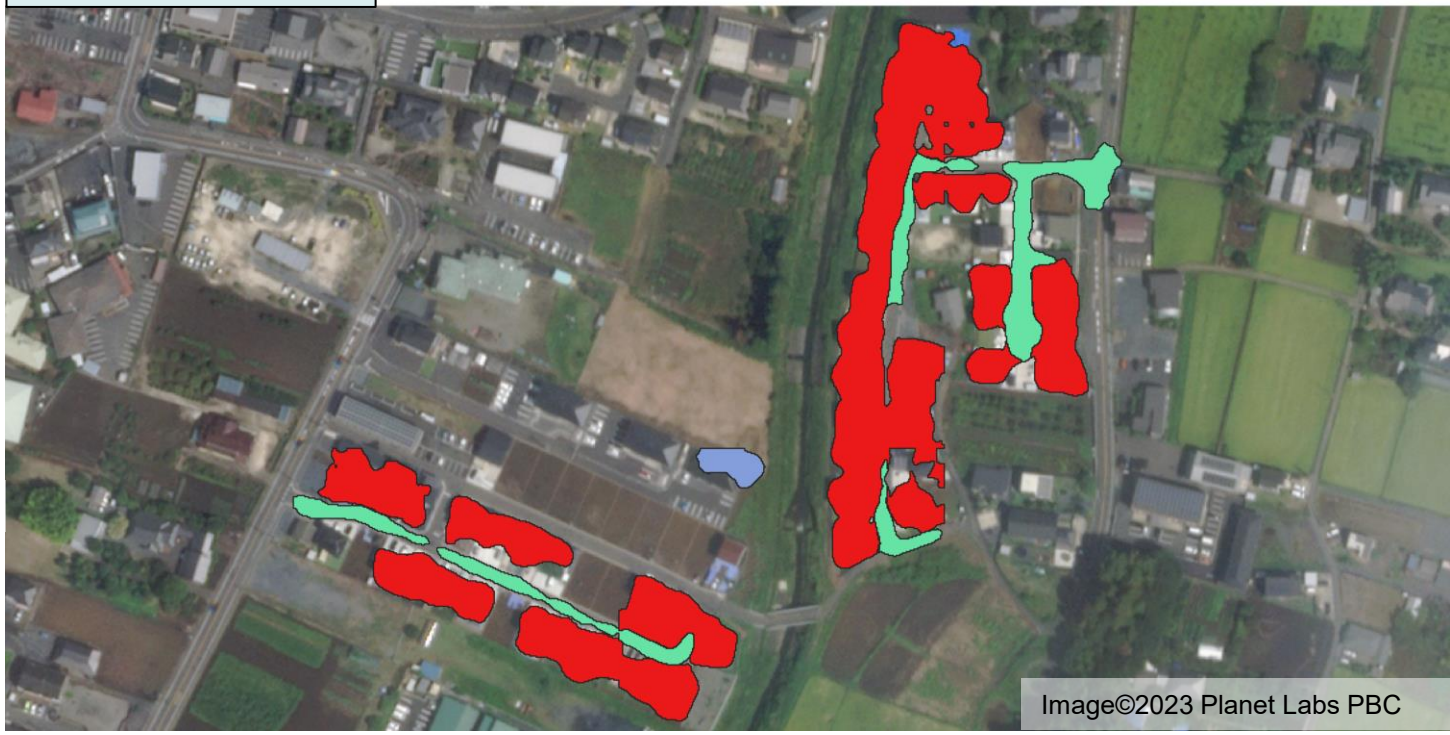
高分解能衛星を用いた変化情報の抽出　推論結果②道路新設

国土地理院

Before(2020-08-04)

After(2023-08-26)

変化抽出結果



- ✓ building_add
- ✓ building_lost
- ✓ road_add
- ✓ road_lost

建物新設、道路新設を抽出

高分解能衛星を用いた変化情報の抽出　推論結果③滅失

Before(2020-08-04)

After(2023-08-26)

変化抽出結果

- ☑ building_add
- ☑ building_lost
- ☑ road_add
- ☑ road_lost

建物新設、建物滅失、道路新設を抽出

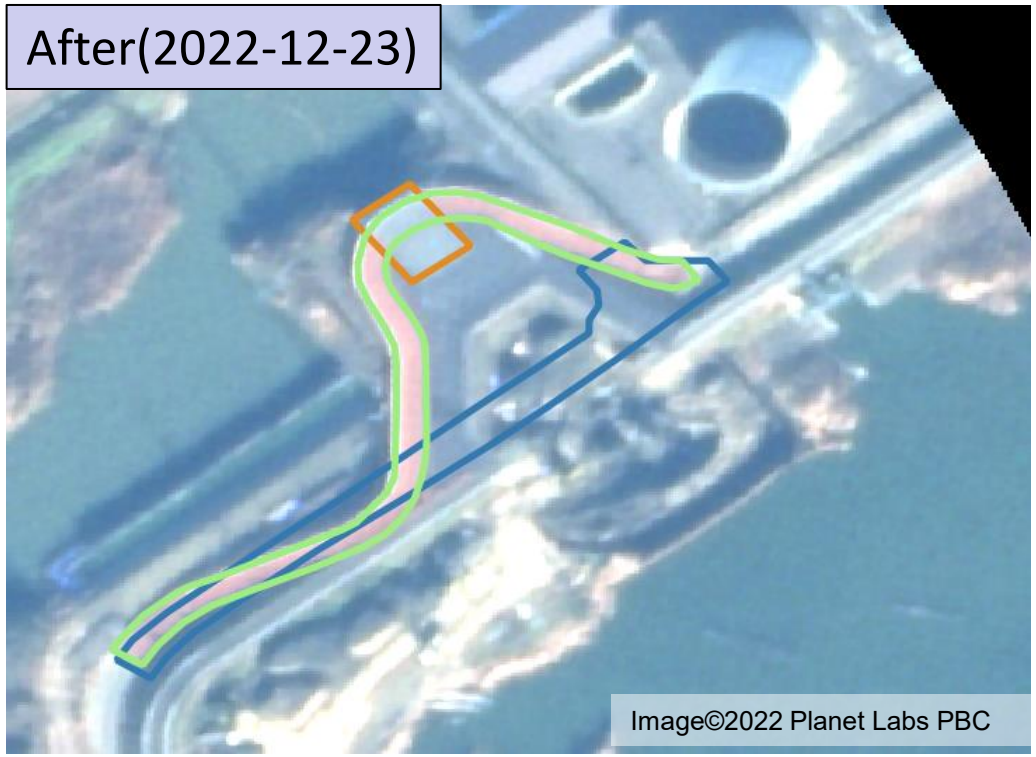
入射角の影響

正解ラベル
- ☑ building_add
- ☑ building_lost
- ☑ road_add
- ☑ road_lost

予測結果
- ☑ building_add
- ☑ building_lost
- ☑ road_add
- ☑ road_lost

入射角の違いにより屋根の位置が異なり、誤抽出

教師データの不足



特殊な色の道路が検出できていない

高分解能衛星を用いた変化情報の抽出　まとめ

- 高分解能衛星画像とAI技術を用い、地物単位の変化情報をある程度抽出することが可能となった。
- 入射角の影響等衛星特有の問題を考慮することで、改善が期待できる。
- 後続の図化作業で利用するために、抽出精度の向上が必要である。
- 地図作成の工程でより効率的に利用するため、変化前の地図画像と変化後の衛星画像との間で変化抽出できる機能が必要である。

更なる効率化を目指し

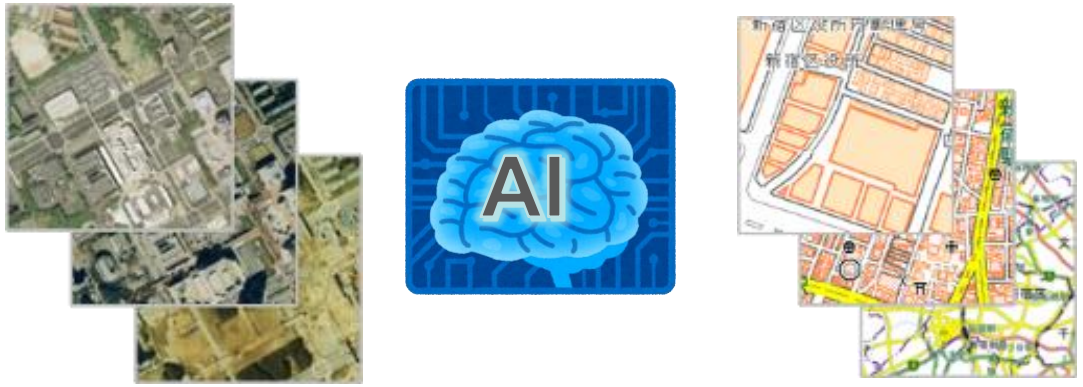
①AI技術を用いた地物形状の自動取得

②衛星画像を利用した標高データの整備

についての技術開発を予定

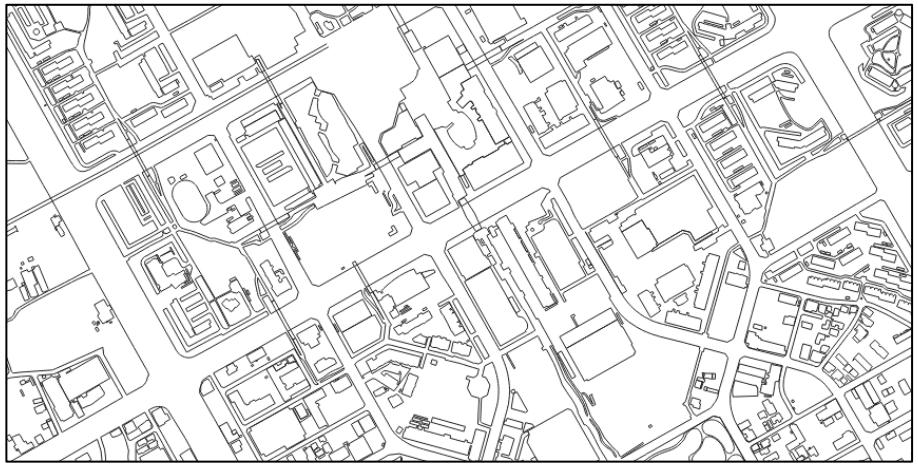
AI技術を活用した自動図化に関する検討

空中写真や高解像度衛星画像

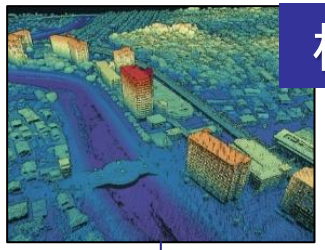


国土地理院が保有する膨大な空中写真や地図情報を教師データとして活用し、AIの継続的な機械学習による正確性向上

AI



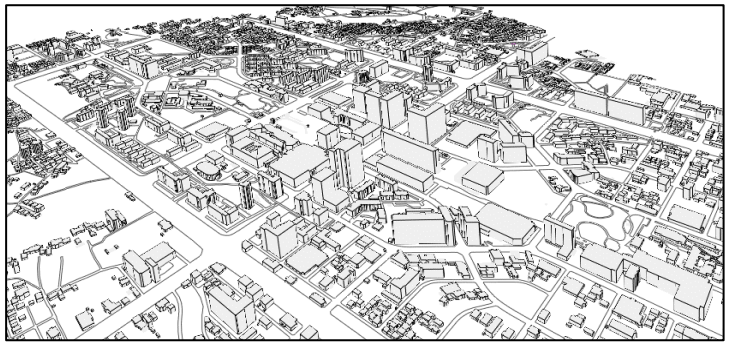
地物の形状を自動取得



標高データ

技術開発により取得した地物形状を、標高データを用いて3次元化

3次元地図

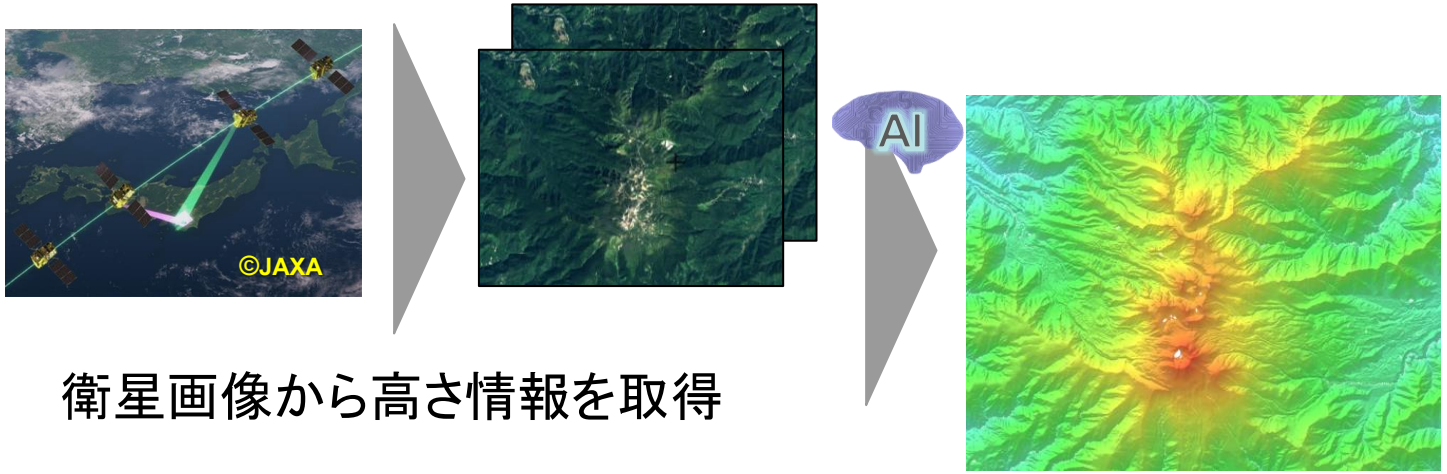


衛星画像を活用した標高データ整備

5mDEMの整備状況

白色部分が未整備地域

技術開発のイメージ



衛星画像から高さ情報を取得

AI技術を活用し、
効率的に標高データを作成

・各種衛星画像から高さ情報を取得
・衛星画像から取得した樹木や建物を含む高さデータに対して、効率的にフィルタリング処理を行い、地表面の高さデータを作成

まとめ

◆衛星画像とAI技術の活用により、電子国土基本図の整備・更新における効率化が期待される

◆今後も更なる技術開発を行い、3次元電子国土基本図を確実に整備していく