

合同シンポジウム

第一部 第44回 測量技術講演会

国土地理院 近畿地方測量部

公益社団法人 日本測量協会 関西支部

関西G空間フォーラム2025
令和7年10月9日

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

国土地理院
基本図情報部 地図情報技術開発室
野口 真弓

国土地理院
Geospatial Information Authority of Japan

国土地理院

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

1

電子国土基本図とは

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

・ 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) (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礎地図情報を含む (地理空間情報活用推進基本法)

地図情報

基礎地図情報に、国土管理等に必要な構造物、植生等の項目、名称等を加え各種地図の基本となる地図として整備

オルソ画像

地図と重ね合わせられるように、位置や角度を調整した画像で、地図情報の更新資料としても活用

地名情報

位置を検索する鍵となる基本的な情報として居住地名、自然地名、住居表示住所、公共施設等の情報を整備

2

国土地理院

ベース・レジストリとは

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

✓ ベース・レジストリ (公的基礎情報データベース) とは、住所・所在地、法人の名称など、制度横断的に多数の手続きで参照されるデータからなるデータベース

✓ ベース・レジストリの整備を行うことで、国民の利便性向上や行政運営の効率化等に資する

✓ 「電子国土基本図」は令和3年度にベース・レジストリに指定

既に整備されたもの	現在整備・改善を行っているもの
法人番号、商号又は名称、本店又は主たる事務所の所在地 (国府庁 法人番号公表サイト: https://www.houjin-bangou.nta.go.jp/)	法人ベース・レジストリ (商業・法人登記関係データベース)
貸借対照表、損益計算書、キャッシュ・フロー計算書 (金融庁 EDINET: https://disclosure2.edinet-fsa.go.jp/WEED0010.aspx)	不動産ベース・レジストリ (不動産登記関係データベース)
法令 (e-Gov法令検索: https://elaws.e-gov.go.jp/)	アドレス・ベース・レジストリ (住所・所在地関係データベース) (アドレス・ベース・レジストリ: https://www.digital.go.jp/policies/base-registry-address/)
人名等を正確に表記する必要がある行政業務で用いられる文字として一般社団法人文字情報技術促進協議会が文字情報基盤に定める文字セット (文字情報技術促進協議会 文字情報基盤: https://moji.or.jp/mojikiban/)	基礎地図情報、電子国土基本図 (地図情報)、電子国土基本図 (オルソ画像)
	郵便番号 (郵便局 郵便番号データダウンロード: https://www.post.japanpost.jp/zipcode/download.html)

国土地理院の3次元地図は、ベース・レジストリとして様々な分野のベースマップとなる基本的な3次元地図を整備し、デジタル社会の実現に貢献することを目的としたもので、国土全域を整備対象としています。

3

国土地理院

基礎地図情報とは

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

■ 地理空間情報活用推進基本法 (平成19年法律第63号) 第二条第三項
電子地図上における地理空間情報の位置を定めるための基準となる測量の基準点、海岸線、公共施設の境界線、行政区画その他の国土交通省令で定めるものの位置情報であって電磁的方式により記録されたもの

整備状況

<令和7年2月末時点>

■ 地図情報レベル2500の整備範囲 (地図情報レベル2500以下を含む)

■ 地図情報レベル25000の整備範囲

整備項目 (13項目)

(平成19年国土交通省令第78号)

測量の基準点	海岸線
公共施設の境界線 (道路区域等) *	公共施設の境界線 (河川区域等) *
行政区域の境界線及び代表点	道路線
河川建設の敷設線の道線 *	軌道中心線
駅高止	水道路
建築物の外周線	市町村の町界しくは字の境界線及び代表点
地区の境界線及び代表点	

※印は国土地理院で整備していない項目

基礎地図情報のイメージ

整備経過

■ 全国の都市計画区域全域 (約10万km²) を地図情報レベル2500以下で整備 (平成19～23年度)

■ その他の区域は、地図情報レベル25000で整備 (平成19年度に整備完了)

■ 平成24年度から、電子国土基本図と一体で本格的な更新を開始

電子国土基本図 (地図情報) として一体的に整備・更新

4

国土地理院

電子国土基本図に求められること

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

◆ 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

5

効率的な更新のための取組

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

これまでの
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**

6

中分解能衛星を用いたスクリーニング 技術概要

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

更新計画の策定

空中写真の撮影

撮影した空中写真から図化

AIの精度向上

AIの学習

推論結果を修正し
教師データを作成

7

中分解能衛星を用いたスクリーニング 利用技術

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

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

旧画像 新画像

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

0～1の確信度
を出力

「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

8

中分解能衛星を用いたスクリーニング 推論結果①ヒートマップ

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

建物新設

高松市 甲府市

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

0 - 30
30 - 100
100 - 200
200 - 300
300 - 400
400 - 500
800 - 1273

9

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

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

変化小 変化大

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

SPOT衛星画像(2015年)

GRUS衛星画像(2023年)

メッシュ全体に建物新設が
検出できる

10

中分解能衛星を用いたスクリーニング 推論結果③定量的評価

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

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

11

中分解能衛星を用いたスクリーニング まとめ

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

- 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。

12

高分解能衛星を用いた変化情報の抽出 技術概要

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

スクリーニング結果により
画像情報取得

旧画像 比較分析 新画像

図化結果を再学習に活用

図化

建物消失 建物新設

詳細な変化状況を抽出

13

高分解能衛星を用いた変化情報の抽出 利用技術

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

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

旧 新

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」「建物消失」「道路新設」「道路消失」の4カテゴリーを検出

14

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

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

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

15

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

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

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

16

高分解能衛星を用いた変化情報の抽出 推論結果③減失

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

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、建物消失、道路新設を抽出

17

高分解能衛星を用いた変化情報の抽出 推論結果④誤抽出等 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

入射角の影響

Before(2019-05-24) After(2023-06-17)

正解ラベル
☒ building_add
☒ building_loss
☒ road_add
☒ road_loss

予測結果
☒ building_add
☒ building_loss
☒ road_add
☒ road_loss

入射角の違いにより屋根の位置が異なり、誤抽出

18

高分解能衛星を用いた変化情報の抽出 推論結果④誤抽出等 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

教師データの不足

Before(2019-09-27) After(2022-12-23)

正解ラベル
☒ building_add
☒ building_loss
☒ road_add
☒ road_loss

予測結果
☒ building_add
☒ building_loss
☒ road_add
☒ road_loss

特殊な色の道路が検出できていない

19

高分解能衛星を用いた変化情報の抽出 まとめ 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

- ・ 高分解能衛星画像とAI技術を用い、地物単位の変化情報が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。

20

新たな技術開発 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

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実施

21

AI技術を活用した自動図化に関する検討 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

空中写真や高解像度衛星画像

AI

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

標高データ

3次元地図

地物の形状を自動取得

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

22

衛星画像を活用した標高データ整備 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

5mDEMの整備状況

技術開発のイメージ

衛星画像から高さ情報を取得

AI

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

白色部分が未整備地域

23

まとめ

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

24