

ALOS-4/PALSAR-3 および PLATEAU データを用いた 船舶向け都市地図の簡易生成 Simplified Generation of Urban Maps for Autonomous Boats using ALOS-4/PALSAR-3 and PLATEAU Data

松嶋 倫太郎 石渡 誠 中川 雅史
Rintaro Matsushima Makoto Ishiwata Masafumi Nakagawa
芝浦工業大学
Shibaura Institute of Technology

1. 序論

船舶の安全航行には、自船の位置を正確に知る GNSS 測位が不可欠である。しかし、GNSS 測位で得られるのは自己位置であるため、周囲の障害物や地形を把握するには高精度な地図が必須となる。近年では、都心部の湾岸・河川域は再開発が活発で、建設工事等の短期的な変化が絶えないため、地図の迅速な更新が不可欠であり、地図の簡易生成は有効な手段となる。そこで本研究では、L バンド SAR 衛星 (ALOS-2 および ALOS-4) と 3D 都市モデル PLATEAU (LOD1) を統合し、「自律型船舶向けの都市地図」を簡易生成する手法を提案する。

2. 手法

本研究では、3D 都市モデルをベースマップとし、これに SAR 衛星データから抽出した 変化領域を重畳することで、地図を簡易生成する。具体的な手順は以下の通りである。

- ベースマップ構築: 3D 都市モデルを基準データとし、平面直角座標系で諸情報を管理する。同時に、解析対象エリアのみを抽出する。
- 変化領域検出: 複数時期の衛星 SAR データを用い、差分処理 (大規模変化) や干渉 SAR 解析 (微細変動) によって、地表面の変化点を検出する。
- 地図生成: ベースマップ上に、(2) で推定した変化領域を重畳し、変化した建物や構造物などを可視化する。

3. 実験

対象地域は東京都江東区とし、(1) 3D 都市モデル: PLATEAU 2023 年度版 (LOD1)、(2) 衛星 SAR データ: ALOS-4 (2025 年 3 月 7 日および 8 月 22 日観測の L1.1 データ) を用いた。これらの衛星 SAR データは軌道 (降交) とオフナディア角 (約 35.4°) が統一されており、差分解析において幾何学的な誤差を最小限に抑えることが可能である。解析環境には MATLAB を使用し、専門的な GIS ソフトウェアに依存しない処理系の構築を目指した。

実験では、PLATEAU (LOD1) の CityGML ファイルから、任意の範囲 (豊洲・有明地区等) の建物データのみを抽出するスクリプトを実装・適用した。次に、ALOS-4 データペアを用いた差分画像解析を適用した。

4. 結果

対象範囲の衛星 SAR データを図 1 に示す。

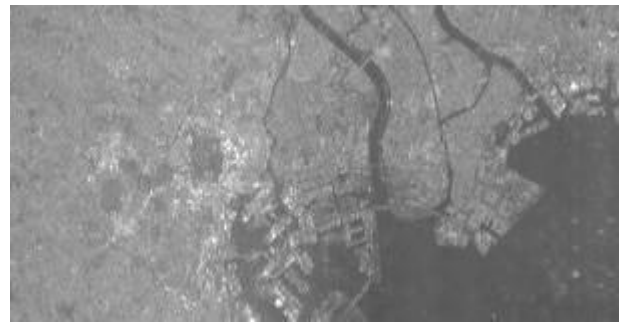


図 1. 対象範囲の衛星 SAR データ

本実験で可視化した PLATEAU の建物データ (LOD1) を図 2 に示す。

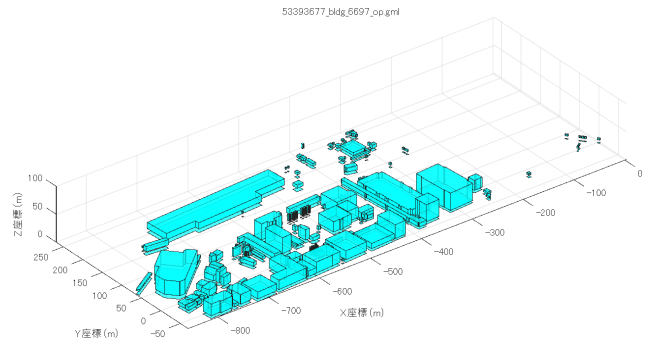


図 2. 任意領域にある建物データ (PLATEAU) の可視化結果

5. 考察

本手法の特徴は、従来型 GIS ソフトウェアを用いた手作業による地図の更新ではなく、ベースマップと衛星データを組み合わせた地図更新の自動化を目指している点である。今後は、構築した本ベースマップに対し、ALOS-4 の差分処理による変化抽出を適用し、建物や構造物などの変化を正しく捕捉できるかを検証する。