

都市河川における多偏波 SAR データと GNSS 測位環境の対応づけ

Correlating Multipolarimetric SAR Data with GNSS Positioning Environment in Urban Rivers

野田京吾¹ 金井歆太郎¹ 山口哲¹ 久保信明² 清水悦郎² 中川雅史¹
Kyogo Noda¹ Kanai Kantaro¹ Tetsu Yamaguti¹ Nobuaki Kubo² Etsuro Shimizu² Masafumi Nakagawa¹

芝浦工業大学¹ 東京海洋大学²
Shibaura Institute of Technology¹ Tokyo University of Marine Science and Technology²

1. まえがき

近年、都市河川空間の観光利用や水運を活用した MaaS の導入に関する河川空間の有効活用が議論されている。この議論には、河川や周辺構造物の詳細な 3D データが必要であるとともに、GNSS 測位環境のマッピングも必要である。GNSS 測位環境の推定には実測や 3D 都市モデルを用いる方法があるが、本研究では多偏波 SAR データの活用に着目し、GNSS 測位環境との対応づけが可能かを検討する。

2. 手法

SAR はマイクロ波で地表の高解像度画像を取得する技術で、地表におけるマイクロ波の散乱を推定できる。多偏波 SAR データのパウリ分解によって、一回反射、二回反射、体積散乱に分類できる。一回反射は、地表が広い平面で構成されていることを推定できるものであり、GNSS 測位環境が良好な領域であることを対応付けられる可能性がある。また、二回反射や体積散乱は、地表が高層建物や密集建物、樹木で構成されていることを推定できるものであり、GNSS 測位環境が劣悪な領域であることを対応付けられる可能性がある。多偏波 SAR データと GNSS 測位環境を対応づけるための手順を図 1 に示す。パウリ分解の可視化においては、散乱成分を RGB チャンネルに割り当て、カラー画像を生成する。

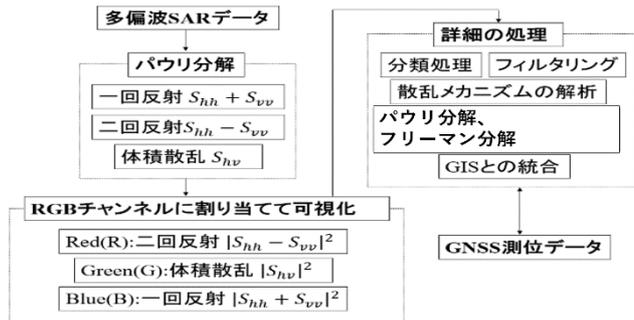


図 1 提案手法

3. 実験

多偏波 SAR データとして豊洲周辺の ALOS2/PALSAR2 データを選定した。多偏波 SAR データの画素値から式 1 によって後方散乱係数へ変換し、パウリ分解を適用した。GNSS 測位環境は、日本橋川、神田川、潮見周辺を実験対象とし、船舶に CLAS 受信機を搭載して複数回に分けて水上計測を行った。

$$\gamma^0 = 10 \log_{10} \langle DN^2 \rangle + CF \quad (\text{式 1})$$

4. 結果

GeoTIFF データから後方散乱係数へ変換、パウリ分解した結果を図 1 に、一回反射のみを抽出した結果を図 2 に示す。また、NMEA を可視化したものを図 3 および図 4 に示す。FIX 解を青色、FLOAT 解を緑色、単独測位解等を黄色で表示している。



図 1 パウリ分解結果



図 2 パウリ分解結果 (一回反射)



図 3 神田川・日本橋川の CLAS 測位マッピング



図 4 潮見周辺の CLAS 測位マッピング

5. 考察・まとめ

多偏波 SAR データと GNSS 測位環境を対応付ける可能性が高いことが確認できたとともに、多偏波 SAR によって GNSS 測位環境を面的に推定できる可能性があることがわかった。多偏波 SAR と GNSS 測位環境を対応づけることで、都市河川空間における地図データへの属性付与や、災害時の面的変化も観測できると考えられる。