

B-2-32

回転化 Coherency 行列による四成分散乱モデル分解法を用いた市街地検出に関する検討

A Study on Detection of Urban Area Using Four-Component Decomposition with Deorientation

佐藤 彰展¹
Akinobu Sato

山口 芳雄²
Yoshio Yamaguchi

山田 寛喜²
Hiroyoshi Yamada

新潟大学大学院自然科学研究科¹
Graduate School of Science & Technology, Niigata University

新潟大学 工学部 情報工学科²
Faculty of Engineering, Niigata University

1 まえがき

地表面のターゲット検出・分類はレーダリモートセンシングの重要な応用分野の一つであり、ターゲット分類法の一つに四成分散乱モデル分解法 [1] がある。しかしながら、従来の四成分散乱モデル分解法では市街地において、レーダ波の照射方向と建造物の壁が正対していない場合、体積散乱成分に分解され、正確に検出ができないという問題点が存在する。そこで、本文ではレーダ波の照射方向と建造物の壁が正対するように回転させた Coherency 行列を四成分散乱モデル分解法に適用することにより、どのような市街地も統一的に分類できるように検討した結果を示す。

2 Coherency 行列の回転

交差偏波成分を最小化させるために、Coherency 行列 $[T]$ を回転させる。 $T_{33}(\theta)$ 成分を最小化する角度 θ は以下の式で与えられる。この操作はターゲットをレーダ波に対して建造物の向きを正対させることに相当する。

$$[R(\theta)] = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & \cos(2\theta) & \sin(2\theta) \\ 0 & -\sin(2\theta) & \cos(2\theta) \end{bmatrix} \quad (1)$$

$$[T(\theta)] = [R(\theta)] [T] [R(\theta)]^\dagger \quad (2)$$

$$2\theta = \frac{1}{2} \tan^{-1} \frac{2\text{Re}(T_{23})}{T_{33} - T_{22}} \quad (3)$$

3 解析結果

従来の四成分散乱モデル分解の結果を図1に、 T_{33} 成分を最小化した Coherency 行列を用いた四成分散乱モデル分解の結果を図2に示す。解析に用いたデータは新潟県の小針周辺の Pi-SAR(L-band) のデータである。図1において傾いた市街地は緑色になっているが、図2においては赤色の二回反射成分が支配的であることが確認できる。

4 まとめ

Coherency 行列に着目し、四成分散乱モデル分解において体積散乱電力に寄与する T_{33} 成分を最小化することで、レーダ波の照射方向に対して傾いている建造物を統一的に分類するための手法を検討した。その結果、従来の四成分散乱モデル分解法に比べ、レーダ波の照射方向に対して傾いている市街地領域における体積散乱成分を

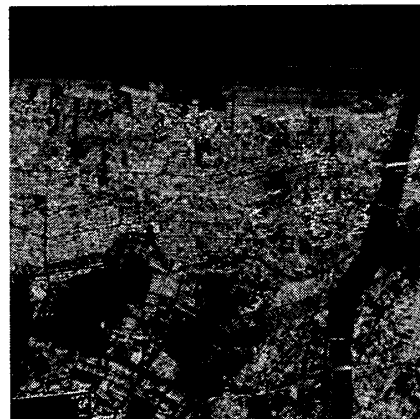


図1 従来手法

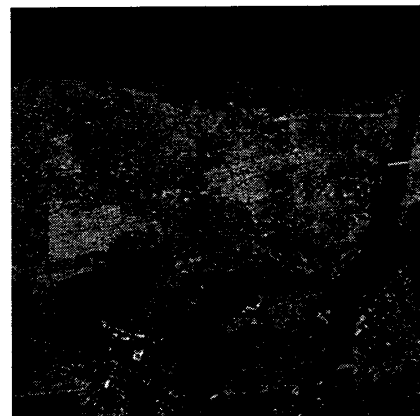


図2 提案手法

減少させ、市街地として検出できていることから、分類精度の向上が確認できた。

謝辞

データを提供していただいた JAXA に心より感謝いたします。本研究の一部は科研費によって行われた。

参考文献

- [1] 山口芳雄, レーダポーラリメトリの基礎と応用, 電子情報通信学会, 平成 19 年
- [2] H. Kimura, K.P. Papathanassiou, and I. Hajnsek, "Polarization orientation effects in urban areas on sar data," Proc. of the 2005 International Geoscience and Remote Sensing, pp.4863-4867, 2005.