

B-1-1

距離方向に置かれた2個のターゲットによる
散乱行列について

On the scattering matrix composed of two targets placed
in the range direction

北山 健志 中村 政文 山口 芳雄 山田 寛喜

Kenji KITAYAMA Masafumi NAKAMURA Yoshio YAMAGUCHI Hiroyoshi YAMADA

新潟大学工学部

Niigata University

1. まえがき

レーダポーラリメトリは、偏波を最大限に利用する技術であり、偏波情報（散乱行列）からターゲットの分類や認識が可能である。plateやwire等は基本的な散乱物体である。本文では2個のwireを距離方向に配置した場合、その散乱行列が距離と共にどのように変化するか、FD-TD法によって調べたので報告する。

2. レーダポーラリメトリ[1]

ターゲットからの偏波情報は、散乱行列[S]で表され、送信及び受信の偏波の組み合わせにより各要素（反射係数）が取得される。直線偏波基底（水平h, 垂直v）とし、さらにmonostaticなレーダを仮定すると[S]は次式で表現できる。

$$[S_{(hv)}] = \begin{bmatrix} S_{hh} & S_{hv} \\ S_{vh} & S_{vv} \end{bmatrix}$$

送信と受信の偏波が一致するCo-Pol channelの場合受信電力は次式で与えられる。

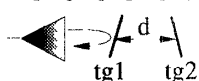
$$P_{Co-Pol} = |E_t^T [S] E_t|^2$$

上式から、各送信偏波状態でのターゲットからの受信電力を平面上にプロットした図を偏波シグネチャと呼び、偏波特性が視覚的に捉えられる。

3. 解析結果

FD-TD法を用いて、図1のように45°傾いた2本のwireを互いに直交させて配置し相対距離dを変化させ、得られた後方散乱行列から偏波シグネチャを求めた。解析空間を図1、パラメータを表1、解析結果を図3に示す。図3及び図4の偏波シグネチャから、得られた後方散乱行列が、d=0, d=λ/2でplate, d=λ/4で方向角45°のdiplaneと認識していることがわかる。さらに、相対距離d=0から順に眺めるとdによりターゲットの偏波特性が変化する様子が観察できる。これから全体の散乱行列は近似的に次式で表せると考えられる。

$$[S] = [S_1] + [S_2] e^{-j2kd}$$



4. むすび

2本のwireをターゲットとし、相対距離dを変化させることで、合成された散乱特性に周期性があることを確認した。今後、実験での検証を行う予定である。

参考文献

[1] 山口芳雄, “偏波による2次元合成開口FM-CW映像レーダの研究,” 平成8年度科究費研究成果報告書。

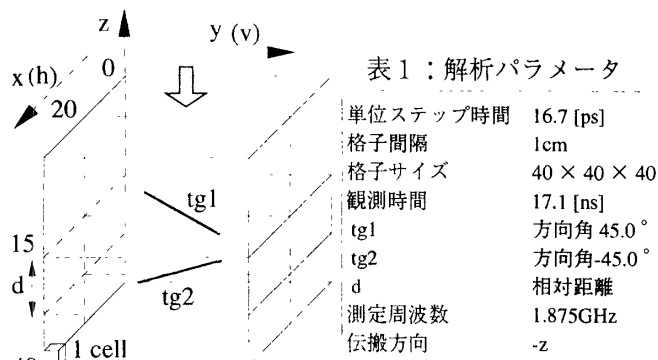


図1: 解析空間

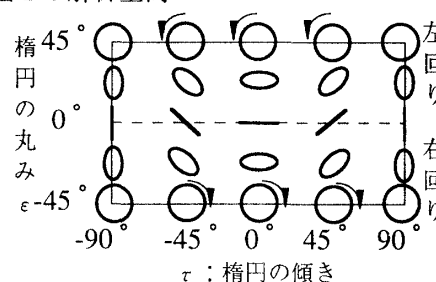


図2: 偏波シグネチャ

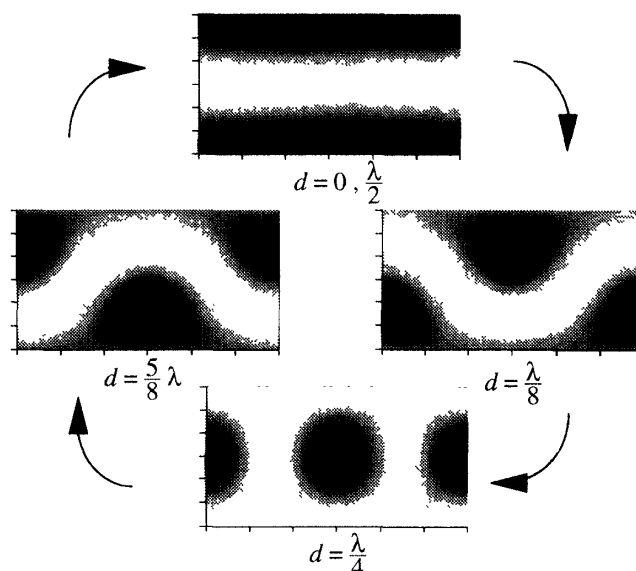


図3: 解析結果

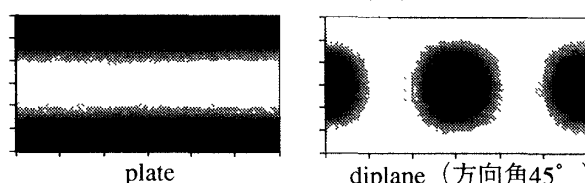


図4: 偏波シグネチャ