

分散性媒質中に金属散乱体をもつ電磁パルス応答

Electromagnetic Pulse Responses with Metallic Scatterers in Dispersion Media

○賀川智弘¹, 尾崎亮介², 山崎恒樹²

*Tomohiro Kagawa¹, Ryosuke Ozaki², Tsuneki Yamasaki²

Abstract: In this paper, we analyzed the electromagnetic pulse response of dispersion media with periodically conducting strips and reflective plate by using a combination of Fast Inversion of Laplace Transform method and Point Matching Method for TM case, and examined an influence of reflective plate.

近年、電磁波レーダは自動車産業におけるミリ波レーダ、GPS、衝突防止、追尾機能等の様々な用途に利用されている。電磁波レーダの中でも特に地中レーダ^[1]は、紛争地域での地雷探査や金属探知機に加え、世界各国で発生する災害時では、人命救助の一助のツールとなる技術として知られている。最近の情報通信技術の向上により、リモートセンシングやイメージング技術等によっても、埋設物の位置情報検知や埋設物同定等を行うため研究が進められている。一般的な地下構造は、様々な土(乾燥土、土壌、砂利等)や金属散乱体(水道管、電力ケーブル等)で構成されているものと考えられる。地下構造を正確に把握するため、上述の様々な土や金属散乱体をモデル化し、そのパルス応答解析から地下構造を調べる必要がある。

著者らの先行研究において、媒質に含まれる金属散乱体を表現するため、ある深さにおいて周期方向に厚みのない導体(導体ストリップ)で近似し、両偏波(TE・TM波)の場合で導体幅を変化したとき、導体ストリップがパルス応答に及ぼす影響を検討した^{[2][4]}。

本文では、分散性媒質中に周期的な導体ストリップを埋設した構造で、パルス応答を FILT (Fast Inversion of Laplace Transform)法^[5]と点整合法^[6]を併用して解析し、反射板がパルス応答に及ぼす影響を検討する。

検討する構造と座標系を Fig.1 に示す。Fig.2 は、TM 波入射の場合で規格化厚み $D_2 (\triangleq d_2 / p)$ を変化したときのパルス応答結果である。Fig.2 より、反射板の位置により応答波形が現れる時刻が異なっているのがわかる。

今後は、分散性媒質内の電磁界分布について詳細に検討する予定である。

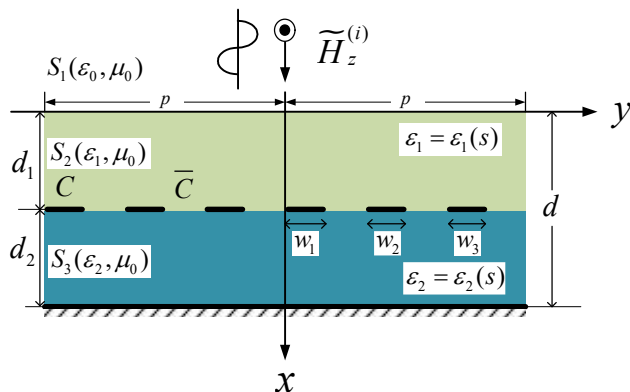


Fig.1 Structure and coordinate system

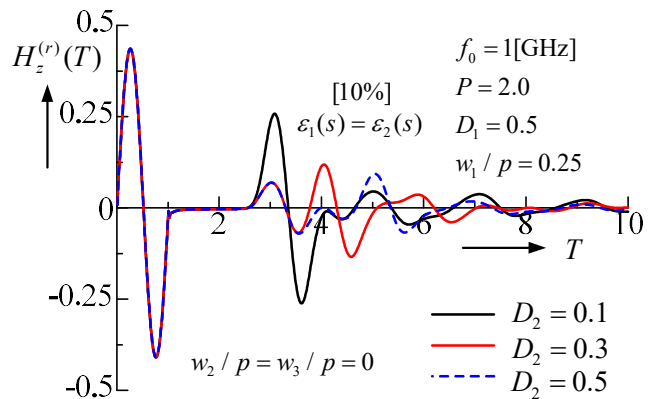


Fig.2 Pulse responses for changing the D_2

参考文献

- [1] 佐藤源之: 信学論, vol. J85-C, no. 7, pp.520-530, 2002.
- [2] 賀川, 尾崎, 山崎: 日大理工学術講演会論文集, L-35, pp.1011-1012, 2018.
- [3] 賀川, 尾崎, 山崎: 信学ソ大, CS-1-8, pp.S14-15, 2019.
- [4] T. Kagawa, R. Ozaki, and T. Yamasaki: URSI-JRSM, BP-20, p150, 2019.
- [5] T.Hosono: Radio Science, vol. 16, no.6, pp. 1015-1019, 1981.
- [6] 山崎, 日向, 細野: 電学論(A), vol. 113-A, no.3, pp.176-184, 1993.

1: 日大理工・院 (前)・電気 2: 日大理工・教員・電気