

反射器を有する変調散乱素子を用いた近傍界測定

Measurement of Near-Field by Using Modulated Scattering Element with Reflector

井上真豪
Shingo Inoue

陳 強
Qiang Chen

澤谷邦男
Kunio Sawaya

東北大学大学院 工学研究科

1 まえがき

近年、電子機器の高機能化、小形化が求められ、回路の高密度化と高周波化が進み、機器の内部回路から放射される不要電磁波が深刻な問題となっている。この問題を解決するためには近傍電磁界の測定が重要であり、その測定法の1つとして変調散乱素子 (Modulated Scattering Element; MSE) を用いた近傍界測定システムが提案されている [1]。本報告では、LO 信号の反射波の影響を低減させるために、MSE に誘電体と反射器を取り付け、2層マイクロストリップ線路の近傍電界測定を行い、その妥当性を検討した結果を述べる。

2 変調散乱素子を用いた近傍電磁界測定システム

MSE はアンテナ素子にミキシング用ダイオードを装荷した構造をもち、小形化が可能で、非侵襲性に優れている。図1にMSEを用いた測定システムを示す。信号発生器 #1 からの RF 信号を測定対象である図2の2層マイクロストリップ線路に給電する。信号発生器 #2 からの LO 信号を、ホーンアンテナ #1 を通して MSE に印加する。RF 信号と LO 信号が MSE のダイオードでミキシングされ、IF 信号が再放射される。この IF 信号をホーンアンテナ #2 で受信し、スペクトラムアナライザで検出することにより、MSE の位置における電界強度を知ることが出来る。

測定の際、被測定物を上下左右に動かし、他の機器は固定する。また、被測定物から反射する LO 信号の影響を低減するために、MSE には図1に示すように反射器を取り付け、反射器と MSE の間には厚さ 3.2 mm のガラエポ ($\epsilon_r = 4.4$) を挿入した。これにより、MSE を小形化でき、より近傍での測定が可能となる。LO 信号を 10 GHz 帯として、MSE の長さを 1.5 cm、反射器の長さを 1.65 cm とした。実際の測定では、 y 軸上の電界強度を測定した。

3 近傍電磁界測定結果

f_{RF} を 1.1 GHz、 f_{LO} を 9.6 GHz、 f_{IF} を 8.5 GHz とした場合の測定結果を図3に示す。この図には、微小ダイポールアンテナを用いて測定した電界強度および FDTD 法 (Finite-Difference Time-Domain method) を用いた数値計算値もプロットしてある。この図から、MSE を用いた測定結果の方が、微小ダイポールアンテナを用いた測定結果より計算値に近くなることがわかった。

4 まとめ

MSE を用いた近傍電磁界測定装置を構成し、被測定用の2層マイクロストリップ線路の近傍電界を測定した。

その結果として、微小ダイポールアンテナを用いた測定結果よりも計算値に近い測定値が得られた。

参考文献

- [1] チャカロタイ ジェドヴィスノブ, 陳 強, 澤谷 邦男, “変調散乱素子を用いた非侵襲的近傍電磁界測定法,” 信学技法, EMCJ2004-16, pp.13-16, 2004 年 6 月

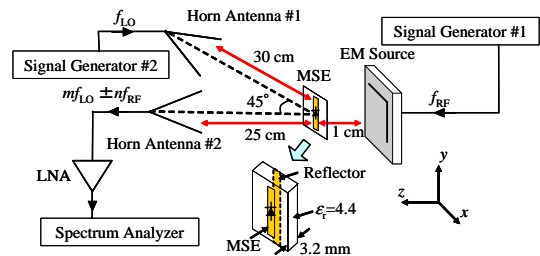


図1 MSE と近傍電磁界測定システム.

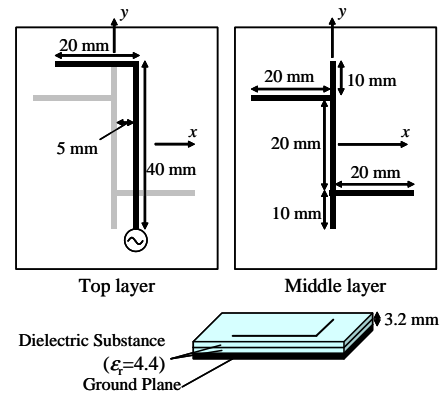


図2 2層マイクロストリップ線路.

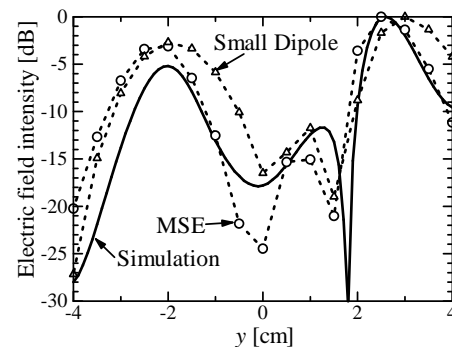


図3 y 軸上の電界強度.