

# 反射器付き変調散乱素子を用いた近傍電磁界測定

## Measurement of Near-field by using Modulated Scattering Element with reflector

井上 真豪      陳 強      澤谷 邦男  
 Shingo Inoue      Qiang Chen      Kunio Sawaya  
 東北大学大学院 工学研究科  
 Graduate School of Engineering, Tohoku University

### 1. はじめに

高度な情報化社会の進展に伴い、電子機器の高機能化、高速化、小型化が求められており、回路の高密度化と高周波化が進み、電子回路基盤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、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]。MSE は、小型化が可能で、非侵襲性に優れているが、LO 信号の被測定物による反射波によって、測定物の位置によって MSE に到達する LO 信号の強度が変化し、IF 信号に含まれる LO 信号成分が変化するため、正確な測定を行えない、といった問題がある。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 に反射器を取り付け、ダイポールアンテナの近傍電界測定を行い、その結果について述べる。

### 2. 実験方法

図 1 に測定システムを示す。信号発生器#1 から LO 信号を発生させ、カップラーを通して、ホーンアンテナから MSE に印加している。一方、信号発生器#2 から図 2 に示すような被測定用のダイポールアンテナに RF 信号を供給している。LO 信号と RF 信号が MSE に到達すると、ミキシングされ IF 信号が放射される。この IF 信号をホーンアンテナで受信し、スペクトラムアナライザで検出することにより、MSE の位置における電磁界を知ることが出来る。測定の際、測定機器、ホーンアンテナ、MSE は固定し、ダイポールアンテナだけが移動する。また、LO 信号反射波の影響を低減させるため、変調散乱素子には反射器を取り付けたが、反射器と MSE の間にはガラスエポ (ε<sub>r</sub>=4.4) を挿入することにより、反射器と MSE の間隔を短縮することが可能となり、より近傍での測定が可能となる。図 2 に測定範囲と実験に用いた 10GHz 用の変調散乱素子を示す。

### 3. 測定結果

$d_1=30\text{cm}$ ,  $d_2=1\text{cm}$ ,  $f_{LO}=9.2\text{GHz}$ ,  $f_{RF}=1.1\text{GHz}$  とし、IF 信号の周波数を  $f_{LO}f_{RF}$  としたときの反射器付き MSE と反射器を付けていない MSE を用いた y 軸上の近傍電界測定結果、FDTD による解析結果を図 3 に示す。反射板をつけた場合のほうが、正確な近傍電界測定ができていたことがわかった。

### 4. まとめ

本報告では、MSE を用いた近傍電磁界測定システムを構築し、LO 信号散乱波の影響を低減させる働きを持つ反射器付き MSE を使用し、被測定用のダイポールアンテナの近傍電界を測定した。

### 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

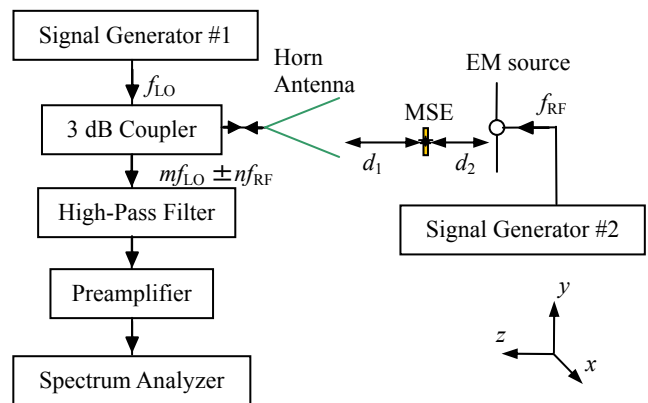


図 1 MSE を用いた測定システム

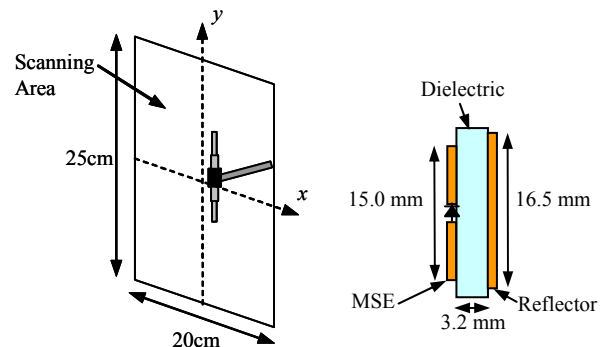


図 2 測定範囲と反射器付き MSE

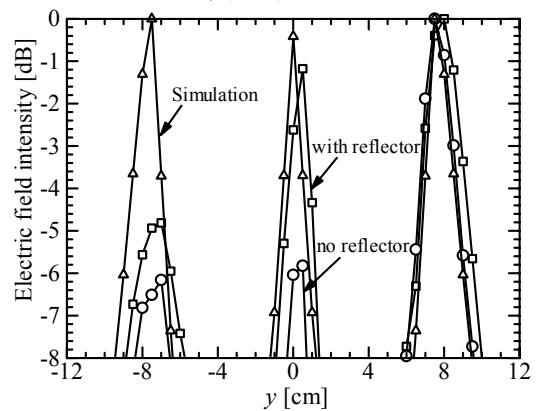


図 3 y 軸上の電界強度