

# 広帯域 CPW トップマウント型アイソレータ

米原正道, 若松孝志, 藤井重男, 栗巢普揮, 山本節夫  
(山口大学)

Miniaturized CPW top mount type isolators

M. Yonehara, T. Wakamatsu, S. Fujii, H. Kurisu and S. Yamamoto  
(Yamaguchi Univ.)

## はじめに

筆者らは、小型で低背なアイソレータを実現すべく、800 MHz 帯、2 GHz 帯、4 GHz 帯で動作する、強磁性共鳴近傍を動作点とするトップマウント型アイソレータを提案している。<sup>1)</sup> これは伝送線路としてはマイクロストリップ線路を用いたものであった。800 MHz 帯、2 GHz 帯では、挿入損失の更なる低減や帯域幅の更なる拡大など、非可逆伝送特性の向上が望まれる。本研究では、コプレーナ線路(CPW)を導入することによる非可逆伝送特性の改善効果について検討した。

## アイソレータの構造

アイソレータの設計・解析は、三次元有限要素法に基づく高周波電磁界シミュレータ(HFSS, Ansoft 社)にて行った。Fig.1 に、今回提案するアイソレータの構造を示す。既に提案したマイクロストリップ線路をベースとしたトップマウント型の場合には、マイクロストリップ線路とY-Junctionとの接合箇所では電磁波の伝播経路が無理に大きく変わることが、非可逆伝送特性の制約につながっていると考えた。これに対してCPWを導入トップマウント型アイソレータの場合には、Fig.2 のように、信号線路とその傍に配置されたGND と間に電磁波が集中して基板上面を伝播してくるのでY-Junctionとの接合箇所での電磁波の伝播に無理が少ないと期待される。また線路とフェライト間に誘電体が存在しないため、特性インピーダンスの低下を防げる。

## 解析結果

ヨークの直径 $\phi$ をアイソレータの素子サイズと定義し、 $\phi$ を1.4 から10 [mm]の範囲で変化させた。800 MHz 帯におけるSパラメータの周波数特性をFig.3 に示す。CPWを用いたトップマウント型アイソレータにおいては、マイクロストリップラインを用いたもの<sup>1)</sup>よりも小さな素子サイズ $\phi = 4$  mm で実用的な非可逆伝送特性を達成することができた。具体的には、帯域幅 26 MHz、挿入損失  $0.69 \text{ dB}_{\text{max}}$ 、アイソレーション  $10.7 \text{ dB}_{\text{min}}$  を実現できた。2 GHz 帯については、 $\phi = 2$  mm で帯域幅 60 MHz、挿入損失  $0.51 \text{ dB}_{\text{max}}$ 、アイソレーション  $12.2 \text{ dB}_{\text{min}}$  を、そして 4 GHz 帯については $\phi = 1.4$  mm という小型サイズで帯域幅 73 MHz、挿入損失  $0.39 \text{ dB}_{\text{max}}$ 、アイソレーション  $15.2 \text{ dB}_{\text{min}}$  を実現できた。

## おわりに

強磁性共鳴近傍を動作点とするトップマウント型アイソレータにおいて、伝送線路としてCPWを導入することで、素子の小型化、非可逆伝送特性の向上、広帯域化を実現できることがわかった。

## 参考文献

- 1) 米原他, “小型・低背型のトップマウント型アイソレータ,” 日本磁気学会 第39回学術講演会 (2015). 【発表予定】

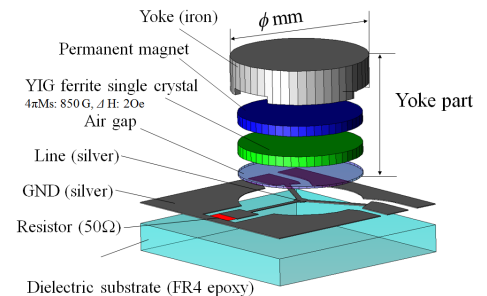


Fig.1 CPW top mount type isolator.

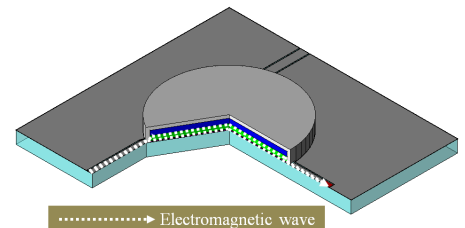


Fig.2 Electromagnetic wave propagation.

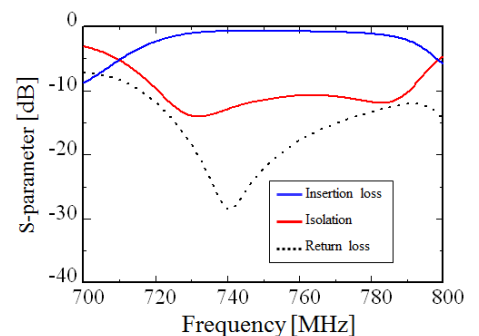


Fig.3 Frequency characteristics of S-parameters.