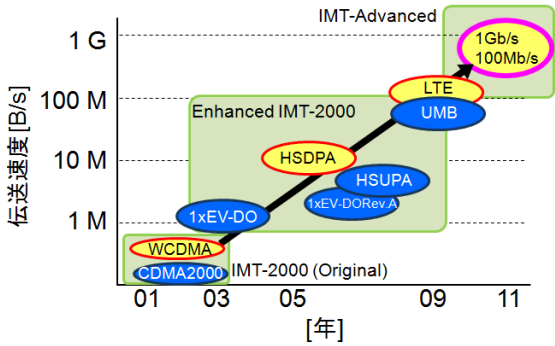




磁性薄膜集積化電磁ノイズ抑制体の開発

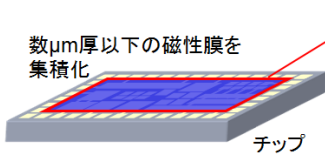


通信システムの進展

Long Term Evolution(LTE)
 3G周波数帯域内でOFDMA, MIMOの技術を取り込む
 下リリンク: 100 Mbps
 上リリンク: 50 Mbps
 4Gでは1 Gbpsを実現
 ……情報通信量・処理量が著しく増加

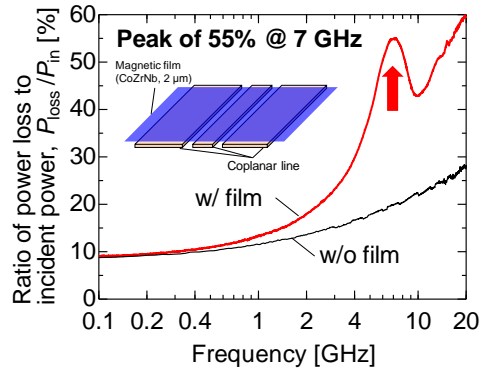
移動端末 → 限られたスペース内で高周波ノイズ対策を行い、受信感度を十分に確保する必要

薄膜電磁ノイズ抑制体: 磁性薄膜の強磁性共鳴損失・ジュール損失を利用して抑制

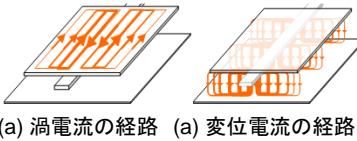


- 薄膜電磁ノイズ抑制体
- 強磁性共鳴損失・ジュール損失
- 磁気シールド効果
- 〔強磁性共鳴損失
ジュール損失〕

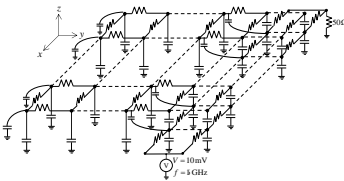
設計のため、損失極大値およびその極大値を与える周波数を定量的に求める必要
 → 膜内の損失発生機構の解明が必要



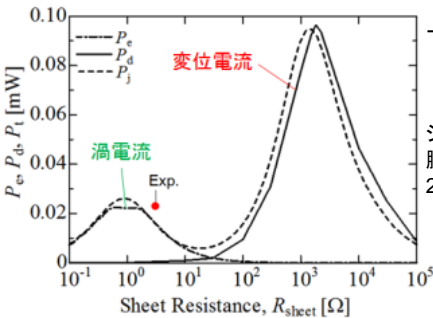
磁性膜内のジュール損失解析¹⁾



- 導電膜における電流の経路
- 膜面内の渦電流
- 変位電流を介して信号線からグラウンドを周回する伝導電流



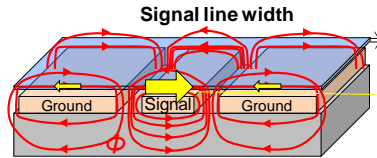
電流経路より3D等価回路網を予測



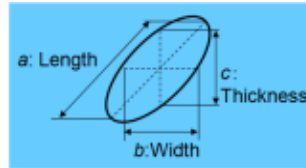
→ 3D等価回路網より薄膜内のジュール損失を定量的に導出
 ジュール損失: 膜のシート抵抗に対して2つの極大値

シート抵抗に対する膜内のジュール損失の比較

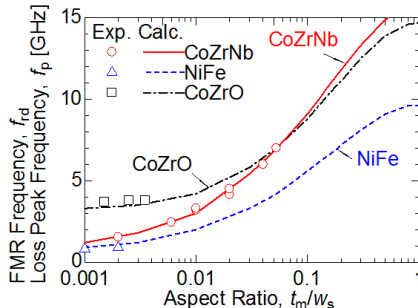
損失極大周波数の制御法²⁾



細い信号線上の磁性膜では、大きな反磁界が発生
 → 共鳴周波数が高周波側へシフト



磁性膜を楕円体として近似
 → 反磁界係数より強磁性共鳴周波数を計算



GHz帯の広い周波数範囲において、強磁性共鳴周波数と損失極大周波数が一致

磁性膜厚・膜幅・材料を適切に選択し、反磁界を制御することにより、損失極大周波数を設計可能

反磁界を考慮した共鳴周波数と損失極大周波数との比較

1) S. Muroga, M. Yamaguchi, "RF Joule Losses Analysis in Thin Film Noise Suppressor Estimated by 3-D Equivalent Circuit Network," IEEE Trans. Magn., vol. 45, pp.4804-4807 (2009)

2) S. Muroga, Y. Endo, Y. Mitsuzuka, Y. Shimda, M. Yamaguchi, "Estimation of Peak Frequency of Loss in Noise Suppressor Using Demagnetizing Factor," IEEE Trans. Magn. (2010) (In press).