

# 磁性膜を用いた 吸収型コモンモードフィルタ

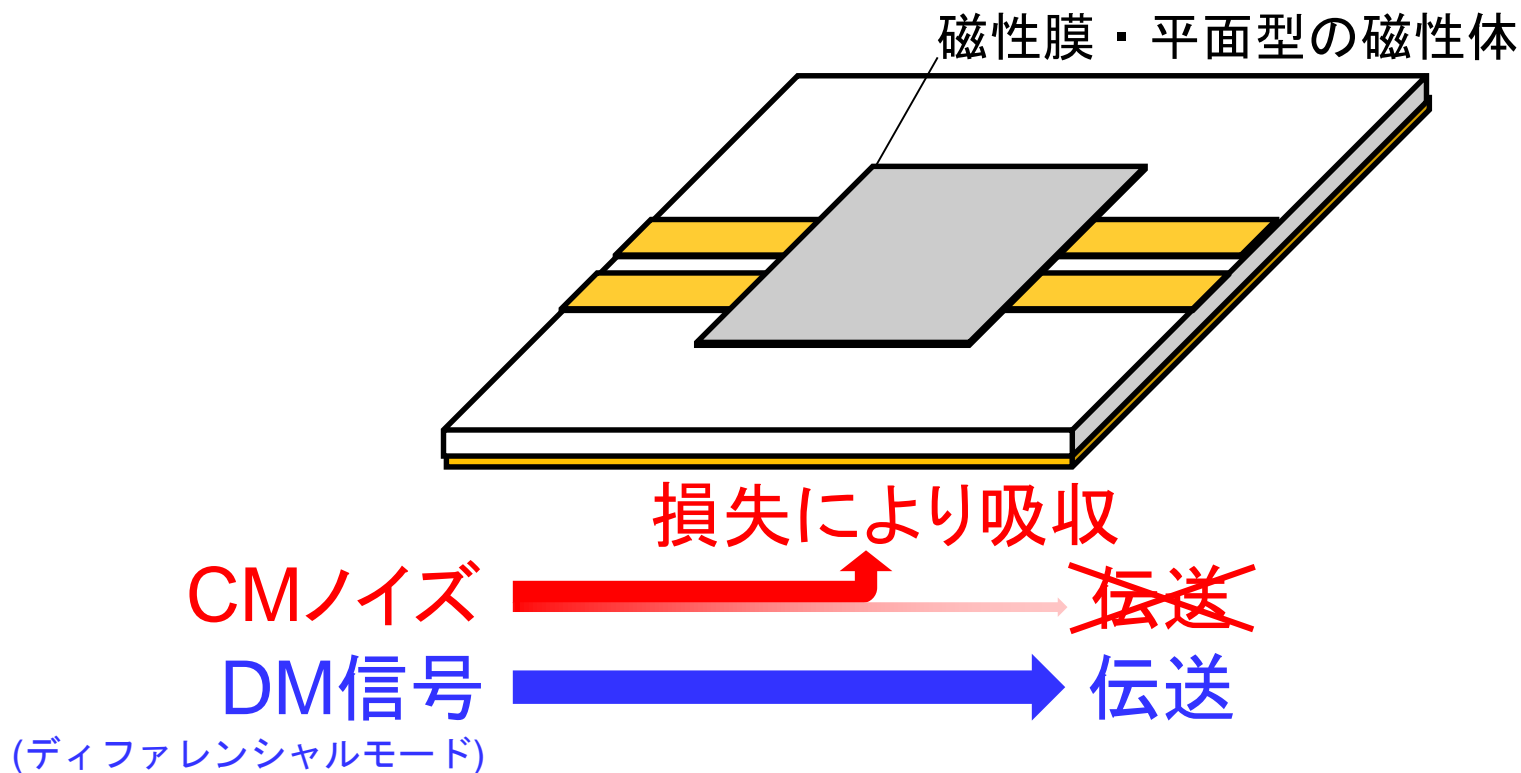
秋田大学 大学院理工学研究科  
数理・電気電情報学専攻 電気電子工学コース  
講師 室賀 翔

令和2年11月12日

# 従来技術とその問題点

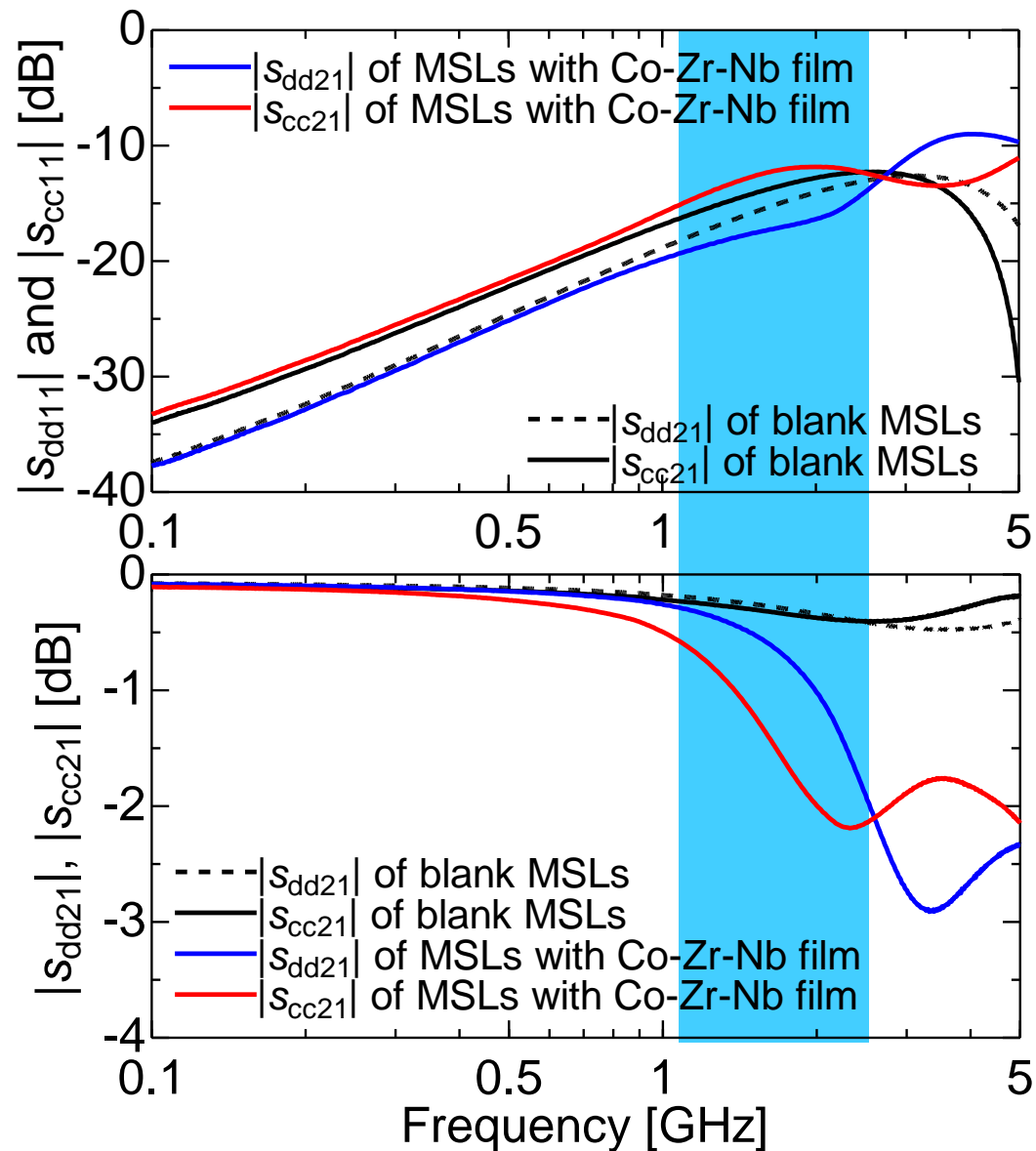
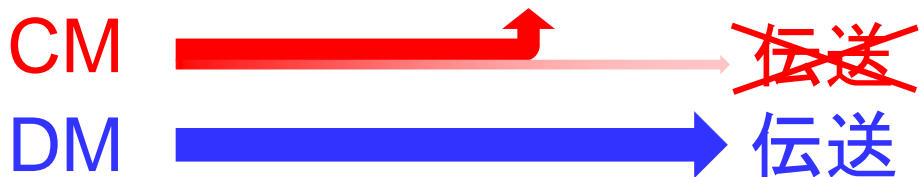
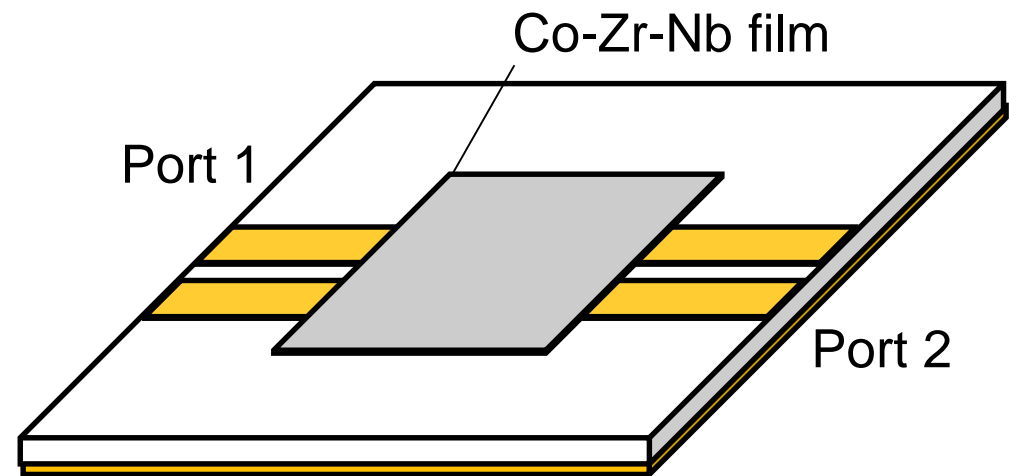
- コモンモードノイズ(CMノイズ)を低減するために、コモンモードフィルタ(CMフィルタ)が普及している。
- 一般的なCMフィルタは、磁性インダクタ間の磁気結合を用いて、CMノイズのみに高いインピーダンスを発生させ、その伝送を妨げることが可能。
- 問題点：
  - フィルタを実装するためのスペースや端子が必要となる。
  - スヌークの限界GHz帯領域以上に対応した磁性材料の実現が課題である。
  - ノイズエネルギーは減衰させず反射させるため、新たなノイズ問題の原因となる可能性がある。

# 新技術の特徴・従来技術との比較



- 配線や回路上に配置 → レイアウト変更が不要、省スペース
- 磁性膜の磁気損失を利用 → GHz領域以上で利用可能
- CMノイズの発生源からそのエネルギーを吸収  
→ 新たなノイズ問題の原因とならない。

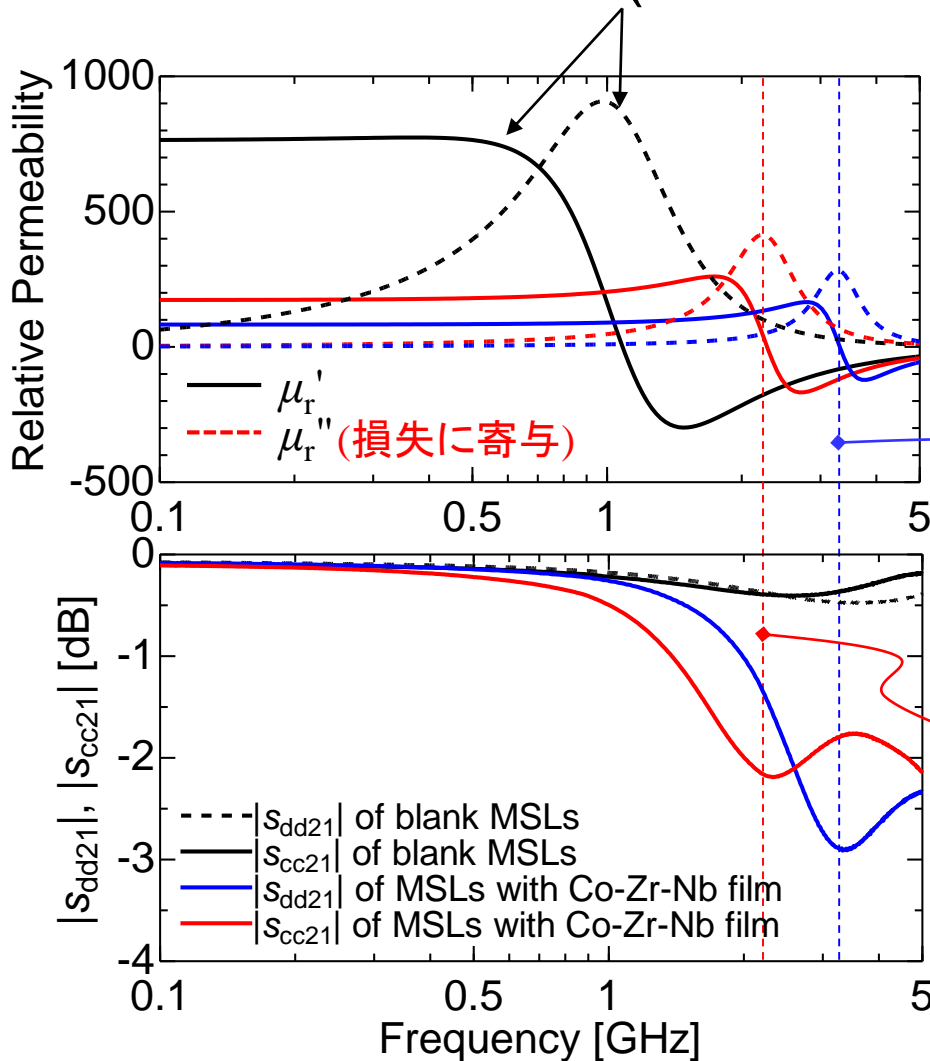
# 発明の概要: CMノイズ抑制の一例



- 磁性膜の配置により、反射量  $|S_{cc11}|$ 、 $|S_{dd11}|$  を変えることなく特定の周波数で  $|S_{cc21}| < |S_{dd21}|$  を実現

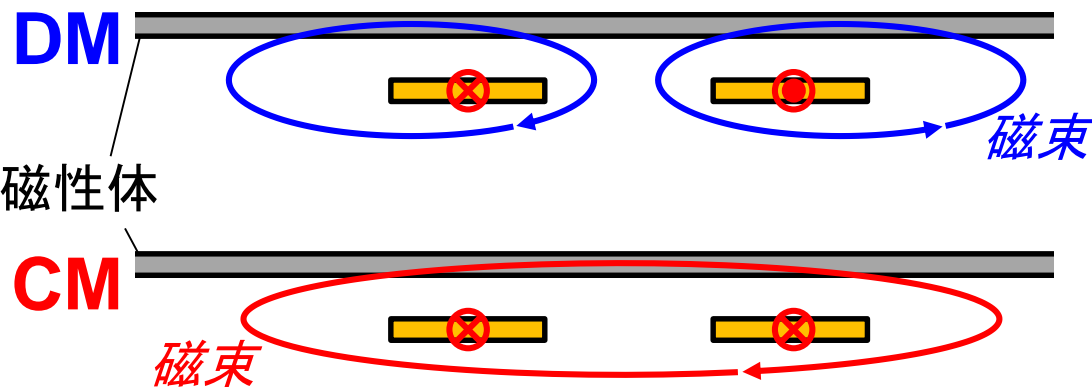
# 発明の概要: CMノイズ抑制機構

磁性体の透磁率(破線は損失項を表す)



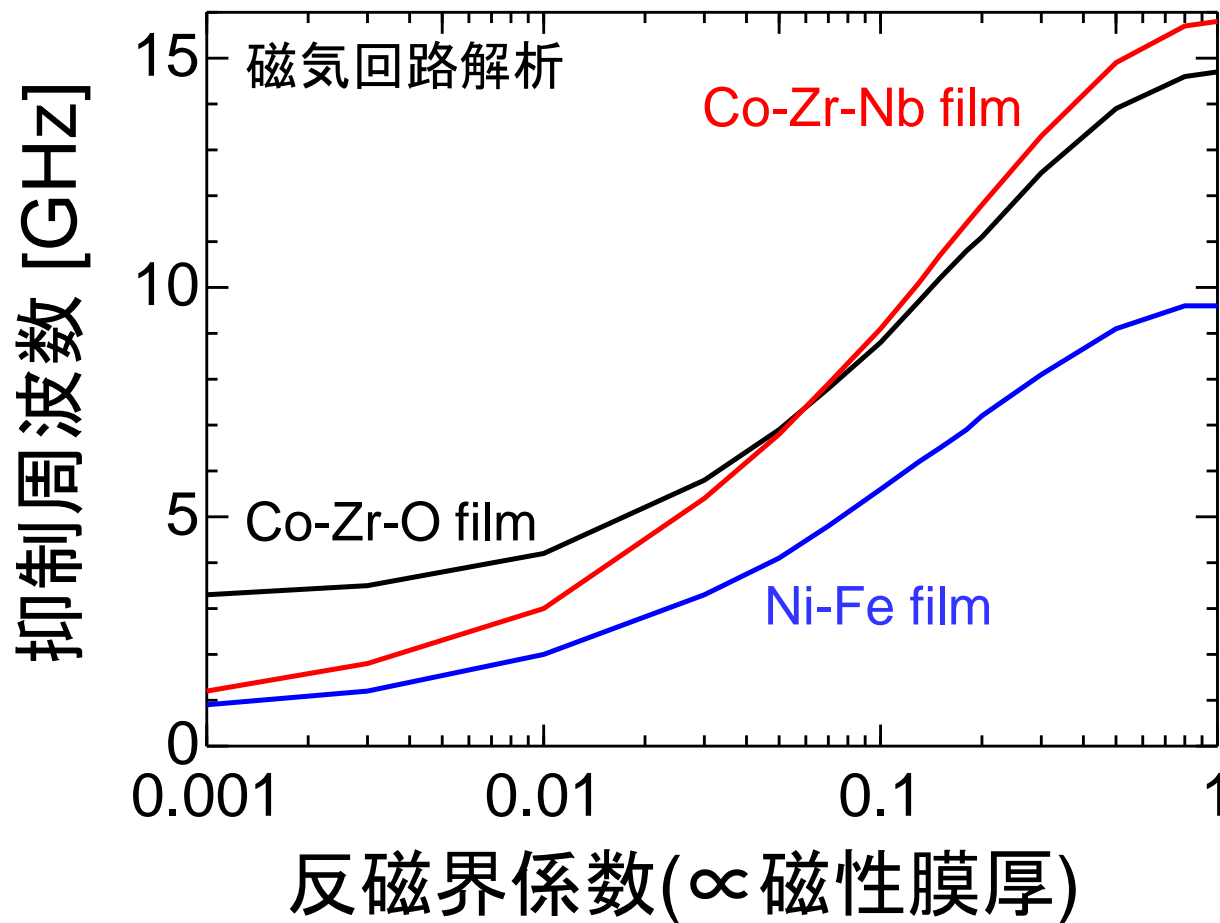
磁性体の実効的な透磁率:  
材料定数と、反磁界係数で決定

CMとDMで異なる磁束分布  
→ 異なる反磁界係数



→ 周波数選択的にCMのみ抑制

# 発明の概要: CMノイズ抑制周波数



- 磁性膜の膜厚や材料特性を変化させることにより  
幅広い周波数でCMノイズを抑制可能

# 想定される用途

- 配線・回路内で生じるCMノイズエネルギーを、その発生源の直近から、後付けの対策によって吸収することが可能であり、CMノイズ発生量を極小化するデバイスを簡易な手法で実現可能である。
  - 既存のノイズ抑制シートを用いたプリント配線基板から、LSIまで広いスケールで展開することも可能である。
- 小型デバイス内のノイズ問題を解決することにより、S/N比を保ちつつ信号エネルギーを低減可能となる。  
 “高効率なデバイスの実現が可能な  
 グリーンイノベーションの要素技術”である。

# 企業への期待

- 本発明のライセンスをベースに実用化を期待している。
- LSI／ボード設計および開発、高周波デバイスを開発する企業との共同研究を希望している。
- グリーンイノベーション分野での展開を考えている企業には、本技術の導入が有効と思われる。



# 実用化に向けた課題

- 現在、**10 GHz以下の周波数領域においてCM抑制効果が最大となる周波数**については**寸法と材料特性より推定可能**なところまで開発済み。しかし、渦電流損失による挿入損失の低減と、10 GHz以上の周波数領域への拡張が未検討である。

## 今後の検討:

- 磁性体のパターン化やフェライト膜、微粒子膜を用いたフィルタについて実験データを取得し、挿入損失低減のための条件設定を行っていく。
- 10 GHz以上で磁気損失を生じる低透磁率材料を用いたCMフィルタを検討していく。

# 本技術に関する知的財産権

- 発明の名称 : コモンモードノイズ抑制部材
- 出願番号 : 特願2020-109813
- 出願人 : 秋田大学
- 発明者 : 室賀翔、田中元志

# 研究略歴

- 専門分野：高周波磁気応用、高周波磁気計測、EMC
- 関係する研究テーマ：
  - 磁性/非磁性体を用いた電磁ノイズ抑制体の開発
  - 負の透磁率を用いたマイクロ波デバイスの開発
  - 回路素子間の誘導結合の測定に関する研究

# お問い合わせ先

**秋田大学 産学連携推進機構**  
**特任准教授 谷藤 宏平**

**TEL 018-889 - 2712**

**FAX 018-837 - 5356**

**e-mail [staff@crc.akita-u.ac.jp](mailto:staff@crc.akita-u.ac.jp)**