

ミリ波帯低インピーダンス素子の シヤント接続測定 の検討

○真木 翔太郎, 河合 誠太郎,
岡田 健一, 松澤 昭

東京工業大学大学院
理工学研究科 電子物理工学専攻

- 研究背景
- ミリ波帯におけるデカップリング素子(MIM TL)について
- MIM TLのモデリング
 - 従来手法による測定と問題点
 - 提案手法による測定・モデリング
- 従来手法と提案手法によるモデル精度の比較
- 結論

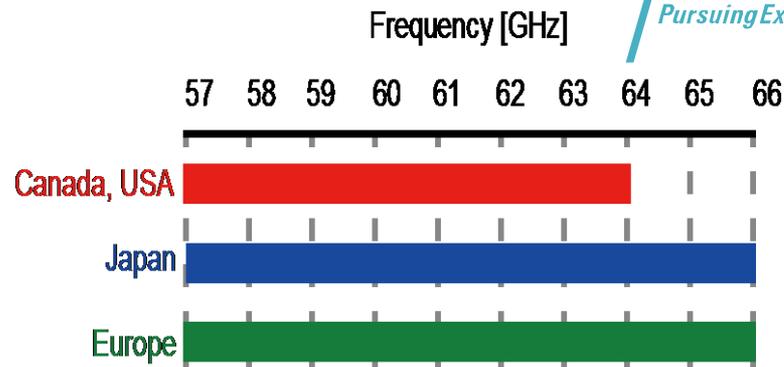
60GHz帯の特徴

- ☹️ 伝播中の減衰が大きい
- 😊 幅広い帯域が無免許で開放されている

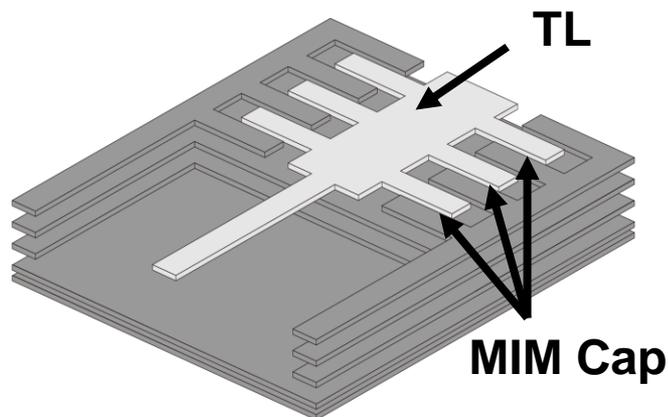


近距離高速無線通信への利用が期待される

3.52 [Gbps/Ch](QPSK)
7.04 [Gbps/Ch](16QAM)
IEEE 802.11ad

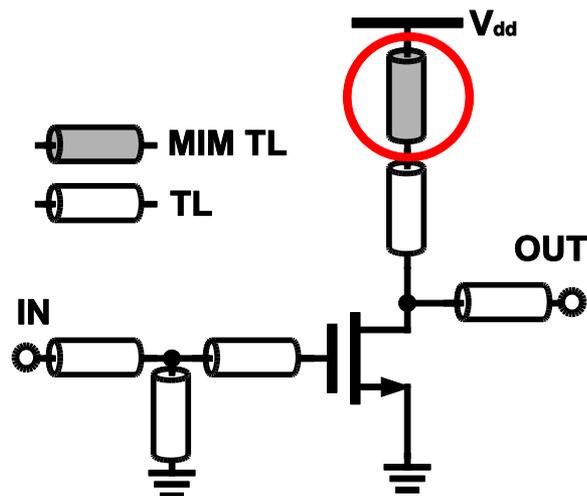


回路設計においてシミュレーションする際、シミュレーション用の素子は60GHzに対応していないため、伝送線路やトランジスタの正確なモデリングを行う必要がある。



- 従来手法では特性を正確に測定することができない
- 正確なシミュレーションモデルを作ることが困難

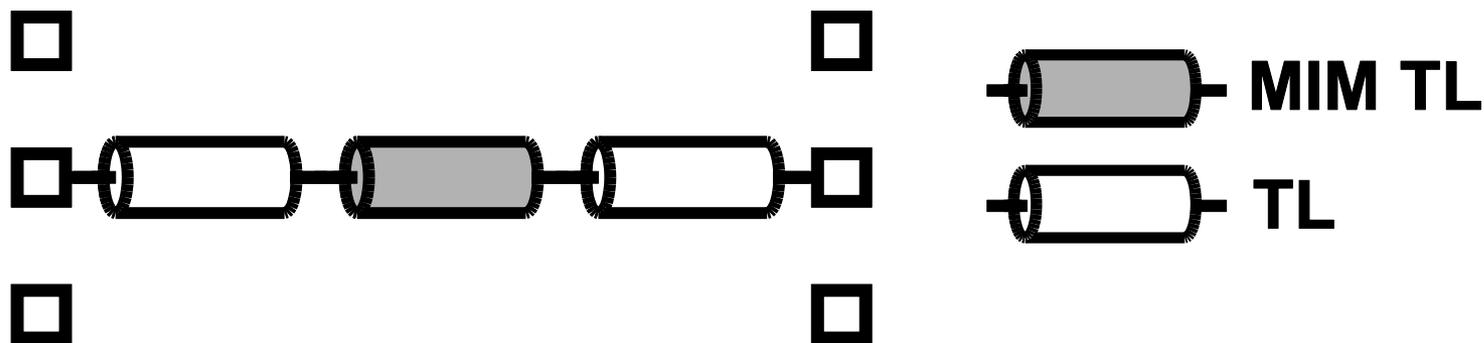
MIM-Transmission Line



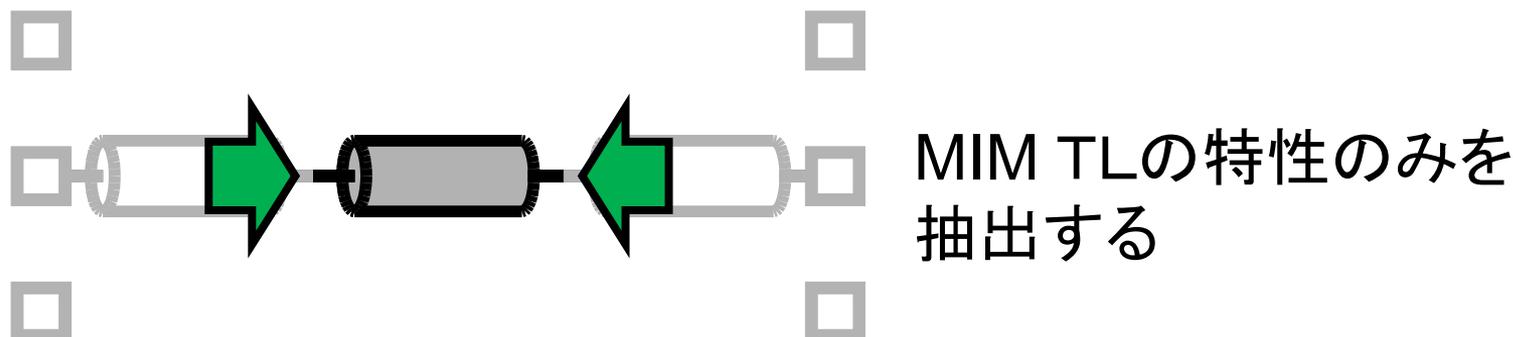
ミリ波帯ではデカップリング素子として用いられる

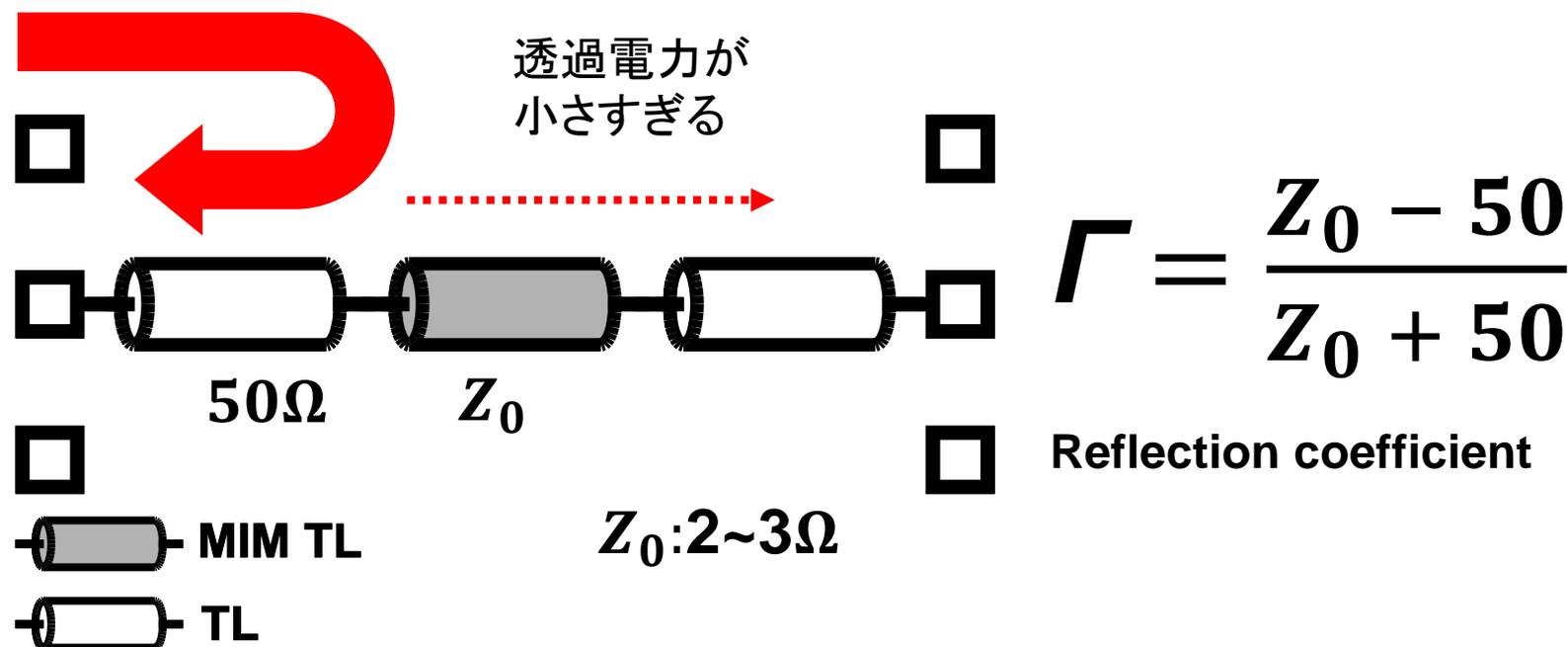
目的

測定手法を見直し、MIM TLの正確なシミュレーションモデルを作る。



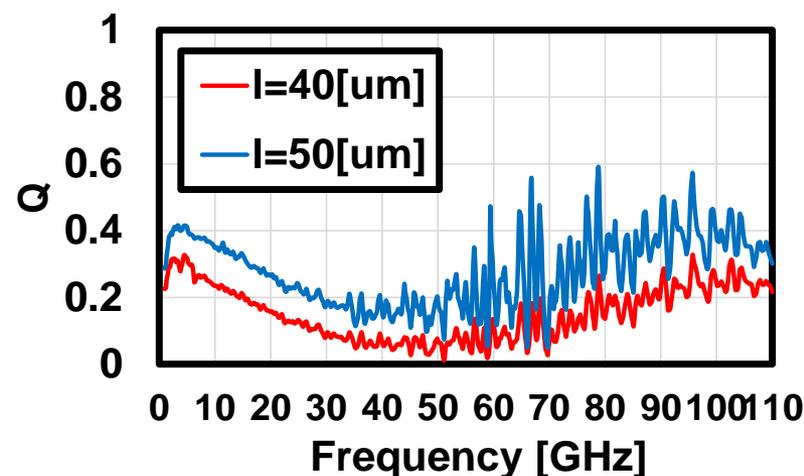
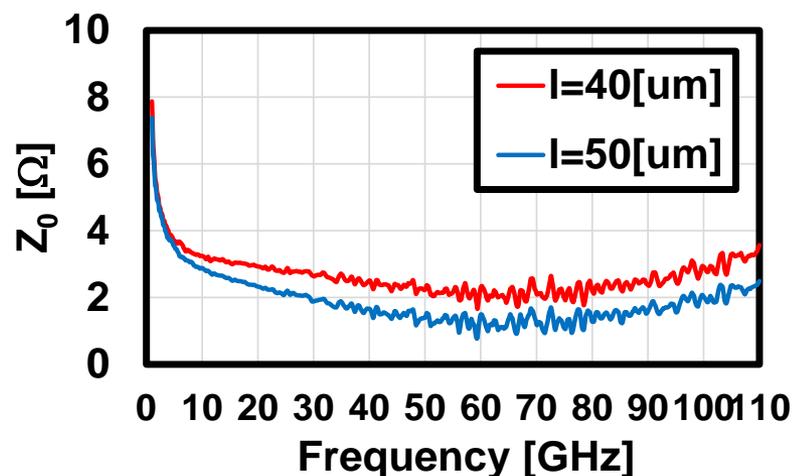
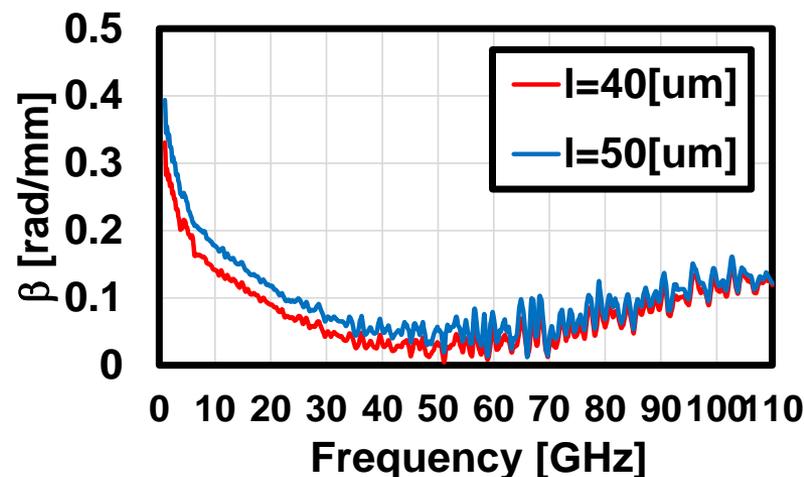
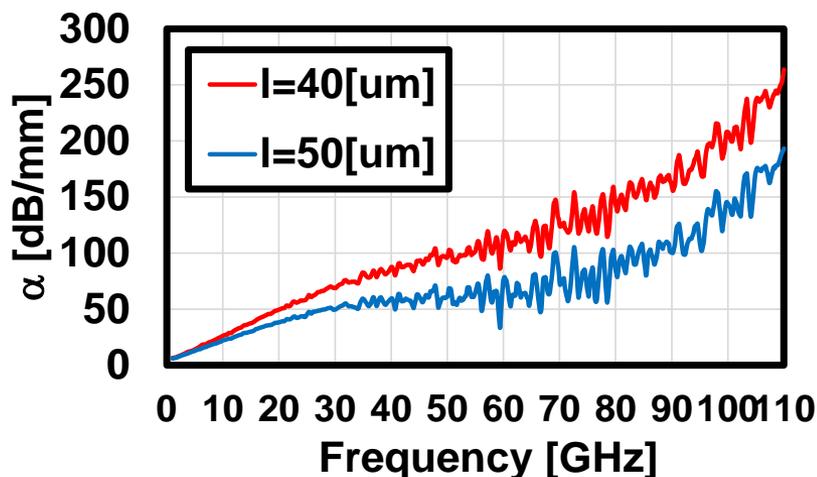
↓ MIM TLを直列に接続したものを測定し、
PADとTLをディエンベディング

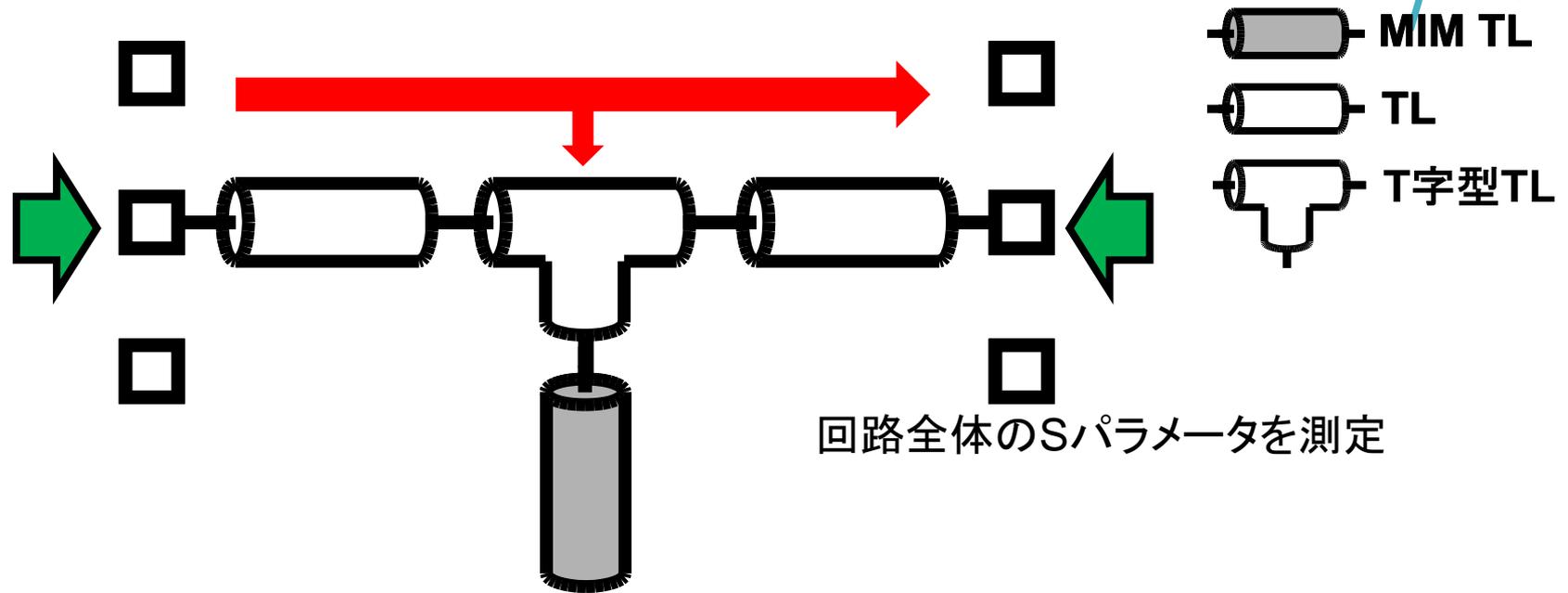




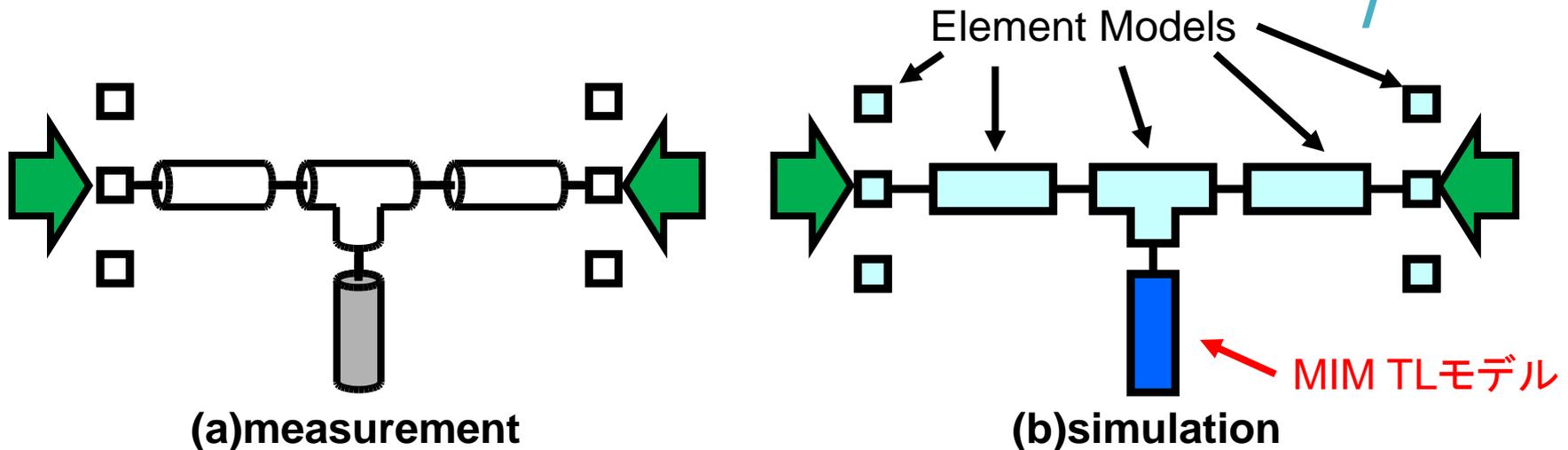
- ほとんどの入射波がMIM TLの端面で反射されてしまい、透過波が小さくなりすぎる
- MIM TLの通過特性を正確に測定することができない

- 2つの異なる長さのMIM TLを測定した。
- 単位長さあたりの特性が異なる結果となった。





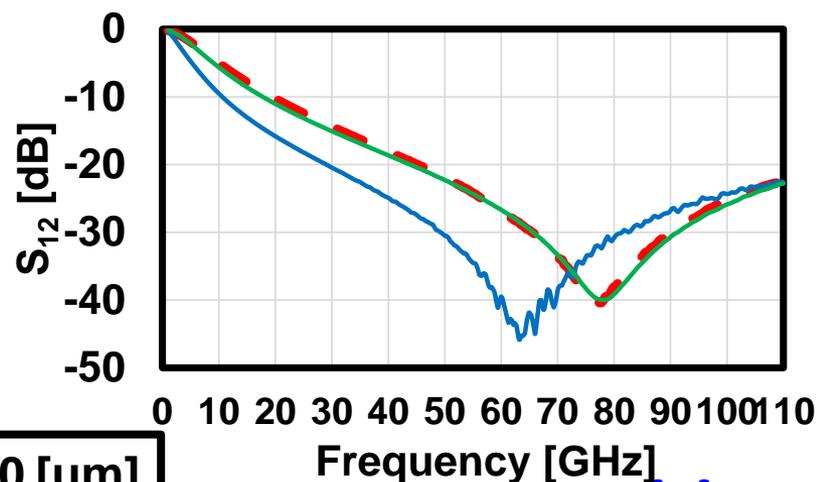
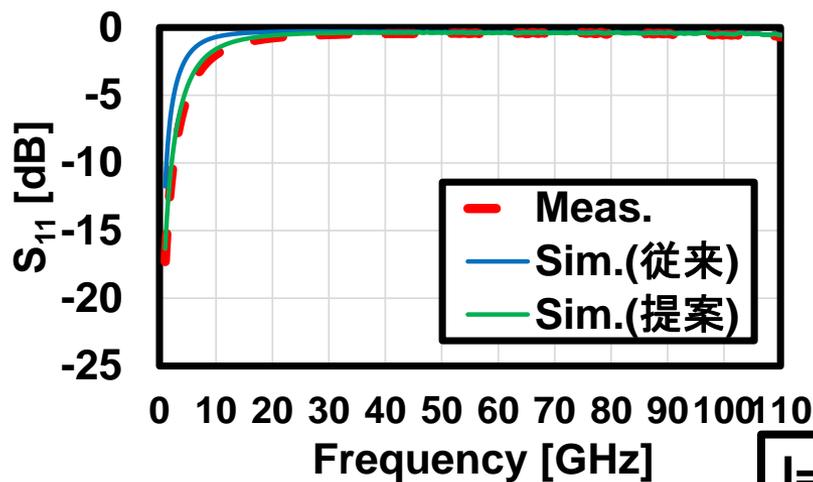
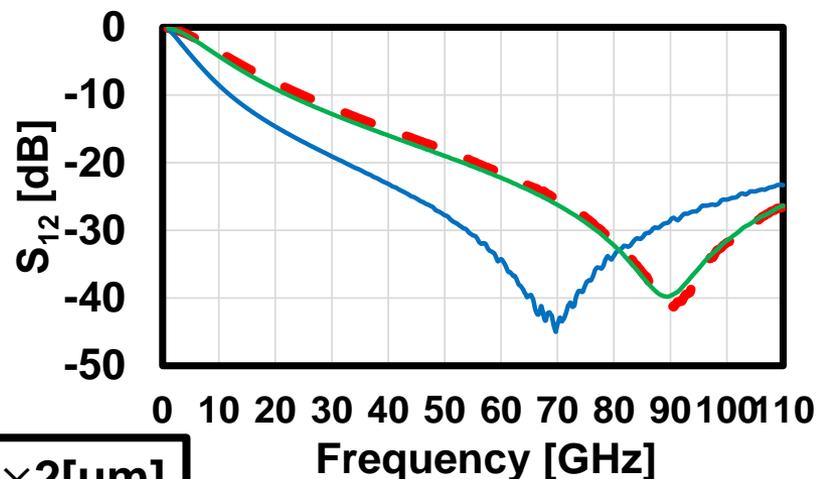
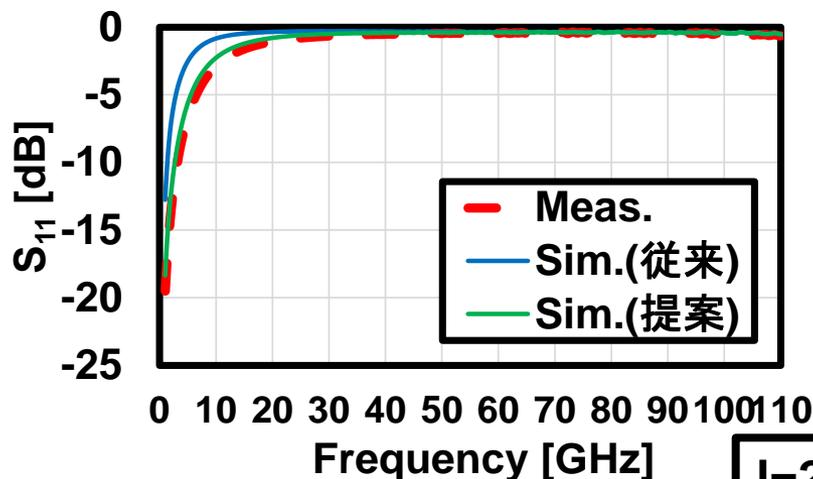
- MIM TLをシャント側に接続
- T字型TLのディエンベディングが難しいため、回路全体のSパラメータを測定し、評価する。
- 測定結果に基づき、MIM TLモデルを作る。
 - 20×2 [μm]と 20×4 [μm]のMIM TL実測値にあわせて作成



- (a)MIM TLをシャント側に接続して測定
- (b)従来手法および提案手法で作成したMIM TLモデルを用いてシミュレーション
- 回路全体のSパラメータを比較
 - モデルが正確であれば、測定値とシミュレーション値は一致する

従来手法と提案手法の比較結果

- モデルの精度が従来と比べて向上した。



- 提案手法によって、MIM TLのより正確な特性を測定することができた。
- またこの測定結果に基づき、MIM TLの精度の高いモデリングを行うことができた。

Thank you for your attention.