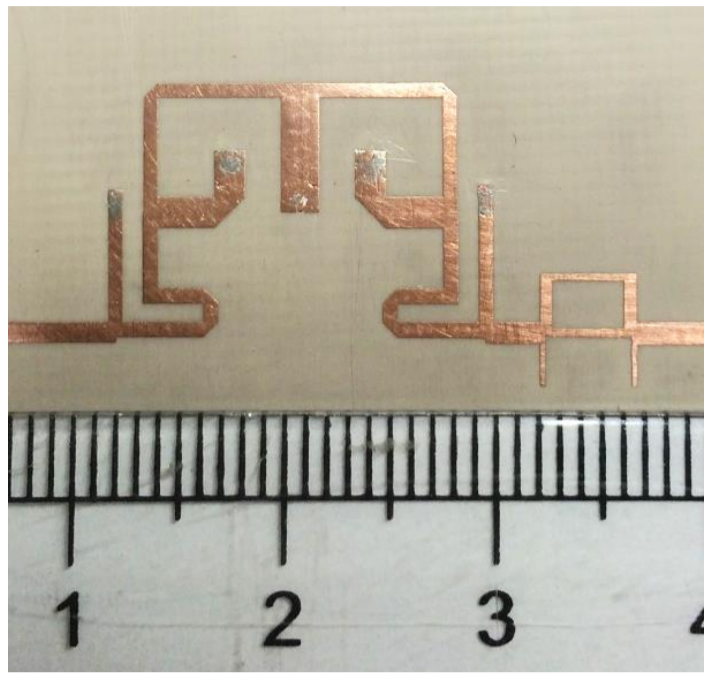




小型高性能マイクロ波受動回路の研究開発

Research and Development of Miniaturized High-Performance Microwave Passive Circuits

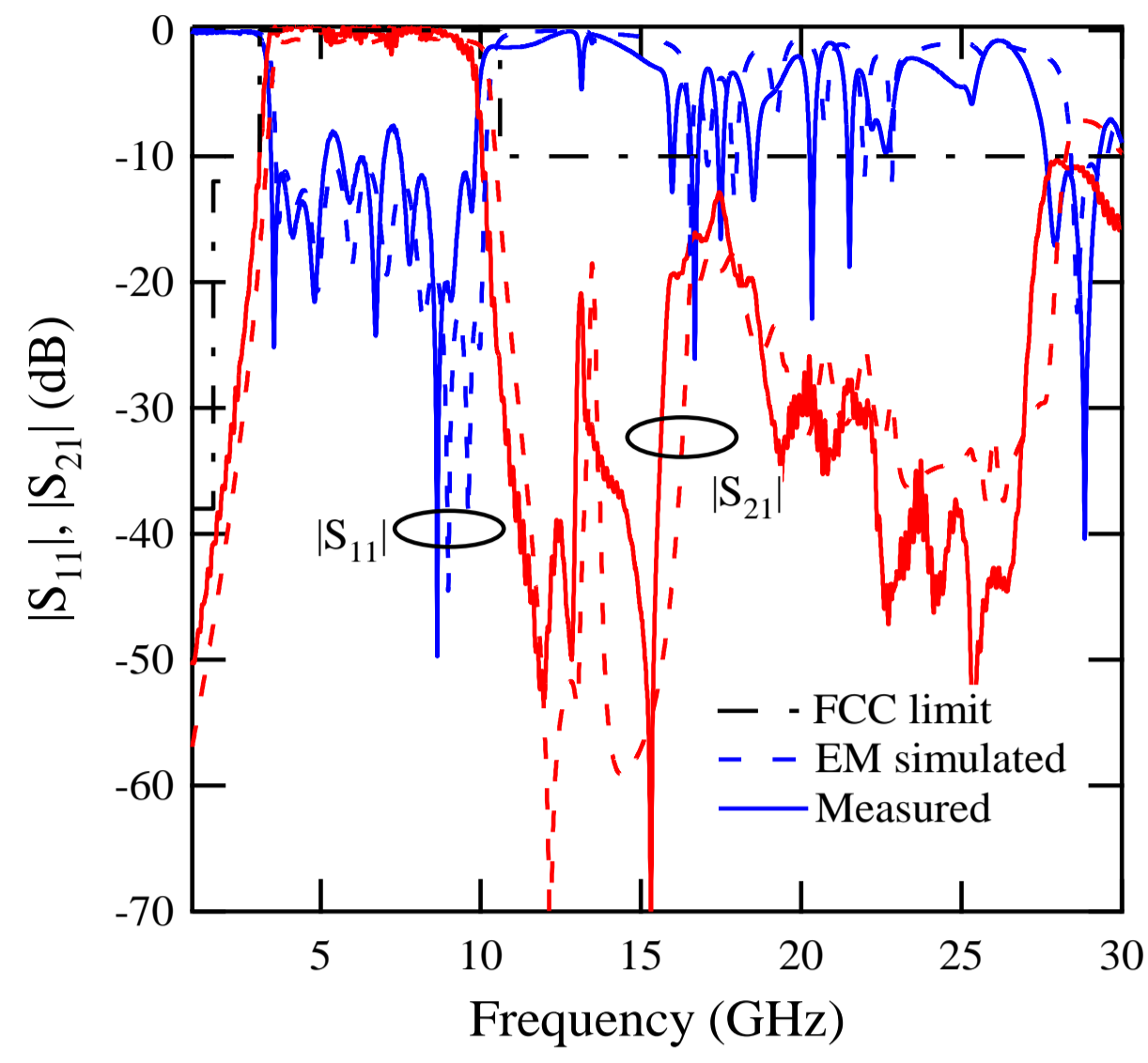
Ma, Ohira & Misawa Laboratories, Saitama University, Japan



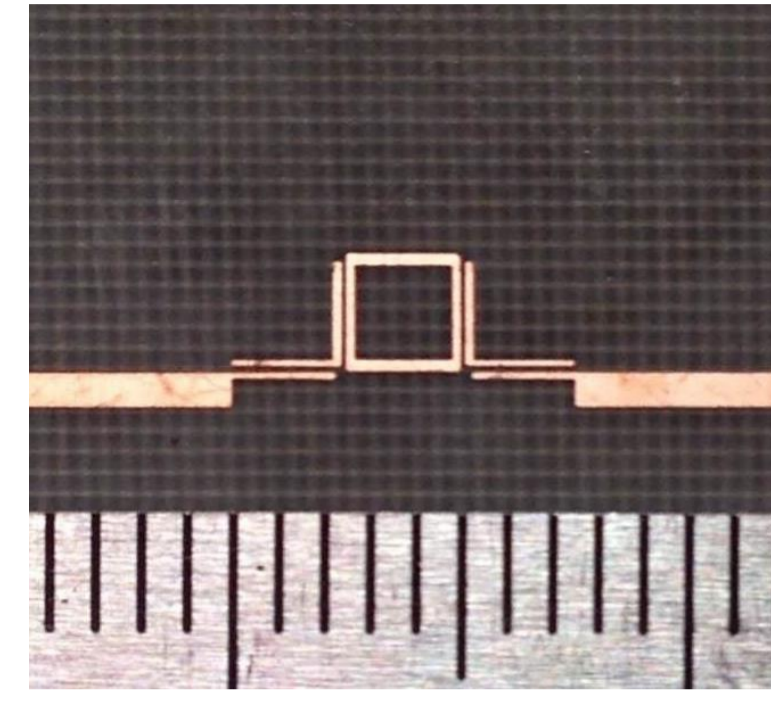
Substrate with $\epsilon_r=4.5$
thickness $t=0.5$ mm

広い阻止域を有する 9段UWB BPF

($f_0=6.85$ GHz, $FBW=95\%$)



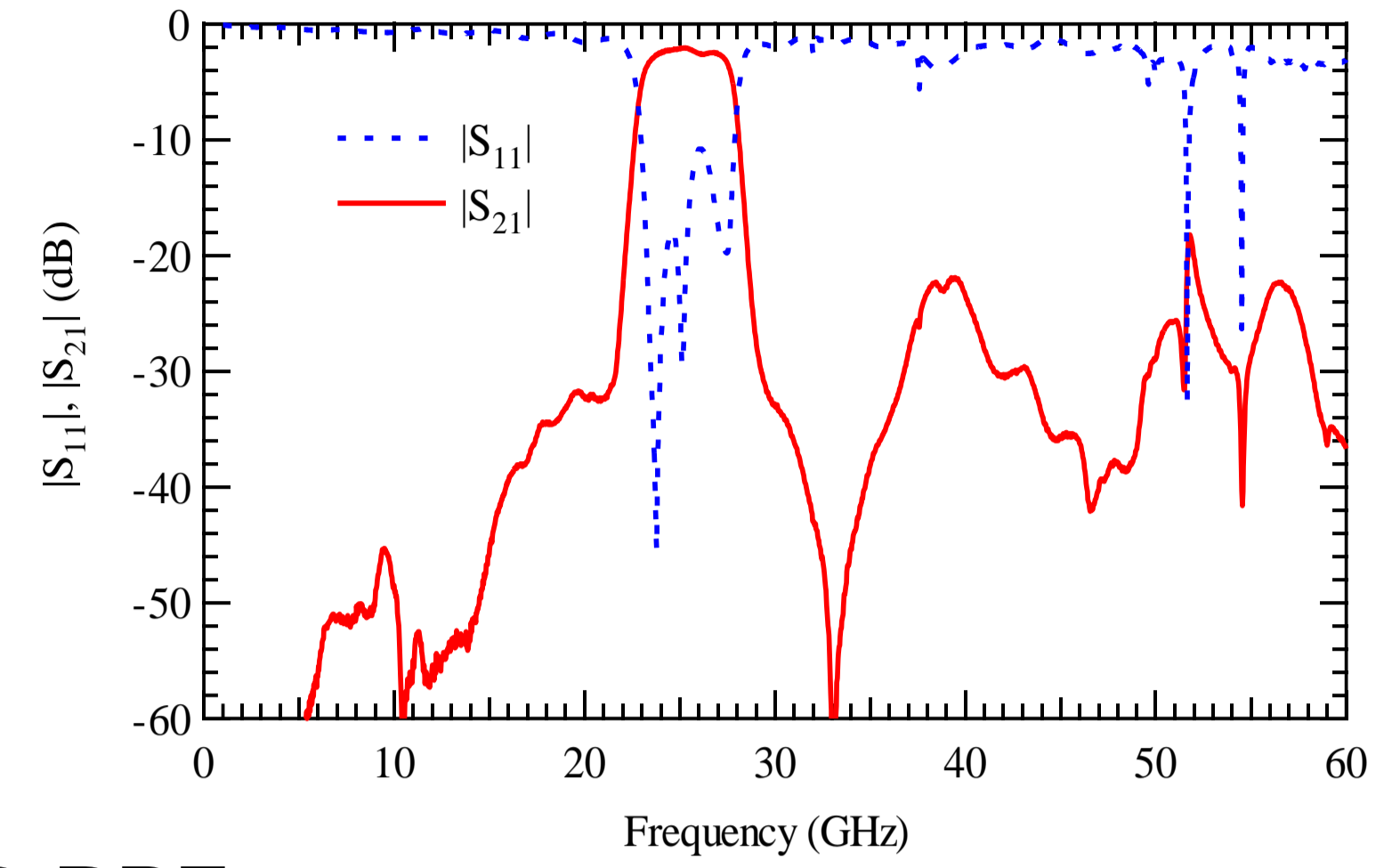
周波数特性



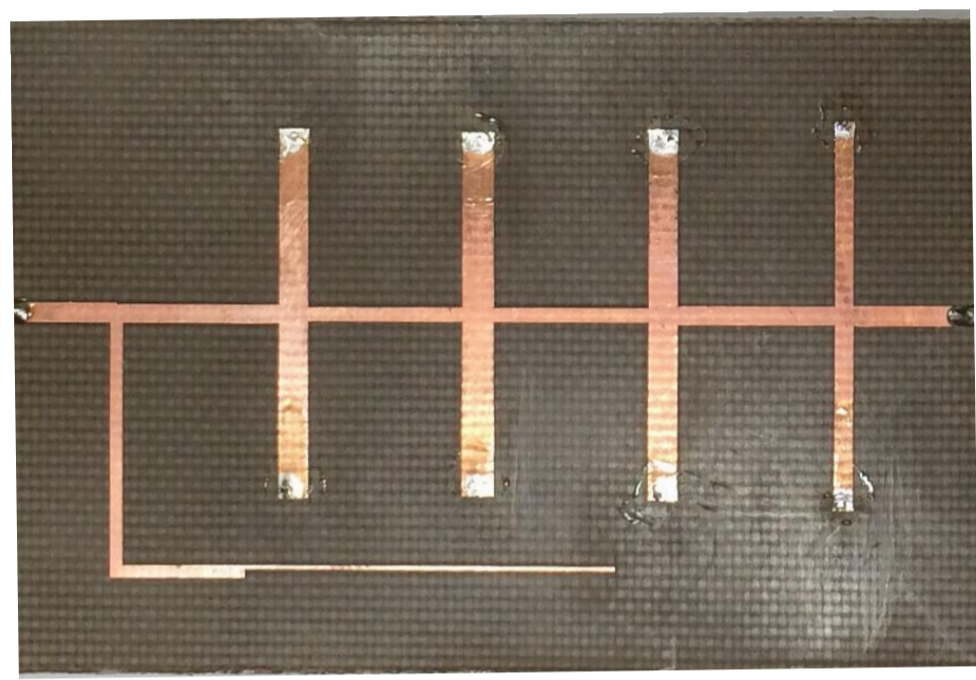
Substrate with $\epsilon_r=2.2$
thickness $t=0.25$ mm

準ミリ波帯4段UWB BPF

($f_0=25.5$ GHz, $3\text{dB-FBW}=20\%$)



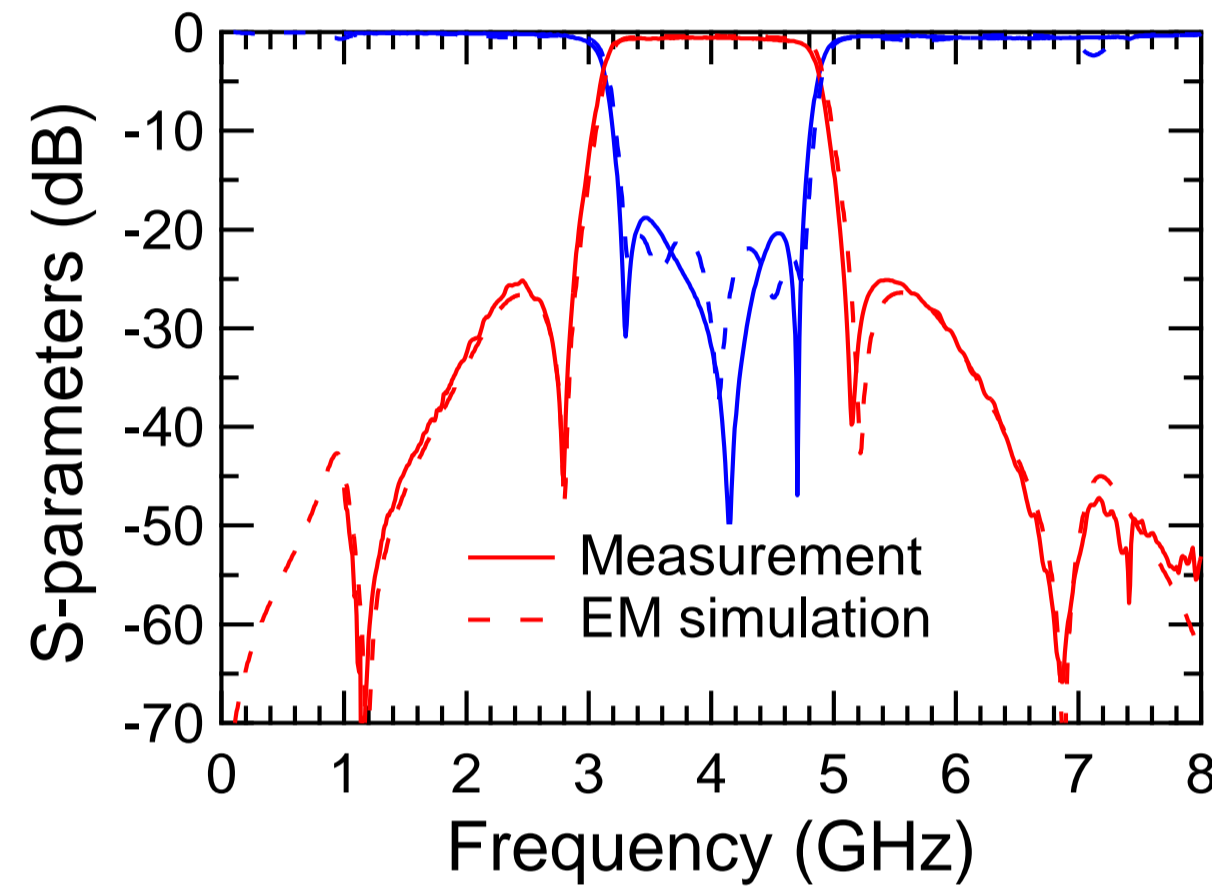
周波数特性



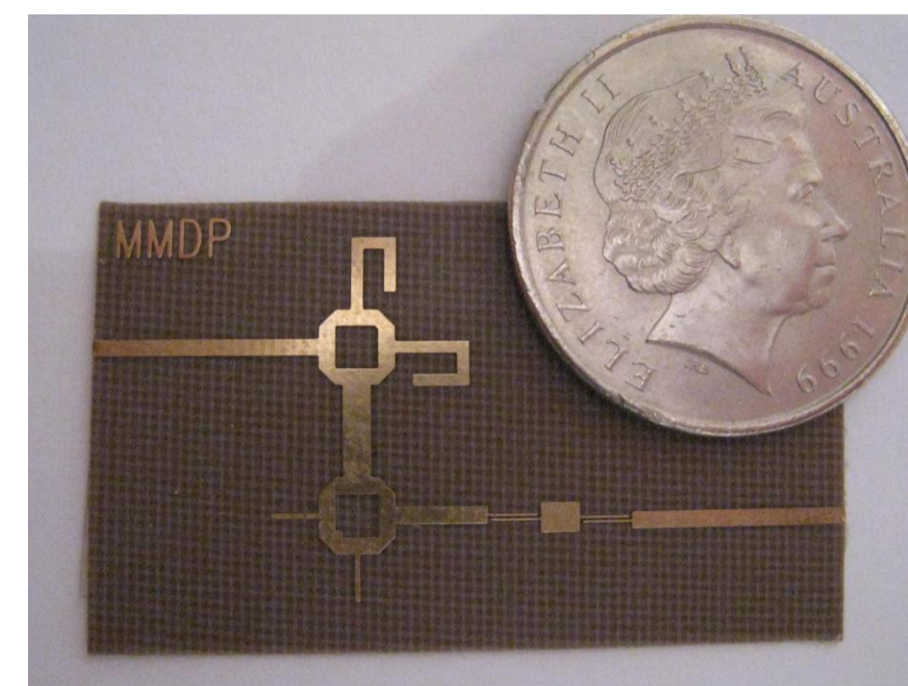
Substrate with $\epsilon_r=2.9$,
thickness $t=0.5$ mm

複数の伝送零点を有する 5段広帯域BPF

($f_0=4$ GHz, $FBW=40\%$)

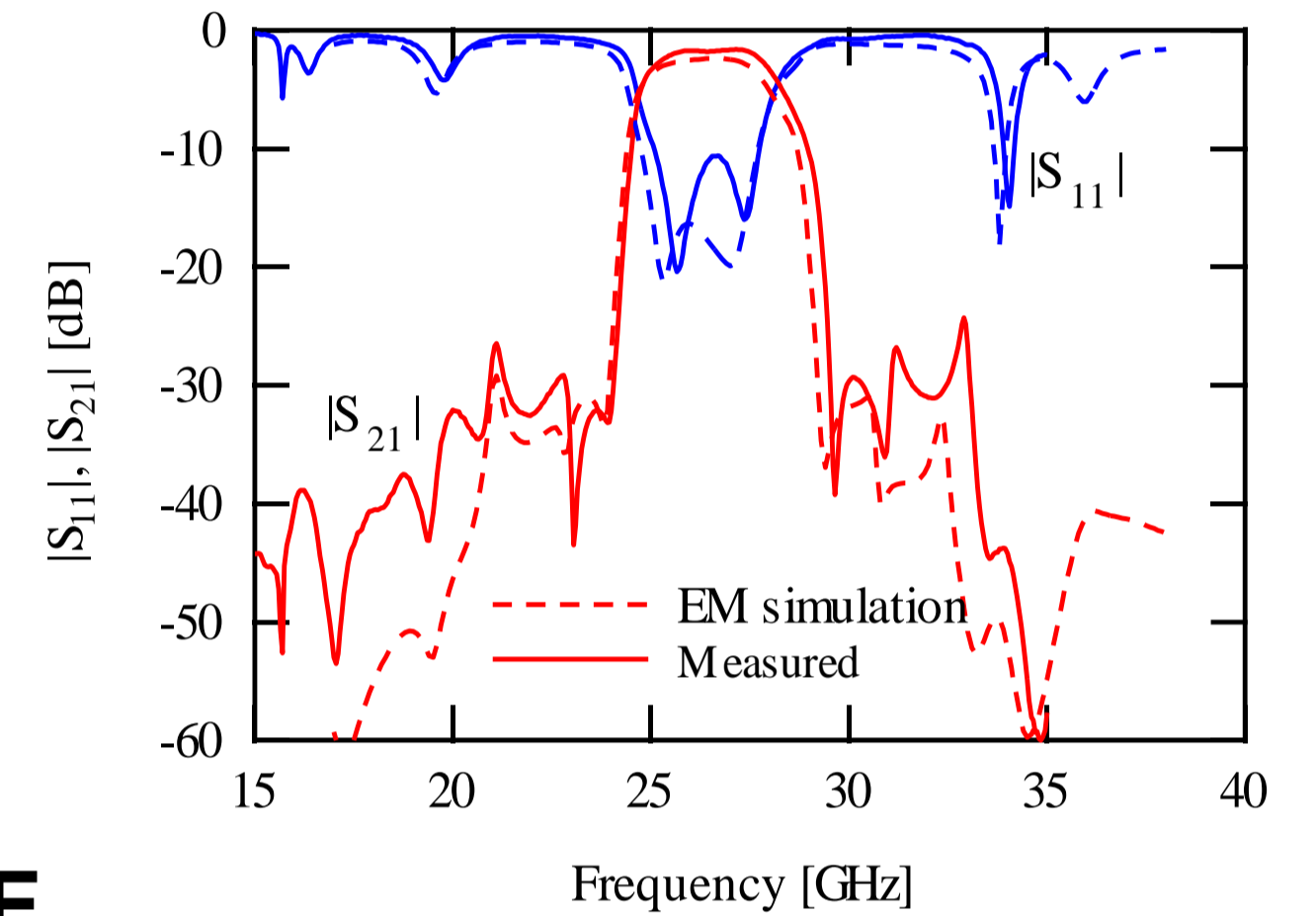


周波数特性



準ミリ波帯4段UWB BPF

($f_0=25.5$ GHz, $3\text{dB-FBW}=20\%$)



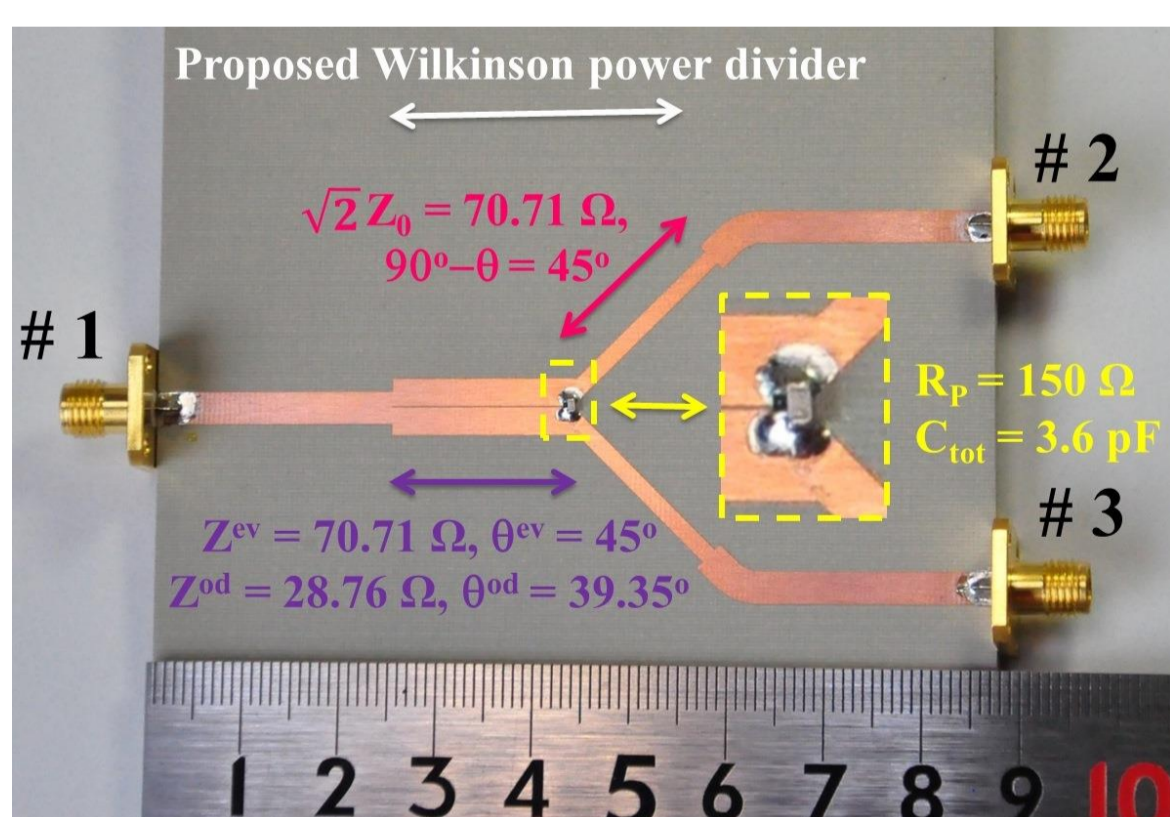
周波数特性

Microwave UWB BPFs

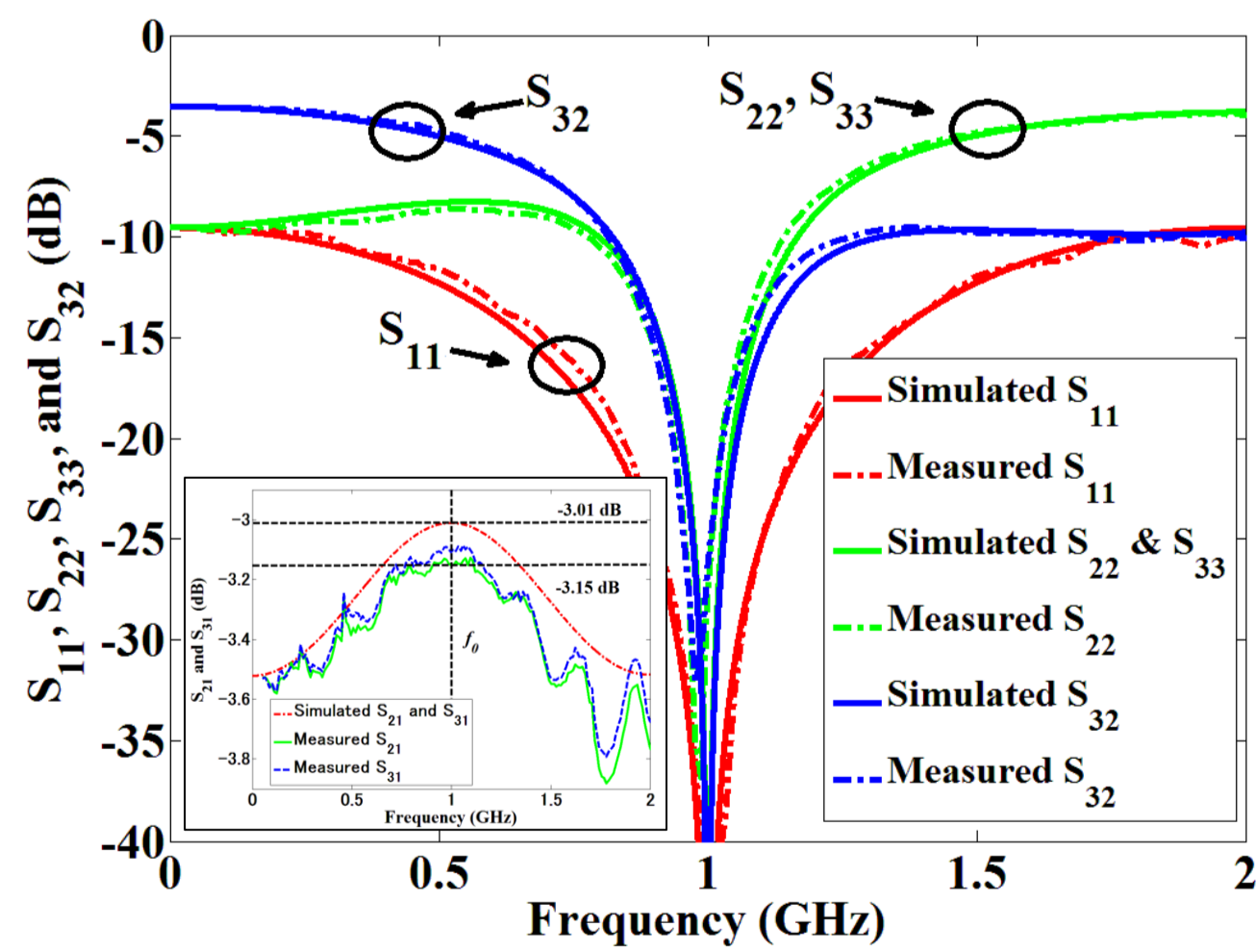
Quasi-mmW UWB BPFs

Power Dividers

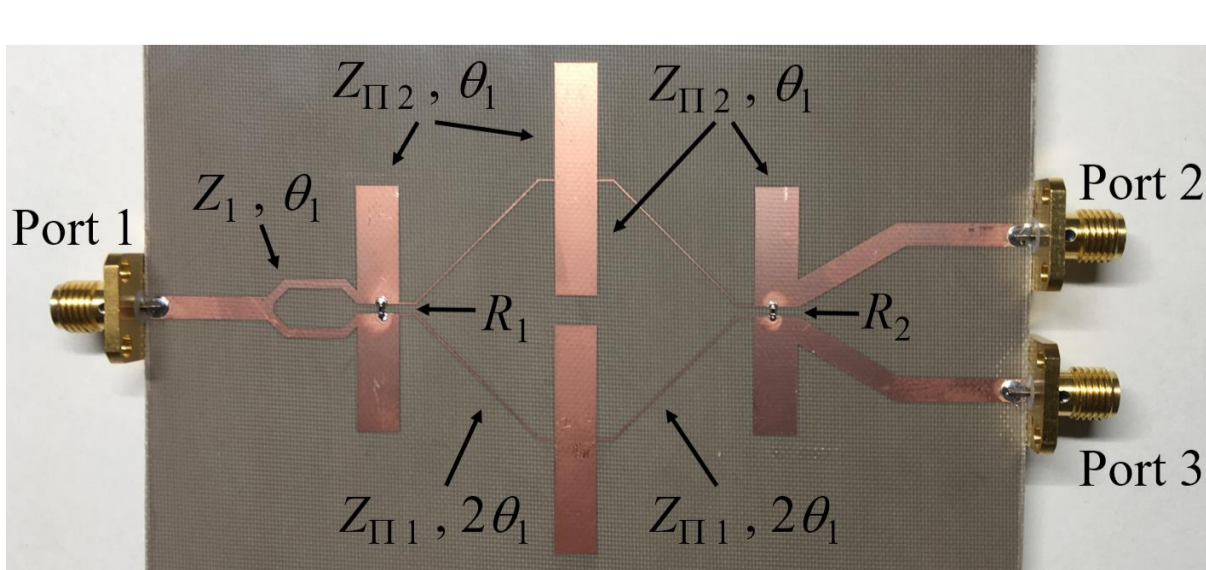
TL Transformers



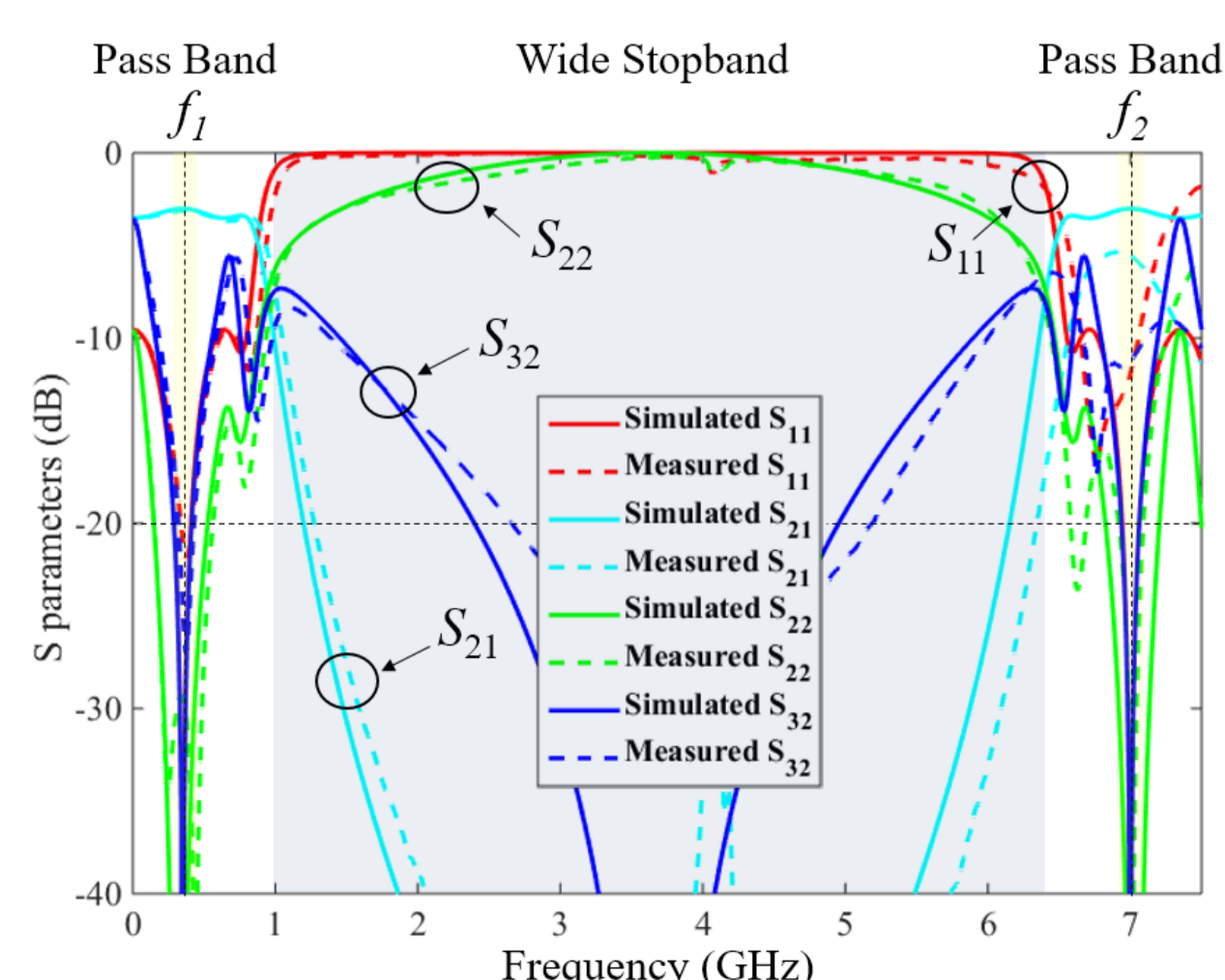
小型ウィルキンソン型 電力分配器



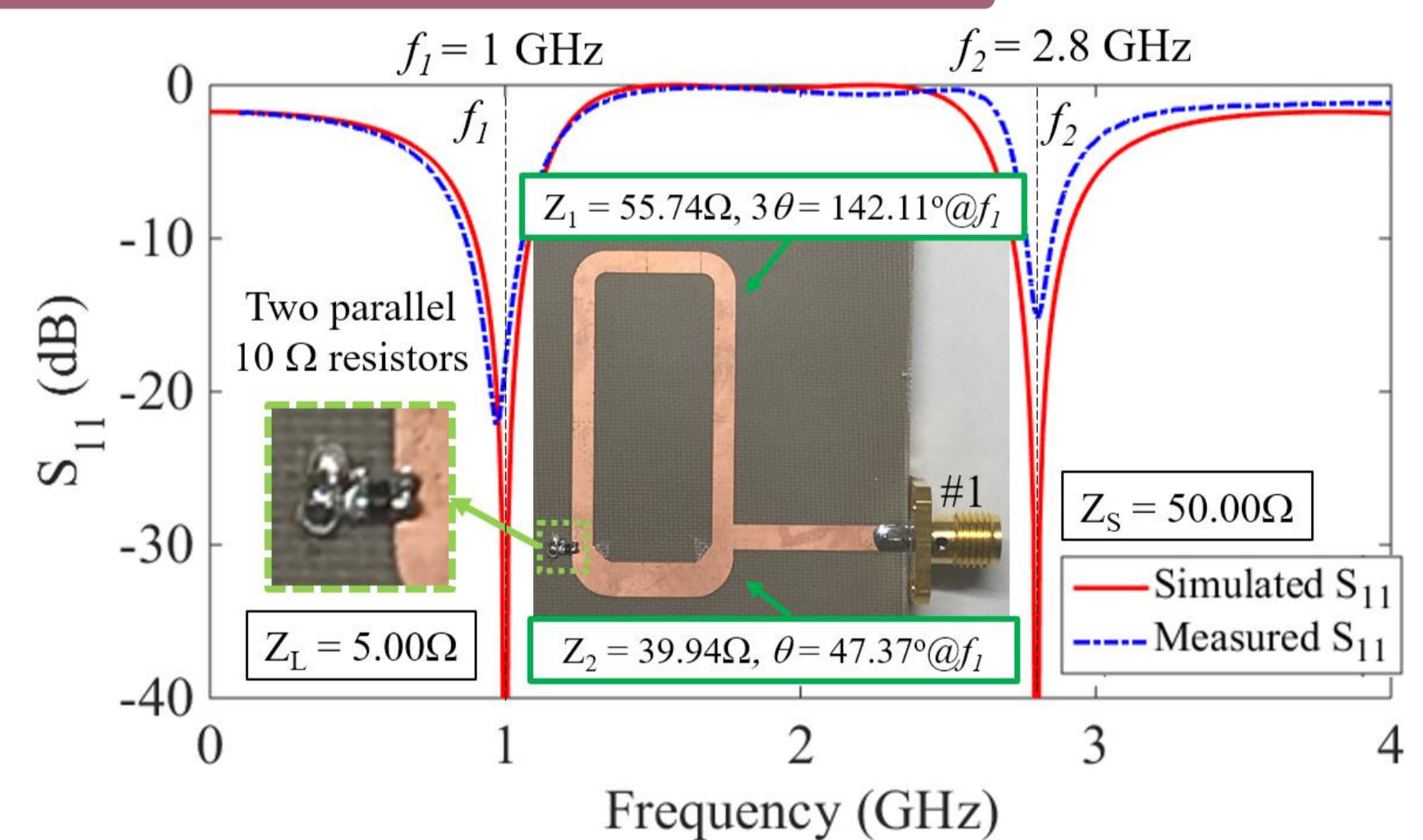
周波数特性



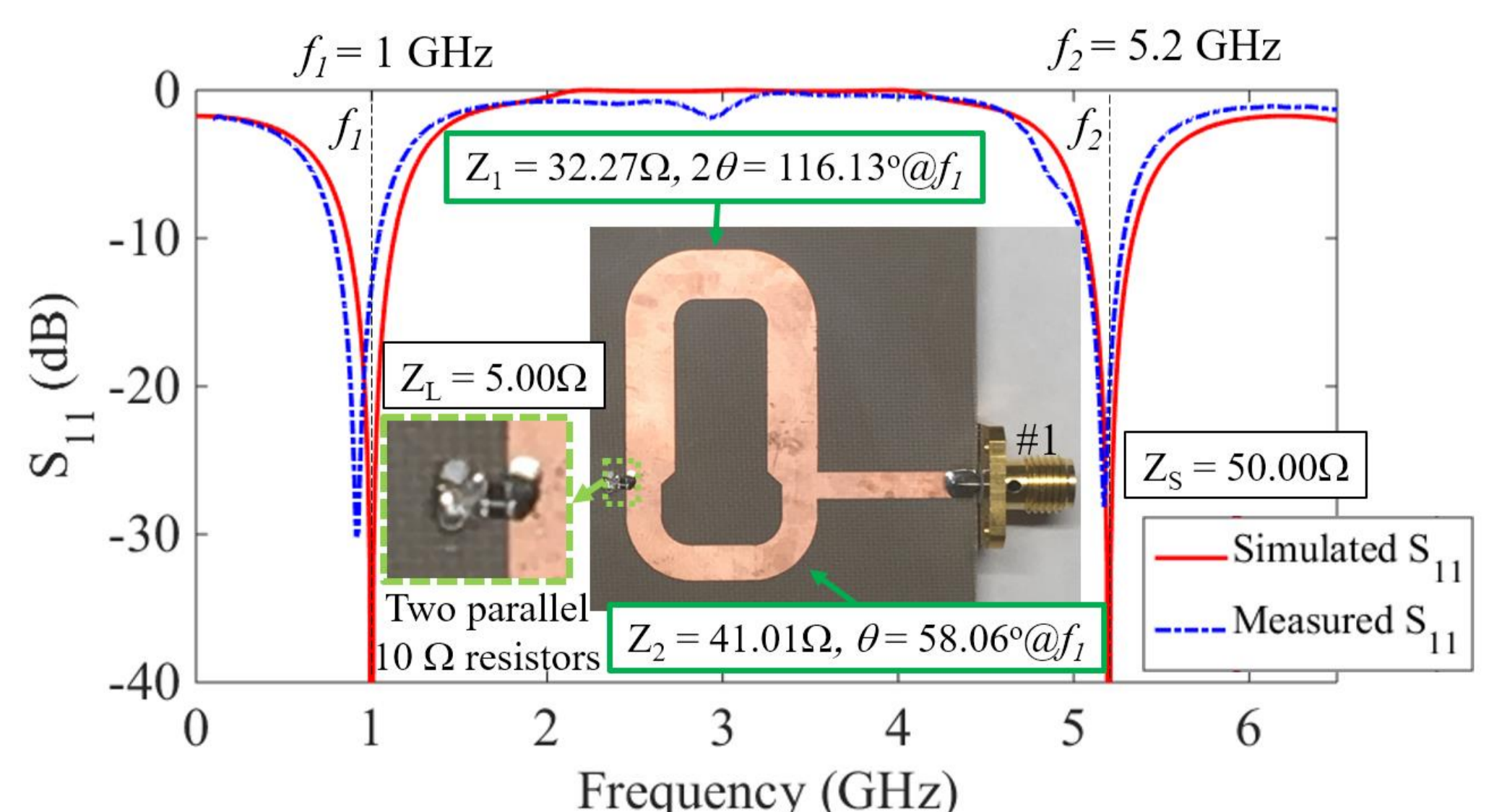
デュアルバンド ウィルキンソン型 電力分配器



周波数特性



周波数比1:2.8のデュアルバンド変成器



周波数比1:5.2のデュアルバンド変成器

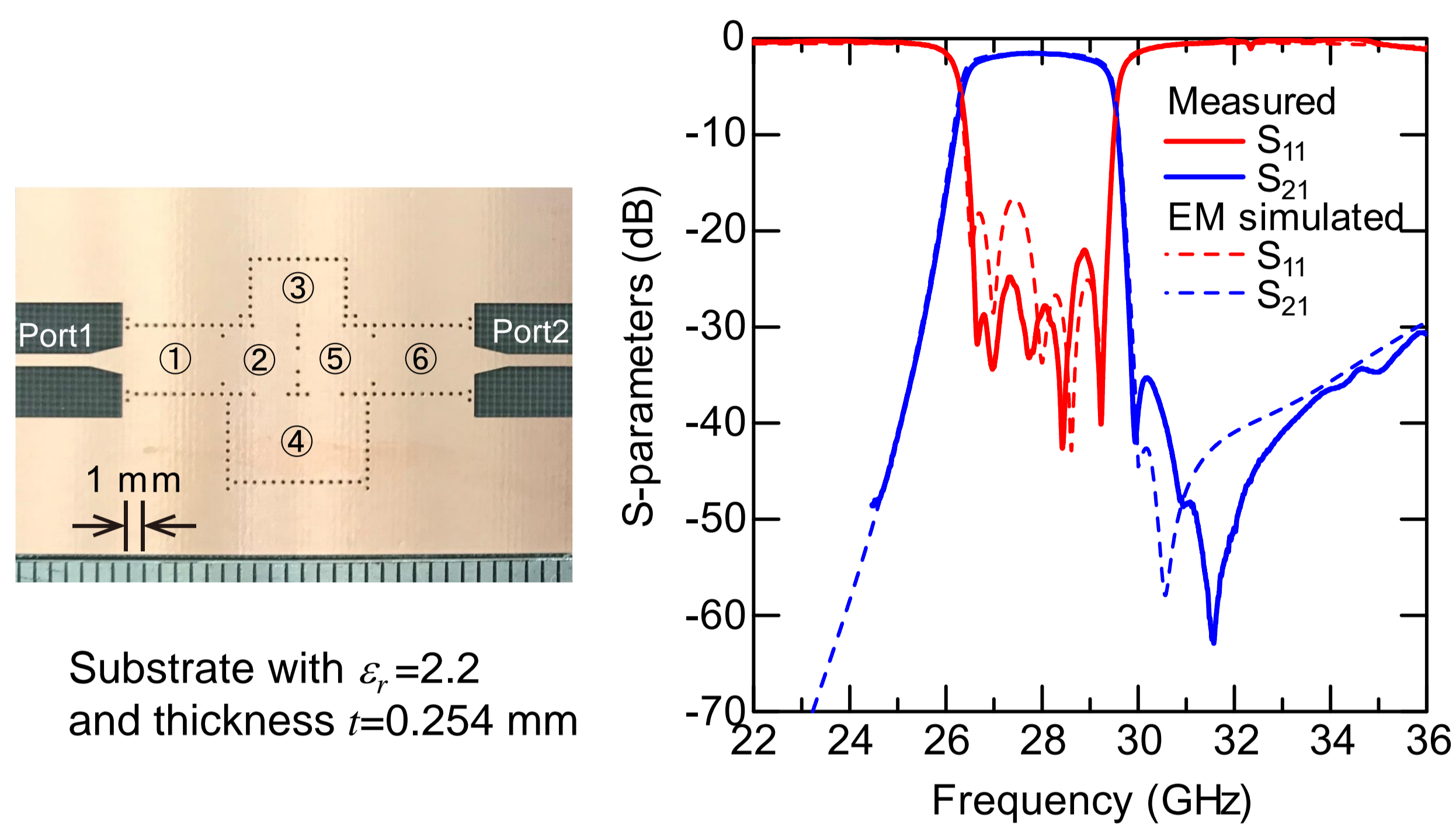


小型高性能マイクロ波受動回路の研究開発

Research and Development of Miniaturized High-Performance Microwave Passive Circuits

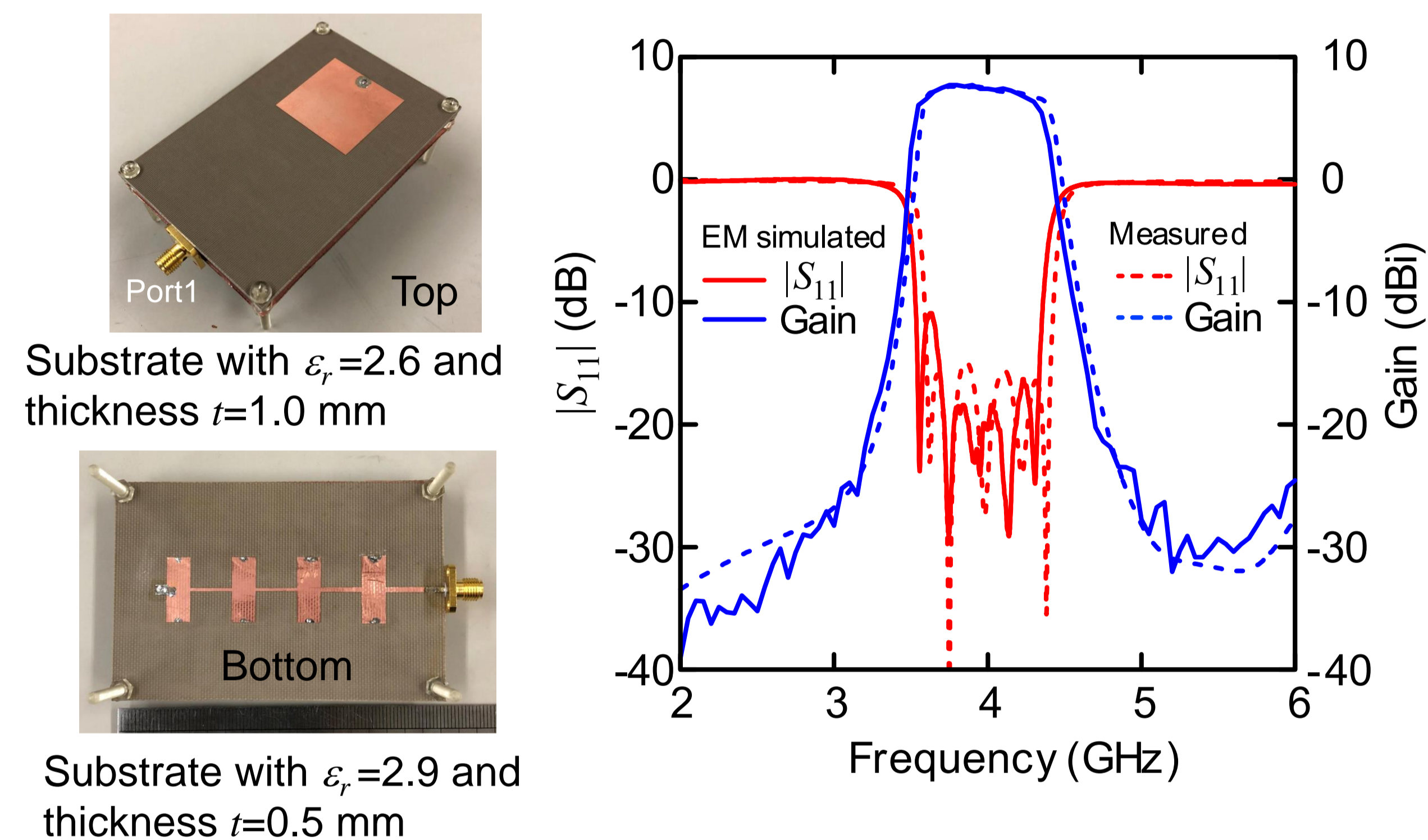
Ma, Ohira & Misawa Laboratories, Saitama University, Japan

- 一般化チェビシェフ特性が実現できる**新しい結合トポロジーによる有極フィルタ**
- マイクロ波帯・ミリ波帯、平面構造・立体構造でも設計可能な高い設計技術



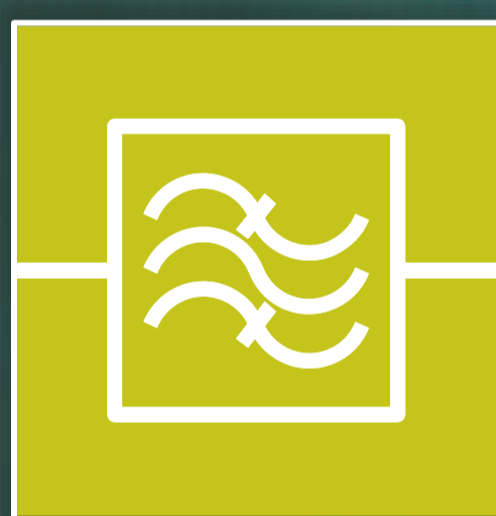
28 GHz帯6段box結合SIW BPF
($f_0=28$ GHz, $\Delta f=3000$ MHz)

- フィルタの回路合成理論に基づく**フィルタとアンテナの一体設計**
- アンテナの**放射機能**とバンドパスフィルタの**周波数選択機能**を同時に実現



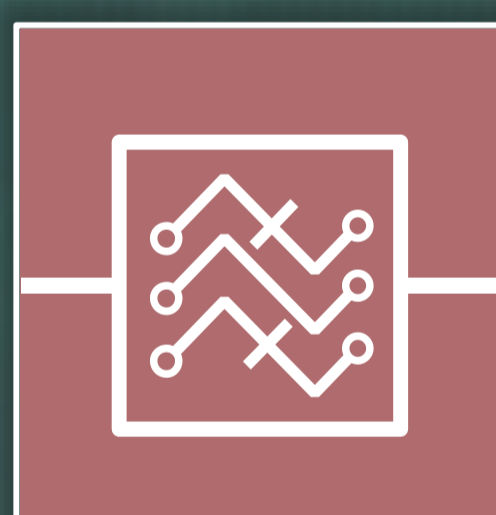
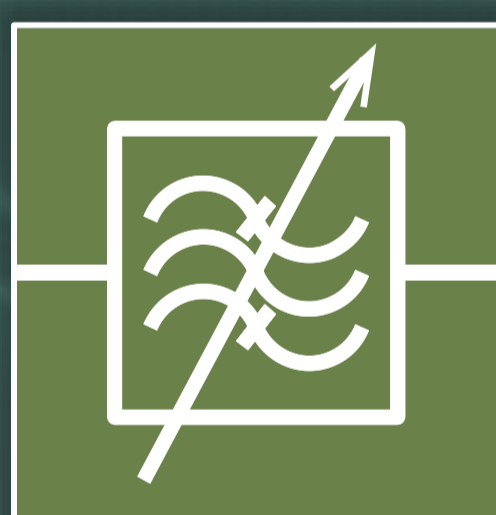
5 段広帯域マイクロストリップフィルテナ
($f_0=4.0$ GHz, $FBW=20\%$)

Bandpass Filters

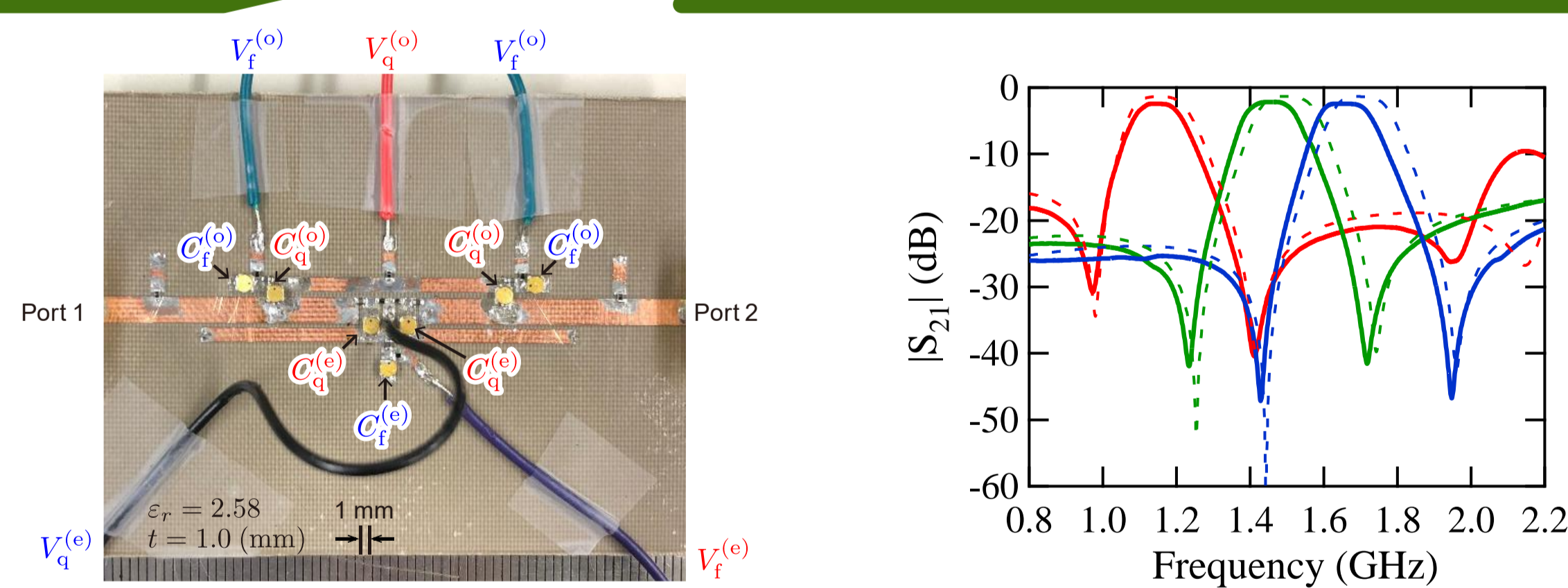


Filtering Antennas

Reconfigurable Filters

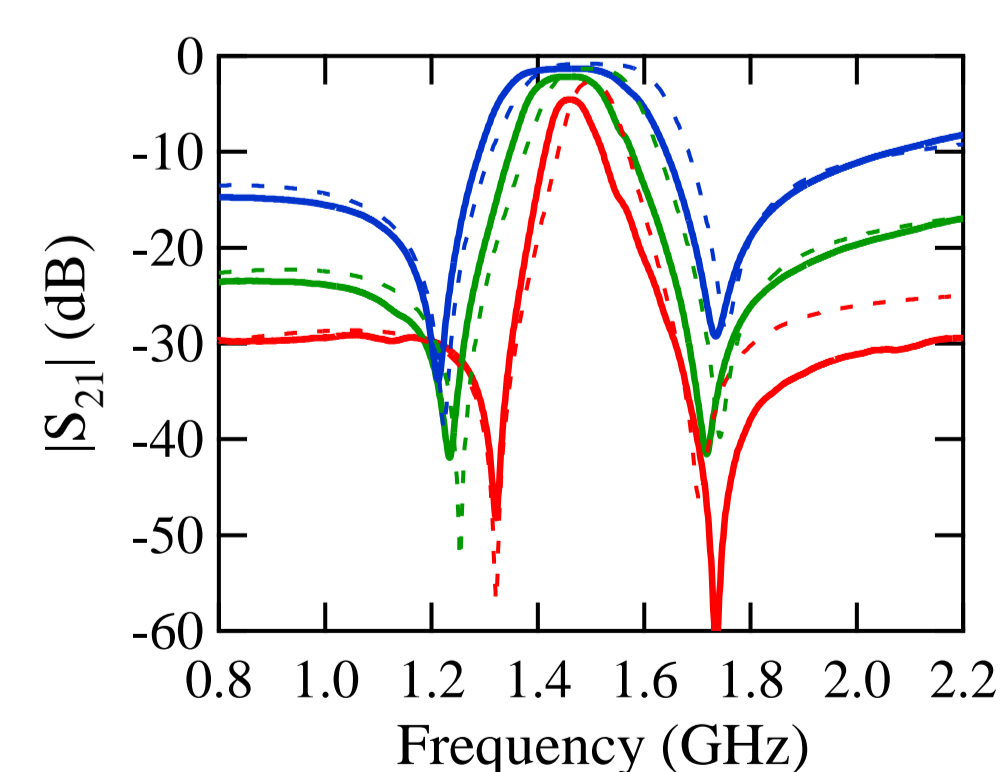


Automatic Designs

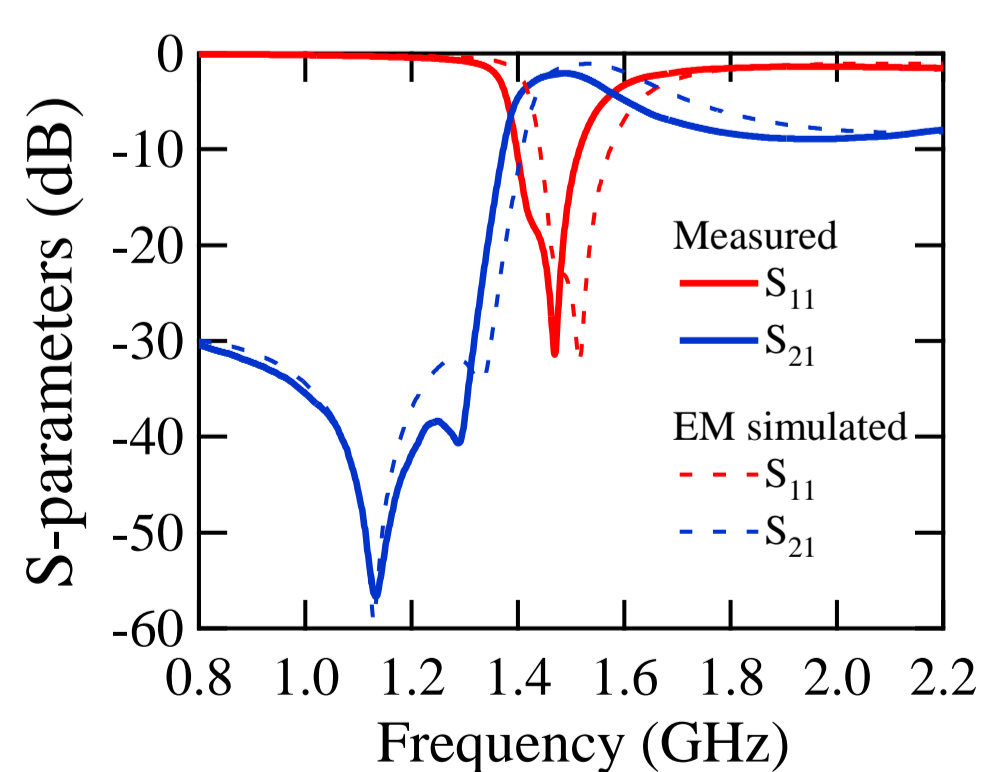


2段リコンフィギャラブルBPF

中心周波数可変



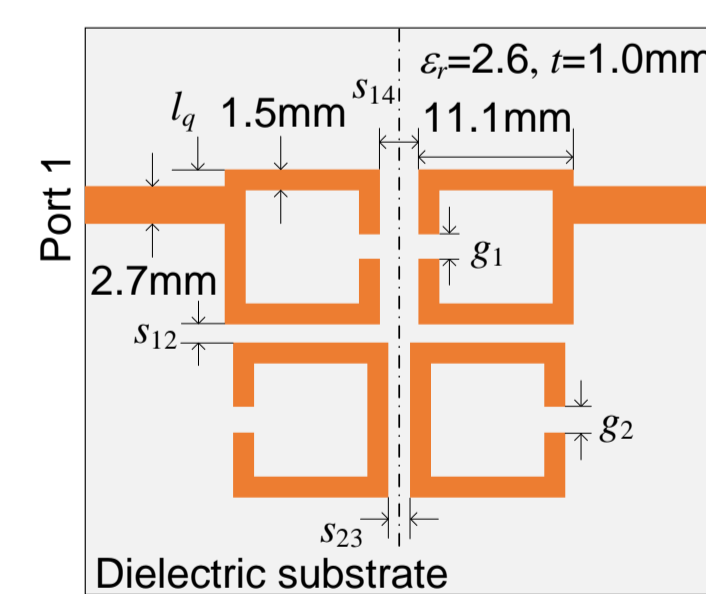
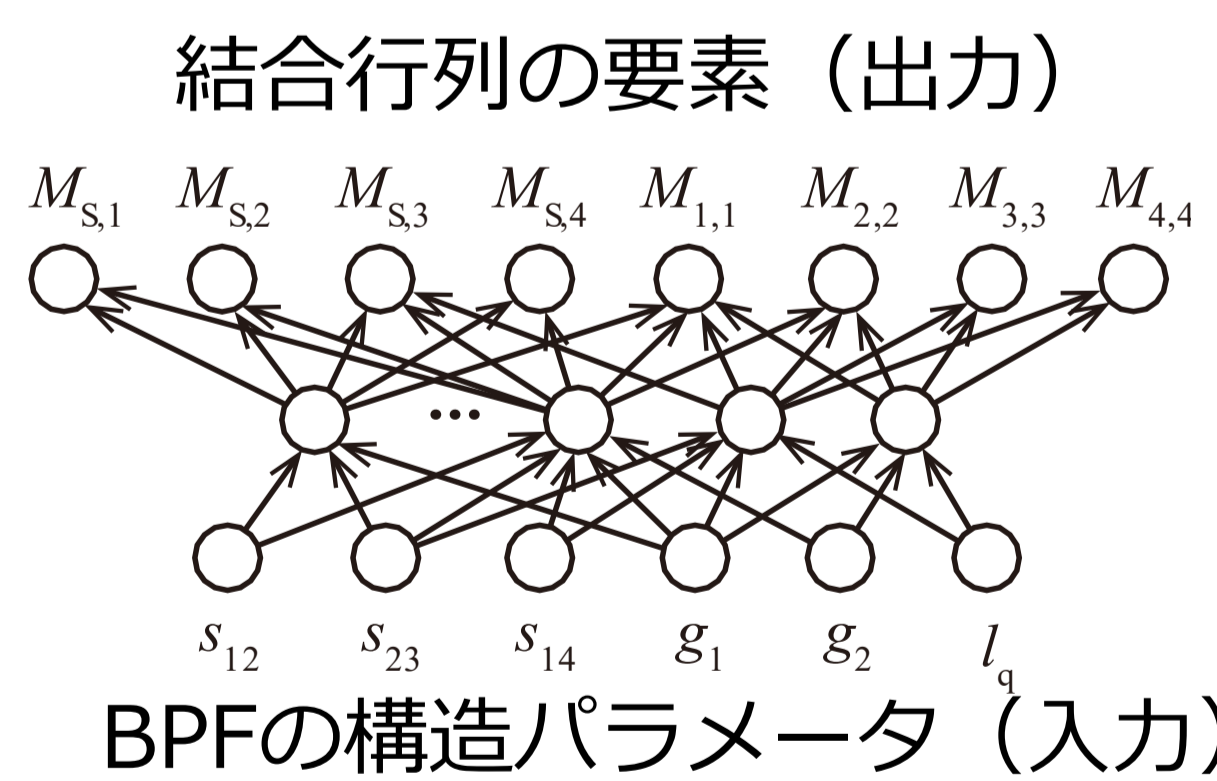
帯域幅可変



伝送零点周波数可変

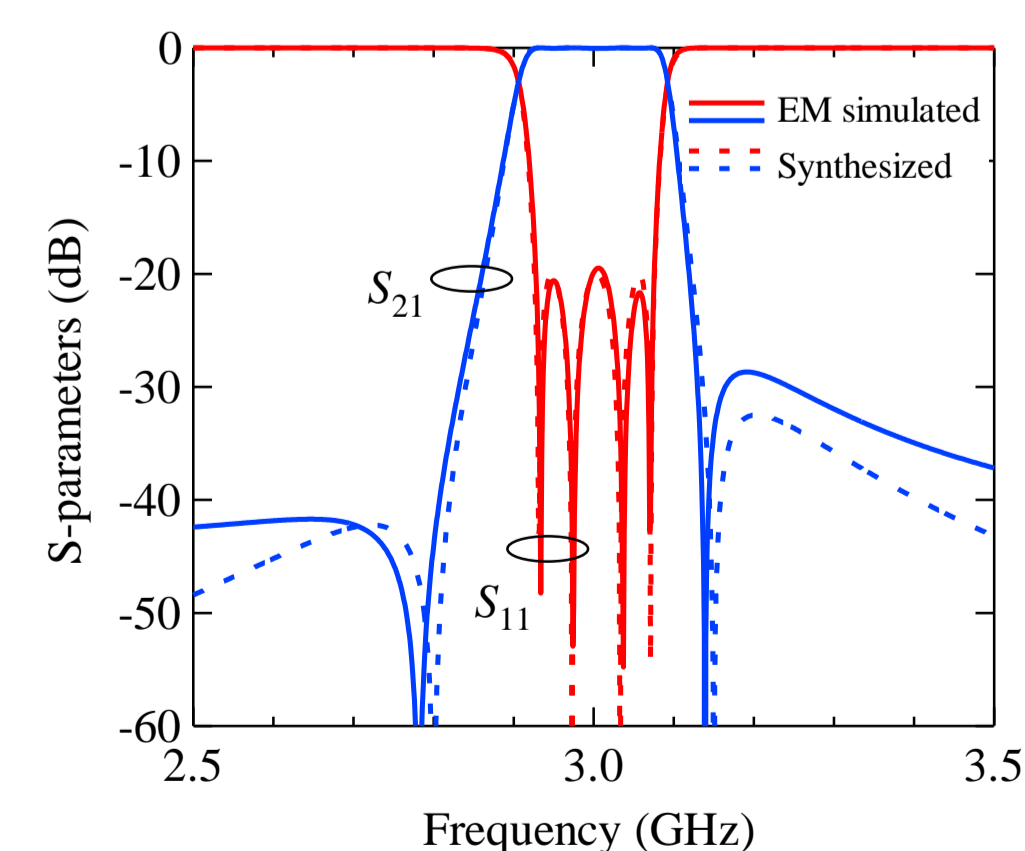
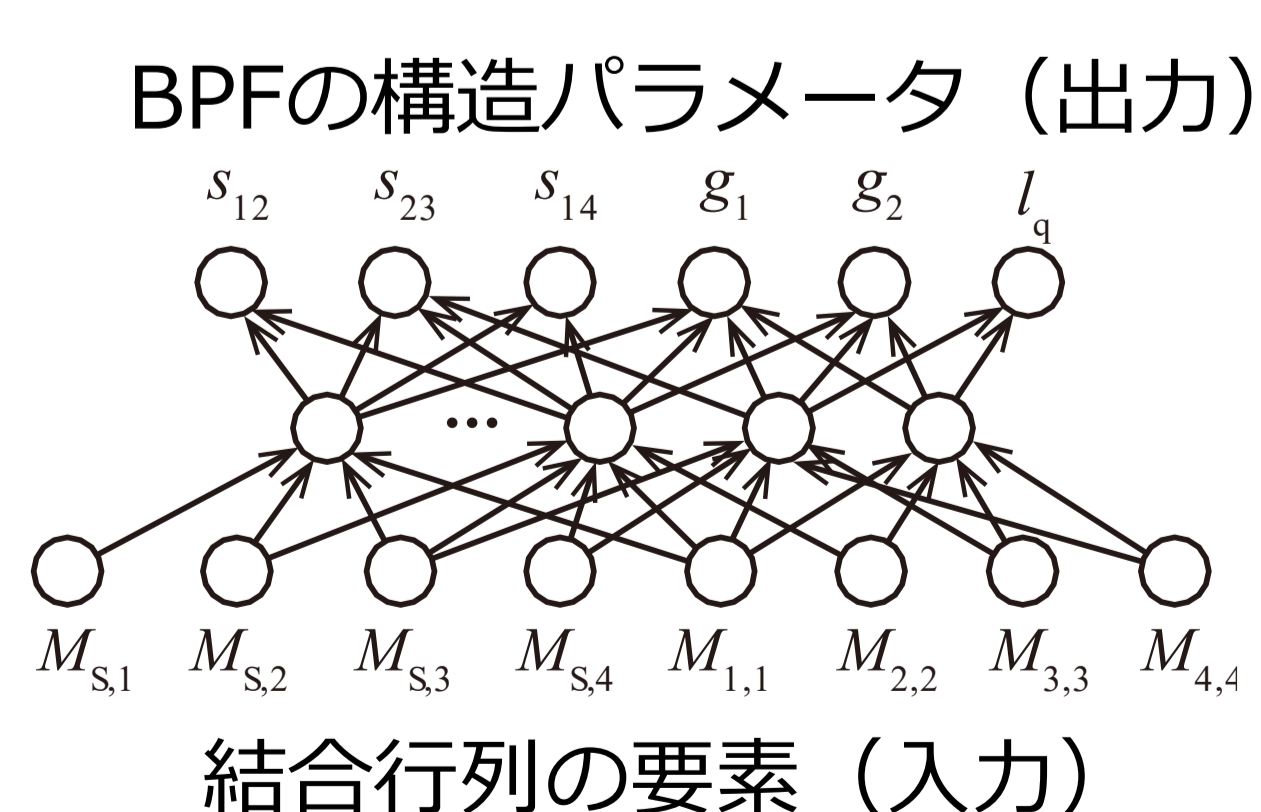
- 電圧で4つの容量値の組合せを変えて、**中心周波数・帯域幅・伝送零点周波数**を全て可変
- 通過域両側の伝送零点の生成による急峻なスカー特性を実現

① 順モデル



設計対象のBPF

② 逆モデル



NNで設計したBPFの周波数特性と理想特性の比較

- 構造パラメータとその結合行列の関係を**ニューラルネットワーク(NN)**で学習
- 順モデル・逆モデルのNNを併用して高速に構造パラメータを最適化