

無線電力伝送を用いた高速充電の実現

メンバー 中尾晃大 山木健弘



研究概要

近年、身の回りにある機械がインターネットワークとつながった結果、IoTデバイスの増加に伴い、コードレスで電力を送信する様々な研究が行われている。電子機器は直流電源を必要とするため、電波を利用する際は、高周波を直流に変換するレクテナが必要となる。

よって、今回はレクテナで使用する整流器の効率を向上させるため、マッチング回路の素子決定や、DC負荷抵抗、整流器入力電力、回路設計を工夫し、行った結果として、二種類のマッチング回路を設計と測定を行ったため報告。



研究背景



現在のワイヤレス充電は台において充電する。この方式だと、ケーブルよりも充電速度が遅く、充電しながら使いにくい！！

これがWi-Fiのごとく接続され、充電できるようになれば、これらの問題が大幅に改善！



コードによる移動制限が解消！！

研究の目的・内容

ワイヤレス充電「置くだけ充電」として実用化

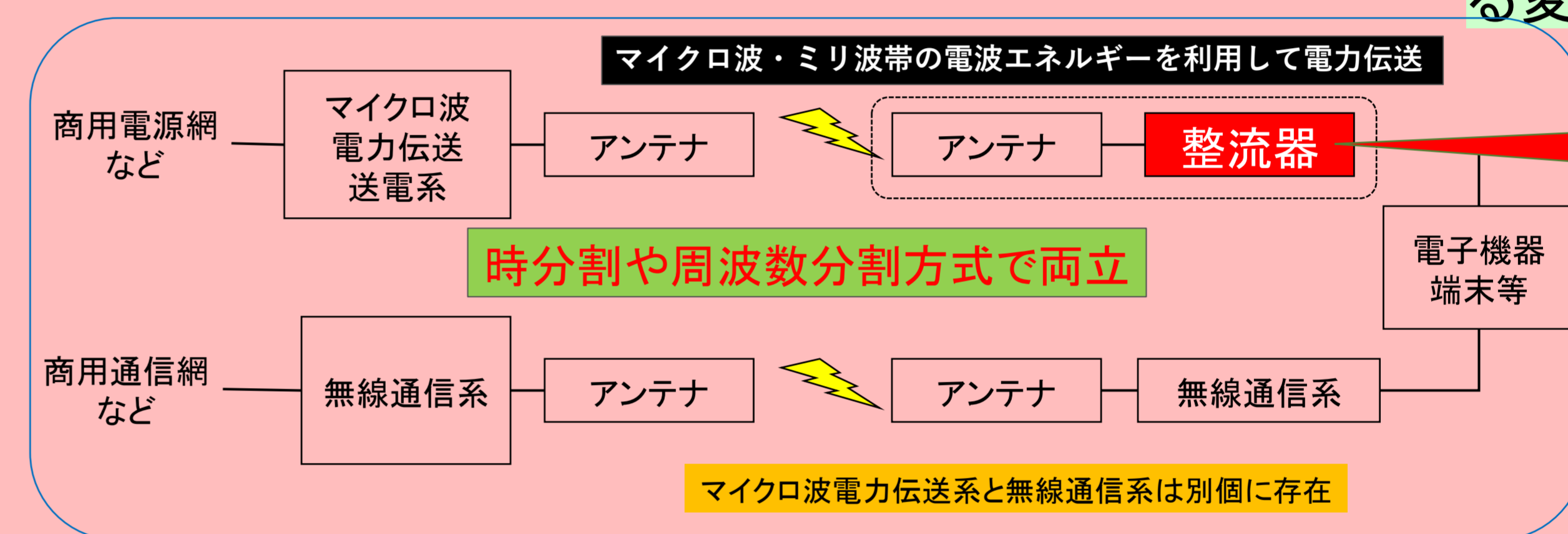
↑数cm以上離れてしまうと使えない

数m～数百mの距離で電力伝送するにはマイクロ波電力伝送方式が有望

メリット：電波が届くところであれば場所を選ばない、同時充電台数の制約がない

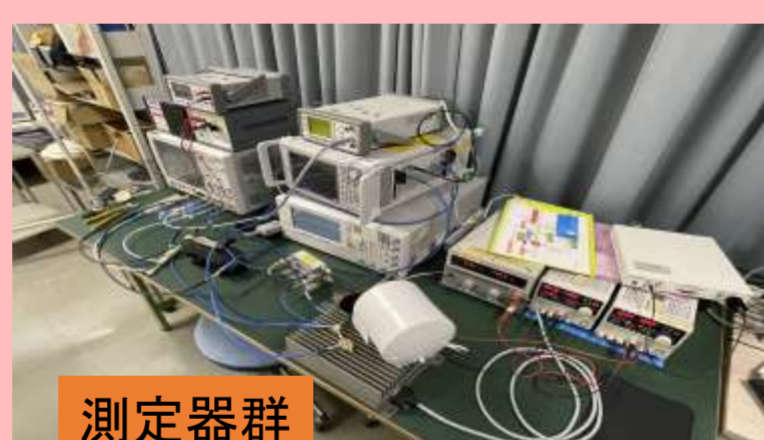
デメリット：送電電力量が少なく、数桁小電力での充電

←整流器による変換効率が重要



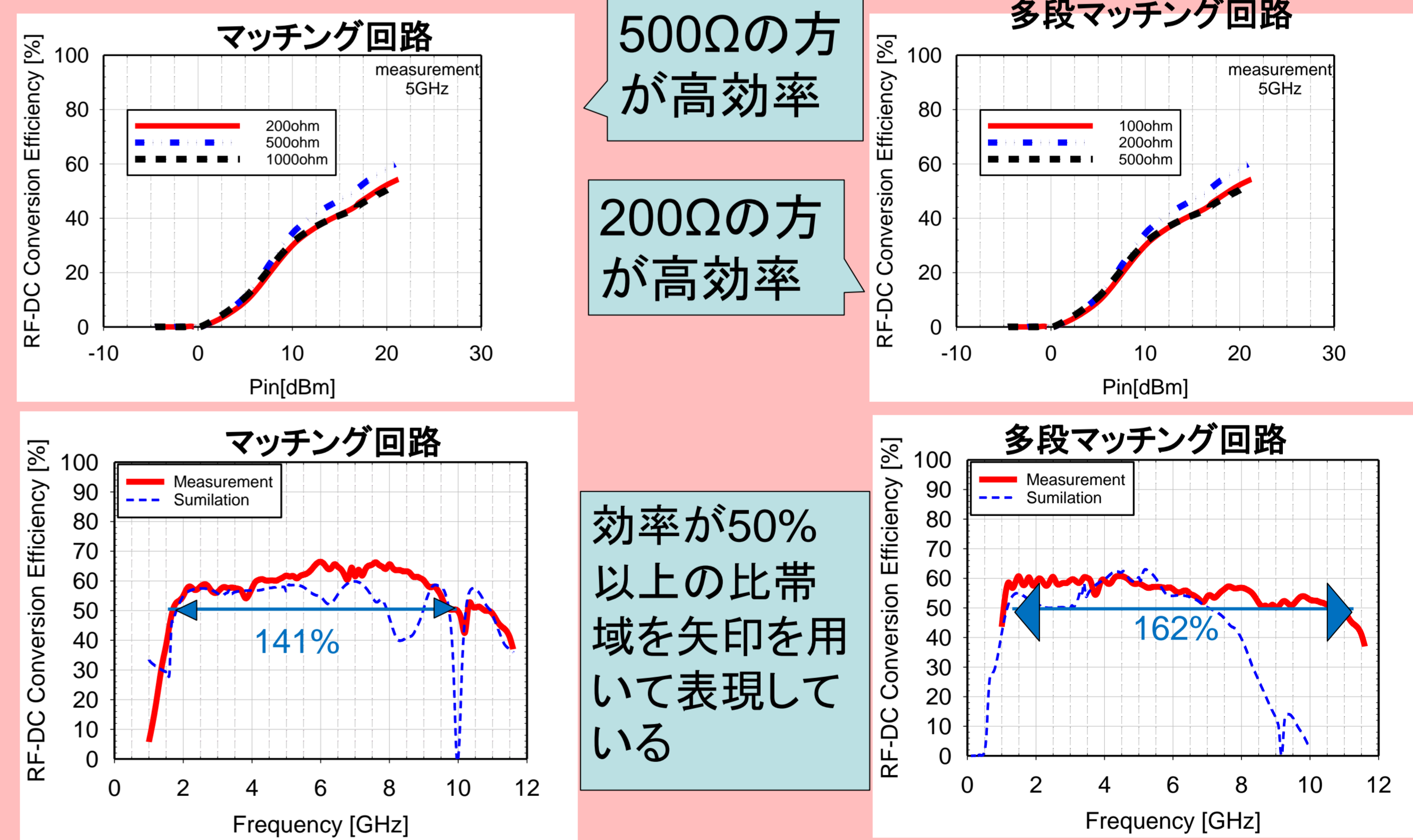
研究の流れ

1. スミスチャートを用いてマッチング回路の作成
2. ADSで設計した回路をシュミレーション
3. CAM350で基板レイアウトの作成
4. 部品の実装
5. 測定によるデータ取得
6. シュミレーションと測定値の比較



研究成果

5.0GHzにおけるRF-DC変換効率の入出力特性の測定結果

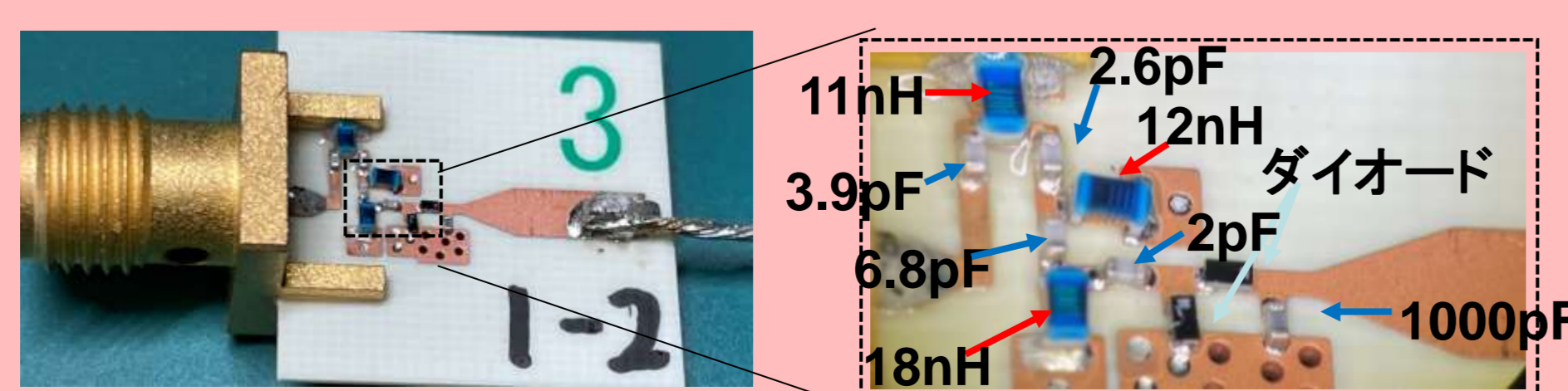
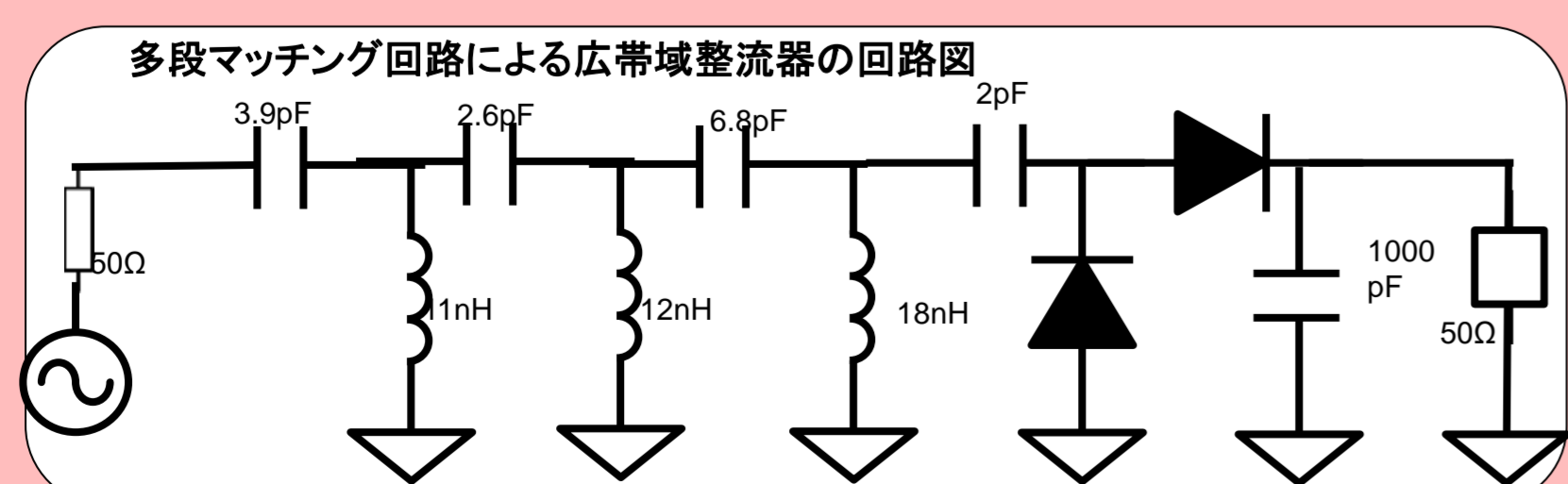
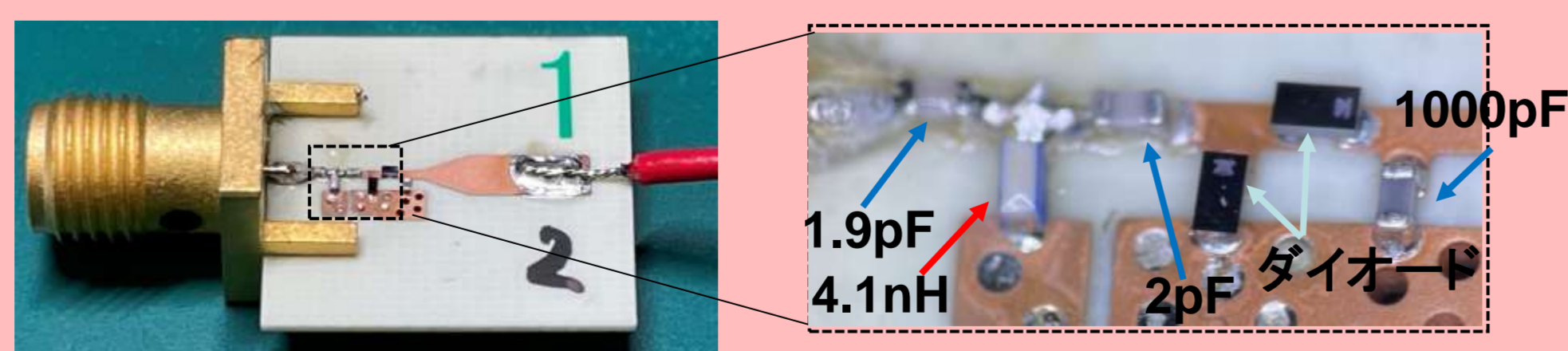
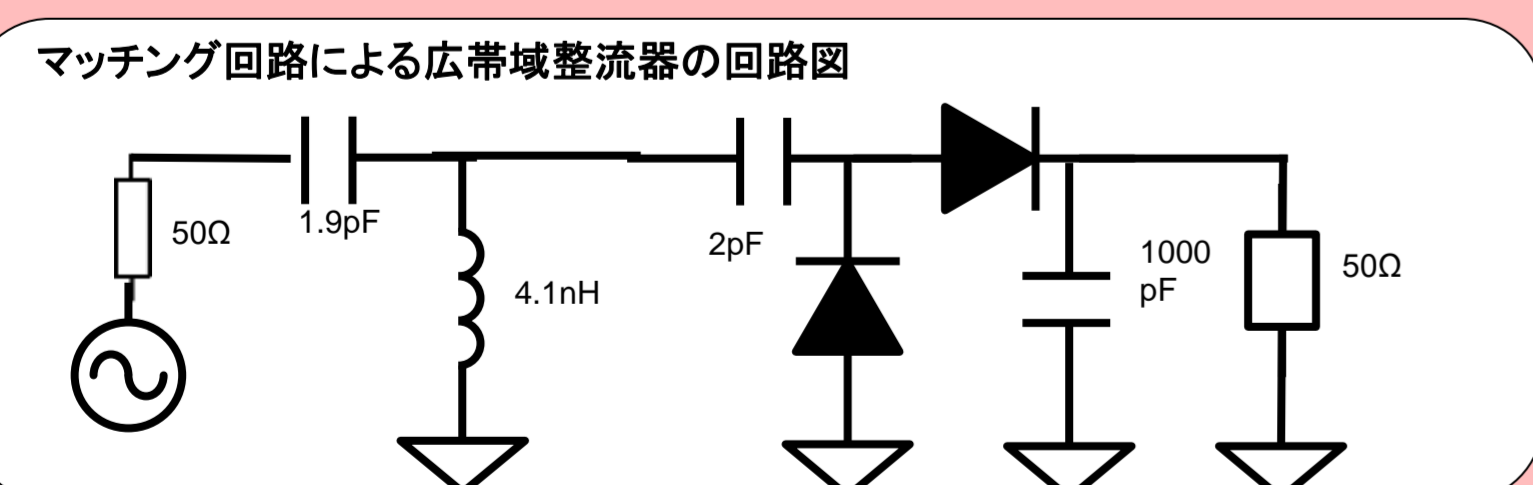


研究成果

今回はマッチング回路と多段マッチング回路による整流器の試作・評価を行った。結果のグラフを比較すると多段マッチング回路の方が多く比帯域をとることが分かった。表1に測定結果をまとめた。また、工夫、努力したことに関しては、使用する素子を小さいものにしたことや、はんだの量、成功したデータの前後を測定したこと、素子を壊さない入力電力にしたことです。

表1 測定結果の比較

	マッチング回路	多段マッチング回路
周波数範囲	1.7~9.9GHz	1.1~10.7GHz
帯域幅	8.2GHz	9.6GHz
中心周波数	5.8GHz	5.9GHz
比帯域	141%	162%



実装したときの様子