

BWAに対応可能な マイクロ波帯 超広帯域低損失フィルタ

熊本高等専門学校 専攻科
准教授 小田川 裕之



研究背景

- 携帯電話、無線LANのトラヒックの増大
 - ▶ 2020年には、移動通信システムのトラヒックは2007年の約200倍になるという試算 (ITUジャーナルVol.40, No.1, pp.26-29 (2010).)
- AV機器、ゲーム機のワイヤレス接続
- 電波を利用した新サービス・新ビジネスの誕生

800MHz～数10GHzの電波 → 再編成へ

新しいデバイス・ハードウェア技術の必要性

次世代の無線応用

- ワイヤレスブロードバンドシステム
 - ▶ ブロードバンドモバイル・携帯
- 家庭内ワイヤレスシステム
 - ▶ 光ファイバー網に接続された家庭内無線ネットワーク
- 安心・安全ワイヤレスシステム
 - ▶ センサネットワーク、車車間通信
- 医療・少子高齢化対応システム
 - ▶ ワイヤレスロボティクス
- インテリジェント端末システム
 - ▶ 臨場感通信・シンクライアント端末

次世代通信用フィルタの要件

- 情報量の増大 → 高周波・広帯域
- 省電力・エコ → 低損失
- 高集積化 → 小型
- 高い周波数選択性 → 急峻な遮断特性
- 複数の通信方式に対応 → 特性可変

本技術

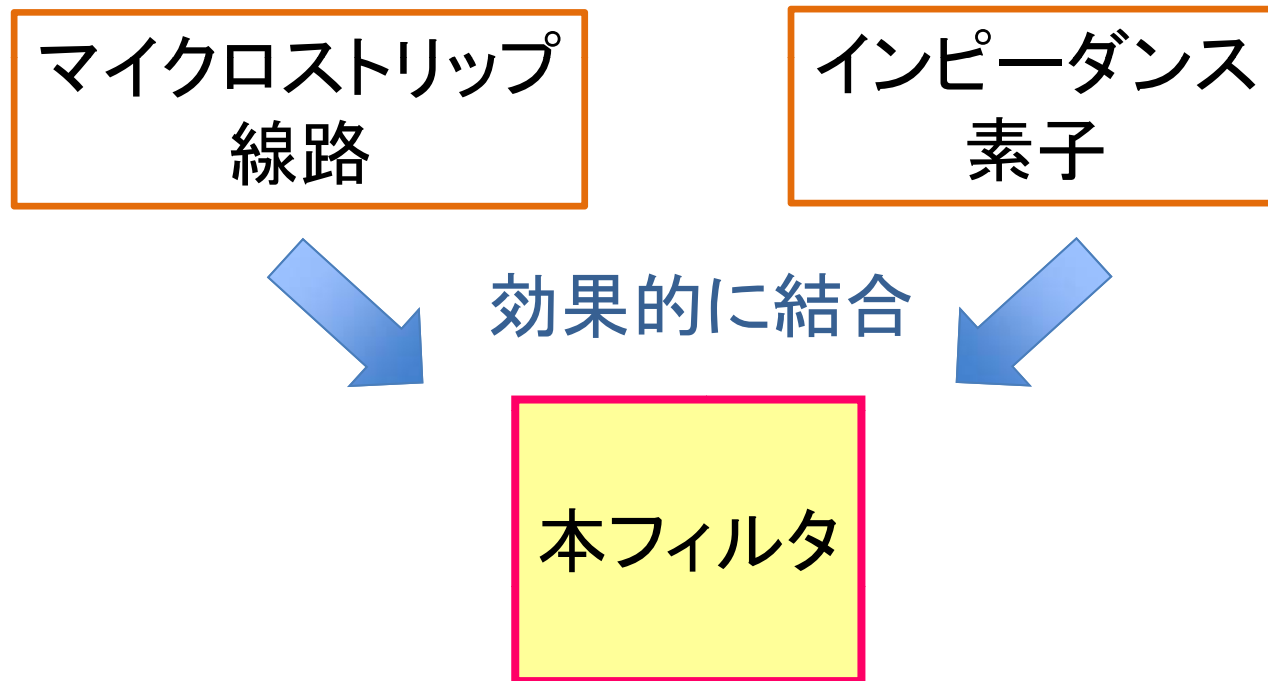
これらの要件に対応可能な新しいフィルタ

新技術の基となる研究成果・技術

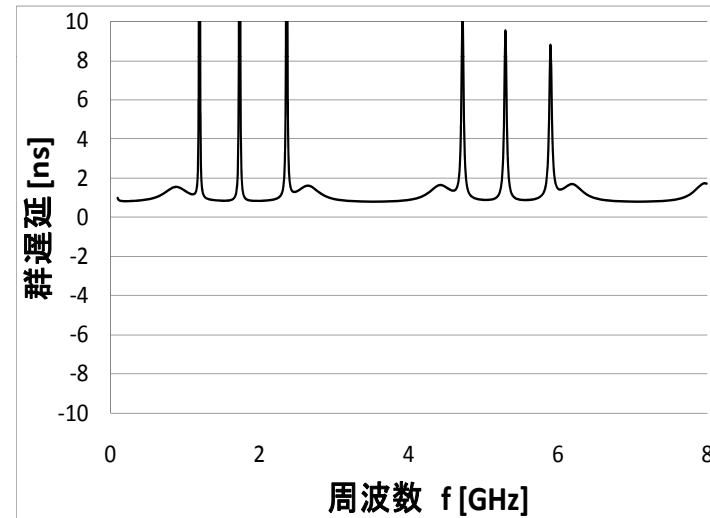
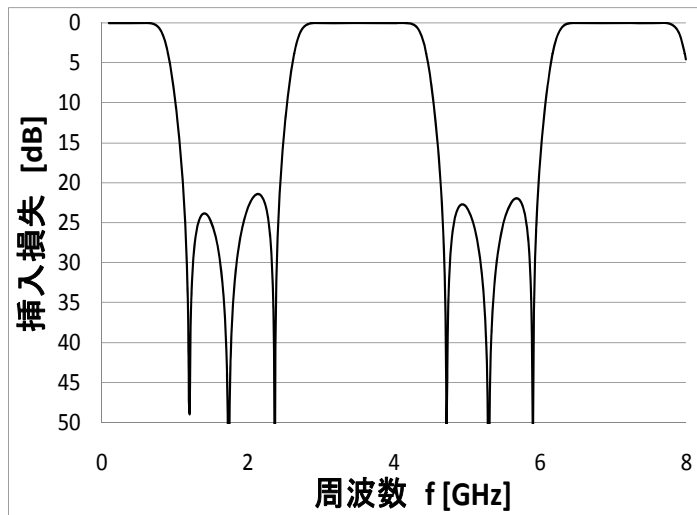
- 中心周波数 : 1～数10GHz
- 比帯域幅 : 1～50%程度
- 挿入損失 : マイクロストリップ線路の損失と同程度
- 遮断周波数 : 可変(シミュレーションの結果)
- 構造 : 簡単

基本構造

- マイクロストリップ線路とインピーダンス素子のみに構成



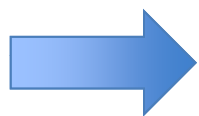
シミュレーション結果



広帯域で良好な群遅延特性
実験により見込みを得ている

SAW素子との融合

インピーダンス素子として、
弾性表面波(SAW)素子を利用

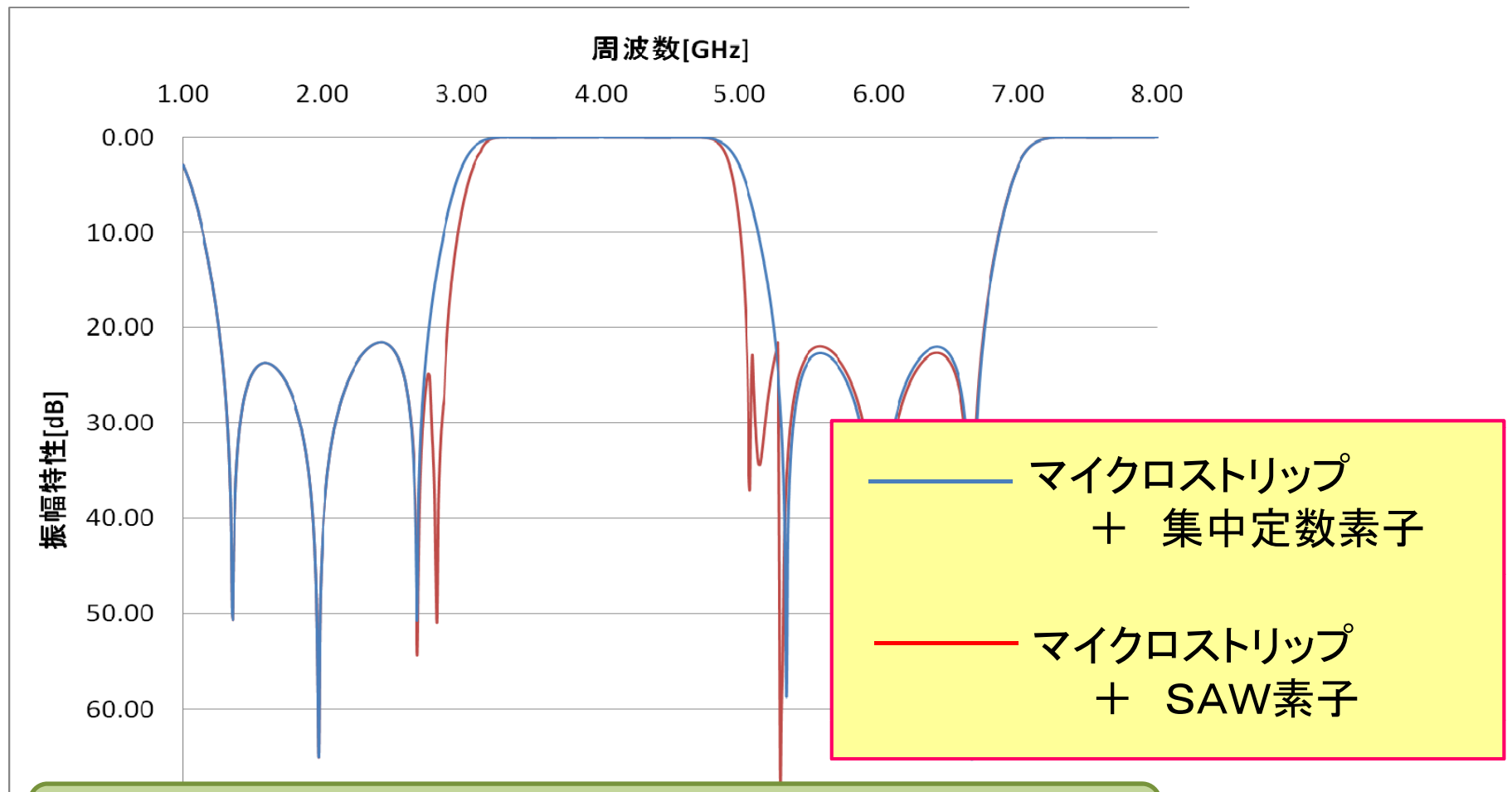


広帯域・低損失、かつ急峻な
遮断特性が実現する

SAW素子の特長
マイクロストリップ線路の特長

融合

SAW素子を用いる効果(例)



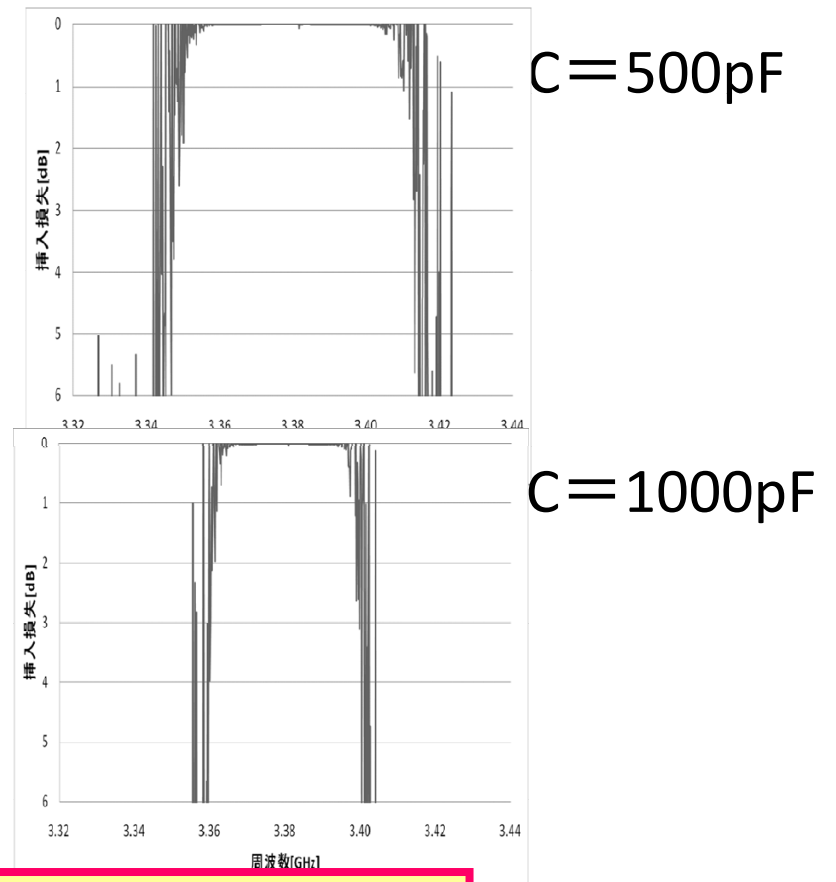
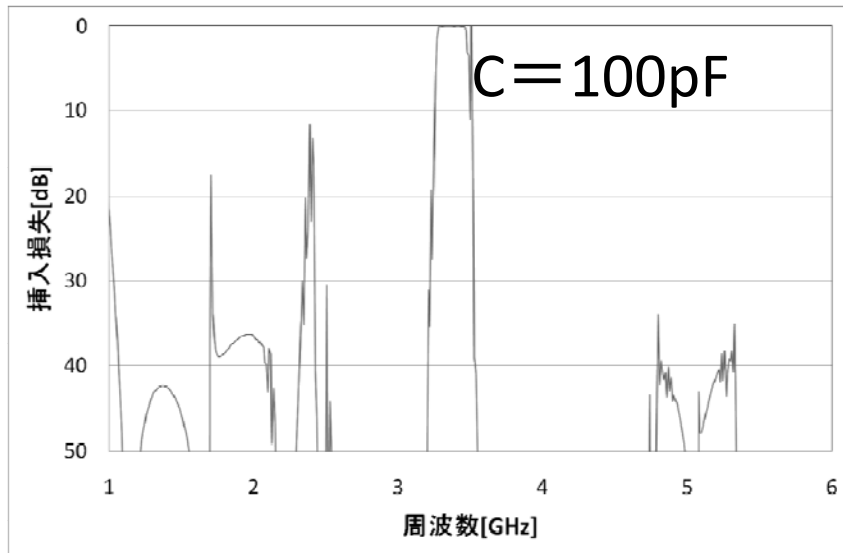
より急峻な遮断特性が得られる

周波数特性可変フィルタへの可能性

シミュレーションで、帯域幅を
可変容量コンデンサ等で可変
できる可能性が得られている

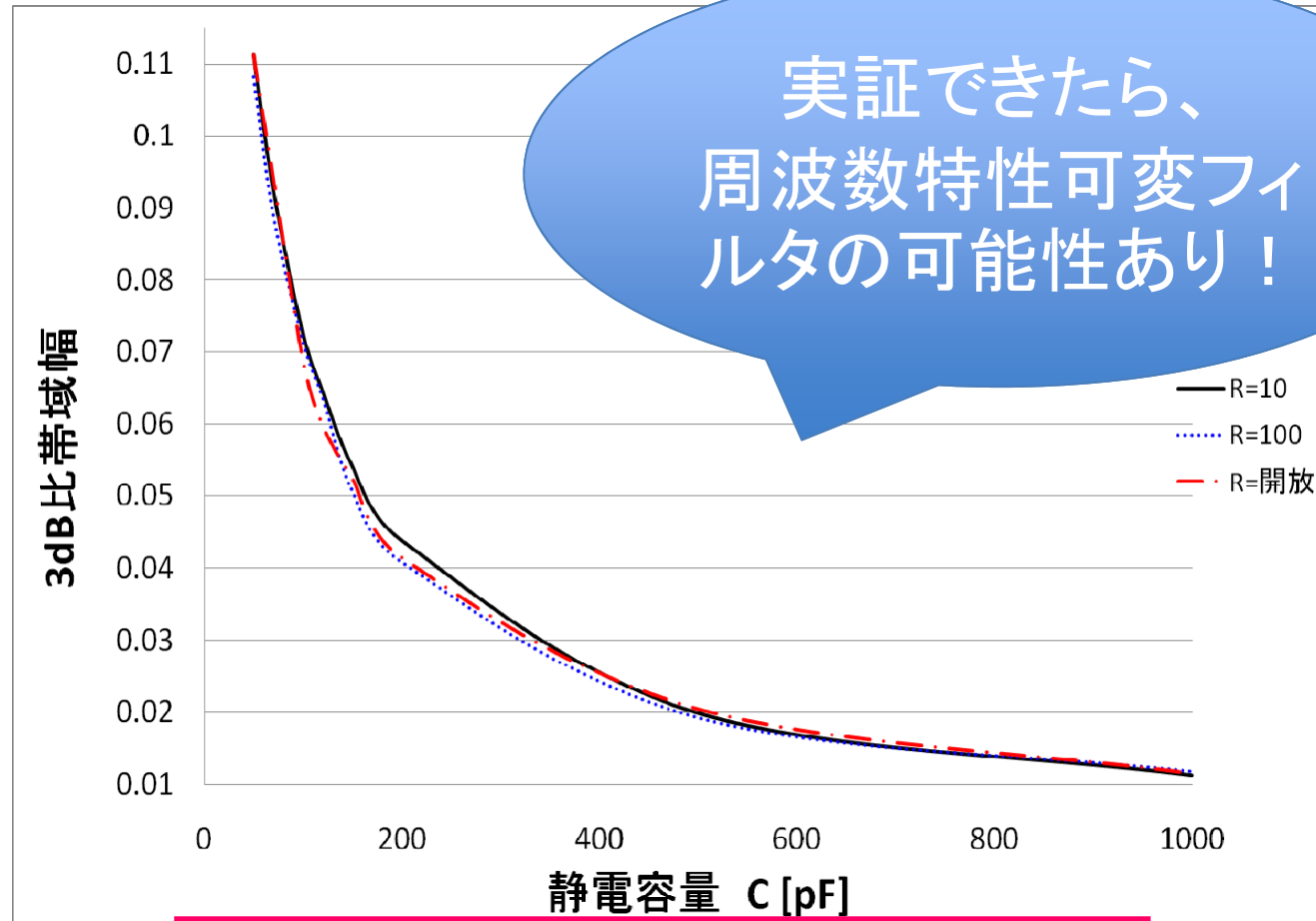
シミュレーション結果

複数個のコンデンサを用いた場合



Cの容量によって帯域幅が変化

シミュレーション結果

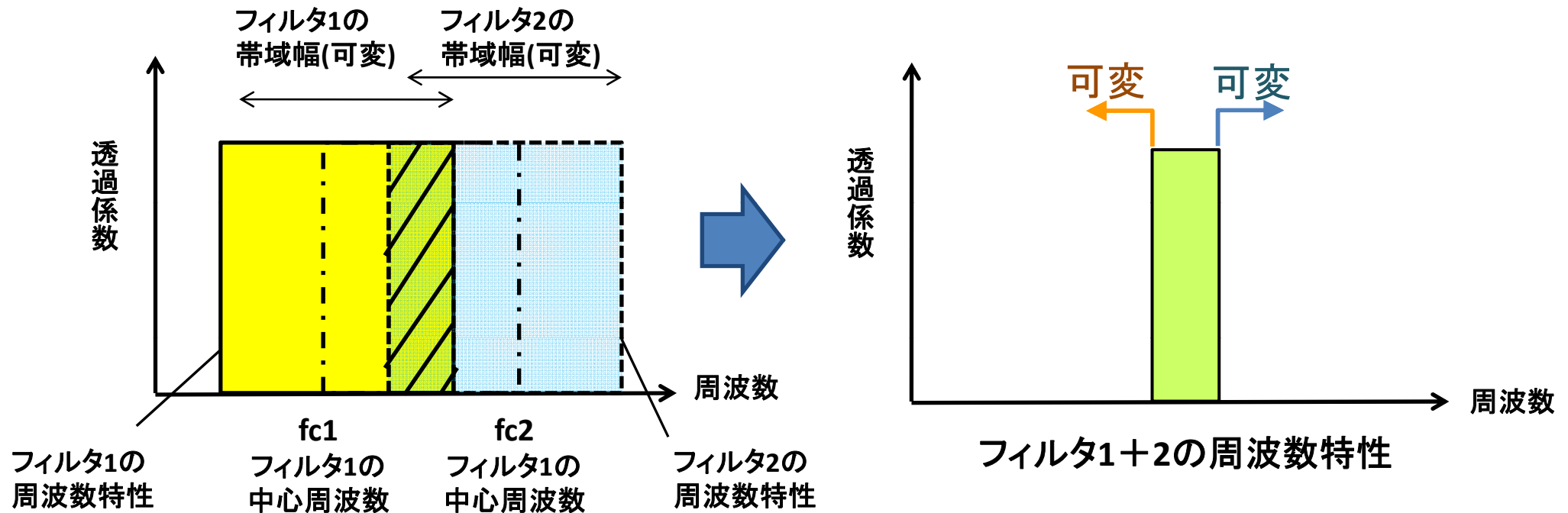
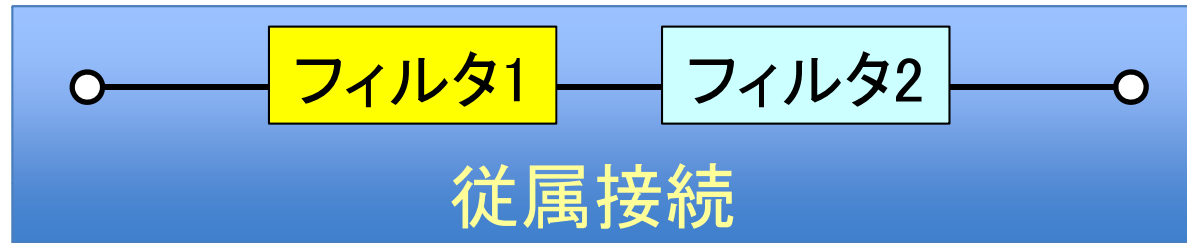


実証できたら、
周波数特性可変フイ
ルタの可能性あり！

実験による検証は未だ



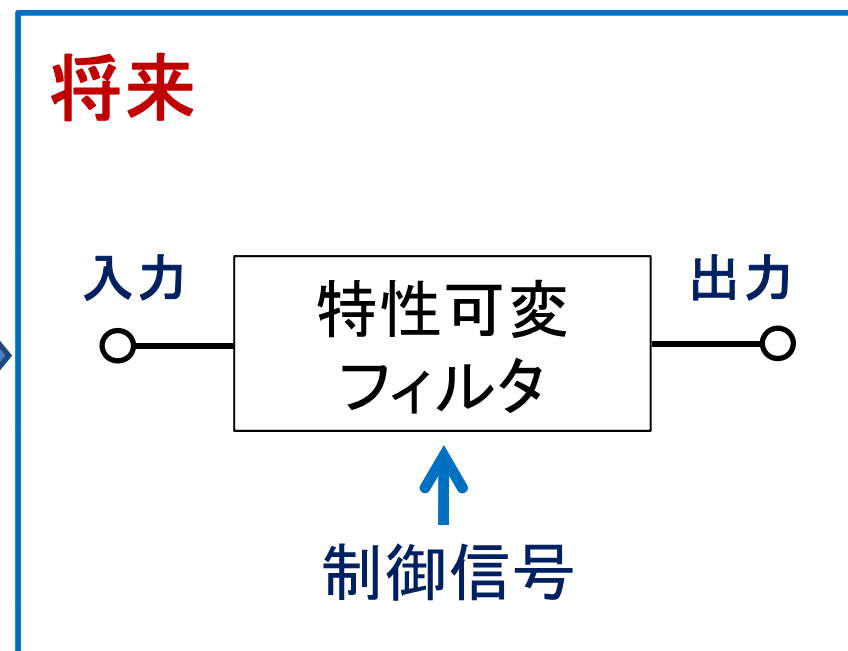
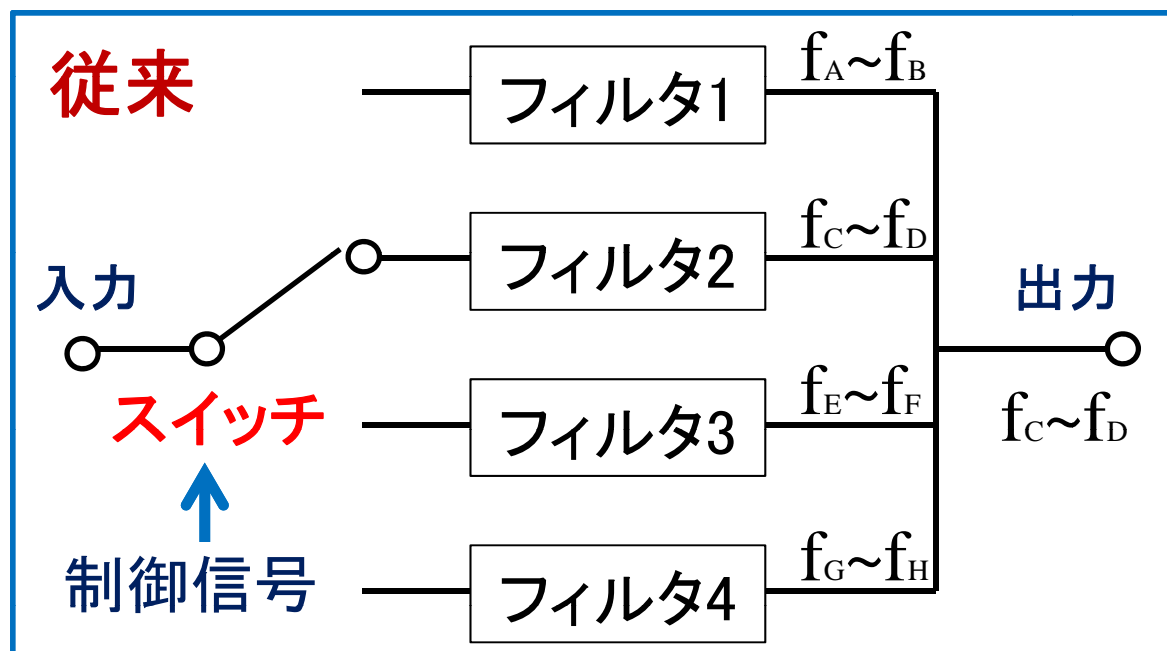
実証できたら...



中心周波数・帯域幅ともに可変

帯域可変フィルタの効用

従来: 1台で複数の通信方式がある機器では、
複数のフィルタを切り替えている



フィルタ1個でよい

従来技術とその問題点

既存の技術で候補になるものは、弾性表面波(SAW)、誘電体フィルタがあるが、本フィルタは、高周波、広帯域、低損失特性でそれを上回る可能性がある。

新技術の特徴・従来技術との比較

- 簡単な構造（低コスト）で実現可能
- 従来、周波数特性はフィルタの形状で決まるので可変することは困難だが、実現できる可能性がある。
- SAW素子との融合で、厳しい遮断特性も実現できる

想定される用途

- 1～数10GHzの、あらゆるフィルタに対応
- 例：
移動通信、ホームネットワーク、
車車間通信、AV機器の無線接続など

各システムのフロントエンド部の
バンドパスフィルタ

想定される業界

- 利用者・対象

電子部品メーカー、セットメーカー

- 市場規模

新しい電波利用システムで、2020年に50兆円規模の市場が創出されるとの試算*をもとに、フィルタ関連がその0.1%**とすると500億円

* ITUジャーナルVol.40, No.1,pp.26-29 (2010).

** 0.1%に明確な根拠はありません。

実用化に向けた課題

- 小型化に関しては、高誘電率基板の適用が不可欠。
- マイクロストリップ線路の電磁界解析と設計技術が必要。
- 周波数可変は実験により検証が必要。(未確認)

企業への期待

- マイクロ波用高誘電率材料。
- マイクロストリップ線路の電磁界解析と設計・製作技術。
- 具体的なアプリケーションとスペックの決定。

本技術に関する知的財産権

- 発明の名称 : 高周波フィルタ
- 出願番号 : 特願2010-205985
- 出願人 : 国立高等専門学校機構
- 発明者 : 小田川裕之、岸本達也

お問い合わせ先

熊本高等専門学校

地域イノベーションセンター

九州沖縄地区産学官連携コーディネーター 瀬戸英昭

TEL・FAX 096-242-6194

e-mail seto @ kumamoto-nct.ac.jp

管理課 産学連携係

産学官連携コーディネーター 三島淳一郎

TEL 096-242-3821

FAX 096-242-5503

e-mail tizai @ kumamoto-nct.ac.jp