

基礎と事例から学ぶ広帯域フィルタの設計と実践

Wideband Filter Design and Implementation: Fundamentals and Case Studies

陳 春平[†]Chun-Ping CHEN[†]

[†] 神奈川大学 工学部 電気電子情報工学科
Kanagawa University

概要

自動運転・ロボティクスなどに代表される Society 5.0（サイバネティック・アバター）社会の実現に向けて、超高速無線通信技術は必要不可欠である。シャノンの法則によれば、通信速度は帯域幅に比例するため、超高速無線通信を実現するための有効な候補技術として、超広帯域 UWB（Ultra-Wideband）無線通信技術が一層注目されている。

本講座は、初心者や学生や若手技術者・社会人を対象とした基礎講座であり、IoT・AI 社会を支える次世代 UWB（Ultra-Wideband）無線通信技術に不可欠なマイクロ波広帯域フィルタの実用的な設計法について、具体的な設計事例を交えながら分かりやすく解説する。

まず、具体的な設計例を通して、従来の狭帯域フィルタ設計理論を用いて広帯域フィルタを設計する際に生じる問題点を示す。次に、広帯域バンドパスフィルタの設計でよく用いられる代表的な回路構成を紹介するとともに、実際の設計例を通して理論設計の流れを説明する。さらに、フィルタのスカート特性を改善する手法、広帯域通過帯域内にノッチバンドを導入する手法、デュアルバンド特性を実現する手法など、実践的な設計技術についても講義する。

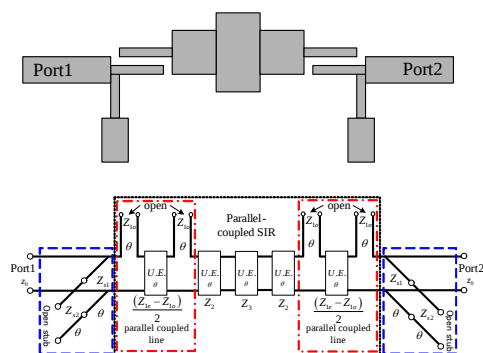


図 SIR・開放スタブ UWB フィルタの構造と等価回路

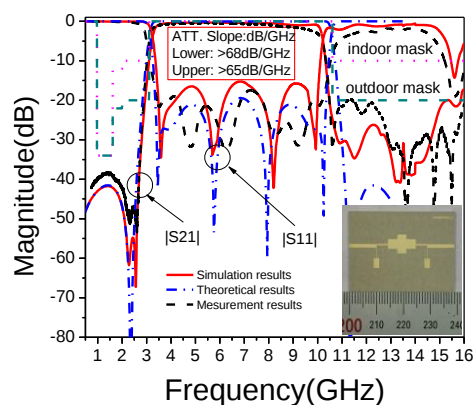


図 UWB フィルタの周波数特性

Abstract

This introductory tutorial presents practical design techniques for microwave wideband filters, essential components of next-generation UWB wireless communication systems supporting the IoT and AI society. Through illustrative examples, it first demonstrates the limitations of conventional narrowband filter design theory for wideband filters. Next, representative wideband bandpass filter configurations and theoretical design procedures are introduced. Finally, practical techniques for improving skirt selectivity, introducing notch bands within wide passbands, and realizing dual-band characteristics are presented.