

初めてのマイクロ波電力増幅器設計のための基礎および注意点

Fundamentals and Note Points
for Your First Microwave Power Amplifier Design

石川 亮

Ryo ISHIKAWA

電気通信大学

The University of Electro-Communications

概要

マイクロ波電力増幅器は、無線通信、無線電力伝送、等々の様々なマイクロ波応用において欠かせないコンポーネントの1つである。増幅器は通常トランジスタを用いて構成され、初心者には設計が難しいと思われるかもしれないが、受動デバイスと同様に高周波設計の基本であるインピーダンス整合などの知識があれば十分に設計可能である。本講演では、前半は、マイクロ波電力増幅器の基本的な回路構成、整合回路の設計方針、バイアス回路、損失見積もり、等々、基礎的かつ実践的な設計方法および設計例に関して述べる。後半は、複合増幅器として無線通信用に多用されているドハティ増幅器について、負荷変調と呼ばれる動作の肝となる性質を含め、基本的な動作原理をできるだけわかりやすく説明し、設計例について紹介する。

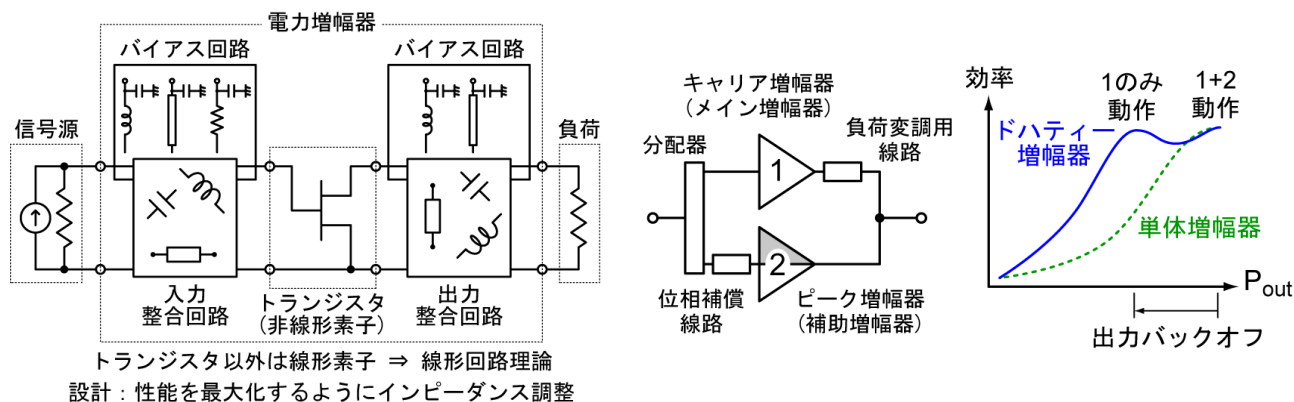


図 マイクロ波電力増幅器の基本的な回路構成

図 ドハティ増幅器構成および効率特性の概要

Abstract

Microwave power amplifiers are essential components in various microwave applications, such as wireless communication and wireless power transfer. Although they are typically constructed using transistors with nonlinear characteristics, which might make their design seem daunting to beginners. However, they can certainly be designed by applying fundamental high-frequency design principles, such as impedance adjustments for passive circuit designs. In the first half of this lecture, I will discuss basic yet practical design methods and examples, covering topics such as fundamental amplifier circuit configurations, matching circuit design strategies, bias circuits, and loss estimation. In the second half, I will focus on the Doherty amplifier which is a composite amplifier widely used in wireless communications. I will explain its basic operating principles including the crucial concept of load modulation, as clearly as possible, and will present design examples.