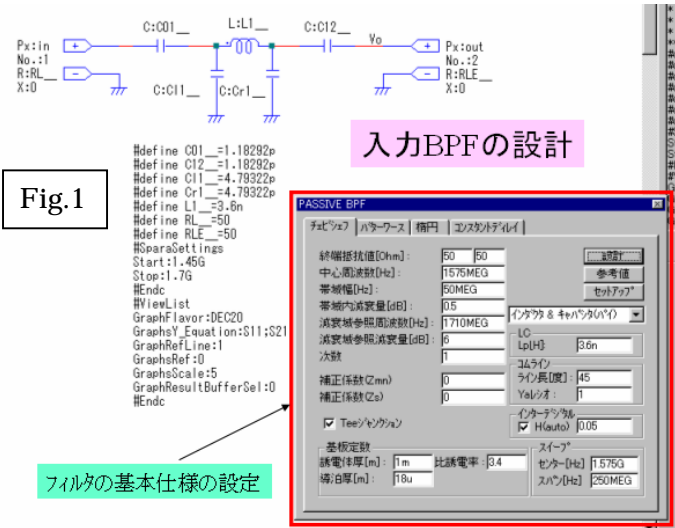


# GHz 狭帯域 LNA の効率的な設計・評価と性能の最適化

## 1. 序 文

GHz 帯の LNA の設計と性能分析について GPS 受信機の LNA を例にとって説明する。LNA はアンテナ受信信号の帯域を制限する簡単な BPF を入力側に設けた FET アンプの前段アンプと、広帯域 IC アンプを使用した終段アンプおよび、両者の段間に挿入され隣接周波数帯の携帯電話等の電磁干渉の影響を除去する高選択度 BPF [ 誘電体フィルタを適用 ] で構成される。

最初に入力 BPF と FET アンプの雑音最小整合について、SNAP のデザイン機能を活用して、その設計法を簡単に説明する。次いで前段アンプ全体の雑音特性を最適化し、入力 BPF を中心に回路定数のバラツキに対する周波数選択性の影響を調べると共に、信号源インピーダンス等が変化した場合のアンプの安定性と特性変動について分析する。その後で、段間 BPF に適用する誘電体フィルタについて等価回路を導出し、段間 BPF と広帯域 IC アンプで構成される終段アンプの性能を分析する。最終的には、前段アンプと終段アンプを併せた LNA の総合性能を分析する。



設計ステップを纏めると、前段アンプの基本設計と性能の分析及び最適化を行い、次に終段アンプの設計と性能分析を行って、最終的に LNA 全体の性能分析・評価を行って目標の性能を満足する LNA の設計を達成する。

## 2. 狭帯域 LNA の前段アンプの設計および評価

### 2.1 前段 FET アンプの設計とその回路構成

(1) -130dBm 程度の微弱なアンテナ受信信号に対する都市雑音や、車両点火電装雑音に影響を低減するための型 1 段の BPF をデザイン機能を利用して容易に設計(図 1)する。具体的には、Passive BPF の基本特性を、測位に使用される P コードを含んだ L1 の周波数 1.575GHz [ 正確には 1575.42MHz ] を中心周波数に、3dB 帯域幅を 50MHz に、135MHz 離調した減衰量 6dB、通過帯域内伝衰を 0.5dB に設定し、設計ボタンをクリックすると、目標と

