

## 第3章 LC共振回路のしくみから性能指数Qによる評価まで

# 低位相雑音 / 低ジッタ発振器の基礎

1  
2  
3  
4  
5

発振という現象を用いて電波を飛ばすことを基本とした無線通信の技術は、進歩し続けています。そして、発振器自身への要求も増えています。いくつかを記すと、①優れた周波数精度、②優れた周波数安定度、③より低位相雑音、④スプリアスが少ない、などです。そして、高周波発振になればなるほど、これらの要求は難しくなります。

ここでは、これらの要求を実現する発振器を得るための基礎的な事柄をまとめます。

### LC発振器の動作原理

発振器の多くは、LC共振の原理を使った発振です。共振器が誘電体、マイクロストリップ・ライン(プリント・パターン)、SAW、そして水晶振動子であっても原理はLC共振による発振です。

はじめに、LC共振による発振の大まかな仕組みと動作を示します。

#### ● 理想LC共振回路は正弦波を生み出す

図1は理想コイルと理想コンデンサによるLC共振器です(タンク回路とも呼ぶ)。今、スイッチが一瞬閉じられて電圧パルスが理想LC共振回路に加わると、そのエネルギーは減少することなく、式(1)のLCの共振周波数 $f$ で振動し続けます。すなわち発振です。こんな簡単に発振器ができれば、うれしいですね。

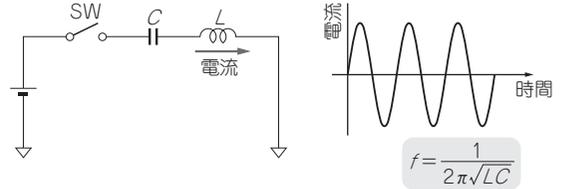
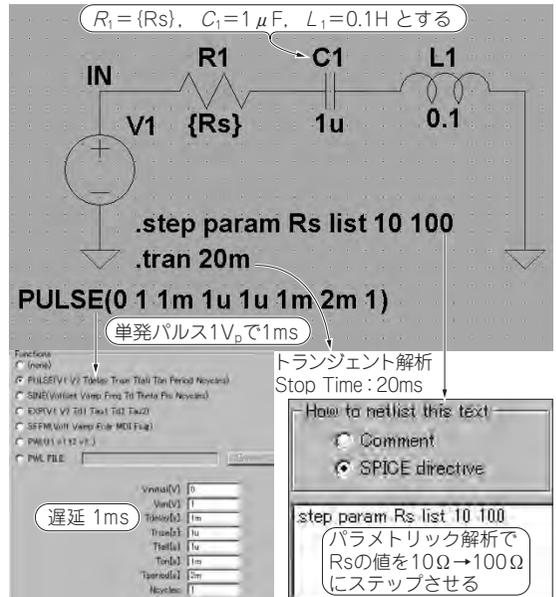
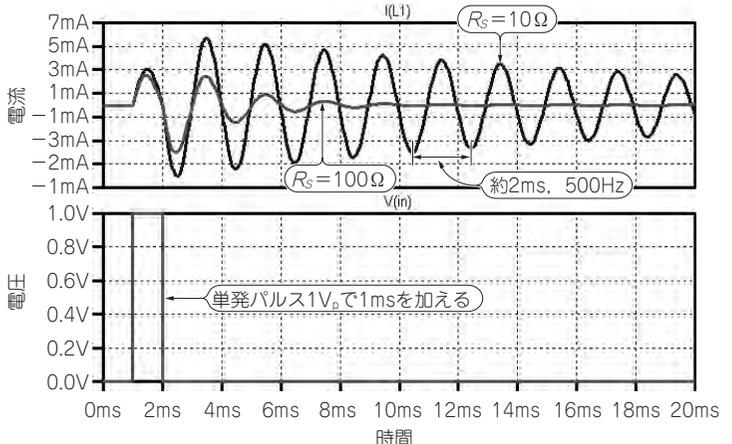


図1 理想LC共振は発振器



(a) SPICE回路図



(b) シミュレーション結果

図2 実際のLCR共振回路の減衰をシミュレーションする