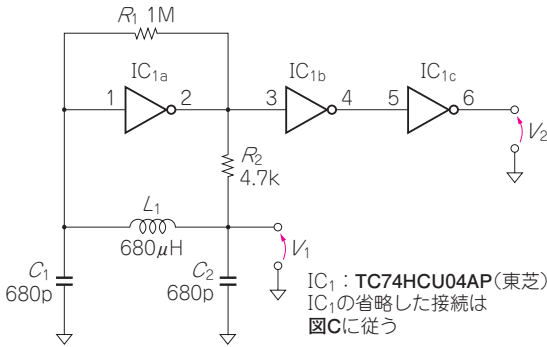


# 第7章

## プロの技! 正弦波/方形波発振回路 確実に起動して振幅も安定な信号源を作る

インバータ  
を使って  
シンプルに

### 技44 数百kHz方形波を連続で! インバータを使ったLC発振回路



発振周波数  $f_0$  の求め方

$$f_0 = \frac{1}{2\pi\sqrt{L_1\left(\frac{C_1 C_2}{C_1 + C_2}\right)}} \dots\dots(1)$$

$$= \frac{1}{2\pi\sqrt{680\mu\text{H} \times \frac{680\text{pF}}{2}}} \approx 331\text{kHz}$$

図1 実験! LC発振回路その1「コルピッツ型」の発振波形を見る  
インバータTC74HCU04APは、ゲイン約20倍の反転増幅素子である

● 要点

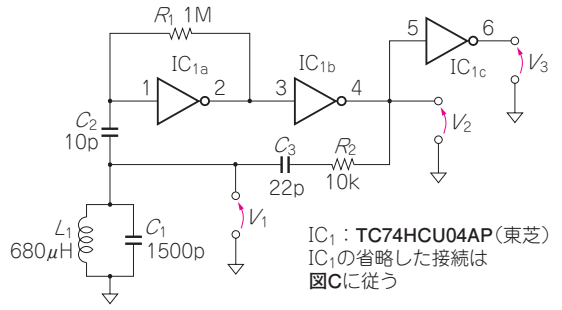
正弦波を発生するLC発振回路は、CR発振回路よりも歴史があり、種類もたくさんあります。ここでは、有名なコルピッツ発振回路と、安定なフランクリン発振回路を実験します。コルピッツもフランクリンも考案者の名前です。

図1は、コルピッツ発振回路です。インバータは、TC74HCU04APを使います。ゲイン約20倍の反転増幅素子です。負帰還回路に入っている抵抗  $R_2$ 、容量  $C_1$ 、 $C_2$ 、インダクタ  $L_1$  で位相が  $180^\circ$  回って負帰還が正帰還になります。

図2は、フランクリン発振回路です。正帰還回路に入っているインダクタ  $L_1$ 、容量  $C_1$  が並列共振回路です。共振周波数ではこの部分の電圧振幅が増大してしっかり正帰還がかかり、共振周波数以外ではこの部分で大きく正帰還信号が減衰するため共振周波数で発振します。

● 実験

図3に、コルピッツ発振回路の出力特性を示します。発振周波数  $f_0$  は、計算値331kHzに対し、実測値は



発振周波数  $f_0$  の求め方  
 $C_1 \gg C_2, C_3$  として、

$$f_0 = \frac{1}{2\pi\sqrt{L_1 C_1}} \dots\dots(2)$$

$$= \frac{1}{2\pi\sqrt{680\mu\text{H} \times 1500\text{pF}}} \approx 158\text{kHz}$$

図2 実験! LC発振回路その2「フランクリン型」の発振波形を見る  
正帰還回路に入っているインダクタ  $L_1$ 、容量  $C_1$  が並列共振回路である

333kHzです。使用部品の誤差 ( $L: \pm 10\%$ ,  $C: \pm 10\%$ ) から考えてもよく揃っています。波形に少しリングが乗っているのは、周波数が高いにもかかわらず、ブレッドボードを使用しているため、寄生容量やリード・インダクタンスの影響を受けているのが原因です。

図4に、フランクリン発振回路の出力特性を示します。発振周波数  $f_0$  は、計算値の158kHzに対し、実測値161kHzと、約2%のずれです。使用部品の誤差 ( $L: \pm 10\%$ ,  $C: \pm 10\%$ ) から考えてもよく揃っています。

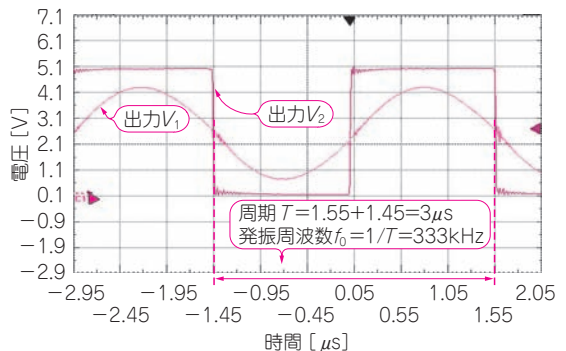


図3 実験! 図1のコルピッツ型の発振波形  
発振周波数  $f_0$  は、計算値331kHzに対し、実測値333kHzである