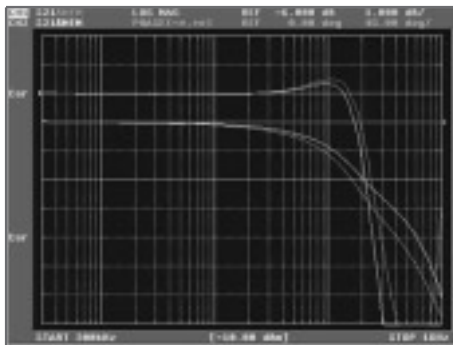


ICレビュー 実験室

17 アナログ・フィルタICの使いかた

川田 章弘
Akihiro Kawata



前回(2005年4月号)で紹介したアナログ・フィルタICの使いかたについて解説します。

前回の図16-1に示したように、フィルタにはLPF, HPF, BPF, BEFなど、いろいろな種類があります。これらのフィルタのなかで、ノイズ除去や高調波除去などでもっとも頻繁に使われるのはロー・パス・フィルタ(LPF)でしょう。そこで、LPFを実現するアナログ・フィルタICについて実験していきます。

アナログ・フィルタICの評価回路

アナログ・フィルタICの評価回路を見ながら、基本的な使いかたを見ていきましょう。

● MAX7418/19/20/21

MAX7418/19/20/21(マキシム)の基本的な使いかたを図17-1に示します。また、実験基板上に実装した

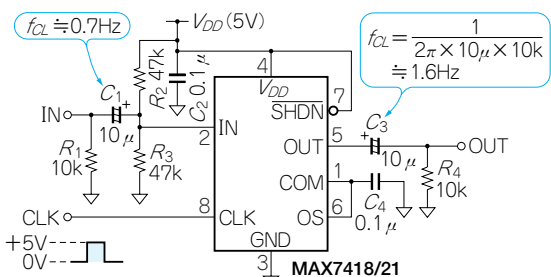
ようすを写真17-1に示します。

MAX7418とMAX7421はエリプティック特性のフィルタです。この二つのフィルタの違いは、減衰域の幅 $r = f_s/f_c$ が違うことです。 r の値が小さいMAX7421のほうが減衰傾度が急峻になっています。しかし、阻止域での減衰量は逆にMAX7418のほうが大きくなっています。このように、エリプティック・フィルタでは、減衰傾度(フィルタのきれ)と減衰量は相反する関係にあります。なお、MAX7419はバessel特性、MAX7420はバターワース特性です。

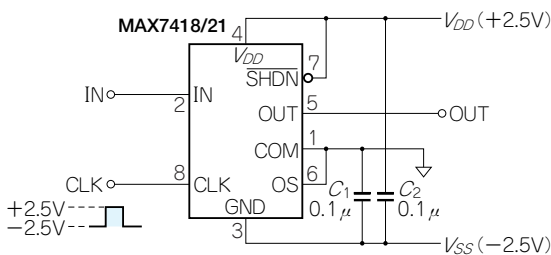
MAX7418/19/20/21は、単電源で使うこともできますが、入力信号が電源電圧よりも負電圧側に振れると正常に動作しません。そこで、図17-1(a)のように入力に正電圧($V_{DD}/2$)のバイアスを掛けて使うとよいでしょう。

両電源で使用する場合は、図17-1(b)のようにします。この場合は、入力信号の符号が正負に変化する通常の交流信号でも問題ありません。ただし、クロック信号にも、 $V_H = +2.5V$, $V_L = -2.5V$ の信号が必要になります。

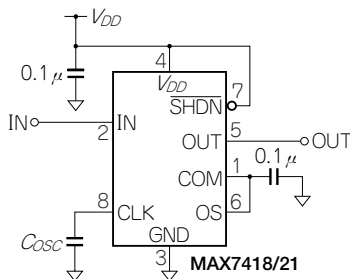
このクロック信号を得るために、コラムに書いたよ



(a) 単電源で外部発振器を使う場合



(b) 両電源で外部発振器を使う場合



(c) 内部発振器を使う場合

$$C_{osc}[\text{pF}] = \frac{k}{f_{osc}[\text{kHz}]}$$

MAX7418, MAX7421の場合、 $k = 87 \times 10^3$
 MAX7419, MAX7420の場合、 $k = 110 \times 10^3$

図17-1 MAX7418/19/20/21の基本的な使いかた
クロック周波数はカットオフ周波数の100倍に設定する

うなレベル・シフト回路を試してみたのですが、正常動作しませんでした。おそらく、ドライブ能力が不足していたからだと思います。

これはあくまでも推測です。なぜなら、データシートを見ても、CLK端子の入力電流などのドライブ条件が記載されていないからです。しかしなぜか、図17-1(c)に示したような内部発振回路動作時のCLKピン出力電流に関しては記載があります。COM端子やOS端子については記載があるのに、大切なCLK端子に関する記述が不足しているのはちょっとへんだと思います。

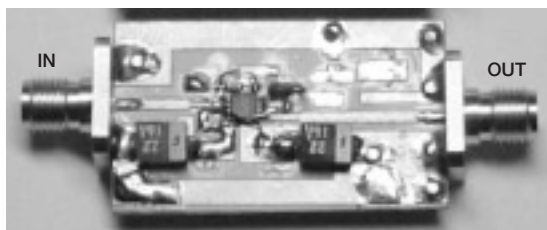


写真17-1 自作の評価基板上にMAX7418を実装したようす

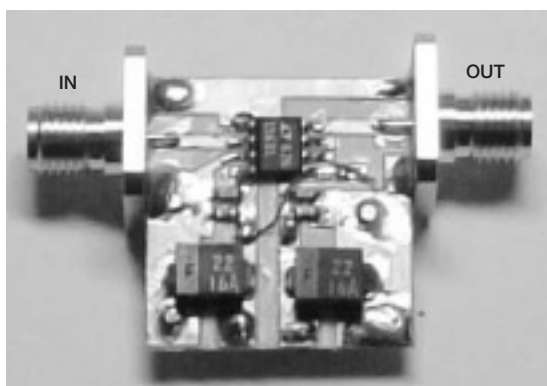


写真17-2 自作した評価基板上にLTC1560-1を実装したようす

とりあえず、信号発生器33120A(アジレント・テクノロジー)で直接ドライブしたところ動作したため、評価は信号発生器の出力を直接ICに入力することで行いました。CMOSロジックICの電源電圧をシフトさせ、その出力でドライブすれば、おそらく問題なく動作すると思います。

● LTC1560-1

LTC1560-1(リニアテクノロジー)は、 $f_c = 1\text{ MHz}$ と 500 kHz の切り替えを5番ピンに入力する電圧レベルだけで行うことのできるフィルタICです。基本的な使いかたを図17-2に示しました。また、この回路を実験基板に実装したようすを写真17-2に示します。

● LTC1564CG

LTC1564CG(リニアテクノロジー)は、ロジック信号によってカットオフ周波数とゲインを設定することのできるフィルタICです。詳しい使いかたはデータシートを参照してください。

図17-3に基本的な使いかたを示します。実験では、データ設定はDIPスイッチを使って行いました。図17-3の回路を実際に実験基板に実装したようすを写真17-3に示します。

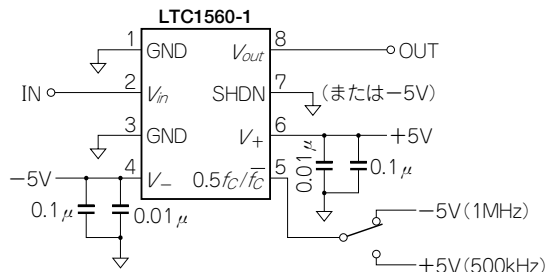


図17-2 LTC1560-1の基本的な使いかた

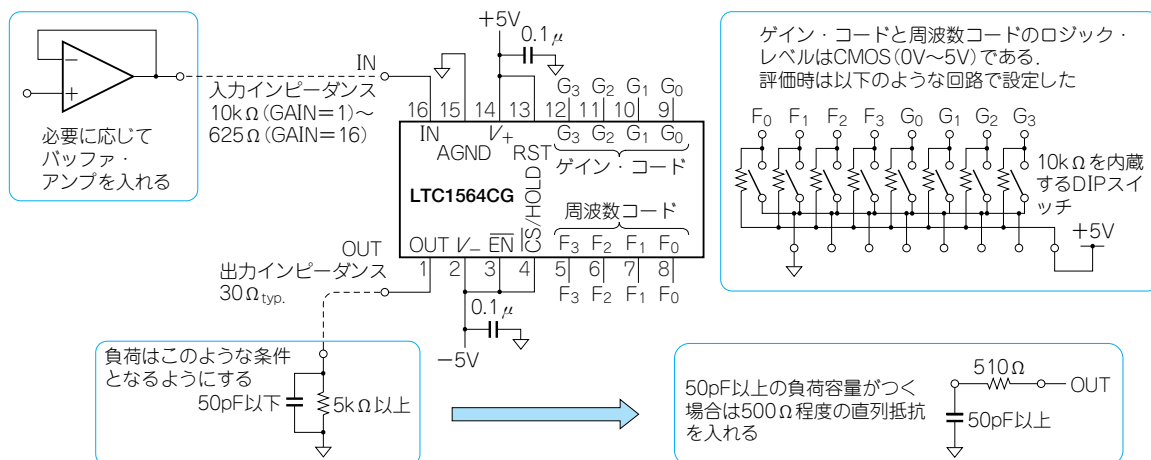


図17-3 LTC1564CGの基本的な使いかた

