

第4章 10進カウンタ 74390, Dラッチ 74373, 4ビット・カウンタ 74160, 8-1セクタ 74151, 7セグメント・デコーダ 74248, バイナリ・カウンタ 74393

[製作4] つくる! 1 Hz ~ 20 MHzの8けた周波数カウンタ

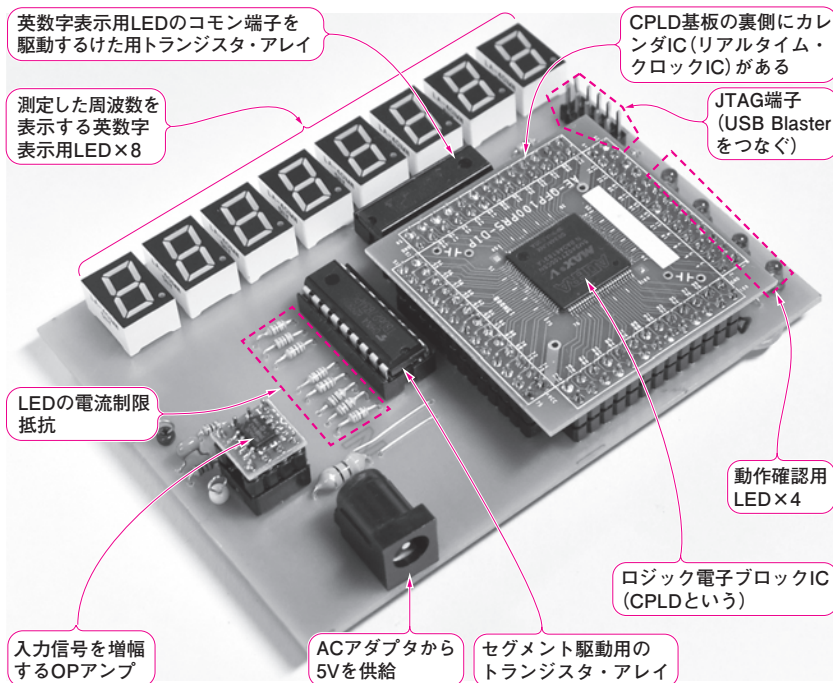


写真1 製作した8けたLED表示の周波数カウンタ

本章では、1 Hz分解能で20 MHzまでの周波数を測定できる8けたLED表示のカウンタ(図1、写真1)を作ります。仕様は次のとおりです。

- 測定範囲: 1 Hz ~ 20 MHz(精度1%以上)
- 入力電圧: 最小0.5 V, 最大3.3 V
- 電源電圧: DC5 V

図2(章末に掲載)に製作したプリント基板の回路図を示します。電源は、5 V出力のACアダプタから電源レギュレータで3.3 Vと1.8 Vを生成して、ロジック電子回路ブロックICのCPLDやアンプに供給します。なお、製作に必要な回路図(図2、章末に掲載)、部品表、組立用レイアウト・イメージは付録DVD-ROMに収録しました。また本器のキットを有償で頒布します。

製作① 入力バッファ・アンプ回路 (CPLDに外付け)

● 回路の構成

CPLDは300 MHzでも動くので、100 MHz程度の信号でも余裕で測定できそうですが、**入力段に置くバ**

ッファ・アンプのゲイン-周波数特性が上限を決めます。約500 mVの微弱な入力信号でも確実にカウントできるように交流アンプ(単電源)で増幅します。回路は図2を参照してください。

OPアンプの出力信号が1.3 Vを中心に正負に振幅するように、非反転端子を約1.3 Vでバイアスします。反転端子には、直流分がカットされた交流分だけが入力されるようにコンデンサを直列に挿入します。

ゲインは $R_1/R_3 \approx 5$ 倍です。ゲインと周波数特性はトレードオフの関係なので、ゲインが5倍になる周波数の上限はゲイン・バンド幅積(GB 積, Gain Band Width Product)の1/5です。

どのOPアンプも2回路内蔵しています。使わない回路は、非反転と反転の両入力端子をグラウンドに接続して動きを封じます。オープンにすると発振して、電源などを通じて周辺の回路に影響を及ぼします。電源(3.3 V)には、デジタル回路からのノイズの混入を防ぐフィルタを挿入します。