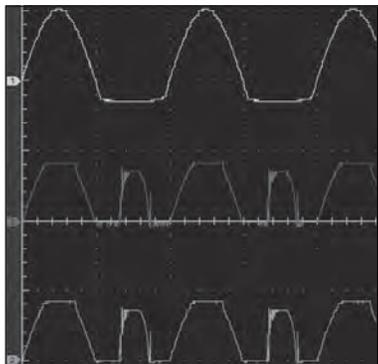


重点企画 電子回路の試作&実験テクニック



第3章 コンデンサ/回路の漏れ電流や浮遊容量で影響を受けやすい

タイマIC 555による 3分タイマとPWM調光器の 実験

三宅 和司 Kazushi Miyake

● シミュレータの一般化と試作離れ

現在は、LTspiceなどの手軽で正確な回路シミュレータが誰でも使える良い時代になりました。シミュレータでは回路の動作確認や誤差解析の実行は当然として、ちょっとした付加回路の仮設で、部分的なインピーダンス解析やノイズ感度も調べることができてしまいます。

そのためか、最近は回路の部分試作をせず、いきなり基板化してしまうケースが増えているのではないのでしょうか。試作離れの原因には、便利なシミュレータの普及以外に、大部分の部品が表面実装化していて試作が困難ということもあるでしょう。

● 一般的なワースト・ケース解析だけでは不十分

ごく最近、筆者はMOSドライバの性能が良すぎてMOSFETが発振する失敗を経験しました。これは、シミュレータのワースト・ケース解析(高インピーダンス側)だけで基板化してしまったことが原因でした。

そのときは事前に部分試作していたならリングングくらいは捉えられていたはずなのに残念に思いましたが、よく考えてみると、低インピーダンス側の解析を怠ったこと、つまり使い方に問題があったのです。

● 空気のような試作経験

この失敗を若手技術者に展開したところ「MOSFET

の発振は聞いたことはありますが…」と実感がわかない返事でした。さらに話をするうち、他の現象についても同様なことが多いようでした。その原因は、彼は優秀な技術者で失敗経験が少ないことにもありますが、ほとんど試作経験がないことにもあるのではと考えました。

還暦越えの筆者のようにシミュレータ普及以前に試作を繰り返した世代にとっては、試作途中で経験した現象は空気のように当たり前に思えますが、シミュレータ普及以後の世代には、ちょうどビタミンのように不可欠な要素ではないかと考えます。

● シミュレーションもいけれど何か作ってみよう

筆者は以前本誌に「ディスクリートでNE555を作る」を執筆したことがあり、その文末に「しかし実際に作るということには、ちょうどゴム手袋を外したときのように回路との距離が確実に縮まる感覚がありました」と書きましたが、その何割かは前記のビタミンのようなものと考えます。そして今一度「シミュレーションもいけどたまには何か作っているいろいろいってみませんか」と考え、本稿を執筆することにしました。

ちょっと考えると経済的にも技術的にも意味がないように思えても、シミュレータの世界だけではわからない重要な何かを吸収していただけるのではないかと考えるからです。

3-1 3分の時間経過を知らせるタイマの製作

かつて3分と言えば、ウルトラマンの活動時間かカップラーメンの待ち時間と相場が決まっていました。これまでも「ラーメン・タイマ」と銘打った回路が各誌に何度も登場しましたし、今ならスマートフォンのタイマ機能を使えば手軽に正確な待ち時間を過ごすことができます。それでも「まずは作ってみましょうよ」と筆者は提案します。

タイマIC NE555

「また555かよ」と言われそうですが、簡単な外付け回路で動作し、ICの中身も理解しやすいことから、再度定番のタイマICを取り上げます。

ポピュラな回路で定数の組み合わせとクリチカル・