

汎用評価ボードの製作

盛りだくさんの入出力回路を搭載した プリント基板を作る

相田泰志

ここでは、付属FPGA基板を利用する際に便利な各種入出力回路を搭載した汎用評価ボードの製作事例を紹介する。多くの機能を搭載した基板があると便利だが、これを一から作るとなると、かなりの時間が必要になる。ここで紹介する汎用評価ボードは、自作プリント・ボードを使っている。回路設計、ア트워크を行い、1枚から比較的安価に製造できるプリント基板メーカに製造を依頼した。

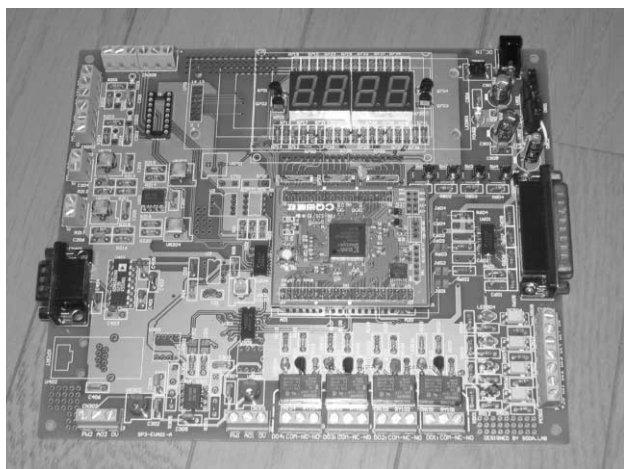
(編集部)

本誌に基板が付属するのも今回で3度目になります。記事で読むだけではなく、実際に設計ツールを操作し、実機で実験・評価できるのは、とても勉強になります。また、なかなか個人では購入できないデバイスを手元で動作させるのは、とても魅力的です。ただ、いちばん悩ましいことは、「付属基板だけでは動かない」ということです。付属基板は電子部品であり、動作させるためには電源を用意

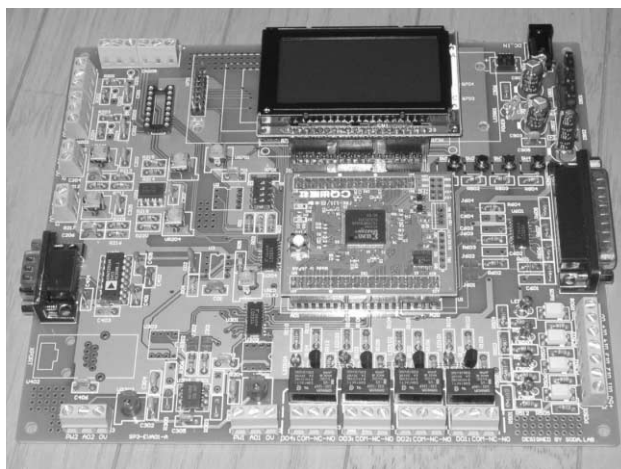
しなくてはなりません。FPGAに回路データを書き込むためのダウンロード・ケーブルも必要です。ダウンロード・ケーブルを持っていたとしても、コネクタを買ってきて、基板にはんだ付けしなければなりません。いつもしごとではんだごてを握っている方ならともかく、中学校の技術家庭科以来ごぶさたしているという方の場合、このあたりでくじけているのではないのでしょうか？

また、付属基板だけでは何が動いているのか確認しにくいので、外部インターフェースとして、スイッチやLED、RS-232-Cなどの周辺回路が必要となります。ハードウェアを考えるのはもちろんのこと、実際に回路として基板に実装するには、時間も手間もかかります。

筆者は、最初(本誌2003年1月号)の付属基板向けにはユニバーサル基板を使用して評価基板を作成してみました。2回目(本誌2003年10月号)のときには断念してしまい



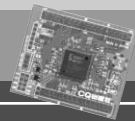
(a) LED表示モデル



(b) グラフィックスLCD表示モデル

写真1 汎用評価ボード

LED表示用、およびグラフィックスまたはキャラクタのLCD表示用の汎用評価ボードを製作した。盛りだくさんの機能にしたので、まだすべての部品を実装していない状態。



コラム
1

汎用評価ボードの読者頒布について

本文でも説明しているように、汎用評価ボードはプリント基板メーカーに製造を依頼しました。付属FPGA基板には、電源回路やLEDが実装されており、スイッチのパターンも用意されているとはいえ、単体ではできることが限られてしまいます（スイッチに合わせてLEDをピカピカさせるくらい）。Spartan-3を活用しようとするなら、周辺回路を搭載したボードが必要になります。しかし、ユニバーサル基板を使ってボードを作ると手間がかかります。同じように、汎用評価ボードの調達に苦労されている方も多いと思います。

そこで、今回製作した汎用評価ボードの読者頒布サービスを行い

ます。記事で紹介したもので基本的な動作を確認し、現在第2版を製作中です。

詳しくは、以下のホームページで案内します。

<http://homepage2.nifty.com/soda-cafe/>

LED表示版の完成品で1万円前後で頒布できると思います（XPortなど一部の部品はオプション）。期間・数量限定になることをあらかじめご了承ください。

ました。構想や回路図だけは検討したのですが、配線することを考えると、なかなか手がつかない状態だったのです。そこで今回の汎用評価ボードは、カスタムのプリント基板を使って製作しました（写真1）。パソコン版のプリント基板設計ツールを利用して、回路設計からプリント基板のアートワークまでを行い、プリント基板メーカーに製造を依頼しました。

1. 評価用プリント基板製造の現状

ひと昔前までは、プリント基板を自作するということは、コスト的に敷居の高いものだったと思います。個人でできたことといえば、感光基板を使うくらいです。テープを使ってパターンを引き、露光やエッチングを行い、ドリルで穴をあけて作成するという、まさに手作り基板でした。最近の高密度実装用の部品や狭ピッチの表面実装部品向けのパターンは作れないので、市販の変換基板などを買ってきて、取り付けるくらいしか方法がありませんでした。

もちろん1枚からプリント基板を作ることは、従来でも可能でした。回路図やアートワークをプリント基板メーカーに渡し、CAD (computer aided design) ツールのデータを作成して、作画や版下の作成を行って、プリント基板は製造されます。このような工程があるため、10万円以上の初期費用が必要になっていました。また、基板代を含めるとどんなに簡単なものでも15万円は下りませんでした。もちろん、これらの版下などは、量産や繰り返し生産を考慮したものなので、製品化のことを考えれば高いものではありません。しかし、個人用や開発時のちょっとした実験のためだけという目的では、とても手が出るものではありません。

● プリント基板を個人で作れる時代がやってきた！

しかし、ここ数年、高性能パソコンやインターネットの普及も手伝って、状況が大きく変わっています。個人であっても1枚から基板を作成してくれるプリント基板メーカーが現れ始めたのです。プリント基板の製造条件などに制限を設けることで低コスト化を実現しています。例えば、今回作成したプリント基板（170mm×200mm）は、10枚で約4万円という価格で作成することができました。

プリント基板を作成するためには、プリント基板設計ツールから出力されるデータを提出しなければなりません。ひと昔前には、プリント基板CADというと、UNIXワークステーションでなければ動かせないものばかりでした。パソコンで動いても実用には程遠いといった感がありました。しかし最近では、パソコンの性能が向上したおかげで、パソコン上で動くCADツールが使いやすくなっています。以前はワークステーションでもたいへんだった自動配置や自動配線（オート・ルータ）なども装備しています。加えて、回路図入力からSPICEシミュレーションまで行うことができます。

従来は、回路設計者のしごととは回路図を引くところまでで、アートワークから先はプリント基板メーカーに依頼することが一般的でした。現在は、設計者がパソコンを使ってアートワーク設計まで行えます。これにより、設計時に基板の実装や配置の方法、シルクの表示などを自分で指定できるため、かなり詳細な設計を行えます。

● プリント基板設計に必要な環境

プリント基板のアートワークを行うためには、まず、CAD環境が必要になります。昔は、パソコンではメモリ容