

# ラク楽実践 VR

## - 手と足と頭を使え！ VRシステムの作り方 -

今号のラク楽では、最近注目を集めているワンチップマイコンの PSoC を取り上げてみました。VR 学会の論文を読んでいると、実験機や試作機を作るときに PIC や H8 を使ってシステムの一部を構成する例が一般的になってきました。この PSoC は基本的には PIC 等と同じマイコンなのですが、非常にユニークな特徴を備えたまさに VR システムに最適なデバイスです。今回は特にゲストライターとして PSoC にお詳しいパステルマジックの桑野さんにご執筆をお願いしました。桑野さんは現在、CQ 出版のトランジスタ技術に PSoC に関する連載をされていますが、30 代以上には懐かしい X68 のユーザーには有名な解体本の著者でもいらっしゃいます。

野間春生 (ATR)

### 第3回

#### PSoC でアナログもデジタルもワンチップ

#### 桑野雅彦 (パステルマジック)

今までの一般的なワンチップマイコンはマイクロプロセッサコアを中核にして、カウンタやシリアルポート、A/D や D/A コンバータなどの固定機能の回路を一つにまとめたものでした。このような機能固定のマイコンの場合、まず作ろうとするものに必要な I/O を割り出して、それに当てはまるようなデバイスを探すか、あるいは入手しやすいデバイスに合わせて周辺回路を工夫して何とかやりくりしなくてはなりません。「ここが〇〇じゃなくて〇〇だったら良かったのに」ということも良く起こることです。

また、実際のシステムではデジタル信号と共にアナログ信号を扱うことは珍しくありません。ところが、ワンチップマイコンではアナログ信号に関しては A/D コンバータや D/A コンバータが内蔵されている程度というものが普通で、信号の増幅やフィルタリングなどといったアナログ信号処理は外部でオペアンプなどを付けた回路を用意するよりありませんでした。

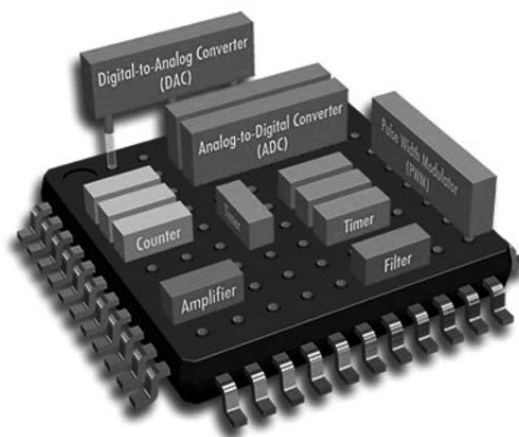
PSoC (Programmable System On Chip) は、このような組込用途の事情に対応してモード切替によってカウンタ、タイマやシリアルポートなどに変更できるデジタル PSoC ブロックを 8 個と、オペアンプとスイッチドキャパシタを応用して、増幅やフィルタ、A/D、D/A などの

機能にダイナミックに変更可能なアナログ PSoC ブロック 12 個を内蔵した新世代のワンチップマイコンです。

PSoC Designer という、GUI ベースのグラフィカルなツールの上であらかじめ用意されたモジュールを選択して配置し、動作パラメータや内部ブロックや I/O ピンとの間の配線を設定することで、それぞれの用途に応じたワンチップマイコンを作ることができるのです。

従来のワンチップマイコンでは内蔵ユニットの間の結線らしい結線はほとんど無く、信号は外部ピンで取り回したり、信号の間の簡単な論理演算も汎用ロジックで処理する必要がありましたが、PSoC では内部に配線用のバスや簡単な論理演算回路も持っています。

たとえば、センサからのアナログ信号を入力して増幅し、フィルタを通してから、コンパレータで二値化してカウンタに与え、カウンタの出力と別の入力との間の



XOR を取り、一方で一定カウントになったら CPU に割り込みがかかるようにするといったことが、外部のロジックやオペアンプ回路などを一切使わずに実現できてしまいます。まさしく「システム・オン・チップ」と呼べるでしょう。

これらの設定は CPLD のようなフラッシュメモリベースではなく、内蔵 CPU からのレジスタ設定で行われますので、動作中にダイナミックにモードを切り替えること(ダイナミックリコンフィグレーション)も可能です。パッケージは実験に使いやすい DIP パッケージもありますし、価格も一般的な通販サイトで 1 個 500 円程度ですのでちょっとした実験をするのにも何かと便利ではな

いかと思います。

詳細はサイプレス社 (<http://www.cypress.com>) や筆者のサイト (<http://www.pastelmagic.com>) をご覧ください。

<編集より> PSoC についてご興味をもたれた方は、まず上記の桑野さんのサイトをご覧になることをお勧めします。こちらでは、開発に関する情報公開とともに、PSoC デバイスやオリジナルの PSoC の開発キットの販売を行ってらっしゃいます。また、リードでも紹介したように、トラ技の 04 年 4 月号から 9 月号まで PSoC に関する連載をお持ちでしたので、そちらも合わせてご覧下さい。

## ラク楽実践 VR 第 2 回 コラム

## お役立ち SHOP 情報 (名古屋・大須)

地方にもそれなりの独立系部品屋があるようである。大垣には小川無線、岐阜にはエイデン(パーツ屋は閉めてしまったが)という小規模な部品屋があり、少年をかどわかすべくがんばっているのである。名古屋郊外、静岡、浜松近辺にもそれなりの部品屋があると聞く。最近では東京以外の地方にも、マルツ電波が相当数できているそうである。

さて、日本の 3 大電子部品地帯といえば、秋葉原、日本橋、そして大須である。大須は、電気街というよりも、古くからの商店街であり、お地蔵さん、鯉節専門店、大昔の原宿風の安いブティック、団子&焼きそば屋、などが楽しい。地元の人に聞くと、大須には昔、千石や国際ラジオ、トヨムラがあったようである。しかし秋葉原のそれらと同一かどうかはわからない。部品やジャンクは、第一アメ横ビル、第二アメ横ビルという二つのビルにほぼ集約されている。アメ横ビルはどちらも、アキハバラデパート(部品は売ってない、念のため)に、秋葉原の主だった店を集約したような感じのところである。秋葉というより御徒町っぽいかもしれない。部品屋と安いリサイクル衣料、眼鏡屋、アニメ/アイドル、模型、楽器、ゴルフ、チケット、そして病院などが混在している。秋葉原をカオスという人もいるが、節操のなさでは大須、アメ横はそれ以上である。

まずは第二アメ横ビル。ここはそれなりに楽しい場所であるが、いつ行っても人影がまばらなのが悲しい。代表格は 1F のタケイ無線であり、半導体、コネクタ等が総合的に手に入る。秋月のキットも一部扱っているし、PIC や H8 もものも結構あってあなどれない。海外電商、海外通商はお互いに関係があるかどうかは謎であるが、前者はケーブルが充実、後者はコネクタなどの実装部品を扱っている。ねじ類は西部通商で買う。電化パーツは大須にいくつか店舗があり、アマチュア無線の店も出している。第 2 アメ横では防犯カメラや犬用発信器などに隠れてエレキットなどのキットが充実、部品もそれなりに有る。第一アメ横の店はアマチュア無線から抜けきれていない感じだが、ビデオ編集機(コピーガードなんとか)、防犯用具などに守備範囲を広げている。第一アメ横ビルには、アイテックという中国製電子部品専門店が最近開店した。割とちゃんとしているが、びっくりするほど安いわけではないようだ。秋葉にもあるマルカ電機も入っている。2F に上がるとジャンク屋のボントンがある。ここは秋葉原でいえば、ラジオガーデンや、ニュー秋葉原センターのような二の線、三の線のジャンク屋である。黒電話機や、いつのものかわからないオイルコンデンサなんかであふれている。いつもお客がいるのは立派だと思いが、なにか売れているところを見たことがないのも謎である(最近きれいになって人も増えたとの情報有り)。他に、1F の小坂井電子はクラシックな真空管ものオーディオの店、KDS は中古 AV 機器屋、というより AV もののジャンク屋である。

名古屋は人工的すぎる部分と、ディープすぎて地元の方でないときつい部分が目立つが、大須はちょうど良く穏やかな混沌である。所用で名古屋に来た際にはぜひ一度は試していただきたいものである。 木島竜吾(岐阜大学)