

# ラク楽実践 VR

- 手と足と頭を使え！ VR システムの作り方 -

今回のラク楽実践 VR では、歪みゲージ用のワンチップの多機能アンプを取り上げました。工学部ならば一度は触れる歪みゲージですが、やはり、これをまともに使うにはラックに入った大きなアンプと高級なダミー抵抗をつかって、山のような配線と取っ組み合いをすることを覚悟せねばと思いがちです。しかし、このワンチップアンプは、その様な面倒な部分を見事に LSI の中に集積したチップで、VR システムに簡単に組み込むことも夢ではありません。まだ手軽に使えると言うわけではないようですが、メーカー提供の評価キットを使い、その機能に関するレポートを東京農工大学の藤田研究室の皆様をお願いいたします。

野間春生 (ATR)

## 第 16 回 センサコンディショナ IC MB42M101/102/104

藤田欣也 (東京農工大学)

### 1. はじめに

センサコンディショナ IC、富士通 MB42M101/102/104 の評価キットを試用する機会をいただいたので、使用の感想などを述べる。この IC は、ゲインやオフセットをオンラインでプログラミング可能なブリッジアンプ 3CH が、小型パッケージに収められた物である。話をいただいたとき、その魅力的な構成に、早速、今回の記事を引き受けた。

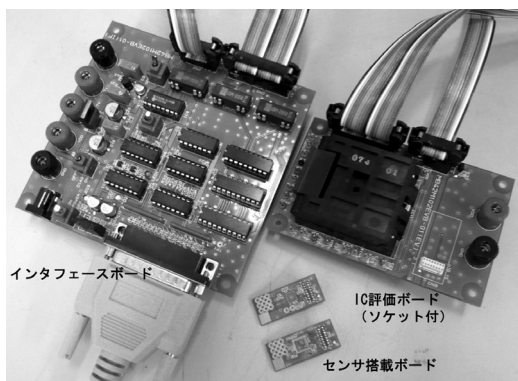


図 1 IC 評価ボードとインタフェースボード

### 2. 使用方法と雑感

せっかちな筆者は動作確認を急ぐあまり、IC のデータシートを読まずに、先に評価キットのマニュアルにとりかかり、結局、データシートを読む羽目になった。

今回、主にテストした MB42M102 にはフラッシュメモリとレジスタがあって、起動時にフラッシュメモリの内容がレジスタに読み込まれることなど、IC の概要や内部構成を、データシートで先に把握しておくべきであった。ただし、PDF として提供された評価キットのマニュアルは、まだ Preliminary の文字が入っている暫定版であったため、ひょっとしたら、出荷版では筆者のような粗忽者でも大丈夫なように、マニュアルが改訂されているかもしれない。

動作確認そのものは極めて容易で、まず CD からソフトウェアをインストールした後、IC 評価ボードのソケットに MB42M102 をセットし、インタフェースボード、PC および AC アダプタを接続すると、準備完了である。筆者は、評価キットのマニュアルに従い、15kΩ のブリッジを組んで、テストすることにした。

電源を入れ、評価キットのマニュアルを参考に各部の電圧を計った後に、設定用のエクセルファイルを読み出し、ブリッジへ駆動電流を 200μA に、ゲインを初段 21 倍、後段 48 倍に設定してみた (MB42M104 は定電圧駆動)。「SETWR」シート画面左上の「設定一覧」ボタンをクリックすると出現する設定一覧画面で、「AMP TRIM」をクリックすると出力電圧が設定した電圧 (デフォルトでは 2500mV) の近くになるように、自動でオフセット調整してくれる。この後、「メモリ書き込み」でフラッシュメモリに書き込めば、カスタマイズ完了である。わかってしまえば、ソフトウェアをインストールしてから動作させるまで 30 分もかからず、作業そのものは、実にあっけないものであった。

MB42M102 を使う上で、少し気をつけなければならないのは、増幅率もオフセットも、離散的な調整であるという点である。つまり、トリミング後も、ある程度はオフセッ

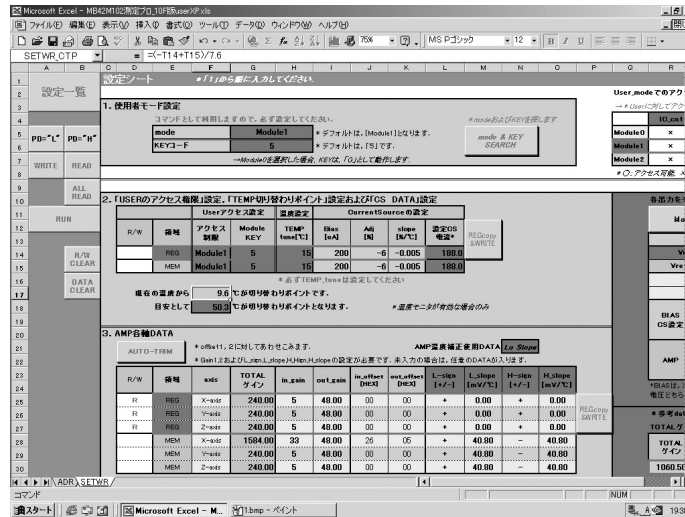


図 2 設定画面

トが残るので、精度を望む場合には、PC 側でソフト的にオフセット処理を行う必要が生じることがある。

ゲインの可変範囲は全体で 240 ~ 2862 倍で、温度補正機能も組み込まれている。さらに、ブリッジ駆動用の定電流回路も持っていて、50 ~ 400 $\mu$ A の間でステップ調整できる。至れり尽くせりである。フィルタ用コンデンサを付けるだけで 1 次遅れの簡易ローパスフィルタを構成できるのも、手軽で嬉しい。メーカーのサイトを見ると、主に加速度センサや圧力センサなどへの利用を想定しているようである。

### 3. 今後に期待すること

さて、エンドユーザの一人として、MB42M101/102/104 の小ささや、ゲインやオフセットがオンラインで書き換え可能という機能は、魅力的この上ない。ではすぐに VR システムに組み込んで利用できるかという点、チップがパッケージ底面に端子がある BCC40 タイプで、端子間隔は 0.5mm であるため、そう簡単にはいかない。評価キットに付属するセンサ搭載ボードのような、小型の基板に IC を実装したものがメーカーあるいはサードパーティから、発売されるのを待つしかないであろう。

また、メーカーとしては想定外の使い方もかもしれないが、アンプ動作中にフラッシュメモリやレジスタが書き換え可能なので、動的にゲインやオフセットを変更するユーザプログラムの開発も仕様上は可能である。評価キットはエクセル中の Visual Basic マクロで 4 線シリアル通信を行い、各種設定を行っているが、例えば、この部分をライブラリ形式で提供することによって、エンドユーザが独自アプリケーション中からゲインやオフセットを自

由に書き換えることが可能になり、より多様な用途が広がると思われる。筆者の研究室では、現在、ユーザの手指の動作を歪ゲージで計測しているが、ユーザによって初期歪み量が大きく異なるので、どうしても最終段の増幅器の前にオフセット調整回路が必要になり、毎回、面倒なキャリブレーションを手動で行っている。これが自動化できる訳であるから、まさに喉から手が出るほど欲しい機能である。

ちなみに、評価キットのインタフェースボードは、A/D 変換器以外はロジック IC +  $\alpha$  程度で、通信はラッチ IC を介して、プリンタポートで直接 I/O を行っている (評価キットのマニュアルにはインタフェースボードの回路図も明記されている)。IC の設定コマンド形式も公開されていて、世の中にはプリンタポートを制御するフリーライブラリもあるので、各種設定コマンドを使ってゲインやオフセットを設定するライブラリの独自開発も不可能ではない (と書くと、猛者揃いの VR 学会のこと、来年あたりの大会で MB42M シリーズ IC を使った研究が発表されているかもしれない)。

### 4. おわりに

ユーザの立場から勝手な願望ばかり書いてしまったが、機能と大きさと価格を考えると、従来のブリッジアンプが霞んで見えることは間違いない。是非とも、早く一般に流通して容易に使えるようになって欲しいものである。

### 参考 URL

[http://jp.fujitsu.com/microelectronics/products/assp/sense/index\\_p5.html](http://jp.fujitsu.com/microelectronics/products/assp/sense/index_p5.html)