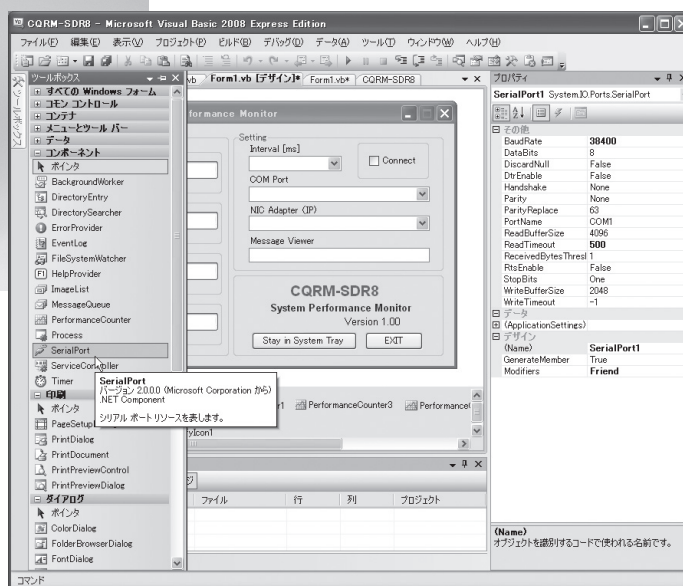
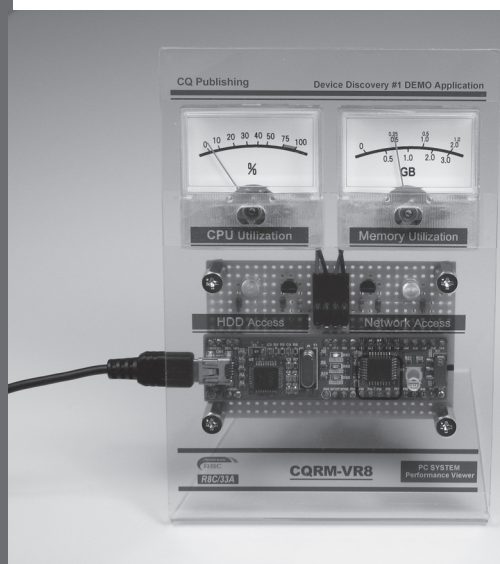


<USB で開発・通信が同時可能> R8C/33A マイコン

すぐに使える! 実験・試作用 マイコン・モジュール



第1章

付属 R8C マイコン・モジュール SD-R8CDB

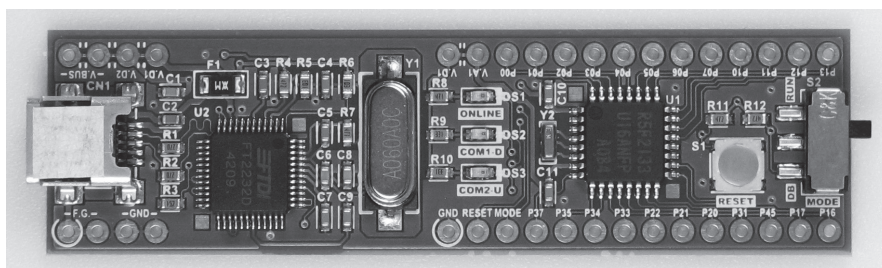


写真 1-1 付属 R8C マイコン・モジュール SD-R8CDB の外観

1 R8C マイコン・モジュール SD-R8CDB の概要

1.1 コンセプト：書き込み・デバッグ+USBシリアル通信付きマイコン・モジュール

付属のSD-R8CDBマイコン・モジュールは、「はじめに」で述べたとおり、ちょっとした実験や、小規模なマイコン・システムを構築するときに必要な労力を最も少なくなることを目標に製作しました。

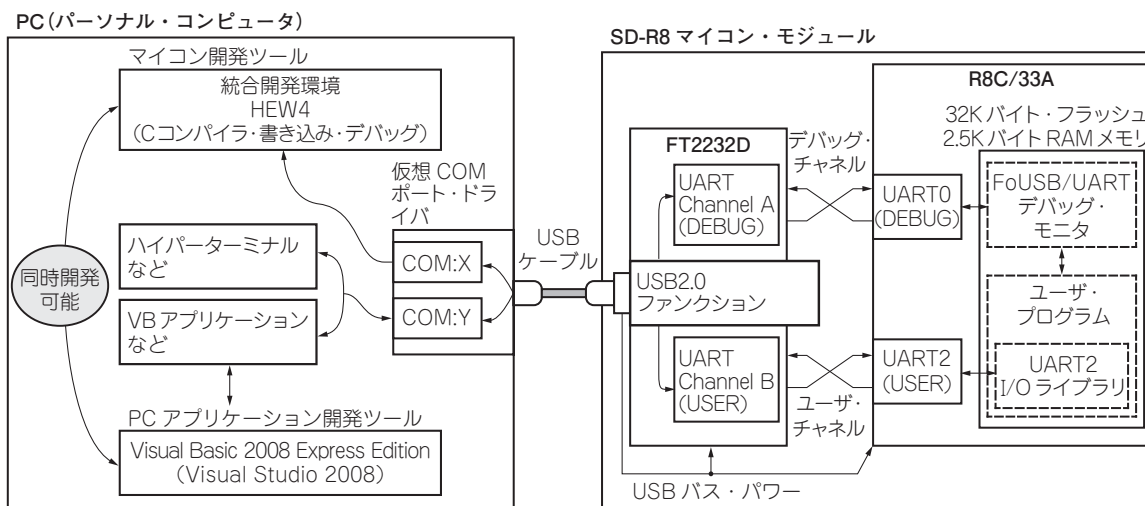


図 1-1 USBマイコン・モジュールによるマイコン・アプリケーション開発

2チャンネルのUSB-シリアル・ポートにより、マイコン側の統合開発環境HEW4の通信とは独立してユーザ・アプリケーションとPCでデータのやり取りが可能です。PC側にハイパーターミナルなどでコマンド通信、またはVisual Basicなどで通信アプリケーションを組むことによって、簡単な計測システムや、ターゲット側のデバイスをPCで設定・コントロールできるなど応用範囲が広がります。また、PCとの通信にはマイコン側に面倒なプログラムが必要ですが、printf文などの標準入出力が使用できるI/Oライブラリを使用できるようにしました。

1.2 SD-R8CDBマイコン・モジュールの特徴

ここでは、前述のコンセプトを実現するSD-R8CDBマイコン・モジュールの特徴を説明します。

▶最新 R8C ファミリ・マイコン R8C/33A シングルチップ・マイコンを搭載

ルネサス エレクトロニクス社 R8C ファミリ中最新の R8C/33A マイコン (R5F21336ANFP フラッシュ 32K バイト + データ・フラッシュ 4K バイト, RAM 2.5K バイト) を搭載しています。R8C/33A マイコンには 16 ビット CISC で高い処理能力とコード効率のよい R8C CPU コアに、3 チャンネルの UART シリアル・チャンネルのほか、DTC (データ・トランスファ・コントローラ)、10 ビット A-D コンバータ、8 ビット D-A コンバータなど、多彩な機能が満載されています。

また、ルネサス・マイコンの共通の特徴である、ポート出力増強機能、プルアップ抵抗付加機能などのほか、周辺機能ピンの割り付け機能など「親切機能」が数多く搭載されていて、多機能で使いやすい MCU になっています。

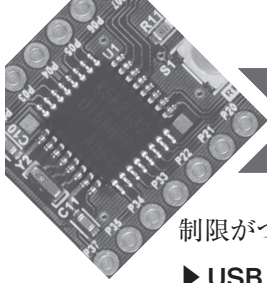
▶2チャンネルUSBシリアル・コンバータICを搭載。USBケーブル1本で書き込み、デバッグのためのシリアル通信が可能

FTDI社の2チャンネルUSB-シリアル変換チップFT2232Dを搭載しています。ルネサス エレクトロニクス社にも使いやすいUSB機能搭載マイコンが多くありますが、あえて独立した変換ICを使用して2チャンネルのUSB-シリアル・ポートを用意しました。この2チャンネルのシリアル・ポートにより、後述する R8C UART モニタ・プログラムの使用と独立したユーザ UART チャンネルが同時に使用可能になりました。

▶ルネサス純正Cコンパイラ&シリアル・モニタ・デバッグが使用可能

ルネサス エレクトロニクス社純正開発環境のHEW4およびM16C/R8C用CコンパイラNC30、さらにR8C UART モニタ・プログラムが使用できます。R8C UART モニタ・プログラムは、R8C のフラッシュ・メモリ上にモニタ・プログラムをダウンロードし、HEW4上のデバッグと通信しながらCソース・コード・デバッグができる強力なツールです。SD-R8CDBマイコン・モジュールでは、2チャンネルUSB-シリアル変換チップの1チャンネルを、このR8C UART モニタ・プログラム専用に割り当てて同プログラムをサポートしています。なお、R8C UART モニタ・プログラムのダウンロードはHEW4上でデバッグ接続時に自動で行われ、ユーザは書き込み、誤消去などの心配は不要です。

なお、M16C/R8C用CコンパイラNC30には無償評価用として64Kバイトまでのリンク・サイズ



制限がつきますが、搭載されている R8C/33A マイコンのフラッシュ ROM は 32K バイトです。

▶ USB ケーブルの取り付けで自動デバイス、ドライバのインストール、単体バス・パワー動作

SD-R8CDB マイコン・モジュールでは、ケーブル端が mini-B タイプ・コネクタ対応の USB ケーブルを接続するとモジュールの内部電源接続が標準で USB バス・パワー接続になっていて、自動的にマイコンと USB-シリアル変換チップが使用できるようになっています。また、USB-シリアル変換チップは Windows Update でデバイス・ドライバがサポートされています。したがって、SD-R8CDB マイコン・モジュールの USB-シリアル変換チップは、デバイス・ドライバを Windows Update で自動ダウンロードして通信可能になります。

▶ オンボードで MODE、RESET スイッチ、パワー / 通信モニタ LED 搭載

SD-R8CDB マイコン・モジュールは、オンボードでリセット・スイッチとモニタ・デバッグ使用 / スタンドアロン使用の MODE を切り替えるモード・スイッチを用意しています。これらはワイヤード OR 接続ができるように配線されているので、別途外部からもリセット / 切り替えが可能になっていて、オンチップ・デバッグ・エミュレータ “E8a” も簡単に接続できます。

また、USB 接続を確認できる ONLINE LED、通信状態をモニタできる COM-D (デバッグ・チャンネル)、COM-U (ユーザ・チャンネル) LED の三つの LED インジケータがあり、モジュールの動作確認に便利です。

▶ ジャンパ接続でセルフ・パワー動作、3V (3.3V) 動作

SD-R8CDB マイコン・モジュールの内部電源接続は標準で USB バス・パワー接続ですが、モジュール上のパターン・カット・エリアのパターンをカットすると、セルフ・パワー接続が選択できます。また、デジタル電源パターンのカット・エリアをカットすると、MCU を 5V 以外の電圧 (3.0 ~ 5.25V、USB-シリアル IC の制約による) の電圧で使用することができます。さらに、USB バス・パワー回路には 0.5A のリセッタブル型ヒューズが挿入されていて、配線ミスなどの万が一にも電源回路などが保護されるよう配慮されています。

▶ UART2 IO ライブラリの使用で printf, scanf 文などの、標準入出力が USB シリアル・ポートから使用可能

M16C/R8C 用 C コンパイラは、標準で printf(), scanf() 関数などが収録された標準 IO ライブラリが使用可能です。本書では SD-R8CDB マイコン・モジュールの USB-シリアル IC のユーザ・チャンネルで標準 IO ライブラリが使用可能なようにした UART2 IO ライブラリを記述し、使用例を記載しています。

2

SD-R8CDB の端子接続

SD-R8CDB の端子接続を図 1-2 に示します。また各端子の詳細な接続は、第 7 章の回路図の図 7-1、図 7-2 をご覧ください。

SD-R8CDB の端子は電源端子、MCU 制御端子、I/O 端子の 3 種に分かれ、それぞれ次のような機能をもっています。

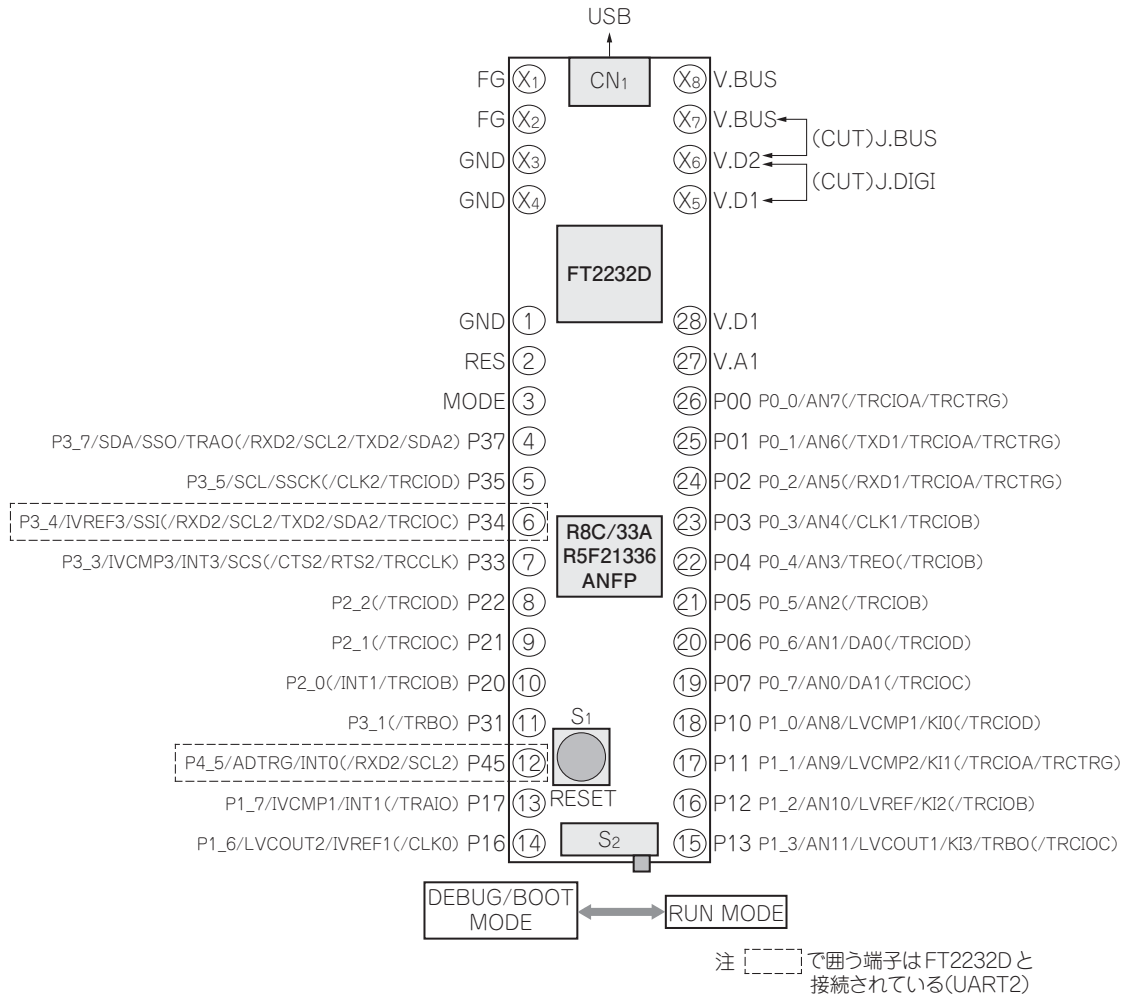


図 1-2 SD-R8CDB の端子接続

2.1 電源端子

電源端子はセクションごとに分けられて端子に引き出されています。出荷状態では各セクションがショート・パターンによって接続され、USBバス・パワーで動作するようになっています。

▶ GND

SD-R8CDB の論理回路のグラウンド端子です。

▶ V.BUS

USBからのバス・パワー電源端子です。USBコネクタの電源ピンから0.5Aのリセッタブル型ヒューズを経てV.BUS端子に引き出されています。出荷状態ではショート・パターンでV.D2端子と接続されています。

▶ V.D2

主にFT2232Dの V_{CC} 端子と接続されています。FT2232DのUSBコントローラ部の電源です。出荷状態ではショート・パターンでV.D1端子と接続されています。

第5章

製作実例 Visual Basic と組み合わせた アプリケーション例

1 HEW4 と VB で作る PC パフォーマンス・メータの製作

本書の付属マイコン・モジュールSD-R8CDBの特徴である、2チャンネルのUSBシリアル・インターフェースを通じてデバッグと通信が同時にできる点を活用すると、PCとUSBで通信しながら動作するマイコン・アプリケーションが容易に構築できます。

本章ではPC側のアプリケーション開発にVisual Basic 2008 Express Editionを使用したPC連携アプリケーションの例として、PCの各種パフォーマンス・データをUSBで通信し、R8Cマイコンでアナログ・メータ、LEDなどに表示するPCパフォーマンス・メータを製作します。写真5-1に

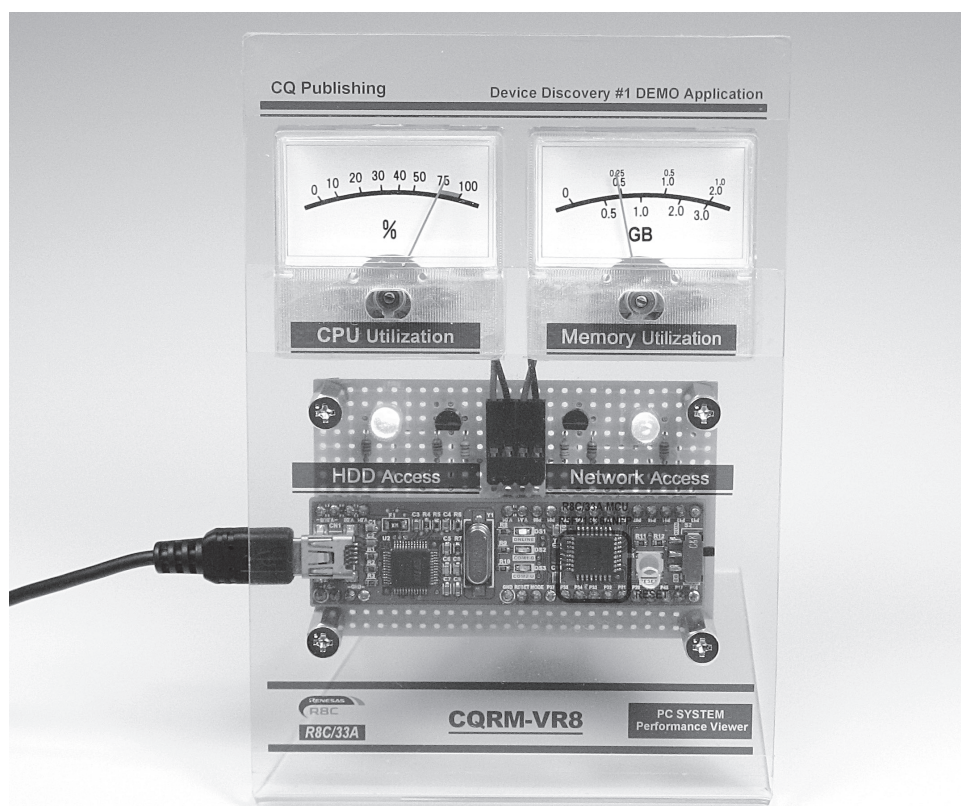


写真5-1 製作したPCパフォーマンス・メータ

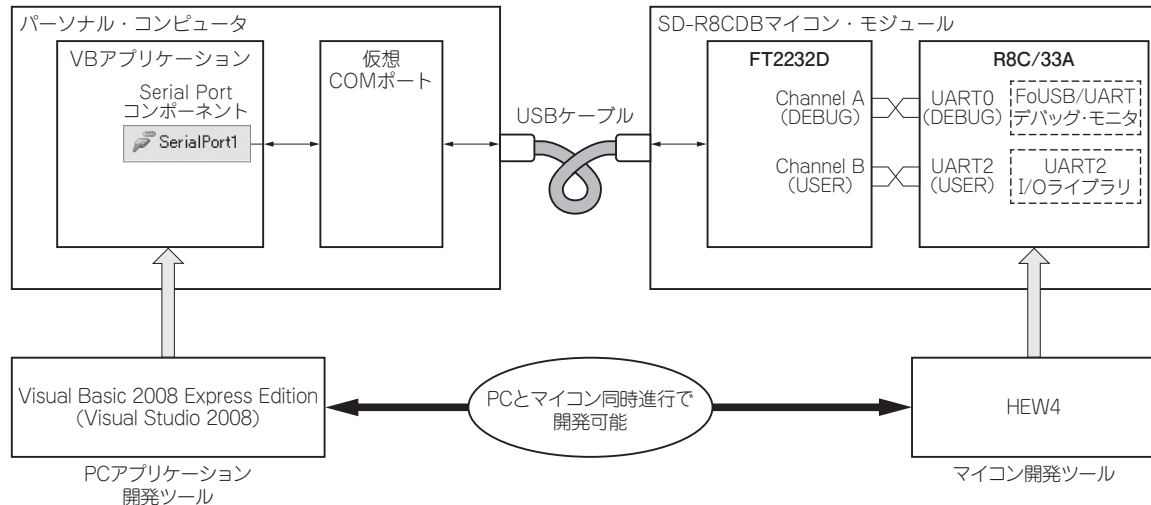


図5-1 PCとマイコン・モジュールの通信と開発環境

製作例の完成写真を示します。

1.1 PCパフォーマンス・メータの機能

PCパフォーマンス・メータはUSBで接続されたPC上で動作するVBアプリケーションでパフォーマンス・データを取得し、USBシリアル通信で受信したデータをSD-R8CDBマイコン・モジュールでPWMパルスによるアナログ値に変換し、メータやLEDを点灯します。PC上で取得して表示するパフォーマンス・データとしてCPU利用率、物理メモリ利用率、ハードディスク稼働率、ネットワーク通信量の四つを取得してSD-R8CDBに文字列データとして送信します。

これら四つのパラメータを表示することで、PCの稼働状態をモニタすることが可能になります。

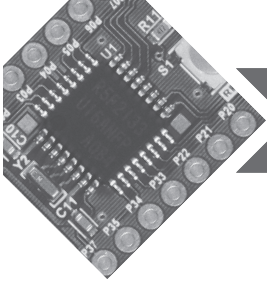
1.2 Visual BasicとSD-R8CDBマイコン・モジュールとの通信

Visual Basic 2008とSD-R8CDBマイコン・モジュールとの通信は、FT232Dの仮想シリアル通信ポート上で行います。

図5-1のように、Visual Basicからは、標準で用意されているSerialPortコンポーネントを利用してシリアル通信ポートを経由してSD-R8CDBマイコン・モジュール上R8C/33AマイコンのUART2と通信できます。また、R8C/33AマイコンはUART2 I/Oライブラリを使用すると、printf文、scanf文などの標準入出力関数が利用できます。

2 Visual Basic によるホスト・アプリケーション

CPUパフォーマンス・メータを実現するため、Visual Basic 2008 Express EditionでCQRM-



CQRM-SR8.exe
アプリケーション
CQ Publishing

図5-2 CQRM-SR8の
アイコン

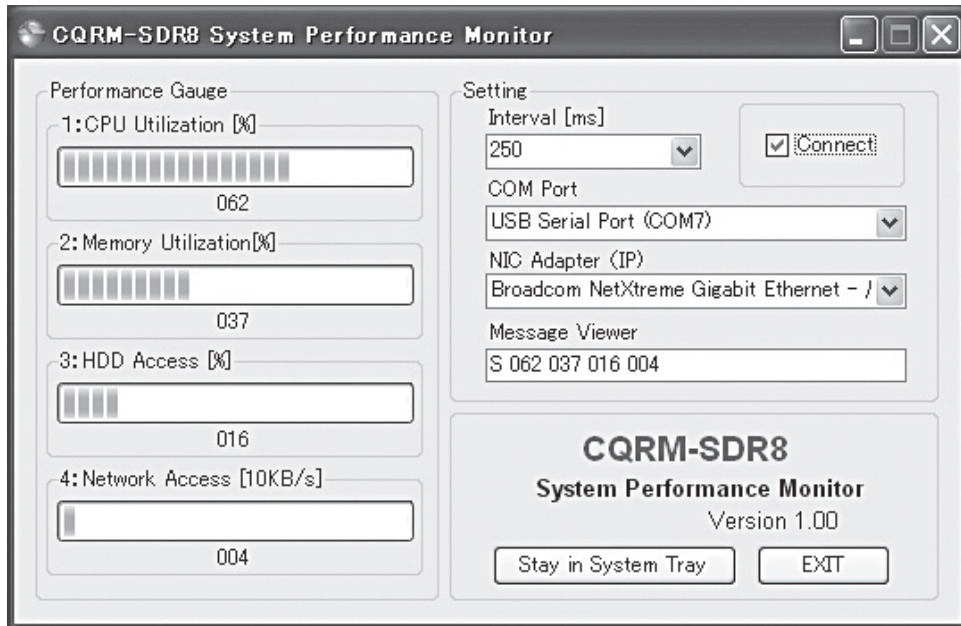


図5-3 VBによるホスト・プログラム CQRM-SDR8

SDR8という名前のプログラムを作成しました。

CQRM-SDR8(図5-2)は起動時、常駐プログラムとして、システム・トレイにアイコンを表示して常駐します。システム・トレイのアイコンをダブルクリックまたは、コンテキスト・メニューより“Open Panel”を選択すると、図5-3のような設定・モニタ画面が表示されます。

2.1 パフォーマンス値の取得

////////////////////////////////////

CQRM-SDR8では、次のように各パラメータを取得しています。

▶CPU利用率

Windowsのパフォーマンス・カウンタにアクセスして、CPUの利用率を得ます。

▶物理メモリ使用率

My.Computer.Info空間にアクセスして、実装されている総物理メモリ量と使用可能な空きメモリ量を取得して、物理メモリ利用率を算出しています。

▶ハードディスク稼働率

Windowsのパフォーマンス・カウンタにアクセスして、ハードディスクなどの外部記憶装置の稼働率を得ます。