

初心者のための 二足歩行ロボットの作り方

にしやま いちろう
西山 一郎

今回は、この連載で使用するメインのCPUとそのソフトウェアの開発環境について述べておこう。ソフトウェアはロボット界では標準になりつつあるGCC Developer Liteを使用し、GCCを活用する。またCPUには(株)日立製作所のSH2-7045を使用する。このCPUはこれまでの連載で使用してきたし、H8の上級版でH8とほぼ同じ感覚で使用できるものであり、最近ユーザも増えている。また日立もこの上位バージョンを発売するようであり、ますます高速、高機能化が期待できるCPUである。また二足歩行ロボットの最も重要な部分である駆動用ラジコンサーボの特性を調べておくことにする。ラジコン用サーボは前号でも紹介したようにその応答性やトルクからあまり選択の余地はないので、このサーボの特性に合わせたロボットの製作が重要となる。この特性によってロボットのデザインが変わるかも知れない。サーボの特性調査には東京工科大学工学部中野光男研究室のご協力を得た。写真1はプログラミング中の学生たちである。



写真1 中野研究室の学生たち

1 ロボットのソフトウェア開発環境

今まで“自立型相撲ロボットの作り方”でも述べてきたが、二足歩行ロボットでもその開発環境は大きく変えないことにする。できるだけコスト負担を少なくするためにフリーのGCCを使用する。(株)ベストテクノロジーのGCC Developer Liteを使用することによって簡単にGCCを駆使す

ることができる。

開発環境は図1のようになる。まずはRS232Cポート(COMポート)付きのパソコンと(株)ベストテクノロジーのSH-7045ボードセットがあれば、とりあえずロボットのソフトウェア開発環境は整う。ただし最近のノート型パソコンではRS232Cポートがついていないものが多くなっているため、必要に応じてUSB-RS232C変換アダプタを使用する必要がある。また無線システムを使うことで、ケーブルの長さなどに影響

されないでロボット開発ができる。写真2は無線システムを使用した開発環境である。

1-1 USB-COMポート変換

ここで、COMポートが装備されていなくてもUSBからCOMポートに変換してくれるアダプタを紹介しておこう。マイコンを何台も接続して使用する場合などにも、デバッグのために追加のポートが欲しくなることがある。こんな場合にもUSBであれ

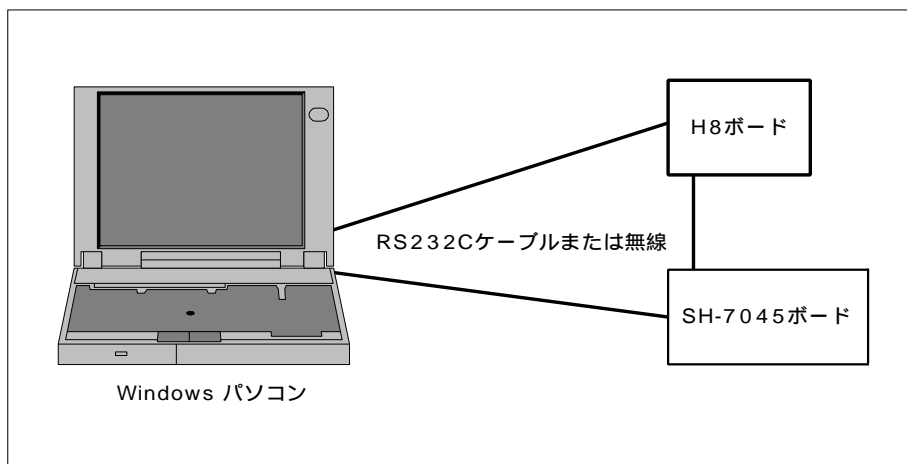


図1 開発環境

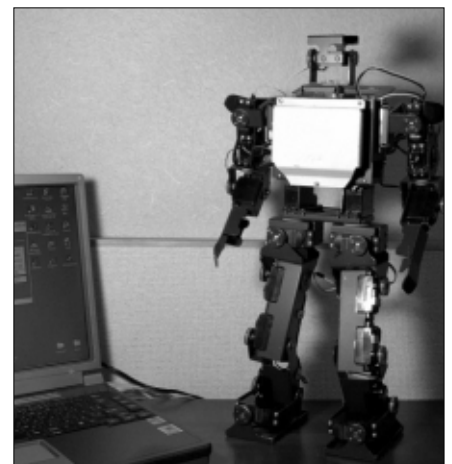


写真2 ロボット開発環境

ば何個でも接続して使用できる。

写真3は(株)アイ・オー・データ機器のUSB-RSAQ2である。



写真3 USB-RSAQ2 (株)アイ・オー・データ機器

USB-RSAQ2は小型で持ち運びに便利であり、Windows98、ME、2000で問題なく使えた。端子の形状はパソコンのD-SUB9ピンCOMポートとは逆だが、変換コネクタがついている。USB<->シリアル専用のチップを使用しているのでパフォーマンスは良く、後で説明するフラッシュライタとの相性も良い。

写真4はプラネックスコミュニケーションズ(株)のURS-03である。



写真4 URS-03 (プラネックスコミュニケーションズ(株))

URS-03はさらに小さく、Windows 98、ME、2000で問題なく使用できる。端子形状はパソコンのD-SUB9ピンCOMポートにそのまま接続でき、通信中はLEDが点灯する。ケーブルもかさばらず、持ち運びにも便利である。

1-2 RS-232C 無線トランシーバ

写真5は(株)アイ・オー・データ機器製のRS-232C 無線トランシーバWNA-RSである。

対応パソコンはRS232Cインタフェースのついているもので、OSはWindows Me、Windows XP、Windows 2000、Windows 98 などに対応している。

通信速度は無線部で1Mbps、シリアル通信部では最大115.2kbpsである。シリアル部の通信方式は調歩同期方式をサポートしている。またコネクタ形状



はD-SUB9ピン(メス)である。

写真5 RS-232C 無線トランシーバWNA-RS (株)アイ・オー・データ機器

1-3 SH2/7045Fマイコンボードセット BTC050

次に(株)ベストテクノロジー製SH2-7045マイコンボードセットBTC050の概要について述べる。(株)日立製作所製32bit RISC CPU SH7045Fを搭載したマイコンボードのセットである。このボードには表1のようにプログラム開発ツール(GNUPro Toolkit・GCC Developer Lite)や通信ケーブルが付属しているため、このセットとパソコン、DC5V電源のみで動作を確認できる。

SH7045Fマイコンは、外部から通信により書き込み可能なフラッシュROMを内蔵している。仕様書ではフラッシュROMの書き換え回数は100回となっているが、1000回でも書き込むことができる場合があるようである。

BTC050マイコンボードの仕様は表2のとおりであり、外部メモリに8ビットデータバスではあるがS-RAMが増設されており、C言語によるプログラム開発には充分のメモリ容量を持っている。その概観は写真6である。

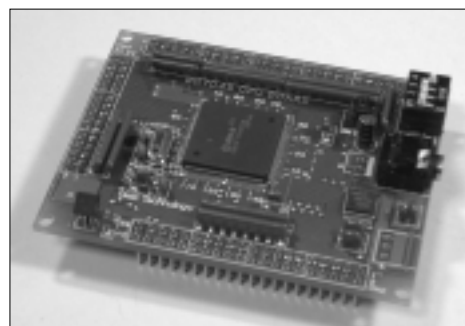


写真6 BTC050マイコンボード

コネクタ

コネクタはCN1～CN6が出力されており、それぞれの端子信号は表3～表7である。

表3はCN1の各ピンの端子信号である。5V電源とデータバスアドレスバスなどが出力されている。後で紹介するI/Oボードでは灰色で塗ったGND、5Vを接続することになる。

表4にCN2の端子信号を、表5にCN3の端子信号を示すがそれぞれ灰色の端子はPWMに関係する端子である。

CN4はシリアル通信用の端子で、2.5mmピッチ3ピンでTTLレベルで出力されてお

型式	数量	備考
マイコンボード	1	SH2/7045Fマイコンボード
通信ケーブル(70cm)	1	PC(D-SUB9ピン) ライタ(ステレオジャック)
コネクタセット	2	2列100pin マイコンボードの外部端子用
GCC Developer Lite	1式	CD-R 1枚・GCC Developer Liteマニュアル
マニュアル	1式	

表1 SH2-7045マイコンボードセットの内容

CPU	HD64F7045F28
クロック	28MHz固定
外部メモリ	<ul style="list-style-type: none"> ・1MビットS-RAM装着済 ・8ビットデータバス接続 ・バッテリーバックアップ可能 ・バス開放可能 ・アドレスマップ 400000H～41FFFFFFH
通信機能	RS-232Cレベル ステレオピンジャック装備 (SCI1のみ)
電源監視	リセットIC装備
動作温度	0～+40
電源	DC5V±5% 150mA
寸法	W82.8×D64.0×H15 mm
コネクタ等	30、40、50ピン端子各1、バッテリーバックアップ端子 通信用ステレオジャック、外部RAMモード切替ジャンパ CPUモード切替ディップスイッチ

表2 BTC050マイコンボード仕様