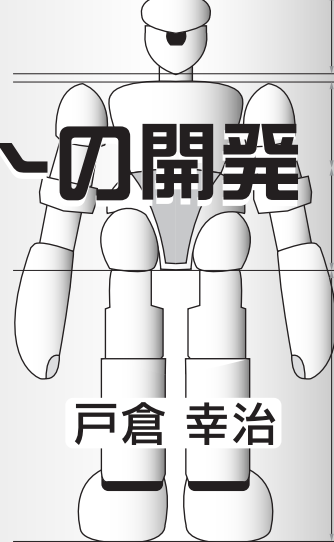


# ネット経由でモーション変更可能な二足歩行ロボットの開発



## 第2回 VB.NETでロボット・アプリケーションを作る

筆者は本来的に機械系エンジニアであり、ソフトウェア技術の専門家ではありませんが、唯一触れるVisual Basicをいじっていたらいろいろなロボット・アプリケーション・ソフトウェアが作成できました。今回は、ロボット・アプリケーション開発用APIであるOpen Roadsを利用すると誰でも簡単にロボットが動かせる、ということをお伝えしたいと思います。(筆者)

### 1 OpenRoads でできること



スピーシーズの二足歩行ロボット「SPC-101C」の概要については前回(2008年2月号, pp.130-137)説明しましたが、ここで簡単におさらいしておきます。

#### ●ネットワーク・ロボットである

無線LANインターフェースを持っており、DHCPクライアントとしてIPアドレスを取得して(または固定IP設定で)ネットワークに接続します。

NetBSD 配下のTCP/IPサーバとして動作しており、ソケットのポート番号5001番経由でデータ送受信が可能です。

#### ●関節自由度22,うち20個はコマンド型サーボ

RS-485半二重通信によるコマンド型のサーボ・モータを主に使用しています。制御用プロセッサ・ボード「RPU-50」から送出したパケットを各サーボがそれぞれ解釈して内部的にPWM信号化しています。サーボのステータスを

要求するなどのインテリジェントな制御が可能です。

#### ●ネットワーク接続がないと何もできない

コンソールのみで制御する方法もあるのですが、基本はネットワークに接続して制御を行います。

#### ポーズとモーション, サウンド

ロボット用コマンド・サーボ制御の基本は、「ポーズ」と「モーション」です。

●ポーズ: 各サーボが原点から hoge °の指定角度で静止した状態。アニメーションに例えると原画

●モーション: ポーズとポーズを hoge 秒で動くように指示した結果。アニメーションに例えると動画

実際のポーズ・ファイルの中身をリスト1に示します。これをモーション・エディタで見ると図1のようになります。ご覧のようにバンザイしただけの単純なポーズです。右肩サーボが+135°,左肩サーボが-135°になっているのが分かります(時計回り: +符号, 反時計回り: -符号)。

リスト1 ポーズ・ファイルの例

```
ALX1POSETX010020071121
22 ← サーボ個数
NEK1+000.0-----
RAM1-135.0----- ← 右肩
RAM2+000.0-----
RAM3+000.0-----
RAM4+000.0-----
LAM1+135.0----- ← 左肩
LAM2+000.0-----
LAM3+000.0-----
LAM4+000.0-----
BDY1+000.0-----
RLG1+000.0-----
RLG2+000.0-----
RLG3+000.0-----
RLG4+000.0-----
RLG5+000.0-----
RLG6+000.0-----
LLG1+000.0-----
LLG2+000.0-----
LLG3+000.0-----
LLG4+000.0-----
LLG5+000.0-----
LLG6+000.0-----
```

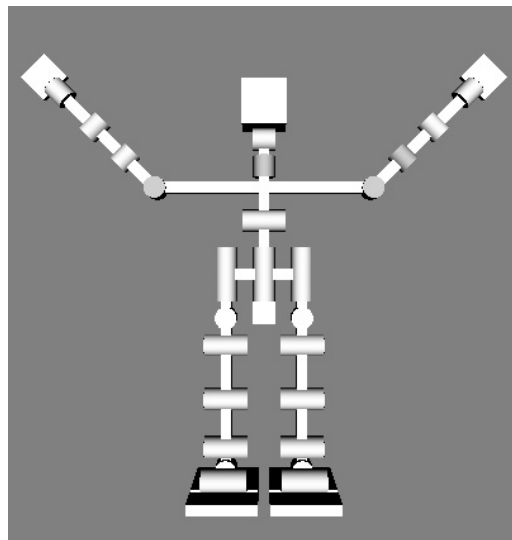
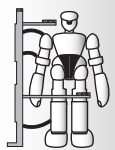


図1 リスト1のポーズをモーション・エディタで見たところ



次に、直立不動からバンザイまで1秒(1,000ms)で動くモーションの中身をリスト2に示します。一応、同期サウンドも付けてみました。ご覧のように総ポーズ数、ポーズの時間軸を示すキー・フレーム、それぞれのポーズが含まれています。

モーション・ファイルとは、ポーズをずらっと並べて時間軸を与え、同期するLED表示やサウンド再生のタイミングを記述したものです。極端な話、テキストをベタ打ちしてもポーズやモーションは作れます。しかしそれでは相当煩雑になるので、モーション・エディタで生成するわけです。

モーションは同期するサウンド・ファイルと関連付いている場合も多く、毎回転送していると時間のロスがばかになりません。また、サウンドなしでポーズだけとっても、あまりうれしくありません。そこで筆者は、主に\_SSR\_RCMD\_MOTIONパケット(MiniSD内のモーションの再生)を使い、それに対応できない場合に\_SSR\_CMD\_SERVOパケット(サーボ個別の角度指定)を使っています。

#### SPC-101Cを動かす四つの方法

ここまでは基本的な動作方法について説明しましたが、ロボット・アプリケーション開発用API「OpenRoads」を利用して本ロボットを動かすには、以下に示す四つの方法があります(詳細は後述)。なお、OpenRoadsの仕様書<sup>1)</sup>は<http://www.speechys.com/openroads.html>からダウンロードできます。

#### 1) MiniSDメモリ・カード内にあるモーションのIDを指定してモーションを再生

[\_SSR\_RCMD\_MOTIONパケットを利用。参考文献(1)のp.31を参照]

#### 2) 22個のサーボに対して個別に角度を指定、制御

[\_SSR\_CMD\_SERVOパケットを利用。参考文献(1)のp.32を参照]

#### 3) 母艦(パソコン)からポーズ・ファイルを送信、再生

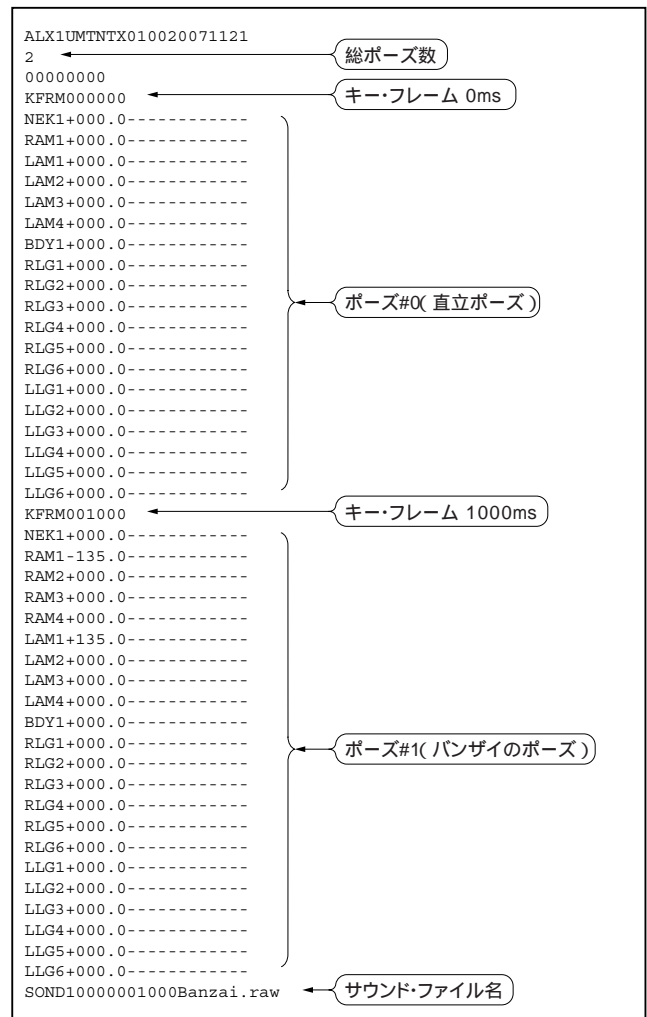
[\_SSR\_CMD\_FILEパケットと\_SSR\_RCMD\_POSE\_FILEパケットを利用。参考文献(1)のp.24とp.29を参照]

#### 4) 母艦からモーション・ファイルを送信、再生

[\_SSR\_CMD\_FILEパケットと\_SSR\_RCMD\_MOTION\_FILEパケットを利用。参考文献(1)のp.24とp.29を参照]

一例として、\_SSR\_CMD\_SERVOパケットを使ったサンプル・アプリケーションをリスト3に示します。これを

リスト2 モーション・ファイルの例(Banzai.mtr)



実行すると、ボタン(btnStart)を押すたびに首を左右に各90°、サーボの最高速から移動時間を1秒ずつ増やしながらか4回振ります。サーボの目標位置と移動時間が簡単に指定できることが分かると思います。

#### 四つのパケットでロボットを動かす

それでは、ロボットを動かす方法について具体的に説明します。

#### 1) \_SSR\_RCMD\_MOTIONパケット

SPC-101Cのプロセッサ・ボード(RPU-50)にはMiniSDカード・スロットが搭載されており、モーションやサウンドのストレージとしても使えます。格納ディレクトリ(/MiniSD/copy/data/motion)にはmotion.defというシステム・ファイルがあり、\_SSR\_RCMD\_MOTIONパケットで渡されたモーションIDと実際のモーション・ファ