

MotionProcessor 実践チュートリアル

無線コントロールユニットとの接続

モーションプロセッサは多くの機能を持っていますが、本来のパフォーマンスを発揮するためには、スクリプトを使用する必要があります。しかし、ある程度プログラミングの経験がないと、いきなり記述して動作させるのは難しいと思います。

特に質問が多かった、無線コントロールユニットとの組み合わせで使用する場合の操作および設定方法を順を追って説明します。

実際に無線コントロールシステムを使用する前に、単純にサーボをモーションプロセッサを PC 上のソフトウェアから動作させる手順を確認しておきましょう。

1 ハードウェアの接続

まず、ハードウェアの接続を確認してサーボを動作させます。

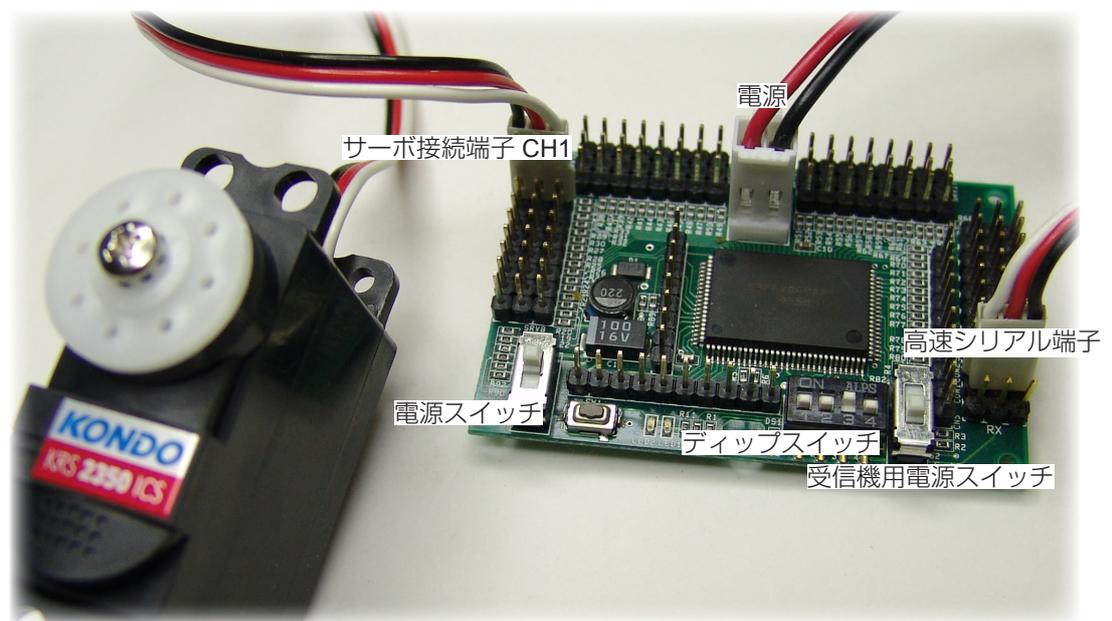
モーションプロセッサへのサーボの接続端子は、32 個あります。基板の周囲を取り囲む様に並べて配置してあるのが各サーボ用の出力端子です。この端子は、ソフトウェア上の設定で、通常の信号 (PWM) のほかに、High や Low のほかにサーボの設定切り替えの信号の送出手も可能です。通常のサーボコントロール時には、ソフトウェア側からの指定は "PWM" にしておきます。

※ PWM では、パルス信号 (例えば 1.5msec) を繰り返して (10~20msec 間隔) 送ることで、サーボの出力軸の位置を指定します。これは一般的なラジコン用サーボに使用されているコントロール方法です。では、High や LOW は、どのような場合にしようするかというと、信号線 (白線) と黒線の間抵抗と LED を付けて点灯の制御などが可能です。ただし、これは使用している CPU の定格内の電流にする必要があります。この電流の制限を気にしないで使用するためには、外部に回路を組んでこの制御に出力端子を使用するようにします。

簡単な動作確認をおこないますから、多くのサーボを接続するのではなく、まず CH1 に 1 個のサーボを接続してください。接続する際には、コネクタの向きに注意します。コネクタは、基本的に基板の外側に黒線が来る向きが正解です。

これからパソコンと接続して操作を行うために基板を次のような状態にしてください。

- 1、基板上のディップスイッチは 3 番のみを ON にします。
- 2、下の写真のようにサーボ、電源、通信用のインターフェースケーブルを接続します。



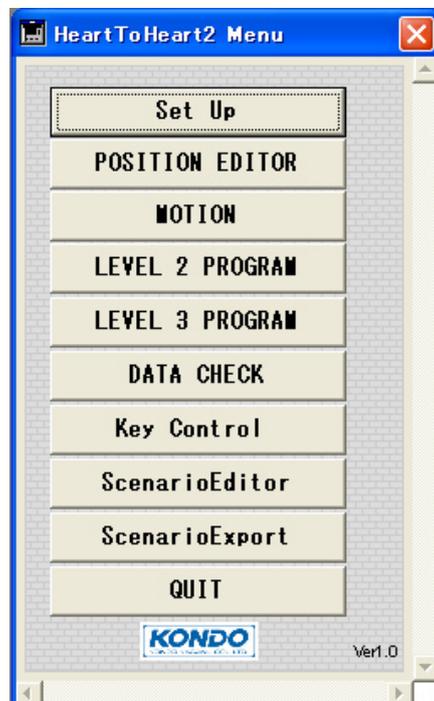
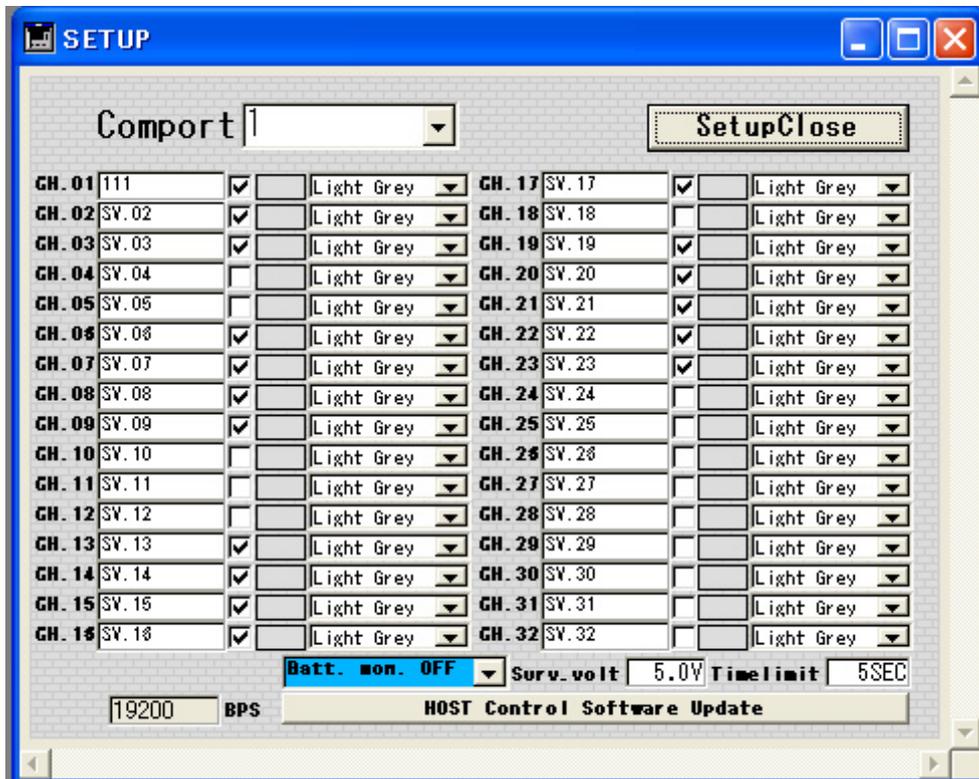
電源スイッチを入れると、基板上の緑のランプが点滅を始めます。点滅をしているのが正常な状態です。

次にソフトウェアを立ち上げて、実際にサーボの動作を行います。

2 セットアップを行う。

ソフトウェア HeartToHeart2 のインストールの方法や起動方法については、マニュアル本編をごらんになって行ってください。なお、マニュアルでは関連付けを行うように記述してあると思いますが、ご使用の環境によりうまく関連付けが出来ない場合には、4DRuntime.exe をダブルクリックして起動して、こちらから、ファイルを開くことで起動してください。

HeartToHeart2 を起動すると右のようなメニュー画面が表示されます。最初に「Set Up」を開いてください。



セットアップでは、3つのことを設定します。

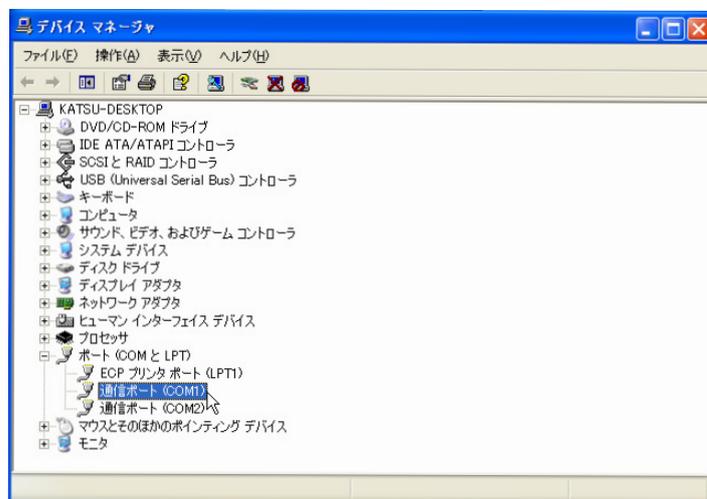
ComPortで、使用するパソコンの通信ポートの番号を指定します。選択可能な番号は、1又は2ですが、キーボードから入力することでこれ以外の番号を指定することが可能です。USB シリアル変換などをご使用の場合で番号が大きくなっている場合等には直接番号を入力します。

※ USB シリアル変換をご使用の場合、シリアルポートの番号を確認するためには、ウィンドウズのデバイスマネージャーを開く必要があります。WindowsXp の場合には、マイコンピュータを右クリック >> プロパティ >> ハードウェアから開くことが出来ます。

バッテリーモニターの設定は、最初は OFF にしておきます。これは、電源電圧が一定以下になった場合に、動作をストップする機能ですが、最初は使用しません。

一番下の「HOST Control Software Update」は最初に一度だけ指定してください。

これをクリックするとファイル選択のダイアログが開きますから、モーションプロセッサの CD-ROM からハードディスクにコピーしたファイルのうち、「SCC.MOT」を指定します。これを最初に一度指定することにより、通信がうまく出来なくなるトラブルを回避することが出来るようです。



最後に SetupClose を押してウィンドウを閉じてください。

3 サーボを動かしてみる

サーボを動作させるためには、モーションプロセッサとパソコンのソフトウェア間の通信を行わせる必要があります。このためのスイッチがポジションエディターの BoardLink です。



BoardLink をクリックしてチェックを入れると、ポジションエディター上の、各サーボに対応するスライダーを動かすことで、サーボを動作させることができます。



クリックしてチェックを入れても、一定時間で、チェックが外れてしまう場合。

これは、通信が確立しないことを表します。前述の SetUp での通信ポートの番号が違っていると当然ながら通信できません。また、ケーブルの接続位置やコネクタの位置が正しくない場合なども同様です。

以上の接続が正しい場合でも、うまくいかない場合の操作手順を下記に示します。

ソフトウェアの書き込みに不備がある。

モーションプロセッサでは、デュアルプロセッサシステムを採用しており、1 番目の CPU で各サーボ制御や、入力端子からの読み込みなどを行います。2 番目の CPU では、通信に関する部分と、動作シナリオデータの保持とこれに基づく動作生成を行います。

モーションプロセッサでシナリオを書き込む作業は、基本となる通信関連の部分と、シナリオデータを一つのファイルにして、CPU のプログラムとして書き込むこととなります。初期状態のモーションプロセッサには、この基本となる通信関連部分のファイルが書き込まれてはいますが、操作中にこのファイルが消えてしまうと通信ができなくなります。この場合、付属の SCC.MOT ファイルを書き込むことで通信が出来るようになります。

SCC.MOT を再度書き込む場合には、HeartToHeart2 を終了してから、外部プログラムを使用します。

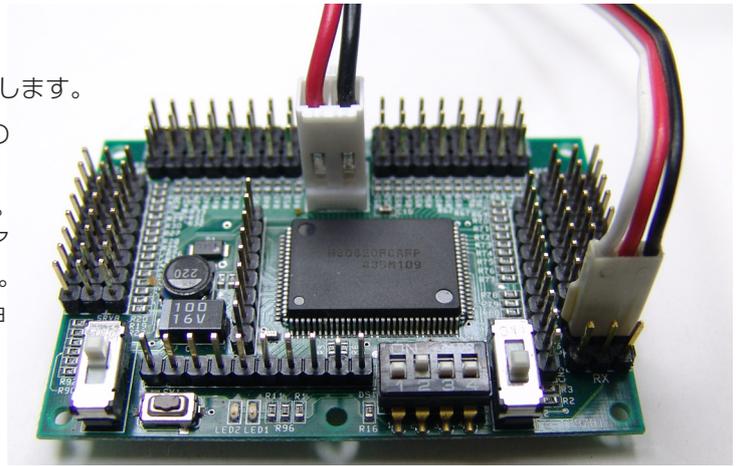
SCC.MOT ファイルの再書き込み手順

1 モーションプロセッサのディップスイッチの 2 番のみを ON にします。

電源と通信用インターフェースケーブルを接続します。この接続は、前述の動作確認の場合と同様です。

パソコン側の通信ポートの番号を確認しておくのも同様です。
※書き込みを行う際には、HeartToHeart2 または、他のシリアルポートを使用するアプリケーションは終了してください。シリアルポートの同一番号のポートは、複数のアプリケーションから同時に使用できません。

準備が出来たら電源スイッチを ON にします。



2 書き込み用のアプリケーションを起動します。

アプリケーションは、ハードディスクにコピーしたファイルの中の Flash フォルダの中にあります。

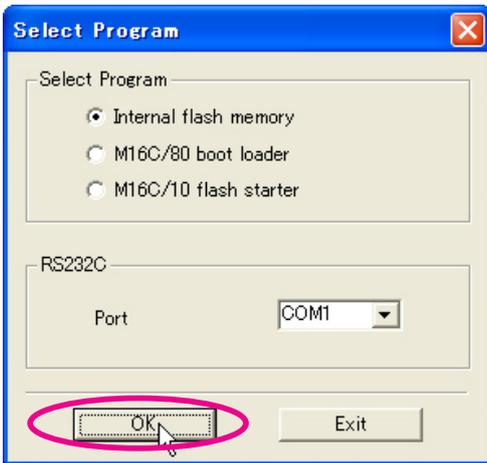
ダブルクリックして起動してください。



FlashSta.exe



3 最初の画面で、使用するシリアルポートを選択して OK を押します。



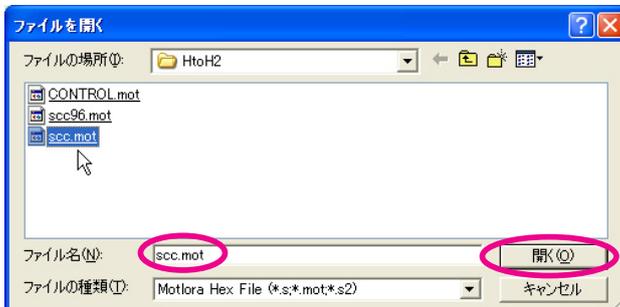
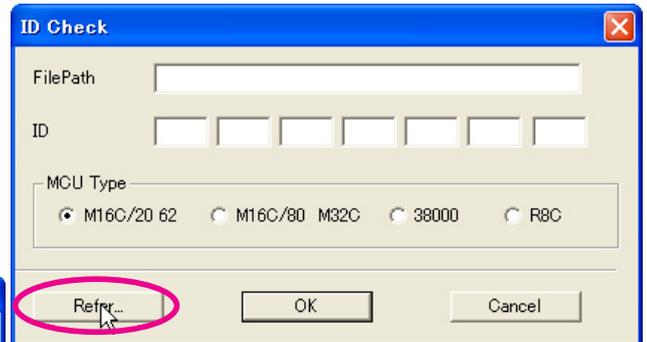
SelectProgram の項目は、変更する必要はありません。

一番上の Internal flash memory が選択されていることを確認してください。

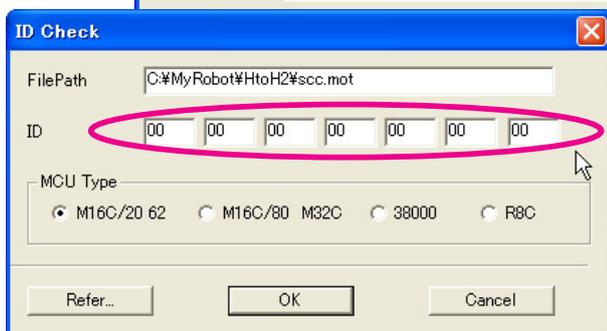
このウィンドウを押して次のウィンドウが表示されるまでに少し時間が掛かる場合があります。表示されないからと言って、ボードの電源を外したりしないでください。

3 書き込むファイルと ID を指定します。

ID Check の画面で最初に書き込むファイルを指定します。
参照して指定するためには、Refer のボタンを押します。



指定するファイルは、H2H2 フォルダの中の「SCC.MOT」です。指定すると ID が無い警告が表示されますが OK を押して閉じてください。

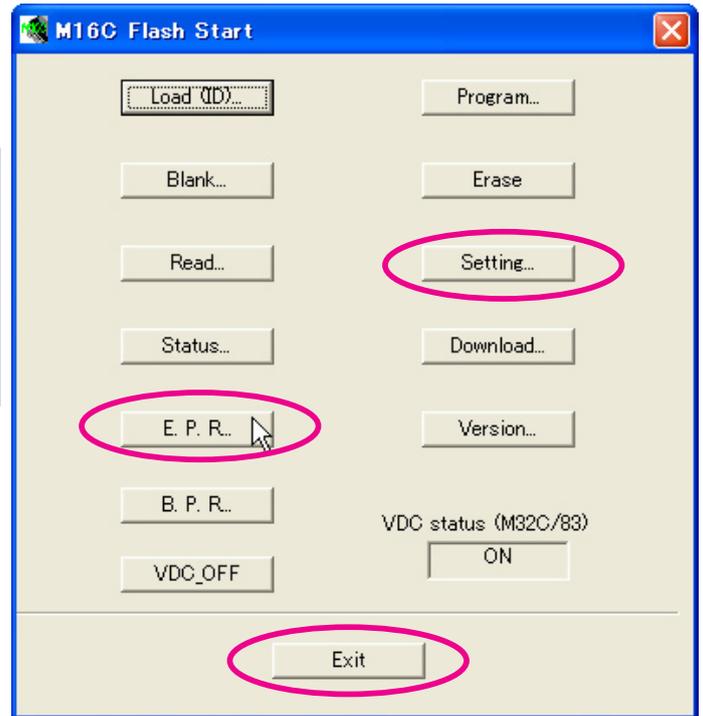
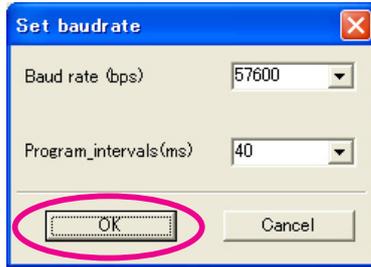


ファイル名を指定したら、次に ID は全て 00 を記入します。
MCU TYPE は M16C/20 62 のままとします。

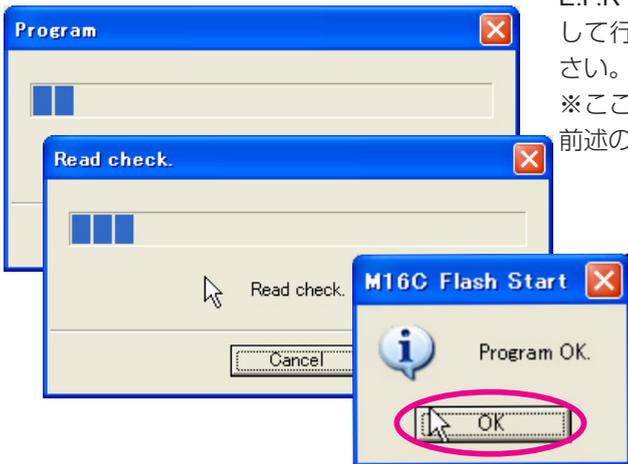
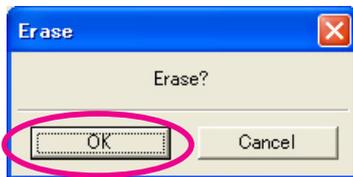
SCC.MOT ファイルの再書き込み手順

4 実際に書き換えのウインドウが表示されます。

いくつかのボタンがありますが、実際に使用するのは2つだけです。Setting のボタンを押すと書き込みに使用する通信ポートのスピードを設定することが可能です。手元の環境では、57600 が使用可能でしたが、場合によってはもっと遅いスピードでないと書き込みができない場合があります。警告が表示された場合には、スピードを落として設定してください。
※数字が小さいほど書き込みのスピードは下がります。



5 書き込みを行うために「E.P.R」のボタンを押します。



E.P.R は、Erase (消去) Program (書き込み) Read(読み込み確認) を連続して行うためのボタンです。最初の Erase では OK のボタンを押してください。あとは、最後に OK のボタンを押すと終了です。

※ここで書き込みができないダイアログボックスなどが表示された場合には、前述の Setting で通信スピードを遅くして再度行います。

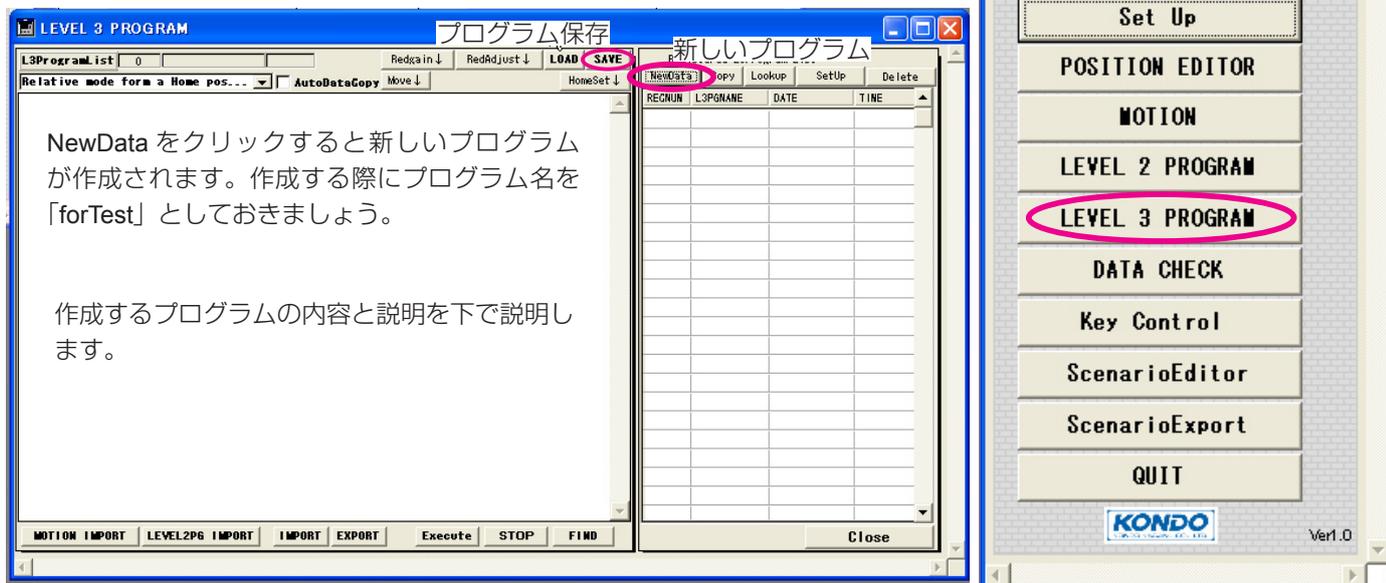


4 サーボを動かす L3Program を作成する。

本体のマニュアルの場合ですと、モーションや L2PROGRAM など説明しますが、最終的に動作させて性能を引き出すためには、やはり L 3 PROGRAM を作成することが必要です。ここからの手順では、サーボを動作させる L3PROGRAM と受信機から信号を受け取る L3PROGRAM を作成し、最終的にこれを組み合わせることで、無線コントロールユニットを使用する場合の簡単な動作例を作成します。

L3 プログラムを作成して動作テストを行う場合には、ポジションエディターで、ボードリンクがチェックされていないと実際に動作を確認することが出来ませんから、最初の手順と同じくボードリンクにはチェックを入れたままにしてポジションエディターのウインドウは開いておきます。

次にメニューから L3PROGRAM をクリックします。



サンプルプログラム 「for Test」

```
:Start1
V01 = 0
V02 = 0
:Start2
S01 = 70
V01 = V01 + 1
Jumpif(V01,<,250,Start2)
V02 = V02 + 1
V01 = 0
jumpif(V02,<,10,Start2)

V01 = 0
:Move1
V03 = 0
:Move2
S01 = 0
V03 = V03 + 1
Jumpif(V03,<,250,Move2)
V01 = V01 + 1
Jumpif(V01,<,10,Move1)
Jump(Start1)
(N255 = 0
exit
```

このサンプルは、CH01 に接続したサーボを一定の角度に連続して動かすプログラムです。同じ動作をさせるためには、もっと簡単な書き方も可能ですが、プログラムとしての要素を出来る限り取り入れた内容としました。

いくつかの行頭の : (コロン) があるのはラベルと呼ぶプログラムの目印のような働きをします。その下の V01 と V02 は変数です。このプログラムでは、この変数をカウントすることで一定の時間間隔を作っています。S01 はサーボ変数と呼ばれるもので、この変数に数字を代入することで対応する番号のサーボを動作させることができます。jumpif は条件分岐の命令です。カッコ内の比較元と比較演算子、比較先を評価して、それが真の時に指定されたラベル先にプログラムの実行が移ります。

最初の Jumpif では、V01 変数が 250 より小さいときに Start2 のラベルに戻ります。このプログラム前半では、CH01 のサーボを 70 に位置に移動しています。これ以外の部分は、全てこの 70 にした位置を保持するためのカウンタです。後半では、サーボの位置を 0 にして同じくカウンタで保持しています。

最後の 3 行ですが、実はこの状態では、jump (Start1) で最初に戻りますから、最後の 2 行は意味を持ちません。これはあとで、少し手を加えて使用するためのものです。

このプログラムは、一定角度の往復を永遠に繰り返すことになります。しかし、無線制御で繰り返すだけでは面白くありませんので、この動作を 1 回のみにおきましょう。左のリストの最後から 3 行目 Jump (Start1) がループするジャンプ命令です。この行頭に:(セミコロン) をつけることで無効にします。

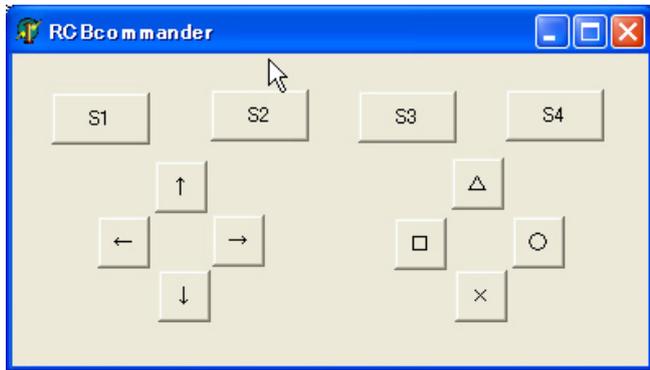
このプログラムを入力したら、save します。

プログラムの入力、この通りに行ってください。入力に間違いがあると正常に動作しません。入力規則として、代入 (V01 = 0 など) や計算式 (V02 + 1) の場合には、それぞれの要素間に半角スペースが必要です。また、同然ながら全て、半角英数字です。(全角で入力しても、プログラムとして認識されません。)

送信機側の設定

今回の例では無線コントロールユニットを使用することになっていますから送信機側のソフトウェアの設定が必要になります。送信機側は、パソコンのソフトウェア「RCB コマンダー」を使用します。

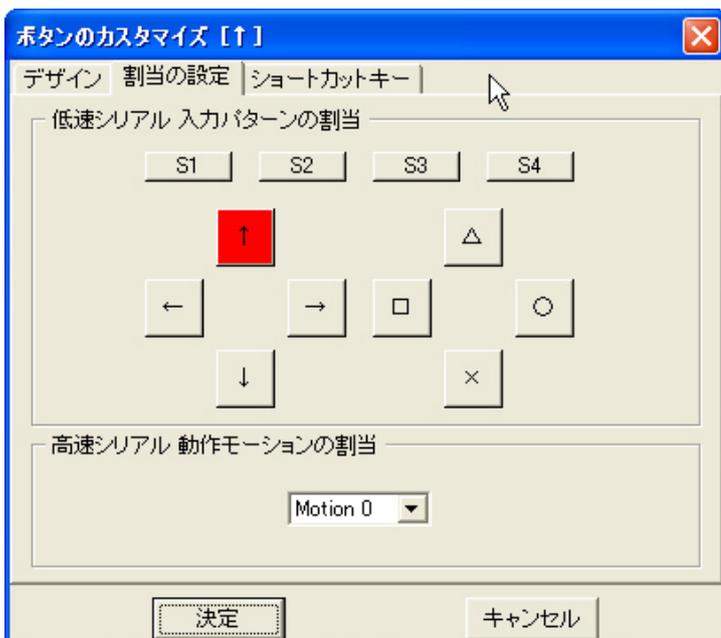
送信機とパソコンとの間も RS-232C で接続しますが、モーションプロセッサで使った通信ケーブルでは通信できません。必ず、無線コントロールユニット付属のものを使用してください。



左の RCB コマンダーの画面は、ボタンの配置や名称を、仮想コントローラとしての位置や表示に合わせています。ここでの設定例は、左の上矢印キーを例にしていますが、実際に割り当てるキーはどのキーを同じ設定にしても、同じ操作を行うことができます。



ボタンの機能設定のうち今回の例では、名前や名称は余り重要ではありません。ボタンのカスタマイズを選択して開く、「設定の割り当て」が重要です。



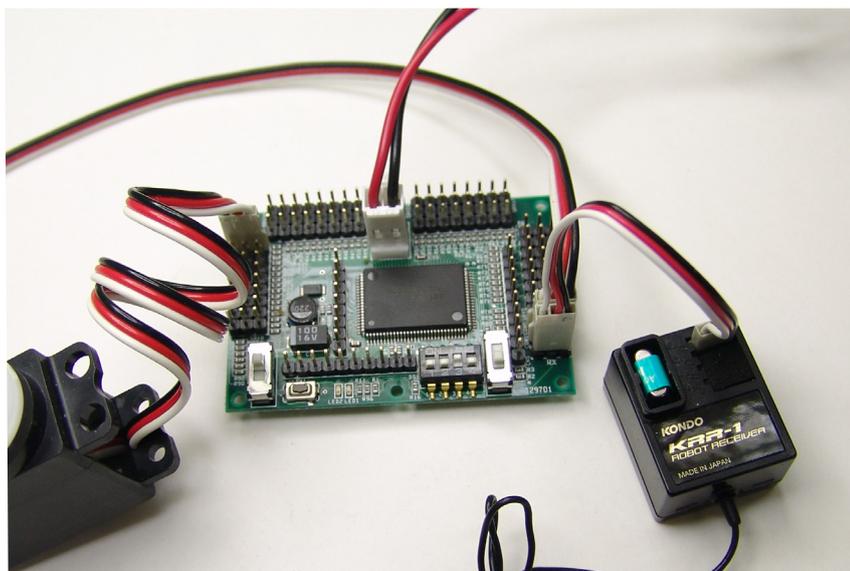
今回の例では、どのキーでもかまいませんから、上矢印の設定（左の写真）に割り当てたボタンを用意します。操作のテストを行う場合に、このキーを使用します。

設定終わったら、右クリックで「低速度通信を出力する」にチェックを入れて送信を開始します。

※低速度通信を出力するにチェックが入った状態では、RCB コマンダーを終了できません。終了する場合にはチェックを外してください。

5 受信機データの取り込み

右の写真は受信機とサーボ、電源を接続した図です。これでは、まだ受信機用の電源スイッチがOFFになっていますから、使用する際には忘れずに電源をONにします。



データチェック

受信機などを接続し、電源スイッチを入れたら、送信機側の電波を発射します。

VARIABLE LINK のボタンを押すたびにデータの更新が行われます。データのうち V12 と V13 が受信機からのデータです。送受信機の接続が正常で動作していれば、V12=240、V13=0 のデータが表示されます。

先ほど RCB コマンド側で設定したキーを押した状態で、データの更新 (VARIABLE LINK を押す) を行うとデータは V12=240 V13 = 1 に変わります。

このチェックが正常に行えれば、これは送信機からの信号が正常に受信できており、モーションプロセッサ側にこれが入力されていることが確認できたことになります。

もし、チェックの結果が異なるようでしたら、接続設定を再度確認する必要があります。

The screenshot shows the 'DATA CHECK' window with the following data:

NUN	TYPE	DATA
1	配列変換#0	0
2	配列変換#1	0
3	配列変換#2	0
4	配列変換#3	0
5	配列変換#4	0
6	配列変換#5	0
7	配列変換#6	0
8	配列変換#7	0
9	配列変換#8	0
10	配列変換#9	0
11	配列変換#10	0
12	配列変換#11	0
13	配列変換#12	0
14	配列変換#13	0
15	配列変換#14	0
16	配列変換#15	0

The 'VARIABLE LINK' button is highlighted with a red circle. The 'SERVO LINK' section shows V12=240 and V13=0.

7 受信機データ処理プログラムの作成。

```
;V12 FIRST BYTE V13 SECOND BYTE
;INITIALYZEV12 = 0V13 = 0;
;TAIKI
;
:MAIN
JUMPIF(V13,=,0,MAIN)
V11 = V12
(N255 = V13
exit
```

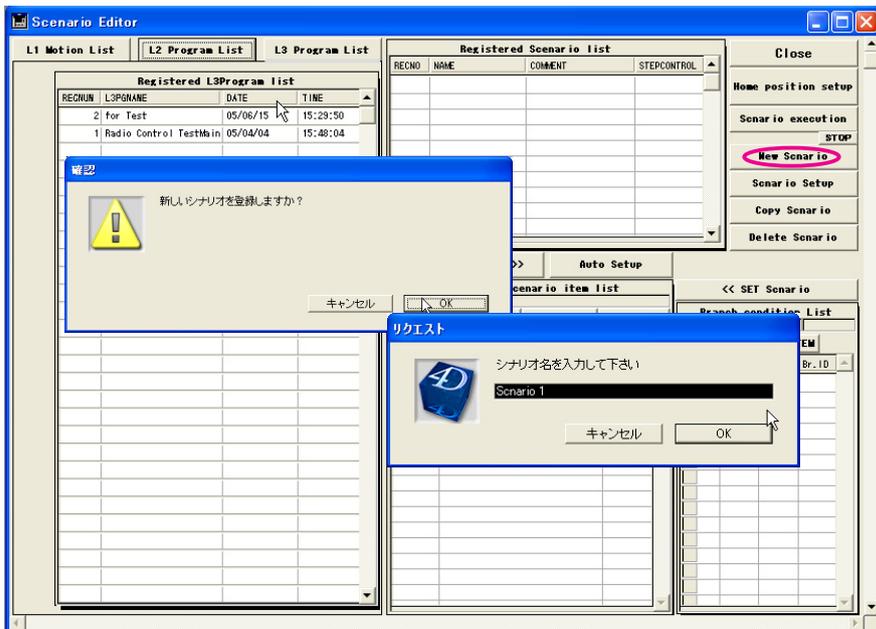
このプログラムは、本編のマニュアルにあるものと同じです。
V13 が 0 だと、ループします。JUMPIF がその条件分岐です。
データが変更されたら、V12 のデータは V1 に代入。
V13 のデータは戻り値変数である (N255 に代入されます。
ここで exit でプログラムが終了します。

ここでは、判定させるためのデータに V13 しか使用していませんが、最後の 4 行を
(N255 = V12 * 256
(N255 = (N255 + V13
JUMPIF ((N255,=,61440,MAIN)
exit

この様にすれば、1 回の判定でシフトキーまでを含めたデータを判定することが可能です。

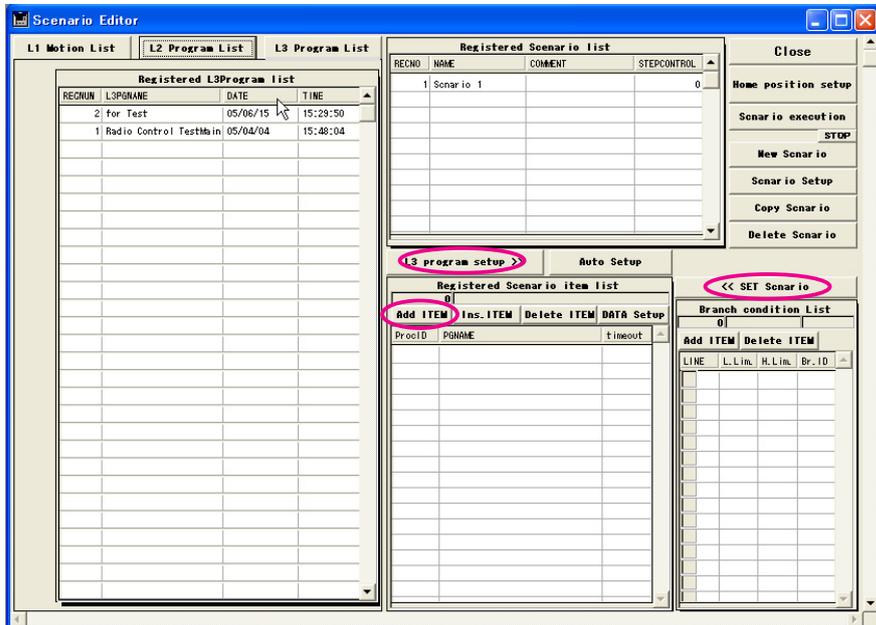
このプログラムも、先ほどのサーボ動作のプログラムと同じように、Radio Control Test などといった名称を付けてセーブしてください。

8 シナリオの作成。



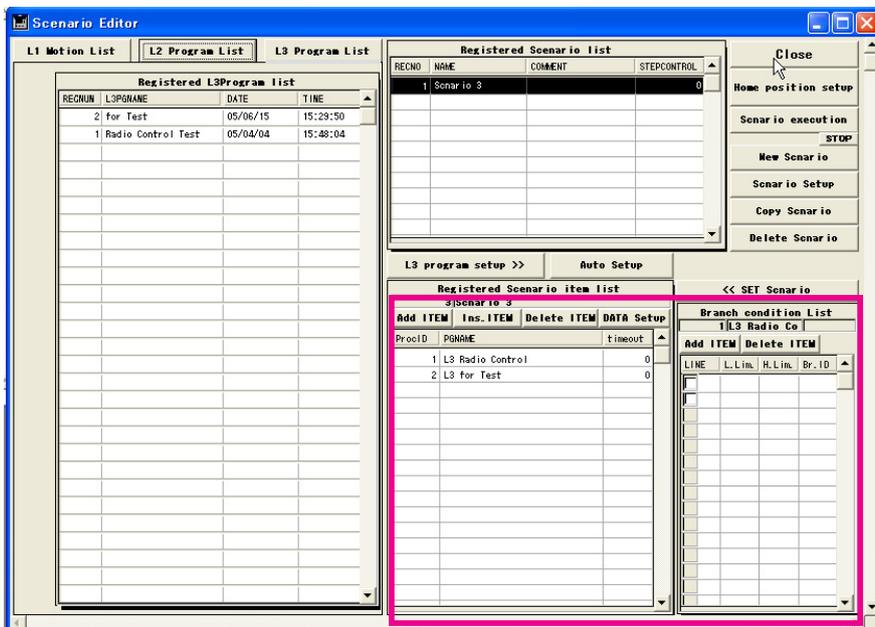
シナリオデータを開きます。(シナリオエディターは、他の画面と同時に開けませんので、メニュー以外のウィンドウは閉じてください)

NewScenario を押して新しいシナリオを登録します。し確認画面とシナリオの名称入力ウィンドウで OK を押すと、新しくシナリオが作成されます。

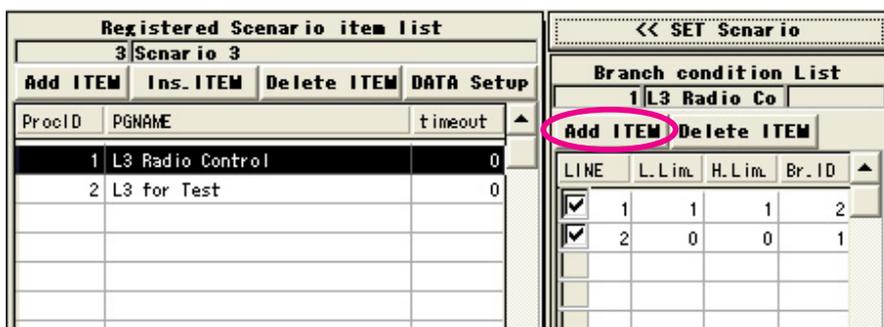


新しく作成したシナリオですがこのままですと中身は空ですから、追加するために

- 1、<< SET SCENARIO をクリック。
- 2、ADD ITEM でアイテム追加。
- 3、L3 Program List で追加するプログラムを選択して Add ITEM をクリックすると、リストに追加表示される。2 と 3 を再度繰り返して 2 つのプログラムを追加します。



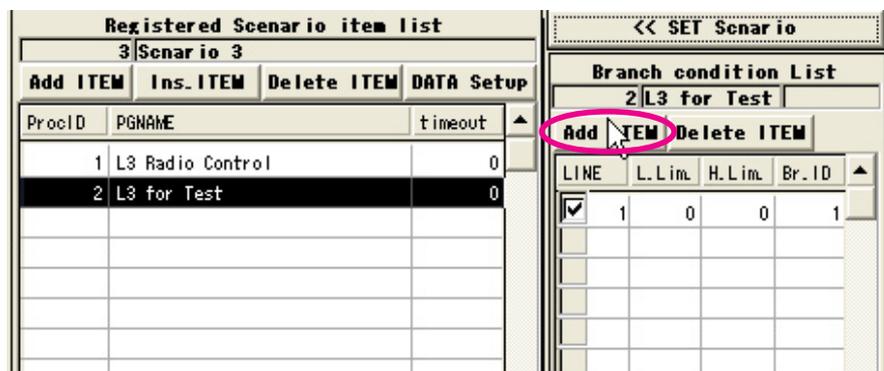
これで、L3 プログラムが登録できました。
次にこの分岐設定を行います。



L3 Radio Control の分岐設定は、2 個の設定を追加します。

Add ITEM をクリックして項目を追加してから、その内容を変更します。

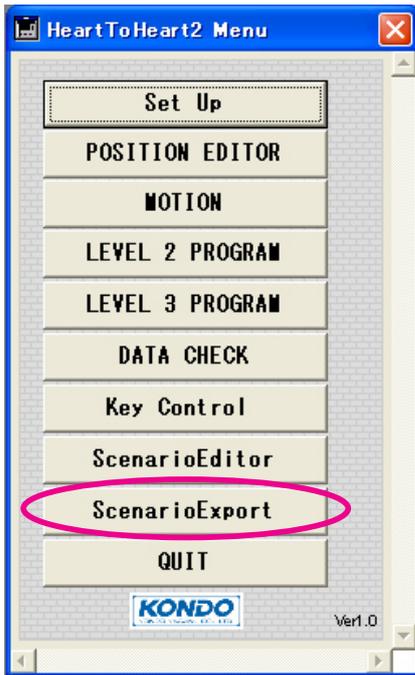
LINE 1 は、その値が 1 の時に ID2、すなわち、L3 for Test へ分岐します。LINE2 は、値が 0 の場合には、もう一度自分自身へ戻ります。この参照している値は、もう一度、Radio Control の L3 プログラムの内容を思い出してください。プログラム無いで設定している (N255 という変数 (戻り値変数) でこれは、受信機からの受信した信号を意味しています。



ID2 の L3 for Test では、常に戻り値が 0 になります。終了後の分岐は、再度 ID1 の Radio Control を実行するように設定しています。

シナリオを作成しましたら、このシナリオを Scenario execution を押すことでテストすることが出来ます。

9 シナリオのエクスポート。

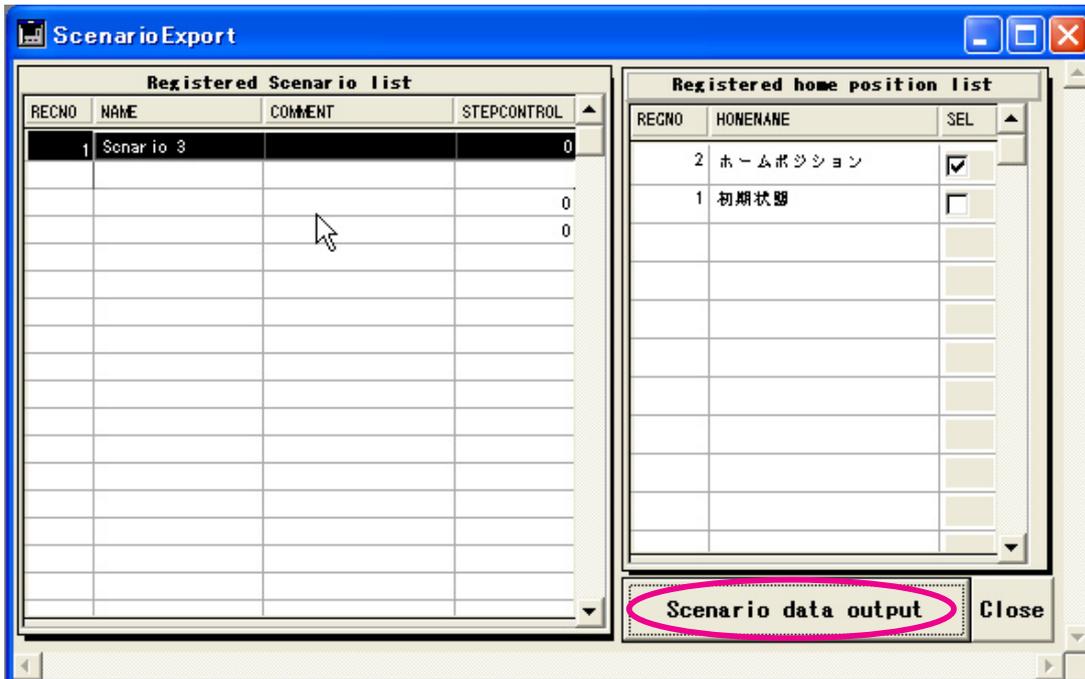


シナリオが作成できたら、シナリオを外部ファイルへ書き出して、モーションプロセッサに書き込むためのファイルを作成します。

この作業を行うには、ScenarioExport を使用します。

シナリオエクスポートは、書き込むシナリオとホームポジションを指定して Scenario data Output をクリックします。

現在作成した例では、ホームポジションを特に作成していませんので、こちらの指定は任意です。

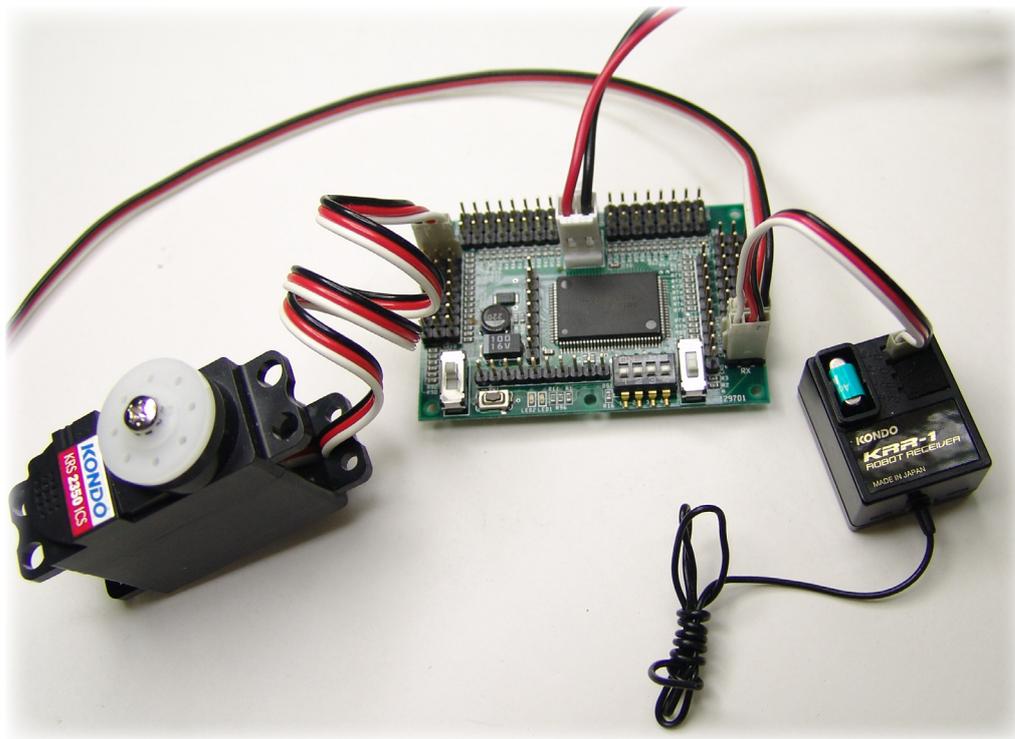


エクスポートを行うと、H2H2 フォルダの中に「CONTROL.MOT」という名称のファイルが作成されます。このファイルをボードに書き込むためには、前述の SCC.MOT ファイルの書込みと同じ手順で行います。(書き込むファイルの指定の際に、SCC.MOT ではなく、CONTROL.MOT を指定します。)

10 実行

無事ファイルが書き込めたら、最終的なテストです。

モーションプロセッサに電源、受信機、サーボを接続します。なお、スタンドアロン（単独）で実行させる際には、モーションプロセッサのディップスイッチをすべて OFF にする必要があります。



左の写真では高速シリアル端子にはパソコンからのインターフェースが接続されていますが、スタンドアロンで動作させる際には当然必要ありません。

以上の接続及び設定に間違いが無ければ、送信機側の上矢印キーを操作すると、サーボが一定角度動作するはずですが。

この設定は無線コントロールユニットの場合を説明しましたが、KRT-2を使用する場合もまったく同じです。

ただし、KRT-2のキーの配置が若干違う点があること、送信機側では特に設定を行なう必要が無い点が異なります。

ここで取り上げた動作設定は非常に簡単な例でしたが、例の中でサーボが動く設定の部分、前進動作のL3Programに置き換えれば、すぐに前進の動作が可能です。

たとえば、KHR-1をご使用の場合でしたら、RCB-1で公開されているサンプルモーションをインポートして、最終的にL3programに持ってきます。

コンバートしたL3Programの最後に、(N255=0)を加えるだけで済むはずですが。

また、同様な手順で、L3programを追加して、シナリオエディターの分岐先を増やせば、通常必要な動作についてすぐに作成できるでしょう。