

## 加速度センサーの役割

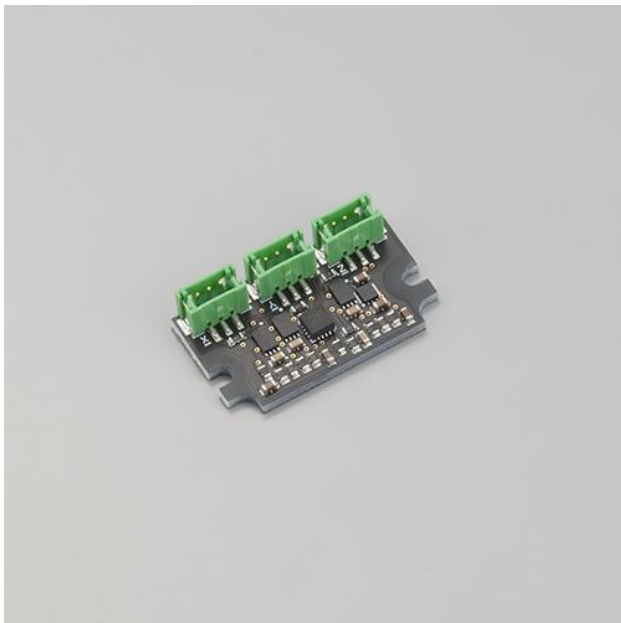
加速度センサーは「加速度」(時間当たりの速度の変化量)を検出するセンサーです。重力加速度のみを検知することで、地面に対しての傾きが計測できます。

ジャイロと同じように傾きを検知する用途になりますが、加速度センサーは「現在どれだけ傾いているか」という静的な検出を、ジャイロ(角速度)センサーは「どちらの方向にどれだけ動いたか」という動的・瞬間的な検出が得意で、役割が異なります。

KHR-3HVでは、加速度センサーを使用することで転倒した際に「仰向け」か、「うつぶせ」か、または「左右横向き」に倒れたかを判断し、自分で起き上がりモーションを判断して再生できるようになります。

## 用意するもの

KHR-3HV本体の他、以下のものを用意します。



・No.03122

3軸加速度センサー

RAS-3 Aセット(ZH⇄サーボコネクタ付属)

×1セット

接続ケーブルが付属します。

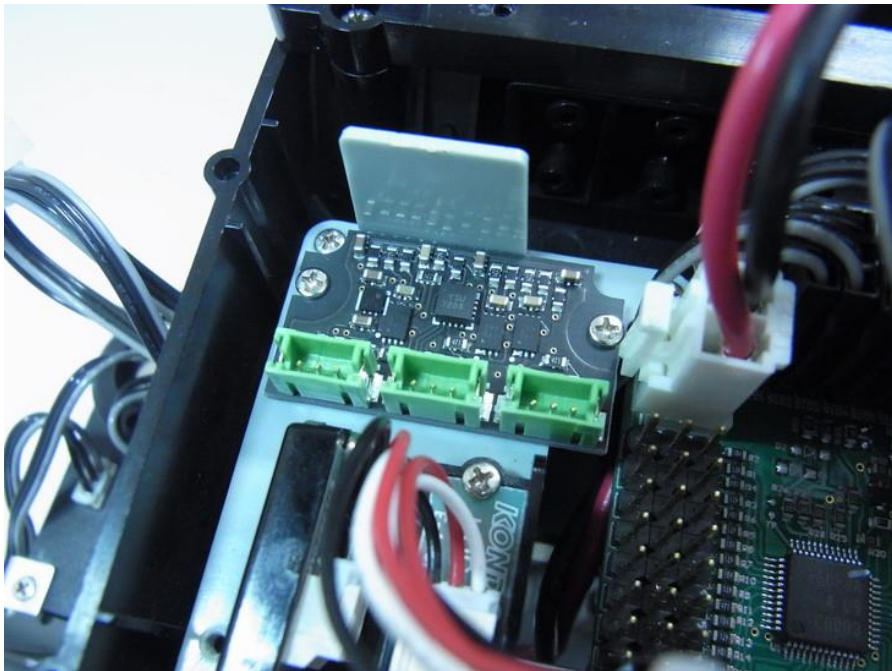
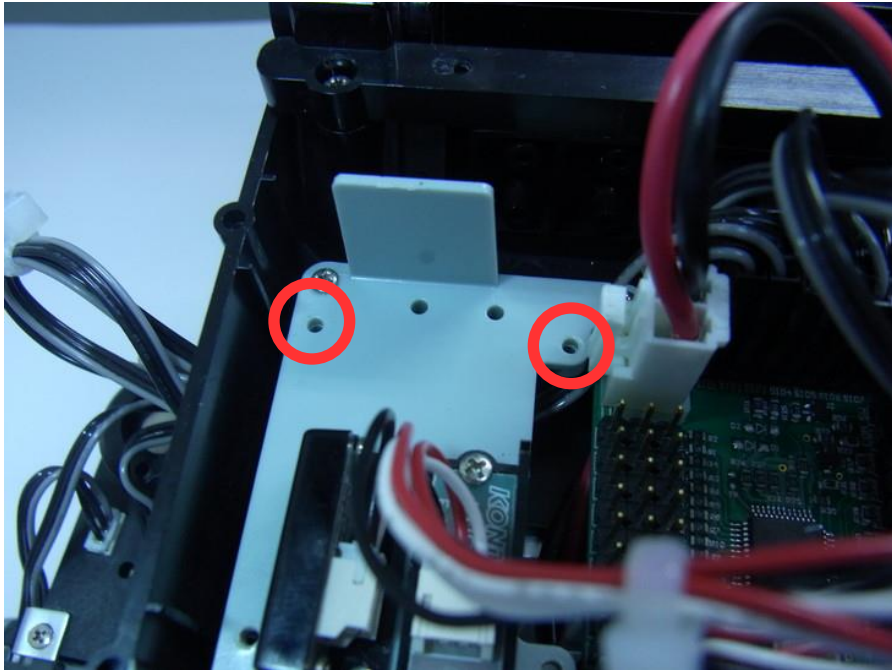
・2-5低頭タッピングビス ×2

KHR-3HVの組み立てで余ったビスをご利用ください。

## RAS-3のKHR-3HVへの搭載

### 手順1:【RAS-3をビスで固定します】

丸の箇所には2-5低頭タッピングビスを使用して固定します。強く締めすぎると基板を痛めてしまいますので締めすぎにご注意ください。

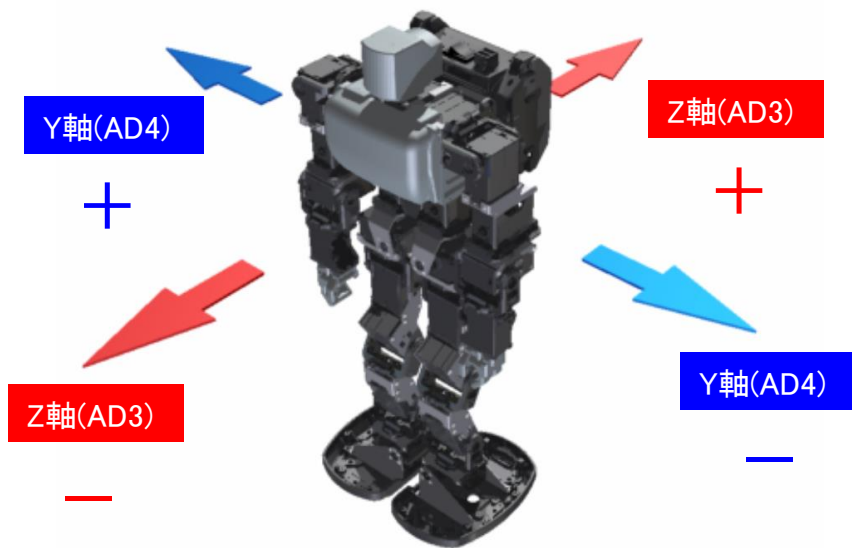
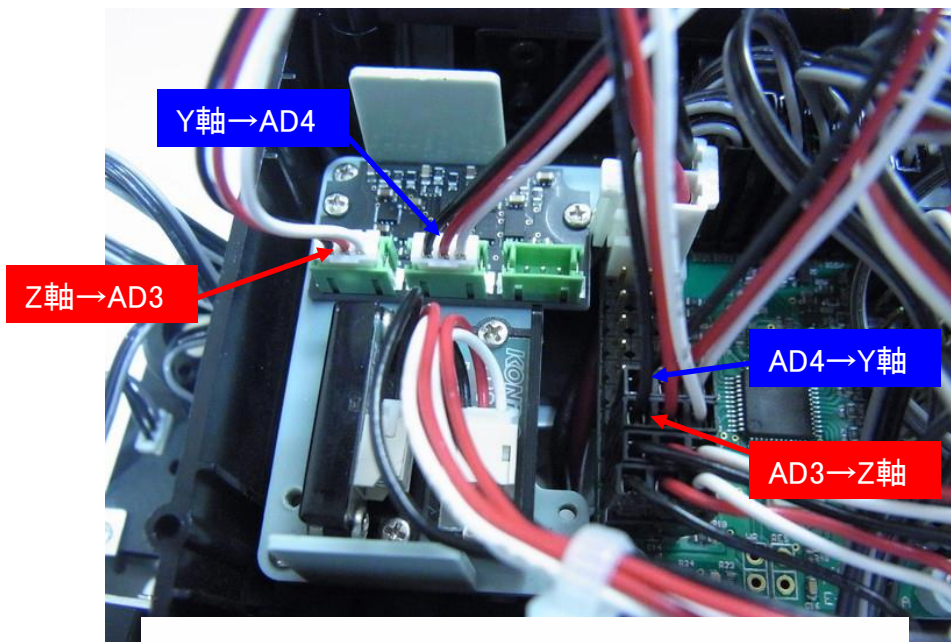
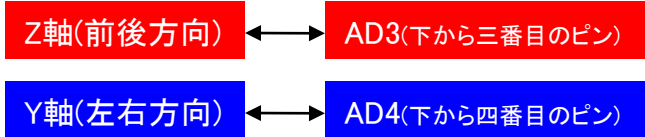


## RAS-3とRCB-4HVを接続

RAS-3は検出した値を電圧で出力する**アナログセンサー**です。アナログセンサーをRCB-4HVで使用する場合、**AD(アナログ-デジタル変換)端子**に接続します。

RAS-3とRCB-4HVの接続は付属の接続ケーブルを用いて行います。RCB-4HVに接続ケーブルのコネクターを挿す時は、**必ず黒いケーブル線が基板の外側を向くように**します。

加速度センサー・RAS-3    コントロールボード・RCB-4HV



センサー検出方向

# HTH4での動作確認

搭載した加速度センサーが正常に動作しているか確認を行います。

## 手順1:【HTH4のバージョン確認】

本マニュアルの内容は「HeartToHeart.4 2.4.0.0」以降に準拠します。それ以前のバージョンのソフトをご使用の場合は、最新版にアップデートを行ってください。最新版のHTH4は弊社WEBページの「KHR-3サポート情報」よりダウンロードしていただけます。

●KONDO-ROBOT Webページ <https://kondo-robot.com/faq/hearttoheart4-ver-2-4-0-0>

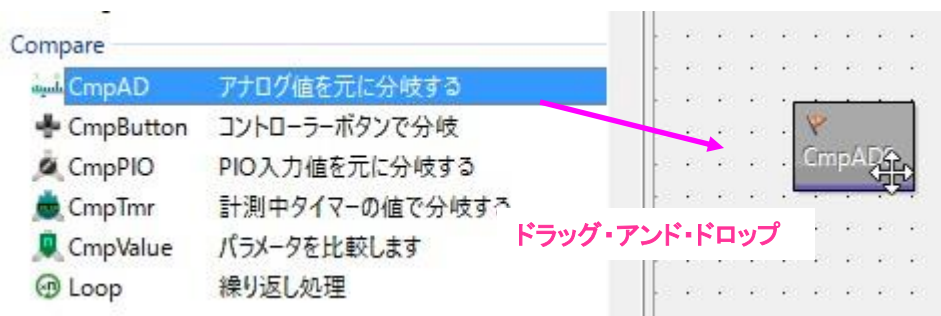
ソフトのバージョン確認は以下の手順で行えます。

- ① HTH4を起動し、画面上部のツールバーの「ヘルプ(H)」をクリックします。
- ② 表示されたメニューから「バージョン情報(V)」を選択しクリックします。
- ③ バージョン情報ウィンドが表示されます。

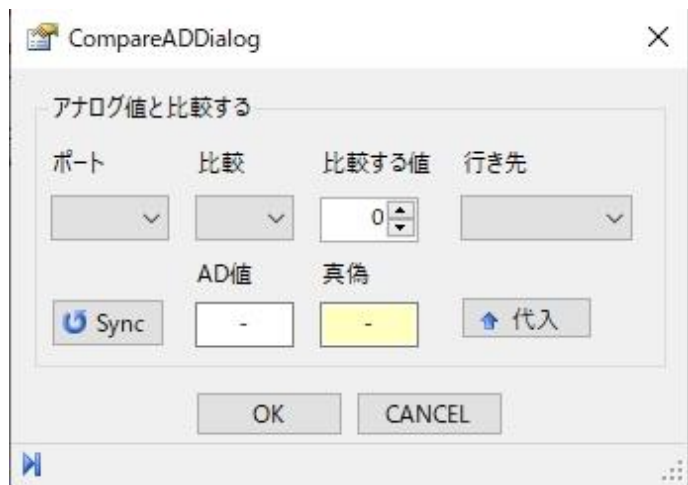


## 手順2:【センサーの動作確認方法】

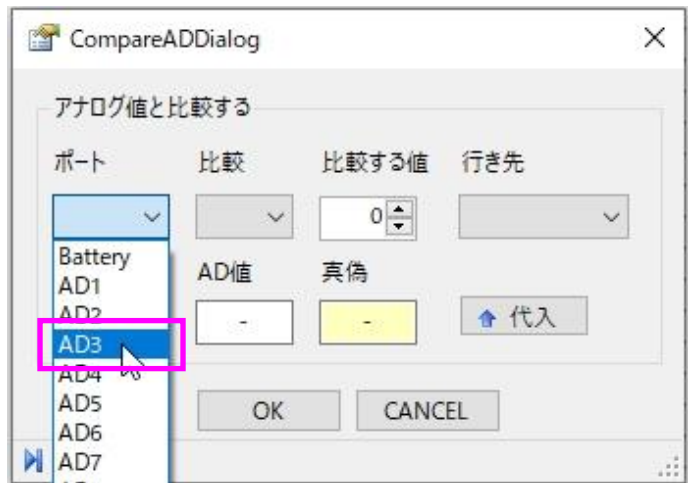
- ①RCB-4HVをパソコンに接続し、電源をONにします。
- ②HTH4を起動し、通信(COM)の設定とプロジェクトの読み込みを行いモーション作成などの作業が出来るように準備します。
- ③ツールボックスを表示させます。
- ④モーションを新規作成します。
- ⑤ツールボックスから「CmpAD」を選択し、モーション編集ウィンドにドラッグ・アンド・ドロップします。



④ 「CmpAD」をダブルクリックしてアナログ分岐ダイアログ (CompareADDialog)を開きます。



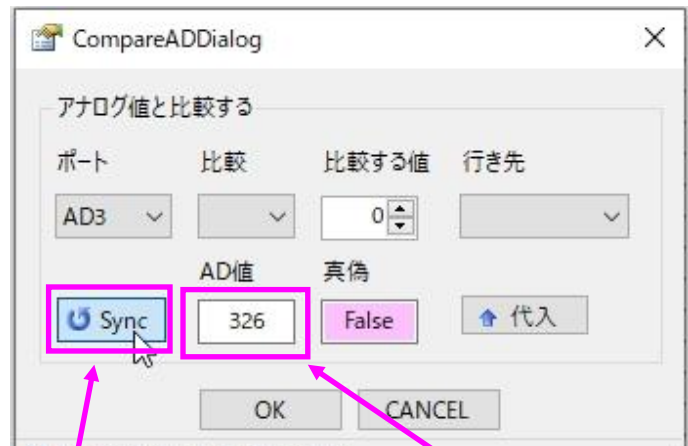
⑤ ポートからAD3を選択します。



⑥ 「Sync」をクリックします。

すると実測値に数値が表示されるようになります。

ロボットを前後に傾けてみて数値が変化するか確認します。変化するようであればセンサーは正しく接続されています。



⑥ Syncをクリックします。

ロボットを傾けてみて実測値と差が変化するようであればセンサーは正しく接続されています。

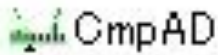
⑦ 次にポートからAD4を選択します。ロボットを左右に傾けてみて数値が変化するか確認します。

AD3、AD4ともに数値が変化しなかったり、0や1024に近いの値が表示されるようであれば、センサーとRCB-4の接続が正しくない可能性があります。コネクタの向きが正しいか、配線が痛んで無いかなど確認してください。

# HTH4のモーション内でのアナログ分岐

HTH4ではセンサーからRCB-4のADポートに入力された値(アナログ入力値)を用いて、モーション再生中に条件分岐をすることが可能です。その具体的な方法を記述します。

## 【アナログ値を元に分岐する】 CmpADコントロールの使用方法



### アナログ値を元に分岐する

センサーからRCB-4のADポートに入力された値(アナログ値)を利用して、モーションの流れを分岐するためのコントロールです。設定した**基準値**とアナログ値の**実測値**対し様々な**比較**を行って、次にどのコントロールを**行き先**にするか判定します。

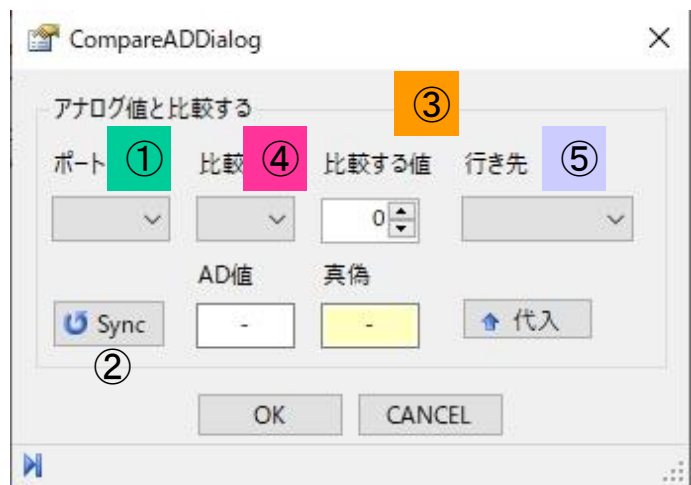
### 【CmpADの基本操作】

①ポートからアナログ値を参照したい**センサー(ADポート)**を選択します。

②「Sync」をクリックし、リアルタイムで実測値が表示されるようにします。

③**基準値**(「**比較する値**」を設定します。実測値が「真(True)」になるように数値を入力します。

④**比較**を設定します。比較の種類は以下の通りです。



=(等しい):	ポート(実測値)と	基準値が	等しいならば	行き先に分岐する
>(大きい):	ポート(実測値)が	基準値より	大きいならば	行き先に分岐する
>=(以上):	ポート(実測値)が	基準値	以上ならば	行き先に分岐する
<(小さい):	ポート(実測値)が	基準値より	小さいならば	行き先に分岐する
<=(以下):	ポート(実測値)が	基準値	以下ならば	行き先に分岐する
!=(等しくない):	ポート(実測値)と	基準値が	等しくないならば	行き先に分岐する

⑤**行き先**を設定します。行き先とは比較の条件が合致したときに分岐して行く先のコントロールのことです。プルダウンメニューに行き先のコントロールを表示させるためには、**あらかじめモーション編集画面でCmpADから他のコントロールへ接続配線を済ませておく必要があります。**

⑥「Sync」を押した状態で、実際にロボットを傾け、実測値が設定した条件に一致しますと「真偽」に「True」と表示されます。

## 【転倒方向を判定しての起きあがりモーション】 サンプルモーションの作成

加速度センサーとCmpADを用いて、ロボットが転倒した際に自分が倒れている方向を検知して然るべき方向に起きあがるモーションを作成します。

今回はプロジェクト「Hello\_KHR3」を基にサンプルモーションを作成します。その他プロジェクト、もしくはユーザー任意で作成したプロジェクトを使用している場合に対してはマニュアル内でガイドしますので、それを参照し作業を進めてください。

### 手順1:【プロジェクト設定と起きあがりモーションの確認】

①現在のプロジェクトを「Hello\_KHR3」に設定します。

②モーション一覧を開き、起きあがり動作がどのモーション番号に登録されているか確認します。

#### ■「Hello\_KHR3の場合」

以下の通りであれば正しいです。

##### M14:起きあがり(うつぶせ)

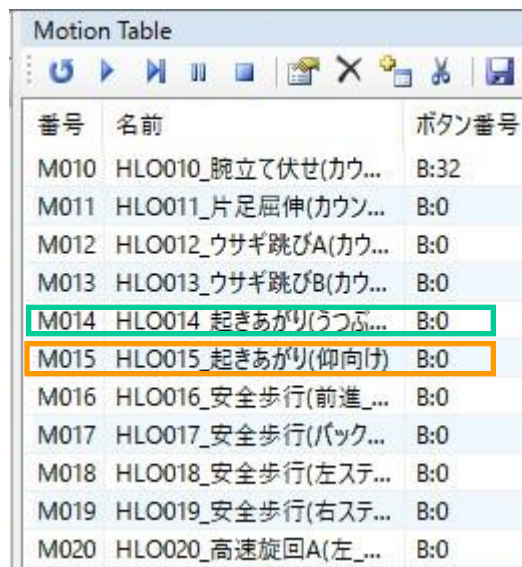
→うつぶせ状態からの起きあがり。

##### M15:起きあがり(仰向け)

→うつぶせ状態からの起きあがり。

#### ■「Hello\_KHR3以外の場合」

可能であればHello\_KHR3と同じモーション番号に起きあがりモーションを登録します。他のモーションがあつて、すでに登録出来ない場合などは起きあがりモーションが登録されているモーション番号をメモしておきます。

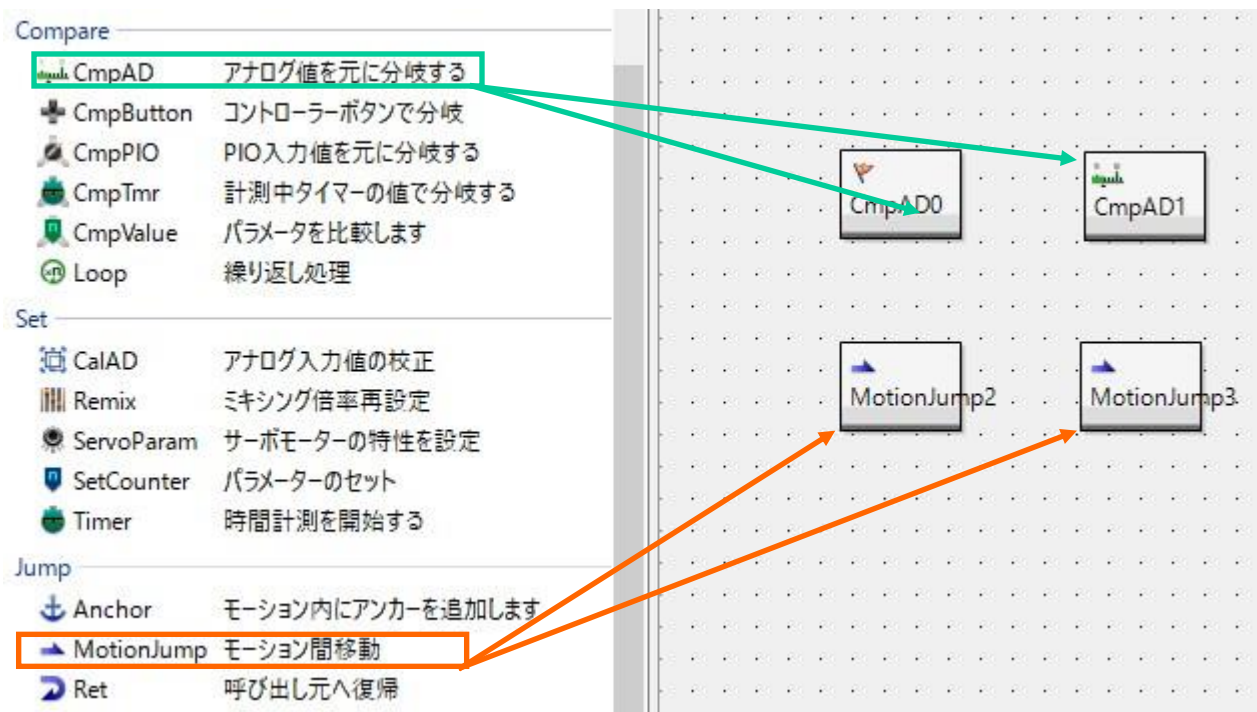


番号	名前	ボタン番号
M010	HLO010_腕立て伏せ(カウ...	B:32
M011	HLO011_片足屈伸(カウソ...	B:0
M012	HLO012_ウサギ跳びA(カウ...	B:0
M013	HLO013_ウサギ跳びB(カウ...	B:0
M014	HLO014_起きあがり(うつぶ...	B:0
M015	HLO015_起きあがり(仰向け)	B:0
M016	HLO016_安全歩行(前進_...	B:0
M017	HLO017_安全歩行(バック...	B:0
M018	HLO018_安全歩行(左ステ...	B:0
M019	HLO019_安全歩行(右ステ...	B:0
M020	HLO020_高速旋回A(左_...	B:0

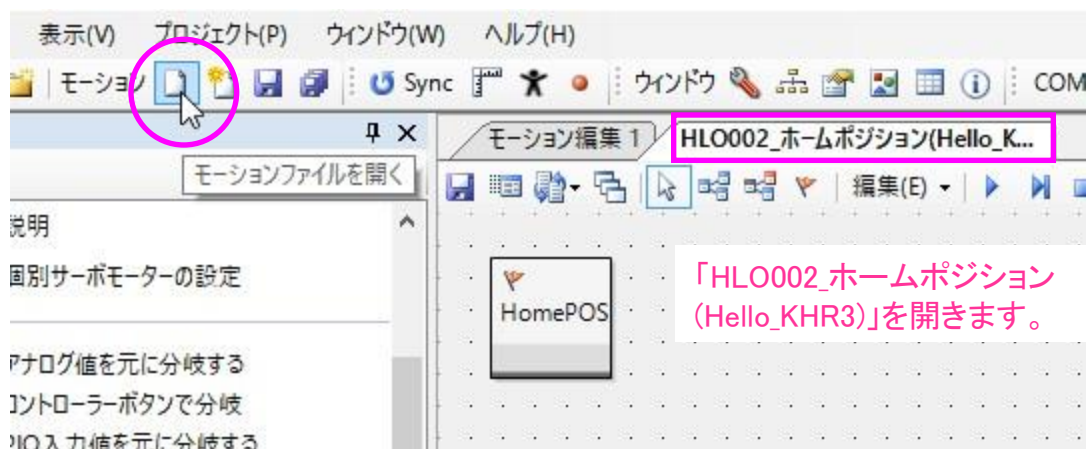
## 手順2:【コントロールの配置、配線】

モーション編集画面に必要なコントロールを配置し、接続配線を行います。

- ①モーションを新規作成します。
- ②モーション編集画面に「CmpAD」を2つ、「MotionJump」を2つ、図のように配置します。

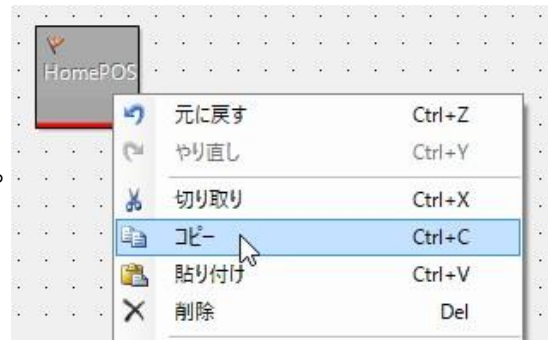


- ③「モーションを開く」をクリックし、「HLO002\_ホームポジション(Hello\_KHR3)」を開きます。

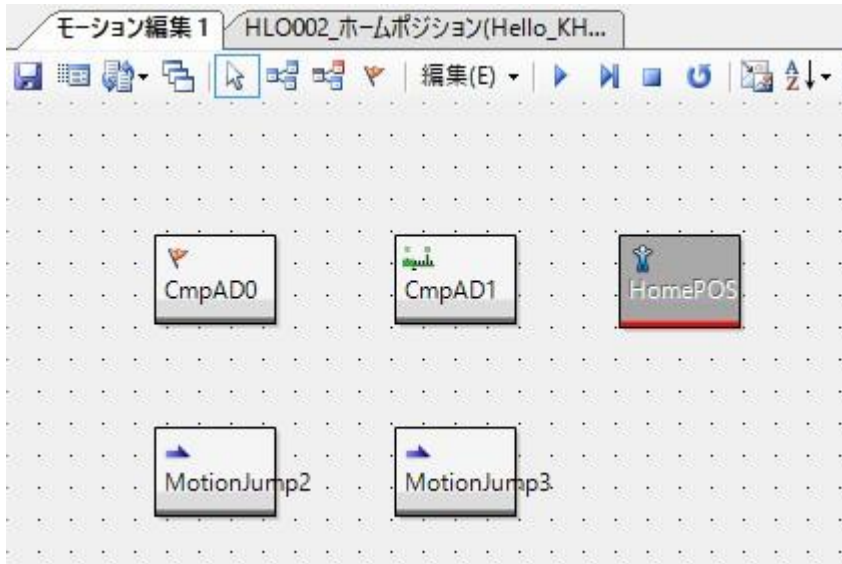




④ポジション設定「HomePOS」を右クリックし、コピーします。



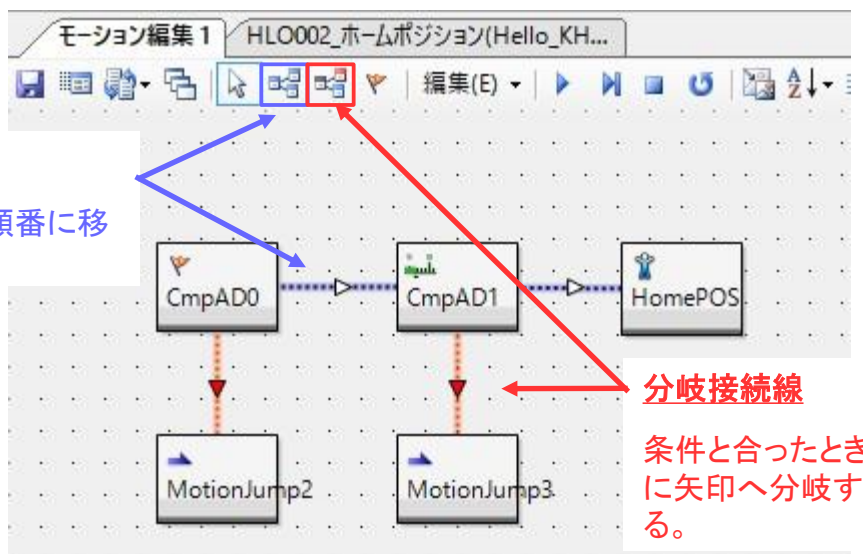
⑤コピーした「HomePOS」を作成中のモーションに張り付けます。



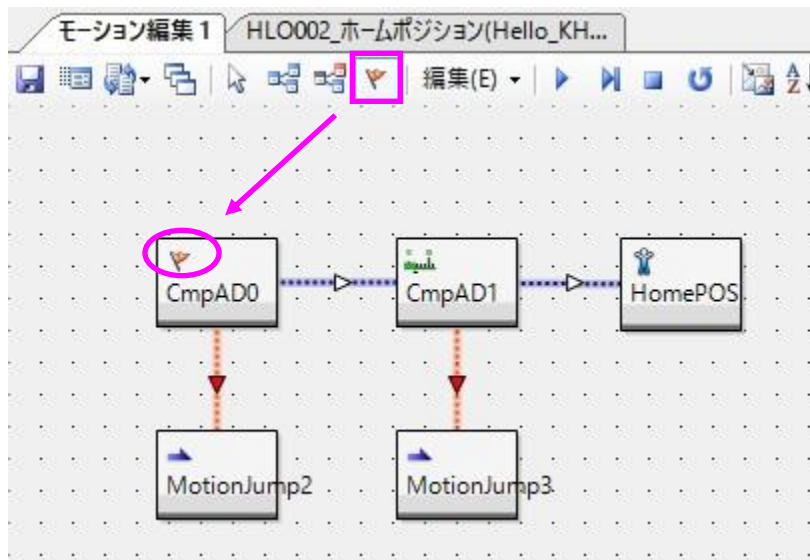
⑥コントロール間の接続配線を行います。

接続線

矢印の順番に移動する。



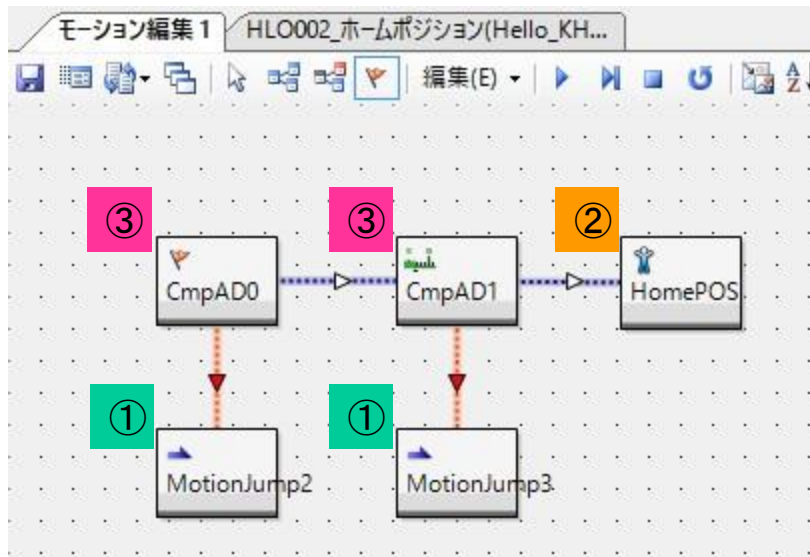
⑦「スタートフラッグ」を左側のCmpADに付けます。すでに付いている場合は何もしません。



### 手順3:【コントロールの設定】

各コントロールの内容を編集します。

編集は次の順番で行います。



①:条件が合致した場合の行き先の設定(うつぶせと仰向けの起きあがりの設定)

→ MotionJumpの編集

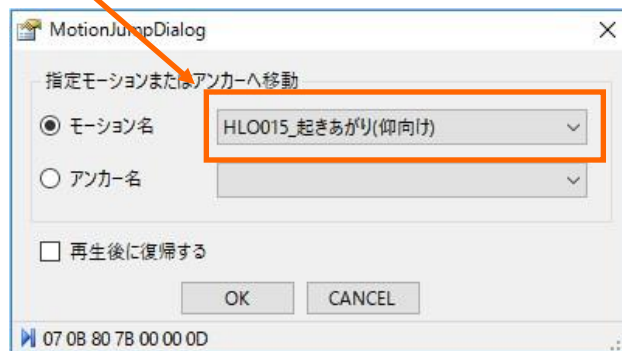
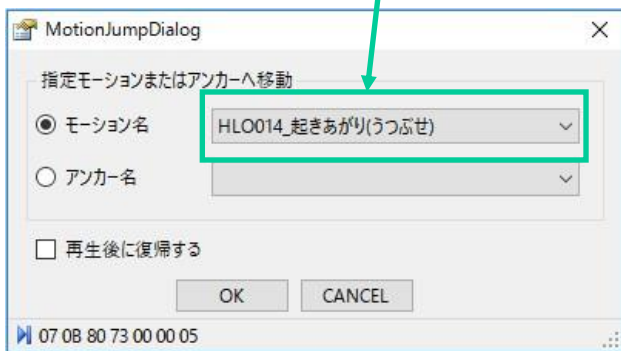
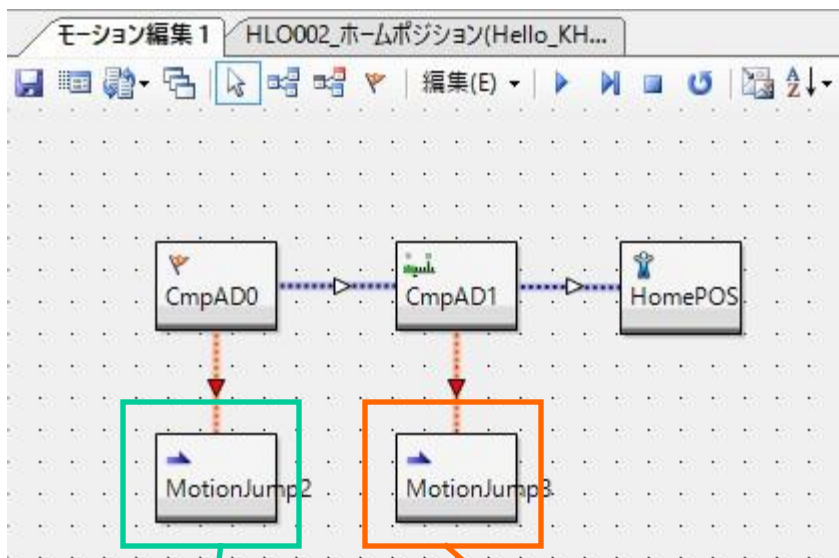
②:条件が合致しなかった場合の行き先の設定(転倒していない状態の設定)

→ POSの編集

③:条件分岐の設定 → CmpADの編集

## ①: MotionJumpの編集

条件が合致した場合の行き先を設定します。



### ■「Hello\_KHR3の場合」

M14:起きあがり(うつぶせ)を設定します。

### ■「Hello\_KHR3以外の場合」

うつぶせ状態からの起きあがりモーションを設定します。

※「再生後に復帰する」にはチェックはつけません。

### ■「Hello\_KHR3の場合」

M15:起きあがり(仰向け)を設定します。

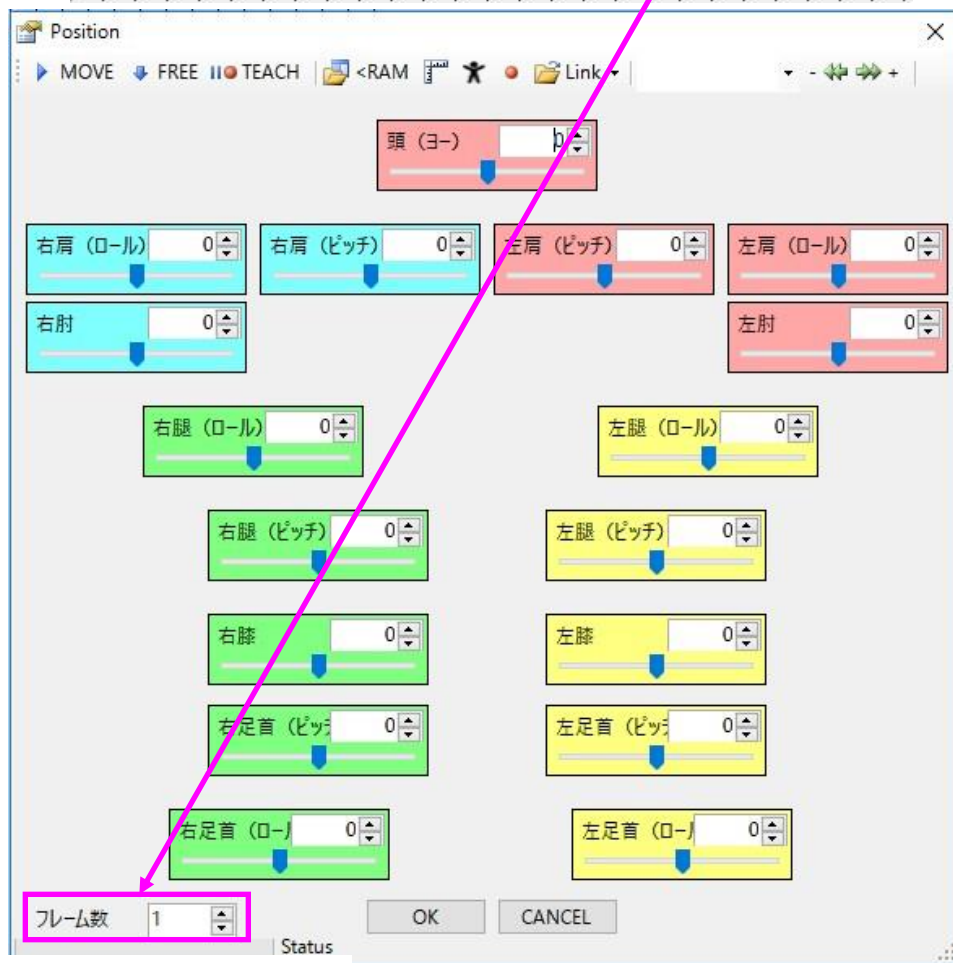
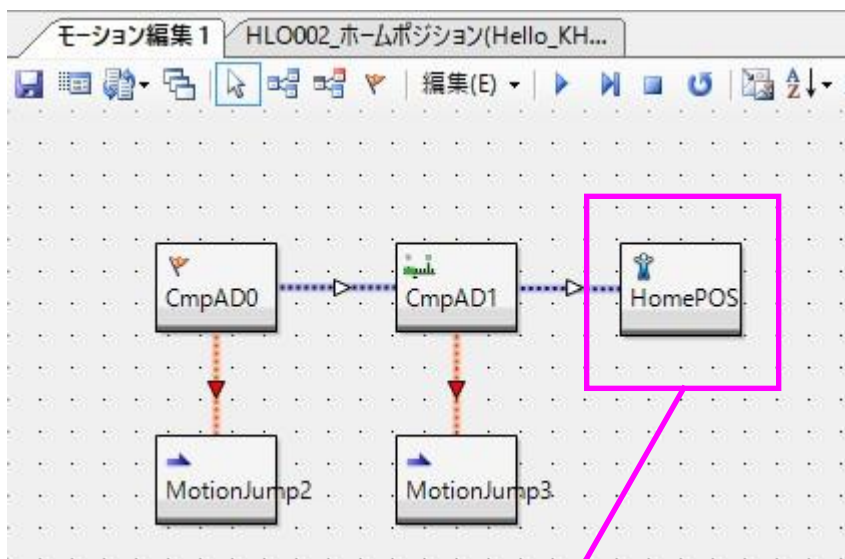
### ■「Hello\_KHR3以外の場合」

仰向け状態からの起きあがりモーションを設定します。

※「再生後に復帰する」にはチェックはつけません。

## ②:POSの編集

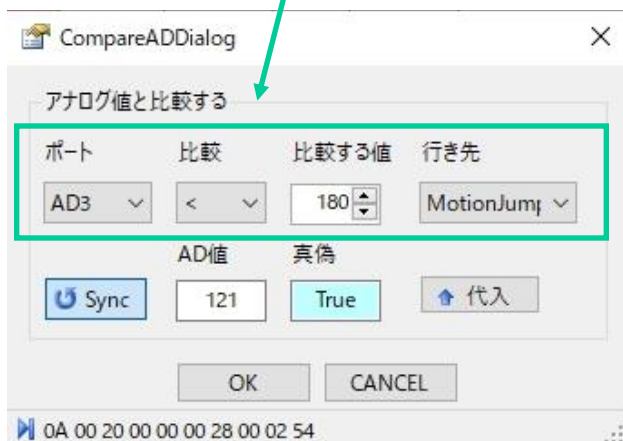
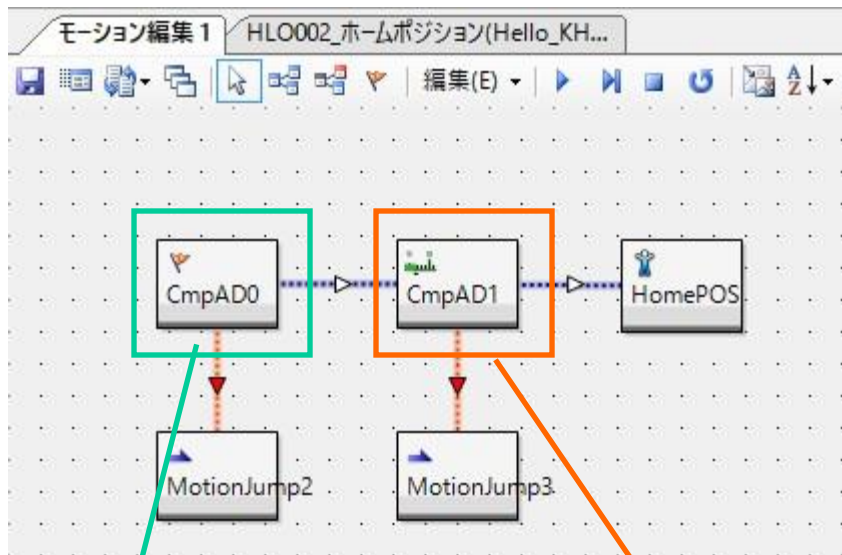
フレーム数を「1」に設定します。



フレーム数を1にします。

### ③: CmpADの編集

分岐条件を設定します。

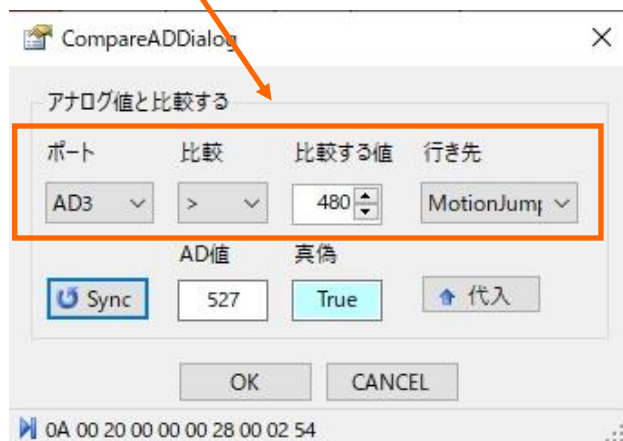


【ポート】 → AD3(Z軸)

【比較】 → <

【基準値】 → 180 ※ロボットをうつぶせ状態にしたときの実測値から約50足した値を設定します。

【行き先】 → MotionJump2



【ポート】 → AD3(Z軸)

【比較】 → >

【基準値】 → 400 ※ロボットを仰向け状態にしたときの実測値に約50引いた値を設定します。

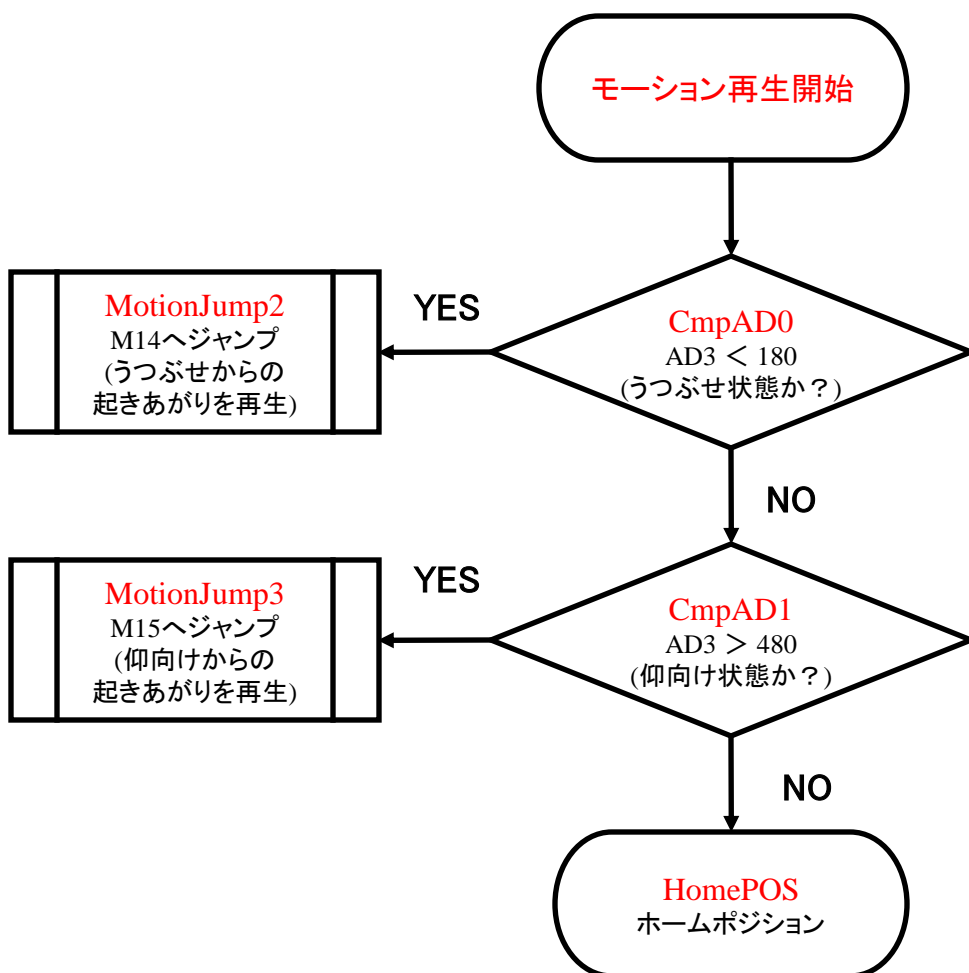
【行き先】 → MotionJump3

## 手順4:【動作確認】

- ①作成したモーションに名前をつけて保存します。
- ②モーションを任意のモーション番号にビルド(書き込み)します。
- ③ロボットを直立状態にしてモーションを再生します。何も起きなければ正常です。
- ④ロボットをうつぶせにしてモーションを再生します。うつぶせからの起き上がり(Hello\_KHR3の場合「M14」)が実行されれば正常です。
- ⑤ロボットを仰向けにしてモーションを再生します。仰向けからの起き上がり(Hello\_KHR3の場合「M15」)が実行されれば正常です。

## 手順5:【動作チャート】

作成したモーションは次のように動作します。



## 手順6:【トラブルシューティング】

手順3の③で設定した値はあくまで参考です。センサーの出力値はロボットへの搭載状態で若干変わる場合があります、個々のロボットのクセを見ながら調整をする必要があります。さらに設定が正しくない場合現れる症状と対処法を記します。

### CASE:「実測値で0に近い数値が表示される」

→ 配線を確認します。

RAS-3とRCB-4をつなぐ配線のコネクタが抜けているか、線が断線している可能性があります。

### CASE:「実測値で1024に近い数値が表示される」

→ コネクタの向きを確認します。

RAS-3とRCB-4をつなぐ配線のコネクタの向きが逆方向になっている可能性があります。

### CASE:「転倒した状態で起き上がりモーションが再生されない」

→ CmpADの基準値を確認します。

センサーの特性上、基準値(判定基準)とセンサーの実測値の差が小さいとモーションがうまく動作しない場合があります。方向判定起き上がりモーションでは、基準値は実測値に対して余裕をもって設定してください。

### CASE:「うつぶせと仰向けの起きあがりがあべこべに再生される」

→ センサーの搭載方向が逆の可能性あります。

→ CmpADの設定を確認します。

比較の設定が間違っている可能性があります。「>」と「<」の向きを確認してください。

KONDO-ROBOT Webページ <http://kondo-robot.com/>