

AIBO Motion Editor  
MEdit  
マニュアル  
Tekkotsu 用

# 第 1 章 はじめに

## 1.1 概要

AIBO Motion Editor (MEdit) は、AIBO ERS-7 の新しい動作を作成するためのソフトウェアです。MEdit には、pose 編集、keyframe 編集、および、AIBO の 3D 画像表示の機能が含まれます。pose を操作し、いろいろな pose を組み合わせることで、AIBO の動き（モーション）を作成することができます。

作成したモーションを Tekkotsu 用ファイルに変換すれば Tekkotsu で利用できます。

## 1.2 重要な注意

次のルールはとても重要です。これらルールを頭に入れて MEdit を使用してください。

**(1) 利用者の安全に配慮してください。**

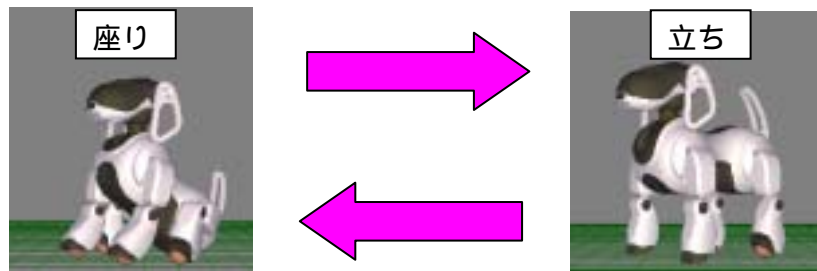
AIBO の関節に指などが挟まれないようにしてください。AIBO は関節の挟み込みを検出できません（挟まっても脱力できません）。

**(2) 作成した動作を実機（AIBO）で試す前に、その動作をチェックしてください。チェック方法は本マニュアルの第 3 章に記載しています。**

**(3) 無理な姿勢による関節への過負荷（主に重力によるもの）、足のボディーへの接触、足どうしの接触、慣性力による無理な関節曲げ角度にならないようモーションを作成してください。Motion Editor にはこれらをあらかじめ検出する機能は備えていません。Motion Editor でモーション作成時に注意するとともに、実機で動作確認してください。AIBO に不具合が発生しないようにモーションを作成してください。**

**(4) 転倒による衝撃を避けてください。Motion Editor は重力を考慮していないため、画面上では転倒しなくても、実機では転倒することがあります。万一の転倒に備えて、やわらかい床（カーペットなど）の上で試してください。そして転倒する場合は、モーションを作り直してください。**

- (5) Motion Editor で異なる姿勢への遷移を作成しても、実機 (AIBO) では正常に再生できません。異なる姿勢への遷移とは、例えば、sit (座り) から stand (立ち) への遷移です。したがって Motion Editor で作成する 1 つのモーションは同じ姿勢にしてください (例えば、開始姿勢が座り sit ならば、最後まで座り姿勢 sit にしてください)。1 つのモーションの途中で異なる姿勢があると (例えば、座り姿勢 sit に混じって、立ち姿勢 stand があると) AIBO が予期しない動作をしたり、転倒したりすることがあります。もし、異なる 2 種類の姿勢を連続して再生したいのなら、Motion Editor で異なる 2 つのモーションを別々の kfm ファイルに保存してください。そして、Tekkotsu プログラムで 2 つのモーションを連続して再生してください。



Motion Editor で、異なる姿勢への遷移を作成しても、  
実機 (AIBO) では正常に動きません。

- (6) Motion Editor の機能として、ユーザー作成の開始・終了姿勢を作成し、AIBO で実行することは可能ですが、以下の理由で勧められません。Motion Editor のサンプルに含まれる OrgPse フォルダ内の姿勢を使うことを強く勧めます。
1. 開始・終了姿勢は、AIBO へのメカ的負担、利用頻度、姿勢としての安定度など、それぞれの専門分野のスタッフが検討したものを採用しています。それぞれの姿勢に最適な各関節の PID ゲイン、転倒を検出するボディーの傾斜角度が用いられるようにしています。荷重のかかる関節ではゲインを強くしないと AIBO が支えられません。また、荷重のかからない関節でゲインを強くすると発振状態 (ぶるぶる関節が震える) になります。R-CODE SDK, AIBO Remote Framework では、AIBO Motion Editor のサンプルに含まれる 開始・終了姿勢のそれぞれについて、関節にかかる荷重を考慮した PID ゲイン設定と 転倒検出の傾斜角度の設定を自動的に行っています。この設定値はあらかじめ専門分野のスタッフが検討したものが使われています。
  2. 開始・終了姿勢を使うには、その姿勢までの基本遷移モーション (往復) を作成しておく必要があります。基本遷移モーションはその姿勢を使うたびに自動的に実行されますので、AIBO では、1) 同様それぞれの専門分野のスタッフが入念に検討したものを採用しています。

## 1.3 インストール

### 1.3.1 動作環境

#### PC 環境

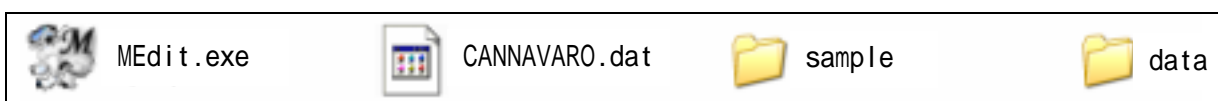
- ・ OS : Windows 2000 Professional/XP
- ・ CPU : Pentium III 600MHz(相当)以上
- ・ メモリー : 128MB 以上
- ・ ハードディスク : 50MB 以上の空き容量
- ・ グラフィックス : 16MB 以上の VRAM 搭載の 3D グラフィックカード  
グラフィックスカードの相性により正常に動作しない場合があります。
- ・ サウンド : Direct Sound 対応サウンドボード

#### AIBO

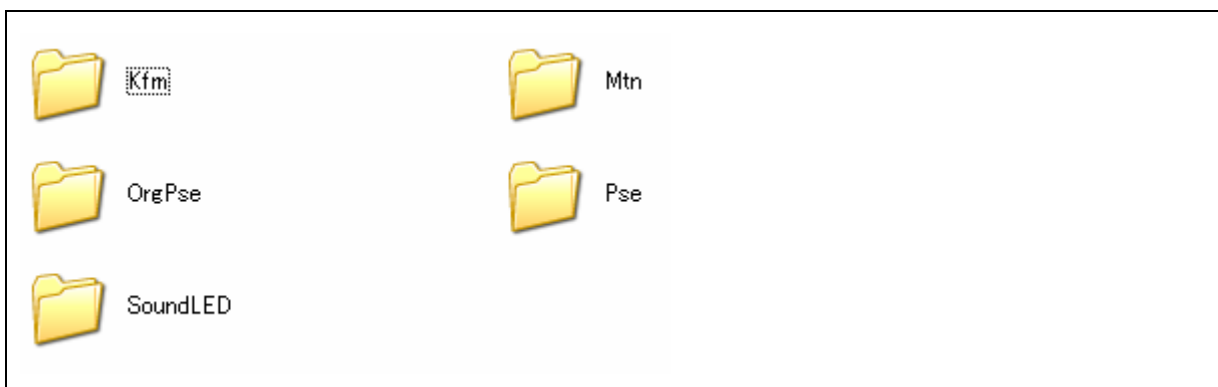
Motion Editor で作成したモーションは AIBO (ERS-7) で実行しますが、作成時には AIBO は不要です。

### 1.3.2 MEdit のインストール

- 1) デスクトップに MEditFolder.EXE をダウンロードしてください。  
MEditFolder.EXE は圧縮ファイルです。
- 2) MEditFolder.EXE をダブルクリックして解凍してください。解凍すると、MEditFolder がデスクトップにできます。
- 3) MEditFolder をダブルクリックして開くと、下図のフォルダがあります。



- 4) MEdit.exe が Motion Editor 本体です。CANNVARO.dat と data は触りません。  
sample の中には下図のフォルダがあります。ここにはサンプルの pose やモーションが入っています。自分で作るサンプルやモーションも、ここに保存します。



## 第2章 ユーザインタフェースの説明

MEdit.exe をダブルクリックしてください。すると、下図のようなウィンドウが開きます。MEdit のユーザインタフェースは図のように4つのウィンドウで構成されます。

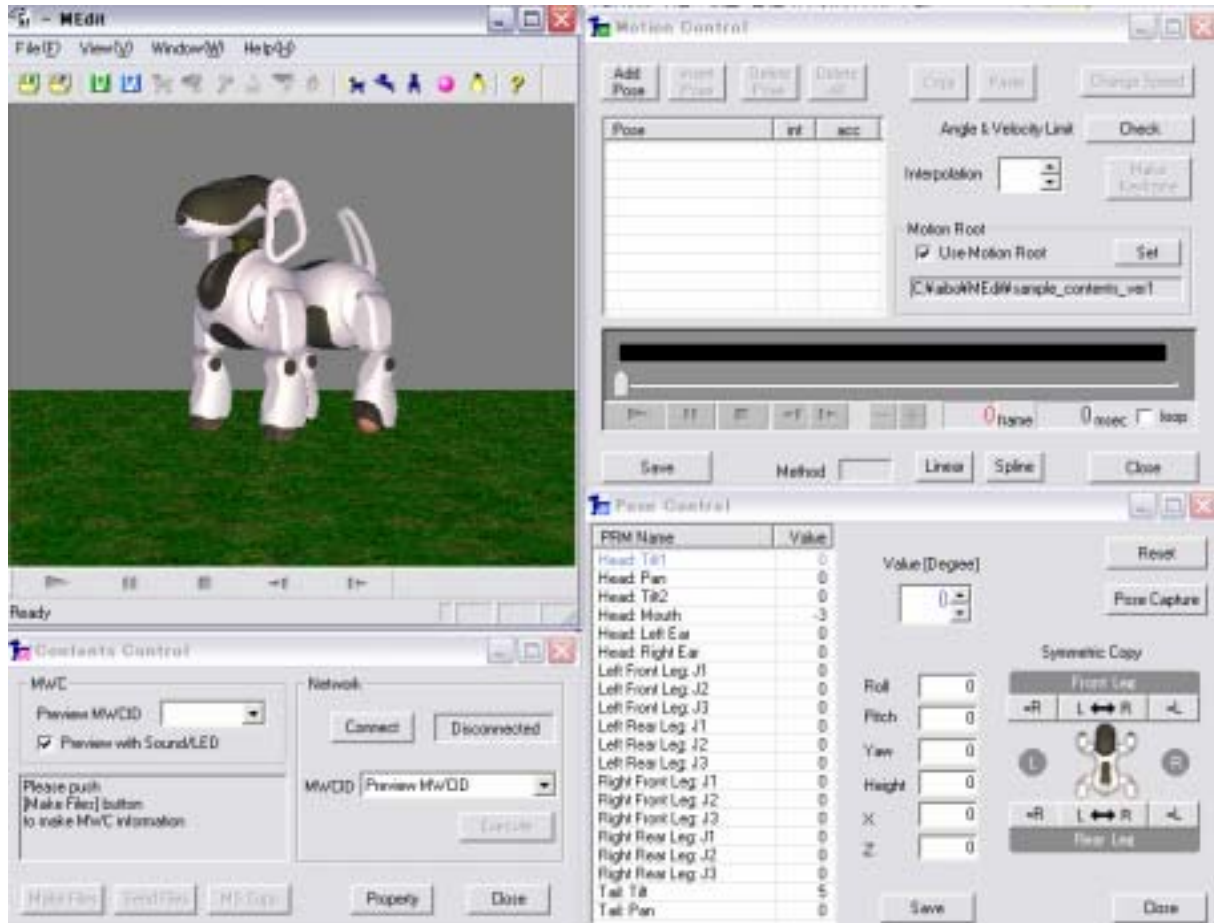


図1 MEdit のユーザインタフェース

これらのウィンドウは次の4つです。

- Main Window AIBO の 3D 表示
- Contents Control AIBO との通信テスト (利用できません)
- Motion Control Keyframe (姿勢から姿勢への移動) の操作
- Pose Control - 個々の Pose (姿勢) の操作

通常、Main Window を動かすと4つのウィンドウが同時に動きます。Main Window 以外のウィンドウを個別に動かすこともできます。Main Window を動かしたときに残りの Control Window が追従しないようにするには、Window メニューの Move Windows Together のチェックを外してください。また、Contents Control は使用しないので、Window メニューで、Contents Control のチェックを外してください。

## 2.1 Main Window

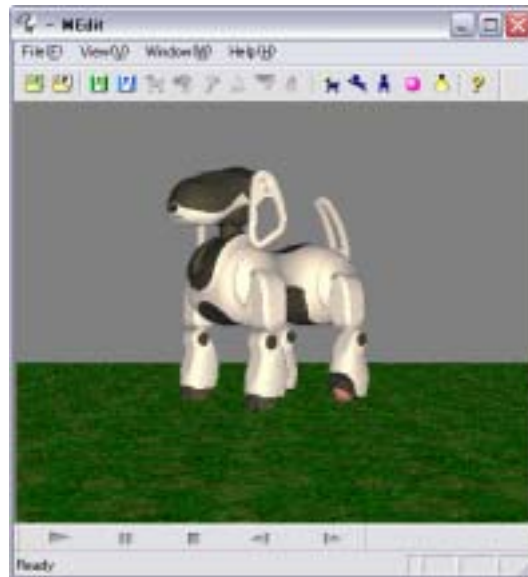


図2 Main Window

Main Window は、AIBO の 3D モデルを表示するウィンドウです。

カメラ位置を変更する。

3D モデルを表示するウィンドウ内で、マウスの左クリックしながら、ドラッグしてください。マウスをドラッグすると、AIBO が回転します。任意の場所でマウスボタンから手を離すと回転が止まります。このようにカメラ位置を自由に操ることができます。

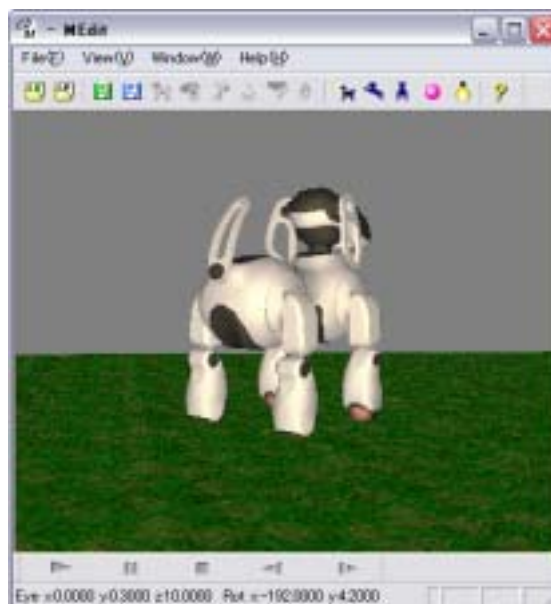


図3 カメラ位置を変更した例

カメラを近づける、遠ざける。

マウスをドラッグするときに、Ctrl キーを押してください。マウスカーソルを上下に動かすと、カメラと AIBO の距離を変えることができます。Ctrl キーを押しながらマウスカーソルを左右に動かすと、カメラ位置を左右に動かすことができます。

カメラを元に戻す

カメラの角度や位置を変えると、AIBO を見失ったり、AIBO が変な角度になってしまふことがあります。このような場合、Home Position アイコンをクリックすると、カ

メラを元に戻すことができます。Home Position アイコンは  です。

AIBO を前からと後から同時に見る

たくさんのパーツを同期させるアニメーション(例えば歩行動作)を作りたいとき、AIBO を同時に前からと後ろから見ることであれば便利です。このような場合、Twin AIBO アイコンをクリックすると、AIBO の前と後の 3D を同時に表示できます。Twin

AIBO アイコンは  です。



図4 ツイン AIBO

## ワイヤーフレームモデル

ワイヤーフレームモデルを表示するには、メニューから View Model Wireframe を選択してください。

元に戻すには、メニューから View Model Shade を選択してください。

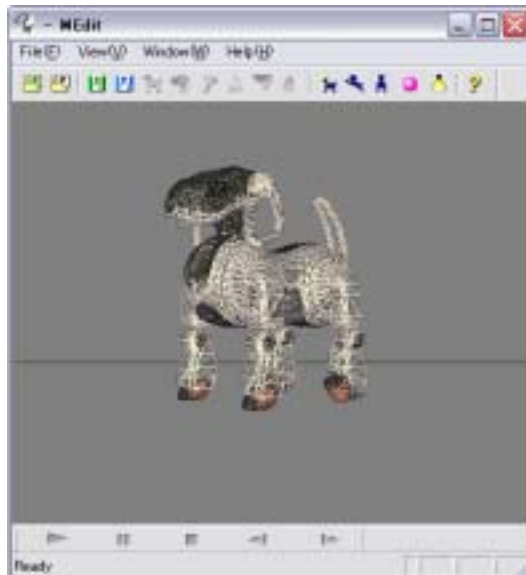


図5 ワイヤーフレームモデル

## カラーモデル

AIBO の各パーツを区別して見やすくするために、カラーモデルが用意されています。カラーモデルを表示するには、View Color を選択してください。

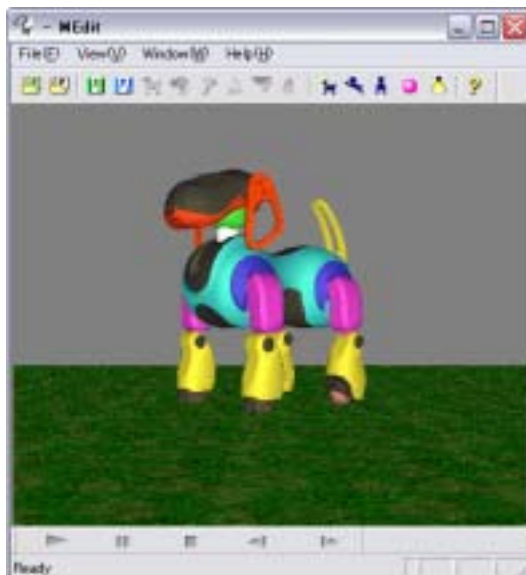


図6 カラーモデル



## 2.2 Contents Control

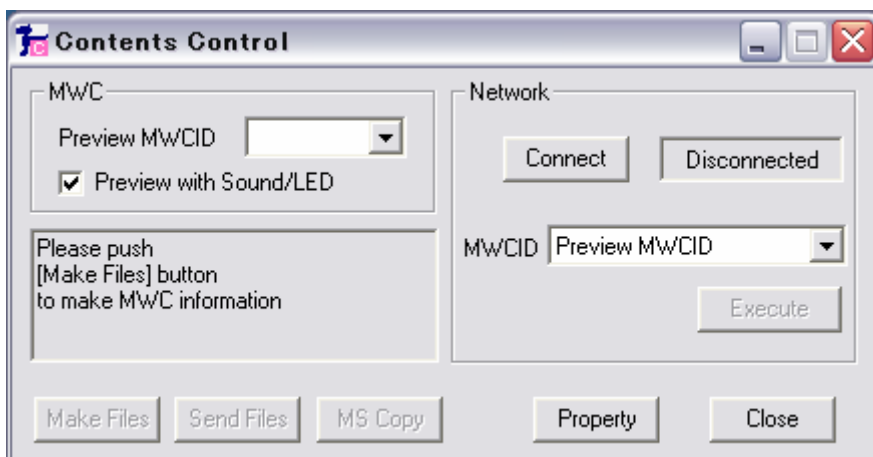


図 7 Contents Control Window

Contents Control ウィンドウは、無線 LAN 経由で接続した AIBO と通信しながらテストするために使用します。しかし残念ながら、本機能は現バージョンでは使用できません。このウィンドウは閉じてしまって結構です。ただし、閉じても MEdit.exe を再起動すると、また Contents Control が開いてしまいます。このため、MEdit.exe を再起動しても Contents Control が閉じた状態にしたい場合には、Main Window メニューで、Contents Control のチェックを外してください。チェックを外しておけば、再起動しても Contents Control は開きません。

## 2.3 Motion Control

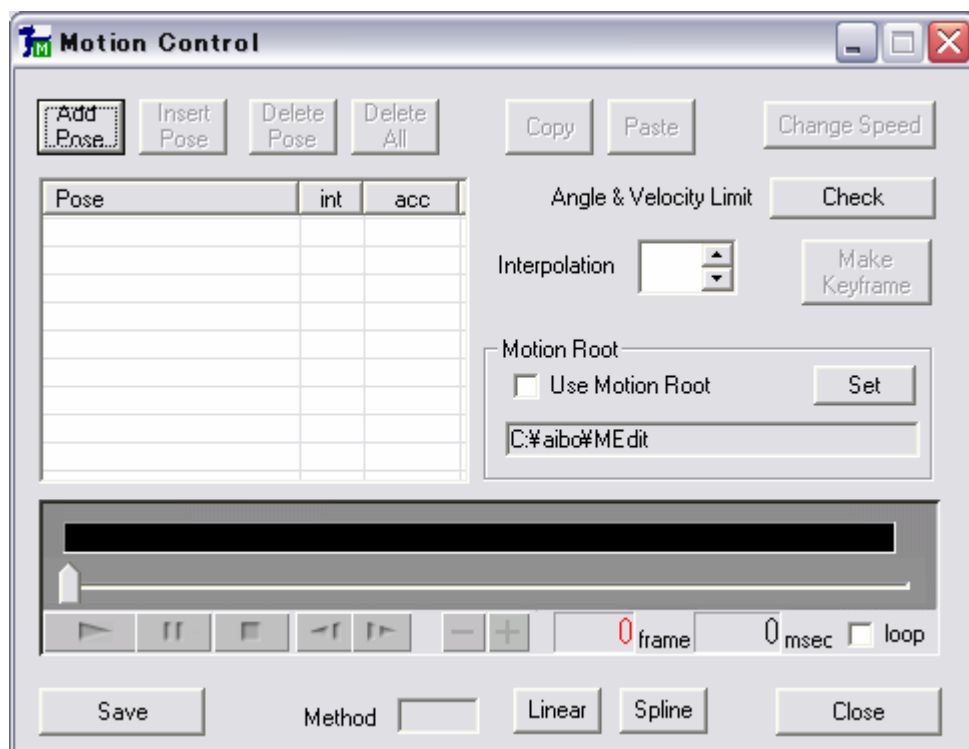


図 8 Motion Control Window

Motion Control ウィンドウは、アニメーションの流れを制御するために使用します。そのために Keyframe (キーフレーム) を用います。Keyframe はアニメーション構成を表現する重要な pose (ポーズ、姿勢) の集まりです。AIBO の 3D 画像は 1 つの Keyframe から次の Keyframe へとスムーズに補間しながらアニメーションを描きます。Keyframe を次々と置くことでアニメーションを作成できるのです。

Motion Control ウィンドウにおいて、Pose リストはアニメーションにおける全ての Keyframe リストを含みます。

### Pose をリストに追加する方法

Add Pose ボタンを押します。

拡張子 .pse の付くファイルの場所を指定します。

### サンプルの Keyframe を読み込む方法

Main Window の File メニューを左クリックして、Open Kfm を選択します。

拡張子 .kfm の付くファイルの場所を指定します。

Motion Control ウィンドウにある横棒はアニメーションの進行をグラフィカルに表現します。Keyframe を追加すると、横棒の色に区切りが入ります。それぞれの区切りは1つのKeyframe を表しています。これら区切りによって、利用者はアニメーションの各部分を視覚的に知ることができます。

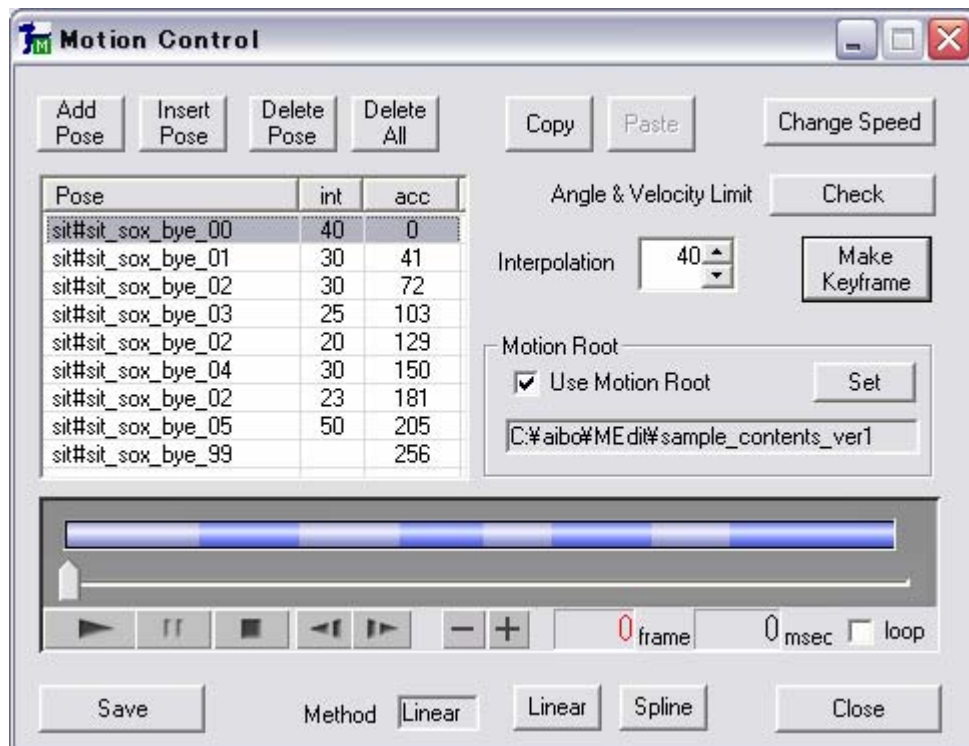


図9 サンプル Keyframe を読み込んだ時の Motion Control Window

Motion Control Window で最も重要なボタンは Check ボタンです。アニメーションを完成させる前に、必ず Check ボタンを使用してください。Check ボタンの目的はアニメーションの動きがロボットの AIBO を壊さないか、その安全性を確認することです。もし、動きが速すぎたりすると、ロボットにダメージを与えてしまいます。このようなトラブルを起こさないためにも、アニメーションを頻繁に Check し、完成したときも必ず Check してください。

## 2.4 Pose Control

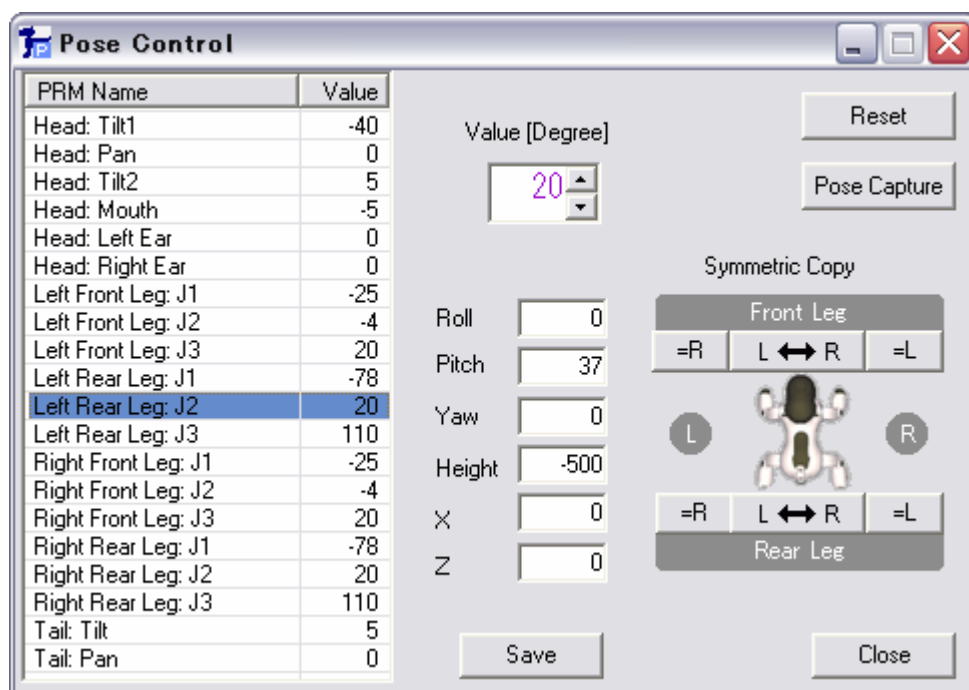


図 10 Pose Control Window

Pose Control ウィンドウは、AIBO の関節を操作して新しい pose（姿勢）を作成するときに使用します。新しく作成した pose を、前述の Motion Control Window のアニメーションに追加することができます。

AIBO の pose を変更する方法は次の 2 通りがあります。

1. リストで任意の関節名（例. Left Front Leg: J1）をクリックして選択します。  
3D 画像の該当パーツの色が変化します。  
Pose Control ウィンドウの Value に新しい値を入れてください。  
Enter キーを押すと、3D 画像が新しい関節値の姿勢に変化します。
2. 3D ウィンドウで AIBO のパーツをマウス右クリックして選択します。  
選択したパーツの色が変化します。  
マウスを右クリックしながらパーツを動かします。

一般には、3D ウィンドウでマウスを使用してパーツを動かしながら、大まかな pose を決めます。そして、細かい pose 指定には Pose Control ウィンドウで Value を指定します。

Pose Control ウィンドウ中央で縦に並ぶ、Roll, Pitch, Yaw, Height, X, Z の各フィールドは 3D モデルの姿勢を表現しています。これは AIBO を傾けているいろいろな角度から見るためのもので、アニメーションには反映されません。

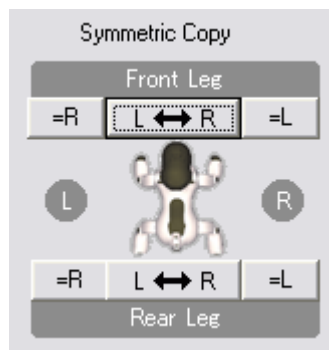


図 11 Symmetric Copy

Pose Control ウィンドウ右側の Symmetric Copy は AIBO の姿勢を左右対称にしたり、入れ替えたりするために使用します。AIBO の絵の上にあるボタンは前足の姿勢を指定でき、下にあるボタンは後ろ足の姿勢を指定できます。

- 「=R」ボタン . . . 右足の姿勢を左足にコピーします。
- 「=L」ボタン . . . 左足の姿勢を右足にコピーします。
- 「L ↔ R」ボタン . . . 左右の足の姿勢を交換します。

### 第3章 簡単なアニメーションを作成する

ここではAIBOが首を振ってうなづくアニメーションを作ります。  
最初に、MEditを起動してください。4つのウィンドウが開きます。

#### 準備

- (1) Motion Control ウィンドウ(右上のウィンドウ)の **Set** ボタンを押し、Motion Root フォルダを次の通りに設定してください。

デスクトップ    MEditFolder    sample

- (2) Use Motion Root にチェックを入れてください。  
上記(1)(2)の準備はMEditorにsampleフォルダの場所を教えるための作業です。最初に行ってしまうと、今後は設定する必要はありません。

新しいposeをアニメーションに追加するために、Add Pose ボタンを押してください。

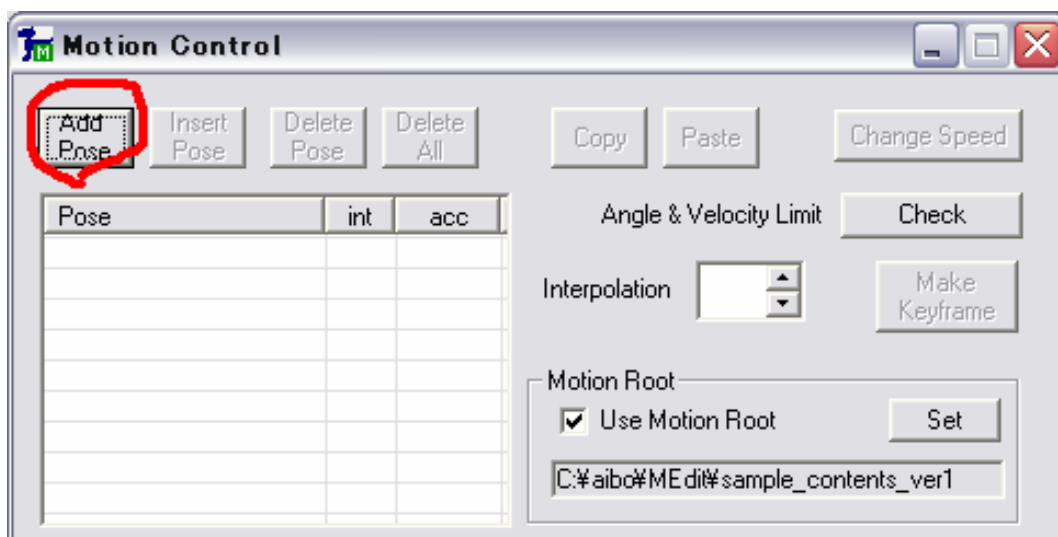


図12 Add Pose ボタンを押す

sample フォルダの OrgPse フォルダを開いてください。

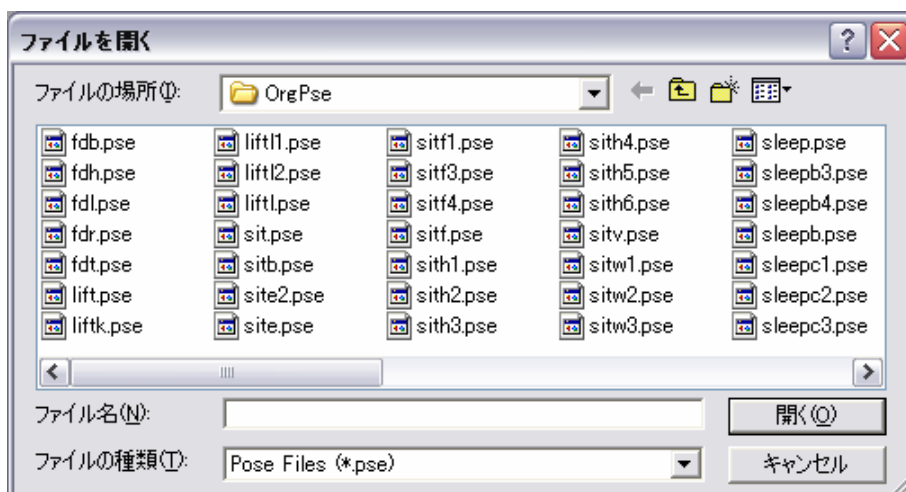


図 13 OrgPse フォルダを開く

ここでは、次に示すように標準姿勢である SIT pose（座り姿勢）を追加します。ファイル sit.pse を選択して開いてください。すると次図のように pose が追加されます。

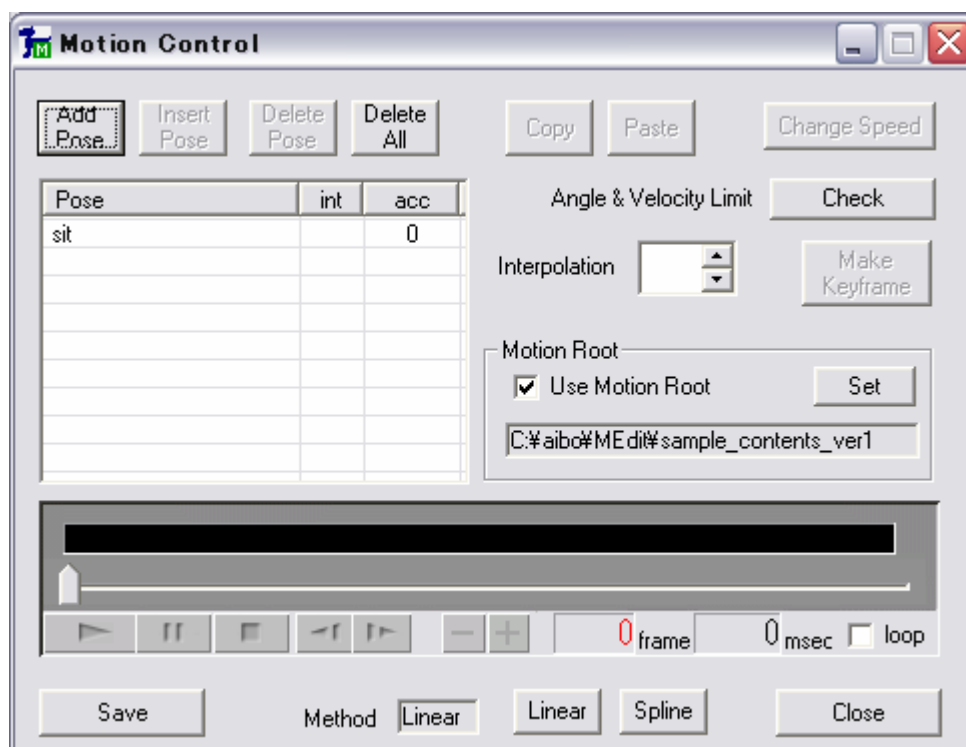


図 14 sit の pose を追加した状態

次に、アニメーションの最後の姿勢を追加します。  
ここでは、アニメーションの最後の姿勢は最初の姿勢と同じにします。

そのために、再び、Add Pose ボタンを押します。すると、今度は挿入したいフレーム数を質問されます。100 を指定して OK ボタンを押してください。  
なお、100 フレームの長さは約 1.6 秒です。

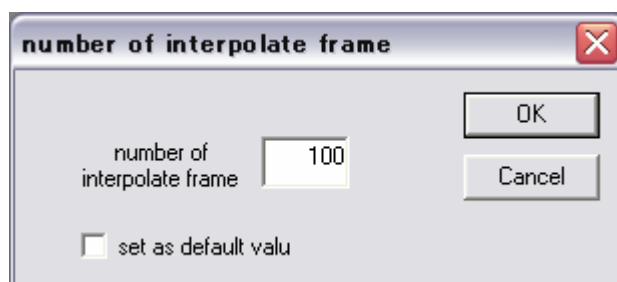


図 15 挿入するフレーム数の指定

先ほどと同じように sit.pose を選択して開いてください。

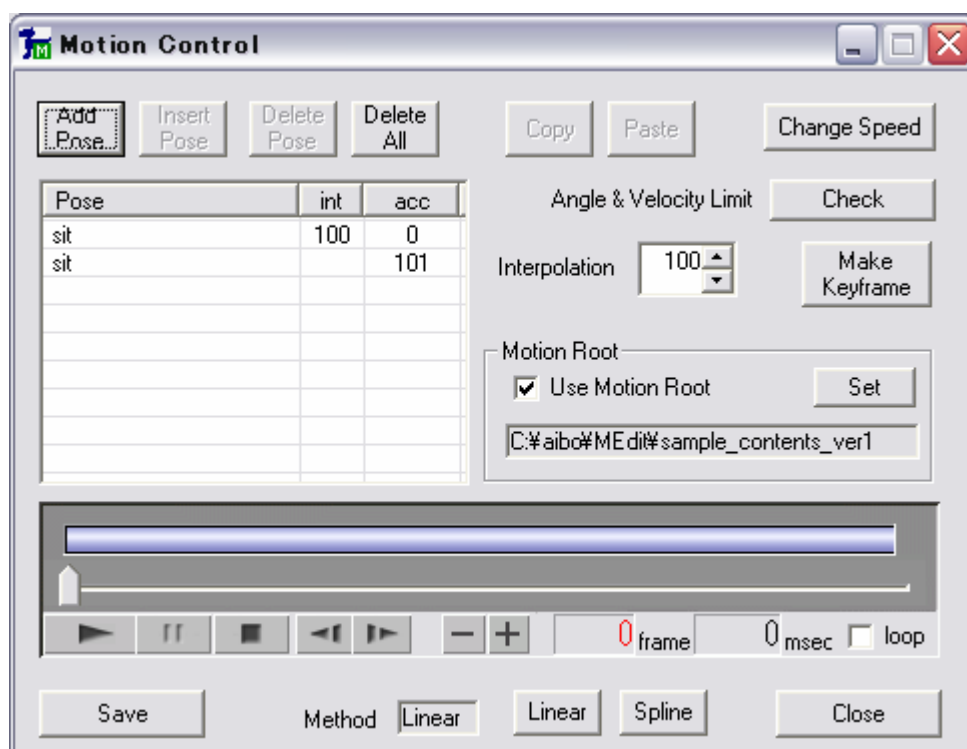




図 16 2つの sit が追加された状態

このままでは AIBO はじっと座ったままですから、つまらないアニメーションになります。実際、再生ボタン  を押しても、タイムラインのスクロールが左から右へ動くだけで、3D モデルは変化しません。STOP ボタン  を押してアニメーションを止めてください。



これまで作成したアニメーションを保存するために、Save ボタンを押してください。保存フォルダを質問されるので、次の通り保存してください。

保存する場所：デスクトップ MEditFolder Sample Kfm  
ファイル名：sit#sit\_sample.kfm

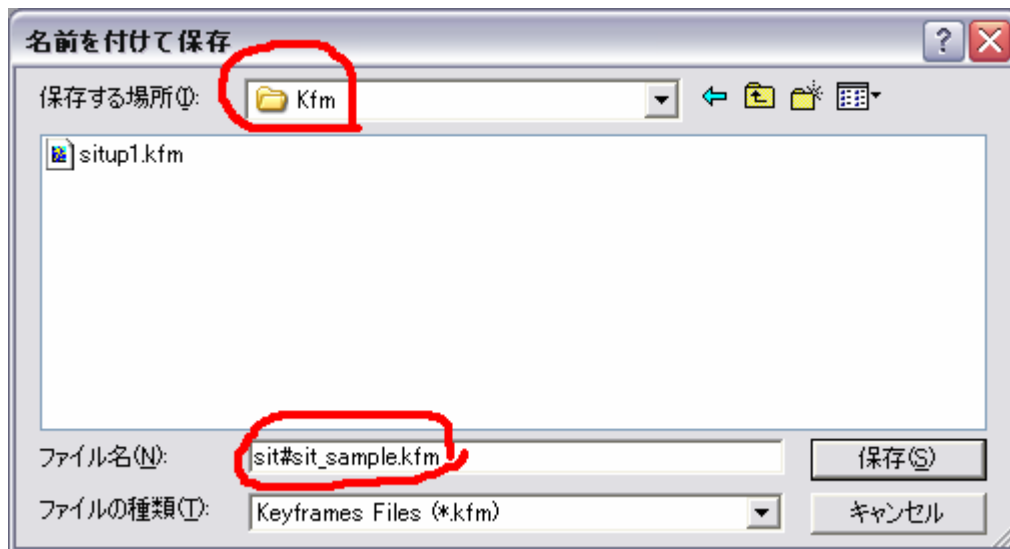


図 17 sit#sit\_sample.kfm として保存する

KFM と MTN ファイル名には、一般に次のような決まりごとがあります。

<開始姿勢>#<終了姿勢>\_<特定名称>

開始姿勢、終了姿勢、特定名称は英数字で表現します。

ここでは、開始姿勢を sit、終了姿勢を sit にし、特定名称を sample としました。

この決まりごとは絶対ではありませんが、推奨します。なぜなら、たくさん作成しても、あとでファイル名を見れば分かるからです。

今度は、アニメーションの動きに変化をつけるために新しいKeyframeを作成しましょう。Pose Control ウィンドウで、[Head:Tilt1]を選択してください。これは AIBO 頭部の角度を決めるモーターの1つです。Value フィールドで、値を-40 から-60 に変更して Enter キーを押してください。下図のように AIBO 頭部の角度が変化しているはずですが。

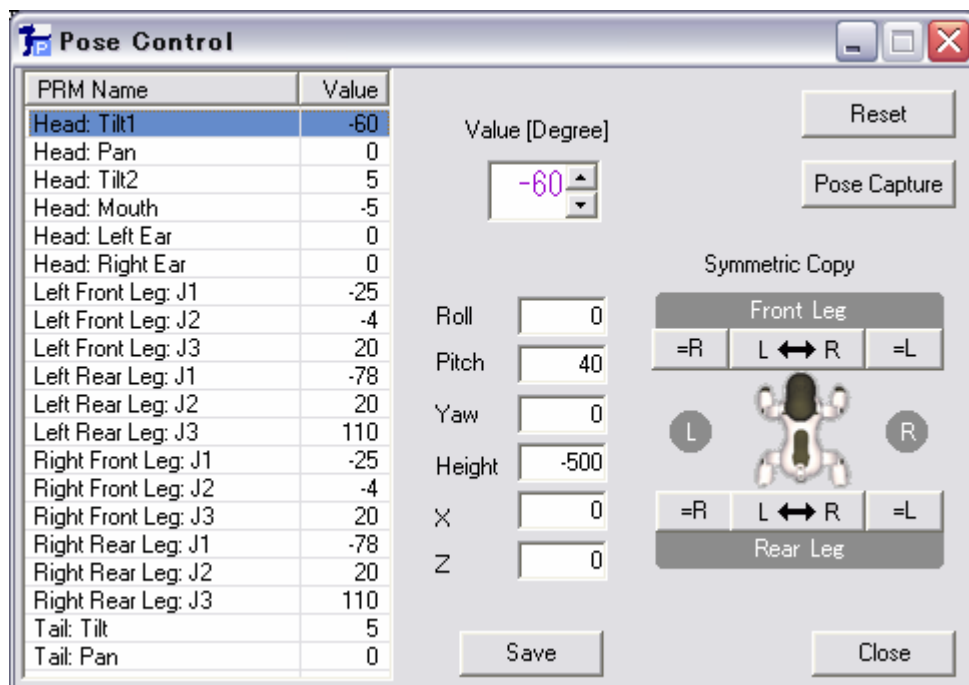


図 18 Head: Tilt1 の値を-60 に変更する

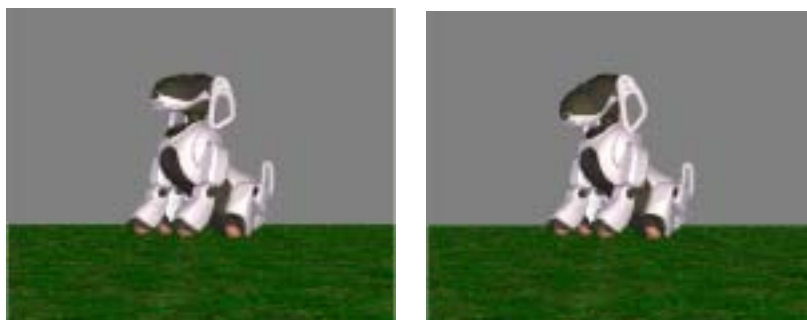


図 19 Head: Tilt1 変更前（左）と変更後（右）

さて、新しい姿勢を追加するために、Pose Control ウィンドウで Save ボタンを押してください。そして、次の通り保存してください。

保存する場所：デスクトップ MEditFolder Sample Pse  
 ファイル名： sit#sit\_sample01.pse

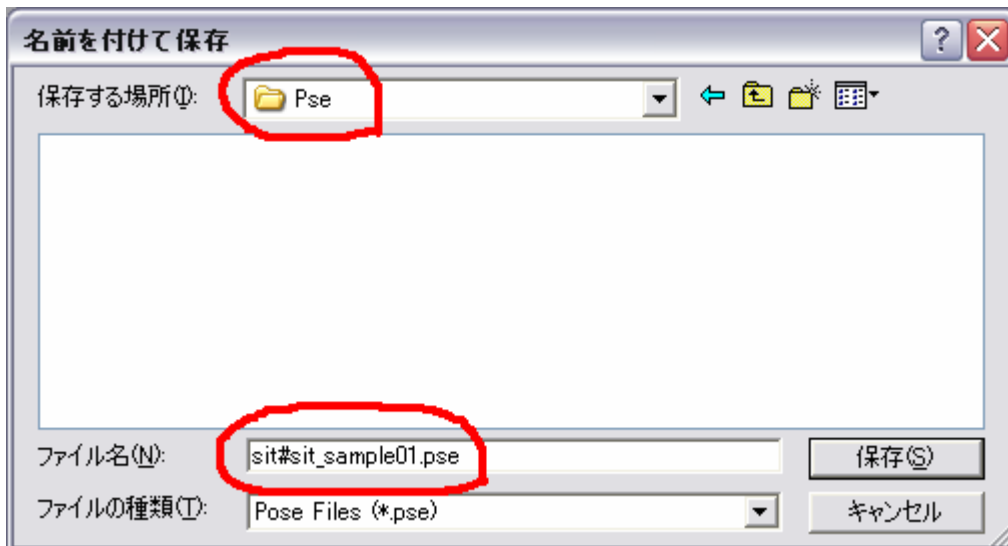


図 20 sit#sit\_sample01.pse として保存する

pse ファイルの名称の決め事は、さきほどの kfm ファイルと同じです。ただし、ここでは sit#sit\_sample の最初の姿勢の番号として 01 を付け加えています。

自分で作った pse ファイルの保存場所は、Pse フォルダにすると良いでしょう。一方、元からある pse ファイルの場所はオリジナルという意味で OrgPse フォルダです。

新しい姿勢は作って保存しただけで、まだアニメーションには追加されていません。そこで、この姿勢をアニメーションに加えます。Motion Control ウィンドウで最後の姿勢（ここではリストの 2 段目の sit）を選択してください（図 21）。

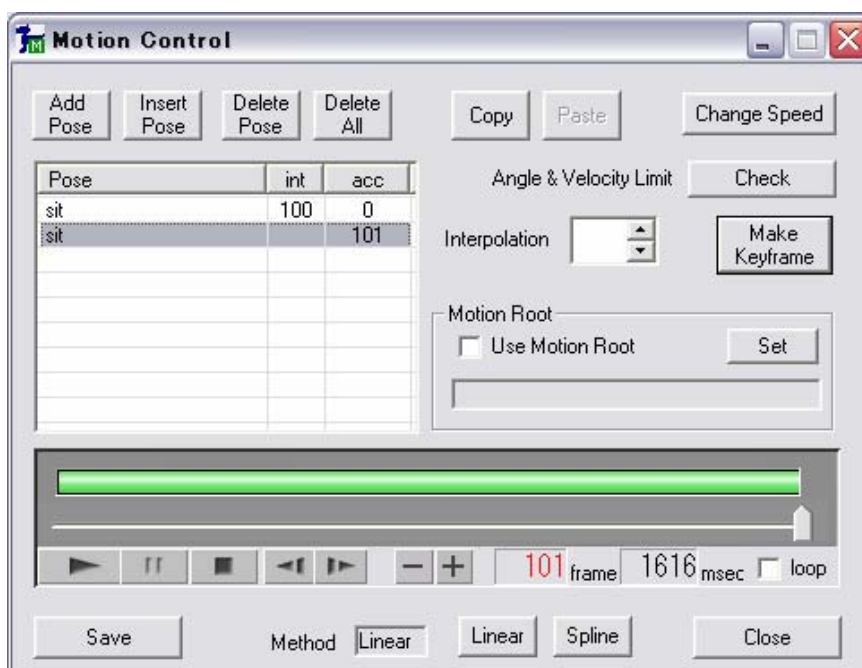


図 21 リストから最後の姿勢 sit を選択する

Insert Pose ボタンを押してください。Insert Pose ボタンを使用すると、選択中の姿勢の直前に新しい pose を挿入できます。挿入するフレーム数は 100 としてください。挿入するファイルは、さっき作成した sit#sit\_sample01.pse です。挿入に成功すると次図のようになります。

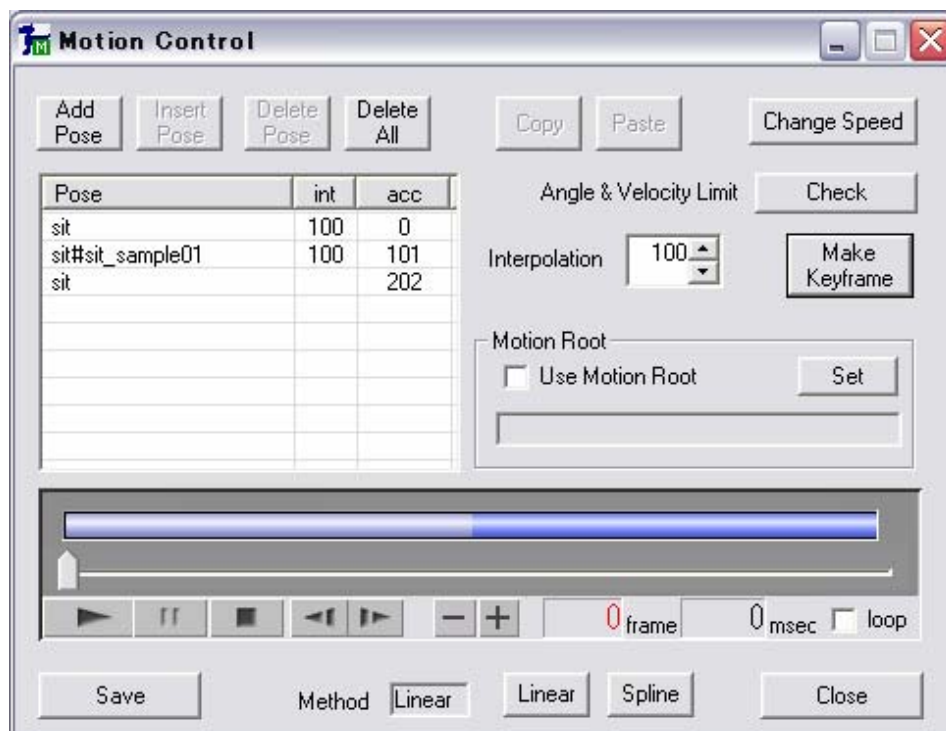


図 22 3つの姿勢が追加された状態

青い棒線が中央で分割されていることに気づくでしょう。左半分は薄い青、右半分は濃い青です。これは Keyframe 領域を表しています。この色の区切りは Keyframe が増えるにつれて増えます。この棒を見れば Keyframe の状態が分かる仕組みになっているのです。

さて、再生ボタンを押してアニメーションを見てください。AIBO がうなずきます。最初のアニメーションに成功しました。

### 重要事項 - Check ボタンで必ずチェック！

アニメーションを完成させて AIBO を動かす前に必ず Check ボタンを押してください。Check ボタンはロボットを安全に動かすことができるかどうかを確認するために使用します。CG アニメーションとは異なり、実際のロボットには制約があります。例えば動作が速すぎると AIBO が壊れます。このようなことを避けるためにも Check ボタンを押してください。なお、Check ボタンはモーションの速さをチェックするためのボタンで、無理な関節角度や、重力に耐えられず倒れてしまう、といったことはチェックできません。

## 添付サンプル

もともと Kfm フォルダには、situp1.kfm というファイルが含まれています。これは AIBO が両方の前足を持ち上げて広げるモーションのファイルです。AIBO に両方の前足を持ち上げさせるのは重力の影響があるため難しいのですが、2005 年度卒業制作で皆さんの先輩が成功させました。そのサンプルを添付したので、必要な場合は利用してください。situp.kfm は図 23 に示す pse ファイルから構成されています。

Pose	int	acc
sit	20	0
situp1	10	21
situp2	30	32
situp3	35	63
situp4	35	99
situp2	30	135
situp1	10	166
sit		177

図 23 situp1.kfm の keyframe

## 第 4 章 Tekkotsu 用データへの変換

Motion Editor で作成したファイルは、そのままでは Tekkotsu では使用できません。Tekkotsu 用に変換してください。変換方法は次の通りです。

- (1) 変換プログラム(henkan)がなければ、Tekkotsu サイトからダウンロードします。

ダウンロードした henkan を、次のフォルダにコピーしてください。

コピー先： マイドキュメント usXX tmp

(注) tmp フォルダがなければ、usXX の中に作ってください。

- (2) Motion Editor で作成したモーションを、kfm ファイルとして保存してあったとします。

例えば、保存したファイル名が sit#sit\_sample.kfm の場合、sit#sit\_sample.kfm を、上記と同じ tmp フォルダにコピーしてください。

- (3) cygwin を起動してください。

- (4) tmp ディレクトリに移動してください。

- (5) henkan プログラムで kfm ファイルを mot ファイルに変換します。

kfm ファイルはモーションエディタで作成したファイル、  
mot ファイルは Tekkotsu 用ファイルです。

例えば、sit#sit\_sample.kfm を mysample.mot に変換したい場合、  
下記のように実行します。

```
$ ./henkan sit#sit_sample.kfm mysample.mot
```

(注) mot ファイルの名前は 8 文字以内 (.mot を含めると 12 文字以内)

- (6) Windows に戻り、mot ファイル(mysample.mot)を次のフォルダにコピーして下さい。

コピー先： マイドキュメント usXX project ms data motion

このフォルダが、後でメモリースティックにコピーされることになります。

この続き (Tekkotsu で mot ファイルを実行する方法) は、Tekkotsu サイトにあります。