

標準ボーンの様 (可動モデル作成ガイド)



本書をお読みになる前に

本書では、3D キャラクターモデルを、各セルシス製品で正しく動作させるために必要な、ボーンの名称・座標軸・モデルの構造などを解説しています。

本書の記載通りに、ボーンの名称・構造・座標軸などを設定すると、ポーズ素材・モーション素材を高い互換性で使用でき、自然な関節の動きを再現できます。

本書の表記について

本書（データである場合も含む）は、2014年2月現在の製品プログラムをもとに執筆・編集されており、実際の製品プログラムの仕様と異なる場合があります。

記号について

本書では、操作に関連する事柄について記号を用いて解説しています。記号には、次のような意味があります。



操作を行ううえで、間違いやすい項目や、気をつけるべきことを記載しています。



操作を行ううえで、操作の参考になることや補足説明などを記載しています。

参照先について

本書または本書以外の参照先には、『』を使用しています。

商標および著作権について

- CELSYS、CLIP、CLIP STUDIO、CLIP STUDIO ACTION、CLIP STUDIO COORDINATE、CLIP STUDIO PAINT、POSE STUDIO、ComicStudio、IllustStudio は、株式会社セルシスの商標または登録商標です。
- Autodesk、Autodesk ロゴ、その他オートデスク製品名は、オートデスクの米国およびその他の国における商標または登録商標です。
- その他、記載されております会社名または製品名は、各社の商標または登録商標です。
- 本書（データである場合も含む）は、法律の定めのある場合または権利者の承諾のある場合を除き、いかなる方法においても複製・複写することはできません。

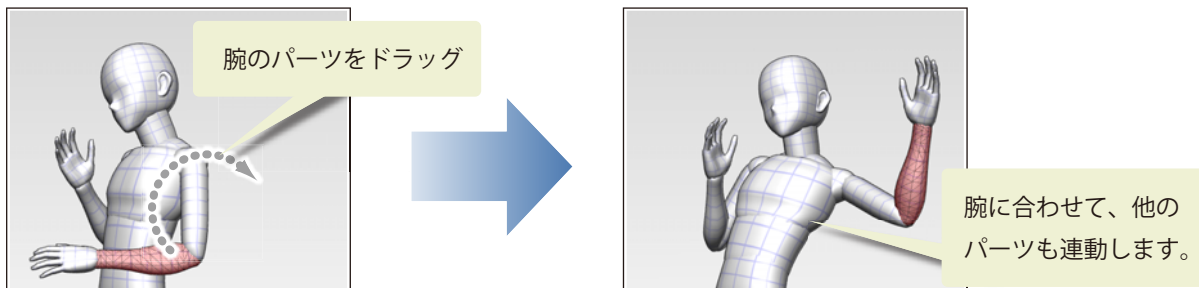
可動モデルについて

可動モデル（標準ボーンを使用した 3D モデル）の概要を説明します。

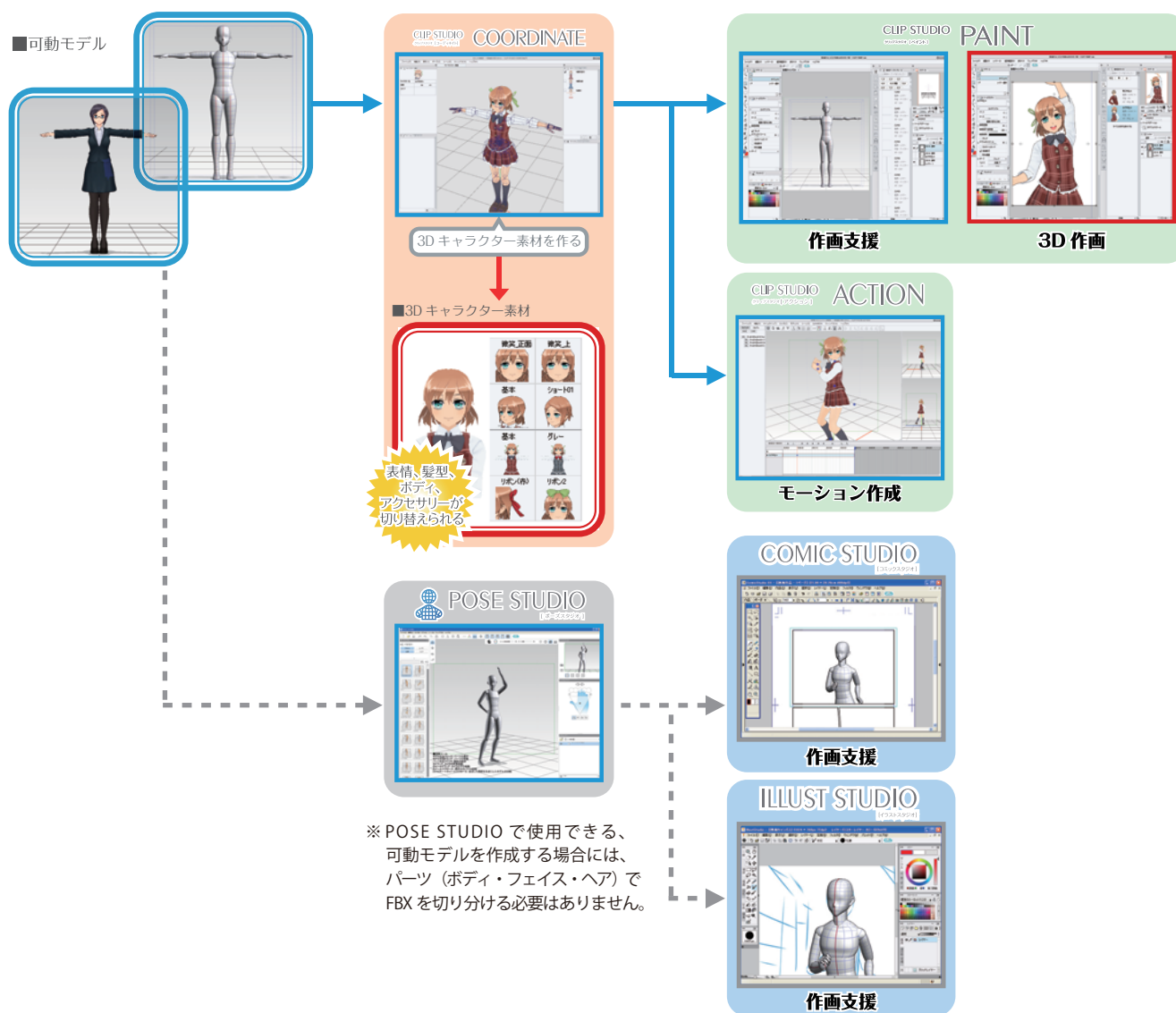
可動モデルとは

可動モデルとは、セルシスの規定する仕様（標準ボーンの仕様）に完全に合致する、FBX 形式の 3D キャラクターモデルを指します。可動モデルは、CLIP STUDIO COORDINATE・CLIP STUDIO ACTION・CLIP STUDIO PAINT などのアプリケーションで使用できます。

可動モデル特有の関節動作の例



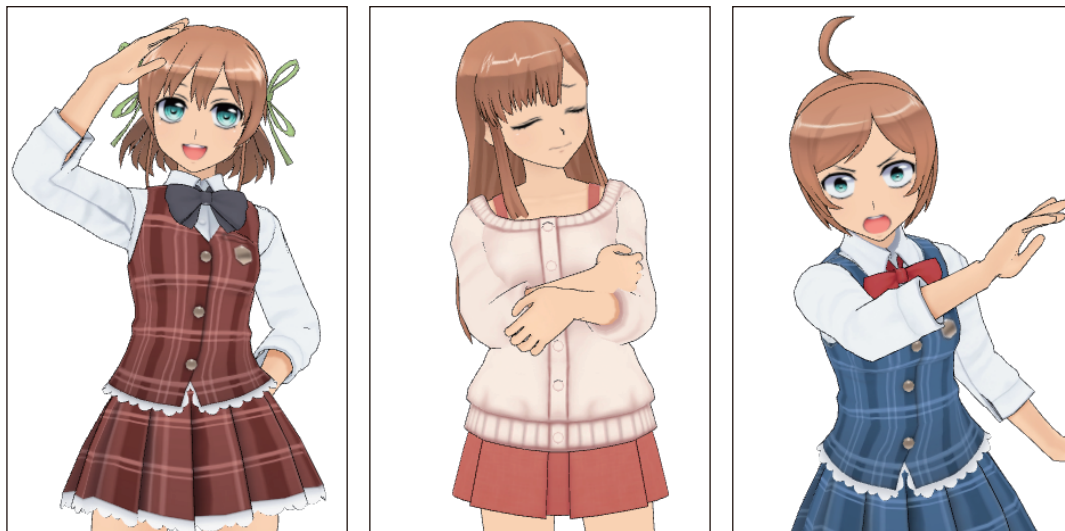
可動モデル対応ソフトウェア



CLIP STUDIO COORDINATE

CLIP STUDIO COORDINATE は、キャラクター形状の 3D モデルを読み込んで、CELSYS CHARACTER 形式（拡張子：c2fc）の 3D キャラクター素材を作成するソフトウェアです。作成した 3D キャラクター素材は、CLIP STUDIO PAINT や CLIP STUDIO ACTION などにご利用いただけます。

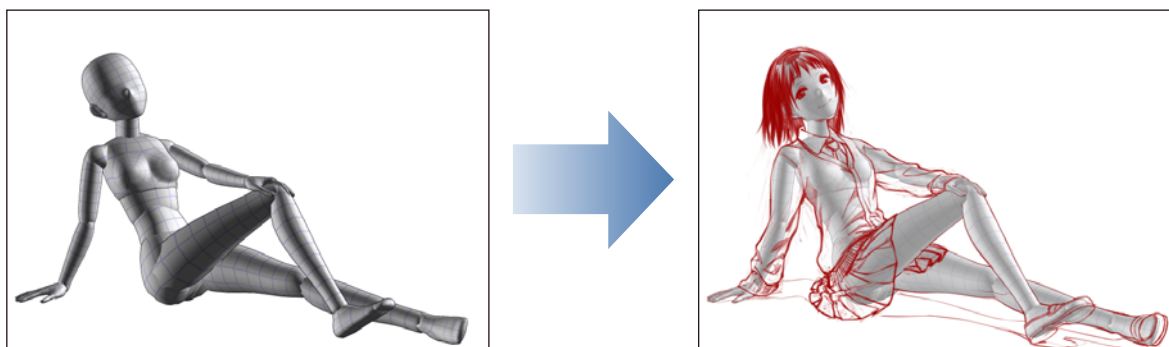
- 作成した 3D キャラクター素材は、CLIP STUDIO PAINT など自然な動きを表現したポーズを作成したり、服装・髪形・表情・アクセサリなどのカスタマイズができます。
- PMD、PMX、6KT、6KH など、FBX 以外の形式の 3D キャラクターモデルや、ボーン構造の異なる 3D キャラクターモデルを、CLIP STUDIO シリーズで動作するように設定する機能があります。



POSE STUDIO

可動モデルを使って難しいポーズの描画をサポートする、作画支援 3D ソフトウェアです。

IllustStudio および ComicStudio EX、ComicStudio Pro を最新版にアップデートすると、POSE STUDIO で作成したポーズを下絵として読み込み、描画の参考にできるようになります。



CLIP STUDIO COORDINATE、POSE STUDIO について、詳しくは下記 URL をご確認ください。
http://www.clip-studio.com/clip_site/

推奨する制作環境

セルシスの規定する仕様に完全に合致する FBX 形式の 3D キャラクターモデルの作成には、Autodesk Maya を使用します。

Autodesk Maya 以外のソフトウェアを使用すると、ソフトウェア単体で FBX 形式の出力ができない場合、またはセルシスの規定するボーンの構造・座標軸の設定が困難な場合があります。

Autodesk Maya 以外のソフトウェアを使用する場合は、『CLIP STUDIO COORDINATE 使い方講座』の「3D キャラクター素材作成講座」を参照してください。



『3D キャラクター素材作成講座』の詳細については、創作活動応援サイト『CLIP』の『CLIP STUDIO COORDINATE 使い方講座』（http://www.clip-studio.com/clip_site/howto/library/）を参照してください。

標準ボーンの様

標準ボーンとは、可動モデルに設定するボーンのことです。標準ボーンを設定することにより、CLIP STUDIO シリーズなどで正しく動作する、可動モデルを作成できます。
ここでは、標準ボーンの様について説明します。標準ボーンの様には、ボーンの名称・親子関係・座標軸などがあります。

ボーンの名称

可動モデルの主要パーツは、ボディ・フェイス・ヘアの3つのパーツから構成されています。各パーツのボーンには、下記の名称を付けてください。

ボディ

ボディのボーンには、下記の名称を付けてください。

部位	名称 (左 / 右)	
腰	hips_bb_	
腰末端	hips_end_bb_	
背骨	spine_bb_	
背骨 1 ～ 2 (下～上)	spine1_bb_ ～ 2	
首	neck_bb_	
頭	head_bb_	
頭末端	head_end_bb_	
鎖骨	leftshoulder_bb_	rightshoulder_bb_
上腕	leftarm_bb_	rightarm_bb_
前腕	leftforearm_bb_	rightforearm_bb_
手	lefthand_bb_	righthand_bb_
拇指 1 ～ 4 (根元～先)	lefthandthumb1_bb_ ～ 4	righthandthumb1_bb_ ～ 4
示指 1 ～ 4 (根元～先)	lefthandindex1_bb_ ～ 4	righthandindex1_bb_ ～ 4
中指 1 ～ 4 (根元～先)	lefthandmiddle1_bb_ ～ 4	righthandmiddle1_bb_ ～ 4
薬指 1 ～ 4 (根元～先)	lefthandring1_bb_ ～ 4	righthandring1_bb_ ～ 4
小指 1 ～ 4 (根元～先)	lefthandpinky1_bb_ ～ 4	righthandpinky1_bb_ ～ 4
腿	leftupleg_bb_	rightupleg_bb_
脛	leftleg_bb_	rightleg_bb_
足	leftfoot_bb_	rightfoot_bb_
爪先	lefttoebase_bb_	righttoebase_bb_
爪先末端	lefttoebase_end_bb_	righttoebase_end_bb_

フェイス

フェイスのボーンには、下記の名称を付けてください。

部位	名称
頭	head_bb_
頭末端	head_end_bb_

ヘア

ヘアのボーンには、下記の名称を付けてください。

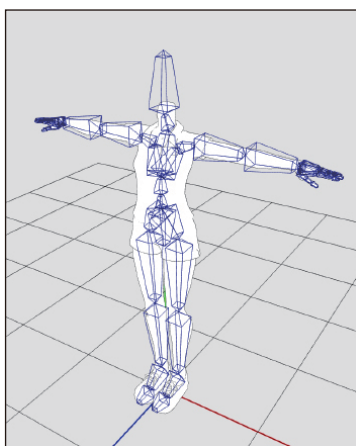
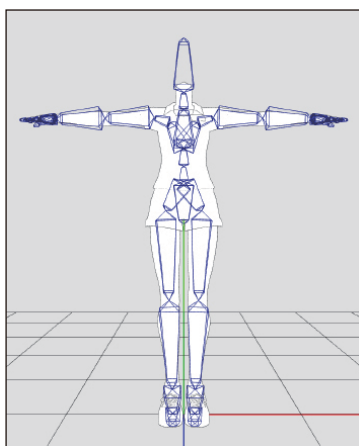
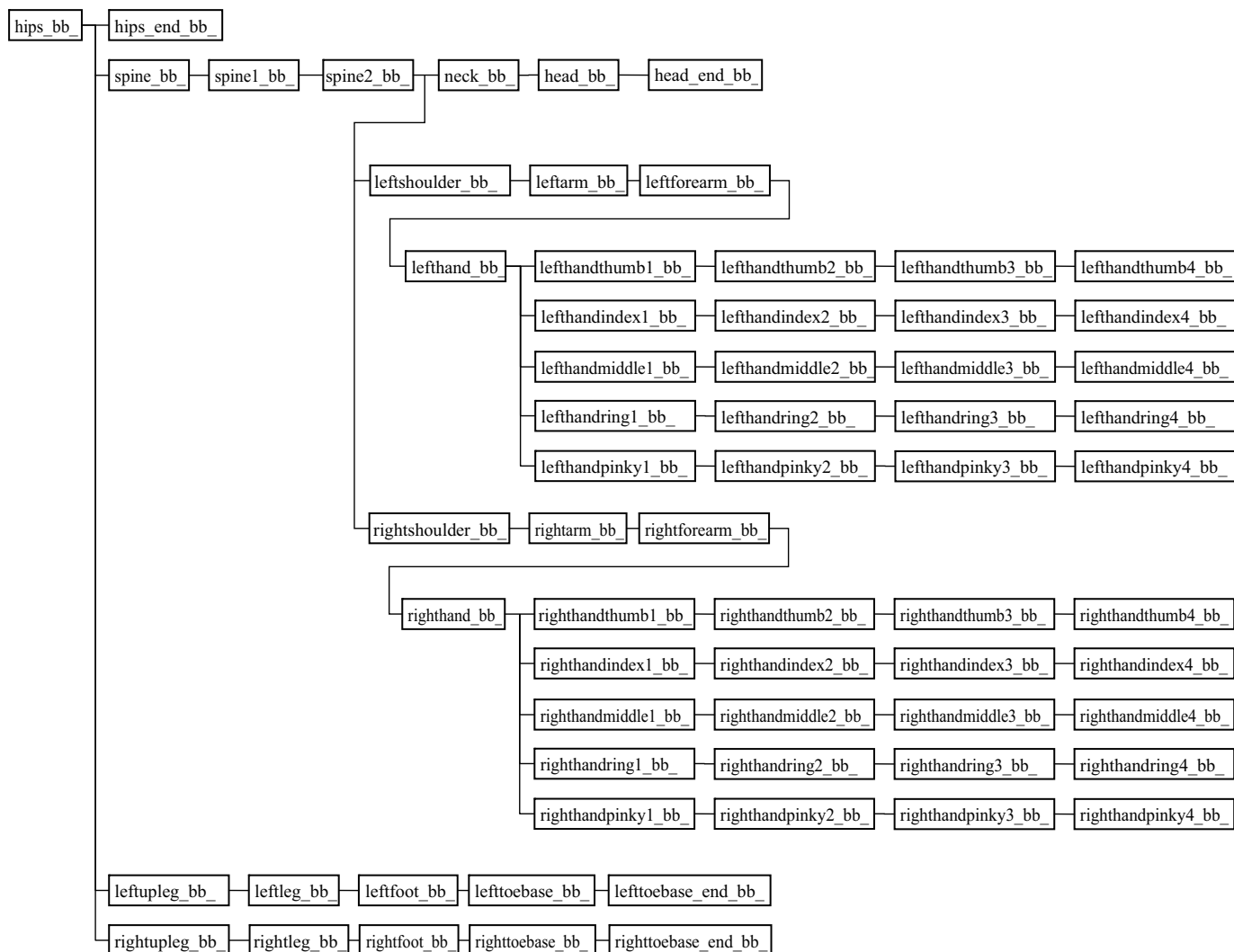
部位	名称
頭	head_bb_
頭末端	head_end_bb_

ボーンの親子関係

各パーツのボーンの親子関係は、下記の通りです。

ボディ

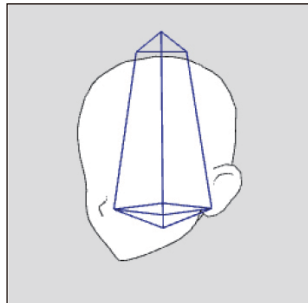
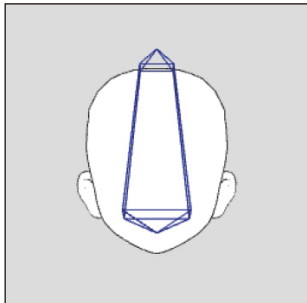
ボディのボーンの親子関係は、下記の通りです。



フェイス

フェイスのボーンの親子関係は、下記の通りです。

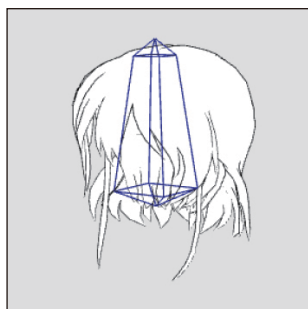
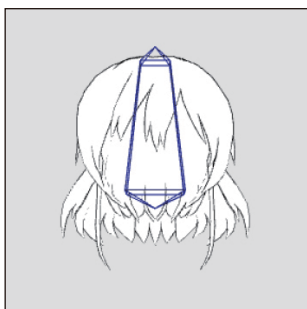
head_bb_ — head_end_bb_



ヘア

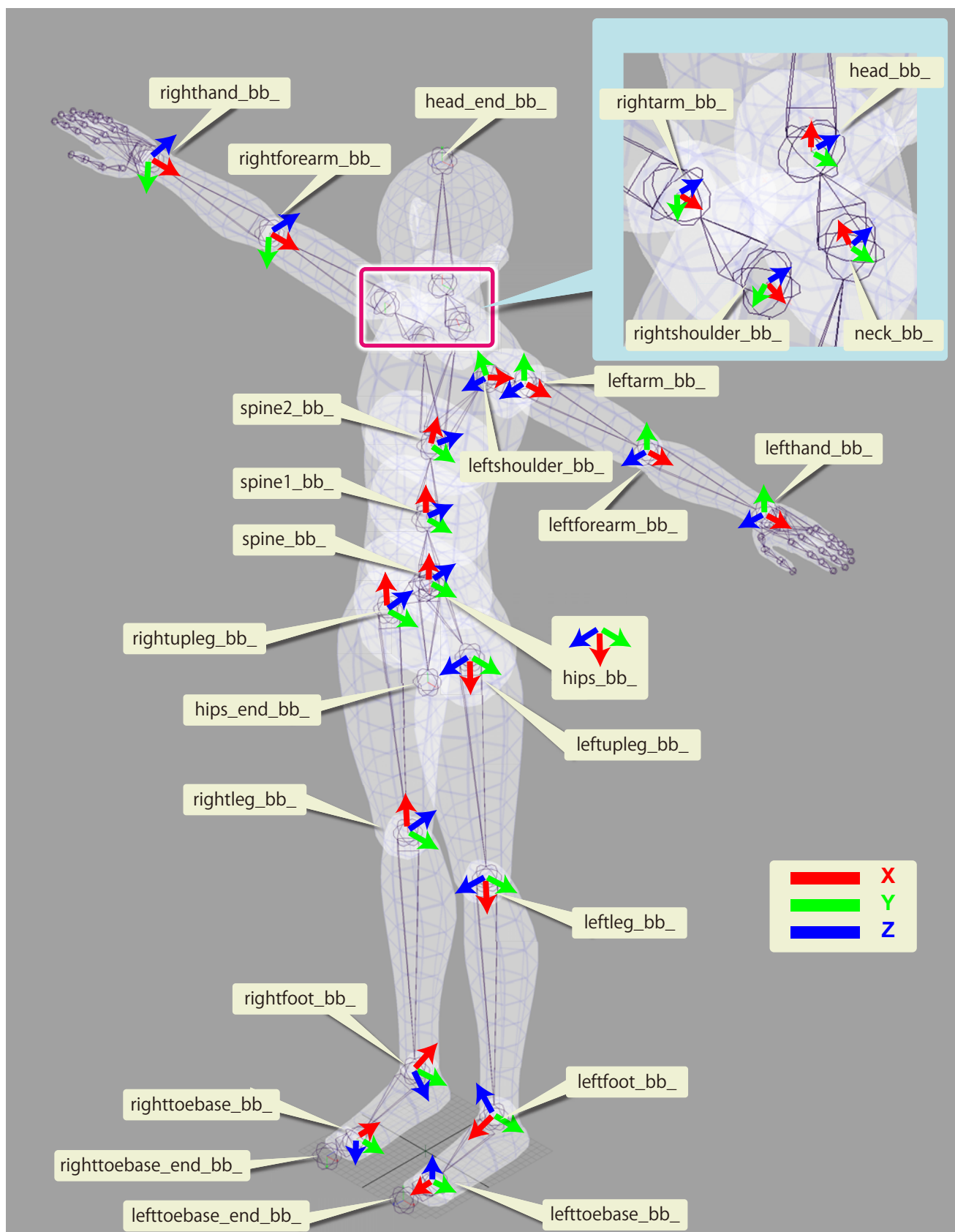
ヘアのボーンの親子関係は、下記の通りです。

head_bb_ — head_end_bb_



ボーンの座標軸

ボーンの座標軸は、下記の通りです。





「head_end_bb」のように座標軸が描かれていないボーンは、座標軸の向きは任意です。

X 軸の向き

X 軸の向きは、下記の通りです。

左半身および体中央の骨	自分の原点から子の原点に向かう方向が X 軸正方向（手については別記のとおり）
右半身の骨	自分の原点から子の原点に向かう方向が X 軸負方向（手については別記のとおり）
左手	中指根元に向かう方向が X 軸正方向
右手	中指根元に向かう方向が X 軸負方向

肘、膝

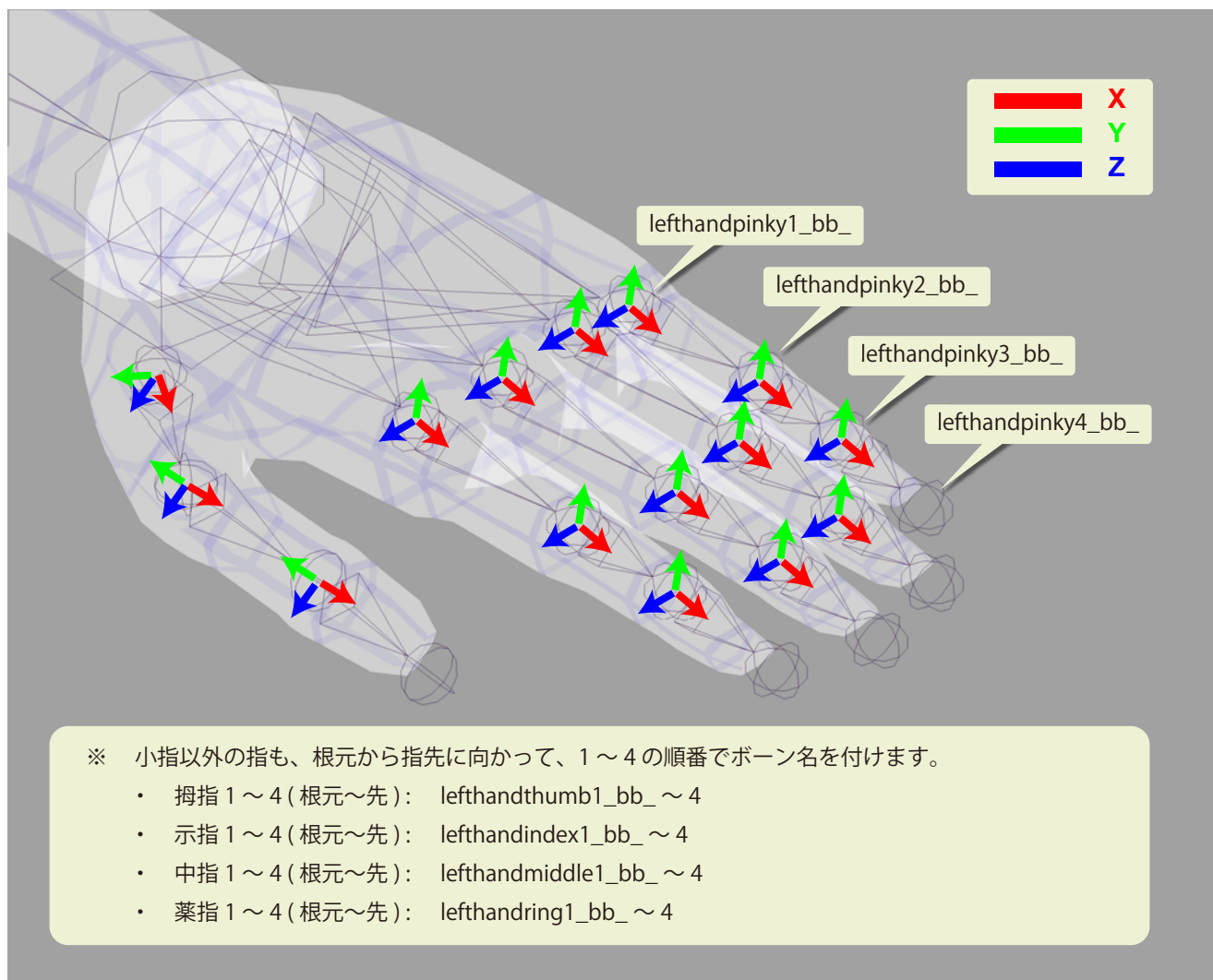
肘・膝の曲げは、下記の通りです。

肘の曲げ	Y 軸負回転
膝の曲げ	Y 軸正回転

指

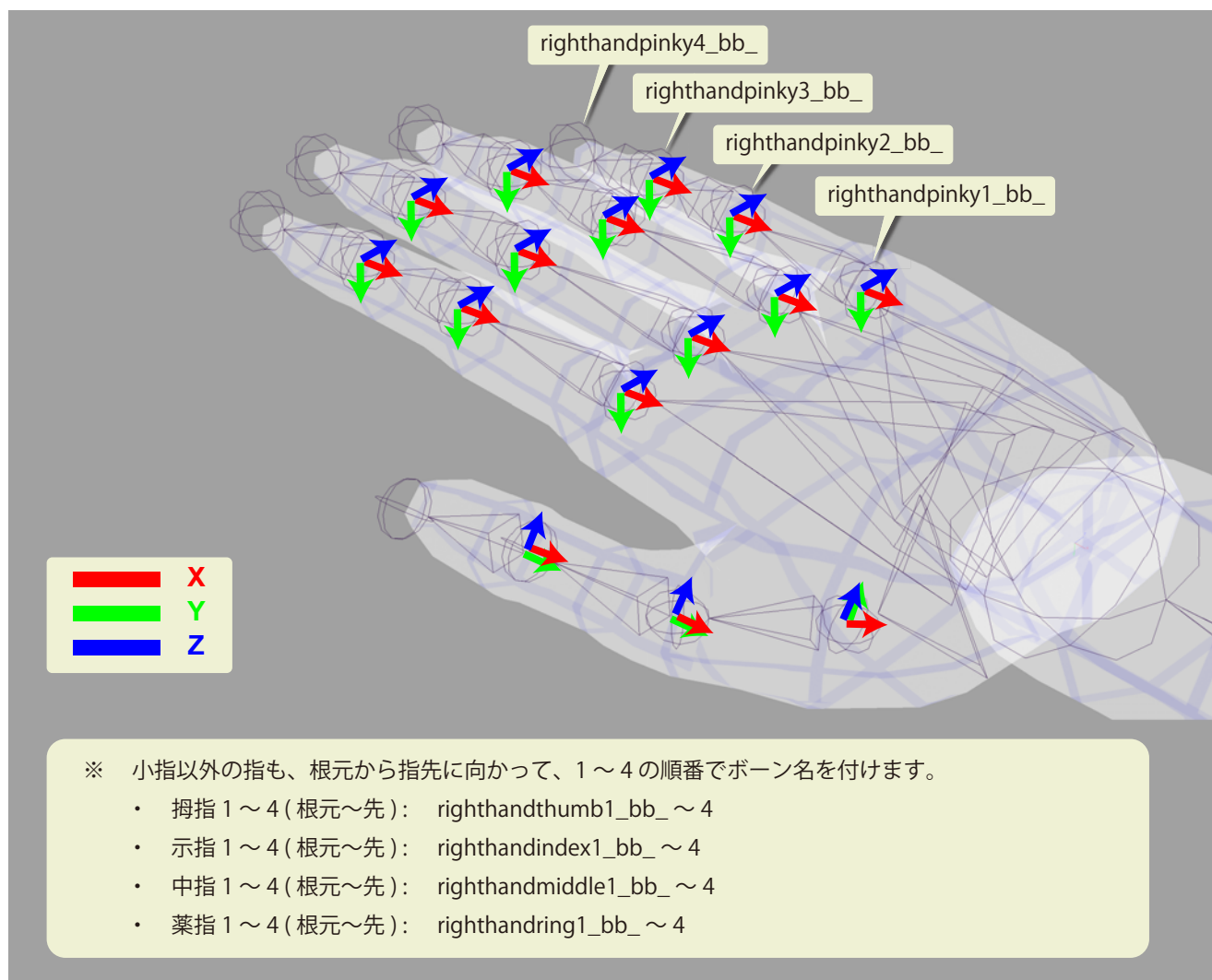
指の曲げは Z 軸負回転です。このため、拇指 1、拇指 2、拇指 3 の Z 軸は、必ず互いに平行になります。他の指についても同様です。

左手の座標軸



「lefthandpinky4_bb_」のように座標軸が描かれていないボーンは、座標軸の向きは任意です。

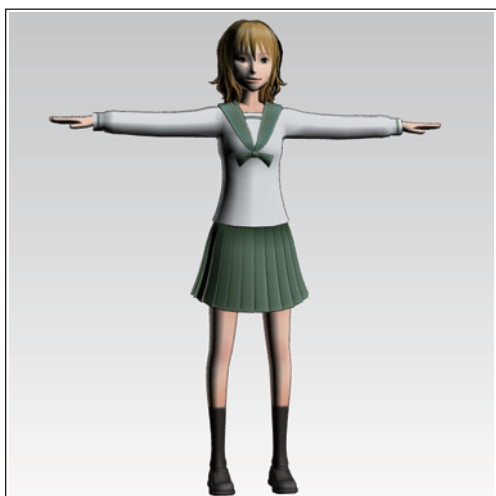
右手の座標軸



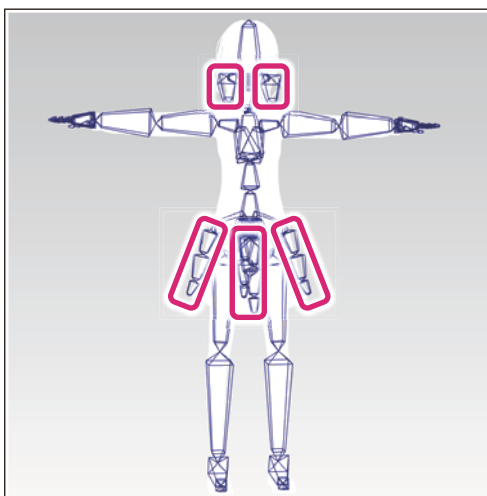
「righthandpinky4_bb_」のように座標軸が描かれていないボーンは、座標軸の向きは任意です。

追加ボーンについて

髪や服などの、標準ボーンに含まれない追加のボーンについても扱えます。追加ボーンの制限事項について説明します。



追加ボーンがあるデータ



追加ボーン的位置

追加ボーンの制限事項

読み込まれた追加ボーンは、他のボーンと連動させて操作できます。

追加ボーンの制限事項は、下記の通りです。

- 追加ボーンの名前は、標準ボーンで定義している名称（『[ボーンの名称](#)』を参照）と重複させないでください。
- 追加ボーンの部分には、関節角度制限と自然姿勢制御は適用されません。
- 追加ボーンの部分には、ポーズの左右反転が反映されません。



- 「自然姿勢制御」は、セルシスが開発した 3D モデルの姿勢制御に関する技術です。3D モデルの各パーツを、無理のない姿勢に自動制御する技術です。
- POSE STUDIO では、[モデル設定] ダイアログにある、[標準ボーン以外を非表示・非選択にする] をオンにすると、追加ボーンが非表示になり、選択できなくなります。スカートなどの追加ボーンと標準ボーンが重なっているなど、標準ボーンが選択しにくい場合などに使用できます。

追加ボーンの親子関係

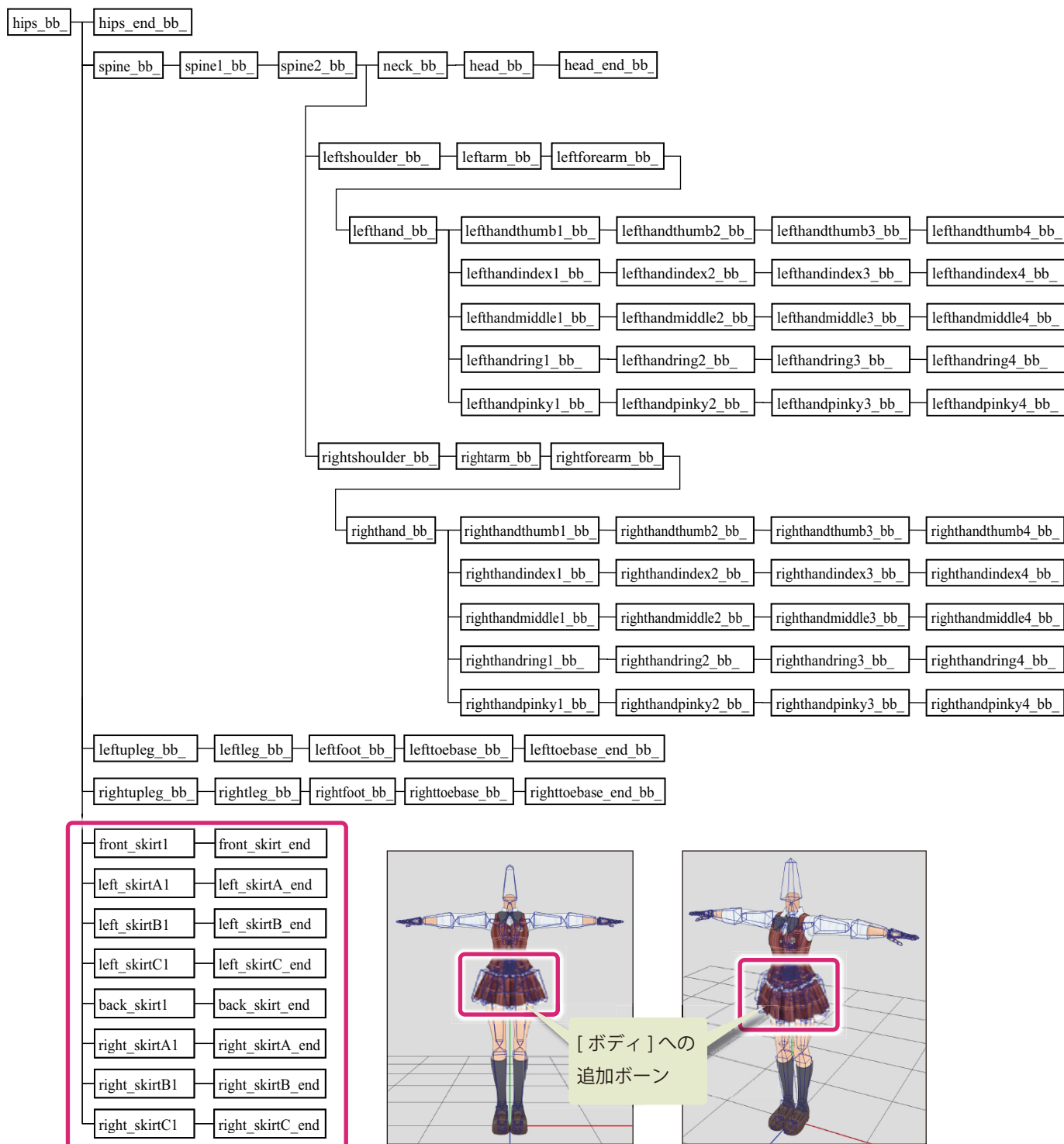
追加ボーンの親子関係の例を記載します。



ボーンを追加することで、髪やスカートの揺れなど、幅広い表現ができるようになります。

ボディ

ボディにボーンを追加する場合の、追加ボーンの親子関係の例です。下図の赤枠内が、追加ボーンです。

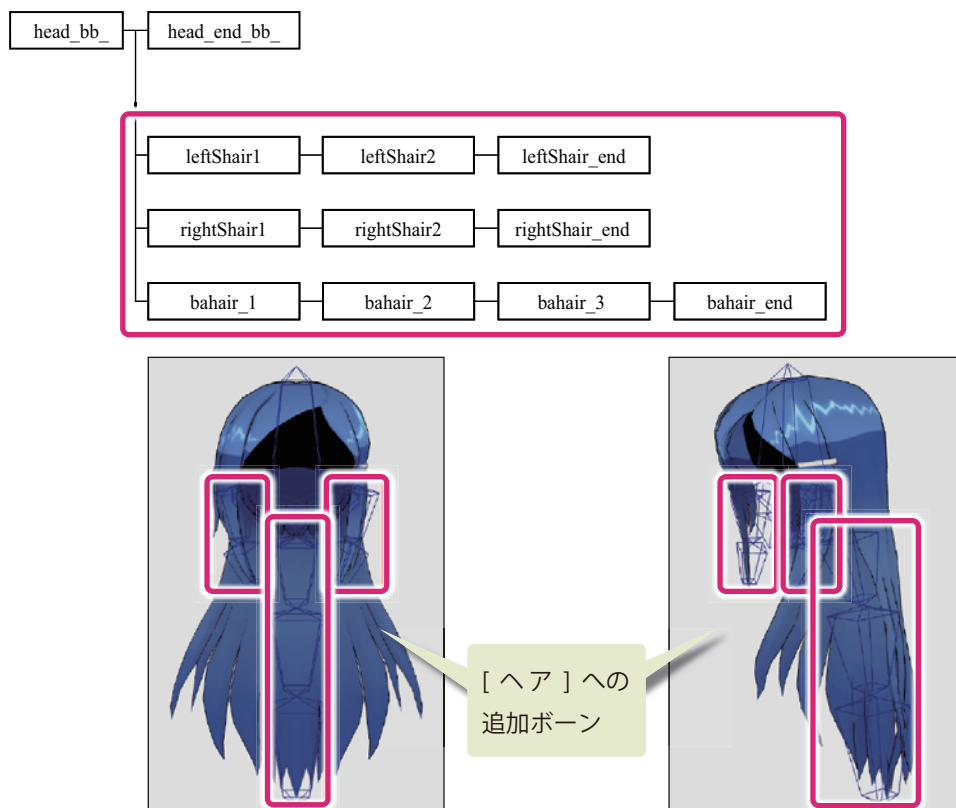


フェイス

フェイスへの、ボーンの追加は推奨しません。

ヘア

ヘアにボーンを追加する場合の、追加ボーンの親子関係の例です。下図の赤枠内が、追加ボーンです。



テクスチャ・ポリゴンの仕様

3D モデルのテクスチャや、ポリゴンに関する仕様を掲載しています。

ライト

ライトの設定は、下記の通りです。

CLIP STUDIO PAINT

平行ライトとアンビエントライトが、シーンに設定されています。

各ライトの設定は、下記の通りです。

平行ライト	カラー	R,G,B = (1.2, 1.2, 1.2)
	スペキュラーカラー	R,G,B = (1, 1, 1)
	方向	X,Y,Z = (1.2, 1, 1.4) 調整可能 (※)
アンビエントライト	カラー	R,G,B = (0.4, 0.4, 0.4)

※ [ツールプロパティ] パレットの [光源の向き] をドラッグすると、平行ライトの方向を調整できます。

CLIP STUDIO COORDINATE ・ CLIP STUDIO ACTION ・ POSE STUDIO

平行ライトが二つと、アンビエントライトが、シーンに設定されています。

各ライトの設定は、下記の通りです。

平行ライト 1	カラー	R,G,B = (1.6, 1.6, 1.6)
	スペキュラーカラー	R,G,B = (0.8, 0.8, 0.8)
	方向	X,Y,Z = (1.2, 1, 1.4) 調整可能 (※)
平行ライト 2	カラー	R,G,B = (1.2, 1.2, 1.2)
	スペキュラーカラー	R,G,B = (0.6, 0.6, 0.6)
	ライトの方向	X,Y,Z = (-1, -0.2, -2)
アンビエントライト	カラー	R,G,B = (0.4, 0.4, 0.4)

※ CLIP STUDIO COORDINATE では、[コマンドバー] の [光源方向] で、平行ライト 1 の方向を調整できます。
また、POSE STUDIO では、[プロパティ] パレットの [光源の回転] で、平行ライト 1 の方向を調整できます。

FBX ファイルのマテリアルとテクスチャについて

FBX ファイルのマテリアルの値、テクスチャ、UV 座標は、下記の通りです。

マテリアルの値

CLIP STUDIO PAINT

マテリアルの値はすべて無視され、下記の値が使われます。

DiffuseColor	拡散反射カラー	R,G,B = (0.85, 0.85, 0.85)
DiffuseFactor	拡散反射強度	1

SpecularColor	スペキュラー反射カラー	R,G,B = (0, 0, 0)
---------------	-------------	-------------------

AmbientColor	アンビエントカラー	R,G,B = (0.4, 0.4, 0.4)
AmbientFactor	アンビエント強度	1

EmissiveColor	発光カラー	R,G,B = (0, 0, 0)
---------------	-------	-------------------

また、下記マテリアルは現在使用していません。

ReflectionColor	鏡面反射カラー
ReflectionFactor	鏡面反射強度

TransparentColor	透明カラー
TransparencyFactor	透明強度

CLIP STUDIO COORDINATE・CLIP STUDIO ACTION・POSE STUDIO

有効なマテリアルの値

下記のマテリアルの値が、有効になります。

DiffuseColor	拡散反射カラー
DiffuseFactor	拡散反射強度

SpecularColor	スペキュラー反射カラー
SpecularFactor	スペキュラー反射強度
ShininessExponent	スペキュラー反射係数

AmbientColor	アンビエントカラー
AmbientFactor	アンビエント強度

EmissiveColor	発光カラー
EmissiveFactor	発光強度

読み込むだけのマテリアルの値

下記のマテリアルの値は読み込まれますが、使用していません。将来的に使う可能性があるため、ゼロに設定します。

ReflectionColor	鏡面反射カラー
ReflectionFactor	鏡面反射強度
TransparentColor	透明カラー
TransparencyFactor	透明強度

テクスチャ

Diffuse テクスチャが使用されます。

Wrap モード	Clamp と Repeat のみ対応しています。 これら以外が指定された場合は、Clamp で描画されます。
----------	--

UV 座標

複数の UV 座標には、対応していません。Diffuse の UV 座標を、一つだけ付けてください。

モデルのポリゴン数

特に制限はありませんが、多いと重くなります。

ポリゴン数による処理速度への影響は、CPU・メモリ・グラフィックカードによって変わります。



セルシス配布のモデルは、2 万ポリゴン以下を目安に作成されています。

モデルの大きさ・単位

長さの単位は「cm」です。

例えば、170cm のモデルの場合は、大きさを「170」にしてください。

テクスチャファイルについて

テクスチャファイルの仕様は、下記の通りです。

形式	PNG、BMP、TGA、JPEG	※ 他の形式でも読み込める場合がありますが、動作保証はいたしません。
タイプ	24bit RGB, 32bit RGBA	※ 他のタイプでも読み込める場合がありますが、動作保証はいたしません。
置き場所	FBX ファイルと同じフォルダ	
サイズ	2048 x 2048 以下で 2 の n 乗を推奨	※ グラフィックカードのドライバに左右されるため、この値より大きなサイズでも読み込める場合があります。



- CLIP STUDIO PAINT・CLIP STUDIO COORDINATE・CLIP STUDIO ACTION・POSE STUDIO では、ミップマップを作成するため、内部で 2 の n 乗にリサイズされます。このため、2 の n 乗になるサイズを推奨します。リサイズされたくない場合は、2 の n 乗のサイズで作成してください。なお、縦横のサイズは、異なっても問題ありません。
- CLIP STUDIO COORDINATE・CLIP STUDIO ACTION・POSE STUDIO では、アルファテストをオンにすると、テクスチャのアルファ値が使用されます。アルファテストのしきい値は、0.0・0.2・0.5 から選択できます。アルファ値がしきい値以下のピクセルは、描画されなくなります。なお、POSE STUDIO の初期設定は、アルファテストがオフに設定されています。
- CLIP STUDIO PAINT では、アルファテストがオンに固定されています。

ボーンの入れ方

CLIP STUDIO シリーズの可動モデルサンプルデータと同じように、3D モデルを動かせるようにするための、ボーンの入れ方について説明します。

ボーンの傾きについて

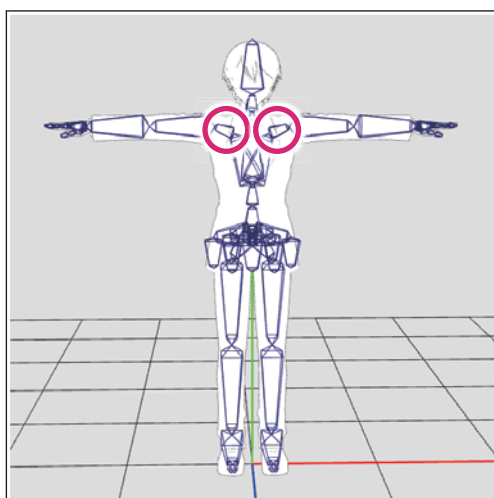
ボーンを入れるときのチェックポイントについて説明します。

ボーンを入れるときのチェックポイント

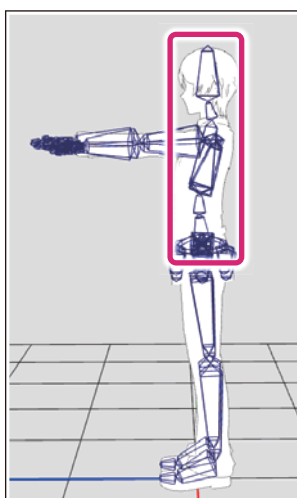
関節の角度制限を適切な範囲にするために、メッシュに対するボーンの傾きを、CLIP STUDIO COORDINATE の素材データ [Girl_A] などに似せておくことをお勧めします。

下記の 3 か所のボーンの傾きが、特に重要です。

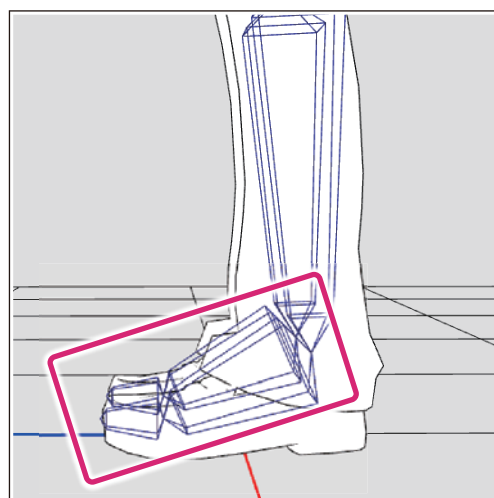
- 鎖骨の傾き
- 頭～背骨の曲がり具合
- 足と爪先の傾き



鎖骨の傾き



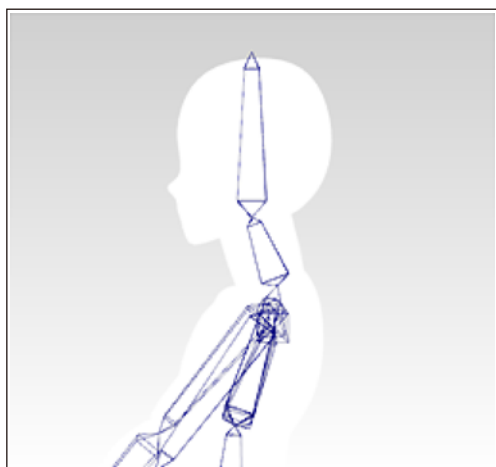
頭～背骨の曲がり具合



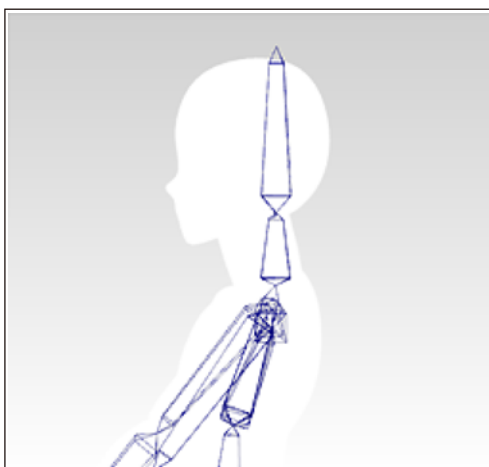
足と爪先の傾き

参考：ボーンの傾きによる可動範囲の違い

CLIP STUDIO シリーズの素材データの場合、下記の左側の図のように、首の骨が前に傾いています。これに対して、下記の右側の図のように、首のボーンを垂直に入れたとします。

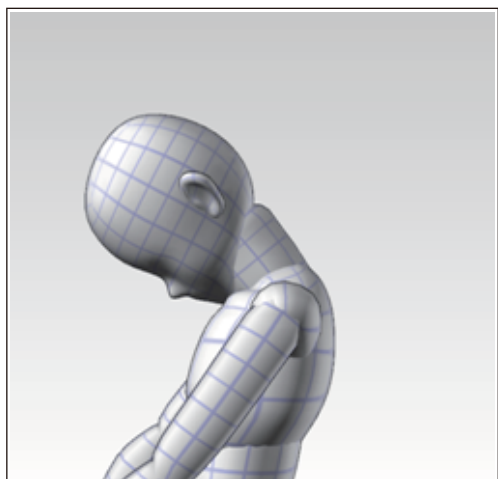


初期設定モデル

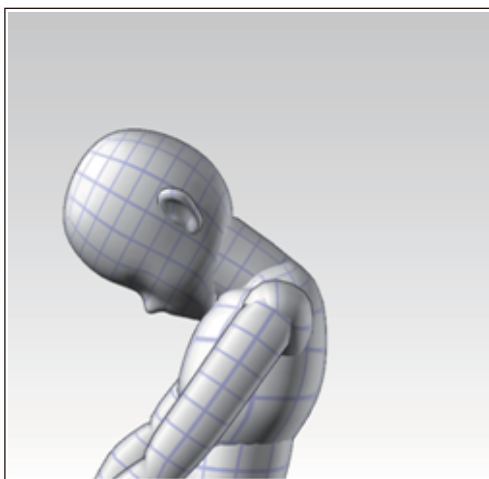


首～頭のボーンの傾きが違うモデル

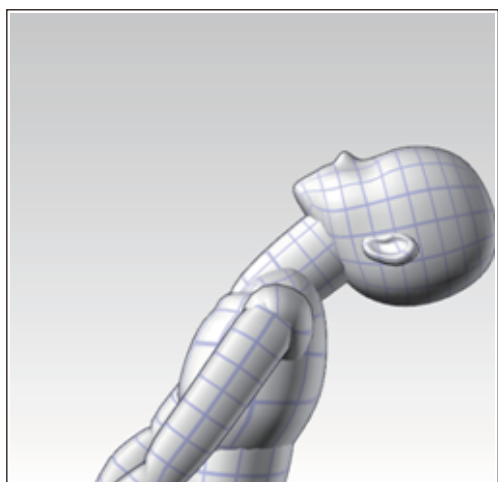
首のボーンを垂直に入れたモデルを、CLIP STUDIO シリーズで動かした場合、パーツの可動範囲に違いが出ます。



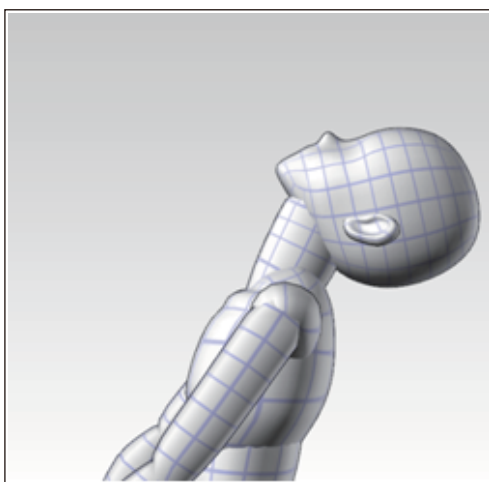
初期設定モデル



首～頭のボーンの傾きが違うモデル



初期設定モデル



首～頭のボーンの傾きが違うモデル

Autodesk Maya に よる FBX 出力について

可動モデルの書き出し

Autodesk Maya で可動モデル(FBX ファイル)を書き出した場合、CLIP STUDIO COORDINATE・CLIP STUDIO PAINT・POSE STUDIO では、下記の設定に対応しています。

- ワールド軸
- オブジェクトの階層
- UV とテクスチャパス
- ウェイト (※)
- ジョイントの軸方向

※ すべてのボーンにウェイトを割り振ってください。変形に影響を与えたくないボーンには、ウェイト値を 0% に設定してください。

CELSYS CHARACTER 形式の パーツ

ここでは、CELSYS CHARACTER 形式（拡張子：c2fc）のキャラクターに使用するアクセサリパーツの仕様について、説明します。

キャラクターに必要なパーツ

CELSYS CHARACTER 形式（拡張子 :c2fc）のキャラクターは、次の 4 つのパーツで構成されます。

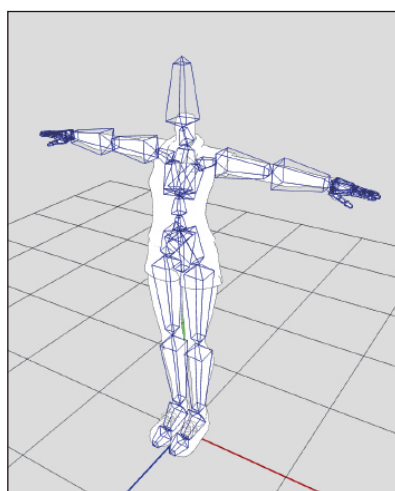
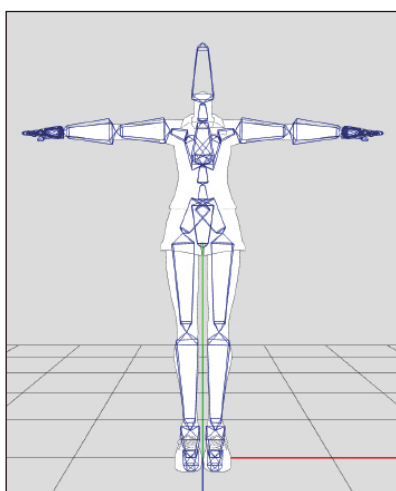


キャラクターのボーンの名前および構成は、『[ボーンの様](#)』に従ってください。

ボディパーツ

ボディパーツは、首から下の全身のモデル情報（メッシュ、テクスチャ等）と全身のボーンが書かれた 3D モデルです。対応形式は FBX 形式・PMD 形式・LWO 形式・OBJ 形式・6KT/6KH 形式です。1 つのファイルには、1 つのボディパーツのみを入れてください。

メッシュは、ボーンに適切に対応付けされている必要があります。

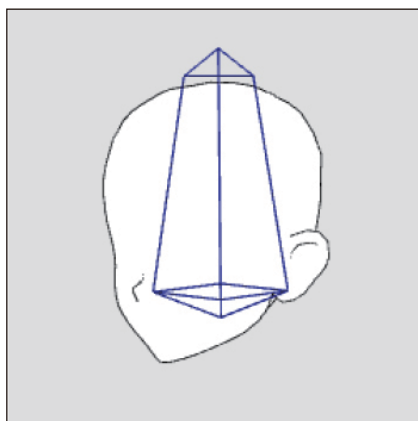
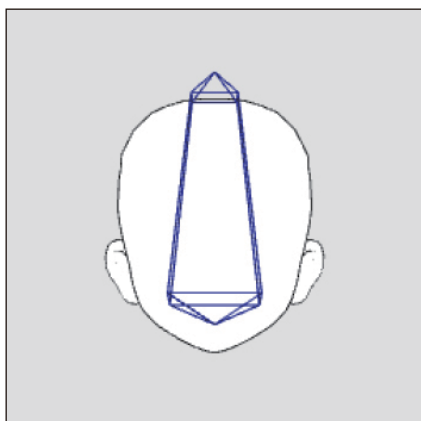


フェイスペーツ

フェイスペーツは、顔のモデル情報（メッシュ、テクスチャ等）とボーンが書かれた 3D モデルです。対応形式は、FBX 形式です。1 つの FBX ファイルには、1 つのフェイスペーツのみを入れてください。

ボーンは、[head_bb_] ボーンが必須です。メッシュは、ボーンに適切に対応付けされている必要があります。フェイスペーツは、この対応付けに基づいて、ボディパーツに装着されます。

フェイスペーツは、全体を 1 つのメッシュデータにして、マテリアル（テクスチャ）データも 1 つだけにしてください。複数のマテリアルが設定されていると、表情設定が正しく行えません。

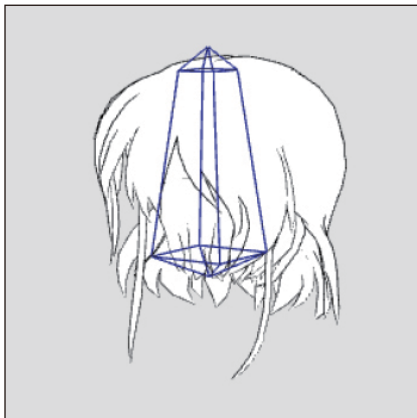
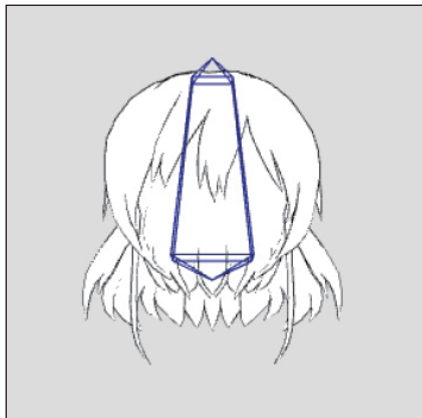


ヘアパーツ

ヘアパーツは、髪モデル情報（メッシュ、テクスチャ等）とボーンが書かれた 3D モデルです。対応形式は FBX 形式です。1 つの FBX ファイルには、1 つのヘアパーツのみを入れてください。

ボーンは、[head_bb_] ボーンが必須です。メッシュは、ボーンに適切に対応付けされている必要があります。ヘアパーツは、この対応付けに基づいて、ボディパーツに装着されます。ヘアパーツは、全体を 1 つのメッシュデータにしてください。

ヘアパーツの位置と向きは、[head_bb_] ボーンによって決まります。『ヘアパーツの [head_bb_] ボーン』と『ベースモデルの [head_bb_] ボーン』とが重なる（両者の原点が一致し、座標軸方向が揃う）ように配置されます。



アクセサリパーツ

アクセサリパーツファイルは、アクセサリのモデル情報（メッシュ、テクスチャ等）が書かれた 3D モデルです。対応形式は、FBX 形式・LWO 形式・OBJ 形式です。1 つのファイルには、1 つのアクセサリパーツのみを入れてください。

アクセサリパーツは、キャラクターのボーンにアタッチされます。CLIP STUDIO COORDINATE 上でアタッチするボーンを選択でき、位置、向き、大きさを調整できます。



アクセサリのルートの名称は、『**ボーン仕様**』に記載の標準ボーン名をつけることを推奨します。

アクセサリのボーン構成とアタッチのされ方

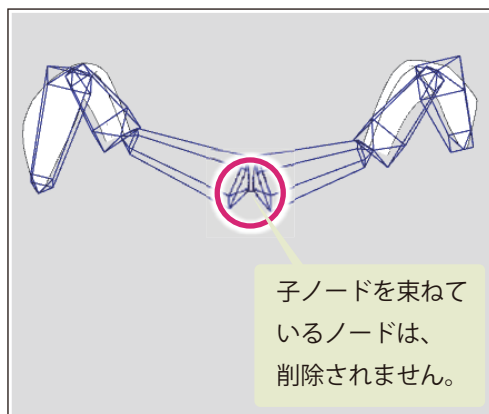
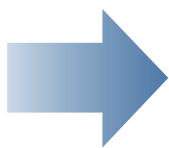
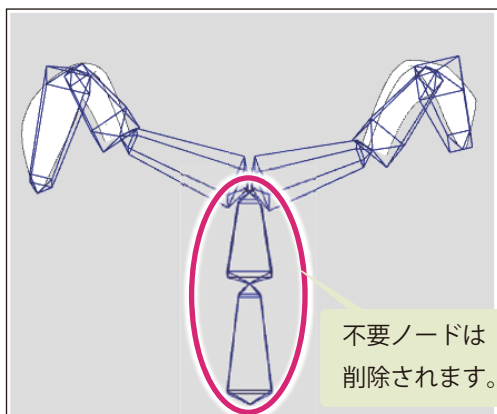
アクセサリをキャラクターにアタッチするときの、ボーン構成とアタッチのされ方を説明します。下図はアクセサリをキャラクターにアタッチした例です。



アクセサリのボーン（ノード）のうち、不要な親ボーン（ノード）は、自動的に削除されます。ただし、下記のノードは削除されません。

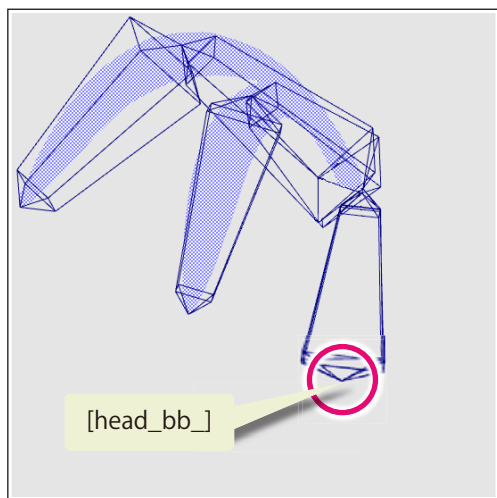
!重要

- メッシュに対応付けられているノード
- 子ノードを束ねているノード

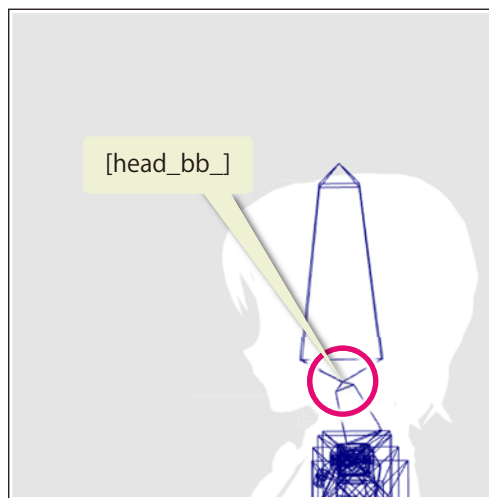


アクセサリの最も親のノード名が、アタッチ先である標準ボーン名と同じ名前の場合

下図のような、ルートが [head_bb_] であるアクセサリを例とします。

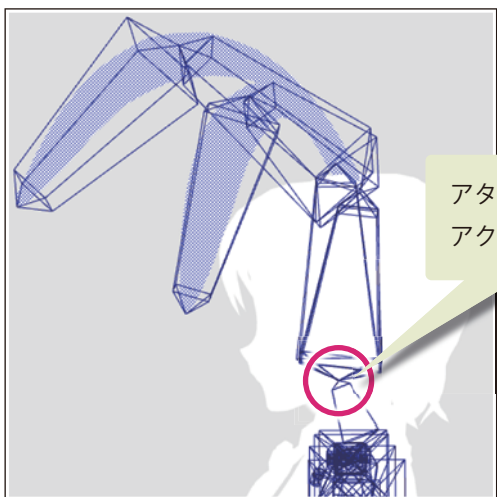


アクセサリ



ベースモデル

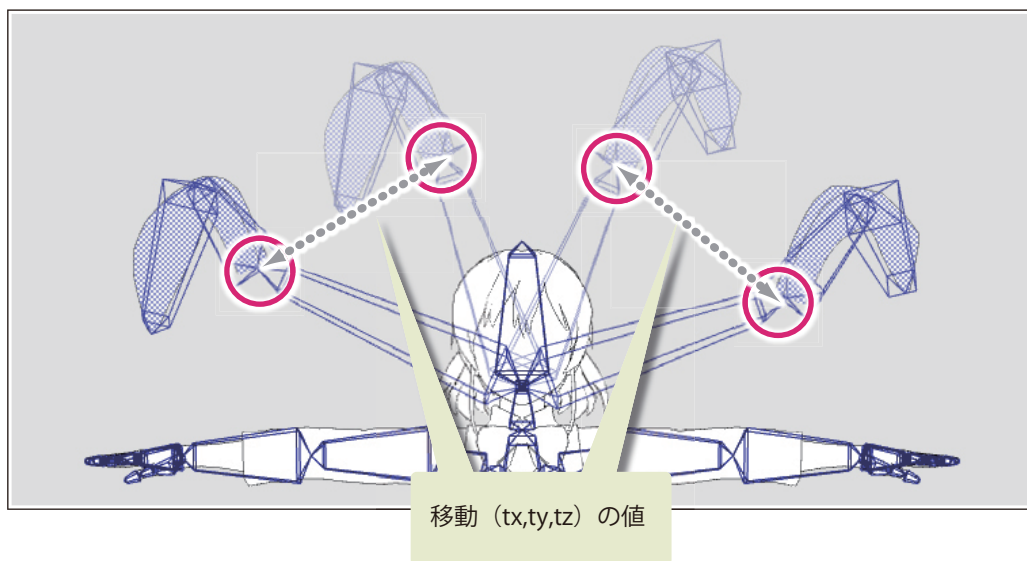
アタッチ先（キャラクター）の [head_bb_] で、アクセサリの [head_bb_] を置き換えます。アクセサリの元の [head_bb_] のウェイトは、アタッチ先の [head_bb_] のウェイトになります。



CLIP STUDIO COORDINATE の [配置] パレットで位置調整などの設定をする場合、次の図のように動作します。

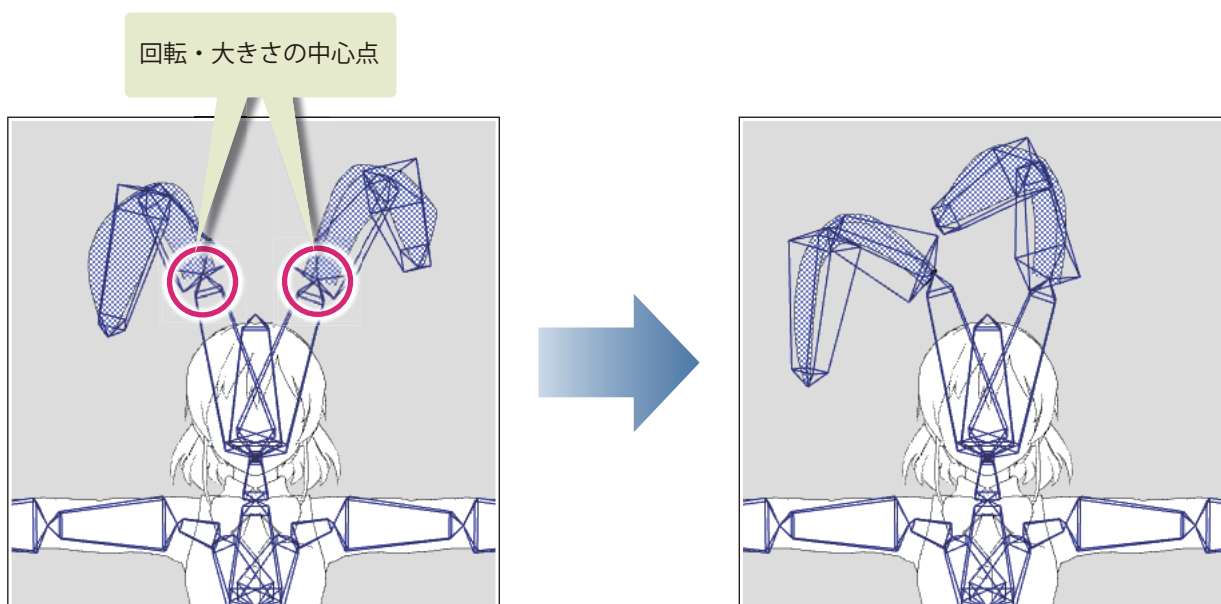
CLIP STUDIO COORDINATE の [配置] パレットで移動 (tx,ty,tz) を調整する場合

[移動] の [左右] (tx) ・ [上下] (ty) ・ [前後] (tz) で位置を調整した場合の例は、下図の通りです。



CLIP STUDIO COORDINATE の [配置] パレットで回転、大きさ (sx,sy,sz) を調整する場合

[回転] の [垂直] ・ [水平] ・ [左右] や、[大きさ] (sx ・ sy ・ sz) で位置を調整した場合の例は、下記の通りです。



アクセサリのノード構成について

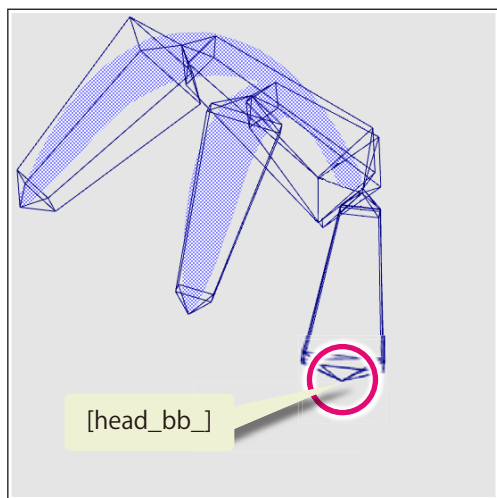
次のようなアクセサリのボーン（ノード）の構成は、避けるほうが安全です。

- ボーン（ノード）が 1 個で、その名前が標準ボーン名と同じ。

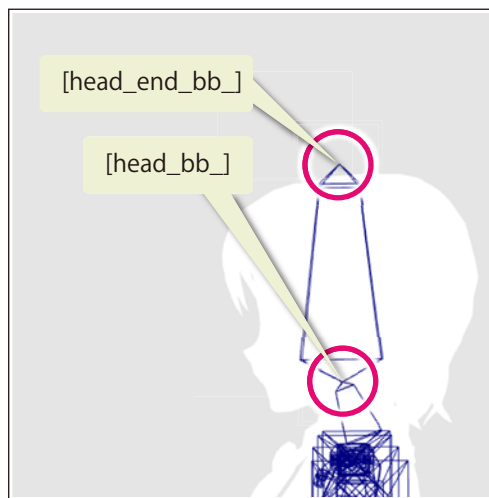
この構成のアクセサリを同名のノードにアタッチした場合、位置や向きの調整ができません。

アクセサリの最も親のノード名が、アタッチ先である標準ボーン名と違う名前の場合

下図のような、ルートが [head_bb_] であるアクセサリを例とします。



アクセサリ

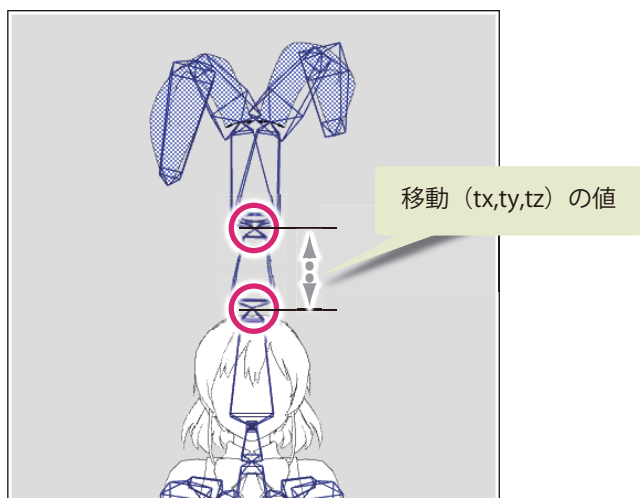


ベースモデル

キャラクターの [head_end_bb_] にアタッチした場合、下図のようになります。

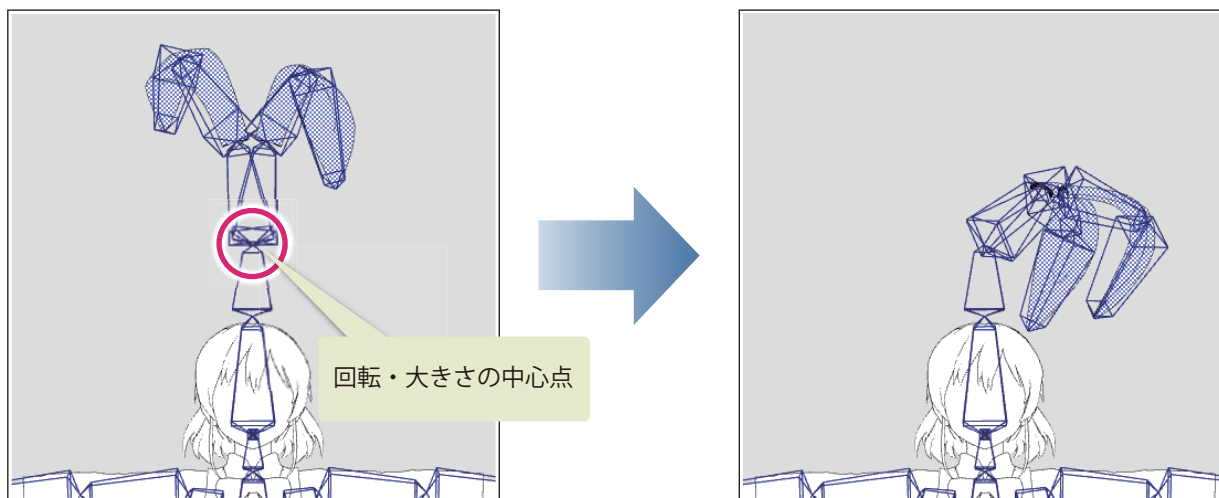
CLIP STUDIO COORDINATE の [配置] パレットで移動 (tx,ty,tz) を調整する場合

キャラクターの [head_end_bb_] からアクセサリの [head_bb_] まで、CLIP STUDIO COORDINATE の [配置] パレットで設定した [移動] の [左右] (tx) ・ [上下] (ty) ・ [前後] (tz) の値は下記の部分です。



CLIP STUDIO COORDINATE の [配置] パレットで回転、大きさ (sx,sy,sz) を調整する場合

アクセサリの [head_bb_] が回転・大きさの中心になります。



複数に分かれているパーツを個別に動かしたい場合は、別々にアクセサリのパーツを作成してください。

ボーン（ノード）のないアクセサリの場合

ボーン（ノード）のないアクセサリをキャラクターにアタッチすると、アクセサリ作成時の原点に相当する位置にノードが作られ、このノードを使ってアタッチ処理を行います。

このノードの名前は標準ボーン名とは異なる名前になります。そのため、アタッチのされ方は『[アクセサリの最も親のノード名が、アタッチ先である標準ボーン名と違う名前の場合](#)』に準じます。

標準ボーンの仕様（可動モデル作成ガイド）

Copyright© CELSYS,Inc. All Rights Reserved.



創作活動応援サイト『CLIP』
<http://www.clip-studio.com/>