

1. 目的とアプリケーションのシナリオ

この記事では、人間の骨のサイズを説明するドキュメント形式と、スポーツの解剖学用語で説明されている一連のモーションフローデータを定義します。
この形式のドキュメントのコンテンツは通常、bvhファイルを介して変換されます

2. データ形式

2.1 解剖学入門

解剖学では、人体のさまざまな骨が動く方法に従って定義および記述されます

2.1.1 人体解剖学ポーズ

人体の標準的な解剖学的姿勢は、直立し、目が水平に見え、腕が垂れ下がり、手のひらが前に、足が一緒になり、つま先が前に立つことです。
上記の姿勢は人体の標準的な姿勢ですが、実際の使用では、手のひらが太ももに向かって内側を向いているという小さな違いがあります。
それをAポーズと呼びます。したがって、以降のデータは標準姿勢としてA-Poseに基づいています。

2.1.2 一般的に使用される方位角の用語。

人体の姿勢に基づいて、解剖学的位置のいくつかの用語は次のように決定されます

- 上:頭の近くの部分が上です。
- 下:足元が下です。
- 正面:腹部に近い側が正面です。
- 背中:背中に近い側が背中です。
- 浅い:体や臓器の表面に近い部分が浅い。
- 深い:体の表面や臓器の表面から遠く離れた部分が深い。
- 内側:内側は体の中央近くにあります。
- 外側:外側は体の中心から離れています。
- 近位:手足の胴体の近くの端を指します。
- 遠位:手足の胴体遠位端を指します。
- ラジアル:前腕の外側を指します。
- 尺骨側:前腕の内側を指します。
- 腓骨側:ふくらはぎの外側を指します。
- 脛骨:下腿の内側を指します

2.1.3 人間のファンダメンタルズ

人体解剖学の方法によれば、人体は3つの相互に垂直な断面、すなわち基礎に作ることができます

- 矢状面:体の前後径に沿って地面に垂直な断面。正中線を通過する断面は正中線と呼ばれます。
- 前頭面:体の左右の直径に沿った地面に垂直な断面。冠状面とも呼ばれます。
- 水平面:体を横切り、地面に平行な断面。断面とも呼ばれます。

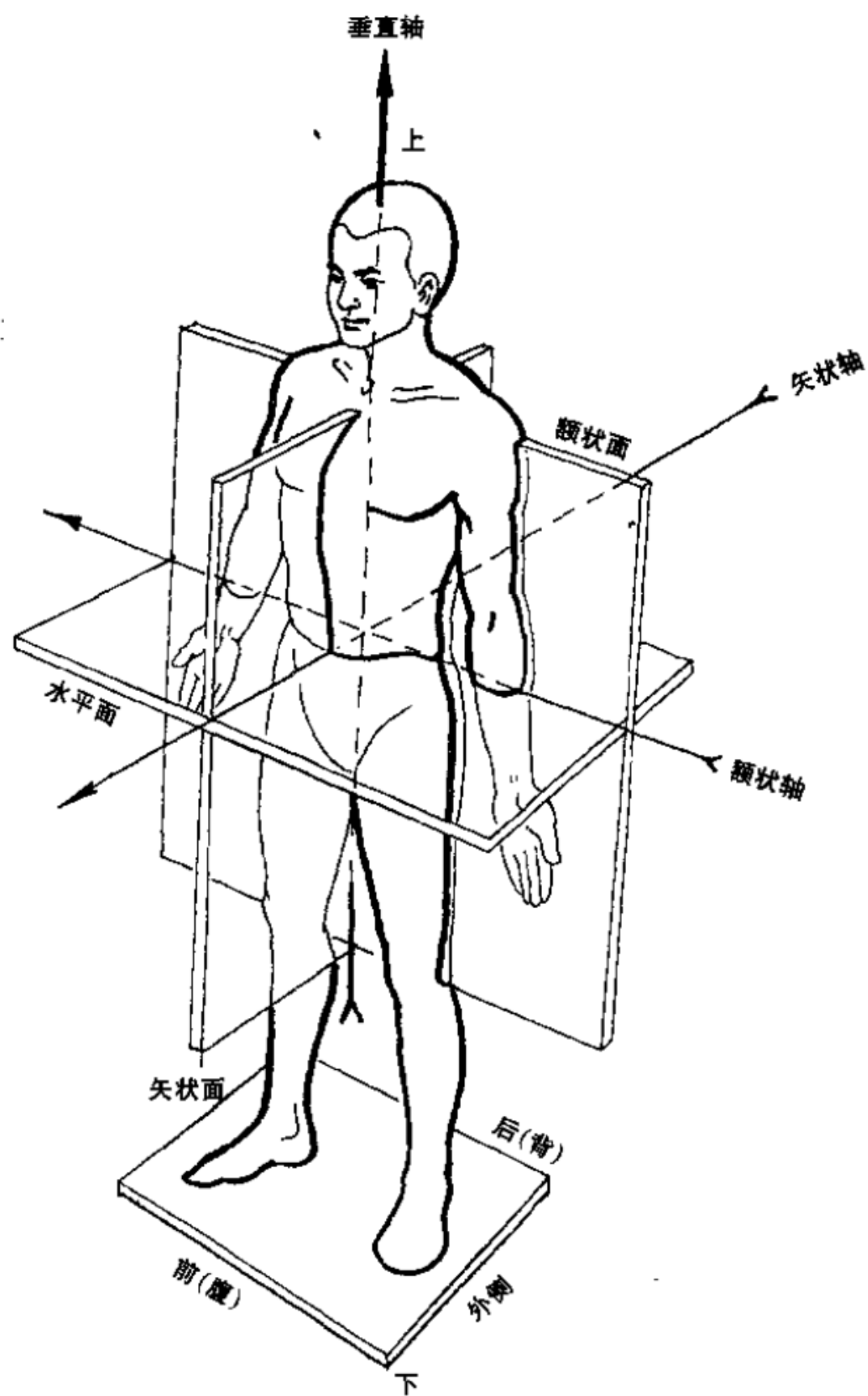


图 0-1 人体的基本面和轴示意图

2.1.4 人体の基本軸

人体の解剖学的位置に応じて、互いに垂直な3つの基本軸が存在する可能性があります。各ジョイントとリンクの動きは、主にこれらの軸を中心に実行されます。

- 前軸：体を横切り、矢状面を垂直に通過する軸。冠状面とも呼ばれます。
- 矢状軸：体の前後を貫通し、前額面を垂直に通過する軸
- 垂直軸：ボディを通り、水平面を垂直に通過する軸。

上記の情報は、「Sports Anatomy」5ページ、はじめに5、People's Sports Press、第2版、2000年6月から引用されています。ISBN 7-5009-1939-5

2.1.5 関節の動き

次の表は、人体の各関節の動作指示を示しています。
次の動作指示は、人間の解剖学的姿勢に基づいています。

ジョイント	運動	解釈	説明
頭	屈伸	屈曲のために頭を下げ(+)、伸展のために頭を上げます(-)	矢状面の前頭軸の周り、面内回転
頭	スピン	左手のスピンは正、右手のスピンは負	水中の垂直軸の周り平面で回転
頭	横曲げ	左屈曲は正、右屈曲は負です	額の矢状軸の周り面内回転
胴体	屈伸	前屈は屈曲(+)、後屈は伸展(-)	矢状面の前頭軸の周り面内回転
胴体	スピン	左手のスピンは正、右手のスピンは負	水の中で垂直軸の周りに平面上での回転
胴体	横曲げ	左側の屈伸が正、右側の屈伸が負	前方の矢状軸を中心とした正面からの回転
肩関節	屈伸	腕を前に上げると屈曲(+)、後ろに上げると伸展(-)。	サジタル面での前頭軸周りの矢状面での回転
肩関節	内部/外部の回転	右腕:近位から遠位への反時計回りの回転が内旋(+)。その反対は外旋(-)、左腕:右腕の反対側	水の中で垂直軸の周りに平面上での回転
肩関節	内向き/外向き	右腕、左腕:両方とも内転(+)の場合は内側に回転し、外転(-)の場合は逆に回転します。	前方のサジタル軸を中心とした正面からの回転
肘関節	屈伸	肘を前に曲げると屈曲(+)、後ろに曲げると伸展(-)	サジタル面での前頭軸周りのサジタル面での回転
肘関節	内部/外部の回転	右腕、左腕:両方とも内転(+)の場合は内側に回転し、外転(-)の場合は逆に回転します。	前方のサジタル軸を中心とした正面からの回転
前腕部	回転前/回転後	右腕:近位から遠位への反時計回りの回転が前回転(+)、その逆が後回転(-)、左腕:前回転(+)、後回転(-)	水の中で垂直軸の周りに平面上での回転
手首の関節	屈伸	手のひらを小腕側に曲げるのが屈曲(+)、手の甲を後方に伸ばすのが伸展(-)となります。	サジタル面での前頭軸周りのサジタル面での回転
手首の関節	内部/外部の回転	右手:近端から遠端まで反時計回りに回転するのが内旋(+)、その逆が外旋(-)、左手:右手の反対側	水の中で垂直軸の周りに平面上での回転
手首の関節	尺骨の偏位/橈骨の偏位	尺側偏位:小指方向への手のひらの回転(+)、 桡側偏位:親指方向への手のひらの回転(-)	前方のサジタル軸を中心とした正面からの回転

ジョイント	運動	解釈	説明
股関節	屈伸	大腿部を前方に上げると屈曲(+)、後方に上げると伸展(-)。	サジタル面での前頭軸周りのサジタル面での回転
股関節	内部/外部の回転	右大腿部:近位から遠位への反時計回りの回転が内旋(+)、その逆が外旋 左太もも:右太ももの反対側	水の中で垂直軸の周りに平面上での回転
股関節	内向き/外向き	右大腿部、左大腿部:両方とも内転(+)の場合は内側に回転し、外転の場合は逆になります(-)	前方のサジタル軸を中心とした正面からの回転
膝関節	屈伸	下肢を後方に曲げると屈曲(+)、逆に曲げると伸展(-)となる。	サジタル面での前頭軸周りのサジタル面での回転
膝関節	内部/外部の回転	右ふくらはぎ:近位から遠位への反時計回りの回転が内旋(+)、その逆が外旋:左ふくらはぎ:右ふくらはぎと逆	水の中で垂直軸の周りに平面上での回転
膝関節	内向き/外向き	右ふくらはぎ、左ふくらはぎ:両方とも内側に回転させて内転(+)、逆に回転させて外転(-)。	前方のサジタル軸を中心とした正面からの回転
足首関節	屈伸	足の甲を押し下げてまっすぐにする屈曲(+)、逆に伸ばすと伸展(-)となる	サジタル面での前頭軸周りのサジタル面での回転
足首関節	内部/外部の回転	右足:反時計回りに近端から遠端まで回すと内旋(+)、逆に回すと外旋(-) 左足:右足とは逆	水中の垂直軸の周りで平面で回転
足首関節	内部/外部の反転	プロネーション:足を地面に沿って外側に動かすこと(+)、逆に内側に動かすこと(-)。	前方のサジタル軸を中心とした正面からの回転

- 1.上記の左右は、エクササイズをする人自身の解剖学的な標準姿勢に基づいています。
- 2.上記の屈曲・伸展、回転、側屈は解剖学的に標準的な動きの用語です。Anatomy of Movement」の47ページを参照
- 3.正負の値は、動きの方向を示すのに使われます。
- 4.肘と膝については、理論的には屈曲・伸展だけでなく、内旋・外旋、内転・外転も定義されています。
- 5.前腕の場合、前転・後転は実は肘の回転に相当します。注:フォアアームセンサーは手首の近くに装着する必要があります。前腕の前後方向の回転のデータを正しく収集するために。

2.2. スポーツ解剖学データ形式

2.2.1 解剖学的データフォーマットの例

```

SIZE
Head,Truncus,Hip,LeftCollar,LeftUpArm,LeftLowArm,LeftHand,RightCollar,RightUpArm
,RightLowArm,RightHand,LeftUpLeg,LeftLowLeg,LeftFoot,RightUpLeg,RightLowLeg,Righ
tFoot
9.83,61.21,13.23,14.07,30.38,25.22,17.78,14.07,30.38,25.22,17.78,46.58,44.12,8.7
9,46.58,44.12,8.79

MOTION
Frames:      2
Frame Time: 0.033333
head-fle-ext,head-rot,head-lat,truncus-fle-ext,truncus-rot,truncus-lat,lshoulder-
fle-ext,lshoulder-med-lat,lshoulder-add-abd,rshoulder-fle-ext,rshoulder-med-
lat,rshoulder-add-abd,l elbow-fle-ext,l elbow-add-abd,r elbow-fle-ext,r elbow-add-
abd,l forearm-pro-sup,r forearm-pro-sup,lwrist-fle-ext,lwrist-med-lat,lwrist-uln-
rad,rwrist-fle-ext,rwrist-med-lat,rwrist-uln-rad,lhip-fle-ext,lhip-med-lat,lhip-
add-abd,rhip-fle-ext,rhip-med-lat,rhip-add-abd,lknee-fle-ext,lknee-med-lat,lknee-
add-abd,rknee-fle-ext,rknee-med-lat,rknee-add-abd,lankle-fle-ext,lankle-med-
lat,lankle-inv-eve,rankle-fle-ext,rankle-med-lat,rankle-inv-eve
0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,
0,0
10,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,
0,0

```

構造の説明

解剖データのフォーマットは2つの部分に分かれています。

- 1.サイズ: 身体の各主要な骨の寸法を定義する(単位:cm)
- 2.モーション: フレーム数、フレームレート、各フレームでの各関節の回転角度を定義する

2.2.1.1 SIZEの説明

ここでは、身体の主な骨の寸法を定義しています。骨と関節の対応は、以下の表のとおりです。

骨格	ジョイント
左肩(LeftCollar)から左上腕(LeftUpArm)	左肩関節(左肩)
左上腕(LeftUpArm)と左下腕(LeftLowArm)の接続	左ひじ(LeftElbow)
左下腕(LeftLowArm)と左手(LeftHandle)の間の接続	左手首関節(LeftWrist)
右肩(RightCollar)と右上腕(RightUpArm)の接続	右肩関節(右肩)
右上腕(RightUpArm)と右下腕(RightLowArm)の接続	右ひじ(RightElbow)
右下腕(RightLowArm)と右手(RightHandle)の間の接続	右手首関節(RightWrist)
ヒップ(骨盤)と左太もも(LeftUpLeg)の接続	左股関節(LeftHip)
左太もも(LeftUpLeg)と左ふくらはぎ(LeftLowLeg)の接続	左膝関節(LeftKnee)
左脚(LeftLowLeg)と左足(LeftFoot)の間の接続	左足首(LeftAnkle)
ヒップ(骨盤)と右太もも(RightUpLeg)の接続	右股関節(RightHip)
右腿(RightUpLeg)と右下腿(RightLowLeg)の接続	右膝関節(RightKnee)
右脚(RightLowLeg)と右足(RightFoot)の接続	右足首(RightAnkle)

2.2.1.2 モーションの説明

この部分は、フレーム数、フレームレート、および各フレームの各ジョイントの回転角度を定義します。
フィールドの略語

フィールド	フルネーム	説明
head-fle-ext	head-flexion-extension	頭の屈曲
head-rot	head-rotation	頭の回転
head-lat	head-latexion	頭側屈曲
truncus-fle-ext	truncus-flexion-extension	体幹の屈曲と伸展
truncus-rot	truncus-rotation	胴体-回転
truncus-lat	truncus-latexion	体幹外側屈曲
lshoulder-fle-ext	left-shoulder-flexion-extension	左肩関節-屈曲と伸展
lshoulder-med-lat	left-shoulder-medial-lateral	左肩関節-内旋/外旋
lshoulder-add-abd	left-shoulder-adduction-abduction	左肩関節-内転/外転
rshoulder-fle-ext	right-shoulder-flexion-extension	右肩関節-屈曲と伸展
rshoulder-med-lat	right-shoulder-medial-lateral	右肩関節-内旋/外旋
rshoulder-add-abd	right-shoulder-adduction-abduction	右肩関節-内転/外転
lelbow-fle-ext	left-elbow-flexion-extension	左肘関節-屈曲と伸展
lelbow-add-abd	left-elbow-adduction-abduction	左肘関節-内転/外転
relbow-fle-ext	right-elbow-flexion-extension	右肘関節-屈曲と伸展
relbow-add-abd	right-elbow-adduction-abduction	右肘関節-内転/外転
lforearm-pro-sup	left-forearm-pronation-supination	左前腕-回内/回外
rforearm-pro-sup	right-forearm-pronation-supination	右前腕-回内/回外
lwrist-fle-ext	left-wrist-flexion-extension	左手首関節-屈曲と伸展
lwrist-med-lat	left-wrist-medial-lateral	左手首関節-内部/外部回転
lwrist-uln-rad	left-wrist-ulnar-radial	左手首関節-尺骨偏差/橈骨偏差
rwrist-fle-ext	right-wrist-flexion-extension	右手首関節-屈曲と伸展
rwrist-med-lat	right-wrist-medial-lateral	右手首関節-内部/外部回転
rwrist-uln-rad	right-wrist-ulnar-radial	右手首関節-尺骨偏差/橈骨偏差
lhip-fle-ext	left-hip-flexion-extension	左股関節-屈曲と伸展
lhip-med-lat	left-hip-medial-lateral	左股関節-内/外回転
lhip-add-abd	left-hip-adduction-abduction	左股関節-内転/外転
rhip-fle-ext	right-hip-flexion-extension	右股関節-屈曲と伸展
rhip-med-lat	right-hip-medial-lateral	右股関節-内/外回転
rhip-add-abd	right-hip-adduction-abduction	右股関節-内転/外転

字段	全称	说明
lknee-fle-ext	left-knee-flexion-extension	左膝関節-屈曲と伸展
lknee-med-lat	left-knee-medial-lateral	左膝関節-内/外回転
lknee-add-abd	left-knee-adduction-abduction	左膝関節-内転/外転
rknee-fle-ext	right-knee-flexion-extension	右膝関節-屈曲と伸展
rknee-med-lat	right-knee-medial-lateral	右膝関節-内/外回転
rknee-add-abd	right-knee-adduction-abduction	右膝関節-内転/外転
lankle-fle-ext	left-ankle-flexion-extension	左足首関節-屈曲と伸展
lankle-med-lat	left-ankle-medial-lateral	左足首関節-内/外回転
lankle-inv-eve	left-ankle-inversion-eversion	左足首関節-内反外反
rankle-fle-ext	right-ankle-flexion-extension	右足首関節-屈曲と伸展
rankle-med-lat	right-ankle-medial-lateral	右足首関節-内/外回転
rankle-inv-eve	right-ankle-inversion-eversion	右足首関節-内反外反

1. 値の単位は度で、値の範囲は (-360, 360) です。値の正または負は、次のように回転の方向を表します。

曲げは正、ストレッチは負です
 左手 (内旋) は正、右手 (外旋) は負
 左屈曲は正、右屈曲は負です
 内転は正で、外転は負です
 回内は正で、回外は負です
 尺骨偏差は正、橈骨偏差は負です
 反転は正、外反は負です

2. 例のすべてのフィールドは0で、これはテスト対象者の解剖学的構造の標準位置を表します。
 詳細については、「人体解剖学的姿勢」の章を参照してください。

3. フィールドの順序と数は必須ではありません。コンマ (半値記号) で除算し、値とフィールドの順序を同じ順序に保つようにしてください。

4. 入力データは標準のBVH形式のデータであり、出力データは上の表で定義されている解剖学的データです。

3. 付録

中国語と英語-専門用語

中文	英文
头	head
躯干	truncus
肩关节	shoulder
肘关节	elbow
前臂	forearm
腕关节	wrist
髋关节	hip
膝关节	knee
踝关节	ankle
屈	flexion
伸	extension
旋转	rotation
侧屈	latexion
旋内	medial rotation
旋外	lateral rotation
内收	adduction
外展	abduction
旋前	pronation
旋后	supination
尺偏	ulnar deviation
桡偏	radial deviation
内翻	inversion
外翻	eversion

参考《运动解剖学》第345页