

モーションデータにおける特徴量の可視化に関する検討

A Study on Motion Visualization of Amount of Characteristic in Motion Capture Data

田代 裕子[†]
Yuko Tashiro

齊藤 剛[†]
Tsuyoshi Saitoh

1. はじめに

近年、映画やCGアニメーションなどのエンターテインメント分野のみならず、スポーツや行動解析など幅広い分野でモーションキャプチャシステム(以下、MCシステム)が利用されており、広く知られる技術となってきた。取得したモーションデータ(以下、MCデータ)を加工し、複数の動きを混ぜ合わせることで新しい動きを作るなどの二次利用に関する研究もさかんに行われている。取得したMCデータは、アニメーションなどの動画を用いての確認が一般的であるが、動画自身を持つ時間軸の存在のため、目的動作の検索や動作状況の把握には、何度も繰り返し再生するほかなく、膨大な時間や労力が費やされている。

そこで本研究では、アクタの一連の動作を一目で直感的に把握できる可視化システムを提案している。あらかじめ動作が分かっているならば、人間の四肢の垂直方向の変化が分かれば、おおよその動作を把握できる。そこで、MCデータから四肢の垂直方向に対する角度の変化に色彩情報の変化を関連づけることで、動作の可視化を行う。また、可視化した結果を画像ファイルとして保存し、二次的な利用として画像ファイルから様々な視点での解析を試みた。本稿では、可視化システムの提案とその結果の二次的利用について報告する。

2. システム概要

四肢の垂直方向の変化から、アクタの動作を可視化し、おおよその動作の把握する。本研究で用いているMCデータの特徴とシステムの構築方法について以下に示す。

2.1 MCデータ

本研究では、6自由度を同時に取得することができる磁気式MCシステム[1]を用いている。通常、MCデータには様々なアプリケーション上で動作させるために、6自由度以外の情報が含まれており、容量も大きく加工が必要であるが、本MCシステムでは、専用プログラムから6自由度情報を任意サンプリングでテキストデータとして取得する事が可能である。これを用いて、可視化システムを構築する。

2.2 色情報の定義

アクタの四肢(両肘,両膝)の z 軸上の位置情報の変化に着目する。左腕の動作を例に、説明する。背中を位置を $\cos\theta = 0(\theta = 2/\pi \geq 0 \geq -2/\pi)$ とし、背中と左腕の位置情報から、左腕の単位ベクトルを求め、 yz 平面上で z 軸方向に動く角度 θ を求める。この角度情報に対し、図1の様に色彩情報を関連づける。

$$\theta = 2/\pi \cdots R = 255, G = 0, B = 0$$

$$\theta = -2/\pi \cdots R = 0, G = 255, B = 0$$

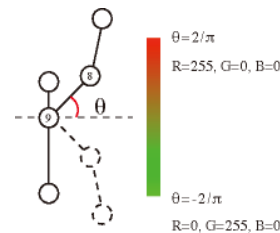


図1: 色と角度の定義

2.3 表示方法

先に定義した色彩情報の表示方法として、スリットカメラの表示方法を応用する。スリットカメラは、競馬や陸上競技などの着順判定に多く利用されているもので、空間の局所領域を時系列に表示する(図2)。動画像は、図2(a)に示すような面積を持った画像(フレーム)が時間方向に連なる3次元メディアであるのに対し、スリットカメラは図2(b)に示すような横軸に時間、縦軸に空間情報を持った2次元メディアである。

この原理を応用したメディアアート[2]や動画像圧縮表示法の研究[3]などがある。これ応用し、MCデータ1フレームごとの四肢の色彩情報を1ピクセルずつ順に並べ、2次元画像として表現する[4,5]。

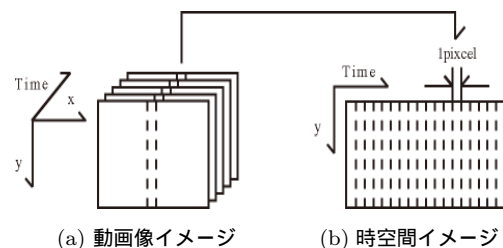


図2: 動画像と時空間画像イメージ

[†]東京電機大学 未来科学部 情報メディア学科
Tokyo Denki University, School of Science and Technology
for Future Life, Department of Information Systems and
Multimedia Design

3. 可視化結果

規則的な動きであるなどの理由からラジオ体操第一のMCデータについて可視化する。図3は、ラジオ体操第一の第1フレーズから第4フレーズまでの動作を示している。四肢がそれぞれ高い位置にあれば赤色、低い位置であれば緑色である。横軸が時間になっており、時間軸に沿った色の变化を読み取る事で、MCデータの時間的な变化を記録することができる。

四肢の位置情報の变化を帯状の色彩の変化で可視化することにより、アクタの一連の動作を一目で把握することができる。また、スリットカメラの表示方法により、時間軸を圧縮表示しても、その動作の持つ特徴が大きく変化して見えること無く、保持されるという利点がある。図3の下段は、情報を70%程度に圧縮した状態である。特徴が保持されていることがわかる。

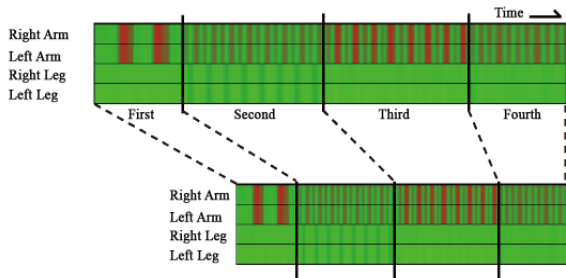


図3: 結果画像と圧縮表示

4. 二次的利用と特徴量の可視化

提案システムより得られた結果は、BMP形式の画像ファイルとして保存が可能である。得られた画像ファイルに、従来の画像処理技術を施すことで、MCデータを再度呼び出すことなく、更なる情報の解析、および抽出を行い、二次的利用と特徴量の可視化を行う。

図3上段の結果画像を元に解析する。図4は、図3上段の結果画像に対し、RGBからHSVへ変換を行った結果である。図3のRの値、つまりは四肢の角度をHueの角度に置き換えていることになる。これにより、色情報が増え、動作の詳細が強調表示されたことになる。赤色に近い程低い位置を示し、青色に近い程高い位置を示している。

図5は、図4にPrewittフィルタを施した結果である。位置を微分すると速度を得ることができるから、図5はMCデータの速度情報を表している。赤色の部分が続いているということは、急激な角度の変化が見られない、つまり動作が非常にゆっくりと行われていることを示している。緑色から青色へと変化があるところは、角度の変化が急激であることを指しており、動作が速い速度で行われていること

を示している。

図6は、図5を更にPrewittフィルタを施した結果である。つまり速度を微分したことになり、加速度を示している。赤色の部分は角度の変化が無い部分であり、ほぼ静止状態であることを示している。

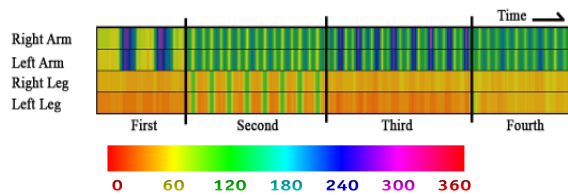


図4: 動作の強調

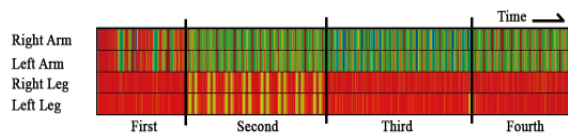


図5: 動作速度の表示

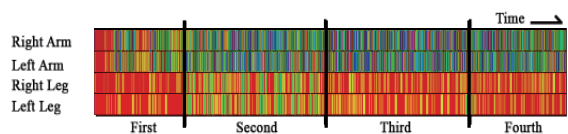


図6: 加速度の表示

5. まとめと今後の課題

本稿では、四肢の垂直方向の変化より、アクタのおおよその動作を把握できることから、位置情報から角度変化を求め、色彩情報と関連づけし、可視化を行った。スリットカメラの表示方法を応用し、色彩の帯状に可視化することによって、MCデータを時間的、空間的に圧縮した表示が可能となり、アクタの一連の動作を直感的に把握することが可能となった。

また可視化の結果画像から、再度MCデータを読み込む手間無く、従来の画像処理技術を使って、様々な情報の解析や抽出を行うことができた。

今後は、四肢以外の情報から体の向きや動作の特徴などの検出方法、表現方法について検討を行う。また、有効な二次的利用法についても併せて検討してゆく。

参考文献

- [1] Ascension Technology Corporation. "MotionStar WirelessTM Instration and Operation Guide", (2003)
- [2] Jussi Ängeslevä and Ross Cooper. "Last Clock", IEEE Computer Graphics and Applications, vol.25, no.1, pp.20-23, Jan.-Feb. (2005)
- [3] 斎藤寛著, 齊藤朋子, 柏村文郎, 齊藤剛. "動画像の圧縮・特徴表示とその応用", 情報処理学会第68回全国大会, pp.329-330, (2006)
- [4] Yuko Tashiro and Tsuyoshi Saitoh. "A Study on Motion Visualization System Using Motion Capture Data", ICAT2007, pp.314-315. (2007)
- [5] 田代裕子, 木平大介, 齊藤剛. "モーションキャプチャデータの可視化に関する一検討", 電子情報通信学会2009年総合大会, pp.7. (2009)