

モーションキャプチャデータの動作把握のためのカメラワーク生成

中西 正行[†] 西尾 孝治[‡] 小堀 研一[‡]

[†]大阪工業大学 大学院 情報科学研究科

[‡]大阪工業大学 情報科学部 情報メディア学科

1. はじめに

近年、映画やシミュレーションなど様々な分野でモーションキャプチャデータが利用されている。モーションキャプチャデータを利用する際、映画などでは記録された動作を見る視点やカメラワークは監督によって決められる。しかし、シミュレーションなどでは、どのような動作であるか容易に把握できる視点やカメラワークを求める必要がある。従来手法に、動作を容易に把握できるカメラワークを生成する手法^[1]が提案されている。しかし、従来手法ではフレームごとで動作に合わせて視点を変更するため、全身移動を把握するには背景を必要とする。背景を必要とせず、全身移動を把握するには、視点を固定した方が良いと考えられる。

そこで、本研究では、固定視点を用いることで、背景を必要とせず、動作を容易に把握できるカメラワークを生成する手法を提案する。提案手法では、まず、末端関節の動作を見ることで、対象動作を単一動作ごとに分割する。次に、キャラクターの投影面積と各関節の移動量を見ることで、単一動作ごとに動作を容易に把握できる固定視点を求める。最後に、求めた固定視点を切り替えることで、カメラワークを生成する。また、提案手法では、固定視点を切り替える際の違和感^[2]をなくすことで、より動作を把握しやすいカメラワークを生成する。

2. カメラワーク生成

提案手法では、まず、キャラクターの末端関節の速度と移動量を見ることで、対象の複合動作を単一動作ごとに分割する。提案手法における複合動作と単一動作とは、“手を上げる”などの単純な動作やその繰り返しの動作である“手を振る”などの動作を単一動作とし、複数の単一動作を順に行う動作を複合動作とする。次に、各視点におけるキャラクターの投影面積と各関節の移動量を見ることで、単一動作ごとに動作を容易に把握できる固定視点を求める。最後に、求めた固定視点を切り替えることで、複合動作を容易に把握できるカメラワークを生成する。しかし、単純に視点を切り替えるだけでは、ユーザに違和感を与え、複合動作を把握する際の妨げとなる。そのため、提案手法では、固定視点を切り替える際に、画面内のキャラクターの位置の調整、キャラクターの向きを整合、視点とキャラクター間の距離の調整を行うことで、より複合動作を把握しやすいカメラワークを生成する。

2.1 動作分割

ここでは、複合動作を単一動作ごとに分割する。まず、キャラクターの両手および重心による分割候補点の検出と両足による分割候補点の検出を行い、統合することで、最終的な分割候補点を検出^[3]する。両手および重心による分割候補点は、両手および重心の移動速度を用いることで検出する。両足による分割候補点は、両足の移動距離を用いることで検出する。ここでの移動距離とは移動速度の総和のことである。次に、類似度^[4]を用いて、検出した分割候補点の絞り込みを行うことで分割点を求め、モーションキャプチャデータに記録された複合動作を単一動作ごとに分割する。ここでの類似度は、動きの大きさの類似度と、動きの速さの類似度を統合することで求める。

2.2 視点決定

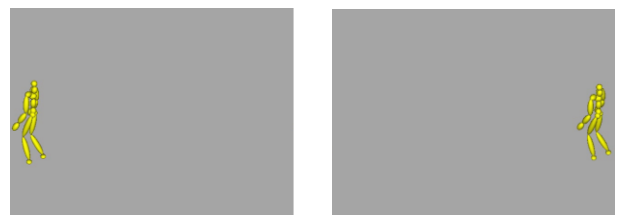
ここでは、2.1節で求めた単一動作ごとに動作を容易に把握できる視点一ヶ所を決定^[5]する。

まず、キャラクターを覆うように複数の視点を半球状に配置する。今回、配置した視点数は67視点である。次に配置した各視点を各フレームで、キャラクターの投影面積と各関節の移動量を用いて評価を行う。最後に、各視点の評価に重み付けを行った結果を視点の評価とし、動作を把握するのに最適な視点を一ヶ所決定する。

2.3 カメラワーク生成

ここでは、2.2節で決定した単一動作を把握するのに最適な視点と各視点の評価を用いて、動作を容易に把握できるカメラワークを生成する。しかし、単純に最適な視点を切り替えるだけでは、視点が切り替わる際にユーザに違和感を与えることになり、動作を把握する際の妨げになる。この違和感の原因は、視点の切り替え前後で、ユーザに与える情報が急激に変化するためである。ここでのユーザに与える情報とは、“画面内のキャラクターの位置”、“キャラクターの向き”、“視点とキャラクター間の距離”のことである。

違和感を与える例をそれぞれ図1、図2、図3に示し、以下で対処方法とともに説明する。



(a) 切り替え前

(b) 切り替え後

図1 画面内のキャラクターの位置

Camera Work for Understanding of Motion Capture Data

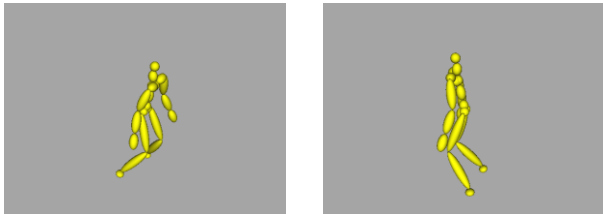
Masayuki Nakanishi[†], Koji Nishio[‡] and Ken-ichi Kobori[‡]

[†]Graduate School of Information Science and Technology, Osaka Institute of Technology

[‡]Department of Media Science, Faculty of Information Science and Technology, Osaka Institute of Technology

図1から、視点の切り替え前は、画面内のキャラクターの位置が向かって左端だが、切り替え後は向かって右端というように、視点の切り替え前後で画面内のキャラクター位置が急激に変化していることがわかる。

提案手法では、2.2節で配置した各視点の注視点を全てキャラクターのルート関節とすることで、常にキャラクターが画面の中央に映るように調整する。



(a) 切り替え前 (b) 切り替え後

図2 キャラクターの向き

図2から、視点の切り替え前は、キャラクターが向いている方向が向かって右だが、切り替え後は向かって左というように、視点の切り替え前後でキャラクターの向きが急激に変化していることがわかる。

提案手法では、2.2節で決定した最適な視点だけでなく、他の配置した視点の中から、最適な視点と評価の差が小さい視点を用いることで、視点の切り替え前後で、キャラクターの向きの違いを小さくすることで整合を行った。



(a) 切り替え前 (b) 切り替え後

図3 視点とキャラクター間の距離

図3から、視点の切り替え前はキャラクターが大きく見えるが、切り替え後は小さく見えるというように、視点の切り替え前後で視点とキャラクター間の距離が急激に変化していることがわかる。

提案手法では、視点の切り替え前の距離を切り替え後の距離として用いることで、切り替え前後での視点とキャラクター間の距離の急激な変化をなくし、徐々にズームインまたはズームアウトさせることで調整を行った。

3. 実験と考察

提案手法の有効性を検証するために行った2種類のアンケートの結果とその考察について述べる。

アンケート1では、視点とキャラクター間の距離を調整する手法の有効性の検証を行った。対象とした複合動作は、4種類で、被験者10人に対して行った。結果を表1に示す。

アンケート2では、キャラクターの向きを整合する手法の有効性の検証を行った。対象とした複合動作は、5種類で、被験者8人に対して行った。結果を表2に示す。なお、アンケート1, 2では、被験者に提案手法を適用したカメラワークと適用していないカメラワークのうち、動作を把握しやすいほうを選んでもらった。

表1 アンケート1の結果 (単位:人)

		提案手法	
		適用	非適用
複合動作	①	8	2
	②	10	0
	③	9	1
	④	9	1

表2 アンケート2の結果 (単位:人)

		提案手法	
		適用	非適用
複合動作	①	5	3
	②	6	2
	③	6	2
	④	3	5
	⑤	7	1

表1, 2から、提案手法を適用したカメラワークの方が、動作を把握しやすいと判断できる。そのため、視点とキャラクター間の距離の調整を行う提案手法と、キャラクターの向きの整合を行う提案手法が有効であると考えられる。

4. おわりに

本研究では、固定視点を切り替えることで、モーションキャプチャデータに記録された複合動作を容易に把握できるカメラワークを生成する手法を提案した。提案手法では、複合動作を単一動作ごとに分割し、単一動作ごとに動作を把握するのに最適な固定視点を決定し、固定視点を切り替えることでカメラワークを生成する。視点を切り替える際に、“画面内のキャラクターの位置”の調整、“キャラクターの向き”の整合、“視点とキャラクター間の距離”の調整を行うことで、より動作を把握しやすいカメラワークを生成した。また、アンケートにより提案手法の有効性を確認した。

今後の課題として、現在のキャラクターはスケルトンを対象としているので、3DCGキャラクターモデルにも対応できるように手法を改良することが挙げられる。

参考文献

- [1] Jackie Assa, Daniel Cohen-Or, I-Cheng Yeh, Tong-Yee Lee, “Motion Overview of Human Action”, ACM SIGGRAPH Asia 2008, Vol.27, No.5, pp.115:4-115:7(2008).
- [2] 西尾 典洋, 出口 祐輝, 杉山 岳弘, 竹林 洋一, “番組制作知を考慮したマルチカメラ撮影支援”, 人工知能学会全国大会第24回, 3I1-OS14a-7(2010).
- [3] 白鳥 貴亮, 中澤 篤志, 池内 克史, “モーションキャプチャと音楽情報を用いた舞踏動作解析手法”, 電子情報通信学会論文誌, pp.1665-1666(2005).
- [4] 竹林 佑介, “モーションキャプチャデータの類似検索に関する研究”, 大阪工業大学 図形情報研究室 修士論文, 17-27(2006).
- [5] 中西 正行, 西尾 孝治, 小堀 研一, “モーションキャプチャデータの動作把握のための視点決定”, FIT2011 情報処理学会第10回情報科学技術フォーラム 講演論文集 第3分冊, pp.373-374(2011).