

2016 年度 卒 業 論 文

オタ芸モーションの
誇張表現に関する研究

指導教員：渡辺 大地 講師

メディア学部 ゲームサイエンス
学籍番号 M0113479
吉村 基

2017 年 3 月

2016 年度 卒業論文概要

論文題目

オタ芸モーションの
誇張表現に関する研究

メディア学部

学籍番号：M0113479

氏
名

吉村 基

指導
教員

渡辺 大地 講師

キーワード

オタ芸、モーション合成、四元数、
創作支援、誇張動作、CG

ライブコンサートや動画サイトなどで、オタ芸と呼ばれるパフォーマンスを、曲に合わせて行う場合がある。昨今のアイドルや声優を始めとしたライブコンサートの人気から、数々のオタ芸が生み出されているが、これらのオタ芸は、熟達したファンたちによる創作が多い現状にある。その理由としては、ライブコンサートや動画内におけるオタ芸動作には、オタ芸独特の動きがあり、初心者がすぐに習得し、創作することは困難なためである。本研究ではライブコンサートや動画におけるオタ芸動作の分析を行い、その分析に基づいてプログラムを作成し、新たにCGでオタ芸を創作するためのツールを提案した。分析は、ライブコンサートで行われるオタ芸を中心に、基本的な動作を対象とした。この際、ファンが制作した、オタ芸の動画やWebサイト、ライブコンサート会場での観察、ライブコンサートDVDを通して分析を行った。また、オタ芸とその元となった動作を比較することで、オタ芸の技を創作する際の特徴を割り出した。提案手法としては、オタ芸初心者が新たなオタ芸を簡単に創作するために、何かしらのモーションにオタ芸のモーションを合成するといったツールを実装した。このため、数種類のオタ芸モーションを用意し、オタ芸の特徴が反映できるように誇張表現が可能なアルゴリズムを用いて、効果的に表現する手法を提案した。最後に、ツールで作成したモーションの検証を行い、本手法が新たなオタ芸の動作となり得ることを確認した。

目次

第1章	はじめに	1
1.1	研究背景と目的	1
1.2	論文の構成	3
第2章	オタ芸について	4
2.1	概要	4
2.2	歴史	5
2.3	調査・分析	7
第3章	提案手法	12
3.1	使用ツールについて	12
3.2	動作分析	13
3.3	実装手法	15
3.4	実装結果	17
3.5	考察	26
第4章	まとめ	27
	謝辞	29
	参考文献	30

目 次

3.1	指さし・動作始め	13
3.2	指さし・動作中間	14
3.3	指さし・動作終わり	14
3.4	従来の球面線形補間の例	16
3.5	本研究で用いる強調動作の例	16
3.6	ジャンプ・ボーン 1	18
3.7	ジャンプ・モデル 1	18
3.8	ジャンプ・ボーン 2	18
3.9	ジャンプ・モデル 2	18
3.10	ジャンプ・ボーン 3	19
3.11	ジャンプ・モデル 3	19
3.12	ジャンプ・ボーン 4	19
3.13	ジャンプ・モデル 4	19
3.14	上体反らし・ボーン 1	20
3.15	上体反らし・モデル 1	20
3.16	上体反らし・ボーン 2	20
3.17	上体反らし・モデル 2	20
3.18	上体反らし・ボーン 3	21
3.19	上体反らし・モデル 3	21
3.20	上体反らし・ボーン 4	21
3.21	上体反らし・モデル 4	21
3.22	上体反らし・ボーン 5	22
3.23	上体反らし・モデル 5	22
3.24	上体反らし・ボーン 6	22
3.25	上体反らし・モデル 6	22
3.26	手拍子・ボーン 1	23

3.27	手拍子・モデル 1	23
3.28	手拍子・ボーン 2	23
3.29	手拍子・モデル 2	23
3.30	手拍子・ボーン 3	24
3.31	手拍子・モデル 3	24
3.32	手拍子・ボーン 4	24
3.33	手拍子・モデル 4	24
3.34	手拍子・ボーン 5	25
3.35	手拍子・モデル 5	25
3.36	指さし・ボーン 1	25
3.37	指さし・モデル 1	25
3.38	指さし・ボーン 2	26
3.39	指さし・モデル 2	26
3.40	指さし・ボーン 3	26
3.41	指さし・モデル 3	26

第 1 章

はじめに

1.1 研究背景と目的

近年、日本のアイドルや声優が行うライブコンサートにおいて、観客がオタ芸（もしくはヲタ芸）と呼ばれるパフォーマンスを曲に合わせて行いながらコンサートを盛り上げるといった光景が頻繁に見受けられるようになった。このライブコンサートで行うオタ芸は、前述した通りアイドルや声優のものに多く見られるが、今ではその枠にとらわれず、様々なジャンル [1] のライブコンサートで目にする場合がある。また、YouTube などの動画サイトなどでペンライトを用いたオタ芸によるサイリウムダンスと呼ばれる動画も広まっており [2]、これらの動画が海外で人気を博している。

オタ芸がライブコンサートや動画で行われる場合には、オタ芸を”打つ”と言い、ある程度決まった動きごとに”技”として名前が付いている。そしてオタ芸の技を打つ場合には、観客それぞれが曲に合う技を覚えるか、独自に考えながら即興で技を打つというものになっている。これはオタ芸特有の要素であるが、これらに関する研究や分析はあまり例がない。一方で、近年では AKB を中心としたアイドルグループや、アイドルを扱った「THE IDOLM@STER」 [3] や「ラブライブ!」 [4] といった 2 次元作品を筆頭に、アイドルブームが再熱しており、それに伴い多くのオタ芸

の技が創作されている。しかし、オタ芸の独特の動きや掛け声は、一般的に見ると普段の動作とは異なるものであり、一見しただけでは細かい動きを見極めることは難しく、新たに技を創作するのはオタ芸に慣れ親しんだ人に偏りがちである。

前述した通り、ライブコンサートや動画において観客が行うようなオタ芸を新たに創作するには、オタ芸に慣れ親しむ必要があるのだが、現状ではオタ芸を打っている動画を見る、もしくは実際に人の動きを見ながら練習して慣れ親しむということが多い。だがこれには集中した練習や、長い期間をかけてライブコンサートの場などに足を運んで見様見真似でオタ芸を打つなど、新たにオタ芸の技を創作するには一定の知識が必要なため、初心者がオタ芸の習得や創作に取り組みにくくなる原因となるのである。そのため、CG 作品などでオタ芸を表現しようとした場合、一部特殊な動作や創作された動作が再現されていることはほとんどない。

現状ではバレエダンスの創作などで、各モーションの動作を繋げていくことによって一連のバレエ動作を創作するという曾我らの研究 [5][6] などが存在するが、オタ芸への転用はしづらい。この理由としては、バレエもオタ芸も基本的な技を繋げれば一連の動作を新たなダンスとして、表現できるものの、オタ芸は元となる動きに対して独自の動きを付与して新たなオタ芸を創作するといった特徴があるため、動作を繋げるといったことよりも動作に特徴を付与する合成手法を主としたものが良いと考えたためである。

別の研究ではアニメーションの動作を分類し、誇張表現を制御するといった桑原らの研究 [7] や北爪らの研究 [8] のようなものがある。この研究では、誇張表現をタイミングで制御しているのだが、誇張表現というのはオタ芸独特の動作に似通ったものがあり、動作の誇張はオタ芸にも転用がしやすい。

また、他の問題点としては、オタ芸の動きはある程度体系化されているものの、動作を師事されるようなものではないため、厳格な動きを追及することが難しい。そのため、オタ芸の挙動を分析したデータが少ないことも問題となるため、本研究においてオタ芸の挙動を分析する必要がある。

そこで本研究では、このオタ芸特有の動きについて調査・分析することによって、オタ芸の技を創作するために必要な要素や動きの特徴を割り出した。そしてこれらで割り出した要素や特徴から本研究では、新たなオタ芸の創作ツールとして、北爪らの研究 [8] にある誇張表現を、Unumaらの研究 [9] にある動作合成を用いて、あるモーションにオタ芸のモーションを合成するといった手法を提案した。そして一般的な動作やオタ芸を含んだ数種類のモーションを用意し、それぞれのモーションを本手法で合成した結果、合成されたモーションは誇張されたオタ芸動作や新たなオタ芸動作となり得た。

1.2 論文の構成

第2章ではオタ芸についての解説と分析を、歴史や用語を含めつつ行う。第3章ではモーション作成についての手法を述べつつ、実装結果について検証と考察を記述する。最後に第4章では全体のまとめを述べる。

第 2 章

オタ芸について

第 2 章では、オタ芸そのものやオタ芸動作に関する解説と、オタ芸動作に関わる要素の説明を記述する。まず、2.1 節でオタ芸そのものの概念を解説し、2.2 節でオタ芸が誕生した経緯や一部動作の解説、本研究についての説明を行う上で必要になる音楽的要素の解説を行う。なお、本研究では、地方差を含む諸々の差異を含めず、ペンライトを使用しない動作かつを中心に分析の対象とした。

2.1 概要

オタ芸とは、ライブコンサートなどにおいて、ファンが繰り広げる、独特な動きを伴う踊りや掛け声のことであり、ライブパフォーマンスの一部として扱われる。ヲタ芸とも記述される。

文字通りにアイドルオタクなどが行う応援の芸（パフォーマンス）で、語源について新語探索では「アイドルオタクの芸」の略としており、オタ芸を行うことを”打つ”などと呼ぶ。主には、アイドルや声優などのイベントで行われている応援方法であるが、オタ芸は日々進化しており、ボーカロイドや邦楽に合わせて、打つようになってきている。

オタ芸を楽しむ人たちのことを「打ち師」と言う。これらの人々は、自らオタ芸の技を開発し

たり、有志でオタ芸やコールなどを紹介するサイトを作り、オタ芸を新規に学ぶ場を設けていることもある。

また、近年のオタ芸にはペンライトなどを使った「パフォーマンスで魅せるためのオタ芸（通称サイリウムダンス）」と、ライブ会場で実際に行われる「ライブで盛り上がるためのオタ芸」が大別して存在する。さらに、ライブ会場で行われる「ライブで盛り上がるためのオタ芸」にも、声優とアイドルごとに違いがある。

本研究では、オタ芸の独特な動きに着目し、声優やアイドルのライブ会場で行われる「ライブで盛り上がるためのオタ芸」の中から、頻繁に使われる技の一部を抜粋して研究する。

また、オタ芸に対しては、コンサートなどでオタ芸をする事がイベント来場の主目的になっている、自分たちの世界に入り込んでしまい独善的で周囲に気を使わない者がいる、「オタ芸という名前が付いているだけで『迷惑行為』である」、といった批判もあり、オタ芸が応援行為かそうでないかで意見が分かれている。一部では、オタ芸や過激な応援行為を禁止するケースも出ています [10]。ただし、最近ではオタ芸を一種のパフォーマンスとして行う人も多く、海外では、映画「君の名は」の OP 曲などをサイリウムダンスで踊り高評価を得るなどその評価は様々である。

オタ芸を宗教的な儀礼として捉える家泉らのような見方 [11] もある。

2.2 歴史

「オタ芸」という言葉が登場するより前の 1970～1980 年代から、アイドルの親衛隊が曲に合わせて一斉に声をかける応援スタイルは見かけられた。これはコールと呼ばれ、曲に合わせた掛け声による応援のことで、現在のオタ芸の先祖と言える。また、現在もコールは発生起源は異なるものの（タイガー・ファイアー・サイバー・ダイバー・バイバー・ジャージャー）に代表される「MIX」と呼ばれるもの [12] や、歌詞と歌詞の間にアイドルや声優の名前を叫んだりする、合いの手が基本形である。

コールは、1970年代初頭にファンが自然発生的に叫んでいた掛け声が始まりである。西城秀樹の『激しい恋』における「やめろと言われても（ヒデキ）」、郷ひろみの『男の子女の子』での「君たち女の子（Go! Go!）」、和田アキ子の『笑って許して』に使われる「笑って許して（アッコ!）」などが一般的に知られている。

アイドルの親衛隊が組織化されるにつれ、幹部が一定の応援コールを定め、「コール表」が隊員に配られる。これらを基に、コンサートやイベント会場で大声で声援を送り、アイドルをサポートするようになる。

1980年代初頭は、Aメロに合いの手→Bメロでは1・2手拍子→サビに入る直前に「L・E・T・S・ウ〜レッツゴー」や、例えば「L・O・V・E・ラブリー聖子」的な応援パターンが多く見られた。その後、コールも凝ったものが多くなり、イントロや間奏にロングコールが入るようになる。このような凝ったコールは、手伝いの隊員が憶えるのに苦労し、イベント中でもコール用紙を見ながら応援するといった光景がよく見られ、アイドルに対してのメッセージ性を高めるために「L・O・V・E」や「I・LOVE・YOU」等のシンプルなコールに徹する親衛隊も存在した。初期のころの傾向としてはあくまで間奏やコーラスの間のコールであったが、1980年代の半ば辺りからは曲のサビを聞かせどころでも声援を被せるなどした場合もあった。

そして2000年代に入って前述の応援スタイルに踊りが加わるなどして多様化し、ハロー!プロジェクト系コンサートにおいて「オタ芸」という言葉で認知されるようになった[10]。Jリーグ・川崎フロンターレの選手が2007年のファン感謝デーで「ンタ芸」と銘打ったパフォーマンスで行う[13]など、一般にも広く認知されるようになってきており、2010年代にはオタ芸を行うことを主体としたイベント・ライブが開催されている[14]。

- ペンライト

ペンライトとは、主に棒状の発光器具のことで、ライブなどで観客が応援や盛り上げのた

めに使われる。また、他にもキングブレードという名称の類似商品や、発光原理の違うサイリウムやケミカルライトといった発光器具もある。しかし、これらには厳密な違いがあるものの、名称に関しては個人によって使い分けが異なるため、本研究ではこれら全てをペンライトとして統一する。

ペンライトを使ったオタ芸「ハンドコール」は、バラード曲に合わせて左右に振るのが一般的であるが、曲によっては凝った振り付けもある。

コンサートの終盤、バラード曲で暗くなった客席に揺れる全て同じ色で統一した数百本のペンライトの美しさは“光のジュウタン”と呼ばれ、感極まり歌えなくなるアイドルも少なくなかった。またハイテンポな曲でもリズムに合わせて振るかたちもあり、さらに進化すると両手に1本ずつのペンライトを持ち、複雑な動きの振りまで行なわれていた。

- BPM

BPMとは「Beats Per Minute」の略で、ここでは音楽で演奏のテンポを単位で表わしたものの。

オタ芸を打つには、最低 BPM80 ほどが望ましく、最適は 160~195 と言われる [15]。また、BPM の高い曲に無理矢理オタ芸を合わせる際には、挙動がかなり早くなり、下を向いて全力でオタ芸を行う光景が見受けられる。

2.3 調査・分析

1. オタ芸の分類

オタ芸の動作分析前に、用語の解説を兼ねて、ライブにおけるオタ芸動作の分類を行う。

基本的には、オタ芸の中でもライブ中に行われる動作かつ、危険度の低いもの、声による表現以外に明確な動きがあるものを以下に列挙していく。

また、以下に列挙するオタ芸の名称や動作は、インターネット上や書籍、佐々木らの研究 [16]などを参考にしており、オタ芸の名称や動作自体は厳密性を備えてはいない。

- 「打ち」

4拍子の「タン・タン・タン・タン」というリズムのうち、2回目と4回目のタンのタイミングで腕を素早く上に振る動作で、基本的な動作の1つである。

- 「ジャンプ」

「打ち」と同じタイミングで腕を振り上げると同時にジャンプする動作である。また、好きなアイドルに対してアピールするために、アイドルのソロパートなどでジャンプをすることもある。

曲のタイミングに関係なくジャンプし続ける者は「マサイ族」と呼ばれる。

- 「ケチャ」

インドネシアのバリ島で行われる呪術的な舞踏がモチーフで、腕を素早く前に出した後、ゆっくり下から上に振り上げていく動作である。バラード曲や歌詞の語尾を伸ばす部分などでよく行う。

後述のクラブを合わせたパンケチャといわれる動作などもある。

- 「指さし」

好きなアイドルにアピールするために、相手に対して指をさす行為で、アイドルのソロパートで行われることが多い。前に乗り出すようにして半身に構える動作になりやすい。

前述のジャンプと合わせた「押しジャン」とケチャと合わせた「指差しケチャ」というものがある。

- 「折り」

肘を折って腕を扇状に前後させる動作である。「打ち」とは逆に、4拍子の1回目と3

回目のタイミングで素早く腕を前に出して止め、2回目と4回目のタンのタイミングで腕を後ろに引く。

また、「折り」を倍の早さで行う動作で、「早折り」という動作もある。

- 「横振り」

腕を左右に振る動作で、バラード曲でよく行う。一般的なアーティストの楽曲でも、この動作を促す場合がある。

- 「クラップ」

所謂手拍子のことで、基本的には1拍と2拍が多い。ペンライトを持って行う場合もある。

また、顔の左右でクラップを行う「OAD(オーバーアクションドルフィン)」という技や、その場で体ごと回転しながら頭の上でクラップする「マワリ」という技など様々な技の一部に組み込まれることが多い。

- 「PPPH」

「ぱん・ぱぱん・ひゅー」の略称で、4拍子の1小節に渡る動作である。動作自体はクラップとジャンプを組み合わせたもので、ジャンプと同時に掛け声を入れる場合もある。

- 「オーイング」

ヲーイングとも表記される。アイドルなどのライブで、観客によって行われることがある「コール」の一つで、主に曲のBメロの部分などで、「おー」と長く発声する。

「おー」という発声とともに、体を後方に反らしつつ、体の横でガッツポーズをするような動作と共に行われる。

近年は、従来 PPPH が行われていた部分が、オーイングに取って代わられていることもある。

- 「止め」

腕を斜め前に出して一定間隔止める動作で、使用される楽曲やタイミングは様々だが、その場で小刻みに振る場合もある。

- 「回し」

腕を水平方向に回す動作で、右手の場合は反時計回りに回すことが多い。また、前述の「マワリ」とは違い、体の回転やクラップがないため、使用しやすい。

- 「動作なし」

直立不動にて動かず熱い視線を送る行為。もっともシンプルであるが、静と動の関係から目立つ。動かずに棒立ち、もしくは腕を組んだ状態で立っている状態のことで、「タイガー」「マグロ」「地蔵」「電柱」といった様々な名称がある。
基本的にはネタ的な意味合いで行われることが多い。

- 「ロマンス」

一般的にオタ芸といわれてイメージされることの多い動きで、左左右右左右左左 右
右左左右左右右のパターンで腕を左右に振る。

- 「サンダースネイク」

雷と蛇をイメージする技で、難易度が高い。

直線的な動きと円が組み合わさっているため難しく見えるが、一つ一つの動きは単純であり、慣れると集団にてシンクロしたマスゲーム的な行為が行いやすくもっとも迫力があるので、オタ芸の代表的な行為と称されることもある。

- 「メリーゴーランド」

メリゴとも称される。他の一人技とは異なり複数人数で行う。

左手をあげ、反時計回りに回る。通常、3~20人程度で行われるが、大規模なものでは50~100人単位で行われる場合もある。

- 「振りコピ」

アイドルの動きを真似た動作のことで、曲の数だけ動作があると言っても過言ではない。また、振りコピした動作から他のオタ芸に繋げることもある。

オタ芸よりもこちらを中心に行う人も多い。

2. オタ芸の差異

オタ芸には、ペンライトの有無や地域の差、アイドルグループごとの掛け声や動作が異なることが多々ある [17]。例えばペンライトを用いたサイリウムダンスと、手のみを用いたオタ芸とで、同じ名称のオタ芸を打つ際、基本的な動きは同じものの、サイリウムダンスではペンライトの光を目立たせるため、手首の回転を増やす場合がある。また、関東と関西でオタ芸中の技の細部が異なることもあり、これらを利用して地方ごとのオタ芸でコラボレーションする「時空越え」という呼ばれる動画なども制作されている。これらの動作の他にも、オタ芸には無数の派生が存在するため、本研究ではオタ芸の技の中でも基本的な技を中心に扱う。

3. 採用するオタ芸

本研究では、オタ芸のモーションを CG 化するにあたり、もととなる動作が存在するオタ芸を扱う。それを踏まえて取り扱うオタ芸を決定した結果、前述した推しジャンと指さしに加えて、背面ケチャと 8 の字というオタ芸とした。これらのオタ芸はそれぞれ日常動作の一部である、「ジャンプ」「指さし」「ラジオ体操第一の体を前後に曲げる運動」「手拍子」を誇張しつつ、創作されたオタ芸である。

第 3 章

提案手法

第 3 章では本研究の提案手法について述べる。本研究で目標としているモーションの特徴付けとは、「オタ芸独特の誇張された動作を、一般モーションに付与すること」である。ここで、この目標を達成するためには何が必要なのかを説明する。

第 2 章では、基本的なオタ芸の動作にはどういった要素があるかを明らかにした。第 3 章では、第 2 章で行ったことに基づいて、プログラムを作成するには具体的にどういう手段があるのかを明らかにし、実際にプログラムとして実装した。3.1 節では検証に使用しているツールの説明を行い、3.2 節では目標とするモーションの特徴付けに必要な動作分析について記述する。3.3 節でそれらをプログラムで実装する手法を述べる。

3.1 使用ツールについて

FK Performer とは、Fine Kernel Project が開発している 3DCG アニメーション制作ソフトで、3DCG コンテンツを気軽に制作できる。また、同じく Fine Kernel Project が開発している FK Toolkit System との連動により、FK Performer で制作したアニメーションを、ゲームなどのインタラクティブコンテンツに応用することも可能である。

本研究では、FK Performer 上のモデルとセットアップデータ、作成したモーションデータを使用し、それらのデータを用いてマイクロソフトのソフトウェア開発製品である Visual Studio 2015 で C#環境で開発した。

3.2 動作分析

目標とするモーションを再現するために、本研究にて取り上げる動作として、日常生活で行う挙動とオタ芸の比較を行う。

以下の図 3.1,3.2,3.3 は指さし動作を例にしたモーションで、左を日常生活中に見られる動作、右をオタ芸での動作として表している。ここでは、動作の始め、中間、終わりを比較することで、オタ芸モーションの特徴を解説する。



図 3.1 指さし・動作始め

動作の始めは、オタ芸も日常動作と同じく直立不動の状態から始まる。



図 3.2 指さし・動作中間

次に中間の動作だが、オタ芸の指さしでは体を左右に揺らしながら、腕を日常動作よりも大きく外側に回しながら前に突き出す。



図 3.3 指さし・動作終わり

最後に動作の終わりには、オタ芸の動作側のモーションは体を半身に構えたほど傾けた姿勢をとり、首も傾けて指先と視線の先を合わせるようなポーズをとる。これらのことからオタ芸の動きというものは、曲のテンポに乗るために左右への動きが多く、動作の一部を誇張していることも特徴であると推察されたため、本研究ではこれらの特徴を反映する手法を提案した。

3.3 実装手法

本手法では、あるモーションにサンプル化したオタ芸のモーションデータを合成することによって、オタ芸の特徴を反映したモーションを作成した。以下にモーションの合成に必要な要素 [18] や手法を述べる。

1. ボーンの座標系

モーションを作成する際には、キャラクターモデル内のボーンを動かす必要がある。ボーンの動きは位置 \mathbf{P} と角度 \mathbf{Q} (四元数) からなり、 \mathbf{M} と表す。また、グローバル座標でボーンが属する点を \mathbf{V} とする。

各ボーンの座標系を表す場合、親子関係にある中で階層構造の最上位にある親ボーン、もしくは親子関係を持たないボーンのグローバル座標系は以下の式 (3.1) となる。

$$\dot{\mathbf{V}} = \mathbf{M}\mathbf{V} \quad (3.1)$$

次に親子関係にある中で階層構造の最上位にある親ボーンを B_0 とし、 n 個の子ボーンが存在する場合、ボーンの繋がりは $B_0 \rightarrow B_1 \rightarrow B_2 \cdots B_n$ と表現でき、親子関係のある各ボーンのグローバル座標系は以下の式 (3.2) で求める。

$$\dot{\mathbf{V}} = \mathbf{M}_n \cdot \mathbf{M}_{n-1} \cdots \mathbf{M}_2 \cdot \mathbf{M}_1 \mathbf{V} \quad (3.2)$$

2. モーションの補間

モーションを合成する際には、川野らの研究 [19] にあるように四元数を用いて、球面線形補間を行った。球面線形補間は次の式で表せる [20]。

B_α と B_β というボーンがあった場合、それぞれ位置 $\mathbf{P}_\alpha, \mathbf{P}_\beta$ と角度 $\mathbf{Q}_\alpha, \mathbf{Q}_\beta$ で表す。次に

変数 t を設定し、それぞれのポーズに以下の式を用いる。

$$P = (1 - t)P_{\alpha} + tP_{\beta} \quad (3.3)$$

$$Q = \frac{\sin \theta(1 - t)}{\theta} Q_{\alpha} + \frac{\sin \theta t}{\sin \theta} Q_{\beta} \quad (3.4)$$

また、このとき変数 t の数値を変更することによって、合成したモーションの特徴が反映される比率が変動する。

変数 t の値は通常の球面線形補間では $0 \leq t \leq 1$ の間を変動し、モーションを合成補間する。図 3.4 にその模式図を示す。

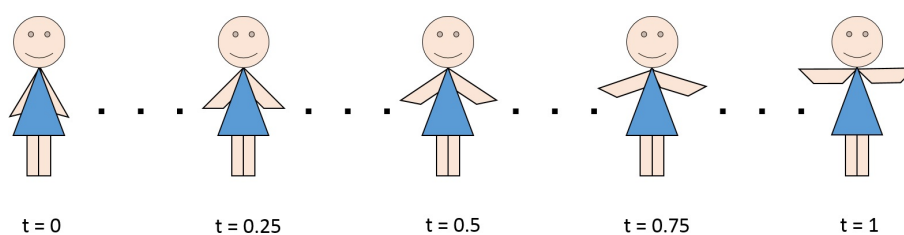


図 3.4 従来の球面線形補間の例

しかし、本研究では通常は t の値を $0 \leq t \leq 1$ の間で変動させるところを、 $t = 1.5$ とすることによって、誇張モーションを合成する手法を取った。図 3.5 にその模式図を示す。

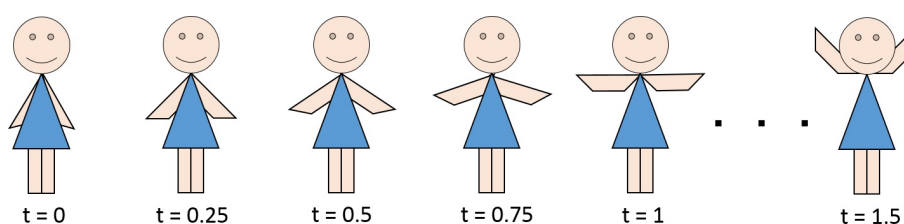


図 3.5 本研究で用いる強調動作の例

3.4 実装結果

3.3節で示した手法で、サンプルとして用意したモーションを合成した。その結果を以下に記述する。

図 3.6~3.13 はジャンプ、図 3.14~3.25 は上体反らし、図 3.26~3.34 は手拍手、図 3.36~3.41 は指さしのモーションをそれぞれ合成した結果である。図はそれぞれボーンのみと、メタセコイアで作られたモデルを表わしている。

各図のモーションは左を一般的な動作をモーション化したもの、真ん中をオタ芸モーション、右を (3.3) と (3.4) を用いて左と真ん中の動作を誇張して合成したモーションとなっている。式中の変数は $t = 1.5$ とした。これらの図中のモーションは、一般動作とオタ芸動作をそれぞれ似通ったものをモーション化したものである。

変数の設定から各図のモーションはオタ芸よりさらに誇張された動作となっており、誇張動作として出力した。

- ジャンプ

ジャンプのオタ芸動作はジャンプ中の手拍子や、指さしが特徴的である。

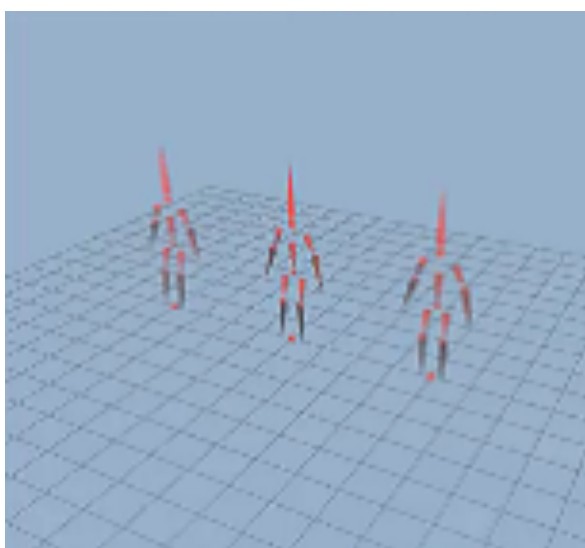


図 3.6 ジャンプ・ボーン 1

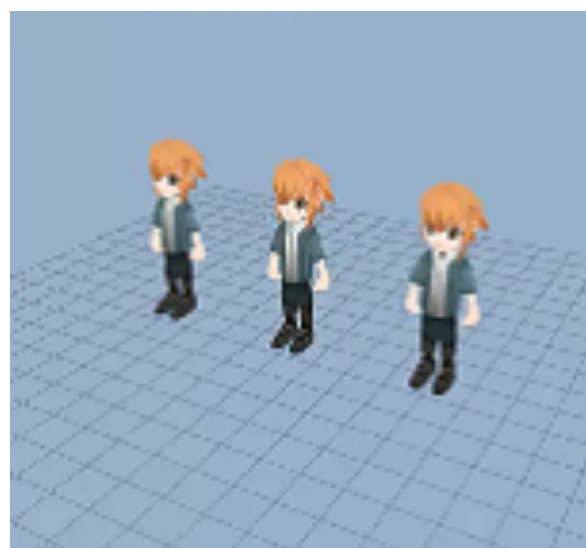


図 3.7 ジャンプ・モデル 1

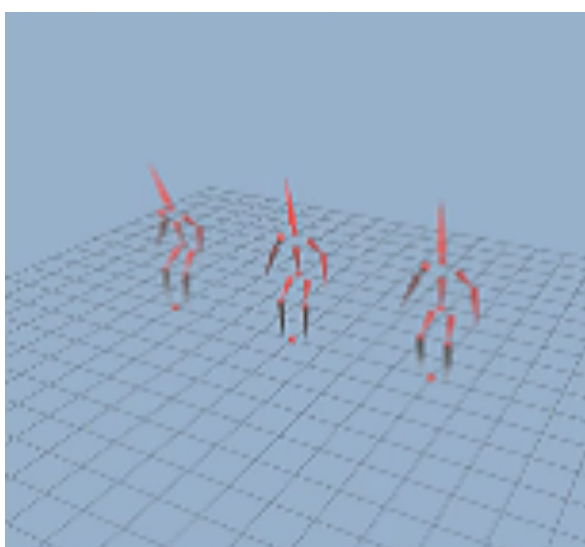


図 3.8 ジャンプ・ボーン 2



図 3.9 ジャンプ・モデル 2

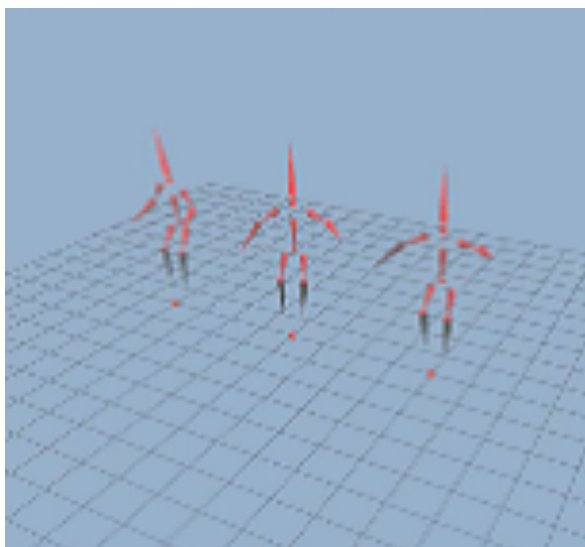


図 3.10 ジャンプ・ボーン 3



図 3.11 ジャンプ・モデル 3

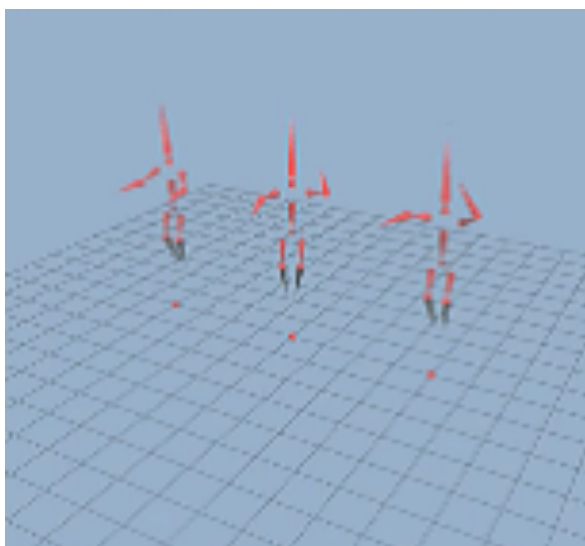


図 3.12 ジャンプ・ボーン 4



図 3.13 ジャンプ・モデル 4

- 上体反らし

上体反らしのオタ芸動作は途中の手拍子や、ケチャが特徴的である。

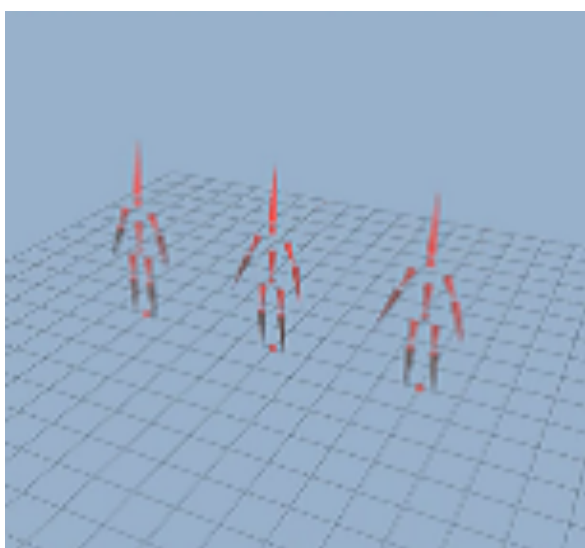


図 3.14 上体反らし・ボーン 1

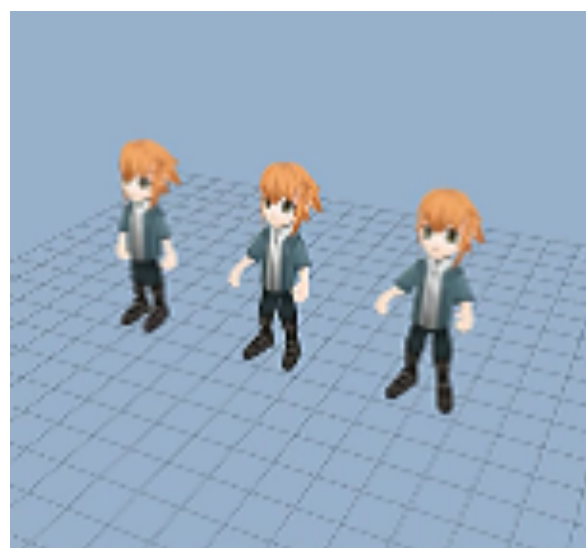


図 3.15 上体反らし・モデル 1

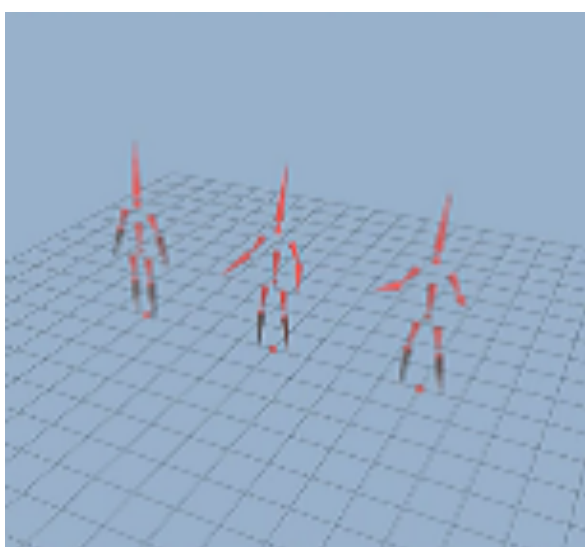


図 3.16 上体反らし・ボーン 2

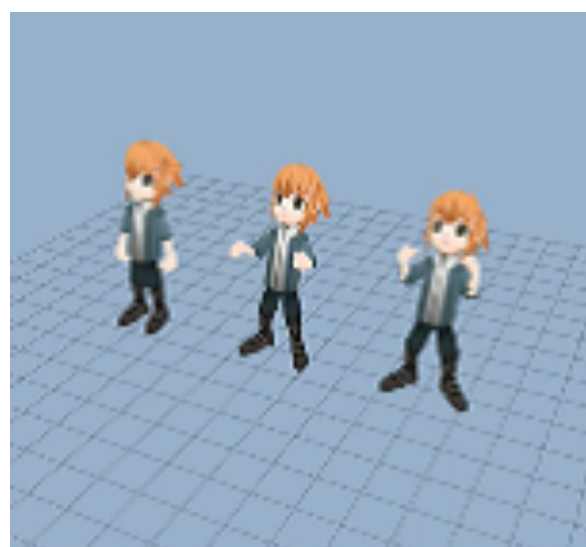


図 3.17 上体反らし・モデル 2

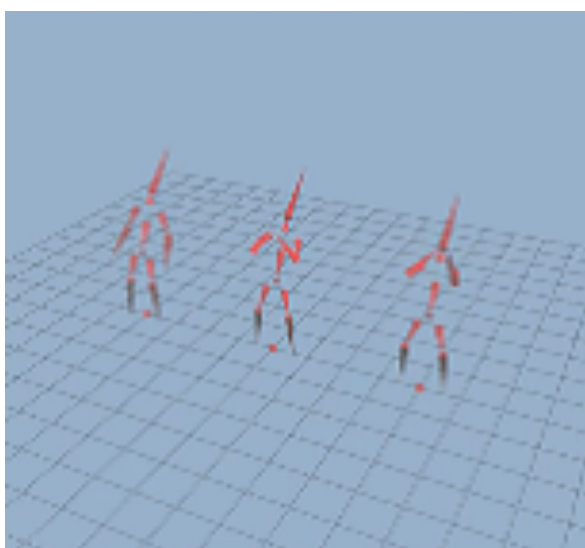


図 3.18 上体反らし・ボーン 3

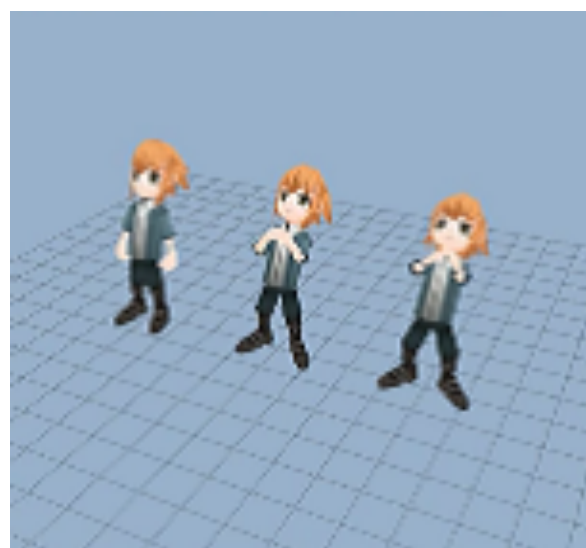


図 3.19 上体反らし・モデル 3

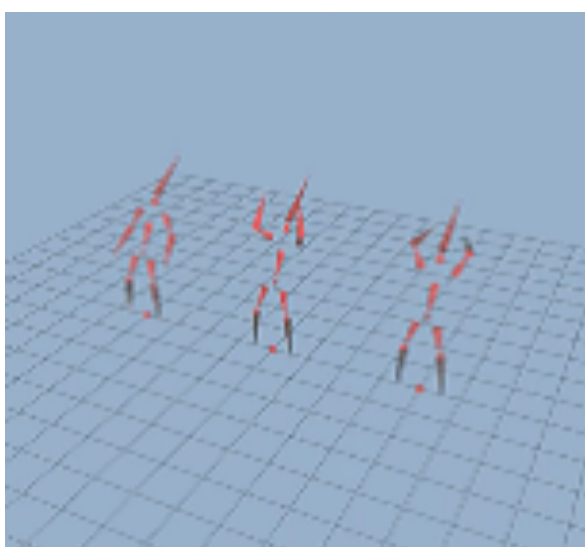


図 3.20 上体反らし・ボーン 4

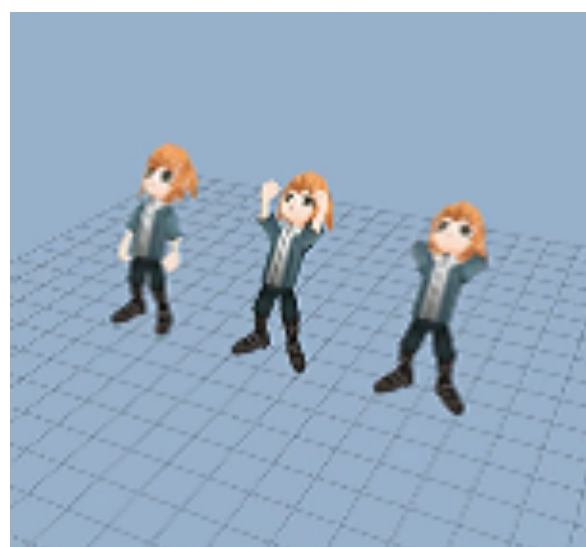


図 3.21 上体反らし・モデル 4

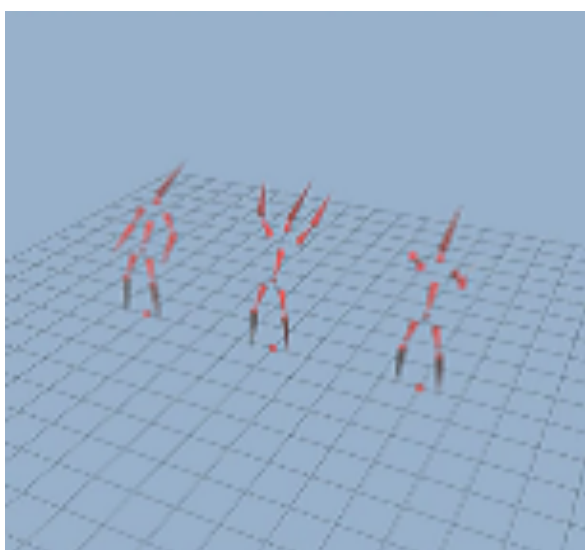


図 3.22 上体反らし・ボーン 5

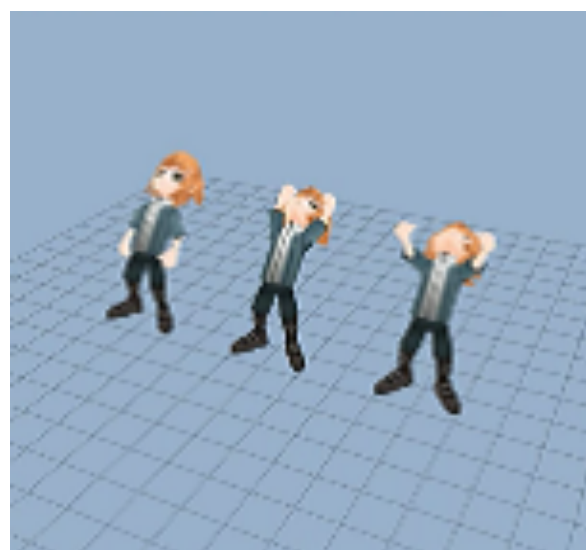


図 3.23 上体反らし・モデル 5

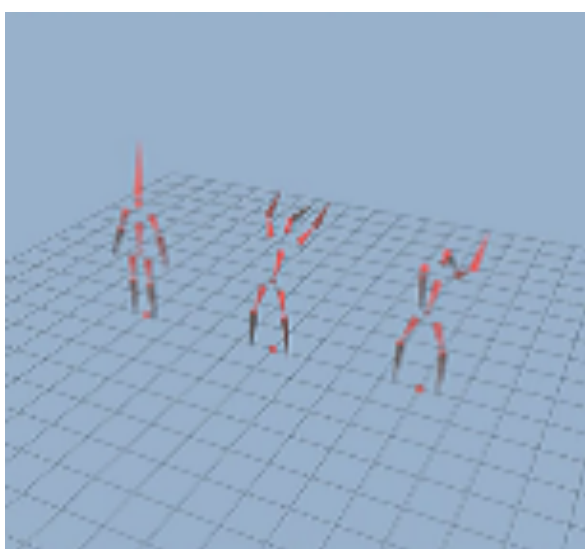


図 3.24 上体反らし・ボーン 6



図 3.25 上体反らし・モデル 6

- 手拍子

手拍子のオタ芸動作は 8 の字を描くように、手を叩く場所やタイミングの違いが特徴的である。

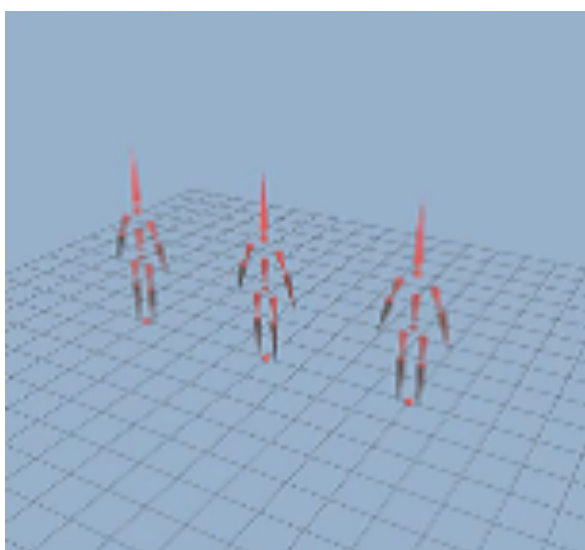


図 3.26 手拍子・ボーン 1

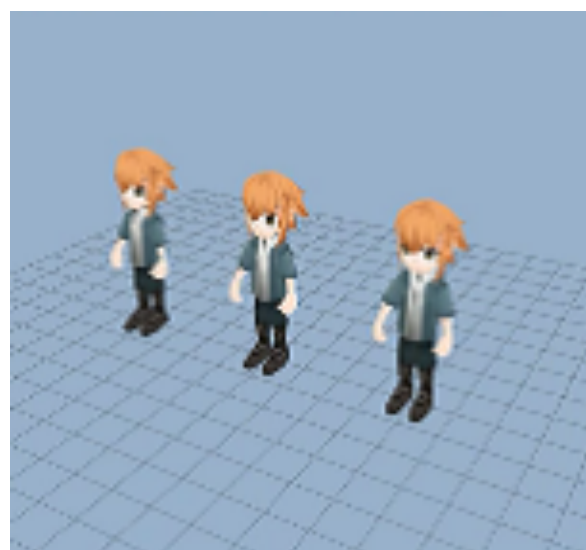


図 3.27 手拍子・モデル 1

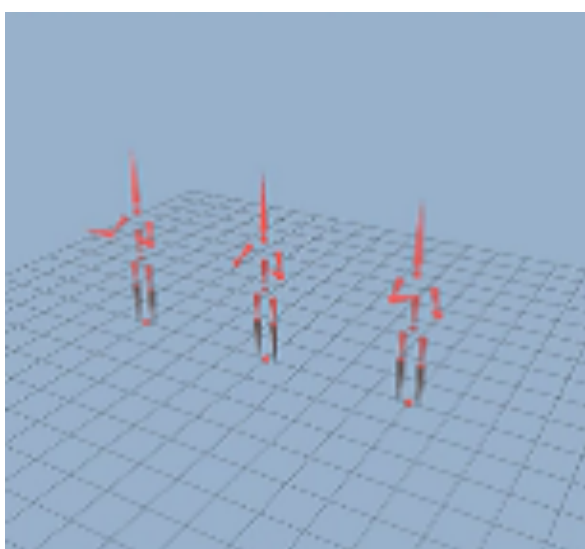


図 3.28 手拍子・ボーン 2



図 3.29 手拍子・モデル 2

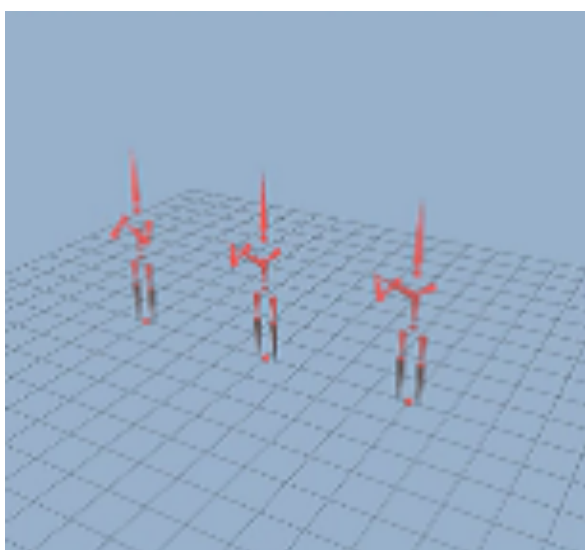


図 3.30 手拍子・ボーン 3



図 3.31 手拍子・モデル 3

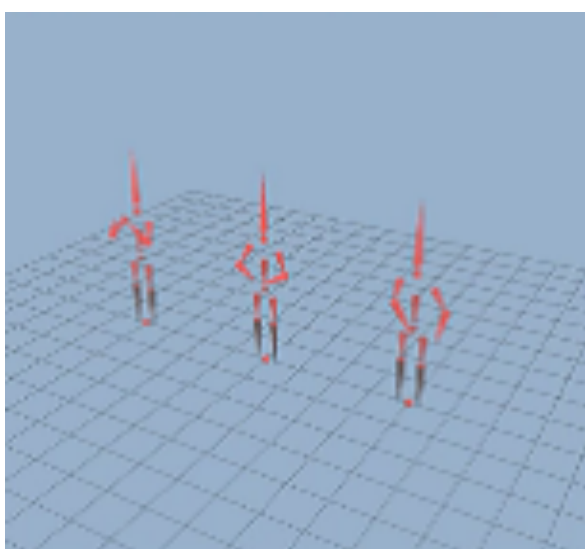


図 3.32 手拍子・ボーン 4



図 3.33 手拍子・モデル 4

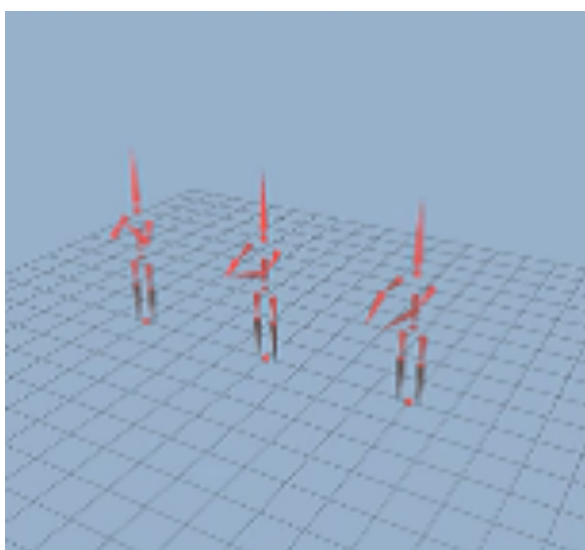


図 3.34 手拍子・ボーン 5

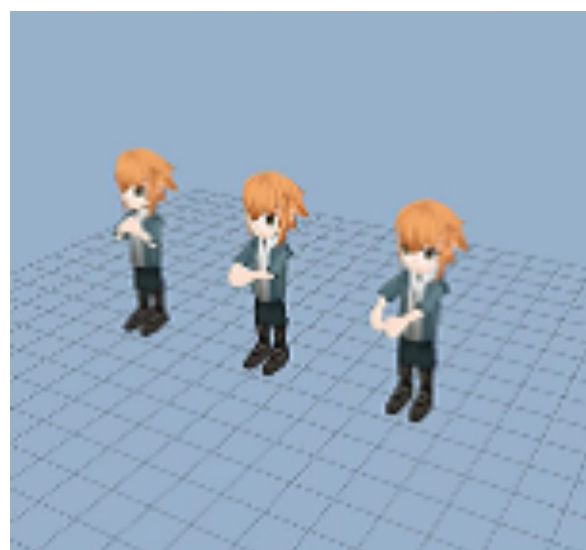


図 3.35 手拍子・モデル 5

- 指さし

指さしのオタ芸動作は手拍子や、体を傾けて行うことが特徴的である。

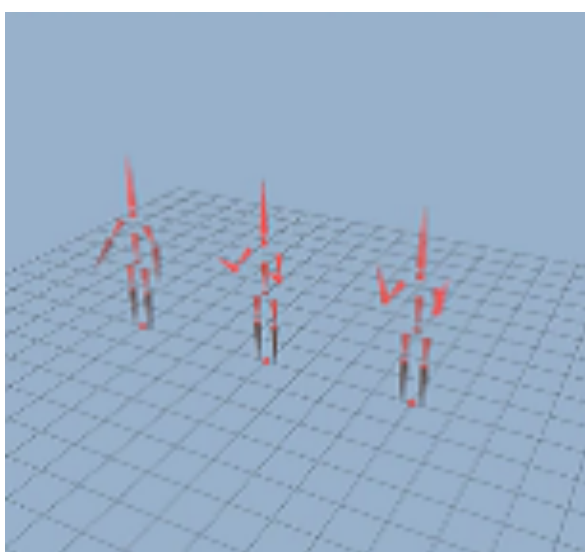


図 3.36 指さし・ボーン 1

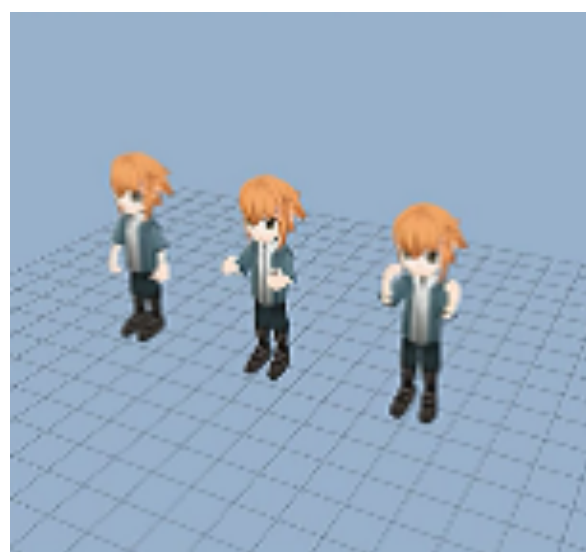


図 3.37 指さし・モデル 1

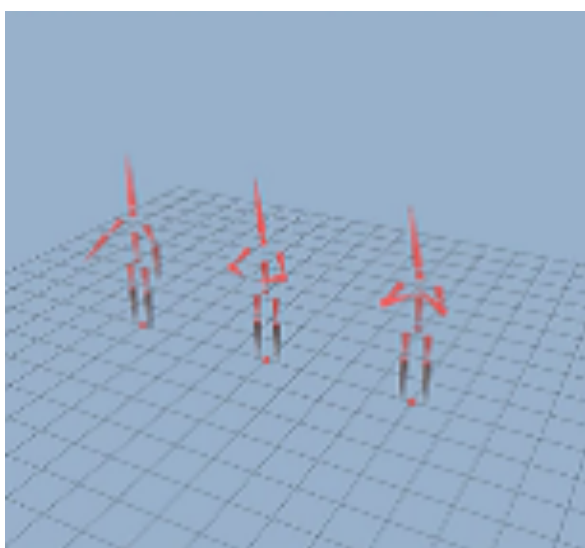


図 3.38 指さし・ボーン 2



図 3.39 指さし・モデル 2

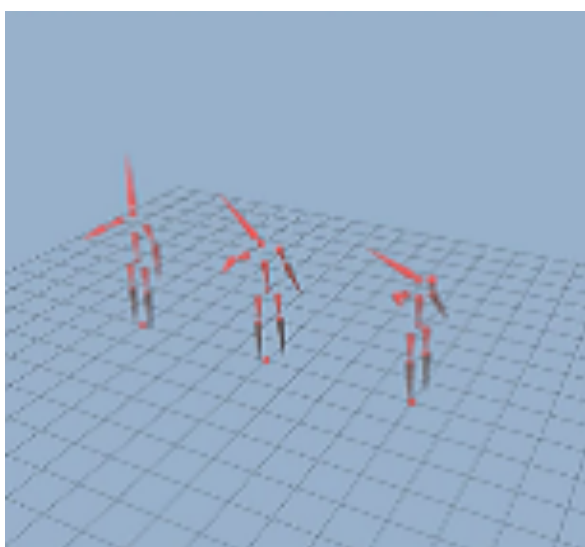


図 3.40 指さし・ボーン 3



図 3.41 指さし・モデル 3

3.5 考察

3.4 節の結果から、変数の数値によって誇張されたモーシヨンの合成結果が得られた。しかし、図 3.14~3.25 の上体反らしのような一部動作は拳動が逆再生されたような状態となってしまった。このことから、動きの大きなモーシヨンを誇張して合成した際には、拳動が破綻する可能性がある。これらのことには数値の微調整や、合成用のオタ芸モーシヨンの工夫などが必要である。

第 4 章

まとめ

本研究では、ライブコンサートや動画におけるオタ芸動作を分析し、その分析に基づいたプログラムの実装によって、何かしらのモーションとオタ芸のモーションを合成する手法を提案した。この手法によるモーションの合成結果は、従来の CG で再現されていたオタ芸動作とは違う、誇張されたオタ芸動作が創作できた。これによって、オタ芸について知らない者が新たに CG でオタ芸の技を創作する際に、簡単に技の構築、もしくは発想の手助けとなることが期待できる。

ライブコンサートや動画でのオタ芸としては、曲の BPM やサイリウムの有無などが動作に影響する要素である。そのため、2 章ではオタ芸の種類や差異、BPM などの用語についても解説したが、本研究ではこれら要素の一部は考慮しなかった。また、2 章で記述したオタ芸の動作以外にも、実際のライブコンサートや動画で行われているオタ芸は数多く存在する。例えば、「ロマンス」や「サンダースネイク」の派生形などは挙動の一部、アイドルグループや地域などが違うだけで、様々な名称の技となって広まっている。また、アーティストが行っているダンスの振り付けを真似する「振りコピ」などは、それこそ曲の数ほどオタ芸があるといっても過言ではない。

本研究では一般的な動作に近くわかりやすいオタ芸を抜粋し、比較をしながら合成用のモーションとしてとして扱った。前述した派生形の技や「振りコピ」に関しては、振り付けは無限に

存在するため、一定のシステムの中にこれらを完全に取り入れることは困難であり、差異も一見してわかりづらい動作である。このことから、本研究ではこれらを考慮しないことにした。しかし、この「振りコピ」はコンサートで観客が行う特徴的な動作の1つであるため、これを考慮したモーション合成の実現は、今後の課題になり得る。また、本研究では、動作の合成を手動で再現した。本研究で実現できなかった要素のうち、今後の重要な課題として、手軽な動作合成の実現とモーションデータの充実がある。そのため今後は、オタ芸モーションの充実とともに、それらと手軽に合成するための手法も別に提案する必要がある。しかしその際には、手軽な合成手法とともに、本手法では考慮できなかった音楽的要素や差異の再現などを考慮できる可能性があるため、表現の幅が広がることも期待できる。よって、まずはモーションデータを充実させ、それらを活かす手法を発見することができれば、本研究よりもさらに有用性の創作支援ツールの開発が可能になるだろう。

謝辞

本研究を行うにあたり、多くのご指導を頂きました本校メディア学部の渡辺大地講師、並びに三上浩司教授、並びに阿部雅樹助手に深く感謝いたします。そして、様々な場面でお世話になりました先輩方、多くの時間を共に過ごしたゲームサイエンス研究室の仲間たちにも深く感謝いたします。また、本研究を行うモチベーションを与えてくれたアーティストと、私に音楽やコンサートの場を届けてくれている方に感謝すると敬意を表します。最後に、本研究に協力して下さった全ての方、全ての友人、家族に感謝いたします。

参考文献

- [1] YAHOO! JAPAN 映像トピックス. 須藤元気が踊る「オタ芸」がキレッキレ. <http://videotopics.yahoo.co.jp/videolist/official/music/pb477e5518530668551588e3b0c6b267c>. 参照:2017.1.19.
- [2] RBBTODAY. 「恋ダンス」のヲタ芸動画がすごい！再生回数 100 万回を突破！ <http://www.oricon.co.jp/news/54773/full/>. 参照:2017.1.19.
- [3] THE IDOLM@STER. <http://idolmaster.jp/>. 参照:2016.01.16.
- [4] ラブライブ! School idol project. <http://www.lovelive-anime.jp/>. 参照:2016.01.16.
- [5] 曾我麻佐子, 海野敏, 平山素子. 動作合成システムとタブレット端末を用いた現代舞踊の創作支援. 情報処理学会論文誌デジタルコンテンツ (DCON), Vol. 2, No. 2, pp. 10–19, 2014.
- [6] 矢崎雄帆, 曾我麻佐子. ダンスの振付創作支援のための動作生成・編集システム (若葉研究者の集い 4, サマーセミナー 2015~ 実用分野を切り拓き, 価値を生み出すビジョン技術~). 映像情報メディア学会技術報告, Vol. 39, No. 30, pp. 51–54, 2015.
- [7] 桑原明栄, 牧野光則. Cg アニメーション用誇張表現作成補助システムの提案. 芸術科学会論文誌, Vol. 2, No. 1, pp. 21–30, 2003.
- [8] 北爪剛志, 脇田龍平, 館野圭, 今間俊博, 近藤邦雄. アニメーションの動作分類と誇張制御手

- 法. 図学研究, Vol. 41, No. Supplement1, pp. 187–190, 2007.
- [9] Munetoshi Unuma, Ken Anjyo, and Ryoza Takeuchi. Fourier principles for emotion-based human figure animation. In *Proceedings of the 22nd annual conference on Computer graphics and interactive techniques*, pp. 91–96. ACM, 1995.
- [10] ORICON STYLE. 榊原ゆいがファンに「オタ芸は禁止」. <http://www.rbbtoday.com/article/2016/11/25/147354.html>. 参照:2016.12.24.
- [11] 家泉裕香. アイドル文化の宗教性-akb48 の場合-. 学部卒業論文, 東京外国語大学外国語学部 東南アジア課程マレーシア語専攻, 2012.
- [12] ブッチ NEWS. 【MIX はもともと「荒らし行為」だったそうとも知らずに叫ぶ愚かなヲタたち. <http://bucchinews.com/geinou/3362.html>. 参照:2016.12.24.
- [13] 川崎フロンターレ観戦ガイド. 【ファン感！】6000人！【オタ芸】. <http://kawasaki20.exblog.jp/6509894/>. 参照:2016.12.24.
- [14] 毎日新聞デジタル. オタ芸 :「らき☆すた」の聖地で盛り上げ役が“主役”に 久喜市の土師祭「WOTAKOI ソーラン」. <http://web.archive.org/web/20100824214221/mantan-web.jp/2010/08/22/20100821dog00m200021000c.html>. 参照:2016.12.24.
- [15] インサイド. 【特集】「ギニュー～特戦隊」が語った“ヲタ芸の今と未来”が熱い！サイリウムを使用したプロのヲタ芸パフォーマンスユニット. <http://www.inside-games.jp/article/2015/12/31/94562.html>. 参照:2016.12.24.
- [16] 佐々木康太. コンサートのペンライトアクションにおける群集の追従シミュレーションに関する研究. 学部卒業論文, 東京工科大学メディア学部ゲームサイエンス, 2009.
- [17] asianbeat. 夢眠ねむ先生プロデュース”ヲタ芸”講座 2012. <http://asianbeat.com/ja/feature/ota/chishiki.html>. 参照:2017.1.19.
- [18] 松田晃一. 実例で学ぶゲーム 3D 数学. O'Reilly Japan, 2008.

- [19] 川野親二. モーションデータの合成による人物動作アニメーションの対話的生成. Master's thesis, 奈良先端科学技術大学院大学 情報科学研究科情報システム学専攻, 2004.
- [20] Eric Lengyel, 智英, 狩野. ゲームプログラミングのための 3D グラフィックス数学. ボーンデジタル, 2002.