

舞踊教育におけるモーションキャプチャ活用に関する研究

Study Relating to Utilization of Motion Capture for Dance Education

佐藤 克美*, 沼倉 弘幸*, 海賀 孝明**, 渡部 信一***

*東北大学大学院教育情報学教育部

**わらび座デジタル・アート・ファクトリー

***東北大学大学院教育情報学研究部

舞踊教育におけるモーションキャプチャ活用に関する研究

佐藤 克美*, 沼倉 弘幸*, 海賀 孝明**, 渡部 信一***

*東北大学大学院教育情報学教育部

**わらび座デジタル・アート・ファクトリー

***東北大学大学院教育情報学研究部

要旨：近年、モーションキャプチャを舞踊の教育へ活用しようという試みが見られる。本研究では、モーションキャプチャを舞踊教育に活用する方法として、数値データの活用、提示教材としての活用、振り返り教材としての活用、そしてモーションキャプチャのデータに他の情報を加えた場合の活用について、そのメリットを検討した。モーションキャプチャを舞踊の教育に活用した場合、情報の加工が容易であるため、目的に応じた活用ができる。その結果、熟達するために必要な「気付き」や「理解」が得られやすいと言うメリットがあることが明らかになった。さらには、モーションキャプチャのデータに熟達者の「思い」を反映させることにより「形」以外の部分も表現できる可能性があると示唆された。

キーワード：舞踊教育、熟達化、モーションキャプチャ、CG

1. はじめに

近年、教育の様々な場面においてテクノロジーが積極的に活用されている。例えば、学校教育においては、「ICT等のテクノロジーを活用することにより、授業の質が高まり、その改善に役立つ」あるいは、「興味・意欲、満足度が高まるとともに、知識・理解を深める効果がある」と報告されている(文部科学省 2007)。また、今井ら(2003)によれば、テクノロジーを活用することで自発的で能動的な学習を促進し、調べたものを効果的にまとめ、わかりやすく可視化することを支援できる。さらに、学習に対して意識的になるとともに、自分自身の学習を振り返ることを助ける道具となりうる。このような特徴を持つテクノロジーを活用すれば、舞踊教育における「わざ」の熟達化においても効果的な支援ができると思われる。

舞踊は身体動作である。身体動作を扱うテクノロジーとして注目されている物にモーションキャプチャがある。モーションキャプチャは、人体の各部にセンサーやマーカーをとりつけ、センサーやマーカーの位置情報等をコンピュータに取り込んでデジタルデータに変換するシステムである。したがって、モーションキャプチャでは、身体動作を3次元時系列として客観的に表すことが可能である。また、これら

のデータをもとに、コンピュータ上の人物データに割り当てれば、実際の人間の動きをそのまま行わせることができる。

1990年半ばに一世を風靡した対戦型格闘ゲームは、実際の格闘家をモデルにモーションキャプチャを利用して製作された。そのゲーム中のキャラクターが示す動作のリアルさは、3次元グラフィックスの精彩さと共に大きな話題を呼んだ。現在モーションキャプチャは、映画・ゲーム製作などエンターテインメントにとってなくてはならない技術のひとつとなっている。

現在、モーションキャプチャのシステムは大きく分けて3種類に分類できる。一つは、光学式と呼ばれるシステムで、複数台のカメラで撮影することで、身体につけたマーカーの位置を計測する。一般的には6台以上のカメラで、20個～40個程度のマーカーを身体につけて行われる。もう一つは磁気式と呼ばれるシステムで、身体に磁気センサーを取り付け、センサーの位置・回転を測定することで身体の動きを計測するシステムである。一般には、8個～20個程度のセンサーを身体に取り付ける(図1)。三つ目は機械式と呼ばれ、文字通り身体に測定機械を取り付けて計測するシステムである。どのシステムにも一長一短があり、どれが優れているということは

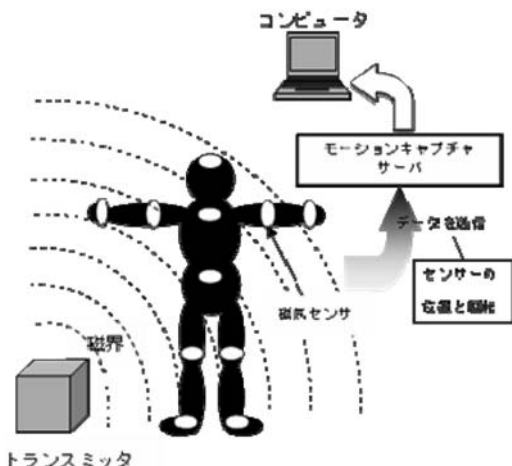


図1 モーションキャプチャのシステム

Segment	Sensor#	T time	0003333							
Frame	2993									
XTRAX	YTRAX	ZTRAX	XROT	YROT	ZROT	XSCALE	YSCALE	ZSCALE	PERCENT	PERCENT
100009	52	93269	-6.57428	65.99154	-2.06063	2.677376	100	100	100	100
2811009	52	93262	-6.42505	65.97322	-1.35163	1.056474	100	100	100	100
28111265	52	92852	-6.58859	65.86719	-2.0399	2.630967	100	100	100	100
28112129	52	92776	-6.52341	67.26911	-1.57612	1.232862	100	100	100	100
28110027	52	80227	-6.58423	66.50085	-1.85049	2.39047	100	100	100	100
28110033	52	82726	-6.52341	67.26911	-1.57612	1.232862	100	100	100	100
28114119	52	50419	-6.39469	69.33125	-1.32425	1.273074	100	100	100	100
28110946	52	54477	-6.42744	69.03118	-1.34645	1.064218	100	100	100	100
28110939	52	56242	-6.43619	69.38346	-1.35163	1.056474	100	100	100	100
28110904	52	56232	-6.43699	69.6498	-1.34948	1.076733	100	100	100	100
28119276	52	51125	-6.43551	69.64844	-1.35589	1.056474	100	100	100	100
28119004	52	59355	-6.45241	69.82607	-1.37422	1.077767	100	100	100	100
28117609	52	61419	-6.46984	69.56471	-1.46427	1.139298	100	100	100	100
28118007	52	65486	-6.49733	69.43015	-1.43629	1.27544	100	100	100	100
28118492	52	75479	-6.49717	69.13017	-1.32774	1.433513	100	100	100	100
28112998	52	82988	-6.472	67.9267	-1.24543	1.576009	100	100	100	100
28200004	52	85369	-6.40075	67.44673	-1.09546	1.8005107	100	100	100	100
28200027	52	00817	-6.39214	67.51572	-0.99706	2.076776	100	100	100	100
28200053	52	10707	-6.42505	67.42369	-1.03467	2.196341	100	100	100	100
28200223	52	13791	-6.45985	67.39985	-1.07736	2.266847	100	100	100	100
28200555	52	14162	-6.46426	67.37825	-1.07671	2.319764	100	100	100	100
28200593	52	14162	-6.46717	67.27681	-1.08765	2.357726	100	100	100	100
28200523	52	15005	-6.49799	67.3773	-1.09229	2.362739	100	100	100	100
28200523	52	14162	-6.49416	67.36631	-1.09773	2.367969	100	100	100	100
28201609	52	14997	-6.49901	67.37732	-1.09229	2.362739	100	100	100	100
28201658	52	13611	-6.52951	67.34671	-1.10681	2.333462	100	100	100	100
28200536	52	8048	-6.70768	67.17092	-1.12705	1.868281	100	100	100	100
28201601	52	01063	-6.63746	67.18784	-1.11833	2.063795	100	100	100	100
28204377	52	97062	-6.7593	67.15317	-1.09621	1.776395	100	100	100	100
28200121	52	82135	-6.70414	67.17223	-1.05399	1.853906	100	100	100	100
28200983	52	80025	-6.69555	67.18003	-1.02317	1.805247	100	100	100	100
28200673	52	79035	-6.69561	67.18803	-0.99771	1.503422	100	100	100	100
28200917	52	76236	-6.70523	67.19202	-0.99248	1.440643	100	100	100	100
28200993	52	71327	-6.68812	67.18796	-0.80082	1.344127	100	100	100	100
28200982	52	65911	-6.69991	67.18696	-0.87003	1.217758	100	100	100	100
28200982	52	92921	-6.69999	67.19201	-0.59899	1.187127	100	100	100	100
28200946	52	60516	-6.63523	67.11772	-0.51214	1.116446	100	100	100	100
28200848	52	58463	-6.63505	67.09694	-0.51626	1.062317	100	100	100	100
28200841	52	55748	-6.62842	67.07689	-0.54644	1.116446	100	100	100	100
28200849	52	50563	-6.54894	67.00398	-0.68224	1.029701	100	100	100	100
28200239	52	13846	-6.52342	67.07689	-0.59266	1.058463	100	100	100	100
28207193	51	99148	-6.08944	67.29834	-1.38363	0.336604	100	100	100	100
28211232	51	130014	-6.03167	67.26911	-1.24691	1.168027	100	100	100	100
28211018	50	76917	-5.67733	67.52627	-1.49869	-0.80336	100	100	100	100

図2 モーションキャプチャデータ

ない。

また、モーションキャプチャは、エンターテインメントにおける活用だけにとどまらない。例えば、リハビリテーション医療支援ソフトウェア開発を目的とした幸村ら（2001）の研究や、サッカーのキックの動作解析を行った川本ら（2004）の研究をはじめ、医療や介護、スポーツ等多くの領域において活用されている。

また、舞踊を対象とした研究においてもモーションキャプチャを活用したものがある。例えば八村ら（2007）は、モーションキャプチャによる舞踊の保存について検討しており、中澤ら（2004）は舞踊を踊るロボットを開発しており、将来ロボットの踊りを見て学習することが可能になるかもしれない。さらに、渡部（2007）は、モーションキャプチャ等のデジタルテクノロジーが、舞踊の「わざ」の伝承に役立つのかについて検討している。

このように、モーションキャプチャは身体動作を扱う多くの研究分野において特に注目されているテクノロジーであり、舞踊教育の立場からも今後の活用が期待される場所である。

そこで、本稿ではモーションキャプチャを舞踊教育への活用する方法とそのメリットについていくつかの視点から述べる。

2. モーションキャプチャの教育活用の種類

モーションキャプチャのデータは、図2のような数値データである。例えば、図2の場合は30Hzで、

体につけたセンサーの位置と回転が記録されている。

モーションキャプチャは、これまで困難であった身体動作を数値データとして正確に精度よく記録できるシステムである。そのためこれらのデータを処理することで、舞踊を「数値」で表現することが可能である。

また、これらのデータをもとに、CGキャラクターに動作をあてはめ、CGアニメーションの作製も比較的容易である。

したがって、モーションキャプチャの教育活用を考えた場合、数値データを利用する方法と、数値データに加えてさらに、CG等に加工して利用する場合は考えられる。さらに、モーションキャプチャのデータに他のデジタルデータを加えた利用も考えられる。

また活用方法としては、数値のデータから何らかの指標や特性を導き出しその結果を教育に役立てる、またデータを利用した教育システムの構築などが考えられる。さらにCG等に加工して、提示用の教材としての利用や、振り返りのための活用が考えられる。

以下では、数値データの活用、提示教材としての活用、振り返り教材としての活用、そしてモーションキャプチャのデータに、他の情報を加えた場合の活用について述べる。

3. 数値データの教育活用

3.1 数値データの分析

モーションキャプチャのデータを比べることで熟

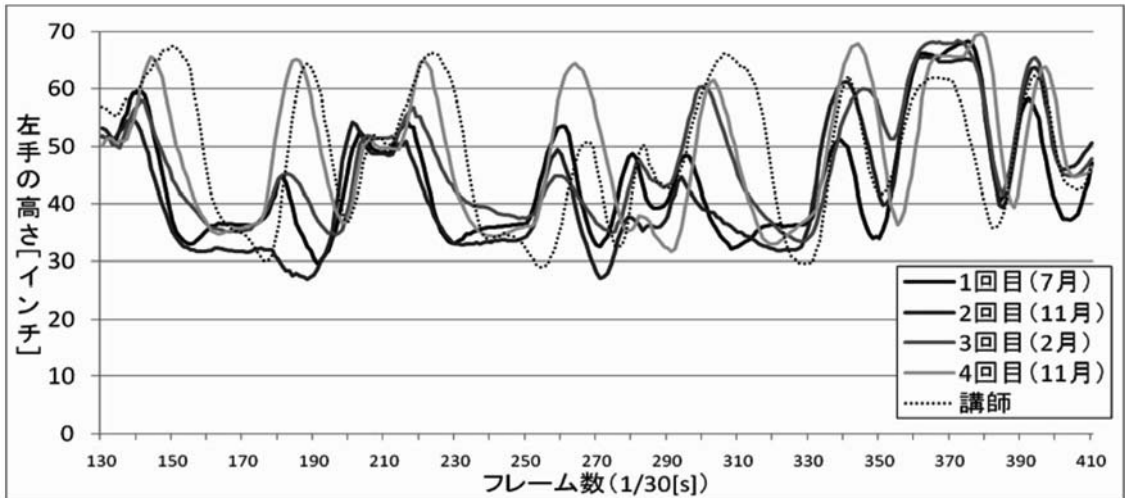


図3 研究生の左手の高さの変化

達者と初心者の違いや、舞踊の特徴などを表現できると考えられる。

我々も、舞台役者の養成所の研究生（学生）の「津軽じょんがら節」を2年間で4回モーションキャプチャで計測し、舞踊の熟達過程について分析した(佐藤ほか 2008)。図3は左手の高さをグラフ化したものである。その結果、練習を重ねるにつれ徐々に手の動きが大きくなり、高く上がるようになる、タイミングが良くなるなど確かに徐々に踊りが変化していることが分かった。また、グラフを見ることにより熟達者との違いに気がつけることが分かった。

このようにデータを直接活用するだけでなく、様々な高度な数学的解析を行うことによって、舞踊を表そうという試みもある。丸茂ら(2003)は日本舞踊のオクリ[注1]について女性らしい印象を与える動作を定量的に分析し、さらにオクリが段階を追って習得されることを定量的に確認している。また、吉村ら(2004)は、モーションキャプチャのデータから日本舞踊の初心者と熟達者の違いを分析している。この研究では、身体の移動量に関する指標やガボール変換を利用したスペクトル成分に関する指標が上達度や性による差異を表現していることを確認している。さらに、神里ら(2005)は沖縄舞踊の振りを解析している。

しかしながら、高度に解析された数値結果を見たとしても、何が良くて何が悪いのかを、結局どう修正すればよいのかについて知ることは難しい。そこ

で、モーションデータの解析の研究では、これらからさらに発展させ、熟達者と初心者のどこがどう違うのか、その差は身体のどの動きが原因で現れてくるのか等を発見しようとしている。今後それらの指標が一般化されればテスト等で活用される可能性もあるだろう。

3.2 舞踊創作への活用

舞踊は過去に作られた物を踊るだけではない、新しく踊りを作り出すということも考えられる。舞踊の創作の支援への活用がある。

モーションキャプチャにより、たくさんの単位動作をアーカイブしておき、それらのデータをつなぎ合わせることで、難易度に応じた舞踊が創作できたりする。また、それらの単位動作を記号で記録することで、まるで、楽譜を描くかのように舞踊を記録できるようになる。例えば、曾我ら(2003)は舞踊の創作や記録のために、バレエの振り付け支援システムを開発している。また、Matsumotoら(2001)はモーションキャプチャを活用して舞踊譜 Labanotation を作成している。

これらは、教育目的ではあるが、主眼は「記録」や「創作」である。したがって「すでにある振り」の熟達を目指すという面では使いづらいであろう。

4. 提示教材としての活用

これまで、舞踊の練習としてビデオを見て練習

するということが行われてきた。モーションキャプチャによるCGを使ってこれと同様な学習をすることが考えられる。その一つとして、見本映像を見せるといった提示教材としての活用が考えられる。

これらの提示教材としての活用としてはわらび座の「見て覚えるDVD」(わらび座 2002)がある。地域の民俗舞踊の振りを、DVDのマルチアングル機能を使い、様々な角度から踊りを見て学習することが可能である。また、踊りのCGを四角いロボットのような人形で表現することで、手や足の回転を強調して分かりやすくしている。

同様に、渡部(2007)も、青森県八戸市に伝わる法霊神楽のCGを作成している。この中で権現舞(獅子頭を持って踊る)という踊りをCGで作成しているが、獅子頭や布で見えない手や頭の動きを表現している。

我々の研究グループでも、韓国舞踊の熟達を支援するために、モーションキャプチャのデータをもとに、上半身の動きを強調した提示用CG教材を作成し、実際の練習場面で活用した(図4)(竹田ら 2009)。

そこでの実践を通して、指導者の意図するCGを提示し説明することで、言葉だけでは伝えきれず、かつビデオや実際の動きからは捉えづらいような情報を伝えることに役立つことが示唆された。

提示用の映像教材として活用した場合、ビデオ映像に比べて①視点やズームが自在である、②加工が容易なのでポイントを強調したりできる、③見えない部分を見せることができるといったメリットが見えてきた。



図4 提示教材としてモーションキャプチャを活用している様子(竹田ら 2009)

モーションキャプチャは3次元のデータが計測できる。したがって、1回の計測で、ありとあらゆる角度から見ることのできる映像をCGとして作成できる。さらにそのCGでは、強調したいところなどの色を変えたり、大きくしたり等、加工が自由である。一つの決められた視点からしか見ることのできないビデオ映像に比べ、学習者の目的に応じた学習や、指導者の狙いを表現しやすいのである。

5. 振り返り教材としての活用

学習者をモーションキャプチャで計測し、その結果を学習者自身が振り返るといった活用が考えられる。舞踊を学習している者が必要としているのは、どこをどう直せばよいのかと言った熟達のための「気づき」や「理解」である。そこで、それらを得るための活用するのである。

我々は、舞台役者養成所の研究生に対しモーションキャプチャを行ってきた。そして、そのデータからCGを作製し(図5)、そのCGを研究生に見てもらい、自分の踊りを振り返ってもらいながら、意見を聞いた。

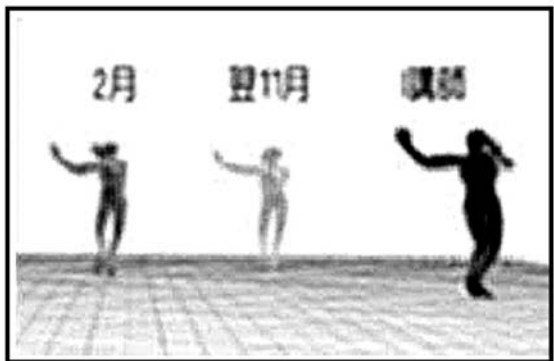
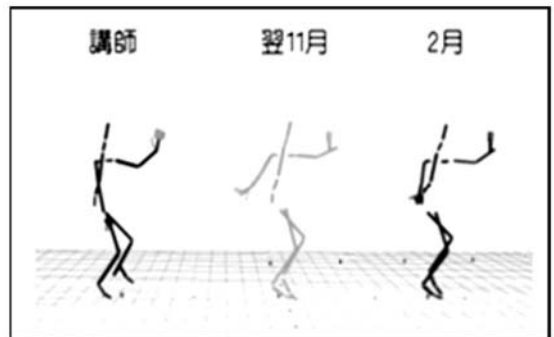


図5 振り返り用に作製したCG

その結果から、モーションキャプチャのCGは位置や動きを見るのに有効であること。また、モーションキャプチャは自分の舞踊の未熟なところに気づき、確認できることが明らかになった(佐藤ら 2009)。

また、モーションキャプチャのデータから作成したグラフを見ることで、自分の踊りの変化に気がつけること、熟達者との違いに気がつけることがわかった。さらに、グラフを見て、未熟な点に気づいてからCGを見ることで新たな発見や、理解が得られることがわかった(佐藤ら 2009)。このようにCGに数値データを組み合わせることでより深い理解に結びつくと考えられる。

渡部(2007)は、デジタル化のひとつの特徴として情報が削られることを指摘している。モーションキャプチャで計測されるデータは大きな情報量であるが、衣装の動きや人の息づかい等、実際に舞踊を目で見て肌で感じて得られる様々な情報が削られている(渡部 2007)。

舞踊の学習は「模倣」から始まる(生田 1987)が、研究生も、講師の踊りに近づけようと考えて練習しているという。しかし、研究生に対し、講師との違いについて聞いたところ「ぜんぜん違うのはわかるが、何がどう違うかとは具体的にはわからない。」と言った内容のコメントがほとんどだった。研究生の場合、講師の踊りを見ても、違うのはわかるが、すぐには「自分とどう違うのか」や、「自分の修正点」に気がつくのは難しいのである。この理由の一つとして、実際の踊りを見ることで与えられる情報の量が多すぎることが問題であると考えられる。講師は実際の踊りを見ることで、研究生に「良い、悪い」と指導しているが、これは、講師にとっては実際の踊りでも情報が過多ではないためである。しかし、研究生は、実際の踊りを見て学ぼうと思っても情報が多すぎるために、どこを見ればよいのか、どこが悪いのか等なかなか理解できていないのである。つまり、熟達の度合いにより、認知できる情報の量が違うのである。

モーションキャプチャのCGは風景や肉や服などの情報を削ることができる。我々が行ったインタビューでも、CGは身体の曲がりや手の上がり具合や身体の軸などが特徴化され、わかりやすくなり、明確に読み取ることができるという意見が多かった。つまり、情報が少なくなったことにより特徴化され、

舞踊のポイントに挙げられた身体の軸や重心といった修正点が学習者にとっては気づき・理解しやすくなったと考えられる。

さらに、グラフや指標をみれば、CGに比べより情報が削られているために、すぐに踊りに違いがあることに気がつくことができる。しかし、それだけではどうすればよいのかについてはイメージしにくい。ところが「グラフを見てからCGを見るとよくわかる」と言う研究生の意見にあるように、グラフで得た気づきをもって3DCGを見ると、新たな気づきがあることがわかった。つまり、情報を削るだけではなく、削って特徴化したことにより得た「気づき」をもとにより情報を増やすことにより、より「理解」が深まると考えられる。

モーションキャプチャを振り返りに活用するメリットを整理すると、①:3DCGは、実際の踊りと比較し余計な情報が削られるため、身体の位置や動きを確認するのに有効である。②:グラフや数値による指標は、3DCGと比較してさらに余計な情報が削られるため、身体の位置や動きに関する「気づき」や「理解」が得られ、さらに効果的な学びが可能になる。③:グラフをもとに3DCGをみると新たな気づきがある。つまり、単に余計な情報を削るだけでなく「気づき」や「理解」をもとに情報を増やすことによって、より効果的な「学び」を支援することが可能になると言える。

6. モーションキャプチャに情報を付加した活用

モーションキャプチャのデータは膨大であるが、その膨大な情報量すら11個のセンサーの動きを表現しているにすぎず、実際に舞踊を目で見て得られる情報とは比べ物にならない。つまり、モーションキャプチャで得られる情報以上の情報が必要となった場合、モーションキャプチャのみでは対応しきれない。

渡部(2007)は、デジタルで舞踊を表現する際の重要な要素として「舞の形」「環境や状況」「聖性」を挙げているが、モーションキャプチャでは「舞の形」以外の要素が抜け落ちてしまう可能性があることを指摘している。例えば、動きをあらわしたCGだけでは「場が伝わらない」、「雰囲気は伝わらない」という熟達者からの意見があるという。(渡部 2007)。



図6 情報を付加したCG（神楽の場、衣装を再現）

しかし、デジタルテクノロジーの「加工の容易さ」というメリットを生かせば、モーションキャプチャでは表せない部分を表現することも可能であると思われる。

そこで、我々は、八戸に伝わる法霊神楽を対象に、モーションキャプチャのデータに衣装を着せたCGキャラクターを貼り付け、さらに神楽殿をCGで作製した（図6）。そして、そのCGを神楽の師匠、神楽を学ぶ子どもたちに見せ、意見を聞き、その結果からさらに手直しを加え、再度意見を聞くという形でさらにCGを修正していった。そして、モーションキャプチャの情報に加え、さらに建物や衣装などの情報を加えることが神楽の学びに役立つのか検討した。

当初、我々は、神楽殿を再現するためには、正確に細かく建物を製作する必要があると考えており、CGについても神楽の師匠や弟子からは、建物のつくりに関して何らかの意見があるものと予想していた。しかしここでは、神社や神楽殿の建物に関しては「よくできている」と言った意見しか出てこなかった。

インタビューからは、神楽師達が大切にしていることは、建物の正確さよりも「鬱蒼としている」「暗い」と言った神社のもつ雰囲気や、さらには神楽は神様のために踊るものであるので、神様がそこ感じられなくてはならないと言う「思い」であることが見えてきた。

現在のところまだ研究途中ではあるが、モーションキャプチャに情報を付加したCGを用いた教育の可能性についていくつか示唆が得られた。そこで、

「舞の形」「環境や状況」「聖性」の3つの観点から継承支援の可能性について考える。

第1に「舞の形」に関してであるが、踊りだけのCGの場合と神楽殿までも再現したCGでは舞の形に関してはほとんど変わっていない。しかし、「お客様がどう見ているのかを考えることができる」という意見があったように、神楽殿で踊るCGでは、自分だけの動きでは見ることができない、神楽殿での位置どりや権現様（神楽殿に飾られている獅子頭）との関係等も見ることができると言われている。単純な振りの形だけにとどまらず、熟達者はより深い情報を得る可能性もあると思われる。

第2に、「環境や状況」であるが、「雰囲気が出てきた。夜にするともっと良い」という意見もあった通り、踊りだけのCGより違和感が減ったことがわかった。ところで、神楽だけでなく、日本の民俗舞踊等においても「風土を理解すること」「意味を知ること」が熟達につながると言われている。しかし、現在の日本では、神楽の伝わってきた風土、背景を感じるものが少なくなっている。インタビューの中でおがみ神社が昔から現在の位置にあったことを伝え、それと現存しない八戸城や武家屋敷との位置関係を示したCGを子どもたちに見せたときには「すごい」「そうだったの？」といった歓声が上がった。神楽の形だけでなく、その風土も一緒に表現することで、神楽に対する理解が深まると期待される。

さらには、「聖性」を伝えることにも役立つのではないかと予想される。渡部（2007）によれば聖性とは宗教的なものだけでなく、熟達者に対するあこがれや、舞台上に上がりたいという強い思いも聖性で

あると言う。神社や神楽殿を再現し、師匠のCGの踊りを見て、子どもたちは師匠の踊りがすごいという思いをあらためて抱いていた。また、子どもたちだけでなく上級者もCGの神楽殿で踊りたいと言う思いが生まれたようで、「ぜひ自分もモーションキャプチャをして欲しい」と言った声が聞かれた。モーションキャプチャのデータにさらに他の情報を付加することによりこのような「聖性」が表れてくる可能性が示唆された。

モーションキャプチャの情報のみからできることには限界がある。モーションキャプチャでは削られるが必要とされる情報、つまり学ぶ者・教える者の「思い」を他のテクノロジーを活用し、付加して行くことで、より深い学習が可能になると思われる。

7. おわりに

ここまで、モーションキャプチャの教育活用について述べた。現在、モーションキャプチャはどんどん広がっていているものの、個人で簡単に購入し、使用できるシステムではない。今後、実際に教育に役立てようと考えた場合、ますますの技術の進歩が必要であり、しばらく時間がかかるものと思われる。今後は、実際にモーションキャプチャを活用した教育実践をさらに行うことで、モーションキャプチャを用いた教育の具体的な効果を検討したい。

注

1. オクリは、日本舞踊における基本動作の一つである。進行方向の足を斜め前に出し、次に逆の足を入れ込み、再び進行方向の足を出して3歩進むという足の動きを原則とするが、いくつか変則的な動きもある。

参考文献

- 八村広三郎 (2007) モーションキャプチャによる舞踊のデジタルアーカイブ, 情報処理学会研究報告, No.1, pp.1-8
- 生田久美子 (1987, 新装版2007) 「わざ」から知る, 東京大学出版会, 東京
- 今井むつみ, 野島久雄 (2003) 人が学ぶということ, 北樹出版, 東京
- 加藤浩, 有元典文 編著 (2001) 認知的道具のデザイン, 金子書房, 東京

- 神里志穂子, 山田孝治, 玉城史朗 (2005) 舞踊動作における感性情報と上肢運動の解析, 沖縄大学マルチメディア教育研究センター紀要, Vol5, pp. 23-30
- 川本竜史, 古川康一 (2004) サッカーにおけるインサイドキックスキルの解明 人工知能学会全国大会論文集, pp.230-231
- Matsumoto T, Hachimura K, Nakamura M (2001) Generating Labanotation from motion-captured human body motion data, Proc. International Workshop on Recreating the Past - Visualization and Animation of Cultural Heritage -, pp.118-123
- 丸茂祐佳, 吉村ミツ, 小島一成, 八村広三郎 (2003) 日本舞踊の基礎動作「オクリ」に現れる娘形技法の特徴. 情報処理学会人文科学とコンピュータシンポジウム論文集, pp.39-46
- 光森忠勝 (2003) 伝統芸能に学ぶ一躰と父親, 恒文社, 東京
- 文部科学省 (2007) ICTを活用した指導の効果の調査結果についてー「確かな学力」の向上につながるICT活用ー, http://www.mext.go.jp/b_menu/houdou/19/05/07060706.htm
- 中澤篤志, 中岡 慎一郎, 白鳥貴亮, 工藤俊亮, 池内克史 (2004) モーションキャプチャによる全身運動解析と模倣ロボット: 「じょんがら」節をHRP-1Sに踊らせる, 情報処理学会研究報告. CVIM, [コンピュータビジョンとイメージメディア], pp31-39
- Norman. D. A (1993) 佐伯胖 監訳 (1996) 人を賢くする道具, 新曜社, 東京阿部崇慶 (1997) 芸道の教育, ナカニシヤ出版, 東京
- 佐藤克美, 海賀孝明, 渡部信一 (2009) 舞台役者の「わざ」熟達化を支援するモーションキャプチャ活用に関する教育学的検討, 教育情報学研究, Vol8, pp11-20
- 佐藤克美, 安住陽子, 海賀孝明, 渡部信一 (2009) 簡易式モーションキャプチャを活用した中国雑技団の役者養成教育の支援, 情報処理学会・人文科学とコンピュータ研究会 発表論文集, No.84-5, pp.1-8
- 佐藤克美, 海賀孝明, 渡部信 (2009) モーションキャプチャの舞踊教育活用モデルの開発, 情報

- 処理学会・人文科学とコンピュータ研究会発表
論文集, No.82-6 pp1-6,
- 佐藤克美, 海賀孝明, 渡部信一 (2008) 教育現場
における舞踊の熟達化を支援するためのモーショ
ンキャプチャ活用, 情報処理学会人文科学とコ
ンピュータシンポジウム論文集, pp.209-216
- 佐藤克美, 海賀孝明, 渡部信一 (2008) 舞踊教育
における簡易式モーションキャプチャの有用性,
情報処理学会研究報告 人文科学とコンピュー
タ, Vol.2008, No.100,pp.9-13
- 曾我麻佐子, 海野敏, 安田孝美 (2003) バレエ創
作を支援する Web ベースの振付シミュレーショ
ンシステム, 電子情報通信学会技術研究報告.
MVE, マルチメディア・仮想環境基礎, pp. 71-
74
- 竹田陽子, 渡部信一 (2009) 伝統楽器教授におけ
るモーションキャプチャの活用, 情報処理学会人
文学とコンピュータ研究会 発表論文集, No.84-
6, pp.1-8
- 吉村ミツ, 村里英樹, 甲斐民子, 黒宮明, 横山清子,
八村広三郎 (2004) 赤外線追跡装置による日
本舞踊動作の解析 (パターン認識), 電子情報
通信学会論文誌, No.3 : pp. 779-788
- 幸村琢, 黒田篤 (2001) モーションキャプチャ,
筋骨格系モデルによる遠隔リハビリシステム,
情報処理振興事業協会 (IPA) 平成13年度成果
報告集 次世代基盤技術
- 渡部信一 編著 (2007) 日本の「わざ」をデジタ
ルで伝える, 大修館書店, 東京
- わらび座 (2002) DVD で覚える NEW ソーラン節,
株式会社わらび座, 秋田

Study Relating to Utilization of Motion Capture for Dance Education

Katsumi SATO*, Hiroyuki NUMAKURA*, Takaaki KAIGA** and Sinichi WATABE***

*Graduate School of Educational Informatics, Education Division, Tohoku University

**Digital Art Factory, Warabi-za Co.,LTD,

***Graduate School of Educational Informatics, Research Division, Tohoku University

ABSTRACT

Recently, efforts to utilize motion capture for dance education have been made. As methods to utilize motion capture for dance education, we've examined advantages in each case when using its numerical data, utilizing it as an educational presenting tool or a reviewing material, and adding other data to that of motion capture respectively. Since it's easy to process information when motion capture is utilized for dance education, it is possible to utilize according to purposes. As a result, such utilization has been proved to have such advantage that it is easy to obtain "awareness" and "understanding" which are required for learners to achieve perfection. Further, it has also been suggested that some parts other than "form" in dancing can be expressed by reflecting "attitude" of experts.

Key words: dance education, expertise, motion capture, CG