

# パントマイムにおける身体制御技術

## Body Control Technique in Pantomime

湯川治敏\*

### 1 研究の背景と目的

「パントマイム」という言葉からは直感的に「大道芸」、「ピエロ」のようなイメージが湧くかもしれないがパントマイムの語源は古代ギリシャ語であり、「パント」は「Pantos」＝「全て」、「マイム」は「Mimos」＝「模倣する、真似する」という意味がある。つまり、「パントマイム」とはこの世の森羅万象を模倣する、あるいは再表現する芸能であるといえる。芸能としてのパントマイムは古代ギリシャ、ローマ時代にさかのぼることができるが、様々な変容を経て様々な地域ごとに発達してきたと考えられている。日本では能、狂言が確立される以前の滑稽物真似の猿楽がパントマイムの潮流を汲んでいると考えられる。また、イギリスでは現在でもクリスマス・パントマイムとして広く一般に親しまれている。「パントマイム」の意味からすると特に言語を用いるかどうかは問われないはずであるが、その表現手段として一般的には言語を用いない身体表現のみを用いるため、パントマイムの演者には非常に高度な身体制御技術が求められる。これは演者が表現しようとする対象（行為、物体など）を単に主観的な尺度で表現するだけでなく、あくまでも観客あるいは観察者にその意味・内容を伝達することが必要となるためである。つまり、演者がいくら「壁に触る動作」を演じていても観察者にとってそれが何であるかがわからなければ意味がない。演者と観察者側に共通の認識やコンテキストがあってこそ演技内容を理解できるといえる。従って、演者はストーリー性のあるパントマイムを演じる場合、そのコンテキストも含めて観察者に伝えていく必要がある。しかも、言

葉なしで全て身体動作によって伝えなければいけないところにその特徴と難しさがある。その為、演者にはあたかも本当に何か物体を触っていたり、動作を行っているように見せるための非常に高い身体技術が必要になる。パントマイムの関連資料としては技術書や入門書、研究論文は少ないながらも存在し、パントマイムへの導入や身体表現の理論等が取り上げられている<sup>2,3,4,5)</sup>。しかし、その技術がどれほど優れているのかを客観的に捕らえた研究はこれまでに存在しない。そこで本研究では、パントマイムの熟練者がどれほど正確に目的としている動作を行っているか、つまり演者の見せる技術についての検討を行う。ただし、前述したようにパントマイムの動作が優れているかどうかは観察者からの見え方が全てであるため、客観的な正確性がどの程度求められているのかは明らかではない。本研究ではこの点についての検討も行う。

### 2 研究の方法

#### 2.1 被験者（演者）

被験者（以下、演者とする）はパントマイム歴20年以上でパントマイムを職業としている男性1名とした。パントマイムの習熟度は客観的、数値的な評価は困難であることから習熟度についての明確な定義はできないが、この演者は国内外を問わず数々のコンテスト等に出場し、海外においても受賞経験を持ち、さらにCM出演や公演だけでなく演劇学校においてパントマイムの教鞭をとっているほどの熟練者である。実際に演者のパフォーマンスを見た者は例外なく目的とする動作が何であるか、あるい

は何を真似ているのかを容易に理解できることを確認できている。従って、演者はパントマイムの熟練者としての十分な技術を有していると考えられる。

## 2.2 対象とする動作

本研究ではパントマイムの代表的な演目として知られる「壁」と「綱引き」について、それぞれの特徴的な動作である「壁を触る動作」2試技（試技1、試技2とする）と「綱を引っ張り合う動作」1試技（試技3とする）の合計3試技についてその動作の正確性についての検討を行う。

Fig.1にそれぞれの試技の特徴的な動作を示すビデオ映像を示す。



Fig.1 各試技における代表的な動作

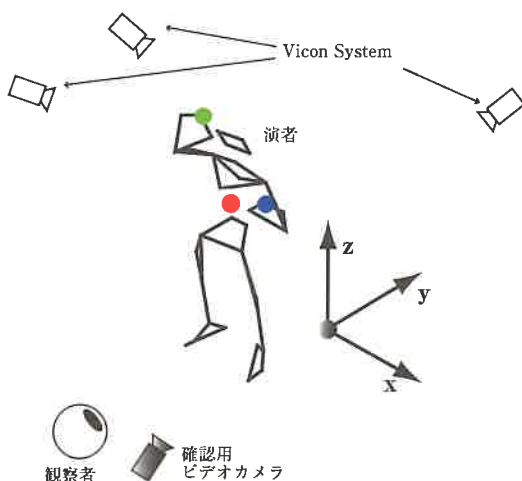


Fig.2 実験構成図

## 2.3 実験構成

実験は8台のカメラで構成されるViconモーションキャプチャシステムを用いた。モーションキャプチャシステムには光学式や磁気式等の種類があるが本研究で用いたViconは光学式であり、被験者の体表面に32点のマーカを貼付し、非拘束で毎秒30フレームのサンプリングで目的の試技を撮影し、各マーカの3次元位置座標が計測可能である。Fig.2に実験構成図、Fig.3には被験者に貼付したマーカの位置を示す。計測された各マーカの3次元位置座標の誤差はVicon測定システムによると1mm以下の精度で求めることが可能であった。さらに、それぞれのマーカ座標からChandlerの係数<sup>1)</sup>を用いて各時刻における身体合成重心（Center of Gravity、以下C.G.と略）の3次元座標位置を算出した。

## 2.4 動作解析

本研究で取り上げる3試技はいずれも主に手の動作によって目的の表現ができていようかが決定される。パントマイムの基本である身体の一部をその他の部分から独立して動かす、あるいは固定する「Isolation」の技術によってあたかも物体や他の人がいたかに思わせるような「Illusion」を作り出している<sup>2,4)</sup>。そこで本研究ではパントマイムにおける動作の正確性の検討として特に手の動作に着目する。この動作分析を行うためにそれぞれの試技における両手

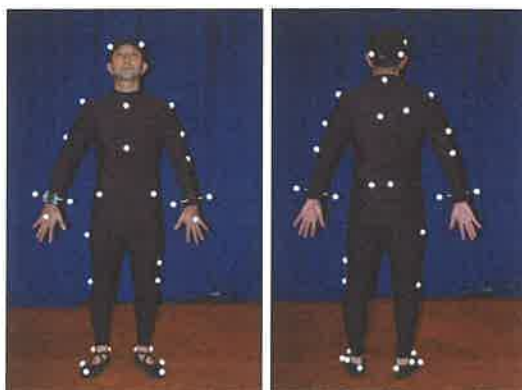


Fig.3 被験者に貼付したマーカ

の3次元座標の時間的経過とともにC.G.の3次元データを算出し、両手の協調動作や交互動作およびそれらとC.G.座標の相対関係を中心に解析する。つまり、「壁」を触る動作の場合には手の位置が仮想壁面に対してどれほどの誤差があるか、また、綱引きの場合には両手の距離がどれほど一定に保たれたまま移動しているかを客観的に捉える。本研究で用いたシステムでは手部におけるマーカは手甲部の1点と手関節における2点の計3点の計測のみであるため、手甲部のマーカを手の位置として考察した。

### 3 結果と考察

#### 3.1 演者と観客者の位置関係と座標系

パントマイムはダンスや演劇等と同じく観客

に対してどのように見せるかを常に意識している。従って、今回の3つの試技においても観客（観察者）がどの位置にいるかを明確にするべきであり、演者はそこにいる架空の観客に対してパフォーマンスを行う。そこで今回の解析についても主に観察者から見える動きを中心に論ずる。また、3次元座標系は演者からみて観察者側をyの負方向、演者からみて左をxの正方向、上方向をzの正方向とする右手座標系を用いる。

#### 3.2 各試技における動作の特徴

Fig.4に各試技におけるスティック・ピクチャーを示す。実際には連続した動作であるため動作の全体像がつかみにくいが生技1、2の「壁」の試技では演者の正面、つまり観察者

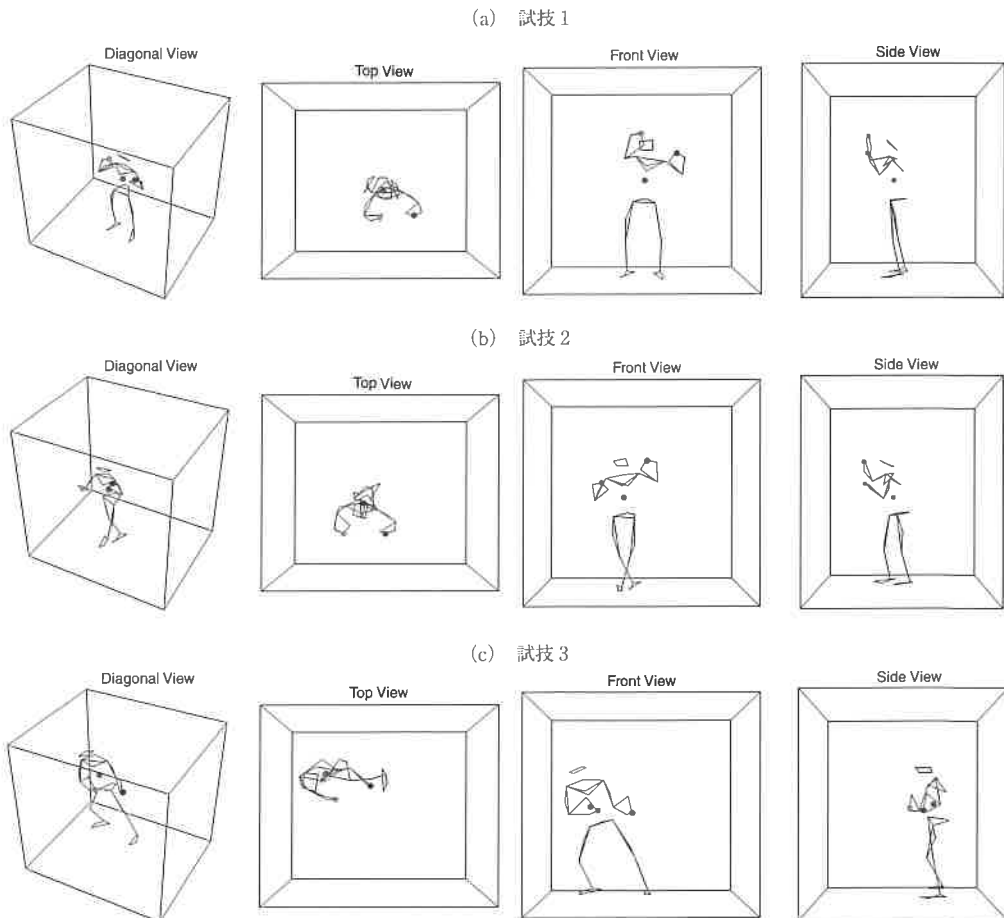


Fig.4 各試技におけるスティック・ピクチャー

との間に壁が存在し、その壁に沿って手のひらを置く動作によって「壁」の存在を観察者に意識させている。また、「綱引き」の試技3では、演者はy軸方向におかれた綱を両手で持ち、相手から引かれたり自分が引いたりして綱を握っている手の位置が変化することにより「ピンと張りながら動く綱」を表現している。この試技の場合は演者の両手の間隔が一定に保たれることにより一直線となった綱を引いている動作を表現している。観察者における試技の見え方を客観的に表現あるいは評価することは非常に困難なことであるが、実験時に同席した全員が全ての試技において演者の表現する動作が何であるかを理解できたと述べている。また、ビデオ映像を他の観察者に提示した場合も同様に、演者の動作によって演者の意図が明確に伝達されていたと考えることができる。つまり、「壁」の試技ではあたかも演者の前に壁があるように感じられ、「綱引き」の試技ではあたかも演者が綱によって引っ張られ、あるいは自らが相手を引っ張ることができるという綱の存在を感じることができた。このことは演者がパントマイムの高度な技術を習得していることを示唆しており、本研究ではその技術的な側面を検討する。

### 3.3 「壁」の試技における動作分析

前述のように「壁」の試技では演者は観察者との間にある仮想的な壁に向かって手を当てる動作を行う。手を当てては離し、さらに別の場所に手を当てることによって壁の広がりを観察者に意識させるとともに、仮想的な「壁」の上に如何に正確に手を置けるかが「壁」として観察者が感じ取ることができるかどうかの鍵となると考えられる。そこで実際に演者がどの程度正確に仮想的な「壁」に手を置いているのかを3次元データを用いて検討する。さらに、「壁」の試技では体の移動に伴い、壁に置いた手を別の場所に置き直す動作が含まれている。この動作も観察者から見ると非常に自然に「壁」を感じることができるほど演者の技術は高いと考えられるが、どの程度正確に目的とす

る動作を実現しているのかを検討する。

#### 3.3.1 鉛直方向の手の動作を伴う試技1についての考察

Fig.5に試技1における両手およびC.G.の3次元座標の時間的変化を示す。試技1はFig.1(a)、Fig.4(a)に示すように演者は仮想的な壁(x-z平面)の前に立ち、左手を壁に置きながら右手で壁の継ぎ目を上から下になぞる動作である。この時、理想的には壁に置いた左手は固定されたまま右手だけが壁の継ぎ目に沿って上から下へ移動する動作が目的の動作と考

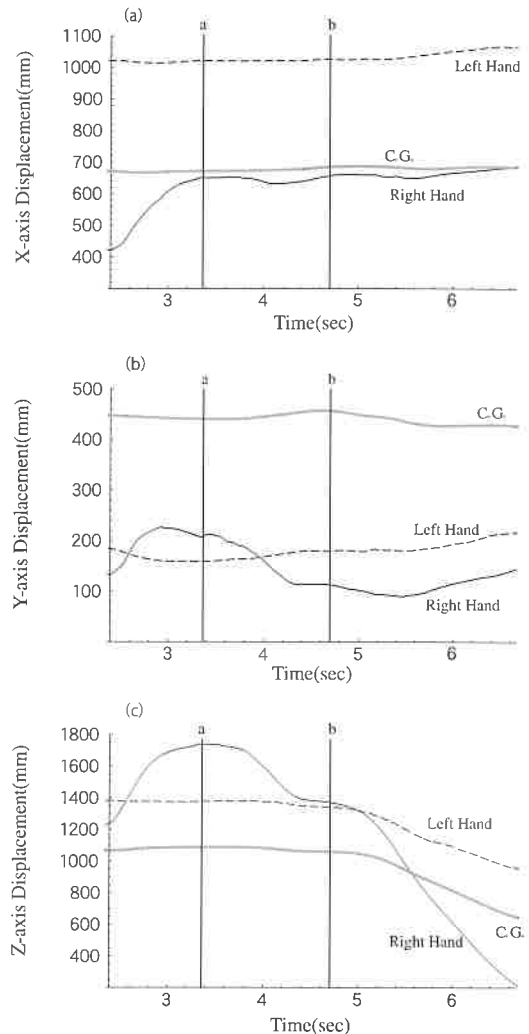


Fig.5 試技1における両手、C.G.の3次元変位

えられる。図中、時刻 a は右手を頭上の壁の継ぎ目に置き、継ぎ目に沿って下方向への移動開始時点を示している。また、時刻 b は右手が壁に置いている左手とほぼ同じ高さまで移動した時点を示す。右手は時刻 a から時刻 b を過ぎ、さらに下方に移動していく。Fig.5(c) では両手および C.G. における鉛直方向変位の時間的変化を示している。右手の鉛直方向変位は時刻 a から時刻 b まで下降し、一時停留した後再び時刻 b から下降していくことが示されている。これに対して左手は時刻 a から最終時点まで本来は固定されたままであるはずであるが、時刻 b を過ぎてからは右手ほどではないが C.G. とほぼ同じ程度下降していることが観察される。

Table 1 に試技 1 の時刻 b 以降における両手、C.G. の 3 次元各方向の移動範囲を示す。右手における z 軸方向移動範囲は頭上から床近くまで下方に移動させているため 1187.4mm と非常に大きく、また、時刻 b 以降は体幹を前傾させながら右手を下方向に移動させているため C.G. の移動範囲も 424.1mm となっている。しかし、前述したように左手は本来仮想的な壁に接触したままの位置が保たれているはずであるが移動範囲は 397.5mm とかなり大きな値となっている。同様の区間における x 方向（壁方向）と y 方向（壁と直行する方向）における移動範囲もまた Fig.5(a)、(b) および Table 1 に示している。x 軸方向の移動範囲に注目すると、右手を体の正面上部に移動させた時刻 b 以降では鉛直方向に 1200mm 程度移動させる間に約 30mm 程度の左右のずれしかなく、ほぼ直

線的に手を動かしていることが観察された。また、鉛直方向では大きくずれが生じた左手に関しても x 方向に関してはわずか 43.3mm の移動範囲にとどまっている。さらに、y 軸（奥行き）方向に関しても左右の手とも時刻 b 以降の移動範囲はそれぞれ右手が 57.9mm、左手が 38.55mm と鉛直方向に比して非常に移動範囲が小さかった。時刻 b から試技終了時までの C.G. の鉛直方向移動範囲に対する各手、各軸方向の移動範囲の割合を算出すると、z 軸（鉛直）方向での右手は 280.0%、左手は 93.7% だったのに対し、x 軸（壁方向水平）方向では右手が 8.1%、左手が 10.2%、y 軸（壁と垂直）方向では右手が 13.7%、左手が 9.1% と非常に小さい。

つまり、本来壁に接触しているために固定されるべき左手も鉛直方向については非常に大きくずれているのに対し、左右方向にはほとんどずれていないことが観察された。この結果から、演者のような熟練者であっても実際の手の動作を計測してみると大きなずれが生じている。にもかかわらず、観察者にとっては左手が約 400mm も下方に移動していることはほとんど意識されていないのは観察者は演者の動作全体をくまなく観察しているわけではなく、身体のある部分に着目して動作を認識している可能性があると考えられる。試技 1 の場合、時刻 b 以降では観察者の意識は鉛直方向に大きく移動する右手にフォーカスされており、それ以外の身体部分についてはあまり重要な動作としては意識されていないのではないかと考えられる。さらに体幹部も右手と同様に鉛直方向に移動しており、視覚的に体全体が下方に移動しているため左手が固定されずに下方に移動しても「左手がずれている」という感覚が生じなかったのではないかと考えられる。つまり、観察者はフォーカスすべき演者の動きが鉛直方向であれば、この方向に関しては誤差の許容量が大きく、フォーカスする動きと直行する様な誤差に対しては許容量が小さいのではないかと考えられる。演者のようなパントマイム熟練者といえども 3 次元空間上のある 1 点に身体の一部を固定しておくことは非常に困難なことであるが熟

Table 1 試技 1 における両手、C.G. の移動範囲と z 軸の C.G. の移動範囲に対する移動範囲の割合 (mm)

	右手	左手	C.G.
x軸方向	343 (8.1%)	433 (10.2%)	7.7 (1.8%)
y軸方向	57.9 (13.7%)	38.5 (9.1%)	29.3 (6.9%)
z軸方向	1187.4 (280.0%)	397.5 (93.7%)	424.1 (100.0%)

練者は許容量が小さい方向に対する動き（あるいは固定）の精度を高めることで動作に現実味を帯びさせていると考えられる。

### 3.3.2 水平方向の手の動作を伴う試技2についての考察

Fig.6に試技2における両手およびC.G.の3次元座標の時間的変化を示す。また、Table 2にFig.6のPhaseIおよびPhaseIIにおける両手およびC.G.の3次元移動範囲およびC.G.のx軸方向移動範囲に対する各移動範囲の割合を示す。試技2は両手を仮想的な壁にふれたまま

体幹部を右(xの負)方向に移動させ(PhaseI)、手の位置を右方向に置き換えた後、再び体幹部を右方向に移動させる(PhaseII)試技である。従って、この試技では、体幹部が移動している間は両手ともある3次元空間上に固定されていることが理想である。この試技においても観察者は仮想的な壁を十分に感じ取ることができたが、Fig.6(a)、およびTable 2に示すように、PhaseI、PhaseIIともに体幹部の横方向移動時に本来であれば固定されているはずの両手とも横方向に移動していることがわかる。体幹部の移動はC.G.の移動とほぼ等しいと考えれば、体幹部の移動範囲はPhaseIで402.3mm、PhaseIIで297.1mmであった。それに対してPhaseIでの右手のx軸方向の移動範囲は201.0mm、左手は156.4mm、体幹部の移動範囲に対する割合はそれぞれ50.0%と38.9%であった。また、PhaseIIにおける移動範囲と割合は右手、左手でそれぞれ169.9mm(57.2%)、135.4mm(45.6%)であり、体幹の移動範囲の約20%~50%に相当し、映像で手を注視すればかなり移動していることが確認できる。しかしながら、演者の動作全体を見た場合には両手が動いているようには全く見えない。両手の鉛直方向の移動範囲を見ると、左手の場合、PhaseI、PhaseIIそれぞれにおける移動範囲は53.6mm、39.6mmであり、体幹部の水平方向移動範囲に対する割合としてはそれぞ

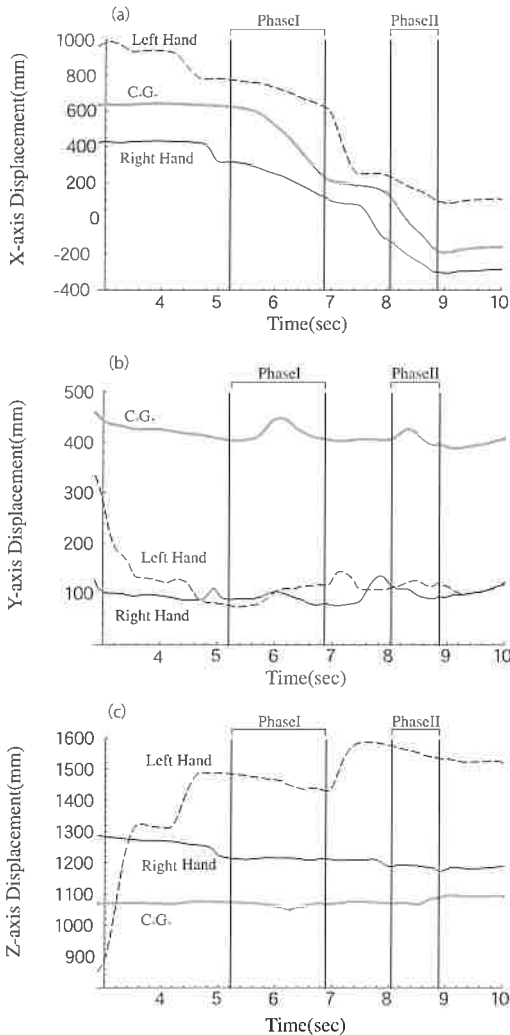


Fig.6 試技2における両手、C.G.の3次元変位

Table 2 試技2における両手、C.G.の移動範囲とx軸のC.G.の移動範囲に対する移動範囲の割合

		(mm)		
		右手	左手	C.G.
Phase I	x軸方向	201.0 (50.0%)	156.4 (38.9%)	402.3 (100.0%)
	y軸方向	26.6 (6.6%)	43.9 (10.9%)	44.4 (11.0%)
	z軸方向	8.4 (2.1%)	53.6 (13.3%)	19.8 (4.9%)
Phase II	x軸方向	169.9 (57.2%)	135.4 (45.6%)	297.1 (100.0%)
	y軸方向	20.5 (6.9%)	15.4 (5.2%)	31.6 (10.6%)
	z軸方向	20.4 (6.9%)	39.6 (13.3%)	23.4 (7.9%)

れ、13.3%、13.3%となり、鉛直方向の移動範囲に比べて非常に小さい。さらに右手の場合は移動範囲はそれぞれ8.4mm、20.4mmとなり体幹部の水平移動範囲に対する割合では2.1%、6.9%と極端に小さい数値になっている。つまり、水平方向の移動は体幹部も同時に行われるため、誤差の許容範囲が非常に大きい為、手が水平方向にずれたとしても違和感を感じるようなずれにはならないと考えられる。それに対して鉛直方向の誤差には体幹部の動きとは直行する方向であるために相対的に許容範囲が狭く、誤差に対して敏感になるはずであるが、鉛直方向については水平方向移動範囲の約1/10程度に抑えられているためにほとんどずれを感じないのではないかと考えられる。

### 3.4 「綱引き」の試技における動作分析と考察

「綱引き」の試技3では演者はx正方向にいる仮想的な綱引きの相手と綱を引き合う動作を行う。通常の綱引きの場合は綱はびんと張られているため演者の両手の距離は常に一定になる。さらに、相手に引っ張られたり自分が相手を引っ張ることにより手の位置がx軸方向に移動することになるがこの際にも常に両手の距離が一定となるはずである。従って、この試技では動作中の両手のx軸方向における距離のずれを如何に少ないまま動作を行うかが技術的なポイントとなると考えられる為、3次元データから両手の距離の変化を検討した。

Fig.7に試技3における両手およびC.G.の3次元位置座標の時間的変化を示す。PhaseI、III、Vは演者が相手に引かれてx軸正方向に前進し、逆にPhaseII、IV、VIは演者が相手を引き込みx軸負方向に後退する。その間ロープを握る手の持ち替えはないため、常に一定の間隔でロープを握っているはずである。15.0秒間にわたる試技3全体での両手の間隔を3次元で算出したところ、平均は408.8mmであり、相対標準誤差は5.8% (24.0mm)であった。また、Table 3は試技3の各Phaseにおける両手およびC.G.の各軸方向の移動範囲を示す。Table 3には示していないが、試技3

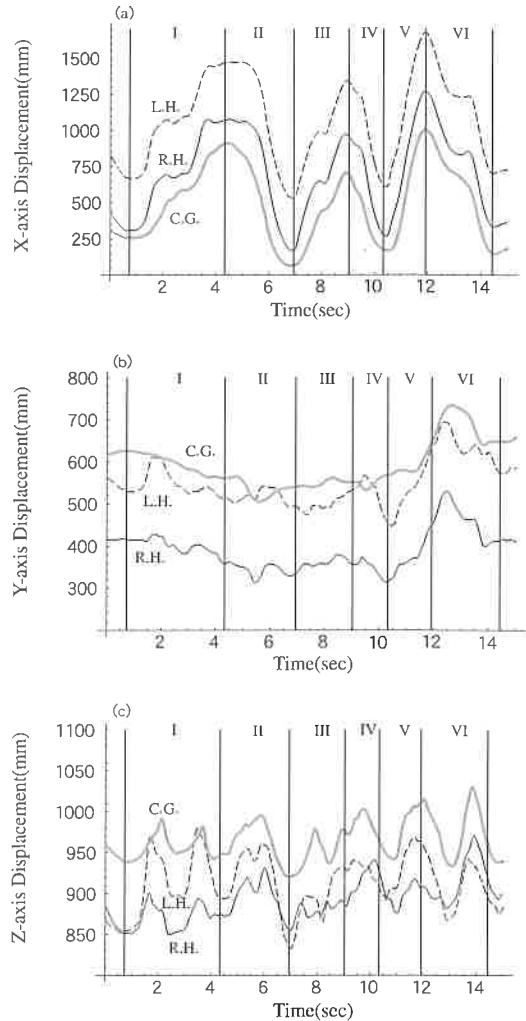


Fig.7 試技3における両手、C.G.の3次元変位

全体を通じてのx軸方向の移動範囲は右手が1100.8mm、左手が1145.3mmであることから移動範囲と比較すると両手の間隔は非常に小さな誤差であるといえる。この結果からも演者が非常に高い精度のパフォーマンスを実施したことにより観察者にはロープの存在がはっきりと認識されたと考えられる。しかし、この試技においてもデータを見るとPhaseI、IVの左手においてそれぞれ125.6mm、127.0mmの鉛直方向の移動範囲が確認された。これは全てのPhaseにおける右手の鉛直方向移動範囲の平均が59.5mmであることと比較しても非常に

Table 3 試技3の各Phaseにおける両手、C.G.の移動範囲

(mm)				
Phase	方向	右手	左手	C.G.
I	x	767.6	802.8	654.2
	y	72.0	99.2	64.5
	z	51.0	125.6	52.6
II	x	800.0	807.3	640.8
	y	42.9	59.8	21.7
	z	37.5	99.4	58.7
III	x	1003.4	1071.2	835.3
	y	134.6	188.2	81.8
	z	48.0	77.5	71.4
IV	x	909.5	941.2	849.6
	y	50.2	52.0	60.5
	z	76.3	127.0	75.3
V	x	676.7	714.5	512.4
	y	60.5	115.3	35.3
	z	57.2	36.3	40.1
VI	x	933.9	968.7	852.9
	y	131.0	121.6	93.9
	z	89.2	94.3	96.2

大きな誤差であると考えられるが、実際の演技中ではそれほど大きく鉛直方向に移動しているようには感じられない。これは、3.3.1および3.3.2において述べたような観察者がフォーカスしている動作と同方向でもなければ体幹の動きと同方向でもない。明らかにフォーカスしている動作および体幹の動作と直行した動作にもかかわらず認識されない理由は動作時間が関係しているのではないかと考えられる。つまり、試技1の右手をおろす動作は時刻bから試技終了まで1.97秒、試技2のPhaseIでは1.67秒かけて動作が行われている。これに対して試技3のPhaseI、IIにおける動作時間は0.58秒と0.77秒であった。なお、それぞれの平均速度には大きな差が認められなかった。試技3の動作は試技1、2と比較するとかなり動きが激しく、体幹の移動範囲も主にx軸方向であるが、Fig.7(c)およびTable3で示すように、C.G.も約50~90mm程の振幅で上下に振動している様子がうかがえる。従って、試技3では、鉛直方向の誤差が大きくなる場合があるが、両手の間隔が非常に精度良く一定に保たれていること。体幹部も鉛直方向に振動していること。さらに

誤差が大きくなった部分の動作時間が短いことなどの条件が重なって結果的に観察者には違和感なく認識されたのではないかと考えられる。

#### 4 まとめ

本研究ではパントマイムの代表的な演目として知られる「壁」と「綱引き」の動作を取り上げ、熟練者の動作がどれほど正確に行われているのか、あるいはどのようにうまく見せているのかについて、その技術的な側面について検討を行った。その結果、以下のような結論が得られた。

1. パントマイムの熟練者であっても必ずしも目的とする動作や身体部分の空間座標への固定が正確に行われているわけではない。
2. 空間座標に本来固定されるべき身体部分が動いたとしても、観察者から見てフォーカスされる部分ではなく、フォーカスされる部分と同方向の動きであれば誤差の許容範囲は大きくなる。
3. 身体全体(C.G.)が動いている方向に対しても誤差の許容範囲は大きくなる。
4. 上記2、3に加え、たとえ動作の精度が落ちてても時間的に短く、速い動作であれば誤差の許容範囲は大きくなる。

#### 5 今後の課題

今回の研究では実際にパントマイムを演じてもらい、その動作分析をすることによって上記結論を得たが、パントマイムは演者のみで成立する訳ではなく、必ず観察者の存在が必要である。言い換えれば、観察者がどのようにみているのか、あるいは観察者にどのように見えるのかを検討しなければパントマイムの本質的な技術に迫ることはできないと考えられる。今後はComputer Graphics/Animationやアイカメラ等を用いて観察者が演者のどこを見ているのか？ある特定の動作として認識できる閾値、その個人差があるのか？等について研究を進めていきたい。



## 6 参考文献

- 1) Chandler, R.F., Investigation of inertial properties of the human body, Aerospace medical Research Laboratory, 1975.
- 2) Claude Kipnis, カンジヤマ・マイム 訳、パントマイムのすべて、晩成書房、2000.
- 3) 藤倉健雄、パントマイムにおける模写的表現…イメージの再構築について、バイオメカニズム学会誌、Vol.29, No.3, p.133-138、2005.
- 4) カンジヤマ・マイム、おしゃべりなパントマイム—表現力10倍、勇気100倍！、大月書店、1994.
- 5) カンジヤマ・マイム、ザ・パントマイム、大月書店、1996.

## 7 謝辞

本研究の被験者を快く引き受けていただいたパントマイムの山田とうし氏および、Viconの使用について多大なる御協力をいただいた慶應義塾大学政策メディア研究科兼環境情報学部准教授仰木裕嗣氏に感謝の意を表す。

また、本研究は愛知大学研究助成を受けて行われた。

