

Augmented Performance with Catalytic Devices

渡邊 淳司*¹ Maria Adriana Verdaasdonk*² 田畑哲稔*³

Augmented Performance with Catalytic Devices

Junji WATANABE*¹ Maria Adriana Verdaasdonk*² Tetsutoshi Tavata*³

Abstract – Media performance unit cell/66b use monochrome images and minimal sound to expand the performance potential of the body, leading to a more essential bodily expression. Here, the relationship of the performing bodies with the visual imagery and soundscape, becomes an ever-shifting dynamic. Currently, cell/66b and the author are developing wearable devices to synchronize body gestures to the visual and sound network. When devices are used in the performing arts, the way in which body movements are assigned to images and sound is an important matter. Apparent relationship does not necessarily lead to expanding the potential of the performance. In weak bindings, for example where a viewer perceives the relation of cause and effect but cannot notice the mapping, the viewer is induced to invoke his or her own images.

Keywords : Art, Performance, Expression, Interface, Synchronization, MIDI

1. はじめに

パフォーマンスアートとはパフォーマーの身体運動を通して、観察者に新たなイメージ、価値観を想起させる行為である。そして、パフォーマンスアートにおいてパフォーマーの身体運動は音楽、映像、舞台装置等と結びつき、その表現能力を拡張してきた。特に近年はコンピュータの計算能力の向上やプロジェクターの光量の増加によってプロジェクターを使ったコンピュータグラフィックス映像の付与も可能になった。しかし、このように、より複雑な情報をパフォーマンスに対して付与できるようになったとしても、それを作品の中でどのように使用し、一つの表現として成立させるかが重要な問題となってくる。筆者はメディアパフォーマンスグループ cell/66b [1](図1)において、パフォーマーの身体運動を映像・音楽に直接反映させるデバイス及びシステムを開発し、身体運動と映像・音楽の関係性をテーマとして作品を制作している。本論文では、実際に制作した作品を紹介しながら、パフォーマンスにおいて付与される映像・音楽をパフォーマーの身体に着けたセンサを用いて変化させるシステム、及び身体運動と映像のインタラクションによって観察者のイメージを想起させるような演出方法の提案を行う。



図1 cell/66b のパフォーマンス
Fig.1 Performance of cell/66b

*1: 東京大学大学院 情報理工学系研究科

*2: Performance unit 66b

*3: Media drive unit cell

*1: Graduate School of Information Science and Technology,
The University of Tokyo

*2: Performance unit 66b

*3: Media drive unit cell

2. 身体表現の強化

2.1 表現の定義と表現の強化

本節ではまず、コンテンツという評価が一様でない対象について議論を行うために、本論文で使用する「表現」という用語の定義を行う。

本論文では「表現」を「作者の世界に対するイメージを作品という形で具現化し、観察者の中に新たな世界に対するイメージ及び価値観を生み出すこと」と定義する。例えば、パフォーマンスアートにおける表現とは、パフォーマーの中にあるイメージを身体を使って具現化し、観察者がそのパフォーマーの動きの中から新たな何らかのイメージを想起させたとき、そのパフォーマンスは「表現」として成立する。

そして、パフォーマーの身体表現に映像や音楽等の身体運動以外の要素を加えて作品を構成し、より多くのイメージを観察者に想起させることができたとき、本論文では身体表現の強化が行われたと考える。

2.2 イメージの想起

前節の表現の定義において、観察者にイメージを「想起させる」という言葉を用いたが、このイメージを「想起させる」ということはイメージを「伝える」ととは異なる。イメージを「伝える」ことにおいては、図2にあるように、作者が感じているイメージと観察者が受け取るイメージを一致させることが重要であるが、イメージを「想起させる」ことにおいては、作者のイメージと観察者のイメージの相違は問題ではなく、どれだけ新しいイメージを観察者に思い起こさせたかということが重要となる。また、この作者の意図を含んだ「伝える」という作業は説明的な過程を経ることが多い。そして、説明的な過程を経た表現は得てして観察者にとってリアリティの無いものとなる。人間は外部から説明的に与えられた情報よりも、観察者の内部から生み出された情報をリアリティを持って知覚することも多い[2]。例えば、似顔絵という少ない線情報からでも我々はリアリティを持って人の顔を想起する。観察者にとって欠けている情報は観察者の側で補完され、観察者の中で再構成された人の顔は中途半端な写真よりリアルな感覚を持って知覚されるのである。そして、表現として重要なのはどれだけ観察者に新たなイメージを想起させたかということがであり、表現手法としては作者のイメージを説明的に表すより、観察者がイメージを想起し始めるきっかけとなるような情報を含んだ表現のほうが、より多くのイメージを想起させる強化された表現ということになる。

次章では、どのように映像・音楽による身体表現の強化が行われてきたか、その歴史を概観し、本論文の位置付けについて述べる。

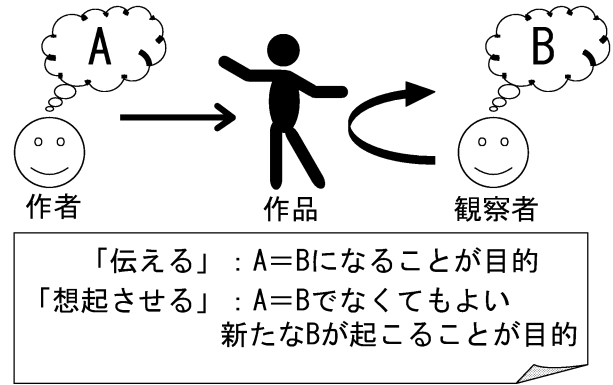


図2 表現の目的

Fig.2 Purpose of expression

3. これまで行われた身体表現の強化手法

これまでの映像・音楽による身体表現の強化について、3.1節では舞台上のパフォーマーが観察者に対してどのように表現の強化を行ってきたか、これまでの作品を振り返る。3.2節では身体運動から映像・音楽へどのような関係付けが行われてきたか、インタラクティブアート、つまりは体験者(=観察者)の身体運動によって映像・音楽を変化させるという視点からその関係性について述べる。

3.1 パフォーマンスアートにおける映像と音楽

パフォーマンスアートはパフォーマーのイメージを身体を使って表現することが基本となる。伝統的には舞台の装飾や音楽、衣装等によって身体表現は強化されてきた。そして最近では、コンピュータグラフィックスの進化により、より多くの、より複雑な映像を使って表現の強化が可能となった。現在、パフォーマンスアートは様々なアプローチからその身体表現の追究が行われ、映像、音楽をはじめ、ファッション等とも融合が進み、パフォーマンスアートといっても多様な形態が存在している。本節では、特に、ダンスや舞踏、さらには演劇という、身体から生み出される表現を中心に置き、その表現に対して映像・音楽を加えて表現の強化を行ってきた作品について述べる。

舞台上の身体表現を映像・音楽によって強化した作品としては、1960年代に行われた John Cage の電子音楽と Merce Cunningham 舞踊団によるダンス・パフォーマンスの共演[3]がこの分野における先駆けと考えられる。これ以後、舞台上でもコンピュータによる映像・音楽が使用されることが多くなった。特に、William Forsythe のフランクフルト・バレエ団[4]では演出に映像・音楽が多用されている。Forsythe の舞台では、ワルツではなく大音量の電子音楽が使用され、記号化された身体表現及び映像が表現のテーマとなっている。そして、Forsythe は作品の構成・振付にも積

極的にコンピュータを導入し、1995年初演の”エイドス：テロス”では、コンピュータによる二進法振付バレエ [5] も行われている。

また、身体、映像、音楽を融合したマルチメディア・パフォーマンスを1980年代から行ってきたグループとして dumb type [6] が挙げられる。dumb type は古橋悌二を中心として1984年に結成されたグループであり、テクノロジーを駆使して作り上げられた舞台は世界的に注目を集めてきた。これら以外にも近年は、テクノロジーを使って身体表現を行うパフォーマンスグループは多く存在するが [7] [8] [9]、これらの舞台で使用される映像・音楽は身体との関係性よりも作品のテーマを補完することに焦点が当てられ、具体的な言葉によるメッセージや具体的なシンボル等が使用されることが多い。

舞台ではなくパフォーマンスに焦点を当てた作品としては、額や頭や手といった身体の各部にセンサーを着け、そこに触ると大きな反響音を起こすパフォーマンスを行った Laurie Anderson [10] や身体運動から光や音を発散させた Stelarc [11] 等、身体にセンサを着けることで身体を楽器やビデオエフェクタに変化させるという視点からのパフォーマンスも存在する [12] [13]。しかし、これらは様々な身体運動によって音が鳴ることや映像が変化することそれ自体に表現の中心が置かれ、その対応付けや変換基準は示されていない。

また一方、コンピュータグラフィクスをパフォーマンスによって強化するという視点からパフォーマンスを取り入れた試みも存在しており [14]、本論文とは逆からのアプローチであるが、その方法論は興味深い。

3.2 身体運動とインタラクティブアート

本節では、身体運動と映像・音楽のインタラクションという視点から、特に体験者 (= 観察者) の身体運動によって映像・音楽が変化するインタラクティブアートを取り上げ、その関係性のあり方について述べる。

身体運動を映像や音楽へ変換する試み自体は古く、Ed Tannebaum ”Recollections” (1981) [15]、Myron Krueger ”Video Place” (1983)、Vincent John Vincent ”Mandara System” (1989) 等の試みは成されていたが [16]、当時のコンピュータの性能では、ビデオで撮影した身体像に何らかの加工をする程度の単純なインタラクションのみであった。

1990年代のコンピュータ技術の急速な発展によって、リアルタイムインタラクションはより速く、より繊細に、より複雑になった。Jeffrey Shaw ”EVE” (1993) [17] は3Dメガネをかけてドーム状空間に入った体験者が2つのプロジェクタが装備されたロボットをコントロールしながら立体映像を体験するという複雑なインタラクションを備えた作品である [18]。Knowbotic

Research ”smdk” (1993) はセンサのついたグローブと小型ディスプレイを頭に装着して指先のセンサがある点に接触すると、大音響と様々な映像が流れ出すという繊細かつ暴力的な作品である [16]。Ulrike Gabriel ”Breath” (1992) は人間が自由に制御できない呼吸のような身体的要素を入力として構成された作品である [16]。近年では、実空間に存在するデバイスを使ったデジタル万華鏡 ”Iamascope” [19] のような作品も存在し、様々な身体運動と映像・音楽の関係性のあり方が提案されている。しかし、これらの作品における身体運動と映像・音楽の関係性は、当然ながら、体験者の視点からデザインされたものであり、舞台演出のように身体運動を行う人間とその運動によって生成される映像を、第三者的に観察する観察者の視点からデザインされたものではない。

また、映像・音楽を付与することによって身体運動のイメージを拡張しようとする研究も存在する [20] [21]。MITのFlaviaらは、身体運動の軌跡を色のついた線で表すことによって身体表現の強化を行っている。岩館らのインタラクティブダンスシステムMidasは、ラバノテーション [22] というダンスの分析手法を使用して、身体運動から運動者の感性情報を分析し、それにあわせて映像・音楽を運動者に付与するというものであるが、この研究においては身体と映像の関係付けそのものよりも、身体運動からどのように感性情報の分析を行うかということに重点が置かれている。

このように表現としての観点、つまりは表現者と映像・音楽のインタラクションから観察者がどれだけイメージを想起できるかという観点から身体運動と映像・音楽の関係を探る研究及び作品は非常に少ない。そこで、本論文では特に身体運動と映像の関係を表現の強化という観点から分析し、制作した作品をもとに、その関係付けについて論じていく。次章では、どのような身体運動と映像のインタラクションが表現の強化に繋がるか、どのようなインタラクションが観察者のイメージ想起を促進するかということについて述べる。

4. 表現の強化に繋がる弱い関係性

はじめに、パフォーマーの身体運動と映像の関係の強さについて述べる。舞台の上に映像が投影されたとき、観察者は通常、身体運動と映像のあいだに何らかの関係付けを行う。もし、身体運動と映像の関係が非常に弱いもしくは全く無い場合、観察者がそこから何かを感じ取り、イメージを想起するのは困難である。また一方で、関係が非常に強く観察者にわかりやすかったとしても、観察者のイメージが必ずしも想起されるとは限らない。例えば、パフォーマーの右手を上げれば右の方の画像が変化するような、観察者にとっ

て非常にわかりやすい関係性は、イメージを想起させるというよりはむしろ、身体運動変換デバイスのデモンストレーションとして認識される可能性もある。このように、わかりやすいということは必ずしもイメージの想起に結びつかず、それよりも、関連付けが一見わからない中から関係性が現れ、それを見つけたときに観察者のイメージは想起され、表現の強化が行われると考えられる。そういう意味では、因果関係が微かにわかるが予想のできない程度の弱い関係性の中において表現の強化は行われていくと考えられる。

次に身体運動から生み出される映像の性質について述べる。近年、コンピュータの進歩によりリアルタイムに複雑なインタラクションが可能となったが、2.章でも述べたように、表現の強化として重要なのはただ観察者に新たなイメージ、新たな価値観を想起させたかであり、複雑で派手な視覚情報を同時に与えることが可能だとしても、必ずしもそれが表現の強化に繋がるとは限らない。観察者にあまりにも多くの情報、あまりにも複雑な情報を与えてしまうと、観察者はその情報量の多さ、複雑さからイメージを想起し始めることを放棄してしまう。また、あまりにも派手な映像を前にしたとき、観察者はその関係性よりも映像自体に意識を集中させてしまう。これではパフォーマーの表現力を強化したとは言い難い。そして、このような刺激の強い映像の効果は時間とともに急激に低下する。このように複雑な視覚情報を与えすぎて、観察者のイメージ想起を阻害するよりも、少ないが意味のある情報を与えるほうが、観察者の想起を促すと考えられる。

このように、関係性がある程度弱く、関係性の本質を表す映像による、身体運動と映像のインタラクションこそが観察者のイメージを想起させ、表現の強化に繋がると考えられる。

次章からは、このような考え方をもとに、インタラクションによる表現の強化を行った具体的な作品を紹介し、身体運動と映像の関係性について具体的に述べる。5.章では筆者がともに活動を行っている cell/66b のこれまでの作品に触れ、6.章においてはデバイスによって身体運動と映像のインタラクションを実現して表現の強化を行ったシーンを紹介し、その関係付けの基準及び構成したシステムを示す。

5. cell/66b

cell/66b は Media drive unit "cell" と Performance unit "66b" のコラボレーションユニットであり 1993 年から演劇、パフォーマンス、クラブイベント等ジャンルを問わず、数々の映像とパフォーマンスによる空間アートを展開している。2001 年より身体性と映像・音楽の関係性をテーマとした作品 "test-patches" の公演

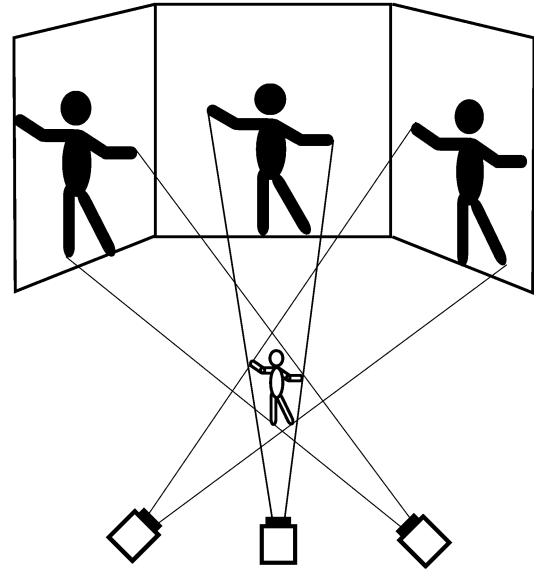


図3 "test-patches" の舞台構成図
Fig.3 Stage design of "test-patches"

を世界各地で行っており、2002年夏にはメディアアートの祭典 Ars Electronica [23] をはじめ、ヨーロッパ3都市を廻るツアーを行った。

作品 "test-patches" においては、モノクロの単純な幾何図形の映像とリズムを作り出すための音をパフォーマンスに付与してステージは構成されている。これは、身体表現に映像・音楽を付与するにあたって、観察者のイメージ、価値観を想起させるための最小限かつ本質的な部分を抽出した結果といえる。複雑な映像を多く、同時に付与することも可能となった現在において、あえてモノクロで単純な幾何図形の映像及びリズム音のみの音楽を使用することによって、パフォーマンスにおける身体表現と映像・音楽のあり方を問い直している。単純な映像と単純な音というそれぞれだけでは表現として成立しない要素が、パフォーマーの身体運動と適切に結びつくことにより、そこに新たな関係性が生まれ、その関係性が観察者のイメージ想起を促進する。付与される映像・音楽は最小化される一方で、映像・音楽と身体運動との間に、観察者のイメージを想起させるような関係性を作り出すことによって表現が構成されている。

また、"test-patches" は全体でひとつのストーリーを持つものではなく、数分で完結するいくつかのシーンによって構成されている。各々のシーンはメンバーが身体性と映像・音楽の関係性について何らかの実験的意図を持って持ち込んだ断片 (test patch) であり、各々のシーンごとにテーマが存在する。そして、その全体を "test-patches" と呼ぶ。

シーンにおいてはパフォーマー及び背後のスクリーンに対して、プロジェクターで映像を投影することに

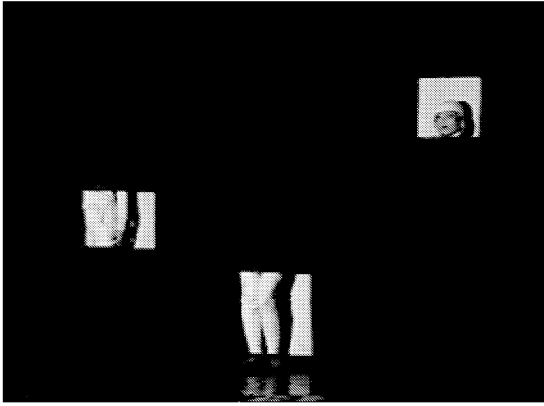


図4 シーン:”Montage”
Fig. 4 Scene:”Montage”

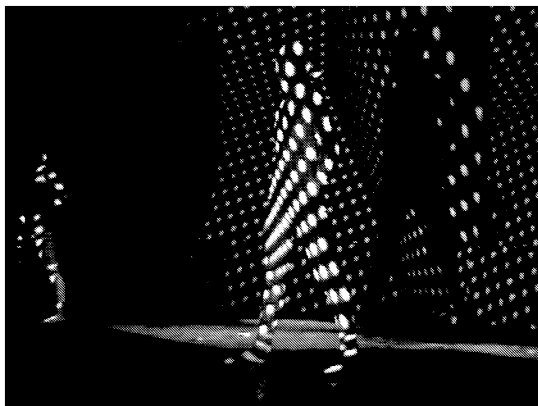
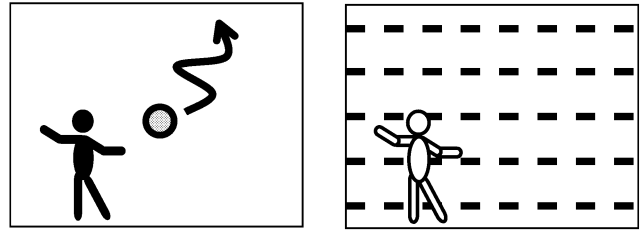


図5 シーン:”Signal”
Fig. 5 Scene:”Signal”

よってパフォーマーの身体表現を強化する。パフォーマーの衣装は全て白もしくは黒であり、ある時はパフォーマー自身がスクリーンとなり映像に立体感を生み出すとともに、またある時は、パフォーマーは黒い影となってステージから消滅する。通常の舞台では、図3のようにスクリーンを3つ角度をつけて並べることによって、舞台や投影される映像に立体感を与えている。また、3つのスクリーンそれぞれに対してプロジェクターで映像を投影するので、パフォーマーの立ち位置によっては一人のパフォーマーから複数の影が生じる。

例えば、図4のシーン”Montage”では、白い衣装を着たパフォーマーに対して、黒塗りの映像から一部を切り取った映像を投射することによって、映像をパフォーマーの身体を切り取る道具として使用している。観察者が一度に知覚できるのは身体の一部のみであるが、継時的に現れるパフォーマーの身体の一部から一人の人間の身体を再構成していく。身体の一部のみを順番に観察者に示すことによって、観察者はその隠された身体イメージを想像し始める。

シーン”Signal”では図5のように白い衣装を着たパ



図と地のある映像と身体

地だけの映像と身体

図6 身体と映像の図と地の関係

Fig. 6 Body and image's figure and ground

フォーマーに対してある奥行き構造を持った映像を付与する。パフォーマーが踊っている間はパフォーマーの身体及び運動の立体感を映像によって強化する一方、パフォーマーの静止とともにパフォーマーの身体はスクリーンの一部となり舞台から消滅する。また、このシーンでは観察者の感じる奥行き感も重要なテーマとなっている。パフォーマーの身体が存在する奥行きとスクリーンの奥行き、さらには映し出される映像の中の奥行きというようにこのシーンの中には少なくとも3つの奥行きが存在し、それらに関係性を持たせながら変化させることで、日常では起こりえない奥行き感を引き起こしている。

6. cell/66b with Catalytic Devices

cell/66bのパフォーマンスにおけるテーマは、パフォーマーの身体運動と映像や音楽との関係性の中に新たな表現を生み出していくことであり、アナログな身体運動とフレームで区切られたデジタルな映像や音楽との時間関係、空間関係の中から表現は生み出される。そして、本作品において筆者と cell/66b はパフォーマーの身体運動を直接映像や音楽に変換可能なデバイスを開発し、そこから引き起こされるインタラクションによって表現の強化を行うシーンを構成した。本作品”test-patches”においては、2つのシーンで身体運動と映像のインタラクションを利用して表現の強化を行っている。本章では、その2つのシーンにおける身体運動と映像の関係付けの基準及びそのシステムについて具体的に述べる。

6.1 身体運動と映像の具体的な関係付け

身体運動と映像の関係付けを考えると、身体運動には様々な分類があり、さらに映像の種類、それらのインタラクションも多様である。そのため、多種多様な運動、映像に対して個別に基準を設けることはケーススタディとしては可能かもしれないが、一般的な議論を行うことは困難である。そこで、本論文では映像をテクスチャという視点から図と地のある映像と地だけの映像 [24] の2種類に分け、インタラクションのあり方を時間的に一致したインタラクションと空間的に一

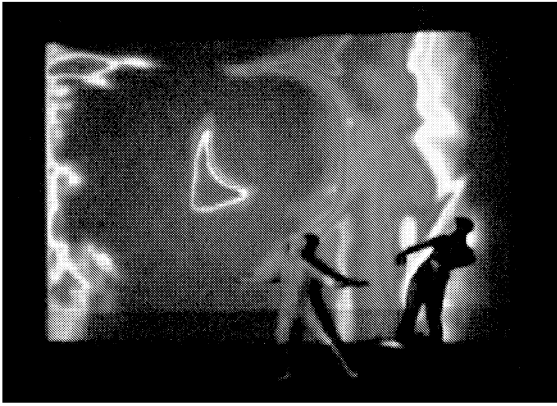


図7 シーン:”Liquid Dream”
Fig.7 Scene:”Liquid Dream”

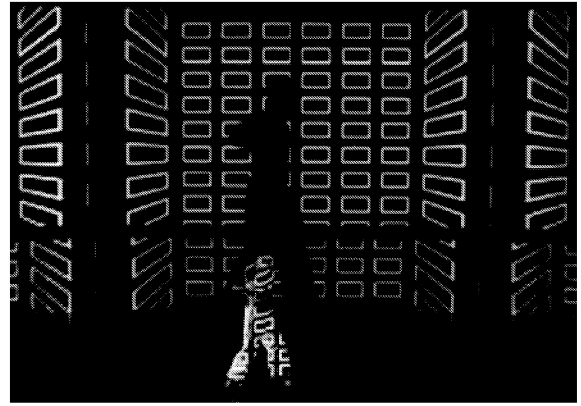


図9 シーン:”Signal (with device)”
Fig.9 Scene:”Signal (with device)”

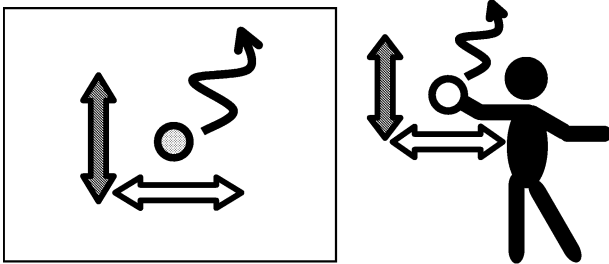


図8 ”Liquid Dream”における関係付け
Fig.8 Relation between body movement and images in ”Liquid Dream”

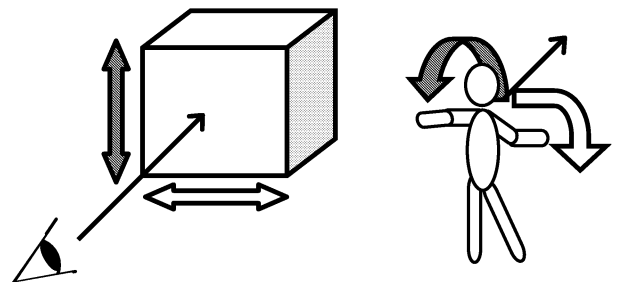


図10 ”Signal (with device)”における関係付け
Fig.10 Relation between body movement and images in ”Signal (with device)”

致したインタラクションの2種類に大きく分けて議論を行うこととした。

図と地のある映像とは、図6左にあるような、映像の中のある小さな閉じた領域(図)がその他の部分(地)と異なるように動く映像である。このとき、観察者にとっては映像全体の中で図の部分が浮き上がって知覚されるため[24]、インタラクションの中心となるのは小さな図の部分とパフォーマーの身体運動である。そして、この図の動きと身体運動が空間的に一致している、つまり図の動きが身体運動と同じ方向、同じ大きさ、同じ速度であると、観察者はその図と身体運動の間に関係性を見出しやすい。しかし、空間的關係性が崩れた場合、そこに関係性を見出すことは非常に困難となる。また一方で、その空間的關係性が維持されていれば、時間的に一致していなくても、図の動きと身体運動の關係性が認識されることも多い。つまり、図と地のある映像を投影したとき、観察者が身体と映像の關係を見出すためには空間的インタラクションは一致している必要があるが、時間的インタラクションには關係性を变化させる余地が存在する。

地のみの映像とは、図6右にあるような、一様なテクスチャによって作られた映像である。この地の動きが身体運動と時間的に一致している、つまり、身体運動と同時に映像が変化すると、観察者はそこに関係性

を見出しやすい。また、空間的インタラクションについては、身体運動と映像変化が時間的に一致していれば、空間的にそれほど一致していなくても、そこに関係性を見出し得る。つまり、地のみの映像を投影したとき、観察者が身体と映像の間に関係性を見出すためには、時間的インタラクションは一致している必要があるが、空間的インタラクションには变化させる余地が存在する。

そこで6.2節では、図と地のある映像と地のみの映像それぞれについて、時間的・空間的インタラクションという視点から身体運動と映像の關係性を構築した具体的なシーンについて述べていく。

6.2 デバイスによって構成したシーン

はじめに、図と地のある映像と身体運動のインタラクションによって表現の強化を行ったシーン”Liquid Dream”(図7)について述べる。このシーンにおいては、図7右側の黒いコスチュームのパフォーマーの手にジャイロセンサが装着され、パフォーマーの手の動きに合わせて背後の波面中心(図7中央)が移動する。身体運動と使用されている映像の図である波面中心の關係は図8のように、腕のYaw方向の回転(背骨を軸とした回転)を波面中心のX方向の移動に対応さ

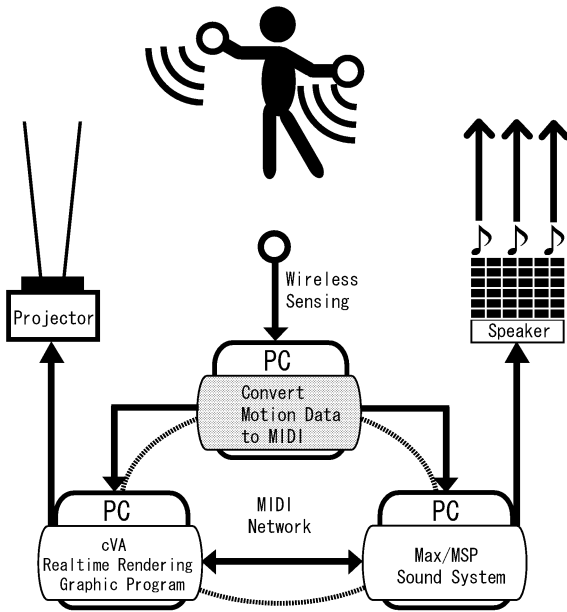


図 11 システムの構成
Fig. 11 System components

せ、腕の Pitch 方向の回転 (頭を下げてお辞儀をする方向の回転) を Y 方向の移動に対応させた。このように、このシーンにおける空間的インタラクションは非常にわかりやすい。一方、時間的インタラクションについては、ジャイロの値を映像に変換するかどうかパフォーマー側でオンオフ可能であり、常に手に合わせて波面中心が移動するわけではなく、パフォーマーがオンにしたときだけ手に合わせて波面の動きが構成される。さらにこのとき、ジャイロの値からすぐに映像を変化させるのではなく、ある一定の遅れを入れることで時間的インタラクションを変化させている。このようにパフォーマーの身体運動と映像の波面中心の関係を空間的にはわかりやすくするとともに、時間的には不安定な関係を構築することによって、その弱い関係性の中に観察者がイメージを想起させる余地を作っている。

次に、地のみ映像と身体運動のインタラクションによって表現の強化を行ったシーン”Signal (with device)” (図 9) では、パフォーマー (図 9 中央下) の背中にジャイロを装着し、その動きに合わせて、背後の格子模様を変化させている。その身体運動と映像変化の時間関係は常に一定に保たれ、時間的インタラクションは非常にわかりやすい。一方、このシーンの空間的関係性については図 10 のように、映像は立方体モデルに対して格子模様のテクスチャが貼り付けられているものであり、パフォーマーの Pitch 方向の回転 (頭を下げてお辞儀をする方向の回転)、Roll 方向の回転 (首をかしげる方向の回転) の運動に合わせてその立方体モデルの縦幅、横幅がそれぞれ変化する。そしてそ

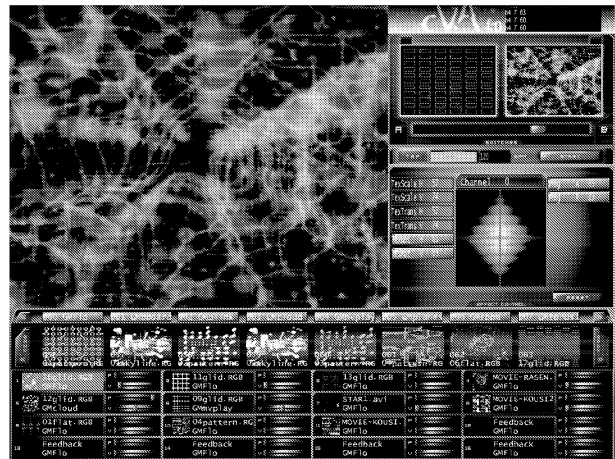


図 12 cVA (Genemagic) の操作画面
Fig. 12 Interface of cVA (Genemagic)

れに加えて、身体運動の大きさ (Pitch 方向、Roll 方向の運動の大きさの 2 乗和) というパラメータを映像を生成するためカメラ視点の前後移動に割り当てた。身体運動によって格子模様の縦横の幅が変化するとともに、カメラ視点の移動によって奥行き感が現れる。特に、カメラ視点の移動によって奥行き感が現れる。特に、カメラ視点が入り込んだ瞬間、突然奥行きが変化する。このシーンでは、身体運動と映像変化の強い時間的インタラクションのもとで、縦横のややわかりやすい関係性と、カメラ視点による奥行き変化という予測できない空間的対応付けを設定し、その空間的インタラクションの変化から、観察者のイメージの想起を促進している。

6.3 システム構成

前節で述べたようなシーンをどのように実現しているか、そのシステム構成について述べる。システム構成の概要を図 11 に示す。パフォーマーの身体運動の姿勢角を無線通信を通じて計測し、計測したデータを MIDI 信号へ変換して、映像及び音楽システムへ入力する。映像システムは Genemagic¹ とのコラボレーションワークである、MIDI 信号で駆動されるリアルタイムレンダリンググラフィックソフト cVA を使用している。その制御画面を図 12 に示す。cVA は OpenGL で記述された 3D モデルに対してテクスチャを貼り付け、映像をリアルタイムで生成するソフトである。さらに、cVA はその 3D モデルのパラメータを外部からの MIDI 信号によって変更可能である。cVA では多くの電子楽器で使用されている MIDI 信号を使用しているため、身体運動から映像・音楽に同じプロトコルで信号を送ることが可能となり、映像と音楽の同期を取ることも容易となる。

また、一部のシーンでは身体運動から音楽への変換

1: <http://www.genemagic.com/>

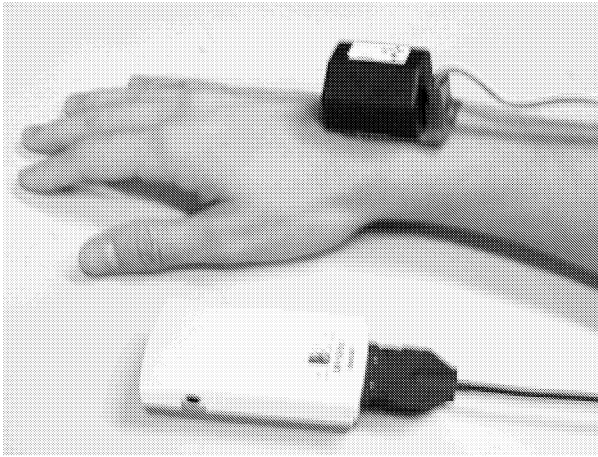


図 13 ジャイロセンサと無線通信装置
Fig. 13 Gyro sensor and wireless communication device

を行っているが、その基準はまだ試行錯誤の段階であるためここでは詳細に述べないが、システムは CYCLING'74 社²の Max/MSP を使用している。

このように身体運動を MIDI 信号に変換し、さらに MIDI 信号で駆動するグラフィックソフトを使用することによって、パフォーマー、映像生成者、音楽生成者の全てが、共通のプロトコルで通信し、お互い影響を及ぼしあうことが可能なプラットフォームを構築した。

パフォーマーに装着するデバイスは、現在、姿勢角を計測する 3D モーションセンサ (NEC/TOKIN 社³) を使用し、それぞれの値をマイクロチップ (PIC16F873) を使って AD 変換を行い、RS-232C シリアル信号として無線通信を行い計測している。そして、計測された値を PC 側で MIDI 信号に変換するプログラムを作成し、映像システム、音楽システムそれぞれへ信号を送っている。無線通信には東京電子設計社の UB-6010 を使用している。また、デバイスの開発にあたっては、パフォーマーの動きの性質に合わせてセンサの装着位置を決定することが重要となる。そして、センサ自体は小型であることと共にパフォーマーの激しい身体運動に耐えられる頑強性が要求される。

7. 本作品の評価と考察

本章では、提案する演出手法が表現の強化へ繋がるか、つまりは観察者のイメージ想起を促進するか、その有効性の評価を行う。また、2002 年 cell/66b は、"test-patches" の公演を国内のクラブイベントや第 7 回日本バーチャルリアリティ学会大会懇親会、アルスエレクトロニカを含むヨーロッパ 3 都市での公演等、国籍、年齢、専門知識の異なる観察者 (観客) の前で行って

きた。そこで得られた反応の中から、特にデバイスを使ったシーンについてのコメントをまとめる。

7.1 演出手法の評価

本論文で提案する演出手法は、身体運動に関係付ける映像の図と地の有無によって、身体運動と映像の時間的・空間的關係性を変化させる手法である。具体的には、前述の "Liquid Dream" のような図と地のある映像では空間的インタラクションを一致させる一方で、時間的にずれを生じさせている。"Signal" のような地のみの映像では、時間的インタラクションを一致させる一方で、空間的対応付けを変化させている。

この手法の有効性を評価するためにデバイスを使用したシーン "Liquid Dream", "Signal" において時間的・空間的關係性を変化させた場合、観察者の印象はどのように変化するか調べた。身体運動と映像の関係を (a) 空間的にも時間的にも全く同期させた状態、(b) 空間的対応は一致してしているが時間的にずれを生じさせた状態、(c) 時間的には同期しているが空間的対応がずれている状態、(d) 空間的にも時間的にもずれている状態、に対応する状態をこれまでリハーサルで撮影したビデオ等から選び出し、20 人の観察者に各シーン 4 種類の映像を見てもらい、4 つを印象的であった順番に並べてもらった。(最も印象的であった状態が 3 ポイント、以下、印象的であった順に 2, 1, 0 ポイントとした。) そして、並べてもらった後に、その理由を述べてもらった。20 人は身体運動や映像自体に評価の焦点がいかないように、ダンスや映像芸術のバックグラウンドを持たない観察者を集めた。

本節の目的は、提案手法によってより多くのイメージが想起されるのを確かめることであるが、想起されるイメージ自体は観察者によって様々なので、今回はイメージ想起の度合いを観察者の印象深さに対応付けた。各シーンの 4 状態は以下のような関係付けを想定した。

Liquid Dream

- (a) 手の動きと同じ方向に同時に波面中心が移動
- (b) 手の動きと同じ方向に遅れて波面中心が移動
- (c) ランダム方向に手と同時に波面中心が移動
- (d) 時間も空間もランダムに波面中心が移動

Signal

- (a) 背中動きと同じ方向に同時に格子が移動
- (b) 背中動きと同じ方向に動きが遅れて格子が移動
- (c) 背中動きと対応しない方向に同時に格子が移動
- (d) 時間も空間もランダムに格子が移動

本論文の提案手法は "Liquid Dream" では (b)、"Signal" では (c) にあたる。20 人の評価ポイントの合計を表 1、表 2 に示す。"Liquid Dream" においては、空間的に一致した 2 つの状態が印象的で、その中で時間

2: <http://www.cycling74.com/>

3: <http://www.nec-tokin.com/>

4: <http://www.tds.co.jp/>

的に不一致である、現在舞台で行っている状態が僅かであるがより印象的であるという結果であった。つまり、図と地のある映像では、身体運動と映像が空間的に一致していれば時間的一致に関わらず印象深く感じられるが、提案手法のほうに僅かではあるが、より印象深いシーンを構成していた。"Signal"では空間的には不一致で時間的に一致した、現在舞台で行っている状態が他の状態に比べて強く印象的であるという結果であった。つまり、地のみ映像では提案手法による身体運動と映像の関係が最も印象深いシーンを構成していた。

また、それぞれの状態を選んだ理由を調べると、"Liquid Dream"で (a) の状態を選んだ理由としては、主に、空間的に合っていないとわけがわからない。さらに時間も合っているときれいでありやすい。という理由が多かった。(b) の状態を選んだ理由としては、空間的に合っていると、時間的にずっと合っているとわかりやすすぎて飽きてしまうという理由や、時間遅れがあると何かが伝わっている感じがするという理由が挙げられた。"Signal"で (c) の状態を選んだ理由としては、映像自体が構造化されているので空間的に合っていないくても気にならず、身体との関係付けがわかる必要は無い。さらに、空間的に合いつぎるのはわざとらしい、という理由が主に挙げられた。また、動く映像が視覚の大部分を占めるので時間的にずれると気持ち悪いという意見もあった。

表1 Liquid Dream の評価結果

	空間的に一致	空間的不一致
時間的に一致	40	29
時間的不一致	44	7

表2 Signal の評価結果

	空間的に一致	空間的不一致
時間的に一致	38	55
時間的不一致	22	5

7.2 観測者のコメントとそれに対する考察

本節では、公演後寄せられたコメントの中からデバイスに関する代表的なコメントを取り上げ、それに対して考察を加える。

コメント1

デバイスを使ったシーンを見た人のほとんどは、身体と映像の関係について何らかの意識を持ち、その関係性についてコメント寄せていた。また、コメントを寄せた人には大きく分けてデバイスの存在に気付いた人と気付かなかった人の2種類の人がおり、気付かなかった人の中には、練習によって身体と映像を合わせると考え、その練習時間を聞いてきた人もいた。また一方で、気付いた人では、そのセンサのスペックにま

で言及する人もいた。

考察1

デバイスによる表現の強化を行うためには、身体運動と映像のインタラクションが観測者に知覚される必要があるが、デバイスの存在自体が観測者に知覚される必要は無いと考えられる。デバイスはパフォーマーの身体運動から映像を生成し、そこから観測者のイメージ想起を促進するための見えない触媒のような存在が望ましい。

コメント2

コメントの焦点として「日本的ワビサビがあった。」「モノクロが新鮮である。」とステージ全体としての印象を多く語る人と、インタラクションに注目して「何故、ジャイロセンサを使用しているのか。」「この映像はどういう意味があるのか。」とその関係付けに何らかの意味を持たそうとする人の2種類がいた。

考察2

後者のようなコメントをした、関係付けに何らかの意味を持たそうとする人にとっては、因果関係がわかる強い関係性を見て、その関係を理解することがイメージの想起を始める重要なきっかけになるようである。その一方で、ステージ全体について語っていた人にとって、あまりにも強い関係性はデバイスのデモンストレーションになりかねない。このように、注目する点や知識によって最もイメージを想起させる関係の強さは異なり、様々な観測者に同時に表現の強化を行うことは難しい。しかし、例えば、シーンの初めに多くの観測者が気付く程度に関係性を強くしたり、関係性を強調した数秒のシーンを入れることによって、インタラクションに注目する観測者がその関係性についてイメージを想起し始めるきっかけとし、その後は説明的にならないように関係性を弱めていくという演出方法も存在する。

コメント3

インタラクションに興味のある観測者からは、「身体運動から映像への変換はどのような基準で行われているのか。」と聞かれることが多かった。

考察3

本作品では、自由度の大きい身体運動をMIDIという非常に制限された信号へ変換し、さらにその変換が表現の強化に繋がるかということの問題としている。変換方法だけを見ると、計測された値をそのまま線形変換するのか、閾値を持つような非線形変換を行うのか、過去の状態を使用して因果性を付与するのか。と変換方法は様々である。本論文では、映像の図と地、インタラクションの時間性・空間性に着目して変換基準を示したが、どのような変換方法を使用したとしても、観測者のイメージを想起させる、観測者が何かを

想像するきっかけを作るという視点が重要な評価基準となる。

また、これまでは、人間が音等の感覚入力に対してどのように合わせて動くか[26][25]、どのようにリズムを知覚するか[27]という現象に関する研究は行われてきたが、cell/66bのパフォーマンスにおいて問題となっているのは、どのような動きから映像や音などの感覚入力を表出させれば、表現として成立し得るのかということであり、これまでにその基準が確立されていない新たな分野であると考えられる。

7.3 表現者による評価とそれに対する考察

次にデバイスを使用したパフォーマーからの評価及び映像作成者からの評価について述べる。test-patchesの公演において、5名のパフォーマーがジャイロデバイスを装着しパフォーマンスを行った。3名が図と地のある映像を使った”Liquid Dream”において使用し、残り2名が地のみの映像を使った”Signal”で使用した。

コメント1

どのパフォーマーも、初めは自分に投射されている映像を知覚することは困難であり、デバイスを使用したとしてもその動きはほとんど知覚できなかった。しかし、何度も使用していくうちにその動きがだんだん知覚できるようになり、長期間デバイスを使用している1名のパフォーマーは「自分の身体を使ってステージに絵を描いている感覚がする。」とコメントしていた。さらに、デバイスの使用、映像を使ったパフォーマンスに慣れてくると、映像と自分の関係、ステージ全体における身体運動と映像の位置付けを考へようになり、ステージ演出にもアイデアを出すようになった。

考察1

パフォーマーはデバイスを使用すると、自分の動きによってステージ全体の映像や音楽に影響を与えるとともに、前もって作ろうとしても不可能な微妙な変化を含んだ表現を行うことが可能となる。パフォーマーにとってデバイスの装着は新たな道具による身体表現の拡大[28]を意味する。しかしその一方で、パフォーマーには自身の動きから作り出されるステージ全体に広がった映像や音楽を感じ取り、そこから新たな表現を生み出す能力が要求される。パフォーマーがデバイスを使用するという事は、表現能力の拡大とともに知覚しなくてはならない領域の拡大をも意味する。

コメント2

「これまでのデバイスを使用しない舞台においては、映像に対して自分が合わせないと、身体運動が一コマでもずれたら、舞台が台無しになるという緊張感が存在したが、デバイスを使用した場合は、逆に自分の身体運動によって舞台全体が影響を受け、自分の運動一

つ一つが舞台を創っているという、自分が中心であるという緊張感が存在する。」という意見があった。

考察2

パフォーマーは自身の身体運動のフィードバックを映像や音楽から感じる事が可能となり、そのフィードバックによって新たな身体表現が創られる。例えば、身体運動によって音楽のテンポが変わり、そのテンポの変化が次の身体運動に変化を与えるということが起こり、仮想の相手とのセッションを行うような状態になり、そこから予定調和でない新たな身体表現が生み出される。パフォーマーにとってデバイスの使用はパフォーマーが感じる緊張感を変化させるとともに、新たな表現を見つけるきっかけとも成り得る。

コメント3

映像作成者からは「デバイスを使うことによって、同じ映像は二度と生成されないし、パフォーマーによって生成される映像も特徴がある。さらに、個人の中でも毎回、舞台によってその動き方が異なる。そこからパフォーマーの調子や勢い等も感じることもできる。」というコメントがあった。

考察3

身体運動に基づいて映像を変化させる場合、その変換方式は様々な方法が存在し、そこから生み出される映像効果は多様である。パフォーマーの身体運動によって生み出される映像は、マウスとキーボードを使って前もって作ることは非常に困難であり、その映像の変化するタイミングも練習によって合わせられる性質のものではない。そして、その場で身体運動と映像・音楽の関係性を変化させながら舞台を構成することも可能であり、パフォーマーの反応、観察者の反応を見ながら、観察者のイメージ想起に繋がるように関係性のあり方自体も時間変化させて、即興的に舞台を構成することも可能である。

8. まとめ

本論文では筆者がcell/66bと制作した作品を紹介しながら、パフォーマーの身体に着けたセンサを用いて映像・音楽を変化させるシステム及び、身体運動と映像のインタラクションによって観察者のイメージを想起させるような演出方法の提案を行った。

観察者のイメージを想起させるには、デバイスのデモンストレーションにならない、観察者のイメージを引き出すような解釈の余地を残したインタラクションが重要である。身体運動を映像や音楽に変換する作品はこれまでも存在していたが、その変換基準を示した作品、研究は非常に少ない。本論文では、身体運動と映像の関係を、映像の図と地の有無という視点と時間的・空間的インタラクションの強さという視点からそ

の変換基準を提案し、実際に作品として具現化した。そして、簡単ながらその評価を行った。

今後はデバイスによる表現能力の拡張をさらに進めていきたい。具体的には指先の曲げや重心移動等、観察者に見えないような小さな運動であるがパフォーマンスにとって表現の本質であるような運動を拡張してステージ上に映像や音楽として表出させるシーンや、床を踏みつける現実の音とデバイスによって創り出される音が重なり合って新たな表現を作り出すようなシーンを考えている。

また、本作品を芸術作品という視点から見ると、身体性と先端技術を舞台芸術に対し、いかに有機的に融合させていくかを問う実験的な作品といえる。そして、技術の日常生活への応用ということを考えると、舞台という場は技術を社会に応用する前段階としての、ある目的のために技術を適応させた応用例とも捉えることができる。そして、技術の応用としての芸術作品が成立していくためには、その評価手法を確立していくことが重要となる。

謝辞

指導教官 東京大学 舘 暲教授, NTT コミュニケーション科学基礎研究所 前田太郎 基幹研究員には大変お世話になりました。本論文を執筆するにあたり、千葉商科大学 棚沢順助教授, 東京大学 稲見昌彦助手, 岩本貴之さん, 東京藝術大学 小野綾子さんには有用なアドバイスをいただきました。ここに感謝致します。パフォーマンスで使用するデバイスを制作するにあたり、科学技術振興事業団 安藤英由樹研究員には大変お世話になりました。また、cVAを開発した Genemagic, リハーサルスペースを貸していただいた表参道の共存のみなさんご支援ありがとうございました。

付録

表 A.1 cell/66b Member

Tetsu Tavata (media driver)
 Maria Adriana Verdaasdonk (conceptualiser/performer)
 Yui Kawaguchi (choreographer)
 Natsuko Kinoshita (performer)
 Era Kawamura (performer)
 Kaoru Yamada (performer)
 Hirotsugu Saegusa (performer)
 Kyoichi Kita (performer)
 Golden Suzuki (performer)
 Junji Watanabe (device)
 Nao Tokui (sound)
 Kimken, Knoto, Mitsuru Kotaki (sound creators)
 Hiroki Okushima (costume)
 Mitsuhiro Matsuda (stage manager)
 Gesho (stage)

参考文献

- [1] cell/66b: "test-patches", <http://www.vision.co.jp/66b/> (31 Jul. 2002).
- [2] 平田オリザ: "演劇入門", 講談社 (1998).
- [3] 神林恒道 編: "現代芸術のトポロジー" 勁草書房 (1987).
- [4] Frankfurt Ballet: "The Official Frankfurt Ballet Web Site", <http://www.frankfurt-ballett.de/frame.html> (31 Jul. 2002).
- [5] 浅田彰監修: "フォーサイス 1999", NTT 出版 (1999).
- [6] dumb type: "dumb type", <http://dt.ntticc.or.jp/> (31 Jul. 2002).
- [7] Leni-Basso: "Leni-Basso", <http://www.kk.ij4u.or.jp/~wildhany/leni.html> (31 Jul. 2002).
- [8] nest: "NestTV.com", <http://www.kt.rim.or.jp/~nest/> (31 Jul. 2002).
- [9] Michel Lemieux / Victor Pilon: "4D art", <http://www.4dart.com/4Dart.html/en/menu.html> (31 Jul. 2002).
- [10] Laurie Anderson: "Laurie Anderson", <http://www.laurieanderson.com/> (31 Jul. 2002).
- [11] Stelarc: "Stelarc", <http://www.stelarc.va.com.au/> (31 Jul. 2002).
- [12] 鶴本正三: "パフォーマンス・ナウ", 東急エージェンシー出版 (1986).
- [13] 長嶋 洋一: "生体センサによる音楽表現の拡大と演奏表現の支援について", 情報処理学会研究報告 Vol.98, No.74 (1998).
- [14] 河口洋一郎: "GEMOTION", <http://www.race-utokyo.ac.jp/~yoichiro/> (31 Jul. 2002).
- [15] Ed Tannenbaum: "Electrons Tamed for the Arts", <http://www.et-arts.com/> (31 Jul. 2002).
- [16] NTT 出版: "Inter Communication 7 特集; インタラクティブアート", NTT 出版 (1993).
- [17] Jeffrey Shaw: "Jeffrey Shaw", <http://www.jeffrey-shaw.net/> (31 Jul. 2002).
- [18] 伊藤俊治: "電子美術論", NTT 出版 (1999).
- [19] 間瀬健二, フェルスライナース: "Iamascope(インタラクティブ万華鏡): グラフィックな楽器の提案", ビジュアルコンピューティングとグラフィクス CAD シンポジウム, pp. 91-96 (1998).
- [20] Flavia Sparacino: "Dance Space", <http://web.media.mit.edu/~flavia/DanceSpace/DanceSpace.html> (31 Jul. 2002).
- [21] 岩館祐一, 井上正之, 鈴木良太郎: "身体動作からの感性特徴量の抽出に関する検討", 映情学技報, Vol.24, No.29, pp.7-12 (2000).
- [22] ルドルフ・ラバン, 神沢和夫訳: "身体運動の習得" 白水社 (1985).
- [23] Ars Electronica: "ARS ELECTRONICA CENTER", <http://www.aec.at/> (31 Jul. 2002).
- [24] 大山正: "視覚心理学への招待 -見えの世界へのアプローチ-", サイエンス社 (2000).
- [25] 渡邊淳司, 安藤英由樹, 前田太郎: "腕部と脚部の相関に着目した歩行運動の解析", 第 16 回生体・生理工学シンポジウム論文集, pp. 419-420 (2001).
- [26] 田村寧健, 三宅美博: "相互適応的な歩行介助システム", 第 10 回自立分散システム・シンポジウム資料, pp. 247-250(1998).
- [27] 谷口高士: "音は心の中で音楽になる -音楽心理学への招待-", 北大路書房 (2000).
- [28] 三嶋博之: "エコロジカル・マインド -知性と環境をつなぐ心理学-", 日本放送出版協会 (2000).

[著者紹介]

渡邊 淳司 (学生会員)



2002年 東京大学大学院工学系研究科修了. 現在 東京大学大学院情報理工学系研究科 博士課程. 眼球運動を利用したディスプレイ及び眼球運動中の視覚特性の研究に従事. 2002年日本バーチャルリアリティ学会論文賞受賞. 身体性と表現という視点から作品展示及びパフォーマンスを行う. 2002年 cell/66bのメンバーとともに ArsElectronica を初めとするヨーロッパ3都市におけるフェスティバルやシアター, 第7回日本バーチャルリアリティ学会大会懇親会等において公演を行う.

Maria Adriana Verdaasdonk(66b)



Maria Adriana Verdaasdonk (Melbourne, Australia) is a performance artist and graduate in Theatre Studies and Visual Art and Design who initially based herself in Japan to study butoh and aikido. In 1994 she founded performance unit 66b in collaboration with "cell" through work involving body movement and multimedia. She received the Royal Society of the Arts Encouragement of the Arts Award for visual research on the Japanese art concept of "ma" in 1996, and the Peter Elkin Drama Prize for the Faust II Project in 1997.

田畑哲稔 (cell)



Emerging in 1994 through the interplay of visual, sound, body and space, Tokyo-based cell apply digital audio and visual technology to live performances. In collaboration with 66b, they maintain a project-based framework that includes designers who work in computer graphics, sound, stage and costume design, as well as performers and choreographers. Through juxtapositions of movement and projected imagery, they create multi-layered collages that mix reality and illusion.

cell/66bのパフォーマンスの詳細, 映像ファイルは
<http://www.star.t.u-tokyo.ac.jp/~junji/cell66b/>
において公開されている.