

演奏ソフトウェアアートにおける 楽譜としての視覚表象

古田伸彦[†] 中村滋延^{††}

ソフトウェアプログラム自体が芸術的創造であるプロジェクトをソフトウェアアートという。本論ではソフトウェアアートの中でも音楽演奏に特化したソフトウェア作品の具体例を3つ挙げ、コンピュータ画面と入出力の関係に着目して分析を行った。それらのコンピュータ画面と楽譜とを比較し、共通点を見出した。それにより、演奏ソフトウェアアートのコンピュータ画面が楽譜としての役割を持つことを明らかにした。

Visual Representations as Musical Notation in Rendition Software Art

Nobuhiko Furuta[†] and Shigenobu Nakamura^{††}

Software art is a project that its software program is itself an artistic creation. Given three software art works for performing music, authors analyze them focusing on relationship between computer screen and input/output. Through comparison between computer screen and music notation, this article revealed their common point. Therefore this study clarified that the computer screen of rendition software art relate to musical notation.

1. はじめに

「ソフトウェアアート (Software art)」という言葉は2001年にベルリンで開催されたメディアアートの国際会議『トランスメディアール』(Transmediale^a)で用いられ始めたとされている。その際、「アーティスト自らが書いた独立して作動するプログラム、もしくはスクリプトをベースとしたアプリケーションで、単にツールとして実用的であるだけでなく、芸術的創造でもあるようなプロジェクト」と主催者によって定義

[†] 九州大学大学院芸術工学府

^{††} 九州大学大学院芸術工学研究院

^a 1997年以来毎年ベルリン市内で開催されるビデオアート及びメディアアートの祭典。

けられた。[1]

ソフトウェアアートは基本的にはパーソナルな時空間で鑑賞される。これまでの芸術作品と異なるのは、その鑑賞がコンピュータへの能動的な入力を伴うことである。コンピュータはその入力に対してプログラムに基づくある特定の結果を出力する。そしてユーザはその出力に対してさらに入力をする。こうして入出力が繰り返される。ここで行われる入力は、ある特定の出力を期待してユーザが行う選択のことである。

ソフトウェアアートの中でも特に音・音楽の構成を中心にとらえ、その操作を演奏行為とするものがある。本論ではそれらを「演奏ソフトウェアアート^b」と呼ぶ[2]。演奏ソフトウェアアートでは画面上に表示されたオブジェクト等をユーザがマウスやキーボード等で操作して演奏することができる。演奏ソフトウェアアートはコンピュータ画面に提示された視覚情報を音楽演奏の手掛かりとして用いているところに特色がある。操作者が画面の表示を見てそれを手掛かりに操作をすることが演奏になるという意味で、コンピュータ画面を楽譜と捉えることができるのではないか。

本研究の目的は、演奏ソフトウェアアートのコンピュータ画面が楽譜としての機能を持つことを明らかにすることである。そのために、藤岡定《Cubie》、的場寛《Overbug》、古田伸彦《push action buttons》の3つの演奏ソフトウェアアート作品を具体例として挙げ、音楽発生の仕組み、音楽的特徴、コンピュータ画面構成の観点から分析し、楽譜との類似点を考察した。筆者がいずれも創作に関わったこれら3作品は国際的^cにも評価されている。

2. 入出力の表象としてのコンピュータ画面

2.1 藤岡定《Cubie》(2006)

この作品はタイピングキーボード入力を主要操作として行う演奏ソフトウェアアートである。すべてのアルファベット文字キーに個別の機能が割り当てられていて、ユーザはキーボード入力によって画面に文字列を表示することで演奏していく。

画面全体は黒地に立体パズル状のオブジェに文字列が並んでおり、画面右下部に作品名が、左上部にカラーパレットとツールバーが配置されている。

立体パズルの各面には8文字まで入力可能な横書きの文字列が8行並んでいる。ひとつの面には最大64文字の表示可能で、正六面体(キューブ)になっているので計384文字の表示ができる。ただし文字列はパズル面の上方のテキスト入力エリアにまず書き込まれた後にenterキーを押すことで立体パズルの前面であるシーケンスエリアの

^b 演奏ツールとしてのソフトウェアアート。

^c 的場寛《Overbug》は2009年の『トランスメディアール』(ドイツ/ベルリン)に、藤岡定《Cubie》は2009年の『FILE』(ブラジル/サンパウロ)に、古田伸彦《push》は2008年の『404 Festival』(イタリア/トリエステ)等に招聘・発表された。

最上列に追加表示される。その際、各文字列は1行下がり、最下列の文字列は押し出されてシーケンスエリアから消える。(図2-1-A)。

A・B・C・D・E・F・Gのキーはそのまま音名(英語音名)を表し、デフォルトではC・D・E・F・G・A・Bの文字列はハ長調のド・レ・ミ・ファ・ソ・ラ・シの音列になり、その音列を反復し続ける。Hはそれに続く文字列の読み取り速度を半分にする、つまり基本となる拍を倍の長さの音符に変える機能を持つ。Iはそれに続く文字列の読み取り速度を倍にする、つまり基本となる拍を半分の長さの音符に変える機能を持つ。Jはそれに続く文字列を1オクターブ高く上げて読み取る機能を持つ。Kはそれに続く文字列を1オクターブ低く下げて読み取る機能を持つ。その他LからZにいたる残りのアルファベット文字キーすべてにも演奏に関する何らかの機能が割り当てられている。休符のために設けられたアルファベット文字キーはないが、HからZまでは発音しないため、休符として用いることができる。

この作品の演奏にはキーボード入力ばかりではなく、マウス入力も用いられる。マウスカーソルによってシーケンスエリアで直に入力可能なので、出力された音を聴きながら、リアルタイムで音楽を変化させることができる。例えばシーケンスエリア内の文字を行や列を超えて線で結んで文字列を作り変えることもできる。(図2-1-B)

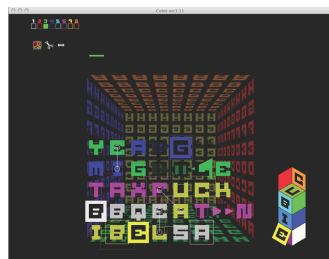


図2-1-A Cubieの全体画面



図2-1-B Cubieのシーケンス部分(拡大図)

《Cubie》を起動した時の画面では前面が空の立体が現れる。文字列の情報は左から右へ読み込まれていく。読み込まれていく様子は文字の黒抜き反転によって明確に示される。8行の文字列の上を文字の黒抜き反転が様々な速度で左から右へ移動していくことで、その時点で鳴っている音楽の様子を、特にリズムの様子を垣間見ることができる。一般のシーケンス・ソフトウェアではカーソルがすべてのパート上を同時に移動するが、カーソル代わりの文字の反転は文字列ごとに異なるタイミングで移動する。

2.2 的場寛《Overbug》(2007)

《Overbug》は音楽の基本構造が反復であるという原理をテーマにした演奏ソフトウェアアートである。反復をループととらえ、そのループはコンピュータ画面上で円によって表されている(図2-2-A)。通常のシーケンス・ソフトウェアのコンピュータ画

面で音楽を表示する時には、時間を左から右への水平方向の直線で表し、その直線上に音を置いていく。読み取りカーソルが左から右へと移動して発音する。こうした画面では、音楽の基本構造が反復であることに気付きにくい。

画面上にマウスで円を描き、その円上にサウンドポイントを置き、そこに読み取りカーソル代わりの虫インジケータ(以下:虫)を走らせる。虫はサウンドポイントに当たると発音する。虫が円上を何周も回ることが反復になる。そしてサウンドポイントは円上にいくつも置くことが出来、また虫をいくつも走らせることが出来る。こうして反復のもとになるリズムを形成する。そして円自体も画面上に数的な制限なく描くことが出来るので、反復のもとになるリズムを数多くの存在させることができる。原則として、虫は円の直径が異なっても円上を同一回転速度で移動する。なお、円を等間隔に分割できるクォンタイズガイドラインが作成でき、そのガイドラインにサウンドポイントを打ち込むことで、3連符や5連符や8連符などのリズムを正確に演奏することができる。そのことで複雑なポリリズムを簡単にすることもできる(図2-2-B)。円は自転するだけではなく、1つの小さめの円の中心をそれより大きめの円上に載せると、小さめの円は大きめの円の上を虫と同じように回り始める。つまり円の公転である。

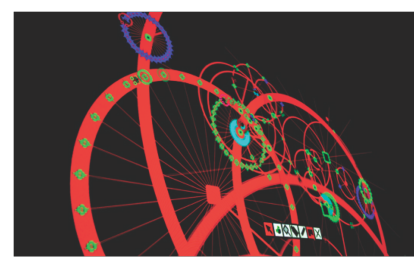


図2-2-A Overbugの演奏時の全体画面

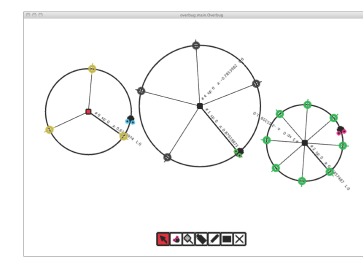


図2-2-B リズムの構造が理解しやすい円インターフェース

虫の色を変えることで音色を変えることができる。音色は打楽器音や撥弦楽器音を中心に8種類用意されている。また音像位置は画面上の円の左右の位置に対応しており、円を右の方へドラッグすれば音像は右に移動し、左にドラッグすれば音像は左に移動する。音高は円の直径の長さに対応しており、例えば直径を短くすれば音高は低くなり、長くすれば音高は高くなる。ただし現時点では、直径の長さと音高の関係は万全ではなく、直径がある長さを超えてしまうと音高は変化しない。いずれにせよ円を設定し終えてしまうと1つの音色は1つの音高のままである。音強は虫インジケータの大きさに比例する。虫を肥大させればその虫が発する音量は増大する。反復周期についてもそれを変化させることは可能である。複数の円を接触させると虫を別の円に移動させることが可能になり、反復周期を2倍や3倍に変化させることができる。加えて

円を自転させることで虫インジケータの移動速度を変え、反復周期そのものを変化させることも可能である。そうすると円によって異なる反復周期が派生する。円を設定し終えた後も、虫やサウンドポイントを削除したり、円そのものの角度をずらして発音のタイミングを前後に移動したりしてリズムを変えることも可能である。円は簡単にミュート（消音）状態にすることができる。多数の円が画面上にある場合、それらのいずれかをミュートしたり、ミュートを解除したりして、大きな変化をつけることも可能である。また、画面の地の色を黒く反転させると全体の反復周期が短くなり、音楽のテンポを一気に速めることができる。演奏を終了するには画面下部にあるコントロールツールの右端の×印を選択する。

《Overbug》を起動した直後の画面には下部にコントロールツールが表示されただけのきわめてシンプルなものである。終了時には起動時同様ほぼ白紙状態の画面に戻る。虫がサウンドポイントに当たるとサウンドポイントから輪を発生するように描画される。[3]

2.3 古田伸彦《push action buttons》(2007)

《push action buttons》(以下push)はコンピュータ画面上の擬似ボタン(スイッチ)をマウス入力によって仮想的に押すことで、音を次々と発生させる演奏ソフトウェアアートである(図2-3-A)。ボタンはデタラメに押されるのではない。あるボタンを押すとそれに反応して新しいボタンが誕生したり、すでにあるボタンが動き出したり震えたりする。そうしたボタンの動きを伴って音が発生する。それらはあたかも押すことを触発するような効果を醸し出す。ユーザはその効果に反応してボタンを押す。それを繰り返す。そしてそれが演奏行為になる。

開始直後はボタンの数は少なく、押すべきボタンの選択の範囲は限られているが、ボタンが増えるにしたがって選択肢は増える。ただし、どのボタンを押せば他にどのようなボタンが誕生するか、あるいはどのボタンが動き出すかは予測できない。音も同様であり、どのような音が発生するかは予測できない。入力に対して出力はあくまでもランダムである。

しばらくやっていくと出力パターンが出尽くし、ある程度の予測が立てられるようになる。そうするとこれまでの出力パターンを一気に壊すような激しい画像の動きと音が現れ、その直後からこれまでとはやや異なる出力パターンが始まる。

入力は一貫してマウスによって画面上の擬似ボタンを押すだけである。それに対する出力は、画像では新たなボタンの誕生かすでに画面に存在しているボタンの運動であり、音では警鐘音や警報音、信号音、動作音、起動音、振動音、着信音などのコンピュータからのサイン音(記号音)の発生である。画像も音もその出力結果はランダムであるから、出力に対して鑑賞者が能動的にできることは時間軸上での入力のタイミングを図ることだけである。

なお、この作品の終了を鑑賞者が能動的に制御することはできない。もちろん強制

的に中断することはできるが、終了の瞬間はある一定時間、ある一定数のイベントが行われると自動的に訪れる。

《push》を起動した直後の画面にはタイトルのpushの文字以外に何も無い。その文字をクリックすると擬似ボタンが現れる。そのボタンを押していくと次々とボタンがランダムに画面上に増えていく。当然のことながら、それらの配置は鑑賞・演奏する度に異なる。ボタンが増えて画面全体を覆うようになると警報音が鳴りだして画面全体が連続的に素早く明滅する。あるいは画面の地の色が変わる(図2-3-B)。この作品では入力はすぐに出力に反映され、画面の中のボタンは入力対象であると同時に出力結果となる。

この画面の主要素材は同じ大きさの正方形である。それらの素材は原則として縦横まっすぐの列に沿って格子状に規則的に並ぶ。変化は、格子状の縦横の線から逸脱して素材が配置されたり、変形された正方形や円が所々に混じって配置されたり、素材の一部が動いたり、地の色や素材の色が変化したり、拡大された正方形が現れたり、というようなことでもたらされる。[4]

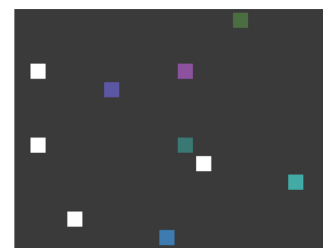


図2-3-A pushの画面全体

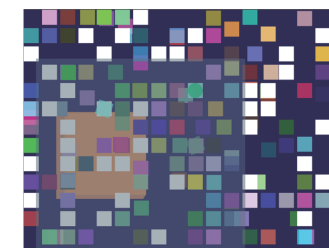


図2-3-B バリエーションが増える
擬似ボタン

3. 楽譜の機能

3.1 規範的な機能

もっとも一般によく知られている楽譜は近代五線記譜法による楽譜(以下、五線楽譜)である。五線楽譜では音高は音符の上下のポジションで示される。音価は拍節上の比例配分で表される。音強は音強を示す単語の略記を補助記号として用いて表記される。音色は楽器名で奏法は記号で示される。このように五線楽譜における音楽を構成する諸要素は数値化・客観化されている。これは音楽を明示し、それをもとにして演奏が可能になるという点で、「規範的な楽譜」である(図3-1-A)[5]。

20世紀後半のいわゆる現代音楽の作曲家たちは五線楽譜を逸脱した新しい記譜法による楽譜(以下、新楽譜)を用い始めるようになった。新楽譜にはその記譜法につい

ての作曲家が自身の手による説明書きが必ず添えられており、それを理解さえすれば、作曲者の構想は伝達・再生可能となる。それは、通常の五線楽譜と同様に、規範的な楽譜である。図3-1-Bに示す譜例はリゲティ(Gyorgy Ligeti)の新楽譜である。五線楽譜で表記できない部分を言葉による指示で補っている。

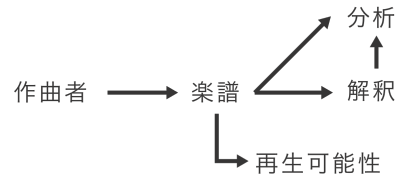


図3-1-A 規範的な楽譜の機能

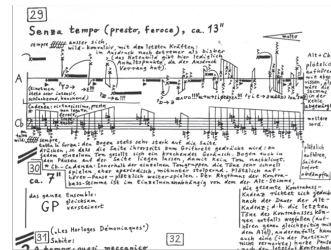


図3-1-B Gリゲティ：3人の歌手と7人の楽器奏者のための《ヌーヴェル・アヴァンチュール》(1962-65)、スコアp33の一部。

3.2 記述的な楽譜

五線楽譜は音楽の諸要素を数値化・客観化して表記するため、音楽を記述しその構造を理解することができる。これは非西洋の音楽を書き留めるためにも有効活用できる。すなわち「記述的な楽譜」としての機能である(図3-2-A) [6]。ただし、五線楽譜における数値化・客観化はあくまでも西洋音楽の価値観や規範に則ってなされており、非西洋音楽の音楽要素の全てが記譜される訳ではない。また、西洋音楽の価値観や規範の中においても数値化・客観化仕切れない要素もあり、それらは当然記譜されない。

新楽譜は、それについての理解が演奏者までで留まっており、一般の鑑賞者がその記譜法を知ることにはない。そのことは、新楽譜は規範的な楽譜ではあるが、記述的な楽譜として機能することはほとんどないことを示唆している。

一方、テープ音楽は作曲者の構想が録音・再生メディアに音響として直接固定され、鑑賞者にそれが再生提示される。通常テープ音楽を聴く場合には、音楽構造を理解するための手がかりがない。テープ音楽には演奏者がいないため、演奏者のための楽譜は存在しない。しかし、音楽構造を理解することを助けるために、音楽の進行を視覚表象化した聴取用の楽譜が鑑賞者のために存在することがある。例えば、リゲティのテープ音楽《アーティキュレーション》には、第三者が作成した聴取を助ける為の楽譜が存在する[7]。これは記述的な楽譜の一種である。ただし、記述の仕方に五線楽譜のような構造を客観的に記述するための法則は無い。つまり、記譜者の主観によって記述される。これを五線楽譜の記述機能と区別するために「主観記述的な楽譜」と呼ぶ。図3-1-Bに示す譜例では音楽の構造が記述され、理解を助けるものの、このルールは客観的な法則に基づくものではない。



図3-2-A 記述的な楽譜の機能

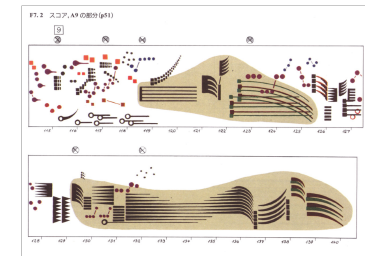


図3-2-B G・リゲティ《アーティキュレーション》、スコアA9

3.3 企画的な楽譜

20世紀後半の現代音楽の作曲家たちが用いた楽譜に図形楽譜がある。図形楽譜ではそこに書かれた図形の解釈は演奏者に委ねられる。図形楽譜は作曲者の構想の伝達・再生可能のためというより、演奏者の演奏行為を刺激するために存在する。これは「企画的な楽譜」と見なすことができる(図3-3-A) [8]。

図3-3-Bに示した譜例は図形楽譜である。企画的な楽譜は演奏の刺激としての機能を強調するので、楽譜と演奏との間にははっきりした対応がない。すなわち、作曲者の構想としての音楽構造を理解するという聴取は図形楽譜では本質的にはあり得ない。一方、ルールに縛られない自由な選択が可能であるとも言える。

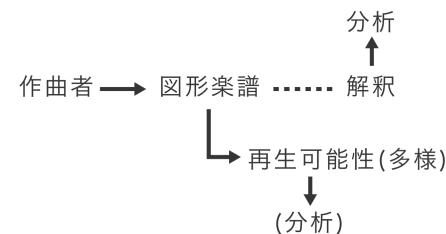


図3-3-A 企画的な楽譜の機能

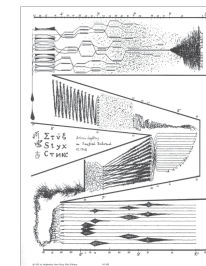


図3-3-B アネスティス・ロゴテーティス：可変な編成のための作品《ステュクス》(1968)

4. コンピュータ画面と楽譜との共通点

4.1 音楽発生のルールの視覚化

2章で紹介したソフトウェア作品は、PC上で動作し、主たる入力媒体はマウスとキーボードである。いずれの作品もハードウェアにあらかじめ用意された入力媒体のみを使用し、操作はマウスクリック、マウスドラッグ、キーボードの押下である。

入力の対象となるのは、図形やキャラクタ等のオブジェクトが主である。オブジェクトは作品によってそれぞれ固有のものが用意されており、それが作品のオリジナリティを主張している。例えば《Overbug》では円や虫、《push》では正方形の疑似ボタンである。《Cubie》では文字がオブジェクトであり記号としても扱われる。

音高は《Cubie》ではアルファベット毎に決められており、それはそのまま音高を示す記号である(図4-1-B)。《Overbug》では円の直径によってサウンドポイントから発せられる音高が変化する。《push》では一部の疑似ボタンのみ音高が変化する音を発する。コンピュータ画面内上下方向のポジションによって疑似ボタンが発する音高が変化する。



図4-1-A 文字列を五線楽譜に置き換える。
文字列C・D・E・F・G・A・Bの場合。

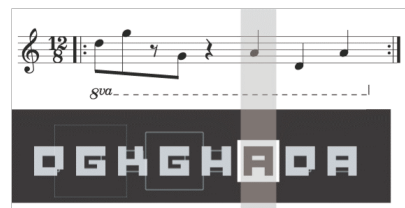


図4-1-B 文字列を五線楽譜に置き換える。
文字列D・G・K・G・H・A・D・Aの場合。

音を発するタイミングも視覚化されている。《push》では疑似ボタンを押した際に、新しいボタンが生成される場合、ボタンの生成すなわち描画とともに音が発せられる。また、動いている疑似ボタンが、他のオブジェクトと衝突した際にも衝突音が発音される。《Cubie》と《Overbug》はインジケータがオブジェクトを読み取る瞬間に発音される仕組みである。《Cubie》では文字列を左から一文字ずつ読み取り、音を発する文字を読みとったタイミングで発音し、それが反復される。横8個の文字列が音とエフェクト機能を持つ文字の並び順を明確に示し、発音のタイミングが色の反転により示される。《Overbug》では円周上に配置したサウンドオブジェクトを虫が通過する際に読み取り、通過したその瞬間に発音し、それが反復される。これらの音楽発生ルールは反復が基本であり、インジケータの表示と発音は完全に同期している。これらの発音のタイミングはコンピュータ画面に単に表示されるだけでなく、発音の際に、そのタイミングでオブジェクトが強調表示されるか、色自体が変化する。それによって発音タイミングを視覚的に表している。発音のタイミングを示す例を図4-2-Aに示す。また、コンピュータ画面内の図形やオブジェクトの配置からリズムの構造を理解することが可能である。音価が拍によって相対的に表記される五線楽譜ではリズムの構造が理解しやすい。

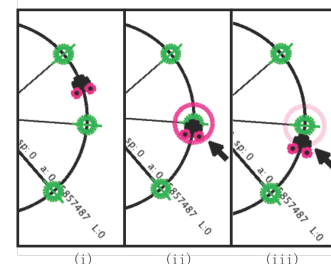


図4-2-A (i), (ii), (iii)の順に描画され、(ii)発音のタイミングを強調表示で示す。

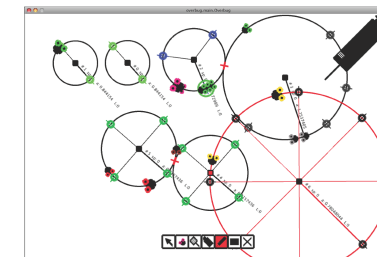


図4-2-B 音楽の構造(特にリズム)をコンピュータ画面から読みとることができる。

このようにコンピュータ画面には音楽発生ルールが示され、各作品に用意された音発生のための仕組みを理解し、入力を行う。すなわち、コンピュータ画面に対し、伝えられたルールに従って演奏をする。五線楽譜や新楽譜のように、楽譜が示す指示やルールに従って演奏をすることと同等である。つまり規範的な楽譜の機能と共通している。

4.2 視覚的表象からの理解

コンピュータ画面内に表示されるものは、作品によって異なるものの、主に図形やキャラクタ等のオブジェクトである。《Overbug》では円に配置されたサウンドポイントがリズムの構造を明確に示し、発音のタイミングは強調表示によって示される。《push》では疑似ボタンの出現とともに音が発せられ、それとともに新たな疑似ボタンが描画される。

他に、コンピュータ画面にはマウスカーソルやキーボード入力のためのカーソルが表示される。マウスは画面内の特定の位置一点のみを指し示すポインティングデバイスである。ユーザが操作する際に現在位置をカーソルとして知らせる。マウスは入力の際にコンピュータ画面の一点の座標位置のみを指し示し、ひとつの入力を行う。ソフトウェアにおいては、その入力の機能が場合によっては異なる。《Cubie》、《Overbug》ではマウスを使用する際に、機能によって、マウスカーソルの表示を変え、ユーザにその機能を知らせる。

つまり、コンピュータ画面はユーザにルールを示し、音楽構造の理解を助ける。しかし、各作品はそれぞれ独自の画面構成を持ち、音楽発生ルールもソフトウェア独自に決められたものであり、客観性は無い。これはまさに新楽譜と共通しており、主観記述的な楽譜の機能である。

4.3 入力を促す刺激としての視覚表象(企画的意味での共通点)

ソフトウェアの起動時・終了時にも画面構成の特徴が現れている。起動時には補助となるものと背景を除いて、空白の画面である。《Cubie》ではメインとなるシーケンスエリアには文字は無く、空白の画面である。《Overbug》では画面中央下部に配置さ

れたコントロールツール以外、背景が白色の画面が表示される。《push》では起動した後、コンピュータ画面内に疑似ボタンがひとつだけ表示される（図4-3-A）。音楽終了時には起動時同様、ほぼ空白の画面に戻る。

このように白紙ともいえる起動時のコンピュータ画面にオブジェクトを配置していくこと、そしてそれらがルールを示しながらも、ユーザは描いた図形やオブジェクトを自由に選択し、次の入力を行うことが可能である（図4-3-B,C）。これはコンピュータ画面を入力のための刺激として捉えるという点で、図形楽譜と同様に企画的な楽譜の機能である。

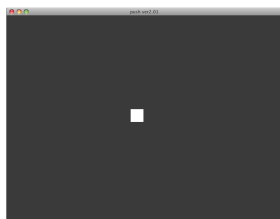


図4-3-A 起動時の画面

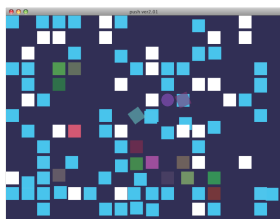


図4-3-B 画面例(1)

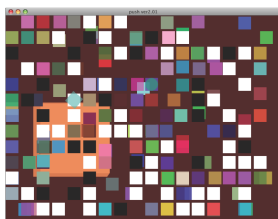


図4-3-C 画面例(2)

5. 考察

演奏ソフトウェアアートの画面には入出力のインタラクティブな関係が視覚表象化され表示される。その過程をリアルタイムに提示することで、音楽発生のルールをユーザに理解させるべくコンピュータ画面は構成されている。ユーザは音楽発生のルールを理解しながら、コンピュータの画面に従ってコンピュータへの入力を行い、音楽を物質的な音響として鳴らすことができる。この意味ではコンピュータ画面は規範的な楽譜としての機能を担っている。

発音時の強調表示や、音を発するオブジェクトの配置による、物理的な音響出力の変化等をユーザは画面を見て確認することができる。この確認作業によって、入力のための規範的な楽譜としての機能は出力に焦点を移してみると、画面は記述的な楽譜としての機能を持つことになる。ただし、ソフトウェア作品個々に独自の画面構成を持ち、音の出力と視覚情報との関わりも作品固有であるため、五線楽譜と異なり、客観的な記述はできない。これはいわば主観記述的な楽譜としての機能である。

演奏ソフトウェアアート作品への入力は音楽発生のルールのみ依存するわけではない。画面に表示されたオブジェクトや図形の動きが、つまりそれらの視覚情報がユーザの入力を触発することがある。また、ユーザは画面に表示されたオブジェクトや図形への入力、任意のポジションへのオブジェクトの描画というように、選択の自由

度がある。作品によって、これが音色、音高、音価(音長)等の音楽的パラメータとして、物理的な音響の出力に反映し、多様な出力結果を生む。これを演奏者でもあり鑑賞者でもあるユーザへの刺激と捉えると、コンピュータ画面は図形楽譜と同様の企画的な楽譜としての機能を持つ。

6. まとめ

本論の目的は、演奏ソフトウェアアートのコンピュータ画面は楽譜としての機能をもつことを明らかにすることである。その目的のために、演奏ソフトウェアアート3作品の分析を行った。コンピュータ画面と楽譜の比較から、コンピュータ画面が以下3点の楽譜の機能をもつことを実証した。

- 音楽発生のルールが視覚表象化され、そのルールに従い演奏することが可能である点で規範的な楽譜の機能を持つ。
- 出力される音・音楽構造がリアルタイムに視覚表象され記述される点で記述的な楽譜の機能を持つ。ただしそれは個々の作品による主観的な記述である。
- コンピュータ画面は入力のための刺激であり、ユーザにはその入力に選択の自由があるという点で企画的な楽譜の機能を持つ。

これらは音楽の視覚表象としてのコンピュータ画面が楽譜と同様に音楽創造に大きく関係していることを示している。

参考文献

- 1) Nettime mailing list archives, <http://www.nettime.org/Lists-Archives/rohrpost-0101/msg00039.html>, (参照2010-8-10)
- 2) 中村滋延・藤岡定・古田伸彦・的場寛：演奏ツールとしてのソフトウェアアート-その創造性と可能性-, 九州大学大学院芸術工学研究院 紀要 Vol.13, pp.9-39, 2010.
- 3) 的場寛・中村滋延：ループの構築と崩壊による音楽構成, 情報処理学会研究報告 2008-MUS-077, 情報処理学会, pp.37-40, 2008.
- 4) 古田伸彦：インタラクティブアートにおける「触発」の追求―「push」シリーズの制作を通して, 九州大学大学院芸術工学府平成19年度修士論文, 2008年.
- 5) 皆川達夫監修：楽譜の世界1 楽譜の本質と歴史, 日本放送出版協会, 1974.
- 6) 徳丸吉彦：楽譜の本質 その機能と功罪, 皆川達夫監修 前掲書, pp.7-15, 1974.
- 7) ヴァルター・ギーゼラー／佐野光司訳：20世紀の作曲 現代音楽の理論的展望, 音楽之友社, 1988. (p.186)
- 8) 徳丸, 前掲書.