

# 楽器と演奏される音楽との関係について

長嶋洋一†1

概要：2012年のSIGMUS夏シンポで「Computer Musicパフォーマンスはこの20年間で進歩したのか」、2015年のSIGMUS夏シンポで「新楽器へのアプローチ」というタイトルで、約30年間にわたってライブComputer Musicの世界で活動してきた状況を「演奏」と「楽器」の面で総括報告した。今回、楽器の街・浜松でのSIGMUS夏シンポ2019のオーガナイズドセッション「楽器が創る音楽・音楽が造る楽器（仮）」というテーマに強くインスパイアされ、「楽器と音楽」という視点で改めて考察し、新しい発展への提言・議論を提供してみたい。

## The relationship between the instruments and the music played

YOICHI NAGASHIMA†1

### 1. はじめに

筆者の約30年間にわたるライブComputer Musicの世界での活動[1]の中で、「演奏」と「楽器」に視野を置いた総括的報告と言えるものとしては、2012年のSIGMUS夏シンポで発表した「Computer Musicパフォーマンスはこの20年間で進歩したのか」[2]、2015年のSIGMUS夏シンポで発表した「新楽器へのアプローチ」[3]があったが、そのほかにも同様に「演奏/楽器/音楽」を考察した発表は少なからずあった[4-64]。今回、楽器の街・浜松でのSIGMUS夏シンポ2019のオーガナイズドセッション「楽器が創る音楽・音楽が造る楽器（仮）」というテーマに強くインスパイアされ、「楽器と音楽」という視点で改めて考察し、新しい音楽の発展への提言・議論を提供する。

ICMCやNIMEなど、これまで多くの国際会議コンサート等で主としてコンピュータ音楽の色々なライブに触れてきた筆者であるが、他人の作品公演については詳細を熟知しているとは限らないので、本稿では筆者自身が作曲/公演してきた事例[1]の中から「楽器と演奏される音楽との関係について」という視点に関係の薄そうなもの(再生専用の電子音響音楽作品や「声」だけのもの)を削り、さらに同じ作品については再演時期や場所を捨象して絞り、およそ33作品となった作品リストを検討の起点として、演奏形態や使用楽器や音楽スタイル/コンセプトを分類整理し、共通点と相違点を考察することを目指した。

### 2. 分類項目の概要

今回、この33作品を以下の5つのカテゴリに分類してみた。ただし実際には、あるカテゴリに属している作品が、他のカテゴリの特性も兼ねているという事例は多数あるので、あくまで「およその」分類と理解されたい。

#### 新インターフェースを用いたパフォーマンス

「改造した楽器」を用いたパフォーマンス

「新楽器」を用いたパフォーマンス

楽器演奏サウンドをライブサンプリングして信号処理する  
その他

最初の3つの項目はかなり微妙なところもあるが、3項目目の「新楽器」が完全にオリジナル開発の新しいコンセプトの楽器であるとして、既存の楽器(伝統楽器や民族楽器やクラシック楽器や楽器玩具)の「改造」という点にポイントがあるのが2項目である。そして最初の項目は、楽器というよりも音楽パフォーマンスのためのインターフェース装置、という程度のもをまとめてある。なお、それぞれの項目は発表公演の時系列順としてあるので、個々の作品の詳細については[1]および[65]を参照されたい。

### 3. 新インターフェースを用いたパフォーマンス

ここで紹介する「新インターフェース」とは、特徴的な演奏動作や固有の音響特性を持つ「楽器」と直接とは関係しない「制御コントローラ」的な意味合いでのオリジナル装置である。新たに作曲するコンピュータ音楽の演奏において利用するものの、作品のコンセプトが先行して公演全体を支配している。楽器演奏からライブ音響を生成するセンシング情報とは別に、シーンを次に進めるとか、システムにキューを出すといったシンプルなコントローラは重宝するので、このようなコントローラ装置はこのカテゴリの作品群に止まらず、後述する他のカテゴリの作品公演においても適宜、併用されている事も少なくない。

作品「CIS(Chaotic Interaction Show)」[66]は、1993年9月17日ジーバックホール「神戸国際現代音楽祭1993」にて、パーカッション:花石真人、指揮:長嶋洋一で公演(大阪での初演に続き再演)した。作品コンセプトはタイトルにある「カオス」の可視化/可聴化であり、パーカッション奏者はMIDIドラムパッドを演奏してリアルタイムにサウンドとCGアニメーションを生成した。筆者がステージ上で指揮者として装着していたのは、任天堂Family Computer用のデータグローブをワイヤレス版に改造したMIDIコントローラであり、ライブにシーンを切り替えるとともに刻々と生成するカオス生成のアルゴリズムのための定数(→倍周期分岐数)を変化させた。

作品「Muromachi」[67]は、1994年5月27-28日京都・関西ドイツ文化センターホール「眼と耳の対位法」にて、パフォーマンス:八幡恵美子で公演した。実は彼女は音楽家ではなく京都造形芸術大のグラフィック学生であり、モノ

†1 静岡文化芸術大学 Shizuoka University of Art and Culture.

タの上空の透明アクリル版にペンシルマウスで即興描画するというパフォーマンスを行った。その描画情報をAmigaコンピュータから受けたMax側でサウンド生成のために使用するというもので、描画にノックしてくるといつまでたっても「終了ボタン」を押さずに延々と「演奏」が続く(曲のdurationが15分だったり30分だったり)、という即興音楽の醍醐味を体験できた。この作品は後に来場者が体験するインスタレーション作品として何度も改訂展示された。

作品“Strange Attractor” [68]は、日本コンピュータ音楽協会の1994年11月6日ジーベックホール「コンピュータ音楽の現在」にて、ピアノ:吉田幸代で公演した。ピアノの内部には16チャンネルの衝撃センサシステムが配置され、演奏者はピアノを弾くよりはマレットで弦を叩いたりピアノ内部に金属の鎖や金属板を投げ込むことが多かった。コンセプトはここでも「カオス」の可視化/可聴化であり、Maxが生成するカオスのパラメータによって、PC9801が生成する2次元カオス描画がスクリーンに描かれて、演奏者は「現在のカオス生成数」を理解するまでは次に進めない、というプロトコルで音楽を聞いた。

作品“Virtual Reduction” [69]は、1995年11月2日ジーベックホール「神戸国際現代音楽祭1995」にて、Vocal:佐々木潤哉/前原克彦、指揮:長嶋洋一で公演した。この作品は詩人に委嘱したオリジナルの詩の朗読音声を事前にスタジオ録音して、ステージでは筆者のデータグローブからサンプラーを駆動再生するとともにVocalsのアドリブ音声も加えてアンサンブルする、という演奏形態であった。参考動画は筆者の部屋でのリハーサル風景である。

作品“Brikish Heart Rock” [70]は、1997年10月15日ジーベックホール「神戸山手女子短期大学公開講演会・コンサート」にて、音楽科学生の住本絵理(flute)と佐藤さゆり(タッチセンサ/筋電センサ)の即興演奏で公演した。即興の苦手な学生のためにavailable notesを記した楽譜を提供したり、初代のオリジナル筋電センサMiniBioMuse-Iを実験的に使用したが、全体としては聞きやすいロック風の形式を採用した。

作品“Bordeaux Power”は、筆者の欧露ツアーの冒頭で2016年9月3日に「tempora international meeting 2016」(ボルドー、フランス)で筆者が初演した。これは世界のアーティストが合宿形式で参加するワークショップのようなもので、その場で即興セッショングループが編成されたりして最終日のコンサートに向かった。筆者は改造したダブルMyoとMuse [64]を同時に活用した即興パフォーマンス作品を会場で作曲して公演したが、このパフォーマンスはその直後にロシアでも2度ほど公演して好評を得た。

#### 4. 「改造した楽器」を用いたパフォーマンス

ここで紹介する「改造した楽器」とは、固有のフォルムや特性や文化的/民族的な背景のある「楽器」を、コンピュータエレクトロニクス技術を活用してあえて「改造」したオリジナル楽器というカテゴリである。デザインのスタイルとして「ニーズ指向」と「シーズ指向」があるが、新しいセンサを入手するのと同様に、改造の対象として新たに入手した楽器がシーズとなるケースが多かった。

「作品”David” [71]は、1995年10月20日京都・関西ドイツ文化センターホール「日独メディア・アート・フェスティバル」にてパフォーマンス:藤田康成で公演した。このパフォーマンスは大阪のイメージ情報科学研究所で一緒に研究していた阪大工学部の院生であり、筆者がYAMAHAの楽器MIBURIを分解改造した身体動作センサスーツを装着して、ステージ上で一種の即興劇をパフォーマンスし、これに合

わせてセンサ情報からMaxがBGMパートと身体動作サウンドを生成した。この作品では背景3D-CGをSGI Indyがリアルタイム生成する部分が公演メインの目玉であった。

作品“Asian Edge” [72]は、日本コンピュータ音楽協会の1996年7月13日ジーベックホール「コンピュータ音楽の現在II」にて、パフォーマンス:吉田幸代で公演した。ここでもMIBURI改造の身体動作センサスーツが活躍して、筆者の開発したリアルタイム画像スイッチャによってステージ上のパフォーマンスの身体表現がCGとカメラ画像を生き生きと切り替えて「アジアの音響の渦」を駆動した。MIBURIは両手首/両肘/両肩の6箇所を繊細にセンシングするが、製品ではこれらをダイアトニックスケールに粗く量子化するだけで音楽の面白さを消滅させていたが、このMIBURI改造センサによってパフォーマンスの微妙な・激しい身体動作に対応したダイナミックな表現を実現できて、会場の音楽評論家などに好評を得た。

作品”Johnny” [73]は、1996年10月19日京都・関西ドイツ文化センターホール「京都メディア・アート週間」にて、パフォーマンス:藤田康成で公演した。前作との違いとして、サウンド生成の筆者とCG生成の由良泰人もステージ上に並ぶとともに、筋肉増強トレーニング器具のブルーワーカーに貼った曲げセンサによって、パフォーマンスの力こぶを表現するというアプローチに挑戦した。

作品“Ephemeral Shimmer” [74]は、1997年3月26日「[コンピュータ音楽最前線] 韓日友好・ソウル公演 日本コンピュータ音楽協会コンサート」(ソウル・YURIMホール)にて、パフォーマンス:吉田幸代で公演した。国内でなく韓国に機材を持ち込む関係で、それまでの大規模なシステムからコンパクト化することに注力した作品である。MIBURI改造センサによる身体表現はピアニストであるパフォーマンス自身にとっても新境地となり、その後はこの領域の音楽教育にも進展するというプラスの副作用があった。

作品“Atom Hard Mothers” [75]は、1997年11月24日ジーベックホール「コンピュータミュージック・アンデパンダン・コンサート」にて、パフォーマンス:寺田香奈/吉田幸代にて公演した。ここでは吉田幸代がMIBURI改造センサスーツを装着するとともに、同じピアニストである寺田香奈は筆者オリジナルの「光の絃」(横に16本、縦に3本の光ビームが走るハープ型の新楽器)を演奏した。この作品では冒頭にスズムシの鳴き音響を超低音領域に信号処理した電子音響からスタートするが、自身がスズムシに成りきった身体動作とリンクしたサウンド生成が印象的であった。

作品“Visional Legend” [76]は、1998年10月19日ジーベックホール「International Computer Music Festival」にてパフォーマンス:東野珠実にて公演した。前年のICMC1997(ギリシア・テッサロニキ)で東野珠実氏と出会った筆者は、雅楽の伝統楽器「笙」に呼気/吸気の圧力センサを仕込んだオリジナル改造楽器化に協力するとともに、その最初の応用事例としてこの作品を作曲した。この公演の会場に来ていたKassel大学の教授の招待による2001年のドイツ公演に繋がることとなった。

作品“Beijing Power” [77]は、2000年3月11日相愛大学「相愛大学音楽研究所公開講座コンサート」にて、超琵琶:長嶋洋一として公演した。これは前年のICMC1999で北京に行った際にお土産として仕入れていた「琵琶(玩具)」に各種センサを仕込んでみたオリジナル改造楽器HYPER-PIPAを活用するdemonstration作品であった。当時はまだ高価だった加速度センサ(1軸で5万円)とジャイロセンサ(1方向で5万円)を活用して、「ネックを左右に振ると音像が空間を左右に飛ぶ」というアイデアを実現してみた。当時はまだ

高価だった青色LED(1個500円)も並べ、サウンドに同期して光軸の直線上では相当に眩しい効果も狙ってみた。

作品“Visional Legend ver.2001” [78]は、2001年9月22日「Orchestraconcert of “Human Supervision and Control in Engineering and Music”」Stadthalle Kassel, Germanyにて、パフォーマンス:東野珠実で公演した。これは1998年の神戸での公演を受けて招待された国際ワークショップに併設のコンサートでの公演であり、ポスターとパンフレットには「Beethoven, Copland, Nagashima, Takemitsu」と書かれる(図1)という驚くべきものだった。



図1 コンサートのポスターより

作品“Cyber Kendang” [79]は、ニューヨーク大学ホールにて2007年6月9日「NIME07」でパフォーマンス:長嶋洋一で公演した。ここでは、インドネシアの民族楽器を改造[55]した新インターフェースを用いた公演を行ったが、当初計画していた「jitterによる画像処理から発音」という方針はレイテンシの大きさから断念するなど、多くの教訓を生んだプロジェクトとなった。

作品“Revolution-J” [80]は、2011年12月10日首都大学東京「インターカレッジ2011にて、パフォーマンス:「ジャミーズ娘+」(数馬あやの+鈴木千佳+山田明歩+森川真衣+土佐谷有里子))で公演した。市販されていた楽器玩具「ジャミネータ」のジャンク品をヤフオクで大量に仕入れて新入生の「虎」プロジェクトとして個別に改造した詳細は[55][81]にあるのでそちらを参照されたい。

## 5. 「新楽器」を用いたパフォーマンス

ここで紹介する「新楽器」とは、前項にあった「改造楽器」との対比で言えば、これまで存在していない本物のオリジナル楽器ということになる。ただし先行楽器としてAtau TanakaのBioMuseがあるものの、「BioMuseと同等の性能を100分の1のコストで制作」というテーマを貫いたMiniBioMuseシリーズについては、その独自性のこだわりとともにこちらに分類してある。コラボレータ:照岡正樹氏とともに筆者が開発してきた筋電センサ/筋電楽器システムについては[82]を参照されたい。新楽器についても、その動機として「シーズ指向」(新登場のセンサを活用してみたい)・「ニーズ指向」(こんな表現を実現するにはどうしたらいいか)という対極的な違いがあり、それぞれの作品において作曲/パフォーマンスと密接に結びついていて、まさに楽器は「音楽の相棒」となっている。

作品“Bio-Cosmic Storm” [83]は、1999年10月16日京都・関西ドイツ文化センターホールにて「京都メディア・アート週間'99でパフォーマンス:塩川麻依子で公演した。ここで使用したのはMiniBioMuseシリーズの第二世代のMiniBioMuse-IIであるが、ピアニストであるパフォーマーは「ピアノ鍵盤上空5センチで鍵盤に触れずにエリゼのためにをエア弾きする」という「演奏」(その動作の筋電情報をリアルタイム検出して信号処理により音楽音響とな

る)を求められた。後半では「ピアノの蓋開け閉めする」という「演奏」も行っており、その筋電センシング情報に応じてリアルタイム生成されるCGプロジェクションも作品公演を構成した。

作品“BioCosmicStorm-II” [84]は、2001年9月26日「Ensembleconcert of “Human Supervision and Control in Engineering and Music”」Altonaer Museum Hamburg, Germanyにてパフォーマンス:長嶋洋一で公演した。この作品では筋電楽器MiniBioMuseシリーズとしては頂点となった16チャンネルのMiniBioMuse-IIIを使用して、リアルタイム筋電情報をグラフとしてスクリーンに投射することで聴衆が身体動作と生成される電子音響との関係性を容易に理解できる、というその後が続いたパフォーマンス作品群のスタートとなった。せっかく16チャンネルの連続値として得られている筋電パフォーマンス情報を12等分平均律や全音階/ブルーノート/5音音階などの粗く量子化された音楽情報にするのでは音楽の魅力と可能性を(製品MIBURIのように)殺してしまうので、ここでは生成される音響は連続ピッチのサイン波および歪ませたFMサウンド群による音響クラスタを活用した。

作品“Quebec Power” [85]は、2003年5月24日カナダMcGill大学Pollackホールにて「NIME03」に入選してパフォーマンス:長嶋洋一で公演した。この作品では筆者は小型マイク付きのバスリコーダと筋電楽器MiniBioMuse-IIIを用いたライブ作品で、リコーダ音響をサンプリングして信号処理しつつ、SUAC学生2人がこのために制作したグラフィクス素材をライブ処理するシステムで公演した。パフォーマーの身体動作から発音する仕組みにおいてカメラ画像処理に比べて筋電楽器のメリットは極めて大きく、動作検出のレイテンシが決定的である[86]とともに、細やかな筋肉操作を任意に行う優位性は使った者は誰もが絶賛する。

作品“Wriggle Screamer II” [87]は、University of British Columbiaにて2005年5月27日「NIME05」に入選してパフォーマンス:長嶋洋一で公演した。筋電楽器MiniBioMuse-IIIとオリジナル楽器「光の絃」を組み合わせた作品であるが、それまでの連続ピッチFM音源でなく、この作品では筋電サンプリングMIDI出力のタイミングを最小音符として単純にMIDI音源のノートナンバ(Whole Tone Scale)に割り当てて演奏したが、ステージ上での身体動作に対するライブ性は筋電楽器ならではの高速レスポンスとして好評を得た。

作品“BioCosmicStorm-III” [88]は、欧州ツアー2004でもパリとアムステルダムで公演していたが、国立台湾師範大学ホールにて2007年3月26日「互動藝術展演」コンサートでパフォーマンス:長嶋洋一で再演した。前作との違いは外見上は少ないものの、発音アルゴリズムを改良して全体としての「マルチ筋電音響」の構成を意図した。

作品“controllable untouchableness” [89]は、前年にインターカレッジ「師匠の背中」コンサートで初演したが、ソフトピアジャパンにて2010年9月25日「Make Ogaki Meetingライブコンサート」にてパフォーマンス:長嶋洋一で再演した。ここでは新楽器「Peller-min」という、総計32チャンネルのテルミン様の新楽器を発表した。当時は「あれこれ触りまくる」楽器に注目して検討していたが、まったく真逆の「触らない楽器」という方向性を追求したものである。SHARP製の赤外線距離センサが16個、そして「空中で掌をモミモミ」という演奏行為を検出する青色LED-光センサの16ペアが活躍してくれた。

作品“Ural Power” [90]は、前年にロシア・エカテリン

ブルクでの国際コンペSYNC2010で初演した作品が入選して2011年5月30日オスロ大学「NIME2011」にてパフォーマンス:長嶋洋一で再演した。本来は筋電楽器MIniBioMuse-IIIと新楽器「Peller-min」とを組み合わせた作品として作曲したが、分解しても巨大な荷物となる「Peller-min」を冬のロシアに持ち込む困難さを避けるために、会場で用意してもらった2本のマイクスタンドを垂直に伸ばした状態で左右に立てて、ここにそれぞれ4個のSHARP製の赤外線距離センサを並べるだけ、という縮退したシステムでの公演のために改訂作曲した。リアルタイム生成音響とともにリアルタイム3D-CG(Open-GLをjitterで実装)の演出効果がコンペで同行したJon Appleton氏にも好評だった。

作品“Joyful Boxes” [91]は、2012年8月25日ソフトピアジャパン「MOM2012ライブ」にてパフォーマンス:長嶋洋一で公演した。実はこの作品は筆者のゼミでインスタレーション作品「カラーオーケストラ」[92]を制作した、SUACに韓国から交換留学生として来ていたリュジュンヒーの作品を音楽公演のインターフェース(新楽器)として使ってみよう、という発想からスタートした。リュ君は韓国に帰国後にSUAC大学院で筆者に弟子入りして電子工学とMaxプログラミングを極めて、修了後も日本で働き、現在ではチームラボに転職して活躍中で後輩の憧れの存在である。

作品“GHI2014\_Ogaki” [93]は、2014年8月24日ソフトピアジャパン「OMMF2014ライブ」にてパフォーマンス:長嶋洋一で公演した。この作品は「組み立てること自体がパフォーマンスである新楽器「GHI2014」[94]と、当時流行していたLittleBitsおよびLittleBitsSynthをさらに独自改良/改造したモジュール群(8チャンネルのアナログ電圧→MIDI化、MIDI→10チャンネルのアナログ電圧)を組み合わせて、ステージ上で色々な楽器を組み立てつつ演奏し、さらにステージ上でビデオカメラでその様子をズームアップして後方スクリーンに投射した。まさにライブ性・即興性の塊のような作品公演を行うことが出来た。

## 6. 楽器演奏サウンドをライブサンプリングして信号処理する

このカテゴリに分類した作品群の特徴は、1990年代最後から2000年代前半にかけてComputer Music業界で流行した「アコースティック楽器の演奏音をライブサンプリングしてその場で音響信号処理して空間に放出し、ライブ演奏者はこのライブ生成音響(自分の分身/影)と自分自身の演奏音響とでセッションする」というタイプである。作品“Scenery” [95]は1998年3月10日相愛大学「相愛大学音楽研究所公開講座」にて笙:林絹代で、作品“Voices of Time” [96]は1999年3月20日相愛大学「相愛大学音楽研究所公開講座コンサート」にてフルート:太田里子で、作品“Piano Prayer” [97]は1999年12月15日ジーベックホール「神戸山手女子短期大学公開講演会・コンサートにてピアノ:吉田幸代で、作品“Great Acoustics” [98]は2000年3月11日相愛大学「相愛大学音楽研究所公開講座コンサートにてオルガン:塩川麻依子で公演した。作品“tegoto” [99]は、SUACメディアアーツフェスティバルでの初演(17弦箏+14弦のバージョン)を改訂して欧州ツアーに備えて、ドイツ・カッセルと2001年9月26日「Ensembleconcert of “Human Supervision and Control in Engineering and Music”」Altonaer Museum Hamburg, Germanyにてパフォーマンス:三好晃子で再演した。作品“Berlin Power” [100]は2002年8月23日静岡文化芸術大学「メディアアートフェスティバル2002」にてパフォーマンス:長嶋洋一で公演したが、Bass Recorderを演奏する筆者は、演奏中に同時にオリジ

ナルMIDIフットスイッチによってリアルタイムサンプリングを操作した。\*

## 7. その他

作品“Arrow of Time” [101]は、1999年3月20日「相愛大学音楽研究所公開講座コンサート」にてフルート:太田里子)で公演したが、同じ演奏家で同じコンサートで演奏した作品“Voices of Time”とは対照的に、事前に自分の演奏したフルート音響断片から制作された電子音響音楽パート(BGM)を聞きつつ即興的にフルート生演奏(無加工)を行う、というスタイルを採用した。

尺八の大師範・箏/三弦の師匠、笙演奏家を率いての2001年欧州ツアーのコンサートのフィナーレ作品として作曲した作品“Japanesque Germanium” [102]は、2001年9月26日「Ensembleconcert of “Human Supervision and Control in Engineering and Music”」Altonaer Museum Hamburg, Germanyにて、パフォーマンス:三好晃山・東野珠実・三好晃子・長嶋洋一で公演した。この作品では筆者は背景となる電子音響BGMパートと簡単な指揮を担当したが、それぞれの楽器の名人芸を披露するパートとアンサンブルのパートとを行き来しつつ、楽譜もなくほぼ全体を即興アンサンブルで実現した。尺八と箏のピッチは435Hzの古典ピッチであるが、笙はこの作品においては古典ピッチと445Hzの2つを途中で持ち替えるという演出にするとともに、背景音響として435Hzと445Hzのそれぞれの調的音響を意図的に同時に空間に放出することで、誰も経験したことのない独特の浮遊感の漂う音響空間を出現させてみた。

## 8. おわりに

これまでの筆者の行ってきたライブComputer Music音楽公演をサンプルとして、「楽器」と「演奏」という視点から作品形態を分類・解説してきた。専門の音楽演奏映像とはとても言えないものの、公演の記録動画はほとんど全てYouTubeに上げてあり、今回はそのURLも添えたことで、文字だけの解説の補足としてはYouTube動画が役立つものと考えている。Computer Musicに終わりは無く輝かしい未来があると個人的には信じているのである。

筆者は2019年11月30日-12月1日に開催される日本音楽即興学会大会への発表応募概要に「コンピュータ音楽の中には、偶然性を元に確率統計的あるいは数理モデル的なアルゴリズムによって音楽情報を生成するアプローチ(最近流行のAIによる[創発])もあるが、筆者にとっては打ち込みDTMと同様に興味の対象外である。むしろ筆者がこだわるのは人間のパフォーマーの即興的な振舞いをセンシングして音楽生成(グラフィック生成を含む)に反映させるインタラクションの創造にあり、重要なのは演奏者自身がその場で生成されつつある音楽を体感/理解して反応することと考える。アルゴリズム音楽生成プログラムはこの肝心な[耳]を持たない点で致命的である」と書いた。

ライブ音楽公演の醍醐味はどこにあるのか、演奏者自身が、見えていない/聞こえていないような音楽パフォーマンスに意味はあるのか、また次に機会があれば考察してみたい。

## 参考文献/URL

1. <http://nagasm.org/ASL/ASL.html>
2. 長嶋洋一. Computer Musicパフォーマンスはこの20年間で進歩したのか, 情報処理学会研究報告(2012-MUS-96), 情報処理学会, 2012
3. 長嶋洋一. 新楽器へのアプローチ, 情報処理学会研究報告

- (2015-MUS-108), 情報処理学会, 2015
4. 長嶋洋一. 音群技法による音楽作品のための演奏支援システム, 平成2年度後期全国大会講演論文集I, 情報処理学会, 1990
  5. 長嶋洋一. Neural-Network Control for Real-Time Granular Synthesis, 1992年度人工知能学会全国大会論文集I, 人工知能学会, 1992
  6. Yoichi Nagashima. An Experiment of Real-Time Control for "Pseudo Granular" Synthesis, Proceedings of International Symposium on Musical Acoustics, 国際音響学会, 1992
  7. Yoichi Nagashima. Real-Time Control System for "Pseudo" Granulation, Proceedings of 1992 International Computer Music Conference, ICMA, 1992
  8. 長嶋洋一. Musical Concept and System Design of "Chaotic Grains", 情報処理学会研究報告 Vol. 93, No. 32 (93-MUS-1), 情報処理学会, 1993
  9. Yoichi Nagashima.
  10. 長嶋洋一. PEGASUS-2 : Real-Time Composing Environment with Chaotic Interaction Model, Proceedings of 1993 International Computer Music Conference, ICMA, 1993
  11. 長嶋洋一. マルチメディアComputer Music作品の実例報告, 情報処理学会研究報告 Vol. 94, No. 71 (94-MUS-7), 情報処理学会, 1994
  12. Yoichi Nagashima.
  13. 長嶋洋一. Multimedia Interactive Art : System Design and Artistic Concept of Real-Time Performance with Computer Graphics and Computer Music, Proceedings of Sixth International Conference on Human-Computer Interaction, ELSEVIER, 1995
  14. 長嶋洋一. PCM音源の並列分散処理によるGranular Synthesis音源, 情報処理学会論文誌 Vol. 36, No. 8, 情報処理学会, 1995
  15. Yoichi Nagashima. A Compositional Environment with Interaction and Intersection between Musical Model and Graphical Model -"Listen to the Graphics, Watch the Music" -, Proceedings of 1995 International Computer Music Conference, ICMA, 1995
  16. 長嶋洋一. マルチメディア・インタラクティブ・アート開発支援環境と作品制作・パフォーマンスの実例紹介, 情報処理学会研究報告 Vol. 96, No. 75 (95-MUS-16), 情報処理学会, 1996
  17. 長嶋洋一. [広義の楽器]用ツールとしてのMIDI活用, 情報処理学会研究報告 Vol. 96, No. 124 (96-MUS-18), 情報処理学会, 1996
  18. 長嶋洋一. "Improvisation": ネットワークを利用した即興セッション演奏支援システム, 情報処理学会研究報告 Vol. 97, No. 67 (97-MUS-21), 情報処理学会, 1997
  19. 長嶋洋一. Interactive Computer Musicのための生体センサ等を応用した「新楽器」について, 平成10年度前期全国大会講演論文集2, 情報処理学会, 1998
  20. 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 (98-MUS-26), 情報処理学会, 1998
  21. Yoichi Nagashima. Real-Time Interactive Performance with Computer Graphics and Computer Music, Proceedings of the 7th IFAC/IFIP/IFORS/IEA Symposium on Analysis, Design, and Evaluation of Man-Machina Systems, IFAC, 1998
  22. Yoichi Nagashima.
  23. 長嶋洋一. BioSensorFusion: New Interfaces for Interactive Multimedia Art, Proceedings of 1998 International Computer Music Conference, ICMA, 1998
  24. 長嶋洋一. MIDI音源の発音遅延と音源アルゴリズムに関する検討, 情報処理学会研究報告 Vol. 99, No. 68 (99-MUS-31), 情報処理学会, 1999
  25. Yoichi Nagashima. "It's SHO time" -An Interactive Environment for SHO (Sheng) Performance, Proceedings of 1999 International Computer Music Conference, ICMA, 1999
  26. 長嶋洋一. [サイバー楽器]のシステムデザインについて, 平成12年度前期全国大会講演論文集2, 情報処理学会, 2000
  27. 長嶋洋一. クラシック音楽とコンピュータ音楽, 神戸山手女子短期大学紀要・第42号1999年, 神戸山手女子短期大学, 2000
  28. 長嶋洋一. メディア・インストールーションを用いたインタラクティブ・パフォーマンスについて, 平成13年度前期全国大会講演論文集2, 情報処理学会, 2001
  29. Yoichi Nagashima. Composition of "Visional Legend", Proceedings of International Workshop on "Human Supervision and Control in Engineering and Music", 2001
  30. 長嶋洋一. 生体センサとMax4/MSP2による事例報告, 情報処理学会研究報告 Vol. 2002, No. 14 (2002-MUS-44), 情報処理学会, 2002
  31. Yoichi Nagashima. "IMPROVISESSION-II" : A Perfrming/Composing System for Improvisational Sessions with Networks, Proceedings of International Workshop on Entertainment Computing, ICEC, 2002
  32. 長嶋洋一. 電気刺激フィードバック装置の開発と音楽パフォーマンスへの応用, 情報処理学会研究報告 Vol. 2002, No. 40 (2001-MUS-45), 情報処理学会, 2002
  33. Yoichi Nagashima. Interactive Multi-Media Performance with Bio-Sensing and Bio-Feedback, Proceedings of International Conference on Audible Display, ICAD, 2002
  34. Yoichi Nagashima. Interactive Multimedia Art with Biological Interfaces, Proceedings of 17th Congress of the International Association of Empirical Aesthetics, IAEA, 2002
  35. 長嶋洋一. インタラクティブアートの統合的システム・プラットフォームとしてのMax/MSP, DSPサマースクール2002論文集, 2002 <http://nagasm.org/ASL/dspss2002/>
  36. 長嶋洋一. 宇宙人音楽と人体音楽の作曲事例報告, 情報処理学会研究報告 Vol. 2003, No. 16 (2003-MUS-49), 情報処理学会, 2003
  37. Yoichi Nagashima. Bio-Sensing Systems and Bio-Feedback Systems for Interactive Media Arts, Proceedings of 3rd International Conference on New Interfaces for Musical Expression, NIME, 2003
  38. 長嶋洋一. SCANNED SYNTHESISのための身体動作コントロール, AES東京コンベンション2003講演論文集, AES, 2003
  39. Yoichi Nagashima. Combined Force Display System of EMG Sensor for Interactive Performance, Proceedings of 2003 International Computer Music Conference, ICMA, 2003
  40. Yoichi Nagashima. GDS (Global Delayed Session) Music - new improvisational music with network latency, Proceedings of 2003 International Computer Music Conference, ICMA, 2003
  41. Yoichi Nagashima. Controlling Scanned Synthesis by Body Operation, Proceedings of the 18th International Congress on Acoustics, ICA, 2004
  42. 長嶋洋一. 音楽インターフェースとしての Scanned Synthesis, 情報処理学会研究報告 Vol. 2004, No. 41 (2004-MUS-55), 情報処理学会, 2004
  43. 長嶋洋一. 音楽/芸術表現のための新インターフェース (NIME), ヒューマンインタフェースシンポジウム2006論文集, ヒューマンインタフェース学会, 2006
  44. 長嶋洋一. GHIプロジェクト - 楽器が光ってもいいじゃないか, 情報処理学会研究報告 Vol. 2007, No. 37 (2007-MUS-70) / (2007-EC-7), 情報処理学会, 2007
  45. Yoichi Nagashima. GHI project and "Cyber Kendang", Proceedings of International Conference on New Interfaces for Musical Expression, NIME, 2007
  46. 長嶋洋一. 並列処理プロセッサを活用したメディアアートのための汎用インターフェース, 情報処理学会研究報告 Vol. 2008, No. 78 (2008-MUS-76), 情報処理学会, 2008
  47. 長嶋洋一. シーズ指向による新楽器のスケッチング, 情報処理学会研究報告 2009-MUS-080, 情報処理学会, 2009
  48. Yoichi Nagashima. Parallel Processing System Design with "Propeller" Processor, Proceedings of International Conference on New Interfaces for Musical Expression, NIME, 2009
  49. 長嶋洋一. 筋電楽器における音楽的ニュアンスの認識に向けて, 電子情報通信学会 ヒューマン情報処理研究会 研究報告集, 電子情報通信学会, 2010
  50. 長嶋洋一. 新しい筋電楽器のための筋電情報認識手法, 情報処理学会研究報告 2010-MUS-085, 情報処理学会, 2010
  51. 長嶋洋一. 新しい筋電楽器のジェスチャ・表現の検討について, 日本音楽知覚認知学会2010年春季研究発表会資料, 日本音楽知覚認知学会, 2010
  52. Yoichi Nagashima. Untouchable Instrument "Peller-Min", Proceedings of International Conference on New Interfaces for Musical Expression, NIME, 2010
  53. 長嶋洋一. 非線形科学の視点から「コンピュータ音楽」を考える, 電子情報通信学会非線形問題研究会 (NLP) 研究会資料

(技術研究報告) NLP2010-133, 電子情報通信学会, 2011

54. Yoichi Nagashima. Untouchable Instruments and Performances, Proceedings of 2011 International Computer Music Conference, ICMA, 2011
55. 長嶋洋一. 改造による新楽器の創造, 情報処理学会研究報告 (2011-MUS-93), 情報処理学会, 2011
56. Yoichi Nagashima. Untouchable Performance and Technology, Proceedings of Asia Computer Music Project 2011, ACPM, 2011
57. Yoichi Nagashima. Comprovisession: Improvisational real-time composing environment for multimedia session performance, Proceedings of 2013 International Symposium on Performance Science, ISPS, 2013
58. 長嶋洋一. GHI2014 - 楽器が光ってもいいじゃないか, 情報処理学会研究報告 (2014-MUS-104), 情報処理学会, 2014
59. 長嶋洋一. 内受容感覚コントローラとしての筋電楽器 - 癒し系エンタテインメントのために -, 日本音楽知覚認知学会2015年春季研究発表会資料, 日本音楽知覚認知学会, 2015
60. Yoichi Nagashima. Assembling Music, Proceedings of 2nd International Symposium on Sound and Interactivity, SI15, 2015
61. 長嶋洋一. お触り楽器, 情報処理学会研究報告 (2015-MUS-108), 情報処理学会, 2015
62. 長嶋洋一. 脳波センサ”MUSE”は新楽器として使えるか, 情報処理学会研究報告 (2015-MUS-110), 情報処理学会, 2016
63. Yoichi Nagashima. Multi Rubbing Tactile Instrument, Proceedings of International Conference on New Interfaces for Musical Expression, NIME, 2016
64. Yoichi Nagashima. Bio-Sensing and Bio-Feedback Instruments - DoubleMyo, MuseOSC and MRTI2015 -, Proceedings of 2016 International Computer Music Conference, ICMA, 2016
65. <http://nagasm.org/ASL/YouTube.html>
66. [http://www.youtube.com/watch?v=GoLEIdiF\\_n4](http://www.youtube.com/watch?v=GoLEIdiF_n4)
67. [http://www.youtube.com/watch?v=\\_D1MLZAYNJE](http://www.youtube.com/watch?v=_D1MLZAYNJE)
68. <http://www.youtube.com/watch?v=oWBk5yKfSsI>, <http://www.youtube.com/watch?v=8ZgxICoSqRg>
69. [http://www.youtube.com/watch?v=r\\_89RC6kt3o](http://www.youtube.com/watch?v=r_89RC6kt3o)
70. <http://www.youtube.com/watch?v=60QeshlDQy4>
71. <http://www.youtube.com/watch?v=F02BFev3gbE>
72. <http://www.youtube.com/watch?v=hdYImL-CyH0>, <http://www.youtube.com/watch?v=n0E-CFRrNcc>, <http://www.youtube.com/watch?v=ZL61siGkcNw>, [http://www.youtube.com/watch?v=zhu\\_ofygaAU](http://www.youtube.com/watch?v=zhu_ofygaAU)
73. <http://www.youtube.com/watch?v=ri6MTatPNdU>
74. <http://www.youtube.com/watch?v=42uyyPkwFgg>
75. <http://www.youtube.com/watch?v=Lo1rTsrQLjY>, <http://www.youtube.com/watch?v=f-E1Dv8KV5c>, <http://www.youtube.com/watch?v=EWB6oQuIeZc>
76. <http://www.youtube.com/watch?v=0u0QCU1PH00>
77. [http://www.youtube.com/watch?v=f\\_QH7yszMe0](http://www.youtube.com/watch?v=f_QH7yszMe0), <http://www.youtube.com/watch?v=Fh5ry8XWH80>
78. <http://www.youtube.com/watch?v=uKQ1xyt9oIs>, <http://www.youtube.com/watch?v=pJRvbtDcpYE>
79. <http://www.youtube.com/watch?v=lcoANcrQ0ao>
80. <http://www.youtube.com/watch?v=aXv-NAnt6iw>, <http://www.youtube.com/watch?v=MidqvqeJ-hw>, <http://www.youtube.com/watch?v=qRjwfovVNlo>
81. <http://nagasm.org/ASL/Jaminator/>
82. [http://nagasm.org/ASL/CQ\\_mbed\\_EMG.html](http://nagasm.org/ASL/CQ_mbed_EMG.html)
83. <http://www.youtube.com/watch?v=GMU102byjVc>, <http://www.youtube.com/watch?v=nbya5DMgzjQ>, [http://www.youtube.com/watch?v=\\_03t6pBhZ9o](http://www.youtube.com/watch?v=_03t6pBhZ9o), <http://www.youtube.com/watch?v=mcR1F4te4DM>
84. <http://www.youtube.com/watch?v=7dKa4jI2J5w>, <http://www.youtube.com/watch?v=eWj0J0mevqg>
85. <http://www.youtube.com/watch?v=H8-AeibByWI>
86. 長嶋洋一. PC環境での心理学実験におけるレイテンシとジッタの再検証, 日本音楽知覚認知学会2019年春季研究発表会資料, 日本音楽知覚認知学会, 2019
87. [http://www.youtube.com/watch?v=nvXWG\\_02Xh4](http://www.youtube.com/watch?v=nvXWG_02Xh4), <http://www.youtube.com/watch?v=Rd-mPax3hS8>
88. <http://www.youtube.com/watch?v=eIg2DnQXih4>, <http://www.youtube.com/watch?v=bumEliMz9V8>, <http://www.youtube.com/watch?v=RGmzypsiRaM>

89. <http://www.youtube.com/watch?v=nLZPIY6PNfs>, <http://www.youtube.com/watch?v=qydojZZ-KnI>, [http://www.youtube.com/watch?v=-T\\_LT4Advme](http://www.youtube.com/watch?v=-T_LT4Advme), [http://www.youtube.com/watch?v=Vt7p3oqEF\\_Y](http://www.youtube.com/watch?v=Vt7p3oqEF_Y), <http://www.youtube.com/watch?v=yppgmZwsRws>
90. <http://www.youtube.com/watch?v=D5y8grkVcgM>, <http://www.youtube.com/watch?v=32FLFkgZYKk>, <http://www.youtube.com/watch?v=j8H1rZfkTyE>, <http://www.youtube.com/watch?v=Q1jVDDieiZI>
91. <http://www.youtube.com/watch?v=Gi00hVnoA0c>
92. <http://www.youtube.com/watch?v=p7910CXUbfk>
93. <http://www.youtube.com/watch?v=c1e1U4tTkcU>, <http://www.youtube.com/watch?v=sRhxGdGaSQfE>, [http://www.youtube.com/watch?v=wh\\_iztSy-B8](http://www.youtube.com/watch?v=wh_iztSy-B8)
94. <http://nagasm.org/ASL/GHI2014/>
95. <http://www.youtube.com/watch?v=uXfOn0zPSzE>, <http://www.youtube.com/watch?v=Douh-V0vjkg>
96. <http://www.youtube.com/watch?v=ARcWcrPZAKs>
97. <http://www.youtube.com/watch?v=pKmdNJ06ZPQ>, <http://www.youtube.com/watch?v=PxqYZS5N1kU>
98. <http://www.youtube.com/watch?v=vRcTrmzZOG4>, <http://www.youtube.com/watch?v=J-ZZ1ozrzwz>
99. <http://www.youtube.com/watch?v=aqprdIm-nrw>, [http://www.youtube.com/watch?v=DmXhSn\\_IVIY](http://www.youtube.com/watch?v=DmXhSn_IVIY), <http://www.youtube.com/watch?v=71kdas4I6Xs>
100. [http://www.youtube.com/watch?v=\\_5Emv7LXd9E](http://www.youtube.com/watch?v=_5Emv7LXd9E)
101. [http://www.youtube.com/watch?v=CGJviG\\_kNGc](http://www.youtube.com/watch?v=CGJviG_kNGc)
102. <http://www.youtube.com/watch?v=vtbUT2R2qmE>, <http://www.youtube.com/watch?v=SwXvIhsB8qW>

