

# サウンド・インスタレーションの プラットフォームについて

長嶋洋一

静岡文化芸術大学

理工系を専門としないメディア・コンテンツデザイン系の学生が、サウンド・インスタレーション作品やインタラクティブ作品を実現するプラットフォームについて整理考察した。これまでの「MIDI+Max/MSP」という環境に加えて、新たに登場したGAINERにより、FlashやProcessingでの制作も容易になった。

## Platforms for sound Installation

Yoichi Nagashima ([nagasm@computer.org](mailto:nagasm@computer.org))

Shizuoka University of Art and Culture

This is a report of student's projects creating (sound) installations. Our creation were supported by Max/MSP and MIDI in the past, but recently GAINER supports us not only in Max/MSP environment but also in Flash and Processing.

### 1. はじめに

筆者はSUAC(静岡文化芸術大学)において、メディア・デザイン系の学生に対して、インスタレーションなどのインタラクティブ作品の創作に関連する教育を行っている。本稿では、最近の(サウンド)インスタレーションの創作を支援する環境の新しい傾向について、学生作品の紹介とともに報告する。アニメーション・CGなどの映像、Flashを含むWebコンテンツなどの領域でのSUACでのコンピュータサウンドの教育事例と、筆者のこれまでの関連する研究/プロデュースの報告/記録については、文献[1-3]を参照されたい。

### 2. SUACでのインスタレーション

2000年4月に開学したSUAC(静岡文化芸術大学)デザイン学部のメディア造形学科[4]では、映像系・情報系・コミュニケーション系という3つのコースを学生が選択し、作品制作や研究を進めている。今回の報告では、その中でインタラクティブなインスタレーションの領域の中で最近のものに限定して紹介するので、過去にSUACで発表されたインスタレーション作品の全体像については文献[5-6]を、SUACで開催しているメディアアートフェスティバル(MAF)については文献[7-10]を、それぞれ参照されたい。

関連する科目での課題としての作品制作の他に学生作品を発表する機会としては、イン

ターカレッジ[11]やSUACのMAFでの発表展示がだけでなく、最近ではNHKデジスタ[12]、文化庁メディア芸術祭・学生CGコンテスト[13]、アジアデザインアワード[14]、等のコンペに学生インスタレーション作品が入選することで、学生相互の刺激にもなっている。

### 3. インスタレーションとPlatform

理工系でないデザイン系の学生にとって、インタラクティブな仕組み(広義のセンサと広義のディスプレイ)や、インタラクティブのアルゴリズムの実現(プログラミング)を工学的に全てゼロから行うことは不可能であり、アート/デザインの制作の裏側に、ある種のブラックボックスとして活躍する制作支援環境が必要となる。以下、システムを構成する階層はそれぞれ異なるものの、インスタレーションを構築する要素、という視点から、プラットフォームについて議論する。

#### 3-1. Max/MSP/jitter

これまでこの世界で定番であったのは、現在でも筆者の作曲/公演の基盤として活用している、Max/MSP/jitterである[15-16]。筆者の担当する学部科目「サウンドデザイン」「サウンドデザイン演習」「音楽情報科学」と大学院科目「メディアデザイン特論」においても、Max/MSP/jitterはその中心である。AKI-H8やPICやBasicStampなどの組み込みマイコン/センサ系とMIDIで結び付き、さらに

OSC[17]でネットワーク越しに他の機器と情報交換したり、Wiiリモコンと[18]、あるいはiPhone/iPod touch[19]と通信できるのもMax/MSP/jitterの強味である。今後も、インスタレーション作品の開発環境/プラットフォームとしてMax/MSP/jitterは重要である。サウンドの部分に重点を置いたインスタレーション作品では、サウンド出身であるこの環境はなにより適合している。

### 3-2. GAINER

IAMASの小林茂氏により開発されたGAINER[20](Fig.1)は、ツールキットFUNNEL[21]とともに、日本が世界をリードするこの分野での新しいスタンダードとなりつつある。当初はまた新しいマイコンによる周辺ポートが出た、という程度の受け取られ方であったが、Max/MSPだけでなく、FLASHとProcessingに対応したドライバやライブラリを完備したこと、充実した解説本[22]がIAMASスタッフのサポートにより出版されたことで、メディアアート関係者のとってパイプ的存在になりつつある。興味のある方はICCで「GAINERカイダン」を体験されたい。

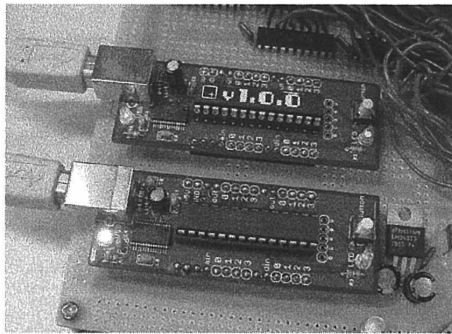


Fig.1 GAINER

### 3-3. FLASH

当初はWebコンテンツの機能向上やエンタテインメント系/ゲーム系のプラットフォームとして評判になったFLASHだが、最近ではケータイのアプリ環境としてJavaを凌駕し、情報系の学生がC/Javaを学ぶのと同様に、デザイン系の学生のプレゼン標準ツールとなりつつある。そしてGAINERがFLASHに対応したことで、後述するように、インスタレーションのプラットフォームとしての意義が浮上してきた。これまでも、タイムラインに沿ったFlashムービーであれば、Max/MSP/jitter上でもQuickTimeが再生していたが[24]、外界とインタラクションするアルゴリズム自体をFlash上で実現できるようになったのは非常に大きな進展である。サウンドインスタレーションという視点からは、多数のMP3サウンドファイルを同時に多数ハンドリングできるFLASHの機能が重要であると言える。

### 3-4. Processing

メディアアートのプラットフォームの一つの主流であるProcessing[25]は、日本語の解説本が改訂され[26]、GAINERも対応しており、何よりフリーである事から、こちらも今後の発展が期待されている。筆者の経験でも、Max/MSPとFlashを使った程度の学生がゼロから独学でProcessingをマスターして作品に仕上げる過程を目撃しており、サウンドの部分での課題を別にすれば、ビジュアル系重視のメディアアートのプラットフォームとして重要である、と評価している。

### 3-5. AKI-H8

秋葉原の秋月電子のカードマイコンAKI-H8は、筆者がこれまでに多数のシステムを開発してきた名機である[2][27-28]。多くの事例では、Max/MSP/jitterとMIDIでやりとりする周辺装置としてコンパクトで高性能なシステムを実現しているが、パソコンを持たずに完結するシステムの中核としてインスタレーションに使用した実例もある。Fig.2は学生作品「はち」であり、八角柱の8面の赤外線センサにより来場者の立ち位置を検出して、多数の蜂のオブジェの載ったテーブルをステップモーターで回転させて来場者の方を向くとともに、蜂の羽音を生成する処理を、スタンドアロンのAKI-H8が行った。ただしAKI-H8のプログラム開発にはC言語ないしアセンブラが必要であり、高度な処理のプログラミングはデザイン系学生には困難であった。



Fig.2 作品「はち」

## 4. 具体的な作品例の紹介

ここでは、過去のSUAC学生のインスタレーション作品の事例の中から、本稿の文脈に合致した事例として、ここ1年半ほどの期間に発表された学生作品を7例、紹介する[6]。

Fig.3の作品「風見屏風」は3年生・山口翔(映像コース)のインスタレーション作品であ

り、インターカレッジ2006(京都精華大学)、およびメディアアートフェスティバル2006(SUAC)で発表展示し、2007年にNHKデジタルに入選した。来場者が手前の台の窓に手を翳すと、その形状を画像認識して、10\*10の100画素に対応した升目の個々の風車に風が送られて回転する、「風を目で見て体感する」インスタレーション作品である。システムはMax/MSP/jitterにより制作した。

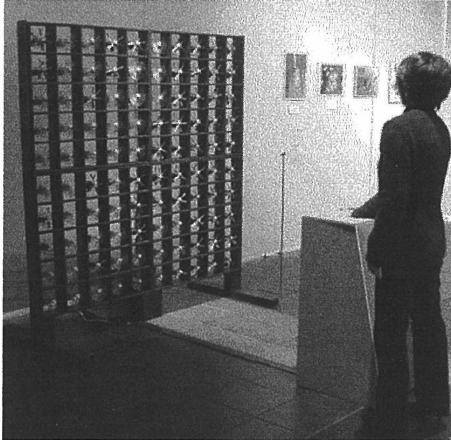


Fig.3 作品「風見屏風」

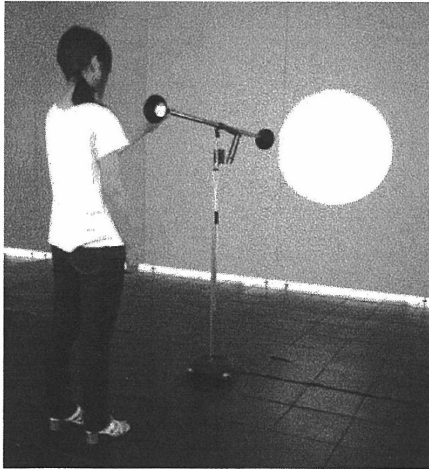


Fig.4 作品「KODAMA」

Fig4の作品“KODAMA”はM2・嶋田晃士のインスタレーション作品であり、メディアアートフェスティバル2007(SUAC)で発表展示し、文化庁メディア芸術祭・学生CGコンテストおよびアジアデザインワードに入選した。来場者はスタンド上の手前のマイクに向かって声を出すと、スタンドの筒先のスクリーン上に、声に応じたグラフィクスが描かれるインスタレーション作品である。システムは、Max/MSP/jitterにより制作した。



Fig.5 作品「Tiny Living」

Fig.5の作品“Tiny Living”は4回生・山口翔(映像コース)のインスタレーション作品であり、インターカレッジ2007(多摩美術大学)、およびSUAC卒展、東京卒展で発表展示した。ヘッドホンをかけた来場者は3枚のプレパラートから選んで顕微鏡の台にセットすると、対応した映像が画面に現れる。プレパラートの乗った台を上下左右にスライドさせると画面内の風景も対応して移動し、さらに中で動くボスキャラのサウンド位置だけが固定したBGMの中で左右に移動する。システムはGAINER+Max/MSP/jitterにより制作した。



Fig.6 作品「団欒」

Fig.6の作品“団欒”は4回生・山口恵理子(Comm. コース)のインスタレーション作品であり、SUAC卒展および東京卒展で発表展示した。来場者は自由に縁側のような造形に腰掛けて、中央の窓の底にあるスクリーンを覗き

込む。窓の周囲にはタッチセンサがあり、時間とともに四季の変化を表示する画面の中に、波紋や風などの、タッチに対応した変化が生じる。システムはGAINER+FLASHにより制作した。



Fig.7 作品「万華響」

Fig.7の作品“万華響”は4回生・土屋香乃(Comm. コース)のインスタレーション作品であり、SUAC卒展で発表展示した。来場者は造形の中央の丸い窓(スクリーン)を覗き込み、タッチパネルになっているその画面内を自由に触ると、グラフィクスとサウンドが対応して色々に変化する。システムはFLASHにより制作した。

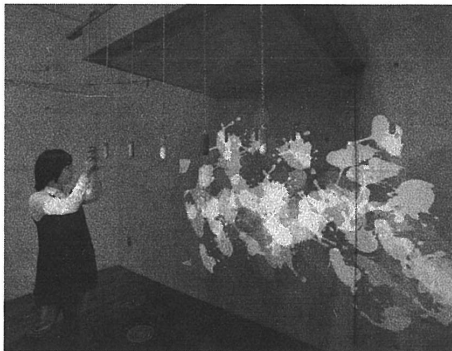


Fig.8 作品「オキャンパス」

Fig.8の作品“オキャンパス”は4回生・藤田千紘(Comm. コース)のインスタレーション作品であり、SUAC卒展で発表展示した。来場者は上空から垂れ下がる5本の鎖の中から好きなものを引っ張ると、正面の壁に投射され

た画面内にインクが垂れ落ちてくる。鎖ごとこのインクの色は混じりあい、来場者の背中とともに壁を照らす。1本の鎖で“消す”ことができる。システムはGAINER+FLASHにより制作した。

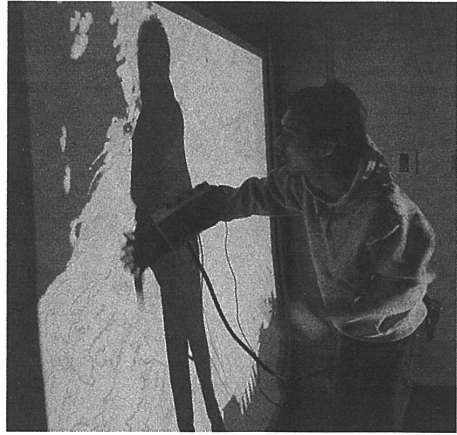


Fig.9 作品「digitalive paint」

Fig9の作品“digitalive paint”はM2・嶋田晃士のパフォーマンス作品であり、インターカレッジ2007(多摩美術大学)、およびSUAC卒展で発表展示した。パフォーマー(作者)は各種コントローラを身に付け、プロジェクタからの投射を背負ってスクリーンに対峙する。スクリーン上のマグネットを移動させて「お絵描き」をすると、スクリーンの裏側のマグネット上に取り付けたLEDの位置をスクリーン裏側のビデオカメラが画像センサとして位置検出して、対応したサウンド生成とともにスクリーン上にグラフィクスを描画する。コントローラによって描画パターンや色彩やサイズをライブ変化させるとともに、描画が終了した後に、それまでのアクションを全て逆回ししたようにスクリーンに描画するモードも持つ。システムは、Max/MSP/jitterにより制作した。

## 5. 新しいプラットフォームの一例

インスタレーション作品を一種のコンピュータシステムとして考えてみると、中枢のCPUがインタラクションの関係性のアルゴリズムを実現するだけでなく、外界の情報をリアルタイムにシステムに入力するセンシング部分、外界に出力する(広義の)ディスプレイ部分、各種周辺システムと通信するためのインターフェース部分などの要素が、全て人間の感覚としてリアルタイムで動作する必要があり、システム構築の技術的要請として、リアルタイム、マルチタスク、割り込み、などの高度で複雑な処理を実現する必要があった。これがパソコンのMax/Flash/processingなどの支援環境を必要とする理由でもある。

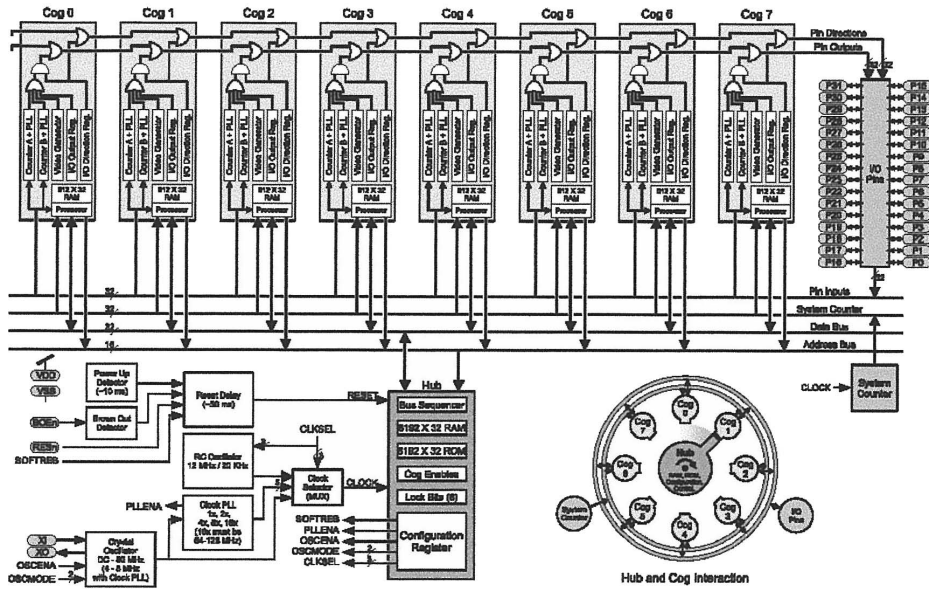


Fig. 10 "Propeller"のシステムブロックダイアグラム

しかしインストール作品に必ずパソコンを必要としているのではなく、可能であればマイコン程度のシステムでコンパクトに実現させたい、というのは、多くのメディアアート作家の希望でもある。展示会場でのメンテナンス(立ち上げ/立ち下げ)や、多数のシステムが協同するような分散システムの可能性を考えれば当然の希望である。AKI-H8のような高性能マイコンが登場している状況から、工学系のスキルをブラックボックスに隠蔽しつつ、このような要請に対応したプラットフォームの出現が望まれている。

ここで筆者が紹介するのは、Parallax社[29]のユニークで新しいCPUについてである。Parallax社はBasicStamp[30]で有名な、マイコン教育に熱心な企業である。この新しいPropellerチップ[31]はFig. 10のような内部構成をしている。すなわち、並列動作する8個の32ビットCPU(最大クロック80MHz)を持ち、32ビットの周辺ポートをそれらが共有している。

Fig. 11はPropellerのチップ写真であり、"Cog"と呼ばれる8個の32ビットCPUにはそれぞれに、512long(32ビット幅なのでバイトでもワードでもなくlong)のRAMとカウンタ回路があり、これは同時にソフトウェアによってA/Dコンバータ、D/Aコンバータ、あるいはNTSC/PAL/VGA生成回路とすることも可能なので、使い方によっては1チップで複数系列のビデオ信号を同時に生成することもできる。チップ上にはさらに8KlongsのROMとRAMが共有メモリとして搭載されており、各Cogに対してはハードウェアが強制的に時分割して割り当てる。つまりPropellerには割り込みと

いう概念が存在せず、ハードウェア的・本質的に並列処理を実現する。

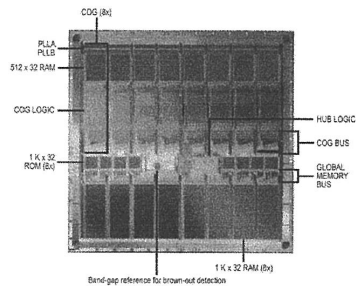


Fig. 11 "Propeller"のチップ写真

従来のマイコンに比べてあまりにユニークなために、Propellerチップで何ができるのか、というのはイメージしにくいですが、ここでは筆者がこれまでに実験したところを簡単に紹介して、インストールのプラットフォームとしての可能性、という本稿の主題との関係について検討したい[32]。

Fig. 12は、筆者が制作したPropeller実験ボードの写真、Fig. 13は実際に開発したソフトウェアでPropellerシステムが動いている様子の一例である。ここでは、Max/MSPから送ったMIDI信号を受信し、内部でバッファリングして再びMIDI信号出力し、そのピッチに対応した正弦波をステレオでオーディオ出力し、さらにNTSCビデオ信号としてグラフィック描画出力し、そのパラメータをMIDI入力によってリアルタイム変化させているところで

ある。重要なのは、MIDI入出力の通信にUARTなどの専用チップは存在せず、全てCogのソフトウェアでシリアル通信している(1ビットごとに上げ下げ処理)こと、ステレオサウンドもソフトウェアによるPWM処理で44.1kHzサンプリングでリアルタイム生成していること、NTSCビデオ信号もソフトウェアによってグラフィックドライバ(1Cog)+リアルタイム生成(1Cog)していること、である。

紙面の関係でPropellerの開発環境については紹介できないが、アセンブラとともに、並列処理に最適化されたオブジェクト指向言語“spin”によって、それと意識せずに、割り込みの存在しない本当の並列処理を簡単にプログラミング出来る、というのは特筆に値すると筆者は考える。CやJavaよりも簡単にマルチタスクを実現できるメリットは大きく、スタンダードのインストールの中核としてだけでなく、デザイン系学生のプログラミング教育のプラットフォームとしての可能性について検討しているところである。

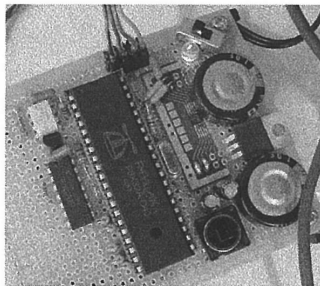


Fig. 12 Propeller実験ボード

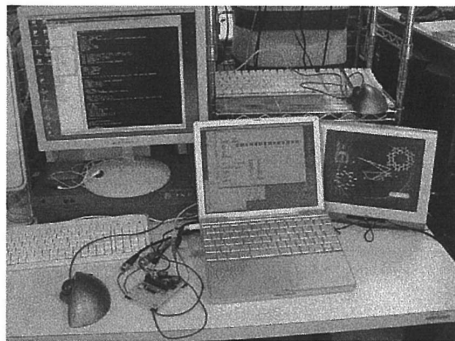


Fig. 13 Propeller実験ボードの動作風景

## 6. おわりに

メディア・デザイン系の学生のインストールなどインタラクティブ作品の創作、最近の(サウンド)インストールの創作を支援する環境の新しい傾向について、学生作品の紹介とともに報告した。今後は、ますます発展するであろうこの領域での、サウンドとグラフィクス、あるいは身体性/インタラクティブを統合した、メディアデザイン

のための新しいプラットフォームの可能性を検討していきたいと考えている。

## 参考文献/リンク

- [1]長嶋洋一, メディアコンテンツ・デザイン教育におけるコンピュータサウンドの活用事例, 情報処理学会研究報告 Vol. 2007, No. 102 (2007-MUS-72), 情報処理学会, 2007
- [2]<http://nagasm.org/>
- [3]<http://1106.suac.net/>
- [4]<http://www.suac.ac.jp/~media/>
- [5]<http://1106.suac.net/news2/installation/index.html>
- [6]<http://1106.suac.net/news2/installation2/index.html>
- [7]長嶋洋一, SUACにおけるメディアアート活動の報告(2000-2001), 静岡文化芸術大学紀要・第2号2001年, 静岡文化芸術大学, 2002
- [8]長嶋洋一, メディアアートフェスティバル2002開催報告, 情報処理学会研究報告 Vol. 2000, No. 123 (2000-MUS-48), 情報処理学会, 2002
- [9]長嶋洋一, NIME04/MAF2004開催報告, 情報処理学会研究報告 Vol. 2004, No. 111 (2004-MUS-57), 情報処理学会, 2004
- [10]長嶋洋一, メディアアート研究拠点化についての研究(1), 静岡文化芸術大学紀要・第5号2004年, 静岡文化芸術大学, 2005
- [11]<http://icwg.dacreation.com/>
- [12]<http://1106.suac.net/news2/digista/index.html>
- [13]<http://www.cgarts.or.jp/scg/2007/prize/kodama/index.html>
- [14][http://adaa.jp/2007/j/12\\_list.html](http://adaa.jp/2007/j/12_list.html)
- [15]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, 静岡文化芸術大学, 2002
- [16]<http://www.cycling74.com/>
- [17]<http://opensoundcontrol.org/>
- [18][http://www.iamas.ac.jp/~aka/max/#aka\\_wii\\_remote](http://www.iamas.ac.jp/~aka/max/#aka_wii_remote)
- [19]<http://www.iamas.ac.jp/~aka/iphone/>
- [20]<http://www.gainer.cc/>
- [21]<http://funnel.cc/>
- [22]<http://www.9-ten.co.jp/bookdata/2019.php>
- [23]長嶋洋一, 作品系FLASHコンテンツの分類と傾向について, 情報処理学会研究報告 Vol. 2005, No. 59 (2005-EC-1), 情報処理学会, 2005
- [24]<http://1106.suac.net/news2/docs/sakata.mp4>
- [25]<http://processing.org/>
- [26]<http://www.amazon.co.jp/gp/product/4861005582>
- [27]<http://nagasm.suac.net/ASL/mse/index.html>
- [28]<http://nagasm.suac.net/SSS/index.html>
- [29]<http://www.parallax.com/>
- [30]<http://www.parallax.com/Default.aspx?tabid=295>
- [31]<http://www.parallax.com/tabid/407/Default.aspx>
- [32]<http://nagasm.suac.net/ASL/Propeller/index.html> (近日公開予定)