

作品解説

声と身体動作を用いた参加型サウンドインスタレーション
BODY/SHOUT/SEQUENCE の制作
**THE PRODUCTION OF THE INTERACTIVE SOUND INSTALLATION
 “BODY/SHOUT/SEQUENCE” USING PARTICIPANTS’ VOICE AND
 BODY MOTION**

松村 誠一郎

Seiichiro MATSUMURA

東京工科大学デザイン学部

School of Design, Tokyo University of Technology

概要

本稿では、鑑賞者の発した声と身体動作を利用し、音と映像のシーケンスを生成する体験型サウンドインスタレーション作品“Body/Shout/Sequence”についての紹介を通じて、展示の場における鑑賞者の「参加のしやすさ」と、その出力結果が鑑賞者自身による「表現」となるクリエイティブな環境についての提案を行なう。作品の実装には Pure Data (Pd-extended) を用いており、本来は緻密な作業が必要なストップモーションムービーとサンプリング音で構成されるサウンドシーケンスの生成を、同時にかつ簡易的に体験可能な環境を実現している。

In this paper I introduce the interactive sound installation piece “Body/Shout/Sequence” and suggest the creative environment that can facilitate interaction between audience and the piece, provides the process of audience’s expression at the exhibition venue. The implementation, using Pure Data(Pd-extended), makes it possible to create easily the sequence of recorded sound and captured pictures like a stop motion animation by audience’s participation with their own voice and body motion.

1. はじめに

音楽演奏の経験の少ない、いわゆる音楽初心者 (Musical novice) を対象に、彼ら自身の作品の体験や操作によって音響/音楽を生み出すことを可能とするインタラクティブな作品やシステムがこれまでに多数制作、発表されてきた。Jam-O-drum (Blaine et al.) [1], Reactable (Jorda et al.) [2], Echtler らの音楽制作の協同環境 [3] などは、独自のタッチ検知システムやタッチスクリーンを用いて、複数の参加者がビデオゲームを操作する感覚で

音楽を創造することを可能としている。さらに音やパラメータを操作する感覚をより低減した体験型のシステムも発表されている。PlaySoundGround (St. Clair et al.) [4] はフィジカルな遊具で参加者が遊ぶ行為をセンサーで検知し、そのデータが Max/MSP のプログラムのパラメータに受け渡されることによって音響/音楽が生成される環境を実現している。

いずれの作品も、参加者と作品/システムとのインタラクション、参加者の行為や操作から得られるデータとそれらを音響生成部のどのパラメータに割り当てるかのマッピングが音響/音楽の生成にとって重要な要素となっている。このマッピングはコンピュータ音楽分野において必要不可欠な要素で、コンピュータ音楽の「楽器」のインターフェイスと音響生成部のパラメータへのマッピングの自由度は非常に高い。このマッピングの独自性とチューニング、そして音響生成部のシステムの設計がコンピュータ音楽における楽器の特徴を決定づける。そしてオリジナリティのある音響/音楽の生成や円滑な演奏をもたらし、さらには作曲の一部を形成するに至っている [5][6][7]。しかし一方で、マッピングと音響生成部の自由度の高さゆえに、コンピュータ音楽のシステムはしばしば鑑賞者や参加者にとってあらゆることが実現可能な一種のブラックボックスとなってしまう、「透明性」が確保されていない側面も議論されてきている [8][9]。例えば、システムをブラックボックスとみなす立場から前述の作品やシステムを論ずると、操作の状態/結果を聴覚に加えて視覚情報でも確認できるようになっているが、ここで参加者が確認しているのは操作に対するシステムの反応、すなわちブラックボックスであるシステムの処理結果であり、その入力と出力の因果関係は制作者によって意図的に設計されたものである。制作者/演奏者は了解しているが、しばしば参加者/鑑賞者はその因果関

係の理解に努めなければならないケースがある。特に参加型の作品の場合は、パラメータを操作する参加者と生成された音響の間に心理的な「距離感」が存在するケースが散見される。

本研究の制作作品“Body/Shout/Sequence”は、作品とのインタラクションを通して参加者が容易に音響と映像のシーケンスを生成することを可能とする参加型サウンドインスタレーション作品である。同時に、参加者の声と身体動作を素材として扱うことで、インタラクションにおける参加者の入力行為と生成される音響/映像との間の因果関係を、参加者自身が見渡して理解可能な状態を目指したものである。

2. 作品のインタラクション

本作品は参加者の声のデータとポーズをつけた身体全体を撮影した画像データを素材に用いて、音のシーケンスを伴ったストップモーションアニメーションを再生できるインタラクティブアート作品である。

白色の木製の壁の前に参加者が立ち、マイクに向かって大音量の声を入力すると、録音と壁の中央に設置された Web カメラによる鑑賞者自身の撮影が同時に行なわれる。2 コマ以上撮影をすると、その素材で構成された音のシーケンスを伴ったストップモーションアニメーションがプロジェクターで正面の壁に投影されて再生が始まる。マイクは固定されていないため、参加者はカメラの前で様々なポーズを取りながら手に持ったマイクで声を録音し、自分自身を撮影することができる。撮影枚数が 8 コマに達すると、連続する 8 コマのストップモーションアニメーションの再生が始まる。この間は声の入力は受け付けず、あらかじめ再生速度の変化を設定したシーケンスに従って再生される。一定時間経過後にアニメーションが終了し、再び録音/撮影の待機状態に戻る。音響のシーケンスは参加者の声で構成されており、ループ再生されることによってリズムを伴ったシーケンスが生成される。

3. 作品システムの構成

本作品の実現には、マイクロフォン (Shure 社 SM58)、オーディオインターフェイス (Native Instruments 社 Komplett Audio6)、USB 接続 Web カメラ (Buffalo 社 130 万画素 BSW13K08HBK)、スピーカー (Fostex 社 PM0.4n)、プロジェクターを組み合わせ、Pure Data[10] の拡張版である Pd-extended 0.42.5 を用いて制作したプログラムが動作する Apple 社 Macbook Pro (15 インチ, Core i7 2.2GHz) を用いた。Pd-extended では音声の録音と再生の他に、画像と映像を扱うための GEM ライブラリを活用している。

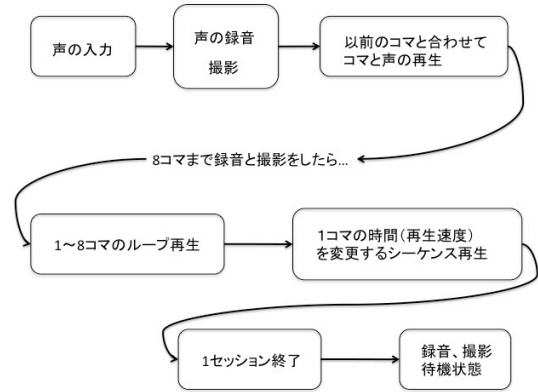


図 1. 作品体験のフロー図

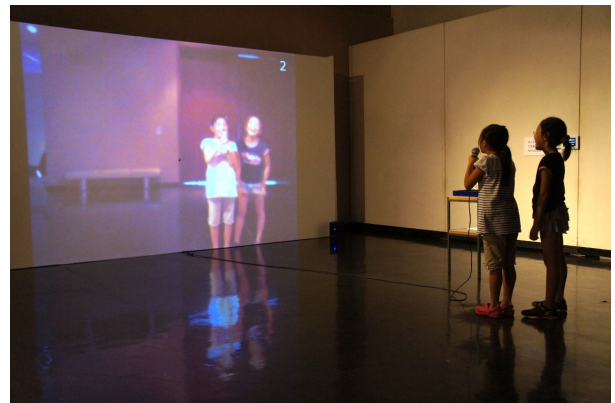


図 2. Body/Shout/Sequence の展示風景 (千葉県立美術館)

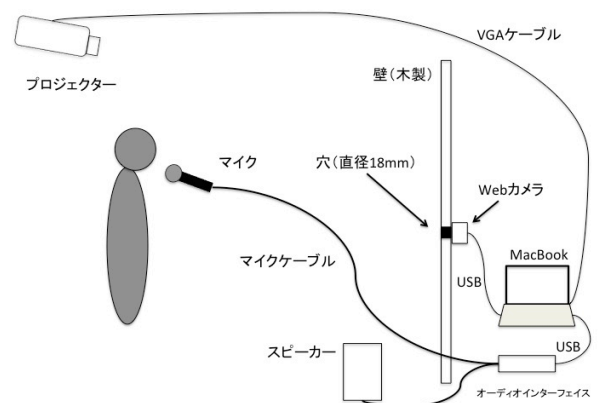


図 3. システム構成

プログラムは常時バッファ（アレイ）に、マイク入力
の音声を記録している状態を継続している。入力音声の
音量が設定した閾値（スレッシュホールド）を越えた瞬間か
ら 80 ミリ秒前を開始時点とし、そこから 500 ミリ秒間
を録音の有効部分として音響シーケンス再生用のバッ
ファに記録する。これは閾値を越えた瞬間からの録音開
始だと声のアタック部分が録音されず、参加者の音声全
体の正確な再生ができないためである。

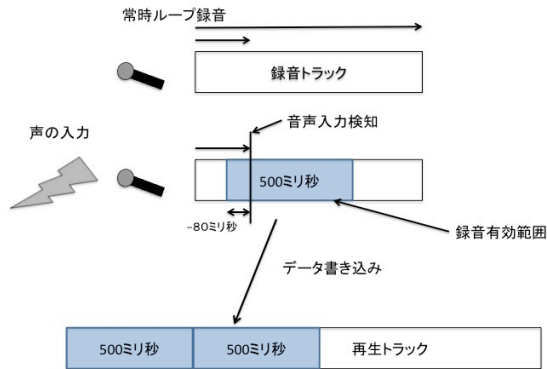


図 4. 録音処理

USB カメラでの撮影画像は画像用のバッファに記録
され、ストップモーションアニメーションシーケンスの
再生に用いられる。8 コマのループシーケンスが開始後、
1 コマ当たりの再生時間は表 1 のように変化して再生さ
れてから終了する。

ミリ秒/コマ	8 コマ全体の再生回数
250 ミリ秒	4 ループ
125 ミリ秒	8 ループ
100 ミリ秒	8 ループ
400 ミリ秒	1 ループ
80 ミリ秒	4 ループ

表 1. 1 コマあたりの再生時間

4. 考察

本作品は 2012 年 7 月 14 日～9 月 2 日の期間に千葉
県立美術館、2012 年 7 月 27 日～8 月 26 日の期間に福
井県立美術館において、それぞれ開催された「魔法の美
術館」展に出品した。1 ヶ月以上の長期の展示期間を通じ
て、マイクケーブルの断線と交換というトラブルが発生
した以外のハードウェア、およびソフトウェアのトラブ
ルは発生せず、参加者と作品とのスムーズなインタラク
ションを継続して実現していた。各展示会場で 3～4 時

間、参加者の行動を観察して気づいた点は以下の事項で
ある。

-ストップモーションアニメーションが流れていない
と、参加者が最初にマイクに声を入力するのに躊躇する
シーンが少なからず見受けられた。しかし、一度体験が
始まると即座に作品の機能を理解するため、円滑なイン
タラクションが発生していた。また、体験している様子
を見て別の参加者の体験につながっていく場面も多く見
られた。

-マイクというフィジカルなインターフェイスの提示
は、参加者に手に持って声を録音するという意識への導
入となっていた。

-再生スピードが速くなると 1 つ 1 つの声の内容がわ
からないほど再生時間が短くなるが、それがリズムのあ
る音響シーケンスを生み出すのに効果的であった。

-体験が終わって参加者がマイクを台に置く際に音
を発してしまい、録音と撮影がされる誤動作がしばしば
発生していた。

5. まとめ

参加型のサウンドインスタレーションとして
Body/Shout/Sequence のシステムを実装し、長期の展
示を実施した。この作品の展示の観察を通して、目標で
あった入力と出力の因果関係を参加者が即座に理解で
きる状態は達成されたと言える。今後の課題は、展示に
おけるオペレーションの円滑化であり、マイクを台に置
く際の誤作動への対処、参加者に対して作品の体験開始
を誘導するための機能の実装等、前述の問題点の解決の
ための改良が必要である。具体的にはマイクを置く台に
厚手のスポンジを敷く、音量の検知用の入力音に対して
ローパスフィルターを通過させて誤動作の発生を抑制
する等の手法が考えられる。本作品はループ再生が終了
すると最後のコマの画像が表示した状態で静止してし
まうため、その状態を見た鑑賞者にどのような現象が発
生する作品なのかがわかりにくい。そこで体験開始の誘
導のために、一定時間の音声の入力がなかった場合に過
去に入力された画像のコマと音声のアニメーションを
自動的に選択して再生する機能を付加することを検討
している。

6. 参考文献

[1] Blaine, T. and Perkis, T., Jam-O-Drum, A Study
Interaction Design, Proceedings of ACM DIS 2000
Conference, NY: ACM Press, 2000.
[2] Sergi Jorda, Günter Geiger, Marcos Alonso, Martin
Kaltenbrunner, The reacTable: exploring the synergy
between live music performance and tabletop tangi-

- ble interfaces, Proceedings of the 1st international conference on Tangible and embedded interaction, pp. 139-146, 2007.
- [3] Niklas Klügel, Marc R. Frieß, Georg Groh, Florian Echtler, An Approach to Collaborative Music Composition, Proceedings of the International Conference on New Interfaces for Musical Expression, pp. 32-35, 2011.
- [4] Michael St. Clair, Sasha Leitman, PlaySoundGround : An Interactive Musical Playground, Proceedings of the International Conference on New Interfaces for Musical Expression, pp. 293-296, 2009.
- [5] Perry R. Cook, Principles for Designing Computer Music Controllers, Proceedings of the International Conference on New Interfaces for Musical Expression, pp. 3-6, 2001.
- [6] Andy D. Hunt, Marcelo M. Wanderley, Matthew Paradis, The importance of Parameter Mapping in Electronic Instrument Design, Proceedings of the International Conference on New Interfaces for Musical Expression, pp. 88-93, 2002.
- [7] Atau Tanaka, Mapping Out Instruments, Affordances, and Mobiles, Proceedings of the International Conference on New Interfaces for Musical Expression, pp. 88-93, 2010.
- [8] Sidney Fels, Ashley Gadd, Axel Mulder, Mapping transparency through metaphor: towards more expressive musical instruments, Journal Organised Sound Volume 7 Issue 2, pp. 109-126, 2002.
- [9] Tim Murray-Browne, Di Mainstone, Nick Bryan-Kinns, Mark D. Plumbley, The Medium is the Message: Composing Instruments and Performing Mappings, Proceedings of the International Conference on New Interfaces for Musical Expression, pp. 56-59, 2011.
- [10] Pure Data Portal Site <http://www.puredata.info/>

新進芸術家海外研修制度メディア芸術部門助成, ポーラ美術振興財団在外研修助成によりオランダデンハーグ王立音楽院ソノロジー研究科に留学. ヨーロッパを中心にインスタレーション作品展示及びライブパフォーマンス活動を行なう. 文化庁メディア芸術祭, アジアデジタルアート大賞等で受賞.2010年より全国を巡回展示する「魔法の美術館」展にて定期的に出展を行なっている. 著作に“Pd Recipe Book -Pure Data ではじめるサウンドプログラミング” (BNN 新社, 2012年) があり, ビジュアルプログラミング環境 Pure Data を日本で普及させるためのポータルサイト Pure Data Japan を, 2013年2月に美山千香士氏と共同で発足.

7. 著者プロフィール

松村 誠一郎 (Seiichiro MATSUMURA)

現在, 東京工科大学デザイン学部准教授. 博士 (Ph.D 学際情報学).

慶応義塾大学環境情報学部卒業後, サウンドデザイナーとしてゲーム会社に勤務.2000年に東京大学大学院学際情報学府修士課程に入学. サウンドを軸としたインタラクティブアート作品の制作と研究を進める.2006年同大学院博士課程後期修了.2003年~2005年に文化庁