

Kinect を用いた音楽演奏ツールの制作

土下竜人[†] 中村滋延^{††} 西田紘子^{††}

要旨:カメラと赤外線センサーなどの複数のセンサーを持つデバイスである "Kinect" を用い、検出された人や物の形によって音と映像を生成するソフトウェアアート作品《ニヌファブシ》を制作した。本稿は《ニヌファブシ》を解説するものである。

Design of Musical Performance Tool

Using Kinect Input

Tatsuto Tsuchishita,[†] Shigenobu Nakamura^{††}
and Hiroko Nishida^{††}

Abstract: "Kinect" is a device composed of some sensors, (e.g., infrared sensors) and a RGB camera. This paper introduces our development of "ninufa-bushi," artwork software that generates sounds and images based on the configurations of the body or an object detected by Kinect.

1. はじめに

Kinect は、2010 年にマイクロソフト社から発売された家庭用ゲーム機のための周辺機器の一つである[1]。内蔵するセンサーでゲームのプレイヤーの動きを捉えることによって、コントローラーを用いずにゲームの操作を可能にするものである。

Kinect をパーソナルコンピュータ（以下 PC とする）で動作させるためのオープンソースのドライバがユーザーたちによって開発され、Kinect はゲームのデバイスに留まることなくさまざまな形で応用されている[2]。例えば Stowers らは自立飛行する四翼ヘリコプターに障害物を避けるセンサーとして Kinect を用い[3]、Zöllner らは視覚障害者向けの補助装置に Kinect を使用し[4]、Lockyer は手をブラシのように用いて画面上に色鮮やかな模様を描くソフトウェアを開発している[5]。

一般的に音楽を演奏する際には音楽的知識や演奏技術、ソフトウェアなどの難解な操作方法の理解を求められる。それらをできるだけ必要としないような、言わば直感的な操作によって音楽演奏を行うための音楽演奏ツールを制作することを、Kinect を用いて実現させようと考えた。本稿は Kinect を用い、音と映像を生成するソフトウェアアート作品、《ニヌファブシ》を解説するものである。

2. 作品の概要

《ニヌファブシ》は、Kinect によって検出された人や物の形を影のように映し出したもの（以下影とする）を操作することによって音楽を演奏していく作品である。《ニヌファブシ》とは沖縄の方言で「北極星」を意味している。昔の沖縄の人々が北極星を目印として夜空の下を進んでいく様子を、作品のモチーフとして取り入れた。画面中央に描かれていく円弧は、長時間露光で撮影した星空の写真をイメージしたものである。

作品の演奏のために必要とされるのは、Kinect の前で任意のポーズをとり静止することだけなので、難解な技術を必要としない。音や映像と影の形の関係、静止と発音のタイミングの関係を把握するまで多少時間を要するが、映し出された色とりどりの影で遊んでいるうちにその対応関係は理解できるようになるであろう。

[†] 九州大学大学院芸術工学府
Graduate School of Design, Kyushu University

^{††} 九州大学大学院芸術工学研究院
Faculty of Design, Kyushu University

3. 作品の設計

3.1 システム

本作品のシステムは図1に示す通りである。Kinect から得られた情報を PC 上で処理し、リアルタイムで映像と音声を生成する。PC から生成された映像と音声それぞれ映像装置とスピーカーに送られ、出力されるという仕組みになっている。

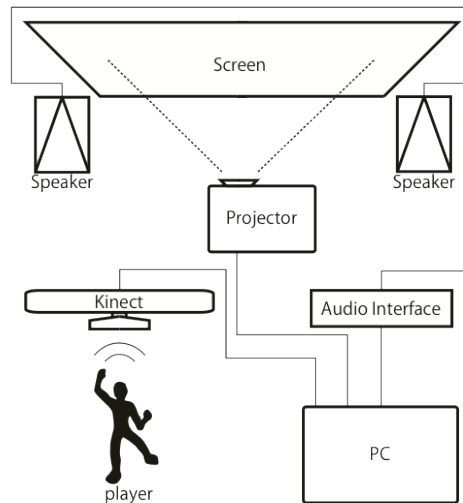


図1 システムダイアグラム

3.2 ソフトウェアについて

本作品の映像はプログラミング言語である C++および C++のためのマルチメディアライブラリである openFrameworks[6]を用い制作した。openFrameworks は静止画、動画、音声などの操作が容易にできるのが特徴である。また、音は音響合成のためのプログラミング環境及び言語である SuperCollider[7]を用いリアルタイムに生成している。

3.3 演奏方法

演奏者は画面に映し出された映像と、鳴らされる音源をたよりに、Kinect に向かって働きかけることによって演奏を行う。ここでは、演奏方法と作品の表現を演奏の展開ごとに述べることにする。

3.3.1 起動画面

まず起動画面が表示される(図2)。ここで演奏者は画面中央にある白い円に影を重ねる。一定時間以上影を重ねていると、演奏画面へと遷移する。影を円に重ねている間、背景色が暗い色へと変化していき、鳴らされているノイズが収束していくことによって、鑑賞者たちに演奏の開始を予期させる。これらの変化は空の様子が昼の青空から作品の舞台である夜空へと移り変わっていくさまを表現している。



図2 起動画面

3.3.2 演奏画面

演奏画面は次の3つの要素から成り立っている(図3)。

① 影

Kinect によって検出された人や物の形が映し出されたものである。影を数秒間静止させると、影が写真を撮られたかのように画面に固定される。固定と同時に円弧が描画され始め、音が鳴り始める。演奏者が直接操作出来るのはこのオブジェクトだけである。

② 円弧

演奏画面で楽譜の音符のような役割をしている。影が固定されると、影の横幅と長さ、影の縦幅と太さがそれぞれ対応した円弧が描かれ始める。円弧の形は同時に鳴らされる持続音と対応している。ループインジケータに指し示されるたびに、影の固定によって描かれた時と同じ音が鳴らされる。円弧と音は影が固定されるたびに増えていくので、演奏の進行とともに蓄積されていく。蓄積された円弧と音をたよりに演奏者は次の影を静止させ音を発生させるタイミングを計る。

③ ループインジケータ

画面中央で回転しているオブジェクトである。ループインジケータに指し示された円弧が、描画された時と同じ音を鳴らす。



図 3 演奏画面

3.3.3 インタラクティブなオブジェクト

演奏を継続していくと、影や円弧、ループインジケータとは別に円形のオブジェクト (④) が画面上に現れるようになる (図 4)。このオブジェクトに一定時間以上影を重ねると、オブジェクトが急速に大きくなり、それと同時にそれまで一種類の音色で発されていた音に歪んだようなエフェクトが数秒かかる。

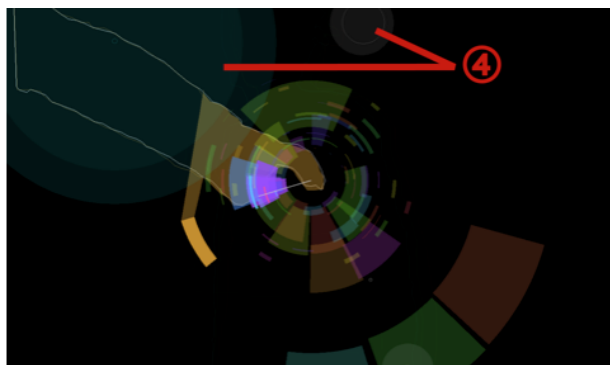


図 4 オブジェクトが現れた演奏画面

4. おわりに

本作品は、Kinect を用いた入力によって音楽を演奏できるように設計した。

課題は、演奏者による入力と出力される映像や音との対応関係が分かりづらいことである。実際に演奏者自身が演奏にどの程度寄与しているのかがすぐには理解しにくい。入力（主に影の形や演奏者の位置）に対応して映像や音に変化する幅を更に大きくできるように表現を工夫したい。

また、映像や音が蓄積されてくると複雑になりすぎてしまい、自分の働きかけがどのように反映されているのかが分からなくなってしまうという問題もある。時間経過によって入力に対して出力の表現が激しくなったり、過去に入力された映像や音が段々減衰されていったりといった仕組みを実装するべきであろう。

本作品は演奏者が人前で演奏するためのツールとして制作したが、今後の展望として、パブリックな空間において、通りかかった人や車の影などを元に音楽を自動演奏してくれるようなツールへと拡張できるのではないかと考えている。

参考文献

- 1) Xbox Kinect
<http://www.xbox.com/ja-JP/kinect> (2011.11.13 取得)
- 2) Kinect Hacks - Kinect の PC での応用例が多数紹介されている。
<http://www.kinecthacks.com/> (2011.11.13 取得)
- 3) Stowers, J. and Hayes, M.: Quadrotor Helicopter Flight Control Using Hough Transform and Depth Map from a Microsoft Kinect Sensor, *Proceedings of the IAPR Conference on Machine Vision Applications*, Nara, Japan, pp.352-356 (2011).
- 4) Zöllner, M., Huber, S., Jetter, H. and Reiterer, H.: NAVI - A Proof-of-Concept of a Mobile Navigational Aid for Visually Impaired Based on the Microsoft Kinect, *INTERACT2011: Proceedings of 13th IFIP TC13 Conference on Human-Computer Interaction (Interactive Poster)*, acm In-Cooperation, SpringerLink, pp.584-587 (partIV) (2011).
- 5) The Works of Matt Lockyer - Living Brushes
<http://mattlockyer.com/2011/03/18/411/> (2011.11.14 取得)
- 6) openFrameworks
<http://www.openframeworks.cc/> (2011.11.13 取得)
- 7) The SuperCollider Home page
<http://www.audiosynth.com/> (2011.11.13 取得)