

J-08 フィジカルコンピューティング手法を用いた メディアアート作品「返魂光」の制作

Production of Media art "*Hangan-koh*" using physical computing.

菅原 康雄, 高畑 智広

指導教員 菅野 研一

1 研究概要

1.1 研究動機

近年, 我々の身近な場所に様々な組み込みシステムが拡がりを見せている。車, 携帯電話, 家電などはその代表的な例である。

しかし, 組み込みシステムの学習にはハードウェアが必ず付随し, ハードルが高いと言わざるを得ない。そこで, 興味を維持しながら取り組めるテーマを模索した。その結果, フィジカルコンピューティングを用いたメディアアート作品の制作というテーマに決定した。

1.2 フィジカルコンピューティングとは

フィジカルコンピューティングとは概念的には「センサ, ハードウェア, ソフトウェアの組み合わせにより実世界と対話する物理的なシステムを構築すること」である⁽¹⁾。

従来のセンサを備えた自動制御システムがフィードバックループを持ち, システムを定常化することが目的であるのに対して, フィジカルコンピューティングは, 人間の動作や環境の変化に応じて音, 光, 機械的動作などの出力を得るシステムである⁽²⁾。

1.3 作品概要

今回, 私たちが制作する作品「返魂光」は, 入力を入と水, 出力を光, 映像, 音とするメディアアートである。

入力装置である水を満たした球(手の目), 出力装置である水を満たした 6 本の円柱(燈台鬼), ディスプレイ, スピーカ, それらを制御する PC からなるシステムとなっている(図 1)。

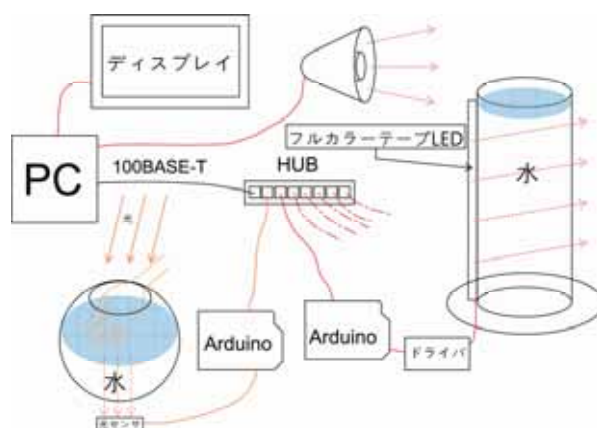


図1 「返魂光」システム構成図



図2 作品配置図

1.4 作品の由来

作品名である「返魂光」は中国故事「返魂香」が由来である。「返魂香」とは, 漢の武帝が亡き李夫人への思いを断ち切れず返魂香を焚かせるが, 煙のなかに夫人の姿を幻視したことでより一層悲しみを深くした, というものである。

「燈台鬼」は, 故事「灯台鬼」が由来である。これは, ある遣唐使が行方不明となり, その息子が唐に渡った際に人間燭台にされた父と再会する, というものである。漢字表記については南條範夫の小説「燈台鬼」から引用した。

「手の目」の由来は鳥山石燕の「画図百鬼夜行」

に描かれている手のひらに目を持つ妖怪である。岩手県に伝わる怪談によると、殺された盲人の「犯人を一目見たい」という念がこの妖怪であるという。

1.5 ディスプレイ表示画像について

表示する画像は、全生庵蔵・三遊亭円朝コレクションの中から円山応挙など、知名度の高い画家の幽霊画を中心に使用する。画像を表示する際には、光センサの値に応じて画像に数種類のエフェクトが掛かる。

1.6 入力装置「手の目」について

直径 39cm の球に水を入れ、上方から照らし続ける。体験者は「球の上に手をかざす」「水に触れる」「水をかき混ぜる」「球を揺らす」などの入力方法で光に変化を与える。球下方に設置された光センサが光の変化を検出し、Arduino⁽³⁾を介して PC に値が送られる。



図 3 入力装置「手の目」

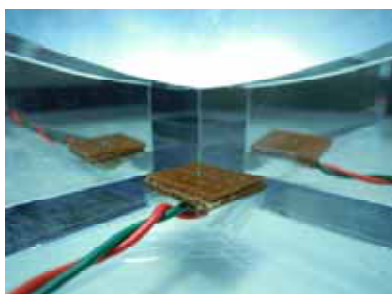


図 4 光センサ

1.7 出力装置「燈台鬼」について

高さ 1m、直径 25cm の水を満たしたアクリル管である。使用する水は白く濁らせる。濁らせる溶質は、衣類用洗剤や柔軟剤、塗料などで実験を行い、取り扱いの容易さと腐食への考慮から、柔軟剤を使用することとした。「手の目」で得られた値をもとにテープ LED の発光パターンが選択され、各「燈台鬼」へ送信される。発光パターンは一定ではなく、「手の目」への入力の仕方に変化する。また、動作

中は常時、水槽用ポンプで水泡を発生させる。

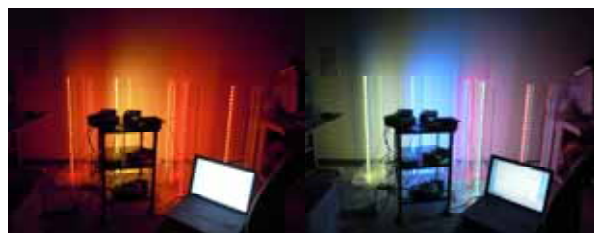


図 5 出力装置「燈台鬼」

2 制御装置

テープ LED 及び光センサの制御装置への接続は 5 ピンの DIN コネクタを使用する。

2.1 出力制御装置

出力制御装置はイーサネットシールドの仕様による制限から、赤を Digital Output3、緑を Digital Output5、青を Digital Output6 のポートに割り振った。

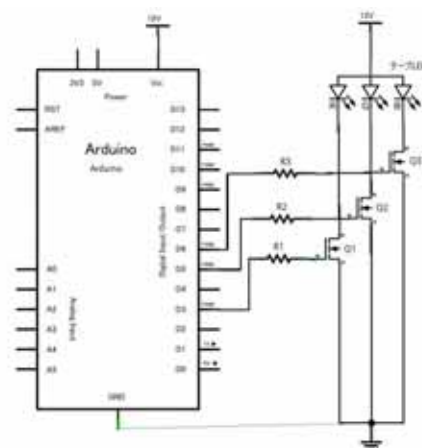


図 6 ポート変更後の出力制御装置回路図



図 7 出力制御装置

2.2 入力制御装置

各センサの値を補正するため、光センサのエミッタ側に接続する抵抗器を可変抵抗器とした。

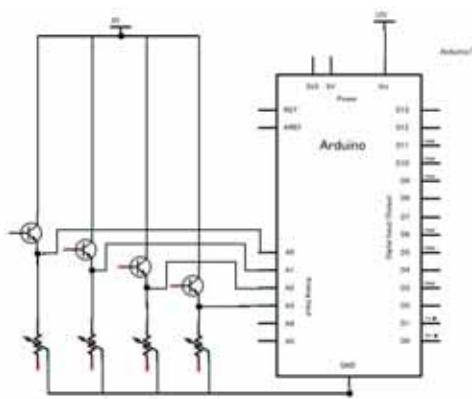


図 8 改修後の入力制御装置回路図



図 9 入力制御装置

プログラムを作成した。OSC を使用した図 11 のようなパケットフォーマット構成のもとに 4 つの光センサーの値をホストに向けて送信する。このとき、出力制御装置とは異なるポート番号を使用する。(実際に値を読み込むと図 12 のようなグラフになる。)

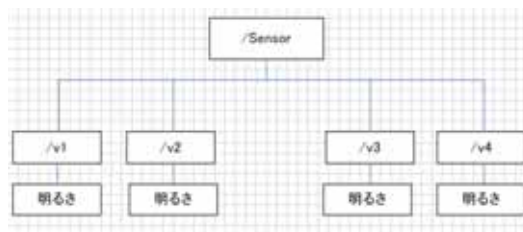


図 11 入力制御装置のパケットフォーマット

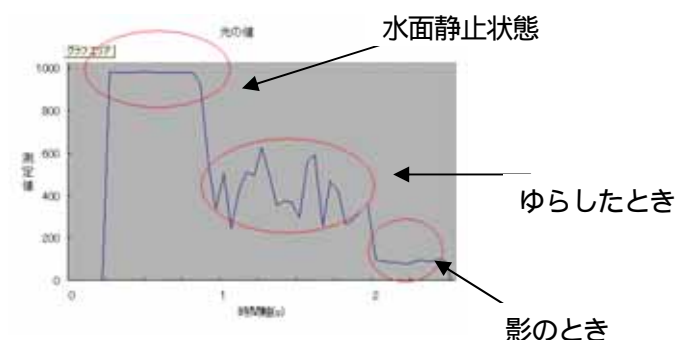


図 12 光センサ出力のグラフ

3 ソフトウェア

3.1 出力制御装置について

受信したパケットの数値で“燈台鬼”の LED を点灯させるプログラムを作成した。OSC を使用した図 10 のようなパケットフォーマットを PC から受信する。Arduino にイーサネットシールドを取り付けて指定の MAC アドレスと一意の IP アドレスを振り分けることで複数個の処理を実現した。

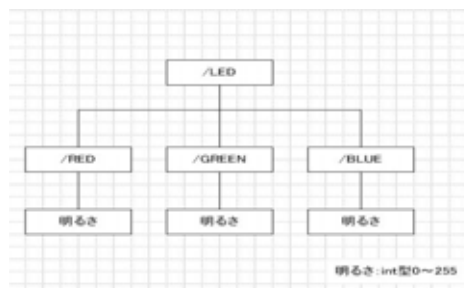


図 10 出力制御装置のパケットフォーマット

3.2 入力制御装置について

入力制御装置“手の目”に取り付けた、光センサーから値を読み込み、その値をホスト(PC)に送信する

3.3 ホスト(PC)について

3.3.1 パケットを受信する

Max/MSP⁽⁴⁾で図 13 のようなパッチを作成し、入力制御装置から送られてきたパケットを受信する。

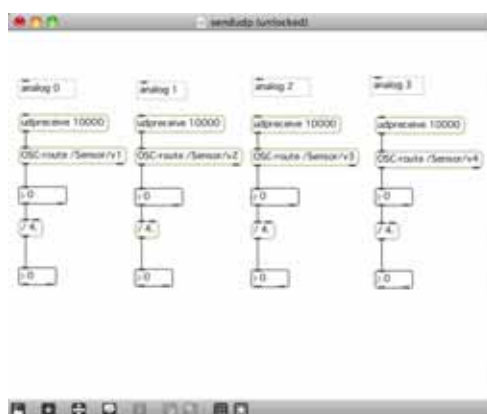


図 13 パケット受信パッチ

3.3.2 パケットを送信する

Max/MSP で図 14 のようなパッチを出力装置 6 本分作成し、出力制御装置にパケットを送信する。

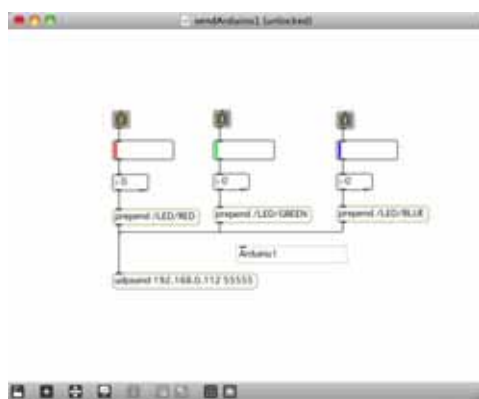


図 14 パケット送信パッチ

3.3.3 LED の処理について

“手の目”で得られた値をもとに発光パターンが選択され、各“燈台鬼”へ送信される。発光パターンは一定ではなく、入力のパターンによって3つのパッチを用意し点滅パターンも切り換えできるようにした。

- A. アイドリング状態 “ 燈台鬼 “ が徐々に明るくなる 全部点灯したら徐々に暗くする。(図 15)

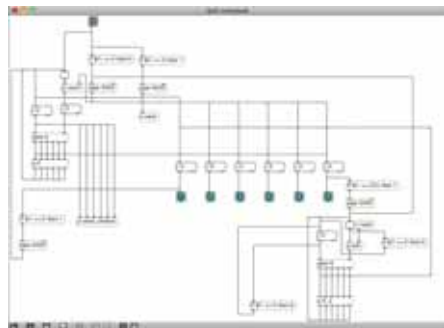


図 15 グラデーションパッチ

- B. 水面を揺らした ” 燈台鬼 “ のうちどれ
か2本が水面を揺らしている間点灯する。
- C. 水面に影を作った ” 燈台鬼 “ が点灯す
る 徐々に暗くする。

3.3.4 音の処理について

フリー音源素材から水・泡の音を利用し、送信されてきた値によってローパスフィルタやハイパスフィルタなどのエフェクトをかけて音色を変化させる。

3.3.5 映像について

幽霊画が中心なのでイメージにあうように、元画像の透明度を変えるような処理を行う。作成において、画像・映像関係の開発ツールとしてAppleが用

意している「Quartz Composer」⁽⁵⁾を使用して作成する。(図 16)

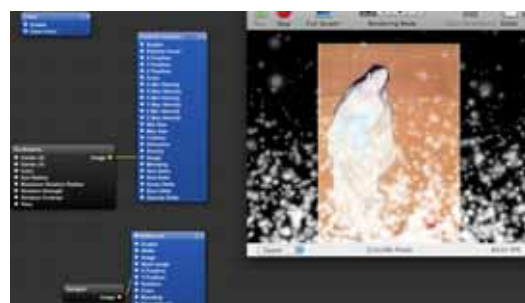


図 16 Quartz Composer 映像作成パッチ

4 課題と今後の予定

- ・ 動作の安定性を向上させること。
- ・ 制作者間のコミュニケーションが足りず、ひとつの処理を作成するのに研究後半の大部分を費やしてしまったため、音や映像が疎かになってしまった。
- ・ 移動平均や確率テーブルなどしっかりと取り入れればより動作の安定したソフトが作れたと思う。
- ・ 未完成部分の実装作業を続ける。
- ・ ハードウェアの設計，構想に沿ったソフトウェアの開発などの作業を通して，組み込みシステムの開発を実感を得ながら学習できた。

参考文献

- (1) 長嶋洋一：フィジカル・コンピューティングとメディアアート/音楽情報科学，情報処理学会研究報告 Vol.2008 No.89(2008-MUS-77) ,2008
- (2) 菅野研一：サーバ室温監視システム“サーバ室暑イッター”の開発 フィジカルコンピューティングを授業に導入するための検討 /岩手産技短紀要，No11（発行予定），2011
- (3) Arduino製品ページ，<http://www.arduino.cc/>
- (4) 赤松正行 左近田展康：トランス Max エクスプレス，Rittor Music，2001
- (5) Quartz Composer ユーザガイド
http://developer.apple.com/library/mac/#documentation/GraphicsImaging/Conceptual/QuartzComposerUserGuide/qc_intro/qc_intro.html

