

3-dimensional reconstruction of projected images by the LED light emitting display : Projects in the media art education, major of architecture, department of environmental science

| | |
|-------|--|
| メタデータ | 言語: jpn 出版者: 公開日: 2016-11-17 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: 風袋, 宏幸 メールアドレス: 所属: |
| URL | https://mu.repo.nii.ac.jp/records/322 |

LED ランプ発光装置による映像の再構成

— 環境学科住環境専攻におけるメディア・アート教育の取組 —

3-dimensional reconstruction of projected images by the LED light emitting display

— Projects in the media art education, major of architecture, department of environmental science —

風袋 宏幸
Hiroyuki Futai

1 はじめに

空間デザインという専門領域において、先進的な技術とダイレクトに関わりながら表現を行うとき、必然的にメディアアートという専門領域との境界は融解していくことになる。空間的なメディアアート、あるいはメディアアートの空間の創造に取り組むことは、現代における新しい表現の可能性を試行することである。さらに、この創造の場に関わる学生に対して、彼らの専門領域を拡張し、将来の不確かな世界を生きていくための多様な想像力を獲得する機会となることが、教育上の狙いである。

本論で報告するメディアアート作品「フォトンガーデン」は、環境学科住環境専攻において、学生の共同制作活動である「環境プロジェクト特別演習」の2007年度プロジェクトとして制作が開始された。参加学生は学部3年生13名、4年生1名の計14名であり、これに専攻のスタッフ1名が加わりプロジェクトチームを構成した。

構想と技術的検討は2007年8月から2007年10月にかけて行われ、2007年度摩耶祭・環境学科住環境専攻作品展（武蔵野大学実習棟、西東京市）にてプロトタイプが発表された。この段階で基本的な発光原理の開発と装置の1/4が完成した。

本格的な制作は2007年11月から2008年2月にかけて行われ、2007年度環境学科住環境専攻卒業制作展・優秀作品展（武蔵野市文化会館、西東京市）にて展示された（写真01）。この段階で装置の全体が完成し、その装置を通じて表現される13の発光パターンが試作された。

その後プロジェクトは、課外授業として有志学生と卒業生で新たにチームを構成し、2008年8月から10月にかけて、この装置を発展させた総合的な空間インスタレーション作品を制作した。なお、その作品は東京デザイナーズウィーク2008（10/30～11/3、明治神宮外苑）のアートコンテンツ部門で展示を行った。

2 発光装置

2-1 発光原理

本インストール作品の発光原理は、コンピュータのディスプレイ表示における単位面積あたりの明度情報の変化を、発光ダイオードの光度情報の変化に置き換えることである。具体的には、光量に対応して抵抗値が変化する光伝導体（フォトコンダクティブセル）とLEDランプを接続し、光伝導体に向けて、プロジェクターからモノクロ映像を投影する。

この変換操作によって、ディスプレイという2次元的な表示装置がもつ物理的な制約から解放され、表現の自由度を高めた。すなわち、市販のソフトウェアで制作されたコンピュータグラフィックスを利用して、動的かつ空間的なイルミネーションを作り出すことが可能になった。

2-2 動画の再構成

今回採用された発光原理の特徴を活かす3次元的な表現を行うために、動画の次元変換操作を2度行っている。まず、市販ソフトウェア⁽¹⁾を利用して制作された3DCGアニメーションの3次元情報を、LEDランプ発光装置のLED配列に対応させて、4ブロックに分ける。各ブロックはさらに4層に分けられる。これらの16分割された3次元情報を個別にレンダリングし、映像編集ソフト⁽²⁾を利用して平面上に再配置し、2次元情報に置き換える。

このようにして制作された2次元的な動画自体は、断片的なグラフィックのパッチワークとなる。しかし、この2次元的な動画を、PCプロジェクターを利用し、光伝導体の集積からなるパネルに向けて投影すると、断片的なグラフィックのパッチワーク情報は、LEDランプ発光装置に伝達され、全体像を認知可能な3次元情報へと再構成されることになる。(写真02)

2-3 装置詳細

LEDランプ発光装置は4つのユニットから構成されている。各ユニットの大きさは900mm(縦)×900mm(横)×400mm(高さ)であり、装置全体の大きさは1800mm(縦)×1800mm(横)×400mm(高さ)となる。

構造は、厚さ10mmの中密度繊維板(MDF)によって、断面が40mm×40mmのパイン材フレームを覆った中空ボックスとなっている。そのボックスの天板には、直径6mmの孔を90mm間隔の格子状に計40カ所開け、ポリプロピレン製半透明チューブ(長さ:400mm, 断面直径:6mm, 肉厚0.5mm)40本を差し込み、取り付けである。

これらのチューブを支持材かつ配線ダクトとして利用し、LEDランプ⁽³⁾を各チューブに90mm間隔で4個、合計で1600個を設置した。また、硫化カドミウムセル⁽⁴⁾を10mm間隔の格子状に合計1600個半田付けをした基盤を作成し、光伝導パネルとした。このパネルとPCプロジェクターを格納するために、厚さ10mmの中密度繊維板(MDF)と断面が40mm×40mmのパイン材フレームによって、大きさが1800mm(縦)×600mm(横)×400mm(高さ)の中空ボックスを作り、光変換ユニットを構成した。(写真03)

配線は、耐熱電子ワイヤー⁽⁵⁾を使用し、CDSセルとLEDランプを一对一で接続した。一本のチューブに取り付けられた4つのLEDランプは、各正極と対応するCDSセルの負極と並列接続し、LEDランプの各負極は直列で電源⁽⁶⁾に接続している。

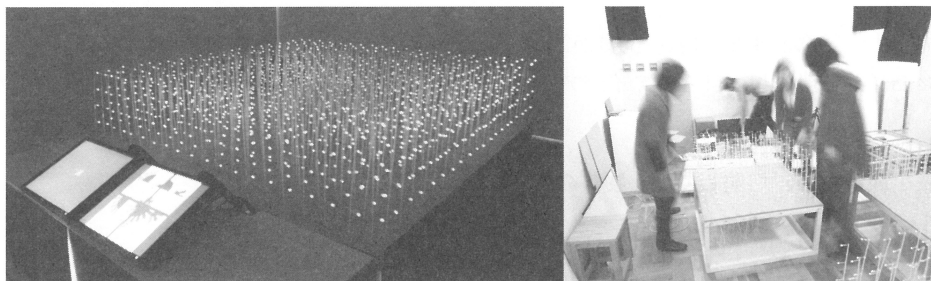


写真 01

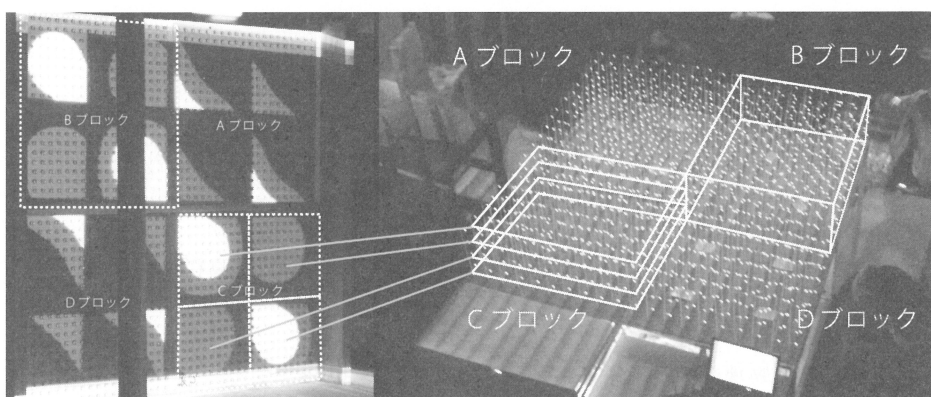


写真 02



写真 03

3 発光パターンの実験

参加学生（学部3年生13名）全員が筆者とのディスカッションを通じて、インスタレーションのコンセプトを理解し、自らのアイデアをそれぞれに発展させ、13の発光パターンを制作した。

「別れ（佐藤瞬介）」

分裂を繰り返し、増殖していく物体の変容を表現している。（写真04）

「ワープ（市川啓太）」

空間を伝達していく情報の流れを表現している。（写真05）

「ドライアイス（高倉小春）」

個体が気化していく相転移を表現している。（写真06）

「雨の底（飯島麻里）」

雨がはね返る様子を通じて、地表面の素材の変化を表現している。（写真07）

「波紋（永井禎啓）」

投げ込まれた石によって水面に生じた波の伝播を表現している。（写真08）

「渦（寛英之）」

スパイラル状に回転運動する流体を表現している。（写真09）

「溶岩流（松本由貴子）」

激しい運動が次第に静止していく流体を表現している。（写真10）

「砂丘（島崎あゆみ）」

粒子が風でさらさらと飛翔していく様を表現している。（写真11）

「線香花火（安達由美子）」

ツリー状に繰り返させるランダムな点滅を表現している。（写真12）

「ベッドの上で（佐藤晃）」

人体の運動を、ベットに残る凹みの変化で表現している。（写真13）

「グリーンフィッシュ（島田健太）」

小物体のなめらかで変化に富む遊泳と飛翔を表現している。（写真14）

「ブラックアウト（田島誠子）」

都市交通の機能的な流れと、停電によって麻痺した都市の暗闇を表現している。（写真15）

「星の川（山本紗耶加）」

星座と流星群の壮大な天体運動を表現している。（写真16）

| | |
|-------|------------|
| 2次元動画 | LED 発光パターン |
|-------|------------|

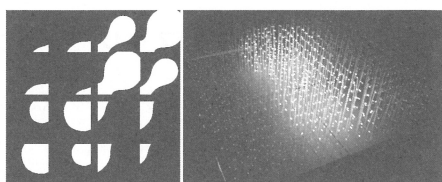


写真 04

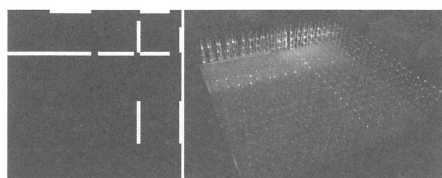


写真 05

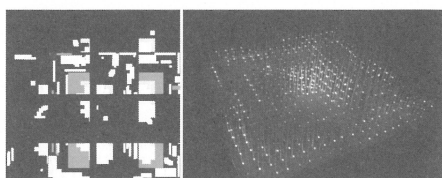


写真 06

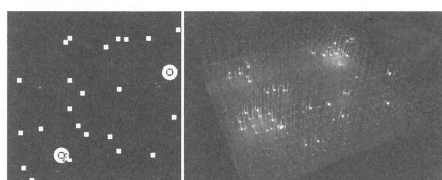


写真 07

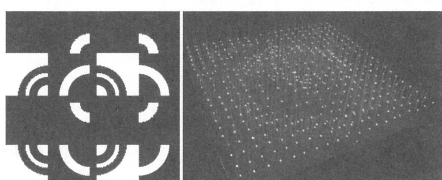


写真 08

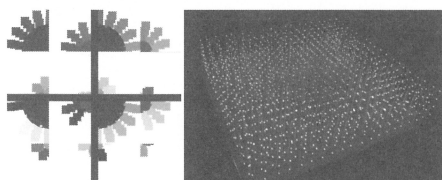


写真 09

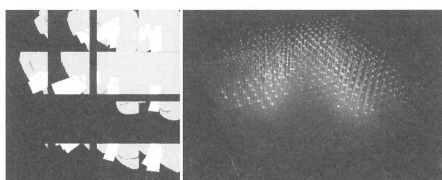


写真 10

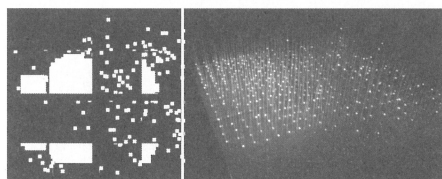


写真 11

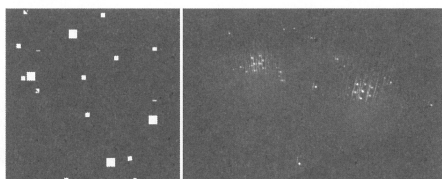


写真 12

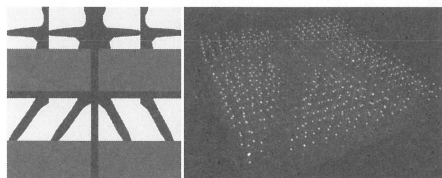


写真 13

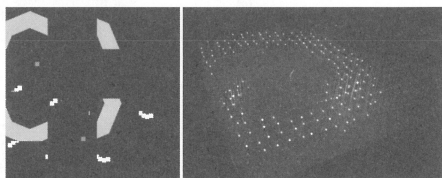


写真 14

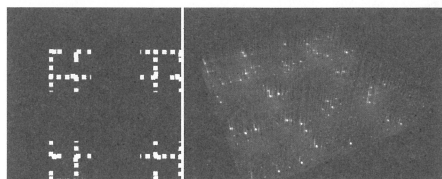


写真 15

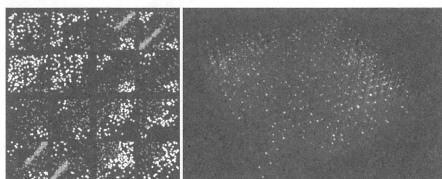


写真 16

4 コンテナ内でのインスタレーション

本作品を東京デザイナーズウィーク2008の20ftコンテナ内で展示⁽⁷⁾するために、発光パターンの改良に加え、空間デザイン、グラフィックデザイン、サウンドおよびビデオ映像まで含めた総合的なインスタレーション作品へと発展させた。

4-1 展示構成

展示は作品の仕組みやコンセプトを分かりやすく伝えるために、グラフィックスペース、モーショングラフィクス、LEDフィールド、LEDフォレストと呼ぶ4つのシーンから構成した(図1)。

なお、展示のデザイン、施工及び運営は全てプロジェクトメンバーの手によって、平成20年9月から10月にかけて行われた。

4-2 グラフィックスペース

コンテナ入口のスペースには、LEDランプ発光装置で立体化される前の断片的な図象が様々なスケールでプリントされたシートを貼付けた。また、説明担当のメンバーが着用するTシャツにも同様の図象をプリントした。(写真17)

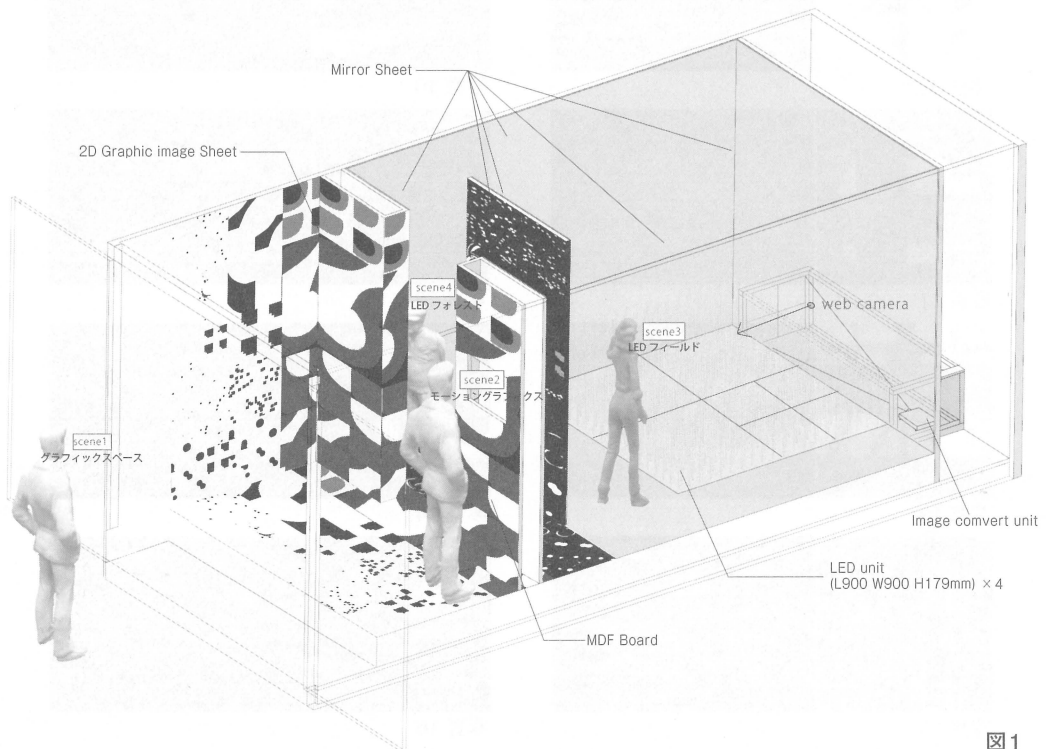


図1

4-3 モーショングラフィクス

コンテナ奥で上映中の3次元発光パターンへ再構成される2次元モノクロ動画をモニター上で見ることができる。（写真18）

4-4 LEDフィールド

コンテナ奥隅のスペースには、LEDランプ発光装置が配置され、表面反射鏡によって水平方向に無限反射される。この単純な光学的効果によって、コンテナという閉じた箱は、日常的な生活環境から壮大な宇宙空間にまで拡張される。

4-4-1 発光パターンの改良

実験的に制作された13個の学生作品を検証した結果、表現モチーフは異なるものの、発光パターン自体は同質な表現が多いことが分かった。そこで、パターンの差異が明確に認識できるように、点光源の動きの質に着目した3つの発光パターンへと集約発展させた。

4-4-2 点の運動：「個の自由な舞い」から「流れの中での揺らぎ」へ

蛍が静かに光を放ちながら飛び回るように、個々の点が独立して動く発光パターンから、スノーダストのように、個々には揺らぎながらも全体としての流れの方向性が認知できる発光パターンへとしだいに変化していく。（写真19）

4-4-3 線の運動と面の運動：「弦の振れ」から「層のうねり」へ

一本の線がサイン曲線を描きながら振幅した後、端部を基準にして回転運動を行い、回転体を形成する。さらにこの回転体全体が同心円状に振幅し大きな波を生成していく。（写真20）

4-4-4 ポリュームの運動：クラスターの「現れ」と「分かれ」。そして「回遊」と「ダイブ」へ

一つの大きな点のまとまりが分裂を繰り返し、小さな点のまとまりを複数生成していく。やがてそれぞれの点のまとまりは、独立した運動を開始し回遊とジャンプを繰り返した後、周囲と同化するようにして消滅してしまう。（写真21）

4-4-5 サウンド

日常的な環境音をサンプリングして用意した音素材を、市販のサウンドプログラミング環境⁽⁸⁾を利用して加工編集した。さらに、発光量に連動して音量が変化するようなプログラムを作成して、発光パターンとサウンドが調和するよう工夫している。

4-5 LEDフォレスト

床面近くに設置されたウェブカメラを通して見る映像をモニターに同時表示することで、巨大なLEDの森の中を垣間見ることができる。（写真22）



写真 17

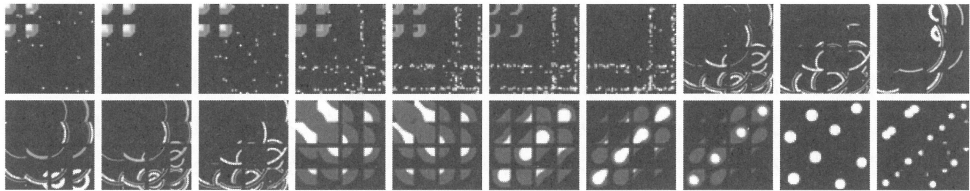


写真 18

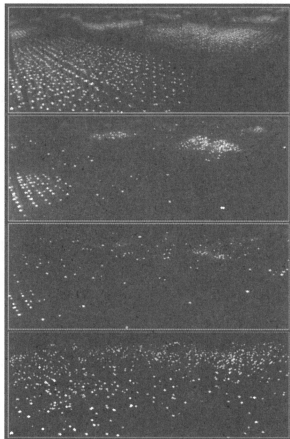


写真 19

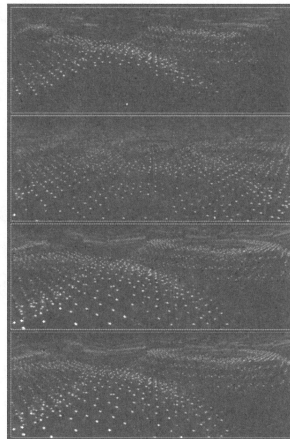


写真 20

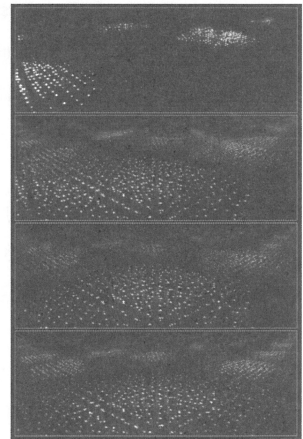


写真 21

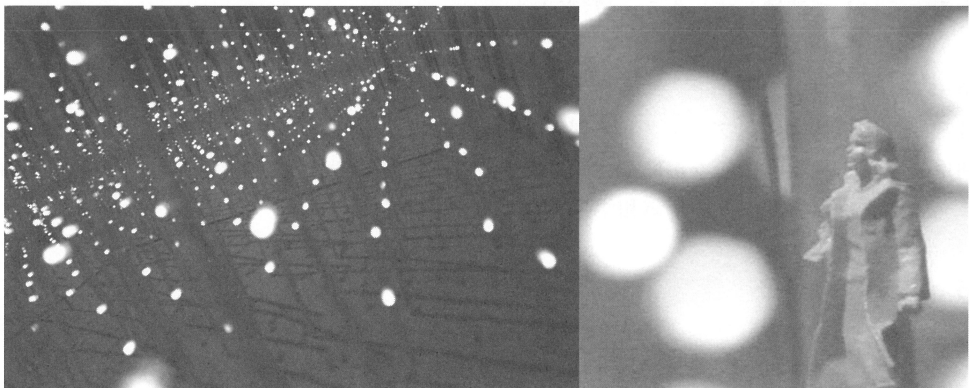


写真 22

5 おわりに

本論で報告したメディアアートの取組みは、私たちを取り巻く環境を、発光パターンの変化として抽象化することである。この変換操作を通じて、環境の多様な現れに潜む単純な規則を発見することを試行した。

また、住環境専攻のメディアアート教育という視点に立てば、コンピュータグラフィックスの領域に留まらず、フィジカルコンピューティング、電子工作、空間デザイン、木工、展示設営、運営まで含めた総合的な技術が求められるプロジェクトであったといえる。

今後の展開としては、本作品はAIA（米国ニューオーリンズ建築家協会）から招聘され、同協会が主催する芸術祭DisCourse2009（ニューオーリンズ、2009.12.7-13）に出品する予定である。

この芸術祭では、東京デザイナーズウィークと同様に20ftコンテナを使用するが、その展示方法はLEDランプ発光装置内のライブ映像（LEDフォレスト）をプロジェクターで等身大のスクリーンに投影する新しい試みを取り入れ、作品のもたらず効果を最大限に伝えるように計画している。

注

- (1) SoftimageXSI
- (2) AfterEffects
- (3) LEDランプ（色：イエローグリーン，輝度：750mcd，適正電圧：1.8-2.4V）
- (4) 硫化カドミウムセル（CdSセル，5mmタイプ）
- (5) 耐熱電子ワイヤー（ポリエチレン，0.5mm）
- (6) 電源（400個のLEDランプを5V2AのACアダプター1個で負担し、合計4個のACアダプターを使用している。）
- (7) 「アートコンテナ」という国際コンテストで本作品が入選をし、東京デザイナーズウィーク2008（10/30～11/3、明治神宮外苑中央広場）の中で作品発表を行った。筆者のディレクションのもとで、制作から運営まで全てを卒業生と学部4年生を中心に行われた。また、同イベントでの展示作品は、その後以下のアワードを受賞している。
 - ① HKDA Asia Design Award 09（香港デザイナーズアソシエーション主催）銅賞
 - ② DDA Award 2009（日本ディスプレイデザイン協会主催、朝日新聞社後援、応募総数853作品）において「協会特別賞学生賞」を受賞
 - ③ 第43回SDA賞（社団法人日本サインデザイン協会、応募総数245点）において入選（C-1類）
担当者一覧
〈公募プロポーザル作成〉稲葉航/市川啓太/佐藤瞬介/島田健太
〈コンテナ内装：実施設計〉市川啓太/佐藤瞬介/島田健太/島崎あゆみ
〈コンテナ内装：制作設営〉市川啓太/市川啓太/佐藤瞬介/島田健太/島崎あゆみ/高倉小春/田島誠子
/永井禎啓/佐藤晃/笈英之/飯嶋麻里
〈映像制作〉稲葉航/市川啓太/佐藤瞬介/島田健太/島崎あゆみ/高倉小春/田島誠子/永井禎啓
〈展示システム構築〉家山佳之
〈サウンド〉中島悠二/宮本一行
〈リーフレットデザイン〉小松和希/稲葉航
〈ポストカードデザイン〉稲葉航/小松和希
〈Tシャツデザイン〉佐藤瞬介/田島誠子
- (8) MAX/MSP（オブジェクト指向の音楽制作言語）を使用