

英語論文輪講

G. Levin and Z. Lieberman, "Sounds from Shapes: Audiovisual Performance with Hand Silhouette Contours in The Manual Input Sessions,"
Proceedings of NIME '05, Vancouver, BC, Canada. May pp.26-28, 2005.

岩淵 勇樹

2008年6月18日

ABSTRACT

手のジェスチャーによる表現の可能性を示す *The Manual Input Sessions* という視聴覚作品群を紹介する。アナログの OHP とデジタルの PC 用プロジェクタを組み合わせることにより、手のシルエットの輪郭線に対して音と画像がダイナミックに変化するシステムを実現した。音と画像のマッピングには正と負（外側と内側）の輪郭線を用いた方法を利用している。

1 INTRODUCTION

手というものはコミュニケーション表現にとっても適している。

手を使った昔ながらの表現としては「影絵」や「楽器の演奏」が代表的であるが、影絵と楽器の演奏というものが同時に行われることは聞いた例がない。

我々のこだわりは、過去作である *Audiovisual Environment Suite*（マウス操作による視聴覚表現システム）[4] や *RE:MARK*、*Messa di Voce*（声の操作による視聴覚表現システム）[5] にも共通した、以下のような一見矛盾した目標である。

- 簡便性・複雑性: 操作の基本原理を把みやすく、それでいて洒落ていて、高度な要求にも堪える
- 再現性・無限性: 入力に対する応答は一貫しているが、微かな変化にも敏感なため同じ状況を完全に再現することは不可能
- 創造・操作・破壊: 視聴覚要素に対してこれらの 3 アクションが可能

- 視聴覚通約性: 音と見た目が等価

手を用いた視聴覚表現システムを開発するにあたり、我々はシルエットの境界検出・解析に特化されたコンピュータ・ビジョン技術を用いることにした [2]。これにより、手の形や動きに関する有意な情報を自由に抽出することが可能となり、それを利用して画像と音声を生成する。

2 BACKGROUND

本節では以下の各ポイントについての先行研究を示す。

1. インタラクティブな手の輪郭追跡インターフェイス
2. 身体形状の輪郭情報を用いたリアルタイム音声処理
3. 手のセンサ情報を用いたバーチャル視聴覚オブジェクト

（以下、事例は略）

2.1 Myron Krueger’s *VIDEOPLACE*

2.2 Lyons et al.’s *Mouthesizer*

2.3 Mulder et al.’s *Sound Sculpting Systems*

3 PERFORMANCE AND INSTRUMENTS

3.1 *The Manual Input Sessions Performance*

装置の構造は Figure 5 の通りであり、“NegDrop”、“InnerStamp”、“Rotuni” の 3 パフォーマンスをすることができる。

3.2 The “NegDrop” Instrument

NegDrop パフォーマンスでは、内側の輪郭線 (i.e. 穴、負の領域) を仮想物体 (“Neggs”) とみなし、その形状を元に MIDI 音を出力する。

Negg は物理世界における物体と同様、重力に従ってスクリーン上を“落下”し、地面 (スクリーン下端) と衝突することによって音を出す。

形状と音との対応は以下の通りである。

輪郭の性質	音の性質
輪郭面積	ピッチ (大 = 低音)
衝突エネルギー	音量
水平位置	ステレオパン位置
コンパクトさ	音色の明るさ

ピッチは Negg の面積に対応するため、カメラとの距離の変化などによってピッチの制御は難しく、半音ないし全音程度のズレが生じる。そのため、楽器の特性としてみると、*NegDrop* はメロディを奏するには適さない。そこで、*NegDrop* にピッチ補整の機能を追加し、さらにタイミング補整も加えた。その結果、*NegDrop* はリズムカルで多彩なパーカッションを奏するのに適する楽器となった。

NegDrop は物理シミュレーションによるものであるが、これは [9] のような物理モデルに基づく発音システムの使用例といえよう。*Manual Input Sessions* プロジェクトでは、仮想物体を弾性のある物質として計算している。

3.3 The “InnerStamp” Instrument

“InnerStamp” は “NegDrop” 同様、負の領域を用いたパフォーマンスモジュールであるが、これは継続的な単調音を生成する。

なお、音色生成には *PortAudio*[1] および *CSL* ツールキット [11] によって実装した複合的 granular/FM シンセサイザーを使用した。

InnerStamp の視聴覚的対応は以下の通りである。

輪郭の性質	音の性質
周囲長	ピッチ (大 = 低音)
水平位置	ステレオパン位置
解放からの時間経過	音量減衰
円形度	FM 変調指数

3.4 The “Rotuni” Instrument

Rotuni では正の領域を使って音が奏でられる。

シルエットを時計のように回転して走査し、一定のリズムで 1 周する。

走査するごとに MIDI 音を発するが、中心からの長さがピッチに対応するため、円のような図形では単調となり、一方指のような突起に対してメロディの変化を呈する。

輪郭の性質	音の性質
極座標中心からの長さ	ピッチ (短 = 低音)
水平位置	ステレオパン位置
輪郭線 ID 番号	MIDI 音色

残念なことに “Rotuni” はポリリズムやテンポを変化させることができないため、それらを変化させることが今後の課題となる。

4 CONCLUSIONS

(略)

5 ACKNOWLEDGMENTS

Rotuni 装置の元ネタ [10]。ほか協賛など。