

Tangible Sound #2における楽器インタラクション

米澤朋子 (yone@sfc.keio.ac.jp)¹⁾ ²⁾, 間瀬健二 (mase@mic.atr.co.jp)²⁾

1) 慶応義塾大学大学院 政策・メディア研究科 (〒 252-0816 神奈川県藤沢市遠藤 5322)

2) ATR 知能映像通信研究所 (〒 619-0288 京都府相楽郡精華町光台 2-2)

1 研究の動機

我々は流体の触覚フィードバックや時間経過による水の形状変化と音の変化の類似性を用い、楽器という音楽入力手段に流水を用いることを提案する。本稿では、従来楽器のインタフェース機能のマッピングや水を利用した多くのインタラクティブアートを比較検討し、Source Drain というメタファにおいて水をインタフェースに用い制作した楽器システム “Tangible Sound #2” [1][2] の検討とその考察を述べる。

音や音楽は時間経過によって認識されるメディアであるため、聴取するものにとって一度に全容を理解することは困難である。我々は、楽器をユーザと音のインタラクションのための手段として捉えた。古典的な楽器には、一音一音独立した入力を行う楽器と連続的な入力により連続的な音高・音質の変化を産み出す楽器がある。時間経過を感じ易いものとして主に後者のインタフェースに着目し、時間変化し掴みづらいという性質を持つ音楽のインタフェースとして同様に形状が時間変化する流体を用い、その相似性を関連づけ楽器を検討した(図1参照)。

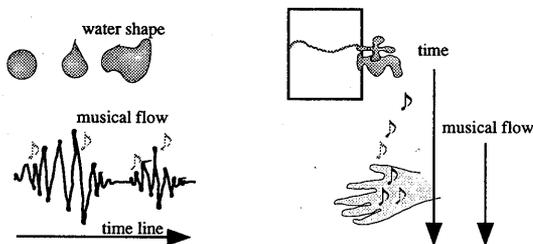


図1: 時間変化と音や音楽の関連付け

これまでの研究として石井[4]のTangible Bitsが注目できる。ここでは情報の流れをあらゆるメディアが検討されている。Foreground Jobを固体メディア、Background Jobを流体メディアにマッピングしているが、流体の中でも水は気体と異なりユーザの積極的な接触の可能性がある。他にも、左近田[3]のWater Machineが注目できる。これは水表面の波を音の波に変換するシステムで、空気の流れにより起こる微妙な波を検出する。ユーザのインタラクションを反映するにはあまりに微細なセンシングであるため音響装置に留まると考えた。

サウンド・インタラクティブアートはユーザの行動と音が対応している点で楽器としての可能性があると言える。しかし楽器としてのインタフェースやユーザビリティまで考慮されたものは少ない。また、テルミンのように新しい楽器概念が定着する例はまだ少ない。我々は、楽器インタラクションとして日常用いる流体である水を選択し、その形状変化をセンシングし音楽パラメータに作用させる “Tangible Sound #2” を実装した。

2 実装システム

2.1 システム概念

時間により変化する流体の形状や存在を知覚することは、時間の経過により音や音楽表現を認識することと共通性がある。音響や音楽の時間変化は熟練していない聴取者にとって水同様掴みづらいものだと考え流体を音楽演奏のメディアとして利用した。

流体を用いる従来楽器として管楽器に注目すると、ユーザが流れの制御を行う装置にSourceとDrainのメタファがあると考えた(表1参照)。つまり音の源(Source)が流れの存在や流量、また音の選択が流れのDrainの選択にマッピングされていると考え、この従来管楽器の操作系とTangible Sound #2におけるセンシング系を関連づけさせることを考える。

表1: Source Drain の概念

	媒体	音源 (source)	音選択 (drain)
笙など管楽器	呼気	吹込む息	drain 選択
本システム	流水	蛇口の開度	下部流量 drain 選択

2.2 実装方法

Tangible Sound #2(図2.2参照)は、水とのインタラクションとして蛇口からの流水を用いている(図2参照)。基本的には、流れの上部流量と下部流量を計測・比較することで流れに対するユーザ入力を判別し、音楽的要素へ影響させる。上部流量については蛇口の直下での水の直径を計測することとし、下部流量はDrainとして準備した漏斗の水位を計測した。Drainは大きめの漏斗によるMain Drainと小さめの漏斗によるSub Drainを3つ準備し、下部流量はMain Drainの水位とした。

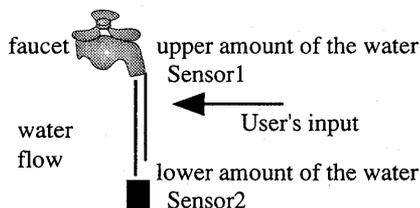


図 2: 上部流量と下部流量による水センシング

センサの出力を A/D 変換し、Macintosh で Max/MSP (リアルタイムに音響・音楽プログラムを実行できるソフト) により音響生成した。上部流量 (Source) が音量を決定し、下部流量 (Main Drain) が音高を決定すると同時にその変化を発音タイミングとする。そのため水が流れている間は微妙に漏斗の水位が変化することにより、音が鳴り続ける。また、3 種類の楽音を Sub Drain にそれぞれ割り当て、水の入力の有無により音色の切り替えを行う。

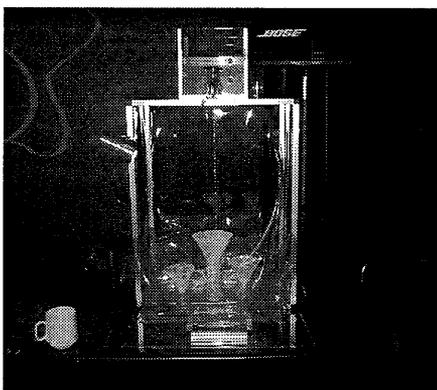


図 3: Tangible Sound #2

3 考察

楽器におけるインタラクションでは、身体動作入力に対する音のフィードバックと、入力対象からの物理的触覚フィードバックが重要であると考えられる。

まずセンサと音楽的要因のマッピングについて考察する。本システムでは、楽器インタラクションにおいて重要な発音フィードバックのタイミングが下部流量の変化によるため、蛇口が開いている間ユーザーが水に何らかの作用を与えていないと常に音が鳴り続けてしまう。これは従来の管楽器と異なり Source の制御が身体直接操作ではないためと考えられる。よって、Source の制御を身体直接操作により行うシステムを導入することが必要だと考える。

次に、入力対象である水の触覚フィードバックについて考察する。ピアノやバイオリンなど従来楽器では、物理的に存在する対象を探索し働き掛け、音と共にその触覚

フィードバックも得ている。このように楽器インタラクションにおいて、身体的直接操作感覚を与える触覚フィードバックが重要であることが考えられる。

ここで、水の持つ独特な性質として、それに触れることで時間により変化する触圧感が注目できる。本システムにおける水を、時間変化する流体と時間変化する音楽を関連付けるインタフェースとして位置づけると、流れる音の直接操作感に反映可能な触圧感を提供できる可能性がある。今回のシステムでは、まだ触圧感と直接操作感に少し隔りがあるが、これを改善する方法を今後検討したい。具体的には、Drain に限らず Source においてもユーザーが直接操作感覚を持ちながら制御することを可能にするシステムの構築を考えている。

4 今後の展望

本稿ではまず流体を用いた楽器 “Tangible Sound #2” を紹介した。また、その楽器としてのインタラクションについて、流体 (空気流) を用いた従来楽器の構造を比較検討し、実装したシステムについて考察を行った。本来本研究では水の形そのものや形状変化、ユーザーが感じるのと同様な水圧のセンシングを反映した音楽要素マッピングを目標としている。そのため、水センシングの新たな技術を考案し、楽器インタラクションとして反映したい。

本システムの応用として、家庭内での水道水利用シーンやアウトドアでの携帯型アメニティ・プールや浴槽での大規模なアメニティなどの可能性が挙げられる。

現在、従来楽器による古典的な音楽演奏・聴取から Computer Music による作曲など、音響生成から音楽演奏まで含む様々な音楽の拡張が試みられている。音楽を文化生活に取り入れる一つの新たな楽器メディアとして定着させるため、今後も『音響や音楽は時間変化するため掴みにくい』という定義を前提に、流体による新しい楽器のインタラクションを検討していきたい。

謝辞

本研究を進めるにあたって、ATR 知能映像通信研究所の中津良平社長、Timothy Chen 氏、西本一志氏、松瀬尚氏、慶応義塾大学環境情報学部の安村通見教授、田中能元客員教授、岩竹徹教授他多くの方々にご協力頂いたことをここに感謝する。

参考文献

- [1] 米澤朋子・間瀬健二, “流体による音楽入力～水のセンシングを用いた楽器の検討”, 第 33 回音楽情報科学研究報告, 情報処理学会, 1999 Dec.
- [2] 米澤朋子・安村通見, “流体による音表現 インスタレーション Tangible Sound より”, 日本バーチャルリアリティ学会 第 4 回大会論文集, pp177-180, 1999.
- [3] 左近田 展康, “Water Machine”, Bumpodo GALLERY, 1998.
- [4] 石井裕, “Tangible Bits:情報の触感/情報の気配”, IPSJ Magazine Vol.39 No.8, 1998.