

音響生命インターフェース “bog” を用いた “Ambient Sound Space” の構築

高橋征資 田中浩也

慶應義塾大学環境情報学部

t03595mt@sfc.keio.ac.jp

概要：本研究の目的は、コンピュータ音楽における音楽表現をインターフェースデザインの視点から捉え、ユビキタス時代の新たな楽器を開発することにある。その手法としてセンサ技術、ワイヤレス技術を用いた音響生命インターフェース “bog” を制作し、“bog” が生み出す音の空間 “Ambient Sound Space” を構築するシステムを提案する。このシステムを用いることで、ユーザーは環境の情報をもとにリアルタイムに生成された音空間を体験する。ここで “bog” は我々の環境に潜む知能であり、私たちの暮らしに潜む妖怪のような存在として、人々とインタラクションする。

Construction of “Ambient Sound Space” using sound life interface “bog”

Masato Takahashi Hiroya Tanaka

Faculty of Environmental Information, Keio University

t03595mt@sfc.keio.ac.jp

Abstract： This research's goal is to develop new musical instruments in ubiquitous environment by considering the musical expression in the computer music from the aspect of the interface design. In this research, I produce sound life interface “bog” that uses a sensor technology and a wireless technology, and propose the system that constructs “Ambient Sound Space” made from “bog”. The user experiences the sound space generated based on information of the environment in real time. “bog” is intelligence that lurks in our environment, and it seems to be a “sprite” who lurks in our living.

1. はじめに

本研究では、人間そのものを取り巻く情報環境をデザインする。その方法として、音響生命インターフェース “bog” を用い、環境のあらゆる特性を音に反映させ、生成される音空間 “Ambient Sound

Space” を構築する。これにより、直感的なリアルタイムのインタラクションを実現させる。このシステムを用いて、ユビキタス時代の新たな演奏表現の可能性を提示していくことを目指す。

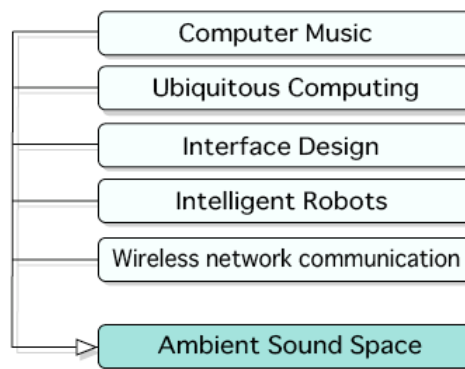
また近年、環境知能に関する研究がされている。環境知能とは、環境に潜む知能、すなわち「妖精・妖怪」だと捉えることもできるし、あるいは知能が潜む環境であると捉えることもできる。文献[1]によると、ユビキタス技術によって顕在化される環境知能は、たとえば古来の「妖精・妖怪」のようなメタファーで捉えられるという。妖精・妖怪は、実世界の特定の場所に生息し、その生息環境の特性を活かしながら、我々に情報を伝えてくれる想像上の生命体である。現在日本では、通常のコンピュータディスプレイのような機械的な情報提示ではなく、生命体の姿を模した、生活に溶け込むやさしいインターフェースとして「ペットロボット」等が注目を浴びている。このような生命体のメタファーを、「家の中」ではなく「屋外の自然環境」に拡張した場合、「妖精・妖怪」のようなメタファーが引用されることはあながち不思議ではないであろう。

以上のような現在の動向から、筆者らは、「Invisible=見えなくなる」という方向性が模索されるユビキタス技術に対し、敢えて適切な外観やインターフェース表現を与えていくデザイン的アプローチをとる際、「妖精・妖怪」のような生命体を参考にインターフェースデザインを行うという方法が有効であると考え。そのようなデザインは、一般の人々にとって分かりやすさ・親しみやすさという価値を生み出す。以上の理由から、本研究においては、音響生命インターフェース“bog”が環境知能として機能していることを自然に理解してもらうために、「妖精・妖怪」のようなメタファーで外観をデザインすることを試みる。

本研究は、以下の5つの技術を有機的に結びつけた統合システムの研究開発である(図1)。

- ①コンピュータによるデジタル音響処理
- ②ユビキタスコンピューティング
- ③インターフェースデザイン
- ④知能ロボット開発
- ⑤無線ネットワーク通信

以上の5つ技術を用いて“Ambient Sound Space”が構築される。



(図1) 研究概念図

2. 設計

2-1. 関連研究・関連作品

現在、音楽／芸術のための新インターフェースデザインの国際会議等のアカデミックな場で、センサを用いたインターフェースに関する研究は活発に行われてはいる。これによって、多種多様な、演奏表現手段が発表され、さまざまな試みがなされている。主な作品では、『MiniBioMuse^[2]』、『GuitarBot^[3]』などがあげられる。『MiniBioMuse』は、演奏者の身体に取り付けることで身体性を伴った演奏表現を可能にするデバイスである。『GuitarBot』は、ヴァイオリン奏者の演奏にシンクロして、巨大な機械が作動するという作品である(図2)。しかし、これらの作品に見られる様に、その多くはセンサの機能にとらわれたものや、音響と演奏表現が直結しないものがほとんどである。

また、注目すべき作品として『Music Shapers^[4]』と『Beatbugs^[5]』が挙げられる。『Music Shapers』は握ることで音を再生、変形し、他のプレーヤーに伝えることができるツールである。小さな布の固まりをいろいろな握り方をすることで、リアルタイムで音楽をモーフィングさせる作品である。『Beatbugs』は振ることで音を再生、変形し、他のプレーヤーに伝えることができるツールである。リズムを録音させた後、ヒゲのような突起部分を使ってそのピッチを変えたり、演奏したモチーフを他のプレーヤーに送ったりすることができる作品である。

『Music Shapers』と『Beatbugs』のいずれの作品も、「楽器」という観点から見て、本研究の音響生命インターフェース“bog”と演奏方法が類似したものである。しかし、この2つの作品は、音楽の基礎技能がない子供たちが自由に音楽を生み出せることを目的としたツールである。本研究では、音響生命インターフェースを用いて、音空間“ Ambient Sound Space”を構築することで、新たな演奏表現の可能性を開拓していくことを目的としている。また、「環境知能」という概念を取り入れることで、妖怪などの環境知能が生息する、独特な環境の特色をより一層引き出すことに重点を置いている。

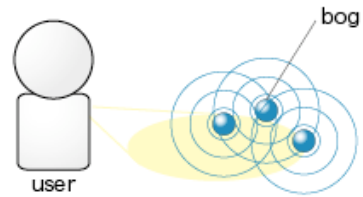
2-2. アプローチ

本作品は音響生命体インターフェース“bog”が生み出す音の空間“ Ambient Sound Space”を構築するシステムである。

bogに当てはまる特徴として、

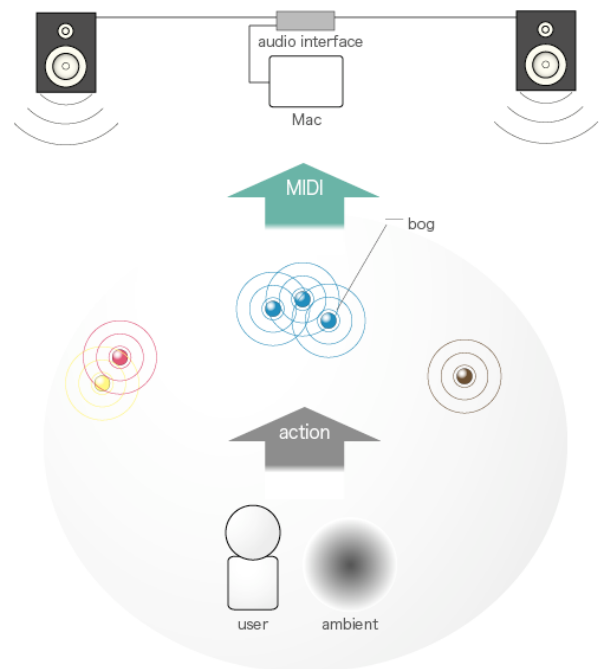
- ①いくつもの種類が存在する
- ②それぞれ偏った性質に従って動作する
- ③環境の変化を音に反映させる
- ④自律動作する
- ⑤打撃音などの自然音を発生する

以上の5点が挙げられる。①、②、④に見られる特徴は妖怪にも見られる特徴で、一つ一つのbogの個性に関わる重要な要素である。これらの性質を把握する事で、ユーザーはbogをある程度コントロールすることができ、それはこの作品の音をコントロールすることに繋がる。例として、光をフィールドに当ててみる。すると、光りを好むbogがその場へ集まり、音を生成する。これがこのシステムの演奏方法の一例である(図2)。また、⑤に見られる特徴によって、音をコンピュータで生成するに留まらず、自然環境下で発生する生の音も“ Ambient Sound Space”の大切なトラックであることを意味する。



(図2) 光に集まるbogのイメージ

“ Ambient Sound Space”では、ユーザーが大勢の演奏者を従えた指揮者の役割を担い、リアルタイムに音楽を生成する役目を担う。オーケストラに例えると、ユーザー、環境が指揮者であり、bogが演奏者となる(図3)。また、“ Ambient s Sound Space”は日本古来の妖怪や妖精などに見られる独自の表現方法を現代的に再生する。そのため、bogの設置場所は森、神社、寺などが相応しい。また、bogはそういった日本独自の環境とけ込む外観にし、環境の特色をより一層引き出す役割を担う。



(図3) “ Ambient Sound Space”の全体構図

3. 実装(開発)

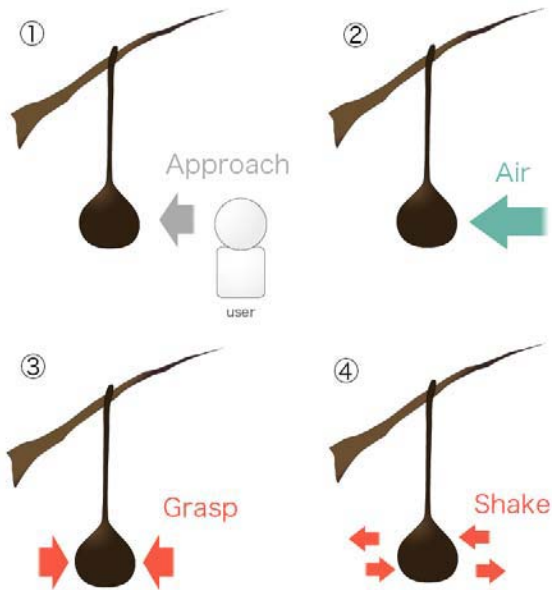
3-1. 全体構成

今回制作した bog は通常、木などに吊るされている状態で生息している。

実装されている機能は、

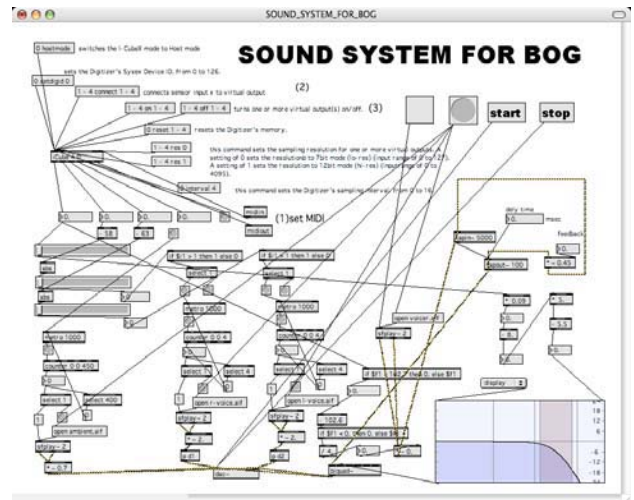
- ①人などの生き物が接近した際の動き感知
- ②風、接触などの影響による bog 内部加速度感知
- ③握られることによる内部の空気圧感知
- ④振られることによる内部加速度感知

以上4つである(図4)。①によって、bog は周囲に自分の存在をアピールする。人に限らず、生き物が近づいた際に音を発生する。②によって、風などによる自然環境の変化が直接、音の変化となって現れる。人が突くことでも同様の反応が得られる。③、④によってユーザーの演奏が可能となる。これらの動作に応じて音が自動生成されることで、“Ambient Sound Space” が構築される。



(図4) bog の機能図

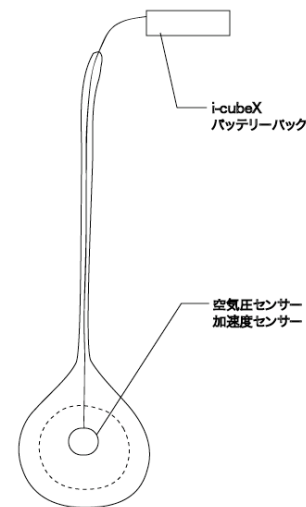
Macでは、独自に開発した、制御用ソフトウェアを用いて、音響を生成している。尚、その開発には音響処理に長けたプログラミング言語であるMax/MSPを用いている(図5)。



(図5) 音響生成ソフトウェア

3-2. インターフェース

bogの内部には、空気圧センサ、2軸の加速度センサが仕込まれている(図6)。また、上部に動き察知センサを設置する。本体は非常に柔らかい素材であり、握られることを考慮して内部のセンサの配置に気をつける必要がある。センサ用A/Dコンバータには、i-cubeXを用いた。センサは有線でi-cubeXに接続し、i-cubeXがセンサの情報をBluetoothによるワイヤレス方式でMacに送る。電源には充電式リチウムイオンバッテリーを用いている。駆動時間は約2時間である。これによりbogは、コードで接続されることなく、無線で動作する。ワイヤレス通信することにより、ユーザーは「機械」を意識せずbogをコントロールすることができる。



(図6) bog の内部構造

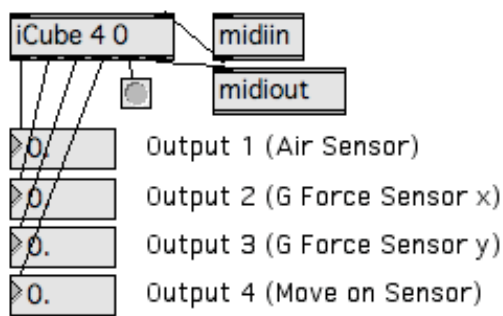
3-3. ソフトウェア

ソフトウェア開発には音響処理に長けたプログラミング言語である Max/MSP を用いている。

ソフトウェアで行うことは、

- ① bog から無線で送られるセンサ情報を数値化する
- ② センサの数値に応じて音を生成，変化させる
- ③ bog に情報を送信する

以下の3点である。①については、i-cubeX 専用のオブジェクトを用いている。それぞれのセンサから受け取った情報が個別に出力される(図7)。②では、①で得られた値の変化に応じて音の生成，効果を制御している。また、③によって bog を遠隔操作することも可能であるが、この bog にその機能は実装していない。



(図7) センサ情報の数値化

3-4. 素材

bog の素材には人の肌程度にやわらかく、耐久性のある「人肌ゲル」を使用した。これは、bog が生命体であることや、握られることを考慮した結果、耐久性があり、かつ感触のよいことが必須条件であるためである。また、空気圧の測定、握り心地の面から、bog 内部は中空とした。

4. 実験

4-1. 実験方法

“Ambient Sound Space”において、ユーザーは環境と共に音楽の演奏者の役割を担う。Bog の生息域は主に、森などの自然の中である。ユーザーはそういった自然環境で音楽を演奏する(図9)。また、インスタレーションとして人の集まる場所に複数設

置し、その生成される音楽を楽しむという方法も考えられる。



(図9) ユーザーによる森での演奏風景

4-2. 考察

作品完成後、多くの人に体験してもらった。

その意見の中にはよいものとして

- 「気持ちが悪い(良い意味で)」
 - 「音がイメージ通りでリアルだ」
 - 「お化け屋敷に置いたら活躍するだろう」
 - 「たくさんいたらもっと気持ち悪いだろう」
- という意見をいただくことができた。

改善コメントとして

- 「音が生き物を連想させすぎる」
 - 「これではただのお化けになってしまう」
 - 「手加減しないと壊れてしまうのでは」
- という意見をいただくことができた。これらの意見から判断し、目的に近いイメージで“Ambient Sound Space”の構築に成功しているといえる。しかし、bog は複数いることで、より壮大かつ複雑な音空間を構築する。また、一般ユーザーには俗にいう「音楽」としての完成度も求められる。今後も、この作品の更なる発展、改善が必要である。

5. 結論

5-1. まとめ

音響生命インターフェースを用いた“Ambient Sound Space”構築の第一歩を踏み出した。この作品はまだまだ発展の余地のあるものである。bog はい

くつもの種類が存在し、それぞれ偏った性質に従って自律動作する、音響生命体型インターフェースである。今回は一体だけであったが、よい意見もいただくことができた。今後、さまざまな性格の bog を複数制作し、トライアンドエラーを繰り返し改良、発展させていく予定である。

[6] 久保田晃弘「コンピュータ音楽とユーザー・インターフェース」情報処理学会研究報, 99-MUS-31, Vol1999, N068, pp.45-48 (1999)

5-2. 今後の予定

本研究の今後の予定を以下に記す。

① bog の多様化, 増殖

まず、最低でも3種類が一斉に動作する環境を作らなければ、私のイメージする“Ambient Sound Space”は構築できないと考えている。

② 「音楽」としての完成度の向上

一般のユーザーが聞いても心地の良い音空間を構築するにはソフトウェアでの音響処理が重要なポイントとなる。今後も考察を重ね、音楽の改良、発展を目指す。

謝辞

日頃より研究の議論をともにしている慶應義塾大学田中浩也研究室, Cyber Sound Project のメンバー一同, CREST の支援に感謝する。

参考文献

[1] 前田英作, 南泰浩, 堂坂浩二『情報処理学会 創立 45 周年記念「50 年後の情報科学技術をめざして」記念論文 : 1. 優秀論文賞 : 妖精・妖怪の復権-新しい「環境知能」像の提案』pp624-640 (2006)

[2] 長嶋洋「新・筋電センサ“MiniBioMuse-III”とその情報処理」情報処理学会研究報告, 2001-MUS-41, Vol. 2001, No82 pp1-8 (2001)

[3] 木村まり “GuitarBot”

<http://nagasm.suac.net/ASL/paper/SIGMUS0411.pdf>

[4] Gil Weinberg “Music Shapers”

<http://www-static.cc.gatech.edu/~gilwein/images/Squeezables%20CMJ%202001.pdf>

[5] Gil Weinberg “Beatbugs”

<http://www-static.cc.gatech.edu/~gilwein/images/PhD%20Thesis%20Final.pdf>