

BUI(Breathed User Interface)を利用した時間軸情報の制御

城一裕* 堀尾寛太** 松永建**

九州芸術工科大学 芸術工学研究科* 音響設計学科**

〒815-8540 福岡市南区塩原4-9-1

E-mail: kjoe@acm.org,

email@ansermet.ad.kyushu-id.ac.jp, matunaga@kyushu-id.ac.jp

あらまし

BUI(Breathed User Interface)は呼気を利用したインタフェースである。本稿では人間の持つ物理的・身体的な要素をコンピュータとのインタラクションに加えていく試みの一つとして、BUIによる時間軸情報の操作環境を実現したことを報告する。システムは呼気検出用の羽根車部分と、MAX/mspを利用した処理を行うコンピュータから構成されている。時間軸上情報として映像、CD、外部入力音声およびオーディオファイルを利用した。

キーワード BUI (Breathed User Interface)、時間軸情報、羽根車、呼気、MAX/msp、インタラクション

The control of time base information using BUI (Breathed User Interface)

Kazuhiro JOE* Kanta HORIO** Ken MATUNAGA**

Division of Audio and Visual Communication*,
Department of Acoustic Design**, Kyushu Institute of Design

4-9-1 Shiobaru, Minami-ku, Fukuoka-shi, 815-8540 JAPAN

E-mail: kjoe@acm.org,

email@ansermet.ad.kyushu-id.ac.jp, matunaga@kyushu-id.ac.jp

Abstract

BUI (Breathed User Interface) is an interface using exhalation. In this paper, we describe the realization of the operational environment of time base information using BUI. The system consists of a vane wheel, which detects exhalation, a computer with MAX/msp. Image, CD, external input voice and audio file were projected as information on the time base.

key words BUI (Breathed User Interface), time base information, vane wheel, exhalation, MAX/msp, interaction

1 はじめに

筆者らはこれまでに文化的背景による影響の少ない要素として、人間の呼吸に着目し、呼吸を利用したインタフェースBUI(Breathed User Interface)を開発し、コンピュータとのインタラクションに応用した[1]。

現在コンピュータとのインタラクションに関して一般的な、GUI(Graphical User Interface)上でのディスプレイ・キーボード・マウスによる操作環境では、利用者の周囲の環境やおかれている状況といった物理的な要素に対する考慮は少ない。また使用するインタフェースも指による使用が主であり、人間の持っている身体的な要素の一部しか使用されていない。これに対し、物理的・身体的な要素をコンピュータとのインタラクションに加えていこうという試みが、Xerox PARCでのユビキタスコンピューティング[2]、MIT Media labでのTangible Bits[3]、ソニーコンピュータサイエンス研究所での実世界指向インタフェース[4,5]などで行われている。

本稿ではこの流れに位置する一つの試みとして、BUIに改良を加えたシステムによる、時間軸上で変化する情報への操作環境を提案し、映像、CD、外部入力音声およびオーディオファイル、に対する操作環境を実現したことを報告する。

2 BUI(Breathed User Interface)

BUIとは人間の呼吸を利用したインタフェースである。コンピュータとのインタラクションに音声を用いることは一般的になってきている。シュマント[6]は音声のもつ特徴として、暗いところでの利用、小型化、手の届かないところへの伝達手段、同時性による手や足との平行利用、いろいろな場面での利用、を挙げており、これらを上手く利用することでコンピュータを気軽に楽しんで利用することができると述べている。以上の特徴に加え、BUIによるインタラクションでは、言語を用いないことでより多くの利用者を対象とし、独り言を言っているかのようなきまり悪さを感じることもない。

これまでに、筆者らはBUIによるインタラクションの実例として、不特定の利用者を考え非接触であることに重きをおき、マイクを用い呼吸を音の信号として検出し、マウスでの操作と対応付けることで、視覚・聴覚情報の操作を行うシステムを試作した。ここの呼吸と操作との対応関係を表1に示す。

表1: 呼吸と視覚・聴覚情報操作との対応関係

ひと吹き	ふた吹き	吹きつけ
次の画像を表示	前の画像を表示	音を再生

本試作システムでは、マイクを利用したため呼吸と発話との区別を行うことが不可能である。また行為と操作との対応関係は必ずしもわかりやすいものではない。人とコンピュータとのインタラクションに新たな可能性を示すことはできたが、操作性の点で幾つかの課題を残した。

本稿のシステムでは、マイクの利用による音声との混同を避けるべく、羽根車による回転運動を用い、呼吸を利用したコンピュータとの非接触型のインタラクションを可能にした。その上で、本システム上での時間軸上で変化する情報への操作環境を実現した。

3 システム構成

システムの構成(図1)は、ロータリエンコーダを回転の検出用に用いた羽根車部分(図2)と、コンピュータによる処理部分からなる。

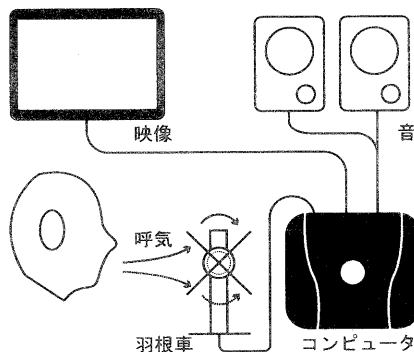


図1: BUIシステム構成

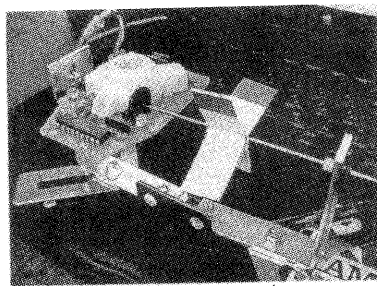


図2: 羽根車部分

羽根車を吹くことで回転方向に応じた信号がコンピュータに入力される。コンピュータ上では、グラフィックプログラミング環境であるMAX/mspを用い、羽根車の回転した角度を対象の操作に対応付ける。

4 BUIによる時間軸情報の制御

本稿では、映像、CD、外部入力音声およびオーディオファイル、に対する操作環境をBUIを用い実現した。インタラクションの検討を行うため、操作対象ごとに内部でプログラムを切り替え、複数の操作体系を実現した。補助入力手段として、プログラムの切り替えにはキーボードを使用した。

4.1 映像

羽根車の上部を吹くことで時間軸の正方向、下部を吹くことで時間軸の負方向への操作を行う。回転を時間の流れと見立てることで、息を吹くという身体行為により直接情報を操作することができる。操作対象の映像としてQuickTime形式のファイルを使用した。プログラムごとの呼気と映像操作との対応関係を表2に示す。

表2: 呼気と映像操作との対応関係

プログラム	上部を吹く	下部を吹く
α	再生 (停止時)	逆再生(停止時)
	早送り(再生時)	停止 (再生時)
	停止(逆再生時)	巻戻し(逆再生時)
β	+1フレーム	-1フレーム
γ	再生速度増加	再生速度増加

時間軸の正方向への流れを羽根車上部を吹いたときの回転ととらえ、プログラムαでは通常の映像機器と同様の、再生・停止・早送り・逆再生・巻き戻し操作、プログラムβではフレーム単位での操作、プログラムγでは連続的な再生速度の操作、を呼気を用いて行う。

4.2 CD

通常CDは複数のトラックから構成されている。ここでは羽根車を複数のトラックからなる構成物と見立て、息を吹く行為を構成物から一つのトラックを吹き出す(再生する)という操作と対応付けている。プログラムごとの呼気とCD操作との対応関係を表3に示す。

表3: 呼気とCD操作との対応関係

プログラム	上部を吹く (吹きつけ)	下部を吹く (吹きつけ)
α	次のトラック再生 (早送り)	前のトラック再生 (巻戻し)
β	ランダム再生	停止
γ	ランダム再生	頭だし

プログラムαではトラックの再生と早送り、巻き戻し操作、プログラムβではランダムなトラックの再

生と停止操作、プログラムγではランダムなトラックの再生と再生中のトラックの頭だし操作、を呼気を用い行う。

4.3 外部入力音声及びオーディオファイル

外部入力からの音声とAIFF形式のオーディオファイルに対し、音量の操作、VSTプラグインを利用したエフェクトのパラメータ操作、時間伸縮操作の計3つのプログラムを実現した。プログラムごとの操作と呼気との対応関係を表4に示す。

表4: 呼気と外部入力音声およびオーディオファイル操作との対応関係

プログラム	上部を吹く	下部を吹く
音量	増加	減少
エフェクト	パラメータ増加	パラメータ減少
時間伸縮	時間軸縮小	時間軸伸長

エフェクトのパラメータ操作では単一もしくは複数のパラメータを、時間伸縮の操作では実際の音との比率を50-200%の範囲で、それぞれ呼気により制御している。

音量の操作では羽根車の回転を音量の変化と見立て、上部を吹くことで音量を増加、下部を吹くことで減少させている。エフェクトのパラメータ操作では、そのエフェクトの特徴を決定する単一もしくは複数のパラメータに羽根車の回転を対応させている。

一例として、リバーブを用いた場合では羽根車の回転を入力レベルと減衰時間とに対応させることで、空間の広がり直接的な操作を可能にしている。時間伸縮の操作では、羽根車を時間軸と見立て、呼気による回転で時間軸そのものの操作を可能にしている。なお、外部入力音声の時間軸を縮めた場合、無音区間が生じる。

5 その他の応用

本稿では、BUIによる時間軸上で変化する情報の操作環境を実現したが、その他にも幅広い応用が考えられる。一例としてBUIを用いたプレゼンテーションシステムの例を示す。

5.1 BUIプレゼンテーションシステム

これは以前のBUIによる視覚・聴覚情報の操作システムに改良を加えたもので、紙芝居のような連なりを持った複数の画像を、呼気により切り替えることでプレゼンテーションを行う。

以前のシステムでの呼気と発話との混同による誤動作を解消し、実用性を高めることができた。この環境では補助入力手段としてキーボードを使用するこ

とができる。呼気と操作との対応関係を表5に示す。

表5: 呼気と画像操作との対応関係

上部を吹く	下部を吹く
次の画像を表示	前の画像を表示

6 考察

本稿では人間の持つ物理的・身体的な要素をコンピュータとのインタラクションに加えていく試みの一つとして、呼気を用いたBUIを提案し、時間軸上で変化する情報の操作環境を実現した。

呼気スイッチやKirifukiシステム[6]では、コンピュータとのインタラクションへの呼吸の利用が行われている。このうちKirifukiシステムでは、呼気・吸気を利用し、GUIオブジェクトへの非接触での操作を実現している。吹いたり吸ったりすることでウィンドサイズの拡大・縮小を行うなど、感覚と操作とが一致したシステムとなっている。しかし、マイクを利用して呼気・吸気を検出しているため発話との区別は、モードを切り替えることで実現している。本稿でのBUIを用いたシステムは、発話と同時に使用することができ、より安定性を高めたものである。

本稿で実現したBUIによる操作環境では、羽根車を吹く行為と時間軸上の情報を操作しているという感覚とを一致させ、物理的・身体的な要素をコンピュータとのインタラクションに加えることができた。しかし、映像操作プログラム β での連続的なフレーム再生や、CD操作プログラム α での早送り・巻き戻しで利用される連続的な吹き続けの行為は、身体的な負荷が大きく必ずしも有用ではない。物理的・身体的な要素を用いることはそれらの持つ制限も持ち込むことになる。複雑な操作では複数の身体行為、たとえばBUIと指による操作、を組み合わせる等、状況に応じたインタラクションの実現が望まれる。

7 まとめ

BUIの実装として、現在の形状では卓上もしくは手に持つての利用を対象としているが、非接触という本システムの特徴を生かし、ヘッドセット型(図3)や壁面型(図4)として、より遍在的な利用も考えられる。現在、羽根車部分にアクチュエータを加え、回転させることで、時間軸上で情報の変化に応じたフィードバックを与えることを検討している。また、より直接的な操作対象としてネットワークを介した扇風機のBUIによる操作を検討している。

BUIは、今回実現した時間軸上で変化する情報への操作環境だけではなく、博物館等での展示物、パフォーマンスにおける道具、子供向けの玩具、上肢によ

る操作が困難なユーザへの操作手段、など幅広い利用が期待できる。今後はこれらの点を踏まえBUIの開発・改良を続けていく予定である。

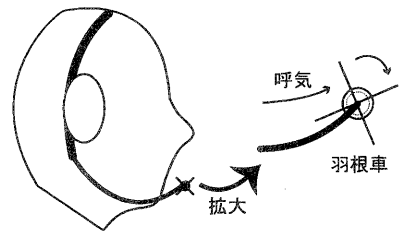


図3: ヘッドセット型BUI

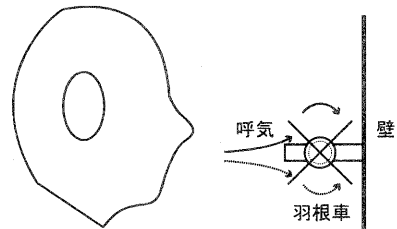


図4: 壁面型BUI

参考文献

- [1] 城一裕, BUI(息によるユーザインタフェース): GUI(Graphical User Interface)の拡張としての聴覚インタフェースにおける試み. 九州芸術工科大学芸術工学部音響設計学科卒業論文, 2000.
- [2] Mark Weiser. The computer for the twenty-first century. *Scientific American*, pp.94-104, September 1991.
- [3] Hiroshi Ishii and Brygg Ullmer. Tangible Bits: Towards seamless interfaces between people, bits and atoms. In *CHI'97 Proceedings*, pp.234-241, 1997.
- [4] 暦本純一, 情報メディアから身体的メディアへ. 情報処理学会情報メディア研究会(情報メディアシンポジウム講演資料), 1998.
- [5] 増井俊之, 実世界GUIによる情報家電プログラミング. 情報処理学会HI研究会2000-HI-89(情処研報 Vol.2000, No.61), pp.1-6, 2000.
- [5] C.シュマント, コンピュータとのヴォイスコミュニケーション, サイエンス社, 1995.
- [6] 伊賀聡一郎, 伊藤英一, 安村通晃, Kirifuki: 呼気・吸気を利用したGUI操作環境の提案. 情報処理学会HI研究会2000-HI-87(情処研報 Vol.2000, No.12), pp.49-54, 2000.