

# 呼吸を入力としたインタラクティブシステム —Web カメラによる簡便化—

青山泰史<sup>1)</sup> 大須賀美恵子<sup>1)2)</sup> 橋本渉<sup>1)2)</sup>

1) 大阪工業大学大学院 情報科学研究科 2) 大阪工業大学 情報科学部

## 1. はじめに

我々は、呼吸を入力としてその変化に応じて映像や音などが変化するインタラクティブなシステムの開発を行っている。呼吸は自律神経支配下であり通常は意識しないで行っているが、意識して変化させることもできるという特徴をもっている。また、一般に、リラックスしたときには、深いゆっくりとした腹式呼吸となり、吸期に比べ呼期が長くなると言われている<sup>[1]</sup>。逆に、このような呼吸法がリラクゼーションに有効であるとされている<sup>[2]</sup>。このような呼吸を、トレーニングのように意識的に行わせるのではなく、無意識・半意識的な中で、自然に誘導させていくことが本研究の狙いである。

最初に開発した”The Mind Wave”<sup>[3][4]</sup>(図1左)は、複数感覚を刺激することでリラクゼーション効果を得るものである。このシステムを基に、大型化を目指した、アミューズメント向けのシステム”Motion Mind Wave”<sup>[5]</sup>(図1中央)と、簡易化を目指した、個人向けシステム”Mind Wave Lite”<sup>[6]</sup>(図1右)(インタラクシオン2005にて展示)の2つの方向性から研究を進めてきた。今回発表するシステム”DeskTop MW”<sup>[7]</sup>は、”Mind Wave Lite”からさらに簡便化を進め、仕事の合間などでの使用を目的としている。専用の機器のない一般環境での適応性を向上させるため、また、センサ装着の煩わしさを解消するために、呼吸計測には Web カメラを使用した。映像に関しては、これまでのシステムでは同じ映像を繰り返し見ることによって飽きの問題になったので、本システムでは、抽象的なものに変更し、それに伴い音についても再検討した。

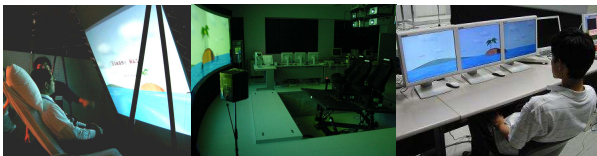


図1 Mind Wave(左),Motion Mind Wave(中央), Mind Wave Lite (右)の外観

An interactive system using respiratory input

-Introduction of a web camera for easy use-

Yasufumi AOYAMA<sup>1)</sup>, Mieko OHSUGA<sup>2)</sup>Wataru Hashimoto<sup>2)</sup>

1) Graduate School of Information Science and Technology, Osaka Institute of Technology

2) Information Science and Technology, Osaka Institute of Technology

## 2. Web カメラを用いた呼吸計測

本システムでは、腹部に取り付けた marker を Web カメラで撮影し、その画像内の marker の面積から marker とカメラの距離を求めることで、腹部の動きを捉える。marker を腹部に取り付けるのは、腹式呼吸の促進をさせるためと、呼吸時に腹部が大きく動くためである。

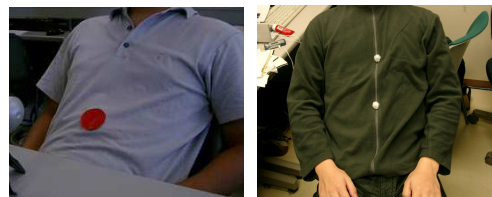


図2 前 Ver.(左)と現 Ver.(右)の marker

前バージョンでは、色のついた marker を 1 箇所に取り付けていた(図2左)が、この条件では、体の動きや姿勢の変化によってもカメラと marker の距離が変化してしまうという問題があった(図3.1)。また、照明条件によって marker をうまく抽出できないなどの問題があった。

そこで、現バージョンでは、照明条件への対応として、カメラに LED を取り付け、marker に再帰性反射材を使用することで、安定して marker 部を抽出できるようにした。また、姿勢変化による距離変化の対応策として、呼吸による動きの少ない胸部にも 1 箇所 marker を取り付け(図4右)、胸部の marker を基準にして腹部の marker の動きを捉えるように変更した。(図3.2, 3.3)。

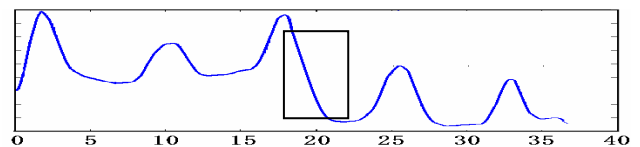


図3.1 前バージョン

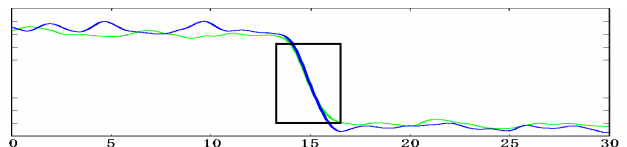


図3.2 胸部(緑・点線)と腹部(青・実線)

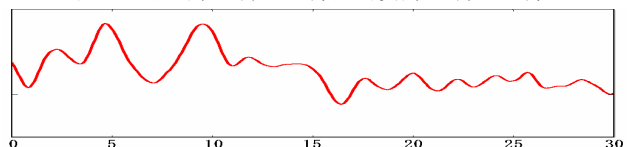


図3.3 腹部と胸部の差分

なお、2箇所の marker の取り付け位置は、高精度 3D 運動計測システム「OPTOTRAK CERTUS」(Northern Digital Inc.製)のセンサを腹部にマトリクス状に配置・計測を行い決定した。

### 3. 飽きのこないコンテンツの検討

#### 3.1. アンケート調査

提示する映像や音響を抽象的なものに変更するにあたり、映像・音と呼吸の繋がりを調べるため、19名の成年男女にアンケートを行った。アンケート内容は、映像については、「呼吸」・「吸う」・「吐く」の3要素が、「大きくなる」・「小さくなる」・「上がる」・「下がる」など映像の動きに関する17の動詞と、関連があるか(連想できるか)を3段階で答えさせた。また、「吸う」・「吐く」それぞれから連想する色群を、図4から選ばせ、自由に円で囲ませた。

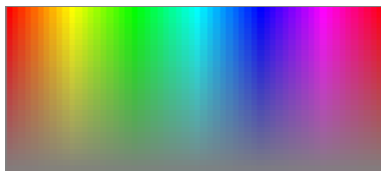


図4 カラー表

音についても、映像と同様に3要素が、ボリュームやテンポなどに関連を感じるかを3段階で答えさせた。また、呼吸から連想できる音を具体的に答えさせた。

#### 3.2. 結果

映像は、全体的に呼吸との関連性が強い傾向があった。「吸う」と関連の強い(19名中12名(60%)以上)項目は、「大きくなる」・「上がる」・「近づく」・「膨らむ」・「集まる」であった。「吐く」と関連の強い項目は、「小さくなる」・「下がる」・「遠ざかる」・「しぼむ」・「散る」であった。「吸う」・「吐く」のどちらも強い関連がなく、「呼吸」とのみ強い関連を持つ項目はなかった。色については、規則性を見つけることはできなかったが、「吸う」・「吐く」それぞれの色を、同じ色群で指定する者はいなかった。

この結果をふまえ、DTMWの映像では、呼吸曲線をアレンジしたものを基本モデルとして、入力した呼吸に応じて呼吸と関連の強い項目(色や形状・動き)を変化させることにした。

音は、映像に比べ関連性が全体的に低い傾向が見られたが、その中では、ボリュームが上がる(吸う)・下がる(吐く)、テンポが速くなる(吸う)・遅くなる(吐く)、音が高くなる(吸う)・低くなる(吐く)の関連が強かった。

### 4. 開発したシステム“DeskTop MW”

一般的なPC環境(本体・ディスプレイ・スピー

カ)+Webカメラのみで構成した(図5.1)。カメラを使用したことで、腹部の拘束感がなくなり、よりリラックスした状態で体験できるようになった。システム外観を図5.2に、作成した提示映像例を図5.3に示す。

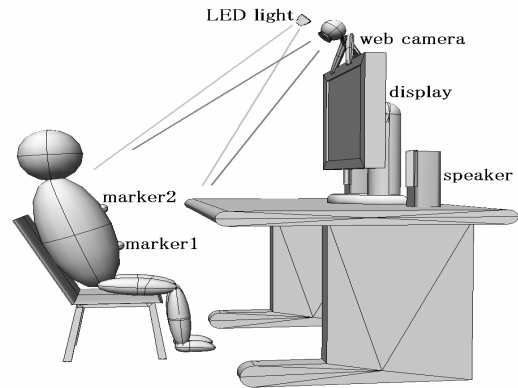


図5.1 システム構成



図5.2 システム外観

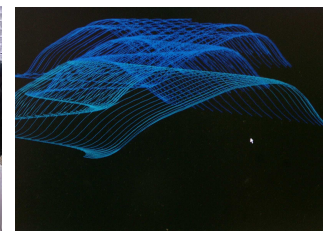


図5.3 提示映像例

### 5. おわりに

今後、リラクゼーション効果について検証を行う。また、目的であった仕事の合間での利用が実際に可能であるか検証していきたい。

#### 参考文献

- [1] 梅沢章男: ストレス刺激に対する呼吸活動の変容, 生理心理学と精神生理学, Vol.9, No.1, pp.43-55, 1991.
- [2] 八木寛, 作田利明: 呼吸制御によるα波発生増強法, 電子通信学会技術研究報告, MBE86-6, pp.1-8, 1986.
- [3] 青山ら: マインドウェーブ, 日本バーチャルリアリティ学会第8回大会論文集, p. 286, 2003.
- [4] 青山ら: 呼吸を介した癒しシステム“The Mind Wave”の開発と評価, バイオフィードバック研究, Vol. 31, pp. 27-34, 2004.
- [5] 青山, 大須賀: 呼吸を介した癒しシステム”Motion Mind Wave”の開発, 日本バーチャルリアリティ学会第9回大会論文集, pp. 565-566, 2004.
- [6] 青山, 大須賀: 呼吸を入力としたインタラクティブシステム, インタラクション 2005 論文集, pp. 215-216, 2005.
- [7] 青山, 大須賀: 呼吸を用いた癒しシステム”DeskTop MW”の開発, 日本バーチャルリアリティ学会第10回大会論文集, pp. 538-539, 2005.