

## 個別リアルタイム音声装置を利用した視覚障害学生に対する実験実習の検討

筑波技術大学 保健科学部 保健学科鍼灸学専攻<sup>1)</sup>

筑波技術大学 保健科学部附属東西医学統合医療センター<sup>2)</sup>

東條正典<sup>1)</sup> 森澤建行<sup>1)</sup> 羽生一予<sup>2)</sup> 森 英俊<sup>1)</sup> 大沢秀雄<sup>1)</sup>

**要旨：**鍼灸、あん摩・マッサージ・指圧の研究には生体現象を観察・記録する必要がある。現在これらの生体現象の多くは視覚情報として出力されている。そのため視覚に障害を持つ学生にとって生体現象を理解し、さらに研究することは困難となっている。この問題を解消するため、本学鍼灸学専攻では以前から音声情報をリアルタイムに提供できる装置の開発を手掛けてきた。今回、従来の問題点を踏まえ改良を加えた個別リアルタイム音声装置を作成し、本学学生に対し装置の評価を行ったところ、良好な結果を得た。

**キーワード：**視覚障害者、実験実習、サウンドモニタ

### 1. はじめに

鍼灸、あん摩・マッサージ・指圧師にとって生体現象を理解することは、臨床を行う上でも研究を行う上でも、非常に重要なことである。これら生体現象を学ぶ場として講義や実験実習があるが、ここで取り扱われる生体現象を示すデータの多くは、トランスデューサー（センサ）によって導出され、アンプで増幅後、ペンレコーダやオシロスコープ等で表示・記録され視覚情報として出力されている[1]。そのため、強度視覚障害を持つ学生にとって生体現象を理解し、研究することは非常に困難な状況にある。

本学では全盲学生に対しては触図やサウンドモニタを、弱視学生に対しては実体顕微鏡やビデオカメラによる拡大提示によって実験実習を行いこれに対応している[2][3]。

これまでの試みから、強度視覚障害学生に生体現象をリアルタイムに教授する方法として音声を利用する方法が有効であると思われた。そこで、先行研究では以前から挙げられていた問題点を改善して個別リアルタイム音声装置を開発し本学学生に対し装置の評価を行った[1]。その際、新たな問題点・改良点が指摘された。今回、それらの指摘を受け改良された装置について、本学学生に対し評価を行った。

### 2. 現状と改良点

#### (1) 先行研究での問題点

先行研究では、従来実験実習で使用していたプラグイン・ユニット式のサウンドモニタ（日本光電 ES-601J）で挙げられていた以下の問題点について改良した。

①ポリグラフシステム（日本光電 RM6000）から出力される8チャンネルの信号から任意の4チャンネルを選択し、使用できるようにする。

②任意の4チャンネルから更に各々のリモコンボックスで1種類のチャンネルを選択できるようにする。

③それぞれのリモコンボックス毎に音量調節ができるようにする。

前回、これらについて改良された個別リアルタイム音声装置を評価したところ、更に以下の問題点が挙げられた。

①同時に聴取できるチャンネル数を増やしてほしい。

②操作が煩雑であるため、ある程度の訓練が必要である。

③周波数を変えられるようにしてほしい。

この結果を踏まえ、本研究を開始した。

#### (2) 先行研究を踏まえての改良点

前述の指摘を受け、本研究では特に以下の2点に重点を置いた改良を行った。

①ヘッドフォンの左右から任意の別々の音を選択し聴取できる。

②左右の音に対しそれぞれ周波数を変えることができる。

図1に改良した個別リアルタイム音声装置のブロック図を、図2～図4に実際に使用した個別リアルタイム音声装置を示す。

### 3. 評価

#### (1) 対象

筑波技術大学保健科学部鍼灸学専攻に在籍する学生13名および大学院保健科学専攻鍼灸学コースに在籍する大学院生2名の合計15名を対象とした。

#### (2) 調査内容

本装置を実際に使用させた後、表1に示すアンケートを無記名で取得した。なお、アンケート項目は以下のとおりで、①～④については5段階評価とし、⑤については自由記載とした。

- ①装置の操作性はいかがでしたか。
- ②音の変化はわかりやすかったですか。
- ③音の変化が何を意味しているかわかりましたか。
- ④それぞれのチャンネルの音が何を表現しているのかわかりましたか。
- ⑤改善したらよい点を教えてください。

### 4. 結果

#### ①操作性について（図5）

非常に良い（47%）、良い（33%）、普通（13%）、悪い（7%）、非常に悪い（0%）であった。

#### ②音の変化のわかりやすさについて（図6）

非常にわかりやすい（40%）、わかりやすい（53%）、普通（0%）、わかりにくい（0%）、非常にわかりにくい（7%）であった。

#### ③音の変化の意味について（図7）

よく理解できた（20%）、理解できた（60%）、普通（7%）、よく理解できなかった（13%）、理解できなかった（0%）であった。

④各チャンネルの音がなにを表現しているかわかったかについて（図8）

よくわかった（26%）、ある程度わかった（60%）、普通（7%）、よくわからなかった（7%）、わからなかった（0%）であった。

また、⑤改善したらよい点について、主な意見を下記に記す。

- ・録音できるなど、データの保存や比較ができると良い。
- ・変えた周波数をワンタッチで既定値にリセットできると良い。
- ・ペーパースピードを変えるような、時間軸を伸ばせる処理ができると、変化が判別しやすい。
- ・チャンネルの切り替えが素早く・適切にできるようになると良い。
- ・図と音の一致が困難なので、モデルデータの様なものがあると良い。

- ・もっと小さい音で聴けると良い。
- ・ミュートボタンがあると良いと思った。
- ・波の違いを大げさにできるとわかりやすいのでは。
- ・2つの音の違いを、周波数と音量だけでなく、途切れ音などで処理しても良いと思う。
- ・音質そのものを変えられるようにするとよい。
- ・ヘッドフォンの左右をわかりやすくするとよい。
- ・装置の前後左右をわかりやすくしてほしい。
- ・音量調節はフリーでなく、ダイヤルで段階的に変えられた方がよい。

### 5. 考察

今回改良した個別リアルタイム音声装置を視覚に障害を持つ本学学生に評価を行ったところ、評価項目として挙げた4項目全てにおいて好評価を得ることができた。

彼らの音に対する感度には特筆すべきものがあり、音声を利用した生体現象の教育はやはり有用であると考えられた。

また、本研究で得られた改善点をまとめると大きく以下の4点が挙げられる。

- ①比較するためのモデルデータや録音機能の存在
- ②個別コントローラでのデータ加工
- ③音量や音質など音そのものの改善
- ④装置の使いやすさ

今後は、以上の改善点を踏まえ、録音機能やデータの加工、音質や音量、使いやすさについて再検討し、視覚に障害をもつ学生がより生体現象を理解しやすい環境を構築する必要があると考えられた。具体的には以下の点の改良を今後検討して行きたい。

- ◇血圧などの信号が低下した時にも変調音が認識できるように差分データを出力できるモードを追加する。
- ◇筋電図などの高い周波数成分の信号を直接スピーカーで出力できるダイレクトモードを追加する。但し、CH1、CH2のみを対象とし、コンバータユニット-コントロールボックス間にケーブルが1本追加となる。
- ◇CH8のみは、ダイレクトモード選択時に心電図のQRSを自動認識し、同期音として出力できるモードとする。
- ◇上記機能は、コンバータユニットにて、各チャンネルごとに選択できる。

### 6. まとめ

従来の問題点を踏まえ改良を加えた個別リアルタイム音声装置を作成し、本学学生に対し装置の評価を行ったところ、良好な結果を得た。

## 謝辞

本研究は平成 22 年度文部科学省特別教育経費「視覚に障害を持つ医療系学生のための教育高度化改善事業」の一部として実施した。

## 参考文献

- [1] 大沢秀雄・森 英俊・宮村健二ら：視覚障害学生の実験実習教育向上のための個別リアルタイム音声装置の活用. 筑波技術短期大学テクノレポート No. 2：163-165, 1995.
- [2] 大沢秀雄・佐藤優子：視覚障害学生に対する生理学実験実習. 筑波技術短期大学テクノレポート1：157-159, 1994.
- [3] 大沢秀雄・佐藤優子：筑波技術短期大学鍼灸学科における基礎生理学実験実習. 理療の科学 18：7-13, 1994.

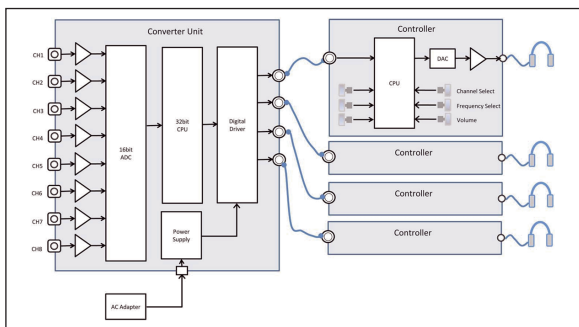


図1 個別リアルタイム音声装置のブロック図

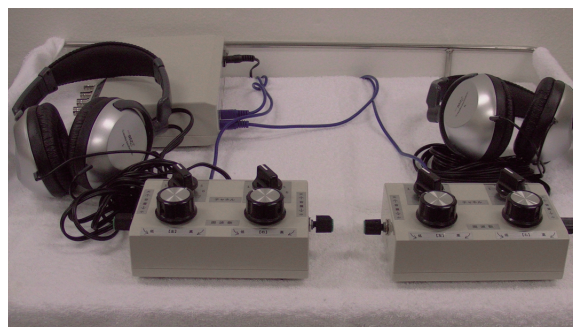


図2 個別リアルタイム音声装置一式

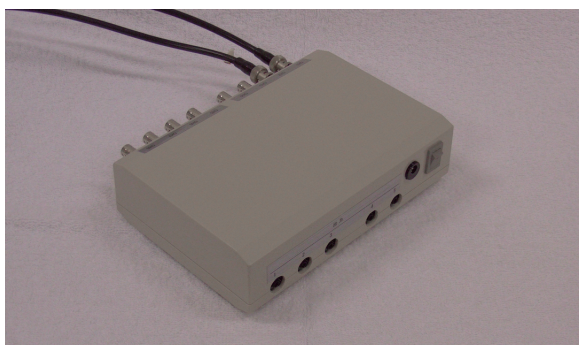


図3 個別リアルタイム音声装置コンバータ



図4 個別リアルタイム音声装置コントローラ

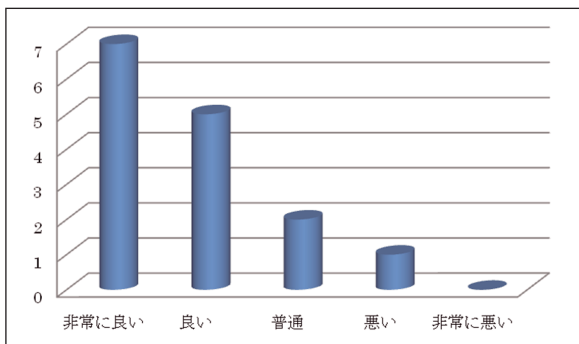


図5 装置の操作性について

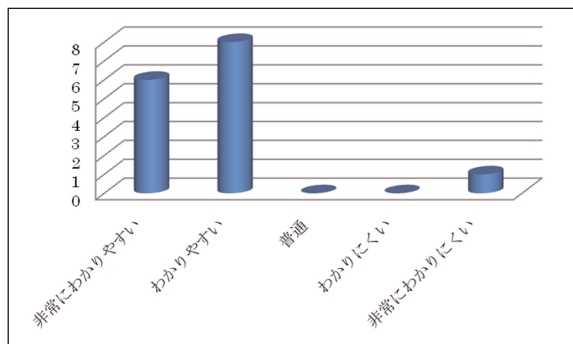


図6 音の変化のわかりやすさについて

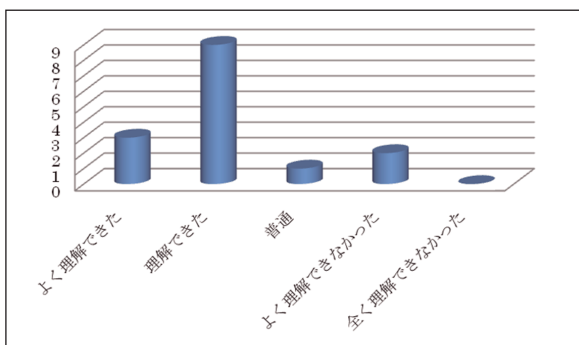


図7 音の変化が何を意味しているか

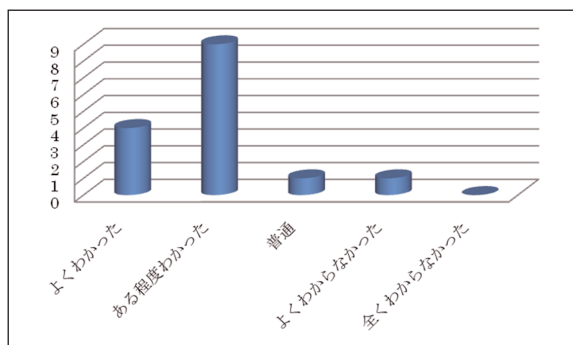


図8 各チャンネルの音が何を表現しているか



表1 アンケート

個別音声提示装置(サウンドモニタ)についての感想を教えてください。

1. 装置の操作性はいかがでしたか？

非常に良い    良い    普通    悪い    非常に悪い

2. 音の変化はわかりやすかったですか？

非常にわかりやすい    わかりやすい    普通  
わかりにくい    非常にわかりにくい

3. 音の変化が何を意味しているか理解できましたか？

よく理解できた    理解できた    普通  
よく理解できなかった    全く理解できなかった

4. それぞれのチャンネルの音が何を表現しているのかわかりましたか？

よくわかった    ある程度わかった    普通  
よくわからなかった    全く分からなかった

5. 改善したらよい点を教えてください。

## Experimental and Laboratory Training for Visually Challenged Students Using an Individual Real-time Voice Device

TOJO Masanori<sup>1)</sup>, MORISAWA Tateyuki<sup>1)</sup>, HANYU Kazuyo<sup>2)</sup>, MORI Hidetoshi<sup>1)</sup>, OHSAWA Hideo<sup>1)</sup>

<sup>1)</sup>Course of Acupuncture and Moxibustion, Department of Health, Faculty of Health Sciences

<sup>2)</sup>Center for Integrative Medicine, Faculty of Health Sciences,  
Tsukuba University of Technology

**Abstract:** To study acupuncture and moxibustion, anma massage, and acupressure, it is essential to observe and record organism phenomena. Many organism phenomena are now output in the form of visual information. It is, therefore, difficult for visually challenged students to understand the organism phenomena, and doing research activity is more difficult. In order to solve this problem, the Course of Acupuncture and Moxibustion has been trying to develop a device that can provide voice information in real time. We have created an individual real-time voice device with various improvements, based on previous problems. We then evaluated the performance of the device at our university when used by the students. The results were quite good.

**Keywords:** the visually challenged, experimental and laboratory training, sound monitor