

国際シンポジウム第2日目 ポスターセッション1

# WWWブラウザを用いる聴覚訓練システムの試作

西村 明\*, 宮崎 浩一\*\*, 山橋 信輔\*\*

## 1. 概 要

WWW ブラウザをユーザインタフェースとする聴覚訓練システムを試作した。聴覚訓練システムとは、様々な種類の音について、その弁別や識別について訓練を行なうことによって、音に対する感性を養うためのシステムであり、参考文献[1] には、そのようなシステムやその運用例が多く紹介されている。本稿では、はじめに既存の聴覚訓練システムの特徴と欠点を挙げ、次に本システムの仕組みを示し、本システムの優れている点を紹介する。

## 2 既存の聴覚訓練システム

### 2.1 音楽CD を使ったもの

音楽CD に刺激音が含まれており、それを再生しながら弁別あるいは識別を行う訓練方法である。このタイプのものには、音楽之友社「音の感性を育てる聴能形成の理論と実際」[1] 付属CD や、音響技術専門学校作成の各種CD などがある。

CD プレーヤとヘッドホンのみで手軽に訓練が可能である点が特徴ではあるが、毎回同じ刺激音しか呈示できないことや、訓練結果の集計や履歴の記録は手作業にならざるを得ないことが欠点である。

### 2.2 CD-ROM によるマルチメディアソフト

日東紡音響エンジニアリング作成「真耳パーソナルエディション」に代表されるもので、コンピュータ画面と対話的に刺激音を再生して訓練を進めるタイプである。

特徴は、良質なユーザインタフェースを備えており、訓練結果をその場で確認することが可能な点である。しかし一方で、訓練履歴の自動記録が不可能な点や、CD-ROM であるがゆえに、訓練内容の追加やカスタマイズが不可能であること、複数名の同時使用には複数ライセンスの購入が必要であることが、欠点である。

### 2.3 専用訓練システム

上記の二つのタイプはいずれも、専用訓練システムによる実現されている訓練を個人で簡便に実施できるために考えられたものであり、同時に複数名が訓練を受けられる点や、訓練内容の自由度や結果の集計、履歴の記録などにおいては、専用訓練システムが優れているといえる。その例としては、九州芸術工科大学音響設計学科における「聴能形成システム」[1] や、日東紡音響エ

---

\* 東京情報大学助手

\*\* 東京情報大学経営情報学部情報学科 4 年

ンジニアリング作成の「真耳」などが挙げられる。

通常、専用訓練システムは、専用の部屋で訓練が実施され、高品質の再生機器が使用される。その反面、訓練はシステムの設置場所に限られることや、被訓練者の応答ボックスや刺激音呈示コンピュータなどに専用ハードウェアが必要なゆえに、システムの導入経費が高額となることが欠点でもある。

### 3 WWW ブラウザを用いる聴覚訓練システム

本システムは、TCP/IP ネットワーク環境において、WWW ブラウザをユーザインタフェースとして、ユーザが聴覚訓練を行う。訓練内容は、サーバコンピュータ上で動作するCGI プログラムによって提供されるため、プログラミングによって、従来の聴覚訓練システムの持つ特徴を生かし、自由かつ柔軟なシステムを構築することが可能となった。以下に本システムの動作原理と特徴を示した。

#### 3.1 システムの動作原理

図1 に本システムの動作模式図を示した。まず、最初にサーバマシン上に、訓練を受けるユーザ名とパスワードを登録しておく。訓練時には、ユーザ(被訓練者)は、ローカルマシン上でWWW ブラウザを起動し、ネットワークを通じて、サーバ上で動作しているHTTP サーバに接続する。

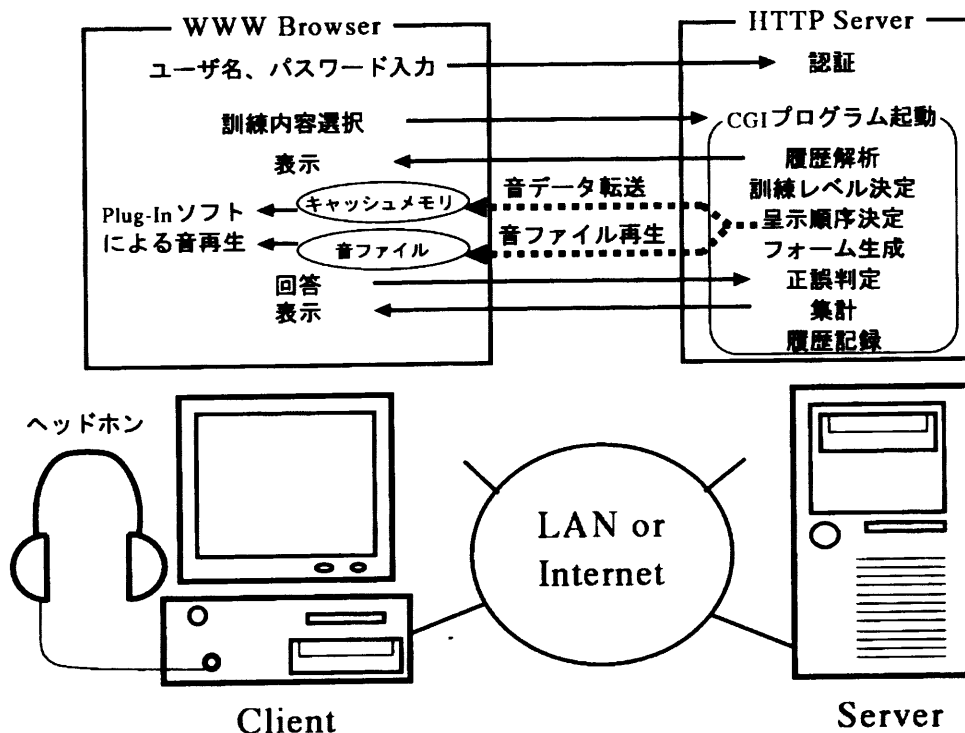


図1 聴覚訓練システムの動作模式図

ここでパスワードによるユーザ認証が行なわれ、以降記録される訓練履歴や表示される訓練結果は、サーバ上にある認証されたユーザ固有のデータファイルが対象とされる。

ユーザがブラウザ画面より訓練メニューを選択すると、サーバ上でCGI プログラムが起動する。このCGI プログラムは、過去のユーザの訓練履歴より最適な難易度の訓練を自動的に決定する。そして、ユーザに呈示すべき刺激音ファイルがローカルマシン上で自動的に再生されるようなHTML ファイルを生成してWWW ブラウザに転送する。

音ファイルはデータとしてネットワークを通じてローカルマシンに転送されるが、ネットワークの負荷が高い場合には、ローカルマシン上に予め訓練で再生される音ファイルをコピーしておく方法をとることも可能である。ユーザはローカルマシンに内蔵されているサウンドボードを通じて再生される音刺激を聞いて、弁別あるいは識別の判断を行ない、WWW ブラウザ上に現れるボタンを押すことによってCGI プログラムに対して回答を与える。CGI プログラムは、正誤判定を行なった結果を次の刺激音を呈示するHTML ファイルに添えて、WEB ブラウザに転送する。あとは規定の回数だけ音刺激呈示と判断を繰り返し、1回の訓練が終了する。

### 3.2 特 徴

- ・登録された複数ユーザによる同時使用が可能
- ・ユーザ毎に訓練履歴を記録、ユーザ自身による照会が可能
- ・訓練履歴より次回訓練時の難易度を自動的に決定
- ・訓練プログラムのソースコードを変更して自由に訓練内容をカスタマイズすることが可能
- ・訓練プログラムと訓練履歴をサーバ側で保持するため、訓練内容およびその履歴の管理が容易
- ・フリーソフトウェアを利用したシステム構築が可能なため、導入に必要なソフトウェア経費はほぼゼロ
- ・特殊なハードウェアを必要としない

### 3.3 現在の動作環境

Server OS	: Linux 2.0.33, Solaris 2.5.1
HTTP server	: Apache 1.2.4
CGI language	: Perl 5.003
Client OS	: Windows95
Browser	: Netscape Navigator 3.0 以上 Internet Explorer 3.0 以上
Sound Board	: Client OS で動作するもの

## 4 今後の課題

本システムを利用して、実際に聴覚訓練未経験者に対して周波数弁別と強度弁別の訓練実験を行った結果、システムの有効性が確認されており、その詳細は、参考文献[2] に発表予定である。

今後は、訓練実験の結果を踏まえて、訓練アルゴリズムやユーザインタフェースの改良等を行

う予定である。そして、本システムをフリーソフトウェアとして公開するために、使用説明等の文書を整備することも課題である。

また、本システムの応用としては、聴覚障害者を対象とした、画像と音を使った聴取訓練システムや、外国語学習のための聴取訓練システムなどが考えられる。

## 参考文献

- [1] 北村音壺, 佐々木實, 岩宮眞一郎, 他, 音の感性を育てる聴能形成の理論と実際 (音楽之友社, 東京, 1996).
- [2] 西村明, “WWW ブラウザを用いた聴覚訓練システムの試作—強さ弁別と周波数弁別訓練の結果—” 日本音響学会講演論文集, 秋, (1998).