

Lrc ファイルを使った英語ディクテーション自動採点機能の開発

氏名† 中島 佳幸 氏名† 宇田川 佳久
所属† 東京工芸大学工学部コンピュータ応用学科

1. はじめに

昨今、外国語の習得が課題となっており、小学校でも英語の授業が導入されている。ディクテーションは、耳から入ってくる音声をそのままテキストに書き起こす学習法であり、単語から文章の構造までを正確に認識することが必要であることから、英語に関する総合的な能力を向上させる効果があることが指摘されている。

ディクテーションの効果を発揮させるためには、学習者の実力に適した英語コンテンツを選択することが重要である。本文では、英語教材や、インターネットから入手できるテキストや音声データを使って、ディクテーションの学習支援をする機能を Java で実装する方法について述べる。学習者の習熟度に応じて、節、文、パラグラフを単位としたディクテーションも可能であることが特徴である[1]。

2. Lrc ファイルと MP3

本研究の音声データは拡張子「.mp3」を採用した。MP3 を採用した理由は、非可逆圧縮のため劣化をもとに戻すことはできないものの、CD 並の音質を保ったまま約 10 分の 1 程度までサイズを圧縮することができるフォーマットだからである。lrc ファイルは、拡張子が.lrc のファイルであり、正式には Lyrics File と呼ばれている。ファイルの分類としては、その他のファイルのカテゴリーに属するが、中身は表示時刻と表示する文字列のペアで構成されるテキストファイルである[2][3]。

3. 音声データとテキストデータの同期方法

昨年の時点で、MP3 ファイルと lrc ファイルを同時に実行するために、それぞれのファイルの再生・表示を別々のスレッドで実行させることで実現している。スレッドの同期のタイミングは、マウスが「再生」ボタン上に有るか無いかで制御する。

4. ディクテーション用 GUI の仕様と実装

図 1 は昨年の時点での完成していた GUI 画面である。「再生ボタン」を押すことで音声再生されるので、左のテキストボックスにユーザが解答を入力する。図 1 右上の「再生遅れ時間」に従い右のテキストボックスに.lrc のファイルに記載された解答が表示されていく。この時点では採点機能は搭載されておらず、ユーザは目視で回答を確認する。以降、この採点を自動化する方法について述べる。

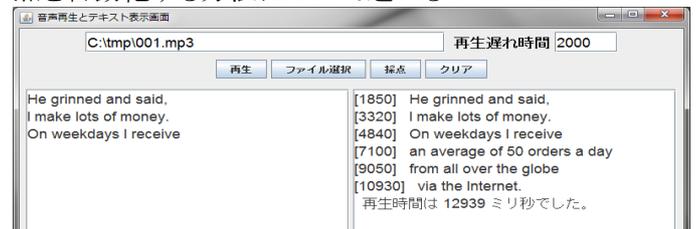


図 1 旧ディクテーション支援の GUI 画面

5. 自動採点機能の実装

5.1 LCS とは

採点の方法として、ユーザが入力した文字列と解答としての文字列の対応関係を基準とする。文字列の対応関係を計算する手法として、LCS (Longest Common Subsequence : 最長共通部分列) を採用する。LCS は与えられた 2 つの文字列において、最長の部分文字列を検出することができ、類似文書の検索などに活用できる [4]。

5.2 LCS アルゴリズムの概要

$X_i = \langle x_1, x_2, \dots, x_i \rangle$, $Y_j = \langle y_1, y_2, \dots, y_j \rangle$ のとき $LCS(i, j)$ で、 X_i と Y_j の共通文字列の長さを表す。

LCS は以下のように計算される [5]。

- (1) 文字列がないとき : $i = 0$ または $j = 0$ のとき
長さ 0 の文字列間での共通文字列長
 $LCS(i, j) = 0$
- (2) 比較した文字が同じだった時 : $i, j > 0$ かつ $x_i = y_j$ のとき、共通文字列は長さが 1 増える。
 $LCS(i, j) = LCS(i - 1, j - 1) + 1$
- (3) 比較した文字が一致しなかった時 : $i, j > 0$ かつ $x_i \neq y_j$ のとき、これまでの最長をコピーする。
 $LCS(i, j) = \max(LCS(i - 1, j), LCS(i, j - 1))$

5.3 自動採点機能の開発

自動採点機能を開発するために、図 2 に示した GUI 画面を作成した。この支援システムでは、左にあるテキストエリアに聴きとった英文を入力し、中央にあるテキストエリアに正解となる英文が表示される。右にあるラベルはユーザが入力した英文と答えとなる英文を文字列として比較し一致すれば黒文字で、違っていれば答えとなる英文の文字列を赤文字と赤の下線で強調して表示する。

このディクテーション支援システムは「ファイル選択」ボタンを押すかテキストボックスを操作することで再生したい MP3 ファイルを指定することができる。「再生」ボタンを押し、マウスを「再生」ボタンに合わせている間は音声再生され、「再生遅れ時間」で指定された時間が経過すると答えとなる英文が自動的に表示される。「再生」ボタンからマウスをずらすと音声再生と答えの表示が停止する。この機能により、ユーザが望む時点でディクテーションを行うことができる。

5.4 自動採点機能の実験

自動採点機能の動作を検証するために図 2 の画面を使い実験を行った。この実験では、実際にディクテーションを行い、その後「採点」ボタンを押してユーザの入力したテキストと正解となるテキストを比較して、その結果に HTML タグを付けてラベルに出力する。その結果、誤入力した単語や聞き取ることのできなかつた単語やカンマなど全てが表示される。このような表示を行うことで、ディクテーションの結果を迅速かつ明確に表示することができるので、本機能がディクテーション学習をすすめる上で有効である。

6. 終わりに

本文では、語学学習で効果があるディクテーション支援機能について述べた。現時点で、音声と lrc ファイルの同期機能、ファイル選択機能、クリア機能、自動採点機能の実装した。今後の課題としては、以下の機能開発が残っている。

- ◆ 音声再生の戻し機能
- ◆ 音声再生速度の変更機能
- ◆ 音声の再生位置の表示機能

本研究ではディクテーション学習後に行う自動採点機能を開発したが、ディクテーションは英文を何度も聞いて行う学習方法なので一度聞いた音声を巻き戻してもう一度聞くことが十分考えられるので音声巻き戻し機能が必要である。また、学習者の習熟度に考慮し音声の再生速度変更する機能も必要である。これらの機能は今後開発する予定である。

文献

- [1] ディクテーションこそ最も効果的な学習法である:<http://honmono-eigo.com/kakuginou/dictation-koukateki.html>
- [2] LRC ファイルを開くには? LRC ファイル拡張子 - .LRC - OTFE : <http://www.otfe.org/ja/misc-files/lrc-file-extension>
- [3] MP3 - IT 用語辞典 e-Words : [http://e- words.jp/w/MP3.html](http://e-words.jp/w/MP3.html)
- [4] LCS(最長共通部分列)とは-東京工芸大学:<http://www.cs.t.kougei.ac.jp/SSys/LCS.htm>
- [5] アルゴリズム論(第 11 回): <http://www.sakurai.comp.ae.keio.ac.jp/classes/algorithms-class/2003/11Knapsack.pdf>

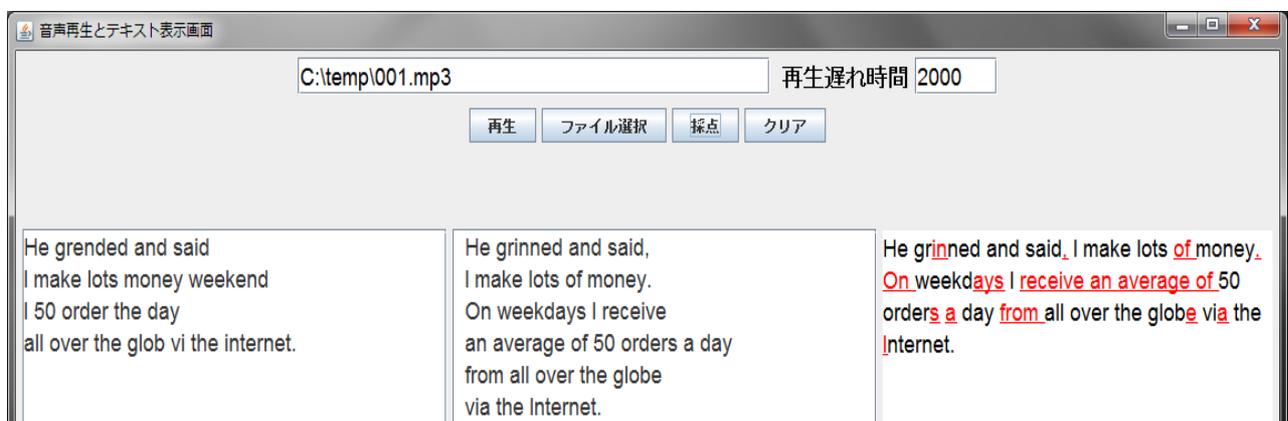


図 2 ディクテーション支援 GUI 画面