

声道断面図と音響スコアを用いた日本語発音練習システムの開発

Ngo Thi Phuong Hong[†] 西崎 博光[†][†] 山梨大学大学院医学工学総合教育部

1 はじめに

日本で学ぶ留学生にとって、日本語を学ぶことは大変難しい。特に日本語の発音を難しいと感じる留学生も多い。その原因は留学生の母国語にない発音があることや、同じ音素でも発音の仕方が異なることにある。間違った発音では、相手に自分の伝えたいことがうまく伝わらないため、コミュニケーションが困難になる。そのため、日本語の発音を練習できる支援システムがあれば、留学生は日本語が上手になり、適切にコミュニケーションを取れるようになる。

日本語の発音練習方法としては、学習用CDを聴いたり、日本語のTV・映画などを見ながら発音を真似たり、直接日本人から誤りに対する指摘をもらうなど様々な方法があるが、実際に発音のどこが間違っているのか、どのように直せば良いのかが分からないという問題がある。従って、視覚的に発音の誤りや不適切なところが分かれば、日本語を練習しやすくなると考えられる。日本語の学習支援については、Hewら[1]の韻律情報についての研究がある。これは、練習者と日本人の音声波形を視覚的に表示し、韻律に関してのアドバイスを提示することで、韻律の改善に効果があることを示した。

視覚的に教示を与えることが有効であることから、本稿では、日本語の音韻に着目し発音練習する際に生じた問題を視覚的な教示によって解決する発音練習システム(以下、本システムという)を試作したので、これについて報告する。本システムは、音声認識技術を利用した音韻に対する音響スコアを用いることで、学習者の発音の誤りを視覚的に提示する。これには口の中の動きを模写できる声道断面図を用いた。被験者による評価実験では、開発したシステムによって学習者の日本語発音が改善され、練習システムとしての一定の効果が得られた。

2 声道断面図と音響スコアを用いた日本語発音練習システム

2.1 システムの機能

図1に本システムが提供する練習メニューを示す。本システムは、主に3つの練習モードがある。

● 「母音の練習」

日本語の中では母音の明瞭性が重要である。母音の発音が正しくできれば、日本語の発音も明瞭に

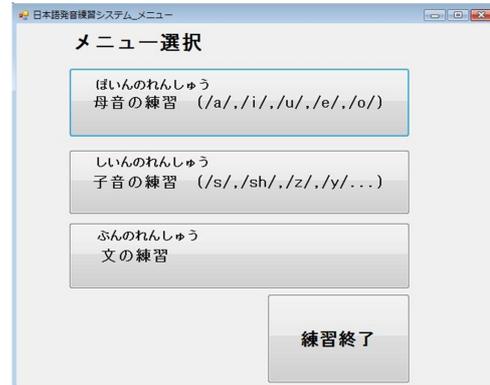


図1: 本システムの練習メニュー

聞こえるため、母音の練習機能を実装した。

● 「子音の練習」

学習者の母国語にない日本語の子音の発音は難しい。子音の発音練習の流れは、まず、学習者が間違いやすい発音に対して、聞き取りテストで苦しい発音を発見する。その後、発音の違いを確認し発音方法の説明を見て、舌の位置を覚えて発音の練習を行う。最後に、発音練習した後もう一度聞き取りテストで、聞き取りができなかった音声が聞き取りができるようになったかを確認する。

● 「文の練習」

音韻毎の単独の発音ができても、文の中ではその音韻の前後の音韻の発音に影響されるため、文の発音練習も必要となる。また、文の中の音韻のつながりが難しい単語なども練習する必要があると考えられる。そこで、文の全体練習、さらに、文の中の一部の発音が難しい部分のみ練習したいときの部分練習もできる機能を実装した。

2.2 システムの処理概要

図2にテキストの練習の処理の概要を示す。学習者が発声した音声波形が画面に表示される。同時に、音声認識を行うことで、各音韻と音声波形のアライメント情報を取得する。このとき見本音声と練習音声のアライメントを行い、双方の音声の声道断面積を算出し、声道の概形を表示する。音声認識により練習者の発音の音響スコアが得られる。見本音声の声道やこの音響スコアを用いることで発音の誤りを判定し、誤りの可能性が高い発音の音韻を赤く表示することで、練習者に発音がうまくいっていない箇所を提示する。

母音の場合、母音区間に対して見本音声の声道だけではなく、あらかじめ用意しておいた標準声道と比較することで声道断面積と発音アドバイスを出力する。

Development of a Japanese pronunciation practice system using view of vocal tract cross-section and acoustic score.

[†] Ngo thi Phuong Hong (phuonghong2803@alps-lab.org)

[†] Hiromitsu Nishizaki (hnishi@yamanashi.ac.jp)

Department of Education, Interdisciplinary Graduate School of Medicine and Engineering, University of Yamanashi ([†])

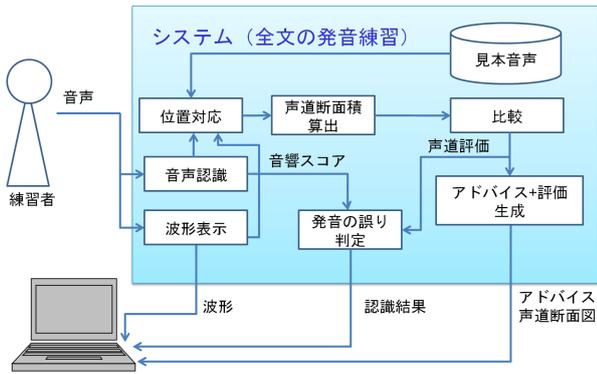


図 2: 本システムの概要

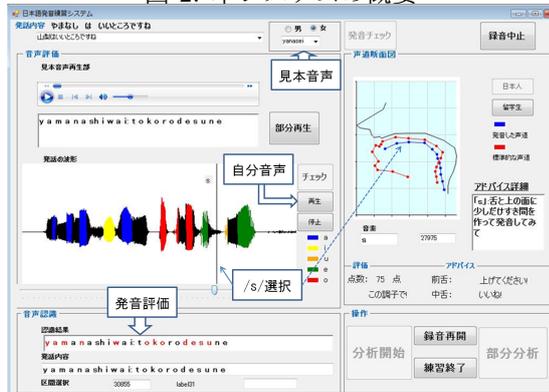


図 3: 本システムのインターフェース

2.3 システムのインターフェースの概要

本システムのインターフェースを図3に示す。システムは見本音声の再生部、練習音声の再生、録音部分、アドバイス部、発音評価部から構成される。

- 見本音声の再生：
練習したい文の見本音声流れる。初めて文を見た人でも、見本音声を聞くことで、発音のリズムを身に付けることができる。
- 再生：
練習者が発声した音声流れる。練習者の音声を見本音声と比較することができる。
- 声道断面図・アドバイス部：
練習者と見本音声の舌の概形を視覚的に見ることができる。アドバイスをみて発音の練習を行う。

3 システムの評価

本システムが発音の練習に有効であるかを検証するため被験者実験を行った。

被験者として日本在住の留学生10人に協力してもらった。実験手順は、まず、練習前に10文を発声してもらい、その後、本システムを使ってこの10文とは異なる別の10文を練習してもらい、最後に、もう一度練習前の最初の10文を発声してもらい、システムに関するアンケートに答えてもらう。

また、練習前後で発音が改善しているのかを確認するため日本人10人が練習前後の10文の発音を評価した。日本人評価者には練習前・後のどちらの音声かは教示せず、留学生・文の種類・練習前後の音声をランダムに提示し、「発音の上手さ」を5段階で評価してもらった。

表 1: 留学生による評価実験結果 (1~5の5段階評価の平均, 5が最も高い評価)

システム	平均点
見やすさ	4.6
使いやすさ	4.6
発音の練習効果があると思うか	4.6
今後も使用したいか	4.7

表 2: 日本人による留学生の発音評価 (1~5の5段階評価の平均点, 5が最も高い評価)

留学生 ID	練習前	練習後
1	3.34	3.52
2	3.00	3.26
3	3.44	3.56
4	3.48	3.58
5	3.08	3.58
6	3.18	3.26
7	2.70	3.02
8	3.64	3.90
9	4.28	4.14
10	3.38	3.62

アンケート結果の平均評価を表1に示す。表1より、今回の評価はすべて高評価であった。

表2に日本人による発音評価結果を示す。10人の中9人が練習後の方の評価が高い。本システムで練習すると、練習していない文に対しても発音が改善していることが分かった。つまり、本システムは発音練習に有効であると言える。

練習で良くなった発音は「や行」、「つ」、「しょう」などが挙げられる。留学生がうまく聞き取れなかった音韻は正しく発音できない場合が多く見られたが、練習で発音が良くなった音韻は、聞き取りができるようになることも確認できた。

しかし、「ぎ行」の音が「じゃ行」になってしまった留学生は、発音の改善があまり見られなかった。また、長音の発音が短音のままの留学生も多く見られた。本システムでは、これらの発音についてのアドバイスが準備されていなかったため、今後、長音・促音等の間違いやすい発音の練習ができるようにシステムを改良する必要がある。

4 おわりに

本稿では、留学生の発音改善を目的とし、発音練習システムの開発を行った。本システムでは音韻に対する音響スコアや声道断面図を用いることで、学習者の発音誤りを視覚的に提示し、発音についてのアドバイスを表示できるのが特徴である。被験者評価実験より本システムは発音練習に有効であること確認できた。

今後は、アドバイスの改善やシステムをさらに改良し、長音・促音を含む間違いやすい発音の練習機能を追加することを考えている。

参考文献

[1] S. H. Hew, M. Ohki. Effect of Animated Graphic Annotations and immediate Visual Feedback in Aid-ing Japanese Pronunciation Learning: A Comparative Study. *CAL-ICO journal*, 21(2), pp 329-419, 2004.