

発話障害者のための自然対話支援システムの開発

Development of the Natural Dialog Support System for Impediment

梅舟 柄安†
Kamia Umefune大倉 典子‡
Michiko Ohkura

1. はじめに

発話に障害をもつ方は、人とコミュニケーションをする時に不自由を感じることが少なくない。コミュニケーションを支援するための機器は、すでにトーキングエイド((株)ナムコ社製)をはじめとして何か開発されており[1]、人と「対話をする」という機能を果たしている。しかしこれらの機器には、思ったことを言葉として発するまでにタイムラグが生じる、機器が見えてしまうなど、普通の自然な対話とは異なる不自然な部分が多い。そこで、発話に障害をもつ方が、言葉の不自由を感じることなく積極的に自分をアピールしたり、人と自然に対話したりすることを支援するシステムの開発に着手した。

2. システムの概要

- ①10個の入力ボタン(図1のa)を両手の各指に装着。
- ②ユーザは出したい音に対応する入力ボタンを押す。
- ③入出力制御ユニット(図1のb)を介して、リアルタイムに小型スピーカ(図1のc)から音声を出し。

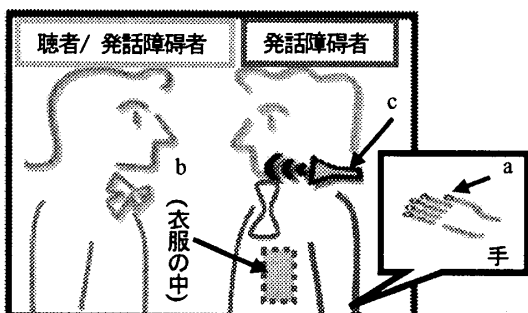


図1 システム利用時の外観

3. システムの構築

構築したプロトタイプシステムの構成を図2に示す。

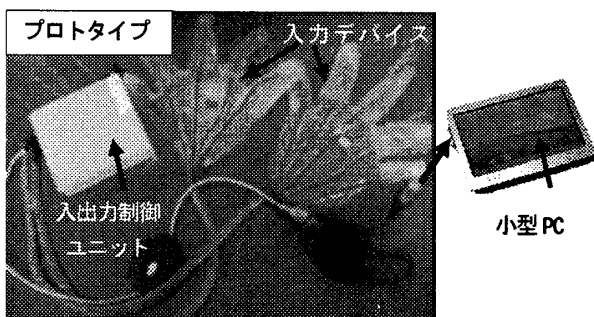


図2 システムの構成

† 芝浦工業大学大学院 工学研究科

‡ 芝浦工業大学 工学部 情報工学科

3.1 入力デバイス

当初は指輪型の入力デバイスを試みたが、装着するのに時間がかかる・入力の際にボタンが押しづらく入力に対応する音が出ないなどの問題点が生じたため、「装着・入力しやすく目立たない」手袋型の入力デバイス(図3)に変更した。

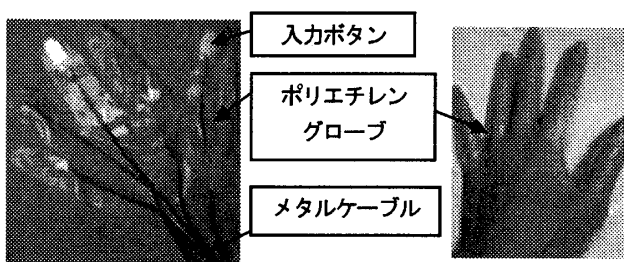


図3 手袋型入力デバイス(左)と装着時(右)の外観

3.2 入出力制御ユニット

Windows PCを用い、入力デバイスとの接続にはキーボードの基板を流用した。

3.3 ソフトウェア

プログラムの作成にはVB6.0を採用した。10個の入力ボタンに日本語50音を対応させ、対応する音声を出力するプログラムを作成した。その対応例を表1に、R1・L1などの指番号と各指の対応づけを図4に示す。例えば「は」を入力する場合はR1とL1とL3を同時に入力する。「ば」「ぱ」などの半濁点語や濁点語を入力する場合は、「は」の入力と同時に半濁点ボタン(L4)・濁点ボタン(L5)を入力する。同様に「ひゃ」などの拗音を含む語などには、拗音ボタン(R2)を入力する。また小文字の「っ」はポーズ(間)において表現する。

4. トレーニング用アプリケーションの開発

ユーザが本システムを使えるようにするために、図4に示すようなGUIのトレーニング用アプリケーションを作成した。以下にその仕様について示す。

- ①入力したボタンを点灯表示
- ②入力した音を表示 ③入力履歴
- ④タイピング用ボタン。このボタンを押すと⑧に文字がランダムに表示され、その文字に対して正しく入力された場合は、「good!!」⑨と加算点数⑩を、入力が誤りの場合は「bad!!」と表示される。
- ⑤入力履歴消去ボタン ⑥入力履歴音声出力ボタン
- ⑦日本語と入力ボタンの対応表。拡大した表を表1に示す。

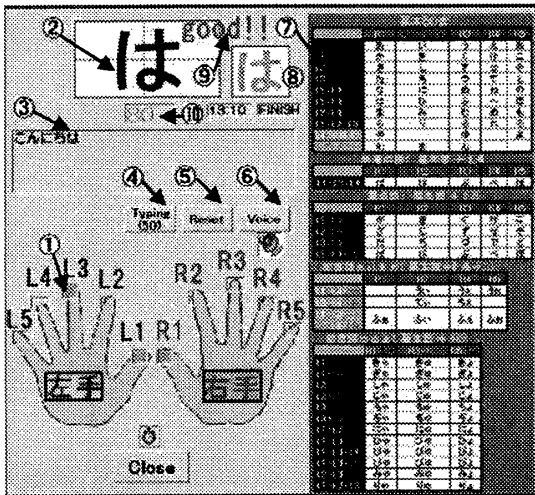


図4 トレーニング用アプリケーションの外観

表1 入力ボタンと日本語50音の対応例
基本音(50音)

	R1	R2	R3	R4	R5
L1	あ	い	う	え	お
L2	か	き	く	け	こ
L3	さ	し	す	せ	そ
L1+L2	た	ち	つ	て	と
L1+L3	な	に	ぬ	ね	の
L2+L3	は	ひ	ふ	へ	ほ
L3+L4+L5	ま	み	む	め	も
L4 半濁点	ら	り	る	れ	ろ
L5 濁点	や		ゆ		よ

半濁点語：基本音 + L4

	R1	R2	R3	R4	R5
L1+L2+L4	ば	び	ぶ	べ	ぼ

濁点語：基本音 + L5

	R1	R2	R3	R4	R5
L1+L5	が	ぎ	ぐ	げ	ご
L2+L5	ざ	じ	ず	ぜ	ぞ
L3+L5	だ	ぢ	づ	で	ど
L1+L2+L5	ば	び	ぶ	べ	ぼ

拗音語あいえお：基本音 + L4 + L5

	R1	R2	R3	R5
L4+L5		うい	うえ	うお
L3+L4+L5		てい	ちえ	
L1+L3+L4+L5	ふあ	ふい	ふえ	ふお

拗音語やゆよ：基本音 + R2 拗音語っ：ポーズ

	R1+R2	R3+R2	R5+R2
L1	きゃ	きゅ	きょ
L1+L5	ぎゃ	ぎゅ	ぎょ
L2	しゃ	しゅ	しょ
L2+L5	じゃ	じゅ	じょ
L3	ちゃ	ちゅ	ちょ
L3+L5	ぢゃ	ぢゅ	ぢょ
L1+L2	にゃ	にゅ	にょ
L1+L3	ひゃ	ひゅ	ひょ
L1+L2+L4	びゃ	びゅ	びょ
L1+L2+L5	びゃ	びゅ	びょ
L2+L3	みゃ	みゅ	みょ
L1+L2+L3	りゃ	りゅ	りょ

5. システムの評価実験

20代の男女各1名と60代の男女各1名(すべて健常者)を被験者として、図4で説明したトレーニングを30分間行った後、実際に10分間自由な対話をする形でトレーニング用アプリケーションを使用して評価を行ってもらった。評価方法として、

表2に示す評価項目による5段階評価(1を最低、5を最高とした主観的満足度評価)と、自由記述を採用した。得られた各評価項目の値を図5に示す。図5においてAとBで、20代と60代とでは特に大きな差が見られた。このことから、年齢の高い人には本システムのトレーニングが30分では短すぎ、システムを利用する気になれないことがわかった。

自由記述では、20代では「入力に慣れればシステムの有用性が発揮できそう」「歩きながら対話する場合においては便利」、60代では「入力や覚えるのが大変」などの意見をいただいた。

表2 各評価項目の内容

A. 本システム	1日言葉が話せなくなった時、本システムを利用したいか
B. トレーニング	トレーニング30分間の長さは妥当か
C. 入力デバイス	①手袋は装着しやすかったか
	②ボタンは入力しやすかったか
	③対応する言葉はすぐにだせたか
D. 音声部分	①音声は聞き取りやすかったか
	②言葉のつながりはどうだったか

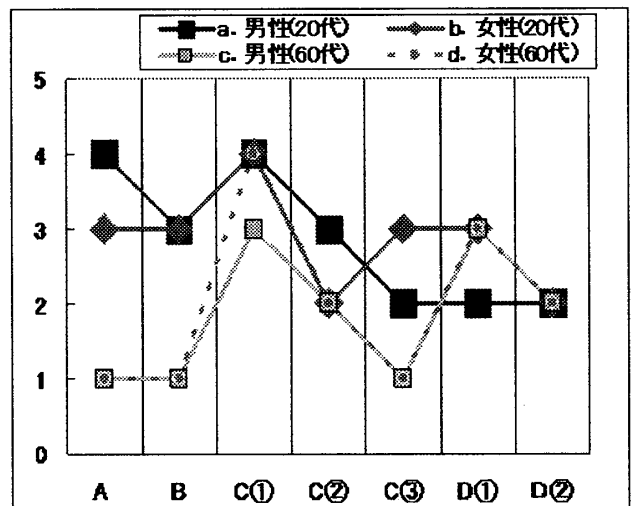


図5 各評価項目の値

6. まとめ

発話に障害をもつ方の自然な対話を支援するシステムの開発を行った。評価実験の結果、システムの潜在的な価値を認めてくれる所もあったが、入力方式が容易ではない・ボタンが入力しにくいなどの欠点の改善の必要性も強く指摘された。今後は、今回の評価実験結果を元にシステムの問題点を改善させ、発話に障害のある方を対象に評価実験を再度行う。特に、
①覚えやすく入力しやすい入力方式の確立
②言葉の制御(アクセント・イントネーションなど)
③システムの小型化
の3点を今後の主な課題とし、実用化を目指したい。

参考文献

[1] ころ Web, "様々なコミュニケーションエイド", <http://www.kokoroweb.org/chap16/kkr16d01.html>