

K_082

発話障害者のための自然対話支援システムの開発 (第4報)

- ユニバーサルな入力インタフェースを目指して -

Development of the Natural Dialog Support System for Disarthria

梅舟 柄安†
Kamia Umefune大倉 典子‡
Michiko Ohkura

1. はじめに

発話障害者は、人とコミュニケーションをする時に不自由を感じる事が少なくない。コミュニケーション支援機器は、すでに何点か開発されており[1]、「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、思った事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、発話障害者でも言葉の不自由を感じる事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事を支援するシステムの開発を行った[2]。

本稿では、第3報で行った高齢者の評価実験結果[2]に基づいて、入力インタフェースについて改良を行ったので報告する。

2. システムの概要

2.1 システムの構成

構築したプロトタイプシステムの構成を図1に示す。

- 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)から音声を出力。

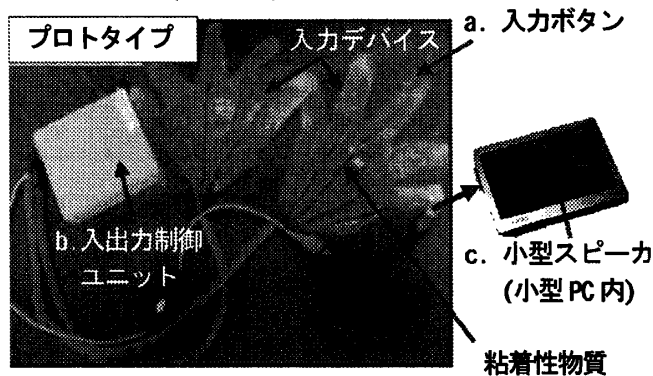


図1 システムの構成

2.2 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。

2.3 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120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。

† 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. 入力方式の検討と改良

3.1 入力方式の検討

日本語120音と指10本の対応づけの検討を行い、図2と図3に示す2つの入力方式を考案した。左手の親指をL1、右手の親指をR1とし、順に小指まで指番号の対応づけを行った。

3.1.1 同時入力方式

同時入力方式の概要を図2に示す。左手には、子音・濁点・半濁点・拗音(ア行)の機能を割り当て、右手には母音と拗音(ヤ行)の機能を割り当てた。

例えば「は」を入力する場合は、指番号R1とL1とL3を同時に入力する。「ぱ」「ば」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」「ふぁ」などの拗音を含む語などには、「は」の入力と同時に拗音(ヤ行)ボタン(R2)・拗音(ア行)ボタン(L4とL5)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。

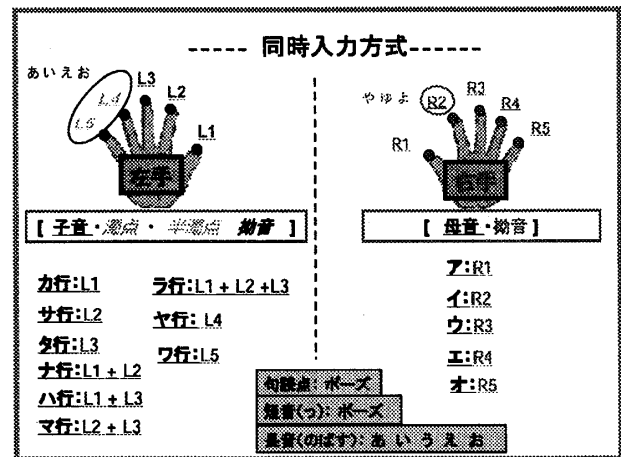


図2 同時入力方式

3.1.2 2度入力方式

2度入力方式の概要を図3に示す。左手には、子音・濁点・半濁点の機能を割り当て、右手には母音・拗音(ア行)・拗音(ヤ行)の機能を割り当てた。例えば「は」を入力する場合は、R1とL5を同時に入力する。「ぱ」「ば」などの半濁点語や濁点語を入力する場合は、R1とL5の2度押し・R1とL5の3度押しを行う。

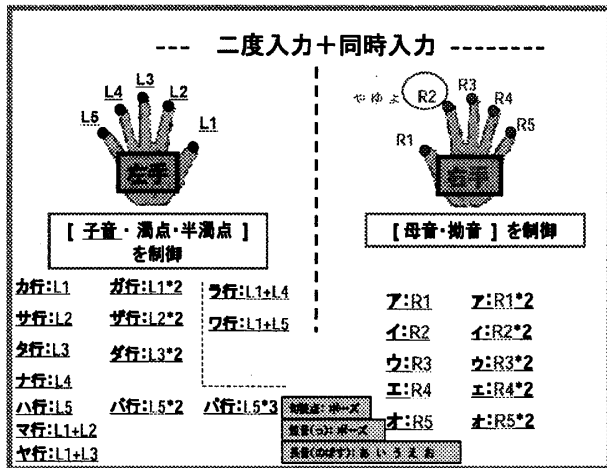


図3 2度入力方式

3.2 高齢者を対象とした入力評価実験結果

65歳以上の高齢者9名を被験者として、2度入力方式の比較評価実験を行った[2]。その結果、入力時間については、

- ・20代前半と高齢者(経験者)の入力時間の差は約2.5~3倍
- ・入力ミス率については、
- ・20代前半の方が高齢者(経験者)と比べ入力ミス率が小さいという結果が得られた。また、今回、高齢者に対して2度入力方式の評価実験を行った後に、高齢者が望む入力方式やボタンの配置・数などについてのアンケートを行ったところ、
- ・3度入力はない方がよい。
- ・2度入力は慣れればなんとか対応できる
- ・2度入力方式は、入力ルールはわかりやすかったが、ルールの数が多く、文字の入力方法がすぐ頭にでてこないため、正しく入力できるまでに、かなりの時間がかかる。
- ・ボタンの数を増やし入力ルールを少なくした方が覚えやすい。などの回答を多くいただいた。

3.3 入力評価実験結果の考察

本システムのユーザーは、高齢者も対象であるため、新しい入力方式を初めて使用する際、使いやすさの観点から見た場合に、2度入力方式は高齢者にとって使いにくい入力方式であることが、評価実験結果(特に入力時間)から読み取れる。そこで、アンケート評価から得られた高齢者の意見を反映させ、以下の点について重点的に考慮した新しい入力方式の改良を試みた。

- ①2度入力と3度入力の廃止
- ②入力ルールの数を最少限に抑える
- ③記憶・認知のしやすい入力ボタンの数・配置
- ④小指・薬指の入力が少ない入力方式

①: 2度入力については、②の項目とリアルタイムな入力を生かすために、廃止することにした。

②: 入力ルールの数をできる限り少なくすることで入力ルールを簡単に把握できるため、新しい入力方式を初めて利用する場合でも、より短時間で覚えられるというメリットがある。また、できるだけ直感的にわかるような入力ルールにするために、

できる限り新しい入力ルールは設けずに、日常生活でよく使う入力ルールを取り入れることにした。

③: 入力ルールを最少限にし、リアルタイム性が失われず高齢者が1度に認知できる範囲で、ボタンの数を増やした。

④: 入力方式評価実験の際、小指・薬指の代わりに親指・人差し指・中指のどれかを代用して入力を行った高齢者が多数いた。そのため、小指・薬指の入力ができるだけ少なくなるような入力方式の検討を試みた。

3.4 入力方式の改良

以上の点をふまえ、入力方式の改良を図4のように行った。新しく改良した入力方式(ボタン26個)は、同時入力方式・2度入力方式(ボタン10個)と比較して、以下の点で大きなメリットがある。

- ①2度押しがないため、よりリアルタイムに言葉を表現できる
- ②入力ルールが少ないため覚えやすい
- ③同時に押すボタンの数が最大で1つであるため、同時押しによる誤入力を最大限に減らすことができる
- ④小指・薬指を使わなくて良い

入力方法については同時入力方式と同様で、左手に子音・濁点・半濁点の機能を、右手に母音・拗音(あ行)・拗音(や行)の機能を割り当てた。例えば「は」を入力する場合は、【は】ボタンと【あ】ボタンを同時に入力する。「ば」・「ぱ」などの半濁点語や濁点語を入力する場合は、【ば】ボタン・【ぱ】ボタンの入力と同時に【あ】ボタンを入力する。同様に「ひゃ」・「ふぁ」などの拗音を含む語などには、【は】ボタンの入力と同時に【ゃ】ボタン・【ぁ】ボタンを入力する。

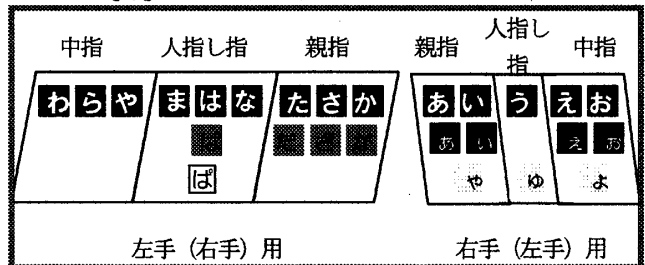


図4 入力方式の改良

4. 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。今回は、高齢者を対象とした2度入力方式の入力評価実験結果とアンケート評価に基づき、高齢者により使いやすい入力インタフェースの改良を行った。今後は、高齢者に再度入力評価実験を行い、新しい入力方式の有用性を示したい。また、発話に障害のある方を対象に実際に利用してもらい、最終的には、本システムの実用化を目指したい。

参考文献

[1] ころろ Web, "様々なコミュニケーションエイド", <http://www.kokoroweb.org/chap16/kkr16d01.html>
 [2] 梅舟柄安, 大倉典子: 発話障害者のための自然対話支援システムの開発 (第3報), 情報処理学会研究報告 2005-HI-116, 57/63 (2005)