

口形パターンと母音並び語を利用した日本語テキスト入力システム

窪川 美智子 齊藤 剛史
(九州工業大学)

1 はじめに

テキストを入力するインターフェースには、キーボードやマウス、ボタンなどが主流であり、また手書き文字や音声入力などもある。我々は読唇技術に着目し、日本語 5 母音口形と閉唇口形の 6 口形パターンおよび母音並び語を利用した日本語テキスト入力システムを開発した [1]。本システムは、人の自然なコミュニケーション手段である発話を意識したシステムであり、口形の変化と一つのボタンのみで日本語テキストの入力が可能な特長をもつ。しかしテキスト入力に時間が要する問題があった。そこで本稿では入力時間を短縮するために画面構成を変更し、入力速度の向上を図る。被験者実験を通じて開発システムの有効性を示す。

2 日本語テキスト入力システム

入力システムの概要は以下のとおりである。システムを起動すると自動的に文字入力モードとなる。(1) ユーザは入力したい文字を一字単位で入力する。ここでキーボードやボタンで入力するのではなく、入力したい音を無発声で発話する。音を発するときの口形は、その音に含まれる母音を発する時と同じ口形を形成する。これにより入力したい音の母音口形が形成される。(2) システムは Constrained local model (CLM) [2] を適用してリアルタイムで口唇を抽出する。抽出された口唇領域より 2 次元特徴量を求め、口形パターンを認識し、日本語 5 母音あるいは閉唇口形のいずれかに分類する。(3) 一定時間同じ口形が続く場合、その分類された母音を入力母音文字列 S_{vowel} の末尾に追加する。本システムでは母音並び語に基づく独自辞書を有し、 S_{vowel} より辞書内で前方一致する単語を候補単語リストとして画面に表示する。(4) ユーザは入力したい単語を入力し終わる、あるいは入力したい単語が候補単語内に表示された場合、ボタンを押す。これによりシステムは単語選択モードに遷移する。このモードでは表示された候補単語リストの各要素が一定間隔で強調表示されるオートスキャンが自動的に始まる。(5) ユーザは入力したい単語が強調表示されたときにボタンを押すことで、その単語を入力文字列 S_{text} の末尾に追加する。(6) S_{text} に単語が追加されるとシステムは自動的に文字入力モードに遷移する。(7) 候補単語リストには「単語の削除」や「音声の出力」などのコマンドも含まれている。ユーザは全てのテキストを入力し終わった後に「音声の出力」を選択することで、 S_{text} が音声メッセージとして出力される。

先行研究 [1] では、候補単語リスト 10 語を一列に並べていた。そのため、オートスキャンにより入力したい単語が強調表示されるまでに時間がかかる問題があった。本稿では、2 次元配列状に要素を並べ、最初に横方向のオートスキャンを行い、その後、縦方向のオートスキャンを行う 2 段階方式により時間短縮を図る。改善したシステムのメイン画面を図 1 に示す。2 段階方式を採用しているため、候補単語リストには一度に 18 語を表示することでコンテンツの増加も可能となった。



図 1: メイン画面

表 1: テキスト入力実験結果

system	TES [kpm]	MET [%]	MST [%]	VET [sec]
[1]	5.00	1.70	2.20	7.14
ours	6.53	0.83	0.00	5.72

3 テキスト入力実験

改善システムの有効性を評価するため、先行研究 [1] のシステムと同様のテキスト入力実験を実施した。母音並び辞書に含まれる単語数は先行研究と同じ全国手話検定試験の準 1~5 級までの出題範囲である 3030 語とし、入力実験の文章も先行研究と同じ 3 文 (2 語文, 3 語文, 4 語文がそれぞれ 1 文ずつ含まれる) とした。健常者 10 名 (20 代学生, 男性 7 名, 女性 3 名) の協力のもとテキスト入力実験を実施した。

先行研究 [1] と本システムにおける 3 回の試行実験における平均文字入力速度 (text entry speed; TES) [kpm], 母音の平均入力ミス回数割合 (miss entry time; MET) [%], 単語の平均選択ミス回数割合 (miss selection time; MST) [%], 1 母音あたりの平均入力時間 (vowel entry time; VET) [sec] を表 1 に示す。本システムは先行研究に比べて文字入力速度が向上している。その他の項目に関しても先行研究に比べて改善していることが確認できる。

4 まとめ

本稿では口形パターンと母音並び語を利用したテキスト入力システムにおいて、先行研究で課題であった入力時間の短縮を図った。被験者実験を通じて入力速度が向上したことを確認した。テキスト入力実験後、被験者に聞き取り調査を行った結果、入力したい単語を見つけにくい、母音が入力されたタイミングが判断しにくい等の問題点が挙げられた。今後はこれらの問題を解決するとともに、多くの被験者実験を実施してシステムの改善を図る。

参考文献

- [1] 飯沼真紀, 齊藤剛史, “口形パターンと母音並び語を利用したテキスト入力システム”, 信学技報, vol.114, no.408, pp.143-148, 2015.6.
- [2] Jason M. Saragih, Simon Lucey, and Jeffrey F. Cohn, “Deformable model fitting by regularized landmark mean-shift”, Int. J. Computer Vision, vol.91, pp.200-215, 2011.