

# 視覚障害者のための意味情報に基づく仮名漢字変換における心的負担の評価

Mental Workload in Kanji Transformation Using Semantic Information for the Visually Impaired

谷本 怜美    西田 昌史    堀内 靖雄    市川 薫\*

**概要.** 視覚障害者は、一般的に詳細読みと呼ばれる仮名漢字変換方式を用いている。これは、漢字の用例を音声で聞かせて漢字を識別させる手法をとっており、変換候補の漢字と説明する用例の漢字の字形が分からなければ変換が困難となる。そこで、我々はこれまで変換候補の漢字を意味で表現する新たな仮名漢字変換方式を提案した。本手法は、変換候補の連想しやすさの基準として表記と意味の観点から、上位語、類義語、関連用言、和語、漢語、外来語を用いた。本研究では、健常者による擬似実験としてさらにデータ量を増やした変換実験と、心的負担の評価実験を行った。その結果、提案手法は、従来手法よりも高い正解率が得られ心的負担も小さく有効であることがわかった。

## 1 はじめに

視覚障害者は、PCを使用する際ディスプレイ上の情報を音声により伝えるスクリーンリーダというシステムを用いている。このシステムで一般的に用いられている仮名漢字変換は、詳細読みという手法である。本手法は、漢字を一文字ずつ別の漢字に置き換えて説明を行う。例えば「情報」という漢字の場合「じょうねつのじょう、ほうこくのほう」といったように説明を行う。しかし、この手法では、漢字の字形を知っていて漢字と詳細読みとの対応付けができればならないといった問題がある [1]。

そこで、これまで我々は、視覚障害支援を目指して音声により連想しやすい新たな仮名漢字変換として、漢字を意味情報で伝える手法を提案した [2]。本手法は、漢字を上位語、類義語、関連用言などに置き換えて伝えることで、漢字の字形を知らなくても意味によって漢字を理解することができる。本研究では、まずは健常者による擬似実験としてこれまでよりもデータ量を増やして変換実験を行い、さらに心的負担の評価実験を行った。

## 2 詳細読みによる仮名漢字変換

詳細読みは、変換候補の漢字の音読みや訓読み、その漢字を含む熟語などの組み合わせに置き換えて説明を行う方式である。例えば「じょうほう」を漢字変換する場合、変換候補として「乗法」「上方」「情報」といったものがあるとすると「乗法」を詳細読みすると、「じょうばのじょう」「ほうりつのほう」というように表現される。つまり、電話などで住所と

いった固有名詞の漢字を説明する際に用いる手段に似ており、漢字一字をその用例に基づいて伝える。

しかしながら、この手法では変換候補と詳細読みの漢字の字形が分かっている、それぞれの漢字の対応がとれないといけないという問題点がある。また、詳細読みの説明は一般的に漢字に対して一つしかないため、その説明を聞いてわからない場合は正確な漢字変換が困難となる。さらに、一文字ごとに別の言葉で置き換えるため、説明が長くなってしまうことで聞き取るのに負担になると考えられる。詳細読みを用いるにあたって、漢字を習う以前の失明や先天的視覚障害者、漢字を習得した後に視力を失った場合では、漢字を見る機会がなくなるため、漢字の字形を記憶しつづけることは難しいと考えられる。

## 3 意味情報に基づく仮名漢字変換

本手法は、変換候補の漢字を意味情報により表現することで、漢字の字形を知らなくても意味によって連想することができる。意味情報としては、上位語、類義語、関連用言に着目した。また、変換候補の漢字ごとに複数の意味情報を用意することでより理解しやすくなる。例えば、先ほどの例と同じく「じょうほう」を漢字変換する場合「乗法」の意味情報としては「かける」「かけざん」「かけあわせる」などになる。

また、意味情報の表記や変換候補の種類により連想しやすさが異なるのではないかと考え、表記という観点で和語、漢語、外来語、変換候補を普通名詞とそれ以外に分類した。意味情報の例を表1に示す。

普通名詞、動作名詞、状態名詞をそれぞれ50個ずつ合計150個の単語を対象に、20名の大学生に音声を聞いて連想しやすい意味情報を選択してもらったところ、普通名詞については類義語が最も選択されており、動作名詞と状態名詞は類義語の漢語と関

Copyright is held by the author(s).

\* Satomi Tanimoto, 千葉大学 工学部 情報画像工学科, Masafumi Nishida, Yasuo Horiuchi, 千葉大学大学院 融合科学研究科 情報科学専攻, and Akira Ichikawa, 千葉大学

表 1. 普通名詞「警官」の説明語

	和語	漢語	外来語
上位語	—	公務員	—
類義語	お巡りさん	警察官	ポリス
関連用言	見回る	巡回する	パトロールする

表 2. 実験結果

	詳細読み	意味情報
正解率	85.3% (844/990)	92.0% (911/990)
未解答率	3.0% (30/990)	1.3% (13/990)
変換時間(秒)	15.1	10.9

連用言の和語の選択割合が高かった。

これらの結果から、漢字候補の種類に応じて意味情報の提示順序を決めて、シソーラスなどから得られた意味情報により辞書を作成し、意味情報による仮名漢字変換システムを構築した。

## 4 評価実験

### 4.1 実験条件

提案手法の有効性を示すために、詳細読みと意味情報に基づく仮名漢字変換を音声のみを用いて健常者により擬似的に実験を行った。実験は、ディスプレイの画面を隠し、スクリーンリーダを用いてヘッドホンにより音声を聞くことで行った。被験者は大学生 18 名で、日本漢字能力検定 3 級以上の漢字 55 間で評価を行った。問題としては、「新しい友人をショウカイする。」などの文章が与えられ、文章中の単語を変換してもらった。また、詳細読みと意味情報を行う順番を入れ替えた 2 つのグループに被験者を分けて実験を行った。

評価は、漢字変換の正解率、変換すべき漢字がわからなかった割合を表す未解答率、平均変換時間により客観的に行った。さらに、主観評価として心的負担の測定手法である NASA-TLX とアンケートを行った。NASA-TLX は、知覚的要求、身体的要求、タイムプレッシャー、作業成績、努力、フラストレーションの 6 項目に対して主観評価を行い、項目間の対比較による重み付けにより総合的な負担を測定する手法である [3]。また、アンケートは、各手法に対して漢字の認識のしやすさと変換のしやすさについて 3 から 3 までの 7 段階で評価を行ってもらった。

### 4.2 実験結果

実験の結果を表 2 に示す。表の結果から、提案手法は従来手法よりも高い正解率が得られ、未解答率が低く、変換時間も短かった。したがって、意味情報を利用することで漢字をより連想しやすいことがわかった。

NASA-TLX による各項目ごとの心的負担の結果を図 1 に示す。図の結果から、提案手法は従来手法よりもすべての項目において負担が小さく、特に知覚的要求、努力の程度に関してはより負担が小さかった。これらの項目を総合したところ、心的負担の総合値は詳細読みが 71.2、意味情報が 46.1 という結果が得られた。

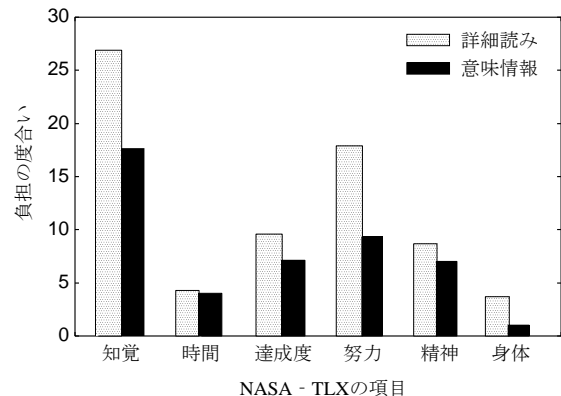


図 1. NASA-TLX による心的負担

また、アンケートによる漢字の認識のしやすさについては詳細読みが-1.1、意味情報が 0.9、漢字の変換のしやすさについては詳細読みが-0.8、意味情報が 0.7 という結果が得られ、提案手法が主観的にも有効であることがわかった。

以上の結果から、音声による仮名漢字変換において意味情報を利用することが有効であることがわかった。

## 5 おわりに

本研究では、視覚障害者のための意味情報に基づく仮名漢字変換システムを構築し、健常者による擬似実験により心的負担の評価を行い、有効性を示した。

今後は、実際に視覚障害の方に実験を行っていただき、さらに有効な仮名漢字変換手法について検討を行っていく予定である。

## 参考文献

- [1] 渡辺 哲也, 渡辺 文治, 藤沼 輝好, 大杉 成喜, 澤田 真弓, 鎌田 一雄, "スクリーンリーダの詳細読みの理解に関する要因の検討 - 構成の分類と児童を対象とした漢字想起実験 -", 信学論, Vol.J88-D-I, No.4, pp.891-899, 2005.
- [2] 西田 昌史, 堀内 靖雄, 市川 薫, "視覚障害者のための意味情報に基づく仮名漢字変換", 信学技報, WIT2005-23, pp.1-6, 2005.
- [3] 芳賀 繁, "メンタルワークロードの理論と測定", 日本出版サービス, 2001.