

視覚障がい者を対象とした漢字辞書の Web システムの開発

西川 大貴[†] 西田 昌史[†] 渡辺 哲也[‡] 綱川 隆司[†] 西村 雅史[†]

静岡大学[†] 新潟大学[‡]

1. はじめに

視覚障がい者はコンピュータを利用する際、スクリーンリーダーという音声読み上げソフトを用いて画面を認識し、操作する。仮名漢字変換を行う場合、候補漢字の説明を聞くことで正しい漢字を選択する。現在広く使われている説明方法である詳細読みは、漢字をその漢字を含む単語と、音読み、訓読みで説明する。しかし、詳細読みは説明に使用者の語彙にない言葉や同音異義語が使われた場合、想起しにくいことが渡辺ら[1]によって指摘されている。

荒田ら[2]は漢字をその部品と位置関係で説明する構成読みを提案し、漢字の形を正確に想起できることを示したが、構成読みは複雑な字形の漢字には使いづらいという欠点がある。

また宮村[3]は視覚障がい者に漢字との関わりについてのアンケートを行い、多くの視覚障がい者が漢字の意味、読み、例文、字形の知識を必要としていることを明らかにした。

これらを受け長野ら[4]は、漢字の詳細読み、意味、例文、構成読み、読みといった情報をひとまとめに提示するシステムを提案し、システムにより正しく漢字を連想できることを示した。さらに、西川ら[5]はこれを電話口読み、対義語などを追加しその有効性を示し、漢字辞書の作成を検討し、健常者による模擬実験で有効性を示した。

本研究では、視覚障がい者がいつでもどこでも使用できるように、漢字辞書の Web システムを提案する。また、従来の漢字辞書では語彙数が約 300 と少なかつたため、本研究では語彙数を約 6,000 まで拡張し、視覚障がい者の方に使用してもらい評価を行った。

2. 提案手法

以下、図 1, 図 2 に漢字辞書の画面を示す。図 1 は漢字辞書の起動画面である。キーボード操作または画面上のボタンをクリックすることで選択できる。漢字検索では、あいまい検索が可能であり、この検索では漢字で検索するとその漢字が含まれる単語が表示されるものである。また、詳細読みの逆検索では検索した言葉が詳細読みで使用されている漢字を結果に表示する。構成読みの逆検索も同様である。今回のこの漢字辞書では詳細読み、意味情報、例文、構成読み、読みを漢字 1 つの情報として提供している。カスタム機能では読みの順番を好みの順序で入れ替えることが可能である。

図 2 のように検索結果画面では、矢印キーを扱い操作することができる。画面の赤色のハイライトが矢印キーで動かすことができ、示される文章が音声で読み上げられる(図は「服」であいまい検索を用いている)。視覚障がい者が行きやすいよう、すべての操作はキーボードで行うことが可能である。

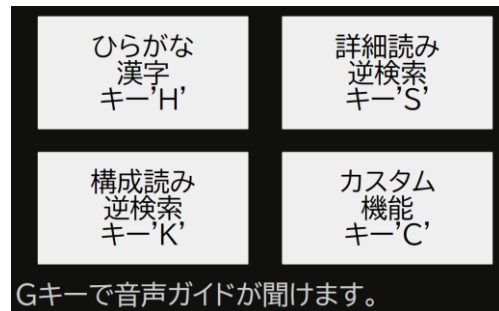


図 1 漢字辞書開始画面

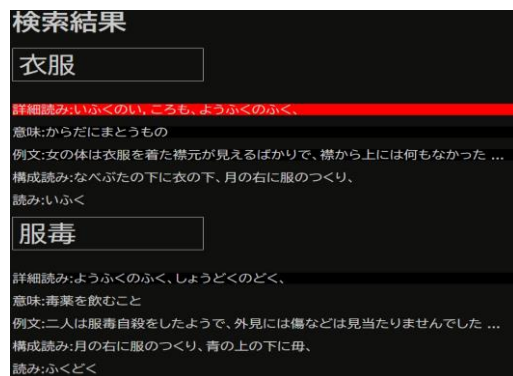


図 2 検索結果

辞書改善のため、視覚障がい者に本システムを使用してもらいアンケートを実施した。得られた 10 件の回答の抜粋を以下に示す。

- ・ウェブでの漢字辞書があれば使用するか
はい：70% いいえ：30%
- ・詳細読み以外の情報は役に立ったか
はい：90% いいえ：10%

また、アンケートから改善の参考になった点や感想を以下に記載する。

- ・文字のフォントや大きさが見づらいため改善してほしい
- ・検索中の文字に対してや、操作を行う際に音声のフィードバックがあるとよい
- ・意味が一つではなく、様々な意味があるとよい
- ・広告がついていない点使いやすい
- ・日本語を学ぶ際にも使用したい

アンケートの結果を踏まえ、フォントの変更や、検索画面入力中に音声で何を入力しているのかをフィードバックするなどの機能を実装した。

提案する漢字辞書は以下の URL から利用可能である。

<https://shizuokaunikanjii0627.herokuapp.com/>

3. 評価実験

3.1 健常者による模擬実験

提案手法の有効性を確かめるため、晴眼者の大学生 7 名、大

Development of Kanji Dictionary Based on Web System for Visually Impaired People

Daiki Nishikawa[†], Masafumi Nishida[†], Tetsuya Watanabe[‡], Takashi Tsunakawa[†], Masafumi Nishimura[†], Shizuoka University[†], Niigata University[‡]

学を卒業した社会人3名の計10名に対し、従来手法と提案手法を比較するための実験を行った。図3のような1つの問題文について漢字の同音異義語を5種用意し、それを50問用意した。それぞれ50問、問題A、Bを用意し、それぞれ違う問題を用意した。被験者にパソコンの画面を隠して漢字辞書システムと同じユーザインターフェースを使用し、音声を聞きながら問題文に最も適切な漢字の番号を回答してもらった。従来手法は詳細読みのみで行い、提案手法はシステムの詳細読み、意味、例文、構成読みの4つの読み方を使用した。また、A、Bの問題での難易度の差異を考慮し、問題Aで提案手法を5人、従来手法を5人行い、Bでも同じように行った。また、従来手法と提案手法の順番で慣れが発生することを考慮し、従来手法と提案手法の順番を5人ずつで入れ替えた。また、アンケートも行った。結果の平均は以下の表1である。カッコ内は1問あたりの解答にかかった時間を示している。

問題: 都市部はコウソウな家が多い
1.香草 2.高燥 3.降霜 4.公葬 5.広辻

図3 問題例

表1 健常者での実験結果の平均(正答率と時間)

従来手法	提案手法
69%(44秒)	77%(54秒)

従来手法と提案手法で正答率の差が約8%あることから、漢字の想起において提案手法の有効性が示されたといえる。また、アンケートでは5段階評価で4つの読み方を評価してもらいその平均値は、詳細読みは4、意味は4.4、例文3.5、構成読み2.4となった。役に立った順番では、意味、詳細読み、例文、構成読みの順序であった。また、従来手法と提案手法のどちらが漢字の想起の役に立ったかも5段階評価してもらい、その平均は提案手法で4.7、従来手法で4であった。

3.2 視覚障がい者での実験

健常者による評価実験と同様の実験を視覚障がい者を対象に行った。変更点は、視覚障がい者の負担を考慮し問題数を25問で行った点と、問題文を読み上げる役割として補佐を行った点である。また、実験は以下の2種類で行った。実験1、2の結果はそれぞれ以下の表2、3である。

・実験1:問題をAとBの異なる問題文2種類を用意し、その答えと5種類の同音異義語の漢字はAとBで同一のもので実験を一週間の期間を開け行った。被験者は3名で行い、被験者A、B、Cはそれぞれ年齢50代、10代、40代で、全員弱視である。また、被験者が画面の見えない状態で行った。

・実験2:問題をAとBの異なる問題文2種類を用意し、答えの漢字、5種類の同音異義語の漢字は異なるもので期間を開けずに被験者は年齢30代で弱視の1名で実験を行った。また、画面を隠して実験は行った。

表2 実験1の実験結果(正答率と時間)

被験者	従来手法	提案手法
A	32%(44秒)	68%(78秒)
B	40%(45秒)	28%(96秒)
C	28%(23秒)	48%(43秒)

被験者A、Cに関しては非常に正答率の向上が見られ、詳細読み以外の情報が漢字の識別に役に立ったと考えられ、提案手法の有効性が示された。Bに関しては正答率が下がっているが選択肢が多く迷ってしまったためだと回答していた。

表3 実験2の実験結果(正答率と時間)

従来手法	提案手法
56%(48秒)	64%(85秒)

表から提案手法での正答率が高いことから有効性が示されたと考えられる。また、被験者に問題のどちらが難しいかを聞いたところ、Aと答えていたため、より提案手法の有効性が示されたと考えられる。また実験2では5段階評価で4つの読み方を評価してもらい、詳細読みは4、意味は5、例文は4、構成読みは3という結果となった。また、提案手法と従来手法の漢字の想起のしやすさを5段階評価で比較してもらい、その結果は提案手法で5、従来手法で4となった。

両実験アンケートにて、漢字の想起の役に立った読みの順序をまとめると、意味、詳細読み、例文、構成読みの順序で役に立ったという回答であった。被験者4名全員から詳細読み以外の情報が漢字の想起の役に立った、提案手法の方が漢字を連想しやすかったという回答が得られた。この事からも提案手法の有効性が示されたといえる。

4. おわりに

今回、視覚障がい者が使用しやすい漢字辞書を提案し、Webシステムとして構築した。単純に漢字を調べるならWebの検索エンジンを用いれば可能だが、詳細読みや構成読みをひとまとめに調べるようなシステムは有効であると考えている。また、視覚障がい者の意見を取り入れシステムを構築していくことや、漢字辞書の評価を視覚障がい者と健常者で行った。それにより、漢字辞書の有効性が示された。

今後の課題では、まだ反映できていない視覚障がい者の意見の実装や、スマートフォンに対応した構築などがあげられる。

謝辞

本研究にて、多くの視覚障がい者の方や、視覚障がい者の団体管理者の皆様が快く実験などにご協力いただいたこと、誠に感謝申し上げます。ここに感謝の意を表します。

参考文献

- [1] 渡辺哲也ら:スクリーンリーダの詳細読みの理解に影響する要因の検討-構成の分類と児童を対象とした漢字想起実験, 電子情報通信学会論文誌, D-I Vol. J88-D-I, No. 4, pp. 881-899, 2005.
- [2] 荒田龍朗ら: 視覚障害者向け漢字の構成読みの開発とその評価, 電子情報通信学会論文誌 D Vol. J96-D No. 11 pp. 2746-2754 2013.
- [3] 宮村健二:視覚障害者と漢字“https://www.tsukuba-tech.ac.jp/repo/dspace/bitstream/10460/237/1/Tec01_0_01.pdf/”
- [4] 長野堯ら:視覚障がい者を対象とした仮名漢字変換支援システムの構築, 第18回情報科学技術フォーラム(FIT), K-033, pp.377-378, 2019.
- [5] 西川大貴ら:視覚障がい者を対象とした漢字辞書の構築, 第83回情報処理学会全国大会講演論文集, pp.821-822, 2021.