

点字と触地図による視覚障害者支援システムの研究開発 (101707012)

Research and Development of Support Systems using Braille and Tactile Maps for Partially Sighted People

研究代表者

高岡 裕 神戸大学医学部附属病院医療情報部

Yutaka Takaoka Division of Medical Informatics and Bioinformatics, Kobe University Hospital

研究分担者

喜多伸一[†] 渡辺哲也^{††} 菅野亜紀^{†††} 大田美香^{†††}
Shinichi Kita[†] Tetsuya Watanabe^{††} Aki Sugano^{†††} Mika Ohta^{†††}
[†]神戸大学大学院人文学研究科 ^{††}新潟大学工学部福祉人間工学科
^{†††}神戸大学医学部附属病院医療情報部

[†] Graduate School of Humanities, Kobe University

^{††} Department of Biocybernetics, Niigata University

^{†††} Division of Medical Informatics and Bioinformatics, Kobe University Hospital

研究期間 平成 22 年度～平成 24 年度

概要

本研究開発では、[1]日本語の自然言語処理技術を応用し、医療文書を正確に自動点字翻訳可能なプログラム、[2]音声補助により触読学習可能な中途視覚障害者向けの点字自己学習用の e-ラーニング、[3]触覚心理を応用して開発した、地理情報システムを利用する触地図自動作成システム、に取り組んだ。その成果は、点字による診療情報、点字自己学習環境、安全かつ確実な視覚障害者の単独歩行を実現する触地図、の 3 サービス提供の実現である。

1. まえがき

本研究開発は、視覚障害者向けのアクセシビリティ向上を目指した技術開発研究が目的である。具体的には、視覚障害者へ晴眼者と同様の情報を点字で獲得する機会の提供、急増している中途視覚障害者への点字習得方法の提供、視覚障害者の社会参加と社会活動を支援する触図(特に触地図)の提供、を可能とするプログラムやシステムの開発を目的としており、視覚障害者の生活の質(QOL)の向上を実現するものである。

2. 研究開発内容及び成果

本研究の目標を達成するために、自動点訳、点字 e-ラーニング、触地図自動生成、3 研究開発課題に取り組んだ。研究成果は以下の通りである(図 1)。

2.1. 医療文書用の自動点字翻訳プログラムの研究開発

我々が研究開発した自動点字翻訳プログラム eBraille の医療利用のために、辞書への医学・医療用語の追加、機械学習用の医療文書コーパスの開発、校正支援インターフェースの開発と追加、に取り組み、医療文書の点訳精度向上を達成した。また、辞書へ歯学・歯科診療用語も追加し、歯科領域での利用にも対応した。加えて、住所等の地名を正しい読みを出力するプログラムを eBraille に追加して、触地図自動作成システムに最適化された自動点字翻訳プログラムも研究開発し、地名の正確な読みを実現した。

2.2. 音声補助付き触読点字 e-ラーニングの研究開発

まず中途視覚障害者の協力で、弱視でも認識可能な点字の凸点部を表す図形は「+」であることを明らかにした。次に、問題文の最適な読み上げ速度は毎分 400 から 500 字の話速であることを明らかにした。しかし、個人差が大きく話速を自由に選択可能にすべきと結論した。以上の結果を反映させ、音声補助付き触読点字 e-ラーニングを完成させた。また、点字ディスプレイドライバの再開発により、Windows7 および 8 から利用可能にした。この e-ラーニングの視覚障害者による評価では、e-ラーニングの使用頻

度と正答率が高く相関し、学習への有用性も確認された。

2.3. 触地図自動作成システムの研究開発

触地図システムの改良を目指し、視覚障害者の触知性に優れた触知記号、視覚障害者が現在地特定に際して有用なランドマーク、を心理的実験と歩行実験で決定した。これらを触地図システムに実装した。また TMS(経経頭蓋磁気刺激法)による評価も試行した。心理実験の結果、触地図の周囲に方眼座標を付与すると触知記号の探索速度が向上し、触知記号は直径 3.0mm の点よりも点を直径 9.0mm の環状に並べた場合(直径 1.7mm)に速く探索可能であった。また、晴眼者・視覚障害者の両方が正答率 100%で識別可能な正方格子の組合せも判明した。歩行実験では、視覚障害者が現在地把握のために用いる聴覚・触覚・嗅覚情報(例:ガソリンスタンド、飲食店等)を明らかにした。また、現在地把握を不正確にする要因(例:交差点が狭く通行車両がない場合に駐車場入口と錯誤)も判明した。この現在地把握に役立つ情報は、商用地図データの導入により触地図に表示可能にした。有効な触知記号も、順次システムに反映させているところである。そして「地名の正確な点字翻訳」は、地名の点訳精度向上に特化して開発した eBraille を、本触地図システムに組み込んで実現した。

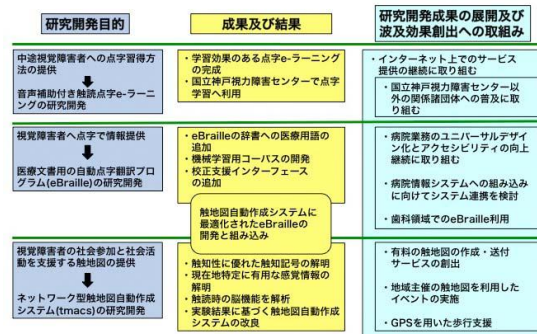


図 1 研究開発目的と研究成果およびその展開

3. 今後の研究開発成果の展開及び波及効果創出への取り組み

3.1. 新規サービスの創出

インターネット上で自動点字翻訳と触読点字 e-ラーニングの無料利用を開始し、また触地図作成・送付を日本国内で初めて開始した。視覚障害者の社会参加促進、外出容易化を可能とするサービスであり、現在も継続中である。今回研究開発した自動点字翻訳プログラムの利用で、点字版の医療文書を視覚障害者へ提供可能である。これは、2013年6月に成立した「障害を理由とする差別の解消の推進に関する法律」の公布時に求められる、“晴眼者と同等の情報を点字で提供”のサービスの創出を実現する。実際、大阪大学歯学部と共同で、歯科疾患管理料の保険算定に係る歯科疾患管理文書を点字と点図で提供可能にした。

3.2. 新規産業の創出

自動点字翻訳プログラムは、サーバによる処理形式をとっていることから他のシステムとの連携が容易で、病院情報システム（電子カルテシステム）へ組み込みも容易である。また、日本医療情報学会で開催したワークショップ（研究成果報告会を兼ねた）には医療情報システムの大手ベンダー数社が参加し関心も高く、システムの共同開発に向けて働き掛け中等である。また、米国では触図の作成と送付のビジネスがあり、触地図の普及で日本でも視覚障害者向け施設や法人、あるいは企業などが、触地図の作成・送付サービスを有料で行う新しい産業形態が創出されることが想定される。現に、そのようなオファーも受けている。

3.3. 地域貢献や地域社会の活性化等への取り組み

今回、研究開発した音声補助付き触読点字 e-ラーニングは、国立障害者リハビリテーションセンター自立支援局神戸視力障害センターでの教育に利用されている。その点字学習効果は高く、点字識字率の向上に寄与可能である。その結果、点字の汎用性の向上が期待される。今回、同センターと共同で研究開発に取り組んだ結果、地域での連携体制も確立出来た。今後は関係団体への周知に取り組み、視力障害センター以外での普及に努めたい。また、触地図を使った街歩きイベントや触地図作成イベントを、地元の視覚障害者福祉協会と共同で実施してきた。今後も同様の企画を行い、触地図の普及に努める方針である。

3.4. 本研究開発で得られた成果が他の研究へ及ぼす波及効果

自動点字翻訳プログラムの利用で、歯科診療時に患者に手渡す歯科疾患管理書の点字版を作成可能なシステムを、大阪大学歯学部附属病院院長である森崎市治郎教授と共同で研究開発中である。また、点字へ翻訳されたデータを読み上げると、一般的な読み上げソフトよりも正確な読み上げが可能になると予想され、その取り組みを開始したところである。触地図で用いる触知記号の探索性・識別性の実験では触知覚の基礎的な実験データの一部を得たが、汎用性あるデータ獲得には刺激の範囲を広げた心理学実験が更に必要である。視覚障害者の単独歩行を支援する観点では、GPSを用いた歩行支援との組み合わせが欠かせない。我々はGPSを用いた歩行支援に関する研究を行っているグループと合同で研究成果報告会を開いており（平成22年度）、今後も連携を進展させる方針である。

3.5. 当該成果による社会経済への波及効果創出への取り組み

点字文書提供、触読点字 e-ラーニング、触地図の普及のためには、これらを利用・作成する機材（点字ディスプレイ、点字プリンタ、立体コピー作成機）の普及が必要である。現在、盲学校や視力障害センターにはこれらの機材が

行き渡っているが、障害者向けの福祉施設や公立図書館、特定病院・特定機能病院、自治体役所等では整備が進んでおらず、これらの機材の購入の経済効果は大きい。前述の法律公布に向けて我々の研究成果利用へのニーズもあり、本研究成果の周知を波及効果の後押しとしたい。

4. むすび

今回、視覚障害者の社会活動参加を促す社会基盤技術を研究開発した。これらは、「障害を理由とする差別の解消の推進に関する法律」が公共性の高い団体に求める合理的配慮に利用可能な技術基盤であり、大きな社会貢献である。

【誌上发表リスト】

- [1] Tsuyoshi Oda, Aki Sugano, Masashi Shimbo, Mika Ohta, Kenji Miura, Masako Matsuura, Mineko Ikegami, Tetsuya Watanabe, Shinichi Kita, Akihiro Ichinose, Eiichi Maeda, Yuji Matsumoto, Yutaka Takaoka, “Improvement in Accuracy of Word Segmentation of a Web-Based Japanese-to-Braille Translation System for Medical Information”, J Commun and Comp Vol.10 No.1 pp82-89 (2011年1月)
- [2] Yutaka Takaoka, Mika Ohta, Aki Sugano, Tsuyoshi Oda, Eiichi Maeda, Sumiyo Hanaoka and Masako Matsuura, “e-Learning Program with Voice Assistance for a Tactile Braille”, World Academy of Science, Engineering and Technology Vol.58 pp715-718 (2011年10月)
- [3] Kazuya Ishibashi, Ken Watanabe, Yutaka Takaoka, Tetsuya Watanabe, Shinichi Kita, “Prevalence effect in haptic search”, i-Perception Vol.3 pp495-498 (2012年7月31日)

【受賞リスト】

- [1] 高岡 裕、大島敏子、菅野亜紀、大田美香、松浦正子、花岡澄代、高橋京子、“自動点字翻訳プログラム／イーブレイル”、グッドデザイン賞（公益財団法人日本産業デザイン振興会）、2010年11月10日
- [2] 渡辺哲也、山口俊光、南谷和範、“Web サービス [視覚障害者向け触地図自動作成システム(tmacs)]”、グッドデザイン賞（公益財団法人日本産業デザイン振興会）、2012年10月1日
- [3] 渡部 謙、渡辺哲也、山口俊光、大内 進、高岡 裕、喜多伸一、石橋和也、“点図におけるドットパターンの識別特性の評価(WIT2011-59)”、ヒューマンコミュニケーション賞（社団法人電子情報通信学会）、2012年12月11日

【報道掲載リスト】

- [1] “中途視覚障害者らに朗報 ネットで手軽点字自習”、神戸新聞、2012年3月9日
- [2] “ネットで点字を自習 神戸大がシステム開発”、点字毎日、2012年6月10日（点字版）2012年6月14日（活字版）
- [3] “触地図作成システム tmacs の紹介・グッドデザイン賞受賞”、テレビ新潟“夕方ワイド新潟一番”、2012年11月1日放送

【本研究開発課題を掲載したホームページ】

<http://suzume.med.kobe-u.ac.jp/index.html>

[1] 自動点字翻訳プログラム eBraille

<http://ebraille.med.kobe-u.ac.jp/>

[2] 音声補助付き触読点字 e-ラーニング

<http://suzume.med.kobe-u.ac.jp/edubraille2-sound/>

[3] 触地図自動作成システム

<http://tmacs.eng.niigata-u.ac.jp/tmacs-dev/>

<http://vips.eng.niigata-u.ac.jp/>