

視覚障害者のための触地図作成システムの試作

山口俊光[†] 渡辺哲也[†] 南谷和範[†]
宮城愛美^{††} 大内進[†]

Development of a Tactile Map Production System for Blind Persons

TOSHIMITSU YAMAGUCHI,[†] TETSUYA WATANABE,[†]
KAZUNORI MINATANI,[†] MANABI MIYAGI^{††} and SUSUMU OUCHI[†]

1. はじめに

視覚障害者のための触地図は、歩行訓練のルートや、出張・旅行で初めて訪れる地域について事前に知るのに有効である¹⁾。触地図作成装置にはサーモフォーム、立体コピー、点字プリンタなどがあるが、いずれの方法も、原型あるいは原図の作成段階で、目の見える人（以後、晴眼者と表す）の関与が前提とされている。視覚障害者の自立的活動のためには、視覚障害者自身が全行程を遂行できるシステムが求められる。

国内では、触地図原図作成システムが国土地理院により開発・公開されているが²⁾、GUI ベースのこのシステムは視覚障害者には操作できない。米国では、視覚障害者が操作できる触地図自動生成システム“TMAP”が開発されているが³⁾、日本国内の地図を作成することはできない。そこで我々は、日本国内の任意の地点の触地図を、視覚障害者自身が作成できるシステムの開発を目標として研究に取り組んだ。

2. システム要件

視覚障害者が操作できるシステムと、それで作られる触地図の要件は次の通りである。

- 音声／点字フィードバック
- テキストによる表示位置の指定
- 地図の表示位置や縮尺の自動調整
- 触知しやすい地図⁴⁾

3. 触地図作成システム

3.1 開発の方針

触地図作成システムは、Web アプリケーションとして実装されている。開発は既存のサービスを複合させて新しいサービスを形作る、マッシュアップと呼ばれる手法で行った。機能の一部を既存の WebAPI に依存することで、触地図部分の開発に注力することが可能となる。

視覚障害者が利用する Web アプリケーションの開発においては、Web アクセシビリティ上の配慮が重要となる⁵⁾。スクリーンリーダーと呼ばれる画面情報を音声化するソフトでも操作できるように設計した。

地図表示の自動化も重要な要素である。晴眼者が地図を使用する場合、目で確認しながら調節し、自分が必要とする地図を取り出すことが可能だが、視覚障害者の場合そのような操作は、極めて困難であるか不可能なので、地図表示を自動的に行う必要がある。

3.2 実装

触地図作成システムの概要を図 1 に示す。本システムでは、触地図以外の部分で 2 つの Web サービスを利用している。施設名や住所で地図を検索するために Google Maps API のジオコーディング機能を、出発地と目的地を説明する点字部分の自動点訳に eBraille1.49 の機能をそれぞれ利用した⁶⁾。

触地図のレンダリングプログラムは、Mapserver-4.10 のライブラリを使用して独自に開発した。レンダリングは、国土交通省国土計画局が公開している国土数値情報と、国土地理院が公開している数値地図 25000 のベクトル地図を元データとして行っている。

[†] 国立特別支援教育総合研究所
National Institute of Special Needs Education

^{††} 筑波技術大学

Tsukuba University of Technology

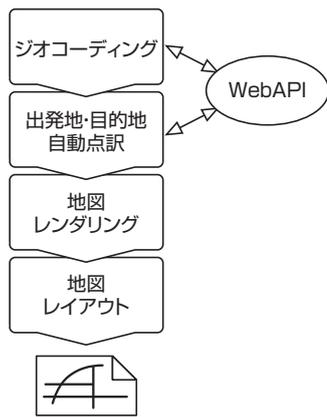


図 1 触地図作成システム概要

これらの地図データには、道路中心線や軌道中心線（鉄道など）、などのデータが分かれて入っているの、表示する情報の量を制御することができる。

生成された触地図を一般のプリンタでカプセルペーパー（熱を加えると発泡する特殊なインクを塗布した用紙）に印刷し、立体コピー作成機にかけると黒色の部分が浮き出て触って読むことができるようになる。

3.3 試作システムの機能

出発地と目的地の指定は施設の名称や住所で行う。表示位置の調整は自動的に行われる。出発地と目的地の中間点が地図の中心になる。

触地図には出発地と目的地を示す触知図形（図 2 中の丸印と丸印の中央に点）と、それぞれを説明する点字、方位を示す矢印、縮尺が表示される。

4. 視覚障害者による評価

視覚障害者向け総合展示会サイトワールド 2008（2008 年 11 月 2 日～4 日）で本システムのデモを行い、来場した視覚障害者にシステムを操作してもらった。そのうち 22 人からシステム評価アンケートに協力が得られた。作成した触地図の改善すべき点として指摘された項目を以下に示す（カッコ内は回答した人数）。

- 線の太さで道路種別 (12)
- ランドマークの表示 (5)
- サイズ調節 (3)
- 信号・横断歩道の表示 (2)
- 鉄道の表示 (2)
- 河川の表示 (2)
- 縮尺調節 (2)
- 駅構内の地図 (2)

5. 今後の課題

視覚障害者からの指摘を受け、国道とその他道路の

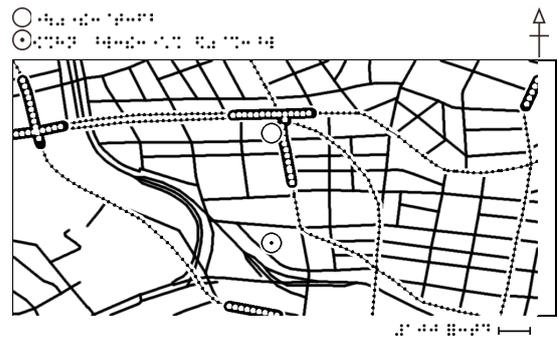


図 2 生成される地図の例（神保町駅—国立情報学研究所）

が線の太さで区別できるようにした。また、歩行できない自動車専用道路は省略してある。さらに、鉄道と駅も表示するようにシステムの改良を行った。原稿執筆時点での触地図を図 2 に示す。

アンケートではランドマークの表示が改良点として多く指摘されているが、実装するためには課題がある。点字による表記は通常の文字に比べ広いスペースを必要とするので、道路など地図の他の要素との干渉を最小限に抑える表示方法を模索する必要がある。

謝辞 本研究は科学研究費補助金（基盤研究 (B)、課題番号：20300200）により実施している。触地図の評価では、毎日新聞社の岩下恭士氏にご協力頂いている。あわせて感謝したい。

参 考 文 献

- 1) Simon Ungar, Mark Blades and Christopher Spencer: *The Role of Tactile Maps in Mobility Training*, British Journal of Visual Impairment, Vol.11, No.3, pp.59-61, (1993).
- 2) 国土交通省国土地理院: 触地図原稿作成システム <http://zgate.gsi.go.jp/shokuchizu/>.
- 3) Joshua A. Miele and James R. Marston: *Tactile Map Automated Production (TMAP): Project Update and Research Summary*, CSUN 2005 Proceedings, (2005).
- 4) Yvonne Eriksson, Gunnar Jansson and Monica Strucel: *Tactile maps - Guidelines for the Production of Maps for the Visually Impaired*, The Swedish Library of Talking Books and Braille, Enskede, (2003).
- 5) Jim Thatcher, Michael R. Burks, et al., 渡辺隆行, 他 監修, UAI 研究会 翻訳プロジェクト 訳: Web アクセシビリティ - 標準準拠でアクセシブルなサイトを構築/管理するための考え方と実践, 毎日コミュニケーションズ, 東京, (2007).
- 6) 菅野亜紀, 大田美香, 三浦研爾, 松浦正子, 高橋京子, 池上峰子, 前田英一, 松本裕治, 大島敏子, 高岡裕: 自動点訳サーバ eBraille の開発, 信学技報, Vol.107, No.368, pp. 93-98, (2007).