

GISによる歩道ネットワークDBの構築とその活用

石川 剛¹

Go Ishikawa¹

GISを用いて公開データ（地理空間情報）から歩道ネットワークデータベースを構築する手法を考案した。このデータにバリアフリー情報として「傾斜」「幅員」「点字誘導ブロック有無」を属性情報として付与し、移動困難な歩行者への支援を考慮した。また、広く一般における歩道の有効活用や、行政での効率的な整備などへの応用を視野に、当該データをタブレット端末で閲覧できるようアプリケーションソフトを試作した。

キーワード：歩道ネットワーク、GIS、移動支援、バリアフリー、タブレット端末

Keywords : Network data of Sidewalk, GIS, Movement Support, Barrier-free, Tablet

1. 本研究の目的

障害の有無に関わらず、誰もが平等に生活できる社会環境の実現に向け、様々な取り組みが進められている。たとえば、2020年の東京オリンピック・パラリンピックを控え、国土交通省が推進する「高精度測位社会プロジェクト」では、屋内外における移動の円滑化やバリアフリー設備を目指した施策として、実証実験などが継続的に行われている。

このように社会基盤の整備とともにその活用をサポートする仕組みやサービスの需要が高まりつつある中、当社では一定の安全が担保された歩行者用の移動空間としての「歩道」に着目し、その位置情報データベースの構築を進めてきている。同様なデータベースとして、国土交通省の「歩行空間ネットワークデータ」があるが、現時点（2017/05）では対象となる整備範囲も都心部に限られ、整備や構築に多大な時間

やコストがかかることが予想される。そこで、全国的に整備された公開情報（国土地理院が提供する基盤地図情報および空中写真）とGISを用いて、迅速かつ簡便に「歩道ネットワークデータベース」を作成する手法を考案した。また当該データに点字誘導ブロック（以下、点字ブロック）有無や地形（傾斜角）、道路幅員などのバリアフリー情報を付与し、移動困難者（視覚障害者、高齢者、車イスやベビーカー利用者）支援目的での利用も視野に入れるようにした。

加えて、手軽にデータ閲覧や検索できるようタブレット端末用アプリケーションの開発も進めている。これにより、一般ユーザーでもGISソフトウェアを用いず、より安心・安全な歩道を使ったルートを選定することが可能になる。

2. 歩道ネットワークデータの素材

前述のように、本DBを作成するための素材

¹株式会社 東京地図研究社・〒183-0035 東京都府中市四谷 1-45-2・042-364-9765

は基本的に公開情報とした。具体的には、国土地理院が整備・提供している基盤地図情報（縮尺レベル 2500）に含まれるベクトルデータ「道路縁」「道路構成線」「数値標高モデル（5m メッシュ DEM）」と、ラスターデータ「オルソ画像（空中写真）」をベースとした。これらは所定の手続を申請すれば商用利用目的でも無償で活用することができ、法的に精度が保証された地理空間情報である。

点字ブロックのデータベース化については、空中写真を局所的に最適化し、リモートセンシングの手法により画像分類処理を補助的に行いながら、目視判読により中心線データを作成している（柳場ほか、2015）。

また、警視庁が公開している「音響式信号機の設置場所一覧」の住所リストをその位置特定に参考利用した。

3. データ作成手法と試作

まず、東京都内における実地検証により基盤地図情報の「道路縁（RdEdg）」「道路構成線（RdCompt）」に囲まれたエリアは歩道と見なせることを確認した。このことを利用し、GISで歩道中心線を抽出できる手法を考案した（谷口ほか、2016）。

以下に作成フローを記す。

- ①: 基盤地図情報から道路縁と道路構成線を抽出（図 1）
- ②: ①を GIS でポリゴン化し、生成されたデータをフィルタリング処理
- ③: ②より歩道中心線データを作成（図 2）
- ④: 空中写真で特定範囲を基盤地図情報でジオリアレンス
- ⑤: 目視判読により④から横断歩道と歩道橋データをトレース
- ⑥: ⑤の横断歩道について音響式信号機有無とエスコートゾーンを付与
- ⑦: 横断歩道以外の歩行横断可能な道路部を機械処理により生成
- ⑧: ③,⑤,⑥,⑦を結合し、10m ピッチでノードを作成

- ⑨: 5mDEM から傾斜角ラスターを作成
- ⑩: ⑨から傾斜値を、②から幅員を取得して⑧に属性付与
- ⑪: 別途整備した点字誘導ブロック DB からその存在情報を取得
- ⑫: ⑪をネットワークデータ化（図 3）



図 1 道路縁と道路構成線 (①)



図 2 歩道中心線 (③)



図 3 ネットワークデータ (⑫)

※背景は地理院地図（オルソ画像）

上記手順のうち①～③が最も重要かつ負荷のかかる処理だが、ここをGISで自動化するモデルを用意することで大幅に工程を簡略化することができた。

なお、実際のデータ作成にあたり、最も需要が高いと予想される東京都23区を対象とすることにした。2017年5月現在で、文京区、千代田区、中央区など5区の試作版データが完成している(図4)。

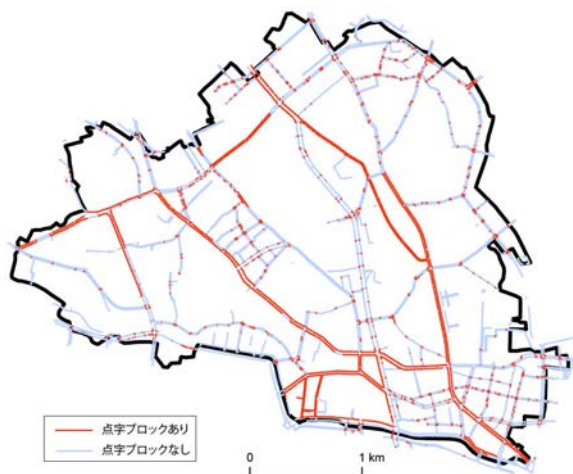


図4 歩道の点字ブロック有無属性(文京区)

4. タブレット端末用アプリケーションの開発

このようにして作成した歩道ネットワークデータをより広く閲覧・活用するため、タブレット端末(スマートフォン)用のアプリケーションソフトの開発を進めている(有賀ほか、2017)。iOS版のプロトタイプでは、標準のWebマップを背景として、現在位置の特定、指定箇所の検索といった基本機能と、歩道情報の可視化、属性情報によるレイヤー表示の切り替え(歩道の傾斜、幅員の大小、点字ブロックの有無の視覚化)機能などを実装している(図5)。これにより、GISソフトウェアを用いずとも、タブレット端末で手軽に当該データの閲覧や検索が可能となった。将来的には、歩道状況を考慮した最適な経路検索が可能なナビゲーション機能や、「交通量が多い、障害物がある、路面状態がよ

くない」といった現地情報(写真を含む)を集約できるような情報収集機能の追加も検討している。

なお、タブレット端末が如何に使いやすくなっても、視覚障害者や高齢者にとってはまだ一定のハードル(デジタルデバイド)が存在する。本アプリケーションは移動困難者をサポートする支援者を主なターゲットユーザーとし、一般的な地図系のソフトウェアと同様なインターフェイスを踏襲し、よりシンプルな操作が可能なものを目指している。

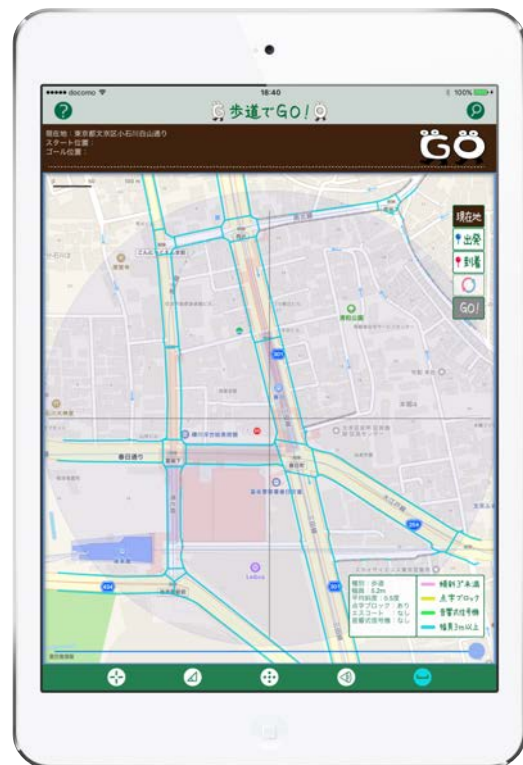


図5 タブレット端末用アプリケーション
※『歩道でGO!』と命名

5. 利用検証と結果

開発したタブレット用アプリケーションを被験者(健常者・5名)に数日間利用してもらい、操作感や機能について印象をヒアリングした。その結果、表1のような意見や提案を得た。

表1 ヒアリング結果

歩道のある場所がすぐ分かるのは便利
今まで気づかなかったルートが存在を知った
ベビーカーを伴う移動では参考になる
ランニングコースの検討に使える
描画や切り替えに若干もたつくことがある
街路樹や放置自転車などの障害物が分からない
実際の幅員とは異なる場所が見られた
点字ブロックが途切れ途切れになっていることに驚いた
歩道のない道路(路側帯)がないと非現実的なルートになるのではない
通量や工事などの情報がほしい
ガードレール付きの路側帯を統合してほしい
駐車場の出入り口などはリスク情報として付与してほしい
起伏(傾斜)についてはもっと細かく知りたい
街灯位置があると夜明るいルートが分かるのでは

このように、インターフェイスや動作速度などまだ改善すべき部分が多々あることが分かったが、ユーザーにある種の気づきを伝えるメリットがあることも分かった。

6. 課題と展望

歩道のみを抽出したネットワークデータはこれまでほとんど存在せず、これを簡便に整備できる手法を確立した意義はあると考えている。また、一般ユーザーのみならず、行政側におけるインフラ整備・管理の補助ツールといった特殊用途も考えられる。一方で、実際の歩行者の移動では、歩車非分離道(写真1)や庭園路(遊歩道、緑道、自然歩道等)(写真2)も含まれ、実利用に応えるためにはこうした情報を如何にして結合していくかの検討が必要である。

今後、タブレット用アプリケーションソフトでは、ユーザーからの現地情報収集機能や最適ルート検索機能の実装を進め、核となるデータ

ベースではよりニーズに合わせたものになるような整備手法の確立を目指したいと考えている。



写真1 歩車非分離道



写真2 庭園路

【引用文献】

- 1) 柳場さつき・石川 剛・永井麻由佳 (2015) : 視覚障害者誘導用ブロック設置状況のGISデータベース化、日本地理学会発表要旨集、Vol.88
- 2) 谷口 亮・石川 剛・柳場さつき・有賀夏希 (2016) : 公開情報を用いた歩道ネットワークデータの作成手法、CSIS DAYS 2016 要旨集
- 3) 有賀夏希・石川 剛・米林秀起・谷口 亮・柳場さつき (2017) : 歩道ネットワーク DB を活用したタブレット端末用アプリケーションの開発、日本地理学会発表要旨集、Vol.91