

視覚障害者移動支援を考慮した歩道ネットワークデータ作成の試み

谷口亮*・石川剛・柳場さつき・有賀夏希

Construction of Sidewalk Network Data considering Movement Support for Visually Impaired Persons

Ryo TANIGUCHI, Go ISHIKAWA,
Satsuki YANAGIBA and Natsuki ARIGA

Abstract: 視覚障害者移動支援を見据えた空間情報整備への関心が年々高まっている。安全な歩行者の移動ルート選定には歩道のネットワークデータが必要不可欠だが、その作成と整備には多大なコストが必要になる。そこで今回、国土地理院から提供される基盤地図情報（縮尺レベル 2500）から歩道中心線データを GIS を用いて半自動で生成し、ネットワークデータを作成する方法を考案した。当該データには幅員や 5m メッシュ（標高）から算出した傾斜を属性として付与、移動しやすさを指標とできるようにした。

Keywords: 歩道中心線（sidewalk centerline）、移動支援（movement support）、基盤地図情報（fundamental geospatial data）

1. はじめに

国土交通省が推進する「高精度測位社会プロジェクト」に代表されるように、屋内外における移動の円滑化やバリアフリー設備の充実は重要な課題であり、社会基盤の整備が求められている。また歩行者の移動に関しては、2020 年の東京オリンピック・パラリンピックを見据え、同省による「歩行空間ネットワークデータ」の整備が進められているが、データ作成に時間とコストがかかると予想され、対象となる整備範囲も都心部に限られている。

一方、移動困難な歩行者（視覚障害者、ベビーカーや車イス利用者、高齢者）にとってバリアフリー化された歩道整備は急務であり、少なくとも

既存設備の情報を事前を知ることができれば、より安心・安全なルートを選定することは可能になると考えられる。

そこで本研究では、全国的に整備された地理空間情報（国土地理院提供の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」を作成する手法を考案した。また、本データに点字誘導ブロック（以下、点字ブロック）の有無や傾斜、道路幅員などの情報を付与し、移動困難者を考慮したネットワーク解析も試みた。

2. 歩道中心線の作成手法

2.1 手法の概略

基盤地図情報（縮尺レベル 2500）では、地物情報として「道路縁（RdEdg）」と「道路構成線（RdCompt）」が含まれる。これらは概ね歩道の空間の外枠に相当し、当該ラインデータを用いて中

谷口亮 〒183-0035 東京都府中市四谷 1-45-2

株式会社東京地図研究社(Tokyo Map Research Inc.)

Phone: 042-364-9765

E-mail: taniguchi@t-map.co.jp

心線を生成すれば、歩道ネットワークの骨格部分を作ることが可能となる。しかしながら横断歩道や歩道橋などは基盤地図情報から取得することは不可能であり、これらは空中写真を用いて判読することとした。また地形情報は基盤地図情報の数値標高モデル(5mメッシュ)から取得することとした。作成フローを整理すると以下ようになる。

- ① 基盤地図情報から道路縁と道路構成線を抽出
- ② ①をポリゴン化し、生成されたデータをフィルタリング処理および目視確認
- ③ ②より中心線データを作成
- ④ 空中写真の特定部を基盤地図情報で簡易オルソ化
- ⑤ ④の判読により横断歩道と歩道橋データを取得
- ⑥ 横断歩道はないが歩行可能な道路部を機械処理により生成
- ⑦ ③⑤⑥を結合し、5mDEMから作成した傾斜属性とから幅員情報を取得
- ⑧ 別途整備中の点字誘導ブロックDBからその存在情報を取得
- ⑨ ⑧をネットワークデータ化

2.2 歩道部分のポリゴン化(①、②、③)

先述のように、基盤地図情報の道路縁と道路構成線で囲まれる部分を歩道部と仮定し、ポリゴン化する手法を検討した。

ここで、図-1の「○」部のように道路縁と道路構成線(歩道)のラインが完全に閉じていないため、これらだけを用いて直接的なポリゴン化は困難である。そこで両ラインデータからTINを発生させ、まず三角形ポリゴンを作成することとした(図-2)。

続いて、道路縁と道路構成線の両方に接する三角形ポリゴンを抽出し、相対的に大きいポリゴン(不正ポリゴン)を面積によるフィルタリング処

理で除去した。除去しきれなかった不正ポリゴンは目視確認による手作業でクリーニングを行った。

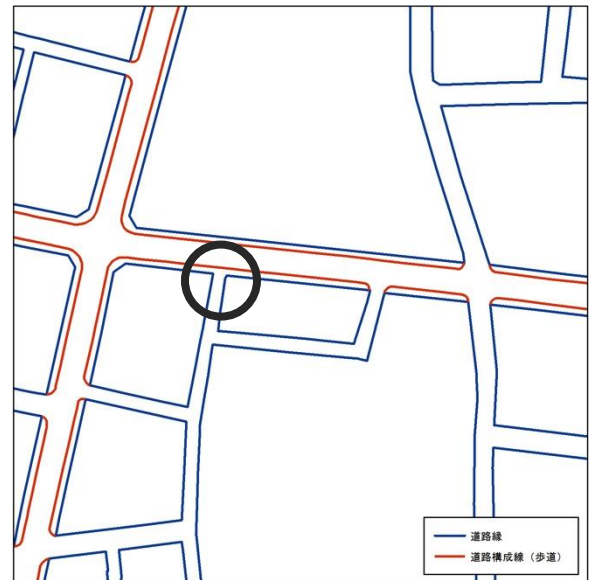


図-1 道路縁と道路構成線のイメージ

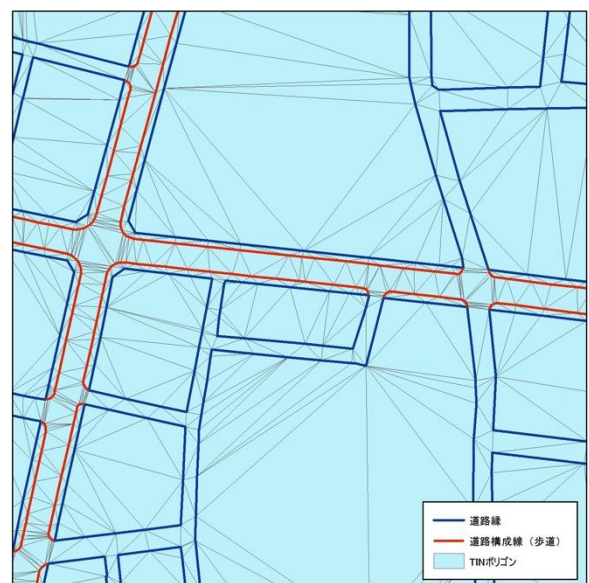


図-2 TINポリゴンのイメージ

生成されたポリゴンと空中写真を重ね、実空間との比較を行った結果、生成したポリゴンは90%以上の歩道部分を網羅できていることが分かった。自動処理から漏れてしまった一部の歩道エリアは手作業で入力し、新たにポリゴンを作成した(図-3)。



図-3 歩道ポリゴンのイメージ

以上の手順により作成した歩道エリア（ポリゴン）に対してGISにより中心線を作成する（図-4）。この処理にはArcGIS（ArcInfo Workstation）のコマンドを用いた。



図-4 歩道中心線作成イメージ

2.3 横断歩道・歩道橋の取得（④、⑤）

歩道をネットワークデータ化するに当たり、横断歩道や歩道橋の取得も必要である。国土地理院提供の空中写真（400dpi）をダウンロードし、これらの道路部だけを局所的に抜き出して基盤地

図情報と一致させるよう補正（局所オルソ化）、その上で写真判読により当該データを取得した（図-5）。さらに、それぞれの端点を2.2で生成した中心線と合致するように位置を修正した。



図-5 横断歩道の取得

2.4 横断歩道のない接続部の取得（⑥）

横断歩道は存在しないが、歩行可能な車道横断部を結線する必要がある。ここでは以下の手順で機械的に結線する方法をとった。

まず2.2で作成した歩道中心線の始終点（ノードポイント）を発生させ、各始終点に対して最近接する始終点の組み合わせを検出する。続いて、2点間の距離が許容値内（ここでは5mを指定）に収まる組み合わせを抽出し、2点を結ぶラインを発生させる（図-6）。これにより断線していた歩道ラインを結合した。

2.5 バリアフリー情報の付与（⑦、⑧）

このようにして作成した歩道中心線に対し、ラインを10mピッチで分割した上で点字誘導ブロックの有無、幅員、傾斜角の属性情報を付与する。点字ブロックは弊社で別途DBの整備を進めており、当該データを参照（近傍処理）することで中心線データに点字ブロック有無の属性を付与した。歩道部の幅員は歩道中心線と道路縁の最近接

処理から算出する。傾斜角は基盤地図情報の 5m メッシュ（標高）をラスタ処理して傾斜データを生成、これとオーバーレイして値を付与した。



図-6 横断歩道が無い道路部の結線

2.6 ネットワークデータ化 (⑨)

以上の作業により作成した歩道中心線、横断歩道、歩道橋、横断歩道のない接続部のラインを ArcGIS Network Analyst を用いてネットワークデータ化する。

3. 歩道ネットワークデータの作成事例

東京都文京区は 2015 年にバリアフリー基本構想を策定し、区全域が重点整備地区に指定されている。そこで、文京区を対象に本手法を用いて歩道ネットワークデータの作成を試みたところ、約 2 週間で整備作業が完了した (図-7)。

本ネットワークデータを用いて「起伏の少ないルート」、「幅の広いルート」や「最短ルートにおける点字ブロック化率」といった解析を行うことで、視覚障害者、高齢者、ベビーカー、車椅子といった移動困難

な方々にとって、リスクの少ないルートをあらかじめ調べることが可能となる。解析結果についてはポスターに掲載する予定である。

4. おわりに (まとめと課題)

本手法を用いることで、従来よりも広範囲のデータを迅速に整備できる可能性がある。ただ以下に示す問題も存在する。

- ・中心線用のポリゴン作成に当たり、不正なポリゴンの修正に多くの手間が発生してしまう。本手法では面積許容値により不正ポリゴンを除外しているが、別の精度の高い抽出方法の検討が必要。
- ・基盤地図情報（縮尺レベル 2500）が整備されていないエリア（主に都市計画区域外）には本手法が適用不可能。

今後は手法の改良を進めるとともに、ユーザーニーズの聞き取り調査とその反映、車の交通量など統計情報との組み合わせ、マルチ GNSS による高精度ナビゲーション機能を持つ携帯端末機を用いた自律移動支援につながる利活用方法についても逐次検討進めていく予定である。

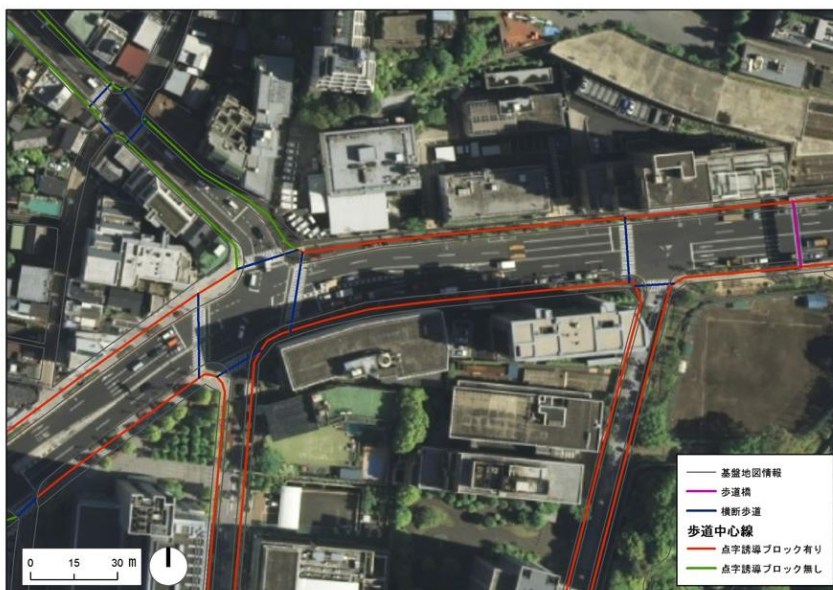


図-7 試作した歩道ネットワークデータ例