

デジタル地図における地理オブジェクト表示縮尺の差異を用いた略地図生成支援方式

二栢 紫穂[†] 北山 大輔^{††} 角谷 和俊[†]

[†] 関西学院大学総合政策学部 〒669-1337 兵庫県三田市学園2丁目1

^{††} 工学院大学情報学部システム数理学科 〒163-8677 東京都新宿区西新宿1-24-2

E-mail: [†]{fbf55465,sumiya}@kwansei.ac.jp, ^{††}kitayama@cc.kogakuin.ac.jp

あらまし 近年、略地図は企業案内に記載されるアクセスなどの経路案内、チラシなどの広告による目的地とその周辺を含んだエリア把握のためなど、使用される場面が増えている。その理由の一つとして、略地図は通常の地図よりも情報が取捨選択され使いやすくなっていることがあげられる。一方で、ユーザ自身が略地図を生成する場合も、必要な情報を自ら取捨選択しなければならぬため、思い描いた通りの略地図を生成することは難しい。そのため既存の略地図から生成基準を見出し、その基準に基づいた新しい略地図の生成を行うことを考える。そこで本研究は、略地図に表示する地理オブジェクトに注目し、地理オブジェクト表示制御による略地図生成支援を行う。提案手法では、入力となる既存の略地図から地理オブジェクトのカテゴリに依った優先度を抽出し、それらを局所的に反映することで新規略地図の生成を行う。

キーワード 地理情報、略地図生成、縮尺、デジタル地図

1 はじめに

今日にいたるまで、略地図はあらゆる場面で活用されている。経路案内を必要とする企業地図や、エリア把握のための観光地図として存在するほか、広告としての役割を果たすなど、有効的に使用されている。本稿では、このような活用が見られる略地図を、馬場口ら[8]の研究から「原地図画像を表すための情報を削減・加工して生成される」地図とする。

略地図生成時には、ユーザが自ら地理オブジェクトや道、その他の情報について取捨選択をする必要があり、土地勘や生成経験がなければ難しい。時に、必要な情報は生成者と使用者それぞれによって違い、地図の簡略化の度合いも目的によって異なる。つまり、利用目的や使用者に合わせて情報の取捨選択を行い、略地図生成を行わなければならない。

略地図生成に関して、我々は以前から研究を行ってきた[4]。そこでは、既存の略地図とユーザによる任意のキーワード入力によって、デフォルト地図を生成するいくつかのフレームワークを提案した。このフレームワークでは、近いエリアにある複数の略地図を合成することが基本となっており、そこに入力キーワードからの略地図生成が加わっている。本研究では、略地図の合成ではなく、既存の略地図を別のエリアに反映する手法を提案する。特に、情報の取捨選択の中でも、略地図に表示される地理オブジェクトに注目し、既存の略地図を取捨選択の例として入力することで、その既存の略地図の地理オブジェクト表示基準を反映した新規略地図生成支援を行う。具体的には、まず、入力された既存の略地図に表示された地理オブジェクトと、そのエリアに存在するが表示されなかった地理オブジェクトから、オブジェクトのカテゴリの表示優先度（以降、カテゴリ優先度

と記す）を抽出する。このカテゴリ優先度に基づき、新規略地図生成エリアの表示地理オブジェクトを決定する。入力略地図からカテゴリ優先度が得られない地理オブジェクトについては、デジタル地図上の表示縮尺の差異を用いてカテゴリ優先度をすることで、すべての地理オブジェクトのカテゴリ優先度を決定することが可能となる。これにより、略地図を生成しなければならない状況において、ユーザ自身が必要な情報を判断しながら生成をする必要がなくなる。

以下、2章では関連研究について説明し、3章では提案手法である2種類のカテゴリ優先度の抽出と、それらを利用した新規略地図生成について述べる。4章では提案手法によって生成した略地図例をあげ、5章ではそれらについての考察を行い、6章でまとめおよび今後の課題について述べる。

2 関連研究

本研究は、地理コンテンツ生成分野の研究にあたり、この分野に関する研究はこれまで多くなされてきた。

2.1 経路理解を目的とした略地図生成

まず、ユーザの道案内や経路理解を促すことを目的とした略地図生成研究をいくつかあげる。馬場口ら[8]は、ユーザの経路理解支援のために、画像メディアと言語メディアを組み合わせ、元の地図画像から略地図と案内文生成を行うシステム提案を行っている。松葉ら[9]は、歩行者移動支援のための、デジタルマップとイラストマップを融合した経路案内システムの紹介を行っている。ここでは、イラストマップの方が現地に不慣れなユーザにとって使いやすいという結論が導き出されている。藤井ら[5]は、携帯端末で利用できる案内地図を詳細地図から動

的に生成する手法の検討を行っている。ここでは、表現の特徴により案内地図を、出発地から目的地までの経路を基準としたルートマップ、ルートに加えて周辺の情報を追加したサーベイマップ、道路形状の再配置とそれに合わせた目標物の再配置を実現したデフォルメマップの3種類に分類している。

以下、紹介する研究では地理オブジェクトをランドマークと表現している。物部ら [2] は、ランドマークの種類と配置に関して、それぞれの出現割合を算出しモデル化を行い、そのモデルを基にした道案内地図作成システムの開発を行っている。大佛 [6] は、空間認知を踏まえた案内図を自動生成する基本的なモデルを構築しており、その際に、表示されるランドマークやパスなどの構成要素や地図の表現方法に注目している。中澤ら [3] は、実際の歩行者環境を想定した上で視認性の高いランドマークを使用した案内地図生成を行っている。具体的には、認知しやすいランドマークの種類を表す種別要因、視対象の物理的要因である視対象要因、空間の状態を決定する物理的要因である環境要因の三つで視認性を決定しており、その時刻における視認性の高いランドマークを考慮した経路決定がされている。本研究では、生成目的を経路理解に限定しておらず、生成目的自体を入力された略地図から抽出する点でこれらの研究と異なる。

2.2 略地図の個人化

略地図生成支援の中には、使用するユーザによって支援内容を変更するといった個人化を含んだ研究がある。菅沼ら [10] は、広域のデフォルメ地図をデフォルメ度合と大局的なレイアウトの二つの指標を用いることで、ユーザの要望に近いものを簡易的に生成する手法を提案している。萬上ら [11] は、ユーザとの対話的試行錯誤によってユーザの目的に応じた略地図生成支援手法の検討をしている。具体的には、略地図生成における必要な地理オブジェクト選択時において、概念的な近さから優先度を決めて対象オブジェクトを選択したり、利用目的の影響を加味したりなどである。本研究も、入力略地図をユーザの要望としたある種の個人化に取り組んでいる。ユーザの要望の表現に、入力略地図のカテゴリ優先度と、デジタル地図のカテゴリ優先度を用いる所に特徴がある。

3 提案手法

本章では、既に世に存在している略地図に基づいて、新たに生成する略地図に表示する地理オブジェクトの決定手法について述べる。以降、この既存の略地図のことを入力略地図、生成する新規の略地図を出力略地図と呼ぶ。

図1に提案する略地図生成の手順を示し、以下に説明する。なお、事前に一般的なカテゴリ優先度は抽出済みとし、カテゴリ優先度の詳細は、3.1節で説明する。

- step1 入力略地図をメッシュに分割する。
- step2 地理オブジェクトが表示されているそれぞれの分割箇所から、入力略地図のカテゴリ優先度を抽出する。
- step3 出力略地図を生成したい領域をメッシュに分割する。
- step4 抽出したカテゴリ優先度および一般的なカテゴリ優先

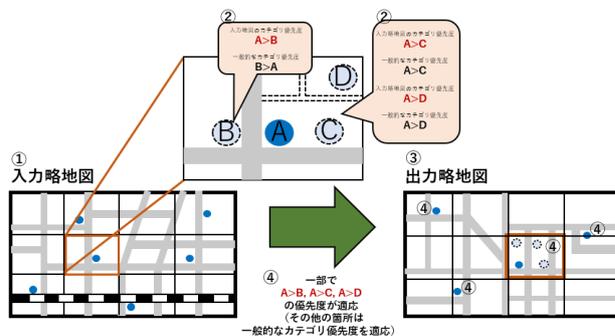


図1 提案手法の概要

度を用いて、それぞれの分割箇所に表示する地理オブジェクトを決定する。

これにより、入力略地図の地理オブジェクトの基準を持った出力略地図を生成することが可能になる。

3.1 カテゴリ優先度の抽出

優先度とは、二つの地理オブジェクトが近傍に存在するときの表示の優先度合のことである。本稿では、この優先度を地理オブジェクトが所属するカテゴリによって決まっていると仮定し、カテゴリ優先度と呼ぶ。

3.1.1 一般的なカテゴリ優先度の抽出

生成する略地図に表示する地理オブジェクトを決定する上で必要になるカテゴリ優先度を抽出するためには、まず一般的なカテゴリ優先度を抽出する必要がある。Google マップなどのデジタル地図において、近傍にある二つの地理オブジェクトは、ある縮尺において、どちらかしか表示されない。このとき、表示される地理オブジェクトの表示の優先度は高いと考えられる。特に広域表示の縮尺において表示されるオブジェクトは、常に優先度が高い傾向がある。このデジタル地図上における表示縮尺の差異を基に一般的なカテゴリ優先度を抽出する。この一般的なカテゴリ優先度を抽出する方法は、我々が以前に行った研究 [12] における、縮尺出現パターンの観点を参考にしたものである。

図2に一般的なカテゴリ優先度の抽出方法を示す。はじめに、Yahoo loco¹のカテゴリ最下層にある696カテゴリに対し、実験のために用意した地域でデータが存在した640カテゴリからそれぞれ10個の地理オブジェクトを機械的にデータセットとして選択し、それらを一般的なカテゴリ優先度抽出のために利用した。そして、データセット中のそれぞれの地理オブジェクトについてクラウドソーシング²で3人に、Google マップを広域表示から詳細表示へと見た際にその地理オブジェクトが最初に表示される縮尺について調査をしてもらった。一つの地理オブジェクトの調査に同じワーカーが重複して答えることは禁止し、計2878件のデータを集めた。その際、回答してもらう縮尺の値は、Google マップで使用されているものをそのまま使い、最も広域表示の場合の値を10、最も詳細表示の場合の値を21

1: <https://loco.yahoo.co.jp/search/advanced/>

2: Crowd Works を用いた。



図 2 一般的なカテゴリ優先度の抽出

とした。

これらの収集したデータを、Yahoo loco の第 2 階層 (82 カテゴリ) と第 3 階層 (640 カテゴリ) それぞれでグルーピングし、それぞれの中央値を算出した。そのとき、第 2 階層の値で求めた中央値と、その子カテゴリの第 3 階層の値で求めた中央値が異なることがあった。そのため値が 3 以上異なった中央値を持つ第 3 階層のカテゴリについては、地図上に表示される優先度が第 2 階層のカテゴリとは大幅に異なるとして、第 2 階層のカテゴリ内に属するものの、別の第 3 階層のカテゴリとして扱うこととした。その結果、81 カテゴリは第 2 階層、21 カテゴリは第 3 階層のカテゴリ名を使用することにし、計 102 カテゴリで一般的なカテゴリ優先度を作成した。求めたそれぞれの中央値を、対応するカテゴリの縮尺とし、それらを昇順に並べたものを表 1 に示す。下線が引かれているカテゴリが第 3 階層を採用したものになる。多くの人が使用するデジタル地図において、縮尺の値が小さい、つまり広域表示の段階から表示される地理オブジェクトは、一般的に認識しやすいと仮定したため、表の上部にあるものの方が優先的に表示される地理オブジェクトのカテゴリである。このデジタル地図から取得したカテゴリ優先度に「一般的な」と名前をつけている。

3.1.2 入力略地図のカテゴリ優先度の抽出

提案手法の手順の step1 と step2 において、入力略地図のカテゴリ優先度抽出を行う。一般的なカテゴリ優先度と同じく、入力略地図のエリア内にある近傍の二つの地理オブジェクトのうち、優先度の高いオブジェクトが表示されていると考える。

本研究において、近傍を入力略地図の表示地理オブジェクトごとに求めてもよいが、本稿では単にメッシュを用いる。そのため、一つの入力略地図でメッシュごとのカテゴリ優先度を抽出することとなる。まず入力略地図を n 個に分割する。この類似のアプローチとして、森永ら [1] の研究があげられる。この研究内においては、遠方から視認が可能であり、かつ現在位置を大まかに同定可能なランドマークを面のランドマークとし、それらを選定する際に、対象となる都市の領域を 1km 四方のブロックに分割している。

step1 を終わると、次は n 個に分割された各箇所から入力略地図のカテゴリ優先度を抽出する step2 へと移る。入力略地図のカテゴリ優先度とは、入力略地図上に表示されている地理オブジェクトのカテゴリが、非表示になっている周辺の地理オブジェクトのカテゴリよりも優先されているというものである。そのため、入力略地図のカテゴリ優先度は、分割した各箇所において、入力略地図に表示されている地理オブジェクトと実際に

表 1 抽出した一般的なカテゴリ優先度

表示縮尺	カテゴリ名
12.00	<u>航空会社</u>
12.25	
12.50	
12.75	
13.00	<u>教習所</u>
13.25	
13.50	
13.75	
14.00	<u>スーパー</u> , <u>空港</u>
14.25	
14.50	<u>時計</u>
14.75	寺院
15.00	レジャー, スポーツ, 学校, 銭湯, <u>川魚料理</u>
15.25	
15.50	オーベルジュ, ホテル, 病院, 官公庁, 避難所, <u>鉄板焼き</u> , <u>パスタ</u>
15.75	スイーツ, テーマパークレストラン, 農林
16.00	グルメ, 百貨店, 旅行サービス, エンタメ, パチンコ, <u>結婚式場</u> , <u>ジンギスカン</u> , <u>自然食</u>
16.25	
16.50	バイクキング
16.75	郵便局
17.00	リサイクルショップ, 食品, 習いごと, 自動車, 公共サービス, 保育園, ペット, 薬局, 組合
17.25	介護
17.50	パブ, 創作料理, 運輸
17.75	交通, 建設
18.00	持ち帰り, カフェ, パン, ビアガーデン, ファッション, 家電, 趣味, 生活用品, 通信販売, 住宅設備, 生活サービス, 葬祭, 銀行, 進学塾, 商社, 法人サービス, 製造, 出版, 電気, <u>アウトドア</u>
18.25	コーヒー, 不動産
18.50	ファミレス, 和食, 屋形船, 美容, 専門職, 研究所, <u>歯科</u> , <u>美容外科</u>
18.75	ラーメン, マッサージ
19.00	カレー, アジア料理, 居酒屋, バー, 洋食, 焼肉, 定食, パーティー, ドラッグストア, 情報サービス, <u>中華菓子</u> , <u>サーフショップ</u> , <u>釣り堀</u> , <u>神経科</u> , <u>性病科</u>
19.25	人材派遣
19.50	薬膳, ディスコ, <u>商店街</u>
19.75	
20.00	中華, 鍋, メガネ, <u>コンビニ</u> , <u>ビリヤード</u>

その周辺にある地理オブジェクトそれぞれのカテゴリを列挙し比較することで、抽出が可能になる。

3.2 カテゴリ優先度を反映した略地図生成

先の章で述べたように、入力略地図のカテゴリ優先度は、入力略地図の各分割箇所から抽出することが可能である。ここでは、手順の step3 と step4 について説明する。

step3 は、抽出してきた入力略地図のカテゴリ優先度を反映

するための準備にあたる。抽出されたカテゴリ優先度は一つ以上あるため、反映を行う出力略地図についても、step1 と同様にメッシュ分割する必要がある。ただし、step1 のときとは異なり、この時点ではまだ略地図は存在しないため、出力略地図を生成したい領域を分割することで代わりとする。

次の step4 では、生成したい領域の分割箇所それぞれに対して、入力略地図のカテゴリ優先度および一般的なカテゴリ優先度を用いることで、出力略地図に表示する地理オブジェクトが決定される。

また、入力略地図のカテゴリ優先度は、一般的なカテゴリ優先度と異なる場合が考えられ、それが、入力略地図の重要な地理オブジェクト表示基準になると考えられる。図3では、同じ領域の略地図を生成する場合、利用する優先度が一般的なカテゴリ優先度もしくは入力略地図のカテゴリ優先度なのかによって、表示される地理オブジェクトが異なることを表している。一般的なカテゴリ優先度では、他の二つのカテゴリよりも、デジタル地図上で広域表示から登場したスーパーカテゴリが優先して表示される。一方で、同領域について入力略地図のカテゴリ優先度を確認すると、表示された地理オブジェクトがホテルカテゴリであり、実際にはその周辺にあるがスーパーやコンビニカテゴリが非表示になっていることから、ホテルカテゴリが優先されていることがわかる。このとき、このメッシュにおいては、入力略地図のカテゴリ優先度を用いることで、入力意図に合う出力となると考えられる。メッシュ内に入力略地図のカテゴリ優先度が適応できる地理オブジェクト組が抽出できない場合は、一般的なカテゴリ優先度を用いて表示する地理オブジェクトを決定する。

もし入力略地図から矛盾する二つの入力略地図のカテゴリ優先度が抽出された場合は、それらカテゴリ優先度の数を、表示する確率に反映する。例えば、一つの入力略地図から $A > B$ というカテゴリ優先度が2件、 $B > A$ というカテゴリ優先度を1件見つけた場合、66.6%で $A > B$ 、33.3%で $B > A$ を採用することになる。

以上、四つの手順を行うことにより、入力略地図のカテゴリ優先度と一般的なカテゴリ優先度を加味した、地理オブジェクトの決定が可能となる。本研究では、どのカテゴリの地理オブジェクトを表示させるかに研究の焦点を当てているため、表示させる地理オブジェクトの数や割合については考慮していない。そのため、本稿における出力略地図は、メッシュ内に地理オブジェクトが存在する分割箇所すべてに、一つ以上地理オブジェクトが表示されるようになっている。

4 生成例

提案手法を使用し、同領域についてそのエリア把握のための略地図生成を行った。その際、目的地は入力略地図と同カテゴリのものとした。また、略地図上に表示する地理オブジェクト以外の情報、例えば道の幅や数、意匠、そのほか生成する領域の大きさについては考慮していない。いずれも入力略地図に寄せたものになっている。

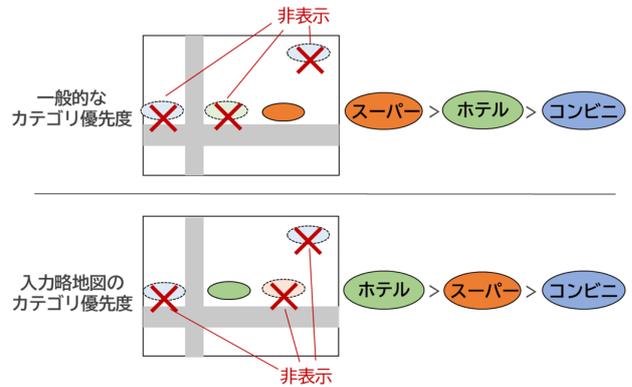


図3 それぞれのカテゴリ優先度によって生成された略地図

4.1 入力略地図のカテゴリ優先度が有効に働く生成例

図4は、実際に存在する神奈川県立博物館の略地図³を入力略地図とし、神戸市立博物館を目的地とした三宮周辺の略地図を生成した例である。メッシュは20個に分割している。ここでは、入力略地図上に地理オブジェクトが存在し、かつその箇所において一般的なカテゴリ優先度とは異なる地理オブジェクトが表示されている箇所から、入力略地図のカテゴリ優先度を抽出している。例えば、入力略地図の右上を見ると、馬車道駅が表示されていることがわかる。しかし、この部分をデジタル地図（Google マップ）で確認すると駅周辺に mini ピアゴというスーパーマーケットが存在することがわかった。一般的なカテゴリ優先度を参照すると、駅が含まれる交通カテゴリはスーパーカテゴリよりも表示の優先度が低い。それにもかかわらず、駅が表示されているということは、この入力略地図のカテゴリ優先度の一つに、交通カテゴリをスーパーカテゴリよりも優先するというものがあることがここで示されている。そのため生成したい三宮周辺についても、交通カテゴリとスーパーカテゴリがある箇所においては、交通カテゴリである三宮駅という地理オブジェクトが表示されることになる。つまり、出力略地図の右上の橙色で囲った3つの箇所においては、入力略地図のカテゴリ優先度が適応される。交通カテゴリとコンビニカテゴリが一つの分割箇所のない部分や、入力略地図のカテゴリ優先度が適応できない部分については、それぞれの箇所において一般的なカテゴリ優先度を利用する。ここでは、右下の青色で囲った箇所に注目したい。この箇所をデジタル地図（Google マップ）で最大に拡大した縮尺21で見た場合、全46個の地理オブジェクトが存在した。それら地理オブジェクトの縮尺を一般的なカテゴリ優先度を用いて確認すると、寺院カテゴリの立正佼成会神戸教会が最も優先度の高い地理オブジェクトであることがわかった。その結果、この箇所については立正佼成会神戸教会が表示された。その他の箇所についても同様の手順で表示する地理オブジェクトを選択する。他の分割箇所についても一般的なカテゴリ優先度を反映することで、各分割箇所一つ以上の地理オブジェクトが表示される略地図が生成された。

3 : <https://ch.kanagawa-museum.jp/guide>

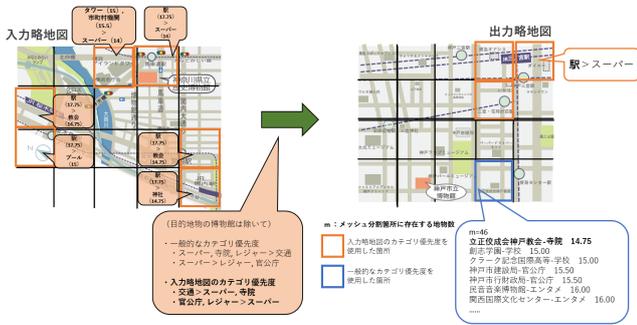


図 4 略地図生成例 1

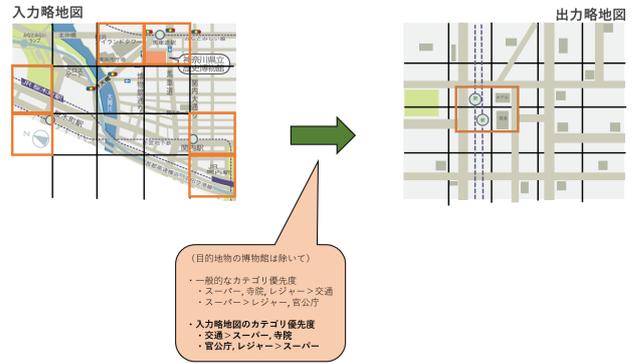


図 6 略地図生成例 3

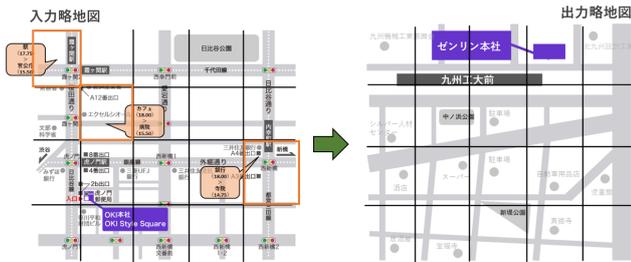


図 5 略地図生成例 2

地理オブジェクトが密集してしまう結果になっている。

5 考 察

前章で、実際に入力略地図からカテゴリ優先度を抽出し、それを反映して略地図を生成した例について述べた。本章では、本提案手法が有効なのかについて、一般的なカテゴリ優先度を利用して生成した略地図と提案手法によって生成した略地図を比較、また、前章の結果を踏まえながら考察していく。

図 7 は、一般的なカテゴリ優先度と入力略地図のカテゴリ優先度を利用して生成したそれぞれの略地図イメージを示している。生成された略地図イメージの橙色の楕円で囲まれた部分を比較すると、上に示している一般的なカテゴリ優先度を利用した略地図ではスーパーが、下に示している入力略地図のカテゴリ優先度を利用した略地図では駅が、表示される地理オブジェクトとして選択されていることがわかる。単に一般的なカテゴリ優先度を利用して作った略地図だと、スーパーカテゴリの地理オブジェクトが選択されてしまうが、入力略地図のカテゴリ優先度を利用することによって交通カテゴリが表示され、見やすい略地図の生成がなされる。前章の 4.1 節の例においても、入力略地図のカテゴリ優先度が適切に反映されている箇所と、反映できない箇所については一般的なカテゴリ優先度がカバーしていることで、単に一般的なカテゴリ優先度をもって表示する地理オブジェクトを選択するよりも良い結果が得られたと考えられる。以上より、本提案手法である入力略地図のカテゴリ優先度を利用した略地図生成の有効性が確認できた。

一方で 4.2 節の例のように、提案手法が有効に働かない例があることもわかっている。図 5 については、提案手法の step1 および step3 においてメッシュに分割する作業があるために、メッシュのサイズや位置によって発生する問題と考えられる。本来であれば近傍計算を行い表示地理オブジェクトを選択するべきだが、本研究においては計算量を減らすという点で簡易的なメッシュ分割を使用している。そのため今後の研究においては、メッシュ分割に代わる手法を用いることが検討される。図 6 の例は、選択された地理オブジェクトの表示位置を考慮していないことで発生する問題であり、出力略地図における地理オブジェクトの配置や表示する数についても検討しなければならないことを示している。

4.2 入力略地図のカテゴリ優先度が有効に働かない生成例

図 5 は、実際に存在する OKI 本社の略地図⁴を入力とし、福岡圏にあるゼンリン本社を目的地とした略地図を生成した例である。図 6 は、神奈川県立博物館の略地図³を入力略地図とし、新しく略地図を生成した例である。どちらも 20 個にメッシュ分割している。ここでもそれぞれ橙色で囲んだ入力略地図の分割箇所の一部から、一般的なカテゴリ優先度とは違う、入力略地図のカテゴリ優先度を抽出することができた。しかし、それぞれの生成例から提案手法が有効的に働いていないことがわかった。

4.2.1 入力略地図のカテゴリ優先度が使用されない例

図 5 は、出力略地図を生成したい領域内において、入力略地図のカテゴリ優先度が使用されない例である。本来であれば、交通が官公庁より、病院がカフェより、また寺院が銀行より強調して表示されるべきであった。しかし、出力略地図の領域の分割された箇所において、それぞれの地理オブジェクトが同箇所が存在しなかったため、入力略地図のカテゴリ優先度に従った地理オブジェクトが表示されなかった。また、入力略地図の橙色以外の分割箇所についても一般的なカテゴリ優先度と異なるカテゴリ優先度を抽出することができなかったため、この出力略地図ではすべて一般的なカテゴリ優先度を用いて選択された地理オブジェクトが表示される結果となっている。

4.2.2 地理オブジェクトの表示位置が密集する例

図 6 は、入力略地図のカテゴリ優先度および一般的なカテゴリ優先度を反映した結果、出力略地図の一部分に地理オブジェクトが密集してしまい略地図が見づらくなってしまった例である。各分割箇所それぞれ一つの地理オブジェクトが表示されているが、出力略地図全体を見た際、橙色で囲んだ部分に四つの

4 : <https://www.oki.com/jp/profile/info/map/>



図 7 略地図生成の比較

また、この結果は、地理オブジェクトのカテゴリのみを利用して得たものであり、地理オブジェクト自体がもつ視覚的特徴や社会的役割は考慮されていない。実際に池田ら [7] の研究において、有効な特徴のあるランドマークの利用が円滑に地図を把握するために効果的であることが示されているため、今後の研究において地理オブジェクトについてより踏み込んだ知見が必要になると考えられる。

6 おわりに

本研究は、既存の略地図である入力略地図から地理オブジェクトのカテゴリ優先度を抽出し、抽出したものをういて新規略地図に表示する地理オブジェクトを決定するという略地図生成支援方式を提案した。実際に本提案手法で、既存の神奈川県立博物館の略地図から三宮周辺の略地図を手動で生成したところ、一般的なカテゴリ優先度を使用するよりも見やすい略地図の生成をすることができた。このような自動生成における有効性が確認できたため、これをベースとし、地域性や広告主の意向に沿って、個々の地理オブジェクトの強調度合を変えようといったアレンジが可能であると考えられる。しかし、いくつかの例から提案手法が有効に働かない場合が観察された。

入力略地図、出力略地図ともに分割した各局所で判断するこの手法は不十分なところも多く、特に、想定される特殊な状況でのカテゴリ優先度の出力時における基準が決定されていない。現段階で想定される状況は二つある。一つ目は、一つのメッシュに二つ以上の入力略地図のカテゴリ優先度が適応できるときである。どちらのカテゴリ優先度を採用するのかについてシチュエーション別の基準が必要となる。二つ目は、地域独特の商店の表示など、入力略地図がもつ独自のカテゴリ優先度が抽出されたときである。独自のカテゴリ優先度については新しい基準を考える、もしくは略地図生成を行うユーザ自身に表示地理オブジェクトを選択させるなど、細かな対応を考える必要がある。また、地理オブジェクトのカテゴリ以外の考慮を行っていないため、地理オブジェクト自体が持つ意味から地理オブジェクト

のカテゴリ分けを行い、本手法にその知見を追加し、メッシュ分割ではない計算方法を用いた地理オブジェクトの表示制御を進めていきたい。その際、提案手法の実装を想定しながら、カテゴリ優先度の扱いについてより細かく考えることで、出力時の基準を明確化していく。また、表示制御の中で、地理オブジェクトの決定方法が一定程度のクオリティを保つことができるようになれば、地理オブジェクト以外の情報である、道や地図の簡略化の程度、略地図全体の意匠などについても研究を進めていきたい。そして、それらを組み合わせた上で、個人化にも対応ができるような略地図の自動生成システムの構築が最終の目的である。

謝 辞

本研究の一部は、令和 3 年度科研費基盤研究 (B) (課題番号: 19H04118) の助成を受けたものである。ここに記して謝意を表す。

文 献

- [1] 森永寛紀, 若宮翔子, 赤木康宏, 小野智司, 河合由起子, 川崎洋. 点と線と面のランドマークによる道に迷いにくいナビゲーション・システムとその評価. 情報処理学会論文誌, Vol. 57, No. 4, pp. 1-12, 2016.
- [2] 物部寛太郎, 田中成典, 加藤佑一, 野中広茂, 持永大輔. 認知地図を考慮したランドマークによる道案内地図作成に関する研究. 情報処理学会第 68 回全国大会, No. 3Q-3, pp. 3-469-3-470, 2006.
- [3] 中沢啓介, 北望, 高木健士, 井上智雄, 重野寛, 岡田健一. ランドマークの視認性に基づいた動的な案内地図作成. 情報処理学会論文誌, Vol. 49, No. 1, pp. 233-241, 2008.
- [4] 成川健太郎, 北山大輔, 角谷和俊. 略地図の地理情報分析によるデフォルメ地図生成方式. 電子情報通信学会 第 9 回データ工学と情報マネジメントに関するフォーラム (DEIM2017), No. H7-2, 2017.
- [5] 藤井堅作, 杉山和弘. 携帯端末向け案内地図生成システムの開発. 情報処理学会論文誌, Vol. 41, No. 9, pp. 2394-2404, 2000.
- [6] 大佛俊泰. 歩行経路案内図作成のための地図構成要素抽出モデルについて. 日本建築学会計画系論文集, No. 593, pp. 117-122, 2005.
- [7] 池田千登勢. 大規模空間における案内地図のデザインとわかりやすさに関する研究 - 道に迷いやすい人に使いやすい既存の地図のデザイン要素分析 (1) -. 日本感性工学学会論文誌, Vol. 16, No. 3, pp. 259-269, 2017.
- [8] 馬場口登, 堀江政彦, 上田俊弘, 淡誠一郎, 北橋忠宏. 経路理解支援のための略地図とその案内文の生成システム. 電子情報通信学会論文誌, Vol. J80-D-, No. 3, pp. 791-800, 1997.
- [9] 松葉碧, 森本哲郎, 藤井義之, 西田純二, 上善恒雄. イラストマップベースの経路案内と地理情報の可視化手法. JRISS (株) 社会システム総合研究所 論文, pp. 1-4, 2014.
- [10] 菅沼優子, 根岸博康, 川又武典. 広域デフォルメ地図の簡易生成手法. 情報処理学会第 74 回全国大会, No. 5D-3, pp. 3-17-3-18, 2012.
- [11] 萬上裕, 高倉弘喜, 上林彌彦. 多様な利用目的に応じた略地図の生成手法. 情報処理学会 第 55 回 (平成 9 年後期) 全国大会, No. 5AC-6.
- [12] 寺谷隆広, 北山大輔, 宮本節子, 角谷和俊. オンライン地図における地理的・意味的特性に基づく表示オブジェクトの動的再構成方式. 電子情報通信学会 第 19 回データ工学ワークショップ (DEWS2008), No. A4-2, 2008.