

図上操作プリミティブの組み合わせによる 地理情報システムの操作

5Z-03

笛木 規雄 中山 健 西田 簿 小林 良岳 前川 守

電気通信大学大学院 情報システム学研究科

1 はじめに

従来の地理情報システム (GIS) は、操作言語の習得など、システムに関して十分な知識と経験を持つ熟練者でないと使いこなせなかった。一方、熟練していない一般利用者向け GIS もあるが、あらかじめ想定された利用方法を越えた機能拡張性に乏しく、たとえ利用者がシステムに習熟してきたとしても GIS の潜在的利用価値を十分に生かせない。さまざまな習熟度合いの利用者が、その熟練度に応じてそれぞれ無理なく GIS を有効利用できることが望ましい。

そこで、組み合わせ可能な機能プリミティブ群を提供し、これらの組み合わせで段階的に高度な拡張機能を定義できる GIS を提案する。初心者はあらかじめ提供された機能だけを使えばよく、習熟するにつれて自分用の拡張機能を定義できるようになる。機能の組み合わせは簡易な図式言語で行い、機能プリミティブを表す機能アイコン同士の結線で機能を構成していく。利用者が地図上で行なった操作履歴は、この図式言語で記録されていくので、これを基にして機能アイコンを組み替えたり、新たに機能アイコンを組み合わせたりして機能拡張を行うこともできる。

2 機能プリミティブ組み合わせの図式言語

機能プリミティブには地図上の地理実体や補助図形等のオブジェクト (Obj) の属性値抽出、リスト ([Obj]) の集合演算や並べ替え、個数のカウント、領域内の Obj 抽出、Point 間の距離の測定や Point 間に線分を引くもの等がある (表 1)。Point は地図上の 1 点、Area は領域であり、いずれも Obj の特殊型である。また Obj は建物や河川などの地理実体、Point 間に結んだ線などを含み、種類ごとに固有の属性を持つ。さらに Obj は任意のカテゴリを属性情報として付与できる。

図式言語上では、機能プリミティブは入出力端子を持つ機能アイコンで表わされる (5)。キャンバス上にこれらの機能アイコンを配置し、端子同士をデータの流れを表す線で結んで機能を組み合わせる。ただしデータの種類の合わない端子同士は結べない。

3 操作例

地図中の全てのスーパーマーケット ([Obj]) の中心点を求め、そこから半径 500m の円領域内にあるコンビニ (カテゴリがコンビニである Obj) を探索する。利用者が機能プリミティブの組み合わせを地図上の操作だけで作るためには、次の地図ウィンドウとツールバー (図 1) を使う。利用者が探索基準となるスーパーマーケット ([Obj]) の選択および、その Obj の中心点の抽出をすると図 2 のようになる。なお利用者が選択した Obj は、図 2 のようにハイライト表示される。次に得られた点を中心として探索領域を設定するには、円領域を描く (図 3)。最後に地図ウィンドウに表示されている領域を探索 Area として登録し、探索目標のカテゴリの Obj を選択して探索を実行すると、設定した領域内にある目標 Obj がハイライト表示される (図 4)。この操作履歴を機能プリミティブで表示すると図

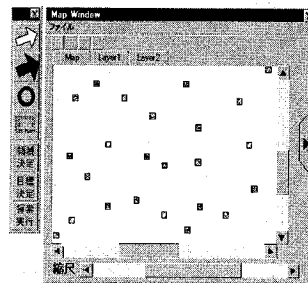


図 1: 地図ウィンドウ外観

A User Interface for GIS Based on Combinable Function Primitives

Norio Fueki, Ken Nakayama, Susuki Nishida,
Yoshitake Kobayashi, Mamoru Maekawa
Graduate School of Information Systems, University of
Electro-Communications 1-5-1 Chofugaoka, Chofu-shi, Tokyo
182-8585, Japan

5 のようになる。図中の Map プリミティブは、入力されたリストの全要素に指定された機能プリミティブをそれぞれ適用する。また中心点抽出機能プリミティブは入力された Obj (Obj) から中心点 (Point) を取り

表 1: 機能プリミティブ一覧

分類	入力	出力	機能
Get Attribute	[Obj]	属性値	属性値の取り出し
Set Operation	[Obj]	[Obj]	集合演算 ($\cap, \cup, -$)
Sort List	[Obj]	[Obj]	リストの並べ替え
Area	[Area]	Area	[Area] から Area の取り出し
Map	([Obj], 機能)	[Obj]	リストの全要素に機能を適用
Count	[Obj]	整数	リストの要素数のカウント
Distance	(Point, Point)	実数	2 つの Point 間の距離
Search	(Area, [Obj])	[Obj]	領域内の Obj 探索

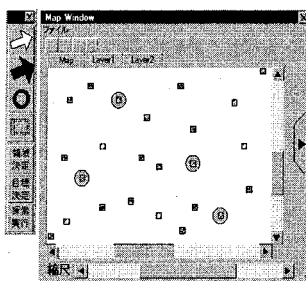


図 2: 中心点抽出のウィンドウ

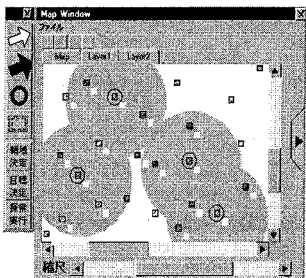


図 3: 領域生成時のウィンドウ

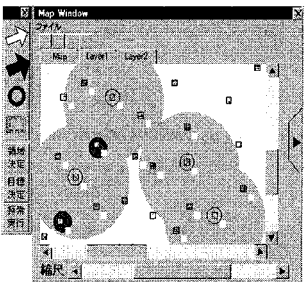


図 4: 目標 Obj の抽出時のウィンドウ

出し、領域生成プリミティブは点リスト ([Point]) を中心として半径 500m の円内の領域 ([Area]) を作る。Area 抽出機能プリミティブは、[Area] から Area を抽出する。探索アイコンは入力された [Obj] を基に、入力された Area 内に含まれる Obj を抽出し、それを出力する。利用者が同様の探索を機能プリミティブ (アイコン) を組み合わせて行うには、図 5 と同様に結線すればよい。以上のように利用者が機能プリミティブの組み合わせを行う事と地図上のマウス操作は 1 対 1 に対応し、同じ結果を得ることができる。

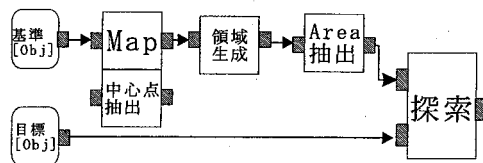


図 5: 機能プリミティブの組み合わせ例

4 まとめ

本研究では、利用者が習熟度に応じて GIS を有効に使うことのできるシステムを提案した。このシステムは図式言語であるため、直感的に操作を行える。利用者は、マウス操作だけで図式言語を使う方法と機能プリミティブ組み合わせ機能を使い分けことができる。

現状では、条件に合う Obj や Area の抽出、Obj や Area の持つ情報の取り出し、Obj 同士の位置関係などの基本的機能プリミティブだけを実装しているが、今後は一般的な GIS に見られる他の機能も本研究の枠組みに乗せ、評価を行う。