

## 主題図上メッシュデータのポリゴン変換

小林 郁典<sup>†</sup> 日下 佑介<sup>†</sup> 柳 清太郎<sup>†</sup> 古田 昇<sup>‡</sup>

徳島文理大学理工学部<sup>†</sup> 徳島文理大学文学部<sup>‡</sup>

### 1 はじめに

津波到達予測エリアや土砂災害危険区域などの地理情報は、地図上に情報を表現した主題図として視覚化されることが一般的である。また、このようなときには、地図をメッシュ状の領域に分け、その領域ごとに色などの情報を設定するような利用のされ方が多い。

このような主題図をインターネット配信する場合、災害発生時の集中的な負荷を軽減するために、サーバからクライアントへの通信量をできるだけ抑えることが好ましい。そこで、われわれは、このような主題図を描画するための通信量を低減するひとつの試みとして、各メッシュデータの情報をひとつずつ配信せず、同じ内容のメッシュデータが隣接している場合には、それらをひとつのポリゴンに結合させてから配信することを検討し、プロトタイプを実装した。本報告では、われわれが考案したメッシュデータのポリゴン変換アルゴリズムの説明と、具体的な領域での適用例に基づいた性能評価について紹介する。

### 2 ポリゴン変換アルゴリズム

ポリゴン変換アルゴリズムとは、図 1 の左側に示すような隣接する複数の矩形から、図 1 の右側に示すような、できるだけ頂点の少ない数のポリゴン（多角形）を生成するものである。

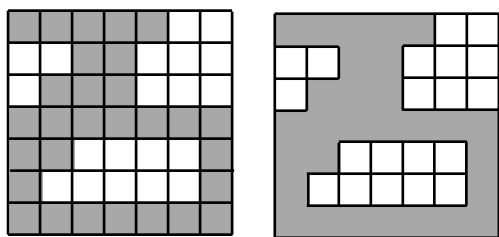


図 1: 隣接矩形の例 (左) と求めるポリゴン (右)

具体的に示すと、図 1 の左側には、灰色の矩形が 29 個ある。ひとつの矩形を描くためにはそれぞれ 4 個の頂点座標が必要なので、灰色の矩形を全て描画するためには 116 個の頂点座標が必要になる。これに対して、図 1 の右側のポリゴンを描画するためには 20 個の頂点座標があればよい。このようにポリゴン化することによって同じ図形を描くための情報量を減らすことができる。

ここで、メッシュデータをポリゴンに変換する問題を整理する。範囲の左上の頂点を原点とし、右方向を  $x$  軸、下方向を  $y$  軸とする。生成に必要な入力データとしては、範囲内に存在する矩形の頂点座標 (4 点) と矩形の色情報である。これらは、左上から右方向に順番にスキャンされたものである。また、頂点座標は、矩形の左上を始点として時計まわりに与えられる。出力されるものは、生成されたポリゴンの頂点座標、色情報、他のポリゴンに内包されているかどうかの情報である。ポリゴンが複数存在する場合には、ポリゴンの左上の頂点座標が原点に近いものから出力される。

次に、隣接する矩形からポリゴンを生成するアルゴリズムについて紹介する。この手順は、大きく 2 つの工程から構成される。最初の工程では、矩形の頂点の状態 (交点を構成する矩形の数) からポリゴンの頂点になりえる頂点を抽出する。次の工程では、前工程で抽出した頂点を適切につなげてポリゴンを形成する。ここで、ある頂点から次の頂点を探すときに、次の頂点が存在する方角の規則性 (右方向→下方向→左方向→上方向→右方向→・・・の順に次の頂点は存在する) を利用したりして計算量の軽減に努めている。

### 3 性能評価

(1) 津波到達予測エリアの主題図をインターネット上で公開することを想定し、国土地理院が公表している数値地図 50m メッシュ (標高) データ<sup>[1]</sup>のうち、徳島県北部の海岸を含む 5 つのファイルを対象に、標高が 0m 超 1m 以下に該当するエリア (矩形) を評価対象のメッシュデータとした。これに本アルゴリズムを適用し、ポリゴンを作成した結果を表 1 に示す。表中の括

#### Transforming mesh data into polygons on thematic maps

Ikunori KOBAYASHI<sup>†</sup>, Yusuke KUSAKA<sup>†</sup>, Seitarou YANAGI<sup>†</sup> and Noboru FURUTA<sup>‡</sup>

<sup>†</sup>Faculty of Science and Engineering, Tokushima Bunri University

769-2101, Kagawa, Japan, ikunori@fe.bunri-u.ac.jp

<sup>‡</sup>Faculty of Literature, Tokushima Bunri University

弧内の値は、各頂点数を表している。また、各ファイルには 200×200 のメッシュ状（標高）データが記録されている。

この表より、本アルゴリズムを適用すれば、目的の主題図を描くために必要な頂点数を減少させることがわかった。また、矩形数が多いファイルほど低減率が小さくなっていることがわかる。これは、矩形数が多いほど矩形同士が隣接する可能性が高くなるからであると考えられる。

表 1: 数値地図 50m を利用した場合の低減率

File 名	矩形数	ポリゴン数	低減率(%)
513423	15(60)	11(44)	73(73)
513424	241(964)	57(276)	24(29)
513425	444(1776)	66(458)	15(26)
513414	2466(9864)	36(824)	1(8)
513404	228(912)	52(310)	23(34)

(2) 本アルゴリズムがメッシュデータの属性別にポリゴンを作成することができるかどうかを評価するため、標高に基づく主題図を作成する。一例として先述の数値地図 50m メッシュ（標高）データのうち香川県東部と徳島県北東部にかかる領域を選択し、標高値に基づいて各メッシュデータを 5 段階のカテゴリーに分けてからポリゴン化アルゴリズムを適用した。結果を図 2 に示す。なお、この図の場合、縦横 800（計 64 万）個のメッシュデータが入力として与えられている。

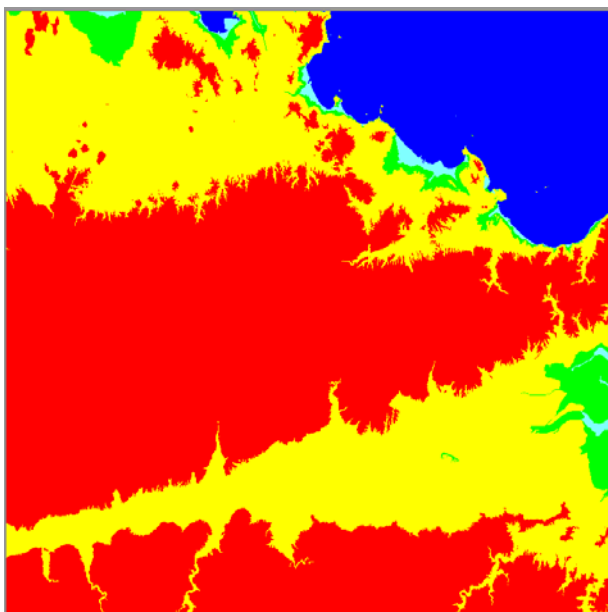


図 2: 属性によるポリゴン化の例

この図から、本アルゴリズムは、質的情報に

基づいて同一属性のポリゴンを自動的に作成することができた。この程度の入力データであれば、標準的な PC を使用した場合には数秒で計算を終えることができる。なお、図 2 の場合、生成されたポリゴン数は 1,108 個であり、これを描画するための頂点数は全部で 35,830 個であった。頂点数で見れば、約 1%に減少させることができた。

#### 4 おわりに

メッシュ状データ内の同一属性をもつ隣接矩形からできるだけ少ないポリゴンを生成するアルゴリズムを考案した。このアルゴリズムは、入力データ内に複数の属性が設定されていても対応できるものであり、汎用的な主題図であれば対応可能である。

このアルゴリズムで求めたポリゴンを使って主題図を描画した場合、オリジナルの主題図の情報を少ない情報で、かつ、見かけ上の劣化もなく描画可能である。ただし、結合対象の矩形がほとんど隣接していない状況では、本アルゴリズムを適用する価値がないことがある。

本アルゴリズムは、現在われわれが開発を進めている危険回避情報表示システム<sup>[2][3]</sup>における浸水予想エリア及び土砂災害危険エリアの表示機能の一部として利用される予定である。具体的には、津波発生時において、予測される津波の高さと先述の 50m メッシュ標高データから、浸水予想エリアを求める。これはメッシュ状のものなのでこれをポリゴン化した後にインターネット上で配信する。受信者は Google マップ上でこの予測エリアを閲覧することができる。

#### 謝辞

本研究の一部は、徳島文理大学特色ある教育・研究（平成 24～26 年度）の助成を受けたものです。

#### 参考文献

- [1] 国土地理院, 数値地図 50m メッシュ（標高）  
<http://www.gsi.go.jp/geoinfo/dmap/dem50m-index.html>
- [2] 小林郁典, 星野洋平, 古田昇, マップサービスを利用した緊急避難情報の提供, 情報処理学会第 75 回全国大会講演論文集 4-537
- [3] 小林郁典, 大北祐介, 古田昇, 危険回避情報表示システムのデータ構築, 情報処理学会第 76 回全国大会講演論文集 4-437