

2-12 電波伝搬解析のための高精度な標高データによる 山岳地形モデルの作成

小林研究室

1715036 島崎 匠

1. はじめに

近年の登山ブームに伴う遭難事故発生件数の増加の解決策として、150MHz 帯の電波を用いた登山者位置検知システム[1]が開発された。このシステムで使用する電波中継局の最善配置を検討するために、反射・回折を含めた電波伝搬解析が必要となる。

本研究では、国土地理院が提供する 5m メッシュ高精度標高データ[2]から、電波伝搬解析に使用する山岳地形三次元モデルを構築する。

2. 高精度標高データからの地形モデルの作成

国土地理院の 5m メッシュ標高データは、図 1 に示すような xml 形式[3]で提供される。1つの三次メッシュのデータファイルには約 1km 四方の標高値[m] が 1 カラムで記載されており、これを経度方向 225 点、緯度方向 150 点 の 2 次元に再配置する。

次に、図 2 に青線で示す 225×150 の格子点から隣り合う 3 点で形成する三角形で地形を分割し、それぞれの三角形平面の単位法線ベクトルを計算する。

最後に、すべての三角形の 3 つの頂点の各座標値 $(x[m], y[m], z[m])$ 及び 3 点で張る平面の単位法線ベクトル $(N_x[m], N_y[m], N_z[m])$ を各頂点に割り付けることで、3D データを記述する。

また、仕様として標高のデータ欠損があるが、欠損部が小さい場合は欠損部の周囲の平均標高で補間し、欠損部が大きい場合は 10m メッシュ標高データを用いて補間する。

```
<mesh>54376499</mesh>
<gml:lowerCorner>36.575 137.6125</gml:lowerCorner>
<gml:upperCorner>36.583333333 137.625</gml:upperCorner>
<gml:startPoint>0 0</gml:startPoint>
2521.80
2521.90
2525.50
2529.00
2532.80
2537.00
```

図 1 国土地理院 5m メッシュ標高データ(抜粋)

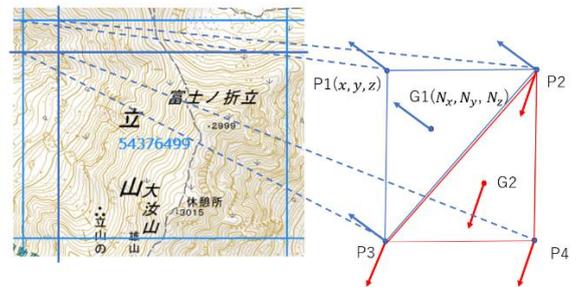


図 2 5m メッシュ標高データと単位法線ベクトル

3. 作成した地形モデル

図 3 に立山の太姥山付近(メッシュ番号 5437649)の山岳地形モデルを示す。これらの 1km の地形モデルを 10×10 のメッシュ状に並べることで 10km 四方の領域になり、立山山域全体の電波伝搬解析が可能となる。



図 3 雄山付近の山岳地形モデル

4. まとめ

本研究では国土地理院 5m メッシュ標高データから三次元山岳地形モデルを作成した。従来の 10m 標高データに比べて、地形の起伏による電波の到達度をより厳密に定量評価可能となる。

参考文献

[1] 総務省北陸総合通信局登山者位置検知システム利用モデル報告書

URL <https://www.soumu.go.jp/soutsu/hokuriku/research/tozannhyouka.html>

[2] 国土地理院 基盤地図情報 ダウンロードサービス

URL <https://fgd.gsi.go.jp/download/menu.php>

[3] 国土地理院基盤地図情報ダウンロードデータファイル仕様書 4.1

URL https://fgd.gsi.go.jp/otherdata/spec/FGD_DLFileSpecV4.1.pdf