

三次元数値データモデルの比較

Comparison of 3-D numeric data models

秋山 幸秀 [1]; 垣内 力 [1]; 村田 直樹 [1]; 世古口 竜一 [1]

Yukihide Akiyama[1]; Tsutomu Kakiuchi[1]; Naoki Murata[1]; Ryuichi Sekoguchi[1]

[1] 朝日航洋

[1] AAC

<http://www.aeroasahi.co.jp/>

GIS は、二次元利用から三次元利用へ展開されることが一般的になってきた。三次元利用に向けて、色々な手法で地表のデータが作成されている。種類としては DEM と称される標高データ、取得された高密度のデータからフィルターをかけて表層形状をモデル化した DSM、同様に高密度データから地形地物を特定してモデル化した DTM である。本稿では、新潟県の越後川口周辺の東西約 10 km、南北約 6 km をフィールドとし異なる三次元数値データモデルの比較を行い、手法の優位性を評価する。比較データは次の 3 つとした。SAR で取得された 90 m DEM。GSI (国土地理院) の 50 m DEM。そして LiDAR によって作成された 5 m DTM。この 3 つを同一座標に変換・加工し比較した。方法としては各データの標高値から 50 m 格子の標高値を新に作成し、平均値、各差の平均値および各差の標準偏差を計算したところ表-1 のように計算された。同様に、特徴を掴むため山地と平坦地を分けて計算し表-2 とした。

表-1 各数値データの標高差の比較 (m) 全域

| 標本数 | SAR | GSI | LiDAR | | | |
|-------|---------|---------|---------|-----------|-----------|-----------|
| 25531 | 90m DEM | 50m DEM | 50m DTM | SAR-GSI | GSI-LiDAR | LiDAR-SAR |
| 合計値 | 4176760 | 4060053 | 4105681 | 116707.07 | -45627.87 | -71079.21 |
| 平均値 | 163.60 | 159.02 | 160.81 | 4.57 | -1.79 | -2.78 |
| 標準偏差 | | | | 8.03 | 5.36 | 9.47 |

表-2 各数値データの標高差の比較 (m) 山地と平坦地

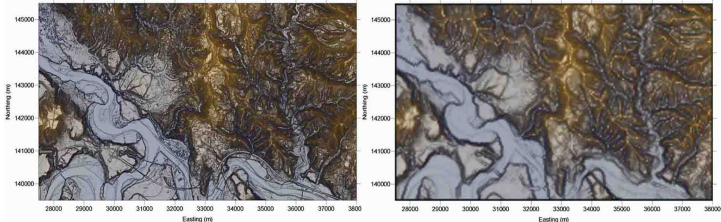
| 標本数 | 山地 (急峻) 15134 | | | 平坦地 10397 | | |
|------|---------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| | SAR-GSI | GSI-LiDAR | LiDAR-SAR | SAR-GSI | GSI-LiDAR | LiDAR-SAR |
| 合計値 | 80929.25 | -24155.88 | -56741.90 | 35777.82 | -21465.66 | -14312.16 |
| 平均値 | 5.35 | -1.60 | -3.75 | 3.44 | -2.06 | -1.38 |
| 標準偏差 | 9.23 | 6.02 | 11.25 | 5.65 | 4.19 | 5.71 |

また、2005 年「[Y057-007] LiDAR による三次元データの微地形表現手法 - 陰陽図 -」で紹介した陰陽図 図-1 (陰陽図による各数値データの立体表現) を作成し形状を比較した。

結果

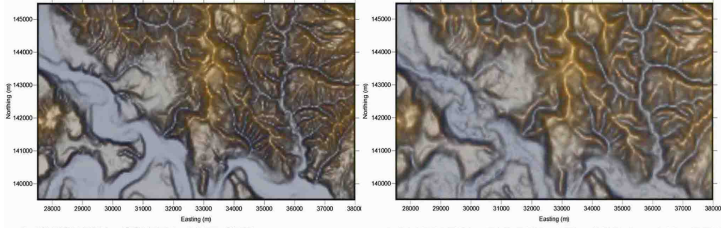
- 表-1 より SAR の標高は GSI や LiDAR と比べて高く、山地斜面の影響を受けているように見える。
- 各標高差の標準偏差からは、バラツキは GSI - LiDAR < SAR - GSI < LiDAR - SAR といえる。
- 図-1-2 の陰陽図から同じ 50 m 格子の場合でも、微地形は LiDAR が良く表現していることが分かる。
しかしながら図-1-3 の GSI と図-1-4 の SAR を比較すると、GSI が尾根地形を細かく表すのに対して SAR は谷地形を細かく表現しているように見受けられる。
- 表-2 から山地と平坦地に分けると、各差の標準偏差は平坦地が山地より小さくなると云える。
- 同じ格子データで比較したが、元データの密度によって表現される形状に差が生じた。

(GSI 50 m DEM は国土地理院作成、SAR 90 m DEM は 2000 年にスペースシャトルで取得した NASA のデータを使用した)



1. IN-YOU-ZU by LiDAR DTM of 5m GRID

2. IN-YOU-ZU by LiDAR DTM of 50m GRID



3. IN-YOU-ZU by GSI DEM of 50m GRID

4. IN-YOU-ZU by SAR DEM of 50m GRID (used 90m DEM)

Fig-1 (-1, -2, -3, -4) 3-D MAPS