

日立市南部を対象とした DSM 生成とその評価

○茨城大学 学生会員 結城壮平

茨城大学 正会員 桑原祐史

茨城大学 正会員 小柳武和

1. 研究の背景

近年の地球温暖化の影響により、今世紀末までに最大で 59cm 海面水位が上昇すると予測されており¹⁾、沿岸部低平地においては水没の危険性が高まるとされ、早急な対策が必要である。この様な中、土地の高さをメッシュとして表した DEM(数値標高モデル: Digital Elevation Model) や DSM(数値表層モデル: Digital Surface Model) を用いた水没域推定に関する研究が散見される²⁾。以上の事から、データの示す標高値の精度の捉え方に、データ作成の手法毎の特徴を捉える事が重要であると言える。既往の研究では、基準点を用いて誤差・残差をデータのばらつきの判断材料とする統計論的アプローチで議論が進められている³⁾。本研究では、数値標高モデル 10m メッシュ(以下、GSI-10m)、レーザプロファイラ(以下、LP)、ステレオマッチング処理(以下、ALOS/PRISM)、InSAR 処理(以下、ALOS/PALSAR)で生成した DEM 及び DSM の欠測の偏り、精度比較を行うことで、DSM の精度向上のため個々の手法の特徴を整理する事を目的とし研究を進めた。

2. 研究の方法

(1) 使用データの入手

同一領域で観測した GSI-10m、LP(観測日: 2006/02/02～2006/03/13)、ALOS/PRISM(観測日: 2007/02/12)、ALOS/PALSAR(観測日: 2009/12/15、2010/12/18)の4種類のデータ及び、実測によって求められた測量成果の入手を行った。なお、GSI-10m は国土地理院 HP⁷⁾よりダウンロードを行い、LP データは、常陸河川国道事務所より H18 年度の LP データの提供頂き、接合等データ編集を行った。

(2) DSM の生成

集めたデータの内、ALOS/PRISM データをステレオマッチング処理、ALOS/PALSAR を InSAR 処理し、それぞれの DSM の生成を行った。

(3) 精度評価

作成した DSM と測量成果とを用いて、以下の観点から精度評価を行った。

a) 点評価(点での精度評価)

生成した DSM 及び、GSI-10m を地上測量の成果を用いて、点での精度評価を行った。使用した点は基本基準点 19 点、公共基準点 6 点の計 25 点を用いた。

b) 面評価(面での精度評価)

浸水域や各種環境要素の影響範囲を面で分析される事が多々あるため、GIS-DEM を基準とし、生成 DSM を面の観点から精度評価を行った。GSI-DEM と生成 DSM とをマスク抽出で総面積を合わせ、生成 DSM の標高値を 10m 間隔の等高線で区切ったポリゴンを作成し、面積の観点から比較を行った。

c) 被覆分類評価(被覆の効果)

土地被覆の条件により DSM の精度に差が出るため、土地被覆条件毎の精度評価を行った。評価項目として、田・森林・山地・建物用地・河川・海とし評価を行った。

キーワード: DSM 精度評価 地形

連絡先: 〒316-8511 茨城県日立市中成沢町 4-12-1 茨城大学工学部 029-38-5166

3. DSM の生成結果

(1) 生成 DSM

GSI-DEM 及び生成した DSM の同一エリアの画像を図 1 に示す。

(2) 生成 DSM の精度評価

a) 点評価(点での精度評価)

生成 DSM と基準点のそれぞれの誤差を計測し、標準偏差を求め正規分布を作成した(図 2)。GSI-DEM、LP-DSM、PRISM-DSM の標準偏差はそれぞれ、2.17m、0.48m、5.69m と精度が高い結果となったが、PALSAR-DSM は標準偏差が 24.86m と大きな誤差が生じてしまった。しかし、極端に精度が落ちていた建物用地のエリアに分布する基準点 5 点を取り除くと 12.85m になり、LP-DSM や PRISM-DSM よりも高い精度を出す結果となった。

b) 面評価(面での精度評価)

作成した 10m 間隔のポリゴンの GSI-DEM と生成 DSM とで比較し、DSM の標準偏差を算出した。結果、面積の観点からも LP-DSM の精度が高い事が確認できた。

c) 被覆分類評価(被覆の効果)

土地被覆の条件毎に生成 DSM の精度比較を行った。PRISM は 2 月、PALSAR は 12 月のデータを用いたため、田では限りなく裸地に近い被覆であり、DSM の精度に出る影響は小さく、反対に冬場でも樹冠の残る山地での精度は LP-DSM、PRISM-DSM とともに下がっている傾向が見られた。また、PRISM、PALSAR に関しては水面の高さ情報は取得出来ない事がこの結果から言える。PALSAR に関してはペア画像の干渉が上手くいかなかったため、どの地形においてもばらつきが出てしまう結果となった。

4. まとめ

本研究では、GSI-10m、LP、ALOS/PRISM、ALOS/PALSAR のデータを用いてそれぞれの DEM 及び DSM を生成・精度評価を行い、その結果より個々の手法の特徴の整理を行った。PALSAR-DSM の精度に関して、2 つの画像ペアの取得が 1 年空いてしまったため、植生や耕作地の干渉性が悪くなった点が DSM の精度低下の原因であると考えられる。次回は観測期間が短いデータの導入を行う。また、計算過程に用いたパラメーターが適正であるかの確認も必要である。

< 参考・引用文献 >

- 1) IPCC 第 4 次評価報告書
- 2) 岡田遥平：全球低平地における水没域推定を目的とした DSM 補正の検討，土木学会年次学術講演会公演概要集，2011
- 3) 田村正行，楠山達弥：基準点標高成果による数値標高モデルの精度評価，リモートセンシング学会第 48 回学術講演会論文集，2010 年 5 月
- 4) 藤原博行：東南アジアメコンデルタを対象とした地理情報生成技術の開発-メコンデルタを対象として-，2007
- 5) 出口知敏，森田誠也，小田川信哉：ASTER GDEM を組み合わせた PALSAR 干渉処理による後空間分解能 DEM の作成，リモートセンシング学会学術講演会論文集，2010
- 6) CGIAR CSI(<http://www.cgiar-csi.org/>)，7) 国土地理院(<http://www.gsi.go.jp/>)

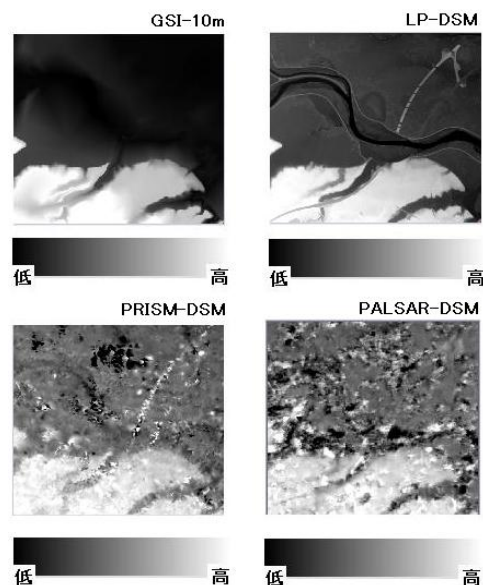


図 1 GSI-DEM 及び生成 DSM

表 1 面積評価

	GSI	LP
比較総面積(km ²)	239.91	234.65
総面積比(%)	2.19	
標準偏差(km ²)	0.35	
	GSI	PRISM
比較総面積(km ²)	385.20	353.83
総面積比(%)	8.14	
標準偏差(km ²)	3.75	
	GSI	PALSAR
比較総面積(km ²)	1635.98	1444.12
総面積比(%)	11.73	
標準偏差(km ²)	11.15	

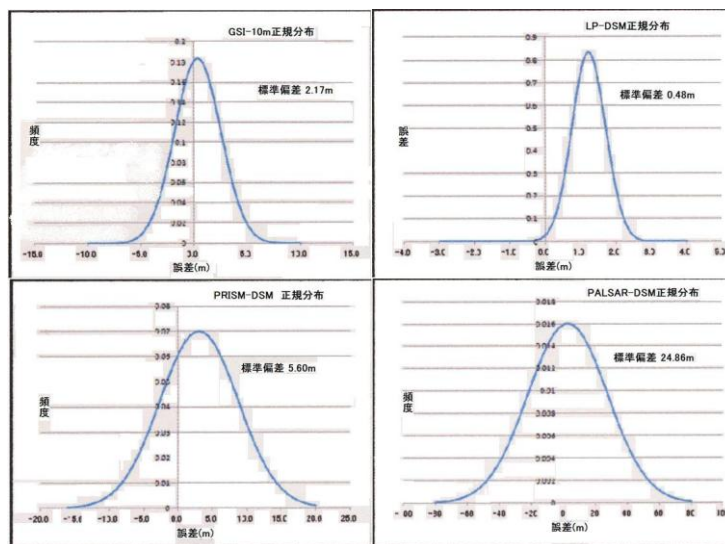


図 2 基準点と比較した正規分布