

山間部における高分解能 TerraSAR-X の地形補正済み画像を用いた DEM の精度評価 DEM accuracy evaluation in mountain area by utilizing topographic corrected products of high-resolution TerraSAR-X data

野中 崇志^{1*}; 岡島 裕樹¹; 塚原 弘一¹
NONAKA, Takashi^{1*}; OKAJIMA, Yuki¹; TSUKAHARA, Koichi¹

¹ 株式会社パスコ
¹ PASCO CORPORATION

近年、商用目的の高解像度合成開口レーダ (Synthetic Aperture Radar, SAR) の開発、及びそれに伴い災害時の被災箇所、水稲作付け地、森林等の地図作成をはじめとする様々な分野での利用検討が行われている。衛星データによる地図作成に関して、画像からの地物の判読特性や画像の位置精度が重要となるため、高解像度 SAR データでもこれらに関する基礎的研究が行われている。

TerraSAR-X 衛星群は商用目的の SAR 衛星の 1 つであり、2007 年の 6 月の打ち上げ以降、全世界のデータを順調に取得している。更に 2010 年には併用機の TanDEM-X が打ち上げられ、現在は 2 機で均一で高精度の全世界の陸域の数値標高モデル (Digital Surface Model, DEM) 用のデータを取得している。TerraSAR-X はいくつかの処理レベルがある。他の光学データや GIS と重ね合わせることができることから Enhanced Ellipsoid Corrected (EEC) は地図投影済み、かつ DEM による地形補正済みの強度データである。一方で、Single Look Slant Range Complex (SSC) はアジマス-スラントレンジ方向に 2 軸を有する地図投影前の複素データであり、インターフェロメトリ、偏波解析等で使用されている。

TerraSAR-X 衛星の幾何精度に関する既往研究では、SSC プロダクトの精度は 1m 以下であることが示されているが、ユーザによく使用されている EEC プロダクトは、実データによる詳細の精度評価結果の報告がなされていない。そこで、著者らはこれまで平坦地において、衛星と同期した反射板を使用した実験により、TerraSAR-X の EEC プロダクトの幾何精度の評価を行ってきた。その結果、SRTM の DEM を使用したとき数 m の精度を満たしていることを示した。またレンジ方向の幾何精度と DEM の精度、及び入射角のモデルを構築し、平坦地でモデルの精度を評価したところ、モデルの精度は 1m 程度であることを明らかにした。

本研究では、本モデルを山間部の TerraSAR-X データに適用し、オルソ化に使用した DEM の精度を評価することを目的とする。使用した 2 つの TerraSAR-X データは、異なる入射角を持ち、撮影モードは高分解能 SpotLight モード (分解能は約 2 m) である。一方、使用する DEM はメッシュサイズが 30m の ASTER、及び 90m の SRTM より生成されたものである。また検証用の参照データとして、一定の精度 (地図情報レベル 2500) を満たす航空写真を使用した。

まず検証点として TerraSAR-X 画像と航空写真画像の両方から確認できる道路の交差点と道路の湾曲部を中心に合計 25 点選択した。そして 25 地点における TerraSAR-X と航空写真の位置較差の平均値、標準偏差、及び RMS (Root Mean Square) 誤差を X 方向、Y 方向、及び X-Y 平面において示した。次に山間部のデータにモデルの適用を検討した。オルソ補正を行うレンジ方向が X 方向とほぼ合致するため、X 方向の較差の標準偏差の要因をオルソ補正における誤差と考えて、DEM の誤差を推定した。最後に平坦地と山間部の結果を基に本研究を総括する。

キーワード: 幾何精度, TerraSAR-X, 地形補正, ASTER, SRTM

Keywords: Geometric accuracy, TerraSAR-X, topographic correction, ASTER, SRTM