

分解能を異にする表面形状データを用いた  
衛星画像シミュレーションにおける輝度値の精度  
Accuracy of radiance on simulated satellite imagery according to  
spatial resolution of digital surface model

高知工科大学大学院  
工学研究科基盤工学専攻  
社会システム工学コース  
高木研究室 1175105  
杉野 恭平  
指導教員 高木方隆  
副指導教員 五艘隆志

2015 年 1 月 14 日

## 論文要旨

現在、多くの陸域観測衛星は自然環境を監視するために使用されている。衛星画像解析のためのリファレンスデータは非常に重要である。例えば、表面形状データである DSM(Digital Surface Model) は、衛星画像において陰影と影の効果を加えることが出来るため、重要なデータのの一つである。DSM の精度は、分析結果に影響を与える。その為、DSM の必要な精度を理解する必要がある。

本研究では、DSM と樹木の分光反射率を含むその他のフィールドデータを用いて、シェーディングとシャドウイングによる単純な衛星画像シミュレーションを行った。DSM は航空機 LiDAR (Light Detection and Ranging) から取得した地上分解能 0.2 m の高解像度のものを使用した。

シミュレーション結果を実際の衛星画像と比較を行った。本研究で対象としている衛星画像は ALOS AVNIR-2 画像である。ALOS AVNIR-2 画像の地上分解能は 10m である。近赤外域でのシミュレーションの標準偏差は  $3.0(\text{w/m}^2/\text{sr}/\mu\text{m})$  未満を示した。

DSM の地上分解能を 2.0 m に変更した結果、シミュレーションの標準偏差は  $15.0(\text{w/m}^2/\text{sr}/\mu\text{m})$  以上を示した。近赤外域での許容範囲は  $5.1(\text{w/m}^2/\text{sr}/\mu\text{m})$  であった。これは、ピュアエリアである衛星画像の標準偏差から算出した。その結果、衛星画像シミュレーションを行うには、分解能 0.2 m の空間分解能が必要だとわかった。

## Abstract

Currently, many land observation satellites can be used in order to monitor natural environment. For satellite data analysis, reference data is a very important. For instance, digital surface model is one of the important data, that can make calibrate shading and shadow effects in the satellite imagery. The accuracy of the digital surface model will influence the results of the analysis. Therefore, required accuracy of digital surface model should be understand.

In this study, high resolution digital surface model by aerial LiDAR (Light Detection and Ranging) was acquired, that ground sampling distance showed 0.2m. A simple satellite image simulation was carried out by computing shading and shadow with the digital surface model and other field data including spectral reflectance of trees. The simulated satellite image was compared with real satellite image. The target satellite image was ALOS AVNIR-2. The ground sampling distance of ALOS AVNIR-2 is 10m. The standard deviation of the simulation showed less than 3.0 ( $\text{w/m}^2/\text{sr}/\mu\text{m}$ ) in infra-red band.

The ground sampling distance of digital surface model was changed to 2.0m. Then, the standard deviation of the simulation showed over 15.0 ( $\text{w/m}^2/\text{sr}/\mu\text{m}$ ) . A permissive value of the accuracy in infra-red band was 5.1 ( $\text{w/m}^2/\text{sr}/\mu\text{m}$ ) . The value was computed from standard deviation of real satellite data in pure pixels. Therefore, at least, 0.2m ground sampling distance showed required accuracy of digital surface model.