

### 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

○茨城大学 学生会員 岡田遥平 茨城大学 正会員 桑原祐史  
茨城大学 正会員 小柳武和 茨城大学 正会員 横木裕宗

#### 1. 研究の背景

近年、地球温暖化の影響として、集中豪雨の頻度増加や熱帯低気圧の強度増大といった異常現象・極端現象に関する予測が発表されており、水災害への備えを目的とした低平地における水没域推定が重要視されている<sup>2,3</sup>。全球規模での水没域推定に使用する数値表層モデル(DSM: Digital Surface Model)は、各国で作成された地図を基にした数値標高モデル(DEM: Digital Elevation Model)とは異なり、合成開口レーダやステレオ観測の衛星画像といった地球観測データより構築されている<sup>4,5</sup>。そのため DSM は、構造物を有する市街地や森林に代表される、高さ成分が大きい被覆に覆われた領域においては、実際の標高値よりも過大な値を生じる傾向があることが報告されている<sup>6</sup>。そこで本研究では、DSM と DEM が示す標高値の誤差を土地被覆項目毎に分析して標高補正値の案を提案し、茨城大学水圏環境研究室で報告された潮位データを用い、補正した標高値による水没域推定計算を行い、得られた検討結果を整理することを目的として研究を進めた。

#### 2. 研究の目的

本研究の目的を以下のように設定した。

(1)DSM と DEM が示す標高値の誤差を土地被覆項目毎に分析し、標高補正値の案を提案する。

(2)茨城大学水圏環境研究室で報告された潮位データを用いて水没域推定計算を行い、その結果を整理・検証する。

#### 3. 研究の方法

(1)使用データの準備

使用する DSM を Web ページよりダウンロードして準備した。本研究では低地における水没域を対象としているため、潮位偏差に IPCC 予測の海面上昇値 59cm を加えて余りある標高 20m 未満の領域のみを対象として準備した。全ての領域をダウンロードする事はデータ量の面からも得策でないことは言うまでもない。取り扱う DSM は、GDEM(ASTER Global Digital Elevation Model) と SRTM(Shuttle Radar Topography Mission)の二種類である。

(2)日本国内主要都市における標高補正値の提案

日本国内主要三都市(東京・名古屋・京都)を対象として、土地被覆項目毎に標高特性を分析することで、DSM の標高補正値の提案を行った。図-1に DSM の標高特性の一例を、表-1に標高補正値の案を示す。

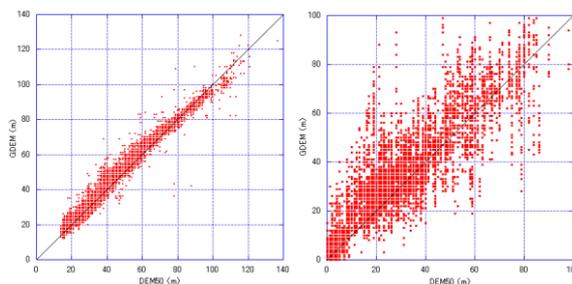


図-1 GDEM の標高特性(京都) 左:市街地 右:樹林地

表-1 標高補正値の案 (GDEM) 単位: (m)

	東京	名古屋	京都
市街地	6.0	4.4	3.0
樹林地	7.0	10	12

(3)土地被覆項目の検討

日本国内と全球の検討では使用する土地利用データが異なるため、その対応を確認した。結果、全球での検討には「市街地」と「樹林地」に分類して検討を行った。

(4)対象領域を広げるための検討

全球を対象とした土地被覆は、MODIS を応用した「ISCGM の土地被覆データ」が有意である。このデータのうち、対象となる土地被覆項目である「市街地」と「樹林地」の標高補正を行った。また、予め平滑化処理のシミュレーションにより、オリジナルの DSM のデータ分布をほぼ保ち得る解像度を検討しておき、その結果に基づき、標高データを平滑化する処理を DSM に施した。

(5)水没域推定計算の実施

標高補正と平滑化を施した DSM と潮位データを用いて、水没域推定計算を行った。その流れを図-2に示す。

(6)全球展開

(5)までで行った検討を、対象領域を徐々に広げていき全球における水没域推定計算を行い、その結果を整理・分析した。

キーワード: DSM 標高補正 平滑化 水没域推定計算

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



図-2 水没域推定計算の流れ

### 4. 研究の結果

#### (1)標高補正

日本国内六都市（東京・大阪・名古屋・水戸・日立・宇都宮）において、ISCGMの土地被覆データを用いて市街地および樹林地の標高特性を分析することにより、市街地で-3(m)、樹林地で-4(m)という標高補正值を導いた。DSMからこれらの値を補正し、検討を進めていく。

#### (2)平滑化処理

アジア圏内の代表的な五つの低平地を対象に、標高データの解像度を低下させていき、標高を読取ることが出来る解像度の境目となる値を検証した。結果、DSMを解像度250m程度まで低下させても、ある程度の標高の粗さ(=凹凸)を保つことが出来ると言える。よって、本来の解像度が30mであるGDEMは240mに、解像度が90mであるSRTMは270mにそれぞれ平滑化して検討を進めていくことにした。この結果、DEMは実数値で保存される。

#### (3)水没域推定計算

(1)(2)の作業を終えたDSMと潮位データを用いて水没域推定計算を行った。計算結果の一例として、ハノイ周辺での検討結果を図-3に、東南アジアほぼ全域での検討結果を図-4に示す。図より、計算の結果、水没する可能性が危惧される地域が陸域に広がっており、ハノイの市街地付近にまで及んでいることが分かる。

### 5. 今後の予定

本研究では、全球を対象として水没域推定を行うことを目的の一つとして研究を進めているが、現在、その手法の一連の流れが完成し、東南アジアの処理が終了した状況である。今後は、まずGDEMを用いて検討を進め、全球の標高20m未満の地域全てにおいて水没域推定を行う。その後、同様の手法でSRTMを用いて検討を行っていきたい。結論として、良好な水没域推定結果はどちらかを検証する。また、水没域推定の精度を向上させる意味でも、あらゆる方法で作成されたDSMの特性を整理・把握しておくことが重要である。ステレオ観測およびInSAR技術を

対象に、共通の領域で処理プロセスと参照データを整理し、今後のDSM解釈の参考にするためのデータの特性をまとめる。

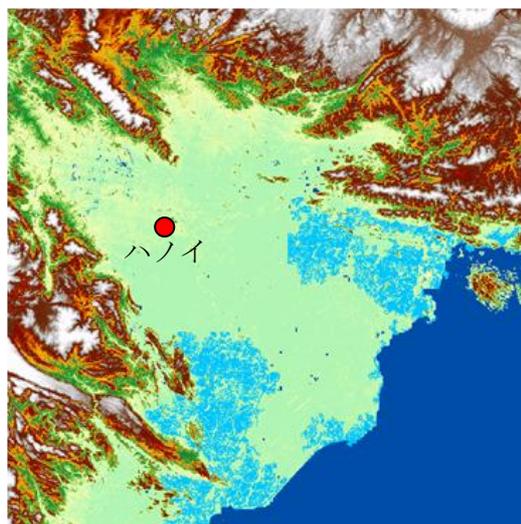


図-3 ハノイ周辺での水没域推定結果(GDEM)

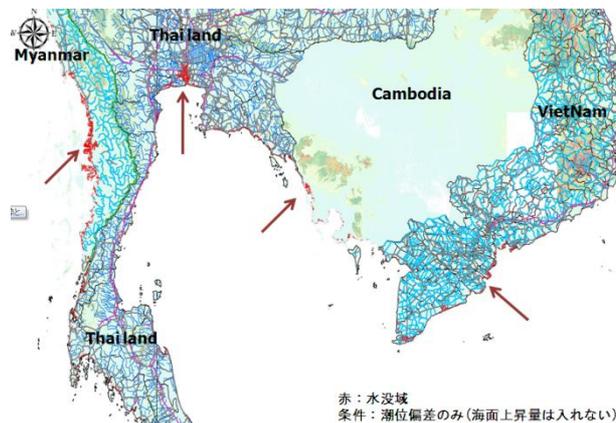


図-4 東南アジアでの水没域推定結果(GDEM)

#### <参考・引用文献>

- 1)IPCC 第四次評価報告書  
Contribution of Working Group 1 to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change -Summary for Policymakers  
Climate Change 2007:Impacts,Adaptation and Vulnerability -Working Group 2 Contribution to the Intergovernmental Panel on Climate Change Fourth Assessment Report
- 2)中央防災会議ホームページ  
<http://www.bousai.go.jp/chubou/chubou.html>
- 3)地球温暖化と日本 自然・人への影響予測  
西岡秀三 原沢英夫 古今書院 2003.
- 4)GDEMプロジェクト  
<http://www.ersdac.or.jp/GDEM/J/index.html>
- 5)SRTM ダウンロードページ  
<http://dds.cr.usgs.gov/srtm/>
- 6)朝香智仁・山本義幸・藤井壽生・西川肇：ALOS/PRISMデータから作成したDSMのフィルタリング手法に関する考察、第64回土木学会全国大会年次学術講演会概要集,IV-173,2009.
- 7) 福原直樹：地理情報システムによるデータ統合と気候変動の地球規模脆弱性評価,茨城大学修士学位论文,2004.
- 8)国土地理院ホームページ  
<http://www.gsi.go.jp/>
- 9)宇宙航空研究開発機構  
[http://iss.jaxa.jp/shuttle/flight/sts99/mis\\_srtm.html](http://iss.jaxa.jp/shuttle/flight/sts99/mis_srtm.html)