

研 究 成 果 の 要 約

助成番号	助 成 研 究 名	研 究 者 ・ 所 属
第2021-4号	海岸の順応的管理に向けたハイブリッド地形データの活用	岡辺拓巳・三重大学 武若 聡・筑波大学
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 48%;"> <p>漁船の操業中に取得するビッグデータから浅海域の地形図を生成する技術に加え、衛星画像のオープンデータから汀線(海の水際線)を抽出する技術の2つの手法から生成される海域の地形データを組み合わせることで、費用対効果の高い海底地形データを生み出す方法を検討した。これらビッグデータやオープンデータで作られる地形データは、精度は一般的に深淺測量に用いられる手法と比べて劣るものの、低コストに広域(数十kmオーダー)の海岸の地形情報を高頻度(2ヶ月に1回以上)に取得できる。この技術を静岡県遠州灘に展開してハイブリッド地形データの生成を試みるとともに、海岸管理における活用(土砂量の計算やその妥当性)や、高精度ではない地形データのユースシナリオを検討した。</p> <p>浅海域で活動するシラス漁船の操業中の位置・水深・時刻のログを分析することで、水深およそ4 mより深い海底の地形データを生成した。およそ0.2 mの誤差を有する時間平均的な地形データを得ることができた。これは、0.5 m程度の水深変化を分析・発見が可能である。また、無線通信(LTE)によりログをオンラインで収集できるICTロガーを試作した。</p> <p>汀線データは、インターネット上に公開されている衛星画像データ(Sentinel-2)より抽出した。衛星画像データは、領域切り出しなど事前処理を実施した近赤外波長帯のデータ(B8: NIR, 空間分解能10 m)を用いた。近赤外は陸域では反射する一方で水域ではほぼ完全に吸収される特性を利用し、最尤分類法により陸域と水域を区別した。抽出した汀線は同時期に得られた測量データを概ね再現できていた。</p> <p>ハイブリッド地形データを生成する手法について検討した。実務での活用を主眼に置き、よりコストを必要としない1次関数(直線近似)で汀線(水深0 m)と漁船データで取得した最も陸側の水深を岸沖方向に結ぶ簡便な内挿方法を用いた。このハイブリッド地形デー</p> </div> <div style="width: 48%;"> <p>タと深淺測量データを比較したところ、内挿した領域では測量結果とは異なる断面形状が生成された海岸もあったが、概ね浅い領域(< 3 m)の地形形状を再現できていることがわかった。定量的には、数十cmからメートル程度の誤差が生じており、これらを踏まえた上でデータの利活用が求められる。</p> <p>この誤差を有するハイブリッド地形データを実務で活用するためのユースケースを検討した。ハイブリッド地形データと深淺測量成果より算出される浅海域での土砂量変化の比較を行ったところ、測量データが示す変化量と大きく乖離する領域もあった。この原因には、ハイブリッド地形データが侵食傾向を示す領域が多いためであり、これが系統的な誤差に起因するのか、あるいは、地形データ作成の際の時間幅が問題なのかは今後の検討課題である。その反面、侵食・堆積の空間的なパターンは両データで概ね一致することから、本手法による地形データから侵食域と堆積域を定性的に把握することが可能である。また、定点での水深の経時変化についても、深淺測量データと同程度に把握することが可能であることから、海岸侵食実態調査等における海岸の定性的な評価(堆積や侵食傾向の把握)や、沖合のバー地形の消失などの海岸侵食のサイン(沖合侵食など)特徴的な地形変化のモニタリングといった活用方法が考えられる。</p> <p>本手法で提案したハイブリッド地形データは、精度的な側面から今すぐに深淺測量を代替できるものではないが、データ同化やベイズ推定など誤差情報を活用する計算・解析手法の中で活用することが可能であり、データの広域性と高い時間分解能が数値シミュレーションに有用なデータとなり得る。</p> </div> </div>		

RESEARCH ON THE USE OF HYBRID-TOPOGRAPHIC DATA FOR ADAPTIVE COASTAL MANAGEMENT

Takumi OKABE¹ Satoshi TAKEWAKA²
¹Mie University ²University of Tsukuba

We studied a method to generate cost-effective bathymetric data by combining topographic data of coastal areas generated by two techniques: one is to generate bathymetric maps of shallow areas from big data acquired during fishing vessel operations, and the other is to extract shorelines from open data of satellite images. In addition, The use of hybrid topographic data in coastal management and use scenarios was investigated.

Topographic data of the seafloor deeper than approximately 4 m was generated by analyzing the position, depth, and time logs of a white bait fishing boat operating in shallow water. Time-averaged topographic data with an error of approximately 0.2 m were obtained. This enables the analysis and detection of bathymetric changes as small as 0.5 m. In addition, an ICT logger that can collect logs online via wireless communication (LTE) was prototyped.

Shoreline data was extracted from satellite image data (Sentinel-2) available on the Internet. The satellite image data was processed in the near-infrared wavelength band (B8: NIR, spatial resolution 10 m). The near-infrared wavelengths are almost wholly absorbed in the water area while they are reflected on land, and the land and water areas were distinguished by the maximum likelihood classification method. The extracted shorelines roughly reproduced the survey data obtained at the same time.

The method of generating hybrid topographic data was investigated using a simple interpolation method, which was used to connect the shoreline (depth: 0 m) and the most landward depth obtained from the fishing big data in the offshore direction using a linear approximation, requiring less cost. Comparison of the hybrid topographic data with the bathymetric data showed that the interpolated data generally reproduced the topographic profile of the shallow area (< 3 m). However, some interpolated areas produced a cross-sectional profile different from the surveyed data. Quantitatively, errors ranging from a few tens of centimeters to a few e-mails were observed, and the data should be utilized with these errors in mind.

We examined use cases for applying hybrid topographic data with these errors. A comparison of sediment volume changes in shallow water areas calculated from hybrid topographic data and bathymetric survey results showed that some areas deviated significantly from the amount of change indicated by the survey data. On the other hand, the spatial patterns of erosion and sedimentation are generally consistent between the two data sets, making it possible to qualitatively understand the erosion and sedimentation areas from the topographic data obtained by this method. The temporal change of water depth at a fixed point can also be determined at the same level as that of bathymetry data.

Although the hybrid topographic data proposed in this method cannot immediately replace coastal surveying in terms of accuracy, it can be used in calculation and analysis methods that utilize error information, such as data assimilation and Bayesian estimation, and the wide area and high temporal resolution of the data can make the valuable data for numerical simulation. The data's wide coverage and high temporal resolution can be helpful.

KEYWORDS: *Monitoring coastal morphology, big data, satellite imageries, bathymetry*