

VI-287

日立市沿岸域を対象とした水深パターンの推測

茨城大学大学院 学生員 片寄卓也

茨城大学工学部 正会員 桑原祐史

茨城大学工学部 正会員 野北舜介

1. はじめに

海岸周辺の深浅測量は、海岸及びその周辺の研究やプロジェクトを進める際基本的なこととして行われている。また、海図や水深図を作成する時にも必ず海岸周辺の水深測量が行われている。このような水深の浅いところの測量については船舶を使った伝統的な方法があるが、波や風といった厳しい自然環境を考えると、時間を要す、危険を伴う、費用がかかるなどその作業は困難である。本研究では、広域性、周期性、同時性などに優れた特徴を持つ衛星リモートセンシングデータ(以下、衛星データ)に着目した。比較的広領域の外海を対象として、巨視的な水深分布を把握することに主眼を置き、既存の衛星データと水深データの相互関係より面的水深推測を試みた。

2. 研究の目的

本研究の目的は以下の4点である。

- ①衛星データを用いた水深推測について既往研究を調査したのち衛星データに各種補正処理を施す。
- ②海底地形データを作成する。
- ③衛星情報と地図情報の相互関係から回帰式を導き水深パターンを推測する。

3. 使用データと解析過程

①使用データ:本研究で採用した衛星データはランドサットにより得られたものである。衛星データの選定に際しては、雲量や波浪の影響を考慮し、1988年と1998年を対象年度とし、TMセンサのバンド1からバンド4を対象バンドとした。海底地形情報は昭和46年(1971)海上保安庁刊行の海底地形図(1/50000)から抽出した。この海底地形図は5m 間隔の等深線で形成されている。

②解析に先立つ諸補正:衛星データの元データに補正処理として2値化画像の作成により陸域と水域の境界を明確にし、ストライピングノイズと呼ばれる縞状の濃度ムラを低減する処理を行い、画像ピクセルを平面座標系に投影するため幾何学的歪みの補正等を施した。

海底地形図から各水深ごとにトレースレスキャナを用いて画像データとして読み込み、内挿処理、2値化処理を施し海底地形画像として展開した。

4. 衛星データの回帰分析

海底地形画像から水深パターン毎に5カラム×5ラインのデータを切り出し、また対応する衛星データを各年各バンド毎に選定し回帰直線を求めるサンプルとした。本研究では、水深パターンを推測する数学的モデルとして次式を使用した¹⁾。

$$L_i = L_{di} + C_i * R_{ai} * \exp(-f * k_i * Z)$$

L_i :水深がZのとき、波長iの人工衛星センサの受感輝度 L_{di} :深海表面の輝度 C_i :太陽照度の関数

R_{ai} :水深Z上での海底海底地質の反射率 k_i :水の消散係数 f :反復関数 Z :水深

この式をもとに目的変量(海底地形データ: z_i)、説明変量(衛星データ: x_i)線形、非線形関係を仮定し1, 2次元回帰分析式をたて水深パターンを推測した。

$$z_i' = A(\ln(L_i - L_{di}) - x_{mean}) + z_{mean} + B$$

$$z_i' = A(\ln(L_i - L_{di}) - x_{mean})^2 + B(\ln(L_i - L_{di}) - x_{mean}) + z_{mean} + C$$

キーワード:衛星データ、海底地形図、回帰分析

〒316-8511 茨城県日立市中成沢町4-12-1 茨城大学 工学部 都市システム工学科・tel:0294-38-5261, fax:0294-38-5249

ここで、 z_i' :推測水深, A, B, C:それぞれの回帰係数, x_{mean} , z_{mean} : x_i , z_i の平均

各年1次式、2次式共にバンド2において推測した水深パターンが明確であり、バンド3はバンド1、バンド2と比較し浅い水域での水深パターンしか読みとれなかった。また1988年の画像は1998年の画像と比較して河原子港沖の遠浅域に顕著であるが水深パターンが異なっていた。さらに推測水深は海底地形画像と比較すると4mから15mほどの誤差がでていることが読みとれた。これは大気による海表面からの上向光や太陽光の吸収や散乱の影響³⁾と衛星データ観測時間の相違に伴う潮汐による誤差と思われる。また海底地形画像のサンプルが5m間隔の数値であったため個々の衛星データに対応する海底地形情報の不足が考えられる。今回1次と2次の回帰分析式を用いて水深を推測したが、各年各バンドで2次回帰分析式を用いた画像が水深を良くあらわしていた。

5.まとめ

- ①海底地形図をもとに等深線をデータ化し、画面上での図面展開がした。
- ②衛星情報と海底地形情報から回帰分析を行い水深パターンを推測した。

【参考文献】

- 1) 全 他一名:水深推測のためのリモートセンシング手法の比較と提案、日本リモートセンシング学会誌、vol. 13 no. 4 1993
- 2) 海上保安庁水路部:海底地形図(1/50000)、1971
- 3) 日本リモートセンシング研究会:リモートセンシング用語辞典、共立出版、1989

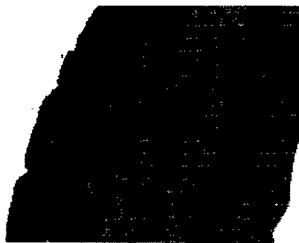


図-1 海底地形画像

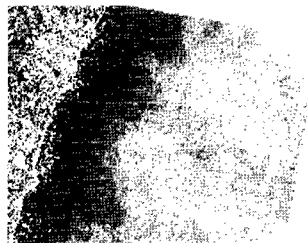


図-2 1988年バンド2
1次回帰分析画像

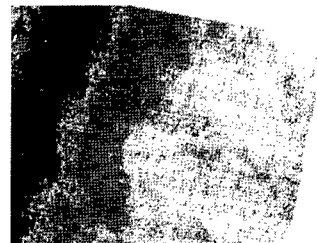


図-3 1988年バンド2
2次回帰分析画像



図-4 1998年バンド2
1次回帰分析画像

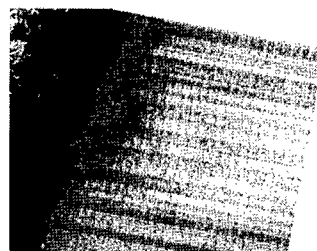


図-5 1998年バンド2
2次回帰分析画像



図-6 海底地形図推測水深パターンの比較 1988年 バンド2 2次回帰分析