

深浅測量データに基づく関門航路の水深変化特性の解明

九州大学工学部 学生会員 ○眞栄城玄和 大谷優衣
正 会 員 山城賢 横田雅紀
フェロー 橋本典明 春日井康夫
国土交通省 本田一光 井芹絵里奈

1. はじめに

日本海と瀬戸内海を結ぶ関門航路（全長約 50km，幅 500~2200m，図-1 参照）は年間約 5 万隻の船舶が航行する国際基幹航路¹⁾として，我が国の物流において重要な役割を果たしている．現在，12m の最小水深が確保されているが，大型船舶通航のため 13m へ増深整備が行われている．航路が縦貫する関門海峡は，狭いうえに著しく屈曲しており，潮流が速く複雑である．また，サンドウェーブが形成されることが報告されている．周防灘海域ではシルテーションによる航路埋没が課題となっている．

国土交通省関門航路事務所では，航路の維持のため航路全域にわたる深浅測量を年 1 回行い，浚渫を実施している．この深浅測量データは航路全域を網羅した長期にわたるデータで，極めて貴重といえる．本研究では，関門航路の効率的な維持管理に資するため，深浅測量データを整理・解析し，航路内の水深変化特性の解明を試みた．

2. 深浅測量データ・浚渫履歴の把握

国土交通省関門航路事務所における深浅測量は 1974 年度から継続的に実施されており，1995 年度からは最新鋭の高速・高精度測量船コスモが導入され，また，2004 年度からはマルチビーム音響測深機による高精度な測量が行われ，GPS による位置情報とともにデジタルデータとして保管可能となった．本検討では高速・高精度測量船コスモにより測量された 1995 年度以降の水深データ（10m×10m 格子内の平均値）を収集・整理した．また，浚渫については，1996 年度から 2011 年度までの 16 年間について資料を収集し整理した．

3. 水深変化特性の検討

3.1 水深分布と変化量

深浅測量データから，GIS により各年度の水深分布図を作成した．例として，図-2 に 1998 年度，2004 年度，2010 年度の水深分布図を示す．図中で赤と橙色は浚渫が必要な箇所を示している．航路内では測量が実施されて

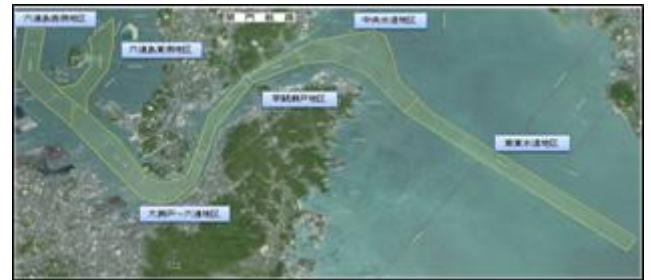


図-1 関門航路

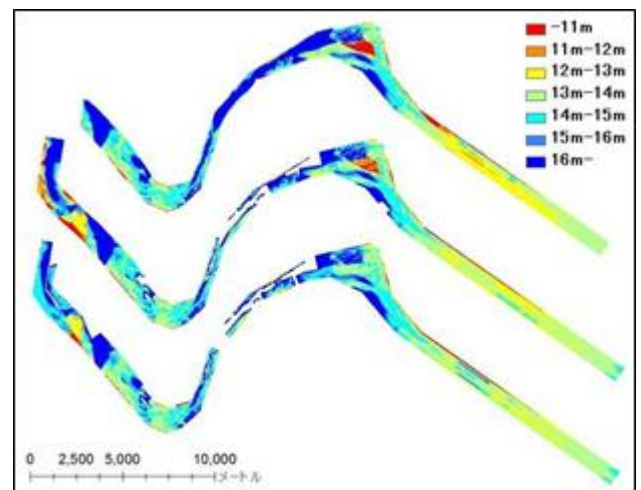


図-2 水深分布（上段：1998 年度，
中断：2004 年度，下段：2010 年度）

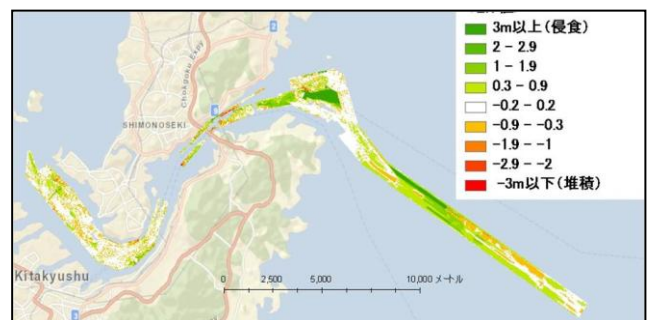


図-3 水深変化量分布（2010 年度
と 1996 年度の差）

いない空白域が存在しているが、浚渫作業により測量を実施できなかった箇所、または、十分な水深を有しており対策が不要な箇所である。図より 1998 年度にみられる 12m 以浅の箇所は、2010 年度では航路側方を縁取る一部で確認されるのみであり、2010 年度以降に浚渫予定の箇所を除けば継続的な浚渫により 12m 以上の水深が維持されていることが確認できる。

図-3 に 2010 年度と 1996 年度の水深の差を取った水深変化量の分布を示す。水深を正数としているため、侵食した場合は数値が正、逆に堆積した場合は負となる。図より広い範囲で侵食（緑色）を示しているが、これはその範囲で過去に浚渫が行われたためである。

3.2 水深変化速度の推定

浚渫の影響を除いて水深変化の傾向を把握することを試みた。各測量地点について、水深の時系列から線形回帰分析により、変化速度（傾き）と相関を求めた。その際、図-4 に示すように浚渫が行われた年で時系列を分割して、それぞれについて水深変化速度と相関を求め、データ数による重みを付けて平均し、最終的な水深変化速度と相関を求めた。なお、有効データ数が 2 つしかない場合は、相関が必ず 1 となるため除いている。

図-5 に水深変化速度と相関係数の分布を示す。侵食傾向の場合は変化速度が正、逆に堆積傾向の場合は負となる。図の結果から海峡部について、相関係数が 0.7 以上の点を抽出すると図-6 のようになる。関門橋の付近では広い範囲で侵食傾向（緑色）を示す。響灘側では堆積傾向（黄色）を示す部分が多くみられる。航路の縁で大きく堆積傾向（赤色）を示す箇所があるが、測量地点の若干のずれ等が影響している可能性があるため、そのような箇所については、より詳細な検討が必要である。

4 おわりに

関門航路の深浅測量結果から、継続的な浚渫により、現在、航路のほぼ全域で 12m 以上の水深が確保されていることが確認された。また、航路内における水深変化特性を示した。なお、浚渫の前後で水深変化速度が大きく変化している箇所もあることから、今後はその点を含め流動特性との関連など、詳細について検討する予定である。

参考文献

- 1) 国土交通省九州地方整備局関門航路事務所 HP : <http://www.pa.qsr.mlit.go.jp/kanmon/> (2012/12/27 確認)。

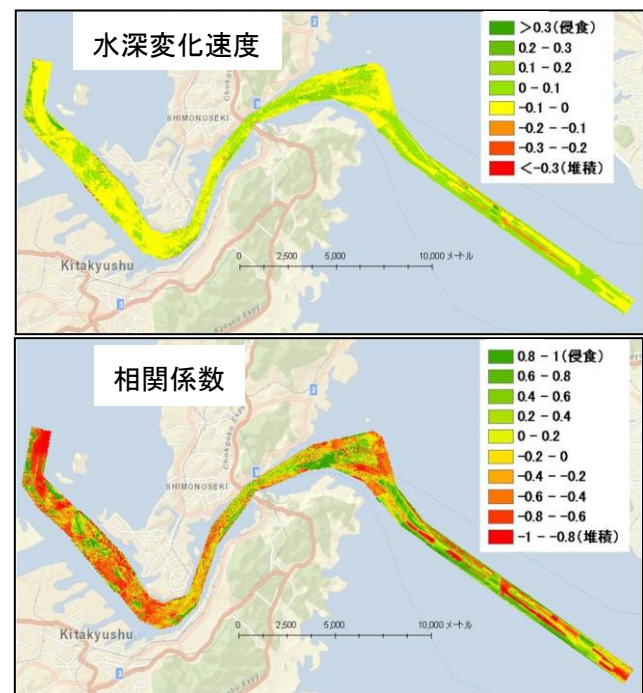
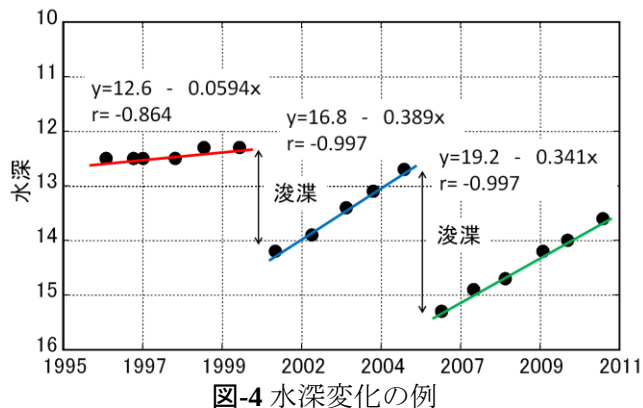


図-5 上図：水深変化速度の分布
下図：相関係数の分布

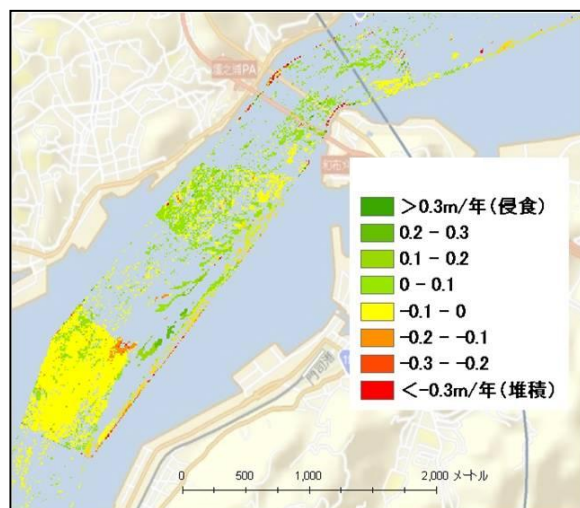


図-6 海峡部の水深変化速度の分布
(相関係数 0.7 以上)