

関門航路におけるサンドウェーブの特性に関する研究

九州大学工学部

学生会員

○相原佑紀

正会員

山城賢 横田雅紀

フェロー

橋本典明 春日井康夫

関門航路事務所 企画調整課

有吉直明

下関港湾空港技術調査事務所 技術開発課

上原幸生

1. はじめに

関門航路は九州と本州の間に位置し、日本海と瀬戸内海を結ぶ全長約 50km、幅約 500~2200m の狭く細長い航路¹⁾であり、響灘海域と周防灘海域で生じる潮位差により、潮流の速さと向きが 1 日 4 回変化するなど流況は複雑である。また、年間約 5 万隻が通航する国際基幹航路でもあり、今後の船舶の大型化を見据えて、現在の最小水深 12m から 13m への増深¹⁾が進められている一方、周防灘海域でのシルテーションや、海峡部でのサンドウェーブによる局所的な浅所の発生などの問題がある。

国土交通省関門航路事務所では、航路維持のために、航路全域において年に一回、およびサンドウェーブ発生箇所においては、年に数回の深浅測量を長期にわたり行っている。本研究は、後者の深浅測量データを用いて、サンドウェーブの特性の解明を試みたものである。

2. 深浅測量データ

国土交通省関門航路事務所による航路全域の深浅測量は 1974 年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による深浅測量の実施、2004 年度からはマルチビーム音響測探機による高精度な深浅測量の実施により、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。サンドウェーブの発生箇所は、図-1



図-1 サンドウェーブ発生箇所

に示す四ヶ所であり、それぞれの箇所
で年に数回の深浅測量が行われている。測量開始年は、笠瀬地区が 1997 年、山底の鼻地区が 1994 年、門司港前面地区が 2002 年、田野浦地区が 2000 年である。

3. サンドウェーブの特性

図-2 に例として田野浦地区の海底図を示す。図中では、現在進められている増深の最小水深である 13m より浅い部分を橙から赤で表示してある。図より、航路内でサンドウェーブが発生し、13m より浅い局所的な浅所が生じていること、さらに時間とともにサンドウェーブが移動

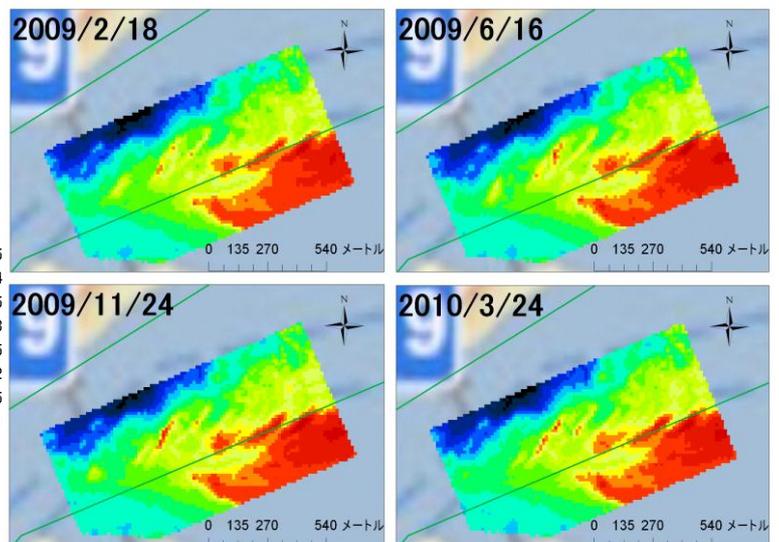
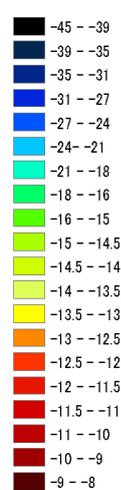


図-2 田野浦地区海底図

(『国土数値情報(航路線データ) 国土交通省』を使用して作成)

していることが確認できる。

サンドウェーブの移動方向を把握するため、図-2に示した海底地形のコンター図をもとに、PIV (Particle Image Velocimetry) 解析を試みた。図-3に解析結果の例を示す。PIV 解析の結果、サンドウェーブは概ね図中に示すラインに沿って西向きに移動していることが確認できたため、ライン上の断面形状の変化を調べることにした。図-4に海底地形の経時変化を示す。

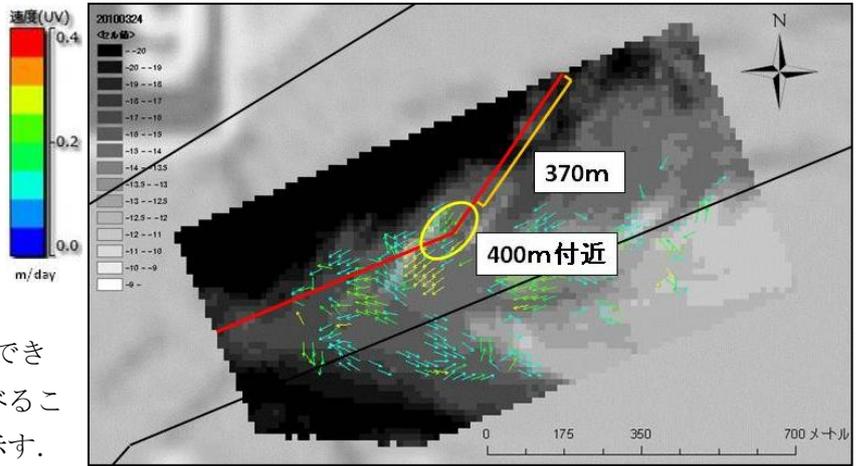


図-3 PIV 解析の例

なお、各測量時の地形の断面図は、それらを平均して求めた最上段に示す平均断面からの偏差として示している。ただし、この箇所では2012年に大規模な浚渫が行われているため、それ以降のデータは平均断面に考慮していない。この図より、サンドウェーブが発達しつつ進行している様子が見て取れる。サンドウェーブの規模を図より読み取ると、頂高（山の高さ）は約2mほどで、西に伝搬するに伴い、波長と移動速度が増大する傾向にある。発生周期を見ると、600m地点で約20ヶ月～30ヶ月、800m地点では、約20ヶ月～45ヶ月程度と幅がある。また、この図からサンドウェーブの発生位置を推測すると、400m付近であり図-3の楕円で示すあたりと考えられる。

4. おわりに

本研究では、関門航路のサンドウェーブ発生箇所における深淺測量データをもとにサンドウェーブの特性について検討した。その結果、サンドウェーブの規模や移動速度を明らかにし、さらに発生箇所を推定することができた。今後は、これらの結果をもとにサンドウェーブの発生を抑制する方法について検討する必要がある。

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/>

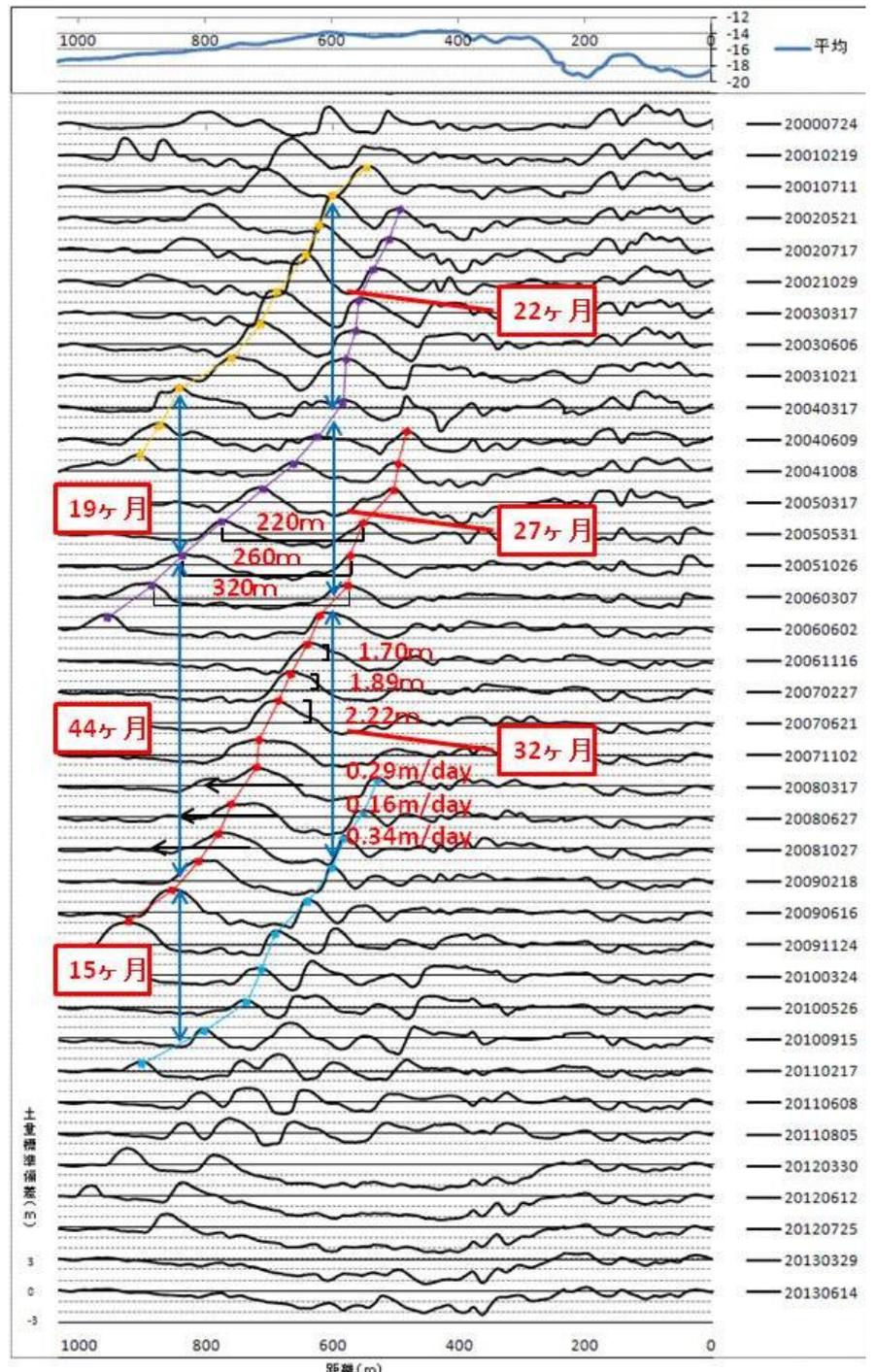


図-4 ライン上断面図