

グラブ浚渫における汚濁防止柵の汚濁拡散防止効果

五洋建設株式会社 正会員 ○佐藤昌宏

室田恭宏

正会員 車田佳範

1. はじめに

汚染底質対策として浚渫工法を選定する際には、浚渫時の濁りの発生状況を予測し、一般水域に汚染物質が拡散しないことを確認しておく必要がある。予測式は通常、工法ごとの汚濁発生の度合（汚濁発生原単位）、水深、流速、発生源からの距離などで構成されており、発生原単位が小さいほど汚濁の拡散は少なくなる。一方、グラブ浚渫時の汚濁の発生を抑制するための補助手法のひとつに「汚濁防止柵」がある。防止柵を設置した場合の濁りの拡散予測においては、防止柵による汚濁の除去率 $\varepsilon$ を考慮できるが、実際に汚濁防止膜による除去率 $\varepsilon$ を調査した事例は数少ない<sup>1)</sup>。

そこでこの度、新たに開発した環境浚渫グラブ<sup>2)</sup>を用いた浚渫工事において、汚濁防止柵内外の濁度調査を実施し、汚濁防止柵の効果を確認したのでその結果を報告する。

2. 調査方法

(1) 施工概要

本工事は、閉鎖性水域に堆積した底質 30,000m<sup>3</sup>を浚渫除去するものである。図-1 および図-2 に、工事の概要を示す。本工事では浚渫層厚が 60cm であることから、薄層水平掘削が可能で余掘量の少ない環境浚渫グラブを採用した。浚渫には 7m<sup>3</sup>級のグラブ（一掘削当たり面積 24m<sup>2</sup>）を使用し、上層 30cm をまず平らに掘削した後、続いて下層 30cm を掘削し、次の浚渫区間へグラブ船を移動した。一浚渫区間当たりのサイクルタイムは約 36 分（2 分×18 回）であった。表-1 に、浚渫土の土質特性を示す（なお本工事は維持浚渫であり、浚渫土には基準値を超える汚染物質は含まれていない）。

(2) 濁度調査

図-1、2 には、濁度の調査位置も示してある。濁度の調査は、汚濁防止柵の内側と外側で各 2 深度方向ずつ計 4 箇所で行った。使用した濁度計は、東亜ディーケーケー社製の WQC-24（90 度散乱光測定方式）である。濁度の計測は、一浚渫区間当たり計 18 回（9 回×2 層）の掘削作業中連続的に数回にわたって実施した。同時に流向流速の調査も行っているが、濁度測定時の流速は常におよそ 0 であり、濁りは全方向に拡散していると評価してもよいと考えられる。汚濁防止柵に設置する膜は、ポリエステル系合成繊維（#300）である。

表-1 底質調査結果

| 項目    | 単位                     | 調査結果      |
|-------|------------------------|-----------|
| 土粒子密度 | (g/cm <sup>3</sup> )   | 2.29      |
| 含水比   | (%)                    | 120       |
| 粒度組成  | 砂分 1<br>(2mm～250 μm)   | (%) 17.9  |
|       | 砂分 2<br>(250 μm～75 μm) | (%) 19.9  |
|       | シルト・粘土分<br>(75 μm以下)   | (%) 62.2  |
|       | コロイド分                  | (%) 0.006 |
| 強熱減量  | (%)                    | 18.3      |

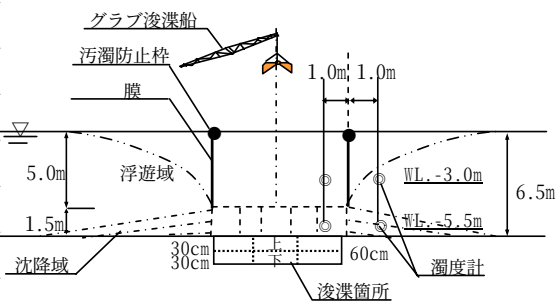


図-1 断面配置

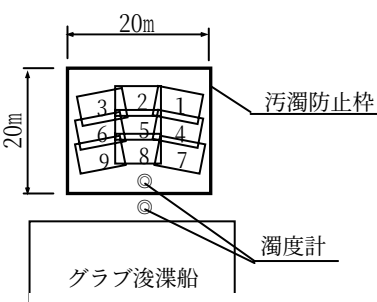


図-2 平面配置

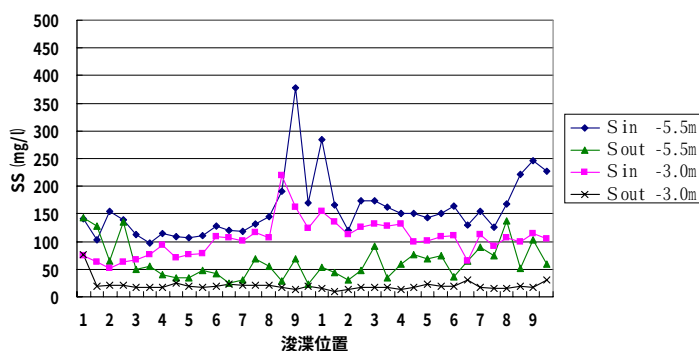
キーワード：底質、汚濁防止柵、環境浚渫グラブ、SS 濃度、濁度、除去率

連絡先：東京文京区後楽 2-2-8, TEL03-3817-7521

### 3. 調査結果

#### (1) 掘削場所と濁りの関係

図-3 に浚渫位置と SS 濃度の関係についての測定した結果の一例を示す。濁度は各浚渫位置におけるグラブの地切時と土運船への土捨時の2点を図示した。濁度計に近い浚渫位置7,8,9は、測定結果にばらつきがあるものの他の位置と比較し SS 濃度が高くなる傾向がみられた。また、深度方向の SS 濃度は、 $S_{in} -5.5m > S_{in} -3.0m > S_{out} -5.5m > S_{out} -3.0m$  となる傾向がみられた。 $S_{in} -5.5m$  が  $S_{in} -3.0m$  より大きくなるのは、-5.5m は開口部であるが浚渫箇所近く沈降域であり、-3.0m は浮遊域であることが理由と想定される。

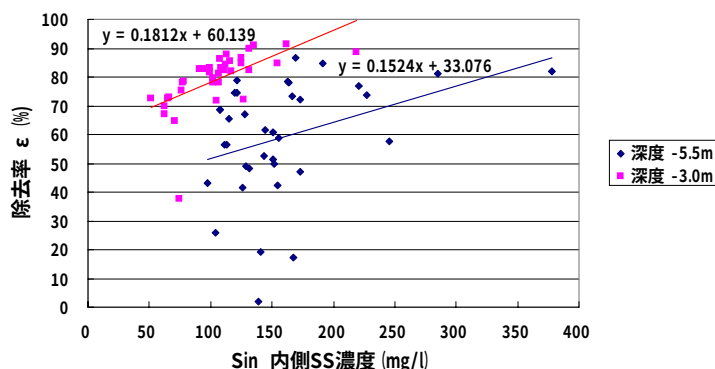
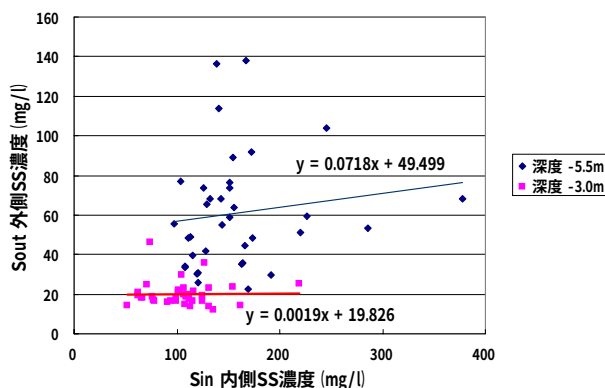


$S_{in}$ ：汚濁防止枠内側の SS 濃度， $S_{out}$ ：汚濁防止枠外側の SS 濃度

図-3 浚渫位置と SS 濃度の関係

#### (2) 汚濁防止枠による除去率

図-4, 5 に汚濁防止枠の効果の結果を示す。図-4 は、 $S_{in}$  と  $S_{out}$  を比較することによって除去効果を確認した。また、図-5 は(1)式により求めた  $S_{in}$  と除去率を比較した。その結果、-3.0m において除去率の範囲は 37.8～91.3% (平均除去率 81.0%)、-5.5m において除去率の範囲は 2.1～86.8% (平均除去率 61.5%) となった。開口部である-5.5m の除去率が低くなったが、防止枠に膜の昇降設備を設ける等の対策で膜が海底面に常に着底することができれば除去効果が向上すると考えられる。



$$\text{除去率 } \varepsilon (\%) = \{1 - (\text{汚濁防止枠外側の SS 濃度}) / (\text{汚濁防止枠内側の SS 濃度})\} \times 100 \quad (1)$$

図-4 内側 SS 濃度と外側 SS 濃度の関係

図-5 内側 SS 濃度と除去率の関係

### 4. まとめ

既往の環境影響評価では、工事区域周辺に設置する汚濁防止膜の除去率  $\varepsilon$  は 50% の値が用いられた事例が大半であるが<sup>1)</sup>、本実験では測定結果にばらつきがあるものの、測定例では深度-3.0m において平均の除去率が 81.0%、開口部の深度-5.0m において 61.5% となった。汚濁拡散をさらに抑制するためには、開口部を小さくする等の工夫が必要となる。汚染物質を含んだ底質の拡散予測をする場合には、汚濁防止枠の除去率の値が汚染物質の拡散予測結果に大きく影響する。今後も汚濁防止枠の除去率  $\varepsilon$  のデータを蓄積し汚濁拡散予測の基礎資料にしていく予定である。

#### 参考文献

- 1) 国土交通省港湾局：港湾工事における濁り影響予測の手引き，2004。
- 2) 佐藤昌宏，車田佳範，守屋典昭，上原大摩，滝上英孝，酒井伸一：環境浚渫工法の汚濁発生調査事例と水質モニタリング手法の提案，海洋開発論文集，VOL.20，pp1127-1132，2004。