

《資料編》

数値シミュレーション詳細

目 次

	頁
1. 流 況 -----	1
1.1 当該排出海域及びその周辺の海域の予測対象範囲の流況概要 -----	1
1.2 流況モデル -----	4
1.3 計算条件 -----	5
1.4 予測結果 -----	6
2. 水底土砂の海洋投入による水質変化と堆積 -----	9
2.1 海水の濁り（SS）拡散 -----	9
2.2 海底地形（堆積）予測 -----	20

水底土砂の海洋投入に伴い発生する海水の濁り（SS）および投入土砂の堆積に関する数値シミュレーション予測結果を以下に示す。

1. 流況

1.1 当該排出海域及びその周辺海域の予測対象範囲の流況概要

水底土砂の海洋投入に伴う濁りの拡散および土砂堆積を予測するためには、当該排出海域における流動場が必要となる。そこで流況再現計算によりモデルの妥当性を確認した上で、海洋投入時の流動場の予測計算を行った。

当該排出海域及びその周辺の海域の予測対象範囲（図1）の流況概要は、2017年1月1日～2020年12月31日のJCOPE2M再解析データより検討し、以下のことが考えられた。JCOPE2M再解析データより抽出した当該排出海域の流向・流速頻度を図2および図3に示す。これらを見ると北東～東、北西～西向きの流れがみられ、その流速値は大半が30cm/sを超えるものとなっていた。また上記期間中の平均流速ベクトル（図4）を見ると、当該排出海域は2017年からの黒潮大蛇行により、沖から岸側に向かう流れが卓越する一方、当該排出海域から西側には沖合に向う流れもみられる。

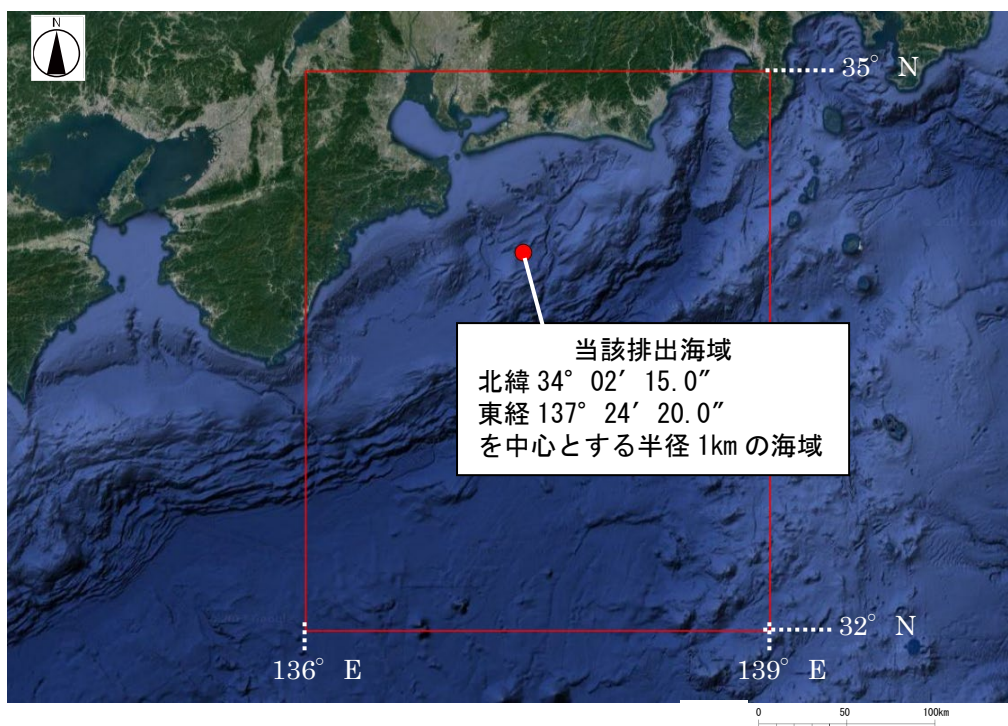


図1 予測対象範囲

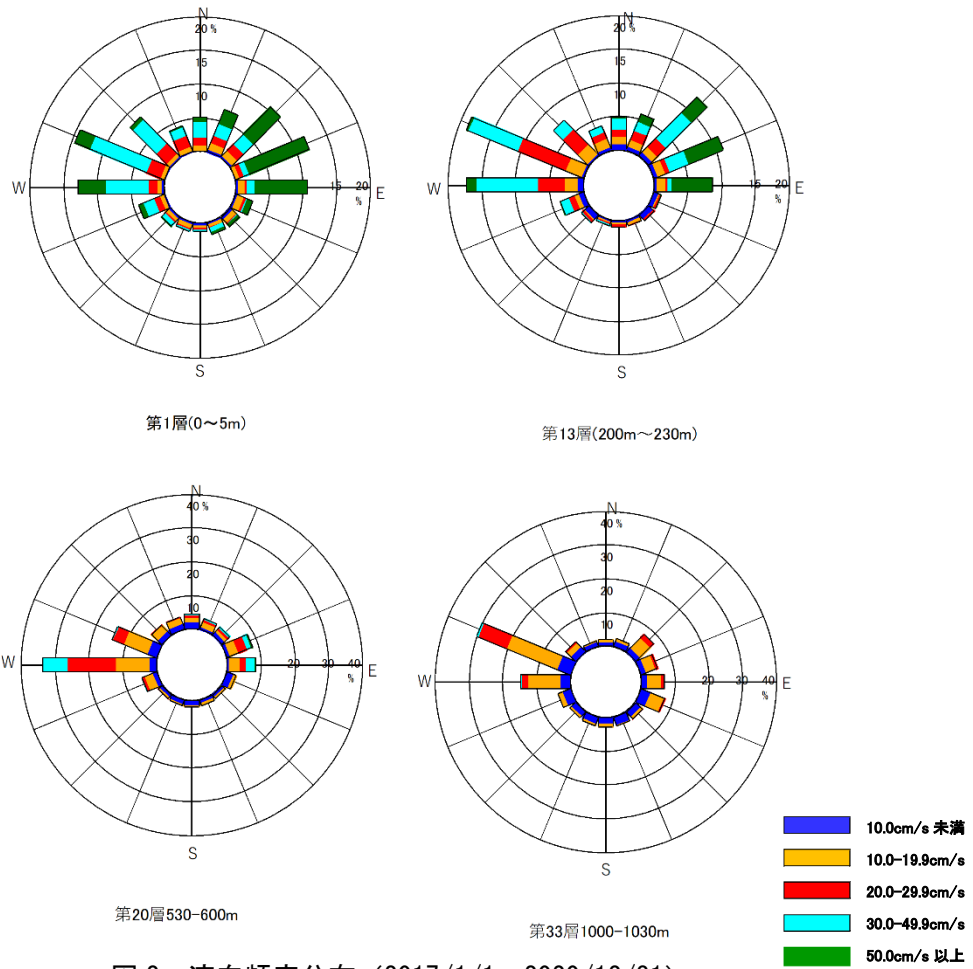


图2 流向頻度分布 (2017/1/1~2020/12/31)

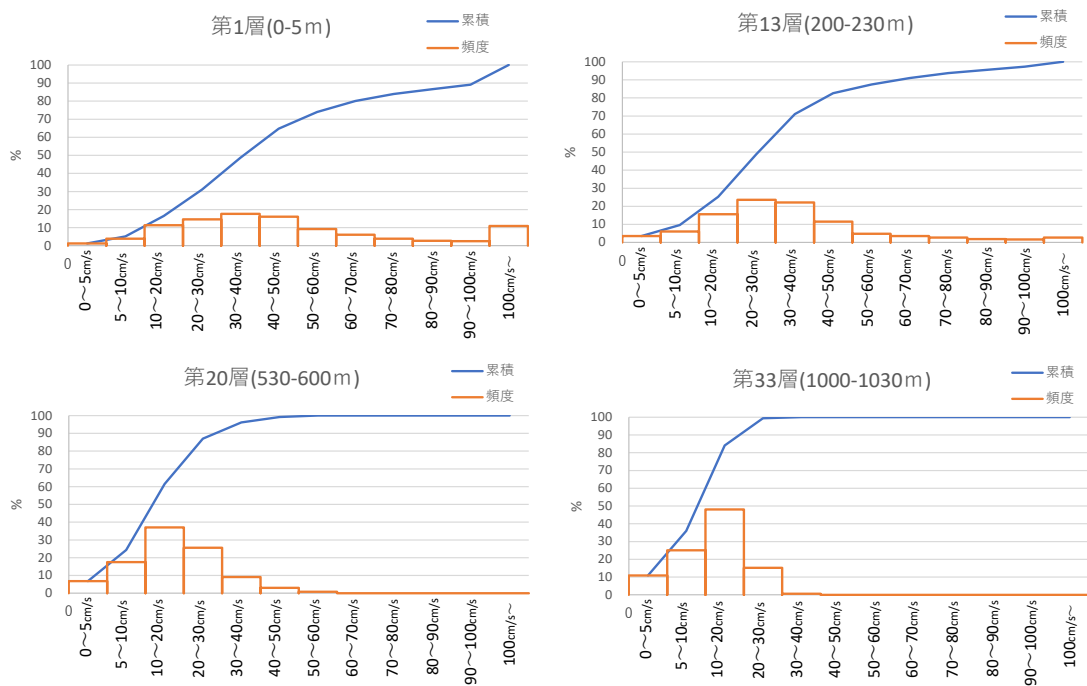


图3 流速頻度分布 (2017/1/1~2020/12/31)

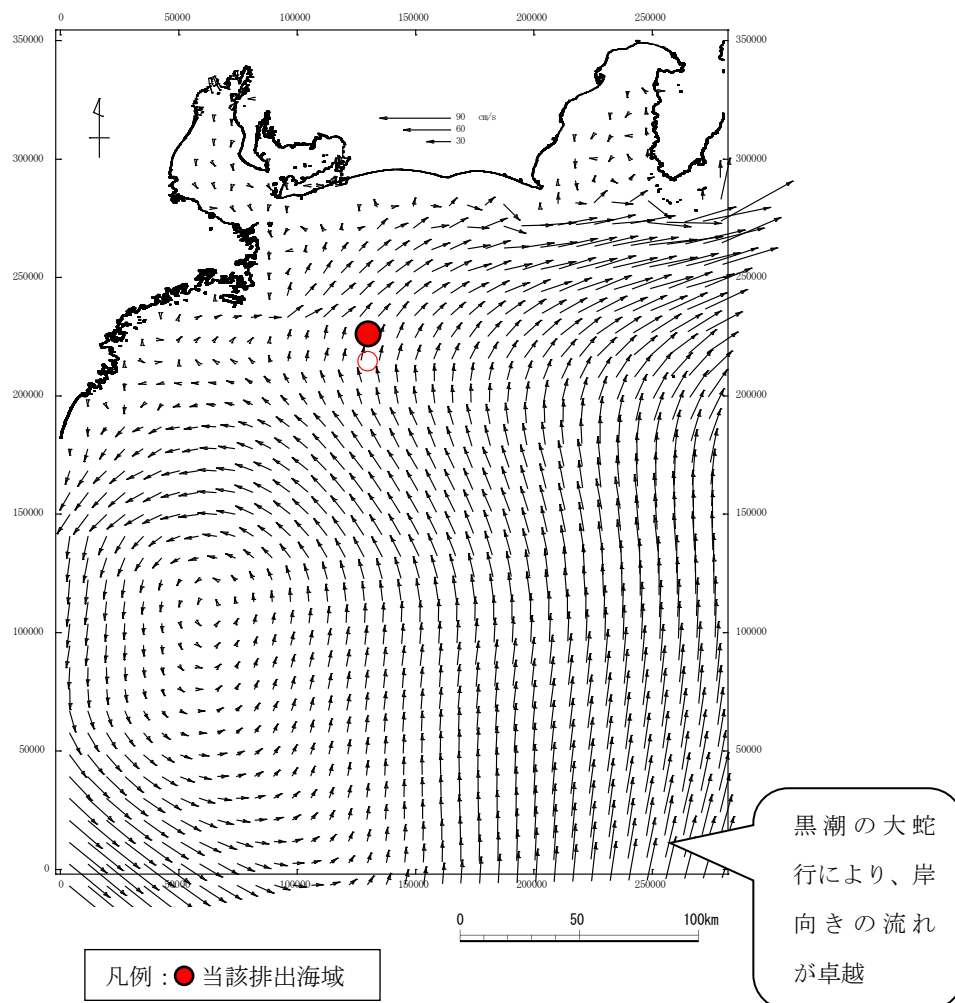


図4 平均流速ベクトル図（JCOPE2M、2017/1/1～2020/12/31、表層）

1.2 流況モデル

流況モデルは、非圧縮性粘性流体に関する Navier-Stokes の運動方程式と流体の連続式を基礎式とした平面 2 次元多層レベルモデルを用いた。基礎式を以下に示す。

1) 連続の式

$$\frac{\partial \rho}{\partial t} + \frac{\partial (\rho u)}{\partial x} + \frac{\partial (\rho v)}{\partial y} + \frac{\partial (\rho w)}{\partial z} = 0$$

2) 運動方程式

「x 方向」

$$\frac{\partial (\rho u)}{\partial t} = -\frac{\partial (\rho u^2)}{\partial x} - \frac{\partial (\rho uv)}{\partial y} - \frac{\partial (\rho uw)}{\partial z} + \rho v f - \frac{\partial P}{\partial x} + \mu_h \left(\frac{\partial^2 (\rho u)}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 (\rho u)}{\partial y^2} \right) + \mu_z \frac{\partial^2 (\rho u)}{\partial z^2}$$

「y 方向」

$$\frac{\partial (\rho v)}{\partial t} = -\frac{\partial (\rho uv)}{\partial x} - \frac{\partial (\rho v^2)}{\partial y} - \frac{\partial (\rho vw)}{\partial z} - \rho u f - \frac{\partial P}{\partial y} + \mu_h \left(\frac{\partial^2 (\rho v)}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 (\rho v)}{\partial y^2} \right) + \mu_z \frac{\partial^2 (\rho v)}{\partial z^2}$$

u, v, w : x, y, z 方向の流速[cm/s]

ρ : 流体の密度[g/cm³]

P : 圧力

f : コリオリパラメータ[1/s]

g : 重力加速度[cm/s²]

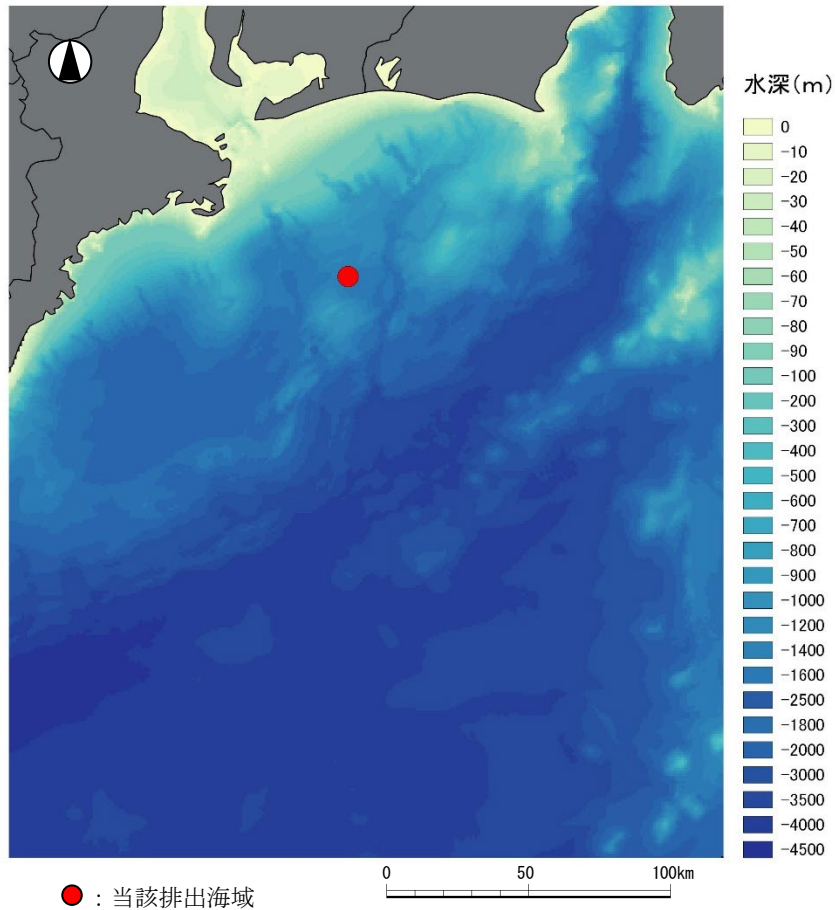
μ_h, μ_z : 水平方向、鉛直方向の渦動粘性係数[cm²/s]

1.3 計算条件

流況計算に用いた計算条件一覧を表 1 に、水深分布図を図 5 に示す。計算範囲は当該排出海域を含む北緯 32° ~35°、東経 136° ~139° の範囲とした。格子間隔は全域を 1km メッシュとした。また、境界水位は JCOPE2M 再解析データから把握できる流況を再現できるように設定した。

表 1 流況計算条件一覧

項目	条件	備考
格子間隔	1km の格子	
水深	500m メッシュ水深データ	JODC 公開データより設定。図 5 参照。
層分割	26 層	最深部の水深 (4,600m) と JCOPE2M の流速データの鉛直分布を参考にして 26 層とした。
水平渦動粘性係数	1.0×10^6 (cm ² /sec)	リチャードソン 4/3 乗則を参考に再現性を考慮の上設定。 「沿岸海洋学」(恒星社厚生閣、1989)より水平渦動粘性係数は、 $1.0 \times 10^1 \sim 1.0 \times 10^8$ cm ² /s 程度の範囲で変化する。
鉛直渦動粘性係数	1.0 (cm ² /sec)	「海洋物理 I : 東海大出版、1980」より深海 (1,000m 以深) で 0.1 ~ 10 cm ² /s、躍層など密度成層の強い水域では 0.01 ~ 1.0 cm ² /s との報告を参考に、再現性を考慮の上設定。
タイムステップ	5 sec	C.F.L 条件を満たす値を設定。



500m メッシュ水深データ(海上保安庁海洋情報部 海洋情報課 JODC、平成 14 年)より作成

図 5 水深分布図

1.4 予測結果

流況予測結果として、流速ベクトル図（第 1 層(0~5m)）を図 6 に示した。また、JCOPE2M 再解析データの流速ベクトル抽出結果と計算値について、これらの鉛直分布の比較により再現確認を行うため、図 7 に流速鉛直分布比較を行った。

流速ベクトル図（図 6）を見ると、沖合から岸側に向けた流れが卓越し、沿岸部で東西に分かれる流況となっている。また、当該排出海域では概ね北北東の流れが発達し、表層では 40cm/s 程度となっていた。

さらに、図 7 より鉛直分布について、本計算値は JCOPE2M 再解析データの流速の傾向を捉えているものと考えられ、相関係数 R も 0.991 となり再現性は良好であると考えられた。

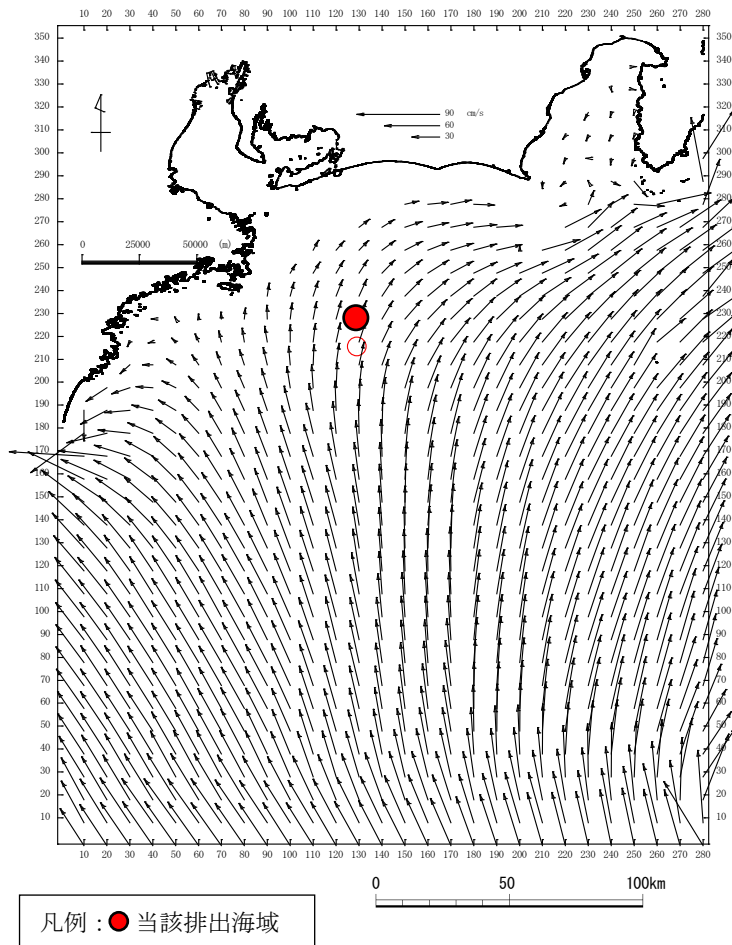


図6 流速ベクトル図（全域：第1層）

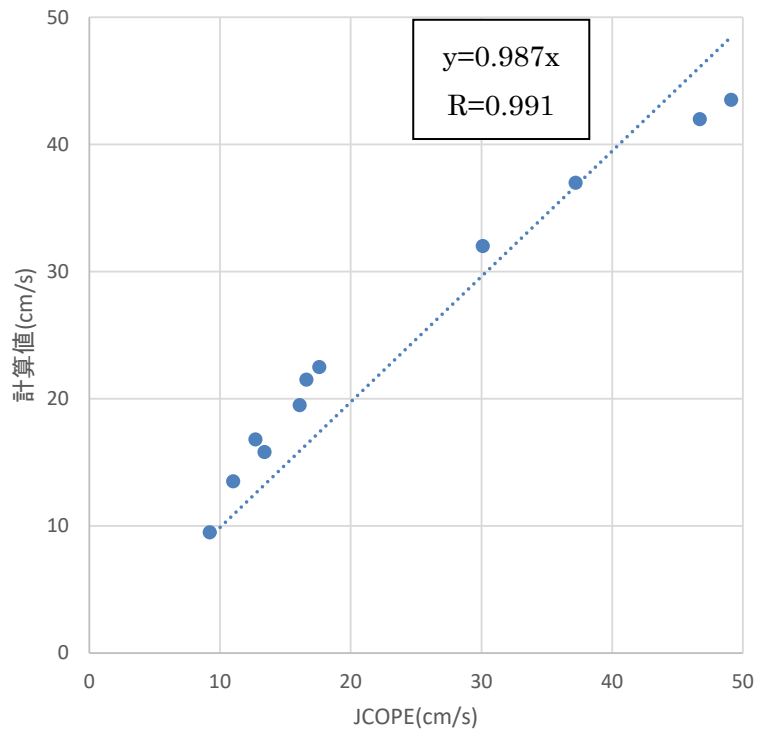
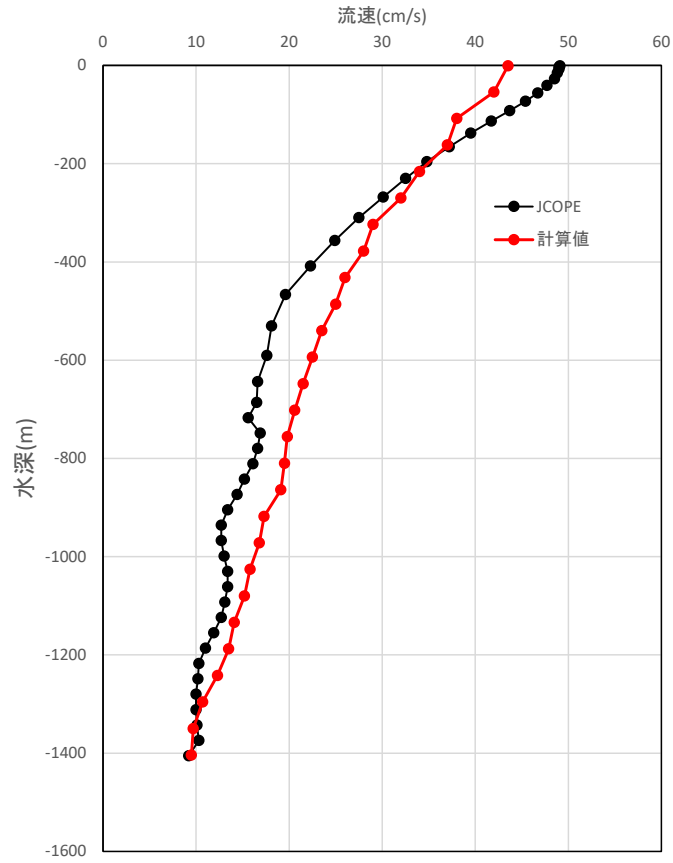


図7 計算値および JCOPE2M 再解析データの流速鉛直分布比較結果

2. 水底土砂の海洋投入による水質変化と堆積

水底土砂の海洋投入による水質変化と海底での堆積に関する数値シミュレーションの予測結果は以下のとおりである。

2.1 海水の濁り（SS）拡散

(1) 予測の概要

海水の濁り（SS）の拡散計算により、水底土砂の海洋投入に伴う当該排出海域における水質（SS）の拡散状況の把握を行った。

当該排出海域の流況の特徴として、北北東から東向きの流れが卓越する。濁り（SS）の予測では、この流れの特徴を再現した流況計算結果を基本場として、その流況パターンにおける濁り（SS）の予測計算を実施した。

(2) 予測方法

1) 予測モデル

予測にあたっては、沈降拡散モデルにより投入土砂量に起因する濁り（SS）濃度を把握した。濁り予測に用いる沈降拡散モデルは、拡散物質の沈降過程を含む移流拡散方程式により、次式で与えられる。

<基本式>

$$\frac{\partial S}{\partial t} + u \frac{\partial S}{\partial x} + v \frac{\partial S}{\partial y} + (w - W_s) \frac{\partial S}{\partial z} = \frac{\partial}{\partial x} \left(K_x \frac{\partial S}{\partial x} \right) + \frac{\partial}{\partial y} \left(K_y \frac{\partial S}{\partial y} \right) + \frac{\partial}{\partial z} \left(K_z \frac{\partial S}{\partial z} \right) + q$$

ここで、

x, y, z	: 直交座標系		
u, v, w	: x, y, z 方向の流速 (cm/s)		
S	: SS 濃度 (mg/L)	t	: 時間 (s)
K_x, K_y	: 水平渦拡散係数 (cm ² /s)	K_z	: 鉛直渦拡散係数 (cm ² /s)
q	: 負荷量	W_s	: 沈降速度 (cm/s)

である。

(3) 計算条件

1) 1回の施工量

予測に用いる施工量は、土砂投入の実施計画より1回あたりの施工量を以下の2ケースと設定した。

表2 1回当たりの施工量

使用船舶	1回当たりの施工量(m ³ /回)
ガット船	3,000 m ³
ガット船	800 m ³

2) SS発生量の算定

1回当たりの施工量に含まれる土砂量は、水底土砂の湿潤密度と含泥率から算定した。

含水比と含泥率を表3に示す。

表3 水底土砂の含水比と含泥率

調査地点	①含水比 (%)	②含泥率 ^{※1} (%)	③含水率 ^{※2} (%)
St. 1	182.9	35.3	64.7
St. 8	100.4	49.9	50.1
St. 16	88.5	53.1	46.9
St. 17 (G. L. 0~2.0m)	97.3	50.7	49.3
St. 17 (G. L. 2.0~3.5m)	97.3	50.7	49.3
St. 17 (G. L. 3.5~4.0m)	50.1	66.6	33.4
平均	102.8	51.05	48.95

※1. ②=1/(①/100+1)*100

※2. ③=100-②

含有水分を含めた土の単位体積当たりの重量を土の湿潤密度 ρ_t (または土の単位体積重量) といい、含水比 (ω)、水の密度 (ρ_w)、土粒子の密度 (ρ_s)、飽和度 (S_r) で次式のように表される。

$$\rho_t = \frac{(1 + \omega/100)\rho_w}{\rho_w / \rho_s + \omega / S_r}$$

水底土砂の負荷は完全に水で満たされた飽和状態と仮定すると、津松阪港（大口地区）は飽和度 S_r を 100（%）、含水比 w を 102.8（%）、水の密度 ρ_w を 1.03（g/cm³）、土粒子の密度 ρ_s を 2.637（g/cm³）とあてはめると、湿潤密度（ ρ_t ）1.60（g/cm³）が得られる。

1 回当たりの施工量に含まれる土砂量は次式のように求められる。なお、土砂投入による濁り発生量については当該排出海域のような大水深における既往の調査事例がないが、水底土砂が海水とともに混合されて、海域に放出されることから、土砂量がそのまま濁り発生量になるものとした。

【3,000m³のガット船の場合】

$$\begin{aligned} \text{SS 発生量} &= 1 \text{ 回当たりの施工量} \times \text{湿潤密度 } \rho_t \times \text{含泥率} \\ &= 3,000 \text{ (m}^3\text{/回)} \times 1.60 \text{ (g/cm}^3\text{)} \times 0.5105 \\ &= 2,450 \text{ (t/回)} \end{aligned}$$

【800m³のガット船の場合】

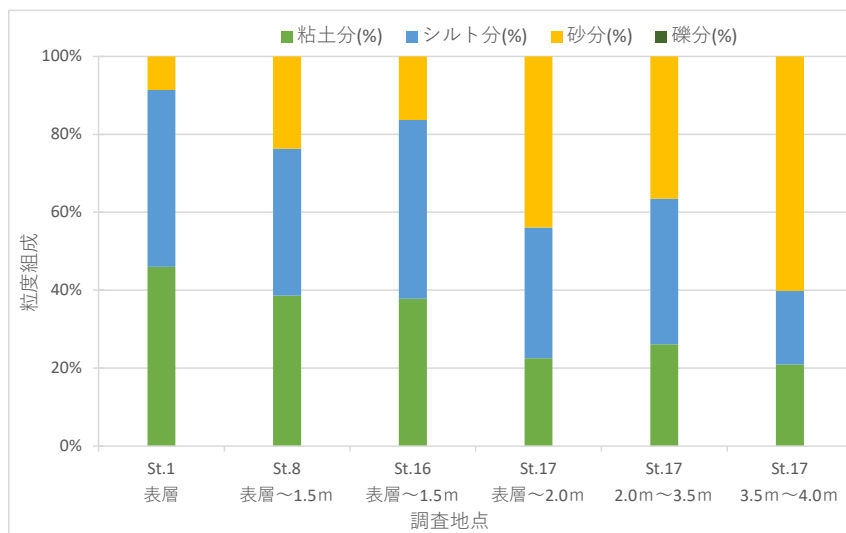
$$\begin{aligned} \text{SS 発生量} &= 1 \text{ 回当たりの施工量} \times \text{湿潤密度 } \rho_t \times \text{含泥率} \\ &= 800 \text{ (m}^3\text{/回)} \times 1.60 \text{ (g/cm}^3\text{)} \times 0.5105 \\ &= 653 \text{ (t/回)} \end{aligned}$$

3) 濁り発生源の状態の設定

使用船舶毎の濁りの発生状況（水深方向の発生位置）については、内湾等での土砂投入であれば、「港湾工事における濁り影響予測の手引き」（国土交通省港湾局、平成 16 年 4 月）を参考とするが、当該排出海域のような大水深での事例がないことから、施工方法を勘案して濁り発生箇所を海面（表層）とした。

4) 沈降速度の設定

沈降速度については、投入土砂の粒径分布から設定した。投入土砂の津松阪港（大口地区）の粒度組成は図8に示すとおりであり、粒径区分を礫・砂分、シルト分、粘土分の3区分とし、それぞれの区分ごとに代表粒径を決定した。代表粒径は、まず各粒径区分の存在割合の1/2に該当する粒径を調査地点ごとに算出し、その平均値を各粒径区分の代表粒径とした。各粒径区分の代表粒子径と存在割合を表4に示す。



(注) 調査地点 St.1～St.17は、「別紙-1 図1.2」に示す採取試料位置の地点番号と符合する。

図8 各調査地点の粒度組成

表4 代表粒子径とその存在割合

粒径区分		代表粒子径 (mm)	存在割合 (%)
砂	0.075～ (mm)	0.158	31.5
シルト	0.005～0.075 (mm)	0.017	36.5
粘土	～0.005 (mm)	0.0031	32.0

代表粒子径の沈降速度は「港湾工事における濁り影響予測の手引き（国土交通省港湾局、平成16年4月）」を参考に Stokes の式より求めた。代表粒子径の沈降速度を表5に示す。

表5 代表粒子径の沈降速度

粒径区分	代表粒子径 (mm)	沈降速度 (cm/s)
砂	0.158	1.721
シルト	0.017	0.023
粘土	0.0031	0.0008

5) その他の計算条件

濁り（SS）拡散計算に必要なその他の計算条件は、表 6 に示すとおりである。

表 6 濁り拡散計算に必要なその他の計算条件

項目	設定値および設計方法
格子間隔	流況計算と同じ 1km
鉛直層分割	26 層
タイムステップ	15 秒
計算時間	濃度変化が概ね定常となるまでの時間とした。
水平渦動拡散係数	$1.0 \times 10^6 \text{cm}^2/\text{s}$
鉛直渦動拡散係数	$1.0 \text{cm}^2/\text{s}$
初期値	0.0mg/L
境界値	0.0mg/L
負荷量の投入方法	<p>【3,000m³のガット船の場合】 負荷投入のサイクルは、1回の施工時間を 600 分とし、計算開始から 600 分（10 時間）に負荷を投入し、残りの 14 時間は負荷の投入をしない。</p> <p>【800m³のガット船の場合】 負荷投入のサイクルは、1回の施工時間を 160 分とし、計算開始から 160 分（約 2.7 時間）に負荷を投入し、残りの約 21.3 時間は負荷の投入をしない。</p>

(4) 予測結果 (3,000m³のガット船の場合)

濁り拡散計算結果について、各計算格子での1日の最大濃度を図9に示す。

当該排出海域における土砂投入による日最大SS濃度は表層で最も高く、投入地点で最大10mg/Lとなり、2mg/Lの範囲は投入地点から北北東に21km程度である。

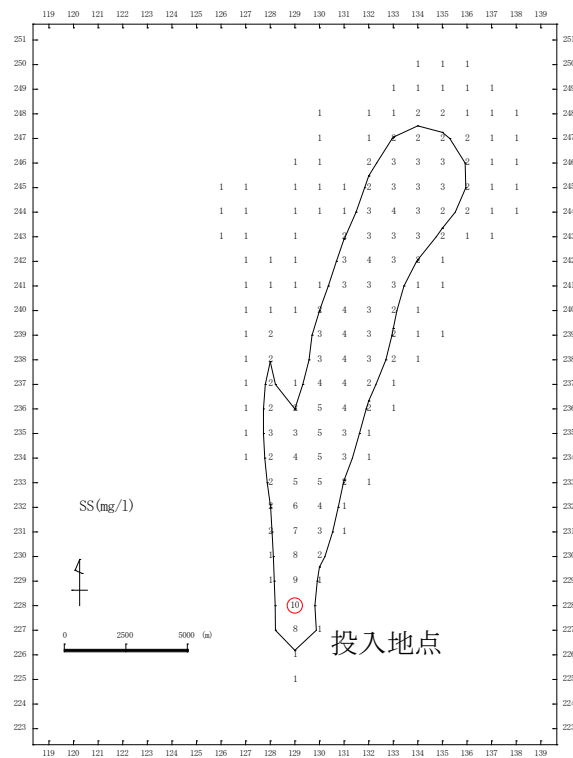
第2層(5~10m)の日最大濃度は投入地点で2mg/L、2mg/Lの範囲は投入地点から北に3km程度である。

第3層目から海底までの日最大SS濃度は2mg/L未満である。

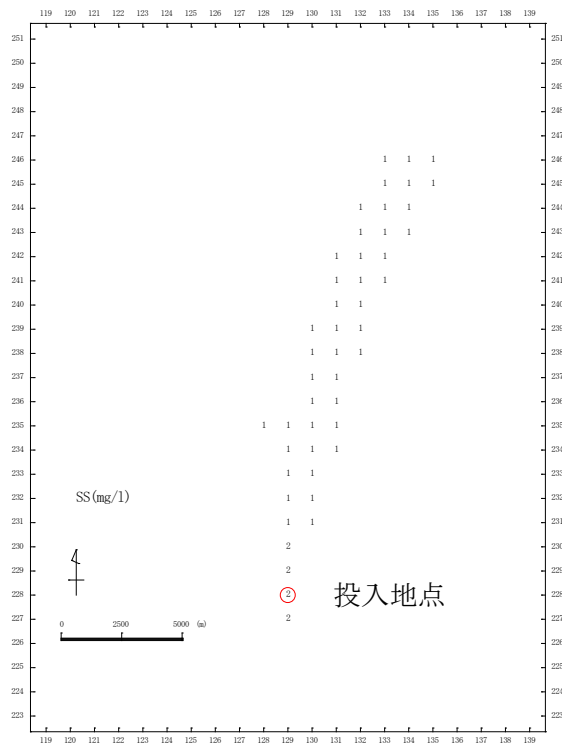
よって、濁りの拡散範囲は、影響が最も大きい表層について、投入地点から21kmの範囲とした。

なお、当該排出海域は中心から半径が1kmの円であり、濁りの拡散範囲が投入地点より21kmであることから、最大(外縁の半径1km地点で投入した場合)として、当該排出海域の中心より22km(半径1km+濁りの拡散範囲21km)の範囲を濁りの拡散範囲とした。

■ 第 1 層 (0~5m)



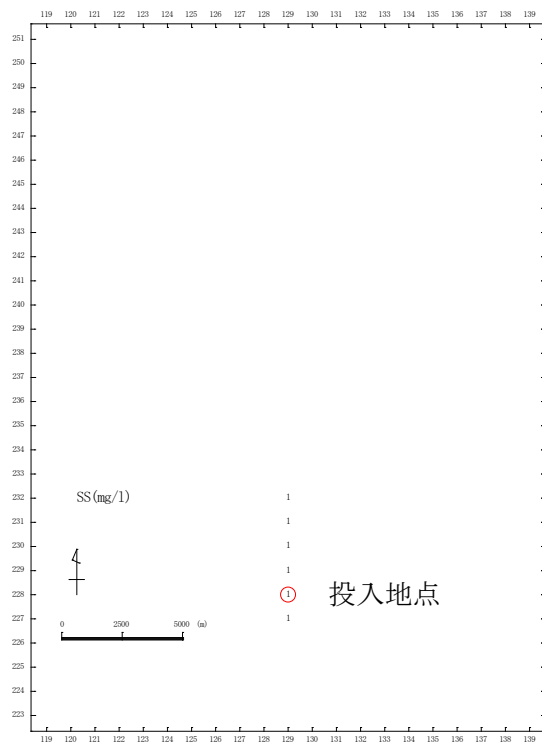
■ 第 2 層 (5~10m)



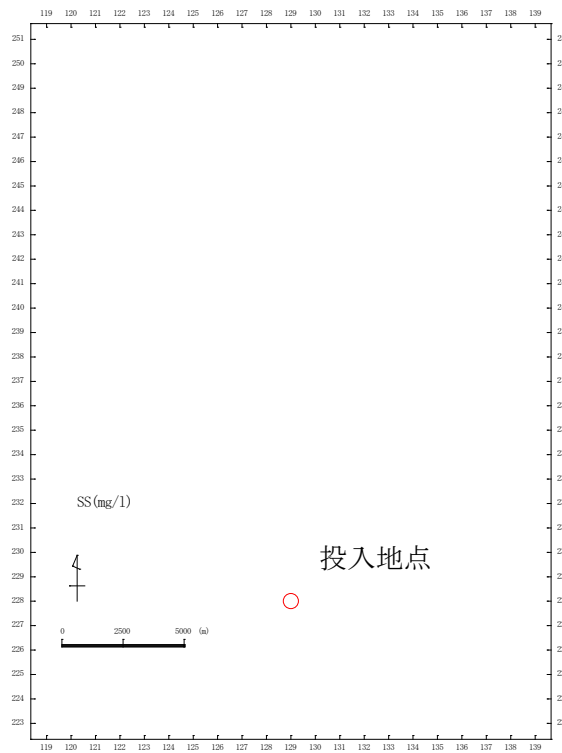
※黒コンター線は 2mg/L の位置を示す。

図 9 (1) SS 濃度分布図 (日最大濃度)

■ 第3層(10~50m)



■ 第4層(50~75m)



※黒コンター線は2mg/Lの位置を示す。

■ 第4層より下層では1mg/L未滿

図9(2) SS濃度分布図(日最大濃度)

(5) 予測結果 (800m³のガット船の場合)

濁り拡散計算結果について、各計算格子での1日の最大濃度を図10に示す。

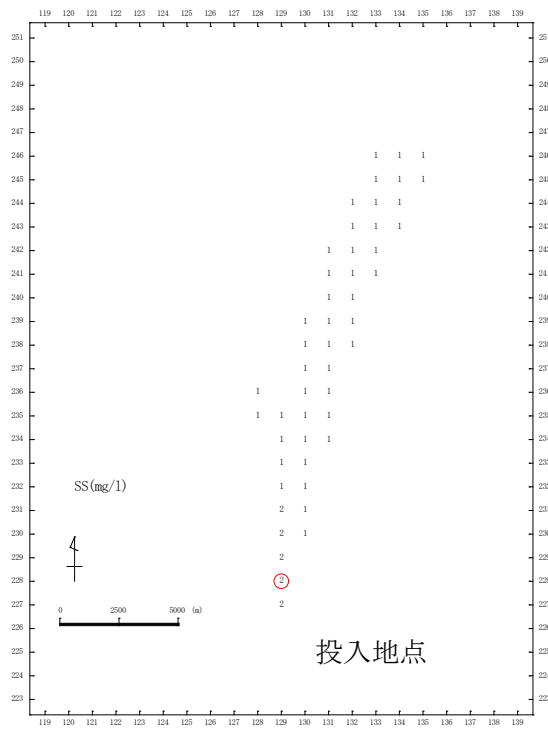
当該排出海域における土砂投入による日最大SS濃度は表層で最も高く、投入地点で最大2mg/Lとなり、2mg/Lの範囲は投入地点から北に4km程度である。

第2層目から海底までの日最大SS濃度は2mg/L未満である。

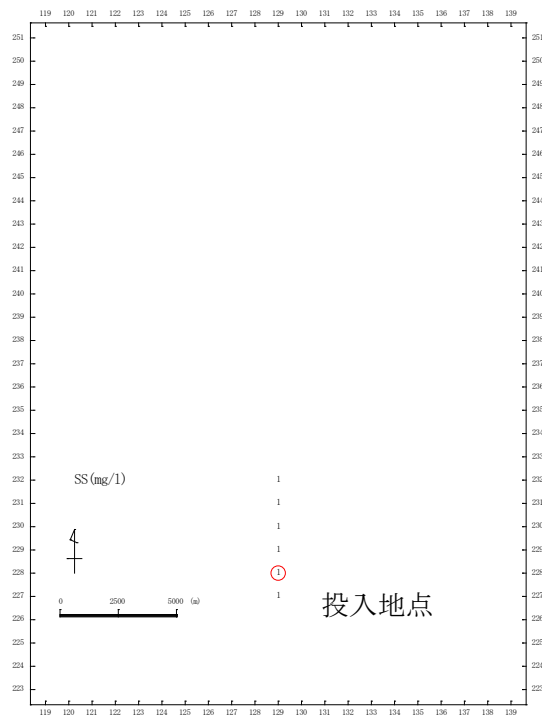
よって、濁りの拡散範囲は、影響が最も大きい表層について、投入地点から4kmの範囲とした。

なお、当該排出海域は中心から半径が1kmの円であり、濁りの拡散範囲が投入地点より4kmであることから、最大(外縁の半径1km地点で投入した場合)として、当該排出海域の中心より5km(半径1km+濁りの拡散範囲4km)の範囲を濁りの拡散範囲とした。

■ 第1層 (0~5m)



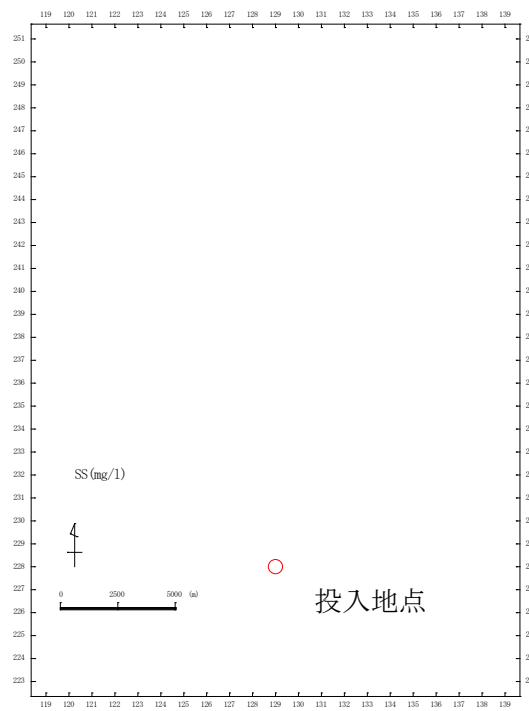
■ 第2層 (5~10m)



※黒コンター線は 2mg/L の位置を示す。

図 10(1) SS 濃度分布図 (日最大濃度)

■ 第3層(10~50m)



■ 第3層より下層では1mg/L未滿

図 10(2) SS 濃度分布図 (日最大濃度)

2.2 海底地形（堆積）予測

(1) 予測の概要

水底土砂の投入に伴う土砂の堆積厚の把握を行った。1回の施工による土砂の堆積厚の把握を実施し、年間施工量から年間の堆積厚の把握を行った。

当該排出海域の流況の特徴として、北北東から東側に向けた流れがみられる。海底地形（堆積）の予測では、この流れの特徴を再現した流況計算結果を基本場として、その流況パターンでの海底地形（堆積）の予測計算を実施した。

(2) 予測方法

予測にあたっては、沈降拡散モデルにより投入土砂量に起因する堆積量を把握し、堆積厚を求めた。

1) 堆積量

堆積量は「海水の濁り（SS）」と同じ沈降拡散モデルにより、その把握を行った。諸条件の設定は同じであり、計算方法が異なっている。

「海水の濁り（SS）」の予測では、計算期間中のSS濃度が定常となるまでの状態を求めるため、1日の中での施工時間を考慮して連続的に負荷を投入する計算であるが、堆積量の把握では、1回の土砂投入で海底に到達するまでの計算を行ったものであり、負荷の投入は最初の1回だけである。

2) 堆積厚

沈降拡散モデルにより海底への沈降フラックス量（堆積量）を把握し、水底土砂の海洋投入による土砂の堆積厚を把握した。堆積量から堆積厚は次式によって算定した。

$$\text{堆積厚 (mm)} = \text{堆積量 (g/cm}^2\text{)} \times \left(\frac{1}{\rho_s} + \frac{1}{\rho_w} \frac{R_w}{1 - R_w} \right)$$

ρ_s : 土粒子の密度 (g/cm³)

ρ_w : 海水の密度 (g/cm³)

R_w : 含水率 (%)

(3) 堆積予測 (3,000m³のガット船の場合)

1) 年間堆積厚の算出方法

年間堆積厚は、1 施工における堆積厚予測結果に年間の施工回数を乗じて求めた。

$$\text{年間の堆積厚} = 1 \text{ 施工当たりの堆積厚 (mm)} \times \text{年間の施工回数}$$

※) 年間の施工回数

【1 年目】

$$\text{津松阪港 (大口地区)} : \frac{\text{年間施工量 (26,000 m}^3\text{)}}{\text{1 回の施工量 (3,000 m}^3\text{)}}$$

【5 年目】

$$\text{津松阪港 (大口地区)} : \frac{\text{年間施工量 (54,000 m}^3\text{)}}{\text{1 回の施工量 (3,000 m}^3\text{)}}$$

2) その他の予測条件

予測条件は、土砂投入方法を除く諸条件は前述の「海水の濁り (SS)」と同じである。堆積厚の予測に関する計算条件を表 7～表 9 に示す。

表 7 堆積厚の予測条件のまとめ

項目	設定値
施工量	3,000 (m ³ /回)
	1年目 : 26,000 (m ³ /年)
	5年目 : 54,000 (m ³ /年)
負荷量 (t/回)	2,450
含水率 (%)	48.95
土粒子の密度 (g/cm ³)	2.637
海水の密度 (g/cm ³)	1.03

表 8 代表粒子径と存在割合、沈降速度のまとめ

粒径区分		代表粒子径 (mm)	存在割合 (%)	沈降速度 (cm/s)
砂	0.075～ (mm)	0.158	31.5	1.721
シルト	0.005～0.075 (mm)	0.017	36.5	0.023
粘土	～0.005 (mm)	0.0031	32.0	0.0008

表9 堆積予測に必要なその他の計算条件のまとめ

項目	設定値および設計方法
格子間隔	流況計算と同じ 1km
鉛直層分割	26 層
タイムステップ	15 秒
計算時間	濃度変化が概ね定常となるまでの時間とした。
水平渦動拡散係数	$1.0 \times 10^6 \text{cm}^2/\text{s}$
鉛直渦動拡散係数	$1.0 \text{cm}^2/\text{s}$
初期値	0.0mg/L
境界値	0.0mg/L
負荷量の投入方法	負荷投入のサイクルは、1回の施工時間を 600 分とし、計算開始から 600 分（10 時間）に負荷を投入し、残りの 14 時間は負荷の投入をしない。

3) 予測結果

年間の堆積厚を図 11 に示す。

津松阪港（大口地区）からの土砂投入による当該排出海域の堆積厚に関して、年間施工量 54,000m³ の場合、投入地点から北北東に 20km の範囲で堆積厚が約 2mm/年となる結果であった。一方で、年間施工量 26,000m³ の場合は、投入地点から北北東に 16km の範囲で約 1mm/年となった。

以上より、土砂の堆積範囲は、投入地点から 20 km の範囲とした。

なお、当該排出海域は中心から半径が 1 km の円であり、堆積結果が投入地点より 20 km であることから、最大（外縁の半径 1 km 地点で投入した場合）として、当該排出海域の中心より 21 km（半径 1 km+堆積 20 km）の範囲を土砂の堆積範囲とした。

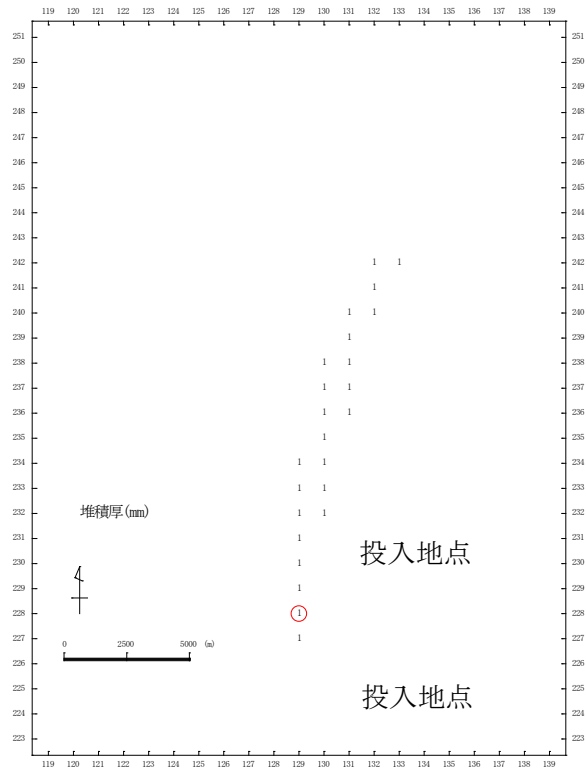


图 11(1) 堆積厚 (2022 年度 : 年間施工量 26,000m³)

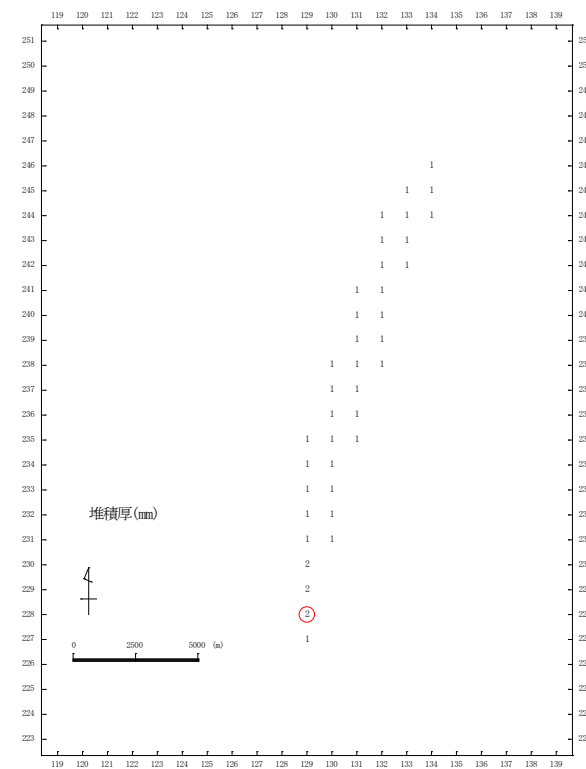


图 11(2) 堆積厚 (2026 年度 : 年間施工量 54,000m³)

(4) 堆積予測 (800m³のガット船の場合)

1) 年間堆積厚の算出方法

年間堆積厚は、1 施工における堆積厚予測結果に年間の施工回数を乗じて求めた。

$$\text{年間の堆積厚} = 1 \text{ 施工当たりの堆積厚 (mm)} \times \text{年間の施工回数}$$

※) 年間の施工回数

【1 年目】

$$\text{津松阪港 (大口地区)} : \frac{\text{年間施工量 (26,000 m}^3\text{)}}{\text{1 回の施工量 (800 m}^3\text{)}}$$

【5 年目】

$$\text{津松阪港 (大口地区)} : \frac{\text{年間施工量 (54,000 m}^3\text{)}}{\text{1 回の施工量 (800 m}^3\text{)}}$$

2) その他の予測条件

予測条件は、土砂投入方法を除く諸条件は前述の「海水の濁り (SS)」と同じである。堆積厚の予測に関する計算条件を表 10～表 12 に示す。

表 10 堆積厚の予測条件のまとめ

項目	設定値
施工量	800 (m ³ /回)
	1年目 : 26,000 (m ³ /年)
	5年目 : 54,000 (m ³ /年)
負荷量 (t/回)	653
含水率 (%)	48.95
土粒子の密度 (g/cm ³)	2.637
海水の密度 (g/cm ³)	1.03

表 11 代表粒子径と存在割合、沈降速度のまとめ

粒径区分		代表粒子径 (mm)	存在割合 (%)	沈降速度 (cm/s)
砂	0.075～ (mm)	0.158	31.5	1.721
シルト	0.005～0.075 (mm)	0.017	36.5	0.023
粘土	～0.005 (mm)	0.0031	32.0	0.0008

表 12 堆積予測に必要なその他の計算条件のまとめ

項 目	設定値および設計方法
格子間隔	流況計算と同じ 1km
鉛直層分割	26 層
タイムステップ	15 秒
計算時間	濃度変化が概ね定常となるまでの時間とした。
水平渦動拡散係数	$1.0 \times 10^6 \text{cm}^2/\text{s}$
鉛直渦動拡散係数	$1.0 \text{cm}^2/\text{s}$
初期値	0.0mg/L
境界値	0.0mg/L
負荷量の投入方法	負荷投入のサイクルは、1 回の施工時間を 160 分とし、 計算開始から 160 分（約 2.7 時間）に負荷を投入し、残り の約 21.3 時間は負荷の投入をしない。

3) 予測結果

年間の堆積厚を図 12 に示す。

津松阪港（大口地区）からの土砂投入による当該排出海域の堆積厚に関して、年間施工量 54,000m³ の場合、投入地点から北北東に 17km の範囲で堆積厚が約 2mm/年となる結果であった。一方で、年間施工量 26,000m³ の場合は、投入地点から北北東に 12km の範囲で約 1mm/年となった。

以上より、土砂の堆積範囲は、投入地点から 17 km の範囲とした。

なお、当該排出海域は中心から半径が 1 km の円であり、堆積結果が投入地点より 17 km であることから、最大（外縁の半径 1 km 地点で投入した場合）として、当該排出海域の中心より 18 km（半径 1 km+堆積 17 km）の範囲を土砂の堆積範囲とした。

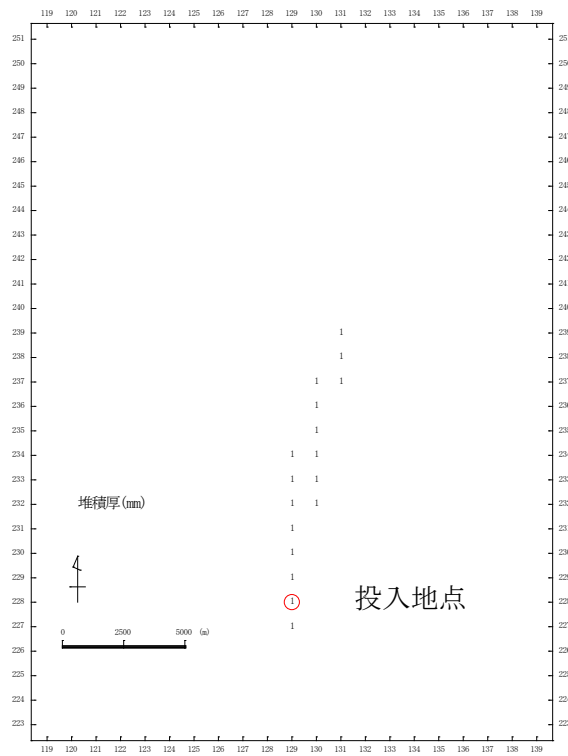


図 12(1) 堆積厚 (2022 年度 : 年間施工量 26,000m³)

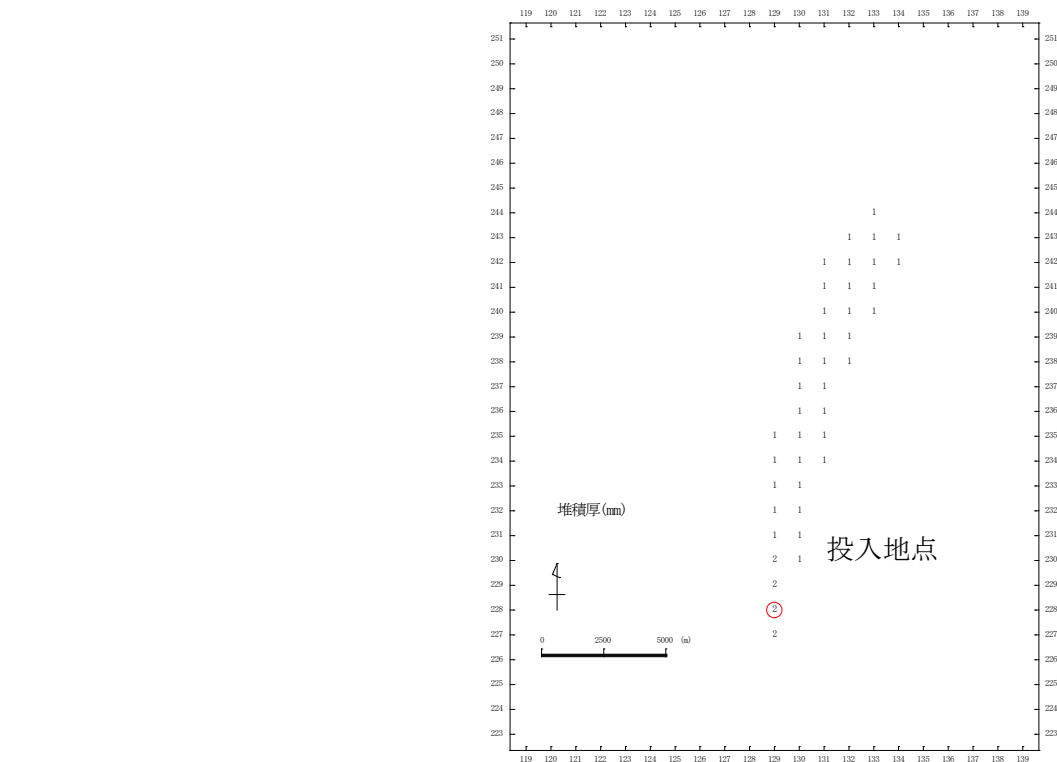


図 12(2) 堆積厚 (2026 年度 : 年間施工量 54,000m³)