

3.4 影響想定海域の設定

一般水底土砂の排出海域及びその周辺の海域において、これまでに把握した自然的条件の現況及び海洋投入処分しようとする一般水底土砂の性状等を基に、数値シミュレーションにより、排出する一般水底土砂の堆積範囲及び濁りの拡散範囲を予測した。

なお、投入土砂の性状は表-3.3のとおり。

表-3.3 投入土砂の性状

中央粒径 d_{50} (mm)	シルト・粘土分 (%)
0.023~0.452	6.3~80.3

(1) 土砂の堆積に関する検討

浚渫土砂の堆積の検討にあたっては、「浚渫土砂の海洋投入及び有効利用に関する技術指針（平成25年7月 国土交通省港湾局）」（以下「技術指針」とする。）による「簡易予測図を用いた堆積厚の推定」を用いた。

1) 予測条件

「技術指針」に設定された予測条件のうち、実施計画、投入土砂の性状、排出海域の現状等に最も適合した条件を表-3.4のように設定する。なおその他、簡易予測図作成上の条件は以下のとおり。

- ・堆積幅「B」は土運船1隻の1回当たりの投入量のうち、99.7%が堆積した領域の直径。
- ・投入土砂の体積変化率は1.0（体積変化はないものとする）。
- ・排出海域の流速は0で設定。

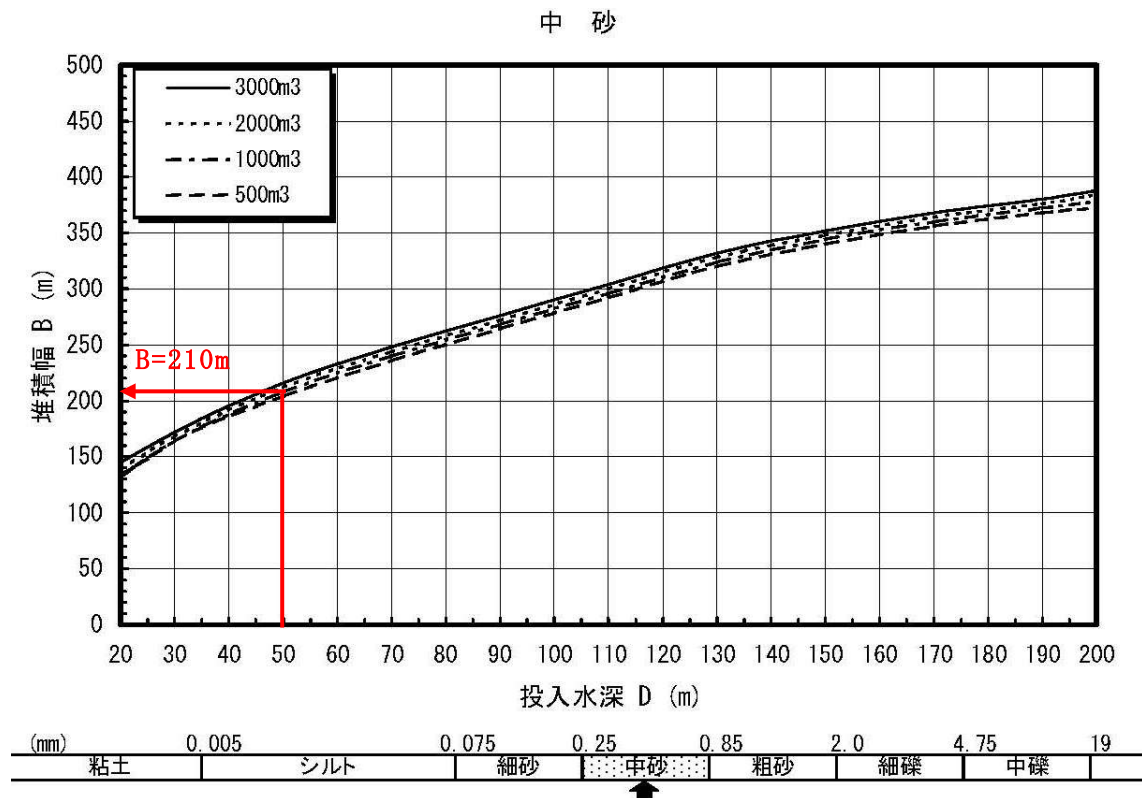
表-3.4 予測条件の設定

項目	予測条件として設定した値	設定根拠
土運船の積載容量	650m ³	「別紙-3 廃棄物の排出方法」における最大積載量を採用した
投入土砂の粒度	中砂	中央粒径が $d_{50}=0.023\sim0.452$ mm とシルト～中砂に分類されるが、シルト分は粘着性により堆積範囲が小さくなることから、堆積範囲の最も大きい中砂を採用した
水深	50m	「海図 W185」（海上保安庁、2003年）より読み取り、設定した

2) 予測結果

「技術指針」 p.43 の簡易予測図（中砂）より、使用船舶の搭載容量が 650m³ の箇所を読み取る。その結果、図-3.4のように堆積幅は水深 50m の時 210m となる。

排出海域は半径 350m の円内であるから、投入土砂の堆積範囲は排出海域の中心より、 $350\text{m} + 210\text{m} / 2 = 455\text{m}$ 、丸めて **460m** となる。



出典)「技術指針」より作成

図-3.4 1回の投入による堆積幅の簡易予測図

この時、年間の最大投入量が 42,000m³ であるから、平均堆積厚は以下のとおり 6.3cm となる。

$$42,000\text{m}^3 / (460\text{m} \times 460\text{m} \times \pi) = 0.063\text{m} = 6.3\text{cm} (< 30\text{cm})$$

3) 最大堆積厚

排出海域での堆積厚が最大となるのは、投入した土砂が拡散することなく、全量が排出海域内に堆積した場合である。

この場合の堆積範囲及び堆積厚（年間最大堆積厚）は以下のとおり 10.9cm と 30cm 以下と推定される。

最大年間投入土量：42,000m³

排出海域：半径 350m の円内

排出海域の面積：350²×π=384,845m²

堆積厚：42,000/384,845=0.109m = **10.9cm** (<30cm)

(2) 濁りの拡散に関する検討

濁り拡散に関する検討は土砂の堆積と同様に「技術指針」による「簡易予測図を用いた拡散範囲」を用いた。

1) 予測条件

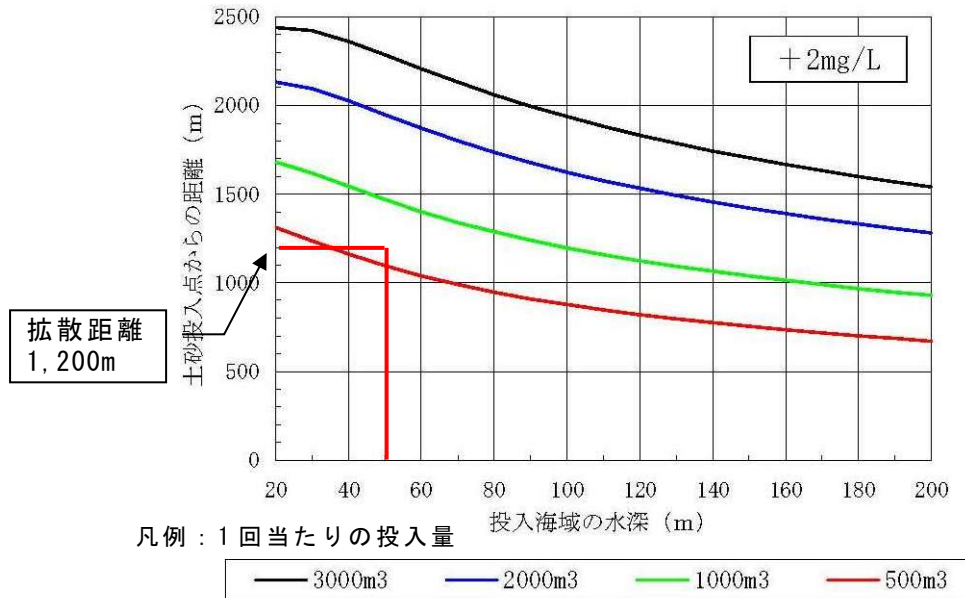
「技術指針」に設定された予測条件のうち、実施計画、投入土砂の性状、排出海域の現状等に最も適合した条件を表-3.5のように設定する。

表-3.5 予測条件の設定

項目	予測条件として設定した値	設定根拠
投入土砂の分類	細粒土	表-3.3 より投入土砂のシルト・粘土分の割合は 6.3~80.3%であることから、濁りの拡散範囲の大きな細粒土（シルト・粘土分 50%以上）とした
1回あたりの最大土砂投入量	650m ³	「別紙-3 廃棄物の排出方法」における最大積載量を採用した
水深	50m	「海図 W185」（海上保安庁、2003年）より読み取り、設定した
流速	14.4cm/s	図-3.3 より代表流速を読み取り、設定した
基準 SS 濃度	2mg/L	「水産用水基準（2018年版）」より、人為的に加えられる懸濁物質の最大濃度として設定した
投入範囲	半径 350m の円内	「別紙-3 廃棄物の排出方法」における設定範囲とした

2) 予測結果

「技術指針」p.51の簡易予測図より、排出土砂量が650m³に相当する箇所を読み取る。その結果、図-3.5のように土砂投入点からの濁りの拡散距離は1,200mとなる。



出典)「技術指針」より作成

図-3.5 濁り拡散の簡易予測図

3) 濁りの拡散範囲

「技術指針」の簡易予測図による濁りの拡散距離は、排出海域の流速を0.2m/sとし、かつ、土砂投入地点からの距離である。海域の流速の相違による補正、排出海域からの影響範囲を「技術指針」より以下に設定する。

$$R1 = R \times v1 / 0.2 \text{ m/s}$$

ここに、v1：排出海域の流速

R1：流速「v1」の時の拡散範囲

R：流速0.2m/sの時の拡散範囲（簡易予測図の読み取り値）

いま、表-3.5よりv1=0.144m/s、図-3.5よりR=1,200mであるから、到達距離は投入地点より以下に870mと求まる。

$$\begin{aligned} R1 &= 1,200 \times 0.144 / 0.2 \\ &= 864\text{m、丸めて } \mathbf{870\text{m}} \end{aligned}$$

排出海域は半径350mの円内の海域であり、投入範囲の境界線上で投入した場合を想定すると、投入範囲の中心から350+870=1,220m、丸めて**1,300m**の海域が2mg/L以上の濁りの拡散海域となる。

(3) 影響想定海域の設定

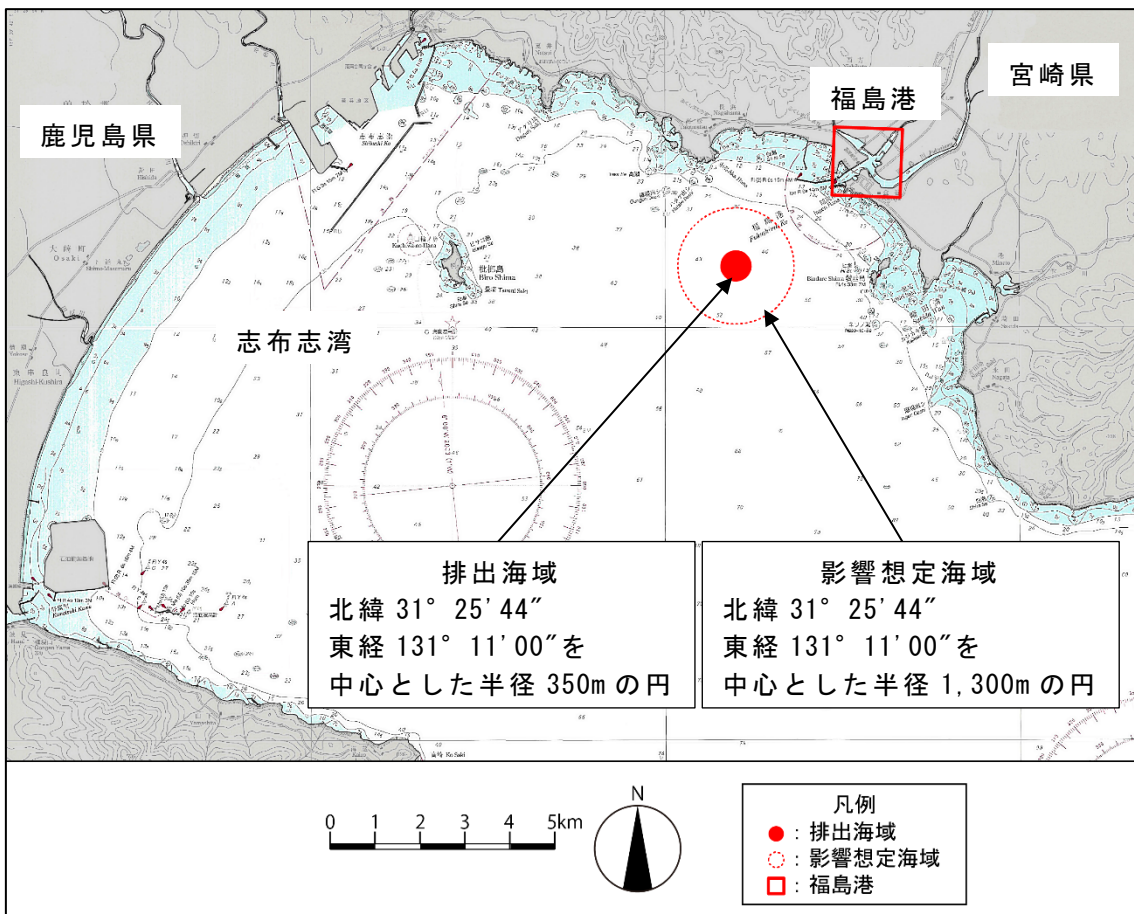
土砂の堆積範囲、堆積厚及び濁り拡散範囲の検討結果を表-3.6に整理する。

影響想定海域は検討結果より最も影響範囲が大きい濁りの拡散範囲を採用するものとし、排出海域の中心から1,300mの海域とする。

影響想定海域を図-3.6に示す。

表-3.6 土砂の堆積および濁りの拡散範囲の検討結果

	影響範囲 (排出海域の中心 からの半径の距離)	平均堆積厚	備考
土砂の堆積範囲	350m	10.9cm/年	堆積厚最大値として
	460m	6.3cm/年	
濁りの拡散範囲	1,300m	—	
影響想定海域	1,300m		



出典)「海図 W185」(海上保安庁、2003年)より作成

図-3.6 影響想定海域の設定

4. 調査項目の現況の把握

4.1 水環境

水環境の現況の把握は、海水の濁り及び有害物質等による海水の汚れについて文献調査及び現地調査を行った。

(1) 海水の濁り

影響想定海域の周辺海域の「濁り」に関する現状として透明度について表－4.1に整理した。

鹿児島県の公共用水域観測地点及び現地調査地点を図－4.1に示す。また、鹿児島県の公共用水域観測結果を表－4.2に示す。

志布志湾内の調査地点（基準点4、6、8～10）の平成23年度から平成29年度の平均的な透明度は9.4mであった。

また、平成29年8月16日に現地調査にて測定した排出海域における透明度は9.5mであった。

以上より、影響想定海域における透明度は10m前後であると考えられ、海水の濁りが問題となる海域では無い。

表－4.1 濁りに関する現状

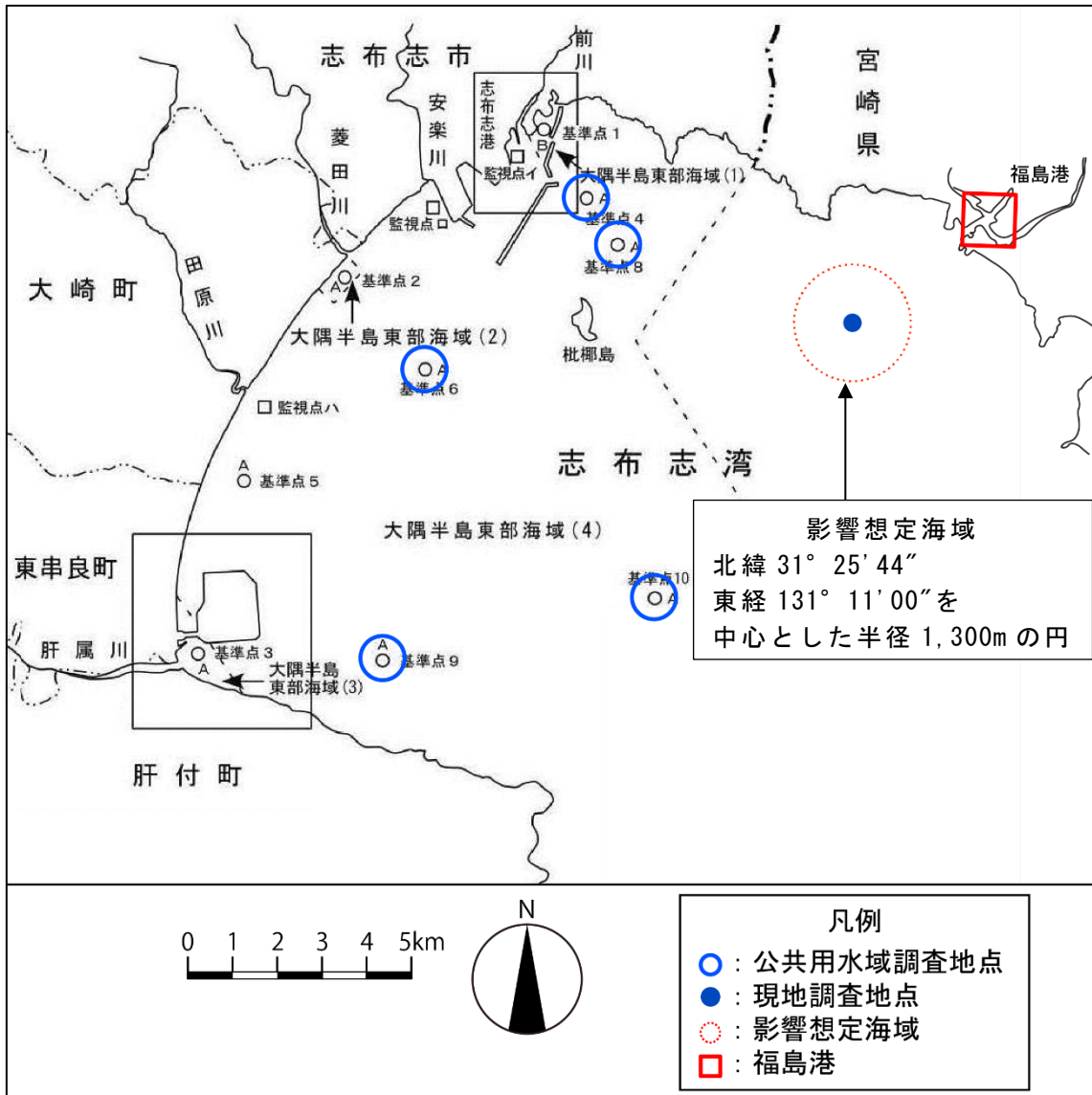
指標	地点名	数値	出典
透明度 平成23年度～平成29年度 平均値	志布志湾内の 5地点	9.4m	鹿児島県公共用水域の水質 測定結果
透明度 平成29年8月16日 現地調査	排出海域	9.5m	現地調査

表－4.2 志布志湾内の透明度観測記録

調査地点	透明度 (m)						
	H23年度	H24年度	H25年度	H26年度	H27年度	H28年度	H29年度
基準点4	10.0	9.1	9.8	9.5	6.1	7.3	8.2
基準点6	8.2	7.7	9.1	9.6	6.2	4.2	5.8
基準点8	12.5	11.1	12.5	11.2	8.3	9.7	10.7
基準点9	8.8	6.9	9.0	5.1	4.8	4.0	5.8
基準点10	13.3	17.4	16.6	16.0	10.8	12.7	12.7
5地点の 平均値	10.5	10.4	11.4	10.3	7.2	7.3	8.2
平均値	9.4						

注) 各年度・地点の値は年度平均値である。

出典) 「公共用水域水質測定結果」(鹿児島県、平成23～29年)より作成



出典)「公共用水域の水質測定結果」(鹿児島県、平成 29 年)より作成

図-4.1 影響想定海域と水質測定地点

(2) 有害物質等による海水の汚れ

影響想定海域の有害物質等による海水の汚れについて、陸域負荷の影響が大きいと考えられる沿岸の公共用水域の「人の健康の保護に関する環境基準項目」についての最新（平成 29 年 6 月）の水質測定結果（鹿児島県）を収集し、また、平成 29 年 8 月 16 日に現地調査を実施し、現状を把握した。鹿児島県の公共用水域観測地点及び現地調査地点を前出図－4.1 に示す。

なお、公共用水域の測定結果は、影響想定海域と同程度の水深帯であることから湾内を循環（滞留）する水塊を通じて志布志湾内全体の状況が把握できると考えられること、背後に市街地や工場立地のある湾奥の志布志港の前面で測定されており、これら陸域の影響を影響想定海域と同程度かそれ以上に受けていると考えられること、また多項目の測定結果が得られていることから、現地調査結果と併せて当該影響想定海域の評価に利用できると判断した。

公共用水域における人の健康の保護に関する環境基準及び鹿児島県による志布志湾内 5 か所での調査結果を表－4.3 に示す。基準の達成率は、平成 29 年度調査において 100%（宮崎県は未測定）であった。また、現地調査の結果を表－4.4 に示す。現地調査結果も環境基準を達成しており、志布志湾内海域で有害物質による汚染は認められない。

その他、以下の状況より影響想定海域は、有害物質による海水の汚れにより既に環境汚染が問題となっている海域ではないと考えられる。

- ・志布志湾は「湾口部が広いために沖を流れる黒潮等の海流の影響が湾内の流経にみられる」（村上、1998）※ことより、影響想定海域は外洋の影響を受ける開放性の高い海域である。
- ・陸域負荷の影響が大きいと考えられる沿岸の公共用水域の観測値に環境基準を超えるものがない。
- ・志布志湾湾口においても環境基準を上回るような水質値はみられず、その影響を受けてない。
- ・影響想定海域内の現地調査結果に環境基準を超えるものがない。

※「閉鎖性内湾域の海水浄化に係わる水理・水質環境に関する研究」（村上、港湾技研資料、運輸省港湾技術研究所 No. 900、1998）

表-4.3 公共用水域（海域）における
人の健康の保護に関する環境基準項目の達成率

(試料採取日 平成29年6月19日)

項目	基準値※1	単位	基準点4	基準点6	基準点8	基準点9	基準点10	達成率
カドミウム	0.003以下	mg/L	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	100%
全シアン	検出されないこと※2	mg/L	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	100%
鉛	0.01以下	mg/L	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	100%
六価クロム	0.05以下	mg/L	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	100%
砒素	0.01以下	mg/L	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	100%
総水銀	0.0005以下	mg/L	<0.00005	<0.00005	<0.00005	<0.00005	<0.00005	100%
アルキル水銀	検出されないこと※2	mg/L	-	-	-	-	-	-
PCB	検出されないこと※2	mg/L	-	-	-	-	-	-
ジクロロメタン	0.02以下	mg/L	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	100%
四塩化炭素	0.002以下	mg/L	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	100%
1,2-ジクロロエタン	0.04以下	mg/L	<0.0004	<0.0004	<0.0004	<0.0004	<0.0004	100%
1,1-ジクロロエチレン	0.1以下	mg/L	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	100%
シス-1,2-ジクロロエチレン	0.04以下	mg/L	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	100%
1,1,1-トリクロロエタン	1以下	mg/L	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	100%
1,1,2-トリクロロエタン	0.006以下	mg/L	<0.0006	<0.0006	<0.0006	<0.0006	<0.0006	100%
トリクロロエチレン	0.01以下	mg/L	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	100%
テトラクロロエチレン	0.01以下	mg/L	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	100%
1,3-ジクロロプロペン	0.002以下	mg/L	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	100%
チラウム	0.006以下	mg/L	<0.0006	<0.0006	<0.0006	<0.0006	<0.0006	100%
シマジン	0.003以下	mg/L	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	100%
チオベンカルブ	0.02以下	mg/L	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	100%
ベンゼン	0.01以下	mg/L	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	100%
セレン	0.01以下	mg/L	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	100%
硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素※3	10以下	mg/L	<0.02	0.30	<0.02	0.12	<0.02	100%
ふっ素※4	0.8以下	mg/L	-	-	-	-	-	-
ほう素※4	1以下	mg/L	-	-	-	-	-	-
1,4-ジオキサン	0.05以下	mg/L	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	100%

- 注) ※1. 基準値は年間平均値とする。ただし、全シアンに係る基準値については、最高値とする。
 ※2. 「検出されないこと」とは、測定方法の項に掲げる方法により測定した場合において、その結果が当該方法の定量限界を下回ることをいう。
 ※3. 硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素の濃度は、規格43.2.1、43.2.3、43.2.5又は43.2.6により測定された硝酸イオンの濃度に換算係数0.2259を乗じたものと規格43.1により測定された亜硝酸イオンの濃度に換算係数0.3045を乗じたものの和とする。
 ※4. 海域については、ふっ素及びほう素の基準値は適用しない。

出典)「水質汚濁に係る環境基準について(昭和46年 環境庁告示第59号)」別表1 人の健康の保護に関する環境基準、「公共用水域の水質測定結果」(鹿児島県、平成29年)より作成

表－4.4 影響想定海域における人の健康の保護に関する環境基準の判定

(試料採取日 平成 29 年 8 月 16 日)

項目	基準値 ^{※1}	単位	分析結果	判定
カドミウム	0.003以下	mg/L	<0.0003	○
全シアン	検出されないこと ^{※2}	mg/L	不検出	○
鉛	0.01以下	mg/L	<0.005	○
六価クロム	0.05以下	mg/L	<0.02	○
砒素	0.01以下	mg/L	<0.005	○
総水銀	0.0005以下	mg/L	<0.0005	○

注)※1. 基準値は年間平均値とする。ただし、全シアンに係る基準値については、最高値とする。

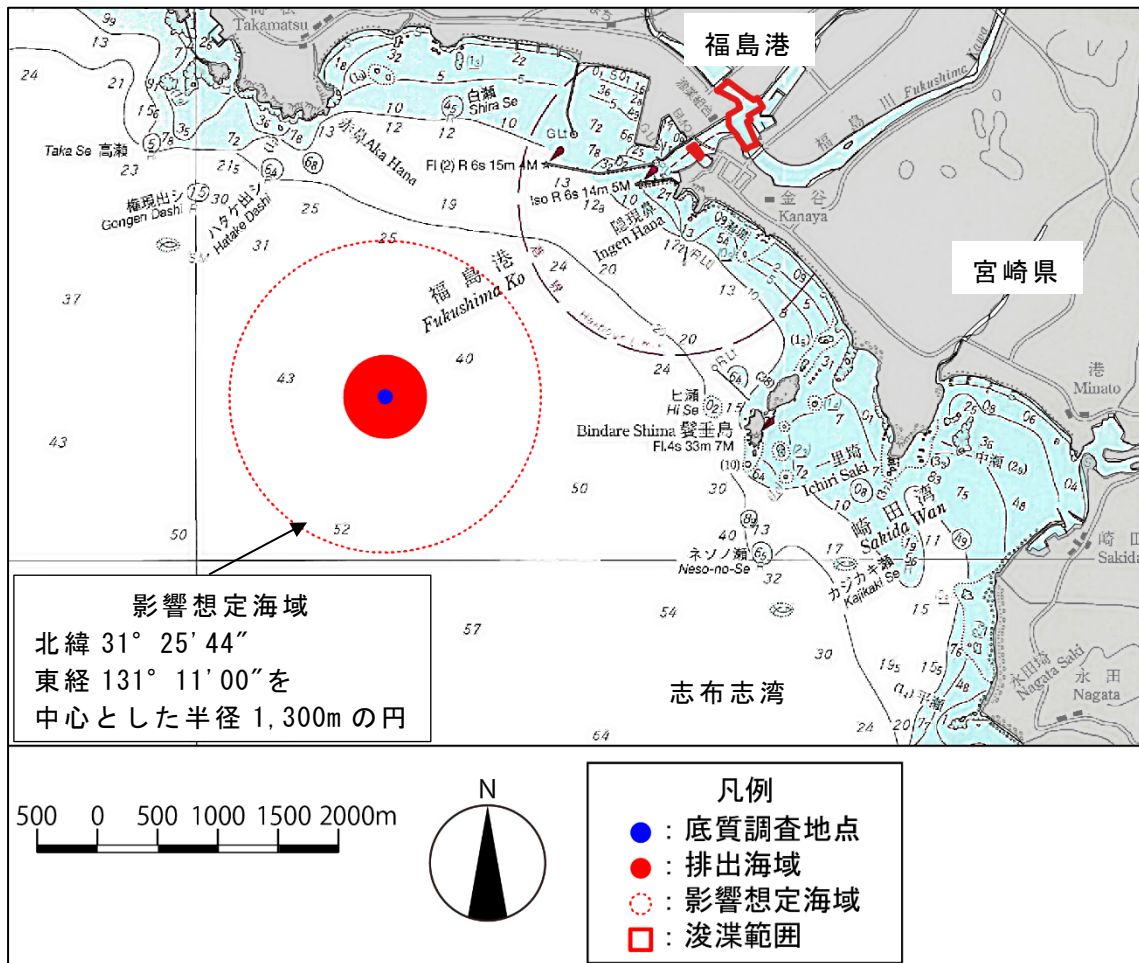
※2. 「検出されないこと」とは、測定方法の項に掲げる方法により測定した場合において、その結果が当該方法の定量限界を下回ることをいう。

出典)「水質汚濁に係る環境基準について(昭和46年 環境庁告示第59号)」別表1 人の健康の保護に関する環境基準より作成

4.2 海底環境

影響想定海域において実施された底質調査の既存資料はなく、日本海洋データセンター（JODC）のデータベースで検索した結果でも、近傍の海域において実施された底質調査結果はなかった。そこで、影響想定海域の海底環境について把握するため、排出海域において現地調査を実施した。

調査地点は図-4.2 に示すとおりである。



出典)「海図 W185」(海上保安庁、2003 年) より作成

図-4.2 底質調査位置図

(1) 底質の有機物質の量

影響想定海域の底質の有機物質の含有量を把握する指標としては、底質の強熱減量を用いた。影響想定海域における底質調査結果は表-4.5のとおりである。

強熱減量は4.4%と20%以下である。

影響想定海域は有機物が多量に存在するような海域ではなく、浚渫土砂が海洋投入処分されたとしても、著しく悪化することはないと考えられる。

表-4.5 底質の有機物の量の現状

(試料採取日 平成29年8月16日)

項目	調査地点 P-1
強熱減量	4.4%

(2) 有害物質等による底質の汚れ

影響想定海域における底質の汚れに関する底質調査結果は表-4.6のとおりである。「海洋汚染等及び海上災害の防止に関する法律施行令第五条第一項に規定する埋立場所等に排出しようとする金属等を含む廃棄物に係る判定基準を定める省令(昭和48年2月17日 総理府令第6号)」に定める判定基準に適合していることから、有害物質による底質の汚れが著しい状態では無いといえる。

また、志布志湾は湾口部が広いために影響想定海域が沖を流れる黒潮等の影響を受ける海域であることから、総合的にみて影響想定海域の底質は有害物質によって底質の著しい悪化が認められる海域ではないと考えられる。

表-4.6 影響想定海域における有害物質に係る判定基準への適合状況

(試料採取日 平成29年8月16日)

	項目	判定基準	単位	調査地点 P-1	
				分析結果	判定
1	アルキル水銀化合物	検出されないこと※1	mg/L	不検出※2	○
2	水銀又はその化合物	0.005 以下	mg/L	0.0005 未満	○
3	カドミウム又はその化合物	0.1 以下	mg/L	0.005 未満	○
4	鉛又はその化合物	0.1 以下	mg/L	0.005 未満	○
5	有機リン化合物	1 以下	mg/L	0.1 未満	○
6	六価クロム化合物	0.5 以下	mg/L	0.02 未満	○
7	ひ素又はその化合物	0.1 以下	mg/L	0.005 未満	○
8	シアン化合物	1 以下	mg/L	0.1 未満	○
9	PCB	0.003 以下	mg/L	0.0005 未満	○
10	銅又はその化合物	3 以下	mg/L	0.005 未満	○
11	亜鉛又はその化合物	2 以下	mg/L	0.031	○

注) ※1. 「検出されないこと」とは、「海洋汚染等及び海上災害の防止に関する法律施行令第五条第一項に規定する埋立場所等に排出しようとする金属等を含む廃棄物に係る判定基準を定める省令(昭和48年2月17日 総理府令第6号)」第4条の規定に基づき環境大臣が定める方法により検出した場合において、その結果が当該検定方法の定量限界を下回ることをいう。

※2. アルキル水銀化合物に関して上記より、定量限界以下の場合、不検出とした。