

10.6. 水質

10.6. 水質

10.6.1. 造成等の施工による一時的な影響に伴う土砂による水の濁り

(1) 調査

1) 調査項目

造成等の施工による一時的な影響に伴う水質の調査項目及び調査状況は、表 10.6.1-1 に示すとおりである。

表 10.6.1-1 調査項目及び調査状況

調査項目	文献その他の資料調査	現地調査
浮遊物質（SS）の状況	○	—
気象の状況	○	—

2) 調査地域

造成等の施工による土砂による水の濁りに係る環境影響を受けるおそれがあると認められる地域とし、地域の特性及び土砂による水の濁りの変化の特性を踏まえ、工事の施工に伴い降雨時の濁水が流出する可能性がある対象事業実施区域周辺の海域を調査地域とした。

3) 調査方法等

7. 浮遊物質の状況

(7) 文献その他の資料調査

調査方法は、既往の環境アセスメント「中部国際空港沖公有水面埋立事業環境影響評価書」（令和2年3月、国土交通省中部地方整備局）に示される情報の収集並びに当該情報の整理及び解析による方法とした。

調査地点は、表 10.6.1-2 及び図 10.6.1-1 に示す4地点とした。

表 10.6.1-2 調査地点（文献その他の資料調査：浮遊物質）

調査地点	調査位置
4	中部国際空港の北側
6	中部国際空港の東側
8	中部国際空港の西側
10	中部国際空港の南側

4. 気象の状況

(7) 文献その他の資料調査

調査方法は、気象庁アメダス観測データ等の情報の収集並びに当該情報の整理及び解析とした。

調査地点は、図 10.6.1-1 に示すセントレア（中部航空地方気象台）とした。

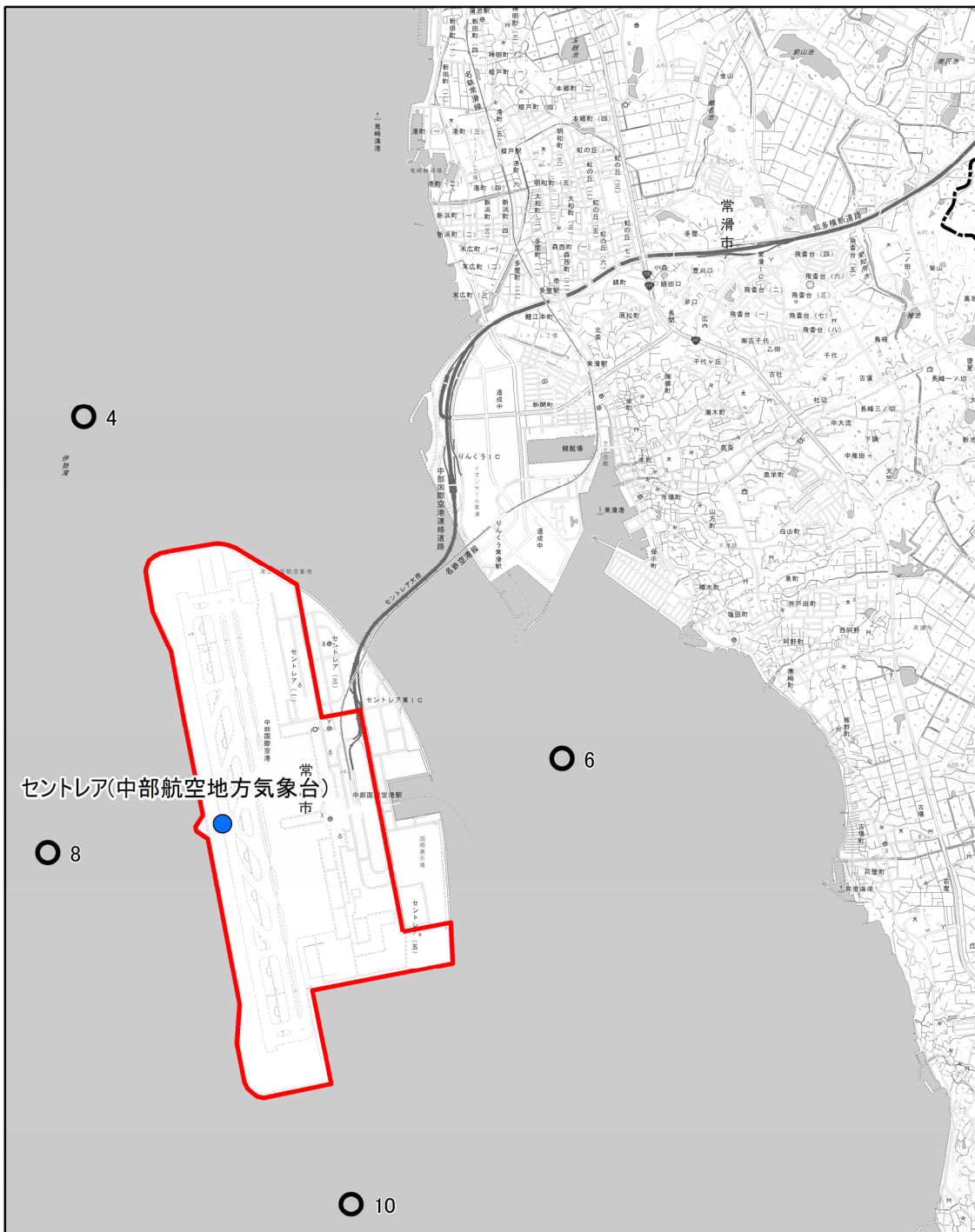
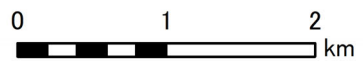


図10.6.1-1 水質調査地点等位置図

凡例

- :対象事業実施区域
- :気象観測地点
- :浮遊物質(SS)等調査地点(文献等調査)

1:50,000



4) 調査結果

7. 浮遊物質の状況

(7) 文献その他の資料調査

対象事業実施区域及びその周囲では、既往の環境アセスメント「中部国際空港沖公有水面埋立事業環境影響評価書」において水質調査が行われている。

浮遊物質の調査結果は、表 10.6.1-3 に示すとおりである。平成 26 年度の調査結果は、上層では 2~4mg/L、中層では 1~3mg/L、底層では 1~5mg/L の範囲にあった。平成 28 年度の調査結果は、上層では 1~5mg/L、中層では 1 未満~4mg/L、底層では 1~6mg/L の範囲にあった。平均値は概ね 2mg/L 程度であった。

表 10.6.1-3 文献その他の資料調査結果（浮遊物質）

単位：mg/L

年度	調査地点 測定層	4			6			8			10		
		最小	最大	平均	最小	最大	平均	最小	最大	平均	最小	最大	平均
平成 26年度	上層	—	—	—	—	—	—	2	4	3	—	—	—
	中層	—	—	—	—	—	—	1	3	2	—	—	—
	底層	—	—	—	—	—	—	1	5	2	—	—	—
平成 28年度	上層	1	4	2	1	5	2	1	3	2	1	4	2
	中層	<1	3	2	1	4	2	<1	3	1	1	4	2
	底層	1	4	2	1	6	3	1	5	3	1	3	2

注1) 「上層」は海面下0.5m、「中層」は平成26年度では海面下5.0m、平成28年度は採水時水深の1/2、「底層」は平成26年度では海底上1.0m、平成28年度では海底上0.5mである。

注2) 「—」は測定されていないことを示す。

出典：「中部国際空港沖公有水面埋立事業環境影響評価書」（令和2年3月、国土交通省中部地方整備局）

4. 気象の状況

(7) 文献その他の資料調査

対象事業実施区域及びその周囲の気象概況として、セントレア（中部航空地方气象台）の過去5年間（平成30年度～令和4年度）の降水量に係る観測結果を表 10.6.1-4 のとおり整理した。

過去5年間における年降水量は1,266.0~1,621.0mmであり、平均値は1,437.2mmであった。また、日降水量の平均値は3.9mm/日であり、最大値は令和4年度の121.5mm/日、時間降水量の平均値は0.2mm/時であり、最大値は令和4年度の50.0mm/時であった。

表 10.6.1-4 文献その他の資料調査結果（降水量）

年度	年降水量 (mm)	日降水量 (mm)		時間降水量 (mm)	
		平均値	最大値	平均値	最大値
平成30年度	1,293.0	3.5	57.0	0.1	26.0
令和元年度	1,621.0	4.4	117.5	0.2	31.5
令和2年度	1,518.0	4.2	55.5	0.2	32.5
令和3年度	1,488.0	4.1	74.0	0.2	47.5
令和4年度	1,266.0	3.5	121.5	0.1	50.0
平均	1,437.2	3.9	—	0.2	—

出典：「気象統計情報 過去の気象データ・ダウンロード」（令和5年11月現在、気象庁ホームページ）

(2) 予測

1) 予測項目

造成等の施工による一時的な影響に伴う土砂による水の濁りに係る影響要因の区分及び予測項目は、表 10.6.1-5 に示すとおりである。

表 10.6.1-5 影響要因の区分及び予測項目

影響要因の区分		予測項目
工事の実施	造成等の施工による一時的な影響	土砂による水の濁り(SS)

2) 予測概要

造成等の施工による一時的な影響に伴う土砂による水の濁りの予測概要は、表 10.6.1-6 に示すとおりである。

表 10.6.1-6 予測概要

予測の内容	
予測項目	造成等の施工による土砂による水の濁り(SS)
予測方法	本事業による工事の施工を対象とし、工事中の降雨時の裸地の出現による濁水の影響について、ジョセフ・センドナー式、新田式を用いて、流出した濁水が海域の水質に及ぼす程度について予測した。
予測地域・地点	予測地域は、工事の施工に伴う土砂による水の濁りに係る環境影響を受けるおそれがある地域とし、図 10.6.1-2 に示す地域とした。 予測地点は、予測地域における土砂による水の濁りに係る環境影響を的確に把握できる地点とし、土砂による水の濁りの影響を的確に把握できる地点とした。
予測対象時期等	工事の施工により土砂による水の濁りに係る環境影響が最大となる時期とした。

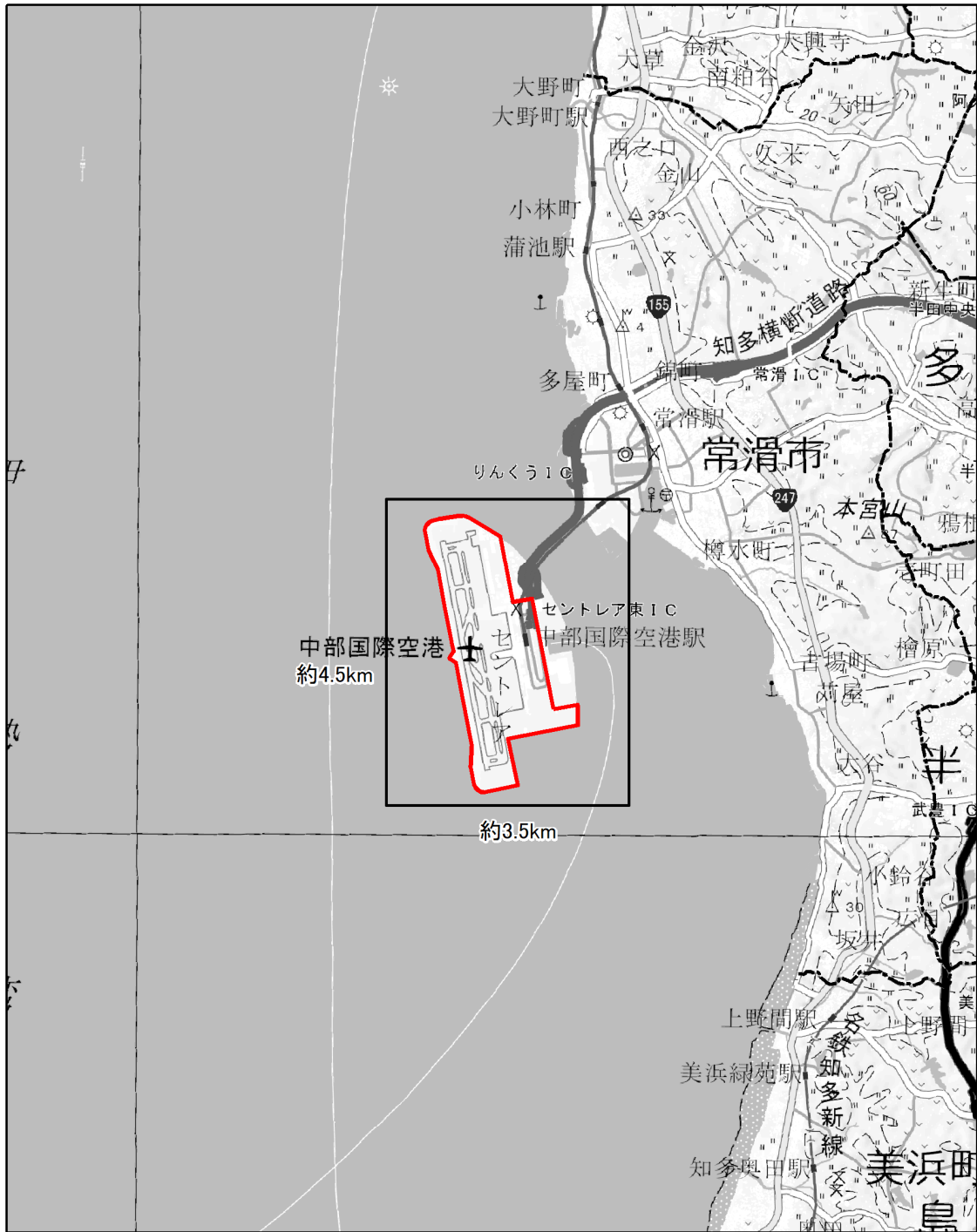


図10.6.1-2 予測地域

凡例

— :対象事業実施区域



0



5

km

1:100,000

3) 予測方法

7. 予測手順

工事中の降雨時の裸地の出現による濁水の影響について、ジョセフ・センドナー式、新田式を用いて、流出した濁水が海域の水質に及ぼす程度について予測した。

1. 予測式

海域における浮遊物質量 (SS) 濃度を、ジョセフ・センドナー式を用いて算定した。なお、ジョセフ・センドナー式において必要な拡散域外縁の距離は、新田式により求めた。

<ジョセフ・センドナー式>

$$S = (S_0 - S_1) \left[1 - \exp \left\{ - \frac{Q}{\theta \cdot d \cdot p} \left(\frac{1}{r} - \frac{1}{r_1} \right) \right\} \right] + S_1$$

S : 排出源からの距離 r (m) の地点における浮遊物質量 (SS) 濃度 (mg/L)

S_0 : 濁水の浮遊物質量 (SS) 濃度 (mg/L)

S_1 : 拡散域外縁 (排出源からの距離 r_1 (m) の地点) 付近の汚濁物質濃度 (mg/L)

本予測では、文献調査結果を踏まえて 2mg/L とした。

Q : 濁水の流量 (m³/日)

θ : 拡散角度 (rad)

本予測では、排水位置周辺の地形を踏まえて π rad とした。

d : 拡散層 (淡水層) の厚さ (1.0m)

p : 拡散速度 (原則として 864m/日)

<新田式>

$$\log A \left[= \log \frac{\theta \cdot r_1^2}{2} \right] = 1.2261 \log Q + 0.0855$$

A : 影響面積 (m²)

Q : 濁水の流量 (m³/日)

θ : 拡散角度 (rad)

本予測では、排水位置周辺の地形を踏まえて π rad とした。

r_1 : 排出源から拡散域外縁までの距離 (m)

ウ. 予測条件

(7) 予測対象時期

予測対象時期は、工事の施工により土砂による水の濁りに係る環境影響が最大となる時期とした。

工事期間中に発生した降雨は、空港島内に設けられた排水区ごとに集約され、図 10.6.1-3 に示す各排水区の排水位置から海域に排水される。代替滑走路の整備区域は、現状では主に誘導路の舗装面及び緑地となっているが、工事期間中には掘削工事等により一時的に裸地が発生すると考えられる。

排水区毎に整理した工事期間中の月別の裸地発生面積は、図 10.6.1-4 に示すとおりである。工事開始後 5～7 ヶ月目に裸地面積が最大となり、この期間中において濁水の流出量も最大となることが想定される。

このことから、工事開始後 5～7 ヶ月目を予測対象時期とし、当該時期における水の濁りによる環境影響について予測を行うこととした。この場合、4 排水区、5 排水区、8 排水区、9 排水区及び 12 排水区の 5 箇所の排水位置から、海域に濁水が排水されることが想定される。

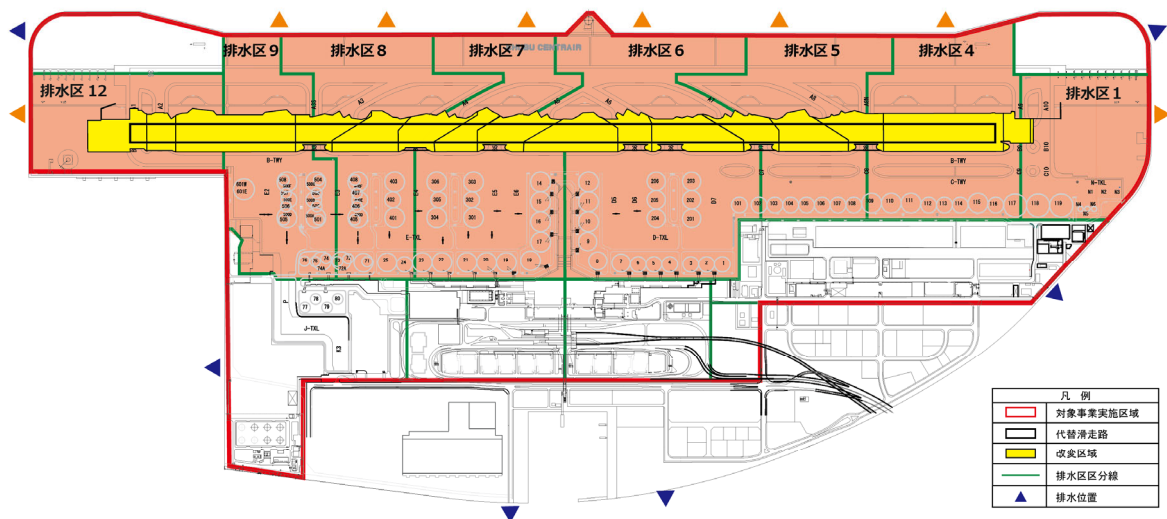


図 10.6.1-3 排水区位置図

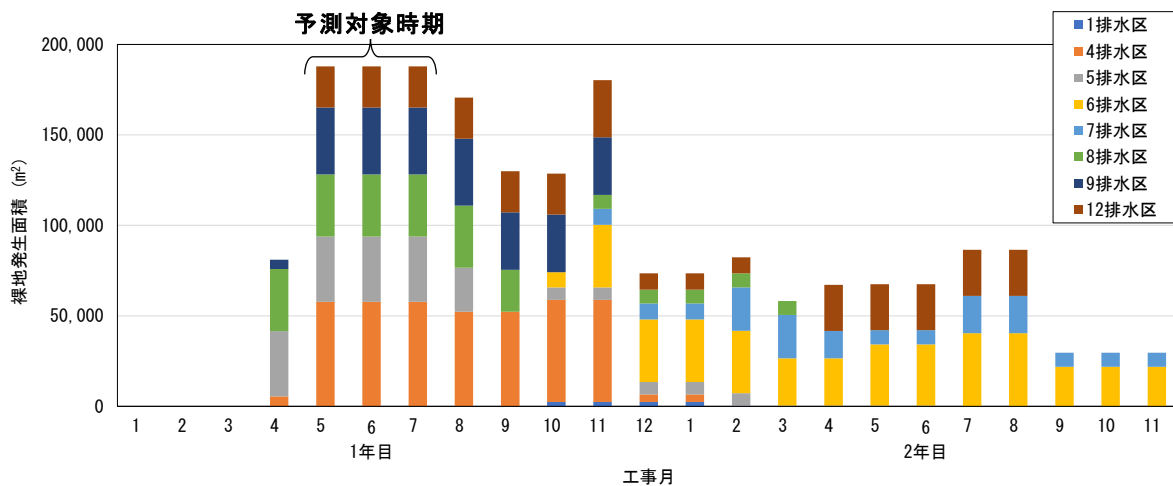


図 10.6.1-4 排水区別裸地発生面積（月別）

(イ) 改変区域

予測対象時期とした工事開始後 5～7 ヶ月目における工事区域及び地表面区分（裸地、舗装面、緑地）別面積は、図 10.6.1-5 及び表 10.6.1-7 に示すとおりである。

工事開始後 5～7 ヶ月目には、は、②'～③' 工区及び⑦'～⑧' 工区の工事が行われる計画である。この期間内に掘削を伴う土工等の工事が行われ、裸地が発生すると考えられる。

なお、現況で誘導路が整備されている範囲においては、既設アスファルト舗装及びコンクリート舗装の表層下部にある路盤及び基層は、新設滑走路に転用する。これらの区域においては裸地の発生は想定されないため、濁水の発生は見込まないこととした。

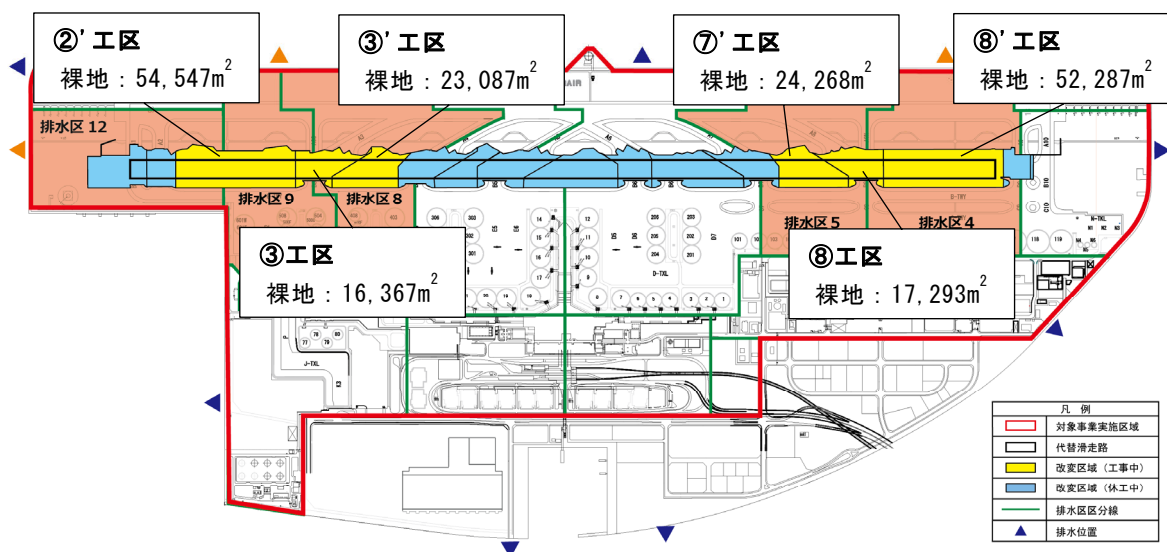


図 10.6.1-5 工事区域（工事開始後 5～7 ヶ月目）

表 10.6.1-7 排水区毎の地表面区分別面積（工事開始後 5～7 ヶ月目）

排水区	裸地面積 (m ²)	舗装面面積 (m ²)	緑地面積 (m ²)	備考
4	57,739	222,446	122,755	⑧/⑧' 工区
5	36,108	197,941	110,320	⑦'/⑧ 工区
8	34,280	257,054	99,322	③/③' 工区
9	37,021	233,724	51,772	②'/③ 工区
12	22,699	113,977	139,124	②' 工区

注) 面積は排水区毎に整数値で表記したものであり、四捨五入の関係上、図 10.6.1-5 に示した工区面積の合計値と合わない場合がある。

(7) 濁水中の浮遊物質量 (SS) 濃度

7) 算定式

降雨時に発生する濁水の量は、以下に示す合理式を用いて算定した。

$$Q_i = C_i \times I \times A_i / 1000$$

ここで、

- i : 地表面区分 (裸地、舗装面、緑地)
- Q_i : 地表面区分毎の濁水量 (m^3/h)
- C_i : 地表面区分毎の流出係数
- I : 降雨量 (mm/h)
- A_i : 地表面区分毎の面積 (m^2)

排水に含まれる濁水の浮遊物質量 (SS) 濃度は、以下に示す式を用いて算定した。

$$S_0 = (\sum S_i \times Q_i) / \sum Q_i$$

ここで、

- S_0 : 排水に含まれる濁水の浮遊物質量 (SS) 濃度 (mg/L)
- i : 地表面区分 (裸地、舗装面、緑地)
- S_i : 地表面区分毎の濁水中浮遊物質量 (SS) 初期濃度 (mg/L)
- Q_i : 地表面区分毎の濁水量 (m^3/h)

4) 濁水初期濃度

地表面区分毎の濁水中浮遊物質量 (SS) 初期濃度は、表 10.6.1-8 に示すとおりとした。裸地の初期濃度は、既往文献における飛行場造成工事の濁水中浮遊物質量 (SS) 濃度の調査事例を元に設定した。また、舗装面及び緑地からの排水には濁質が含まれないものと想定した。

排水に含まれる濁水の浮遊物質量 (SS) 濃度 S_0 が、水質汚濁防止法に基づく排水基準 (日間平均 $150\text{mg}/\text{L}$) を上回るおそれのある排水区については、排水基準を下回るよう裸地に一定面積のアスファルト乳剤を散布することを想定した。アスファルト乳剤散布後の初期濃度は、同様の対策を講じた場合の濁水中浮遊物質量 (SS) 濃度の調査事例を元に設定した。

なお、アスファルト乳剤はアスファルトを微細な粒子として水中に分散させ安定化させた液体であり、一般的な舗装工事における表面処理等で使用される。散布後速やかに固化することにより、水質への影響を及ぼすことなく、濁水の発生や粉じんの飛散を低減させる効果が期待できる。

表 10.6.1-8 浮遊物質（SS）初期濃度

地表面区分	SS 初期濃度 (mg/L)	備考
裸地	2,000	
裸地 (アスファルト乳剤散布)	200	排水区 4, 5, 9, 12 において 散布を想定
舗装面	0	
緑地	0	

出典：「面整備事業環境影響評価技術マニュアル」（平成11年11月、建設省都市局都市計画課）
 「開発事業における赤土等流出防止対策の現状について」
 （平成9年、沖縄県衛生環境研究所報Vol.31）

ウ) 流出係数

地表面区分毎の降雨の流出係数は、表 10.6.1-9 に示すとおりとした。

裸地、舗装面及び緑地の流出係数は、既往文献を元に設定した。なお、アスファルト乳剤散布後の裸地の流出係数は、舗装面と同程度と想定した。

表 10.6.1-9 流出係数

地表面区分	流出係数
裸地	0.5
裸地（アスファルト乳剤散布）	0.9
舗装面	0.9
緑地	0.25

出典：「面整備事業環境影響評価技術マニュアル」
 （平成11年11月、建設省都市局都市計画課）

エ) 降雨量

予測に用いる平均的降雨強度は、人間活動が認められる範囲の日常的な降雨の条件として、「面整備事業環境影響評価技術マニュアル」（平成11年11月、建設省都市局都市計画課監修）に基づき、3mm/h(72mm/日)と想定した。

なお、令和4年度のセントレア（中部航空地方气象台）における降水量の観測結果によると、0.5mm以上の降水のあった時間帯（612時間）のうち、降水量が3mm以下となった時間帯は517時間（84%）と大半を占めていた。

わ) 地表面区分毎の面積

予測対象時期の地表面区分毎の面積は、表 10.6.1-10 に示すとおりである。

排水区 4、5、9、12 において、裸地の 3%~38%にアスファルト乳剤の散布を行う計画とした。

表 10.6.1-10 地表面区分毎の面積

排水区	裸地 (m ²)		舗装面 (m ²)	緑地 (m ²)	アスファルト乳剤散布範囲	備考
	アスファルト乳剤未散布	アスファルト乳剤散布				
4	35,798	21,941	222,446	122,755	裸地の 38%	⑧/⑧' 工区
5	32,858	3,250	197,941	110,320	裸地の 9%	⑦'/⑧ 工区
8	34,280	0	257,054	99,322	—	③/③' 工区
9	35,911	1,111	233,724	51,772	裸地の 3%	②'/③ 工区
12	22,018	681	113,977	139,124	裸地の 3%	②' 工区

か) 算定結果

濁水中の浮遊物質量 (SS) 濃度の算出結果を、表 10.6.1-11 に示す。

排水位置からの流量は、排水区 4 で 806m³/h、排水区 5 で 675m³/h、排水区 8 で 820m³/h、排水区 9 で 727m³/h、排水区 12 で 447m³/h と想定される。

また、各排水区の排水位置における浮遊物質量 (SS) 濃度は、排水区 4 で 148mg/L、排水区 5 で 149mg/L、排水区 8 で 125mg/L、排水区 9 で 149mg/L、排水区 12 で 149mg/L と想定される。

表 10.6.1-11 工事開始後 5~7 ヶ月目の排水区別の浮遊物質量 (SS) 流出量

排水区	流量 (m ³ /h)					濁水中浮遊物質量 (SS) 濃度 (mg/L)	【参考】 アスファルト乳剤を散布しない場合の濁水中浮遊物質量 (SS) 濃度 (mg/L)
	裸地		舗装面	緑地	合計		
	アスファルト乳剤未散布	アスファルト乳剤散布					
4	54	59	601	92	806	148	222
5	49	9	534	83	675	149	161
8	51	0	694	74	820	125	125
9	54	3	631	39	727	149	153
12	33	2	308	104	447	149	153

4) 予測結果

予測結果は、表 10.6.1-12 及び図 10.6.1-6 に示すとおりである。

各排水区の排水口から拡散域外縁までの距離は 246～357m と予測される。また、影響範囲内の工事による浮遊物質濃度 (SS) の寄与分は、濁りの影響が最も大きい排水区 4 において距離 10m で約 72.9mg/L となり、210m 付近で寄与濃度 2mg/L を下回ると予測される。

なお、本予測においては、人間活動が認められる範囲の日常的な降雨の条件として 3mm/h (72mm/日) の降雨の発生を想定している。工事期間中に豪雨が予報される場合は、現場保全及び濁水流出抑制の観点から、改変区域に対するアスファルト乳剤の散布をより広い面積で行い、海域における水質への影響の低減に努める。

表 10.6.1-12 予測結果

排水区	排水区 4		排水区 5		排水区 8		排水区 9		排水区 12	
排水流量 (m ³ /h)	806		675		820		727		447	
排水濃度 (mg/L)	148		149		125		149		149	
影響面積 (m ²)	196,159		157,985		200,451		172,883		95,258	
拡散域外縁までの距離 (m)	353		317		357		332		246	
排水位置からの距離 (m)	寄与濃度 (mg/L)	予測濃度 (mg/L)	寄与濃度 (mg/L)	予測濃度 (mg/L)	寄与濃度 (mg/L)	予測濃度 (mg/L)	寄与濃度 (mg/L)	予測濃度 (mg/L)	寄与濃度 (mg/L)	予測濃度 (mg/L)
10	72.9	74.9	64.5	66.5	62.2	64.2	68.2	70.2	46.4	48.4
20	41.7	43.7	35.9	37.9	35.6	37.6	38.3	40.3	24.4	26.4
30	28.5	30.5	24.2	26.2	24.4	26.4	26.0	28.0	16.1	18.1
40	21.3	23.3	18.0	20.0	18.3	20.3	19.4	21.4	11.7	13.7
50	16.8	18.8	14.1	16.1	14.4	16.4	15.2	17.2	9.0	11.0
60	13.7	15.7	11.4	13.4	11.8	13.8	12.3	14.3	7.1	9.1
70	11.4	13.4	9.5	11.5	9.8	11.8	10.3	12.3	5.8	7.8
80	9.7	11.7	8.0	10.0	8.4	10.4	8.7	10.7	4.8	6.8
90	8.4	10.4	6.8	8.8	7.2	9.2	7.5	9.5	4.0	6.0
100	7.3	9.3	5.9	7.9	6.3	8.3	6.5	8.5	3.4	5.4
110	6.4	8.4	5.1	7.1	5.5	7.5	5.6	7.6	2.9	4.9
120	5.6	7.6	4.5	6.5	4.8	6.8	4.9	6.9	2.5	4.5
130	5.0	7.0	3.9	5.9	4.3	6.3	4.4	6.4	2.1	4.1
140	4.4	6.4	3.5	5.5	3.8	5.8	3.8	5.8	1.8	3.8
150	3.9	5.9	3.1	5.1	3.4	5.4	3.4	5.4	1.5	3.5
160	3.5	5.5	2.7	4.7	3.0	5.0	3.0	5.0	1.3	3.3
170	3.1	5.1	2.4	4.4	2.7	4.7	2.7	4.7	1.1	3.1
180	2.8	4.8	2.1	4.1	2.4	4.4	2.4	4.4	0.9	2.9
190	2.5	4.5	1.8	3.8	2.2	4.2	2.1	4.1	0.7	2.7
200	2.2	4.2	1.6	3.6	1.9	3.9	1.9	3.9	0.5	2.5
210	2.0	4.0	1.4	3.4	1.7	3.7	1.6	3.6	0.4	2.4
220	1.8	3.8	1.2	3.2	1.5	3.5	1.4	3.4	0.3	2.3
230	1.6	3.6	1.0	3.0	1.4	3.4	1.3	3.3	0.2	2.2
240	1.4	3.4	0.9	2.9	1.2	3.2	1.1	3.1	0.1	2.1
250	1.2	3.2	0.7	2.7	1.1	3.1	0.9	2.9	0.0	2.0

注 1) 予測濃度は現況の汚濁物質濃度を含む浮遊物質濃度 (SS) の濃度、寄与濃度は予測濃度から現況の汚濁物質濃度 (2mg/L と想定) を除いた工事による浮遊物質濃度 (SS) の濃度の寄与分を示す。

注 2) 網掛けは各排水区からの寄与濃度が 2mg/L を下回り始める予測結果を示す。

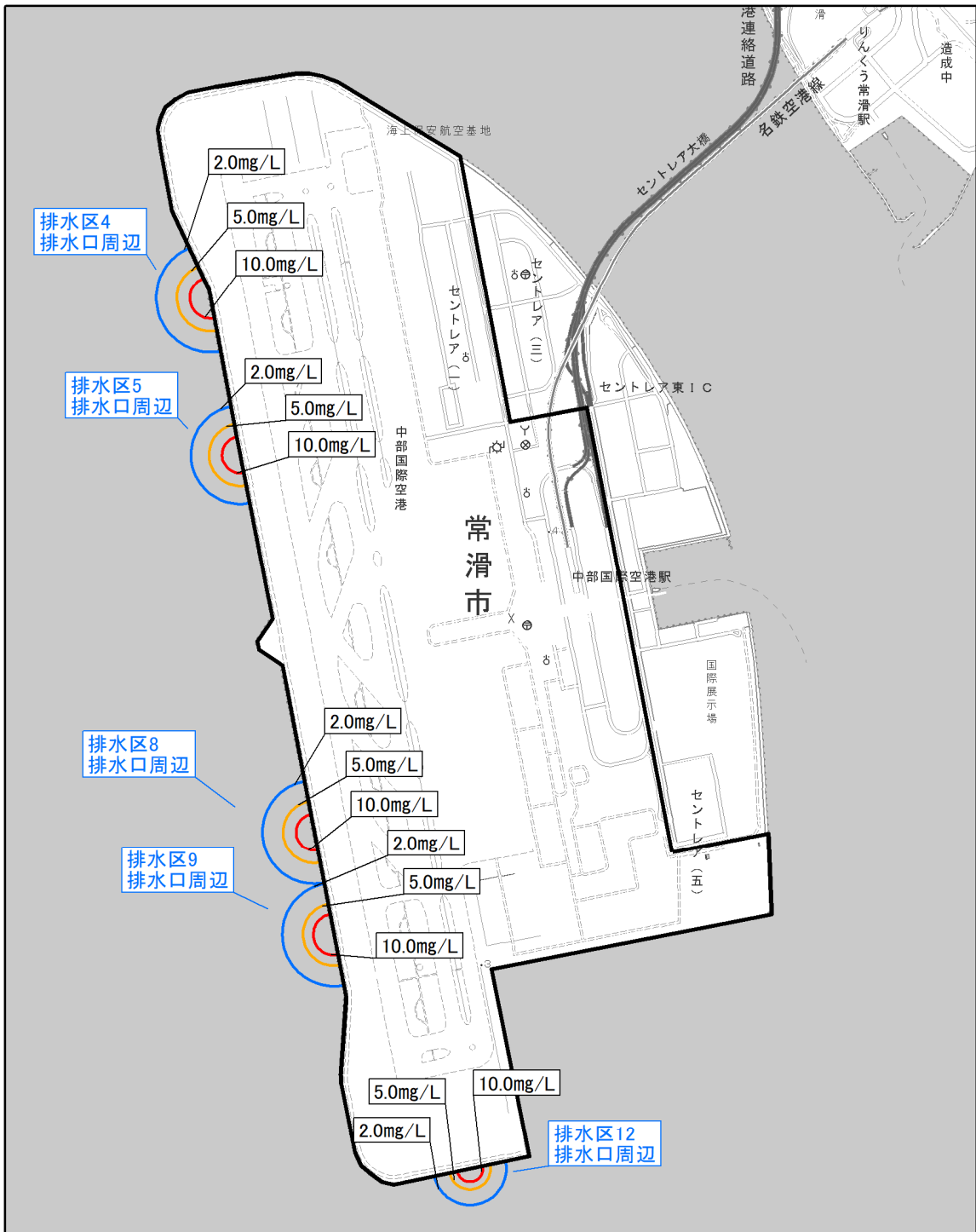


図 10.6.1-6 予測結果（浮遊物質（SS）寄与濃度）

凡例

- : 対象事業実施区域
- : 2.0mg/L
- : 5.0mg/L
- : 10.0mg/L



0



1:25,000

1,000

m

(3) 評価

1) 環境影響の回避又は低減に係る評価

7. 環境保全措置の検討

造成等の施工による一時的な影響に伴う水の濁りの影響を低減するため、以下に示す施工上の諸対策を講じることを前提として予測を実施した。（「10.1 予測の前提」参照）

- ・裸地となる部分は、アスファルト乳剤の散布等の発生源対策を行う。

その結果、造成等の施工による一時的な影響に伴う水の濁りにより、海域におけるSSの寄与濃度が「水産用水基準」に定められる指標を超過する範囲は、排水位置の近傍に限られる。

造成等の施工に伴う水の濁りの影響をさらに低減するため、予測の前提とはしていないものの、以下の環境保全措置を講じることとする。

- ・土工部の速やかな転圧・舗装・緑化の実施等により、裸地状態の短期化・縮小化を図り、濁水の流出を極力抑える。

4. 回避又は低減に係る評価

「10.1 予測の前提」に記載した施工上の諸対策を講じることに加え、前項の環境保全措置を講じることにより、造成等の施工に伴う水の濁りの影響の更なる低減が期待できる。以上により、事業者の実行可能な範囲内で回避又は低減が図られているものと評価する。

2) 基準又は目標との整合性に係る評価

7. 整合を図るべき基準等

海域の水の濁りについては、「環境基本法」第16条の規定に基づく基準等は設定されていないが、水産資源保護の観点から「水産用水基準 第8版（2018年版）」（公益社団法人 日本水産資源保護協会）において、人為的に加えられる懸濁物質濃度（SS）は2mg/L以下とされていることから、これを環境の保全に係る基準または目標とした。

4. 基準等との整合性に係る評価

予測の結果、造成等の施工に伴う水の濁りにより、海域における浮遊物質濃度（SS）の寄与濃度が水産用水基準に定める指標（2mg/L）を超過する範囲は、排水位置から最大210mと排水位置の近傍に限られると想定される。このことから、造成等の施工に伴う水の濁りへの影響については、環境の保全に係る基準又は目標との整合性が図られているものと評価する。