

7.7.2 予測及び評価

1. 予測及び評価方法

(1) 工事の実施

1) 予測事項

水の汚れに係る影響要因と予測事項を表 7.7.2-1 に示す。

表 7.7.2-1 土地の改変による直接的な影響の予測事項

予測の対象となる要因	予測項目
造成等の施工による一時的な影響	海域の有害物質の変化

2) 予測地域

工事の実施における土壌汚染の予測地域は、後掲図 7.9.1-1(2)に示す事業実施区域北側の海域とした。

予測地域位置図を図 7.7.2-1 に示す。

3) 予測時期

予測時期は、工事計画を踏まえ、造成等の施工による一時的な影響が最大となる時期とした。

4) 予測方法

予測方法を表 7.7.2-2 に示す。

表 7.7.2-2 予測方法

予測項目	影響要因	予測方法
海域の有害物質の変化	造成等の影響による一時的な影響	土壌汚染の状況、工事計画を整理し造成中の雨水排水による影響を定性的に予測する。

5) 評価方法

① 環境影響の回避・低減に係る評価

環境影響が、事業者により実行可能な範囲内で、できる限り回避・低減されているか否かについて評価した。

② 国・県又は関係する市町村が実施する環境の保全に関する施策との整合性に係る評価

環境影響の予測結果を踏まえて、環境保全に関する基準等との整合が図られているかどうかについて評価した。

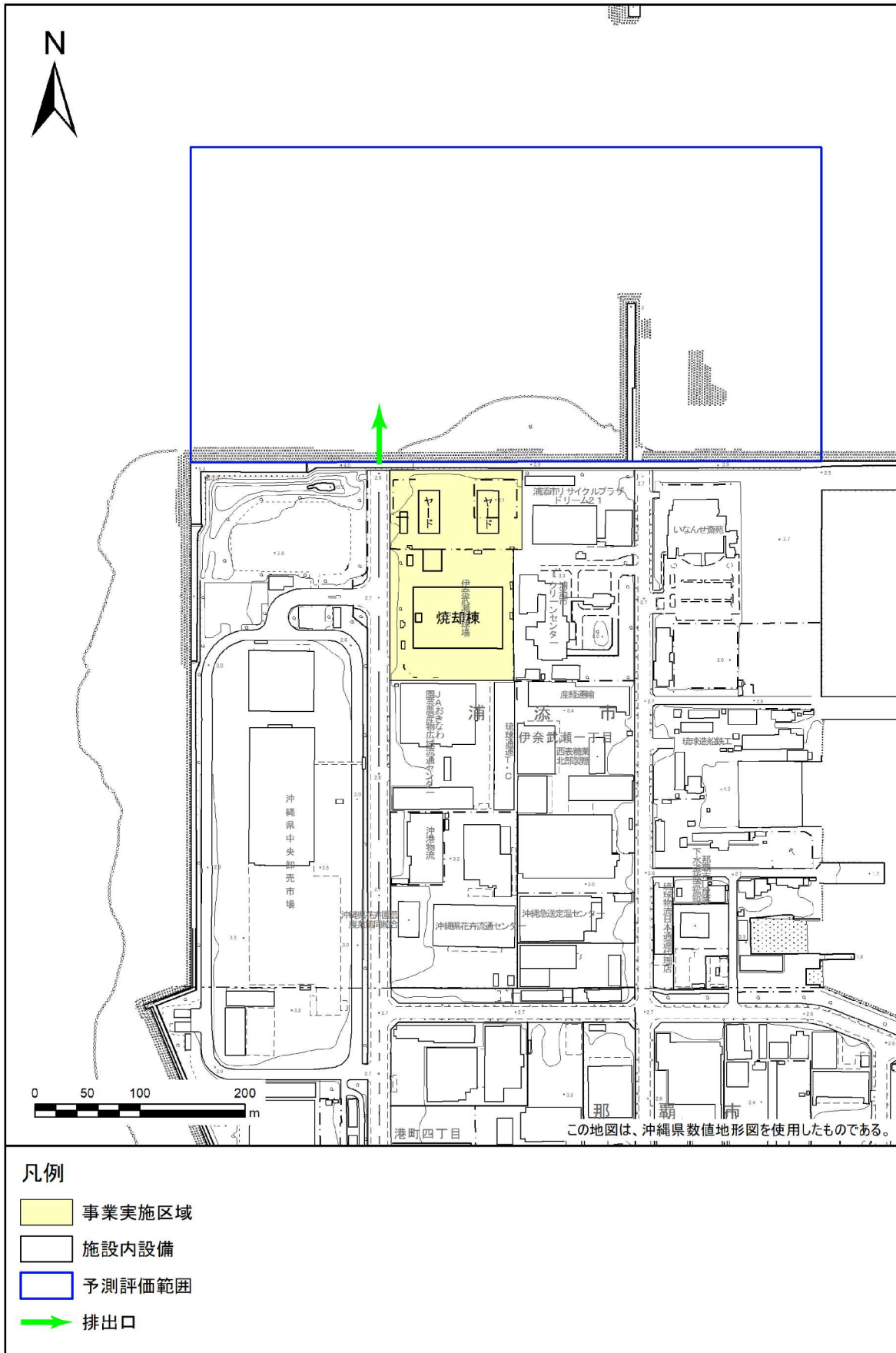


図 7.7.2-1 予測地域位置図

(2) 施設等の存在及び供用

1) 予測事項

水の汚れに係る影響要素と予測事項を表 7.7.2-3 に示す。

表 7.7.2-3 水の汚れに係る影響要因と予測事項

影響要因	予測項目
焼却施設の稼働	海域の有害物質の変化 COD 負荷量の変化 海域の水質(COD)の変化

2) 予測地域

施設等の存在及び供用における水の汚れの予測地域は、事業実施区域北側海域とした。

予測地域位置図を図 7.7.2-1 に示す。

3) 予測時期

予測対象時期は、焼却施設の稼働による影響が最大となる時期とした。

4) 予測方法

① 予測手順

a. 海域の有害物質の変化

土壌汚染の状況、工事計画を整理し造成中の雨水排水による影響を定性的に予測する。

b. COD 負荷量の変化

現況の負荷量を降雨時調査結果及び「7.11 陸域植物」で得られた事業実施区域内の土地利用状況の調査結果より算出、供用時の負荷量を「2.5.9 緑化計画及び降雨時調査結果」をもとに算出する方法とした。

c. 海域の水質(COD)の変化

潮流シミュレーションの設定諸条件は前掲「7.6.2 赤土等による水の濁り 予測及び評価」の P7.6.2-4~13 に示した。

予測方法は、最初に地海象条件を整理し、潮流再現計算を行った。この潮流モデルの流動場を基本とし、雨水排水計画をもとに排水条件等を整理の上、水質モデルを構築し拡散計算を行う定量的な方法とした。

予測手順を図 7.7.2-2 に示す。

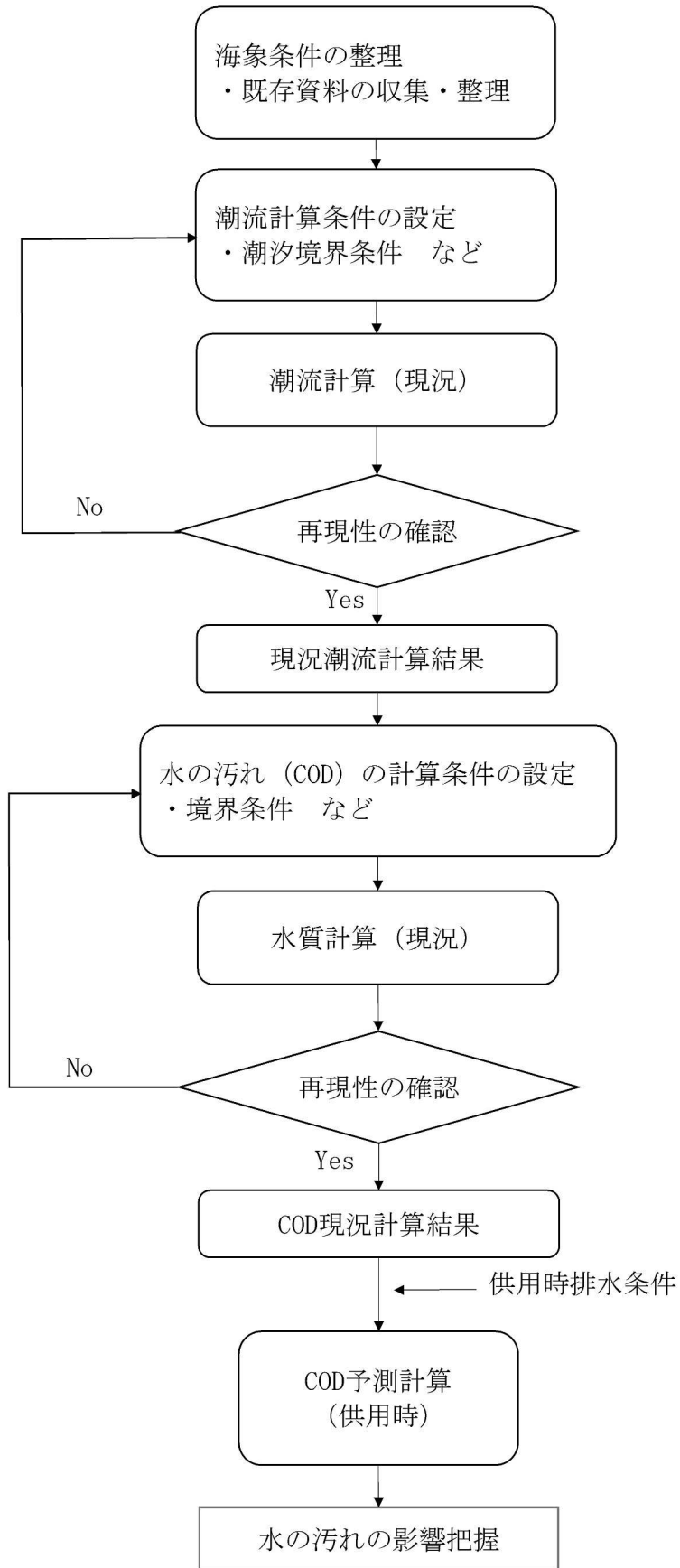


図 7.7.2-2 水の汚れの予測手順

② 予測条件

a. 海域の有害物質の変化の予測条件

海域の有害物質の変化の予測条件は、表 7.7.2-4 に示した。

表 7.7.2-4 海域の有害物質の変化の予測条件

項目	条件	備考
雨水排水計画	煙突内筒への雨水及びごみ計量器ピットに溜まった雨水は、下水道排除基準まで適正処理を行った後に下水道放流する。また、敷地内に降った雨水は、できる限り再利用(植栽への散水等)し、再利用できない雨水については、地下浸透を図るとともに雨水排水溝にて回収後、敷地西側の市道に整備されている雨水管から海域へ放流する。	「2.4.1 対象事業の計画概要」参照
給排水計画	計画施設において発生するプラント排水は、再利用又は下水道で処理し、生活排水については下水道で処理し、公共用水域へ放流しない計画である。	「2.4.1 対象事業の計画概要」参照
土壌汚染	施設等の存在及び供用時に土壌汚染の発生無し。	「7.9 土壌汚染 7.9.2 予測及び評価」参照

b. COD 負荷量の変化の予測条件

COD 負荷量の変化の予測条件を、表 7.7.2-5(1)、(2)に示した。

現況の事業実施区域内から排出される雨水排水中の COD 濃度は、降雨時調査結果の最大値を用いた。

供用時の事業実施区域内から排出される雨水中の COD 濃度は、供用時の土地利用の構成が事業実施区域外集水域の土地利用の構成に類似することから、降雨時調査を実施した雨水排水管出口の最大値を用いた。降雨量は 150mm と設定した。

表 7.7.2-5(1) COD 負荷量予測計算条件(事業実施区域内)

利用区分		路面	屋根	間地	裸地	合計
面積(m ²)	現況	8238.57	116.63	12441.25	3362.55	24159.00
	供用	10811.48	7880.08	5467.44	0.00	24159.00
流出係数	種別	0.85 ^{※1}	0.90 ^{※1}	0.20 ^{※1}	0.70 ^{※2}	-
	現況	0.49 ^{※3}				
	供用	0.72 ^{※3}				
COD 濃度 (mg/L)	現況	27				
	供用	5.2				

※1：出典「都市計画法に基づく開発許可制度に関する運用基準」(平成 29 年 5 月 1 日、沖縄県土木建築部建築指導課)

※2：出典「赤土等流出防止対策技術指針(案)」(平成 7 年 10 月、沖縄県土木建築部)

※3：面積と種別の流出係数より加重平均にて算出

表 7.7.2-5(2) COD 負荷量予測計算条件(事業実施区域外集水域)

利用区分		路面	屋根	間地	裸地	合計
面積(m ²)	現況	112811.97	61031.79	17527.52	294.81	191666.09
	供用	同上	同上	同上	同上	同上
流出係数	種別	0.85 ^{※1}	0.90 ^{※1}	0.20 ^{※1}	0.70 ^{※2}	-
	現況	0.81 ^{※3}				
	供用	同上				
COD 濃度 (mg/L)	現況	5.2				
	供用	同上				

※1：出典「都市計画法に基づく開発許可制度に関する運用基準」(平成 29 年 5 月 1 日、沖縄県土木建築部建築指導課)

※2：出典「赤土等流出防止対策技術指針(案)」(平成 7 年 10 月、沖縄県土木建築部)

※3：面積と種別の流出係数より加重平均にて算出

C. 海域の水質(COD)の変化の予測条件

(a) 潮流シミュレーション計算条件

潮流シミュレーションの設定諸条件は前掲「7.6.2 赤土等による水の濁り 予測及び評価」のP7.6.2-4~13に示した。

(b) 海域の水質(COD)の変化の予測条件

a) 海域の水質(COD)の変化の計算条件

基本となる現況の水質場は現地調査結果程度のCOD分布となるように、境界条件と潮流のみによる計算を周期定常に達するまで行うものとした。

水の汚れ予測計算の設定条件を表7.7.2-6に示した。予測評価範囲と排水位置図は図7.7.2-1に示した。

表 7.7.2-6 水の汚れ予測計算条件

項目	条件	備考
流動場	潮流計算結果を用いた。	前掲図 7.6.2-12 参照
水深	潮流計算条件と同じ値を用いた。	前掲図 7.6.2-5 参照
COD 境界濃度条件	夏季：0.7 mg/L 冬季：1.1 mg/L	現地調査結果をもとに、再現性を考慮して設定。
水平渦動拡散係数	5.0×10^1 (cm ² /sec)	「沿岸海洋学：恒星社厚生閣，1989」より水平渦動拡散係数は、 $1.0 \times 10^1 \sim 10^8$ cm ² /s の範囲で変化するため、再現性を考慮して設定。
鉛直渦動拡散係数	1.0 (cm ² /s)	鉛直渦動拡散係数を基準に Richardson 数を考慮したモデル (Munk and Anderson：1948) にて設定。
タイムステップ	0.5 sec	C.F.L 条件を満たす値を設定。
計算期間	10 日	周期定常になる程度の期間
COD 排水濃度	20mg/L	水質汚濁防止法に係る上乗せ排水基準 (事業実施区域のみ)
	6.7mg/L	現況 (事業実施区域及び集水域)
	5.2mg/L	供用時 (事業実施区域及び集水域)
排水量	0.705m ³ /s	供用時 (雨水排水計画より)
	6.962m ³ /s	現況 (事業実施区域及び集水域)
	7.194m ³ /s	供用時 (事業実施区域及び集水域)
排水継続時間	1 時間	
検討ケース	夏季・冬季	ケース 1：事業実施区域のみ (共用時) COD 排水濃度 20mg/L：夏季・冬季 ケース 2：事業実施区域及び集水域 COD 排水濃度 6.7mg/L：冬季 (現況) COD 排水濃度 5.2mg/L：冬季 (供用時)

b) 海域の水質(COD)の変化の予測モデル

CODの予測モデルは、拡散項及び移流項についてはFickの拡散方程式を基礎式とし、排水負荷量を外力とする平面2次元多層モデルを用いた。以上を踏まえた物質の現存量Bの時間変化を記述する基礎式を以下に示した。

【基礎式】

$$\underbrace{\frac{\partial B}{\partial t}}_{\text{時間項}} = \underbrace{-u \frac{\partial B}{\partial x} - v \frac{\partial B}{\partial y} - w \frac{\partial B}{\partial z}}_{\text{移流項}} + \underbrace{\frac{\partial}{\partial x} \left(K_x \frac{\partial B}{\partial x} \right) + \frac{\partial}{\partial y} \left(K_y \frac{\partial B}{\partial y} \right) + \frac{\partial}{\partial z} \left(K_z \frac{\partial B}{\partial z} \right)}_{\text{拡散項}} + \underbrace{Q}_{\text{負荷}}$$

ここで、

- B : 物質の現存量 (COD) [mg/L]
- u, v, w : x, y, z 方向の流速成分 [cm/s]
- K_x, K_y, K_z : x, y, z 方向の渦動拡散係数 [cm²/s]
- Q : 流入負荷量

5) 評価方法

① 環境影響の回避・低減に係る評価

環境影響が、事業者により実行可能な範囲内で、できる限り回避・低減されているか否かについて評価した。

② 国・県又は関係する市町村が実施する環境の保全に関する施策との整合性に係る評価

環境影響の予測結果を踏まえて、環境保全に関する基準等との整合性が図られているかどうかについて評価した。

2. 予測及び評価結果

(1) 工事の実施

1) 予測結果

事業実施区域内の土壌は、すべての項目において環境基準を満足していることから汚染土壌が存在しないため、雨水排水に伴う土壌の流出による海域の有害物質の変化への環境影響はないものと予測される。

2) 環境保全措置

工事の実施により海域の有害物質の変化に対して影響はないものと予測されるため、特に環境保全措置は実施しないこととする。

3) 評価結果

① 環境影響の回避・低減に係る評価

事業実施区域内の土壌は、土壌の汚染に係る環境基準及びダイオキシン類の環境基準を満足しており雨水排水に伴う土壌の流出による海域の有害物質の変化への環境影響はないものと予測されたことから、事業者が実行可能な範囲内において、回避・低減されていると評価する。

② 国・県又は関係する市町村が実施する環境の保全に関する施策との整合性に係る評価

事業実施区域内には汚染土壌は存在せず、雨水排水に伴う土壌の流出による海域の有害物質の変化に対して影響はないものと予測されることから、環境保全に関する目標とのその整合性は図られていると評価する。

(2) 施設等の存在及び供用

1) 予測結果

① 海域の有害物質の変化の予測結果

煙突塔内、ゴミピットに降った雨水は海域へ排水されないこと、敷地内において土壤汚染の恐れがないと予測されたことから雨水排水に伴う海域への有害物質の排出はないものと予測されることから、海域の有害物質の変化への環境影響はないものと予測される。

② COD 負荷量の変化の予測結果

現況、供用時の負荷量を流出係数、排水中の COD 濃度、排水量を用い下式より算出した。

$$\text{排水量 (m}^3\text{)} = \text{面積 (m}^2\text{)} \times \text{流出係数} \times \text{降雨量 (mm)} \div 1000$$

$$\text{COD 負荷量 (g)} = \text{COD 濃度 (mg/L)} \times \text{排水量 (m}^3\text{)}$$

流出係数は現況より供用時が高いことから排水量は供用時が高い値を示したが、排水中の COD 濃度は供用時の濃度が低いため、集水域(事業実施区域内外)から海域に排出される負荷量は現況 169.0kg、供用時 134.7kg と、現況が高い値を示した。

表 7.7.2-7(1) COD 負荷量の変化(集水域：事業実施区域内)

	現況	供用時	増減比 ^{※1}
面積	24159		1
流出係数	0.49	0.72	1.47
雨量(mm)	150 ^{※2}		1
排水量(m ³)	1775.687	2609.172	1.47
COD 濃度(mg/L)	27	5.2	0.19
150mm 降雨時の負荷量(kg)	47.92	13.57	0.28

※1：現況の値を1とし、供用時の値との比を示した。

※2：出典「都市計画法に基づく開発許可制度に関する運用基準」(平成29年5月1日、沖縄県土木建築部建築指導課)

表 7.7.2-7(2) COD 負荷量の変化(集水域：事業実施区域外)

	現況	供用時	増減比 ^{※1}
面積	191666.09		1
流出係数	0.81	同左	1
雨量(mm)	150 ^{※2}		1
排水量(m ³)	23287.43	同左	1
COD 濃度(mg/L)	5.2	同左	1
150mm 降雨時の負荷量(kg)	121.1	同左	1

※1：現況の値を1とし、供用時の値との比を示した。

※2：出典「都市計画法に基づく開発許可制度に関する運用基準」(平成29年5月1日、沖縄県土木建築部建築指導課)

表 7.7.2-8 集水域から海域に排出される COD 負荷量

	現況	供用時
150mm 降雨時の負荷量(kg)	169.0	134.7

③ 海域の水質(COD)の変化の予測結果

a. 現況再現

現況再現確認結果として、CODの計算結果と調査結果の比較結果を図7.7.2-3に示した。

計算結果は夏季及び冬季の計算結果を地点ごとに平均した値を示した。観測結果は観測期間中の地点ごとの最小値、最大値及び平均値を示した。これを見ると、計算結果(平均)は調査結果(平均)と同程度の濃度を示し、COD分布場を良好に再現できているものと考えられる。

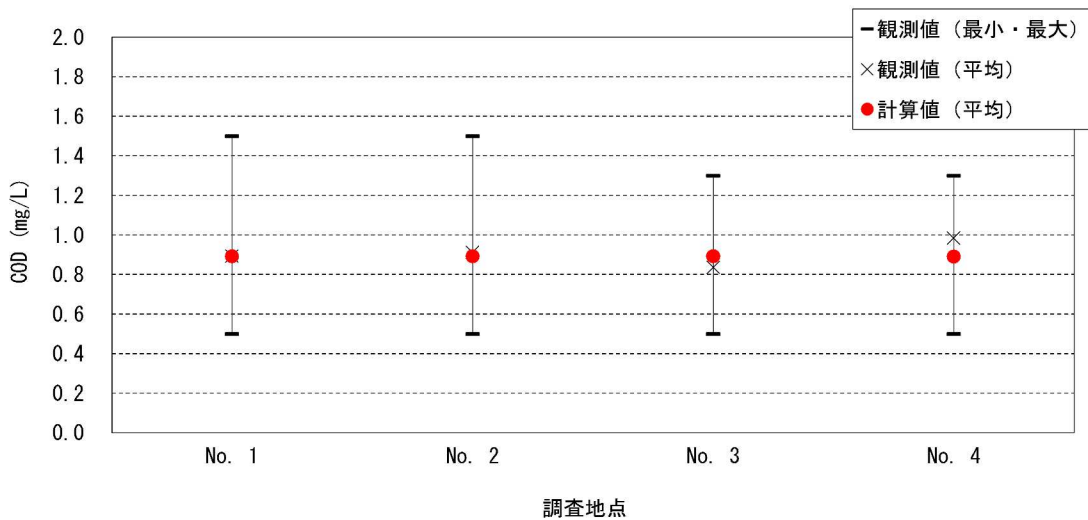


図 7.7.2-3 調査地点における計算結果と観測結果の比較図

b. 海域の水の汚れ(COD)予測結果

(a) 事業実施区域内からの排水(COD排水濃度20mg/L)の予測結果

排水時の予測結果として、排水終了時点から予測評価範囲内のCOD濃度が2.0mg/Lを下回るまでのCOD分布図を図7.7.2-4(1)～(5)に示した。

いずれのケースも、上層においてCODが2.0mg/L以上となる場合があるが、分布範囲は排出口近傍であった。また冬季供用時は排水停止後2時間まで2.0mg/Lの分布を継続するものの、夏季供用時は排水停止後1時間以内で2.0mg/Lよりも低下する結果となった。下層は排水終了時においても2.0mg/L以上を示す結果とならなかった。

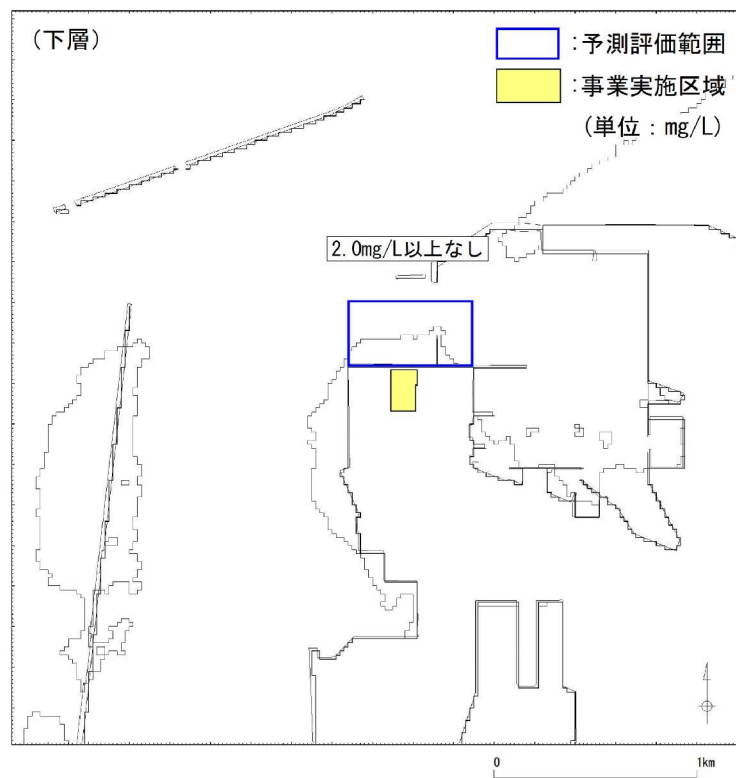
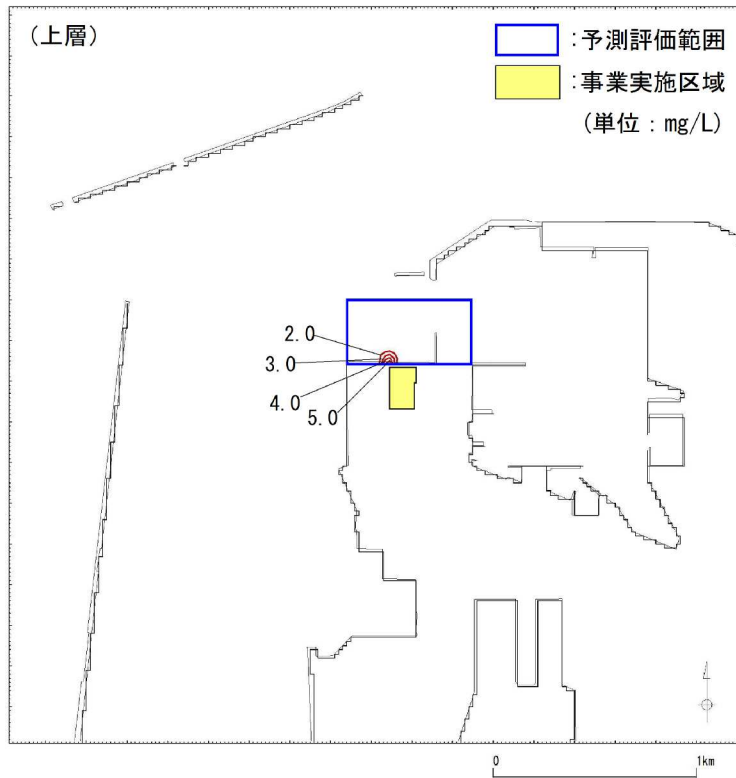


図 7.7.2-4(1) COD 濃度分布図(夏季、排水停止時)

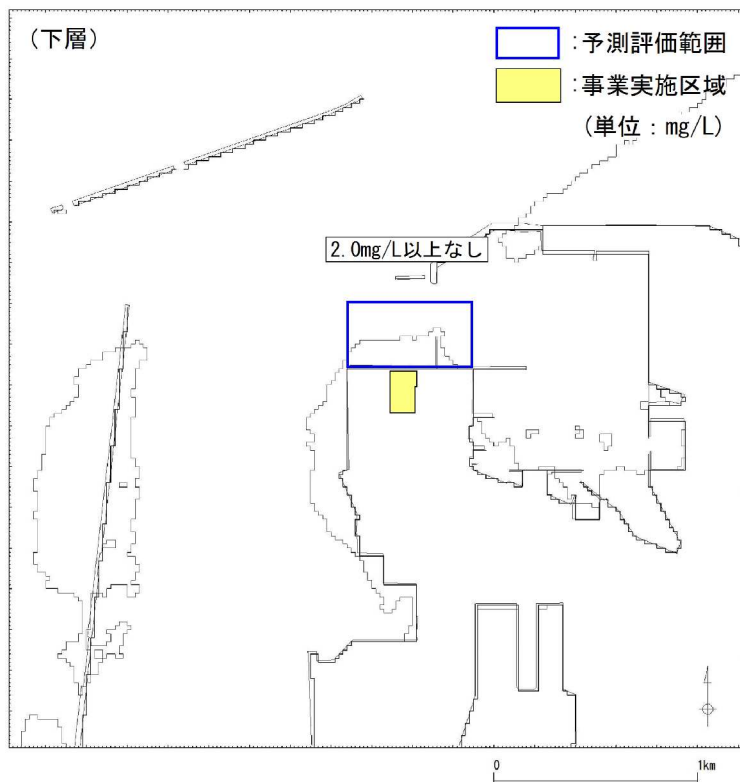
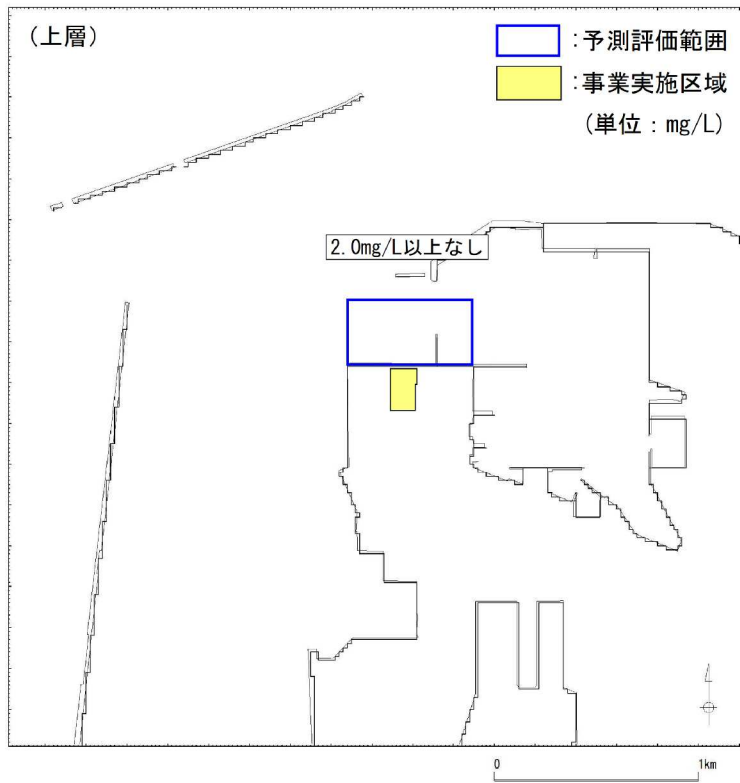


図 7.7.2-4(2) COD 濃度分布図(夏季、排水停止後 1 時間)

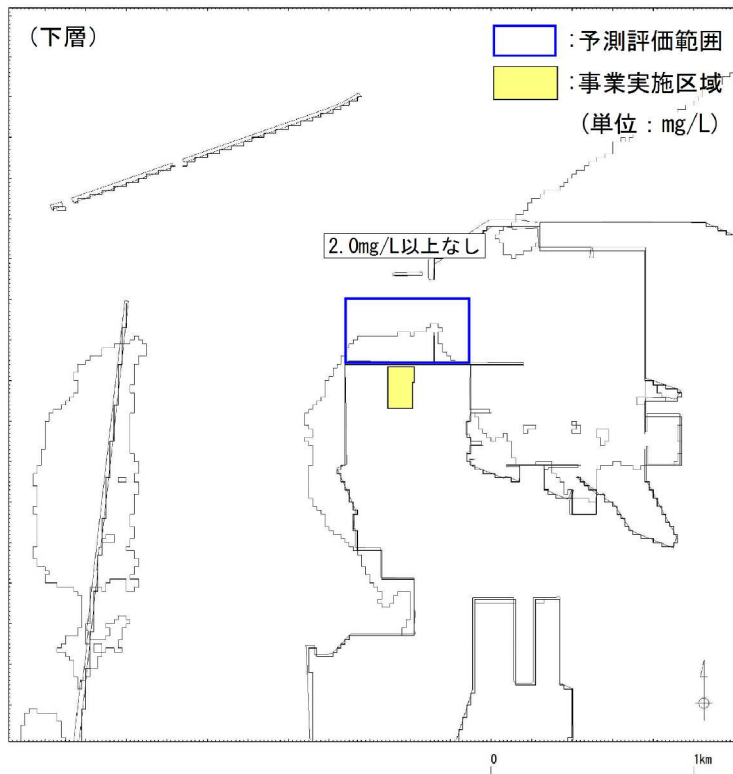
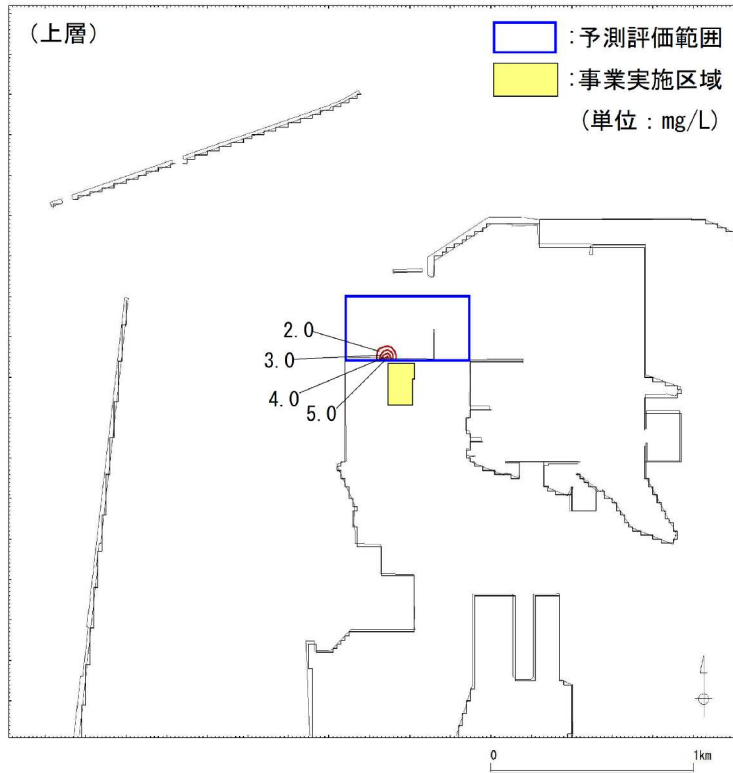


図 7.7.2-4(3) COD 濃度分布図(冬季、排水停止時)

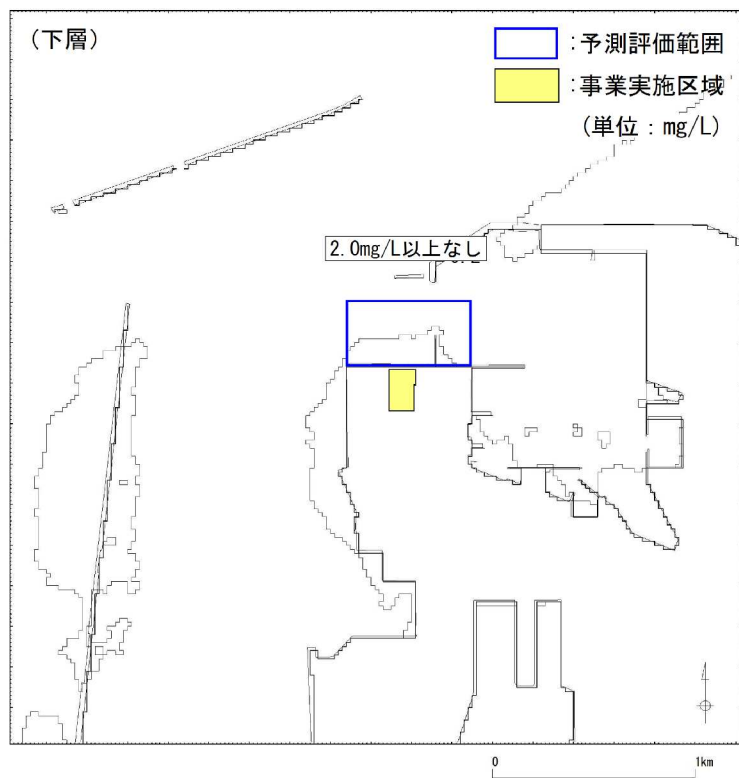
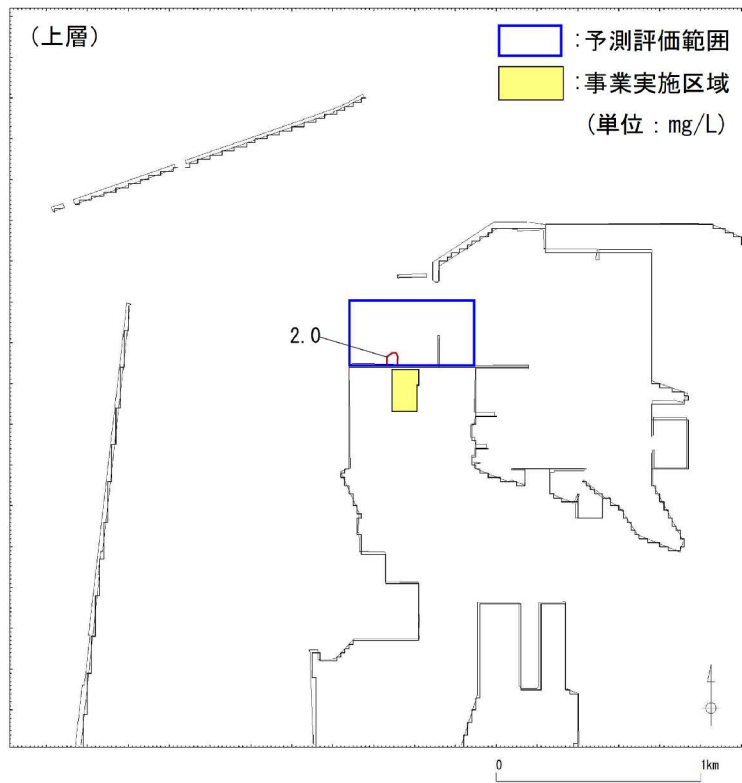


図 7.7.2-4(4) COD 濃度分布図(冬季、排水停止後 1 時間)

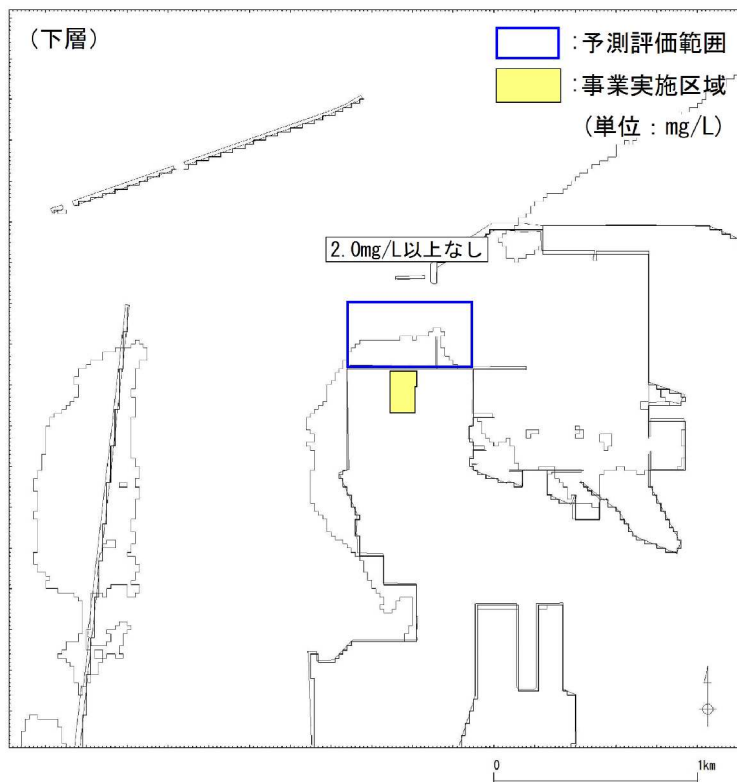
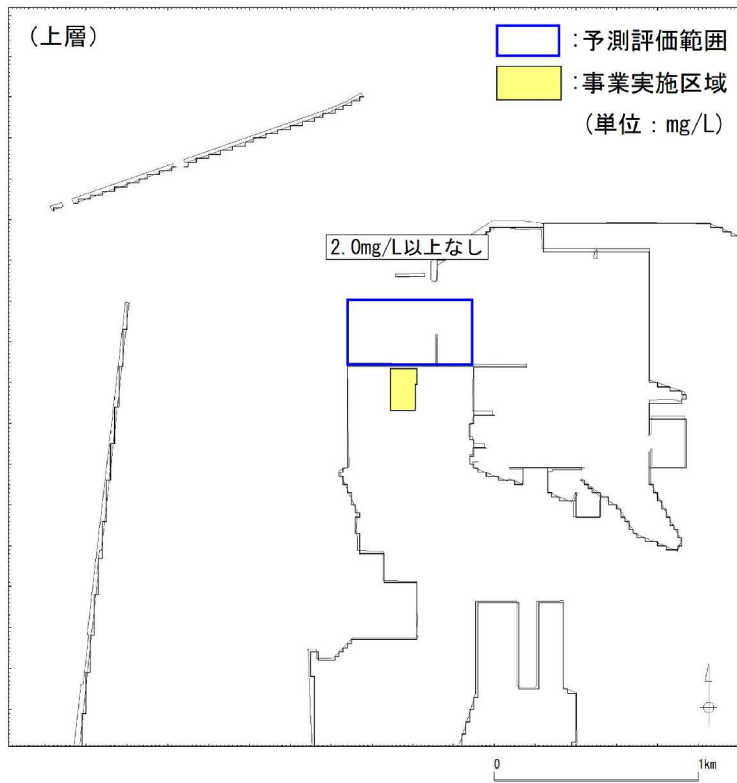


図 7.7.2-4(5) COD 濃度分布図(冬季、排水停止後 2 時間)

(b) 事業実施区域及び集水域から排水した予測結果

事業実施区域内からの排水の予測結果より、夏季に比べ冬季が影響を受ける期間が長いと予測されたことから、事業実施区域及び集水域から排水した際の予測については冬季について行った。

事業実施区域及び集水域から排水した際の予測結果を、排水終了時点から予測評価範囲内のCOD濃度が基準濃度2.0mg/Lを下回るまでのCOD分布図を図7.7.2-5(1)～(4)、図7.7.2-6(1)～(4)に示した。現況、供用時の最大包絡分布図を図7.7.2-7(1)～(2)、最大包絡濃度差分布図を図7.7.2-8に示した。

いずれのケースも、上層においてCODが2.0mg/L以上となる場合があるが、分布範囲は排出口近傍であった。また現況は排水停止後4時間まで2.0mg/Lの分布を継続するものの、供用時は排水停止後3時間未滿で2.0mg/Lよりも低下する結果となった。下層は排水終了時においても2.0mg/L以上を示す結果とならなかった。

現況、供用時の最大包絡濃度差分布を確認すると、全ての範囲において供用時は現況より低い値と予測された。

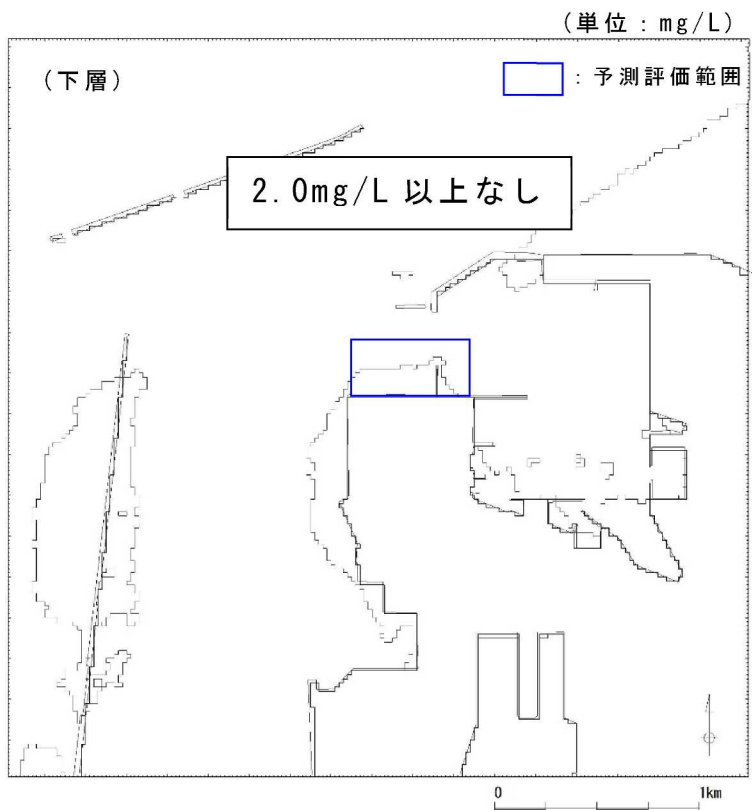
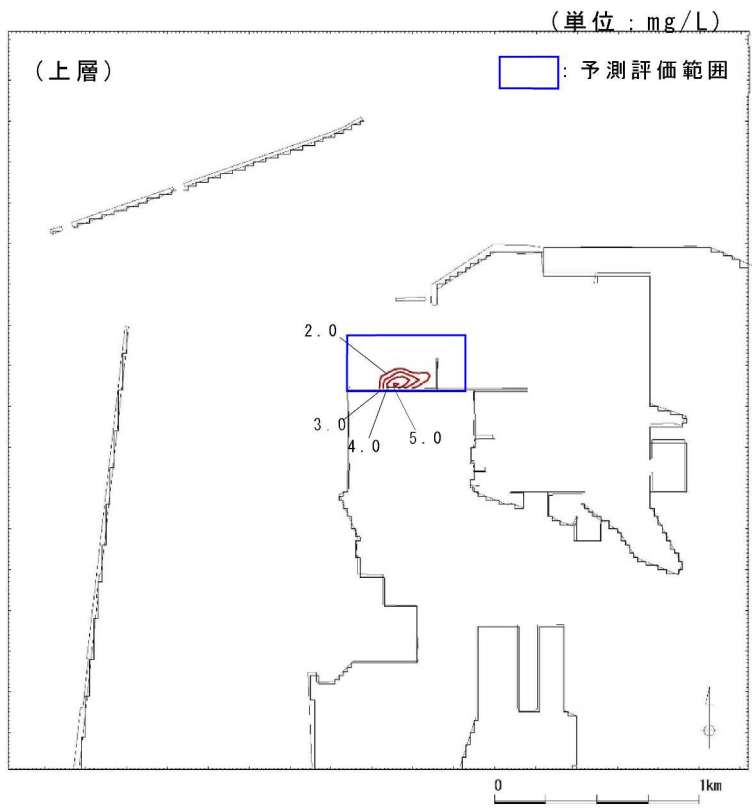


図 7.7.2-5(1) COD 濃度分布図 (負荷量条件 : 現況、排水停止時)

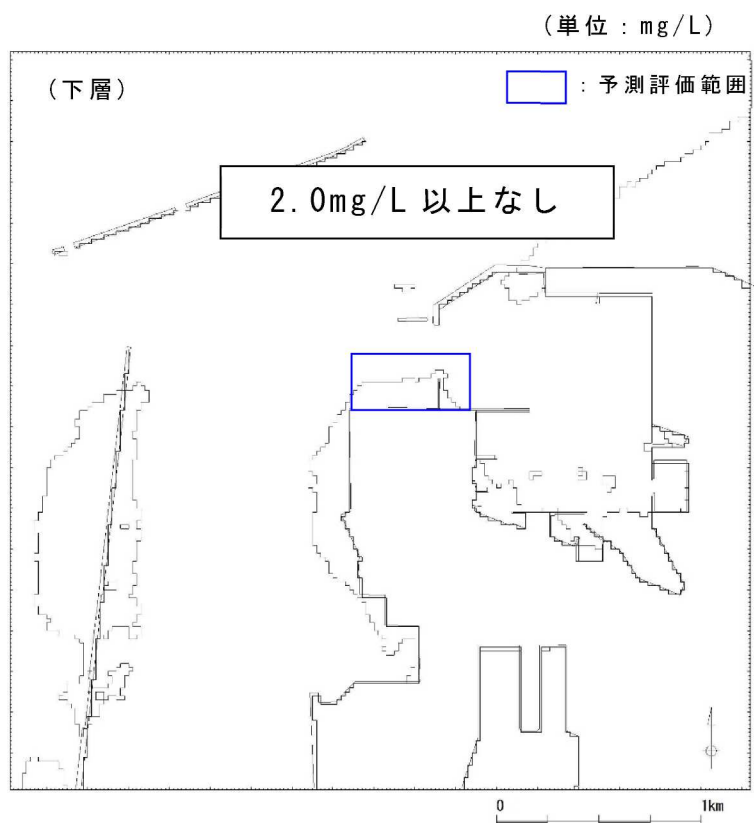
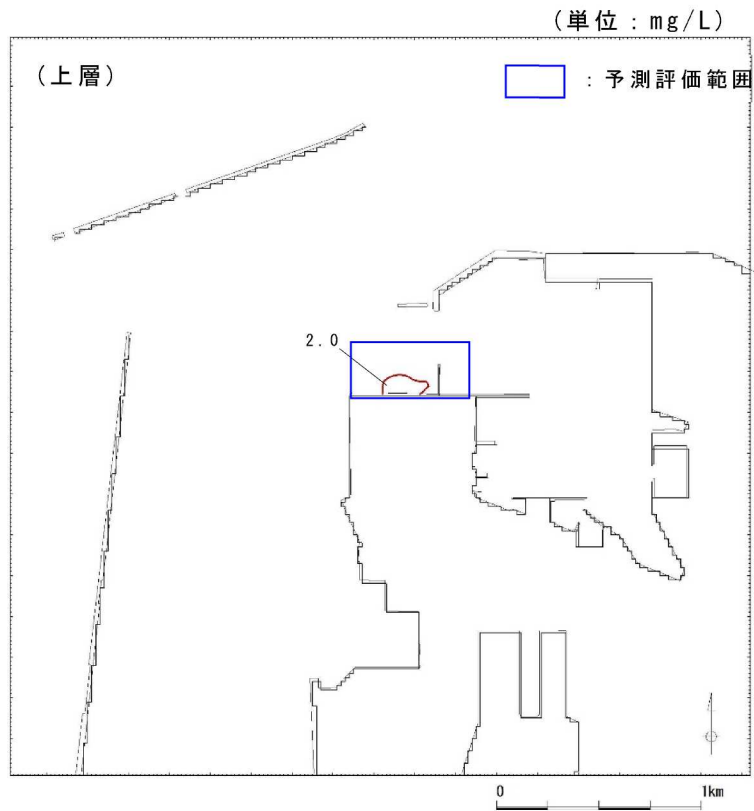


図 7.7.2-5(2) COD 濃度分布図 (負荷量条件 : 現況、排水停止後 1 時間)

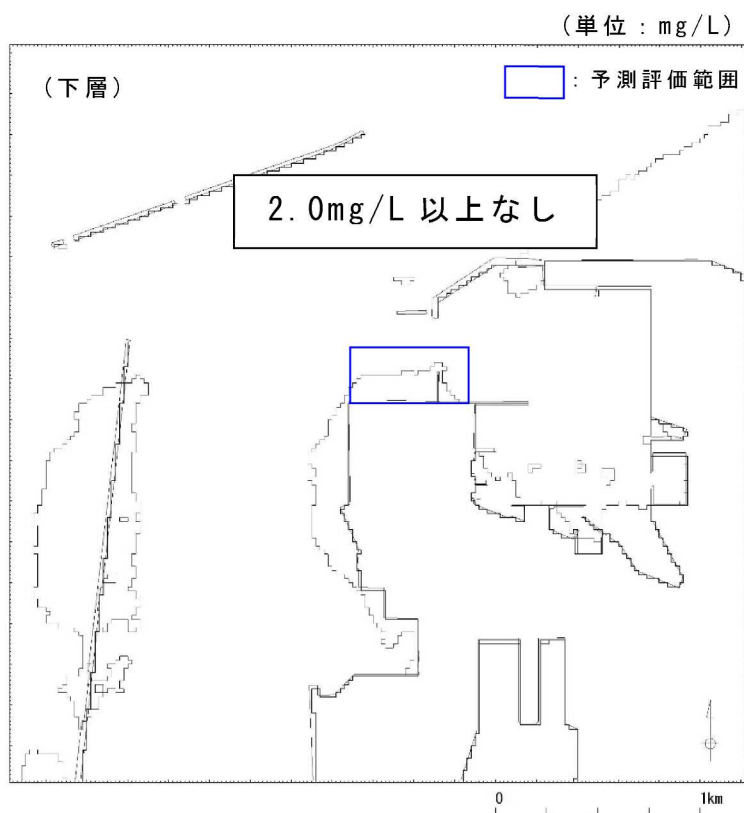
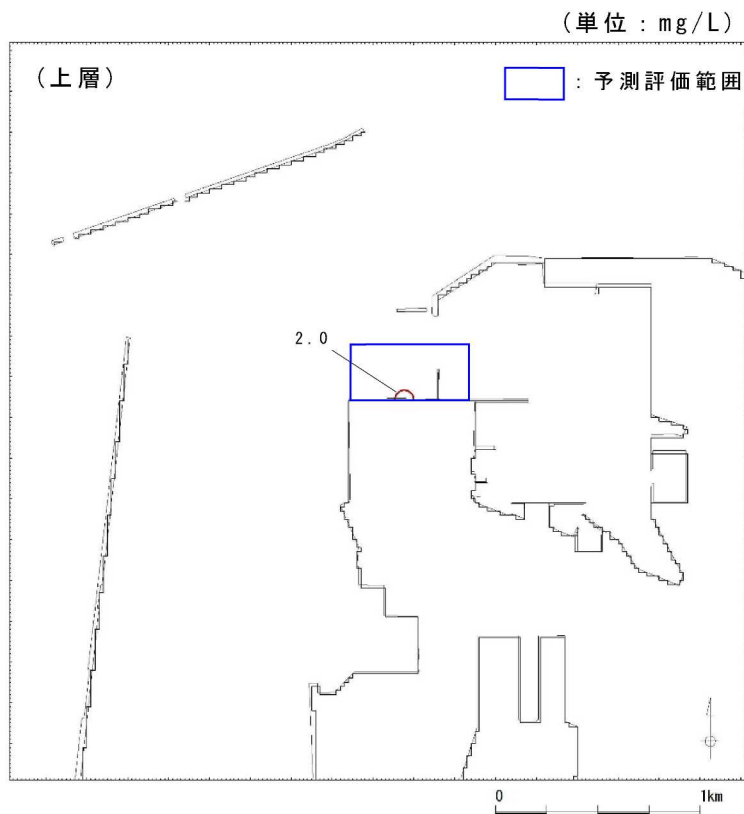


図 7.7.2-5(3) COD 濃度分布図 (負荷量条件 : 現況、排水停止後 4 時間)

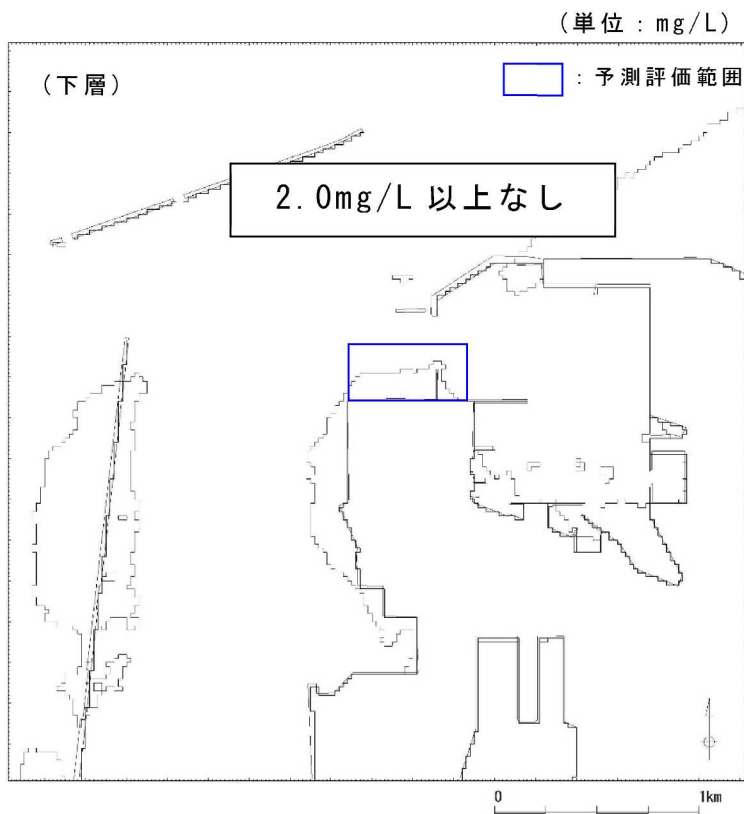
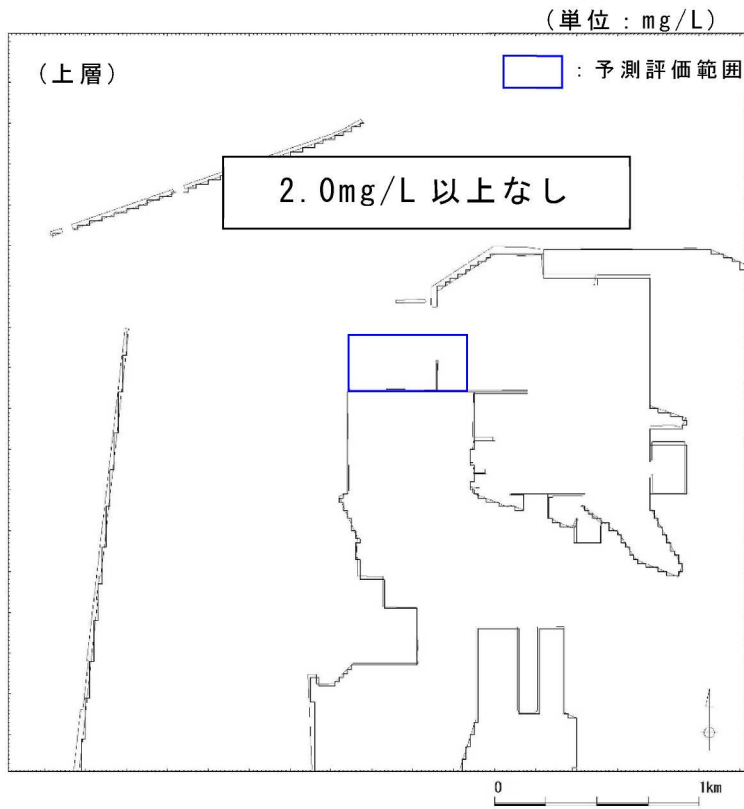


図 7.7.2-5(4) COD 濃度分布図 (負荷量条件 : 現況、排水停止後 5 時間)

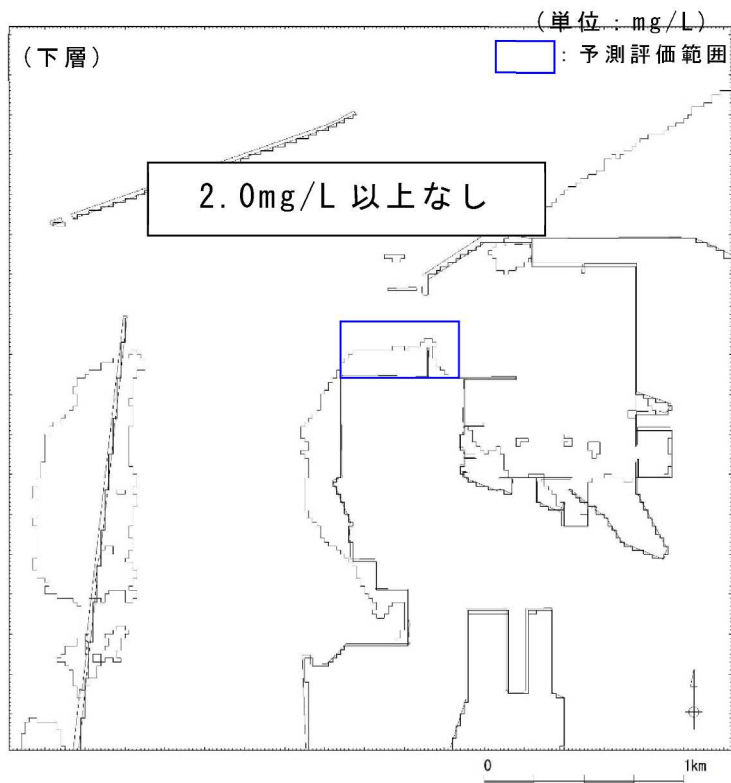
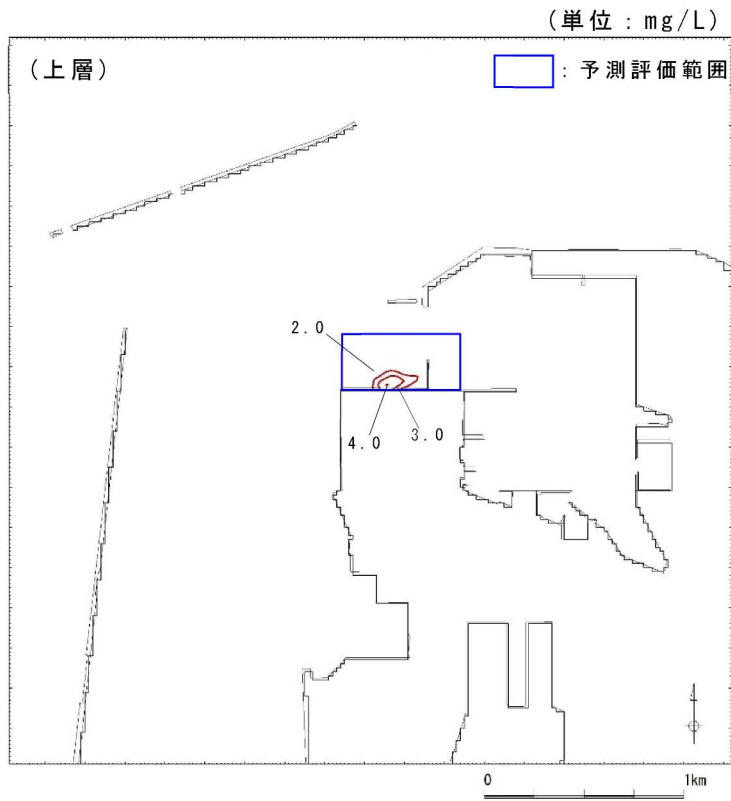


図 7.7.2-6(1) COD 濃度分布図 (負荷量条件：供用時、排水停止時)

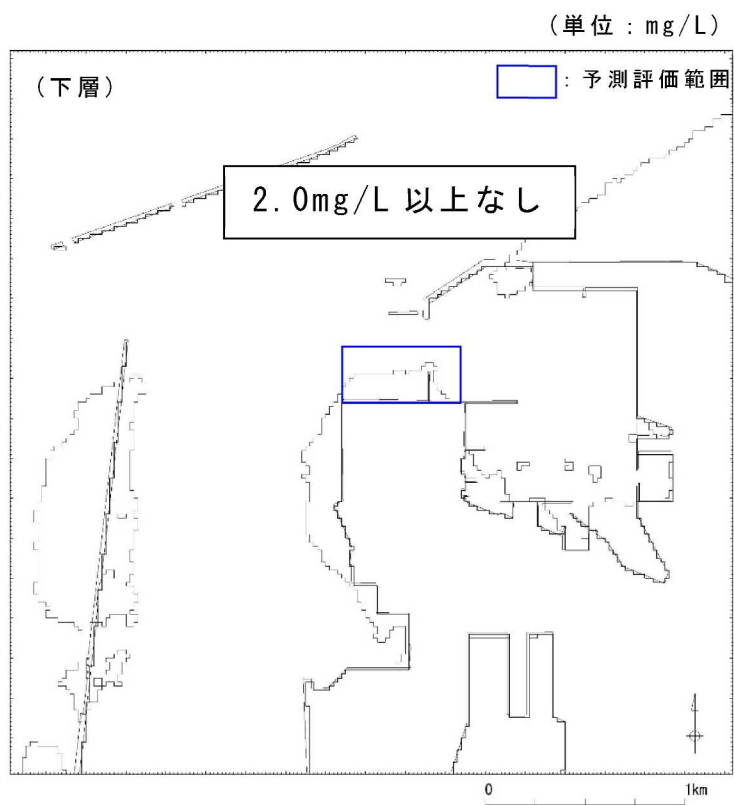
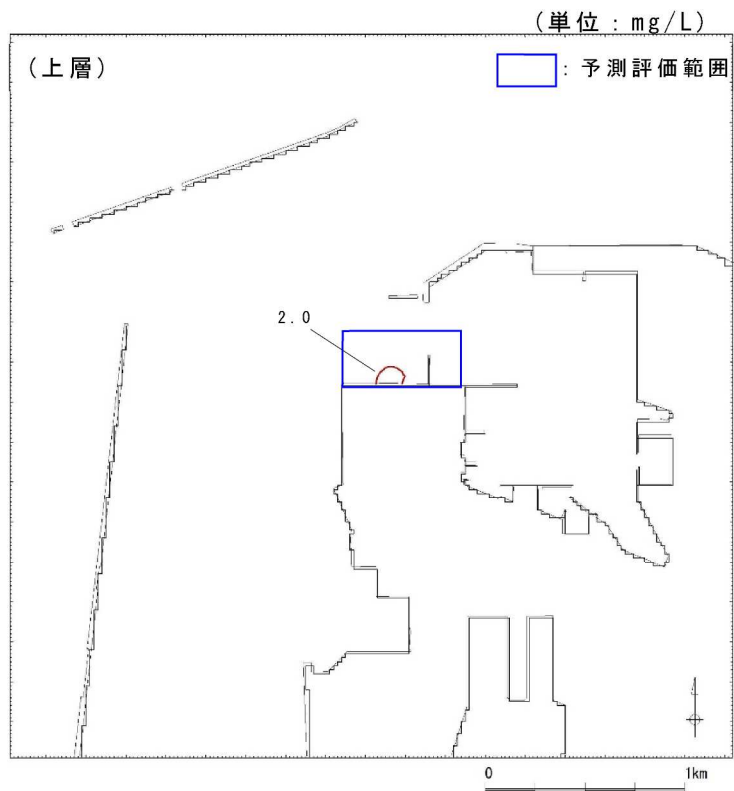


図 7.7.2-6(2) COD 濃度分布図 (負荷量条件 : 供用時、排水停止後 1 時間)

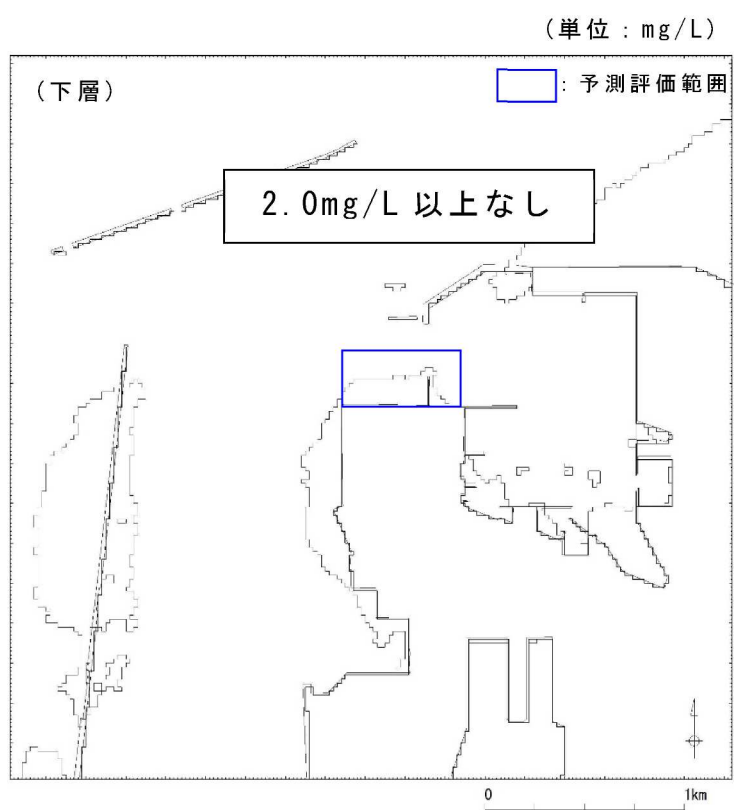
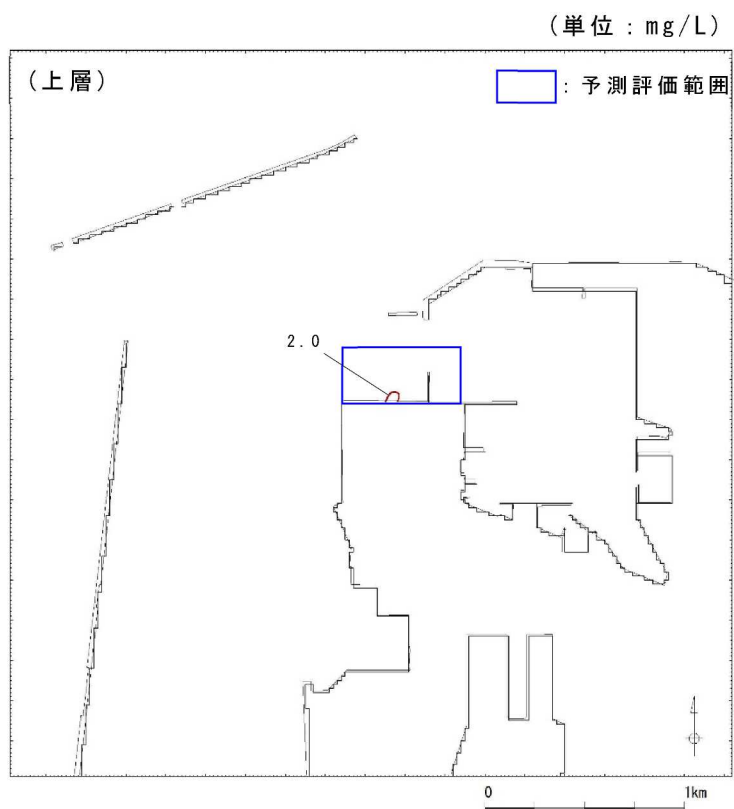


図 7.7.2-6(3) COD 濃度分布図 (負荷量条件 : 供用時、排水停止後 2 時間)

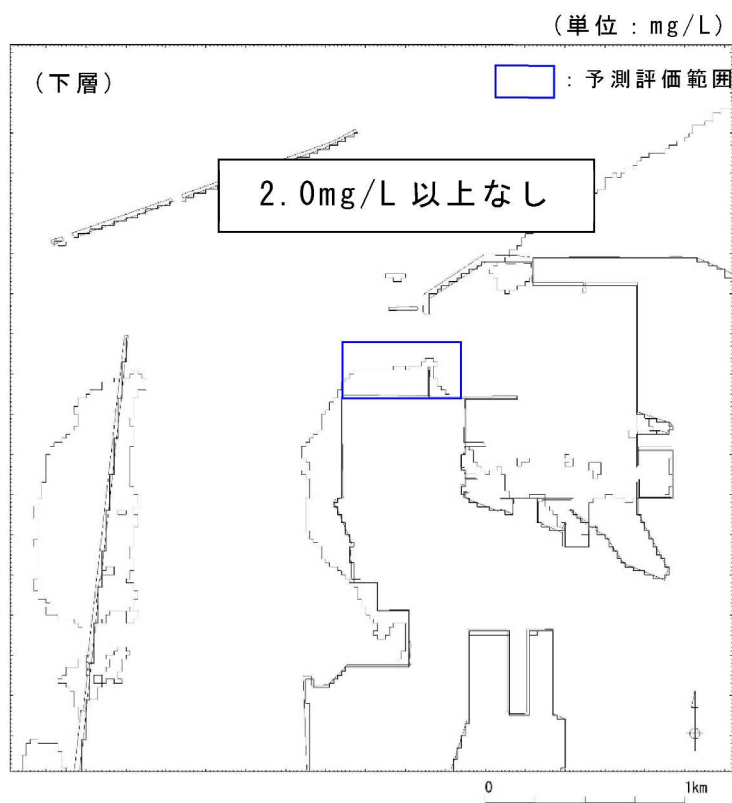
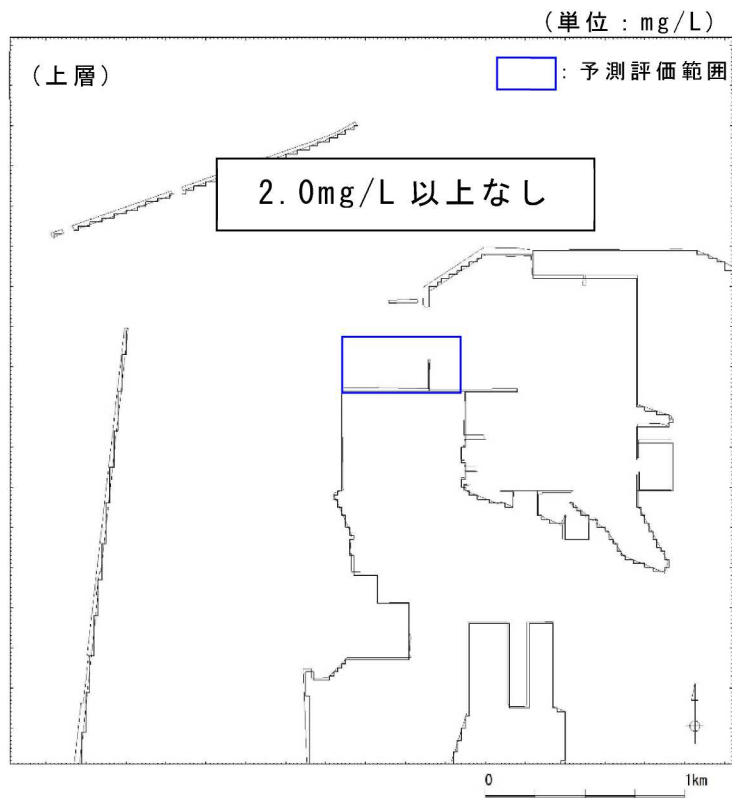


図 7.7.2-6(4) COD 濃度分布図 (負荷量条件 : 供用時、排水停止後 3 時間)

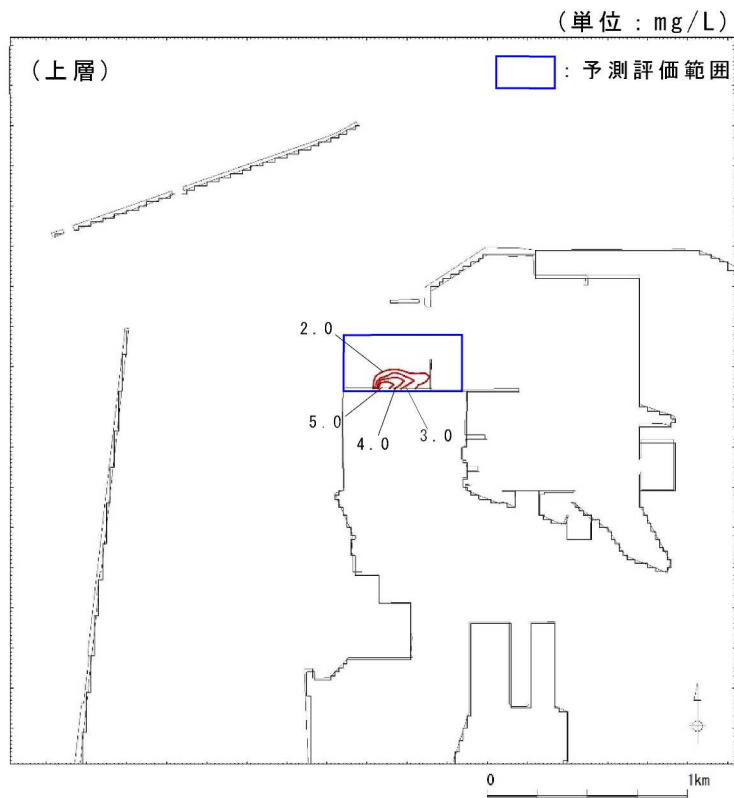


図 7.7.2-7(1) COD 濃度最大包絡分布図 (負荷量条件 : 現況)

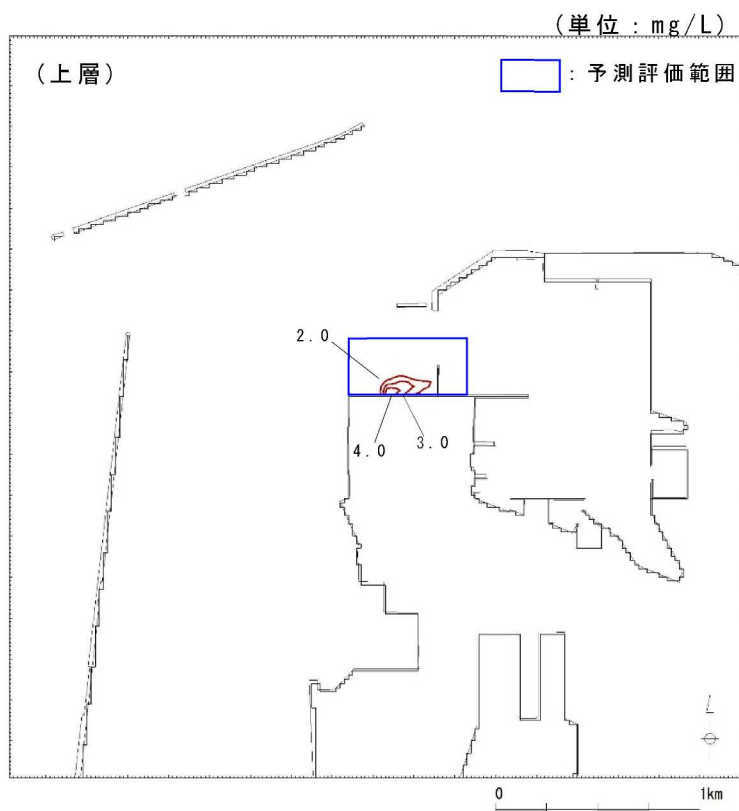


図 7.7.2-7(2) COD 濃度最大包絡分布図 (負荷量条件 : 供用時)

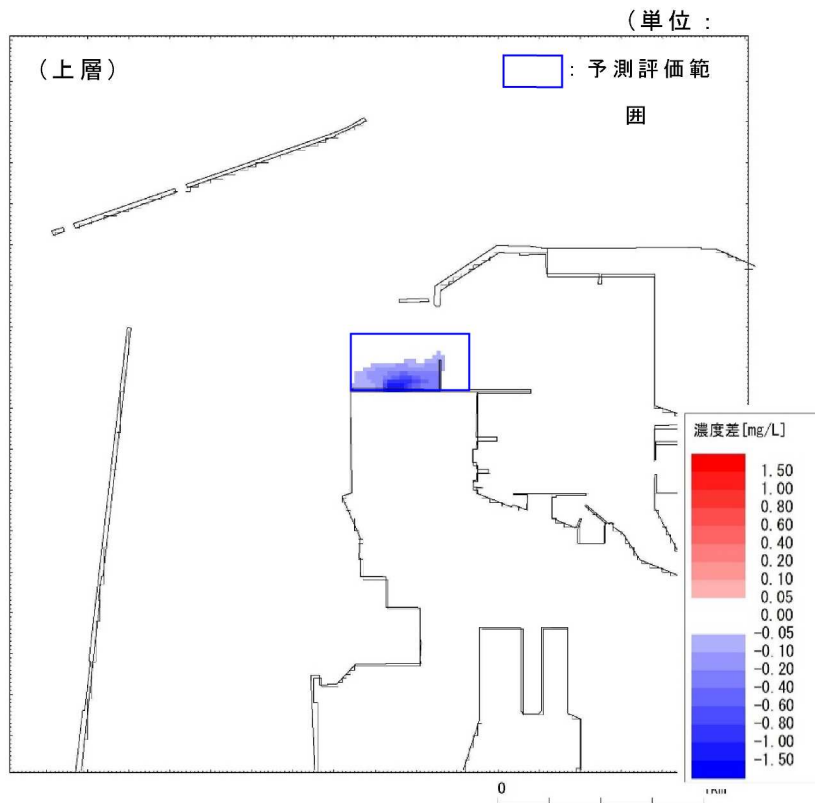


図 7.7.2-8 COD 濃度最大包絡濃度差分布図 (供用時-現況)

2) 環境保全措置

計画施設において発生するプラント排水、生活排水については公共用水域へ放流しない計画とすることにより海域の有害物質の変化に対して影響はないものと予測されること、敷地内雨水排水の海域への放流による COD に対する影響も現況に比べ低減されていると予測されることから、予測の前提条件となった下記環境保全対策以外の環境保全措置は実施しないこととする。

- ・煙突内筒への排水及びごみ計量器ピットに溜まった雨水は、下水道排除基準まで適正処理を行った後に下水道放流する。
- ・焼却施設において発生するプラント排水は、再利用又は下水道で処理し、生活排水については下水道で処理し、公共用水域へ放流しない。

3) 評価結果

① 環境影響の回避・低減に係る評価

供用時における事業実施区域からの COD 負荷量及び降雨時における海域の COD 濃度は現況に比べ低い値であり影響は低減されると予測されることから、事業者が実行可能な範囲内において、回避・低減されていると評価する。

② 国・県又は関係する市町村が実施する環境の保全に関する施策との整合性に係る評価

敷地内雨水排水の海域への放流による COD に対する影響は現況に比べ低減されているものと予測されることから、環境保全に関する目標とのその整合性は図られていると評価する。