

6 . 1 . 2 水 環 境

1. 水 質

6.1.2 水環境

1. 水 質

(1) 調査結果の概要

① 水の汚れの状況及び富栄養化の状況

イ. 文献その他の資料調査

(イ) 調査地域

施設の稼働（排水）に伴う水の汚れ、富栄養化に係る環境影響を受けるおそれがある地域として、排水先の海域（三田尻中関港内）とした。

(ロ) 調査地点

公共用水域水質測定点の三田尻湾・防府海域(2)のHD-4、三田尻湾・防府海域(3)のHD-2の2点とした（図6.1.2-1）。

(ハ) 調査期間

平成22年度から平成26年度の5年間とした。

(ニ) 調査項目

水の汚れの指標となる化学的酸素要求量（COD）の他、水質の状況を把握するため、水素イオン濃度（pH）、溶存酸素量（DO）、n-ヘキサン抽出物質（油分等）についてもとりとまとめた。

富栄養化項目は、指標となる全窒素（T-N）及び全リン（T-P）とした。

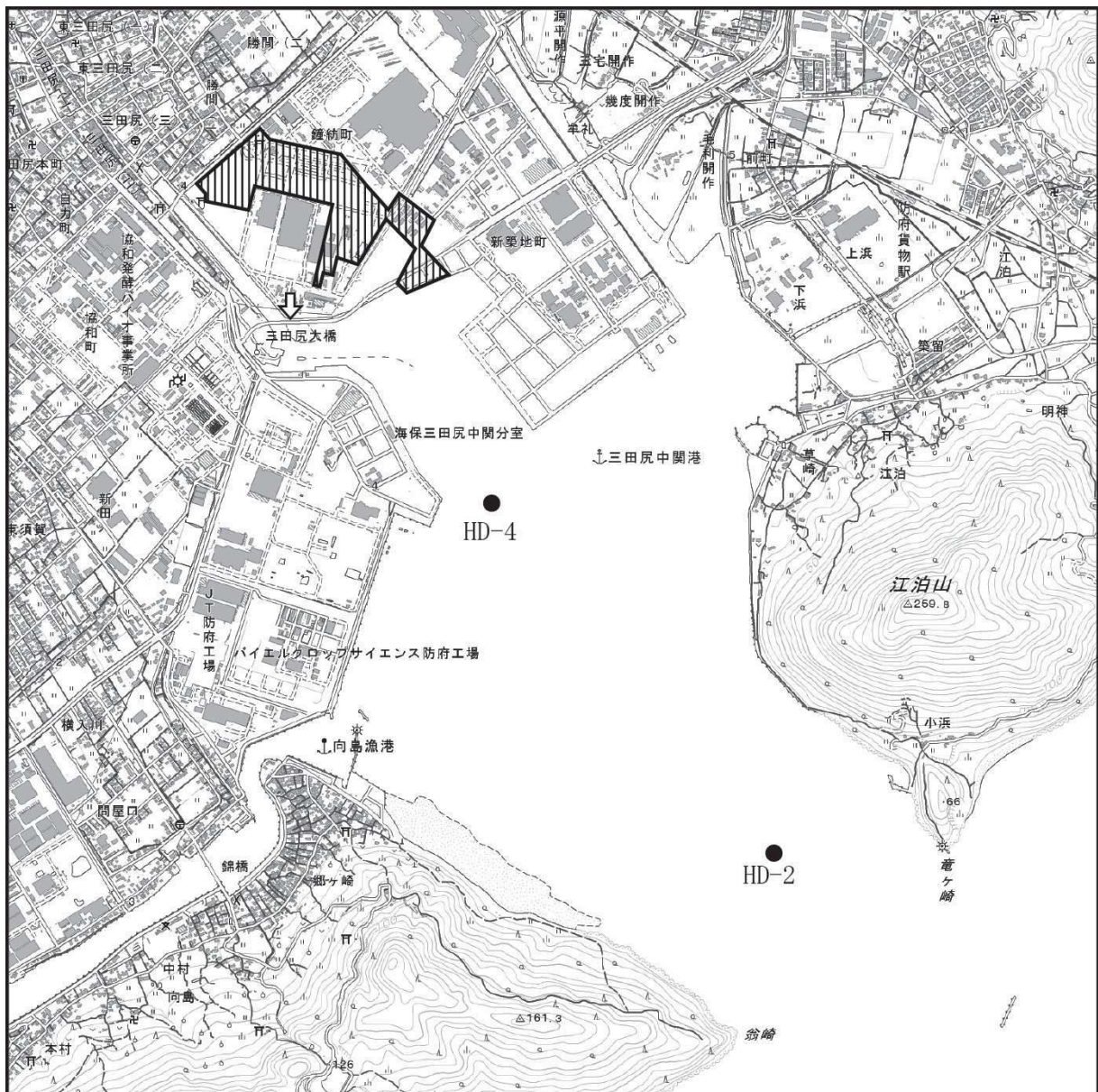


図 6. 1. 2-1 水質調査地点

凡 例

- 対象事業実施区域
- 総合排水口
- 水質調査地点（公共用水域測定点）



0 0.5 1km
1:25,000

(ホ) 調査結果

「環境白書参考資料集」（山口県環境生活部）の平成23年版から平成27年版によれば、平成22～26年度における水質の調査結果は、表6.1.2-1のとおりである。

a. 化学的酸素要求量 (COD)

化学的酸素要求量 (COD) は、B類型海域では1.3～4.8mg/Lの範囲にあり、日間平均の75%値は2.2～2.8mg/L、C類型海域では1.5～7.9mg/Lの範囲にあり、日間平均の75%値は2.5～3.0mg/Lとなっており、環境基準（B類型：3mg/L以下、C類型：8mg/L以下）に適合している。

b. 水素イオン濃度 (pH)

水素イオン濃度 (pH) は、B類型海域では8.1～8.5の範囲にあり、環境基準（B類型：7.8以上8.3以下）に適合しない検体が1年間で24検体中、1～2検体ある。

C類型海域では、8.0～8.7の範囲にあり、環境基準（7.0以上8.3以下）に適合しない検体が1年間で24検体中、1～4検体ある。

c. 溶存酸素量 (DO)

溶存酸素量 (DO) は、B類型海域では6.4～10mg/Lの範囲にあり、環境基準（B類型：5mg/L以上）に適合している。

C類型海域では、6.1～12mg/Lの範囲にあり、環境基準（2mg/L以上）に適合している。

d. n-ヘキサン抽出物質 (油分)

油分は、B類型海域では、すべてで報告下限値（0.5mg/L）未満であり、環境基準（検出されないこと）に適合している。C類型海域では測定が行われていない。

e. 全窒素 (T-N)

全窒素 (T-N) は、0.10～1.4mg/Lの範囲にあり、平均は0.18～0.53 mg/Lの範囲で推移しており、環境基準（0.6 mg/L以下）に適合している。

f. 全燐 (T-P)

全燐 (T-P) は、0.009～0.071mg/Lの範囲にあり、平均は0.021～0.042mg/Lの範囲で推移しており、環境基準（0.05mg/L以下）に適合している。

表6.1.2-1 (1) 水質調査結果

測定点	類型	平成 年度	化学的酸素要求量（COD）〔全層〕 （mg/L）					環境基準
			最小	最大	日間平均			
					平均	75％値	m/n	
三田尻湾・防府海域 (2)HD-4	C	22	1.7	7.9	3.1	3.0	0/24	8以下
		23	1.7	5.9	2.7	3.0	0/24	
		24	1.6	5.7	2.6	2.5	0/24	
		25	1.5	4.1	2.4	2.8	0/24	
		26	1.8	6.6	2.7	2.9	0/24	
三田尻湾・防府海域 (3)HD-2	B	22	1.3	4.8	2.6	2.8	6/24	3以下
		23	1.6	4.1	2.3	2.4	3/24	
		24	1.6	4.4	2.4	2.2	4/24	
		25	1.5	3.0	2.3	2.7	0/24	
		26	1.6	2.9	2.2	2.5	0/24	

測定点	類型	平成 年度	水素イオン濃度 (pH) [全層] (-)				溶存酸素量 (DO) [全層] (mg/L)			
			最小	最大	m/n	環境基準	最小	最大	m/n	環境基準
三田尻湾・防府海域 (2)HD-4	C	22	8.0	8.4	2/24	7.0以上 8.3以下	6.9	12	0/24	2以上
		23	8.1	8.6	2/24		6.6	12	0/24	
		24	8.1	8.6	4/24		6.1	10	0/24	
		25	8.1	8.3	0/24		6.5	10	0/24	
		26	8.1	8.7	1/24		6.5	10	0/24	
三田尻湾・防府海域 (3)HD-2	B	22	8.1	8.3	0/24	7.8以上 8.3以下	7.1	10	0/24	5以上
		23	8.1	8.4	1/24		7.1	9.9	0/24	
		24	8.1	8.5	2/24		6.4	9.8	0/24	
		25	8.1	8.3	0/24		7.4	10	0/24	
		26	8.2	8.3	0/24		7.0	10	0/24	

測定点	類型	平成 年度	n-ヘキサン抽出物質 [全層] (mg/L)			
			最小	最大	m/n	環境基準
三田尻湾・防府海域 (2)HD-4	C	22	—	—	—	—
		23	—	—	—	
		24	—	—	—	
		25	—	—	—	
		26	—	—	—	
三田尻湾・防府海域 (3)HD-2	B	22	<0.5	<0.5	0/2	検出 されない こと
		23	<0.5	<0.5	0/2	
		24	<0.5	<0.5	0/2	
		25	<0.5	<0.5	0/2	
		26	<0.5	<0.5	0/2	

注：1. 全層（採取位置）とは、表層及び中層の平均を示す。

2. nは総検体数、mは環境基準を超える検体数を示す。

3. —は測定していないことを示す。

〔「平成 23～27 年版 環境白書参考資料集」（山口県環境生活部）より作成〕

表6.1.2-1 (2) 水質調査結果

測定点	類型	平成 年度	全窒素 (T-N)〔表層〕 (mg/L)				
			最小	最大	m/n	平均	環境基準
三田尻湾・防府海域 (2)HD-4	Ⅲ	22	0.14	0.61	1/6	0.34	0.6以下
		23	0.15	1.4	2/6	0.53	
		24	0.23	0.96	1/6	0.41	
		25	0.12	0.31	0/6	0.24	
		26	0.21	1.0	1/6	0.40	
三田尻湾・防府海域 (3)HD-2	Ⅲ	22	0.10	0.23	0/12	0.18	0.6以下
		23	0.13	0.32	0/12	0.21	
		24	0.12	0.58	0/12	0.23	
		25	0.11	0.28	0/12	0.18	
		26	0.13	0.32	0/12	0.19	

測定点	類型	平成 年度	全燐 (T-P)〔表層〕 (mg/L)				
			最小	最大	m/n	平均	環境基準
三田尻湾・防府海域 (2)HD-4	Ⅲ	22	0.018	0.043	0/6	0.035	0.05以下
		23	0.020	0.060	1/6	0.039	
		24	0.014	0.068	1/6	0.037	
		25	0.024	0.049	0/6	0.032	
		26	0.026	0.071	2/6	0.042	
三田尻湾・防府海域 (3)HD-2	Ⅲ	22	0.013	0.028	0/12	0.021	0.05以下
		23	0.015	0.034	0/12	0.023	
		24	0.010	0.054	1/12	0.026	
		25	0.009	0.035	0/12	0.022	
		26	0.016	0.031	0/12	0.023	

注：nは総検体数、mは環境基準を超える検体数を示す。

〔平成 23～27 年版 環境白書参考資料集〕(山口県環境生活部) より作成]

② 水の濁りの状況

イ. 文献その他の資料調査

(イ) 調査地域

造成等の工事に伴う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て、排水先の海域（三田尻中関港内）とした。

(ロ) 調査地点

公共用水域水質測定点の三田尻湾・防府海域(2)のHD-4、三田尻湾・防府海域(3)のHD-2の2点と同じ地点とした（図6.1.2-1）。

(ハ) 調査期間

平成15年度とした。

(ニ) 調査項目

水の濁りとして、浮遊物質量（SS）とした。

(ホ) 調査結果

「三田尻中関港港湾計画資料(その2)－改訂－」(三田尻中関港港湾管理者、山口県、平成19年)によれば、山口県防府土木建築事務所の調査によって、夏と冬の2季に調査が行われており、その結果は、表6.1.2-2のとおりである。

浮遊物質量（SS）は、1～5mg/Lの範囲にある。なお、浮遊物質量は、海域において環境の基準が適用されない。

表6.1.2-2 浮遊物質量（SS）の調査結果

（単位：mg/L）

調査日	平成15年8月25日		平成16年1月19日	
採取層	上 層	下 層	上 層	下 層
HD-4 (St. 8)	5	2	2	1
HD-2 (St. 9)	2	2	1	1

注：採取層の上層は海面下0.5m層、下層は1/2水深層を示す。

〔出典：「三田尻中関港港湾計画資料（その2）－改訂－」
（三田尻中関港港湾管理者、山口県、平成19年）〕

(2) 予測及び評価の結果

① 工事の実施

イ. 造成等の工事

(イ) 予測方法

a. 予測地域

調査地域と同じとした。

b. 予測地点

調査地点と同じとした。

c. 予測対象時期

造成等の工事に伴う水の濁りの影響が最大となる時期とした。

d. 予測手法

造成等の工事により発生する一時的な水の濁り(浮遊物質量:SS)について、環境保全のために講じようとする措置に基づき、仮設沈殿槽の出口における排水中の濃度を検討し、海域への影響を予測した。

(ロ) 予測結果

工事中の排水のフロー図は、図6.1.2-2のとおりである。

建設工事に伴う工事排水は仮設沈殿槽に集水し、水中の浮遊物を沈殿させ、必要に応じて処理を行った後に、エア・ウォーター株式会社防府工場敷地内の既設排水溝へ排出する計画である。

また、雨水排水は場内に設置した仮設沈砂池に集水し、水中の浮遊物を沈殿させ、エア・ウォーター株式会社防府工場敷地内の既設排水溝へ排出する計画である。

既設排水溝に排出した排水は、旧カネボウ防府工場敷地内の現在操業している5社共通の総合排水口より海域へ排出される。

これらの処理を行うことで、濁水が直接海域へ排出することはないこと、処理した排水は海域へ排出された後、速やかに拡散することから、水の濁りによる影響は排水口周辺に限られるものと考えられ、排水先の海域(三田尻中関港内)の水質の変化は小さいと予測する。

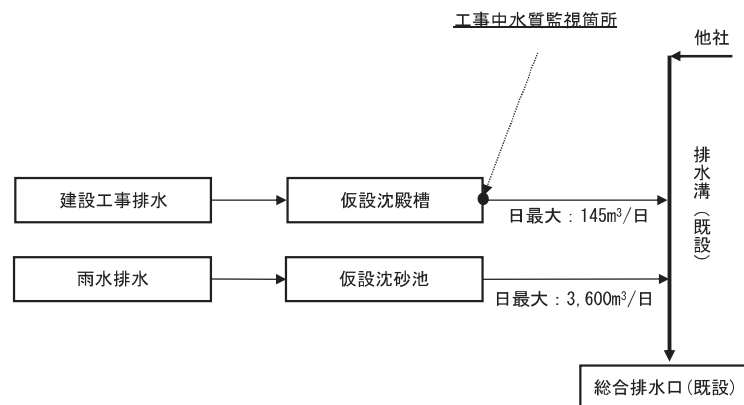


図6.1.2-2 排水フロー

(ハ) 評価の結果

a. 環境影響の回避・低減に関する評価

工事の実施による水の濁りの影響を低減するため、以下の措置を講じる。

- ・建設工事排水は仮設沈殿槽で処理し、雨水排水は仮設沈砂池へ集水し水中の浮遊物を沈殿させ、既設排水溝へ排水する。
- ・建設工事排水は、仮設沈殿槽出口において濁りを監視する。

これらの環境保全措置を講じることにより、排水の水質は適正に管理した後に海域へ排出することから、海域（三田尻中関港内）の水質の変化は小さいものと予測され、造成等の工事により発生する一時的な水の濁り（浮遊物質量：SS）は、実行可能な範囲内で低減が図られているものと評価する。

また、排水の適正処理と監視により、排水先の海域の現況を著しく悪化させることはないものと評価する。

② 土地又は工作物の存在及び供用

イ. 施設の稼働（排水）

(イ) 予測方法

a. 予測地域

調査地域と同じとした。

b. 予測地点

調査地点と同じとした。

c. 予測対象時期

発電所の運転が定常状態となり、施設の稼働に伴う水の汚れ、富栄養化の影響が最大となる時期とした。

d. 予測手法

施設の稼働に伴う発電所の排水中の化学的酸素要求量（COD）、窒素含有量（T-N）及びリン含有量（T-P）について、環境保全のために講じようとする措置に基づき、排水処理装置の出口における排水中の濃度を検討し、海域への影響を予測した。

(ロ) 予測結果

施設の稼働に伴う排水のフローは、図6.1.2-3、排水の処理方法は表6.1.2-3のとおりである。

プラント排水等は新設する排水処理装置で、生活排水は新設する浄化槽で適切な処理を行った後、冷却塔ブロー水とともに排水監視槽を経由して、エア・ウォーター株式会社防府工場敷地内の既設排水溝へ排出する。

なお、排水の水質は排水監視槽において、表6.1.2-4に示した水質に管理する。

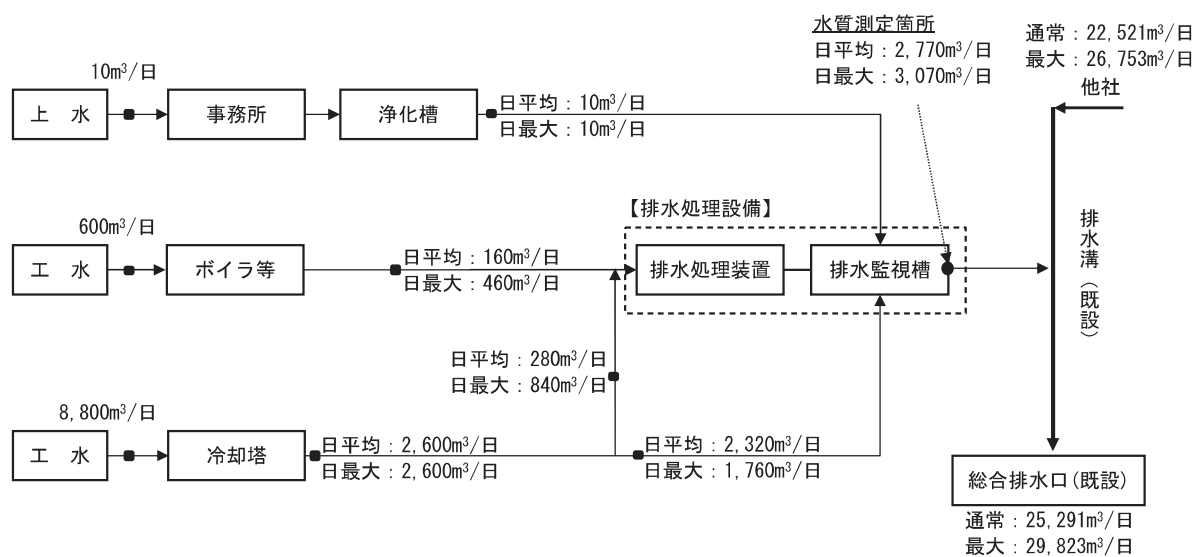


図6. 1. 2-3 排水フロー

表6. 1. 2-3 排水の処理方法

処理装置	処理項目	処理法
浄化槽	化学的酸素要求量 (COD) 浮遊物質量 (SS) 窒素 (N) リン (P) ノルマルヘキサン抽出物質	- 排水を生物化学的に酸化処理するとともに、膜により吸引ろ過し、汚泥と分離することで浮遊物が除去される。 - 凝集剤（塩化第二鉄）を注入し、リンを吸着除去する。
排水処理装置	水素イオン濃度 (pH) 化学的酸素要求量 (COD) 浮遊物質量 (SS) 窒素 (N) リン (P)	- 物理化学的処理法により凝集・沈殿、ろ過、中和を行う。 - 苛性ソーダ、塩酸を用いてpHを調整する。

表6. 1. 2-4 発電所排水の水質

項目	単位	通常時	最大時
排水量	m³/日	2,770	3,070
化学的酸素要求量 (COD)	mg/L	30 以下	40 以下
窒素含有量	mg/L	8 以下	16 以下
リン含有量	mg/L	2 以下	4 以下

発電所の排水（最大排水量3,070m³/日）の影響範囲（新田の実験式による拡散域。最外縁部の希釈倍率は約60）は、図6.1.2-4のとおり、排水口から半径121mの半円の範囲となり、排水はその範囲を拡散する過程で、環境の水質濃度へと希釈される。

（新田の実験式）

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

ここで、

A : 影響面積(m²)

Q : 排水流量(m³/日)

θ : 拡散角度(rad)



図 6.1.2-4 発電所排水の影響範囲

凡 例

-  対象事業実施区域
-  総合排水口
-  水質調査地点（公共用水域測定点）
-  仮想排水口
-  影響範囲



0 0.5 1km
1:25,000

現状の三田尻中関港内へは、総合排水口を経由して旧カネボウ防府工場敷地内の5社の排水が排出されているが、総合排水口における排水量の変化は、表6.1.2-5のとおりである。

総合排水口では、現状は通常22,521 m³/日、最大26,753 m³/日の排水量があるが、将来は通常25,291 m³/日、最大29,823 m³/日となり、発電所寄与は、通常2,770 m³/日（11%）、最大3,070 m³/日（10%）となる。

表6.1.2-5 総合排水口における排水量

項 目		単 位	現 状	将 来	
				発電所 (寄与%)	全 量
排水量	通 常	m ³ /日	22,521	2,770 (11.0)	25,291
	最 大		26,753	3,070 (10.3)	29,823

排水は、海域へ排出された後に速やかに拡散し、水の汚れ、富栄養化の影響は排水口近傍に限られることから、排水先の海域（三田尻中関港内）の水質の変化は小さいと予測する。

(h) 評価の結果

a. 環境影響の回避・低減に関する評価

施設の稼働（排水）による水の汚れ及び富栄養化の影響を低減するため、以下の措置を講じる。

- ・プラント排水等は、新設する排水処理装置において凝集・沈殿処理、ろ過処理、中和処理を行う。
- ・生活排水は、新設する浄化槽で適切な処理を行う。
- ・プラント排水等、生活排水は、それぞれ処理した後、冷却塔ブロー水とともに排水監視槽を経由して、エア・ウォーター株式会社防府工場敷地内の既設排水溝へ排出する。
- ・排水監視槽では、通常時、化学的酸素要求量（COD）を30mg/L以下、窒素含有量を8mg/L以下、リン含有量を2mg/L以下に管理する。

これらの環境保全措置を講じることにより、排水中の水質は適正に管理された後に海域へ排出されることから、海域（三田尻中関港内）の水質の変化は小さいものと予測され、施設の稼働に伴う発電所の排水中の化学的酸素要求量（COD）、窒素含有量（T-N）及びリン含有量（T-P）について、実行可能な範囲内で低減が図られているものと評価する。

b. 環境保全の基準等との整合性

発電所からの排水は、排水処理装置において化学的酸素要求量は日間平均で30mg/L以下、日最大で40mg/L以下、窒素含有量は日間平均で8mg/L以下、日最大で16mg/L以下、リン含有量は日間平均で2mg/L以下、日最大で4mg/L以下に低減、管理することとしており、「水質汚濁防止法」(昭和45年12月25日法律第138号)に定める特定施設ではないが、排水基準より十分低い値を計画している。

以上のことから、排水先の海域(三田尻中関港内)の水質の変化は小さいと予測され、環境の保全の基準等との整合が図られるものと評価する。

