

竹原火力発電所新 1 号機設備更新計画

環境影響評価準備書のあらまし



はじめに

平素より皆様には、当社の事業活動につきまして、格別のご理解とご協力を賜り、厚くお礼を申し上げます。

当社の竹原火力発電所は、1号機（25万kW）が昭和42年に営業運転を開始して以降、重油を主燃料とする2号機（35万kW）が昭和49年（平成7年に石炭に燃料転換）に、3号機（70万kW）が昭和58年に営業運転を開始し、現在では1号機、2号機、3号機の計130万kWの石炭火力発電設備が稼働しており、日本の電力供給の一端を担っております。

しかしながら、1号機は運転開始以来すでに45年以上、2号機も38年以上が経過しており、今後も低廉かつ安定した電気を広く卸電力市場に供給していくためには、設備の高経年化対策が必要な状況となっております。また、単位発電量あたりのCO₂を低減させるため、石炭火力発電の効率化・低炭素化を進めていく必要があります。このため、当社は1号機、2号機を同容量の60万kWの最新鋭石炭火力発電設備（新1号機）に更新する計画いたしました。

本計画では、最新の設備を導入することにより、硫黄酸化物（SOx）・窒素酸化物（NOx）・ばいじんを削減し、地域社会への環境負荷低減を図るとともに、エネルギー利用効率の向上によって、日本の電力供給システムの低炭素化に貢献できるものと考えております。

本計画を進めるにあたりまして、環境への影響を調査、予測及び評価するため「環境影響評価法」及び「電気事業法」に基づき環境影響評価（環境アセスメント）を実施してまいりました。本冊子は環境影響評価準備書のあらましをご紹介しますものです。ご一読いただきまして、本計画について皆様のご理解を賜りますようお願い申し上げます。



目次

はじめに	1
事業計画のあらまし	3
環境影響評価結果の概要	7
環境監視計画	29
おわりに	29

事業計画のあらまし

● 事業概要

対象事業の名称	竹原火力発電所新1号機設備更新計画
対象事業実施区域の所在地	広島県竹原市忠海長浜二丁目1番1号 他
原動力の種類	汽力
出力	現状：1号機(25万kW)・2号機(35万kW)・3号機(70万kW) 合計130万kW 将来：新1号機(60万kW)・3号機(70万kW) 合計130万kW
燃料	石炭
運転開始時期	平成32年9月(予定)

● 工事工程

工事開始時期：平成26年6月(予定) 運転開始時期：平成32年9月(予定) 工事終了時期：平成34年12月(予定)

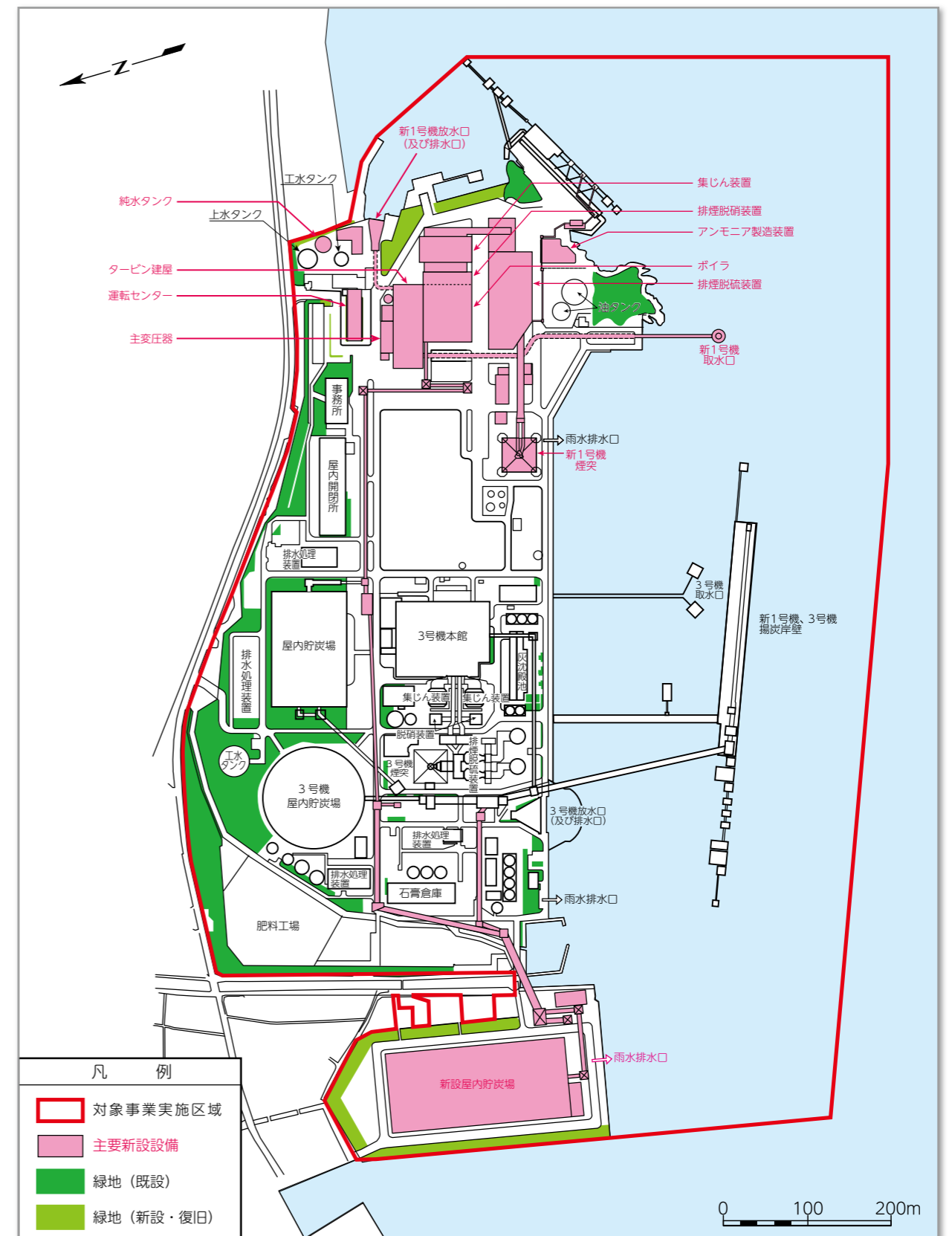
工事開始後の年数	1		2		3		4		5		6		7		8		9	
項目	0	6	12	18	24	30	36	42	48	54	60	66	72	78	84	90	96	102
全体工程		工事開始						1号機廃止	2号機廃止					運転開始				工事終了
新設貯運炭設備工事						(70)												
既設系統切替工事		(30)																
取放水設備工事			(52)															
ボイラ、タービン発電機、環境対策設備																		
土木・建築工事					(24)													
機器据付工事							(21)											
試運転									(12)									
煙突工事							(32)											
1号機、2号機撤去工事																	(28)	

注：()内の数字は、各工事の月数を示します。

● 対象事業実施区域の鳥瞰図



● 発電所配置計画の概要



事業計画のあらまし

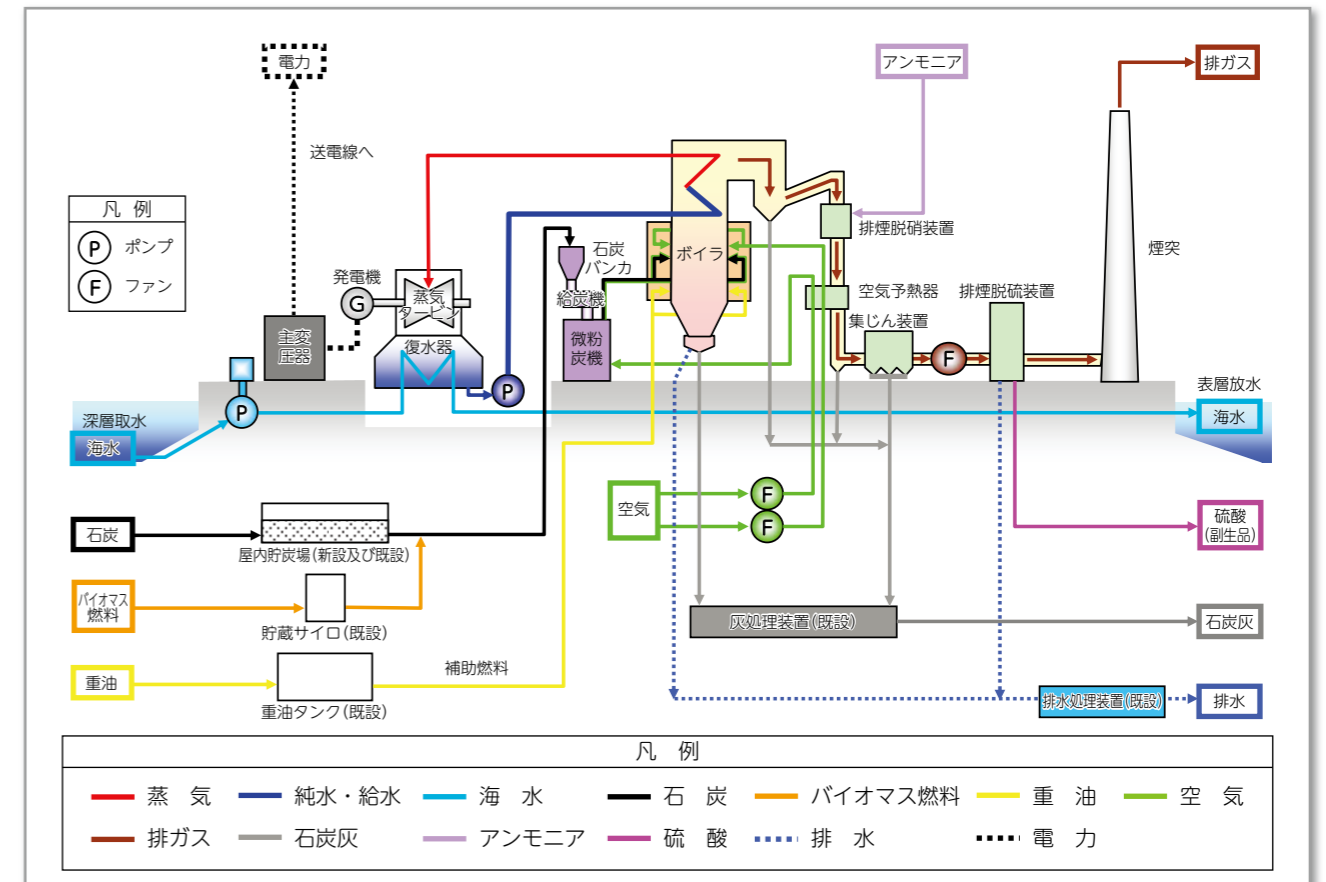
● 新1号機の設備概要

項目		現 状			将 来			
		1号機	2号機	3号機	新1号機	3号機		
発電方式		火力発電	同左	同左	火力発電	現状通り		
発電出力		25万kW	35万kW	70万kW	60万kW	現状通り		
使用燃料		石炭	同左	同左	石炭	現状通り		
環境保全対策	ばい煙	硫黄酸化物	排出濃度 (ppm)	184	98	100	18	現状通り
		排出量 (m ³ N/h)	160	106	217	36	現状通り	
	窒素酸化物	排出濃度 (ppm)	75	60	60	20	現状通り	
		排出量 (m ³ N/h)	67	72	138	40	現状通り	
	ばいじん	排出濃度 (mg/m ³ N)	35	10	25	7	現状通り	
		排出量 (kg/h)	31	12	55	14	現状通り	
煙 突 (m)		200	同左	同左	200	現状通り		
冷却水	復水器冷却方式		海水冷却	同左	同左	海水冷却	現状通り	
	冷却水使用量 (m ³ /s)		10.55	12.77	30.83	23.33	現状通り	
	取放水温度差 (°C)		7以下	7以下	7以下	7以下	現状通り	

● 新1号機完成予想図

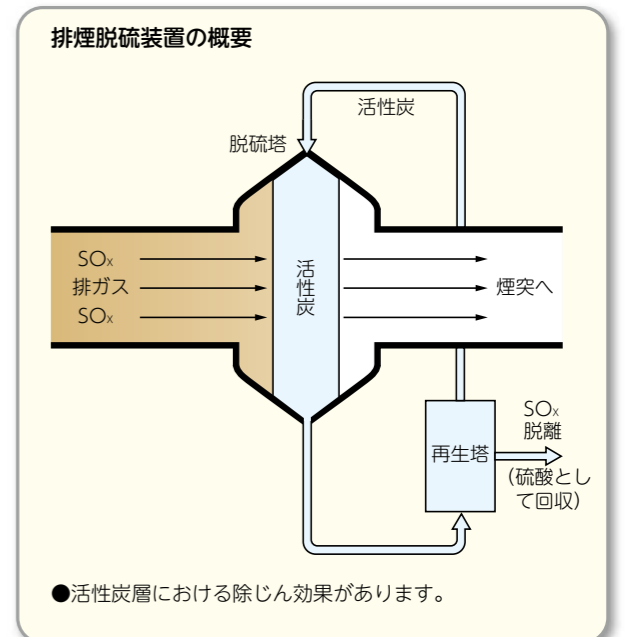


● 新1号機設備の概念図



● 排煙脱硫装置 (乾式活性炭法)

活性炭を充填した脱硫塔の中に排ガスを通し、活性炭に排ガス中の硫黄酸化物を吸着させ、再生塔に送ります。再生塔で活性炭から硫黄酸化物を脱離し、活性炭は再生され脱硫塔に送られ循環使用されます。また脱離された硫黄酸化物は硫酸として回収し有効利用します。



環境影響評価結果の概要

竹原火力発電所及びその周辺地域において行った環境の現況を把握するための調査と環境保全措置の検討結果を踏まえ、工事中及び発電所の運転における環境への影響を予測し、評価を行いました。

■ 大気環境

1. 環境の現況

● 気象観測

竹原火力発電所構内において、平成23年7月から1年間地上・上層気象観測を行いました。

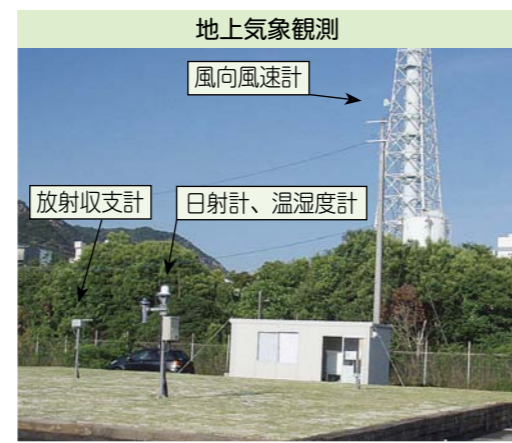
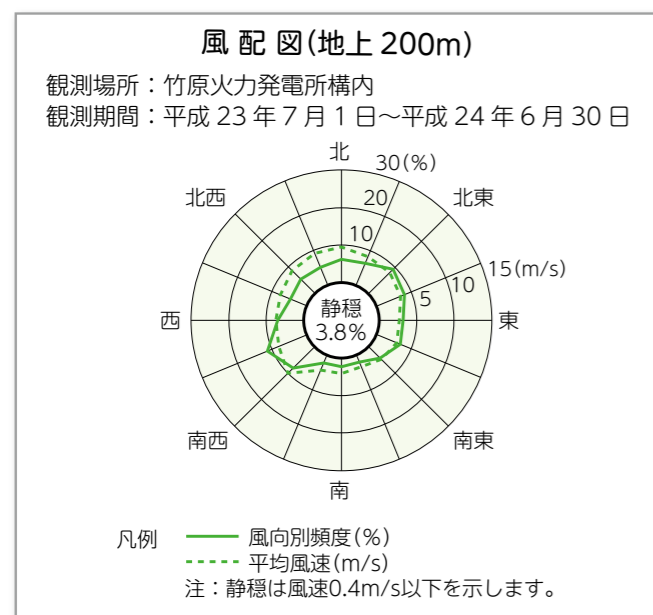
その観測結果の概要は、次のとおりです。

この他に平成23年夏季から平成24年春季の四季ごとに各1週間高層気象観測を行いました。

● 地上・上層気象の観測結果

観測項目 (地上高)	平均風速 (m/s)	最多風向 (方位)	平均気温 (°C)
地上気象 (13m)	2.1	北北西	14.4
上層気象 (200m)	3.6	西南西	—

注：表中の「—」については、観測を行っていないことを示します。



● 大気質調査

竹原火力発電所周辺の大気質調査結果は、次のとおりです。

● 大気質調査結果 (平成23年度 一般環境大気測定局)

一般局	図中 番号	二酸化硫黄 (ppm)			二酸化窒素 (ppm)			浮遊粒子状物質 (mg/m ³)		
		年平均値	日平均値の 2%除外値	環境基準	年平均値	日平均値の 年間98%値	環境基準	年平均値	日平均値の 2%除外値	環境基準
福 田 区 民 館	①	0.001	0.004	0.04ppm 以下	0.007	0.016	0.04~ 0.06ppm のゾーン内 又はそれ 以下	—	—	0.10mg/m ³ 以下
竹 原 高 校	②	0.002	0.004		0.010	0.020		0.020	0.048	
賀 茂 川 中 学 校	③	0.001	0.003		0.014	0.025		—	—	
仁 賀	④	0.002	0.005		0.003	0.009		0.018	0.046	
幸 崎	⑤	0.004	0.009		0.007	0.019		0.023	0.057	
三原宮浦公園	⑥	0.001	0.004		0.010	0.020		0.020	0.044	
大崎小学校	⑦	0.002	0.005		0.004	0.015		0.023	0.054	
河内入野	⑧	—	—		0.009	0.021		0.020	0.045	
東広島西条小学校	⑨	0.004	0.008		0.010	0.022		0.022	0.049	
尾道東高校	⑩	—	—		0.015	0.031		0.020	0.043	

注：1. 表中の「—」については、調査を行っていないことを示します。
 2. 一般局とは、一般環境大気測定局を意味します。

● 一般環境大気測定局の位置



環境影響評価結果の概要

● 沿道大気質調査

主要な交通ルートにおける沿道大気質調査結果は、次のとおりです。

● 沿道大気質調査結果

調査地点		二酸化窒素 日平均値 (ppm)	
		期間平均値	期間最大値
国道 432 号	①	0.014	0.025
国道 185 号	②	0.007	0.013
	③	0.008	0.013
	④	0.008	0.014
	⑤	0.008	0.018



● 沿道大気質調査位置



2. 環境保全措置と影響の予測評価

● 工事中及び運転開始後の関係車両による排ガス

● 主な環境保全措置

- ボイラ等の大型機器は、可能な限り工場にて組立を行い、海上輸送を行うことで、工事関係車両台数を低減します。
- 通勤時間帯など車両が集中する時間帯における資材等の搬出入は、事前調整を行うことで、資材等の搬出入車両台数を低減します。

● 予測評価

主要な交通ルートにおける二酸化窒素の将来環境濃度は、工事中が 0.01841 ~ 0.02486ppm、運転開始後が 0.01819 ~ 0.02444ppm と予測され、いずれも環境基準^{*}に適合していることから、大気環境に及ぼす影響は少ないものと考えられます。

^{*}環境基準：1 時間値の 1 日平均値が 0.04 ~ 0.06ppm のゾーン内又はそれ以下

● 工事中の建設機械による排ガス

● 主な環境保全措置

- ボイラ等の大型機器は、可能な限り工場にて組立を行い、現地での工事量を低減することで、建設機械の稼働台数を低減します。
- 排出ガス対策型建設機械を可能な限り使用します。

● 予測評価

住居等が存在する地域における二酸化窒素の将来環境濃度は、0.0501ppm と予測され、環境基準^{*}に適合していることから、大気環境に及ぼす影響は少ないものと考えられます。

● 発電所の運転による排ガス

● 主な環境保全措置

- 排煙脱硫装置を設置して硫酸化物の濃度及び排出量を低減します。
- 排煙脱硝装置を設置して窒素酸化物の濃度及び排出量を低減します。
- 集じん装置を設置してばいじんの排出量を低減します。
- 煙突は、1 号機、2 号機煙突（高さ 200m）を利用することで、排煙の有効煙突高さを現状とほぼ同等とし、地表への着地濃度を低減します。

● 予測評価

[年平均値]

発電所から排出される二酸化硫黄、二酸化窒素及び浮遊粒子状物質の将来寄与濃度の予測結果は現状よりも低減され、将来予測環境濃度は環境基準値の年平均相当値に適合していること、重金属等の微量物質の予測結果は、指針値以下であることから、周辺の大気環境に及ぼす影響は少ないものと考えられます。

[日平均値]

発電所から排出される二酸化硫黄、二酸化窒素及び浮遊粒子物質濃度（寄与高濃度日及び実測高濃度日）は環境基準に適合していることから、周辺の大気環境に及ぼす影響は少ないものと考えられます。

環境影響評価結果の概要

● 二酸化硫黄寄与濃度の予測結果（年平均値）

（単位：ppm）

一般局	図中番号	寄与濃度			バックグラウンド濃度 b	将来予測環境濃度 a+b	環境基準値の年平均相当値
		現状	将来				
		1～3号機	新1号機3号機	新1号機単独 a			
福田区民館	①	0.00035	0.00020	0.00003	0.001	0.00103	0.021
竹原高校	②	0.00030	0.00016	0.00003	0.003	0.00303	
賀茂川中学校	③	0.00037	0.00021	0.00003	0.001	0.00103	
仁賀	④	0.00036	0.00020	0.00003	0.003	0.00303	
幸崎	⑤	0.00020	0.00011	0.00002	0.005	0.00502	
三原宮浦公園	⑥	0.00035	0.00019	0.00003	0.003	0.00303	
大崎小学校	⑦	0.00020	0.00011	0.00002	0.002	0.00202	
東広島西条小学校	⑨	0.00019	0.00011	0.00002	0.004	0.00402	

注：バックグラウンド濃度は、各一般局の平成19年度～23年度における二酸化硫黄濃度の年平均値の平均値を用いました。

● 二酸化窒素寄与濃度の予測結果（年平均値）

（単位：ppm）

一般局	図中番号	寄与濃度			バックグラウンド濃度 b	将来予測環境濃度 a+b	環境基準値の年平均相当値
		現状	将来				
		1～3号機	新1号機3号機	新1号機単独 a			
福田区民館	①	0.00020	0.00014	0.00003	0.007	0.00703	0.032
竹原高校	②	0.00017	0.00012	0.00003	0.012	0.01203	
賀茂川中学校	③	0.00021	0.00015	0.00004	0.015	0.01504	
仁賀	④	0.00021	0.00014	0.00004	0.003	0.00304	
幸崎	⑤	0.00012	0.00008	0.00002	0.007	0.00702	
三原宮浦公園	⑥	0.00020	0.00014	0.00003	0.012	0.01203	
大崎小学校	⑦	0.00011	0.00008	0.00002	0.005	0.00502	
河内入野	⑧	0.00013	0.00009	0.00002	0.010	0.01002	
東広島西条小学校	⑨	0.00011	0.00008	0.00002	0.012	0.01202	
尾道東高校	⑩	0.00011	0.00008	0.00002	0.016	0.01602	

注：バックグラウンド濃度は、各一般局の平成19年度～23年度における二酸化窒素濃度の年平均値の平均値を用いました。

● 二酸化硫黄寄与濃度予測結果（年平均値）



◎は発生源位置、▲は最大着地濃度地点（0.00050ppm）を示します。



◎は発生源位置、▲は最大着地濃度地点（0.00027ppm）を示します。

● 二酸化窒素寄与濃度予測結果（年平均値）



◎は発生源位置、▲は最大着地濃度地点（0.00028ppm）を示します。



◎は発生源位置、▲は最大着地濃度地点（0.00020ppm）を示します。

環境影響評価結果の概要

● 浮遊粒子状物質寄与濃度の予測結果（年平均値）

（単位：mg/m³）

一般局	図中番号	寄与濃度			バックグラウンド濃度 b	将来予測環境濃度 a+b	環境基準値の年平均相当値
		現状 1～3号機	将来				
			新1号機 3号機	新1号機 単独 a			
竹原高校	②	0.000062	0.000046	0.000011	0.023	0.023011	0.032
仁賀	④	0.000075	0.000055	0.000012	0.020	0.020012	
幸崎	⑤	0.000042	0.000031	0.000007	0.025	0.025007	
三原宮浦公園	⑥	0.000072	0.000052	0.000012	0.023	0.023012	
大崎小学校	⑦	0.000041	0.000031	0.000007	0.024	0.024007	
河内入野	⑧	0.000047	0.000035	0.000008	0.022	0.022008	
東広島西条小学校	⑨	0.000039	0.000029	0.000006	0.025	0.025006	
尾道東高校	⑩	0.000040	0.000030	0.000007	0.023	0.023007	

注：バックグラウンド濃度は、各一般局の平成19年度～23年度における浮遊粒子状物質濃度の年平均値の平均値を用いました。

● 浮遊粒子状物質寄与濃度予測結果（年平均値）



◎は発生源位置、▲は最大着地濃度地点（0.000103mg/m³）を示します。



◎は発生源位置、▲は最大着地濃度地点（0.000075mg/m³）を示します。

● 大気汚染物質の日平均値予測結果（寄与高濃度日）

項目	評価対象地点	番号	寄与濃度 a	バックグラウンド濃度 b	将来予測環境濃度 c = a + b	環境基準	寄与率 a / c	評価対象地点の選定根拠
二酸化硫黄 (ppm)	賀茂川中学校	③	0.00033	0.003	0.00333	0.04ppm以下	9.9%	寄与濃度の最大
	幸崎	⑤	0.00013	0.009	0.00913		1.4%	環境濃度の最大
二酸化窒素 (ppm)	賀茂川中学校	③	0.00036	0.027	0.02736	0.04～0.06ppmまでのゾーン内又はそれ以下	1.3%	寄与濃度の最大
	尾道東高校	⑩	0.00015	0.033	0.03315		0.5%	環境濃度の最大
浮遊粒子状物質 (mg/m ³)	竹原高校	②	0.00009	0.056	0.05609	0.10mg/m ³ 以下	0.2%	寄与濃度の最大
	大崎小学校	⑦	0.00009	0.057	0.05709		0.2%	寄与濃度の最大
	幸崎	⑤	0.00005	0.063	0.06305		0.1%	環境濃度の最大

注：バックグラウンド濃度は、各一般局の平成19年度～23年度における日平均値の2%除外値又は年間98%値の平均値を用いました。

● 大気汚染物質の日平均値予測結果（実測高濃度日）

項目	評価対象地点	番号	寄与濃度 a	バックグラウンド濃度 b	将来予測環境濃度 c = a + b	環境基準	寄与率 a / c	評価対象地点の選定根拠
二酸化硫黄 (ppm)	竹原高校	②	0.00017	0.007	0.00717	0.04ppm以下	2.4%	寄与濃度の最大
	幸崎	⑤	0.00000	0.014	0.01400		0.0%	環境濃度の最大
二酸化窒素 (ppm)	福田区民館	①	0.00013	0.022	0.02213	0.04～0.06ppmまでのゾーン内又はそれ以下	0.6%	寄与濃度の最大
	尾道東高校	⑩	0.00000	0.036	0.03600		0.0%	環境濃度の最大
浮遊粒子状物質 (mg/m ³)	三原宮浦公園	⑥	0.00002	0.070	0.07002	0.10mg/m ³ 以下	0.0%	寄与濃度の最大
	幸崎	⑤	0.00000	0.087	0.08700		0.0%	環境濃度の最大

注：バックグラウンド濃度は、各一般局の平成23年7月1日～平成24年6月30日における日平均値の最大値を用いました。

● 重金属等の微量物質予測結果（年平均値）

（単位：ng/m³）

物質名	最大着地濃度 a	バックグラウンド濃度 b	将来予測環境濃度 a+b	指針値
ヒ素及びその化合物	0.068	2.6	2.668	6
ベリリウム及びその化合物	0.0005	0.035	0.0355	—
クロム及びその化合物	0.005	3.7	3.705	—
水銀及びその化合物	0.007	2.0	2.007	40
マンガン及びその化合物	0.007	29	29.007	—
ニッケル化合物	0.006	4.4	4.406	25

注：1. バックグラウンド濃度は、竹原高校、東広島西条小学校、仁賀小学校、船木小学校、三原第四中学校、大崎小学校の6地点で測定された年平均値の最大を用いました。

2. 表中の「—」については、指針値が定められていないことを示します。



環境影響評価結果の概要

騒音・振動・低周波音

1. 環境の現況

主要な交通ルート沿い及び竹原火力発電所の敷地境界などにおける騒音・振動及び低周波音の調査を行った結果は、次のとおりです。

● 道路交通騒音・振動の調査結果（昼間）（単位：デシベル）

調査地点		騒音 (6:00~22:00)	振動 (7:00~19:00)
国道 432 号	①	64	41
国道 185 号	②	68	30
	③	69	37
	④	68	40
	⑤	65	30

● 騒音・振動の調査結果（単位：デシベル）

調査地点		騒音		振動	
		昼間 (6:00~22:00)	夜間 (22:00~6:00)	昼間 (7:00~19:00)	夜間 (19:00~7:00)
敷地境界	1~18	37~54	32~50	25未満~45	25未満~41
近傍住居等	19~22	52~58	51~57	30~42	30~37

● 低周波音の調査結果（G 特性）（単位：デシベル）

調査地点		低周波音	
		昼間 (6:00~22:00)	夜間 (22:00~6:00)
敷地境界	1~14	69~84	69~85
近傍住居等	19~21	64~79	62~79

● 道路交通騒音・振動の調査位置



道路交通騒音・振動調査



● 騒音・振動・低周波音の調査位置



騒音・振動・低周波音調査



2. 環境保全措置と影響の予測評価

● 工事中及び運転開始後の関係車両による道路交通騒音・振動

● 主な環境保全措置

- ボイラ等の大型機器は、可能な限り工場にて組立を行い、海上輸送を行うことで、工事関係車両台数を低減します。
- 通勤時間帯など車両が集中する時間帯における資材等の搬出入は、事前調整を行うことで、資材等の搬出入車両台数を低減します。

● 予測評価

関係車両による騒音・振動レベルの増加はほとんどないことから、周辺の生活環境に及ぼす影響は少ないものと考えられます。

● 道路交通騒音・振動の予測結果（昼間）

（単位：デシベル）

予測地点	騒音(6:00~22:00)					振動(7:00~19:00)				
	現況	工事開始後 34ヶ月目	運転開始後	環境基準	要請限度	現況	工事開始後 34ヶ月目	運転開始後	要請限度	
国道 432 号	①	64	64	64	70	75	41	42	42	65
国道 185 号	②	68	69	68			30	33	31	70
	③	69	70	70			37	40	38	65
	④	68	69	68			40	42	41	70
	⑤	65	65	65			30	32	31	70

環境影響評価結果の概要

● 工事中の建設機械による騒音・振動

● 主な環境保全措置

- ボイラ等の大型機器は、可能な限り工場にて組立を行い、現地での工事量を低減することで、建設機械の稼働台数を低減します。
- 騒音・振動の発生源となる建設機械は、可能な限り低騒音・低振動型の建設機械を使用します。

● 予測評価

建設機械の稼働による敷地境界及び近傍住居等の将来の騒音・振動レベルは規制基準等に適合していることから、周辺的生活環境に及ぼす影響は少ないものと考えられます。

● 工事中の建設機械による騒音・振動の予測結果

(単位：デシベル)

予測地点	騒音(8:00~18:00)				振動(7:00~19:00)				
	現況	工事開始後48ヶ月目	規制基準	環境基準	現況	工事開始後38ヶ月目	規制基準	感覚閾値	
敷地境界	1~18	41~53	51~65	85	-	25未満~45	34~63	75	-

予測地点	騒音(6:00~22:00)				振動(7:00~19:00)				
	現況	工事開始後48ヶ月目	規制基準	環境基準	現況	工事開始後38ヶ月目	規制基準	感覚閾値	
近傍住居等	19, 20	52	52~54	-	55	30~42	33~50	-	55
	21, 22	52~58	60~61	-	65				

注：1. 感覚閾値は、一般に振動を感じるか感じないかの境であるとされている値をいいます。
2. 表中の「-」については、基準等が定められていないことを示します。

● 発電所の運転による騒音・振動・低周波音

● 主な環境保全措置

- 騒音・振動の発生源となる機器については、可能な限り低騒音・低振動型機器を使用します。
- 騒音・振動・低周波音の発生源となる機器については、可能な限り敷地境界から離れた配置とします。
- 騒音・低周波音の発生源となる機器については、可能な限り建屋内へ収納します。
- 振動の発生源となる機器については、基礎を強固にし、振動伝搬を低減します。

● 予測評価

発電所の運転による敷地境界及び近傍住居等の将来の騒音・振動・低周波音レベルは協定値等に適合していることから、周辺的生活環境に及ぼす影響は少ないものと考えられます。

● 発電所の運転による騒音の予測結果

(単位：デシベル)

予測地点	昼間(6:00~22:00)		夜間(22:00~6:00)		協定値	環境基準	
	現況	将来	現況	将来			
敷地境界	1~14	42~54	43~59	40~50	41~50	昼間：60 夜間：50	-
近傍住居等	19, 20	44~50	47~51	40~42	41~44	-	昼間：55 夜間：45
	21		50				47

注：1. 予測地点 11 ~ 14 地点の規制基準は、当社が広島県及び竹原市と締結している「環境保全に関する協定値」の記載値を準用しました。
2. 近傍住居等 19 ~ 21 については、1号機・2号機停止中、3号機運転中の調査結果を騒音の現況値として予測を行いました。
3. 表中の「-」については、基準等が定められていないことを示します。

● 発電所の運転による振動の予測結果

(単位：デシベル)

予測地点	昼間(7:00~19:00)		夜間(19:00~7:00)		協定値	感覚閾値	
	現況	将来	現況	将来			
敷地境界	1~14	31~45	38~54	30~41	36~54	昼間：65 夜間：60	-
近傍住居等	19~21	30~42	37~47	30~37	34~47	-	55

注：1. 予測地点 11 ~ 14 地点の規制基準は、当社が広島県及び竹原市と締結している「環境保全に関する協定値」の記載値を準用しました。
2. 感覚閾値は、一般に振動を感じるか感じないかの境であるとされている値をいいます。
3. 表中の「-」については、基準等が定められていないことを示します。

● 発電所の運転による低周波音予測結果 (G 特性)

(単位：デシベル)

予測地点	昼間(6:00~22:00)		夜間(22:00~6:00)		参考値	
	現況	将来	現況	将来		
敷地境界	1~14	69~84	75~88	69~85	74~88	100
近傍住居等	19~21	64~79	73~87	62~79	72~87	

注：参考値は、「低周波音の測定に関するマニュアル」(環境庁大気保全局、平成12年)より準用しました。

環境影響評価結果の概要

■ 水環境

1. 環境の現況

● 水質

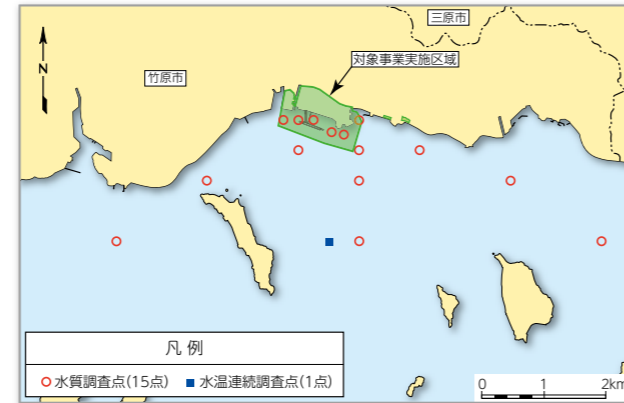
竹原火力発電所の周辺海域における水の濁り、水の汚れ及び富栄養化に関する調査結果は、次のとおりです。

● 水質の調査結果 (単位: mg/L)

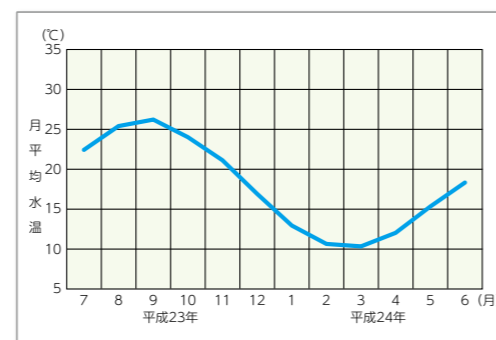
調査項目		平均値	環境基準
水の濁り	浮遊物質 (SS)	4	基準なし
水の汚れ	化学的酸素要求量 (COD)	1.8	2 以下
富栄養化	全窒素 (T-N)	0.22	0.3 以下
	全 磷 (T-P)	0.026	0.03 以下

注：化学的酸素要求量は 75% 値を示しました。

● 水質・水温調査地点



● 水温の調査結果 (海面下 0.5m 層)



● 水温

竹原火力発電所の周辺海域沖合における水温の連続調査結果は、右図のとおりです。月平均水温は 9 月に最も高く、3 月が最も低くなっています。

2. 環境保全措置と影響の予測評価

● 工事中の水の濁り

● 主な環境保全措置

- 海域工事に当たっては、掘削工事範囲を最小限にとどめ、必要に応じ汚濁防止柵又は汚濁防止膜を設置して水の濁りの拡散防止に努めます。
- 機器洗浄水は既設排水処理設備により、工事排水、浸出水排水及び雨水排水は仮設排水処理設備により、工事事務所からの生活排水は仮設浄化槽によりそれぞれ適正に処理を行った後、海域に排出します。

● 予測評価

これらの環境保全措置を講じることにより、工事中の水の濁りが周辺海域の水質に及ぼす影響は少ないものと考えられます。

● 発電所の運転による水の汚れ、富栄養化

● 主な環境保全措置

- 発電所の運転に伴って発生するプラント排水及び生活排水は、既設排水処理設備で適切な処理を行い、海域に排出します。
- 既設排水処理設備出口における排水の水質のうち、化学的酸素要求量は当社が広島県及び竹原市と締結している「環境保全に関する協定書」の記載値である日最大で 15mg/L 以下とします。また、窒素含有量は日最大で 60mg/L 以下、燐含有量は日最大で 8mg/L 以下とします。

● 予測評価

これらの環境保全措置を講じることにより、発電所の運転による排水中の化学的酸素要求量、窒素及び燐含有量が周辺海域の水の汚れ及び富栄養化に及ぼす影響は少ないものと考えられます。

● 発電所の運転による温排水

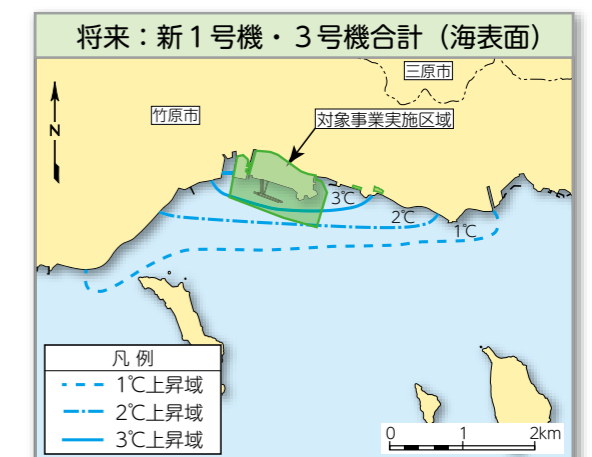
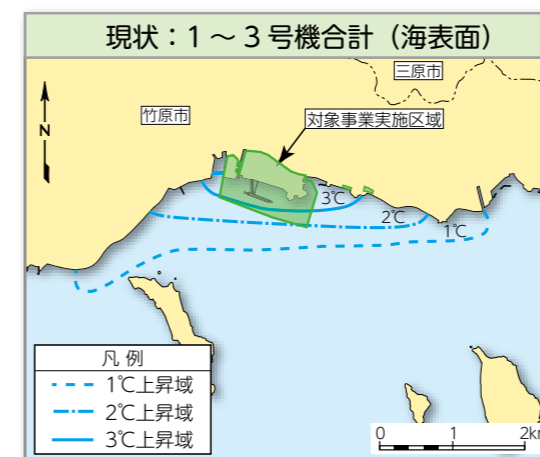
● 主な環境保全措置

- 復水器冷却水量は現状と同じとし、取放水温度差も現状どおり 7°C 以下とします。
- 復水器冷却水は、1 号機取水口の近傍に設置する新 1 号機取水口から、現状と同等の低流速 (約 0.2m/s) で深層取水します。
- 温排水は、1 号機と同じ位置に設置する新 1 号機放水口から、現状と同等の流速 (約 0.6m/s) で表層放水します。

● 予測評価

これらの環境保全措置を講じることにより、温排水の拡散予測による水温上昇域 (1°C 上昇域: 海表面) の拡散面積は現状と同じ 4.0km² であり、増加は生じないことから、発電所の運転による温排水が周辺海域の水温に及ぼす影響は少ないものと考えられます。

● 温排水拡散予測結果



陸の動物・植物、生態系

1. 環境の現況

● 陸生動物

竹原火力発電所及びその周辺の陸生動物について現地調査を行った結果は、次のとおりです。

● 陸の動物の現地調査における確認種

区分	竹原火力発電所及びその周辺における確認種数	竹原火力発電所における重要な種の確認種
哺乳類	6目 9科 14種	確認されなかった
鳥類	15目 37科 115種	ミサゴ、ハチクマ、ハイタカ、サシバ、ハヤブサ、イソシギ、サンショウクイ、シロハラ
爬虫類	2目 6科 9種	ニホントカゲ
両生類	2目 4科 9種	確認されなかった
昆虫類	17目 196科 961種	ヒメアカネ、アオマツムシ、エダナナフシ、ナガサキアゲハ、ツマグロキチョウ、エゾコガムシ、ホシアシブトハバチ

現地調査により確認された陸生動物は、上表のとおり哺乳類 14 種、鳥類 115 種、爬虫類 9 種、両生類 9 種、昆虫類 961 種でした。

このうち竹原火力発電所では、上表のとおり重要な種として鳥類 8 種、爬虫類 1 種、昆虫類 7 種の合計 16 種が確認されました。

● 陸生植物

竹原火力発電所及びその周辺において、現地調査により確認された陸生植物は、132 科 701 種であり、このうち竹原火力発電所では、重要な種としてキキョウの 1 種が確認されました。

● 生態系

地域の生態系の特徴を表す上位性の注目種としてハヤブサを選定し、行動圏調査及び餌量調査を実施しました。

また、典型性の注目種としてアカネズミを選定し、生息状況調査、生息環境調査、餌量調査を実施しました。



2. 環境保全措置と影響の予測評価

● 主な環境保全措置

- 既存の敷地や煙突等の既存設備を利用し、地形改変は可能な限り小規模とします。
- 騒音、振動の発生源となる建設機械及び機器には、可能な限り低騒音、低振動型の建設機械及び機器を採用します。
- 竹原火力発電所で確認した重要な種であるキキョウの生育地については改変しないこととし、生育環境の存続を図ります。
- 工事関係者の工事区域外への不要な立ち入りを防止します。
- 竹原火力発電所の緑地の一部は改変することとなりますが、改変後は地域の植生に配慮の上、可能な限り緑地を新設・復旧します。

● 予測評価

これらの環境保全措置を講じることにより、重要な動物の生息環境、重要な植物の生育環境並びに生態系に及ぼす影響は少ないものと考えられます。



海の動物・植物

1. 環境の状況

竹原火力発電所の周辺海域の海生生物について現地調査を行った結果は、次のとおりです。

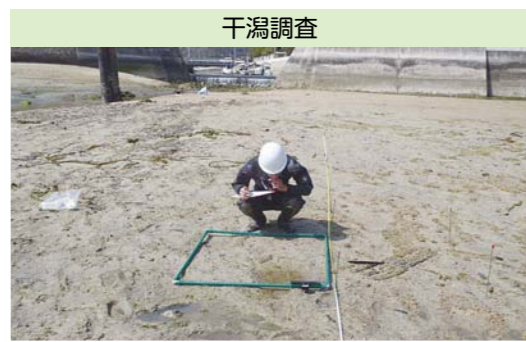
● 海の動物の調査結果

項目	主な出現種	
魚等の遊泳動物	マダイ、ウミタナゴ、クロダイ、カサゴ、セトダイ、ジンドウイカ等	
潮間帯生物（動物）	アラレタマキビ、ケガキ、イワフジツボ、シリケンウミセミ、ハクセンシオマネキ等	
底生生物	マクロベントス	Corophiinae、フクロボヤ科等
	メガロベントス	サルエビ、キシエビ、カシオペエビジャコ、イトマキヒトデ、スナヒトデ、トゲモミジガイ等
動物プランクトン	<i>Microsetella norvegica</i> 、 <i>Paracalanus</i> 属、nauplius of COPEPODA（カイアシ目のノープリウス幼生）、 <i>Sticholonche zanclea</i> 等	
卵・稚仔	卵	スズキ属等
	稚仔	カサゴ、イカナゴ、ハゼ科、イソギンポ等
干潟における海生動物	ホソウミニナ、ホトギスガイ、コケゴカイ、 <i>Chone</i> 属、テナガツノヤドカリ、ハクセンシオマネキ等	
藻場における海生動物	キヌタレガイ、カタマガリギボシイソメ、ウミホタル、イカリナマコ科、マボヤ、ハゼ科等	

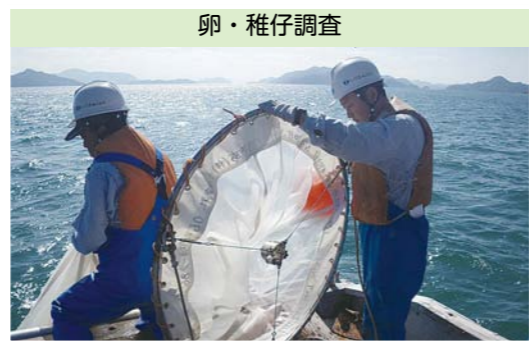
● 海の植物の調査結果

項目	主な出現種
潮間帯生物（植物）	アオサ属、ヒジキ、サンゴモ科（無節サンゴモ類）、藍藻綱等
海藻草類	クロメ、サンゴモ科（無節サンゴモ類）、アマモ等
植物プランクトン	クリプト藻綱（CRYPTOMONADALES）、 <i>Thalassiosira</i> 属、 <i>Skeletonema costatum</i> complex、HAPTOPHYCEAE（Coccolithophorids）等
干潟における海生植物	アオサ属、アオノリ属、藍藻綱等
藻場における海生植物	クロメ、ホンダワラ、アマモ、コアマモ等

重要な種として、動物ではイソチドリ、ハクセンシオマネキ、ヨツアナカシパン、ナメクジウオ、チワラスボ等の軟体動物 23 種、節足動物 6 種、棘皮動物 3 種、原索動物 1 種、脊椎動物 4 種の計 37 種が、また、植物ではフィリグサ、ウミヒルモ等の紅藻植物 1 種、種子植物 2 種が確認されました。



干潟調査



卵・稚仔調査

2. 環境保全措置と影響の予測評価

● 主な環境保全措置

- 海域工事に当たっては、掘削工事範囲を最小限にとどめます。
- 新たな埋立による地形改変は行いません。
- 必要に応じ海域工事場所の周囲に汚濁防止柵又は汚濁防止膜を設置します。
- 復水器冷却水量は現状と同じとし、取放水温度差も現状どおり 7℃以下とします。
- 復水器冷却水は、1号機取水口の近傍に設置する新1号機取水口から、現状と同等の低流速（約 0.2m/s）で深層取水します。
- 温排水は、1号機と同じ位置に設置する新1号機放水口から、現状と同等の流速（約 0.6m/s）で表層放水します。
- 復水器冷却系への海生生物付着防止のため、取水口に次亜塩素酸ソーダを注入しますが、現状どおり放水口において残留塩素濃度を 0.05mg/L 未満となるよう管理します。

● 予測評価

これらの環境保全措置を講じることにより、周辺海域に生息する動物及び植物に及ぼす影響は少ないものと考えられます。

ホソウミニナ（干潟調査）



カサゴ（卵・稚仔調査）



ハクセンシオマネキ（潮間帯生物調査・干潟調査）



ヒジキ（潮間帯生物調査）



環境影響評価結果の概要

景観

● 環境保全措置と影響の予測評価

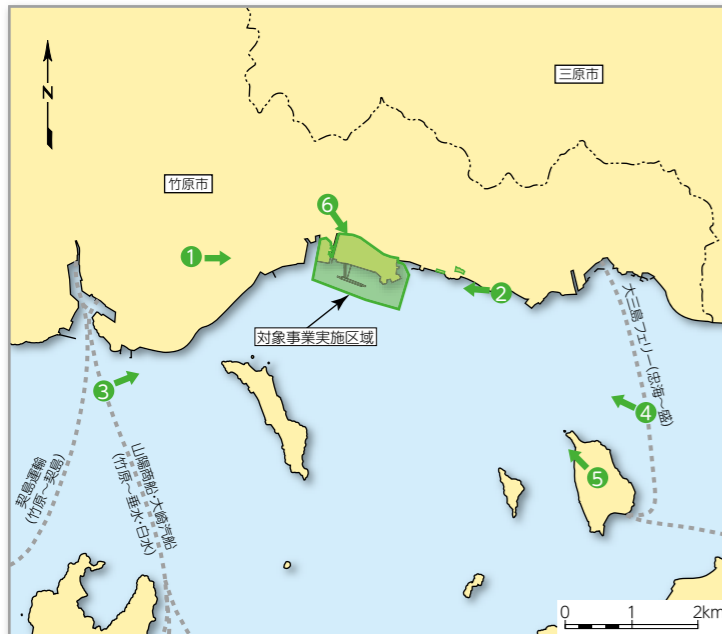
● 主な環境保全措置

- 新1号機発電設備のレイアウトについては、近隣住宅地からの景観に配慮し、低層部（タービン建屋）を住宅地側に、高層部（ボイラ建屋）を海側に配置します。
- 住宅地からの景観に配慮し、発電所東側及び新設屋内貯炭場周辺に植栽を行います。
- 色彩については、竹原火力発電所周辺の自然環境や人工物等の色彩からベースカラーとアクセントカラーを選定して周辺環境との調和を図ると共に、色彩による分節化を図ることでボリューム感を低減します。

● 予測評価

これらの環境保全措置を講じることにより、新1号機設備更新に伴う主要な眺望景観の視覚的变化に対し、その影響を最大限緩和することから、景観への影響は少ないものと考えられます。

● 主要な眺望景観調査位置



① バンブー・ジョイ・ハイランド



② パーキング広場（エデンの海）



④ フェリー航路（忠海～盛）



⑥ 福田区民館



環境影響評価結果の概要

人と自然との触れ合いの活動の場

主要な人と自然との触れ合いの活動の場として、「パーキング広場（エデンの海）」、「バンブー・ジョイ・ハイランド」及び「的場海水浴場」があります。

● 主な環境保全措置

- ボイラ等の大型機器は、可能な限り工場にて組立を行い、海上輸送を行うことで、工事関係車両台数を低減します。
- 通勤時間帯など車両が集中する時間帯における資材等の搬出入は、事前調整を行うことで、資材等の搬出入車両台数を低減します。
- 人と自然との触れ合いの活動の場の利用が多い休日は、可能な限り工事用資材等の搬出入は行わないこととします。

● 予測評価

これらの環境保全措置を講じることにより、主要な人と自然との触れ合いの活動の場へのアクセスに及ぼす影響は少ないものと考えられます。

廃棄物

● 産業廃棄物（工事中）

● 主な環境保全措置

- ボイラ等の大型機器は、可能な限り工場にて組立を行い、現地据付工事量を低減することで、廃棄物の発生量を低減します。
- 工事の実施により発生する金属くず、木くず、ガラス・陶磁器くず、コンクリート破片・がれき類等は、可能な限り有効利用に努めることで、廃棄物の処分量を低減します。
- 廃棄物性状から有効利用が困難な産業廃棄物については、産業廃棄物の種類ごとに専門の処理会社に委託して適正に処理します。

● 予測評価

これらの環境保全措置を講じることにより、環境への負荷は少ないものと考えられます。

● 産業廃棄物（運転開始後）

● 主な環境保全措置

- 石炭灰及び廃活性炭は、ほぼ全量を有効利用します。
- 定期検査時等に発生する汚泥、廃プラスチック、木くず、金属くず等は可能な限り有効利用に努めて処分量を低減します。
- 廃棄物性状から有効利用が困難な産業廃棄物については、産業廃棄物の種類ごとに専門の産業廃棄物処理会社に委託して適正に処理します。

● 予測評価

これらの環境保全措置を講じることにより、環境への負荷は少ないものと考えられます。

● 残土

● 主な環境保全措置

- 掘削範囲は、必要最小限とすることで、掘削土の発生を低減します。
- 工事に伴い発生する土砂は、構内の埋戻し・盛土等に可能な限り利用します。
- 発電所構内で利用できない残土については、構外に搬出して適正に処理を行います。

● 予測評価

これらの環境保全措置を講じることにより、環境への負荷は少ないものと考えられます。

温室効果ガス

● 主な環境保全措置

- USC 技術^{*}を適用し、最高水準の発電効率の発電設備を採用します。
- 熱エネルギーの有効利用を促進し、発電効率の向上を図ります。
- 発電所の適切な運転管理及び設備管理により発電効率を維持するとともに所内の電力およびエネルギー使用量の節約等により所内動力の低減を図ります。

^{*}超々臨界圧技術（USC：Ultra Super Critical）

火力発電所の効率向上を図るため、従来の超臨界圧タービンの蒸気条件（圧力：22.1Mpa、温度：566℃）をさらに上回る蒸気条件を採用した技術です。

● 予測評価

これらの環境保全措置を講じることにより、発電電力量あたりの二酸化炭素排出原単位は、新1号機で0.766kg-CO₂/kWhとなり、発電所全体でも現状の0.829kg-CO₂/kWhから、将来は0.785kg-CO₂/kWhに減少します。

さらに、バイオマス燃料を年間約4,500t混焼することにより二酸化炭素の排出量は約6,400t/年の削減となり、その際の新1号機二酸化炭素排出原単位は0.764kg-CO₂/kWhに減少します。

項目	現 状			将 来	
	1号機	2号機	3号機	新1号機	3号機
定格出力 (万kW)	25	35	70	60	70
	発電所全体：130			発電所全体：130	
排出原単位(発電端) (kg-CO ₂ /kWh)	0.848	0.892	0.798	0.766	0.798
	発電所全体：0.829			発電所全体：0.785	

● 工事中の環境監視計画

発電所に入構する工事関係車両の台数の把握、建設機械の稼働による騒音・振動レベルの測定及び工事排水の水質の測定を行います。また、工事により発生する廃棄物について、発生量等を把握します。

● 運転開始後の環境監視計画

排ガス中の硫黄酸化物、窒素酸化物、ばいじん並びに騒音・振動及び取放水温度を監視するとともに、排水処理設備出口での水質測定及び廃棄物の発生量等の把握を行います。

おわりに

竹原火力発電所新1号機設備更新計画に係る環境影響評価準備書につきまして、そのあらましを紹介しました。当社は、竹原火力発電所の設備更新工事及び運転にあたりまして、環境保全と安全確保に最善を尽くす所存でございます。

なにとぞ、本計画に対する皆様のご理解とご協力を賜りますようお願い申し上げます。

M E M O

Blank lined area for MEMO.

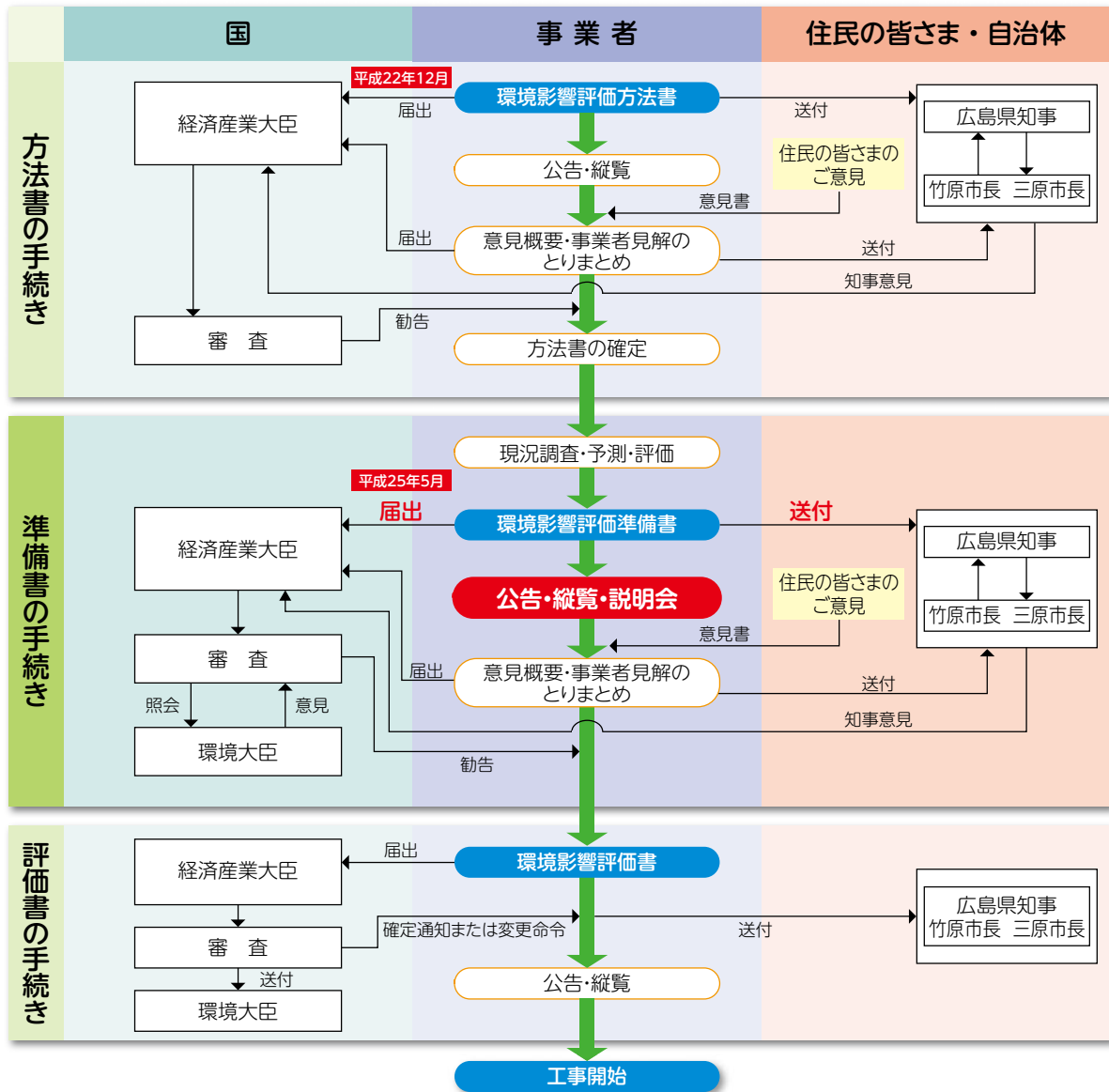
● 経 緯

平成 22 年 12 月 環境影響評価方法書の届出

平成 25 年 5 月 環境影響評価準備書の届出

● 環境影響評価の手続き

本計画における手続きの流れを示します。



※環境影響評価法の一部を改正する法律の施行に伴い、電気事業法施行規則の一部が改正となり平成25年4月1日より施行されております。

環境影響評価準備書に関するお問い合わせ先

電源開発株式会社

立地・環境部 環境室
〒104-8165 東京都中央区銀座6-15-1
TEL:03-3546-2211 FAX:03-3546-9531

竹原火力発電所 立地・環境グループ
〒729-2394 広島県竹原市忠海長浜2-1-1
TEL:0846-27-0211 FAX:0846-24-1506



見やすく読みまちがえにくい
ユニバーサルデザイン
フォントを採用しています。



古紙パルプ配合率100%再生紙を使用



ベジタブルオイルインキ