

株式会社トクヤマ
徳山製造所東発電所第3号発電設備
計画に係る環境影響評価準備書

審 査 書

平成21年 2月

経 済 産 業 省

原子力安全・保安院

は じ め に

徳山製造所東発電所第3号発電設備計画は、株式会社トクヤマが山口県周南市にある徳山製造所東工場構内に石炭を燃料とする出力30万kWの発電設備（電気・蒸気併給設備）を建設するものである。

本審査書は、株式会社トクヤマから、環境影響評価法及び電気事業法に基づき、平成20年8月1日付けで届出のあった「徳山製造所東発電所第3号発電設備計画に係る環境影響評価準備書」について、環境審査の結果をとりまとめたものである。

審査に当たっては、原子力安全・保安院が定めた「発電所の環境影響評価に係る環境審査要領」（平成13年9月7日付け、平成13・07・09 原院第5号）及び「環境影響評価準備書及び環境影響評価書の審査指針」（平成13年9月7日付け、平成13・07・10 原院第1号）に照らして行い、審査の過程では、原子力安全・保安院長が委嘱した環境審査顧問の意見を聴くとともに、準備書についての地元住民等への周知に関して、株式会社トクヤマから報告のあった環境保全の見地からの地元住民等の意見及びこれに対する事業者の見解に配意しつつ、事業者から提出のあった補足説明資料の内容も踏まえて行った。

目 次

総括的審査結果

事業特性の把握

- 1．設置の場所、原動力の種類、出力等の設置の計画に関する事項
- 2．特定対象事業の内容に関する事項であり、その設置により環境影響が変化する事項

環境影響評価項目

環境影響評価項目ごとの審査結果（工事の実施）

- 1．環境の自然的構成要素の良好な状態の保持に区分される環境要素
 - 1.1 大気環境
 - 1.1.1 大気質
 - (1) 窒素酸化物・浮遊粒子状物質・粉じん等（工事用資材等の搬出入）
 - (2) 窒素酸化物・粉じん等（建設機械の稼働）
 - 1.1.2 騒音
 - 1.1.3 振動
 - 1.2 水環境
 - 1.2.1 水質
 - (1) 水の濁り（建設機械の稼働）
 - (2) 水の濁り（造成等の施工による一時的な影響）
 - 1.2.2 底質
 - (1) 有害物質
- 2．生物の多様性の確保及び自然環境の体系的保全に区分される環境要素
 - 2.1 動物
 - 2.1.1 重要な種及び注目すべき生息地（海域に生息するものを除く。）
 - 2.2 植物
 - 2.2.1 重要な種及び重要な群落（海域に生育するものを除く。）
 - 2.3 生態系
 - 2.3.1 地域を特徴づける生態系
- 3．人と自然との豊かな触れ合いに区分される環境要素
 - 3.1 人と自然との触れ合いの活動の場
 - 3.1.1 主要な人と自然との触れ合いの活動の場
- 4．環境への負荷に区分される環境要素
 - 4.1 廃棄物等
 - 4.1.1 産業廃棄物
 - 4.1.2 残土

環境影響評価項目ごとの審査結果（土地又は工作物の存在及び供用）

1．環境の自然的構成要素の良好な状態の保持に区分される環境要素

1.1 大気環境

1.1.1 大気質

- (1) 石炭粉じん
- (2) 硫黄酸化物・窒素酸化物・浮遊粒子状物質（施設の稼働）
- (3) 重金属等の微量物質（施設の稼働）
- (4) 窒素酸化物・浮遊粒子状物質・粉じん等（資材等の搬出入）

1.1.2 騒音

1.1.3 振動

1.2 水環境

1.2.1 水質

- (1) 水の汚れ・富栄養化
- (2) 水温
- (3) 付着生物防止剤

1.2.2 その他

- (1) 流向及び流速

2．生物の多様性の確保及び自然環境の体系的保全に区分される環境要素

2.1 動物

- 2.1.1 重要な種及び注目すべき生息地（海域に生息するものを除く。）
- 2.1.2 海域に生息する動物

2.2 植物

- 2.2.1 重要な種及び重要な群落（海域に生育するものを除く。）
- 2.2.2 海域に生育する植物

2.3 生態系

- 2.3.1 地域を特徴づける生態系

3．人と自然との豊かな触れ合いに区分される環境要素

3.1 景観

- 3.1.1 主要な眺望点及び景観資源並びに主要な眺望景観

3.2 人と自然との触れ合いの活動の場

- 3.2.1 主要な人と自然との触れ合いの活動の場

4．環境への負荷に区分される環境要素

4.1 廃棄物等

- 4.1.1 産業廃棄物

4.2 温室効果ガス等

- 4.2.1 二酸化炭素

総括的審査結果

徳山製造所東発電所第 3 号発電設備計画に関し、事業者の行った現況調査、環境保全のために講ずる措置並びに環境影響の予測及び評価について審査を行った。

この結果、現況調査、環境保全のために講ずる措置並びに環境影響評価の予測及び評価については妥当なものであると考えられる。

事業特性の把握

1. 設置の場所、原動力の種類、出力等の設置の計画に関する事項

特定対象事業実施区域及び名称

所在地：山口県周南市晴海町 7-46 及び 7-51

名 称：東発電所第 3 号発電設備

原動力の種類

汽力

特定対象事業により設置される発電設備の出力

300,000kW

全発電設備の出力は以下のとおり

発電所	発電設備の名称	発電設備の出力（発電端）	
		現 状	将 来
中央発電所	5 号	35,000kW	平成 24 年度廃止
	7 号	78,000kW	78,000kW
	8 号	145,000kW	145,000kW
	9 号	149,000kW	149,000kW
東発電所	東 2 号	145,000kW	145,000kW
	東 3 号	-	300,000kW
発電設備合計		552,000kW	817,000kW

2. 特定対象事業の内容に関する事項であり、その設置により環境影響が変化する事項
主要機器等の種類

種 類		仕様（型式、方法、容量等）	基数
ボ イ ラ ー		型 式：再熱式自然循環型 燃焼方式：対向燃焼 通風方式：平衡通風式 蒸気圧力：16.97MPa/4.11MPa（主蒸気/再熱蒸気） 蒸気温度：569 /569 （主蒸気/再熱蒸気） 蒸 発 量：1,200,000kg/h	1
タ ー ビ ン		型 式：再熱再生 2 段抽気復水式 出 力：300,000 kW 蒸気圧力：16.57MPa/4.01MPa（主蒸気/再熱蒸気） 蒸気温度：566 /566 （主蒸気/再熱蒸気）	1
発 電 機		型 式：三相交流同期発電機 容 量：366,000 kVA	1
主 変 圧 器		型 式：三相導油風冷却式 容 量：400,000 kVA	1
環 境 対 策 設 備	排煙脱硝設備	型 式：乾式アンモニア接触還元法 容 量：全量処理 効 率：90%	1
	電気集じん設備	型 式：乾式電気集じん 容 量：全量処理	1
	排煙脱硫設備 除 じ ん 塔	型 式：スクラバー方式 容 量：全量処理 効 率：99.9%（電気集じん設備及び除じん塔の合計）	1
	吸 収 塔	型 式：湿式石灰石-石膏法 容 量：全量処理 効 率：99%	1
	煙 突	型 式：コンクリート製 高 さ：165m	1
冷却水取放水設備		冷却方式：海水冷却方式 取水方式：深層取水方式 放水方式：表層放水方式	1
排 水 処 理 設 備		種 類：凝集沈澱処理、窒素処理、pH 調整等 処理容量：約 1,400 m ³ /日	1
運 炭 設 備		種 類：密閉式ベルトコンベア 容 量：800t/h	1
		種 類：石炭パンカー 容 量：680t	4
補 助 燃 料 設 備		形 式：重油タンク 容 量：850kL	1

発電用燃料の種類

発電所	発電設備	燃料の種類	年間使用量（千 t）		備考
			現状	将来	
中央発電所	5 号	石炭	約 109	-	将来は廃止
	7 号	石炭	約 136	約 220	-
		タイヤ	約 3	約 80	
	8 号	石炭	約 429	約 420	-
		水素ガス	約 17	約 17	
	9 号	石炭	約 446	約 480	-
東発電所	東 2 号	石炭	約 469	約 490	-
		木材	約 2	約 5	
	東 3 号	石炭	-	約 1,160	新設

- 注：1. 東 3 号発電設備は、年間利用率を 94.5%として算定した。
2. 副燃料の使用量は石炭使用量に換算した。
3. 7 号発電設備の現状が少ないのは発電設備更新にともない長期間停止したためである。

ばい煙に関する事項

【現状】

項 目		単 位	中央発電所				東発電所	合計
			5 号	7 号	8 号	9 号	東 2 号	
煙 突	地上高	m	145	156	200		165	-
	頂部口径	m	4.05	3.0	4.5		3.4	-
排出ガス量	湿 り	千 m ³ _N /h	250	376	557.8	639.4	636.5	-
	乾 き	千 m ³ _N /h	235	320	489.3	560.9	554.9	-
煙突出口ガス温度			165	55	50		51	-
煙突出口ガス速度		m/s	8.7	17.8	24.7		23.1	-
硫黄酸化物	排出濃度	ppm	550	105	150	150	10	-
	排出量	m ³ _N /h	128.0	33.5	73.2	84.2	5.58	324.48
窒素酸化物	排出濃度	ppm	350	125	160	250	50	-
	排出量	m ³ _N /h	79.4	45.3	83.7	146.0	29.4	383.8
ばいじん	排出濃度	mg/m ³ _N	50	10	10	40	7	-
	排出量	kg/h	11.0	3.8	5.4	23.0	4.2	47.4

注：最大負荷運転時の値である。

【将来】

項 目		単 位	中央発電所				東発電所		合計
			5 号	7 号	8 号	9 号	東 2 号	東 3 号	
煙 突	地上高	m	廃止	現状と同じ			現状と 同じ	165	-
	頂部口径	m						5.3	-
排出ガス量	湿 り	千 m ³ _N /h						1,500	-
	乾 き	千 m ³ _N /h						1,250	-
煙突出口ガス温度								80	-
煙突出口ガス速度		m/s						24.4	-
硫黄酸化物	排出濃度	ppm						10	-
	排出量	m ³ _N /h						12.5	208.98
窒素酸化物	排出濃度	ppm						20	-
	排出量	m ³ _N /h						26.6	331.0
ばいじん	排出濃度	mg/m ³ _N						5	-
	排出量	kg/h						6.7	43.1

注：最大負荷運転時の値である。

復水器の冷却水に関する事項

【現状】

項 目		中央発電所				東発電所
		5 号	7 号	8 号	9 号	東 2 号
復水器冷却方式		海 水 冷 却				海水冷却
冷 却 水	取水方式	表 層 取 水				表層取水
取放水設備	放水方式	表 層 放 水				表層放水
冷却水使用量(m ³ /s)		2.17	3.78	6.12	5.28	6.94
復水器設計水温上昇値()		15	15	15	15	7
取放水温度差()		15 以下	15 以下	15 以下	15 以下	15 以下

注：1. 冷却水使用量は、最大値を示す。

2. 取放水温度差は、周南市との公害防止協定値（平成 20 年 3 月現在）である。

【将来】

項 目		中央発電所				東発電所	
		5 号	7 号	8 号	9 号	東 2 号	東 3 号
復水器冷却方式		廃止	現状と同じ			現状と 同じ	海水冷却
冷 却 水	取水方式						深層取水
取放水設備	放水方式						表層放水
冷却水使用量(m³/s)							12.4
復水器設計水温上昇値（ ）							7
取放水温度差（ ）							7 以下

注：1. 冷却水使用量は、最大値を示す。

2. 既設発電設備の取放水温度差は、周南市との公害防止協定値（平成 20 年 3 月現在）である。

3. 東 3 号発電設備の取放水温度差は、計画値である。

一般排水に関する事項

項 目		単 位	諸元
排水量	日最大	m ³ /日	1,327
	日平均	m ³ /日	1,231
水素イオン濃度（pH）		-	6～9
化学的酸素要求量（COD）		mg/L	10 以下
浮遊物質（SS）		mg/L	10 以下
ノルマルヘキサン抽出物質		mg/L	2 以下
窒素		mg/L	10 以下
リン		mg/L	1 以下
フッ素		mg/L	15 以下
セレン及びその化合物		mg/L	0.1 以下

注：一般排水の数値は最大濃度を示す。

騒音、振動に関する事項

主要な騒音・振動発生源となる機器としては、ボイラー関係（ボイラー、ボイラー給水ポンプ等）、タービン関係（蒸気タービン、発電機等）及び主変圧器がある。

工事に関する事項

イ．主要な工事の概要

主要な工事としては、基礎工事、建屋工事、煙突工事、機器据付工事、取放水設備工事（浚渫を伴う）等があり、工事の完了後に試運転を行う。

ロ．工事期間

着工予定時期：平成21年10月（予定）

運転開始予定時期：平成24年 7月（予定）

ハ．工事工程

年度 月数 工事種別	平成21年度	平成22年度	平成23年度	平成24年度
	0	12	24	36
全体工程	10月着工 ▽			7月運開 ▽
基礎工事		(13)		
建屋工事		(17)		
煙突工事		(20)		
機器据付工事			(17)	
運炭設備工事			(4)	
取放水設備工事		(18)		
試運転				(6)
本運転				→

交通に関する事項

イ．陸上交通

工事中及び運転開始後における通勤車両及び資材等の搬出入車両は、主として国道２号線、徳山港線、徳山新南陽線及び下松新南陽線を使用する計画である。

ロ．海上交通

工事中における大型機器類（ボイラー、タービン、発電機等）や鉄骨等の重量物については海上輸送により、晴海ふ頭又は東３号発電設備計画地東側護岸より受け入れる計画である。（最大時・片道３隻／日）

その他

イ．緑化計画

東３号発電設備の計画地及び計画地以外（製造所排水処理設備の西側）を新設緑地とすることにより、工場立地法を満足する緑地を確保する計画である。

環境影響評価項目

事業者が選定した環境影響評価項目は以下のとおり。

環境影響評価の項目

環境要素の区分 影響要因の区分				工事の実施			土地または工作物の存在及び供用						
				工事用資材等の搬出入	建設機械の稼働	造成等の施工による一時的な影響	地形変化及び施設の存在	施設の稼働				資材等の搬出入	廃棄物の発生
								排ガス	排水	温排水	機械等の稼働		
環境の自然的構成要素の良好な状態の保持を旨として調査、予測及び評価されるべき環境要素	大気環境	大気質	硫黄酸化物					○					
			窒素酸化物	○	○			○				○	
			浮遊粒子状物質					○					
			石炭粉じん				○					○	
			粉じん等	○	○							○	
			重金属等の微量物質					○					
		騒音振動	騒音	○	○						○	○	
			振動	○	○						○	○	
	水環境	水質	水の汚れ						○				
			富栄養化						○				
			水の濁り		○	○							
			水温							○			
			付着生物防止剤							○			
			底質	有害物質		○							
		その他	流向及び流速				×			○			
	その他の環境	地形及び地質	重要な地形及び地質				×						
生物の多様性の確保及び自然環境の体系的保全を旨として調査、予測及び評価されるべき環境要素	動物		重要な種及び注目すべき生息地（海域に生息するものを除く。）			○	○						
			海域に生息する動物				○			○			
	植物		重要な種及び重要な群落（海域に生育するものを除く。）			○	○						
			海域に生育する植物				○			○			
	生態系		地域を特徴づける生態系										
人と自然との豊かな触れ合いの確保を旨として調査、予測及び評価されるべき環境要素	景観		主要な眺望点及び景観資源並びに主要な眺望景観				○						
	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	○			×					○	
環境への負荷の量の程度により予測及び評価されるべき環境要素	廃棄物等		産業廃棄物			○							○
			残土										
	温室効果ガス等		二酸化炭素					○					

注：1. 〇は、参考項目を示す。

2. 〇は、環境影響評価項目として選定した項目、

×は、環境影響評価項目として選定しなかった項目、

は、経済産業大臣勧告、県知事意見等を踏まえ、環境影響評価項目として選定した項目である。

3. ゴシック書体は、環境影響評価方法書から見直しを行った項目であることを示す。

環境影響評価項目ごとの審査結果（工事の実施）

1．環境の自然的構成要素の良好な状態の保持に区分される環境要素

1.1 大気環境

1.1.1 大気質

(1) 窒素酸化物・浮遊粒子状物質・粉じん等（工事用資材等の搬出入）

工事用資材の搬出入車両及び工事関係者等の通勤車両（以下「工事関係車両」という。）の運行に伴う窒素酸化物、浮遊粒子状物質及び粉じん等に関しては、環境保全措置として、工事関係車両台数の平準化によりピーク時の台数を極力低減すること、大型機械類等を可能な限り海上輸送して陸上輸送の工事関係車両台数を低減すること、工事関係者の通勤における乗り合いの徹底により通勤車両の抑制に努めること、車両が集中する朝夕の通勤時間帯における工事関係車両の通行を極力避けること等の対策を講じることとしている。

これらの措置により、工事関係車両による窒素酸化物及び浮遊粒子状物質の排出量が最大となる工事開始後3ヶ月目の、予測地点における将来環境濃度は、窒素酸化物が0.04275～0.04330ppm（環境基準：日平均値が0.04～0.06ppmのゾーン内又はそれ以下であること）、浮遊粒子状物質が0.06937～0.06999mg/m³（環境基準：日平均値が0.10mg/m³以下であること）であり、いずれも環境基準に適合している。また、将来環境濃度に対する寄与率は、窒素酸化物が0.00～0.32%、浮遊粒子状物質が0.00～0.14%となっている。

粉じん等については、工事関係車両の交通量が最大となる工事開始後23ヶ月目において、予測地点における工事関係車両の占める割合は小型車が1.3～8.4%、大型車が4.1～10.7%、合計で1.6～9.1%である。

以上のことから、工事関係車両の運行に伴い発生する窒素酸化物、浮遊粒子状物質及び粉じん等が環境に及ぼす影響は実行可能な範囲で低減されていると考えられる。

なお、環境監視として、工事関係車両の台数を把握することとしている。

(2) 窒素酸化物・粉じん等（建設機械の稼働）

建設機械の稼働に伴う窒素酸化物及び粉じん等に関しては、環境保全措置として、建設機械の稼働台数の平準化によりピーク時の台数を低減すること、大型機械類を可能な限り工場組立して搬入することにより現地の重機使用台数の低減を図ること、排出ガス対策型建設機械を使用すること、工事規模にあわせた建設機械の適正な配置により効率的利用を行うこと、建設機械を原則夜間に使用しない

こと等の対策を講じることとしている。

これらの措置により、建設機械の稼働による窒素酸化物の排出量が最大となる工事開始後 12 ヶ月目において、二酸化窒素の将来環境濃度は最大着地濃度出現地点で 0.04264～0.05107ppm であり、環境基準（日平均値が 0.04～0.06ppm のゾーン内又はそれ以下）に適合している。

また、粉じん等については、掘削・盛土時に適宜散水し、工事区域ごとの施工完了後には随時敷砂利を施すことから粉じん等の発生は抑制され、また、工事区域から民家までは 1km 以上離れていることから粉じん等の影響は少ないものと考えられる。

以上のことから、建設機械の稼働に伴い発生する窒素酸化物及び粉じん等が環境に及ぼす影響は実行可能な範囲で低減されていると考えられる。

1.1.2 騒音

工事関係車両の運行に伴う騒音に関しては、環境保全措置として、工事関係車両台数を極力平準化してピーク時の台数を低減すること、大型機械類を可能な限り海上輸送して陸上輸送の工事関係車両台数を低減すること、工事関係者の通勤における乗り合いの徹底により通勤車両の抑制に努めること、車両が集中する朝夕の通勤時間帯における工事関係車両の通行を極力避けること等の対策を講じることとしている。

これらの措置により、工事関係車両の小型車換算台数の合計が最大となる工事開始後 8 ヶ月目において、工事関係車両による道路交通騒音レベルの将来予測値は、予測地点（徳山港線）が 64 dB（ L_{Aeq} ）、予測地点（徳山新南陽線）が 70 dB（ L_{Aeq} ）であり、環境基準（幹線交通を担う道路に近接する空間；昼間：70 dB）に適合しており、予測地点（晴海港湾線）が 63 dB（ L_{Aeq} ）であり、環境基準（C 地域のうち車線を有する道路に面する地域；昼間：65 dB）に適合している。また、予測地点における騒音レベルの増加分は 0 dB である。

建設機械の稼働に伴う騒音に関しては、環境保全措置として、建設機械の稼働台数を極力平準化してピーク時の稼働台数を低減すること、大型機械類を可能な限り工場組立して搬入することにより現地の重機使用台数の低減を図ること、可能な限り低騒音型の建設機械を使用すること、工事規模にあわせて建設機械を適正に配置して効率的に利用すること、建設機械の定期的な点検整備等による性能維持に努めること、建設機械を原則夜間に使用しないこと等の対策を講じることとしている。

これらの措置により、建設機械の騒音パワーレベルの合成値が最

大となる工事開始後 2 ヶ月目における騒音レベルの将来予測値は、対象事業実施区域及び東工場（北区）の敷地境界の予測地点 3 地点において 57～60 dB（ L_5 ）で、特定建設作業に係る騒音の規制に関する基準値（85 dB）を下回っており、近傍民家の予測地点における将来予測値は 57 dB（ L_{Aeq} ）で、環境基準（C 地域の昼間：60 dB）に適合している。また、予測地点における騒音レベルの増加分は 0～1 dB である。

以上のことから、工事の実施に伴い発生する騒音が環境に及ぼす影響は実行可能な範囲で低減されていると考えられる。

なお、環境監視として、工事関係車両の台数を把握することとしている。

1.1.3 振動

工事関係車両の運行に伴う振動に関しては、環境保全措置として、工事関係車両台数を極力平準化してピーク時の台数を低減すること、大型機械類を可能な限り海上輸送して陸上輸送の工事関係車両台数を低減すること、工事関係者の通勤における乗り合いの徹底により通勤車両の抑制に努めること、車両が集中する朝夕の通勤時間帯における工事関係車両の通行を極力避けること等の対策を講じることとしている。

これらの措置により、工事関係車両の小型車換算台数の合計が最大となる工事開始後 8 ヶ月目において、工事関係車両による道路交通振動レベルの将来予測値は、予測地点において昼間が 37～52 dB（ L_{10} ）、夜間が 29～39 dB（ L_{10} ）であり、すべての地点で「振動規制法」に基づく道路交通振動の要請限度（第 2 種区域；昼間：70 dB、夜間：65 dB）を下回っている。また、予測地点における振動レベルの増加分は 0～1 dB である。

建設機械の稼働に伴う振動に関しては、環境保全措置として、建設機械の稼働台数を可能な限り平準化してピーク時の稼働台数を低減すること、大型機械類を可能な限り工場組立して搬入することにより現地の重機使用台数の低減を図ること、可能な限り低振動型の建設機械を使用すること、工事規模にあわせて建設機械を適正に配置して効率的に利用すること、建設機械の定期的な点検整備等による性能維持に努めること、建設機械を原則夜間に使用しないこと等の対策を講じることとしている。

これらの措置により、建設機械の基準点における振動レベルの合成値が最大となる工事開始後 2 ヶ月目における振動レベルの将来予測値は、対象事業実施区域及び東工場（北区）の敷地境界の予測地点 3 地点において 42～47 dB（ L_{10} ）であり、特定建設作業に伴う振動の規制に関する基準値（75 dB）を下回っている。また、近傍民家

の予測地点において 33 dB (L₁₀) であり、感覚閾値 55 dB を下回っている。

以上のことから、工事の実施に伴い発生する振動が環境に及ぼす影響は少ないものと考えられる。

なお、環境監視として、工事関係車両の台数を把握することとしている。

1.2 水環境

1.2.1 水質

(1) 水の濁り（建設機械の稼働）

建設機械の稼働に伴い発生する水の濁りに関しては、環境保全措置として、工事工程を調整して工事量の平準化を図ること、浚渫範囲を必要最小限にとどめること、浚渫工事中は汚濁防止装置（汚濁防止枠または汚濁防止膜）を使用して濁りの拡散を防止すること、浚渫工事中は適宜濁りの監視に努めて工事に伴う濁りが 10mg/L を超える場合には必要に応じて適切な措置を施すこととしている。

これらの措置により、海域工事に伴う水の濁りの拡散予測結果は、5mg/L 以上の濁りの拡散範囲は沖合方向に 200m 程度、沿岸方向に 300m 程度であり、施工場所近傍に限られることから、建設機械の稼働に伴い発生する水の濁りが環境に及ぼす影響は実行可能な範囲で低減されていると考えられる。

なお、環境監視として、浚渫工事中の水の濁りを、浚渫工事期間中に適宜測定することとしている。

(2) 水の濁り（造成等の施工による一時的な影響）

造成等の施工に伴い発生する水の濁りに関しては、環境保全措置として、建設工事に伴う排水は仮設タンク及び製造所排水処理設備にて浮遊物質の沈殿処理を行った後に既設放水口から海域に放流すること、既設放水口における浮遊物質量は 9mg/L 以下に管理することとしている。

これらの措置により、造成等の施工に伴う排水中の浮遊物質量は適切に管理された後に海域に放流されることから、海域の水質に及ぼす影響は低減され、また、放水口出口において浮遊物質量を 9mg/L 以下にして海域に放流することから、水質汚濁防止法第 3 条第 3 項の規定に基づく排水基準を定める条例による上乘せ排水基準（浮遊物質量：日最大 25mg/L、日間平均 20mg/L）にも適合することとしていることから、造成等の施工に伴い発生する水の濁りが環境に及ぼす影響は実行可能な範囲で低減されていると考えられる。

なお、環境監視として、工事に伴う浮遊物質量を、工事期間中において月に 1 回測定することとしている。

1.2.2 底質

(1) 有害物質

建設機械の稼働に伴い発生する有害物質に関しては、環境保全措置として、工事工程の調整により工事量の平準化を図ること、浚渫範囲は必要最小限にとどめること、浚渫工事中は汚濁防止装置（汚濁防止枠または汚濁防止膜）を使用して濁りの拡散を防止することとしている。

また、浚渫工事区域における底質からの有害物質の溶出は、底質の有害物質に係る溶出試験結果から判断して、バナジウム及びダイオキシン類以外はないものと考えられ、バナジウム及びダイオキシン類についても、溶出量はそれぞれ 0.02 mg/L、1.8～3.1 pg-TEQ/L であり、水底土砂に係る判定基準（バナジウム：1.5 mg/L、ダイオキシン類：10 pg-TEQ/L）を十分下回っている。

以上のことから、建設機械の稼働による有害物質の環境影響は少ないものと考えられる。

2．生物の多様性の確保及び自然環境の体系的保全に区分される環境要素

2.1 動物

2.1.1 重要な種及び注目すべき生息地（海域に生息するものを除く。）

現地調査において確認された重要な種は、対象事業実施区域では鳥類のカワウ、チョウゲンボウ、シロチドリ、コシャクシギ、ウミネコ、コアジサシ、オオルリ、東工場北区では鳥類のハヤブサ、昆虫類のアシジマカネタタキ及びツマグロキチョウである。

造成等の施工による重要な種及び注目すべき生息地への影響に関しては、環境保全措置として、東3号発電設備計画地は既存の敷地の利用により地形改変及び樹木の伐採を行わないこと、設備の配置の工夫により工事区域を必要最小限とすること、取水管及び放水管の埋設工事で掘削した箇所は速やかに埋め戻して原状回復すること、重要な種の営巣が確認された場合には営巣地は改変しないこと、浚渫工事中は汚濁防止装置（汚濁防止枠または汚濁防止膜）を使用して濁りの拡散を防止することにより海域を採餌場とする鳥類の採餌場への影響を低減すること、建設機械について可能な限り低騒音・低振動型のものを使用すること、動物が利用可能な緑地を新たに造成することとしている。

カワウは対象事業実施区域での飛翔が冬季に確認されたが、繁殖行動及び採餌は確認されていない。本種の主要な餌生物は魚類であるが、海域の工事範囲は新たに設置する取水口及び放水口近傍に限定されることにより採餌場への影響を低減することとしており、カワウの生息地への影響は少ないものと考えられる。

ハヤブサは東工場北区での飛翔が秋季に確認されたが、繁殖行動は確認されず、繁殖期である春季には飛翔も確認されなかったことから、対象事業実施区域では繁殖していないと考えられる。また、対象事業実施区域で採餌は確認されていない。東3号発電設備計画地は既存の敷地の利用により地形改変及び樹木の伐採は行わず、設備の配置の工夫により工事区域を必要最小限とすることから、ハヤブサの生息地への影響は少ないものと考えられる。

チョウゲンボウは対象事業実施区域での飛翔が秋季に確認されたが繁殖行動は確認されず、繁殖期である春季には飛翔も確認されなかった。また、対象事業実施区域で採餌は確認されていない。東3号発電設備計画地は既存の敷地の利用により地形改変及び樹木の伐採は行わず、設備の配置の工夫により工事区域を必要最小限とすることから、チョウゲンボウの生息地への影響は少ないものと考えられる。

シロチドリは対象事業実施区域の製造所排水処理設備西側の仮置きした土砂の上において5月及び6月に各1箇所の営巣が確認されたが、東3号発電設備計画地では確認されなかった。また、飛翔、歩行及びとまりについては、対象事業実施区域では5～8月にかけて、東3号発電設備計画地では7月に確認されたが、採餌は確認されなかった。営巣が確認された場合営巣地は改変せず、設備の配置の工夫により工事区域を必要最小限とすることから、シロチドリの生息地への影響は実行可能な範囲で低減されていると考えられる。

コシャクシギは対象事業実施区域での採餌及びとまりが春季に確認されたが、繁殖行動及び採餌は確認されなかった。本種の生態的特性から日本では稀な旅鳥であり、確認された個体は渡り途中の個体であったものと考えられること、設備の配置の工夫により工事区域を必要最小限とすることから、コシャクシギの生息地への影響は少ないものと考えられる。

ウミネコは対象事業実施区域周辺の海域や対象事業実施区域の製造所排水処理設備で多く確認されたが、繁殖行動は確認されなかった。また、採餌は対象事業実施区域周辺の海域で冬季に確認されたが、海域の対象事業実施区域では確認されなかった。海域の工事範囲は新たに設置する取水口及び放水口近傍に限定し、かつ浚渫工事中は汚濁防止装置を使用して濁りの拡散を防止することにより採餌場への影響を低減することから、ウミネコの生息地への影響は少ないものと考えられる。

コアジサシは対象事業実施区域での営巣は確認されなかった。また、採餌は海域の対象事業実施区域付近でも少ないものの確認された。営巣が確認された場合営巣地は改変せず、設備の配置の工夫により工事区域を必要最小限とすることにより繁殖への影響を低減す

ることとしている。本種の主要な餌生物は小魚であるが、海域の工事範囲は取水口及び放水口近傍に限定し、浚渫工事中は汚濁防止装置を使用して濁りの拡散を防止することにより採餌場への影響を低減することとしていることから、コアジサシの生息地への影響は実行可能な範囲で低減されていると考えられる。

オオルリは対象事業実施区域の植栽樹群で春季にとまりが確認されたが、繁殖行動及び採餌は確認されなかった。東3号発電設備計画地は既存の敷地の利用により地形改変及び樹木の伐採は行わず、また設備の配置の工夫により工事区域を必要最小限とすることから、オオルリの生息地への影響は少ないものと考えられる。

アシジマカネタタキは東工場北区の植栽樹群で秋季に確認されたが、対象事業実施区域では確認されなかった。東3号発電設備計画地は既存の敷地の利用により地形改変及び樹木の伐採は行わないことから、アシジマカネタタキの生息地への影響は少ないものと考えられる。

ツマグロキチョウは東工場北区の植栽樹群で秋季に確認されたが、対象事業実施区域では確認されなかった。東3号発電設備計画地は既存の敷地の利用により地形改変及び樹木の伐採は行わないことから、ツマグロキチョウの生息地への影響は少ないものと考えられる。

2.2 植物

2.2.1 重要な種及び重要な群落（海域に生育するものを除く。）

現地調査において確認された重要な種は、東工場北区で確認されたミゾコウジュである。対象事業実施区域では重要な種は確認されなかった。

造成等の施工による重要な種及び重要な群落への影響に関しては、環境保全措置として、東3号発電設備計画地は既存の敷地を利用することにより地形改変及び樹木の伐採を行わないこと、設備の配置の工夫により工事区域を必要最小限とすること、取水管及び放水管の埋設工事で掘削した箇所は速やかに埋め戻して原状回復すること、ミゾコウジュの生育場所は立て看板を設置してロープ等で囲いをして車両の侵入を防止すること及び定期的な草刈りにより他の先駆植物の生育を防ぐことから、ミゾコウジュの生育地への影響は少ないものと考えられる。

2.3 生態系

2.3.1 地域を特徴づける生態系

上位性注目種としてミサゴ、典型性注目種としてヒバリを選定している。

造成等の施工による地域を特徴づける生態系への影響に関しては、環境保全措置として、東 3 号発電設備計画地は既存の敷地を利用することにより地形改変及び樹木の伐採を行わないこと、設備の配置の工夫により工事区域を必要最小限とすること、取水管及び放水管の埋設工事で掘削した箇所は速やかに埋め戻して原状回復すること、浚渫工事中は汚濁防止装置（汚濁防止枠または汚濁防止膜）を使用して濁りの拡散を防止することによりミサゴの採餌場への影響を低減すること、建設機械について可能な限り低騒音・低振動型のものを使用することとしている。

ミサゴについては対象事業実施区域でのとまり、食餌及び飛翔が確認されたが、繁殖行動は確認されていない。

採餌場への影響は、本種の主要な餌生物は魚類であるが、海域の工事範囲は新たに設置する取水口及び放水口近傍に限定し、かつ浚渫工事中は汚濁防止装置を使用して濁りの拡散を防止することにより、影響を低減することとしている。

とまり場及び食餌場への影響については、東 3 号発電設備の取水管及び放水管並びに海水放水設備の建設工事により生息環境が一時的に消失することとなるが、設備配置の工夫により工事区域を必要最小限とし、かつ取水管及び放水管の埋設工事で掘削した箇所は速やかに埋め戻して原状回復すること等から、影響を低減することとしている。

以上のことから、造成等の施工によるミサゴの生息地への影響は実行可能な範囲で低減されていると考えられる。

ヒバリについては対象事業実施区域での営巣、採餌及び飛翔が確認された。

営巣地への影響は、営巣箇所は工事が行われる東 3 号発電設備の取水・放水経路や運炭設備から約 350m 離れており製造所排水処理設備によって隔てられていることに加え、設備の配置の工夫により工事区域を必要最小限とすることから、影響を低減することとしている。

採餌場及び餌生物への影響については、本種の主要な餌生物は昆虫やクモなどの動物質及び草の種子であり、採餌が多く確認された植物群落は造成裸地であったが、掘削等の工事が行われる東 3 号発電設備計画地の造成裸地における確認例は少なかった。餌生物については対象事業の実施により一定の餌生物量が減少するものの、設備配置の工夫により工事区域を必要最小限とし、さらに取水管及び放水管の埋設工事で掘削した箇所を速やかに埋め戻して原状回復することとしている。

以上のことから、造成等の施工によるヒバリの生息地への影響は実行可能な範囲で低減されていると考えられる。

3．人と自然との豊かな触れ合いに区分される環境要素

3.1 人と自然との触れ合いの活動の場

3.1.1 主要な人と自然との触れ合いの活動の場

工事関係車両の運行による主要な人と自然との触れ合いの活動の場への影響に関しては、環境保全措置として、工事関係車両台数を極力平準化してピーク時の台数を低減すること、大型機械類を可能な限り海上輸送して陸上輸送の工事関係車両台数を低減すること、工事関係者の通勤における乗り合い徹底により通勤車両の抑制に努めること等の対策を講じることとしている。

これらの措置により、工事関係車両の交通量が最大となる工事開始後 21 ヶ月目（国道 2 号線）及び 23 ヶ月目（下松新南陽線）において、主要な人と自然との触れ合いの活動の場へのアクセスルートにおける工事関係車両等の占める割合は、それぞれ 0.4%、0.6%である。

以上のことから、工事関係車両の運行による主要な人と自然との触れ合いの活動の場に及ぼす影響は実行可能な範囲で低減されていると考えられる。

4．環境への負荷に区分される環境要素

4.1 廃棄物等

4.1.1 産業廃棄物

造成等の施工に伴い発生する産業廃棄物に関しては、環境保全措置として、大型機器類を可能な限り一体組立等により現地の工事量を減らすことで発生量を低減すること、産業廃棄物を可能な限り有効利用して発生量を低減すること等の対策を講じることとしている。

これらの措置により、造成等の施工に伴い発生する産業廃棄物は約 1,667t と予測され、そのうち約 1,437t は有効利用し、残りの約 230t は法令に基づき適正に処理することとしている。

また、工事の実施に伴い発生する産業廃棄物は法令に基づき適正に処理するとともに、可能な限り有効利用・再資源化に努めることとしている。

以上のことから、造成等の施工に伴い発生する産業廃棄物が環境に及ぼす影響は実行可能な範囲で低減されていると考えられる。

なお、環境監視として、工事の実施に伴い発生する産業廃棄物の種類、発生量、処分量及び処分方法を把握することとしている。

4.1.2 残土

造成等の施工に伴い発生する残土に関しては、環境保全措置として、掘削工事に伴う発生土は、全量を埋戻しまたは事業者のセメントプラントで原料として有効利用すること、浚渫工事に伴う発生土は、全量を事業者のセメントプラントで原料として有効利用することとしている。

これらの措置により、発生土量約 11.6 万 m^3 を全量有効利用することとしており、造成等の施工に伴い発生する残土が環境に及ぼす影響は実行可能な範囲で低減されていると考えられる。

環境影響評価項目ごとの審査結果（土地又は工作物の存在及び供用）

1．環境の自然的構成要素の良好な状態の保持に区分される環境要素

1.1 大気環境

1.1.1 大気質

(1) 石炭粉じん

地形改変及び施設の存在・施設の稼働に伴う機械等の稼働により発生する石炭粉じんについては、環境保全措置として、運炭設備は密閉式ベルトコンベアの採用により搬送時の石炭粉じんの飛散を回避することとしている。

これらの措置により、東3号発電設備計画に伴う石炭粉じんの飛散はほとんどないことから、予測地点の降下ばいじんへの影響はほとんどないと考えられ、地形改変及び施設の存在・施設の稼働に伴う機械等の稼働により発生する石炭粉じんが環境に及ぼす影響は実行可能な範囲で低減されていると考えられる。

なお、使用する石炭は、対象事業実施区域の南側に位置する周南バルクターミナル（仮称）から密閉式ベルトコンベアにて受け入れる計画としている。

(2) 硫黄酸化物・窒素酸化物・浮遊粒子状物質（施設の稼働）

二酸化硫黄の測定は、平成16～18年度において、一般環境大気測定局（以下「一般局」という。）13局で実施しており、これらの測定結果は、各年度すべての局で環境基準に適合している。

二酸化窒素の測定は、平成16～18年度において、一般局11局及び自動車排出ガス測定局（以下「自排局」という。）1局で実施しており、これらの測定結果は、12局中11局で環境基準に適合している。また、対象事業実施区域周辺1地点における平成18年12月～平成19年11月の二酸化窒素の現地調査結果によると、年平均値は0.015ppm、日平均値の年間98%値は0.036ppmとなっており、二酸化窒素に係る環境基準を達成している。

浮遊粒子状物質の測定は、平成16～18年度において、一般局13局及び自排局1局で実施しており、これらの測定結果は、短期的評価については環境基準に不適合の局があるが、長期的評価については平成16年度では2局で環境基準に不適合であるものの平成17、18年度ではすべての局で環境基準に適合している。

施設の稼働に伴い排出される排ガスに含まれる硫黄酸化物、窒素酸化物、浮遊粒子状物質に関しては、環境保全措置として、排煙脱硫設備（吸収塔・除じん塔）、排煙脱硝設備、電気集じん設備を設置し、適切な運転管理及び定期的な点検により効率を高く維持すること、ガスガスヒータの設置により有効煙突高さを高く

して最大着地濃度を低減すること、既設の中央発電所第5号発電設備の廃止により影響を低減することとしている。

年平均値予測による二酸化硫黄の将来予測環境濃度は、寄与濃度が最大となる評価地点のうち最も高い値は下松市役所で0.00193ppm、バックグラウンド濃度を含む将来予測環境濃度が最大となる周南工業用水道事務所で0.00591ppmである。

年平均値予測による二酸化窒素の将来予測環境濃度は、寄与濃度が最大となる評価地点のうち最も高い値は下松市役所で0.01498ppm、バックグラウンド濃度を含む将来予測環境濃度が最大となる周南市役所で0.02099ppmである。

年平均値予測による浮遊粒子状物質の将来予測環境濃度は、寄与濃度・バックグラウンド濃度を含む将来予測環境濃度がともに最大となる評価地点の光高校で0.02901mg/m³である。

年平均値予測結果は、二酸化硫黄、二酸化窒素、浮遊粒子状物質とともに環境基準の年平均相当値（二酸化硫黄：0.018ppm、二酸化窒素：0.029ppm、浮遊粒子状物質：0.041mg/m³）に適合している。

寄与高濃度日の日平均値予測結果は、二酸化硫黄、二酸化窒素、浮遊粒子状物質とともに環境基準に適合している。実測高濃度日の日平均値予測結果は、評価地点の豊井小学校の浮遊粒子状物質を除いて環境基準に適合しており、豊井小学校は、現況濃度ですでに環境基準を上回っているが、寄与濃度は0.00001 mg/m³と低くなっている。

特殊気象条件時（ダウンウォッシュ発生時、上層逆転層形成時及びフュミゲーション発生時）及び地形影響を考慮した二酸化硫黄、二酸化窒素、浮遊粒子状物質の将来環境濃度の予測結果は、それぞれ、環境基準（二酸化窒素は短期暴露の指針値）を下回っている。

以上のことから、施設の稼働に伴い発生する硫黄酸化物、窒素酸化物及び浮遊粒子状物質の大気質への影響は実行可能な範囲で低減されていると考えられる。

なお、環境監視として、排ガス中の硫黄酸化物及び窒素酸化物濃度を連続測定装置にて測定し、ばいじん濃度を2ヶ月に1回測定することとしている。

(3) 重金属等の微量物質（施設の稼働）

施設の稼働に伴い排出される排ガスに含まれる重金属等の微量物質に関しては、環境保全措置として、排煙脱硫設備（吸収塔・除じん塔）、電気集じん設備を設置し、適切な運転管理及び定期的な点検により効率を高く維持すること、ガスガスヒータの設置

により有効煙突高さを高くして最大着地濃度を低減すること、既設の中央発電所第5号発電設備の廃止により影響を低減することとしている。

これらの措置により、ヒ素、ベリリウム、クロム、水銀、マンガ、ニッケル、フッ化水素、塩化水素の環境濃度に対する寄与率は、0.03～8.5%となり、寄与濃度は環境濃度に比べ小さい値となっている。また、水銀及びニッケルには指針値が、塩化水素には目標環境濃度が定められているが、これらの将来予測環境濃度はいずれも指針値又は目標環境濃度を下回っている。

以上のことから、施設の稼働に伴い発生する重金属等の微量物質が環境へ及ぼす影響は実行可能な範囲で低減されていると考えられる。

(4) 窒素酸化物・浮遊粒子状物質・粉じん等（資材等の搬出入）

資材等の搬出入車両及び関係者等の通勤車両（以下「関係車両」という。）の通行に伴う窒素酸化物、浮遊粒子状物質及び粉じん等に関しては、環境保全措置として、関係車両台数を極力平準化してピーク時の台数を低減すること、関係者の通勤において乗り合いの徹底により通勤車両の抑制に努めること、車両が集中する朝夕の通勤時間帯における関係車両の通行を極力避けること等の対策を講じることとしている。

これらの措置により、予測地点における関係車両の運行に伴う二酸化窒素の将来環境濃度に対する寄与率は0.05～0.16%、浮遊粒子状物質の寄与率は0.01～0.06%と低く抑えられている。また、粉じん等については、将来交通量に占める関係車両の寄与率は小型車が0.0～1.8%、大型車が3.4～10.3%、合計で1.4～3.4%となっている。

以上のことから、関係車両の運行に伴い発生する窒素酸化物、浮遊粒子状物質及び粉じん等が環境に及ぼす影響は実行可能な範囲で低減されていると考えられる。

1.1.2 騒音

施設の稼働に伴う騒音に関しては、環境保全措置として、騒音の発生源となる機器について可能な限り低騒音型機器を使用すること、設置は可能な限り屋内とし、屋外の場合は防音措置を実施すること等の対策を講じることとしている。

これらの措置により、敷地境界での騒音レベルの将来予測値は、工業専用地域の規制基準及び第4種区域の規制基準が適用される全ての地点、時間帯において規制基準を下回っている。近傍民家での騒音レベルの将来予測値は昼間が55～57 dB（ L_{Aeq} ）、夜間が52～53

dB (L_{Aeq}) であり、昼間は環境基準 (C 地域 ; 昼間 : 60 dB) に適合している。しかし、夜間は、現況実測値が環境基準 (C 地域 ; 夜間 : 50 dB) を超過しており環境基準に適合していないが、施設の稼働 (機械等の稼働) による騒音レベルの増加分はほとんどない予測結果となっている。

関係車両の通行に伴う騒音に関しては、環境保全措置として、関係車両台数を極力平準化してピーク時の台数を低減すること、関係者の通勤において乗り合いの徹底により通勤車両の抑制に努めること、車両が集中する朝夕の通勤時間帯における関係車両の通行を極力避けること等の対策を講じることとしている。

これらの措置により、予測地点における関係車両の運行に伴う道路交通騒音レベルの将来予測値は、昼間・夜間ともに環境基準に適合している。また、予測地点における騒音レベルの増加分は 0 dB である。

以上のことから、施設の稼働及び関係車両の運行に伴い発生する騒音が環境に及ぼす影響は実行可能な範囲で低減されていると考えられる。

1.1.3 振動

施設の稼働に伴う振動に関しては、環境保全措置として、振動の発生源となる機器については基礎を強固にすること、可能な限り低振動型機器を使用することとしている。

これらの措置により、敷地境界における振動レベルの将来予測値は、昼間・夜間ともに規制基準を下回っている。近傍民家での振動レベルの将来予測値は 31 ~ 33 dB (L_{10}) であり、感覚閾値 55 dB を下回っている。

関係車両の通行に伴う振動に関しては、環境保全措置として、関係車両台数を極力平準化してピーク時の台数を低減すること、関係者の通勤において乗り合いの徹底により通勤車両の抑制に努めること、車両が集中する朝夕の通勤時間帯における関係車両の通行を極力避けること等の対策を講じることとしている。

これらの措置により、予測地点における関係車両の運行に伴う道路交通振動レベルの将来予測値は、昼間・夜間ともに「振動規制法」に基づく道路交通振動の要請限度を下回っている。また、予測地点における振動レベルの増加分は 0 ~ 1 dB である。

以上のことから、施設の稼働及び関係車両の運行に伴い発生する振動が環境に及ぼす影響は実行可能な範囲で低減されていると考えられる。

1.2 水環境

1.2.1 水質

(1) 水の汚れ・富栄養化

施設の稼働に伴い発生する排水による水の汚れ及び富栄養化に関しては、環境保全措置として、プラント排水は排水処理設備で処理し、排水監視ピットでの化学的酸素要求量を 10mg/L 以下、全窒素を 10mg/L 以下、全燐を 1mg/L 以下とすること、生活排水は合併処理浄化槽及び排水処理設備で処理し、排水監視ピットでの化学的酸素要求量を 10mg/L 以下、全窒素を 10mg/L 以下、全燐を 1mg/L 以下とすることとしている。

これらの措置により、施設の稼働に伴い発生する排水中の化学的酸素要求量、全窒素及び全燐は適正に管理された後に海域に排水されることから、海域の水質に及ぼす影響は低減される。また、水質汚濁防止法による一律排水基準（化学的酸素要求量：最大 160mg/L 以下、日間平均 120mg/L 以下、窒素含有量（T-N）：最大 120mg/L 以下、日間平均 60mg/L 以下、燐含有量（T-P）：最大 16mg/L 以下、日間平均 8mg/L 以下）及び山口県条例による上乘せ排水基準（化学的酸素要求量：最大 15mg/L 以下、日間平均 10mg/L 以下）にも適合することとしている。

また、数理モデルによるシミュレーション解析を行った結果によると、寄与率は化学的酸素要求量で 0.01%、全窒素で 0.06～0.12%、全燐で 0.06～0.15%と予測されている。

以上のことから、施設の稼働に伴い発生する排水による水の汚れ及び富栄養化が環境に及ぼす影響は実行可能な範囲で低減されていると考えられる。

なお、環境監視として、一般排水の水質（化学的酸素要求量、全窒素、全燐等）を定期的に測定することとしている。

(2) 水温

施設の稼働に伴い排出される温排水による海域の水温への影響に関しては、環境保全措置として、取放水温度差を 7℃以下とすること、深層取水方式の取水口を新設することにより温排水の再循環を回避するとともに水温の低い下層の海水を選択取水することとしている。

これらの措置により、数理モデルによるシミュレーション解析を行った結果によると、将来の東 2 号及び東 3 号発電設備からの温排水による海面における 1℃以上の上昇域の拡散面積の増加分は 1.8 km²と予測され、施設の稼働に伴い排出される温排水が海域の水温に及ぼす影響は実行可能な範囲で低減されていると考えられる。

なお、環境監視として、取水温度及び放水温度を連続測定装置により測定することとしている。

(3) 付着生物防止剤

施設の稼働に伴い排出される温排水に含まれる付着生物防止剤による海域への影響に関しては、環境保全措置として、付着生物防止剤の放水口における残留濃度を 2ppm 以下に管理すること、復水器ボール洗浄装置の導入により付着生物防止剤使用量の軽減を図ることとしている。

これらの措置により、文献調査より引用した付着生物防止剤の海生生物への影響がほとんどみられないと推定される濃度の最も低い値である、アサリ及びノリの 2.3ppm 以下（文献調査では過酸化水素 35% 水溶液の濃度で 3ppm 以下であることから、これを本計画で使用する過酸化水素 45% 水溶液の濃度に換算）を下回ることとしている。また、事業者は、海生生物の出現・付着状況を調査しながら出口濃度との関係を把握し、濃度を適正に管理することで付着生物防止剤の添加濃度を削減することとしており、施設の稼働に伴い排出される温排水に含まれる付着生物防止剤による海域への影響は実行可能な範囲で低減されていると考えられる。

なお、環境監視として、付着生物防止剤の残留濃度を、2 回 / 月（定期的）及び注入量を増減する場合に測定することとしている。

1.2.2 その他

(1) 流向及び流速

施設の稼働に伴い排出される温排水による海域の流向及び流速への影響に関しては、環境保全措置として、温排水は放水流速約 0.5m/s で海域へ放水することとしている。

この措置により、数値モデルによるシミュレーション解析を行った結果によると、放水口前面の海面における流速は、放水口から沖合 300m 付近において 2cm/s 程度にとどまることから、施設の稼働に伴い排出される温排水が海域の流向及び流速に及ぼす影響は実行可能な範囲で低減されていると考えられる。

2. 生物の多様性の確保及び自然環境の体系的保全に区分される環境要素

2.1 動物

2.1.1 重要な種及び注目すべき生息地（海域に生息するものを除く。）

現地調査において確認された重要な種は、対象事業実施区域では鳥類のカワウ、チョウゲンボウ、シロチドリ、コシャクシギ、ウミネコ、コアジサシ、オオルリ、東工場北区では鳥類のハヤブサ、昆虫類のアシジマカネタタキ及びツマグロキチョウである。

地形改変及び施設の存在による重要な種及び注目すべき生息地への影響に関しては、環境保全措置として、東 3 号発電設備計画地は

既存の敷地の利用により地形改変及び樹木の伐採を行わないこと、設備の配置の工夫により工事区域を必要最小限とすること、重要な種の営巣が確認された場合には営巣地は改変しないこと、発電設備からの騒音の発生源となる機器について可能な限り低騒音・低振動型のものを使用すること、騒音の発生源となる機器については可能な限り屋内への設置を図るとともに屋外へ設置する場合には防音壁や防音カバーの取り付け等の防音対策を実施すること、動物が利用可能な緑地を新たに造成することとしている。

カワウは対象事業実施区域での飛翔が冬季に確認されたが、繁殖行動及び採餌は確認されていない。本種の主要な餌生物は魚類であるが、海域の工事範囲は新たに設置する取水口及び放水口近傍に限定されることにより採餌場への影響を低減することとしており、カワウの生息地への影響は少ないものと考えられる。

ハヤブサは東工場北区での飛翔が秋季に確認されたが、繁殖行動は確認されず、繁殖期である春季には飛翔も確認されなかったことから、対象事業実施区域では繁殖していないと考えられる。また、対象事業実施区域で採餌は確認されていない。東3号発電設備計画地は既存の敷地の利用により地形改変及び樹木の伐採は行わず、設備の配置の工夫により工事区域を必要最小限とすることから、ハヤブサの生息地への影響は少ないものと考えられる。

チョウゲンボウは対象事業実施区域での飛翔が秋季に確認されたが繁殖行動は確認されず、繁殖期である春季には飛翔も確認されなかった。また、対象事業実施区域で採餌は確認されていない。東3号発電設備計画地は既存の敷地の利用により地形改変及び樹木の伐採は行わず、設備の配置の工夫により工事区域を必要最小限とすることから、チョウゲンボウの生息地への影響は少ないものと考えられる。

シロチドリは対象事業実施区域の製造所排水処理設備西側の仮置きした土砂の上において5月及び6月に各1箇所の営巣が確認されたが、東3号発電設備計画地では確認されなかった。また、飛翔、歩行及びとまりについては、対象事業実施区域では5～8月にかけて、東3号発電設備計画地では7月に確認されたが、採餌は確認されなかった。営巣が確認された場合営巣地は改変せず、設備の配置の工夫により工事区域を必要最小限とすることから、シロチドリの生息地への影響は実行可能な範囲で低減されていると考えられる。

コシャクシギは対象事業実施区域での採餌及びとまりが春季に確認されたが、繁殖行動及び採餌は確認されなかった。本種の生態的特性から日本では稀な旅鳥であり、確認された個体は渡り途中の個体であったものと考えられること、設備の配置の工夫により工事区域を必要最小限とすることから、コシャクシギの生息地への影響は

少ないものと考えられる。

ウミネコは対象事業実施区域周辺の海域や対象事業実施区域の製造所排水処理設備で多く確認されたが、繁殖行動は確認されなかった。また、採餌は対象事業実施区域周辺の海域で冬季に確認されたが、海域の対象事業実施区域では確認されなかった。海域の工事範囲は新たに設置する取水口及び放水口近傍に限定することにより採餌場への影響を低減することから、ウミネコの生息地への影響は少ないものと考えられる。

コアジサシは対象事業実施区域での営巣は確認されなかった。また、採餌は海域の対象事業実施区域付近でも少ないものの確認された。営巣が確認された場合営巣地は改変せず、設備の配置の工夫により工事区域を必要最小限とすることにより繁殖への影響を低減することとしていること、本種の主要な餌生物が小魚であるが、海域の工事範囲は取水口及び放水口近傍に限定することにより採餌場への影響を低減することとしていることから、コアジサシの生息地への影響は実行可能な範囲で低減されていると考えられる。

オオルリは対象事業実施区域の植栽樹群で春季にとまりが確認されたが、繁殖行動及び採餌は確認されなかった。東3号発電設備計画地は既存の敷地の利用により地形改変及び樹木の伐採は行わず、また設備の配置の工夫により工事区域を必要最小限とすることから、オオルリの生息地への影響は少ないものと考えられる。

アシジマカネタタキは東工場北区の植栽樹群で秋季に確認されたが、対象事業実施区域では確認されなかった。東3号発電設備計画地は既存の敷地の利用により地形改変及び樹木の伐採は行わないことから、アシジマカネタタキの生息地への影響は少ないものと考えられる。

ツマグロキチョウは東工場北区の植栽樹群で秋季に確認されたが、対象事業実施区域では確認されなかった。東3号発電設備計画地は既存の敷地の利用により地形改変及び樹木の伐採は行わないことから、ツマグロキチョウの生息地への影響は少ないものと考えられる。

2.1.2 海域に生息する動物

現地調査結果によれば、魚等の遊泳動物ではマコガレイやアカシタビラメ等が、潮間帯生物（動物）ではオオヘビガイやアラレタマキビ等が、底生生物ではマクロベントスのシズクガイやホトトギス等及びメガロベントスのウミフクロウやウミケムシ等が、動物プランクトンでは*Oithona*属のコペポダイト期幼生やカイアシ亜綱のノープリウス期幼生等が、卵・稚仔では卵でネズップ科やカタクチイワシ等及び稚仔でハゼ科やイソギンポ等が、藻場に生息する動物ではオオヘビガイ

やカンザシゴカイ科等が確認されている。

また、対象事業実施区域周辺海域における重要な海生動物として、現地調査においてスナメリが確認されている。

地形改変及び施設の存在による影響に関しては、環境保全措置として工事工程を調整して工事量の平準化を図ること、取放水設備の設置範囲や建設工事における浚渫範囲は必要最小限にとどめること、浚渫工事中は汚濁防止装置（汚濁防止枠または汚濁防止膜）を使用して濁りの拡散を防止すること、浚渫工事中は適宜濁りの監視に努め、工事に伴う濁りが10mg/Lを超える場合には必要に応じて適切な措置を施すこととしている。

魚等の遊泳動物については、取放水設備の設置範囲や建設工事における浚渫範囲は必要最小限となること、浚渫工事中の水の濁りは施工場所近傍に限られること、遊泳力を有するため水の濁りを回避すると考えられることから、水の濁りが及ぼす影響は実行可能な範囲で低減されていると考えられる。

潮間帯生物（動物）については、確認された主な出現種は周辺海域のコンクリート構造物や岩盤等に広く分布していること、取放水設備の設置に伴う護岸工事の範囲は必要最小限となること、浚渫工事中の水の濁りは施工場所近傍に限られることから、水の濁りが及ぼす影響は実行可能な範囲で低減されていると考えられる。

底生生物については、周辺海域の海底に広く分布していること、取放水設備の設置範囲や建設工事における浚渫範囲は必要最小限となること、浚渫工事中の水の濁りは施工場所近傍に限られることから、水の濁りが及ぼす影響は実行可能な範囲で低減されていると考えられる。

動物プランクトン及び卵・稚仔は浚渫工事による水の濁りの影響を受けることも考えられるが、浚渫工事中の水の濁りは施工場所近傍に限られることから、水の濁りが及ぼす影響は実行可能な範囲で低減されていると考えられる。

藻場に生息する動物については、取放水設備建設工事は藻場の近くで行わないことから、水の濁りが及ぼす影響は少ないものと考えられる。

重要な種であるスナメリは、浚渫工事中の水の濁りは施工場所近傍に限られること、遊泳力を有するため水の濁りを回避すると考えられることから、水の濁りが及ぼす影響は少ないものと考えられる。

施設の稼働に伴い排出される温排水による影響に関しては、環境保全措置として取放水温度差を7℃以下とすること、深層取水方式の採用により温排水の再循環を回避するとともに水温の低い下層の海水を選択取水することとしている。

魚等の遊泳動物については、広温性で遊泳力を有すること、温排水

は表層付近を拡散すること、深層取水方式により温排水の拡散範囲は小さくなることから、温排水が及ぼす影響は実行可能な範囲で低減されていると考えられる。

潮間帯生物（動物）については、生息場に温排水の拡散範囲が及ぶことも考えられるが、一般に環境変化の大きいところに生息しており水温等の変化に適応能力があること、深層取水方式により温排水の拡散範囲は小さくなることから、温排水が及ぼす影響は実行可能な範囲で低減されていると考えられる。

底生生物については、周辺海域の海底に広く分布しており、温排水は表層を拡散し底層に及ばないことから、温排水が及ぼす影響は実行可能な範囲で低減されていると考えられる。

動物プランクトン及び卵・稚仔は冷却水の復水器通過により多少の影響を受けることも考えられるが、これらの生物は周辺海域に広く分布していること、深層取水方式により温排水の拡散範囲は小さくなることから、温排水が及ぼす影響は実行可能な範囲で低減されていると考えられる。

藻場に生息する動物については、生息場の一部に温排水の拡散範囲が及ぶことも考えられるが、藻場に生息する動物は海底に生息すること、温排水は表層付近を拡散することから、温排水が及ぼす影響は実行可能な範囲で低減されていると考えられる。

重要な種であるスナメリは、遊泳力を有すること、水温・塩分の大きな季節変動に耐えられ環境耐性が強いとされていること、温排水は深層取水方式により拡散範囲が小さくなることから、温排水が及ぼす影響は実行可能な範囲で低減されていると考えられる。

2.2 植物

2.2.1 重要な種及び重要な群落（海域に生育するものを除く。）

現地調査において確認された重要な種は、東工場北区で確認されたミゾコウジュである。対象事業実施区域では重要な種は確認されなかった。

地形改変及び施設の存在による重要な種及び重要な群落への影響に関しては、環境保全措置として、東3号発電設備計画地は既存の敷地を利用することにより地形改変及び樹木の伐採を行わないこと、設備の配置の工夫により工事区域を必要最小限とすること、ミゾコウジュの生育場所は立て看板を設置してロープ等で囲いをして車両の侵入を防止すること及び定期的な草刈りにより他の先駆植物の生育を防ぐことから、ミゾコウジュの生育地への影響は少ないものと考えられる。

2.2.2 海域に生育する植物

現地調査によれば、潮間帯生物（植物）ではアオサ属やヒジキ等が、海藻草類や藻場に生育する植物ではアオサ属やミル属等が、植物プランクトンでは *Skeletonema costatum* 等が確認されている。

地形改変及び施設の存在による影響に関しては、環境保全措置として、工事工程を調整して工事量の平準化を図ること、取放水設備の設置範囲や建設工事における浚渫範囲は必要最小限にとどめること、浚渫工事中は汚濁防止装置（汚濁防止枠または汚濁防止膜）を使用して濁りの拡散を防止すること、浚渫工事中は適宜濁りの監視に努め、工事に伴う濁りが10mg/Lを超える場合には必要に応じて適切な措置を施すこととしている。

潮間帯生物（植物）については、確認された主な出現種は周辺海域のコンクリート構造物や岩盤等に広く分布していること、取放水設備の設置に伴う護岸工事の範囲は必要最小限となること、浚渫工事中の水の濁りは施工場所近傍に限られることから、水の濁りが及ぼす影響は実行可能な範囲で低減されていると考えられる。

海藻草類及び藻場に生育する植物については、取放水設備建設工事は海藻草類の生育場及び藻場の近くで行わないことから、水の濁りが及ぼす影響は少ないものと考えられる。

植物プランクトンについては浚渫工事による水の濁りの影響が考えられるが、浚渫工事中の水の濁りは施工場所近傍に限られることから、水の濁りが及ぼす影響は実行可能な範囲で低減されていると考えられる。

施設の稼働に伴い排出される温排水による影響に関しては、環境保全措置として取放水温度差を 7 以下とすること、深層取水方式の採用により温排水の再循環を回避するとともに水温の低い下層の海水を選択取水することとしている。

潮間帯生物（植物）については、生育場に温排水の拡散範囲が及ぶことも考えられるが、一般に環境変化の大きいところに生育しており水温等の変化に適応能力があるとされていること、深層取水方式により温排水の拡散範囲は小さくなることから、温排水が及ぼす影響は実行可能な範囲で低減されていると考えられる。

海藻草類及び藻場に生育する植物については、生育場に温排水の拡散範囲が及ぶことも考えられるが、海藻草類及び藻場に生育する植物は海底に生育すること、温排水は表層付近を拡散することから、温排水が及ぼす影響は実行可能な範囲で低減されていると考えられる。

植物プランクトンについては冷却水の復水器通過により多少の影響を受けることも考えられるが、周辺海域に広く分布していること、深層取水方式により温排水の拡散範囲は小さくなることから、温排水が及ぼす影響は実行可能な範囲で低減されていると考えられる。

2.3 生態系

2.3.1 地域を特徴づける生態系

上位性注目種としてミサゴ、典型性注目種としてヒバリを選定している。

地形改変及び施設の存在による地域を特徴づける生態系への影響に関しては、環境保全措置として、東3号発電設備計画地は既存の敷地を利用することにより地形改変及び樹木の伐採を行わないこと、設備の配置の工夫により工事区域を必要最小限とすること、発電設備からの騒音の発生源となる機器について可能な限り低騒音・低振動型のものを使用すること、騒音の発生源となる機器については可能な限り屋内への設置を図るとともに、屋外へ設置する場合には防音壁や防音カバーの取り付け等の防音対策を実施することとしている。

ミサゴについては対象事業実施区域でのとまり、食餌及び飛翔が確認されたが、繁殖行動は確認されていない。

採餌場への影響は、本種の主要な餌生物は魚類であるが、海域の工事範囲は新たに設置する取水口及び放水口近傍に限定することにより、影響を低減することとしている。

とまり場及び食餌場への影響については、設備配置の工夫により工事区域を必要最小限とすること等から、影響を低減することとしている。

飛翔への影響は、既存構造物である東2号発電設備及びその他の建造物の上空においても飛翔が確認されていることから、東3号発電設備建設後も影響は少ないものと考えられる。

以上のことから、地形改変及び施設の存在によるミサゴの生息地への影響は実行可能な範囲で低減されていると考えられる。

ヒバリについては対象事業実施区域での営巣、採餌及び飛翔が確認された。

営巣地への影響は、営巣箇所は東3号発電設備の取水・放水経路や運炭設備から約350m離れており製造所排水処理設備によって隔てられていることに加え、設備の配置の工夫により工事区域を必要最小限とすることから、影響を低減することとしている。

採餌場及び餌生物への影響については、本種の主要な餌生物は昆虫やクモなどの動物質及び草の種子であり、採餌が多く確認された植物群落は造成裸地であったが、東3号発電設備計画地の造成裸地における確認例は少なかった。餌生物については対象事業の実施により一定の餌生物量が減少するものの、設備配置の工夫により工事区を必要最小限とすることとしている。以上により、採餌場及び餌生物への影響を低減することとしている。

東3号発電設備計画地における飛翔は確認されたが、現地調査結

果から主要な飛翔経路ではないことから、飛翔への影響は少ないと考えられる。

以上のことから、地形改変及び施設の存在によるヒバリの生息地への影響は実行可能な範囲で低減されていると考えられる。

3．人と自然との豊かな触れ合いに区分される環境要素

3.1 景観

3.1.1 主要な眺望点及び景観資源並びに主要な眺望景観

施設の存在による主要な眺望点からの景観及び主要な眺望景観に係る影響に関しては、環境保全措置として、設置する主要な建物などは最小限の規模とし、色彩については東2号発電設備との調和を図るため、ボイラーはグレー系統色、165mの煙突は110mより上を白色及び空色に塗装すること、海側からの景観に可能な限り配慮する観点から発電設備構内の運炭設備下の空地に植栽を行うこととしている。

これらの措置により、東3号発電設備設置による景観の変化をフォトモンタージュ法で予測した結果、主要な眺望景観地点として抽出した5地点において、煙突及び建屋の色彩を周辺環境と調和したものとすること、発電設備海側に植栽を追加することにより、東3号発電設備設置後の眺望景観への影響は実行可能な範囲で低減されていると考えられる。

以上のことから、施設の存在による主要な眺望点からの景観及び主要な眺望景観への影響は実行可能な範囲で低減されていると考えられる。

3.2 人と自然との触れ合いの活動の場

3.2.1 主要な人と自然との触れ合いの活動の場

関係車両の運行による主要な人と自然との触れ合いの活動の場への影響に関しては、環境保全措置として、関係車両台数の平準化によりピーク時の台数を低減すること、関係者の通勤における乗り合いの徹底により通勤車両の抑制に努めること、車両が集中する朝夕の通勤時間帯における関係車両の通行を極力避けること等の対策を講じることとしている。

これらの措置により、供用時の関係車両の台数が最大となる時期（定期点検時）において、主要な人と自然との触れ合いの活動の場へのアクセスルートである国道2号線及び下松新南陽線における関係車両の占める割合は、それぞれ0.2%、0.3%である。

以上のことから、関係車両の運行による主要な人と自然との触れ合いの活動の場に及ぼす影響は実行可能な範囲で低減されていると考えられる。

4．環境への負荷に区分される環境要素

4.1 廃棄物等

4.1.1 産業廃棄物

施設の稼働に伴い発生する産業廃棄物に関しては、環境保全措置として、ばいじん・燃え殻はセメント原料として、廃油は代替燃料として、金属くずは再生金属として全量有効利用することとし、汚泥・廃プラスチック類は可能な限り有効利用に努めることで発生量を低減すること等の対策を講じることとしている。

これらの措置により、産業廃棄物の発生量は約 540,000t/年と予測され、そのうちほとんどは有効利用し、残りの約 134.6t/年は法令に基づき適正に処理することとしている。

また、東 3 号発電設備の運転に伴い発生する産業廃棄物は法令に基づき適正に処理するとともに、可能な限り有効利用に努めることとしている。

以上のことから、施設の稼働に伴い発生する産業廃棄物が環境に及ぼす影響は実行可能な範囲で低減されていると考えられる。

なお、環境監視として、施設の稼働に伴い発生する産業廃棄物の種類、発生量、処分量及び処分方法を把握することとしている。

4.2 温室効果ガス等

4.2.1 二酸化炭素

施設の稼働に伴う二酸化炭素の排出に関しては、環境保全措置として、東 3 号発電設備の電気・蒸気併給設備の採用により石炭使用量の削減及び総合熱効率の向上を図ること、高温・高圧の蒸気条件の採用により熱効率の向上を図ること、東 3 号発電設備にて高負荷での運転を維持して蒸気の有効利用を行い、総合熱効率を高く維持することとしている。

これらの措置により、定格運転時における電気分の二酸化炭素排出原単位は 0.706kg-CO₂/kWh となり、発電専用設備の場合 (0.790kg-CO₂/kWh) よりも改善され、実行可能な範囲で低減されているものと考えられる。

京都議定書目標達成計画については、事業者が所属する社団法人日本化学工業協会の環境自主行動計画を通じて整合が図られる。事業者は、平成 22 年度に徳山製造所全体でエネルギー原単位を 22%改善することを目標としており、平成 19 年度において 19.2%改善が達成されている。さらに設備・運用面での対策や省エネルギー対策を実施し、徳山製造所内の他の発電設備における積極的な木質バイオマス・タイヤ混焼により二酸化炭素の排出量を削減することにより、目標達成を図ることとしている。