

東京電力株式会社
福島復興大型石炭ガス化複合
発電設備実証計画（広野）
環境影響評価準備書に係る
審 査 書

平成28年7月

経 済 産 業 省

はじめに

東京電力株式会社（以下「事業者」という。）は、平成26年1月に認定された「新・総合特別事業計画」において、福島県の経済再生を後押しする産業基盤や雇用機会の創出並びに火力発電技術の高度化を目的とした「世界最新鋭の石炭火力発電所プロジェクト」を立ち上げ、石炭の更なる高度利用として高出力・高効率化に向けた技術開発が進められている石炭ガス化複合発電（IGCC）設備を福島県の地で世界に先駆け実証することで、福島県の経済復興や雇用回復・創出に役立ち、世界全体のエネルギー・環境問題に貢献するクリーンコール技術の発信地として福島県をアピールするため、広野火力発電所構内に54万kW石炭ガス化複合発電設備を設置するものである。

本審査書は、事業者から、環境影響評価法及び電気事業法に基づき、平成27年1月25日付けで届出のあった「福島復興大型石炭ガス化複合発電設備実証計画（広野）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。

なお、審査については、「発電所の環境影響評価に係る環境審査要領」（平成26年1月24日付け、20140117商局第1号）及び「環境影響評価方法書、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27年6月1日付け、20150528商局第3号）に照らして行い、審査の過程では、経済産業省商務流通保安審議官が委嘱した環境審査顧問の意見を聴くとともに、事業者から提出のあった補足説明資料の内容を踏まえて行った。また、電気事業法第46条の13の規定により提出された環境影響評価法第20条第1項に基づく福島県知事の意見を勘案するとともに、準備書についての地元住民等への周知に関して、事業者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慮して審査を行った。

（注）東京電力株式会社はホールディングカンパニー制への移行に伴い、平成28年4月1日より社名が変更となったが、本審査書における社名は準備書届出時のものとした。

目 次

I	総括的審査結果	1
II	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	
1.1	特定対象事業実施区域の場所及びその面積	2
1.2	原動力の種類	2
1.3	特定対象事業により設置される発電設備の出力	2
2.	特定対象事業の内容に関する事項であって、その設置により環境影響が変化することとなるもの	
2.1	工事の実施に係る工法、期間及び工程計画に関する事項	
(1)	工事期間及び工事工程	2
(2)	主要な工事の概要	3
(3)	工事用資材の運搬の方法及び規模	3
(4)	工事用道路及び付替道路	4
(5)	工事中用水の取水方法及び規模	4
(6)	騒音及び振動の主要な発生源となる機器の種類及び容量	4
(7)	工事中の排水に関する事項	5
(8)	その他	5
2.2	供用開始後の定常状態における事項	
(1)	主要機器等の種類及び容量	7
(2)	主要な建物等	8
(3)	発電用燃料の種類、年間使用量及び発熱量等	8
(4)	ばい煙に関する事項	8
(5)	復水器の冷却水に関する事項	9
(6)	一般排水に関する事項	10
(7)	用水に関する事項	10
(8)	騒音、振動に関する事項	10
(9)	資材等の運搬の方法及び規模	11
(10)	産業廃棄物の種類及び量	11
(11)	緑化計画	12
III	環境影響評価項目	14
IV	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・粉じん等（工事用資材等の搬出入）	15
(2)	窒素酸化物・粉じん等（建設機械の稼働）	16

1.1.2	騒音	
(1)	騒音（工事用資材等の搬出入）	17
(2)	騒音（建設機械の稼働）	18
1.1.3	振動	
(1)	振動（工事用資材等の搬出入）	19
(2)	振動（建設機械の稼働）	21
1.2	水環境	
1.2.1	水質	
(1)	水の濁り（建設機械の稼働）	22
(2)	水の濁り（造成等の施工による一時的な影響）	22
2.	人と自然との豊かな触れ合いの確保に区分される環境要素	
2.1	人と自然との触れ合いの活動の場（工事用資材等の搬出入）	
2.1.1	主要な人と自然との触れ合いの活動の場	23
3.	環境への負荷の量の程度に区分される環境要素	
3.1	廃棄物等（造成等の施工による一時的な影響）	
3.1.1	産業廃棄物	24
V	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)	硫黄酸化物、窒素酸化物、浮遊粒子状物質、重金属等の微量物質 （施設の稼働・排ガス）	26
(2)	窒素酸化物、粉じん等（資材等の搬出入）	30
1.1.2	騒音	
(1)	騒音（施設の稼働・機械等の稼働）	31
(2)	騒音（資材等の搬出入）	33
1.1.3	振動	
(1)	振動（施設の稼働・機械等の稼働）	34
(2)	振動（資材等の搬出入）	35
1.1.4	その他	
(1)	低周波音（施設の稼働・機械等の稼働）	36
1.2	水環境	
1.2.1	水質	
(1)	水の汚れ（施設の稼働・排水）	38
(2)	水温（施設の稼働・温排水）	38
1.2.2	その他	
(1)	流向及び流速（施設の稼働・温排水）	39
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	海域に生息する動物	

(1) 海域に生息する動物（施設の稼働・温排水）	40
2.2 植物	
2.2.1 海域に生育する植物	
(1) 海域に生育する植物（施設の稼働・温排水）	42
3. 人と自然との豊かな触れ合いの確保に区分される環境要素	
3.1 景観（地形改変及び施設の存在）	
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	43
3.2 人と自然との触れ合いの活動の場（資材等の搬出入）	
3.2.1 主要な人と自然との触れ合いの活動の場	45
4. 環境への負荷の量の程度に区分される環境要素	
4.1 廃棄物等（廃棄物の発生）	
4.1.1 産業廃棄物	45
4.2 温室効果ガス等（施設の稼働・排ガス）	
4.2.1 二酸化炭素	47
5. 事後調査	48
別添図 1	49
別添図 2	50

I 総括的審査結果

福島復興大型石炭ガス化複合発電設備実証計画(広野)に関し、事業者の行った現況調査、環境保全のために講じようとする対策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の予測及び評価については妥当なものと考えられる。

Ⅱ 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

1.1 特定対象事業実施区域の場所及びその面積

所 在 地：福島県双葉郡広野町大字下北迫字二ツ沼 58

(広野火力発電所構内等)

対象事業実施区域：約 176 万㎡ (陸域面積約 132 万㎡、海域面積約 44 万㎡)

このうち、石炭ガス化複合発電設備設置予定地 約 7 万㎡

1.2 原動力の種類

ガスタービン及び汽力(コンバインドサイクル発電方式)

1.3 特定対象事業により設置される発電設備の出力

54万kW

2. 特定対象事業の内容に関する事項であって、その設置により環境影響が変化することとなるもの

2.1 工事の実施に係る工法、期間及び工程計画に関する事項

(1) 工事期間及び工事工程

工事開始時期：2016年(平成28年)10月(予定)

運転開始時期：2021年(平成33年)9月(予定)

工事工程

全体工程	1 年目											
	0	6	12	18	24	30	36	42	48	54	60	
	工事開始 ▼											
ガス化設備工事												(34)
ガス精製設備工事												(29)
複合発電設備工事												(31)
取放水設備工事												(26)
揚貯運炭設備工事												(32)
試運転										(11)		
既設設備改造工事												(35)

注：表中の()内の数字は各工事の総月数を示す。

(2) 主要な工事の概要

主要な工事の規模及び方法

工事項目	工事規模	工事方法
ガス化設備工事	・ガス化炉架構 縦約 29m×横約 45m×高さ約 74m	・所定の深さまで掘削後、杭の打設、地盤改良等を実施し、鉄筋コンクリート造の基礎を構築する。次いで、架構鉄骨の建方を行い、機器類の搬入と据付を行う。
ガス精製設備工事	・硫黄除去設備 縦約 42m×横約 60m×高さ約 39m ・硫黄回収設備 縦約 58m×横約 55m×高さ約 32m	・所定の深さまで掘削後、杭の打設、地盤改良等を実施し、鉄筋コンクリート造の基礎を構築する。次いで、架構鉄骨の建方を行い、機器類の搬入と据付を行う。
複合発電設備工事	・タービン建屋 縦約 68m×横約 62m×高さ約 31m ・排熱回収ボイラ 縦約 30m×横約 40m×高さ約 50m ・煙突 地上高 80m	・所定の深さまで掘削後、杭の打設、地盤改良等を実施し、鉄筋コンクリート造の基礎を構築する。次いで、建屋と架構鉄骨の建方を行い、機器類の搬入と据付を行う。さらに、排熱回収ボイラ上部に煙突を立上げる。
取放水設備工事	・取水設備 取水口、取水路 長さ約 670m ・放水設備 放水口、放水路 長さ約 560m	・既設護岸を撤去し、鋼矢板等の土止めを施工後、掘削を行う。次いで、取放水路の設置と構造物構築を行い、埋戻し及び護岸復旧を行う。
揚貯運炭設備	・揚炭設備 縦約 11m×横約 13m×高さ約 11m ・運炭コンベア 長さ約 1,500m ・屋内貯炭場 縦約 150m×横約 72m×高さ約 27m	・揚炭設備は、既設揚油バース上の設備を撤去し、鉄筋コンクリート造の基礎を構築後、機器類の搬入と据付を行う。 ・運炭コンベアは、所定の深さまで掘削後、杭の打設、地盤改良等を実施し、鉄筋コンクリート造の基礎を構築する。次いで、鉄骨架構とコンベアの据付を行う。 ・屋内貯炭場は、所定の深さまで掘削後、杭の打設、地盤改良等を実施し、鉄筋コンクリート造の基礎を構築する。次いで、建屋の建方を行い、機器類の搬入と据付を行う。
既設設備改造工事	・揚油バース 5000DWT 級バース ・油配管改造工事 油配管 長さ約 790m	・海上に基礎杭を打設し、鉄筋コンクリート造のプラットホーム・係留設備を構築後、その上に機器類の搬入と据付を行う。 ・既設バース改造・新設に伴い、重原油配管及び軽油配管の移動・新設を行う。

(3) 工事用資材の運搬の方法及び規模

工事用資材等の推定総量は、約72万tであり、そのうち陸上輸送は約63万t、海上輸送は約9万tである。

① 陸上輸送

工事用資材等の搬出入車両の主要な交通ルートは、常磐自動車道、一般国道6号、一般県道393号を使用する計画である。

② 海上輸送

大型機器類等は、海上輸送し、広野火力発電所構内の既設港湾施設を利用して陸揚げする計画である。

工事用資材等の運搬の方法及び規模

運搬の方法	主な工事用資材等	運搬量 (総量)	最大時の台数・隻数 (片道)
陸上輸送	小型機器類 一般工事用資材 配管、鉄骨、ポンプ類、生コンクリート等	約 63.3 万 t	大型車 約 290 台/日 小型車 約 560 台/日
海上輸送	大型機器類(排熱回収ボイラ、ガス化炉、 蒸気タービン、ガスタービン、発電機等) 一般工事用資材 配管、鉄骨、ポンプ類等	約 9.0 万 t	4 隻/日

(4) 工事用道路及び付替道路

工事用資材等の運搬にあたっては、既存の道路を使用することから、新たな道路は設置しない。

(5) 工事中用水の取水方法及び規模

工事中用水は、粉じん等飛散防止の散水及び車両洗浄や地盤改良工事、コンクリート養生、埋戻し用等として使用する工事用水、試運転における機器水張りや機器・配管の内部洗浄に使用する試運転用水、建設事務所や現地詰所で使用する生活用水がある。これらの工事中用水は、双葉地方水道企業団から受水する計画としており、工事中用水の日最大使用量は約 1,250m³/日、上水道の日最大使用量は約 125 m³/日である。

(6) 騒音及び振動の主要な発生源となる機器の種類及び容量

工事に使用する騒音及び振動の主要な発生源となる機器

主要機器	容 量	用 途
ブルドーザ	6～20 t	埋戻、掘削土敷均
バックホウ	0.45～1.6m ³	掘削、埋戻、発生土土砂積込、基礎砕石敷均、コンクリート破碎・積込、地盤改良
ダンプトラック	10 t	掘削土砂・発生土・埋戻土運搬
トラック	2～11 t	鉄筋・型枠・足場運搬
トレーラ	10～40 t	杭・矢板・仮設構台・鉄筋・鉄骨運搬
クローラクレーン	45～1,350 t	鋼矢板打設・引抜・切断・撤去、杭打設、鉄筋組立、鉄骨建方
トラッククレーン	25～360 t	鉄筋組立、型枠組立解体、足場組立、鋼矢板打設・引抜・切断・撤去、鉄骨建方
ラフタークレーン	25～300 t	鉄筋組立、d 型枠組立解体、足場組立、鋼矢板打設・引抜・切断・撤去、鉄骨建方
バイプロハンマ	700kN	杭打設、鋼矢板打設・引抜
三点式杭打機	50～110 t	杭打設、鋼矢板打設・引抜
振動ローラ	1 t	整地・転圧
油圧ブレーカ	2 t	既存構造物解体・コンクリート破碎・軟岩掘削
コンクリートポンプ車	110m ³ /h	生コンクリート打設
発電機	2～400kVA	矢板打設・引抜・切断・撤去、地盤改良他工事用電力供給

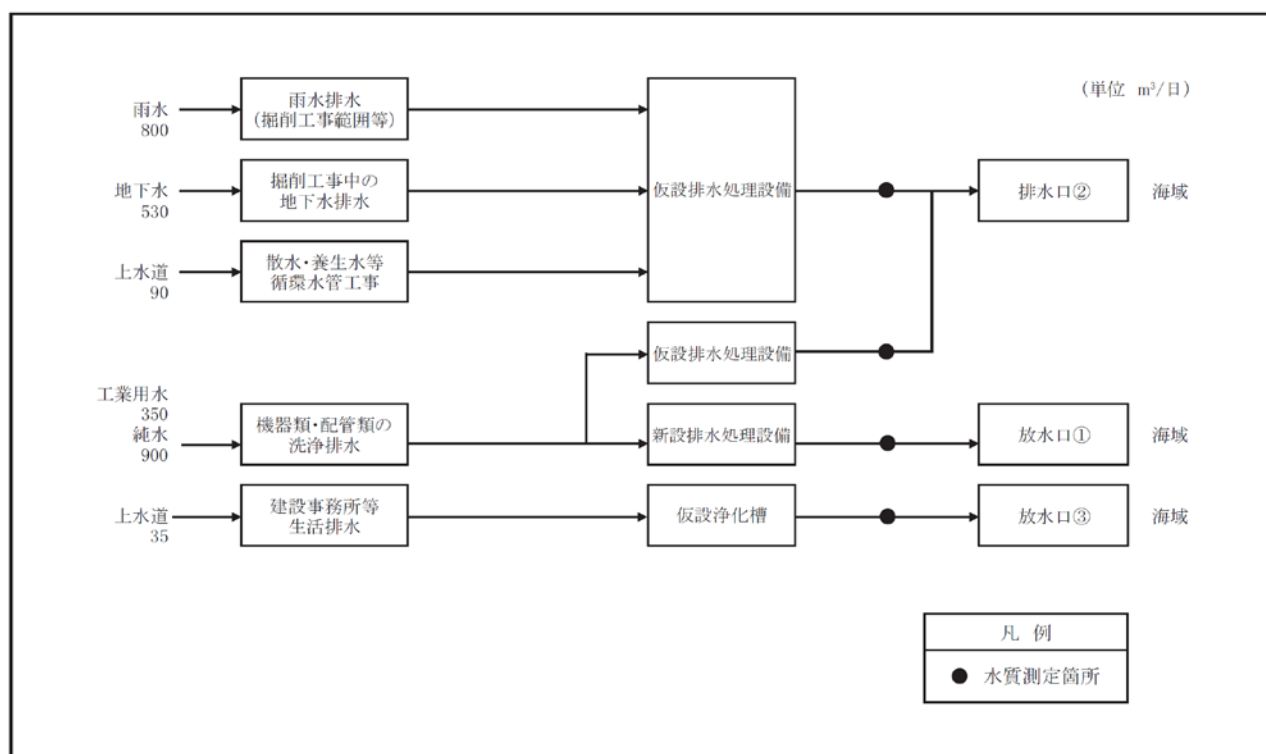
(7) 工事中の排水に関する事項

工事中の排水としては、工事排水、雨水排水、機器類・配管類の洗浄水及び建設工事事務所等からの生活排水がある。

工事排水及び雨水排水は仮設排水処理設備により適切に処理した後、排水口②から海域に排出する。機器類・配管類の洗浄排水は、新設排水処理設備又は仮設排水処理設備で適切に処理した後、新設放水口①または排水口②から海域に排出する。

また、建設事務所等からの生活排水は、仮設浄化槽により処理した後、冷却水(温排水)とともに既設放水口③から海域に排出する。

工事中の排水に係る処理フロー



注：1. 図中の①～③は、第2.2-10図に示す排出位置に対応する。

2. 機器類・配管類の洗浄排水は、新設排水処理設備使用開始までは仮設排水処理設備で処理する。

3. 図中の数値は、水量を示す。

(8) その他

① 土地の造成方法及び規模

発電設備は、既存の発電所敷地内に設置することから、新たな土地造成は行わない。

② 切土、盛土

主要な掘削工事は、ガス精製設備、複合発電設備等の基礎工事及び取放水設備の工事である。掘削工事による発生土量は約26.6万m³であり、埋戻し及び盛土等に有効利用を図ることにより、対象事業実施区域構外には搬出しない計画である。

掘削工事に伴う土量バランス

(単位：万m³)

工事項目	発生土量	利用土量		残土量
		埋戻し	盛土	
陸域工事	約 26.6	約 7.4	約 19.2	0

③ 樹木の伐採の場所及び規模

工事による樹木の伐採は行わない。

④ 工事に伴う産業廃棄物の種類及び量

工事に伴い発生する副産物の発生抑制並びに再使用等に努め、再使用等が困難で廃棄物として発生したものは、「建設工事に係る資材の再資源化等に関する法律」(平成12年法律第104号)に基づいて極力再資源化に努めるほか、「廃棄物の処理及び清掃に関する法律」(昭和45年法律第137号)に基づいて産業廃棄物処理会社に委託し、適正に処理する。

工事に伴い発生する産業廃棄物の種類及び量

(単位：t)

種 類	発生量	有効利用量	処分量
汚 泥	約 8,320	約 8,070	約 250
廃 油	約 4	約 2	約 2
廃 酸	約 20	0	約 20
廃アルカリ	約 120	0	約 120
廃プラスチック類	約 770	約 360	約 410
金属くず	約 220	約 210	約 10
ガラスくず、コンクリートくず 及び陶磁器くず	約 470	約 280	約 190
鋳さい	約 17,800	約 17,620	約 180
がれき類	約 104,550	約 104,540	約 10
紙くず	約 70	約 50	約 20
木くず	約 350	約 80	約 270
合 計	約 132,694	約 131,212	約 1,482

注：1. 産業廃棄物の種類は、「廃棄物の処理及び清掃に関する法律」(昭和45年法律第137号)で定める種類毎に記載している。

2. 発生量には、有価物量は含めない。

3. 有効利用は、再利用及び熱回収とする。

⑤ 土石の捨場又は採取場に関する事項

工事に伴う発生土は、対象事業実施区域内で埋戻し及び盛土等に全量利用することとしており、残土は発生しないことから、土捨場は設置しない。

工事に使用する骨材は、市販品を使用することから、骨材採取は行わない。

2.2 供用開始後の定常状態における事項

(1) 主要機器等の種類及び容量

主要機器等の種類及び容量

主要機器		設備仕様			備 考	
ガ ス 化 炉 設 備		種 類	空気吹き二段噴流床方式			
		容 量	ガス発生量：約 650,000m ³ _N /h			
空 気 分 離 設 備		種 類	深冷分離式			
		容 量	酸素：約 23,600m ³ _N /h、窒素：約 55,000m ³ _N /h			
ガス精製設備	硫黄除去設備	種 類	湿式(化学吸収法)			
		容 量	ガス化設備からのガス発生量全量 (最大約 650,000m ³ _N /h)			
	硫黄回収設備	種 類	湿式石灰石・石膏法			
		容 量	石膏発生量：約 175 t/日			
複合発電設備	排熱回収ボイラ	種 類	排熱回収自然循環形			
		容 量	高圧：約 530 t/h、中圧：約 110 t/h			
	ガスタービン及び蒸気タービン	種 類	1 軸型コンバインドサイクル発電 ガスタービン：開放単純サイクル形 蒸気タービン：再熱復水形			
		出 力	54 万 kW(気温 5℃)			
	発 電 機	種 類	横軸円筒回転界磁形			
		容 量	約 612,000kVA			
	主 変 圧 器	種 類	導油風冷式			
		容 量	約 550,000kVA			
ばい煙処理設備	排煙脱硝装置	種 類	乾式(アンモニア接触還元法)			
		容 量	ガスタービンからの排出ガス量全量 (最大約 2,420×10 ³ m ³ _N /h)			
	煙 突	種 類	一筒四角鉄塔支持型(屋上吐出型)			排熱回収ボイラ屋上一体型
		高 さ	地上高 80m			
取 放 水 設 備		方 式	カーテンウォール方式取水ー表層放水			
		水 量	18.0m ³ /s			
排 水 処 理 設 備		種 類	総合排水処理設備			
		容 量	約 80m ³ /h			
燃料設備	燃料貯蔵設備	種 類	屋内式貯炭場	軽油タンク	LNG タンク	
		容 量	約 60,000 t	約 800 kL	約 40m ³	
	運 炭 設 備	種 類	ベルトコンベア方式			
		容 量	410 t/h			
付属設備	フ レ ア 設 備	種 類	グランドフレア			
		容 量	ガス化設備からのガス発生量全量			
	補 助 ボ イ ラ	種 類	二胴水管自然循環式			
		蒸 発 量	85 t/h			
港施 湾設	揚 炭 バ ー ス	種 類	揚炭バース			既設揚油バース (No1 バース)を揚炭バースへ改造
		規 模	15,000 D.W.T 級×1 バース (No1. バース)			

(2) 主要な建物等

主要な建物等に関する事項

主要な建物等		建築仕様
タービン建屋	形状・寸法	鉄骨造 縦約 68m×横約 62m×高さ約 31m
	色 彩	ホワイト系及びブラック系
排熱回収ボイラ	形状・寸法	鉄骨造 縦約 30m×横約 40m×高さ約 50m
	色 彩	ホワイト系及びブラック系
煙 突	形状・寸法	一筒四角鉄塔支持型 地上高 80m
	色 彩	ホワイト系及びブラック系
屋内貯炭場	形状・寸法	鉄骨造 縦約 150m×横約 72m×高さ約 27m
	色 彩	ホワイト系

注：事務本館は既設の建物を利用する計画である。

(3) 発電用燃料の種類、年間使用量及び発熱量等

燃料である石炭の受け入れ設備は、既設揚油バースの一部を石炭受け入れ用に改造して使用し、運炭設備・貯炭設備は新設する計画である。

なお、石炭粉じんに関する環境保全対策として、運炭設備は密閉式構造、貯炭設備は屋内式構造とする計画である。

発電用燃料の種類及び年間使用量

項 目	IGCC 設備
燃料の種類	石炭
年間使用量	約 180 万 t
年間稼働率	85%

発電用燃料の成分(IGCC 設備)

燃料の種類	高位発熱量(MJ/kg)	硫黄分(wt. %)	窒素分(wt. %)	灰 分(wt. %)
石 炭	27.8～30.0	0.2～0.8	0.9～1.5	4.9～10.4

注：表中の値は無水ベース換算値である。

(4) ばい煙に関する事項

最新鋭の空気吹き石炭ガス化設備及び高効率なガスタービン・コンバインドサイクル発電方式の採用により大気汚染物質の排出量の低減を図る。また、燃焼前の処理ガス量の少ない段階で、ポーラスフィルタによる除じん、ガス精製設備にて硫黄分除去及び除じん等を行い、燃焼後に排煙脱硝装置により窒素酸化物を低減する。

煙突は排熱回収ボイラ直上に設置し、煙突高さについては、地上高80mで計画している。

ばい煙に関する事項

項 目		単 位	IGCC 設備	備 考
煙 突	頂部内径	m	6.5	
	地上高	m	80	
排出ガス量	湿 り	$10^3\text{m}^3_{\text{N}}/\text{h}$	2,570	
	乾 き	$10^3\text{m}^3_{\text{N}}/\text{h}$	2,420	
煙突出口ガス	温 度	℃	120	
	速 度	m/s	31	
硫黄酸化物	排出濃度	ppm	19	ガス精製設備による湿式ガス精製及び石灰石・石膏回収による脱硫
	排出量	$\text{m}^3_{\text{N}}/\text{h}$	46	
窒素酸化物	排出濃度	ppm	6	アンモニア接触還元法による脱硝
	排出量	$\text{m}^3_{\text{N}}/\text{h}$	28	
ばいじん	排出濃度	$\text{mg}/\text{m}^3_{\text{N}}$	5	ポーラスフィルタ及び湿式ガス精製による除じん
	排出量	kg/h	23	

注：排出濃度は、硫黄酸化物は実ガス(O_2 濃度 11.6%)ベース、窒素酸化物及びばいじんは乾きガス(O_2 濃度 16%)ベースでの換算値である。

(5) 復水器の冷却水に関する事項

冷却水の取水については、広野火力発電所5・6号機と同様に、港湾に設ける取水口から取水し、発電所の北側へ設ける放水口から放水する。

冷却水に関する事項

項 目		単 位	IGCC 設備
復 水 器 冷 却 方 式		—	海水冷却方式
取 水 方 式		—	カーテンウォール方式
放 水 方 式		—	表層放水方式
冷 却 水 使 用 量		m^3/s	18
復 水 器 設 計 水 温 上 昇 値		℃	7
取 放 水 温 度 差		℃	7 以下
塩素等薬品注入の有無	注入方法	—	海水電解装置で発生させた次亜塩素酸ソーダを冷却水に注入する。
	残留塩素	—	放水口において検出されないこと。

注：残留塩素が「放水口において検出されないこと」とは、定量下限値(0.05mg/L)未満となるよう管理することである。

(6) 一般排水に関する事項

一般排水に関する事項

項 目		単 位	IGCC 設備
			排水処理設備 (新 設)
排水の方法		—	プラント排水は、排水処理設備で処理した後、新設放水口より排出する。 生活排水は浄化槽等で処理した後、新設放水口から排出する。
排水量		m ³ /日	日最大 約 1,800
排水の水質	水素イオン濃度	—	7.0～8.5
	化学的酸素要求量	mg/L	10 以下
	浮遊物質	mg/L	15 以下 (日間平均 10 以下)
	ノルマルヘキサン抽出物質含有量	mg/L	1 以下
	ふっ素含有量	mg/L	10 以下

(7) 用水に関する事項

用水に関する事項

項 目		単 位	IGCC 設備
発電用水	日 最 大 使 用 量	m ³ /日	2,320
	日 平 均 使 用 量	m ³ /日	1,440
	取 水 源	—	双葉地方水道企業団より工業用水として受水。
生活用水	日 最 大 使 用 量	m ³ /日	30
	日 平 均 使 用 量	m ³ /日	20
	取 水 源	—	双葉地方水道企業団より水道用水として受水。

注：IGCC 設備の運転にともない、既設設備の用水使用量が日最大 60 m³/日、日平均 40 m³増加する。

(8) 騒音、振動に関する事項

主要な騒音・振動発生機器としては、ガス化設備、ガス精製設備、ガスタービン及び蒸気タービン、発電機、空気圧縮機等がある。

主要な騒音発生機器については、極力屋内へ設置する等の対策により騒音の低減に努める。主要な振動発生機器については、強固な基礎の上に設置する等により振動の低減に努める。

なお、ガスタービン、蒸気タービン、発電機、空気圧縮機は屋内に設置する。

主要な騒音・振動発生機器に関する事項

主要機器		台数	容量(1 台あたり)
ガス化設備	微粉炭機	2	1,400kW
	微粉炭乾燥ブロワ	1	4,000kW
空気分離設備	原料空気圧縮機	1	13,700kW
	窒素圧縮機	1	8,800kW
	酸素圧縮機	1	4,100kW
ガス精製設備	排脱ガス吸引ファン	1	400kW
複合発電設備	ガスタービン及び蒸気タービン	1	540,000kW
	発電機	1	612,000kVA
	主変圧器	1	550,000kVA
	循環水ポンプ	1	3,600kW
その他	ガス化空気昇圧機	1	14,500kW
	制御用/所内用空気圧縮機	1	300kW

(9) 資材等の運搬の方法及び規模

① 陸上輸送

運転開始後の資材等の運搬車両としては、通常時の従業員の通勤車両及び補修用資材等の運搬車両、定期点検時には定期点検従事者の通勤車両及び資機材等の搬出入車両がある。

運転開始後の主要な交通ルートは、常磐自動車道、一般国道6号、一般県道393号を使用する計画である。

資材等の運搬に使用する車両台数 (単位：台/日)

時 期	IGCC 設備使用車両台数(片道)
通常時	約 270
最大時 (定期検査時)	約 550

② 海上輸送

燃料の石炭は、海上輸送し、既存の石油受け入れ用港湾施設の一部を改造し、揚炭する計画である。

石炭運搬船に関する事項

(単位：隻/年)

項 目	入港頻度	備 考
石炭運搬船	12,000～15,000 D.W.T 級 約 150	石 炭

(10) 産業廃棄物の種類及び量

IGCC 設備の運転に伴い発生する産業廃棄物は、「廃棄物の処理及び清掃に関する法律」(昭和45年法律第137号)及び「資源の有効な利用の促進に関する法律」(平成3年法律第48号)に基づき、産業廃棄物処理会社に委託して適正に処理する。

IGCC 設備の運転に伴い発生する産業廃棄物の種類及び量 (単位：t/年)

項 目	IGCC 設備		
	発生量	有効利用量	処分量
汚 泥	約 1,750	約 1,580	約 170
廃 油	約 80	約 80	0
廃 酸	約 1	0	約 1
廃アルカリ	約 30	0	約 30
廃プラスチック類	約 70	約 70	0
金属くず	約 3	約 3	0
ガラスくず、コンクリートくず及び陶磁器くず	約 70	約 70	0
鋳さい	約 120,000	約 118,800	約 1,200
がれき類	約 70	0	約 70
木くず	約 20	約 10	約 10
合 計	約 122,094	約 120,613	約 1,481

注：1. 産業廃棄物の種類は「廃棄物の処理及び清掃に関する法律」(昭和45年法律第137号)で定める種類毎に記載している。

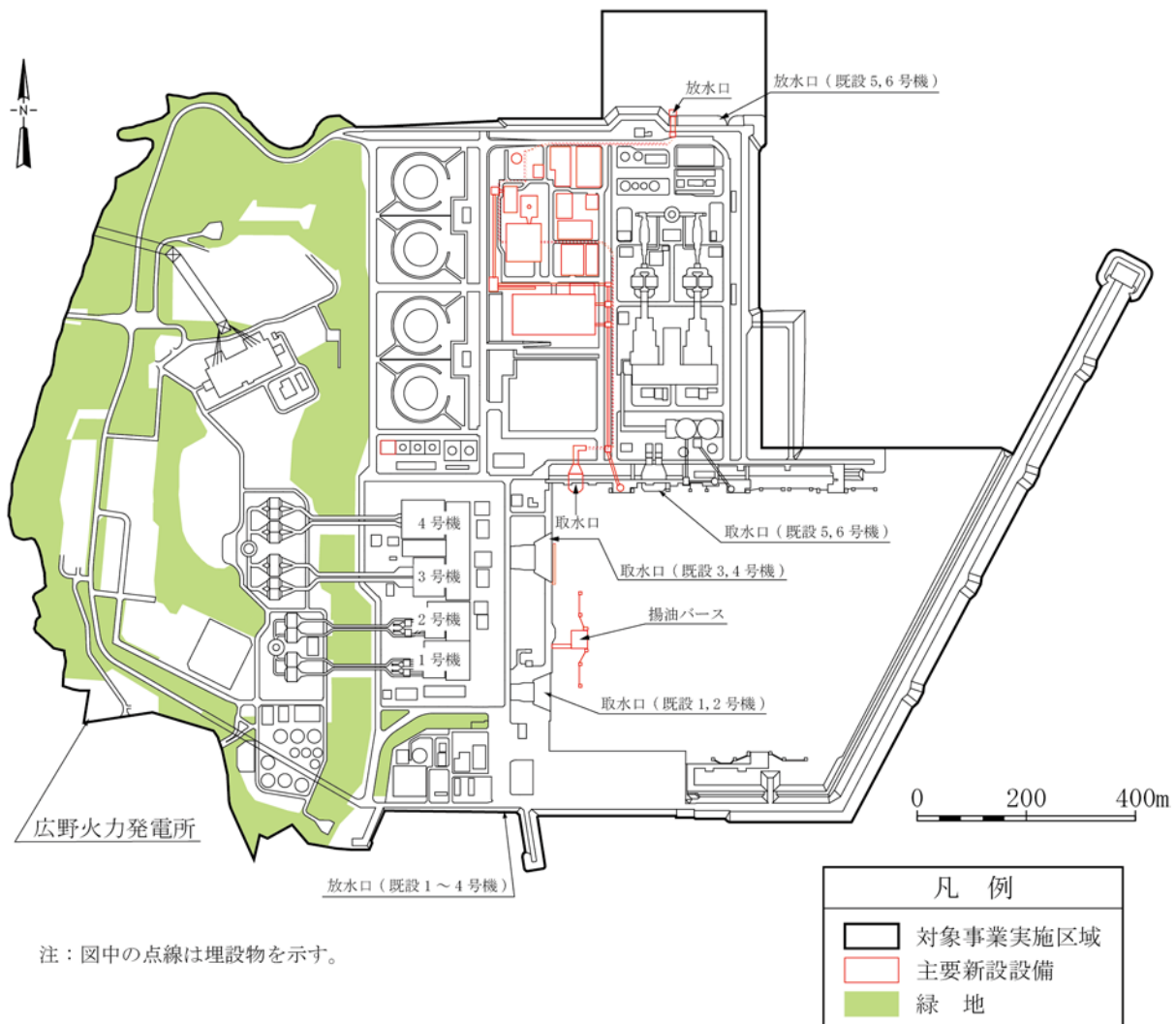
2. 発生量には、有価物量を含まない。

3. 有効利用は、再生利用及び熱回収とする。

(11) 緑化計画

広野火力発電所は、「工場立地法」(昭和34年法律第24号)に基づき、敷地内に必要な緑地等を整備している。本事業の工事において樹木の伐採は行わないため、新たな緑地の整備はせず、今後も必要な緑地等を維持し、適切な育成管理に努める。なお、現在の緑地整備状況は以下のとおりである。

緑地整備状況(平面図)



III 環境影響評価項目

環境影響評価の項目の選定

影 響 要 因 の 区 分 環 境 要 素 の 区 分				工事の実施			土地又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	騒音	○	○						○	○	
		振動	振動	○	○						○	○	
		その他	低周波音								○		
	水環境	水質	水の汚れ						○				
			富栄養化										
			水の濁り		○	○							
			水温							○			
		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. は「発電所アセス省令」第21条第1項第2号に定める「火力発電所別表第2号」に掲げられる「参考項目」を示す。

2. 「○」は、環境影響評価の項目として選定する項目であることを示す。

3. 「×」は、方法書において環境影響評価の項目として選定したが、工事計画の見直しに伴い選定しないこととした項目であることを示す。

4. なお、対象事業実施区域周辺に、「原子力災害対策特別措置法」第20条第2項に基づく原子力災害対策本部長指示による避難の指示が出されている区域(避難指示区域)等はなく、本事業の実施により「放射性物質が相当程度拡散又は流出するおそれ」はないと判断されるため、放射性物質に係る環境影響評価の項目は選定していない。

IV 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・粉じん等（工事用資材等の搬出入）

○主な環境保全措置

- ・ガスタービンや排熱回収ボイラ等の大型機器類は、可能な限り工場組立とし、海上輸送することにより、工事関係者車両台数の低減を図る。
- ・大型機器のほか鉄骨や配管等の工事用資材についても可能な限り海上輸送することで、工事関係者車両台数の低減を図る。
- ・掘削工事に伴う発生土の全量を対象事業実施区域内で埋め戻し及び盛土に有効利用することから、残土の搬出は行わない。
- ・工程等の調整による工事関係車両台数の平準化により、ピーク月の工事関係者車両台数の低減を図る。
- ・工事関係者の通勤においては、可能な限り乗り合い等により、工事関係車両台数の低減を図る。
- ・急発進、急加速の禁止及びアイドリングストップ等の励行により、排気ガスの排出削減に努める。
- ・粉じん等の飛散防止を図るため、工事関係車両の出場時には、必要に応じタイヤ洗浄を行う。
- ・土砂等の運搬車両は、適正な積載量及び運行速度により運行するものとし、必要に応じシート被覆等の飛散防止対策を講じる。
- ・環境保全会議等を通じて、上記環境保全措置を工事関係者へ周知徹底する。

○予測結果

①窒素酸化物（二酸化窒素に変換）

工事用資材等の搬出入による二酸化窒素濃度の予測結果（日平均値）
（最大：工事開始後 39 ヶ月）

予測地点	路線名	工事関係車両寄与濃度 (ppm) ①	バックグラウンド濃度			将来環境濃度 (ppm) ⑤=①+④	寄与率 (%) ①/⑤	環境基準
			一般車両寄与濃度 (ppm) ②	環境濃度 (ppm) ③	合計 (ppm) ④=②+③			
1	一般国道6号 (ドライブイン付近)	0.00009	0.00093	0.007	0.00793	0.00802	1.12	日平均値が 0.04～ 0.06ppmの ゾーン内 又は それ以下
2	一般国道6号 (広野幼稚園付近)	0.00010	0.00131	0.007	0.00831	0.00841	1.19	

注：1. 予測地点の位置は、別添図1のとおりである。

2. バックグラウンド濃度の環境濃度には、主要な交通ルート近傍の一般局（広野）の平成22年度～26年度における二酸化窒素の日平均値の年間98%値の平均値を用いた。

②粉じん等

予測地点における将来交通量の予測結果
(最大：工事開始後 43 ヶ月)

予 測 地 点	路線名	将来交通量(台/日)									工事関係 車両の 割合 ②/③ (%)
		一般車両			工事関係車両			合 計			
		小型車	大型車	合計 ①	小型車	大型車	合計 ②	小型車	大型車	合計 ③=①+②	
1	一般国道 6 号 (ドライブイン付近)	11,481	3,137	14,618	444	254	698	11,925	3,391	15,316	4.56
2	一般国道 6 号 (広野幼稚園付近)	12,883	3,354	16,237	444	254	698	13,327	3,608	16,935	4.12

注：1. 予測地点の位置は、別添図 1 のとおりである。

2. 交通量は、24時間の往復交通量を示す。

3. 一般車両の将来交通量は現地調査結果であり、既設発電設備通常運転時の通勤車両等の交通量を含む。

なお、一般車両については、平成11、17、22年度の「道路交通センサス一般交通量調査」の結果による交通量の増加傾向は見られないことから、伸び率は考慮しないこととした。

○環境監視計画

工事期間中において、工事関係車両台数が最大となる時期（工事開始後 39 ヶ月）に、適切に台数を把握できる地点で、発電所に入構する工事関係車両の台数を把握する。

○評価結果

二酸化窒素の将来環境濃度は、全ての予測地点において環境基準に適合しており、また、粉じん等については、巻き上げ粉じん等の原因となる交通量に関して予測地点の将来交通量に占める工事関係車両の割合が 4.12%、4.56%となるが、工事関係車両のタイヤ洗浄などの粉じん飛散防止の環境保全措置に努め、環境影響の低減への配慮を徹底する。

以上のことから、工事用資材等の搬出入に伴い排出される窒素酸化物及び粉じん等が環境に及ぼす影響は、実行可能な範囲内で低減されていると考えられる。

(2) 窒素酸化物・粉じん等（建設機械の稼働）

○主な環境保全措置

- ・大型機器類は可能な限り工場組立とし、建設機械の稼働台数の低減を図る。
- ・排出ガス対策型建設機械を可能な限り使用する。
- ・工事規模にあわせて建設機械を適正に配置し、効率的に使用する。
- ・事前に工事工程の調整等を行うことで建設機械稼働台数の平準化を図り、建設機械の稼働による影響の低減に努める。
- ・点検、整備により建設機械の性能維持に努める。
- ・粉じん等の発生を抑制を図るため、必要に応じ散水等を行う。
- ・環境保全会議等を通じて、上記環境保全措置を工事関係者へ周知徹底する。

○予測結果

①窒素酸化物（二酸化窒素に変換）

建設機械の稼働に伴う二酸化窒素濃度の予測結果（日平均値）
（最大：工事開始後 40 ヶ月目）

（単位：ppm）

建設機械の 寄与濃度 A	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
0.0311	0.011	0.0421	日平均値が 0.04～ 0.06ppm のゾーン内 又はそれ以下

注：バックグラウンド濃度には、平成26年度の対象事業実施区域における二酸化窒素の日平均値の年間98%値を用いた。

②粉じん等

建設機械の洗浄や建設機械の稼働場所において適宜散水を行うことから、粉じん等の影響は少ないと予測する。

○評価結果

二酸化窒素の将来環境濃度は、近傍の住居地域において環境基準に適合しており、0.04ppmを大きく上回るものでなく、また、粉じん等については、適宜散水等を行うことから、建設機械の稼働に伴い排出される窒素酸化物及び粉じん等が環境に及ぼす影響は、実行可能な範囲内で低減されていると考えられる。

1.1.2 騒音

(1) 騒音（工事用資材等の搬出入）

○主な環境保全措置

- ・ガスタービンや排熱回収ボイラ等の大型機器類は、可能な限り工場組立とし、海上輸送することにより、工事関係車両台数の低減を図る。
- ・大型機器のほか鉄骨や配管等の工事用資材についても可能な限り海上輸送することで、工事関係車両台数の低減を図る。
- ・掘削工事に伴う発生土の全量を対象事業実施区域内で埋め戻し及び盛土に有効利用することから、残土の搬出は行わない。
- ・工程等の調整による工事関係車両台数の平準化により、ピーク月の工事関係車両台数の低減を図る。
- ・工事関係者の通勤においては、可能な限り乗り合い等により、工事関係車両台数の低減を図る。
- ・急発進、急加速の禁止及びアイドリングストップ等の励行により、騒音の削減に努める。
- ・環境保全会議等を通じて、上記環境保全措置を工事関係者へ周知徹底する。

○予測結果

工事用資材等の搬出入に伴う道路交通騒音の予測結果 (L_{Aeq})

(最大：工事開始後 39 ヶ月目)

(単位：デシベル)

予測地点	現況実測値 (L _{Aeq})	騒音レベル (L _{Aeq}) の予測結果						環境基準	要請限度
		現況計算値 (一般車両)	将来計算値 (一般車両)	将来計算値 (一般車両+工事関係車両)	補正後将来計算値 (一般車両) ①	補正後将来計算値 (一般車両+工事関係車両) ②	増加分 ②-①		
1 (ドライブイン付近)	71	71	71	72	71	72	1	(70)	(75)
2 (広野幼稚園付近)	72	72	72	73	72	73	1	(70)	(75)

注：1. 予測地点の位置は、別添図1のとおりである。

2. 表中の数字は、環境基準の昼間(6～22時)に対応する値を示す。

3. 予測地点1及び予測地点2は、環境基準の地域類型又は自動車騒音の要請限度に係る区域に指定されていないが、地域の状況から幹線交通を担う道路に近接する空間に係る基準値及び要請限度を準用し、()内に示した。

○環境監視計画

工事期間中において、工事関係車両台数が最大となる時期（工事開始後 39 ヶ月目）に、適切に台数を把握できる地点で、発電所に入構する工事関係車両の台数を把握する。

○評価結果

工事用資材等の搬出入に伴う騒音レベルの増加は、1デシベルである。

工事用資材等の搬出入に伴う道路交通騒音の予測結果は、環境基準及び自動車騒音の要請限度を準用すると、予測地点1及び予測地点2とも環境基準に適合していないが、騒音レベルの増加が少なく、いずれの地点でも自動車騒音の要請限度を下回っている。

以上のことから、工事用資材等の搬出入に伴い発生する騒音が環境に及ぼす影響は、実行可能な範囲内で低減されていると考えられる。

(2) 騒音（建設機械の稼働）

○主な環境保全措置

- ・工程調整により建設機械稼働台数の平準化を図る。
- ・排熱回収ボイラやガスタービン等の大型機器は、可能な限り工場組立とし、現地据付のための建設機械使用台数の低減を図る。
- ・騒音の発生源となる建設機械は、可能な限り低騒音型機械を使用する。
- ・建設機械は、点検整備等により、性能維持に努める。
- ・環境保全会議等を通じて、上記の保全措置を工事関係者へ周知徹底する。

○予測結果

対象事業実施区域の境界における建設機械の稼働による騒音の予測結果 (L_{A5})
(最大：工事開始後 37 ヶ月目) (単位：デシベル)

予測地点	現況実測値 (L_{A5})	騒音レベルの予測結果 (L_{A5})		特定建設作業騒音規制基準
		予測値	合成値	
1	59	72	72	(85)
2	57	70	70	
3	50	75	75	
4	51	80	80	
5	49	71	71	
6	52	71	71	

注：1. 予測地点の位置は、別添図 2 のとおりである。

2. 現況実測値 (L_{A5}) 及び規制基準は、昼間 (7～19時) の時間区分である。

3. 合成値は、予測値と現況実測値を合成した値である。

4. 対象事業実施区域は、「騒音規制法」(昭和43年法律第98号)に基づく指定区域に該当しないが、特定建設作業に伴って発生する騒音の規制基準を準用し、()内に示した。

近傍住居における建設機械の稼働による騒音の予測結果 (L_{Aeq})
(最大：工事開始後 37 ヶ月目) (単位：デシベル)

予測地点	現況実測値 (L_{Aeq})	騒音レベルの予測結果 (L_{Aeq})		環境基準
		予測値	合成値	
a	51	60	61	(65)
b	48	63	63	

注：1. 予測地点の位置は、別添図 2 のとおりである。

2. 現況実測値 (L_{Aeq}) 及び環境基準は、昼間 (6～22時) の時間区分である。

3. 合成値は、予測値と現況実測値を合成した値である。

4. 予測地点は、「騒音に係る環境基準について」に基づく類型指定はされていないが、地域の状況から、C類型のうち車線を有する道路に面する地域の基準値を準用し、()内に示した。

○評価結果

対象事業実施区域の境界における騒音レベルの予測結果は、特定建設作業に伴って発生する騒音の規制基準を準用した場合でも適合し、近傍住居における騒音レベルの予測結果は、C類型のうち車線を有する道路に面する地域の環境基準を準用した場合でも適合していることから、工事の実施（建設機械の稼働）に伴い発生する騒音が環境に及ぼす影響は、実行可能な範囲内で低減されていると考えられる。

1.1.3 振動

(1) 振動（工事用資材等の搬出入）

○主な環境保全措置

- ・ガスタービンや排熱回収ボイラ等の大型機器類は、可能な限り工場組立とし、海上輸送することにより、工事関係車両台数の低減を図る。
- ・大型機器のほか鉄骨や配管等の工事用資材についても可能な限り海上輸送することで、工事関係車両台数の低減を図る。
- ・掘削工事に伴う発生土の全量を対象事業実施区域内で埋め戻し及び盛土に有効利用することから、残土の搬出は行わない。

- ・工程等の調整による工事関係車両台数の平準化により、ピーク月の工事関係車両台数の低減を図る。
- ・工事関係者の通勤においては、可能な限り乗り合い等により、工事関係車両台数の低減を図る。
- ・急発進、急加速の禁止及びアイドリングストップ等の励行により、振動の削減に努める。
- ・環境保全会議等を通じて、上記環境保全措置を工事関係者へ周知徹底する。

○予測結果

工事用資材等の搬出入に伴う道路交通振動の予測結果 (L₁₀)
(最大：工事開始後 39 ヶ月目)

(昼間) (単位：デシベル)

予測地点	現 況 実測値 (L ₁₀)	振動レベル (L ₁₀) の予測結果						要 請 限 度
		現 況 計算値 (一般車両)	将 来 計算値 (一般車両)	将 来 計算値 (一般車両+ 工事関係車両)	補 正 後 将来計算値 (一般車両) ①	補 正 後 将来計算値 (一般車両+ 工事関係車両) ②	増加分 ②－①	
1 (ドライブ イン付近)	38	45	45	45	38	38	0	(65)
2 (広野幼稚 園付近)	40	43	43	43	40	40	0	(60)

(夜間) (単位：デシベル)

予測地点	現 況 実測値 (L ₁₀)	振動レベル (L ₁₀) の予測結果						要 請 限 度
		現 況 計算値 (一般車両)	将 来 計算値 (一般車両)	将 来 計算値 (一般車両+ 工事関係車両)	補 正 後 将来計算値 (一般車両) ①	補 正 後 将来計算値 (一般車両+ 工事関係車両) ②	増加分 ②－①	
1 (ドライブ イン付近)	35	41	41	41	35	35	0	(60)
2 (広野幼稚 園付近)	39	39	39	39	39	39	0	(55)

注：1. 予測地点の位置は、別添図 1 のとおりである。

2. 表中の数字は、振動規制法施行規則の昼間(7～19時)及び夜間(19～7時)に対応する値を示す。

3. 予測地点1及び予測地点2は、道路交通要請限度に係る区域に指定されていないが、地域の状況から、第2種区域の要請限度を準用し()内に示した。ただし、予測地点2については「特に静穏を必要とする施設の周辺の道路」とし、さらに5デシベル減じた値を記載した。

○環境監視計画

工事期間中において、工事関係車両台数が最大となる時期（工事開始後 39 ヶ月目）に、適切に台数を把握できる地点で、発電所に入構する工事関係車両の台数を把握する。

○評価結果

工事用資材等の搬出入に伴う振動レベルの増加は、0 デシベルである。

工事用資材等の搬出入に伴う道路交通振動の予測結果は、道路交通振動の要請限度を準用した場合でも下回っている。

以上のことから、工事用資材等の搬出入に伴い発生する振動が環境に及ぼす影響は、実

行可能な範囲内で低減されていると考えられる。

(2) 振動（建設機械の稼働）

○主な環境保全措置

- ・工程調整により建設機械稼働台数の平準化を図る。
- ・排熱回収ボイラやガスタービン等の大型機器は、可能な限り工場組立とし、現地据付のための建設機械使用台数の低減を図る。
- ・振動の発生源となる建設機械は、可能な限り低振動型機械を使用する。
- ・建設機械は、点検整備等により、性能維持に努める。
- ・環境保全会議等を通じて、上記の保全措置を工事関係者へ周知徹底する。

○予測結果

対象事業実施区域の境界における建設機械の稼働による振動の予測結果(L₁₀)
(最大：工事開始後 21 ヶ月目) (単位：デシベル)

予測地点	現況実測値 (L ₁₀)	振動レベルの予測結果(L ₁₀)		特定建設作業 振動規制基準
		予測値	合成値	
1	25 未満	27	29	(75)
2	25 未満	14	25	
3	25 未満	51	51	
4	25 未満	62	62	
5	25 未満	34	35	
6	25 未満	1	25	

- 注：1. 予測地点の位置は、別添図2のとおりである。
 2. 現況実測値は、昼間(7～19時)のL₁₀値である
 3. 合成値は、予測値と現況実測値を合成した値であり、実測値の25デシベル未満を25デシベルとして計算した。
 4. 対象事業実施区域は、「振動規制法」(昭和51年法律第64号)に基づく指定区域に該当しないが、特定建設作業に伴って発生する振動の規制基準を準用し、()内に示した。

近傍住居における建設機械の稼働による振動の予測結果(L₁₀)
(最大：工事開始後 21 ヶ月目) (単位：デシベル)

予測地点	現況実測値 (L ₁₀)	振動レベルの予測結果(L ₁₀)		(参考) 振動感覚閾値
		予測値	合成値	
a	25 未満	1	25	(55 以下)
b	25 未満	37	37	

- 注：1. 予測地点の位置は、別添図2のとおりである。
 2. 現況実測値は、昼間(7～19時)のL₁₀値である。
 3. 合成値は、予測値と現況実測値を合成した値であり、実測値の25デシベル未満を25デシベルとして計算した。
 4. 振動に係る環境基準が定められていないことから、振動感覚閾値(「新・公害防止の技術と法規 2015 騒音・振動編」)(社団法人産業環境管理協会、平成27年))を参考として()内に示した。

○評価結果

対象事業実施区域の境界における振動レベルの予測結果は、特定建設作業に伴って発生する振動の規制基準を準用した場合でも適合し、近傍住居における振動レベルの予測結果は、振動の感覚閾値を下回っていることから、工事の実施（建設機械の稼働）に伴い発生する振動が環境に及ぼす影響は、実行可能な範囲内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) 水の濁り（建設機械の稼働）

○主な環境保全措置

- ・海域工事にあたっては、必要に応じ、海域工事場所の周囲に汚濁防止膜を設置することにより、水の濁りの拡散防止を図る。
- ・捨石等を投入する場合は、施工速度を可能な限り落とすことにより、水の濁りの発生を低減する。
- ・投入する捨石等は濁りの発生が少ない材料を使用することにより、水の濁りの発生を低減する。
- ・水中コンクリート打設時には、水中不分離性コンクリートを使用することにより、コンクリートの材料分離による濁りの発生を抑止する。

○予測結果

海域工事にあたっては、必要に応じ、海域工事場所の周囲に汚濁防止膜を設置することにより、水の濁りの拡散防止を図ること、捨石等投入に際しては、濁りの発生が少ない材料を使用し、投入時の施工速度を可能な限り落とすことにより水の濁りの発生を低減すること、及び水中コンクリート打設時には、水中不分離性コンクリートを使用することにより、コンクリートの材料分離による濁りの発生を抑止することから、海域工事に伴う濁りの発生並びに拡散の程度は小さいものと考えられることから、周辺海域に及ぼす影響は少ないものと予測する。

○環境監視計画

工事の進捗状況に応じ、周辺海域の数地点において、放水口工事中の浮遊物質質量(SS)を把握することとし、浮遊物質質量(SS)、濁度の関係をあらかじめ把握した上で、濁度を適宜測定する。

○評価結果

建設機械の稼働に伴う水の濁りについては、環境保全措置を講じることにより、海域の水質に及ぼす影響は少ないものと考えられ、実行可能な範囲内で低減されていると考えられる。

(2) 水の濁り（造成等の施工による一時的な影響）

○主な環境保全措置

- ・主要な発電設備は石油タンク撤去跡地に設置することにより、新たな土地の造成を行わない。
- ・陸域の掘削工事等に伴う雨水排水や工事排水については、仮設排水処理設備において浮遊物質質量(SS)を県条例で定める基準である 70mg/L 以下(日間平均 50mg/L 以下)に処理した後、排水口から海域に排出する。
- ・機器類・配管類の洗浄排水については、仮設排水処理設備または新設する排水処理設備により、浮遊物質質量(SS)を県条例で定める基準である 70mg/L 以下(日間平均 50mg/L 以

下)に処理した後、排水口又は新設放水口から海域に排出する。

- ・建設事務所等からの生活排水については、仮設浄化槽において浮遊物質(SS)を県条例で定める基準である 70mg/L 以下(日間平均 50mg/L 以下)に処理した後、冷却水(温排水)とともに既設放水口から海域に排出する。

○予測結果

排水中の浮遊物質(SS)は、雨水排水及び工事排水は仮設排水処理設備で処理することにより、県条例で定める基準である 70mg/L 以下(日間平均 50mg/L 以下)に管理し、また、機器類・配管類の洗浄排水は仮設排水処理設備又は新設する排水処理設備で処理することにより、県条例で定める基準である 70mg/L 以下(日間平均 50mg/L 以下)に管理し、生活排水は仮設浄化槽で処理することにより、県条例で定める基準である 70mg/L 以下(日間平均 50mg/L 以下)に管理し、それぞれ海域に排出することから、周辺海域に及ぼす影響は少ないものと予測する。

○環境監視計画

工事期間中に仮設排水処理設備の出口において、工事排水中の浮遊物質(SS)を把握することとし、浮遊物質(SS)、濁度の関係をあらかじめ把握した上で、濁度を適宜測定する。

○評価結果

造成等の施工に伴う排水中の浮遊物質(SS)を県条例で定める基準である 70mg/L 以下(日間平均 50mg/L 以下)に処理した後、海域に排出されることから、水の濁りが海域の水質に及ぼす影響は小さいと考えられ、実行可能な範囲内で低減されていると考えられる。

2. 人と自然との豊かな触れ合いの確保に区分される環境要素

2.1 人と自然との触れ合いの活動の場（工事用資材等の搬出入）

2.1.1 主要な人と自然との触れ合いの活動の場

○主な環境保全措置

- ・ガスタービンや排熱回収ボイラ等の大型機器類は、可能な限り工場組立とし、海上輸送することにより、工事関係車両台数の低減を図る。
- ・掘削工事に伴う発生土の全量を対象事業実施区域内で埋め戻し及び盛土に有効利用することから、残土の搬出は行わない。
- ・工程等の調整による工事関係車両台数の平準化により、ピーク時の工事関係車両台数の低減を図る。
- ・工事関係者の通勤においては、可能な限り乗り合い等により、工事関係車両台数の低減を図る。
- ・環境保全会議等を通じて、上記環境保全措置を工事関係者へ周知徹底する。

○予測結果

予測地点における将来交通量の予測結果

予測地点	主要な人と自然との 触れ合いの活動の場	予測時期	一般車両 (台)	工事関係 車両等 (台)	合 計 (台)	工事関係 車両等 比率(%)
岩沢交差点	ニツ沼総合公園	工事開始後 43 ヶ月目	10,803	698	11,501	6.1
	天神岬スポーツ公園					
	Jヴィレッジ					
	岩沢海水浴場					

注：1. 交通量は、7：00～19：00に一般国道6号を利用して岩沢交差点付近を走行する車両の1日の往復交通量を示す。

2. 一般車両は「平成22年度道路交通センサス(全国道路・街路交通情勢調査)」による。

○評価結果

予測地点の将来交通量に占める工事関係車両の割合は、6.1%となっていることから、工事用資材等の搬出入に伴う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、実行可能な範囲内で低減されていると考えられる。

3. 環境への負荷の量の程度に区分される環境要素

3.1 廃棄物等（造成等の施工による一時的な影響）

3.1.1 産業廃棄物

○主な環境保全措置

- ・石油タンク撤去跡地を利用することにより、敷地造成に要する工事量を抑制する。
- ・既設設備を活用するとともに、排熱回収ボイラ、ガスタービン及び蒸気タービン等の大型機器は、可能な限り工場組立することで、産業廃棄物の発生量を低減する。
- ・工事用資材等の搬出入時においては、梱包材の簡素化等を図ることにより、産業廃棄物の発生量を低減する。
- ・特定建設資材を含む建設工事の実施に伴い発生する産業廃棄物は、可能な限り有効利用に努め、埋立処分量を低減する。
- ・有効利用が困難な産業廃棄物については、産業廃棄物処理会社に委託して適正に処分する。

○予測結果

工事の実施に伴い発生する産業廃棄物の種類及び量

(単位：t)

種 類		発生量	有効利用量	埋立処分量	備 考 (主な有効利用用途)
汚 泥	掘削汚泥等	約 8,320	約 8,070	約 250	・埋戻材等の原料として有効利用する。 ・有効利用が困難なものは、産業廃棄物処理会社に委託し、適正に処分する。
廃 油	潤滑油、洗浄油等	約 4	約 2	約 2	・リサイクル燃料の原料として有効利用する。 ・有効利用が困難なものは、産業廃棄物処理会社に委託し、適正に処分する。
廃 酸	廃液等	約 20	0	約 20	・有効利用が困難なものは、産業廃棄物処理会社に委託し、適正に処分する。
廃アルカリ	廃液等	約 120	0	約 120	・有効利用が困難なものは、産業廃棄物処理会社に委託し、適正に処分する。
廃プラスチック類	発泡スチロール、梱包材等	約 770	約 360	約 410	・リサイクル燃料の原料として有効利用する。 ・有効利用が困難なものは、産業廃棄物処理会社に

					委託し、適正に処分する。
金属くず	鉄くず、配管くず、 電線くず、等	約 220	約 210	約 10	・再生金属等として有効利用する。 ・有効利用が困難なものは、産業廃棄物処理会社に委託し、適正に処分する。
ガラスくず、コン クリートくず 及び陶磁器くず	保温材くず等	約 470	約 280	約 190	・ガラス原料及び路盤材等として有効利用する。 ・有効利用が困難なものは、産業廃棄物処理会社に委託し、適正に処分する。
鉄さい	スラグ等	約 17,800	約 17,620	約 180	・スラグは、セメント原料等として有効利用する。 ・分別回収・有効利用が困難なものは、産業廃棄物処理会社に委託し、適正に処分する。
がれき類	コンクリートくず、 アスファルト・コン クリートくず等	約 104,550	約 104,540	約 10	・再生骨材、建設材料等として有効利用する。 ・有効利用が困難なものは、産業廃棄物処理会社に委託し、適正に処分する。
紙くず	段ボール、梱包材等	約 70	約 50	約 20	・リサイクル燃料の原料として有効利用する。 ・有効利用が困難なものは、産業廃棄物処理会社に委託し、適正に処分する。
木くず	型枠材、輸送用木 材、梱包材等	約 350	約 80	約 270	・リサイクル燃料や再生紙等の原料として、有効利 用する。 ・有効利用が困難なものは、産業廃棄物処理会社に 委託し、適正に処分する。
合 計		約 132,694	約 131,212	約 1,482	

注：1. 産業廃棄物の種類は「廃棄物の処理及び清掃に関する法律」(昭和45年法律第137号)で定める種類毎に記載している。
2. 発生量には、有価物量を含まない。
3. 有効利用は、再生利用及び熱回収とする。

○環境監視計画

工事期間中において、廃棄物の種類、発生量、処分量及び処理方法について各年度の集計を行って把握する。

○評価結果

工事の実施に伴う産業廃棄物の発生量は、約 132,694 t と予測され、そのうち約 131,212 t を有効利用するとともに、処分が必要な約 1,482 t の産業廃棄物については、今後、有効利用の方法について検討し、更なる有効利用に努める。有効利用できない産業廃棄物は法令に基づき適正に処分する。

また、工事の実施に伴い発生する産業廃棄物については、「廃棄物の処理及び清掃に関する法律」(昭和45年法律第137号)に基づき、適正に処分するとともに、可能な限り有効利用に努める。併せて、特定建設資材を用いた建築物等の施工により発生する建設資材廃棄物については「建設工事に係る資材の再資源化等に関する法律」(平成12年法律第104号)に基づき、可能な限り分別するとともに再資源化する。

以上のことから、工事の実施に伴い発生する産業廃棄物が及ぼす影響は、実行可能な範囲内で低減されていると考えられる。

V 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) 硫黄酸化物、窒素酸化物、浮遊粒子状物質、重金属等の微量物質（施設の稼働・排ガス）

○主な環境保全措置

- ・発電方式には効率の高いIGCCを採用することにより、発電電力量あたりの環境負荷の低減を図る。
- ・硫黄酸化物排出量の低減のために、燃焼前の処理ガス量の少ない段階で、ガス精製設備により硫黄分の除去及び回収を行い、硫黄酸化物排出量の低減を図る。
- ・窒素酸化物の低減のために、ガスタービンに低NO_x型燃焼器を採用し、窒素酸化物の発生を抑制するとともに、排煙脱硝装置を設置することにより、窒素酸化物排出量の低減を図る。
- ・ばいじんの排出量の低減のために、燃焼前の処理ガス量の少ない段階で、ポーラスフィルタ及びガス精製設備により除じんを行い、ばいじん排出量の低減を図る。
- ・各設備の適切な運転管理及び点検により性能を維持し、硫黄酸化物、窒素酸化物及びばいじん排出量の低減を図る。

○予測結果

①年平均値

二酸化硫黄の年平均値の予測結果

(単位：ppm)

予測地点	将来寄与濃度 (IGCC 設備) a	バックグラウンド濃度 b	将来環境濃度 d=a+b	寄与率 (%) a/d	環境基準 の年平均 相当値	評価対象地点の 選定根拠
檜葉	0.00004	0.001	0.00104	3.8	0.010	将来寄与濃度最大 将来環境濃度最大

注：1. バックグラウンド濃度は、平成 22～26 年度における年平均値の平均値を用いた。

2. 環境基準の年平均相当値は、環境基準(日平均値)から、調査地域における一般局(4 局)の平成 17～26 年度の測定結果に基づいて作成した以下の式により求めた。

$$\text{二酸化硫黄} : y = 0.24430 \cdot x + 0.00043$$

y：年平均値(ppm)、x：日平均値の年間 2%除外値(ppm)

二酸化窒素の年平均値の予測結果

(単位：ppm)

予測地点	将来寄与濃度 (IGCC 設備) a	バックグラウンド濃度 b	将来環境濃度 d=a+b	寄与率 (%) a/d	環境基準 の年平均 相当値	評価対象地点の 選定根拠
檜葉	0.00003	0.005	0.00503	0.6	0.028	将来寄与濃度最大
揚土	0.00001	0.006	0.00601	0.2		将来環境濃度最大

注：1. バックグラウンド濃度は、平成 22～26 年度における年平均値の平均値を用いた。

2. 環境基準の年平均相当値は、環境基準(日平均値)から、調査地域における一般局(4 局)の平成 17～26 年度の測定結果に基づいて作成した以下の式により求めた。

$$\text{二酸化窒素} : y = 0.48274 \cdot x - 0.00078$$

y：年平均値(ppm)、x：日平均値の年間98%値(ppm)

浮遊粒子状物質の年平均値の予測結果

(単位：mg/m³)

予測地点	将来寄与濃度 (IGCC 設備) a	バックグラウンド濃度 b	将来環境濃度 d=a+b	寄与率 (%) a/d	環境基準 の年平均 相当値	評価対象地点の 選定根拠
広野	0.00002	0.014	0.01402	0.1	0.042	将来寄与濃度最大
檜葉	0.00002	0.016	0.01602	0.1		将来寄与濃度最大 将来環境濃度最大

注：1. バックグラウンド濃度は、平成 22～26 年度における年平均値の平均値を用いた。

2. 環境基準の年平均相当値は、環境基準(日平均値)から、調査地域における一般局(5 局)の平成 17～26 年度の測定結果に基づいて作成した以下の式により求めた。

浮遊粒子状物質：y=0.45692・x-0.00365

y：年平均値(mg/m³)、x：日平均値の年間 2%除外値(mg/m³)

② 日平均値

日平均値の予測結果（寄与高濃度日）

予測項目	予測地点	将来寄与濃度 (IGCC 設備) a	バックグラウンド濃度 b	将来環境濃度 d=a+b	環境基準	寄与率 (%) a/d	評価対象地点の 選定根拠
二酸化硫黄 (ppm)	檜葉	0.00068	0.002	0.00268	日平均値が 0.04ppm 以下	25.4	将来寄与濃度最大 将来環境濃度最大
二酸化窒素 (ppm)	檜葉	0.00041	0.012	0.01241	日平均値が 0.04～0.06ppm のゾーン内 又はそれ以下	3.3	将来寄与濃度最大 将来環境濃度最大
浮遊粒子状物質 (mg/m ³)	檜葉	0.00034	0.042	0.04234	日平均値が 0.10mg/m ³ 以下	0.8	将来寄与濃度最大
	富岡	0.00012	0.050	0.05012		0.2	将来環境濃度最大

注：バックグラウンド濃度は、平成22～26年度における日平均値の年間2%除外値又は年間98%値の平均値を用いた。

日平均値の予測結果（実測高濃度日）

予測項目	予測地点	将来寄与濃度 (IGCC 設備) a	バックグラウンド濃度 b	将来環境濃度 d=a+b	環境基準	寄与率 (%) a/d	評価対象地点の 選定根拠
二酸化硫黄 (ppm)	檜葉	0.00001	0.003	0.00301	日平均値が 0.04ppm 以下	0.3	将来寄与濃度最大
	揚土	0.00001	0.004	0.00401		0.2	将来寄与濃度最大 将来環境濃度最大
	四倉	0.00001	0.004	0.00401		0.2	将来寄与濃度最大 将来環境濃度最大
二酸化窒素 (ppm)	四倉	0.00004	0.013	0.01304	日平均値が 0.04～0.06ppm のゾーン内 又はそれ以下	0.3	将来寄与濃度最大
	揚土	0.00003	0.015	0.01503		0.2	将来環境濃度最大
浮遊粒子状物質 (mg/m ³)	檜葉	0.00006	0.052	0.05206	日平均値が 0.10mg/m ³ 以下	0.1	将来寄与濃度最大 将来環境濃度最大

注：1. 将来寄与濃度は、各測定局における平成26年4月1日～平成27年3月31日の日平均値の最大値が測定された日の気象条件で予測した値である。

2. バックグラウンド濃度は、各測定局における平成26年4月1日～平成27年3月31日の日平均値の最大値である。

③特殊気象条件

煙突ダウンウォッシュ発生時の1時間値予測結果

予測項目	寄与濃度 a	バックグラウンド 濃度 b	将来環境濃度 a+b	環境基準等
二酸化硫黄 (ppm)	0.0046	0.001	0.0056	1時間値が 0.1ppm以下
二酸化窒素 (ppm)	0.0028	0.000	0.0028	1時間暴露として 0.1～0.2ppm
浮遊粒子状物質 (mg/m ³)	0.0023	0.042	0.0443	1時間値が 0.20mg/m ³ 以下

注：1. 環境基準等は、二酸化硫黄及び浮遊粒子状物質については1時間値に係る環境基準、二酸化窒素については短期暴露の指針値を示す。

2. 短期暴露の指針値は、昭和53年の中央公害対策審議会答申による短期暴露の指針値を示す。

3. 建物ダウンウォッシュ発生時のバックグラウンド濃度は、煙突ダウンウォッシュが発生する風速20.7m/s以上の時刻における対象事業実施区域から半径10km範囲内の一般局の1時間値の最大値を用いた。

二酸化硫黄：平成26年10月14日2時(檜葉)

二酸化窒素：平成26年10月14日2時(広野、檜葉)

浮遊粒子状物質：平成26年10月14日2時(広野、檜葉)

建物ダウンウォッシュ発生時の1時間値予測結果

予測項目	寄与濃度 a	バックグラウンド 濃度 b	将来環境濃度 a+b	環境基準等
二酸化硫黄 (ppm)	0.0132	0.003	0.0162	1時間値が 0.1ppm以下
二酸化窒素 (ppm)	0.0080	0.003	0.0110	1時間暴露として 0.1～0.2ppm
浮遊粒子状物質 (mg/m ³)	0.0066	0.010	0.0166	1時間値が 0.20mg/m ³ 以下

注：1. 環境基準等は、二酸化硫黄及び浮遊粒子状物質については1時間値に係る環境基準、二酸化窒素については短期暴露の指針値を示す。

2. 短期暴露の指針値は、昭和53年の中央公害対策審議会答申による短期暴露の指針値を示す。

3. 建物ダウンウォッシュ発生時のバックグラウンド濃度は、最大着地濃度が出現した時刻における対象事業実施区域から半径10km範囲内の一般局の1時間値の最大値を用いた。

二酸化硫黄：平成26年10月24日10時(広野)

二酸化窒素：平成26年10月24日10時(広野)

浮遊粒子状物質：平成26年10月24日10時(檜葉)

逆転層形成時の1時間値予測結果

予測項目	寄与濃度 a	バックグラウンド 濃度 b	将来環境濃度 a+b	環境基準等
二酸化硫黄 (ppm)	0.0027	0.001	0.0037	1時間値が 0.1ppm以下
二酸化窒素 (ppm)	0.0016	0.003	0.0046	1時間暴露として 0.1～0.2ppm
浮遊粒子状物質 (mg/m ³)	0.0014	0.007	0.0084	1時間値が 0.20mg/m ³ 以下

注：1. 環境基準等は、二酸化硫黄及び浮遊粒子状物質については1時間値に係る環境基準、二酸化窒素については短期暴露の指針値を示す。

2. 短期暴露の指針値は、昭和53年の中央公害対策審議会答申による短期暴露の指針値を示す。

3. 逆転層形成時のバックグラウンド濃度は、最大着地濃度が出現した時刻における対象事業実施区域から半径10km範囲内の一般局の1時間値の最大値を用いた。

二酸化硫黄：平成26年5月23日12時(広野、檜葉)

二酸化窒素：平成26年5月23日12時(広野)

浮遊粒子状物質：平成26年5月23日12時(檜葉)

内部境界層フュミゲーション発生時の1時間値予測結果

予測項目	寄与濃度 a	バックグラウンド 濃度 b	将来環境濃度 a+b	環境基準等
二酸化硫黄 (ppm)	0.0026	0.001	0.0036	1時間値が 0.1ppm以下
二酸化窒素 (ppm)	0.0016	0.002	0.0036	1時間暴露として 0.1～0.2ppm
浮遊粒子状物質 (mg/m ³)	0.0013	0.005	0.0063	1時間値が 0.20mg/m ³ 以下

- 注：1. 環境基準等は、二酸化硫黄及び浮遊粒子状物質については1時間値に係る環境基準、二酸化窒素については短期暴露の指針値を示す。
2. 短期暴露の指針値は、昭和53年の中央公害対策審議会答申による短期暴露の指針値を示す。
3. 内部境界層発達によるフュミゲーション発生時のバックグラウンド濃度は、最大着地濃度が出現した時刻における対象事業実施区域から半径10km範囲内の一般局の1時間値の最大値を用いた。
二酸化硫黄：平成26年5月23日11時(檜葉)
二酸化窒素：平成26年5月23日11時(広野)
浮遊粒子状物質：平成26年5月23日11時(檜葉)

④地形影響

地形影響を考慮した1時間値予測結果

予測項目	寄与濃度 a	バックグラウンド 濃度 b	将来予測 環境濃度 a+b	環境基準等	最大着地 濃度比
二酸化硫黄 (ppm)	0.00206	0.011	0.01306	1時間値が 0.1ppm以下	2.27
二酸化窒素 (ppm)	0.00125	0.020	0.02125	1時間暴露として 0.1～0.2ppm	
浮遊粒子状物質 (mg/m ³)	0.00103	0.070	0.07103	1時間値が 0.20mg/m ³ 以下	

- 注：1. 環境基準等は、二酸化硫黄及び浮遊粒子状物質については1時間値に係る環境基準、二酸化窒素については二酸化窒素に係る短期暴露の指針値を示す。
2. 短期暴露の指針値は、昭和53年の中央公害対策審議会の答申による短期暴露の指針値を示す。
3. バックグラウンド濃度は、最大着地濃度地点の近傍の一般局(広野)の平成26年4月1日～平成27年3月31日における1時間値の最大値を用いた。

⑤重金属等の微量物質

重金属等の微量物質の年平均値予測結果

(単位：ng/m³)

予測項目	寄与濃度 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	0.0001	5.3	5.3001	6
水銀及び その化合物	0.0109	5.4	5.4109	40
マンガン及び その化合物	0.0004	22	22.0004	140
ニッケル 化合物	0.0007	3.1	3.1007	25

- 注：1. バックグラウンド濃度は、調査地点(揚土、対象事業実施区域、小滝平、福島第二原子力の4地点)で測定された最新の年平均値の最大を用いた。
2. 指針値とは、「環境中の有害大気汚染物質による健康リスクの低減を図るための指針となる数値(指針値)」として、環境省が設定した環境目標値である。

○環境監視計画

運転開始以降、排熱回収ボイラ出口～煙突出口間の適切に濃度を把握できる場所において、排ガス中の硫黄酸化物濃度及び窒素酸化物濃度を連続測定するとともに、排ガス中のばいじん濃度を定期的に測定する。

○評価結果

予測地点における施設の稼働（排ガス）により排出される硫黄酸化物、窒素酸化物（全て二酸化窒素に変換）及び浮遊粒子状物質の年平均値、日平均値、特殊気象条件下での1時間値、地形影響を考慮した1時間値、重金属等の微量物質の年平均値のいずれの予測結果は、環境基準値又は指針値に満足している。

以上のことから、施設の稼働（排ガス）に伴い排出される硫黄酸化物、二酸化窒素、浮遊粒子状物質、重金属等の微量物質が環境に及ぼす影響は、実行可能な範囲内で低減されていると考えられる。

(2) 窒素酸化物、粉じん等（資材等の搬出入）

○主な環境保全措置

- ・IGCC 設備関係者の通勤においては、可能な限り乗り合い等により、IGCC 設備関係車両台数の低減を図る。
- ・定期検査工程等の調整による IGCC 設備関係車両台数の平準化により、ピーク時のIGCC 設備関係車両の低減を図る。
- ・急発進、急加速の禁止及びアイドリングストップ等の励行により、排気ガスの排出低減に努める。
- ・環境保全会議等を通じて、上記環境保全措置を IGCC 設備関係者へ周知徹底する。

○予測結果

①窒素酸化物（二酸化窒素に変換）

資材等の搬出入による二酸化窒素濃度の予測結果（日平均値）
（最大：定期検査時）

予測地点	路線名	IGCC 設備 関係車両 寄与濃度 (ppm) ①	バックグラウンド濃度			将来環境 濃度 (ppm) ⑤=①+④	寄与率 (%) ①/⑤	環境基準
			一般車両 寄与濃度 (ppm) ②	環境濃度 (ppm) ③	合 計 (ppm) ④=②+③			
1	一般国道6号 (ドライブイン 付近)	0.00002	0.00053	0.007	0.00753	0.00755	0.26	日平均値が 0.04～ 0.06ppm の ゾーン内 又は それ以下
2	一般国道6号 (広野幼稚園 付近)	0.00002	0.00075	0.007	0.00775	0.00777	0.26	

注：1. 予測地点の位置は、別添図1のとおりである。

2. バックグラウンド濃度の環境濃度には、主要な交通ルート近傍の一般局（広野）の平成22年度～26年度における二酸化窒素の日平均値の年間98%値の平均値を用いた。

②粉じん等

予測地点における将来の交通量（最大：定期検査時）

予測地点	路線名	将来交通量(台/日)									工事関係 車両の 割合 ②/③ (%)
		一般車両			IGCC 設備関係車両			合 計			
		小型車	大型車	合計 ①	小型車	大型車	合計 ②	小型車	大型車	合計 ③=①+②	
1	一般国道 6 号 (ドライブイン 付近)	11,481	3,137	14,618	514	80	594	11,995	3,217	15,212	3.90
2	一般国道 6 号 (広野幼稚園 付近)	12,883	3,354	16,237	514	80	594	13,397	3,434	16,831	3.53

注：1. 予測地点の位置は、別添図 1 のとおりである。

2. 交通量は、24時間の往復交通量を示す。

3. 一般車両の将来交通量は現地調査結果であり、既設発電設備通常運転時の通勤車両等の交通量を含む。

なお、一般車両については、平成11、17、22年度の「道路交通センサス一般交通量調査」の結果によると交通量の増加傾向は見られないことから、伸び率は考慮しないこととした。

4. IGCC設備関係車両は、交通量が最大となる定期検査時の往復交通量を示す。

○評価結果

二酸化窒素の将来環境濃度は、いずれの予測地点も環境基準に適合しており、また、粉じん等については、環境保全措置を講じることにより、巻き上げ粉じん等の原因となる交通量に関して予測地点の将来交通量に占める資材等の搬出入車両の割合が 3.53%、3.90%となっている。

以上のことから、資材等の搬出入に伴い排出される二酸化窒素、粉じん等が環境に及ぼす影響は、実行可能な範囲内で低減されていると考えられる。

1.1.2 騒音

(1) 騒音（施設の稼働・機械等の稼働）

○主な環境保全措置

- ・騒音の発生源となる機器には、可能な限り低騒音型機器を使用する。
- ・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、屋外に設置する場合には、必要に応じて防音カバーの取り付け等の防音対策を実施する。

○予測結果

対象事業実施区域の境界における施設の稼働に伴う騒音の予測結果 (L_{A5})

(単位：デシベル)

予測地点	時間の区分	現況実測値 (L_{A5}) a	騒音レベルの予測結果 (L_{A5})		増加分 $c=b-a$	規制基準
			予測値	合成値 b		
1	朝 (6～ 7 時)	51	38	51	0	55
	昼間 (7～19 時)	59		59	0	60
	夕 (19～22 時)	51		51	0	55
	夜間 (22～ 6 時)	51	38	51	0	50
2	朝 (6～ 7 時)	51	41	51	0	55
	昼間 (7～19 時)	57		57	0	60
	夕 (19～22 時)	49		50	1	55
	夜間 (22～6 時)	49	41	50	1	50
3	朝 (6～ 7 時)	48	43	49	1	55
	昼間 (7～19 時)	50		51	1	60
	夕 (19～22 時)	47		48	1	55
	夜間 (22～ 6 時)	47	43	48	1	50
4	朝 (6～ 7 時)	49	42	50	1	55
	昼間 (7～19 時)	51		52	1	60
	夕 (19～22 時)	48		49	1	55
	夜間 (22～ 6 時)	48	42	49	1	50
5	朝 (6～ 7 時)	49	38	49	0	55
	昼間 (7～19 時)	49		49	0	60
	夕 (19～22 時)	49		49	0	55
	夜間 (22～ 6 時)	49	38	49	0	50
6	朝 (6～ 7 時)	51	41	51	0	55
	昼間 (7～19 時)	52		52	0	60
	夕 (19～22 時)	51		51	0	55
	夜間 (22～ 6 時)	52	41	52	0	50

注：1. 予測地点の位置は、別添図2のとおりである。

2. 合成値は、予測値と現況実測値を合成した値である。

近傍住居における施設の稼働に伴う騒音の予測結果 (L_{Aeq})

(単位：デシベル)

予測地点	時間の区分	現況 実測値 (L_{Aeq}) a	準備書記載ケース			追加対策ケース			環境基準
			騒音レベルの予測 結果(L_{Aeq})		増加分 c=b-a	騒音レベルの予測 結果(L_{Aeq})		増加分 c=b' -a	
			予測値	合成値 b		予測値	合成値 b'		
a	昼間(6～22 時)	51	52	55	4	52	55	4	(65)
	夜間(22～6 時)	49	52	54	5	49	52	3	(60)
b	昼間(6～22 時)	48	38	48	0				(65)
	夜間(22～6 時)	46	38	47	1				(60)

注：1. 予測地点の位置は、別添図2のとおりである。

2. 合成値は、予測値と現況実測値を合成した値である。

3. 予測地点は、「騒音に係る環境基準について」に基づく類型指定はされていないが、地域の状況から、C 類型のうち車線を有する道路に面する地域の基準値を準用し、() 内に示した。

4. 追加対策ケースの予測値は、新たな環境保全措置（寄与度が大きい機器の低騒音型への仕様見直し、一部の機器を夜間停止する運用への変更等）を考慮して予測した結果である。なお、同等以上の効果が得られるよう、今後、より合理的な対策を検討する。

○評価結果

施設の稼働（機械等の稼働）に伴う対象事業実施区域の境界における予測結果は、予測

地点 1 及び予測地点 6 以外は「福島県生活環境の保全等に関する条例」（平成 8 年福島県条例第 32 号）に基づく騒音の第 3 種区域の規制基準に適合しており、予測地点 1 及び予測地点 6 は騒音レベルの増加はほとんどなく、また、近傍住居における予測結果は、予測地点で C 類型のうち車線を有する道路に面する地域の環境基準を準用した場合でも適合している。

以上のことから、施設の稼働（機械等の稼働）に伴い発生する騒音が環境に及ぼす影響は、実行可能な範囲内で低減されていると考えられる。

(2) 騒音（資材等の搬出入）

○主な環境保全措置

- ・ IGCC設備関係者の通勤においては、可能な限り乗り合い等により、IGCC設備関係車両台数の低減を図る。
- ・ 定期検査工程等の調整によるIGCC設備関係車両台数の平準化により、ピーク時のIGCC設備関係車両の低減を図る。
- ・ 原則として、夜間(22～6時)には資材等の搬出入は行わない。
- ・ 急発進、急加速の禁止及びアイドリングストップ等の励行により、騒音の低減に努める。
- ・ 環境保全会議等を通じて、上記環境保全措置をIGCC設備関係者へ周知徹底する。

○予測結果

資材等の搬出入に伴う道路交通騒音の予測結果（ L_{Aeq} ）
（最大：定期検査時）

（単位：デシベル）

予測地点	現況実測値 (L_{Aeq})	騒音レベル(L_{Aeq})の予測結果						環境基準	要請限度
		現況計算値 (一般車両)	将来計算値 (一般車両)	将来計算値 (一般車両+ IGCC設備関係車両)	補正後 将来計算値 (一般車両) ①	補正後 将来計算値 (一般車両+ IGCC設備関係車両) ②	増加分 ②－①		
1 (ドライブイン付近)	71	71	71	72	71	72	1	(70)	(75)
2 (広野幼稚園付近)	72	72	72	72	72	72	0	(70)	(75)

注：1. 予測地点の位置は、別添図 1 のとおりである。

2. 表中の数字は、環境基準の昼間(6～22時)に対応する値を示す。

3. 予測地点1及び予測地点2は、環境基準の地域類型及び自動車騒音の要請限度に係る区域に指定されていないが、地域の状況から幹線交通を担う道路に近接する空間の基準値及び要請限度を準用し、()内に示した。

○評価結果

資材等の搬出入車両による予測地点における騒音レベルの増加は、0～1 デシベルである。

資材等の搬出入による道路交通騒音の予測結果は、いずれの地点も環境基準を準用すると適合していないが、騒音レベルの増加はほとんどなく、いずれの地点でも自動車騒音の要請限度を準用した場合でも下回っている。

以上のことから、資材等の搬出入に伴い発生する騒音が環境に及ぼす影響は、実行可能な範囲内で低減されていると考えられる。

1.1.3 振動

(1) 振動（施設の稼働・機械等の稼働）

○主な環境保全措置

- ・振動の発生源となる機器には、可能な限り低振動型機器を使用する。
- ・振動の発生源となる機器については、基礎を強固にし、振動伝搬の低減を図る。

○予測結果

対象事業実施区域の境界における施設の稼働に伴う振動の予測結果（ L_{10} ）

（単位：デシベル）

予測地点	時間の区分	現況実測値 (L_{10}) a	振動レベルの予測結果(L_{10})		増加分 $c=b-a$	規制基準
			予測値	合成値 b		
1	昼間(7～19 時)	25 未満	32	33	8	65
	夜間(19～ 7 時)	25 未満		33	8	60
2	昼間(7～19 時)	25 未満	26	29	4	65
	夜間(19～ 7 時)	25 未満		29	4	60
3	昼間(7～19 時)	25 未満	23	27	2	65
	夜間(19～ 7 時)	25 未満		27	2	60
4	昼間(7～19 時)	25 未満	20	26	1	65
	夜間(19～ 7 時)	25 未満		26	1	60
5	昼間(7～19 時)	25 未満	20	26	1	65
	夜間(19～ 7 時)	25 未満		26	1	60
6	昼間(7～19 時)	25 未満	19	26	1	65
	夜間(19～ 7 時)	25 未満		26	1	60

注：1. 予測地点の位置は、別添図 2 に示す。

2. 合成値は、予測値と現況実測値を合成した値であり、実測値の25デシベル未満を25デシベルとして計算した。

3. 昼夜の時間区分及び規制基準は、「福島県振動防止対策指針」（平成10年福島県）に基づく（対象事業実施区域は、「振動規制法」（昭和51年法律第64号）に基づく規制基準は適用されない）。

近傍住居における施設の稼働に伴う振動の予測結果（ L_{10} ）

（単位：デシベル）

予測地点	時間の区分	現況実測値 (L_{10}) a	振動レベルの予測結果(L_{10})		増加分 $c=b-a$	(参考) 振動感覚閾値
			予測値	合成値 b		
a	昼間(7～19 時)	25 未満	26	29	4	(55 以下)
	夜間(19～ 7 時)	25 未満		29	4	
b	昼間(7～19 時)	25 未満	19	26	1	
	夜間(19～ 7 時)	25 未満		26	1	

注：1. 予測地点の位置は、別添図 2 に示す。

2. 合成値は、予測値と現況実測値を合成した値であり、実測値の25デシベル未満を25デシベルとして計算した。

3. 振動に係る環境基準が定められていないことから、振動感覚閾値（「新・公害防止の技術と法規 2015 騒音・振動編」（社団法人産業環境管理協会、平成 27 年））を参考として（ ）内に示した。

○評価結果

施設の稼働（機械等の稼働）に伴う対象事業実施区域の境界における予測結果は、予測

地点で「福島県生活環境の保全等に関する条例」（平成8年福島県条例第32号）に基づく工場等において発生する振動の第2種区域の規制基準を満足している。また、近傍住居における予測結果は、予測地点で振動感覚閾値を下回っている。

以上のことから、施設の稼働（機械等の稼働）に伴い発生する振動が環境に及ぼす影響は、実行可能な範囲内で低減されていると考えられる。

(2) 振動（資材等の搬出入）

○主な環境保全措置

- ・IGCC設備関係者の通勤においては、可能な限り乗り合い等により、IGCC設備関係車両台数の低減を図る。
- ・定期検査工程等の調整によるIGCC設備関係車両台数の平準化により、ピーク時のIGCC設備関係車両の低減を図る。
- ・原則として、夜間(22～6時)には資材等の搬出入は行わない。
- ・急発進、急加速の禁止及びアイドリングストップ等の励行により、振動の低減に努める。
- ・環境保全会議等を通じて、上記環境保全措置をIGCC設備関係者へ周知徹底する。

○予測結果

資材等の搬出入に伴う道路交通振動の予測結果（ L_{10} ）

（最大：定期検査時）

（単位：デシベル）

予測地点	現況実測値 (L_{10})	振動レベル(L_{10})の予測結果						要請限度
		現況計算値 (一般車両)	将来計算値 (一般車両)	将来計算値 (一般車両+ IGCC設備関係車両)	補正後 将来計算値 (一般車両) ①	補正後 将来計算値 (一般車両+ IGCC設備関係車両) ②	増加分 ②-①	
1 (ドライブイン付近)	38	45	45	45	38	38	0	(65)
2 (広野幼稚園付近)	40	43	43	43	40	40	0	(60)

注：1. 予測地点の位置は、別添図1のとおりである。

2. 表中の数字は、振動規制法施行規則の昼間(7～19時)に対応する値を示す。

3. 予測地点1及び予測地点2は、道路交通振動の要請限度に係る区域に指定されていないが、地域の状況から、第2種区域の要請限度を準用し、()内に示した。ただし、予測地点2については「特に静穏を必要とする施設の周辺の道路」とし、さらに5デシベル減じた値を記載した。

○評価結果

予測地点における振動レベルの増加は、0デシベルである。

資材等の搬出入による道路交通振動の予測結果は、いずれの地点でも道路交通振動の要請限度を準用した場合でも下回っている。

以上のことから、資材等の搬出入に伴い発生する振動が環境に及ぼす影響は、実行可能な範囲内で低減されていると考えられる。

1.1.4 その他

(1) 低周波音（施設の稼働・機械等の稼働）

○主な環境保全措置

- ・低周波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。

○予測結果

施設の稼働に伴う低周波音の予測結果（G特性）（単位：デシベル）

予測地点		予測値	昼 間(6～22時)		夜 間(22～6時)		参考値
			現況実測値	合成値	現況実測値	合成値	
対象事業実施 区域の境界	1	77	71	78	71	78	100
	2	75	68	76	69	76	
	3	74	68	75	68	75	
	4	74	70	75	69	75	
	5	74	69	75	68	75	
	6	75	72	77	73	77	
近傍住居	a	74	68	75	66	75	
	b	74	65	75	62	74	

注：1. 予測地点の位置は、別添図2に示す。

2. 時間区分は、騒音に係る環境基準の時間区分を用いた。

3. 現況実測値については、現地調査の低周波音の周波数分析結果(平坦(F)特性)を、「低周波音の測定方法に関するマニュアル」(環境庁、平成12年)に基づきG特性に変換した値である。

4. 合成値は、予測値と現況実測値を合成した値である。

5. 参考値については、「低周波音の測定方法に関するマニュアル」(環境庁、平成12年)によると、約100デシベルを超えると低周波音を感じ、100デシベルあたりから睡眠影響が現れ始めるとされていることから、100デシベルとした。

対象事業実施区域の敷地境界における施設の稼働に伴う低周波音の予測結果（F特性）

（単位：デシベル）

予測地点 中 心 周波数 (Hz)	1					2				
	予測値	昼 間		夜 間		予測値	昼 間		夜 間	
		現 況 実測値	合成値	現 況 実測値	合成値		現 況 実測値	合成値	現 況 実測値	合成値
5	58	58	61	60	62	55	58	60	59	60
6.3	61	60	64	60	64	58	58	61	59	62
8	58	59	62	59	62	54	58	59	59	60
10	59	59	62	59	62	56	57	60	58	60
12.5	62	58	63	59	64	59	56	61	57	61
16	64	58	65	59	65	62	55	63	56	63
20	65	59	66	59	66	63	54	64	55	64
25	61	58	63	57	62	58	54	59	54	59
31.5	60	56	61	56	61	56	51	57	52	57
40	59	56	61	55	60	56	52	57	52	57
50	61	55	62	55	62	58	52	59	52	59
63	65	53	65	53	65	61	51	61	51	61
80	59	52	60	52	60	56	49	57	50	57

予測地点 中心 周波数 (Hz)	3					4				
	予測値	昼 間		夜 間		予測値	昼 間		夜 間	
		現 況 実測値	合成値	現 況 実測値	合成値		現 況 実測値	合成値	現 況 実測値	合成値
5	54	57	59	58	59	53	58	59	59	60
6.3	57	57	60	59	61	57	59	61	60	62
8	53	57	58	58	59	53	60	61	60	61
10	55	56	59	57	59	55	60	61	59	60
12.5	58	55	60	56	60	57	58	61	58	61
16	62	56	63	56	63	61	58	63	57	62
20	63	54	64	55	64	62	55	63	55	63
25	57	54	59	54	59	56	55	59	54	58
31.5	55	54	58	53	57	54	53	57	54	57
40	55	53	57	52	57	55	54	58	53	57
50	58	52	59	50	59	57	54	59	53	58
63	60	51	61	49	60	59	51	60	52	60
80	56	49	57	47	57	55	51	56	51	56

予測地点 中心 周波数 (Hz)	5					6				
	予測値	昼 間		夜 間		予測値	昼 間		夜 間	
		現 況 実測値	合成値	現 況 実測値	合成値		現 況 実測値	合成値	現 況 実測値	合成値
5	53	56	58	57	58	53	59	60	60	61
6.3	57	59	61	58	61	58	61	63	62	63
8	53	60	61	59	60	53	61	62	61	62
10	55	58	60	57	59	55	60	61	60	61
12.5	57	56	60	55	59	58	59	62	60	62
16	62	56	63	56	63	62	59	64	60	64
20	63	56	64	55	64	63	59	64	60	65
25	56	55	59	54	58	56	60	61	60	61
31.5	54	54	57	53	57	55	59	60	60	61
40	55	53	57	52	57	55	59	60	59	60
50	58	54	59	53	59	58	59	62	59	62
63	60	52	61	50	60	60	59	63	59	63
80	56	50	57	50	57	56	56	59	57	60

- 注：1. 予測地点の位置は、別添図2に示す。
2. 合成値は、予測値と現況実測値を合成した値である。
3. 時間帯の区分は、騒音に係る環境基準の時間区分(昼間：6～22時、夜間：22～6時)を用いた。

近傍住居における施設の稼働に伴う低周波音の予測結果（F特性）
（単位：デシベル）

予測地点 中心 周波数 (Hz)	a					b				
	予測 値	昼 間		夜 間		予測値	昼 間		夜 間	
		現 況 実測値	合成値	現 況 実測値	合成値		現 況 実測値	合成値	現 況 実測値	合成値
5	54	53	57	53	57	52	50	54	49	54
6.3	57	54	59	54	59	57	51	58	50	58
8	54	54	57	55	58	52	51	55	52	55
10	56	56	59	55	59	54	53	57	52	56
12.5	58	56	60	55	60	57	53	58	51	58
16	61	55	62	54	62	61	51	61	50	61
20	62	55	63	53	63	62	51	62	48	62
25	57	56	60	53	58	55	52	57	47	56
31.5	56	54	58	52	57	54	52	56	46	55
40	55	52	57	50	56	54	52	56	45	55
50	58	53	59	49	59	57	52	58	47	57
63	61	53	62	47	61	59	50	60	42	59
80	56	49	57	44	56	55	45	55	38	55

- 注：1. 予測地点の位置は、別添図2に示す。
2. 合成値は、予測値と現況実測値を合成した値である。
3. 時間帯の区分は、騒音に係る環境基準の時間区分(昼間：6～22時、夜間：22～6時)を用いた。

○評価結果

低周波音のG特性音圧レベルに係る予測結果では、全ての予測地点において低周波音を感じ睡眠影響が現れ始めるとされている100デシベルを十分下回っている。

建具のがたつきが始まる低周波音レベルと比較すると、予測結果は全ての予測地点において全ての周波数帯でこれを下回っている。

また、圧迫感・振動感を感じる低周波音レベルと比較すると、全ての予測地点において、各周波数で「不快な感じがしない」レベルを下回っている。

以上のことから、施設の稼働に伴う低周波音が環境に及ぼす影響は、実行可能な範囲内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（施設の稼働・排水）

○主な環境保全措置

- ・プラント排水等は、新設する排水処理設備において、凝集沈殿・ろ過等により処理し、冷却水(温排水)とともに海域に排出する。
- ・生活排水については、浄化槽等で処理を行った後、新設する排水処理設備の処理済み水とともに海域に排出する。
- ・発電設備や排水処理設備等の適切な運用並びに維持管理により、可能な限り負荷量の低減に努める。
- ・新設する排水処理設備出口における水質については、定期的に測定を行い、管理する。
- ・海域に排出する化学的酸素要求量(COD)は、新設する排水処理設備にて県条例で定める基準である **25mg/L** 以下(日間平均 **20mg/L** 以下)を下回る **10mg/L** 以下とする。

○予測結果

施設の稼働に伴って発生するプラント排水等は新設する排水処理設備で、生活排水は浄化槽等で化学的酸素要求量(COD)を県条例で定める基準である **25mg/L** 以下(日間平均 **20mg/L** 以下)を下回る **10mg/L** 以下に処理した後、冷却水(温排水)とともに放水口より海域へ排出することから、周辺海域に及ぼす影響は少ないものと予測する。

○環境監視計画

運転開始後、排水処理設備出口において、水素イオン濃度(pH)及び化学的酸素要求量(COD)を定期的に測定する。

○評価結果

海域に排出する化学的酸素要求量(COD)は、新設する排水処理設備にて県条例で定める基準である **25mg/L** 以下(日間平均 **20mg/L** 以下)を下回る **10mg/L** 以下とすることから、施設の稼働に伴う排水が海域の水質に及ぼす影響は、実行可能な範囲内で低減されていると考えられる。

(2) 水温（施設の稼働・温排水）

○主な環境保全措置

- ・冷却水の取放水温度差を **7℃** 以下とする。
- ・IGCC を採用することにより冷却水量の低減を図り、**18m³/s** とする。

- ・冷却水は、カーテンウォール方式により広野火力発電所 5・6 号機取水口の近傍に新たに設置する取水口から低流速(約 0.2m/ s)で取水する。
- ・取水口は広野火力発電所港湾内に、放水口は広野火力発電所北側に設け、取水口と放水口の位置を離すことにより、温排水の再循環の低減を図る。

○予測結果

施設の稼働に伴う温排水の拡散予測範囲は、現状及び将来のそれぞれについて、恒流なし、南流 10cm/s 及び北流 10cm/s の 3 パターンの拡散予測結果を包絡する範囲とした。

温排水拡散予測結果（包絡面積）				(単位：km ²)
深 度	水温上昇値	現 状	将 来	将来－現状
海表面	1℃以上	49.9	55.2	5.3
	2℃以上	17.7	20.5	2.8
	3℃以上	8.0	10.1	2.1
海面下 1m	1℃以上	36.5	41.4	4.9
	2℃以上	11.9	13.8	1.9
	3℃以上	3.5	4.9	1.4
海面下 2m	1℃以上	12.3	14.5	2.2
	2℃以上	1.3	1.6	0.3
	3℃以上	0.1 未満	0.1 未満	0.1 未満

○環境監視計画

運転開始後、復水器入口及び放水口において、取水温度及び放水温度を連続測定する。
また、運転開始後、放水口において冷却水中の残留塩素濃度を定期的に測定する。

○評価結果

温排水の水温上昇域の広がり、海表面の 1℃上昇域で、汀線方向は現状の約 15.8km から約 1.3km 増加し、沖合方向は現状の約 3.0km から約 0.2km の増加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水温に及ぼす影響は、実行可能な範囲内で低減されていると考えられる。

1.2.2 その他

(1) 流向及び流速（施設の稼働・温排水）

○主な環境保全措置

- ・IGCC を採用することにより冷却水の低減を図り、18m³/s とする。
- ・冷却水は、カーテンウォール方式により広野火力発電所 5・6 号機取水口の近傍に新たに設置する取水口から低流速(約 0.2m/ s)で取水する。
- ・温排水は、広野火力発電所 5・6 号機放水口の近傍に新たに設置する放水口から広野火力発電所 5・6 号機と同等の流速(約 1.0m/ s)で放水する。

○予測結果

現状と将来の温排水の流動予測結果を比較すると、対象事業実施区域北側の IGCC 設備放水口前面海域の表層における流速の増加は、放水口前面 200m 付近で約 5cm/s である。また、IGCC 設備の稼働により温排水の流向及び流速の影響が及ぶ範囲は、やや広がっているものの、その範囲は放水口前面約 1,400m の範囲内である。

○評価結果

放水口前面海域の表層における流速の増加は、放水口前面 200m 付近で約 5cm/s であること及び IGCC 設備の稼働により温排水の流向及び流速の影響が及ぶ範囲は放水口前面約 1,400m の範囲内であることから、温排水の放水量が最大となる時期においても流向及び流速の変化は小さく、施設の稼働（温排水）に伴う流向及び流速への影響は少ないものと考えられ、実行可能な範囲内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 海域に生息する動物

(1) 海域に生息する動物（施設の稼働・温排水）

○主な環境保全措置

- ・冷却水の取放水温度差を 7℃以下とする。
- ・IGCC を採用することにより冷却水量の低減を図り、18m³/s とする。
- ・冷却水は、カーテンウォール方式により広野火力発電所 5・6 号機取水口の近傍に新たに設置する取水口から低流速(約 0.2m/s)で取水する。
- ・温排水は、広野火力発電所 5・6 号機放水口の近傍に新たに設置する放水口から広野火力発電所 5・6 号機と同等の流速(約 1.0m/s)で表層放水する。
- ・取水口は広野火力発電所港湾内に、放水口は広野火力発電所北側に設け、取水口と放水口の位置を離し、温排水の再循環の低減を図る。
- ・冷却水系への海生生物付着防止のため、海水電解装置で発生させた次亜塩素酸ソーダを注入するが、放水口において残留塩素濃度を定量下限値(0.05mg/L)未満となるよう管理する。

○予測結果

施設の稼働（温排水）に伴う海域に生息する動物への影響の予測結果の概要

項 目	予 測 結 果
魚等の遊泳動物	現地調査結果によれば、機船船曳網調査では魚類のカタクチイワシ、イシカワシラウオ、底刺網調査では魚類のツマリカスベ、ヒラメ等である。 遊泳力を有し、周辺海域に広く分布していることから、温排水が周辺海域に生息する魚等の遊泳動物に及ぼす影響は少ないものと予測される。
潮間帯生物(動物)	現地調査結果によれば、主な出現種は、砂浜生物(枠取り調査)では節足動物のシキシマフクロアミ、ヒメスナホリムシ等であり、付着生物は、目視観察調査では軟体動物のコガモガイ、節足動物のイワフジツボ等、枠取り調査では節足動物のイワフジツボ等である。 生息場所から大きく移動することがないため、施設の稼働(温排水)により放水口近傍では多少の影響が考えられるものの、一般に環境の変化が大きい場所に生息しており、水温等の変化に適応能力があるとされていること、冷却水系には海水電解装置で発生させた次亜塩素酸ソーダを注入するが、放水口において残留塩素濃度を定量下限値

	(0.05mg/L)未満となるよう管理することから、温排水が周辺海域に生息する潮間帯生物(動物)に及ぼす影響は少ないものと予測される。
底生生物(マクロベントス、メガロベントス)	現地調査結果によれば、主な出現種は、マクロベントスでは環形動物の<i>Rhynchospio</i> sp.、軟体動物のバカガイ科、節足動物の<i>Urothoe</i> sp.、ヒサシソコエビ科等、メガロベントスでは軟体動物のウバガイ、節足動物のガザミ、ヒラツメガニである。 周辺海域の海底付近に分布しており、施設の稼働(温排水)により放水口近傍では多少の影響が考えられるものの、温排水は表層付近を拡散し底層に及ばないことから、温排水が周辺海域に生息する底生生物に及ぼす影響は少ないものと予測される。
動物プランクトン	現地調査結果によれば、主な出現種は、甲殻綱の<i>Paracalanus</i>属のコペポダイト期幼生、<i>Oithona</i>属のコペポダイト期幼生、かいあし亜綱のノープリウス期幼生等である。 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から、温排水が周辺海域に生息する動物プランクトンに及ぼす影響は少ないものと予測される。
卵・稚仔	現地調査結果によれば、主な出現種は、卵ではカタクチイワシ、ウシノシタ亜目、メイタガレイ属、カレイ科等、稚仔ではカタクチイワシ、イソギンポ、鞘形亜綱、イカナゴ等である。 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から、温排水が周辺海域に生息する卵・稚仔に及ぼす影響は少ないものと予測される。
藻場における動物の生息環境	藻場分布現地調査結果によれば、対象事業実施区域の南側の岩礁または礫のある水深7m以浅の海域でアラメの藻場が確認され、そのほとんどは水深3m以浅である。 また、海藻草類現地調査結果によれば、主な出現種は、魚等の遊泳動物ではガンギエイ科、リュウグウハゼ、ハゼ科、メバル属、ホウボウ、アイナメ、ヒラメ、ババガレイ等、メガロベントスでは軟体動物のエゾチヂミボラ、その他のウミシバ科、海綿動物門等である。 施設の稼働(温排水)によりアラメの藻場及びそこにおける動物の生息環境への一部の影響が考えられるが、現状の温排水拡散予測結果において水温1℃以上上昇域は既に藻場の一部を含んでおり、将来の温排水拡散予測範囲は現状と比べて変化の程度が小さいことから、温排水が藻場の分布に及ぼす影響は少ないものと予測される。 また、藻場に生息する動物のうち魚等の遊泳動物は遊泳力を有し、周辺海域に広く分布していること、メガロベントスは周辺海域の海底付近に生息しており、温排水は表層付近を拡散し底層に及ばないことから、温排水が藻場における動物に及ぼす影響は少ないものと予測される。
重要な種	現地調査によれば、確認された重要な種は脊椎動物のアブラツノザメ、キツネメバル、ババガレイ、イシカワシラウオ、シロウオ、軟体動物のシリヤケイカ、ヒメイカ、オビクイ、モモノハナガイ、アカガイ、節足動物のモクズガニである。
アブラツノザメ	遊泳力を有すること、生息水深帯が広いことから、温排水が周辺海域に生息するアブラツノザメに及ぼす影響は少ないものと予測される。
キツネメバル	遊泳力を有すること、胎生で産出量は比較的水深が深いこと、生息水深帯が広いことから、温排水が周辺海域に生息するキツネメバルに及ぼす影響は少ないものと予測される。
ババガレイ	遊泳力を有し、生息水深帯が広いこと、主に海底に生息していることから、温排水が周辺海域に生息するババガレイに及ぼす影響は少ないものと予測される。
イシカワシラウオ	遊泳力を有し、広く分布していること、現状の温排水拡散予測結果において水温1℃以上上昇域は既に藻場の一部を含んでおり、将来の温排水拡散予測範囲は現状と比べて変化の程度が小さいことから、温排水が周辺海域に生息するイシカワシラウオに及ぼす影響は少ないものと予測される。
シロウオ	遊泳力を有し、広く分布していること、現状の温排水拡散予測結果において水温1℃以上上昇域は既に藻場の一部を含んでおり、将来の温排水拡散予測範囲は現状と比べて変化の程度が小さいことから、温排水が周辺海域に生息するシロウオに及ぼす影響は少ないものと予測される。
シリヤケイカ	遊泳力を有し、生息水深帯が広いことから、温排水が周辺海域に生息するシリヤケイカに及ぼす影響は少ないものと予測される。
ヒメイカ	遊泳力を有していること、現状の温排水拡散予測結果において水温1℃以上上昇域は既に藻場の一部を含んでおり、将来の温排水拡散予測範囲は現状と比べて変化の程度が小さいことから、温排水が周辺海域に生息するヒメイカに及ぼす影響は少ないものと予測される。
オビクイ	生息場所から大きく移動することがないため、施設の稼働(温排水)により放水口近傍では多少の影響が考えられるものの、一般に環境の変化が大きい潮間帯に生息していること、冷却水系には海水電解装置で発生させた次亜塩素酸ソーダを注入するが、放水口

	における残留塩素濃度を定量下限値(0.05mg/L)未満となるよう管理することから、温排水が周辺海域に生息するオビクイに及ぼす影響は少ないものと予測される。
モモノハナガイ	潮間帯から海底に生息し、生息場所から大きく移動することがないため、施設の稼働(温排水)により放水口近傍では多少の影響が考えられるものの、一般に環境の変化が大きい潮間帯にも生息していること、冷却水系には海水電解装置で発生させた次亜塩素酸ソーダを注入するが、放水口における残留塩素濃度を定量下限値(0.05mg/L)未満となるよう管理すること、温排水は表層付近を拡散し底層に及ばないことから、温排水が周辺海域に生息するモモノハナガイに及ぼす影響は少ないものと予測される。
アカガイ	比較的水深のある海底に生息すること、温排水は表層付近を拡散し底層に及ばないことから、温排水が周辺海域に生息するアカガイに及ぼす影響は少ないものと予測される。
モクズガニ	潮間帯や浅海域に生息するため、施設の稼働(温排水)により放水口近傍では多少の影響が考えられるものの、移動能力があり、一般に環境の変化が大きい潮間帯にも生息していること、冷却水系には海水電解装置で発生させた次亜塩素酸ソーダを注入するが、放水口における残留塩素濃度を定量下限値(0.05mg/L)未満となるよう管理することから、温排水が周辺海域に生息するモクズガニに及ぼす影響は少ないものと予測される。

○評価結果

冷却水系への海生生物付着防止のため、海水電解装置で発生させた次亜塩素酸ソーダを注入するが、放水口において残留塩素濃度を定量下限値(0.05mg/L)未満となるよう管理する等、環境保全措置を講じることから、施設の稼働に伴い排出される温排水が周辺海域に生息する動物に及ぼす影響は、実行可能な範囲内で低減されていると考えられる。

2.2 植物

2.2.1 海域に生育する植物

(1) 海域に生育する植物（施設の稼働・温排水）

○主な環境保全措置

- ・冷却水の取放水温度差を 7℃以下とする。
- ・IGCC を採用することにより冷却水量の低減を図り、18m³/s とする。
- ・冷却水は、カーテンウォール方式により広野火力発電所 5・6 号機取水口の近傍に新たに設置する取水口から低流速(約 0.2m/s)で取水する。
- ・温排水は、広野火力発電所 5・6 号機放水口の近傍に新たに設置する放水口から広野火力発電所 5・6 号機と同等の流速(約 1.0m/s)で表層放水する。
- ・取水口は広野火力発電所港湾内に、放水口は広野火力発電所北側に設け、取水口と放水口の位置を離し、温排水の再循環の低減を図る。
- ・冷却水系への海生生物付着防止のため、海水電解装置で発生させた次亜塩素酸ソーダを注入するが、放水口において残留塩素濃度を定量下限値(0.05mg/L)未満となるよう管理する。

○予測結果

施設の稼働（温排水）による海域に生育する植物への影響の予測結果

項 目	予 測 結 果
潮間帯生物(植物)	現地調査結果によれば、主な出現種は、目視観察では緑藻植物のアオサ属、紅藻植物のピリヒバ、無節サンゴモ類等、杵取り調査では褐藻植物のコンブ属、紅藻植物のフダラク、ピリヒバ等である。 生育場所から移動することがないため、施設の稼働(温排水)により放水口近傍では多少の影響が考えられるが、現状の温排水拡散予測結果において水温1℃以上上昇域は既にこれらの潮間帯生物(植物)の生育場所の一部を含んでおり、将来の温排水拡散予測範囲は現状と比べて変化の程度が小さいこと、潮間帯生物(植物)は一般に環境の変化が大きい場所に生育しており、水温等の変化に適応能力があるとされていることから、温排水が周辺海域に生育する潮間帯生物(植物)に及ぼす影響は少ないものと予測される。
海藻草類	現地調査結果によれば、主な出現種は、褐藻植物のハイウスバノリ属、紅藻植物の無節サンゴモ類等である。 生育場所から移動することがないため、施設の稼働(温排水)により放水口近傍では多少の影響が考えられるが、現状の温排水拡散予測結果において水温1℃以上上昇域は既にこれらの海藻草類の生育場所の一部を含んでおり、将来の温排水拡散予測範囲は現状と比べて変化の程度が小さいことから、温排水が海藻草類に及ぼす影響は少ないものと予測される。
植物プランクトン	現地調査結果によれば、主な出現種は、珪藻綱の<i>Skeletonema costatum</i> complex等である。 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から、温排水が周辺海域に生育する植物プランクトンに及ぼす影響は少ないものと予測される。
藻場における植物の生育環境	藻場分布現地調査結果によれば、対象事業実施区域の南側の岩礁または礫のある水深7m以浅の海域でアラメの藻場が確認され、そのほとんどは水深3m以浅である。 また、海藻草類現地調査結果によれば、主な出現種は、褐藻植物のハイウスバノリ属、紅藻植物の無節サンゴモ類等である。 施設の稼働(温排水)により藻場及びそこにおける植物の生育環境への一部の影響が考えられるが、現状の温排水拡散予測結果において水温1℃以上上昇域は既に藻場の一部が含まれており、将来の温排水拡散予測範囲は現状と比べて変化の程度が小さいことから、温排水が藻場の分布及びそこにおける植物の生育環境に及ぼす影響は少ないものと予測される。

○評価結果

冷却水系への海生生物付着防止のため、海水電解装置で発生させた次亜塩素酸ソーダを注入するが、放水口において残留塩素濃度を定量下限値(0.05mg/L)未満となるよう管理する等、環境保全措置を講じることから、施設の稼働に伴い排出される温排水が周辺海域に生育する植物に及ぼす影響は、実行可能な範囲内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の確保に区分される環境要素

3.1 景観（地形改変及び施設の存在）

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

○主な環境保全措置

- ・ 主要な建物の色彩は壁面の基調色をホワイト系、架構の基調色をブラック系とすることにより、周囲との調和を図る。
- ・ IGCC 設備は架構を主体とした構造とし、視覚的な平面を極力削減し圧迫感を無くしたデザインとする。

○予測結果

①主要な眺望点及び景観資源

主要な眺望点及び景観資源の位置は対象事業実施区域外であり、本工事は対象事業実施区域内で実施されることから、主要な眺望点及び景観資源への直接的な影響はない。

②主要な眺望景観

a. 天神岬スポーツ公園展望台

現状の眺望景観では、海側にある広野火力発電所 5・6 号機の右側に石油タンクがある。

完成予想図では、石油タンク撤去後の跡地に IGCC 設備が出現する。現状においても人工構造物があり、IGCC 設備の出現による視覚的な変化は小さいものと考えられる。

b. 岩沢海岸

現状の眺望景観では、広野火力発電所 5・6 号機の建屋の手前に石油タンクがある。

完成予想図では、石油タンク撤去後の跡地に IGCC 設備が出現する。建物の色彩を既設設備との調和に配慮し、視覚的な平面を極力削減し圧迫感をなくしたものとすることから、IGCC 設備の出現による視覚的な変化は低減されるものと考えられる。

c. 県道 391 号上眺望点

現状の眺望景観では、広野火力発電所 5・6 号機の煙突や発電設備の一部及び石油タンクの一部が樹林帯の向こう側に確認できる。

完成予想図では、広野火力発電所 5・6 号機の手前側に IGCC 設備が出現する。樹林帯の向こう側に広野火力発電所 5・6 号機を覆うように視認されるが、現状においても 5・6 号機が視認されることから、IGCC 設備の出現による視覚的な変化は小さいものと考えられる。

d. ニツ沼総合公園展望台

現状の眺望景観では、広野火力発電所の建屋の上部及び 5・6 号機の煙突が樹林帯の向こう側に確認できる。

完成予想図では、広野火力発電所の建屋の左側に隣接するように IGCC 設備が出現する。広野火力発電所の建屋と IGCC 設備がまとまって視認されるが、建物の色彩を既設設備との調和に配慮し、視覚的な平面を極力削減し圧迫感を無くしたものとすることから、IGCC 設備の出現による視覚的な変化は低減されるものと考えられる。

e. 海上地点

現状の眺望景観では、広野火力発電所の 3 本の煙突及び 5・6 号機の建屋や発電設備、石油タンク等が確認できる。

完成予想図では、石油タンクの一部を撤去した跡地に IGCC 設備が出現する。また、広野火力発電所 5・6 号機用に新設する貯炭場が左側に出現する。現状においても人工構造物があること、IGCC 設備の高さが背景の丘陵地と視覚的に同程度であることから、IGCC 設備の出現による視覚的な変化は小さいものと考えられる。

○評価結果

主要な建物の色彩は壁面の基調色をホワイト系、架構の基調色をブラック系とすることにより、周囲との調和を図る等、環境保全措置を講じることから、施設の存在に伴う景観への影響は、実行可能な範囲内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（資材等の搬出入）

3.2.1 主要な人と自然との触れ合いの活動の場

○主な環境保全措置

- ・IGCC 設備関係者の通勤においては、可能な限り乗り合い等により、IGCC 設備関係車両台数の低減を図る。
- ・定期検査工程等の調整による IGCC 設備関係車両台数の平準化により、ピーク時の IGCC 設備関係車両台数の低減を図る。
- ・環境保全会議等を通じて、上記環境保全措置を IGCC 設備関係者へ周知徹底する。

○予測結果

予測地点における将来交通量の予測結果（定期検査時）

予測地点	主要な人と自然との触れ合いの活動の場	予測時期	一般車両 (台)	関係車両等 (台)	合 計 (台)	関係車両等 比率 (%)
岩沢交差点	ニツ沼総合公園	定期検査時	10,803	850	11,653	7.3
	天神岬スポーツ公園					
	Jヴィレッジ					
	岩沢海水浴場					

注：1. 交通量は、7：00～19：00に一般国道6号を利用して岩沢交差点付近を走行する車両の1日の往復交通量を示す。

2. 一般車両は、「平成22年度道路交通センサス(全国道路・街路交通情勢調査)」による。

3. 関係車両等は、既設発電設備の定期検査を同時に行う場合の車両を含む。

○評価結果

予測地点における将来交通量に占める新設 I G C C 設備関係車両の占める割合は 7.2%となっていることから、資材等の搬出入に伴う主要な人と自然との触れ合いの活動の場のアクセスへの影響は、実行可能な範囲内で低減されていると考えられる。

4. 環境への負荷の量の程度に区分される環境要素

4.1 廃棄物等（廃棄物の発生）

4.1.1 産業廃棄物

○主な環境保全措置

- ・IGCC 設備の運転に伴い発生するスラグは、可能な限り有効利用に努める。
- ・汚泥は脱水処理等により減容化を図る。
- ・可能な限り有効利用に努めるが、有効利用が困難な産業廃棄物については、産業廃棄物処理会社に委託し、適正に処分する。
- ・加えて、マニフェストにて適正に処理されていることを確認するとともに、契約している産業廃棄物処理会社に出向き、産業廃棄物が適正に処理されているかについての追跡調査を随時実施する。

○予測結果

IGCC の運転に伴い発生する産業廃棄物の種類及び量

(単位：t/年)

種 類		発生量	有効利用量	処分量	備 考 (主な有効利用内容)
汚 泥	排水処理設備 汚泥等	約 1,750	約 1,580	約 170	・セメント原料等として有効利用する。 ・有効利用が困難なものは産業廃棄物処理会社に委託し、適正に処分する。
廃 油	潤滑油、洗浄油 等	約 80	約 80	0	・リサイクル燃料の原料として有効利用 する。
廃 酸	廃液等	約 1	0	約 1	・有効利用が困難なものは、産業廃棄物 処理会社に委託し、適正に処分する。
廃アルカリ	廃液等	約 30	0	約 30	・有効利用が困難なものは、産業廃棄物 処理会社に委託し、適正に処分する。
廃プラスチック 類	梱包材、合成 繊維くず等	約 70	約 70	0	・リサイクル燃料の原料として有効利用 する。
金属くず	番線くず、点 検工事廃材等	約 3	約 3	0	・再生金属等として有効利用する。
ガラスくず、コ ンクリートくず 及び陶磁器くず	耐火物、ガラ ス繊維等	約 70	約 70	0	・ガラス原料及び路盤材等として有効利 用する。
鉱さい	スラグ等	約 120,000	約 118,800	約 1,200	・スラグは、セメント原料等として有効 利用する。 ・分別回収・有効利用が困難なものは、 産業廃棄物処理会社に委託し、適正に 処分する。
がれき類	アスファル ト、その他が れき類等	約 70	0	約 70	・有効利用が困難なものは、産業廃棄物 処理会社に委託し、適正に処分する。
木くず	梱包材、型枠 材等	約 20	約 10	約 10	・リサイクル燃料や再生紙等の原料とし て、有効利用する。 ・有効利用が困難なものは、産業廃棄物 処理会社に委託し、適正に処分する。
合 計		約 122,094	約 120,613	約 1,481	

注：1. 産業廃棄物の種類は「廃棄物の処理及び清掃に関する法律」(昭和45年法律第137号)で定める種類毎に記載している。
2. 発生量には、有価物量を含まない。
3. 有効利用は、再生利用及び熱回収とする。

○環境監視計画

IGCC 設備の運転に伴い発生する廃棄物の種類、発生量、処分量及び処理方法を各年度の集計を行って把握する。

○評価結果

IGCC 設備の運転に伴い発生する産業廃棄物の年間発生量は、約 122,094 t と予測され、そのうちの約 120,613 t を有効利用するとともに、処分が必要な約 1,481 t の産業廃棄物については、今後、有効利用の方法について検討し、更なる有効利用に努める。

また、IGCC 設備の運転に伴い発生する産業廃棄物については、「廃棄物の処理及び清掃に関する法律」(昭和45年法律第137号)に基づき、適正に処理するとともに、「資源の有効な利用の促進に関する法律」(平成3年法律第48号)に基づき、可能な限り有効利用に努める。

以上のことから、IGCC 設備の運転に伴い発生する産業廃棄物が周辺環境に及ぼす影響は、実行可能な範囲内で低減されていると考えられる。

4.2 温室効果ガス等（施設の稼働・排ガス）

4.2.1 二酸化炭素

○主な環境保全措置

- ・利用可能な最良の発電技術として、発電効率の高いIGCCである常磐共同火力株式会社勿来発電所10号機（二酸化炭素の排出原単位：0.735kg-CO₂/kWh）よりさらに発電効率の高い50万kW級の石炭ガス化複合発電設備(空気吹き)を採用することにより二酸化炭素の排出原単位を低減する。
- ・平成27年7月17日に、電気事業連合会加盟10社、電源開発株式会社、日本原子力発電株式会社及び特定規模電気事業者(新電力)有志23社が低炭素社会の実現に向けて構築した新たな自主的枠組み(以下、「自主的枠組み」という。)に参加し、目標の達成に向けた取り組みを着実に進める。
- ・発電設備の適切な維持管理及び運転管理を行うことにより発電効率の維持を図る。

○予測結果

二酸化炭素の年間排出量及び排出原単位

項 目	IGCC 設備
原動力の種類	ガスタービン及び汽力
定格出力（万 kW）	54
燃料の種類	石 炭
年間設備利用率（％）	85
年間燃料使用量（万 t）	約 180
年間発電電力量（億 kWh）	約 40.2
年間排出量（万 t-CO ₂ /年）	約 262
排出原単位（kg-CO ₂ /kWh）	約 0.652

注：年間の二酸化炭素総排出量は、「特定排出者の事業活動に伴う温室効果ガスの排出量の算定に関する省令」（平成22年経済産業省・環境省令第3号）に基づき算定した。

○評価結果

施設の稼働に伴い発生する二酸化炭素排出量は、約 262 万 t/年となり、二酸化炭素排出原単位は0.652kg-CO₂/kWh となる。

「東京電力の火力電源入札に関する関係局長級会議取りまとめ」については、本事業で採用する 50 万 kW 級の石炭ガス化複合発電設備(空気吹き)(発電端効率 50.0%[HHV：高位発熱量基準])は「BAT の参考表【平成26年4月時点】」に掲載されている「(C)上記以外の開発・実証段階の発電技術」に該当し、同表の(A)以上の技術となっていること、事業者は発電設備の適切な維持管理及び運転管理を行うことにより発電効率の維持を図ることから、BAT の採用等により可能な限り環境負荷低減に努めている。また、東京電力株式会社は、「自主的枠組み」に参加し、目標の達成に向けた取り組みを着実に進めることから、国の二酸化炭素排出削減の目標・計画と整合している。

以上のことから、施設の稼働に伴う二酸化炭素の排出による環境に及ぼす影響は、実行可能な範囲内で低減されていると考えられる。

5. 事後調査

環境保全措置を実行することで予測及び評価の結果を確保できることから、環境影響の程度が著しく異なるおそれはなく、事後調査は実施しないとする事業者の判断は妥当なものと考えられる。

