

バングラデシュ国

電力・エネルギー・鉱物資源省

バングラデシュ国  
チッタゴン石炭火力発電所  
建設事業準備調査報告書

ファイナルレポート  
(発電所・港湾・送電線・  
アクセス道路・自然条件調査)

Book 2

公開版

平成 27 年 3 月

独立行政法人  
国際協力機構 (JICA)

東電設計株式会社  
東京電力株式会社

4R
JR(先)
15-009



バングラデシュ国

電力・エネルギー・鉱物資源省

バングラデシュ国  
チッタゴン石炭火力発電所  
建設事業準備調査報告書

ファイナルレポート  
(発電所・港湾・送電線・  
アクセス道路・自然条件調査)

Book 2

公開版

平成 27 年 3 月

独立行政法人  
国際協力機構 (JICA)

東電設計株式会社  
東京電力株式会社



## 目次

目次

表・図目次

頁

### Book 1

第 1 章	序文	
第 2 章	本事業の基本コンセプト	
第 3 章	Bangladesh の現状と本事業の必要性・妥当性	
第 4 章	発電所計画地の選定	
第 5 章	事業候補地の自然条件	
第 6 章	石炭供給計画	
第 7 章	概念設計	
第 8 章	土木建設業務の検討	
第 9 章	電力系統解析および送変電設備計画	
第 10 章	プロジェクト建設計画	
第 11 章	事業実施体制	
第 12 章	新発電会社の経営管理	
第 13 章	運転維持管理	
第 14 章	経済財務分析	

### Book 2

第 15 章	環境社会配慮.....	15-1
15.1	ベースとなる環境及び社会の状況.....	15-1
15.1.1	サイトの位置.....	15-1
15.1.2	自然環境（気候）の概況.....	15-3
15.1.3	社会環境の概況.....	15-10
15.2	「バ」国における環境社会配慮の制度と組織.....	15-23
15.2.1	環境影響評価（EIA: Environmental Impact Assessment）.....	15-23

15.2.2 用地取得.....	15-32
15.3 代替案の検討（ゼロオプションを含む）.....	15-37
15.3.1 事業を行わない場合（ゼロオプション）.....	15-37
15.3.2 設計（防波堤の有無）.....	15-37
15.3.3 送電線.....	15-40
15.3.4 アクセス道路.....	15-40
15.4 スコーピングと自然環境および社会環境調査の TOR.....	15-47
15.4.1 発電所と港湾施設.....	15-47
15.4.2 送電線.....	15-58
15.4.3 アクセス道路.....	15-63
15.5 環境社会配慮調査結果.....	15-71
15.5.1 発電所と港湾施設.....	15-71
15.5.2 送電線.....	15-99
15.5.3 アクセス道路.....	15-111
15.6 環境社会環境への影響評価.....	15-145
15.6.1 発電所と港湾施設.....	15-145
15.6.2 送電線.....	15-196
15.6.3 アクセス道路.....	15-200
15.6.4 環境社会への影響評価結果の要約.....	15-208
15.7 環境管理計画.....	15-221
15.7.1 発電所と港湾施設.....	15-221
15.7.2 送電線.....	15-245
15.7.3 アクセス道路.....	15-254
15.8 モニタリング計画.....	15-267
15.8.1 発電所と港湾施設.....	15-267
15.8.2 送電線.....	15-281
15.8.3 アクセス道路.....	15-284
15.9 用地取得および住民移転のための措置.....	15-291
15.9.1 発電所と港湾施設.....	15-291
15.9.2 送電線.....	15-292
15.9.3 アクセス道路.....	15-292
15.10 その他.....	15-294
15.10.1 チェックリスト.....	15-294
15.10.2 モニタリング・フォーム.....	15-337

**Book 3**

第 16 章 アクセス道路の計画と設計

第 17 章 自然条件調査

**Book 4**

**Appendices**

第 5 章

第 10 章

第 12 章

第 15 章

**Book 5**

**Appendices**

第 16 章

第 17 章

表目次

	頁
表 15.1-1	送電線ルート of 地域..... 15-3
表 15.1-2	発電所サイトの概況..... 15-11
表 15.1-3	漁具別漁場..... 15-16
表 15.1-4	漁具別漁期..... 15-17
表 15.1-5	漁法別対象種..... 15-17
表 15.1-6	主要な漁業対象種の漁期..... 15-18
表 15.1-7	漁具別の漁獲量..... 15-19
表 15.1-8	BFDC の漁獲量統計..... 15-19
表 15.1-9	主な魚種の市場価格..... 15-21
表 15.1-10	送電線ルートの概況..... 15-22
表 15.2-1	「バ」国の EIA ガイドラインと JICA 環境社会配慮ガイドラインとの EIA 報告書の内容の比較..... 15-28
表 15.2-2	JICA ガイドラインと「バ」国法制度との比較..... 15-34
表 15.3-1	事業を実施しない場合（ゼロオプション）に予想される影響..... 15-37
表 15.3-2	掘り込みと防波堤の両方式の技術面の比較..... 15-38
表 15.3-3	波高および流況のシミュレーション結果の要約..... 15-39
表 15.3-4	自然環境からみた掘り込みと防波堤の両方式の比較..... 15-39
表 15.3-5	防波堤の有無の総合比較..... 15-40
表 15.3-6	各候補ルートの環境及び社会的側面の比較..... 15-42
表 15.3-7	各候補ルートの建設面の比較..... 15-43
表 15.3-8	各候補の建設面の比較..... 15-45
表 15.3-9	概算建設費総額の比較（最低費用に対する率）..... 15-45
表 15.3-10	選定されたルートの現況一覧..... 15-45
表 15.4-1	スコーピング結果（発電所）..... 15-47
表 15.4-2	調査項目、方法、予測評価および対策（発電所）..... 15-52
表 15.4-3	スコーピング結果（港湾施設）..... 15-55
表 15.4-4	調査項目、方法、予測評価および対策（港湾施設）..... 15-57
表 15.4-5	スコーピング結果（送電線）..... 15-58
表 15.4-6	調査項目、方法、予測評価および対策（送電線）..... 15-61
表 15.4-7	アクセス道路のスコーピング結果..... 15-63
表 15.4-8	調査項目、方法、予測評価および対策（アクセス道路）..... 15-67
表 15.5-1	「バ」国の保護区..... 15-76
表 15.5-2	主なコメントと回答、および環境管理計画への反映(スコーピング時)..... 15-90
表 15.5-3	主なコメントと回答、および環境管理計画への反映(ドラフト・ファイ ナル)..... 15-92

表 15.5-4	主なコメントと環境管理計画への反映(2012年12月18～25日).....	15-95
表 15.5-5	主なコメントと環境管理計画への反映(2013年4月18～20日).....	15-98
表 15.5-6	調査地域.....	15-99
表 15.5-7	調査地域で確認された貴重種（発電所と送電線ルート）.....	15-103
表 15.5-8	「バ」国の自然科学者団体が指定する貴重種.....	15-104
表 15.5-9	主なコメントと回答、および環境管理計画への反映(スコーピング時).....	15-107
表 15.5-10	主なコメントと回答、および環境管理計画への反映(ドラフト・ファイナル).....	15-108
表 15.5-11	主なコメントと環境管理計画への反映(2012年12月18, 19, 21日).....	15-110
表 15.5-12	アクセス道路沿いの植生及び土地利用タイプ.....	15-120
表 15.5-13	第1回ステークホルダー会議の方法.....	15-125
表 15.5-14	第1回ステークホルダー会議の結果.....	15-126
表 15.5-15	スコーピング段階のフォーカスグループディスカッションの概要.....	15-130
表 15.5-16	Kalarmachara Union における FGD の結果.....	15-130
表 15.5-17	Dhalghata Union における FGD の結果.....	15-133
表 15.5-18	第2回ステークホルダー会議の方法.....	15-136
表 15.5-19	第2回ステークホルダー会議のコメント及び回答.....	15-137
表 15.5-20	最終段階の FGD の概要.....	15-138
表 15.5-21	Kalarmachara Union での第2回 FGD における参加者のコメント及び回答.....	15-138
表 15.5-22	Matarbari における第2回の参加者からのコメント及び回答.....	15-140
表 15.5-23	Dhalghata における第2回 FGD の参加者からのコメントと回答.....	15-142
表 15.6-1	主な建設機械の騒音レベル.....	15-146
表 15.6-2	建設機械による騒音レベル予測結果.....	15-148
表 15.6-3	被影響住民への社会影響.....	15-152
表 15.6-4	排出ガス中の大気汚染物質濃度と基準値.....	15-155
表 15.6-5	排出諸元.....	15-157
表 15.6-6	Pasquill の大気安定度.....	15-158
表 15.6-7	大気汚染物質の拡散計算結果.....	15-160
表 15.6-8	温排水の諸元.....	15-168
表 15.6-9	主な装置の騒音レベル.....	15-171
表 15.6-10	発電所運転による騒音レベル.....	15-172
表 15.6-11	Sonadia ECA への環境影響の評価.....	15-175
表 15.6-12	各調査地域で採取された種類数.....	15-176
表 15.6-13	各調査地域の漁獲量.....	15-177
表 15.6-14	種名リスト (雨季).....	15-177
表 15.6-15	種名リスト (乾季; 2013年1月).....	15-179

表 15.6-16	主な工事機械による騒音レベル	15-187
表 15.6-17	建設機械による騒音レベル予測結果	15-189
表 15.6-18	対張鉄塔位置の被影響住民と土地所有者	15-197
表 15.6-19	想定される用地取得	15-203
表 15.6-20	影響を受ける土地利用	15-203
表 15.6-21	土地所有者/土地利用者として影響を受ける世帯の主要な職業	15-203
表 15.6-22	発電所における環境社会への影響評価結果	15-208
表 15.6-23	港湾施設における環境社会への影響評価結果	15-213
表 15.6-24	送電線における環境社会への影響評価結果	15-215
表 15.6-25	アクセス道路における環境社会への影響評価結果	15-218
表 15.7-1	環境管理計画（発電所）	15-224
表 15.7-2	環境管理計画（港湾施設）	15-239
表 15.7-3	環境管理計画（送電線）	15-248
表 15.7-4	貴重種の保護に対する環境保全対策	15-253
表 15.7-5	「バ」国の自然科学者団体が指定する貴重種	15-253
表 15.7-6	アクセス道路の環境管理計画	15-257
表 15.8-1	環境モニタリング計画（発電所）	15-268
表 15.8-2	環境モニタリング計画（港湾設備）	15-277
表 15.8-3	環境モニタリング計画（送電線）	15-282
表 15.8-4	環境モニタリング計画（アクセス道路）	15-285
表 15.10-1	環境チェックリスト（火力発電）	15-295
表 15.10-2	環境チェックリスト（港湾）	15-307
表 15.10-3	環境チェックリスト（送変電・配電）	15-315
表 15.10-4	環境チェックリスト（道路）	15-322
表 15.10-5	環境チェックリスト（橋梁）	15-330
表 15.10-6	モニタリング・フォーム（発電所と港湾施設）	15-337
表 15.10-7	モニタリング・フォーム（送電線）	15-352
表 15.10-8	モニタリング・フォーム（アクセス道路）	15-354

図目次

	頁
図 15.1-1	発電所の位置..... 15-1
図 15.1-2	送電線ルート..... 15-2
図 15.1-3	測候所の位置..... 15-3
図 15.1-4	月別平均気温..... 15-4
図 15.1-5	月別の総降水量..... 15-4
図 15.1-6	月別平均湿度..... 15-5
図 15.1-7	月別雲量..... 15-5
図 15.1-8	風配図..... 15-10
図 15.1-9	インタビューを行なった漁村 ..... 15-12
図 15.1-10	Matarbari 島と Kutubdia 島の漁業者が使用している漁具 ..... 15-13
図 15.1-11	Maheshkhali Upazila で使用されている漁具 ..... 15-14
図 15.1-12	Bengal 湾での主な漁場 ..... 15-15
図 15.1-13	漁具別の漁場..... 15-16
図 15.2-1	EIA 実施プロセスのフローチャート..... 15-25
図 15.2-2	各カテゴリーの手続きのフローチャート ..... 15-26
図 15.3-1	港湾施設の代替案..... 15-38
図 15.3-2	アクセス道路の候補ルート..... 15-42
図 15.3-3	候補 1 及び候補 3 におけるの Kohelia 川の橋梁の架橋場所 ..... 15-44
図 15.5-1	大気質と騒音の測点..... 15-71
図 15.5-2	海水水質の測点..... 15-72
図 15.5-3	表流水水質の測点..... 15-73
図 15.5-4	地下水水質調査地点..... 15-74
図 15.5-5	底質の測点..... 15-75
図 15.5-6	サイトと Sonadia ECA の境界..... 15-77
図 15.5-7	サイトと St. Martins 島..... 15-78
図 15.5-8	マクロベントスの測点..... 15-80
図 15.5-9	砂浜生物の測点..... 15-81
図 15.5-10	魚類および遊泳動物の測点..... 15-83
図 15.5-11	Estuarine set bag net..... 15-84
図 15.5-12	調査地域..... 15-86
図 15.5-13	現在の発電所と港湾施設の様子 ..... 15-88
図 15.5-14	現在の発電所と港湾施設の様子（東端） ..... 15-89
図 15.5-15	調査地域..... 15-100
図 15.5-16	対張鉄塔敷設予定地..... 15-105
図 15.5-17	大気質調査の調査地点..... 15-111

図 15.5-18	騒音調査の調査地点	15-112
図 15.5-19	振動調査の調査地点	15-112
図 15.5-20	表層水水質調査の調査地点	15-113
図 15.5-21	地下水調査の調査地点	15-114
図 15.5-22	堆積物調査の調査地点	15-114
図 15.5-23	方形区調査およびセンサスルートの位置	15-117
図 15.5-24	水生生物のサンプリング地点	15-119
図 15.5-25	アクセス道路沿いの植生及び土地利用	15-121
図 15.5-26	アクセス道路沿いの植生及び土地利用タイプ	15-122
図 15.6-1	建設機械の稼働位置	15-147
図 15.6-2	シミュレーション結果の位置	15-148
図 15.6-3	建設機械の稼働に伴う騒音レベルの分布予測図 (単位: dBA)	15-149
図 15.6-4	ダウンウォッシュの概要	15-156
図 15.6-5	ダウンドラフトの概要	15-156
図 15.6-6	大気汚染物質の拡散結果 (年平均) (SO <sub>2</sub> )	15-161
図 15.6-7	大気汚染物質の拡散結果 (年平均) (NO <sub>2</sub> )	15-161
図 15.6-8	大気汚染物質の拡散結果 (年平均) (PM <sub>10</sub> )	15-162
図 15.6-9	大気汚染物質の拡散結果 (24 時間平均) (SO <sub>2</sub> )	15-162
図 15.6-10	大気汚染物質の拡散結果 (24 時間平均) (NO <sub>2</sub> )	15-163
図 15.6-11	大気汚染物質の拡散結果 (24 時間平均) (PM <sub>10</sub> )	15-163
図 15.6-12	大気汚染物質の拡散結果 (1 時間平均) (SO <sub>2</sub> )	15-164
図 15.6-13	大気汚染物質の拡散結果 (1 時間平均) (NO <sub>2</sub> )	15-165
図 15.6-14	大気汚染物質の拡散結果 (1 時間平均) (PM <sub>10</sub> )	15-166
図 15.6-15	温排水の拡散 (北北東流: 流速 0.5m/s) (放水口は海岸線から 140m の 沖)	15-168
図 15.6-16	温排水の拡散 (北北東流: 流速 0.5m/s) (放水口は海岸線から 280m の 沖)	15-169
図 15.6-17	排水フロー	15-170
図 15.6-18	シミュレーション結果の位置	15-173
図 15.6-19	発電所の運転に伴う騒音レベルの分布予測図 (単位: dBA)	15-174
図 15.6-20	各調査地域で採取された種類数	15-176
図 15.6-21	各調査地域の漁獲量	15-177
図 15.6-22	各調査地域における種組成と CPUE (g/haul) (雨季)	15-181
図 15.6-23	各調査地域における種組成と CPUE (g/haul) (乾季: 2013 年 1 月)	15-182
図 15.6-24	建設機械の稼働位置	15-188
図 15.6-25	シミュレーション結果の位置	15-189
図 15.6-26	建設機械の稼働に伴う騒音レベルの分布予測図 (単位: dBA)	15-191

図 15.7-1	発電所と港湾施設の環境管理計画とモニタリングを実施する体制 （工事中） .....	15-222
図 15.7-2	発電所と港湾施設の環境管理計画とモニタリングを実施する体制 （供用時） .....	15-223
図 15.7-3	送電線の環境管理計画とモニタリングを実施する体制（工事中） .....	15-246
図 15.7-4	送電線の環境管理計画とモニタリングを実施する体制（供用時） .....	15-247
図 15.7-5	アクセス道路の建設段階における環境管理及びモニタリング実施体 制 .....	15-255
図 15.7-6	アクセス道路操業段階における環境管理及びモニタリング実施体制 .....	15-256



## 第 15 章

### 環境社会配慮

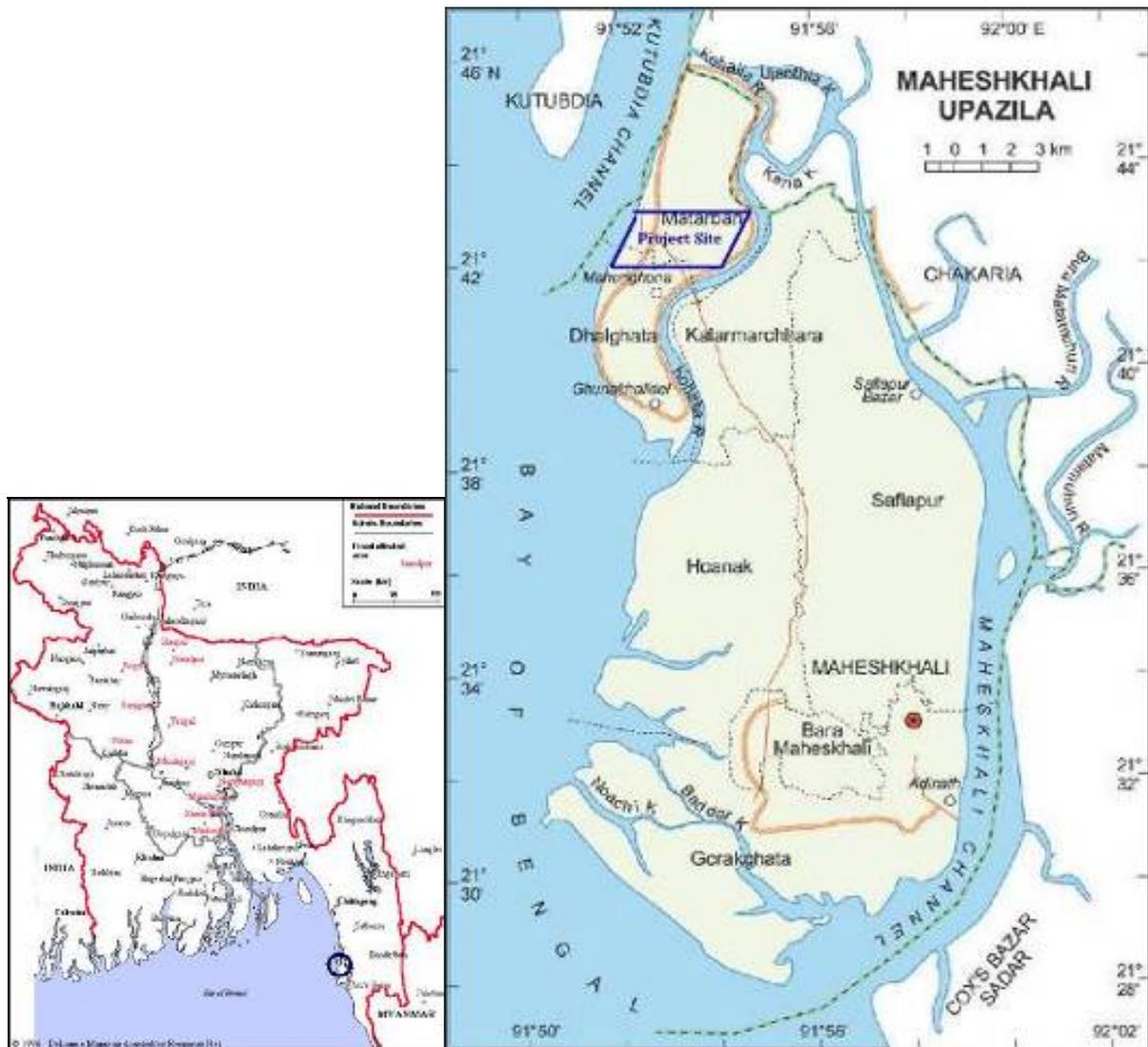


## 第15章 環境社会配慮

### 15.1 ベースとなる環境及び社会の状況サイトの位置

#### (1) 発電所および港湾

Matarbari CFPP (2 x 600MW) は、「バ」国南西部の Cox's Bazar District、Maheshkhali Upazila 中の Matarbari Union と Dhalghata Union に位置する (図 15.1-1)。



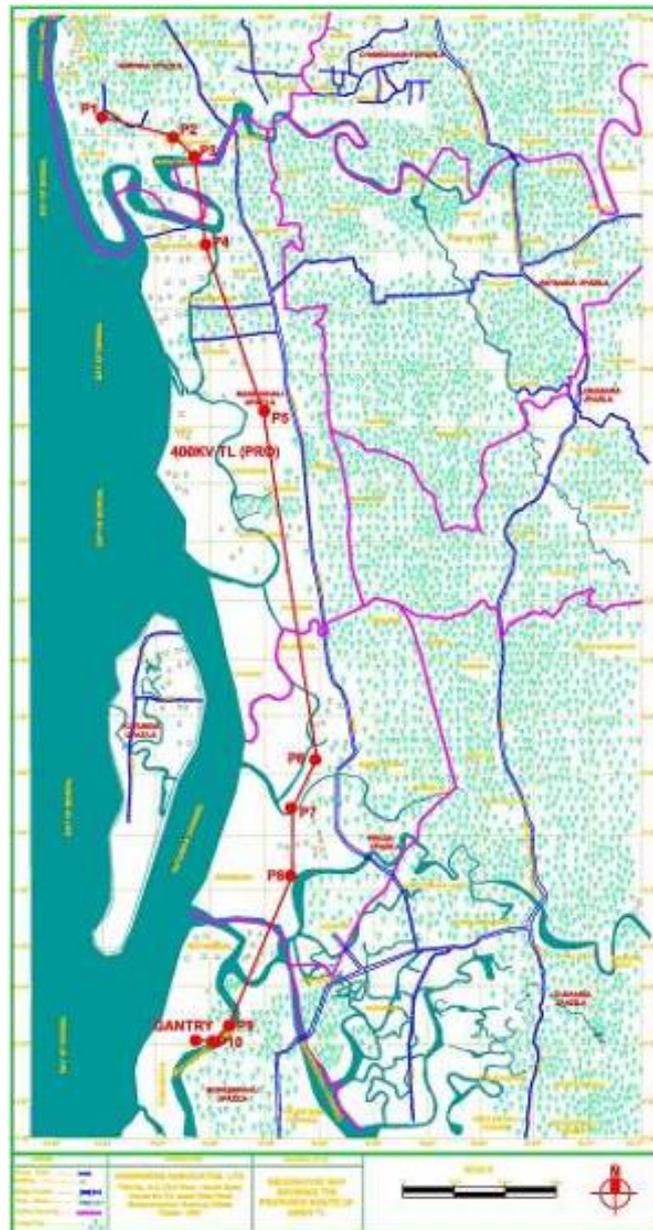
(出典: <http://www.in2bangla.com/upazilaMap.php?id=293>)

Note: 21° 42' 15" N, 91° 53' 16" E

図 15.1-1 発電所の位置

(2) 送電線

発電所は、Chittagong 南に建設される Anowara 発電所と約 60km の 400kV 送電線で接続される。送電線のルートは地方道 (R-170) に沿って建設される (図 15.1-2、表 15.1-1)。ただし、鉄塔部の土地は補償対象となるので、基本的には住居地は避け、さらに鉄塔を支える地盤も考慮してルートは最終決定となる。



(出典: JICA 調査団)

図 15.1-2 送電線ルート

表 15.1-1 送電線ルートの地域

District	Upazila	Union
Chittagong	Anowara	Gohira
		Burumchhara
	Banshkhali	Khankhanabad
		Baharchhara
		Kalikapur
		Boilchori
		Banshkhali
		Sheakerkhil
		Fulchari
Cox's Bazar	Pekua	Barobakia
		Pekua
		Ujantia
	Maheshkhali	Matarbari

(出典: JICA 調査団)

### 15.1.2 自然環境（気候）の概況

「バ」国では、季節は3つに分けられる。3～6月は高温高湿の夏、6～10月が風の強いモンスーンの時期、10～3月は気温が下がり、降雨量も少ない冬といわれている。

発電所近郊では、北約10kmに Kutubdia、南約30kmに Cox's Bazar の測候所が設置されている。

以下に、2000年から2011年までの12年間の気象観測結果を示す。



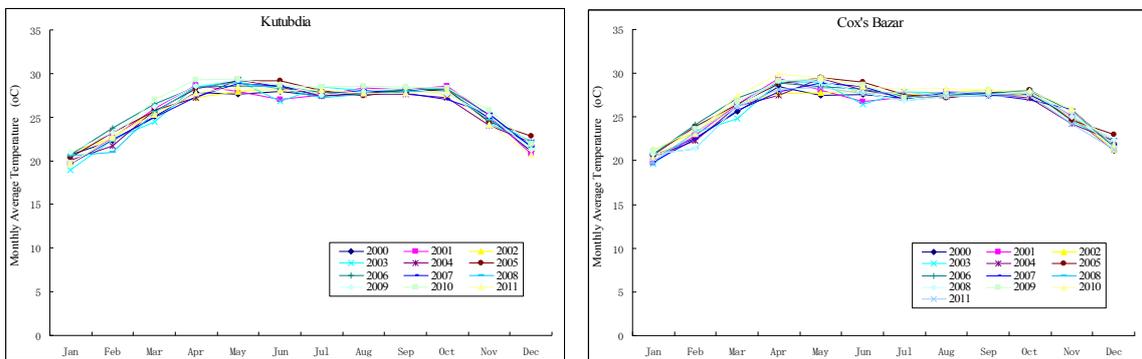
(出典: JICA 調査団)

図 15.1-3 測候所の位置

(1) 気温

図 15.1-4 に Kutubdia と Cox's Bazar の月別平均気温を示す。両地域とも年による変化は少なく、気温の季節変化はほぼ一定である。1月の気温は19～21℃で、その後4月にかけての気温は上昇して28～29℃となる。4月以降は10月まで27～29℃と気温が高い時期が続くが、7～10月は4～6月よりも少し気温は下がり、年による変化はほとんどなくなる。11月から12月にかけて気温は下がり、12月には21～23℃となる。

月別の平均最大気温は、Kutubdia では2010年5月の29.4℃、Cox's Bazar では2010年4月の29.9℃であった。一方、平均最低気温は、Kutubdia、Cox' S Bazar とも2003年1月の18.9℃と19.6℃であった。

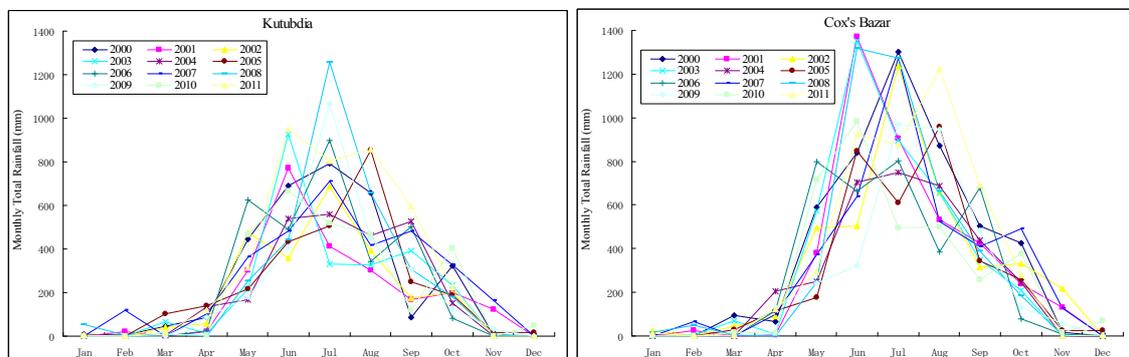


(測候所のデータより作成)

図 15.1-4 月別平均気温

(2) 降水量

図 15.1-5 に Kutubdia と Cox's Bazar の月別の総降水量を示す。年間の降水量は Kutubdia では4,321～5,905mm、Cox's Bazar では5,286～6,707mmとなっていた。その多くは5月～10月に集中している。逆に、11月～4月にはまったく降水がない月もみられた。このように、降水はモンスーンの雨季とそれ以外の季節とに明瞭に分けられる。

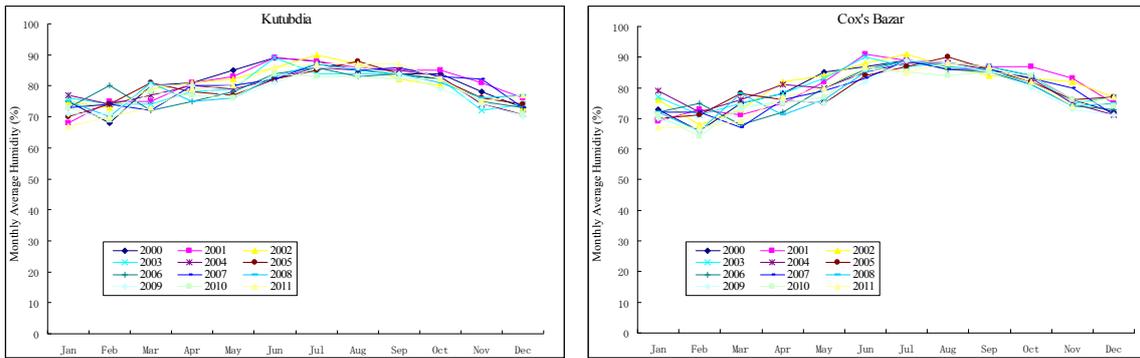


(測候所のデータより作成)

図 15.1-5 月別の総降水量

(3) 湿度

図 15.1-6 に Kutubdia と Cox's Bazar の月別平均湿度を示す。両地域とも年による変化は少なく、湿度の季節変化はほぼ一定である。年間では 65～90%と月別の変化は小さいものの、降水が集中している 5 月～10 月では 75～90%、降水の少ない 11 月～4 月では 65～85%となっていた。

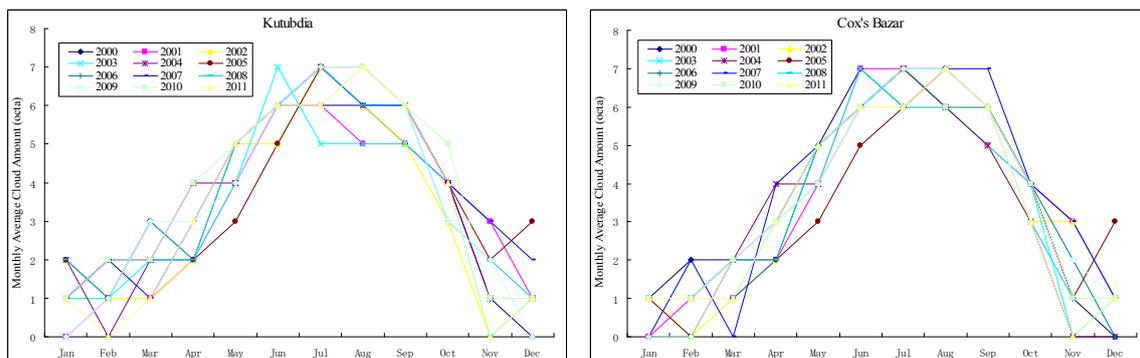


(測候所のデータより作成)

図 15.1-6 月別平均湿度

(4) 雲量

図 15.1-7 に Kutubdia と Cox's Bazar の月別雲量を示す。両地域とも年による変化は少なく、雲量の季節変化はほぼ一定である。降水が集中している 5 月～10 月が、降水の少ない 11 月～4 月よりも雲量が大きくなっていた。



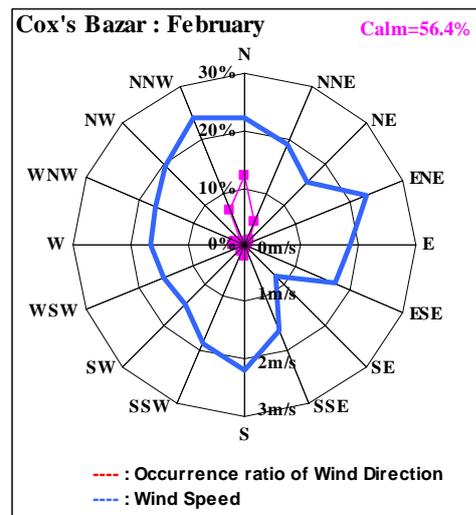
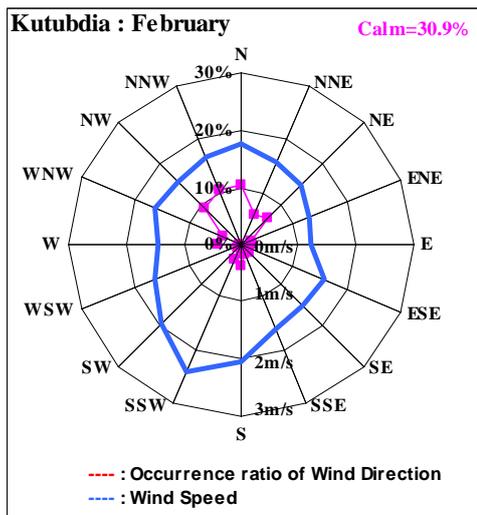
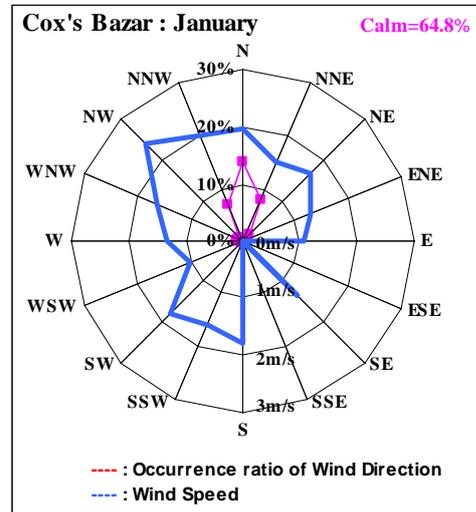
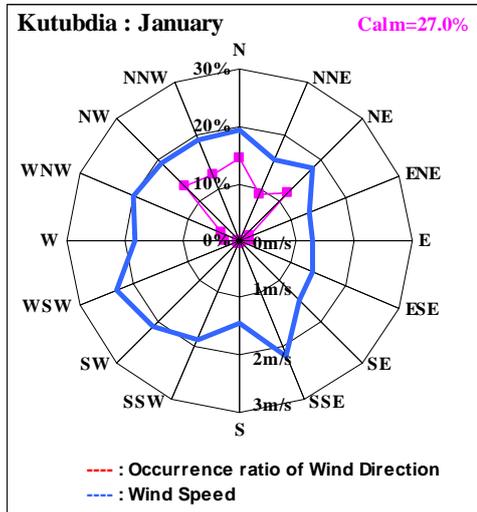
(測候所のデータより作成)

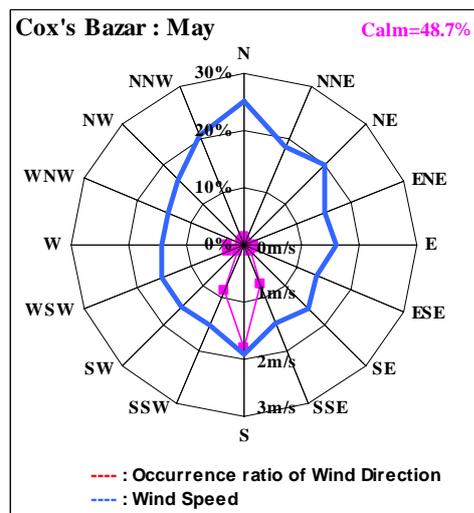
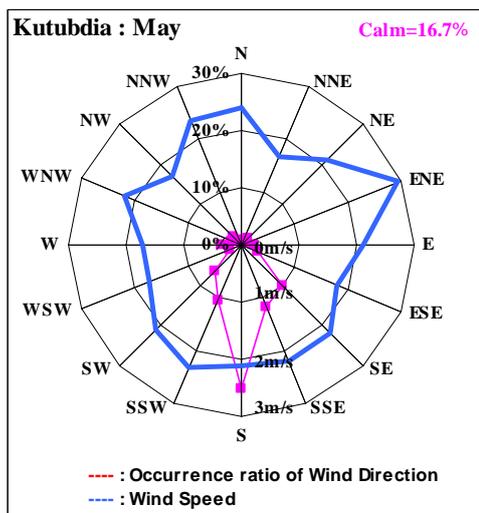
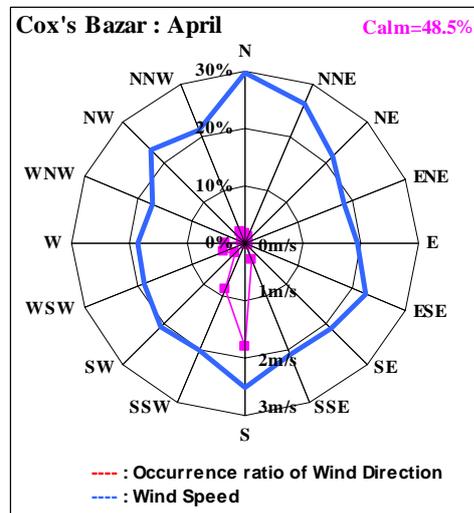
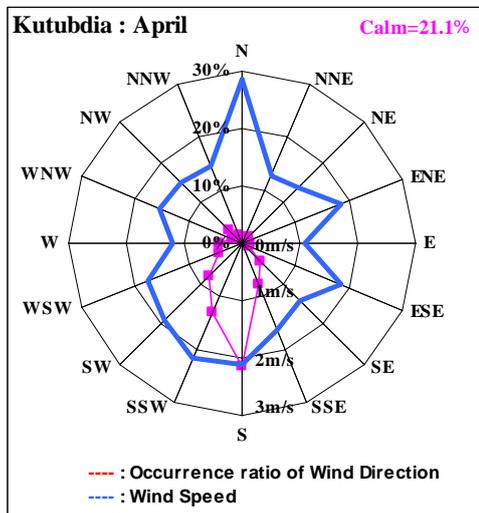
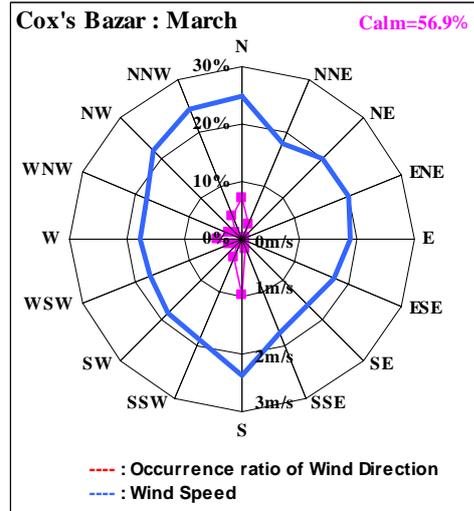
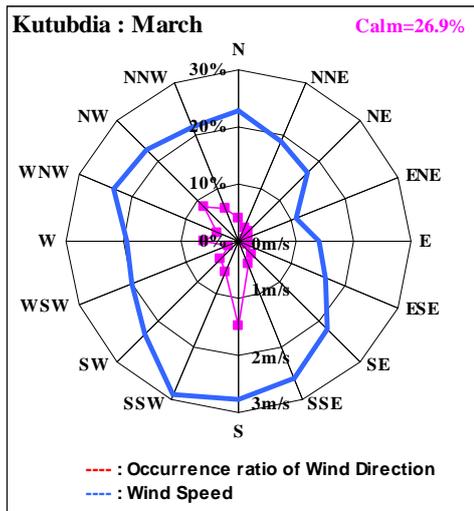
図 15.1-7 月別雲量

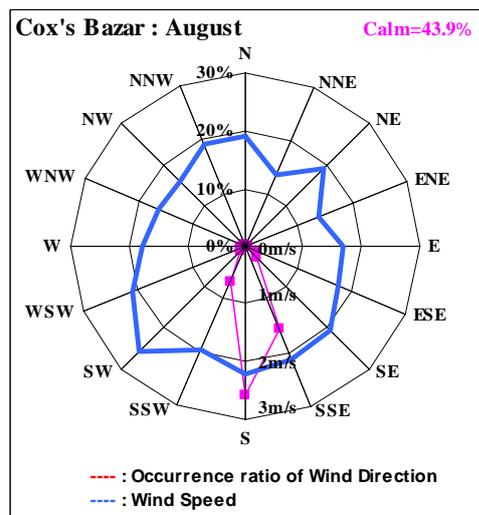
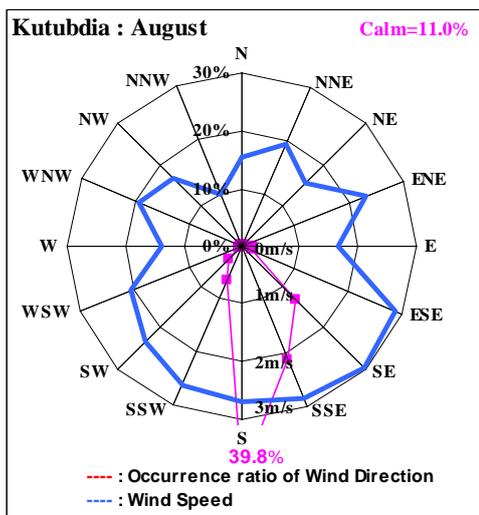
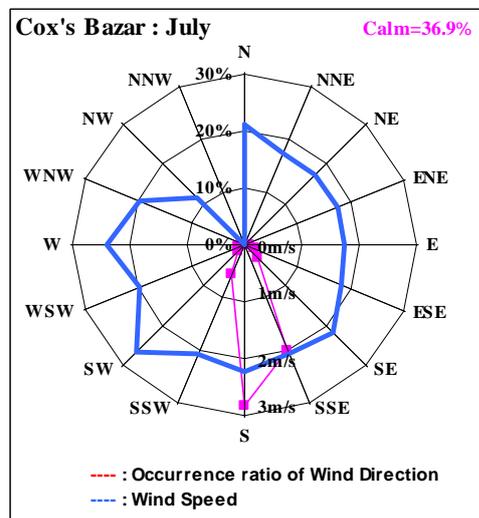
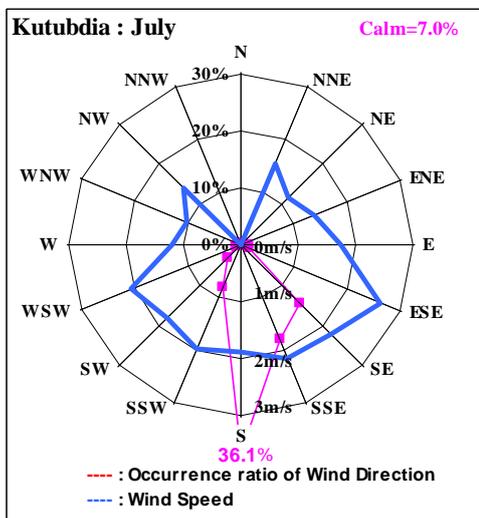
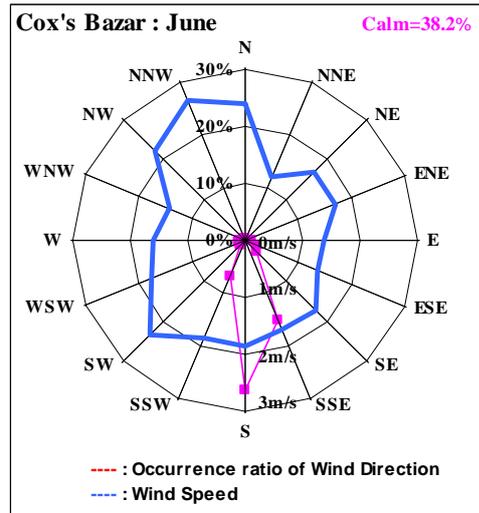
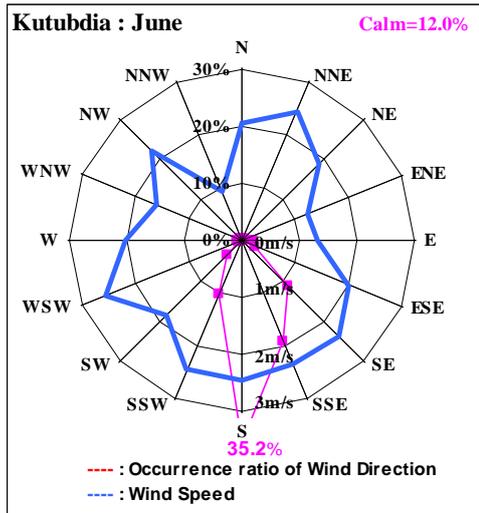
(5) 風況

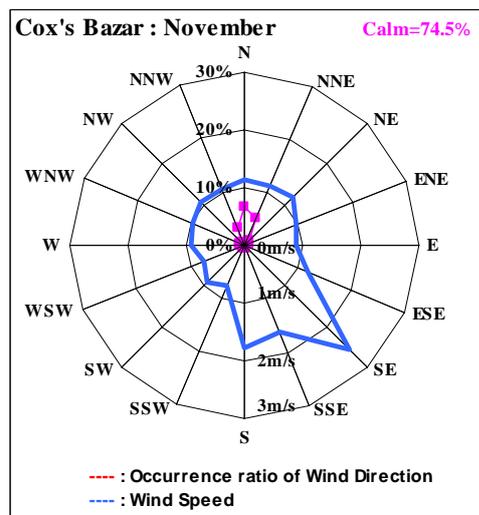
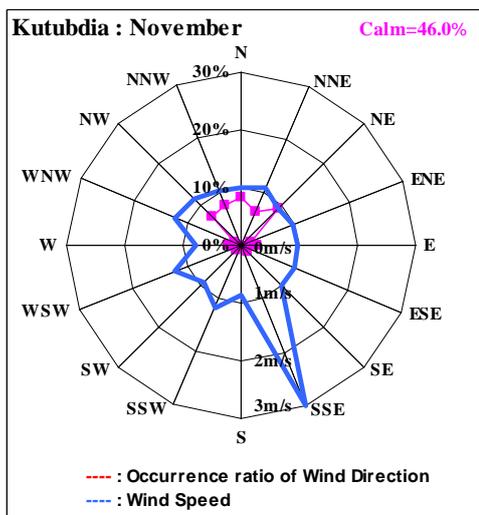
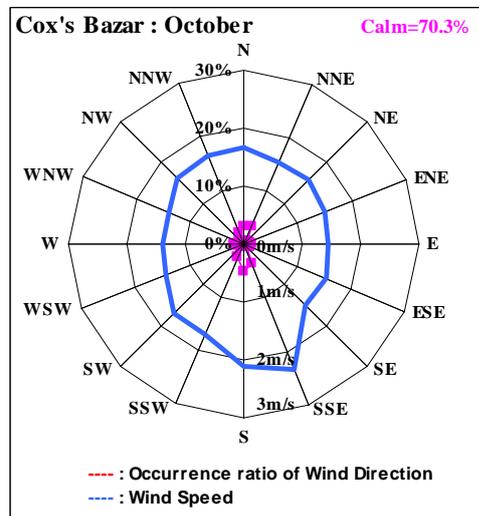
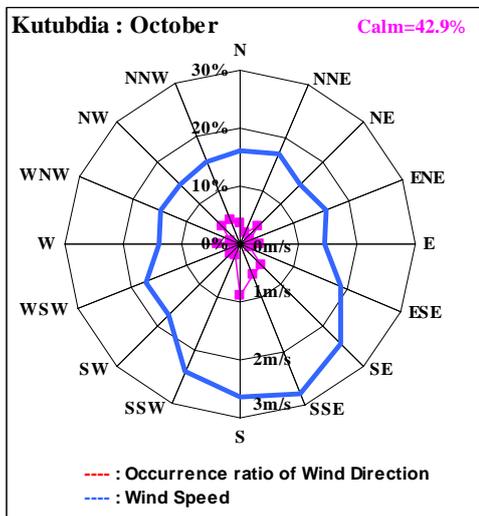
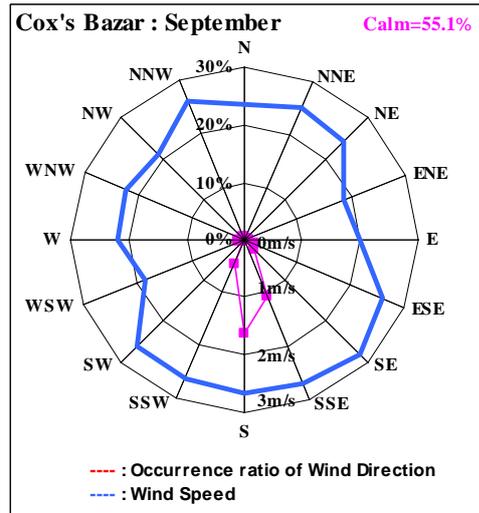
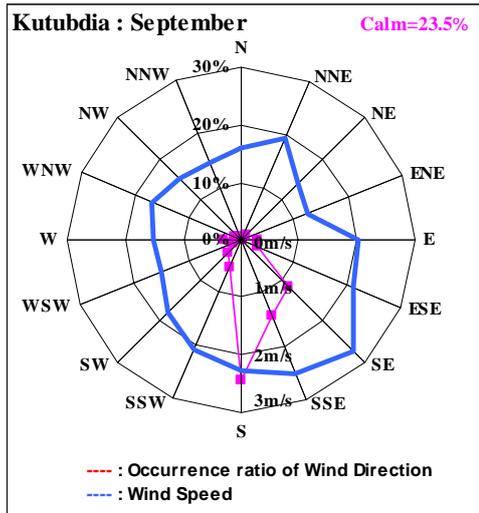
図 15.1-8 に Kutubdia と Cox's Bazar の月別の風向の頻度と、風向ごとの平均風速を示す。Cox's Bazar では”Calm（風速 0.5m/sec 以下）”の割合が高く、9 月～3 月では 50%以上が”Calm”であった。しかしながら、それを除くと、風向の傾向は両地域ともほぼ同じであった。1 月と 2 月は北方向の風が卓越していたが、特に強い風速の風向はなかった。3 月以降は南方向の風

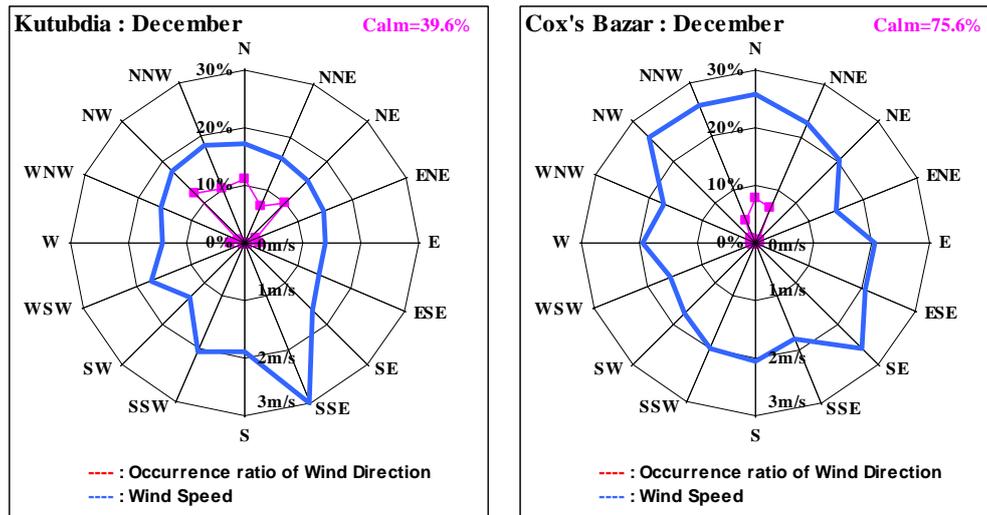
が卓越するようになり、4月～9月は顕著となる。7月と8月には南西風の風速が若干強い傾向が認められたものの、それ以外は強い風速の風向は認められなかった。10月には風向が南方向から北方向に変わる時期にあたり、風速は南西風が強い傾向がみられた。11月と12月は北方向の風が卓越するようになるが、風速は南西風が強い傾向がみられた。











(測候所のデータより作成)

図 15.1-8 風配図

### 15.1.3 社会環境の概況

#### (1) 発電所および港湾

##### 1) 社会経済の状況

発電所と港湾施設は、Maheshkhali Upazila の Matarbari Union と Dhalghata Union にまたがった場所に位置する。国勢調査が実施された 2011 年時点の人口は、Matarbari Union が 8,168 世帯（44,937 人、世帯平均 5.5 人）、人口密度が一平方キロメートル当たり 1,662 人である。Dhalghata Union は 2,250 世帯 12,877 人（世帯平均 5.7 人）、人口密度は一平方キロメートル当たり 6,441 人である。

表 15.1-2 は発電所と港湾施設のサイトを Matarbari Union と Dhalghata Union とに分けて外観したものである。Matarbari Union と Dhalghata Union とを比較すると、Matarbari Union の被影響村の人口のほうが低い識字率を示している（Matarbari Union では Sairer Dail 村の識字率が 25.5%、Maiz Para 村が 30.3%である一方、Dhalghata Union の識字率は 4 ヶ村で 31.9%～44.4%である）。Dhalghata Union の被影響村の若年層は同 Union 全体の平均よりも就学率が高い。両 Union の被影響村に共通した特徴として、男子よりも女子の就学率が上回っている。Matarbari Union の被影響村の労働人口は、第一次産業もしくは第三次産業に従事しており、例を挙げると Maiz Para 村の第一次産業、第三次産業人口の割合はそれぞれ 52.6%、41.6%、Sairer Dail はそれぞれ 51.4%、48.6%である。一方、Dhalghata Union の被影響村はほとんどが第一次産業に従事し（83.3%～99.1%）、主な分野としては漁業、塩業、エビ養殖業等である。サイトの住民は、基礎的な生活環境が整っていない中での暮らしを余儀なくされており、その環境は劣悪である。Matarbari Union の Sairer Dail 村の人口の 99.9%が井戸水から飲料水を確保しているが、11.5%が電力供給を受けるに留まる。70.2%の人口は木造土壁住居に住み、72.6%は非衛生的なトイレ施設に甘んじている。Dhalghata Union では、Uttar Mohiraghona 村の 37.4%の住民と Nasir Mohammaddhil 村の 16.2%の住民は水道水・井戸水以外の手段（池の水や雨水等）に依存して飲料水を確保している。同 2 ヶ村の人口の半数は非衛生的なトイレ施設を使

バングラデシュ国 チッタゴン石炭火力発電所建設事業準備調査  
ファイナルレポート（発電所・港湾・送電線・アクセス道路・自然条件調査）

用しており、Nasir Mohammaddhil 村の 37.4%はトイレ施設を有していない。Dhalghata Union の一握りの人口のみが恒久もしくは準恒久住居に住んでいる。

表 15.1-2 発電所サイトの概況

Union	Matarbari			Dhalghata				
	村	Maiz Para	Sairer Dail	Sutaria Para	Dakshin Mohiraghona	Uttar Mohiraghona	Nasir Mohammaddhil	
面積	6,682エーカー (2,700 ha)	-	-	4,940エーカー (2,000 ha)	-	-	-	
人口	8,168世帯 (44,937名)	716世帯 (3,857名)	782世帯 (4,496名)	2,250世帯 (12,877名)	560世帯 (3,299名)	40世帯 (228名)	211世帯 (1,123名)	99世帯 (601名)
人口密度	1,662人/ km2	-	-	6,441人/ km2	-	-	-	
世帯平均人数	5.5	5.4	5.7	5.7	5.9	5.7	5.3	6.1
15歳未満の人口	44.30%	44.90%	48.4%	42.2%	38.7%	40.7%	42.2%	42.7%
男女比	103	99	99	108	112	113	101	105
識字率*1	27.7% (男子26.1%、 女子29.4%)	30.3% (男子28.9%、 女子31.6%)	25.5% (男子21.6%、 女子29.3%)	31.7% (男子29.8%、 女子33.8%)	31.9% (男子29.7%、 女子34.5%)	44.4% (男子42.2%、 女子46.8%)	36.0% (男子35.7%、 36.4%)	32.2% (男子34.3%、 女子30.1%)
就学率								
6～10歳	54.4% (男子 52.1%、 女子 56.8%)	45.4% (男子43.6%、 女子47.2%)	47.1% (男子 41.0%、 女子 53.3%)	64.1% (男子61.1%、 女子67.4%)	68.6% (男子63.7%、 女子74.3%)	95.0% (94.7%、女子 95.2%)	46.8% (男子46.1%、 女子47.6%)	59.0% (男子46.5%、 女子68.4%)
11～14歳	60.3% (男子 49.2%、 女子 71.7%)	52.8% (男子44.6%、 女子61.5%)	56.5% (男子 39.2%、 女子 72.9%)	62.2% (男子47.1%、 女子78.1%)	72.3% (男子56.0%、 女子88.2%)	69.6% (男子50.0%、 女子100.0%)	54.7% (男子47.8%、 女子61.2%)	64.8% (男子48.4%、 女子77.5%)
15～19歳	25.8% (男子 20.7%、 女子 31.4%)	27.1% (男子24.0%、 女子30.8%)	23.2% (男子 18.1%、 女子 27.5%)	29.0% (男子21.8%、 女子38.0%)	28.4% (男子23.6%、 女子33.5%)	38.5% (男子35.7%、 女子41.7%)	47.1% (男子36.4%、 女子59.2%)	29.6% (男子18.4%、 女子42.4%)
雇用内容*2								
第一次産業	75.6%	52.6%	51.4%	96.1%	95.7%	83.3%	95.0%	99.1%
第二次産業	3.2%	5.8%	0.0%	1.0%	2.7%	0.0%	4.4%	0.9%
第三次産業	21.3%	41.6%	48.6%	2.9%	1.6%	16.7%	0.6%	0.0%
飲料水								
水道水	0.2%	0.1%	0.0%	0.5%	0.0%	0.0%	2.8%	0.0%
井戸水	95.0%	93.2%	99.9%	92.3%	98.6%	100.0%	59.7%	83.8%
その他	4.8%	6.7%	0.1%	7.2%	1.4%	0.0%	37.4%	16.2%
電気へのアクセス	27.9%	31.0%	11.5%	18.4%	19.6%	37.5%	14.7%	29.3%
家屋の種類*3								
恒久	4.4%	2.0%	3.3%	0.5%	0.2%	2.5%	0.5%	1.0%
準恒久	4.8%	2.8%	3.8%	0.8%	0.5%	0.0%	0.5%	1.0%
木造土壁	71.7%	93.9%	70.2%	16.0%	11.3%	0.0%	0.5%	65.7%
仮設	19.1%	1.4%	22.7%	82.7%	88.0%	97.5%	98.6%	32.3%
トイレ施設								
衛生(水封)	2.2%	1.3%	0.6%	1.4%	0.5%	2.5%	0.9%	0.0%
衛生(非水封)	36.6%	32.5%	14.6%	21.7%	13.6%	45.0%	47.4%	8.1%
非衛生	49.6%	47.8%	72.6%	69.6%	85.9%	52.5%	49.8%	54.5%
なし	11.6%	18.4%	12.2%	7.3%	0.0%	0.0%	1.9%	37.4%

注 1) 7歳以上の読み書きができる人口を指す。

2) 7歳以上の非就学者で就労している人口を指す。

3) 恒久(Pucka)：レンガやコンクリートなどの恒久材を使用した住居を指す。

準恒久(Semi-pucka)：トタン屋根と木造など、恒久材と非恒久材を合わせた工法の住居を指す。

木造土壁(Kutchra)：竹や土壁、ジュート材、ニッパやし等の非恒久材を使用した住居を指す。

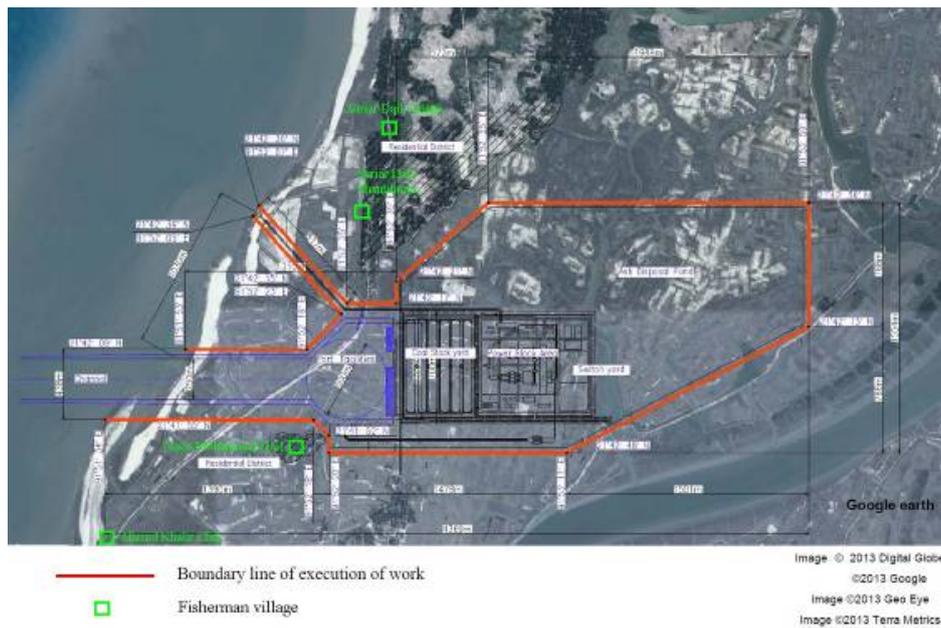
仮設(Jhupr)：仮設材による住居を指す。シャンティ(shanties)とも称される。

(出典: Bangladesh Bureau of Statistics, Population Census 2011 (provisional), 2012.)

## 2) 漁業

2012年7月に Maheshkhali Upazila の職員に、2012年11～12月に Matarbari 島と Kutubdia 島の漁業者(図 15.1-9)にインタビューを行い、サイト周辺の漁業の状況について情報を収集した。また、魚種については、2012年11月に市場調査を行い、季節別の主な魚種についての情報を収集した。

なお、2012年7月のサイト周辺での住民へのインタビューした結果、サイト内では5～9月の雨季にエビ養殖を行っている。

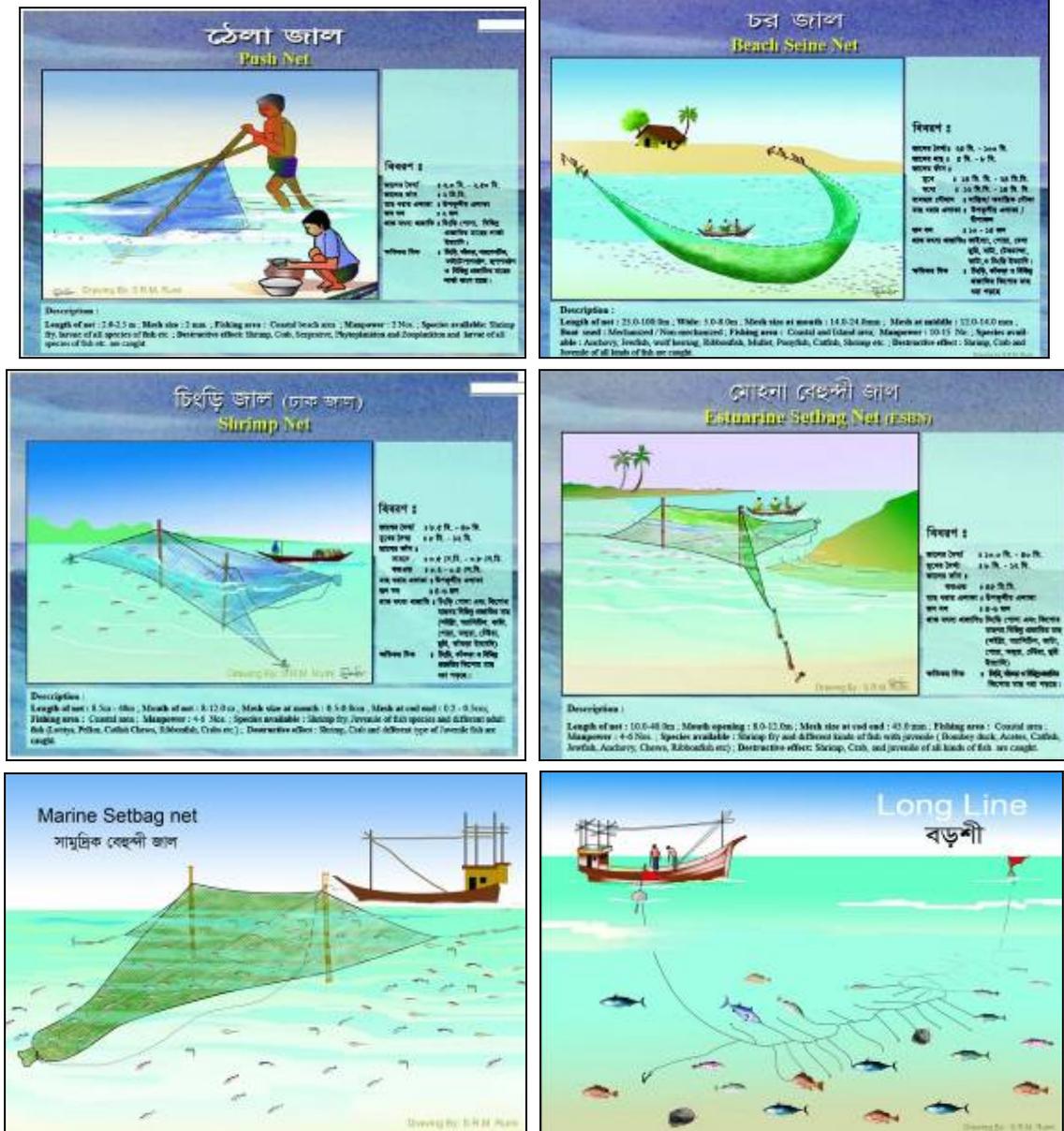


(出典: JICA 調査団)

図 15.1-9 インタビューを行なった漁村

a) 漁具

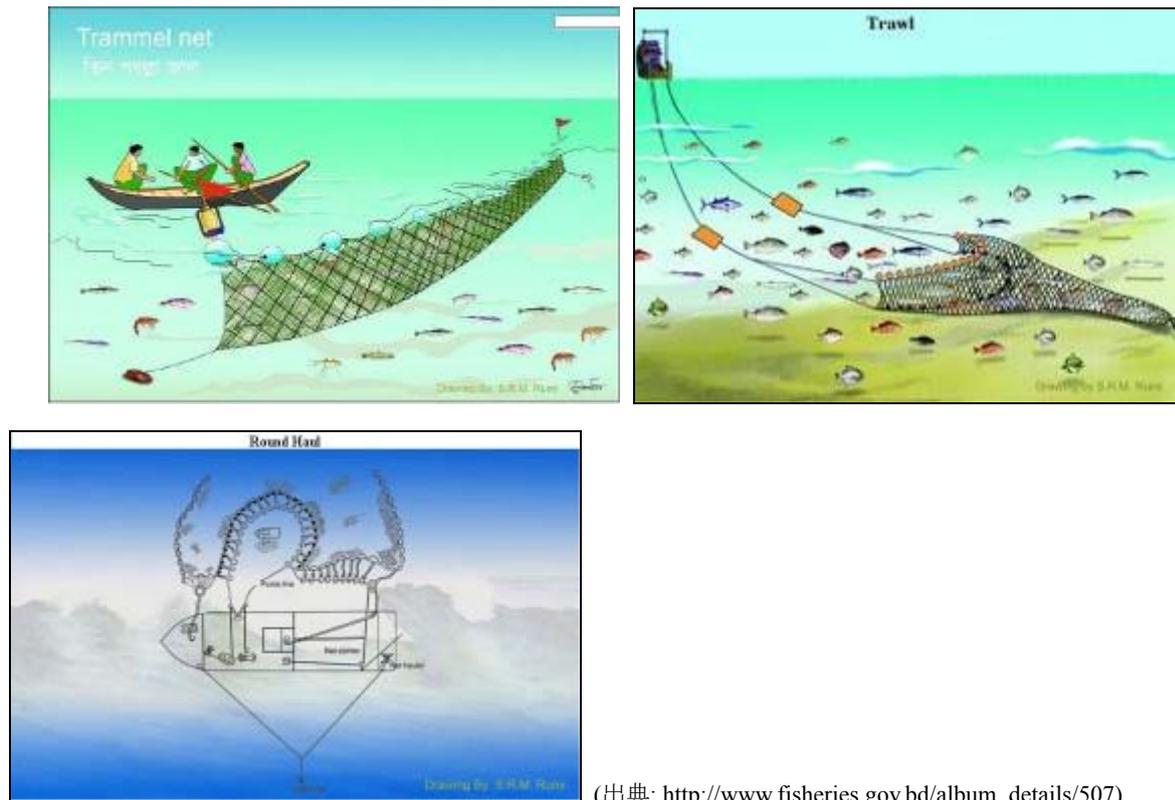
Department of Fisheries では、「バ」国で使用している漁具・漁法を web サイトで紹介している（図 15.1-10）。これをもとに、Matarbari 島と Kutubdia 島での漁業者にインタビューしたところ、彼らは Push Net、Beach Seine Net、Shrimp Net、Estuary Setbag Net、Marine Setbag Net、Long Line を使用しているとのことである。ただし、Shrimp Net、Estuary Setbag Net、Marine Setbag Net の 3 種は、設置する水深が異なっているが、構造は同じである。



(出典: [http://www.fisheries.gov.bd/album\\_details/507](http://www.fisheries.gov.bd/album_details/507))

図 15.1-10 Matarbari 島と Kutubdia 島の漁業者が使用している漁具

また、Maheshkhali Upazila の職員によると、Maheshkhali Upazila の漁業者は、上記の漁具・漁法のほかに Trammal Net、Trawl Net、Round Haul も操業しているとのことである。

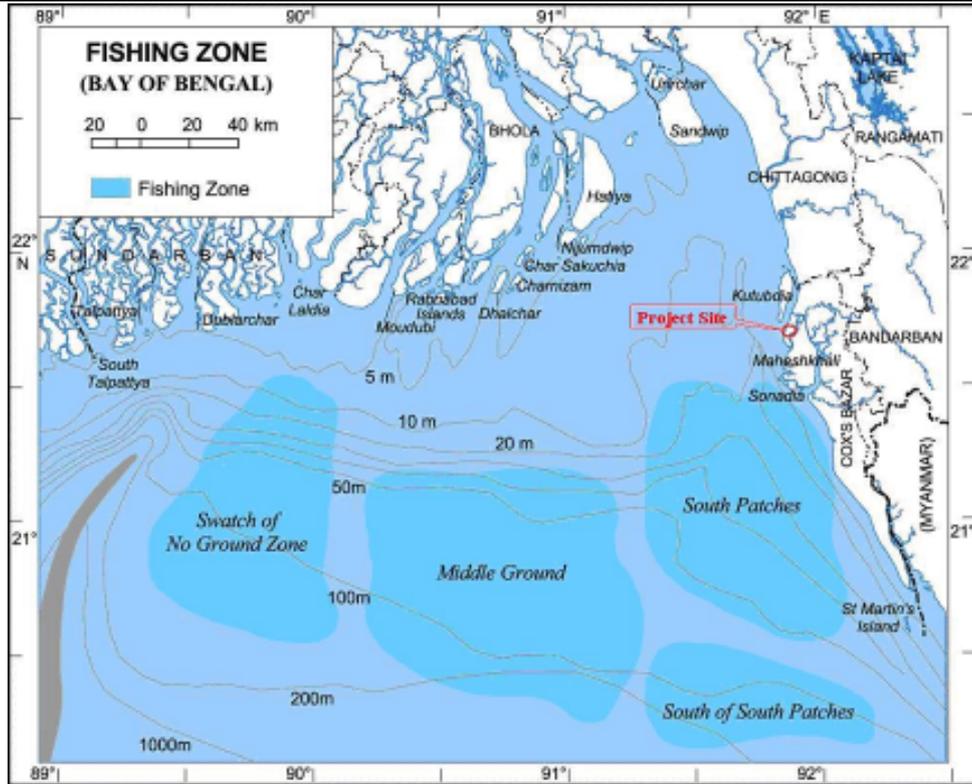


(出典: [http://www.fisheries.gov.bd/album\\_details/507](http://www.fisheries.gov.bd/album_details/507))

図 15.1-11 Maheshkhali Upazila で使用されている漁具

#### b) 漁場と漁期

Bengal 湾での主な漁場は 4 箇所あり、その位置は図 15.1-12 のとおりである。サイトに最も近い漁場は South Patches であるが、これも Sonadia 島の南に位置している。以上より、発電所の前面海域は主な漁場とはなっていない。

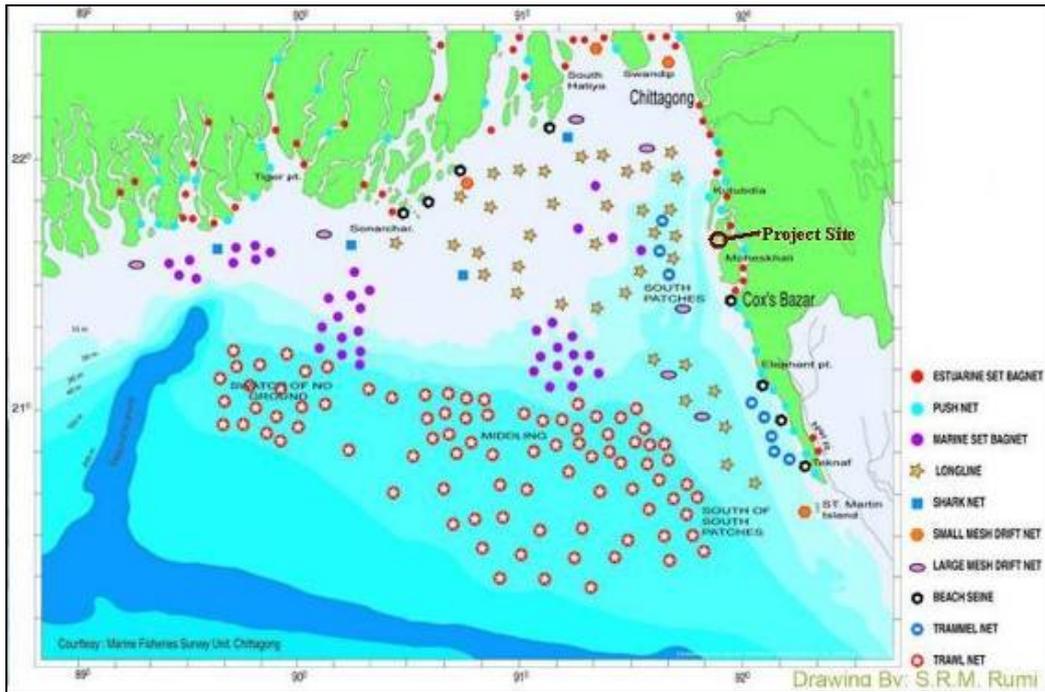


(出典: [http://www.banglapedia.org/httpdocs/HT/B\\_0361.HTM](http://www.banglapedia.org/httpdocs/HT/B_0361.HTM))

図 15.1-12 Bengal 湾での主な漁場

a. 漁具別漁場

Department of Fisheries では、「バ」国における漁具・漁法がどこで操業しているかを Web サイトで紹介している（図 15.1-13）。これを見ると、Trawl Net は水深 30 - 100m の沖合で操業されている。Marine Setbag Net は、Trawl Net よりも浅い水深 30m 以浅の沖合で操業されている。Long Line は、ガンジス川の河口の沖合で行われているが、Cox's Bazar の南側では水深 20 - 30m の海域で行われている。Trammel Net は、Bangladesh の東側の水深 10 - 20m の海域で操業されている。一方、沿岸部では、海岸線のほぼ全域で Push Net が操業されており、Estuary Setbag Net も Cox's Bazar よりも南側の海域を除く、沿岸全域で操業されている。



(出典: [http://www.fisheries.gov.bd/album\\_details/507](http://www.fisheries.gov.bd/album_details/507))

図 15.1-13 漁具別の漁場

一方、Matarbari 島と Kutubdia 島の漁業者および Maheshkhali Upazila の職員に、漁具・漁法別に操業している海域を聞き取ったところ、各漁具・漁法の漁場は表 15.1-3 のとおりである。Push Net、Beach Seine Net、Shrimp Net は、住居地近くの浅い海域で、Estuary Setbag Net は Kutubdia Channel で、Marine Setbag Net、Long Line Fishing、Trammel Net は沖合で操業されている。

表 15.1-3 漁具別漁場

Fishing Gear	Fishing Ground
Push Net	Coastal area near villages
Beach Seine Net	Coastal area near villages
Shrimp Net	Coastal area near villages
Estuary Setbag Net	Kutubdia Channel
Marine Setbag Net	Offshore (3 - 50km, 13 - 15m depth)
Long Line Fishing	Offshore (around 5km, 15 - 17m depth)
Trammel Net	Offshore (5 - 20km)
Trawl	Offshore (10 - 25km)
Round Haul	Offshore (5 - 20km)

(出典: JICA 調査団)

b. 漁具別漁期

Matarbari 島と Kutubdia 島の漁業者、および Maheshkhali Upazila の職員によると、漁具・漁法別の漁期は表 15.1-3 のとおりである。Push Net の漁獲対象は、養殖する稚エビであり、乾季はエビ養殖池が塩田となるために、漁獲を行わなくなる。Trammel Net については不明であるが、いずれの漁具・漁法も周年を通じて操業されている。

表 15.1-4 漁具別漁期

Fishing Gear	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec
Push Net												
Beach Seine Net												
Shrimp Net												
Estuary Setbag Net												
Marine Setbag Net												
Long Line Fishing												
Trammel Net												
Trawl												
Round Haul												

Note: 黄色のハイライトは漁期を示す。

(出典: JICA 調査団)

c. 漁具別の対象種

Matarbari 島と Kutubdia 島の漁業者によると、漁具・漁法別に漁獲される種類は表 15.1-5 のとおりである。ただし、漁業者には写真を見せて漁獲される種類を指摘してもらったので、特徴のある種類以外は科レベルで記載した。

Push Net は漁獲対象がまったく異なっている。また、Long Line Fishing は漁具の特性のため、Plotosidae や Serranidae などの大型の魚種も漁獲されている。構造が同じ Shrimp Net、Estuary Setbag Net、Marine Setbag Net は設置する水深が異なっているため、沿岸に設置する Shrimp Net よりも、沖合に設置する Marine Setbag Net の方が漁獲対象はやや多い。Estuary Setbag Net は両者の中間である。

Maheshkhali Upazila の職員によると、Maheshkhali Upzila で主要な漁業対象種は、Hilsha (*Tenualosa ilisha*)、Yellowtail catfish (*Pangasius pangasius*)、Bombay duck (*Harpadon nehereus*)、Silver pomfret (*Pampus argenteus*)、Poa Fish (*Otolithoides pama*)、Black Tiger shrimp (*Penaeus monodini*)、White prawn (*Penaeus merguensis*) などとのことである。

表 15.1-5 漁法別対象種

Fishing Gear	Target Species
Push Net	Shrimp fly, larvae of all species of fish, etc.
Beach Seine Net	<i>Coilia</i> sp., Engraulidae, Mugilidae, Hemiramphidae, Platycephalidae, Latidae, Sillaginidae, Gerreidae, Sparidae, Eleutheronema tetradactylum, <i>Otolithoides pama</i> , Terapontidae, Scatophagidae, Cynoglossidae, <i>Penaeus merguensis</i> , <i>Penaeus monodini</i> , etc.
Shrimp Net	<i>Scoliodon laticaudus</i> , <i>Coilia</i> sp., Engraulidae, <i>Tenualosa ilisha</i> , <i>Harpadon nehereus</i> , Mugilidae, Hemiramphidae, Sillaginidae, <i>Alepes</i> sp., Lutjanidae, <i>Eleutheronema tetradactylum</i> , <i>Otolithoides pama</i> , Terapontidae, Scatophagidae, Trichiuridae, Cynoglossidae, <i>Penaeus merguensis</i> , <i>Penaeus monodini</i> , <i>Macrobrachium rosenbergii</i> , etc.
Estuary Setbag Net	<i>Scoliodon laticaudus</i> , <i>Coilia</i> sp., Engraulidae, <i>Tenualosa ilisha</i> , <i>Harpadon nehereus</i> , Mugilidae, Hemiramphidae, Platycephalidae, Latidae, Sillaginidae, <i>Alepes</i> sp., Carangidae, Lutjanidae, Sparidae, <i>Eleutheronema tetradactylum</i> , <i>Otolithoides pama</i> , Terapontidae, Scatophagidae, Sphyraenidae, Trichiuridae, <i>Pampus argenteus</i> , Cynoglossidae, Tetraodontidae, <i>Penaeus merguensis</i> , <i>Penaeus monodini</i> , <i>Macrobrachium rosenbergii</i> , etc.
Marine Setbag Net	<i>Scoliodon laticaudus</i> , <i>Coilia</i> sp., Engraulidae, Chanidae, <i>Tenualosa ilisha</i> , <i>Pangasius pangasius</i> , <i>Harpadon nehereus</i> , Mugilidae, Hemiramphidae, Platycephalidae, Sillaginidae, Carangidae, <i>Secutor</i> sp., <i>Alepes</i> sp., Lutjanidae, Sparidae, <i>Eleutheronema tetradactylum</i> ,

Fishing Gear	Target Species
	Sciaenidae, <i>Otolithoides pama</i> , Terapontidae, Scatophagidae, Sphyraenidae, Trichiuridae, <i>Pampus argenteus</i> , Cynoglossidae, Tetraodontidae, <i>Penaeus merguensis</i> , <i>Penaeus monodin</i> , <i>Macrobrachium rosenbergii</i> , etc.
Long Line Fishing	<i>Scoliodon laticaudus</i> , <i>Coilia</i> sp., <i>Pangasius pangasius</i> , Plotosidae, Platycephalidae, Latidae, Serranidae, Sillaginidae, Lutjanidae, Lobotidae, <i>Eleutheronema tetradactylum</i> , Sciaenidae, <i>Otolithoides pama</i> , Uranoscopidae, <i>Pampus argenteus</i> , Cynoglossidae, Tetraodontidae, <i>Penaeus merguensis</i> , etc.

(出典: JICA 調査団)

d. 魚種別漁期

Maheshkhali Upazila の職員によると、Maheshkhali Upazila での主要な漁業対象種の漁期は表 15.1-6 のとおりである。*Tenualosa ilisha*, *Pampus argenteus*, *Otolithoides pama* は、ほぼ一年を通じて漁獲されている。

表 15.1-6 主要な漁業対象種の漁期

Target Species	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec
River shad ( <i>Tenualosa ilisha</i> )												
Yellowtail catfish ( <i>Pangasius pangasius</i> )												
Bombay duck ( <i>Harpadon nehereus</i> )												
Silver pomfret ( <i>Pampus argenteus</i> )												
Poa Fish ( <i>Otolithoides pama</i> )												
Black Tiger shrimp ( <i>Penaeus monodin</i> )												
White prawn ( <i>Penaeus merguensis</i> )												

Note: 黄色のハイライトは漁期を示す。

(出典: JICA 調査団)

c) 漁獲量

a. 漁具別漁獲量

Matarbari 島と Kutubdia 島の漁業者によると、漁具別の漁獲量は表 15.1-7 のとおりである。年間で使われる漁具であっても、各々の漁具には漁獲量が多い季節と少ない季節がみられる。long line fishing の漁獲量は、他の漁法よりも比較的多い。

Maheshkhali Upazila の職員によると、push net による稚エビ (shrimp fly) の漁獲量は、一人当たりで 100~200 個体/日とのことである。

表 15.1-7 漁具別の漁獲量

Fishing Gear	Target Species
Beach seine nets	6 - 8 kg/ day
Shrimp nets	15 - 20kg/ day
Estuary setbag nets	3 - 35kg/ day
Marine setbag nets	30 - 200kg/ day
Long line fishing	20 - 2,400 kg/ day

b. 主要魚種の漁獲量

Cox's Bazar の Bangladesh Fisheries Development Corporation (BFDC) には、Cox's Bazar District で漁獲された多くの漁獲物が水揚げされている。ここでは 64 種の魚類が水揚げされており、主な漁獲物は Hilsa (*Tenualosa ilisha*), Pomfret (*Pampus argenteus*), Mackerel (Scombridae), Catfish (*Pangasius pangasius*) の 4 種類である。水揚げ統計では、この 4 種が独立しているが、それ以外は「その他」で計上されている。「その他」には、沖合の漁獲物の他に、Maheshkhali Channel で捕れた漁獲物も含まれている。会計年度の関係で、2010 年 7 月から 2012 年 6 月までの水揚げ統計は表 15.1-8 のとおりである。Hilsa の漁獲量は、この 2 年間でも大きく変化している。Bangladesh Fisheries Development Corporation によると Hilsa の主産卵場である Padma 川上流には、灌漑やカルカタなどへの上水のためのダムをインドが建設しており、その流量制限のため、Padma 川が減水し、河口部の水深が以前より浅くなる変化がみられているらしい。そのため、Hilsa は産卵場をインドやミャンマーの方に移動させているのであろうと、BFDC は推定している。

表 15.1-8 BFDC の漁獲量統計

(単位: ton)

Local Name	Hilsa ( <i>Tenualosa ilisha</i> )	Pomfret ( <i>Pampus argenteus</i> )	Mackerel (Scombridae)	Rita ( <i>Pangasius pangasius</i> )	Others	Total
Jul 2010	46.88	-	-	-	320.48	367.37
Aug	292.50	2.45	2.70	1.98	328.38	628.01
Sep	311.33	12.14	0.36	0.36	235.79	560.62
Oct	228.25	15.35	29.22	18.52	362.30	653.64
Nov	258.70	36.80	32.00	2.70	436.00	766.20
Dec	892.00	37.00	13.50	15.00	308.50	1,266.00
Jan 2011	510.00	32.00	25.00	8.50	279.00	854.50
Feb	250.00	10.75	16.20	0.85	292.50	570.30
Mar	446.77	7.10	2.46	-	312.70	768.50
Apr	337.60	5.28	6.90	-	292.72	642.50
May	134.84	0.72	-	-	122.70	258.26
Jun	33.89	-	0.92	-	148.42	183.23
Total	3,742.76	159.59	129.26	47.91	3,439.49	7,519.13

Local Name	Hilsa ( <i>Tenualosa ilisha</i> )	Pomfret ( <i>Pampus argenteus</i> )	Mackerel (Scombridae)	Rita ( <i>Pangasius pangasius</i> )	Others	Total
Jul 2011	6.29	-	-	-	168.88	175.17
Aug	233.65	1.35	-	-	271.17	506.17

バングラデシュ国 チッタゴン石炭火力発電所建設事業準備調査  
 ファイナルレポート（発電所・港湾・送電線・アクセス道路・自然条件調査）

Local Name	Hilsa ( <i>Tenualosa ilisha</i> )	Promfret ( <i>Pampus argenteus</i> )	Macarel (Scombridae)	Rita ( <i>Pangasius pangasius</i> )	Others	Total
Sep	90.70	1.63	-	-	165.21	257.54
Oct	161.19	20.05	6.03	-	386.50	573.72
Nov	181.83	17.87	21.81	4.80	311.08	536.39
Dec	259.57	10.15	22.48	3.75	290.73	586.68
Jan 2012	124.00	17.30	6.40	7.00	335.70	490.40
Feb	243.30	26.50	10.30	14.50	511.80	806.40
Mar	95.90	15.10	15.60	-	470.80	597.40
Apr	106.00	1.00	1.10	-	444.30	552.40
May	15.80	0.80	-	-	361.70	378.30
Jun	13.80	0.90	-	-	183.30	198.00
Total	1,532.03	112.65	83.72	30.05	3,901.17	5,658.57

(出典: BFDC data)

d) 漁村と漁業者

a. サイト周辺の漁村数と漁業者数

サイト周辺では、サイトの北側に 2 村 (Sairiar Dail Fisherman Village and Sairiar Dail Shantibazar)、南側に 2 村 (Nasir Mohammad Dail and Hamid Khalir Char) 計 4 つの漁村がある。ここの漁業者を対象としてフォーカス・グループ・ディスカッション (FGD) を行った。その結果、サイト北側の 2 つの村では約 400 世帯 (2,240 人)、南側の 2 つの村では約 255 世帯 (約 1,406 人) の漁業者が生活している。

b. 漁業による収入

4 つの漁村の FGD の結果、漁業による世帯収入は年間約 250,000taka から 1,452,000taka であった。

c. 自家消費

4 つの漁村の FGD の結果、漁村における自家消費量は、年間で 540 kg から 1,080kg とのことである。

e) 市場価格

サイト周辺で市場価格調査を行なった。表 15.1-9 は魚種別の単価を示した。魚市場は、市場の大きさ (小売り、卸売り) と場所 (Matarbari, Cox's Bazar) とで 6 箇所を選んだ。市場調査の結果、Rop Chanda (*Pampus argenteus*)、Khala Ieha (*Penaeus monodin*)、Hilsha (*Tenualosa ilisha*) の単価は高く、Alua (*Coilia* sp.)、Phasya (Engraulidae)、Kucha chingri (*Acetes* sp.) などの小型の種類は、単価は比較的安かった。

Maheshkhali Upazila の職員によると、稚エビ (shrimp fly) は 100 個体で 40~50 taka で売られているとのことである。

表 15.1-9 主な魚種の市場価格

(Unit: taka/ kg)

Market & Type (Species)	Retail (Cox's Bazar)		Retail (Matarbari)		Wholesale /retail (Chokoria)	Wholesale (Cox's Bazar)	Market Price
Local Name: Loita ( <i>Harpadon nehereus</i> )	100	80	50-60		40-50		40-100
Local Name: Jait Bata (Mugilidae)	200		120-130	140	250		120-250
Local Name: Hilsha ( <i>Tenualosa ilisha</i> )	500	400			320-340	250	250-500
Local Name: Alua ( <i>Coilia</i> sp.)	160	180	30-40		120		30-180
Local Name : Datina (Sparidae)		240	140				140-240
Local Name: Phasya (Engraulidae)			80		80		80
Local Name: Rop Chanda ( <i>Pampus argenteus</i> )		400				1000	400-1000
Local Name : Kucha chingri ( <i>Acetes</i> sp.)	80				200-230		80-230
Local Name : Sada Chingri ( <i>Penaeus merguensis</i> )	160	240	240		400		160-400
Local Name : Khala Iaha ( <i>Penaeus monodini</i> )		650			600		600-650

(出典: JICA 調査団)

## (2) 送電線

15.1.1(2)で前述したとおり、送電線ルートは Anowara Upazila から Maheshkhali Upazila までの間を地方道 (R-170) に沿って建設される。表 15.1-10 に送電線ルート上の社会環境の概要を示す。人口密度では Maheshkhali Union に及ばないものの、Banshkhali Upazila は各 Upazila の中でも最も大きな人口を擁する地域である。Anowara Upazila と Banshkhali Upazila の男性人口のほうが女性人口より高い識字率を示しているが、女子の就学率はすべての Upazila で男子より高くなっている。BRAC などの NGO が子どもの小学校教育を支援しており、近隣に公立学校が存在しない地域で、特に女子の教育を重視しており、こうした支援が男子よりも女子の就学機会を押し上げている一因と考えられる。すべての Upazila において第一次産業に従事する人口が多数を占めている。

生活環境に関しては、2011 年時点で見ると、Chittagong District の 2 つの Upazilas では飲料水供給、電力供給、住宅環境が良好である。Pekua Upazila については衛生的なトイレ施設がより普及されている。

表 15.1-10 送電線ルートの概況

Union	Anowara	Banshkhali	Pekua	Matarbari
面積	40,551 エーカー (16,410 ha)	93,135 エーカー (37,690 ha)	34,500 エーカー (13,962 ha)	89,498 エーカー (36,219 ha)
人口	49,966 世帯 (259,022 名)	84,216 世帯 (431,162 名)	31,944 世帯 (171,453 名)	58,177 世帯 (321,218 名)
人口密度	1,578 人 / km2	1,144 人 / km2	1,229 人 / km2	887 person / km2
	39.0%	43.9%	45.7%	38.1%
15歳未満の人口	96	97	101	107
男女比	51.9% (男子 54.6%、 女子 49.5%)	37.4% (男子 38.5%、 女子 36.3%)	35.3% (男子 35.6%、 女子 35.0%)	30.8% (男子 30.5%、 女子 31.1%)
識字率*1				
6～10歳	80.0% (男子 79.6%、 女子 80.5%)	71.2% (男子 69.8%、 女子 72.8%)	69.5% (男子 67.9%、 女子 71.3%)	62.7% (男子 60.4%、 女子 65.2%)
11～14歳	82.3% (男子 80.0%、 女子 84.7%)	74.5% (男子 70.7%、 女子 78.6%)	70.0% (男子 63.5%、 女子 76.8%)	61.7% (男子 51.2%、 女子 72.8%)
15～19歳	42.1% (男子 42.8%、 女子 41.4%)	23.2% (男子 18.1%、 女子 27.5%)	32.9% (男子 30.8%、 女子 35.1%)	27.1% (男子 22.8%、 女子 32.0%)
雇用内容*2				
第一次産業	64.7%	78.0%	83.4%	81.6%
第二次産業	7.4%	5.6%	3.3%	3.0%
第三次産業	28.0%	16.4%	13.3%	15.4%
飲料水				
水道水	3.5%	0.5%	0.5%	0.4%
井戸水	89.2%	95.0%	97.7%	89.5%
その他	7.3%	4.5%	1.8%	10.1%
電気へのアクセス	63.8%	29.2%	19.2%	25.6%
家屋の種類*3				
恒久	12.8%	6.4%	5.1%	2.8%
準恒久	14.6%	7.2%	5.6%	5.8%
木造土壁	60.6%	69.5%	77.2%	77.9%
仮設	12.1%	16.9%	12.0%	13.5%
トイレ施設				
衛生(水封)	14.6%	12.5%	33.4%	3.4%
衛生(非水封)	44.0%	35.0%	38.0%	24.6%
非衛生	36.3%	46.9%	22.4%	52.1%
なし	5.2%	5.5%	6.1%	19.9%

注 1) 7歳以上の読み書きができる人口を指す。

2) 7歳以上の非就学者で就労している人口を指す。

3) 恒久(Pucka)：レンガやコンクリートなどの恒久材を使用した住居を指す。

準恒久(Semi-pucka)：トタン屋根と木造など、恒久材と非恒久材を合わせた工法の住居を指す。

木造土壁(Kutch)：竹や土壁、ジュート材、ニッパやし等の非恒久材を使用した住居を指す。

仮設(Jhupr)：仮設材による住居を指す。シャンティ(shanties)とも称される。

(出典: Bangladesh Bureau of Statistics, Population Census 2011 (provisional), 2012.)

## 15.2 「バ」国における環境社会配慮の制度と組織環境影響評価（EIA: Environmental Impact Assessment）

### (1) EIA に関わる関連法規について

「バ」国において、環境に関連する国内戦略、政策、法令、規則には、以下のようなものがある。

- 環境汚染防止令（Environment Pollution Control Ordinance, 1977）
- 環境基準（Environmental Standards in Bangladesh, 1991）
- 国内環境保護戦略（National Conservation Strategy (NCS), 1992）
- 環境政策（The National Environmental Policy, 1992）
- 国内環境管理アクションプラン（National Environmental Management Action Plan “NEMAP” , 1995）
- 環境保全法（The Bangladesh Environmental Conservation Act, 1995）
- 環境保全規則（The Environmental Conservation Rules (ECR), 1997）

環境影響評価関連法規について、その基盤となっているのは1992年に制定された環境政策（Environmental Policy）であり、政策大綱として位置づけられており、15分野に亘る環境政策、法的枠組みと制度について記載がある。また、国家環境委員会（National Environment Committee）と環境局（DOE: Department of Environment）の法的な位置づけについて規定されている。

「バ」国は、環境保護や天然資源保全に関する主要な国際協定、条約、議定書に加盟、批准、署名している。

- リオ宣言（Rio Declaration, 1992）
- 生物多様性条約（Convention on Biological Diversity, Rio de Janeiro, 1992）
- ラムサール条約（Convention on Wetland of International Importance Especially as Waterfowl Habitat, 1972）
- 国連海洋法条約（United Nations Convention on the Law of the sea, Montego Bay, 1982）
- 自然状態の動植物相保存条約（Convention relative to the Preservation of Fauna and Flora in their Natural State, 1933）
- 国際鳥類保護条約（International Convention for the Protection of Birds, 1950）
- 国際植物防疫条約（International Plant Protection Convention, 1951）

### (2) EIA に関わる関連法規について

発電部門におけるEIAの手順と要件から示されたのは、1995年の環境保全法の導入であり、これはいかなる「産業施設あるいはプロジェクト」計画に対しても、環境局による事前承認を要求する法律である。環境保全法は、環境局（DOE: Department of Environment）により審査対象となるプロジェクトを、4つのカテゴリー（Green、Amber-A、Amber-B、Red）に分類している。

発電所は、Redカテゴリーに分類されており、これは初期環境影響調査（IEE: Initial Environmental Examination）とそれに続く包括的なEIAとを自動的に要求されるものである。

環境アセスメントの十分なレビューが行われた事を前提に、環境局よりプロジェクト実施の承認が交付される。

Amber-B カテゴリーおよび Red カテゴリーに分類されたプロジェクトに関する EIA の中心的要件は、環境管理計画（EMP: Environmental Management Plan）である。EMP は事業者が EIA（環境局の承認を要する）にて審査された環境パフォーマンスをどのように遂行するか、環境局へ示す事を役割とする。EMP には組織とマネジメントの責任範囲の詳細な記述と、EIA に記載した緩和策をどのように実行するか、モニタリングをどのように実施するかを記載しなければならない。環境局からの認可を取得しても、事業者はなお、その他の環境規制への遵守を求められている。

IEE 実施の手順は以下のとおりである。

- プロジェクト自身、およびプロジェクトやそのサイトの環境についてのベースライン情報の収集
- IEE の重要項目の特定
- 緩和策、EMP、代替地やその他のプロジェクト改善点
- EIA 調査の計画書（TOR: Terms of Reference）

IEE 報告書完成後、事業者は規定の書式を用いて、環境局へ立地許可証（LCC: Location Clearance Certificate）を申請する。この申請で添付する書類は以下のとおりである。

- 事業（プロジェクト）の実施可能性調査（FS: Feasibility Study）報告書
- プロジェクトに関する IEE 報告書
- プロジェクトに関する EMP 計画書、工程系統図（Process Flow Diagram）、配置図（Layout Plan）、排水処理施設の有効性に関する見取り図と情報
- 地域自治体からの異議なし証明書（NOC: No Objection Certificate）
- 環境への悪影響抑制のための緊急対応計画を含めた管理計画
- 該当する場合には、住民移転計画の骨子
- 必要と判断されるその他の情報

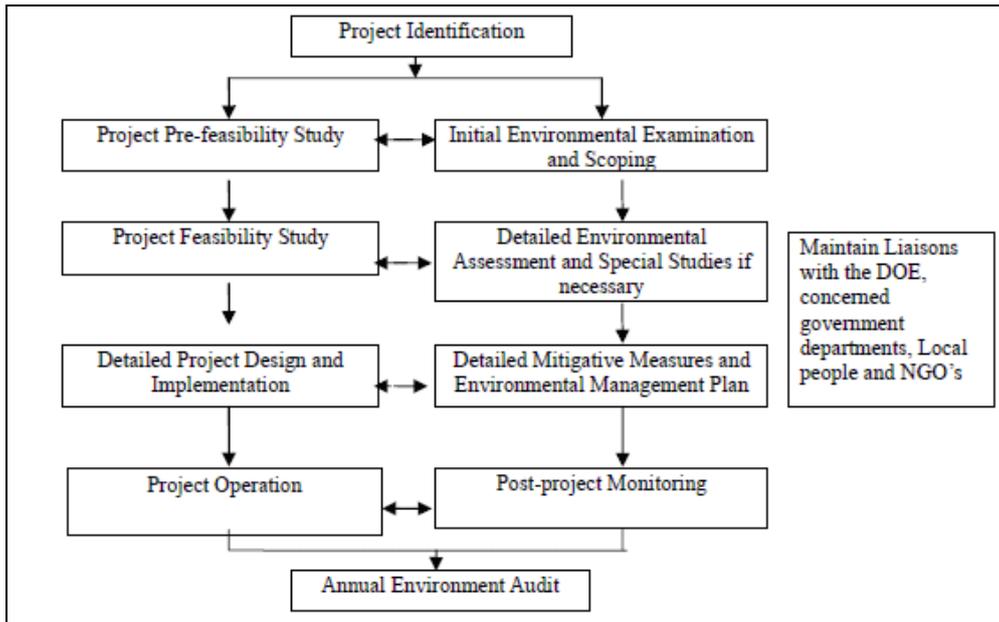
申請後 30 日以内に、EIA 調査の TOR に対するコメントとともに LCC が事業者へ交付される。事業者は、この DOE に承認された TOR に基づき EIA を実施し、EIA 報告書を環境局へ提出する。

産業に係る EIA ガイドラインによると、EIA を作成する際、一般住民の参加が重要であり、効果的な住民参加を実現するにはより多くの住民と、より多くの種類の方法で情報公開や意見交換等を行う必要がある。産業に係る EIA ガイドラインに記載されている効果的な住民参加のための方法例を以下に示す。

- ラジオ・テレビ
- 新聞
- 広告
- ロビー活動
- ワークショップ
- 住民説明会
- 意見交換会

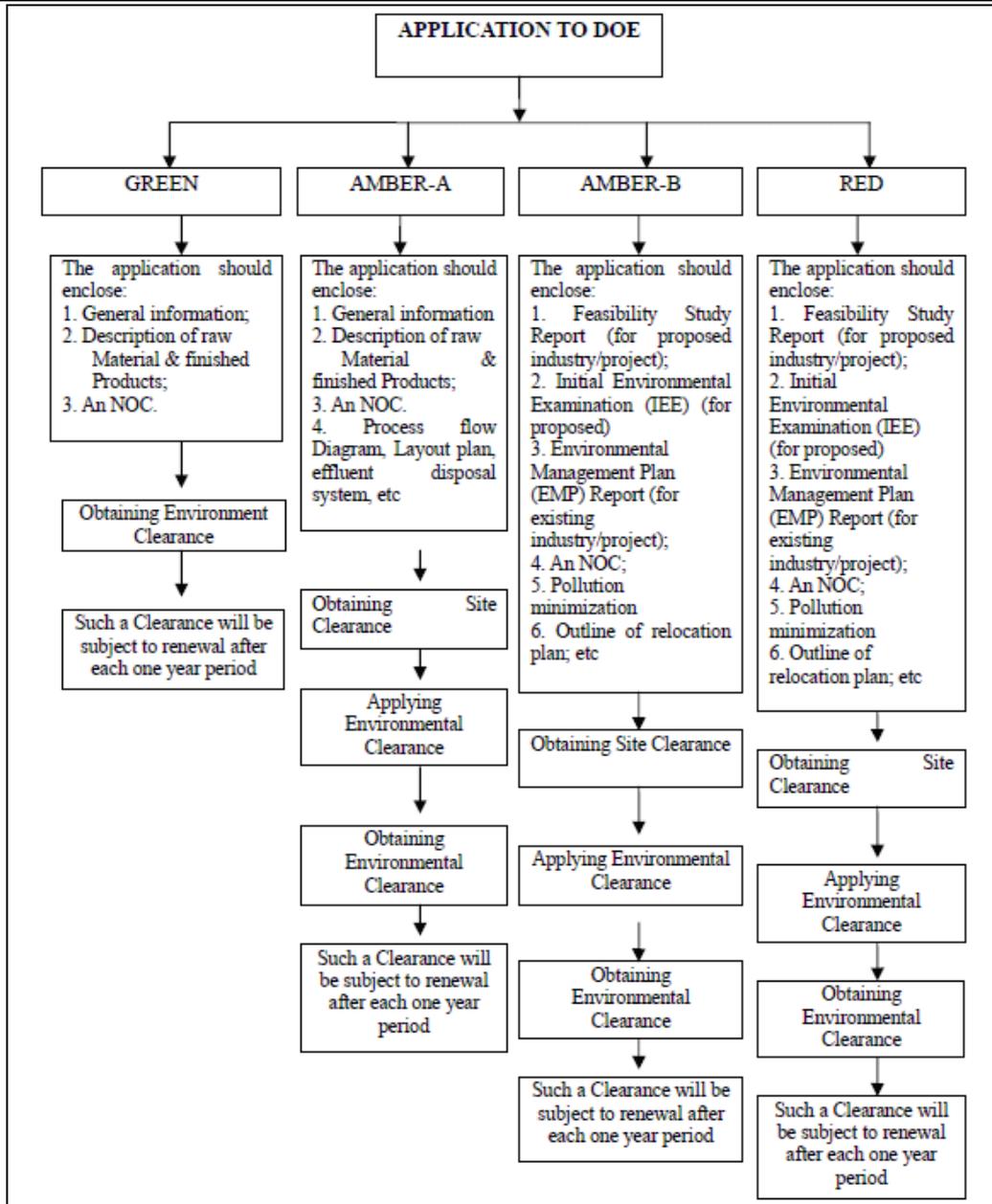
- 市民助言委員会

EIA の承認ののち、15 営業日以内に事業者は環境許可証（ECC: Environmental Clearance Certificate）が与えられる。ECC の受領をもって事業者は操業を開始することができる。ECC は毎年更新されることになっている。ECC の必要な条件としては最初の承認の際に DOE から要求された基準を満たしているかどうかと、毎年行われる DOE の視察により問題がないことである。図 15.2-1 と図 15.2-2 に EIA の手続きフローを示す。



(出典: EIA Process, EIA Guideline for Industries, Department of Environment, 1997)

図 15.2-1 EIA 実施プロセスのフローチャート



(Source: EIA Process, EIA Guideline for Industries, Department of Environment, 1997)

図 15.2-2 各カテゴリーの手続きのフローチャート

(3) 関係機関の概要

「バ」国の環境行政は、環境・森林省（MoEF: Ministry of Environment and Forest）が中心的官庁となって、国内環境にまつわる政策や規制問題についてのすべての事柄を一手に担っている。MoEF は、環境問題の重要性の高まりを受けて、1989 年に森林省に代わる省として創設され、現在は国家経済評議会の執行委員会の永久会員である。このグループは、経済政策問題の主要意志決定団体であり、すべての公的資金プロジェクト承認に責任を持つ。MoEF は、以下の技術/実行団体の活動の監視を行う。

- 環境局（DOE: Department of Environment）
- 森林局（DOF: Department of Forest）

- 森林産業開発機構（FIDC: Forest Industries Development Corporation）

環境管理の範囲を拡大し、遂行力を強化するために、政府は 1977 年環境公害管理条例を制定した。この条例により、環境公害管理委員会（Environmental Pollution Control Board）発足が提案された。これは、政策決定およびその実施手段の提案を目指すためのものである。1982 年、委員会は環境公害管理局（DEPC: Department of Environmental Pollution Control）と改称された。Dhaka、Chittagong、Khulna、Barisal、Sylhet、Rajshahi の 6 地域に分室が設置された。

その後、大臣特別令により、DEPC から DOE に改称され、1989 年新たに設置された MoEF の管轄下に置かれた。

DOE は、MoEF の 1 つの局であり、環境局長官（DG: Director General）が代表を務める。DG は、DOE 全体を総括するものである。法令で規定している DG の権限は、まとめると以下のとおりである。

- DG は、人命または環境に対して有害であると見なされる活動を停止させる権限を持つ。事業者には不服申し立ての権利があり、そのための手続きが規定されているが、緊急性が認められる場合以外は、不服申し立ての機会はない。
- DG は、汚染された地区に対して、生物保護地区を宣言する権限を持つ。環境局が、こうした地区における作業や行程を管理する。
- 新規のプロジェクト開発に先立って、プロジェクト主体は DOE より環境認可を取得しなければならない。こうした認可取得の手続きは前述のとおりである。

1995 年の環境保護条例（ECA）への遵守を怠った場合は、最長 5 年の懲役、または最大 10 万 Taka の罰金、またはその両方を持って罰せられる。

MoEF に属する DOF は、国内のすべての保護林の保護と管理に責任を持つ。本局の局員は、保護林のある地区の組合レベルまで幅広く分布している。農林業プログラムに最近着手したところである。DOF 役員は、森林内の野生動物の保護も責務とする。

その他、環境面での役割に関係する機関は、以下のとおりである。

- 土地省（Ministry of Land）：土地改良・土地取得局（Land Reform and Land Acquisition Directorate）
- 水資源省（Bangladesh Water Development Board (BWDB)）
- 漁業畜産省（Ministry of Fisheries and Livestock）：漁業局（Directorate of Fisheries）

(4) 産業に係る EIA ガイドラインと JICA ガイドラインとの比較

DOEによって発行された産業に関わるEIAガイドラインは、EIAの内容を規定している。「バ」国の産業に関わるEIAガイドラインのEIA報告書の内容と、JICA環境社会配慮ガイドラインで定められた内容とを比較した（表 15.2-1）。産業に関わるEIAガイドラインでは、“代替案の分析”は含まれていない。

表 15.2-1 「バ」国の EIA ガイドラインと JICA 環境社会配慮ガイドラインとの EIA 報告書の内容の比較

内容	JICA (環境社会配慮ガイドライン)	EIA Guidelines For Industries (Department of Environment, Ministry of Environment and Forest, Government of Bangladesh, June, 1997)	要件のギャップの有無、および対処
前書き (Introduction)	なし	Chapter 1 Introduction 1.1 Purpose of the Report 1.2 Relationship with Project Feasibility Study 1.3 EIA Team	JICA ガイドラインでは、前書きは求められていない
概要 (Executive Summary)	重要な結果と推奨される行動について、簡潔に述べる。	Chapter 6 Executive Summary (Summary, Conclusions and Recommendations)	ギャップはない。
政策的、法的及び行政的枠組み (Policy, legal, and administrative framework)	環境アセスメント報告書が実施される際の政策的、法的、及び行政的枠組みを述べる。	Chapter 4.3.1 Environmental Laws and Regulations or Applicable National Criteria	ギャップはない。
案件の記述 (Project Description)	提出案件、及びその地理的、生態学的、社会的、時間的背景を簡潔に記述する。プロジェクトサイト外で必要となり得る投資（例：専用パイプライン、アクセス道路、発電所、給水設備、住宅、原材料及び製品保管施設等）についての記述も全て含まれる。住民移転計画、先住民計画、または社会開発計画の必要性を明らかにする。通常、プロジェクトの地域とプロジェクトが与える影響範囲を示す地図を含む。	Chapter 2 Project Description 2.1 Location and Access ways 2.2 Type 2.3 Layout and Immediate Environment 2.4 Materials Utilized and Produced (mass balance) 2.5 Processes and Operations Involved in Manufacture 2.6 Requirements of Land, Water, Fuels and Other Natural Resources, (other than Raw Materials) and Their Sources 2.7 Generation of Solid, Liquid and Gaseous Wastes (water balance, steam balance, material balance and energy balance) 2.8 Transport Requirements and their Modes for Incoming and Outgoing Materials 2.9 Utilities and Facilities and Their Capacities 2.10 Labour Force during Construction Phase and Operational Phase 2.11 Investment Cost and Funding Arrangement	ギャップはない。
基本情報 (Baseline Data)	調査地域の特性を評価し、関連する物理的、生物学的、また社会経済的条件を記述する。プロジェクトが開始する前から予期されている変化も記述を含む。また	Chapter 3 Environmental Background 3.1 Environmental Base Maps (covering a minimum of 10km radius) 3.2 Describe the following features 3.2.1 Land use	ギャップはない。

バングラデシュ国 チッタゴン石炭火力発電所建設事業準備調査  
 ファイナルレポート（発電所・港湾・送電線・アクセス道路・自然条件調査）

内容	JICA (環境社会配慮ガイドライン)	EIA Guidelines For Industries (Department of Environment, Ministry of Environment and Forest, Government of Bangladesh, June, 1997)	要件のギャップの有無、および対処
	プロジェクト地域内での、しかしプロジェクトとは直接関係のない、現在進行中及び提案中の開発行為も考慮に入れる。ここで与えられる情報はプロジェクトの立地、設計、運営、及び緩和策に関する決定に関わるものであるべきである。数値の正確さ、信頼度及び情報源についても、この節に記される。	3.2.2 Natural Physical Resources (Air, Water, Soil) 3.2.3 Natural Biological Resources (including Forests) 3.2.4 Economic Development 3.2.5 Socio-economic Status 3.2.6 Quality of Life Values 3.2.7 Environmentally Sensitive Areas of Special or Unique Scientific, Socio-economic or Cultural Value	
環境への影響 (Environmental Impacts)	プロジェクトが与える正及び負の影響を、可能な範囲で定量的に予測・評価する。緩和策及び緩和不可能な負の環境影響全てを特定する。環境を向上させる機会を探る。入手可能な情報の範囲並びにその質、重要な情報の欠落及び予測値に伴う不確実性を認知、評価する。また、更なる配慮を要としない事項を特定する。	Chapter 4 Environmental Impacts and Mitigation 4.1 Major Findings of the Initial Environmental Examination (IEE) 4.1.1 Critical Issues (remaining unresolved during IEE Study) 4.1.2 Other Issues (Related to Public Perceptions, etc) 4.2 Detailed Examination of Unresolved Issues Related to: 4.2.1 Project Location 4.2.2 Design Criteria 4.2.3 Construction Stage 4.2.4 Operations Stage 4.3 Evaluation of Impacts (in the light of) 4.3.1 Environmental Laws and Regulations or Applicable National Criteria 4.3.2 Mitigation Measures for Eliminating or reducing significant Impacts 4.3.3 Benefit Cost Ratio 4.3.4 Public Opinion 4.3.5 Residual Impacts 4.4 Follow-up Studies 4.5 Critical Evaluation	ギャップはない。
代替案の分析 (Analysis of Alternatives)	プロジェクトの立地、技術、設計、運営についての有効な代替案（「プロジェクトを実施しない」案を含む）を、それぞれの代替案が環境に与える影響、その影響の緩和可能性、初期及び経常経費、地域状況への適合性、及び必要となる制度整備・研修・モニタリングの観点から、	なし	「バ」国の EIA ガイドラインではも定められていない。本調査では、代替案の分析を行う。

バングラデシュ国 チッタゴン石炭火力発電所建設事業準備調査  
ファイナルレポート（発電所・港湾・送電線・アクセス道路・自然条件調査）

内容	JICA (環境社会配慮ガイドライン)	<b>EIA Guidelines For Industries (Department of Environment, Ministry of Environment and Forest, Government of Bangladesh, June, 1997)</b>	要件のギャップの有無、および対処
	系統的に比較する。それぞれの代替案について、環境影響を可能な範囲で定量化し、可能な場合は経済評価を付す。特定のプロジェクト設計案を選択する根拠を明記し、望ましい排出レベル及び汚染防止・削減策の正当性を示す。		
環境管理計画 (Environmental Management Plan)	建設・操業期間中に負の影響を除去相殺、削減するための緩和策、モニタリング及び制度の強化を扱う。	<p>Chapter 5 Environmental Management Plan</p> <p>5.1 Technical Aspects of the Project</p> <p>5.1.1 Final Design</p> <p>5.1.2 Equipment</p> <p>5.1.3 Construction Methods</p> <p>5.1.4 Construction Contract Document</p> <p>5.1.5 Construction and Operations of Pollution Control Measures (Air, Liquid, Solid)</p> <p>5.1.6 Green-Belt, Landscaping</p> <p>5.1.7 Reuse/Recycling of wastes</p> <p>5.1.8 Schedule of implementation of 5.1.5, 5.1.6 and 5.1.7</p> <p>5.1.9 Estimates of capital and operational costs of 5.1.5, 5.1.6, and 5.1.7</p> <p>5.2 Management Organization</p> <p>5.2.1 Personnel</p> <p>5.2.2 Resources (equipment, labs etc.)</p> <p>5.3 Environmental Monitoring Programme (For Air, Water, Soil, terrestrial/aquatic biology, which ever applicable)</p> <p>5.3.1 Ambient Environmental Quality Monitoring</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Location</li> <li>- Parameters</li> <li>- Frequency</li> </ul> <p>5.3.2 Effluent and Emissions Monitoring</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Air Emissions (stacks, parameters and frequency)</li> <li>- Effluent (locations, parameters and frequency)</li> <li>- Solid wastes- (Quality and composition of each type of waste and frequency)</li> </ul> <p>5.3.3 Monitoring of Environmentally Significant Parameters of Fuels and Raw Materials (e.g. Sulphur and Ash content in</p>	ギャップはない。

バングラデシュ国 チッタゴン石炭火力発電所建設事業準備調査  
ファイナルレポート（発電所・港湾・送電線・アクセス道路・自然条件調査）

内容	JICA (環境社会配慮ガイドライン)	<b>EIA Guidelines For Industries (Department of Environment, Ministry of Environment and Forest, Government of Bangladesh, June, 1997)</b>	要件のギャップの有無、および対処
		fuels, metal contents in mineral ores) 5.3.4 Data Presentation and submission of Reports 5.3.5 Estimate of annual costs of 5.2 and 5.3	
協議会 (住民説明会) (Community Consultation)	協議会の記録（協議会の開催時期・場所、参加者、進行方法、及び主要な現地ステークホルダーの意見とこれに対する対応等について記載される）。影響を受ける人々、地元の非政府組織（NGOs）、及び規制当局が情報を与えられた上で有する見解を得るために行われた協議の記録も含む。	Chapter 4.3.4 Public Opinion	ギャップはない。
結論・提言・誓約 (Conclusion, Recommendation, Commitments)	なし	Chapter 6 Executive Summary (Summary, Conclusions and Recommendations)	JICA ガイドラインでは、結論などは求められていない。
付録 (Appendixes)	なし	- Data collected during field monitoring - Details of Air Quality and Water Quality Computer Modeling if done - List of scientific and technical references cited in the next - Abstracts of selected references - Data sources - Experts/specialists consulted, their written opinion - Risk analysis study report (if applicable) - Resettlement and Rehabilitation (R&R) study report (if applicable) and estimated cost of R&R - Any other	JICA ガイドラインでは、付録は求められていない。

## 15.2.2 用地取得

### (1) 主な関連法規

「バ」国における開発行為の実施に際して私有地の取得を行う場合、the Acquisition and Requisition of Immovable Property Ordinance of 1982（1993年改正・1994年改正）が従うべき主要な法令となる。同法令と JICA ガイドラインとの主な相違は以下のとおりである。

**用地取得の回避・最小化：**同法令では、ある目的の為に取得された用地が別の目的に使用されないように、不必要な用地取得を避けるよう述べている。しかしながら、これをモニタリングするメカニズムは存在しない。

**補償資格：**同法令には、土地登記簿に所有者として登録のある人物のみが補償対象であるとされている。法的根拠を持たない居住者や生計を賄っている者の権利は補償されない、

**支払われる補償：**同法令は、土地と同土地の建設物もしくは生育物（施設、樹木、果樹、農作物、湖沼、その他施設等）への補償を保証している。しかしながら、用地取得によって喪失する被影響住民の収入手段や収入源については、査定・回復の対象となっていない。

**補償基準：**土地所有者は、通知公布日<sup>1</sup>から遡って過去12か月の同様の資産の市場価格の平均額に、50%のプレミアムを載せた金額を、法律に基づく補償（compensation under the law, CUL）として受け取ることとなる。農作物や樹木への損害、住居や商売拠点の変更に伴う費用、用地取得期間中の利益減についても、市場価格<sup>2</sup>に50%のプレミアムを付した金額が補償される。1994年改正では、小作人（bargadar）への農作物補償支払いが義務付けられた。

同法令では、取得用地の「市場価格」を補償の基準とするよう規定している。しかしながら、法的評価による査定は、実際の市場価格を遥かに下回る金額となり、実態と合わない価格基準が喪失額（施設その設備、樹木、農作物等）の査定に用いられているのが現状である。

**住宅喪失者の移転：**土地取得者は、住宅喪失者の移転および移転支援に関する義務を持たない。

**支払・補償受け取りの確認：**法的手続きに従ったとしても、補償支払いプロセスは長

---

<sup>1</sup> the Acquisition and Requisition of Immovable Property Ordinance 1982、Section 8 (1)より。

<sup>2</sup> この場合の市場価格は、従って実際の現在の市場価格を反映するものではない。

期にわたる一方、被影響土地所有者がいつどうやって補償を受け取るかが明白となっていない。

当局は、登記簿登録等を根拠に土地所有者を特定し、正式な通知を送付して補償請求を促すとともに、用地取得を公に実施して、その後事業主に引渡しとなる。補償受け取りに当たっては、被影響住民が取得用地の法的な所有者であることを自ら証明しなければならない。

**社会経済的回復：**用地取得後、長期間にわたって社会経済変化を受けることについて、被影響住民に対する補償は同法令に規定されていない。法的な「市場価格」による補償であることを除き、用地取得の結果として生じる負の影響を緩和するための措置は講じられない。事業主は、非自発的移転住民の社会経済的回復に関する法的義務を持たない。

## (2) 用地取得・住民移転についての JICA の方針

非自発的移転に関する JICA の方針の骨子は以下のとおりである。

- a. 非自発的住民移転及び生計手段の喪失は、あらゆる方法を検討して回避に努めねばならない。
- b. このような検討を経ても回避が可能でない場合には、影響を最小化し、損失を補償するために、実効性ある対策が講じられなければならない。
- c. 移転住民には、移転前の生活水準や収入機会、生産水準において改善又は少なくとも回復できるような補償・支援を提供する。
- d. 補償は可能な限り再取得費用に基づかなければならない。
- e. 補償やその他の支援は、物理的移転の前に提供されなければならない。
- f. 大規模非自発的住民移転が発生するプロジェクトの場合には、住民移転計画が、作成、公開されていなければならない。住民移転計画には、世界銀行のセーフガードポリシーの OP4.12 Annex A に規定される内容が含まれることが望ましい。
- g. 住民移転計画の作成に当たり、事前に十分な情報が公開された上で、これに基づく影響を受ける人々やコミュニティとの協議が行われていなければならない。協議に際しては、影響を受ける人々が理解できる言語と様式による説明が行われていなければならない。
- h. 非自発的住民移転及び生計手段の喪失にかかる対策の立案、実施、モニタリングには、影響を受ける人々やコミュニティの適切な参加が促進されていなければならない。
- i. 影響を受ける人々やコミュニティからの苦情に対する処理メカニズムが整備されていなければならない。

また、JICA ガイドラインには、「JICA は、環境社会配慮等に関し、プロジェクトが

世界銀行のセーフガードポリシーと大きな乖離がないことを確認する。」と記載していることから、上記の原則は、世界銀行 P 4.12 によって補完される。世銀 OP 4.12 に基づき追加すべき主な原則は以下のとおりである。

- j. 被影響住民は、補償や支援の受給権を確立するため、初期ベースライン調査（人口センサス、資産・財産調査、社会経済調査を含む）を通じて特定・記録される。これは、補償や支援等の利益を求めて不当に人々が流入することを防ぐため、可能な限り事業の初期段階で行われることが望ましい。
- k. 補償や支援の受給権者は、土地に対する法的権利を有するもの、土地に対する法的権利を有していないが、権利を請求すれば、当該国の法制度に基づき権利が認められるもの、占有している土地の法的権利及び請求権を確認できないものとする。
- l. 移転住民の生計が土地に根差している場合は、土地に基づく移転戦略を優先させる。
- m. 移行期間の支援を提供する。
- n. 移転住民のうち社会的な弱者、得に貧困層や土地なし住民、老人、女性、子ども、先住民族、少数民族については、特段の配慮を行う。
- o. 200 人未満の住民移転または用地取得を伴う案件については、移転計画（要約版）を作成する。

上記の主要原則に加え、各事業の住民移転計画、実施体制、モニタリング・評価メカニズム、スケジュール、詳細な資金計画も必要である。

被影響住民の категория や喪失財産の内容、「バ」国の既存法制度と JICA ガイドラインとの比較を下表に示す。

表 15.2-2 JICA ガイドラインと「バ」国法制度との比較

No	被影響住民の category・喪失財産の内容	「バ」国法令	JICA ガイドライン
1	土地および資産	法的根拠および手続きに基づく Deputy Commissioner による取得	移転住民の生計が土地に根差している場合は、土地に基づく移転戦略を優先させる
2	土地借用者	農作物の収穫が不可能となった場合の農作物補償	移転住民には、移転前の生活水準や収入機会、生産水準において改善又は少なくとも回復できるような補償・支援を提供する。
3	土地使用者	不法居住者、占拠者その他不法使用者・占有者は対象とならない。	同上
4	仮設施設の所有者	法律に基づく補償（compensation under the law, CUL）のみ	補償は可能な限り再取得費用に基づかなければならない。
5	恒久施設の所有者	同上	同上
6	多年生作物	作物の市場価格	補償は可能な限り再取得費用に基づかなければならない。
7	被影響住民の補償支払い時期	事業主側は関知しない。Deputy Commissioner に補償支払いの	被影響住民への補償支払いが完了してから用地が事業主に引き渡される。

No	被影響住民のカテゴリー・喪失財産の内容	「バ」国法令	JICA ガイドライン
		ための資金が確保された時点で用地は事業主に引き渡される。	
8	移転・収入創出活動	移転・収入創出活動に関する補償はない。	移転住民には、移転前の生活水準や収入機会、生産水準において改善又は少なくとも回復できるような補償・支援を提供する。
9	被影響住民の脆弱性	被影響住民間の脆弱性等に関する区分・区別はない。	移転住民のうち社会的な弱者、得に貧困層や土地なし住民、老人、女性、子ども、先住民、少数民族については、特段の配慮を行う。
10	Deputy Commissioner、事業主および被影響住民の役割	Deputy Commissioner が用地取得を行い、事業主が用地を使用し、被影響住民は Deputy Commissioner から補償を得る。	Deputy Commissioner と事業主は被影響住民への助力を行い、補償の受け取りや必要な書類の収集、移転から生計回復に到るまでの移行期の支援を行う。

(出典: JICA 調査団)

### (3) 用地取得手続き

Ordinance 1982 に従い、公的・民間インフラ開発事業を行う事業主に代わり、Deputy Commissioner が用地取得を行う。用地取得手続きは以下のとおりである。

第一段階：当該用地の正確な位置や規模を確定した後、事業主は詳細技術調査を実施して建設工程表を作成し、mauza map 上にレイアウト図を落とし込む。事業主は、用地取得申請書を作成し、関連官庁より承認を得る。

第二段階：事業主は、関連官庁より承認を得た後、取得用地規模や公有地・私有地の状況に関する情報を得た上で Deputy Commissioner に用地取得要請を行う。

第三段階：Deputy Commissioner は 90 日以内に同内容を審査する。a) 実況見分、b) 地元代議士や地元住民へのコンサルテーション、c) 事業概要の作成、d) 費用積算を行う。Deputy Commissioner は 90 日以内に土地省（Ministry of Land, MOL）に対し用地取得に関する申請を提出する。

- Deputy Commissioner は Ordinance 1982 の Section 3 に規定されているとおり、通知を公布し、資産取得申請があることを告知する。移転対象となる住民は、15 日以内に Deputy Commissioner に異議申し立てを提出することができる。法的権利者は身分証明書その他の権利を証明できる文書を提示することが求められる。登録の無い者が補償対象者リストへの追加を求めた場合、Deputy Commissioner はコミュニティリーダーや地元有識者、宗教指導者等から状況証拠を得た上で確認を行う。
- Deputy Commissioner は Public Works Department (PWD)、Forest Department (BFD)、Department of Agricultural Marketing (DAM)、Department of Fisheries (DOF) に対し、既存の換算基準に基づき構造物、樹木、農作物、水産物価値の試算を依頼する。

- Ordinance 1982 の Section 6 に基づき、Deputy Commissioner は第二回通知を公布し、用地取得・所有にかかる「バ」国政府の決定を告知する。Deputy Commissioner は、被影響住民を特定し、取得用地の位置および大きさ、移転対象家屋数、喪失する農地、林地、漁業地を確認する。移転対象住民は、第二回通知公布後 15 日以内にその資産その他の補償対象詳細について提出することが求められる。Deputy Commissioner は、被影響住民による苦情申し立てを受け付け、支援策の同意を取り付ける。
- 事業主は、Deputy Commissioner から見積もりを受領した後 60 日以内に、補償金を Deputy Commissioner に預ける。
- Ordinance 1982 の Section 7 に基づく最後通知により、Deputy Commissioner は事業主から補償金を預かった日から 60 日以内に取得資産所有者への支払いを済ませなければならない。Deputy Commissioner は、被影響住民への支払いを済ませた後に資産所有を官報に掲載し、事業主へ引渡しを行う。

15.3 代替案の検討（ゼロオプションを含む）「バ」国の石炭火力発電マスタープランでは、火力発電所建設地として「バ」国全体で 16 箇所の地域で選定を行った。その結果、輸入炭を使用するとして Chittagong の南部と Meghnaghat の 2 箇所が優先であるとされた。その後フォローアップ調査で、石炭船の運航などから、Chittagong の南、Cox' s Bazar の北に位置する Matarbari 島と Maheskhali 島での石炭火力発電所の建設が有望であるとされた。第 4 章でサイト選定を行った。その結果、Matarbari 島がサイトとして適当であるとした。

### 15.3.1 事業を行わない場合（ゼロオプション）

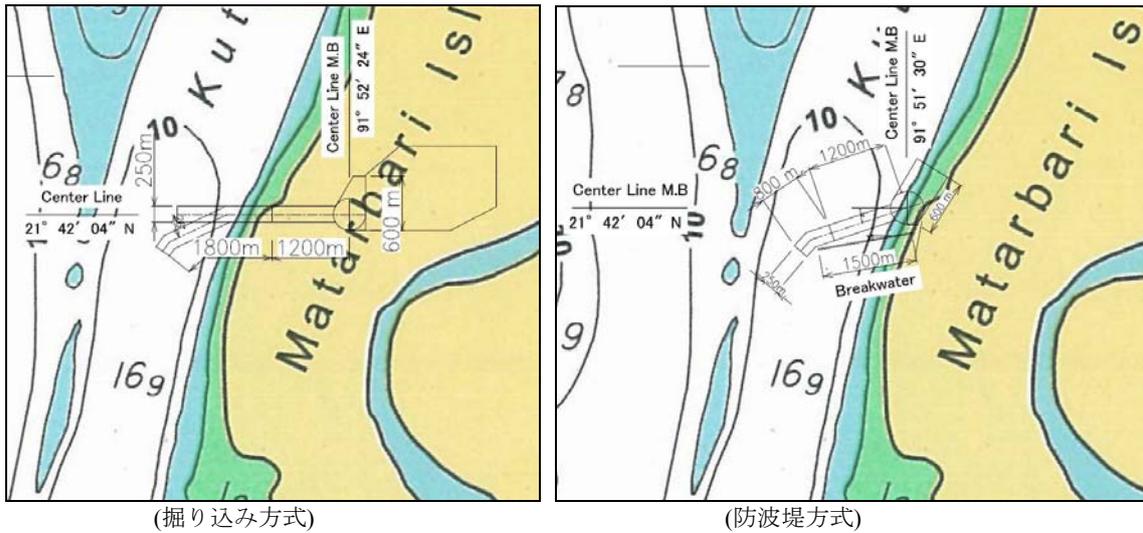
事業を行わない場合に想定される影響を、表 15.3-1 に示す。

表 15.3-1 事業を実施しない場合（ゼロオプション）に予想される影響

項目	正の影響	負の影響
電力需要	- なし	- 電力重要を満たすことができないために、他地域で発電所を建設しなくてはならなくなる。その場合、「バ」国では天然ガスが減少しているために、燃料としては石炭とする可能性が高い。
環境汚染	- 大気汚染が発生しない。 - 水質汚濁が発生せず、温排水の影響もない。 - 廃棄物は発生しない。また、維持浚渫をする必要がなくなる。 - 騒音被害が発生しない。 - 維持浚渫が必要ない。	- 他地域で石炭火力発電所を建設された場合、「バ」国では SOx の排出濃度は規制されていないため、脱硫装置をつけない可能性が高く、深刻な大気汚染が発生することが想定される。
自然環境	- 土地の改変がない。 - 港湾施設を作らないので、流況に変化は起こらない。	- なし
社会環境	- 用地取得と住民移転が発生しない。	- 雇用の機会がなくなる。 - 発電所にかかわる産業の起業がなくなる。
その他	- 温室効果ガス（CO <sub>2</sub> ）が発生しない。	- 他地域で石炭火力発電所を建設された場合、「バ」国では効率の悪い亜臨界の施設となる可能性が高い。その場合、単位電力あたりの CO <sub>2</sub> 発生量が、本事業よりも高くなる。

### 15.3.2 設計（防波堤の有無）

港湾施設については、図 15.3-1 に示すように 2 つの案がある。ひとつは水路を浚渫して内陸に港湾を建設するもの（掘り込み方式）で、もうひとつは海岸線に港湾を建設するために防波堤を建設するもの（防波堤方式）である。



(出典: JICA 調査団)

図 15.3-1 港湾施設の代替案

(1) 技術面と経済面からの検討

技術面と経済面から、掘り込み方式と防波堤方式の両方を比較した（表 15.3-2）。防波堤方式では、水路の浚渫に加え防波堤も建設しなければならないが、浚渫量は掘り込み方式よりも少なくなる。一方、掘り込み方式は大量に浚渫土砂が発生するが、防波堤は建設しない。

防波堤の建設では、敷石用の石材が必要となるが、これらはインドやその他の国から輸入しなくてはならず、輸送費も必要になる。また、高潮や高波の対策として、発電所は海拔 8～12m まで嵩上げする必要がある。防波堤方式では、浚渫の土砂量では嵩上げには間に合わないので、砂や土を輸送しなくてはならない。

掘り込み方式では、防波堤は建設しないので、敷石用の石材は必要ない。また、水路の浚渫の土砂で発電所の嵩上げができる。

それゆえ、掘り込み方式の方が防波堤方式よりも建設費用は低くなる。

表 15.3-2 掘り込みと防波堤の両方式の技術面の比較

項目	掘り込み方式	防波堤方式
敷地の造成	港湾施設や水路の浚渫により、大量の浚渫土砂が発生する。しかし、発電所は、洪水対策のため嵩上げしなければならないので、これらの浚渫土砂を利用できる。これにより、嵩上げのための土砂の購入は減ぜられる。	防波堤やケーソン堤の敷石を確保しなければならない。「バ」国では石材の確保は難しい。 > また、浚渫土砂も発生するが、発電所の嵩上げには不十分であり、嵩上げのための土砂を購入しなければならない。
維持浚渫	港湾施設のために維持浚渫は必要となる。	< 維持浚渫は特に必要ない。
港湾施設の拡張	水路の拡張はあるが、砂浜を水路幅だけ浚渫することになるが、その土	> 浚渫土砂も発生するが、港湾の拡張部分の嵩上げには不十分であり、嵩上げのた

項目	掘り込み方式	防波堤方式
	砂は港湾の拡張部分の嵩上げに利用できる。	めの土砂を購入しなければならない。

(出典: JICA 調査団)

## (2) 環境社会配慮面からの検討

社会環境への影響は、どちらの方式にしても同じである。よって、ここでは自然環境面から影響を評価する。

### 1) 波浪および流況のシミュレーション

サイト選定と同様に、掘り込み方式と防波堤方式の波高および潮流の変化のシミュレーションを行った。結果の要約は表 15.3-3 のとおりである。

表 15.3-3 波高および流況のシミュレーション結果の要約

Items	Excavated Type	Conventional Type
浚渫	わずか ✓ 維持浚渫が必要となる	なし
波高	変化はわずか（ほとんど無視できる） ✓ 浚渫した場所の周辺の砂の動きが少し変化する。	変化が多少みられる。 ✓ 防波堤近傍で、周辺の砂の動きが変化する。
潮流	変化はない。	変化が多少みられる。 変化が多少みられる。

(出典: JICA 調査団)

### 2) 評価

上記の結果から、サイト選定と同様の評点方式で、生息環境や生物への影響を評価した（表 15.3-4）。評点を総合した結果は以下のとおりで、防波堤方式の方が評点は低くなったが、決定的な差異ではない。

掘り込み方式: -2

防波堤方式: -3

表 15.3-4 自然環境からみた掘り込みと防波堤の両方式の比較

影響項目	掘り込み方式		防波堤方式	
砂浜および干潟	波浪による影響がある: -1	-1	波浪による影響がある: -1 潮流による影響がある: -2	-3
渡り鳥	なし	0	なし	0
ウミガメ	なし	0	なし	0
イルカ	なし	0	なし	0
稚魚、稚エビ	なし	0	なし	0
マングローブ	なし	0	なし	0
海藻	浚渫の影響がある: -1	-1	なし	0
Sonadia ECA への影響 (波浪と潮流のみ)	なし	0	なし	0
評価		-2		-3

(出典: JICA 調査団)

(3) 結論

以上の方式の選定では表 10.11 のような結論が得られ、掘り込み方式が有利であるとの結論をいたった。調査団から実施機関の BPDB に掘り込み方式を推薦し、2012 年 11 月に協議を持つ予定である。

表 15.3-5 防波堤の有無の総合比較

影響項目	掘り込み方式		防波堤方式
技術面・経済面	大量に浚渫土砂が発生するが、その土砂は発電所の嵩上げに利用できることから、嵩上げ用の土砂の購入は少なくなる。	>	「バ」国で確保が困難な敷石用の石材を確保しなくてはならない。浚渫土砂も発生するが、発電所の嵩上げには足りない。
自然環境	波浪と潮流に変化はほとんどなく、維持浚渫による影響だけがある。	>	防波堤により、その近傍の波浪と潮流に変化がある。

(出典: JICA 調査団)

15.3.3 送電線

送電線は、国道 1 号線沿いと地方道 170 号線沿いの 2 つのルートの候補があった。第 9 章で記載したように、本プロジェクトでは地方道 170 号線沿いのルートが選ばれた。

15.3.4 アクセス道路

(1) 候補ルート

アクセス道路の位置及びルートを 図 15.3-2 に示す。アクセス道路のルートは、チッタゴン及びコックスバザールを結ぶ国道から発電所までの地域にある。可能な限り既存の道路施設を利用することを基本とした。北部で国道に接続する区間と Maheshkhali 島から発電所サイトを結ぶ区間では、道路及び橋梁の建設が必要になることが想定された。

候補ルート 1

**Chakoria** から、県道 R172、Badarkhali 橋と新設となる道路及び橋梁を経由し発電所サイトに至る。

このルートは国道から発電所への最短ルートで、橋梁の建設が必要になる。

候補ルート 2

Chakoria から県道 R172、Badarkhali 橋、Upazilla 道路、Matarbari 道路、Matarbari 橋、ユニオン道路を経由して発電所サイトへ。このルートは、既存の道路のみで構成され、国道から発電所サイトへの距離を短縮することを考慮して設定された。

候補ルート 3

Ekata Bazar から Zilla 道路 Z1125、Pekua Bazar、県道 R170、Eidmoni、県道 R172、既存の Badarkhali 橋と新設の道路及び橋梁を經由して発電所サイトへ。

このルートは候補ルート 1 の代替として、Chakoria 交差点の混雑という問題を回避すると共に、既存の良好な状態の経路を選択するものである。

#### 候補ルート 4

Ekata Bazar から、理 Zilla 道路 Z1125、Pekua Bazar、県道 R170、Eidmoni、県道 R172、既存の Badarkhali 橋、Upazilla 道路、既存の Matarbari 道路橋、既存の Matarbari 橋、ユニオン道路を経て発電所サイトへ。このルートは Chakoria 交差点の混雑を回避し、良好な状態の道を選択するための候補ルート 2 の代替ルートである。

#### 候補ルート 5

Chittagong から県道 R170 または国道 1 号線、Ekata Bazar、Z1125、Pekua Bazar、Upazilla 道路（Pekua）、新設の橋梁、Upazilla 道路（Maheshkhali）及び Union 道路を経て発電所サイトへ。このルートは、Pekua から発電所への送電線のルートを検討し、国道ではなく、県道 170 への接続を考慮した案である。



(出典: LGED、JICA 調査団により改変)

図 15.3-2 アクセス道路の候補ルート

(2) 候補ルートの比較

1) 環境及び社会的側面

表 15.3-6 は各候補ルートの環境及び社会的側面の比較を示す。この比較では、候補ルート 3 が、道路混雑が少なく、居住地も少なく、土地取得が最小であり住民移転が必要で無いことから、Kohelia 川のマングローブ林への影響が回避できれば、最適と言える。

表 15.3-6 各候補ルートの環境及び社会的側面の比較

候補ルート	候補 1	候補 2	候補 3	候補 4	候補 5
1. 環境面					
1.1 生活環境	In the section between Chakoria and Eidmoni the impact of construction works and traffic will be significant.	In the section between Janata Bazar and Matarbari the	In the section between Ekata and Eidmoni the impact of construction works and traffic will not be so significant	In the section between Janata Bazar and Matarbari the	In the section between Pekua and Matarbari impact of construction works and traffic will be significant.

候補ルート	候補 1	候補 2	候補 3	候補 4	候補 5
	the impact of construction works and traffic will not be so significant.	impact of construction works and traffic will be significant.	the impact of construction works and traffic will not be so significant.	impact of construction works and traffic will be significant.	
1.2 自然環境	Along the all road section any important natural environment is not observed.	A Along the all road section any important natural environment is not observed.	Along the all road section any important natural environment is not observed.	Along the all road section any important natural environment is not observed.	Along the all road section any important natural environment is not observed.
	Mangrove forest is observed along the Kohelia River near the expected point of new bridge.	No sensitive biota is observed near Matarbari Bridge which will be rehabilitated.	Mangrove forest is observed along the Kohelia River near the expected point of new bridge.	No sensitive biota is observed near Matarbari Bridge which will be rehabilitated.	No sensitive biota is observed near the expected point of new bridge.
2. 社会的側面					
2.1 用地取得 (m <sup>2</sup> )	134,782 Land acquisition will not be significant.	248,530 Land acquisition will not be significant, but more than Candidate 1.	118,532 Land acquisition will be least.	242,280 Land acquisition will not be significant, but more than Candidate 3.	272,500 Land acquisition will be most.
2.2 住民移転 (PAPs)	Approx. 500 In Chakoria area, resettlement will be required, but not significant comparing with Candidate 2, 4, 5.	Approx.4,100 In Chakoria and Matarbari area huge resettlement will be required,	None	Approx.3,500 In Matarbari area huge resettlement will be required,	Approx.4,200 In Pekua and Matarbari area huge resettlement will be required,
2.3 地域住民の利益	New bridge construction will increase safety, communication capacity and broad economic effect.	Economic effect will be highest, but restrictive in Matarbari.	New bridge construction will increase safety, communication capacity and broad economic effect.	Economic effect will be highest, but restrictive in Matarbari.	New bridge will increase travel convenience, but restrictive in Matarbari.

(Source: JICA Study Team)

## 2) 建設面

表 15.3-7 は各候補ルートの建設面の比較を示す。

表 15.3-7 各候補ルートの建設面の比較

候補ルート	候補 1	候補 2	候補 3	候補 4	候補 5
1. Total length (km)	31.44km Maintenance will be least.	36.15km	36.94km	41.85km Maintenance will be most.	27.50km +11.80 km =39.30 km

候補ルート	候補 1	候補 2	候補 3	候補 4	候補 5
					(from Ekata)
2. New or reconstructed road (km)	2.95 km The construction period will be shortest and the impact of construction will be the least.	9.3 km The construction period will be longer than Candidate 1	2.95 km The construction period will be shortest and the impact of construction will be the least.	9.3 km The construction period will be longer than Candidate 1	23.17 km The construction period will be the longest.
3. New or reconstructed bridge	0.64 km (minimum) -1.370 km (maximum)	0.44 km	0.64 km (minimum) -1.370 km (maximum)	0.44km	0.50 km

(Source: JICA Study Team)

候補ルート 1 と候補ルート 3 における橋梁建設について、橋長は橋梁単体のコストだけでなく、総コストにも影響を与える。また、橋梁の建設位置は、マングローブ林及び干潟に影響を与える。そのため、架橋場所として図 に示す位置が検討された。、その比較を表 15.3-8 に示した。

- 1) 案 1 は、マングローブ林への影響を回避出来るが、橋梁が 2 本必要となる。
- 2) 案 1a はマングローブ林への影響を回避し、橋長が最小であること、更に BWDB の堤防を利用することにより、建設費と土地取得費を最小にすることが可能である。
- 3) 案 2 は橋長が最短で、道路建設も最短であるが、マングローブ林を通過することになる。
- 4) 案 3 はマングローブ林への影響を回避出来るが、新設橋梁 2 本と長い道路建設が必要となる。



(出典: JICA 調査団)

図 15.3-3 候補 1 及び候補 3 におけるの Kohelia 川の橋梁の架橋場所

表 15.3-8 各候補の建設面の比較

候補ルート	Alternative -1	Alternative-1a	Alternative-2	Alternative-3
1. Total bridge length (m)	1,340 m	640 m	1,000 m	1,370 m.
2. New road between the jetty and Power Plant (km)	2.56 km	1.25 km	1.4 km	3.06 km
3. Impact on the mangrove forest	Avoidable	Avoidable	Not avoidable	Avoidable
4. Social aspect		Land acquisition will be the least		Land acquisition will be the most.
5. Technical issue				Soft ground measures will be the most
6. Ascending order of cost	4	1	3	2
EVALUATION		Most suitable		

(Source: JICA Study Team)

表 15.3-9 は概算建設費の比較を示す。建設費は候補 3 が最小である。これは道路、橋梁及びその他の構造物の構成面の調和が取れているためである。

表 15.3-9 概算建設費総額の比較（最低費用に対する率）

候補ルート	候補 1	候補 2	候補 3	候補 4	候補 5
1. Road	1.00	1.18	1.56	1.74	1.54
2. Bridge	1.67	1.40	1.27	1.00	1.19
3. Other Structure	1.00	1.57	1.06	1.57	2.25
Total	1.05	1.06	1.00	1.28	1.15

(Source: JICA Study Team)

### 3) 結論

環境、社会、建設面及びコストの比較による結果、候補ルート 3 が、アクセス道路ルートとして最適である。

表 15.3-10 に選定されたルートの現況一覧を示す。

表 15.3-10 選定されたルートの現況一覧

区間	管理者	距離	現況
既存道路		35.05 km	
Ekata – Pekua	RHD (Zilla road Z1125)	11.80km	Well maintained
Pekua - Eidmoni	RHD	10.90km	Spot holes, cracks, etc.

Bangladesh 国 チッタゴン石炭火力発電所建設事業準備調査  
 ファイナルレポート (発電所・港湾・送電線・アクセス道路・自然条件調査)

区間	管理者	距離	現況
	(Regional highway R170)		
Eidmoni – Badarkhali Bridge	RHD (Regional highway R172)	7.40km	Spot holes, cracks, etc.
Badarkhali Bridge – Janata Bazar	RHD (Zilla road Z1004)	1.35km	
Janata Bazar – Thallatoli Intersection		0.30km	Damaged all through the road
Thallatoli Inter. – Yunuskhali Intersection		1.60km	
Yunuskhali Intersection – Jetty	LGED (Village road 4013)	1.70km	Out of Requirement
新設道路		1.25 km	
Government land between two embankments in Matarbari	Government (DC Office)	0.24km	Salt field/ Shrimp farm
Embankment	BWDB	0.60 km	
Partial dyke	BWDB	0.24 km	
Private land	Private	0.17 km	Salt field/ Shrimp firm
新規橋梁		0.64 km	
New Bridge (Fly-over Kohelia River)	Government (River)	0.64km	Jetty built by community (Maheshkhali side)
合計		36.94 km	

(出典: JICA 調査団)

15.4 スコーピングと自然環境および社会環境調査の TOR 発電所と港湾施設

(1) 発電所

1) スコーピング結果

第 1 次現地調査の結果と石炭火力発電所建設による一般的な環境影響を基にして、スコーピングを行なった。その結果を表 15.4-1 に示す。

表 15.4-1 スコーピング結果（発電所）

項目	No.	影響項目	評価		結果
			設計・工事	供用	
汚染対策		大気質	B-	A-	<b>工事中：</b> - 土地造成等の土木工事で粉塵が発生することが予見されるが、影響は一時的である。 - 重機やトラックによる大気汚染物質（SOx、NOx 等）の排出が考えられるが、排出に伴う影響範囲は工事エリア近傍に限定される。 <b>供用時：</b> - 発電所の稼動により、SOx、NOx、粉塵が排出される。
	2	水質	A-	A-	<b>工事中：</b> - 掘削工事に伴い水の濁りが発生するが、影響は一時的である。 - コンクリート排水や含油排水の発生による影響が想定される。 <b>供用時：</b> - 発電所の稼動により、プラント排水、含油排水、生活排水、温排水等の排水による影響が想定される。
	3	廃棄物	B-	B-	<b>工事中：</b> - 建設工事に伴い、一般廃棄物や有害廃棄物が発生する。 <b>供用時：</b> - 一般廃棄物や有害廃棄物が発生する。
	4	騒音・振動	B-	A-	<b>工事中：</b> - 重機やトラックの稼動により、騒音・振動による影響が想定されるが、影響範囲は工事エリア近傍に限定される。 <b>供用時：</b> - 発電所の稼動により、騒音・振動による影響が想定される。
	5	地盤沈下	C-	C-	<b>工事中・供用時：</b> - 影響については、不明である。
	6	悪臭	B-	B-	<b>工事中・供用時：</b> - 作業員や職員宿舍の生活系廃棄物の取扱が不適切である場合は悪臭が発生する可能性がある。
	7	土壌汚染	B-	B-	<b>工事中：</b> - 工事車両、建設機械等からの潤滑油、燃料油漏

バングラデシュ国 チッタゴン石炭火力発電所建設事業準備調査  
 ファイナルレポート（発電所・港湾・送電線・アクセス道路・自然条件調査）

項目	No.	影響項目	評価		結果
			設計・工事	供用	
					洩による土壌汚染の可能性はある。 <b>供用時：</b> - 施設の運転に用いる潤滑油、燃料油漏洩による土壌汚染の可能性はある。
	8	底質	B-	B-	<b>工事中：</b> - 工事排水が、周辺海域や河川に流出した場合、底質汚染の可能性はある。 <b>供用時：</b> - プラント排水や生活排水が、周辺海域や河川に排水した場合、底質汚染が発生する可能性がある。
自然環境	9	保護区	C-	C-	<b>工事中・供用時：</b> - サイトから南に約 15km に、「バ」国の環境保護法に基づいた Sonadia 生態学的重要地域（ECA: Ecological Critical Area）が位置している。
	10	生態系	A-	A-	<b>工事中：</b> - サイトの現況は、塩田やエビ養殖場であり、原生林や熱帯雨林ではない。 - サイト前面は、マングローブや砂洲ではなく、砂浜である。IUCN レッドリストで絶滅危惧種等に指定されている鳥類、ウミガメ類、イルカ類なども生息が予想されるため、工事活動による貴重種や生態系への影響が想定される。 <b>供用時：</b> - サイトの現況は、塩田やエビ養殖場であり、原生林や熱帯雨林ではない。 - サイト前面は、マングローブや砂洲ではなく、砂浜である。IUCN レッドリストで絶滅危惧種等に指定されている鳥類、ウミガメ類、イルカ類なども生息が予想される - 冷却水の取水による生物の取り込み、プラント排水や含油排水の排出、温排水の放出による河川や海域の水生生物への影響が想定される。
社会環境	11	住民移転	A-	D	<b>計画時：</b> - 発電所建設用地の取得に伴い、許可を持たずに居住する20世帯程度の住民移転が発生すると想定される。 - 土地所有者は土地を失う。塩田やエビ養殖場の使用者や労働者および漁業者は、生計手段を失う。 （注）：第一次現地調査において、サイトを当初予定していた場所から、北に2km移動させたことにより、集落規模（私有地）の大規模住民移転が回避された。
	12	貧困層	A-/B+	A-/B+	<b>計画時：</b> - 移転もしくは生計手段がなくなる対象者に貧困層が含まれる。 <b>工事中：</b> - 移転もしくは生計手段がなくなる対象者に貧困

バングラデシュ国 チッタゴン石炭火力発電所建設事業準備調査  
 ファイナルレポート（発電所・港湾・送電線・アクセス道路・自然条件調査）

項目	No.	影響項目	評価		結果
			設計・工事	供用	
					層が含まれる。しかしながら、そうであっても彼らの生活状況は現状よりも悪くなることはない。また、彼らは工事現場で、建設労働者としての職を得ることができる。 <b>供用時：</b> - 適切な措置を取らない場合、移転や生計手段の喪失に伴う困窮がありうる。 - 適切な施設にアクセスできない生活レベルの貧困層でも、周辺道路が整備・舗装されることにより、年間を通じた社会サービスや市場へのアクセスが容易になる等、正の影響が見込まれる。特に、雨期のアクセスが大幅に改善される。
	13	少数民族・先住民民族	D	D	- サイト及びその周辺に、少数民族・先住民は存在しない。
	14	雇用や生計手段等の地域経済	A-	A-/B+	<b>計画時：</b> - 塩田やエビ養殖場の使用者や労働者および漁業者は、生計手段を失う。 - 周辺での漁業活動にも、水温上昇や漁場の制限等による大きな影響がある。 <b>工事中：</b> - 工事により、地域住民が労働者として雇用される。 - 港湾の建設やメンテナンスで浚渫が行なわれる。そのため海岸線が一部失われるので、海岸線で行なわれるPush Netの漁場が失われる。 <b>供用時：</b> - 塩田やエビ養殖場の使用者や労働者および漁業者は、生計手段を恒常的に失われる。 - 発電所で、地域住民の雇用の機会が提供される。
	15	土地利用や地域資源利用	A-	A-	- 本事業の実施により土地利用形態に変化が生じ、地域資源利用についても従来の地域経済（塩田・エビ養殖・漁業）への影響が大きいと考えられる。
	16	水利用	A-	B-	<b>工事中：</b> - 濁水が海へ流入することによる、周辺地域経済への影響が考えられる。 - 降雨時の路面上の粉塵や油の流出による影響も考えられる。 <b>供用時：</b> - 発電所の排水が海へ流入することによる周辺地域経済への影響がありうる。
	17	既存の社会インフラや社会サービス	B-	B-/B+	<b>工事中：</b> - 機材および資材の運搬は、主に海上で輸送される。よって、船舶の交通が増加するため、漁船を含む現在の海上交通を阻害する可能性がある。 - 労働者の移動で交通量が増加するため、交通渋滞が発生する。 <b>供用時：</b>

バングラデシュ国 チッタゴン石炭火力発電所建設事業準備調査  
 ファイナルレポート（発電所・港湾・送電線・アクセス道路・自然条件調査）

項目	No.	影響項目	評価		結果
			設計・工事	供用	
					- 交通量が増加する。 - 周辺道路が整備・舗装されることにより、年間を通じた社会サービスや市場へのアクセスが容易になる等、正の影響が見込まれる。（特に雨期のアクセスが大幅に改善される）
	18	社会関係資本や地域の意思決定機関等の社会組織	B-	D	<b>計画時：</b> - 移転や補償に関するコンサルテーションや補償額の査定はDeputy Commissioner's Officeが主体的に行うことから、社会関係資本や地域の意思決定機関等への影響がある。
	19	被害と便益の偏在	B-	B+	- 本事業の実施により、社会インフラや社会サービスの向上による便益を受ける周辺地域住民と、移転や生計手段喪失を受ける住民との間に不公平感が発生しうる。移転や生計手段喪失を受ける住民は、ある程度の損害を受ける。
	20	地域内の利害対立	B-	B-/B+	<b>計画時：</b> - 移転や生計手段喪失を受ける住民は、補償を受ける。 - 地域住民同士、または地元行政と地元政治家との間での利害対立が発生しうる。 <b>工事中：</b> - 外部からの労働者が、地域の慣習を理解しないと、地域の慣習が変わるため、地域住民と外部からの労働者間で争いが起きる。 - サイト周辺の住民は、社会インフラとサービスの向上の恩恵を受ける。 - 移転や生計手段喪失を受ける住民は、補償を受ける。 - 塩田やエビ養殖の使用者や労働者と水産業者、または地元行政と地元政治家との間での利害対立が発生しうる
	21	文化遺産	D	D	- サイトおよびその周辺に歴史的、文化的、考古学的資産や遺産は存在しない。
	22	景観	D	D	- サイトおよびその周辺に景勝地等は存在しない。
	23	ジェンダー	B-/B+	B+	<b>計画時：</b> - 移転もしくは生計手段がなくなる対象者に女性が含まれる。 - 土地や職業を失う世帯主の家庭では、家庭の生計に悪影響を受ける。 <b>工事中：</b> - 移転もしくは生計手段がなくなる対象者に女性が含まれる。 <b>供用時：</b> - 周辺道路が整備・舗装されることにより、年間を通じた社会サービスへのアクセスが容易になる等、正の影響が見込まれる。
	24	子どもの権利	B-	B-/B+	<b>計画時：</b> - 移転もしくは生計手段がなくなる対象者に子ども

バングラデシュ国 チッタゴン石炭火力発電所建設事業準備調査  
 ファイナルレポート（発電所・港湾・送電線・アクセス道路・自然条件調査）

項目	No.	影響項目	評価		結果
			設計・工事	供用	
					もが含まれる。 - 土地や職業を失う世帯主の家庭では、家庭の生計に悪影響を受け、学校を中退するようなことがおきる。 <b>工事中：</b> - 工事現場が通学路をふさぎ、学校へのアクセスが悪くなると、子どもが学校に行きにくくなる。 - 工事現場では、多くの労働者を必要とするため、児童労働により、学校を中退するこどもが増えることもある。 <b>供用時：</b> - 年齢制限を設けなくて単純労働者を募集すると、学校を中退するこどもが増えることもある。 - 周辺道路が整備・舗装されることにより、年間を通じた社会サービスへのアクセスが容易になる等、正の影響が見込まれる。
	25	HIV/AIDS 等の感染症	B-	D	<b>工事中：</b> - 工事作業員の流入により、感染症が広がる可能性が考えられる。
	26	労働環境(労働安全を含む)	B-	B-	<b>工事中：</b> - 工事作業では、事故の危険性が高い。 <b>供用時：</b> - 作業員の労働災害の可能性はある。
その他	27	事故	B-	B-	<b>工事中：</b> - 適切な安全教育が行われない場合、水上交通や陸上交通の事故が発生する危険がある。 <b>供用時：</b> - 水上交通や陸上交通の事故が発生する危険がある。 - 貯炭場で自然発火が発生する可能性がある。
	28	越境の影響、及び気候変動	B-	B-	<b>工事中：</b> - 工事活動によりCO <sub>2</sub> が発生する。 <b>供用時：</b> - 発電所の稼働によりCO <sub>2</sub> が発生するが、USCを採用するため、亜臨界の石炭火力発電所よりも、発生するCO <sub>2</sub> は48万トン削減される。

A+/-: 重大な正/負の影響が予想される。

B+/-: ある程度の正/負の影響が予想される。

C+/-: 正/負の影響の程度は不明である（更なる調査が必要で、その過程で影響をはっきりさせることが可能である）。

D: 影響は予想されない。

(出典: JICA 調査団)

2) TOR

調査は、環境保全法（1995）で規定された、EIA の手続きと要件、および関連する環境保全規則（1997）に従って実施された。加えて、円借款プロジェクトの要件を満たすため、JICA ガイドライン（2010年4月）も考慮した。発電所建設の調査に関する項目、方法、および予測評価と対策を表 15.4-2 に示す。

表 15.4-2 調査項目、方法、予測評価および対策（発電所）

環境項目	調査項目	調査方法	予測評価および対策
大気質	- 関連環境基準 - 気象情報 - 大気質	- 大気環境基準と排ガス基準の入手 - 近隣気象局の気象データ（気温、湿度、風向・風速など）の入手 - 大気中の大気汚染物質（SO <sub>2</sub> 、NO <sub>2</sub> 、PM <sub>10</sub> など）の測定：季節変化を考慮し、雨季と乾季に実施	<b>工事中：</b> - 大気汚染対策を講じる。 <b>供用時：</b> - 汚染対策設備を設置することで、排ガス基準を満足させる。 - 排ガス中の大気拡散シミュレーションを行い、大気環境基準と比較する。
水質	- 関連環境基準 - 海底地形 - 流況 - 水質	- 水質基準と排水基準の入手 - 深浅測量 - 流況調査（流向、流速など）の実施：雨季と乾季に行い、季節変化を確認する - 海水中の水質（水温、塩分、COD、栄養塩など）の測定：季節変化を考慮し、雨季と乾季に実施	<b>工事中：</b> - 水質汚濁防止策を講じる。 <b>供用時：</b> - 生活排水およびその他の排水は、排水処理施設を設置させることで、それぞれの排水基準を満足させる。 - 温排水の拡散シミュレーションを行い、拡散範囲を確認する。
廃棄物	- 関連環境基準	- 廃棄物取り扱いに関する基準の入手	<b>工事中：</b> - 産業廃棄物と生活廃棄物の取り扱い計画を策定する。 <b>供用時：</b> - 工事中と同じ。
騒音・振動	- 関連環境基準 - 騒音・振動	- 騒音基準の入手 - 騒音・振動：季節変化を考慮し、雨季と乾季に実施	<b>工事中：</b> - 騒音・振動対策を講じる。 <b>供用時：</b> - 騒音シミュレーションを行い、騒音基準と比較する。
地盤沈下	- 土質	- 土質調査	<b>工事中：</b> - 地下水を使用する場合は、使用量を確認する。 <b>供用時：</b> - 工事中と同じ。
悪臭	- 関連環境基準	- 悪臭源の環境基準を入手	<b>工事中：</b> - 生活系廃棄物の取り扱いの対策と講じる。 <b>供用時：</b> - アンモニアを用いる脱硝装置を設置する場合は、アンモニアの取り扱い計画を策定する。
土壌汚染	- 関連環境基準 - 地下水水質	- 地下水水質（濁度、BOD、重金属類など）の測定：季節変化を考慮し、雨季と乾季に実施	<b>工事中：</b> - 油汚染防止策を講じる。 <b>供用時：</b> - 工事中と同じ。

バングラデシュ国 チッタゴン石炭火力発電所建設事業準備調査  
 ファイナルレポート（発電所・港湾・送電線・アクセス道路・自然条件調査）

環境項目	調査項目	調査方法	予測評価および対策
底質	- 海底の底質	- 海底の底質（泥温、硫化物、重金属類など）の測定：季節変化を考慮し、雨季と乾季に実施	<b>工事中：</b> - 水質汚濁防止策を講じる。 <b>供用時：</b> - 工事中と同じ。
保護区	- 植物、哺乳類、鳥類、爬虫類・両生類、魚類、干潟生物、貴重種（渡り鳥、ウミガメ、イルカ）の生息	- 動植物の分布の確認	<b>工事中：</b> - 大気汚染物質および排水の拡散を確認し、保護区への影響を評価する。 <b>供用時：</b> - 大気汚染物質および温排水の拡散シミュレーションを行い、保護区への影響を評価する。
生態系	- 生態的に重要な場の現状（マングローブ、サンゴ礁、干潟） - 植物、哺乳類、鳥類、爬虫類・両生類、魚類、干潟生物、貴重種（渡り鳥、ウミガメ、イルカ）の生息	- 動植物の分布の確認	<b>工事中：</b> - 生態的に重要な場（マングローブ、サンゴ礁、干潟）への影響程度を見積もり、重大と予見される場合には、対策を策定する。 <b>供用時：</b> - 貴重種が、サイト近傍、大気汚染、水質汚濁、温排水拡散範囲で生息していた場合には、影響の程度を見積もり、重大と予見される場合には、対策を策定する。
住民移転	- 用地取得と住民移転の対象者 - 被影響住民の資産 - 被影響住民の生活・生計	- 関連法制度、関連事例の入手 - 人口センサス調査 - 資産目録調査 - 社会経済調査	<b>計画時：</b> - 適切な用地取得・住民移転計画（LARAP: Land Acquisition and Resettlement Action Plan）を策定する。
貧困層	- 被影響住民の中の貧困層住民	- 関連法制度、関連事例の入手 - 人口センサス調査 - 資産目録調査 - 社会経済調査	<b>計画時：</b> - 生活支援策を作成する。 <b>工事中：</b> - 計画時と同じ <b>供用時：</b> - 計画時と同じ
雇用や生計手段等の地域経済	- 事業で影響を受けるとみられる世帯の職業、生計 - 地域の経済開発計画	- 地域の雇用状況や収入の資料収集 - 対象世帯のインタビュー - 地域の経済開発計画の確認	<b>計画時：</b> - 適切な LARAP を作成する。 <b>工事中：</b> - 生活支援策を作成する。 <b>供用時：</b> - 工事中と同じ。
土地利用や地域資源利用	- 土地利用の現況 - 事業で影響を受けるとみられる世帯の職業、生計	- 地域の雇用状況や収入の資料収集 - 対象世帯のインタビュー - 地域の経済開発計画の確認	<b>計画時：</b> - 生計回復策を作成する。 <b>工事中：</b> - 計画時と同じ。 <b>供用時：</b> - 計画時と同じ。
水利用	- 特になし	- 特になし	- “水質”と同じ対策を講じる。
既存の社会インフラや社会サービス	- 交通量	- 交通量の統計データ収集	<b>工事中：</b> - 交通量を規制する緩和策を講じる。

バングラデシュ国 チッタゴン石炭火力発電所建設事業準備調査  
 ファイナルレポート（発電所・港湾・送電線・アクセス道路・自然条件調査）

環境項目	調査項目	調査方法	予測評価および対策
			<b>供用時：</b> - 住民も使える道路を建設する。
社会関係資本や地域の意思決定機関等の社会組織	- 特になし	- 特になし	- “用地取得”と同じ対策を講じる。
被害と便益の偏在	- 事業で影響を受けるとみられる世帯の職業、生計	- 地域の雇用状況や収入の資料収集 - 対象世帯のインタビュー	- “用地取得”と同じ対策を講じる。
地域内の利害対立	- 事業で影響を受けるとみられる世帯の職業、生計	- 地域の雇用状況や収入の資料収集 - 対象世帯のインタビュー	- “用地取得”と同じ対策を講じる。
ジェンダー	- 被影響住民の中のジェンダー	- 関連法制度、関連事例の入手 - 人口センサス調査 - 資産目録調査 - 社会経済調査	<b>計画時：</b> - 生活支援策を作成する。 <b>工事中：</b> - 計画時と同じ・ <b>供用時：</b> - 住民も使える道路を建設する。
子どもの権利	- 被影響住民の中の子供の人数 - 就学率 - 医療施設へのアクセス - 予防接種率	- 関連法制度、関連事例の入手 - 人口センサス調査 - 社会経済調査	<b>計画時：</b> - 生活支援策を作成する。 <b>工事中：</b> - 計画時と同じ・ <b>供用時：</b> - 住民も使える道路を建設する。
HIV/AIDS 等の感染症	- 特になし	- 特になし	<b>工事中：</b> - 衛生に関する対策を講じる。
労働環境(労働安全を含む)	- 特になし	- 特になし	<b>工事中：</b> - 安全に関する対策を講じる。 <b>供用時：</b> - 工事中と同じ。
事故	- 特になし	- 特になし	<b>工事中：</b> - 事故対策を講じる。 <b>供用時：</b> - 工事中と同じ。
越境の影響、及び気候変動	- 特になし	- 特になし	<b>工事中：</b> - CO <sub>2</sub> 発生量を減じる対策を講じる。 <b>供用時：</b> - 工事中と同じ。

(出典: JICA 調査団)

(2) 港湾施設

1) スコーピング結果

発電所の付帯設備として港湾施設を建設される。ただし、港湾施設における社会環境の影響は、海上交通を除いて、発電所による影響に付随する。スコーピング結果を表 15.4-3 に示す。

表 15.4-3 スコーピング結果（港湾施設）

バングラデシュ国 チッタゴン石炭火力発電所建設事業準備調査  
 ファイナルレポート（発電所・港湾・送電線・アクセス道路・自然条件調査）

項目	No.	影響項目	評価		結果
			設計・工事	供用	
汚染対策	1	大気質	B-	B-	<b>工事中：</b> - 整地などの工事活動により、煤塵が発生することが想定されるが、影響は一時的である。 <b>供用時：</b> - 出入港する船舶からの排ガスにより、大気汚染が発生することが想定される。また、石炭の荷卸作業に伴い、粉塵等の発生が想定される。
	2	水質	A-	A-	<b>工事中：</b> - 浚渫により濁水の発生が想定される。 - コンクリート排水や含油排水等の発生が予見されるが、影響は一時的である。 <b>供用時：</b> - 水路の維持浚渫により濁水の発生が想定される。 - 出入港する船舶からの排水により、水質汚染が発生することが想定される。しかしながら、船舶の出入港は年間で50日程度であるので、その影響は比較的少ない。
	3	廃棄物	A-	A-	<b>工事中：</b> - 航路の建設のために、砂浜を浚渫する。しかし、浚渫土砂は敷地のかさ上げに使うため、投棄はしない。 - 工事活動により、一般廃棄物及び有害廃棄物の発生が想定されるが、影響は一時的である。 <b>供用時：</b> - 航路の維持のために定期的に浚渫を行うが、浚渫土砂は海洋か陸上投棄される予定である。 - 出入港する船舶から廃棄物が発生する
	4	騒音・振動	B-	B-	<b>工事中：</b> - 工事活動により、騒音・振動の発生が想定されるが、影響は一時的である。 <b>供用時：</b> - 石炭の荷下ろし時に騒音・振動の発生が想定される。
	5	地盤沈下	C-	C-	<b>工事中・供用時：</b> - 影響は不明である。
	6	悪臭	D	D	<b>工事中・供用時：</b> - 悪臭源となる物質は取り扱うことは想定されない。
	7	底質	D	D	<b>工事中・供用時：</b> - 底質を汚染するような有害廃棄物は排出、投棄されない。
	自然環境	8	保護区	C-	C-
9		生態系	A-	A-	<b>工事中：</b> - 港湾施設の建設のために、その部分の潮間帯の砂浜が消失する。

バングラデシュ国 チッタゴン石炭火力発電所建設事業準備調査  
 ファイナルレポート（発電所・港湾・送電線・アクセス道路・自然条件調査）

項目	No.	影響項目	評価		結果
			設計・工事	供用	
					- サイト前面は、マングローブや砂洲などはなく、砂浜である。IUCN レッドリストで絶滅危惧種等に指定されている鳥類、ウミガメ類、イルカ類なども生息が予想されるため、工事活動による貴重種や生態系への影響が想定される。 <b>供用時：</b> - サイト前面は、マングローブや砂洲などはなく、砂浜である。IUCN レッドリストで絶滅危惧種等に指定されている鳥類、ウミガメ類、イルカ類なども生息が予想される - 大型船の航行によるひき波の海岸線への影響が想定される。
	10	水象	B-	B-	<b>工事中・供用時：</b> - 港湾施設の建設により、水系の変化が生じることが想定される。
	11	地形・地質	B-	B-	<b>工事中・供用時：</b> - 港湾施設で自然海浜が消失するため、サイト前面の地形・地質が変化することが想定される。
社会環境	12	既存の社会インフラや社会サービス	B-	B-	<b>工事中・供用時：</b> - 海上交通量が増加することにより、既存の海上交通（漁船の運航）を妨げる。
	13	労働環境(労働安全を含む)	B-	B-	<b>工事中：</b> - 工事活動による事故の発生が考えられる。 <b>供用時：</b> - 船舶の出入港時や石炭の荷卸作業時等において、事故の発生が考えられる。
その他	14	事故	B-	B-	<b>工事中：</b> - 工事活動による事故の発生が考えられる。 <b>供用時：</b> - 海上交通量の増加による事故発生が考えられる。
	15	越境の影響、及び気候変動	D	D	<b>工事中：</b> - 工事活動によるCO <sub>2</sub> の発生があるが、気候変動に影響を与えることは想定されない。 <b>供用時：</b> - 出入港する船舶の運航によりCO <sub>2</sub> が発生するが、気候変動に影響を与えることは想定されない。

A+/-: 重大な正/負の影響が予想される。

B+/-: ある程度の正/負の影響が予想される。

C+/-: 正/負の影響の程度は不明である（更なる調査が必要で、その過程で影響をはっきりさせることが可能である）。

D: 影響は予想されない。

(出典: JICA 調査団)

## 2) TOR

表 15.4-4 に、港湾施設に関する調査の項目、方法、および予測評価と対策を示す。

表 15.4-4 調査項目、方法、予測評価および対策（港湾施設）

環境項目	調査項目	調査方法	予測評価および対策
大気汚染	- 関連環境基準	- 関連法制度、関連条約の入手	<b>工事中：</b> - 大気汚染対策を講じる。 <b>供用時：</b> - 船舶の大気汚染対策を策定する。
水質汚濁	- 関連環境基準	- 関連法制度、関連条約の入手	<b>工事中：</b> - 水質汚濁防止策を講じる。 <b>供用時：</b> - 船舶の水質汚濁対策を策定する。
廃棄物	-- 関連環境基準 - 流況の現状 - 水質の現状 - 海底の底質の現状	- 関連法制度、関連条約の入手 - 流況調査（流向、流速など）の実施：雨季と乾季に行い、季節変化を確認する - 海水中の水質（水温、塩分、COD、栄養塩など）の測定：季節変化を考慮し、雨季と乾季に実施 - 海底の底質（泥温、硫化物、重金属類など）の測定：季節変化を考慮し、雨季と乾季に実施	<b>工事中：</b> - 産業廃棄物と生活廃棄物の取り扱い計画を策定する。 - 浚渫土砂の投棄計画を策定する。 <b>供用時：</b> - 船舶の廃棄物取り扱い計画を策定する。 - 維持浚渫の土砂量を計算し、浚渫土砂の投棄計画を策定する。
騒音・振動	- 関連環境基準	- 騒音基準の入手	<b>工事中：</b> - 騒音・振動対策を講じる。 <b>供用時：</b> - 騒音・振動対策を講じる。 - 騒音シミュレーションを行い、騒音基準と比較する。
地盤沈下	- プロジェクトの地下水利用	- 地下水利用の計画	<b>工事中：</b> - 地下水を使用する場合は、使用量を確認する。 <b>供用時：</b> - 工事中と同じ
保護区	- 植物、哺乳類、鳥類、爬虫類・両生類、魚類、干潟生物、貴重種（渡り鳥、ウミガメ、イルカ）の生息	- 動植物の分布の確認 - 大型船舶の運行状況	<b>工事中：</b> - 大気汚染物質の拡散シミュレーションを行い、保護区への影響を評価する。 <b>供用時：</b> - 工事中と同じ。
生態系	- 生態的に重要な場 - 植物、哺乳類、鳥類、爬虫類・両生類、魚類、干潟生物、貴重種（渡り鳥、ウミガメ、イルカ）の生息	- 動植物の分布の確認	<b>工事中：</b> - 生態的に重要な場への影響程度を見積もり、深刻な場合には、対策を講じる。 <b>供用時：</b> - 工事中と同じ。
水系	- 海底地形 - 流況	- 深浅測量 - 流況調査（流向、流速など）の実施：雨季と乾季に行い、季節変化を確認する。	<b>工事中：</b> - 流況のシミュレーションを行い、流況の変化を確認する。 <b>供用時：</b> - 工事中と同じ。

バングラデシュ国 チッタゴン石炭火力発電所建設事業準備調査  
 ファイナルレポート（発電所・港湾・送電線・アクセス道路・自然条件調査）

環境項目	調査項目	調査方法	予測評価および対策
地形・地質	- 陸上地形 - 海底地形 - 流況	- 陸上地形に関する情報を入手する。 - 深浅測量 - 流況調査（流向、流速など）の実施：雨季と乾季に行い、季節変化を確認する。	<b>工事中：</b> - 流況のシミュレーションを行い、漂砂の移動の変化を確認する。 <b>供用時：</b> - 工事中と同じ。
既存の社会インフラや社会サービス	- 大型船舶の運行	- 大型船舶の運行状況の確認	<b>工事中：</b> - 海上の安全対策を策定する。 <b>供用時：</b> - 工事中と同じ。
労働環境(労働安全を含む)	- 特になし	- 特になし	<b>工事中：</b> - 安全に関する対策を講じる。 <b>供用時：</b> - 工事中と同じ。
事故	- 特になし	- 特になし	<b>工事中：</b> - 事故対策を講じる。 <b>供用時：</b> - 工事中と同じ。

(出典: JICA 調査団)

#### 15.4.2 送電線

##### (1) スコーピング結果

送電線建設に関わるスコーピングを表 15.4-5 に示す。

表 15.4-5 スコーピング結果（送電線）

項目	No.	影響項目	評価		結果
			設計・工事	供用	
汚染対策	1	大気質	B-	D	<b>工事中：</b> - 整地などの土木工事で粉塵が発生することが予見されるが、影響は一時的である。 - 重機やトラックによる大気汚染物質（SO <sub>x</sub> 、NO <sub>x</sub> 等）の排出が考えられるが、排出に伴う影響範囲は工事場所近傍に限定される。 <b>供用時：</b> - 大気汚染は発生しない。
	2	水質	B-	B-	<b>工事中・供用時：</b> - 盛土部、切土部等の表土露出部からの土壌流出によって、周辺河川下流水域の水質が悪化することが想定される。
	3	騒音・振動	B-	D	<b>工事中：</b> - 重機やトラックの稼働により、騒音・振動による影響が想定されるが、影響範囲は工事場所近傍に限定される。 <b>供用時：</b> - 騒音・振動は発生しない。

バングラデシュ国 チッタゴン石炭火力発電所建設事業準備調査  
 ファイナルレポート（発電所・港湾・送電線・アクセス道路・自然条件調査）

項目	No.	影響項目	評価		結果
			設計・工事	供用	
自然環境	4	保護区	A-	D	<b>工事中：</b> - 送電線は、保護林の近傍を通過する可能性があるため、工事活動に伴い発生する大気汚染や騒音・振動などによる影響が想定される。 <b>供用時：</b> - 送電線建設後は、保護区などには影響を与えない。
	5	生態系	A-	B-	<b>工事中：</b> - 送電線は、保護林の近傍を通過する可能性があるため、貴重種や陸上生態系に影響を及ぼすことが想定される。 <b>供用時：</b> - バードストライクなどの影響が想定される。
	6	地形・地質	C-	C-	<b>工事中・供用時：</b> - 盛土部、切土部等の表土露出部からの土壌流出が発生する恐れがあるが、地形・地質への影響は不明である。
社会環境	7	住民移転と補償	B-/C	D	<b>計画時：</b> - 鉄塔1基あたりで2m x 4m = 8m <sup>2</sup> の土地が必要となる。全部で157本の鉄塔を建設するので、1,256m <sup>2</sup> の土地が取得される。 - 用地取得に際しては、再取得価格で補償される。 - 工事のときは、工事場所には立ち入れない。 - 送電線の離隔距離内のある樹木や建物は撤去されるが、その影響の程度は不明である。
	8	貧困層	B-/C	A-/C	<b>計画時：</b> - 移転対象者に貧困層が含まれる可能性がある。しかしながら、影響の程度は不明である。 <b>供用時：</b> - 適切な措置を取らない場合、移転・生計手段の喪失に伴う困窮がありうる。
	9	少数民族・先住民	D	D	- 送電線ルート上の丘陵地周辺には少数民族・先住民はいない。 （注） Chittagong 丘陵地を通るルートも候補とされていたが、距離が長くなること、および森林やミャンマー国境付近の少数民族・先住民への悪影響を考慮して、ルート選定を行った。
	10	雇用や生計手段等の地域経済	B-/B+	B-	<b>計画時：</b> - 鉄塔基部の農地は、規模は小さいながらも喪失するため、生計手段が損失を受ける。 - 背の高い樹木は伐採される。 <b>工事中：</b> - 鉄塔の建設期間は、工事場所には立ち入れないので、一時的に生計手段の損失を受ける。 - 背の高い樹木は伐採されるが、地域住民が労働者として雇用される。 <b>供用時：</b> - 鉄塔基部の農地は、規模は小さいながらも喪失するため、生計手段が損失を受ける。

バングラデシュ国 チッタゴン石炭火力発電所建設事業準備調査  
 ファイナルレポート（発電所・港湾・送電線・アクセス道路・自然条件調査）

項目	No.	影響項目	評価		結果
			設計・工事	供用	
	11	土地利用や地域資源利用	B-	D	<b>計画時：</b> - 鉄塔基部の土地は、規模は小さいながらも利用できなくなる。 - 送電線の線下地の価値が減少する。
	12	水利用	B-	C-	<b>工事中・供用時：</b> - 盛土部、切土部等の表土露出部からの土壌流出による、周辺河川下流水域の水質悪化のために、水利用が変化する可能性がある。
	13	既存の社会インフラや社会サービス	D	D	<b>工事中：</b> - 工事による交通量増加はわずかであるので、影響はほとんどない。 <b>供用時：</b> - 既存の社会インフラについて、特段の影響は想定されない。
	14	社会関係資本や地域の意思決定機関等の社会組織	B-	D	<b>計画時：</b> - 移転や補償に関するコンサルテーションや補償額の査定はDeputy Commissioner's Officeが主体的に行うことから、社会関係資本や地域の意思決定機関等への影響がある。 <b>供用時：</b> - 社会関係資本や地域の意思決定機関等について、特段の影響は想定されない。
	15	被害と便益の偏在	D	D	- 被害と便益の偏在について、特段の影響は想定されない。
	16	地域内の利害対立	D	D	- 地域内の利害について、特段の影響は想定されない。
	17	文化遺産	C-	D	<b>工事中：</b> - 送電線建設地点周辺に歴史的、文化的、宗教的に貴重な遺跡があるかどうかは不明である。 <b>供用時：</b> - 文化遺産への影響は想定されない。
	18	景観	B-	B-	- 送電線の存在により、景観が悪化することが想定される。
	19	ジェンダー	D	D	- ジェンダーについて、特段の影響は想定されない。
	19	子どもの権利	D	D	<b>工事中：</b> - 送電線の建設においては、重機の使用が主であり、児童労働を必要とする単純作業はほとんどない。よって、児童労働は想定されない。 <b>供用時：</b> - 子どもの権利について、特段の影響は想定されない。
	21	HIV/AIDS 等の感染症	B-	D	<b>工事中：</b> - 工事作業員の流入により、感染症が広がる可能性が考えられる。 <b>供用時：</b> - 感染症について、特段の影響は想定されない。
	22	労働環境(労働安全を含む)	B-	B-	<b>工事中：</b> - 工事作業では、事故の危険性が高い。

バングラデシュ国 チッタゴン石炭火力発電所建設事業準備調査  
 ファイナルレポート（発電所・港湾・送電線・アクセス道路・自然条件調査）

項目	No.	影響項目	評価		結果
			設計・工事	供用	
					供用時： - メンテナンス時に、感電や落下などの事故の可能性はある。
	23	電磁場	D	B-	供用時： - 電磁場の健康影響が想定される。
Other	24	事故	B-	B-	工事中・供用時： - 洪水による土壌流出、サイクロンなどで、鉄塔が転倒する可能性がある。
	25	越境の影響、及び気候変動	D	D	- 送電線は越境しない。また、CO <sub>2</sub> の発生はない。

A+/-: 重大な正/負の影響が予想される。

B+/-: ある程度の正/負の影響が予想される。

C+/-: 正/負の影響の程度は不明である（更なる調査が必要で、その過程で影響をはっきりさせることが可能である）。

D: 影響は予想されない。

(出典: JICA 調査団)

(2) TOR

表 15.4-6 に、送電線に関する調査の項目、方法、および予測評価と対策を示す。

表 15.4-6 調査項目、方法、予測評価および対策（送電線）

環境項目	調査項目	調査方法	予測評価および対策
大気質	- 特になし	- 特になし	工事中： - 大気汚染緩和策を講じる。
水質汚濁	- 特になし	- 特になし	工事中： - 水質汚濁防止策を講じる。 供用時： - 土壌流出防止策を講じる。
騒音・振動	- 特になし	- 特になし	工事中： - 騒音・振動対策を講じる。
保護区	- 関連法令	- 保護区の範囲	工事中： - 送電線ルートが保護区近く通過する場合は、ルートの変更などを検討する。 - 貴重種の行動から、適切な工事時間や工法を選択する。
生態系	- 生態的に重要な場 - 生物の生息状況	- 生物の分布の確認	工事中： - 送電線ルートの周辺に貴重種の生息域があった場合は、影響程度を見積もり、深刻な場合には、対策を策定する。 - 大型鳥類の生息域に送電線が通貨する場合は、保護策を講じる。 供用時： - モニタリングを実施し、バードストライクが確認された場合は、保護策を講じる。

バングラデシュ国 チッタゴン石炭火力発電所建設事業準備調査  
ファイナルレポート（発電所・港湾・送電線・アクセス道路・自然条件調査）

環境項目	調査項目	調査方法	予測評価および対策
地形・地質	- 地質	- 地質の情報の入手	<b>工事中：</b> - 工事前に地質の調査を行い、鉄塔の位置を決める。 <b>供用時：</b> - 土壌流出防止策を講じる。
住民移転と補償	- 用地取得と住民移転の対象者 - 被影響住民の資産 - 被影響住民の生活・生計	- 関連法制度、関連事例の入手 - 人口センサス調査 - 資産目録調査 - 社会経済調査	<b>計画時：</b> - 適切な用地取得・住民移転計画（LARAP: Land Acquisition and Resettlement Action Plan）を策定する。
貧困層	- 被影響住民の中の貧困層住民	- 関連法制度、関連事例の入手 - 人口センサス調査 - 資産目録調査 - 社会経済調査	<b>工事中：</b> - 被影響住民の中に貧困層住民がいる場合には、生活支援策を作成する。 <b>供用時：</b> - 工事中と同じ。
雇用や生計手段等の地域経済	- 被影響住民の職業、生計 - 地域の経済開発計画	- 地域の雇用状況や収入の資料収集 - 対象世帯のインタビュー - 地域の経済開発計画の確認	<b>工事中：</b> - 鉄塔の建設で、被影響住民の生計に深刻な影響を与える場合には、生計回復策を作成する。 <b>供用時：</b> - 工事中と同じ。
土地利用や地域資源利用	- 土地利用 - 被影響住民の職業、生計	- 対象世帯のインタビュー - 地域の経済開発計画の確認	<b>工事中：</b> - 鉄塔の建設で、被影響住民の生計に深刻な影響を与える場合には、生計回復策を作成する。
水利用	- 特になし	- 特になし	<b>工事中：</b> - 水質汚濁防止策を講じる。 <b>供用時：</b> - 土壌流出防止策を策定する。
社会関係資本や地域の意思決定機関等の社会組織	- 特になし	- 特になし	<b>工事中：</b> - 用地取得では、再取得価格で補償する。 - 適切な用地取得・住民移転計画を策定する。
文化遺産	- 歴史的、文化的、考古学的資産や遺産	- 歴史的、文化的、考古学的資産や遺産の情報収集	<b>工事中：</b> - 歴史的、文化的、考古学的資産や遺産に、事業が影響を与える恐れがある場合には、保全策を講じる。
景観	- 景勝地	- 景勝地に関する情報の収集	<b>工事中：</b> - できるだけ、送電線ルートは景勝地を避ける。 <b>供用時：</b> - 景勝地に、事業が影響を与える恐れがある場合には、緩和策を講じる。
HIV/AIDS 等の感染症	- 特になし	- 特になし	<b>工事中：</b> - 衛生計画を講じる。
労働環境(労働安全を含む)	- 特になし	- 特になし	<b>工事中：</b> - 安全計画を講じる。

Bangladesh国 チッタゴン石炭火力発電所建設事業準備調査  
 ファイナルレポート（発電所・港湾・送電線・アクセス道路・自然条件調査）

環境項目	調査項目	調査方法	予測評価および対策
			<b>供用時：</b> - 工事中と同じ。
電磁場	- 特になし	- 特になし	<b>供用時：</b> - 送電線ルートは、できるだけ住居地を避ける。
事故	- 特になし	- 特になし	<b>工事中：</b> - 安全対策を講じる。 <b>供用時：</b> - 工事中と同じ。

(出典: JICA 調査団)

### 15.4.3 アクセス道路

#### (1) スコーピング結果

現地調査及び二次データの解析により、アクセス道路プロジェクトにより影響を受けることが予想される環境項目を特定するスコーピングが行われた。

表 15.4-7 にアクセス道路のスコーピング結果を示す。重大な影響は予想されない。

**表 15.4-7 アクセス道路のスコーピング結果**

項目	No.	影響項目	評価		結果
			設計・工事	供用	
汚染対策	1	大気質	B-	B-	<b>工事中：</b> - 整地などの土木工事で粉塵が発生することが予想されるが、影響は一時的である。 - 重機やトラックによる大気汚染物質（SO <sub>x</sub> 、NO <sub>x</sub> 等）の排出が考えられるが、排出に伴う影響範囲は工事現場周辺に限定される。 <b>供用時：</b> - 車両による排気ガスの排出が予想される。
	2	水質	B-	B-	<b>工事中：</b> - 河川周辺の工事による濁度の上昇が予測されるが、影響は一時的である。コンクリート工事に伴う排水及び油分を含む排水が予測される。 <b>供用時：</b> - 露出した土壌が表流水により河川へ流入することが想定される。
	3	土壌	B-	B-	<b>工事中：</b> - 工事車両及び建設機械からの燃料油及び潤滑油の漏出による土壌汚染の可能性がある。 <b>供用時：</b> - 塩田、水田の土壌が交通により影響を受ける可能性がある。
	4	騒音・振動	B-	B-	<b>工事中：</b> - 重機やトラックの稼働により、騒音・振動による影響が想定されるが、影響範囲は工事現場周辺に限定される。 <b>供用時：</b>

バングラデシュ国 チッタゴン石炭火力発電所建設事業準備調査  
 ファイナルレポート（発電所・港湾・送電線・アクセス道路・自然条件調査）

項目	No.	影響項目	評価		結果
			設計・工事	供用	
					- 車両による騒音・振動の影響が想定される。
	5	悪臭	B-	D	<b>工事中：</b> - 労働者の居住区からのゴミが適切に処理されない場合、腐敗による悪臭発生の可能性はある。 <b>供用時：</b> - 悪臭の発生は予測されない。
	6	廃棄物	B-	D	<b>工事中：</b> - 有害廃棄物を含む廃棄物が建設工事により発生する。 <b>供用時：</b> - 廃棄物の発生は予測されない。
自然環境	7	保護区	B-	B-	<b>工事中：</b> - 丘陵地の村道沿いの森林の樹木が何本か伐採される。 <b>供用時：</b> - 補償措置が求められる。
	8	生態系	B-	B-	<b>工事中：</b> - 発電所前面の川沿いに植林によるマングローブ林が存在している。影響はアクセス道路及び橋梁の建設位置の検討により、最小化あるいは回避される。鳥類の餌場となる泥湿地も川沿いに存在するが、影響は限定的である。 <b>供用時：</b> - 橋梁による河積の減少は小さく、水文的観点での影響はほとんど無い。
	9	地形・地質	B-	B-	<b>工事中：</b> - 盛土、切土等の作業により、地形及び地質に影響が出る可能性があるが、大部分は既存の道路及び堤防が用いられること及びプロジェクト計画地の大部分が平坦であることから、重大な影響は想定されない。 <b>供用時：</b> - 斜面の侵食が想定されるが、護岸工事により影響は最小化される。
社会環境	10	住民移転と補償	D	D	<b>計画時：</b> - 村道沿いに存するいくつかの家の庭、塩田／水田の用地取得が発生するが、住民移転は想定されない。
	11	貧困層	B-	B-/B+	<b>計画時：</b> - 用地取得は村道沿いに限定され、土地所有者及び借地人への影響は少ない。 <b>供用時：</b> - 適切な措置を取らない場合、移転及び生計手段の喪失に伴う貧困が生じる可能性がある。新たに建設される道路及び橋梁が既存の道路と接続されることにより、地域住民に便益をもたらす。例えば社会福祉サービスへのアクセスの

バングラデシュ国 チッタゴン石炭火力発電所建設事業準備調査  
 ファイナルレポート（発電所・港湾・送電線・アクセス道路・自然条件調査）

項目	No.	影響項目	評価		結果
			設計・工事	供用	
					改善、年間を通じた経済活動（特に雨季のアクセス）及び就業機会の増加などが想定される。
	12	少数民族・先住民	D	D	- アクセス道路のルート周辺に少数民族・先住民はいない。
	13	雇用や生計手段等の地域経済	B-/B+	B-/B+	<p><b>計画時：</b>                      -塩生産者、エビ養殖者、漁師及び農民及び彼らの雇用主が生計手段を失うことは想定されないが、渡し船の労働者が職を失う可能性がある。</p> <p><b>工事中：</b>                      - 地域住民は建設工事のために雇用される。</p> <p><b>供用時：</b>                      - 塩田、エビ養殖及び米農家の生計手段の減少の可能性があり、貧困に繋がることもあり得る。新規の道路及び橋梁の建設は地域住民に利益をもたらす。例えば社会サービスへのアクセスの改善、年間を通じた経済活動（特に雨季のアクセス）及び就業機会の増加などが想定される。</p>
	14	土地利用や地域資源利用	B-	B-/B+	<p><b>計画時：</b>                      -用地取得は村道沿いに限定される。</p> <p><b>工事中：</b>                      -用地取得は村道沿いに限定されるが、工事により土地利用や地域の資源利用に影響が想定される。</p> <p><b>供用時：</b>                      -伝統的な土地利用形態や地域の資源利用が変化する可能性があるが、既存の道路の活用により最小化される。新規道路及び橋梁の建設は土地利用及び地域資源の利用に良い影響がある。</p>
	15	水利用	B-	C-	<p><b>工事中：</b>                      -建設工事により塩田/水田の水利用に影響が生じる可能性があるが、一時的である。道路の粉塵や漏出した油が降雨時に流出することにより、汚染や農業への影響が生じる可能性がある。</p> <p><b>供用時：</b>                      -水利用への影響は想定されない。</p>
	16	既存の社会インフラや社会サービス	D	D	<p><b>工事中：</b>                      - 工事により、道路及び水上交通への影響が想定される。交通量が増加する。</p> <p><b>供用時：</b>                      - 交通量が増加する。道路の改善により、地域の社会サービス及び市場へのアクセスが年間を通じて（特に雨季に関して）向上する。</p>
	17	社会関係資本や地域の意思決定機関等の社会組	B-	B-	<p><b>計画時：</b>                      - 移転や補償に関するコンサルテーションや補償額の詳細な査定はコックスバザールの</p>

バングラデシュ国 チッタゴン石炭火力発電所建設事業準備調査  
 ファイナルレポート（発電所・港湾・送電線・アクセス道路・自然条件調査）

項目	No.	影響項目	評価		結果
			設計・工事	供用	
		織			Deputy Commissioner's Officeが主体的に行うことから、社会関係資本や地域の意思決定機関等への影響がある。
	18	被害と便益の偏在	B-	B-	<b>工事中：</b> - 工事中の不便さから、道路周辺の住民と道路から離れた地域の住民との間で不公平感を醸成する可能性がある。 <b>供用時：</b> - 道路周辺に土地を所有する者と所有しない者との間で不公平感を醸成する可能性がある。
	19	地域内の利害対立	B-	B-	- 道路周辺に居住する人々は、社会基盤及びサービスの改善により利益を享受するが、道路から離れた場所に居住する人々はあまり利益を受けない。地域の行政主体と地域の政治指導者の間で利害の対立が生じる可能性がある。
	20	文化遺産	B-	B-	- 道路ルート沿いに歴史的、文化的、考古的に貴重な遺跡は存在しない。
	21	景観	D	D	- 道路ルート沿い及び周辺に景勝の地は存在しない。
	22	ジェンダー	D	D	<b>計画時及び工事中：</b> - 特段の負の影響は想定されない。 <b>供用時：</b> -道路の舗装により、住民による社会サービスや市場に対してのアクセスが、年間を通じて（特に雨季に）改善される。
	23	子供の権利	D	B+	<b>計画時及び工事中：</b> -子供の権利について、特段の影響は想定されない。 <b>供用時：</b> -道路が舗装されることにより、子供の社会サービスや市場へのアクセスが年間を通じて（特に雨季に）改善され容易になる。また教育の機会も改善される。
	24	HIV/AIDS 等の感染症	D	B+	<b>工事中：</b> - 一時的な工事作業員の流入により、感染症のリスクが増す可能性がある。
	25	労働環境(労働安全を含む)	B-	D	<b>工事中：</b> - <b>建設</b> 工事中では、事故の発生率が高いことが想定される。一時的な工事作業員の流入により、感染症のリスクが増す可能性がある。 <b>供用時：</b> - 特段の影響は想定されない。
Other	26	事故	B-	B-	<b>工事中：</b> - 建設工事中に事故が発生する可能性がある。 <b>供用時：</b> - 増加した交通量により、交通事故が発生する可能性がある。
	27	越境汚染及び気	D	D	<b>工事中：</b>

バングラデシュ国 チッタゴン石炭火力発電所建設事業準備調査  
 ファイナルレポート（発電所・港湾・送電線・アクセス道路・自然条件調査）

項目	No.	影響項目	評価		結果
			設計・工事	供用	
		候変動			- 工事により CO2 が発生するが、気候変動への影響は想定されない。 <b>供用時：</b> - 工事により CO2 が発生するが気候変動への影響は想定されない。

A+/-: 重大な正/負の影響が予想される。

B+/-: ある程度の正/負の影響が予想される。

C+/-: 正/負の影響の程度は不明である（更なる調査が必要で、その過程で影響をはっきりさせることが可能である）。

D: 影響は予想されない。

（出典：JICA 調査団）

(2) TOR

表 15.4-6 に、送電線に関する調査の項目、方法、および予測評価と対策を示す。

表 15.4-8 調査項目、方法、予測評価および対策（アクセス道路）

環境項目	調査項目	調査方法	予測評価及び対策
大気質	関連する環境基準 気象 大気質の現況	- 大気質基準及び排気ガス基準の収集 - 近くの気象センターから気象データ（気温、湿度、風向、風速など）を収集する。 - 大気汚染物質の測定（SO <sub>x</sub> や NO <sub>x</sub> 、PM10、CO、O <sub>3</sub> ）は：季節変化を反映するために、乾季と雨季に実施。	<b>工事中：</b> 車両による大気汚染に対する予防策の実施 <b>供用時：</b> 車両による大気汚染に対する予防策の実施
水質	関連する環境基準 河川の地質的特性 水質の現況	- 水質基準の収集 - 水深の測定 - 水質の測定 <b>現地調査：</b> 透明度、色、水温、塩分（垂直）、pH 値、濁度 <b>実験室分析：</b> 懸濁物質、溶存酸素、COD、BOD <sub>5</sub> 、アンモニア態窒素（NH <sub>4</sub> -N）、硝酸態窒素（NO <sub>3</sub> -N）、全窒素、リン（PO <sub>4</sub> -P）、全リン、全大腸菌、油分の成分、水銀、ヒ素、鉛、クロム、カドミウム、銅、ニッケル、亜鉛。 季節変化を反映するために、乾季と雨季に実施	<b>工事中</b> 水質汚染予防策の実施 <b>供用時</b> 水質汚染予防策の実施
堆積物の質	河川の地質的特性 水質の現況	- 水深調査 - 河川の堆積物の質の測定 外観、臭気、色、グレード分析、密度、水分、強熱減量、COD、水銀、ヒ素、鉛、クロム、カドミウム、	<b>工事中</b> 水質汚染予防策の実施

バングラデシュ国 チッタゴン石炭火力発電所建設事業準備調査  
 ファイナルレポート（発電所・港湾・送電線・アクセス道路・自然条件調査）

環境項目	調査項目	調査方法	予測評価及び対策
		銅、ニッケル、亜鉛 季節変化を反映するために、乾季と雨季に実施	
廃棄物	関連する環境基準	廃棄物管理基準/マニュアル/ガイドラインの収集	<b>工事中</b> 工業用、家庭用、および有害廃棄物の処理計画の策定 <b>供用時</b> 同上
騒音及び振動	関連する環境基準 騒音及び振動の現況	- 騒音レベル基準を収集 - 騒音・振動レベルの測定：季節変化を反映するために、雨季と乾季に実施	<b>工事中</b> 騒音や振動の予防措置を取る <b>供用時</b> 騒音や振動の予防措置を取る
土壌の質 地下水の水質	関連する環境基準 地下水の現況	- 地下水の環境基準の収集 - 地下水の水質の測定 現地測定：透明度、色、水温、塩分、pH値、濁度 実験室分析：溶存酸素、COD、BOD5、アンモニア態窒素（NH4-N）、硝酸態窒素（NO3-N）、全窒素、リン（PO4-P）、全リン、全大腸菌、水銀、ヒ素、鉛、クロム、カドミウム、銅、ニッケル、亜鉛：季節変化を反映するために、雨季と乾季に実施。	<b>工事中</b> 機械装置と燃料の管理ルールが策定されていること <b>供用時</b> 同上
保護区	植生及び動物相の現況	関連法令及び管理状況の調査 動植物の分布調査	<b>工事中：</b> 類似プロジェクトと比較する <b>供用時：</b> なし
生態系	生態学的に貴重な生息地の現在の生息状況（マングローブ林や干潟） 植物、動物、干潟生物、貴重種の現在の生息状況	動植物の分布調査	<b>工事中</b> 生態学的に重要な生息地（マングローブ、干潟）への影響の程度を推定し、生息環境に重大な影響が見込まれる場合、予防措置を取ること。 <b>供用時</b> 同上
地形・地質	- 地質の状況	-地質情報の収集	<b>工事中</b> - 建設工事に先行して地質調査を実施する。 <b>供用時</b> - 緩和策を実施する
住民移転	用地買収及び住民移転により影響を受ける住民 影響を受ける住民の資産 影響を受ける住民の生活及び生計	法令および事例の収集 人口センサス調査 資産インベントリー調査 社会経済調査	<b>計画時</b> 適切な住民移転計画（LARAP）を策定する。
貧困層	影響を受ける住民のうち の貧困世帯	法令および事例の収集 人口センサス調査	<b>計画時</b> 生計回復計画を策定する。

バングラデシュ国 チッタゴン石炭火力発電所建設事業準備調査  
 ファイナルレポート（発電所・港湾・送電線・アクセス道路・自然条件調査）

環境項目	調査項目	調査方法	予測評価及び対策
		資産インベントリ調査 社会経済調査	工事中 同上 供用時 同上
雇用及び生計維持手段の喪失の類いによる地域経済の悪化	影響を受ける可能性のある世帯の生計及び職業の現況 地域の経済開発計画	地元の人々の雇用・所得について資料を収集。 影響を受けた世帯にインタビュー調査を実施。 地域経済開発計画の収集。	計画時 適切な住民移転計画（LARAP）を策定する。 工事中 緩和策を策定する 供用時 同上
土地利用及び地域の資源	土地利用の現況 職業、生計の現況及び影響を受ける可能性のある世帯の現況	地元の人々の雇用・所得について資料を収集。 影響を受けた世帯にインタビュー調査を実施。 地域経済開発計画の収集。	計画時 緩和策を策定する 工事中 同上 供用時 同上
水利用、水利権への影響等	水利用、水利権の現況	インタビュー調査	工事中 緩和策を策定する 供用時 なし
既存の社会基盤及びサービスへの影響	交通量の現況	交通量の統計データを収集	工事中 緩和策を策定する 供用時 地域住民の利用可能な道路を建設する。
社会基盤及び地域の意思決定機関等の社会体制	特になし	特になし	用地取得と同様の対策を行う
便益及び損失の偏在	影響を受ける可能性のある世帯の職業及び生計	地元の人々の雇用・所得について資料を収集。 影響を受けた世帯にインタビュー調査を実施	用地取得と同様の対策を行う
地域の利害対立	影響を受ける可能性のある世帯の職業及び生計	地元の人々の雇用・所得について資料を収集。 影響を受けた世帯にインタビュー調査を実施	用地取得と同様の対策を行う
ジェンダー	影響を受ける人々のジェンダー	関連する法律、規制、事例を照合 人口センサス調査 資産インベントリ調査 社会経済調査	供用時 地域住民の利用可能な道路を建設する
子供の権利	影響を受ける人々のうちの子供の人数 就学率 医療施設へのアクセス ワクチン接種率	関連する法律、規制、事例を照合 人口センサス調査 社会経済調査	工事中 なし 供用時 地域住民の利用可能な道路を建設する
HIV/AIDS等の伝染病	なし	なし	工事中 緩和策を策定する
労働環境(労働安全を含む)	なし	なし	工事中 緩和策を策定する 供用時 なし

Bangladesh 国 チッタゴン石炭火力発電所建設事業準備調査  
 ファイナルレポート（発電所・港湾・送電線・アクセス道路・自然条件調査）

環境項目	調査項目	調査方法	予測評価及び対策
事故	なし	なし	<b>工事中</b> 緩和策を策定する <b>供用時</b> なし
越境汚染及び気候変動	なし	なし	<b>工事中</b> CO2 排出を可能な限り削減する。 <b>供用時</b> 同上

(出典: JICA 調査団)

15.5 環境社会配慮調査結果

15.5.1 発電所と港湾施設

(1) 汚染対策

1) 大気質

a) 測点

大気質の測点は、サイトおよびその北側の住居地を選定した（図 15.1-1）。降水により大気質の状況が変動することから、これらの状況を把握できるよう、調査は雨季（2012年10月19日～20日）と、乾季（2013年1月29～30日）に行った。



Sampling Point	Latitude (North)	Longitude (East)
AN-1	21°43'19"	91°53'03"
AN-2	21°43'56"	91°53'28"
AN-3	21°42'28"	91°52'43"

(出典: JICA 調査団)

図 15.5-1 大気質と騒音の測点

b) 結果

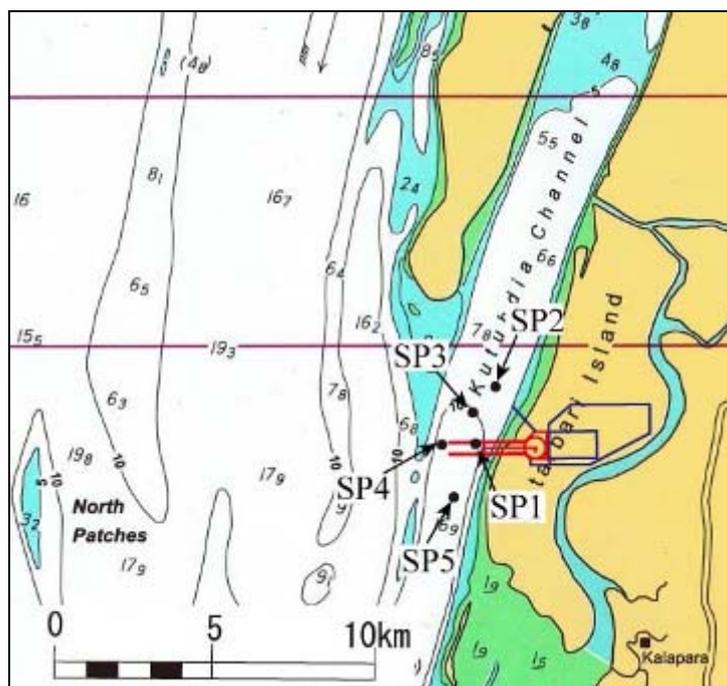
Matarbari 島は、農業や漁業などの産業が盛んで、工業地域ではない。雨季と乾季とも、煤塵（SPM）が若干高い濃度がみられたものの、SOx や NOx の濃度は低く、清浄な大気質であった（Appendix C-15.5-1 表-1）。

2) 水質

a) 海水

a. 測点

測点は温排水の放水口や水路の浚渫を考慮して、発電所の前面海域に 5 点選定した。また採水層は、表層 (0.5m), 中層 (1/2 depth), 底層 (底上 1m) とした。また、「バ」国は降水量が季節によって大きく変化することから、これらの状況を把握できるように、調査は雨季（2012 年 10 月 6 日～7 日）と、乾季（2013 年 1 月 29 日）に行った。



Sampling Points	Latitude (North)	Longitude (East)
SP1	21°41'58.92"	91°51'04.99"
SP2	21°43'00.57"	91°51'32.44"
SP3	21°42'33.74"	91°51'08.55"
SP4	21°41'56.99"	91°50'29.11"
SP5	21°40'56.65"	91°50'43.90"

(出典: JICA 調査団)

図 15.5-2 海水水質の測点

b. 結果

<雨季>

水温は 28.5 - 30.5°C の範囲で、表層が高く、水深が深くなるにつれて低くなる傾向がみられた。塩分は 15.8 - 21.6 の範囲で、表層が低く、水深が深くなるにつれて高くなる傾向がみられた。ただし、Japan Oceanographic Data Center のデータベース<sup>1</sup>では、21 - 22°N、91 - 92°E の海

<sup>1</sup> [http://www.jodc.go.jp/index\\_j.html](http://www.jodc.go.jp/index_j.html)

域での表層の塩分は 23.95 - 31.93 の範囲である。サイト前面海域には Padma 川や多くの河川の影響を受けていることが推察される。河川水の影響を強く受けているために、懸濁物質（SS: suspended solids）が 640 - 910mg/L と非常に高くなっている。COD は 160 - 197mg/L と非常に高かったが、BOD は 0.6 - 1.1mg/L と高くはなかった（参考までに、表流水の水質環境基準では 2mg/L or less となっている）。重金属では鉄 (Fe) の濃度が高いのが目立っていたが、その他は高くはなかった（Appendix C-15.5-1 表-2(1)）。

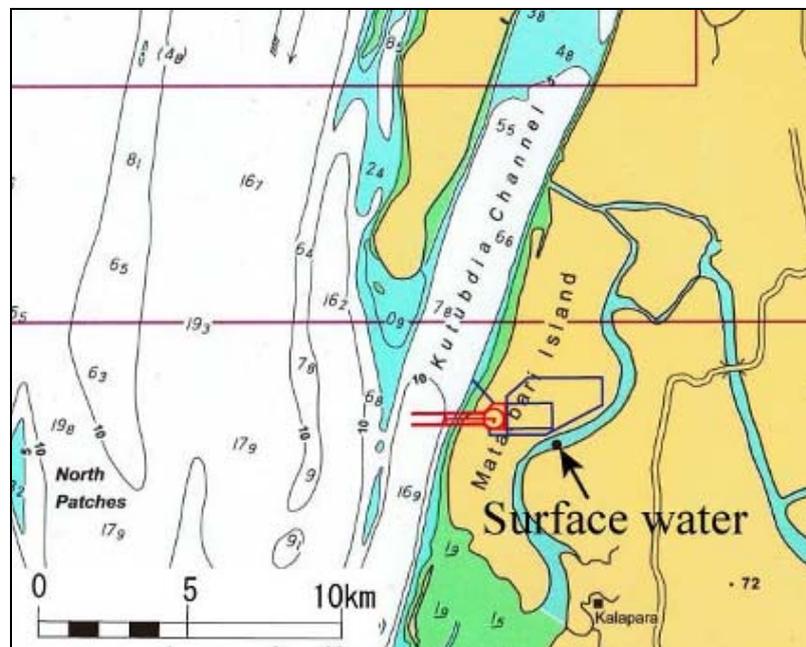
< 乾季 >

水温は 18.0 - 19.0°C の範囲で、水深による差はみられなかった。塩分は 34.3 - 37.3 の範囲で、水温と同様に水深による差はみられなかった。塩分からは、Padma 川やその他の河川の影響はなかった推察されるが、SS は河川水の強い影響のため 46 - 329mg/L と高くなっていた（特に底層）。COD も 203 - 235mg/L と高かったのに対し、BOD は 0.2 - 0.6mg/L と高くはなかった。重金属では鉄 (Fe) の濃度が比較的高かったが、その他は高くはなかった（Appendix C-15.5-1 表-2(2)）。

b) 表流水

a. 測点

発電所近くの Koheli 川の水質も測定した。海域水質と同様に、季節変化の状況を把握できるように、調査は雨季（2012 年 10 月 7 日）と、乾季（2013 年 1 月 30 日）に行った。



Sampling Point	Latitude (North)	Longitude (East)
Surface water	21°41'35"	91°53'17"

(出典: JICA 調査団)

図 15.5-3 表流水水質の測点

b. 結果

表流水水質結果を、Appendix C-15.5-1 表-3 に示す。塩分の測定値から、測点周辺は海水の影響を受けている汽水域であることが推察される。また、海域水質と同様に SS および COD が高かった。

Bangladesh では表流水については、6つのクライテリアで環境基準が定められている。DO 以外は最も厳しいクライテリアも満足していた。

c) 地下水

a. 測点

発電所近くの井戸水の水質も測定した。海域水質と同様に、季節変化の状況を把握できるよう、調査は雨季（2012年10月7日）と、乾季（2013年1月30日）に行った。



Sampling Point	Latitude (North)	Longitude (East)
Ground water	21°42'42"	91°52'50"

(出典: JICA 調査団)

図 15.5-4 地下水水質調査地点

b. 結果

地下水水質の結果を、Appendix C-15.5-1 表-4 に示す。雨季と乾季とも、「バ」国の飲料水基準を満足していた。

3) 騒音

a) 測点

騒音の測点は、大気質と同じ、サイトおよびその北側の住居地を選定した（図 15.1-1）。降水により大気質の状況が変動することから、これらの状況を把握できるよう、調査は雨季（2012年10月19日～20日）と、乾季（2013年1月29～30日）に行った。

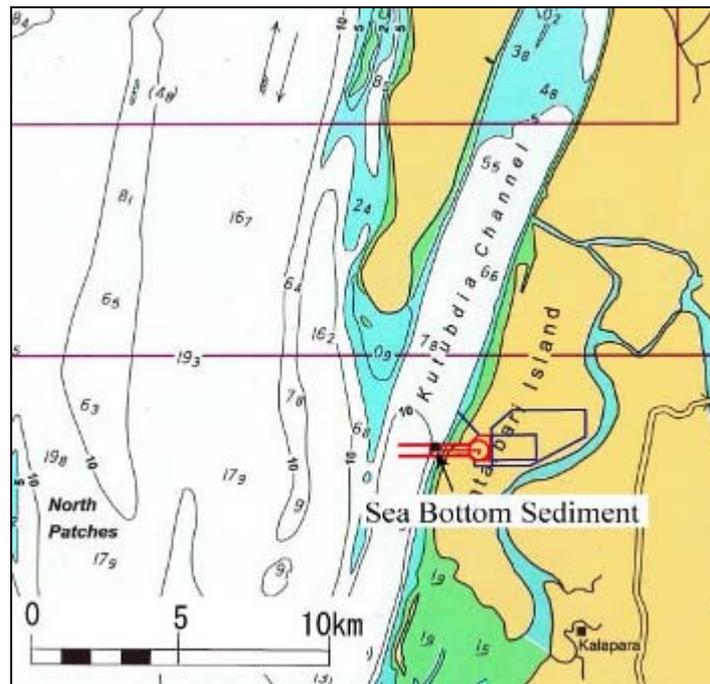
b) 結果

騒音の測定は昼間に行ったが、住居地の騒音基準を超えている地点があった（Appendix C-15.5-1 表-5）。前述したように、Matarbari 島は工業地域ではなく、基準を超える騒音は輸送に使われている車両から発生したものである。ただし、これらは夜間には運転されない。

4) 底質（重金属）

a) 測点

底質（重金属）の測点は、水路の浚渫による底質汚染を考慮して、水質の SP-1 の沿岸側に設定した。



Sampling Point	Latitude (North)	Longitude (East)
Sea bottom sediment	21°41'59.00"	91°51'20.52"

(出典: JICA 調査団)

図 15.5-5 底質の測点

b) 結果

底質中の重金属の基準値は「バ」国にはない。ただし、アメリカの NOAA (National Oceanic and Atmospheric Administration) が底生生物への影響を及ぼす濃度ガイドライン<sup>1</sup>として、重金属類や有機塩素化合物群に対して ERL (Effects Range-Low) および ERM (Effects Range-Median) 値を提案している。

ERL 値とは、生物影響を観察したデータベースにおいて、毒性が認められた濃度を順に並べたとき、全体の 10%に当たる順位値のことで、これよりも低い濃度では悪影響はめったに起こらない。また、ERM 値とは 50%に当たる順位値のことで、これよりも高い濃度では悪影響はしばしば発生する。

測定結果と比較すると、いずれの parameter も ERL 値を超えていなかった (Appendix C-15.5-1 表-6)。

(2) 自然環境

1) 保護区および生態的に重要な場所

a) 保護区

環境保護法に基づき、生態的に影響を受けやすく重要な地域に対して、DOE は ECA として指定する。例えば、多様な生物がいるが、限界まで近い状態まで脅かされているような場所である。一方、国立公園や保護林のような保護区は、野生生物保護法 (Wildlife Order) や森林法 (Forest Act) に基づいて、DOF が指定をする (表 15.5-1)。

表 15.5-1 「バ」国の保護区

Classification		Competent Authority	Governing Law
A	National Parks	Department of Forest	Wildlife (Preservation) Order
B	Wildlife Sanctuaries		
C	Game Reserves		
D	Botanical Gardens, Eco-parks		
E	Reserved Forests, Protected Forests		Forest Act
F	Ecologically Critical Areas	Department of Environment	Environmental Conservation Act

(出典: Power System Master Plan 2010)

ECA は、DOF が指定した保護区以外で、生態的に影響を受けやすく重要な地域、もしくは生物多様性が保たれている場所を保護することを目的としている。DOE は、ECA として指定するときに、各 ECA で禁止する事項を宣言する。

しかしながら、ECA は「バ」国では、新しいカテゴリーの保護区であり、「バ」国の法体系の中で正式にはまだ認められておらず、現実にはどのような管理をするかはまだ決まっていない<sup>2</sup>。DOE によれば、ECA に関連する法律や規則が、いつ成立するのかは未定とのことである。

<sup>1</sup> NOAA(USA):Sediment Quality Guidelines for the National Status and Trends Program, [http://response.restoration.noaa.gov/book\\_shelf/121\\_sedi\\_qual\\_guide.pdf](http://response.restoration.noaa.gov/book_shelf/121_sedi_qual_guide.pdf)(1999)

<sup>2</sup> Sonadia Island ECA Conservation Management Plan -DRAFT-, 2006.

サイトに最も近いECAは、サイトから15km離れた Sonadia ECA である（図 15.5-6）。Sonadia ECA の面積は49.2km<sup>2</sup>である。Sonadia ECA で禁止されていることは以下のとおりである<sup>1</sup>。

- 自然林での伐採や採取
- 野生生物のゲーム狩猟
- サンゴ、二枚貝、ウミガメやその他の野生生物の捕獲や収集
- 動植物の生息地の破壊や改変
- 土壌や水などの自然物を損なうすべての活動
- 土壌、水、大気を汚染させる、もしくは騒音を発生させる産業の建設



(出典: Sonadia Island ECA Conservation Management Plan -DRAFT-, 2006.)

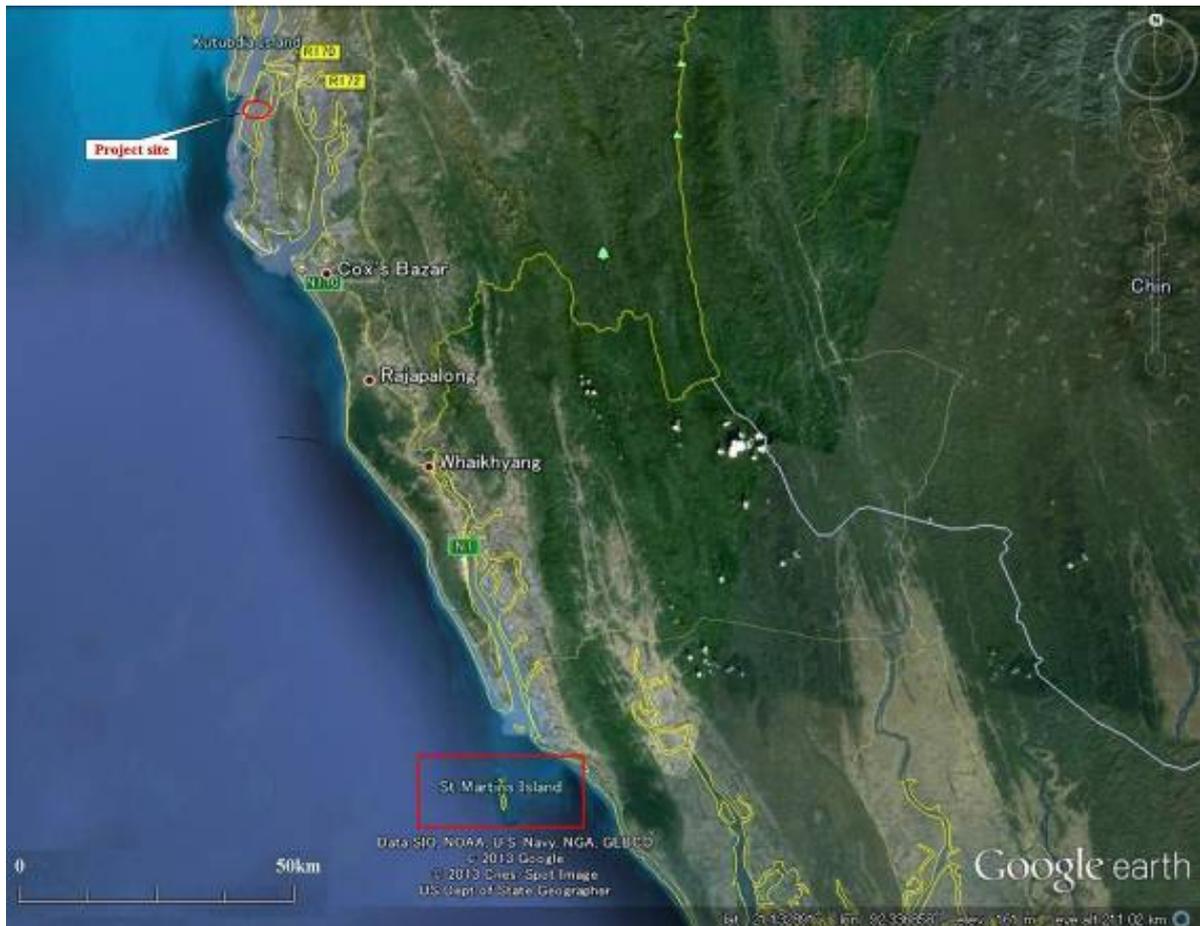
図 15.5-6 サイトと Sonadia ECA の境界

<sup>1</sup> Sonadia Island ECA Conservation Management Plan -DRAFT-, 2006.

b) 生態的に重要な場所

a. サンゴ礁

Cox's Bazar にある Bangladesh Fisheries Research Institute の主席研究者（Chief Scientific Officer）<sup>1</sup>によると、サイト周辺にはサンゴ礁はなく、最も近いのはサイトから約 120km 離れた St. Martin 島にあるということである（図 15.5-7）



(出典: Google earth)

図 15.5-7 サイトと St. Martins 島

b. 藻場

同じく主席研究者によると、サイト周辺の海域の透明度は低いいため、海藻類は生育しないとのことである。

c. マングローブ林

港湾施設と温排水の放水口周辺の海岸線には、マングローブ林はない。マングローブは Matarbari 島と Maheshkhali 島との間を流れる Kohalia 川の川岸にのみ散在している。大規模なマングローブ林は、Maheshkhali 島の対岸になる Matarbari 島の南岸に人工のものがある。

<sup>1</sup>Muhammad Zaher 氏 (Bangladesh Fisheries Research Institute in Cox's Bazar)の私信

d. 干潟

Matarbari 島の海岸線は砂浜になっており、サイト前面、港湾施設、温排水の放水口もその砂浜の一部である。砂浜は傾斜があり、その潮間帯は比較的狭い。

一方、Matarbari 島南岸の Kohalia 川河口には、土砂の堆積のために砂洲や浅海域がある。

2) 海生生物

a) 植物プランクトン

a. 測点

植物プランクトンは、水質と同じ 5 点で採取した (Figure 15.5-2)。採水層も水質と同じく 3 層で 表層 (0.5m)、中層 (1/2 depth)、底層 (底上 1m) でおこなった。

b. 方法

各層の採水は、ナンセン式採水器で行った。定量的分析を行なうため、Sourna (1978) が推奨するように、プラスチックビンに移した。

採取したサンプルは、3%の中性ホルマリンで固定し、実験室で分析を行なった。

c. 結果

<雨季>

15 種が確認され、珪藻類 (Diatom) の種類が最も多かった (Appendix C-15.5-2 表-1(1))。種類別には、*Thalassiothrix* sp. が最も多く出現し、次いで *Biddulphia* sp. であった。なお、SP.3 と SP.4 の表層で出現している *Pleurosigma* sp. は淡水種であり、水質の項でも前述したように、サイト前面海域は河川水の影響を強く受けていることが示唆された。

<乾季>

8 種が確認され、珪藻類の種類が最も多かった (Appendix C-15.5-2 表-1(2))。 *Biddulphia* sp. と *Thalassiothrix* sp. が、最も多く出現し、次いで *Coscinodiscus* sp. と *Rhizosolenia* sp. が多く出現していた。

b) 動物プランクトン

a. 測点

動物プランクトンも、水質と同じ 5 点で採取した (Figure 15.5-2)。採取層は水深 5m から表層までと、底上 1m から水深 5m までの 2 層である。

b. 方法

動物プランクトンは、口径 25cm、目合いが 300 $\mu$ m のプランクトンネットで採取した。ネットは所定の水深まで下げ、次にも目的の水深まで引き上げた。また、ろ水計（FMC-0.3）で濾水量を計測した。ネットは、コンタミを避けるため、曳網前にはかならず洗浄した。採取したサンプルは、直ちに 200ml のプラスチックビンに入れ、5%ホルマリンで固定した。

c. 結果

<雨季>

11 種が確認され、ARTHROPODA の種類が最も多かった（Appendix 15.1.5-2 表-2(1)）。種類では Copepoda が最も多く出現し、次いで *Sagitta* sp. が多かった。

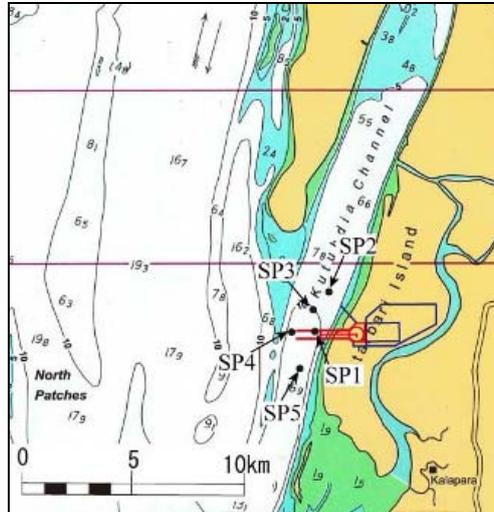
<乾季>

12 種が確認され、ARTHROPODA の種類が最も多かった（Appendix 15.1.5-2 表-2(2)）。種類では Copepoda が最も多く出現し、次いで *Sagitta* sp. が多かった。

c) マクロベントス

a. 測点

マクロベントスの測点は、底質の 1 点に水質の 4 点（図 15.5-2）を加えた（図 15.5-8）。



Sampling Point	Latitude (North)	Longitude (East)
SP-1	21°41'59.00"	91°51'20.52"
SP-2	21°43'00.57"	91°51'32.44"
SP-3	21°42'33.74"	91°51'08.55"
SP-4	21°41'56.99"	91°50'29.11"
SP-5	21°40'56.65"	91°50'43.90"

(出典: JICA 調査団)

図 15.5-8 マクロベントスの測点

b. 方法

20cm×20cm のグラブ式採泥器で採泥し、深さ 10cm までの底泥をサンプルとした。サンプルは 0.5mm と 0.25mm のフルイで選別し、フルイに残った生物を、プラスチックビンに移し、5%ホルマリンで固定した。

c. 結果

<雨季>

個体数は少なく、SP-1 ではわずかに 3 個体/m<sup>2</sup>、SP2 から SP-4 では 16~18 個体/m<sup>2</sup> しか出現していなかった。一方、SP-5 では二枚貝幼生 (Bivalvia) が 306 個体/m<sup>2</sup> と大量に出現していた。さらに腹足類 (Gastropod) も 30 個体/m<sup>2</sup> と多く出現していた (Appendix C-15.5-2 表-3(1))。

<乾季>

雨季では、SP-5 で二枚貝幼生が多数みられたが、乾季ではみられなくなった。

d) 砂浜生物

a. 測点

砂浜生物の測点は、Sonadia 島、発電所の前面とその周辺とした (図 15.5-9)。



(出典: JICA 調査団)

図 15.5-9 砂浜生物の測点

b. 方法

各地域に 50m × 50m を定めて、その中で採取を行なった。1 回当たり 20cm × 20cm（深さ 25cm）の砂を採取し、0.5mm と 0.25mm のフルイで選別し、フルイに残った生物を採集した。これを数回行い、全部で 1m<sup>2</sup> になるようにした。採集した生物は、プラスチックビンに移し、5%ホルマリンで固定した。

c. 結果

<雨季>

各測点の底質は砂であるために、個体数は少なかった。発電所前面の Dhalghata は 28 個体/m<sup>2</sup> と、Sonadia 島の 2/3 の個体数であった。また、Sonadia 島と Dhalghata では優占種が異なっていた。なお、Kutubdia では優占種というようなものはみられなかった（Appendix C-15.5-2 表-4(1)）。

<乾季：2013 年 1 月>

発電所前面の Dhalghata で、Sonadia 島と Kutubdia よりも多い 115 個体/m<sup>2</sup> が確認された。腹足類（Gastropod）や二枚貝類（Bivalve）のような軟体動物（Mollusk）が、Dhalghata で確認されたのに対し、Sonadia 島と Kutubdia では軟体動物はわずか、もしくはまったく確認されなかった（Appendix C-15.5-2 表-4(2)）。

<乾季：2013 年 3 月>

Sonadia 島で、Dhalghata と Kutubdia よりも多い 452 個体/m<sup>2</sup> が確認された。Dhalghata では腹足類や二枚貝類がよくみられたのに対し、Sonadia 島では多毛類がよくみられた。なお、Sonadia 島でコウイカ類の幼生も確認された（Appendix C-15.5-2 表-4(3)）。

e) 魚類および遊泳動物

a. 測点

魚類および遊泳動物は、Kutubdia、Sonadia 島、および Matarbari 島の Dhalghata Union で Set Bag Net で採取した。また、Matarbari 島の養魚場（Ghona）近くでも採集した。採集場所の概要は以下のとおりである（図 15.5-10）。

Kutubdia: Kutubdia 水路は、Bengal 湾の南東に位置する（北緯 21°45′ N～21°55′、東経 91°53′～91°55′）。Kutubdia 水路は、いくつかの魚類やエビ類の重要な産卵場や成育場となっている。

サイト周辺: Matarbari 島は、Maheshkhali 島の北西に位置する（北緯 21°41′～21°44′、東経 91°46′～91°52′）。この島は無計画なエビ養殖場や天災が問題となっている。この島では、多くの塩田やエビ養殖場とともに養魚場（地方名：Ghona）もある。サイト周辺では Dhalghata と Matarbari の 2 点でサンプリングした。

Sonadia 島: Sonadia 島は Maheshkhali 島の南に位置する（北緯 21°23′～21°28′、東経 91°48′～91°52′）。Sonadia 島は、生物多様性に富んでいるが、「バ」国の大深度港湾の候補

地となっている。

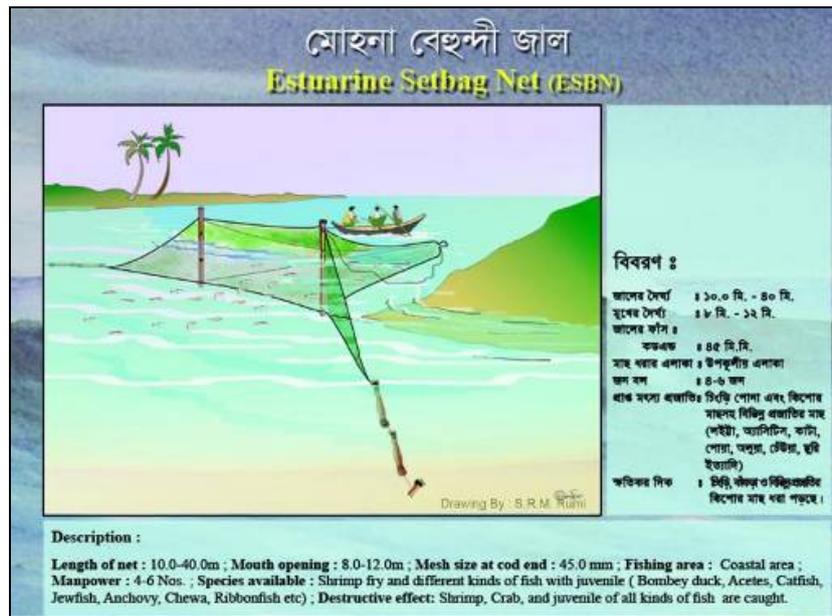


(出典: JICA 調査団)

図 15.5-10 魚類および遊泳動物の測点

b. 方法

採取漁具は、地方名で“Behundi Jal”といわれている Estuarine Set Bag Net である(図 15.5-11)。Set Bag Net は、底曳網に似た形状の固定された網で、潮流の早いときに設置する。竹を海底に刺して、四角い開口部を保持し、流れに流されないようにしている。開口部は流れと垂直になるので、網自体は流れと平行になる。Set Bag Net は、流れに乗って移動したり、海底に対して定位したり、流れに逆らって泳ぐほど遊泳力がない魚類や遊泳動物を漁獲する。潮流が逆になったときには、開口部を閉じて、中の漁獲物を回収する。調査では、夕方から翌日の朝までの1潮時で行なった。また、測点の推進派 8~12m であった。



(出典: [http://www.fisheries.gov.bd/album\\_details/507](http://www.fisheries.gov.bd/album_details/507))

図 15.5-11 Estuarine Set Bag Net

c. 結果

<雨季>

魚類と遊泳動物は、Sonadia 島が 22 種と最も多く出現し、次いで発電所周辺の Dhalghata が 21 種、Matarbari が 20 種であった。Kutubudia は 14 種であった。4 つの測点で共通して出現しているのは十腕目 (DECAPODIFORMES) の *Loligo sp.* だけで、発電所周辺の 2 測点の優占種は、Sonadia 島と Kutubdia とは異なっていた。

発電所周辺の 2 測点では、十脚目 (DECAPODA) の *Metapenaeus monoceros* と *Exopalaemon styliferus*、カタクチイワシ科 (Engraulidae) の *Stolephorus tri.*、ハゼ科 (Gobiidae) の *Glossogobius giuris* と *Odontamblyopus rubicundus*、シマイサキ科 (Terapontidae) の *Terapon jarbua* が優占していた。一方、Sonadia 島と Kutubudia では、シャコ目 (STOMATOPODA) の *Squilla sp.*、十脚目の *Acetes sp.*、短尾下目 (BRACHYURA) の *Charybdis natator*、エソ科 (Synodontidae) の *Harpadon nehereus* が優占種であった (Appendix C-15.5-2 表-5(1))。

<乾季 : 2013 年 1 月>

Matarbari が 29 種と最も多く出現し、次いで Dhalghata が 26 種、Kutubudia が 25 種で、Sonadia 島は 17 種であった。4 つの測点で共通して出現しているのは十脚目の *Acetes sp.* とウシノシタ科 (Cynoglossidae) の *Cynoglossus cynoglossus* だけで、発電所周辺の 2 測点の優占種は、Sonadia 島と Kutubdia とは異なっていた。

発電所周辺の 2 測点の優占種は、十脚目の *Metapenaeus monoceros*、エソ科の *Harpadon nehereus*、カタクチイワシ科の *Coilia dussumier*、ニベ科 (Sciaenidae) の *Johnius argentatu* と *Otolithoides pama* が優占していた。一方、Soandia 島と Kutubdia では、十脚目の *Metapenaeus brevicornis* と *Metapenaeus lysianassa* が優占種であった (Appendix C-15.5-2 表-5(2))。

＜乾季：2013年3月＞

Matarbari が 24 種と最も多く出現し、次いで Dhalghata が 23 種、Sonadia 島は 21 種で、Kutubdia が 16 種であった。4 つの測点で共通して出現しているのはシャコ目の *Squilla* sp.、十脚目の *Acetes* sp. とカタクチイワシ科の *Stelopherus tri*、タチウオ科（Trichiuridae）の *Lepturacanthus savala* であった。

*Acetes* sp. は全 4 測点の優占種となっていた。*Acetes* sp. を除き、発電所周辺の 2 測点の優占種はカタクチイワシ科の *Coilia desumeri* とエソ科の *Harpadon nehereus* であった。それに対し、Sonadia 島ではカタクチイワシ科の *Thryssa hamiltoni* 優占種となっていた。

### 3) 陸生生物

本調査の主な目的は、チッタゴン石炭火力発電所建設事業および送電線建設事業に関する EIA 作成に必要な当該地の動植物の生息・生育の現況を把握することである。特に、国際自然保護連盟（IUCN: International Union for Conservation of Nature）が貴重種として掲げている絶滅危惧 IA 類（CR）、絶滅危惧 IB 類（EN）、絶滅危惧 II 類（VU）についての詳細な情報を把握することである。これらの貴重種に対する潜在的な影響は報告書で詳述される。もし、これらの種に対する影響が重大でかつ不可逆的な場合は、影響を最小限に止める適切な環境保全対策を提示することになる。

調査は、雨季（2012年9～10月）と乾季（2013年1月中旬）に実施した。

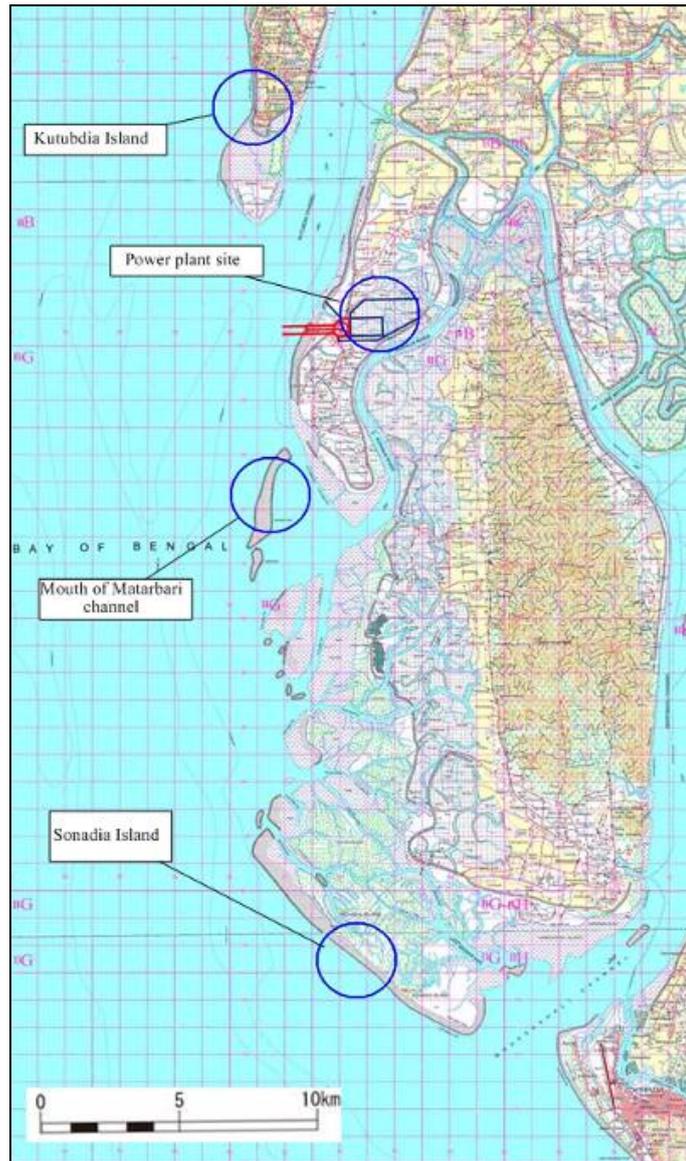
#### a) 発電所敷地

発電所は、Matarbari 島のほぼ中央部に建設される（図 15.1-1）。サイトは、乾季は塩田に、ま雨季はエビ養殖池として利用されている低地である。サイトの西側は Bengal 湾に、東側は Kohelia 川、南側は Dhalghata Union、北側は Dail fisherman's village に面している。

#### b) 調査地点

動植物のサンプル地点として以下の 4 地域を選定した（図 15.5-12）。

1. Kutubdia 島南部
2. 発電所敷地内
3. Matarbari 水路の出口 (Kohelia 川)
4. Sonadia 島



(出典: JICA 調査団)

図 15.5-12 調査地域

c) 調査で同定された動植物リスト

調査地域 4 か所で雨季および乾季に実施した動・植物の生息・生育調査結果一覧は、Appendix C-15.5-3 に掲載する。

d) 調査結果

a. 植物

サイトは、長年に渡ってエビ養殖池および塩田として利用されてきた開発地域である。このため、サイト周辺の植生は、人間の手によって開墾・耕作された地域に生育する 2 次林が

主体で、自然植生度の低い貧弱な灌木・果樹等によって覆われている。雨季には 77 種、乾季には 71 種の植物が確認された。これらの大半は被子植物である。また、これらの中に、IUCN が指定する絶滅危惧種（2012 年版の Red-Data List）は確認されなかった。一方、「バ」国の自然科学者団体が、国内レベルで貴重種として指定している 3 種の植物（*Calamus guruba* Buch-Ham、*Trihosanthes cordata* Roxb（カラスウリの 1 亜種）、*Lepisanthes rubiginosa*）の生育が確認された。しかし、これらは「バ」国内で広く分布しており、常時観察される（Chittagong 大学の植物研究者グループの見解）。

## b. 動物

### <昆虫>

雨季には 23 種（10 目 22 科）、乾季には 32 種（13 目 27 科）の昆虫が確認されたが、IUCN が指定する貴重種（2012 年版の Red-Data List）は確認されなかった。

### <両生類>

雨季には 4 種（1 目 2 科）、乾季には 5 種（1 目 2 科）の両生類が確認されたが、IUCN が指定する貴重種（2012 年版の Red-Data List）は確認されなかった。

### <爬虫類>

雨季には 13 種（2 目 7 科）、乾季には 10 種（2 目 5 科）の爬虫類が確認された。この中には IUCN が指定する貴重種（2012 年版の Red-Data List）として CR に指定されているタイマイ（*Eretmochelys imbricate*）、EN に指定されているハミルトンガメ（*Geoclemys hamiltonii*）、アオウミガメ（*Chelonia mydas*）、アカウミガメ（*Caretta caretta*）、および VU に指定されているヒメウミガメ（*Lepidochelys olivacea*）が確認された。

一方、「バ」国の自然科学者団体が、国内レベルで貴重種として指定している 5 種の爬虫類（イロカエカロテス（*Calotes versicolor*）、タテスジマブヤ（*Mabuya mabuya*）、トッケイヤモリ（*Gekko gekko*）、テントセタカガメ（*Gekko gekko*）、インドコブラ（*Naja naja*））が確認された。しかし、これらの種は「バ」国内に広く分布し、常時観察される（Chittagong 大学の動物研究者グループの見解）。

### <鳥類>

雨季には 77 種、乾季には 129 種の鳥類が確認された。この中には IUCN が指定する貴重種（2012 年版の Red-Data List）として CR に指定されているヘラシギ（*Eurynorhynchus pygmeus*）が確認された。

一方、「バ」国の自然科学者団体が、国内レベルで貴重種として指定している 2 種の鳥類（タテジマクモカリドリ（*Arachnothera magna*）、ミナミシマフクロウ（*Ketupa zeylonensis*））が確認された。しかし、これらの種は「バ」国内に広く分布し、常時観察される（Chittagong 大学の動物研究者グループの見解）。

<哺乳類>

雨季には11種（4目8科）、乾季には8種（5目6科）の哺乳類が確認されたが、IUCNが指定する貴重種（2012年版のRed-Data List）は確認されなかった。

c. 動物

サイト内の貴重種は、送電線の貴重種とともに15.5.2章(1)c.c.に記載する。

(3) 社会環境

被影響住民の社会経済上の特性を包括的に把握することを目途とし、300世帯を越える世帯主を対象とした世帯調査と、女性、子ども、塩田労働者、エビ養殖業の労働者を対象としたフォーカス・グループ・ディスカッションを、それぞれ2012年12月に実施した。サイトは、地元住民が何世代にもわたって居住してきた地域であり、世代を超えて300年以上にわたって住んでいる世帯もある。世帯規模として多くみられるのはおよそ6人程度である。調査対象とした世帯主の70%以上が非識字者もしくは署名の自筆のみである。35%の世帯の月収が、10,000~20,000 Takaで、平均はおよそ26,500 Takaである。一方、45.5%の世帯の月別支出が、10,000~20,000 Takaで、平均はおよそ18,000 Takaである。Bangladesh Bureau of Statisticsが行うベーシック・ニーズ・コスト法による貧困の定義に当てはめると、調査対象住民の9%が収入ベースで、13%が支出ベースで貧困層の範疇にある。

サイトのほとんどの土地は、乾季（11~4月）に塩田として、雨季（5~10月）にエビ養殖池にそれぞれ利用されている。エビ養殖業の労働者はMatarbari島出身者であり、Saliari Dail村やMogdai Bazar村、Sardar Para村、Honsho Meage Para村、Nasir Mohammaddhil村の住民などである。また、塩田労働者は、Santair Bazar村、Natur Bazar村、Puran Bazar村、Rajghat村、Matarbari村、Saliari Dail村、Mogdai Bazar村、Natur Para村、Sardar Para村、Honsho Meage Para村、Nasir Mohammaddhil村、Uttar Hohoraghora村などの出身者で、労働市場で集められる。



(出典: JICA 調査団撮影)

図 15.5-13 現在の発電所と港湾施設の様子

塩田とエビ養殖業には大きく分けて4種類の人材が介在する。耕作者（cultivator）、労働者（laborer）、日雇い労働者の元締め（mazi）、実業家（businessman）である。2012年12月にサイトで調査対象とした世帯のうち、耕作者が30%以上を占め、土地所有や土地の賃貸を行い、塩田やエビ養殖池の経営に関与し、投資を行っている。労働者は、耕作者の指示の下で労働を提供し、その対価として賃金を得ている。塩田の下らしをするのも彼らの仕事である。こうした労働者世帯は金銭的に恵まれていないことから、十分な教育機会を得られていない。

世帯が貧困に瀕していることが原因で、その多くは初等教育修了前に学校を中退している。教育レベルや識字率が低いため、雇用機会も制限される。労働者は全体の 30%を占めている。日雇い労働者の元締めは、調査世帯主の 10%を占める。日雇い労働者を集めて実業家や土地所有者、雇用者などに斡旋する。実業家は、同様に調査世帯主の 10%程度を占めるが、漁場や地元市場で塩・エビの買い付けに関与し、Chittagong や Dhaka、Narayanganj の市場で転売している。

サイト内に設けられている塩工場は常時 70~80 名の労働者を抱えている。長屋で寝泊まりする労働者には他 district 出身者が多く、雨季にはエビ養殖業に従事する。Cox's Bazar には塩市場が存在しないため、集められた塩は Chittagong に送られている。



(出典: JICA 調査団撮影)

図 15.5-14 現在の発電所と港湾施設の様子（東端）

ほぼすべての調査世帯では料理に薪を用いており、照明にはケロシン・ランプを使用している。給水手段として掘抜井戸を使っている。地元の住民は沸騰消毒の代わりにミョウバン (phitkari) を使って水を浄化している。住民は地元市場で開業している医師、擬似医師、その他を訪ねて診療を受けている。住民は発熱などの症状を訴えることが最も多く、次いで風邪などの呼吸器症状、下痢・腹痛などである。

家庭ではテレビやラジオを保有していないため、これらのメディアから情報を得ることは少ないが、お茶屋や地元の市場でラジオやテレビを見る機会は多い。また近隣の住民や友人らから話を聞くことも多い。

調査の詳細については、Appendix C-15.9-1（用地取得住民移転行動計画）に記載した。

#### (4) ステークホルダー協議

##### 1) 第1回ステークホルダー協議

###### a) 目的

第1回ステークホルダー協議は、住民と NGO などの組織のプロジェクトに関する意見やコメントを収集するとともに、地域住民のニーズを理解して、そのニーズを調査に反映させることを目的としている。

###### b) 方法

JICA の環境社会配慮ガイドラインに従い、Matarbari CFPP（2 x 600MW）の FS 調査のスコーピング時に、発電所および送電線について行なった。発電所事業者（CPGCBL: Coal Power Generation Company Bangladesh LTD.）と送電線事業者（PGCB: Power Grid Company of Bangladesh）が主催し、JICA 調査団はそれを支援した。

c) 協議会開催の告知方法

開催を告知する手紙を、主要な利害関係者に配布した。

d) 結果

日時：2012年11月12日

時間：午前10時～午後2時

場所：Yunus Khali 公立小学校（Cox's Bazar District、Maheshkhali Upazila、Kalarmarchhara）

主催者・議長：CPGCBL、Managing Director

出席者：地方行政役員、指導者、NGO、学識経験者、被影響住民など、計66名

議事：

- 記帳
- コーラン朗読
- 開会スピーチ（CPGCBL、Managing Director）
- プロジェクトの背景の説明（EAL: JICA 調査団のローカルコンサルタント）
- プロジェクトの環境・社会面に関する説明（EAL）
- 質問および回答
- 閉会スピーチ（CPGCBL）

地域住民への説明は、Bengal 語の Power Point の資料で行なった（Appendix C-15.5-7）。プロジェクトの内容と環境影響、加えて採られる緩和策について詳細に説明し、参加者が理解して、コメントできるように留意した。参加者の主なコメントと CPGCBL による回答は表 15.5-2(1)のとおりである。また、参加者リストと議事録は、Appendix C-15.5-8 に記載した。

表 15.5-2 主なコメントと回答、および環境管理計画への反映  
 (スコーピング時)

参加者コメント	事業者側の対応	環境管理計画への反映
「地域住民に雇用機会を提供して欲しい」（実業家兼地域政治家）	「優先的に地域住民の雇用を行う。」	<b>雇用</b> - 地域住民の、できる限りの雇用
「発電所から出る騒音と振動がどれぐらいか教えて欲しい」 「飛散灰が呼吸器疾患の引き金となるのではないか。周辺地域の住民への影響はどの程度になるか」（学校教師）	「発電所は最先端技術を用いて建設するので発電所外部に漏れる騒音は深刻なものにはならない。」 「発電所には超々臨界技術が採用されることになっており、飛散灰は排出されない。排ガスは0.02%程度の灰を含むのみで、高	<b>騒音・振動</b> - 機械のメンテナンス - 低騒音/低振動型の機械の導入- しっかりとした基礎による振動の低減 - しっかりとした囲いによる騒音の低減 <b>大気汚染</b>

バングラデシュ国 チッタゴン石炭火力発電所建設事業準備調査  
 ファイナルレポート（発電所・港湾・送電線・アクセス道路・自然条件調査）

参加者コメント	事業者側の対応	環境管理計画への反映
	「さおよそ 275m の煙突から大気に放出される。従って人体への害は想定されない。」	- 煤塵（PM）の排出量削減のため、電気集塵機（EP 装置; 効率約 99.8%）を導入 - ダクトには連続監視装置（CEMS; Continuous Emission Monitoring System）を取り付け、排ガス基準と IFC のガイドライン値を適合しているかを確認
「発電所建設に賛成する。しかし、Matarbari の住民のために以下の点を考慮してもらいたい」（実業家、Matarbari 出身）  a. 地域住民の優先的雇用 b. 道路、学校、大学、マドラサ（宗教学校）、保健センター、市場、漁業用ガートなどの整備 Matarbari 島の東西岸の道路の整備（恒久建材） c. Matarbari 島西岸の護岸構造物の強化・恒久化（サイクロン、高波、浸食対策） d. 土地補償額の水増し（現行の 3 倍を希望） e. 影響を受ける漁民や塩業従事者等への適切な補償の支払い。雇用機会の提供等を通した生計回復支援 f. Matarbari から Chittagong への道路の改善 g. Matarbari 地域への減額料金での電力供給	「検討する。政府方針に触れる内容もあるため、政府レベルに挙げて検討したい。」	<b>a. 雇用</b> - 地域住民の、できる限りの雇要 - 生計回復策を含めた、適切な用地取得住民移転行動計画（LARAP）の作成 <b>b. 道路</b> - アクセス道路、コミュニティ道路、発電所周回道路の建設（雨期にも使用できるよう十分な高さを確保する） <b>c. 護岸構造物</b> - 地域政府機関と連絡調整を継続的に行い、地域インフラの改善を図る <b>d., e. 補償(LARAP)</b> - Ordinance 1982 に従い、「法律に基づく補償（CUL）」をすべての私有地に適用する（現在市場価格×1.5 倍（50% プレミアム） - CUL と再取得価値との差額の現金補填 - 代替地の入手・移転に必要な印紙代、土地登記料、付加価値税 <b>f. 道路</b> --- <b>g. 電気</b> - 周辺地域の電化の検討

(出典: JICA 調査団)

2) 第 2 回ステークホルダー協議

a) 目的

第 2 回ステークホルダー協議は、環境社会配慮に関わる調査と評価結果を、利害関係者である参加者に説明し、彼らの結果に関するコメントを最終報告書に反映させることを目的としている。

b) 方法

JICA の環境社会配慮ガイドラインに従い、Matarbari CFPP（2 x 600MW）の FS 調査のドラ

フト・ファイナル作成時に発電所および送電線について行なった。CPGCBL が主催し、JICA 調査団はそれを支援した。

c) 協議会開催の告知方法

第 1 回ステークホルダー協議と同じ方法で行なった。

d) 結果

日時：2013 年 4 月 16 日

時間：午前 11 時 30 分～午後 3 時 30 分

場所：Moheshkhali Upazila 議会講堂（Cox's Bazar District、Maheshkhali Upazila）

主催者・議長：CPGCBL、Managing Director

出席者：地方行政役員、指導者、NGO、学識経験者、被影響住民など、計 133 名

議事：

- 記帳
- コーラン朗読
- 開会スピーチ（CPGCBL、Managing Director）
- プロジェクトによる環境・社会面への影響に関する説明（EAL）
- 質問および回答
- スピーチ（CPGCBL、Matarbari Union 議長、Moheshkhali Upazila 議長、Dholghata Union 議長、Moheshkhali UNO）

地域住民への説明は、Bengal 語の Power Point の資料で行なった（Appendix C-15.5-7）。プロジェクトの内容と環境影響、加えて採られる緩和策について詳細に説明し、参加者が理解して、コメントできるように留意した。参加者の主なコメントと CPGCBL による回答は表 15.5-2(2)のとおりである。また、参加者リストと議事録は、Appendix C-15.5-8 に記載した。

表 15.5-3 主なコメントと回答、および環境管理計画への反映  
 （ドラフト・ファイナル）

参加者コメント	事業者側の対応	環境管理計画への反映
「第 1 回目の SHM は 11 月に Matarbari で実施された。同ミーティングで、第 2 回 SHM を Shariar Dail 村で実施することが決定したが、Shariar Dail 村は安全面で問題があるとして実際は Moheshkhali Upazila Complex で行われており、住民の顔に泥を塗った。地元住民の雇用については、女性労働者について何の言及もされていない。直接被害を受ける住民が参加できるように、次回の SHM は是非 Matarbari サイトでの実施として欲	「夜間の往来が少なく、Matarbari は特に夜間安全を確保できない状況にある。しかしながら、CPGCBL としては次回の SHM は Matarbari で実施することを検討している。女性労働者については、男女間の差別をす意図はなく、平等に機会を提供するつもりである」	---

バングラデシュ国 チッタゴン石炭火力発電所建設事業準備調査  
 ファイナルレポート（発電所・港湾・送電線・アクセス道路・自然条件調査）

参加者コメント	事業者側の対応	環境管理計画への反映
しい。Matarbari の住民が賛成すれば、自分も発電所建設に賛成する。」(Majidia Alim 宗教学校、Matarbari 出身)		
「JICA はプロジェクトへの融資を既に決めているのか。被影響住民への補償はどうなるのか。Matarbari サイトでも再度 SHM を開催して欲しい」(一参加者)	「JICA は今回のミーティングを含めて地元での協議結果を十分に考慮した上で融資の可否を決定する。環境社会調査の結果も加味する。 JICA はまだ何の決定もしていないが、この事業への融資に高い関心を持っている。 補償は「バ」国政府の法規に従って通常のとおり提供される。しかしながら JICA が融資する場合は JICA ガイドラインに沿って追加補償が支払われる。次回の SHM は可能な限り Matarbari での開催を検討したい」	---
「地元住民を男女平等に扱い、十分な補償を提供し、環境への負の影響が抑えられるとの確信が地元住民自身に得られない限り、発電所の建設は有り得ない。Matarbari および Dhalghata でより規模の大きなミーティングを再度実施し、当該地域に住む住民らの意見をもっと聴取することを希望する」(Upazilla の女性の Vice Chairman)	「一人一人全員の意見を聞いて回することは不可能である。SHM で協議した内容は関係者に公開される。男女問わず平等な雇用機会や補償機会が提供されることになる」	---
「Cox's Bazar は Matarbari で発電所を建設するという「バ」国政府の決定に驚いている。地元住民を代表してこのプロジェクトとそれを関係者を歓迎したい。 独立後の大きな目標として村の近代化があり、これを促進するには外国支援が必要である。男女問わず地元労働者が参加することを期待している。また、発電所が建設される暁には Moheshkhali の住民に優先的に電力供給が行われることを望んでいる。」(Upazilla Freedom Fighter Commander, Moheshkhali)	「地元労働者は優先的に雇用機会を提供する。しかし、事業は非常に大規模であり、外部からも労働者を連れてくる必要がある。 発電所建設の主な目的は電力需要を満足させることであり、地元住民は電力供給を受けることができるようになる」	<b>雇用(LARAP)</b> - 発電所および付帯設備の工事および供用では、地域住民を雇用する。求められる技能を有する場合は地域住民を優先して雇用
「サイクロンや高潮被害から発電所を守るためには堤防整備が欠かせない。既存の堤防は発電所建設に当たって手を加えられるべきである。堤防が Dhalghata union にまで延ばされれば、Dhalghata もサイクロンや高潮から守られることになるので、Dhalghata Union の周囲の堤防も整備してほしい」(一参加	「発電所だけでなく Dhalghata union も守るために既存堤防を整備することとしたい」	<b>堤防</b> - 高潮対策として、水路に沿った堤防と港湾内の護岸の建設

バングラデシュ国 チッタゴン石炭火力発電所建設事業準備調査  
 ファイナルレポート（発電所・港湾・送電線・アクセス道路・自然条件調査）

参加者コメント	事業者側の対応	環境管理計画への反映
者、Dholghata 出身)		
「発電所が早く建設されて Dhalghata union の開発に資することを期待している。雨期が来る前にも建設を開始して欲しい」(教師兼ジャーナリスト)	「プロジェクトは大規模であり、早々に建設を開始することは難しい。JICA がプロジェクトのポテンシャルを確認した場合、JICA と「バ」国政府との間で 2014 年 3 月に借款契約が結ばれることになる。その後コンサルタントが備上され、コントラクターが雇用される。発電所の詳細設計には 6 ヶ月を要する。建設は恐らく 2016~2017 年のうちに開始され、運開は 2023 年となる」	---
「Matarbari Union と Dholghata Union との間に発電所が建設されると Kalarmar Chora union を含む周辺地域（半径 3 マイル）が廃液その他の排水の影響を受ける。It was learnt that smog due to 排ガスによるスモッグが半径 3 マイルもの空を覆い日の出から 4 時間程度太陽を拝むことが出来ないと聞いている。Moheshkhali の住民はエビや塩業、ピートル葉を乾かしたりと、日光に依存しており、収入源が失われる。最新技術でもって周辺地域への影響がないようにしてほしい」(Kalarmar Chora Union メンバー、Krishok League リーダー兼実業家)	「日光を遮るようなスモッグは発生しない。同様の石炭火力発電所は Dinajpur District の Boropukuria 発電所でもスモッグは発生していない。BPDB は関係者を招いて Boropukuria の状況を見てもらっている」	<b>大気質</b> - 煤塵 (PM) の排出量削減のため、電気集塵機 (EP 装置; 効率約 99.8%) を導入 - NO <sub>2</sub> の排出量削減のため、低 NOx 燃焼技術を導入 - SO <sub>2</sub> の排出量削減のため、海水脱硫装置 (FGD; 効率約 70%) を導入 - 高さ 275m の煙突を建設
「国内炭があるのに輸入炭を使うのはなぜか」(一参加者)	「「バ」国北部地域には膨大な埋蔵量の石炭がある。しかしながら石炭に関する方針が政府で承認されておらず、国内炭の採掘は頓挫している。加えて石炭はプロジェクトサイトに輸送される必要があるが、1,200 MW の発電を行うには毎日 10,000 トンの石炭が必要となる。これだけの膨大な量の石炭を Dinajpur District から陸上輸送することは、劣悪な道路環境もあり、非常に困難である。他国より輸入することは現時点では最善の選択である」	---
「Matarbari union と Dholghata union 合わせて 1,000 人もの住民が住んでおり、こうした住民の土地が取得され、しかも生計手段まで失うことになる。他のプロジェクトでは被影響住民は用地取得や移転への補償を十分に与えられていないようである。JICA は是非適切	プロジェクト候補地にある家屋の数は非常に少なく、21 世帯が移転を余儀なくされるに留まる。被影響住民は適切に移転を行い、収入についても代替手段の確保まで支援を受けることになる。	<b>移転</b> - 生計回復策を含めた、用地取得住民移転行動計画 (LARAP) を適切に作成する - 関連法規に従って用地取得が行われる。 - 移転に伴う費用が提供される。

バングラデシュ国 チッタゴン石炭火力発電所建設事業準備調査  
 ファイナルレポート（発電所・港湾・送電線・アクセス道路・自然条件調査）

参加者コメント	事業者側の対応	環境管理計画への反映
な補償を被影響住民に提供し、移転に際しては生計手段の確保に尽力されたい」（Dholghata Union Parishad メンバー）		
「[バ] 国の開発のために新しい発電所の建設は必要である。455haの土地が必要とされているが、過去の例を見るとあらぬ方向に補償が支払われている場合が多い。実際の土地の所有者に適切な補償が支払われることを望む。移転対象となる住民には適切な移転措置が取られるよう配慮してほしい。男女問わず地元労働者に平等な機会を与えてほしい」（Moheshkhali の Secretary、Press club 所属）	「被影響住民以外の人間は補償対象とならず、被影響住民が補償受け取りに支障のないよう配慮する。男女ともに地元住民の発電所での雇用を積極的に促す」	Md. Akhtaruzzaman の質問と同じで、そこで回答済み。

(出典: JICA 調査団)

3) フォーカス・グループ・ディスカッション

細かい地域住民の意見やコメントを聞くことを目的として、フォーカス・グループ・ディスカッションを、ステークホルダー協議と同じ段階で行った。フォーカス・グループ・ディスカッションの対象は、女性、子供、塩田労働者、エビ養殖場の労働者、および漁業者である。

a) スコーピング時

表 15.5-4 主なコメントと環境管理計画への反映  
 (2012年12月18～25日)

対象者	参加者の特性およびコメント	環境管理計画への反映
女性	<p>25名中9名の女性は識字者であり、12名が署名の自筆のみ、3名は非識字者であった。その他の女性は不明である。</p> <p>12名がマラリア罹患経験があると回答した。15名は病気になったら疑似医者にかかると答えた。10名は民間の医者で診療を受け、1名はコミュニティ診療所に行くこと答えた。2名は Chakaria Upazila の民間医師のもとへ通っている。</p> <p>雇用されている女性はひとりもいなかった。女性の雇用機会は当該地域では無いとのことである。また、宗教上の障壁や、十分な資格を持たないこともあり、就職口を探すこと自体行っていない。</p> <p>仕立て業や指人形、Nakshi Katha（刺繍付ベッドカバー）などが習得できる技能研修には高い関心を持っているが、地域では就職の機会はない。</p> <p>女性の父親18名は労働者・実業家・耕作人のいずれかの立場で塩業に従事している。1名はエビ養殖業の耕作人の父親を持ち、雑貨屋を営む父親1名、警察</p>	<p><b>b. 保健医療 (LARAP)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 発電所の保健医療施設は地域住民に開放される。</li> </ul> <p><b>c. 雇用 (LARAP)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 地域住民を雇用する際には、求められる技能を有していれば女性が優先される</li> <li>- 技能審査の上で職業訓練を行う</li> </ul> <p><b>d. 教育 (LARAP)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 発電所の学校施設は地域住民に開放される</li> </ul> <p><b>i. 水と衛生</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 地域住民の安全のために、掘抜井戸の水質は定期的にモニタリングされる</li> </ul>

バングラデシュ国 チッタゴン石炭火力発電所建設事業準備調査  
 ファイナルレポート（発電所・港湾・送電線・アクセス道路・自然条件調査）

対象者	参加者の特性およびコメント	環境管理計画への反映
	<p>官の父親も1名いた。</p> <p>9名は夫が塩田労働者であった。4名の夫は日雇い労働者で農業や野菜栽培、建設業に従事していた。6名は塩業の耕作人の夫であった。この他、塩業の仲買人の夫1名、塩業の実業家の夫1名、漁民の夫1名、漁業労働者の夫1名、海外就労者の夫1名、寡婦1名であった。</p> <p>夫の収入は3,500~15,000 Taka（月収）とまちまちである。</p> <p>2名が Rahimafrooz Ltd 提供の太陽光パネルを家に設置していた。それ以外は家に電気はない。</p> <p>8名は池の水、それ以外は掘抜井戸から水を確保している。</p>	
子ども	<p>1名を除くすべての子どもが識字者である</p> <p>罹患時には擬似医者にかかる。</p> <p>4名は Chakaria Upazila の民間医師の診療も受けている</p> <p>21名中2名が労働に従事している。うち1名は現在に到るまで3年間働いている（インタビュー時点で10歳）。もう1名は5年間働いている（同11歳）</p> <p>3名が宗教学校に通っている</p> <p>7名は Rahimafrooz Ltd から提供された太陽光パネルを設置している。その他の子どもは家に電気がない</p> <p>6名は池の水、それ以外は掘抜井戸から水を確保している。6名はミョウバンで消毒を行ってから水を飲んでいる</p> <p>18名の父親は塩業の労働者、実業家、耕作人である。1名は父親がエビ養殖業の耕作人であり、1名は雑貨屋、1名は警察官である。</p>	<p><b>b. 保健医療 (LARAP)</b>                      - 発電所の保健医療施設は地域住民に開放される。</p> <p><b>c. 雇用 (LARAP)</b>                      - 発電所および付帯設備の建設および運開に当たって、学校中退や児童労働を予防するために子どもの労働を禁止する。定期的なパトロールを行い、子どもが労働していないことを確認する</p> <p><b>d. 教育 (LARAP)</b>                      - 発電所の学校施設は地域住民に開放される</p> <p><b>e. 電化 (LARAP)</b>                      - 周辺地域の電化を検討する</p> <p><b>f. 水と衛生</b>                      - 地域住民の安全のために、掘抜井戸の水質は定期的にモニタリングされる</p>
塩田労働者	<p>年齢層は13~50歳である。11名が既婚、8名が未婚である</p> <p>6名が識字者、11名は署名の自筆のみ、残りの男性は不明である</p> <p>7名は罹患時に擬似医者にかかる。それ以外は Chakaria Upazila の民間医師に赴く。何人かは肝炎を患ったことがある。</p> <p>6名の父親は塩田労働者である。</p> <p>副業としては日雇い労働、エビ養殖労働、漁業、建設労働、農業、カニ捕獲などがある</p> <p>月収は4,000~20,000 Taka 程度である</p> <p>5名は Rahimafrooz Ltd の太陽光パネルを家に設置している。それ以外は家に電気がない</p>	<p><b>c. 保健医療 (LARAP)</b>                      - 発電所の保健医療施設は地域住民に開放される。</p> <p><b>e. 教育 (LARAP)</b>                      - 発電所の学校施設は地域住民に開放される</p> <p><b>f. 雇用 (LARAP)</b>                      - 発電所および付帯設備の建設および運開に当たっては地域住民を雇用する。求められる技能を有する場合は地域住民が優先して雇用される。</p> <p><b>f. 補償 (LARAP)</b>                      - 経済活動の継続のために、生計回復向上計画を作成する                      - 喪失収入の補填を行う（最低賃金3か年</p>

バングラデシュ国 チッタゴン石炭火力発電所建設事業準備調査  
 ファイナルレポート（発電所・港湾・送電線・アクセス道路・自然条件調査）

対象者	参加者の特性およびコメント	環境管理計画への反映
	<p>全員が掘抜井戸から飲料水を                      得ている</p> <p>全員が土壁の家に住んでいる。                      どの建材を使用した家屋であっても不衛                      生な環境にある</p> <p>子どもの教育には毎月 500～                      10,000 Taka 費やしている</p> <p>彼らの子どもも世帯収入創出                      活動に従事しており、学校中退が目立つ</p>	<p>分の渡切)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 技能審査の上で職業訓練を行う</li> </ul> <p><b>g. 電化 (LARAP)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 周辺地域の電化を検討する</li> </ul> <p><b>h. 水と衛生</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 地域住民の安全のために、掘抜井戸の水                      質は定期的にモニタリングされる</li> </ul>
<p>エビ養殖業の                      労働者</p>	<p>年齢層は 18～70 歳。13 名が既                      婚、8 名が未婚である。</p> <p>13 名が識字者、7 名が署名の自                      筆のみ、それ以外は不明である</p> <p>2 名は民間医師に直接診察を受                      けている。19 名はまず疑似医者に診察を                      受け、それから Chakaria Upazila の民間医                      師の診察を受ける</p> <p>父親らは塩業、エビ養殖、塩田                      日雇い労働者元締め、エビ実業家、塩実業                      家、雑貨屋、農家などである</p> <p>13 名は副業として塩業にも従                      事する。5 名はボート業の労働者である。                      1 名がエビ実業家で、1 名はボートの仲買                      人、1 名が大工である</p> <p>月収は 4,000～30,000 Taka であ                      る</p> <p>6 名は Rahimafrooz Ltd から提供                      を受けた太陽光パネルを設置している。                      それ以外は電気がない</p> <p>全員が掘抜井戸から飲料水を                      確保している</p> <p>全員が土壁の家に住んでいる。                      どの建材を使用した家屋であっても不衛                      生な環境にある</p> <p>子どもの教育費として毎月 500                      ～7,000 Taka を費やしている</p>	<p><b>c. 保健医療 (LARAP)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 発電所の保健医療施設は地域住民に開                      放される。</li> </ul> <p><b>d. 雇用 (LARAP)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 発電所および付帯設備の建設および運                      開に当たっては地域住民を雇用する。求                      められる技能を有する場合は地域住民が                      優先して雇用される。</li> </ul> <p><b>e. &amp; f. 補償 (LARAP)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 経済活動の継続のために、生計回復向上                      計画を作成する</li> <li>- 喪失収入の補填を行う（最低賃金 3 か年                      分の渡切)</li> <li>- 技能審査の上で職業訓練を行う</li> </ul> <p><b>g. 電化 (LARAP)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 周辺地域の電化を検討する</li> </ul> <p><b>h. 水と衛生</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 地域住民の安全のために、掘抜井戸の水                      質は定期的にモニタリングされる</li> </ul> <p><b>i. 教育 (LARAP)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 発電所の学校施設は地域住民に開放さ                      れる</li> </ul>
<p>漁業者</p>	<p>a. 発電所が建設されると大型船舶の航行                      で漁業に影響を受け、また、海水が石炭                      や飛散灰で汚染される。一方では地域が                      開発される。</p> <p>b. 発電所の廃棄物がどこにどのように捨                      てられるのか、また最小限にされるの                      か。大型船舶が航行すれば漁網に損害が                      与えられるのではないか。</p> <p>c. 大型船舶が近隣海域を行き来すれば漁                      網が損害を受け、漁獲高が減少する。そ                      の結果月収も減る。</p> <p>d. 石炭火力発電所に反対していないが、                      実際の市場価格で補償を支払ってもら                      いたい。適切な移転をさせてほしい。発                      電所が出来ると大型船舶の航行で漁業                      をやめなければならない。石炭や飛散灰                      が海水を汚染するだろう。当該地域は開                      発される。</p>	<p><b>a. &amp; c. 大型船舶の航行</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 関係機関と協議の上海上交通ルート                      を設定する</li> </ul> <p><b>b. 水質汚濁</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 貯炭場への石炭輸送のベルト・コンベア                      覆いをかける。</li> <li>- 活動頻度を少なくするなど、強風時の石                      炭積み下ろし作業の最小化</li> <li>- 湿度保持、石炭や煤塵の飛散防止のため                      貯炭場での散水の実施</li> <li>- 防塵柵を設置する</li> <li>- 貯炭場の回り、特に敷地境界を在来種で                      緑化する</li> </ul> <p><b>b. 廃棄物</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 廃棄物管理プログラムを行い、3R（リデ                      ュース・リユース・リサイクル）を推進</li> </ul>

バングラデシュ国 チッタゴン石炭火力発電所建設事業準備調査  
 ファイナルレポート（発電所・港湾・送電線・アクセス道路・自然条件調査）

対象者	参加者の特性およびコメント	環境管理計画への反映
		する - システムティックな回収や、保管所の徹底した管理を行う - 適切な場所で廃棄を行う - 法規に基づいて危険廃棄物の処理を行う - 汚染物質の不法投棄を禁止する  <b>d. 補償 (LARAP)</b> - 経済活動の継続のために代替地を提供する - 喪失収入の補填を行う（最低賃金3か年分の渡切） - 技能審査の上で職業訓練を行う

(出典: JICA 調査団)

b) ドラフト・ファイナル

表 15.5-5 主なコメントと環境管理計画への反映  
 (2013年4月18～20日)

対象者	参加者コメント	環境管理計画への反映
塩田労働者	参加者は発電所周辺の経済成長についてよく理解できなかったが、参加者の多くは将来に希望を抱いた。用地取得はどうなるのか。 （調査団側よりプレゼンテーション資料を参加者に手交。Cox's Bazar District の Deputy Commissioner が被影響住民に対して補償を行うことを説明した）	<b>生計回復 (LARAP)</b> - 生計回復策の策定（希望者が受講できる職業訓練プログラムを含む）
エビ養殖業の労働者	参加者はエビ養殖業の労働者であり、失職することを懸念していた。455ha もの土地が発電所のために政府によって取得されることを心配していた。 （エビ養殖場が失われるため失職することを説明した）	<b>生計回復 (LARAP)</b> - 塩田労働者も同様である
漁業者	（24名の漁業者が参加した） 全漁業者は漁場が失われることや、海水が石炭灰や排水で汚染されることを懸念していた。大型船舶が航行すれば、漁業者は魚が取れなくなり、漁網も損害が出る。土地も取られるのか。 （455ha の用地が政府によって取得されることを説明し、CPGCBL、事業スタッフ、被影響住民の代表者、関連 Union の委員長 (chairman)、地元有識者、法律アドバイザーらから組織される苦情申し立て委員会が設立されることを協議し、いかなる苦情も受け付けられることを説明した）	<b>水質</b> - 排水基準や IFC ガイドラインに準拠し、中和、沈殿、油分離等を行う排水処理システムを設置する - 油や化学物質を擁壁のあるタンクに保管し、地面への侵入を防ぐ  <b>海上交通</b> - 船舶航行スケジュールにつき、関係機関と協議を行う - 関係機関と協議の後、海上ルートを決定する - 海上安全のため、航路回りにブイを設置する - 航行スケジュール等を地元漁民に告知する
女性	（24名の女性が参加した） 発電所が建設されることを全員が喜んだ。	<b>教育</b> - 学校や医療センター等の新しい施設が

Bangladesh 国 チッタゴン石炭火力発電所建設事業準備調査  
 ファイナルレポート（発電所・港湾・送電線・アクセス道路・自然条件調査）

対象者	参加者コメント	環境管理計画への反映
	参加者は発電所サイトで医療施設が開放されることを望んだ。識字率が低いので学校施設が出来れば子どもが学校に通える。（当該地域の開発について協議した）	地域住民に開放される

(出典: JICA 調査団)

### 15.5.2 送電線

#### (1) 自然環境

##### 1) 陸生生物

##### a) 送電線の敷設地域

Matarbari CFPP (2 x 600MW) は、400kV 送電線を通じて Anowara 地区に接続される (図 15.1.1-2)。400kV 送電線は、Cox's Bazar district の Maheshkhali upazila (Matarbari Union) と Pekua upazil、Chittagong district の Banshkhali upazila と Anowara upazila を通過する。

##### b) 調査地域

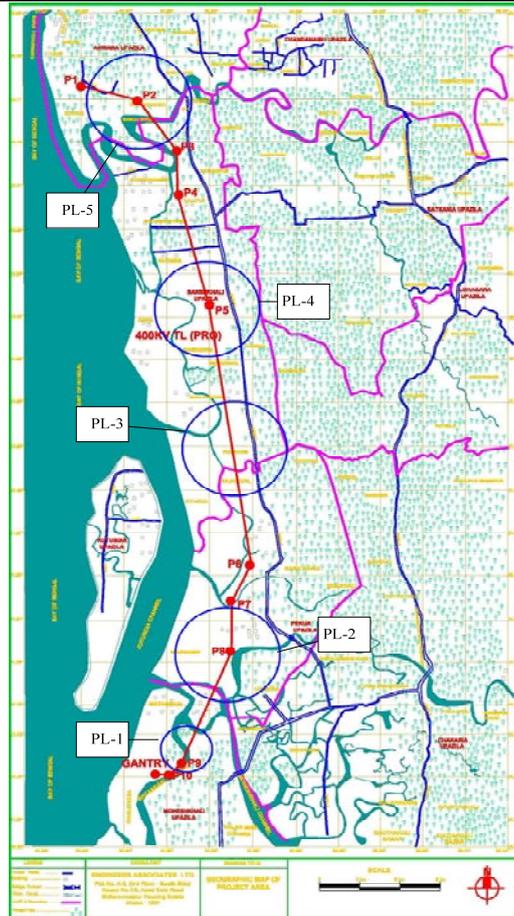
400kV 送電線の計画ルート沿いに、JICA 調査団が動植物調査を行なう 5 地域を指定した。これらの地域の位置は、表 15.5-6 に示すとおりである。

**表 15.5-6 調査地域**

Sl. No.	Survey Point	Area Covered
1.	PL1	Village Rajghat, P.O. Matarbari, UZMaheshkhali, Cox's Bazar
2.	PL2	Village Bodhomajhrguna, P.O.-Pekua, Union-Bara Bakia, UZ-Pekua, Cox's Bazar
3.	PL3	Village Shekher Khil, P.O.Chamble, UZ-Banshkhali, Chittagong
4.	PL4	Village - East Kataria, P.OKataria, UZBanshkhali, Chittagong
5.	PL5	Village Barum Chhara, P.OBarum Chhara, UZAnowara, Chittagong

(出典: JICA 調査団)

また、これらの位置は図 15.5-15 に示すとおりである。



(出典: JICA 調査団)

図 15.5-15 調査地域

5 か所の調査地域で確認された動植物の一覧は、Appendix C-15.5-4 に示す。

なお、調査結果は、その正確性を確保する観点から、現場調査に携わらなかった複数の生物学者の検証を得て確定させた。

c) 結果

a. 植物

送電線の計画ルートの大半は水田、エビ養殖地、塩田であるが、居住地周辺には果樹林、造園木等の植栽が確認された。雨季には 45 種、乾季には 44 種の植物が確認されたが、国際自 IUCN が指定する貴重種（2012 年版の Red-Data List）は確認されなかった。

一方、「バ」国の自然科学者団体が、国内レベルで貴重種として指定している、3 種の植物（トネリコ属の一種（*Calamus guruba* Buch-Ham）、カラスウリの一亜種（*Trihosanthes cordata* Roxb）、ムクロジ科の一種（*Lepisanthes rubiginosa*））が確認された。しかし、これらの種は、国内に広く分布し、常時観察される（Chittagong 大学の植物研究者グループの見解）。

b. 動物

<昆虫>

雨季には18種（10目16科）、乾季には21種（10目17科）の昆虫が確認されたが、IUCNが指定する貴重種（2012年版のRed-Data List）は確認されなかった。

<両生類>

雨季には10種（1目5科）、乾季には6種（1目3科）の両生類が確認されたが、IUCNが指定する貴重種（2012年版のRed-Data List）は確認されなかった。

<爬虫類>

雨季には14種（2目8科）、乾季には8種（1目5科）の爬虫類が確認されたが、IUCNが指定する貴重種（2012年版のRed-Data List）は確認されなかった。

一方、「バ」国の自然科学者団体が、国内レベルで貴重種として指定している4種の爬虫類（イロカエカロテス（*Calotes versicolor*）、タテスジマブヤ（*Mabuya mabuya*）、トッケイヤモリ（*Gekko gecko*）、インドコブラ（*Naja naja*））が確認された。しかし、これらは国内に広く分布し、常時観察される（Chittagong大学の動物研究者グループの見解）。

<鳥類>

雨季には78種、乾季には124種の鳥類の生息が確認されたが、IUCNが指定する貴重種（2012年版のRed-Data List）は確認されなかった。

一方、「バ」国の自然科学者団体が、国内レベルで貴重種として指定している2種の鳥類（チドリ（*Garrulax galbanus*）、ミナミシマフクロウ（*Ketupa zeylonensis*））の生育が確認された。しかし、これらは国内に広く分布し、常時観察される（Chittagong大学の動物研究者グループの見解）。

<哺乳類>

雨季には15種（4目8科）、乾季には13種（4目8科）の哺乳類が確認されたが、IUCNが指定する貴重種（2012年版のRed-Data List）は確認されなかった。

c. 貴重種（発電所と送電線）

<国際自然保護連盟（IUCN）の指定する貴重種（2012年版のRed-Data List）の生息・生育状況とこれらの種に対する環境保全対策>

雨季及び乾季に実施した動・植物の生息・生育調査の結果、IUCNが指定する貴重種（2012年版のRed-Data List）として鳥類1種、爬虫類5種の合計6種の生息が確認された。これらは、CR、EN、VUに指定されている。

ヘラシギ（*Eurynorhynchus pygmeus*）

2012年12月7日～2013年3月30日に実施した調査で、サイト前面の砂浜がヘラシギの越冬地として利用されていることが確認された。しかし、付近の砂浜やSonadia島へ飛来個体に比較して、サイト前面に飛来する個体数は極端に少ないことも明らかになった。具体的には、この期間中に実施した週の調査（原則として、1週間を1調査単位としてこの間に2日間観察を実施し、延べ32日間調査を実施）で、サイト前面の砂浜で飛来が観察された日数は3日間、観察された個体数は日最大で2個体であった。一方、サイトの約25km南のSonadia島で観察された日数は11日間で、観察された個体数は日最大で13個体であった。

---

このことから、サイト前面の砂浜地はヘラシギの越冬地として利用されているが、Sonadia 島と比較して、個体数は極端に少ないことから、Matarbari 島は「バ」国における主要なヘラサギの採餌地・越冬地ではないといえる。また、その他の調査報告や鳥類研究者の私見でも、サイトのある Matarbari 島は、ヘラシギの主要な越冬地ではないことが確認された（「バ」国の鳥類研究者グループの見解）（Appendix C-15.5-5）。

結論として、サイトおよびその周辺地域は、「バ」国における主要なヘラサギの採餌地・越冬地ではないことから、JICA 環境社会配慮ガイドライン（2010）で指定している「貴重種の重要な自然生息地」には該当しない。

#### ハミルトンガメ (*Geoclemys hamiltonii*)

サイト内の塩田で観察されたが、本種は淡水池を生息域とする生態的特性から、塩田に採餌及び繁殖のために出現したものではなく、偶然出現したものと考えられる。よって、特別な環境保全対策を実施する必要性は無い。ただし、工事期間中に本種を確認した場合は、保護して、他の淡水池に移動させることが必要である。

#### ウミガメ (Sea-Turtle)

サイト前面およびその周辺の砂浜に産卵のために上陸するウミガメの生態に関する調査を実施し、下記の点を明確にした。

- 産卵のために上陸するウミガメの個体数の把握.
- 産卵のために上陸するウミガメの種名の把握.
- 産卵のために上陸するウミガメの生態的行動パターンの把握.
- 産卵のために上陸するウミガメの数・傾向に関する専門家・地元住民からのヒヤリング
- 産卵のために上陸するウミガメの生態に関する科学文献・情報の収集

2013年3月5日～24日、および4月1日～20日の合計40日間の調査で、4種34個体のウミガメの上陸を確認した。確認された種は、ヒメウミガメ(*Lepidochelys olivacea*)、アカウミガメ(*Caretta caretta*)、アオウミガメ(*Chelonia mydas*)、タイマイ(*Eretmochelys imbricate*)であった。

潮の干満の差が少ない時節は、干満の差が最大となる大潮に比較して、砂浜に産卵に上陸するウミガメの個体数は極端に少なかった。3月から4月にかけて、砂浜に産卵に上陸するウミガメの個体数は、何れの調査地点でも、随時減少していく傾向を示した。これらの特性は、地元の海洋調査機関（Marine Life Alliance）が、Saint Martin's 島および Sonadia 島で行った調査でも同様な傾向が記述されている<sup>1</sup>。

Marine Life Alliance が実施した調査では、2011年には Sonadia 島で192個体のウミガメの上陸産卵が確認された。また、1日（日中及び夜間）に19個体の産卵上陸ガメが観察されたこともある（Islam et al 2011）。

これに対し、今回実施した調査では、サイト前面およびその周辺の砂浜に産卵のために上陸するウミガメは40日間で34個体であり、1昼夜で1個体以上が上陸することはなかった。サイト前面およびその周辺の砂浜に産卵のために上陸するウミガメは、主要な産卵海浜といわれている Sonadia 島よりも僅かであることから、少なくとも Matarbari 島は「バ」国におけるウミガメの主要な産卵場所ではないといえる（「バ」国の爬虫類研究者グループの見解）

<sup>1</sup> Marine Turtles Network

(Appendix C-15.5-6)。このことから、サイト及びその周辺地域は「JICA 環境社会配慮ガイドライン（2010）」で指定している「貴重種の重要な自然生息地」には該当しない。

しかし、サイト前面およびその周辺の砂浜干潟に産卵のために上陸するウミガメの産卵行動を確保するために、建設工事に伴う海面及びその周辺に灯火される光源の明るさの調整、騒音・振動の軽減などの対策は必要である。

表 15.5-7 調査地域で確認された貴重種  
 （発電所と送電線ルート）

Taxa	No.	Scientific Name (和名: 英名)	Season		Conservation Status	Remarks
			Rainy	Dry	IUCN (2012)	
Bird	1	<i>Eurynorhynchus pygmeus</i> (ヘラシギ: Spoon-billed sandpiper)		O	CR	During the weekly survey in the month of December 7 to March 30, 2013, only 3 days in project site and at most 2 individuals in one day were identified in project site.
Reptile	1	<i>Geoclemys hamiltonii</i> (ハミルトンガ メ: Spotted Pond Turtle)	O		VU	One individual found. It may have strayed into the salt pan as its main habitat is in fresh water ponds, rivers, and marshlands beside salt pans.
	2	<i>Lepidochelys olivacea</i> , (ヒメウミガメ: Olive Ridley Turtle)	-	O	VU	One strayed individual ( <i>Lepidochelys olivacea</i> ) found at a salt pan far from the sea coast. All other 3 species were observed at the adjoining sandy coast of the power plant project site. The numbers of these turtles landing at this coast for laying eggs was 15 individuals over 18 days, approximately one turtle landing per night. A more detailed survey to understand these turtles' nesting distributions has been carried out beginning March, 2013.
	3	<i>Caretta caretta</i> (アカウミガメ: Logger head turtle)	-	O	EN	
	4	<i>Chelonia mydas</i> (アオウミガメ: Green turtle)	-	O	EN	
	5	<i>Eretmochelys Imbricate</i> (タイマイ: Hawksbill turtle)	-	O	CR	
Total	6		(1)	(5)		

Notes: CR - Critically Endangered, EN - Endangered, VU - Vulnerable

(出典: JICA 調査団)

< 「バ」国の自然科学者団体が、国内レベルで指定している貴重種とその環境保全対策 >

サイトおよび送電線ルートで、IUCN が指定する貴重種（2012年版の Red-Data List）には含まれないが、「バ」国の自然科学者団体が、国内レベルで指定している貴重種 11 種が観察された（表 15.5-6）。

表 15.5-8 「バ」国の自然科学者団体が指定する貴重種

Taxa	No.	Scientific name	和名 (English name)
Flora	1	<i>Calamus guruba</i> Buch.-Ham.	トネリコ属の一種 (Cane)
	2	<i>Trichosanthes cordata</i> Roxb.	ヘビウリの一種 (Snake guard)
	3	<i>Lepisanthes rubiginosa</i>	ムクロジ科の一種 (Rusty sapindus)
	3		
Reptile	1	<i>Calotes versicolor</i>	イロカエカロテス (Garden lizard)
	2	<i>Mabuya mabuya</i>	タテスジマブヤ (Skink)
	3	<i>Gekko gekko</i>	トッケイヤモリ (Tokay Gecko)
	4	<i>Pangshura tentoria</i>	テントセタカガメ (Median Roofed Turtle)
	5	<i>Naja naja</i>	インドコブラ (Bicled Cobra)
	5		
Bird	1	<i>Arachnothera magna</i>	タテジマクモカリドリ (Streaked Spiderhunter)
	2	<i>Ketupa zeylonensis</i>	ミナミシマフクロウ (Broun Fish Owl)
	3	<i>Vanellus duvaucelii</i>	タゲリ属の一種 (River Lapwing)
	3		
<b>Total</b>	<b>11</b>		

(出典: JICA 調査団)

<その他の貴重種>

「石炭火力発電マスタープラン・フォローアップ情報収集・確認調査報告書」で指摘された以下の発電所建設予定地域と Sonadia 島に生息すると予測された貴重種に関する確認調査を実施した。調査結果は、以下のとおりである。

**カラフトアオアシシギ (*Tringa guttifer*) (IUCN: EN)**

サイトおよび送電線架ルートで、雨季と乾季とも確認されなかった。

**コバンシギ (*Calidris tenuirostris*) (IUCN: VU)**

サイトおよび送電線架ルートで、雨季と乾季とも確認されなかった。

**シロウスイロイルカ (*Neophocaena phocaenoides*) (IUCN: VU)**

サイトに隣接する水路、沿岸域、沖合域、および Sonadia 島沿岸域で、雨季と乾季とも確認されなかった。

**カワゴンドウ (*Orcaella brevirostris*) (IUCN: VU)**

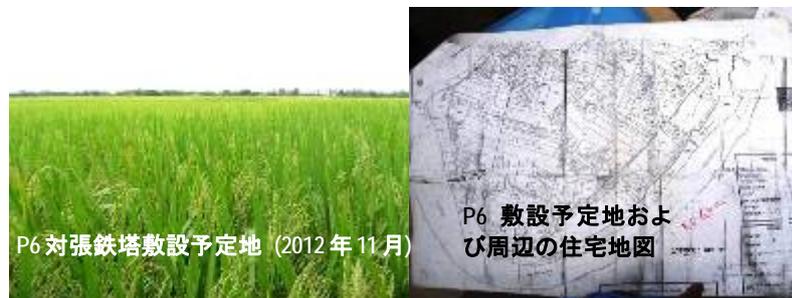
サイトに隣接する水路、沿岸域、沖合域、および Sonadia 島沿岸域で、雨季と乾季とも確認されなかった。

## (2) 社会環境

送電線ルートは当初 2 案検討されていた。国道 1 号線沿いのルートと、地方道 170 号線沿いのルートである。現行案は技術的な検討に加え、社会環境面では Myanmar に近い Chittagong 丘陵地帯の居住する少数民族や森林地域への負の影響を避けるという観点からも、より優位性が高いと考えられる。

PGCB は非自発的移転を回避もしくは最小化するルートとする姿勢を打ち出しており、角度鉄塔の位置もこれに従って稲作地がまず考慮されている。送電線は、Anowara Upazila から Matarbari Upazila まで、農地の通過するルートが多く採用されている。

送電線が通過する 4 つの Upazila のうち、対張鉄塔 P1 および P2 は Anowara Upazila に、P3 から P5 までは Banshkhali Upazila に、P6 から P8 は Pekua Upazila、P9 および P10 は Maheshkhali Upazila に位置する。懸垂鉄塔もこれらの Upazila に計画されることになる。



(出典: JICA 調査団撮影)

図 15.5-16 対張鉄塔敷設予定地

対張鉄塔敷設予定地の土地所有者および女性、子ども、農民を対象とするフォーカス・グループ・ディスカッションを 2012 年 12 月に実施した。

各世帯の当該地での居住期間は 20~100 年、1 世代もしくはそれ以上の間でばらつきが見られた。世帯当たりの平均人数は 10.2 人である。回答者 9 世帯の識字率は比較的高く、成人の 67.4%、子どもの 65.3%は読み書きができた（男性 72.9%、女性 59.1%）。識字率における性差は、成人女性の識字率の低さに起因する。P8、P9、P10 地点はエビ養殖や塩業に使用されており、それ以外は稲作に用いられている。村の大多数の住民は、農民や農業労働者として農業に依存していた。調査対象世帯のうち、農業従事者は 20,000~60,000 Taka の収入を得ていた。世帯支出は 12,000~ 60,000 Taka の範囲であった（平均は 32,000 Taka）。ベーシック・ニーズ・コスト法による貧困状況の把握では、P1 から P9<sup>1</sup>の角度鉄塔敷設候補地の土地所有者・使用者およびその家族は貧困層に当てはまらない。

すべての土地所有者と賃借人は掘抜井戸を利用して飲料水を得ており、また料理にも使用していた。煮沸消毒の習慣はない。各家庭への配電は比較的普及しているが、全住民が電力供給を受けているわけではない。全調査対象世帯は調理に薪を使っていた。主な情報源は近隣住民やテレビ（お茶屋や地元の市場で）、モスクのイマーム（宗教指導者）、コミュニティのリーダー、友人などである。

<sup>1</sup> P10 地点は公有地であり、2012 年 12 月時点では使用されていない。

調査の詳細については Appendix C-15.9-1（用地取得住民移転行動計画）に記載した。

### (3) ステークホルダー協議

#### 1) 第1回ステークホルダー協議

##### a) 目的

第1回ステークホルダー協議は、住民と NGO などの組織のプロジェクトに関する意見やコメントを収集するとともに、地域住民のニーズを理解して、そのニーズを調査に反映させることを目的としている。

##### b) 方法

JICA の環境社会配慮ガイドラインに従い、Matarbari CFPP（2 x 600MW）の FS 調査のスコーピング時に、発電所および送電線について行なった。発電所事業者（CPGCBL: Coal Power Generation Company Bangladesh LTD.）と送電線事業者（PGCB: Power Grid Company of Bangladesh）が主催し、JICA 調査団はそれを支援した。

##### c) 協議会開催の告知方法

開催を告知する手紙を、主要な利害関係者に配布した。

##### d) 結果

日時：2012年11月19日

時間：午前10時～午後2時

場所：Chokoria Upazila 議会講堂（Cox's Bazar District、Chokoria Upazila）

主催者・議長：Chokoria Municipality 町長、PGCB Manager

出席者：地方行政役員、指導者、NGO、学識経験者、被影響住民など、計65名

##### 議事：

- 記帳
- コーラン朗読
- 開会スピーチ（Chokoria 町長、PGCB）
- プロジェクトの背景の説明（EAL）
- プロジェクトの環境・社会面に関する説明（EAL）
- 質問および回答
- 閉会スピーチ（Chokoria 町長、PGCB）

地域住民への説明は、Bengal 語の Power Point の資料で行なった（Appendix C-15.5-7）。プロジェクトの内容と環境影響、加えて採られる緩和策について詳細に説明し、参加者が理解して、コメントできるように留意した。参加者の主なコメントと PGCB による回答は表 15.5-7(1)のとおりである。また、参加者リストと議事録は、Appendix C-15.5-8 に記載した。

表 15.5-9 主なコメントと回答、および環境管理計画への反映  
 (スコーピング時)

参加者コメント	事業者側の対応	環境管理計画への反映
鉄塔建設予定地の土地所有者は引き続き土地を使うことができるか。(一参加者)	「バ」国の現行法下では鉄塔建設での用地取得は行っていない。従って土地所有者は農作業を継続することが可能である。しかしながら樹木は送電線敷設に当たって最低限の伐採が必要となる。	<b>補償</b> - 建設期間中に耕作活動の継続が困難な場合は、農作物への補償が行われる。 - 鉄塔基部用地は再取得価格による支払が行われる
鉄塔建設予定地は取得されるのか。また、その価格はどうか。(一参加者、Bashkhali 出身)	「バ」国の現行法下では鉄塔建設での用地取得は行っていない。従って土地価格云々と云った議論は発生しない。しかしながら、建設期間中に損害を受ける農作物や樹木への補償は提供される。農作物や樹木の補償金額は農業・林業局が定めたレートの概ね 1.5 倍である。t	<b>補償</b> - Ordinance 1982 に従い、「法律に基づく補償 (CUL)」をすべての私有地に適用する(現在市場価格×1.5 倍 (50% プレミアム)) - CUL と再取得価値との差額の現金補填 - 代替地の入手・移転に必要な印紙代、土地登記料、付加価値税
各鉄塔での取得面積はどれぐらいか。(一参加者、Marayati Union 出身)	各鉄塔ともに 4 箇所の基部が設けられ、およそ 10m 四方 (100m <sup>2</sup> ) である。建設期間中は 5~6 か月間ほど使用不可となるが、鉄塔建設後は耕作等に使用可能である。	- なし

(出典: JICA 調査団)

## 2) 第 2 回ステークホルダー協議

### a) 目的

第 2 回ステークホルダー協議は、環境社会配慮に関わる調査と評価結果を、利害関係者である参加者に説明し、彼らの結果に関するコメントを最終報告書に反映させることを目的としている。

### b) 方法

JICA の環境社会配慮ガイドラインに従い、Matarbari CFPP (2 x 600MW) の FS 調査のドラフト・ファイナル作成時に発電所および送電線について行なった。PGCB が主催し、JICA 調査団はそれを支援した。

### c) 協議会開催の告知方法

第 1 回ステークホルダー協議と同じ方法で行なった。

### d) 結果

日時：2013 年 4 月 15 日

時間：午前 11 時～午後 2 時

場所：Chokoria Upazila 議会講堂（Cox's Bazar District、Chokoria Upazila）

主催者・議長：PGCB General Manager

出席者：地方行政役員、指導者、NGO、学識経験者、被影響住民など、計 80 名

議事：

- 記帳
- コーラン朗読
- 開会スピーチ（PGCB、General Manager）
- プロジェクトによる環境・社会面への影響に関する説明（EAL）
- 質問および回答
- 閉会スピーチ（PGCB、General Manager）

地域住民への説明は、Bengal 語の Power Point の資料で行なった（Appendix C-15.5-7）。プロジェクトの内容と環境影響、加えて採られる緩和策について詳細に説明し、参加者が理解して、コメントできるように留意した。参加者の主なコメントと PGCB による回答は表 15.5-7(2)のとおりである。また、参加者リストと議事録は、Appendix C-15.5-8 に記した。

表 15.5-10 主なコメントと回答、および環境管理計画への反映  
 （ドラフト・ファイナル）

参加者コメント	事業者側の対応	環境管理計画への反映
1.送電鉄塔が建設される場所の土地は補償対象となるか 2. 現在一日 4～5 時間の輪番停電がある。事業が実施されるところの電力の問題は解決されるのか	1. 現行法下では送電線敷設に関する用地取得は補償対象とならない。従って PGCB は家屋やモスク、学校などの上空を通らないよう計画段階から留意している。また、裸地などを通るように計画している。しかし、建設期間中に、樹木や農作物が送電線敷設によって喪失される場合は、補償の対象となる。補償の諸条件については地元役人らが作成し、支払が行われる。実際の価格より多い金額が支払われることが多い。繰り返すが、現行法に従ってすべての支払い等は行われる。もし法律が改定されれば送電鉄塔建設用地取得のための補償等が行われることもあるだろう。決めるのは政府であり、PGCB はこれに従うのみである。 2. 国民レベルのより大きな関心事である。電気は我々の生活に欠かせないものであり、農業、産業、世帯すべてが必要とするものである。電気なしでの生活は難しい。	1. <b>補償</b> - 適切な補償計画の策定 - 鉄塔は可能な限り非居住地域に建設する - 関連法規に基づき用地取得を行う - 鉄塔建設後は、土地所有者は引き続き農業等を継続可能である - 関連法規を踏まえて補償が行われる 2. <b>電化</b> - 周辺地域の電化が検討される

バングラデシュ国 チッタゴン石炭火力発電所建設事業準備調査  
 ファイナルレポート（発電所・港湾・送電線・アクセス道路・自然条件調査）

参加者コメント	事業者側の対応	環境管理計画への反映
<p>1. 用地取得に当たり、一平方フィート当たり幾ら支払われるのか</p> <p>2. 送電線が通過する Union の名称を教えて欲しい                      (Assistant Agriculture Extension Officer, Chokoria)</p>	<p>1. 政府規則によって用地価格は異なる。取得用地の実際の価格の 1.5 倍が支払われるのが通例である。</p> <p>2. 送電線は、Matarbari Upazila から Anwara Upazila まで、Pekua Upazila と Banshkhali Upazila を経由して敷設される。具体的な Union の名前は生憎持ち合わせていない</p>	<p><b>1. 補償</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 同上</li> </ul>
<p>送電鉄塔建設用地として選定された場所に住宅建設を予定している者もいる。代替地も持たないので、何か対策は講じられないか。</p>	<p>建設工事は 1~2 年後に開始する。土地所有者が工事前に住宅建設を行うのであれば、対応策を考えたい。なお、住宅の建設が行わなければならない現行計画を進めたい。強制はしない。着工に当たっては詳細調査を行って状況をさらによく把握する予定である。</p>	<p><b>ルート選定</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 鉄塔は可能な限り非居住地域に建設する</li> <li>- 送電線ルートは急勾配地域を避けて選定する</li> </ul>
<p>1. プロジェクト実施に拠る便益は何か</p> <p>2. プロジェクトが実施されれば全世帯が電力供給を受けるのか</p> <p>3. 長期間にわたるプロジェクトであるが、労働者雇用計画はどうなっているのか。地元住民の雇用は優先されるのか。その場合に地元住民割り当て率等は設けられるのか。</p> <p>4. Pekua Upazila の Barbakia Union にある Nabogram に隣接した土地に送電線が敷設されるが、補償は提供されるのか</p> <p>5. 送電線敷設によって何か問題は引き起こされることはないか。</p>	<p>Matarbari Upazila から Anwara Upazila までの送電線は全長 62km である。Anwara には sub-zone office を設ける。雇用割り当て等は考慮の対象としていないが、PCGB は被影響住民を優先的に考える。送電線の途中地点での事務所設置は考えていない。事務所は Matarbari と Anwara である。</p>	<p><b>2. 電化</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 周辺地域の電化を検討する</li> </ul> <p><b>4. 補償</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 適切な補償計画の策定</li> <li>- 関連法規を踏まえて補償が行われる</li> <li>- 鉄塔建設後は、土地所有者は引き続き農業等を継続可能である</li> <li>- 関連法規に基づき用地取得を行う</li> </ul>
<p>1. 鉄塔建設は、環境への影響はないか</p> <p>2. Barunchara Union の 2,000 名の住民は電力供給を受けていない。送電線が敷設されるところに住む住民も電力供給を受けることができるのか。(一参加者、Barunchara 出身)</p>	<p>1. 送電鉄塔建設時には、車両や人々の往来によって塵や埃が舞うことはあるが、それ以外に環境への影響は考えられない</p> <p>2. プロジェクト実施後は、現在電力供給を得ていない住民も電力を得るようになる。</p>	<p><b>2. 電化</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 周辺地域の電化を検討する</li> </ul>
<p>住民は電力供給を受けるようになるのか</p>	<p>発電所が建設されると電力需要が満たされる。電力不足が続くが、現在電力供給を得ていない住民も電力を得るようになる。</p>	<p><b>電化</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 周辺地域の電化を検討する</li> </ul>
<p>1. 鉄塔基部の土地に対する補償は与えられるが、鉄塔が建ってしまうと誰にも売ることができなくなる。土地所有者が引き続き使用するにせよ、当該用地に住宅を建設することもできず、様々な問題に直面することにな</p>	<p>土地への支払いは可能であり、PGCB はエネルギー省に提言を行いたい。現行法を超えても PGCB としてはできる限り支払を行いたいと考えている。土地を失う住民には雇用機会を優先的に提供する考えであるが、現時点では詳</p>	<p><b>1. 補償</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 適切な補償計画の策定</li> <li>- 関連法規を踏まえて補償が行われる</li> <li>- 鉄塔建設後は、土地所有者は引き続き農業等を継続可能である</li> </ul>

バングラデシュ国 チッタゴン石炭火力発電所建設事業準備調査  
 ファイナルレポート（発電所・港湾・送電線・アクセス道路・自然条件調査）

参加者コメント	事業者側の対応	環境管理計画への反映
<p>る。PGCB はこうした問題に抜本的に取り組むべきである。PGCB が法律を作り、土地所有者に実際の価格で最低限の補償を行えば土地所有者は利益を得ることができる。PGCB は何らかの措置を講じる考えはあるか。</p> <p>2. このプロジェクトは大規模であるが、土地所有者に対して何か対応策を講じるのか。                      (No.5 Barunchara Union の土地所有者)</p>	細は未定である。	- 関連法規に基づき用地取得を行う

(出典: JICA 調査団)

3) フォーカス・グループ・ディスカッション

表 15.5-11 主なコメントと環境管理計画への反映  
 (2012年12月18, 19, 21日)

対象者	参加者の特性・コメント	環境管理計画への反映
<p>女性 (5名)                      (場所:                      Jaliakata                      Village,                      Barabakia                      Union, Pekua                      Upazila, Cox's                      Bazar District)</p>	<p>全員が非識字者である                      4名がマラリア経験者。呼吸器疾患や発熱が多い。治療は Upazila Health Complex を訪ねる。                      全員就職していない。                      2名の夫は塩業労働者。2名が日雇い労働者、残る1名の夫は農業労働者である。                      夫の収入は月額で 4,500~6,000 Taka である。                      NGO スタッフや隣人から情報を得る。テレビやラジオは視聴しない。                      家は土壁と葺いた屋根である。                      掘抜井戸から取水し、料理や飲料に用いている。                      衛生的なスラブ式トイレを使っている。                      3名が電気がない生活を送っている。2名は太陽光パネルで照明を確保している。</p>	<p><b>電化</b>                      - 周辺地域の電化を検討する</p>
<p>子ども (5名)                      (場所:                      Chutachuda                      Village,                      Uzantia Union,                      Pekua Upazila,                      Cox's Bazar                      District)</p>	<p>全員が識字者で、IIクラス(7歳)~VIクラス(10歳)までである。                      呼吸器疾患や発熱は全員に認められた。下痢や胃痛は3名がなると訴えた。治療は Upazila Health Complex を訪ねる。                      全員就職していない。                      テレビや隣人、教師から情報を得る。                      2名の父親は漁業に従事している。2名は日雇い労働者である。残る1名は人力車運転である。父親の月収は 5,000~20,000 Taka である。                      全員が土壁の家に住んでいる。2名は屋根材が亜鉛鉄板であるが、3名が葺いた屋根である。                      掘抜井戸から取水し、衛生的なスラブ式トイレを使っている。                      3名が電気がない生活を送っている。2名は太陽光パネルで照明を確保している。</p>	<p><b>電化</b>                      - 周辺地域の電化を検討する</p>
<p>農民 (8名)                      (場所:)</p>	<p>28~65歳で全員が既婚である。                      全員が識字者で、最低がVクラス、最高が高校</p>	<p><b>電化</b>                      - 周辺地域の電化を検討する</p>

Bangladesh 国 チッタゴン石炭火力発電所建設事業準備調査  
 ファイナルレポート（発電所・港湾・送電線・アクセス道路・自然条件調査）

対象者	参加者の特性・コメント	環境管理計画への反映
Baroum Chara Village, Baroum Chara Union, Anowara Upazila, Chittagong District)	<p>卒業である。</p> <p>一般的な症状には擬似医師の診断を受ける。より重い症状の場合は Bottoli と Chittagong の民間医師を訪ねる。6名は下痢・胃痛、呼吸器疾患の罹患経験がある。</p> <p>村人の大半は農業に依存した暮らしぶりである。副業は様々で、宗教者や Union Parishad メンバー、旅行者、建設労働者などである。</p> <p>月収は 4,000～20,000 Taka である。</p> <p>1名が太陽光パネルを持つが、それ以外は家に電気がない。</p> <p>全員が掘抜井戸から取水し料理や飲料を行っている。</p> <p>2名が竹でできた家に住んでいる。3名が恒久住宅に住む。2名が土壁の家である。1名は葺いた壁と亜鉛鉄板の家である。4名がスラブ式トイレを使い、残りは恒久トイレを使用している。</p>	<p>討する</p>

（出展：JICA 調査団）

15.5.3 アクセス道路

(1) 汚染対策

汚染対策に係る環境ベースライン調査の実施場所を図 15.5-17 及び図 15.5-22 に示す。

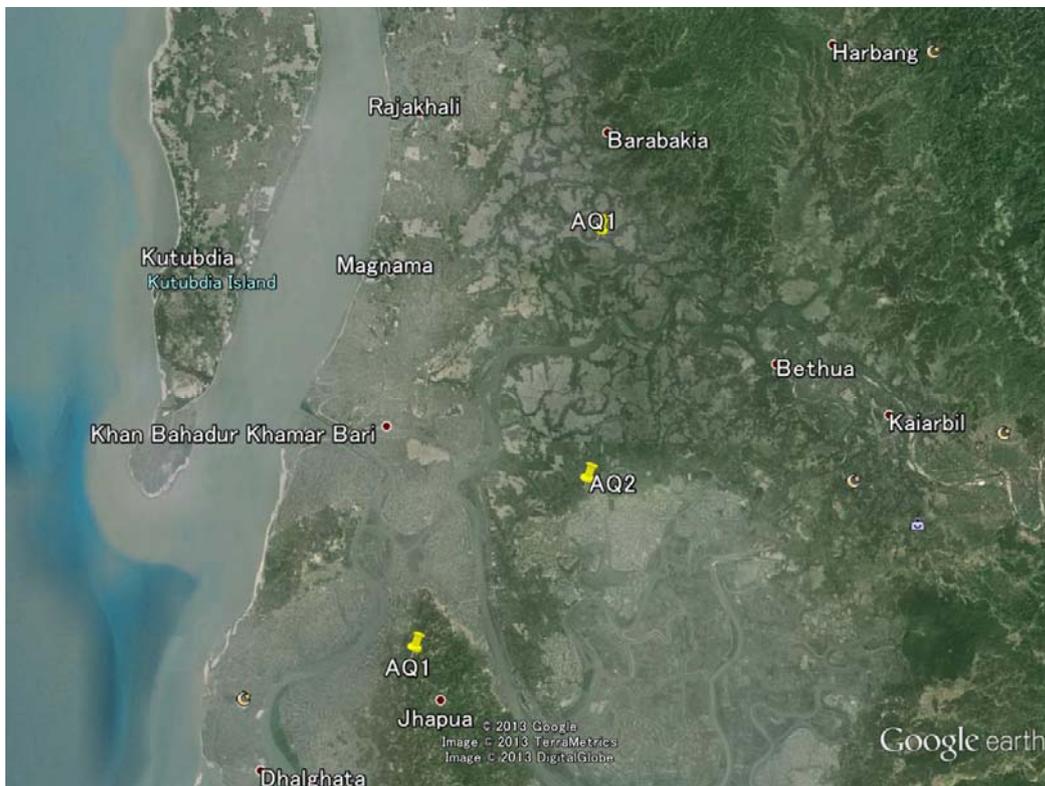


図 15.5-17 大気質調査の調査地点

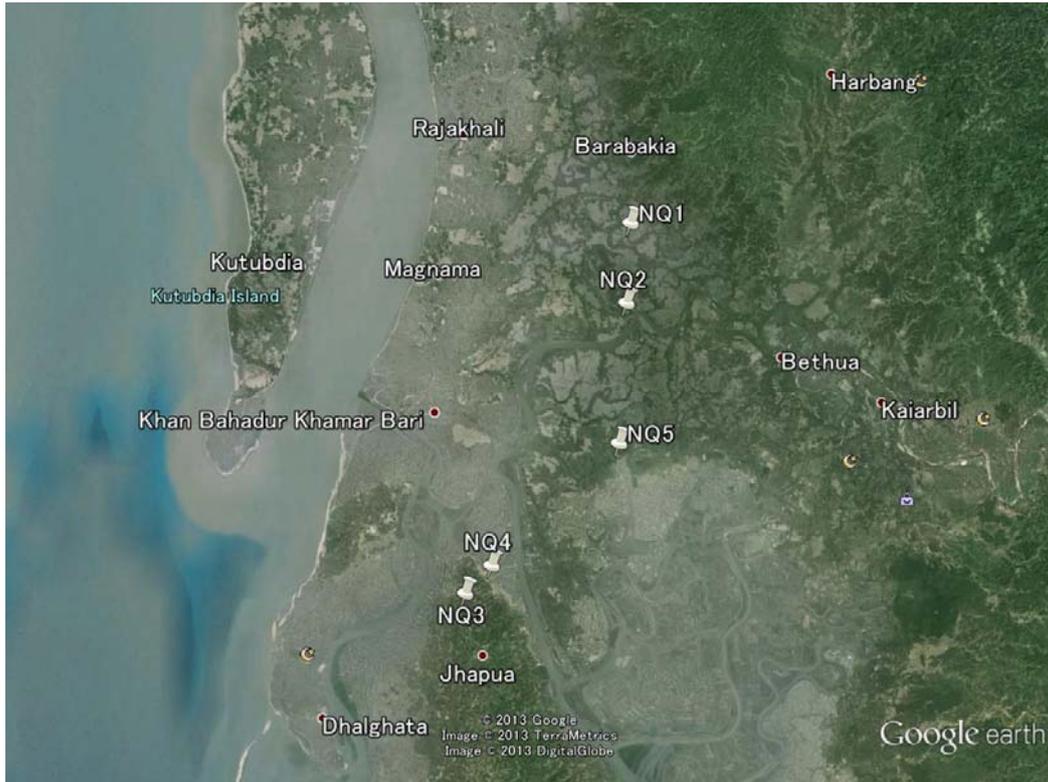


図 15.5-18 騒音調査の調査地点

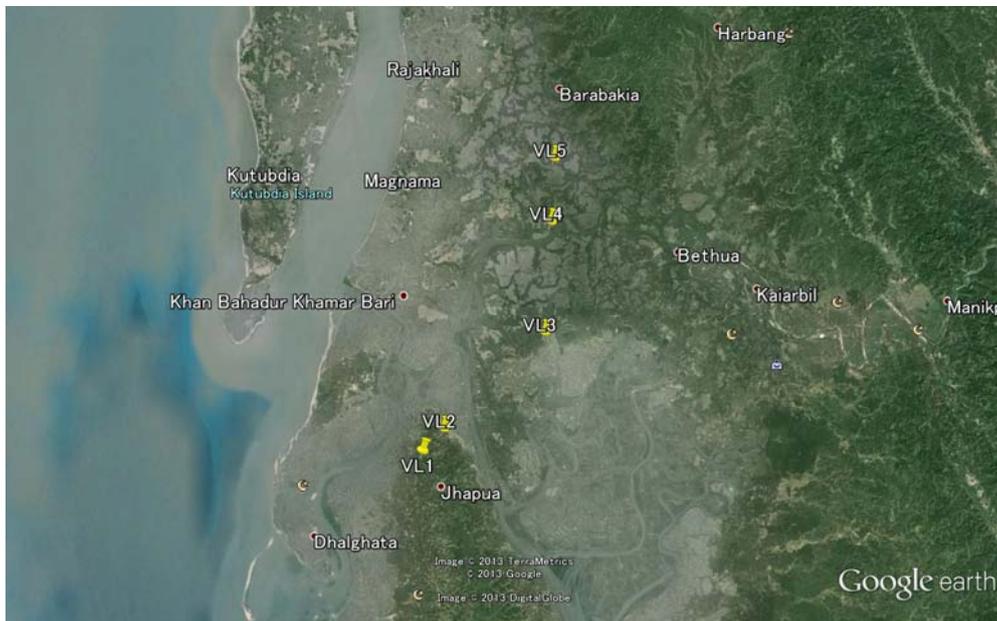


図 15.5-19 振動調査の調査地点



図 15.5-20 表層水水質調査の調査地点

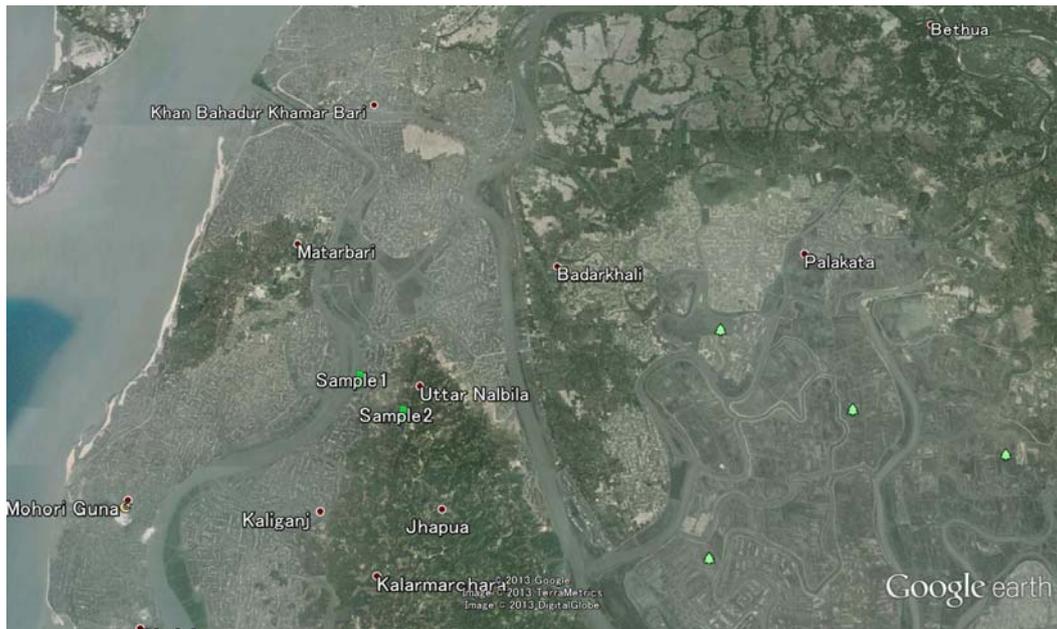


図 15.5-21 地下水調査の調査地点



図 15.5-22 堆積物調査の調査地点

## 1) 大気質

対象地域における大気質の現況を 3 箇所においてそれぞれ雨季と乾季に調査した。測定パラメーターには、粒子状物質（PM10）、二酸化硫黄（SO<sub>2</sub>）、窒素（窒素酸化物）、一酸化炭素（CO）及びオゾン（O<sub>3</sub>）を含めた。

### a) 粒子状物質（PM10）

雨季と乾季の調査によると、大気中の 24 時間平均 PM10 濃度は 31.43 – 64.72  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  と 24.51-40.65  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  の範囲であった。最大 PM10 濃度はそれぞれ 64.72  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  と 40.65  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  で Ilisha Bazar で記録された。Bangladesh における PM10 に関する 24 時間の国家環境空気品質規格（NAAQS）の値は 150  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  である。

### b) 二酸化硫黄（SO<sub>2</sub>）

24 時間当たりの SO<sub>2</sub> 濃度は乾季と雨季でそれぞれ 4.71 – 6.72  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  と 2.45 – 4.34  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  であった。最大の SO<sub>2</sub> 濃度は、6.72  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  と 4.34  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  で Ilisha Bazar で報告されている。全ての SO<sub>2</sub> 濃度は Bangladesh における SO<sub>2</sub> に関する 24 時間の国家環境空気品質規格（NAAQS）の値 65  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  を下回った。

### c) 窒素酸化物（Nox）

調査期間中において、24 時間平均の NO<sub>x</sub> の値は、乾季と雨季でそれぞれ 13.65 – 21.35  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  及び 9.52- 15.46  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  であった。最大の NO<sub>x</sub> 濃度は Ilisha Bazar において観測された 21.35  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  及び 15.46  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  であった。Bangladesh において、24 時間平均の NO<sub>x</sub> 値についての基準は無いが、年間の基準は 100  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  と設定されており、全調査地でこの値を下回った。

### d) 一酸化炭素（CO）

8 時間平均 CO 濃度は 2ppm 以下であった。Bangladesh 基準（9 PPM）と比較し、CO は全ての調査場所で基準を下回った。

### e) オゾン（O<sub>3</sub>）

オゾン O<sub>3</sub> の 8 時間値は乾季と雨季で、それぞれ 22.4 – 35.7  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  と 16.86 – 27.97  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  の範囲であった。観測期間における最大のオゾン濃度は Ilisha Bazar で記録され、それぞれ 35.7 及び 27.97  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  であった。O<sub>3</sub> 濃度は全ての地点で、Bangladesh のオゾン O<sub>3</sub> の国家環境空気品質規格（NAAQS）の基準値 157  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  を下回った。

## 2) 騒音

騒音レベルは 2013 年 3 月 6 日 – 14 日の乾季と、2013 年 6 月 7 日 – 10 日の雨季に計測された。全ての地点において騒音値は、Bangladesh の基準を下回っていた。

## 3) 振動

振動レベルは、乾期の 2013 年 5 月 5 日と、雨季の 2013 年 6 月 14 日に計測された。周波数は 4-40Hz の範囲であった。Bangladesh には振動基準が無く、周波数値は一般的な値に収まっていた。振動源と考えられる物は特段無かった。

#### 4) 表層水の水質

調査は乾季として2013年3月29日、雨季として2013年6月4日に、Kuhelia川の3箇所で実施された。表層水の水質は、Bangladeshにおける優良事例に基づく ECR 分類基準と比較した。その結果、河川から採取された表層水のサンプルのほとんどは、漁業、工業、灌漑に利用できるレベルであった。水質分析の詳細項目の一部について下記に記載した。

##### a) pH

表層水の pH 値は、全て許容範囲の 6.5 から 8.5 の範囲に収まった。

##### b) 溶存酸素 (DO)

溶存酸素は乾季で 7.1 ~ 7.5 mg/l、雨季で 7.3 ~ 7.4 mg/l の範囲であり、等級区分は、各種用途に供する条件を満たしている。

##### c) BOD

BOD の値は乾季で 3.2 ~ 4.0 mg/l、雨季で 2.7 ~ 2.9 mg/l の範囲にあった。この値は許容範囲内である。

#### 5) 土壌（地下水の水質）

地下水のサンプルは雨季の2013年6月4日と乾季の2013年3月29日に、架橋計画地と Yunuskhali村の近くで採取した。地下水の重要な項目はBangladesh ECR基準と共に以下に説明する。

##### a) pH

サンプルの pH は、乾季と雨季でそれぞれ 6.6 ~ 6.5 から 6.8 ~ 6.5 の範囲で、6.5 ~ 8.5 までという基準値内に収まっていた。

##### b) COD

地下水サンプルの COD 値は、乾季と雨季でそれぞれ、5.2- 5.9 mg/l から 4.6 - 5.5 mg/l であり、許容基準の 4 mg/l の値を超えていた。

##### c) BOD<sub>5</sub>

BOD<sub>5</sub> の濃度は 0.55 ~ 0.63 mg/l の範囲であり、許容基準の 0.2 mg/l を超えていた。

##### d) ヒ素

サンプルのヒ素含有量は < 0.005 mg/l 以下であった。

#### 6) 堆積物

堆積物のサンプル3件は、乾季の2013年3月29日、雨季の2013年6月4日に Kohelia川で採取された。全てのサンプルは砂浜堆積物の特性を有しており、顕著な汚染は無かった。

(2) 自然環境

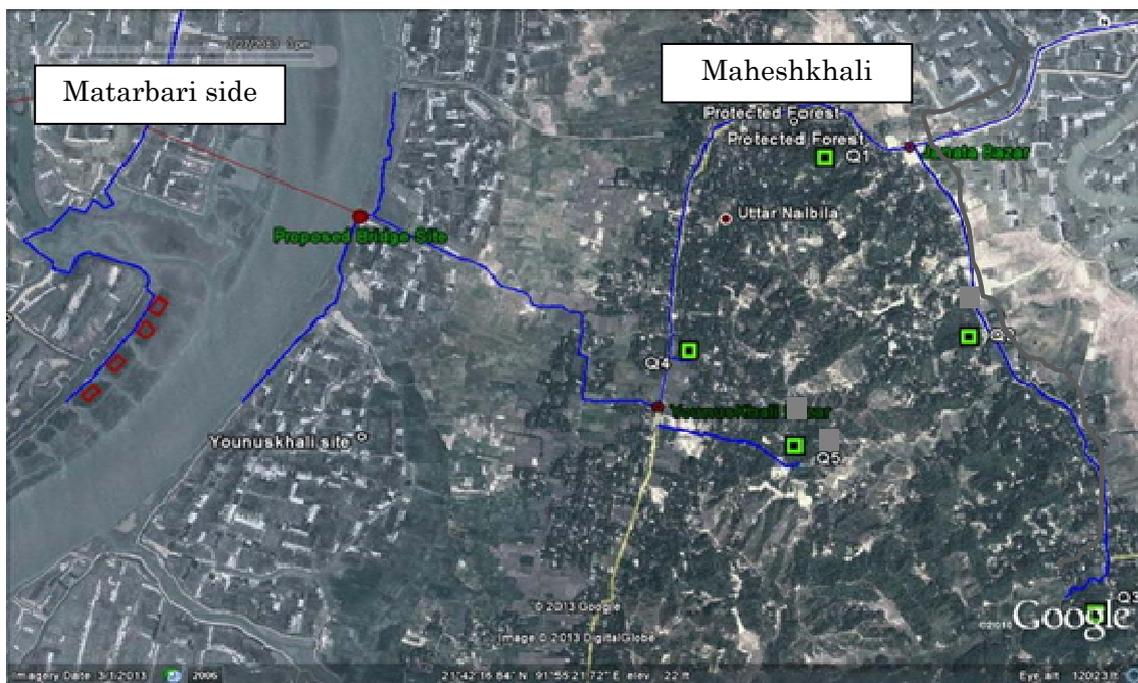
1) 植生

a) 位置

衛星画像解析と現地調査により、丘陵地の森林及び架橋計画地周辺のマングローブの小さな群生について、調査した。また重要な生態系については、標準的なトランセクト調査を実施し、種組成と植生構造を評価した。

方形区調査は、プロジェクトエリア周囲の生物多様性の指標を決定するために、丘陵地の森林地域とマングローブの群生を対象にして実施された。

方形区調査とセンサスルートを図 15.5-23 に示す。



凡例: —— センサスルート,  方形区,  マングローブ

(出典: JICA 調査団)

図 15.5-23 方形区調査およびセンサスルートの位置

b) 陸域植生

丘陵地の森林は天然林、ハーブや低木から構成されている。多少の植樹も見うけられた。現在、この森林地域は有益なプランテーションとして利用されている。主要な植樹種は Akasmoni (*Acacia auriculiformis*)、Eucaliptus (*Eucalyptus citriodora*) 等である。

Jananta Bazar から架橋計画地点までの距離は凡そ 5 km である。Jananta Bazar から Yunuskhali Bazar への道路に沿って、樹木が植えられている。この地域で豊富な樹種は Akasmoni (*Acacia auriculiformis*) である。また、天然のハーブや低木(*Hyptis suaveolens*, *Clerodendrum viscosum*)

も存在する。Yunuskhali Bazar から架橋計画地までの道路沿いには、アカシア (*Acacia auriculiformis*) Am (*Mangifera indica*)、Kathal (*Artocarpus heterophyllus*) 等が見うけられる。最後の凡そ 0.75km の区間には、背の高い樹木は無く、ハーブや低木 (*Clerodendrum viscosum*, *Leucas aspera*, *Rumex dentatus*) のような種が存在する。

架橋計画地の川沿いには、ほとんど樹木は存在せず、大規模な塩田が両岸に広がっている。Matarbari 側には 5 科 15-20 の樹種があり、ココナツ (*Cocos nucifera*)、Koroi (*Albizia procera*)、ユーカリ (*Eucalyptus citriodora*)、Paniala (*Flacourtia jangomas*)、Khejur (*Phoenix sylvestris*) 等がある。一方、Yunuskhali 側には、ほとんど植物は存在しない。

#### c) マングローブの群生

Matarbari 側の架橋計画地から約 0.60km の場所にはマングローブの群生が存在する。このマングローブの群生は 3 種 (*Acanthus illicifolia*, *Ficus sp.* 及び *Sonneratia apetala*.) のみで構成されている。このうち、Hargoja (*Acanthus illicifolia*) が最も数が多い。

### 2) 動物相

#### a) 哺乳類

##### a. 方法

調査は、デジタルカメラによる撮影、糞の識別、痕跡調査、夜間調査等の観察手法により実施された。地域に密着した住民（特に猟師から）の知見は、種リストの作成や痕跡の識別に活用された。

##### b. 結果

9 科 11 種が記録された。

大型の哺乳類の多くは、人為的影響により生息地環境が悪化するという状況にある。丘陵地の森林地域において一般的であったのは *Herpestes javanicus*、*Macaca mulatta*、*Vulpes bengalensis*、*Cynopterus sphinx* 等であった。現地調査時に、マングローブの群生地において哺乳類は観察されなかった。満潮時にマングローブ群生地は完全に水没するため、野生生物が安全に移動するための場所はない。

道路沿いには、*Herpestes javanicus* が観察され、地元住民によれば、*Vulpes bengalensis* も見られるとの事である。

#### 実施 b) 両生類、爬虫類

調査地域は、いくつかのカテゴリに区分され、トランセクト・ライン手法、日和見的探索法、繁殖地のサンプル調査、夜間調査等が実施された。丘陵地の森林においては、両生類と爬虫類は見うけられなかった。

#### c) 鳥類

現地調査は、ライントランセクト法により行った。鳥類は視認および鳴き声の録音により識別した。この方法は、トランセクト（サイトを通る直線）沿いで、視認したり、聞いたりした全ての鳥を識別するものである。鳥類のカウントは、ドーンコーラスとして知られる夜明け前の最も発声のある餌取りを開始する時間帯に実施された。

丘陵の森林とマングローブ群生地は留鳥の良好な生息地として適していると思われる。地元

の人々によれば、冬期には、渡り鳥が訪れるとのことであった。しかし、現地調査の際には、丘陵地の森林と道路沿いで鳥類が群れをなしていることはなかった。

合計で約 13 種の鳥類が道路沿い、堤防沿い、丘陵地の森林で観察された。

マングローブ群生地は鳥類にとって安全な場所であり、多数が生息している。川沿いで、*Phalacrocorax fuscicollis*、*Ardeola grayii*、*Ardea alba modesta* が普通種であった。水鳥のほとんどは満潮時にマングローブ林に留まり、干潮時には、他の森林地域から鳥類が魚や昆虫等を捕えに来る。

#### d) ベントス

サンプルは Kohelia 川の図 に示すポイントから、乾季の 2013 年 3 月 28 日及び雨季の 2013 年 6 月 4 日に採取された。

全ての地点で最も多く見られたのは、Polychaetae または Oligochaeta であった。



図 15.5-24 水生生物のサンプリング地点

### 3) IUCN レッドリスト

IUCN レッドリストにおいて絶滅危惧種に分類されている動植物は、調査対象地域において確認されなかった。

#### (3) 社会経済環境

##### 1) 土地利用

アクセス道路候補地周辺は、主として水田、塩田、住宅地、都市、池や生物多様性の低い河川などで構成されている。野菜やカラシナの一部は畑や田んぼの中にも見うけられた。居住地周辺にはヤシの木やマンゴー、バナナなどの果樹が見られた。既存の道路周辺で、ユーカ

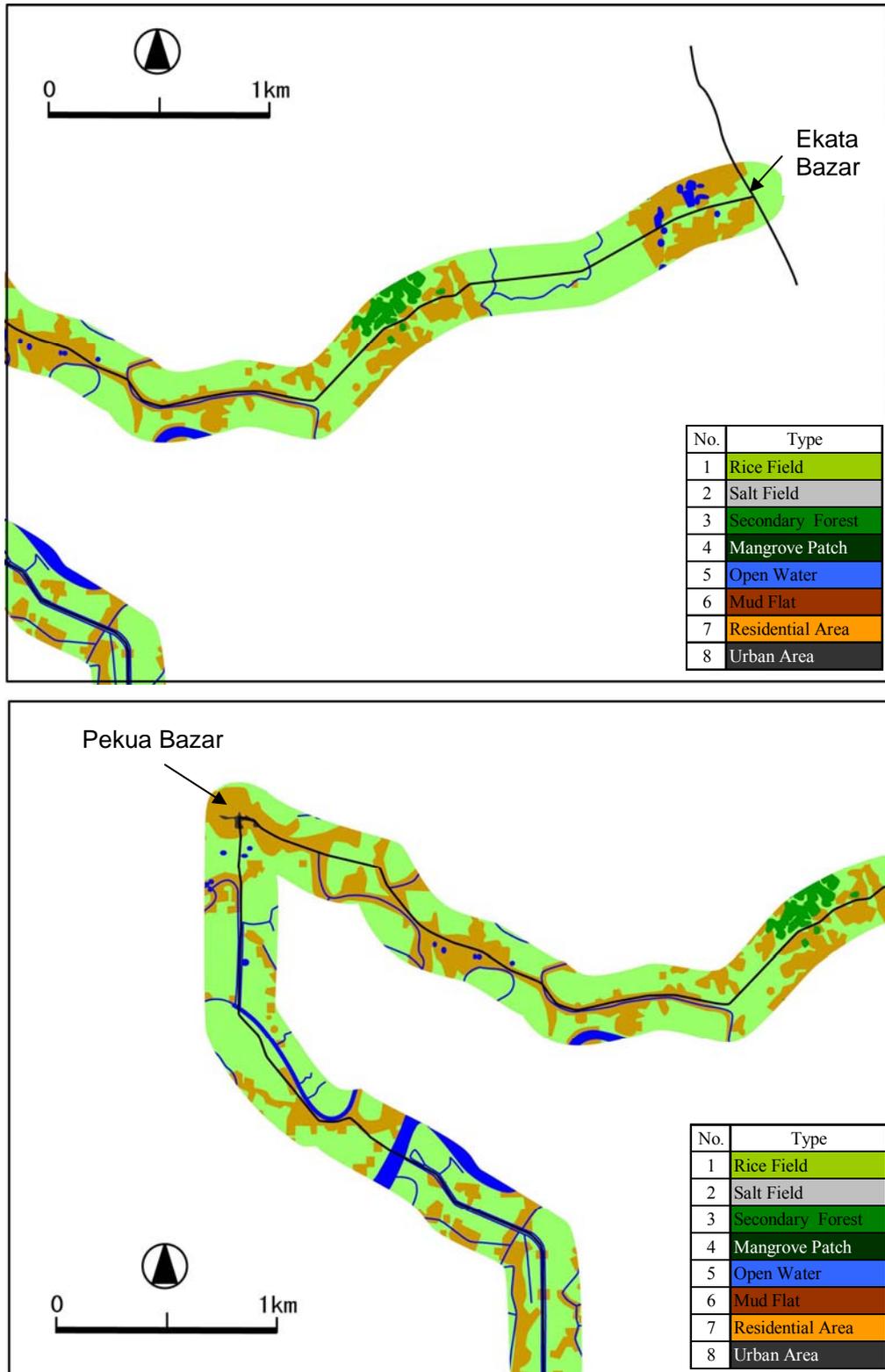
リの木が路肩の保護などのために植樹されていた。森林地域や二次林は丘陵地の周辺で限定的に見られた。候補地の周辺には天然林は見られなかった。郊外の道路沿いの両側には店舗等が幾つかあり、植生は見られなかった。

以下の植生や土地利用のタイプがアクセス道路の周辺で確認された。

表 15.5-12 アクセス道路沿いの植生及び土地利用タイプ

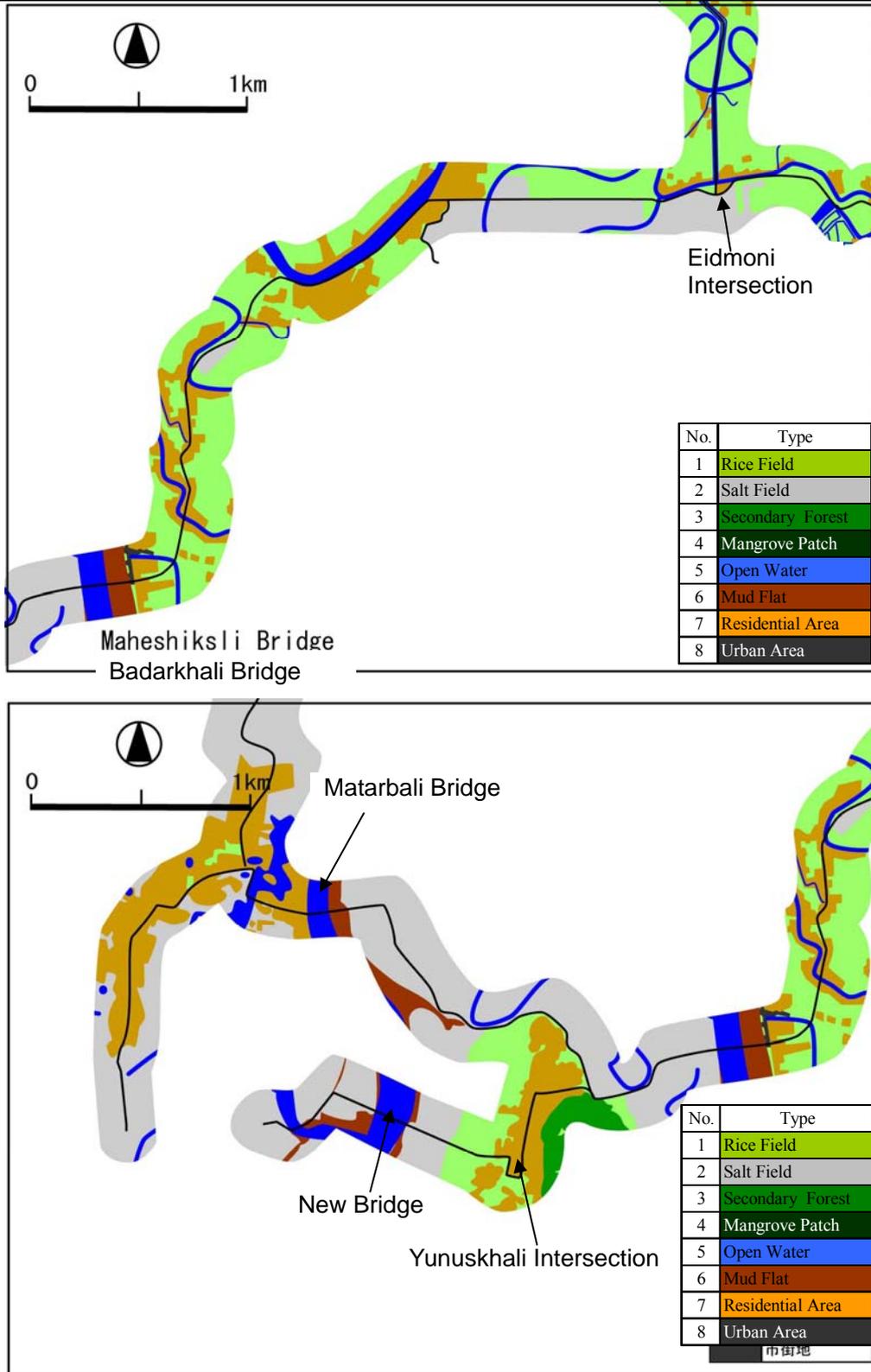
No.	タイプ	備考
1	水田	水田、その他の耕作地
2	塩田	塩田
3	二次林	低い丘陵地の背の高い樹木
4	マングローブ	Kohelia 川の川岸のパッチ状のマングローブ林
5	水面	川、支流及び大きな沼
6	泥地	Kulelia 川沿いで多く見られる
7	居住地	住居及び背の高い果樹の植えられた庭園
8	都市部	市場及び舗装路

(出典: JICA 調査団)



(出典：JICA 調査団)

図 15.5-25 アクセス道路沿いの植生及び土地利用



(出典：JICA 調査団)

図 15.5-26 アクセス道路沿いの植生及び土地利用タイプ

## 2) アクセス道路地域の社会経済状況

対象地域の人口密度は、Bangladeshの他地域と比べ、特に高くはない。地域住民には教育を受けた人々と受けていない人々がいる。小中学校が多数あり、大学の設置が進行中である。多数の Madrash（宗教学校）がモスクに隣接して在り、宗教教育の機会がある。多くの小学校は、サイクロンや高潮等の緊急時対応のために作られた多目的シェルター内にある。同地域は、サイクロンや高潮など、過去に多数の自然災害が発生した地域である。同地域の人々は、他の地域の人々と比べ、より伝統的な生活を営んでいる印象を受けた。通学する女子はスカーフを着用している。幾人かの男子も常時、回教徒が着用するキャップを被っている。人々は儀式を執り行う場合、より伝統的であり、地域の社会的連帯や平和の維持といった観点では、極めて宗教的で信心深い印象である。地域は平穏で安定しているとは言えない。そのため、同地域への投資も少ない。

最近では、家族労働力を全く有しない農民は、彼らにとっては採算が取れないため、耕作に赴かない。結果として、年間契約で土地を外部に貸し出すことがこの地域では一般的となっている。塩田は、各 Kani (40 decimals) が BDT 12,000 ~ 18,000 で貸し出されており、エビ養殖のためには BDT 2,000-3,000 で貸し出されている。これはコストのかからない塩生産に対し、エビ養殖は生産性が低いためである。

現代の塩生産手法は、ヘクタール当たりの生産高が非常に多く、収益が増加しているため、土地の賃貸料も増加している。Decimal 当たりの土地価格は BDT 7,000-8,000 であり、ヘクタールあたりでは BDT 250,000-300,000 である。道路沿いの土地価格は、場所により大きく異なり、BDT 15,000-20,000 というところもある。住宅地の場合は約 BDT 30,000-35,000 である。世帯の 20%程度には、海外居住者がおり、海外からの送金に依存している。彼らは主に、サウジアラビア、ドバイ、マレーシア、オマーン等に居住している。これらの人々は、生活を維持する上で、農業にはあまり依存していない。結果として、家族の生計に対する土地取得を含むプロジェクトによる影響は小さい。

イスラム社会ということもあり、一般的に女性は野外作業をしない。時として貧困な女性、寡婦、離婚者が道路補修工事に日雇い作業員として就労することもある。彼女たちは、地元の Bazar に頻繁に買い物に行くことはしない。家計を預かる女性も地域社会の男性による迷惑行為を避けるため、買い物は隣近所の人と出来るだけ共同で行うようにしている。女性の物売りは、村の各戸への訪問により、幾らかの品物を販売している。

同地域には多くの NGO が存在する。イスラムの NGO 活動も知られており、Rohniga 難民や、地元のイスラム教徒に対する支援が実施されている。あらゆる種類の福祉活動がこれら NGO により行われており、人々は NGO の活動に対して好意的である。詳細は明確でないが、他にも地域の組織が幾つか存在する。

## 3) 橋梁建設予定地の社会経済状況

Matarbari 島は Maheshkhali 島の北西に位置している。この島の多くの地域は無秩序なエビ養殖と自然災害によって引き起こされる問題を抱えている。同島においては、エビ養殖と日照を利用した製塩が盛んに行われている。魚の養殖場（現地名：ghona）も散在する。この島の位置は、北緯 21°41' N から 21°44' N、東経 91°46' E から 91°52' E である。

発電所サイトは、Maheshkhali Upazilla の Matarbari ユニオンと Dhalghata ユニオンに計画されて

いる。2011年に10年ぶりに行われた公式の国勢調査<sup>1</sup>では、8168世帯（世帯あたり5.5人の44937人）がMatarbariユニオンに居住しており、人口密度は、1平方kmあたり1,661人であった。Dhalghataユニオンでは、2,250世帯（世帯あたり5.7人の12877人）が居住し、人口密度は1平方kmあたり、644人であった。

Sairer Dailにおける労働者は、農業やサービス産業に従事しており（それぞれ51.4%と48.6%）、Nasir Mohammaddhilにおいては、人々は主に漁業、製塩、エビの養殖等の漁業（94.9%）に従事していた。

人々には基本的な生活水準を維持するための施設が用意されておらず、これら2村の住民の生活水準は、最も低いレベルと言える。実際Sairer Dailの住民の99.9%は飲料水として井戸水を使っている。また、住民のわずか11.5%のみが電力を使用出来、70.2%は粘土、藁或いは竹等を用いて建てられた家（Kutch house）に住んでおり、72.6%は非衛生的なトイレを使用している。Nasir Mohammaddhilにおいては、人口の100%が井戸や池の水といった水源に依存している。そのうち91.9%は非衛生的なトイレを使用しているか或いは全くトイレ施設を有していない。88.0%がkutch house または草ぶき屋根の家（jhupri）に住んでいる。

#### (4) ステークホルダー会議及びフォーカス・グループ・ディスカッション

##### 1) 第1回ステークホルダー会議

###### a) 目的

第1回ステークホルダーミーティング（SHM）は、プロジェクトに関する個人あるいは組織の意見やコメントを聴取し、これらニーズを適切に、調査に反映することを目的として開催された。以下がSHMの内容である。

- プロジェクトの概要と、関連する諸活動をステークホルダーに周知する。
- プロジェクトに対するステークホルダーの意向を知る。
- プロジェクト実施中や実施後の課題やその対処法を特定する。
- プロジェクトによるコミュニティへの影響（正と負）を知る。
- 計画されているプロジェクトについて意見交換を行う。

---

<sup>1</sup> The result of the Population Census 2011 is still provisional (as of March 2013).

b) 実施方法

JICA の環境社会配慮ガイドラインに従い、ステークホルダーミーティング（SHM）は、調査のスキューピングの段階で開催された。

SHM は JICA 調査チームが支援して Upazilla Nirbahi Officer (UNO) を議長として実施された。その方法を、表 15.5-13 に示す。

表 15.5-13 第 1 回ステークホルダー会議の方法

項目	内容
日付	2013 年 3 月 21 日（木）
時間	午前 11:00 午後 1:30
会場	Upazilla 地区会議室
対象者	地方行政機関職員 コミュニティ指導者 現地 NGO 現地有識者 現地被影響住民
告知方法	会議前に全ての重要なステークホルダーに電話で告知がなされた。
参加者数	58 人
議長	Upazilla Nirbahi Officer (UNO)
ファシリテーター	JICA 調査団用地取得専門家
議事	記名 コーランの詠唱 Bangladesh 大統領の追悼のため 1 分間の黙祷 XEN、PDB、Cox's Bazar による歓迎の挨拶 特別ゲストによるスピーチ（4 名） JICA 調査団によるプロジェクトのプレゼンテーション 質疑応答 議長による閉会挨拶* 昼食

\* (SHM プログラムは、行政官が、Bangladesh 大統領の 3 日間の追悼のため、現地時間午後 2 時に退出するために急遽短縮された。)

c) 結果

参加者がプロジェクトの内容を十分に理解することにより、意見を述べる事が出来ることを考慮して、ビジュアルなパワーポイントを作成すると共に配布資料も用意して丁寧な説明が行われた。説明言語としてベンガル語も用いられた。

表 15.5-14 に参加者が提起した主なコメントを示す。

表 15.5-14 第 1 回ステークホルダー会議の結果

参加者	コメント	回答
	国家の電力需要の状況を共有した	(N/A)
	道路は国家の発展のため不可欠である  このアクセス道路は、Maheshkhali の住民が Chittagong に 2 時間で移動することを可能とし、地域経済の発展に役立つ	(N/A)
	電力は現在一日 2 時間しか提供されておらず、Maheshkhali が強く必要とするものである。  JICA 専門家は、アクセス道路の建設期間中及びその後に浮上する課題と向き合う必要がある。	→環境管理計画及び環境モニタリング計画が作成され、建設期間およびその後にはわたって実施される。
	JICA が、Matarbari、Maheshkhali という遠隔地の村への道路建設のイニシアティブをとっていることに感謝する。  提案として;  Rangakhali から Mohori Gona Ghat、Dhalghata を経由し既存の堤防に至る道路  Rangakhali から Matarbari 西部の既存堤防にいたる連結道路	→提案の道路はアクセス道路の範囲には入らないが、将来には検討される。  →アクセス道路は発電所の外周道路と接続し、これらの道路は Matarbari 島の東西端に完全に接続する。
	地域開発は良いコミュニケーションシステムに依存する  提案及び情報:  移転の大部分は既存の大きな池の周辺である。  既存の道路の拡幅は、多くの居住地に影響する可能性がある。	→側壁等の適切な対策が検討される。  →拡幅は注意深く行われる。

バングラデシュ国 チッタゴン石炭火力発電所建設事業準備調査  
 ファイナルレポート（発電所・港湾・送電線・アクセス道路・自然条件調査）

参加者	コメント	回答
	<p>地域住民によって維持管理されている Bahonaghata (Nayaghata)の棧橋も、道路建設期間中とその後において考慮に入れるべきである。</p> <p>提案された道路は、Yunuskhali Bazar 地点の Kalarmarchara 道路の舗装道路地点から開始すれば、真直ぐに出来る。</p>	<p>→棧橋の機能は、住民との対話を経て慎重に検討される。</p> <p>→真直ぐにするルートは、いくつかの脆弱な世帯の移転を必要とする。</p>
	<p>多くの民間土地所有者が発電プロジェクトにより影響を受ける</p> <p>提案の道路は Matarbari の住民にとってメリットは無さそうである。</p> <p>提案された位置での道路建設は、Matarbari にとって、重要でなく利用価値がない。</p>	<p>→発電所の課題</p> <p>→アクセス道路は、Matarbari 島の東西端に接続し、Matarbari の人々にとって有益なものとなる。</p>
	<p>丘陵地を横断する道路は、擁壁の維持などの手段を考慮すべきである。</p> <p>Matarbari は堆積の生じる地域である。Kohelia 川での堆積について調査し、橋梁の建設が周辺地域に影響がないようにすべきである。</p> <p>マングローブ林は慎重に検討のうえ、建設中及びその後に影響が無いようにすべきである。</p> <p>フルスケールの EIA は本プロジェクトの環境許可のために必要であり、DOE に建設前に提出されることが必要である。</p>	<p>→排水対策の一環として擁壁の維持管理が検討される。</p> <p>→地形及び河川形態調査が行われる。</p> <p>→架橋位置をマングローブ林を考慮し、当初計画よりも北に移動することで影響を回避した。</p> <p>→EIA 調査はバングラデシュの RED カテゴリで行われた。</p>
	<p>アクセス道路の建設について地域住民から様々な反応を受けている。</p> <p>私自身、30-40Kani の土地を発電所建設により失う。</p> <p>環境の劣化が道路建設において、広まらないのであれば、私は影響を評価する科学者ではないので、異議はない。</p> <p>道路建設は発電所のためのものであり、地域の発展のものではない。</p> <p>橋梁は既存の橋梁が十分に機能して</p>	<p>→道路建設及び操業に伴う環境社会影響が考慮される。</p>

バングラデシュ国 チッタゴン石炭火力発電所建設事業準備調査  
 ファイナルレポート（発電所・港湾・送電線・アクセス道路・自然条件調査）

参加者	コメント	回答
	<p>いるため、特に地域住民にとって役立つものではない。</p> <p>リーフレットが、発電所の Matarbari への悪影響を共有するために配布されており、本会議に出席している人々は、発電所とそのアクセス道路の環境影響について知りたがっている。</p> <p>発電所が環境的に実行可能でなければ、アクセス道路も受け入れることはできない。</p>	<p>→アクセス道路は橋梁も含めて、Dhalghata、Kalarmachara だけでなく、Matarbari の住民にも有益なものである。</p> <p>→リーフレットは、Matarbari サイトを特定したものでなく、いくつかの誤解がある。適切な説明が行われる。</p> <p>*発電所の2回目のSHMにおいて、説明が行われた。</p>
	<p>アクセス道路の建設工事について；</p> <p>初期環境影響評価（IEE）が行われる。</p> <p>環境影響評価（EIA）がIEEに続いて行われる</p> <p>EIA 調査では、建設及び供用時における地域住民にとっての長所、短所が記載され、環境管理計画（EMP）が準備される。</p> <p>最後に、DOE による環境許可が認可され、プロジェクトサイトの建設工事に関わる DOE の手続きが完了する。</p>	
	<p>さらなる多様な参加があれば、より実りある議論ができたと思う。しかし、バングラデシュ大統領の3日間の服喪が宣言されたため、本ミーティングは残念ながら閉会する。</p> <p>電力は不可欠なものであり、現在は足りていない。</p> <p>政府は国家全土の需要を満たすため、電力の確保に務めている。</p> <p>Matarbari と Dhalghata は省みられることの少ない、隔離された地域であったが、発電所、水深の深い港、道路、堤防等のインフラ整備により、開発が進む。</p> <p>Dhalghata の発電所施設は CPGC によ</p>	

参加者	コメント	回答
	り適切に維持管理される。 Dhlghata、Matarbari 地域は自然災害に 対してより安全となる。 JICA は、プロジェクト被影響民 （PAPs）への補償、移動コスト、改 修コスト等について、十分な補償を確 実にする。	
	SHM は議長により閉会された。	

(Source:JICA Study Team)

## 2) スコーピング段階のフォーカス・グループ・ディスカッション(FGD)

アクセス道路の建設は、Kalarmachara Union と Matarbari Union に直接影響をおよぼすと共に、Dhalghata Union にも影響をおよぼす。Matarbari Union と Dhalghata Union からは、出来るだけ多くの住民の参加を図るため、それぞれの Union で実施をしたい、との強い要望が寄せられた。そのため、各 Union における FGD がパブリック・コンサルテーションミーティング (PCM) に代わるものとして開催された。FGD の概要は表 15.5-15 に示す。

表 15.5-15 スコーピング段階のフォーカスグループディスカッションの概要

項目	Kalarmachara ユニオン	Matarbari ユニオン	Dhalghata ユニオン
日付	2013年4月16日	2013年4月26日	2013年4月25日
時間	午後4:20-午後5:00	午前12:10 - 午後3:40	午前10:45- 午後1:00
会場	Union Parishad 公会堂、 Moheshkali Upazilla 事務所	Matarbari ユニオン の Magdil Bazar	Muhuri Guna Govt. Dhalghata ユニオン の小学校
各ユニオンの対象者	ユニオンの代表者、女性、知識人		
参加者	地域住民: 議長を含む7人	意見陳述: 6人 合計参加者	意見陳述: 6人 合計参加者: 42人
	ファシリテーター、政府 及び地域政府職員、 JICA の調査団	ファシリテーター、 政府及び地域政府 職員、JICA の調査団	ファシリテーター、 政府及び地域政府 職員、JICA の調査団

a) Kalarmachara Union

Kalarmachara Union における FGD の結果を表 15.5-16.に示す。

表 15.5-16 Kalarmachara Union における FGD の結果

No	参加者のコメント	ファシリテーターのコメント	回答
1	全ての工事において、人々の参加、意識、モチベーションが求められる。そのため、クライアントは、地域代表（議長、議員及びその他有識者）と密接な連絡の上、工事を進める必要がある。	実施機関は、地域の代表と連携して作業を行う。	地域のインフラの改善のため、地方自治体との継続的な協力が行われる。
2	提案されたアクセス道路の Yunuskhali Bazar 交差点には、墓地が存在する。ここは非常にセンシティブな地点であるので、回避するよう要請している。その他には、アクセス道路は歴史的／考古学的に重要な場所を通過しないため、潜在的な危険性や慎重な対応を要する問題は無い。	このセンシティブな部分を回避するよう詳細な線形検討が行われるべきである。	道路は、墓地を回避する線形として決定される予定である。
3	アクセス道路の拡幅のため、用地が必要となり、そのため、所有者の情	地域の土地事務所と DC オフィ	「生計回復プログラム」を含む適切な「用地取得

バングラデシュ国 チッタゴン石炭火力発電所建設事業準備調査  
 ファイナルレポート（発電所・港湾・送電線・アクセス道路・自然条件調査）

No	参加者のコメント	ファシリテーターのコメント	回答
	報に複雑性が生じる。 このため、元の土地所有者の識別のための合同検証チームが適切な補償のために必要となる。	スにおいて元の土地所有者のリストが識別される。	住民移転行動計画」を作成する。
4	道路建設のために取得される土地は、最低限に抑えられ、土地所有者への影響は最低限とするべきである。	JICA は用地取得において用地取得の影響を最小限とするポリシーを持っている。	「生計回復プログラム」を含む適切な「用地取得・住民移転行動計画」を作成する。
5	適切な補償が、土地所有者に提供されるべきである。政府の補償は十分ではない。	補償は、バングラデシュと JICA ガイドラインに従って行われる。	用地取得・住民移転の行動計画は、バングラデシュと JICA のガイドラインをに従って作成される。
6	地域の土壌条件は良くない。そのため、適切な設計と道路の保護が求められる。道路設計には側壁の設置が提案されている。	道路設計技師は、これらの課題を検討し、適切な道路保護が可能となるよう設計を行う。	道路設計におけるガイドラインは以下の通りである： BRRL マニュアル（バングラデシュ）、日本版ガイドライン、AASHTO (USA) 等。
7	雨季には、鉄砲水が丘陵地で生じ、道路を流し、居住地を浸水する。道路に排水システムが無いためである。そのため、適切な排水ネットワークがアクセス道路に設置されるべきである。	道路設計に従い、排水システムネットワークが設けられる。	雨季でも使用可能な、適切な排水システムが設けられる。
8	アクセス道路には、適切な道路保護及びボックスカルバートの建設が必要だ。	道路設計において、必要に応じ、検討される。	道路設計におけるガイドラインは以下の通りである： BRRL マニュアル（バングラデシュ）、日本版ガイドライン、AASHTO (USA) 等。
9	道路沿いには、2、3の池があり、それらはとても古いものである。池の周辺では、適切な保護工事が設計において求められる。	道路設計において考慮される。	道路設計におけるガイドラインは以下の通りである： BRRL マニュアル（バングラデシュ）、日本版ガイドライン、AASHTO (USA) 等。
10	交差点及び、カーブでは適切な対策	道路設計におい	道路設計におけるガイド

バングラデシュ国 チッタゴン石炭火力発電所建設事業準備調査  
 ファイナルレポート（発電所・港湾・送電線・アクセス道路・自然条件調査）

No	参加者のコメント	ファシリテーターのコメント	回答
	が必要である。	て検討される。	ラインは以下の通りである： BRRL マニュアル（バングラデシュ）、日本版ガイドライン、AASHTO (USA) 等。
11	栈橋は地域住民の参加により、作られた。 橋梁がそこに建設されると、栈橋に収入を依存する人々の生計が奪われる。彼らのために、補償が提供されるべきである。	必要があれば、バングラデシュ及びJICAガイドラインに従って、補償が提供される。	「生計回復プログラム」を含む適切な「用地取得・住民移転行動計画」を作成する。
12	アクセス道路の建設時には、大気汚染等の障害が予測される。工事においては、適切な方法が取られるべきである。	社会及び環境管理計画によって考慮される。	工事前、工事後、及び操業中の対策が講じられる。
13	本ユニオンの人々は、健康と教育に大きな関心を寄せている。医療施設を、道路建設中に日常的に提供してほしい。	適切な管理計画により、健康施設が改善される。	工事前、工事後、及び操業中の対策が検討される。
14	建設時には、地域住民が最優先されるべきだ。	プロジェクトの所有者は、このプロジェクトの雇用において、地域住民を優先することを保証している。	地域住民を出来る限り雇用する。
15	会議の終わりには、参加者はアクセス道路の建設により、とても幸せであると発言した。彼らは必要があれば、いつでも、協力、支援を行う。彼らは、この地域の開発には、道路ネットワークが不可欠であると発言した。社会、環境、経済の観点から、適切な管理計画が準備され、議長、地域のエリート層、地域の代表との適切なコミュニケーションが行われれば、本プロジェクトでは負の影響は生じない。人々は、道路開発を待ち望んでいる。	JICA は、適切な社会及び環境管理計画を導入する。	

b) Matarbari Union

Matarbari ユニオンでの FGD においては、アクセス道路について特段の意見は無かった。一方、発電所については多くの意見が寄せられた。

c) Dhalghata Union

Dhalghata ユニオンにおける FGD の結果を表 15.5-17 に示す。

表 15.5-17 Dhalghata Union における FGD の結果

No	参加者からのコメント	ファシリテーターからのコメント	回答
1	<ul style="list-style-type: none"> <li>- これはとても適切なアプローチであり、このプロジェクトはバングラデシュ政府に承認されている。</li> <li>- アクセス道路により良い道路交通網が出来上がる。</li> <li>- Rangakhali Khal では、浚渫が必要とされる。</li> <li>- この地域では、総合的な堤防開発が災害被害軽減のために必要である。</li> <li>- 自然環境に優しい環境セーフガードポリシーが採用されるべきである。</li> </ul>	<p>JICA 調査団は、堤防の設計、河川、Khal の浚渫及び環境セーフガードポリシーについて考慮する。</p> <p>JICA は、適切な社会、移転、環境管理計画の導入を支援する。</p>	<p>道路設計におけるガイドラインは以下の通りである：                  BRRL マニュアル（バングラデシュ）、日本版ガイドライン、AASHTO (USA) 等。                  BWDB 浚渫ガイドラインが適用出来る。                  DoE、JICA 及び IFC ガイドラインが環境社会配慮において適用される。                  工事前、工事後および操業中における対応策が開発される。</p>
2	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Dhalghata 道路ネットワークが開発されるべきである。</li> <li>- Dhalghata 住民は適切な保護を受けるべきである。</li> <li>- Shammardhil ghat までの道路が本プロジェクトに必要である。</li> <li>- 地域住民は建設時には優先的に雇用されるべきである。</li> </ul>	<p>道路の拡張は将来には検討される。</p> <p>プロジェクト所有者は、地域住民の雇用を優先することを保証している。</p>	<p>地域住民を出来る限り雇用する。</p>
3	<ul style="list-style-type: none"> <li>- プロジェクト後には、地域のインフラ全体と、人々の生活習慣が変化する。</li> <li>- 1991 年のサイクロンでは、25ft の高波が本地域を襲った。堤防の高さは地上から 25ft 以上である必要がある。</li> </ul>	<p>道路設計技師は、この課題について考慮し、適切な方法で道路を保護する。</p>	<p>道路設計におけるガイドラインは以下の通りである：                  BRRL マニュアル（バングラデシ</p>

No	参加者からのコメント	ファシリテーターからのコメント	回答
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 人々は本発電所プロジェクトの活動に不安を抱いている。適切な協議が求められる。</li> <li>- 排水システムは、水質スコアに基づき改善されるべきである。</li> <li>- 地域の土地価格は上昇するだろう。</li> <li>- 本プロジェクト実施中及び実施後には、雇用が増加するだろう。</li> <li>- 自然の開発に関して、環境への影響は顕著なものではない。</li> <li>- 建設前及び建設後には、漁師、塩生産者、エビ養殖者の雇用が検討されるべきである。</li> <li>- 生態学的重要地（ECA）が考慮されるべきである。</li> <li>- <b>Dhalghata</b> 住民からは全面的な協力が得られる。</li> </ul>	<p>道路設計に従って、排水ネットワークシステムが開発される。</p> <p>JICA は、適切な社会、移転、環境管理計画を導入する。</p>	<p>ユ）、日本版ガイドライン、AASHTO (USA) 等。</p> <p>雨季においても道路が使用可能な、適切な排水システムが開発される。</p> <p>建設前、建設後及び操業中の対応策が開発される。</p>
4	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 本地域の経済及び生活水準は良い状況ではない。</li> <li>- 本地域での堤防開発は、本プロジェクトの主要な目的となるべきである。本地域が保護されていないため、1991年のサイクロンで多くの人々が亡くなった。</li> <li>- <b>Dhalghata</b> の人々は、本プロジェクトと JICA の開発を注視している。</li> <li>- 道路交通網が整備されれば、教育も向上するだろう。</li> <li>- 発電所の名前は、両方のユニオンの名前が統合されたものに変更するべきである。</li> </ul>	<p>道路設計は、これらの課題を考慮し、道路を保護するよう、適切な方法で設計される。</p>	<p>道路設計におけるガイドラインは以下の通りである：  <b>BRRL</b> マニュアル（バングラデシュ）、日本版ガイドライン、AASHTO (USA) 等。</p>
5	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 道路設計における高さは、最新の洪水高さを考慮して検討するべきである。</li> <li>- 道路開発が無ければ、どんな開発も起きない。</li> <li>- アクセス道路は、<b>Shammardhil ghat</b> まで延長すべきである。</li> <li>- 人々は、雨季に毎年、不安を感じている。</li> <li>- アクセス道路沿いの緑地環境のため、植樹を行うべきである。</li> </ul>	<p>道路設計技師は、これらの課題を考慮し、道路を保護するよう、適切な方法で設計される。</p> <p>この点は、将来において検討される。</p> <p>適切な環境管理計画が</p>	<p>道路設計におけるガイドラインは以下の通りである：  <b>BRRL</b> マニュアル（バングラデシュ）、日本版ガイドライン、AASHTO (USA) 等。</p> <p>工事前、工事後及び</p>

No	参加者からのコメント	ファシリテーターからのコメント	回答
		策定される。	操業中において対応策が開発される。
6	<ul style="list-style-type: none"> <li>- アクセス道路開発において、堤防が開発されるべきである。</li> <li>- 医療施設が改善されるべきだ。</li> </ul>	<p>道路設計技師は、これらの課題を考慮し、道路を保護するよう、適切な方法で設計される。</p> <p>保険施設は、適切な管理計画に基づき改善される。</p>	<p>道路設計におけるガイドラインは以下の通りである：                  BRRL マニュアル（バングラデシュ）、日本版ガイドライン、AASHTO（USA）等。</p> <p>工事前、工事後及び操業中において対応策が開発される。</p>
7	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Rangkhali khal では、浚渫が求められる。夏期には、塩輸送の船が水深が浅いために航行出来ない。</li> <li>- Dhalghata から Matarbari の道路が開発されるべきである。</li> <li>- 周辺地域では総合的な堤防が開発されるべきである。</li> </ul>	<p>堤防プロジェクトにおいては、全ての設計において、河川及び khal の浚渫や環境セーフガードポリシーが考慮される。</p>	<p>BWDB の浚渫ガイドラインが適用される。</p>
8	<p>Chairman:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- アクセス道路と発電所について、Dhalghata 住民は事業のために土地を提供する。</li> <li>- 本プロジェクトは地域にとって夢である。</li> <li>- Dhalghata 住民は全面的な支援、協力を行う。</li> <li>- アクセス道路は Shammardhil ghat まで延伸されるべきである。</li> </ul>	<p>道路の延伸が検討されるべきである。</p>	

(出典: JICA 調査団)

### 3) 第2回ステークホルダーミーティング (SHM) (最終段階)

#### a) 目的

第2回 SHM は、EIA 報告書の最終決定段階であり、環境影響と環境管理計画について、個人や団体の意見を聞くことを目的として開催された。以下が SHM の目的である。

- プロジェクトがコミュニティにおよぼす影響（正及び負）を知る。
- 環境管理計画と環境モニタリング計画を知る。

- プロジェクトについての意見を交換する。

b) 実施方法

JICA の環境社会配慮ガイドラインに従い、スコーピングの段階で開催された。JICA 調査チームが支援して Upazilla Nirbahi Officer (UNO) を議長として開催された。ミーティングの方法は、表 15.5-18 に示す。

表 15.5-18 第 2 回ステークホルダー会議の方法

項目	内容
日付	2013 年 8 月 1 日 (木)
時間	午前 11:30 – 午後 2:00
会場	Upazilla 公会堂会議室
対象者	現地の地方行政機関職員 現地コミュニティリーダー 現地 NGOs 現地有識者 Local affected residents
告知方法	全ての重要なステークホルダーに対し、電話による会議への参加呼びかけが行われた。
参加者数	71 人
議長	Upazilla Nirbahi Officer (UNO)
ファシリテーター	JICA 調査団住民移転専門家
議事	1) 記名 2) コーランの詠唱 3) CPGCBL、マネジャーによる挨拶。 4) JICA 調査団によるプレゼンテーション 5) 参加者の意見共有 (JICA 調査団住民移転専門家によるファシリテーション) 6) 特別ゲストによるスピーチ 7) チーフゲストによるスピーチ 8) ホストによるスピーチ 9) 議長による閉会挨拶

(出典: JICA 調査団)

c) 結果

参加者がプロジェクトの内容を十分に理解することにより、意見を述べる事が出来ることを考慮して、ビジュアルなパワーポイントを作成すると共に配布資料も用意して丁寧な説明

が行われた。説明言語としてベンガル語も用いられた。参加者から寄せられたコメントと、JICA チーム調査チームによる回答は、表 15.5-19 に示す。

表 15.5-19 第 2 回ステークホルダー会議のコメント及び回答

参加者	コメント	回答
		電力の国家における需要を共有した。 本プロジェクトにおける建設的議論について、参加を呼びかけた。
<b>環境専門家、JICA 調査団 SHM におけるプレゼンテーション</b>		
<b>住民移転専門家、JICA 調査団 SHM-2 におけるファシリテーション</b>		
	Yunuskhali Bazar に位置する墓地、水路の保護について、対策が取られるか。 道路脇のいくつかの小さな池と大きな池について影響を受けないことを保証してもらいたい。 灌漑に用いられる用水路への影響は避けられるのか。 既存の塩田、エビ養殖場への影響は避けられるのか。 隣接する土地所有者に対して、どのような対策が取られるのか。 堤防保護に何か特別な対策が取られるか。	墓地、水路に影響を与えないよう、道路が設計される。 アクセス道路は、いくつかの小さい池と大きい池に影響しないよう特別に設計される。道路沿いには、側壁が設けられ、道路幅は適切に保たれる。 既存の用水路は避けられる。 道路は、ボックスカルバート、レギュレーター、水門等を設置するよう設計され、既存の構造への影響は避けられる。塩田、エビ養殖地は、アクセス道路によって影響を受けない。 プロジェクトは最低の用地取得とするポリシーに従い、不可避な近隣の土地所有者に対し、最上の補償を行い（財政支援による土地価格）、さらに建設資材のための一時的な土地の使用についても補償する。 水文調査・解析により、堤防が設計され、侵食、高波の影響から保護する。
	魚の産卵、エビ養殖、塩生産、井戸が対象地域にある。 どのような補償が行われるのか。	JICA は原則として、私有地の利用や、移転はどのプロジェクトでも避ける方針である。影響の可能性について、社会経済及び住民移転の現地調査を行っている。 最低限の土地取得が行われ、それに対し、最上の補償が行われる。
	バングラデシュの過去のプロジェクトの経験では補償はあまり良いものでなかった。 このプロジェクトの補償はどのようなものであるか。	JICA は影響を受ける住民に対しての補償に特別な配慮を行っている。
	地域住民にとって、道路の最高の質のための土地は問題ではない。	JICA は最高の質の設計を目指し、最低限の土地取得を計画している。これは住民移転を出来る限り回避するためである。
	政府所有地（Khash Land）が優先的に使用されるべきである。	JICA は常に政府所有地を出来る限り使用するよう推奨している。
	道路の幅員は、大型車両が容易に走行できる広さを持つべきである。 地域住民がプロジェクトの工事において優先して雇用されるべきである。	7.3m のクレスト幅の 2 車線の道路が、本プロジェクトにおいて設計される。 地域住民が本プロジェクトにおいて最大限雇用される。
	補償については集中プログラムが本プロジェクトにおいて実施されるべき	集中プログラムが補償のため、実施される。

バングラデシュ国 チッタゴン石炭火力発電所建設事業準備調査  
ファイナルレポート（発電所・港湾・送電線・アクセス道路・自然条件調査）

参加者	コメント	回答
	きである。	
	橋梁サイトにおける棧橋の建設は、既存の水路におけるものを使用すべきである。 橋梁サイトの美化が、観光の促進のために、行われるべきである。	橋梁側の棧橋は、RHDにより改善され、美化が行われる。
	女性の就労機会が本プロジェクトで検討されるべきである。	本プロジェクトの建設工事において、女性の労働者が優先して雇用される。
	RHDは持続可能な道路を設計すべきである。	持続可能な道路設計が進行中である。

(出典: JICA 調査団)

4) フォーカス・グループ・ディスカッション (FGD) (最終決定段階)

第2回 FGD は、各ユニオンにおいてパブリック・コンサルテーション・ミーティングに代えて行われた。FGD の概要を表 15.5-20 に示す。

表 15.5-20 最終段階の FGD の概要

項目	Kalarmachara Union	Matarbari Union	Dhalghata Union
日付	2013年7月25日	2013年7月27日	2013年7月26日
時間	10:45am -12:45am	10:15am -12:15am	11:40am -1:00pm
会場	Kalarmachara Union 公会堂	Rajghat 小学校	Muhuri Guna 小学校
各ユニオンの対象者	Ward メンバー（男性及び女性）、教師、宗教指導者、政治指導者、ソーシャルワーカー		
参加者	地域住民：25人	地域住民：31人	地域住民：22人
	ファシリテーター、政府及び地域政府職員、JICA の調査団	ファシリテーター、政府及び地域政府職員、JICA の調査団	ファシリテーター、政府及び地域政府職員、JICA の調査団

(出典: JICA 調査団)

a) Kalarmachara Union

Kalarmachara Union における FGD の結果を表 15.5-21 に示す。

表 15.5-21 Kalarmachara Union での第2回 FGD における参加者のコメント及び回答

項目	議題	回答
1.	住居構造に対する被害	
2.	被害に対する補償	RHD が負担する。
3.	プロジェクト工事の開始前に追加補償が行われるべきである	RHD が負担する。

バングラデシュ国 チッタゴン石炭火力発電所建設事業準備調査  
 ファイナルレポート（発電所・港湾・送電線・アクセス道路・自然条件調査）

	る。	
4.	本プロジェクトについて、上記の全てが適切に行われるならば、住民の反対はない。	N/A
プロジェクトの長所は、以下の通り、参加者に共有された。		
5.	Dhalghata から Matarbari の交通が整備され、Dhalghata の住民のほとんどと、Matarbari 住民の 2/3 は、新規の橋梁と道路を用いることとなる。既存の橋梁は機能的でない。	N/A
6.	Dhalghata、Matarbari、Kalarmachara の魚、塩の輸送は、これまでより容易となり、究極的には、この道路により、地域の経済が促進される。	N/A
7.	学童の中退が減少する。	N/A
8.	女性の教育機会が改善され、プロジェクト地域の全体の教育率が向上する。	N/A
9.	輸送コストが顕著に減少する。	N/A
10.	新規の道路及び橋梁の両端部周辺に商業センターが出来る。	RHD 及び CPGCBL により検討される。
11.	Matarbari 及び Dhalghata の人々の移動（気候変動を起因とする避難民）が減少する。	N/A
12.	Kohelia 川を横断する新規橋梁と Matarbari 島、Maheshikhali 島の一体性が高まり、観光業に新たな進展が期待出来る。	N/A
13.	保健医療施設について、遠隔地の救急施設へのアクセス性が向上し、簡易で素早い輸送施設へのアクセスが可能となる。	N/A
14.	妊婦が、緊急時に簡易で素早い輸送施設にアクセス可能となる。	N/A
15.	地域のセキュリティが強化される。	N/A
16.	社会犯罪が減少する。	N/A
17.	土地の需要が増し、土地価格が上昇する。	N/A
プロジェクトの構造物に関わる参加者から、特別な提案がなされた。		
18.	トイレ施設が道路沿いに何箇所か導入されるべきである。	RHD により、考慮される。
19.	道路安全（特に児童について）を確保してほしい。	RHD により、考慮される。
20.	道路の最終設計はプロジェクト被影響住民と共有して欲しい。	RHD により、考慮される。

21.	コントラクターにより、建設資材のセキュリティが確保されるべきである。	RHD により、考慮される。
22.	建設サイトへの材料輸送が妨害されないことが地域住民により確保されるべきである。	RHD により、考慮される。
23.	子供、女性、重量のある荷物の荷降ろしと積み込みのために、既存の栈橋の改良を望む。	RHD により、考慮される。
24.	栈橋の改善が、Dhalghata-Kalarmarchara-Matarbari ルートの水路交通の改善を助ける。	N/A
実施機関とプロジェクト被影響者の施設について。		
25.	建設機材のセキュリティは最も重要な点である。	RHD により、考慮される。
26.	可能であれば、特に資材置き場については恒久的な用地取得でなく、一時的な用地取得として欲しい。	RHD により、考慮される。
27.	工事は、用地取得に関わる追加的な補償後に行われる。	RHD により、考慮される。
28.	明確な工事計画が、工事実施前に、地域住民と共有される。	RHD により、考慮される。
Nayaghata 栈橋を経由して発電所サイトへの Yunuskhali の土地利用に関わる回答として、道路・橋梁が建設されない場合について参加者から一つのコメントがあった。		
29.	地域住民にとっての状況は変わらない。	N/A
FGD は、互いへの感謝と今後の協力を約束し、終了した。		

(出典: JICA 調査団)

#### b) Matarbari Union

Matarbari Union における FGD の結果を表 15.5-22 に示す。

表 15.5-22 Matarbari における第 2 回の参加者からのコメント及び回答

項目	議題	回答
1.	発電所プロジェクトによる土地の損失は大きい。	CPGCBL により補償がなされる。
2.	発電所により環境の劣化が予測される。	CPGCBL により、環境配慮技術が用いられる。
3.	追加的な補償がプロジェクト工事の実施前に行われるべきで	RHD により補償され

バングラデシュ国 チッタゴン石炭火力発電所建設事業準備調査  
 ファイナルレポート（発電所・港湾・送電線・アクセス道路・自然条件調査）

	ある。	る。
4.	本プロジェクトについて、上記の全てが適切に行われるならば、住民の反対は無い。	N/A
プロジェクトの長所は、以下の通り、参加者によって共有された。		
5.	Matarbari から Maheshkhali Upazilla の交通が短縮され、住民の2/3 は、新規の橋梁と道路を用いることとなる。既存の橋梁は機能的でない。	N/A
6.	魚、塩の輸送は、これまでより容易となる。	N/A
7.	女性の教育機会が増加し、プロジェクト地域の全体の教育率が向上する。	N/A
8.	輸送コストが顕著に減少する。	N/A
9.	保健医療施設について、遠隔地の救急施設へのアクセス性が向上し、簡易で素早い輸送施設へのアクセスが可能となる。	N/A
10.	妊婦が、緊急時に簡易で素早い輸送施設にアクセス可能となる。	N/A
11.	地域のセキュリティが強化される。	N/A
12.	社会犯罪が減少する。	N/A
13.	土地の需要が増し、土地価格が上昇する。	N/A
14.	孵化場、塩加工、魚加工等の工場が建設される。	N/A
15.	就業機会及び就労のための住民の移動が増加する。	N/A
16.	日雇い労働者、力車等は、収入が増える。	N/A
17.	地域経済全体が向上する。	N/A
下記の提案が、プロジェクト施設に関係する参加者から提出された。		
18.	Rangakhali から Billpara の道路は、Yunuskhali から、Maheshkhali Upazilla への距離を短縮するアクセス道路よりもより重要である。	N/A
19.	発電所と Matarbari Union の保護と持続可能性のため、良い設計の環状道路が求められる。	N/A
20.	コントラクターにより、建設資材のセキュリティが確保されるべきである。	RHD により、考慮される。
21.	建設サイトへの資材輸送が妨害されないことが地域住民によ	RHD により、考慮され

Bangladesh Bangladesh Chittagong Coal-Fired Power Plant Construction Project Preparation Survey  
 Final Report (Power Plant, Port, Transmission Line, Access Road, Natural Condition Survey)

	り確保されるべきである。	る。
実施機関とプロジェクト被影響者の施設について。		
22.	建設資材のセキュリティは最も重要な点である。	RHD により、考慮される。
23.	可能であれば、特に資材置き場については恒久的な用地取得でなく、一時的な用地取得として欲しい。	RHD により、考慮される。
24.	プロジェクト工事は、用地取得について、追加的な補償後に行われる。	RHD により、考慮される。
25.	明確な工事計画が、工事実施前に、地域住民と共有される。	RHD により、考慮される。
道路・橋が建設されない場合の、Rangakhali の発電所サイトの土地利用に関する回答として参加者からは一つのコメントがあった。		
26.	地域住民の状況は、たとえ事業にとって Matarbari の存在が問題であったとしても変わらない。	N/A
FGD は、互いへの感謝と今後の協力を約束し、終了した。		

(Source: JICA Study Team)

c) Dhalghata Union

Dhalghata Union における FGD の結果を表 15.5-23 に示す。

表 15.5-23 Dhalghata における第二回 FGD の参加者からのコメントと回答

項目	議題	回答
1.	発電所プロジェクトによる土地の損失は大きい。	CPGCBL により補償がなされる。
2.	発電所により環境の劣化が予測される。	CPGCBL により、環境配慮技術が用いられる。
3.	追加的な補償がプロジェクト工事の実施前に行われるべきである。	CPGCBL により補償される。
4.	本プロジェクトについて、上記の全てが適切に行われるならば、住民の反対は無い。	N/A
プロジェクトの長所は、以下の通り、参加者に共有された：		
5.	Dhalghata から Maheshkhali Upazilla の交通が容易となり、Dhalghata 住民のほとんどは、新規の橋梁と道路を用いることと	N/A

バングラデシュ国 チッタゴン石炭火力発電所建設事業準備調査  
 ファイナルレポート（発電所・港湾・送電線・アクセス道路・自然条件調査）

	なる。既存の橋梁は機能的でない。	
6.	魚、塩の輸送は、これまでより容易となる。	N/A
7.	女性の教育機会が増加し、プロジェクト地域の全体の教育率が向上する。	N/A
8.	輸送コストが顕著に減少する。	N/A
9.	人々の移動（気候変動を起因とする避難民）が減少し、Matarbari に住民が戻る。	N/A
10.	保健医療施設について、遠隔地の救急施設へのアクセス性が向上し、簡易で素早い輸送施設へのアクセスが可能となる。	N/A
11.	妊婦が、緊急時に簡易で素早い輸送施設にアクセス可能となる。	N/A
12.	地域のセキュリティが強化され、究極的には、海賊の襲撃や、女性や子供に対する虐待が無くなる。	N/A
13.	社会犯罪が減少する。	N/A
14.	土地の需要が増し、土地価格が上昇する。	N/A
15.	孵化場、塩加工、魚加工等の工場が建設される。	N/A
16.	就業機会及び就労のための住民の移動が増加する。	N/A
プロジェクト施設について、参加者から下記の提案があった。		
17.	Rangakhali から Bangabandhu 道路を經由し Muhurighona に至る道路は、Yunuskhali から、Maheshkhali Upazilla への距離を短縮するアクセス道路よりも、重要である。	N/A
18.	発電所と Dhalghata Union の保護と持続可能性のため、良い設計の環状道路が求められる。	N/A
19.	コントラクターにより、建設資材のセキュリティが確保されるべきである。	RHD により考慮される。
20.	建設サイトへの資材の輸送が妨害されないことが地域住民により確保されるべきである。	RHD により考慮される。
実施機関とプロジェクト被影響者の施設について		
21.	建設資材のセキュリティは最も重要な点である。	RHD により、考慮される。
道路・橋が建設されない場合の、土地利用に関する回答として、参加者から一つのコメントがあった。		

Bangladesh 国 チッタゴン石炭火力発電所建設事業準備調査  
ファイナルレポート（発電所・港湾・送電線・アクセス道路・自然条件調査）

22.	地域住民の状況は、事業にとって Dhalghata の存在に問題があるとしても変わらない。	N/A
FGD は、互いへの感謝と今後の協力を約束し、終了した。		

（出典: JICA 調査団）

## 15.6 環境社会環境への影響評価

本章は、本プロジェクトの発電所、港湾施設、送電線に関わる主要な環境影響評価項目としての環境影響の予測と評価の結果について述べる。

以下の影響予測と評価は、シミュレーションモデルを用いたり、様々な環境項目についてその影響を回避または緩和する手段を検討したりして実施したものである。

環境影響の回避・緩和手段については、15.7章の環境管理計画に記載している。

### 15.6.1 発電所と港湾施設

#### (1) 発電所

##### a) 計画時と工事中

##### a 汚染対策

##### i. 大気質

整地作業から粉塵が発生する事が予測され、重機やトラックの使用による大気汚染（SO<sub>x</sub>, NO<sub>x</sub> など）の発生が予測されるが、影響は周辺のみに限られると思われる。

Beaufort 風力階級によると、風速が 6m/s を超えると地上の粉塵が舞い上がる。しかし、サイト周辺では、6m/s を超える風はわずかにしか発生しない。粉塵を防止するために、特に乾季では、アクセス道路や工事区域で散水し、土砂の運搬トラックの荷台には覆いをかけるようにする。

すべての建設用機械と車両は、定期的に管理・メンテナンスをして大気汚染物質の排出を抑制する。

##### ii. 水質

掘削作業による水質汚濁が予測されるが、影響は一時的なものである。生活排水や油排水による影響が予測される。工事区域の周辺には、水路、溝、仮の沈殿池を設置する予定である。また労働者の宿泊施設や工事区域には、沈殿タンクなど労働者用の排水処理装置や、油分離槽などの油処理施設を設置する。油や化学物質は、適切な貯蔵場所に保管し、地下への浸透を防ぐ。こうした方策により、海水、河川水、地下水への汚染は最小化することが可能である。

##### iii. 廃棄物

工事で発生する廃棄物には、金属片、廃プラスチック、木くず、廃ガラス、廃油などがある。さらに、労働者の宿泊施設から出る生活廃棄物には、空き缶、ビン、生ゴミなどがある。こうした廃棄物は適切に扱わなければ、海水、河川水、地下水の汚染や衛生問題を引き起こす。

分別収集、リサイクルと再利用の推進を実施し、リサイクルできない廃棄物は法令に従っ

て適切な場所で処分する。

工事で労働者から出る固型廃棄物の減量のために、できる限り地域住民を雇用して生活廃棄物を最小化するよう努める。

これらの方策により、廃棄物による水質汚染や衛生問題は発生しない。

iv. 騒音・振動

<騒音>

重機やトラックの運用による騒音と振動が予測されるが、周辺地域に限られる。

しかしながら、サイトの近傍には住居があるため、影響を最小化するために十分な配慮が必要である。

建設機械の稼働による騒音レベルを、以下のモデルで予測した。

**騒音レベル予測モデル**

以下の理論式により、それぞれの建設機械が騒音源であると想定して騒音レベル予測を行った。

$$LPA = LWA - 20 \cdot \log_{10} r - 8 - A_{\gamma} - A_E$$

【記号】

- LPA : 予測地点における騒音レベル(dB)
- LWA : 音源の A 特性補正パワーレベル(dB)
- r : 音源から予測地点までの距離
- A<sub>γ</sub> : 障壁による減衰量(dB)
- A<sub>E</sub> : 空気の吸収による減衰量(dB)

**騒音源のデータ**

工事に使用する主要な建設機械としては、掘削工事用のダンプトラック、ブルドーザ、バックホウ、杭打ちに使用する油圧ハンマ、機材の搬入に使用するトラッククレーン、コンクリート製造用のミキサー等がある。

主な建設機械から発生する騒音レベルおよび台数は、表 15.6-1 のとおりである。

**表 15.6-1 主な建設機械の騒音レベル**

位置 (次図)	機械	容量	発生騒音 (dB)	数量	位置 (次図)	機械	容量	発生騒音 (dB)	数量
1	Truck crane	11t	107	4	4	Generator	250kVA	99	10
	Truck	11t	109	1		Engine Compressor	75m <sup>3</sup> /min	99	2
2	Crawler crane	50t	107	3	5	Truck crane	11t	107	6
	Truck crane	11t	107	11		Concrete Mixer	4.5m <sup>3</sup>	110	18
	Truck	11t	109	9		Backhoe	1.4m <sup>3</sup>	114	10
	Forklift	-	96	2		Concrete pump	70m <sup>3</sup> /min	114	6
	Vehicle for height work	-	109	2		Generator	250kVA	99	10
3	Crawler crane	50t	107	3		Engine Compressor	75m <sup>3</sup> /min	99	2

Bangladesh 国 チッタゴン石炭火力発電所建設事業準備調査  
 ファイナルレポート（発電所・港湾・送電線・アクセス道路・自然条件調査）

位置 (次図)	機械	容量	発生騒音 (dB)	数量	位置 (次図)	機械	容量	発生騒音 (dB)	数量
	Truck crane	11t	107	11	6	Crawler crane	50t	107	5
	Truck	11t	109	9		Concrete Mixer	4.5m <sup>3</sup>	110	4
	Forklift	-	96	2		Small Truck crane	4t	80	3
	Vehicle for height work	-	109	2		Vehicle for height work	-	80	2
4	Truck crane	11t	107	6	7	Backhoe	1.4m <sup>3</sup>	114	1
	Concrete Mixer	4.5m <sup>3</sup>	110	18		Concrete Mixer	4.5m <sup>3</sup>	110	1
	Backhoe	1.4m <sup>3</sup>	114	10	8	Backhoe	1.4m <sup>3</sup>	114	1
	Concrete pump	70m <sup>3</sup> /min	114	6		Concrete Mixer	4.5m <sup>3</sup>	110	1

注: 騒音源レベルは、建設機械から7mの位置でA特性補正值より計算した

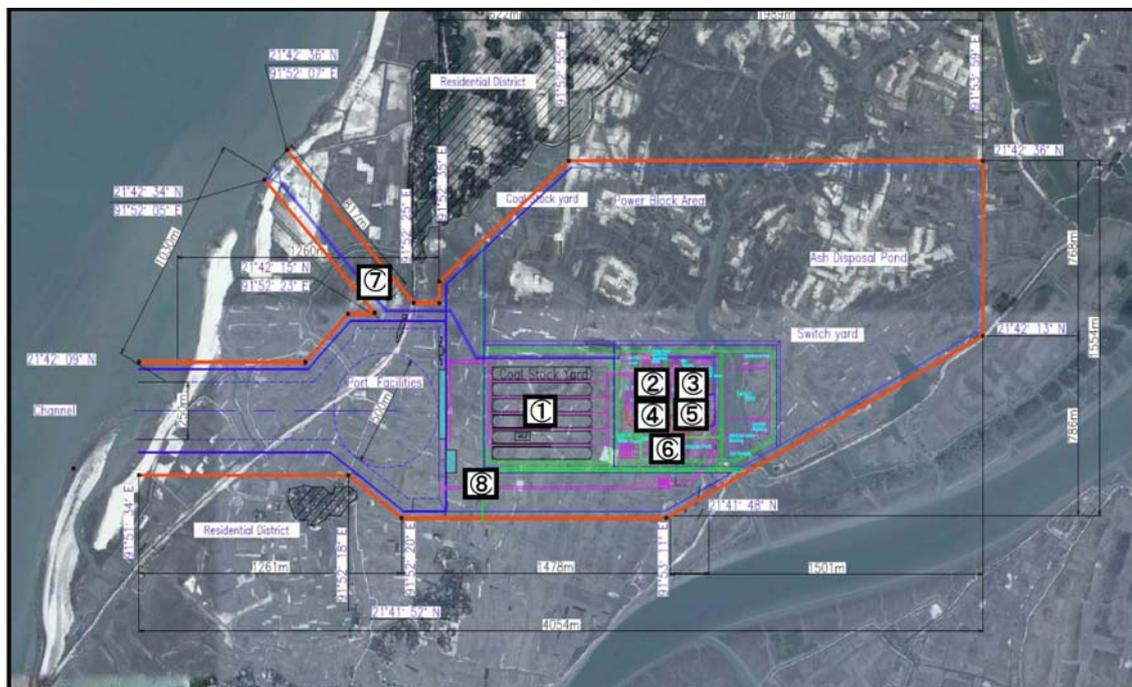
(出典: JICA 調査団)

**計算条件**

発電プラントの建設を対象とした。港湾の建設およびその残土の埋め戻し等の工事については、建設時期が違うことから、「15.6.1 章 (2) 港湾施設」で別途実施することとした。上記のすべての建設機械が同時に稼働しているものとする。機械の稼働位置は図 15.6-1 に示すとおりである。

実際には、掘削工事や杭打ち作業は工事スケジュールに基づき順次行われるため、建設機械が全て同時に稼働することは少ない。評価した16点は、サイトの敷地境界と放水口、および住居地3点である。

発電所の建設前に、高さ5mの堤防と高さ16mの嵩上げ（灰捨て場の周辺）をサイト内で行なう。よって、これらの堤防は防音壁と同じ効果があるとして、計算をした。



(出典: JICA 調査団)

図 15.6-1 建設機械の稼働位置

シミュレーション結果

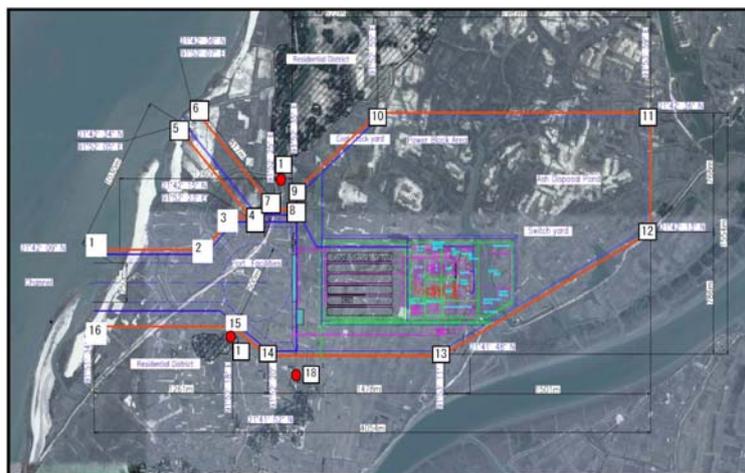
建設機械の稼動による騒音レベルは、敷地境界周辺と放水口で 23.0～70.3dB(A) で、住居地で 36.4～55.4dB(A) であった。住居地での予測値は「バ」国の騒音基準と IFC のガイドライン値（住居地域：昼間）をほぼ満たしている。

工事に起因する騒音は、工事量と規模を平準化することや低騒音型の新しい機械を導入することなどで軽減される。ただし、騒音のモニタリングも必要である。

表 15.6-2 建設機械による騒音レベル予測結果

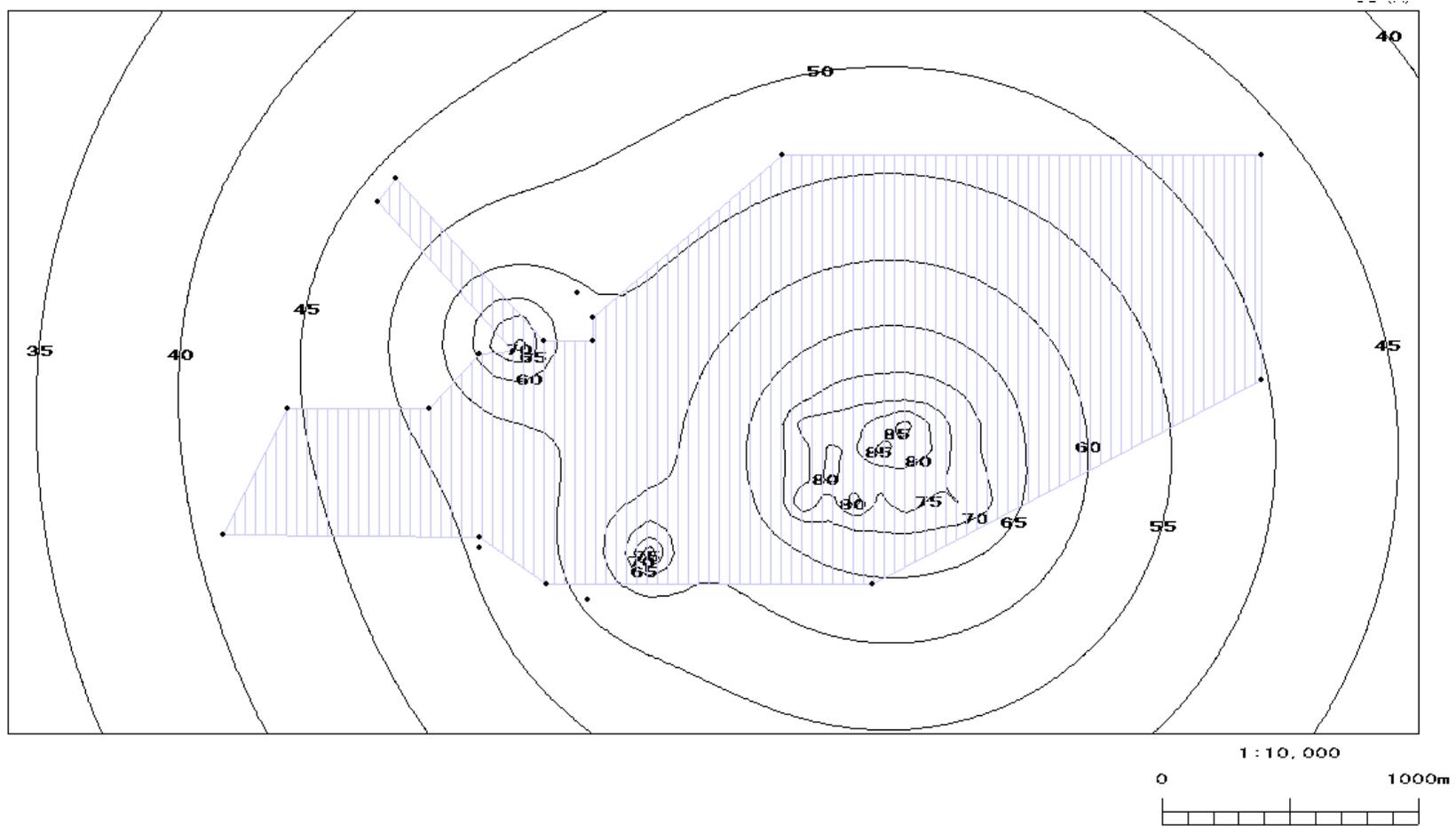
Simulation Points	Noise Levels (dBA)	DOE Limit Standard	IFC/WB EHS Guidelines: General
No. 1	40.8	Industrial Zone; Day 75 Night 70	Industrial Zone; Day 70 Night 70
No. 2	23.0		
No. 3	60.6		
No. 4	70.3		
No. 5	45.6		
No. 6	45.8		
No. 7	62.2		
No. 8	24.7		
No. 9	55.8		
No.10	53.3		
No.11	46.2		
No.12	50.3		
No.13	62.4		
No.14	35.0		
No.15	28.0		
No.16	27.1		
No.17	55.4	Residential Zone: Day 55 Night 45	Residential Zone: Day 55 Night 45
No.18	44.3		
No.19	36.0		

(出典: 環境保護法(1997), IFC/WB HSE ガイドライン(General 2007))



(出典: JICA 調査団)

図 15.6-2 シミュレーション結果の位置



(出典: JICA 調査団)

図 15.6-3 建設機械の稼働に伴う騒音レベルの分布予測図 (単位: dBA)

### <振動>

建設機械や車両の運転によって騒音が発生するが、その影響は周辺の限られた地域である。実際の工事にあたっては、できるだけ工事量を平準化させ、最新の低振動型の機械の導入などの緩和策を講じる。また、特に杭打ちなどの工事は、日中に行うようにする。

資材運搬は主に船舶でして、工事量を平準化するスケジュール管理を行うことや、住宅地では減速する。これらの方策により、騒音・振動を減ぜられる。

### v. 悪臭

労働者の宿泊所からの生活ゴミが適切に処理されないと、腐臭が発生する可能性がある。建設作業開始前に、労働者はゴミの分別と収集について指導を受け、不法投棄は禁止される。また、生活ゴミは腐敗による悪臭が出ないように定期的に処理する。こうした方策を実施することにより、悪臭の発生は最小限となる。

### vi. 土壌

工事区域での油や化学物質の漏洩による土壌汚染の可能性がある。油や化学物質は、適切な貯蔵場所に保管し、地下への浸透を防ぐ。こうした方策により、土壌汚染は最小源となる。

### vii. 底質

工事区域の排水が周辺の海や河川に流入した場合、底質汚染が発生する可能性がある。工事区域の周辺には、水路、溝、仮の沈殿池を設置する予定である。また労働者の宿泊施設や工事区域には、沈殿タンクなど労働者用の排水処理装置や、油分離槽などの油処理施設を設置する。油や化学物質は、適切な貯蔵場所に保管し、地下への浸透を防ぐ。こうした方策により、海水、河川水、地下水への汚染は最小化することが可能である。

## b 自然環境

### i. 保護区

Sonadia ECA は、サイトの南 15km に位置し、「バ」国の環境保護法にしたがって指定された。工事中の大気汚染、水質汚染および騒音については、影響を最小化する対策が講じられており、その影響も限られた範囲だけであることから、Sonadia ECA への影響はほとんどない。

### ii. 生態系

サイトは塩田やその他の目的で使われており、自然林や熱帯雨林は存在していない。サイト前面には砂浜が広がっているが、マングローブや干潟はない。

この一帯は、鳥類、イルカ、ウミガメなど IUCN レッドリスト（絶滅危惧種など）が生息していることが考えられ、貴重種や生態系への影響が考えられる。

しかし、工事で伐採される樹木はほとんどなく、大気汚染、水質汚濁及び騒音等については、影響を最小化する対策が講じられている。

サイト内では、IUCN が指定する貴重な植物は確認されなかった。一方、「バ」国の自然科

学者団体が、国内レベルで貴重種として指定している 3 種の植物 (*Calamus guruba* Buch-Ham、*Triposanthus cordata* Roxb (カラスウリの 1 亜種)、*Lepisanthes rubiginosa*) の生育が確認された。しかし、これらは「バ」国内で広く分布しており、常時観察されるものであり、プロジェクトによるこれらの種への影響は重大ではない。

サイト内およびサイト前面の砂浜で、IUCN が絶滅危惧 IA 類 (CR) に指定しているヘラシギ (*Eurynorhynchus pygmeus*) とタイマイ (*Eretmochelys imbricate*)、そして絶滅危惧 IB 類 (EN) に指定しているハミルトンガメ (*Geoclemys hamiltonii*)、アオウミガメ (*Chelonia mydas*)、アカウミガメ (*Caretta caretta*) の 3 種と、絶滅危惧 II 類 (VU) にしているヒメウミガメ (*Lepidochelys olivacea*) が確認された。

「バ」国の自然科学者団体が、国内レベルで貴重種として指定している 5 種の爬虫類 (イロカエカロテス (*Calotes versicolor*)、タテジマブヤ (*Mabuya mabuya*)、トッケイヤモリ (*Gekko gekko*)、テントセタカガメ (*Gekko gekko*)、インドコブラ (*Naja naja*) ) と、2 種の鳥類 (タテジマクモカリドリ (*Arachnothera magna*)、ミナミシマフクロウ (*Ketupa zeylonensis*) ) が確認された。しかし、これらは「バ」国内で広く分布しており、常時観察されるものであり、プロジェクトによるこれらの種への影響は重大ではない。

ヘラシギに関しては、Matarbari 島は Sonadia 島と比較して、個体数は極端に少なかった。また、また、その他の調査報告や鳥類研究者の私見でも、サイトのある Matarbari 島は、ヘラシギの主要な越冬地ではないことが確認されている。ただし、個体の保護のため、労働者に対して法律に従って、採取、捕獲、狩猟を禁止する。

産卵のために上陸するウミガメに対し、人間の影響は低いが、夜間工事による照明と騒音には敏感に反応する。そこで、ウミガメの産卵期には、夜間工事はできるだけ避けるようにする。また、照明は最低限とし、ウミガメの産卵に影響を与えない色 (赤や黄色) の照明を選ぶなどの対策を講じる。ただし、産卵の状況を注意深くモニタリングすることは必要である。

「第 15.5.2 (1), (a), c), c. 貴重種」の項で述べたように、サイトとその周辺地域は、ヘラシギとウミガメにとって、JICA 環境社会配慮ガイドライン (2010) で指定している「貴重種の重要な自然生息地」ではない。

## c 社会環境

### i. 用地取得

サイト内に現在許可なく居住する 16 世帯と、土地を購入した 4 世帯が、発電所の建設に向けた用地取得のため立ち退きを迫られる事が予測される。移転とは別に、サイト内の土地所有者は土地を失う。塩田やエビ養殖所の雇用者・被雇用者は生計手段を失う。なお、現在のサイトは、私有地に大規模な集落がある元々の候補地 (2km 南) から、大規模な移転を避けるために再検討して選択した地点である。

343 世帯の 2,031 名が発電所および港湾施設の建設による影響を受ける。彼らの土地利用は複合的であり、自分の土地を所有し、追加で私有地や政府所有地を借りるものもある。また、土地を持たず貸借して、無許可で住居をかまえるものもある。被影響住民の分類ごとの特徴を表 15.6-3 に示す。

表 15.6-3 被影響住民への社会影響

Category	影響	世帯数（延べ）	世帯構成人数（延べ）
Owners of private land			
Own & live	Lose land ownership	4	25
	Lose shelters and be physically displaced		
Own but do not live	Lose land ownership	237	1,429
Users of private land (lease)	Lose tenant rights	77	460
Users of government land with official agreement	Lose tenant rights	10	70
Users of government land without official agreement	Lose occupancy of land	140	844
Squatters living on government land	Lose occupancy of land for living place	16	86
	Lose shelters and be physically displaced		

（出典：JICA 調査団）

ii. 貧困層への影響

移転したり、生計手段を失う住民の中には、貧困層も含まれるが、現在の彼らの生活状況が今後さらに悪くなることはない。さらに、工事による雇用機会の増加が考えられる。直接・間接の影響を受ける 343 世帯（2,031 人）の月収は 0 から 842,000 Taka と大きく開きがあるが、10,000～30,000 Taka の世帯が約 6 割を占める。一人当たりの所得で見ると一か月当たり 2,000～4,000 Taka が最も多い。

2010 年に実施された全国世帯収入支出調査によると、「バ」国および Chittagong District の農村部の貧困ラインはそれぞれ 1,211.57 Taka/月と 1,304.64Taka/月であった。貧困ラインの目安を 1,500 Taka/月がとすると、2012 年末時点でのサイトで、これを下回ったのは 10%未満であった。これは、「バ」国および Chittagong District の農村部の貧困率（それぞれ 35.2%、31.0%）を大きく下回る。

発電所建設により多様な下請けが発生することから雇用機会が増大するが、世帯主の 70%強が署名のみか非識字者と技術がないため、単純労働にしか就業できない。希望者への職業訓練を含む生計回復策を講じる必要がある。

iii. 雇用喪失、生計手段の喪失、土地利用・地元資源活用の喪失などによる地域経済の悪化

塩田とエビ養殖池の経営者と労働者、漁業者は生計手段を失うと予測される。サイト周辺での漁業でも、温排水による水温上昇や漁の制限などで影響を受けると考えられる。また、プロジェクトの実施により、伝統的な土地活用形態や地域の資源活用を変化させると予測され、既存の地域経済へ多大な影響が予測される。

直接的・間接的影響を受ける 343 世帯のうち、世帯主の 70%は労働者、日雇い労働者の元締め、実業家、もしくは耕作者として塩田やエビ養殖業に従事している。プロジェクトの実施により塩田やエビ養殖池が減少するとしても、工事に関わる多様な下請けが発生する。また、地域住民が優先的に雇用されるとしても、世帯主の 70%強が署名のみか非識字者と技術

がないため、単純労働にしか就業できない。希望者への職業訓練を含む生計回復策を講じる必要がある。

Maheshkhali Upazila の職員によると、Matarbari 島の西海岸には 7km にわたる砂浜がある。浚渫される航路幅は 400m で、排水口の幅は 100m であることより、砂浜の約 10%が消失し、Push net の漁場がそれだけ失われる。

サイト周辺の漁業者は、発電所からの温排水やその他の排水の影響はない沖合（3 - 50km）で操業している。また、浚渫土砂もサイト内で処分されることから、発電所建設による漁業への影響はない。

海岸線で行っている稚エビの漁業は、航路や排水口の建設に伴う砂浜の改編で影響を受ける。稚エビでの収入の減少分は、雇用機会の増加や転業などで、容易に解消できるが、生計手段回復の手助けとして、職業訓練を希望するものに実施する。

#### iv. 水利用や水利権への影響

工事に使用する水は、すべて船舶で運び、タンクに貯蔵し、地下水や河川水は使用しない。工事による濁水により、地域経済に影響を与える可能性がある。また、雨季の道路の粉塵や油の流出の恐れもある。工事区域から発生する濁水や油漏れが、海洋、河川、地下水の水質に影響する可能性があるため、飲料水の主な供給源である井戸水のモニタリングを行い、地下水への影響を監視する。

#### v. 既存の社会インフラサービスへの影響

機材や資材は、主に船舶で輸送されるので、船舶の増加が漁船を含む既存の海上交通に影響を及ぼす可能性がある。さらに労働者の通勤車両により、周辺道路では交通量が増加し、渋滞が発生する可能性がある。

船舶については、関連機関と協議して航路を設定する。車両についても、バス利用により車両を減らす。なお、バスの運行スケジュールについては、関連機関と協議して設定する。

#### vi. 社会インフラや地元意思決定機関等の社会機関への影響

公式には、Cox's Bazar District の Deputy Commissioner が用地取得に関わる住民協議を実施することになっている。事務局職員と地域住民との折衝により、住民の感情が変化することに配慮して、用地取得住民移転実施計画（LARAP: land acquisition and resettlement action plan）は地域住民と協議をして作成する。

本調査でも、ドラフト LARAP を作成する過程で住民との協議を行なっている。「バ」国では、用地取得の過程において、住民協議を行なうことを国内法で義務付けられている。また、移転の過程では、住民からの苦情や提言に対応する人員を発電所に配置する。

#### vii. 利益と補償の不平等分配

住民間で、補償内容に隔たりや不公平感が発生する可能性がある。LARAP 作成においては、平等な補償内容になるように留意する。

#### viii. 利害関係の対立

補償内容に不満をもつ住民が、その他の住民や Deputy Commissioner の職員と対立する可能性がある。また、外部からの労働者が、地元の慣習に不理解で、慣習に変化があった場合に、地域住民との間で争いが発生する可能性がある。

本調査でも、ドラフト LARAP を作成する過程で住民との協議を行なっている。「バ」国では、用地取得の過程において、住民協議を行なうことを国内法で義務付けられている。また、移転の過程では、住民からの苦情や提言に対応する人員を発電所に配置する。

発電所においては、地域住民の雇用を最大限に実施し、海外からの労働者には、住民との関係の円滑化を図るため、地域の慣習を尊重するよう伝える。労働者たちの宿所には十分な生活設備を配置し、彼らがサイトからできるだけ外出する必要があるようにする。

#### ix. ジェンダー

移転あるいは生計手段喪失の対象の中には女性も含まれる。女性の現在の生活水準は低く、十分は設備もないが、今後は年間を通して社会サービスへよりアクセスが容易になると予想される。しかしながら、配偶者が土地や職を失う場合は、世帯の経済状況の悪化が予想される。発電所やその付属設備で、女性の雇用が促進するが、彼女らの識字能力や技術は低く、経験もない。希望者への職業訓練を含む生計回復策を講じるとともに、能力に合わせて雇用条件を公開する。

#### x. 子どもの権利

男子児童が労働に借り出され、就学できなくなるケースが現在も多くみられており、発電所建設に当たってもその懸念がある。移転あるいは生計手段喪失対象の中には子どもも含まれている。世帯が土地や職を失う場合は、世帯の経済状況の悪化が予想される。建設業者には、下請けと男子児童との労働契約を禁止し、定期的にパトロールして、児童労働者がいないことを確認する

#### xi. HIV/AIDS 等の感染症

工事では、一時的な労働者流入により、性交渉による病気伝染などのリスクが高まる。単純労働は、できるだけ地域住民を雇用し、外部労働者からの伝染病感染リスクを避ける。しかしながら、技能労働者などの外部の労働者については、雇用前と雇用後は定期的に健康診断を行う。

#### xii. 労働環境（労働安全も含む）

工事では事故のリスクが高い。建設業者は、労働安全計画を作成し、CPGCBL の承認を得る。労働安全計画には、安全教育などのソフト面や、安全装備の支給などのハード面について、策定する。

d その他

i. 事故

工事期間中には、陸上と海上で交通事故が発生する可能性がある。陸上の交通事故の対策として、交通規則の順守、安全運転教育と訓練を実施する。また、周辺の村には、バスの運行スケジュールを告知する。海上の交通安全のため、工事海域周辺に目印ブイを設置する。また、船舶の運航スケジュールを漁業者らに周知する。

ii. 国境を超える環境影響と気候変動

工事作業により CO<sub>2</sub> が発生する。すべての建設機械や車両は、定期的なメンテナンスと管理を実施する。

b) 供用時

a 汚染対策

i. 大気質

<排ガス>

発電所の運転により SO<sub>x</sub>、NO<sub>x</sub>、煤塵（粒状物質）が生成される。本プロジェクトでは海水式煙脱硫装置（FGD）と電機集塵機（EP）を設置し、低 NO<sub>x</sub> 燃焼方式を採用する。それにより排出ガス中の大気汚染物質濃度は、「バ」国の排ガス基準および IFC/WB EHS ガイドラインのガイドライン値（Thermal power plants, 2008）に適合する。

表 15.6-4 排出ガス中の大気汚染物質濃度と基準値

Item	Unit	Proposed Concentration	Emission Standards of Bangladesh	IFC/WB EHS guidelines (Thermal power plants; 2008)
SO <sub>x</sub>	mg/Nm <sup>3</sup>	820	- <sup>1</sup>	850
NO <sub>x</sub>	mg/Nm <sup>3</sup>	460	600	510
PM	mg/Nm <sup>3</sup>	50	500	50

Note: 1. 「バ」国では、SO<sub>x</sub> 濃度の基準値は、法令では定められておらず、煙突の高さが決められている。本プロジェクトでは、煙突高さは 275m 以上と決まられている。

12. O<sub>2</sub>=6%

(出典: JICA 調査団)

特殊な気象条件

通常の気象条件で行なう排ガスの拡散計算に加えて、逆転層や下降風などの特殊な気象条件下での計算を検討した。

逆転層

気温の逆転層が一時的に発電所の煙突上空にできた場合、排ガスは逆転層の下にとどまるため、大気汚染物質濃度が高くなる可能性がある。今回は高層気象のデータがないので、最悪

の場合を推定して計算を行なった。

#### ダウンウォッシュとダウンドラフトの発生について

Briggs 式によると、排ガス速度が煙突出口での風速の 1.5 倍以下となると、ダウンウォッシュが発生する可能性がある。本プロジェクトの発電所での排ガス速度は 15.4m/s であるので、ダウンウォッシュが発生するには、煙突出口の風速は 23m/s 以上となる。

煙突出口で風速 23m/s 以上となるためには、高度と風速のべき乗則から、地上で 10m/s 以上の風が吹かなければならない。サイト近くの測候所で、風速 10m/s 以上の風が吹いたのは、過去 12 年間の計測でわずか 14 回しかない。よって、ダウンウォッシュを考慮するほどではないので、今回はダウンウォッシュの場合の計算は行なわなかった。

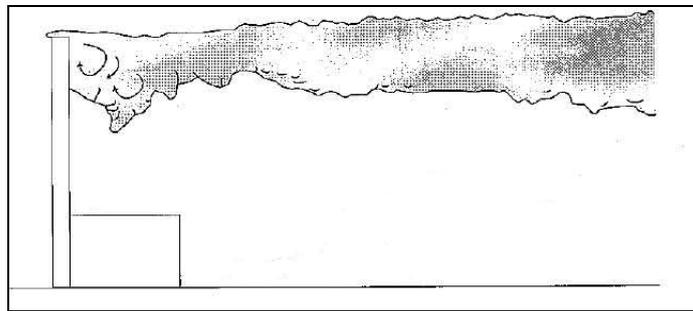


図 15.6-4 ダウンウォッシュの概要

また、Huber 式によると、煙突高さが周辺の建物の高さによりも 2.5 倍以上ないと、ダウンドラフトが発生する可能性がある。本プロジェクトの発電所の煙突は 275m である。ダウンドラフトが発生するには、周辺の建物が 110m 以上の高さがあることが条件である。予定されている建物はすべて 65m 以下であるので、ダウンドラフトの発生はないと考えられる。

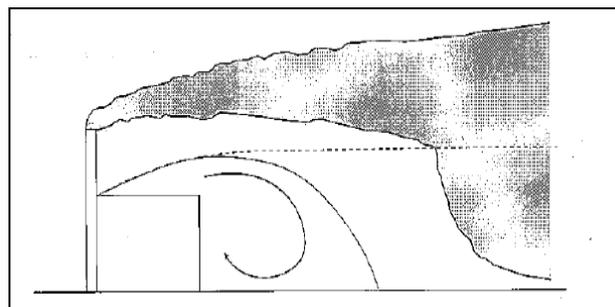


図 15.6-5 ダウンドラフトの概要

#### 排ガスの拡散式

下記のガウス型拡散モデルを使用して、「バ」国の大気環境基準と IFC/WB EHS ガイドライン値 (General, 2007) の時間スケールに合わせて、年間、24 時間、および 1 時間の各平均値を計算した。

### 通常の気象条件での計算

$$C = \frac{Q_p}{2\pi \sigma_y \sigma_z u} \cdot \exp\left(-2 \frac{y^2}{2\sigma_y^2}\right) \exp\left\{-\frac{(z - He)^2}{2\sigma_z^2}\right\} + \exp\left\{-\frac{(z + He)^2}{2\sigma_z^2}\right\}$$

ここでは、

- C : 風下距離 R (m) 地点の地上濃度
- Q<sub>p</sub>: 排出量(g/s)
- σ<sub>y</sub>: 水平方向のパラメータ(m)
- σ<sub>z</sub>: 鉛直方向のパラメータ(m)
- u: 風速(m/s)
- R: 煙源と計算点の水平距離 (m)
- z: 地上高さ
- He: 有効煙突高(m)

$$He = H + \Delta H$$

- H: 煙突高 (m)
- ΔH: 煙突上昇高さ (m) : CONCAWE 式

### 逆転層での計算

逆転層の出現は一時的なものであるため、シミュレーションは 1 時間平均値の計算だけで行なった。ここでもガウス型拡散モデルで計算した。

$$C(x) = \frac{Q_p}{2\pi \cdot \sigma_y \cdot \sigma_z \cdot u} \cdot \sum_{n=-3}^3 \left[ \exp\left\{-\frac{(He + 2n \cdot L)^2}{2\sigma_z^2}\right\} + \exp\left\{-\frac{(-He + 2n \cdot L)^2}{2\sigma_z^2}\right\} \right]$$

ここでは、

- Q<sub>p</sub>: 排出量 (g/s)
- σ<sub>y</sub>: 水平方向のパラメータ (m)
- σ<sub>z</sub>: 鉛直方向のパラメータ (m)
- u: 風速 (m/s)
- He: 有効煙突高 (m)
- L: 混合層の高さ (m) (最悪ケースの場合は、L=He とする)
- n: 反復回数 (±3 とする)

### シミュレーションの計算条件

- 排出諸元

表 15.6-5 に排ガス量、温度、速度、および NO<sub>x</sub>、SO<sub>x</sub>、煤塵の排出量を示す。排ガス中の全てのイオウ酸化物、窒素酸化物、および煤塵は、それぞれ SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、PM<sub>10</sub> とした。

**表 15.6-5 排出諸元**

Item	Unit	2×600 MW
Emission volume (wet)	Nm <sup>3</sup> /h	1,819.5×10 <sup>3</sup>
Exhaust temperature	°C	75
Exhaust speed	m/s	15.4
Actual stack height	M	275

Item	Unit	2×600 MW
SOx	kg/h	1,554
NOx	kg/h	872
PM	kg/h	95

注: 1. 最大出力で連続運転をしたとしての排出量である。  
 2. 燃料をイオウ含有量を 1.0%とした。  
 3. SOx は効率 70%の FGD 装置を、PM は効率 99.8%の EP 装置を通過後の値である。

(出典: JICA 調査団)

- 気象条件

スタック出口レベルでの大気安定性は、以下に示すパスキル安定性の種類や風速に応じて、グラウンドレベルの安定性と比較して中性に向かって傾向がある。

表 15.6-6 に示す Pasquill の大気安定度は風速に応じており、煙突出口は風が強いため、地上での安定度は、煙突出口の安定度よりも安定の傾向を示す。シミュレーションでは、これを考慮し、測候所の安定度が「A」の場合は「B」、「B」の場合は「C」、「C」の場合は「D」と置き換えた。

表 15.6-6 Pasquill の大気安定度

Wind speed at Ground Level U (ms <sup>-1</sup> )	Daytime				Nighttime (Rate of Solar Radiation = 0)
	Rate of Solar Radiation Q (unit 0.01 kWm <sup>-2</sup> )				
	60 以上	30 - 59	15 - 29	1 - 14	
U - 2.0	A	A-B	B	D	F
2.0 - 2.9	A-B	B	C	D	E
3.0 - 3.9	B	B-C	C	D	D
4.0 - 5.9	C	C-D	D	D	D
6.0 - U	C	D	D	D	D

注: このカテゴリには Pasquill によって提案された大気の大気安定度を示す。「A」は非常に不安定な大気の状態を示し、「B」は不安定、「C」はやや不安定、「D」は中立、「E」と「F」は安定となっている。

(出典: [http://www.env.go.jp/recycle/misc/facility\\_assess/mat02.pdf](http://www.env.go.jp/recycle/misc/facility_assess/mat02.pdf))

排ガスの大気拡散シミュレーションで、年平均と 24 時間平均は、サイトの北 10km にある Kutubdia の測候所の気象データを使用して計算した。10 年分のデータを分析し、2009 年の 365 日の風向と風速のデータを使用した。Kutubdia の測候所では日射量は測定していないので、Dhaka での雲量と日射量の関係で、日射量を推定した。

1 時間平均値については、安定度と風速の条件を複合させて計算を行なった。

表 15.6-7 と図 15.6-6～15.6-10 は、大気汚染物質の拡散計算の結果を示した（年平均値、日平均値、1 時間平均値）。ここでは、バックグラウンド値と発電所の寄与分も足し合わせての評価も行なった。バックグラウンド値は調査結果に基づいたが、これは雨季と乾季の短時間の値であるので、年平均の大気環境基準と直接比較できないのだが、参考のために評価した。

年平均値

- 二酸化イオウ (SO<sub>2</sub>)

最大着地濃度は、「バ」国の大気環境基準である 80 μg/m<sup>3</sup> の 1/10 の 6.2 μg/m<sup>3</sup> であった。バックグラウンド値と足し合わせても 9.2～10.3 μg/m<sup>3</sup> の範囲であり、「バ」国の大気環境基準だ

けでなく、EUの大気環境基準（ $10\sim 30\ \mu\text{g}/\text{m}^3$ ）も満足する。

- 二酸化窒素（ $\text{NO}_2$ ）

最大着地濃度は、「バ」国の大気環境基準である  $100\ \mu\text{g}/\text{m}^3$  の  $1/20$  の  $3.5\ \mu\text{g}/\text{m}^3$  であった。バックグラウンド値と足し合わせても  $8.5\sim 11.1\ \mu\text{g}/\text{m}^3$  の範囲であり、「バ」国の大気環境基準だけでなく、IFC/WBのガイドライン値やEUの大気環境基準（ $30\ \mu\text{g}/\text{m}^3$ ）も満足する。

- 浮遊粒子状物質（SPM /  $\text{PM}_{10}$ ）

最大着地濃度は、「バ」国の大気環境基準である  $150\ \mu\text{g}/\text{m}^3$  の  $1/17$  の  $2.3\ \mu\text{g}/\text{m}^3$  であった。バックグラウンド値と足し合わせると  $44.3\sim 64.3\ \mu\text{g}/\text{m}^3$  の範囲となり、「バ」国の大気環境基準を超えている。しかしながら、バックグラウンド値と比べて、発電所からの寄与は非常に低い。

EUの大気環境基準（ $30\ \mu\text{g}/\text{m}^3$ ）も満足する。

しかしながら、発電所の寄与はIFC/WBのガイドライン値だけでなく、EUの大気環境基準を満足する。

24 時間平均値

- 二酸化イオウ（ $\text{SO}_2$ ）

最大着地濃度は、「バ」国の大気環境基準である  $365\ \mu\text{g}/\text{m}^3$  の  $1/10$  の  $37.6\ \mu\text{g}/\text{m}^3$  であった。バックグラウンド値と足し合わせても  $40.6\sim 41.7\ \mu\text{g}/\text{m}^3$  の範囲であり、「バ」国の大気環境基準だけでなく、IFC/WBのガイドライン値やEUの大気環境基準を満足する。

- 二酸化窒素（ $\text{NO}_2$ ）

最大着地濃度は  $21.1\ \mu\text{g}/\text{m}^3$  であった。「バ」国は  $\text{NO}_2$  の 24 時間平均の基準値はないので、日本の大気環境基準（ $75\sim 110\ \mu\text{g}/\text{m}^3$ ）と比較すると  $1/3$  程度である。バックグラウンド値と足し合わせても  $25.1\sim 28.7\ \mu\text{g}/\text{m}^3$  の範囲であり、日本の大気環境基準も満足する。

- 浮遊粒子状物質（SPM /  $\text{PM}_{10}$ ）

最大着地濃度は、「バ」国の大気環境基準である  $150\ \mu\text{g}/\text{m}^3$  の  $1/70$  の  $2.3\ \mu\text{g}/\text{m}^3$  であった。バックグラウンド値と足し合わせると  $44.3\sim 64.3\ \mu\text{g}/\text{m}^3$  の範囲であり、「バ」国の大気環境基準だけでなく、IFC/WBのガイドライン値やEUの大気環境基準を満足する。

1 時間平均値

- 二酸化イオウ（ $\text{SO}_2$ ）

通常の大気状態の場合の最大着地濃度は、 $87.2\ \mu\text{g}/\text{m}^3$  であった。「バ」国は  $\text{SO}_2$  の 1 時間平均の基準値はないので、EUの大気環境基準（ $350\ \mu\text{g}/\text{m}^3$ ）と比較しても、これの  $1/4$  である。バックグラウンド値と足し合わせても  $90.3\sim 91.3\ \mu\text{g}/\text{m}^3$  の範囲であり、EUの大気環境基準を満足する。

次に、逆転層の場合の最大着地濃度は  $175.0\ \mu\text{g}/\text{m}^3$  であったが、それでもEUの大気環境基準の  $1/2$  であった。バックグラウンド値と足し合わせても  $178.0\sim 179.1\ \mu\text{g}/\text{m}^3$  の範囲であり、EUの大気環境基準も満足する。

- 二酸化窒素（NO<sub>2</sub>）

通常の大気状態の場合の最大着地濃度は、48.9 μg/m<sup>3</sup>であった。「バ」国はNO<sub>2</sub>の1時間平均の基準値はないので、IFC/WBのガイドライン値とEUの大気環境基準（200 μg/m<sup>3</sup>）と比較しても、1/4である。バックグラウンド値と足し合わせても53.9～56.5 μg/m<sup>3</sup>の範囲であり、IFC/WBのガイドライン値とEUの大気環境基準を満足する。

次に、逆転層の場合の最大着地濃度は97.9 μg/m<sup>3</sup>であったが、これでもIFC/WBのガイドライン値とEUの大気環境基準の1/2であった。

- 浮遊粒子状物質（SPM / PM<sub>10</sub>）

通常の大気状態の場合の最大着地濃度は、「バ」国の大気環境基準である200 μg/m<sup>3</sup>の1/40の5.3 μg/m<sup>3</sup>であった。バックグラウンド値と足し合わせると47.3～67.3 μg/m<sup>3</sup>の範囲であり、「バ」国の大気環境基準を満足する。

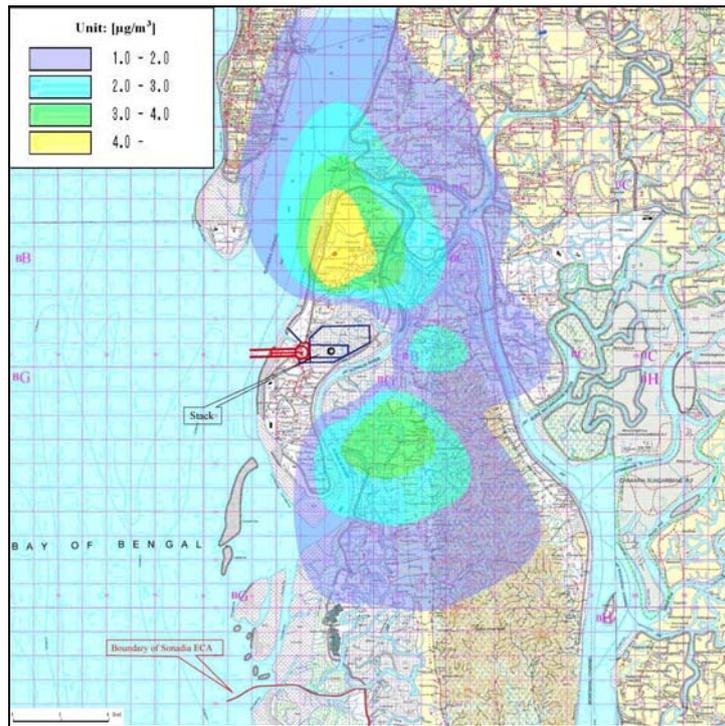
次に、逆転層の場合の最大着地濃度は、「バ」国の大気環境基準の1/20の10.7 μg/m<sup>3</sup>であった。バックグラウンド値と足し合わせても52.7～72.7 μg/m<sup>3</sup>の範囲であり、「バ」国の大気環境基準を満足する。

表 15.6-7 大気汚染物質の拡散計算結果

Time scale	Item	Background concentration (μg/m <sup>3</sup> ) (1)	The highest concentration (μg/m <sup>3</sup> ) (2)	The appearance distance from stack (km)	Prediction concentration in ambient air quality (μg/m <sup>3</sup> ) (1)+(2)	Air quality standards (μg/m <sup>3</sup> )	IFC guideline value (General 2007) (μg/m <sup>3</sup> )	EU Standards (Japanese Standards) (μg/m <sup>3</sup> )
Yearly Average	SO <sub>2</sub>	(3.0-4.1)	6.2	4.1	(9.2-10.3)	80	-	20
	NO <sub>2</sub>	(5.0-7.6)	3.5	4.1	(8.5-11.1)	100	40	40
	SPM/PM <sub>10</sub>	(42-62)	0.4	4.1	(42.4-62.4)	50	70	70
24 hour Maximum	SO <sub>2</sub>	3.0-4.1	37.6	3.8	40.6-41.7	365	125	125 (100)
	NO <sub>2</sub>	5.0-7.6	21.1	3.8	25.1-28.7	-	-	- (75□110)
	SPM/PM <sub>10</sub>	42-62	2.3	3.8	44.3-64.3	150	150	150 (100)
1 hour : normal condition (Maximum B, 1m/s)	SO <sub>2</sub>	3.0-4.1	87.2	3.7	90.3-91.3	-	500(10min)	350 (260)
	NO <sub>2</sub>	5.0-7.6	48.9	3.7	53.9-56.5	-	200	200
	SPM/PM <sub>10</sub>	42-62	5.3	3.7	47.3-67.3	SPM:200 (8hr)	-	- (200)
1 hour : Occurrence of Invasion layer (Maximum B, 1m/s)	SO <sub>2</sub>	3.0-4.1	175.0	3.7	178.0-179.1	-	500(10min)	350 (260)
	NO <sub>2</sub>	5.0-7.6	97.9	3.7	102.9-105.2	-	200	200
	SPM/PM <sub>10</sub>	42-62	10.7	3.7	52.7-72.7	SPM:200 (8hr)	-	- (200)

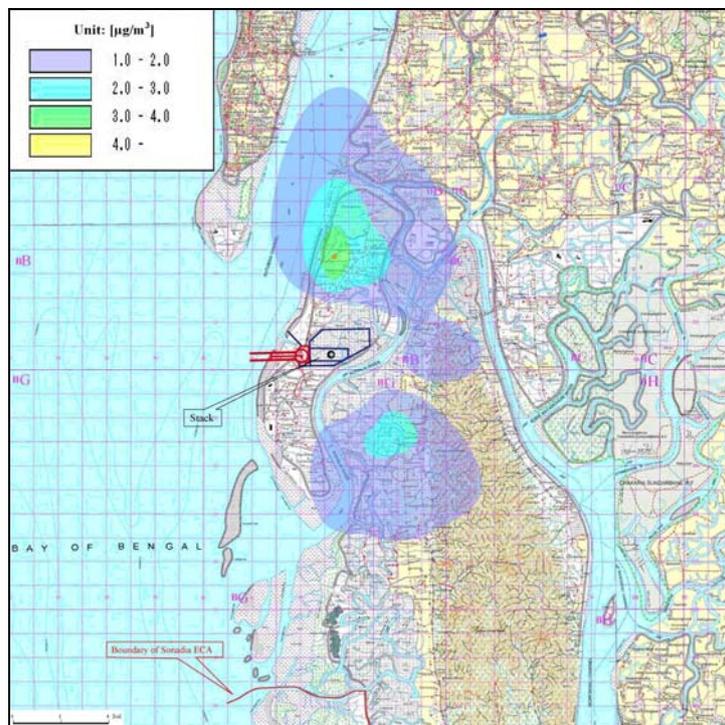
注: 調査は、雨季と乾季に短時間で行なっているので、直接年平均と比較することには適していない。

(出典: JICA 調査団)



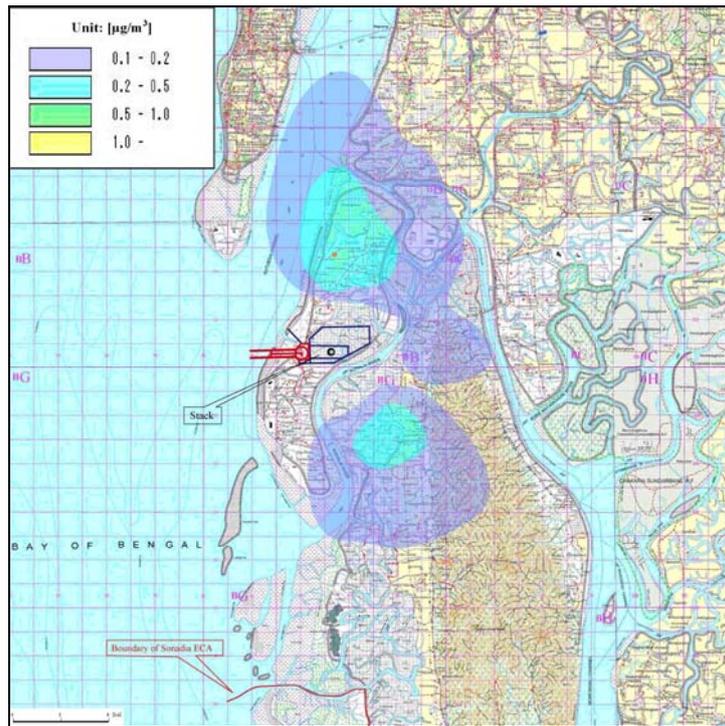
(出典: JICA 調査団)

図 15.6-6 大気汚染物質の拡散結果 (年平均) (SO<sub>2</sub>)



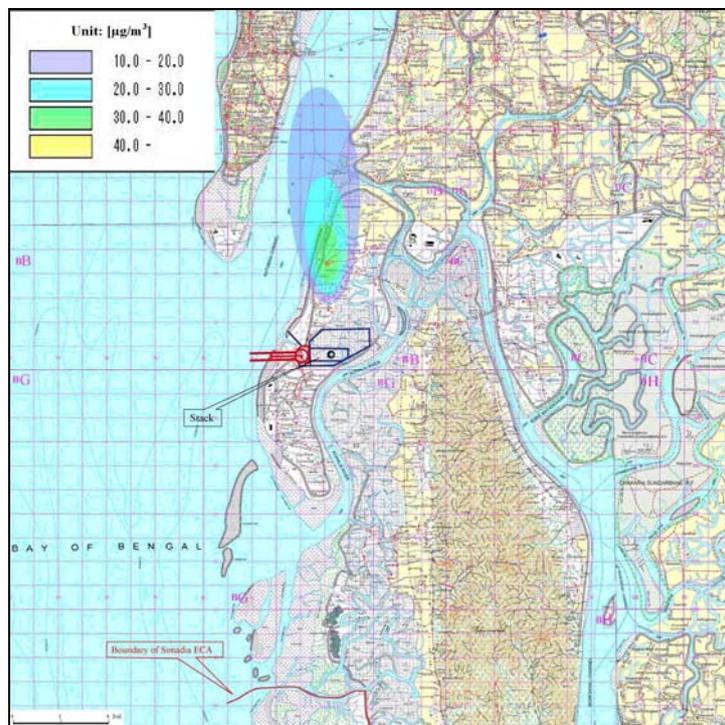
(出典: JICA 調査団)

図 15.6-7 大気汚染物質の拡散結果 (年平均) (NO<sub>2</sub>)



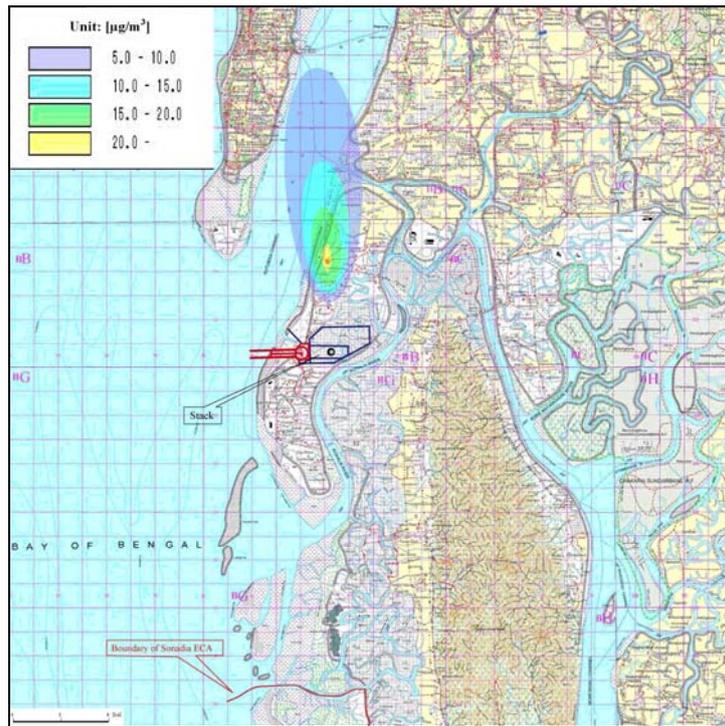
(出典: JICA 調査団)

図 15.6-8 大気汚染物質の拡散結果 (年平均) ( $PM_{10}$ )



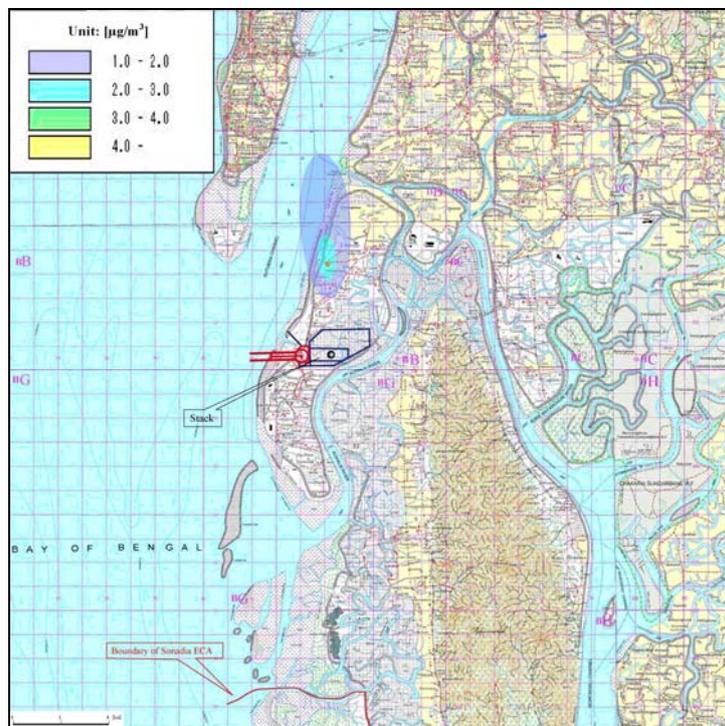
(出典: JICA 調査団)

図 15.6-9 大気汚染物質の拡散結果 (24 時間平均) ( $SO_2$ )



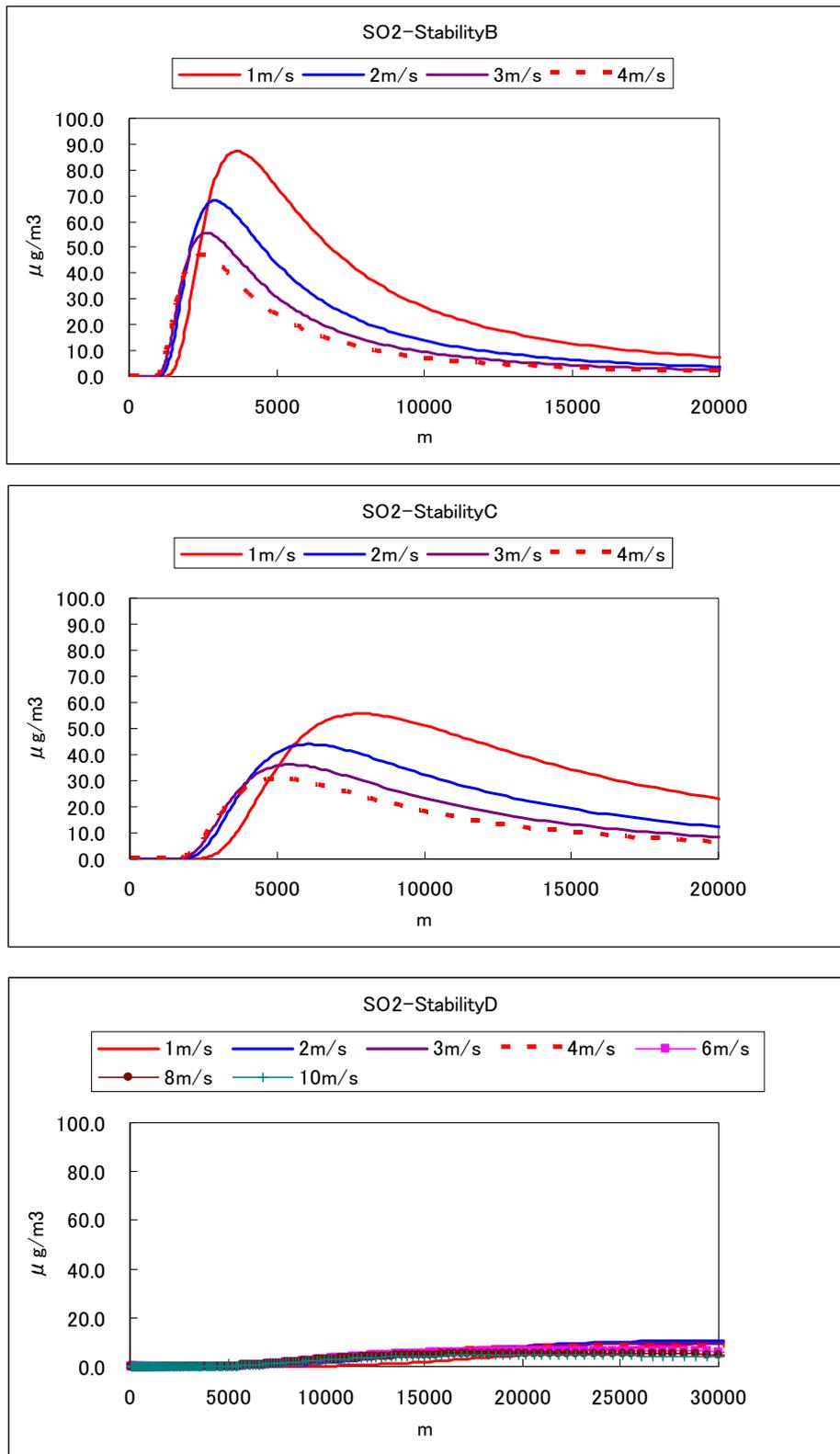
(出典: JICA 調査団)

図 15.6-10 大気汚染物質の拡散結果 (24 時間平均) ( $\text{NO}_2$ )



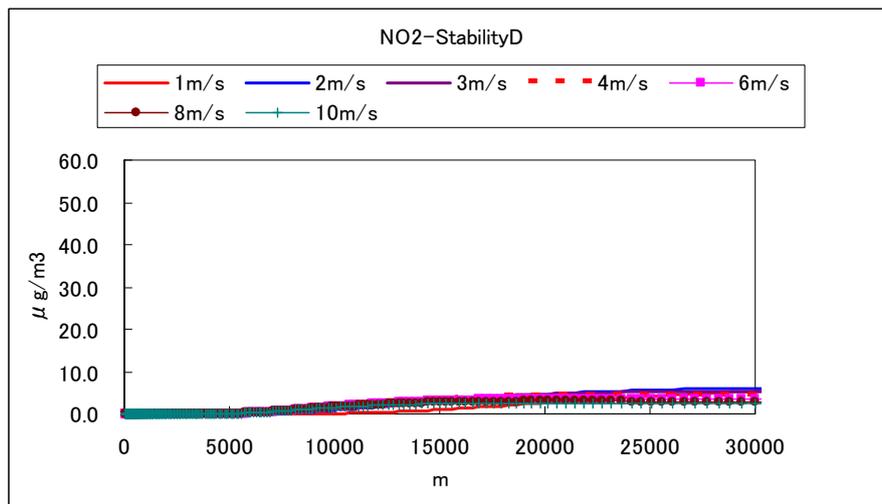
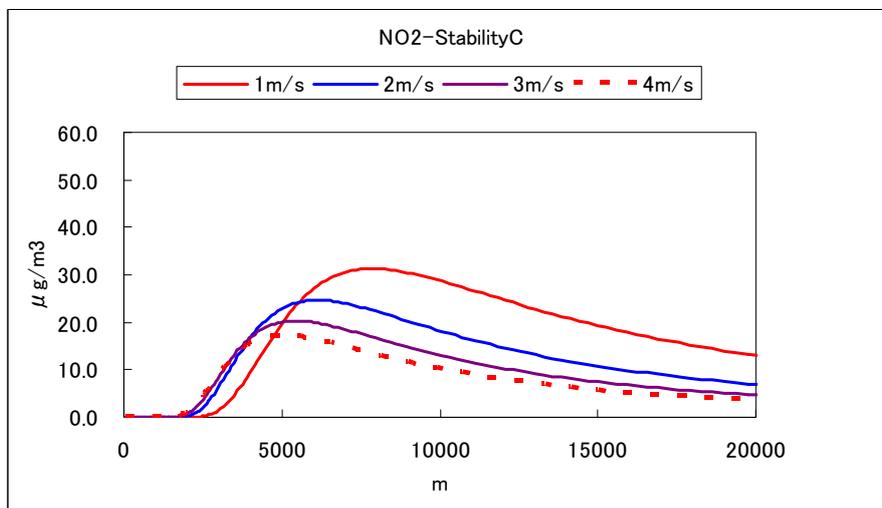
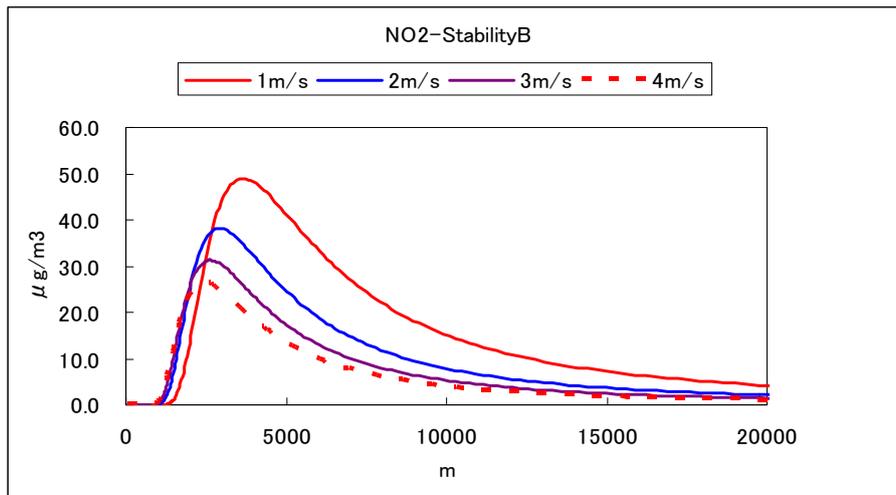
(出典: JICA 調査団)

図 15.6-11 大気汚染物質の拡散結果 (24 時間平均) ( $\text{PM}_{10}$ )



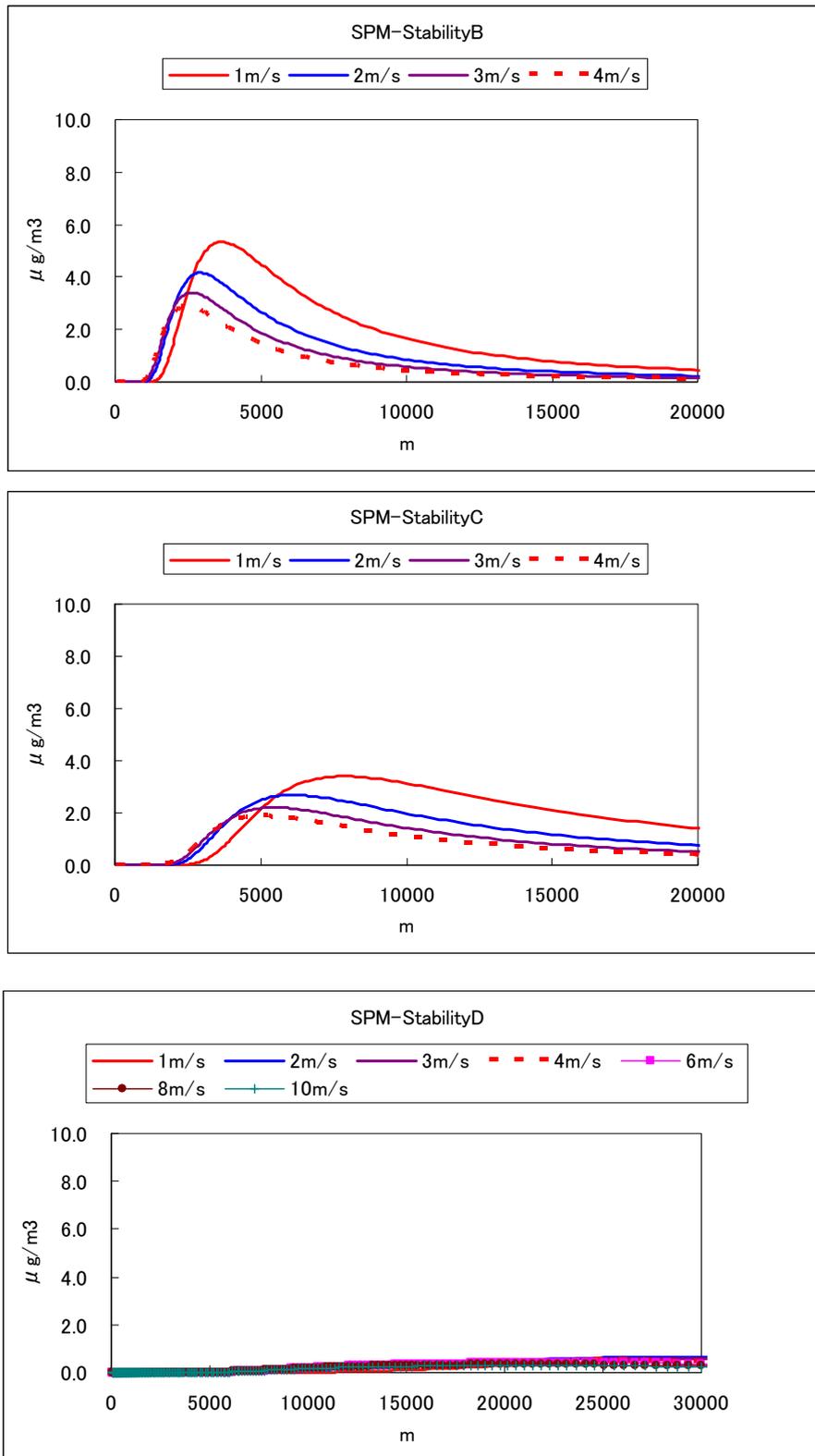
(出典: JICA 調査団)

図 15.6-12 大気汚染物質の拡散結果 (1 時間平均) (SO<sub>2</sub>)



(出典: JICA 調査団)

図 15.6-13 大気汚染物質の拡散結果 (1 時間平均) (NO<sub>2</sub>)



(出典: JICA 調査団)

図 15.6-14 大気汚染物質の拡散結果 (1 時間平均 (PM<sub>10</sub>))

DOEによると、「バ」国では環境保全規則（1997）に従い、石炭火力発電所のイオウ酸化物（SO<sub>2</sub>）の排出基準は、煙突高さで規制をしているとのことである。本プロジェクトの場合は、最低でも 275m の煙突を取り付けなければならない。しかしながら、本プロジェクトでは超々臨界技術の採用など最新の施設をそそえた石炭火力発電所で、大気汚染物質の排出量を減少させるように設計されてしている。そこで、煙突高さを 200m にして大気拡散シミュレーションで大気中の SO<sub>2</sub> 濃度を推定し、「バ」国や国際的な大気環境基準とで比較した。（Appendix C-15.6）。

#### <石炭の取り扱い>

石炭の積み下ろしや石炭灰の処分の作業では、風によって煤塵が巻き上がることがある。Beaufort 風力階級によると、風速 6m/s で地上のゴミが巻き上がるとされている。しかしながら、サイト周辺で風速 6m/s 以上の風が吹く頻度は約 1% と非常に少ない。ただし、石炭運搬用のベルトコンベアはカバーを取り付け、湿度を保つため、貯炭場や灰捨て場では散水を行なう。

#### ii. 水質

発電所の運用により、発電所からの排水、含油排水、生活排水、温排水などによる環境影響が予測される。

#### <温排水>

発電所で使用する水は、港湾内のカーテンウォール方式の深層の取水口で、やや水温の低い海水をゆっくりと（0.2m/s）取水する。また、温排水は再循環を防止するため港湾から北側に 1km 離れた放水口から放水する。温排水の水温は、取水時と比較して ΔT 7°C 以下で 40°C 未満とする。したがって、工業排水基準の 40°C を満たされる。

発電所の温排水の拡散予測は、以下の式を用いて実施した。

#### 拡散予測モデル

$$\frac{\partial u}{\partial t} + \frac{\partial u^2}{\partial x} + \frac{\partial uv}{\partial y} + \frac{\partial uw}{\partial z} = -\frac{1}{\rho} \frac{\partial p}{\partial x} + \mu \nabla^2 u + \gamma \frac{\partial^2 u}{\partial z^2}$$

$$\frac{\partial v}{\partial t} + \frac{\partial uv}{\partial x} + \frac{\partial v^2}{\partial y} + \frac{\partial vw}{\partial z} = -\frac{1}{\rho} \frac{\partial p}{\partial y} + \mu \nabla^2 v + \gamma \frac{\partial^2 v}{\partial z^2}$$

$$\frac{\partial w}{\partial t} + \frac{\partial uw}{\partial x} + \frac{\partial vw}{\partial y} + \frac{\partial w^2}{\partial z} = g - \frac{1}{\rho} \frac{\partial p}{\partial z} + \mu \nabla^2 w + \gamma \frac{\partial^2 w}{\partial z^2}$$

(Continuity equation)

$$\frac{\partial u}{\partial x} + \frac{\partial v}{\partial y} + \frac{\partial w}{\partial z} = 0$$

ここでは、

u,v,w: x, y, z の流速 (m/s)  
 t: 時間  
 P: 圧力 (Pa)  
 $\rho_w$ : 密度 (kg/L)  
 $\mu$  と  $\nu$ : 水平および垂直渦粘性係数

### 計算条件

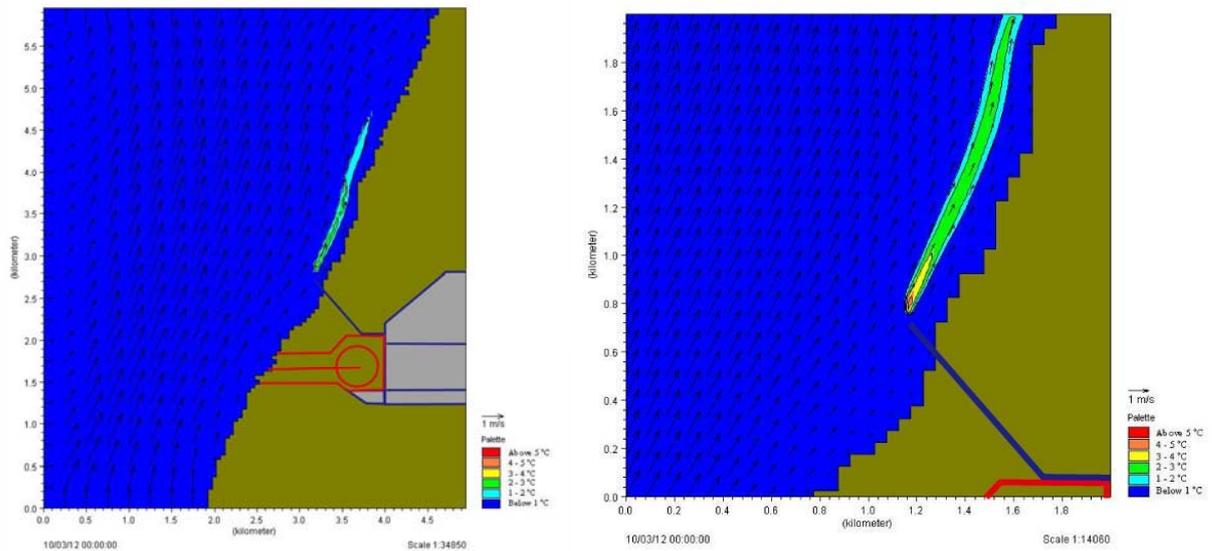
発電所からの温排水の放水量などの計算条件は表 15.6-8 のとおりである。海域の流れは現地調査における結果から、卓越する流れ（恒流）を選定した。海底地形のデータは海図を用い、気温、風速及び水温は現地調査結果から設定した。

表 15.6-8 温排水の諸元

Item	Unit	2×600MW
Discharge volume	m <sup>3</sup> /s	50
Discharge speeds	m/s	0.5
Discharge water temperature	°C	38
Surrounding water temperature	°C	30
Air temperature	°C	28.8
Wind speed	m/s	1.0

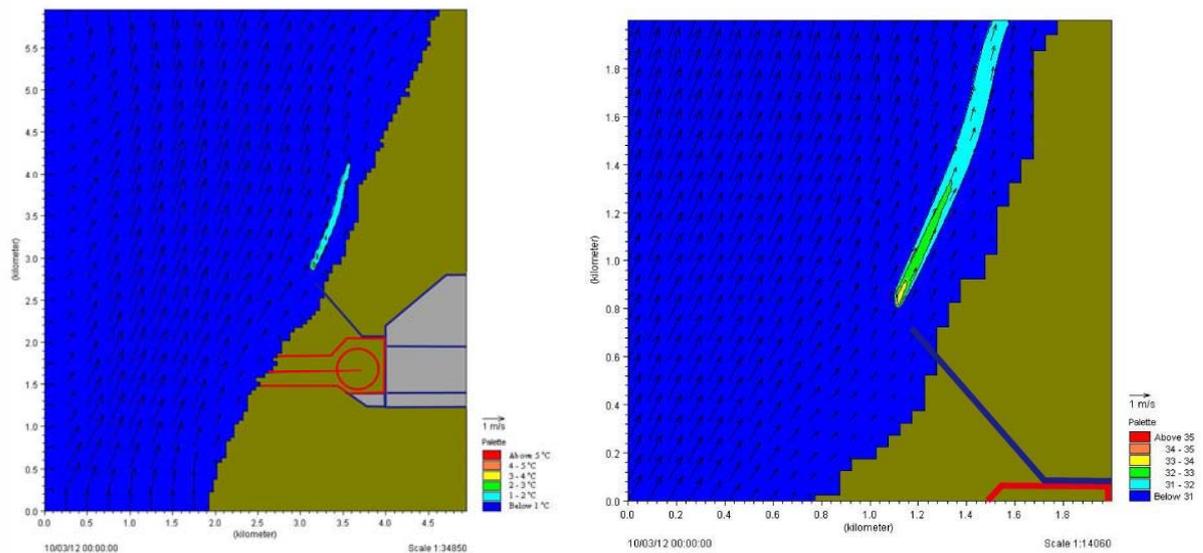
(出典: JICA 調査団)

### シミュレーション結果



(出典: JICA 調査団)

図 15.6-15 温排水の拡散 (北北東流: 流速 0.5m/s)  
 (放水口は海岸線から 140m の沖)



(出典: JICA 調査団)

図 15.6-16 温排水の拡散 (北北東流: 流速 0.5m/s)  
 (放水口は海岸線から 280m の沖)

**シナリオ 1 : 放水口は海岸線から 140m の沖**

水温が 4°C以上上昇する海域は、放水口から 70m までで、3°C上昇は 240 メートル、2°C上昇は 1,300m までであった。そして、1°C上昇する海域は放水口から 1,800m までであった。

**シナリオ 2 : 放水口は海岸線から 280m の沖**

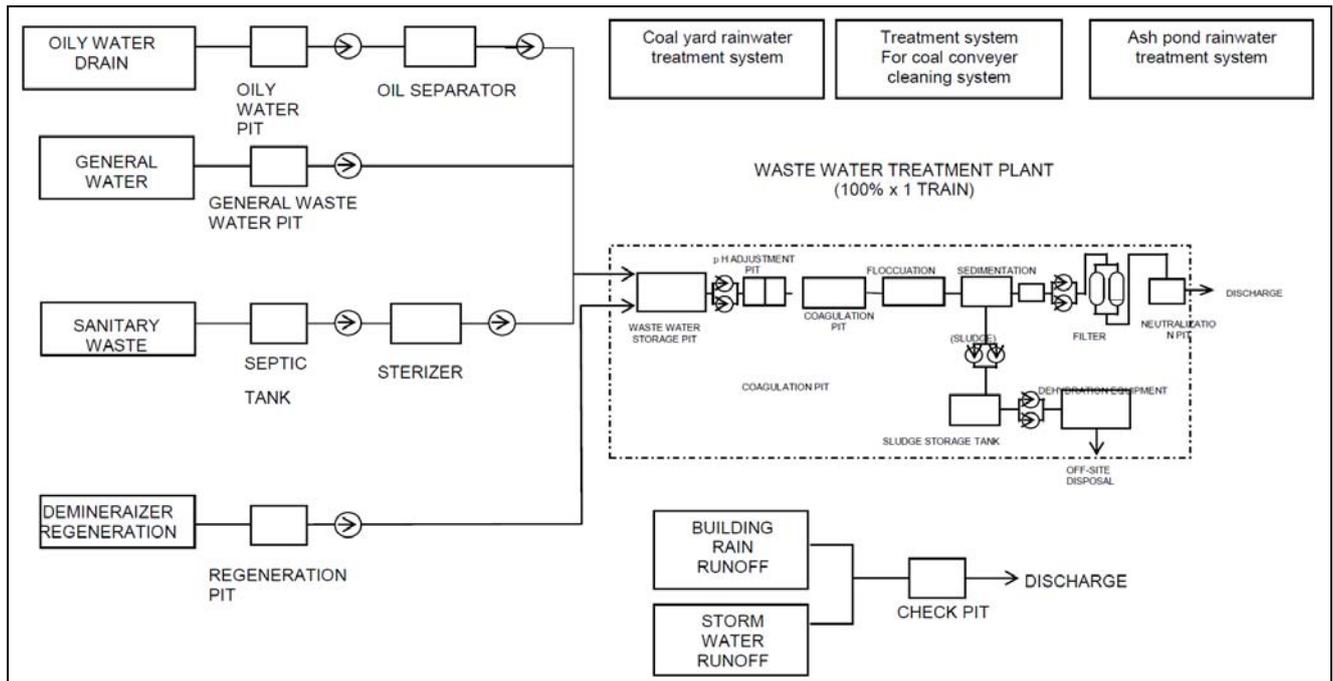
水温が 4°C以上上昇する海域はなかった。また、3°C上昇する海域は放水口から 90 メートル、2°C上昇は 530m、1°C上昇は 1,400m までであった。

発電所の前面海域は開かれた海域であり、温排水は表層を拡散する。魚類については、水温がかねらの適水温を超えるときは、これを避けることができるので、温排水の排出によって、魚類への生存に影響を与えることはほとんどない。さらに、放水口周辺では温排水は底層にまで達しているため、底生生物への影響は想定される。海藻のような植物は、発電所前面海域には存在していないため、温排水は多毛類や二枚貝などの動物にだけ影響する。ただし、この影響の範囲は放水口のごく近傍に限られる。

**<プラント排水、油排水、生活排水>**

発電所の稼働により、各施設から排水が発生する。これらは全て排水処理施設に集められる。排水処理施設は、中和、凝集沈殿、ろ過などで、「バ」国の関連する基準や IFC/EHS ガイドライン値（火力発電所, 2008）に適合するように、適切に管理と処理をする。処理された排水は、大量の温排水と混合して、放水する（図 15.6-9）。

発電所の稼働による水質への影響は、影響の強度、持続性、範囲が比較的限定的であるため、軽微であると考えられる。



(出典: JICA 調査団)

図 15.6-17 排水フロー

### <貯炭場と灰捨て場>

貯炭場や灰捨て場からの雨水排水が、外部に直接排出されることはない。灰捨て場の底面からの漏出は、底面に高密度ポリエチレン（HDPE）シートやシルトなどの不浸透層を設置して防止する。

排水は、中和、凝集沈殿、ろ過などを行なう排水処理施設に送られ、「バ」国の関連する基準や IFC/EHS ガイドライン値（火力発電所, 2008）に適合させる。

日本の発電所の多くの例では、石炭灰は一般的にアルカリであるため、重金属は排水や雨水排水に溶出していない。ただし、念のため、灰捨て場の排水と石炭灰の重金属の含有量はモニタリングする。

これらの対策は、水質への影響を軽微にするために講じられる。

### <海水脱硫>

海水脱硫法は、排ガス中の二酸化イオウを海水に溶け込ませて、硫酸イオン（ $\text{SO}_4^{2-}$ ）にする方法である。海水中には、すでに 2,700 mg/L の硫酸イオンが存在している。海水脱硫で増加する硫酸イオンは 93 mg/L であり、海水中の硫酸イオンの 3%にしかすぎない。海水は強い緩衝作用があるので、3%の硫酸イオンの増加程度で、pH が変わることは想定されない。

### iii. 廃棄物

一般廃棄物と有害廃棄物が生成される。発電所内の作業員により生活排水と生活ゴミが、施設の稼働とメンテナンスにより廃油が、給水施設と排水処理施設の沈殿処理に伴う汚泥が、それぞれ発生する。

これらは、分別収集、リサイクル、および再利用を推進し、リサイクルできない廃棄物は法令に従って適切な場所で処分する。また、有害廃棄物は関連法令にしたがって適切に処分する。

飛散灰と炉底灰は、石炭の燃焼過程で発生する。「バ」の法令では、飛散灰と炉底灰は有害廃棄物とはされていない。灰捨て場（200 ha）はサイト内に建築する。灰捨て場の容量は、80%の運転率で 25 年運転した場合に発生する石炭灰の総量に基づいて計算され、総容量は 20,250,000 トンと推定されている。

石炭灰の再利用は、セメント工場などの再利用する施設が周辺にないため、まだ計画されていない。欧米や日本も含め石炭灰は有効利用されており、今後ともその可能性について検討することになっている。

これらの対策は、廃棄物が起因する水質汚染や衛生問題が発生しないように講じられる。

#### iv. 騒音・振動

##### <騒音>

発電所の運転による騒音と振動の影響が予想される。サイトの近くには住居地があるため、騒音の影響は最小化するように考慮しなければならない。発電所の主な装置の運転による騒音レベルで、以下の予測モデルで予測した。

##### 騒音レベル予測モデル

騒音レベルの予測式は、第 15.6 章 (1) 発電所と港湾施設 (a) 計画時と工事中の項で示している。

##### 騒音源のデータ

発電所の運転に関わる主な装置は、ボイラー、石炭ミル、ファン、ダクト、淡水化装置、排水処理施設、石炭用ベルトコンベアなどである。

表 15.6-9 に、それぞれの装置の騒音レベルと台数を示す。

表 15.6-9 主な装置の騒音レベル

Item	Equipment Type	Noise Power Level (dB)	Number of Equipment
Power plant facility • Unit 1 • Unit 2	Boiler	70	2
	Coal mill	90	2
	Forced draft fan	105	2
	Air pre-heater	72	2
	EP	80	2
	FGD	70	2
	Induced draft fan	105	2
	Gas Duct	108	2
	Pump for FGD	101	2
	Circulation Pump	101	2
	Turbine building	70	2
	main transformer	90	2
	Utility facility	Coal un-loader	84
Coal conveyor from un-loader		87	3

Item	Equipment Type	Noise Power Level (dB)	Number of Equipment
	Stacker / reclaimer	84	10
	Coal conveyor to plant	87	3
	Demineralization plant	101	1
	Water treatment equipment	101	1
	Waste water treatment equipment	101	1
	Ash conveyor	101	1
	Waste water equipment for coal yard	101	1
	Switch yard	90	1

(出典: JICA 調査団)

### 計算条件

騒音レベルの計算は、港湾施設での揚炭機も考慮した。そして、全ての装置が運転しているとした。評価した16点は、サイトの敷地境界と放水口、および住居地3点である。発電所の建設前に、高さ5mの堤防と高さ16mの嵩上げ（灰捨て場の周辺）をサイト内で行なう。よって、これらの堤防は防音壁と同じ効果があるとして、計算をした。

### シミュレーション結果

表 15.6-10 は、発電所の運転による各地点の騒音レベルを、図 15.6-14 に騒音レベルの分布を示す。

発電所の運転で発生する騒音レベルは、敷地境界で10.6～43.3 dB (A)、住居地周辺（1点は北側、2点が南側）で30.2～41.2 dB (A)であった。全ての地点で、「バ」国およびIFC/WBの騒音のガイドライン値を超えていなかった。

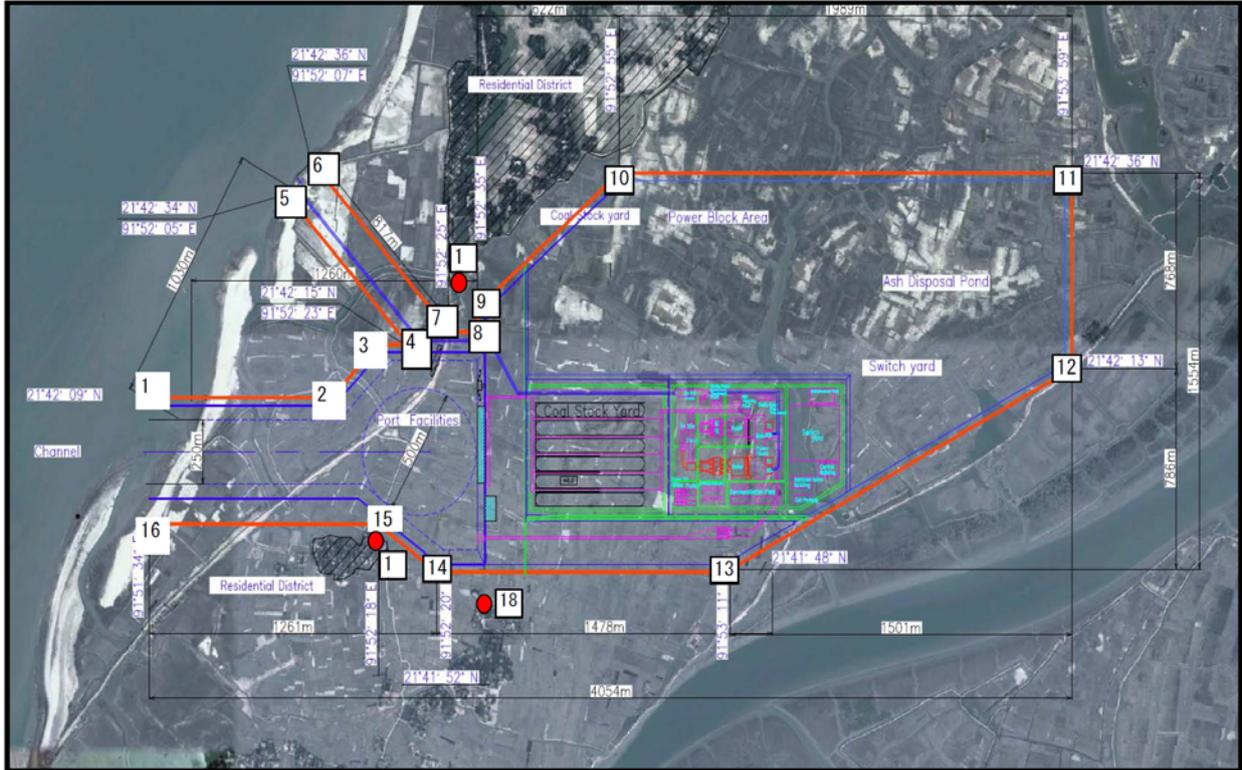
表 15.6-10 発電所運転による騒音レベル

Simulation Points	Noise Levels (dBA)	DOE Limit Standard	IFC/WB EHS Guidelines: General
No. 1	41.0	Industrial Zone; Day 75 Night 70	Industrial Zone; Day 70 Night 70
No. 2	31.7		
No. 3	41.8		
No. 4	33.9		
No. 5	39.4		
No. 6	39.6		
No. 7	37.1		
No. 8	30.4		
No. 9	31.1		
No.10	35.2		
No.11	10.6		
No.12	39.0		
No.13	44.5		
No.14	28.7		
No.15	23.0		
No.16	22.6		

Bangladesh 国 チッタゴン石炭火力発電所建設事業準備調査  
 ファイナルレポート（発電所・港湾・送電線・アクセス道路・自然条件調査）

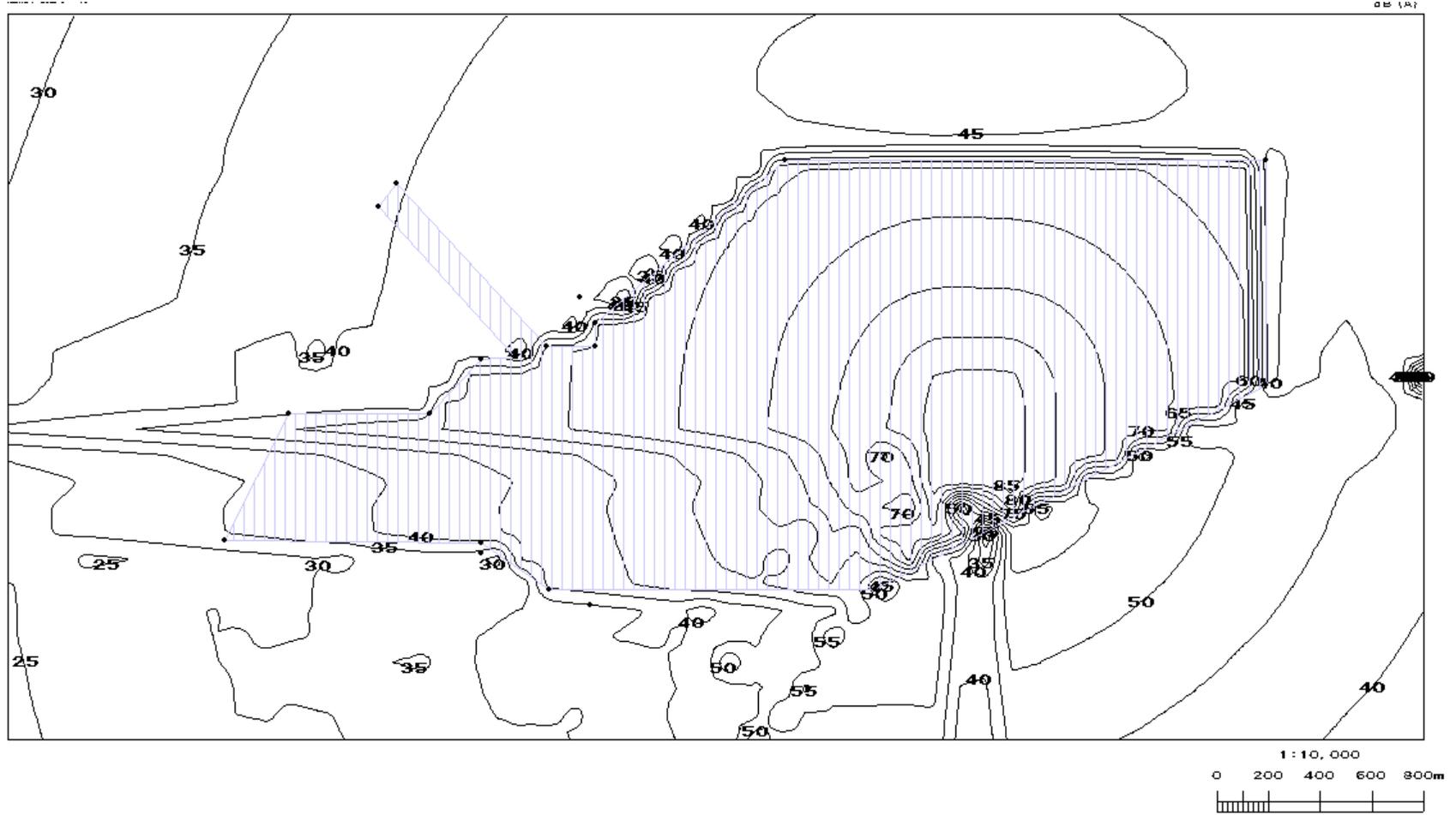
Simulation Points	Noise Levels (dBA)	DOE Limit Standard	IFC/WB EHS Guidelines: General
No.17	41.2	Residential Zone: Day 55 Night 45	Residential Zone: Day 55 Night 45
No.18	37.1		
No.19	30.2		

(Source: The Environmental Conservation Rules, 1997, IFC/WB Environmental Health and Safety Guidelines, General 2007)



(出典: JICA 調査団)

図 15.6-18 シミュレーション結果の位置



(出典: JICA 調査団)

図 15.6-19 発電所の運転に伴う騒音レベルの分布予測図 (単位: dBA)

ただし、装置のメンテナンスや、低騒音型/低振動型の機種や適切な防音壁を設置する。

#### <振動>

発電所の運転による振動の影響が予想される。装置のメンテナンスや、低騒音型/低振動型の機種や適切な防音壁を設置する。

#### iii. 悪臭

職員の宿泊施設からの生活廃棄物が適切に処理されないと、腐臭が発生する可能性がある。発電所運転開始前に、職員はゴミの分別と収集について指導を受け、不法投棄を禁止する。ゴミは腐敗に因る悪臭が出ないように定期的に処理する。こうした方策を実施することにより、悪臭の発生を最小化させる。

#### iv. 土壌

油や化学物質の漏出による土壌汚染の可能性がある。灰捨て場の底面からの漏出は、底面を高密度ポリエチレン（HDPE）シートやシルトなどの不浸透層（透過速度  $10^{-6}$ cm/s 以下）の設置によって防止する。油や化学物質は、適切な貯蔵場所に保管し、地面への浸透を防ぐ。こうした方策の実施により、土壌汚染の発生を最小化させる。

#### v. 底質

底質汚染は、発電所のプラント排水や生活排水が、周辺の海域や河川へ流れ出ることによって発生する可能性がある。貯炭場や灰捨て場からの雨水排水が、外部に直接排出されることはない。灰捨て場の底面からの漏出は、底面を高密度ポリエチレン（HDPE）シートやシルトなどの不浸透層の設置によって防止する。

排水は排水処理施設に集められる。ここで、適切に管理・処理され、排水基準を満足させる。貯炭場や灰捨て場からの排水や雨水排水による環境影響は大きいですが、強度、持続時間、範囲は限定される。

#### b 自然環境

##### i. 保護区

「バ」国の環境保護法によって指定されている Sonadia ECA は、サイトの南 15km に位置する。

#### <直接的な影響>

表 15.6-11 Sonadia ECA への環境影響の評価

Items	Results of Evaluation
大気質	大気拡散シミュレーション結果より、Sonadia ECA 内で大気環境基準を超える場所は発生しない。よって、Sonadia ECA への大気汚染の影響は考えられない
水質	Simulation of ther 温排水拡散シミュレーション結果より、温排水の拡散範囲は発電所前面

Items	Results of Evaluation
	海域にとどまっており、Sonadia ECA まで拡散しない。また、その他の排水も処理して排出するので、Sonadia ECA への水質汚染の影響は考えられない。
騒音	騒音は、距離により減衰するので、15km 離れた Sonadia ECA への影響は考えられない。
流況	流況シミュレーションにより、流況の変化は発電所前面海域にとどまっていることから、水路浚渫による流況の変化は Sonadia ECA まで及ばない。
漂砂	漂砂シミュレーションにより、漂砂の変化は発電所前面海域にとどまっていることから、水路浚渫による漂砂の変化は Sonadia ECA まで及ばない。

(出典: JICA 調査団)

### <間接的な影響>

#### - 発電所前面海域と Sonadia 島海域間の海洋生物の回遊

Kutubdia, Matarbari, Dhalghata, Sonadia 島で行なった魚類と遊泳動物の調査をまとめると以下のようなになる。

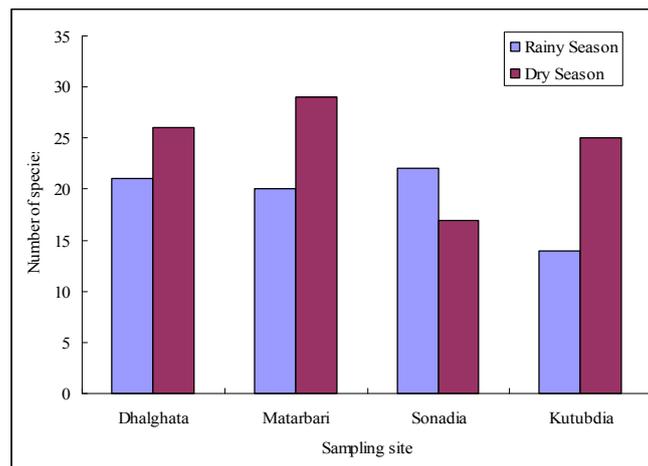
#### 種類数

表 15.6-12 と図 15.6-13 は、各調査地域で採取された種類数を示す。Dhalghata, Matarbari, Kutubdia では、雨季よりも乾季の方が種類数は多かった。一方、Sonadia 島では、雨季の方が乾季より種類数が多かった。

表 15.6-12 各調査地域で採取された種類数

Survey Period	Dhalghata	Matarbari	Sonadia	Kutubdia
Rainy Season	21	20	22	14
Dry Season	26	29	17	25

(出典: JICA 調査団)



(出典: JICA 調査団)

図 15.6-20 各調査地域で採取された種類数

#### 漁獲量

表 15.6-13 と図 15.6-14 は、各調査地域で採取された漁獲量を示す。Dhalghata と Kutubdia

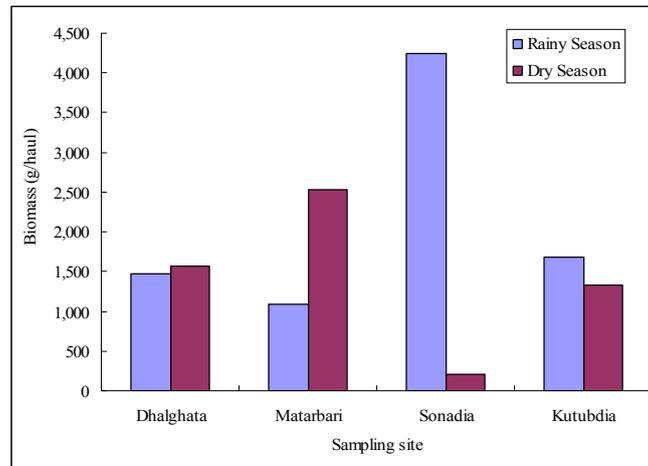
では雨季と乾季の漁獲量はほとんど同じであった。一方、Matarbari では乾季の漁獲量は雨季の2倍であった。これに対して、Sonadia 島では雨季の漁獲量が極めて大きく、乾季の20倍以上あった。

表 15.6-13 各調査地域の漁獲量

(単位: g)

Survey Period	Dhalghata	Matarbari	Sonadia	Kutubdia
Rainy Season	1,480	1,082	4,250	1,674
Dry Season	1,569	2,530	211	1,336

(出典: JICA 調査団)



(出典: JICA 調査団)

図 15.6-21 各調査地域の漁獲量

### 各調査地域における種組成

雨季では、2種の頭足類（イカ類やタコ類）、12種の甲殻類（エビ類、カニ類、シャコ類）および30種の魚類が採集された。各調査地域における種組成を、表 15.6-14(1)に示した。

乾季（2013年1月）では、4種の頭足類、18種の甲殻類および30種の魚類が採集された。各調査地域における種組成を、表 15.6-14(2)に示した。

表 15.6-14 種名リスト (雨季)

CLASS/Order/Species	Dhalghata	Matarbari	Sonadia	Kutubdia
CEPHALOPODA				
Sepiida (cuttlefish)				
<i>Sepia</i> sp.	1	0	1	0
Teuthida (squids)				
<i>Loligo</i> sp.	1	1	1	1
MALACOSTRACA				
Stomatopoda (mantis shrimps)				
<i>Squilla</i> sp.	1	0	1	1
Decapoda (shrimps and crabs)				
<i>Acanthopotamon martensi</i>	1	1	0	0
<i>Charybdis natator</i>	0	0	1	1

バングラデシュ国 チッタゴン石炭火力発電所建設事業準備調査  
ファイナルレポート（発電所・港湾・送電線・アクセス道路・自然条件調査）

CLASS/Order/Species	Dhalghata	Matarbari	Sonadia	Kutubdia
<i>Acetes</i> sp.	0	0	1	1
<i>Exopalaemon peliferus</i>	0	0	0	1
<i>Exopalaemon styliferus</i>	1	1	1	0
<i>Matuta planipes</i>	0	0	1	0
<i>Metapenaeus lysianassa</i>	0	1	1	1
<i>Metapenaeus monoceros</i>	1	1	0	0
<i>Parapenaeopsis sculptilis</i>	0	0	0	1
<i>Scylla</i> sp.	0	1	0	0
<i>Solenocera</i> sp.	0	0	1	0
ACTINOPTERYGII (ray-finned fish)				
Anguilliformes (eels)				
<i>Coilia dussumieri</i>	0	0	1	0
<i>Coilia peliferus</i>	0	0	0	1
<i>Pisodonophis boro</i>	1	1	1	0
<i>Setipinna phasa</i>	0	0	0	1
<i>Stolephorus tri</i>	1	1	1	0
Siluriformes (catfish)				
<i>Arius</i> sp.	0	0	1	1
Aulopiformes				
<i>Harpadon nehereus</i>	0	0	1	1
Syngnathiformes (sea horses)				
<i>Syngnathoides</i> sp.	1	0	0	0
Mugiliformes (mulletts)				
<i>Liza</i> sp.	1	1	0	0
<i>Valamugil speigleri</i>	1	1	0	0
Perciformes (perches)				
<i>Ambassis</i> sp.	0	1	0	0
<i>Boleophthalmus viridis</i>	1	0	0	0
<i>Eleutheronema tetradactylum</i>	1	0	0	0
<i>Glossogobius giuris</i>	1	1	0	0
<i>Lates calcarifer</i>	0	1	0	0
<i>Lepturacanthus savala</i>	0	0	1	1
<i>Lutjanus johnii</i>	1	1	1	0
<i>Odontamblyopus rubicundus</i>	1	1	1	0
<i>Pampus argenteus</i>	0	0	1	0
<i>Polynemus paradiseus</i>	0	0	0	1
<i>Pseudapocryptes elongates</i>	1	1	0	0
<i>Scatophagus argus</i>	0	1	0	0
<i>Sillago domina</i>	0	0	0	1
<i>Strongylura strongylura</i>	0	1	0	0
<i>Terapon jarbua</i>	1	1	0	0
<i>Trypauchen vagina</i>	1	1	1	0
Pleuronectiformes (flatfish)				
<i>Cynoglossus cynoglossus</i>	1	0	0	0
<i>Cynoglossus lingua</i>	0	0	1	0
<i>Paraplagusia bilineata</i>	1	0	1	0
Tetraodontiformes (puffers)				
<i>Chelonodon patoca</i>	0	0	1	0
Number of species	21	20	22	14

注: 1 は採取された種を、0 は採取されなかった種を示す。

(出典: JICA 調査団)

表 15.6-15 種名リスト（乾季; 2013 年 1 月）

CLASS/Order/Species	Dhalghata	Matarbari	Sonadia	Kutubdia
CEPHALOPODA				
Sepiida (cuttle fish)				
<i>Sepia</i> sp.	1	1	0	1
Teuthida (squids)				
<i>Histioteuthis ceelaria pacifica</i>	0	0	1	0
<i>Loligo</i> sp.	1	1	1	0
Octoopa (octopuses)	0	0	0	0
<i>Octopus</i> sp.	1	0	0	0
MALACOSTRACA				
Stomatopoda (mantis shrimps)				
<i>Orantosquilla inornata</i>	1	1	0	0
<i>Squilla</i> sp.	0	0	0	1
Decapoda (shrimps and crabs)				
<i>Solenocera melantho</i>	0	1	0	0
<i>Solenocera</i> sp.	0	0	1	0
<i>Penaeus affinis</i>	1	1	0	0
<i>Penaeus merguensis</i>	1	0	0	0
<i>Penaeus semisulcatus</i>	0	1	0	0
<i>Penulirus</i> sp.	0	0	0	1
<i>Metapenaeus brevicornis</i>	0	0	1	1
<i>Metapenaeus lysianassa</i>	0	0	1	1
<i>Metapenaeus monoceros</i>	1	0	0	1
<i>Metapenaeus tenuipes</i>	1	1	0	0
<i>Trachypenaeus</i> sp.	0	0	1	0
<i>Acetes</i> sp.	1	1	1	1
<i>Panulirus ornatus</i>	1	1	0	0
<i>Matuta planipes</i>	0	1	1	1
<i>Scylla olivacea</i>	0	1	0	1
<i>Portunus sanguinolentus</i>	1	0	0	0
ACTINOPTERYGII (ray-finned fish)				
Anguilliformes (eels)				
<i>Gymnothorax punctatus</i>	0	0	0	1
<i>Congresox talabonoides</i>	0	0	0	1
<i>Muraenesox bagio</i>	0	0	0	1
<i>Thyrsoidea macrura</i>	0	1	0	0
Aulopiformes				
<i>Harpadon nehereus</i>	1	1	0	1
Clupeiformes (sardines and anchovies)				
<i>Pellona dichella</i>	1	0	0	0
<i>Sardinella fimbriata</i>	0	0	0	1
<i>Sardinella melanura</i>	0	1	0	1
<i>Tenualosa megaloptera</i>	0	1	1	0
<i>Coilia dussumieri</i>	1	1	0	1
<i>Ilisha filigera</i>	0	0	1	0
<i>Setipinna taty</i>	1	0	0	1
<i>Tenualosa ilisha</i>	0	0	0	1
<i>Thryssa purava</i>	0	1	0	1
Mugiliformes (mullets)				
<i>Mugil cephalus</i>	1	0	0	0

バングラデシュ国 チッタゴン石炭火力発電所建設事業準備調査  
ファイナルレポート（発電所・港湾・送電線・アクセス道路・自然条件調査）

CLASS/Order/Species	Dhalghata	Matarbari	Sonadia	Kutubdia
Perciformes (perch)				
<i>Johnius argentatus</i>	1	1	0	1
<i>Butis butis</i>	0	1	1	0
<i>Drepane punctata</i>	1	1	0	0
<i>Lates calcarifer</i>	0	1	1	0
<i>Odontamblyopus rubicundus</i>	1	1	0	1
<i>Apocryptes dantatus</i>	0	1	0	0
<i>Otolithoides pama</i>	1	1	0	0
<i>Pampus argenteus</i>	1	0	1	1
<i>Pampus chinensis</i>	0	1	0	0
<i>Secutor ruconius</i>	1	1	1	0
<i>Sillago domina</i>	1	1	0	0
<i>Lepturacanthus savala</i>	0	1	1	1
<i>Trichiurus haumela</i>	1	0	0	0
Pleuronectiformes (flatfish)				
<i>Cynoglossus cynoglossus</i>	1	1	1	1
Tetraodontiformes (puffers)				
<i>Torquigener oblongus</i>	1	0	1	1
Number of species	26	29	17	25

注: 1 は採取された種を、0 は採取されなかった種を示す。

(出典: JICA 調査団)

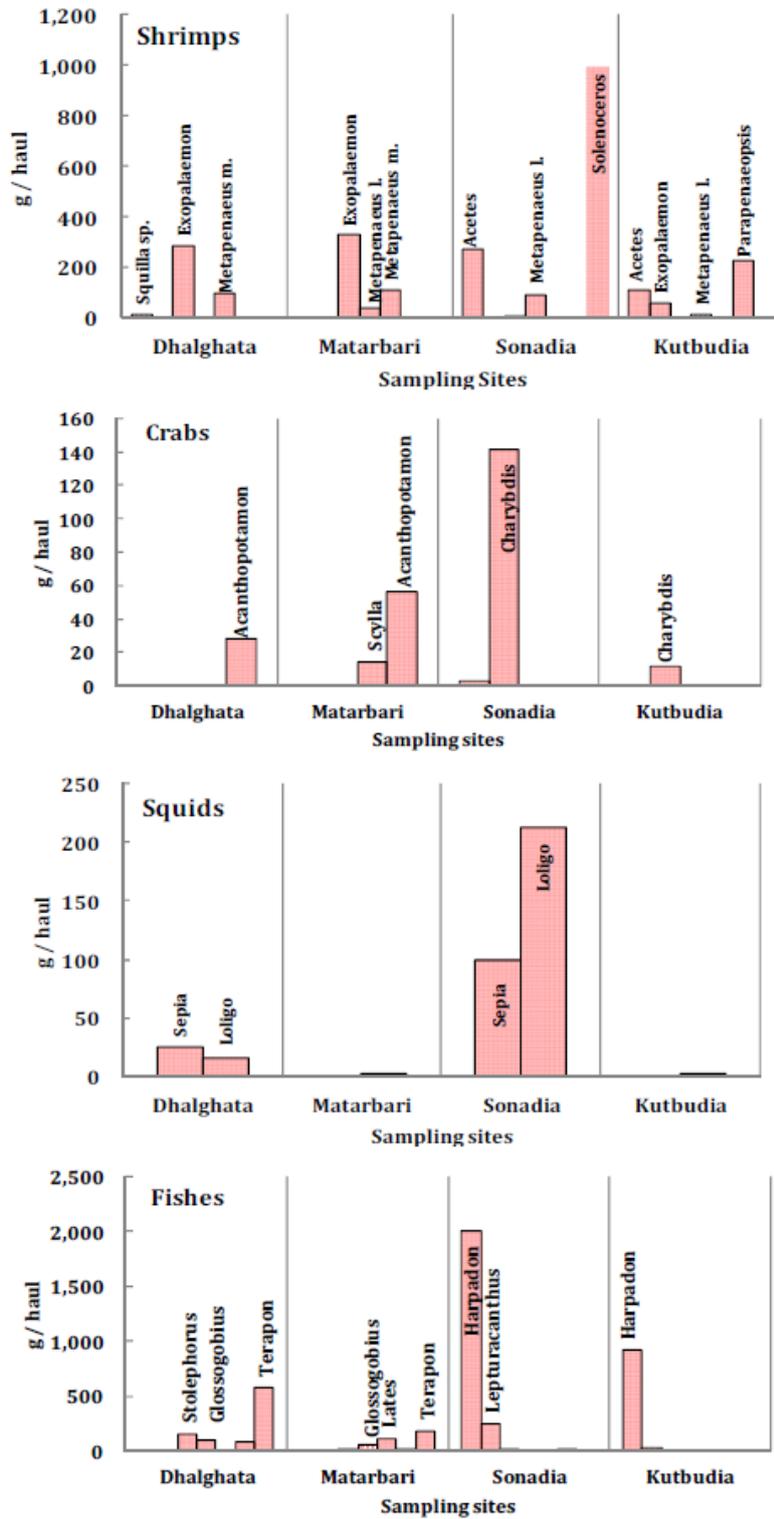
## 種組成と CPEU（単位努力あたりの漁獲量）

### 雨季

さまざまなエビ類がほぼ平均的に各調査地域に分布していたが、Sonadia 島のクダヒゲエビ類 (*Solenocera* 属) だけは突出して多量に漁獲された。他の捕食性のワタリガニ類、イカ類および魚類は中庸かやや低めの水準で各地点に分布していたが、Sonadia 島だけは異なり、捕食性であるワタリガニ類 (*Charybdis* 属)、イカ類 (*Loligo* 属) とコウイカ類 (*Sepia* 属) が際立って多く漁獲されていた。魚類に関しては、エビを好んで捕食するテナガミズテング (*Harpadon nehereus*) が Sonadia 島と Kutubdia で突出して多量に漁獲された。本種は乾季ではこれらの地域では認められなかった。

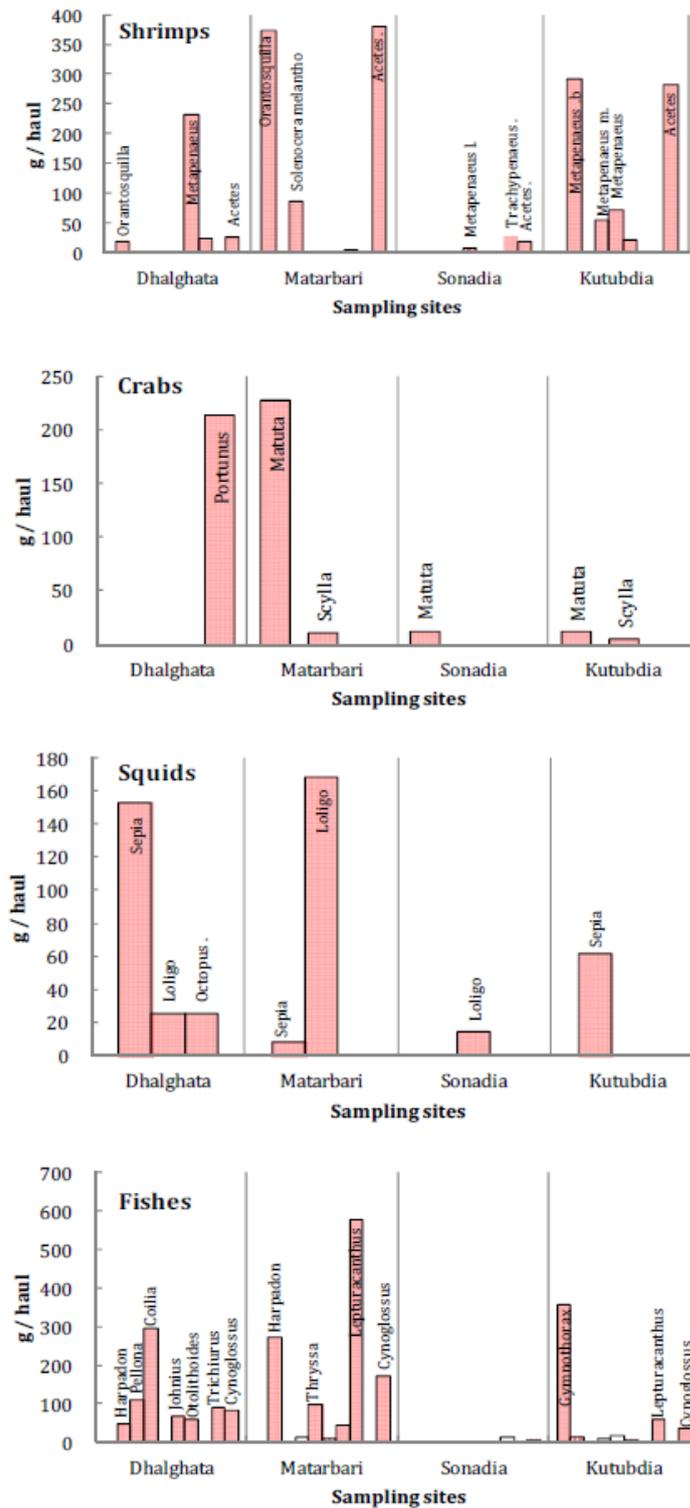
### 乾季（2013年1月）

小エビ類の *Acetes* 属や *Metapenaeus* 属が、Dhalghata、Matarbari および Kutubdia で突出して漁獲されていた。それら小エビ類は他の捕食性動物にとっての重要な食料となる。それゆえ、捕食性の強いシャコ類 (*Orantosquilla* 属)、イカ類、コウイカ類、タコ類、ワタリガニ類の漁獲量もこれらの調査地域で同調するように多く漁獲されていた。またこれと同様に、小エビを好んで捕食するテナガミズテング、エツ類 (*Coilia dussumieri*)、タチウオ類 (*Lepturacanthus savala*) およびウツボ類 (*Gymnothorax punctatus*) がこれら 3 調査地域で目立って多く漁獲されていた。これに対して、Sonadia 島では遊泳動物の漁獲はほとんどなかった。



(出典: JICA 調査団)

図 15.6-22 各調査地域における種組成と CPUE (g/haul)  
 (雨季)



(出典: JICA 調査団)

図 15.6-23 各調査地域における種組成と CPUE (g/haul)  
 (乾季: 2013 年 1 月)

## 考察

### 遊泳生物の回遊

捕食性のイカ類、コウイカ類、タコ類、ワタリガニ類、カタクチイワシ類、テナガミズテング、タチウオ類、ウツボ類などは小エビが多量に発生している場所に限って大量に出現した。それゆえ、それらの回遊は索餌回遊であると判断される。それらの捕食性動物は決まった経路を通らずに小エビ類を求めて回遊していることが明らかである。通常それらは沖合に生息しているが、モンスーンの時節になると沿岸に向かって回遊を開始する。この沖合⇄沿岸移動は極めて広大な範囲で行われている。現在においても、これら索餌回遊魚の回遊経路に関する報告はなく、本漁獲調査においても回遊に特定の経路が存在する証拠はみつからない。一部の索餌回遊群が、Sonadia ECA からサイト前面海域に来遊する可能性があることは否定しようがない。しかしながら、仮にそれらが Sonadia ECA から来遊してきたものとしても、Sonadia ECA への来遊も一時的なものにすぎない。結論として、限定的な地域で行われる発電所建設が、広域に索餌回遊を行っている遊泳動物の巨大な個体群に対して与えるであろう影響は非常に小さいものであると判断できる。

### その他の情報

Matarbari と Sonadia Island 間を産卵回遊する海洋生物の知見はない。ただし、ガンジス川河口で Hilsa (*Tenualosa ilisha*) が産卵回遊するようであるが<sup>1</sup>、ガンジス川河口までは 100km 以上離れており、発電所運転による温排水やその他の排水による本種の産卵回遊への影響は考えられない。

## ii. 生態系

サイトは塩田やその他の目的で使われており、自然林や熱帯雨林は存在していない。サイト前面には砂浜が広がっているが、マングローブや干潟はない。しかし、これらの砂浜および隣接する海域は、鳥類、イルカ、ウミガメなど IUCN レッドリスト（絶滅危惧種など）が生息していることが考えられ、貴重種や生態系への影響が考えられる。

供用時の大気汚染、濁水、騒音などの環境影響は、上述のように、適切な対策によって軽減され、シミュレーションの結果では、環境基準は満足されることが示された。発電所で使われる冷却水の取水と放水は、周辺海域の潮流よりも遅い流速で行なわれるので、周辺海域の流れに影響を与えない。

加えて、小型魚でも取水の流速よりも十分な遊泳能力を有しているため、取水による影響はないと考えられる。水温が 2℃ 以上上昇する温排水の拡散範囲は、狭い範囲の表層に限定されるので、魚類は容易にこの領域を迂回できる。

上述した通り、ヘラシギが越冬地としてサイト前面の砂浜に飛来する個体数は、15km 南方の Sonadia 島の砂浜干潟へ飛来する個体数に比して極端に少ない。既存文献や調査でも、越冬のためサイトのある Matarbari 島に飛来するヘラシギの個体数は僅かであることが報告されており、また、これは、多くの生物学者が認めているところである。ただし、個体の保護のため、労働者に対して法律に従って、採取、捕獲、狩猟を禁止する。

<sup>1</sup> Muhammad Zaher 氏 (Cox's Bazar の Fisheries Research Institute) の私信

IUCN が貴重種としている 4 種のウミガメは、産卵のために上陸している可能性が高く、この詳細は調査されるべきである。夜間作業による照明と騒音は、ウミガメには悪影響を与える可能性がある。ウミガメが産卵に砂浜に上陸する繁殖期間は、可能な限り夜間作業を行わないこととし、やむを得ず行う場合にあっては、照明を規制し、ウミガメの産卵に影響を与えない色（赤や黄色）の照明を選ぶなどの対策を講じる。更に、産卵に砂浜に上陸するウミガメを注意深くモニタリングすることは必要である。

なお、「第 15.5.2 (1), (a), (c), c. 貴重種」の項で述べたように、サイトとその周辺地域は、ヘラシギとウミガメにとって、JICA 環境社会配慮ガイドライン（2010）で指定している「貴重種の重要な自然生息地」ではない。

## c 社会環境

### i. 貧困層への影響

移転した人々は、適切な手段を取らなければ、移転による世帯経済の悪化と生計手段の喪失に遭う可能性がある。現在低い生活水準を送り、十分な設備なしで生活する貧困層は、発電所建設に伴って周辺道路が改善されれば、年間を通して（特に雨季）社会サービスへのアクセスが改善される。

貧困層の生活レベルは、適切な社会インフラが整備されなければ、補償や生計回復策だけでは向上しない。特に、サイト周辺の道路は、雨季には水没するなど、その状況は劣悪であり、社会サービスを受けるのが困難である。加えて、既存道路は発電所建設により寸断される。アクセス道路だけでなく、既存の道路の代わりにコミュニティ道路、発電所境界を周回する道路を建設する必要がある。これらの道路は雨季でも使えるように、高さを確保する。発電所および関連施設でのスキルに応じた就労機会が地元住民に優先して提供されるよう配慮する。

### ii. 雇用喪失、生計手段の喪失、土地利用・地元資源活用の喪失などによる地域経済の悪化

塩田、エビ養殖、漁業において生計手段の永久的喪失や減少が起きる可能性がある。発電所建設により、地域住民の雇用の機会は与えられる。

プロジェクト実施の結果、伝統的な土地利用形態や地域の資源活用を変化させると予測され、既存の地元経済へ多大な影響が予測される。発電所および関連施設でのスキルに応じた就労機会が地元住民に優先して提供されるよう配慮する。希望者への職業訓練を含めた生計回復手段を策定すべきである。地域住民が経営するサービス（洗濯、ケータリングサービスなど）や商店を発電所のできる限り利用する。

発電所からの温排水やその他の排水の影響の及ばない沖合（海岸から 3~50km）で活動する漁業者の漁獲は影響を受けないと予測される。

また、地元行政と協力しての地域開発計画など、地域開発への取り組みを推進する。

### iii. 水利用や水利権への影響

供用時は、海水を逆浸透装置で脱塩して淡水化させた水を使用し、地下水や河川水は使用しない。発電所から海への排水により地域経済が影響を受ける可能性がある。発電所からの

---

排水は、排水前に適切な処理をする。廃棄物も油や化学物資の十分な漏えい防止策を取り、適切に処理・廃棄する。

iv. 既存の社会インフラサービスへの影響

供用時は、周辺道路で交通量が増加し、渋滞が発生する可能性がある。バス利用の推進など、交通量を減らす対策が必要である。加えて、アクセス道路、コミュニティ道路、発電所境界を周回道路の建設をすべきである。これらは住民が市場や社会サービスにアクセスできるよう、雨期でも運行可能な高さを備えなければならない。加えて、地域住民の生活向上のため、発電所敷地内に整備される学校や病院その他施設は、地域住民にも開放する。

v. 利益と補償の不平等分配

他の地区の住民は、発電所内や連絡道路の学校や医療施設へのアクセスを制限または禁止されており、苦情が発生する可能性がある。地元の生活向上のため、発電所内に建設される学校や医療施設を地元民にも開放する。

vi. 利害関係の対立

塩田やエビ養殖業の雇用主と労働者、および漁業者の間、あるいは地元の行政機関と地方政治家との間で利害の争いが生じる可能性がある。サイト周辺の住民が社会インフラやサービスの向上による利益を受けることにより、和解や憤りの感情が発生する可能性がある。発電所において地域住民の雇用を最大限に実施し、海外からの職員には、地域住民との関係の円滑化を図るため、地元の慣習を尊重するよう伝える。しかしながら、利益分配の不平等による地元民同士の争議も起こる可能性がある。職員宿所には十分な生活設備を配置し、無用の外出を控えさせる。

地元の生活向上のため、発電所内に建設される学校や医療施設を地域住民にも、できる限り開放する。

vii. ジェンダー

発電所建設に伴って周辺道路が改善し、雨季を含めた年間を通して市場や社会サービスへのアクセスを良くする。

viii. 子どもの権利

児童が労働に借り出され、就学できなくなる懸念がある。下請け業者と児童との労働契約は禁止する。また、定期的にパトロールして、子どもが働いていないことを確認する。

発電所により学校への通学路が物理的に妨げられれば、通学は妨害される。アクセス道路、コミュニティ道路、発電所境界の周回道路が建設される。これらの道路が十分な高さを確保し、雨季でも子どもを含む地域住民が、市場や社会サービスにアクセスできるようになる。

ix. 労働環境（労働安全を含む）

労働者を巻き込む作業事故が発電所で発生する危険がある。CPGCBL は、労働安全計画の策定する。労働安全計画では、安全教育などのソフト面や、安全装備の支給などのハード面について策定する。

d その他

i. 事故

供用時には、海上や陸上で交通事故が発生する可能性がある。貯蔵した石炭からの自然発火による火事の懸念もある。陸上交通の事故緩和策として、交通規則の遵守、交通信号の設置、安全運転教育と訓練を実施する。船舶の運航については、関連機関と協議の上、航路を設定する。水路周辺には、安全のため航路ブイを設置する。

火災対策として、貯炭場での定期的な散水、発電所への防火施設の設置、防火チームの組織化や防火訓練などを実施する。

ii. 国境を超える環境影響と気候変動

発電所の運転により、CO<sub>2</sub>が発生する。本プロジェクトでは、超々臨界技術を採用し亜臨界の発電所に比べて、総発電量で 56.6 万ト/年の CO<sub>2</sub> 発生量を削減する。

(2) 港湾施設

a) 計画時と工事中

a 汚染対策

i. 大気質

重機やトラックの運転により、煤塵や大気汚染物質（SO<sub>x</sub>, NO<sub>x</sub> など）の発生が予測されるが、影響は工事区域周辺に限られる。

Beaufort 風力階級によると、風速が 6m/s を超えると地上の粉塵が舞い上がる。しかし、サイト周辺では、6m/s を超える風はわずかにしか発生しない。粉塵を防止するために、特に乾季では、アクセス道路や工事区域で散水し、土砂の運搬トラックの荷台には覆いをかけるようにする

すべての建設用機械と車両は、定期的に管理・メンテナンスをして大気汚染物質の排出を抑制する。

ii. 水質

浚渫作業による濁水発生が予測される。また、一時的ながらコンクリート排水や油排水の影響も予測される。

海域の浚渫工事はポンプ式の浚渫船を使用し、周囲に汚濁拡散防止膜を設置して、濁りの拡散を抑制する。陸域での浚渫工事では、最初に海側に矢板を打設して締め切ってから掘削

する。その後海水が浸透してからは、ポンプ式の浚渫船を使用する。陸域からの雨水などの濁水は、沈殿処理をした後、港湾の掘り込み部分に排水する。

### iii. 廃棄物

水路や港湾のための浚渫により砂・シルトが発生するが、砂は海水を余水吐きで脱水してから、プラントの嵩上げに全量使用し、シルトは灰捨て場に全量処分する。

一般廃棄物や有害廃棄物は、発電所工事と同様に適切に処分する。これらの方策により、廃棄物による水質汚染や衛生問題は発生しない。

### iv. 騒音

海域での工事、浚渫、陸上での整地などの、工事による騒音と振動が予測されるが、一時的なものである。しかしながら、港湾の工事区域の近傍には住居地があるため、影響を最小化するために十分な配慮が必要である。建設機械の運転による騒音レベルを、以下のモデルを使用して予測した。

#### 騒音レベル予測モデル

騒音レベルの予測式は、第 15.6 章 (1) 発電所と港湾施設 (a) 計画時と工事中の項で示している。

#### 騒音源のデータ

工事に使用する主要な建設機械としては、掘削工事用のダンプ、トラック、ブルドーザ、バックホウ、そして浚渫船である。表 15.6-15 に、主な建設機械から発生する騒音レベルおよび台数を示した。

表 15.6-16 主な工事機械による騒音レベル

Position (Next Figure)	Machine	Capacity	Noise Power level (dB)	Number of machines	Position (Next Figure)	Machine	Capacity	Noise Power level (dB)	Number of machines
1	Grab dredger	23m <sup>3</sup>	100	4	4	Motor grader	4.5m	113	1
	Sand carrier	500m <sup>3</sup>	111	4		Motor sprinkler	5.5-6.kL	102	1
2	Pump dredger	D ,000PS	119	2	5	Backhoe	3.0m <sup>3</sup>	103	15
	Sand carrier	500m <sup>3</sup>	111	4		Dump truck	11-40t	109	100
3	Backhoe	3.0m <sup>3</sup>	103	15		Bulldozer	15-32t	118	7
	Dump truck	11-40 t	109	100		Truck crane	11t	107	6
	Vibratory hammer	60kW	116	8		Vibratory hammer	60kW	116	8
	Motor grader	4.5m	113	1		Motor grader	4.5m	113	1
	Motor sprinkler	5.5-6.5kL	102	1	Motor sprinkler	5.5-6.5kL	102	1	
4	Backhoe	3.0m <sup>3</sup>	103	15	6	Backhoe	3.0m <sup>3</sup>	103	15
	Dump truck	11-40t	109	100		Dump truck	11-40t	109	100
	Bulldozer	15-32t	118	7		Bulldozer	15-32t	118	7
	Vibratory hammer	60kW	116	8		Motor sprinkler	5.5-6.5kL	102	1

注: 騒音源レベルは、建設機械から 7m の位置で A 特性補正值より計算した

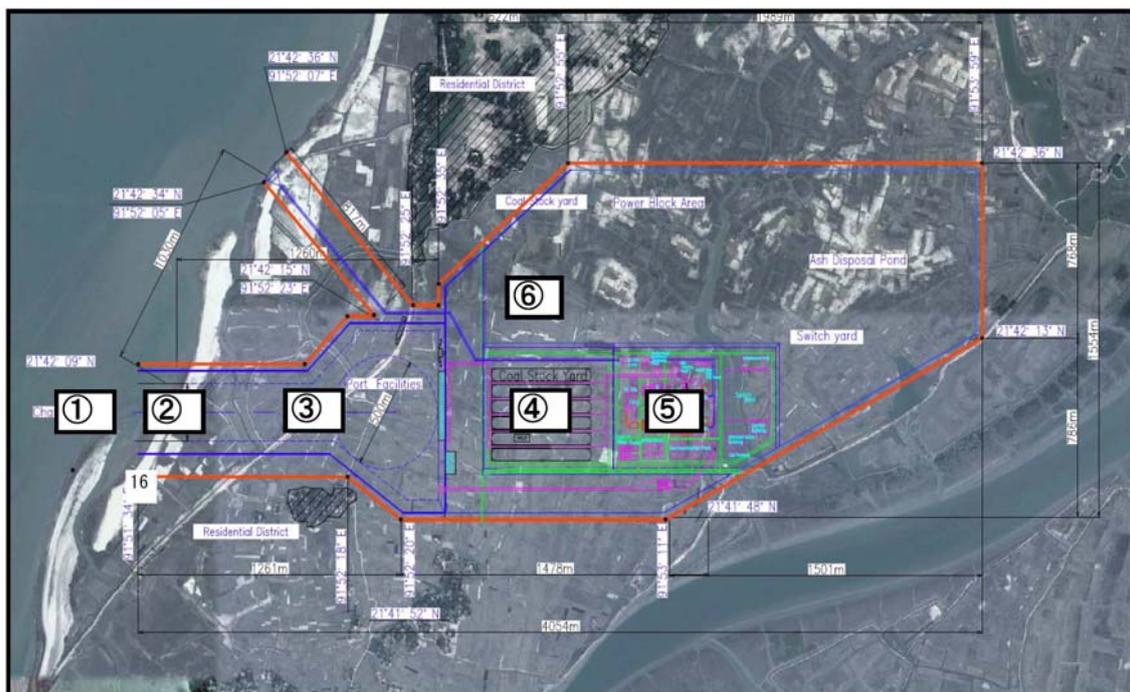
(出典: JICA 調査団)

### 計算条件

騒音レベルの計算は、港湾の建設や砂の積み上げなどの工事について行なった。すべての建設機械が同時に稼働しているものとする。機械の稼働位置は、図 15.6-18 に示すとおりである。

実際には、掘削や杭打ち作業は工事スケジュールに基づき順次行われるため、建設機械が全て同時に稼働する頻度は少ない。評価した 16 点は、サイトの敷地境界と放水口、および住居地 3 点である。

発電所の建設前に、高さ 5m の堤防と高さ 16m の嵩上げ（灰捨て場の周辺）をサイト内で行なう。よって、これらの堤防は防音壁と同じ効果があるとして、計算をした。



(出典: JICA 調査団)

図 15.6-24 建設機械の稼働位置

### シミュレーション結果

表 15.6-16 に、建設機械の稼働による各地点の騒音レベルを示す。また、図 15.6-17 に騒音レベルの分布を示す。

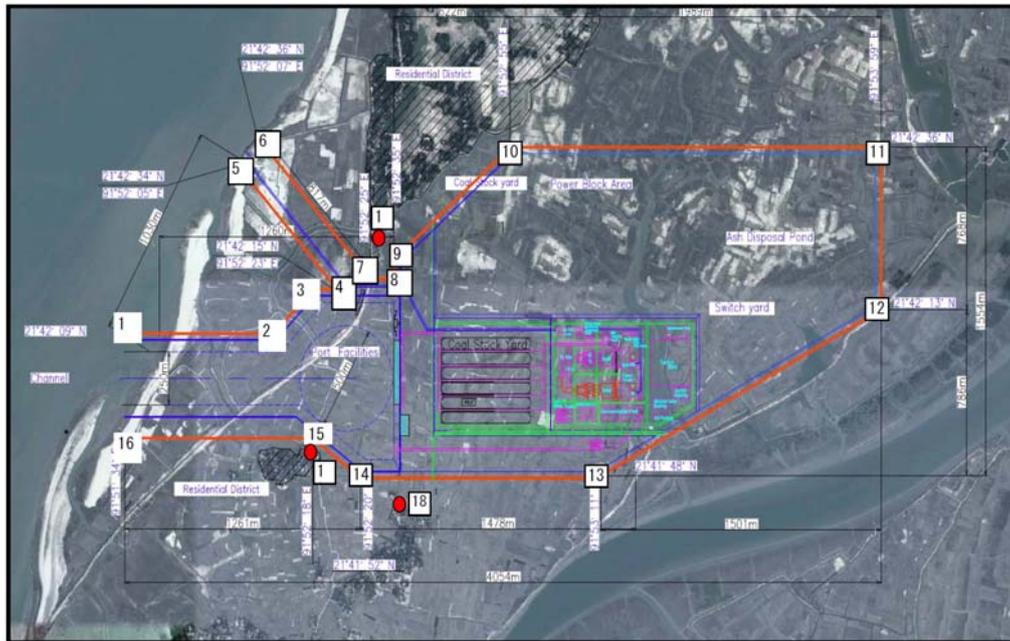
工事に起因する騒音は、敷地境界周辺と放水口で 35.7～73.2 dB(A) で、住居地で 51.5～57.5 dB(A) であった。

住居地での予測値は、一箇所で「バ」国の騒音基準と IFC のガイドライン値（住居地域：昼間）を超えていた。ここは、港湾施設に最も近い南側の住居地である。

表 15.6-17 建設機械による騒音レベル予測結果

Simulation Points	Noise Levels (dBA)	DOE Limit Standard	IFC/WB EHS Guidelines: General
No. 1	71.8	Industrial Zone; Day 75 Night 70	Industrial Zone; Day 70 Night 70
No. 2	73.2		
No. 3	61.0		
No. 4	46.3		
No. 5	59.8		
No. 6	58.4		
No. 7	43.8		
No. 8	35.7		
No. 9	44.1		
No.10	57.6		
No.11	53.1		
No.12	56.0		
No.13	66.0		
No.14	52.3		
No.15	51.5		
No.16	55.3		
No.17	51.5		
No.18	53.5		
No.19	57.5		

(出典: 環境保護法(1997), IFC/WB HSE ガイドライン(General 2007))



(出典: JICA 調査団)

図 15.6-25 シミュレーション結果の位置

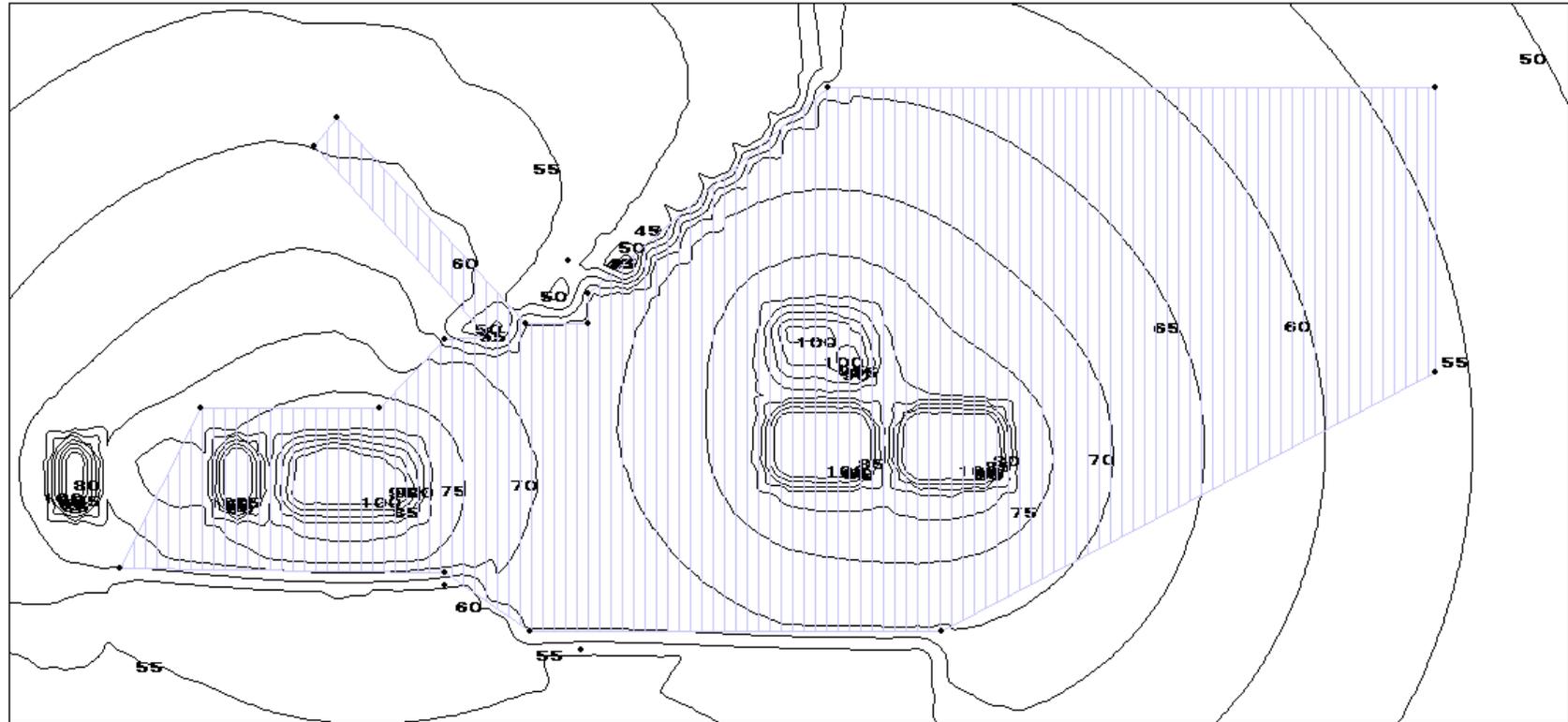
実際の工事では、なるべく工事量の平準化されるようスケジュール管理を行い、できるだけ最新型の低騒音型/低振動型の機種を導入などの緩和策を講じる。工事作業、特に杭打ちは

昼間に行うようにする。このように騒音による影響を最小限にする。

資材の運搬は主に船舶で行ない、なるべく工事量が平準化されるよう、スケジュール管理を行う。車両は住宅地での減速など、騒音を減ずる方策を実施し、騒音による影響を最小限にする。

準備工事騒音レベル

dB (A)



1 : 10,000

0 200 400 600 800m



(出典:

JICA 調査団)

図 15.6-26 建設機械の稼働に伴う騒音レベルの分布予測図 (単位: dBA)

v. 地盤沈下

港湾施設の工事においては、地下水は使用しないので、地盤沈下は発生しない。

b 自然環境

i. 保護区

Sonadia ECA は、サイトの南 15km に位置し、「バ」国の環境保護法にしたがって指定された。工事中の大気汚染、濁水および騒音については、影響を最小化する対策が講じられており、その影響も限られた範囲だけであることから、Sonadia ECA への影響はほとんどない。

ii. 生態系

Maheshkhali Upazila の職員によると、Matarbari 島の西海岸は 7km の砂浜である。水路のための浚渫で消失する砂浜は幅 400m で、放水口によるのは幅 100m となっており、これらの工事により、砂浜の約 10% が消失する。

港湾施設の工事区域は、塩田などになっており、自然林や熱帯雨林は存在しない。サイト前面は砂浜になっているが、マングローブ林や干潟も存在しない。この一帯は、鳥類、イルカ、ウミガメなど IUCN レッドリスト（絶滅危惧種など）が生息していることが考えられ、貴重種や生態系への影響が考えられる。

工事で伐採される樹木はほとんどなく、大気汚染、水質汚濁及び騒音等については、影響を最小化する対策が講じられている。

上述した通り、ヘラシギが越冬地としてサイト前面の砂浜に飛来する個体数は、15km 南方の Sonadia 島の砂浜干潟へ飛来する個体数に比して極端に少ない。既存文献や調査でも、越冬のためサイトのある Matarbari 島に飛来するヘラシギの個体数は僅かであることが報告されており、また、これは、多くの生物学者が認めているところである。ただし、個体の保護のため、労働者に対して法律に従って、採取、捕獲、狩猟を禁止する。

IUCN が貴重種としている 4 種のウミガメは、産卵のために上陸している可能性が高く、この詳細は調査されるべきである。夜間作業による照明と騒音は、ウミガメには悪影響を与える可能性がある。ウミガメが産卵に砂浜に上陸する繁殖期間は、可能な限り夜間作業を行わないこととし、やむを得ず行う場合にあっては、照明を規制し、ウミガメの産卵に影響を与えない色（赤や黄色）の照明を選ぶなどの対策を講じる。更に、産卵に砂浜に上陸するウミガメを注意深くモニタリングすることは必要である。

なお、「第 15.5.2 (1), (a), c), c. 貴重種」の項で述べたように、サイトとその周辺地域は、ヘラシギとウミガメにとって、JICA 環境社会配慮ガイドライン（2010）で指定している「貴重種の重要な自然生息地」ではない。

iii. 水系

港湾施設の建設による水系に変化は、工事中よりも発電所建設が終了したあの方が深刻である。これについては、供用時での潮流の変化の予測を行なっている。

iv). 地形・地質

地域の地形・地質の変化は、工事中よりも発電所建設が終了したあの方が深刻である。これについては、供用時での漂砂の変化の予測を行なっている。

c 社会環境

i. 既存の社会インフラサービスへの影響

ポンプ式の浚渫船が浚渫作業をするとともに、船舶の増加により、船舶の増加が漁船を含む既存の海上交通に影響を及ぼす可能性がある。緩和策として、関連機関と協議して航路を設定する。

ii. 労働環境（労働安全も含む）

工事では事故のリスクが高い。建設業者は、労働安全計画を作成し、CPGCBL の承認を得る。労働安全計画には、安全教育などのソフト面や、安全装備の支給などのハード面について、策定する。

d 事故

工事期間中に、海上で交通事故が発生する可能性がある。この対策として、関連機関と協議して航路を設定する。また、工事海域周辺に目印ブイを設置する。また、船舶の運航スケジュールを漁業者らに周知する。

b) 供用時

a 汚染対策

i. 大気質

港湾の使用する船舶からの排ガスによる大気汚染が想定される。また、石炭の積み下ろし作業で煤塵も発生する。マルポール条約 73/78 を準拠する船舶と契約する。石炭の積み下ろしにより、煤塵が風によって巻き上がる。

Beaufort 風力階級によると、風速が 6m/s を超えると地上の粉塵が舞い上がる。しかし、サイト周辺では、6m/s を超える風はわずかにしか発生していない（約 1%）。

しかし、石炭運搬のベルトコンベアにはカバーを取り付ける。また、湿度保持のため石炭を取り扱う場所では散水を行なう。

ii. 水質

水路の維持浚渫において、濁水が発生する。また、港湾施設を利用する船舶からの排水による水質汚染も想定される。しかしながら、浚渫に関しては、濁水の発生を最小限する機械や方法を選ぶ。石炭運搬船の出入港は、年間で 50 日程度と比較的少ない。

iii. 廃棄物

水路の保守のため維持浚渫を行なう。港湾施設を利用する船舶からの廃棄物が発生する。維持浚渫の浚渫土砂は、できる限り再利用し、再利用できない土砂は、サイト内の灰捨て場で処分する。

iv. 騒音・振動

石炭の積み下ろし作業で、騒音と振動の発生が想定される。騒音のシミュレーションでは、揚炭機を含めて計算を行っており、その結果では住居地で騒音基準を超えることはなかった。機械のメンテナンスとともに、低騒音型の機種を導入する。

v. 地盤沈下

供用時でも、港湾施設で地下水は使用しない。よって、地盤沈下は発生しない。

b 自然環境

i. 保護区

Sonadia ECA は、サイトの南 15km に位置し、「バ」国の環境保護法にしたがって指定された。前述したように、港湾施設で潮流や、それによる漂砂の変化が大きくはないと推定された。また、供用時の大気汚染、水質汚染および騒音については、影響を最小化する対策が講じられており、その影響も限られた範囲だけであることから、Sonadia ECA への影響はほとんどない。

ii. 生態系

サイトは、塩田などになっており、自然林や熱帯雨林は存在しない。サイト前面は砂浜になっているが、マングローブ林や干潟も存在しない。

この一帯は、鳥類、イルカ、ウミガメなど IUCN レッドリスト（絶滅危惧種など）が生息していることが考えられ、貴重種や生態系への影響が考えられる。

上述した通り、潮流や漂砂の変化は重大ではない。供用時の大気汚染、水質汚染および騒音については、影響を最小化する対策が講じられており、そのシミュレーションでも環境基準は満足されている。

なお、ヘラシギが越冬地としてサイト前面の砂浜に飛来する個体数は、Sonadia 島の砂浜干潟へ飛来する個体数に比して極端に少ない。既存文献や調査でも、越冬のためサイトのある Matarbari 島に飛来するヘラシギの個体数は僅かであることが報告されており、また、これは、多くの生物学者が認めているところである。ただし、個体の保護のため、労働者に対して法律に従って、採取、捕獲、狩猟を禁止する。

IUCN が貴重種としている 4 種のウミガメは、産卵のために上陸している可能性が高く、この詳細は調査されるべきである。夜間作業による照明と騒音は、ウミガメには悪影響を与える可能性がある。ウミガメが産卵に砂浜に上陸する繁殖期間は、可能な限り夜間作業を行わないこととし、やむを得ず行う場合にあっては、照明を規制し、ウミガメの産卵に影響を与

えない色（赤や黄色）の照明を選ぶなどの対策を講じる。更に、産卵に砂浜に上陸するウミガメを注意深くモニタリングすることは必要である。

なお、「第 15.5.2 (1), (a), c), c. 貴重種」の項で述べたように、サイトとその周辺地域は、ヘラシギとウミガメにとって、JICA 環境社会配慮ガイドライン（2010）で指定している「貴重種の重要な自然生息地」ではない。

### iii. 水象

港湾施設の建設により、周辺地域の水象に変化が生じる可能性がある。これについては、既に地点選定の段階で海域の潮流の変化を予測している。また、同様の予測方法で、本調査での流況調査の結果を元に再度、潮流の変化を、第 4 章で予測している。本プロジェクトでは掘り込み式港湾にしたことで、潮流の変化は限定的で、重大とは考えられない。

### iv. 地形・地質

港湾施設の建設により、周辺海域の地形・地質に変化が生じ、それにより自然海岸が消失する可能性がある。これについては、既に地点選定の段階で海域の地形・地質の変化を予測している。また、同様の予測方法で、本調査での流況調査の結果を元に再度、漂砂の変化を予測している。第 4 章で、掘り込み式港湾にしたことで、漂砂の変化は限定的であることを述べている。

## c 社会環境

### i. 既存の社会インフラサービスへの影響

大型石炭運搬船やタンカーが、海上交通の増加の原因となり、漁船を含む既存の海上交通を妨害する可能性がある。その緩和策として、関係機関と協議して、航路を設定する。

### ii. 労働環境（労働安全も含む）

船舶の出入港や石炭の積み下ろし作業が事故の原因となる可能性がある。安全教育などのソフト面や、安全装備の支給などのハード面についての労働安全計画を策定する。

### d 事故

海上の交通事故が発生する可能性がある。この対策として、関連機関と協議して航路を設定する。また、水路周辺に航路ブイを設置する。

## 15.6.2 送電線

### 1) 計画時と工事中

#### a) 汚染対策

##### a 大気質

整地作業などから粉塵が発生する事が予測されるが、それは一時的である。重機やトラックの運転による大気汚染（SO<sub>x</sub>, NO<sub>x</sub> など）の発生が予測されるが、影響は周辺のみ限定されると思われる。粉塵発生を防止するために、特に乾季では工事区域で散水し、土砂の運搬トラックの荷台には覆いをかけるようにする。

すべての建設用機械と車両は、定期的に管理・メンテナンスをして大気汚染物質の排出を抑制する。

##### b 水質

盛土や切取り斜面の露出地面からの土壌流出が発生する可能性があり、周辺河川の下流域で水質汚染が発生することが想定される。送電線ルートは、急斜面を避け、斜面を利用する場合はコンクリート、植林、その他の手段で補強し、土壌流出と水質汚濁を防ぐ必要がある。

##### c 騒音・振動

重機やトラックの運転により、騒音や振動が発生するが、影響は周辺のみ限定されると思われる。実際の工事にあたっては、できるだけ工事量を平準化させ、最新の低騒音型/低振動型の機械の導入などの緩和策を講じる。また、特に杭打ちなどの工事は、日中に行うようにする。

住宅地では減速するなどの、騒音発生を低減させるための方策を講じることにより、車両からの騒音・振動をできるだけ減少させる。それにより、騒音・振動の影響を最小化させることができる。

### b) 自然環境

#### a 生態系

送電線ルートでは、IUCN が貴重種に指定する渡り鳥の生息が予測され、工事作業がこれらの貴重種および周辺の生態系に影響を与える可能性がある。工事に伴う大気汚染、騒音・振動の陸上生態系に及ぼす影響も懸念される。

送電線ルートは保護地域を避け、水田やその他の農地を通過するように計画された。また、自然林や熱帯林も避けた計画となっている。工事に伴う樹木の伐採は殆どなく、工事に伴う大気汚染、水質汚濁、騒音などは、適切な緩和策の実施によって最小限になる。

送電線ルートでは、IUCN が指定する貴重種は確認されなかった。一方、「バ」国の自然科学者団体が、国内レベルで貴重種として指定している3種の植物 (*Calamus guruba* Buch-Ham、*Trihosanthes cordata* Roxb (カラスウリの1亜種)、*Lepisanthes rubiginosa*) が確認された。し

かし、これらは「バ」国内で広く分布しており、常時観察されるものであり、プロジェクトによるこれらの種への影響は重大ではない。

送電線ルートには、雨季と乾季とも、昆虫類、両生類、爬虫類、哺乳類、鳥類で IUCN が指定する貴重種は確認されなかった。一方、「バ」国の自然科学者団体が、国内レベルで貴重種として指定している 4 種の爬虫類（イロカエカロテス (*Calotes versicolor*)、タテスジマブヤ (*Mabuya mabuya*)、トッケイヤモリ (*Gekko gekko*)、インドコブラ (*Naja naja*) ) と、2 種の鳥類（チドリ (*Garrulax galbanus*) とミナミシマフクロウ (*Ketupa zeylonensis*) ) が確認された。しかし、これらは「バ」国内で広く分布しており、常時観察されるものであり、プロジェクトによるこれらの種への影響は重大ではない。

## b 地形・地質

盛土や切り取り斜面の露出地面からの土壌流出が発生する可能性がある。送電線ルートは、急斜面を避け、斜面を利用する場合はコンクリート、植林、その他の手段で補強し、土壌流出を防ぐ必要がある。

## c) 社会環境

### a 用地取得と補償

鉄塔の基部建設では、1 基あたり  $2\text{m}^2 \times 4 = 8\text{m}^2$  の土地が必要となる。懸垂鉄塔と対張鉄塔を合わせて 157 基の鉄塔建設計画があり、そのために合計  $1,256\text{m}^2$  の土地を取得する。土地の自発的提供では補償は必要ないが、ここでは全て用地取得をすると想定する。表 15.6-19 は想定される被影響住民の詳細である。用地取得は、再取得価格で補償する。なお、鉄塔位置の個々の取得用地面積が小さいため、生計手段の半永久的な喪失は想定されない。しかしながら、工事期間中の一時的な生計への影響が予想される。

表 15.6-18 対張鉄塔位置の被影響住民と土地所有者

被影響住民	影響	世帯数	世帯構成人数
私有地の所有者	工事期間中の一時的な影響	8	83
契約に基づく公有地の使用者	工事期間中の一時的な影響	1	9
計		9	92

(出典: JICA 調査団)

鉄塔が農地に建つ場合、工事中は工事区域内の立ち入りは禁止となるので、農地としては一時的に使用できなくなる。また、農地でなくとも、樹木が電線からの間隙距離範囲内であった場合は伐採する。農作物と樹木は市場価格で補償される。

### b 雇用喪失、生計手段の喪失、土地利用・地元資源活用の喪失などによる地域経済の悪化

鉄塔の基礎の部分にある農地は、総面積は小規模であるが喪失することになる。当該の土地の所有者や使用者は、工事中は一時的に影響を受け、生計手段の喪失へとつながる。さら

に、送電線の下に位置する土地は値下がりが見込まれる。大きな木は伐採される。一方、地域住民の工事への雇用も発生する。

鉄塔が農地に建つ場合、工事中は工事区域内の立ち入りは禁止となるので、農地としては一時的に使用できなくなる。よって、できるだけ地域住民を雇用し、地元の商店を利用する。送電線ルートは、鉄塔の感染後は、基礎に必要な  $2\text{m}^2 \times 4 = 8\text{m}^2$  の土地を除いて、農地として利用できる。従って、収入への影響は最小ですむと推定される。

c 水利用、水利権への影響

盛土や切取り斜面の露出地面からの土壌流出の可能性があり、周辺の河川の下流域の水質汚濁と、その結果としての水使用の改変につながる恐れがある。送電線ルートは、急斜面を避け、斜面を利用する場合はコンクリート、植林、その他の手段で補強し、土壌流出と水質汚濁を防ぐ必要がある。

d 社会インフラや地元意思決定機関等の社会機関への影響

Cox's Bazar District の Deputy Commissioner が、補償に関する住民協議会の実施を主導する責任を持つ。職員と住民との間で行なわれる補償交渉を円滑に進めるため、補償は地域住民と協議しながら実施する。

e 文化遺産

工事により、歴史的、文化的、考古学的遺産が見つかる可能性がある。もし、工事中に文化遺産を発見した場合は、工事を中断し、専門家に相談する。

f HIV/AIDS 等の感染症

工事中には一時的な労働者流入により、性交渉による病気伝染などのリスクが高まる。単純労働は、できるだけ地域住民を雇用するので、外部からの労働者により、伝染病が移入される可能性は低い。しかしながら、技能労働者など外部から移動してくる労働者については、雇用前および定期的に健康診断を行う。

g 労働環境（労働安全を含む）

工事では事故のリスクが高い。建設会社は労働安全計画を作成し、PGCB の承認を得る。労働安全計画には、安全教育などのソフト面や、安全装備の支給などのハード面について策定する。

d) 事故

工事中では、交通事故が考えられる。また、サイクロンによる土壌流出や鉄塔の決壊などの事故もありえる。陸上交通の事故緩和策として、交通規則の順守、安全運転教育と訓練を実施する。

また、送電線ルートは、急斜面を避け、斜面を利用する場合はコンクリート、植林、その

他の手段で補強し、土壌流出を防ぐ必要がある。

## 2) 供用時

### a) 水質

盛土や切取り斜面の露出地面からの土壌流出が発生する可能性があり、周辺河川の下流域で水質汚染が発生することが想定される。送電線ルートは、急斜面を避け、斜面を利用する場合はコンクリート、植林、その他の手段で補強し、土壌流出と水質汚濁を防ぐ必要がある。

### b) 自然環境

#### a 生態系

送電線へのバードストライクやその他の影響が懸念される。送電線ルートに生息する主な鳥類は、シギ・チドリ類である。これらの鳥類は、地表に近いところを飛翔するので、バードストライクはほとんどないと思われる。しかし、バードストライクがひどくなった場合は、バードストライクを防ぐために、照明や目印を設置する。

#### b 地形・地質

盛土や切取り斜面の露出地面からの土壌流出が発生する可能性がある。送電線ルートは、急斜面を避け、斜面を利用する場合はコンクリート、植林、その他の手段で補強し、土壌流出を防ぐ必要がある。

### c) 社会環境

#### a 雇用喪失、生計手段の喪失、土地利用・地元資源活用の喪失などによる地域経済の悪化

鉄塔の基礎部分の農地は、総面積は小規模であるが喪失されることになる。送電線ルートでは、鉄塔の完成後は、鉄塔基部の  $2\text{m}^2 \times 4 = 8\text{m}^2$  の土地を除き、工事区域は再び農地として利用できる。従って、収入への影響は最小ですむと推定される。

#### b 水利用、水利権への影響

盛土や切取り斜面の露出地面からの土壌流出の可能性があり、周辺の河川の下流域の水質汚濁と、その結果としての水使用の改変につながる恐れがある。送電線ルートは、急斜面を避け、斜面を利用する場合はコンクリート、植林、その他の手段で補強し、土壌流出と水質汚濁を防ぐ必要がある。

#### c 労働環境（労働安全も含む）

メンテナンス作業中に、感電や作業員の墜落などの事故が起きるおそれがある。労働安全計画では、ソフト面（安全訓練など）とハード面（適切な保護器具の配布など）の両面からの緩和策を定めることとする。

d) 事故

サイクロンによる土壌流出や塔の決壊などの事故もありえる。送電線のルートは、急斜面を避け、斜面を利用する場合はコンクリート、植林、その他の手段で補強し、土壌流出と水質汚濁を防ぐ必要がある。

15.6.3 アクセス道路

(1) 工事開始前及び工事中

1) 汚染対策

a) 大気質

整地等による粉塵の発生、重機やトラックの稼働による大気汚染物質（SO<sub>x</sub> や NO<sub>x</sub>）の発生が予測されるが、影響は橋梁や道路建設工事の現場に限定される。

ビューフォースケールによれば、風速が毎秒 6m を超えると、地上のゴミが巻き上げられることになるが、プロジェクトサイト周辺で風速が毎秒 6m を超えることは非常にまれであり、発生率は 1%程度である。

特に乾季においては、アクセス道路では散水や、土砂を運搬するトラックによるカバーシートの使用が粉塵発生の低減のため実施される。自動車の排気ガスを低減するために、全ての建設機械及び車両は、定期的に点検される。

b) 水質

a. 道路工事

堤防の露出斜面からの土壌流出及び下流域の水質汚染の可能性が予測される。

道路建設予定地は塩田及び水田であり、土壌流出や水質汚濁による重大な影響は生じない。

b. 橋梁工事

河川の浚渫による濁りの発生が予測される。さらに、コンクリート工事に伴う排水及び油分を含む廃水による影響が予測されるが、影響は一時的である。浚渫作業の実施にあたっては、機械式グラブまたはポンプ浚渫船が用いられる。濁りの拡散を防ぐために、特にマングローブ林の保護のために拡散防止膜が用いられる。

これらの措置により、海水、河川水及び地下水への影響を最小限に抑えることができる。

c) 廃棄物

工事により発生する廃棄物としてプラスチック類、ガラス及び廃油等が予想される。さらに、労働者のキャンプ場からの生ごみ等の家庭廃棄物には缶、ペットボトルや一般廃棄物が含まれる。これらの廃棄物が適切に処理されない場合には、海水、河川水、地下水の汚染や衛生上の問題が発生する可能性がある。廃棄物の収集段階での分別、リサイクル及び再利用が促進され、リサイクルできない廃棄物は法令に従い適切に処理される。

有害廃棄物は関連する規定のもとで処理される。工事中に労働者により排出される家庭ごみ

の量を減らすために、地元の労働者の雇用が積極的に行われる。これらの措置は、廃棄物に起因する水質汚染や衛生問題が発生しないことを保証するために実行されるものである。砂とシルトが浚渫作業により発生する。砂は余水吐で脱水された後、盛土を造るために全て再利用される。シルトも沈殿池で処理され、塵埃と排水に分離されて処分される。

#### d) 騒音及び振動

##### a. 騒音

重機やトラックの運転に伴う騒音の影響が予測されるが、影響は周辺の地域に限定される。しかしながら、近くに居住地域があるため、騒音の影響を最小限に抑えるよう、十分な配慮が必要である。

##### b. 振動

重機やトラックの運転に伴う振動の影響が予測されるが、影響は周辺の地域に限定される。実際の建設作業にあたっては、スケジュール管理により建設作業量を一定に維持し、低振動装置を利用するなどの取組が、可能な限り行われる。工事、特に杭打ち作業は、昼間に行う。居住地域区間では車両の減速を励行するなどの対策により、車両振動は最小限に抑えられる。このように適用可能な全ての手段を講じることにより振動の影響を最小化する。

##### e) 悪臭

労働者のキャンプで発生する家庭廃棄物が適切に処理されない場合は、腐敗した廃棄物による悪臭が発生する可能性がある。建設工事の開始前に、労働者に対してゴミの分別について指導がなされ、違法な廃棄物処理は禁止される。廃棄物は腐敗によって悪臭を発生しないよう定期的に処分されることにより、臭気の発生を最小限に留める。

##### f) 土壌

建設現場において、油や化学物質の漏出により土壌汚染が生じる可能性がある。油や化学物質は、土壌への浸透を防ぎ、汚染を最小限に抑えるため、適切な状態で保管場所に収納される。

##### g) 堆積物

建設工事に伴い発生する排水が河川に流出した場合、底質汚染が生じる可能性がある。現場周辺には水路、溝があり、また沈澱池が工事期間中、一時的に設けられる。排水処理施設として、浄化槽や油分を含んだ排水を処理する分離器等が労働者のキャンプ場と工事現場に設置される。油や化学物質は、地面への浸透を避けるために、適切な状態で保管場所に収納される。これらの措置により、河川水への土壌汚染の影響を最小限に抑えることが可能である。

##### g) 地盤沈下

工事中、地下水を利用することは無いため、地盤沈下は発生しない。

## 2) 自然環境

---

a) 保護区

Sonadia ECA は Bangladesh 国環境保護法に基づいて指定されている。道路及び橋梁の建設現場から南へ約 20km 離れた場所にある。工事中の大気汚染、汚濁、騒音等による環境への影響は小さく、範囲も限定的と考えられる。従って、Sonadia ECA への影響は軽微であると言える。

b) 生態系

対象地域には、農場やその他の目的で利用されている地域があり、また丘陵地には広い森林が存在している。

居住地域にある樹木の一部が道路拡幅工事により伐採されることになるが、適切な緩和策を講じることによって、最小化することが可能である。工事車両の通行による丘陵地の森林に対する影響は、規模、期間共に極めて限定的と考えられるため、動植物への影響は少ないと言える。

マングローブ林が Kohelia 川の西岸沿いにあるが、橋梁建設はマングローブ林への直接的な影響を避けるため、そこから離れた北側に建設場所を移して計画されている。また、橋梁の建設工事もマングローブ林への影響が生じることが無いように配慮して行われる。

c) 地形及び地質

アクセス道路の建設により、現場周辺の地形や地域の地質に影響を及ぼす可能性がある。切り土と盛土は斜面侵食を生じる可能性があるが、大部分が既存の道路及び堤防を利用することであること、地域は極めて平坦な地形であることから、影響は軽微である。雨季におけるのり面崩壊や侵食を防止する対策についての配慮が必要と思われる。

3) 社会環境

a) 用地取得

RHD は、表 15.6-19 に示す通り、11.85ha の土地を橋梁と道路の建設のために取得する計画である。

表 15.6-19 想定される用地取得

Sl. No	Mouza 詳細	Plot Nos	Area (m <sup>2</sup> )
1	Thana: Maeshkhali, Union: Kalarmachara, Mouza: Yunuskhali	42	32,566.87
2	Thana: Maeshkhali, Union: Matarbari, Mouza: Matarbari	26	85,844.29
3	Thana: Maeshkhali, Union: Yunuskhali, Mouza: Uttarnalbila	1	123.6,467
	合計	<b>69</b>	<b>118,534.8</b>
合計用地取得面積			<b>11.85 ha</b>

(出典: JICA 調査団)

表 15.6-20 に示す通り、土地利用の現状は、居住地(7.14%)、商業目的(1.79%)、農地(75.0%)、池(14.29%)及びその他となっている。アクセス道路の建設予定地には56の土地所有/利用者が存在し、形態は土地所有者、個人の土地の賃借者、土地使用者であり、事業の実施により直接影響を受けることになる。56の全ての土地所有/利用者は、製塩やエビ養殖を行っているため、直接の影響を受けることになる。しかしながら、住民移転は発生しない。

表 15.6-20 影響を受ける土地利用

土地利用	土地所有者/土地 利用者	%	備考
居住地	4	7.14	
商業目的	1	1.79	
農業	42	75.00	
未利用	1	1.79	
その他(特定)	8	14.29	池が影響 を受ける
合計	56	100	

(出典: JICA 調査団)

表 15.6-21 土地所有者/土地利用者として影響を受ける世帯の主要な職業

職業	男性	%	女性	%	合計	%
農業	48	34.29	0	0.00	48	20.17
ハウスメーカー	4	2.86	46	46.94	50	21.01
日雇い	43	30.71	0	0.00	43	18.07
教師	2	1.43	1	1.02	3	1.26

職業	男性	%	女性	%	合計	%
医師	1	0.71	0	0.00	1	0.42
実業家	2	1.43	0	0.00	2	0.84
海外労働	2	1.43	0	0.00	2	0.84
学生	37	26.43	45	45.92	82	34.45
非雇用者	1	0.71	0	0.00	1	0.42
障害者	0	0.00	2	2.04	2	0.84
その他	0	0.00	4	4.08	4	1.68
合計	<b>140</b>	<b>100</b>	<b>98</b>	<b>100</b>	<b>238</b>	<b>100</b>

(出典: JICA 調査団)

#### b) 水利用、水利権等への影響

建設工事に必要とされる全ての水は車両により運搬され、貯水槽に蓄えられる。地下水及び河川水は利用されない。地域は、建設工事に伴う水の濁りに影響を受ける可能性がある。雨季の、道路の粉塵及び油の流出も一定の影響を与える可能性がある。建設現場から流出する油や濁った水は、川の水質や地下水に影響を及ぼす可能性があるため、十分な緩和策が必要となる。飲料水の主な供給源は井戸であるため、井戸水の水質は、地下水への影響を把握するためにモニタリングされる。

#### c) 社会基盤及び地域の意思決定に関わる社会制度

Cox's Bazar 地区の副コミッショナー事務所は、補償に関する手続きを主体的に推進する責任を有する。補償をめぐる職員との交渉過程で、地域住民の感情が微妙に変化する可能性があるため、補償交渉は地域住民との適切な協議を通じて実施されることが望ましい。

#### d) 既存の社会基盤及びサービス

資材、機器及び作業員の輸送により、地域の道路及び漁船を含む水上交通に影響が生じる可能性がある。計画されている浚渫作業も水上交通に影響をおよぼすことが想定される。特に、既存の栈橋は、工事期間中は利用出来なくなると思われる。船舶の航行する水路については、関連当局との協議を通じて決定される。

道路を走行する車両数の著しい増加を抑制するため、バス利用が推奨される。バスの運行スケジュールは、関係機関との協議の上で決定され管理されることとなる。

#### e) 地域の利害の対立

地域の利害対立は、不公平な補償を受けたと感じ取る住民と他の住民との間、あるいは副コミッショナー事務所職員と住民との間で生じる可能性がある。また、外部からの工事労働者が地元の習慣を十分に理解していない場合も、地域住民との間で問題が生じることも考えられる。地域住民の間ではドラフト LARAP の準備のため、フィージビリティ・スタディの段階で複数回協議が実施されている。バングラデシュの規定は、用地取得プロセスにおいて、パブリックコンサルテーションを実施することを求めている。地域住民は、工事のために可

能な限り雇用され、一方地域外からの労働者は、地域住民との良好な関係を維持するために、地元の習慣を尊重するよう指導されることが望ましい。労働者の宿舎については、必要な人数の労働者を継続して維持するために、適切な生活施設を有していることが必要である。

#### f) 子供の権利

様々な背景、事情により、子供はしばしば労働力として社会に参加することを余儀なくされており、通学に支障を来している。このような事態は、道路及び橋梁の建設工事についても生じる可能性がある。就労を制限することによって、子供達のある部分は、生計の手段を喪失する可能性がある。土地や仕事を失う世帯の子供は、家計への影響はもとより、学校からのドロップアウトという事態に陥る可能性がある。建設業者と子供との間での労働契約は禁止されるべきであり、児童労働者有無の確認のため、定期的な巡視を行う必要がある。

#### g) HIV/AIDS 等の感染症

工事期間中における労働者の一時的な流入が、性感染症等のリスクを高める可能性がある。外部から流入する労働者の人数を抑え、感染症のリスクを最小限にするため、地域住民は可能な限り大勢が、工事の単純作業などに雇用されるべきである。外部からの労働者に対しては、雇用前と雇用後に定期的な健康診断を行う必要がある。

#### h) 労働環境（労働安全を含む）

建設工事中には高い事故発生率が予測される。建設会社は、作業安全計画を策定し、GBGCBL に提出して承認を受けるものとする。作業安全計画は、ソフト（安全教育など）とハード（適切な保護具を労働者へ提供するなど）両面での緩和策を規定する必要がある。

### 4) その他

#### a) 事故

建設工事の期間中に、陸上及び水上で交通事故の発生が予測される。陸上における交通事故の防止策として、交通規制の順守、安全運転励行のための教育、訓練が実施される必要がある。周辺の村々の住民に対しては、バスの運行スケジュールが周知されることも重要である。水上交通に関しては、航路及び周辺水域の安全確保のために、標識ブイが工事地域周辺に設置される必要がある。工事船舶の運航スケジュールは漁師等に周知されるものとする。

#### b) 越境影響及び気候変動

建設工事に伴い CO2 の排出が予測されるため、緩和策として全ての建設機械及び車両に対する適切な定期的メンテナンスと管理が実施される必要がある。

## (2) 供用時

### 1) 汚染対策

#### a) 大気質

発電所の維持管理のために走行する車両が発生する排気ガスにより、大気汚染が、引き起こされることが予想される。

#### b) 水質

堤防と切土斜面の露出部分から、土壌流出が起これ、周辺河川の下流域において水質汚染が生じることが想定される。アクセス道路のルートは基本的には平坦な地域にあるが、丘陵地と斜面部分については、侵食防止のために適切な対策が取られる必要がある。

#### c) 騒音及び振動

主要な騒音、振動の発生源は、車両であるが、著しい交通量の増加は想定されないため、特段の対策は必要ではないと思われる。

## 2) 自然環境

### 1) 保護区

Sonadia ECA は、Bangladesh の環境保護法に基づいて指定されており、アクセス道路の南に約 20 キロ離れた場所にある。道路交通により生じる重要な影響はない。

### 2) 生態系

マングローブ林が Kohelia 川の西岸沿いにあるが、水文、河川地形学的な変化、影響は少ない。またマングローブ林へのアクセスを制限する措置が取られるため、マングローブ林への影響は少ない。

動物相に対して生息地の分断化による影響が考えられる。しかしながら、道路建設地の大部分は既存道路施設であり、新設部分は既設堤防上と塩田に建設される。そのため、動物相への影響は軽微である。

### 3) 地形及び地質

斜面部分の侵食が予想されるが、保護工事によって最小化することが可能である。

## 3) 社会環境

### a) 雇用や生計手段の損失等による地域経済への影響

建設工事期間中に限って使用された作業用の土地は、工事終了後には再度農地として農業生産のために利用することが可能である。

### b) 水利用及び水利権への影響

堤防と切土工事を行った斜面部分については、土壌流出のため、下流域に水質汚染が生じる結果、水利用に影響することも考えられるが、アクセス道路の大部分は、平坦な地形に

あるため、土壌流出や濁水の発生は、丘陵地を除いては、ほとんど想定されない。丘陵地においては、排水システムの改善や斜面の保護工事が計画に従って行われる必要がある。

c) 既存の社会基盤及びサービスへの影響

発電所周辺のアクセス道路及び接続するコミュニティ道路で交通量が増加して渋滞が生じることが考えらる。このため、交通量を減少させる効果があるバス利用の促進等の緩和策が、実施される必要がある。

d) 便益及び補償の偏在

アクセス道路沿い以外の地域の住民にとって、アクセス道路沿いにある学校や医療施設等へのアクセスは必ずしも容易ではないと言える。そのため、不満が生じる事態も想定される。そのような事態を避けるために、アクセス道路は地域住民に最大限開放され、利便性の向上に貢献出来るようにする必要がある。

e) 地域の利害の対立

製塩業、エビ養殖業、漁業の雇用者と被雇用者との間、地域行政主体と地域の政治指導者との間で利害を巡って対立が生じる可能性がある。アクセス道路によってもたらされる便益が適正に配分されない場合、アクセス道路周辺の人々が利益を受けることに、不満や調整を求める感情が生じることが想定される。アクセス道路は広く地域住民に最大限開放され、人々の利便性の向上に貢献する必要がある。

f) ジェンダー

アクセス道路が、発電所の建設に伴って建設されることにより、住民は、通年で、特に雨季に安全かつ容易に社会サービスへアクセスすることが可能となり、地域の生活向上に大きく貢献することになる。

g) 子供の権利

子供が就労することにより、やむを得ず通学出来なくなる可能性がある。下請け業者と子供の間での労働契約を禁止する必要がある。児童労働の実態把握のため、定期的な巡視を行うことが必要と思われる。アクセス道路は、子供を含む住民による市場や社会サービスへのアクセスを確保するため、雨季でも利用可能となるように、十分な高さを持つことが求められる。

4) その他

a) 事故

交通事故の可能性は増大すると思われる。交通規制、交通標識の設置、安全運転に関する教育、訓練を実施する必要がある。

b) 越境影響及び気候変動

車両から排出される CO2 は、交通規則を遵守した安全運転の励行により排出量を削減することが可能である。

15.6.4 環境社会への影響評価結果の要約

環境社会への影響評価結果の要約は表 15.6-18～20 に示す。

表 15.6-22 発電所における環境社会への影響評価結果

項目	No.	影響項目	スコーピングの 評価		調査での評価		Results
			設計・ 工事	供用	設計・ 工事	供用	
汚染対策	1	大気質	B-	A-	B-	B-	<b>工事中:</b> - 散水による粉塵飛散対策を講じる。 - 機械等の維持管理で、排ガスの排出を低減する。 <b>供用時:</b> - 排ガス中の汚染物質濃度は、低NO <sub>x</sub> 燃焼方式、電気集塵機（効率約99.8%: 7,707 mg/m <sup>3</sup> -> 50 mg/m <sup>3</sup> ）、および排煙脱硫装置（効率約70%: 2,526 mg/m <sup>3</sup> -> 820 mg/m <sup>3</sup> ）の採用により、排ガス排出基準を適合させる。 - 排ガスによる周辺での大気汚染物質の着地濃度は、大気環境基準に適合している。 - 貯炭場および灰捨て場では、粉塵飛散対策を講じる。
	2	水質	A-	A-	B-	B-	<b>工事中:</b> - 雨水等の濁水は沈殿処理を行なう。 - 油排水は油分離装置で処理する。 <b>供用時:</b> - プラント排水等の汚染物質濃度は、排水基準に適合するよう排水処理施設で処理する。 - 冷却水の取水口と温排水の放水口は離れている。また、温排水の水温上昇域は表層だけである。 - 貯炭場および灰捨て場からの排水は排水処理施設で処理する。
	3	廃棄物	B-	B-	B-	B-	<b>工事中:</b> - 建設廃材及び生活廃棄物は、再利用または関連法令に従って適切に処分する。 <b>供用時:</b> - 排水処理施設などからの汚泥、機械点検時での廃油、生活廃棄物は再利用または関連法令に従って適切に処分する。 - 石炭灰は、全量サイト内の灰捨て場で処分する。
	4	騒音・振動	B-	A-	B-	B-	<b>工事中:</b> - 建設機械・車両は維持管理を行うとともに、低騒音／低振動型の機種を使用する。 - 建設機械で発生する騒音は減衰して、近くの住居では騒音基準に適合する（最大114dB -> 70.3dB）。 <b>供用時:</b> - 機械類は維持管理を行うとともに、低騒音／低振動型を使用する。 - 機械類で発生する騒音は減衰して、近くの住居では騒音基準に適合する（最大108dB -> 43.3dB）。
	5	地盤沈下	C-	C-	D	D	<b>工事中・供用時:</b> - 工事中・供用時を通じて、地下水利用はない。

バングラデシュ国 チッタゴン石炭火力発電所建設事業準備調査  
ファイナルレポート（発電所・港湾・送電線・アクセス道路・自然条件調査）

項目	No.	影響項目	スコーピングの評価		調査での評価		Results
			設計・工事	供用	設計・工事	供用	
	6	悪臭	B-	B-	B-	B-	<b>工事中・供用時:</b> - 生活廃棄物は、再利用または関連法令に従って適切に処分する。
	7	土壌汚染	B-	B-	B-	B-	<b>工事中:</b> - 油排水は油分離装置で処理する。 - 油や化学物質の貯蔵は適切に実施する。 <b>供用時:</b> - 灰捨て場は地下浸透を抑制する対策を実施する - 油や化学物質の貯蔵する場所は、地下浸透しない構造とする。
	8	底質	B-	B-	B-	B-	<b>工事中・供用時:</b> - 排水および廃棄物を、適切に処理する。
自然環境	9	保護区	C-	C-	D	D	<b>工事中・供用時:</b> - サイトの南15kmに、「バ」国の環境保護法で指定されたSonadia ECAが位置する。 - 大気質、水質及び騒音の影響レベルは、環境基準に適合し、その影響はSonadia ECAに到達しない。
	10	生態系	A-	A-	A-	B-	<b>工事中:</b> - 工事中の大気汚染、濁水、騒音などの環境影響は、上記に記載したように、適切な対策が講じられる。 - IUCNが貴重種として指定したヘラシギが、サイト前面の砂浜で確認された。しかし、Matarbari島の砂浜は、「バ」国内での渡り鳥の主要な生息場でない（特に、ヘラシギ）。ただし、個体の保護のため、工事労働者には、法律で定められた狩猟や捕獲の禁止を厳密に遵守させる。 - サイト前面の海岸で、IUCNが貴重種として指定したウミガメ4種の産卵が確認された。そこで、夜間照明や騒音を低減させるなどの緩和策を講じるとともに、モニタリングも実施する。 - IUCNとは別に、「バ」国の生物学者が貴重と判断した動物が確認されているが、周辺に一般に見られるものである。 <b>供用時:</b> - 大気汚染、濁水、騒音などの環境影響は、上記に記載したように、適切な対策が講じられる。また、シミュレーションでは、各々の環境基準は適合される。 - 過去の報告や研究者によると、Matarbari島の砂浜は渡り鳥の越冬地として、Sonadia島と比較して主要ではない（特に、ヘラシギ）。ただし、個体の保護のため、工事労働者には、法律で定められた狩猟や捕獲の禁止を厳密に遵守させる。 - サイト前面の海岸で、IUCNが貴重種として指定したウミガメ4種の産卵が確認された。そこで、夜間照明や騒音を低減させるなどの緩和策を講じるとともに、モニタリングも実施する - IUCNとは別に、「バ」国の生物学者が貴重と判断した動物が確認されているが、周辺に一般に見られるもの

バングラデシュ国 チッタゴン石炭火力発電所建設事業準備調査  
 ファイナルレポート（発電所・港湾・送電線・アクセス道路・自然条件調査）

項目	No.	影響項目	スコーピングの 評価		調査での評価		Results
			設計・ 工事	供用	設計・ 工事	供用	
							である。
社会環境	11	用地取得	A-	D	A-	D	<b>計画時:</b> - 発電所および港湾施設の建設により、343世帯、2,031人が影響を受ける。補償だけでなく、生計回復策も含めたLARAP (Land Acquisition and Resettlement Action Plan) を策定する。
	12	貧困層	A-/B+	A-/B+	A-/B+	A-/B+	<b>計画時・工事中:</b> - 発電所建設により多様な下請けが発生することから、地域住民の雇用機会も増大する。 - 希望者には職業訓練を施すなどの生計回復策を講じる。 <b>供用時:</b> - 現在、適切な設備がなく生活水準が悪い貧困層に対し、発電所建設に伴い道路が整備されれば、社会サービスへのアクセスがよくなる（特に、雨季）。
	13	少数民族・先住民	D	D	D	D	- サイト及びその周辺に、少数民族・先住民は存在しない。
	14	雇用や生計手段等の地域経済	A-	A-/B+	A-	A-/B+	<b>計画時・工事中:</b> - 発電所建設により多様な下請けが発生することから、地域住民の雇用機会も増大する。 - 希望者には職業訓練を施すなどの生計回復策を講じる。 <b>供用時:</b> - 発電所により、多様な下請けが発生することから、地域住民の雇用機会も増大する。 - 希望者には職業訓練を施すなどの生計回復策を講じる。 - 地域住民が経営しているサービス（ランドリーやケータリングサービス）や商店を、できるだけ利用する。
	15	土地利用や地域資源利用	A-	A-	A-	A-	<b>計画時・工事中:</b> - 発電所により、多様な下請けが発生することから、地域住民の雇用機会も増大する。 - 希望者には職業訓練を施すなどの生計回復策を講じる。
	16	水利用	A-	B-	B-	B-	<b>工事中:</b> - 排水処理を実施し、地下水のモニタリングを実施する <b>供用時:</b> - 供用時の発電所の用水は、海水を脱塩して使用するので、河川や地下水への影響は想定されない。
	17	既存の社会インフラや社会サービス	B-	B-/B+	B-	B-/B+	<b>工事中:</b> - 関係機関と協議して、船舶の航路を決める。 - バスを利用して、車両の増加を抑える。 - バスの運行スケジュールを、関係機関と協議して、調整する。 <b>供用時:</b> - バスの利用を促進する。 - アクセス道路、コミュニティ道路、および発電所の周回道路を建設する。

バングラデシュ国 チッタゴン石炭火力発電所建設事業準備調査  
 ファイナルレポート（発電所・港湾・送電線・アクセス道路・自然条件調査）

項目	No.	影響項目	スコーピングの 評価		調査での評価		Results
			設計・ 工事	供用	設計・ 工事	供用	
							- サイト内には、学校や医療施設を建設し、地域住民の生活向上のために、これらを開放する。
	18	社会関係資本や地域の意思決定機関等の社会組織	B-	D	B-	D	<b>計画時:</b> - 用地取得に当たっては住民との協議の機会を設けることが「バ」国の法律で義務づけられている。移転プロセスにおいては、発電所建設事務所に要員を配置し、住民の陳情や相談を受ける窓口となる予定である。
	19	被害と便益の偏在	B-	B+	B-	B-/B+	<b>計画時:</b> - 住民間で、補償内容に隔たりや不公平感が発生する可能性がある。 <b>供用時:</b> - アクセス道路と発電所内の学校や医療施設は、地域住民に開放する。
	20	地域内の利害対立	B-	B-/B+	B-	B-/B+	<b>計画時:</b> - 用地取得に当たっては住民との協議の機会を設けることが「バ」国の法律で義務づけられている。移転プロセスにおいては、発電所建設事務所に要員を配置し、住民の陳情や相談を受ける窓口となる予定である。 <b>工事中:</b> - できるだけ地元住民を雇用し、海外からの労働者には地域の慣習を遵守させ、地域住民との交流を図る。 - 労働者宿舎の生活設備を整備し、不要な外出を避けるようにする。 <b>供用時:</b> - 従業員宿舎の生活設備を整備し、不要な外出を避けるようにする。 - アクセス道路と発電所内の学校や医療施設は、地域住民に開放する。
	21	文化遺産	D	D	D	D	- サイトおよびその周辺に歴史的、文化的、考古学的資産や遺産は存在しない。
	22	景観	D	D	D	D	- サイトおよびその周辺に景勝地等は存在しない。
	23	ジェンダー	B-/B+	B+	B-/B+	B+	<b>工事中:</b> - 移転や生活手段を失う世帯の主婦がいる。彼らの生活レベルは基本的に低く、適切な施設もないが、道路がよくなることにより、年間を通して、社会サービスのアクセスできるようになる。なお、土地や仕事を失う世帯では、家計に悪影響になる。 - 生活レベルを向上させる生計回復策を講じる。 <b>供用時:</b> - 地域住民の生活レベル向上のために、アクセス道路とサイト内の学校や医療施設は開放する。 - 住民の能力に応じて、雇用機会を与える。
	23	子どもの権利	B-	B-/B+	B-	B-/B+	<b>計画時・工事中:</b> - 建設業者と子どもとの労働契約は禁止し、児童労働者の監視のために、定期的にパトロールする。 <b>供用時:</b>

バングラデシュ国 チッタゴン石炭火力発電所建設事業準備調査  
ファイナルレポート（発電所・港湾・送電線・アクセス道路・自然条件調査）

項目	No.	影響項目	スコーピングの評価		調査での評価		Results
			設計・工事	供用	設計・工事	供用	
							<ul style="list-style-type: none"> <li>- 業者を子どもとの労働契約は禁止し、児童労働者の監視のために、定期的にパトロールする。</li> <li>- 地域住民の生活レベル向上のために、アクセス道路とサイト内の学校や医療施設は開放する。</li> </ul>
	25	HIV/AIDS等の感染症	B-	D	B-	D	<p><b>工事中:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 外部からの伝染病が移入されないように、できるだけ地域住民を雇用する。</li> <li>- 技能労働者など外部の労働者は、雇用前と雇用後も定期的に健康診断を行う。</li> </ul> <p><b>供用時:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 伝染病の蔓延は想定されない。</li> </ul>
	26	労働環境(労働安全を含む)	B-	B-	B-	B-	<p><b>工事中:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 労働安全計画を作成し、CPGCBLの提出・承認を得る。労働安全計画には、安全教育などのソフト面や、安全装備の支給などのハード面について、策定する。</li> </ul> <p><b>供用時:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 安全教育などのソフト面や、安全装備の支給などのハード面についての労働安全計画を作成する。</li> </ul>
その他	27	事故	B-	B-	B-	B-	<p><b>工事中:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 陸上交通については、交通規則の遵守、交通標識の設置、および運転手への安全運転の教育・訓練を実施する。</li> <li>- 水上交通については、安全のため、工事区域周辺に目印ブイを設置する。</li> <li>- 船舶の航行スケジュールを、漁業者などに知らせる。</li> </ul> <p><b>供用時:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 交通規則の遵守、交通標識の設置、および安全運転の訓練を実施する。</li> <li>- 車両運転者には、安全運転教育を実施する。</li> <li>- 関係機関と協議して、海上の航路を設定する。</li> <li>- 発電所には防火施設を設置する。また、防火班を組織して、消火訓練を実施する。</li> </ul>
	28	越境の影響、及び気候変動	B-	B-	B-	B-	<p><b>工事中:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 全ての工事機械や車両は管理し、定期的なメンテナンスを行なう。</li> </ul> <p><b>供用時:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 発電所の稼動によりCO<sub>2</sub>が発生する。発電所では超々臨界技術（USC）を採用する。それにより、亜臨界の発電所に比べて、年間で555,400トンのCO<sub>2</sub>発生量が削減される。</li> </ul>

A+/-: 重大な正/負の影響が予想される。

B+/-: ある程度の正/負の影響が予想される。

C+/-: 正/負の影響の程度は不明である（更なる調査が必要で、その過程で影響をはっきりさせることが可能である）。

D: 影響は予想されない。

(出典: JICA 調査団)

表 15.6-23 港湾施設における環境社会への影響評価結果

項目	No.	影響項目	スコーピングの評価		調査での評価		結果
			設計・工事	供用	設計・工事	供用	
汚染対策	1	大気質	B-	B-	B-	B-	<b>工事中:</b> - 散水による粉塵飛散対策を講じる。 - 機械等の維持管理で、排ガスの排出を低減する。 <b>供用時:</b> - 船舶からの排ガスによる大気汚染が予想される。 - 石炭の積み下ろしに伴う粉塵の飛散が予想される。
	2	水質	A-	A-	B-	B-	<b>工事中:</b> - グラブ式かポンプ式の浚渫船を使用する。濁水の拡散防止のため、拡散防止膜を設置する。 - 陸上を掘削するときは、掘削作業の前に、矢板を海岸線に打ち込む。 - 陸上からの濁水は、適切に処理する。 <b>供用時:</b> - 濁水の発生を最小限にするために、浚渫方法や機材を選択する。 - 石炭運搬船の出入港は年間で50日程度と、比較的少ない。
	3	廃棄物	A-	A-	B-	B-	<b>工事中:</b> - 港湾や水路の浚渫により発生する砂やシルトは、発電所の嵩上げに利用し、利用できないものは灰捨て場で処分する。 <b>供用時:</b> - 港湾の維持浚渫による浚渫土砂は、最大限再利用し、利用できないものは発電所内で処分する。
	4	騒音・振動	B-	B-	B-	B-	<b>工事中:</b> - 建設機械・車両は維持管理を行うとともに、低騒音／低振動型の機種を使用する。 - 建設機械で発生する騒音は減衰して、近くの住居では騒音基準に適合する（最大119dB -> 73.2dB）。 <b>供用時:</b> - 機械類は維持管理を行うとともに、低騒音／低振動型を使用する。 - 機械類で発生する騒音は減衰して、近くの住居では騒音基準に適合する（最大101dB -> 43.3dB）。
	5	地盤沈下	C-	C-	D	D	<b>工事中・供用時:</b> - 工事中・供用時を通じて、地下水利用はない。
	6	悪臭	D	D	D	D	<b>工事中・供用時:</b> - 悪臭源となる物質は取り扱わないので、悪臭の発生は想定されない。
	7	底質	D	D	D	D	<b>工事中・供用時:</b> - 底質を汚染させる有害廃棄物は発生しない。
自然環境	8	保護区	C-	C-	D	D	<b>工事中・供用時:</b> - サイトの南15kmに、「バ」国の環境保護法で指定されたSonadia ECAが位置する。 - 大気質、水質及び騒音の影響レベルは、環境基準に適

バングラデシュ国 チッタゴン石炭火力発電所建設事業準備調査  
 ファイナルレポート（発電所・港湾・送電線・アクセス道路・自然条件調査）

項目	No.	影響項目	スコーピングの 評価		調査での評価		結果
			設計・ 工事	供用	設計・ 工事	供用	
							合し、その影響はSonadia ECAに到達しない。
	9	生態系	A-	A-	A-	B-	<b>工事中:</b> - 工事中の大気汚染、濁水、騒音などの環境影響は、上記に記載したように、適切な対策が講じられる。 - 過去の報告や研究者によると、Matarbari島の砂浜は渡り鳥の越冬地として、Sonadia島と比較して主要ではない（特に、ヘラシギ）。ただし、個体の保護のため、工事労働者には、法律で定められた狩猟や捕獲の禁止を厳密に遵守させる。 - サイト前面の海岸で、IUCNが貴重種として指定したウミガメ4種の産卵が確認された。そこで、夜間照明や騒音を低減させるなどの緩和策を講じるとともに、モニタリングも実施する。 - IUCNとは別に、「バ」国の生物学者が貴重と判断した動物が確認されているが、周辺に一般に見られるものである。 <b>供用時:</b> - 大気汚染、濁水、騒音などの環境影響は、上記に記載したように、適切な対策が講じられる。また、シミュレーションでは、各々の環境基準は適合される。 - 過去の報告や研究者によると、Matarbari島の砂浜は渡り鳥の越冬地として、Sonadia島と比較して主要ではない（特に、ヘラシギ）。ただし、個体の保護のため、工事労働者には、法律で定められた狩猟や捕獲の禁止を厳密に遵守させる。 - サイト前面の海岸で、IUCNが貴重種として指定したウミガメ4種の産卵が確認された。そこで、夜間照明や騒音を低減させるなどの緩和策を講じるとともに、モニタリングも実施する - IUCNとは別に、「バ」国の生物学者が貴重と判断した動物が確認されているが、周辺に一般に見られるものである。
	10	水象	B-	B-	B-	B-	<b>工事中・供用時:</b> - 港湾は掘り込み式としたので、港湾施設による潮流への影響は限定的で、重大ではない。
	11	地形・地質	B-	B-	B-	B-	<b>工事中・供用時:</b> - 港湾は掘り込み式としたので、港湾施設による底質の堆積などで、地形の変化は限定的で、重大ではない。
社会環境	12	既存の社会インフラや社会サービス	B-	B-	B-	B-	<b>工事中・供用時:</b> - 関係機関と協議して、船舶の航路を決める。。
	13	労働環境(労働安全を含む)	B-	B-	B-	B-	<b>工事中:</b> - 労働安全計画を作成し、CPGCBLの提出・承認を得る。労働安全計画には、安全教育などのソフト面や、安全装備の支給などのハード面について、策定する。 <b>供用時:</b> - 安全教育などのソフト面や、安全装備の支給などのハード面についての労働安全計画を作成する。

バングラデシュ国 チッタゴン石炭火力発電所建設事業準備調査  
ファイナルレポート（発電所・港湾・送電線・アクセス道路・自然条件調査）

項目	No.	影響項目	スコーピングの評価		調査での評価		結果
			設計・工事	供用	設計・工事	供用	
その他	14	事故	B-	B-	B-	B-	<b>工事中:</b> - 安全のため、工事区域周辺に目印ブイを設置する。 - 船舶の航行スケジュールを、漁業者などに知らせる。 <b>供用時:</b> - 関係機関と協議して、海上の航路を設定する。 - 安全のために、水路には航路ブイを設置する。
	15	越境の影響、及び気候変動	D	D	D	D	<b>工事中:</b> - 工事活動で CO <sub>2</sub> が発生するが、気候変動を起こすほどではない。 <b>供用時:</b> - 出入港する船舶からCO <sub>2</sub> が発生するが、気候変動を起こすほどではない。

A+/-: 重大な正/負の影響が予想される。

B+/-: ある程度の正/負の影響が予想される。

C+/-: 正/負の影響の程度は不明である（更なる調査が必要で、その過程で影響をはっきりさせることが可能である）。

D: 影響は予想されない。

(出典: JICA 調査団)

表 15.6-24 送電線における環境社会への影響評価結果

項目	No.	影響項目	スコーピングの評価		調査での評価		結果
			設計・工事	供用	設計・工事	供用	
汚染対策	1	大気質	B-	D	B-	D	<b>工事中:</b> - 散水による粉塵飛散対策を講じる。 - 機械等の維持管理で、排ガスの排出を低減する。 <b>供用時:</b> - 大気汚染は発生しない。
	2	水質	B-	B-	B-	B-	<b>工事中・供用時:</b> - 送電線ルートは、急斜面を避ける。 - 斜面は、コンクリート、緑化、もしくはその他の方法で土壌流出や濁水の発生を抑える。
	3	騒音・振動	B-	D	B-	D	<b>工事中:</b> - 建設機械・車両は維持管理を行う - 低騒音/振動型の機械を使用する。 - 建設機械で発生する騒音は減衰して、近くの住居では - 騒音基準に適合する <b>供用時:</b> - 騒音・振動は発生しない。
自然環境	4	保護林	A-	D	D	D	<b>工事中:</b> - 送電線ルートは、保護区を避ける。 <b>供用時:</b> - 送電線建設後は、保護区などには影響を与えない。
	5	生態系	A-	B-	A-	B-	<b>工事中:</b>

バングラデシュ国 チッタゴン石炭火力発電所建設事業準備調査  
 ファイナルレポート（発電所・港湾・送電線・アクセス道路・自然条件調査）

項目	No.	影響項目	スコーピングの評価		調査での評価		結果
			設計・工事	供用	設計・工事	供用	
							- 送電線ルートは、保護区を避ける。 - 送電線ルートでは、IUCNがする貴重な植物は確認されていない。 - 送電線ルートでは、IUCN が指定する貴重な動物は確認されていない。 - IUCNとは別に、「バ」国の生物学者が貴重と判断した植物及び動物が確認されているが、周辺に一般に見られるものである。 <b>供用時:</b> - バードストライクなどの影響が、想定される。
	6	地形・地質	C-	C-	B-	B-	<b>工事中・供用時:</b> - 送電線ルートは、急斜面を避ける。 - 斜面は、コンクリート、緑化、もしくはその他の方法で土壌流出や濁水の発生を抑える。
社会環境	7	住民移転と補償	B-/C	D	B-	D	<b>計画時:</b> - 鉄塔1基あたりで2m x 4m = 8m <sup>2</sup> の土地が必要となる。全部で157本の鉄塔を建設するので、1,256m <sup>2</sup> の土地が取得される。 - 用地取得に際しては、再取得価格で補償される。 - 工事のときは、工事区域には立ち入れない。 - 送電線の離隔距離内のある樹木や建物は撤去されるが、その影響の程度は不明である。
	8	貧困層	B-/C	A-/C	D	D	<b>計画時・供用時:</b> - 被影響住民の中に、貧困層に該当する住民はいない。
	9	少数民族・先住民	D	D	D	D	<b>計画時・供用時:</b> - 送電線ルート上の丘陵地周辺には少数民族・先住民はいない。
	10	雇用や生計手段等の地域経済	B-/B+	B-	B-/B+	B-	<b>計画時・工事中:</b> - 鉄塔の建設期間は、工事区域には立ち入れないので、一時的に生計手段の損失を受ける。 - 緩和策として、地域住民をできるだけ雇用する。地域住民が経営しているサービス（ランドリーやケータリングサービス）や商店を、できるだけ利用する。 <b>供用時:</b> - 鉄塔の建設後は、2m x 4m = 8m <sup>2</sup> の鉄塔基部を除き、再び耕作ができるので、収入に対する影響は、極めて軽微である。
	11	土地利用や地域資源利用	B-	D	B-	D	<b>計画時:</b> - 鉄塔の建設後は、2m x 4m = 8m <sup>2</sup> の鉄塔基部を除き、再び耕作ができるので、収入に対する影響は、極めて軽微である。
	12	水利用	B-	C-	B-	B-	<b>工事中・供用時:</b> - 送電線ルートは、急斜面を避ける。 - 斜面は、コンクリート、緑化、もしくはその他の方法で土壌流出や濁水の発生を抑える。
	13	既存の社会インフラや社会サービス	D	D	D	D	<b>工事中:</b> - 工事による交通量増加はわずかであるので、影響はほとんどない。 <b>供用時:</b>

バングラデシュ国 チッタゴン石炭火力発電所建設事業準備調査  
 ファイナルレポート（発電所・港湾・送電線・アクセス道路・自然条件調査）

項目	No.	影響項目	スコーピングの評価		調査での評価		結果
			設計・工事	供用	設計・工事	供用	
							- 既存の社会インフラについて、特段の影響は想定されない。
	14	社会関係資本や地域の意思決定機関等の社会組織	B-	D	B-	D	<b>計画時:</b> - 移転や補償に関するコンサルテーションや補償額の査定はDeputy Commissioner's Officeが主体的に行うことから、社会関係資本や地域の意思決定機関等への影響がある。LARAP作成のために、Office職員が地域住民と交渉の過程で、住民感情が変化する可能性がある。 <b>供用時:</b> - 社会関係資本や地域の意思決定機関等について、特段の影響は想定されない
	15	被害と便益の偏在	D	D	D	D	- 被害と便益の偏在について、特段の影響は想定されない。
	16	地域内の利害対立	D	D	D	D	- 地域内の利害について、特段の影響は想定されない。
	17	文化遺産	C-	D	C-	D	<b>工事中:</b> - 建設途中で、歴史的、文化的、宗教的に貴重な遺跡が発見される可能性がある。その場合は、工事を中断し、専門家と協議をする。 <b>供用時:</b> - 文化遺産への影響は想定されない。
	18	景観	B-	B-	D	D	<b>工事中・供用時:</b> - 送電線ルートは、できる限り、保護区や景勝地を避ける。
	19	ジェンダー	D	D	D	D	- ジェンダーについて、特段の影響は想定されない。
	20	子どもの権利	D	D	D	D	<b>工事中:</b> - 送電線の建設においては、重機の使用が主であり、児童労働を必要とする単純作業はほとんどない。よって、児童労働は想定されない。 <b>供用時:</b> - 子どもの権利について、特段の影響は想定されない。
	21	HIV/AIDS等の感染症	B-	D	B-	D	<b>工事中:</b> - 外部からの伝染病が移入されないように、できるだけ地域住民を雇用する。 - 技能労働者など外部の労働者は、雇用前と雇用後も定期的に健康診断を行う <b>供用時:</b> - 伝染病の蔓延は想定されない。
	22	労働環境(労働安全を含む)	B-	B-	B-	B-	<b>工事中:</b> - 労働安全計画を作成し、PGCBの提出・承認を得る。労働安全計画には、安全教育などのソフト面や、安全装備の支給などのハード面について、策定する。 <b>供用時:</b> - 安全教育などのソフト面や、安全装備の支給などのハード面についての労働安全計画を作成する。
	23	電磁場	D	B-	D	D	<b>工事中・供用時:</b> - 送電線ルートは、できる限り、住居地を避ける。

バングラデシュ国 チッタゴン石炭火力発電所建設事業準備調査  
 ファイナルレポート（発電所・港湾・送電線・アクセス道路・自然条件調査）

項目	No.	影響項目	スコーピングの評価		調査での評価		結果
			設計・工事	供用	設計・工事	供用	
その他	24	事故	B-	B-	B-	B-	<b>工事中・供用時:</b> - 送電線ルートは、急斜面を避ける。 - 斜面は、コンクリート、緑化、もしくはその他の方法で土壌流出や濁水の発生を抑える。
	25	越境の影響、及び気候変動	D	D	D	D	- 送電線に関してCO <sub>2</sub> の発生や越境するような影響は想定されない。

A+/-: 重大な正/負の影響が予想される。

B+/-: ある程度の正/負の影響が予想される。

C+/-: 正/負の影響の程度は不明である（更なる調査が必要で、その過程で影響をはっきりさせることが可能である）。

D: 影響は予想されない。

(出典: JICA 調査団)

表 15.6-25 アクセス道路における環境社会への影響評価結果

項目	No.	影響項目	スコーピングの評価		調査での評価		結果
			設計・工事	供用	設計・工事	供用	
汚染対策	1	大気質	B-	D	B-	D	<b>工事中:</b> - 散水による粉塵飛散対策を講じる。 - 機械等の維持管理で、排ガスの排出を低減する。 <b>供用時:</b> - 大気汚染は発生しない。
	2	水質	B-	B-	B-	B-	<b>工事中・供用時:</b> - 送電線ルートは、急斜面を避ける。 - 斜面は、コンクリート、緑化、もしくはその他の方法で土壌流出や濁水の発生を抑える。
	3	騒音・振動	B-	D	B-	D	<b>工事中:</b> - 建設機械・車両は維持管理を行う - 低騒音/振動型の機械を使用する。 - 建設機械で発生する騒音は減衰して、近くの住居では - 騒音基準に適合する <b>供用時:</b> - 騒音・振動は発生しない。
自然環境	4	保護林	A-	D	D	D	<b>工事中:</b> - 送電線ルートは、保護区を避ける。 <b>供用時:</b> - 送電線建設後は、保護区などには影響を与えない。
	5	生態系	A-	B-	A-	B-	<b>工事中:</b> - 送電線ルートは、保護区を避ける。 - 送電線ルートでは、IUCNがする貴重な植物は確認されていない。 - 送電線ルートでは、IUCN が指定する貴重な動物は確認されていない。 - IUCNとは別に、「バ」国の生物学者が貴重と判断した

バングラデシュ国 チッタゴン石炭火力発電所建設事業準備調査  
 ファイナルレポート（発電所・港湾・送電線・アクセス道路・自然条件調査）

項目	No.	影響項目	スコーピングの評価		調査での評価		結果
			設計・工事	供用	設計・工事	供用	
							植物及び動物が確認されているが、周辺に一般に見られるものである。 <b>供用時:</b> - バードストライクなどの影響が、想定される。
	6	地形・地質	C-	C-	B-	B-	<b>工事中・供用時:</b> - 送電線ルートは、急斜面を避ける。 - 斜面は、コンクリート、緑化、もしくはその他の方法で土壌流出や濁水の発生を抑える。
社会環境	7	住民移転と補償	B-/C	D	B-	D	<b>計画時:</b> - 鉄塔1基あたりで2m x 4m = 8m <sup>2</sup> の土地が必要となる。全部で157本の鉄塔を建設するので、1,256m <sup>2</sup> の土地が取得される。 - 用地取得に際しては、再取得価格で補償される。 - 工事のときは、工事区域には立ち入れない。 - 送電線の離隔距離内のある樹木や建物は撤去されるが、その影響の程度は不明である。
	8	貧困層	B-/C	A-/C	D	D	<b>計画時・供用時:</b> - 被影響住民の中に、貧困層に該当する住民はいない。
	9	少数民族・先住民	D	D	D	D	<b>計画時・供用時:</b> - 送電線ルート上の丘陵地周辺には少数民族・先住民はいない。
	10	雇用や生計手段等の地域経済	B-/B+	B-	B-/B+	B-	<b>計画時・工事中:</b> - 鉄塔の建設期間は、工事区域には立ち入れないので、一時的に生計手段の損失を受ける。 - 緩和策として、地域住民をできるだけ雇用する。地域住民が経営しているサービス（ランドリーやケータリングサービス）や商店を、できるだけ利用する。 <b>供用時:</b> - 鉄塔の建設後は、2m x 4m = 8m <sup>2</sup> の鉄塔基部を除き、再び耕作ができるので、収入に対する影響は、極めて軽微である。
	11	土地利用や地域資源利用	B-	D	B-	D	<b>計画時:</b> - 鉄塔の建設後は、2m x 4m = 8m <sup>2</sup> の鉄塔基部を除き、再び耕作ができるので、収入に対する影響は、極めて軽微である。
	12	水利用	B-	C-	B-	B-	<b>工事中・供用時:</b> - 送電線ルートは、急斜面を避ける。 - 斜面は、コンクリート、緑化、もしくはその他の方法で土壌流出や濁水の発生を抑える。
	13	既存の社会インフラや社会サービス	D	D	D	D	<b>工事中:</b> - 工事による交通量増加はわずかであるので、影響はほとんどない。 <b>供用時:</b> - 既存の社会インフラについて、特段の影響は想定されない。
	14	社会関係資本や地域の意思決定機関等の	B-	D	B-	D	<b>計画時:</b> - 移転や補償に関するコンサルテーションや補償額の査定はDeputy Commissioner's Officeが主体的に行うこと

バングラデシュ国 チッタゴン石炭火力発電所建設事業準備調査  
 ファイナルレポート（発電所・港湾・送電線・アクセス道路・自然条件調査）

項目	No.	影響項目	スコーピングの評価		調査での評価		結果
			設計・工事	供用	設計・工事	供用	
		社会組織					から、社会関係資本や地域の意思決定機関等への影響がある。LARAP作成のために、Office職員が地域住民と交渉の過程で、住民感情が変化する可能性がある。 <b>供用時:</b> - 社会関係資本や地域の意思決定機関等について、特段の影響は想定されない
	15	被害と便益の偏在	D	D	D	D	- 被害と便益の偏在について、特段の影響は想定されない。
	16	地域内の利害対立	D	D	D	D	- 地域内の利害について、特段の影響は想定されない。
	17	文化遺産	C-	D	C-	D	<b>工事中:</b> - 建設途中で、歴史的、文化的、宗教的に貴重な遺跡が発見される可能性がある。その場合は、工事を中断し、専門家と協議をする。 <b>供用時:</b> - 文化遺産への影響は想定されない。
	18	景観	B-	B-	D	D	<b>工事中・供用時:</b> - 送電線ルートは、できる限り、保護区や景勝地を避ける。
	19	ジェンダー	D	D	D	D	- ジェンダーについて、特段の影響は想定されない。
	20	子どもの権利	D	D	D	D	- 子どもの権利について、特段の影響は想定されない。
	21	HIV/AIDS 等の感染症	B-	D	B-	D	<b>工事中:</b> - 外部からの伝染病が移入されないように、できるだけ地域住民を雇用する。 - 技能労働者など外部の労働者は、雇用前と雇用後も定期的に健康診断を行う <b>供用時:</b> - 伝染病の蔓延は想定されない。
	22	労働環境(労働安全を含む)	B-	B-	B-	B-	<b>工事中:</b> - 労働安全計画を作成し、PGCBの提出・承認を得る。労働安全計画には、安全教育などのソフト面や、安全装備の支給などのハード面について、策定する。 <b>供用時:</b> - 安全教育などのソフト面や、安全装備の支給などのハード面についての労働安全計画を作成する。
	23	電磁場	D	B-	D	D	<b>工事中・供用時:</b> - 送電線ルートは、できる限り、住居地を避ける。
その他	24	事故	B-	B-	B-	B-	<b>工事中・供用時:</b> - 送電線ルートは、急斜面を避ける。 - 斜面は、コンクリート、緑化、もしくはその他の方法で土壌流出や濁水の発生を抑える。
	25	越境の影響、及び気候変動	D	D	D	D	- 送電線に関してCO <sub>2</sub> の発生や越境するような影響は想定されない。

## 15.7 環境管理計画

### 15.7.1 発電所と港湾施設

#### (1) 発電所

##### 1) 実施体制

##### a) 工事中

工事中は、CPGCBL のプロジェクト実施部門（PIU）は、監督するコンサルタントと共に、工事活動の内容を十分考慮し、EPC コントラクターに必要となる緩和策について十分理解させ、それを実施することを促進する。

このため、工事開始前から環境管理ユニット（EMU）を組織し、専門知識を持った環境管理責任者が EMU 内に配置される。このユニットが、工事開始前に監督コンサルタントや EPC コントラクターとの間で、緩和策について協議し、計画を策定する。

工事開始により、作業員の流入や工事車両の数が増えると予想される。EMU は工事中の地域住民からの苦情を理解し処理するための苦情処理組織として機能するとともに、適切な緩和策を実施する。

EMU は、周辺の地域コミュニティに工事内容や工事スケジュールおよび緩和策について理解を促進し、住民からの意見を把握して、必要な緩和策を随時変更される。

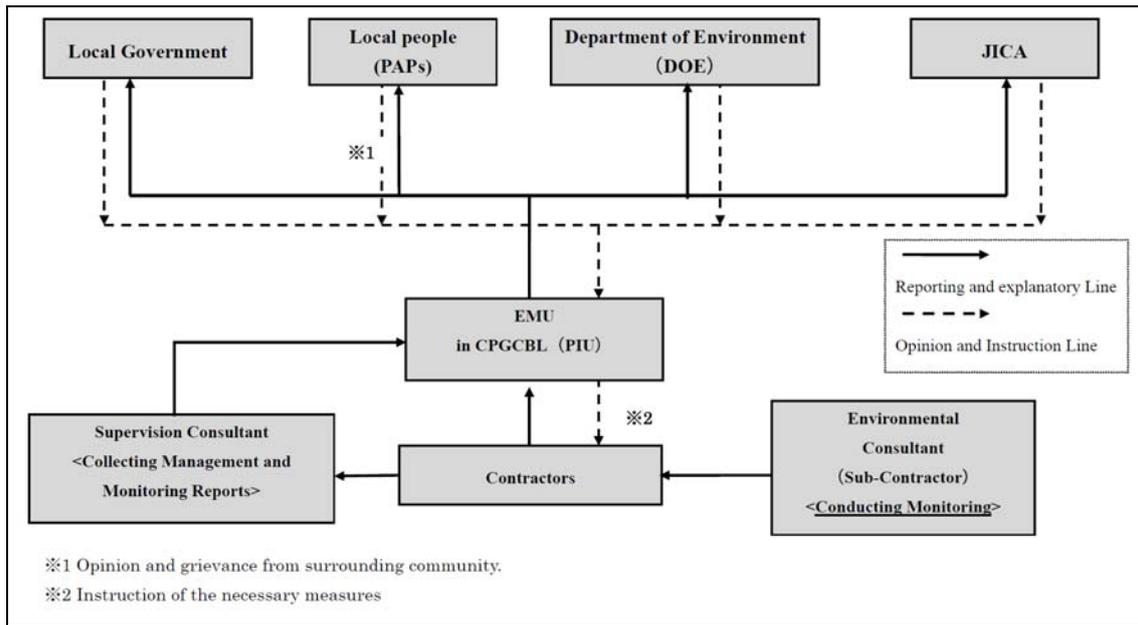
実施した環境管理の実施の確認や更なる緩和策を検討するため、コントラクターには管理計画の実施状況について、EMU と監督コンサルタントに定期的に報告書を提出させる。

EMU の責任者は、定期的に地域のコミュニティへの説明会を開催し、継続的な苦情を聞き、環境管理計画および後述する環境モニタリングの実施状況とともにこれらの苦情について、環境局、JICA 及び関連機関への報告書をする。

もし、建設活動により環境問題が生じた場合は、EMU はできる限り速やかにコントラクターに原因を確認する。

これらの問題を解決するために、EMU の責任者は、必要な緩和策について説明・指示すべきであり、もし重大な問題がある場合は、PIU は問題が解決するまで工事を停止するようコントラクターに命令する。

工事中の報告の流れも含めた、環境管理とモニタリングの実施体制の概要は、図 15.7-1 に示すとおりである。



(出典: JICA 調査団)

図 15.7-1 発電所と港湾施設の環境管理計画とモニタリングを実施する体制（工事中）

b) 供用時

発電所は、環境管理ユニットを組織して、緩和策を含む環境管理計画を策定し実施する責任がある。適切な環境管理計画を確実に実施するために、専門知識を持った環境管理責任者が配置される。

環境管理責任者は、運転開始前までに環境管理計画の内容について、職員に教育を実施し、運転中も定期的に再教育を行う。

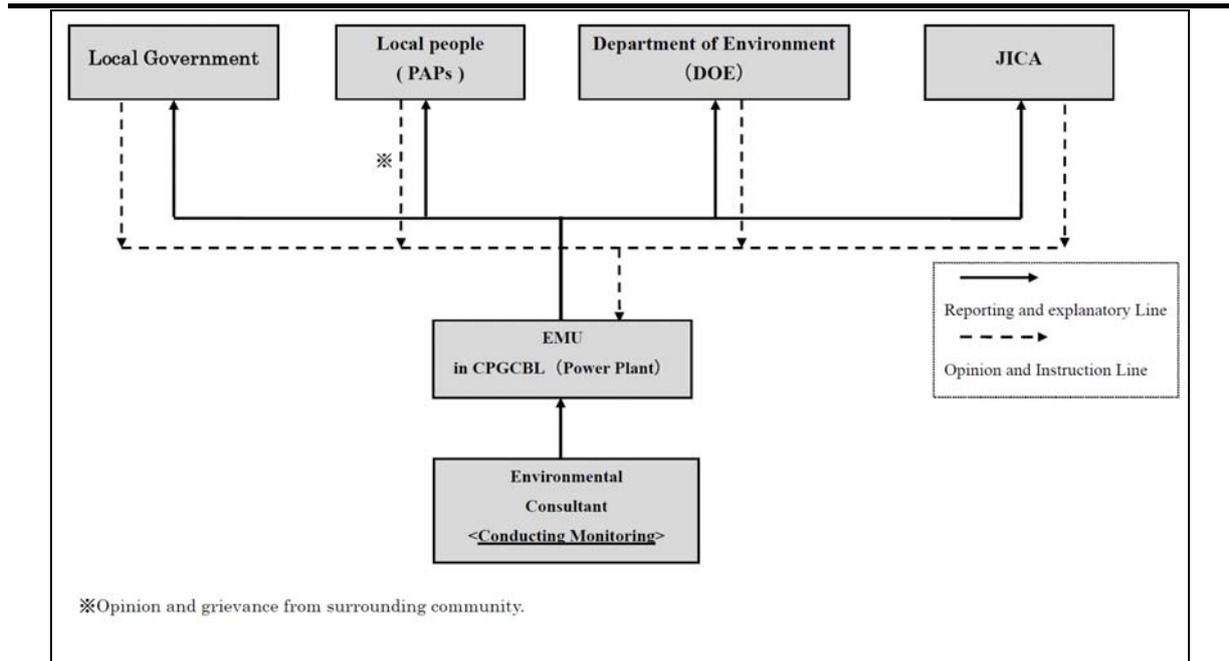
また、EMU は工事中の地域住民からの苦情を理解し処理するための苦情処理組織として機能するとともに、適切な緩和策を実施する。

環境管理計画では、地域のコミュニティと連携することを基本とし、発電所での積極的な緩和策の説明を行なう。

環境管理責任者は、環境管理計画や後述する環境モニタリングの計画や実施した内容について、発電所所長に報告し、所長が最終的にこれらに責任を持つ。

EMU の責任者は、定期的に地域のコミュニティへの説明会を開催し、継続的な苦情を聞き、環境管理計画よび後述する環境モニタリングの実施状況とともにこれらの苦情について、環境局、JICA および関係機関へ報告する。

供用時の報告書の流れも含めた環境管理とモニタリングの実施体制の概要は、図 15.7-1 に示すとおりである。



(出典: JICA 調査団)

図 15.7-2 発電所と港湾施設の環境管理計画とモニタリングを実施する体制（供用時）

2) 環境管理計画

発電所及び港湾施設の工事中および供用時の環境項目ごとの主な環境影響、緩和策、責任組織、費用は表 15.7-1 と表 15.7-2 のとおりである。

表 15.7-1 環境管理計画（発電所）

No	項目	影響要因	影響の基準	目的	緩和策	場所	期間	実施機関	費用負担先
計画時									
1	用地取得	1) 私有地の消失 2) 塩田、えび養殖場、push netの漁場の消失 3) 住宅や商店の建物の消失 4) 樹木、庭、池、果樹の消失	1) - 4) - The Acquisition and Requisition of Immovable Property Ordinance of 1982 - JICA Guideline (2010)	1) 土地所有者への配慮 2) 家屋を失う住民への配慮 3), 4) 資産を失う住民への配慮	1) - 4) - 適正な LARAP (land acquisition and resettlement action plan) の策定 - 用地取得では関連法規の遵守 - 移転する住民には、移転に関わる費用の支払い - 消失する塩田やエビ養殖池の労働者、Push netを操業している住民の可能な限りの雇用	1) - 4) - サイト内	1) - 4) - 用地取得時	- Office of the Deputy Commissioner - CPGCBL	CPGCBL  - 用地取得に関わる総費用: 3,864,045,082 Tk.
2	貧困層	- 移転者の中の貧困層	- JICA Guideline (2010)	- 貧困層への配慮	- 希望者への職業訓練を含む生計回復策の作成	- サイト内	- 工事開始前	- Office of the Deputy Commissioner - CPGCBL	CPGCBL  - 職業訓練: 120,000 Tk./ 20人・20日
3	社会関係資本や地域の意思決定機関等の社会組織	- 用地取得の過程において、政府職員と地域住民など協議による意識の変化	- 被影響住民の意識	- 被影響住民の意識への配慮	- 適正な LARAP の策定	- サイト内	- 工事開始前	- Office of the Deputy Commissioner - CPGCBL	CPGCBL
4	被害と便益の偏在	- 住民、労働者、政府職員、地方政治家間での利益などの偏在	- 被影響住民の意識	- 被害と便益の偏在への配慮	- 「社会関係資本」と同じ	- サイト内	- 工事開始前	- Office of the Deputy Commissioner - CPGCBL	CPGCBL
5	地域内の利害対立	- 住民、労働者、政府職員、地方政治家の中での	- 被影響住民の意識	- 被影響住民の意識への配慮	- 「社会関係資本」と同じ	- サイト内	- 工事開始前	- Office of the Deputy Commissioner	CPGCBL

バングラデシュ国 チッタゴン石炭火力発電所建設事業準備調査  
 ファイナルレポート（発電所・港湾・送電線・アクセス道路・自然条件調査）

No	項目	影響要因	影響の基準	目的	緩和策	場所	期間	実施機関	費用負担先
		利害対立						- CPGCBL	
工事中									
1	大気質	1) 工事による煤塵 2) 建設機械や資材運搬車両からの排ガス 3) 建設資材や廃棄物の焼却による大気汚染	1) - 3) - 大気環境基準 - IFCの大気環境ガイドライン値(General/2007)	1) - 3) - 周辺地域の大気汚染の防止	1) 煤塵の抑制 - 道路や工事現場での散水（特に乾季） - 土砂の輸送では、幌付トラックの使用 2) 排ガスの抑制 - 建設機械や車両の定期的な点検 3) 廃棄物の管理 - 野焼きの禁止	1) - 3) - 工事区域	1) - 3) - 工事期間	- 実施: 建設業者と環境コンサル - 監督: CPGCBLと監督するコンサル	建設業者の契約に含まれる
2	水質	1) 工事区域からの排水 2) 労働者からの生活排水 3) 廃棄物の不適切な投棄 4) 工事作業での油や化学物質の漏出	1), 2) - 排水基準 3), 4) - 廃棄物管理規則	1) - 4) - 周辺地域の水質汚染の防止	1) 排水 - 工事区域の周りの水路や溝、一時的な沈殿池の設置 - 油排水のための油分離槽の設置 - 沈砂池の建設 2) 生活排水 - Septic tank などの排水処理装置の設置 3) 廃棄物の管理 - 違法投棄の禁止 4) 油や化学物質の漏出 - 油や化学物質の適切な保管場所の設置、地下浸透防止のための適切な方法の採用	1) - 4) - 工事区域	1) - 4) - 工事期間	- 実施: 建設業者と環境コンサル - 監督: CPGCBLと監督するコンサル	建設業者の契約に含まれる
3	廃棄物	1) 工事作業による建築廃材 2) 労働者からの生活ゴミ	1) - 3) - 廃棄物管理規則	1) - 3) - 不適切な廃棄物投棄の防止	1), 2) 建築廃材と生活ゴミ - ゴミの分別収集と、リサイクルや再利用の促進	1) - 3) - 工事区域 - サイト周辺の村	1) - 3) - 工事期間	- 実施: 建設業者と環境コンサル - 監督: CPGCBL	建設業者の契約に含まれる

バングラデシュ国 チッタゴン石炭火力発電所建設事業準備調査  
 ファイナルレポート（発電所・港湾・送電線・アクセス道路・自然条件調査）

No	項目	影響要因	影響の基準	目的	緩和策	場所	期間	実施機関	費用負担先
		3) 乾電池などの有害廃棄物			- 規則に従い、リサイクルできないゴミの適切な処分 3) 有害廃棄物 - 関係法令を遵守しての、有害廃棄物の処分			と監督するコンサル	
4	騒音・振動	1) 工事機械による騒音・振動 2) 資材や労働者を輸送する車両からの騒音	1), 2) - 騒音基準 - IFCの騒音ガイドライン値 (General; 2007)	1), 2) - 工事作業による騒音の抑制	1) 工事機械 - 工事スケジュールの最適化 - 工事作業の昼間だけの制限（特に、くい打ち） - 低騒音／低振動型の機械の使用 2) 輸送 - 船舶による工事の資材や機械の輸送 - 輸送路選定を含む、輸送管理計画の策定 - トラックの速度制限（特に、住居地）	1), 2) - 工事区域	1), 2) - 工事期間	- 実施: 建設業者と環境コンサル - 監督: CPGCBLと監督するコンサル	建設業者の契約に含まれる
5	悪臭	- 労働者の生活ゴミ	- 廃棄物処理規則	- 悪臭発生の防止	- 生活ゴミ取り扱いについての適切な対策の実施 - 違法投棄の禁止	- 工事区域	- 工事期間	- 実施: 建設業者と環境コンサル - 監督: CPGCBLと監督するコンサル	建設業者の契約に含まれる
6	土壌	1) 工事作業での油や化学物質の漏出 2) 廃棄物の不適切な投棄	1), 2) - 廃棄物処理規則	1), 2) - 周辺地域の土壌汚染の防止	1) 油や化学物質の漏出 - 油や化学物質の適切な保管場所の設置、地下浸透防止のための適切な方法の採用 2) 廃棄物の管理 - 違法投棄の禁止	1), 2) - 工事区域	1), 2) - 工事期間	- 実施: 建設業者と環境コンサル - 監督: CPGCBLと監督するコンサル	建設業者の契約に含まれる

バングラデシュ国 チッタゴン石炭火力発電所建設事業準備調査  
 ファイナルレポート（発電所・港湾・送電線・アクセス道路・自然条件調査）

No	項目	影響要因	影響の基準	目的	緩和策	場所	期間	実施機関	費用負担先
7	底質	1) 工事区域からの排水 2) 労働者からの生活排水 3) 工事作業での油や化学物質の漏出	1)-3) - 排水基準 - 廃棄物処理規則	1)-3) - 周辺地域の水質汚染の防止	1)-3) - 「水質」および「廃棄物」と同じ	1)-3) - 工事区域	1)-3) - 工事期間	- 実施: 建設業者と環境コンサル - 監督: CPGCBLと監督するコンサル	建設業者の契約に含まれる
8	生態系	1) 貴重種の存在 2) ウミガメの産卵	1), 2) - Bangladesh Wild Life (Preservation) (Amendment) Act, 1974 - JICA Guideline (2010)	1), 2) - 貴重種の保護	1) 貴重種の存在 - 労働者に対し、生物の採取、捕獲、狩猟の禁止（特にヘランギ） - 必要に応じて、サイト近隣への移動 2) ウミガメの産卵 - 産卵期には、不必要な照明のカット - 照明の削減、もしくは低照度の照明の使用 - ウミガメへの影響が少ない赤または黄色の正米の使用 - 低騒音の機械の使用 - 産卵期では、影響を最小限にするためのスケジュール調整	1) 工事区域 2) 工事区域近傍の砂浜	1), 2) - 工事期間	- 実施: 建設業者と環境コンサル - 監督: CPGCBLと監督するコンサル	建設業者の契約に含まれる
		- 工事作業が原因の水質汚染による影響	- 排水基準	- 水質汚染を予防による、海洋生物への影響の最小化	- 「水質」と同じ	- 工事区域			
9	雇用や生計手段等の地域経済	- 雇用と下請けの機会の増加	- 雇用された地域住民の労働者の人数と、周辺地域での下	- 地域経済の発展 - 地域住民の生活レベルの向	- 地域住民の可能な範囲での雇用 - 地域住民が経営する商店（ランドリーやケータ	- サイト周辺の村	- 工事期間	- 実施: 建設業者と環境コンサル - 監督: CPGCBL	建設業者の契約に含まれる - 単純作業の労

バングラデシュ国 チッタゴン石炭火力発電所建設事業準備調査  
 ファイナルレポート（発電所・港湾・送電線・アクセス道路・自然条件調査）

No	項目	影響要因	影響の基準	目的	緩和策	場所	期間	実施機関	費用負担先
			請け企業の数	上 - 地域住民の感情への配慮	リングサービスなど) の利用 - 希望者への職業訓練を含む生計回復策の作成			と監督するコンサル	働者の賃金: 1,000Tk./人日
10	土地利用や地域資源利用	- 今までの土地利用形態と地域資源利用の変更	- 地域住民の感情	- 地域住民の感情への配慮	- 「地域経済」と同じ	- サイト周辺の村	- 工事期間	- 実施: 建設業者と環境コンサル - 監督: CPGCBLと監督するコンサル	建設業者の契約に含まれる
11	水利用	1) 水質汚染による悪影響 2) 地下水利用	1) 水質汚染 - 「水質」と同じ 2) 地下水 - 飲料水基準	1) 水質汚染 - 「水質」と同じ 2) 地下水 - 地域住民の生活への配慮	1) 水質汚染 - 「水質」と同じ 2) 地下水 - 住居地の井戸での水質のモニタリングの実施	1), 2) - 工事区域	1), 2) - 工事期間	- 実施: 建設業者と環境コンサル - 監督: CPGCBLと監督するコンサル	建設業者の契約に含まれる
12	既存の社会インフラや社会サービス	1) 船舶の増加による現在の海上輸送（漁船を含む）への影響 2) 工事中の車両の増加による交通渋滞の発生 3) 海岸線に沿った既存道路の閉鎖	1)- 3) - 工事区域周辺の交通量の増加	1)- 3) - 交通渋滞の緩和	1) 海上輸送 - 船舶の運行計画についての関係機関との協議 - 関係機関との協議による水路の設定 2), 3) 陸上輸送 - 適切な運行スケジュールの作成 - バス利用による車両数の削減 - バスの運行スケジュールについての関係機関との協議	1) サイト周辺の海域 2), 3) 工事区域周辺の道路	1)- 3) - 工事期間	- 実施: 建設業者と環境コンサル - 監督: CPGCBLと監督するコンサル	建設業者の契約に含まれる
13	地域内の利害対立	- 地域住民と外部労働者とのいさかい	- 地方の慣習の変化	- 地域住民のプロジェクトへの意識の配慮	- 地域住民の、できる限りの雇用 - 地域住民と外部労働者との交流の促進 (例; 地	- サイト周辺の村	- 工事期間	- 実施: 建設業者と環境コンサル - 監督: CPGCBL	建設業者の契約に含まれる

バングラデシュ国 チッタゴン石炭火力発電所建設事業準備調査  
 ファイナルレポート（発電所・港湾・送電線・アクセス道路・自然条件調査）

No	項目	影響要因	影響の基準	目的	緩和策	場所	期間	実施機関	費用負担先
					域のイベントへの参加)			と監督するコンサル	
14	ジェンダー	1) 移転住民の中の女性 2) 塩田、エビ養殖場、push netの漁場の消失	1), 2) - ジェンダーの生活レベル	1), 2) - ジェンダーの生活レベルへの配慮	1), 2) - 希望者への職業訓練を含む生計回復策の作成	1), 2) - サイト周辺の村	1), 2) - 工事期間	- 実施: 建設業者と環境コンサル - 監督: CPGCBLと監督するコンサル	CPGCBL  - 職業訓練: 120,000 Tk./ 20人・20日
15	子どもの権利	- 児童労働	- 児童労働	- 児童労働の禁止	- 下請け業者と児童との労働契約の禁止 - 児童労働のための定期的なパトロールの実施	- 工事区域	- 工事期間	- 実施: 建設業者と環境コンサル - 監督: CPGCBLと監督するコンサル	建設業者の契約に含まれる
16	HIV/AIDS 等の感染症	- 外部から流入する労働者がもたらす伝染病	- 地域住民の衛生	- 地域住民への衛生への配慮	- 常時医療チームによる定期的な健康診断の実施 - 労働者への衛生に関する教育・訓練の実施	- 工事区域	- 工事期間	- 実施: 建設業者と環境コンサル - 監督: CPGCBLと監督するコンサル	建設業者の契約に含まれる  - 健康診断: 22,500Tk./ 人 - 安全教育と訓練: 75,000Tk./ 20人
17	労働環境(労働安全を含む)	1) 労働災害 2) 工事作業が原因の大気汚染、水質汚染、騒音による疾病	1) 労働災害 - 重機の操縦 - 高所作業 - 感電 2) 環境汚染 - 大気環境基準 - 騒音基準 - 廃棄物管理規則 - IFCの大気質と	1), 2) - 労働者の安全と健康被害の防止	1) 労働災害 - 安全教育や訓練を含む労働災害防止マニュアルの作成 - ヘルメットなどの安全防具の支給 - 火を取り扱う場所での消火器の設置 - クレーンなどの吊り下げ機などの適切な重量の	1), 2) - 工事区域	1), 2) - 工事期間	- 実施: 建設業者と環境コンサル - 監督: CPGCBLと監督するコンサル	建設業者の契約に含まれる  - 安全装備: 5,000Tk./ 人

バングラデシュ国 チッタゴン石炭火力発電所建設事業準備調査  
 ファイナルレポート（発電所・港湾・送電線・アクセス道路・自然条件調査）

No	項目	影響要因	影響の基準	目的	緩和策	場所	期間	実施機関	費用負担先
			騒音のガイドライン値 (General/ 2007)		確認と点検 - 工事期間中は、吊り下げ機の適切なメンテナンスの実施し、良好な状態の保持 - 対感電防具の使用 2) 環境汚染 - 関係基準の遵守、マスクや耳栓などの適切な安全装備の支給				
18	事故	- 交通事故	1) 海上交通 2) 陸上交通	1), 2) - 交通事故の防止	1) 海上交通 - 安全のために、工事区域周辺には、目印ブイの設置 - 船舶の運航スケジュールの漁業者などへの周知 2) 陸上交通 - 車両の運行スケジュールの近隣の村への周知 - 交通管理計画の策定 - 安全運転講習の実施	1) サイトの周辺海域 2) 工事区域周辺の道路	1), 2) - 工事期間	- 実施: 建設業者と環境コンサル - 監督: CPGCBLと監督するコンサル	建設業者の契約に含まれる  - 目印ブイ: 5,000Tk./ unit
19	越境の影響、及び気候変動	- 工事作業によるCO <sub>2</sub> の発生	- CO <sub>2</sub> 発生量	- できるだけCO <sub>2</sub> 発生の抑制	- 工事機械と車両の管理と定期的な点検	- 工事区域	- 工事期間	- 実施: 建設業者と環境コンサル - 監督: CPGCBLと監督するコンサル	建設業者の契約に含まれる
<b>供用時</b>									
1	大気質	1) 煙突からの排ガス 2) 石炭灰の処分による煤塵の飛散	1) - 4) - 排ガス基準 - 大気環境基準 - IFCの大気環境(General/ 2007)	1), 3) - 周辺地域の待機汚染の防止 2) 石炭灰の適切な取り扱い	1) 発電所の運転 - 煤塵 (PM) の排出量削減のため、電気集塵機 (EP 装置; 効率約 99.8%) を導入	1) 煙突 2) 灰捨て場 3) サイト周辺の村 4) 貯炭場	1) - 4) - 発電所の供用期間	- CPGCBL と環境コンサルタント	- 排ガス処理施設: 319 million US\$ - 排ガスダクトと煙突: 114

バングラデシュ国 チッタゴン石炭火力発電所建設事業準備調査  
 ファイナルレポート（発電所・港湾・送電線・アクセス道路・自然条件調査）

No	項目	影響要因	影響の基準	目的	緩和策	場所	期間	実施機関	費用負担先
		3) 資材や職員輸送の車両からの排ガス 4) 港湾や貯炭場での石炭取り扱いでの煤塵の飛散	と、排ガス (Thermal power plant/ 2008) のガイドライン値	4) 荷下ろしと貯炭場での石炭の適切な取り扱い	- NO <sub>2</sub> の排出量削減のため、低 NO <sub>x</sub> 燃焼技術を導入 - SO <sub>2</sub> の排出量削減のため、海水脱硫装置 (FGD; 効率約 70%) を導入 - 高さ 275m の煙突を建設 - ダクトには連続監視装置 (CEMS; Continuous Emission Monitoring System) を取り付け、排ガス基準と IFC のガイドライン値を適合しているかを確認 2) 石炭灰の取り扱い - 飛散灰と炉底灰の灰捨て場への輸送は、シールされたベルト・コンベアを使用 - 乾季には、灰捨て場で散水の実施 - 灰捨て場周辺（特に敷地境界）では在来種の植林 3) 車両からの排ガス - 車両の管理と定期的な点検 4) 石炭の取り扱い - 貯炭場への石炭輸送のベルト・コンベアにはカバーの取り付け - 活動頻度を少なくするなど、強風時の石炭積み下ろし作業の最小化				million US\$ - 石炭取り扱い施設: 182 million US\$ - 植林: 100Tk./m <sup>2</sup> (50ha) (これらは、建設業者の契約に含まれる)

バングラデシュ国 チッタゴン石炭火力発電所建設事業準備調査  
 ファイナルレポート（発電所・港湾・送電線・アクセス道路・自然条件調査）

No	項目	影響要因	影響の基準	目的	緩和策	場所	期間	実施機関	費用負担先
					<ul style="list-style-type: none"> <li>- 湿度保持、石炭や煤塵の飛散防止のため貯炭場での散水の実施</li> <li>- 防塵壁の設置</li> <li>- 貯炭場周辺（特に敷地境界）では在来種の植林</li> </ul>				
2	水質	1) 冷却系からの温排水 2) プラントからの排水 3) 貯炭場と灰捨て場からの雨水排水 4) 油や化学物質の漏出	1) - 3) - 排水基準 - IFCの排水水質のガイドライン値 (Thermal power plant/ 2008) 4) - 廃棄物管理規則	1) - 4) - 海域の水質汚染の防止	1) 温排水 - 周辺海域の影響を軽減させるため、取水口から離れた北側に放水口を設置 2) プラント排水 - 中和、沈殿、油分離の機能をもった排水処理施設の設置、および排水基準と IFC ガイドライン値を適合していることの確認 3) 雨水排水 - 貯炭場と灰捨て場の雨水排水は適切に処理するために回収 - 灰捨て場の底面は、ジオメンブランや粘土などの不透層 ( $10^{-6}$ cm/sec 以下の浸透速度) を設置 4) 油や化学物質 - 油や化学物質の適切な保管場所の設置、地下浸透防止のための適切な方法の採用	1) - 4) - 発電所、特に温排水やその他の排水の放水口	1) - 4) - 発電所の供用期間	- CPGCBL と環境コンサルタント	- 排水処理施設 (建設業者の契約に含まれる)
3	廃棄物	1) 飛散灰と炉底灰 2) 排水処理施設	1) - 3) - 廃棄物処理規則	1) 石炭灰の適切な取り扱い 2), 3)	1) 灰捨て場は、発電所運転が 25 年の容量 2), 3) 廃棄物の管理	1) 灰捨て場 2), 3) - 発電所	- 発電所の供用期間	- CPGCBL と環境コンサルタント	- 石炭灰の取り扱い施設: 114 million US\$

バングラデシュ国 チッタゴン石炭火力発電所建設事業準備調査  
 ファイナルレポート（発電所・港湾・送電線・アクセス道路・自然条件調査）

No	項目	影響要因	影響の基準	目的	緩和策	場所	期間	実施機関	費用負担先
		と機械類などからの廃油からの汚泥 3) 職員の生ゴミや生活ゴミ		- 廃棄物の管理（特に、有害廃棄物） - 不適切な廃棄物投棄の防止	- 減量、再利用、リサイクルを含む廃棄物管理プログラムの作成 - 分別収集と管理された保管 - 適切な場所での廃棄物の処分 - 関連規則の下での有害廃棄物の処分 - 汚染された資材の投棄の禁止				(建設業者の契約に含まれる)
4	騒音・振動	1) 蒸気タービン、発電機、ポンプなどの騒音・振動 2) 石炭灰の処分時の騒音 3) 職員や資材を運搬する車両の騒音 4) 港湾や貯炭場での石炭取り扱い時の騒音	1)-4) - 騒音基準 - IFCの騒音ガイドライン値 (General/ 2007)	1)-4) - 発電所からの騒音の緩和策	1)-4) - 機械のメンテナンス - 低騒音/低振動型の機械の導入 - しっかりとした基礎による振動の低減 - しっかりとした囲いによる騒音の低減	1)-4) - 発電所	1)-4) - 発電所の供用期間	- CPGCBL と環境コンサルタント	- ボイラー、タービン、発電機の建屋 (建設業者の契約に含まれる)
5	悪臭	- 職員から一般廃棄物	- 廃棄物処理規則	- 悪臭発生の防止	- 一般廃棄物の適切な取り扱い - 違法投棄の禁止	- 発電所	- 発電所の供用期間	- CPGCBL と環境コンサルタント	CPGCBL

バングラデシュ国 チッタゴン石炭火力発電所建設事業準備調査  
 ファイナルレポート（発電所・港湾・送電線・アクセス道路・自然条件調査）

No	項目	影響要因	影響の基準	目的	緩和策	場所	期間	実施機関	費用負担先
6	土壌	1) 灰捨て場からの漏出 2) 油や化学物質の漏出	1), 2) - 地下水（飲料水基準） - 廃棄物処理規則	1), 2) - 周辺地域の水質や土壌汚染の防止	1) 灰捨て場からの漏出 - 灰捨て場の底面は、ジオメンブランや粘土などの不透過層（10 <sup>-6</sup> cm/sec 以下の浸透速度）を設置 2) 油や化学物質の漏出 - 油や化学物質の適切な保管場所の設置、地下浸透防止のための適切な方法の採用	1) 灰捨て場 2) 発電所	1), 2) - 発電所の供用期間	- CPGCBL と環境コンサルタント	CPGCBL
7	底質	1) プラントからの排水 2) 貯炭場と灰捨て場からの雨水排水 3) 油や化学物質の漏出	1), 2) - 排水基準 - IFC の排水水質のガイドライン値 (Thermal power plant/ 2008) 3) 廃棄物処理規則	1) - 3) - 海域の水質汚染の防止	1) プラント排水 - 中和、沈殿、油分離の機能をもった排水処理施設の設置、および排水基準と IFC ガイドライン値を適合していることの確認 2) 雨水排水 - 貯炭場と灰捨て場の雨水排水は適切に処理するために回収 3) 油や化学物質 - 油や化学物質の適切な保管場所の設置、地下浸透防止のための適切な方法の採用	1), 2) - 排水処理施設 3) 発電所	1) - 3) - 発電所の供用期間	- CPGCBL と環境コンサルタント	CPGCBL
8	生態系	1) 貴重種の存在 2) ウミガメの産卵	1), 2) - Bangladesh Wild Life (Preservation) (Amendment) Act, 1974 - JICA Guideline (2010)	1), 2) - 貴重種の保護	1) 貴重種の存在 - 労働者に対し、生物の採取、捕獲、狩猟の禁止（特にヘラシギ） 2) ウミガメの産卵 - 産卵期には、不必要な照明のカット - 照明の削減、もしくは低	1) 発電所 2) 発電所近傍の砂浜	1), 2) - 発電所の供用期間	- CPGCBL と環境コンサルタント	CPGCBL

バングラデシュ国 チッタゴン石炭火力発電所建設事業準備調査  
 ファイナルレポート（発電所・港湾・送電線・アクセス道路・自然条件調査）

No	項目	影響要因	影響の基準	目的	緩和策	場所	期間	実施機関	費用負担先
					照度の照明の使用 - ウミガメへの影響が少ない赤または黄色の正米の使用 - 低騒音の機械の使用				
		- 大気汚染、水質汚染、騒音、廃棄物管理による悪影響	- 排ガス基準 - 大気環境基準 - 排水基準 - 騒音基準 - 廃棄物管理規則 - IFCの大気質と騒音(General/2007)、排ガスと排水(Thermal power plant/2008)のガイドライン値	- 大気汚染、水質汚染、騒音、不適切な廃棄物処分の予防	- 「大気質」、「水質」、「騒音・振動」、「廃棄物」と同じ	- 発電所			
9	貧困層	- 発電所周辺の道路の改善	- 貧困層の生活レベル	- 社会サービスへのアクセス	- アクセス道路、コミュニティ道路、発電所の周回道路の建設 - 雨季を考慮したこれらの道路の高さの設計	- サイト周辺の村	- 発電所の供用期間	- CPGCBL と環境コンサルタント	CPGCBL
10	雇用や生計手段等の地域経済	- 雇用と下請けの機会の増加	- 雇用された地域住民の労働者の人数と、周辺地域での下請け企業の数	- 地域経済の発展 - 地域住民の生活レベルの向上 - 地域住民の感情への配慮	- 地域住民の、できる限りの雇用 - 地域住民が経営する商店（ランドリーやケーターリングサービスなど）の利用	- サイト周辺の村	- 発電所の供用期間	- CPGCBL と環境コンサルタント	CPGCBL
11	土地利用や地域資源利用	- 今までの土地利用形態と地域資源利用の変更	- 地域住民の感情	- 地域住民の感情への配慮	- 「地域経済」と同じ	- サイト周辺の村	- 発電所の供用期間	- CPGCBL と環境コンサルタント	CPGCBL

バングラデシュ国 チッタゴン石炭火力発電所建設事業準備調査  
 ファイナルレポート（発電所・港湾・送電線・アクセス道路・自然条件調査）

No	項目	影響要因	影響の基準	目的	緩和策	場所	期間	実施機関	費用負担先
12	水利用	- 水質汚染による悪影響	- 「水質」と同じ	- 「水質」と同じ	- 「水質」と同じ	- 発電所	- 発電所の供用期間	- CPGCBL と環境コンサルタント	CPGCBL
13	既存の社会インフラや社会サービス	1) 車両の増加による交通渋滞の発生 2) 発電所周辺の道路の改善 3) 発電所周辺の社会インフラの向上	- 社会インフラや社会サービスへの影響	1) 車両の増加の最小化 2) 社会サービスへのアクセス 3) 地域住民の生活レベルの向上	1) 車両の増加 - 職員のバス利用による車両数の削減 2) 社会サービスへのアクセス - アクセス道路、コミュニティ道路、発電所の周回道路の建設 - 雨季を考慮したこれらの道路の設計 3) 生活レベルの向上 - 学校や保健医療施設などの新たな社会サービスの施設の地域住民の利用 - 発電所周辺地域の電化についての検討	1), 2) - サイト周辺の村 3) 発電所	1) - 3) - 発電所の供用期間	- CPGCBL と環境コンサルタント	CPGCBL
14	被害と便益の偏在	- 住民、職員、政府職員、政治家間での利益などの偏在	- 被影響住民の意識	- 被影響住民の意識への配慮	- すべての被影響住民への平等な雇用計画の策定	- サイト周辺の村	- 発電所の供用期間	- CPGCBL と環境コンサルタント	CPGCBL
15	地域内の利害対立	- 地域住民と職員とのいさかい	- 地方の慣習の変化	- 地域住民のプロジェクトへの意識の配慮	- 地域住民の、できる限りの雇用 - 地域住民と職員との交流の促進 (例；地域のイベントへの参加)	- サイト周辺の村	- 発電所の供用期間	- CPGCBL と環境コンサルタント	CPGCBL - 単純作業の職員の賃金: 1,000Tk./人日
16	ジェンダー	- 発電所周辺の道路の改善	- ジェンダーの生活レベル	- 社会サービスと市場へのアクセス	- 貧困層と同じ	- サイト周辺の村	- 発電所の供用期間	- CPGCBL と環境コンサルタント	CPGCBL
17	子供の権利	1) 児童労働 2) 発電所内の学	1), 2) - 子どもの権利	1) 児童労働の禁止	1) 児童労働 - 下請け業者と子供の労	1), 2) - 発電所	1), 2) - 発電所の供用	- CPGCBL と環境コンサルタ	CPGCBL

バングラデシュ国 チッタゴン石炭火力発電所建設事業準備調査  
 ファイナルレポート（発電所・港湾・送電線・アクセス道路・自然条件調査）

No	項目	影響要因	影響の基準	目的	緩和策	場所	期間	実施機関	費用負担先
		校の開放		2) 学校へのアクセス	働契約の禁止 - 児童労働のための定期的なパトロールの実施 2) 学校の開放 - 発電所内の学校を周辺の子どもに開放 - アクセス道路、コミュニティ道路、発電所の周回道路の建設 - 雨季を考慮したこれらの道路の設計	- サイト周辺の村	期間	ント	
18	労働環境(労働安全を含む)	1) 労働災害 2) 発電所による大気汚染、水質汚染、騒音による疾病	1) 労働災害 - 重機の操縦 - 高所作業 - 感電 2) 環境汚染 - 大気環境基準 - 騒音基準 - 廃棄物管理規則 - IFCの大気質と騒音のガイドライン値 (General/ 2007)	1), 2) - 労働者の安全と健康被害の防止	1) 労働災害 - 安全教育や訓練を含む労働災害防止マニュアルの作成 - ヘルメットなどの安全防具の支給 - クレーンなどの吊り下げ機などの適切な重量の確認と点検 - 対感電防具の使用 2) 環境汚染 - 関係基準の遵守、マスクや耳栓などの適切な安全装備の支給	1), 2) - 発電所	1), 2) - 発電所の供用期間	- CPGCBL と環境コンサルタント	CPGCBL
19	事故	1) 交通事故 2) 火災 3) サイクロンや高潮	1) 交通事故 - 海上交通 - 陸上交通 2) 火災 3) サイクロンや高潮	1) 交通事故の防止 2) 火事の防止 3) サイクロンによる洪水の対策	1) 交通事故 - 安全のために、水路ブイの設置 - 船舶の運航スケジュールの漁業者などへの周知 - 交通規制の監視、交通標識の設置、安全運転に関する教育などの実施	1), 3) - サイト周辺の村 2) 発電所	1) - 3) - 発電所の供用期間	- CPGCBL と環境コンサルタント	CPGCBL - 目印ブイ: 5,000Tk./ unit - 消火器: 60,000Tk./ set (Consist of 6 pcs)

バングラデシュ国 チッタゴン石炭火力発電所建設事業準備調査  
 ファイナルレポート（発電所・港湾・送電線・アクセス道路・自然条件調査）

No	項目	影響要因	影響の基準	目的	緩和策	場所	期間	実施機関	費用負担先
					- バスなどの車両の運行スケジュールの近隣の村への周知 2) 火災 - 火の取り扱い場所での消火器の設置 - 消防システムの設置 - 貯炭場の散水の実施 - 消防班の設置と訓練 3) サイクロンと高潮 - サイクロンによる高潮対策として、水路に沿った堤防と港湾内の護岸の建設				
20	越境の影響、及び気候変動	- CO <sub>2</sub> の発生	- CO <sub>2</sub> の発生量	- 単位発電量(kW) 当たりのCO <sub>2</sub> 発生量の削減	- 高効率の USC の採用	- 発電所	- 発電所の供用期間	- CPGCBL と環境コンサルタント	CPGCBL - ボイラーとその関連施設: 433million US\$

(出典: JICA 調査団)

表 15.7-2 環境管理計画 (港湾施設)

No	項目	影響要因	影響の基準	目的	緩和策	場所	期間	実施機関	費用負担先
工事中									
1	大気質	1) 工事による煤塵 2) 建設機械や資材運搬車両からの排ガス 3) 建設資材や廃棄物の焼却による大気汚染	1)-3) - 大気環境基準 - IFCの大気環境ガイドライン値 (General/ 2007)	1)-3) - 周辺地域の大気汚染の防止	1) 煤塵の抑制 - 道路や工事現場での散水 (特に乾季) - 土砂の輸送では、幌付トラックの使用 2) 排ガスの抑制 - 建設機械や車両の定期的な点検 3) 廃棄物の管理 - 野焼きの禁止	1)-3) - 工事区域	1)-3) - 工事期間	- 実施: 建設業者と環境コンサル - 監督: CPGCBLと監督するコンサル	建設業者の契約に含まれる
2	水質	1) 浚渫 2) 整地のための嵩上げ	1) 浚渫 - 浚渫に関わる規則 - 水質環境基準 2) 排水基準	1), 2) - 周辺地域の水質汚染の防止	1) 浚渫 - ポンプ式の浚渫船の使用し、濁水の拡散防止のため、拡散防止膜の設置 - 陸上を掘削するときは、掘削作業の前に、矢板の海岸線への打ち込み 2) 嵩上げ - 雨水などの濁水の集水と適切な処理、港湾への排水	1) 浚渫区域 2) 発電所	1) 浚渫作業期間 2) 嵩上げ工事期間	- 実施: 建設業者と環境コンサル - 監督: CPGCBLと監督するコンサル	建設業者の契約に含まれる
3	廃棄物	- 浚渫土砂	- 浚渫に関わる規則	- 不適切な廃棄物の投棄の防止	- 浚渫土砂の処分 * 砂: 嵩上げに使用 * シルト: 灰捨て場で処分 (7,500,000m <sup>3</sup> )	- 浚渫区域	- 工事期間	- 実施: 建設業者と環境コンサル - 監督: CPGCBLと監督するコンサル	建設業者の契約に含まれる
4	騒音・振動	- 工事機械による騒音・振動	- 騒音基準 - IFCの騒音ガイドライン値	- 工事作業による騒音の抑制	- 工事スケジュールの最適化 - 工事作業の昼間だけの	- 工事区域	- 工事期間	- 実施: 建設業者と環境コンサル	建設業者の契約に含まれる

バングラデシュ国 チッタゴン石炭火力発電所建設事業準備調査  
 ファイナルレポート（発電所・港湾・送電線・アクセス道路・自然条件調査）

No	項目	影響要因	影響の基準	目的	緩和策	場所	期間	実施機関	費用負担先
			(General/ 2007)		制限（特に、くい打ち） - 低騒音／低振動型の機械の使用			- 監督: CPGCBL と監督するコンサル	
5	生態系	1) 貴重種の存在 2) ウミガメの産卵	1), 2) - Bangladesh Wild Life (Preservation) (Amendment) Act, 1974 - JICA Guideline (2010)	1), 2) - 貴重種の保護	1) 貴重種の存在 - 労働者に対し、生物の採取、捕獲、狩猟の禁止（特にヘラシギ） - 必要に応じて、サイト近隣への移動 2) ウミガメの産卵 - 産卵期には、不必要な照明のカット - 照明の削減、もしくは低照度の照明の使用 - ウミガメへの影響が少ない赤または黄色の正米の使用 - 低騒音型の機械の使用 - 産卵期では、影響を最小限にするためのスケジュール調整	1) 工事区域 2) 工事区域近傍の砂浜	1), 2) - 工事期間	- 実施: 建設業者と環境コンサル - 監督: CPGCBL と監督するコンサル	建設業者の契約に含まれる
6	既存の社会インフラや社会サービス	- 工事船による船舶の増加	- 工事区域周辺の交通量の増加	- タンカー、貨物船、漁船への影響	- 船舶の運行計画についての関係機関との協議 - 関係機関との協議による水路の設定	- サイト周辺の海域	- 工事期間	- 実施: 建設業者と環境コンサル - 監督: CPGCBL と監督するコンサル	建設業者の契約に含まれる
7	労働環境(労働安全を含む)	1) 労働災害 2) 工事作業が原因の大気汚染、水質汚染、騒音による疾病	1) 労働災害 - 重機の操縦 - 高所作業 - 感電 2) 環境汚染 - 大気環境基準	1), 2) - 労働者の安全と健康被害の防止	1) 労働災害 - 安全教育や訓練を含む労働災害防止マニュアルの作成 - ヘルメットなどの安全防具の支給	1), 2) - 工事区域	1), 2) - 工事期間	- 実施: 建設業者と環境コンサル - 監督: CPGCBL と監督するコンサル	建設業者の契約に含まれる - 安全装備: 5,000Tk./ 人

バングラデシュ国 チッタゴン石炭火力発電所建設事業準備調査  
 ファイナルレポート（発電所・港湾・送電線・アクセス道路・自然条件調査）

No	項目	影響要因	影響の基準	目的	緩和策	場所	期間	実施機関	費用負担先
			<ul style="list-style-type: none"> <li>- 騒音基準</li> <li>- 廃棄物管理規則</li> <li>- IFCの大気質と騒音のガイドライン値 (General/ 2007)</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- クレーンなどの吊り下げ機などの適切な重量の確認と点検</li> <li>- 工事期間中は、吊り下げ機の適切なメンテナンスの実施し、良好な状態の保持</li> <li>- 対感電防具の使用</li> <li>2) 環境汚染</li> <li>- 関係基準の遵守、マスクや耳栓などの適切な安全装備の支給</li> </ul>				
8	事故	- 交通事故	- 船舶の事故	- 交通事故の防止	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 安全のために、工事区域周辺には、目印ブイの設置</li> <li>- 船舶の運航スケジュールの漁業者などへの周知</li> </ul>	- サイト周辺の海域	- 工事期間	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 実施: 建設業者と環境コンサル</li> <li>- 監督: CPGCBLと監督するコンサル</li> </ul>	建設業者の契約に含まれる
供用時									
1	大気質	1) 港湾での石炭取り扱いでの煤塵 2) 船舶からの排ガス	1) 石炭取り扱い - 大気環境基準 - IFCの大気環境ガイドライン (General/ 2007) 2) マルポール条約 73/78 (Annex VI)	1) 積み下ろし時の石炭の適切な取り扱い 2) 船舶による大気汚染の防止	1) 石炭の取り扱い - 貯炭場への石炭輸送ベルト・コンベアのカバーの取り付け - 活動頻度を少なくするなど、強風時の石炭積み下ろし作業の最小化 - 湿度保持、石炭や煤塵の飛散防止のため貯炭場での散水の実施 2) 船舶からの排ガス - マルポール条約 73/78 を準拠した船舶との契約 - 港湾内でのエンジンの	1), 2) - 港湾施設	1), 2) - 石炭積み下ろし作業	- CPGCBL と環境コンサルタント	CPGCBL と船舶所有者

バングラデシュ国 チッタゴン石炭火力発電所建設事業準備調査  
 ファイナルレポート（発電所・港湾・送電線・アクセス道路・自然条件調査）

No	項目	影響要因	影響の基準	目的	緩和策	場所	期間	実施機関	費用負担先
					停止				
2	水質	- 維持浚渫による浚渫土砂	- 浚渫に関わる規則 - 水質環境基準	- 浚渫による水質汚染の最小化	- 濁水発生を最小化するための浚渫方法や機器の選択	- 浚渫区域	- 浚渫作業期間	- CPGCBL と環境コンサルタント	CPGCBL
		1) 石炭漏出とそれによる水質汚染 2) タンカーからの油流出 3) 船舶からの排水による水質汚染	1) 排水基準 2), 3) - マルポール条約 73/78 (Annex I-V) 3) 船舶からの排水 - バラスト水条約 (BWM), 2004	1) 積み下ろし時の石炭の適切な取り扱い 2), 3) 船舶からの排水による水質汚染の防止	1) 港湾施設の稼働 - 貯炭場への石炭輸送ベルト・コンベアの取り付け 2) タンカーからの油流出 - オイル・フェンスの取り付け 3) 船舶からの排水 - 汚染された資材の投棄禁止 - マルポール条約 73/78 とバラスト水条約を準拠した船舶との契約 - 船舶からの全ての排水の港湾施設での処分	1) - 3) - 港湾施設	1) - 3) - 石炭積み下ろし作業 - 油貯蔵作業		CPGCBL と船舶所有者
3	廃棄物	- 維持浚渫による浚渫土砂	- 浚渫に関わる規則	- 不適切な廃棄物の投棄の防止	- 浚渫土砂の処分 * 砂: 嵩上げに使用 * シルト: 灰捨て場で処分 (365,000m <sup>3</sup> /年)	- 浚渫区域	- 浚渫作業期間	- CPGCBL と環境コンサルタント	CPGCBL
		- 船舶からの廃棄物	- 廃棄物管理規則 - マルポール条約 73/78 (Annex I-V)	- 適切な廃棄物の管理	- 汚染された資材の投棄禁止 - マルポール条約 73/78 を準拠した船舶との契約 - 船舶からの全ての廃棄物の港湾施設での処分	- 港湾施設	- 石炭積み下ろし作業		CPGCBL と船舶所有者
4	騒音・振動	- 石炭積み下ろし時の騒音	- 騒音基準 - IFC の騒音ガイドライン値 (General/2007)	- 石炭積み下ろし時の騒音対策	- 機器のメンテナンス - 低騒音型の機械の使用 - 積み下ろしのスケジュールの最適化	- 港湾施設	- 石炭積み下ろし作業	- CPGCBL と環境コンサルタント	CPGCBL

バングラデシュ国 チッタゴン石炭火力発電所建設事業準備調査  
 ファイナルレポート（発電所・港湾・送電線・アクセス道路・自然条件調査）

No	項目	影響要因	影響の基準	目的	緩和策	場所	期間	実施機関	費用負担先
5	生態系	1) 貴重種の存在 2) ウミガメの産卵	1), 2) - Bangladesh Wild Life (Preservation) (Amendment) Act, 1974 - JICA Guideline (2010)	1), 2) - 貴重種の保護	1) 貴重種の存在 - 職員に対し、生物の採取、捕獲、狩猟の禁止（特にヘラシギ） 2) ウミガメの産卵 - 産卵期には、不必要な照明のカット - 照明の削減、もしくは低照度の照明の使用 - ウミガメへの影響が少ない赤または黄色の正米の使用 - 低騒音型の機械の使用	- 港湾施設周辺	- 発電所の供用期間	- CPGCBL と環境コンサルタント	CPGCBL
		1) 石炭漏出とそれによる水質汚染 2) タンカーからの油流出 3) 船舶からの排水による水質汚染	1) 水質環境基準 2), 3) - マルポール条約 73/78 (Annex I-V) 3) 船舶からの排水 - バラスト水条約 (BWM), 2004	1) 積み下ろし時の石炭の適切な取り扱い 2), 3) 船舶からの排水による水質汚染の防止	1) 港湾施設の稼働 - 貯炭場への石炭輸送ベルト・コンベアの取り付け 2) タンカーからの油流出 - オイル・フェンスの取り付け 3) 船舶からの排水 - 汚染された資材の投棄禁止 - マルポール条約 73/78 とバラスト水条約を準拠した船舶との契約 - 船舶からの全ての排水と廃棄物の港湾施設での処分	1) - 3) - 港湾施設	1) - 3) - 石炭積み下ろし作業 - 油貯蔵作業		CPGCBL と船舶所有者
6	水象	- 港湾施設による潮流の変化	- 潮流	- 潮流の変化の最小化	- 潮流のシミュレーションの実施し、潮流の変化を最小化した港湾の設計	- 港湾施設	- 港湾施設の設計時	- CPGCBL と環境コンサルタント	CPGCBL
7	地形・地質	- 潮流の変化に	- 海岸線	- 地形の変化の	- 漂砂のシミュレーション	- 港湾施設	- 港湾施設の設	- CPGCBL と環	CPGCBL

バングラデシュ国 チッタゴン石炭火力発電所建設事業準備調査  
 ファイナルレポート（発電所・港湾・送電線・アクセス道路・自然条件調査）

No	項目	影響要因	影響の基準	目的	緩和策	場所	期間	実施機関	費用負担先
		よる海岸地形の変化		最小化	ンの実施し、地形の変化を最小化した港湾の設計		計時	境コンサルタント	
8	既存の社会インフラや社会サービス	- 船舶の増加	- 発電所周辺の交通量の増加	- タンカー、貨物船、漁船への影響	- 関係機関との協議による水路の設定	- 港湾施設の周辺海域	- 石炭輸送	- CPGCBLと環境コンサルタント	CPGCBL
9	労働環境(労働安全を含む)	1) 労働災害 2) 石炭積み下ろし作業が原因の大気汚染や騒音による疾病	1) 労働災害 - 重機の操縦 - 高所作業 2) 環境汚染 - 大気環境基準 - 騒音基準 - 廃棄物管理規則 - IFCの大気質と騒音のガイドライン値 (General/ 2007)	1), 2) - 職員の安全と健康被害の防止	1) 労働災害 - 安全教育や訓練を含む労働災害防止マニュアルの作成 - ヘルメットなどの安全防具の支給 - クレーンなどの吊り下げ機などの適切な重量の確認と点検 - 吊り下げ機の適切なメンテナンスの実施し、良好な状態の保持 2) 環境汚染 - 関係基準の遵守、マスクや耳栓などの適切な安全装備の支給	1), 2) - 港湾施設	1), 2) - 石炭積み下ろし作業	- CPGCBLと環境コンサルタント	CPGCBL
10	事故	- 交通事故	- 船舶の事故	- 交通事故の防止	- 関係機関と協議して、船舶の運航スケジュールを設定 - 関係機関と協議して、海上の航路を設定 - 安全のために、水路に航路ブイの設置 - 船舶の運航スケジュールの漁業者などへの周知	- 港湾施設の周辺海域	- 石炭輸送	- CPGCBLと環境コンサルタント	CPGCBL

(出典: JICA 調査団)

## 15.7.2 送電線

### (1) 実施体制

#### a) 工事中

工事中は、PGCB のプロジェクト実施部門（PIU）は監督コンサルタントと共に、工事活動の内容を十分考慮し、EPC コントラクターに必要となる緩和策について十分理解させ、それを実施することを促進する。

このため、工事開始前から環境管理ユニット（EMU）を組織し、専門知識を持った環境管理責任者が EMU 内に配置される。このユニットが、工事開始前に監督コンサルタントや EPC コントラクターとの間で、緩和策について協議し、計画を策定する。

工事開始により作業員が流入する。EMU は工事中の地域住民からの苦情を理解し処理するための苦情処理組織として機能するとともに、適切な緩和策を実施する。

EMU は、周辺の地域コミュニティに工事内容や工事スケジュールおよび緩和策について理解を促進し、住民からの意見を把握して、必要な緩和策を随時変更される。

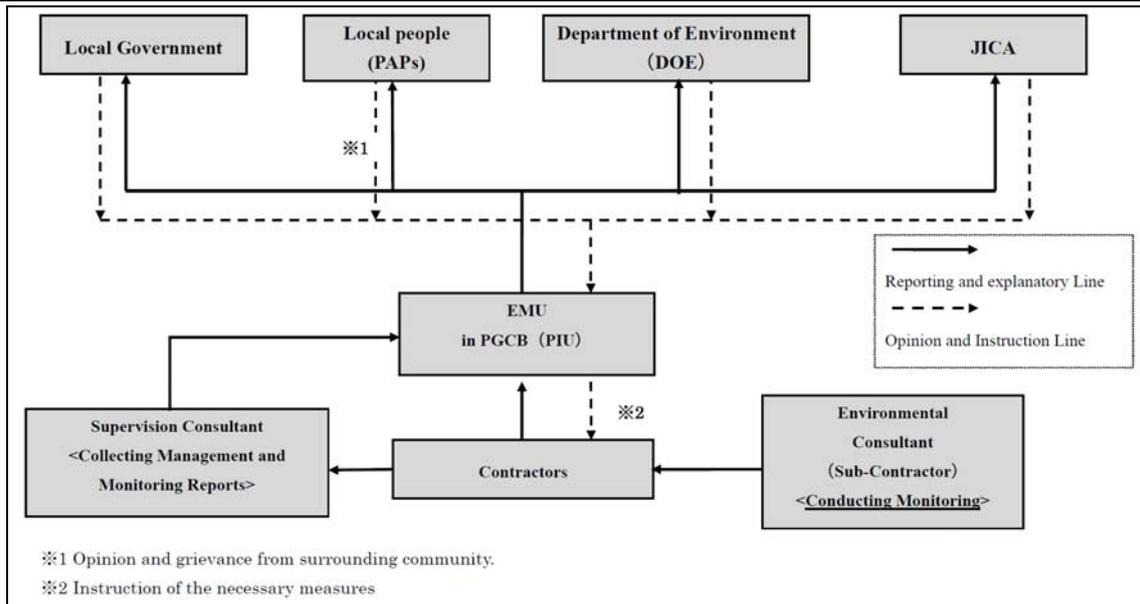
実施した環境管理の実施の確認や更なる緩和策を検討するため、コントラクターには管理計画の実施状況について、EMU と監督コンサルタントに定期的に報告書を提出する。

EMU の責任者は、定期的に地域のコミュニティへの説明会を開催し、継続的な苦情を聞き、環境管理計画および後述する環境モニタリングの実施状況とともにこれらの苦情について、環境局、JICA 及び関連機関への報告書をする。

もし、建設活動により環境問題が生じた場合は、EMU はできる限り速やかにコントラクターに原因を確認する。

これらの問題を解決するために、EMU の責任者は、必要な緩和策について説明・指示すべきであり、もし重大な問題がある場合は、PIU は問題が解決するまで工事を停止するようコントラクターに命令する。

工事中の報告の流れも含めた、環境管理とモニタリングの実施体制の概要は、図 15.7-3 に示すとおりである。



(出典: JICA 調査団)

図 15.7-3 送電線の環境管理計画とモニタリングを実施する体制（工事中）

b) 供用時

PGCB は、EMU を組織して、緩和策を含む環境管理計画を策定し実施する責任がある。適切な環境管理計画を確実に実施するために、専門知識を持った環境管理責任者が配置される。

環境管理責任者は、供用開始前までに環境管理計画の内容について、職員に教育を実施し、運転中も定期的に再教育を行う。

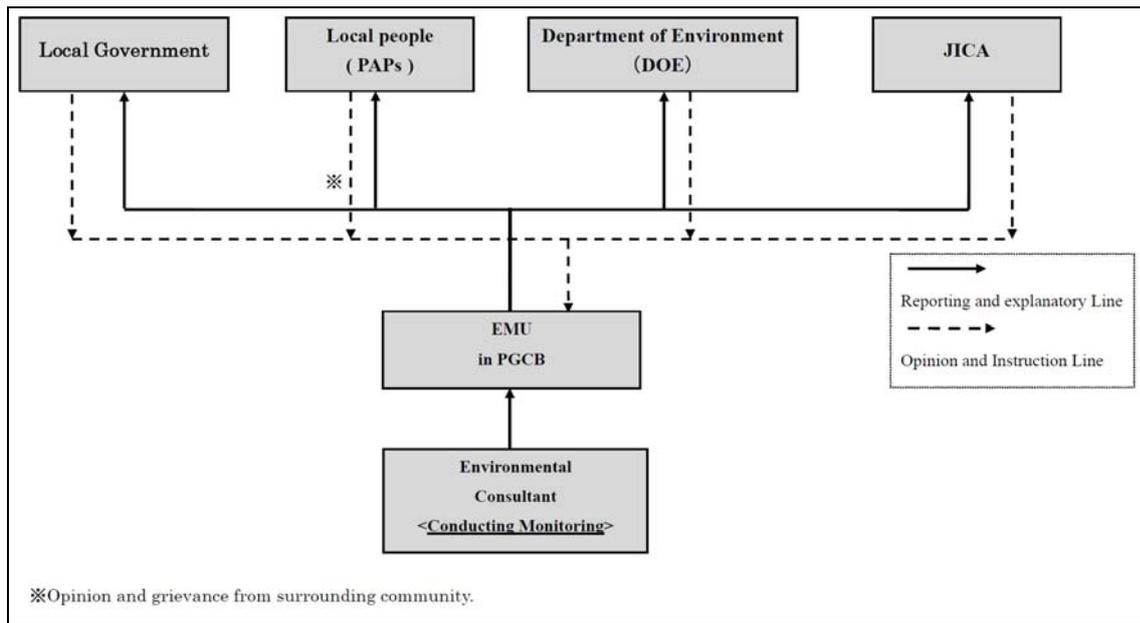
また、EMU は運転中の地域住民からの苦情を理解し処理するための苦情処理組織として機能するとともに、適切な緩和策を実施する。

環境管理計画では、地域のコミュニティと連携することを基本とし、積極的な緩和策の十分な説明は重要である。

環境管理責任者は、環境管理計画や後述する環境モニタリングの計画や実施した内容について、担当部局長に報告し、担当部局長が最終的にこれらに責任を持つ。

EMU の責任者は、定期的に地域のコミュニティへの説明会を開催し、継続的な苦情を聞き、環境管理計画および後述する環境モニタリングの実施状況とともにこれらの苦情について、環境局、JICA および関係機関へ報告する。

供用時の報告書の流れも含めた環境管理とモニタリングの実施体制の概要は、図 15.7-4 に示すとおりである。



(出典: JICA 調査団)

図 15.7-4 送電線の環境管理計画とモニタリングを実施する体制（供用時）

(2) 環境管理計画

送電線の工事中および供用時の環境項目ごとの主な環境影響、緩和策、責任組織、費用は表 15.7-3 のとおりである。

表 15.7-3 環境管理計画（送電線）

No	項目	影響要因	影響の基準	目的	緩和策	場所	期間	実施機関	費用負担先
<b>計画前</b>									
1	用地取得と補償	1) 鉄塔基部の土地の消失 2) 工事区域内の立ち入りの禁止 3) 隔離距離内の樹木や建物の撤去	1) - 3) - Electricity Act, 1910 - JICA Guideline (2010)	1) - 3) - 所有者への配慮	1) - 3) - 適切な補償計画の策定 - 可能なかぎり住居地を避けた鉄塔の建設 - 用地取得では関連法規の遵守 - 鉄塔建設後の土地所有者による耕作の再開 - 補償では関連法規の遵守	1), 2) 鉄塔基部 3) 送電線ルート の ROW	1) 用地取得時 2) 工事期間 3) 工事開始前	- Office of the Deputy Commissioner - PGCB	PGCB  - 用地取得に関わる総費用: 3,119,219 Tk.
2	社会関係資本や地域の意思決定機関等の社会組織	- 用地取得の過程において、政府職員と地域住民など協議による意識の変化	- 被影響住民の意識	- 被影響住民の意識への配慮	- 用地取得や補償では、関連法規の遵守	- 鉄塔基部	- 工事開始前	- Office of the Deputy Commissioner - PGCB	PGCB
<b>工事中</b>									
1	大気質	1) 工事による煤塵 2) 建設機械や資材運搬車両からの排ガス 3) 建設資材や廃棄物の焼却による大気汚染	1) - 3) - 大気環境基準 - IFCの大気環境ガイドライン値 (General/ 2007)	1) - 3) - 工事周辺地域の大気汚染の防止	1) 煤塵の抑制 - 道路や工事現場での散水（特に乾季） - 土砂の輸送では、幌付トラックの使用 2) 排ガスの抑制 - 建設機械や車両の定期的な点検 3) 廃棄物の管理 - 野焼きの禁止	1) - 3) - 工事区域	1) - 3) - 工事期間	- 実施: 建設業者と環境コンサル - 監督: PGCB と監督するコンサル	建設業者の契約に含まれる
2	水質	1) 工事区域からの排水 2) 労働者からの生活排水	1), 2) - 排水基準 3) 廃棄物管理規則	1) - 3) - 工事周辺地域の水質汚染の防止	1) 排水 - 急斜面を避けた送電線ルートの設定 - 土壌流出防止のため、地	1) - 3) - 工事区域	1) - 3) - 工事期間	- 実施: 建設業者と環境コンサル - 監督: PGCB と	建設業者の契約に含まれる

バングラデシュ国 チッタゴン石炭火力発電所建設事業準備調査  
 ファイナルレポート（発電所・港湾・送電線・アクセス道路・自然条件調査）

No	項目	影響要因	影響の基準	目的	緩和策	場所	期間	実施機関	費用負担先
		3) 廃棄物の不適切な投棄			質調査に基づいた防止策の策定（例えば、コンクリート貼り） 2) 生活排水 - Septic tank などの排水処理装置の設置 3) 廃棄物の管理 - 違法投棄の禁止			監督するコンサル	
3	騒音・振動	1) 工事機械による騒音・振動 2) 資材や労働者を輸送する車両からの騒音	1), 2) - 騒音基準 - IFC の騒音ガイドライン値 (General/ 2007)	1), 2) - 工事作業による騒音の抑制	1) 工事機械 - 工事スケジュールの最適化 - 工事作業の昼間だけの制限（特に、くい打ち） - 低騒音／低振動型の機械の使用 2) 輸送 - トラックの速度制限（特に、住居地）	1), 2) - 工事区域	1), 2) - 工事期間	- 実施: 建設業者と環境コンサル - 監督: PGCB と監督するコンサル	建設業者の契約に含まれる
4	生態系	1) 植物の除去 2) 貴重種の減少	1) 植生や樹木の被度 2) 貴重種の存在	1), 2) - 植物の除去や貴重種の減少による影響に対する緩和策	1) 植生 - 鉄塔建設区域の在来種による再緑化 2) 貴重種 - 発見された場合は、対策を専門家と協議（移動など）	1), 2) - 鉄塔基部	1), 2) - 工事期間	- 実施: 建設業者と環境コンサル - 監督: PGCB と監督するコンサル	建設業者の契約に含まれる  - 再緑化: 100Tk/m <sup>2</sup> (15,700m <sup>2</sup> ; 10m x 10m x 157 本)
5	地形・地質	- 土壌流出	- 土壌流出	- 土壌流出の防止	- 急斜面を避けた送電線ルートの設定 - 土壌流出防止のため、地質調査に基づいた防止策の策定（例えば、コンクリート貼り）	- 工事区域	- 工事期間	- 実施: 建設業者と環境コンサル - 監督: PGCB と監督するコンサル	建設業者の契約に含まれる
6	雇用や生計手段等の地域経	- 工事区域の一時立ち入り禁止	- 地域住民の感情	- 地域住民の感情への配慮	- 地域住民の可能な範囲での雇用	- 送電線ルート上の村	- 工事期間	- 実施: 建設業者と環境コン	建設業者の契約に含まれる

バングラデシュ国 チッタゴン石炭火力発電所建設事業準備調査  
 ファイナルレポート（発電所・港湾・送電線・アクセス道路・自然条件調査）

No	項目	影響要因	影響の基準	目的	緩和策	場所	期間	実施機関	費用負担先
	済	になるため生計手段の一時損失			- 地域住民が経営する商店（ランドリーやケータリングサービスなど）の利用			サル - 監督: PGCB と監督するコンサル	
7	土地利用や地域資源利用	- 今までの土地利用形態と地域資源利用の変更	- 「地域経済」と同じ	- 「地域経済」と同じ	- 「地域経済」と同じ	- 送電線ルート上の村	- 工事期間	- 実施: 建設業者と環境コンサル - 監督: PGCB と監督するコンサル	建設業者の契約に含まれる
8	水利用	- 土壌流出による水質汚染	- 水質環境基準	- 下流域の水質汚染の防止	- 急斜面を避けた送電線ルートの設定 - 土壌流出防止のため、地質調査に基づいた防止策の策定（例えば、コンクリート貼り） - 工事区域の再緑化	- 工事区域	- 工事期間	- 実施: 建設業者と環境コンサル - 監督: PGCB と監督するコンサル	建設業者の契約に含まれる
9	文化遺産	- 土木工事により未発掘の文化遺産の土木工事による破壊	- 文化遺産の消失	- 文化遺産の保護	- 文化遺産を発見した場合は、工事の停止と専門家と対策についての協議の実施	- 工事区域	- 工事期間	- 実施: 建設業者と環境コンサル - 監督: PGCB と監督するコンサル	建設業者の契約に含まれる
10	HIV/AIDS 等の感染症	- 外部から流入する労働者がもたらす伝染病	- 地域住民の衛生	- 地域住民の衛生への配慮	- 常時医療チームによる定期的な健康診断の実施 - 労働者への衛生に関する教育・訓練の実施	- 工事区域	- 工事期間	- 実施: 建設業者と環境コンサル - 監督: PGCB と監督するコンサル	建設業者の契約に含まれる - 健康診断: 22,500Tk./ 人 - 安全教育と訓練: 75,000Tk./ 人
11	労働環境(労働安全を含む)	- 労働災害	- 重機の操縦 - 高所作業 - 感電	- 労働災害の防止	- 安全教育や訓練を含む労働災害防止マニュアルの作成	- 工事区域	- 工事期間	- 実施: 建設業者と環境コンサル	建設業者の契約に含まれる

バングラデシュ国 チッタゴン石炭火力発電所建設事業準備調査  
 ファイナルレポート（発電所・港湾・送電線・アクセス道路・自然条件調査）

No	項目	影響要因	影響の基準	目的	緩和策	場所	期間	実施機関	費用負担先
					<ul style="list-style-type: none"> <li>- ヘルメットなどの安全 防具の支給</li> <li>- クレーンなどの吊り下 げ機などの適切な重量の 確認と点検</li> <li>- 工事期間中は、吊り下げ 機の適切なメンテナンス の実施し、良好な状態の 保持</li> <li>- 対感電防具の使用</li> </ul>			- 監督: PGCB と 監督するコン サル	- 安全装備: 5,000Tk./ 人
12	事故	- 土壌流出と鉄 塔の倒壊	- 土壌流出	- 土壌流出の防 止	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 急斜面を避けた送電線 ルートの設定</li> <li>- 土壌流出防止のため、地 質調査に基づいた防止策 の策定（例えば、コンク リート貼り）</li> </ul>	- 工事区域	- 工事期間	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 実施: 建設業 者と環境コン サル</li> <li>- 監督: PGCB と 監督するコン サル</li> </ul>	建設業者の契約に 含まれる
<b>供用時</b>									
1	水質	- 鉄塔基部から の排水	- 水質環境基準	- 下流域の水質 汚染の防止	- 土壌流出防止のため、地 質調査に基づいた防止策 の策定（例えば、コンク リート貼り）	- 鉄塔基部	- 供用期間	- PGCB と環境コ ンサルタント	PGCB
2	生態系	- 電線へのパー ドストライク	- パードストラ イク	- パードストラ イクの防止	- 必要であれば、照明や目 印の設置	- 送電線ルート	- 供用期間	- PGCB と環境コ ンサルタント	PGCB
3	地形・地質	- 土壌流出	- 土壌流出	- 土壌流出の防 止	- 「水質」と同じ	- 送電線ルート	- 供用期間	- PGCB と環境コ ンサルタント	PGCB
4	雇用や生計手 段等の地域経 済	- 農地の消失	- 工事中の「地 域経済」と同じ	- 工事中の「地域 経済」と同じ	- 工事中の「地域経済」と 同じ	- 鉄塔基部	- 供用期間	- PGCB と環境コ ンサルタント	PGCB
5	水利用	- 土壌流出によ る水質汚染	- 工事中の「水 利用」と同じ	- 工事中の「水利 用」と同じ	- 工事中の「水利用」と同 じ	- 鉄塔基部	- 供用期間	- PGCB と環境コ ンサルタント	PGCB
6	労働環境(労 働安全を含む	- 労働災害	- 重機の操縦 - 高所作業	- 労働災害の防 止	- 安全教育や訓練を含む 労働災害防止マニュアル	- 送電線ルート	- 保守作業	- PGCB と環境コ ンサルタント	PGCB

バングラデシュ国 チッタゴン石炭火力発電所建設事業準備調査  
 ファイナルレポート（発電所・港湾・送電線・アクセス道路・自然条件調査）

No	項目	影響要因	影響の基準	目的	緩和策	場所	期間	実施機関	費用負担先
	)		- 感電		の作成 - ヘルメットなどの安全 防具の支給 - クレーンなどの吊り下 げ機などの適切な重量の 確認と点検 - 吊り下げ機の適切なメ ンテナンスの実施し、良 好な状態の保持 - 対感電防具の使用				- 安全教育と訓 練: 75,000Tk./20 人 - 安全装備: 5,000Tk./人
7	事故	- 土壌流出と鉄 塔の倒壊	- 土壌流出	- 土壌流出の防 止	- 「水質」と同じ	- 鉄塔基部	- 供用期間	- PGCB と環境コ ンサルタント	PGCB

(出典: JICA 調査団)

(3) 貴重種に対する代償措置と管理方針

産卵のために上陸するウミガメに対し、生物学的な悪影響は、常に発生するとは限らない。サイトに隣接するウミガメの上陸砂浜におよぼす工事中の照明や工事に伴う騒音のレベルに左右される。そのレベルが高く、ウミガメに影響を与える恐れが懸念される場合は、表 15.7-4 に示す環境保全対策が検討されなければならない

表 15.7-4 貴重種の保護に対する環境保全対策

	学名	和名 (英名)	IUCN の カテゴリ	効果的な対策
1	<i>Eurynorhynchus pygmeus</i>	ヘラシギ (Spoon-billed Sandpiper)	絶滅危惧種 IA 類 (CR)	個体保護のため、法令に従って、工事労働者によるヘラシギの採取、捕獲、狩猟がなされないよう指導や教育を徹底する。
2	<i>Geoclemys hamiltonii</i>	ハミルトンガメ (Spotted Pond Turtle)	絶滅危惧種 II 類 (VU)	淡水を生息域とする生態的特性から、塩田に採餌および繁殖のために出現したものではなく、偶然移動してきたものと考えられるので、特別な環境保全対策を実施する必要は無い。ただし、本種を確認した場合は、保護して、本来の生息域である淡水に移動させる。
3	<i>Lepidochelys olivacea</i>	ヒメウミガメ (Olive Ridley Turtle)	絶滅危惧種 II 類 (VU)	ウミガメの産卵においては、照明と騒音に敏感に反応する。このため、過度の照明と騒音は、産卵のために上陸するウミガメを減少させることになる。これらの影響を緩和させるための保全対策は以下のとおりである。 産卵期間中は、不必要な照明は消灯する。 低光源の照明を使用する。 光が漏洩、拡散、反射しない措置を講じる。 赤や黄色の光源ランプであるナトリウム灯を採用する(これらの色の光源に対し、ウミガメは鈍感である)。 低騒音型の機械を使用する(コンクリート・ミキサーや浚渫機械など)。 産卵期間を対象に、悪影響を与えない特別な工事計画を編成する。 産卵に上陸する砂浜の温度を低下させないために、砂浜に影を作る巨大な構造物は建てない。 産卵行動(砂の掘削)を妨げることが懸念される匍匐性の外来植物の搬入を規制する。
4	<i>Caretta caretta</i>	アカウミガメ (Logger head turtle)	絶滅危惧種 IB 類 (EN)	
5	<i>Chelonia mydas</i>	アオウミガメ (Green turtle)	絶滅危惧種 IB 類 (EN)	
6	<i>Eretmochelys imbricate</i>	タイマイ (Hawksbill turtle)	絶滅危惧種 IA 類 (CR)	

(出典: JICA 調査団)

「バ」国の自然科学者団体が、国内レベルで指定している貴重種が 11 種確認された。これらに対する保全対策は表 15.7-5 に示すとおりである。

表 15.7-5 「バ」国の自然科学者団体が指定する貴重種

分類	No.	学名	和名 (英名)	効果的な対策
植物	1	<i>Calamus guruba</i> Buch.-Ham.	トネリコ属の一種 (Cane)	移植が可能であれば、同じ環境条件の代替地への移植 種子の採取や、接ぎ木による繁殖
	2	<i>Trichosanthes cordata</i> Roxb.	ヘビウリ (Snake guard)	
	3	<i>Lepisanthes</i>	ムクロジ科の一種	

バングラデシュ国 チッタゴン石炭火力発電所建設事業準備調査  
 ファイナルレポート（発電所・港湾・送電線・アクセス道路・自然条件調査）

分類	No.	学名	和名 (英名)	効果的な対策
	3	<i>rubiginosa</i>	(Rusty sapindus)	
爬虫類	1	<i>Calotes versicolor</i>	イロカエカロテス (Garden lizard)	工事労働者による採取、捕獲、狩猟の禁止
	2	<i>Mabuya mabuya</i>	タテスジマブヤ (Skink)	
	3	<i>Gekko gekko</i>	トッケイヤモリ (Tokay Gecko)	
	4	<i>Pangshura tentoria</i>	テントセタカガメ (Median Roofed Turtle)	
	5	<i>Naja naja</i>	インドコブラ (Bicled Cobra)	
	5			
鳥類	1	<i>Arachnothera magna</i>	タテジマクモカリドリ (Streaked Spiderhunter)	(これらの種は、生息に影響があれば、それを避けて別の場所に移動すると予測される) 工事労働者による採取、捕獲、狩猟の禁止
	2	<i>Ketupa zeylonensis</i>	ミナミシマフクロウ (Broun Fish Owl)	
	3	<i>Vanellus duvaucelii</i>	タゲリ属の一種 (River Lapwing)	
	3			
<b>Total</b>	<b>11</b>			

(出典: JICA 調査団)

### 15.7.3 アクセス道路

#### (1) 実施体制

##### 1) 工事中

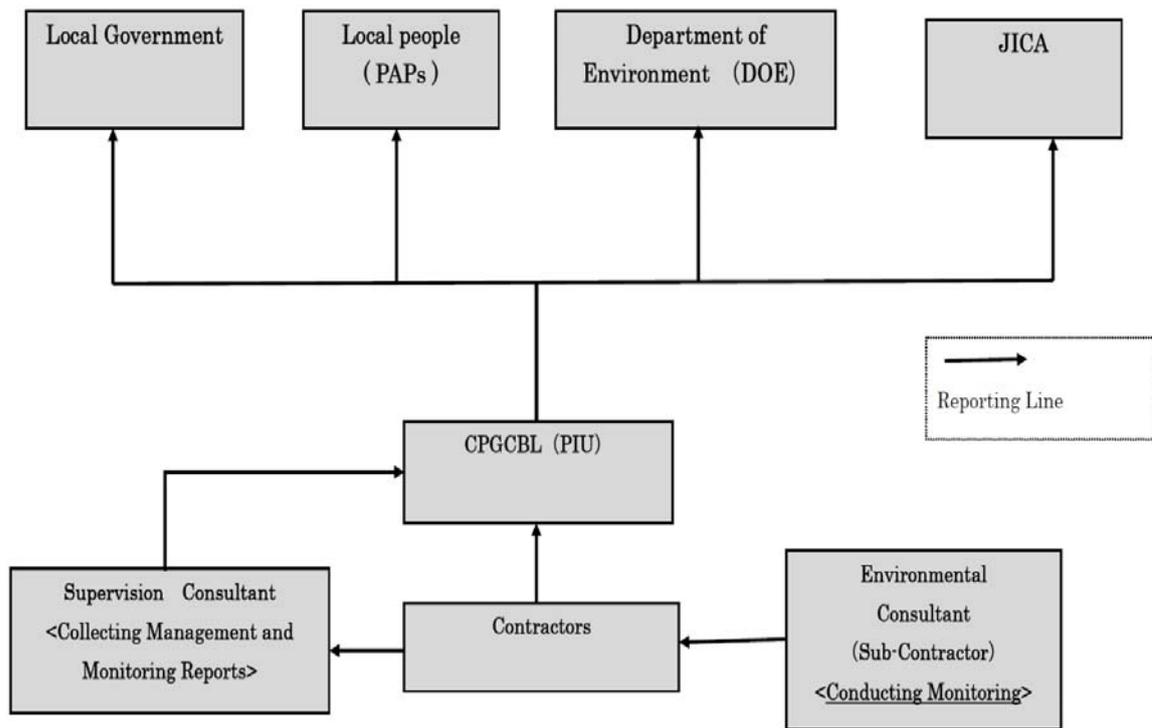
工事中期間中については、実施機関の実施ユニット (PIU) は、施工監理を担当するコンサルタントと慎重に建設活動を検討し、工事を請け負うコントラクターが、必要とされる緩和策を十分に理解するよう指導しなければならない。

そのため、PIU の環境管理ユニット (EMU) が、建設活動に先立って組織され、環境管理の専門家が配置されなければならない。環境管理ユニットは、施工監理コンサルタント、コントラクターと共に、建設活動に先立って、緩和策について協議し、必要な準備を行う。労働者と車両の大規模な流入が予測される建設工事期間について、環境管理ユニットは、建設工事と緩和策の内容とスケジュールについて、周辺の地域社会による理解を促進し、地元の人々の意見を収集し、緩和策を適切に修正しなければならない。

環境管理の実施を確認し、さらなる緩和策を検討するために、コントラクターは、環境管理ユニット及び施工監理コンサルタントに対して、管理計画の実施状況について定期的な報告書を提出するよう要請する必要がある。

環境管理の実施者は、定期的に地元の人々に対し説明を実施し、環境局 (DOE)、JICA 及びその他関係機関に、環境管理の実施状況について報告書を提出することとする。さらに、以下に示す環境モニタリングについても同様に説明を行うこととする。

図 15.7-5 は環境管理および環境モニタリングの実施体制及び工事中の報告フローを示す。



（出典: JICA 調査団）

図 15.7-5 アクセス道路の建設段階における環境管理及びモニタリング実施体制

2) 供用時

環境管理ユニットは、緩和策としての環境管理計画を実施する責任がある。

環境管理に精通した専門家が、配置され、環境管理計画が適切に実施される必要がある。環境管理者は、供用前にプロジェクト職員の環境管理計画への理解を高め、供用時には、職員の定期的な教育を継続しなければならない。

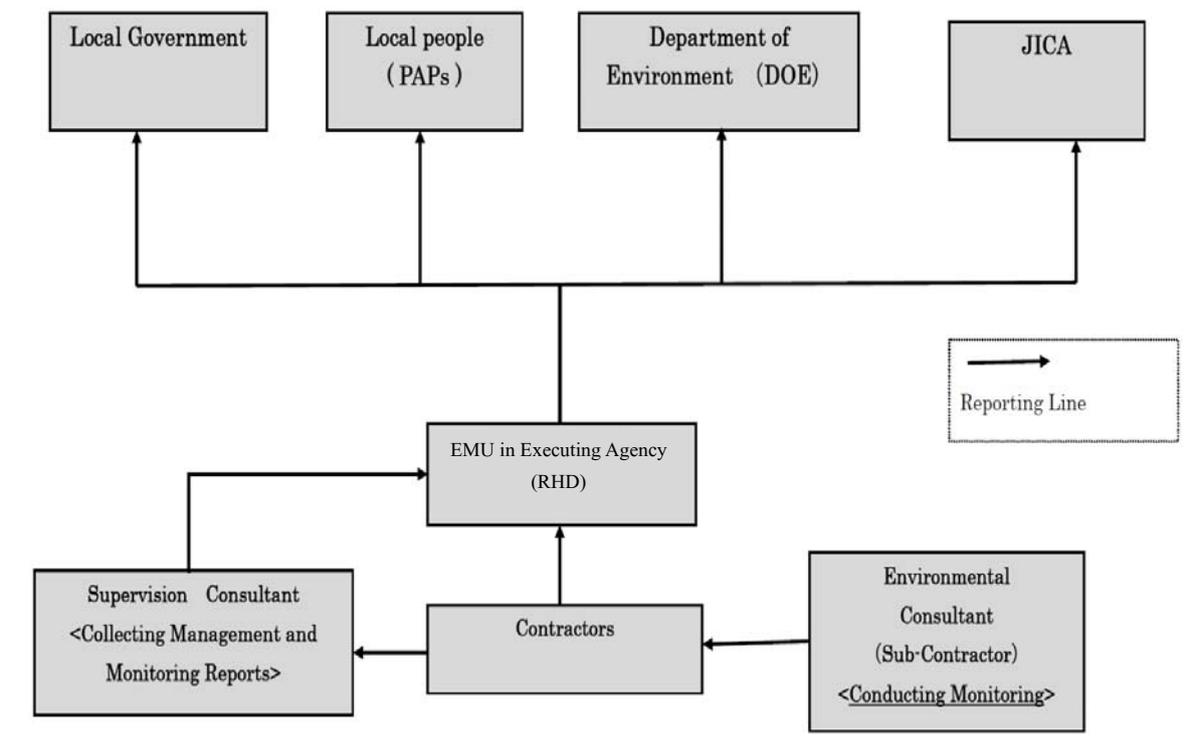
環境管理ユニットは、供用時には、地元の住民からの苦情に対処し、適切な緩和策を実施する苦情処理機関として機能しなければならない。

環境管理計画の基本方針は、地域社会と連携することであり、地元住民に有益となる緩和策の十分な説明は非常に重要である。

以下に示すように、環境管理者は、環境管理計画及び環境モニタリング計画の内容と実施状況を、最終責任をもって、発電所の責任者に報告する。

以下に記載するように、環境管理の管理者は、定期的に地元の人々への説明を実施し、環境管理及び環境モニタリングの実施状況について環境部、JICA、その他の関係機関に報告書を提出しなければならない。

図 15.7-6 は、供用時における環境管理とモニタリングの実施体制及び報告のフローについて示す。



（出典：JICA 調査団）

図 15.7-6 アクセス道路操業段階における環境管理及びモニタリング実施体制

(2) 緩和策

工事中、供用時の各項目における、主要な環境影響、緩和策、責任機関、費用負担先を表 15.7-6 に示す。

表 15.7-6 アクセス道路の環境管理計画

No	項目	影響要因	影響の基準	目的	緩和策	場所	期間	実施機関	費用負担先
計画									
1	用地取得	1) 私有地の喪失 2) 塩田、エビ養殖池及び漁場 3) 居住地及び商業地の喪失 4) 樹木、庭園、池及び果樹の喪失	1) 3) 土地法 JICA ガイドライン(2010)	1),2) 土地所有者への配慮 3) 資産の損失者への配慮	1) 3) 用地取得は関連の法令及び規制に従って行われる。 移転に伴う費用が移転される人々に支払われる。 既存の道路が最大限活用される。 道路の補修及び改善は最低限の規模に留める。	計画地	用地取得プロセス中	副コミッショナー事務所 RHD	RHD
2	貧困層	移転が必要な貧困世帯	JICA ガイドライン (2010)	脆弱なグループへの負担の配慮	以下を含む「生活再建計画」の策定 (1) 新規の橋梁の計画地に小規模の商業施設を提供する。 (2) 計画中、工事中及び供用時に雇用機会を提供する。 アクセス道路は災害時に、周辺のコミュニティへの緊急・供給道路として機能する。	計画地	工事前	副コミッショナー事務所 RHD	RHD
3	社会関係資本や地域の意思決定機関等の社会組織	用地取得の際に地域政府職員、地域住民等の考えに影響を与える	-----	被影響者の感情への配慮	適切な「用地取得計画」の策定	計画地	工事前	副コミッショナー事務所 RHD	RHD

バングラデシュ国 チッタゴン石炭火力発電所建設事業準備調査  
 ファイナルレポート（発電所・港湾・送電線・アクセス道路・自然条件調査）

No	項目	影響要因	影響の基準	目的	緩和策	場所	期間	実施機関	費用負担先
4	被害と便益の偏在	居住者、労働者、政府職員及び地域の政治家の間で起きる可能性がある。	----	不平等な損失と利益の分配に配慮する	適切な「用地取得計画」の策定	計画地	工事前	副コミッショナー事務所 RHD	RHD
5	地域の利害の対立	居住者、労働者、政府職員及び地域の政治家の間で起きる可能性がある。	----	被影響者の感情への配慮	「生活再建計画」を含む適切な「用地取得及び住民移転計画」の策定。 計画は以下を含む (1)新規の橋梁の計画地に小規模の商業施設を提供する。 (2) 計画中、工事中及び供用時に雇用機会を提供する。 アクセス道路は災害時に、周辺のコミュニティへの緊急・供給道路として機能する。	計画地	工事前	副コミッショナー事務所 RHD	RHD
<b>工事中</b>									
1	大気質	1) 工事により生じる粉塵 2) 建設機械や資材運搬車両からの排ガス	1), 2) 大気質基準 大気質に関する IFC ガイドライン値 (General/ 2007)	1), 2) 周辺地域への大気汚染の防止	1) 粉塵防止 特に乾季には、アクセス道路で散水を行う。 土壌の輸送の際にはトラックにカバーシートを設置する。 2)排気ガス防止 建設機械及び車両の定期的な維持管理	1), 2) 建設地	1), 2) 工事中	実施:請負業者/ 環境コンサルタント 監督: RHD/ 監督コンサルタント	費用は請負業者の契約金額に含まれる。
2	水質	1) 工事地域からの河川水 2) 塩田及び水田の水路	1), 2) 水質基準	1), 2) 周辺地域の水質汚染の防止	1) 河川水 シルト防止膜の設置 2) 塩田及び水田の水路 斜面の覆い	1) 河川 2) 塩田及び水田の水路	1), 2) 工事中	実施:請負業者/ 環境コンサルタント 監督: RHD/ 監督コンサルタント	費用は請負業者の契約金額に含まれる。

バングラデシュ国 チッタゴン石炭火力発電所建設事業準備調査  
 ファイナルレポート（発電所・港湾・送電線・アクセス道路・自然条件調査）

No	項目	影響要因	影響の基準	目的	緩和策	場所	期間	実施機関	費用負担先
3	廃棄物	1) 工事による建設廃棄物 2) 労働者による家庭廃棄物 3) 有害廃棄物	1) 3) 廃棄物管理規則	1) 3) 不適切な廃棄物処理の防止	1), 2) 建設廃棄物及び家庭廃棄物 廃棄物の分別収集、リサイクル及びリユースを促進する。 リサイクル不可能な廃棄物については規則に従い適切に処理する。 3) 有害廃棄物 有害廃棄物は関連の規制に従って適切に処理する。	建設地域	工事中	実施: 請負業者 監督: RHD	費用は請負業者の契約金額に含まれる。
4	騒音及び振動	1) 工事機械からの騒音及び振動 2) 機材及び労働者の輸送に用いられる車両による騒音	1), 2) 騒音レベル基準 騒音に関する IFC ガイドライン値 (General/ 2007)	1), 2) 工事活動に伴う騒音レベルの抑制	1) 工事機械 工事スケジュールの最適化 特に杭打ち作業について、工事作業を昼間に行う。低騒音/低振動機材を可能な限り活用する。 2) 移動 建設機材及び資材を船舶により輸送する。 ルート設定を含む交通管理計画を策定する。 特に居住地周辺で制限速度を設定する。	1), 2) 建設地域	1), 2) 工事中	実施: 請負業者/ 環境コンサルタント 監督: RHD/ 監督コンサルタント	費用は請負業者の契約金額に含まれる。
5	悪臭	労働者からの家庭廃棄物	排水基準	悪臭の発生の防止	廃棄物処理の適切な実施 違法な廃棄物処理の禁止	建設地域	工事中	実施: 請負業者 監督: RHD	費用は請負業者の契約金額に含まれる。
6	土壌	1) 建設活動による油及び化学物質の漏出 2) 不適切な廃棄物処理	1), 2) 飲料水基準	1), 2) 周辺地域の水及び土壌汚染の防止	1) 地面への漏出を避けるため、油及び化学物質を適切な場所に適切な方法で補完する。	1) 3) 建設地域	1) 3) 工事中	実施: 請負業者/ 環境コンサルタント 監督: RHD/ 監督コンサルタント	費用は請負業者の契約金額に含まれる。

バングラデシュ国 チッタゴン石炭火力発電所建設事業準備調査  
 ファイナルレポート（発電所・港湾・送電線・アクセス道路・自然条件調査）

No	項目	影響要因	影響の基準	目的	緩和策	場所	期間	実施機関	費用負担先
		3) 排気ガス及び車両による粉塵			2) 不法投棄の禁止 3) 地下水モニタリング				
7	堆積物	河川堆積物	排水基準	周辺地域の水質汚染の防止	水路、溝、橋梁周辺の一時的な沈殿池の掘り込み	建設地域	工事中	実施:請負業者/ 環境コンサルタント 監督: RHD/ 監督コンサルタント	費用は請負業者の契約金額に含まれる。
8	保護区	樹木	森林法	森林の保護	樹木の移植等	建設地域	工事中	実施:請負業者/ 環境コンサルタント 監督: RHD/ 監督コンサルタント	費用は請負業者の契約金額に含まれる。
9	生態系	1) マングローブ林 2) 干潟	1), 2) Bangladesh Wild Life (Preservation) (Amendment) Act, 1974 JICA Guideline (2010) -World Bank OP4.04	1), 2) マングローブ林の保護	1), 2) シルト防護シートを必要に応じて設置する。 攪乱の禁止。	1), 2) 建設地域	工事中	実施:請負業者/ 環境コンサルタント 監督: RHD/ 監督コンサルタント	費用は請負業者の契約金額に含まれる。
10	地形及び地質	土壌流出	土壌流出	侵食の最小化	斜面の表面の覆い	アクセス道路	工事中	実施:請負業者/ 環境コンサルタント 監督: RHD/ 監督コンサルタント	費用は請負業者の契約金額に含まれる。
11	雇用や生計手段等の地域経済	雇用及びビジネス機会の増加	地元住民の雇用機会の増加	地域経済の改善 地域住民の生活水準の改善 地元住民の感情への配慮	地域住民をできる限り雇用する。	道路周辺の村落	工事中	実施:請負業者/ 環境コンサルタント 監督: RHD/ 監督コンサルタント	費用は請負業者の契約金額に含まれる。
12	土地利用及び地域資源の利用	伝統的な土地利用パターン及び地域資源の利用の変化	-----	地域住民の感情への配慮	地域住民をできる限り雇用する	道路周辺の村落	工事中	実施:請負業者/ 環境コンサルタント 監督: RHD/ 監督コンサルタント	

バングラデシュ国 チッタゴン石炭火力発電所建設事業準備調査  
 ファイナルレポート（発電所・港湾・送電線・アクセス道路・自然条件調査）

No	項目	影響要因	影響の基準	目的	緩和策	場所	期間	実施機関	費用負担先
13	水利用、用水権等	水質汚染による影響 地下水の利用	水質と同様	水質と同様	水質の項と同様の対策の実施	建設地域	工事中	実施: 請負業者/ 環境コンサルタント 監督: RHD/ 監督コンサルタント	費用は請負業者の契約金額に含まれる。
14	既存の社会インフラおよび社会サービス	増加した道路やナビゲーショントラフィックを含め、既存のトラフィックを乱すこと 工事中の車両の増加に起因する交通渋滞	建設地周辺の道路及び船舶交通量	<b>渋滞及び交通安全対策</b>	船舶の運航スケジュールの関連機関との協議 関連機関との協議により水上ルートを決定する。 建設地周辺で適切な標識を行う  -船舶運航スケジュールを地元漁業者等に周知する。 車両運行スケジュールを最適化する。 -バスの利用により交通量を削減する。 運行スケジュールについて関連機関と協議する。 -周辺の村に車両運行スケジュールを告知する。 交通管理計画を策定する。 車両の安全な操作について研修を実施する。	建設地域周辺の道路 河川	工事中	実施: 請負業者 監督: RHD	費用は請負業者の契約金額に含まれる。
15	地域の利害の対立	地域住民と労働者との対立	地域習慣の変化	地域住民のプロジェクトに対する態度への配慮	地域住民をできる限り雇用する。 外部労働者と地域住民のコミュニケーションを図る（地域イベントへの参加等）	道路周辺の村落	工事中	実施: 請負業者 監督: RHD	
16	子供の権利	児童労働	----	<b>児童労働の禁止</b>	下請け業者と児童の間の労働契約の禁止	建設地域	工事中	実施: 請負業者 監督: RHD	費用は請負業者の契約金額に含まれる。

バングラデシュ国 チッタゴン石炭火力発電所建設事業準備調査  
 ファイナルレポート（発電所・港湾・送電線・アクセス道路・自然条件調査）

No	項目	影響要因	影響の基準	目的	緩和策	場所	期間	実施機関	費用負担先
17	HIV/AIDS 等の感染症	外部からの移住労働者の一時的な流入により感染症の増加の可能性がある。	-----	地域住民の衛生への配慮	臨時の医療チームによる定期的な健康診断の実施 労働者への健康管理についての教育の実施	建設地域	工事中	実施:請負業者 監督: RHD	る。 費用は請負業者の契約金額に含まれる。
18	労働環境（労働安全を含む）	1) 労働事故 2) 工事による大気汚染、水質汚染、騒音による病気の発生	1) 労働事故 重荷の取り扱い 高所作業 感電 2) 環境汚染 大気質基準 騒音レベル基準 廃棄物管理規則 大気質に関する IFC ガイドライン値 (General/ 2007) 騒音レベルに関する IFC ガイドライン値 (General/ 2007)	1) 2) 労働事故と健康問題の防止	1) 労働事故 労働事故の予防について、安全教育と研修を含むマニュアルを準備する。 労働者にヘルメット等の適切な保護具を提供する。 火気の取扱場所には消火器を設置する。 クレーン等の荷揚げ機械は、適切な重量で使用されることを確実にする。 荷揚げ機械について定期的な維持管理を工事中に行う。 感電防止対策の取られた機械を用いる。 2) 環境汚染 関連の基準を確認し、労働者にマスク、耳栓等の適切な器具を提供する。	1) 2) 建設地域	1) 2) 工事中	実施:請負業者 監督: RHD	費用は請負業者の契約金額に含まれる。
19	事故	交通事故	陸上交通 河川交通	交通事故	交通規制の監視、標識の設置、安全運転についての教育、研修を行う。 車両の安全な操作について研修を行う。 車両運行スケジュール	建設地域周辺の道路 河川	工事中	実施:請負業者 監督: RHD	費用は請負業者の契約金額に含まれる。

バングラデシュ国 チッタゴン石炭火力発電所建設事業準備調査  
 ファイナルレポート（発電所・港湾・送電線・アクセス道路・自然条件調査）

No	項目	影響要因	影響の基準	目的	緩和策	場所	期間	実施機関	費用負担先
					の最適化 バスの利用により車両の台数を削減する。 運行スケジュールについて関連機関と協議する。 -周辺の村に車両運行スケジュールを告知する。 船舶運航スケジュールについて関連の機関と協議する。 水上ルートについて関連の機関と協議する。 航行の安全のため、適切な標識を建設地域に設置する。 -地域の漁業者等に船舶運航スケジュールを周知する。				
20	越境の影響及び気候変動	工事によるCO <sub>2</sub> の発生	-----	CO <sub>2</sub> 排出を可能な限り削減する	建設機械及び車両の定期的な維持管理を行う。	建設地域	工事中	実施:請負業者 監督: RHD	費用は請負業者の契約金額に含まれる。
供用時									
1	大気質	1) 資機材及び労働者の輸送のための車両による排気ガスの発生 2) 道路からの粉塵	1), 2) 待機室基準大気質に関する IFC ガイドライン値 (General/ 2007)	1), 2) 大気汚染の防止	1), 2) 車両からの排ガス -車両の定期的な維持管理 樹木の移植 バスの利用の促進	1), 2) 道路沿い 発電所	1), 2) 発電所の供用時	RHD	RHD
2	水質	塩田及び水田の水路	水質基準	水質汚染の防止	斜面の覆い	塩田及び水田の水路	発電所の供用時	RHD	RHD
3	騒音及び振動	資機材及び労働者の輸送のため	騒音基準 騒音に関する	騒音及び振動による影響の	ルート設定を含む交通管理計画の策定	道路沿い	発電所の供用時	RHD	RHD

バングラデシュ国 チッタゴン石炭火力発電所建設事業準備調査  
 ファイナルレポート（発電所・港湾・送電線・アクセス道路・自然条件調査）

No	項目	影響要因	影響の基準	目的	緩和策	場所	期間	実施機関	費用負担先
		の車両による騒音	IFC ガイドライン値 (Thermal power plant/ 2008) (General/2007)	防止	特に居住地周辺での交通速度制限				
6	土壌	車両からの粉塵及び排ガス	地下水基準	周辺地域の土壌及び水質汚染の防止	水質と同様	塩田及び水田	発電所の供用時	RHD	RHD
7	堆積物	橋脚の存在	World Bank OP4.04	干潟の劣化の防止	必要に応じた浚渫及び埋め立て	橋梁周辺の河川	発電所の供用時	RHD	RHD
8	生態系	1) マングローブ林 2) 干潟	1), 2) Bangladesh Wild Life (Preservation) (Amendment) Act, 1974 JICA Guideline (2010) -World Bank OP4.04	1), 2) 絶滅危惧種の保護 重要生息地の保護	1), 2) 「保護対策」の策定 攪乱の禁止	1), 2) 新規の橋梁周辺	発電所の供用時	RHD	RHD
9	地形及び地質	土壌流出	土壌流出	侵食の最小化	ガイド壁、斜面の表面の覆い	アクセス道路	発電所の供用時	RHD	RHD
10	貧困層	道路への接続の改善	-----	社会サービスへのアクセス	新たなアクセス道路は十分な高さを持ち、雨季にも使用可能とする。	計画地周辺の村落	発電所の供用時	RHD	RHD
11	雇用や生計手段等の地域経済	輸送状況の改善	製品に関する経済状況	地域経済の改善 地域の生活水準の向上 地域住民の感情への配慮	現地の製品の輸送及び郊外からの物資の輸送は人々の利益となる。	計画地周辺の村落	発電所の供用時	RHD	RHD

バングラデシュ国 チッタゴン石炭火力発電所建設事業準備調査  
 ファイナルレポート（発電所・港湾・送電線・アクセス道路・自然条件調査）

No	項目	影響要因	影響の基準	目的	緩和策	場所	期間	実施機関	費用負担先
12	土地利用及び地域資源	伝統的な土地利用パターン及び地域資源の利用の変化	-----	地域住民の感情への配慮	輸送の改善により、土地利用が維持される。	計画地周辺の村落	発電所の供用時	RHD	RHD
13	既存の社会インフラ及び社会サービス	1)車両の増加による交通渋滞の発生 2)道路の改善	-----	1) 交通渋滞の増加 2) 社会サービスへのアクセス	1) 交通量の増加を発電所の労働者のバスの利用により抑制する。 2) 社会サービスへのアクセス アクセス道路は雨季にも利用可能となる。	1), 2) 計画地周辺の村落	発電所の供用時	RHD	RHD
14	被害及び利益の偏在	地域住民、労働者、政府職員、地域の政治家の間で発生する可能性がある。	-----	地域住民の感情への配慮	苦情に関する協議セクションを設置する。	計画地周辺の村落	発電所の供用時	RHD	RHD
15	地域の利害の対立	地域住民と労働者の間の対立	地域の習慣の変化	地域の住民のプロジェクトに対する態度に配慮する。	苦情に関する協議セクションを設置する。	道路沿いの村落	発電所の供用時	RHD	RHD
16	ジェンダー	道路の改善	-----	社会サービス及び市場へのアクセス	アクセス道路は雨季にも利用可能となる。	道路沿いの村落	発電所の供用時	RHD	RHD
17	子供の権利	1) 児童労働 2) 道路の改善	-----	1) 児童労働の禁止 2) 学校へのアクセス	1) 児童労働 下請け業者と児童の間の労働契約を禁止する。 児童労働について定期的な巡視を行う。 2) 道路の改善 アクセス道路は雨季にも利用可能となる。	1), 2) 道路沿いの村落	1), 2) 発電所の供用時	RHD	RHD
19	事故	交通事故	陸上交通	交通事故の防止	交通規制の監視、標識の設置、安全運転に関する教育 バスの運行スケジュール調整による車両の削	道路沿いの村落	発電所の供用時	RHD	RHD

バングラデシュ国 チッタゴン石炭火力発電所建設事業準備調査  
 ファイナルレポート（発電所・港湾・送電線・アクセス道路・自然条件調査）

No	項目	影響要因	影響の基準	目的	緩和策	場所	期間	実施機関	費用負担先
					減 運行スケジュールにつ いての関連機関との協 議 周辺地域への車両運行 スケジュールの周知				
20	越境の影響 及び気候変 動	効果的な道路の 維持管理 アイドリングス トップ、経済的 な運転	CO <sub>2</sub> 排出量	道路の長さ当 たりのCO <sub>2</sub> 排 出量の削減	効率的な維持管理 経済的な運転の促進	道路沿いの村落	発電所の供用 時	RHD	RHD

（出典: JICA 調査団）

## 15.8 モニタリング計画

### 15.8.1 発電所と港湾施設

環境モニタリング計画は、石炭火力発電所の工事中および供用時の環境管理計画のための指針となるよう準備される。

モニタリングされる環境項目は、工事中および供用時で正または負の影響が予想されるものである。

環境管理は、環境への影響の防止または軽減し、天然資源の保護を維持するために、計画、準備、監督、体制、および発展という持続的な方法である。

#### (1) 発電所

発電所の工事中および供用時での環境項目ごとの主な環境影響、モニタリング方法、責任機関、および費用は表 15.8-1 のとおりである。

#### (2) 港湾施設

港湾施設の工事中および供用時での環境項目ごとの主な環境影響、モニタリング方法、責任機関、および費用は表 15.8-2 のとおりである。

表 15.8-1 環境モニタリング計画（発電所）

No	項目	影響要因	モニタリング項目	目的	方法			実施機関	費用負担先
					データ収集と分析の方法	場所	期間と頻度		
計画時									
1	用地取得	1) 私有地の消失 2) 塩田、エビ養殖場、push net の漁場の消失 3) 住宅や商店の建物の消失 4) 樹木、庭、池、果樹の消失	1) - 4) - The Acquisition and Requisition of Immovable Property Ordinance of 1982 - JICA Guideline (2010)	1) - 4) - 補償実行の確認	1) - 4) - 補償金支払い時の同席 - 補償同意の記録	1) - 4) - 補償対象の区域- 補償金支払い時の同席 - 補償同意の記録	1) - 4) - 用地取得のプロセス	- Office of the Deputy Commissioner - CPGCBL	CPGCBL - 同席者: 6,500Tk./人日
2	貧困層	1) 移転者の中の貧困層 2) 塩田、エビ養殖場、push net の漁場の消失	1), 2) - JICA Guideline (2010)	1), 2) - 「用地取得」と同じ	1), 2) - 被影響住民への面接	1), 2) - 被影響住民	1), 2) - 年1回	- 実施: 建設業者と環境コンサル - 監督: CPGCBLと監督するコンサル	CPGCBL - 面接者: 5,500Tk./人日
3	社会関係資本や地域の意思決定機関等の社会組織	- 用地取得の過程において、政府職員と地域住民など協議による意識の変化	- 被影響住民の意識	- 被影響住民の意識の確認	- 被影響住民への面接	- 被影響住民	- 補償完了後に1回	- 実施: 建設業者と環境コンサル - 監督: CPGCBLと監督するコンサル	CPGCBL - 面接者: 5,500Tk./人日
4	被害と便益の偏在	- 住民、労働者、政府職員、地方政治家間での利益などの偏在	- 「社会組織」と同じ	- 「社会組織」と同じ	- 「社会組織」と同じ	- 「社会組織」と同じ	- 補償完了後に1回	- Office of the Deputy Commissioner - CPGCBL	CPGCBL （「社会組織」の面接と同時に実施）
5	地域内の利害対立	- 住民、労働者、政府職員、地方政治家の中での利害対立	- 「社会組織」と同じ	- 「社会組織」と同じ	- 「社会組織」と同じ	- 「社会組織」と同じ	- 補償完了後に1回	- Office of the Deputy Commissioner - CPGCBL	CPGCBL （「社会組織」の面接と同時に実施）

バングラデシュ国 チッタゴン石炭火力発電所建設事業準備調査  
 ファイナルレポート（発電所・港湾・送電線・アクセス道路・自然条件調査）

No	項目	影響要因	モニタリング項目	目的	方法			実施機関	費用負担先
					データ収集と分析の方法	場所	期間と頻度		
<b>工事中</b>									
1	大気質	1) 工事による煤塵 2) 建設機械や資材運搬車両からの排ガス 3) 建設資材や廃棄物の焼却による大気汚染	1)- 3) <b>PM<sub>10</sub></b> - 大気環境基準 - IFCの大気環境ガイドライン値(General/2007)- <b>気象条件 (気温, 湿度, 風)</b>	1)- 3) - 大気汚染対策の効果の評価	1)- 3) - サンプル採取とラボでの分析 - 気象データの測定	1)- 3) <b>- 3 points</b> 発電所周辺の住居地	1)- 3) - 3ヶ月に1回	- 実施: 建設業者と環境コンサル - 監督: CPGCBLと監督するコンサル	建設業者の契約に含まれる - サンプリング: 50,000Tk./調査回 - 分析: 45,000Tk./検体
2	水質 (土壌) (底質)	1) 工事区域からの排水 2) 労働者からの生活排水 3) 廃棄物の不適切な投棄 4) 工事作業での油や化学物質の漏出	1)- 4) <b>pH, BOD, TSS, Oil, Coliforms, etc.</b> - 排水基準 - 表流水水質基準 (内陸部河川) - 地下水水質 (飲料水基準)	1)- 4) - 水質汚染対策の効果の評価	1)- 4) - 水質汚染対策の効果の評価	1)- 4) <b>- 1 point:</b> 排水口前面 <b>- 1 point:</b> 工事区域近くの河川 <b>- 1 point:</b> 既存の井戸 <b>- 5 points:</b> 工事区域近くの海域	1)- 4) - 3ヶ月に1回	- 実施: 建設業者と環境コンサル - 監督: CPGCBLと監督するコンサル	建設業者の契約に含まれる - サンプリング: 50,000Tk./調査員 - 分析: 100,000Tk./全検体
3	廃棄物 (悪臭) (底質)	1) 工事作業による建築廃材 2) 労働者からの生活ゴミ 3) 乾電池などの有害廃棄物	1)- 3) <b>廃棄物の量と種類、および処分方法</b> - 廃棄物管理規則	1)- 3) - 廃棄物対策の効果の評価	1)- 3) - 廃棄物の量と種類、および処分方法の記録	1)- 3) - 建設業者事務所	1)- 3) - 年1回	- 実施: 建設業者と環境コンサル - 監督: CPGCBLと監督するコンサル	建設業者の契約に含まれる

バングラデシュ国 チッタゴン石炭火力発電所建設事業準備調査  
 ファイナルレポート（発電所・港湾・送電線・アクセス道路・自然条件調査）

No	項目	影響要因	モニタリング項目	目的	方法			実施機関	費用負担先
					データ収集と分析の方法	場所	期間と頻度		
4	騒音・振動	1) 工事機械による騒音・振動 2) 資材や労働者を輸送する車両からの騒音	1), 2) <b>騒音レベル</b> - 騒音基準 - IFCの騒音ガイドライン値 (General; 2007)	1), 2) - 騒音対策の効果の評価	1), 2) - 騒音計による測定	1), 2) - <b>3 points:</b> 住居地近くの敷地境界	1), 2) - 3ヶ月に1回	- 実施: 建設業者と環境コンサル - 監督: CPGCBLと監督するコンサル	建設業者の契約に含まれる  - 測定: 50,000Tk./調査回
5	生態系 (貴重種)	1) 貴重種の存在 2) ウミガメの産卵	1), 2) <b>種類、個体数</b> - Bangladesh Wild Life (Preservation) (Amendment) Act, 1974 - JICA Guideline (2010)	1) 貴重種の確認 2) ウミガメの産卵の確認	1), 2) - 観察	1) 貴重種 - <b>1 point:</b> 工事区域 2) ウミガメ - <b>2 lines:</b> サイト前面の砂浜と河口の砂洲	1) 貴重種 - 渡り鳥: 渡りの時期に週1回 - その他: 年2回 (乾季と雨季) 2) 産卵時期に3日に1回	- 実施: 建設業者と環境コンサル - 監督: CPGCBLと監督するコンサル	建設業者の契約に含まれる  - 観察: 400,000Tk./調査員・年
	生態系 (海洋生物)	1) 工事作業が原因の水質汚染による影響 2) 労働者の生活排水 3) 不適切な廃棄物の投棄	1) - 3) <b>種類、個体数</b> - 動植物プランクトン - ベントス	1) - 3) - 水質汚染対策の効果の評価	1) - 3) - サンプルングとラボでの分析	1) - 3) - <b>5 points:</b> 工事区域前の海域	1) - 3) - 年2回 (乾季と雨季)		建設業者の契約に含まれる  - サンプルングと分析: 200,000Tk./調査回 (水質と同時採集)
	生態系 (砂浜、魚類と遊泳動物)	1) - 3) - 「海洋生物」と同じ	1) - 3) <b>種類、個体数、重量</b> - 砂浜生物 - 魚類と遊泳動物	1) - 3) 同上	1) - 3) - サンプルングとラボでの分析	1) - 3) - サンプルングとラボでの分析	1) - 3) - <b>砂浜生物: 1 point</b> (サイト前面の砂浜) - <b>魚類と遊泳動物: 1 point</b> (サイト前面海域)	1) - 3) - 年2回 (乾季と雨季)	
6	雇用や生計手段	- 雇用と下請けの機会	- 雇用された地域住	- 地域経済の発展	- 関係機関からの	- 関係機関	- 年1回	- 実施: 建設業	建設業者の契約

バングラデシュ国 チッタゴン石炭火力発電所建設事業準備調査  
 ファイナルレポート（発電所・港湾・送電線・アクセス道路・自然条件調査）

No	項目	影響要因	モニタリング項目	目的	方法			実施機関	費用負担先
					データ収集と分析の方法	場所	期間と頻度		
	等の地域経済	の増加	民の労働者の人数と、周辺地域での下請け企業の数	- 地域住民の生活レベルの向上 - 地域住民の感情の確認	情報 - 住民への面談	- サイト周辺の村		者と環境コンサル - 監督: CPGCBLと監督するコンサル	約に含まれる - 面接: 5,500Tk/ 調査員
7	土地利用や地域資源利用	- 今までの土地利用形態と地域資源利用の変更	- 「地域経済」と同じ	- 「地域経済」と同じ	- 「地域経済」と同じ	- 「地域経済」と同じ	- 年1回	- 実施: 建設業者と環境コンサル - 監督: CPGCBLと監督するコンサル	建設業者の契約に含まれる
8	水利用	- 地下水利用	- 地下水の汚染と利用	- 水質汚染対策の効果の評価 - 地下水利用による地域住民の生活への配慮	- 水質汚染: 「水質」と同じ - 地下水水位	- <b>1 point:</b> 既存の井戸	- 3ヶ月に1回	- 実施: 建設業者と環境コンサル - 監督: CPGCBLと監督するコンサル	建設業者の契約に含まれる (水質と同時採集)
9	既存の社会インフラや社会サービス	1) 船舶の増加 2) 工事車両の増加	1), 2) - 工事による交通量の増加	1), 2) - 工事スケジュールの評価	1), 2) - 使用した船舶数や車両数の記録	1), 2) - 建設業者の事務所	1), 2) - 年1回	- 実施: 建設業者と環境コンサル - 監督: CPGCBLと監督するコンサル	建設業者の契約に含まれる
10	地域内の利害対立	- 地域住民と外部労働者とのいさかい	- 地方の慣習の変化	- 地域住民のプロジェクトへの意識の確認	- 住民への面談	- サイト周辺の村	- 年1回	- 実施: 建設業者と環境コンサル - 監督: CPGCBLと監督するコンサル	建設業者の契約に含まれる (「地域経済」の面接と同時に実施)
11	ジェンダー	1) 移転住民の中の女性 2) 塩田、エビ養殖場、	1), 2) - ジェンダーの生活	1), 2) - ジェンダーの生活	1), 2) - ジェンダーへの	1), 2) - サイト周辺の	1), 2) - 年1回	- 実施: 建設業者と環境コン	建設業者の契約に含まれる

バングラデシュ国 チッタゴン石炭火力発電所建設事業準備調査  
 ファイナルレポート（発電所・港湾・送電線・アクセス道路・自然条件調査）

No	項目	影響要因	モニタリング項目	目的	方法			実施機関	費用負担先
					データ収集と分析の方法	場所	期間と頻度		
		push net の漁場の消失	レベル	レベルの確認	面談	村		サル - 監督: CPGCBL と監督するコンサル	(「地域経済」の面接と同時に実施)
12	子どもの権利	- 児童労働	- 児童労働の禁止	- 児童労働禁止の効果の評価	- 下請け業者の労働契約の確認 - 児童労働のための定期的なパトロール	- 建設業者事務所 - 工事区域	- 年1回	- 実施: 建設業者と環境コンサル - 監督: CPGCBLと監督するコンサル	建設業者の契約に含まれる
13	HIV/AIDS 等の感染症	- 外部から流入する労働者がもたらす伝染病	- 労働者の健康状態	- 労働衛生の評価	- 労働者の健康状態	- 関係機関	- 年1回	- 実施: 建設業者と環境コンサル - 監督: CPGCBLと監督するコンサル	建設業者の契約に含まれる
14	労働環境(労働安全を含む)	- 労働災害	<b>事故の記録</b> - 重機の操縦 - 高所作業 - 感電	- 安全計画の評価	- 事故記録	- 建設業者の事務所	- 年1回	- 実施: 建設業者と環境コンサル - 監督: CPGCBLと監督するコンサル	建設業者の契約に含まれる
15	事故	- 交通事故	<b>事故の記録</b> - 海上交通 - 陸上交通	- 輸送スケジュールの評価	- 事故記録	- 建設業者の事務所	- 年1回	- 実施: 建設業者と環境コンサル - 監督: CPGCBLと監督するコンサル	建設業者の契約に含まれる
16	越境の影響、及び気候変動	- 工事作業によるCO <sub>2</sub> の発生	- CO <sub>2</sub> の発生量	- CO <sub>2</sub> 発生量抑制の確認	- 機械のメンテナンス記録	- 建設業者の事務所	- 年1回	- 実施: 建設業者と環境コンサル - 監督: CPGCBL	建設業者の契約に含まれる

バングラデシュ国 チッタゴン石炭火力発電所建設事業準備調査  
 ファイナルレポート（発電所・港湾・送電線・アクセス道路・自然条件調査）

No	項目	影響要因	モニタリング項目	目的	方法			実施機関	費用負担先
					データ収集と分析の方法	場所	期間と頻度		
								と監督するコンサル	
供用時									
1	大気質	1) 煙突からの排ガス 2) 灰捨てによる煤塵の飛散 3) 資材や職員輸送の車両からの排ガス 4) 港湾や貯炭場での石炭取り扱いでの煤塵の飛散	1) - 4) <b>SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, PM<sub>10</sub></b> - 排ガス基準 - 大気環境基準 - IFCの大気環境 (General/ 2007)と、排ガス(Thermal power plant/ 2008)のガイドライン値 2) - 4) <b>気象条件 (気温, 湿度, 風)</b>	1) - 4) - 大気汚染対策の効果の評価	1) 排ガス - CEMS (Continuous Emission Monitoring System) 2) - 4) - サンプルングとラボでの分析 - 気象データの測定	1) 煙突出口 2) - 4) - <b>3 points:</b> 発電所周辺の住居地	1) 連続測定 2) - 4) - 3ヶ月に1回	- CPGCBL と環境コンサルタント	- CEMS (建設業者の契約に含まれる)  CPGCBL - サンプルング: 50,000Tk./調査回 - 分析: 45,000Tk./検体
2	水質 (土壌) (底質)	1) 冷却系からの温排水 2) プラント排水 3) 貯炭場と灰捨て場からの雨水排水 4) 油や化学物質の漏出	1) - 4) <b>Water temperature, pH, DO, SS, oil, BOD, COD, Heavy metals</b> - 排水基準 - 表流水水質基準 (内陸部河川) - 地下水 (飲料水基準)	1) - 4) - 水質汚染対策の効果の評価	1) 温排水 - CTD メータによる海水温の鉛直分布 2) - 4) - サンプルングとラボでの分析 - センサーによる連続測定	1), 4) - <b>5 points:</b> 温排水の排水口周辺の海域 - <b>1 point:</b> 既存の井戸 2), 3) - <b>2 points:</b> 排水処理施設の排水口出口	1), 4) - 3ヶ月に1回 2), 3) - <b>SS, Oil, BOD, Heavy metal etc.;</b> サンプルングと分析 (必要に応じて): - <b>pH:</b> 連続測定	- CPGCBL と環境コンサルタント	- 連続測定用センサー (建設業者の契約に含まれる)  CPGCBL - CTD: 20,000 US\$ - サンプルング: 50,000Tk./調査回 - 分析: 100,000Tk./sample

バングラデシュ国 チッタゴン石炭火力発電所建設事業準備調査  
 ファイナルレポート（発電所・港湾・送電線・アクセス道路・自然条件調査）

No	項目	影響要因	モニタリング項目	目的	方法			実施機関	費用負担先
					データ収集と分析の方法	場所	期間と頻度		
3	廃棄物 (悪臭) (底質)	1) 飛散灰と炉底灰 2) 排水処理施設と機械類などからの廃油からの汚泥 3) 職員の生ゴミや生活ゴミ	1) 石炭灰の発生量と処分量 2), 3) 廃棄物の量と種類、および処分方法 - 廃棄物処理規則	1) - 3) - 石炭灰、汚泥、ゴミの取り扱いの効果の評価	1) 石炭灰 - 石炭灰の発生量と処分量の記録 2), 3) - 生ゴミや生活ゴミの発生量の記録	1) - 3) - 発電所事務所	1) - 3) - 年1回	- CPGCBL と環境コンサルタント	CPGCBL
4	騒音・振動	1) 蒸気タービン、発電機、ポンプなどの騒音・振動 2) 石炭灰の処分時の騒音 3) 職員や資材を運搬する車両の騒音 4) 港湾や貯炭場での石炭取り扱い時の騒音	1) - 4) Noise level - 騒音基準 - IFC の騒音ガイドライン値 (General/ 2007)	1) - 4) - 騒音対策の効果の評価	1) - 4) - 騒音計による測定	1) - 4) - 3 points: 住居地近くの敷地境界	1) - 4) - 3ヶ月に1回	- CPGCBL と環境コンサルタント	CPGCBL  - 測定: 100,000Tk./ 調査回
5	生態系 (貴重種)	1) 貴重種の存在 2) ウミガメの産卵	1), 2) 種類, 個体数 - Bangladesh Wild Life (Preservation) (Amendment) Act, 1974 - JICA Guideline (2010)	1) 貴重種の分布の確認 (渡り鳥) 2) ウミガメの産卵の確認	1), 2) - 観察	1) 貴重種 (渡り鳥) - 1 point: 灰捨て場 2) ウミガメ - 2 lines: サイト前面の砂浜と砂洲	1) 渡りの時期に週1回 2) 産卵時期に3日に1回	- CPGCBL と環境コンサルタント	CPGCBL  - 観察: 200,000Tk/ 調査員
	生態系 (海洋生物)	1) 発電所の運転にともなう水質汚染 2) 職員の生活排水 3) 不適切な廃棄物の投棄	1) - 3) 種類, 個体数 - 動植物プランクトン - ベントス	1) - 3) - 水質汚染対策の効果の評価	1) - 3) - サンプルングとラボでの分析	1) - 3) - 5 points: サイト前面海域	1) - 3) - 年2回 (乾季と雨季)		CPGCBL  - サンプルングと分析: 300,000Tk./ 全検体 (水質と同時採集)

バングラデシュ国 チッタゴン石炭火力発電所建設事業準備調査  
 ファイナルレポート（発電所・港湾・送電線・アクセス道路・自然条件調査）

No	項目	影響要因	モニタリング項目	目的	方法			実施機関	費用負担先
					データ収集と分析の方法	場所	期間と頻度		
	生態系 (砂浜、魚類と遊泳動物)	1)-3) - 「海洋生物」と同じ	1)-3) <b>種類, 個体数, 重量</b> - ベントス - 魚類と遊泳動物	1)-3) - 「海洋生物」と同じ	1)-3) - サンプルングとラボでの分析	1)-3) - <b>砂浜生物: 1 point</b> (サイト前面の砂浜) - <b>魚類と遊泳動物: 1 point</b> (サイト前面海域)	1)-3) - 年2回(乾季と雨季)		CPGCBL  - サンプルングと分析: 300,000Tk./ 全検体
6	雇用や生計手段等の地域経済	- 雇用と下請けの機会の増加	- 雇用された地域住民の職員の人数と、周辺地域での下請け企業の数	- 雇用された職員と下請け企業の増加の評価	- 関係機関の情報 - 住民への面談	- 関係機関 - サイト近くの村	- 年1回	- CPGCBL と環境コンサルタント	Expenses by CPGCBL - 面接: 5,500Tk./ 調査員
7	土地利用や地域資源利用	- 今までの土地利用形態と地域資源利用の変更	- 地域住民の感情	- 地域住民の感情の確認	- 住民への面談	- サイト周辺の村	- 年1回	- CPGCBL と環境コンサルタント	CPGCBL (「地域経済」の面接と同時に実施)
8	既存の社会インフラや社会サービス	1) 船舶の増加 2) 車両の増加	1), 2) - 交通量	1), 2) - 運航・運行スケジュールの評価	1), 2) - 使用船舶数と車両数の記録	1), 2) - 発電所事務所	1), 2) - 年1回	- CPGCBL と環境コンサルタント	CPGCBL
9	被害と便益の偏在	- 住民、労働者、政府職員、地方政治家間での利益などの偏在	- 地域住民の感情	- 地域住民の感情の確認	- 住民への面談	- サイト周辺の村	- 年1回	- CPGCBL と環境コンサルタント	CPGCBL (「地域経済」の面接と同時に実施)
10	地域内の利害対立	- 地域住民と職員とのいさかい	- 地域住民の感情	- 地域住民の感情の確認	- 住民への面談	- サイト周辺の村	- 年1回	- CPGCBL と環境コンサルタント	CPGCBL (「地域経済」の面接と同時に実施)
11	ジェンダー	1) 塩田、エビ養殖場、push net の漁場の消失 2) 発電所に伴う道路の改善	1), 2) - ジェンダーの生活レベル	1), 2) - ジェンダーの生活レベルの確認	1), 2) - ジェンダーへの面談	1), 2) - サイト周辺の村	1), 2) - 年1回	- CPGCBL と環境コンサルタント	CPGCBL (「地域経済」の面接と同時に実施)

バングラデシュ国 チッタゴン石炭火力発電所建設事業準備調査  
 ファイナルレポート（発電所・港湾・送電線・アクセス道路・自然条件調査）

No	項目	影響要因	モニタリング項目	目的	方法			実施機関	費用負担先
					データ収集と分析の方法	場所	期間と頻度		
12	子どもの権利	1) 児童労働 2) 発電所に伴う道路の改善	1) 児童労働 2) 就学率	1) 児童労働禁止の評価 2) 就学率の向上	1) 児童労働 - 下請け業者と職員の労働契約の確認 - 作業場のパトロール 2) 就学率 - 関係機関の情報	1) 作業場 2) 関係機関	1), 2) - 年1回	- CPGCBL と環境コンサルタント	CPGCBL
13	労働環境(労働安全を含む)	- 労働災害	<b>事故の記録</b> - 重機の操縦 - 高所作業 - 感電	- 安全計画の評価	- 事故記録	- 発電所事務所	- 年1回	- CPGCBL と環境コンサルタント	CPGCBL
14	事故	1) 交通事故 2) 火災	1) 交通事故の記録 - 陸上交通 - 海上交通 2) 火事 - 記録	1), 2) - 安全計画の評価	1), 2) - 事故記録	1), 2) - 発電所事務所	- 年1回	- CPGCBL と環境コンサルタント	CPGCBL
15	越境の影響、及び気候変動	- CO <sub>2</sub> の発生	- CO <sub>2</sub> 発生量	- CO <sub>2</sub> 発生抑制の評価	- 燃料消費量からのCO <sub>2</sub> 発生量の計算	- 発電所事務所	- 年1回	- CPGCBL と環境コンサルタント	CPGCBL

(出典: JICA 調査団)

表 15.8-2 環境モニタリング計画（港湾設備）

No	項目	影響要因	モニタリング項目	目的	方法			実施機関	費用負担先
					データ収集と分析の方法	場所	期間と頻度		
工事中									
1	大気質	1) 工事による煤塵 2) 建設機械や資材運搬車両からの排ガス 3) 建設資材や廃棄物の焼却による大気汚染	1)- 3) - 発電所の「大気質」と同じ	1)- 3) - 発電所の「大気質」と同じ	1)- 3) - 発電所の「大気質」と同じ	1)- 3) - 発電所の「大気質」と同じ	1)- 3) - 発電所の「大気質」と同じ	- 実施: 建設業者と環境コンサル - 監督: CPGCBLと監督するコンサル	建設業者の契約に含まれる
2	水質 (廃棄物)	1) 浚渫 2) 整地のための嵩上げ	1), 2) <b>pH, BOD, COD, TSS, Oil, Heavy metals</b> - 水質環境基準	1), 2) - 水質汚染対策の効果の評価	1), 2) - 水質汚染対策の効果の評価	1), 2) - <b>2 points:</b> 工事区域の周辺海域	1), 2) - 3ヶ月に1回	- 実施: 建設業者と環境コンサル - 監督: CPGCBLと監督するコンサル	建設業者の契約に含まれる  - サンプルング: 25,000Tk./調査員 (発電所の水質と同時に採取) - 分析: 15,000Tk./全検体
3	騒音・振動	- 工事機械による騒音・振動	- 発電所の「騒音」と同じ	- 発電所の「騒音」と同じ	- 発電所の「騒音」と同じ	- 発電所の「騒音」と同じ	- 発電所の「騒音」と同じ	- 実施: 建設業者と環境コンサル - 監督: CPGCBLと監督するコンサル	建設業者の契約に含まれる (発電所の騒音と同時に測定)
4	生態系 (貴重種)	1) 貴重種の存在 2) ウミガメの産卵	1), 2) - 発電所の「貴重種」と同じ	1), 2) - 発電所の「貴重種」と同じ	1), 2) - 発電所の「貴重種」と同じ	1), 2) - 発電所の「貴重種」と同じ	1), 2) - 発電所の「貴重種」と同じ	- 実施: 建設業者と環境コンサル - 監督: CPGCBLと監督するコンサル	Expenses included in contract cost by Contractor (発電所の「生態系」と同時
	生態系	1) 工事作業が原因の水	1)- 3)	1)- 3)	1)- 3)	1)- 3)	1)- 3)		

バングラデシュ国 チッタゴン石炭火力発電所建設事業準備調査  
 ファイナルレポート（発電所・港湾・送電線・アクセス道路・自然条件調査）

No	項目	影響要因	モニタリング項目	目的	方法			実施機関	費用負担先
					データ収集と分析の方法	場所	期間と頻度		
	(海洋生物)  生態系 (砂浜、魚類と遊泳動物)	質汚染による影響 2) 労働者の生活排水 3) 不適切な廃棄物の投棄	- 発電所の「海洋生物」と同じ	- 発電所の「海洋生物」と同じ	- 発電所の「海洋生物」と同じ	- 発電所の「海洋生物」と同じ	- 発電所の「海洋生物」と同じ		に調査)
		1)-3) - 「海洋生物」と同じ	1)-3) - 発電所の「砂浜、魚類と遊泳動物」と同じ	1)-3) - 発電所の「砂浜、魚類と遊泳動物」と同じ	1)-3) - 発電所の「砂浜、魚類と遊泳動物」と同じ	1)-3) - 発電所の「砂浜、魚類と遊泳動物」と同じ	1)-3) - 発電所の「砂浜、魚類と遊泳動物」と同じ		
5	既存の社会インフラや社会サービス	- 船舶の増加	- 工事による交通量の増加	- 工事スケジュールの評価	- 使用した船舶数の記録	- 建設業者の事務所	- 年1回	- 実施: 建設業者と環境コンサル - 監督: CPGCBLと監督するコンサル	建設業者の契約に含まれる
6	労働環境(労働安全を含む)	- 労働災害	<b>事故の記録</b> - 重機の操縦 - 高所作業 - 感電	- 発電所の「労働環境」と同じ	- 発電所の「労働環境」と同じ	- 建設業者の事務所	- 年1回	- 実施: 建設業者と環境コンサル - 監督: CPGCBLと監督するコンサル	建設業者の契約に含まれる
7	事故	- 交通事故	<b>事故の記録</b> - 海上交通	- 運行スケジュールの評価	- 事故記録	- 建設業者の事務所	- 年1回	- 実施: 建設業者と環境コンサル - 監督: CPGCBLと監督するコンサル	建設業者の契約に含まれる
<b>供用時</b>									
1	大気質	1) 石炭取り扱い時での煤塵 2) 船舶からの排ガス	1) 石炭取り扱い <b>PM<sub>10</sub></b> - 大気環境基準 - IFCの大気環境のガイドライン値 (General/ 2007) 2) 船舶からの排ガス	1), 2) - 大気汚染対策の効果の評価	1) 石炭取り扱い - サンプルングとラボでの分析 2) 船舶からの排ガス - 船舶の出入港記録	1) 石炭取り扱い - 発電所の「大気質」と同じ 2) 船舶からの排ガス - 港湾事務所	1) 石炭取り扱い - 発電所の「大気質」と同じ 2) 船舶からの排ガス	- CPGCBLと環境コンサル - 発電所の「大気質」と同じ 2) 船舶からの排ガス	CPGCBL  - サンプルング: 25,000Tk./調査員 (発電所の「大

バングラデシュ国 チッタゴン石炭火力発電所建設事業準備調査  
 ファイナルレポート（発電所・港湾・送電線・アクセス道路・自然条件調査）

No	項目	影響要因	モニタリング項目	目的	方法			実施機関	費用負担先
					データ収集と分析の方法	場所	期間と頻度		
			- マルポール条約 73/78 (Annex VI)				- 年1回		気質」と同時に採取) - 分析: 20,000Tk./全検体
2	水質	- 水路の維持浚渫	<b>pH, BOD, COD, TSS, Oil, Heavy metals</b> - 水質環境基準	- 水質汚染対策の効果の評価	- サンプルングとラボでの分析	- <b>2 points:</b> 浚渫区域周辺	- 浚渫作業期間中に1回	- CPGCBL と環境コンサルタント	CPGCBL  - サンプルング: 25,000Tk./調査員 (発電所の「水質」と同時に採取) - 分析: 15,000Tk./sample
		1) 石炭漏出とそれによる水質汚染 2) 油流出 3) 船舶からの排水による水質汚染	1), 2) - <b>事故の記録</b> 3) <b>船舶からの排水の記録</b> - マルポール条約 73/78 (Annex I-V) - バラスト水管理条約 (BWM), 2004	1) - 3) - 水質汚染対策の効果の評価	1), 2) - 石炭漏出と油流出の記録 3) - 排水の種類、性状、量、および排出場所の記録	1) - 3) - 港湾事務所	1) - 3) - 年1回	- CPGCBL と環境コンサルタント	CPGCBL
3	廃棄物	- 船舶からの廃棄物	<b>廃棄物の量、種類、および処分方法</b> - 廃棄物管理規則 - マルポール条約 73/78 (Annex I-V)	- 廃棄物管理の評価	- 船舶からの廃棄物量の記録	- 港湾事務所	- 年1回	- CPGCBL と環境コンサルタント	CPGCBL
4	騒音・振動	- 港湾での石炭取り扱いの騒音	- 発電所の「騒音」と同じ	- 発電所の「騒音」と同じ	- 発電所の「騒音」と同じ	- 発電所の「騒音」と同じ	- 発電所の「騒音」と同じ	- CPGCBL と環境コンサルタント	CPGCBL

バングラデシュ国 チッタゴン石炭火力発電所建設事業準備調査  
 ファイナルレポート（発電所・港湾・送電線・アクセス道路・自然条件調査）

No	項目	影響要因	モニタリング項目	目的	方法			実施機関	費用負担先
					データ収集と分析の方法	場所	期間と頻度		
							じ		
5	生態系 (貴重種)	1) 貴重種の存在 2) ウミガメの産卵	1), 2) - 発電所の「貴重種」と同じ	1), 2) - 発電所の「貴重種」と同じ	1), 2) - 発電所の「貴重種」と同じ	1), 2) - 発電所の「貴重種」と同じ	1), 2) - 発電所の「貴重種」と同じ	- CPGCBL と環境 コンサルタント	CPGCBL
	生態系 (海洋生物)	1) 石炭漏出とそれによる水質汚染 2) 油流出 3) 船舶からの排水による水質汚染	1) - 3) - 発電所の「海洋生物」と同じ	1) - 3) - 発電所の「海洋生物」と同じ	1) - 3) - 発電所の「海洋生物」と同じ	1) - 3) - 発電所の「海洋生物」と同じ	1) - 3) - 発電所の「海洋生物」と同じ		
	生態系 (砂浜、魚類と遊泳動物)	1) - 3) - 「海洋生物」と同じ	1) - 3) - 発電所の「砂浜、魚類と遊泳動物」と同じ	1) - 3) - 発電所の「砂浜、魚類と遊泳動物」と同じ	1) - 3) - 発電所の「砂浜、魚類と遊泳動物」と同じ	1) - 3) - 発電所の「砂浜、魚類と遊泳動物」と同じ	1) - 3) - 発電所の「砂浜、魚類と遊泳動物」と同じ		
6	既存の社会インフラや社会サービス	- 船舶数の増加	- 交通量	- 運航スケジュールの評価	- 使用船舶数の記録	- 港湾事務所	- 年1回	- CPGCBL と環境 コンサルタント	CPGCBL
7	労働環境(労働安全を含む)	- 労働災害	<b>事故の記録</b> - 重機の操縦 - 高所作業 - 感電	- 安全計画の評価	- 事故記録	- 港湾事務所	- 年1回	- CPGCBL と環境 コンサルタント	CPGCBL
8	事故	- 交通事故	<b>事故の記録</b> - 海上交通	- 運航スケジュールの評価	- 事故記録	- 港湾事務所	- 年1回	- CPGCBL と環境 コンサルタント	CPGCBL

(出典: JICA 調査団)

### 15.8.2 送電線

環境モニタリング計画は、送電線の工事および供用時の環境管理計画のための指針となるよう準備される。

モニタリングされる環境項目は、工事中および供用時で正または負の影響が予想されるものである。

環境管理は、環境への影響の防止又は軽減し、天然資源の保護を維持するために、計画、準備、監督、体制、および発展という持続的な方法である。

送電線の工事中および供用時の環境項目ごとの主な環境影響、モニタリング方法、責任機関、および費用は表 15.8-3 のとおりである。

表 15.8-3 環境モニタリング計画（送電線）

No	項目	影響要因	モニタリング項目	目的	方法			実施機関	費用負担先
					データ収集と分析の方法	場所	期間と頻度		
<b>計画時</b>									
1	用地取得と補償	1) 鉄塔基部の土地の消失 2) 工事区域内の立ち入りの禁止 3) 隔離距離内の樹木や建物の撤去	1) - 3) - Electricity Act, 1910 - JICA Guideline (2010)	1) - 3) - 補償実行の確認	1) - 3) - 補償金支払い時の同席 - 補償同意の記録	1) - 3) - 補償金支払い時の同席	1) - 3) - 用地取得のプロセス	- Office of the Deputy Commissioner - PGCB	PGCB - 同席者: 6,500/人日
2	社会関係資本や地域の意思決定機関等の社会組織	- 補償の過程において、政府職員と地域住民など協議による意識の変化	- 被影響住民の意識	- 被影響住民の意識の確認	- 被影響住民への面接	- 被影響住民	- 補償完了後に1回	- PGCB	PGCB - 面接者: 5,500Tk./人日
<b>工事中</b>									
1	生態系(貴重種)	- 貴重種の存在	<b>種類, 個体数</b> - Bangladesh Wild Life (Preservation) (Amendment) Act, 1974 - JICA Guideline (2010)	- 貴重種の確認	- 観察	- 渡り鳥 <b>5 lines:</b> 河川周辺 - その他 <b>5 points:</b> 河川周辺の工事区域	- 渡り鳥: 渡りの時期に週1回 - その他: 年2回(乾季と雨季)	- 実施: 建設業者と環境コンサル - 監督: PGCB と監督するコンサル	建設業者の契約に含まれる - 観察: 870,000Tk./年
2	労働環境(労働安全を含む)	- 労働災害	<b>事故の記録</b> - 重機の操縦 - 高所作業 - 感電	- 安全計画の評価	- 事故記録	- 建設業者の事務所	- 年1回	- 実施: 建設業者と環境コンサル - 監督: PGCB と監督するコンサル	建設業者の契約に含まれる
<b>供用時</b>									
1	生態系(渡り鳥)	- 送電線の存在	<b>種類, 個体数</b> - バードストライク	- バードストライクの確認	- 観察	- <b>5 lines:</b> 河川周辺	- 渡りの時期に週1回	- PGCB と環境コンサルタント	PGCB - 観察: 3,150,000Tk./

バングラデシュ国 チッタゴン石炭火力発電所建設事業準備調査  
 ファイナルレポート（発電所・港湾・送電線・アクセス道路・自然条件調査）

No	項目	影響要因	モニタリング項目	目的	方法			実施機関	費用負担先
					データ収集と分析の方法	場所	期間と頻度		
									年
2	労働環境(労働安全を含む)	- 労働災害	<b>事故の記録</b> - 重機の操縦 - 高所作業 - 感電	- 安全計画の評価	- 事故記録	- PGCB office	- 年1回	- PGCB と環境コンサルタント	PGCB
3	事故	- 土壌流出と鉄塔の倒壊	- 鉄塔基部の土壌の状況 - 鉄塔の傾き	- 土壌流出と鉄塔の倒壊の防止	- 鉄塔基部の土壌の観察 - 鉄塔の傾きの測定	- 鉄塔	- 雨季の前後 - サイクロンの後	- PGCB	PGCB

(出典: JICA 調査団)

### 15.8.3 アクセス道路

アクセス道路のための建設と運営段階で各環境項目の主要な環境影響、監視方法、責任組織、および費用は、表 15.8-4 に示されている。

表 15.8-4 環境モニタリング計画（アクセス道路）

No	項目	影響要因	モニタリング項目	目的	方法			実施機関	費用負担先
					データ収集と分析の方法	場所	頻度及び期間		
計画中									
1	用地取得	1) 私有地の喪失 2) 塩田、エビ養殖池及び漁場 3) 居住地及び商業地の喪失 4) 樹木、庭園、池及び果樹の喪失	取得される土地、構造物及び樹木の割合	1) 4) 補償プロセスの確認	1) 4) 補償金の支払い 補償合意の記録	1) 4) 補償対象地	1) 4) 用地取得プロセス中	副弁務官事務所 RHD	RHD
2	貧困層	職を失う人々のうちの貧困世帯	人々の意見	労働の喪失と同様	被影響者へのインタビュー	被影響者	毎年	実施: 請負業者/環境コンサルタント 監督: RHD/監督コンサルタント	RHD
3	社会インフラ等の社会資本及び地域の意思決定機関	用地取得の際に地域政府職員、地域住民等の考えに影響を与える	人々の意見	被影響者の感情の確認	被影響者へのインタビュー	被影響者	毎年	実施: 請負業者/環境コンサルタント 監督: RHD/監督コンサルタント	RHD
4	被害と利益の偏在	居住者、労働者、政府職員及び地域の政治家の間で起きる可能性がある。	人々の意見	用地取得と同様	用地取得と同様	用地取得と同様	用地取得と同様	実施: 請負業者/環境コンサルタント 監督: RHD/監督コンサルタント	RHD
5	地域の利害の対立	居住者、労働者、政府職員及び地域の政治家の間で起きる可能性がある。	人々の意見	社会資本と同様	社会資本と同様	社会資本と同様	社会資本と同様	実施: 請負業者/環境コンサルタント 監督: RHD/監督コンサルタント	RHD

バングラデシュ国 チッタゴン石炭火力発電所建設事業準備調査  
ファイナルレポート（発電所・港湾・送電線・アクセス道路・自然条件調査）

No	項目	影響要因	モニタリング項目	目的	方法			実施機関	費用負担先
					データ収集及び分析の方法	場所	頻度及び期間		
工事中									
1	大気質	1) 工事中の粉塵 2) 工事機械及び機材の移動のための車両による排気ガス	1), 2) PM <sub>10</sub> 大気質基準 IFC ガイドラインの大気質についての基準値 (General/ 2007)	1), 2) 大気汚染の緩和策についての評価	1), 2) サンプルの収集及び実験室での解析	1), 2) 3 箇所 -アクセス道路沿い	1), 2) 3 ヶ月ごと	実施: 請負業者/環境コンサルタント 監督: RHD/ 監督コンサルタント	請負業者の契約金額に含まれる。
2	水質	1) 建設地からの流出水 2) 河川水	1), 2) pH, BOD, SS, 油、大腸菌等 排水基準 水質基準 (地表水)	1), 2) 水質汚染についての緩和策の評価	1), 2) サンプルの収集及び実験室での解析	1) 塩田及び水田の水路 2 箇所 既存の井戸の地下水: 1 箇所 2) 建設地域周辺の河川水: 5 箇所	1), 2) 3 ヶ月ごと	実施: 請負業者/環境コンサルタント 監督: RHD/ 監督コンサルタント	請負業者の契約金額に含まれる。
3	廃棄物	1) 工事による建設廃棄物 2) 労働者の家庭ごみ 3) 乾電池等の有害廃棄物	1) 3) 廃棄物の種類と量	1) 3) 廃棄物の緩和策の評価	1) 3) 廃棄物の量と種類及び処理方法の記録	1) 3) 建設地	1) 4) 建設地	実施: 請負業者/環境コンサルタント 監督: RHD/ 監督コンサルタント	請負業者の契約金額に含まれる。
4	騒音及び振動	1) 工事機械による騒音及び振動 2) 機材及び労働者の移動に用いられる車両による騒音	1), 2) 騒音レベル 騒音レベル基準 騒音に関する IFC ガイドライン基準値 (General/ 2007)	1), 2) 騒音レベルについての緩和策の評価	1), 2) -騒音計による計測	1), 2) 3 箇所 -道路沿い	1), 2) 3 ヶ月ごと	実施: 請負業者/環境コンサルタント 監督: RHD/ 監督コンサルタント	請負業者の契約金額に含まれる。
5	生態系 (マングローブ林)	マングローブ林の存在	密度 JICA ガイドライン (2010) WB OP 4.04	密度の評価	1), 2) 観測	2 ライン	3 ヶ月ごと	実施: 請負業者/環境コンサルタント 監督: RHD/ 監督コンサルタント	請負業者の契約金額に含まれる。

バングラデシュ国 チッタゴン石炭火力発電所建設事業準備調査  
 ファイナルレポート（発電所・港湾・送電線・アクセス道路・自然条件調査）

No	項目	影響要因	モニタリング項目	目的	方法			実施機関	費用負担先
					データ収集及び分析の方法	場所	頻度及び期間		
	生態系（干潟）	堆積及び侵食による劣化の影響	1) 地形的特徴 2) 堆積物の質 3) 底生生物	1) 3) 水質汚染に対する対策の評価 海洋生物の種類及び数の変化の確認	1) 3) サンプルの収集及び実験室での分析	1) 3) 5箇所 建設地の海域	1) 3) 年2回（乾季及び雨季）		請負業者の契約金額に含まれる
6	地形及び地質	土壌流出	表層水中の懸濁物	土壌流出の評価	(水質を参照)	(水質を参照)	(水質を参照)	(水質を参照)	(水質を参照)
7	雇用及び生計等の地域経済	雇用及びビジネス機会の増加	地元住民への雇用機会	地域経済の改善 地元住民の生活水準の改善 地域住民の感情への配慮	関連組織へのヒアリング 地域住民へのインタビュー	関連組織 計画地周辺の村落	毎年	実施: 請負業者/環境コンサルタント 監督: RHD/ 監督コンサルタント	請負業者の契約金額に含まれる
8	土地利用及び地域資源	伝統的土地利用パターン及び地域資源の利用の変化	地域経済と同様	地域経済と同様	地域経済と同様	地域経済と同様	地域経済と同様	実施: 請負業者/環境コンサルタント 監督: RHD/ 監督コンサルタント	請負業者の契約金額に含まれる
9	既存の社会インフラ及び社会サービス	1) 船舶の増加 2) 車両の数の増加	1) 2) 工事による交通量	建設スケジュールの影響の評価	1) 2) 船舶及び車両の数の記録	1) 2) -プロジェクトサイト	1) 2) 記録の継続	実施: 請負業者/環境コンサルタント 監督: RHD	請負業者の契約金額に含まれる
10	地域の利害の対立	地域住民と労働者間の対立	地域の習慣の変化	地域住民のプロジェクトに対する態度の確認	居住者へのインタビュー	計画地周辺の村落	毎年	実施: 請負業者/環境コンサルタント 監督: RHD/ 監督コンサルタント	請負業者の契約金額に含まれる
11	子供の権利	下請け業者による採用	児童労働の件数	児童労働の禁止の評価	労働者と下請け業者間の労働契約の確認 建設地域の巡視	建設地域	毎年	実施: 請負業者/環境コンサルタント 監督: RHD	請負業者の契約金額に含まれる
12	HIV/AIDS等の感染症	移住労働者の一時的な流入により感染のリスクが高まる。	労働者の健康の記録	労働者の衛生の評価	労働者の健康記録の収集及び確認	関係機関	毎年	実施: 請負業者/環境コンサルタント 監督: RHD	
13	労働環境（労働安全を含む）	労働事故	事故の記録	労働安全計画の評価	事故の記録	請負業者の事務所	記録の継続	実施: 請負業者/環境コンサルタント 監督: RHD	請負業者の契約金額に含まれる
14	事故	交通事故	陸上交通 河川交通	交通スケジュールの影響の評価	事故の記録	請負業者の事務所	記録の継続	実施: 請負業者/環境コンサルタント 監督: RHD	請負業者の契約金額に含まれる

バングラデシュ国 チッタゴン石炭火力発電所建設事業準備調査  
 ファイナルレポート（発電所・港湾・送電線・アクセス道路・自然条件調査）

No	項目	影響要因	モニタリング項目	目的	方法			実施機関	費用負担先
					データ収集及び分析の方法	場所	頻度及び期間		
15	越境の影響及び気候変動	CO <sub>2</sub> が工事により発生する。	機械の維持管理の記録	CO <sub>2</sub> の削減努力	機械の維持管理の記録確認	請負業者の事務所	記録の継続	実施:請負業者/環境コンサルタント 監督: RHD	請負業者の契約金額に含まれる
供用時									
1	大気質	1) 機材及び労働者の輸送のための車両による排気ガス 2) 道路表面からの粉塵	1), 2) SO <sub>2</sub> , NO <sub>2</sub> , PM <sub>10</sub> 排気ガス基準 大気質基準 排気ガスに関する IFC ガイドライン値(火力発電所/ 2008) 大気質に関する IFC ガイドライン値 (General/ 2007)	1), 2) 大気汚染に関する緩和策の評価	1), 2) サイト周辺でのサンプルの収集及び実験室での分析	1), 2) 3 箇所 道路周辺の居住地	1), 2) 3 ヶ月ごと	RHD / 環境コンサルタント	RHD CEMS: 請負業者の契約金額に含まれる
2	水質	表層の流出	水温、DO、SS、油、BOD、COD、重金属 排水に関する IFC ガイドライン (火力発電所/ 2008)	水質汚染についての緩和策の評価	サンプルの収集及び実験室での分析 センサーによる連続測定	4 箇所 塩田/水田	3 ヶ月ごと	RHD / 環境コンサルタント	RHD
4	騒音及び振動	機材及び労働者の移動に用いられる車両による騒音	騒音レベル 騒音基準 騒音に関する IFC ガイドライン値 (火力発電所/ 2008) (General/2007)	騒音レベルについての緩和策の評価	騒音計による計測	3 箇所 道路沿い	3 ヶ月ごと	RHD / 環境コンサルタント	RHD
5	生態系 (マングローブ林)	マングローブ林の存在	密度 JICA ガイドライン (2010) WB OP 4.04	密度の評価	観測	密度 2 ライン	3 ヶ月ごと	RHD / 環境コンサルタント	RHD
	生態系 (干潟)	堆積及び侵食による劣化の影響	1) 地形的特徴 2) 堆積物の質 3) 底生生物	1) 3) 水質汚染に対する対策の評価	1) 3) 計画地でのサンプルの収集、実	1) 3) 5 箇所 建設地域の海域	1) 3) 年 2 回 (乾季及び雨		

バングラデシュ国 チッタゴン石炭火力発電所建設事業準備調査  
 ファイナルレポート（発電所・港湾・送電線・アクセス道路・自然条件調査）

No	項目	影響要因	モニタリング項目	目的	方法			実施機関	費用負担先
					データ収集及び分析の方法	場所	頻度及び期間		
				海洋生物の種類及び数の変化の確認	験室での分析		季)		
6	地形及び地質	土壌流出	表層水中の懸濁物(SS)	土壌流出の評価	(水質を参照)	(水質を参照)	(水質を参照)	(水質を参照)	(水質を参照)
7	貧困層	道路の改善	人々の意見	社会サービスへのアクセスの評価	関連組織へのヒアリング 居住者へのインタビュー	関連機関 計画地周辺の村落	毎年	RHD / 環境コンサルタント	RHD
8	雇用及び生計手段等の地域経済	-移動状況の改善	求人数	製品の売上及び収入の増加の評価	同上	同上	同上	RHD / 環境コンサルタント	RHD
9	土地利用及び地域資源	伝統的な土地利用パターン及び地域資源の利用の変化	人々の意見	地域住民の感情の確認	居住者へのインタビュー	計画地周辺の村落	毎年	RHD / 環境コンサルタント	RHD
10	既存の社会インフラ及び社会サービス	1) 船舶数の増加 2) 車両数の増加	1) 2) 交通量	1) 2) 交通スケジュールの影響の評価	1) 2) 船舶数および車両数の記録	1) 2) -道路沿い	1) 2) 記録の継続	RHD	RHD
11	被害と利益の偏在	居住者、労働者、政府職員及び地域の政治家の間で起きる可能性がある。	人々の意見	土地利用と同様	土地利用と同様	土地利用と同様	土地利用と同様	RHD	RHD
12	地域の利害の対立	地域住民と労働者間の対立	人々の意見	土地利用と同様	土地利用と同様	土地利用と同様	土地利用と同様	RHD / 環境コンサルタント	RHD
13	ジェンダー	道路の改善	人々の意見	貧困層と同様	貧困層と同様	貧困層と同様	貧困層と同様	RHD / 環境コンサルタント	RHD
14	子供の権利	1) 児童労働 2) 道路の改善	1) 児童労働 2) 人々の意見	1) 児童労働の禁止の評価 2) 貧困層と同様	1) 児童労働請負業者と労働者間の労働契約の確認 建設地の巡視 2) 貧困層と同様	1) 労働地域 2) 貧困層と同様	1), 2) 毎年	RHD / 環境コンサルタント	RHD
15	労働環境(労働安全)	労働事故	労働事故重荷の扱い 高所作業 感電	労働安全計画の評価	事故の記録	-道路沿い	継続記録	RHD	RHD
16	事故	交通事故	陸上交通	労働安全計画の評	事故及び火災の	Kohelia 川沿い	継続記録	RHD	RHD

バングラデシュ国 チッタゴン石炭火力発電所建設事業準備調査  
 ファイナルレポート（発電所・港湾・送電線・アクセス道路・自然条件調査）

No	項目	影響要因	モニタリング項目	目的	方法			実施機関	費用負担先
					データ収集及び 分析の方法	場所	頻度及び期 間		
			海洋交通	価	記録				
17	越境の影響及び 気候変動	CO <sub>2</sub> 排出	CO <sub>2</sub> 排出量	CO <sub>2</sub> 排出削減の取 組	交通量	道路沿い	毎年	RHD	RHD

(出典: JICA 調査団)

## 15.9 用地取得および住民移転のための措置

詳細は用地取得住民移転実施計画に記載している（Appendix C-15.9-1）。

### 15.9.1 発電所と港湾施設

CPGCBL が行なう主要な措置は、以下のとおりである。

#### (1) 用地取得住民移転実施計画の最終決定

CPGCBL は用地取得申請を用意し、鉱物資源エネルギー省（MOPEMR: Ministry of Power, Energy and Mineral Resources）に提出し、Cox's Bazar の Deputy Commissioner（DC）に用地取得の要請を行なう。また、CPGCBL は住民移転計画（RAP: Resettlement Action Plan）を、MOPEMR に提出する。CPGCBL は、「バ」国政府に承認されるであろう、土地や移転関わる DC の支払いに加えて、追加の交付金（AGs: Additional Grants）のための十分な予算を用意する。

#### (2) データ収集と資格要件の確認

CPGCBL は、プロジェクトの実施期間を通じて、用地取得、移転、および生活回復に関わる活動の監督、協議、およびモニタリングに関する適切な人材を配置する。CPGCBL は、DC とともに、社会経済の調査やデータ収集を行なう。データの更新や追加の重要な情報をえるために、追加調査を行ない、必要があれば、RAP は改訂される。ID カード、資格者リスト、資格者カードは、この段階で発行される。

#### (3) 住民協議と情報管理

CPGCBL は、情報発信のためのパンフレットを用意する。住民協議会やフォーカス・グループ・ディスカッションのような、住民との協議は、プロジェクトの実施プロセス、利益と損失、環境や社会への影響などを周知されるため、プロジェクトで影響がある住民に対して行なわれる（Appendix C-15.9-2 と Appendix C-15.9-3）。

#### (4) 予算の最終決定と用地取得住民移転の実施

DC は、法律（CCL）にしたがって、資格要件者（EP）の土地、家屋、農作物や樹木に対して金銭補償を行なう。CPGCBL は、この DC の金銭補償に加えて、追加の給付金を支払い。CPGCBL は、EP の土地の購入、移転、生計回復/向上についての補助に対して責任をもつ。CPGCBL は、被影響住民を含む利害関係者からの苦情を受け取る、苦情処理委員会（GRC: grievance redress committee）を組織する。

#### (5) モニタリング

CPGCBL は、移転プロセスと最終的な結果を評価するモニタリング機関を、内部だけでなく、外部でも組織する。

### 15.9.2 送電線

#### (1) 鉄塔位置の最終決定

対張鉄塔 P1 から P10 の位置の最終決定に加え、PGCB は Anowara から Pekua までの懸垂鉄塔の位置を確定させる。懸垂鉄塔の位置を決めるための調査では、JICA ガイドラインや PGCB の経験で規定されたように、家屋や人口密集地を避ける努力をする。

#### (2) 土地所有者との交渉

土地所有者や小作者は、他の土地に移転することではなく、彼らの農作業への影響も工事期間中だけで最低限になる。彼らが、鉄塔建設のために、土地を自発的に提供しない場合は、PGCB は鉄塔基部の土地に対し、1982 年の条例と JICA ガイドラインにしたがって、用地取得する責任をもつ。土地の取得に際しては、再取得価格で支払われる。

### 15.9.3 アクセス道路

RHD により実施される主要な活動は以下の通りである：

#### (1) 用地取得及び移転計画の確定

RHD は MOC に対して用地取得の申請書を作成し提出するとともに、Cox'd Bazar 地区の副コミッショナーへの要望書を提出する。RHD は、移転計画 (RAP) を作成し MOC に提出する。RHD は政府による承認の下、副コミッショナーによる土地への支払い分、追加助成金 (AGs)、移転手当 (RBs) に十分な予算を確保する。

#### (2) データ収集及び影響者の特定

RHD は用地取得及び生計回復プログラムの進捗管理、協議、モニタリングのために必要な人員を配置する。RHD は、副コミッショナーに従って、社会経済調査と資料収集を計画し実施する。補足的な調査は、重要な追加情報を取得することを目的に実施され、全てのデータが更新され、必要に応じて RAP を見直すものとする。ID カード、受給資格者 (EP) ファイル及び受給資格カードはこの段階で発行される。

#### (3) 地域の協議及び情報管理

RHD は情報発信のためにパンフレットを作成する。

パブリック・コンサルテーションミーティング (SHM) やフォーカス・グループ・ディスカッション (FGD) 等の地域住民との協議は、人々にプロジェクトの実施プロセス、便益と便益の喪失、環境及び社会影響等を周知するために行われる。(Appendix C-15.5-9 and Appendix C-15.9-4)

#### (4) 用地取得及び住民移転予算の確定と実施

DC は影響を受ける、土地、構造物、作物や樹木について、補償に関する法律 (CCL) に基づき、受給資格者に支払いを行う。RHD は、DC による受給資格者への支払いに加えて、追加的助成金、移転手当等の支払いを行う。

RHD は受給資格者による土地購入、移転、生計の再建を支援する責任を有する。また、RHD は苦情処理委員会 (GRC) を設置し、被影響者を含むステークホルダーからの苦情を受け付

けるものとする。

(5)モニタリング

RHD は内部組織によるモニタリングに加えて、外部の第三者による移転プロセス及び最終結果を評価する体制を構築するものとする。

## 15.10 その他

### 15.10.1 チェックリスト

#### (1) 発電所と港湾施設

##### 1) 発電所

JICA ガイドラインの環境チェックリストは、チェック項目、評価（Yes/No）、環境社会配慮の確認（Yes/No の理由、根拠、緩和策等）の確認で構成されている。本プロジェクトの発電所の環境チェックリストは、表 15.10-1 に示すとおりである。

##### 2) 港湾施設

港湾施設の環境チェックリストは、表 15.10-2 に示すとおりである。

#### (2) 送電線

送電線の環境チェックリストは、表 15.10-3 に示すとおりである。

##### (3) アクセス道路

道路及び橋梁に関わる JICA 環境チェックリストは表 15.10-4 と表 15.10-5 に示されている。リストは、主要チェック項目、評価（Yes/No）及び環境面の課題（理由と緩和策）を確認する部分から構成されている。

表 15.10-1 環境チェックリスト (火力発電)

Category	Environmental Item	Main Check Items	Yes: Y No: N	Confirmation of Environmental Considerations (Reasons, Mitigation Measures)
1 Permits and Explanation	(1) EIA and Environmental Permits	(a) Have EIA reports already been officially prepared? (b) Have EIA reports been approved by authorities of the host country's government? (c)-1 Have EIA reports been unconditionally approved? (c)-2 If conditions are imposed on the approval of EIA reports, are the conditions satisfied? (d) In addition to the above approvals, have other required environmental permits been obtained from the appropriate regulatory authorities of the host country's government?	(a) Y (b) N (c)-1 N (c)-2 - (d) N	(a) - Draft EIA reports have been prepared for CPGCBL by the JICA Study Team. (b)(c) - CPGCBL has not yet officially submitted the EIA report to the Department of Environment of Bangladesh, and the EIA report has not yet been approved by the Bangladesh DOE. (d) - Required environmental permits other than the EIA reports have not been obtained from the appropriate regulatory authorities of Bangladesh.
	(2) Explanation to the Local Stakeholders	(a)-1 Have contents of the project and the potential impacts been adequately explained to the local stakeholders based on appropriate procedures, including information disclosure? (a)-2 Has approval been obtained from the local stakeholders? (b) Have comments from the stakeholders (such as local residents) been reflected to the project design?	(a)-1 Y (a)-2 Y (b) Y	(a) <Stakeholder Meeting> - CPGCBL has so far conducted two stakeholder meetings (SM) with the support of the JICA Study Team and EAL. - The first SM was held at the scoping stage of the Feasibility Study of the Coal-fired Power Plant Development Project on November 12th, 2012 at Yunus Khali Government Primary School, Maheshkhali Upazila, Cox's Bazar District. There were 66 total attendees, including local government officers, community leaders, local affected residents, etc. CPGCBL hosted the meeting assisted by the JICA Study Team. Notification letters were distributed to all the key stakeholders prior to the meeting. At the meeting, a power-point presentation with a full explanation of the project was given to the participants in their local language, to allow the audience to fully understand the project and to contribute valuable comments. - The second SM was held at the Draft final on April 16th 2013 at Moheshkhali Upazila Parishad Auditorium, Cox's Bazar. There were 133 total attendees, including local government officers, community leaders, local affected residents, etc. At the meeting, a power-point presentation with a full explanation of the project was given to the participants in their local language, to allow the audience to fully understand the project and to contribute valuable comments. (b) <Stakeholder Meeting> - The comments from the stakeholders have been reflected in the project design (refer to 15.5.1 (4)).

Bangladesh Chittagong Coal-Fired Power Plant Construction Project Preparation Investigation  
Final Report (Power Plant · Port · Transmission Line · Access Road · Natural Condition Investigation)

Category	Environmental Item	Main Check Items	Yes: Y No: N	Confirmation of Environmental Considerations (Reasons, Mitigation Measures)
	(3) Examination of Alternatives	(a) Have alternative plans of the project been examined with social and environmental considerations?	(a) Y	(a) - Alternative plans of the project were examined in regard to zero option and two different locations for the power plant site. Environmental and social issues were adequately taken into account in considering the alternative plans of the project.
2 Pollution Control	(1) Air Quality	(a)-1 Do air pollutants, such as sulfur oxides (SOx), nitrogen oxides (NOx), and soot and dust emitted by the power plant operations comply with the country's emission standards? (a)-2 Is there a possibility that air pollutants emitted from the project will cause areas that do not comply with the country's ambient air quality standards? (a)-3 Are any mitigating measures taken? (b)-1 In the case of coal-fired power plants, is there a possibility that fugitive dust from the coal piles, coal handling facilities, and dust from the coal ash disposal sites will cause air pollution? (b)-2 Are adequate measures taken to prevent air pollution?	(a)-1 Y (a)-2 N (a)-3 Y (b)-1 Y (b)-2 Y	(a) - SOx, NOx and Particle Matter will be generated by the operation of the power plant. - Using the following Gaussian diffusion model, prediction of annual averages, a 24-hour and 1-hour value was calculated according to the time scale in conformity with the environmental standards of Bangladesh and the IFC/EHS guidelines (refer to Chapter 15.6.1 (1), b, a., i.). - A flue gas desulphurization (FGD: around 70% efficiency) system using marine water, an electrostatic precipitator (EP: around 99.8% efficiency), and low-NOx burning method (multi phase burning) will be used during this project, and exhaust concentrations will be kept below Bangladesh's emission standards and the spirit of IFC/WB EHS guidelines. (b) - Coal handling and storage activities and ash handling disposal activities will result in the dispersion of dust particulates due to wind gusts. According to the Beaufort scale, when wind speed exceeds about 6m/s, dust on the ground may be lifted up. However, the occurrence ratio of wind speed exceeding 6m/s around the project site is very low at about 1%. A cover will be installed on the conveyor for coal and ash transportation, and watering coal storage and an ash pond will be built to keep the surface wet.
	(2) Water Quality	(a)-1 Do effluents including thermal effluents from the power plant comply with the country's effluent standards? (a)-2 Is there a possibility that effluents from the project will cause areas that do not comply with the country's ambient water quality standards or cause any significant temperature rise in the receiving waters? (b) In the case of coal-fired power plants, do leachates from the coal piles and coal ash disposal sites comply with the country's effluent standards? (c) Are adequate measures taken to prevent contamination of surface water, soil,	(a)-1 Y (a)-2 N (b) Y (c) Y	(a)-1 - The temperature of thermal effluent will be discharged within $\Delta T$ 7°C compared to the water temperature of the intake water and will be less than 40°C. Therefore the temperature of the thermal effluent is within the discharge water regulation (40°C). - Simulation of thermal effluent diffusion was conducted under two conditions; one where the discharge point is 140 meters away from the costal line, and the other where it is 280 meters away from the costal line, in order to identify how far the discharge point should be to avoid the impact of thermal effluent to the coastal area.. <b>In the case that the discharge point is 140m offshore:</b> The sea area where the water temperature increases more than 4°C is up to 70m away from the discharge point; more than 3°C increase is up to 240m away, more than 2°C increase is up to 1,300m away, and more than 1°C increase is up to 1,800m away from the discharge point.

Bangladesh 国 チッタゴン石炭火力発電所建設事業準備調査  
 ファイナルレポート（発電所・港湾・送電線・アクセス道路・自然条件調査）

Category	Environmental Item	Main Check Items	Yes: Y No: N	Confirmation of Environmental Considerations (Reasons, Mitigation Measures)
		groundwater, and seawater by the effluents?		<p><b>In the case that the discharge point is 280m offshore:</b></p> <p>No sea area experiences a water temperature increase of more than 4°C; sea area experiencing more than a 3°C increase is up to 90m away; more than 2°C increase is up to 530m away; and more than 1°C increase is up to 1,400m away from the discharge point. Sea area in front of the power plant is open water, and thermal effluent is diffused at the surface layer. Fish avoid the sea area if it exceeds a suitable water temperature, therefore living fish are likely to be impacted even though the thermal effluent is diffused. Furthermore, thermal effluent will be diffused into the bottom layer in the region close to the discharge point, which is likely to impact the benthos. Flora such as seaweed do not exist in the sea area in front of the power plant, and only fauna such as Polychaeta and Bivalvia are impacted by thermal effluent, though the impact range is limited to the area close to the discharge point.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Wastewater from each facility will be collected in the central wastewater treatment system. The wastewater treatment system, which will consist of neutralization, coagulating sedimentation, and a filtration and oil separator, will manage and treat wastewater appropriately to comply with water quality in accordance with Bangladesh regulations and IFC/EHS guidelines for thermal power plants. Treated wastewater will be mixed and diluted with a large volume of thermal effluents. The impact on water quality by the power plant operation is considered to be insignificant because the impact intensity is low, the duration is long term, and the coverage area is limited.</li> <li>(b), (c)</li> <li>- Leakage from the bottom of the ash pond will be prevented using an impermeable layer, such as high density polyethylene (HDPE) sheet or silt layer.</li> <li>- Wastewater will be managed and treated appropriately by neutralization and sedimentation to comply with water quality in accordance with Bangladesh regulations and IFC/WB EHS guidelines for thermal power plants.</li> <li>- Heavy metal ingredients contained in the coal ash and wastewater from the ash</li> </ul>

বাংলাদেশ国 চিত্তাগন石炭火力発電所建設事業準備調査  
 最終報告 (発電所・港湾・送電線・アクセス道路・自然条件調査)

Category	Environmental Item	Main Check Items	Yes: Y No: N	Confirmation of Environmental Considerations (Reasons, Mitigation Measures)
				disposal site will be monitored and analyzed as a precaution.
	(3) Wastes	(a) Are wastes, (such as waste oils, and waste chemical agents), coal ash, and by-product gypsum from flue gas desulfurization generated by the power plant operations properly treated and disposed of in accordance with the country's regulations?	(a) Y	<ul style="list-style-type: none"> <li>- To separate waste collection, recycling and reuse of waste will be promoted and non-recyclable waste will be disposed at appropriate sites, according to the related regulations.</li> <li>- Hazardous waste will be treated under the related regulations.</li> <li>- Fly ash and bottom ash are not categorized as hazardous materials by Bangladesh regulations. An ash disposal pond (200 ha) will be built at the project site. The nominal capacity of the ash disposal pond is calculated based on the total volume of the ash to be accumulated for the duration of 25 years operation with an 80% load factor. The total capacity is estimated to be 20,250,000 tons.</li> <li>- Reuse of coal-ash is not planned at present as there are no facilities to reuse coal-ash, such as a cement factory near the project site. Coal-ash reuse already occurs in Europe, United States, Japan and in many other countries, and the feasibility of coal-ash reuse in Bangladesh is an issue to be discussed in the future.</li> </ul>
	(4) Noise and Vibration	(a) Do noise and vibrations comply with the country's standards?	(a) Y	<p>&lt;Noise&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- The totals of 16 points used for simulation were selected at the boundary of power plant site and discharge facilities, and another 3 points at the nearest residence were also selected for simulation.</li> <li>- Prior to power plant construction, dykes 5 meters and 16 meters high (for the purpose of ash disposal site) will be constructed inside the boundary of the power plant site; this will simulate the dispersion model of the noise level, taking into the dyke playing as a sonic barrier.</li> <li>- According to the result of simulation, the noise level generated by power plant operation is 10.6 - 43.3dB (A) at the boundary of the power plant site and discharge facility and 30.2 - 41.2 dB (A) at the nearest residence (1 point at north of the site and 2 points at south of the site).</li> <li>- The noise levels at all the points in residential areas satisfy day-time noise level standards for Bangladesh. The noise level at 1 point in the residential areas exceeds night-time noise level standards for Bangladesh; however, the range of the noise levels don't exceed standards for the area surrounding the power plant, and the noise level in the whole village satisfies night-time standards. IFC/WB guidelines are satisfied at all the points.</li> <li>- As part of mitigation measures, equipment maintenance will be conducted and low noise equipment and adequate enclosures will be installed.</li> </ul> <p>&lt;Vibration&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- As part of mitigation measures, since vibration is expected to be caused by plant operation. Maintenance of equipment will be conducted, and low noise/vibration</li> </ul>

বাংলাদেশ国 চিত্তা গন শিল্প বিদ্যুৎ উৎপাদন স্থাপনা নির্মাণ প্রকল্পের প্রস্তুতি  
 ফাইনাল রিপোর্ট (উৎপাদন স্থান · পোর্ট · বিদ্যুৎ সরঞ্জাম · অ্যাক্সেস রাস্তা · প্রাকৃতিক পরিবেশের পরিদর্শন)

Category	Environmental Item	Main Check Items	Yes: Y No: N	Confirmation of Environmental Considerations (Reasons, Mitigation Measures)
				equipment and adequate enclosures will be installed.
	(5) Subsidence	(a) In the case of extraction of a large volume of groundwater, is there a possibility that the extraction of groundwater will cause subsidence?	(a) N	(a) - Ground water will not be used during the operation phase.
	(6) Odor	(a)-1 Are there any odor 出典: s? (a)-2 Are adequate odor control measures taken?	(a)-1 Y (a)-2 Y	(a) - In case domestic waste from the workers' camp is not appropriately treated, foul odors may start emanating from rotten waste. Before starting plant operation, workers will be instructed to separate and collect garbage, and illegal waste disposal will be prohibited. Garbage will be disposed on a periodic basis to prevent odor by putrefaction.
3 Natural Environment	(1) Protected Areas	(a)-1 Is the project site located in protected areas designated by the country's laws or international treaties and conventions? (a)-2 Is there a possibility that the project will affect the protected areas?	(a)-1 N (a)-2 N	(a) - The project site is not located in any protected areas. - Sonadia ECA, which has been designated as Ecological Critical Area pursuant to the Environmental Protection Law of Bangladesh, is located 15km south of the proposed project site. - Air quality, water quality and noise levels during both construction and operation phases will meet environmental standards, and the impacts will not reach Sonadia ECA.
	(2) Ecosystem	(a) Does the project site encompass primeval forests, tropical rain forests, ecologically valuable habitats (e.g., coral reefs, mangroves, or tidal flats)? (b) Does the project site encompass the protected habitats of endangered species designated by the country's laws or international treaties and conventions? (c) If significant ecological impacts are anticipated, are adequate protection measures taken to reduce the impacts on the ecosystem? (d)-1 Is there a possibility that the amount of water (e.g., surface water, groundwater) used by the project will adversely affect aquatic environments, such as rivers? (d)-2 Are adequate measures taken to reduce the impacts on aquatic environments, such as aquatic organisms?	(a) N (b) Y (c) Y (d)-1 N (d)-2 Y (e) N	(a) - The project site consists of land used for salt farms and other purposes, with no primeval forests or tropical rain forests. A sandy beach is located in front of the proposed project site, but there are no mangrove forests or tidal flats. (b) - It is highly likely that four species of IUCN precious sea turtles spawn on the sea coast, and a detailed survey should be conducted. - For the purpose of protecting the Spoon billed Sandpiper, construction workers will be instructed to strictly comply with hunting and capturing restrictions as prescribed by law. Light and noise of nighttime construction may have adverse effects on the sea turtles. (c) - Night construction activity in the spawning season should be avoided as much as possible, and should be conducted under minimum light. - Lighting color that does not affect spawning (e.g., red or yellow) will be selected. - Low-noise equipment shall also be installed. - The careful monitoring of spawning status is necessary. (d) - This project does not intake surface water or ground water.

বাংলাদেশ国 চিত্তা গন শক্তি বিদ্যুৎ উৎপাদন স্থাপনা নির্মাণ প্রকল্পের প্রস্তুতি  
 ফাইনাল রিপোর্ট (উৎপাদন স্থান · খণ্ড · বিদ্যুৎ সরবরাহ · অ্যাক্সেস রাস্তা · প্রাকৃতিক পরিবেশের পরিদর্শন)

Category	Environmental Item	Main Check Items	Yes: Y No: N	Confirmation of Environmental Considerations (Reasons, Mitigation Measures)
		(e) Is there a possibility that discharge of thermal effluents, intake of a large volume of cooling water or discharge of leachates will adversely affect the ecosystem of surrounding water areas?		(e) - The water intake and discharge of cooling water used in the power plant will be carried out at a flow rate much lower than the current in the surrounding ocean, and the water flow in the surrounding sea will not be affected. - In addition, smaller fish in the sea area have sufficient swimming ability in comparison to the flow rate of water intake, and they are not likely to be affected as a consequence. - The diffusion area of thermal effluents with increased temperature of 2 °C or higher is limited to a certain surface layer and fish can easily bypass the area.
4 Social Environment	(1) Resettlement	(a)-1 Is involuntary resettlement caused by project implementation? (a)-2 If involuntary resettlement occurs, will efforts made to minimize the impacts caused by the resettlement? (b) Is adequate explanation on compensation and resettlement assistance given to the affected people prior to resettlement? (c) Is the resettlement plan, including compensation with full replacement costs, restoration of livelihoods and living standards developed based on socioeconomic studies on resettlement? (d) Will compensation be paid prior to the resettlement? (e) Are the compensation guidelines set forth in the document? (f) Does the resettlement plan pay particular attention to vulnerable groups or people, including women, children, the elderly, people below the poverty line, ethnic minorities, and indigenous peoples? (g) Are agreements with the affected people obtained prior to resettlement? (h)-1 Is the organizational framework established to properly implement resettlement? (h)-2 Are the capacity and budget secured to implement the plan?	(a)-1 Y (a)-2 Y (b) Y (c) Y (d) Y (e) Y (f) Y (g) Y (h)-1 Y (h)-2 (i) Y (j) Y	(a) - The site selection was reconsidered to the present site from the previous one (2 km south), where large settlements were found on private land, in order to avoid a large-scale resettlement. (b) - CPGCBL has so far conducted two public consultation meetings (PCM) with the support of the JICA Study Team and EAL. - The first PCM was held at the scoping stage of the Feasibility Study of the Coal-fired Power Plant Development Project on November 14th, 2012 at Pura Bazar Government Primary School, Maheshkhali Upazila, Cox's Bazar District with the attendance of 115 people including local government officers, community leaders, local affected residents, etc. CPGCBL hosted the meeting assisted by the JICA Study Team. Notification letters were distributed to all the key stakeholders prior to the meeting. At the meeting, a power-point presentation with a full explanation of the project was given to the participants in their local language, to allow the audience to fully understand the project and to contribute valuable comments. - The second PCM was presided over by Mr. ATM Zahirul Islam, Managing Director, CPGCBL, assisted by the JICA Study Team on February 13th, 2013 at Chokoria Upazila Parishad Auditorium with the attendance of 50 people total including local government officers, local affected residents, local NGOs, etc. Notification letters were distributed to the selected representatives of the affected people prior to the meeting. - Even after this feasibility study is over, the PAPs and their communities will be consulted about the project, the rights and options available to them, and the proposed mitigation measures for adverse effects, and to the extent possible will be involved in the decision-making process concerning their resettlement. (c) - LARAP (Land Acquisition and Resettlement Action Plan), that includes not only a

Bangladesh 国 チッタゴン石炭火力発電所建設事業準備調査  
 ファイナルレポート（発電所・港湾・送電線・アクセス道路・自然条件調査）

Category	Environmental Item	Main Check Items	Yes: Y No: N	Confirmation of Environmental Considerations (Reasons, Mitigation Measures)
		(i) Are any plans developed to monitor the impacts of resettlement? (j) Will a grievance redress mechanism be set up?		compensation plan but also a livelihood restoration program for affected people, will be established. (d) - According to the Ordinance of 1982, serving the last notice (Section 7 the Ordinance of 1982), the DC shall pay the amount to the owners of the acquired property within another 60 days from the date of deposit by the project proponent. The DC will take possession of the property after completion of compensation payment to the PAPs and immediately declare this in the official gazette, and hand the property over to the project proponent. (e) - LARAP (Land Acquisition and Resettlement Action Plan) including a compensation plan for affected people, will be established. (f) - The employment of local people will be promoted to increase employment opportunities for various subcontract work resulting from the power plant's construction. - Measures to restore the livelihood of the local people will be undertaken, including job training for those who want it. - Children's ability to go to school may be negatively impacted if access routes to schools are physically blocked by the construction site. The access road, community road and road around the power plant boundary shall be built with sufficient height so that it can be used even in the rainy season, resulting in improved access (including for children) to markets and social services. (g) - Under Section 6 in the Ordinance of 1982, a second public notice will be served stating the GOB's decision on the land acquisition and possession. The DC Office will confirm the PAPs, exact land area and size for acquisition, number of relocated houses, agriculture land, forestry and fishing areas that will be lost. The persons to be displaced will be requested to submit their statements of property, amounts and particulars of the claims to compensation after 15 days of the second notice being served. The DC Office will respond to any grievances made by the PAPs in order to agree to the assistance package. (h) - The Deputy Commissioner's Office of Cox's Bazar District will officially take responsibility for initiatives to conduct local consultations concerning compensation. In consideration of changing emotions of local residents over the course of negotiations with office staff, LARAP preparations should be carried out in consultation with the local people.

Bangladesh 国 チッタゴン石炭火力発電所建設事業準備調査  
 ファイナルレポート（発電所・港湾・送電線・アクセス道路・自然条件調査）

Category	Environmental Item	Main Check Items	Yes: Y No: N	Confirmation of Environmental Considerations (Reasons, Mitigation Measures)
				(i) - Appropriate reporting including auditing and redress functions, monitoring and evaluation mechanisms will be identified and set in place as part of the resettlement management system. In addition to internal monitoring conducted by CPGCBL, an external monitoring group should be hired and will evaluate the resettlement process and final outcome (j) - In the resettlement process, personnel responsible for responding to complaints or suggestions from local residents will work at the power plant office.
	(2) Living and Livelihood	(a)-1 Is there a possibility that the project will adversely affect the living conditions of the inhabitants? (a)-2 Are adequate measures being considered to reduce the impacts, if necessary? (b)-1 Is sufficient infrastructure (e.g., hospitals, schools, and roads) available for the project's implementation? (b)-2 If the existing infrastructure is insufficient, have any plans been developed to construct new infrastructure or improve the existing infrastructure? (c) Is there a possibility that large vehicle traffic for transportation of materials, such as raw materials and products, will impact traffic in the surrounding areas, impede the movement of inhabitants, and any cause risks to pedestrians? (d)-1 Is there a possibility that diseases, including infectious diseases, such as HIV, being transmitted due to the immigration of workers associated with the project? (d)-2 Are adequate considerations given to public health, if necessary? (e) Is there a possibility that the amount of water used (e.g., surface water, groundwater) and the discharge of thermal effluents by the project will adversely affect existing water uses and uses of water areas (especially	(a)-1 Y (a)-2 Y (b)-1 N (b)-2 Y (c) Y (d)-1 Y (d)-2 Y (e) N	(a) - 267 households and 1,588 people will be affected by the construction of the power plant and the port facility. In addition, there are 76 households living or making their living around the project area that will indirectly be affected by the project. - Local people should be employed to work at the power plant and related facilities to the maximum extent possible according to their skills. - Measures to restore the livelihood of the local people will be undertaken, including job training for those who want it. - Services (e.g., laundry, catering services, etc.) and products offered by the local community should be used by the power plant as much as possible. - Efforts for regional development will be promoted, including the establishment of a local development plan in cooperation with the local government. (b) - A school and medical facility constructed within the power plant site shall be open to all local people with the aim of improving their living standards. (c) - Mitigation measures to decrease traffic volume shall be conducted, such as the promotion of commuting by bus. - The management of schedules of vehicles used during the project will be conducted in cooperation with related organizations, and the schedules will be announced to local people living in surrounding villages. - An access road, community road and road around the power plant boundary shall be built. These roads will be built with sufficient height so that they can be used even in the rainy season, in order to enable public access to markets and social services. (d) - Local people will be recruited for simple work to the extent possible and there is a low risk of infectious diseases transmitted from external workers. Pre-employment and periodic medical check-ups will be conducted for external workers (technical

Bangladesh 国 チッタゴン石炭火力発電所建設事業準備調査  
 ファイナルレポート（発電所・港湾・送電線・アクセス道路・自然条件調査）

Category	Environmental Item	Main Check Items	Yes: Y No: N	Confirmation of Environmental Considerations (Reasons, Mitigation Measures)
		fishery)?		workers, etc). (e) - Plant water used during the operation phase will be taken from seawater utilizing a desalinating process and therefore no impact on river or ground water is anticipated.
	(3) Heritage	(a)-1 Is there a possibility that the project will damage the local archeological, historical, cultural, and religious heritage of the area? (a)-2 Are adequate measures being considered to protect these sites in accordance with the country's laws?	(a)-1 N (a)-2 Y	(a) - There are no historical, cultural and archaeological properties or heritage sites in or around the site.
	(4) Landscape	(a)-1 Is there a possibility that the project will adversely affect the local landscape? (a)-2 Are necessary measures taken?	(a)-1 N (a)-2 N	(a) - There is no picturesque scenery in or around the site.
	(5) Ethnic Minorities and Indigenous Peoples	(a) Are considerations given to reduce impacts on the culture and lifestyle of ethnic minorities and indigenous peoples? (b) Are all of the rights of ethnic minorities and indigenous peoples in relation to land and re 出典: s respected?	(a) N (b) Y	(a) (b) - There were no ethnic and indigenous people found on or around the project site.
	(6) Working Conditions	(a) Is the project proponent not violating any laws and ordinances associated with the working conditions of the country which the project proponent should observe in the project? (b) Are tangible safety considerations in place for individuals involved in the project, such as the installation of safety equipment which prevents industrial accidents, and management of hazardous materials? (c) Are intangible measures being planned and implemented for individuals involved in the project, such as the establishment of a safety and health program, and safety training (including traffic safety and public health) for workers etc.? (d) Are appropriate measures taken to ensure that security guards involved in the project	(a) Y (b) Y (c) Y (d)	(a) - The project proponent will not violate any laws and ordinances associated with the working conditions of Bangladesh. (b) (c) - The construction company shall establish a work safety plan and submit it to CPGCBL to obtain approval. The work safety plan shall stipulate mitigation measures on soft aspects (safety training, etc.) and on hard aspects (provide workers with appropriate protective equipment, etc). (d)

বাংলাদেশ国 চিত্তাগন石炭火力発電所建設事業準備調査  
 ファイナルレポート (発電所・港湾・送電線・アクセス道路・自然条件調査)

Category	Environmental Item	Main Check Items	Yes: Y No: N	Confirmation of Environmental Considerations (Reasons, Mitigation Measures)
		do not violate the safety of other individuals involved, or local residents?		
5 Others	(1) Impacts during Construction	(a) Are adequate measures considered to reduce adverse impacts during construction (e.g., noise, vibrations, turbid water, dust, exhaust gases, and wastes)? (b) If construction activities adversely affect the natural environment (ecosystem), are adequate measures considered to reduce the impacts? (c) If construction activities adversely affect the social environment, are adequate measures considered to reduce the impacts?	(a) Y (b) Y (c) Y	(a) <Noise and Vibration> - Construction machinery and vehicles will be regularly maintained. - Low-noise/ low-vibration machinery will be used. - Noise levels generated from construction machinery will meet noise level standards at the nearest residential area. <Water Quality> - Turbid water, such as rainwater run off, will be treated with precipitation processes. - Wastewater containing oil will be treated with oil-water separator. <Air Quality> - Prevention measures for dust dispersion will be taken by spraying water. - Maintenance of machinery will be conducted regularly, resulting in reducing exhaust gas emissions. <Waste> - Construction waste and general waste will be re-used, recycled or disposed following relevant laws and regulations. (b) - One flora species listed in IUCN is found at the project site, but the species is generally observed widely around the area. - Four kinds of sea turtle species listed in the IUCN Red list spawn at the sea front area of the power plant. Mitigation measures will be taken, especially regarding night-time lighting and lowering noise levels. Monitoring will also be conducted. - Other fauna species designated as valuable by biologists of Bangladesh have been observed, but these species are generally observed widely around the area. (c) - The employment of local people will be promoted for increased employment opportunities for various subcontract work resulting from the power plant construction activity. - Local people will be employed to the maximum extent possible, and foreign workers will be taught to respect local customs in order to facilitate good relationships with local people. Lodgings of project workers will be equipped with sufficient living facilities keeping order that workers remain at the project site as much as possible. - Labor contracts between the construction industry and children shall be prohibited. Regular patrols to check for child workers will be conducted.

Bangladesh 国 チッタゴン石炭火力発電所建設事業準備調査  
 ファイナルレポート（発電所・港湾・送電線・アクセス道路・自然条件調査）

Category	Environmental Item	Main Check Items	Yes: Y No: N	Confirmation of Environmental Considerations (Reasons, Mitigation Measures)
				<ul style="list-style-type: none"> <li>- Local people will be recruited for simple work to the extent possible and there is a low risk of infectious diseases transmitted from external workers. Pre-employment and periodic medical check-ups will be conducted for external workers (technical workers, etc).</li> <li>- In regard to vessels, water routes shall be determined after consultation with the related authorities. Marking buoys will be set around the construction area for marine safety. The schedule of vessels shall be announced to fishermen, etc.</li> <li>- And in regard to vehicles, bus use will be promoted to reduce increasing the number of vehicles on the roads. The bus schedules shall be managed in consultation with related organizations and shall be communicated to people in the surrounding villages.</li> </ul>
	(2) Accident Prevention Measures	(a) In the case of coal-fired power plants, are adequate measures planned to prevent spontaneous combustion at the coal piles (e.g., sprinkler systems)?	(a) Y	(a) - Fire prevention measures shall be conducted including regular watering of the coal storage site, installation of fire protection equipment in the power plant and organization of fire-fighting team and fire-fighting training.
	(3) Monitoring	(a) Will the proponent develop and implement a monitoring program for items that are considered to have potential environmental impacts? (b) What are the items, methods and frequencies of the monitoring program? (c) Does the proponent establish an adequate monitoring framework (organization, personnel, equipment, and adequate budget to sustain the monitoring framework)? (d) Are any regulatory requirements pertaining to the monitoring report system identified, such as the format and frequency of reports from the proponent to the regulatory authorities?	(a) Y (b) Y (c) Y (d)	(a) - An Environmental Monitoring Plan will be prepared to provide guidelines for an environmental management plan during the construction and operation phases of the Coal-fired Power Plant. - The environmental components that will be monitored are those that will be positively or negatively affected, or expected to be affected, by the construction activities and power plant operation. (b) - Refer to Chapter 15.1.8 (1) (c) - An expert environmental management administrator in EMU of CPGCBL shall report on the details and implementation status of the environmental monitoring plan (d)
6 Note	Reference to Checklist of Other Sectors	(a) Where necessary, pertinent items described in the Power Transmission and Distribution Lines checklist should also be checked (e.g., projects including installation of electric transmission lines and/or electric distribution facilities). (b) Where necessary, pertinent items described in the Ports and Harbor checklist should also	(a) Y (b) Y	(a) Refer to the Checklist of "Transmission Line" (b) Refer to the Checklist of "Port and Harbor"

Bangladesh 国 チッタゴン石炭火力発電所建設事業準備調査  
 ファイナルレポート（発電所・港湾・送電線・アクセス道路・自然条件調査）

Category	Environmental Item	Main Check Items	Yes: Y No: N	Confirmation of Environmental Considerations (Reasons, Mitigation Measures)
		be checked (e.g., projects including construction of port and harbor facilities).		
	Note on Using Environmental Checklist	(a) If necessary, the impacts to transboundary or global issues should be confirmed (e.g., the project includes factors that may cause problems, such as transboundary waste treatment, acid rain, destruction of the ozone layer, and global warming).	(a) Y	(a) - Ultra supercritical (USC) technology will be adopted at the power plant, producing approximately 566 thousand tons/year less CO <sub>2</sub> than a sub-critical coal-fired power plant.

(出典: JICA 調査団)

表 15.10-2 環境チェックリスト (港湾)

Category	Environmental Item	Main Check Items	Yes: Y No: N	Confirmation of Environmental Considerations (Reasons, Mitigation Measures)
1 Permits and Explanation	(1) EIA and Environmental Permits	(a) Have EIA reports been already prepared in official process? (b) Have EIA reports been approved by authorities of the host country's government? (c)-1 Have EIA reports been unconditionally approved? (c)-2 If conditions are imposed on the approval of EIA reports, are the conditions satisfied? (d) In addition to the above approvals, have other required environmental permits been obtained from the appropriate regulatory authorities of the host country's government?		- An EIA report for the port facility will be included in the one for the power plant.
	(2) Explanation to the Local Stakeholders	(a)-1 Have contents of the project and the potential impacts been adequately explained to the Local stakeholders based on appropriate procedures, including information disclosure? (a)-2 Is understanding obtained from the Local stakeholders? (b) Have the comment from the stakeholders (such as local residents) been reflected to the project design?		- The SHMs for the power plant included the items of the port facility.
	(3) Examination of Alternatives	(a) Have alternative plans of the project been examined with social and environmental considerations?	(a) Y	(a) - Alternative plans of the project were examined in regard to the zero option and two different types of port facilities; conventional type and excavated type. Environmental and social aspects were well taken into account in considering the alternative plans of the project.
2 Pollution Control	(1) Air Quality	(a)-1 Do air pollutants, such as sulfur oxides (SOx), nitrogen oxides (NOx), and soot and dust emitted from ships, vehicles and project equipment's comply with the country's emission standards? (a)-2 Are any mitigating measures taken?	(a)-1 Y (a)-2 Y	(a) - It is expected that air pollution will be caused from the exhaust gas generated from vessels using the port. There will also be dust, produced from the loading-unloading of coal. Hired vessels will be compliant to MARPOL 73/78 treaty. - Coal handling and storage activities will result in the dispersion of dust particulates due to wind. According to the Beaufort scale, when wind speed exceeds approximately 6m/s, dust may be swept up from the ground. There is a low occurrence ratio of wind speed exceeding approximately 6m/s around the project site (about 1%). - In addition, a cover will be installed on the conveyor for coal transportation and a

Bangladesh 国 チッタゴン石炭火力発電所建設事業準備調査  
 ファイナルレポート（発電所・港湾・送電線・アクセス道路・自然条件調査）

Category	Environmental Item	Main Check Items	Yes: Y No: N	Confirmation of Environmental Considerations (Reasons, Mitigation Measures)
				watering coal storage and handling area will be set up to keep the surfaces wet.
	(2) Water Quality	(a) Do effluents from the project facilities comply with the country's effluent and environmental standards? (b) Do effluents from the ships and other project equipment's comply with the country's effluent and environmental standards? (c) Does the project prepare any measures to prevent leakages of oils and toxicants? (d) Does the project cause any alterations in coastal lines and disappearance/appearance of surface water to change water temperature or quality by decrease of water exchange or changes in flow regimes? (e) Does the project have any measures to prevent polluting the surface, sea or underground water by penetration from reclaimed land?	(a) Y (b) Y (c) Y (d) N (e) Y	(a), (c) - Wastewater from each facility will be collected in the central wastewater treatment system. The wastewater treatment system, which will consist of neutralization, coagulating sedimentation, and a filtration and oil separator, will manage and treat wastewater appropriately to comply with water quality stipulated in Bangladesh regulations and IFC/EHS guidelines for thermal power plants. Treated wastewater will be mixed and diluted with a large volume of thermal effluents. The impact on water quality by the power plant operation is considered to be insignificant, because the impact intensity, duration and coverage area will be low, long term and limited, respectively. (b) - Water pollution is also expected from the wastewater discharged from vessels using the port. However, the number of days that coal vessels enter and leave the port is approximately 50 days per year, which is relatively few. (d) - Type of the port facility will be excavated type and does not cause any alterations in coastal lines and disappearance/appearance of surface water to change water temperature or quality by decrease of water exchange or changes in flow regimes. (e) - Land filling will not be conducted.
	(3) Wastes	(a) Are wastes generated from the ships and other project facilities properly treated and disposed of in accordance with the country's regulations? (b) Is offshore dumping of dredged soil properly disposed in accordance with the country's regulations? (c) Does the project have any measures to avoid dumping or discharge toxicants?	(a) Y (b) Y (c) Y	(a) - To separate waste collection, recycling and reuse of waste will be promoted and non-recyclable waste will be disposed at appropriate sites according to the related regulations. - Hazardous waste will be treated under the related regulations. (b) - Dredging will be periodically conducted for maintenance of the water way. Dredged material from the maintenance of the port shall be reused around the project to the maximum extent possible, and residual sand will be disposed of within the project site. (c) - Sand and silt will be generated from dredging work of the canal and the port. Sand will be, after being dehydrated at the effluent outlet, entirely reused for land preparation of the plant, and silt will be entirely disposed of in the ash pond, adequately managed and treated as dust and waste water. - General waste and hazardous waste will be appropriately treated and disposed of in a manner consistent with cases of the power plant construction.

Bangladesh 国 チッタゴン石炭火力発電所建設事業準備調査  
 ファイナルレポート（発電所・港湾・送電線・アクセス道路・自然条件調査）

Category	Environmental Item	Main Check Items	Yes: Y No: N	Confirmation of Environmental Considerations (Reasons, Mitigation Measures)
	(4) Noise and Vibration	(a) Do noise and vibrations comply with the country's standards?	(a) Y	(a) - Noise and vibration impacts from unloading the coal are predicted. The results of noise simulation concerning coal unloading activity is included in the noise simulation during the operation phase, and the noise levels at the nearest residential area satisfy environmental standards. - Maintenance of equipment and installation of low noise type equipment will be conducted.
	(5) Subsidence	(a) In the case of extraction of a large volume of groundwater, is there a possibility that the extraction of groundwater will cause subsidence?	(a) N	(a) - Groundwater will not be used during the operation phase of the port facility, therefore subsidence will not occur.
	(6) Odor	(a)-1 Are there any odor 出典: s? (a)-2 Are adequate odor control measures taken?	(a)-1 N (a)-2 N	(a) - No expected use of substances that may be a potential 出典: of bad odors.
	(7) Sediment	(a) Are adequate measures taken to prevent contamination of sediments by discharges or dumping of hazardous materials from the ships and related facilities?	(a) Y	(a) - Hazardous waste will be managed properly so as not to pollute the sediment.
3 Natural Environment	(1) Protected Areas	(a)-1 Is the project site located in protected areas designated by the country's laws or international treaties and conventions? (a)-2 Is there a possibility that the project will affect the protected areas?	(a)-1 N (a)-2 N	(a) - Sonadia ECA has been designated pursuant to the Environmental Protection Law in Bangladesh, and it is located 15km south of the proposed site. As described below, during the operation phase it is predicted that there will be no significant change of the ocean current by the port, or any significant changes to ocean topography by sand deposits. - Environmental impact of air pollution, water turbidity and noise, etc., during operation will be mitigated through appropriate countermeasures and the extent of any impact will be limited.
	(2) Ecosystem	(a) Does the project site encompass primeval forests, tropical rain forests, ecologically valuable habitats (e.g., coral reefs, mangroves, or tidal flats)? (b) Does the project site encompass the protected habitats of endangered species designated by the country's laws or international treaties and conventions? (c) If significant ecological impacts are anticipated, are adequate protection measures taken to reduce the impacts on the ecosystem? (d)-1 Is there a possibility that the project will adversely affect aquatic organisms?	(a) N (b) Y (c) Y (d)-1 Y (d)-2 Y (e)-1 Y (e)-2 Y	(a) - The project site consists of land used for salt farms and other purposes, and there are no primeval forests or tropical rain forests. A sandy beach is located in front of the proposed project site, with no mangrove forests or tidal flats. (b) - One flora species listed in the IUCN Red list is found at the project site, but the species is generally observed widely around the area. - Four kinds of sea turtle species listed in the IUCN Red list spawn at the sea front area of the power plant. Mitigation measures will be taken, especially with regard to night-time lighting and to minimize noise levels. Monitoring will also be conducted. - Other fauna species designated as valuable by biologists of Bangladesh have been observed, but these species are generally observed widely around the area. (c) (d) (e)

বাংলাদেশ国 চিত্তাগন石炭火力発電所建設事業準備調査  
 ファイナルレポート (発電所・港湾・送電線・アクセス道路・自然条件調査)

Category	Environmental Item	Main Check Items	Yes: Y No: N	Confirmation of Environmental Considerations (Reasons, Mitigation Measures)
		(d)-2 Are adequate measures taken to reduce negative impacts on aquatic organisms? (e)-1 Is there a possibility that the project will adversely affect vegetation or wildlife of coastal zones? (e)-2 If any negative impacts are anticipated, are adequate measures taken to reduce the impacts on vegetation and wildlife?		- Port operation shall be carried out using minimum light. - Lighting color that does not affect spawning (e.g., red or yellow) will be selected. - Low-noise equipment shall also be installed. - Careful monitoring of spawning habits is necessary.
	(3) Hydrology	(a) Do the project facilities affect adversely impact flow regimes, waves, tides, currents of rivers and etc if the project facilities are constructed on/by the seas?	(a) N	(a) - The construction of the port facility may alter the hydrology of the surrounding area. At the time of the site selection, predictions were made regarding any changes to the ocean currents of the area. Using the same simulation methodology, any changes of the ocean currents were predicted based on the results of a field survey. - It was confirmed that the impact of the port facility on any changes in ocean currents was limited and not considered significant, largely because the proposed port facility will be an excavated type.
	(4) Topography and Geology	(a) Does the project require any large scale changes of topographic/geographic features or cause disappearance of the natural seashore?	(a) N	(a) - The construction of the port facility may alter the geography and geology of the area around the proposed site, and cause the natural seashore to disappear. Predictions regarding sand sedimentation and changes in ocean topography of the area were made during the time of the site selection. - Simulations of sand sedimentation and changes in ocean topography were conducted by a similar method based on the field survey results. - Sand sedimentation and topography change will be very limited as this will be an artificially excavated port.
4 Social Environment	(1) Resettlement	(a)-1 Is involuntary resettlement caused by project implementation? (a)-2 If involuntary resettlement is caused, are efforts made to minimize the impacts caused by the resettlement? (b) Is adequate explanation on compensation and resettlement assistance given to affected people prior to resettlement? (c) Is the resettlement plan, including compensation with full replacement costs, restoration of livelihoods and living standards developed based on socioeconomic studies on resettlement?		- The LARAP (land acquisition and resettlement action plan) for the power plant is included the items for the port facility.

Bangladesh 国 チッタゴン石炭火力発電所建設事業準備調査  
 ファイナルレポート（発電所・港湾・送電線・アクセス道路・自然条件調査）

Category	Environmental Item	Main Check Items	Yes: Y No: N	Confirmation of Environmental Considerations (Reasons, Mitigation Measures)
		(d) Is compensation going to be paid prior to resettlement? (e) Are compensation policies prepared in document? (f) Does the resettlement plan pay particular attention to vulnerable groups or people, including women, children, the elderly, people below the poverty line, ethnic minorities, and indigenous peoples? (g) Are agreements with the affected people obtained prior to resettlement? (h)-1 Is the organizational framework established to properly implement resettlement? (h)-2 Are the capacity and budget secured to implement the plan? (i) Are any plans developed to monitor the impacts of resettlement? (j) Is the grievance redress mechanism established?		
	(2) Living and Livelihood	(a)-1 Is there a possibility that the project will adversely affect the living conditions of inhabitants? (a)-2 Are adequate measures considered to reduce the impacts, if necessary? (b) Is there a possibility that changes in water uses (including fisheries and recreational uses) in the surrounding areas due to project will adversely affect the livelihoods of the inhabitants? (c) Is there a possibility that the port and harbor facilities will adversely affect the existing water traffic and road traffic in the surrounding areas? (d)-1 Is there a possibility that diseases, including infectious diseases, such as HIV will be transmitted due to the immigration of workers associated with the project? (d)-2 Are considerations given to public health, if necessary?		- Same as the power plant
	(3) Heritage	(a)-1 Is there a possibility the project will damage	(a)-1 N	(a)

Bangladesh 国 チッタゴン石炭火力発電所建設事業準備調査  
 ファイナルレポート（発電所・港湾・送電線・アクセス道路・自然条件調査）

Category	Environmental Item	Main Check Items	Yes: Y No: N	Confirmation of Environmental Considerations (Reasons, Mitigation Measures)
		the local archeological, historical, cultural, and religious heritage of the area? (a)-2 Are adequate measures considered to protect these sites in accordance with the country's laws?	(a)-2 N	- There are no historical, cultural and archaeological properties or heritage sites in or around the site.
	(4) Landscape	(a)-1 Is there a possibility the project will adversely affect the local landscape? (a)-2 Are necessary measures taken?	(a)-1 N (a)-2 N	(a) - There is no picturesque scenery in or around the site.
	(5) Ethnic Minorities and Indigenous Peoples	(a) Are considerations given to reduce the impact on the culture and lifestyle of ethnic minorities and indigenous peoples? (b) Are all of the rights of ethnic minorities and indigenous peoples in relation to land and re 出典: s respected?	(a) N (b) Y	(a) (b) - There were no ethnic and indigenous people found on or around the project site.
	(6) Working Conditions	(a) Is the project proponent not violating any laws and ordinances associated with the working conditions of the country which the project proponent should observe in the project? (b) Are tangible safety considerations in place for individuals involved in the project, such as the installation of safety equipment, which prevents industrial accidents, and the management of hazardous materials? (c) Are intangible measures being planned and implemented for individuals involved in the project, such as the establishment of a safety and health program, and safety training (including traffic safety and public health) for workers etc.? (d) Are appropriate measures taken to ensure that security guards involved in the project not to violate the safety of other individuals involved, or local residents?	(a) Y (b) Y (c) Y (d)	(a) - The project proponent will not violate any laws and ordinances associated with the working conditions of Bangladesh. (b), (c) - Accidents may be caused by the entry and departure of vessels and the loading-unloading of coal. Work safety plans shall be established that stipulate mitigation measures on soft aspects (safety training, etc) and on hard aspects (provide workers with appropriate protective equipment, etc). (d)
5 Others	(1) Impacts during Construction	(a) Are adequate measures considered to reduce impacts during construction (e.g., noise, vibrations, turbid water, dust, exhaust gases, and wastes)? (b) If construction activities adversely affect the	(a) Y (b) Y (c) Y	(a) <Noise and Vibration> - Construction machinery and vehicles will be maintained regularly, and low-noise/ low-vibration machinery will be used. - Noise levels generated from construction machinery will meet noise level standards at

Bangladesh 国 チッタゴン石炭火力発電所建設事業準備調査  
 ファイナルレポート（発電所・港湾・送電線・アクセス道路・自然条件調査）

Category	Environmental Item	Main Check Items	Yes: Y No: N	Confirmation of Environmental Considerations (Reasons, Mitigation Measures)
		natural environment (ecosystem), are adequate measures considered to reduce the impacts? (c) If construction activities adversely affect the social environment, are adequate measures considered to reduce the impacts?		the nearest residential area. <Water Quality> - Pump dredgers will be used and anti-diffusion membranes will be installed to prevent diffusion of turbidity. - When excavating the land area, steel sheet piles will be installed for enclosure on the marine side before any excavation work. - Turbid water from the land will be treated with a precipitation system. <Air Quality> - Prevention measures for dust dispersion will be taken by spraying water. - Maintenance of machinery will be conducted regularly, with the aim of reducing exhaust gas emissions. <Waste> - Sand and silt from dredging work of the navigation channel and the port will be re-used for land preparation of the plant and disposed of into the ash pond. (b) - Impact of air pollution, water turbidity and noise, etc., during the operation phase will be mitigated through appropriate countermeasures, as described above. - One flora species listed in the IUCN Red list is found at the project site, but the species is generally observed widely around the area. - Four kinds of sea turtle species listed in the IUCN Red list spawn at the sea front area of the power plant. Mitigation measures will be taken, especially with regard to night-time lighting and to minimize noise levels. Monitoring will also be conducted. - Other fauna species designated as valuable by biologists of Bangladesh have been observed, but these species are generally observed widely around the area. (c) - Pump dredgers will be used in dredging work in the marine area, and increased marine traffic may slightly disturb the existing marine traffic including fishing boats. As a mitigation measure, the construction area shall be determined after consultation with related authorities. Marking buoys will also be set around the construction area for marine safety. The schedule of vessels shall be announced to fishermen, etc.
	(2) Monitoring	(a) Will the proponent develop and implement a monitoring program for those items considered to have a potential environmental impact? (b) What are the items, methods and frequencies of the monitoring program? (c) Will the proponent establish an adequate monitoring framework (organization, personnel, equipment, and adequate budget to sustain the	(a) Y (b) Y (c) Y (d)	(a) - An Environmental Monitoring Plan will be prepared to provide guidelines for an environmental management plan during the construction and operation of the Coal-fired Power Plant. - The environmental components that will be monitored are those that will be positively or negatively affected, or expected to be affected, by the power plant's construction and operation. (b)

Bangladesh 国 チッタゴン石炭火力発電所建設事業準備調査  
 ファイナルレポート（発電所・港湾・送電線・アクセス道路・自然条件調査）

Category	Environmental Item	Main Check Items	Yes: Y No: N	Confirmation of Environmental Considerations (Reasons, Mitigation Measures)
		monitoring framework)? (d) Are any regulatory requirements pertaining to the monitoring report system identified, such as the format and frequency of reports from the proponent to the regulatory authorities?		- Refer to Chapter 15.8-1 (c) - Same as the power plant (d)
6 Note	Note on Using Environmental Checklist	(a) Where necessary, impacts on groundwater hydrology (groundwater level drawdown and salinization) that may be caused by alteration of topography, such as land reclamation and canal excavation should be considered, and impacts, such as land subsidence that may be caused by groundwater uses should be considered. If significant impacts are anticipated, adequate mitigation measures should be taken. (b) If necessary, the impacts to transboundary or global issues should be confirmed (e.g., the project includes factors that may cause problems, such as transboundary waste treatment, acid rain, destruction of the ozone layer, or global warming).	(a) N (b) Y	(a) (b) - CO <sub>2</sub> will be produced by entry and departure of vessels, but no impact on climate change is expected.

(出典: JICA 調査団)

表 15.10-3 環境チェックリスト（送変電・配電）

Category	Environmental Item	Main Check Items	Yes: Y No: N	Confirmation of Environmental Considerations (Reasons, Mitigation Measures)
1 Permits and Explanation	(1) EIA and Environmental Permits	(a) Have EIA reports been already prepared in official process? (b) Have EIA reports been approved by authorities of the host country's government? (c)-1 Have EIA reports been unconditionally approved? (c)-2 If conditions are imposed on the approval of EIA reports, are the conditions satisfied? (d) In addition to the above approvals, have other required environmental permits been obtained from the appropriate regulatory authorities of the host country's government?	(a) Y (b) N (c)-1 N (c)-2 - (d) N	(a) - Draft EIA report has been prepared for PGCB by the JICA Study Team. (b)(c) - PGCB has not yet officially submitted the EIA report to Department of Environment of Bangladesh, and EIA report has not been approved by DOE of Bangladesh yet. (d) - Required environmental permits other than EIA report have not been obtained from the appropriate regulatory authorities of Bangladesh.
	(2) Explanation to the Local Stakeholders	(a)-1 Have contents of the project and the potential impacts been adequately explained to the Local stakeholders based on appropriate procedures, including information disclosure? (a)-2 Is an understanding obtained from the Local stakeholders? (b) Have the comment from the stakeholders (such as local residents) been reflected to the project design?	(a)-1 Y (a)-2 Y (b) Y	(a) <Stakeholder Meeting> - PGCB has so far conducted one stakeholder meetings (SM) with the support of the JICA Study Team and EAL. - The first SM was held at the scoping stage of the Feasibility Study of the Coal-fired Power Plant Development Project on November 19th, 2012 at Upazila Parishad Auditorium, Chokoria Upazila, Cox's Bazar District with the attendance of 65 people total, including local government officers, community leaders, local affected residents, etc. PGCB hosted the meeting assisted by the JICA Study Team. Notification letters were distributed to all the key stakeholders prior to the meeting. At the meeting, a power-point presentation with a full explanation of the project was given to the participants in their local language, to allow the audience to fully understand the project and to contribute valuable comments. - The second SM was held at the Draft final on April 15th, 2013 at Upazila Parishad Auditorium with the attendance of 80 people total, including local government officers, community leaders, local affected residents, etc. At the meeting, a power-point presentation with a full explanation of the project was given to the participants in their local language, to allow the audience to fully understand the project and to contribute valuable comments. (b) <Stakeholder Meeting> - The comments from the stakeholders have been reflected in the project design (refer to 15.5.2).
	(3)	(a) Have alternative plans of the project been	(a) Y	(a)

Bangladesh 国 チッタゴン石炭火力発電所建設事業準備調査  
 ファイナルレポート（発電所・港湾・送電線・アクセス道路・自然条件調査）

Category	Environmental Item	Main Check Items	Yes: Y No: N	Confirmation of Environmental Considerations (Reasons, Mitigation Measures)
	Examination of Alternatives	examined with social and environmental considerations?		- Alternative plans of the project were examined in regard to two different transmission line routes. Environmental and social aspects were well taken into account in considering the alternative plans of the project.
2 Pollution Control	(2) Water Quality	(a)-1 Is there any possibility that soil runoff from the bare lands resulting from earthmoving activities, such as cutting and filling will cause water quality degradation in downstream water areas? (a)-2 If the water quality degradation is anticipated, are adequate measures considered?	(a)-1 Y (a)-2 Y	(a) - The transmission line route was selected avoiding any steep sloping land. - Any slopes shall be reinforced with concrete, plantation or other means to minimize soil runoff and turbid water generation.
3 Natural Environment	(1) Protected Areas	(a)-1 Is the project site located in protected areas designated by the country's laws or international treaties and conventions? (a)-2 Is there a possibility that the project will affect the protected areas?	(a)-1 N (a)-2 N	(a) - The transmission line route bypasses the protected areas.
	(2) Ecosystem	(a) Does the project site encompass primeval forests, tropical rain forests, ecologically valuable habitats (e.g., coral reefs, mangroves, or tidal flats)? (b) Does the project site encompass the protected habitats of endangered species designated by the country's laws or international treaties and conventions? (c) If significant ecological impacts are anticipated, are adequate protection measures taken to reduce the impacts on the ecosystem? (d) Are adequate measures taken to prevent disruption of migration routes and habitat fragmentation of wildlife and livestock? (e)-1 Is there any possibility that the project will cause negative impacts, such as destruction of forest, poaching, desertification, reduction in wetland areas, and the disturbance of the ecosystem due to introduction of exotic (non-native invasive) species and pests? (e)-2 Are adequate measures for preventing such impacts considered? (f) In cases where the project site is located in	(a) N (b) Y (c) N (d) Y (e)-1 N (e)-2 N (f) N	(a) - The transmission line route will pass through the land used for rice fields and other agricultural activity, and not any primeval forests or tropical rain forests. (b) - There is no habitat of precious species of flora designated by the IUCN within the transmission line route. Three species (Calamus guruba Buch-Ham, Trihosanthes cordata Roxb, Lepisanthes rubiginosa) which are considered by Bangladesh researchers as threatened species have been observed within the transmission line route, but they are commonly seen over broad areas and the impact of the project on these species is expected to be insignificant. - There are no precious species of insects, amphibians, reptiles, mammals and birds designated by the IUCN observed through the surveys of rainy and dry seasons within the route. Four species of reptiles (Calotes versicolor, Mabuya mabuya, Gekko gekko, Naja naja) which are considered by Bangladesh researchers as threatened species, and 2 species of birds (Garrulax galbanus, Ketupa zeylonensis) considered as threatened species have been observed within the transmission line route, but they are commonly seen over broad areas and the impact of the project on these species is expected to be insignificant. (c) - No significant ecological impacts are expected. (d) - Birds striking the transmission lines and other impacts are expected. However, the bird species inhabiting areas along the proposed transmission line route are mainly

Bangladesh 国 チッタゴン石炭火力発電所建設事業準備調査  
 ファイナルレポート（発電所・港湾・送電線・アクセス道路・自然条件調査）

Category	Environmental Item	Main Check Items	Yes: Y No: N	Confirmation of Environmental Considerations (Reasons, Mitigation Measures)
		undeveloped areas, is there any possibility that the new development will result in extensive loss of the natural environment?		sandpipers and plovers, and their flight altitude is relative low; therefore, the impact of bird strikes is expected to be insignificant. Still, it is considered necessary to install lights or signs to prevent birds from striking the transmission lines. (e) - There is no possibility that the project will cause the negative impacts such as the destruction of forest, poaching, desertification, reduction in wetland areas, and disturbance of the ecosystem (f) - There is no possibility that the new development will result in extensive loss of the natural environment.
	(3) Topography and Geology	(a)-1 Is there any soft ground on the route of power transmission and distribution lines that may cause slope failures or landslides? (a)-2 Were adequate measures considered to prevent slope failures or landslides, where needed? (b) Is there any possibility that civil works, such as cutting and filling will cause slope failures or landslides? Are adequate measures considered to prevent slope failures or landslides? (c) Is there a possibility that soil runoff will result from cut and fill areas, waste soil disposal sites, and borrow sites? Are adequate measures taken to prevent soil runoff?	(a)-1 N (a)-2 (b) N (c) N	(a) - There may be soil runoff from the exposed soil of the embankments and cut slopes. The transmission line route shall avoid using steep sloping land, and any slopes used shall be reinforced with concrete, plantation or other means to minimize soil runoff and turbid water generation. (b) - Transmission line route was selected so as to avoid any steep sloped areas (c) - Transmission line route was selected so as to avoid any steep sloped areas
4 Social Environment	(1) Resettlement	(a)-1 Is involuntary resettlement caused by project implementation? (a)-2 If involuntary resettlement is caused, are efforts made to minimize the impacts caused by the resettlement? (b) Will an adequate explanation on compensation and resettlement assistance be given to affected people prior to resettlement? (c) Is the resettlement plan, including compensation with full replacement costs, restoration of livelihoods and living standards developed based on socioeconomic studies on resettlement? (d) Is compensation going to be paid prior to the	(a)-1 Y (a)-2 Y (b) Y (c) Y (d) Y (e) Y (f) N	(a) - Transmission line route was selected so as to avoid any residential areas to the extent possible. - The construction of one tower base requires 2m <sup>2</sup> x 4 = 8m <sup>2</sup> of land. The construction of 157 transmission towers, including angle towers and suspension towers, is planned requiring a total amount of 1,256m <sup>2</sup> of land acquisition. - As the land to be acquired for each transmission tower is small, there is not expected to be any semi-permanent loss of livelihood. (b) - A series of focus group discussions were conducted on the 18 <sup>th</sup> to 21 <sup>st</sup> of December, 2012, focusing on women, children and farmers, and a description of this project provided to those groups of affected people and their comments were received. (c) - Land acquisition will be conducted providing compensation for replacement cost.

Bangladesh 国 チッタゴン石炭火力発電所建設事業準備調査  
 ファイナルレポート（発電所・港湾・送電線・アクセス道路・自然条件調査）

Category	Environmental Item	Main Check Items	Yes: Y No: N	Confirmation of Environmental Considerations (Reasons, Mitigation Measures)
		resettlement? (e) Are the compensation policies prepared in the document? (f) Does the resettlement plan pay particular attention to vulnerable groups or people, including women, children, the elderly, people below the poverty line, ethnic minorities, and indigenous peoples? (g) Are agreements with the affected people obtained prior to resettlement? (h)-1 Is there an organizational framework in place to properly implement resettlement? (h)-2 Are the capacity and budget secured to implement the plan? (i) Are any plans developed to monitor the impacts of resettlement? (j) Is the grievance redress mechanism established?	(g) Y (h)-1 Y (h)-2 (i) Y (j) Y	- Standing crops and trees will be compensated at market price. (d) - According to the Ordinance of 1982, serving the last notice (Section 7 the Ordinance of 1982), the DC shall pay the amount to the owners of the acquired property within another 60 days from the date of deposit by the project proponent. The DC will take possession of the property after completion of the compensation payment to the PAPs, immediately declare this in the official gazette, and hand the property over to the project proponent. (e) - LARAP including a compensation plan for affected people, will be established. (f) - There are no vulnerable groups included among the people compensated relating to the transmission line. (g) - Under Section 6 in the Ordinance of 1982, a second public notice will be served stating the GOB's decision on the land acquisition and taking possession thereof. The DC Office will confirm the PAPs, exact land area and size for acquisition, number of relocated houses, agriculture land, forestry and fishing areas that will be lost. The persons to be displaced will be requested to submit their statements of property, amounts and particulars of any compensation claims after 15 days of the second notice being served. The DC Office will respond to any grievances made by the PAPs in order to agree to the assistance package. (h) - The Deputy Commissioner's Office of Cox's Bazar District will be responsible for taking the initiative to conduct local consultations concerning compensation. In consideration of the possible changing emotions of local residents over the course of negotiations with office staff, LARAP preparation should be carried out in consultation with the local people. (i) - Appropriate reporting including auditing and redress functions, monitoring and evaluation mechanisms will be identified and put in place as part of the resettlement management system. In addition to an internal monitoring conducted by PGCB, an external monitoring group should be hired and will evaluate the resettlement process and final outcome (j) - In the resettlement process, personnel responsible for responding to complaints or suggestions from local residents will work.
	(2) Living and	(a)-1 Is there a possibility that the project will	(a)-1 Y	(a)

Bangladesh 国 チッタゴン石炭火力発電所建設事業準備調査  
 ファイナルレポート（発電所・港湾・送電線・アクセス道路・自然条件調査）

Category	Environmental Item	Main Check Items	Yes: Y No: N	Confirmation of Environmental Considerations (Reasons, Mitigation Measures)
	Livelihood	adversely affect the living conditions of inhabitants? (a)-2 Are adequate measures considered to reduce the impacts, if necessary? (b)-1 Is there a possibility that diseases, including infectious diseases, such as HIV will be brought due to immigration of workers associated with the project? (b)-2 Are adequate considerations given to public health, if necessary? (c)-1 Is there any possibility that installation of structures, such as power line towers will cause radio interference? (c)-2 If any significant radio interference is anticipated, are adequate measures considered? (d) Are the compensations for transmission wires given in accordance with the domestic law?	(a)-2 Y (b)-1 Y (b)-2 Y (c)-1 Y (c)-2 Y (d) N	- Farm land located at the base of towers will be lost, although the total area will be small. The transmission line construction area can be reused for farming after the completion of construction, except for the 2m <sup>2</sup> x 4 = 8m <sup>2</sup> of land for the tower bases, and any adverse effects on income will be very limited. - Mitigation measures include employing as many local residents as possible, and using the services and products offered by the local community. (b) - A temporary influx of migrant labor during the construction period may increase the risk of transmitted diseases. Local people will be recruited for simple work as much as possible and there is low risk of infectious diseases transmitted from external workers. Pre-employment and periodic medical check-ups shall be carried out for external workers (technical workers, etc). (c) - Transmission line route was selected avoiding any residential areas to the extent possible, so that radio interference will not be caused. (d)
	(3) Heritage	(a) Is there a possibility that the project will damage the local archeological, historical, cultural, and religious heritage? Are adequate measures considered to protect these sites in accordance with the country's laws?	(a) Y	(a) - There is a possibility that some historical, cultural and/or archaeological property and heritage may be found in the course of the construction work. In this case, construction work will be interrupted and experts will be consulted.
	(4) Landscape	(a) Is there a possibility that the project will adversely affect the local landscape? Are necessary measures taken?	(a) N	(a) - Transmission line route was selected so as to avoid any protected and scenic areas to the extent possible.
	(5) Ethnic Minorities and Indigenous Peoples	(a) Are considerations given to reduce the impacts on the culture and lifestyle of ethnic minorities and indigenous peoples? (b) Are all of the rights of ethnic minorities and indigenous peoples in relation to land and re 出典: s respected?	(a) N (b) Y	(a) (b) - No ethnic minority groups or indigenous people were identified along the transmission line route.
	(6) Working Conditions	(a) Is the project proponent not violating any laws and ordinances associated with the working conditions of the country which the project proponent should observe in the project? (b) Are tangible safety considerations in place for individuals involved in the project, such as the installation of safety equipment which prevents	(a) Y (b) Y (c) Y (d) N	(a) - The project proponent will not violate any laws and ordinances associated with the working conditions of Bangladesh. (b) (c) - There is a risk that accidents, such as electrification and workers falling, may occur during maintenance work. A work safety plan shall be established including mitigation measures on soft aspects (safety training, etc) and on hard aspects

Bangladesh Chittagong Coal-Fired Power Plant Construction Project Preparation Investigation  
Final Report (Power Plant · Port · Transmission Line · Access Road · Natural Condition Survey)

Category	Environmental Item	Main Check Items	Yes: Y No: N	Confirmation of Environmental Considerations (Reasons, Mitigation Measures)
		<p>industrial accidents, and management of hazardous materials?</p> <p>(c) Are intangible measures being planned and implemented for individuals involved in the project, such as the establishment of a safety and health program, and safety training (including traffic safety and public health) for workers etc.?</p> <p>(d) Are appropriate measures taken to ensure that security guards involved in the project not to violate safety of other individuals involved, or local residents?</p>		<p>(provide workers with appropriate protective equipment, etc). (d) - It will not be necessary to provide security guards.</p>
5 Others	(1) Impacts during Construction	<p>(a) Are adequate measures considered to reduce impacts during construction (e.g., noise, vibrations, turbid water, dust, exhaust gases, and wastes)?</p> <p>(b) If construction activities adversely affect the natural environment (ecosystem), are adequate measures considered to reduce impacts?</p> <p>(c) If construction activities adversely affect the social environment, are adequate measures considered to reduce impacts?</p>	<p>(a) Y (b) Y (c) Y</p>	<p>(a) &lt;Noise and Vibration&gt; - Construction machinery and vehicles will undergo regularly maintenance, and low-noise/ low-vibration machinery will be used. - Noise levels generated from construction machinery will meet noise level standards at the nearest residential area. &lt;Water Quality&gt; - The transmission line route was selected so as to avoid any steep sloping land. - Any slopes shall be reinforced with concrete, plantation or other means to minimize soil runoff and turbid water generation. &lt;Air Quality&gt; - Prevention measures for dust dispersion will be taken by spraying water. - Machinery will be undergo regularly maintenance, resulting in reduced exhaust gas emissions. (b) - Transmission line route was selected so as to avoid any protected areas. - There are no flora species listed in the IUCN Red list along the transmission line. - Precious species of insects, amphibians, reptiles, mammals and birds designated by IUCN are not observed along the transmission line route. - Other fauna species designated as valuable by biologists of Bangladesh have been observed, but those species are generally observed widely around the area. (c) - Land owners and users of tower locations will be tentatively affected during the construction period, resulting in a temporary loss of means of their livelihood. As part of mitigation measures, efforts will be made to employ as many local residents as possible, and to use the services and products offered by the local community.</p>

বাংলাদেশ国 চিত্তা গন শিল্প বিদ্যুৎ কেন্দ্র নির্মাণ প্রকল্পের পরিবেশগত মূল্যায়ন  
 ফাইনাল রিপোর্ট (বিদ্যুৎ কেন্দ্র · হাট · বিদ্যুৎ সরঞ্জাম · অ্যাক্সেস রাস্তা · প্রাকৃতিক পরিবেশ মূল্যায়ন)

Category	Environmental Item	Main Check Items	Yes: Y No: N	Confirmation of Environmental Considerations (Reasons, Mitigation Measures)
				- There is a possibility that some historical, cultural and/or archaeological property or heritage sites may be found over the course of construction work. In this case, construction work will be interrupted and experts will be consulted.
	(2) Monitoring	(a) Will the proponent develop and implement a monitoring program for the items that are considered to have potential environmental impacts? (b) What are the items, methods and frequencies of the monitoring program? (c) Will the proponent establish an adequate monitoring framework (organization, personnel, equipment, and adequate budget to sustain the monitoring framework)? (d) Are any regulatory requirements pertaining to the monitoring report system identified, such as the format and frequency of reports from the proponent to the regulatory authorities?	(a) Y (b) Y (c) Y (d)	(a) - An Environmental Monitoring Plan will be prepared to provide guidelines for an environmental management plan during the construction and operation phases of the transmission Line. - The environmental components that will be monitored are those that will be positively or negatively affected, or expected to be affected, by construction and operation activities. (b) - Refer to Chapter 15.8-2 (c) - An expert environmental management administrator in EMU of PGCB shall report the details and implementation status of the environmental monitoring plan (d)
6 Note	Reference to Checklist of Other Sectors	(a) Where necessary, pertinent items described in the Road checklist should also be checked (e.g., projects including installation of electric transmission lines and/or electric distribution facilities).	(a) Y	(a) - Refer to the "Road" checklist.
	Note on Using Environmental Checklist	(a) If necessary, the impacts to transboundary or global issues should be confirmed, (e.g., the project includes factors that may cause problems, such as transboundary waste treatment, acid rain, destruction of the ozone layer, or global warming).	(a) Y	(a) - Cross boundary and CO <sub>2</sub> emissions are not anticipated in relation to the transmission line.

(出典: JICA 調査団)

表 15.10-4 環境チェックリスト（道路）

Category	Environmental Item	Main Check Items	Yes: Y No: N	Confirmation of Environmental Considerations (Reasons, Mitigation Measures)
1 Permits and Explanation	(1) EIA and Environmental Permits	(a) Have EIA reports been already prepared in official process? (b) Have EIA reports been approved by authorities of the host country's government? (c) Have EIA reports been unconditionally approved? If conditions are imposed on the approval of EIA reports, are the conditions satisfied? (d) In addition to the above approvals, have other required environmental permits been obtained from the appropriate regulatory authorities of the host country's government?	(a)Y (b)N (c) - (d) -	(a)Draft EIA reports have been prepared for RHD by JICA Study Team. (b)EIA report has been officially submitted to DOE by RHD, but not approved. (c)N/A (d)N/A
	(2) Explanation to the Local Stakeholders	(a) Have contents of the project and the potential impacts been adequately explained to the Local stakeholders based on appropriate procedures, including information disclosure? Is understanding obtained from the Local stakeholders? (b) Have the comment from the stakeholders (such as local residents) been reflected to the project design?	(a)Y (b)Y	(a)Stakeholder meeting and three times Focus Group Meetings (FGD) at related three Unions have been held in the scoping stage and finalizing stage. The access road project has been welcomed in every meeting. (b)All comments were carefully considered and the issues which were related to project directly have been reflected to design or Environmental Management Plan.
	(3) Examination of Alternatives	(a) Have alternative plans of the project been examined with social and environmental considerations?	(a)Y	(a)During route selection stage, 5 alternative plans have been examined with social and environmental considerations; especially, avoiding affects on mangrove forest and minimizing land acquisition and resettlement were carefully considered. In addition, during design stage, avoiding affects on the graveyard in Kalarmachara, several alternative plans were discussed within the team and with local residents.
2 Pollution Control	(1) Air Quality	(a) 1. Is there a possibility that air pollutants emitted from the project related sources, such as vehicles traffic will affect ambient air quality? 2. Does ambient air quality comply with the country's air quality standards? 3. Are any mitigating measures taken? (b) Where industrial areas already exist near the route, is there a possibility that the	(a) 1. Y 2. Y 3. Y	(a) 1. Vehicle traffic related construction works and operation will be increased and affect ambient air quality, but it will be not significant. 2. NOx, SO2, PM10, CO and O3 were observed in dry and rainy season, and all values comply with Bangladesh Standard (ECR 1997 and subsequent amendment in 2005) 3. Reducing traffic amount to use bus and education for drivers are considered. (b) There is no industrial area, and the emission of pollutant from vehicles will not be significant.

バングラデシュ国 チッタゴン石炭火力発電所建設事業準備調査  
ファイナルレポート（発電所・港湾・送電線・アクセス道路・自然条件調査）

Category	Environmental Item	Main Check Items	Yes: Y No: N	Confirmation of Environmental Considerations (Reasons, Mitigation Measures)
		project will make air pollution worse?	(b) N	
	(2) Water Quality	(a) Is there a possibility that soil runoff from the bare lands resulting from earthmoving activities, such as cutting and filling will cause water quality degradation in downstream water areas? (b) Is there a possibility that surface runoff from roads will contaminate water sources, such as groundwater? (c) Do effluents from various facilities, such as parking areas/service areas comply with the country's effluent standards and ambient water quality standards? Is there a possibility that the effluents will cause areas not to comply with the country's ambient water quality standards?	(a) N (b) Y (c) Y	(a) There is little possibility because the roads will be constructed on the existing roads and embankment and in salt fields, and construction works will be conducted during dry season. (b) There is a possibility that some contamination of surface water introduced to paddy field and salt field will be occurred during road operation, the water quality monitoring will be conducted. (c) Although there is not any plan to build parking areas/service areas, if there is in the detailed design stage, proper measures will be considered.
	(3) Wastes	(a) Are wastes generated from the project facilities, such as parking areas/service areas, properly treated and disposed of in accordance with the country's regulations?	(a)N	(a)Wastes generated from the project facilities will be properly treated and disposed by contractor and instructed by the RHD.
	(4) Noise and Vibration	(a) Do noise and vibrations from the vehicle and train traffic comply with the country's standards?	(a)Y	(a) Noise values observed along road comply with the ECR 1997, subsequent amendment in 2005, but there is no standard on vibration.
3 Natural Environment	(1) Protected Areas	(a) 1. Is the project site located in protected areas designated by the country's laws or international treaties and conventions? 2. Is there a possibility that the project will affect the protected areas?	(a) 1. N 2. -	(a) 1. There is no protected area around the proposed new road. 2. N/A
	(2) Ecosystem	(a) Does the project site encompass primeval forests, tropical rain forests, ecologically valuable habitats (e.g., coral reefs, mangroves, or tidal flats)? (b) Does the project site encompass the protected habitats of endangered species designated by the country's laws or international treaties and conventions? (c) If significant ecological impacts are	(a) Y (b) N (c) Y (d) - (e) N (f) N	(a) There is mangrove forest near the power plant site, so the alignment of the access road has been considered to avoid impact on it. (b) There is no sensitive habitat. (c)Although significant impacts on mangrove forest are not anticipated, proper measures will be taken during and after construction. (d) N/A (e)There is little possibility that installation of roads will cause impacts, because the most of the route is existing road, and others are salt/shrimp field and BWDB embankment.

Bangladesh Chittagong Coal-Fired Power Plant Construction Project Preparation Investigation  
Final Report (Power Plant · Port · Transmission Line · Access Road · Natural Condition Survey)

Category	Environmental Item	Main Check Items	Yes: Y No: N	Confirmation of Environmental Considerations (Reasons, Mitigation Measures)
		<p>anticipated, are adequate protection measures taken to reduce the impacts on the ecosystem?</p> <p>(d) Are adequate protection measures taken to prevent impacts, such as disruption of migration routes, habitat fragmentation, and traffic accident of wildlife and livestock?</p> <p>(e) Is there a possibility that installation of roads will cause impacts, such as destruction of forest, poaching, desertification, reduction in wetland areas, and disturbance of ecosystems due to introduction of exotic (non-native invasive) species and pests? Are adequate measures for preventing such impacts considered?</p> <p>(f) In cases the project site is located at undeveloped areas, is there a possibility that the new development will result in extensive loss of natural environments?</p>		(f) Although there is a possibility that this access road will introduce new development, there is no natural environment except the mangrove forest. The mangrove forest will be protected properly by DOF and RHD.
	(3) Hydrology	(a) Is there a possibility that alteration of topographic features and installation of structures, such as tunnels will adversely affect surface water and groundwater flows?	(a) N	(a) Although some parts of new roads will be constructed in salt field, box culverts will be installed properly.
	(4) Topography and Geology	<p>(a) 1. Is there any soft ground on the route that may cause slope failures or landslides? 2. Are adequate measures considered to prevent slope failures or landslides, where needed?</p> <p>(b) 1. Is there a possibility that civil works, such as cutting and filling will cause slope failures or landslides? 2. Are adequate measures considered to prevent slope failures or landslides?</p> <p>(c) Is there a possibility that soil runoff will result from cut and fill areas, waste soil disposal sites, and borrow sites? Are adequate measures taken to prevent soil runoff?</p>	<p>(a) 1. N 2. -</p> <p>(b) 1. N 2. -</p> <p>(c) 1. N 2. -</p>	<p>(a) 1. The most of the route is existing road, and others are salt/shrimp field and BWDB embankment. 2. N/A</p> <p>(b) 1. There is no steep slope along he proposed road. 2. N/A</p> <p>(c) 1. There is no steep slope along he proposed road. 2. N/A</p>

Bangladesh 国 チッタゴン石炭火力発電所建設事業準備調査  
 ファイナルレポート（発電所・港湾・送電線・アクセス道路・自然条件調査）

Category	Environmental Item	Main Check Items	Yes: Y No: N	Confirmation of Environmental Considerations (Reasons, Mitigation Measures)
4 Social Environment	(1) Resettlement	(a) Is involuntary resettlement caused by project implementation? If involuntary resettlement is caused, are efforts made to minimize the impacts caused by the resettlement? (b) Is adequate explanation on compensation and resettlement assistance given to affected people prior to resettlement? (c) Is the resettlement plan, including compensation with full replacement costs, restoration of livelihoods and living standards developed based on socioeconomic studies on resettlement? (d) Are the compensations going to be paid prior to the resettlement? (e) Are the compensation policies prepared in document? (f) Does the resettlement plan pay particular attention to vulnerable groups or people, including women, children, the elderly, people below the poverty line, ethnic minorities, and indigenous peoples? (g) Are agreements with the affected people obtained prior to resettlement? (h) 1. Is the organizational framework established to properly implement resettlement? 2. Are the capacity and budget secured to implement the plan? (i) Are any plans developed to monitor the impacts of resettlement? (j) Is the grievance redress mechanism established?	(a) 1. N 2. - (b) Y (c) Y (d) Y (e) Y (f) Y (g) Y (h) 1. Y 2. Y (i) Y (j) Y	(a) 1. There is no involuntary resettlement caused by the access road. 2. N/A (b) Stakeholder meeting and three times Focus Group Meetings (FGD) at related three Unions have been held in the scoping stage and finalizing stage. (c) Census survey and socioeconomic survey were conducted to develop the land acquisition and resettlement plan. (d) The compensations will be paid before construction. (e) The compensation policies are prepared and described in LARAP. (f) A series of Focus Group Discussion were conducted focusing on women, children, elder people, and various workers. (g) Agreements with the affected people will be obtained after the detailed survey on the acquired land and the affected people are finished, and before the construction works is started. (h) 1. The Deputy Commissioner's Office of Cox's Bazar District will be responsible for taking the initiative to conduct local consultations concerning compensation. 2. The budget of Implementing LARAP will be provided to DC Office by RHD. (i) Appropriate reporting including auditing and redress functions, monitoring and evaluation mechanisms will be identified and put in place as part of LARAP. (j) During and after the land acquisition process, personal responsible for responding to complaints or suggestions from local residents will work.
	(2) Living and Livelihood	(a) 1. Where roads are newly installed, is there a possibility that the project will affect the existing means of transportation and the associated workers? 2. Is there a possibility that the project will cause significant impacts, such as extensive alteration of	(a) 1. Y 2. N/Y 3. Y (b) N (c) Y	(a) 1. According to increase of demand for the existing means of transportation, such as rickshaw, tempo and baby taxi, income of the associated workers will be increased, and benefit for local residents will be increased. 2. There is not significant impacts since the land acquisition will be small part of the current use. On the other hand, from a long term viewpoint, since there are possibilities that both positive and negative impacts will be occurred.

Bangladesh 国 チッタゴン石炭火力発電所建設事業準備調査  
 ファイナルレポート（発電所・港湾・送電線・アクセス道路・自然条件調査）

Category	Environmental Item	Main Check Items	Yes: Y No: N	Confirmation of Environmental Considerations (Reasons, Mitigation Measures)
		existing land uses, changes in sources of livelihood, or unemployment? 3. Are adequate measures considered for preventing these impacts? (b) Is there any possibility that the project will adversely affect the living conditions of the inhabitants other than the target population? Are adequate measures considered to reduce the impacts, if necessary? (c) Is there any possibility that diseases, including infectious diseases, such as HIV will be brought due to immigration of workers associated with the project? Are adequate considerations given to public health, if necessary? (d) Is there any possibility that the project will adversely affect road traffic in the surrounding areas (e.g., increase of traffic congestion and traffic accidents)? (e) Is there any possibility that roads will impede the movement of inhabitants? (f) Is there any possibility that structures associated with roads (such as bridges) will cause a sun shading and radio interference?	(d) Y (e) N (f) N	3. Basically, for long term impacts, local community and government should concern and build consensus of the region. (b) There will be no adverse affect but will be positive affect. (c) A temporary influx of migrant labor during the construction period may increase the risk of transmitted diseases. Local people will be recruited for simple work as much as possible and there is low risk of infectious diseases transmitted from external workers. Pre-employment and periodic medical check-ups shall be carried out for external workers (technical workers, etc). (d) All drivers of vehicles related to construction works of road and the power plant and operation of the power plant will be instructed to comply with the traffic rules, and respect local peoples during driving. (e) The road is designed on the existing road, embankment and salt field. (f) The proposed bridge will be built several kilometers north of the mangrove forest, and there is no residential area.
	(3) Heritage	(a) Is there a possibility that the project will damage the local archeological, historical, cultural, and religious heritage? Are adequate measures considered to protect these sites in accordance with the country's laws?	(a) N	(a) There is no local archeological, historical, cultural, and religious heritage around the road.
	(4) Landscape	(a) Is there a possibility that the project will adversely affect the local landscape? Are necessary measures taken?	(a) N	(a) There is no scenery place around the roads.
	(5) Ethnic Minorities and Indigenous	(a) Are considerations given to reduce impacts on the culture and lifestyle of ethnic minorities and indigenous peoples?	(a) - (b) -	(a) N/A (There are no ethnic minorities and indigenous peoples.) (b) N/A (ditto)

Bangladesh 国 チッタゴン石炭火力発電所建設事業準備調査  
 ファイナルレポート（発電所・港湾・送電線・アクセス道路・自然条件調査）

Category	Environmental Item	Main Check Items	Yes: Y No: N	Confirmation of Environmental Considerations (Reasons, Mitigation Measures)
	Peoples	(b) Are all of the rights of ethnic minorities and indigenous peoples in relation to land and resources to be respected?		
	(6) Working Conditions	(a) Is the project proponent not violating any laws and ordinances associated with the working conditions of the country which the project proponent should observe in the project? (b) Are tangible safety considerations in place for individuals involved in the project, such as the installation of safety equipment which prevents industrial accidents, and management of hazardous materials? (c) Are intangible measures being planned and implemented for individuals involved in the project, such as the establishment of a safety and health program, and safety training (including traffic safety and public health) for workers etc.? (d) Are appropriate measures being taken to ensure that security guards involved in the project not to violate safety of other individuals involved, or local residents?	(a) Y (b) Y (c) Y (d) Y	(a) The project proponent will not violate any laws and ordinances associated with the working conditions of Bangladesh. (b) The construction company shall establish a work safety plan and submit it to RHD to obtain approval. The work safety plan shall stipulate mitigation measures on soft aspects (safety training, etc.) and on hard aspects (provide workers with appropriate protective equipment, etc). (c) (ditto) (d) Security guards will be taught to respect local customs in order to facilitate good relationships with local people.
5 Others	(1) Impacts during Construction	(a) Are adequate measures considered to reduce impacts during construction (e.g., noise, vibrations, turbid water, dust, exhaust gases, and wastes)? (b) If construction activities adversely affect the natural environment (ecosystem), are adequate measures considered to reduce impacts? (c) If construction activities adversely affect the social environment, are adequate measures considered to reduce impacts?	(a) Y (b) Y (c) Y	(a) <Noise and Vibration> - Construction machinery and vehicles will be regularly maintained. - Low-noise/ low-vibration machinery will be used. - Noise levels generated from construction machinery will meet noise level standards at the nearest residential area. <Water Quality> - As measures for turbid water, such as rainwater runoff, settling pond will be build properly. <Air Quality> - Prevention measures for dust dispersion will be taken by spraying water. - Maintenance of machinery will be conducted regularly, resulting in reducing exhaust gas emissions. <Waste> - Construction waste and general waste will be re-used, recycled or disposed

Bangladesh 国 チッタゴン石炭火力発電所建設事業準備調査  
 ファイナルレポート（発電所・港湾・送電線・アクセス道路・自然条件調査）

Category	Environmental Item	Main Check Items	Yes: Y No: N	Confirmation of Environmental Considerations (Reasons, Mitigation Measures)
				following relevant laws and regulations. (b) - The access road route has been determined to avoid affects on the mangrove forest, and the conditions during and after construction will be monitored. (c) - The employment of local people will be promoted for increased employment opportunities for the road construction activity. - Local people will be employed to the maximum extent possible, and foreign workers will be taught to respect local customs in order to facilitate good relationships with local people. Lodgings of project workers will be equipped with sufficient living facilities keeping order that workers remain at the project site as much as possible. - Labor contracts between the construction industry and children shall be prohibited. Regular patrols to check for child workers will be conducted. - Local people will be recruited for simple work to the extent possible and there is a low risk of infectious diseases transmitted from external workers. Pre-employment and periodic medical check-ups will be conducted for external workers (technical workers, etc). - And in regard to vehicles, bus use will be promoted to reduce increasing the number of vehicles on the roads. The bus schedules shall be managed in consultation with related organizations and shall be communicated to people in the surrounding villages.
	(2) Monitoring	(a) Does the proponent develop and implement monitoring program for the environmental items that are considered to have potential impacts? (b) What are the items, methods and frequencies of the monitoring program? (c) Does the proponent establish an adequate monitoring framework (organization, personnel, equipment, and adequate budget to sustain the monitoring framework)? (d) Are any regulatory requirements pertaining to the monitoring report system identified, such as the format and frequency of reports from the proponent to the regulatory authorities?	(a) Y (b) Y (c) Y (d) Y/N	(a) An Environmental monitoring plan is prepared based on the scoping and impact assessment, and will be revised after the detailed design completion. (b) Refer to Table 7.10-1 in Chapter 7. (c) Refer to Figure 7.9-1 and Figure 7.9-2 in Chapter 7. (d) It will be confirmed after EIA approval.
6 Note	Reference to	(a) Where necessary, pertinent items described	(a) N	(a) There is no item to be checked.

Bangladesh 国 チッタゴン石炭火力発電所建設事業準備調査  
 ファイナルレポート（発電所・港湾・送電線・アクセス道路・自然条件調査）

Category	Environmental Item	Main Check Items	Yes: Y No: N	Confirmation of Environmental Considerations (Reasons, Mitigation Measures)
	Checklist of Other Sectors	in the Forestry Projects checklist should also be checked (e.g., projects including large areas of deforestation). (b) Where necessary, pertinent items described in the Power Transmission and Distribution Lines checklist should also be checked (e.g., projects including installation of power transmission lines and/or electric distribution facilities).	(b) Y	(b) Refer to the Power Transmission and Distribution Lines checklist.
	Note on Using Environmental Checklist	(a) If necessary, the impacts to transboundary or global issues should be confirmed, if necessary (e.g., the project includes factors that may cause problems, such as transboundary waste treatment, acid rain, destruction of the ozone layer, or global warming).	(a) Y	(a) Although CO2 will be emitted from vehicles, the increase of traffic amount will be small, and several measures will be taken to reduce CO2 emission.

(出典：JICA 調査団)

表 15.10-5 環境チェックリスト(橋梁)

Category	Environmental Item	Main Check Items	Yes: Y No: N	Confirmation of Environmental Considerations (Reasons, Mitigation Measures)
1 Permits and Explanati on	(1) EIA and Environmental Permits	(a) Have EIA reports been already prepared in official process? (b) Have EIA reports been approved by authorities of the host country's government? (c) Have EIA reports been unconditionally approved? If conditions are imposed on the approval of EIA reports, are the conditions satisfied? (d) In addition to the above approvals, have other required environmental permits been obtained from the appropriate regulatory authorities of the host country's government?	(a)Y (b)N (c) - (d) -	(a)Draft EIA reports have been prepared for RHD by JICA Study Team. (b)EIA report has been officially submitted to DOE by RHD, but not approved. (c)N/A (d)N/A
	(2) Explanation to the Local Stakeholders	(a) Have contents of the project and the potential impacts been adequately explained to the Local stakeholders based on appropriate procedures, including information disclosure? Is understanding obtained from the Local stakeholders? (b) Have the comment from the stakeholders (such as local residents) been reflected to the project design?	(a)Y (b)Y	(a)Stakeholder meeting and three times Focus Group Meetings (FGD) at related three Unions have been held in the scoping stage and finalizing stage. The access road project has been welcomed in every meeting. (b)All comments were carefully considered and the issues which were related to project directly have been reflected to design or Environmental Management Plan.
	(3) Examination of Alternatives	(a) Have alternative plans of the project been examined with social and environmental considerations?	(a)Y	(a)During route selection stage, 3 alternative plans have been examined with social and environmental considerations; especially, avoiding affects on mangrove forest and minimizing land acquisition and construction cost have been carefully considered.
2 Pollution Control	(1) Air Quality	(a) 1. Is there a possibility that air pollutants emitted from the project related sources, such as vehicles traffic will affect ambient air quality? 2. Does ambient air quality comply with the country's air quality standards? 3. Are any mitigating measures taken? (b) If air quality is already exceeded country's standards near the route, is there a possibility that the project will make air pollution worse?	(a) 1. Y 2. Y 3. Y	(a) 1. Vehicle traffic related construction works and operation will be increased and affect ambient air quality, but it will be not significant. 2. NOx, SO2, PM10, CO and O3 were observed in dry and rainy season, and all values comply with Bangladesh Standard (ECR 1997 and subsequent amendment in 2005) 3. Reducing traffic amount to use bus and education for drivers are considered. (b) Current air quality comply with the standards.

Bangladesh Chittagong Coal-Fired Power Plant Construction Project Preparation Survey  
Final Report (Power Plant, Port, Transmission Line, Access Road, Natural Condition Survey)

Category	Environmental Item	Main Check Items	Yes: Y No: N	Confirmation of Environmental Considerations (Reasons, Mitigation Measures)
			(b) N	
	(2) Water Quality	(a) Is there a possibility that soil runoff from the bare lands resulting from earthmoving activities, such as cutting and filling will cause water quality degradation in downstream water areas? (b) Is there a possibility that the project will contaminate water sources, such as well water?	(a) N (b) Y	(a) There is little possibility because the roads will be constructed on the existing roads and embankment and in salt fields, and construction works will be conducted during dry season. (b) Although there is a possibility that turbidity is increased in river water during construction, the affect will be minimized by proper measures, such as silt protection curtain.
	(3) Noise and Vibration	(a) Do noise and vibrations from the vehicle and train traffic comply with the country's standards? (b) Do low frequency sound from the vehicle and train traffic comply with the country's standards?	(a) Y (b)	(a) Noise values observed along road comply with the ECR 1997, subsequent amendment in 2005, but there is no standard on vibration. (b) <b>(To be confirmed)</b>
3 Natural Environment	(1) Protected Areas	(a) 1. Is the project site located in protected areas designated by the country's laws or international treaties and conventions? 2. Is there a possibility that the project will affect the protected areas?	(a) 1. N 2. -	(a) 1. There is no protected area around the proposed new road. 2. N/A
	(2) Ecosystem	(a) Does the project site encompass primeval forests, tropical rain forests, ecologically valuable habitats (e.g., coral reefs, mangroves, or tidal flats)? (b) Does the project site encompass the protected habitats of endangered species designated by the country's laws or international treaties and conventions? (c) If significant ecological impacts are anticipated, are adequate protection measures taken to reduce the impacts on the ecosystem? (d) Are adequate protection measures taken to prevent impacts, such as disruption of migration routes, habitat fragmentation, and traffic accident of wildlife and livestock? (e) Is there a possibility that installation of bridges and access roads will cause impacts, such as destruction of forest, poaching,	(a) Y (b) N (c) Y (d) - (e) N	(a) There is mangrove forest near the power plant site, so the alignment of the access road has been considered to avoid impact on it. (b) There is no sensitive habitat. (c) Although significant impacts on mangrove forest are not anticipated, proper measures will be taken during and after construction. (d) N/A (e) There is little possibility that installation of bridge and access roads will cause impacts, because the bridge alignment has been avoided the mangrove forest and located in salt field area, and the access road route is on existing road, salt/shrimp field and BWDB embankment.

バングラデシュ国 チッタゴン石炭火力発電所建設事業準備調査  
ファイナルレポート（発電所・港湾・送電線・アクセス道路・自然条件調査）

Category	Environmental Item	Main Check Items	Yes: Y No: N	Confirmation of Environmental Considerations (Reasons, Mitigation Measures)
		desertification, reduction in wetland areas, and disturbance of ecosystems due to introduction of exotic (non-native invasive) species and pests? Are adequate measures for preventing such impacts considered?		
	(3) Hydrology	(a) Is there a possibility that hydrologic changes due to the installation of structures will adversely affect surface water and groundwater flows?	(a) Y	(a) Although hydrologic impacts are expected, the span of pier has been well considered to minimized impacts.
	(4) Topography and Geology	(a) 1. Is there any soft ground on the route that may cause slope failures or landslides? 2. Are adequate measures considered to prevent slope failures or landslides, where needed? (b) 1. Is there a possibility that civil works, such as cutting and filling will cause slope failures or landslides? 2. Are adequate measures considered to prevent slope failures or landslides? (c) Is there a possibility that soil runoff will result from cut and fill areas, waste soil disposal sites, and borrow sites? Are adequate measures taken to prevent soil runoff?	(a) 1. N 2. - (b) 1. N 2. - (c) 1. N 2. -	(a) 1. The most of the route is existing road, and others are salt/shrimp field and BWDB embankment. 2. N/A (b) 1. There is no steep slope along he proposed road. 2. N/A (c) 1. There is no steep slope along he proposed road. 2. N/A
4 Social Environment	(1) Resettlement	(a) Is involuntary resettlement caused by project implementation? If involuntary resettlement is caused, are efforts made to minimize the impacts caused by the resettlement? (b) Is adequate explanation on compensation and resettlement assistance given to affected people prior to resettlement? (c) Is the resettlement plan, including compensation with full replacement costs, restoration of livelihoods and living standards developed based on socioeconomic studies on resettlement? (d) Is the compensations going to be paid prior to the resettlement? (e) Is the compensation policies prepared in document?	(a) 1. N 2. - (b) Y (c) Y (d) Y (e) Y (f) Y (g) Y (h) 1. Y 2. Y (i) Y (j) Y	(a) 1. There is no involuntary resettlement caused by the proposed bridge. 2. N/A (b) Stakeholder meeting and three times Focus Group Meetings (FGD) at related three Unions have been held in the scoping stage and finalizing stage. (c) Census survey and socioeconomic survey were conducted to develop the land acquisition and resettlement plan. (d) The compensations will be paid before construction. (e) The compensation policies are prepared and described in LARAP. (f) A series of Focus Group Discussion were conducted focusing on women, children, elder people, and various workers. (g) Agreements with the affected people will be obtained after the detailed survey on the acquired land and the affected people are finished, and before the construction works is started. (h) 1. The Deputy Commissioner's Office of Cox's Bazar District will be responsible for taking the initiative to conduct local consultations concerning compensation. 2. The budget of Implementing LARAP will be provided to DC Office by RHD.

Bangladesh Chittagong Coal-Fired Power Plant Construction Project Preparation Survey  
Final Report (Power Plant, Port, Transmission Line, Access Road, Natural Condition Survey)

Category	Environmental Item	Main Check Items	Yes: Y No: N	Confirmation of Environmental Considerations (Reasons, Mitigation Measures)
		<p>(f) Does the resettlement plan pay particular attention to vulnerable groups or people, including women, children, the elderly, people below the poverty line, ethnic minorities, and indigenous peoples?</p> <p>(g) Are agreements with the affected people obtained prior to resettlement?</p> <p>(h) 1. Is the organizational framework established to properly implement resettlement? 2. Are the capacity and budget secured to implement the plan?</p> <p>(i) Are any plans developed to monitor the impacts of resettlement?</p> <p>(j) Is the grievance redress mechanism established?</p>		<p>(i) Appropriate reporting including auditing and redress functions, monitoring and evaluation mechanisms will be identified and put in place as part of LARAP.</p> <p>(j) During and after the land acquisition process, personal responsible for responding to complaints or suggestions from local residents will work.</p>
	(2) Living and Livelihood	<p>(a) 1. Where bridges and access roads are newly installed, is there a possibility that the project will affect the existing means of transportation and the associated workers? 2. Is there a possibility that the project will cause significant impacts, such as extensive alteration of existing land uses, changes in sources of livelihood, or unemployment? 3. Are adequate measures considered for preventing these impacts?</p> <p>(b) Is there any possibility that the project will adversely affect the living conditions of the inhabitants other than the target population? Are adequate measures considered to reduce the impacts, if necessary?</p> <p>(c) Is there any possibility that diseases, including infectious diseases, such as HIV will be brought due to immigration of workers associated with the project? Are adequate considerations given to public health, if necessary?</p> <p>(d) Is there any possibility that the project will adversely affect road traffic in the surrounding</p>	<p>(a) 1. Y 2. N/Y 3. Y (b) N (c) Y (d) Y (e) N (f) N</p>	<p>(a) 1. According to increase of demand for the existing means of transportation, such as rickshaw, tempo and baby taxi, income of the associated workers will be increased, and benefit for local residents will be increased.</p> <p>2. There is not significant impacts since the land acquisition will be small part of the current use. On the other hand, from a long term viewpoint, since there are possibilities that both positive and negative impacts will be occurred.</p> <p>3. Basically, for long term impacts, local community and government should concern and build consensus of the region.</p> <p>(b) There will be no adverse affect but will be positive affect.</p> <p>(c) A temporary influx of migrant labor during the construction period may increase the risk of transmitted diseases. Local people will be recruited for simple work as much as possible and there is low risk of infectious diseases transmitted from external workers. Pre-employment and periodic medical check-ups shall be carried out for external workers (technical workers, etc).</p> <p>(d) All drivers of vehicles related to construction works of bridge, access road and the power plant, and operation of the power plant will be instructed to comply with the traffic rules, and respect local peoples during driving.</p> <p>(e) The bridge is designed between salt fields and on the river.</p> <p>(f) The proposed bridge will be built several kilometers north of the mangrove forest, and there is no residential area.</p>

Bangladesh Chittagong Coal-Fired Power Plant Construction Project Preparation Survey  
Final Report (Power Plant, Port, Transmission Line, Access Road, Natural Condition Survey)

Category	Environmental Item	Main Check Items	Yes: Y No: N	Confirmation of Environmental Considerations (Reasons, Mitigation Measures)
		<p>areas (e.g., increase of traffic congestion and traffic accidents)?</p> <p>(e) Is there any possibility that project will impede the movement of inhabitants?</p> <p>(f) Is there any possibility that bridges will cause a sun shading and radio interference?</p>		
	(3) Heritage	(a) Is there a possibility that the project will damage the local archeological, historical, cultural, and religious heritage? Are adequate measures considered to protect these sites in accordance with the country's laws?	(a) N	(a) There is no local archeological, historical, cultural, and religious heritage around the bridge.
	(4) Landscape	(a) Is there a possibility that the project will adversely affect the local landscape? Are necessary measures taken?	(a) N	(a) There is no scenery place around the bridge.
	(5) Ethnic Minorities and Indigenous Peoples	<p>(a) Are considerations given to reduce impacts on the culture and lifestyle of ethnic minorities and indigenous peoples?</p> <p>(b) Are all of the rights of ethnic minorities and indigenous peoples in relation to land and resources to be respected?</p>	<p>(a) -</p> <p>(b) -</p>	<p>(a) N/A (There are no ethnic minorities and indigenous peoples.)</p> <p>(b) N/A (ditto)</p>
	(6) Working Conditions	<p>(a) Is the project proponent not violating any laws and ordinances associated with the working conditions of the country which the project proponent should observe in the project?</p> <p>(b) Are tangible safety considerations in place for individuals involved in the project, such as the installation of safety equipment which prevents industrial accidents, and management of hazardous materials?</p> <p>(c) Are intangible measures being planned and implemented for individuals involved in the project, such as the establishment of a safety and health program, and safety training (including traffic safety and public health) for workers etc.?</p> <p>(d) Are appropriate measures being taken to ensure that security guards involved in the</p>	<p>(a) Y</p> <p>(b) Y</p> <p>(c) Y</p> <p>(d) Y</p>	<p>(a) The project proponent will not violate any laws and ordinances associated with the working conditions of Bangladesh.</p> <p>(b) The construction company shall establish a work safety plan and submit it to RHD to obtain approval. The work safety plan shall stipulate mitigation measures on soft aspects (safety training, etc.) and on hard aspects (provide workers with appropriate protective equipment, etc).</p> <p>(c) (ditto)</p> <p>(d) Security guards will be taught to respect local customs in order to facilitate good relationships with local people.</p>

バングラデシュ国 チッタゴン石炭火力発電所建設事業準備調査  
ファイナルレポート（発電所・港湾・送電線・アクセス道路・自然条件調査）

Category	Environmental Item	Main Check Items	Yes: Y No: N	Confirmation of Environmental Considerations (Reasons, Mitigation Measures)
		project not to violate safety of other individuals involved, or local residents?		
5 Others	(1) Impacts during Construction	<p>(a) Are adequate measures considered to reduce impacts during construction (e.g., noise, vibrations, turbid water, dust, exhaust gases, and wastes)?</p> <p>(b) If construction activities adversely affect the natural environment (ecosystem), are adequate measures considered to reduce impacts?</p> <p>(c) If construction activities adversely affect the social environment, are adequate measures considered to reduce impacts?</p>	<p>(a) Y (b) Y (c) Y</p>	<p>(a) &lt;Noise and Vibration&gt; - Construction machinery and vehicles will be regularly maintained. - Low-noise/ low-vibration machinery will be used. - Noise levels generated from construction machinery will meet noise level standards at the nearest residential area. &lt;Water Quality&gt; - As measures for turbid water in river silt protection curtain will be installed properly. &lt;Air Quality&gt; - Maintenance of machinery will be conducted regularly, resulting in reducing exhaust gas emissions. &lt;Waste&gt; - Construction waste and general waste will be re-used, recycled or disposed following relevant laws and regulations. (b) - The bridge alignment has been determined to avoid affects on the mangrove forest, and the conditions during and after construction will be monitored. (c) - The employment of local people will be promoted for increased employment opportunities for the bridge and access road construction activity. - Local people will be employed to the maximum extent possible, and foreign workers will be taught to respect local customs in order to facilitate good relationships with local people. Lodgings of project workers will be equipped with sufficient living facilities keeping order that workers remain at the project site as much as possible. - Labor contracts between the construction industry and children shall be prohibited. Regular patrols to check for child workers will be conducted. - Local people will be recruited for simple work to the extent possible and there is a low risk of infectious diseases transmitted from external workers. Pre-employment and periodic medical check-ups will be conducted for external workers (technical workers, etc). - And in regard to vehicles, bus use will be promoted to reduce increasing the number of vehicles on the roads. The bus schedules shall be managed in consultation with related organizations and shall be communicated to people in the surrounding villages.</p>

バングラデシュ国 チッタゴン石炭火力発電所建設事業準備調査  
 ファイナルレポート（発電所・港湾・送電線・アクセス道路・自然条件調査）

Category	Environmental Item	Main Check Items	Yes: Y No: N	Confirmation of Environmental Considerations (Reasons, Mitigation Measures)
	(2) Monitoring	(a) Does the proponent develop and implement monitoring program for the environmental items that are considered to have potential impacts? (b) What are the items, methods and frequencies of the monitoring program? (c) Does the proponent establish an adequate monitoring framework (organization, personnel, equipment, and adequate budget to sustain the monitoring framework)? (d) Are any regulatory requirements pertaining to the monitoring report system identified, such as the format and frequency of reports from the proponent to the regulatory authorities?	(a) Y (b) Y (c) Y (d) Y/N	(a) An Environmental monitoring plan is prepared based on the scoping and impact assessment, and will be revised after the detailed design completion. (b) Refer to Table 7.10-1 in Chapter 7. (c) Refer to Figure 7.9-1 and Figure 7.9-2 in Chapter 7. (d) It will be confirmed after EIA approval.
6 Note	Reference to Checklist of Other Sectors	(a) Where necessary, pertinent items described in the Roads, Railways and Forestry Projects checklist should also be checked (e.g., projects including large areas of deforestation). (b) Where necessary, pertinent items described in the Power Transmission and Distribution Lines checklist should also be checked (e.g., projects including installation of power transmission lines and/or electric distribution facilities).	(a) Y (b) Y	(a) Refer to the Roads checklist. (b) Refer to the Power Transmission and Distribution Lines checklist.
	Note on Using Environmental Checklist	(a) If necessary, the impacts to transboundary or global issues should be confirmed, if necessary (e.g., the project includes factors that may cause problems, such as transboundary waste treatment, acid rain, destruction of the ozone layer, or global warming).	(a) Y	(a) Although CO <sub>2</sub> will be emitted from vessels and vehicles, the increase of traffic amount will be small, and several measures will be taken to reduce CO <sub>2</sub> emission.

(出典：JICA 調査団)

15.10.2 モニタリング・フォーム

(1) 発電所と港湾施設

プロジェクトの内容や性質に応じて、モニタリングが必要な項目が決められる（表 15.10-6）。

**表 15.10-6 モニタリング・フォーム（発電所と港湾施設）**

(1) 計画時

1) 用地取得

- LARAP に含まれる

2) その他

- 被影響住民へ、彼らの生活についての面談

(2) 工事中

1) 大気質

Date: (Parameter: PM<sub>10</sub>, Unit µg/m<sup>3</sup>)

Location	Measured Value (24hr Average)	Ambient air quality standards	IFC/ EHC Guideline (General; 2007)	Remarks
St.1		150 (24hr)	50 (24hr)	
St.2				
St.3				

(出典: JICA 調査団)

気象条件

Location (Date)	Time	Temperature (°o.)		Moisture (%)	Wind	
		Dry	Wet		Direction	Speed
St.1	AM	:				m/sec
	PM	:				m/sec
St.2	AM	:				m/sec
	PM	:				m/sec
St.3	AM	:				m/sec
	PM	:				m/sec

(出典: JICA 調査団)

## 2) 水質

### a. 排水口

(Date: )

Parameter	Unit	Result	Wastewater discharge standards			Remarks (Measurements method)
			Inland surface water	Public sewer	Irrigated land	
Temperature	°C.		-	-	-	
pH	-		6-9	6-9	6-9	
BOD	mg/L		50	250	100	
COD	mg/L		200	400	400	
TSS	mg/L		150	500	200	
Oil & grease	mg/L		10	20	10	
As	mg/L		0.2	0.05	0.2	
Cd	mg/L		0.05	0.5	0.5	
T-Cr	mg/L		0.5	1.0	1.0	
Cu	mg/L		0.5	3.0	3.0	
Fe	mg/L		2	2	2	
Pad	mg/L		0.1	1.0	0.1	
Hg	mg/L		0.01	0.01	0.01	
Total fecal coliform	MPN/100mL		-	-	-	

(出典: JICA 調査団)

### b. 表流水

(Date: )

Parameter	Unit	Result	Ambient water quality standards					
			A	B	C	D	E	F
Temperature	°C.		-	-	-	-	-	-
pH	-		6.5-8.5	6.5-8.5	6.5-8.5	6.5-8.5	6.5-8.5	6.5-8.5
BOD	mg/L		2 or less	3 or less	3 or less	6 or less	10 or less	10 or less
DO	mg/L		6 or above	5 or above	6 or above	5 or above	5 or above	5 or above
Total fecal coliform	MPN/100mL		50 or less	20 or less	5000 or less	5000 or less	-	1000 or less

Notes: Category of water body is as below.

- A: Potable water source supply after bacteria freeing only
- B: Water used for recreational purposes
- C: Potable water source supply after conventional processing
- D: Water used for pisci-culture
- E: Industrial use water including chilling and other processes
- F: Water used for irrigation

(出典: JICA 調査団)

**c. 地下水**

(Date: )

Parameter	Unit	Result	Drinking water quality standards	WHO guideline (Drinking water)	Remarks (Measurements method)
Water level	m			-	From MWL
Temperature	°C		20 - 30	-	
pH	-		6.5 8.5	-	
Chloride	mg/L		150 - 600	-	
NH <sub>3</sub>	mg/L		0.5	-	
Iron (Fe)	mg/L		0.3 1.0	-	
Hardness	mg/L		200 - 500	-	
Arsenic (As)	mg/L		0.05	0.01	
DO	mg/L		6.0	-	
BOD	mg/L		0.2	-	
COD	mg/L		4.0	-	
TSS	mg/L		10	-	
TDS	mg/L		1,000	1,000	
Coliform	N/100mL		0	-	
Salinity	-		-	-	

(出典: JICA 調査団)

**d. 海水**

(浚渫)

(Date: )

Parameter	Unit	Results		Remarks
		St.1	St.2	
Temperature	°C			
pH	-			
BOD	mg/L			
COD	mg/L			
TSS	mg/L			
Oil & grease	mg/L			
As	mg/L			
Cd	mg/L			
T-Cr	mg/L			
Cu	mg/L			
Fe	mg/L			
Pd	mg/L			
Hg	mg/L			

(出典: JICA 調査団)

Bangladesh 国 チッタゴン石炭火力発電所建設事業準備調査  
 ファイナルレポート（発電所・港湾・送電線・アクセス道路・自然条件調査）

(水質)

(Date: )

Parameter	Unit	SP-1			SP-2			SP-3		
		Surface	Middle	Bottom	Surface	Middle	Bottom	Surface	Middle	Bottom
Depth	m									
Temperature	°C									
Salinity	-									
pH	-									
DO	mg/L									
BOD	mg/L									
COD	mg/L									
Oil & Grease	mg/L									
SS	mg/L									
T-Cr	mg/L									
Cu	mg/L									
Fe	mg/L									
Zn	mg/L									
Pb	mg/L									
Cd	mg/L									
Hg	mg/L									
As	mg/L									

Parameter	Unit	SP-4			SP-5			Average		
		Surface	Middle	Bottom	Surface	Middle	Bottom	Surface	Middle	Bottom
Depth	m									
Temperature	°C									
Salinity	-									
pH	-									
DO	mg/L									
BOD	mg/L									
COD	mg/L									
Oil & Grease	mg/L									
SS	mg/L									
T-Cr	mg/L									
Cu	mg/L									
Fe	mg/L									
Zn	mg/L									
Pb	mg/L									
Cd	mg/L									
Hg	mg/L									
As	mg/L									

(出典: JICA 調査団)

### 3) 騒音

Date: \_\_\_\_\_ (Unit: dBA)

Location	Result	Noise standards					Remarks
		A	B	C	D	E	
St.1		Day (6AM-9PM): 45 Night (9PM-6AM): 35	Day: 50	Day: 60	Day: 70	Day: 70	
St.2			Night: 40	Night: 50	Night: 60	Night: 70	
St.3							

Notes: Category of areas is as below.

- A: Silent zone
- B: Residential area
- C: Mixed area (mainly residential area, and also simultaneously used for commercial and industrial purposes)
- D: Commercial area
- E: Industrial area

(出典: JICA 調査団)

Reference: IFC/EHS guidelines

Receptor	Day 07:00-22:00	Night 22:00-07:00
Residential, institutional, educational area	55	45
Industrial, commercial area	70	70

(出典: IFC/EHS General Guidelines, 2007)

Meteorological Condition

Location (Date)	Time	Temperature (°C)		Moisture (%)	Wind	
		Dry	Wet		Direction	Speed
St.1	AM	:				m/sec
	PM	:				m/sec
St.2	AM	:				m/sec
	PM	:				m/sec
St.3	AM	:				m/sec
	PM	:				m/sec

(出典: JICA 調査団)

4) 生態系

a. 貴重種

(渡り鳥)

Date (Time)	Total No. of individuals	Species Name and No. of individuals

(出典: JICA 調査団)

(その他)

(Date: )

Scientific name	Local name	English name	Total No. of individuals	Conservation Status		Remarks
				IUCN	Local	

(出典: JICA 調査団)

b. ウミガメ

Date (Time)	Total No. of individuals (Location)				Species Name and No. of individuals
	Line-1		Line-2		
	Long. N	Lati. E	Long. N	Lati. E	Length of the lines(Line-1; m,Line-2; m)
	Long. N	Lati. E	Long. N	Lati. E	Length of the lines(Line-1; m,Line-2; m)
	Long. N	Lati. E	Long. N	Lati. E	Length of the lines(Line-1; m,Line-2; m)

(出典: JICA 調査団)

**c. 植物プランクトン**

(Date: )

(Unit: cells/L)

Species	SP.1			SP.2			SP.3		
	Surface	Middle	Bottom	Surface	Middle	Bottom	Surface	Middle	Bottom
Depth (m)	0.5			0.5			0.5		
1									
2									
·									
·									
No. of species									
Total									

Species	SP.4			SP.5			Average		
	Surface	Middle	Bottom	Surface	Middle	Bottom	Surface	Middle	Bottom
Depth (m)	0.5			0.5			-	-	-
1									
2									
·									
·									
No. of species									
Total									

(出典: JICA 調査団)

**d. 動物プランクトン**

(Date: )

(Unit: Individual/m<sup>3</sup>)

Species	SP.1		SP.2		SP.3	
	0 <- 5	5 <- B+1	0 <- 5	5 <- B+1	0 <- 5	5 <- B+1
1						
2						
·						
·						
No. of species						
Total						

Species	SP.4		SP.5		Average	
	0 <- 5	5 <- B+1	0 <- 5	5 <- B+1	0 <- 5	5 <- B+1
1						
2						
·						
·						
No. of species						
Total						

(出典: JICA 調査団)

**e. ベントス**

(Date; )

(Unit: Individuals/m<sup>2</sup>)

Species	SP-1	SP-2	SP-3	SP-4	SP-5	Total
1						
2						
・						
・						
Total						

(出典: JICA 調査団)

**f. 砂浜生物**

(Date; )

(Unit: Individuals/m<sup>2</sup>)

	Result
1	
2	
・	
・	
Number of species	
Total	

(出典: JICA 調査団)

**g. 魚類と遊泳動物**

(Date; )

(Unit: Individuals/haul, g/haul)

	Result	
	No. of individuals	weight
1		
2		
・		
・		
Number of species		
Total		

(出典: JICA 調査団)

**5) その他**

1) 廃棄物

- ゴミの種類、量、処分方法

2) 社会環境

- 住民意見を評価するための面談
- 苦情
- 使用車両と船舶の記録

3) 労働環境と事故

- 事故の記録

4) CO<sub>2</sub> 排出

- 機械のメンテナンス記録

(3) 供用時

1) 大気質

a. CEMS (Continuous Emission Monitoring System)

(Date: from to )

Parameter	Unit	Period exceeding the standard	Emission gas standards	IFC/ EHC Guideline (Thermal Power Plant; 2008)	Remarks
SO <sub>2</sub>	mg/Nm <sup>3</sup>		-	850	
NO <sub>x</sub>	mg/Nm <sup>3</sup>		600	510	
PM <sub>10</sub>	mg/Nm <sup>3</sup>		500	50	

Notes: Dry Gas, Excess O<sub>2</sub> Content is 6%

(出典: JICA 調査団)

b. 大気質

(Date: from to )

(Unit: µg/m<sup>3</sup>)

Parameter	Ave. time	Results			Ambient air quality standards	IFC/ EHC Guideline (General; 2007)	Remarks
		St.1	St.2	St.3			
SO <sub>2</sub>	(1hr)				350 ( 1hr)	-	
	(24hr)				125 (24hr)	125 (24hr)	
NO <sub>2</sub>	(1hr)				200 ( 1hr)	200 ( 1hr)-	
	(24hr)				100 (24hr)	-	
PM <sub>10</sub>	(24hr)				150 (24hr)	150 (24hr)	

(出典: JICA 調査団)

気象条件

Location (Date)	Time	Temperature (°C)		Moisture (%)	Wind	
		Dry	Wet		Direction	Speed
St.1	AM	:				m/sec
	PM	:				m/sec
St.2	AM	:				m/sec
	PM	:				m/sec
St.3	AM	:				m/sec
	PM	:				m/sec

(出典: JICA 調査団)

2) 水質  
 a. 海水

(Date: )

Parameter	Unit	SP-1			SP-2			SP-3		
		Surface	Middle	Bottom	Surface	Middle	Bottom	Surface	Middle	Bottom
Depth	m									
Temperature	°C									
Salinity	-									
pH	-									
DO	m/L									
BOD	m/L									
COD	m/L									
Oil & Grease	m/L									
SS	m/L									
T-Cr	m/L									
Cu	m/L									
Fe	m/L									
Zn	m/L									
Pb	m/L									
Cd	m/L									
Hg	m/L									
As	m/L									

Parameter	Unit	SP-4			SP-5			Average		
		Surface	Middle	Bottom	Surface	Middle	Bottom	Surface	Middle	Bottom
Depth	m									
Temperature	°C									
Salinity	-									
pH	-									
DO	mg/L									
BOD	mg/L									
COD	mg/L									
Oil & Grease	mg/L									
SS	mg/L									
T-Cr	mg/L									
Cu	mg/L									
Fe	mg/L									
Zn	mg/L									
Pb	mg/L									
Cd	mg/L									
Hg	mg/L									
As	mg/L									

(出典: JICA 調査団)

**b. 海水**

(浚渫)

(Dates; )

Parameter	Unit	Results		Remarks
		St.1	St.2	
Temperature	°C			
pH	-			
BOD	mg/L			
COD	mg/L			
TSS	mg/L			
Oil & grease	mg/L			
As	mg/L			
Cd	mg/L			
T-Cr	mg/L			
Cu	mg/L			
Fe	mg/L			
Pd	mg/L			
Hg	mg/L			

(出典: JICA 調査団)

**c. 地下水**

Date: )

Parameter	Unit	Result	Drinking water quality standards	WHO guideline (Drinking water)	Remarks (Measurements method)
Water level	m			-	From MWL
Temperature	°C		20 – 30	-	
Ph	-		6.5 8.5	-	
Chloride	mg/L		150 – 600	-	
NH <sub>3</sub>	mg/L		0.5	-	
Iron (Fe)	mg/L		0.3 1.0	-	
Hardness	mg/L		200 – 500	-	
Arsenic (As)	mg/L		0.05	0.01	
DO	mg/L		6.0	-	
BOD	mg/L		0.2	-	
COD	mg/L		4.0	-	
TSS	mg/L		10	-	
TDS	mg/L		1,000	1,000	
Coliform	N/100mL		0	-	
Salinity	-		-	-	

(出典: JICA 調査団)

**d. 排水口**

(連続測定: pH)

(Date: from to )

Para-meter	Location	Period exceeding the standard	Wastewater discharge standards			IFC guideline (Thermal power: 2008)	Remarks
			Inland surface water	Public sewer	Irrigated land		
pH	St.1		6-9	6-9	6-9	6-9	
	St.2						

(出典: JICA 調査団)

(サンプリング)

(Date: )

Parameter	Unit	Result		Wastewater discharge standards			IFC guideline (Thermal power: 2008)	Remarks
		St.1	St.2	Inland surface water	Public sewer	Irrigated land		
Temperature	°C			40 (Summer) 45 (Winter)	40 (Summer) 45 (Winter)	40 (Summer) 45 (Winter)	-	
BOD	mg/L			50	250	100	-	
COD	mg/L			200	400	400	-	
TSS	mg/L			150	500	200	50	
Oil & grease	mg/L			10	20	10	10	
As	mg/L			0.2	0.05	0.2	0.5	
Cd	mg/L			0.05	0.5	0.5	0.1	
T-Cr	mg/L			0.5	1.0	1.0	0.5	
Cu	mg/L			0.5	3.0	3.0	0.5	
Fe	mg/L			2	2	2	1	
Pd	mg/L			0.1	1.0	0.1	0.5	
Hg	mg/L			0.01	0.01	0.01	0.005	
Total fecal coliform	MPN/100mL			-	-	-	-	

(出典: JICA 調査団)

- e. 「石炭と石油の漏出」記録と「船舶日記からの排水の種類、性状、量、および排出場所」の記録 (港湾施設)

### 3) 騒音

(Date: )

(Unit: dBA)

Location	Result	Noise standards					Remarks
		A	B	C	D	E	
St.1		Day (6AM-9PM): 45 Night (9PM-6AM): 35	Day: 50 Night: 40	Day: 60 Night: 50	Day: 70 Night: 60	Day: 70 Night: 70	
St.2							
St.3							

Notes: Category of areas is as below.

A: Silent zone, B: Residential area, C: Mixed area (mainly residential area, and also simultaneously used for commercial and industrial purposes), D: Commercial area, E: Industrial area

Reference: IFC/EHS guidelines

Receptor	Day 07:00-22:00	Night 22:00-07:00
Residential, institutional, educational area	55	45
Industrial, commercial area	70	70

(出典: IFC/EHS General Guidelines, 2007)

気象条件

Location (Date)	Time	Temperature (°C)		Moisture (%)	Wind	
		Dry	Wet		Direction	Speed
St.1	AM	:				m/sec
	PM	:				m/sec
St.2	AM	:				m/sec
	PM	:				m/sec
St.3	AM	:				m/sec
	PM	:				m/sec

(出典: JICA 調査団)

4) 生態系

a. 貴重種

(渡り鳥)

Date (Time)	Total No. of individuals	Species Name and No. of individuals

(出典: JICA 調査団)

b. ウミガメ

Date (Time)	Total No. of individuals (Location)				Species Name and No. of individuals
	Line-1		Line-2		
	Long. N	Lati. E	Long. N	Lati. E	Length of the lines(Line-1; m,Line-2; m)
	Long. N	Lati. E	Long. N	Lati. E	Length of the lines(Line-1; m,Line-2; m)
	Long. N	Lati. E	Long. N	Lati. E	Length of the lines(Line-1; m,Line-2; m)

(出典: JICA 調査団)

c. 植物プランクトン

(Date; )

(Unit: cells/L)

Species	SP.1			SP.2			SP.3		
	Surface	Middle	Bottom	Surface	Middle	Bottom	Surface	Middle	Bottom
Depth (m)	0.5			0.5			0.5		
1									
2									
・									
・									
No. of species									
Total									

Species	SP.4			SP.5			Average		
	Surface	Middle	Bottom	Surface	Middle	Bottom	Surface	Middle	Bottom
Depth (m)	0.5			0.5			-	-	-
1									
2									
・									
・									
No. of species									
Total									

(出典: JICA 調査団)

**d. 動物プランクトン**

(Date: )

(Unit: Individual/m<sup>3</sup>)

Species	SP.1		SP.2		SP.3	
	0 <- 5	5 <- B+1	0 <- 5	5 <- B+1	0 <- 5	5 <- B+1
1						
2						
・						
・						
No. of species						
Total						

Species	SP.4		SP.5		Average	
	0 <- 5	5 <- B+1	0 <- 5	5 <- B+1	0 <- 5	5 <- B+1
1						
2						
・						
・						
No. of species						
Total						

(出典: JICA 調査団)

**e. ベントス**

(Date: )

(Unit: Individuals/m<sup>2</sup>)

Species	SP-1	SP-2	SP-3	SP-4	SP-5	Total
1						
2						
・						
・						
Total						

(出典: JICA 調査団)

**f. 砂浜生物**

(Date: )

(Unit: Individuals/m<sup>2</sup>)

	Result
1	
2	
・	
・	
Number of species	
Total	

(出典: JICA 調査団)

**g. 魚類と遊泳動物**

(Date; )

(Unit: Individuals/haul, g/haul)

	Result	
	No. of individuals	weight
1		
2		
・		
・		
Number of species		
Total		

(出典: JICA 調査団)

**5) その他**

1) 廃棄物

- 廃棄物の種類、量、処分方法

2) 社会環境

- 住民からの意見を評価するための面談
- 苦情
- 使用車両と船舶の記録

3) 労働環境と事故

- 事故の記録

4) CO<sub>2</sub> 排出量

- CO<sub>2</sub> 排出量の計算

(2) 送電線

プロジェクトの内容や性質に応じて、モニタリングが必要な項目が決められる（表 15.10-5）。

表 15.10-7 モニタリング・フォーム（送電線）

(1) 計画時

1) 用地取得と補償

- 補償計画に含まれる

2) その他

- 被影響住民への、彼らの生活に関する面談

(2) 工事中

1) 生態系

(渡り鳥)

(Line; )

Date (Time)	Total No. of individuals	Species Name and No. of individual

(出典: JICA 調査団)

(その他)

(Date: )

Scientific name	Local name	English name	Total No. of individuals	Conservation Status		Remarks
				IUCN	Local	

(出典: JICA 調査団)

2) 労働環境と事故

- 事故の記録

**(3) 供用時**

**1) 生態系**

(バードストライク)

(Line; )

Date	Total No. of individuals	Species Name and No. of individuals

(出典: JICA 調査団)

**2) 労働環境と事故**

- 事故の記録

**3) 土壌流出と鉄塔の倒壊**

(鉄塔基部の状況)

(Date; )

No. of Tower	Soil condition on the tower base	Inclination of the tower	Remarks

(出典: JICA 調査団)

(3) アクセス道路

プロジェクトの内容や性質に応じて、モニタリングが必要な項目が決められる。

表 15.10-8 モニタリング・フォーム (アクセス道路)

(1) 計画時

1) 用地取得

- LARAP に含まれる

2) その他

- 生計について、影響を受ける住民にインタビューを行う。

(2) 工事中

1) 大気質

Date: (Parameter: PM<sub>10</sub>, Unit µg/m<sup>3</sup>)

Location	Measured Value (24hr Average)	Ambient air quality standards	IFC/ EHC Guideline (General; 2007)	Remarks
St.1		150 (24hr)	50 (24hr)	
St.2				
St.3				

(出典: JICA 調査団)

2) 水質

a. 建設区域からの流出水

(Date: )

Parameter	Unit	Result
temperature	°C.	
pH	-	
BOD	mg/L	
SS	mg/L	
DO	mg/L	
Total fecal coliform	MPN/100mL	

(出典: JICA 調査団)

b. 河川水

(Date: )

Parameter	Unit	Result
Temperature	°C.	
pH	-	
BOD	mg/L	
SS	mg/L	
DO	mg/L	
Total fecal coliform	MPN/100mL	

(出典: JICA 調査団)

3) 廃棄物

	Kinds of waste	Quantity	Disposal method
St.1 (Karamachara)			
St.2 (Matarbari)			

(出典: JICA 調査団)

4) 騒音

Date;

(Unit: dBA)

Location	Result	Noise standards					Remarks
		A	B	C	D	E	
St.1		Day (6AM-9PM): 45 Night (9PM-6AM): 35	Day: 50 Night: 40	Day: 60 Night: 50	Day: 70 Night: 60	Day: 70 Night: 70	
St.2							
St.3							

Notes: Category of areas is as below.

A: Silent zone

B: Residential area

C: Mixed area (mainly residential area, and also simultaneously used for commercial and industrial purposes)

D: Commercial area

E: Industrial area

(出典: JICA 調査団)

Reference: IFC/EHS guidelines

Receptor	Day 07:00-22:00	Night 22:00-07:00
Residential, institutional, educational area	55	45
Industrial, commercial area	70	70

(出典: IFC/EHS General Guidelines, 2007)

5) 生態系

a. マングローブ林

Date (Time)	Location	Number of mangrove forest	Area	Density

(出典: JICA 調査団)

b. 底生生物 (干潟)

(Date; )

(Unit: Individuals/m<sup>2</sup>)

Species	SP-1	SP-2	SP-3	SP-4	SP-5	Total
1						
2						
・						
・						
Total						

(出典: JICA 調査団)

**c. 底質**

Parameters	SD1		SD2		SD3	
	Dry season (Date: )	Rainy season (Date: )	Dry season (Date: )	Rainy season (Date: )	Dry season (Date: )	Rainy season (Date: )
Location						
Appearances						
Odor						
Colour						
Grading Analysis (mm)						
Density (gm/cm <sup>3</sup> )						
Water content (%)						
Ignition loss (gm/gm)						
COD (μg/g)						
Mercury (μg/g)						
Arsenic (μg/g)						
Lead (μg/g)						
Chromium (μg/g)						
Cadmium (μg/g)						
Copper (μg/g)						
Nickel (μg/g)						
Zinc (μg/g)						

(出典: JICA 調査団)

**6) その他**

1) 社会環境

- 居住者にインタビューを行い、意見を聞く
- 苦情
- 船舶や車両の使用について記録する
- 児童労働

2) 労働環境及び事故

- 事故の記録

3) CO<sub>2</sub> 排出

- 機器管理の記録

(3) 操業段階

1) 大気

a. 大気質

(Date: from to )

(Unit:  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )

Parameter	Ave. time	Results			Ambient air quality standards	IFC/ EHC Guideline (General; 2007)	Remarks
		St.1	St.2	St.3			
SO <sub>2</sub>	(1hr)				350 ( 1hr)	-	
	(24hr)				125 (24hr)	125 (24hr)	
NO <sub>2</sub>	(1hr)				200 ( 1hr)	200 ( 1hr)-	
	(24hr)				100 (24hr)	-	
PM <sub>10</sub>	(24hr)				150 (24hr)	150 (24hr)	

(出典: JICA 調査団)

2) 水質

a. 表流水

(Date: )

Parameter	Unit	Result
Emperature	°C.	
pH	-	
BOD	mg/L	
SS	mg/L	
DO	mg/L	
Total fecal coliform	MPN/100mL	

(出典: JICA 調査団)

3) 廃棄者

	Kinds of waste	Quantity	Disposal method
St.1 (Karamachara)			
St.2 (Matarbari)			

(出典: JICA 調査団)

4) 騒音

(Date: )

(Unit: dBA)

Location	Result	Noise standards					Remarks
		A	B	C	D	E	
St.1		Day (6AM-9PM): 45 Night (9PM-6AM): 35	Day: 50 Night: 40	Day: 60 Night: 50	Day: 70 Night: 60	Day: 70 Night: 70	
St.2							
St.3							

Notes: Category of areas is as below.

A: Silent zone, B: Residential area, C: Mixed area (mainly residential area, and also simultaneously used for commercial and industrial purposes), D: Commercial area, E: Industrial area

Reference: IFC/EHS guidelines

Receptor	Day 07:00-22:00	Night 22:00-07:00
Residential, institutional, educational area	55	45
Industrial, commercial area	70	70

(出典: IFC/EHS General Guidelines, 2007)

5) 生態系

a. マングローブ林

Date (Time)	Location	Number of mangrove forest	Area	Density

(出典: JICA 調査団)

b. 底生生物 (干潟)

(Date: )

(Unit: Individuals/m<sup>2</sup>)

Species	SP-1	SP-2	SP-3	SP-4	SP-5	Total
1						
2						
・						
・						
Total						

(出典: JICA 調査団)

c. 底質

Parameters	SD1		SD2		SD3	
	Dry season (Date: )	Rainy season (Date: )	Dry season (Date: )	Rainy season (Date: )	Dry season (Date: )	Rainy season (Date: )
Location						
Appearances						
Odor						
Colour						
Grading Analysis (mm)						
Density (gm/cm <sup>3</sup> )						
Water content (%)						
Ignition loss (gm/gm)						
COD (μg/g)						
Mercury (μg/g)						
Arsenic (μg/g)						
Lead (μg/g)						
Chromium (μg/g)						
Cadmium (μg/g)						
Copper (μg/g)						
Nickel (μg/g)						
Zinc (μg/g)						

(出典: JICA 調査団)

## 6) その他

### 1) 社会環境

- 居住者にインタビューを行う
- 苦情
- 使用される船舶及び車両の記録
- 児童労働

### 2) 労働環境及び事故

- 事故の記録

### 3) CO<sub>2</sub> 排出

- 交通量