

第2章 プロジェクトを取り巻く状況

2-1 プロジェクトの実施体制

2-1-1 組織・人員

内戦前、「リ」国の電力事業者であったリベリア電力公社（LEC）は、大統領の直轄のもと独立した運営を行う公共事業体であった。しかしながら、2003年から2006年にかけて内戦の影響により営業停止を余儀なくされ、事業運営体制が弱体化している。そのため、2010年7月に、5年間の契約期間で、マニトバ水力インターナショナル社（Manitoba Hydro International：MHI）、国土鉱業エネルギー省（MLME）、LECの3者間でマネジメントコントラクトが締結され、運営体制の強化が図られている。

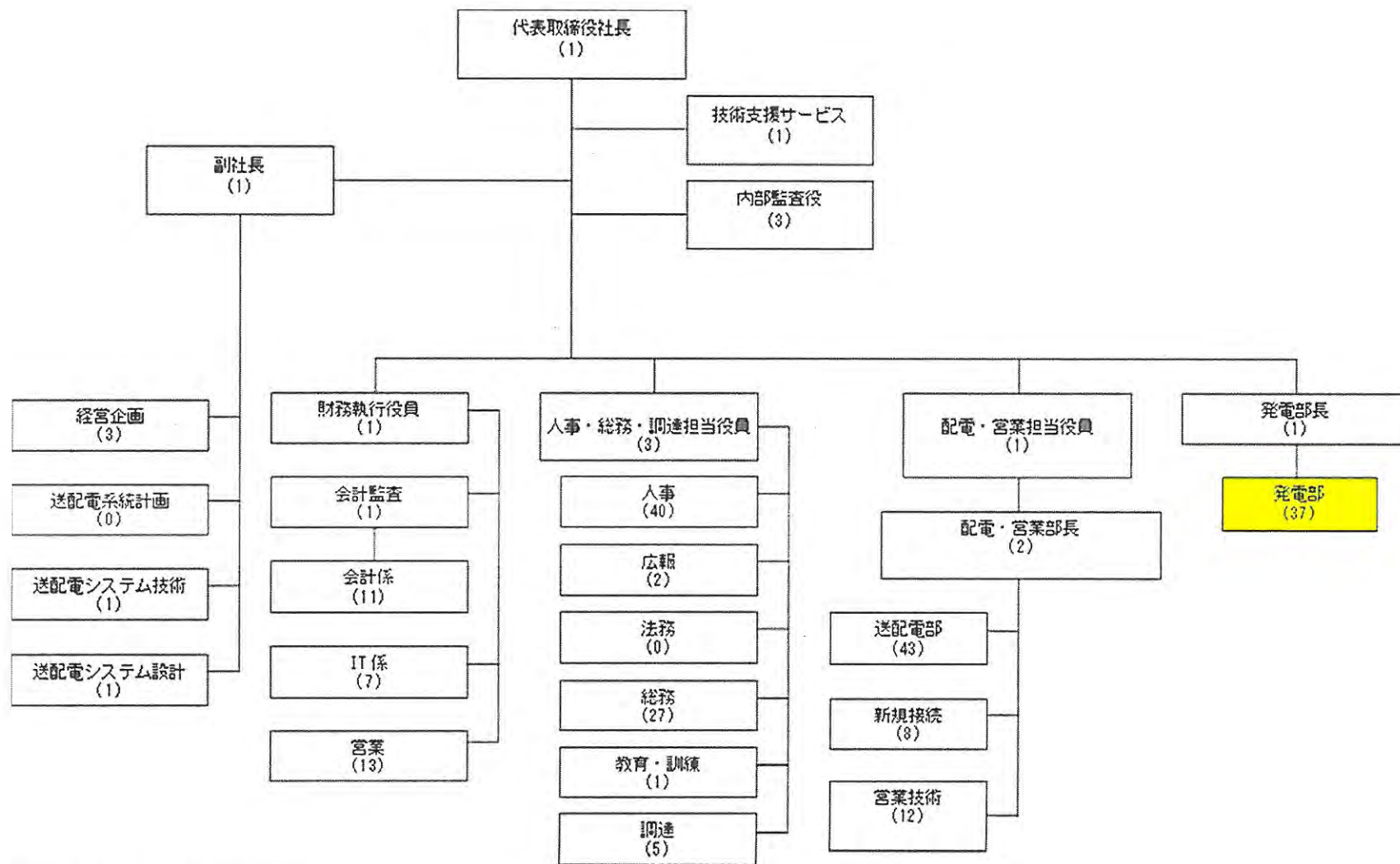
2012年10月現在のLECの組織図は図2-1-1に示す通りであり、229人の要員から構成されている。社全体、各部門の管理層にマニトバ水力インターナショナル社の技術者等が配置され、マネジメントコントラクトに基づく運営計画の事業運営への浸透を図っている。2年目以降に、マネジメントコントラクトにおいて、技術、経営、事務に係る技術移転が開始され、LEC職員の能力開発が進められている。

2-1-2 財政・予算

(1) 電力事業の経営状況

内戦後、ドナー支援によるEPP（Emergency Power Project）の実施によってLECは電力供給を再開、約43セント/kWhという非常に高額な電気料金にも関わらず、2007年の料金回収率は91%、2009年には94%となっている。これは、検針・請求システムの改善と、料金未払い者に対する徹底した供給停止が功を奏したものと推察される。表2-1-1に2007年から2010年のLECの収支を示すが、依然として経営状況は厳しいものの、2010年には1.79百万ドルの援助収入があり50.6万ドルの黒字となっている。

支出の中では燃料費が最も大きく、2008年から2010年の支出の6割程度を占めている。2007年から2010年にかけて、電力販売収入は飛躍的に増加しているが、それに伴い燃料費も大幅に増えており、収益の改善には繋がっていない。燃料費の削減が、LECの経営改善と後述する高額な電気料金を解決する上での課題の一つである。



[出所] LEC からの情報を基に作成

図 2-1-1 LEC の組織(2012年10月現在)

表 2-1-1 LEC の収支状況(2007～2010 年)

単位: US\$

		2007年	2008年	2009年	2010年
収入の部	電力販売収入(EPP)	1,240,695	4,338,386	6,070,928	10,069,929
	プリペイドメーター販売	0	15,023	88,888	72,972
	接続料	18,675	11,297	82,761	57,598
	再接続料	1,050	9,295	39,370	12,281
	未請求収入	0	0	0	206,000
	固定資産売却	0	1,675	0	6,930
	その他収入	1,395	37,862	273,166	61,267
	収入計	1,261,815	4,413,537	6,555,112	10,486,977
支出の部	燃料費	233,908	4,366,359	5,169,456	7,568,125
	運転維持管理費	567,046	847,547	1,362,424	1,160,796
	一般管理費	613,852	1,874,775	2,859,330	3,289,434
	その他費	1,768	105,022	-108,117	1,327
	WAPP関連費	0	0	0	66,752
	支出計	1,416,573	7,193,703	9,283,094	12,086,433
	経常利益	-154,759	-2,780,166	-2,727,982	-1,599,457
その他収入	援助他	0	4,162	0	2,105,747
純利益	-154,759	-2,776,004	-2,727,982	506,291	

出所: LEC

(2) 電気料金

2006年に経営が再開されて以降、LECの電気料金は、世界的にみても極めて高い水準で推移している。LECの電気料金体系には基本料金が無く従量料金のみであるが、LECは発電用燃料費を従量料金に反映するシステム(燃料費調整制度)を採用しているため、燃料費変動料金が加算され、更に7%の付加価値税が課せられる。このため、2011年末時点で需要家が負担する電気料金はUS\$57.78/kWhとなっており、原油価格の高騰した2008年にはUS\$60.99/kWhまで上昇している。表2-1-2にLECの電気料金の推移を示す。現在LECは、ドナーの緊急支援により整備されたパッケージ型高速ディーゼル発電機により電力供給を行っているが、同発電機では他の燃料と比べて価格の高いディーゼル油を使用せざるを得ないため、電気料金も非常に高額となっている。

表 2-1-2 LEC の電気料金の推移

期間(従量料金)	従量料金 US \$ / kWh	期間(燃料費調整料金)	燃料費調整料金 US \$ / kWh	付加価値税 7%	合計 US \$ / kWh
2000年8月31日～2006年6月30日	25			1.75	26.75
2006年7月1日～2006年10月25日	43			3.01	46.01
2006年10月26日～2008年2月2日	34			2.38	36.38
2008年2月3日～2008年8月4日	43	2008年7月4日～8月4日	10	3.71	56.71
		2008年8月5日～10月1日	7	3.99	60.99
		2008年10月2日～11月1日	4	3.78	57.78
2008年8月5日～2009年2月3日	50			3.50	53.50
		2009年2月4日～2009年末	42	2.94	44.94
2010年	42	2010年4月4日～8月4日	2	3.08	47.08
		2010年8月5日～10月28日	1	3.01	46.01
		2010年10月29日～12月28日	4	3.22	49.22
		2010年12月29日～2011年1月27日	6	3.36	51.36
		2011年1月28日～2月25日	7	3.43	52.43
2011年	42	2011年2月26日～3月27日	8	3.50	53.50
		2011年3月28日～4月29日	14	3.92	59.92
		2011年4月30日～5月27日	13	3.85	58.85
		2011年5月28日～12月31日	12	3.78	57.78

出所: LEC

(3) 需要家接続数

マネジメントコントラクトでは、今後5年間で新たに33,000軒の接続を行うことにより、2010年で2,500軒程度に留まっている需要家数を、35,500軒まで増加させることを目標としている。同5か年計画の目標を表2-1-3に示す。2012年9月現在需要家数は、11,000軒になり計画をわずかに超えている。

上記の需要家接続が達成された場合、2010年と比較して需要家数は14倍となり、2011年時点で約8.3MWの最大電力は大幅に増大すると予測される。これに伴いLECの電気料金収入は増加するが、電力供給費用の大半を占める燃料費を削減しなければ、LECの収益の改善には繋がらない。

表 2-1-3 マネジメントコントラクトにおける5か年計画の目標値

		契約年	1年目	2年目	3年目	4年目	5年目
	単位	2010年	2011年	2012年	2013年	2014年	2015年
需要家数の増加目標	[軒/年]	-	3,000	5,000	7,000	8,000	10,000
累積の需要家数増加目標	[軒]	-	3,000	8,000	15,000	23,000	33,000
総需要家数	[軒]	2,500	5,500	10,500	17,500	25,500	35,500
電力損失	[%]	-	23	15	12	12	12
電気料金回収率	[%]	-	94	95	97	97	97

[出所] LEC 電力マスタープラン

2-1-3 技術水準

「リ」国の発電・配電はLECが運営・維持管理を行っているが、十分な教育を受けた技術者、熟練した操作員、保守・点検要員ともに人材が不足しており、苦しい運用を余儀なくされている。

特に、発電設備の健全な運転機能を継続するためには、日常的な点検チェックシートによる適切な設備の巡回点検及び保守整備が重要であるが、近年、世銀及びUSAIDによりブッシュロッド発電所に建設された容量1MW×15台の高速ディーゼル発電設備においては、このような日常的巡回点検を十分に実施しているとは言えない状況である。

本プロジェクトで計画している中速ディーゼル発電設備と同じ形式のディーゼル発電設備が、以前ブッシュロッド発電所に設置され、稼働していたが、十数年前の内戦により破壊されてしまい、その後現在に至るまで中速ディーゼル発電設備による発電はされていない。従って、中速ディーゼル機関の技術の空白期間が発生したことにより、LECにて技術移転ができていないことから、今回中速ディーゼル発電設備の運転・維持管理技術についての技術移転は極めて重要である。

本プロジェクトにおいても、工事期間中、試験運転及びコミッショニング時に機器納入業者により運転操作を主体にOJT (On the Job Training) が実施されるが、ローカルスタッフのみによる維持管理を含めた発電設備の総合的運営管理を行うためには不十分であり、このためには、設備の構造、システムから維持管理、巡回点検及び予防保全に渡る一連の技術移転が必要と思われる。

現時点で考えられる、必要な主要技術移転項目としては、下記が挙げられ、技術移転の時期は本プロジェクトの完成の時期に合わせて行うことが望ましい。

- 1) エンジンの運転、点検及び維持管理

- 2) 各系統設備の運転・点検及び維持管理
- 3) 保守用道具の取り扱い及び維持管理
- 4) 故障、日常点検、定期点検項目及びその解析方法と対策立案の考え方
- 5) 予防保全の考え方と実施項目

2-1-4 既存設備・機材

LEC が保有する電力設備は、モンロビア市内の四箇所のディーゼル発電所、66 kV 送電系統、22 kV 配電系統並びに低圧(400-230 V)配電網である。これらの電力設備の位置を図 2-1-2 に示す。LEC は、維持管理用車両も保有している。

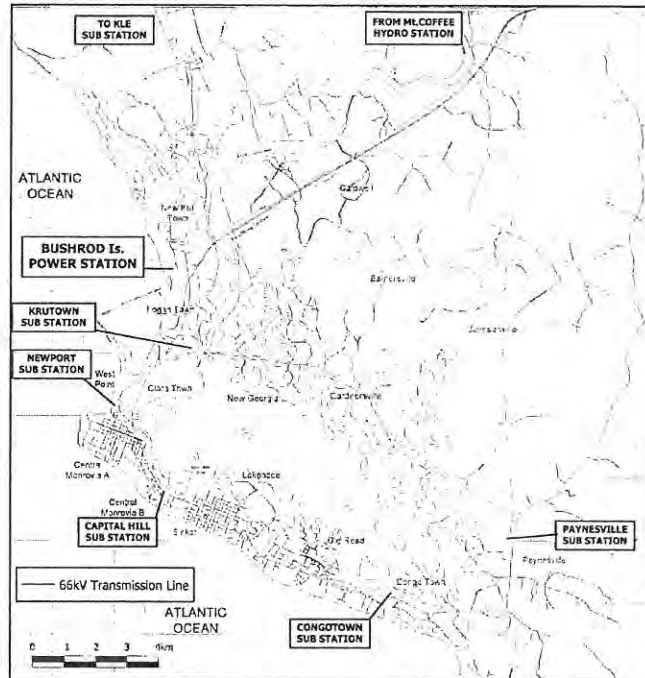


図 2-1-2 モンロビア市発電所位置図

(1) 発電所

四箇所のディーゼル発電所には表 2-1-4 に示す通り、合計出力 22.64 MW の高速ディーゼル発電設備が設置されている。

表 2-1-4 モンロビア電力系統の発電設備

設置場所	ブッシュロッド	クルタウン	コンゴタウン	ペイネスビル	
製造者	Cummins				
単機出力 (kW)	1,000			320	
台数 (台)	15	5	2	2	
出力	発電所 (kW)	15,000	5,000	2,000	640
	系統合計 (MW)	22.64			
回転数 (rpm)	1,500 (高速)				
燃料	ディーゼル油				

(出所) LEC

1) ブッシュロッド発電所

ブッシュロッド発電所には、我が国の無償資金協力によって 1989 年～1990 年に整備された中速ディーゼル発電機 2 台 (合計出力 10 MW)、低速ディーゼル発電機 3 台 (合計出力 40 MW) 及びガスタービン発電機 4 台 (合計出力 68 MW) が存在していたが、これらの設備は内戦により破壊され、跡形もなく持ち去られている。現在は USAID の支援により 2011 年 5 月に運転を開始した高速ディーゼル発電機 (1 MW x 10 台) 及びノルウェーの支援による高速ディーゼル発電機 (1 MW x 5 台、うち 2 台は EPP-II で設置) が運転されており、66 kV 送電線を經由してモンロビア市内への電力供給が行われている。また、ブッシュロッド発電所から 22 kV 配電線によりモンロビア市北部の工業地帯にも電力供給が行われている。

2) クルタウン発電所

LEC 本部事務所に近接したクルタウン発電所は、緊急電力計画 (EPP-I 及び II) により調達された高速ディーゼル発電機 5 台 (1 MW x 5 台) が設置されているが、ブッシュロッド発電所及び他発電所との同期運転が困難なことから、非常用のバックアップとして運用され常時は運転されていない。

3) コンゴタウン発電所

コンゴタウン発電所は、緊急電力計画 (EPP-I 及び II) により調達された高速ディーゼル発電機 2 台 (1 MW x 2 台) が設置されているが、ブッシュロッド発電所及び他発電所との同期運転が困難なことから、非常用のバックアップとして運用され常時は運転されていない。

4) ペイネスビル発電所

ペイネスビル発電所は、EPP-I により調達された高速ディーゼル発電機 2 台 (320 kW x 2 台) が設置されているが、ブッシュロッド発電所及び他発電所との同期運転が困難なことから、非常用のバックアップとして運用され常時は運転されていない。

(2) 変電所

EPP-II により、モンロビア市内の 66/22 kV 一次変電所 (四箇所) は 2010 年に完成し現在運用されている。変電所 (四箇所) の設備内容は以下の通りである。変電所の電気設備は同じ仕様に統一されており、全て欧州諸国の製品が使用されている。

1) ブッシュロッド発電所内変電所

- 昇圧変圧器 1 台 (屋外油入り自冷式、22/66 kV、10 MVA、負荷時電圧切替器付)
- 66 kV 開閉設備 (屋外鉄構形、SF6 ガス遮断器、手動式断路器、計器用変成器等)
- 22 kV 開閉設備 (屋内形真空遮断器内蔵金属閉鎖配電盤)

ノルウェーの無償資金協力により、以下の内容でブッシュロッド変電所の整備が行われる予定であり、2014 年 1 月に完工の見込みである。

- 66/22kV 変圧器 (40MVA×2 台) の新設
- 66kV 母線の拡張及び受電遮断器、母線連絡遮断器の新設

- 22kV 母線及び遮断器の新設

2) クルタウン発電所内変電所

- 降圧変圧器 1 台（屋外油入り自冷式、22/66 kV、10 MVA、負荷時電圧切替器付）
- 66 kV 開閉設備（屋外鉄構形、SF6 ガス遮断器、手動式断路器、計器用変成器等）
- 22 kV 開閉設備（屋内形真空遮断器内蔵金属閉鎖配電盤）

3) キャピタル変電所

- 降圧変圧器 1 台（屋外油入り自冷式、22/66 kV、10 MVA、負荷時電圧切替器付）
- 66 kV 開閉設備（屋外鉄構形、SF6 ガス遮断器、手動式断路器、計器用変成器等）
- 22 kV 開閉設備（屋内形真空遮断器内蔵金属閉鎖配電盤）

4) ペイネスビル発電所内変電所

- 降圧変圧器 1 台（屋外油入り自冷式、22/66 kV、10 MVA、負荷時電圧切替器付）
- 66 kV 開閉設備（屋外鉄構形、SF6 ガス遮断器、手動式断路器、計器用変成器等）
- 22 kV 開閉設備（屋内形真空遮断器内蔵金属閉鎖配電盤）

(3) 66 kV 送電線

EPP-II により、モンロビア市内の主要部に電力を供給する 66 kV 送電線（約 26.8 km）のリハビリが 2011 年 5 月に竣工し、現在 66 kV 送電系統が運用されている。66 kV 送電線（約 26.8 km）の内訳は以下の通りである。送電線はアルミニウム合金撚り線（AAAC 150）、一回線で統一されている。

- ブッシュロッド発電所内からクルタウン発電所間：約 7 km
- ブッシュロッド発電所内からストックトン・クリーク開閉所間：約 3 km
- スtockトン・クリーク開閉所からキャピタル変電所間：約 5 km
- スtockトン・クリーク開閉所からペイネスビル発電所間：約 11.8 km

(4) 22 kV 配電線

22 kV 配電線は各発電所間でギャップが存在していたが、ギャップ間を接続するリハビリが EPP-II により行われ 2011 年 5 月に竣工し、現在 22 kV 配電線が運用されている。配電線はアルミニウム合金撚り線（AAAC 120）で統一されている。

現在、世銀等の支援による「リ」国電力セクターの強化プロジェクト（LESEP: Liberia Electricity System Enhancement Project）が実施されており、大量の資材（配電用変圧器、12 m 鋼管柱、木柱、アルミ電線等）が欧州諸国、インド等から調達されてブッシュロッド発電所内に一時保管されている。

(5) 維持管理用車両

LEC が所有する維持管理用車両は以下の通りである。

- ピックアップ・トラック：数十台の殆どが西アフリカ・パワープール（WAPP）に関連し

て、隣国のグリッドから無電化地域の電化を行う地方コミュニティ電化プロジェクトに使用されており、モンロビア市内で使用できる車両は数台である。作業員全員（5名）が乗車できず荷台に資材と一諸に乗り込むので、雨の日には出動できないことがある。

- 建柱車：米国から購入した中古車であり、故障して使用することができない。
- 高所作業車：バケット付高所作業車は1台しかない。地上からバケットの操作を行うため使い勝手が悪く、誤操作によりバケット上の作業員が感電する恐れがある。

上述したドナー支援により配電資機材の調達が進められ、LECによる配電網の工事が増加しているが、現有する車両では不足している状況である。

2-2 プロジェクトサイト及び周辺状況

2-2-1 関係インフラの整備状況

(1) 港湾

モンロビア市には西アフリカにおける主要な交易港であるフリーポート港がある。この港は、大型船の接岸ができ、本プロジェクトのディーゼル発電機などの大型重量物の陸揚げが可能である。この港の面積は約3km²、4バース配置されているが、門型クレーンなどの陸からの陸揚げ設備はなく、本プロジェクトの資材は船側のクレーンで陸揚げが必要となるため、資材の輸送にはクレーン付き貨物船が必要である。

(2) 道路

モンロビア市の主要道路及び市内の道路は、アスファルト舗装で主に2車線である。

2010年頃までは道路の維持管理作業の不足により、舗装面が穴だらけであり、車両の通常走行もままならない極めて劣悪な状況であった。しかし、その後世銀の援助による道路補修・更新工事が実施され、現在のモンロビア市内の道路は一新されている。

本プロジェクト地であるブッシュロッド発電所は、資材の陸揚げ港であるフリーポートに隣接しており、この間の道路は基本的に2車線で舗装状況も良好である。また、港から発電所までのルートに鉄道横断箇所（道路の上を立体交差にて横断）があるが、有効高さが4.8mであり、大物機材であるディーゼル発電機等の輸送には70tクラスの低床トレーラーを使用するものとする。

(3) 上下水道

モンロビア市内の上下水道施設は、主に内戦による破壊・損傷により満足に整備されていない状況である。

本プロジェクト地であるブッシュロッド発電所にも満足に水を供給できない状況であり、ブッシュロッド発電所における必要水はタンクローリーにより持ち込んでいる状況である。

従って、本プロジェクトにおけるディーゼルエンジンの冷却システムは、用水が必要最小限の補給水だけのラジエーター放熱によるクローズ循環冷却システムなどの方式を考慮する必要がある。

(4) 通信

モンロビア市では、「リ」国通信公社が固定電話での通信サービスを実施しているが、極めて加入率が低い。一方で複数の民間事業者によるプリペイド式携帯電話サービスは普及しており、通信のほとんどが携帯電話で行われている状態である。

インターネットサービスを提供しているプロバイダーがモンロビア市に存在し、インターネットサービスを利用して、ダイヤルアップ、LAN、無線LANでの電子メールの送受信が可能である。

2-2-2 自然条件

(1) 温度

「リ」国における2000年～2006年の気温は、1日の平均気温の最高が29.9℃(3月)、最低が20.3℃(5月)で、これを月間平均した時の最高は28.0℃(3月)、最低が24.3℃(8月)である。1日平均気温の月間平均気温を過去7年間で平均すると24.7℃(8月)～27.5℃(3月)となり、年間を通して大きな変動はない。また、1日最高気温の月間平均の最高が36.5℃(3月)、1日最低気温の月間平均の最低が19.1℃(8月)である。

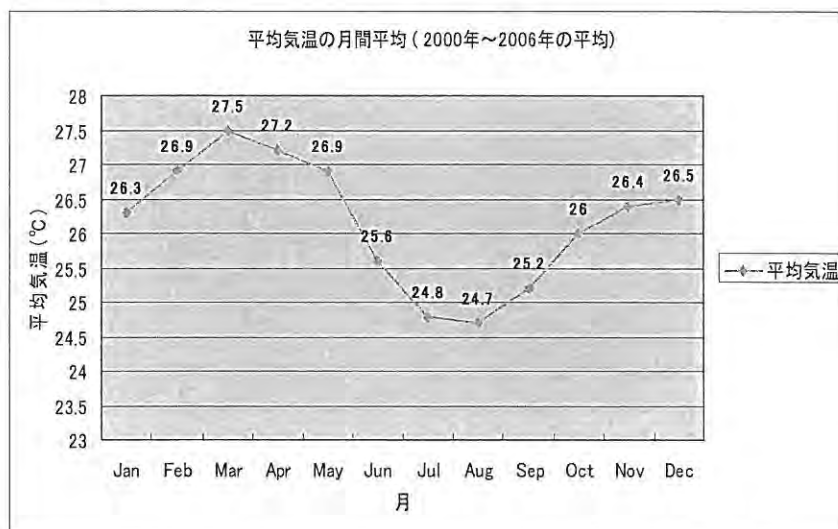


図 2-2-1 月別平均気温(2000年～2006年)

(2) 湿度

「リ」国における月平均湿度は76%(2月)～86%(9月)と高く、年間を通して大きな変動はない。なお、年平均湿度は80.7%で、非常に多湿である。

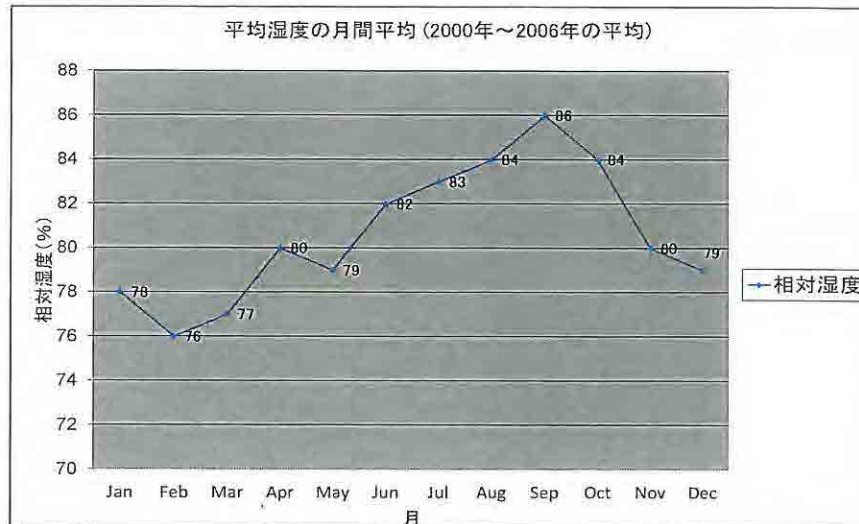


図 2-2-2 月別平均相対湿度 (2000年～2006年)

(3) 雨量

「リ」国における 2007 年～2011 年の平均月間降雨量の変動を次に示す。モンロビア周辺の月間降雨量は、12月の 0.1 mm が最小であり、7月の 435 mm が最大となっている。なお、「リ」国は、5月から 11月までが雨季とされており、年間の降雨量は 6,068mm～7,813mm である。排水設備が機能していないため雨季には道路が雨で冠水するが、大洪水をもたらすような大雨の記録はない。

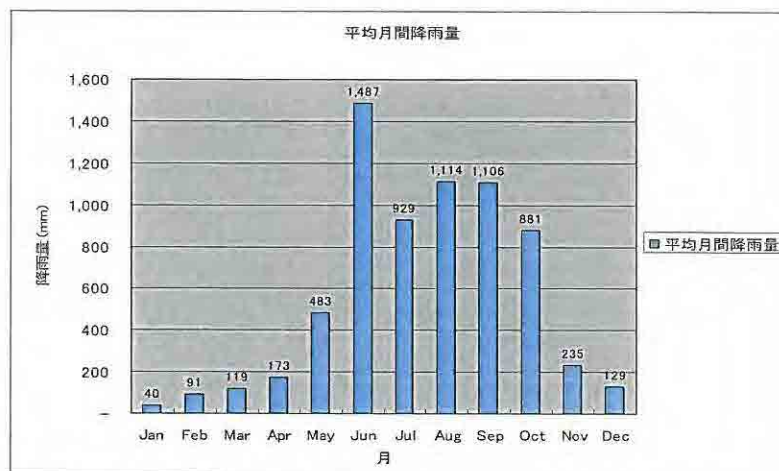


図 2-2-3 月別降雨量 (2007年～2011年)

(4) 風速並びに風向

2000年～2006年の記録では月平均風速の最大が 7.0 ノット (7月)、最小が 2.2 ノット (12月) となっており、月平均の風速は 4.0～5.3 ノットで非常に穏やかである。この間に記録された最大風速は 2000年 3月の 11.1 ノットである。風向きは南南東を中心に、東南東～南南西の風である。12月～1月には、砂塵を含んだ季節風 (ハマターン) が吹くが、台風やサイクロンなど大きな風被害をもたらす強風の記録はない。

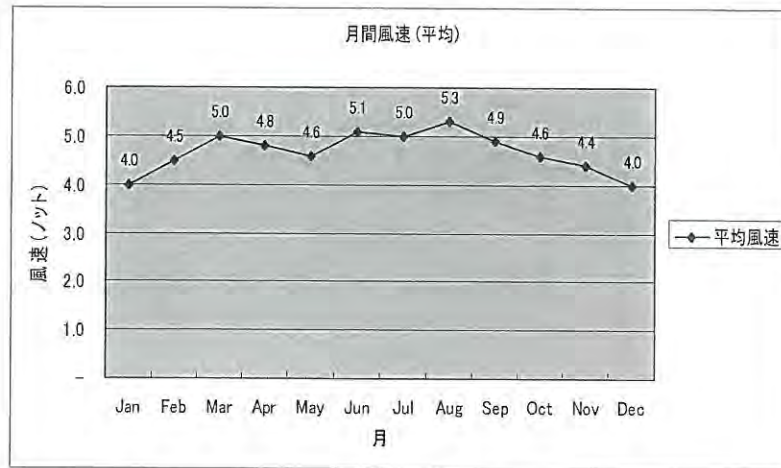


図 2-2-4 月別平均風速(2000年～2006年)

(5) 地質

ブッシュロード発電所は海岸から東に約 500m に位置し、地盤は海拔 14m 程度の高さで発電所全体が平坦な敷地に立地している。敷地地盤は 30～40cm 程度表土が被り、その下は砂質地盤となっている。

(6) 地震

「リ」国においては地震の記録はない。

2-2-3 環境社会配慮

2-2-3-1 環境影響評価

2-2-3-1-1 環境社会影響を与える事業コンポーネントの概要

事業コンポーネントは以下の通りである。

- (1) 重油焚き中速ディーゼルエンジン発電設備（設備容量 5 MW×2）及び発電設備用建屋
- (2) 維持管理用車両

上記のうち、(2)は環境社会影響を及ぼすコンポーネントではないため、(1) 重油焚き中速ディーゼルエンジン発電設備（設備容量 5 MW×2）及び発電設備用建屋について、環境社会配慮を実施する。

本プロジェクトは、用地は既に確保されているものの、10MW の新規発電設備であり、重大ではないが環境社会への影響が想定されるため、環境カテゴリーが「B」とされている。また、本プロジェクトには「JICA 環境社会配慮ガイドライン」（2004年4月）が適用される。

2-2-3-1-2 ベースとなる環境社会の状況

ブッシュロード発電所は、モンロビア市内中心部より北へ約 7km の地点に位置している。ブッ

シュロッド発電所は、内戦前より LEC の発電所として使用されていたが、内戦の影響により、全ての施設が破壊された。旧発電施設は敷地内の北部に集中しており、USAID やノルウェーの支援により設置された発電施設も北西部に位置している。また南部側には重油タンクやパイプラインが位置しており、破壊されたタンク等から流出した重油等の影響による土壤汚染が見られる。なお、この汚染土壌は世界銀行の支援により、浄化される見込みである。世界銀行は電力セクターの強化プロジェクト (LESEP : Liberia Electricity System Enhancement Project) の一部で LEC ブッシュロッド発電所内の重油貯蔵施設の改修及び重油汚染エリアの土壤浄化を行うため、US\$2.6 百万の支援をコミットしている。¹同改修・土壤浄化工事のための入札が 2012 年 8 月に実施され、3 社が応札した。2012 年 10 月末には業者選定が終了し、世銀支援部分の改修・土壤浄化工事は、2013 年 12 月に完成の予定である。計画施設は発電所敷地のほぼ中央部に位置しており、現在は電線、木柱等の資機材置き場として利用されており、土壤汚染の影響は見られない。上記の通り、発電所は内戦前より発電所として使用されているため、敷地内には住人は存在しない。計画施設から最も近い民家は、敷地北部に位置しており、約 150m の距離がある。ブッシュロッド発電所の配置図は図 2-2- 5 に示す。ブッシュロッド発電所周辺の現況は、表 2-2-1 に示す通りである。

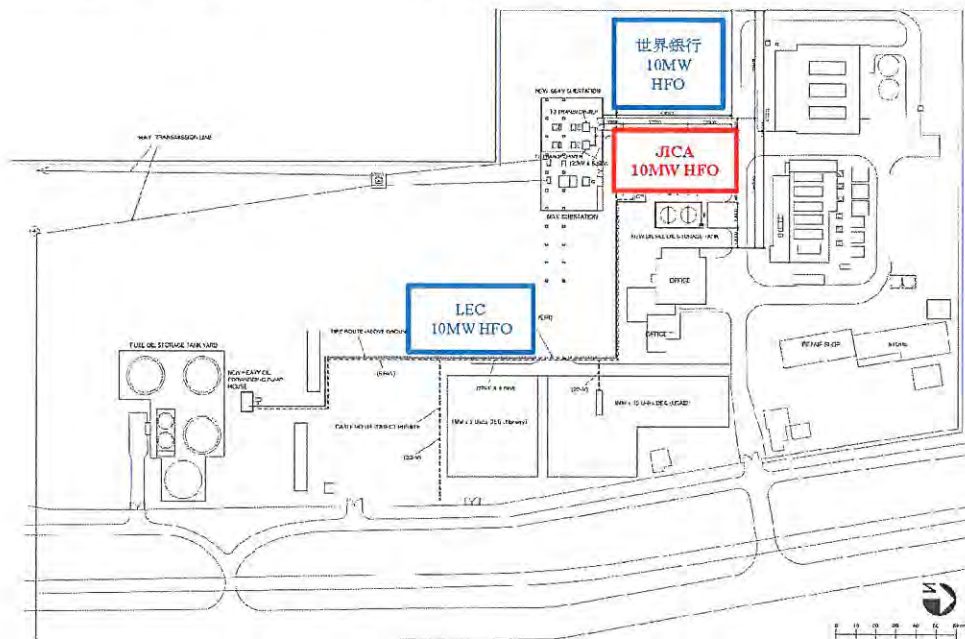


図 2-2-5 ブッシュロッド発電所の配置図

表 2-2-1 ブッシュロッド発電所の周辺の環境

北側	居住地域に隣接している。計画施設に最も近い民家までの距離は、約 150m である。
東側	4 車線の道路を挟んで、居住地域が広がっている。港湾施設等が集中している地域であるため、大型トラックが多く走行している。
西側	排水路を挟んで、国連リベリアミッション (中国軍) の駐屯地となっている。
南側	港湾施設 (倉庫等) が位置している。

ブッシュロッド発電所内部の環境の現状は、表 2-2-2 に示す通りである。

¹ 1-4-1 章、表 1-4-2 LESEP のコンポーネント内訳 に記載されている Component-B の「重油受入、貯蔵、輸送施設の改修」が、これに該当する。

表 2-2-2 ブッシュロッド発電所の環境の状況

土地利用	<ul style="list-style-type: none"> ● 内戦前より発電所として利用されている。 ● 計画施設の建設予定地は、資材置き場として使用されている。
生物環境	<ul style="list-style-type: none"> ● 計画施設の建設予定地は、草地となっている。 ● 現地踏査の結果、重要な動植物は見られなかった。 ● 鳥類等の営巣も見られなかった。
物理環境	<ul style="list-style-type: none"> ● 計画施設の建設予定地は、平坦な土地であり、一部砂利が敷き詰められている。 ● 水環境は存在しない。 ● 地盤沈下や土壌侵食は見られなかった。 ● 地質は第2次現地調査で再委託により調査を実施中である。
社会環境 文化遺産等	<ul style="list-style-type: none"> ● 発電所内に住民は存在しない。 ● 発電所内に文化遺産等は存在しない。
保護区	<ul style="list-style-type: none"> ● 発電所内は保護区の指定を受けていない。 ● なお、ラムサール条約に指定されている Mesurado 湿地帯は、計画地より南東へ約 4 km の地点に位置している。

2-2-3-1-3 相手国の環境社会配慮制度・組織

(1) 環境配慮組織

1) 環境保護庁 (Environmental Protection Agency (EPA))

1992年のリオデジャネイロ地球サミットまでの間、リベリア国の環境保護は、自然及び天然資源の保護に重きが置かれていた。1997年の大統領選出後、国家環境委員会 (National Environmental Commission of Liberia (NECOLIB)) が設置され、その後、2002年の環境保護庁設立法により、NECOLIBはEPAへと昇格した。

環境保護庁設立法の第5条には、環境管理、モニタリング、監査、関係者との協議に関して、EPAの権限が付与されていることが示されており、本事業に係るProject Briefや環境影響評価のレビューや評価も権限に含まれている。

2) リベリア電力公社 (Liberia Electricity Corporation (LEC))

LECには、特に環境担当部所は定められていないが、環境許可の取得等を含む環境問題は、Planning Departmentが担当している。

(2) 環境社会配慮法令及び制度

1) 国家環境戦略

2003年に最初の国家環境戦略が定められ、全ての国家機関、民間企業、及び個人は適切な天然資源及び環境の管理を行い、環境に不可逆的な影響を及ぼす活動は避けられるべきであることが記されている。

2) 環境保護・管理法

持続可能な発展と環境管理の推進を目的として、2002年に発効された。第3章では環境影響評価、監査、モニタリングについて記載されている。第6条並びに添附1には環境影響評

価若しくは環境許可を必要とする活動が記されており、エネルギーセクターでは、電力・ガス・蒸気等を含む電力事業、太陽光発電、原子力発電が対象となることが示されている。なお、規模要件は記されていない。

3) 環境影響評価ガイドライン

環境影響評価の実施並びにレビュー要綱を示すため、2006年に環境影響評価ガイドラインが発効された。同ガイドラインに示されている「リ国」の環境許可の手続きを図 2-2-6 に示す。環境保護・管理法に示された事業を計画している事業実施主体は、環境保護庁（EPA）に申請書類及び Project Brief を提出することとなる。EPA はこの書類のレビューを行い、EPA により環境許可の付与、詳細調査の実施、若しくは EIA の実施を申請者に指示することとなっている。なお、Project Brief 及び EIA 報告書は、EPA の指導により、EPA の認証を得た「リ」国のコンサルタントのみが作成できることとなっている。

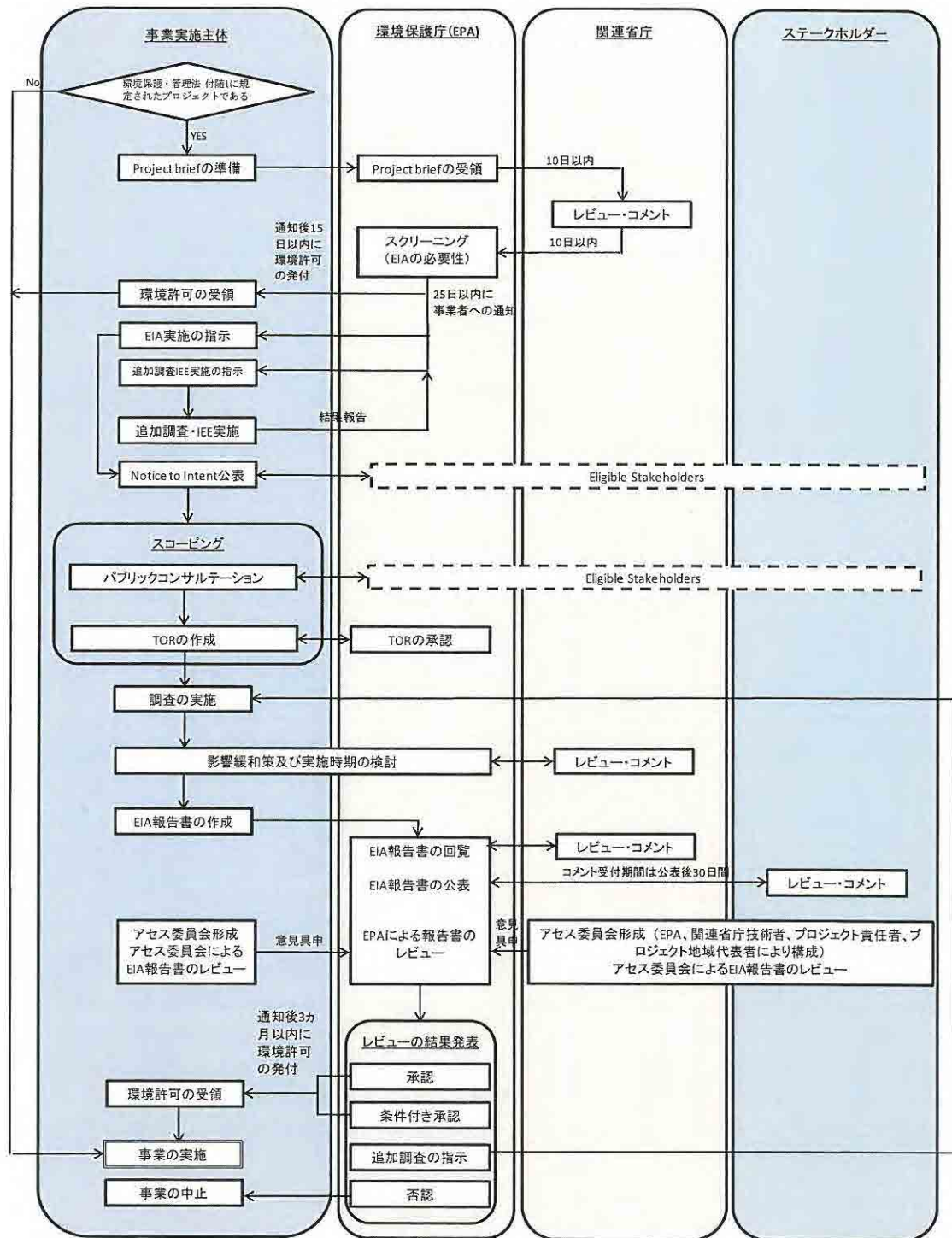


図 2-2-6 「リ」国の環境許可手続き

4) JICA 環境社会配慮ガイドラインとの整合性

本事業では 2004 年 4 月版環境社会配慮ガイドラインが適用される。「リ」国の関連法令と整合性を検討した結果、リ国の環境影響評価制度では住民参加や情報公開等が含まれており、概ね整合性がとれていることが確認された。なお、リ国の関連法令には、戦略的環境アセスメント (SEA) は記載されていないものの、ゼロオプションを含む複数の代替案の検討が求められており、この点においても整合性がとられている

5) 本事業の環境許可取得の状況

環境保護・管理法及び環境影響評価ガイドラインに基づき、本事業では環境許可が必要となる。

本事業と同じブッシュロッド発電所の敷地内には、図 2-2-7 に示す通り、我が国の支援による本事業の他、世界銀行による 10MW の発電施設並びに LEC の自己資金による 10MW の発電施設が計画されている。LEC は合理性の観点から、これらの 3 事業を一体化した環境許可を取得する方針であり、世界銀行の支援による LESEP の資金を活用して、環境影響評価を実施する。重油焚きディーゼル発電機（世銀支援、リベリア政府資金、我が国無償資金協力の合計 30MW）及び重油貯蔵タンクのリハビリに係る環境影響評価（ESIA : Environmental and Social Impact Assessment）を担当するコンサルタントが 2012 年 8 月に選定され、環境許可の取得まで含めて契約後 36 週間で ESIA が実施される予定である（2013 年 4 月完了見込み）。

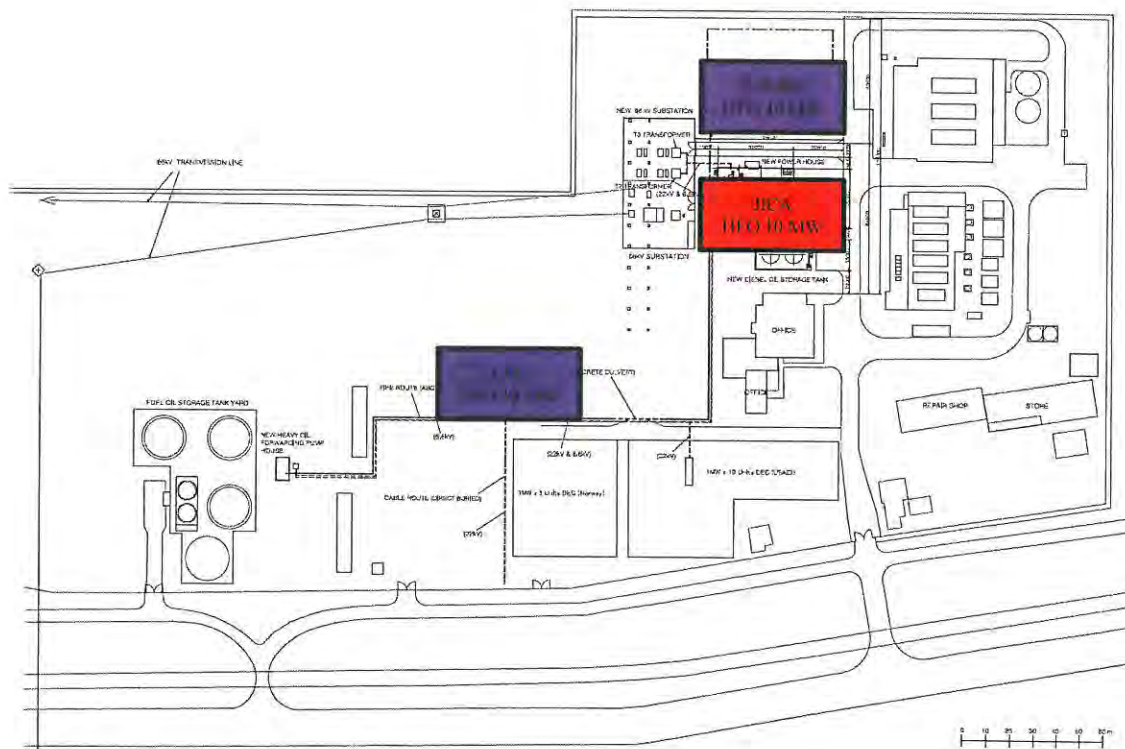


図 2-2-7 我が国、世界銀行及び自己資金による発電施設計画

2-2-3-1-4 代替案の比較検討

発電について、ゼロオプション（事業を実施しない案）及び代替案（太陽光発電）を含む 3 案の比較検討を行った。検討結果は、表 2-2-3 に示す通りである。この結果、ゼロオプションでは、モンロビア市内の電力不足は解消されず社会経済に負の影響を及ぼすことが考えられる。また、代替案（太陽光発電）は環境面では卓越するものの、10MW 規模の太陽光発電は技術面で実現が困難、太陽光では安定的に電力を供給することが困難、且つコストも本計画案と比較して 5 倍となることから、実現は困難であるものと考えられる。従って、本計画は実施可能な範囲で最も優れた案であると評価できる。

表 2-2-3 代替案の検討

項目	本計画 (中速ディーゼル発電)	代替案 (太陽光発電)	ゼロオプション (事業を実施しない案)
概要	本調査で計画されている重油 焚き中速ディーゼル発電の案	本調査で検討する発電容量を 太陽光発電により発電する案	発電施設を設置せず、現状で推 移していく案
発電設備容量	5 MW x 2 units	合計 10 MW	0 MW
技術面	5MW の発電機は、市場で調達 可能である。 電力を安定して供給すること が可能である。	過去の実績で太陽光発電の最大 発電容量は 2MW 程度であり、 10MW の発電施設は存在しない。 気象条件や昼夜の影響により 発電量が変動する。	-
(評価)	++	--	0
土地利用	本計画に示す通り、LEC 及び 他ドナーの発電施設を敷地内 に設置することが可能。	10MW を発電するためには、 概ね 200,000 m ² の敷地が必要 であり、新規発電計画に重要な 影響を及ぼす。	土地利用に変更がないため、将 来の計画に土地を利用すること が可能である。
(評価)	+	--	++
概算費用 (評価)	約 15~20 億円 0 (本事業を 0 とする)	約 60 億円 -	0 円 ++
環境面	軽微な影響が予見されるもの の、軽減措置は可能である。	クリーンエネルギーであり、環 境面での影響は殆ど無い。	施設を設置しない場合、現状か らの環境の劣化は予見されな い。
(評価)	-	++	++
社会面	電力の安定供給は、社会経済の 発展に寄与する。	不安定な電力供給は、経済活動 にある程度の影響を及ぼす。	電力供給の拡張がないため、現 状からの大幅な経済発展は望 めない。
(評価)	++	+	-
総合評価	コスト面で優れており、技術的 にも実現可能な案である。	コスト並びに技術面で劣るた め、推奨されない。	モンロビア市の発展のためには 電力供給の増加が必要である ため、本案は奨励されない。
(評価)	+	-	--

2-2-3-1-5 スコーピング

要請内容及び現地踏査の結果を元に、環境社会配慮ガイドラインに基づきスコーピングを行った。この結果、本事業の実施は、不可逆的且つ重要な環境影響を及ぼすものでないことが確認された。また、非自発的住民移転も発生しないことが確認された。一方、大気汚染、水質汚濁、廃棄物、騒音・振動、HIV/AIDS 等の感染症、労働環境、事故、気候変動において、配慮が必要であることが確認された。

表 2-2-4 スコーピング(第一次現地調査時)

対象	No.	影響項目	評価		評価理由
			工事中	供用時	
汚染対策	1	大気汚染	C-	C-	工事中：建設機材の稼働並びに工事車両の増加に伴い、一時的に大気質の悪化が想定される。 供用中：発電施設の稼働に伴い、大気質の悪化が想定される。但し、発電所の規模を考慮すると、大気質の悪化は限定的であると想定される。
	2	水質汚濁	C-	C-	工事中：掘削に伴う濁水の発生も懸念されるが、施設の規模は小規模で

対象	No.	影響項目	評価		評価理由
			工事中	供用時	
					あり、工事期間中に濁水処理設備を設置することにより、影響の低減は可能である。 供用中：発電施設において冷却水が発生するが、閉鎖システムの中で循環されるため、恒常的な排水は無い。
	3	廃棄物	C-	C-	工事中：既存変圧器や木製電柱の取り換えは無く、多量の建設残土の発生は無い。但し、適切な建設廃棄物並びに残土の処理が必要である。 供用中：発電施設から発生する重油スラッジの適切な処理が必要であるが、小規模な焼却設備の設置により対策が可能である。
	4	土壌汚染	D	D	土壌汚染を引き起こすような作業・施設は想定されない。
	5	騒音・振動	C-	C-	工事中：建設機材の稼働並びに工事車両の増加に伴い、一時的に騒音の発生が想定される。 供用中：発電施設の稼働に伴う騒音の発生が想定されるが、発電施設は建屋内に設置され、且つブッシュロッド・アイランド発電所は十分な広さを有する敷地であるため、影響は敷地内に限定されると想定される。
	6	地盤沈下	D	D	地下水揚水や地盤沈下を引き起こす作業・施設は想定されない。
	7	悪臭	D	D	悪臭を引き起こす作業・施設は想定されない。
	8	底質	D	D	底質の悪化を引き起こす作業・施設は想定されない。
自然環境	9	保護区	D	D	事業対象地及びその周辺に、国立公園や保護区は存在しない。なお、モンロビア市内にはラムサール条約に登録された湿地帯が存在するが、同湿地帯は計画地から南東へ約4kmに位置している。
自然環境 (続き)	10	生態系	D	D	工事中：ブッシュロッド・アイランド発電所は既存の施設であり、希少動植物は存在しない。 供用中：生態系に影響を及ぼす作業・施設は想定されない。
	11	水象	D	D	事業対象地周辺には湖沼・河川は存在せず、また、水象に影響を及ぼす作業・施設は想定されない。
	12	地形・地質	D	D	大規模な切土・盛土は計画されていないことから、地形・地質への影響は想定されない。
社会環境	13	住民移転	D	D	工事中：ブッシュロッド・アイランド発電所は既存の施設であり、住民

対象	No.	影響項目	評価		評価理由
			工事中	供用時	
社会環境 (続き)					は存在しない。 供用中：供用中の住民移転は想定されない。
	14	貧困層	D	B+	工事中：ブッシュロッド・アイランド発電所は既存の施設であり、貧困層を含めた住民は存在しない。 供用中：LECのマスタープランによれば、現在電力供給が行われていない貧困地域を優先的に電力供給の拡大を目指している。従って、本事業の実施は、貧困層への社会サービスの拡充が見込まれる。
	15	少数民族・先住民族	D	D	事業対象地及びその周辺に、少数民族・先住民族は存在しない。
	16	雇用や生計手段等の地域経済	C+	B+	工事中：工事に際して、地元住民の雇用が想定されることから、雇用環境に正の影響が見込まれる。 供用中：電力の供給により、社会サービスの向上、市場の拡大が見込まれることから、雇用環境並びに地域経済に正の影響が見込まれる。
	17	土地利用や地域資源利用	D	D	本事業の実施による土地利用の変更は見込まれない。
	18	水利用	D	D	本事業は水利用に影響を及ぼすものではない。
	19	既存の社会インフラや社会サービス	D	B+	工事中：工事による電力供給への影響はない。また、場内に車両待機スペースが十分にあるため、渋滞の発生等も予見されない。 供用中：電力の安定供給により、医療施設や学校等へ正の影響を及ぼすものと考えられる。
	20	社会関係資本や地域の意思決定機関等の社会組織	D	D	本事業は社会資本並びに社会組織に影響を及ぼすものではない。
	21	被害と利益の偏在	D	D	本事業は被害と利益の偏在に影響を及ぼすものではない。
	22	地域内の利害対立	D	D	本事業は地域内の利害対立に影響を及ぼすものではない。
	23	文化遺産	D	D	事業対象地域及びその周辺地域には、文化遺産は存在しない。
	24	景観	D	D	事業対象地域及びその周辺地域には、眺望点及び景観資源は存在しない。発電施設も低層建屋であり、景観に影響を及ぼすものではない。
	25	ジェンダー	D	D	本事業はジェンダーの格差に影響を及ぼすものではない。
	26	子供の権利	D	D	本事業は子供の権利に影響を及ぼすものではない。
27	HIV/AIDS等の	C-	D	大規模な工事は想定されないが、工	

対象	No.	影響項目	評価		評価理由
			工事中	供用時	
		感染症			事作業員の流入により、適切な衛生教育が実施されない場合、感染症の拡大の可能性がある。
	28	労働環境（労働安全を含む）	C-	D	工事中：工事の実施に際して、労働環境に配慮する必要がある。 供用中：労働者に負の影響を及ぼす作業は想定されない。
その他	29	事故	C-	C-	工事中：工事の実施に際して、事故に対する配慮が必要である。 供用中：供用中に事故に対する配慮が必要である。
	30	越境の影響及び気候変動	D	C-	本事業は小規模なものであることから、気候変動に係る影響は殆ど無いものと想定される。

A±：重大な正又は負の影響が想定される項目

B±：正又は負の影響が想定される項目

C±：軽微な正又は負の影響が想定される項目

D：影響が及ぶことが予測されない項目

2-2-3-1-6 環境社会配慮調査の TOR

スコーピングの結果を踏まえ、環境社会配慮調査の TOR を次に示すとおり検討した。

表 2-2-5 環境社会配慮調査の TOR

No.	影響項目	評価	調査項目	調査方法
1	大気汚染	工事中 C- 供用時 C-	<ul style="list-style-type: none"> 大気質の現況把握 環境基準等の確認 大気質への影響（工事中及び供用時） 	<ul style="list-style-type: none"> 事業対象地及びその周辺の現地踏査 関係機関へのヒアリング 既存資料調査に基づく考察
2	水質汚濁	工事中 C- 供用時 C-	工事中の濁水の影響（工事中及び供用時）	<ul style="list-style-type: none"> 事業対象地及びその周辺の現地踏査 既存資料調査
3	廃棄物	工事中 C- 供用時 C-	<ul style="list-style-type: none"> 建設廃棄物の処理方法、建設残土の処理方法 供用時の廃棄物の処理方法 	<ul style="list-style-type: none"> 関係機関へのヒアリング 類似施設調査
5	騒音・振動	工事中 C- 供用時 C-	<ul style="list-style-type: none"> 騒音振動の現況把握 環境基準等の確認 騒音振動の影響（工事中及び供用時） 	<ul style="list-style-type: none"> 現地踏査（現地調査を含む） 事業対象地周辺住民へのヒアリング 既存資料調査に基づく考察 影響の簡易検討
27	HIV/AIDS等の感染症	工事中 C-	事業対象地周辺地域における疾病状況	<ul style="list-style-type: none"> 既存資料調査（国家政策・戦略） 関係機関へのヒアリング 事業対象地周辺住民へのヒアリング
28	労働環境（労働安全を含む）	工事中 C-	工事中の労働安全対策	<ul style="list-style-type: none"> 既存資料調査 類似事例調査

No.	影響項目	評価	調査項目	調査方法
29	事故	工事中 C- 供用時 C-	<ul style="list-style-type: none"> 作業事故状況 	<ul style="list-style-type: none"> 既存資料調査（工事マニュアル、作業手順マニュアル、保守管理マニュアルなど） 類似事例調査
30	越境の影響及び気候変動	供用時 C-	<ul style="list-style-type: none"> 発電施設の温室効果ガスに及ぼす影響 	<ul style="list-style-type: none"> 既存資料調査 影響の簡易検討（温室効果ガス発生量）

出所：JICA 調査団

2-2-3-1-7 環境社会配慮調査結果

(1) 大気汚染

「リ」国では、大気質等の現況について定期的な監視測定は行われていない。事業対象地及びその周辺には、既存のブッシュロード発電所以外に主要な大気汚染発生源はみあたらない。本環境社会配慮調査で採用する環境基準は、以下に示す EPA の暫定基準値である。本プロジェクトでは、既に発電所が存在している場所であること、周辺には港湾施設、倉庫等の産業施設が存在していることから「Industrial Area」の基準を参照する。

表 2-2-6 EPA の大気に係る暫定基準

物質	平均測定期間	大気中の濃度		
		Industrial Areas	Residential, Rural & other Areas	Sensitive Areas
二酸化硫黄 (SO ₂)	年平均	80 µg/m ³	60 µg/m ³	15 µg/m ³
	24 時間平均	120 µg/m ³	80 µg/m ³	30 µg/m ³
窒素酸化物	年平均	80 µg/m ³	60 µg/m ³	15 µg/m ³
	24 時間平均	120 µg/m ³	80 µg/m ³	30 µg/m ³
浮遊粒子状物質 (SPM)	年平均	360 µg/m ³	140 µg/m ³	70 µg/m ³
	24 時間平均	500 µg/m ³	200 µg/m ³	100 µg/m ³
微小粒子状物質 (RPM) (size less than 10 microns)	年平均	120 µg/m ³	60 µg/m ³	50 µg/m ³
	24 時間平均	150 µg/m ³	100 µg/m ³	75 µg/m ³
鉛 (Pb)	年平均	1.0 µg/m ³	0.75 µg/m ³	0.50 µg/m ³
	24 時間平均	1.5 µg/m ³	1.00 µg/m ³	0.75 µg/m ³
アンモニア	年平均	0.1 mg/m ³	0.1 mg/m ³	0.1 mg/m ³
	24 時間平均	0.4 mg/m ³	0.4 mg/m ³	0.4 mg/m ³
一酸化窒素 (CO)	8 時間平均	5.0 mg/m ³	2.0 mg/m ³	1.0 mg/m ³
	1 時間値	10.0 mg/m ³	4.0 mg/m ³	2.0 mg/m ³

【工事中】

工事中には一時的ではあるが建設機械が複数同時稼働することから、周辺への大気汚染の影響が懸念される。

建設機械の稼働による大気汚染の影響については、以下に示すとおり環境保全措置を講じる計画としている。

- 工事工程の平準化により、建設機械の集中稼働を避ける。
- 事業対象地内の建設機械の稼働に際して、極力アイドリングストップを心がける。

- 各建設機械については、極力低排出ガス型建設機械の使用に努める。
- 粉じんの起こりやすい作業場所は、適宜散水等を行うことにより、粉じんの飛散を防止する他、必要に応じて防塵ネットの設置を検討する。

また、事業対象地より最寄りの住居までの距離は約 150m あり、近傍に住居が存在しないものの、風向等により影響が拡散する場合も想定される。このことから、工事に際しては、風向等を確認しつつ、上記に示したとおりの環境保全措置を講じることから、建設機械の稼働に伴う大気環境への影響は小さいものとする。

【供用時】

LEC にヒアリングを行ったところ、これまでに発電所に起因する大気汚染に関する苦情は受けていない。本事業において導入する発電機の諸元は、表 2-2-7 示す通りである。導入する発電機は小規模なものであり、「リ」国では発電施設からの排出基準が定められていないものの、環境基準と比較すると、より厳格な我が国の排出基準に準拠した機器を選定する計画である。

本事業においては、建屋の構造上可能な限り煙突高を高くする等の環境保全措置を講じることから、施設の稼働に伴う周辺大気環境への影響は小さいものとする。

表 2-2-7 発電機の諸元

区 分	内 容
発電機容量及び運転台数	5MW クラス×2 台
排ガス量	31,600Nm ³ /h・台
排ガス温度	365℃
排ガス中窒素酸化物濃度	950ppm
排ガス中硫黄酸化物濃度	500 ppm (S 分 2%の重油)
煙突高さ	約 17m
煙突径 (排出口)	0.85m
「リ」国大気環境基準 年平均値	窒素酸化物：0.08ppm (日本：0.04 ~ 0.06 ppm)
(カッコ) 内は日本の基準値	硫黄酸化物：0.08ppm (日本：0.04 ppm)

(2) 水質汚濁

「リ」国では、河川、海域及び湖沼の水質等に係る現況について、定期的な監視測定はなされていない。

【工事中】

工事中には、発電機建屋の土工事及び発電機設置に伴い、小規模ではあるものの地下を掘削する計画としていることから、工事現場内からの濁水、土砂流出に伴う周辺海域水質への影響が懸念される。このような懸念される影響に対して、以下の保全措置を講じる計画である。周辺には住民の生活利用がなされているような河川等も存在しないことから、建設工事に伴う水質汚濁の影響は小さいものとする。

- 「リ」国では乾季・雨季が存在するが、雨季及び予め大雨が想定される場合には、土工

事及び掘削工事を極力避けることにより、土砂流出の影響を低減する。

- 沈砂池等の濁水処理設備を設けることにより、高濃度の濁水が直接流出しないよう留意する。

【供用時】

供用時には、発電施設において冷却水が必要となるが、この冷却水については循環利用するクローズドシステムとする計画であり、恒常的かつ大規模な排水は計画されていない。燃料油、潤滑油及び廃油等の排出に伴う水質汚濁の影響が懸念されるが、本事業において設置のする廃油処理装置（設計能力：油分 5 mg/l 以下）により処理を行った後、処理水は場内に位置する排水路を通じて海域に放流する計画としていることから、影響は小さいものと考えられる。

(3) 廃棄物

【工事中】

工事中には、地下掘削に伴う建設残土が約 1,600m³ 発生することから、これらの処理が懸念される。

掘削等に伴う発生土は、可能な限り場内の埋め戻し土若しくは発電所敷地内で再利用する方針である。また、再利用が困難な建設発生土については、EPA 及びモンロビア市より許可を受けている処理業者により処分地に搬出を行い、適正に処理する計画である。従って、工事中の廃棄物処理に伴う影響は小さいものと考えられる。

【供用時】

供用時には、スラッジ（残渣油）の処理が懸念される。これについては、スラッジ処理設備及び廃油焼却設備を設置することにより、適正に処理する計画である。従って、供用時の廃棄物処理に伴う影響は小さいものと考えられる。

(4) 騒音・振動

【工事中】

「リ」国には、騒音及び振動に係る環境基準は、現段階では設定されていない。

工事中には一時的ではあるが建設機械が複数同時稼働することから、周辺への騒音及び振動の影響が懸念される。建設機械の稼働による騒音及び振動の影響については、以下に示すと通りの環境保全措置を講じる計画としている。

- 建設機械は、可能な限り低騒音型及び低振動型の建設機械を使用する。
- 工事区域の外周に仮囲い（高さ 3m）を設置することにより、周辺への騒音影響の低減を図る。
- 発生騒音及び発生振動が極力少なくなるような施工方法や手順を十分に検討する。
- 事業対象地内の建設機械の稼働に際して、不要なアイドリングをしないよう徹底する。

上記の保全対策を講じることに加え、事業対象地から最寄りの住居までの距離が 150m 程度であり近傍に住居等が存在しないこと、また、発電所敷地の境界には厚さ 20cm、高さ約 3m のコンクリート壁で囲われていることから、建設機械の稼働に伴う騒音・振動の影響は小さいものとする。

【供用時】

供用時には発電施設の稼働に伴い、周辺への騒音・振動の影響が懸念される。このため、発電施設の設計内容及び周辺の調査を実施した。主要な騒音源として発電機があげられるが、発電機はグラスウールで防音効果を高めた建屋の中に設置する予定であり、発電建屋の出入り口にはシャッターを設けて可能な限り閉止する計画である。

発電所と最寄りの民家が立地する北側敷地境界の間には、高さ約 20m 及び 40m の既存建屋が位置しており、さらに、事業対象地から最寄りの住居までの距離が 150m 程度であり近傍に住居等が存在しないこと、また、発電所敷地の境界には厚さ 20cm、高さ約 3m のコンクリート壁で囲われており、遮蔽効果が高いことから、施設の稼働に伴う騒音・振動の影響は小さいものとする。

上記の保全対策を講じることに加え、設備機器の整備・点検を徹底するなどの環境保全措置を講じることにより、施設の稼働に伴う周辺環境への影響は小さいものとする。

(5) HIV/AIDS 等の感染症

【工事中】

大規模な工事は想定されないが、工事作業員の流入により、適切な衛生教育が実施されない場合、感染症の拡大の可能性がある。

UNICEF の統計 (At a glance: Liberia, UNICEF) によれば、リ国の HIV/AIDS 感染人数は 2009 年時点で、全国民の 1.5% と報告されている。

特に 2005 年のサーリーフ大統領就任以降、リ国は WHO や UNDP 等の国連機関と共同で HIV/AIDS 対策に係る政策を強化しており、若年層への教育といった HIV/AIDS 対策が推進されている。このようなリ国の政策に基づき、工事時に請負業者に対して、外部から流入する労働者に対する適切な安全衛生教育の実施を徹底する等の措置を講じることから、外部労働者流入に伴う感染症拡大の影響は小さいものとする。

(6) 労働環境（労働安全を含む）

【工事中】

大規模な工事は想定されないが、工事の実施に際して、工事作業員の労働環境に配慮する必要がある。

これに対し、安全管理の責任者を設置し、雇入れ時の安全衛生教育や、定期的な安全ミーティングを開催する計画とする、安全に配慮した工事計画を立案する、リ国の労働関連法の順守状況を確認する（子供の就労問題等を含む）等の措置を講じることから、工事中の労働環境に配慮する。

働環境に対する影響は小さいものとする。

(7) 事故

【工事中】

大規模な工事は想定されないが、工事の実施に際して、事故に対する配慮が必要である。LEC に既存施設建設中の労働災害及び事故について、ヒアリングを行ったところ、過去の類似施設の建設工事においては大規模な事故は報告されていない。一方、一般に軽度の事故が重度の事故につながる危険性も指摘される。このようなりスク軽減のため、以下に示すとおり
の措置を講じることから、工事中の労働環境に対する影響は小さいものとする。

- 安全管理計画を策定したうえで安全衛生責任者を設置する。
- 作業員雇入れ時の安全衛生教育を行うほか、定期的な安全ミーティングを開催する。
- 安全に配慮した工事計画を立案する。
- 建設機械及び工事車両に関する定期点検の実施により事故防止を図る。

【供用時】

供用時には発電施設の稼働に伴う事故に対する配慮が必要である。

LEC は独自の安全管理マニュアルを所有しており、この徹底が求められる。また、機材納入時に業者による初期操作指導により、機材の取扱いを習得する他、コンサルタントによるソフトコンポーネントの実施により、供用時の事故対策の徹底を図る計画である。

(8) 越境の影響及び気候変動

【供用時】

供用中は、発電施設の稼働に伴う 温室効果ガス量の発生増加が懸念される。

本事業で新設する発電所の稼働とした場合について CO₂ 発生量の検討を行った。検討は、「電力エネルギー分野における気候変動対策の案件形成指針調査最終報告書」（平成 20 年 8 月、国際協力銀行）を参考とした。

発電所の稼働による CO₂ 発生量は年間約 44,000 t-CO₂ と予測される。世界銀行の統計によれば、2010 年の世界における CO₂ 発生量は約 320 億 t-CO₂ と推定されており、地球規模で考慮すると気候変動への影響は小さいものとする。

表 2-2-8 地球温暖化ガスの排出量予測

項目	設定値
年間発電電力量 (GWh)	72
熱効率 (比率) *	0.435
燃料ごとの炭素排出計数**	20
CO ₂ 量 (t-CO ₂)	43,697

* メーカーヒアリング結果

** 「電力エネルギー分野における気候変動対策の案件形成指針調査最終報告書」（平成 20 年 8 月、国際協力銀行）

さらに温室効果ガス削減の観点から、以下に示すと通りの措置を講じる計画としていることから本事業は温室効果ガスの影響の低減に配慮されたものであると考える。

- 適切な断熱性・気密性の確保など建築的配慮により空調負荷の削減に努める。
- 設備機器は、エネルギー効率の高い機器の使用に努めるほか、定期的な整備点検を徹底する。

2-2-3-1-8 影響評価

環境社会配慮調査結果に基づき、本協力対象事業による環境影響を評価した結果は、表 2-2-9 に示すとおりである。

表 2-2-9 環境社会影響評価表

分類	No.	影響項目	スコーピング時の影響評価		調査結果に基づく影響評価		評価理由
			工事時	供用時	工事時	供用時	
社会環境	1	大気汚染	C-	C-	B-	B-	<p>【工事時】</p> <p>工事用車両の走行による影響については、作業重機、発電機等は海上輸送にて運搬を行うことから、影響は小さいものとする。</p> <p>建設機械の稼働による影響については、工事工程の平準化により建設機械の集中稼働を避ける等の環境保全措置を講じる計画であり、建設機械の稼働に伴う大気環境への影響は小さいものとする。</p> <p>【供用時】</p> <p>排ガス量は 31,600Nm³/h・台と小規模であり、「リ」国の暫定大気環境基準よりも厳格な我が国の大気汚染に係る環境基準並びに規制基準に適合した発電機を導入する計画であることから、施設の稼働に伴う大気環境への影響は小さいものとする。</p>
	2	水質汚濁	C-	C-	B-	B-	<p>【工事時】</p> <p>雨季及び予め大雨が想定される場合には、土工事及び掘削工事を極力避けること、沈砂池等の濁水処理施設の設置により、工事時の水質汚濁への影響は小さいものとする。</p> <p>【供用時】</p> <p>発電施設の冷却水は循環利用するクローズドシステムとする計画である。燃料油、潤滑油及び廃油等の排出に伴う水質汚濁の影響が懸念されるが、本事業で設置する油水分離装置により処理を行うことから、影響は小さいものとする。</p>
	3	廃棄物	C-	C-	B-	B-	<p>【工事時】</p> <p>建設残土については、発生土を可能な限り場内の埋め戻し土として利用するほか、再利用が困難な建設発生土は、LEC 敷地内で再利用する、若しくは許可を得た処分地に搬出することにより、適正に処理する計画である。したがって工事時の廃棄物処理に伴う影響は小さいものとする。</p> <p>【供用時】</p> <p>供用時には、スラッジ(残渣油)の処理が懸念される。これについては、小型の廃油焼却炉を設置のうえ、発生する廃油を焼却処分するなど適正に処理する計画と</p>

分類	No.	影響項目	スコーピング時の影響評価		調査結果に基づく影響評価		評価理由
			工事時	供用時	工事時	供用時	
	4	土壌汚染	D	D	N/A	N/A	—
	5	騒音・振動	C-	C-	B-	B-	<p>【工事時】</p> <p>建設機械の稼働による影響については、低騒音型及び低振動型の建設機械を使用する、工事区域の外周に仮囲い（高さ3m）を設置する等の環境保全措置を講じる計画であり、建設機械の稼働に伴う騒音振動等の影響は小さいものとする。</p> <p>【供用時】</p> <p>ブッシュロッド発電所の北側に民家が立地しているが、最も近接する民家までの距離は約150mである。主要な騒音源として発電機があげられるが、発電機はグラスウールで防音効果を高めた建屋の中に設置する予定であり、発電建屋の出入り口にはシャッターを設けて可能な限り閉止する計画である。</p> <p>発電所と最寄りの民家が立地する北側敷地境界の間には、高さ約20m及び40mの既存建屋が位置しており、さらに、事業対象地から最寄りの住居までの距離が150m程度であり近傍に住居等が存在しないこと、また、発電所敷地の境界は厚さ20cm、高さ約3mのコンクリート壁で囲われており、遮蔽効果が高いことから、施設の稼働に伴う騒音・振動の影響は小さいものとする。</p>
	6	地盤沈下	D	D	N/A	N/A	—
	7	悪臭	D	D	N/A	N/A	—
	8	底質	D	D	N/A	N/A	—
	9	保護区	D	D	N/A	N/A	—
	10	生態系	D	D	N/A	N/A	—
	11	水象	D	D	N/A	N/A	—
	12	地形・地質	D	D	N/A	N/A	—
自然環境	13	住民移転	D	D	N/A	N/A	—
	14	貧困層	D	B+	N/A	B+	—
	15	少数民族・先住民族	D	D	N/A	N/A	—
	16	地域経済	C+	B+	N/A	N/A	—
	17	土地利用	D	D	N/A	N/A	—
	18	水利用	D	D	N/A	N/A	—
	19	既存の社会インフラや社会サービス	D	B+	N/A	N/A	—
	20	社会組織	D	D	N/A	N/A	—
	21	被害と利益	D	D	N/A	N/A	—
公害	22	利害対立	D	D	N/A	N/A	—
	23	文化遺産	D	D	N/A	N/A	—
	24	景観	D	D	N/A	N/A	—
	25	ジェンダー	D	D	N/A	N/A	—
	26	子供の権利	D	D	N/A	N/A	—
	27	HIV/AIDS等の感染症	C-	D	B-	N/A	<p>【工事時】</p> <p>「リ」国の政策に基づき、工事時に請負業者に対して、</p>

分類	No.	影響項目	スコーピング時の影響評価		調査結果に基づく影響評価		評価理由
			工事時	供用時	工事時	供用時	
							外部から流入する労働者に対する適切な安全衛生教育の実施を徹底する等の措置を講じることから、外部労働者流入に伴う感染症拡大の影響は小さいものとする。
	28	労働環境（労働安全を含む）	C-	D	B-	N/A	<p>【工事時】</p> <p>工事作業員の労働環境への配慮に対し、安全衛生責任者を設置し、雇入れ時の安全衛生教育の実施や、定期的な安全ミーティングを開催する、安全に配慮した工事計画を立案する、「リ」国の労働関連法を順守する等の措置を講じることから、工事中の労働環境に対する影響は小さいものとする。</p>
	29	事故	C-	C-	B-	B-	<p>【工事時】</p> <p>工事中の事故発生リスク軽減のため、安全管理計画を策定し、安全衛生責任者を設置する、作業員雇入れ時の安全衛生教育を行うほか、定期的な安全ミーティングを開催する等の措置を講じることから、工事中の労働環境に対する影響は小さいものとする。</p> <p>【供用時】</p> <p>LECは安全管理マニュアルの順守の徹底を求める他、メーカーによる初期指導及びコンサルタントによるソフトコンポーネントの実施により、安全対策の徹底を図る。</p>
	30	越境の影響及び気候変動	D	C-	N/A	D	<p>【供用時】</p> <p>発電所の稼働によるCO₂発生量は年間約44,000 t-CO₂になるものと予測されるが、地球規模では小規模なものであり、気候変動への影響は小さいものとする。</p>

凡例:

- A+/- : 大きな影響が見込まれる。
- B+/- : 多少の影響が見込まれる。
- C+/- : 影響不明。今後の調査により判断される。
- D : ほとんど影響は見込まれない。

2-2-3-1-9 緩和策および緩和実施のための費用

上記 表 2-2-9 環境社会配慮影響評価表から、社会環境、自然環境、公害に関し、いずれも影響は小さいと評価されている。従って、特別な緩和策及び緩和実施のための費用は発生しない。

2-2-3-1-10 環境管理計画・モニタリング計画

LECの実施能力、財務状況、「リ」国における環境モニタリング用計測機器の整備状況を勘案して、環境緩和策にもとづき、環境管理計画・モニタリング計画を工事中及び供用時に分けて、それぞれ表 2-2-10 及び表 2-2-11 に示すとおり策定した。なお、濁水処理設備、スラッジ処理設備及び廃油焼却設備は、通常の発電プロジェクトの設備として含まれるものであり、無償資金協力の一部として調達されるため、特に費用は計上しない。一方、供用開始後のモニタリング費用等は相手国負担となるが、本プロジェクトで計画されているモニタリング項目の多くは通常の巡回、運転、維持管理の中で実施される項目であるため、大規模な予算は必要とされない。

表 2-2-10 環境管理計画・モニタリング計画(工事中)

No.	影響項目	項目	管理・モニタリング方法	地点	時期・頻度	責任機関
1	大気汚染	粉じん飛散状況	目視による確認	事業対象地内及びその近傍	工事中・2回/月	LEC 請負業者
2	水質汚濁	濁水の状況	目視により確認	事業対象地内及びその近傍	工事中・1回/週	LEC 請負業者
3	廃棄物	発生する廃棄物の量 処理方法・運搬先	目視による確認 月報の確認	事業対象地内	工事中・1回/月	請負業者
5	騒音・振動	周辺住民の苦情	住民へのヒアリング	事業対象地近傍	工事中・2回/月	LEC 請負業者
27	HIV/AIDS等の感染症	安全衛生教育実施状況	工事進捗月報の確認	事業対象地	工事中・1回/月	LEC 請負業者
28	労働環境(労働安全を含む)	安全衛生教育実施状況	工事進捗月報の確認	事業対象地	工事中・1回/月	LEC 請負業者
29	事故	安全衛生教育実施状況	工事進捗月報の確認	事業対象地	工事中・1回/月	LEC 請負業者

出所：JICA 調査団

表 2-2-11 環境管理計画・モニタリング計画(供用時)

No.	影響項目	項目	管理・モニタリング方法	地点	時期・頻度	責任機関
1	大気汚染	排ガス拡散の程度	住民へのヒアリング (苦情受付(随時))	事業対象地内及びその近傍	時期：供用半年後 頻度：1回/年	LEC
2	水質汚濁	油流出の有無	排水路の目視による確認	事業対象地内の排水路	時期：供用半年後 頻度：1回/週	LEC
3	廃棄物	小型廃油焼却炉の運転状況	小型廃油焼却炉の運転状況を記録	事業対象地内	時期：供用半年後 頻度：1回/月	LEC
5	騒音・振動	周辺住民の意見	住民へのヒアリング (苦情受付(随時))	事業対象地内及びその近傍	時期：供用半年後 頻度：1回/年	LEC
29	事故	安全管理マニュアルに準拠した検査及び安全ミーティング開催状況	安全管理記録の確認	事業対象地	時期：供用半年後 頻度：2回/月	LEC
30	越境の影響及び気候変動	空調機器の運転維持管理状況 設備機器の定期的な整備点検状況	機器の整備点検記録簿の確認	事業対象地	時期：供用半年後 頻度：1回/月	LEC

出所：JICA 調査団

2-2-3-2 用地取得、住民移転

ブッシュロード発電所には正規・非正規を問わず住民は存在せず、内戦前より LEC が所有する発電所である。従って、用地取得、住民移転は発生しない。

2-2-3-3 その他

2-2-3-3-1 モニタリングフォーム案

本プロジェクトに適用されるモニタリングフォーム（案）は、以下の通りである。

(1) モニタリングフォーム案（工事中）

1. 許認可・住民説明

モニタリング項目	報告期間中の状況
近隣住民やステークホルダーからの苦情受付（随時）	

2. 汚染対策

－大気質（粉じん飛散状況）

モニタリング項目	モニタリング結果	管理・モニタリング方法	地点
粉じん		目視による確認	事業対象地内及びその近傍

－水質（濁水の状況）

モニタリング項目	モニタリング結果	管理・モニタリング方法	地点
濁水		目視による確認	事業対象地内及びその近傍

－廃棄物

モニタリング項目	モニタリング結果	管理・モニタリング方法	地点
廃棄物	廃棄物発生量（当月）	目視による確認 月報等の確認	事業対象地内
	処理方法		
	運搬先（最終処分地）		

－騒音・振動

モニタリング項目	モニタリング結果	管理・モニタリング方法	地点
騒音及び振動	苦情の有無 Yes / No	住民へのヒアリング	事業対象地近傍
	Yes の場合、苦情の内容		

(2) モニタリングフォーム案（供用中）

1. 許認可・住民説明

モニタリング項目	報告期間中の状況
近隣住民やステークホルダーからの苦情受付（随時）	

2. 汚染対策

－大気質（排ガス拡散状況）

モニタリング項目	モニタリング結果	管理・モニタリング方法	地点
排ガス拡散の程度		住民へのヒアリング及び苦情の随時受付	事業対象地近傍

－水質（油・廃油の状況）

モニタリング項目	モニタリング結果	管理・モニタリング方法	地点
油流出の有無		排水路の目視による確認	事業対象地内の排水路

－廃棄物

モニタリング項目	モニタリング結果	管理・モニタリング方法	地点
スラッジの処理	運転回数（当月）	小型廃油焼却炉の運転状況を記録の確認	事業対象地内

－騒音・振動

モニタリング項目	モニタリング結果	管理・モニタリング方法	地点
騒音及び振動	苦情の有無 Yes / No Yes の場合、苦情の内容	住民へのヒアリング及び苦情の随時受付	事業対象地近傍

2-2-3-3-2 環境チェックリスト

本プロジェクトに適用される環境チェックリストは、以下の通りである。

分類	環境項目	主なチェック事項	Yes: Y No: N	具体的な環境社会配慮 (Yes/Noの理由、根拠、緩和策等)
1 許認可・説明	(1)EIAおよび環境許認可	(a) 環境アセスメント評価報告書 (EIAレポート)等は作成済みか。 (b) EIAレポート等は当該国政府により承認されているか。 (c) EIAレポート等の承認は付帯条件を伴うか。付帯条件がある場合は、その条件は満たされるか。 (d) 上記以外に、必要な場合には現地の所管官庁からの環境に関する許認可は取得済みか。	(a) Y (b) N/A (c) N/A (d) N/A	(a), (b), (c) & (d) LECは、世銀の支援 (LESEP: LIBERIA Electricity System Enhancement Project) を受けて、リ国環境保護庁 (EPA)より許可を受けたコンサルタントに委託して、環境調査を実施中である。同調査において環境影響評価書 (EIS)を作成しており、2013年4月までにはEISの承認及び環境許可を取得する見込みである。
	(2)地域ステークホルダーへの説明	(a) プロジェクトの内容および影響について、情報公開を含めて現地ステークホルダーに適切な説明を行い、理解を得ているか。 (b) 住民等からのコメントを、プロジェクト内容に反映させたか。	(a) Y (b) Y	(a) & (b) 上述の調査により実施中である。
	(3)代替案の検討	(a) プロジェクト計画の複数の代替案は (検討の際、環境・社会に係る項目も含めて) 検討されているか。	(a) Y	(a) JICA 環境社会配慮ガイドライン及び世銀のセーフガードやガイドラインに基づき、JICA 調査の中でゼロオプションを含む代替案の検討を行っている。
2 汚染対策	(1)大気質	(a) バイオマスエネルギー等の燃焼を伴う発電施設の場合、発電所操業に伴って排出される硫黄酸化物 (SOx)、窒素酸化物 (NOx)、煤塵等の大気汚染物質は、当該国の排出基準、環境基準等と整合するか。 (b) その他の施設から排出される大気汚染物質は、当該国の排出基準等と整合するか。大気質に対する対策は取られるか。	(a) N/A (b) Y	(a) N/A (b) 厳格な日本の排出基準にも適合する機器を選定し、大気汚染の防止を図ると共に、煙突高を可能な限り高くする等の対策を講じている。
	(2)水質	(a) 発電施設等からの排水 (温排水を含む) は当該国の排出基準等と整合するか。 (b) 廃棄物処分場からの浸出水は当該国の排出基準、環境基準等と整合するか。浸出水により土壌・地下水、海洋等を汚染しない対策がなされるか。	(a) Y (b) Y	(a) & (b) 冷却水はクローズドシステムを採用することにより、恒常的且つ大規模な排水は行わない。また、廃油処理装置 (設計能力: 油分5 mg/l以下) を設置する等の対策を講じている。
	(3)廃棄物	(a) 施設稼働に伴って発生する廃棄物は当該国の規定に従って適切に処理・処分されるか (特にバイオマスエネルギー)。	(a) Y	(a) スラッジの発生が予見されるが、施設内に設置する小規模焼却施設により適切な処理を行う。
	(4)土壌汚染	(a) サイトの土壌は、過去に汚染されたことがあるか。また、土壌を汚染しない対策がなされるか。	(a) N	(a) 本プロジェクトで建設する施設の位置には過去に汚染の形跡はない。 但し、同じブッシュロード発電所内には、過去の内戦の影響で重油タンク及びパイプラインが破壊されており、土壌汚染が認められる。今後、土壌汚染は世銀の支援により浄化される予定である。
	(5)騒音・振動	(a) 騒音、振動は当該国の基準等と整合するか。 (b) 風力発電では低周波音が当該国の基準等と整合するか。	(a) Y (b) N/A	(a) 最も近接する住居までの距離は約150mであり、40dB以上の距離減衰が見込める他、建設する建屋、既存の建屋、敷地境界に位置するコンクリート壁 (高さ3m、厚さ20cm程度) 等により遮音効果が見込まれ、騒音の影響は小さいものと予想される。 (b) N/A
	(6)地盤沈下	(a) 大量の地下水汲み上げにより地盤沈下が生じる恐れがあるか。	(a) N	(a) 地下水の汲み上げは計画されていない。
	(7)悪臭	(a) 悪臭源はあるか。悪臭防止の対策はとられるか。	(a) N	(a) 悪臭の発生は予見されない。

分類	環境項目	主なチェック事項	Yes: Y No: N	具体的な環境社会配慮 (Yes/Noの理由、根拠、緩和策等)
3 自然 環境	(1)保護区	(a) サイトは当該国の法律・国際条約等に定められた保護区内に立地するか。プロジェクトが保護区に影響を与えるか。	(a) N	(a) 本プロジェクトは既存のプッシュロッド発電所内で実施される。発電所は保護区に指定されておらず、また、保護区への影響も予見されない。
	(2)生態系及び生物相	(a) サイトは原生林、熱帯の自然林、生態学的に重要な生息地（珊瑚礁、マングローブ湿地、干潟等）を含むか。 (b) サイトは当該国の法律・国際条約等で保護が必要とされる貴重種の生息地を含むか。 (c) 生態系への重大な影響が懸念される場合、生態系への影響を減らす対策はなされるか。 (d) 風力発電による微気象の変化が周辺の貴重な植生に影響を与えるか（風力発電施設近傍に貴重な植生は存在するか）。影響を与える場合は適切な対策が用意されるか。 (e) 風力発電施設（風車）は貴重な鳥類の生息地や渡り鳥の飛行コースを考慮して設置されるか。	(a) N (b) N (c) N (d) N/A (e) N/A	(a), (b) & (c) 計画地は既存のプッシュロッド発電所内で実施される。発電所は保護区に指定されておらず、また、保護区への影響も予見されない。 (d) & (e) N/A
	(3)水象	(a) 施設の設置による水系の変化は生じるか。流況、波浪、潮流等に悪影響を及ぼすか。	(a) N	(a) 計画地内に河川等は存在しない。また、プロジェクトの実施による水象への影響も予見されない。
	(4)地形・地質	(a) プロジェクトにより計画地周辺の地形・地質構造が大規模に改変されるか。	(a) N	(a) 本プロジェクトでは、大規模な掘削等は予定されておらず、地形・地質の改変は予見されない。
4 社会 環境	(1)住民移転	(a) プロジェクトの実施に伴い非自発的住民移転は生じるか。生じる場合は、移転による影響を最小限とする努力がなされるか。 (b) 移転する住民に対し、移転前に補償・生活再建対策に関する適切な説明が行われるか。 (c) 住民移転のための調査がなされ、再取得価格による補償、移転後の生活基盤の回復を含む移転計画が立てられるか。 (d) 補償金の支払いは移転前に行われるか。 (e) 補償方針は文書で策定されているか。 (f) 移転住民のうち特に女性、子供、老人、貧困層、少数民族・先住民等の社会的弱者に適切な配慮がなされた計画か。 (g) 移転住民について移転前の合意は得られるか。 (h) 住民移転を適切に実施するための体制は整えられるか。十分な実施能力と予算措置が講じられるか。 (i) 移転による影響のモニタリングが計画されるか。 (j) 苦情処理の仕組みが構築されているか。	(a) N (b) N/A (c) N/A (d) N/A (e) N/A (f) N/A (g) N/A (h) N/A (i) N/A (j) N/A	(a) 計画地は既存のプッシュロッド発電所内であり、居住民は存在しない。 (b), (c), (d), (e), (f), (g), (h), (i) & (j) N/A
	(2)生活・生計	(a) プロジェクトによる住民の生活への悪影響が生じるか。必要な場合は影響を緩和する配慮が行われるか。 (b) プロジェクトによる取水（地表水、地下水）や排水の放流が、既存の水利用、水域利用に影響を及ぼすか。	(a) N (b) N	(a) 安定した電力供給は住民への生活に正の影響を生じると想定される。 (b) 恒常的且つ大規模な排水は計画されていない。
	(3)文化遺産	(a) プロジェクトにより、考古学的、歴史的、文化的、宗教的に貴重な遺産、史跡等を損なう恐れはあるか。また、当該国の国内法上定められた措置が考慮されるか。	(a) N	(a) 計画地には文化財等は存在しない。
	(4)景観	(a) 特に配慮すべき景観が存在する場合、それに対し悪影響を及ぼすか。影響がある場合には必要な対策は取られるか。	(a) N	(a) 特に配慮すべき景観は存在しない。

分類	環境項目	主なチェック事項	Yes: Y No: N	具体的な環境社会配慮 (Yes/Noの理由、根拠、緩和策等)
4 社 会 環 境	(5)少数民族、先住民族	(a)少数民族、先住民族の文化、生活様式への影響を軽減する配慮がなされているか。 (b)少数民族、先住民族の土地及び資源に関する諸権利は尊重されるか。	(a) N/A (b) N/A	(a) & (b) 計画地周辺には少数民族や先住民は存在しない。
	(6)労働環境	(a)プロジェクトにおいて遵守すべき当該国の労働環境に関する法律が守られるか。 (b)労働災害防止に係る安全設備の設置、有害物質の管理等、プロジェクト関係者へのハード面での安全配慮が措置されるか。 (c)安全衛生計画の策定や作業員等に対する安全教育（交通安全や公衆衛生を含む）の実施等、プロジェクト関係者へのソフト面での対応が計画・実施されるか。 (d)プロジェクトに係る警備要員が、プロジェクト関係者・地域住民の安全を侵害することのないよう、適切な措置が講じられるか。	(a) Y (b) Y (c) Y (d) Y	(a) 労働・衛生に関しては、リ国の関連法令を順守する。 (b), (c) & (d) リ国の関連法の他、我が国や国際的な基準を用いて設計されており、実施可能な範囲で十分な安全配慮が講じられている。
5 そ の 他	(1)工事中の影響	(a)工事中の汚染（騒音、振動、濁水、粉じん、排ガス、廃棄物等）に対して緩和策が用意されるか。 (b)工事により自然環境（生態系）に悪影響を及ぼすか。また、影響に対する緩和策が用意されるか。 (c)工事により社会環境に悪影響を及ぼすか。また、影響に対する緩和策が用意されるか。	(a) Y (b) N (c) N	(a) 実行可能な範囲で適切な緩和策が講じられている。 (b) & (c) モニタリングの実施により、悪影響は緩和される見込みである。
	(2)モニタリング	(a)上記の環境項目のうち、影響が考えられる項目に対して、事業者のモニタリングが計画・実施されるか。 (b)当該計画の項目、方法、頻度等はどのように定められているか。 (c)事業者のモニタリング体制（組織、人員、機材、予算等とそれらの継続性）は確立されるか。 (d)事業者から所管官庁等への報告の方法、頻度等は規定されているか。	(a) Y (b) Y (c) Y (d) Y	(a) & (b) LECが実施可能な範囲で計画されている。 (c) & (d) 通常の運転維持管理の中でモニタリングを行う。
6 留 意 点	他の環境チェックリストの参照	(a)必要な場合は、送変電・配電に係るチェックリストの該当チェック事項も追加して評価すること（送変電・配電施設の建設を伴う場合等）。	(a) N/A	(a)
	環境チェックリスト使用上の注意	(a)必要な場合には、越境または地球規模の環境問題への影響も確認する（廃棄物の越境処理、酸性雨、オゾン層破壊、地球温暖化の問題に係る要素が考えられる場合等）。	(a) N/A	(a)

2-2-3-3-3 その他

2012年1月26日にJICA、MLME、LECの間で署名された協議議事録に従い、LECは以下を行う。

- 世界銀行の支援による環境調査の実施
- 2013年4月までに環境許可の取得