

7. 環境社会配慮

7.1 環境社会配慮に関する法的・制度的枠組み

7.1.1 環境保護・規制のための組織

(1) 環境保護庁

環境保護庁 (Environment Protection Agency) は、国土計画環境省 (Ministry of Lands, Country Planning and the Environment) の傘下の機関として、環境保護庁法 2008 に基づき、2008 年 12 月に新たに設立された。環境保護庁設立以前には、国土計画環境省の中の環境部が環境保護を担当していた。環境保護庁設立の主要目的は、活動を実施する上での自立性を持たせることにある。

環境保護庁には、国土計画環境省、地方自治省 (Ministry of Local Government)、鉱物資源省 (Ministry of Mineral Resources)、海洋資源省 (Ministry of Marine Resources)、農林食糧保障省 (Ministry of Agriculture, Forestry and Food Security)、観光文化省 (Ministry of Tourism and Cultural Affairs)、通商産業省 (Ministry of Trade and Industry)、運輸省 (Ministry of Transport)、保健省 (Ministry of Health)、石油部 (Petroleum Unit) の代表から構成される委員会があり、この委員会が環境保護庁を監督する。

環境保護庁の役割は、環境に関する政策策定過程での他省への助言、関係機関による汚染管理や環境保護のための活動の協調、国家環境政策実施のための調整やモニタリングなどである。また、環境保護庁は次の部分で説明するように、EIA ライセンス発行の責任を負っている。

しかし、環境保護庁には現在 8 名の職員しかいない。職員増員計画はあるものの、職員数と能力の不足のため、環境保護庁に期待される役割を果たすことは困難な状況である。

「シ」国には国内環境規制や基準が存在しないため、WHO などの国際機関や他国の基準 (大気、水) などを使用している。環境保護庁の新たな機能の一つとして、国による環境基準の作成がある。毒性物質管理、ごみ廃棄も含め、大気、水、土壌、その他の環境汚染に関するガイドラインや基準を規定していくことになる。環境保護庁の能力を考慮すると、国家環境基準を規定するには時間がかかると考えられるため、しばらくの間は国際的な環境基準を使用することが必要である。

(2) 農林食糧保障省、森林課 (Forestry Division)

農林食糧保障省の森林課は森林と野生動物の管理保護を担当している。地方支部も持つ。関連する法律としては、森林法 (1988) と野生生物保護法 (1972) の二つがある。

森林法では、森林の主任管理者が森林資源のリストを作成し、このリストに基づいて管理計画を準備することが決められている。保護森林の中では、許可なく森林伐採、建造物の建築、農業や採掘をしてはならない。しかし、実際には、このようなリスト作成と管理計画策定や、違法行為をやめさせるためのパトロールを実施するための予算と人材が政府にはない。

野生生物保護法はあるものの、やはり政府の予算不足のため、調査を実施し、違法な狩猟から野生動物を保護することができないでいる。

7.1.2 環境影響評価 (EIA) 手順

次頁のファーストスケジュールに該当する特定のプロジェクトは、プロジェクト開始前に EIA ライセンスを環境保護庁に申請することが求められる。環境保護庁法のセクション 23 から 39 に EIA の手順が説明されている。この手順を図式化したものが、図 7.1-1 である。

- 1) ファーストスケジュール(下記枠内の「ファーストスケジュール：EIA ライセンス取得が必要なプロジェクト」参照)に挙げられているプロジェクトを実施しようとする者はプロジェクトの説明を添えて、環境保護庁に EIA ライセンス申請をする必要がある。
- 2) 環境保護庁は、ライセンス申請を受けて 14 日以内に、EIA の提出が必要かどうか決定する。EIA の必要性はセカンドスケジュール(下記枠内の「セカンドスケジュール：EIA の要否を決定する要素」参照)にある項目を考慮の上決定される。
- 3) EIA が求められない場合、長官が文書にてその旨を申請者に知らせる。
- 4) 申請者が EIA の提出を求められた場合、サードスケジュール（下記枠内の「サードスケジュール：EIA の内容」参照）に定められた情報を記載した EIA を準備し提出する必要がある。
- 5) 環境保護庁は提出された EIA を、職業団体や協会、官庁、NGO などにコメントを求めるために回覧をする。更に、環境保護庁は、コメントと検討のために、官報や新聞などで EIA を一般公開する。
- 6) コメントを受領した後、EIA は委員会に提出され、委員会は次の決定をする。a) ライセンス発行 b) 申請者に 21 日以内の追加情報の要求 c) 環境、人々、社会に悪影響を与えるとして EIA 却下。
- 7) EIA が承認された後、委員会は、長官に申請者へライセンス発行するように指示する。
- 8) 環境保護庁は環境に与える影響を審査するために、ライセンスが発行された全プロジェクトのモニタリングを行う。

ファーストスケジュール：EIA ライセンス取得が必要なプロジェクト

- (a) 再生可能資源使用の大きな変化（例：土地を農業生産、森林、牧草地、農村開発、材木生産などに転換させること）
- (b) 農水産業慣習の大きな変化（例：農業への新種導入、大規模機械化の導入や化学薬品の使用）
- (c) 水資源開発（例：ダム、排水・灌漑プロジェクト、水流域開発、水供給）
- (d) インフラ（例：道路、橋、空港、港、送電線、パイプライン、鉄道）
- (e) 産業活動（例：冶金工場、木材加工工場、化学プラント、発電所、セメント工場、精製・石油化学プラント、農産業）
- (f) 採取産業（例：採鉱、採石、砂、砂利、塩、泥炭、石油、ガスの採取）
- (g) 廃棄物管理と処分（例：下水道システムと処理プラント、処分場、家庭ごみ・危険ごみ用の処理プラント）
- (h) 住宅建設・開発スキーム
- (i) エンターテイメント施設、自動車修理工場、溶接工場の設立
- (j) 中古車輸入

セカンドスケジュール：EIA の要否を決定する要素

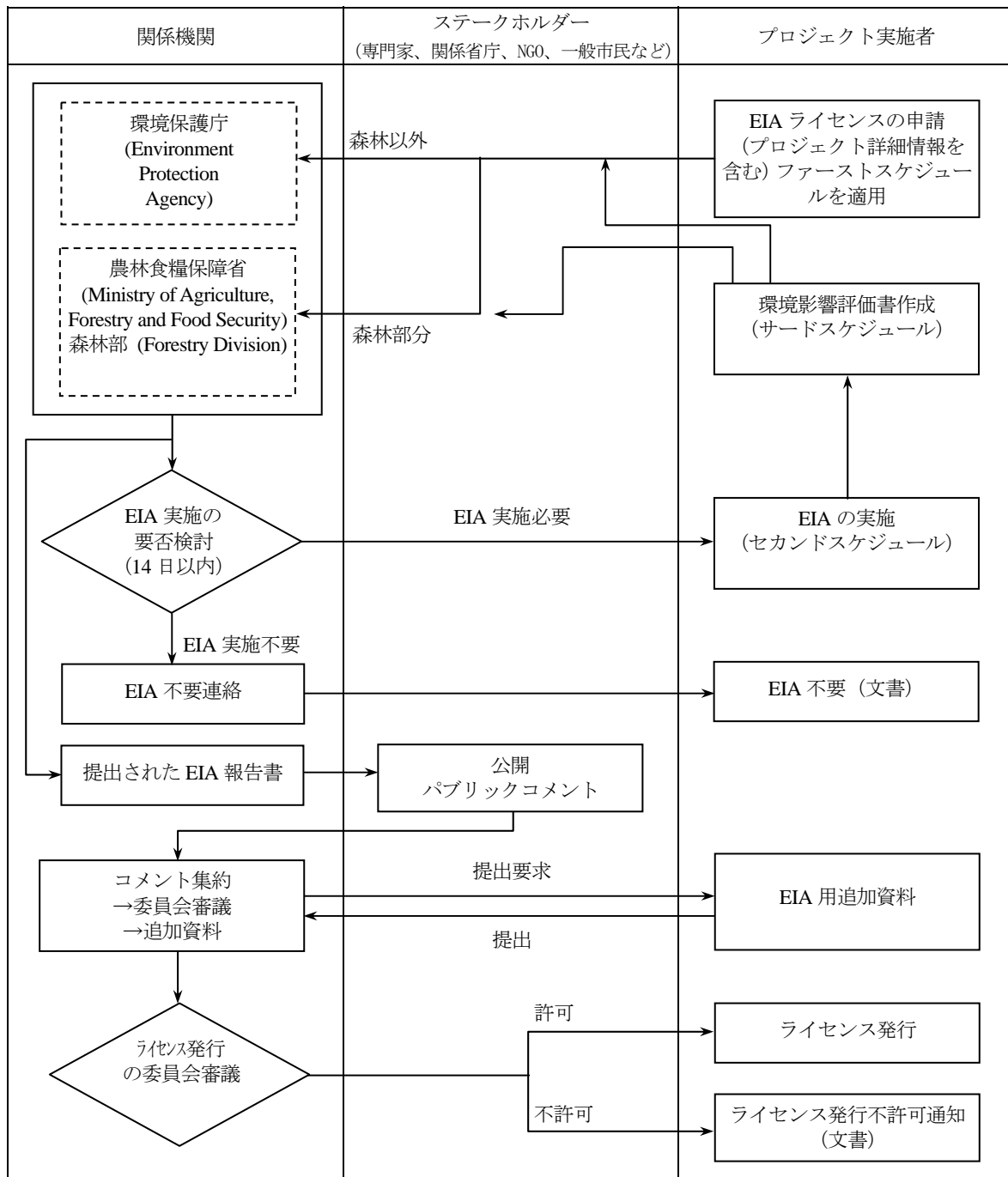
- (a) コミュニティに対する環境インパクト
- (b) プロジェクトの場所
- (c) プロジェクトがプロジェクト地に変化をもたらすかどうか
- (d) プロジェクト地の生態系にプロジェクトが大きな変化をもたらすかどうか

- (e) プロジェクトが、プロジェクト地の美的、余暇的、科学的、歴史的、文化的または環境的性質の劣化を招くかどうか
- (f) プロジェクトが、動植物の生息地や動植物の種を危険にさらすかどうか
- (g) プロジェクト規模
- (h) 環境質低下の範囲
- (i) プロジェクトが、プロジェクト地の自然資源に対する需要増加を招くかどうか
- (j) プロジェクトと他活動の環境に対する累積インパクト

サードスケジュール：EIA の内容

- (a) プロジェクトの位置とその周辺
- (b) プロジェクトの原則、コンセプト、目的
- (c) プロジェクトが環境に与える直接的、間接的影響
- (d) プロジェクトが社会と人々に与える社会的、経済的、文化的影響
- (e) 意見を聞いたコミュニティ、利害関係者、政府関係省庁
- (f) 社会と人々に発生しうる影響を回避、予防、変化、緩和または改善するような対策と手段
- (g) 提案されたプロジェクトへの代替案
- (h) プロジェクトで利用する対象地の自然資源
- (i) プロジェクトの廃止計画
- (j) プロジェクトの潜在的環境影響を適切に検討するのに必要となる他の情報

上記のように、送電線、発電所に関わるプロジェクトはEIA ライセンスを取得することが（多くの場合EIA の提出も）求められる。



[出所] 事前調査報告書

図 7.1-1 EIA 手順

7.1.3 土地取得と補償に関する法的枠組み

(1) 土地保有制度

「シ」国には 2 種類の土地保有制度がある。ひとつは慣習的な土地保有制度で、「シ」国の伝統的統治者であるパラマウントチーフの管理下で、家族やコミュニティ、個人による所有である。この慣習的制度はウェスタンエリア外の地域（他州）で実行されている。ウェスタンエリア外の

土地制度を定める州土地法のセクション 4 によると、その土地以外の者 (non-native) は (州土地法の定義によれば、「その土地以外の者」とは地方で慣習法により土地に対する権利が認められない者とされている)、50 年間の借地権のみを得られる。

もう一方の制度は、近代的な自由保有制度で、法によって規定され、ウェスタンエリアで実行されている。ウェスタンエリアの土地は、国有地か私有地であり、売買、リースが可能である。

従って、土地取得の手順と補償の方法はウェスタンエリアとその他地方部で異なる。

(2) 土地取得と補償

本調査実施のためには、新たな発電所、変電所や送配電線のための土地取得が必要になる可能性がある。1991 年に発布された憲法は、適切な補償金を支払えば、国が公共利益のために土地を強制収用することを認めている。

公有地法(1961 年)は、公共事業を目的とするのであれば、同意の上または強制的に土地を取得することができ、取得された土地やその他損害に対する補償を所有者、居住者、その他その土地に利害を持つ者にいかに補償するかを定めている。また、公有地法は、紛争解決方法、司法手続き、苦情処理制度を定めている。しかし、公有地法はウェスタンエリアのみにおいて適用されている。

公有地法のセクション 18 では、補償額の決定に考慮すべき事柄が以下の通り説明されている。

- ① その土地の市場価格
- ② 取得される土地がもし分割されなかった場合に、その他土地に生じるであろう価値増加
- ③ 所有者の土地を分割することによって生じた損害
- ④ 他の資産や実際の所得に生じる損害
- ⑤ 対象者が住居や仕事場を変えざるを得ない場合の費用

また、財産の強制収用法 (憲法上の保護手段) 1961 年は強制収用の手順を定めている。

土地権利を持たない個人は、国内法では補償を受け取る権利を持たない。しかし、実際のところ、もしある者がある土地に土地の権利無しに何年か住み続けた場合に、なんらかの補償を受け取れる場合がある。

国土計画環境省が公共利用のための土地を取得し、土地や建物資産を評価する省である。物的補償をする場合、国土計画環境省が代替地を見つけ、必要書類を用意する。現金補償の場合、プロジェクト実施者(NPA) が国土計画環境省と協力して影響を受ける人々と交渉する。政府は費用が少なくてすむ物的補償を優先している。

(3) NPA 法

NPA 法 1982 年では、ウェスタンエリアとその他の州 (ウェスタンエリア外) の 2 つのケースが説明されている。セクション 40(1)(a)には、ウェスタンエリアで私的な協定や合意によって土地を取得できない場合、公的使用のためには公有地法に従って強制的な手段で土地を取得することができる。セクション 40(1)(b)には、ウェスタンエリア外で私的な協定や合意によって借地権が得られない場合、内務省が、公平で妥当な条件で NPA に借地権を与えるよう代理人に権限を与えるとある。どちらのケースでも、土地取得に関する全ての経費と補償は NPA が支払うとされている。

NPA 法にはブンブナ水力発電プロジェクトに関するセクションが数箇所あり、セクション 49(1) では、NPA は、合意または強制的に、永久または一時的にいかなる土地を取得するかもし

れないとしている。

NPA 法セクション 33 は、樹木や建物が電線を邪魔する場合には、適切な補償が所有者にされる場合のみ、取り除くことを判事が命令できるとある。

セクション 42 は、必要性がある場合には、NPA はいかなる道路沿いや道路下、道路を横断して送配電線を好きな高さにかけるかもしれないし、また道路上に電柱などを建設し、関係省庁との事前協議により道路を中断させる場合もあると示している。

7.2 対象地域の自然環境と社会環境

7.2.1 自然環境

「シ」国の気候は熱帯性である。雨季が5月から10月、乾季が11月から4月までである。フリータウンの月間気温は27度前後である。フリータウンは海岸に近いので、年間降雨量が3,000mmと降雨量が多い。湿度も高く、雨季には80%、乾季には60-70%である。

本調査の対象地域であるウェスタンエリアは、ウェスタンエリア半島に位置する。市街化と森林破壊が環境を破壊してきたが、それでも未だ豊かな自然、例えば森林、ビーチ、海、湿地帯（マングローブ林）などが残っている。

市内・地方部共に、電気などのエネルギー源不足から、調理や加熱用として使用されるエネルギー源の85%が薪や炭であると推定されている。これらの燃料は、森林やマングローブ林から調達される。

半島の北部、西部、南部には海岸線があり、西部ではこの海岸線沿いに美しい白砂のビーチが広がる。内戦前には、外国人旅行客がこれらのビーチに訪れていた。現在でも、ホテルやレストランがこれらビーチ沿いに点在しており、ビーチは観光開発の潜在的なサイトであると言える。

(1) 動植物

「シ」国の動植物種の多様性は豊かである。しかしながら、特に90年代以降、包括的かつ詳細な調査がされていないため、動植物種の現状について正確に知ることは難しい。また、10年に亘る内戦は生活のために野生動物を狩り、森林伐採を進める結果となり、動植物の豊かさを脅かす結果となった。

2008年版国際自然保護連合のレッドリストによると、「シ」国では1051種が絶滅危惧種(IA,IB,II)、準絶滅危惧種、情報不足、軽度懸念種とされている。1051種の内、94種が絶滅危惧種(IA,IB,II)であり、47種が動物、47種が植物である。

表 7.2-1 シエラレオネ絶滅危惧 IA 種 (Critically Endangered Species)

1	動物(魚)	Epinephelus itajara (Goliath Grouper)	
2		Pristis pectinata (Wide Sawfish)	
3		Pristis perotteti (Largetooth Sawfish)	
4		Pristis pristis (Common Sawfish)	
5	植物	Triclisia macrophylla	高度 0-1500 メートルの低地又は山麓の森林に存在する。

[出所] 国際自然保護連合レッドリスト

表 7.2-2 シエラレオネ絶滅危惧 IB 種 (Endangered Species)

1	動物	<i>Cardioglossa aureoli</i> (Freetown long-fingered frog)
2		<i>Cephalophus jentinki</i> (Jentink's Duiker)
3		<i>Chelonia mydas</i> (Green Turtle)
4		<i>Choeropsis liberiensis</i> (Pygmy Hippopotamus)
5		<i>Epinephelus marginatus</i> (Dusky Grouper)
6		<i>Hylomyscus baeri</i> (Baer's Hylomyscus)
7		<i>Lycaon pictus</i> (African Wild Dog)
8		<i>Malimbus ballmanni</i> (Gola Malimbe)
9		<i>Pan troglodytes</i> (Common Chimpanzee)
10		<i>Procolobus badius</i> (West African Red Colobus)
11		<i>Rhinobatos cemiculus</i> (Blackchin Guitarfish)
12		<i>Rhinobatos rhinobatos</i> (Common Guitarfish)
13		<i>Rhynchobatus lubberti</i> (Lubbert's Guitarfish)
14		<i>Rostroraja alba</i> (Bottlenose Skate)
15		<i>Scotopelia ussheri</i> (Rufous Fishing-owl)
16	植物	<i>Neolemonniera clitandrifolia</i>
17		<i>Placodiscus pseudostipularis</i>
18		<i>Tieghemella africana</i>
19		<i>Tieghemella heckelii</i> (Cherry Mahogany)

[出所] 国際自然保護連合レッドリスト

しかし、シエラレオネ政府はこれらのデータベース開発のための国家的な調査を実施していないため、国内で詳細情報が得られない。

(2) 保護地域

ウェスタンエリアには2箇所の保護地域がある。ひとつはラムサール条約の保護湿地帯として登録されているシエラレオネ河口域の一部（全体面積30万ヘクタール）、もう一つは、半島の中心に広がるウェスタンエリア半島森林保護区(WAPF)である。更に、現在保護区となっていない半島最南端部から下に広がるヤウリ湾地域を、政府は、国内の保護区、そしてラムサール条約登録湿地帯と格上げするように準備している。



[備考]赤線は道路網を示す。
 [出所] DACO/SLIS

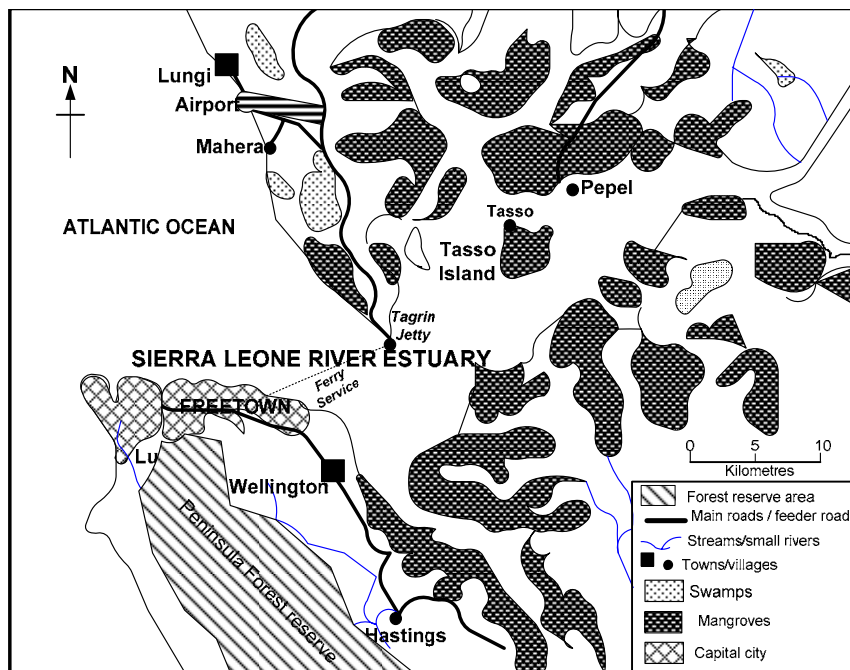
図 7.2-1 ウエスタンエリア保護地域地図

1) シエラレオネ河口域

シエラレオネ河口域はマングローブ林の湿地帯であり、国際的な保護地域であるが、国内法においては未だ保護地域として指定されていない。このため、鳥類や植物にとっての生息地であり、また魚の繁殖地として重要な地域でありながら、政府による調査や管理がなされていない。80年代、90年代の研究では、この地域には20,000羽を超える鳥が生息するのが確認されている。また、この河口域は、この地で越冬をする旧北亜区(動物地理区の一つで、ヒマラヤ以北のユーラシア大陸と北アフリカを含む地域)の渡り鳥にとって重要な地域でもある。5種類の海がめの生息地であり、その内、緑かめは絶滅危惧種である。絶滅危惧種のアフリカンマナティもこの地域に生息すると言われている。



シエラレオネ河口域の境界線は明確でないため、住民が、農地や、宅地として、または薪のためにマングローブ林を伐採し、湿地帯の面積が縮小していると言われている。環境保護と乱獲防止のため、大型漁船での漁はこの地域で禁止されている。また、シエラレオネ河口域を海洋保護地区にすることが提言されている。



[出所] Conservation Society of Sierra Leone

図 7.2-2 シエラレオネ河口域地図

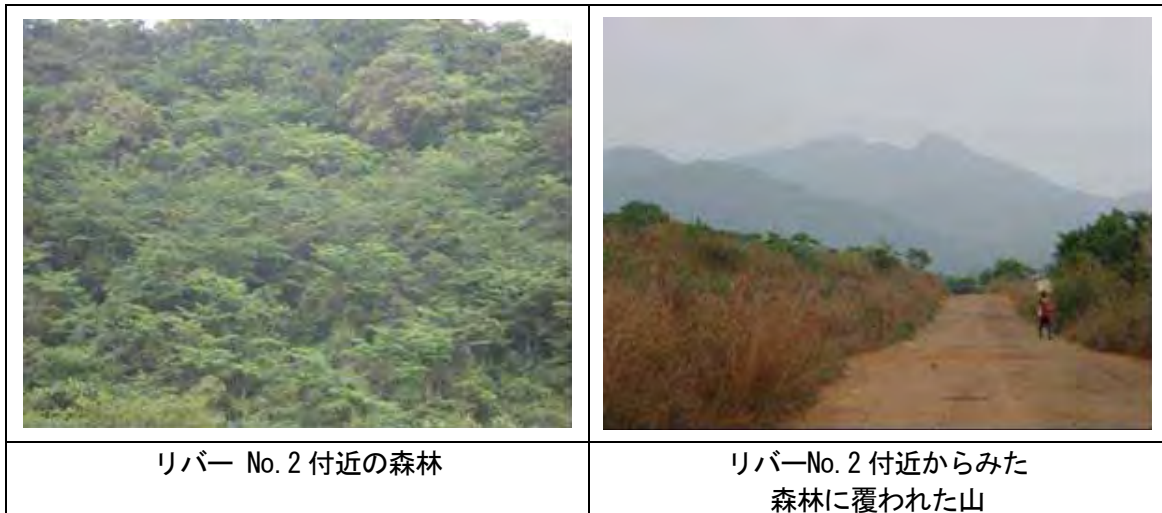
上記地図のように、Wellington(ウエリントン)から Hastings(ヘイスティングス)を通り Waterloo(ウォータールー)まで海岸線沿いにマングローブ湿地帯を観察することができる。道路は、マングローブ湿地帯からある程度の距離をとった位置を走っているが、ジュエやウォータールーなど隣接している箇所が数箇所ある。(図 7.2-3 も参照のこと)

2) ウェスタンエリア半島森林保護区 (WAPF、狩猟禁止森林保護区)

ウェスタンエリア半島森林は湿林である。国内法によって保護森林とされており、国立公園にすることが提案されている。150メートルから900メートルのかなり険しい斜面の丘、山が(南部にあるピケット山が一番高い)湿林に覆われている。WAPFは西アフリカの中で、海岸沿いに山脈がある唯一かつ特徴的な場所である。

WAPFはフリータウンの市民にとり重要な集水地域である。フリータウンの水供給は、WAPF内にあるグマバレーダムに依存している。WAPFにはふたつの貯水池、グマバレーダムとコンゴダムがある。

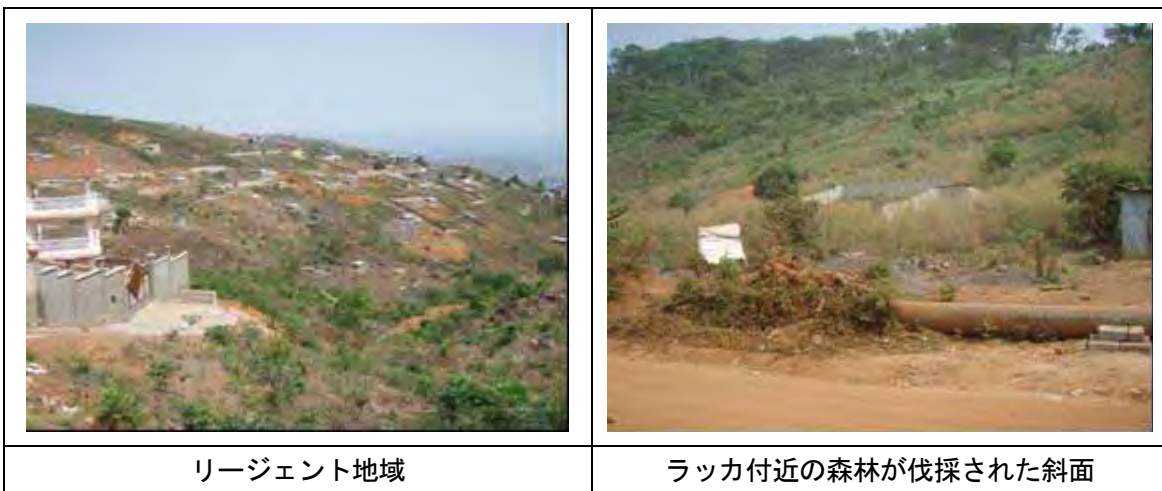
WAPFの気候は、年間降水量が3000-7000mmにもなる降水量の多さに特徴がある。乾季の気温は25~30度、雨季の気温は22~27度である。湿度は45%~80%である。

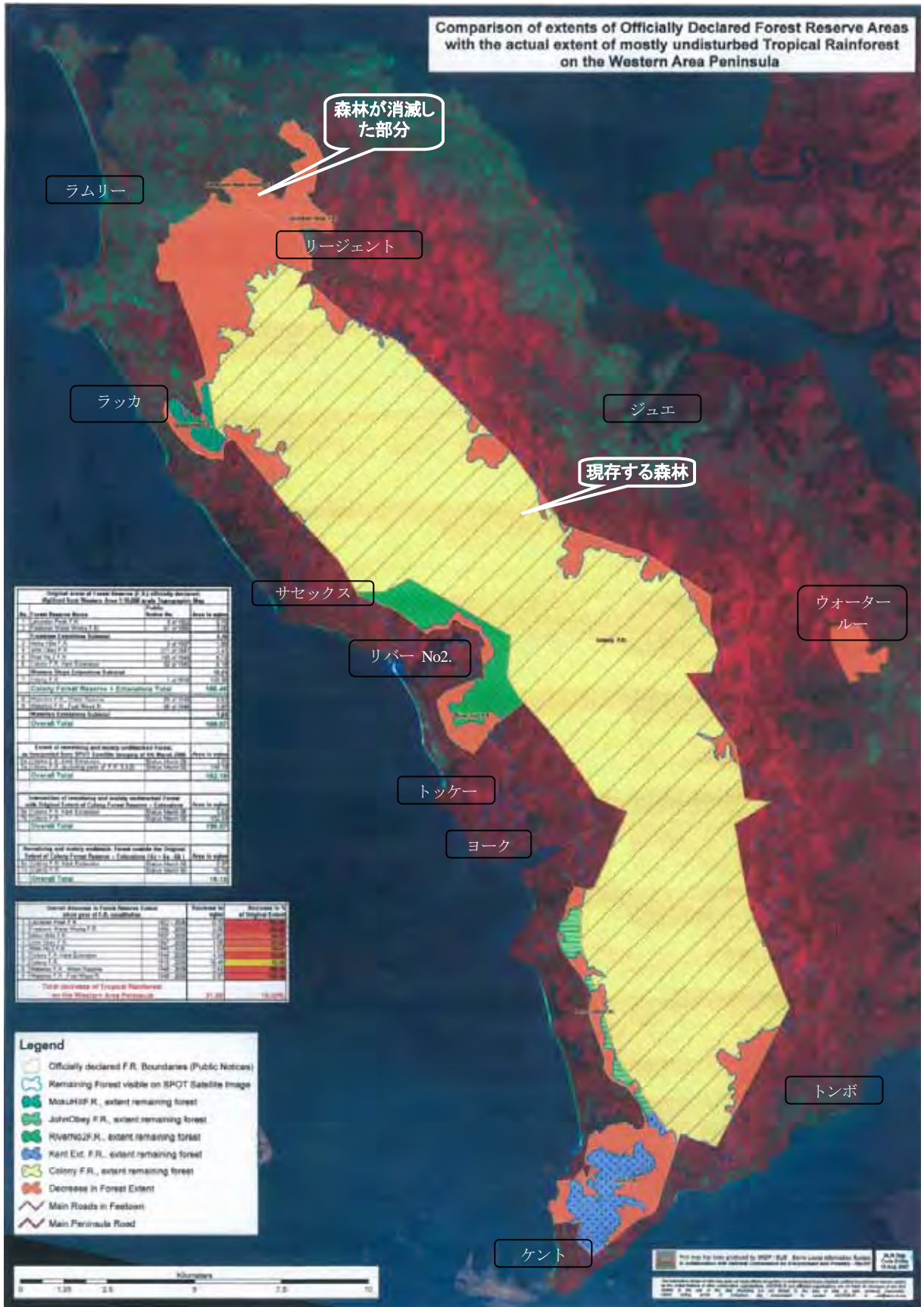


WAPF は核となる半島森林保護区と 8 つの延長地帯から成る。延長地帯は、レスターピーク (Leicester Peak)、フリータウンウォーターワークス (Freetown Water Works)、モクヒルズ (Moku Hills)、ジョンオブエイ (John Obey)、リバーNo.2 (River No2)、ケント (Kent)、コロニー (Colony)、ウォータールー (Waterloo Water reserve)、ウォータールー (Fuel Wood)である。WAPF の法令で定められた公式合計面積は 17,688 ヘクタールであるが、人々の森林保護区内への侵入、宅地開発、または農耕、木材伐採、炭生産、石の採掘などの違法行為によって、外縁から森林が消失してしまった。半島を囲むようにして漁村が点在しているが、魚を保存するために薪を使用し燻製にしている。燻製用の薪需要も、森林破壊の原因の一つである。

図 7.2-3 のオレンジ色の部分は既に消滅してしまった森林地域を、黄色部分は今も残る森林地域を示している。

例えば、リージェントは森林に覆われていたが、宅地として開発された結果、森林が消滅してしまった。リージェントだけでなく他の地域、特に海岸線を走る道路沿いの地帯でも森林伐採が進んでいる。





[備考] 赤線は道路網を示す [出所] DACO/SLIS

図 7.2-3 ウェスタンエリア半島森林保護区

総合的な調査が実施されることがないため、WAPF内の植物に関する詳細情報はない。2003年に実施されたサンプル調査では、53の樹種、47の低木種が観察された。森林植物は、海岸線に沿うラテライト平野の自然草地によって遮断される。

一方、動物は過去50種以上の哺乳類が記録されているが、90年代以降は調査が実施されていない。国際自然保護連合の2008年版レッドリストの中にリストされている内数種の動物がWAPFに生息していると考えられている。それは、*Cardioglossa aureole* (フリータウン長指かえる、絶滅危惧IB)、*Cephalophus jentinki* (Jentink's Duiker、絶滅危惧IB類)、*Cercocebus Atys* (黒白首ざる、絶滅危惧II類)、*Cercopithecus diana* (ダイアナサル、絶滅危惧II類)、*Pan Troglodytes* (チンパンジー、絶滅危惧IB類)、*Panthera pardus* (ヒョウ、準絶滅危惧)、*Procolobus badius* (西アフリカ赤サル、絶滅危惧IB類)である。

WAPFは法によって狩猟禁止森林とされているが、地元の人々、もしくは、狩猟団体に所属する人々がWAPF内で狩猟しているため、野生動物が絶滅の危機に瀕している。昔WAPF内に生息していたヒョウは今では絶滅し、赤サルは絶滅が近いと言われている。

鳥に関して言えば、374種が今までに記録されている。過去の調査と2008年のレッドリストによれば、*Bleda eximius* (Green-tailed Bristlebill、絶滅危惧II類)と*Picathartes hymnocephalus* (White-necked Picathartes、絶滅危惧II類)がWAPFに生息すると考えられている。

元々法律で定められた境界線が守られていないことから、政府は森林破壊が進む現状や地元の人々の森林への依存などを考慮して、現状の森林面積を反映し、森林を保護し、集水地域、生物多様性を守るためにWAPFの境界線の引きなおしを試みている。この境界線再設定のために、森林課、国土計画環境省、警察、軍、グマバレー水会社が協力している。EUは、この境界線再設定の支援、近隣の住民50,000人の利益となるような管理計画策定のために新たなプロジェクト「ウエスタンエリア半島森林とその流域保護」を2009年3月に開始した。

3) ヤウリ湾地域

この地域は、保護地区ではないが、海岸沿いのマングローブ湿地帯であり、鳥類と魚類にとって重要な地域である。ヤウリ湾地域には20,000羽を超える鳥と、旧北亜区の渡り鳥が生息すると推測される。鳥類以外の調査がされたことはないが、アフリカンマナティとアオウミガメが生息するのではないかと考えられている。

7.2.2 社会環境

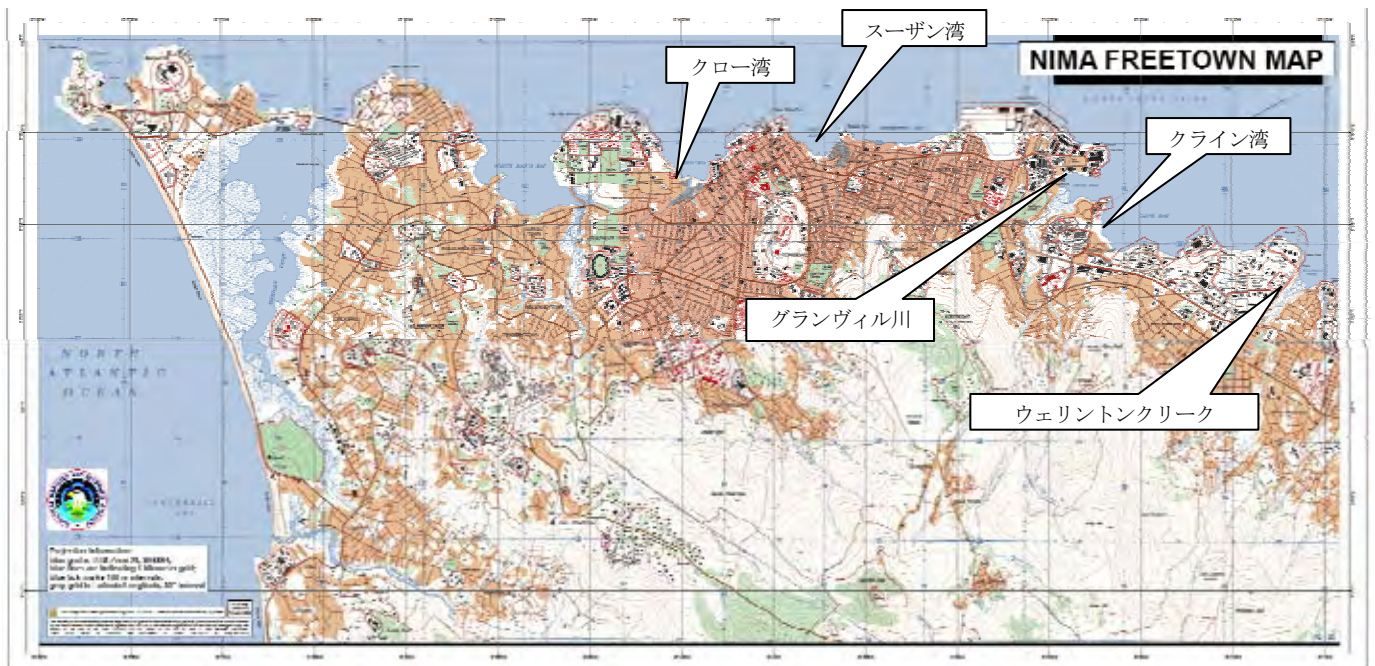
「シ」国は1961年のイギリスからの独立後、権力争いや汚職により、公共サービスの提供や経済活動などが低下していたところに加え、1991年に始まった内戦により更に状況が悪化した。

2002年の内戦終結後、平和は維持され、復興から開発段階に移行しているが、未だ首都圏においても、水、電気、道路といった基礎的インフラが未整備で経済活動発展へのマイナス要因となっているだけでなく、教育や保健といった社会サービスの不足が人々の生活を更に厳しいものにしており、高い貧困率、失業率に苦しんでいる。UNDPの人間開発報告書の人間開発指数(2007/2008)では対象国中最下位の177位に位置する。

ウエスタンエリアでは、難民や国内避難民、より良い生活を求める地方の人々による人口流入が続き、人口が増加し続けており、2004年時の統計では95万人(都市部78.5万人、地方部16.5万人)の人口である。この人口拡大により、フリータウン市内は非常に混雑度が高い。特に貧しい人々は、

湾や川沿い、または丘に土地の権利を持たずに居住地を広げている。このような、インフラ未整備で衛生状態の悪いスラム地区が市内に点在している。これらの中で大規模のスラムはクロー湾、スーザン湾、グランヴィル小川、フィッシャーレーン付近のクライン湾、ウェリントンクリークである。

地方部では、半島を囲むように走る道路沿いに町、村が点在しており、宅地開発が進んでいる。人々は、しばしば道路敷地内や森林保護区内に侵入し住み続けている。ウェスタンエリア地方部では、ゴドリッチ、グラフトン、ウォータールーに新たな住宅地開発が見られる。



[出所] JICA 調査団

図 7.2-4 フリータウンの大規模スラム位置

「シ」国には二つの貧困ラインがある。一つは、食糧・極度貧困ラインで1日約1000レオン（約30円）の支出が基準値である。もう一方は、完全貧困ラインで1日約2100レオン（約70円）の支出で計算される。ウェスタンエリアは他地域と比較すると豊かであるが、それでも貧困が無い訳ではなく、2005/2006の年間統計ダイジェストでは、この二つの貧困ライン以下で暮らす人々の割合は、ウェスタンエリア都市部でそれぞれ3.2%、17.1%、地方部で26.3%、70.1%（全国平均は都市部が14.7%、54.3%、地方部が32.8%、78.9%）となっている。

ウェスタンエリアの雇用パターンは他地域と大きく異なる。国平均では60%が農業に依存しているのに比べ、ウェスタンエリアでは6.5%である。ウェスタンエリアでは60%がサービスセクターの仕事を持つ。このため、他地域に比較すると電力需要が高いといえるであろう。

表 7.2-3 セクター別雇用割合

	全国	南部州	東部州	北部州	西部
	2007	2007	2007	2007	2007
耕種農業	61.3	68.1	71.7	75.7	1.7
家畜/家禽	0.4	0.1	0.8	0.1	0.1
林業/木材伐採	0.4	0.3	0.1	0.2	1.3
漁業	1.7	0.4	2.0	1.5	3.4
農業合計	63.8	69.0	74.6	77.6	6.5
鉱業/採石	2.6	7.1	0.4	2.0	0.9
製造業/加工	1.9	1.0	1.0	1.6	6.0
電気/ガス/水	0.8	0.6	0.5	0.2	2.8
建設	1.9	1.6	1.0	1.2	6.0
産業合計	7.1	10.3	2.9	5.0	15.6
卸売り/小売/ ホテル/レストラン	19.8	14.8	16.8	12.0	48.0
交通/倉庫	1.6	0.7	0.5	0.9	6.7
銀行/ファイナンス	0.7	0.1	0.1	0.0	4.4
サービス合計	22.1	15.6	17.4	12.9	59.2
コミュニティ/ 政府	5.0	4.1	3.0	3.1	14.8
その他	1.9	1.1	2.0	1.4	4.0
合計	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

[出所] Poverty Reduction Strategy 2008-2012

7.3 シェラレオネ電力プロジェクト環境社会配慮事例

他電力プロジェクトから教訓を得るため、世界銀行のプロジェクト「パワー&ウォータープロジェクト」を例としてあげる。

7.3.1 フリータウン 33kV 配電網

世界銀行によるパワー&ウォータープロジェクトの構成要素の一つが、ウェスタンエリアの送配電システムのリハビリと強化である。計画されている送配電網はキングトム発電所から、テンベタウンを抜け、ウィルバーフォース変電所とブラックホールロード変電所までの合計9.2キロである。

1997年には、内戦の影響で全体の60%が未完成のままの状態で作業を停止せざるをえなくなった。送配電網は内戦中に破壊され、内戦中、内戦終結後に、人々が送配電線下に、時に土地権利無しに住みつき始めた。停止した作業を再開するため、内戦終結後EIAが実施され、住民移転行動計画が作られた。請負業者と世銀の契約が締結されず、そして「シ」国政府が移転に必要なカウンターパート資金をNPAに支払わなかったことにより、プロジェクト停止状態であったが、2009年4月によりやく契約が完了し、再開し始めた。緊急性を鑑みて、世界銀行は移転に必要な資金を、特例として全額支援することを決定した。移転が必要な送電線下の建造物の再調査を、6月現在実施中であり、移転補償の手続きが終わった後、工事が再開される。

(1) EIA

2004年にガーナのコンサルタント企業によってEIA報告書が作成された。これは、「シ」国の環境保護法(2000)と世銀の手順とガイドライン(OP 4.01 Environmental Assessment and EA Source Book)を参照している。主な悪影響は次表に要約される。

表 7.3-1 EIA 要約

	建設前段階	建設段階	運営維持段階	プロジェクト活動	緩和策
ごみ発生	✓			変電所の掃除	NPA によるごみ処分場の提供
		✓		ケーブル、電線の交換	NPA と請負業者による適切なごみの分別、処分、再利用とリサイクル
植生			✓	植生管理	必要な場合植え替え
美観		✓		鉄塔、電柱、電線の建設	配置と張り具合の改善
観光		✓		鉄塔、電柱、電線の建設	

[出所] Power and Water Project EIA of the 33kV and 161kV Transmission and Distribution Network of the Western Area in Sierra Leone 2004

更に、次の点が特別な課題として挙げられている。

表 7.3-2 特別な課題の要約

	インパクト	備考	緩和策
絶縁油に含まれる PCB	健康上有害	NPA のシステム中に PCB が使用されているか、判別するためのテストを実施する。	安全な取り扱い手順と人員保護
変圧器からの油漏れ	汚染 健康上・安全上の問題		変圧器の周辺に油漏れ防止壁を建設

[出所] Power and Water Project EIA of the 33kV and 161kV Transmission and Distribution Network of the Western Area in Sierra Leone 2004

上記結果も参考に、本調査団による既存変電所の視察を行った。変電所内には一般ごみや古いケーブルなどが散乱し、変圧器からの油漏れが観察された。また、配電盤のカバーが取れてしまい、電極が露出するなど危険な状態で、事故の発生が懸念される。廃棄物管理を行ったり、漏油防止策をとって、変電所内を清潔に保ち、機器の適切な維持管理をする必要がある。また、NPA の既存配電網は老朽化しており、古い変圧器が未だ使用されているために PCB が含まれている可能性が非常に高い。配電網の更新が進めば、古い変圧器がごみとなるため、対策を講じる必要がある。

(2) 住民移転行動計画 (RAP)

33kV 配電網が建設される予定の 9.2 キロ沿いの移転行動計画を作成するための最初の調査が 2004 年に実施された。しかし、この移転行動計画の移転規模が比較的大きく、補償額総費用も高額だったため世銀は見直すことを求めた。影響を受ける人々の数と補償額を減額するために、2

回目の調査が 2007 年に別のコンサルタント会社によって行われ、新たな移転行動計画が作成された。この 2 つの移転行動計画とも、世銀の運営方針 4.12 非自発的住民移転 (WB Operation Policy 4.12 on Involuntary Resettlement) の条件を満たすように作成された。この運営方針は、「シ」国の国内法よりもプロジェクトによる影響を受ける人々に対して有利であり、土地権利を持たない人々でも現金または現物による補償を受けることが可能である。そのため、「シ」国の国内法に基づいて支払われる金額と、世界銀行の方針により支払われる金額の違いが明確にされた。「シ」国政府は、先例を作るのを避けるため、「シ」国基準に、今回は特例として世銀基準が追加分として支払われることになると市民に通知した。

第 1 の移転行動計画を要約すると下表の通りである。プロジェクトに影響を受ける人々に現物補償 (代替地や家) をすることがこの移転活動計画では優先され、第 2 の選択肢として現金補償が提案されている。

表 7.3-3 第一移転行動計画要約

33kV 送電線敷地幅 (ROW)	送電線の中央から片側 5m ずつ しかし不可能な場合には、既存建築物から 2m
影響をうける世帯数	153 (その内 144 は移転する必要あり)
影響をうける個人数	1144 (その内 1075 は移転する必要あり)
移転行動計画の総費用	2,502,478 USD
実施期間	8 ヶ月

[備考] 代替地と土地権利に関する費用はシエラレオネ政府によって負担される。推定では 349,180USD であり、これは別予算となる。1US\$=97.28 円

[出所] Resettlement Action Plan for the 33kV Sub Transmission Line in the Western Area

この移転行動計画の補償内訳は次の通りである。実施費用と臨時費用 (10%) がこれに追加される。

表 7.3-4 第一移転行動計画補償内訳

補償内容	内訳	補償金額 (USD)
損失資産 (家屋) に対する補償	14,098m ² × 100 \$	1,409,800
土地に対する補償	17,459 m ² × 20 \$	349,180
10% の迷惑料		176,000
ビジネスに対する補償		50,000
文化財に対する緩和策		10,000
森林資産		5,000
作物に対する補償		5,000
		合計 2,004,980

[備考] 1US\$=97.28 円

[出所] Resettlement Action Plan for the 33kV Sub Transmission Line in the Western Area

第 1 回目調査後の人々の 33kV 線敷地内への侵入状態の拡大を確認し、新たな鉄塔安全限界距離 (電線から建造物までの距離) の導入、鉄塔の高さを変える、又は、33kV 配電線のルートを少し変化させることによって、配電網下の建造物の撤去と影響を受ける人々の数を削減するために、第 2 の移転行動計画が作られた。¹ 影響を受ける人々の 80% 以上が賃借人という対象地の社会経済調査の結果、この計画は、資産 (土地、家屋など) に対する現物補償よりも現金補償を優先し

¹ この調査では鉄塔移動費用は計算されていない。

ている。活動計画は、影響を受ける人々が現金補償を受け取った後、彼ら自身で移転することを想定している。

表 7.3-5 第2移転行動計画要約

33kV 敷地幅 (鉄塔のみ)	鉄塔の中央から半径 7m
最低安全距離 (電線から建造物までの距離)	5m
影響をうける世帯数	44(8 建造物所有者、36 賃借人)
影響をうける個人数	243
影響をうける建造物数	14
移転行動計画の総費用	319,710USD
実施期間	6ヶ月

[備考] 1US\$=97.28 円

[出所] Review of the Resettlement Action Plan-33kV Sub-Transmission Line from Kingtom to Wilberforce and Blackhall Road

総費用の内訳は次の表にまとめられる。

表 7.3-6 第2移転行動計画の総費用内訳

1.補償	USD
影響される資産価値	86,840
賃借人への補償 (6 か月分の家賃、交通費、迷惑料、10%の予備費用)	43,470
所得回復	32,000
2.運営費用	157,400
	合計 319,710

[備考] 1US\$=97.28 円

[出所] Review of the Resettlement Action Plan-33kV Sub-Transmission Line from Kingtom to Wilberforce and Blackhall Road

本調査団が、この2つの住民移転行動計画から学べることは、配電ルートと鉄塔位置の変更、鉄塔安全限界距離の導入と鉄塔の高さの追加、などという手段をとることによって大幅に住民移転の規模を小さくできるということである。送電線敷地幅 (ROW) 内には住居がないことが望ましいが、対象住居が多く ROW を確保するが困難な場合には、電線から住居までの最低安全距離を導入し安全性を保って、移転数を減らすことが可能であり、既に住宅地として開発済みの地域で新たに配電網を建設する場合の参考となる。

7.4 電源開発計画の環境社会配慮

このマスタープランでは、電源開発計画と配電網の更新・増強・延伸計画に対する環境社会配慮が求められる。

電源開発には各種の方式があるが、各方式の環境社会影響は次表の通りである。

表 7.4-1 各種電源開発方式の環境社会影響比較

影響項目		水力発電			火力発電					風力 発電	太陽光 発電
		ダム式	流れ込 み式	小水力	汽力発電			内燃力発電			
					石炭	石油	ガス	ガス タービン	ディー ゼル		
社会環境	非自発的住民移転	A	B	C	B	B	B	B	B	B	C
	地域経済・雇用・生計	A	B	C	B	B	B	C	C	C	C
	土地利用や地域資源利用	A	B	B	B	B	B	B	B	B	B
	社会関係資本や地域の 意思決定機関等の社会 組織	B	C	C	C	C	C	C	C	C	C
	既存の社会インフラや 社会サービス	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
	貧困層・先住民・少 数民族	A	B	B	B	B	B	C	C	C	C
	被害と便益の偏在	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
	文化遺産	B	C	C	B	B	B	C	C	C	C
	地域内の利害対立	B	C	C	C	C	C	C	C	C	C
	水利権・共有	A	B	C	B	B	B	C	C	C	C
	公衆衛生	B	C	C	C	C	C	C	C	C	C
感染症	B	C	C	C	C	C	C	C	C	C	
自然環境	地形・地理学上の特徴	A	B	C	C	C	C	C	C	C	C
	土壌浸食	B	C	C	B	B	B	B	B	C	C
	地下水	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
	水文地質学上の状況	A	B	C	C	C	C	C	C	C	C
	沿岸地帯	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
	動物・植物・生物多様 性	A	B	C	B	B	B	B	B	B	C
	気象	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
	景観	A	B	C	B	B	B	B	B	B	B
地球温暖化	C	C	C	A	B	B	B	B	C	C	
公害	大気汚染	C	C	C	A	B	B	B	B	C	C
	水質汚染	A	B	C	A	A	A	C	C	C	C
	土壌汚染	C	C	C	B	B	B	B	B	C	C
	廃棄物	B	B	C	B	B	C	B	B	C	C
	騒音・振動	B	B	C	B	B	B	B	B	B	C
	地盤沈下	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
	悪臭	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
	水底沈殿物	A	B	C	C	C	C	C	C	C	C
事故	B	B	C	B	B	B	B	B	C	C	
評価	A ：重大な影響が予期される B ：ある程度の影響が予期される C ：影響が最小限又はほとんど無い										

[出所] JICA 調査団

太陽光や風力などのクリーンエネルギーによる発電は環境影響を抑えることができるが、天候に左右される。そのため、大幅な電力不足の状態にあるウェスタンエリアで、近い将来の最適な選択肢とはならない。緊急段階においては、安定かつ信頼できる電力供給が必要である。そのため、本調査団は水力と火力発電の2方式を提案する。

7.4.1 火力発電

上記の5方式火力発電を比較すると、ディーゼル発電の環境影響は他方式に比較し、小さいといえるであろう。更に、ディーゼル発電は運転と維持管理という観点からすると一番扱いやすい。NPAにはディーゼル発電を扱った経験しかないことを考慮すると、ディーゼル発電が最適な選択肢であると考えられるため、ディーゼル発電を提案する。本マスタープランでは、キングトム発電所に加え、新発電所としてブラックホール変電所を使用することを計画する。なぜならば、新たな場所に新発電所を建設することによる環境社会影響の発生を防ぐためである。しかし、「火力発電主体シナリオ」が選択される場合には、新発電所建設が必要となる。

(1) 環境社会影響評価

対象地域の自然環境と社会環境を考慮し、既存火力発電所の現状も鑑みた、火力発電（ディーゼル発電）による環境社会影響評価は下表の通りである。

表 7.4-2 火力発電（ディーゼル発電）環境社会影響評価

評価項目		評価結果			予測される環境社会影響
		全体	建設工事中	運転開始後	
社会環境	非自発的住民移転	B	B	C	新発電所の建設は新たな土地を取得する可能性がある
	地域経済・雇用・生計	C	C	C	
	土地利用や地域資源利用	B	B	C	新発電所用の土地取得により土地利用が変化する可能性がある
	社会関係資本や地域の意思決定機関等の社会組織	C	C	C	
	既存の社会インフラや社会サービス	C	C	C	
	貧困層・先住民・少数民族	C	C	C	
	被害と便益の偏在	C	C	C	
	文化遺産	C	C	C	ウェスタンエリアに文化遺産はあるが、ほとんどはモニュメントなど小型のものである
	地域内の利害対立	C	C	C	
	水利権・共有	C	C	C	
	公衆衛生	C	C	C	
	感染症	C	C	C	
自然環境	地形・地理学上の特徴	C	C	C	
	土壌浸食	B	B	C	新発電所建設と発電機設置のための用地整備により土壌浸食の可能性はある
	地下水	C	C	C	
	水文地質学上の状況	C	C	C	

評価項目	評価結果			予測される環境社会影響	
	全体	建設工事中	運転開始後		
沿岸地帯	B	B	B	新発電所が海岸地域やマングローブ林の近くに位置する場合、必要な付帯設備を設置しなければ、近辺を汚染する恐れがある	
動物・植物・生物多様性	B	B	B	新発電所が保護地域の近くに位置する場合、動植物に影響を与える可能性がある	
気象	C	C	C		
景観	B	B	B	ディーゼル発電所が周囲の環境に調和しない可能性がある。	
地球温暖化	B	C	B	ディーゼル発電により CO2 が排出される	
環境	大気汚染	B	C	B	ディーゼル発電により、NOx、SOx が排出される
	水質汚染	B	C	B	必要な付帯設備を設置しないと、ディーゼル発電所により水が汚染される
	土壌汚染	B	C	B	必要な付帯設備を設置しないとディーゼル発電所から発生する漏油によって土壌が汚染される
	廃棄物	B	B	B	ディーゼルエンジン発電機を追加し、電力供給能力を強化すると、廃油量が増加する。
	騒音・振動	B	B	B	ディーゼル発電機が騒音と振動を発する。また建設中の騒音・振動が通常発生する。
	地盤沈下	C	C	C	
	悪臭	C	C	C	
	水底沈殿物	C	C	C	
	事故	B	C	B	火災発生の危険性がある

評価

- A: 重大な影響が予期される
 B: ある程度の影響が予期される
 C: 影響が最小限又はほとんど無い

[出所] JICA 調査団

(2) 緩和策

上記表にて、「ある程度の影響が予期される」と評価された項目について、環境社会影響を緩和するために、下に述べるような緩和策を講じることが必要である。

1) 非自発的住民移転

新発電所の位置を検討することで、住民移転を回避または緩和できる。

2) 土地利用や地域資源利用

土地利用を大きく変化させることができるだけないような土地を選択、または地域の人々がその土地に生活を依存するような場所を避けるべきである。

3) 土壌浸食

新発電所、または新発電機設置のための用地整備を前に、地質調査をし、土壌浸食を発生させ

ないように必要な手段を講じるべきである。

4) 沿岸地帯

対象地域には、シエラレオネ河口域とヤウリ湾地域が存在する。マングローブ林を伐採または地域環境に影響を与えないよう、この両地域付近での新発電所建設は避ける方が良い。キングトム発電所では、処理済の排水は海に排出されているため、新発電機設置の際には、発電所付近の海洋を汚染し、海洋植物・生物に影響を与えないよう必要な付帯設備を設置しなければならない。

5) 動物・植物・生物多様性

ウェスタンエリアには絶滅危惧種の生物が生息している。特に WAPF とシエラレオネ河口域の絶滅危惧種に悪影響を与えないよう、新発電所の建設地を慎重に決定しなければならない。

6) 景観

周囲の環境と調和するよう、発電所内の緑化推進や、発電所を周囲の環境と調和するようなデザインにする。

7) 地球温暖化

新規発電機は熱効率が高く、二酸化炭素排出を可能な限り抑制するタイプを導入すべきである。

8) 大気汚染

窒素酸化物(NOx)、硫黄酸化物(SOx)、煤塵排出に関する国際基準を満たすような発電機用排気ガスシステムを導入、低 NOx 型エンジンの採用をする必要がある。高煙突の採用も効果的である。

9) 水質汚染

水質汚染を発生させないように、油分排出の国際基準を満たすスラッジ処理システムを新発電機に確保する必要がある。キングトム発電所では、スラッジ処理システムが機能していないために、発電機が稼働している時には、油分を含む排水が隣接する海洋に流されていた。モロッコ政府がキングトム発電所の発電機 1 台を修復しているが、これが再稼働する場合、新スラッジ処理システムを新たに設置するか、少なくとも効果を高めるように現在の分離層を掃除し、油層が雨によって漏れ出すのを防ぐために屋根を設置するといった処置をとるべきである。

10) 土壌汚染

キングトム発電所では、廃油タンクやスラッジ処理システムからの漏油や潤滑油による油染みが敷地内や排水溝に散見される。モロッコにより改修された発電機 (Sulzer-4) を再稼働させる場合には、キングトム発電所の機能していないスラッジ処理システムを新たな設備に替え、設備の維持管理をする必要がある。

スラッジ処理システムだけでなく、漏油を防ぐために、発電機や付帯設備の適切な維持管理を導入すべきである。

廃油タンク周囲への防油堤の設置や、地中への油の浸透を避けるために地面をコンクリートで覆うなどの手段も取り入れるべきである。

11) 廃棄物

発電所からの主な廃棄物の一つが廃油であるが、環境汚染の危険性がある。NPA は、廃油を廃油処理会社に再利用のために提供していた。しかし、この処理施設ではいたるところに油漏れがあったと報告されている。この処理会社が営業停止し、NPA は現在自前の発電機を使用した発電をしていないために、キングトム発電所の廃油は廃油タンクに保存されている。環境に配慮した廃油処理施設が見つからない場合は、新発電機導入にあわせて焼却炉も設置して廃油を焼却処理する必要がある。

「シ」国には、廃棄物の分別収集はなく、フリータウンに存在する2つの処分場においてもごみが分別されることはない。NPA は、普通ごみ、危険ごみ、リサイクル可能ごみの分別を始めるべきである。「シ」国で危険ごみの処理施設や処分場はないため、NPA はごみの排出者として、排出するごみに対して責任をもたねばならない。廃油や化学薬品などの危険物用の処分場がない場合、NPA はこれらの危険ごみを分別し、一時的な措置として、安全な場所に保管する必要がある。

12) 騒音・振動

新規の発電所、発電機は、騒音・振動を低レベルに抑えるようにデザインする必要がある。それには、低騒音タイプの発電機の種類や、防音壁など必要施設の設置がある。また、発電機は、強固な基礎、しっかりした屋根や壁とともに設置し、周囲との適当な距離をとるべきである。

13) 事故

現在、NPA では発電所の火災消火訓練を実施していない。また、状態が良い消火器も十分ではない。NPA 職員へ、火災発生の場合の手順を教え、発電所では必要な消火施設を設置する必要がある。

7.4.2 水力発電

第5章にあるように、1995年のマスタープラン調査で水力発電の有望地点が既に明らかにされている。マスタープラン全巻が揃っていないため、このマスタープランの情報を使って環境社会配慮上、有望候補地点の比較をすることはできない。

代わりに、各有望地点の環境影響を比較するため、有望地点と近隣の保護地区を地図上にて確認した。下表は、各地点周辺に位置する保護地区を示している。

表 7.4-3 水力地点有望候補地と周辺の保護区

地点	場所 (県名)	Rated Output (MW)	Utilisation Rate (%)	Electric Energy Generated (GWh/yr)	Construction Cost (million USD)	Unit Generating Cost (US ¢ /kWh)	候補地周辺の保護区
Benkongor III	ケネマ	85.5	70.9	513.1	77.4	3.72	Tama 森林保護区 (上流 30-40km)
Mange I	ポートルコ	35.2	75.3	244.1	84.8	5.72	Rhombe 湿地帯 (下流約 40 km)。この湿地帯は現在保護区格上げへの準備がされている。
Kuse II	コイナドゥグ	91.8	83.1	679.7	298.0	5.90	Outamba-Killimi 国立公園隣接

地点	場所 (県名)	Rated Output (MW)	Utilisation Rate (%)	Electric Energy Generated (GWh/yr)	Construction Cost (million USD)	Unit Generating Cost (US ¢ /kWh)	候補地周辺の保護区
Kambatimbo	コイナドゥグ	65.7	56.1	322.1	81.2	4.93	Outamba-Killimi 国立公園隣接
Yiben I	コイナドゥグ	61.5	78.9	442.9	90.6	2.89	
Yiben II	コイナドゥグ	62.1	75.8	430.2	122.4	3.94	
Betmai I	トンコリリ	52.5	57.7	268.5	69.0	5.88	Tonkolili 森林保護区 (上流)
Betmai III	トンコリリ	36.6	72.4	249.5	84.5	4.92	

[備考] 1US\$=97.28 円

[出所] JICA 調査団

Yiben は費用とダム効率性という点で優位であるため、1995年のマスタープランではブンブナダムに続く水力発電地点として提案されている。Yiben はブンブナダムの上流に位置するため、ブンブナダムへの水量を安定化し、ブンブナ水力発電所は、乾季の間も、雨季と同程度の電力を発電することが可能になる。Yiben 開発は、「シ」国では、セリ河における水力発電の次候補地として考えられている。また、新規水力発電所からウェスタンエリアへの送電線についても、Yiben が開発された場合にはブンブナの送電線を利用することができるために、送電線の自然社会環境影響を抑えることができる。

Yiben は、周辺に保護区がないため環境影響が他地点に比較し少ないと言えるかもしれない。しかしながら、農林食料保障省森林課に Yiben 周辺の森林被覆率や、野生生物のデータがないため詳細は不明である。

社会影響に関しては、1995年のマスタープランには有望候補地点の影響を受ける村の位置や人口といった詳細データがないため不明である。YibenII は YibenI に比べ、移転人数が少ないだろうという記述はあるが、これは約 15 年前の調査であり、現状は変化している。2004 年に国勢調査が実施されたが、村別の人口データはない。この国勢調査の結果を反映し、各県の地図が作成されたが、大きな居住地しか地図上には表されていない。よって、既存の情報のみでは、住民移転の規模を測ることは困難である。

ブンブナプロジェクト実施ユニットによれば、Yiben とブンブナの自然環境は似通っていて、植生や生息する動物は同じようなものだと考えられるとのことである。Yiben 地域では、野生動物の狩猟や農地のための森林伐採が行われているため、動物の個体数が減少し、森林被覆率が低下している可能性がある。社会環境という面では、村落が点在しているが、ブンブナと比較すると、村の規模は小さく、人口密度が低い。村人達は自給自足的な焼畑農業に従事している。開発地点までのアクセス道路はなく、近隣の村落は学校や保健所といった社会インフラもない奥地に点在している。

ブンブナプロジェクトの各種環境調査の結果、開発地点は豊かな生物多様性が見られることが判明した。セリ河沿いの森林は、その植物の多様性から非常に価値のある森林であり、固有種も発見された。また、これらの森林が絶滅危惧種の動物（こうもり、黒さる、コビトカバ、チンパンジーや鳥など）の生息地となっている。Yiben にもこれと同じよう、絶滅危惧種も含む、様々な植物や動物が存在する可能性が高いと考えられる。

次の段階では、YibenI と YibenII の環境影響評価調査を実施することが求められる。YibenI と II とともにダムタイプの水力発電であるため、適切な調査と緩和策なしには、環境社会影響は甚大なものになるであろう。

(1) 環境社会影響評価

Yiben に関する情報は十分ではないため、主に水力発電の一般的な環境影響評価を次のようにまとめた。

表 7.4-4 水力発電環境影響評価

評価項目		評価結果			予測される環境社会影響
		全体	建設工事中	運転開始後	
社会環境	非自発的住民移転	A	A	C	新水力発電所の建設には土地取得が必要である。その土地に住む人々や、その土地で農業を営む人を移転しなくてはならない。
	地域経済・雇用・生計	A	A	A	移転や土地利用の変化によって、プロジェクトに影響を受ける人々の生計(農業、漁業、森林でのまきやその他の収集)を喪失または変える可能性がある。
	土地利用や地域資源利用	A	A	B	森林や農地が失われる。
	社会関係資本や地域の意思決定機関等の社会組織	B	B	B	移転により、一つのコミュニティを二つまたはそれ以上に分離させる可能性がある。または、コミュニティ全体が別のホストコミュニティに移転するかもしれない。よって、既存の社会組織に影響を与えるかもしれない。
	既存の社会インフラや社会サービス	C	C	C	地方の、特に中心から遠く離れた地域では教育や保健といった社会サービスは現在でも十分にはないと考えられる。
	貧困層・先住民・少数民族	B	B	B	貧困層や脆弱なグループ(高齢者や未亡人など)は移転先での生活回復が困難である。
	被害と便益の偏在	C	C	C	
	文化遺産	B	B	C	文化遺産が水没する恐れがある。Yiben の候補地点周辺に文化遺産はないが、各村落に聖なる場所がある。
	地域内の利害対立	B	C	B	移転する人々を受け入れるホストコミュニティは、移転を余儀なくされる人々が手厚い支援を受けるのを見て不公平さを感じる場合がある。
	水利権・共有	A	B	A	水流や水量の変化が影響を与える場合がある
	公衆衛生	B	B	B	建設労働者の流入や、ダム建設後に経済機会を求める新規流入者の増加が、感染症(性感染症、AIDS/HIV など)の拡大危険を高める。
感染症	B	B	B	貯水池は蚊の繁殖に格好の場所となるため、蚊を媒介とする感染症も増える可能性がある。	

評価項目		評価結果			予測される環境社会影響
		全体	建設工事中	運転開始後	
自然環境	地形・地理学上の特徴	A	A	C	ダム建設は、その地域の地形・地理上の特徴を変化させる可能性がある。
	土壌浸食	B	B	B	貯水池を作り、貯水池の水位の変化により、地滑りや斜面崩壊発生の可能性がある。
	地下水	C	C	C	
	水文地質学上の状況	A	A	A	ダムは水文地質に影響を与える可能性がある。
	沿岸地帯	C	C	C	
	動物・植物・生物多様性	A	A	A	ダム建設のための森林伐採により、植物・動物の生息地を奪うことになる。 保護区は Yiben 周辺にないが、建設予定地に住む動物や植物の生息地が喪失する。
	気象	C	C	C	
	景観	A	A	A	ダム式発電は、大規模な工事となるため、周囲の自然が喪失し、景観も大きく変化する。
	地球温暖化	C	C	C	
公害	大気汚染	C	C	C	
	水質汚染	A	B	A	貯水池の富栄養化や貯水池に沈む植物の腐食により水質を汚染する可能性がある。 建設作業と廃棄物の不適切な取り扱いによる水質汚染の可能性もある。
	土壌汚染	C	C	C	
	廃棄物	B	B	C	採掘された土砂と建設ごみが発生する。
	騒音・振動	B	B	C	建設による騒音と振動が通常発生する。
	地盤沈下	C	C	C	
	悪臭	C	C	C	
	水底沈殿物	A	B	A	貯水池に土砂が堆積する。上流河川床上昇の可能性がある。
事故	B	B	B	建設工事中の事故発生の可能性がある。ダム水の放流による下流での事故発生の可能性もある。	

評価

A: 重大な影響が予期される

B: ある程度の影響が予期される

C: 影響が最小限又はほとんど無い

[出所] JICA 調査団

(2) 緩和策

上記表にて「重大な影響が予期される」又は「ある程度の影響が予期される」と評価された項目について、環境社会影響を緩和するために、下に述べるような緩和策を講じる必要がある。

1) 非自発的住民移転

ダムの位置を少し変更すること、貯水池の満水位を下げることで、住民移転の影響をできるだけ少なくすることが可能である。

2) 地域経済・雇用・生計

ダム建設中・完了後ともに、移転地で新作物栽培のための農業技術普及サービスや職業訓練、マイクロファイナンスの提供などによる生計支援プロジェクトや収入向上プロジェクトをプロジェクトの被影響者に対して実施する必要がある。

3) 土地利用や地域資源利用

ダム建設中・完了後ともに、環境を保全するために流域保護のプロジェクトを実施すべきである。

4) 社会関係資本や地域の意思決定機関等の社会組織

ホストコミュニティと移転予定のコミュニティや世帯との協議を開催し、移転先で既存の社会組織をいかに維持し、または適応させるかを話しあうべきである。

5) 貧困層・先住民・少数民族

社会経済調査の際に、脆弱なグループを特定し、彼らのための特別な支援をすべきである。

6) 文化遺産

文化遺産を避けるのが望ましいが、不可能な場合は移転を検討する。ブンブナダムプロジェクトの経験では、コミュニティが聖なる場所をコミュニティ内に持つ場合があるが、地域住民と協議を行った上で儀式を行えば移動可能であったとのことである。このような配慮をすることが必要である。

7) 地域内の利害対立

ホストコミュニティのための支援プログラム、例えば小道やコミュニティセンター、学校、保健所などの建設を実施すべきである。

8) 水利権・共有

水利用や水利権について事前に調査を実施し、対応策を講じる必要がある。

9) 公衆衛生・感染症

建設中は主に建設作業員に、建設中と後はコミュニティや新規流入者に対して、保健衛生教育を実施する必要がある。

10) 土壌浸食

総合的な地質調査を実施し、建設時に地すべりや斜面崩壊に弱い地点を避ける必要がある。土壌保持のための植林も緩和策の一つである。

11) 水文地質学上の状況

対応策を考えるために、事前に水文地質調査を実施する必要がある。

12) 動物・植物・生物多様性

ダムの位置を少し変更すること、貯水池の満水位を下げることで、動植物への影響をできるだけ少なくすることが可能である。

絶滅危惧種や固有種が予定地で発見された場合、近辺や他の地域で保護地区を創設し、注意深くモニタリングしなくてはならない。地域の生物多様性を守るために、地域コミュニティへの意識を高めるような教育プログラムも実施すべきである。

13) 景観

周囲の自然環境と調和するような設計を行わねばならない。また、周囲の緑化を推進する必要がある。

14) 水質汚染

植物の腐食による汚染を避けるために、貯水池の水没前に植物を除去する必要がある。

建設作業中の廃棄物による汚染を避けるためには、建設作業員用には必要な衛生施設を用意し、廃棄物管理を徹底しなくてはならない。

ダムの運転開始後は、貯水池の富栄養化を防ぐため、分画フェンス設置や曝気装置に効果がある。また、地域の生態系や、下流域の人々の水利用に影響を与えるような水質汚染を防ぐよう、水質モニタリングを実施し、必要な対策をとる必要がある。

15) 廃棄物

建設ごみなど建設中に発生する廃棄物に対して廃棄物管理を行う必要がある。

16) 騒音・振動

工事による騒音・振動への周辺コミュニティの理解を得るために、情報を提供すべきである。

17) 水底沈殿物

設計段階で、土砂堆積の影響を考慮して貯水池容量を検討する必要がある。必要であれば、土砂排出装置を導入する方法もある。

18) 事故

建設工事中、建設業者は作業員の労働衛生や安全に責任をもつべきである。

ダム運転後は、下流域に住む人々に対し、放流水の危険性や、放流時の対応についての意識を向上させる必要がある。また、放流の情報提供、サイレンやスピーカーなどによる警報システムの構築も必要である。

(3) プンプナ水カプロジェクトからの教訓

ダム周辺に限定すると、5村落の43世帯(186人)がこのプロジェクトにより移転を余儀なくされた。プロジェクトの被影響者(214人とコミュニティ)が現物補償(家、土地、農地)、または樹木補償金や迷惑料、引越し費用のための現金補償を受領した。生計プログラムや所得回復プログラムの費用を除いた、移転と補償のための総額は95万ドルである。

正確で信頼できる地図と人口データが存在しなかったために、プロジェクトに影響を受ける村

と人々の特定は非常に困難であった。例えば、村落の正確な位置や、村落人口の正確な情報が欠落していたし、村落の名前に関していえば、地図上、国勢調査のデータ、実際にその地域で使用されている名前が全て異なるというケースもあった。プロジェクトの被影響村落や人々を特定するには、十分な期間をとる必要がある。

ブンブナ水力ダムは北部州に位置しているため、土地取得とその補償には慣習法を考慮する必要があった。各民族、さらに同じ民族であっても各地域により、慣習法が異なっている。そのため、チーフダム、コミュニティ、家族、個人といくつものレベルでの協議が必要である。プロジェクト被影響者との協議には、チーフ、地域の社会サービス提供に責任を持つ県議会からの代表者、対象地域から選出された議員も関与させる必要がある。公有地法はウェスタンエリア外では適用されないが、他に参照する法律が存在しないために、プロジェクトは公有地法を指針として使用した。

開発プロジェクトが実施されないにしても、「シ」国における自然環境への圧力は高い。なぜなら、人々は農地のために森林を破壊し、食肉や儀式のために野生動物を狩猟によって殺しているからである。ブンブナプロジェクトのスタッフによれば、「シ」国の人々がまだ環境保護重要性の意識を持たないため、環境社会配慮に協力を依頼するのは困難であったとのことである。このため、ブンブナプロジェクトは、流域の自然保護のために「ブンブナ流域管理組織」という半官半民の組織を設立した。この組織は、コミュニティの人々の環境に対する意識と参加度を高めることを目指す。またプロジェクトは、流域で野生動物の保護地区を創設し、また埋め合わせとして同様の植物・動物種を持つロマ山脈での自然保護を進める予定である。これらの取り組みは、次の水力ダムプロジェクトの参考例となるであろう。

7.5 変電所・送配電線の環境社会配慮

7.5.1 配電線の配電網の更新・増強・延伸の戦略的環境アセスメント(SEA)

本調査では、ウェスタンエリアの自然・社会環境を考慮し、配電網更新、増強、延伸に関する戦略的環境アセスメントを実施することが求められている。

シエラレオネ政府は、第2次貧困削減戦略(2008-2012)の中で、貧困削減と経済成長のための最優先課題の一つにエネルギーセクター開発、特に安定した電力供給、を挙げている。エネルギーセクター政策2008では、政府は2025年までの電化率の目標を以下のように設定している。

- ・ 都市部・都市部周辺では100%
- ・ 地方部で45%

7.2 対象地域の自然社会環境で説明したように、配電網の更新、増強、延伸に関しては、二つの大きな環境社会懸念がある。第1は、自然保護地域とその動植物への悪影響を回避または緩和することで、第2は、非自発的移転を回避または最小限にすることである。

(1) ウェスタンエリアの配電網ルート選択肢

まず、ウェスタンエリア全域で、更新、増強、延伸の配電網ルートを決めるために3つの選択肢を比較する。

1) プロジェクト無し選択肢

この選択肢はウェスタンエリアへの悪影響を及ぼさない。しかし、貧困削減戦略(2008-2012)や

エネルギーセクター政策に掲げられた目標を達成することはできない。また、この選択肢では、「シ」国の人々は、基礎的なインフラである電力供給を受けることができず、経済も発展しない。

NPA は多くの問題を抱えているが、その中の一つが配電線に十分な容量がないことである。もし発電能力が改善されたとしても、配電容量や送配電損失が改善されなければ、需要家に十分な電力を供給することは不可能である。

2) 半島の北から東側だけ選択肢

ウェスタンエリアで比較的大規模な町は、半島の北から東を走る道路沿いに多い。また、図 7.2-3 にあるように、半島の西側は森林保護区に覆われている。よって、この第 2 案は、半島北から東側だけに配電網の更新、増強、延伸をするものである。

この計画は、上で述べたのと同じように政府目標を達することができない。またこの計画では、海岸線や森林沿いの美しい自然を利用した、例えばエコツーリズムなどの観光開発の機会を逃してしまう。観光開発の重要性が最近認識され始め、貧困削減戦略(2008-2012)では、観光開発が新たなトピックとして加えられた。電力供給は、特にホテルやレストランなど、観光開発には欠かせない。

また、半島西側では海岸線沿いに漁村がある。安価で安定した電力供給がないために村民は冷蔵庫や冷凍庫を所有せず、魚を燻製にするために薪を使用している。魚の燻製には多くの薪を使用し、近隣の森林伐採の原因ともなっている。安定した電力供給は、彼らが魚を保存加工すること、そして安定した収入を得ることを可能にするだろう。

3) 半島 1 周選択肢(リング型幹線配電網)

この選択肢は、半島を 1 周するように配電線を更新、増強、延伸するものである。電化率を高め、事故の際にも、配電網をリング状にすることにより供給安定性を高めることができる。

しかし、この選択肢では配電線が二つの保護地域付近を走ることになる。現地調査によって、道路敷地 (ROW) が公共インフラと将来の道路拡張用にある程度は確保されていることが確認された (必ずしも計画通りの敷地が確保されている訳ではないが)。シエラレオネ河口域では、湿地帯と道路の間にはある程度の距離が保たれているため、既存道路沿いに配電網を建設した場合にマングローブの伐採は不要である。しかし、シエラレオネ河口域は鳥類にとって重要な湿地であるので、鳥の感電死を防ぐような緩和策をとる必要がある。

ウェスタンエリア半島森林保護区に関しては、森林保護区の法令で定められたオリジナル境界線に従うと、既存道路は南西部分で境界線に重なる部分が多いが、森林保護区内を走るのはセントへの分岐点付近のみである。図 7.2-3 にあるように、2006 年の衛星画像から現存する森林範囲を見ると、森林が小さくなり、森林境界線は道路からかなり内側に移動しているのが分かる。しかし、リバー No.2 やブラックジョンソンなど数箇所では、森林が拡大し道路を越え海岸線側に広がったのが確認できる。半島の南、トッカーからヨーク、ジョンオベイ、トンボを通りウォータールーまで走る既存道路は次の写真にあるように、2 車線の舗装路である。道路は山裾を走っているため、道路の両側ともに木が生い茂っているわけではない。このため、この既存道路沿いに配電網を建設すれば、大規模な森林伐採は生じず、森林やその他生物への重大な影響を与えることはない。しかし、影響を最小にするため、次の項で説明するように、緩和策をとることが必要である。



ヨーク付近の道路
(この舗装路がトッキーからウォータールーまで続く)

リバーNo.2 とトッキー間については、既存の道路が非常に狭く、緑の中を走っているため心配されたが、シエラレオネ道路局が海岸に近い位置に新しい道を建設中である。この新しい道を利用すれば、道路沿いの森林伐採はしなくてすむ。十分な道路敷地が確保されていない場合には、樹木、枝、茂みなどを伐採する必要がでてくるかもしれない。

半島の海岸沿いの道路に関して言えば、シエラレオネ道路局が現在ラムリーからトッキーまで片側 15 メートル敷地幅の舗装道路を建設中である。

非自発的移転はどうかというと、道路敷地内に人々が建造物を建築しているのが見られる。国土計画環境省とシエラレオネ道路局は現在道路敷地内にある違法建築を解体し、補償する作業を進めている（ラムリーからサセックス、ウエリントンからコヤまでなど）。シエラレオネ道路局は将来の道路拡大のために道路敷地は最大限に保ちたいという意向で、公共インフラは道路敷地の端への設置を希望している。しかし、道路敷地が予定通り確保されずに住居が存在する地域もあるため、これが難しい場合には、道路敷地内へのインフラ工事も可能である。その場合、配電網が既存建造物とぶつかる可能性があるが、世銀配電網の第 2 住民移転行動計画が、鉄塔位置を慎重に変えて第 1 移転行動計画に比較し、影響を受ける人々の数を大きく減らしたように、各電柱の位置を慎重に決定することにより移転を回避、または最小化することが可能である。

森林保護区付近に住む人々は彼らの生計を森林に依存している。電力供給により彼らの雇用機会が拡大し、森林での違法活動を停止することにもつながる。その結果、政府による森林保護区の的確な管理計画が必要ではあるが、森林とその生態系が保護されることにもなる。

これら 3 案を比較し、適切な緩和策を講じれば負の環境社会影響を緩和することが可能であること、そして、政府の電化計画に合致し、「シ」国の経済発展と人々の生活向上に寄与し、事故が発生した際にもバックアップが可能であるリング型配電網が構築できる、3)の半島 1 周選択肢(リング型幹線配電網)を本調査では提案する。

(2) フリータウン市内配電網ルート選択肢

2 番目に、フリータウン市内のルート決定のために 2 つの選択肢を比較する。前述したように、スラムの数が増加し続け、人々は、山の斜面や湾や川沿いの地域に土地権利を得ることなく住居を建設している。キングトム発電所やファルコンブリッジ変電所はスラム地域に囲まれているため、周囲への送配電網施設の建設が困難な地理的状況である。

市内では狭い道路沿いで小規模小売店や商取引を行っている人々が多く、特にキングトム発電所やファルコンブリッジ変電所などが位置する町の中心付近では、その傾向が強い。道路敷地内への侵入もよく見られる。市内の道路敷地幅は両側共に 5-7.5m とされているが、市内の混雑が原因で道路敷地幅は確保されていない場合が多い。人々は家屋や小規模商店を道路敷地内に持つ。配電網の更新、増強、延伸は彼らの非自発的移転を引き起こす可能性がある。大規模スラム住民の移転は大きな難問である。よって、非自発的住民移転を最小にするためのルートを決定する必要がある。

1) 緊急性のある配電網だけ補修の選択肢

この選択肢は移転を最低限に抑えることができる。しかし、現時点でさえも配電網の脆弱性が事故を多発させ、NPA 職員の作業負担を増加させている。常に接続を待つ顧客数も何百人という。これら問題を解決することができない。

2) リング型幹線配電網選択肢

この選択肢は、フリータウンの電力供給安定性を高めるためにリング型幹線配電網をつくるものである。この選択肢は、政府によって定められた目標、2025 年までに都市部の電化率 100%の達成に貢献する。

市内が非常に込み合っているために非自発的移転発生の可能性も高まる事から、必要な緩和策を取ることが必要となる。一つの緩和策は、配電に通常の電柱ではなく背の高い鉄塔を使用し、混雑地域の上に線を走らせることである。特に、湾や川付近に位置するスラム地区では、スラム地区沿いに電柱を配置するよりも、配電網をスラム地区の上（川や湾の上を越えて）を通すようにする。この手段をとったとしても、スラム地区の住民が付近の二次変電所から電力供給を受けることは可能である。次に、電柱それぞれの位置を注意深く決定することにより、影響を受ける人々の数を削減することが可能である。また、海底ケーブル使用により、半島北側の海岸沿いに多いスラム地区、混雑地区を避けることができる。しかし、海底ケーブル据付工場の費用は高架線工事に比較し、非常に高くなる。半島北側の海岸沿いは保護が必要な重要海洋地域ではなく、珊瑚礁が観察されたこともない。また、絶滅が危惧される海洋生物も付近では見られていない。そのため、海洋という自然環境への甚大な影響は予想されないが、海洋生物の情報は十分でないため、海底ケーブル敷設前には、調査を実施する必要がある。

この 2 案を比較し、本調査団は 2) のリング型幹線配電網を提案する。既存の配電網は老朽化し、事故が多発している上に、修理も一時的なものであり、配電のロス率が高い。配電のロス率は、NPA の財務状態が悪い一因ともなっている。そのため、電化率を上げ、事故が発生した際にもバックアップが可能であるリング型配電網を提案する。住民移転に関しては、上記のような対応策をとることによる、緩和が可能であると考えられる。フリータウンの人口は増加し続けており、配電網の更新、増強、延伸を引き伸ばしても、将来の工事時には、更に住民移転が難航すると予想される。

7.5.2 配電網の更新、増強、延伸計画

上記の、戦略的環境アセスメントを元に、調査団は図 6.3-3 と図 6.4-4 のような配電網、新規変電所案を提案する。

図 6.3-3 は、ウェスタンエリアの 33kV 配電線ルートを表したものである。都市部を除く、半島部においては、既存の道路沿いに配電をする計画である（ただし、ランパ(Lumpa)からフォゴボ(Fogbo)区間の縦に走る道路は、農村をつなぐ細い未舗装路である）。森林保護区の境界線と海岸西側を走る道路は重なる部分もあるが、かなり幅のある舗装道路が既にあるために、緩和策をとれば環境影響は緩和される。山道を走るリージェントからジュエ(Jui)は、森林保護区内ではないものの、森林が残る地域なので、緩和策が必要である。ジュエは、マングローブ林が非常に近い町であるために、変電所の建設場所には注意が必要である。

図 6.4-4 はフリータウン都市部の 33kV 配電線ルートを表したものである。住民移転を避けるために、人口密集地域をできる限り避けたルートとしている。半島北部は、海岸沿いにスラム地区が多く、町の中心部と近く混雑度が激しいため、キングトム(Kingtom)発電所からファルコンブリッジ(Falcon Bridge)変電所、ファルコンブリッジ変電所からブラックホールロード(Blackhall Road)変電所までの一部は、海底ケーブルを使用した計画としている。また、ウィルバーフォース(Wilberforce)からゴドリッチ(Goderich)までの配電ルートは、当初、海岸の道路沿いに走らせることを計画したが、この地域も住宅や商店の密集地と重なるために、山側へと計画を変更した。山側は住宅地として開発済みの地域であるが、WAPF のオリジナルの境界線では保護区内に含まれる地域もあるので、詳細設計前には、森林課に新たな植林計画などが無いか確認する必要がある（本調査時点では、この地域への具体的な植林計画などが確認されなかった）。

(1) 環境社会影響評価

対象地域の自然環境と社会環境を考慮し、既存変電所と配電線の現状も鑑みた、変電所、送配電線計画の環境社会影響は次表に要約される。新たな水力発電所からウェスタンエリアまでの送電線については、本マスタープラン調査では詳細ルートは検討しないため、一般的な影響を評価する。

表 7.5-1 変電所、送配電線の環境社会影響評価

評価項目		評価結果			予測される環境社会影響
		全体	建設工事中	運転開始後	
社会環境	非自発的住民移転	B	B	C	変電所 (50m×50m)・送配電線の建設による土地取得が必要になる可能性がある。フリータウンでは人口過密地区・スラム地区が存在し、ウェスタンエリア全域で道路敷地に人々が侵入して住んでいるため非自発的住民移転発生の懸念がある。
	地域経済・雇用・生計	B	B	C	フリータウン市内では、小さな商店を道路脇で営むケースがあり、配電網ルートによっては移転、生計への影響がある。
	土地利用や地域資源利用	B	B	C	変電所、送配電線のための用地確保が必要となる。
	社会関係資本や地域の意思決定機関等の社会組織	C	C	C	

評価項目	評価結果			予測される環境社会影響	
	全体	建設工事中	運転開始後		
既存の社会インフラや社会サービス	C	C	C		
貧困層・先住民・少数民族	C	C	C		
被害と便益の偏在	C	C	C		
文化遺産	C	C	C		
地域内の利害対立	B	C	B	電化地区、未電化地区間の利害対立可能性がある。	
水利権・共有	C	C	C		
公衆衛生	C	C	C		
感染症	C	C	C		
自然環境	地形・地理学上の特徴	C	C	C	
	土壌浸食	B	B	C	変電所、送配電線建設による敷地造成により、土壌浸食の可能性はある。
	地下水	C	C	C	
	水文地質学上の状況	C	C	C	
	沿岸地帯	B	B	B	ラムサール条約リストに登録される湿地地帯の、シエラレオネ河口域が半島北東部にある。この地域に配電網を延伸する場合、影響が予想される。
	動物・植物・生物多様性	B	B	B	送配電線がシエラレオネ河口域と森林保護区の傍を通過するかもしれないため、動植物への影響が予想される。 新たな水力発電所からの送電線は、森林を通る可能性がある。
	気象	C	C	C	
	景観	B	C	B	送配電線が環境と調和しない可能性がある。
	地球温暖化	C	C	C	
	公害	大気汚染	C	C	C
水質汚染		C	C	C	
土壌汚染		B	C	B	変電所の変圧器から油漏れが起こる可能性がある。
廃棄物		B	B	B	古い変圧器は絶縁油に PCB を使用している可能性がある。
騒音・振動		C	C	C	
地盤沈下		C	C	C	
悪臭		C	C	C	
水底沈殿物		C	C	C	
事故		B	C	B	現在使用されていない既存配電網の下に家屋が散見される。通電した場合、一般市民に事故が発生する可能性がある。 NPA では安全規則や維持手法が理解されていないため、NPA 職員だけでなく一般市民への事故発生可能性がある
電磁界		C	C	C	

評価

A: 重大な影響が予期される

B: ある程度の影響が予期される

C: 影響が最小限又はほとんど無い

[出所] JICA 調査団

(2) 緩和策

上記表にて「ある程度の影響が予期される」と評価された項目について、環境社会影響を緩和するために、下に述べるような緩和策を講じることが必要である。

1) 非自発的住民移転

不必要な非自発的住民移転を避けるために、高架線利用の場合は、送配電網のルートと各鉄塔や電柱の位置を慎重に決定する必要がある。住民移転を最小限にするために、フリータウンの人口密集地域では背の高い電柱や鉄塔の使用が効果的である。

半島部では、基本的に既存の道路沿いに配電網を建設する計画である。しかし、人々が道路敷地内に侵入して住居を構えている。シエラレオネ道路局が道路敷地を管理しており、道路敷地を確保するために送配電網は道路敷地の端に建設して欲しいと考えているが、道路敷地内に建造物が多数観察される状態で、必ずしも可能な訳ではない。配電線のために十分な土地がない場合には、住民移転を避けるために道路局と協議をし、どのようなルートをとるか検討する必要がある。

送配電線に関しては、管理区域として ROW を設けて電線下には何も建造物がないことが望ましいが、すでに開発が進んだ地域でこれを守ろうとすると住民移転が発生する可能性が高まる。そのため、世銀支援のプロジェクトでは「電線から建造物までの距離」を安全最低距離として採用し、この距離内に存在する建造物を移転の対象とした。ヨーロッパやアメリカの安全基準としても使用されている安全距離と同様、161kV 線は 7m、33kV 線は 5m である。可能であれば、送配電線の管理区域を確保する方が良いが、無理であれば、この安全最低距離を採用すべきである。

海底ケーブルを使用すると、フリータウンの北部海岸沿いの一番住居や商店の混雑が激しい地域での非自発的住民移転を避けることができる。しかしながら、敷設工事費用は高架線に比べかなり高額になり、今後の海洋調査が必要となる。

世銀の 33kV 配電網住民移転行動計画の例では、計画が作成されても、政府がカウンターパート予算を用意しないため計画を実施に移すことができなかった。政府が、移転必要費用を用意する能力が低いことを考慮すると、移転はできるだけ避けるまたは最低限にする必要がある。

2) 地域経済・雇用・生計

フリータウンでは多くの人がサービスセクター、特に零細商業に従事している。そのため、道路沿いには多くの小さな店が見られる。これら小さな商店の移転が必要な場合、補償金の支払いや、所得創出支援を提供するべきである。

3) 土地利用や地域資源利用

NPA が土地を取得する必要がある場合、国土計画環境省と協議の上、影響が最小となる土地を選択すべきである。また、保護地域内の土地取得も避けるべきである。

4) 地域内の利害対立

政府と NPA は電化計画を市民に公開し理解を得る必要がある。

5) 土壌浸食

配電線が既存道路沿いに建設されるのであれば、道沿いの樹木伐採は最低限に抑えられる。新規変電所や送配電線用鉄塔の用地整備時には、地質状況の調査を実施し、土壌浸食を避ける手段をとる必要がある。

6) 沿岸地帯

新規の配電網敷設も、マングローブ湿地帯を避けて走る既存道路沿いであれば、悪影響は最小に抑えられる。変電所はマングローブ湿地帯から離れた場所に建設すべきである。将来、新規地点への2次配電網の建設は、マングローブやその他の植物を伐採することのないよう既存道路沿いのみとするなど、ルートを検討する必要がある。

7) 動物・植物・生物多様性

WAPF とシエラレオネ河口域内の絶滅が危惧される動植物種への悪影響を避けるため、保護区内の変電所の建設を避け、配電網は両保護区の深遠部に達しないよう、既存道路沿いに建設する。

森林課によると、既存道路を離れて WAPF 内を縦横断することがなければ、森林保護区内を通過する地点が一部分あるが、既存道路沿いに配電網を建設することは問題ないとの事であった。既存道路は山裾を走っているため、動植物への重大な悪影響は避けられる。

しかし、送配電線施設（電線、電柱、コンダクター）は感電や衝突など鳥への悪影響があるために対策を講じる必要がある。

長い羽を持つ大型の鳥、特に猛禽類やコウノトリは、電柱をとまり木や巣として利用するために最も感電の恐れが高い。大型鳥類のみでなく、25センチ程度の大きさの鳥でも感電の恐れはある。絶滅危惧種である *Falco naumanni* (Lesser Kestrel) や *Scotopelia ussaehri* (Rufous Fishing-owl) は、ウエスタンエリアにも生息していると考えられるが、これらは感電の被害を受けやすい。特に、設計が悪い高圧線（1kV から 60kV）の電柱は感電の危険性が高い。鳥の感電死を防ぐために一番良い方法は地中線を使用することであるが、敷設費用が高いという問題がある。他の案としては、碍子の電柱への取り付け方法に配慮をすることである。これには支持碍子を使用せずに、懸垂碍子を使用、絶縁被覆の使用、電線をチューブで絶縁するなどの方法がある。また、電線と他の荷電部分や設置部分の間に安全な距離を保つことである。電線間は 140cm、止まり木と荷電部分の間は 60cm が薦められている。最後に、鳥が電柱に止まれない様な方法をとるか、電柱の上に、感電の心配のない安全な位置に別の止まり木を設置する方法もある。これらの緩和策をとることにより、鳥が原因の停電を防ぐこともできる。

大型の鳥、特に夜間に移動する渡り鳥は電圧に関わらず衝突の危険性がある。ウエスタンエリアでは絶滅が危惧される大型の渡り鳥は確認されていないが、鳥の電線への衝突を防ぐためにも電線の地中化が望ましい。他の案としては、電線を目に見やすいものにするなどである。

今後、必要な地域において上記の対策をとるために、鳥の飛行ルートを調べるような詳細調査の実施をすべきであろう。

感電の危険がある他の動物は、電柱に登り、森林内の移動路として電柱・電線を利用する霊長類である。これを防ぐためには、電柱や電線へのアクセスとなる周辺の枝を伐採する方法がある。または、霊長類が電柱に登れないよう、鉄条網などの取り付けも考えられる。まず必要なのは、これら動物の生息地や活動域を調査することである。

海底ケーブルは珊瑚礁に負の影響を与える。海底ケーブル敷設計画地点に珊瑚礁が観察された報告はないが、敷設前に調査をする必要がある。

8) 景観

送配電線の設計は環境調和型にするべきである。

9) 土壌汚染

既存の変電所では油漏れが発生しているため、今後は変圧器の周辺に防油堤やピットの設置をする必要がある。また油の地中への浸透を防ぐために変電所敷地の必要部分はコンクリートで覆うなどの対策も必要である。同時に、変電所の適切な維持管理を確立しなければならない。

10) 廃棄物

「シ」国には、PCB 排出の規制や、処理施設が存在しない。NPA はごみの排出者として、一時的な措置として、PCB を含む可能性のある古い変圧器を適切に管理されている場所に保管する必要がある。そして、NPA 職員の安全と健康を守るために、安全な取り扱い方を指導すべきである。配電網更新に伴い、リサイクル可能なごみが発生するため、リサイクルシステムを確立することも望まれる。

11) 事故

送配電網設備による感電や火事を防ぐために、電線と付近の建物の間には安全な距離を保つ必要がある。また、送配電網の安全率を高める必要がある。

NPA に既にある安全規則が遵守され、適切な維持管理がされなければならない。また、送配電網の危険性を理解してもらうために市民の意識向上にも努めるべきである。

7.6 ステークホルダー協議

本マスタープランの内容に関する利害関係者の意見を聴取し、マスタープラン策定の参考とするために、調査団は合計3回のワークショップを開催した。この中で、将来予測される環境社会影響とその回避・緩和策に関する説明も行った。下に、ワークショップで聞かれた代表的な意見を挙げる。これらの意見は、本報告書の中で検討されている。

(1) 第1回ワークショップ(インセプションレポート説明)

2008年12月3日に40名が参加して開催された。旧電力エネルギー省、NPA、財務経済開発省、国家民営化委員会、ドナー、メディアなどの参加があった。NPAより電気料金に対するコメントが複数あった。発電単価が高いため、利益を得るのが困難であるとの認識があり、そのため、発電施設の更新や水力発電の導入といった要望が挙げられた。

(2) 第2回ワークショップ(インテリムレポート説明)

2009年2月5日に、41名が参加して開催された。旧電力エネルギー省、NPA、財務経済開発省、環境庁、農業食糧保障省森林課、ドナー、民間セクター、NGO(環境、農村開発)などからの代表が参加した。民間のバイオエネルギー会社からは、電力エネルギー省とNPAのキャパシティデベロップメントが必須であるとのコメントがあった。NPAからは、再生可能エネルギーもマスタープランで考慮する必要があるのではないか、また未回収金を減らし、地方電化を進めることにより、地方の経済発展に寄与したい、とのコメントがあった。

(3) 第3回ワークショップ(ドラフトファイナルレポート説明)

2009年8月5日に59名が参加して開催された。エネルギー水資源省、NPA、国家民営化委員会、フリータウンシティ・カウンスル、ドナー、民間セクター、NGO、メディアなどからの参加があった。NGOより、発表された緩和策を取り、環境を保護しながら、電力開発を進めて欲しい

とのコメントがあった。

このワークショップの他にも、関係組織とは適宜情報交換を行った。特に、自然環境保護を担当する森林課、土地取得を担当する土地国家計画環境省には、頻繁に情報を提供し、意見を聴取し、マスタープラン策定の参考とした。