

カンボジア国
モンドルキリ州小水力地方電化計画
予備調査報告書

平成 16 年 3 月

独立行政法人国際協力機構

カンボジア国

モンドルキリ州小水力地方電化計画

予備調査報告書

平成 16 年 3 月

独立行政法人国際協力機構

序文

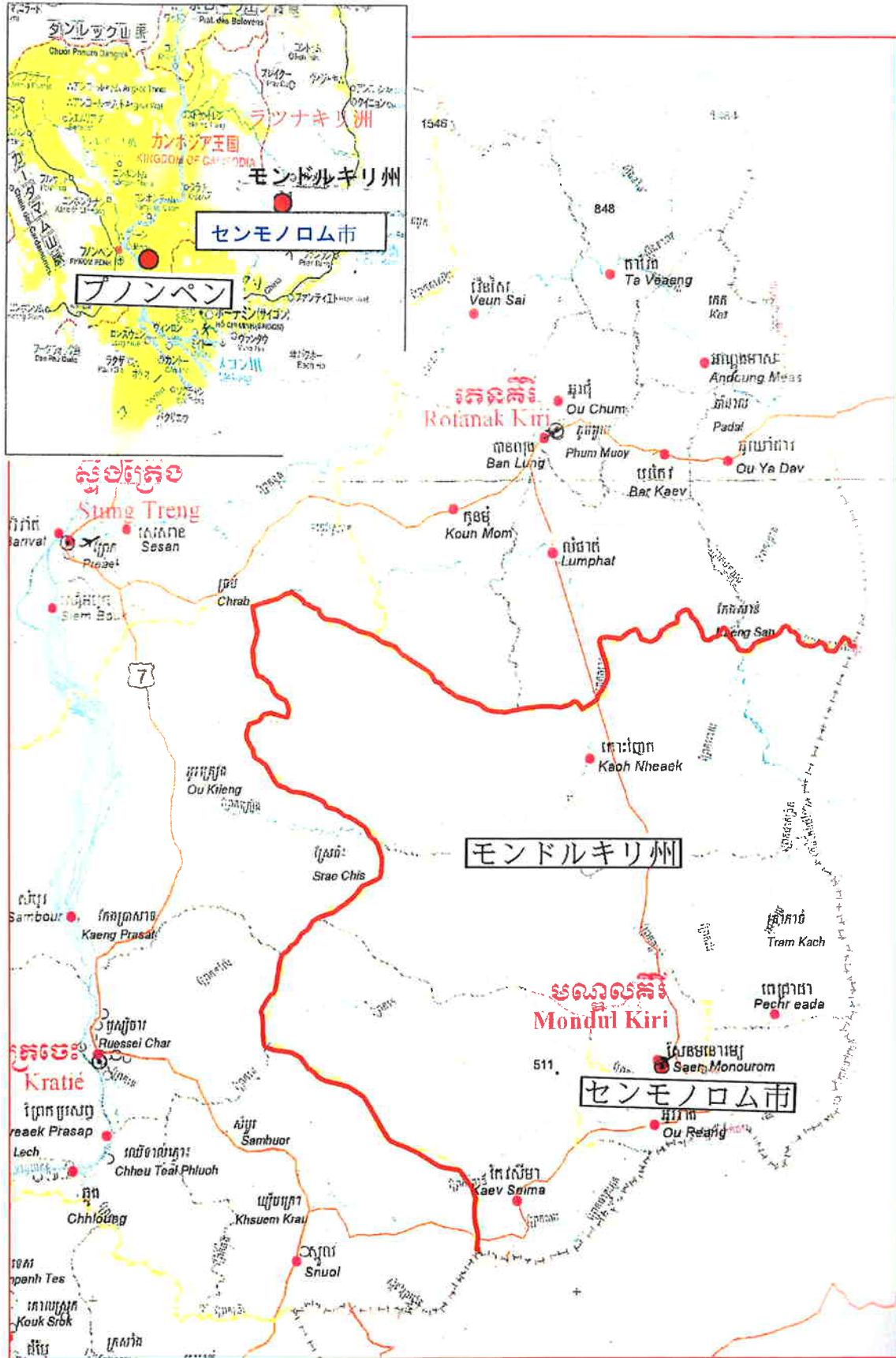
日本国政府はカンボジア国政府の要請に基づき、同国のモンドルキリ州小水力地方電化計画に係る予備調査を行うことを決定し、国際協力機構は平成 16 年 2 月から 3 月まで予備調査団を現地に派遣しました。

この報告書が、今後予定される基本設計調査の実施、その他関係者の参考として活用されれば幸いです。

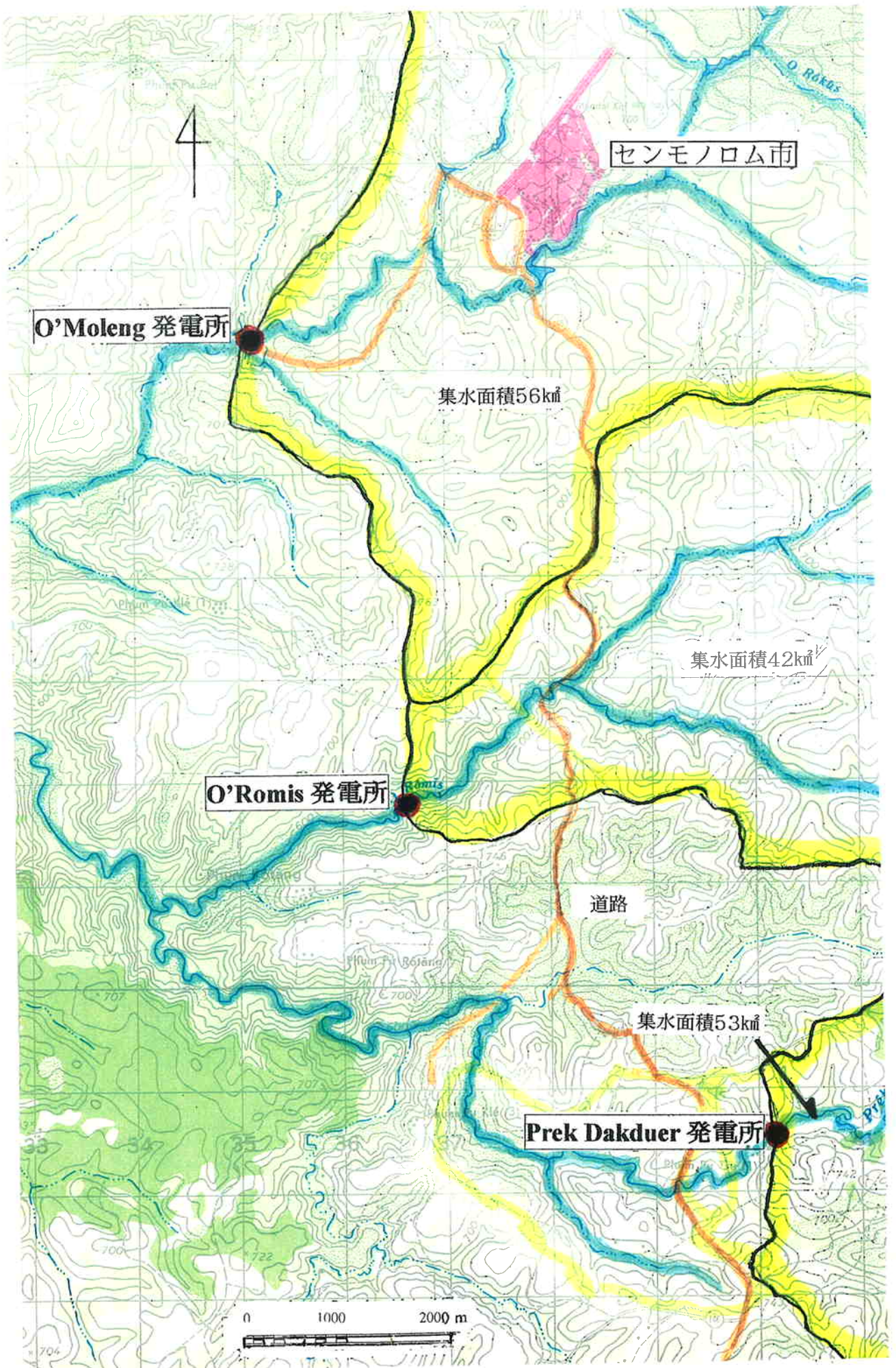
終わりに、調査にご協力とご支援をいただいた関係各位に対し、心より感謝申し上げます。

平成 16 年 3 月

独立行政法人国際協力機構
理事 吉永 國光



モンドルキリ州位置図



発電所位置図

略語集

ADB	Asian Development Bank/アジア開発銀行
ASEAN	Association of South East Asian Nations/東南アジア諸国連合
C.A.	Catchment Area/集水面積
CDC	Council of Development for Cambodia/カンボジア開発協議会
CIDA	Canadian International Development Agency/カナダ国際開発庁
CNPA	Cambodia National Petroleum Authority/カンボジア国営石油機関
DAC	Development Assistance Committee/国際開発援助委員会
DIME	Department of Industry, Mines and Energy/ 鉱工業エネルギー省モンドルキリ州支局
EEA	Environmental Examination Application/環境審査申請書
EIA	Environmental Impact Assessment/環境影響評価
EAC	Electricity Authority of Cambodia/カンボジア電力調整機関
EDC	Electricite du Cambodia/カンボジア電力公社
IA	Investment Application/プロジェクト投資申請書
IBRD	International Bank for Reconstruction and Development/World Bank 世界銀行
IEIA	Initial Environmental Impact Assessment/初期環境影響評価
IMF	International Monetary Fund/国際金融基金
IPP	Independent Power Producer/独立系電力事業者
JBIC	Japan Bank for International Cooperation/国際協力銀行
JICA	Japan International Cooperation Agency/独立行政法人国際協力機構
M/D	Minutes of Discussions/協議議事録
MEF	Ministry of Economic and Finance/経済・財務省
MIME	Ministry of Industry, Mines and Energy/鉱工業エネルギー省
MOE	Ministry of Environment/環境省
MRC	Mekong River Commission/メコン委員会
NEDO	New Energy Industrial Technology Development Organization /独立行政法人新エネルギー・産業技術総合開発機構
NGO	Non-Government Organization/非政府組織
ODA	Overseas Development Administration/政府開発援助
PEOC	Private Electricity Operators/Company/民間電力運用会社
RDB	Rural Development Bank/地方開発銀行
REE	Rural Electricity Enterprises/地方電化企業
RGC	The Royal Government of Cambodia/カンボジア王国
UNDP	United Nations Development Program/国連開発計画
UNTAC	The United Nations Temporary Administration for Cambodia/国連暫定行政機構
USAID	United States Agency for International Development/米国国際開発庁

カンボジア国 モンドリキリ州小水力地方電化計画調査

予備調査報告書

目 次

序文

モンドルキリ州位置図

発電所位置図

略語集

第 1 章 調査概要	1
1.1 調査の背景・経緯	1
1.2 調査目的	1
1.3 調査団構成	2
1.4 調査日程	2
1.5 主要面談者	3
第 2 章 社会・経済状況	5
2.1 カンボジア国の社会・経済状況	5
2.1.1 カンボジアの経済一般	5
2.1.2 主要経済指標	6
2.1.3 経済・社会開発計画	6
2.1.4 都市と地方の経済格差	7
2.1.5 経済発展の見通し	7
2.2 対象地域センモノロム市の社会・経済状況	9
第 3 章 電力セクターの状況	10
3.1 カンボジア国の電力政策と組織・制度	10
3.1.1 電力セクターの政策	10
3.1.2 カンボジア電力セクターの戦略	10
3.1.3 電力開発計画	10
3.2 対象地域センモノロム市の電力需給の現状と課題	12
3.2.1 センモノロム市の電力需給の現状と課題	12
3.2.2 センモノロム市の電力使用状況	15
3.3 他ドナーの援助動向	16
3.3.1 センモノロム市の小水力電源開発計画	16
3.3.2 ゴムの木環境植林	16
第 4 章 プロジェクトの概要	17
4.1 プロジェクトの目標及び目的	17
4.1.1 上位目標及びプロジェクト目標	17

4.1.2	プロジェクトの目的	-----17
4.2	我が国へのプロジェクト要請内容	-----17
4.3	プロジェクトの内容	-----18
4.3.1	電力供給地域と需要予測	-----18
4.3.2	発電計画の概要	-----18
第5章	プロジェクトの実施体制	-----24
5.1	プロジェクトの実施機関	-----24
5.1.1	カンボジア国電力セクター現況の組織構成	-----24
5.1.2	水力発電セクターの組織	-----24
5.1.3	MIME 水力発電局の組織・人員	-----24
5.1.4	予算	-----25
5.1.5	水力発電に関する技術水準	-----25
5.1.6	環境調査能力の水準	-----25
5.2	プロジェクトの維持管理機関	-----27
5.2.1	組織・人員	-----27
5.2.2	技術水準	-----27
5.2.3	予算	-----27
5.3	プロジェクト関係機関と協力体制	-----27
第6章	環境社会配慮	-----28
6.1	オモレン発電サイトにおける初期的な環境影響評価	-----28
6.2	オロミス発電サイトにおける初期的な環境影響評価	-----29
6.3	ブレックダクデア発電サイトにおける初期的な環境影響評価	-----30
6.4	カンボジアにおける環境アセスメントの手続き	-----31
第7章	基本設計調査実施上の留意事項	-----32
7.1	電力計画及び基本設計上の留意事項	-----32
7.2	環境社会配慮に関する留意事項	-----33
第8章	結論と提言	-----34
8.1	結論	-----34
8.1.1	電力計画及び施設基本設計上の結論	-----34
8.1.2	環境社会配慮上の結論	-----35
8.2	提言	-----35
8.2.1	電力計画上の提言	-----35
8.2.2	施設基本設計及び施工計画・資機材調達上の提言	-----36
8.2.3	環境社会配慮上の提言	-----36

添付資料 1	収集資料リスト
添付資料 2	インタビュー調査の結果
添付資料 3-1	初期環境影響評価 オモレンサイト (流れ込み式)
3-2	初期環境影響評価 オロミスサイト (流れ込み式)
3-3	初期環境影響評価 プレックダクデアーサイト (流れ込み式)
3-4	初期環境影響評価 プレックダクデアーサイト (調整池式)
添付資料 4	現地調査写真
添付資料 5	スレポック川口ムファト計測所流量
添付資料 6	協議議事録 (M/D)

為替レート	1 ドル (US\$) = 4,000 リエル (R)
	1 ドル (US\$) = 110 円 (¥)
	1 リエル (R) = 0.0275 円 (¥)

第1章 調査概要

1.1 調査の背景・経緯

カンボジア国（以下「カ」国）東北部のベトナム国境付近に位置するモンドルキリ州センモノロム市（人口約8,900人、約1,500戸）は、最も近くの港からでも200km離れた山奥に位置するため道路事情が悪く、発電用燃料（ディーゼル）の輸送も雨季になると十分に確保できないのが現状である。同地域では公共の電力供給はなく、民間企業がディーゼル発電及び水車を利用したミニ水力（乾季出力約12kW）による電力供給を行っているが、その規模は総出力約170kWに過ぎず、また発電用の燃料代が高いため、主に朝と夕刻にのみ供給されている。電力供給が民間企業により行われているため、電気料金はプノンペン市の約4倍と非常に高く、電気供給を受けられない家庭もある。

電気供給が朝夕の限られた時間であるため、市内の数少ないレストランやホテル、また一部住民は1～5kWの自家発電設備を有しているが、大多数の住民は灯油、蝋燭及びバッテリー等で夜間照明を賄う生活を強いられている。現在のセンモノロム市は、(1)食物の保存ができないために衛生状態が悪い、(2)夜間の治安の確保が難しい、(3)FAX、コピー機が使えないためにオフィス業務ができない等の問題があり、日常生活に支障を来しているのみならず、同地域の貧困削減や地域活性化を妨げる要因ともなっている。このまま放置すると同地域が発展から取り残されると同時に、「カ」国内の地域格差がますます大きくなることが予想され、同地域の地域発展の観点から早期の電源確保が望まれている。

同地域の地理的条件（山奥で港から約400km離れている、未舗装道路で雨季の通行が困難）や社会的条件（貧困、製造業や工業が発達していない）を考慮すると、遠方の電源からの高压送電線の敷設は費用対効果の観点から非現実的であり、またディーゼル発電による電力供給もその燃料輸送コストが高く不経済であり、供給の安定性にも問題がある。これら状況を勘案すると、燃料供給の安定性及び価格変動リスクの回避の観点、また同地に乾季でも枯渇しない滝が存在することから、小水力エネルギーの活用は同地域における最適の選択であるといえる。

上述の事由により、今般、「カ」国政府は我が国に対し、同地域における公的機関による安価で安定した電力供給を目的として、滝の落差を利用した小水力発電設備3ヶ所（送配電線網を含む。総出力約200kW）の建設及び技術指導に係る無償資金協力を要請してきた。本件で要請されている3ヶ所の小水力地点については、過去にメコン河委員会が調査を実施し、そのうち1ヶ所（Preak Dakdeur）についてはフィージビリティ調査報告書がまとめられている。

1.2 調査目的

同地域は低所得地域であることから電力需要があるのか不明であり、また電力供給がなされても、住民に電気料金支払い能力があるのか疑問である。電力事情の改善のみでは住民の収入が増加するとは考えにくく、料金徴収体制と運営維持管理費の予算化を明確にする必要

がある。また、各家庭への配電設備に係る先方負担能力も確認する必要がある。発電所完成後は鉱工業エネルギー省(MIME)が運営維持管理を実施することとなるが、道路事情が悪く、物資輸送も困難な同地域において発電施設運営を長年にわたり適切に実施するためには、確固たる運営維持管理体制の構築が必要であり、その実現性にも不安がある。

予備調査はカンボジア国側との協議及び現地調査を通じ上述の事項を確認し、要請書の不足情報及び必要な追加情報を収集し、無償資金協力としての妥当性、必要性、緊急性を確認し、帰国後、本格調査（基本設計調査）実施の可否を判断する材料となる「カ」国側の運営・維持管理能力等の自立発展性、裨益効果、収益性等を報告書に取り纏めた。

1.3 調査団構成

調査団の構成は表 1-1 の通りである。

表 1-1 調査団構成

No	名前	担当	所属	現地調査期間
1	新井和久	総括	国際協力機構無償資金協力部 業務第三課長代理	3月3日～ 3月8日
2	小柳桂泉	計画管理	国際協力機構無償資金協力部 業務第三課	3月3日～ 3月8日
3	山田清蔵	電力計画/ 運営維持管理計画	平成コンサルタンツ 株式会社	2月18日～ 3月12日
4	岩橋俊郎	発電設備計画/ 自然条件調査	復建調査設計 株式会社	2月18日～ 3月12日
5	湊 周介	環境社会配慮	レックス・インターナショナル 株式会社	2月18日～ 3月12日

1.4 調査日程

表 1-2 調査日程

日順	月日	曜日	JICA団員（新井、小柳）	コンサルタント団員（山田、岩橋、湊）
1	2月18日	水		成田 バンコク プノンペン移動、 JICA打合せ
2	2月19日	木		鉱工業省(MIME)協議、JICA事務所打合わせ
3	2月20日	金		環境省・農業森林漁業省打合せ
4	2月21日	土		モンドリキリへ移動
5	2月22日	日		現地調査(取水・発電所地点)
6	2月23日	月		現地調査(取水・発電所地点)
7	2月24日	火		センモノロム地区第1副知事表敬、現地調査
8	2月25日	水		現地調査(取水・発電所地点)
9	2月26日	木		現地調査(取水・発電所・送電線地点)
10	2月27日	金		現地調査(取水・発電所・配電地点)
11	2月28日	土		現地調査(取水・発電所地点)
12	2月29日	日		プノンペンに移動
13	3月1日	月		MIME協議、情報収集

14	3月2日	火	団内打合せ	MRC、MIME他で情報収集、団内打合せ
15	3月3日	水	鉱工業省(MIME)表敬・協議、 JICA事務所打合わせ	同左
16	3月4日	木	MIMEとミニッツ協議	同左
17	3月5日	金	ミニッツ署名、JICA事務所報告	同左
18	3月6日	土	モンドリキリ州へ移動、現地調査	同左、山田団員はプノンペンで調査
19	3月7日	日	現地調査、センモノロム地区 第1副知事表敬	同左、山田団員はプノンペンで調査
20	3月8日	月	プノンペンへ移動	現地調査、山田団員はプノンペンで調査
21	3月9日	火	(以降、他案件調査団に参团)	現地調査
22	3月10日	水		プノンペンへ移動
23	3月11日	木		プノンペンで調査
24	3月12日	金		JICA事務所報告 プノンペン バンコク
25	3月13日	土		成田着

1.5 主要面談者

(1) 鉱工業エネルギー省 (MIME)

Suy Sem	Minister
Ith Praing	Secretary of State M.P.
Khlaout Randy	Under Secretary of State
Dr. Bun Narith	Hydroelectricity Department, Director
Victor Jona	Deaapartment of Energy Development, Deputy Director
Run Chea	Department of Energy Development, Construction Engineer

(2) 鉱工業エネルギー省モンドルキリ州支局 (DIME)

Kong Pisith	Director
Um Saran	Deputy Director
Chin Sokhun	Deputy Head office (Handicraft)

(3) 環境省 (MOE)

Keieu Muth	GEF Operational Focal Point, Director General
Chuon Chanrithy	Department of NR Asst. & Env. Data Management Director

(4) カンボジア電力公社 (EDC)

Chan Sodavath	Corporate Planning & Projects, Executive Director
---------------	---

(5) モンドルキリ州

Khoy Khun Hour	First Deputy Governor
----------------	-----------------------

(6) 丸紅(株)カンボジア事務所

松下 正敬	カンボジア事務所長
-------	-----------

(7) 在カンボジア日本大使館

地神 一美 参事官

(8) JICA 専門家

西脇 薫 鉱工業エネルギー省

藤定 光太郎 灌漑、森林漁業省

加本 実 メコン川委員会

(9) JICA カンボジア事務所

三次 啓都 次長

増田 親弘 所員

堀米 昇士朗 無償資金協力専門員

第2章 社会・経済状況

2.1 カンボジア国の社会・経済状況

2.1.1 カンボジアの経済一般

(1) 国土の概要

カンボジアは国土の面積 181,035 平方キロメートルで、日本の約 2 分の 1 弱の面積である。メコンデルタで形成される平坦な中央平原地域、標高数百メートルの丘陵及び台地ならびに周辺山岳部で構成される国土を擁している。主要な河川のほとんどがメコン川に注ぎ込むほか、支流のトンレサップ川はトンレサップ湖を形成し、表流水の豊かな国である。森林の面積は国土の約 73%、耕地が約 16%を占めている。

気候は熱帯モンスーン型で高温多湿の雨季（5月～10月）と乾季（11月～4月）に大別され、3～4月がもっとも高温の時期となり、首都プノンペン等では最高気温は摂氏 40 度を超える日がある。

(2) 人口

人口は西暦 2000 年の予測で 1,220 万人である。人口増加率は 2.2%とされており、東南アジアでは高いほうに属する。幼児死亡率は 88.4 / 千人である。首都プノンペンの人口は約 96 万人で、全人口の約 8.5%が首都に集中している。都市への人口集中率は、今後さらに上昇すると考えられる。伝統的に農業を営んでいることなどから、カンボジアの全人口の約 80%がトンレサップ川の南側（または右岸側）の肥沃な堆積性平原地帯に住んでいるが、人口集中地域の面積は国土総面積の約 30%という偏り方である。一方、北部から東部にかけては丘陵地帯が連なるが、これらの地域は国土総面積の 42%でありながら、人口比率では約 11%である。

(3) 経済の一般状況

カンボジア政府は各国ドナーからの支援を受けながら国の復興を図っている。また、外国企業、自国企業を問わず全ての企業に均等な機会を与える方針をとっており、カンボジアの経済はこの 10 年間で政府指導型の経済から市場経済へと大きな変化をとげた。

1991 年から始まった復興は各国ドナーの支援を受けつつ規制緩和と法律の整備を進めた結果、1995 年までは毎年 6～8%の経済成長を遂げ順調に推移した。しかし、1996 年にはアジア経済危機の影響を受けると同時に内乱の勃発、政策の失敗、法整備の不備などから外国投資が激減し、1996 年から 1998 年まではマイナス成長を続けた。1998 年の 2 回目の新内閣発足と同時に経済の安定と改革、貧困撲滅と政治の安定を目指して、政策や経済環境の透明性の拡大、法整備の充実及び銀行改革などを進めた結果、1999 年から現在に至るまで毎年 2～3%の経済成長を維持して今日に至っている。

関税率の不均衡等が国内の流通と近隣諸国との貿易を阻害している。政府は GDP の減少、外国投資の減少及び人口増加（雇用の確保）などの課題を解決するため、2001 年から貿易改革を開始した。

フランス統治時代からカンボジアは農業中心の国家を形成しており、現在でも約 85% の国民が農業に従事している。過去における長期間の紛争、工業の国有化政策、新技術導入の遅れ及び貿易中心の商業活動から、現在においても工業化率は 30 年前以下の水準である。僅かな縫製と靴製造が昔から継続されているのみである。

カンボジア財務省の発表によると 1990 年代は縫製、靴製造及び観光業によって年 5%以上の経済成長を達成した。しかし、2000 年代に入ると、縫製と靴製造については、安い労働力を背景とした中国のこの分野への進出により先行きは縮小傾向にある。また観光業についてもシアムリアップ のアンコールワット遺跡に依存しており、首都 プノンペンの観光はやっと注目され始めたところである。しかし、観光収入の内の自国農産物や工芸品の売り上げが占める割合は小さい。主に外人客が購入する土産品の 75%以上が隣国であるタイとベトナムからの輸入品であり、観光業が及ぼす経済波及効果は小さいと言わざるをえない。

2.1.2 主要経済指標

現況の主要経済指数は以下の通りである。

- (1) 主要産業：農業が GDP の 36% (2000 年、経済財政省資料) を占める。
- (2) GDP：約 3,090,000,000 ドル(2000 年、同上)。
- (3) 一人当たりの GDP：約 253 ドル(2000 年、同上)。
- (4) 物価上昇率：0.5%(2000 年、同上)。
- (5) 主要貿易品目：
 - a. 輸出：木材、ゴムなど
 - b. 輸入：機械、車両など
- (6) 主要貿易相手国：
 - a. 輸出：シンガポール、ベトナム、タイ
 - b. 輸入：シンガポール、ベトナム、ホンコン

2.1.3 経済・社会開発計画

内戦終了後のカンボジアは、国家経済を立て直すために経済社会開発計画を進行させている。現在は第 4 次 5 ヵ年計画 (2001 ~ 2005 年) を実施中である。第 2 次 5 ヵ年計画(1991 ~ 1995 年)では、市場経済の導入を前提とした経済・社会開発を実施し、今日までその路線が引き継がれている。これまでの主要な経済・社会開発計画の項目は、以下のとおりである。

- (1) 農業開発
 - a. 灌漑設備の整備
 - b. 農業資材の投入：種子、肥料、農薬などが主である
 - c. 牧畜の有効利用：牛及び水牛
 - d. 農村工業の促進：国内における稲作の生産性向上と米の自給が優先され、将来は米の輸出を目指している

- (2) 電力供給の安定化
- (3) 運輸・通信網の整備
 - a. 道路・橋梁の修復及び新規建設
 - b. 鉄道網の整備
 - c. 河川の浚渫による河川交通の維持管理
- (4) 都市開発：主にプノンペンの電力供給強化、上下水道整備、公衆衛生改善
- (5) 社会福祉：医療、教育、及び文化活動の強化

カンボジアの経済・社会開発に関する課題は山積している。財政難は内戦終結後も続いており、税収の伸びは経済・社会開発の伸びと一致している訳ではない。そのため、政府支出の70%ほどが外国からの援助と借りに頼っている。政治的な安定は目に見えて改善されているが、外国からの借りに頼る投資が今後どの程度の伸びを示すかは、相変わらず不確実である。従って、効果的な税収を目指した経済政策が急務となっている。また、熟練労働者、技術者、及び教員養成ならびに高等学校の増設など、教育関連設備の整備と強化も急務であるとされている。

2.1.4 都市と地方の経済格差

カンボジアの全人口の80%は農村部に住んでいるが、農村部、地方の都市部及びプノンペンでの一人当たりの月平均支出を比較すると大きな差が見られる。1997年の「カンボジア・社会経済調査」によれば、一人当たりの平均支出は下記のようになっている。

- a. 農村部：4.1～30.5 平均11.3ドル（16,583～121,932 平均45,045リエル）
- b. 地方の都市部：5.2～75.0 平均19.4ドル（20,632～299,865 平均77,432リエル）
- c. プノンペン：10.2～117.3 平均35.1ドル（40,638～469,292 平均140,296リエル）

本件調査業務の対象地域はモンドルキリ州（人口約32,000人）のセンモノロム市（人口8,888人）である。センモノロム市は地方の都市部ではあるが、農業及び産業の少ない地域である。一人当たりの平均支出は約50ドルで地方都市部の上位に位置し、若干高い値であるが、その理由はベトナムとの国境貿易によりある程度の収入があるためと考える。

2.1.5 経済発展の見通し

2000～2002年までの3年間は4～5%の経済成長であったが、2003年は縫製業と観光業の伸びから6.1%の経済成長を見込んでいる。

金融改革が着々と成果を上げることによって投資改善も徐々に進み、貯蓄率や投資率が向上している。また、為替レートについてはインフレ率程度の下落到留まっている。しかし、中国や他のアジア諸国への縫製業の参加による競争激化は、今後のカンボジアの縫製業に悪影響を及ぼすであろうと懸念されている。

GNPの増加は民間投資の誘発、貿易の拡大、設備投資の拡大と出生率の低下が鍵となっている。しかし、土地所有の不確実性、融資制度の未熟さ、インフラの未整備、商法

などの法的諸制度の未整備、契約概念の未熟さと透明公平性の欠如から民間投資の成長は緩やかである。1993年～1996年にかけて外国企業と自国企業を合わせて70億ドル程度の投資が計画されていたが、1997年のアジア経済危機の影響とカンボジアのカントリーリスクの高さなどから殆んど実現していない。1993年から2001年にかけて全体で876プロジェクトが投資の対象となっており、1995年には19億ドルが外国投資であった。その後の1996年から2000年までの平均年間外国投資は約3.7億ドルであったが、2001年は1.4億ドルまで落ち込んでいる。カンボジア政府は自国の民主化と発展は自国の民間投資と外国からの直接投資による経済発展が一番であると考えており、ドナーの支援に基づいて許認可の効率化と税金以外の不透明な金の支払いの撤廃、投資法に基づいた自国及び外国投資の奨励や貿易障壁の撤廃を進めている。

1994年に制定された投資法は外国投資の手続き合理化と個人投資の入札免許制を促してきた。1997年の外国投資降下時に同法の見直しをなされ、透明性の拡大、政府介入の制限及び政府による投資状況の追跡調査能力の拡大が盛り込まれた。しかし、2001年末の外国投資サービス・レポートによると、政府は目的とした投資奨励を実行する為の管理統治能力に欠けるとの報告がなされている。また、個人投資家からは、現在の管理体制では政治的コスト、投資の不確実性及びカントリーリスクを明確にしていないことからリスクヘッジの為に経費が増大しているとの指摘がある。

政府は資金調達と新しい投資を呼び込むために投資法の修正に着手すべく投資、課税、関税等の聞き取り調査を実施した結果、許認可、課税方法、関税比率、免許条件などにおいての不透明性が指摘された。また、政府及び投資家の双方とも投資法の改正だけでなく政府機関の改革と競争原理の導入が必要であるとの結論に至った。

現在の投資法では投資のインセンティブと費用とが相殺されてしまう関係にあり、具体的には次のような問題が指摘された。

- * 商法、契約システム、不動産の貸借契約、会計法などの未整備と不規則な罰則
- * 土地所有と貸借の不確実性
- * インフラの未整備、高い輸送費、高い公共料金
- * 政治的コスト
- * 密輸入
- * 低い労働生産性
- * 銀行不信

現在の投資法によるインセンティブは、これらコスト上昇分の一部の補償をしている。しかし、政府は今後ともより多くの個人投資家を呼び込むために、また、より有効な個人投資家との関係を維持するために、今までより詳細な費用とコストの関係の分析、汚職問題や密輸入問題の解決、指導力の増強、インフラ整備、これら関連する法の整備と合わせて投資法の改正を進める必要がある。

1994年の投資法制定と同時に設置された CDC(Council for the Development of

Cambodia)は個人投資の促進を目的としており、CDC 幹部会議は投資に関する許認可審査を届出から 28 日以内に行うこととされている。しかし、CDC は個人投資誘致の広報活動を続けているものの期待された成果をあげていないのが現実である。

2.2 対象地域センモノロム市の社会・経済状況

センモノロム市は、モンドルキリ州の州都で、知事からの資料によると人口は 8,888 人である。そのうち約半数が先住民族のプノム族で、市内周辺部に住んでいる。ちなみに、モンドルキリ州住民の 80%が先住民族である。センモノロム市中心部には先住民族出身者も多く住んでおり、中国系の商店と共に混在している。政府関係者の多くはプノンペンから派遣されており、単身赴任者が比較的多いようである。

中国系の商店は様々な商売を営んでおり、一般的に裕福であると考えられる。これまで、センモノロム市へのアクセスは、プノンペンからホーチミン市経由ルートの場合、3 日必要であった。国内のルートの場合には、徒歩で 14 日かかったとのことである。しかし、最近になって道路の整備が急速に進展し、現在はスヌールまで舗装道路が開通している。そのおかげで、プノンペンからのアクセス時間が短縮され、旅行者が急増している。センモノロム市はベトナム国境の丘陵地帯の観光中心地であり、この 2 年間に、ゲストハウスは 1 ヶ所から 27 ヶ所に増加したとのことである。

モンドルキリ州の平均標高は約 600～800m で、丘陵頂上部は緩やかな円頂をなし、乾季には乾燥した草地性のサヴァンナ気候地域の景観を呈しているが、雨季には平均 1,700mm の降雨がある。丘陵部は、150～200m 程度の深さの緩やかで浅い溪谷を形成し、河川沿いにはかなり密度の高い湿地林が形成されていて、乾季における河川部の深い緑と丘陵円頂部の枯れ草模様が景観的な調和を保っている。また、先住民族の村がセンモノロム市郊外に点在し、観光局のアレンジでゾウに乗って、これらの村や点在する滝などを見て回ることが出来る。国土のかなりの部分がメコンデルタの平坦部であるカンボジアにあって、標高約 600～800m ほどの高原は冷涼で過ごしやすく、国内はもとより国際的な観光開発の可能性が高い地域である。

今後、センモノロム市は既存の商店とゲストハウスが観光客の増大と共に急激に発展するように思われる。インタビュー調査の結果から、一般家庭も含めて、商業や工業に携わっている人の 61%が 10 年前後の職歴を持っている。3 年から 5 年及び 15 年から 20 年までの職歴を持つ人を含めると、回答者の 93%が豊かな職歴を持っている。また、98%の回答者は仕事で電気を必要としており、90%の人が家庭で電気を必要としている。電力の需要は、主として電灯であるが、一部でコピー機、パソコンなどの商業利用等とテレビや冷蔵庫などの家庭電化製品の利用によるものも含まれる。

一方、センモノロム市への電力の供給と共に、ある程度は農業も発展すると考えられる。現在のところ、センモノロム市への水道や灌漑用水の供給はないが、電気さえ来るとなれば、小型のポンプを買って簡単な灌漑設備を設置して、ドリアンなど付加価値の高い園芸作物を育てて出荷しようとする動きもある。また、今後 10 年間に 1 万 ha のゴム園を日

本の総合商社が中心となって開発することが決定しており、その準備作業が実施されている。ゴム園が完成すれば 4,000 人規模の雇用が実現されるとしており、その半数以上は地元の労働力に頼らざるを得ないと思われる。この点では、センモノロム市の低所得者層に半永久的な雇用機会がもたらされると考えられる。

上述のゴム園は、すべてが生育した段階で、水源涵養林として丘陵部の保水力を増大させる働きがあると考えられる。そのことは、センモノロム市周辺の丘陵地帯に豊かな緑をもたらす、河川部に豊かな量の水をもたらすものと思われる。それはまた、今後の観光開発や電力開発及び農業開発に適切な発展の可能性を秘めているように思われる。

上述のように、センモノロム市は、今後、ベトナムとの交易、国内・国外の観光業及び農業ならびにゴム園の経営を中心とした発展のモデルを形作していくものと思われることから、電力供給の将来像には大きな期待がある。一般に、電力供給増強計画によって、商工業はもとよりサービス業を含めた社会のどのセクターも発展すると考えられるが、センモノロム市ではこれまで経済開発のための詳細な調査を実施したケースはない。そのため、市としての経済開発マスタープランが存在しないが、本件プロジェクトの実施と共に発展の可能性がより明らかにされていくものと思われる。

第 3 章 電力セクターの状況

3.1 カンボジア国の電力政策と組織・制度

3.1.1 電力セクターの政策

1994 年 10 月に策定された電力セクターの政策は以下のとおりである。

- (1) カンボジア全土に合理的・安価な電力を十分に供給する。
- (2) カンボジアの投資と経済発展を促進するために確実かつ安全な合理的電力供給を行う。
- (3) カンボジアの全ての分野に必要な経済的・社会的に迅速なエネルギー資源開発を促進させる。
- (4) エネルギーの効率的利用とエネルギー需給に対して環境影響を最小限にする。

3.1.2 カンボジア電力セクターの戦略

セクター開発の全ての情勢を包含したカンボジアの電力戦略(1999～2016年)のドラフトが MIME によって作成された。主なものは電源開発・送電システムのマスタープラン、地方電化、近隣国への電力輸出、セクター間のバランスの取れた構築、公社の民営化と住民参加である。

3.1.3 電力開発計画

MIME による電力開発計画の目標規模、主要な電力開発計画、地方電化計画の戦略は以

下のとおりである。

(1) 電力開発計画目標規模

1999年；121MW (577.6GWh)

2015年；744.3MW (2,628.5GWh)

(2) 将来の主要な電力開発計画

- シアヌークビルの重油・ガスの発電計画
- 西・北東地域の水力発電計画
- 主要発電所間の送電系統整備
- ベトナム・タイ・ラオス国間との連携

(3) 地方電化戦略

- 地方電化基金の確立
- 供給政策策定
- パイロット・プロジェクト計画

3.2 対象地域センモノロム市の電力需給の現状と課題

3.2.1 センモノロム市の電力需給の現状と課題

センモノロム市には、現在、個人事業者の発電施設が2つ存在している。1つは製氷業者がディーゼル発電機で発電しているもので、設備容量は75kWである。もう1つはゲストハウスが行っている水車とディーゼル発電機2機の併用による発電であり、水車の発電は12kW前後（オーナーは50kWといているが、12kW程度と思われる）、ディーゼル2機の容量はそれぞれ64kW、35kWである。全ての発電機の容量を合計すると（水車は安定性が低いので除く）174kWになり、この発電容量で夕方のピーク時に対応している。電気は朝5:30～10:00（11:00の時もある）、夕方17:00～23:00まで原則として供給されている。さらに時々11:00～14:00にも供給されることがある。市内にはゲストハウスをはじめとして公共の事務所の一部、病院、個人の家などでジェネレーターを所有しているところもある。

配電線は供給側から3芯で380V/220Vのケーブルが布設されているが、途中から単芯の220Vに変わっている。水車発電所のオーナーの配電網は原則としてケーブルはオーナーの所有で、各家庭への結線代金として25ドル(10万リエル)を徴収している。製氷業者の場合はケーブルは各家庭の所有になるかわりに家庭への結線代金は無料である。

給電状況の概要は上述のとおりであるが、市内にはゲストハウスをはじめとして公共事務所、個人の家などでジェネレーターを所有しているところもある。

センモノロム市の公共の事務所への電力供給は表3-1のとおりである。

表 3-1 センモノロム市の公共の事務所への電力供給

No.	事務所名	自家発電設備	給電元
1	Police	無	製氷業者
2	Military Police	無	水車発電業者
3	Military	無	製氷業者
4	Agriculture, Forest and Fishery	有	製氷業者からの給電も受けている
5	Rural Development	無	製氷業者
6	Land, Management and Construction	無	工事中
7	Environment	無	製氷業者
8	Fire Department	無	製氷業者
9	Religion and Culture	有	製氷業者からの給電も受けている
10	Tourist	有	自家発電（ディーゼル）
11	Finance and Economy	有	自家発電（ディーゼル）
12	Social and Welfare	無	製氷業者
13	Planning	無	製氷業者
14	Women Affair	無	製氷業者
15	Trade	無	製氷業者
16	Telecommunication and Post	有	稼動していない
17	Education Youth and Sport	有	製氷業者
18	Health (hospital)	有	自家発電（ディーゼル）+ 水車発電業者
19	Information	有	自家発電（ディーゼル）

20	Water Resources	無	工事中
21	Industry, Mining and Energy	無	製氷業者
22	Provincial Office	有	自家発電（ディーゼル）
23	Red Cross	有	自家発電（ディーゼル P=5kW）
24	Public Work and Transport	無	製氷業者
25	Treasury	無	製氷業者
26	District office	無	製氷業者
27	Excise and Tax	無	製氷業者

現況の配電線網を図 3-1 に示す。

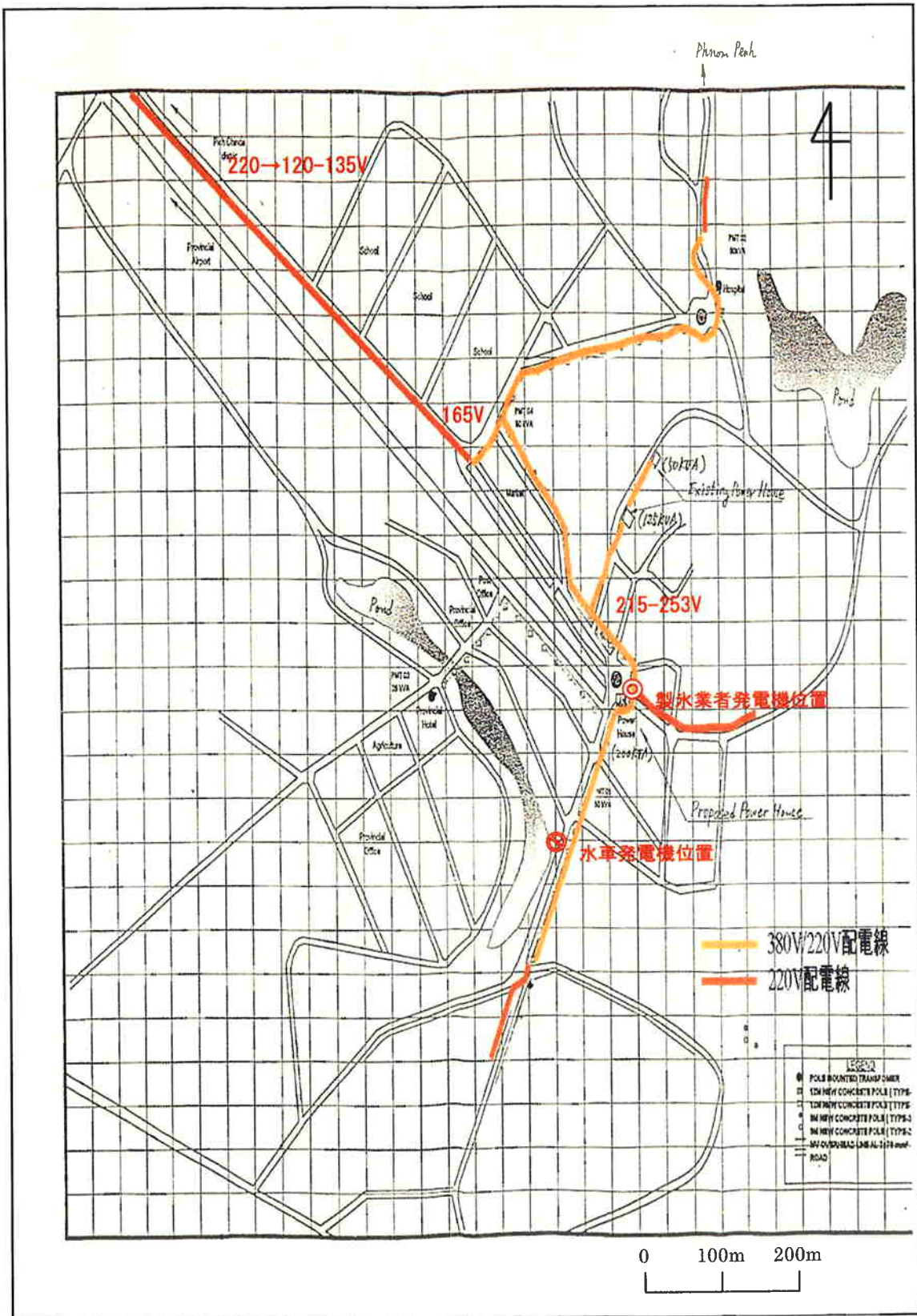


図 3-1 現況配電線網図

センモノロム市では病院を筆頭に、レストラン、店屋、飲料水の工場などをはじめとして 24 時間通しての安定した電力供給が望まれている。ちなみに、病院では月に電気料金の支払いが 200 ドル(80 万リアル)にもなり、当初は 24 時間通して電気を供給する約束をしていたにもかかわらず、全くあてにならない電気しか供給しないとして、水車発電業者に対して強い不満を表していた。商店などは現在でも可能な限り長く昼間の電気の供給を受けるために 2 つの業者から供給をうけているところがある。市内マーケット近傍に貧困層の世帯が密集しているが、彼らのなかでも自前で 60%以上が電線を結んで現在電気の供給を受けている。

配電線は供給側のジェネレーターからは 3 芯で 380V/220V で出されているが、地域によって 220V の単芯になっているところがある。電柱は木製で、2 割程度のもが傾いており、電線の接続も碍子等を使っている所は殆んどなく電柱に電線を直接巻きつける等しており、漏電の恐れ等の問題が多い。カンボジアでは、同国で実施される電力事業に係る標準仕様を規定する電力技術基準が、JICA の支援を受けながら鉱工業エネルギー省 (MIME) によって最近まとめられ、この 2004 年 3 月に省令として制定される予定であるが、センモノロム市の配電線は基本的にこの電力技術基準を満たしていない。さらに配電線の問題に電圧のロスがあげられる。380V で配電されている家庭は問題が無く、電圧を夜のピーク時に測定しても 215V ~ 253V であった。しかし 220V で長い距離を伸ばして配電している町の端では 120V ~ 135V であり、町の中心に近いところでも 165V であった。電気の供給時間は現実には守られていないことも多く、全般的な印象として非常に不安定な電力供給状況である。

3.2.2 センモノロム市の電力使用状況

インタビュー調査の結果(詳細は添付資料 2 参照)、センモノロム市の電力利用に関しては以下のようなことが考察される。

(1) 現況電力使用状況

- a. 製造業や商業及び一般家庭における電力の需要が非常に高い
- b. 行政機関の事務所では、合計で 1,500w 以上の電気機器を用いている
- c. 100%の回答者が電力供給は不足していると答えている
- d. 現在の電力料金は高価すぎると考えている
- e. 電力料金は月収の 5%程度[0.25 ドル(500) /kWh ぐらい]が望ましい
- f. 月収は製造業、商業、市中心部の住民、市周辺部の住民の順に高いが、月平均 100 ドルに満たない家庭が 73%を占めている

(2) 将来の電力利用

インタビュー調査の結果から、調査対象人口のほとんどすべてが下記のように将来の電力供給増強を切望している。

- a. 将来の電力供給は増大させるべきである
- b. 電力供給は公共機関による供給にすべきである

- c. 十分な電力供給の必要性は将来においても継続課題である
- d. 電力供給の増大によって社会的な利益は増大する
- e. 電力料金は現状よりも安くすべきである

(3) 電力利用の将来像

インタビュー調査とは別に実施した簡単な聞き取り調査では、商店などでは月に 15～40 ドルほどの電気料金を負担しているようである。一方、低所得者層や先住民の村などでは 1 ヶ月に 0.25～0.5 ドルぐらいの負担に抑えたいとしている。安価で安定供給される電力の要望が非常に高いことは、今回のインタビュー調査の内容からも十分に汲み取れる。

一般に、電力供給量と質の増強によって、商工業はもとより観光業などのサービス業を含めたあらゆるセクターが発展すると考えられる。現状では、この 2 年間に 1 ヶ所から 27 ヶ所に増えたゲストハウスの全てが自家発電設備を所有しており、その電力供給だけで十分に宿泊設備の運営がまかなえている。今後、市内道路の舗装が進み、また、現在のところ具体的な計画はないが、既存飛行場が再整備されて定期航空路が再開されれば、公共の電力供給システムに対する依存度は急激に上昇するものと思われる。

一方、センモノロム市北部から東部地域にかけての平坦地では、農業に比較的適した地域の土地がすでに売買されている。センモノロム市外の人たちが土地を購入して、より近代的な農業を営もうとしている動きがあるようである。現地の聞き取り調査では、本小水力発電計画が完了したら、電気を引いてポンプを取り付け、簡素な灌漑設備を設置してドリアンなど的高価で取引される果物の栽培を始めたいという考えを持つ、比較的裕福な農民が多いようである。このことから、電力供給に対する期待はかなり高いことが伺われる。

3.3 他ドナーの援助動向

3.3.1 センモノロム市の小水力電源開発計画

今回対象のセンモノロム市の小水力電源開発に関しては、他のドナーは計画を持っていない。

3.3.2 ゴムの木環境植林

センモノロム市近郊に日本の民間企業体（丸紅・電源開発・中部電力・大成建設等 15 社）出資による、約 10,000ha のゴムの木植林計画が進められている。

これにより約 4,000 人の雇用を想定しており本プロジェクト需要地域の活性化に繋がりが、これにより電気料金等の支払いにも余裕を持って対応することが出来るようになるものと思われる。尚、これに要する電力需要は 500kW 程度と予想しているが、この電源はバイオマス発電、太陽光発電、風力発電等本プロジェクトとは別の発電源を計画している。

第4章 プロジェクトの概要

4.1 プロジェクトの目標及び目的

4.1.1 上位目標及びプロジェクト目標

- (1)上位目標 ; 電力の安定供給により対象地域の貧困層の生活環境が改善される。
- (2)プロジェクト目標 ; センモノロム市に電力が安定供給される。

4.1.2 プロジェクトの目的

プロジェクトの目的は、現在公共の電源施設の無い所に小水力発電所を建設することにより、山間僻地で送電線の延伸が困難な地方都市（電力供給対象のセンモノロム市は首都プノンペン市から約350km離れていて、市全体の人口は8,888人、本件の電力供給の人口はその内の約7,000人、世帯数は1,200程度である）に安定した電力供給を行うことである。又このプロジェクトを他の地方電化のモデルプロジェクトとして位置付ける戦略である。

4.2 我が国へのプロジェクト要請内容

センモノロム市から各々4km, 12km, 6kmに位置するO'Moleng, Prek Dakduer, O'Romisに小水力発電所を建設するに当たって下記の内容の無償資金協力を要請してきた。

a. 堰、水路、発電所、送電、配電

英文原本	和文訳
Dam and Spillway	堰、洪水吐
Intake chamber	取水口、沈砂池
Power canal	導水路、ヘッドタンク
Penstock	水圧管路
Powerhouse	発電所、放水路
Transmission line	送電線
Distribution system	配電網システム

b. 水車、発電機、変圧器

英文原本	和文訳
Turbines	水車
Generator	発電機
Transformers	変圧器

c. 運営維持管理指導

- ・水車・発電機器及び送・変電機器の運用、維持管理要員の訓練。
- ・維持管理は鉞工業エネルギー省モンドルキリ州局の責任において行う。

d. 完成後の維持管理費

「カ」政府の責任において支弁する。

4.3 プロジェクトの内容

4.3.1 電力供給地域と需要予測

電力供給地域は費用対効果を考慮すると、配電線網図で示したようにセンモノロム市の中心街地 3km 四方の町に限られる。

具体的に本プロジェクトの受益地はセンモノロム市内で、次の 4 地区である。

(1) Monourum sub-district	971 人
(2) Sokhadom sub-district	2,127 人
(3) Spean Meanchay sub-district	3,864 人
(4) Roumanea sub-district	1,926 人
計	8,888 人

このうち 7,000 人（80%）が市の中心部 3km 四方の中に住んでいて今回の電力計画の対象となる。1 世帯 6 人と仮定すると、電化対象は 1,200 世帯弱となる。夜間の証明、テレビ、ラジオ、冷蔵庫など 1 世帯当たり 150W 平均の需要を見込めば総需要は 180kW となる。今後 4～5 年の間に、センモノロム市が観光地として、また、ベトナムとの国境貿易の拠点として発展して電力需要が若干増加することを見込み、200kW は必要と考える。

なお、現在のセンモノロム市には 27 軒のゲストハウスがある。2000 年当時はプノンペンからセンモノロムまで 3 日かかり、ゲストハウスは 1 軒で部屋数は 5 部屋であった。現在はプノンペンから車で約 6 時間であり、ゲストハウスも大幅に増加し、今後も増えることが予想されるが、ゲストハウスは自家用発電機により電力を賄っており（ゲストハウス 1 ヶ所あたり平均 3.5kW）、本プロジェクトの需要予測とは切り離して考える。

4.3.2 発電計画の概要

(1) 地理的状況

電力供給対象地域モンドルキリ州の州都センモノロム市の中心部人口は約 7,000 人、世帯数約 1,200 戸で、首都プノンペンから北東約 350km に位置し、カンボジア国の 2020 年までの長期電力計画の全国送電系統整備計画でも、連携されていない孤立した過疎地である。

標高は 600m 程度と高く、山あり谷あり、なだらかな丘陵地が多くて、気候は涼しく緑も多く、日本の軽井沢と言った感じの地理的条件を備えた地域である。

(2) 降雨・気象状況

年雨量は平均約 2,000mm(1,700 ~ 3,000mm)程度である。センモノロム市周辺の地点で

・ Avay Chras(12° 17'N, 106 ° 17'E)で 1,710 ~ 2,240mm(平均 1,930mm)

・ Pre Chhiong(12 ° 13'N, 106 ° 26 E)で 1,680 ~ 3,060mm(平均 2,020mm)

このうち約 80 ~ 90%(1,600 ~ 1,800mm)が 4月 ~ 10月の雨季の半年に集中して降る。

尚、上記の値は日本の平均約 1,600mm の 2 ~ 3 割り増しと言える。

気温は昼間は東南アジアの気候帯で 25 を上回るが、朝方は 12 ~ 13 前後まで下がる。

(3) 地形・地表草木状況及び河川勾配

全体的な地形はなだらかな丘陵地で、雨季には草木が生えて緑に覆われ、谷間の河川周辺はジャングルで樹木が生い茂っている。従って、流域の保水状況は良く乾季であっても、常時、河川には 1m³/s/100km² 程度の流水がある。対象河川の河床勾配は平均で 1/50 ~ 70 (滝がある地点では 1/20 ~ 40) と急峻である。

(4) 電源開発計画

鉱工業エネルギー省 (MIME) との今回の予備調査の協議では、調査団より「流れ込み式案」及び「調整池案」の両方を提示し、先方と協議(M/D 参照)した。当初先方は出力の大きい調整池案を希望した。調査団から調整池の場合、投資効率は高いが JICA の新環境ガイドラインに基づく環境社会配慮面の手続きに時間を要する可能性が高い旨説明した結果、先方から、とにかく本プロジェクトを早急に実施するため流れ込み式を選択する旨の返答があり、協議の結論として流れ込み式案を第 1 案として検討を進めることを確認した。

上記を踏まえ、本電源開発計画は「流れ込み式・3 発電所・総出力約 200kw」を想定している。

この 3 発電所計画概要を表 4-1 に示す。この計画の諸元算定には 1997 年 3 月に MIME によって検討された「Preliminary Study Final Report-3 河川の小水力発電計画」で用いた河川縦横断実測図及び流量 (The Lomphat gauging station at Sre pok river in Rattanak Kiri Province) 並びに 1965 年に米軍により作成された 1/50,000 の地形図 (流域面積等) を利用した。

この縦断図の標高は米軍作成の 5 万分の 1 及び JICA 作成の 10 万分の 1 地形図と比較すると絶対値は異なるが、相対的な落差は滝の高さ等でチェックすると現地地形に近い。従って、河川縦断図及び取水地点横断面図は今回の予備調査の段階ではこのレポートを基準にした。

河川流量については、MIME の調査で用いた流量はモンドルキリ州の北側に位置するラトナキリ州の Sre Pok 川 Lomphat 計測所 (C.A.=25,600km²) の流量である。しかし、ラトナキリ州はモンドルキリ州から約 150km 離れていることと、ラトナキリ州の同河川流量データの集水面積が広いことから、今回のセンモノロム市周辺の小水力発電の設備出力の設定・年間発生電力量の計算にラトナキリ州の流量データを用いることの妥当性に確証が持

てない。また、対象となる小水力地点のうちの1ヶ所である0' Romisにおいて、昨年4月よりJICA専門家が現地のDIMEに委託して流量観測データを観測しているが、本予備調査時点では、最も必要となる12~3月の渇水期流量データがまとめられていないため、このデータの利用についても確証が持てない。そのため、今回の予備調査での設備出力の設定・年間発生電力量の計算には、渇水期の降雨量に関係なく年降雨量と流域の保水状況から評価される渇水期の流量(今回算定した発電所の最大使用水量は $1\text{m}^3/\text{s}/100\text{km}^2$)を基とした。この値は年雨降雨量1,500mm以上の地域では共通した固定値と考えて良い。この値は上述のラトナキリ州の約50年間に渡る流量データの最渇水年の渇水期の流量データとほぼ同等の値であるため、実情と剥離した値ではなく、また、通常年はこれよりも大きい値が得られると考えられる。

流れ込み式の発電計画の最大使用水量は渇水期の最低流量の1割増しとした。これは使用する電気器具が定格使用電力の10~15%の範囲内なら実用に差し支えないという性能を考えて決めたものであるが、結果として最大使用水量は1mm程度($1\text{m}^3/\text{s}/100\text{km}^2$)となり、これは渇水期の年雨量1,500mm以上の地域における固定した値(基底流量)に相当する。

結果として、表4-1に示すようにオモレン(0' Moleng)、プレックダクデアー(Prek Dakduer)、オロミス(0' Romis)の3ヶ所の小水力発電所で総出力約200kWが確保できることが明らかになった。

この計画に必要な事業費は工事費、技術経費、予備費を含めてMIMEの要請時の見積もりでは約6億7千万円となる。この値を僻地での他の地域の小水力と比較すると表4-1の下段に示すようにMIMEの推定値は僅かに高めだが、山間僻地で環境に配慮した工事手法により工費が嵩むことを想定するとやむを得ないものと推察される。この工事費には取水、導水、発電、送電、変電、配電施設が全て含まれる。

1999年にメコン河委員会がPrek Dakduer小水力発電所のFinal Design Reportを作成している。このレポートではPrek Dakduerの1ヶ所で約200kWの出力が推定されているが、この値は、3発電所のうちPrek Dakduerを調整池式で計画した比較案-1(表4-2参照)の調整池式の値と概ね一致している。

また、比較案-2としてPrek Dakduerの上流の滝を利用して計画した場合の4発電所(いずれも流れ込み式)の案を表4-3に示す。

なお、年平均流量に関しては、今後B/D時に詳細な検討が必要であるが、その時点では現在0' Romisで計測している流量観測データがまとめられていると思われることから、B/D時には原則として0' Romisの流量データを用いるのが妥当と考える。

表4-1 3発電所計画概要 (M/D協議で提案・合意した発電方式)

項目	単位	O'Moleng	Prek Dakduer	O'Romis	Total
		流れ込み式	流れ込み式	流れ込み式	
発電方式					
位置	緯度	12 °27 N	12 °22 N	12 °24 N	
	軽度	107 °11 E	107 °14 E	107 °13 E	
河川名		O'Moleng	Prek Dakduerr	O'Romis	
流域面積	km ²	56	53	42	151
年平均流量	m ³ /s	2.5	2.2	1.9	6.6
頭首工					
取水堰	高×堤長 L (m)	1.5×20	2.0×10	1.5×15	
堰堤長標高	EL.m	600.8	673.5	635	
発電所					
設備出力	kW	69	61	72	202
年間発生電力量	mWh	574	508	631	1,713
渇水期最低流量	m ³ /s	0.51	0.48	0.38	1.37
最大使用水量	m ³ /s	0.56	0.53	0.42	1.51
取水位	EL.m	600.8	673.5	635.0	
放水位	EL.m	585.0	658.5	612.0	
総落差	m	15.8	15.0	23.0	53.8
有効落差	m	15.3	14.3	21.5	51.1
水路					
延長(L)	m	350	650	850	1,850
導水量(Q×)	m ³ /s×m	0.56×	0.53×	0.42×	
水圧管路					
長さ(L)	m	19	17	24	
通水量(Q×)	m ³ /s×m	0.56×	0.53×	0.42×	
事業費					
直接工事費	10 ³ US\$	1,408	1,244	1,469	4,121
技術経費(直接費×35%)	"				1,446
予備費(直接費×14%)	"				572
総事業費	"				6,291
"	10 ⁶ ¥				692.0
経済評価					
kW単価	US\$/kW				30,100
"	10 ³ ¥/kW				3,311
kWh単価	US\$/kWh				3.7
"	¥/kWh				404

注-1): 上記数値は [Preliminary Study Final Report, March, 1997, MIME]を基に検討したものであり

暫定的な目安として計算された数値である。[落差・水路長はMIMEの縦横断使用、流量は基底値1m³/s/100km²で検証]
従って、これらの数値は基本設計段階で詳細に再検討して最終決定されるべきものである。

- 2): 流域面積は1/50,000 (米軍地形コマンド作成,1970)地形図を基に算出。
 - 3): 最大使用水量=渇水期最低流量×1.1。(消費者使用電気器具の許容範囲10%程度内から推定)
 - 4): 年間発生電力量=設備出力×24時間×365日×0.95(渇水期減額係数)。
 - 5): 事業費は鉱工業エネルギー省(MIME)積算値を基に設備出力比に従って修正。
- これらの数値はあくまで暫定的なものであり、基本設計段階で設計図に基づき各種見積もり等を基に詳細な検討が必要である。他の方法で積算した事業費を付属資料に示す。

・僻地での小水力実績単価より

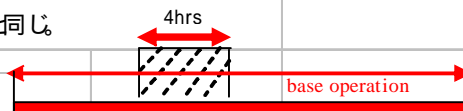
モンドルキリ推定総事業費

小水力発電地点	出力	単価	モンドルキリ推定総事業費：(左記単価×202kW)
パヌアツ	39kW	2,605,000 ¥/kW	526,210,000 (円)
パヌアツ	33kW	2,478,000 ¥/kW	500,556,000 (円)
ソロモン諸島	39kW	4,915,000 ¥/kW	992,830,000 (円)
ソロモン諸島	60kW	2,676,000 ¥/kW	540,552,000 (円)
マレーシア・サラワク	100-200kW	2,871,000 ¥/kW	579,942,000 (円)
今回のプロジェクト	202kW	3,311,000 ¥/kW	668,822,000 (円)

表4-2 3発電所計画概要 (比較案-1)

項目	Unit	O'Moleng	Prek Dak Duerr	O'Romis	Total
発電方式		流れ込み式	調整池式	流れ込み式	
位置	Latitude	12°27' N	12°22' N	12°24' N	
	Longitude	107°11' E	107°11' E	107°13' E	
河川名		O'Moleng	Prek Dakduerr	O'Romis	
流域面積	km ²	56	53	42	151
年平均流量	m ³ /s	2.5	2.2	1.9	6.6
頭首工					
池表面積	m ²		> 25,000		
堰の高さ×堤頂長	H × L (m)	1.5×20	6×50	1.5×15	
満水位標高	EL.m	600.8	677	635	
低水位標高	EL.m		673.5		
利用水深	m	69	3.5	72	
調整容量	m ³	574	22,000	631	
発電所					
設備出力	kW	69	**212(30 + 182)	72	353
年間発生電力量	mWh	604	1,392	631	2,627
渇水期最低流量	m ³ /s	0.51	0.48	0.38	1.37
最大使用水量	m ³ /s	0.56	**1.68(0.24 + 1.44)	0.42	2.66
取水位	EL.m	600.8	675	635.0	
放水位	EL.m	585.0	658.5	612.0	
総落差	m	15.8	16.5	23.0	55.3
有効落差	m	15.3	15.8	21.5	52.6
水路					
延長(L)	m	350	650	850	1,850
導水量(Q×?)	m ³ /s×m	0.56×	1.68×	0.42×	
水圧管路					
長さ(L)	m	19	19	24	
通水量(Q×?)	m ³ /s×m	0.56×	1.683×	0.42×	
事業費					
直接工事費	10 ³ US\$	1,408	***4323	1,469	2,877
技術経費(直接費×35%)	"				2,520
予備費(直接費×14%)	"				1,008
総事業費	"				10,728
"	10 ⁶ ¥				1,180.0
経済評価					
kW単価	US\$/kW				30,400
"	10 ³ ¥/kW				3,343
kWh単価	US\$/kWh				4.1
"	¥/kWh				449

1) 基にした基本資料は流れ込み式と同じ。



2)調整池調整方法
 ピーク運転時間 = 4時間
 ベース運転時間 = 24時間

3)***4,323=1,244 × 212÷61
 (出力比 < kw比 > で計算)

4)調整池式最大使用水量 = [渇水期最低流量 × 1/2 + ピーク時使用水量(渇水期最低流量 × 1/2 × 24時間 ÷ 4時間)]

5) $Q(12kw \times 24hrs \times 365 \div 2) + (212kw \times 24hrs \times 365 \div 2) \div 2$

・僻地での小水力実績単価よりモンドルキリ推定総事業費

小水力発電地点	出力	単価	モンドルキリ推定総事業費：(左記単価×353kW)
バヌアツ	39kW	2,605,000 ¥/kW	919,565,000 (円)
バヌアツ	33kW	2,478,000 ¥/kW	874,734,000 (円)
ソロモン諸島	39kW	4,915,000 ¥/kW	1,734,995,000 (円)
ソロモン諸島	60kW	2,676,000 ¥/kW	944,628,000 (円)
マレーシア・サラワク	100-200kW	2,871,000 ¥/kW	1,013,463,000 (円)
今回のプロジェクト	353kW	3,343,000 ¥/kW	1,180,079,000 (円)

表4-3 4発電所計画概要 (比較案-2)

項目	単位	O'Moleng	Prek Dakduer下流	O'Romis	Prek Dakduer上流	Total
発電方式		流れ込み式	流れ込み式	流れ込み式	流れ込み式	
位置	緯度	12 °27 N	12 °22 N	12 °24 N	12 °22 N	
	経度	107 °11 E	107 °14 E	107 °13 E	107 °15 E	
河川名		O'Moleng	Prek Dakduerr	O'Romis	Prek Dakduerr	
流域面積	km ²	56	53	42	43	151
年平均流量	m ³ /s	2.5	2.2	1.9	1.8	8.4
頭首工						
取水堰	高×堤長 L (m)	1.5×20	2.0×10	1.5×15		
堰堤長標高	EL.m	600.8	673.5	635.0		
発電所						
設備出力	kW	69	61	72	36	238
年間発生電力量	mWh	574	508	631	300	2,013
渇水期最低流量	m ³ /s	0.51	0.48	0.38	0.39	1.76
最大使用水量	m ³ /s	0.56	0.53	0.42	0.43	1.94
取水位	EL.m	600.8	673.5	635.0	683.5	
放水位	EL.m	585.0	658.5	612.0	672.5	
総落差	m	15.8	15.0	23.0	11.0	64.8
有効落差	m	15.3	14.3	21.5	10.3	61.4
水路						
延長(L)	m	350	650	850	350	2,200
導水量(Q×)	m ³ /s×m	0.56×	0.59×	0.42×	0.43×	
水圧管路						
長さ(L)	m	19	17	24	12	
通水量(Q×)	m ³ /s×m	0.56×	0.59×	0.42×	0.43×	
事業費						
直接工事費	10 ³ US\$	1,360	1,340	1,420	710	4,830
技術経費(直接費×35%)	”					1,691
予備費(直接費×14%)	”					676
総事業費	”					7,197
”	10 ⁶ ¥					7,916
経済評価						
kW単価	US\$/kW					30,239
”	10 ³ ¥/kW					3,326
kWh単価	US\$/kWh					3.6
”	¥/kWh					393

注-1): 上記数値は [Preliminary Study Final Report, March, 1997, MIME] を基に検討したものであり

暫定的な目安として計算された数値である。[落差・水路長はMIMEの縦横断使用、流量は基底値1m³/s/100km²で検証]

従って、これらの数値は基本設計段階で詳細に再検討して最終決定されるべきものである。

-2): 流域面積は1/50,000 (米軍地形コマンド作成,1970)地形図を基に算出。

-3): 最大使用水量=渇水期最低流量×1.1。(消費者使用電気器具の許容範囲10%程度内から推定)

-4): 年間発生電力量=設備出力×24時間×365日×0.95(渇水期減額係数)。

-5): 事業費は鉱工業エネルギー省 (MIME) 積算値を基に設備出力比に従って修正。

これらの数値はあくまで暫定的なものであり、基本設計段階で設計図に基づき各種見積もり

等を基に詳細な検討が必要である。他の方法で積算した事業費を付属資料に示す。

・僻地での小水力実績単価よりモンドルキリ推定総事業費

小水力発電地点	出力	単価	モンドルキリ推定総事業費：(左記単価×238kW)
バヌアツ	39kW	2,605,000 ¥/kW	619,990,000 (円)
バヌアツ	33kW	2,478,000 ¥/kW	589,764,000 (円)
ソロモン諸島	39kW	4,915,000 ¥/kW	1,169,770,000 (円)
ソロモン諸島	60kW	2,676,000 ¥/kW	636,888,000 (円)
マレーシア・サラワク	100-200kW	2,871,000 ¥/kW	683,298,000 (円)
今回のプロジェクト	238kW	3,326,000 ¥/kW	791,588,000 (円)

第5章 プロジェクトの実施体制

5.1 プロジェクトの実施機関

5.1.1 カンボジア国電力セクター現況の組織構成

カンボジア国の電力セクターは以下の組織で構成されている。

- (1) MIME (Ministry Industry, Mines and Energy) ; 鉱工業エネルギー省
電力セクターにおける政府の政策、戦略に対する責任
- (2) EAC (Electricity Authority of Cambodia; Sept., 2001); 電力調整機関
許可、料金設定及び基準作成
- (3) EDC (Electricite du Cambodge; March, 1996) ; カンボジア電力公社
政府出資公社 ; プノンペン市と現況 6 州市の電力供給、EAC の永久許可
- (4) Private Electricity Operators/Companies ; 民間電力運用会社
IPP(Independent Power Producer)を含む州の電力会社と地方電化企業

5.1.2 水力発電セクターの組織

水力発電セクターは図 5-1 に示すような鉱工業エネルギー省のエネルギー総局・水力発電局に属する。本プロジェクトの実務レベルの指導者は、水力発電局長の Dr. Bun Narith である。

5.1.3 MIME 水力発電局の組織・人員

MIME の水力発電局の要員は表 5-1 に示す通りである。

表 5-1 水力発電局要員一覧表

No	Mekong Office	Hydropower Project Office	Hydropower Development Planning Office
1	Mr. Nong Sareth (Chief Office)	Mr. Im Vandy (Chief Office)	Mr. Kun Chea (Chief Office)
2	Mr. Chea Narin (Vice Chief Office)	Mr. Pan Narin (Vice Chief Office)	Mr. Suon Ponnarith (Vice Chief Office)
3	Ms. San Vibol (Staff)	Mr. San Seng An (Staff)	Mr. He Sam Ol (Staff)
4	Mr. Kim Nhan Chan Amrin (Staff)	Mr. Sem Nisith (Staff)	Mr. Pich Bunthoeun (Staff)
5	Ms. Prom Phaly (Staff)	Mr. Eab Ly Cheing (Staff)	Mr. Sim Bun Hy (Staff)
6	Ms. Keo Sa (Staff)	Mr. Year Chan (Staff)	Mr. Phei Sophal (Staff)
7	Mr. Keo Sa (Staff)	Mr. Chey Sothea (Staff)	Mr. Bun Veana (Staff)
8	Mr. Pen Sameth (Staff)	(Staff)	Mr. Tuon Sara (Staff)

9	Mr. Reth Sovannara		Mr. Sao Phareoun
	(Staff)	(Staff)	(Staff)

5.1.4 予算

MIME の 2001、2002、2003 年の実施予算はそれぞれ約 170 万、180 万、200 万ドルである。これらの予算は十分ではないが、「カ」国の現状の経済状況を考えれば最低限組織を維持可能なものと思われる。

5.1.5 水力発電に関する技術水準

現在の MIME の技術水準は水力発電を運用するにはやや不十分であるが、JICA の援助で策定した「電力の技術基準」があり、今後この技術基準を基にした電力技術の教育及び本プロジェクトを通じて OJT(オン・ジョブ・トレーニング)、JICA 専門家の指導を通じてこの発電施設の O/M(オペレーション・アンド・メンテナンス)を積み重ねれば自立運営はできると考える。

5.1.6 環境調査能力の水準

MIME には、環境調査を担当する部署がない。また、本件が自然及び社会環境に与える影響、ネガティブな影響をどのように最小限にとどめ、ポジティブな影響をどのように最大限に引き出すか、どの環境調査をどのように実施したらよいかということを検討する場合には必要な基本的な能力を備えた人材が不足していると思われる。

現在、MIME では本件の IEIA を実施中であるが、本件予備調査業務の調査団員が実施した初期環境調査データをもとに、環境審査申請書を MOE に提出することになっている。ただし、プロジェクトの適切な進め方や電気料金の適切な設定などについて住民と積極的に協議する具体的な計画は今のところない。また、そのような考えがあったとしても、センモノロム市に存在する MIME のモンドルキリ州地方出先機関(DIME)には、二人の技術者(水力発電技術と鉱山技術)及び事務員等で 10 人程度いるだけで、DIME 単独で住民と協議するには能力不足である。また、現地において住民との協議を実施するだけの予算的措置がない。

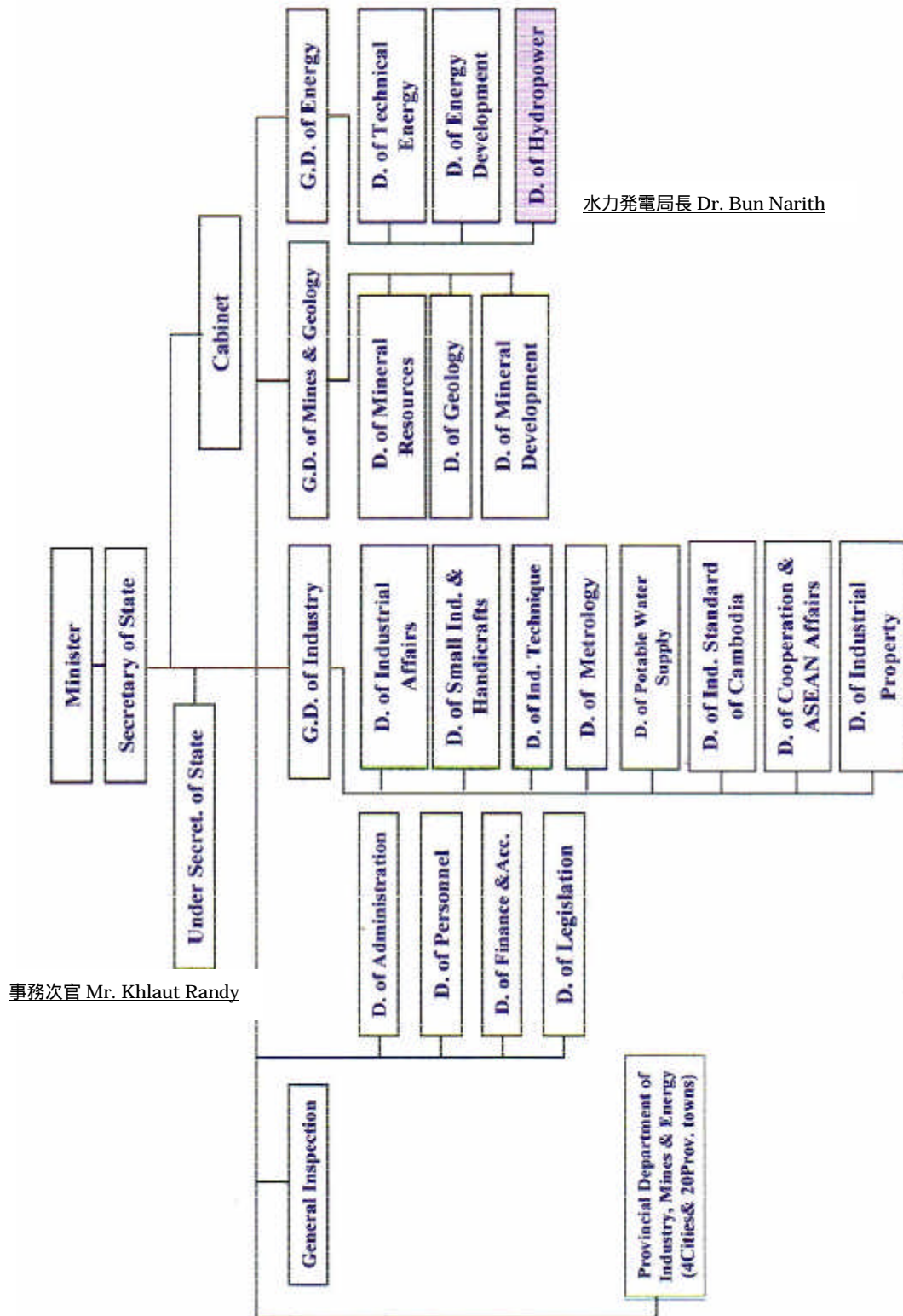


图 5-1 MIME 本省組織図

5.2 プロジェクト維持管理機関

5.2.1 組織・人員

本プロジェクトの維持管理は DIME (MIME の現地事務所) の要員が OJT 等により訓練され、これに当る。現状の DIME の要員体制は図 5-2 に示すとおりである。

5.2.2 技術水準

現状では困難であるため、仮に本プロジェクトが実施された場合には、ソフトコンポーネントあるいは専門家指導などにより O/M 技術を習得する必要があると考える。

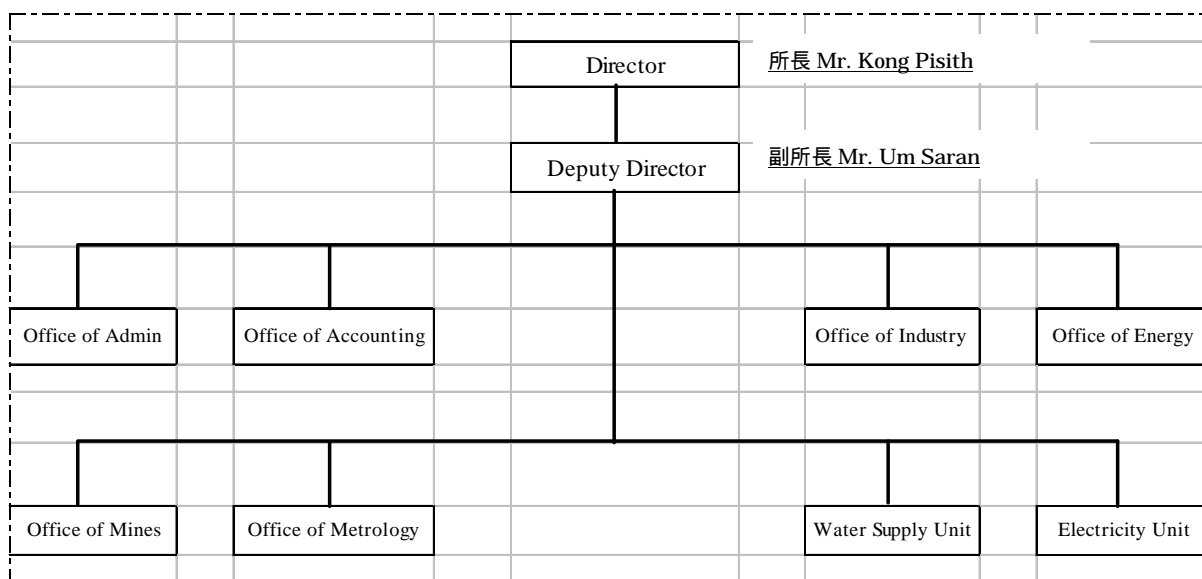


図 5-2 DIME 組織図

5.2.3 予算

本プロジェクトの維持管理は 3 発電所給電の電気料金で十分支弁可能である。添付資料 2 の参考資料「電気料金の設定」に、1 ヶ月当たりの電力収入を試算した結果を示した。その結果、約 5,850 ドル/月の電気料金収入があると考えられる。

5.3 プロジェクト関係機関との協力体制

本プロジェクトの推進に関しては MIME 省内はもちろんのこと、環境省、灌漑森林漁業省、観光省等においても、またモンドルキリ州内でも、反対者は今回調査で確認されなかったもので、関係機関との協力体制に問題ないと思われる。

第6章 環境社会配慮

6.1 オモレン発電サイトにおける初期的な環境影響評価

現地におけるインタビュー調査の結果を添付資料2に示した。また、流れ込み式発電所の建設を条件とした初期環境調査の結果を添付資料3-1に示した。現地調査の結果、全般的に下記のようなことが考察される。

(1) 自然環境に対する配慮

- a. 貴重な植物、動物、昆虫、魚類が、生態系に影響を及ぼすほどの多大な影響を受けることはない。
- b. 広大な自然環境が永久的に影響を受けることはない。
- c. 環境への影響が累積されとは考えられない。
- d. 地形や地質に対し、取水堰、水路建設などにより若干の影響は予想されるが、周辺環境に悪影響を及ぼすことはない。
- e. 維持管理の方法によっては河川流量の減少または異常湧水期などにおける河川への放流量削減によって河川沿いの植相が年と共に徐々にネガティブな影響を長期的に受ける可能性がある。
- f. 河川沿いの植相の一部が取水堰及び発電所建設によって限定的な地域ではあるが永久的な影響を受ける。
- g. 送電線の建設によって道路沿いの植相の一部が限定的に伐採される。

(2) 社会環境に対する配慮

- a. 住民移転は皆無である。
- b. 近隣の村落がネガティブな影響を受けることはない。
- c. 社会環境への影響が累積されとは考えられない。
- d. 既設の道路を工事用道路に利用することによって、砂埃の増大が住民の生活に多大でネガティブな影響を与える可能性がある。
- e. プロジェクトの実施によって供給される電力は、センモノロム市民及びその周辺の村落の家庭生活及び農業や商業活動に多大でポジティブな累積的影響を与えると考えられる。
- f. プロジェクトの実施によって、近隣の先住民族や今後発展すると考えられる農業などに多大でポジティブな影響を与えると考えられる。
- g. プロジェクトの実施によって、異常湧水期などの限定的な期間ではあるが、水力発電のために河川への放水量が削減され、将来は観光スポットとして利用され得る滝に水が流れなくなる可能性があるが、この点について電力需要は昼間は夜間ピーク時の半分程度なので、昼間の観光客が来る時間帯には、発電を半分程度に減らし、その分観光放流できるような放水施設を取水堰に設ける等の配慮をすべきと考える。
- h. 工事期間中は、滝の観光利用が阻害されるが、工事完成後は遊水地として観光地化できると考える。

結論として、滝の周辺部を観光スポットとして整備し、駐車場、公園・トイレ、発電所の教育目的利用、発電所の建物を木造・藁葺き屋根にするなどの景観・美観を考慮したデザインにする、取水堰に観光放流施設を設ける他、取水堰によって上流側に生ずる静水面を観光利用するなどの対策を講ずることによって、プロジェクトの実施によるネガティブな影響よりもポジティブな影響が勝ると考えられる。その際、観光施設についてはカンボジア側の負担とするべく、B/D時に協議が必要である。

6.2 オロミス発電サイトにおける初期的な環境影響評価

現地におけるインタビュー調査の結果を添付資料2に示した。また、流れ込み式発電所の建設を条件とした初期環境調査の結果を添付資料3-2に示した。現地調査の結果、全般的に下記のようなことが考察される。

(1) 自然環境に対する配慮

- a. 貴重な植物、動物、昆虫、魚類が、生態系に影響を及ぼすほどの多大な影響を受けることはない。
- b. 広大な自然環境が永久的に影響を受けることはない。
- c. 環境への影響が累積されるとは考えられない。
- d. 地形や地質に対し、取水堰、水路建設などにより若干の影響は予想されるが、周辺環境に悪影響を及ぼすことはない。
- e. 維持管理の方法によっては河川流量の減少または異常渇水期などに河川への放流量削減によって河川沿いの植相が徐々にネガティブな影響を長期的に受ける可能性がある。
- f. 工事用道路建設によって河川沿いの森林や丘陵部斜面の一部が比較的広範囲にわたって永久的に伐採されるため、工事終了後は現況自然環境の現況復旧をしなくてはならなくなる可能性がある。
- g. 送電線の建設によって道路沿いの植相の一部が永久的に伐採される場所がある。
- h. 河川沿いの植相の一部が取水堰及び発電所建設によって限定的ではあるが永久的な影響を受ける。

(2) 社会環境に対する配慮

- a. 住民移転は皆無である。
- b. 近隣の村落がネガティブな影響を受けることはない。
- c. 社会環境への影響が累積されるとは考えられない。
- d. 工事用道路建設によって河川沿いに存在する焼畑地域の一部が永久的な影響を受ける可能性がある。
- e. プロジェクトの実施によって供給される電力は、センモノロム市民及びその周辺の村落の家庭生活及び農業ならびに商業活動に多大でポジティブな累積的影響を与えられられる。
- f. プロジェクトの実施によって、近隣の先住民族に供給される電力が多大でポジティブな影響を与えられられる。

- g. プロジェクトの実施によって、異常渇水期など限定的な期間ではあるが、水力発電のために河川への放水量が削減され、将来は観光スポットとして利用され得る滝に水が流れなくなる可能性があるが、この点について電力需要は昼間は夜間ピーク時の半分程度なので、昼間の観光客が来る期間帯には、発電を半分程度に減らし、その分観光放流できるような放水施設を取水堰に設ける等の配慮をすべきと考える。

結論として、将来の観光利用に供することが出来るような歩道などの小道を残しておく、工事によって破壊された自然環境は現況に復旧する、近隣の先住民族の村への電力供給を考慮する、取水堰に観光放流施設を設けるなどの対策を講ずれば、プロジェクトの実施によるネガティブな影響はポジティブな影響を下回ると考えられる。その際、観光施設についてはカンボジア側の負担とするべく、B/D時に協議が必要である。

6.3 ブラックダクデアー発電サイトにおける初期的な環境影響評価

現地におけるインタビュー調査の結果を添付資料2に示した。また、流れ込み式発電所の建設を条件とした初期環境調査の結果を添付資料3-3に示した。現地調査の結果、全般的に下記のようなことが考察される。

(1) 自然環境に対する配慮

- a. 貴重な植物、動物、昆虫、魚類が、生態系に影響を及ぼすほどの多大な影響を受けることはない。
- b. 広大な自然環境が永久的に影響を受けることはない。
- c. 環境への影響が累積されるとは考えられない。
- d. 地形や地質に対し、取水堰、水路建設などにより若干の影響は予想されるが、周辺環境に悪影響を及ぼすことはない。
- e. 維持管理の方法によっては河川流量の減少または異常渇水期などに河川への放流量が削減されることによって河川沿いの植相が徐々にネガティブな影響を長期的に受ける可能性がある。
- f. 工事用道路建設によって近隣の森林の一部が永久的に伐採される。
- g. 送電線の建設によって道路沿いの植相の一部が永久的に伐採される場所がある。
- h. 河川沿いの植相の一部が取水堰及び発電所建設によって限定的ではあるが永久的な影響を受ける。

(2) 社会環境に対する配慮

- a. 住民移転は皆無であるが、おみやげ物店の建物を1戸移設しなければならない。
- b. 近隣の村落がネガティブな影響を受けることはない。
- c. 社会環境への影響が累積されるとは考えられない。
- d. 工事用道路建設によって河川沿いに存在する焼畑の一部が永久的な影響を受ける可能性がある。

- e. プロジェクトの実施によって供給される電力は、センモノロム市民及びその周辺の村落の家庭生活及び職業的活動に多大でポジティブな累積的影響を与えると考えられる。
- f. プロジェクトの実施によって、近隣の先住民族に供給される電力が多大なポジティブの影響を与えられる。
- g. プロジェクトの実施によって、異常渇水期などの限定的な期間ではあるが、水力発電のために河川への放水量が削減され、河川への放水量が削減され、現在は観光スポットとして地元民やブノンペンからの観光客などに利用されている滝に水が流れなくなる可能性があるが、この点について電力需要は昼間は夜間ピーク時の半分程度なので、この昼間観光客の来る期間帯には、発電を半分程度に減らし、その分観光放流できるような放水施設を取水堰に設ける等の配慮をすべきと考えられる。
- h. 土産物屋の取り壊し・立て替えが必要となる。
- i 工事期間中は、滝の観光利用が阻害される。

結論として、滝の周辺部を観光スポットとして整備し、駐車場、公園・トイレ、発電所の教育目的利用、発電所の建物を木造・藁葺き屋根にするなどの景観・美観を考慮したデザインにする、取水堰によって生ずる静水面を観光利用するなどの対策を考慮すること、取水堰に観光放流施設を設けるなどの対策を講ずれば、プロジェクトの実施によるネガティブな影響はポジティブな影響よりも下回ると考えられる。その際、観光施設についてはカンボジア側の負担とするべく、B/D時に協議が必要である。

更に、Prek Dakdeur 発電サイトは、諸般の条件を鑑みれば、技術的には調整池式による発電所建設を検討すべきであると考えられる。その場合の初期環境影響評価を添付資料 3-4 に示した。細部にわたる各項目の検討では、高さ 1~2m の流れ込み式堰堤建設の場合と、高さ 5~6m の調整池用堰堤建設の場合では、河川沿いの植生の水没がより広範囲にわたることになるが、貴重種や野生動物あるいは魚類などへの重大な影響が増大するとは考えられない。また、住民移転や田畑の水没が新たに生ずることもない。むしろ、湛水によって水辺環境が大きく変容するが、それを積極的に観光利用することによって、便益性を高めることが可能となる。ただし、観光客の増大による自然環境の劣化は、長期的には避けられないと思われる。

6.4 カンボジアにおける環境アセスメントの手続き

カンボジアにおける環境アセスメントの手続きは、NO.72.ANRK.BK, August 11, 1999, Sub-Decree on Environmental Impact Assessment に規定されている。この法規には、List of the Projects Required an IEIA or EIA というリストが Annex として附則されている。これによれば、1 MW 以下の水力発電プロジェクトには環境アセスメントを必要としない。しかしながら、どのプロジェクトを実施する政府組織や民間組織も、EEA(Environmental

Examination Application)と IEIA(Initial Environmental Impact Assessment)を MOE に提出しなければならない。このことは環境関連法規には明記されていないが、行政指導で実施しているとの環境省担当者の話である。

EEA とは申請書に相当するものである。IEIA は、クメール語の英語訳で、他の国でならば、IEE (Initial Environmental Examination) に相当する。提出された EEA と IEIA は、MOE が関係省庁から審査官を召集して、EIA 審査委員会を形成し、審査を開始する。審査に要する期間は、環境省担当者の話によると、法令上では 30 日と明記されているが、通常は 45 労働日数を必要であるとのことである。EIA を必要としないプロジェクトに関しては、この時点で報告書が承認される。ただし、報告書の内容によっては若干の手直しが要求されることもある。本件調査業務におけるプロジェクトの実施に関しては、上記の手続きだけで環境アセスメントが完了する。

プロジェクトによっては環境アセスメントを全面的に実施しなければならないが、その場合には MOE がプロジェクトの担当省庁または民間組織 (プロジェクトの実施母体) に環境アセスメントの実施を勧告する。EIA の実施終了後、プロジェクト実施機関は EIA 報告書を MOE に提出すると同時に IA(Investment Application)を CDQ(Council of Development for Cambodia) に提出しなければならない。EIA と IA は同時進行で審査され、提出後 30 日を経て認証される。その後、EIA と IA の両方がカンボジア政府に認証され、プロジェクトの実施が認証される。

カンボジアの環境関連法には、環境調査用 TOR の必要性が明記されていない。環境調査用 TOR とは、EIA を実施するにあたって、調査方法が適切であるかを環境省が審査するために EIA 実施に係る調査手法を詳細に記述した環境調査計画書である。その場合に必要手続きは TOR の作成であるが、そのことが環境関連法規に明記されていないのは、環境関連法規として今後問題が残ると思われる。しかしながら、本件調査業務には、法的に問題が生ずるわけではない。

第7章 基本設計調査実施上の留意点

7.1 電力計画及び基本設計上の留意事項

電力計画上の留意事項は以下のとおりである。

- (1) 今回の小水力電源開発に関し、反対者はアンケート調査で確認されなかった。又、先方 MIME との協議でも最初は出力の大きい調整池式を希望したが、調整池式には環境評価・手続き等に時間を要する旨伝え、すぐ流れ込み式の希望に変更したようにともかく早急に開発に着手し、安定した電力供給をして欲しいと言う要望が強い。
- (2) 今回の流れ込み式 3 発電所約 200kw の小水力開発で、今後 5 年程度の需要に対応できると思われるが、5 年以上経てばセンモノロム市の観光地としての発展及びベトナムとの国境貿易による商業活動の活性化により電力需要が伸び、供給を上回ることが考えられる。その場合、今回比較案として協議した調整式案が浮上することが考えられ

る。その際には以下のことを検討する必要があると考える。

- ・調整池にした場合でもハイダムではなく、6m程度の堰であり、流れ込み式でも建設する高さ 1.5～2mの堰を若干大きくした程度である。従って、ダム建設で検討する岩盤力学・安定計算・構造力学的な複雑な技術は必要ない。
 - ・現時点では「カ」国側が自力で整備する能力は無いが、5年以上過ぎれば、現在「カ」国では多くの援助事業が実施されているので、技術がレベルアップされ、「カ」国側が自力で整備することを期待出来る。もし「カ」国だけでは難しいようであれば、独自にコンサルタントを雇用するか、新たに何処かの援助機関に要請することも考えられる。
- (3) 維持管理に当り、MIME のスタッフ等の OJT (オン・ザ・ジョブ・トレーニング) を通じて十分行い、建設後の維持管理と他のプロジェクト推進に早期の自立発展を目指すように努力することが肝要である。
- (4) 我が国の無償資金協力類似案件として「第一次・二次プノンペン市電力計画施設改善計画」、「シアマリアップ電力供給施設拡張計画」、NEDO の「コンボンチャムハイブリット発電計画 (プノンペンから約 80km、車で 2 時間程度の地点。小水力 25kW・太陽光 30kW)」等で、送配電システム計画、電気料金設定、水車発電施設規模等本案件にフィードバック可能な点があるので、本格調査に当たりこれらの案件の調査・分析を行うことが肝要である。
- (5) 既存の配電線網は、需要者及びゲストハウスのオーナー等個人所有物であり、その内容は技術的にも安全性の観点でも問題が多い上に、JICA 援助で作成した「電力技術基準」に従って評価しても、今回の小水力発電計画の配電線として利用は難しい。従って、配電線網の整備も本案件で実施予定の無償資金協力に含めることを勧めるが、費用対効果の観点で留意が必要である。

7.2 環境社会配慮に関する留意事項

- (1) 今回の調査では、結果としてインタビュー調査対象者の多くが電気使用者となってしまったため、基本設計調査ではサンプル数を全戸数の 20%ほどとし、電気非使用者の意見を幅広く汲み上げる必要がある。
- (2) PRA 手法 (住民参加型評価) により住民参加型の集会を開催し、電気の使用に関する諸般の情報を提供し、本件プロジェクトの実施に関する意見を幅広く汲み上げる。さらに、可能であれば先住民族とセンモノロム市中心部の住民の集会は別々に開催し、最後に代表者のみを一同に会して意見調整の集会を開くなどの方法を考慮する。
- (3) 調整池式の発電計画を実施する場合には、調整池の漁撈を地元住民にまかせるなどの維持管理プログラムを組み上げる必要がある。プロジェクト地域周辺の河川では、なまず等の川魚が豊富に取れるが、現在、同地においては静水域がなく、将来は調整池が格好の漁撈域となる可能性がある。しかしながら、計画される調整池は、大規模な商業的

養殖などが可能なほどの水面積と水深を有する訳ではないので、極小規模な養殖を地元住民の意思で実施できるように調整池を開放することを考慮し、それが発電維持管理に影響を与えないような維持管理プログラムに適切に組み込まれることが望まれる。

- (4) 工事中道路や駐車場などは、本件プロジェクト完了後にそれらの施設を観光目的で利用することが可能となるかどうかを事前に調査し、既存の観光客利用地域が公園等の憩いの場所になるよう、プロジェクト周辺地域における現況を鑑みた景観設計思想を取り入れるよう配慮すべきである。
- (5) 地元住民は可能な限り、本件プロジェクト実施時に優先的に雇用されるべきであるが、インタビュー調査実施時には、どのような技術を持った住民が存在するのかを予め調査するのが得策であると考え。また、本件プロジェクト実施時には地元住民を優先的に雇用するように本件プロジェクトの仕様書に明記し、そのことを建設業者に周知徹底・監督するよう工程管理を組み上げることが、基本設計調査時には必要となると考える。

第8章 結論と提言

8.1 結論

8.1.1 電力計画及び施設基本設計上の結論

(1) 電力供給地域

今回の小水力発電計画で発電した電力供給は州都センモノロム市の中心部に限る。

(2) 発電形式

発電形式は全て流れ込み式とする。

(3) 対象電力開発発電所。

対象とする電力開発発電所は、0' Moleng, Prek Dak Duer, 0' Romis の3河川の小規模水力発電所である。

(4) 発電計画の規模

環境への影響を避けるために、基本的に3発電所全て流れ込み式とする。また、現在の電力需要は1家庭当り150W、センモノロム市1,200世帯で180kWと考えられるため、今後4~5年間の電力需要増加を見込んで、発電出力は約200kWとする。なお、この数字は渇水期でも常時出力可能な値である。

(5) 送電線・変圧器

送電線は3発電所から需要地域センモノロム市街地までとする。規模は20KV、総延長は約16kmとなる。

20KVから380V配電網への降圧変圧器は今回の無償資金協力の対象とし、電柱上に設置する。

(6) 配電線網

配電線網は今回の無償資金協力の対象とする。但し、各需要者への引き込み線は各需要者の負担で実施する。

8.1.2 環境社会配慮上の結論

- (1) Prek Dakdeur 発電計画サイトは、センモノロム市の観光開発マスター・プランにおいて、「Romnear II の滝」と称される優先順位の高い観光スポットである。そのため、本件が当該地域で実施される場合には、プロジェクト実施に伴う建造物はもとより、滝周辺の地域を観光利用するために、駐車場、公園・トイレ、発電所の教育目的利用、発電所の建物を木造・葦葺き屋根にするなどの景観・美観を考慮したデザインにする、取水堰に必要な応じて観光放流が可能となる施設を設けること及び取水堰によって生ずる静水面を観光利用する等の対策を考慮するのが望ましい。ただし、これら観光施設の整備は無償資金協力の対象外であるため、カンボジア側が自力で整備することとする。
- (2) 0' Moleng 発電計画サイトの滝の観光利用に関しては、センモノロム市環境局のマスター・プランにおける優先度は低いが、Prek Dakdeur と同様の取り扱いをするのが望ましいと考えられる。週末には地元の人たちやプノンペンからの旅行客が訪れているからである。
- (3) 0' Romis 発電計画サイトは近傍の道路から 2km ほど離れており、2km に渡るアクセス道路を建設することは環境に大きな影響が考えられる。また、取水地点に至るには急斜面に茂っている樹木間を降りなければならず、資材を降ろすために樹木を伐採する場合には自然環境に大きな影響が発生する。したがって、大規模なアクセス道路の建設と取水地点付近の樹木の伐採を避けるために、牛車・滑車の利用や、河川敷をブルドーザーで移動して機材の搬入を行うなど、環境への影響を最小限に抑える施工方法を検討する必要がある。0' Romis に関しては、観光地化とアクセス道路の整備の両立は難しいと考える。

8.2 提言

8.2.1 電力計画上の提言

- (1) 予備調査団が M/D において提案・先方との合意した発電方式は「3 発電所とも流れ込み式で総出力約 200kw 確保」が基本方針である。しかし、もし調整池等を作っても流れ込み式と同様な IEIA レベルの環境関連の手続で済むのであれば、Prek Dakdeur を調整池式とする案も念頭に入れて B/D 段階で検討すべきと考える。

また、設備出力を渇水期より 2~3 倍に大きく設定し、渇水期の 3 ヶ月程度予備電源としてディーゼル発電で補強すること及び Prek Dakdeur の上流の滝の利用案についても比較検討に値すると考える。

- (2) 乾季の短期間、発電によって滝の水が枯れることが考えられるが、電力の需要は昼間は夕方ピーク時の半分以下になるので、この間は水力発電機の半分程度を昼間だけ停止し、滝の観光放流も可能なように取水堰に放流施設を設けるよう設計すべきである。
- (3) 対象地域がリゾートエリアであることに配慮し、建設時にも出来る限り自然破壊を避けるよう努める。特に 0' Romis の取水堰及び発電所位置は既設の道路からそれぞれ約 1km、2km 離れているため、機材搬入等に工夫が必要である。大規模アクセス道路は避け、牛車・滑車・ケーブル等の利用、河川敷にブルドーザーを走らせる機材搬入等が考えられる。

8.2.2 施設基本設計及び施工計画・資機材調達上の提言

3 プロジェクトとも工事規模が比較的小さい。従って、工事機械を日本から搬送することは非常に効率が悪い。必要な重機はブルドーザー、バックホウ、クローラークレーン、コンクリートバケット、ダンプトラック、コンクリートミキサー、転圧機、コンプレッサー、ジェネレーター、削岩用ピック、締め固め用コンクリートバイブレーターなどであり、必要な数量も多くないので、いずれもカンボジア国内でレンタルベースでの調達が可能である。重機はカンボジア国内で調達し、併せて土木工事はカンボジア国内の業者を下請けに使うことで建設費を抑えることが出来る。

鉄管に関し、カンボジア国内では 4mm 厚以上の鉄板の切断・溶接は技術レベルが低いため困難であり、タイで設計に従って切断・溶接し、プノンペンで加工して現場に搬入すべきと考える。プノンペンから加工するための機械を現場に持ち込むのは無理である。据付はカンボジアの関係機関で可能である。

砕石はセンモノロムでは人力で石を割っている。コンクリートの粗骨材を全部人力で割った砕石を使用するのは、品質上問題があるので、半分ぐらいは人力で割った砕石を使用し、残りはコンポムチャムに骨材プラントがあるので、そこから運搬した骨材をまぜて使うことも考えられる。全体的に人力施工をなるべく多くして地元での雇用創出を考える工法が望まれる。

また、取水堰・導水路・発電所建物等の設計に当たり、なるべく周辺の自然に調和するように配慮する。

8.2.3 環境社会配慮上の提言

現地調査の結果、環境社会配慮の観点から、下記のようなことが提言される。

(1) 先住民族の村落への電力供給に関する詳細な調査

本件調査業務におけるプロジェクトには 3ヶ所の発電地点が含まれるが、そのうちの 0' Romis 発電計画サイトを経由してセンモノロム市に至る送電ルートに最も近い Tang 村に電気を供給して欲しい旨、モンドルキリ州の第一副知事から本件調査業務の調査団員に要請があった。当該の村での聞き取り調査では、地元のボランティアが教員として

赴任しており、電灯はもとよりテレビやビデオを利用した教育プログラム実施のために必要なバッテリーを充電するためにも、電力供給を早期に実施して欲しいとのことであった。

0 ' Moleng 発電サイト近隣にある先住民族の村においても、村民からは同様の要望があった。しかしながら、1ヶ所の村への電力供給が実現すれば、他の先住民族の村への電力供給も考慮しなければならないのは明白である。そのことが発電・送電容量に影響を与えると考えられるため、先住民族の村落に対する電力供給に関しては、本件基本設計調査(B/D)団における詳細な調査が必要であると考えられる。

(2) PRA (住民参加型評価) 手法による住民との協議

プロジェクトの実施によって供給される電力は、センモノロム市民及びその周辺の村の家庭生活及び職業的活動に多大でポジティブな累積的影響を与えると考えられる。このことについてセンモノロム市の住民全体の理解を取り付け、住民からの協力を得るのが得策と考える。特に、発電所サイトに近い住民に対しては、その必要がある。したがって、地元住民の参加を得て PRA 手法による協議を実施するのが望ましい。現時点でそのような予算は MIME に確保されておらず、それを実施・監督する部署も存在しないし、MIME が作成中の IEIA には住民との協議を実施したという報告は含まれていない。しかし、環境社会配慮事項がクリアされないと基本設計調査に着手できないため、MIME が環境社会配慮の重要性を認識し、事前に住民との協議集会などを実施するべきと考える。

本件は貧困削減を目的としていることから、特に住民との協議は基本設計調査開始前に1度実施してプロジェクトの内容を提示し、住民の意見をヒアリングする必要がある。それらの意見の中に発電・送配電施設全般の設計に反映すべき内容があるのであれば、それらの意見を吸い上げて、基本設計調査時に検討すべきと考える。また、修正された発電・送配電施設全般の設計内容は、住民集会を再度実施して、地元の住民に最終案を提示することを提言する。

(3) 貧困削減計画の一環としての住民参加型工事施工プログラム

本件は緊急性の高いプロジェクトであることから、本件そのものが貧困削減に寄与するよう計画するのが望ましいと考えられる。コンボンチャム州にて NEDO が実施中の地方電化計画では、予備調査団の周辺住民へのインタビューによると、住民が電気メーター取り付け費用の負担をできずに、そのため地方電化計画が思うように進んでいないとのことである。本件においてもそのようなことが危惧される。

センモノロム市の人口のうち、約半数はブノン族と称される先住民族であるが、現金収入源は質の悪い粗放的な栽培による農作物の売買が主である。そのため、各村での本件調査業務の環境社会配慮担当団員が直接実施した聞き取り調査では、毎月の電気代は0.25~0.5ドル(1,000~2,000リエル)以下ならばなんとか支払えるという家庭が多い。1台10~14ドルの電気使用量のメーターを取り付けるための費用は貧困家庭にとって膨大な投資と考えられる。

調査地域におけるこのような経済状況を鑑みれば、本プロジェクトと平行して、地元の住民に現金収入の道を開き、それによって電気使用量メーター取り付け費用を捻出させるというプログラムを策定しなければ、対象地域の電化は進まないと考える。そのような観点から、本件の実施時における建設工事には地元住民を可能な限り長期にわたって大人数を雇用する計画を立て、人力で賄うことが可能な工種は可能な限り増大させるよう建設工事計画を立案することが、プロジェクトの持続性を維持する大きな引き金になると考えられる。

一例として、送電線の地中線化が考えられる。電柱を用いた地上線の場合、コンクリート製の柱を現地生産するかブノンペンから搬入しなければならない。電柱を建て込む穴は人力またはバックホウで掘削し、コンクリートで根固めをする。その後、送電線を張る作業を実施する。一方、地中線方式の場合には、総延長に渡ってトレンチ掘削を実施し、管路を埋設して、その中に電線を通す。ただし、維持管理のためのマンホールなどを設けなければならないほか、雨季における流失などを考慮した設計や工法を取り入れなければならないデメリットもある。また、河川を渡る部分においては、地上線としなければならない。人口が密集した地域では、配電線を地中線化することは工期・費用ともにかさむケースが考えられる。技術力の低い地元住民による工事となるため、品質管理には十分配慮する必要がある。

すべてにおいて地中線化が望ましいわけではないが、住民を工事に極力参加させることで、本件電力供給プロジェクトに「参加の意識 = オーナー・シップに近い考え」を植え付け、自分たちが努力して運んできた電気であるという考えを持ち、地方電化プロジェクトとしての持続性が維持できると考えられる。従って、本件基本設計調査は、本件プロジェクトの主眼が「地域社会の小規模な経済開発」であることを再確認することが望ましい。その上で、貧困削減のきっかけを投ずるために、本件プロジェクト実施時には地元の貧困層を可能な限り非熟練労働者としてトレンチ掘削などに動員するよう条件付けることが望ましいと考えられる。また、そのような住民参加型工事が長期的便益とプロジェクトの持続性にどのような影響を及ぼすかを、可能な限り経済分析してみる価値があると思われる。

添付資料

添付資料 1

収集資料リスト

添付資料1

収集資料リスト

番号	資料の名称	形態(図書、ビデオ、地図、写真等)	収集資料	デジタルデータ	地図・図面	注	発行機関
1	Cambodia Statistical Year Book 2001	ハードコピー	*			*	National Institute of Statistics, Ministry of Planning
2	Daily Discharge Data (1965-1969)	FD	*	*			Mekong River Commission
3	Statistical Year Book 2003	図書	*			*	National Institute of Statistics, Ministry of Planning
4	State of the Basin Report 2003	CD-ROM	*	*	*	*	Mekong River Commission
5	State of the Basin Report 2003	図書	*			*	Mekong River Commission
6	State of the Basin Report 2003 - Executive Summary	図書	*			*	Mekong River Commission
7	1/100,000 Digital Data for the Map of Mondul Kiri	CD-ROM	*	*	*		JICA/Ministry of Survey
8	同上：プリントアウト	ハードコピー	*		*		同上
9	5万分の1地図評定図	ハードコピー	*		*		Sokla Stationary Office
10	5万分の1地図：Dak Dam	地図	*		*		U.S.Army
11	5万分の1地図：Orang	地図	*		*		U.S.Army
12	Final Design Report: Prek Dakdeur Micro Hydropower Project, Sen Monorom, Mondulkiri,	図書	*			*	Mekong River Commission
13	Curent Meter Data & Flow Calculation Sheets	ハードコピー	*			*	-
14	Preliminary Study - Final Report	ハードコピー	*			*	Energy Department, MIME
15	Final Report: Review and Assessment of Water Resources for Mydropower and Identification of Priority Projects	ハードコピー	*		*		Mekong River Commission
16	Prek Dakdeur Micro Hydropower Project, Sen Monorom, Mondul Kiri Province, Vol.2, Drawings	ハードコピー	*		*		Mekong River Commission
17	Law on Environmental Protection and natural Resources Management	ハードコピー	*			*	Ministry of Environment

添付資料1

収集資料リスト

番号	資料の名称	形態(図書、ビデオ、地図、写真等)	収集資料	デジタルデータ	地図・図面	冊数	発行機関
18	Main Tourist Attractions - Mondul Kiri Province	ハードコピー	*		*		Ministry of Tourism
19	Master Plan for Tourism Development in Ratana Kiri and Mondul Kiri of Cambodia	ハードコピー	*			*	Ministry of Tourism
20	Sub-decree on Environmental Impact Assessment Process	ハードコピー	*			*	Council of Minister
21	Guidelines for Integrated Rural Energy Planning and Environmental Assessment in Asia (Experiences of China and India)	ハードコピー	*			*	UNDP/ESCAP
22	Cambodia: National Environmental Action Plan 1998-2002	ハードコピー	*			*	Ministry of Environment
23	More of the Cambodia Less Traveled	ハードコピー	*			*	Ray Zepp
24	The Cambodia Less Traveled - Northeast Supplement (Ratanikiri, Mondulkiri)	ハードコピー	*			*	Ray Zepp, Bert's Books

添付資料 2

インタビュー調査の結果

1. インタビュー調査の概要

インタビュー調査は、現在及び将来における電力の需要、現況における電力使用状況、電力料金の支払い能力、などを調査する目的で、2004年2月22～25日にかけて実施した。本インタビュー調査には、英文の質問表を作成のうえクメール語に翻訳した調査票を利用した。調査に要した人員は、鉱工業エネルギー省現地事務所の職員4名及び現地にて借り上げた4名の調査員の、合計8人である。調査員は、センモノロム市内の一般家庭や商店、政府の事務所などを調査員が二人一組になって個別に訪問し、インタビューの結果を調査票に記入するという方式で調査を実施した。調査に当たっては、工場、商店、政府の事務所の責任者及び各家庭の家長にインタビューした。集計上はインタビューの相手がどのような地位の人であるかは記載していない。

インタビューに当たっては、全体で100戸のインタビューを目標とし、調査対象戸数を下記のように振り分けた。

(1) 製造業などの工業分野	10 戸
(2) 商店・サービス業などの商業分野	15 戸
(3) 市中心部の住民	25 戸
(4) 市周辺部の住民・農民	25 戸
(5) 政府の事務所	25 戸
合計	100 戸

特に意識して訪問先の特定をしたわけではないが、電気を使っていない商店や一般家庭には調査員が行かなかつたために、結果として電気を使っていない商店や一般家庭ではインタビュー調査が実施されなかつた。従って、調査結果には、現在なんらかの電源を用いて電気を使用している人たちの声が反映されている。

2. インタビュー調査結果の分析

2.1 電力供給の現況

インタビュー調査の結果を表-1に、分析結果を表-2に示した。調査結果を分析してみると、結論として、電力供給の現状に関しては以下のようなことが考察される。

(1) 製造業や商業及び一般家庭における電力の需要が非常に高い

表-2の質問1の1)にあるように、一般家庭も含めて、商業や工業に携わっている人の61%が10年前後の職歴を持っている。3年から5年及び15年から20年までの職歴を持つ人を含めると、回答者の93%が豊かな職歴を持っている。また、質問2の1)にあるように、98%の人は仕事で電気を必要としており、90%の人も家庭で電気を必要としている。

質問2の2)では、1,500Wまでの電化製品を利用している人は67%で、それ以上の電化製品や電気器具類を使用する人を含めると、94%の回答者がかなりの電気を使用している。このことは、電気の需要が非常に高いことを示しているばかりではなく、電

力供給の安定度が高くなければならないことを示している。

- (2) 政府の事務所では、合計で 1,500W 以上の電気機器を用いている

質問 2 の 2) では、政府の事務所は電気器具類の使用が一般家庭や商工業よりも多く、ヘビー・ユーザーであることを示している。このことは、商工業や一般家庭はもとより、政府の事務所への電力供給も急がれていることを示している。

- (3) 100%の回答者が電力供給は不足していると答えている

質問 2 の 3) では、100%の人が電力不足を訴えている。質問 2 の 3) では、公共電力供給設備がないこと、朝夕の限られた時間しか電力供給されていないこと、今後の電力供給は個人電力業者だけでは増強できないことが明確であることを示している。また、現状では、供給量不足と安定供給に不安があるという回答が多く、これがそのまま本件調査業務における課題となっている。

- (4) 現在の電力料金は高価すぎると考えている

質問 2 の 5) では、電力料金の高さを訴えている回答者が 96%いることを示している。収入レベルがプノンペンよりも低い地域でありながら、プノンペンよりも高価な電力料金を課されていることは、センモノロム市の経済発展に弊害を及ぼすことがみてとれる。

- (5) 電力料金は月収の 4 %程度 (0.13 ドル/kWh500 リエル/kWh ぐらい) が望ましい

電力料金は低いほど良いと考えているようであるが、質問 2 の 6) では、回答者の 87%が、500 リエル/kWh ぐらいを目安と考えている。おおむね、プノンペンなみの電力料金を望んでいることがみてとれる。

- (6) 月収は製造業、商業、市中心部の住民、市周辺部の住民の順に低いが、月平均 100 ドルに満たない家庭が 73%と大半を占めている

質問 2 の 7) では、収入レベルの低い回答者が 73%いることを示している。このような質問の場合、回答額を低めにするのは当然のことであるので、この回答が即座に現状を反映するものではない。しかしながら、若干の聞き取り調査の内容を鑑みると、月収 50 ドルを下回る家庭がかなりあると思われる。

2.2 将来の電力供給

上記の調査結果から、調査対象人口のほとんどすべてが将来の電力供給増強を切望している。そのことは、質問 1 と 2 の調査の結果に良く反映されているばかりか、

質問 3 で明らかになった将来の展望において、現状を示す回答内容との間にはお互いに矛盾がない。将来の電力供給に関しては、調査結果から下記のようなことが考察される。

- (1) 将来の電力供給は増大させるべきである

質問 3 の 1) にあるように、電力の供給は夜間における商業活動の拡大、多様化、夜間の学習、家庭電化製品の利用などに欠かせないという回答は、ほとんど 100%

に近い高率である。このことは、質問3の3)でも同様に高率の回答を得ている。

(2) 電力供給は公共機関による供給にすべきである

電力は公共機関による供給を望む声が圧倒的に多い。インタビュー調査とは別に聞き取り調査をしたところ、現在、レストランや商業を営んでいる人たちは、毎月15~40ドルの電気代を支払っている。それが営業活動にとって大きな負担であると考えているため、安価な電力供給を要望する声が多い。そのことは質問3の2)にも良く現れている。「不安定な電圧による電力供給を避け、24時間の安定供給をすべきである」というのが大多数の回答者の意見である。

(3) 十分な電力供給の必要性は将来においても継続課題である

質問3の4)では、電力の供給がもたらす諸問題についてどのように考えているかを聞き出すのが目的であったが、意外なことに「安定した電力の供給は、今後も疑問・課題として残る」という答えが圧倒的に多かった。それだけ、現在の電力供給に対する信頼性が薄いことを表しているといえる。

(4) 電力供給の増大によって社会的な利益は増大する

質問3の3)と5)を合わせて分析してみると、電力供給によって社会的な利益が増大すると答えた人は100%いる。つまり、モンドルキリ州の首都であり経済の中心として存在するセンモノロム市の社会的な利益が、電気の安定供給によってもたらされると感じている人たちが、現在電力を用いている人の間では100%いるということである。これは、現在電気を用いていない人たちも、いずれは相考えるようになるということを示唆していると言えるだろう。

(5) 電力料金は現状よりも安くすべきである

インタビュー調査とは別に実施した簡単な聞き取り調査では、商店などでは月に15~40ドルほどの電気料金を負担している。一方、低所得者層や先住民族の村などでは1ヶ月に0.25~0.5ドルぐらいの負担に抑えたいとしている。安価で安定供給される電力の要望が非常に高いことは、今回の調査内容からも十分に汲み取れる。

2.3 電力利用の将来像

上記のように、電力供給の将来像には大きな期待がある。今回の調査で特に目を引いたのは、観光業に対する民間の考えと政府の考えの差である。商業関連の調査対象には地元のゲストハウスが若干含まれているが、電力供給増強が観光業に寄与するとは考えられないという答えがあった。逆に、この調査とは別にモンドルキリ州観光局での本件調査業務を協議したおりには、電力供給増強計画は観光業の発展に欠かせないとしている。

一般に、電力供給増強計画によって、商工業はもとよりサービス業を含めた社会のどのセクターも発展すると考えられる。この点で、本件調査業務の調査対象地域においては、民間においては商工業の発展が重要と考えられているようである。現状では、27ヶ所あるゲストハウスのどれもが自家発電を実施しており、その電力供給だけで十分に宿

泊設備の運営がまかなえている。そのことが、サービス業における公共の電力供給システムに対する意識の低さになっていると考えられる。

一方、センモノロム市北部から東部地域にかけての平坦地では、農業に比較的適した地域の土地がすでに売買されている。センモノロム市外の人たちが土地を購入して、より近代的な農業を営もうとしている動きがあるようである。現地の聞き取り調査では、0' Moleng の発電サイトが完了したら、電気を引いてポンプを取り付け、簡素な灌漑設備を設置してドリアンなどの高価で取引される果物の栽培を始めたいという考えを持っているようである。このことから、電力供給に対する期待はかなり高いことが伺われる。

2.4 先住民族の電力利用

本件調査業務におけるプロジェクトには3ヶ所の発電地点が含まれるが、そのうち Prek Dakdeur 発電所から 0' Romis 発電所を經由してセンモノロム市に至る送電ルート周辺にはいくつかの先住民族の村がある。0' Romis 発電所から約2km離れた所にある Putang 村は周辺部の部落を含めて約90戸程度であるが、この村に電気を供給して欲しい旨、モンドルキリ州の第一副知事から本件調査業務の調査団に要請があった。当該の村での聞き取り調査では、地元のボランティアが教員として赴任しており、テレビやビデオを用いた教育プログラム実施のために電力供給をして欲しいとのことであった。現在、バッテリーを利用しているが、充電のための設備がないために、面倒が多いとのことである。この村では、1ヶ月あたり概ね0.38~0.50ドル(1,500~2,000リエル)ぐらいの電気料金なら支払い可能であるとのことである。

一方、0' Moleng 発電所からセンモノロム市へ送電線を建設する場合、Cherei Saem 村及び Putorom 村の付近を通る。これらの村においても、住民たちは電気が欲しいと考えている。これらの村の周辺地域は、上記のようにセンモノロム市外の住民が農業を始めようとしている地域で、電力の需要は急激に高まると考えられる。この村においても、先住民族の住民は1ヶ月あたり概ね1,500~2,000リエルぐらいの電気料金なら支払い可能であるとのことである。

今後、1ヶ所の先住民族の村への電力供給が実現すれば、他の村への電力供給も考慮しなければならなくなるのは明白である。0' Romis 発電所から Putang 村への電力供給と、0' Moleng 発電所からの Cherei Saem 村への電力供給が実施された場合、それが引き金となって、他の先住民の村への電気供給の要望が高まると予想される。そのことが発電・送電容量に影響を与えられられるため、先住民族の村落に対する電力供給に関しては、先住民族の村への電力供給の妥当性及び電力出力の妥当性は、B/D実施時に詳細に調査する必要があると考える。

表-1 インタビュー調査の結果 (1/5)

質問内容	調査カテゴリー				
	製造業	小売業・サービス業	市中心部の住民	周辺部の住民・農民	政府関連組織
1 Outline of the Respondent					
1) Occupation:					
a. Manufacturing	10	0	0	0	0
b. Hotel/Retailer	0	15	0	0	0
c. Urban Residents	0	0	25	0	0
d. Village/Agriculture	0	0	0	25	0
e. Government/School	0	0	0	0	25
f. Others	0	0	0	0	0
Total	10	15	25	25	25
2) No. of Years of Occupation:					
a. Less than 3 years	0	2	0	0	2
b. 3 years to 5 years	3	4	0	5	4
c. 5 years to 10 years	5	7	7	8	8
d. 10 years to 15 years	0	0	8	9	9
e. 15 years to 20 years	2	2	9	3	0
f. 20 years to 25 years	0	0	1	0	2
g. More than 25 years	-	-	-	-	-
Total	10	15	25	25	25
2 Use of Electricity					
1) Use of Electricity(Multiple Answers)					
a. Every day for the work	10	15	25	24	24
b. Occasionally for the work	0	0	1	4	7
c. Domestic use only	10	15	25	25	15
d. Not using	0	0	0	0	0
Total	20	30	51	53	46
2) If using electricity, how much do you use?					
a. Very heavy - more than 1500 W of appliances	2	3	2	1	19
b. Heavy - 500 to 1500W of electricity	8	11	23	21	4
c. Less than 500 W	0	1	0	3	1
Total	10	15	25	25	24

Note: Answers less than the number of respondents means there was no answer to the question, which is not shown in the table because of the lack of space.

表-1 インタビュー調査の結果 (2/5)

質問内容	調査カテゴリー	製造業	小売業・サービス業	市中心部の住民	周辺部の住民・農民	政府関連組織
3) Do you think electricity is sufficiently supplied?						
a. Yes		0	0	0	0	0
b. No		10	15	25	25	25
	Total	10	15	25	25	25
4) If not, why?(Multiple Answers)						
a. There is no public supply system		10	15	25	25	25
b. Frequent black-out		10	14	25	25	22
c. My own generator is too small		10	3	0	0	18
d. Private electricity suppliers cannot increase the capacity		10	15	25	25	9
e. Other reasons		10	12	21	16	3
i. Insufficient supply		1	7	9	9	1
ii. Unreliable supply		7	5	4	6	-
iii. Low voltage		-	-	7	1	-
iv. No electricity now		-	-	1	-	-
v. My generator is too small		2	-	-	-	2
Sub-total for "e. Other reasons"		10	12	21	16	3
	Total	50	59	96	91	77
5) If you use electricity at present, do you think						
a. The electricity charge at present is expensive		9	15	24	23	25
b. The electricity charge is appropriate		1	0	1	2	0
c. The electricity charge is cheap		0	0	0	0	0
d. I do not know if it was expensive		0	0	0	1	0
	Total	10	15	25	25	25
6) What is your opinion on the electricity charge per month?						
a. I can pay if it was round 200 Real/kWh or less than 1 % of my monthly income		0	0	0	1	3
b. I can pay if it was up to 300 Real/kWh or less than 2 % of my monthly income		0	0	0	0	5
c. I can pay up to 400 Real/kWh or less than 3 % of my monthly income		0	0	1	0	3

Note: Answers less than the number of respondents means there was no answer to the question, which is not shown in the table because of the lack of space.

表-1 インタビュー調査の結果 (3/5)

質問内容	調査カテゴリー	製造業	小売業・サービス業	市中心部の住民	周辺部の住民・農民	政府関連組織
d. I can pay up to 500 Real/kWh or less than 4 % of my monthly income		10	15	24	24	14
e. I am not interested		0	0	0	0	0
	Total	10	15	25	25	25
7) What is your present monthly income level?						
a. More than Riel 2,000,000/month		0	0	0	2	0
b. Riel 2,000,000 - 1,000,000/month		2	3	0	0	3
c. Riel 1,000,000 - 400,000/month		3	1	2	0	10
d. Riel 400,000 - 200,000/month		5	7	11	1	7
e. Less than Riel 200,000/month		0	4	11	22	5
	Total	10	15	24	25	25
3 Future Supply of Electricity						
1) Do you think electricity supply should be increased?(Multiple Answers)						
a. Yes for the future expansion of my business		10	15	25	25	24
b. Yes for more business in the night		10	15	24	25	24
c. Yes for more studying after school		7	11	21	23	25
d. Yes for my electric appliances at home		10	14	25	23	24
e. Not necessary		0	0	0	0	0
	Total	37	55	95	96	97
2) How should electricity supply be increased?(Multiple Answers)						
a. Public supply should be considered		10	11	15	21	25
b. Private supply is enough		0	0	0	2	0
c. I will purchase generator for my own business		0	0	0	1	0
d. Other reasons		7	13	19	16	2
i. Avoid low voltage		-	-	1	1	-
ii. 24 hour services should be considered		2	5	8	7	-
iii. Avoid insufficient supply		4	8	6	7	2
iv. Make sure of reliable and stable supply		1	-	3	1	-
v. No electricity now		-	-	1	-	-
Sub-total for "d. Other reasons"		7	13	19	16	2
	Total	17	24	34	40	27

Note: Answers less than the number of respondents means there was no answer to the question, which is not shown in the table because of the lack of space.

表-1 インタビュー調査の結果 (4/5)

質問内容	調査カテゴリー				
	製造業	小売業・サービス業	市中心部の住民	周辺部の住民・農民	政府関連組織
3) If electricity supply was increased, what would be the major benefit?(Multiple Answers)					
a. Business in general should expand	10	15	23	23	25
b. Manufacturing industry will be promoted	10	0	4	1	25
c. Evening activities would become expanded	10	11	14	6	25
d. Studying in the evening will become possible	10	10	18	20	25
e. Other reasons:	0	8	11	12	3
i. Business increase	-	6	6	4	1
ii. 24 hour supply is realized	-	1	-	4	-
iii. Business diversification becomes possible	-	1	-	-	2
iv. Study in the night become possible	-	-	2	2	-
v. Living standard will be improved	-	-	3	2	-
Sub-total for "e. Other reasons"	0	8	11	12	3
Total	40	44	70	62	125
4) If electricity supply was increased, what would be the major problems?					
a. People will stay up late in the night	0	0	0	1	3
b. Thriving business increase income of young people who hang around on the night clubs	0	1	1	0	5
c. Electricity line causes degradation of landscape	0	0	0	0	1
d. Construction of power house will cause degradation of landscape, which is important for tourism	0	0	0	0	1
e. A number of houses may have to be affected because of the construction works	0	0	0	0	1
f. Others	10	8	5	0	2
i. Continuity of sufficient supply	8	7	5	-	2
ii. No impact to tourism	2	1	-	-	-
Sub-total for "f.Others"	10	8	5	0	2
g. No answer	0	6	19	24	12
Total	10	15	35	25	29

Note: Answers less than the number of respondents means there was no answer to the question, which is not shown in the table because of the lack of space.

表-1 インタビュー調査の結果 (5/5)

質問内容	調査カテゴリー	製造業	小売業・サービス業	市中心部の住民	周辺部の住民・農民	政府関連組織
5) In general, if electricity supply was increased,						
a. There will be more benefit		10	15	24	25	25
b. There will not be any benefit		0	0	0	0	0
c. Nothing will change		0	0	0	0	0
d. There will be more problems		0	0	0	0	0
e. No Answer		0	0	1	0	0
Total		10	15	25	25	25
6) If electricity supply was increased,						
a. Electricity charge should be the same as it is now		0	0	1	0	0
b. Electricity charge should be cheaper than it is now		10	15	24	24	25
c. I am not interested/No Answer		0	0	0	1	0
Total		10	15	25	25	25

Note: Answers less than the number of respondents means there was no answer to the question, which is not shown in the table because of the lack of space.

表-2 インタビュー調査各項目の分析 (1/3)

質問内容	調査カテゴリー					合計	%	
	製造業	小売業・サービス業	市中心部の住民	周辺部の住民・農民	政府関連組織			
1 Outline of the Respondent								
1) No. of Years of Occupation:								
a. Less than 3 years	0	2	0	0	2	4	4.0	
b. 3 years to 5 years	3	4	0	5	4	16	16.0	
c. 5 years to 10 years	5	7	7	8	8	35	35.0	61%
d. 10 years to 15 years	0	0	8	9	9	26	26.0	
e. 15 years to 20 years	2	2	9	3	0	16	16.0	
f. 20 years to 25 years	0	0	1	0	2	3	3.0	
g. More than 25 years	-	-	-	-	-	0	0.0	
Total	10	15	25	25	25	100	100	32%
2 Use of Electricity								
1) Use of Electricity(Multiple Answers)								
a. Every day for the work	10	15	25	24	24	98	98.0	High Demand on Electricity
b. Occasionally for the work	0	0	1	4	7	12	12.0	
c. Domestic use only	10	15	25	25	15	90	90.0	
d. Not using	0	0	0	0	0	0	0.0	
2) If using electricity, how much do you use?								
a. Very heavy - more than 1500 W of appliances	2	3	2	1	19	27	27.0	94% of Heavy Use
b. Heavy - 500 to 1500W of electricity	8	11	23	21	4	67	67.0	
c. Less than 500 W	0	1	0	3	1	5	5.0	
3) Do you think electricity is sufficiently supplied?								
a. Yes	0	0	0	0	0	0	0.0	
b. No	10	15	25	25	25	100	100.0	
4) If not, why?(Multiple Answers)								
a. There is no public supply system	10	15	25	25	25	100	100.0	High Demand on Electricity
b. Frequent black-out	10	14	25	25	22	96	96.0	
c. My own generator is too small	10	3	0	0	18	31	31.0	
d. Private electricity suppliers cannot increase the capacity	10	15	25	25	9	84	84.0	
e. Other reasons	10	12	21	16	3	62	62.0	High Expectations on Electricity Supply
i. Insufficient supply	1	7	9	9	1	27	43.5	
ii. Unreliable supply	7	5	4	6	-	22	35.5	
iii. Low voltage	-	-	7	1	-	8	12.9	
iv. No electricity now	-	-	1	-	-	1	1.6	
v. My generator is too small	2	-	-	-	2	4	6.5	
Total for "e. Other reasons"	10	12	21	16	3	62	100.0	
5) If you use electricity at present, do you think								
a. The electricity charge at present is expensive	9	15	24	23	25	96	96.0	High Demand on Low Price Electricity
b. The electricity charge is appropriate	1	0	1	2	0	4	4.0	
c. The electricity charge is cheap	0	0	0	0	0	0	0.0	
d. I do not know if it was expensive	0	0	0	1	0	1	1.0	
6) What is your opinion on the electricity charge per month?								
a. I can pay if it was round 200 Real/kWh or less than 1 % of my monthly income	0	0	0	1	3	4	4.0	

表-2 インタビュー調査各項目の分析 (2/3)

質問内容	調査カテゴリー					合計	%	
	製造業	小売業・サービス業	市中心部の住民	周辺部の住民・農民	政府関連組織			
b. I can pay if it was up to 300 Real/kWh or less than 2 % of my monthly income	0	0	0	0	5	5	5.0	High Demand on Low Price Electricity
c. I can pay up to 400 Real/kWh or less than 3 % of my monthly income	0	0	1	0	3	4	4.0	
d. I can pay up to 500 Real/kWh or less than 4 % of my monthly income	10	15	24	24	14	87	87.0	
e. I am not interested	0	0	0	0	0	0	0.0	
7) What is your present monthly income level?								
a. More than Riel 2,000,000/month	0	0	0	2	0	2	2.0	Low Income Group
b. Riel 2,000,000 - 1,000,000/month	2	3	0	0	3	8	8.0	
c. Riel 1,000,000 - 400,000/month	3	1	2	0	10	16	16.0	
d. Riel 400,000 - 200,000/month	5	7	11	1	7	31	31.0	
e. Less than Riel 200,000/month	0	4	11	22	5	42	42.0	
3 Future Supply of Electricity								
1) Do you think electricity supply should be increased?(Multiple Answers)								High Demand on Electricity
a. Yes for the future expansion of my business	10	15	25	25	24	99	99.0	
b. Yes for more business in the night	10	15	24	25	24	98	98.0	
c. Yes for more studying after school	7	11	21	23	25	87	87.0	
d. Yes for my electric appliances at home	10	14	25	23	24	96	96.0	
e. Not necessary	0	0	0	0	0	0	0.0	Demand on Public Supply
2) How should electricity supply be increased?(Multiple Answers)								
a. Public supply should be considered	10	11	15	21	25	82	82.0	
b. Private supply is enough	0	0	0	2	0	2	2.0	
c. I will purchase generator for my own business	0	0	0	1	0	1	1.0	
d. Other reasons	7	13	19	16	2	57	57.0	Demand on Stable Electricity Supply
i. Avoid low voltage	-	-	1	1	-	2	3.5	
ii. 24 hour services should be considered	2	5	8	7	-	22	38.6	
iii. Avoid insufficient supply	4	8	6	7	2	27	47.4	
iv. Make sure of reliable and stable supply	1	-	3	1	-	5	8.8	
v. No electricity now	-	-	1	-	-	1	1.8	
Total for "d. Other reasons"	7	13	19	16	2	57	100.0	High Expectations on Electricity Supply
3) If electricity supply was increased, what would be the major benefit?(Multiple Answers)								
a. Business in general should expand	10	15	23	23	25	96	96.0	
b. Manufacturing industry will be promoted	10	0	4	1	25	40	40.0	
c. Evening activities would become expanded	10	11	14	6	25	66	66.0	
d. Studying in the evening will become possible	10	10	18	20	25	83	83.0	
e. Other reasons:	0	8	11	12	3	34	34.0	High Expectations on Electricity Supply
i. Business increase	-	6	6	4	1	17	50.0	
ii. 24 hour supply is realized	-	1	-	4	-	5	14.7	
iii. Business diversification becomes possible	-	1	-	-	2	3	8.8	
iv. Study in the night become possible	-	-	2	2	-	4	11.8	
v. Living standard will be improved	-	-	3	2	-	5	14.7	
Sub-total for "e. Other reasons"	0	8	11	12	3	34	100.0	

表-2 インタビュー調査各項目の分析 (3/3)

質問内容	調査カテゴリー					合計	%	
	製造業	小売業・サービス業	市中心部の住民	周辺部の住民・農民	政府関連組織			
4) If electricity supply was increased, what would be the major problems?								
a. People will stay up late in the night	0	0	0	1	3	4	4.0	
b. Thriving business increase income of young people who hang around on the night clubs	0	1	1	0	5	7	7.0	
c. Electricity line causes degradation of landscape	0	0	0	0	1	1	1.0	
d. Construction of power house will cause degradation of landscape, which is important for tourism	0	0	0	0	1	1	1.0	
e. A number of houses may have to be affected because of the construction works	0	0	0	0	1	1	1.0	
f. Others	10	8	5	0	2	25	25.0	
i. Continuity of sufficient supply	8	7	5	-	2	22	88.0	
ii. No impact to tourism	2	1	-	-	-	3	12.0	
Sub-total for "f.Others"	10	8	5	0	2	25	100.0	
g. No answer	0	6	19	24	12	61	61.0	Lack of Experiences on Disadvantage of the Use of Electricity
5) In general, if electricity supply was increased,								
a. There will be more benefit	10	15	24	25	25	99	99.0	Benefit of the Foreseeable Future
b. There will not be any benefit	0	0	0	0	0	0	0.0	
c. Nothing will change	0	0	0	0	0	0	0.0	
d. There will be more problems	0	0	0	0	0	0	0.0	
e. No Answer	0	0	1	0	0	1	1.0	
6) If electricity supply was increased,								
a. Electricity charge should be the same as it is now	0	0	1	0	0	1	1.0	
b. Electricity charge should be cheaper than it is now	10	15	24	24	25	98	98.0	Demand on Low Cost of Electricity
c. I am not interested/No Answer	0	0	0	1	0	1	1.0	

参考資料 電気料金の設定

- 1) センモノロム市の人口：8,888人
- 2) センモノロム市の世帯数：1777世帯(1戸あたり5人と仮定)
- 3) センモノロム市の50%がブノム族の少数民族出身で低所得者層を構成
- 4) インタビュー調査の結果から世帯数を割り出すと、

収入区分 ¹⁾	人口の割合	世帯数
a. 500ドル以上	2	18
b. 500ドル前後	8	71
c. 250ドル前後	16	142
d. 100ドル前後	31	275
e. 50ドル前後	42	373
f. 最低所得者層	-	897
		1777

注： 1) a-f は、インタビュー調査の結果をもとに、電気を使用する家庭の数を仮定した。

- 5) 現地聞き取り調査から、少数民族の家庭は2,000リエルが支払い限度である。一方、現在電気を使用中の商店等は、40ドルぐらいまでの電気料金を支払っている。
- 6) 今後の電気料金は月収の4%ぐらいが望ましいというインタビュー調査の結果を考慮する。
- 7) 少数民族の家庭は最大で3kwh/月の使用量である。1kWhあたり650リエルとすれば、1ヶ月2000リエルほどになるので、この額をFlat Rateで徴収すると仮定する。

上記の条件を当てはめると、

収入区分 ¹⁾	人口の割合 ³⁾ (%)	世帯数	1戸あたりの 1ヶ月の 電気料金	1ヶ月あたり の電力収入
a. 500ドル以上 ²⁾	2	18	40.0	710.80
b. 500ドル前後	8	71	20.0	1,421.60
c. 250ドル前後	16	142	10.0	1,421.60
d. 100ドル前後	31	275	4.0	1,101.74
e. 50ドル前後	42	373	2.0	746.34
f. 最低所得者層	-	897	0.5	448.50
		1,777	-	5,850.58

注： 1) a-f は、インタビュー調査の結果をもとに、電気を使用する家庭の数を仮定した。

2) 収入を100ドル/月と仮定した。

3) インタビュー調査をもとにした、電気を積極的に利用出来る層の人口比である。

となり、本件プロジェクトにおける電力収入は、恐らく最低でも約5,850ドル/月程度になると見込まれる。

添付資料 3-1

初期環境影響評価

オモレン（O'Moleng）サイト （流れ込み式）

添付資料 3-1 モントレキ州小水力地方電化計画 環境パラメーターのチェックリスト
 IEE Checklist of Environmental Parameters for the Micro-hydropower Project for Rural Electrification of Mondul Kiri Province

a. O'moleng Site(1/7)

環境資源及び価値に与える項目 Actions Affecting Environmental Resources and Values (A)	環境に対する損害 Damages to Environment (B)	フィージブルな防御対策の勧告 Recommended Feasible Protection Measures (C)	Negative impact		Positive impact		その他の情報源 Supplemental Information Sources (E) Part B/ Part B/	
			初期環境調査(IEE) (D)					
			通常の影響 No tSignifi- cant D1	重大な影響(Significant Effect) 小(small) D 2	中(Mode- rate) D3	大(Major) D4		
A. プロジェクトが位置する所以の環境問題 A. Environmental Problems Due to Project Location								
1. 住民移転 Resettlement	発生しない	-						
2. 貴重な生態系への侵害 Encroachment into precious- us ecology	乾季の河川水量が一時的になくなる	慎重な計画及び対策要		○				
3. 歴史的/文化的価値の侵害 Encroachment on historical /cultural values	特になし	-						
4. 流域内の崩壊土砂流失及び堆積 Watershed erosion & silt runoff and sedimentation	流れ込み式堰の耐用年数減	維持管理計画の徹底		○				
5. 水運航行の障害 Impairment of navigation	特になし	-						
6. 地下水への影響 Effects on groundwater hydrology	特になし	-						
7. 貴重な魚類の移動 Migrating valuable fish species	特になし	-						
8. 鉱物資源の水没 Inundation of mineral resources	特になし	-						
9. その他の水没による損失/悪影響 Other inundation losses or adverse effects	特になし	-						
10. 観光資源に与える影響 Impacts imposed on the tourism potential area	滝の水が減少または旱魃期には 流水が一時的になくなる恐れが ある	水力発電サイトを積極的に観光 利用する		○ ◎				

添付資料 3-1 モンツレキ州小水力地方電化計画 環境パラメーターのチェックリスト
 IEE Checklist of Environmental Parameters for the Micro-hydropower Project for Rural Electrification of Mondul Kiri Province

a. O'moleng Site(2/7)

環境資源及び価値に与える項目 Actions Affecting Environmental Resources and Values (A)	環境に対する損害 Damages to Environment (B)	フィージブルな防御対策の勧告 Recommended Feasible Protection Measures (C)	Negative impact		Positive impact		その他の情報源 Supplemental Information Sources(E) Part B/ Part B/	
			初期環境調査(IEE) (D)					
			通常の影響 No tSignifi- cant D1	小 <small>(small)</small> D 2	中(Mode- rate) D3	大(Major) D4		
B.設計に関連した環境問題 B.Environmental Problems Related to Design								
1.道路の崩壊 Road erosion	特になし	-						
2.流れ込み式堰の湛水準備工事 Reservoir site preparation	特になし	-						
3.水利権紛争 Water rights conflicts	特になし	-						
4.魚スクリーンの存在 Fish screens	特になし	-						
5.河川形状の変更 Changes of River Morphology	流れ込み式堰と発電所を造成する	景観デザインを取り入れる		○				
6.河川沿いの地形や植生の変更 Changes of riverside morphology and vegetation	水路または水圧鉄管を敷設	水路には景観デザインを取り入れる 管路は埋設して現況復旧する		○				
7.送電線の建設が必要となる Transmission line is constructed	植相の部分的伐採が必要となる	送電線の安全性を確保する必要がある		○				
8.住民参加と合意形成を基にした設計計画を考慮する Participatory process for design works	地元住民の参加意識の向上	調査期間を通じて公聴会などで 住民の総意を計画に取り入れる				◎		

添付資料 3-1 モンドルキリ州小水力地方電化計画 環境パラメーターのチェックリスト
 IEE Checklist of Environmental Parameters for the Micro-hydropower Project for Rural Electrification of Mondul Kiri Province

a. O'moleng Site(3/7)

環境資源及び価値に与える項目 Actions Affecting Environmental Resources and Values (A)	環境に対する損害 Damages to Environment (B)	フィージブルな防御対策の勧告 Recommended Feasible Protection Measures (C)	Negative impact				Positive impact		その他の情報源 Supplemental Information Sources(E) Part B/ Part B/	
			初期環境調査(IEE) (D)							
			通常の影響 Not Significant D1	小(Small) D2	中(Moderate) D3	大(Major) D4				
C.建設中の環境問題 C.Environmental Problems Associated with Construction Stage										
1.土砂の崩壊/泥流の発生 Soil erosion/silt runoff	水質汚濁が生ずる	個々の建設計画とモニタリングを的確に実施する	○							
2.その他の建設工事による侵害 Other construction hazard										
(a)労働者・住民の安全 safety of workers and residents	外部からの労務者投入	個々の建設計画とモニタリングを的確に実施する	○							
(b)建設現場キャンプの下水設備 sanitation at worker's camp	地元の形式による垂れ流し	同上	○							
(c)水に起因する疾患 water-oriented diseases	溜まり水の増加とマラリア蚊の増大	同上	○							
(d)埃/臭い/火災/騒音/振動 dust/odors/fires/noise/vibrations	建設工事機会の稼働	同上	○							
(e)採石場(発破/運搬) quarrying hazard(blasting/hauling)	特にナシ	同上	○							
(f)環境的美観 environmental aesthetics	工事中の観光資源に与える影響	同上	○							
3.建設工事のモニタリング Construction monitoring	建設業者の無知による環境への影響	十分な建設工事のモニタリングを的確に実施する	○							
4.住民の雇用機会拡大 Expansion of employment opportunities	労働収入の増大	建設業者に地元の住民を雇用するよう義務付ける					◎			
5.建設工事中は滝の観光利用が阻害される。 Disruption of the tourism with waterfall during the construction period.	観光客数の減少	住民及び観光客の理解を求め観光スポットを最大限に開放するよう努力する	○							

添付資料 3-1 モンブレイ州小水力地方電化計画 環境パラメーターのチェックリスト
 IEE Checklist of Environmental Parameters for the Micro-hydropower Project for Rural Electrification of Mondul Kiri Province

a. O'moleng Site(4/7)

環境資源及び価値に与える項目 Actions Affecting Environmental Resources and Values (A)	環境に対する損害 Damages to Environment (B)	フィージブルな防御対策の勧告 Recommended Feasible Protection Measures (C)	Negative impact				Positive impact		その他の情報源 Supplemental Information Sources(E) Part B/ Part B/	
			初期環境調査(IEE) (D)							
			通常の影響 Not Significant D1	小(Small) D2	中(Moderate) D3	大(Major) D4				
D.維持管理に関連した環境問題 D.Environmental Problems Relating to Project Maintenance and Operations										
1. 下流の流況変化 Downstream flow variations	流れ込み式堰と発電所間の 河川流量の減少	影響を最小限にするようモニタリングを講ずる	○							
2. 下流の漁場の減少 Depreciation of downstream inundation fisheries	特になし	-								
3. 下流域の土壌浸食 Downstream erosion	特になし	-								
4. 流れ込み式堰マネージメントの欠落 Lack of Run-of-river management	観光利用目的の阻害	十分な流れ込み式堰マネージメント対策を講ずる	○							
5. 富栄養化(水草) Eutrophication(aquatic weeds)	蒸発の促進や発電障害の発生	自然現象の注意深い観察を実施する	○							
6. 下流域の水質 Downstream water quality	特になし	-								
7. 昆虫類による疾患 Insect vector disease hazard	地域の健康問題増加	慎重なモニタリングを実施	○							
8. 河口・海洋漁業への影響 Estuarine and marine fisheries impacts	特になし	-								
9. 堰堤の安定 Headwork stability	流れ込み式堰の地元住民による漁撈利用	流れ込み式堰の効果的な利用計画策定	○ ◎							
10. 維持管理モニタリング Operation monitoring	維持管理組織の活動が効果的な維持管理を左右する	維持管理組織の運営に欠かさないモニタリング計画の策定	○							

添付資料 3-1 モンブレイ州小水力地方電化計画 環境パラメーターのチェックリスト
 IEE Checklist of Environmental Parameters for the Micro-hydropower Project for Rural Electrification of Mondul Kiri Province

a. O'moleng Site(5/7)

環境資源及び価値に与える項目 Actions Affecting Environmental Resources and Values (A)	環境に対する損害 Damages to Environment (B)	フィージブルな防御対策の勧告 Recommended Feasible Protection Measures (C)	初期環境調査(IEE) (D)				その他の情報源 Supplemental Information Sources(E)	
			Negative impact		Positive impact		Part B/	Part B/
			通常の影響 Not Significant D1	重大な影響(Significant Effect) 小(Small) D2	中(Moderate) D3	大(Major) D4		
E.潜在的環境強化対策 E.Potential Environmental Enhancement Measures								
1.流れ込み式堰漁業の強化 Run-of-river fishery enhancement	-	-						
2.農業用利用水深 Drawdown agriculture	-	-						
3.下流域社会社会への給水 Downstream community water supply	-	-						
4.下流域の農業 Downstream agriculture	-	-						
5.森林/野生動物保全 Forestry/wildlife reserves	森林資源の損失	CO2損失補填を実施するか植林計画を策定する	○					
6.レクリエーション Recreation	地域社会生活や観光産業の改良	流れ込み式堰の多目的利用計画を策定する	◎					

添付資料 3-1 モンディレキ州小水力地方電化計画 環境パラメーターのチェックリスト
 IEE Checklist of Environmental Parameters for the Micro-hydropower Project for Rural Electrification of Mondul Kiri Province

a. O'moleng Site(6/7)

環境資源及び価値に与える項目 Actions Affecting Environmental Resources and Values (A)	環境に対する損害 Damages to Environment (B)	フィージブルな防御対策の勧告 Recommended Feasible Protection Measures (C)	Negative impact				Positive impact	
			初期環境調査(IEE) (D)				その他の情報源 Supplemental Information Sources(E) Part B/ Part B/	
			通常の影響 No tSignifi- cant D1	重大な影響(Significant Effect) 小(small) D2	中(Mode- rate) D3	大(Major) D4		
F.水力発電計画のその他の考察 F. Additional Consideration for Hydropower Projects								
1. 多目的管理の必要性 Multipurpose management needs	計画全体の便益を最適化	総合的な多目的管理計画を策定	◎					
2. 地方電化 Rural electrification	貧困家庭生活の改善	必要性に沿った送配電計画を策定				◎		
3. 送電線 Transmission lines	森林資源の損失	CO2損失補填を実施するか植林計画を策定する	○					
(a) 貴重な生態系への侵害 Encroachment on precious ecology	-	-	○					
(b) 野生動物移動の障害 Impairment of wildlife movement	-	-						
c) 環境への美的侵害 Impairment of environmental aesthetics	景観の変容が生ずる	軽微な景観の変容であるため特に対策を考慮する必要はない	○					
(d) 建設中の土砂崩壊 Soil erosion from construction and areas left exposed	泥土の堆積が生ずる	建設工事モニタリングの徹底	○					

添付資料 3-1 モンドルキリ州小水力地方電化計画 環境パラメーターのチェックリスト
 IEE Checklist of Environmental Parameters for the Micro-hydropower Project for Rural Electrification of Mondul Kiri Province

a. O'moleng Site(7/7)

環境資源及び価値に与える項目 Actions Affecting Environmental Resources and Values (A)	環境に対する損害 Damages to Environment (B)	フィージブルな防御対策の勧告 Recommended Feasible Protection Measures (C)	Negative impact				Positive impact		その他の情報源 Supplemental Information Sources(E) Part B/ Part B/	
			初期環境調査(IEE) (D)							
			通常の影響 No tSignifi- cant D1	小 <small>(small)</small> D2	中(Mode- rate) D3	大(Major) D4				
G. クリティカルなレビュー規準 G.Critical Review Criteria										
1. 代替えない自然資源 Loss in irreplaceable natural resources and values	特になし	-								
2. 短期的利益の為に資源を加速的に利用する Accelerated use of resources for short-term-gains	特になし	-								
3. 野生種の危機 Endangering of species	特になし	-								
4. 都会への人口集中問題 Undesirable rural-to-urban migration.	特になし	-								
5. 貧富差の増加 Increase in affluent/poor people gap	特になし	-								
6. 先住民に対する影響 Ethnic minority is affected by the project	先住民の村落への電力供給が引き金となって社会状況が急激に変化する	モンドルキリ州政府による注意深い社会開発計画の実施					◎	注意深く実施することが条件となる		
7. 住民の参加と協議 1) Participation of the local population and information dissemination	便益を得る住民への説明なしにプロジェクトを実施する	住民と協議のうえ、意見を設計、施工、維持管理方法に反映させる						2004年3月現在、実施されていない。		

Note: 1) 実施しなければ、影響はネガティブに大 (D4)となるが、実施すれば問題は生じない。

添付資料 3-2

初期環境影響評価

オロミス（O’Romis） サイト （流れ込み式）

添付資料 3-2 モンドルキリ州小水力地方電化計画 環境パラメーターのチェックリスト
 IEE Checklist of Environmental Parameters for the Micro-hydropower Project for Rural Electrification of Mondul Kiri Province

b. O'romis Site(1/7)

環境資源及び価値に与える項目 Actions Affecting Environmental Resources and Values (A)	環境に対する損害 Damages to Environment (B)	ファイジブルな防御対策の勧告 Recommended Feasible Protection Measures (C)	Negative impact		Positive impact		その他の情報源 Supplemental Information Sources (E) Part B/ Part B/	
			初期環境調査(IEE) (D)					
			通常の影響 No tSignifi- cant D1	小(small) D2	中(Mode- rate) D3	大(Major) D4		
A. プロジェクトが位置する所以の環境問題 A. Environmental Problems Due to Project Location								
1. 住民移転 Resettlement	発生しない	-						
2. 貴重な生態系への侵害 Encroachment into precious- us ecology	乾季の河川水量が一時的になくなる	慎重な計画及び対策要		○				
3. 歴史的/文化的価値の侵害 Encroachment on historical /cultural values	特になし	-						
4. 流域内の崩壊土砂流失及び堆積 Watershed erosion & silt runoff and sedimentation	流れ込み式堰の耐用年数減	維持管理計画の徹底		○				
5. 水運航行の障害 Impairment of navigation	特になし	-						
6. 地下水への影響 Effects on groundwater hydrology	特になし	-						
7. 貴重な魚類の移動 Migrating valuable fish species	特になし	-						
8. 鉱物資源の水没 Inundation of mineral resources	特になし	-						
9. その他の水没による損失/悪影響 Other inundation losses or adverse effects	特になし	-						
10. 観光資源に与える影響 Impacts imposed on the tourism potential area	滝の水が減少または旱魃期には 流水が一時的になくなる恐れが ある	水力発電サイトを積極的に観光 利用する		○ ◎				

添付資料 3-2 モンドルキリ州小水力地方電化計画 環境パラメーターのチェックリスト
 IEE Checklist of Environmental Parameters for the Micro-hydropower Project for Rural Electrification of Mondul Kiri Province

b. O'romis Site(2/7)

環境資源及び価値に与える項目 Actions Affecting Environmental Resources and Values (A)	環境に対する損害 Damages to Environment (B)	ファイジブルな防御対策の勧告 Recommended Feasible Protection Measures (C)	Negative impact		Positive impact		その他の情報源 Supplemental Infor- mation Sources(E) Part B/ Part B/	
			初期環境調査(IEE) (D)					
			通常の影響 No tSignifi- cant D1	小(small) D2	中(Mode- rate) D3	大(Major) D4		
B.設計に関連した環境問題 B.Environmental Problems Related to Design								
1.道路の崩壊 Road erosion	特になし	-						
2.流れ込み式堰の湛水準備工事 Reservoir site preparation	特になし	-						
3.水利権紛争 Water rights conflicts	特になし	-						
4.魚スクリーンの存在 Fish screens	特になし	-						
5.河川形状の変更 Changes of River Morphology	流れ込み式堰と発電所を造成する	景観デザインを取り入れる		○				
6.河川沿いの地形や植生の変更 Changes of riverside morphology and vegetation	水路または水圧鉄管を敷設	水路には景観デザインを取り入れる 管路は埋設して現況復旧する		○				
7.送電線の建設が必要となる Transmission line is constructed	植相の部分的伐採が必要となる	送電線の安全性を確保する必要がある		○				
8.住民参加と合意形成を基に した設計計画を考慮する Participatory process for design works	地元住民の参加意識の向上	調査期間を通じて公聴会などで 住民の総意を計画に取り入れる				◎		

添付資料 3-2 モンドルキリ州小水力地方電化計画 環境パラメーターのチェックリスト
 IEE Checklist of Environmental Parameters for the Micro-hydropower Project for Rural Electrification of Mondul Kiri Province

b. O'romis Site(3/7)

環境資源及び価値に与える項目 Actions Affecting Environmental Resources and Values (A)	環境に対する損害 Damages to Environment (B)	ファイジブルな防御対策の勧告 Recommended Feasible Protection Measures (C)	Negative impact				Positive impact		その他の情報源 Supplemental Information Sources(E) Part B/ Part B/	
			初期環境調査(IEE) (D)							
			通常の影響 No tSignifi- cant D1	小(small) D2	中(Mode- rate) D3	大(Major) D4				
C.建設中の環境問題 C.Environmental Problems Associated with Construction Stage										
1.土砂の崩壊/泥流の発生 Soil erosion/silt runoff	水質汚濁が生ずる	個々の建設計画とモニタリングを的確に実施する	○							
2.その他の建設工事による侵害 Other construction hazard (a)労働者 住民の安全 safety of workers and residents	外部からの労務者投入	個々の建設計画とモニタリングを的確に実施する	○							
(b)建設現場キャンプの下水設備 sanitation at worker's camp	地元の形式による垂れ流し	同上	○							
(c)水に起因する疾患 water-oriented diseases	溜まり水の増加とマラリア蚊の増大	同上	○							
(d)埃/臭い/火災/騒音/振動 dust/odors/fires/noise/vibrations	建設工事機会の稼働	同上	○							
(e)採石場(発破/運搬) quarrying hazard(blasting/hauling)	特にナシ	同上	○							
(f)環境的美観 environmental aesthetics	工事中の観光資源に与える影響	同上	○							
3.建設工事のモニタリング Construction monitoring	建設業者の無知による環境への影響	十分な建設工事のモニタリングを的確に実施する	○							
4.住民の雇用機会拡大 Expansion of employment opportunities	労働収入の増大	建設業者に地元の住民を雇用するよう義務付ける					◎			

添付資料 3-2 モンドルキリ州小水力地方電化計画 環境パラメーターのチェックリスト
 IEE Checklist of Environmental Parameters for the Micro-hydropower Project for Rural Electrification of Mondul Kiri Province

b. O'romis Site(4/7)

環境資源及び価値に与える項目 Actions Affecting Environmental Resources and Values (A)	環境に対する損害 Damages to Environment (B)	ファイジブルな防御対策の勧告 Recommended Feasible Protection Measures (C)	Negative impact		Positive impact		その他の情報源 Supplemental Information Sources(E) Part B/ Part B/	
			初期環境調査(IEE) (D)					
			通常の影響 No tSignifi- cant D1	小(small) D2	中(Mode- rate) D3	大(Major) D4		
D.維持管理に関連した環境問題 D.Environmental Problems Relating to Project Maintenance and Operations								
1.下流の流況変化 Downstream flow variations	流れ込み式堰と発電所間の 河川流量の減少	影響を最小限にするようモニタリング を講ずる	○					
2.下流の漁場の減少 Depreciation of downstream inundation fisheries	特になし	-						
3.下流域の土壌浸食 Downstream erosion	特になし	-						
4.流れ込み式堰マネーメントの欠落 Lack of Run-of-river management	観光利用目的の阻害	十分な流れ込み式堰マネーメント 対策を講ずる	○					
5.富栄養化(水草) Eutrophication(aquatic weeds)	蒸発の促進や発電障害の発生	自然現象の注意深い観察を 実施する	○					
6.下流域の水質 Downstream water quality	特になし	-						
7.昆虫類による疾患 Insect vector disease hazard	地域の健康問題増加	慎重なモニタリングを実施	○					
8.河口 海洋漁業への影響 Estuarine and marine fisheries impacts	特になし	-						
9.堰堤の安定 Headwork stability	流れ込み式堰の地元住民による 漁撈利用	流れ込み式堰の効果的な利用 計画策定	○ ◎					
10.維持管理モニタリング Operation monitoring	維持管理組織の活動が効果的な 維持管理を左右する	維持管理組織の運営に欠かせ ないモニタリング計画の策定	○					

添付資料 3-2 モンドルキリ州小水力地方電化計画 環境パラメーターのチェックリスト
 IEE Checklist of Environmental Parameters for the Micro-hydropower Project for Rural Electrification of Mondul Kiri Province

b. O'romis Site(5/7)

環境資源及び価値に与える項目 Actions Affecting Environmental Resources and Values (A)	環境に対する損害 Damages to Environment (B)	ファイジブルな防御対策の勧告 Recommended Feasible Protection Measures (C)	Negative impact		Positive impact		その他の情報源 Supplemental Information Sources(E) Part B/ Part B/	
			初期環境調査(IEE) (D)					
			通常の影響 No tSignifi- cant D1	小(small) D2	中(Mode- rate) D3	大(Major) D4		
E.潜在的環境強化対策 E.Potential Environmental Enhancement Measures								
1.流れ込み式堰漁業の強化 Run-of-river fishery enhancement	-	-						
2.農業用利用水深 Drawdown agriculture	-	-						
3.下流域社会社会への給水 Downstream community water supply	-	-						
4.下流域の農業 Downstream agriculture	-	-						
5.森林/野生動物保全 Forestry/wildlife reserves	森林資源の損失	CO2損失補填を実施するか植林計画を策定する	○					
6.レクリエーション Recreation	地域社会生活や観光産業の改良	流れ込み式堰の多目的利用計画を策定する	◎					

添付資料 3-2 モンドルキリ州小水力地方電化計画 環境パラメーターのチェックリスト
 IEE Checklist of Environmental Parameters for the Micro-hydropower Project for Rural Electrification of Mondul Kiri Province

b. O'romis Site(6/7)

環境資源及び価値に与える項目 Actions Affecting Environmental Resources and Values (A)	環境に対する損害 Damages to Environment (B)	ファイジブルな防御対策の勧告 Recommended Feasible Protection Measures (C)	Negative impact		Positive impact		その他の情報源 Supplemental Information Sources(E) Part B/ Part B/	
			初期環境調査(IEE) (D)					
			通常の影響 No tSignifi- cant D1	小(small) D2	中(Mode- rate) D3	大(Major) D4		

F. 水力発電計画のその他の考察
 F. Additional Consideration for Hydropower Projects

1. 多目的管理の必要性 Multipurpose management needs	計画全体の便益を最適化	総合的な多目的管理計画を策定	◎					
2. 地方電化 Rural electrification	貧困家庭生活の改善	必要性に沿った送配電計画を策定				◎		
3. 送電線 Transmission lines	森林資源の損失	CO2損失補填を実施するか植林計画を策定する	○					
(a) 貴重な生態系への侵害 Encroachment on precious ecology	-	-	○					
(b) 野生動物移動の障害 Impairment of wildlife movement	-	-						
c) 環境への美的侵害 Impairment of environmental aesthetics	景観の変容が生ずる	軽微な景観の変容であるため特に対策を考慮する必要はない	○					
(d) 建設中の土砂崩壊 Soil erosion from construction and areas left exposed	泥土の堆積が生ずる	建設工事モニタリングの徹底	○					

添付資料 3-2 モンドルキリ州小水力地方電化計画 環境パラメーターのチェックリスト
 IEE Checklist of Environmental Parameters for the Micro-hydropower Project for Rural Electrification of Mondul Kiri Province

b. O'romis Site(7/7)

環境資源及び価値に与える項目 Actions Affecting Environmental Resources and Values (A)	環境に対する損害 Damages to Environment (B)	ファイジブルな防御対策の勧告 Recommended Feasible Protection Measures (C)	Negative impact		Positive impact		その他の情報源 Supplemental Information Sources(E) Part B/ Part B/	
			初期環境調査(IEE) (D)					
			通常の影響 No tSignifi- cant D1	小(small) D2	中(Mode- rate) D3	大(Major) D4		
G. クリティカルなレビュー規準 G.Critical Review Criteria								
1. 代替のない自然資源 Loss in irreplaceable natural resources and values	特になし	-						
2. 短期的利益の為の資源の加速的利用 Accelerated use of resources for short-term-gains	特になし	-						
3. 野生種の危機 Endangering of species	特になし	-						
4. 都会へ集中問題 Undesirable rural-to-urban migration.	特になし	-						
5. 貧富差の増加 Increase in affluent/poor people gap	特になし	-						
6. 先住民族に対する影響 Ethnic minrity is affected by the project	先住民族の村落への電力供給が引き金となって社会状況が急激に変化する	モンドルキリ州政府による注意深い社会開発計画の実施				◎	注意深く実施することが条件となる	
7. 住民の参加と協議 1) Participation of the local population and information dissemination	便益を得る住民への説明なしにプロジェクトを実施する	住民と協議のうえ、意見を設計、施工、維持管理方法に反映させる					2004年3月現在、実施されていない。	

Note: 1) 実施しなければ、影響はネガティブに大 (D4)となるが、実施すれば問題は生じない。

添付資料 3-3

初期環境影響評価

**プレックダクデアー（Prek Dakdeur） サイト
（流れ込み式）**

添付資料 3-3 モンドルキリ州小水力地方電化計画 環境パラメーターのチェックリスト

IEE Checklist of Environmental Parameters for the Micro-hydropower Project for Rural Electrification of Mondul Kiri Povince

c. Prek Dakdeur Site(1/7)

環境資源及び価値に与える項目 Actions Affecting Environmental Resources and Values (A)	環境に対する損害 Damages to Environment (B)	フイージブルな防御対策の勧告 Recommended Feasible Protection Measures (C)	Negative impact				Positive impact					
			初期環境調査(IEE) (D)								その他の情報源 Supplemental Information Sources (E)	
			通常の影響		重大な影響(Significant Effect)							
No tSignifi- cant D1	小(small) D2	中(Mode- rate) D3	大(Major) D4					Part B/	Part B/			
A. プロジェクトが位置する所以の環境問題 A. Environmental Problems Due to Project Location												
1. 住民移転 Resettlement	発生しない	-										
2. 貴重な生態系への侵害 Encroachment into precious ecology	乾季の河川水量が一時的になくなる	慎重な計画及び対策要		○								
3. 歴史的/文化的価値の侵害 Encroachment on historical/cultural values	特になし	-										
4. 流域内の崩壊土砂流失及び堆積 Watershed erosion & silt runoff and sedimentation	流れ込み式堰の耐用年数減	維持管理計画の徹底		○								
5. 水運航行の障害 Impairment of navigation	特になし	-										
6. 地下水への影響 Effects on groundwater hydrology	特になし	-										
7. 貴重な魚類の移動 Migrating valuable fish species	特になし	-										
8. 鉱物資源の水没 Inundation of mineral resources	特になし	-										
9. その他の水没による損失/悪影響 Other inundation losses or adverse effects	特になし	-										
10. 観光資源に与える影響 Impacts imposed on the tourism potential area	滝の水が減少または旱魃期には流水が一時的になくなる恐れがある	水力発電サイトを積極的に観光利用する		○ ◎								

添付資料 3-3 モンドレキ州小水力地方電化計画 環境パラメーターのチェックリスト
 IEE Checklist of Environmental Parameters for the Micro-hydropower Project for Rural Electrification of Mondul Kiri Province

c. Prek Dakdeur Site(2/7)

環境資源及び価値に与える項目 Actions Affecting Environmental Resources and Values (A)	環境に対する損害 Damages to Environment (B)	フイージブルな防御対策の勧告 Recommended Feasible Protection Measures (C)	Negative impact				Positive impact					
			初期環境調査(IEE) (D)								その他の情報源 Supplemental Information Sources(E)	
			通常の影響		重大な影響(Significant Effect)							
No tSignifi- cant D1	小(small) D2	中(Mode- rate) D3	大(Major) D4	Part B/		Part B/						
B.設計に関連した環境問題 B.Environmental Problems Related to Design												
1.道路の崩壊 Road erosion	特になし	-										
2.流れ込み式堰の湛水準備工事 Reservoir site preparation	特になし	-										
3.水利権紛争 Water rights conflicts	特になし	-										
4.魚スクリーンが存在 Fish screens	特になし	-										
5.河川形状の変更 Changes of River Morphology	流れ込み式堰と発電所を造成する	景観デザインを取り入れる		○								
6.河川沿いの地形や植生の変更 Changes of riverside morphology and vegetation	水路または水圧鉄管を敷設	水路には景観デザインを取り入れる 管路は埋設して現況復旧する		○								
7.送電線の建設が必要となる Transmission line is constructed	植相の部分的伐採が必要となる	送電線の安全性を確保する必要がある		○								
8.住民参加と合意形成を基にした設計計画を考慮する Participatory process for design works	地元住民の参加意識の向上	調査期間を通じて公聴会などで住民の総意を計画に取り入れる					◎					

添付資料 3-3 モンドレキ州小水力地方電化計画 環境パラメーターのチェックリスト
 IEE Checklist of Environmental Parameters for the Micro-hydropower Project for Rural Electrification of Mondul Kiri Province

c. Prek Dakdeur Site(3/7)

環境資源及び価値に与える項目 Actions Affecting Environmental Resources and Values (A)	環境に対する損害 Damages to Environment (B)	フィージブルな防御対策の勧告 Recommended Feasible Protection Measures (C)	Negative impact		Positive impact		その他の情報源 Supplemental Information Sources(E) Part B/ Part B/			
			初期環境調査(IEE) (D)							
			通常の影響		重大な影響(Significant Effect)					
			No tSignifi- cant D1	小(small) D2	中(Mode- rate) D3	大(Major) D4				
C.建設中の環境問題 C.Environmental Problems Associated with Construction Stage										
1.土砂の崩壊/泥流の発生 Soil erosion/silt runoff	水質汚濁が生ずる	個々の建設計画とモニタリングを的確に実施する	○							
2.その他の建設工事による侵害 Other construction hazard	外部からの労務者投入	個々の建設計画とモニタリングを的確に実施する	○							
(a)労働者 住民の安全 safety of workers and residents	地元の形式による垂れ流し	同上	○							
(b)建設現場キャンプの下水設備 sanitation at worker's camp	溜まり水の増加とマラリア蚊の増大	同上	○							
(c)水に起因する疾患 water-oriented diseases	建設工事機会の稼働	同上	○							
(d)埃/臭い/火災/騒音/振動 dust/odors/fires/noise/vibrations	特にナシ	同上	○							
(e)採石場(発破/運搬) quarrying hazard(blasting/hauling)	工事中の観光資源に与える影響	同上	○							
(f)環境的美観 environmental aesthetics	建設業者の無知による環境への影響	十分な建設工事のモニタリングを的確に実施する	○							
3.建設工事のモニタリング Construction monitoring	労働収入の増大	建設業者に地元の住民を雇用するよう義務付ける				◎				
4.住民の雇用機会拡大 Expansion of employment opportunities	観光客数の減少	住民及び観光客の理解を求め観光スポットを最大限に開放するよう努力する	○							
5.建設工事中は滝の観光利用が 阻害される。 Disruption of the tourism with waterfall during the construction period.										

添付資料 3-3 モンドルキリ州小水力地方電化計画 環境パラメーターのチェックリスト
 IEE Checklist of Environmental Parameters for the Micro-hydropower Project for Rural Electrification of Mondul Kiri Province

c. Prek Dakdeur Site(4/7)

環境資源及び価値に与える項目 Actions Affecting Environmental Resources and Values (A)	環境に対する損害 Damages to Environment (B)	フイージブルな防御対策の勧告 Recommended Feasible Protection Measures (C)	Negative impact		Positive impact		その他の情報源 Supplemental Information Sources(E) Part B/ Part B/	
			初期環境調査(IEE) (D)					
			通常の影響 No tSignifi- cant D1	小(small) D 2	中(Mode- rate) D3	大(Major) D4		
D.維持管理に関連した環境問題 D.Environmental Problems Relating to Project Maintenance and Operations								
1.下流の流況変化 Downstream flow variations	流れ込み式堰と発電所間の 河川流量の減少	影響を最小限にするようモニタリング を講ずる	○					
2.下流の漁場の減少 Depreciation of downstream inundation fisheries	特になし	-						
3.下流域の土壌浸食 Downstream erosion	特になし	-						
4.流れ込み式堰マネージメントの欠落 Lack of Run-of-river management	観光利用目的の阻害	十分な流れ込み式堰マネージメント 対策を講ずる	○					
5.富栄養化(水草) Eutrophication(aquatic weeds)	蒸発の促進や発電障害の発生	自然現象の注意深い観察を 実施する	○					
6.下流域の水質 Downstream water quality	特になし	-						
7.昆虫類による疾患 Insect vector disease hazard	地域の健康問題増加	慎重なモニタリングを実施	○					
8.河口 海洋漁業への影響 Estuarine and marine fisheries impacts	特になし	-						
9.堰堤の安定 Headwork stability	流れ込み式堰の地元住民による 漁撈利用	流れ込み式堰の効果的な利用 計画策定	○ ◎					
10.維持管理モニタリング Operation monitoring	維持管理組織の活動が効果的な 維持管理を左右する	維持管理組織の運営に欠かせ ないモニタリング計画の策定	○					

添付資料 3-3 モンドリキ州小水力地方電化計画 環境パラメーターのチェックリスト
 IEE Checklist of Environmental Parameters for the Micro-hydropower Project for Rural Electrification of Mondul Kiri Province

c. Prek Dakdeur Site(5/7)

環境資源及び価値に与える項目 Actions Affecting Environmental Resources and Values (A)	環境に対する損害 Damages to Environment (B)	フィージブルな防御対策の勧告 Recommended Feasible Protection Measures (C)	Negative impact		Positive impact		その他の情報源 Supplemental Information Sources(E) Part B/ Part B/	
			初期環境調査(IEE) (D)					
			通常の影響 No tSignifi- cant D1	小(small) D2	中(Mode- rate) D3	大(Major) D4		
E.潜在的環境強化対策 E.Potential Environmental Enhancement Measures								
1.流れ込み式堰漁業の強化 Run-of-river fishery enhancement	-	-						
2.農業用利用水深 Drawdown agriculture	-	-						
3.下流域社会社会への給水 Downstream community water supply	-	-						
4.下流域の農業 Downstream agriculture	-	-						
5.森林/野生動物保全 Forestry/wildlife reserves	森林資源の損失	CO2損失補填を実施するか植林計画を策定する	○					
6.レクリエーション Recreation	地域社会生活や観光産業の改良	流れ込み式堰の多目的利用計画を策定する	◎					

添付資料 3-3 モンドルキリ州小水力地方電化計画 環境パラメーターのチェックリスト

IEE Checklist of Environmental Parameters for the Micro-hydropower Project for Rural Electrification of Mondul Kiri Province

c. Prek Dakdeur Site(6/7)

環境資源及び価値に与える項目 Actions Affecting Environmental Resources and Values (A)	環境に対する損害 Damages to Environment (B)	フイージブルな防御対策の勧告 Recommended Feasible Protection Measures (C)	Negative impact				Positive impact				その他の情報源 Supplemental Information Sources(E) Part B/ Part B/	
			初期環境調査(IEE) (D)									
			通常の影響 No tSignifi- cant D1		重大な影響(Significant Effect) 小(small) D2		中(Mode- rate) D3		大(Major) D4			

F.水力発電計画のその他の考察

F. Additional Consideration for Hydropower Projects

1.多目的管理の必要性 Multipurpose management needs	計画全体の便益を最適化	総合的な多目的管理計画を策定	◎								
2.地方電化 Rural electrification	貧困家庭生活の改善	必要性に沿った送配電計画を策定					◎				
3.送電線 Transmission lines	森林資源の損失	CO2損失補填を実施するか植林計画を策定する	○								
(a)貴重な生態系への侵害 Encroachment on precious ecology	-	-	○								
(b)野生動物移動の障害 Impairment of wildlife movement	-	-									
c)環境への美的侵害 Impairment of environmental aesthetics	景観の変容が生ずる	軽微な景観の変容であるため特に対策を考慮する必要はない	○								
(d)建設中の土砂崩壊 Soil erosion from construction and areas left exposed	泥土の堆積が生ずる	建設工事モニタリングの徹底	○								

添付資料 3-3 モンドルキリ州小水力地方電化計画 環境パラメーターのチェックリスト

IEE Checklist of Environmental Parameters for the Micro-hydropower Project for Rural Electrification of Mondul Kiri Province

c. Prek Dakdeur Site(7/7)

環境資源及び価値に与える項目 Actions Affecting Environmental Resources and Values (A)	環境に対する損害 Damages to Environment (B)	フイージブルな防御対策の勧告 Recommended Feasible Protection Measures (C)	Negative impact		Positive impact		その他の情報源 Supplemental Information Sources(E) Part B/ Part B/	
			初期環境調査(IEE) (D)					
			通常の影響 No tSignifi- cant D1	小(small) D2	中(Mode- rate) D3	大(Major) D4		
G. クリティカルなレビュー規準 G.Critical Review Criteria								
1. 代替のない自然資源 Loss in irreplaceable natural resources and values	特になし	-						
2. 短期的利益の為の資源の加速的利用 Accelerated use of resources for short-term-gains	特になし	-						
3. 野生種の危機 Endangering of species	特になし	-						
4. 都会へ集中問題 Undesirable rural-to-urban migration.	特になし	-						
5. 貧富差の増加 Increase in affluent/poor people gap	特になし	-						
6. 先住民族に対する影響 Ethnic minrity is affected by the project	先住民族の村落への電力供給が引き金となって社会状況が急激に変化する	モンドルキリ州政府による注意深い社会開発計画の実施				◎	注意深く実施することが条件となる	
7. 住民の参加と協議 1) Participation of the local population and information dissemination	便益を得る住民への説明なしにプロジェクトを実施する	住民と協議のうえ、意見を設計、施工、維持管理方法に反映させる					2004年3月現在、実施されていない。	

Note: 1) 実施しなければ、影響はネガティブに大 (D4)となるが、実施すれば問題は生じない。

添付資料 3-4

初期環境影響評価

プレックダクデアー（Prek Dakdeur） サイト （調整池式）

添付資料 3-4 モンドルキリ州小水力地方電化計画 環境パラメーターのチェックリスト

IEE Checklist of Environmental Parameters for the Micro-hydropower Project for Rural Electrification of Mondul Kiri Povince

c. Prek Dakdeur Site - Regulating Pond (1/7)

環境資源及び価値に与える項目 Actions Affecting Environmental Resources and Values (A)	環境に対する損害 Damages to Environment (B)	フィージブルな防御対策の勧告 Recommended Feasible Protection Measures (C)	Negative impact				Positive impact					
			初期環境調査(IEE) (D)								その他の情報源 Supplemental Information Sources (E)	
			通常の影響 No tSignifi- cant D1		重大な影響(Significant Effect) 小(small) D 2		中(Mode- rate) D3		大(Major) D4			
A. プロジェクトが位置する所以の環境問題 A. Environmental Problems Due to Project Location												
1. 住民移転 Resettlement	発生しない	-										
2. 貴重な生態系への侵害 Encroachment into precious ecology	乾季の河川水量が一時的になくなる	慎重な計画及び対策要		○								
3. 歴史的/文化的価値の侵害 Encroachment on historical/cultural values	特になし	-										
4. 流域内の崩壊土砂流失及び堆積 Watershed erosion & silt runoff and sedimentation	調整池と堰の耐用年数減	維持管理計画の徹底		○								
5. 水運航行の障害 Impairment of navigation	特になし	-										
6. 地下水への影響 Effects on groundwater hydrology	特になし	-										
7. 貴重な魚類の移動 Migrating valuable fish species	特になし	-										
8. 鉱物資源の水没 Inundation of mineral resources	特になし	-										
9. その他の水没による損失/悪影響 Other inundation losses or adverse effects	河川沿いの植相が軽微ながら影響を受ける	調整池を積極的に観光利用する公園を造成する		○ ◎								
10. 観光資源に与える影響 Impacts imposed on the tourism potential area	滝の水が減少または旱魃期には流水が一時的になくなる恐れが流れ込み式より少なくなる	水力発電サイトを積極的に観光利用する		○ ◎								

添付資料 3-4 モントレキ州小水力地方電化計画 環境パラメーターのチェックリスト
 IEE Checklist of Environmental Parameters for the Micro-hydropower Project for Rural Electrification of Mondul Kiri Province

c. Prek Dakdeur Site - Regulating Pond (2/7)

環境資源及び価値に与える項目 Actions Affecting Environmental Resources and Values (A)	環境に対する損害 Damages to Environment (B)	ファイジブルな防御対策の勧告 Recommended Feasible Protection Measures (C)	Negative impact				Positive impact		その他の情報源 Supplemental Information Sources(E) Part B/ Part B/	
			初期環境調査(IEE) (D)							
			通常の影響 Not Significant D1		重大な影響(Significant Effect) 小(small) D2 中(Moderate) D3 大(Major) D4					
B.設計に関連した環境問題 B.Environmental Problems Related to Design										
1.道路の崩壊 Road erosion	特になし	-								
2.調整池と堰堤の湛水準備工事 Reservoir site preparation	滝及び河川の水量に変化が生ずる	昼間の観光放流などを考慮した設計思想を取り入れる		○						
3.水利権紛争 Water rights conflicts	特になし	-								
4.魚スクリーンの存在 Fish screens	特になし	-								
5.河川形状の変更 Changes of River Morphology	調整池堰と発電所を造成する	景観デザインを取り入れる 発電施設を積極的に観光利用する		○						
6.河川沿いの地形や植生の変更 Changes of riverside morphology and vegetation	水路または水圧鉄管を敷設 工事用道路の造成が必要となる	水路には景観デザインを取り入れる 管路は埋設して現況復旧する 工事用道路は工事終了後、観光利用する 公園造成をする		○						
7.送電線の建設が必要となる Transmission line is constructed	植相の部分的伐採が必要となる	送電線の安全性を確保する必要がある		○						
8.住民参加と合意形成を基にした設計計画を考慮する Participatory process for design works	地元住民の参加意識の向上	調査期間を通じて公聴会などで住民の総意を計画に取り入れる					◎			

添付資料 3-4 モンドレキ州小水力地方電化計画 環境パラメーターのチェックリスト
 IEE Checklist of Environmental Parameters for the Micro-hydropower Project for Rural Electrification of Mondul Kiri Province

c. Prek Dakdeur Site - Regulating Pond (3/7)

環境資源及び価値に与える項目 Actions Affecting Environmental Resources and Values (A)	環境に対する損害 Damages to Environment (B)	ファイジブルな防御対策の勧告 Recommended Feasible Protection Measures (C)	Negative impact		Positive impact		その他の情報源 Supplemental Information Sources(E) Part B/ Part B/	
			初期環境調査(IEE) (D)					
			通常の影響 No tSignifi- cant D1	小(small) D 2	中(Mode- rate) D3	大(Major) D4		
C.建設中の環境問題 C.Environmental Problems Associated with Construction Stage								
1.土砂の崩壊/泥流の発生 Soil erosion/silt runoff	水質汚濁が生ずる	個々の建設計画とモニタリングを的確に実施する	○					
2.その他の建設工事による侵害 Other construction hazard								
(a)労働者 住民の安全 safety of workers and residents	外部からの労務者投入	個々の建設計画とモニタリングを的確に実施する	○					
(b)建設現場キャンプの下水設備 sanitation at worker's camp	地元の形式による垂れ流し	同上	○					
(c)水に起因する疾患 water-oriented diseases	溜まり水の増加とマラリア蚊の増大	同上	○					
(d)埃/臭い/火災/騒音/振動 dust/odors/fires/noise/vibrations	建設工事機会の稼働	同上	○					
(e)採石場(発破/運搬) quarrying hazard(blasting/hauling)	特になし	同上	○					
(f)環境的美観 environmental aesthetics	工事中の観光資源に与える影響	同上	○					
3.建設工事のモニタリング Construction monitoring	建設業者の無知による環境への影響	十分な建設工事のモニタリングを的確に実施する	○					
4.住民の雇用機会拡大 Expansion of employment opportunities	労働収入の増大	建設業者に地元の住民を雇用するよう義務付ける					◎	
5.建設工事中は滝の観光利用が阻害される。 Disruption of the tourism with waterfall during the construction period.	観光客数の減少	住民及び観光客の理解を求め観光スポットを最大限に開放するよう努力する	○					

添付資料 3-4 モンドルキ州小水力地方電化計画 環境パラメーターのチェックリスト
 IEE Checklist of Environmental Parameters for the Micro-hydropower Project for Rural Electrification of Mondul Kiri Province

c. Prek Dakdeur Site - Regulating Pond (4/7)

環境資源及び価値に与える項目 Actions Affecting Environmental Resources and Values (A)	環境に対する損害 Damages to Environment (B)	フィージブルな防衛対策の勧告 Recommended Feasible Protection Measures (C)	Negative impact				Positive impact		その他の情報源 Supplemental Information Sources(E) Part B/ Part B/	
			初期環境調査(IEE) (D)							
			通常の影響 No tSignifi- cant D1		重大な影響(Significant Effect) 小(small) D 2		中(Mode- rate) D3			
D.維持管理に関連した環境問題 D.Environmental Problems Relating to Project Maintenance and Operations										
1.下流の流況変化 Downstream flow variations	調整池と発電所間の 河川流量の減少	影響を最小限にするようモニタリング を講ずる	○							
2.下流の漁場の減少 Depreciation of downstream inundation fisheries	特になし	-								
3.下流域の土壌浸食 Downstream erosion	特になし	-								
4.調整池の管理不全 Lack of Run-of-river management	観光利用目的の障害	十分な調整池管理対策を 講ずる	○							
5.富栄養化(水草の発生) Eutrophication(aquatic weeds)	蒸発の促進や発電障害の発生	自然現象の注意深い観察を 実施する	○							
6.下流域の水質変化 Downstream water quality	特になし	-								
7.昆虫類による疾患 Insect vector disease hazard	地域の健康問題増加	慎重なモニタリングを実施	○							
8.河口 海洋漁業への影響 Estuarine and marine fisheries impacts	特になし	-								
9.取水園丁の安定 Headwork stability	調整池の地元住民による 漁撈利用	調整池の効果的な利用 計画を策定	○ ◎							
10.維持管理モニタリング Operation monitoring	維持管理組織の活動が効果的な 維持管理を左右する	維持管理組織の運営に欠かせ ないモニタリング計画の策定	○							

添付資料 3-4 モンドレキ州小水力地方電化計画 環境パラメーターのチェックリスト
 IEE Checklist of Environmental Parameters for the Micro-hydropower Project for Rural Electrification of Mondul Kiri Province

c. Prek Dakdeur Site - Regulating Pond (5/7)

環境資源及び価値に与える項目 Actions Affecting Environmental Resources and Values (A)	環境に対する損害 Damages to Environment (B)	ファイジブルな防御対策の勧告 Recommended Feasible Protection Measures (C)	Negative impact		Positive impact		その他の情報源 Supplemental Information Sources(E) Part B/ Part B/	
			初期環境調査(IEE) (D)					
			通常の影響 No tSignifi- cant D1	小(small) D 2	中(Mode- rate) D3	大(Major) D4		
E.潜在的環境強化対策 E.Potential Environmental Enhancement Measures								
1.調整池漁業の強化 Run-of-river fishery enhancement	既存の漁業は存在しない	商業規模の漁撈は不可能である ので、住民の自由利用にまかせる		◎				
2.農業利用の水深変化 Drawdown agriculture	-	-						
3.下流域社会社会への給水 Downstream community water supply	-	-						
4.下流域の農業 Downstream agriculture	-	-						
5.森林/野生動物保全 Forestry/wildlife reserves	森林資源の損失	CO2損失補填を実施するか植林 計画を策定する	○					
6.レクリエーション Recreation	地域社会生活や観光産業の改良	調整池の多目的利用計画 を策定する		◎				

添付資料 3-4 モンドルキリ州小水力地方電化計画 環境パラメーターのチェックリスト

IEE Checklist of Environmental Parameters for the Micro-hydropower Project for Rural Electrification of Mondul Kiri Province

c. Prek Dakdeur Site - Regulating Pond (6/7)

環境資源及び価値に与える項目 Actions Affecting Environmental Resources and Values (A)	環境に対する損害 Damages to Environment (B)	フィージブルな防御対策の勧告 Recommended Feasible Protection Measures (C)	Negative impact				Positive impact		その他の情報源 Supplemental Information Sources(E) Part B/ Part B/	
			初期環境調査(IEE) (D)							
			通常の影響 Not Significant D1		重大な影響(Significant Effect) 小(small) D2 中(Moderate) D3 大(Major) D4					
F. 水力発電計画のその他の考察 F. Additional Consideration for Hydropower Projects										
1. 多目的管理の必要性 Multipurpose management needs	計画全体の便益を最適化	総合的な多目的管理計画を策定	◎							
2. 地方電化 Rural electrification	貧困家庭生活の改善	必要性に沿った送配電計画を策定					◎			
3. 送電線 Transmission lines	森林資源の損失	CO2損失補填を実施するか植林計画を策定する	○							
(a) 貴重な生態系への侵害 Encroachment on precious ecology	-	-	○							
(b) 野生動物移動の障害 Impairment of wildlife movement	-	-								
c) 環境への美的侵害 Impairment of environmental aesthetics	景観の変容が生ずる	軽微な景観の変容であるため 工事完成後は積極的な観光開発に利用する	○ ◎							
(d) 建設中の土砂崩壊 Soil erosion from construction and areas left exposed	泥土の堆積が生ずる	建設工事モニタリングの徹底	○							

添付資料 3-4 モンドルキリ州小水力地方電化計画 環境パラメーターのチェックリスト
 IEE Checklist of Environmental Parameters for the Micro-hydropower Project for Rural Electrification of Mondul Kiri Province

c. Prek Dakdeur Site - Regulating Pond (7/7)

環境資源及び価値に与える項目 Actions Affecting Environmental Resources and Values (A)	環境に対する損害 Damages to Environment (B)	フィージブルな防御対策の勧告 Recommended Feasible Protection Measures (C)	Negative impact		Positive impact		その他の情報源 Supplemental Information Sources(E) Part B/ Part B/	
			初期環境調査(IEE) (D)					
			通常の影響 No tSignifi- cant D1	小(small) D 2	中(Mode- rate) D3	大(Major) D4		
G. クリティカルなレビュー規準 G.Critical Review Criteria								
1. 代替のない自然資源 Loss in irreplaceable natural resources and values	特になし	-						
2. 短期的利益の為の資源の加速的利用 Accelerated use of resources for short-term-gains	特になし	-						
3. 野生種の危機 Endangering of species	特になし	-						
4. 都会へ集中問題 Undesirable rural-to-urban migration.	特になし	-						
5. 貧富差の増加 Increase in affluent/poor people gap	特になし	-						
6. 先住民族に対する影響 Ethnic minrity is affected by the project	先住民族の村落への電力供給が引き金となって社会状況が急激に変化する	モンドルキリ州政府による注意深い社会開発計画の実施				◎	注意深く実施することが条件となる	
7. 住民の参加と協議 1) Participation of the local population and information dissemination	便益を得る住民への説明なしにプロジェクトを実施する	住民と協議のうえ、意見を設計、施工、維持管理方法に反映させる					2004年3月現在、実施されていない。	

Note: 1) 実施しなければ、影響はネガティブに大 (D4)となるが、実施すれば問題は生じない。