

3-3 相手国側分担事業の概要

本計画工事の実施にあたり、下記項目は「カ」国政府による分担・実施が必要である。

- (1) 計画に必要な情報及びデータの提供
- (2) 発電・配電施設及び仮設の建設工事のために必要な用地の確保
- (3) 工事期間中に必要な用地の借地権の取得・無償提供、及び障害物の除去
- (4) 既存の発電及び配電設備の撤去
- (5) サイト外の建設工事に関連する既存道路の維持保守
- (6) 銀行取り決め（Banking Arrangements）に従って我が国の外国為替銀行の支払い通知及び支払い手数料の負担
- (7) 輸入資機材の荷揚げ・通関の保証、及び関税の免除
- (8) 認証された契約に基づいてサービスや資機材の供給のために必要となる日本人に対する入国及び滞在に関わる必要な一切の許認可
- (9) 上記日本人に対し、その業務の遂行に関連して課せられるかもしれない関税、内国税、その他の課徴金の免除
- (10) 無償資金協力で建設あるいは調達された施設及び資機材の適正かつ効果的な使用と維持管理
- (11) 本計画の実施に際し、我が国の無償資金協力で負担されない事項の全ての負担

3-4 プロジェクトの運営・維持管理計画

3-4-1 基本方針

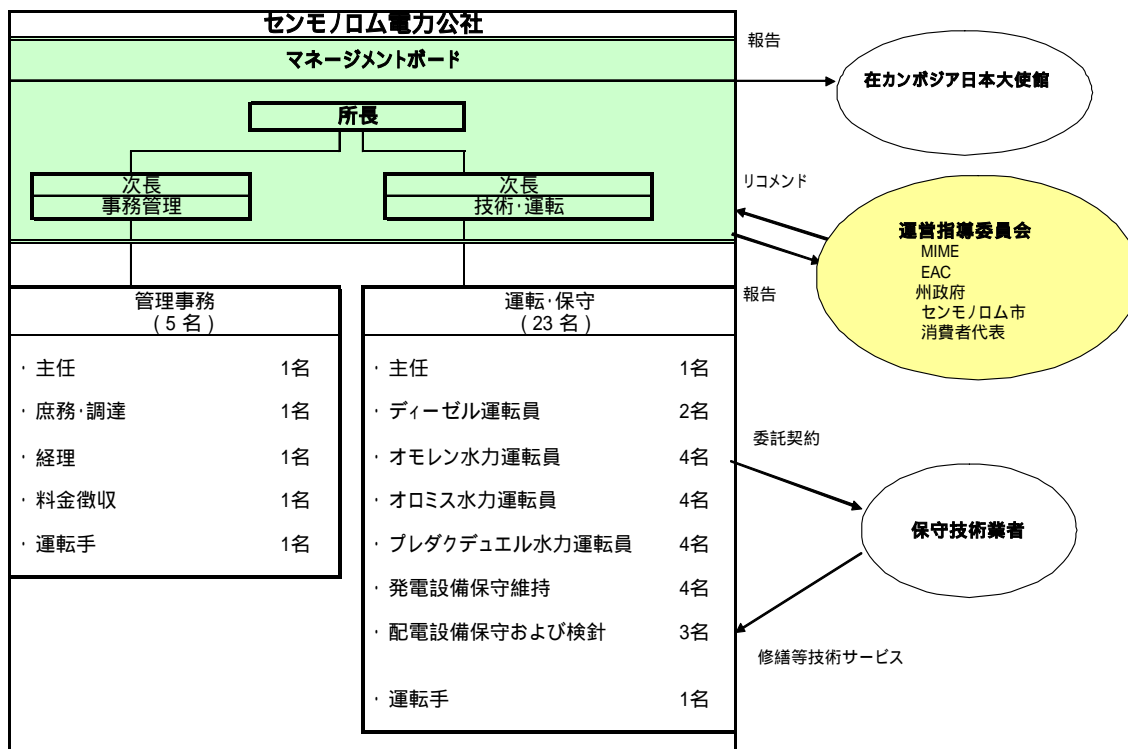
2001年に交付された電力法（Electricity Law）では電力供給事業を営む者は、EACの事業免許の取得及び電気料金の認可が必要とされている。

本計画の実施機関であるMIMEは、計画施設完成後の電力供給事業をMIME及びDIMEを中核として、モンドルキリ州政府及び地域住民が参加する形の運営組織を設立する意向である。なお、この場合、本計画施設の所有権はMIMEにある。

しかし、MIME及びDIMEは電力行政機関として電力供給事業の監理、監督は行っているものの、電力事業を直接的に運営・管理する機能及び技術は有していない。計画施設完成後の電力供給事業は適切な手法と技術によって長期的に持続可能な運営・管理がされることが最も重要である。従って、事業の運営・管理にあたる要員に対する必要な運営・管理手法及び運転・保守についての前述（第3章 3-2-4-7）のソフトコンポーネントを実施する。

3-4-2 管理組織

図 3-6 に本計画実施完了後の電力供給事業組織を提案する。



備考：マネージメントボードメンバーはカンボジア電力法に従って MIME により設立される。

図 3-6 センモノロム電力供給運営管理の組織図

本組織は、事業を経営（運営・管理）する会社組織と事業への助言を行う委員会とで構成される。事業の経営権は MIME が保持し、MIME が選任した事業者（代表者、経理担当役員、技術担当役員の 3 名）がその経営に当たる。各担当役員は、下部組織の経理及び運転・保守部門を分する。

事業会社の構成員数は、総数 31 名で、その内訳は次のとおり。

- ・ 役員 : 3 名
- ・ 事務、経理部門 : 5 名
- ・ 運転・保守部門（検針含む） : 23 名

3-4-3 運転、維持管理計画

本計画は、3 水力発電所及び 1 ディーゼル発電所の複数電源を有する系統による電力供給体制となっている。そのため、センモノロム市内に管理事務所を設置して、無線通信により、各発電所の運転状況の把握と起動、停止等の運転、維持管理を行う。

以下に、各担当部署の業務内容を示す。

(1) 経営部門

代表者及び管理部門及び運転、維持管理部門を統括する計 3 名の役員で構成される。
ここでは、事業経営に係わるすべての事項についての判断を行う。

(2) 管理部門

部門の責任者を含み 5 名。この部署では、次の業務を行う。

- ・ 電力料金の窓口徴収及び管理
- ・ 事業運営費（税、人件費、設備の維持管理費、修理費等）の支払い及び管理
- ・ 事業収支管理及び料金計画
- ・ 助言者委員会の運営及び一般渉外事項

(3) 運転、維持管理部門

部門の責任者を含み 23 名。この部署では次の業務を行う。

- ・ 3 水力発電所の運転、維持及び施設管理
- ・ ディーゼル発電所の運転、維持及び施設管理
- ・ 送配電線を含む施設全体の維持、点検、スペアパーツの管理及び修理
- ・ 各発電所の運転状況の把握、起動・停止指令
- ・ 電力使用量検針

(4) 助言者委員会

MIME、DIME、モンドルキリ州知事、センモノロム市長、需要家代表（各業種代表数名）及び EAC 等で構成し、事業者からの諮問に対する助言及び委員会独自の助言を行う。この委員会の助言は、事業経営についての拘束力を持たない。委員会事務局は DIME が担当し、必要に応じ事業者と協議、調整する。

(5) 保守技術業者

運転を開始して数年間は、運転・保守に関する技術的な助言、及び点検、修理及びスペアパーツの納入に協力する専門企業（EDC など電力の専門技術を有する企業）との年間包括契約を行うことを提案する。

3-4-4 電気料金計画

本計画の対象地域住民の生活環境を改善する上位目標に従って低所得者層の住民が利用できる安価な電気料金を設定する。電気料金の設定は EAC の認可を得ることとなっている。「カ」国において 2005 年 4 月にかねてから審議されていた電気料金の制定にかかる政令（EAC Sub-decree, Regulations and procedures for regulating Electricity Tariff in the Kingdom of Cambodia）が発効した。本計画の電気料金もこの政令に準じた設定となる。

(1) 現状の電気料金

現在のセンモノロム市での民間電力会社による電気料金は前述（第1章）のとおり1,800 リル/kWh（48.3 円/kWh）から 2,300 リル（61.7 円/kWh）とブノンペンの4倍以上であり、低所得者層ではとても支払えない高額な料金となっている。

(2) 住民の支払い能力

前述（第2章 2-2-3）の住民の電化に対する意識調査によると、センモノロム市民の支払い意思額は平均が 700 リル/kwh（18.8 円/kWh）程度であるが、低所得者層の支払い可能な電気料金は、300 リル/kwh（8.0 円/kWh）程度と推察される。月間の電気を含む灯油やローソクなどの照明エネルギーに支出している費用は約半数の世帯が 10,000 リル以上を費やしているが、低所得者層にとって、支払い可能な電気料金は月額で約 5,000 リル（134 円）程度になると考えられる。

(3) 発電原価

本計画の電力設備の維持運営は電気料金によって賄われなければならない。発電原価の算定方法は「カ」国の電気料金法による。それによると施設が無償援助の場合、電気料金計算上は、原価償却費を計上しなくても良いと記載されている。すなわち、無償援助による裨益が電気料金に現れるための配慮がされている。従って、本計画は我が国政府からの無償資金協力によるものであるため、基本的に減価償却費は考慮しないものとする。ただし、電気料金を支払い意思額の範囲内に収まる程度に、持続可能な設備運営を図る目的で、数年に一度のオーバーホールのための準備金を積み立てるものとする。

表 3-30 に電力供与開始初年の発電原価の試算値を示す。

計算結果より、消費電力量当りの原価はおよそ 570 リル/kWh（15.3 円/kWh）程度と見積もられる。

表 3-30 発電原価算定表 (供与開始初年)

項目	単位	水力発電	ディーゼル発電	計
設備出力	kW	370	250	620
電力量				
年間発生電力量	MWh	841	281	1,122
所内消費率	%	1	4	
所内消費電力量	MWh	8	13	21
送電電力量	"	833	268	1,101
購入電力量	"	0	0	0
有効電力量	MWh	833	268	1,101
送配電ロス率	%	10	10	10
送配電ロス	MWh	83	27	110
販売電力量	"	750	241	991
単位燃料費				
燃料効率	l / kWh		0.25	
トン当りドル単価	\$/ton		530	
kWh当り単価	\$/kWh		0.1113	
同上 リエル単価	リエル/kWh		456	
油脂消費率	l/kWh		0.001	
バレル当りドル単価	\$/バレル		415	
kWh当りドル単価	\$/kWh		0.0026	
同上 リエル単価	リエル/kWh		11	
その他雑費	リエル/kWh	10	10	
発電費用				
燃料費	千リエル		128,229	128,229
油脂費	"		2,995	2,995
その他雑費	"	8,410	2,810	11,220
小計	"	8,410	134,034	142,444
kWh当りライセンス料	リエル/kWh	1.6	1.60	
ライセンス料	千リエル	1,200	386	1,585
人件費	"	96,088	32,029	128,117
修繕費	"	10,000	40,000	50,000
管理費	"	28,826	9,609	38,435
オーバーホール積立金	"	20,000	50,000	70,000
金利負担	"	0	0	0
計	千リエル	163,324	265,672	430,581
販売kWh当り費用	リエル/kWh	218	1,101	384
送配電費用				
人件費	千リエル	85,411		85,411
修繕費	"	5,000		5,000
管理費	"	25,623		25,623
金利負担	"	0		0
kWh当りライセンス料	リエル/kWh	1.1		
ライセンス料	千リエル	1,090		1,090
計	千リエル	117,125		117,125
販売kWh当り費用	リエル/kWh	156		156
財務費用				
税金	千リエル	14,422		14,422
銀行手続き諸費用	"	2,000		2,000
計	千リエル	16,422		16,422
販売kWh当り費用	リエル/kWh	17		17
合計	千リエル			564,128
発電原価 (販売kWh当り総費用)	リエル/kWh	391	1,274	569
備考： 換算レート 1US\$=4,100リエル (EAC 採用値)				

(4) 提案する電気料金

社会状況調査による所得別の住民の支払い意思額及び支払い可能額を参考に表 3-31 に電気料金を提案する。

表 3-31 電気料金案

分 類 (月当り消費電力量)	電気料金		(参考) 加重平均料金
	リール/kWh	円/kWh	
I 0 ~ 20kWh/month	400	10.7	400 リール/kWh
II 20 ~ 100kWh/month	600	16.1	400 ~ 560
III 100 ~ 200kWh/month	800	21.4	560 ~ 680
IV 200 以上 kWh/month	1,000	26.8	680 ~ 999 リール/kWh

1 リール= 0.0268 円

料金設定の基本的考え方は原価主義、電力使用量に応じた従量料金制とした。

すなわち、消費者間での相互援助を発生させないことを基本とした。また、固定料金となる基本料金は設定せず、貧困層等の少量の使用者に負担感を持たせないよう配慮した。

料金レベルは4段階とした。一番下の料金は電灯やラジオ等最低限日常生活に必要な照明等の使用量程度までとし、料金は水力発電原価相当の400 リール/kWh(10.7 円/kWh)とした。本計画で新たに電化される世帯のほとんどがこのランクに入る。

二番目の料金は平均コスト相当の600 リール/kWh(16.1 円/kWh)とした。大多数の世帯の消費電力量はこの2番目までの範囲に入る。

三番目と最も高い四番目の料金は、ディーゼルの燃料の焼き増し分の加算全体の財務収支から設定した。この料金帯の利用者はゲストハウス等観光やビジネス関係の需要家が想定される。

上記の料金体系を2007年需要値に適用した場合、平均電気料金は約630リール/kWh(16.9 円/kWh)となり、現在の1,800~2,300リール/kWh(48~62 円/kWh)に比べて飛躍的に電気利用者の経済的負担が軽減される。また、この値は社会状況調査の支払い意思額平均よりも約100リール(2.7 円)低い値である。

3-5 プロジェクトの概算事業費

3-5-1 協力対象事業の概算工事費

本計画を我が国の無償資金協力により実施する場合の事業費総額は、約11.24億円となり、先に示した我が国と「カ」国との施工負担区分に基づく双方の経費内訳は、以下に示す積算条件において、次のとおりと見積られる。ただし、ここに示す概算事業費は暫定値であり、必ずしも交換公文上の供与限度額を示すものではなく、協力対象事業の実施が検討される時点においてさらに精査される。

(1) 日本側負担経費

概算総事業費 約 1,103 百万円

表 3-32 日本側負担経費概要

費 目		概算事業費 (百万円)
施 設	水力発電施設 3 箇所	604
	補助電源（ディーゼル発電）及び 管理事務所施設 1 箇所	76
	送配電網整備	271
施設維持管理用機材		9
実施設計・施工監理・ソフトコンポーネント		143

(2) 「カ」国負担経費

表 3-33 「カ」国負担経費概要

項 目	数 量	単 位	金 額 (US\$)	備 考
土地取得・借用費	15	ha	62,000	
既存道路改修・維持費	20	km	24,000	
既設の電力設備の撤去費	1	式	15,000	
一般需要家引き込み線工事費	1,200	戸	24,000	
屋内配線工事費	1,200	戸	24,000	
IT-カスタッフ研修費	1	式	5,000	
事業運用開始準備費	1	式	36,000	
合計			190,000	約 21 百万円

(3) 積算条件

- 1) 積算時点2005年12月
- 2) 為替交換レート

1US\$ = 109.91 円 (2004 年 6 月から 11 月までの TTS 平均値)

3-5-2 運営・維持管理費

(1) 年間の収支

表 3-34 に運転開始を 2008 年 1 月とした場合の運営維持管理費の内容を含めた年間の財務収支を示す。これより、運転開始年の年間の収支は黒字となる見込みである。しかし、その年の雨量の大小により水力発電による供給量の変動するため、ディーゼル発電による電力量も変動する。そのため、燃料費の増減による収支の変動が予想される。

表 3-34 初年度の収支見通し

項 目	単位	水力発電	ディーゼル 発電	計
年間消費消費電力量	MWh	750	241	991
平均電力料金 リエル単位	Riel/kWh			631
同上 円 単位	円/kWh			16.9
同上 ドル 単位	US ct./kWh			0.154
電力販売収入	1,000US \$			152.63
発電費用				
可変費				
燃料費	1,000US \$		31.28	31.28
油脂費	"		0.73	0.73
その他	"	2.05	0.69	2.74
ランセンス料	"	0.29	0.09	0.39
小計	"	2.34	32.79	35.13
固定費				
人件費	1,000US \$	23.44	7.81	31.25
修繕費	"	2.44	9.76	12.20
管理費	"	7.03	2.34	9.37
オーバーホール積立金	"	4.88	12.20	17.07
小計	"	37.78	32.11	69.89
計	1,000US \$	40.13	64.89	105.02
送配電費用				
可変費				
ランセンス料	1,000US \$	0.27		0.27
小計	"	0.27		0.27
固定費				
人件費	1,000US \$	20.83		20.83
修繕費	"	1.22		1.22
管理費	"	6.25		6.25
金利負担	"	0.00		0.00
小計	"	28.30		28.30
計	1,000US \$	28.57		28.57
財務費用				
税金	1,000US \$	3.52		3.52
銀行手続き諸費用	"	0.49		0.49
計	1,000US \$	4.01		4.01
年総支出	1,000US \$		137.59	
年収支	1,000US \$		15.04	
利益率	%		9.9%	
備考： 換算レート 1US\$=4,100リル (EAC 採用値)				

(2) 発電開始当初の運営資金

表 3-35 に料金徴収の時間差を考慮しない場合の月別の収支を示す。

表 3-35 運転開始当初の月別収支見通し

単位：千 US\$

項 目	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
月間消費電力料量												
需要端値	82.6	82.6	82.6	82.6	82.6	82.6	82.6	82.6	82.6	82.6	82.6	82.6
発電端値	93.5	93.5	93.5	93.5	93.5	93.5	93.5	93.5	93.5	93.5	93.5	93.5
水力発電分	45.0	40.0	40.0	45.0	80.0	90.0	90.0	90.0	90.0	85.0	85.0	80.0
ディーゼル発電分	48.5	53.5	53.5	48.5	13.5	3.5	3.5	3.5	3.5	8.5	8.5	13.5
料金収入	12.7	12.7	12.7	12.7	12.7	12.7	12.7	12.7	12.7	12.7	12.7	12.7
発電費用												
燃料油脂費	5.9	6.5	6.5	5.9	1.6	0.4	0.4	0.4	0.4	1.0	1.0	1.6
人件費他管理費	6.4	6.4	6.4	6.4	6.4	6.4	6.4	6.4	6.4	6.4	6.4	6.4
送配電費用	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4
月別総費用	14.7	15.3	15.3	14.7	10.4	9.2	9.2	9.2	9.2	9.8	9.8	10.4
月間収支	-2.0	-2.6	-2.6	-2.0	2.3	3.5	3.5	3.5	3.5	2.9	2.9	2.3
累積収支	-2.0	-4.6	-7.2	-9.2	-7.0	-3.5	-0.0	3.5	7.0	9.8	12.7	15.0

運転開始が乾期中のため、当初の4ヶ月はディーゼル発電量が多いことにより燃料費が高む。その結果、月別収支は2千US\$から3千US\$の赤字となる。繰越損は4月で最大になりその額が9千US\$に達する見込みである。

運用の開始に当り準備されるべき費用としては、少なくとも電気料金の徴収後までの運営資金は必要である。徴収作業を翌月として、2ヶ月後に集計されるすると、その間の2ヶ月間の費用はおよそ3万1千US\$と見積もられる。更に、月間収支が黒字に転じるまでの2ヶ月分の欠損額として約5千ドルを加えておく必要がある。

その結果、当初の運転開始に確保しておく資金額はおよそ3万6千US\$程度と見積もられる。

3-6 協力対象事業実施に当たっての留意事項

プロジェクト計画を円滑に進めるには下記のような準備作業を遅滞無く行っていく必要がある。

- (1) MIME による工事管理事務所の設立と、プロジェクトマネージャーを始めとする所要要員の確保
- (2) プロジェクト実施に必要な予算の確保
- (3) 発電所敷地の確保と、必要となる補償金の地権者への支払いを詳細設計作業実施前に済ませる事
- (4) 取付け道路敷地の確保を現地建設工事実施前に済ませる事
- (5) MIME による発電所運転・保守要員・配電線の保守要員の確保と適切な要員訓練の実施
- (6) 減税措置、関税措置、ビザ取得等カ国側責任の遅延の無い実施
- (7) プノンペンからセンノロム市までの道路一部は舗装されておらず、雨期には重量物運搬が困難であるので、運搬時期には十分注意する事

第4章 プロジェクトの妥当性の検証

第4章 プロジェクトの妥当性の検証

4-1 プロジェクトの効果

(1) 直接効果

本プロジェクトの実施によってセンモノロム市に電力が安定供給される事により西暦 2012 年時点で人口 9,000 人世帯数 1,650 戸が電化の裨益を受け以下の効果が期待される。

表 4-1 本プロジェクトの直接効果

項 目	成 果 指 標	
	現状 (2004 年末)	計画 (完工 5 年後、2012 年末)
1) 供給電力 (発電端)	170kW(民間業者による。ただし、廃業の見込み)	400kW (年間を通しての安定出力)
2) 電力供給時間	朝 3 時間、昼 3 時間、夜 6 時間、ただし頻繁に出力制限有り	24 時間供給
3) 電化率	約 32%	約 80%
4) 電気料金	1,800 リル/kWh (48.3 円/kWh) から 2,300 リル/kWh(61.7 円/kWh)	平均 約 630 リル/kWh (16.9 円/kWh)
5) 公共サービスの向上	街路灯無 学校/無電化 病院/不安定な供給電力	街路灯の整備、学校でのパソコン導入が可能、病院等医療電気器具の 24 時間利用等

(2) 間接効果

1) 地域経済の発展

センモノロム市はモンドルキリ州 (計画年で 4 万人) の州都で、行政のみでなく地域経済の中心地となっている。そのセンモノロム市の電力事情が改善されることは、モンドルキリ州全体の経済発展の牽引役となる。

2) 観光産業の発展

近年、我が国の援助により国道 7 号線が整備され、長距離定期バスの就航等モンドルキリ州へのアクセスが改善され、ここ数年で観光客が急激に増加しており、電化によりさらに観光産業の宿泊施設の整備が促進される。

4-2 課題・提言

本計画の効果が発現・持続するために、「カ」国側が取り組むべき課題は以下の通りである。

- (1) 本計画の実施により 2013 年までの供給力は確保されるが、2014 年以降の電力需要の伸びに対応するための電源確保を確実に実施する必要がある。
- (2) 電気料金は貧困層への裨益を十分配慮されたものでなければならない。また、電力販売による収入は本プロジェクトを持続可能なものとするためにかかる費用にのみ使用されるべきである。
- (3) センモノロム電力公社はカンボジアの法令基準に則って本プロジェクトを効率的に運営するものとし、効率の向上による便益は貧困層が利用する電気料金に反映される必要がある。
- (4) 発電設備の運用に当たっては、再生可能エネルギーである水力発電による電力供給を優先する運転パターンを確立し、より安価な発電コストの実現に努力する必要がある。
- (5) オモレン及びブレダクデュエル水力地点には観光客が訪れる滝があることから、特に環境保持に配慮した発電所の運転・維持保守に努める必要がある。
- (6) ソフトコンポーネントの成果を全ての運転・保守要員に確実に伝達するとともに、運転・保守技術の維持向上に努める必要がある。

4-3 プロジェクトの妥当性

以下の点から、無償資金協力による協力対象事業の実施は妥当であると判断される。

- (1) 裨益人口
本計画の実施により、センモノロム市の居住者（人口約 9,000 人）に対し、安価で安定した質の良い電力を供給することが可能となる。
- (2) 教育・民生の安定への貢献
公共機関による電化が実現することにより、電力の供給安定性が向上し、住民の生活レベルの改善、社会福祉・公共施設の安定した運営、及び産業・経済活動の活性化が促進される。
- (3) 緊急性
センモノロム市では、現在、民間による不安定な電力供給のため慢性的な電力不足が続いている状態であり、本計画が実施されなければ、現在の電化率（32%）の維持すら困難な状況に陥り、都市部との地域間格差が拡大するばかりでなく、住民の生活レベルの低下、社会・治安状況の悪化を引き起こす恐れがあることから、緊急的に本計画

を実施し、電力供給の安定化を図る必要がある。

(4) 維持管理能力

本計画の実施機関である MIME の職員は、電力行政のノウハウは有しているものの、直接的な電力事業を運営・管理する経験は乏しい。また新たに設立されるセンモノロム電力公社の要員は電力設備の運転・維持管理技術を有していない。このため、組織強化や運転、維持管理要員の運営・管理手法及び運転・保守に関する技術強化に関するソフトコンポーネント並びに OJT の実施を行うことにより、計画施設完成後の電力供給事業が公正に経営され、また適切に運営・管理されるものと考えられる。

(5) 中長期開発計画への寄与

「カ」国政府のエネルギーセクター開発方針(Cambodia Energy Sector Strategy: 2004 to 2020)では、都市部と地方部の格差是正、生活の改善、貧困削減を目指すために地方電化は最も重要な事項であるとしており、本計画は地方部における貧困削減を目指した生活の改善のための再生可能エネルギーを利用した電化事業として、この目的に沿ったもので、小水力発電における地方電化のパイロット的な位置づけと捕らえる事が出来、その調査結果や事業の成り行きは、「カ」国全体の地方電化に影響を与えるものと考えられる。

(6) プロジェクトの収益性

本計画の運転開始初年度の kWh 当り原価は 15.20 円/kWh と見積もられる。これに対して、電力販売による kWh 当りの平均電気料金は 16.92 円/kWh で約 10%の収益が見込まれる。しかし、気象や需要の変動によっては収支の変動が予想される。

(7) 環境影響

本計画は再生可能エネルギーである水力による発電を主体としており、環境に与える影響は少ない。また、観光の滝を有する箇所においては景観に配慮した設計及び発電運転が行われる。

4-4 結論

本計画は前述したとおり、「カ」国の都市部と地方部の格差是正、住民の生活レベルの向上、並びに社会福祉施設、公共施設の安定した運営に多大の効果が期待されることから、協力対象事業について我が国の無償資金協力を実施することは妥当であると考えられる。また、本計画の運営・維持管理についても相手国側は人員・資金面で十分な準備体制を有しており、4-2 項で述べた課題が達成されれば、本計画はより円滑かつ効果的に実施されるものと考えられる。

資 料

資料－1 調査団員・氏名

調査団員・氏名

1. 基本設計現地調査

氏 名	担 当	所 属
力石 寿郎	総 括	JICA カンボジア事務所長
前田 陽子	計画管理	JICA 無償資金協力部 業務第二グループ生活環境改善チーム
関澤 忠雄	業務主任/ 電力計画/ 運営維持管理計画	電源開発（株）
有田 利行	送配電設備計画	日本工営（株）
満田 稔彦	発電計画/ 施設設計	電源開発（株）
谷本 晋一郎	環境社会配慮	日本工営（株）
市田 実	自然条件調査	電源開発（株）
三島 耕二	施工・調達管理/ 積算	電源開発（株）

2. 基本設計概要説明調査

氏 名	担 当	所 属
力石 寿郎	総 括	JICA カンボジア事務所長
前田 陽子	計画管理	JICA 無償資金協力部 業務第二グループ生活環境改善チーム
関澤 忠雄	業務主任/ 電力計画/ 運営維持管理計画	電源開発（株）
満田 稔彦	発電計画/ 施設設計	電源開発（株）
三島 耕二	施工・調達管理/ 積算	電源開発（株）

資料-2 調査行程

調 査 行 程

1. 基本設計現地調査

No.	Day		JICA		コンサルタント						
			カ石	前田	関澤	有田	満田	市田	三島	谷本	
1	2004 12/1	水		移動(成田 プノンベン)							
2	12/2	木		表敬訪問及び協議 日本大使館 協議及び打合せ JICA 表敬訪問及び協議 MIME 表敬訪問及び協議 MOE							
3	12/3	金	協議及び打ち合わせ JICA								
				表敬訪問及び協議 EDC 表敬訪問及び協議 EAC 協議 MIME インセプションレポートの説明 調査スケジュールの確認							
4	12/4	土		現地調査							
5	12/5	日		現地調査 表敬訪問モンドリキリ州政府 表敬訪問及び協議 (DIME)							
6	12/6	月		現地調査							
7	12/7	火		協議 (MIME) M/Dの準備							
8	12/8	水	M/Dのサイン								
			JICAへレポート提出			ブノンベン現地調査					
9	12/9	木		移動(バンコク 成田)	ブノンベン現地調査						移動(成田 ブノンベン)
10	12/10	金		ブノンベン現地調査							
11	12/11	土		ブノンベン現地調査							
12	12/12	日									
13	12/13	月									
14	12/14	火									
15	12/15	水									
16	12/16	木									
17	12/17	金									
18	12/18	土									
19	12/19	日			モンドルキリ市場調査及び 環境調査	ドラフトレポート作成				モンドルキリ 市場調査 及び環境調査	
20	12/20	月			モンドルキリ現地踏査					モンドルキリ 現地踏査	
21	12/21	火			ドラフトレポート作成					移動(ブノンベン バンコク)	ブノンベン 現地調査
22	12/22	水				移動(バンコク 成田)					
23	12/23	木		ブノンベンにて小水力技術ワークショップ						ブノンベン にて小水力 技術ワーク ショップ	
24	12/24	金		ドラフトレポート作成						ドラフト レポート作成	
25	12/25	土									移動(ブノンベン バンコク)
26	12/26	日									移動(バンコク 成田)
27	12/27	月								MIMEへレポート提出	
28	12/28	火		JICAへレポート提出							
29	12/29	水		移動(ブノンベン バンコク)							
30	12/30	木		移動(バンコク 成田)							

2. 基本設計概要説明調査

No.	Day		JICA		コンサルタント		
			力石	前田	関澤	満田	三島
1	2005 3/20	日			移動(成田 プノンペン)		
2	3/21	月			協議及び打合せ JICA及び日本大使館 表敬訪問及び協議 MIME, DIME, etc		
3	3/22	火			MIME, EACと基本設計レポートについての協議 (関税システムの協議)		
4	3/23	水		移動(成田 プノンペン)	協議 MIME		
5	3/24	木		議事録作成及び協議			
6	3/25	金	議事録の協議とサイン EOJ, JICA				
				移動(成田 バンコク)			
7	3/26	土		移動(バンコク 成田)	現地調査		
8	3/27	日					現地調査
							移動(成田 バンコク)
9	3/28	月					移動(バンコク 成田)

備考：

JICA： 独立行政法人国際協力機構 / Japan International Cooperation Agency

EOJ： 日本大使館 / Embassy of Japan

MIME： Ministry of Industry, Mines and Energy / 鉱工業エネルギー省

MOE： Ministry of Environment / 環境省

EDC： Electricite du Cambodia / カンボジア電力公社

EAC： Electricity Authority of Cambodia / カンボジア電力庁

DIME： Provincial Department of Industry, Mines and Energy / MIMEの地方部局

資料-3 関係者（面談者）リスト

関係者（面談者）リスト

- (1) 鉱工業エネルギー省 (Ministry of Industry, Mines and Energy : MIME)
 - 大臣 (Minister) Mr. Suy Sem
 - 次官 (Secretary of State) Mr. Ith Praing
 - 次官 (Secretary of State) Mr. Khlaut Randy
 - 次官 (Under Secretary of State) Dr. Sat Samy
 - エネルギー副本部長
(Deputy General Director of Energy) Dr. Bun Narith
 - 水力発電部長 (Director of Hydroelectricity Department) Mr. Much Chhun Horn
 - 副部長 (Deputy Director of Hydroelectricity Department) Mr. Nong Sareth
 - 副主任 (水力発電部)
(Vice Chief of Hydroelectricity Project Office) Mr. Pan Narith
 - 副主任(メコン川事務所)
(Vice Chief of Mekong River Office) Mr. Chea Narin
 - 副主任(メコン川事務所)
(Vice Chief of Mekong River Office) Mr. Kim Nhan Chan Amrin
 - 技師 (Staff of Mekong River Office) Mr. Pen Sameth
- (2) 鉱工業エネルギー省モンドルキリ支局
(Department of Industry, Mines and Energy : DIME)
 - 所長 (Director) Mr. Kong Pisith
 - 次長 (Deputy Director) Mr. Um Saran
 - 技師 Mr. Chin Sokhun
- (3) 環境省 (Ministry of Environment : MOE)
 - 次官 (Secretary of State) Mr. Khieu Muth
 - 副部長 (Deputy Director) Mr. Ngoun Kong
 - 主任 (Chief) Mr. Leang Mengleap
- (4) 観光省 (Ministry of Tourism : MOT)
 - 部長 (Director) Mr. Ruos Samear
- (5) 林野省 (Ministry of Forestry : MOF)
 - 副部長 (Deputy Director) Mr. Chheang Dany
- (6) カンボジア電力庁 (Electricity Authority of Cambodia : EAC)
 - 長官 (Chairman, Secretary of State) Dr. Ty Norin
 - 部長 (Director of Finance and Pricing) Mr. Ty Thany
- (7) カンボジア電力公社 (Electricite du Cambodge : EDC)
 - 副総裁 (Deputy Managing Director) Mr. Yim Nolson
 - 本部長 (Executive Director) Mr. Chan Sodavath
 - 副部長
(Deputy Director of Corporate Planning & Projects) Mr. Chulasa Praing

- (8) モンドルキリ州 (Province of Mondulkiri)
モンドルキリ州知事
(Governor of Mondulkiri Province) Mr. H.E. Thou Sonn
筆頭副知事
(1st Deputy Governor of Mondulkiri Province) Mr. H.E. Keo Horn
センモノロム市長 (Governor of District Sen Monorom) Mr. Chhouk Sen
- (9) 在カンボジア日本大使館 (Embassy of Japan : EoJ)
二等書記官 作田 吉弘
- (10) JICA 個別派遣専門家 (JICA Expert)
鉱工業エネルギー省 : MIME 橋本 信夫
カンボジア電力庁 : EAC 金築 等
カンボジア電力公社 : EDC 篠原 純也
- (11) カンボジア JICA 事務所
所長 力石 寿郎
次長 三次 哲都
所員 増田 親弘
所員 中島 啓祐
所員 久保田 利恵子

資料－4 討議議事録 (M/D)

MINUTES OF DISCUSSIONS
ON THE BASIC DESIGN STUDY
ON THE PROJECT FOR RURAL ELECTRIFICATION ON MICRO-HYDROPOWER
IN REMOTE PROVINCE OF MONDUL KIRI
IN THE KINGDOM OF CAMBODIA

Based on the results of the Preparatory Study, the Government of Japan decided to conduct a Basic Design Study on the Project for Rural Electrification on Micro-Hydropower in Remote Province of Mondul Kiri (hereinafter referred to as "the Project") and entrusted the study to the Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA").

JICA sent to the Kingdom of Cambodia (hereinafter referred to as "Cambodia") the Basic Design Study Team (hereinafter referred to as "the Team"), which is headed by Juro Chikaraishi, Resident Representative, JICA Cambodia Office, JICA, and is scheduled to stay in the country from 1st December to 29th December, 2004.

The Team held discussions with the officials concerned of the Government of Cambodia and conducted a field survey at the study area.

In the course of discussions and field survey, both parties confirmed the main items described on the attached sheets. The Team will proceed to further works and prepare the Basic Design Study Report.

Phnom Penh, 8th December, 2004

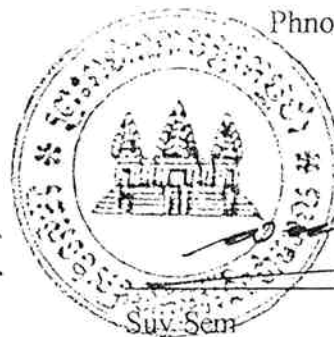


Juro Chikaraishi

Leader

Basic Design Study Team

Japan International Cooperation Agency



Suy Sem

Minister

Ministry of Industry, Mines and Energy

ATTACHMENT

1. Overall Goal

The overall goal of the Project is to improve the living condition of people of Sen Monorom City in the Province of Mondul Kiri.

2. Objective of the Project

The objective of the Project is to stably supply electricity to Sen Monorom City.

3. Project Sites

The sites of the Project are around Sen Monorom City, Prek Dakdeur, O Romis and O Moleng in the province of Mondul Kiri. The location Map of the sites is shown in Annex-1

4. Responsible and Implementing Agency

The responsible and implementing agency is the Ministry of Industry, Mine and Energy. The organization chart of the implementing agency is shown in Annex-2.

5. Items Requested by the Government of Cambodia

After discussions with the Team, the items described in Annex-3 were finally requested by the Cambodian side. JICA will assess the appropriateness of the request and will recommend to the Government of Japan for approval.

6. Japan's Grant Aid Scheme

The Cambodian side understands the Japan's Grant Aid Scheme and the necessary measures to be taken by the Government of Cambodia as explained by the Team and described in Annex-4 and Annex- 5 based on the Minutes of Discussions signed by both parties on 5th March, 2004.

7. Schedule of the Study

7-1. The consultants will proceed to further studies in Cambodia until 29th December.

7-2. JICA will prepare the draft report in English and dispatch a mission in order to explain its contents in March 2005.

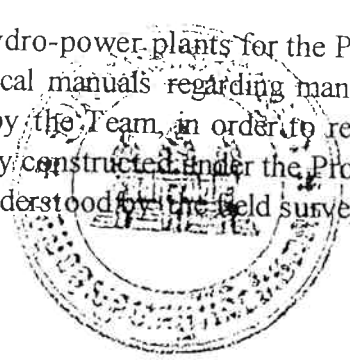
7-3. In case that the contents of the report are accepted in principle by the Government of Cambodia, JICA will complete the final report and send it to the Government of Cambodia by June 2005.

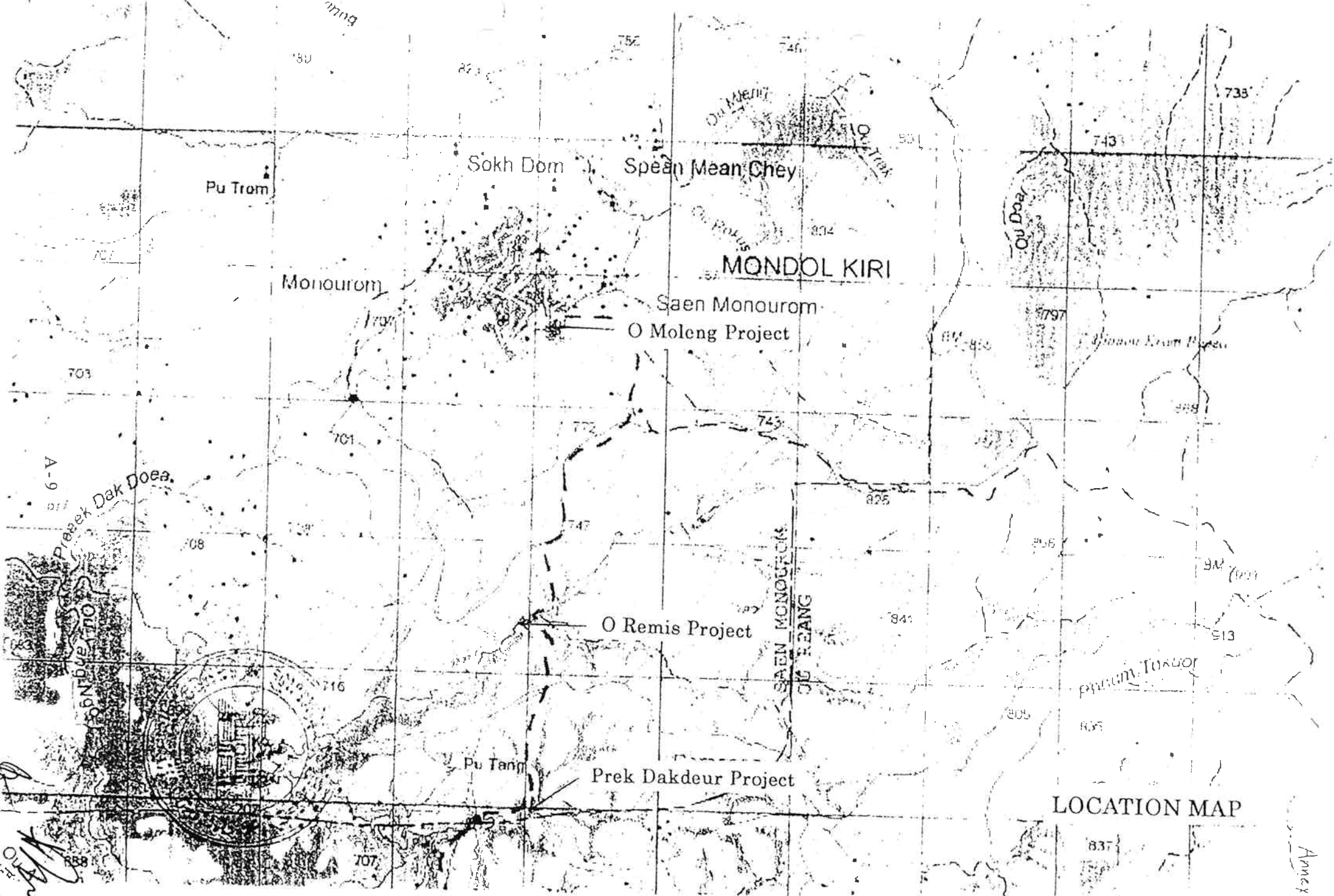
8. Other Relevant Issues

8-1. Both sides agreed to adopt the "Run of river" type micro hydro-power plants for the Project.

8-2. The Cambodian side will utilize the guidelines and technical manuals regarding management, electricity tariff system, operation and maintenance, prepared by the Team, in order to realize the effective and sustainable operation and maintenance of the facility constructed under the Project.

8-3. Basic technical parameter of the Project will be mutually understood by the field survey report at the end of December, 2004.

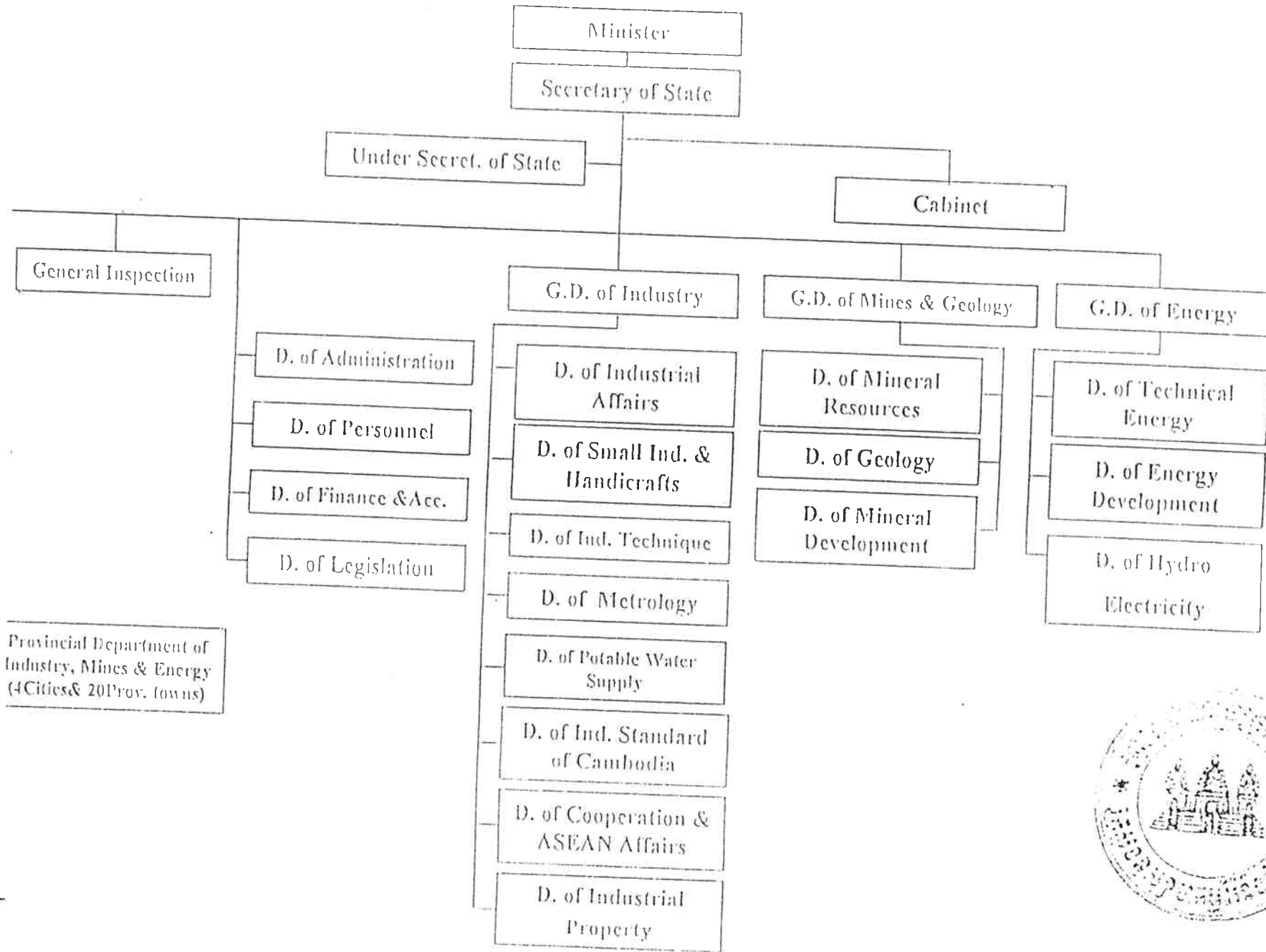




LOCATION MAP

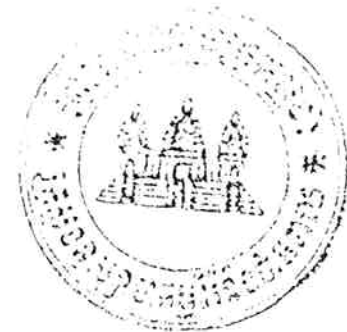
Annex

MIME-ORGANIZATIONAL CHART



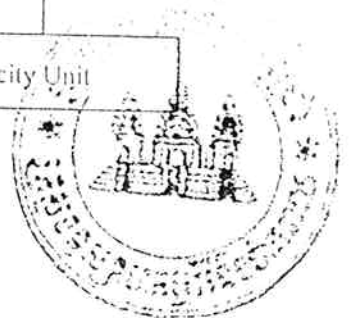
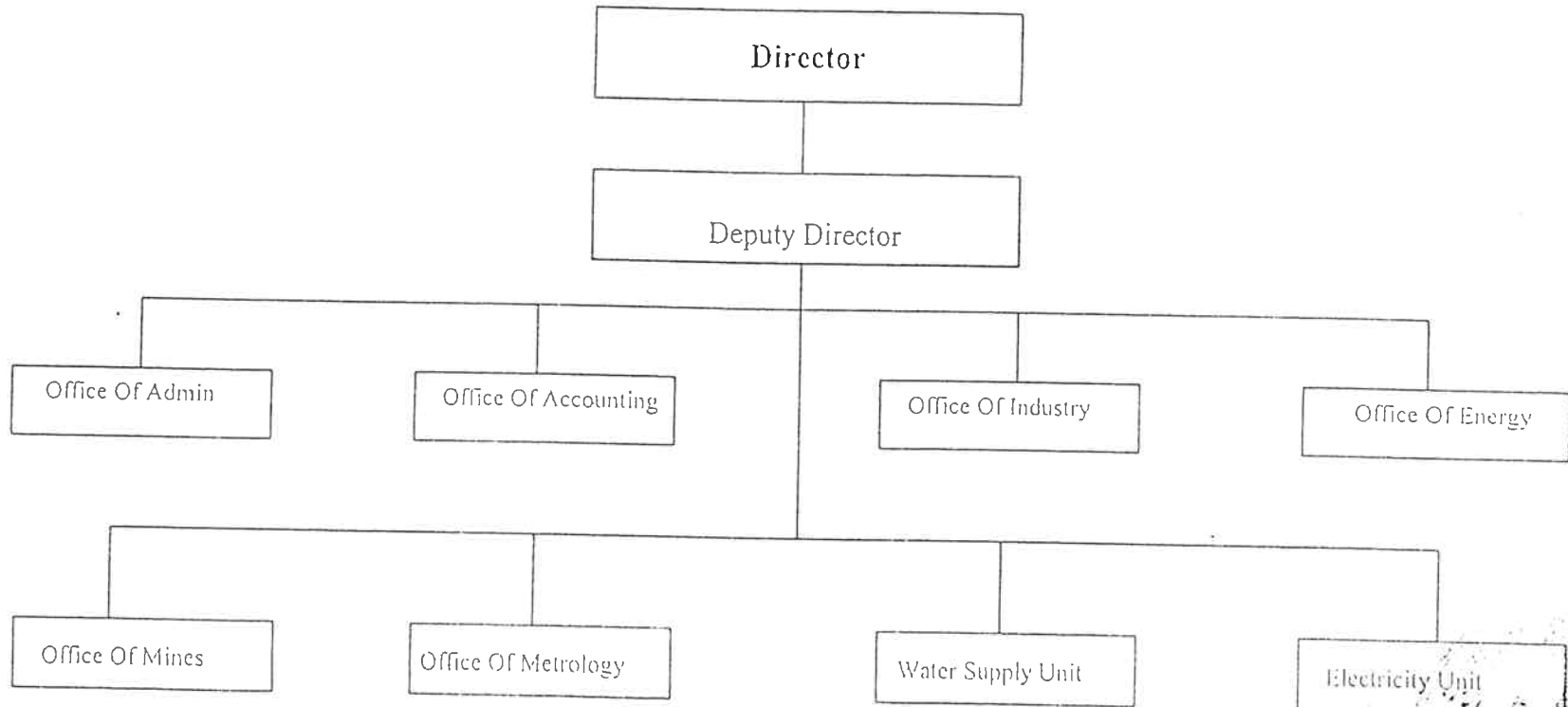
A-10

Provincial Department of Industry, Mines & Energy (4 Cities & 20 Prov. towns)



DIME - Mondulkiri Province

Organization Chart



A-11

Handwritten signature

Items Requested by the Government of Cambodia

(1) Power Generating Facilities

- Intake weir
- Desilting basin
- Waterway
- Head tank
- Penstock
- Powerhouse building
- Tailrace
- Access path for a Operation and maintenance
- Auxiliary generating facility

(2) Transmission and Distribution Facilities

- Transmission line(including , pole, conductor, step-down transformer and insulator etc.)
- Distribution line (including pole, conductor, insulator, Step-down transformer, watt-hour meter, etc.)
- Sub-station
- Spare part

(3) Electro-mechanical equipment

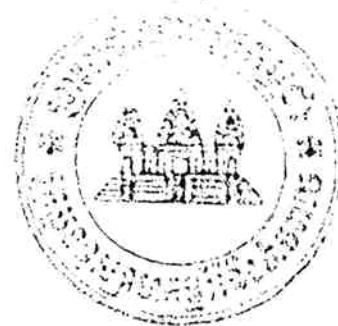
- Turbine
- Generator
- Inlet valve
- Control panel
- Step-up transformer
- Gate
- Screen
- Spare part

(4) Operation and Maintenance Equipment

- Pickup type vehicle
- Motor cycle
- Work vehicle with mobile elevating work platform
- Personal computer

(5) Technical Training

- Operation and maintenance works
- Management



Handwritten signature

Japan's Grant Aid Scheme

The Grant Aid scheme provides a recipient country with non-reimbursable funds to procure the facilities, equipment and services (engineering services and transportation of the products, etc.) for economic and social development of the country under principles in accordance with the relevant laws and regulations of Japan. The Grant Aid is not supplied through the donation of materials as such.

1. Grant Aid procedures

Japan's Grant Aid scheme is executed through the following procedures:

Application	(Request made by a recipient country)
Study	(Basic Design Study conducted by JICA)
Appraisal & Approval	(Appraisal by the Government of Japan and Approval by Cabinet)
Determination of Implementation	(The Notes exchanged between the Government of Japan and the recipient country)

Firstly, the application or request for a Grant Aid project submitted by a recipient country is examined by the Government of Japan (the Ministry of Foreign Affairs) to determine whether or not it is eligible for Grant Aid. If the request is deemed appropriate, the Government of Japan assigns JICA (Japan International Cooperation Agency) to conduct a study on the request.

Secondly, JICA conducts the study (Basic Design Study), using (a) Japanese consulting firm(s).

Thirdly, the Government of Japan appraises the project to see whether or not it is suitable for Japan's Grant Aid Scheme, based on the Basic Design Study report prepared by JICA, and the results are then submitted to the Cabinet for approval.

Fourthly, the project, once approved by the Cabinet, becomes official with the Exchange of Notes (E/N) signed by the Government of Japan and the recipient country.

Finally, for the smooth implementation of the project, JICA assists the recipient country in such matters as preparing tenders, contracts and so on.



Handwritten signature

2. Basic Design Study

1) Contents of the Study

The aim of the Basic Design Study (hereinafter referred to as "the Study"), conducted by JICA on a requested project (hereinafter referred to as "the Project") is to provide a basic document necessary for the appraisal of the Project by the Government of Japan. The contents of the Study are as follows:

- Confirmation of the background, objectives, and benefits of the requested project and also institutional capacity of agencies concerned of the recipient country necessary for the Project's implementation.
- Evaluation of the appropriateness of the Project to be implemented under the Grant Aid scheme from a technical, social and economic point of view.
- Confirmation of items agreed upon by both parties concerning the basic concept of the Project.
- Preparation of a Basic Design of the Project
- Estimation of cost of the Project

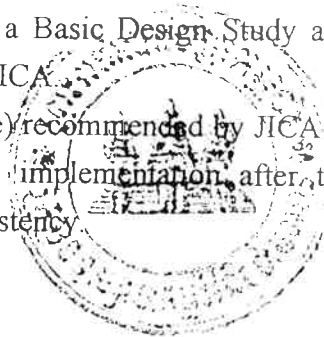
The contents of the original request are not necessarily approved in their initial form as the contents of the Grant Aid Project. The Basic Design of the Project is confirmed considering the guidelines of Japan's Grant Aid scheme.

The Government of Japan requests the Government of the recipient country to take whatever measures is necessary to ensure its self-reliance in the implementation of the Project. Such measures must be guaranteed even though they may fall outside of the jurisdiction of the organization in the recipient country actually implementing the Project. Therefore, the implementation of the Project is confirmed by all relevant organizations of the recipient country through the Minutes of Discussions.

2) Selection of Consultants

For smooth implementation of the Study, JICA uses (a) registered consultant firm(s). JICA selects (a) firm(s) based on proposals submitted by interested firms. The firm(s) selected carry(ies) out a Basic Design Study and write(s) a report, based upon terms of reference set by JICA.

The consulting firm(s) used for the Study is (are) recommended by JICA to the recipient country to also work on the Project's implementation after the Exchange of Notes, in order to maintain technical consistency.



[Handwritten signature]

3. Japan's Grant Aid Scheme

1) Exchange of Notes (E/N)

Japan's Grant Aid is extended in accordance with the Notes exchanged by the two Governments concerned, in which the objectives of the Project, period of execution, conditions and amount of the Grant Aid, etc., are confirmed.

- 1) "The period of the Grant Aid" means the one fiscal year which the Cabinet approves the Project for. Within the fiscal year, all procedures such as exchanging of the Notes, concluding contracts with (a) consultant firm(s) and (a) contractor(s) and final payment to them must be completed.

However in case of delays in delivery, installation or construction due to unforeseen factors such as natural disaster, the period of the Grant Aid can be further extended for a maximum of one fiscal year at most by mutual agreement between the two Governments.

- 1) Under the Grant Aid, in principle, Japanese products and services including transport or those of the recipient country are to be purchased.

When the two Governments deem it necessary, the Grant Aid may be used for the purchase of the products or services of a third country.

However the prime contractors, namely, consulting, contracting and procurement firms, are limited to "Japanese nationals". (The term "Japanese nationals" means persons of Japanese nationality or Japanese corporations controlled by persons of Japanese nationality.)

- 1) Necessity of "Verification"

The Government of recipient country or its designated authority will conclude contracts denominated in Japanese yen with Japanese nationals. Those contracts shall be verified by the Government of Japan. This "Verification" is deemed necessary to secure accountability to Japanese taxpayers.

- 1) Undertakings required to the Government of the Recipient Country

In the implementation of the Grant Aid project, the recipient country is required to undertake such necessary measures as the following:

- ① To secure land necessary for the sites of the Project and to clear, level and reclaim the land prior to commencement of the construction.
- ② To ensure all the expenses and prompt execution for unloading, customs



clearance at the port of disembarkation and internal transportation of the products purchased under the Grant Aid.

③ To exempt Japanese nationals from customs duties, internal taxes and other fiscal levies which will be imposed in the recipient country with respect to the supply of the products and services under the Verified contracts.

④ To accord Japanese nationals whose services may be required in connection with the supply of the products and services under the Verified contracts, such facilities as may be necessary for their entry into the recipient country and stay therein for the performance of their work.

2) "Proper Use"

The recipient country is required to operate and maintain the facilities constructed and equipment purchased under the Grant Aid properly and effectively and to assign staff necessary for this operation and maintenance as well as to bear all the expenses other than those covered by the Grant Aid.

3) "Re-export"

The products purchased under the Grant Aid should not be re-exported from the recipient country.

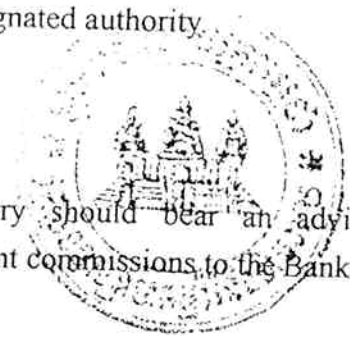
4) Banking Arrangements (B/A)

a) The Government of the recipient country or its designated authority should open an account in the name of the Government of the recipient country in a bank in Japan (hereinafter referred to as "the Bank"). The Government of Japan will execute the Grant Aid by making payments in Japanese yen to cover the obligations incurred by the Government of the recipient country or its designated authority under the Verified Contracts.

b) The payments will be made when payment requests are presented by the Bank to the Government of Japan under an Authorization to Pay (A/P) issued by the Government of the recipient country or its designated authority.

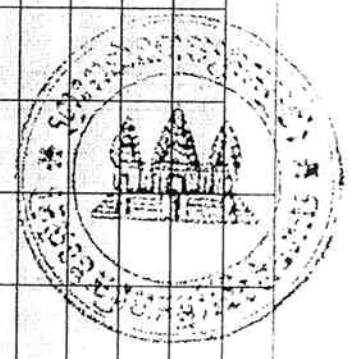
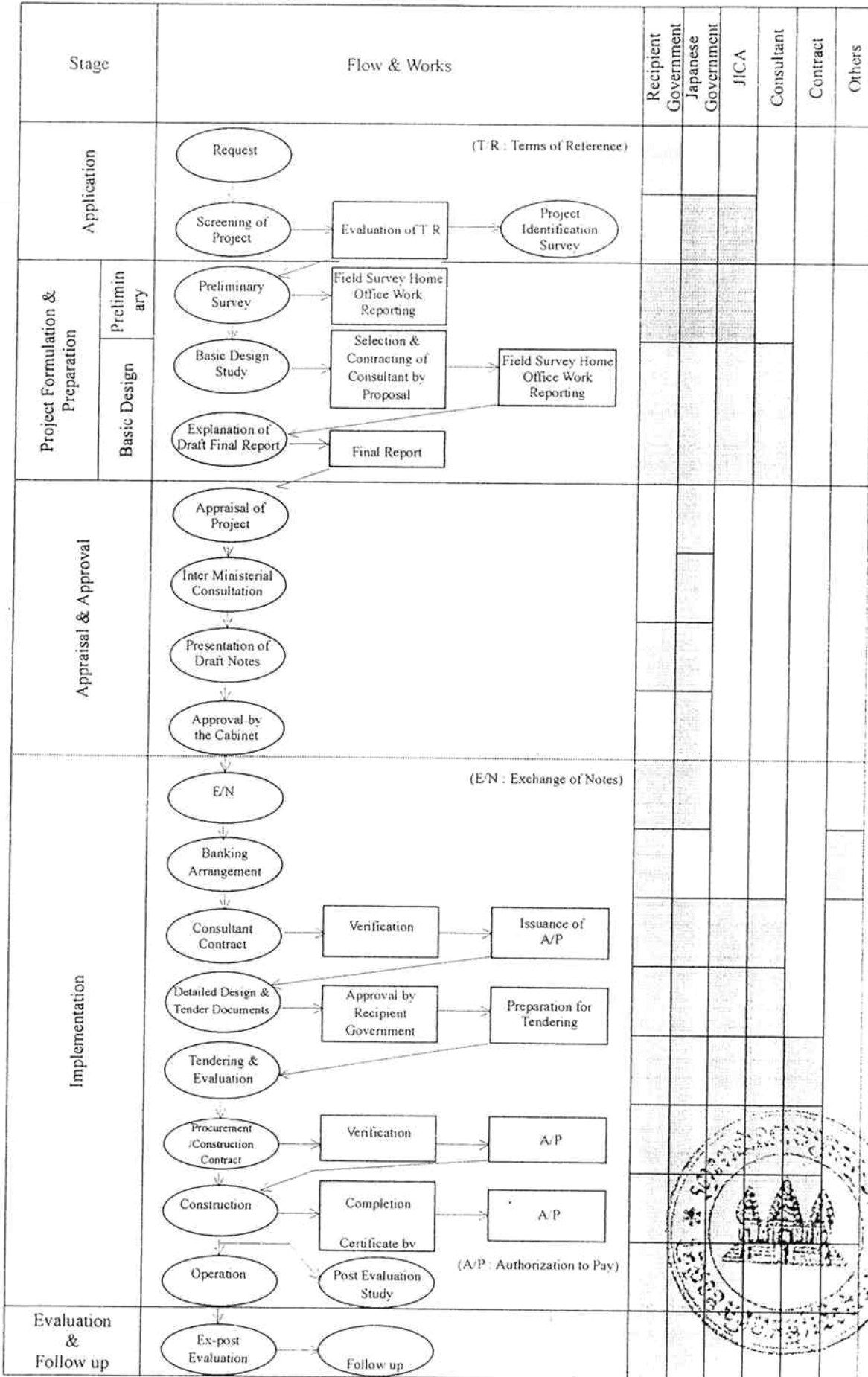
5) Authorization to Pay (A/P)

The Government of the recipient country should bear an advising commission of an Authorization to Pay and payment commissions to the Bank.



Handwritten signature or initials.

Flow Chart of Japan's Grant Aid Procedures



Handwritten signature/initials

Annex-5

Major Undertakings to be taken by Each Government

No.	Items	To be covered by Grant Aid	To be covered by Recipient Side
1	To secure land		•
2	To clear, level and reclaim the site when needed		•
3	To construct and maintain roads		
	1) Within the site when required	•	
	2) Outside the site		•
4	To procure materials and equipment for the project	•	
5	To provide facilities for the electricity, water, drainage and other incidental facilities for the construction works of the Project	•	
6	To bear the following commissions to the Japanese foreign exchange bank for the banking services based upon the B/A		
	1) Advising commission of A/P		•
	2) Payment commission		•
7	To ensure unloading and customs clearance at port of disembarkation in recipient country		
	1) Marine (Air) transportation of the products from Japan and/or other countries to the recipient country	•	
✓	2) Tax exemption and custom clearance of the products at the port of disembarkation		•
	3) Internal transportation from the port of disembarkation to the project site	•	
8	To accord Japanese nationals whose services may be required in connection with the supply of the products and the services under the verified contract such facilities as may be necessary for their entry into the recipient country and stay therein for the performance of their work.		•
9	To exempt Japanese nationals from customs duties, internal taxes and other fiscal levies which may be imposed in the recipient country with respect to the supply of the products and services under the verified contracts.		•
10	To maintain and use properly and effectively the facilities constructed and equipment provided under the Grant.		•
11	To bear all the expenses, other than those to be borne by the Grant, necessary for construction of the facilities as well as for the transportation and installation of the equipment.		•

(B/A : Banking Arrangement, A/P : Authorization to pay)



Handwritten signature or initials

MINUTES OF DISCUSSIONS
ON
BASIC DESIGN STUDY ON THE PROJECT FOR RURAL ELECTRIFICATION ON MICRO-
HYDROPOWER IN REMOTE PROVINCE OF MONDUL KIRI
IN THE KINGDOM OF CAMBODIA
(EXPLANATION ON DRAFT REPORT)

In December, 2004, the Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA") dispatched a Basic Design Study Team on the Project for Rural Electrification on Micro-Hydropower in Remote Province of Mondul Kiri (hereinafter referred to as "the Project") to the Kingdom of Cambodia (hereinafter referred to as "Cambodia"), and through discussion, field survey, and technical examination of the results in Japan, JICA prepared a draft report of the study.

In order to explain and to consult the Cambodia on the components of the draft report, JICA sent to Cambodia the Draft Report Explanation Team (hereinafter referred to as "the Team"), which is headed by Juro Chikaraishi, Resident Representative, JICA Cambodia Office, from 20th March to 27th March, 2005.


As a result of discussions, both parties confirmed the main items described on the attached sheets. The Team will proceed to further works and prepare the Basic Design Study Report.



Juro Chikaraishi
Leader
Basic Design Study Team
Japan International Cooperation Agency



Phnom Penh, 25th March, 2005


Suy Sem
Minister
Ministry of Industry, Mines and Energy

ATTACHMENT

1. Components of the Draft Report

The Government of Cambodia agreed and accepted in principle the components of the draft report explained by the Team.

2. Japan's Grant Aid scheme

Cambodian side understands the Japan's Grant Aid Scheme and the necessary measures to be taken by the Government of Cambodia as explained by the Team and described in Annex-4 and Annex-5 of the Minutes of Discussions signed by both parties on 8th December, 2004.

3. Schedule of the Study

JICA will complete the final report in accordance with the confirmed item and send it to the Government of Cambodia by June, 2005.

4. Other relevant issues

- 4-1. The responsible agency of the Project is Ministry of Industry, Mines and Energy (hereinafter referred to as "MIME"), and the Management Board as described in Annex-1 is responsible for the operation, maintenance and management of the Project at the field level.
- 4-2. Electricity tariff structure of the Project holds the independent accounting arrangement and enables less income group of the target area to enjoy electricity with lower tariff rate. Administration Section of the Community Power Utilization manages the account and the collected tariff money shall be spent only for purposes of sustainable operation, maintenance and management of the Project.
- 4-3. The Management Board should operate the facilities of the Project with high efficiency according to the regulation and the standard of Cambodia. Reduction of tariff rate from increasing efficiency should provide priority to the less income group.
- 4-4. Cambodian side understands the importance of the operation, maintenance and management also the necessity of the initial and recurrent costs to be borne by MIME for the Project implementation described in the Draft Basic Design Study Report prepared by the Team.
- 4-5. Cambodian side shall allocate necessary budget and staff for appropriate operation, maintenance and management of the facilities supplied by the Project as described in the Basic Design Report.
- 4-6. Cambodian side shall complete the following work by December, 2005 and shall report to Embassy of Japan the results by the end of December, 2005, if the Exchange of Notes for



the Project is signed by both Governments.

- To secure the land for construction works of the Project.
- To follow the national policy on involuntary resettlement and the 30 August 2001 Land Law and its sub-decrees, which establish rights of land ownership and of entitlement to compensation and replacement in land losses resulting from public works, if the necessity arises.

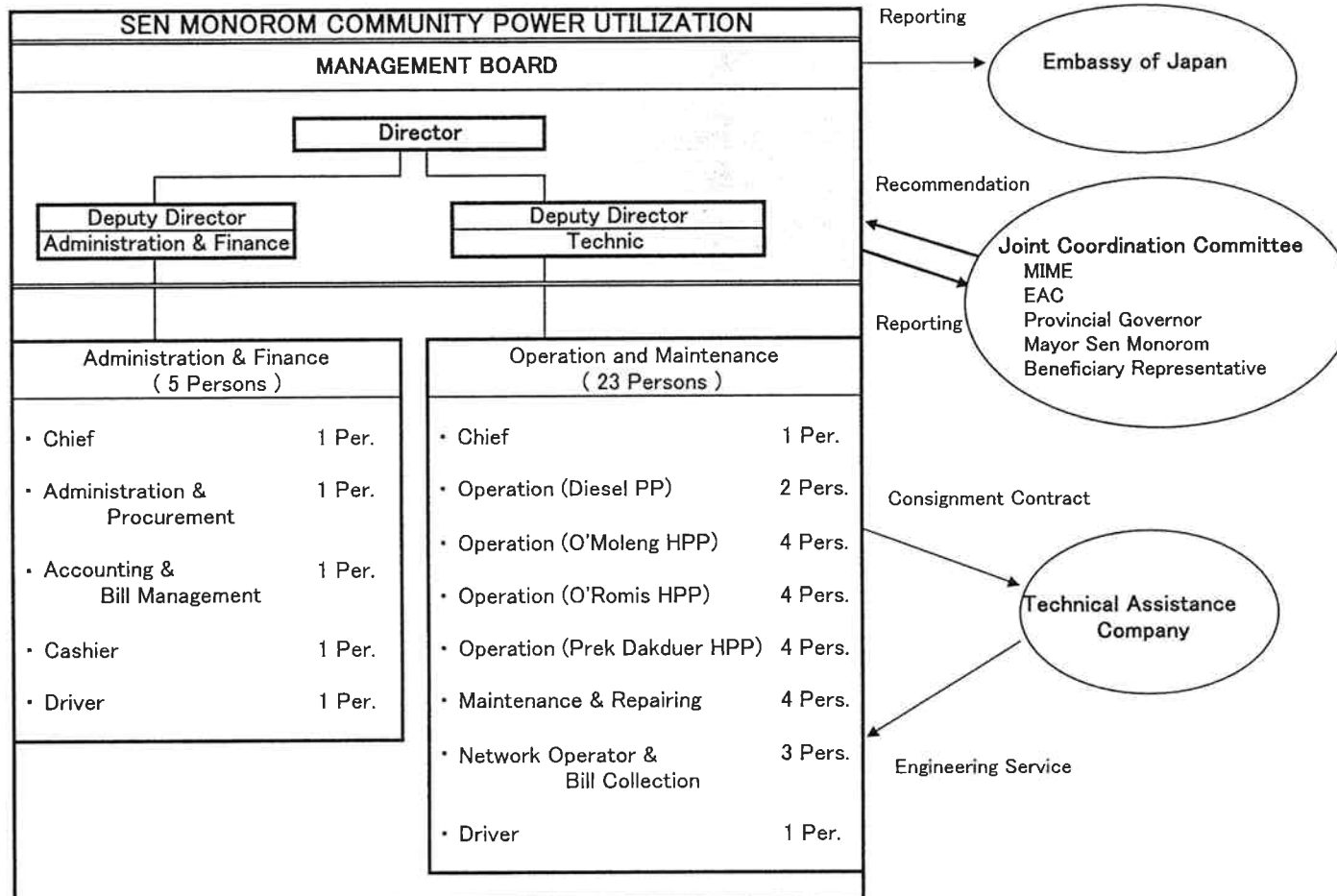
4-7. MIME shall conduct the following works at the implementation stage, if the Exchange of Notes for implementation of the Project is signed by both Governments.

- To organize the Management Board, Joint Coordination Committee and Community Power Utilization as described in Annex-1, and define its detailed function and the role of each member.
- To open explanation workshop before starting construction works to reconfirm local people's consent for the Project.
- To obtain the official permission by Electricity Authority of Cambodia (hereinafter referred to as "EAC") on the electricity tariff and the license for generation, transmission and distribution.
- To introduce the guidelines and the technical manuals in the practical operation, maintenance and management of the facilities supplied by the Project. The guidelines and the manuals are to be prepared through Technical Guidance by consultants in accordance with the Basic Design Report.
- To assign the necessary local staffs. Local staffs must be selected in a fair manner, and the process and results of the selection shall be included in the report to Embassy of Japan.
- To make periodical report on environmental monitoring to Ministry of Environment.
- To report annually to Embassy of Japan the operation, management and accounting of the Project.

Annex-1 Organization Chart for Project Management

Handwritten signature and initials in the bottom right corner of the page.

ORGANIZATION CHART FOR PROJECT MANAGEMENT



Note: Management Board should be established by MIME according to the Electricity Law of Cambodia.

A-22

B. Kim

資料-5 事業事前計画表（基本設計時）

事業事前計画表（基本設計時）

1. 対象事業名
カンボジア王国 モンドルキリ州小水力電化計画
2. 要請の背景（協力の必要性・位置付け）
<p>カンボジア王国（以下「カ」国と称す）の電力状況は、長い内戦により既存設備の多くが破壊されたため発展が遅れ、国内で電力が供給されているのは全世帯の約 13%、年間消費電力量は一人当たり 35kWh で東南アジアでは最も低い水準となっている。</p> <p>本計画地点であるモンドルキリ州の州都センモノロム市（人口約 8,000 人、約 1,400 世帯）はベトナム国境山間部に位置し、公共の電力供給は無く、小規模な民間業者がディーゼル発電により朝夕などの食事時間帯にのみ電力が供給されている状態で、慢性的な電力不足の状態となっている。さらに kWh 当り電気料金も 1,800 リル/kWh（48.3 円/kWh）から 2,300 リル（61.7 円/kWh）とブノンペンの 4 倍以上で低所得者層ではとても支払えない高額な料金であり、このことが開発の妨げとなっている。しかし、現在の全国送電系統拡張計画では 2016 年時点でも延長される範囲には含まれておらず、将来ともに他所からの電源は期待できない。</p> <p>以上の状況はモンドルキリ州の貧困削減、地域活性化や振興を妨げ住民の生活基盤の構築を遅らせる障壁となっており、「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安定した電源確保が望まれている。</p> <p>この問題を解決するため、メコン委員会は 1999 年に同市周辺での小水力発電に関する調査を実施した。この調査結果を踏まえ、「カ」国政府は本計画地点における貧困削減を目指した生活の改善のための電化事業として、我が国に対し小水力発電設備 3 箇所建設（総出力 200kW、同市への送配電設備を含む）を無償資金協力案件として要請してきた。</p>
3. プロジェクト全体計画概要（無償資金協力案件を投入の 1 つとする相手国政府によるプロジェクト全体計画）
<p>(1) プロジェクト全体計画の目標（裨益対象の範囲及び規模）</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) センモノロム市に電力が安定供給される。 2) 低所得者層が安価な電気を利用することができる。 （裨益対象：センモノロム市民 / 2012 年末時点、約 1,650 世帯、9,000 人） <p>(2) プロジェクト全体計画の成果</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) <u>センモノロム市に 3 箇所の小水力発電所及び湯水期の出力補給のためのディーゼル発電所が完備される。</u> 2) <u>センモノロム市対象地域の配電網が整備される。</u> 3) 電力供給運営組織(センモノロム電力公社)が設立され、運営・維持管理技術が養われる。

(3) プロジェクト全体計画の主要活動

- 1) 総出力 370kW の 3 水力発電所の建設
- 2) 渇水期の補完電源となる出力 250kW のディーゼル発電所の建設
- 3) 延長 33.71km の 22kV 中圧送電線及び延長 33.73km の配電線並びに開閉変電設備の建設
- 4) 電力供給運営組織の設立
- 5) 上記 1) ~ 4) 施設の運営・維持管理
- 6) 組織及び施設の運営・維持管理に必要な技術訓練の実施

(4) 投入

ア．日本側：(本案件)無償資金協力 11.03 億円

イ．相手国側

- (ア) 必要な人員：センモノロム電力公社の要員 31 名
- (イ) 電力供給開始に必要な資金：約 21 百万円 (土地取得・借用費、既存道路改修・維持費、既設の電力設備の撤去費、一般需要家引き込み線工事費、屋内配線工事費、ローカルスタッフ研修費及び事業運用開始準備費など)
- (ウ) 運営に必要な経費

(5) 実施体制

主管官庁：鉱工業エネルギー省 (MIME)

実施機関：鉱工業エネルギー省 (MIME) モンドルキリ地方局 (DIME)

4. 無償資金協力案件の内容

(1) サイト

カンボジア王国モンドルキリ州センモノロム市

(2) 概要

- 1) オモレン、オロミス及びブレダクデュエルの 3 地点に合計出力 370kW の流れ込み式水力発電所を設置する。
- 2) 渇水期の補完電源として出力 250kW のディーゼル発電所をセンモノロム市に設置する。
- 3) 延長 33.73km の中圧送電線及び 33.71km の配電線ならびに開閉・変電設備を設置する。
- 4) 電力運営組織従事者を対象に組織及び施設の運営・維持管理に必要な技術指導を行う。

(3) 相手国側負担事項

- 1) 発電・配電施設及び仮設の建設工事のために必要な用地の確保
- 2) 工事期間中に必要な用地の借地権の取得・無償提供、及び障害物の除去
- 3) 既存の発電及び配電設備の撤去
- 4) サイト外の建設工事に関連する既存道路の維持保守

(4) 概算事業費

概算事業費 11.24 億円 (無償資金協力 11.03 億円、カンボジア国側負担 0.21 億円)

(5) 工期

1) 詳細設計 : 約 4 ヶ月

2) 入札、電力施設建設工事及び試運転 : 約 22 ヶ月

(6) 貧困、ジェンダー、環境及び社会面の配慮

本電化計画によって電気の安定供給が図られるが、低所得者層が取り残されることなく電気の恩恵を被り、地域社会とともに発展ができるように、安価な電気料金システムとなる計画を作成した。

3 箇所の水力発電計画地点の内、オモレン及びブレダクデュエルには観光客が訪れる滝がある。設備の設計に当っては、観光客の一般的な行動範囲から目視できない様、水路の埋設及び取水堰の位置等、環境に配慮した設計を行う。また、観光シーズンである乾期は、午前 9 時から午後 4 時まで、水力発電所の運転を制限して、滝への放流を行う計画とした。

5.外部要因

特になし

6.過去に類似案件からの教訓の活用

特になし

7.プロジェクト全体計画の事後評価に係る提案

(1) プロジェクト全体計画の目標達成を示す成果指標

項 目	成 果 指 標	
	現状 (2004 年末)	計画 (完工 5 年後、2012 年末)
1) 供給電力 (発電端)	170kW (民間業者によるが、廃業の見込み)	400kW (年間を通しての安定出力)
2) 電力供給時間	朝 3 時間、昼 3 時間、夜 6 時間、 ただし頻繁に供給制限有り	24 時間供給
3) 電化率	約 32%	約 80%
4) 電気料金	1,800 リル/kWh (48.3 円/kWh) から 2,300 リル (61.7 円/kWh)	平均 約 631 リル/kWh (16.9 円/kWh)

(2) その他の成果指標

特になし

(3) 評価のタイミング

完工から約 5 年後 (2012 年末) なお、必要に応じ 3 年後に中間評価を行う。

資料-6 参考資料／収集資料リスト

収集資料リスト

調査名

THE BASIC DESIGN STUDY ON THE PROJECT FOR RURAL ELECTRIFICATION ON MICRO-HYDROPOWER IN REMOTE PROVINCE
OF MONDUL KIRI IN THE KINGDOM OF CAMBODIA

番号	名称	形態	オリジナル・コピー	発行機関	発行年
1	SECOND FIVE YEAR SOCIOECONOMIC DEVELOPMENT PLAN 2001-2005	図書	コピー	ROYAL GOVERNMENT	Jul.2002
2	Survey Report for the Cambodia Rural Electrification and Transmission Project	図書	コピー	MINISTRY OF INDUSTRY,MINES OF ENERGY	Mar.01
3	PREK Dakderu MicroHydropower Project Sen Monorom, Mondulkiri Volume 1	図書	コピー	MINISTRY OF INDUSTRY,MINES OF ENERGY	1999
4	GEOLOGICAL MAP OF MONDULKIRI	地図 (1/200,000)	コピー	General Department of Mineral Resources Department of Geology Mapping Office	
5	Road Map	地図 (1/100,000)	オリジナル		
6	LOWER MEKONG HYDROLOGIC YEARBOOK 1994	図書	コピー	MEKONG RIVER COMMISSION	
7	LOWER MEKONG HYDROLOGIC YEARBOOK 1995	図書	コピー	MEKONG RIVER COMMISSION	
8	LOWER MEKONG HYDROLOGIC YEARBOOK 1996	図書	コピー	MEKONG RIVER COMMISSION	
9	LOWER MEKONG HYDROLOGIC YEARBOOK 1997	図書	コピー	MEKONG RIVER COMMISSION	
10	LOWER MEKONG HYDROLOGIC YEARBOOK 1998	図書	コピー	MEKONG RIVER COMMISSION	
11	YEARBOOK 2002	図書	コピー	Ministry of Water Resources and Meteorology	
12	YEARBOOK 2003	図書	コピー	Ministry of Water Resources and Meteorology	
13	LOCATION MAP OF HYDROPOWER SITES IN KINGDOM CAMBODIA	地図	コピー		
14	LOCATION MAP OF TRANSMISSION	地図	コピー		
15	Annual Report 2003	図書	コピー	Electricite du Cambodge	
16	REPORT ON POWER SECTOR OF THE KINGDOM OF CAMBODIA FOR THE YEAR 2003	図書	オリジナル	ELECTRICITY AUTHORITY OF CAMBODIA	Oct.2004
17	DRAFT OF SUB-DECREE,REGULATIONS AND PROCEDURES FOR REGULATING ELECTRICITY TARIFF IN THE KINGDOM OF CAMBODIA	図書	オリジナル	ELECTRICITY AUTHORITY OF CAMBODIA	Jul.2004
18	LOCATIONS OF ISSUED LICENSES	地図	コピー	ELECTRICITY AUTHORITY OF CAMBODIA	
19	List OF IPP Licensees and it's Tariffs	リスト表	コピー	ELECTRICITY AUTHORITY OF CAMBODIA	
20	THE ENVIRONMENTAL REGULATIONS IN CAMBODIA	図書	コピー	MINISTRY OF ENVIRONMENT	
21	STRATEGIC PLAN(2004-2008)	図書	コピー	MINISTRY OF ENVIRONMENT	Dec.2003
22	カンボジアの環境法令	図書	コピー	MINISTRY OF ENVIRONMENT	Mar.2001
23	Royal Government of Cambodia Strategic Plan (2004 - 2008)	図書	コピー	MINISTRY OF ENVIRONMENT	Dec.2003
24	Guidelines for Conduct and Review of EIA for Power Transmission	図書	コピー	MINISTRY OF ENVIRONMENT	Dec.1998
25	TOURISM STATISTICAL REPORT YEAR BOOK 2003	図書	コピー	MINISTRY OF TOURISM	
26	Law on Taxation	図書	コピー	Ministry of Economy and Finance Tax Department	Jan.2004
27	Prakas on The Profit Tax	図書	コピー	Ministry of Economy and Finance Tax Department	Jan.2004
28	Laws and Regulations on Environment Biodiversity and Protected	図書	コピー	The Cambodian Legal Resources Development Center	
29	Mondolkiri Report	図書	コピー	Ashishi Joshia Ingty John	Aug.04
30	Master Plan for Tourism Development in Rattanakiri and Mondulkiri	図書	コピー	Thailand Institute of Scinentific and Technological Research	1999
31	Comporison sheets of Heavy Fuel Oil and Diesel Oil	パワーポイント資料	オリジナル	EDWARD ENERGY & SUPPLY CO.,Ltd.	