

カンボディア王国

電力技術基準及びガイドライン整備計画

予備調査報告書

平成 14 年 7 月

国 際 協 力 事 業 団

鉦 工 業 開 発 調 査 部

カンボディア王国
電力技術基準及びガイドライン整備計画
予備調査報告書

平成 14 年 7 月

国際協力事業団
鉱工業開発調査部



S/W著名



鉱工業エネルギー省大臣報告



キリロム発電所



ペンストック



ダム堤頂



シアマリアップ発電所



フランス供与発電機



シアマリアップ電力施設拡張計画（無償資金援助）
発電所用地

カンボディア王国
電力技術基準及びガイドライン整備計画調査
予備調査報告書 目次

第1章 総 論

1.1 要請の背景	1
1.2 調査目的	1
1.3 調査団員構成	1
1.4 調査日程	2
1.5 主要面談者	2
1.6 面談記録	3

第2章 協議概要

2.1 対処方針	9
2.2 協議の結果	11
2.3 著名した S/W、M/M	16

第3章 電力セクターの開発計画

3.1 電力設備概要	27
3.2 電源開発の状況	27
3.3 燃料及び電気料金	28
3.4 シアムリアップの電力事情	28
3.5 電力施設の組織整備状況	29

第4章 電力技術基準策定とガイドライン整備

4.1 電力技術基準策定の分野とガイドラインを整備すべき範囲	31
4.2 電力技術基準、ガイドライン作成にあたっての留意事項	34
4.3 上位法制度との整合性	37
4.4 関連する法制度の確認	37

第5章 本格調査にあたっての留意事項

5.1 本格調査実施方針	40
5.2 本格調査実施にあたっての留意事項	41
5.3 本案件終了後の展望（JICAプログラム内の整合性の確保）	42
附 属 資 料	43

第 1 章 予備調査団の概要

第 1 章 予備調査団の概要

1.1 要請の背景

カンボディアは、長期の内戦により破壊、放置されていた電力供給施設を内戦終了後各ドナーの支援によりリハビリしてきたが、近年の急速な経済の復興、発展に伴い電力需要が急増しており、電力供給信頼度、安定性は極めて低い状況にある。その原因は極めて脆弱な電力供給システムにある。例えば電力の一番の需要地であるプノンペン市を例にとれば、同市内の送配電系統は電圧変動や系統及び設備保護のための機器の整備が遅れており、今後の「カ」国の電源開発計画実施における大きな懸念事項となっている。

こうした状況を改善するため、「カ」国は民間セクターを電力事業に積極的に参入させることを目指し、世界銀行の支援を得て 2001 年 2 月に電気事業法を発効させた。

さらに同法に基づき、電気事業者に対し事業免許を与えるカンボディア電力庁(EAC: Electricity Authority of Cambodia)が設立され、業務(既存の事業者に対する免許の交付)が開始されている。

こうした「カ」国の電力セクターの動向を踏まえ、2002 年 3 月プロジェクト形成調査団(資源開発調査課、鉱工業開発協力第 2 課合同)が派遣され、以下の項目への技術支援が急務であることを確認し、「電力セクター体制整備プログラム」として取りまとめた。

MIME (Ministry of Industry, Mines and Energy) が定めるべき電力技術基準およびガイドラインの整備

新規の電気事業を審査する EAC の人材育成

高圧系統運用並びに系統計画に関する技術の向上

1.2 調査目的

本予備調査では、前述のプロジェクト形成基礎調査において双方で確認した、「電力セクター体制整備プログラム」の中で確認された「電力技術基準およびガイドライン」のための開発調査の内容について協議することを目的としている。

具体的には、開発調査の実施について、本格調査の実施方針及び範囲等について先方と協議を行い、可能であれば、S/W 署名を目的として行うものである。

1.3 調査団員

- | | |
|------------------|--------------------------|
| (1)蔵方 宏 (団長/総括) | : JICA 鉱工業開発調査部資源開発調査課課長 |
| (2)狩野 和聖 (調査企画) | : JICA 鉱工業開発調査部資源開発調査課 |
| (3)足立 隼夫 (電力行政) | : 海外電力調査会 |
| (4)湯本 登 (電力技術基準) | : プロアクトインターナショナル(株) |

1.4 調査日程

日順	月日	行程	宿泊
1	6 月 17 (月)	出国 成田 バンコク プノンペン	プノンペン
2	18 (火)	JICA カンボディア事務所打ち合わせ、在カンボディア大使館 表敬 キリロム電力施設視察	"
3	19 (水)	MIME/EAC/EDC との協議	"
4	20 (木)	MIME/EAC/EDC との協議	"
5	21 (金)	移動 プノンペン シエムリアップ EDC 電力施設視察	シエムリアップ
6	22 (土)	情報収集	"
7	23 (日)	資料整理、団内打ち合わせ 移動 シエムリアップ プノンペン	プノンペン
8	24 (月)	S/W、M/M 署名、鉱工業エネルギー省大臣報告 在カンボディア大使館報告	"
9	25 (火)	JICA カンボディア事務所、CDC 報告 官団員帰国 プノンペン バンコク 成田	機内
		情報収集及び資料整理 (補足調査 ~ 6月30日 *湯本団員)	プノンペン
10	26 (水)	官団員成田到着	
		ADB 意見交換、情報収集及び資料整理 *湯本団員	プノンペン
11	27 (木)	世界銀行意見交換、情報収集及び資料整理 *湯本団員	"
12	28 (金)	情報収集及び資料整理 *湯本団員	"
13	29 (土)	JICA カンボディア事務所報告、情報収集及び資料整理 コンサルタント団員帰国 プノンペン バンコク 成田	機内
14	30 (日)	コンサルタント団員成田到着	

1.5 主要面談者

H.E. Ith Praing, Secretary of State, MIME

Dr. Sat Samy, Director of Energy Technique Department, MIME

Mr. Lieng Vuthy, Deputy Head Office of Energy Efficiency and Standard, MIME

Mr. Victor Jona, Chief of Provincial and Rural Electrification, MIME

H.E. Ty Norin, Chairman, EAC

Mr. Yim Nolson, Deputy Managing Director, EDC

Dr. Chulasa Praing, Manager of Planning Office, EDC

Mr. Chan Sodavath, Acting Director of Corporate Planning, EDC

Mr. Aun Hemrith, Deputy Director of 5 & 6 Electricity Factory, EDC

Mr. Houg Chantha, Manager of Technical Office, EDC

1.6 面談記録

(1) JICA カンボディア事務所対処方針協議

日時：2002 年 6 月 18 日（火）9：00 9：40

場所：JICA カンボディア事務所会議室

面談者：JICA カンボディア事務所 増田所員、西脇専門家

JICA 調査団 蔵方団長、足立、狩野、湯本

面談内容：

調査団より対処方針及び S/W 案を説明し、JICA カンボディア事務所より以下のコメントがあった。

- 1) 本案件は電力基準及びガイドラインの整備を目的としており、電力基準で大枠を、ガイドラインで細目を取り決めるものと理解している。
- 2) EAC の人員は、現在 22 名。エンジニアは現在 5 名だが、10 名に増員する予定である。プロ技に係る専門家派遣については、EAC・EDC は問題ないだろう。カウンターパートの提出する要望書の期間が間近に迫っている。
- 3) 電力技術基準及びガイドラインをクメール語に翻訳するには、単語が少ないため、テクニカルタームを造語するなどの必要がある。イラスト付きが作れば解り易いのだが。
- 4) 本格調査における資機材の調達について、パソコン等についてはカンボディア国内調で達できるので問題ない。車両についてはレンタルを使用。
- 5) 国内の主要都市について、本格調査で現地踏査するであろうが、バタンバン / シアムリアップについては、空路で移動する必要がある。
- 6) 5 月 6 日に、発電量が 91,000kw を記録し、緊急発電が必要とされている。
キリロム発電所については、現在 6,000kw を発電しているが、将来には 12,000kw を予定している。IPP については、シアムリアップに 15,000kw の発電所を建設中。アメリカの IPP ジュピターが 6,000kw ディーゼル発電を建設予定。ヴィエトナムからの送電線計画については難航している。

(2) 在カンボディア日本国大使館対処方針協議

日時：2002 年 6 月 18 日（火）10：00 10：50

場所：在カンボディア日本国大使館会議室

面談者：在カンボディア日本国大使館 篠原行使、遠藤書記官

JICA カンボディア事務所 増田所員、西脇専門家

JICA 調査団 蔵方団長、足立、狩野、湯本

面談内容：

調査団より本格調査の概要を説明の後、大使館より以下のコメントが述べられた。

- 1) 首都であるプノンペンについては、ある程度電化が進んでいるが、地方においては

未発達な状況にある。今回の開発調査はカンボディア全体の電力基準を定めるものであり、将来を見据えて進めて欲しい。

- 2) プノンペン市内においても、電気が非常に不安定さ、変電所の未整備が懸念される。また、高額な電気料金については、どのような理由からか。

これに対し調査団は、次のように回答した。

高額な電気料金については、内戦後の電気需要に対し急遽整備したディーゼル発電所に原因があるのでは。燃料費のコスト高が影響しているであろう。今後は中規模火力発電所、大規模水力発電所を整備することが望まれる。

現在、マレーシアに IPP が参入している影響により、他国には公的資金が入りにくい状況にあるが、本調査で電力技術基準が整備されることにより、民間投資を刺激することも視野に入れている。

(3) 鉱工業エネルギー大臣 (M I M E) 面談議事録

日時：2002 年 6 月 24 日 10 時～10 時 30 分

場所：鉱工業大臣応接室

出席者：H.E Suy Sen, Minister, Ministry of Industry, Mines and Energy

Sat Samy, Director, Energy Technique Department, MIME

Lieng Vuthy, Deputy Head, Energy Efficiency and Standard Office, MIME

西脇 JICA 専門家、蔵方団長、足立団員、狩野団員、湯本団員

面談内容：

蔵方団長より SW 締結について説明。Suy Sen 鉱工業エネルギー大臣から感謝の言葉とともに次のような発言があり、技術基準作成の必要性が強調された。

- 1) カンボディアの電力セクターの投資は、国や民間によりケースバイケースで行われており統一的な技術基準を有していないという問題を抱えている。発電、送電、配電、屋内配線等の基準がない。このため、漏電による火災、感電事故も生じている。実際、自分（大臣）の家のケースでは、電力メーターが 10 倍も早く回っており、電気を使用していないときにもメーターが回っているという問題が生じている。
- 2) カンボディア政府は、電力供給の信頼度、効率、品質改善を目指している。MIME の Power Technical Department、EAC 等がカウンターパートとして本調査に取り組むことにしている。
- 3) カンボディアでは電力料金が高いことも大きな問題である。この原因は、ディーゼル発電に依存していること、配電ロスが高いことである。この問題を解決するためにも技術基準が必要である。効率を高めることができれば、電気料金が安くなり、他の産業の発展にもつながる。本日、飲料水供給の基準のワークショップに参加してきたが、飲料水供給コストが高いことについて議論が行われた。その原因のひとつは、

電気料金が高いことであると指摘された。

(4) CDC 面談録

日時：2002 年 6 月 25 日 11 時 15 分～11 時 50 分

場所：CDC 安達 JICA 専門家執務室

面談者：Heng Sokun, Director, Bilateral Aid Coordination Department,

Japan-Asia Pacific –America, CDC

安達 JICA 専門家 (CDC 派遣)

JICA 調査団蔵方団長、足立団員、狩野団員、湯本団員

面談内容：

蔵方団長から MIME との協議内容、SW 内容について説明後、CDC から次のような指摘があった。

- 1) 調査の実施にあたり地方の県を訪問する必要があるかとの質問があり、地元のコンサルタントに調査を依頼する予定である旨回答したところ、CDC 側から無償案件でタイのコンサルタントを使うケースもあるが、できればカンボディアのコンサルタントを使うことが好ましいとの指摘があった。
- 2) クメール語への翻訳は必要である。また、技術基準、ガイドラインは簡素化した内容で、イラストのようなものを入れたものにしてもらうとわかりやすく良い。
- 3) 調査の各段階で MIME に報告書を提出する際には CDC にも提出してほしい。
- 4) 日本でのカウンターパート研修については、1991 年～2000 年度累計で、農業分野が 300 人以上、教育分野が 275 人、医療分野でも 193 人受け入れているのに対して、電力分野はわずか 25 人に留まっており、是非多くの研修機会を与えてほしい。日本での研修が困難であれば調査期間中にカンボディアにおいて数回にわたり、数週間程度の研修をしてもらえるとありがたい。カンボディアでは、英語を理解できない人も多いので、クメール語の通訳を入れて研修を実施すると効果的である。

(6) ADB 面談録

日時：6 月 26 日午後 2 時～2 時 30 分

場所：ADB カンボディア事務所

面談者：Anthony J. Jude, Deputy Director, Cambodia Resident Mission

西脇 JICA 専門家、JICA 調査団湯本団員

面談内容：

- 1) 湯本より MIME と電力技術基準作成の開発調査実施についての SW について合意したこと、10 月からの調査期間中 JICA 調査団が情報交換に時々訪問すること、ワークショップを開催することを報告したところ、本調査は ADB のプロジェクトとも密接な関係があり、いつでも JICA 調査団の訪問を歓迎する旨の発言があった。

- 2) ADBの電力セクターにかかる協力としては、現在7つの州都の電力供給システムの改良事業をMERITEC社が実施中である。これに引き続いてタイ国境からSiem Reap、Bat Dambang経由プノンペンの送電線プロジェクトについて検討中であり、来年の3~4月ごろにFS調査のコンサルタントを選定予定である。電圧は調査の中で検討するが、115kVか220kVを予定している。プノンペンにつなぐルートはBat Dambang経由を考えている。タイとカンボディアはすでにタイ国境からSiem Reapまでの115kV送電線建設について合意済みであるので、これを220kVに昇圧することを検討することになるかもしれない。
- 3) 現在進んでいる電源開発プロジェクトとしては、シアヌークビルにおけるシーメンス社を中心とするグループの天然ガスコンバインドサイクルプロジェクトがあり、ADBにファイナンスを求めてきている。規模は当初180~200MWで、その後300MW、700MWに拡張する計画である。JICAの開発調査はファイナンスの見通しがなかったが、本件はファイナンスについて具体化していることが異なる。カンボディア沖の天然ガス開発については、先月、カンボディア、タイ両国政府、シェブロン社、ユニコ社等の間で沖合天然ガス田試掘の合意が署名されており、両国間の権益問題は解決している。コンバインドサイクルは、とりあえずディーゼル、重油を燃料とするガスタービンを中心に作り、あとで蒸気タービンを追加する等自由度が高いので有利であると考えている。
- シーメンス社以外の電源開発案件については承知していない。水力開発については、出水状況により出力が左右されるため、安定供給が確保できない。Kiriroの出力も定格出力は12MWであるが、現在は5~6MW程度である。
- 4) ベトナムからの送電線プロジェクトはJBICの融資はキャンセルされており、現在世銀がADBに協調融資を打診してきている。ADBの負担分は8~9百万ドルであり、現在、ADB本部に世銀の要望を伝えているところである。いずれにせよベトナムからの送電線建設プロジェクトは遅れるかキャンセルされることになる。
- 5) 一方、電力需要は急増している。今年はすでに最大電力が90MWを上回っており、電力需給は逼迫しつつある。Siem Reapの需要も急増している。ADBが改良工事中実施中の7州都の電力需要も当初の見込みを大幅に上回っている。カンボディアの電力需要は、交通問題と似ており道路ができると車が増えて交通量が増加するように、電力供給が可能になると電力需要が急増する状況にある。個人的にはプノンペン地域だけでも現在自家発に依存している需要家の需要を考慮すれば潜在的な電力需要は200MW程度はあるものと思う。

(7) 世界銀行カンボディア事務所面談録

日時： 6 月 2 7 日午前 9 時～ 9 時 30 分

場所：世界銀行カンボディア事務所

面談者：Bonaventure MBIDA-ESSAMA, Chief, Cambodia Country Office

西脇 JICA 専門家、JICA 調査団湯本団員

面談内容：

湯本団員から SW 締結、調査スケジュールを説明し、ピエンチャンに駐在する世界銀行の電力分野担当者にも本件について伝えるように依頼。また、JICA 調査団が調査期間中に世界銀行電力担当者と意見交換を随時行いたい旨表明。これに対し、世界銀行側から、カンボディアの電力案件を担当していたピエンチャン駐在の電力専門家の Enrique Crousillat は今回、世銀のピエンチャン事務所の代表となり、ラオスの全ての案件を担当することになったこと、今後カンボディアの電力案件の担当はワシントンの本部の人間が担当するように変更される可能性がある旨の説明があった。調査期間中にスムーズに連絡が取れるように Enrique Crousillat の E-mail アドレス (Ecrousillat@worldbank.org) が紹介された。

ベトナムからの送電線プロジェクトについては、世銀内部で検討中である。いずれにしても日本政府の決定（融資するかしないか）が先決である。また、IPP を推進していた米国人実業家が持ち込んでいる IPP プロジェクトについては、引き続き米国人実業家から世銀融資を検討するように要求されている。

第 2 章 協 議 概 要

第 2 章 協議概要

2.1 対処方針

(1) 本格調査の具体的な実施内容について

本年 3 月のプロジェクト形成調査において、「カ」国の電力セクターの現状、問題点等について確認を行い、本件調査実施の必要性和妥当性を確認することが出来た。したがって、今回の調査においては、具体的な実施方法を中心に協議を行う。

- 1) 電力セクターの開発計画（電力設備の拡充計画等）
- 2) 既存の電力設備整備状況（発電設備 / 送配電系統設備 / 変電設備）
- 3) 現状における問題点
- 4) 既存の電力設備の整備にあたり基となった技術基準
- 5) 電力基準策定の分野とガイドラインを整備すべき範囲

(2) 「カ」国電力セクターにおける他の国際援助機関の動向の確認

本案件に関連する他の援助機関によるプロジェクトがあれば、その動向を把握し、技術基準及びガイドラインは国際的な技術基準との整合性にも十分配慮した内容とする。

(3) 先方の本プロジェクト実施にかかる意向について

1) 上位法制度との整合性

「カ」国では現在、2001 年 2 月に電気事業法が施行されている。整備されるべき電力技術基準及びガイドラインはこの電気事業法に整合性が取れたものにする必要がある。

本予備調査では電気事業法の施行状況等（施行体制、策定にかかる他ドナーの関与の有無等を含め）を確認する。

2) 調査終了後の展望（JICA プログラム内での整合性の確保）

本案件は直接的に電力インフラ設備にかかる案件ではないが、「カ」国電力セクターの屋台骨を作ることとなる。本格調査の実施にあたっては先方への技術移転についても充分考慮した実施方法を検討するが、電力技術基準及びガイドラインを策定後の運用段階における技術移転が重要となる。（必要に応じて本年度ミッド技、専門家派遣における要望調査に反映させる）

(4) カウンターパート機関

「カ」国の電力セクターには以下の機関が存在し、それぞれの役割も決まっている。この中で EAC は発足後、間もないこともあり、法的位置付けは決まっているものの、組織としての運営実績が乏しく、その事業実施能力等は低い。EAC 発足後の電力セクター関連機関の相互関係は以下のとおりとなっている。

本予備調査では各関連機関の役割、資金の流れ、事業実施能力、人材等について情報収集を行い、カウンターパート機関として MIME の受け入れ体制を確認する。

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

電力セクターを主管する省庁であり、政策決定機関である。「カ」国における電気事業は MIME の監督の基で、全国 17 の省にわたり、各地域毎に州営や市営等の電気事業者が電力供給を行ってきた。

EAC (Electricity Authority of Cambodia)

2001 年 2 月に電気法の施行に伴い、発足された機関で、行政のラインから独立した組織となっている。電気事業にかかる許認可制度における規制主体となっている。

EDC (Electricity Du Cambodia カンボディア電力公社)

EDC は MIME の監督下で、首都プノンペン、シアヌークヴィル、コンボンチャム及びシアリムアップの 4 地域の発電及び配電事業を行ってきた。また、EDC は IPP によって発電された電力も購入し、需要家へ配電している。

(5) 既存資料の整備状況 / 取得の可能性の確認

本案件においては、「カ」国の電力セクターの問題点及びその原因を適切に把握することが極めて重要である。そのため、既存電力設備の整備状況にかかる資料等の整備状況及び国外への持ち出し等の取得の可否につき確認する。

(6) 関連する法制度の確認

日本を例とすれば電力設備の整備に関しては資源エネルギー庁より施行されている技術基準及びガイドラインの他に、河川法、建築基準法、環境基準等の各省庁主管の多くの法令が関係しており、それぞれが定めるところを満たす形で、電力設備は整備されている。

「カ」国内においても同様となることが予想されることから、関連する法令の有無を確認し、整合性のとれた技術基準、ガイドラインとすべく関連情報を収集する。

(7) 技術基準、ガイドライン作成に当たりの留意事項

- 1) 技術基準は法律に基づく基準であり、クメール語で記述される必要がある。また、ガイドラインについても利用者の便を考慮すると極力クメール語で記述されことが望ましいとも考えられる。したがって、報告書作成後の最大限に活用される方を検討する。(原則としては「カ」国側に翻訳させることとするが、場合によっては JICA 負担も考慮する)
- 2) 電力施設の現状調査及び資料収集において、「カ」国は幹線道路や集落外では地雷の危険が残されている。このため、電力施設の現状調査においては現地の実情に精

通したカウンターパート職員、ローカルコンサルタントに調査を依頼することが必要と考えられる。

(8) 調査対象地域の安全管理情報の収集

本格調査時の主な調査活動地域は首都プノンペンが予想されるが、プノンペンにおける既存資料の整備状況、取得の可能性によってはプノンペン以外の都市へ情報収集が必要となる場合も考えられる。そのため、予備調査ではプノンペン・シェムリアップ市内のみで調査を行う予定であるが、プノンペン・シェムリアップにおける安全にかかる情報だけでなく、電力設備が既に整備されている地域を確認の上、かかる地域に関する安全管理の情報も JICA カンボディア事務所、先方関連機関を通じ収集する。

(9) 調査用資機材について

本格調査の実施に当たっては、デスクトップパソコン、プリンタ、コピー機、プロジェクター等の機材調達が必要であり、これら機材の現地調達の可否について確認する。

(10) 調査実施可能時期の確認

先方の受け入れ体制について、困難な時期があるか季節的なものも含め確認する。

2.2 協議結果

「カンボディア王国電力技術基準及びガイドライン整備計画調査」予備調査団は、6月17日よりカンボディア側関係機関と本件調査の具体的な内容に関する協議を行い、当初の予定どおり6月24日に合意した内容をS/W(実施計画)及びM/M(協議録)に取りまとめ、鉱工業エネルギー省(MIME) Ith Praing 次官との間で署名交換を行った。その確認事項については以下のとおりである。なお、今回の協議に当たっては、本年3月のプロジェクト形成基礎調査において合意した「電力セクター人材開発プログラム」の最初のステップである「電力技術基準」(開発調査)であることを双方確認した上で、実施した。

(1) 技術基準の内容、EAC、電力会社の規定との役割分担

電力法第5条に基づき MIME が作成する技術基準(standard)と EDC が作成する Transmission Code, Distribution Code、EAC が承認する performance standard との関係、それぞれの内容について MIME 及び EAC の考えを確認した。

codes は EDC をはじめとする電気事業者が作成し、EAC の承認を受け、承認後は codes に従って電気事業の運営を行うものであり、その内容は送配電設備の運用及びユーザーとの相互関係に関することを主として記述するものである。(EDC に対する事業免許におい

ては、Transmission code, Distribution code の作成、EAC への提出、承認を義務付けられている。) また、codes は送電設備、配電設備を利用する他の電気事業者や消費者が送配電網に接続するために必要な情報を示すものである。電気事業者が codes に記述すべき一般的な共通事項については MIME の技術基準に記述される。Performance standard は、電力供給の効率性、送配電ロス等を考えており、電柱の間隔、配電線の地上からの最低高度等電力供給の信頼度、安全性、環境保全に関する事項は MIME の standard に記述される。

(2) ワークショップの開催

ワークショップを 2 回に分け、技術基準を説明するためのワークショップと利害関係者の意見を聞き議論を行うためのワークショップを開催したい旨の希望がカンボディア側から出された。カンボディアでは、政府が規則等を定める際には意見聴取の機会を設けており、意見聴取期間は 60 日間である。従って、第 1 回ワークショップから 45 日後に第 2 回ワークショップを開催、第 2 回ワークショップにより出された意見を考慮して技術基準に必要な修正を加え、ワークショップから 2 週間後に最終報告書案を提出するようにスケジュールを変更する。

ワークショップは、技術基準作成に関するカンボディア国の公聴会を兼ねるものであるため MIME が主体的に実施すべきものであることに鑑み、MIME 担当者が内容を説明し、JICA 調査団はこれを支援することとしたい旨提案し、先方の了解を得た。ワークショップは、MIME が主催・司会進行を行い、JICA 調査団は必要に応じて内容の説明、質疑に於ける補足説明を行うことで合意した。ワークショップに使用する技術基準とガイドラインは英語及びクメール語の 2 種類を用意することとした。

(3) カウンターパートの範囲

カウンターパート機関は、調査の目的から MIME とすることとし、基準分野毎に、カウンターパートを配置することを確認した。MIME より関係機関に広く参加を求める可能性をも考慮して欲しいとの要望が出されたので、EAC, EDC やその他機関を追加することも可能とした。具体的な事例としては、屋内配線については、ビルの規制を担当している省にも基準づくりに参加を求めるといったことが必要となる旨の説明があった。

(4) カウンターパート研修について

カウンターパートのわが国に於ける研修について、カンボディア側の希望として MIME だけでなく EAC、EDC からの参加も必要である。また分野別にも発電、送電、配電等の各分野別に研修が必要であり、できるだけ多くの研修機会を確保してほしい旨が表明された。

当方からは、調査期間中に少なくとも 1 名は受け入れる旨回答している。

(5) 電力技術基準及びガイドラインにおけるクメール語翻訳

クメール語への翻訳については、技術基準に限らずガイドラインについても翻訳する必要がある旨の意見がカンボディア側から表明された。クメール語への翻訳は非常に限られた翻訳者しかできない作業であり、現地にて行う必要性を双方確認した。翻訳は、JICA が実施するが、先方はカウンターパートとして積極的な協力を行うことを約束した。

(6) ローカルコンサルタントの活用

既設の電力施設のスペックと運転・維持管理状況の調査は、調査内容を 1 枚のエクセルシートにまとめて情報収集することがカンボディア側から提案された。調査の対象は、EDC 及び民間 IPP であり、調査の実施にあたっては地元のコンサルタントの活用が必要であることを双方確認した。

(7) 双方の便宜供与事項

先方は、現地調査の車の提供等は予算の関係で困難である。オフィススペースの提供は可能であるが機材としては机、いす等の家具に限られる。電話回線については確保可能であるが電話代は支払う予算がない旨の説明があり、当方はこれを了承した。

(8) 技術基準、ガイドラインに記載される具体的事項

屋内配線

電気事業者に接続時に必要条件を満足しているかどうか確認させることにしており、電力法の対象となる事項である。MIME が屋内配線の基準を作成し、電力需要家はこの基準に合うように屋内配線を計画して工事し、電気事業者が系統に接続する前に試験検査を行う仕組みを考えている。このような屋内配線に関する規制を実行するのために必要な政令等が必要があれば今後整備する。屋内配線にかかる技術基準は、電気製品等の電力需要に見合う配線（電流、ブレーカー等）が行われているかどうかを確認するものであり、電気製品の技術的な基準は含まない。（シンガポールでは、電気製品に対する規格と認証制度があり、屋内配線規格もあるとの説明がなされた。）

火力発電

汽力発電に石炭火力を含むことが確認された。また、クリーンコールテクノロジー（石炭ガス化コンバインドサイクル技術等）については技術開発途上であり技術基準には含まないことが確認された。

バイオガス発電

カンボディアではバイオマス発電とは別途の技術として考えているとの説明があり、バイオマス発電に加えてバイオガス発電を明記することとなった。

バイオマスを用いたコジェネレーション技術（特に廃棄物発電によるコジェネレーション）技術基準に含まれるか否かの議論があり、再生可能エネルギー発電技術とコジェネレーションは異なる技術区分であり、コジェネレーションはバイオマスに限られないことからコジェネレーション技術について特に明記しないこととなった。（カンボディアに於けるバイオマスコジェネレーションの可能性が明らかになれば技術基準を作成する必要性が生じる可能性は残されている。）

再生可能エネルギー

カンボディア側より再生可能エネルギーについては、オフグリッドだけでなくグリッドに接続して使用することも考えられるとの指摘があった。これに対し、一般に再生可能エネルギーの規模は小規模であり主たる利用は off-grid 地方電化であること、業務量の関係でオフグリッドとグリッド接続について作業を分けて実施することは困難であることを指摘し、必要に応じてオフグリッド電化の基準をグリッド接続のケースにも活用することで対応できる旨説明し、カンボディア側も了解した。

2.3 著名した S / W、M / M

SCOPE OF WORK
FOR
THE STUDY FOR ESTABLISHMENT OF ELECTRIC POWER
TECHNICAL STANDARDS AND GUIDLINE
IN
THE KINGDOM OF CAMBODIA
AGREED UPON BETWEEN
MINISTRY OF INDUTRY, MINES AND ENERGY
AND
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

PHNOM PENH, JUNE 24, 2002



Mr. Hiroshi Kurakata
Leader,
Preliminary Study Team,
Japan International Cooperation Agency,
Japan



Dr. Ith Praing
Secretary of State,
Ministry of Industry, Mines and Energy,
The Royal Government of Cambodia

I. Introduction

In response to the request of the Government of the Kingdom of Cambodia (hereinafter referred to as "Cambodia"), the Government of Japan decided to conduct the Study for Establishment of Electric Power Technical Standards and Guideline in the Kingdom of Cambodia (hereinafter referred to as "the Study"), in accordance with the relevant laws and regulations in force in Japan.

Accordingly, the Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA"), the official agency responsible for the implementation of the technical cooperation programs of the Government of Japan, will undertake the Study in close cooperation with the authorities concerned of the Government of Cambodia.

The present document sets forth the scope of work with regard to the Study.

II. OBJECTIVE OF THE STUDY

The objective of the Study is to develop draft technical standards under the Article 5 of the Electricity Law of the Kingdom of Cambodia (hereinafter referred to as "the Law") and relevant technical guidelines which are necessary to execute the Law. The technical standards and guidelines are composed of power generation, transmission, distribution, off-grid renewable energy power supply systems and in-house wiring.

III. STUDY AREAS

The Study will cover the whole country of Cambodia.

IV. Scope of the Study

1. Collection and analysis of information

(1) Collect information on specifications and situation of existing power supply facilities and self-generation facilities.

(2) Evaluate current overall quality of power supply and identify technical problems in power supply systems in terms of technical operation, safety and environment.

(3) Collect information relevant to the future vision of Cambodian power supply systems such as the Cambodia Power Sector Strategy 1999~2016, Rural Electrification Master Plan and the regional international interconnection plans etc..

(4) Collect information on technical standards and guidelines in the neighboring countries such as Thailand, Vietnam and Lao PDR, specifically on transmission and distribution standards and guidelines.

(5) Analyze the information above and set technical criteria on the future power supply systems in terms of technical operation, safety and environment, in accordance with the Cambodia Power Sector Strategy 1999~2016.

2. Development of draft technical standards and guidelines

Develop the following draft technical standards and guidelines in order to secure the technical criteria. The technical standards and guidelines include planning methodologies, operation and maintenance issues. The contents of the technical standards should be strictly limited to the subject in the Law, therefore technical guidelines may include some technical issues not covered in the Law but necessary to achieve the purpose of the Law.

(1) Power generation standards and guidelines

- a) Thermal power plant such as steam turbine power plant, diesel engine power plant, gas turbine power plant, gas turbine/steam turbine combined cycle power plant
- b) Hydro power plant

(2) Transmission standards and guidelines including grid planning methodologies, grid operations and dispatching procedures and grid connection requirements

(3) Distribution standards and guidelines including distribution planning methodologies, distribution operations procedures and distribution connection requirements

(4) Off-grid renewable energy power supply system standards and guidelines, such as PV power system, micro-hydropower, wind, biomass and biogas power plant

(5) In-house wiring standards and guidelines

3. Development of policy recommendation

Identify necessary measures to execute and update the technical standards and guidelines, such as capacity building of the Cambodian power sectors, procurement of necessary financial resources etc..

4. Translation into Khmer

Translate the draft technical standards and guidelines into Khmer.

V. Schedule of the Study

The Study will be carried out in accordance with the attached Tentative Work Schedule. (Appendix 1)

VI. Reports

JICA will prepare and submit the following reports in English to the Government of Cambodia.

(1) Inception Report (IC/R)

Ten (10) copies

(2) Progress Reports (P/R)

Ten (10) copies

(3) Draft Final Report (DF/R)

Twenty (20) copies

The Government of Cambodia shall present its comments to JICA within one month of receipt of the Draft Final Report.

(4) Final Report and Summary (F/R)

Thirty (30) copies

JICA will submit these reports within two months after receiving the comments of the Government of Cambodia on the draft final report.

(5) Draft technical standards and guidelines in Khmer.

Thirty (30) copies

JICA and Ministry of Industry, Mines and Energy (hereinafter referred to as "MIME") will translate the draft technical standards and guidelines into Khmer.

VII. Division of Technical Undertakings

The division of technical undertakings of the Study by JICA and the Government of Cambodia is defined in Appendix 2 attached herewith.

VIII. Undertakings of the Government of Cambodia

1. To facilitate the smooth conduct of the Study, the Government of Cambodia shall take necessary measures for the following:

- (1) to secure the safety of the Japanese Study Team (hereinafter referred to as "the Team"),
- (2) to permit the members of the Team to enter, leave and sojourn in Cambodia for the duration of their assignment therein, and exempt the members of the Team from foreign registration requirements and consular fees;
- (3) to exempt the members of the Team from taxes, duties and any other charges on equipment, vehicles and other materials brought into and out of Cambodia for the conduct of the Study;
- (4) to exempt the members of the Team from income taxes and charges of any kind imposed on or in connection with any emoluments or allowances paid to the members of the Team for their services in connection with the implementation of the Study;
- (5) to provide necessary facilities to the Team for remittances as well as for the utilization of funds introduced into Cambodia from Japan in connection with the implementation of the Study;
- (6) to secure permission for the Team to enter private properties or restricted areas concerned for the implementation of the Study within the laws and regulations in force in the Government of Cambodia;
- (7) to secure permission for the Team to take all the data and documents (including photographs and maps) related to the Study out of Cambodia to Japan within the laws and

regulations in force in the Government of Cambodia;

(8) to provide medical services as needed. Related expenses will be chargeable to the members of the Team, and

(9) facilitate prompt clearance through customs and inland transportation of equipment, materials and supplies required for the Study and of the personal effects of members of the Team.

2. The Government of Cambodia shall bear claims, if any arises, against the members of the Team resulting from, occurring in the course of, or otherwise connected with the discharge of their duties, except when such claims arise from gross negligence or willful misconduct on the part of the member of the Team.

3. MIME shall act as the counterpart agency to the Team and also as the coordinating body in relation with Electricity Authority of Cambodia, Electricite du Cambodge, and other governmental and non-governmental organizations concerned for the smooth implementation of Study.

4. MIME shall, at its own expense, provide the Team with the following in cooperation with other organizations:

(1) available data and information related to the Study

(2) counterpart personnel

(3) suitable office space with necessary equipment and facilities in Phnom Penh

(4) credentials or identification cards

(5) necessary vehicles with drivers, fuel and spare parts for carrying out field survey during the execution of the Study

(6) communication facilities such as telephone, facsimile, E-mail etc. if necessary

IX. Undertakings of JICA

For the implementation of the Study, JICA shall take the following measures:

(1) to dispatch, at its own expense, the Team to Cambodia,

(2) to pursue technology transfer to Cambodian counterpart personnel during the course of the Study.

X. Others

JICA and MIME will consult with each other in respect of any matter that may arise from or in connection with the Study.

Appendix 1. Tentative Work Schedule

Project month	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Calendar month	2002 10	11	12	2003 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	2004 1
1. Collection and analysis of information																
1) Collection of information on specifications of existing power supply facilities and own generation	□	■	■	■	■											
2) Evaluation of the current quality of power supply and identify technical problems	□	■			■											
3) Collection of information relevant to the future vision of Cambodian power supply systems	□	■			■											
4) Collection of information on technical standards and guidelines in the neighboring countries	□	■														
5) Analysis the information above collected and setting technical criteria on the future power supply							□	■								
2. Development of the technical standards and																
1) Generation standards and guidelines									□	□	■	■	□	■	□	□
2) Transmission standards and guidelines									□	□	■	■	□	■	□	□
3) Distribution standards and guidelines									□	□	■	■	□	■	□	□
4) Off-grid renewable energy power supply system standards and guidelines									□	□	■	■	□	■	□	□
5) In-house wiring standards and guidelines										□						
3. Development of policy recommendation																
4. Translation the technical standards and guidelines into Khmer											■	■	■	■		
Submission of reports	▲ Ic/R								▲ Pr/R					▲ Df/R		▲ F/R
Workshop												Δ 1st workshop		Δ 2nd workshop		

Note: works in Cambodia, works in Japan,

Appendix 2. Division of Technical Undertakings

Description	MIME	JICA
1. Collection and analysis of information		
(1) Information collection on situation and specification of existing power supply facilities and self generation facilities	Provision of information	Review and analysis Collection of information by local consultants
(2) Evaluation of the current quality of power supply and identification of technical problems in power supply systems	Provision of information and counterpart personnel	Evaluation and identification of technical problems
(3) Information collection on the future vision of Cambodian power supply systems	Provision of information	Review and analysis
(4) Information collection on technical standards and guidelines in the neighboring countries	Provision of information on contacts of the neighboring countries	Information collection , review and analysis
(5) Analysis of the information and setting of technical criteria on the future power supply systems	Provision of counterpart personnel (Joint work)	Analysis and setting the technical criteria
2. Development of draft technical standards and guidelines	Provision of counterpart personnel (Joint work)	Development of the standards and guidelines
3. Development of policy recommendation	Provision of counterpart personnel (Joint work)	Development of policy recommendation
4. Translation the draft technical standards and guidelines into Khmer	Translation of the draft technical standards and guidelines into Khmer	Provision of the draft technical standards and guidelines in English Translation by local consultants
5. Workshop	Organize and chair the workshops	Technical assistance

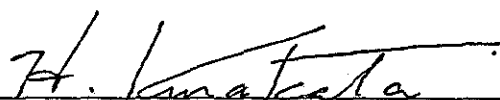
MINUTES OF MEETING
ON STUDY FOR ESTABLISHMENT OF ELECTRIC POWER
TECHNICAL STANDARDS AND GUIDLINE IN THE KINGDOM OF CAMBODIA
AGREED UPON BETWEEN
MINISTRY OF INDUTRY, MINES AND ENERGY AND
THE PRELIMINARY STUDY TEAM OF
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

The Preliminary Study Team (hereinafter referred to as "the Team"), organized by the Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA") and headed by Mr.Hiroshi Kurakata visited the Kingdom of Cambodia from June 17 to 25, 2002.

During its stay, the Team exchanged views and had a series of discussions with Ministry of Industry, Mines and Energy (hereinafter referred to as "MIME"), Electricity Authority of Cambodia(EAC), Electricite du Cambodge(EDC) and other relevant authorities and organizations of the Government of Cambodia for Scope of Work of the Study for Establishment of Electric Power Technical Standards and Guideline in the Kingdom of Cambodia(hereinafter referred to as "the Study").

Both sides confirmed the result of discussions as described in the document attached hereto, to supplement the Scope of Work agreed by both parties.

Phnom Penh, June 24, 2002



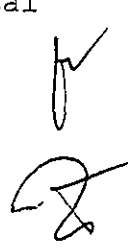
Mr.Hiroshi Kurakata
Leader,
Project Formulation Team,
Japan International Cooperation
Agency,
Japan



Dr.Ith Praing
Secretary of State,
Ministry of Industry, Mines and
Energy,
The Royal Government of Cambodia

ATTACHMENT

1. Both parties have confirmed that the Study would be one of components of the Programme for Capacity Building in Power Sector, which was confirmed in the Minutes of Meeting between JICA Project Formulation Team and MIME in March 1, 2002, in Phnom Penh.
2. Both parties have agreed that the Study would cover the establishment of technical standard for common issues on technical specification, planning methodologies and operation and maintenance issues, to be established by MIME in accordance with Article 5 of the Law, and its guideline. Both parties have understood that EAC would approve the codes to be submitted by each licensee, based on the technical standard.
3. Referring to Clause IV, 2, (1), a) of Scope of Work (S/W), both parties have understood that fuels for steam turbine power plant would cover coal, heavy oil and diesel oil, and fuels for diesel engine power plant would cover diesel oil and heavy oil.
4. Referring to Clause V of S/W, schedule of the Study, both parties have agreed that Workshop would be held twice: the first for presentation of the draft standards and guidelines, both in English and Khmer, at the time of their completion; and the second for discussion among participants forty-five (45) days after the first workshop. The study team would submit Draft Final Report two (2) weeks after the second workshop. Both parties have agreed that the Cambodian side would organize and chair the Workshop, and that the counterpart personnel of MIME would conduct the presentation and discussion with technical assistance of the study team.



5. Referring to Clause VIII, 3 of S/W, both parties have agreed that MIME would be responsible for the Study as the counterpart agency, and organize the counterpart personnel in cooperation with other agencies such as EAC, EDC and so on.
6. Referring to Clause VIII, 4, (2) of S/W, MIME has agreed to provide counterpart personnel for the Study on generation, transmission, distribution, off-grid renewable energy power supply system and in-house wiring, in cooperation with other agencies such as EAC, EDC and so on.
7. Referring to Clause VIII, 4, (5) of S/W, the vehicle provision, Cambodian side explained difficulties to provide necessary vehicles with drivers, fuel and spare parts for carrying out field surveys during the execution of the Study. The Team replied that JICA would take necessary measures.
8. Referring to Clause IX, (2), technology transfer, the Cambodian side requested for counterpart personnel to be trained in Japan. The Team replied that, at least, one person of counterparts would be invited to Japan for technology transfer.

(END)

f

Z

第 3 章 電力セクターの開発計画

第3章 電力セクターの開発計画

3.1 電力設備概要

2002年6月時点に於けるブノンペンに於ける電力設備は、2002年6月に運転開始された中国のIPPによるキリロム水力発電所12MWを含めて、総計で124MW、このうちEDCが所有する設備は62MW、IPPが62MWである。EDC設備の内訳は、第2発電所(C2)が3機18MW、第3発電所(C3)は旧式が2機4.2MW、1996年世銀による4機11.2MW、小計15.4MW、第5発電所(C5)が1995年日本政府無償による2機10MW、第6発電所(C6)がADBによる3機18.6MWである。またIPP62MWの内訳は、CUPILによる7機35MW、JPCによる10機15MW、及び6月に運転開始されたキリロム水力2機12MWとなっている。

これらキリロムを除く設備112MWの可能発電力は100.5MWと報告されているが、キリロム水力は、6月19日時点で池の水位が下がり、半分の約6MWを発電していた。従って、現時点での可能発電力は、約106MWと推定される。前回報告の最大需要は、夜の点灯需要で約78MW、と報告されているが、今回の調査では、この6月5日に最大電力91.2MWを記録しており、急激な伸びによって、EDCによるブノンペンの需給がかなり逼迫した状況にあると推定される。

3.2 電源開発の状況

ブノンペンの西方約120kmの山岳地帯に位置するキリロム水力発電所は、中国のIPPによって修復が進み、3月6日に竣工式が行われ、本年2002年6月に営業運転が開始された。最終設備容量は、水車発電機2機による12MWであるが、調査団が現地調査を行った6月17日時点では、池の水位が下がって、約50%の出力に絞って運転していた。送電線も115KVで同じ中国のIPPの中で建設、運用が開始されている(送電設備はEDCに移管されている)。乾期のピーク時8.5セント、オフピーク時4.5セント、その他6.25セント、雨期は、オフピーク時3セントとなっている。キリロム発電所には、19名の中国人技術者が駐在して、その運用に当たっている。貯水池には、常時管理の体制がとられず、1週間1度程度の見回りが実施されている。ダムの水位を配電盤室でモニターできる設備となっているが、調査団が調査を実施した時点では、故障してこれを見られない状態であった。

同じく、ブノンペン西南のカンボットに位置するカムチャイ水力プロジェクトは、カナダの公的資金でハイドロケベックによってFSが進んでいる。最終的には、カナダのIPPによって建設が進むものと期待されている。最新情報では、FS報告書がハイドロケベックより、間もなく提出されることとなっているが、事業化への目処は立っていない。JICAがFSを実施したシハヌークビル混合火力は、今後、シハヌークビル沖の天然ガスの探査の結果によるもので、今のところ見通しは立っていない。ブノンペン西近郊に計画

されていたプレクトノット多目的ダムによる水力発電所 18 MWは、環境問題などで、全く見通しが立っていない。カンボットにIPPによる石炭火力 300 MWの提案があったとの情報もあるが、具体的には動いていない。シーメンスが動いていると報告されているが、確認したところ、現時点で具体的な動きはない。ベトナムからの電力輸入については、80 MWを目処に協定が出来ているが、カンボディア側の送電線建設について、JBICの融資が確定せず、これを待って世界銀行との協調融資が期待されている。この状況は変わっていない。

3.3 燃料及び電気料金

西協専門家の報告によると、使用燃料及び電気料金の状況は、次の通り。

ブノンペン市内のディーゼル発電所にあつては、軽油使用による高い燃料費の故に電気料金に悪影響を与えているが、C重油への転換が進められており、既に、マレーシアのIPP、15 MW、C2発電所（汽力）10 MW、C3発電所 7.5 MW、C3発電所 3.5 MW、C6発電所 17 MW、ではC重油を燃料としている。

EDCが、IPPから購入または購入予定の電気料金は、10.4 セント～11.0 セントの間にあり、これにEDCの3セントが上積みされたものが、EDCのコストに跳ね返って、平均で14セント推定される。キリロムは、平均的に7セント、計画されているベトナム連携 80 MWについては、国境渡しで平均6セント、送電経費2セントを加えて、合計8セント、タイとの連携では、5セントにEDC経費2セントを加えて7セント、と期待されている。

一方、電気料金は、一般需要家（全体の40%）が、350～650リエル（9～16セント）、商業用（全体の60%）が500リエル（約12セント）となっている。

3.4 シアムリアップの電力事情

調査団は、6月20日、日本の無償資金協力（現時点基本設計ベースで、35 MW機3台、計105 MW）が進行中のシアムリアップ市の調査を行った。この無償協力は、1992年時点から調査が行われていたが、旧式ディーゼルの修繕、フランスの協力、マレーシアのIPP提案、などがあって、日本の協力は、先方の期待にも係わらず、今日まで、少なくとも電源設備については、行われていない。年間30万人に達しようとするアンコールワットへの観光客を抱えて、数年前とは様変わりした活況を見ると、あまりにも貧弱な電源設備が目立っている。なお、シアムリアップ県の電力局は、現在では、EDCに吸収されて、その1支店となって運用されており、EDC本社から派遣された技術者が、中心的な役割を果たしておける。フランスの協力による電力訓練所へも、1週間程度の配電を主とした技術者が、間欠的に派遣されて、訓練を受けている。

発電設備の現況は、1985年に旧ソ連が支援した4台のディーゼル発電設備 2,160 KWがあるが、部品の供給が行われず、現在では、1,100～1,200 KWの発電能力

しかない。１９９６年に、フランスが８００ＫＷ中古機を持ち込んで支援したが、部品の供給が行われず、完全に発電停止した状況で、分解されて、無惨な状況を呈している。この窮状を救うために、６ヶ月前より、民間からリースで借り上げた８００ＫＷ機４台、合計出力約３，５２０ＫＷを、フルに近い状態で運転しており、旧ソ連機は実質的にはピーク用または予備機に回っている。

この地域の人口は、観光客の流入もあって、電力需給上意味をなさないが、現時点での加入人口数は８，３５０口と報告されており、全体の都市部住民の中で、約３０％が電気を受けていない。これは、電気料金の高さもあるが、配電線２２ＫＶの延長が、資金不足からできないのが現実のようである。シムリアップを中心に、東西にそれぞれ約３ｋｍ、南部に約３ｋｍの２２ＫＶ配電線が伸びている。アンコールワットには、今になってもＥＤＣの配電系統は伸びていない。電気料金は、高いプノンペンの料金よりも更に高く、８８０リエル、約２３セント相当となっている。

3.5 電力セクター組織整備状況

前回、プロ形調査団の報告をベースに、その後の状況を付加したものである。世界銀行の支援によって電気事業法が、国会を通過した後、２００１年２月２日発効している。この電気事業法第６条の規定に基づいて、カンボディア電力庁(Electricity Authority of Cambodia：EAC)が、事実上２００１年２月２７日に設立され、長官にティノリン博士が指名され同時に他の２名のメンバーと１９名のスタッフが、業務を開始している。このEACは、首相府に直結して、当面、電気事業法に基づいて、電気事業者に事業免許を与える業務が主体となるが、既にカンボディア電力公社(Electiricite du Cambodge：EDC)に、発電、送変電、配電の免許を与え、他にプノンペンのIPP、地方の電力供給業者など合計６団体に、事業免許を与えている。

今後も、IPPや地方の電気事業者に免許を与える業務を行うが、この免許を申請を審査するために鉱工業エネルギー省(Ministry of Industry and Energy：MIME)が策定する予定の技術基準(Standards related to technical operation, safety and environment)を元に電気事業法実施細則(rules and regulations)を作成して、この審査に当たることになるが、実施細則のうち事務手続き部分は世銀の支援によって一応のドラフトが完成しているが、MIMEの技術基準とそれに基づくEACの技術に関する実施細則は、手が着けられておらず、早急な対応を迫られている。

地方電化については、今年中に、地方電化庁(Rural Electrification Board)と地方電化基金(Rural Electrification Fund)が設立されて、新エネルギー開発を含めてその整備に当たることとなっている。電力公社EDCの人材育成については、既にフランスが中心となって訓練学校を建設して、訓練を開始しているが、今後、ベトナムとの連携による高圧送電系統については、今のところ適切な訓練計画がなく、EDCはこの支援を強く要望している。

第4章 電力技術基準策定とガイドライン整備

第4章 電力技術基準策定とガイドライン整備

4.1 電力技術基準策定の分野とガイドラインを整備すべき範囲

電力技術基準は電気事業法第5条に基づき、EACが発電、送電、配電等の電気事業免許を事業者が発行する際の審査の基準となるものであり、同条においてMIMEが電気事業の技術的な運転に関する事項、安全、環境保全に関する事項を定める旨規定されている。事業免許の区分については、同法第29条において次のように規定されている。(各免許の内容については、法律第30条から第40条に規定されている。)

発電免許

送電免許

給電免許

配電免許

卸供給免許

小売免許

下請け(subcontract)免許

統合免許(上記の複数の区分の免許を統合して発行するもので、EDC及びオフグリッド地方電化事業者を念頭に置いたもの)

このように技術基準が適用される免許区分は8区分であるが、同法第5条に基づきMIMEが作成すべき基準は、電気事業の技術的な運転に関する事項、安全、環境保全に関する事項に限定されていることから、電力供給サービス及び電力供給システムの基本的な構成要素に着目して以下の分野について技術基準及びガイドラインを作成する。技術基準及びガイドラインは電気事業法の事業免許審査の基準となるものであることから、電気事業の技術的な事項にかかる計画手法、設備基準、維持管理、運転等全ての側面を統合する内容とする。すでにEDCに対して発行された事業免許においては、送電コード及び配電コードの策定、EACの承認取得を義務付けており、技術基準及びガイドラインは事業者が策定すべきコードの標準的な内容及び承認基準を示す必要がある。また、技術基準は、電気事業法に基づき電気事業者に義務付ける基準であることから法律の目的達成のために必要最小限の内容に留め、解説的事項、留意事項、推奨すべき事項等はガイドラインに記述する。

なお、給電免許は、将来電力取引市場の設立を想定して設けられた免許区分であり、当分の間、免許発行は予定されていない。このような状況に加え、当該分野は日本においても運営経験がない分野であることから今回の技術基準及びガイドライン策定の対象とせず、給電システムに関しては送電免許の中央給電指令システムに関する技術基準及びガイドラインによりカバーすることとする。

(1) 発電

発電については、同国の一次エネルギー資源の賦存状況を勘案して火力発電及び水力発

電を対象とする。火力発電については汽力発電（石炭、重油、軽油）ディーゼル発電（重油、軽油）ガスタービン発電、コンバインドサイクル発電とする。火力発電設備については、燃料取扱設備及び同設備の運転保守に関する事項も対象となる。発電に関する技術基準及びガイドラインの対象設備は、開閉所までとすることが一般的であるが、具体的にはカンボディア側との協議が必要である。

水力発電については、計画の基本となる測水データの整備が遅れており、ADB の支援で最近一部の水系に測水所が設置されたばかりの段階である。今後、水力資源開発に本格的に取り組むためには、測水業務についての基準及びガイドライン、水文解析の基準及びガイドラインも必要となる。

（２） 送電

送電については現存する送電設備は 115 k V 送電線及び 115/22kV 変電所のみであるが、ベトナムからの 220 k V 送電線建設が予定されており、将来的にはメコン地域の 500 k V 連系送電網整備が予定されている。ベトナムとの連系送電線建設に併せて中央給電指令所の建設も予定されている。このため、基本的な電圧体系は、500 k V , 220 k V , 115 k V となるものと予想されるが、今回の技術基準及びガイドライン策定において 500 k V 送電線も対象に含めるべきか否かについては検討が必要である。また、送電事業と配電事業の境界領域（具体的には送電電圧から配電電圧へのステップダウン変電設備）の区分については検討が必要である。

また、電源送電線、特定需要家向けの送電線については、一般送電事業者以外の者が法律第 33 条に基づいて特定目的送電免許（Special Purpose Transmission License）に基づき建設、運転ができることになっており、このような送電設備についても技術基準及びガイドラインの対象とする。

送電に関する技術基準及びガイドラインは、送電設備を利用する発電事業者、配電事業者等の送電設備に対する将来需要の把握、系統計画の立案、遠隔監視・制御システム、通信システム等を含めた個別送変電設備の整備及び維持管理、系統運用手法等送電事業全般の技術、安全、環境にかかる事項を網羅することが必要である。

（３） 配電

配電事業は電力を最終需要家に供給する事業であり、ステップダウン変電所から配電設備を経て電力メーター、メーターとともに設置されるブレーカーまでが対象である。（EDC の事例では、EDC が電柱に電力メーターとブレーカーを設置しており、需要家自身が別途ブレーカーを設置するか否かは需要家に任されている。）カンボディアでは、電力メーターが不正確であることが問題となっており（鉱工業エネルギー大臣が指摘）、配電にかかる技術基準及びガイドラインには配電磁業者としての電力メーターの信頼性確保にかかる事項も記述する必要がある。（電気事業法第 50 条及び第 51 条参照）

配電に関する技術基準及びガイドラインは、配電設備を利用する発電事業者、送電事業者、最終需要家等全ての利用者の配電設備に対する将来需要の把握、配電網整備計画の策定、配電用変電所の遠隔監視・制御システム、通信システム等を含む個別配電設備の整備及び維持管理、配電系統の運用手法等配電事業全般の技術、安全、環境にかかる事項を網羅することが必要である。また、自家用発電設備を有する需要家等全ての電力需要家が配電系統に接続する際の系統接続の技術基準及びガイドラインも必要である。

なお、カンボディアでは都市部で地中配電線が多用されており、地中配電線も包含する技術基準及びガイドラインを作成する必要がある。

(4) オフグリッド再生可能エネルギー地方電化

カンボディアの電力供給システムは、ブノンペン地域を含めて全ての地域が独立した電力供給システムとなっており、いわゆる全国送電網は整備されていない。また、ブノンペン地域を除くと地方の電力供給システムは小規模なディーゼル発電機と配電線のみで構成されており、全ての電力供給システムがオフグリッド電化ともいえる状況にある。現在、主要な州都についてはADBの支援で配電システムの更新が進められており、更新後はEDCに移管されてEDCが電力供給を行うことになっている。EDCは主要な電力需要地をつなぐ全国送電網を徐々に整備する予定にしている。したがって、これらの州都以外の地域の電化がいわゆる地方電化の対象事業と考えられる。

これらの地域は、人口が少なくかつ分散していること、所得水準も相対的に低いこと、ディーゼルオイルの輸送コストが高いこと等電化に当たった際の障害が多いものと予想される。このため、地域に賦存する再生可能エネルギーを有効に生かした戸別電化（具体的には主としてSHS）バッテリーチャージシステムによる電力供給、再生可能発電設備と小規模な配電設備によるミニグリッド電化の3つの電化手法が予定されている。（なお、地方電化手法としては、小規模なディーゼル発電及び配電線によるオフグリッド電化、既存の配電網拡大による地方電化もあるが、の発電及びの配電によりカバーされているため本技術基準及びガイドラインでは対象外とする。）と再生可能エネルギーの種類としては、太陽光発電、風力発電、ミニ及びマイクロ水力発電、バイオマス及びバイオガス発電が考えられる。

これらの再生可能エネルギーによるオフグリッド電化については利用可能な再生可能エネルギー量の評価、持続可能な運転保守体制整備、限られた発電電力量を有効に使うためのデマンドサイドマネジメントが最も重要な課題であることから、技術基準及びガイドラインにはこれらの事項を含める必要がある。

(5) 屋内配線

MIME及びEACは配電事業者に対して需要家が配電網に接続する際に、需要家の屋内配線が適切に行われているかどうかを検査することを義務付けることにより、屋内配線を電

気事業法の規制対象とすることを予定している。屋内配線の範囲は、電力メーターから先の需要家側の配線であるが、個別の電化製品は対象外である。需要家の電力需要に対して安全かつ十分な容量を持つ配線が行われていることを配電事業者が確認するための技術基準及びガイドラインを作成する必要がある。

4.2 技術基準、ガイドライン作成に当たっての留意事項

(1) 電気事業規制をめぐる法制度のわが国との相違

カンボディアの電気事業法は 2001 年に制定されており、日本の電気事業法と比較すると英国、米国等で進められている規制改革の思想が明確に反映された内容となっている。具体的には、電気事業について、発電、送電、配電等の事業単位で免許を発行することになっていること、電力政策を立案する政策部門である MIME と電気事業規制を実施する EAC がそれぞれ独立した権限を有していること等があげられる。このなかで電力技術基準については、日本では通常、電気事業法第 38 条に規定する電気工作物を対象に、同法第 39 条に規定する事業用電気工作物にかかる技術基準、第 56 条に規定する一般用電気工作物にかかる技術基準を技術基準と称するのに対して、カンボディア国の技術基準は電気事業法第 5 条に基づいて EAC が発行する発電、送電、配電等の電気事業免許にかかる技術基準であり、技術基準の適用対象が大きく異なることである。カンボディア国の電気事業法第 5 条は日本の電気事業法の第 3 条「事業の許可」に相当する条文であり、カンボディア国の技術基準は日本の電気事業法第 5 条「許可の基準」第二号「その電気事業を適確に遂行するに足りる経理的基礎及び技術的能力があること」、第 39 条「事業用電気工作物の維持」、第 42 条「保安規定」を併せ持つ必要がある。

また、カンボディア国の電気事業法は欧米諸国のように発・送・配電が分離された事業形態を前提とするため、技術基準も各事業分野間の調整が円滑に行われるように、それぞれの事業に必要な情報が提供される仕組みを技術基準の中に入れ込むことが必要である。特に発電事業と配電・小売事業の中間に位置する送電事業、発電・送電と最終需要家の間に位置する配電事業にかかる技術基準においては、適切な設備形成に必要な情報が入手及び提供できるような仕組みを技術基準に織り込む必要がある。

このようにカンボディア国の電気事業法は電力規制改革が先行している欧米諸国、世銀の指導の下に電力セクター改革を進めている他の途上国と同様な体系であることから、電力技術基準作成に当たっては、これらの諸国の事例を参考とすることも有効な手法と考えられる。

表 電力技術基準にかかる法体系に日本・カンボディア比較

日本	カンボディア
<p>第3条：事業の許可(一部省略)</p> <p>電気事業を営もうとする者は、経済産業大臣の許可を受けなければならない。</p> <p>2 前項の許可は、一般電気事業、卸電気事業及び特定電気事業の区分により行う。</p> <p>第4条(許可の申請)</p> <p>前条第1項の許可を受けようとする者は、次の事項を記載した申請書を経済産業大臣に提出しなければならない。</p> <p>一 氏名又は名称及び住所並びに法人にあってはその代表者の氏名及び住所</p> <p>二 供給区域、供給の相手方たる一般電気事業者又は供給地点</p> <p>三 電気事業の用に供する電気工作物に関する事項</p> <p>イ 発電用のものにあっては、その設置の場所、原動力の種類、周波数及び出力</p> <p>ロ 変電用のものにあっては、その設置の場所、周波数及び出力</p> <p>ハ 送電用のものにあっては、その設置の場所、電気方式、設置の方法、回線数、周波数及び電圧</p> <p>ニ 配電用のものにあっては、その電気方式、周波数及び電圧</p> <p>2 前項の申請書には、事業計画書、事業収支見積書その他経済産業省令で定める書類を添付しなければならない。</p> <p>第5条(許可の基準) (抜粋)</p> <p>経済産業大臣は、第3条第1項の許可の申請が次の各号のいずれにも適合していると認めるときでなければ、同項の許可をしてはならない。</p> <p>一 その電気事業の開始が一般の需要、一般電気事業の需要又は供給地点における需要に適合すること。</p> <p>二 その電気事業を適確に遂行するに足る経理的基礎及び技術的能力があること。</p> <p>三 その電気事業の計画が確実であること。</p> <p>四 一般電気事業又は特定電気事業にあっては、その事業の用に供する電気工作物の能力がその供給区域又は供給地点における電気の需要に応じることができるものであること。</p> <p>以下略。</p> <p>第39条(事業用電気工作物の維持)</p> <p>事業用電気工作物を設置する者は、事業用電気工作物を経済産業省令で定める技術基準に適合するように維持しなければならない。</p>	<p>第5条</p> <p>電気事業者は電力庁の免許を取得し、この法律、電力庁の免許及び規則、政府の法律を遵守しなければならない。</p> <p>電力庁は免許の交付に当り、カンボディアの電力供給コストを長期的及び短期的に低減させることを目的とした政府の電力セクターにかかる政策、戦略及び計画、第4条に基づき鉱工業エネルギー省が策定する政策、戦略、計画にかかる決定、国民の利益を考慮しなければならない。</p> <p>電力庁は、電気事業者が鉱工業エネルギー省の定める技術的運転、安全、環境にかかる基準に従うことを確認しなければならない。</p> <p>この法律の免許とは、電力供給サービス供給の免許であり、この法律に基づく免許取得者とは、電力庁がこの法律に基づき法的に効力を有する免許を与えたものを者である。</p> <p>第29条</p> <p>第7条(a)の規定に基づき電力庁が発行する免許は以下に掲げるものである。</p> <p>1 発電免許</p> <p>2 送電免許</p> <p>3 給電免許</p> <p>4 配電免許</p> <p>5 卸電気供給免許</p> <p>6 小売電気供給免許</p> <p>7 下請け電気供給免許</p> <p>8 統合免許</p> <p>以下、略。</p> <p>第30条</p> <p>発電免許に関する事項</p> <p>第31条</p> <p>送電免許に関する事項</p> <p>第32条</p> <p>全国送電免許に関する事項</p> <p>第33条</p> <p>特定目的送電免許に関する事項</p> <p>第34条</p> <p>配電免許に関する事項</p> <p>第35条</p> <p>統合免許に関する事項</p> <p>第36条</p> <p>給電免許に関する事項</p> <p>第37条</p> <p>卸電力供給免許に関する事項</p> <p>第38条</p> <p>電力庁は、統合免許の発行に際し、電力を需要家長期的により安い費用で供給し、全国送電網を整備</p>

<p>2 前条の経済産業省令は、次に掲げるところによらなければならない。</p> <p>一 事業電気工作物は、人体に危害を及ぼし、又は物件に損傷を与えないようにすること。</p> <p>二 事業用電気工作物は、他の電氣的設備その他の物件の機能に電氣的又は磁氣的な障害を与えないようにすること。</p> <p>三 事業用電気工作物の損壊により一般電気事業者の電気の供給に著しい支障を及ぼさないようにすること。</p> <p>四 事業用電気工作物が一般電気事業の用に供される場合にあっては、その事業用電気工作物の損壊によりその一般電気事業に係る電気の供給に著しい支障を生じないようにすること。</p> <p>第 42 条（保安規定）（一部省略）</p> <p>事業用電気工作物を設置する者は、事業用電気工作物の工事、維持及び運用に関する保安を確保するため、経済産業省令で定めるところにより、保安を一体的に確保することが必要な事業用電気工作物の組織ごとに保安規定を定め、当該組織における事業用電気工作物の使用の開始前に、経済産業大臣に届け出なければならない。</p> <p>以下、略。</p>	<p>し、カンボディア国全土に送電網を拡大するという政府の長期計画及び政策を考慮しなければならない。</p> <p>第 39 条 小売電気事業免許に関する事項</p> <p>第 40 条 下請け電気供給免許に関する事項</p> <p>第 41 条 電力庁が発行した有効な免許の条件に従っている者以外の者は、電気事業又は電力供給サービスを営むことはできない。</p> <p>以下、略。</p> <p>第 42 条 電気事業免許を受けた者は、免許に記載された全ての条件、電力庁の定める規則・規定、環境保全、安全、健康、税制に関する法律、電力システムのパフォーマンス、保護及び基準を遵守しなければならない。</p> <p>以下、略。</p>
---	---

（２） 旧来の電力供給システムから近代的な電力供給システムへの移行・発展の過渡期

カンボディアの電力供給システムは、他の東南アジア諸国等と比較して次のような特徴がある。電力技術基準作成に当たっては、このようなカンボディアの電力セクターの特徴に留意することが重要である。

- 発電所を中心とする配電網から送電網を活用した広域的な電力供給体制に漸く移行し始めた段階にあるため、現状の電力供給システムにとらわれることなく将来の電力供給システムの目標を実現する手段として技術基準を位置づけることが必要である。
- 旧ソビエト連邦の技術体系から、米国、欧州、日本等の技術体系への移行途上にある。この結果、各種の基準の電力設備が混在した状況にあり、かつ資金的な問題から急速に移行を進めることは困難であるため、設備更新が完了するまでにかなりの年数を要するものと考えられる。
- 旧ソビエト連邦の技術体系と同時に、旧宗主国であるフランスの技術体系の影響も大きく受けており、フランス具体的には EDF の技術基準との整合性についても配慮が必要である。
- 今後の電力設備投資は、電源部門を中心とする外国資本による直接投資と援助機関による送配電設備整備及び地方電化に大きく依存するものと予想される。また、いわゆるナショナルグリッド形成に先立ち、ベトナム及びタイとの国際連系線が整備される計画である。さらに、国境地域においてはベトナム、タイからのクロスボーダーサプライが一般化している。このような状況から近隣諸国と整合がとれ、かつ国際的に標

準的な技術基準が必要である。

- 電化が大幅に遅れた結果として、ナショナルグリッドの形成とその拡張という伝統的な電化手法に対して、最近の分散型電源技術の進歩を活用する余地が大きい。

(3) 電力セクターの人材の不足

カンボディアは過去の内戦の結果、社会全体として中堅の技術者層が極端に少ない構造となっている。電力セクターにおいても同様の問題を抱えており、電力に関する基礎的素養がない人材、大学等を卒業して間もないために実務経験に乏しい人材を念頭に置いて、シンプルな技術基準と分かりやすい解説書のようなガイドラインを作成するように配慮する必要がある。現在、EDC が配電部門で利用している英文・仏文の技術マニュアルでもイラストを多用しており、ガイドラインはイラストを多用した教科書的な内容にするような工夫が必要である。

4.3 上位法制度との整合性

Cambodia Power Sector Strategy 1999～2016 (CPSS) に沿って、電気事業法が 2001 年 2 月 2 日に制定され、同年 2 月 27 日に電力庁が設立された。この結果、電力政策の企画立案、電力法の技術基準制定は MIME が担当し、電気事業に係る免許交付、電気料金認可、監督は EAC が行う体制が確立された。MIME は同法第 5 条に基づいて EAC が発行する電気事業免許のための基準作成を担当することになっている。一方、EAC はすでに 10 社に対して電気事業免許を発行しており、免許料収入により組織運営の基盤も整備されている。

EAC が EDC に対して発行した発電・送電・配電統合事業免許は、EDC が配電コード、送電コードを作成して EAC の承認を受けることを条件としているが、MIME の基準が整備されていないため両コードともに作成されていない。地方電化事業については、MIME のもとに Board of Rural Electrification Fund の設立を予定しており、設立のための法律案を作成中である。

4.4 関連する法制度の確認

カンボディア国では各種法制度の整備が急速に進められている。

水資源管理に関しては、1999 年に水資源・気象省 (Ministry of Aquatic Resources and Meteorology) を設立し、水資源の開発、管理、利用、環境保全にかかる行政を担当させており、水力発電にかかる開発については MIME とともに同省も権限と責任を有している。

石油資源開発に関しては、1998 年に首相の直轄機関としてカンボディア国立石油庁 (Cambodian National Petroleum Authority) を設置しており、石油資源開発にかかる政策立案から許認可までを担当させている。カンボディア政府は、1997 年に 5 社に対してタイとの調整がつくことを条件にカンボディア・タイ両国の沖合油田開発のライセンスを発行したが、最近になりカンボディア国とタイとの間で沖合油田開発についての合意

(Memorandum of Understanding) が成立し、油田及びガス田開発が軌道に乗る条件整備が図られたところである。

環境保全に関しては、1997 年に環境保全・自然資源管理法 (Environmental Protection and Natural Resource Management Law) が制定され、この法律の下に多くの政令が整備されつつある。環境影響評価については、1999 年 8 月に環境影響評価実施政令 (Sub-Decree on the Implementation of Environmental Impact Assessment) が制定された。2000 年には、環境省と財務省が共管で民間企業の環境影響評価を審査し監視するための手数料令を定めている。廃棄物処理及び水処理に関しても 1999 年に政令が制定されている。大気汚染及び騒音に関する規制のための政令は 2000 年に制定されている。

土地の利用、建築物の設置等に関する規制は、2001 年に修正された新しい 2001 年土地法 (2001 Land Law) により実施されている。土地管理・建築・都市省 (Ministry of Land Management, Construction and Urbanization) は今後約 20 の政令の整備を予定している。建築物の建設、大規模改築については、政府の地方支局又は州知事の建築許可の取得を義務付けている。この建築許可取得に必要な建築計画は、同省に登録された建築家又は建設会社により設計されたものでなければならない。

第 5 章 本格調査に当たっての留意事項

第5章 本格調査に当たっての留意事項

5.1 本格調査実施方針

本格調査の実施のためには、下記の調査団構成が適切であると考えられる。

- 総括 / 電力技術・電力法制度全般
- 火力発電
- 水力発電
- 送電
- 配電
- オフグリッド再生可能エネルギー地方電化
- 屋内配線

それぞれの担当者に期待される役割は次の通りである。

団長（電力技術・電力法制度全般）

カンボディア電力セクターの将来ビジョンを理解し、ビジョン達成に至るシナリオを描き、その達成のためにあるべき技術基準とガイドラインのあり方を示し、調査全体の方向付けを行うことが期待される。また、カンボディア国と日本の電気事業法の法体系の違い、技術基準の性格の違いを理解して、カンボディア国の電気事業法体系における技術基準及びガイドラインのあり方を検討するとともに、技術基準達成のための施策に係る提案を取りまとめる。

火力発電

石炭火力を中心とする汽力発電、ディーゼル発電、ガスタービン、天然ガスを燃料とするコンバインドサイクル発電についての技術基準及びガイドラインを作成する。

燃料と取り扱い設備については、消防に関する法律、爆発危険物の規制等関連する法制度の整備状況を精査し、必要に応じて燃料取り扱い設備の保安確保にかかる技術基準及びガイドラインも作成する。

水力発電

ダムを含めた水力発電設備の技術基準及びガイドラインを作成する。カンボディア国の河川管理関係法律を精査し、必要に応じてダム運用管理に関する技術基準及びガイドラインも整備する。また、今後の水力開発のためには、測水所の設置を先行的に進める必要があるため、測水及び水文解析に関する技術基準及びガイドラインの作成も作成する。

送電

115kV、220kV、500 kV の電圧体系の送電システムの技術基準及びガイドラインを作成する。500kV 送電線に関する技術基準については詳細な内容を規定するか否かに関してカンボディア側との調整が必要である。

なお、この技術基準及びガイドラインには送電事業者に作成を義務付けている送電コードに盛り込むべき事項及びその評価基準を盛り込む必要がある。また、長期的には電力取引市場の創設、給電事業の免許発行も予定されていることから、送電事業と給電事業に係る技術基準及びガイドラインを分離独立させやすいように工夫することが望まれる。

配電

22 kV、220V の配電電圧体系を基本とする配電システムの技術基準及びガイドラインを作成する。なお、この技術基準及びガイドラインには配電事業者に作成を義務付けている配電コードに盛り込むべき事項及びその評価基準を盛り込む必要がある。

また、法第 50 条及び第 51 条に関連して、必要に応じて電力メーターの精度基準及び精度を維持するための施策についても検討する。

オフグリッド再生可能エネルギー地方電化

太陽光発電、風力発電、小水力・マイクロ水力発電、バイオマス・バイオガス発電及びミニグリッドシステムにかかる技術基準及びガイドラインを作成する。利用可能な再生可能エネルギー量の評価手法及び持続可能な運転保守体制の整備手法についても検討を行い、必要に応じて技術基準及びガイドラインへの反映、施策の提言等を行う。

屋内配線

需要家の屋内配線にかかる技術基準及びガイドラインを作成する。検討にあたっては、建築物にかかる規制の内容、電気用品の安全性確保にかかる規制の有無等を精査し、必要に応じて施策の提言を行う。

5.2 本格調査実施にあたっての留意事項

技術基準及びガイドライン作成に先立ち、既存の電力設備のスペックと運転管理状況等の調査を行う必要があるが、調査に当たっては地雷の危険性があるため、現地事情に精通したローカルコンサルタントを活用するとともに、調査団員が現地調査に同行する場合には、事前に JICA カンボディア事務所のアドバイスを求める必要がある。

カンボディア国の電力セクター関係者は幹部職員及び一部のエンジニアを除き、必ずしも英語での意思疎通が十分できない者が多い。このため、現地調査に同行する場合にはローカルコンサルタントに通訳を依頼する必要がある、ワークショップにおいてもクメール語の通訳が必要か否かについて検討する必要である。また、技術基準及びガイドラインはクメール語版が一般に利用されるものとなることから、クメール語への翻訳については優秀な翻訳者を採用するとともに翻訳作業に十分な時間がとれるように配慮し、MIME に翻訳内容のチェックを実施させ正確な翻訳を行うように努める必要がある。

Cambodia Power Sector Strategy 1999～2016（CPSS）は改定が予定されており、また地方電化に関しても地方電化基金ボードの設立等が予定されている。このような電力セクターを巡る最新の動向を常にフォローし、本調査に反映させていく必要がある。

5.3 本案件終了後の展望（JICA プログラム内の整合性の確保）

本調査において作成する技術基準及びガイドラインはEACが電気事業者の免許申請を審査する際に基準として利用される。このため、本基準の整備に併せて EAC の能力強化が重要な課題となるが、EAC の体制整備にかかるミニプロジェクト型技術協力についてはすでに要請を日本側に正式に提出済みである。EDC への高圧系統運用の専門家派遣要請についても、要請を提出することになっている。

付属資料

1 . 収集資料リスト

- ・ Design Standard, July 1996, EDC
- ・ Land Law (unofficial translation by the Ministry of Land Management, Urban Planning and Construction)
- ・ Draft Forestry Law
- ・ Draft Fisheries Law
- ・ Law on Environmental Protection and Natural Resources Management

2 . ローカルコンサルタント調査

1) R&N Engineering Consultants

Sophon Rath, Managing Director

No.40 E1, Street 199, Toul Svay Prey 1, Khan Chamcarmorn, Phnom Penh

Phone : 855-23214342

E-mail: 012923248@mobitel.com.kh

R&N 社は 1996 年に設立された電力関係専門のコンサルタント会社である。エンジニア及び技術者を 8 人以上雇用しており、業務量により増員も可能である。これまでに UNDP、世銀、ADB 等の電力プロジェクトを実施した実績を有している。これまでにローカルコンサルタントとして参加した主要なプロジェクトとしては次のようなプロジェクトがある。

- ・ Power Transmission Masterplan and Rural Electrification Strategy (World Bank)
- ・ Cambodian Rural Electrification and Transmission feasibility study for the first link between Phnom Penh and Southern Region of Cambodia(Trust Fund)
- ・ Provincial Power Supply (8 provinces) (ADB)
- ・ Feasibility Study of Coal Fire Power Station (Pacific Power International)

(2) Cheang Engineering Consultants Co.Ltd

Dr. Seng Thaung, General Manager

CEC N°17B, Street 384, Phnom Penh

Phone:855-23987345

E-mail: p.seng@camintel.com, 012881524@mobitel.com.kh

Cheang Engineering Consultants Co. Ltd 社 (CEC 社)は、1999 年に設立された電力関係、土木構造物の構造解析、CAD による設計等の業務を行うコンサルタント会社である。現在、7 人の社員を有しており、うち 3 人がエンジニア、1 人が建築家、3 人が技術者である。ジェネラルマネージャーの Seng Thaung はフランスで電気工学の博士号を取得した後、1998 年までフランスで電力関係のエンジニア、コンサルタントとして働いていたが、1999 年に現在の会社を設立している。これまでに参加した電力関係プロジェクトとしては次の

ようなプロジェクトがある。

- ・ Provincial Power Supply (8 provinces) (ADB)
- ・ Nestle Dairy Km4 の自家用発電設備等電力設備全般の設計及び施工管理
- ・ 24 の州及び都市におけるエネルギー需要調査

(3) クメール語翻訳業者

英語からクメール語への翻訳については、Pyramid 社の価格表によれば、1 ページ 12 ドルとなっている。

