

カンボジア国  
電力セクター育成技術協力プロジェクト  
終了時評価報告書

平成 19 年 3 月  
(2007 年)

独立行政法人国際協力機構  
カンボジア事務所

カン事
JR
06-012

## 序 文

カンボジア王国の電化率は近隣諸国に比べても非常に低く、人口の大多数は薪や木炭などの伝統的なエネルギー資源を使用している状況です。また、同国は内戦などの影響により、送電設備の老朽化、技術者の不足など多くの問題を抱えています。しかし、近年の経済発展に伴い、電力需要は急激に増加してきており、今後更なる需要の拡大に見合うエネルギー供給能力の拡大、電力関係設備の維持管理技術の向上が不可欠となっています。

2001年2月に電気事業法が制定され、電気事業に係る電力技術基準の整備はJICA開発調査案件として鉱工業エネルギー省（MIME）で行われ、2004年2月に技術基準本文が作成されました。電気事業法の制定に伴い電気事業法の執行機関として発足したカンボジア電力庁（EAC）ではMIMEの電力技術基準に基づいて技術的な実施細則を策定することになっていますが、技術者不足と内容理解熟度の低さから手がつけられていない状況にありました。一方、電力技術基準の適用を受け電力の安定供給を求められるカンボジア電力公社（EDC）は、健全な電気事業運営の必要から電気設備に係る計画設計建設から運転保守に至るまでの組織を効率的かつ総合的に管理運営する能力が強く求められています。しかしEDCは人材・技術・経験及び資金力の不足からこれらの問題に対処できず、組織化された技術者集団の育成が急務となっていました。係る背景を下に、JICAは、「電力セクター育成技術協力プロジェクト」を開始し、EACに対し電力供給施設整備と運営に係る法整備の支援と、EDCに対しこれらの実運用に係る指導を行い、カンボジアの電力が安定的かつ安全に供給されることをめざしています。

今次終了時評価調査では、平成19年9月の協力期間終了を控え、プロジェクトの活動実績、管理運営状況、カウンターパート（C/P）への技術移転の状況や達成度に関して、プロジェクト・サイクル・マネジメント（PCM）の手法に基づいた評価5項目（妥当性、有効性、効率性、インパクト、自立発展性）の観点から分析・評価を行い、カンボジア王国と合意のうえで評価調査表を作成し、プロジェクト終了に向けて協議を行いました。

本報告書は、同調査団の調査結果を取りまとめたものです。今後の類似案件の実施に広く活用されることを願うとともに、本調査の実施に対してご協力いただいた内外関係機関のかたがたに深甚の謝意を表すとともに、併せて引き続き一層のご支援をお願いする次第です。

平成17年3月

独立行政法人国際協力機構  
カンボジア事務所長 米田 一弘

# 目 次

序 文

写 真

略語表

評価調査結果要約表

第1章 評価調査の概要 .....	1
1-1 調査団派遣の経緯と目的 .....	1
1-2 調査団の構成 .....	1
1-3 調査日程 .....	1
1-4 主要面談者 .....	2
第2章 プロジェクトの概要 .....	3
2-1 背 景 .....	3
2-2 概 要 .....	3
第3章 評価の方法 .....	5
3-1 評価項目・評価方法 .....	5
3-2 PDM .....	5
3-3 評価諮問と必要なデータ・評価指標 .....	5
3-4 主な調査項目と情報・データ収集方法 .....	5
3-5 合同評価手法 .....	5
第4章 プロジェクトの実績と現状 .....	7
4-1 投入実績 .....	7
4-2 上位目標の達成状況 .....	8
4-3 プロジェクト目標の達成状況 .....	9
4-4 成果の達成状況 .....	10
第5章 評価結果 .....	13
5-1 妥当性 .....	13
5-2 有効性 .....	13
5-3 効率性 .....	14
5-4 インパクト .....	15
5-5 自立発展性 .....	16
5-6 結 論 .....	17
第6章 提言・今後の方向性 .....	18

第7章 教訓	19
付属資料	21
1. ミニッツ及び付属書	23
2. 評価グリッド	80

写真 1：鉱工業エネルギー省（MIME）表敬



写真 2：カンボジア電力庁（EAC）表敬



写真 3：カンボジア電力公社（EDC）表敬



写真 4：ミニッツ協議



写真 5：合同調整委員会（JCC）



写真 6：JCC





## 略 語 表

略語	正式名称	和訳
C/P	Counterpart Personnel	カウンターパート
EAC	Electricity Authority of Cambodia	カンボジア電力庁
EDC	Electricité du Cambodge	カンボジア電力公社
GIS	Geographical Information System	地図情報システム
JICA	Japan International Cooperation Agency	独立行政法人国際協力機構
MIME	Ministry of Industry , Mines and Energy	鉱工業エネルギー省
PCM	Project Cycle Management	プロジェクト・サイクル・ マネージメント
PDM	Project Design Matrix	プロジェクト・デザイン・ マトリックス
PO	Plan of Operations	活動計画表
R/D	Record of Discussions	討議議事録
SREPTS	Specific Requirement for Electric Power Technical Standards	電力技術基準細則

## 評価調査結果要約表

<b>1. 案件の概要</b>	
国名：カンボジア王国	案件名：電力セクター育成技術協力プロジェクト
分野：電力セクター	援助形態：技術協力プロジェクト
所轄部署：独立行政法人 国際協力機構 (JICA) カンボジア事務所	協力金額（評価時点）：4億5,497万6,000円
協力期間	(R/D)：2004年9月19日～2007年9月18日
	(延長)：
	(F/U)：
	(E/N)（無償）
	先方関係機関：鉦工業エネルギー省 (MIME)、 カンボジア電力庁 (EAC)、カンボジア電力公社 (EDC)
	日本側協力機関：社団法人 海外電力調査会
	他の関連協力：
<b>1-1 協力の背景と概要</b>	
<p>カンボジア王国（以下、「カンボジア」と記す）の電化率、発電/電力消費量は、近隣諸国に比べても非常に低く、また内戦などの影響により、送電設備の老朽化、技術者の不足など多くの問題を抱えている。一方、近年、都市部を中心に電力需要は急激に増加してきており、今後更なる需要の拡大に見合うエネルギー供給能力の拡大、維持管理技術の向上が求められている。このような状況からカンボジア政府は、電力設備の維持・運用に係る法整備の支援とこれらの実運用に係る技術協力をわが国に求めてきた。</p>	
<b>1-2 協力内容</b>	
(1) 上位目標	
カンボジアの電力が安定的かつ安全に供給される。	
(2) プロジェクト目標	
電力技術基準が EAC により効率的及び適切に運用される (EAC)。 配電系統が効率的及び適切に運用される (EDC)。	
(3) 成果	
〈EAC〉	
成果1：電力技術基準を遵守するためのルールが明確になる。	
成果2：電気事業の許認可業務が円滑に行われる。	
成果3：電気事業者に対する指導能力が向上する。	
〈EDC〉	
成果1：配電系統の保守能力が向上する。	
成果2：配電系統の事故復旧能力が向上する。	
成果3：配電系統の計画、拡張に係る能力が向上する。	
(4) 投入（評価時点）	
日本側：4億5,400万円	
長期専門家派遣 2名 (EAC 1名、EDC 1名)	
機材供与 国際基準に係るテキスト、コンピューター（ソフトウェア、ハードウェア）、 GIS ソフトウェア、事故点探査装置、検電器等	
短期専門家派遣 31名 (EAC 23名、EDC 8名)	
ローカルコスト負担 EAC：9万597USドル、EDC：11万6,919USドル	
研修員受入 10名 [EAC (MIME、EDC含む) 6名、EDC 4名]	
相手国側：相手側投入金額 約8,000USドル	
カウンターパート (C/P) 配置 EAC 5名 (電力技術基準作成 WG には MIME、EDC から7名参加)、EDC18名	
専門家のためのプロジェクト事務室	



## 2. 評価調査 団の概要

調査者	(担当分野：氏名 職位)	
	団長・総括：	村上 雄祐 JICA カンボジア事務所 次長
	電力基準技術移転評価：	鳴海 英樹 社団法人 海外電力調査会 電力国際協力センター業務部主任
	C/P 研修評価：	小林 悟 JICA 経済開発部 第二グループ 資源・省エネルギーチーム プログラムオフィサー
	PDM 評価：	岸並 賜 株式会社国際開発 アソシエイツ パーマネント・エキスパート
	運営管理：	三宅 繁輝 JICA カンボジア事務所 所員
調査期間	2007年3月4日～2007年3月14日	評価種類：終了時評価調査

## 3. 評価結果の概要

### 3-1 実績の確認

プロジェクト目標の指標に対する実績は以下のとおりである。両プロジェクトとも順調に進んでおり、プロジェクト終了予定の2007年9月までには、すべての指標が満たされると考えられる。

〈EAC〉

指 標	達成状況
1 電力技術基準細則（SREPTS）が MIME に提出される。	SREPTS の作成は終了し、2007年1月に最終セミナーを予定どおり実施した。現在最後の修正中であり、2007年4月に最終版が完成する予定である。
2 電気事業者への技術指導が実施される（回数が増える）。	プロジェクト開始以来、必要の都度、技術指導を実施しており、SREPTS 第1次案完成後の2006年7、8月には地方電気事業者に対するセミナーが開催された。また、2007年7、8月にも第2回地方電気事業者に対するセミナーも開催される予定である。MIME へ SREPTS 最終案が提出されたあとにも引き続き技術指導が実施される予定である。

〈EDC〉

指 標	達成状況
1 設備データベースが適切に運営・管理される。	設備データベースは、プノンペン系統及び地方（13州）分を含めて完成した。組織〔地図情報システム（GIS）担当〕新設に関しても、2007年2月26日に実施された EDC の取締役会において承認された。
2 EDC の設備拡張計画が適切に実施される。	GIS は既に導入され、プノンペンやいくつかの地方都市の設備拡張計画に利用されている。拡張計画の基本的な考え方が記載された設計基準の改定は正式には2007年3月予定である。

また、成果の項のとおり、それぞれのプロジェクトに3つの成果が設定されているが、2007年3月現在、EAC に対する電力技術基準細則はほぼ完成されており、MIME での承認・発布を準備を行っているほか、EDC においてもすべての機材が導入され、系統管理が実施されていることからプロジェクト目標は、ほぼ達成されている。

成果の指標に対する実績は以下のとおりである。両プロジェクトとも順調に進んでおり、プロジェクト終了予定の2007年9月までには、すべての指標が満たされると考えられる。

〈EAC〉

成果1

指 標	達成状況
1-1 3分野のSREPTSが作成される。	SREPTSの最終案に基づき、2007年1月に最終セミナーを実施した。現在、SREPTSの改訂作業を行っている。2007年4月に完了予定である。
1-2 EACの電力規制部門の職員がSREPTSの内容を理解できる（理解度目標80%）。	C/PはSREPTSのクメール語翻訳及び合計6回のセミナーでのプレゼンテーションをしており、SREPTSの理解度は非常に高い。
1-3 認可事業者によりSREPTSが認識される（認識度100%）。	2006年7月のSREPTSセミナーには132業者中112業者が参加、また同年8月の地方セミナーには110業者、2007年1月のSREPTSセミナーには137業者中114業者が参加している。セミナー不参加の業者には郵送にて、Explanation-Sheetを含むSREPTSを送っており、SREPTSの認識度は非常に高い。

成果2

指 標	達成状況
2-1 許認可業者の供給エリアデータに容易にアクセスできる。	許認可業者の供給エリアに関するデータ取得並びに入力は完了しており、所内LANによりアクセスが容易に可能である。
2-2 EACの電力規制部門の職員がSREPTSの内容を理解できる（理解度目標80%）。	設備更新中の事業者を除き、設備データは取得済みであり、取得設備データはGISにより管理している。
2-3 電気設備事故並びに感電事故等のデータが収集される。	各電気事業者からのデータ収集を的確に行うために、EACの基準の見直しを行っている。2007年12月に実施される予定である。
2-4 電化エリアのデータがウェブにより広く公表される。	EAC内のイントラネットで試行済みであり、2007年の3月にはウェブにより公表する予定である。

成果3

指 標	達成状況
3-1 技術資料並びにテキストが準備される。	「電圧管理マニュアル」「安全管理DVD」等5点が作成されている。
3-2 EACの電力規制部門の職員が本プロジェクトにより導入された測定機器を使用できる。	取り扱い説明書は作成済みであり、コアとなる職員は1人で測定機器を使用できるまでに能力が向上している。
3-3 技術的な指導とトレーニングがすべての認可事業者に行われる。	電気事業者での問題発生時や電気事業者訪問時に、実施している。また、2006年7月並びに8月のSREPTSセミナーにおいても、技術的指導及びトレーニングを実施している。更に2007年7、8月の地方セミナーでも実施する予定である。

〈EDC〉

成果 1

指 標	達成状況
1-1 配電系統保守のためのデータベースが作成される。	GISを使用したデータベースは2007年3月までに完成している。
1-2 EACの電力規制部門の職員がSREPTSの内容を理解できる（理解度目標80%）。	補修作業のマニュアルは「地中ケーブル補修マニュアル」と「パトロール・探査・計量マニュアル」が2006年11月に完成した。
1-3 認可事業者によりSREPTSが認識される（認識度100%）。	2006年に中圧・低圧の地中ケーブルを点検する計画を実施している。低圧ケーブルの測定は計画どおり実施された。2007年から配電補修作業のマニュアルに基づいて定期点検を実施している。
1-4 事故復旧時間が20%短縮される。	2005年平均1,004分/件から2006年平均654分/件に短縮された（約35%短縮）。

成果 2

指 標	達成状況
2-1 インピーダンスマップが作成される。	インピーダンスマップは2006年12月に更新済みである。
2-2 事故点、エリアの探査時間が短縮される。	GISについて系統運用スタッフ向けの教育を2007年2月から行っており、訓練が修了する同年4月には、給電制御所にて事故の影響を受けるエリアがすぐに分かる見込みである。また、2007年3月には地図情報を印刷した冊子を配電補修業務に携わるスタッフへ配布する予定である。
2-3 リレー整定マニュアルが作成される。	リレー整定マニュアルはドラフトの作成が終わった段階である。修正後、2007年4月までに承認を受ける予定である。
2-4 停電復旧時間が20%短縮される。	2005年平均1,004分/件から2006年平均654分/件に短縮された（約35%短縮）。

成果 3

指 標	達成状況
3-1 配電系統計画のためのデータベースが作成される。	GISを使って設備と各村落の情報（戸数等）をシステム入力しており、計画のためのデータベースはできあがっている（GISを使用）。
3-2 EDCの改定技術基準が整備される <sup>1</sup> 。	2007年1月に第1次案ができ、意見聴取を終えた。現在修正を行っており、3月末までにEDC総裁の承認を得る予定である。
3-3 将来の拡張計画が作成される。	プノンペンと以下の地方都市において作成済みである。 -Kampong Cham -Siemreap -Sihanouk Ville -Phnom Penh - Kampong Speu -Kandal - Takeo -Takeo - Kampot -Battambang -Banteay Meanchay

<sup>1</sup> カンボジア評価調査団より「EDC技術基準」ではなく「EDC技術ガイドライン」に変更すべきであるとの意見があった。

### 3-2 評価結果の要約

#### (1) 妥当性

妥当性は「高い」といえる。

カンボジア政府の「国家貧困削減戦略」「電力セクター開発政策」「Cambodia Power Sector Strategy」などの国家・セクター政策は電力セクターとその人材育成を強調しており、本プロジェクトとの整合性は高い。また、EACは今後の電力の急激な需要増に対処する電力行政指導の滞りや、電力の供給信頼度と安定性の低下が危惧され、早急な対応が求められていたとともに、EDCは人材・技術・経験及び資金力の不足からこれらの問題に対処する能力が低く、組織化された技術者集団の育成が急務となっていた。したがって、受益者であるEAC及びEDCのニーズとも合致している。また、わが国は、カンボジアの国家開発計画・四辺形戦略に沿って援助重点分野を策定しており、本件はそのうちの「経済・社会基盤の整備」に資する案件である。

これらの2つのプロジェクト目標が達成されることにより、制度、設備双方より電力供給部門の強化がなされるため、上位目標である電力の安定的かつ安全供給において改善がなされる。

#### (2) 有効性

有効性は「高い」といえる。

EACについては、プロジェクト目標レベルの指標の1つである「電気事業者への技術指導が実施される」に係る活動は、電気事業者での問題発生時や電気事業者訪問時に実施している。また、SREPTS第1次案完成後の2006年7、8月には電気事業者に対するセミナーも開催されている。細則がMIMEの省令として発布されたあとにも技術指導が予定されており、2007年6月発布（予定）以降、プロジェクトの終了時までには更に充実した技術指導が実施されると見込まれる。

EDCについては、2つのプロジェクト目標レベルの指標は、ほぼ満たされており、今後、拡張計画に係る設計基準の改定及びGIS組織の正式な発足に伴って、プロジェクトの終了時までには完全に達成されると見込まれる。

また本プロジェクトのそれぞれ3つの成果はどれもプロジェクト目標達成のために不可欠な条件であり、どれが欠けてもプロジェクト目標の達成は困難である。外部条件もほぼ満たされている。

#### (3) 効率性

効率性は「比較的高い」といえる。

探査用車両の若干の納入の遅れはあったが、日本側、カンボジア側ともにほぼ計画どおりの投入がなされている。成果レベルの指標もほぼ達成されていることから、投入の質、量、タイミングは妥当であったと考えられる。特にカンボジアの近隣諸国での研修は、類似している現状、本邦研修との費用対効果等を考慮すると効率的であったといえる。すべての成果はプロジェクトの投入がなければ実践・普及されないものである。

#### (4) インパクト

以下のとおり、ポジティブなインパクトが発現している。

- 1) 上位目標の指標は「カンボジアの電力が安定的かつ安全に供給される」である。顧客当たりの停電回数はプロジェクト開始前の $3.769 \times 10^{-3}$ 回/戸・年から $2.311 \times 10^{-3}$ 回/戸・年（2006年）に改善されている。この効果の発現は、発電量の増加など直接本プロジェクトに起因するものではない要因によるものもあるが、リレー整定など本プロジェクトの活動が直接貢献していることも事実である。
- 2) GIS導入を紹介するセミナーを関係諸機関向けに行い、その結果いくつかの機関においてGISを導入したり、情報（衛星写真）を共有したりする効果があった。

(5) 自立発展性

自立発展性は「高い」といえる。

組織・制度面では、電力セクターの強化が国家政策と合致しており、今後もこの傾向は続くことが予想される。また、EACはMIMEがSREPTSを省令として発布すれば、電気事業者を指導する強力な手段・正当性をもつこととなるとともに、EDCはリレー整定・問題分析に係る部署を設立、GIS活動に係る課の設立を承認するなど組織強化に努めている。このような努力により、C/Pがプロジェクトで得た知識・技術をプロジェクト終了後も継続して活用できるようになることが期待される。技術面は、順調に技術移転が実施されており、供与機材もC/Pにより適切に保守・管理されているため、自立発展性は高いといえる。財政面に関しては、EACは許認可事業などによる収入により資金が潤沢であり、EDCの予算は限られているが、上記新設の課の予算確保のための努力を続けるとのEDC副総裁の発言もあり、中間評価時の懸念はほぼ払拭されたといえる。EAC及びEDCの財政的自立発展性は、それぞれ高い、やや高いといえる。

**3-3 効果発現に貢献した要因**

(1) 計画内容に関すること

貢献要因としては、計画内容が国家・セクターの政策と合致し、MIME、EAC、EDCの優先課題であったため、これら機関の関心も非常に高いものであることから時宜を得たものであったといえる。

(2) 実施プロセスに関すること

EDCに関し、中間評価時の「提言」に沿ってGIS関連の課の設立を迅速に承認したことは、自立発展性を高めるうえで、効果的であった。

**3-4 問題点及び問題を惹起した要因**

(1) 計画内容に関すること

特にない。

(2) 実施プロセスに関すること

プロジェクト実施・関連機関が複数存在するため、プロジェクトの進捗状況、問題点などの情報を共有することが必要となる。2006年5月に合同調整委員会(JCC)において活動状況の報告、プロジェクト・デザイン・マトリックス(PDM)協議が実施されたが、その後2007年3月13日まで開催されていなかった。本プロジェクトは関連機関が3つであることから情報共有の観点からもJCCは、半年に1度の開催が望まれる。

**3-5 結論**

PDMに記載されている指標の達成度が高いことから、プロジェクトの成果及びプロジェクト目標はプロジェクト終了時までの達成が見込まれる。また上記のとおり、上位目標に関しても、一部効果が発現しているといえる。5項目(妥当性、有効性、効率性、インパクト、自立発展性)による評価は、各項目とも「高い」若しくは「比較的高い」と判断され、プロジェクトは順調に進んでいる。したがって、当初の計画どおり、2007年9月をもって、プロジェクトは終了する予定である。

**3-6 提言(当該プロジェクトに関する具体的な措置、提案、助言)**

合同評価チームとして以下の提言を行った。

(1) EDCにGISの責任組織(Office)の設立

EDCは中間評価の提言を受けて、GISの活動を強化するため、専属の責任組織(課＝



office) を設立することとし、現在取締役会において承認手続きが行われている。プロジェクトによって技術移転を受けた C/P を集中配備し有効に活用する観点からも、調査団は GIS 関連の課の設立準備を加速し、経験を積んだ人材や課を運営・管理していくための予算を確保することを提言した。

#### (2) EAC 基準改訂

PDM (EAC) に記載されている指標 2-3「電気設備事故並びに感電事故等のデータが収集される」は本プロジェクトの進捗を測るうえでも重要である。改訂中の EAC 基準に盛り込まれる予定である「電気設備事故ならびに感電事故等のデータ収集 (案)」は、本プロジェクトによって既に提出されており、電気事故の実態を早く確認するうえでも、EAC 基準改正が迅速に発効されるべきである。

#### (3) SREPTS に沿った研修

SREPTS は 2007 年 3 月現在発効していないが、SREPTS を適用した検査実習をプロジェクト終了まで継続して、日本人専門家の指導の下 EAC C/P に対し実施することを提言する。この研修は、SREPTS が発効後、C/P が検査を円滑に実施することをより確実にし、自立発展性を更に高めるために必要不可欠である。

### 3-7 教訓 (当該プロジェクトから導き出された他の類似プロジェクトの発掘・形成、実施、運営管理に参考となる事柄)

#### (1) 地域の実情に合った研修コース

カンボジアの近隣諸国での研修は、現状がカンボジアと類似しているため、知識・技術の向上に大いに役立ったとの発言が C/P からあった。今後フェーズ 2 プロジェクト等にて研修を計画する際に、周辺国のリソースの有無を確認し、本邦研修との費用対効果等を考慮する必要がある。

#### (2) ベースライン調査の実施

本プロジェクトの PDM において指標の達成状況を測る際に、定量的なデータが不足していたために効果の発現が不明確であった指標が存在した。今後、「有効性」「効率性」及び「インパクト」の達成度を明確かつ定量的に測るためには、ベースライン調査が計画的に実施される必要がある。

#### (3) 既存施設・人材の能力向上

本プロジェクトでは、新規に施設や人材をプロジェクト実施のために確保する方法はせず、既存の組織と人材を対象にキャパシティの向上を図るアプローチをとってきた。一般に財政的・組織的脆弱性の高い途上国では、プロジェクト実施のために新たに組織・人材を確保する方法は「持続可能性」の観点から適切でなく、過去にも問題になるケースが散見された。この観点から、本プロジェクトが取ったアプローチは他のプロジェクトにとってよい例である。

#### (4) プロジェクト実施機関に必要な要素

本プロジェクトは PDM に沿って順調に進捗している。主な理由のひとつとして、実施機関が以下の特徴をもっていることがあげられる。

- ・組織上層部のプロジェクトへの積極的な関与
- ・C/P によるプロジェクト活動への積極的な参加
- ・ローカルコストの十分な予算



- C/P が積極的にプロジェクト活動を行えるよう C/P 給与のための十分な予算
  - 日常業務とプロジェクト活動の高い類似性
  - 技術が高い人材の存在
  - 整った ICT（情報通信技術）環境
- 今後、プロジェクトを計画・立案する際に、上記要因を十分考慮する必要がある。

## 第 1 章 評価調査の概要

### 1-1 調査団派遣の経緯と目的

2004年9月より開始され、2年半が経過したカンボジア電力セクター育成技術協力プロジェクトにおいて終了時評価調査を行い、活動の実施状況や投入実績を把握し、JICA 事業評価ガイドラインに基づく「評価5項目」による評価を行うことによって、プロジェクトが順調に効果発現に向けて実施されているかを検証し、プロジェクト内容の改善に資することを目的とする。

### 1-2 調査団の構成

氏名	分野	所属
村上 雄祐	団長・総括	独立行政法人 国際協力機構 (JICA) カンボジア事務所 次長
鳴海 英樹	電力基準技術移転評価	社団法人 海外電力調査会 電力国際協力センター業務部 主任
小林 悟	カウンターパート (C/P) 研修評価	JICA 経済開発部 第二グループ 資源・省エネルギーチーム プログラム・オフィサー
岸並 賜	プロジェクト・デザイン・ マトリックス (PDM) 評価	株式会社 国際開発アソシエーツ パーマナント・エキスパート
三宅 繁輝	運営管理	JICA カンボジア事務所 所員

### 1-3 調査日程

日順	月日	工程
1	3月4日 日	成田 10:55 → バンコク → プノンペン 19:30 (JL717、TG698)
2	3月5日 月	午前: 会議 (JICA カンボジア 事務所) / 在カンボジア日本国大使館表敬 14:30 鉦工業エネルギー省 (MIME) Dr. Ith Prang, Secretary of State 表敬、 質問表の回収、C/P へのインタビュー
3	3月6日 火	8:30 カンボジア電力公社 (EDC) Mr. Yim Nolson Deputy Managing Director 表敬、質問表の回収、C/P のインタビュー 14:00 篠原専門家と打合せ、追加資料の収集等
4	3月7日 水	8:30 Dr. Ty Norin, Chairman 表敬、質問表の回収、C/P へのインタビュー 14:00 辻専門家と打合せ、追加資料の収集等
5	3月8日 木	団内打合せ M/M 案作成
6	3月9日 金	8:30 M/M 協議 MIME、カンボジア電力庁 (EAC)、EDC (場所: MIME)
7	3月10日 土	団内打合せ
8	3月11日 日	団内打合せ
9	3月12日 月	M/M 案作成
10	3月13日 火	9:30 合同調整委員会 (JCC)、M/M 署名 (場所: MIME、署名者: Dr. Ith Prang、 Dr. Ty Norin、Mr. Yim Nolson, 団長)

11	3月14日	水	8:30 JICA カンボジア事務所報告 11:00 在カンボジア日本国大使館報告 プノンペン 20:40 → バンコク 21:45 (TG699) バンコク 23:30 →
12	3月15日	木	7:15 (JL704) 成田到着

#### 1-4 主要面談者

プロジェクト専門家

辻 直一

電力事業許認可業務能力向上 (EAC)

篠原 純也

配電技術 (EDC)

MIME 専門家

橋本 信雄

電力セクター計画 (MIME)

在カンボジア日本国大使館

作田 吉弘

二等書記官

星倉 淳一

二等書記官

JICA カンボジア事務所

米田 一弘

所 長

MIME

Dr. Ith Praing

Secretary of State

Mr. Lor Sathya

Chief of secretariat Office of General Department of Energy

EAC

Dr. Ty Norin

Chairman

Mr. Hul Kunnak Vuth

Executive Director

Mr. Theng Marith

Director of Electricity Regulation Department

EDC

Mr. Yim Nolson

Deputy Managing Director

Mr. Chea SinHel

Director of Transmission and Distribution  
Department

## 第2章 プロジェクトの概要

### 2-1 背景

カンボジア王国（以下、「カンボジア」と記す）の1人当たりの年電力使用量は48kWhに過ぎず、1世帯当たりの電化率も約17%で近隣諸国に比べても非常に低く、また内戦などの影響により、電力設備の老朽化、電力技術者の不足など多くの問題を抱えている。しかし、近年、都市部を中心に電力需要は急激に増加してきており、今後更なる需要の拡大に見合う電力供給力の拡大、維持管理技術の向上が求められている。

2001年2月には、投資環境の整備など電力供給やサービスに係る枠組みを整備するために電気事業法が制定された。電気事業法において電力技術基準の遵守を課し、電気事業の許認可の審査基準を定めているため、この詳細を整備するために2002年6月～2004年2月にかけて、鉱工業エネルギー省（Ministry of Industry, Mines and Energy : MIME）においてJICA開発調査案件「カンボジア王国電力技術基準及びガイドライン整備計画調査」が実施された。それにより電力技術基準の執行機関として2001年9月に発足したカンボジア電力庁（Electricity Authority of Cambodia : EAC）は、MIME公布の電力技術基準に基づき電気事業者の許認可業務や技術指導を行うことになっていたが、技術基準内容の理解熟度の低さから十分な成果があがっていないことが判明した。また今後の電力の急激な需要増に対処する電力行政指導の滞りや、電力の供給信頼度と安定性の低下が危惧され、早急な対応が求められていた。

一方、電力技術基準の適用を受け電力の安定供給を求められるEDCは、設備計画・設計・建設から運転保守に至るまでの組織を効率的かつ総合的に管理運営する電気事業公社としての健全な経営能力の取得が強く求められていた。しかしEDCは人材・技術・経験及び資金力の不足からこれらの問題に対処する能力が低く、組織化された技術者集団の育成が急務となっていた。このような状況からカンボジア政府は電力設備の維持・運用に係る電力技術基準細則整備の支援とこれらの実運用に係る技術協力をわが国に求めてきた。そのためわが国は、要請の背景や妥当性を確認するため事前調査を実施したうえ、2004年9月16日に「カンボジア王国電力セクター育成技術協力プロジェクト」に関する討議議事録（R/D）を先方政府関係者と署名した。

### 2-2 概要

(1) プロジェクト名：カンボジア王国電力セクター育成技術協力プロジェクト

(2) 協力期間：2004年9月19日～2007年9月18日（3年間）

(3) 相手国実施機関：EAC、EDC

(4) 目標と成果

（上位目標）カンボジアの電力が安定的かつ安全に供給される。

（プロジェクト目標）

1. 電力技術基準がEACにより効率的及び適切に運用される（EAC）。
2. 配電系統が効率的及び適切に運用される（EDC）。

（成果）

1. 電力技術基準を遵守するためのルールが明確になる（EAC）。
2. 電気事業の許認可業務が円滑に行われる（EAC）。
3. 電気事業者に対する指導能力が向上する（EAC）。

4. 配電系統の保守能力が向上する (EDC)。
5. 配電系統の事故復旧能力が向上する (EDC)。
6. 配電系統の計画、拡張に係る能力が向上する (EDC)。

## 第3章 評価の方法

### 3-1 評価項目・評価方法

本評価では、「JICA 事業評価ガイドライン（改訂版）」に沿って、①プロジェクトの当初計画、②現時点での計画達成状況及び達成のための課題を確認し、③評価5項目（妥当性、有効性、効率性、インパクト、自立発展性）に基づき評価を行った。これらの結果を踏まえ、プロジェクトの今後のより効率的な実施のために、いくつかの対処案を合同調整委員会で協議し、ミニッツを締結した。

具体的な調査方法は、以下3-2以降に記述する。

### 3-2 PDM

2006年5月のJCC時にPDM及び活動計画表（PO）が見直され、本調査ではその改訂されたPDM（Ver.1.0）を評価のために用いた。主な改訂事項は活動及び指標の追加であり、「上位目標」「プロジェクト目標」「成果」に変更はない。PDM（Ver.1.0）については合同評価レポート（付属資料1.）のANNEX1-1及び1-2を参照。

### 3-3 評価諮問と必要なデータ・評価指標

「JICA 事業評価ガイドライン（改訂版）」及びPDM（Ver.1.0）に基づき、実績、評価5項目、実施プロセスをそれぞれ検証するために評価グリッドを作成した。評価設問、データ・評価指標の詳細については、付属資料2.を参照。

### 3-4 主な調査項目と情報・データ収集方法

評価グリッドから、確認事項を検討し、それぞれの確認事項について、どのように確認するのか、その情報の入手方法を検討した。主な情報の入手方法は以下のとおり。

#### (1) 質問票

専門家（電力セクター計画／電力事業許認可業務能力向上／配電）、C/P、プロジェクト関係者（MIME、EAC、EDC、JCCのメンバー）に対し、評価5項目に基づいた質問票を作成し、回収後分析した。

#### (2) 聞き取り

専門家、C/P、MIME、EAC、EDC職員を対象に評価委員が合同及び個別にインタビューした。

#### (3) 資料のレビュー

事前評価調査団、専門家やその他プロジェクト関係者が作成した各種報告書及びMIME、EAC、EDCの統計・資料等を基に、これまでのプロジェクト活動の進捗や実績を確認した。

### 3-5 合同評価手法

日本側5名（本調査団員）、カンボジア側3名（MIME：Dr. Ith Prang、EAC：Dr. Ty Norin、EDC：Mr. Ym Nolson）からなる合同評価委員会を組織し、評価5項目に沿って当該プロジェクト



の評価を行った。評価委員は、各種報告書の分析、一連の現地調査やプロジェクト関係者への聞き取り、関係機関との協議を実施し、これらに基づき評価結果について協議したうえで合同評価レポートを取りまとめた。

## 第4章 プロジェクトの実績と現状

### 4-1 投入実績

#### 4-1-1 日本側投入実績

##### (1) 専門家の派遣

EACには延べ3名の長期専門家と延べ23名の短期専門家が派遣された。短期専門家については、配電、送変電、火力発電に係る電力技術基準細則（SREPTS）策定のために、それぞれ8名、7名、7名が、また変電技術の専門家が1名派遣されている。またEDCには1名の長期専門家と延べ8名の短期専門家が派遣された。短期専門家については、リレー整定、補修作業、配電系統計画のためにそれぞれ3名、2名、3名が派遣されている（付属資料1.の合同評価レポート ANNEX11-1、ANNEX11-2 参照）。

##### (2) C/Pの本邦研修

延べ6名のEAC C/P（EDC及びMIMEからの各1名を含む）が本邦研修を受講している。そのうち2名が「日本における電力行政及び技術」研修、4名が「日本における電力技術基準及び電力技術」研修に参加した。また延べ4名のEDC C/Pが本邦研修のために日本に派遣され、2名が「保護継電器」研修、2名が「配電補修」研修に参加した（付属資料1.の合同評価レポート ANNEX12-1、ANNEX12-2 参照）。

##### (3) 第三国研修及びその他出張等

EAC側プロジェクトにおいて、8名のC/P（EAC 5名、EDC 2名、MIME 1名）がタイで火力発電技術の研修を受講した。

EDC側プロジェクトにおいて、延べ22名のC/PがタイでArcFM、ArcFM configuration、ArcSDE、PSS/ADEPTの研修を受講した。さらには、延べ48名のC/Pがベトナムで電力計画、電力操作、電力維持管理、リレー制定の研修を受講した。

また、2005年10月には、類似案件を視察し意見交換を行うためにEAC側2名及びEDC側1名のC/Pと、長期専門家2名の計5名がラオスを訪問した。

##### (4) 機材供与

合同評価レポートのANNEX13-1、ANNEX13-2のとおり、EAC及びEDCに機材（携行機材を含む）が供与された。主な内訳は、国際基準に係るテキスト、コンピューター（ソフトウェア、ハードウェア）、地図情報システム（GIS）ソフトウェア、事故点探査装置、検電器などである。

##### (5) ローカルコスト

EACに9万597USドル、EDCに11万6,919USドルのローカルコストが投入された。主な内訳は、旅費交通費、消耗品、通信運搬費、会議費、コンサルタントやNGOとの契約などである（付属資料1.の合同評価レポート ANNEX14 参照）。

#### 4-1-2 カンボジア側投入実績

##### (1) C/P の配置

EAC には延べ5名 (PM 1名、Generation Regulation Office 2名、Transmission and Distribution Regulation Office 2名)、EDC には延べ18名 (PM 1名、Distribution Network Unit 2名、Electrical Equipment Unit 2名、Technical & Electrical Energy Loss Management Office 1名、Dispatching Control Center 2名、Technical Office 4名、Planning Management Information System and Tariff Office 3名、Data Processing Office 2名、CP & P Dep. 1名) の C/P が配置された (付属資料 1. の合同評価レポート ANNEX15-1、ANNEX15-2 参照)。

EAC の SREPTS 作成 WG には、MIME から3名、EDC から4名が参加している。

##### (2) 事務所

EAC、EDC それぞれの施設内に日本人専門家のための事務室が提供された。

##### (3) ローカルコスト

EAC によって2,280US ドル及び815万509リエル、EDC によって3,691US ドルがプロジェクト活動のために支出された。主な内訳は、電気代や事務所の備品である (付属資料 1. の合同評価レポート ANNEX13-1、ANNEX13-2 の ANNEX16 参照)。

本調査では、専門家及び C/P に対して個別にインタビューを実施し、現在までの活動と成果について情報を収集したほか、長期専門家等の協力を得ながら、プロジェクト実績に係る資料を収集・作成した。以下の表は、PDM の「上位目標」「プロジェクト目標」及び「成果」の指標と、その達成度及び達成の見込みである。

#### 4-2 上位目標の達成状況

上位目標：カンボジアの電力が安定的かつ安全に供給される

表4-1 上位目標指標及び達成状況

指標	達成状況
1 顧客当たりの停電回数が減少する。	1 顧客当たりの停電回数がプロジェクト開始前の $3.769 \times 10^{-3}$ 回/戸・年 (2003年) から $2.311 \times 10^{-3}$ 回/戸・年 (2006年) に改善されている <sup>1</sup> (付属資料 1. の合同評価レポート ANNEX3 参照)。

<sup>1</sup> #This index is (A)/(B).

(3.769x10-3 in 2003, 2.311 x10-3 in 2006)

(A) the number of fault

(530 times in 2003, 433 times in 2006)

(B) customer number

(140,611 in 2003, 187,346 in 2006)

This index is not SAIFI (System Average Interruption Frequency Index, SAIFI = Total number of customer interruptions per Total number of customers served).

### 4-3 プロジェクト目標の達成状況

#### 4-3-1 EACプロジェクト

プロジェクト目標：電力技術基準がEACにより効率的及び適切に運用される

表4-2 プロジェクト目標の指標及び達成状況

指標	達成状況
1 SREPTSがMIMEに提出される。	SREPTSの作成は終了し、2007年1月に最終セミナーを予定どおり実施した。現在セミナーでの意見を反映しながら最後の修正を行っており、2007年4月に最終版が完成する予定である。
2 電気事業者への技術指導が実施される。	プロジェクト開始以来、必要の都度、技術指導を実施しており、SREPTS第1次案完成後の2006年8月には地方電気事業者に対するセミナーが開催された。また、2007年7、8月にも第2回地方電気事業者に対するセミナーも開催される予定である。MIMEへSREPTS最終案が提出されたあとにも、引き続き技術指導が実施される予定である（付属資料1.の合同評価レポートANNEX4参照）。

#### 4-3-2 EDCプロジェクト

プロジェクト目標：配電系統が効率的及び適切に運用される

表4-3 プロジェクト目標の指標及び達成状況

指標	達成状況
1 設備データベースが適切に運営・管理される。	設備データベースは、プノンペン系統及び地方（13州）分を含めて完成した。組織（GIS担当）新設に関しても、2007年2月26日に実施されたEDCの取締役会において承認された。
2 EDCの設備拡張計画が適切に実施される。	GISシステムは既に導入され、プノンペンやいくつかの地方都市の設備拡張計画に利用されている。拡張計画の基本的な考え方が記載された設計基準の改定は正式には2007年3月の予定である。

#### 4-4 成果の達成状況

##### 4-4-1 EACプロジェクト

成果1：電力技術基準を遵守するためのルールが明確になる

表4-4 成果1指標及び達成状況

指標	達成状況
1-1 3分野のSREPTSが作成される。	SREPTSの最終案に基づき、2007年1月に最終セミナーを実施した。現在、SREPTSの改訂作業を行っている。2007年4月に完了予定である（付属資料1.の合同評価レポートANNEX5参照）。
1-2 EACの電力規制部門の職員がSREPTSの内容を理解できる（理解度目標80%）。	理解度判定試験については、まだ実施していないがプロジェクト終了時までには実施する予定である。C/PはSREPTSのクメール語翻訳及び合計6回のセミナーでのプレゼンテーションをしており、SREPTSの理解度は非常に高い。
1-3 認可事業者によりSREPTSが認識される（認識度100%）。	2006年7月のSREPTSセミナーには132業者中112業者が参加、また同年8月の地方セミナーには110業者、2007年1月のSREPTSセミナーには137業者中114業者が参加している。セミナー不参加の業者には郵送にて、Explanation-Sheetを含むSREPTSを送っており、SREPTSの認識度は非常に高い。

成果2：電気事業の許認可業務が円滑に行われる

表4-5 成果2指標及び達成状況

指標	達成状況
2-1 許認可業者の供給エリアデータに容易にアクセスできる。	許認可業者の供給エリアに関するデータ取得並びに入力は完了しており、所内LANによりアクセスが容易に可能である（付属資料1.の合同評価レポートANNEX14参照）。
2-2 許認可業者の設備データがEACにより管理される。	設備更新中の事業者を除き、設備データは取得済みであり、取得設備データはGISにより管理している（付属資料1. 合同評価レポートANNEX7参照）。
2-3 電気設備事故並びに感電事故等のデータが収集される。	各電気事業者からのデータ収集を的確に行うために、EACの基準（Overall Performance Standards）の見直しを行っている。本プロジェクトによる見直し案は完了しているが、世界銀行コンサルタントが実施している他の部分の修正とともに盛り込み、2007年12月に実施される予定である。
2-4 電化エリアのデータがウェブにより広く公表される。	EAC内のイントラネットで試行済みであり、2007年の3月にはウェブにより公表する予定である。

成果 3 : (電気事業者への許認可のための) 指導能力が向上する

表 4-6 成果 3 指標及び達成状況

指 標	達成状況
3-1 技術資料並びにテキストが準備される。	「電圧管理マニュアル」「安全管理 DVD」等 5 点が作成されている (付属資料 1. の合同評価レポート 合同評価レポート ANNEX8 参照)。
3-2 EAC の電力規制部門の職員が本プロジェクトにより導入された測定機器を使用できる。	取り扱い説明書は作成済みであり、コアとなる職員は 1 人で測定機器を使用できるまでに能力が向上している。
3-3 技術的な指導とトレーニングがすべての認可事業者に行われる。	電気事業者での問題発生時や電気事業者訪問時に、実施している。また、2006 年 7 月並びに 8 月の SREPTS セミナーにおいても、技術的指導及びトレーニングを実施している。更に 2007 年 7、8 月の地方セミナーでも実施する予定である。

4-4-2 EDC プロジェクト

成果 1 : 配電システムの保守能力が向上する

表 4-7 成果 1 指標及び達成状況

指 標	達成状況
1-1 配電システム保守のためのデータベースが作成される	GIS を使用したデータベースは 2007 年 3 月までに完成している (付属資料 1. の合同評価レポート ANNEX9 参照)。
1-2 配電システム補修作業のマニュアルが作成される。	補修作業のマニュアルは 2006 年 9 月に派遣された東中専門家と C/P によって「地中ケーブル補修マニュアル」と「パトロール・探査・計量マニュアル」が 2006 年 11 月に完成した。
1-3 予防保全の観点から定期点検が実施される。	低圧地中ケーブルの電流測定が有効であることが分かり 2006 年に中圧・低圧の地中ケーブルを点検する計画を行い測定機材を購入し、実施している。低圧ケーブルの測定は計画どおり実施された。2007 年から配電補修作業のマニュアルに基づいて定期点検を実施している (付属資料 1. の合同評価レポート ANNEX10 参照)。
1-4 事故復旧時間が 20%短縮される。	2005 年平均 1,004 分 / 件から 2006 年平均 654 分 / 件に短縮された (約 35%短縮)。



成果 2 : 配電システムの事故復旧能力が向上する

表 4-8 成果 2 指標及び達成状況

指 標	達成状況
2-1 インピーダンスマップが作成される。	インピーダンスマップは 2006 年 12 月に更新済みである。
2-2 事故点、エリアの探査時間が短縮される。	GIS について系統運用スタッフ向けの教育を 2007 年 2 月から行っており、訓練が修了する同年 4 月には、給電制御所にて事故の影響を受けるエリアがすぐに分かる見込みである。また、2007 年 3 月には地図情報を印刷した冊子を配電補修業務に携わるスタッフへ配布する予定である（付属資料 1. の合同評価レポート ANNEX9 参照）。
2-3 リレー整定マニュアルが作成される。	リレー整定マニュアルはドラフトの作成が終わった段階である。修正後、2007 年 4 月までに承認を受ける予定である。
2-4 停電復旧時間が 20%短縮される。	2005 年平均 1,004 分/件から 2006 年平均 654 分/件に短縮された（約 35%短縮）。

成果 3 : 配電システムの計画、拡張に係る能力が向上する

表 4-9 成果 3 指標及び達成状況

指 標	達成状況
3-1 配電系統計画のためのデータベースが作成される。	GIS を使って設備と各村落の情報（戸数等）をシステム入力しており、計画のためのデータベースはできあがっている（GIS を使用）（付属資料 1. の合同評価レポート ANNEX9 参照）。
3-2 EDCの改定技術基準が整備される <sup>2</sup> 。	2007 年 1 月に第 1 次案ができ、意見聴取を終えた。現在修正を行っており、3 月末までに EDC 総裁の承認を得る予定である。
3-3 将来の拡張計画が作成される。	プノンペンと以下の地方都市において作成済みである。 -Kampong Cham -Siemreap -Sihanouk Ville -Phnom Penh - Kampong Speu -Kandal - Takeo -Takeo - Kampot -Battambang -Banteay Meanchay

<sup>2</sup> カンボジア評価調査団より「EDC 技術基準」ではなく「EDC 技術ガイドライン」に変更すべきであるとの意見があった。

## 第5章 評価結果

### 5-1 妥当性

妥当性は、以下の理由により「高い」といえる。

#### (1) 国家／セクター開発計画からみた妥当性

2002年に承認された「国家貧困削減戦略」において、貧困克復のため、電化率向上の観点から電力セクターの改革・強化の課題が指摘されている。また、1994年に策定された「電力セクター開発政策」によると①適正な電気料金での電力供給、②安定した信頼できる電力供給、③環境・社会の両面で受け入れられる開発、④電力の効果的利用等が提言されている。さらに1999年に策定された「Cambodia Power Sector Strategy」においては、①電力セクターへの投資、②発電及び送電計画の優先順位、③電力規制行政の枠組み構築、④EDCの経営健全化、⑤民間投資の導入、⑥地方電化などが重要項目として取り上げられている。カンボジア政府は、これら上位計画実現化のための法・規定の制定や人材開発を必要としており、本プロジェクトの目的はこれら上位計画に合致している。

#### (2) 受益者からみた妥当性

EACは電気事業者に認可を与え、指導を行う監督機関であるが、前述のとおり今後の電力の急激な需要増に対処する電力行政指導の滞りや、電力の供給信頼度と安定性の低下が危惧され、早急な対応が求められていた。またEDCは人材・技術・経験及び資金力の不足からこれらの問題に対処する能力が低く、組織化された技術者集団の育成が急務となっていた。本プロジェクトはこれら両機関のニーズを直接満たすものであり、業務能力の向上の必要性から鑑みて実施機関としてふさわしい。

#### (3) 日本の開発援助政策からみた妥当性

JICAは、カンボジアの重点課題として、①グッド・ガバナンスの推進、②経済・産業振興、③農業・農村開発、④社会開発セクター開発などを設定している。このうち、本プロジェクトは経済・産業振興のDevelopment Issueのひとつである経済・社会基盤整備に含まれる。

### 5-2 有効性

有効性は、以下の理由から「高い」といえる。

#### (1) プロジェクト目標に設定された指標の達成度

##### 1) EAC

前述のとおり、SREPTSの作成は終了し、2007年4月に最終版が完成する予定である。またプロジェクト開始以来、必要の都度、技術指導を実施している。SREPTS第1次案完成後の2006年7、8月には地方電気事業者に対するセミナーが開催され、2007年7、8月にも第2回地方電気事業者に対するセミナーも開催される予定であるなど、SREPTSがMIMEの省令として発布されたあとも技術指導が予定されており、2007年半ばに発

布（予定）以降、プロジェクトの終了時までには更に充実した技術指導が実施される予定である。

## 2) EDC

2つのプロジェクト目標レベルの指標は、設備データベースがプノンペン系統及び地方（13州）分を含めて完成するとともに、GISシステムは既に導入され、プノンペンやいくつかの地方都市の設備拡張計画に利用されている。今後、拡張計画に係る設計基準の改定及びGIS組織の正式な発足に伴って、プロジェクト目標は達成されるといえる。

### (2) 成果とプロジェクト目標の関係

EAC、EDCそれぞれのPDMに記載されている成果は、プロジェクト目標を達成するためには不可欠な要素であり、どれが欠けてもプロジェクト目標の達成は困難である。

### (3) 外部条件が有効性に与える影響

#### 1) EAC

プロジェクト目標レベルには3つの次の外部条件が設定されている。

- ①「電気事業者が設備運営に必要な予算を確保する」
- ②「必要な電源が確保される」
- ③「MIMEが細則を発行する」

このうち②については、水力発電所の開発やカンボジアとベトナム及びタイとの間に送電線を建設する計画等がある。また③についてはプロジェクトチームが2007年の4月に細則の最終版をMIMEに提出することとなっており、条件は満たされると考えられる。しかしながら①の条件を満たすためには、現状では資金が十分でない中小の電気事業者が多いため、今後EACが技術だけでなく、安価な設備を紹介するなど一部経営についても指導を行うなどの努力が必要である。

#### 2) EDC

プロジェクト目標レベルの外部条件は「EDCが必要な予算を確保する」であるが、必要な予算はこれまでは確保されており、EDC副総裁からのヒアリングによっても今後も特にGIS活動に係るOfficeの設立などプロジェクトの有効性を確保するための予算を確保する旨コメントがあった。成果レベルの外部条件は「C/Pがとどまる」と設定されている。EAC同様C/Pについては、本プロジェクトに専任しているわけではないが、上記のとおりGIS関連の課の設立により、有効性が持続される可能性は高い。

## 5-3 効率性

効率性は、以下の理由から「比較的高い」といえる。

### (1) 日本側の投入の適正度

ほぼ計画どおりの投入がなされている。特にGISの導入は本プロジェクトを実施していくうえで重要であり、成果を生み出すために必要不可欠な投入であったといえる。特にカンボジアの近隣諸国での研修は、類似している現状、本邦研修との費用対効果等を考慮すると効率的であったといえる。しかしながらEDCに対し供与予定であった探査車両が手続き上の事情で予定より遅れ、2006年11月に供与された。これはプロジェクトの大きな阻害要因と

はなっていないが、故障への対処が遅れるなど雨季の活動に若干の影響があった。

#### (2) カンボジア側の投入の適正度

ほぼ計画どおりの投入がなされている。カンボジア側の最大の投入である C/P は、以下に述べるとおり専任ではないが過不足なく配置されている。また日本人専門家のための事務所や電気代などのローカルコストもこれまでのところ適切に投入されている。

#### (3) 外部条件

両プロジェクトとも成果レベルの外部条件は「C/P がそれぞれの組織にとどまること」と設定されている。本プロジェクトに専任しているわけではないが、上記のとおり GIS 関連の課の設立により、C/P が有効に活用できることから、今後とも外部条件が満たされると考えられる。また EAC についても、プロジェクト活動と日常業務との関連性が高いこともあり、C/P が定着する確立は高く、活動継続の意思も確認できている。

#### (4) 成果の発現

全般的に成果レベルの指標もほぼ達成されている（表 4-4 及び 4-5 参照）ことから、両国の投入の質、量、タイミングはおおむね妥当であったと考えられる。カンボジア人 C/P は日本での研修で習得した知識・技術を MIME、EAC、EDC において十分活用しており、また GIS を中心とした供与機材やローカルコストについても活動の実施、成果の達成のためによく活用されている。したがって、プロジェクトの投入は成果を生み出すために活用されており、成果は投入がなければ実践・普及されないものであるといえる。

### 5-4 インパクト

以下のとおり、正のインパクトが発現した。

#### (1) 上位目標

上位目標は「カンボジアの電力が安定的かつ安全に供給される」であり、その指標は「1 顧客当たりの停電回数が減少する」である。1 顧客当たりの停電回数はプロジェクト開始前の  $3.769 \times 10^{-3}$  回/戸・年（2003 年）から  $2.311 \times 10^{-3}$  回/戸・年（2006 年）に改善されている（2003 年:530 件、2006 年:433 件）この効果の発現は、発電量の増加など直接本プロジェクトに起因するものではない要因も含まれるが、リレー整定など本プロジェクトの活動が直接貢献していることも事実である。

#### (2) GIS による活動の拡大

GIS 導入を紹介するセミナーを関係諸機関向けに行い、その結果いくつかの機関において GIS を導入したり、情報（衛星写真）を共有したりするなど当初想定していない反響があった。

## 5-5 自立発展性

自立発展性は、以下の理由から「高い」といえる。

### 5-5-1 組織・制度面

#### (1) 開発計画

前述のとおり、カンボジアには「国家貧困削減戦略」「電力セクター開発政策」及び「Cambodia Power Sector Strategy」など、電力セクターに関する国家計画や開発計画が存在しており、電力セクターの重要性は今後も続くと考えられる。

#### (2) EAC

SREPTS のドラフトが MIME に提出されたのち、MIME は各省の関係者やドナー（世界銀行、アジア開発銀行等）などを招いて SREPTS に係るセミナーを 2007 年 1 月に開催した。このセミナーを通して SREPTS が共通理解され、2007 年 4 月に最終版が確定、その後発布されることが期待される。その結果、EAC は電気事業者を指導する強い正当性を得ることとなり、組織力も強化されると考えられる。組織・制度面の自立発展性は「高い」といえる。

#### (3) EDC

EDC は長期専門家、短期専門家の提案に基づいて、Dispatching Control Center の下にリレー整定及び故障関連の分析を担当する部署を設立した。これにより、係る活動の実施がより円滑に進められることが期待される。また EDC の組織を更に強化するためには、GIS 関連の活動を継続することが必要不可欠であり、EDC は中間評価の提言を受けて、GIS に関する責任組織（課＝office）を設立することとし、現在取締役会において 2007 年 2 月 26 日に承認されている。このことにより、プロジェクト終了後に経験のある職員が継続して活動できることとなった。組織・制度面の自立発展性は「高い」といえる。

### 5-5-2 技術面

#### (1) EAC

EAC の C/P は SREPTS の策定に積極的に参画しており、知識が向上・拡大している。また、測定器など活動に不可欠な資機材の供与により、電気事業者を指導する技術が向上した。技術面の自立発展性は「高い」といえる。

#### (2) EDC

EDC の C/P は GIS を含む配電システムについて十分理解しているといえる。また、セミナーや OJT を通じて C/P 以外の職員に技術移転を行うなどの活動を進めている。加えて、供与資機材の保守・管理も問題なく実施されている。技術面の自立発展性は「高い」といえる。

### 5-5-3 財政面

#### (1) EAC

EAC の資金は潤沢であり、プロジェクト終了後も資機材の保守や更新などのために資金を確保することは可能である。財政面の自立発展性は「高い」といえる。

## (2) EDC

中間評価時までには予算に関する問題は発生していないが、EDCの予算は潤沢であるとは言いがたい。しかしながら、EDCはGIS関連の課の設立・運営にかかる予算の確保などプロジェクトの効果を保つために努力を続けているとのEDC副総裁の発言もあり、中間評価時の懸念はほぼ払拭されたといえる。財政面の自立発展性は「比較的高い」といえる。

## 5-6 結論

PDMに記載されている指標の達成度が高いことから、プロジェクトの成果及びプロジェクト目標はプロジェクト終了時までの達成が見込まれる。また上記のとおり、上位目標に関しても、1顧客当たりの停電回数がプロジェクト開始前の $3.769 \times 10^{-3}$ 回/戸・年(2003年)から $2.311 \times 10^{-3}$ 回/戸・年(2006年)に改善されていることから、一部効果が発現しているといえる。5項目(妥当性、有効性、効率性、インパクト、自立発展性)による評価は、各項目とも「高い」若しくは「比較的高い」と判断され、プロジェクトは順調に進んでいる。したがって、当初の計画どおり、2007年9月をもって、プロジェクトを終了することができる。

一方で、プロジェクトの自立発展性を確かなものにするためには、プロジェクトの終了後もEAC及びEDCが必要な人材や予算を確保する努力を継続する必要がある。

## 第6章 提言・今後の方向性

### (1) EDCにGIS責任組織（Office）の設立

EDCは中間評価の提言を受けて、GISの活動を強化するため、専属の責任組織（課＝office）を設立することとし、現在取締役会において承認手続きが行われている。プロジェクトによって技術移転を受けたC/Pを集中配備し、有効に活用する観点からも、調査団はGIS関連の課の設立準備を加速し、経験を積んだ人材や課を運営・管理していくための予算を確保することを提言した。

### (2) EAC基準改訂

PDM（EAC）に記載されている指標2-3「電気設備事故並びに感電事故等のデータが収集される」は本プロジェクトの進捗を測るうえでも重要である。改訂中のEAC基準に盛り込まれる予定である「電気設備事故並びに感電事故等のデータ収集（案）」は、本プロジェクトによって既に提出されており、基準が迅速に見直し・改訂・発効されるべきである。

### (3) SREPTSに沿った研修

SREPTSは2007年3月現在発効していないが、SREPTSを適用した検査実習をプロジェクト終了まで継続して、日本人専門家の指導の下EAC C/Pに対し実施することを提言する。この研修は、SREPTSが発効後、C/Pが検査を円滑に実施することをより確実にし、自立発展性を更に高めるために必要不可欠である。

## 第7章 教 訓

### (1) 地域の実情に合った研修コース

カンボジアの近隣諸国での研修は、現状がカンボジアと類似しているため、知識・技術の向上に大いに役立ったとの発言が C/P からあった。今後フェーズ2プロジェクト等にて研修を計画する際に、周辺国のリソースの有無を確認し、本邦研修との費用対効果等を考慮する必要がある。

### (2) ベースライン調査の実施

本プロジェクトの PDM において指標の達成状況を測る際に、定量的なデータが不足していたために効果の発現が不明確であった指標が存在した。今後、「有効性」「効率性」及び「インパクト」の達成度を明確かつ定量的に測るためには、ベースライン調査が計画的に実施される必要がある。

### (3) 既存施設・人材の能力向上

本プロジェクトでは、新規に施設や人材をプロジェクト実施のために確保する方法はせず、既存の組織と人材を対象にキャパシティの向上を図るアプローチをとってきた。一般に財政的・組織的脆弱性の高い途上国では、プロジェクト実施のために新たに組織・人材を確保する方法は「持続可能性」の観点から適切でなく、過去にも問題になるケースが散見された。この観点から、本プロジェクトがとったアプローチは他のプロジェクトにとってよい例である。

### (4) プロジェクト実施機関に必要な要素

本プロジェクトは PDM に沿って順調に進捗している。主な理由のひとつとして、実施機関が以下の特徴をもっていることがあげられる。

- ・組織上層部のプロジェクトへの積極的な関与
- ・C/P によるプロジェクト活動への積極的な参加
- ・ローカルコストの十分な予算
- ・C/P が積極的にプロジェクト活動を行えるよう C/P 給与のための十分な予算
- ・日常業務とプロジェクト活動の高い類似性
- ・技術が高い人材の存在
- ・整った ICT（情報通信技術）環境

今後、プロジェクトを計画・立案する際に、上記要因を十分考慮する必要がある。