

国名 ラオス	電力セクター事業管理能力強化プロジェクト
-----------	----------------------

**I 案件概要**

事業の背景	ラオスでは、電力セクターが国家社会経済開発の重要な役割を果たしていた。同国の電化率の向上にむけて、電源開発や送配電網の改善のための多くのプロジェクトが計画され、実施されていた。こうした背景において、行政組織や法的規定の改善が、ラオスにおける安定的かつ安全な電力供給のための重要な要素であり、ラオス政府の要請に基づき、JICAは、「電力技術基準整備プロジェクト（STEP 1）（2000年～2003年）」及び「電力技術基準促進支援プロジェクト（STEP 2）（2005年～2008年）」の2つの技術協力プロジェクトの支援を行った。これらの事業を通じて、ガイドライン、安全規則及び検査マニュアルを含む、「ラオス電力技術基準（LEPTS）」が構築された。国家レベルでの電力行政にかかる能力は発展途上にあり、県当局をけん引する力強い原動力としての役割を果たすに至ってはいなかった。そのため、国家レベルと県レベルでの電力行政と事業管理能力の向上が、依然として必要であった。				
事業の目的	本事業は、電力設備の検査・点検用書類の作成、LEPTS 講師向け研修、対象県における LEPTS セミナーの開催を通じて、電力セクターの規制機能の強化を図り、もって LEPTS に適合する電力設備件数の増加と電力の安定供給を目指していた。				
	1. 上位目標：ラオス電力技術基準（LEPTS）に適合した電力設備が増加し、電力が安定的に供給される。 2. プロジェクト目標：電力分野における規制機能が強化される。				
実施内容	1. 事業サイト：ビエンチャン（主たる事業サイト）、チャンパサック県、シェンクアン県、サバナケット県（パイロットサイト） 2. 主な活動：①電力設備の検査・点検用書類の作成と規制当局としてのエネルギー管理局の設立、② LEPTS 講師に対する研修の実施、③対象県における LEPTS に関するセミナーの実施とケースブックの作成及び改訂 3. 投入実績（上記活動の実施のため）				
	日本側	相手国側			
事前評価年	2010年	協力期間	2010年8月～2013年1月	協力金額	（事前評価時）290百万円 （実績）297百万円
相手国実施機関	エネルギー・鉱山省エネルギー管理局（DEM）				
日本側協力機関	中部電力株式会社、関西電力株式会社				

**II 評価結果**

**【事後評価における留意事項】**

日本人専門家及び実施機関は、事業実施中にプロジェクト・デザイン・マトリックス（PDM）におけるロジック（論理）に問題があり、プロジェクト目標と上位目標の指標が不適切であることを認識していたが、PDMの改訂は行われなかった。したがって、本事後評価では、プロジェクト目標と上位目標の達成度の検証においては、以下の不適切な指標は除くこととした。

（プロジェクト目標の検証）

- プロジェクト目標の指標4については、県エネルギー管理局（PDEM）の技術的能力に制約があり達成困難であったものの本事業にはPDEMの本格的な能力開発に向けた活動は含まれていないため、指標として不適切であった。したがって、指標4は、プロジェクト目標の達成度の検証には含まない。
- プロジェクト目標の指標5及び6については、ラオス電力公社（EDL）は、本事業の主たる対象カウンターパートではなく、EDLに対する技術支援に関する活動はなかったため、不適切であった。したがって、指標5及び6は、プロジェクト目標の達成度の検証には含まない。

（上位目標の検証）

- 上位目標には「電力が安定的に供給される」が含まれ、指標2として「非計画停電の合計件数」が設定されたが、非計画停電は電力設備整備事業の質以外の運転上の問題など、様々な原因により生じるため、本事業の安定的な電力供給への寄与を検証するのは困難（検証不能）であった。

**1 妥当性**

**【事前評価時・事業完了時のラオス政府の開発政策との整合性】**

本事業は、妥当な価格による安定的で持続的な国内電力供給を目的とする「電力政策（2001年）」及び社会経済開発、工業化及び近代化を達成するための「国家計画（2006年～2010年）、（2011年～2015年）」という、ラオスの開発政策と一致していた。

**【事前評価時・事業完了時のラオスにおける開発ニーズとの整合性】**

本事業は、ラオス政府は電力事業者に対し、設備の設計、建設、操業に関する国家技術基準の順守を求めており、電力分野の規制機能の強化というラオスの開発ニーズに、事前評価時及び事業完了時において合致していた。

**【事前評価時における日本の援助方針との整合性】**

本事業は、「社会経済インフラ開発」と「公的セクターの行政能力の向上」を重点とする、「対ラオス国別援助計画（2006年9月）」と合致していた。

**【評価判断】**

以上より、本事業の妥当性は高い。

## 2 有効性・インパクト

### 【プロジェクト目標の事業完了時における達成状況】

本事業のプロジェクト目標は、事業完了時まで一部達成された。DEMによりレビューが行われたプロジェクト資料（フィージビリティ・スタディ、詳細設計等）は1件のみにとどまり（指標1）、PDEMが実施したレビューは12件であった（指標2）。指標3については事業期間中にレビュー対象の事業がなく、その他指標4～6については、DEM、PDEM及びEDLの関連する能力の強化に向けた活動は本事業に含まれておらず、プロジェクト目標の達成度の検証に適用することができない。

### 【プロジェクト目標の事後評価時における継続状況】

本事業の効果は、事業完了後、概ね継続している。LEPTSの実務的審査手引書に基づいてDEMによりレビューされた書類の件数は、2013年に10件に増加し、2014年6件、2015年2件に減少したが、書類の件数は申請されたプロジェクトの件数に左右される。県レベルでも同様に、実務的審査手引書に基づき、プロジェクト資料はPDEMによりレビューされている。チャンパサック、シェンクアン及びサバナケットの3つの対象県では、サラワン及びルアンパバンに比べて、より多くのプロジェクト資料のレビューが、PDEMにより行われている。PDEMによりレビューされたプロジェクト資料の件数は、経済状況を含む投資環境の変化など外部要因により影響を受けるため、年ごとに変動している。実務的審査手引書に基づくプロジェクトサイト実地検査の件数は、2013年52件、2014年67件、2015年65件に増加した。加えて、電力設備開発の現場においては、LEPTS及びガイドラインが、発電設備やその開発プロジェクトの実施及び管理の基準として、EDLや独立電力事業者（IPP）により参照されている。4つのIPPへのインタビューによれば、DEMは、LEPTSのすべてのステップに沿って、最終検査後のプロジェクト完了を認証する証明書を発行した。しかしながら、LEPTSとその関連書類は、一部の電力設備整備プロジェクトには活用あるいは適用されていない。これは、EDLはプロジェクトに外部資金を導入しており、事業主あるいは資金の貸し手は、LEPTSよりも彼ら独自の技術基準の適用を優先する場合があるためである<sup>1</sup>。また、LEPTSではプロジェクト・オーナーにプロジェクトの技術的な管理を行うべきチーフ・エンジニアの配置を求めているが、EDLは、自身がオーナーとなっているプロジェクトについてチーフ・エンジニアの配置が困難であり、プロジェクトごとに現場作業、管理及び調整を監督するプロジェクト・マネージャーのみを配置している。

### 【上位目標の事後評価時における達成状況】

事後評価時点において、本事業の上位目標は達成された。2013年から2015年にかけて、DEMより22件の電力設備が新たに承認された。ラオスの発電設備容量は、同期間に2,985.98メガワットから3,797.95メガワットに増加したことから、本事業がラオスで新たに整備された発電設備の質の向上に貢献したものと見られる。

### 【事後評価時に確認されたその他のインパクト】

事後評価時点において、本事業によるいくつかの正のインパクトが確認された。実際のプロジェクトサイト実地検査に基づき、DEMは、DEM及びPDEMの職員が実地検査を行う際の重要なポイントやLEPTSで参照すべき条文に対する理解を深められるよう、写真付きで電力設備プロジェクトの参考例を集めたLEPTSのケースブックを更新している。世界銀行（WB）が支援する「水力発電及び鉱業セクターにおける能力構築のための技術支援（HMTA）」<sup>2</sup>により、DEMは、会議やワークショップにおいてすべての関係者に対し、LEPTSの内容や手続きの普及を行っている。負のインパクトは確認されなかった。

### 【評価判断】

以上より、本事業は、事業デザイン上、プロジェクト目標及び上位目標の指標について論理的な問題があったものの、LEPTSの電力設備整備プロジェクトに対する適用を通じて、プロジェクト目標、上位目標とも一部達成された。よって、本事業の有効性・インパクトは中程度である。

プロジェクト目標及び上位目標の達成度

目標	指標	実績						
(プロジェクト目標) 電力分野における規制機能が強化される。	(指標 1) 実務的審査手引書に基づく DEM によりレビューされたプロジェクト資料（フィージビリティ・スタディ、詳細設計等）の件数	達成状況：（事業完了時）一部達成 <ul style="list-style-type: none"> <li>1 件のプロジェクト資料（基本設計報告書）がエネルギー管理局によりレビューされた。</li> </ul> （事後評価時）継続 【実務的審査手引書に基づき DEM によりレビューされたプロジェクト資料の件数】 <table border="1"> <thead> <tr> <th>2013 年</th> <th>2014 年</th> <th>2015 年</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>10</td> <td>6</td> <td>2</td> </tr> </tbody> </table>	2013 年	2014 年	2015 年	10	6	2
	2013 年	2014 年	2015 年					
	10	6	2					
(指標 2) 実務的検査手引書に基づいた DEM によるプロジェクトサイト実地検査活動の件数	達成状況：達成 （事業完了時） <ul style="list-style-type: none"> <li>DEM により 12 件の検査が実施された。</li> </ul> （事後評価時）継続 【実務的検査手引書に基づいた DEM による検査活動の件数】 <table border="1"> <thead> <tr> <th>2013 年</th> <th>2014 年</th> <th>2015 年</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>52</td> <td>67</td> <td>65</td> </tr> </tbody> </table>	2013 年	2014 年	2015 年	52	67	65	
2013 年	2014 年	2015 年						
52	67	65						
(指標 3) 実務的審査手引書に基づいた PDEM によりレビューされたプロジェクト資料（フィージビリティ・スタディ、詳細設計等）の件数	達成状況：未達成 （事業完了時） <ul style="list-style-type: none"> <li>事業期間中には、PDEM がレビューすることになっている規模のプロジェクトの資料は提出されていなかったため、PDEM はプロジェクト資料のレビューは行わなかった。</li> </ul> （事後評価時）達成							

<sup>1</sup> 特に、外国資本が資金提供あるいは所有する IPP、たとえば中国企業の所有する IPP 等では、LEPTS への準拠を MEM が強制することは難しい場合もある。

<sup>2</sup> The Technical Assistance for Capacity Building in the Hydropower and Mining Sectors Project

		実務的審査手引書に基づき PDEM によりレビューされたプロジェクト資料の件数】																																
		<table border="1"> <tr> <td></td> <td>2013 年</td> <td>2014 年</td> <td>2015 年</td> </tr> <tr> <td><b>対象県</b></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>チャンパサック県</td> <td>78</td> <td>95</td> <td>45</td> </tr> <tr> <td>シェンクアン県</td> <td>50</td> <td>54</td> <td>56</td> </tr> <tr> <td>サバナケット県</td> <td>114</td> <td>208</td> <td>159</td> </tr> <tr> <td><b>非対象県</b></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>サラワン県</td> <td>24</td> <td>10</td> <td>22</td> </tr> <tr> <td>ルアンパバン県</td> <td>7</td> <td>6</td> <td>3</td> </tr> </table>		2013 年	2014 年	2015 年	<b>対象県</b>				チャンパサック県	78	95	45	シェンクアン県	50	54	56	サバナケット県	114	208	159	<b>非対象県</b>				サラワン県	24	10	22	ルアンパバン県	7	6	3
		2013 年	2014 年	2015 年																														
	<b>対象県</b>																																	
チャンパサック県	78	95	45																															
シェンクアン県	50	54	56																															
サバナケット県	114	208	159																															
<b>非対象県</b>																																		
サラワン県	24	10	22																															
ルアンパバン県	7	6	3																															
(指標 4) PDEM から DEM への電力設備報告の件数	達成状況：適用外 (事業完了時) ・ PDEM は技術的能力の制約により検査を実施しておらず、報告書も提出していない。 (事後評価時) ・ 本事業の活動のみでは達成が困難な指標であったことが終了時評価において確認されており、本指標は適用外とする。																																	
(指標 5) 実務的手引書に基づく EDL による内部検査活動の件数	達成状況：適用外 ・ 本事業では、EDL の内部検査能力構築を行う活動は含まれていないため、本指標は適用外とする。																																	
(指標 6) EDL から DEM に提出される電力設備報告に LEPTS に関連する事項が含まれる。	達成状況：適用外 ・ 本事業では、EDL から DEM への報告に関連する EDL の能力開発に係る活動は含まれていないため、本指標は適用外とする。																																	
(上位目標) ラオス電力技術基準 (LEPTS) に適合した電力設備が増加し、電力が安定的に供給される。	(指標 1) DEM に承認された電力設備の件数の合計 <table border="1"> <tr> <td>2013 年</td> <td>2014 年</td> <td>2015 年</td> <td>合計</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>12</td> <td>4</td> <td>22</td> </tr> </table> (指標 2) 非計画停電の件数の合計 (事後評価時) 検証不能 ・ 運用上の事故など非計画停電は他に様々な原因があるため、LEPTS に準拠した電力設備の件数は、非計画停電の件数には直接影響せず、非計画停電の件数の減少への本事業の貢献を検証するのは困難であった。	2013 年	2014 年	2015 年	合計	6	12	4	22																									
2013 年	2014 年	2015 年	合計																															
6	12	4	22																															

出所：終了時評価報告書、DEM、チャンパサック、シェンクアン、サバナケット、サラワン及びルアンパバンの各 PDEM により提供されたデータ、IPP (ナムグム 5 水力発電会社、ナムペイ水力発電会社、ナムニェップ 1 水力会社、ナムグム 2 水力発電会社) へのインタビュー

### 3 効率性

本事業の事業期間は計画通り (計画比100%) であったが、事業費は計画を若干上回った (計画比102%)。よって、本事業の効率性は中程度である。

### 4 持続性

#### 【政策制度面】

2017年に改正されたラオス電力法の第22条及び第23条によれば、電力設備・インフラの新設、拡張、更新、設計、建設、運営及び維持管理は、LEPTSに準拠することが求められている。また、「ラオス持続的な水力開発政策」の実施ガイドラインは、第5.5条及び第5.6条により、LEPTSの順守を明確に規定している。加えて、ラオス政府と建設される電力設備を所有することになるプロジェクト・オーナー間の電力開発プロジェクトのコンセッション契約は、MEMによる電力設備の検査を含む、双方によるLEPTSの準拠を義務付けることが必要となっている。

#### 【体制面】

##### (DEM)

電力設備整備プロジェクトに係るLEPTSの順守に関するDEMの所管・役割に変更はない。DEMは25名の職員を配置しており、EDL及びIPPによるLEPTSの順守状況の監督に関連する活動を実施するのに十分な人数である。なお、MEMは計画・設計段階、施工段階、運転段階におけるLEPTSの順守状況をチェックしている。電力設備プロジェクトがLEPTSに準拠して適切に設計、施工、運転されていない場合、MEMはプロジェクト・オーナーあるいは電力事業者に対し、設計の修正を求めたり、次のステップに進むための承認を停止するなどの措置をとっている。

##### (PDEM)

PDEMは、2012年8月に公布されたエネルギー・鉱山省の省令に従い、再編成された。しかしながら、PDEMの全体的な役割や機能は維持されており、本事業で育成された職員の多くは対象県で業務を継続している。他方、対象県においても、チャンパサックPDEMは十分な人員 (9名) を有しているが、シェンクアン及びサバナケット県のPDEMの職員数は不十分である (それぞれ、6名及び5名)。職員の採用は、エネルギー・鉱山省の割り当てによる。そのため、PDEMにとって採用により十分な人員を確保することは困難である。

#### 【技術面】

##### (DEM)

DEMの職員は、LEPTSに従い、電力設備整備プロジェクトのプロジェクト資料のレビューや事業サイトの検査を実施するためのスキルや知識を維持している。また、DEMの技術職員は、HMTAのもと、LEPTSに従い設計書確認や電力設備整備プロジェクトの検査の実施のための能力強化を行っている。

#### (PDEM)

本事業で育成された対象県のPDEMの技術職員は、対象県での勤務を継続しているが、シェンクアンとサバナケット県のPDEMは、LEPTSに従ってプロジェクト資料を検査するために必要な土木や機械工学などの、基本的な技術的な知識不足に直面している。他方、LEPTSに基づく技術的な知識・スキルの維持、向上のため、DEMはPDEMの職員向けの研修を行っている。また、エネルギー・鉱山省は、2013年～2015年にかけて、PDEM及びEDL向けに、LEPTSに関する理論研修を3回実施し、実務検査に関する実地研修(OJT)を14回実施した<sup>3</sup>。加えて、PDEMは、シニア・エンジニアから若手エンジニアに対する技術移転など、内部での技術的な交流を図っている。

#### 【財務面】

##### (DEM)

DEMの年間予算は、2013年1,000万キップから2015年1.1億キップに増加した。LEPTS関連活動の実施については、予算は十分ではないが、プロジェクトの承認を得るため、プロジェクト・オーナーがDEMによる必要な活動実施のための資金的な支援を行っている。また、DEMは、LEPTSの普及、研修及びワークショップに対する支援をWBから得ている。

##### (PDEM)

シェンクアン県PDEMを除き、PDEMの予算に関するデータは入手できなかった。シェンクアン県PDEMの年間予算は、2013年1.26億キップから2015年1.6億キップに増加した。しかしながら、PDEMに配分されている予算は、管理費を賄うことができるが、ラオス政府の財政上の制約があり、LEPTSに関連する活動の費用を賄うことはできない。PDEMもまた、施工に関する検査を行うためのPDEM職員によるプロジェクト・サイトの訪問を含む、必要な活動を実施するにあたっては、プロジェクト・オーナーから資金的支援を受けている。

#### 【評価判断】

以上より、本事業は、体制面、技術面、財務面において若干の問題がみられ、本事業によって発現した効果の持続性は中程度である。

### 5 総合評価

本事業は、DEM及びPDEMによる電力設備整備プロジェクトへのLEPTS適用という、プロジェクト目標を一部達成し、LEPTSを順守した電力設備の件数の増加という上位目標の一部は達成された。持続性については、PDEMの技術系職員の人数とLEPTSを適用する技術スキルが不十分であり、DEMとPDEMの予算は、LEPTSの適用のための必要な活動の実施に十分ではない。効率性については、事業費が計画を若干上回った。

以上より、総合的に判断すると、本事業の評価は一部課題があるといえる。

### III 提言・教訓

実施機関への提言：

#### 【エネルギー・鉱山省】

DEMとPDEMは、LEPTSの要件を順守するよう取り組んでいるが、必要な活動の実施やLEPTSの順守に向けた、DEMやPDEMといった関係機関の能力向上に向けた十分な予算配分やLEPTSに関する十分な知識・理解を持ち、水力発電設備の土木や運転の実務経験のある人員配置が行われていない。エネルギー・鉱山省による適切な予算配分や取組みが行われるべきである。

JICAへの教訓：

#### 【PDMにおける適切な論理の重要性】

上述の通り、プロジェクト目標と上位目標の因果関係や、事業活動の範囲に対するプロジェクト目標の指標の適切性など、本事業のPDMにはロジック(論理)に問題があった。しかしながら、カウンターパート機関や日本人専門家により、そうした問題が認識されていたものの、PDMの改訂は行われなかった。その結果、事後評価時点においてPDMに基づいて事業効果やインパクトを検証することが困難となった。したがって、事業の計画段階において、事業範囲内での計画された事業活動による事業効果を確保し、PDMに基づく事業効果を適切に検証するため、PDMを論理的に適切に策定することが不可欠である。また、事業実施中に論理の問題が確認された場合には、PDMを適宜改訂することが必須である。



ナムダム2電力会社



ルアンパバン PDEM

<sup>3</sup> 1回あたりの研修には、35～40名のPDEM及びEDL職員が参加した。