

**ブータン王国
地方電化促進プロジェクト
終了時評価報告書**

平成 23 年 8 月
(2011年)

独立行政法人国際協力機構
産業開発・公共政策部

産 公
J R
11-039

**ブータン王国
地方電化促進プロジェクト
終了時評価報告書**

平成 23 年 8 月
(2011年)

**独立行政法人国際協力機構
産業開発・公共政策部**

目 次

地 図

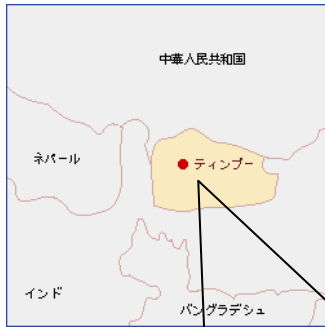
記録写真

略語表

評価調査結果要約表（日・英）

第1章 終了時評価調査の概要	1
1-1 プロジェクト背景・概要	1
1-2 調査団派遣の目的	1
1-3 調査団構成	2
1-4 現地調査日程	2
1-5 主要面談者	4
1-6 団長所感	4
第2章 終了時評価の方法	6
2-1 プロジェクトの概念と運営管理の現状	6
2-2 今次終了時評価調査の留意点	7
2-3 主な調査項目と評価設問（評価グリッド）	8
2-4 情報・データ収集方法と分析	8
2-5 事前評価時PDMの見直し	10
2-6 調査・評価上の制約	10
第3章 プロジェクトの実績	11
3-1 プロジェクトの実施体制	11
3-2 プロジェクトの実績（投入、アウトプット、目標達成度）	12
3-3 プロジェクトの計画及び実施プロセスにおける特記事項	25
3-4 PDMの修正点のまとめ	26
第4章 プロジェクトの評価	27
4-1 評価5項目による分析	27
4-2 結論	32
第5章 提言と教訓	33
5-1 提言	33
5-2 教訓	34
付属資料	
1. Minutes of Meeting（Joint Evaluation Report）	39

地 図



出典：外務省



出典：BPC News Letter (April-June 2007)

記録写真

(ブータン地方電化促進プロジェクト終了時評価調査)



太陽光発電システム設置現場視察



太陽光発電システムユーザーガイド



太陽光発電研修受講者（Tsirang県）へのインタビュー



優先課題解決研修受講者へのインタビュー（Wandue県）



BPCカウンターパートインタビューの様子



経済省（MEA）次官表敬



Begana訓練所視察



合同評価内容協議



JCCでの評価結果説明



合同評価報告書（JER）への署名



優先課題解決研修（2年度）現場視察



集合写真（優先課題解決研修）

略 語 表

ADB	Asian Development Bank	アジア開発銀行
BPC	Bhutan Power Corporation	ブータン電力公社
DCSD	Distribution and Customer Services Department	配電・顧客サービス部
DGPC	Druk Green Power Corporation	ドゥルックグリーン電力会社
DOE	Department of Energy	エネルギー局
EDD	Engineering & Design Division	エンジニアリング・デザイン部
ESD	Electric Service Division	地方支店
GEF	Global Environment Facility	地球環境ファシリティ
GIS	Geographic Information Systems	地理情報システム
GNH	Gross National Happiness	総幸福量
GPS	Global Positioning System	グローバル・ポジショニング・システム (全地球測位システム)
HRAD	Human Resource and Administration Department	人事・総務部
JICA	Japan International Cooperation Agency	国際協力機構
JCC	Joint Coordination Committee	合同調整委員会
L/A	Loan Agreement	借入契約
MEA	Ministry of Economic Affairs	経済省
M/M	Man /Month	人月
O&M	Operation & Maintenance	運営維持管理
PBIS	Performance Based Incentive System	パフォーマンス・ベース・インセンティブ・システム
PDM	Project Design Matrix	プロジェクト・デザイン・マトリックス
PI	Priority Issue (Solving Activities)	優先課題 (解決活動)
PO	Plan of Operation	活動計画
PSD	Procurement Services Division	調達サービス課
R/D	Record of Discussion	議事記録
RE	Rural Electrification	農村電化
RED	Renewable Energy Division (DOE)	(エネルギー局) 再生エネルギー課
	Rural Electrification Department (BPC)	(ブータン電力公社) 農村電化部
SAIDI	System Average Interruption Duration Index	系統平均停電時間指数
SAIFI	System Average Interruption Frequency Index	系統平均停電頻度指数
SC	Service Center	地方営業所

評価調査結果要約表

1. 案件の概要	
国名：ブータン王国	案件名：地方電化促進プロジェクト
分野：電力・エネルギー	援助形態：技術協力プロジェクト
所管部署：産業開発部 資源・エネルギーグループ 電力課	協力金額：合計約1.8億円（終了時評価時点の計画） 3,679万2,000円（2008年度） 8,993万9,000円（2009年度） 5,732万3,000円（2010、2011年度計画額）
協力期間	2008年6月22日～ 2011年6月21日 (3年間)
	先方関係機関： ブータン電力公社（Bhutan Power Corporation：BPC） 経済省エネルギー局再生可能エネルギー課（Renewable Energy Division, Department of Energy：DOE, Ministry of Economic Affairs）
他の関連協力：開発調査「地方電化マスタープラン」（2003年～2005年）、電力設備専門家派遣（2007年～2008年）、有償資金協力「地方電化事業」（2007年～2012年）	
<p>1-1 協力の背景と概要</p> <p>ブータン王国（以下、「ブータン」と記す）政府は、2013年世帯電化率100%を政策目標としているが、人口の約70%が生活する農村部の世帯電化率は約6割に留まっている。地方電化は、生活環境の整備が遅れる地方農村部と発展の目覚ましい都市部の間で広がる格差を是正するというブータンの優先課題解決の重要な手段と位置づけられている。</p> <p>送配電線の延伸による地方電化はブータン電力公社（BPC）が実施しているが、険峻な国土に集落が散在しており、BPCの現在の技術及びマネジメント能力では対応が難しいため、持続可能な地方電化事業の構築に向けた総合的な支援が求められていた。一方、送配電線の延伸が困難な地域については、太陽光発電やマイクロ水力発電等の独立電源の開発が必要とされており、担当部署であるエネルギー局（DOE）再生可能エネルギー課に対する技術支援が求められていた。</p> <p>このような状況を改善すべく、国際協力機構（Japan International Cooperation Agency：JICA）は「地方電化マスタープラン」（開発調査：2003年～2005年）、電力設備専門家派遣（2007年～2008年）、及び「地方電化事業」（有償資金協力：2007年～2012年）を実施しており、これらの成果を踏まえ、ブータンからわが国への協力要請に基づいて2008年6月から2011年6月までの3年間の計画で技術協力プロジェクト「ブータン王国地方電化推進プロジェクト」を開始した。</p>	
<p>1-2 協力内容</p> <p>(1) 上位目標 地方部における電力供給サービスが向上する。</p> <p>(2) プロジェクト目標 BPC及びDOEの地方電力供給効率性向上のための技術及び制度面の能力が強化される。</p> <p>(3) アウトプット（終了時評価時修正後）</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 地方電力供給に焦点をあて、制度面のアセスメントに基づき、総合訓練プログラムが策定される。 2. 地方電力供給のための訓練機材が拡充される。 	

3. 地方電力供給のためのガイドラインとマニュアルが作成される。
4. 地方電力供給に関し、研修生の知識と技術が向上する。
5. 地方電力供給のための訓練施設のトレーナーの能力が向上する。
6. 太陽光発電システムの現場の技術支援スキームのモデルが準備される。

(4) 投入（2010年7月時点）

日本側：

日本人長期専門家 1名（25人/月）
 日本人短期専門家（累計）10名（17.55人/月）
 第三国専門家/コンサルタント（累計）6名
 機材供与 1,622万6,000円
 研修員受入（本邦）16名、（第三国）11名
 ローカルコスト負担 4,052万1,000円

相手国側：

カウンターパート配置 5名
 機材購入 1,031万8,000ニュルタム
 土地・施設提供
 ローカルコスト負担 19万4,000ニュルタム

2. 評価調査団の概要

調査者	団長/総括	米田一弘	JICA産業開発部 部長
	協力企画	富谷武史	JICA産業開発部資源・エネルギーグループ 電力課 職員
	評価分析	三島光恵	OPMAC株式会社 海外事業部 次長
調査期間	2010年7月24日～8月13日		評価種類：終了時評価

3. 評価結果の概要

3-1 実績の確認

本プロジェクトは、プロジェクト開始後に活動内容が具体化されたため、事前評価時に作成されたプロジェクト・デザイン・マトリックス（Project Design Matrix：PDM）version 1を基に、プロジェクト開始後の変更点をレビューし、実績評価を行った。その後、アウトプット、活動、指標、カウンターパート構成等を再整理し、PDM version 2としてまとめた。同PDMに基づく実績の評価は以下のとおり。

(1) アウトプットの達成度

アウトプット1、2、6については、達成済みである。訓練プログラムは策定されており（アウトプット1）、必要な訓練用機材の供与・利用状況は良好である（アウトプット2）。また、太陽光発電の現場での技術支援の訓練が実施され、支援スキームのモデルとして提示された（アウトプット6）。アウトプット3のガイドライン、マニュアル作成は、おおむね達成しつつあるが、設備の保守管理に関するマニュアルは、日本人専門家のアドバイスに従って修正中である。アウトプット4達成のための活動の1つであるDOE職員向けのマイクロ水力開発の研修についてはプロジェクト終了時までさらに理解度を向上させるために尽力する必要がある。アウトプット5のトレーナーの能力強化については達成しつつあると判断するが、優先課題解決活動や太陽光発電のトレーナーについては自立発展性の観点からプロジェクト終了までの期間にさらに指導経験を積んで能力を向上する必要がある。

(2) プロジェクト目標の達成見込み

優先課題解決活動、太陽光発電、マイクロ水力発電の分野の各活動で、トレーナーの訓練、技術の習得などで終了時調査時点では活動が修了していないため現時点では実績の評価はできないが、概してプロジェクト目標は達成しつつあるといえる。優先課題解決活動をBPCの組織戦略において制度化すること、マイクロ水力発電などの残りの活動の強化に努めることでプロジェクト目標達成が可能とみられる。

(3) 上位目標の達成見込み

上位目標の達成度については、優先課題解決活動を通じたBPCの問題解決数やマイクロ水力発電所のパフォーマンス改善、太陽光発電システムの維持管理状況等を確認する必要があるが、現在評価するには早い。優先課題解決活動の結果として、配電線の保守管理の信頼性や安全性の向上に貢献したケースがみられた。BPC職員が習得した予防メンテナンス技術については、その技術を活用し、既存のマイクロ水力発電所からのより安定した電力供給に貢献していくこととみられる。太陽光発電システムに関しては、資金手当てが予定どおりなされれば、目標数値である3,500システムの維持管理は達成されうる。マイクロ水力発電については、プロジェクト目標の計画策定とフィージビリティ・スタディの評価能力が向上し、マイクロ水力発電所の開発が進むことが考えられるが、マイクロ水力発電による電力供給サービス開始までには時間がかかる可能性がある。

3-2 評価結果の要約

(1) 妥当性

本プロジェクトの妥当性は高いと判断した。

本プロジェクトはブータン側政策及び日本側のODA政策に合致しており、他ドナーのアジア開発銀行による支援との整合性もある。プロジェクト・デザインとアプローチについては、いずれの分野の活動も実践的な研修内容が業務に役立っており、BPCやDOEのターゲットグループのニーズと研修内容は合致していた。特に優先課題解決活動については中間管理職を対象としたターゲティングが的確であった。

(2) 有効性

各活動分野で達成度が異なるが現時点でプロジェクトの有効性は認められる。残りの期間の活動の結果やアウトプットの一部の達成状況がまだみられないため、評価するには時期尚早であるが、BPCについては優先課題解決活動の研修及び太陽光発電システム研修を通じて職員の技術及びマネジメント能力が向上しつつあり、配電線、水力及び太陽光発電の運営維持管理トレーニングに必要な機器の利用状況は良好である。ただし、優先課題解決活動については残りの活動期間でBPCの業務計画や方針における位置づけを明確化する必要がある。DOEについては、太陽光発電システムについては点検・モニタリング技術はトレーナー資格取得まで能力が向上したが、マイクロ水力発電については職員の知識の向上について努力が必要である。

(3) 効率性

プロジェクトの効率性はおおむね高いといえる。

今までに達成したアウトプットを検証すると、日本側及びブータン側の人的な投入は、質を確保しつつも最適な投入時期及び人数に絞って行われており、適切といえる。日本側は、費用面での効率性や質を考慮し、日本人専門家のみならず、第三国専門家の投入を行い、特にフィリピンからの太陽光発電専門家はBPC、DOE職員の知識・技術能力の向上、

及びプロジェクトサイトの村民の太陽光発電システムの理解の向上に非常に貢献した。機器の調達タイミングよく実施され、資金の投入についても問題なかった。各活動の投入量も適切であったが、組織開発やマネジメント研修の活動の一部はアウトプットの達成に向けて他の活動との相互関連性を意識することにより、さらに高い成果が見られたと考える。

(4) インパクト

本プロジェクトのインパクトは現時点において部分的に確認されており、将来的にはさらに発現することが予測できる。優先課題解決活動の継続的な実施や太陽光発電システムのメンテナンス体制の整備が予定どおり行われれば、上位目標達成の見込みは大きい。

BPCについては、優先課題解決活動の結果として、配電の安全性や信頼性の向上に貢献したケースが確認された。マイクロ水力発電のメンテナンスについては研修した技術がパフォーマンス向上に貢献することが見込まれ、太陽光発電システムのメンテナンスについてもDOEとの覚書を交わし、BPCが訓練した農村部契約職員による適切な運営管理が実施されれば電力供給サービスの向上が期待できる。DOEの新規のマイクロ水力開発による電力供給サービスの向上の達成には、今後DOEによる詳細な計画策定や資金の確保に時間がかかる可能性がある。

(5) 自立発展性

プロジェクト活動の自立発展性の見込みは、現時点では中程度である。しかしながら、残りの活動の達成次第ではより高い自立発展性が見込まれる。

政策・制度・組織面では、BPCについては、優先課題解決活動のBPC内での位置付けが不明確なままであると自立発展性の制約要因となりうるが、優先課題解決活動を初め、O&M機器の供与、安全及び運営維持管理（Operation & Maintenance : O&M）マニュアルへの支援等、組織戦略として掲げられているパフォーマンス・ベース・インセンティブ・システム向上に役立つものであり、自発的に継続あるいは活用されることが期待される。太陽光発電はBPCの業務担当が公的に明確になることで活動の発展が期待できる。

財務面、技術面では、BPCにおいては、特段問題はない。DOEについては、技術面では、太陽光発電システムの持続性は見込まれるが、マイクロ水力発電の技術と知識習得については一層の努力が必要である。財務面では政府あるいはドナーの事業化推進への資金手当てが確実になれば、技術能力の一層の向上と定着化が見込まれる。

3-3 効果発現に貢献した要因

(1) 計画内容に関すること

プロジェクトの計画は、カウンターパート機関であるDOEとBPCのニーズに即して柔軟に対応し、研修の実施内容を決定した。研修デザインにおいては、業務上の問題の解決に資するように考慮された点が適切であった。優先課題解決活動の研修では、各職員が実際に日常業務で抱える問題への取り組みを主題とし、現場の責任者である中間管理職を研修の主な対象者として絞り込んだことが功を奏した。太陽光発電研修では実際のプロジェクトサイトにて技術研修を行ったことで、各研修で学んだことを日常業務ですぐに適用できた。

(2) 実施プロセスに関すること

ファシリテーターとなる長期専門家が現場で各関係機関の状況を把握して分析することにより、カウンターパートのニーズに合致した研修や講師をアレンジした。長期専門家1名

と日本人専門家及び第三国専門家の短期派遣によるプロジェクト実施体制は、ニーズに即した活動の実施に役立ち、本プロジェクト全体の円滑な運営に貢献した。

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

本プロジェクトでは、プロジェクト開始時に具体化した活動内容に沿ってPDMが見直されず、その後実施された各活動やアウトプットがPDMにて整理されていなかった。そのことは、例えば、組織開発やマネジメント研修活動の一部が、アウトプットへの貢献や他の活動との関連性について十分に考慮されずに実施された一因となった。

(2) 実施プロセスに関すること

日本側については、専門家の英語のコミュニケーション能力が研修内容の理解促進を阻害した要因としてあげられた。ブータン側については、マイクロ水力開発の研修において、職員の異動やより緊急業務への対応で、研修への継続的な出席が確保できなかったことが、能力向上の進捗が遅れた一因となった。

3-5 結論

両国関係者による合同評価を実施した結果、BPCにおいては優先課題解決活動のトレーナー育成、DOEにおいてはマイクロ水力発電の知識・技術習得に関する活動を強化することにより、本事業の評価は高くなると判断した。本プロジェクトの妥当性は高く、プロジェクト目標達成に向けて軌道に乗っており、有効性が認められ、部分的なインパクトも既に確認されている。効率性に関しては、アウトプット達成への貢献の点から関連性が若干弱い活動実施を除いては、高いレベルであった。プロジェクトの自立発展性はBPCにおいては見込まれる。DOEについては、マイクロ水力の知識・技術向上への一層の努力が必要と判断した。以上の結果、重点的な協力が必要な分野に絞り込んだうえで、本プロジェクトを継続することが望ましいと判断した。

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）

(1) PDM Version 2とプロジェクトの残り期間の活動への提言（DOE、BPC、JICAへの提言）

本終了時評価調査を通して、今までの活動実績を整理し、PDMをVersion 2に改訂した。プロジェクト目標の達成のためには、残りのプロジェクト期間において、各アウトプットを達成するために必要な活動を修正したPDMを基に論理的に実施することが必要である。

(2) プロジェクト終了後の自立発展性を考慮した短期専門家の投入（DOE、BPC、JICAへの提言）

プロジェクト終了後の自立発展性を重視し、今後の専門家の投入については、短期専門家の派遣人数や派遣頻度を減らし、専門家の代わりにカウンターパートがより主体的に活動に取り組むようにする必要がある。一方、必要が認められた分野（優先課題解決活動やマイクロ水力）の短期専門家の派遣期間を若干伸ばすことにより、より確実に技術移転がされることを提言した。

(3) プロジェクト成果のBPCとDOEの行動計画及び政策への反映（DOE、BPCへの提言）

BPC及びDOEがプロジェクトの各分野（優先課題解決活動、マイクロ水力、太陽光）の成果を一層活用するための戦略的な計画を策定することを合同評価チームは提案した。

3-7 教訓

(1) PDM改訂のタイミングとより効率的な活動実施

実際の活動に即した具体的な指標がPDMにて設定されていなかったため、各活動の関連性、プロジェクト目標の達成への貢献について不明確な部分があった。事前評価時に設定されたモニタリング指標がプロジェクト開始時に具体化された内容に一致しない場合は、その時点で実際のプロジェクト活動内容に即してPDMを修正し、達成度を判断するための明確な指標を設定しておくことが重要である。これは、その後により効率的な活動実施をめざしてプロジェクトの運営やモニタリング行ううえで不可欠である。

(2) ニーズに即した研修デザインと専門家投入構成

トレーニングコースの内容については、研修参加者の日常業務に直接適用可能な、実践的な訓練を含むことが重要である。そして、研修対象者のニーズに即した研修を実施するためには、プロジェクトの専門家の選定と構成を考慮することが肝要である。本プロジェクトの専門家は、日本人長期専門家1名と日本やフィリピンなどからの複数の短期専門家から構成されており、ブータン側からのニーズに柔軟に対応していた。

(3) 第三国専門家の投入

第三国専門家の投入の中でもフィリピンのJICAプロジェクトにて育成されたフィリピン専門家の有効性が高く評価されている。実際、フィリピンの第三国専門家のブータンへの派遣に関しては、JICA内の複数の関連部署（産業開発部、ブータン事務所、フィリピン事務所）の調整により、技術レベル、指導方法、費用効果の点において有効性が高い投入が可能となった。この経験は、将来的に類似プロジェクトに適用される1つの教訓となりうる。

(4) 日本の技術協力と有償資金協力との相乗効果

本プロジェクトは有償資金協力案件の実施者であるBPCを技術面から支援しており、優先課題解決活動を通じた配電線の敷設とO&Mの能力向上、O&M機器の供与など多くのプロジェクト活動がBPCの地方部における電力供給サービス能力の向上に貢献している。円借款案件終了後に検証すべきであるが、双方のプロジェクトの相乗効果は高いと見込まれ、技術協力と有償資金協力との連携の良い事例となりうる。

Summary of Evaluation Report

1. Project Outline	
Country : The Kingdom of Bhutan	Project Title : IMPROVEMENT OF EFFICIENCY FOR RURAL POWER SUPPLY
Sector : Electric Power and Energy	Cooperation Scheme : Technical Cooperation Project
Division in charge : Power Division, Natural Resources and Energy Group, Industrial Development Department	Total Cost : Approximately 180 million Yen (Plan as of Terminal Evaluation) 367.92 million Yen (FY 2008) 899.39 million Yen (FY 2009) 573.23 million Yen (Plan for FY 2010 and 2011)
Period of Cooperation	22 June, 2008 ~ 21 June, 2011 (3 years) Partner Country's Implementing Organizations : Bhutan Power Corporation(BPC) Renewable Energy Division, Department of Energy (DOE), Ministry of Economic Affairs
Related Cooperation : ODA Loan Project "Rural Electrification Project" (L/A Date : May 9, 2007)	
<p>1-1 Background of the Project</p> <p>The Royal Government of Bhutan has a policy to electrify 100% of households by year 2013, however, at this moment rural electrification rate was still about 60% while 70% of the population live in rural area. Rural electrification is stated as an important mean to resolve a priority issue in Bhutan, that is, to rectify the widening disparity between the underdeveloped rural area and remarkably developed the urban area in terms of the living conditions.</p> <p>Bhutan Power Corporation (BPC) has been implementing rural electrification projects by extending the transmission and distribution lines. However, their technical and management capacities were limited to deal with difficult tasks to electrify the scattered communities in rugged national terrain, and, therefore, comprehensive assistance was required strongly to establish the sustainable rural electrification. On the other hand, the areas where is difficult to extend the transmission and distribution lines, it is required to develop off-grid power generation system such as solar power and micro hydropower generation. Accordingly, technical assistance for this system is necessary for Renewable Energy Division (RED) in Department of Energy (DOE), Ministry of Economic Affairs, which is in charge of off-grid power generation development.</p> <p>In order to improve this situation, JICA has conducted "the Integrated Master Plan Study For Dzongkhag-wise Electrification" (the development study, Year 2003 to 2005), the dispatch of Japanese expert on electric power facility (Year 2007 to 2008), and also "the Rural Electrification Project" (Official Development Assistance (ODA) loan, Year 2007 to 2012). Given the outcomes of those projects and based on the request by the Bhutanese government for Japan, "the Technical Cooperation Project on Improvement of Efficiency for Rural Power Supply" (hereinafter referred to as "the Project") has commenced, with a planned period of there year from June 2008 to June 2011.</p>	
<p>1-2 Project Overview</p> <p>(1) Overall Goal Electricity service delivery in rural areas will be enhanced.</p> <p>(2) Project Purpose Technical and institutional capacity of BPC and DOE are developed to enhance efficiency in</p>	

delivering rural power supply.

(3) Outputs (revised upon terminal evaluation)

1. Based on institutional assessment, comprehensive training program with focus on rural power supply is prepared.
2. Training equipment for rural power supply is improved.
3. Guidelines and manual for rural power supply are prepared.
4. Knowledge and skills of trainees for rural power supply are increased.
5. Capacity of trainers for training facility for rural power supply is improved.
6. A model of local technical support scheme of monitoring and maintenance for solar home system is prepared.

(4) Inputs (As of July, 2010)

Japanese Side :

Japanese Long-term Expert: 1 person (25 Man/ Month)

Japanese Short-term Experts: (accumulated total) 10 persons (17.55 Man/ Month)

Third Country Experts/Consultants: (accumulated total) 6 persons

Equipment Supply: 16,226 thousand yen

Trainees Received: (Japan) 16 persons (Third Countries) 11 persons

Local Cost : 40,521 thousand yen

Bhutanese Side :

Counterparts: 5 persons (main persons) Purchase of Equipments 103.18 million Nu.

Land and facility provision Local Cost 194 thousands Nu.

2. Evaluation Team

Members of Evaluation Team	<p>Team Leader: Kazuhiro YONEDA, Director General, Industrial Development Department, JICA</p> <p>Planning and Evaluation: Takeshi TOMITANI, Staff, Electric Power Division, Natural Resources and Energy Group, Industrial Development Department, JICA</p> <p>Evaluation Analysis: Mitsue MISHIMA, Deputy General Manager, Overseas Project Department, OPMAC Corporation</p>	
Period of Evaluation	July 24 ~ August 3, 2010	Type of Evaluation : Terminal Evaluation

3. Result of Evaluation

3-1 Achievement of the Project

Since the Project activities had been specified after the commencement of the Project, the terminal evaluation team reviewed the activities and evaluated the actual performance based on the Project Design Matrix (PDM) version 1, which was made before the commencement of the Project. Then, the PDM was revised as PDM version 2 after re-defining activities, outputs, indicators, composition of counterparts and others. The following is the achievement of the Project based on indicators in the

PDM version 2.

(1) Achievement of Outputs

Outputs 1,2,6 were achieved: training program was already prepared and equipment have been supplied and utilized well, and trainings of local technical support for solar power were implemented and its support scheme was presented as a model.. Output 3, support for guideline and manual, was being achieved mostly, O&M manual is being revised according to advices by Japanese experts. As for Output 4, improvement of knowledge and skills of trainees, it is necessary to enhance the understanding of DOE personnel about micro hydropower generation. Output 5, capacity development of trainers, was evaluated to be on the track to achieve; however, it is necessary to further strengthen the capacity of trainers of Priority Issues Solving Activities (PI activities) and solar power system by accumulating teaching experiences.

(2) Prospect for Achievement of Project Purpose

The Project is generally on the track to achieve the project purpose at this moment although it is still early to evaluate its achievement due to incompleteness of some outputs and activities such as trainers' training and improvement of the knowledge and skills in PI activity, micro hydropower, and solar power system respectively. By institutionalizing PI activity into BPC 's organization strategy and reinforcing the activities for the remaining Project period, in particular on micro hydropower generation, the Project purpose can be achieved.

(3) Prospect for Achievement of Overall Goal

It is early to evaluate overall goal, however, some evidences showed that PI activity training contributed to improving reliability and safety in operation and maintenance of distribution lines. It is also likely that BPC will conduct advanced maintenance of existing micro hydropower plants contributing to improvement of service delivery. Depending on the fund availability, target number 3,500 solar power systems can be better maintained by technical staff supported by the Project. If the Project purpose is achieved and the fund is available, micro hydropower plant can be developed although its implementation and commencement of power supply may require more time.

3-2 Summary of Evaluation Result

(1) Relevancy

Relevancy of the Project is adjudged to be high.

The Project is highly relevant to the Bhutanese policy and Japanese ODA policy and also consistent with assistance by other donor, Asian Development Bank (ADB). In terms of project design and approach, practical training content in activities in each field contributed to the trainees' work and it is consistent to needs of target group in BPC and DOE. Targeting middle level manager was appropriate for PI activities.

(2) Effectiveness

Effectiveness of the Project is admitted at this moment, although the degree of the achievement is different in each area. It is early to evaluate because the result of remaining activities and outputs are not envisaged yet. However, technical and management capacity of BPC staff are being enhanced through PI activities and solar power system training. Also, BPC utilized equipment well for O&M training on distribution lines, hydropower and solar power system. The PI activities should be,

however, clarified in its status in corporate plan or policy of BPC during the remaining period. As for DOE, technical capacity of staff on inspecting and monitoring solar power system has been developed as trainers while it is necessary to enhance the staff's the knowledge on micro hydropower.

(3) Efficiency

Efficiency of the Project is mostly satisfactory.

Examining the outputs achieved so far, quality, quantity, and timing of human resource inputs from Japan and the Kingdom of Bhutan are mostly adequate. For the Japanese side, considering the cost efficiency and quality of the trainers, there were inputs from the third countries. In particular, solar power specialists in the Philippines contributed to enhancement of the knowledge and skills of BPC and DOE staff and also to improvement of the understanding on solar power system for villagers in the project site. Procurement of the equipment was implemented timely and there was no problem about financial inputs. The level of effectiveness in comparison to the volume of inputs is mostly good; however, one part of individual activities such as organizational development and management trainings would have been even better by considering inter-connection with other activities to achieve the output.

(4) Impact

At this moment, the Impact of the Project is partly observed and it can be expected that there will be more in the future.

As for BPC, there are some cases that PI activities contributed to improvement of safety and reliability of distribution system. It is expected that technical skills for maintenance small and micro hydropower by training can contribute to improvement of performance. Regarding technical skills on maintenance for solar power system, power supply service will be improved if memorandum of understanding is signed with DOE and appropriate maintenance was supported by village technicians trained by BPC. To achieve the improvement of the power supply by the new micro hydropower, it may require more time for DOE to conduct the detailed planning and to assure the finance for it.

(5) Sustainability

Prospect for Sustainability of the Project activities is fair at this moment. However, depending on the achievement of the remaining activities, there is a possibility to assure higher sustainability.

As for BPC, if the position of PI activities within BPC remains obscure, this can constrain the sustainability, however, PI activities together with O & M equipment supply, assistance for safety and O&M manuals and others can contribute to enhancement of the performance based incentive system that is stated as an organization strategy, therefore, it is expected those can be continued or utilized to some extent by staff's own initiatives. Solar power development can be promoted once the task of BPC is clarified officially. Financial and technical problem have not been identified particularly in BPC. Regarding DOE, while technical sustainability of solar power system is envisaged, technical skills and knowledge on micro hydropower requires further efforts. In financial aspect, further development and establishment of technical capacity will be assured if the governmental or international donor's fund is surely allocated to trainings and promotion of project implementation.

3-3 Factors that have promoted realization of effects

(1) Factors concerning the planning

In terms of the planning, the Project responded flexibly to needs of counterpart organizations, DOE

and BPC, and determined the content of the training finally. As for the Project design, it was adequate to consider it with a view to contributing to the problem solution in their work. The PI activities focused on solving the problems in their work and it was effective to target the trainees who are primarily the middle level managers and responsible to tackle with the problems in local area. In case of solar power system training, technical guidance in the project site made it possible that the trainees can apply immediately what they learned to their daily work.

(2) Factors concerning the implementation process

Long-term expert, who has a role of facilitator, collected information on the situation of counterpart and stakeholder organizations and analyzed them, and then arranged the training and trainers that matches the needs of the counterpart organizations. The project implementation structure which consists of one long-term Japanese expert and short-term Japanese and third country's experts contributed to implementation of needs-based activities, and also it promoted the smooth management of the Project.

3-4 Factors that have inhibited realization of effects

(1) Factors concerning the planning

In this Project, the Project Design Matrix (PDM) was not revised according to the project activities specified at the outset of the Project and each activity implemented thereafter and the output of them have not been organized logically in PDM. This is one of the reasons why one part of organization development and management training activities was not considered sufficiently on inter-connection with other activities, contributing to the achievement of the Project output.

(2) Factors concerning the implementation process

For the Japanese side, English ability of a part of the Japanese experts was identified as an impeding factor to promote the understanding of the training content. For the Bhutanese side, regarding micro hydro power training, attendance rate of training was not constantly assured due to change of staff and urgent work, and therefore it was one of the reasons that caused the delay in the progress in capacity development.

3-5 Conclusion

It is expected that the Project is evaluated to be satisfactory at the time of the project completion by reinforcing some project components, such as trainer's training for PI in BPC and micro hydropower in DOE. Relevancy of the Project is high, and effectiveness is admitted on the track to achieve the project purpose. Some impacts are already observed. Efficiency was satisfactory except for some activities' which have relatively weak link to contribution to the Project purpose. Sustainability of the Project is seen in BPC. Sustainability of the Project activities in DOE will be assured by further efforts for enhancing the skills and knowledge on micro hydropower. Based on the results of the evaluation, the project is expected to be continued by focusing on prioritized fields of cooperation.

3-6 Recommendations

(For BPC, DOE and JICA)

(1) Suggestion for PDM version 2 and activities in the rest of the project

The PDM was revised based on the changes and addition of project activities. In order to achieve the project purpose, it is necessary that the activities of each output continue to be logically inputted in the rest of the project period.

(For BPC, DOE and JICA)

(2) The input of short-term experts considering the sustainability after the completion of the project.

Considering sustainability after the completion of the project, the team proposed to reduce the number and frequency of dispatch of short-term experts in order to encourage counterparts to engage with their own initiatives in activities for the Project. At the same time, the team suggested to have slightly longer dispatch period for each expert in the area requested by the Bhutanese side (PI and micro hydropower) , in order to focus more on the transfer of knowledge and techniques from experts to counterparts.

(For BPC and DOE)

(3) Incorporating the project activities into BPC and DOE future plan / policy

The team suggests both DOE and BPC to make strategic plan to further utilize the Project outputs in each field: PI activity and management, hydropower and solar power.

3-7 Lessons Learned

1. Lessons Learnt

(1) Timing of revision of PDM and more efficient implementation of activities

Due to the lack of specific indicators based on actual activities, one part of the activities could not be explained well in inter-linkage among the activities and its contribution to the project purpose. Thus, if the monitoring indicators at the time of ex-ante-evaluation are not consistent with the project activities which were specified at the commencement of the Project, at this timing it is very critical to revise the PDM based on specified project activities and set tangible indicators to judge the achievement of the Project. This is indispensable for the project management and monitoring thereafter in order to assure more efficient implementation of project activities.

(2) Needs-based training design and structure of inputs of experts

In terms of the content of the training course, it is important that the training course entails practical exercises for trainees which are directly applicable to their work. In order to conduct the trainings based on the needs by trainees, it is also critical to consider the selection and structure of inputs of experts. In this project, one long-term Japanese expert and various short-term experts from Japan and the Philippines can practically and flexibly deal with the needs from the Bhutanese side.

(3) Inputs of third-country experts

Among the third-country experts inputs, contribution by the Filipino experts who were trained under the JICA project in the Philippines are evaluated to be highly effective. In fact this was a challenge in terms of internal tripartite coordination inside of JICA (headquarters, Bhutan office, Philippine office) to dispatch the first Filipino experts to Bhutan. It was revealed that the effect of the input was high in terms of technical level, teaching methodology, and cost effectiveness. This experience should be one lesson to be applied to similar projects in the future.

(4) Synergy effect of Japanese technical cooperation and ODA loan

The Project is started to support the ODA loan to BPC in technical aspect. Examining the achievement of the Project, all project components can contribute to enhance BPC's capacity of rural power supply, in terms of O&M capacity of distribution lines through PI activity and O&M equipment supply. The synergy effect of both projects is expected to be high and one of good practice

of collaboration of technical cooperation and ODA loan although it should be verified after the ODA loan project completion.

第1章 終了時評価調査の概要

1-1 プロジェクト背景・概要

ブータン王国（以下、「ブータン」と記す）政府は、2013年世帯電化率100%を政策目標としているが、人口の約70%が生活する農村部の世帯電化率は約6割に留まっている。地方電化は生活環境の整備が遅れる地方農村部と発展の目覚ましい都市部の間で広がる格差を是正するというブータンの優先課題解決の重要な手段と位置づけられている。

地方電化事業の実施母体であるブータン電力公社（BPC）は、険峻な国土に散在する集落を電化するという難題に対し、技術面及び経営面のキャパシティが不足しており、持続可能な地方電化事業構築に総合的な支援が強く求められている。技術面においては、特に国内配電・変電・送電部門が経験不足で十分な技術力を有しておらず、電力供給の効率化という課題を抱えている。電力供給管理を効率化すべく、BPCはSCADA/地理情報システム（Geographic Information Systems : GIS）といった通信制御設備を購入しているが、技術力不足により設備が十分に活用できずにいる現状がある。経営面においては、不採算である地方電化事業の赤字支出が明確に把握されていないなど、財務の透明性に問題を抱えている。地方電化に伴い、BPCの財務負担増が予想されるため、配電網の損失低減、電気料金徴収、運用管理体制構築のための人材育成が必須である。また、独立系統ではコミュニティによる運営維持管理が進められており、持続的な地方電化事業が実施できるような体制構築や人材育成が求められている。

このような状況を改善すべく、JICAは「地方電化マスタープラン」（開発調査：2003年－2005年）、電力設備専門家派遣（2007年－2008年）、及び「地方電化事業」（有償資金協力：2007年－2012年）を実施しており、これらの成果を踏まブータン政府からわが国への協力要請に基づいて2008年6月から2011年6月まで3年間の計画で技術協力プロジェクト「ブータン国地方電化推進プロジェクト」を開始した。

今回の終了時評価調査は、本プロジェクトについて現地調査やブータン政府関係者との協議を実施し、プロジェクトに係る協力内容及び投入結果につき、評価5項目（妥当性、有効性、効率性、インパクト、自立発展性）の観点から評価することを目的とする。また、終了時評価を通じて、今後類似案件に活用できる教訓を導き出すことを目的とする。

1-2 調査団派遣の目的

- (1) プロジェクト活動の実績、成果達成状況について評価・確認を行い、5項目評価（妥当性、有効性、効率性、インパクト、自立発展性）の観点から検証する。
- (2) 事前評価時PDMからの活動やアウトプットの変更点とその背景を整理・分析し、PDMを修正し、関係者と合意する。
- (3) 評価結果（PDMの修正を含む）に基づき、プロジェクトに対して活動終了に向けた留意事項等を提言するとともに、協力期間終了後の取るべき対応策について協議し、その結果を両国政府関係機関に報告提言する。
- (4) 今後、類似案件が実施される場合に、その案件を効率的に立案・実施するために、本協力

の実施による教訓を取りまとめる。

1-3 調査団構成

No.	分野 Assignment	氏名 Name	所属 Occupation	派遣期間 (到着-出発) Period (Arr.- Dep.)
1	団長/総括 Team Leader	米田 一弘 Kazuhiro YONEDA	JICA産業開発部 部長 Director General, Industrial Development Department, JICA	8月4日-8月9日
2	協力企画 Coordination Planning	富谷 武史 Takeshi TOMITANI	JICA産業開発部資源エネルギーグループ 電力課 職員 Staff, Electric Power Division, Natural Resources and Energy Group, Industrial Development Department, JICA	8月1日-8月13日
3	評価分析 Evaluation Analysis	三島 光恵 Mitsue MISHIMA	OPMAC株式会社 海外事業部 次長 Deputy General Manager, Overseas Project Department, OMPAC Corporation	7月25日-8月13日

1-4 現地調査日程

No.	月日	米田団長	富谷団員	三島団員
1	7/24 (土)			成田-バンコク (JL717 : 11:00-15:35)
2	7/25 (日)			バンコク-パロ (KB131 : 05:50-08:55)
3	7/26 (月)			打合せ (JICA、プロジェク ト専門家) カウンターパート表敬 (GM 他)
4	7/27 (火)			BPCヒアリング (マネジメ ント)
5	7/28 (水)			DOE (ヒアリング (小水力、 太陽光))
6	7/29 (木)			BPCヒアリング (マネジメ ント、配電)
7	7/30 (金)			Begana訓練センター視察 打合せ (JICA)
8	7/31 (土)		成田-バンコク (JL717 : 11:00-15:35)	書類整理
9	8/1 (日)		バンコク-パロ (KB131 : 05:50-08:55) JICA打合せ、団内打合せ	団内打合せ資料作成 午後: 団内打合せ

10	8/2 (月)		Wangdue移動 太陽光発電サイト査察 (Tsirang Dzonkhag) Damphuへ移動
11	8/3 (火)	成田ーバンコク	ESD in Wandue and Phunakha ヒアリング Thimphuへ移動
12	8/4 (水)	バンコクーパロ (KB131:0550-0855) 午後: JICA打合せ、 団内打合せ	午前: M/Mドラフト作成 午後: 団内打合せ
13	8/5 (木)	10:00 DOE表敬 11:00 Begana訓練センター視察 14:00 M/M協議	午前: M/Mドラフト修正 14:00 M/M協議
14	8/6 (金)	午前: 書類整理 (米田部長はGNHコミッション表敬) 15:00 M/M最終打合せ 16:00 M/M署名、JCC	
15	8/7 (土)	サイト (小水力発電所) 視察 (Trongsa)	報告資料作成
16	8/8 (日)	書類整理	
17	8/9 (月)	午前: 事務所報告、 PI活動最終プレゼン テーション視察 午後: パローバンコク	午前: 事務所報告、PI 活動最終プレゼンテーション視察 午後: 第三国 (フィリピン) 専門家派遣に関する協議 (DOE、BPC) 円借款事業への技プロの貢献についての協議 (BPC)
18	8/10 (火)	ー成田着	パローバンコク (KB130: 11:40-16:35)
19	8/11 (水)		バンコクーマニラ (TG520: 9:05-13:20) 15:00 JICA打合せ (終了時評価調査に関するフィードバック、今後のフィリピン専門家派遣について) 16:30 DOE打合せ (今後のブータン技プロへの協力、及び、その後のJICA他事業に対する協力について)
20	8/12 (木)		10:00 フィリピン事務所打合せ (現在のフィリピンDOEとの協力について) 11:00 資料整理 14:00 ADBとの打合せ
21	8/13 (金)		9:00 JICA事務所報告及びブータンプロジェクトへの今後の投入について マニラー成田 (JL742: 14:25-19:50)

1-5 主要面談者

1-5-1 ブータン側関係者

氏名	役職	組織・機関
Dasho Sonam TSHERING	Secretary	Ministry of Economic Affairs
Mr. Rinchen WANGDI	Chief Program Coordinator	Development Cooperation Division, GNH Commission
Mr. Yeshe WANGDI	Director	DOE
Mr. Mewang GYELTSHEN	Head	RED, DOE
Dasho Bharat TAMANG	Managing Director	BPC
Mr. Kinley DORJEE	General Manager	DCSD, BPC
Ms. Chhomo RINCHEN	General Manager	HRAD, BPC
Mr. Mr. Suresh NEPEL	General Manager	RED, BPC
Mr. Heruka ZANGPO	Manager	CMTD Begana, DCSD, BPC
Dasho Pemba WANGCHUK	Dzongda	Tsirang District
Mr. Pasang TOBGAY	Assistant Engineer	Tsirang District

1-5-2 ドナー側及びフィリピン側関係者

氏名	役職	組織・機関
Kaoru OGINO	Senior Energy Specialist	Energy Division, South Asia Department, ADB
Hiroki KOBAYASHI	Senior Energy Specialist	Energy Division, South Asia Department, ADB
Francesco TORNIERI	Senior Social Development Specialist (Gender and Development)	Office of the Director General, South Asia Department
Mario C. Marasigan	Director	Renewable Energy Management Bureau, DOE (Pilippines)

1-5-3 日本側関係者

氏名	役職	組織・機関
仁田知樹	所長	JICAブータン駐在員事務所
ドイル恵美	企画調査員	JICAブータン駐在員事務所

1-6 団長所感

本調査では、プロジェクト期間が10カ月残っていることから、プロジェクトの実績・達成状況を確認・評価するだけでなく、終了時評価調査の結果を基にしたPDMの再整理までを行った。

プロジェクトの実績・達成状況に関しては、おおむね期待どおりの活動が実施されており、プロジェクト目標及びアウトプットの達成状況も良好であることを確認した。また、本プロジェク

トは、長期専門家、短期専門家、第三国専門家の派遣を組み合わせ、ブータン側のニーズに柔軟に対応しており、カウンターパートの技術能力の高さも考慮した活動を継続して実施している。特に、フィリピン専門家の派遣については、過去にフィリピンにて実施した技術協力プロジェクトにて育成された人材が投入されており、ブータン側だけでなく、フィリピン側の人材育成にも寄与していることが確認された。第三国専門家派遣を通じた南南協力の1つの優良事例として提示したい。

また、現在実施中の有償資金協力「地方電化事業」にて進行中の配電線の延伸を支援しているが、本技術協力プロジェクトでは、配電線の保守管理能力の向上に役立っており、有償資金協力と技術協力の連携という点でも良い事例を提示していると考ええる。

残りのプロジェクト期間においては、今回関係者間で合意したPDM修正版及び提言に基づき、今後の行動計画を再整理し、プロジェクト目標達成及びプロジェクト終了後の自立発展性に寄与する活動が実施されることが重要である。プロジェクト終了後の協力については、有償資金協力との連携や他ドナーの活動状況についても考慮しながら、検討する必要がある。

第2章 終了時評価の方法

2-1 プロジェクトの概念と運営管理の現状

本プロジェクトは、事業開始時から終了時評価時点までにおいて、事業内容に即してPDMの項目の整理とアウトプット、プロジェクト目標、上位目標の指標が修正されておらず、PDMの指標に基づいたプロジェクト運営管理はなされていなかった。事前評価時に研修内容の詳細がまだ具体化されていなかったため、達成度をモニタリングする具体的な目標数値は、プロジェクト開始時にもう一度見直すように推奨されていた。プロジェクト開始時、第1回合同調整委員会（Joint Coordination Committee : JCC）において協力内容が見直され、研修内容がより具体化したので、その時点でPDMのアウトプットの見直しと具体的な指標の設定を行う必要があったが、事前評価時以降、PDMの見直しはなされず、今次終了時評価の実施に至っている。

プロジェクトの運営管理は、プロジェクト開始の初年度前半までは事前評価時の活動計画（Plan of Operation : PO）が参照されていたが、プロジェクト内容変更に伴ってPDMが修正されなかったため、当初のPOによるプロジェクトの運営が困難となった。実態として、本プロジェクトの運営管理は、プロジェクト目標である「BPC及びDOEの制度面及び技術面の能力強化」以下の4つのコンポーネントに分けてなされていた。

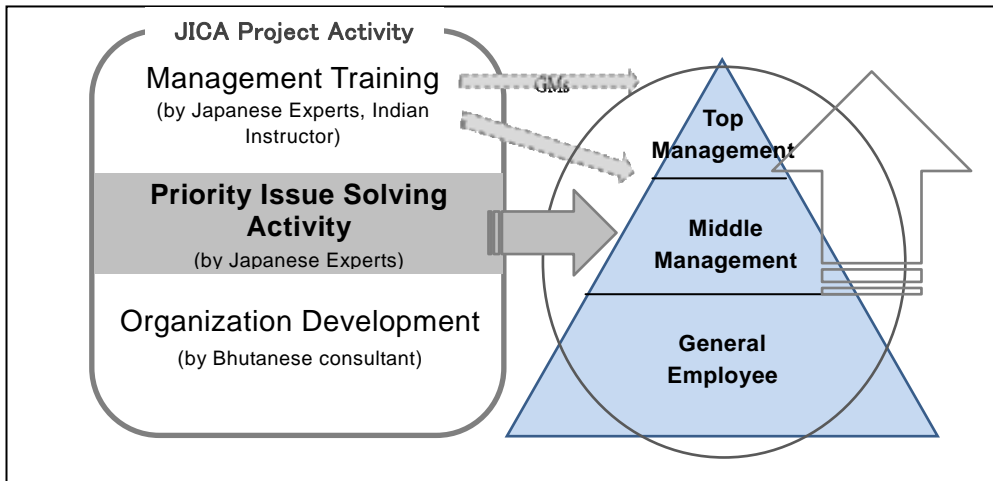
制度面の 能力強化	マネジメント能力向上のための優先課題解決（PI）活動（Priority Issue Solving Activity）（オングリッド）	BPC担当
技術面の 能力強化	マイクロ水力発電研修（オフグリッド）	DOE担当
	太陽光発電研修（オフグリッド）	BPC及びDOE担当
	地方電力供給（オングリッド（配電技術）に関する機材供与やマニュアル作成支援）	BPC担当 （一部DOEにも供与）

図2-1 プロジェクトコンポーネント

本プロジェクトでは、上記の制度面及び技術面の能力強化について、どのようなアプローチで取り組むのか、その概念をそれぞれ次のように示して、プロジェクトの運営を行っていた。

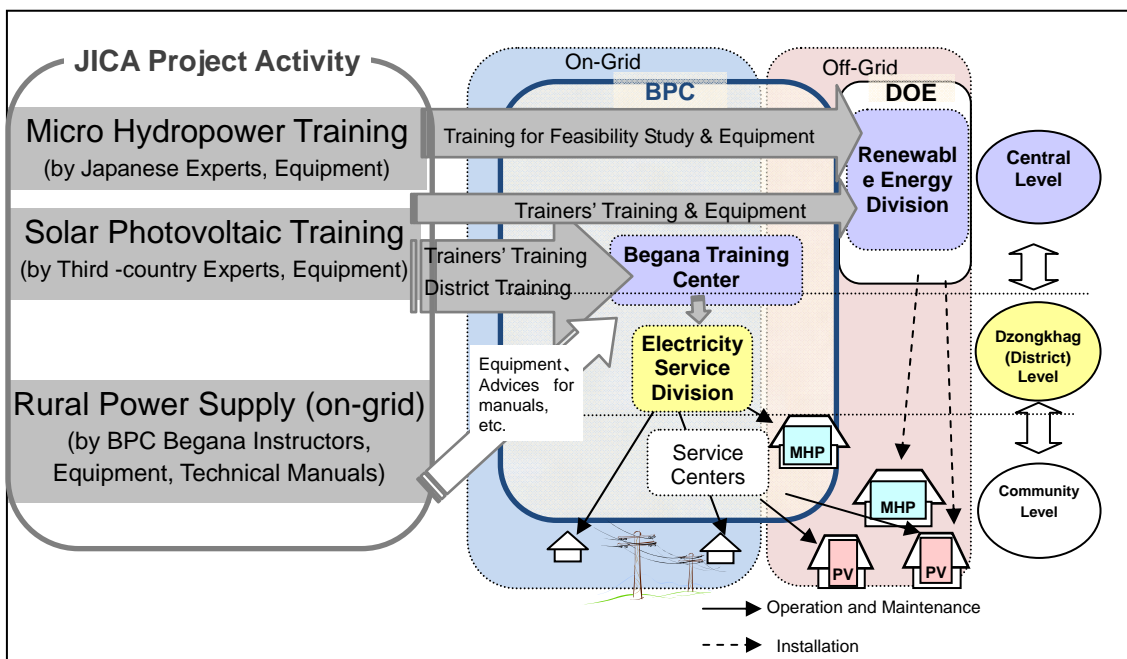
制度面の能力強化に関する本プロジェクトの取り組みは、図2-2に示すとおり、中間管理職向けの優先課題解決活動（Priority Issues Solving Activities : PI）研修を中心に実施されている。また、初年度にPI活動の補完として2つの活動が行われた。1つは部長レベルの上層部向けのマネジメント研修（Management Training）であり、もう1つは上層部のほか各部署の代表職員を対象とした組織開発（Organizational Development）ワークショップである。

技術面の能力強化については、図2-3に示すとおりである。BPCへの機材供与及びマニュアル作成のアドバイスなどを通じて、オングリッド配電技術（On-grid Rural Power Supply）の能力強化を支援しているほか、DOE及びBPC向けに、オフグリッドのマイクロ水力発電のフィージビリティ・スタディ（F/S）に関する研修や太陽光発電の技術能力強化研修を行っている。



出所：プロジェクト進捗報告書（3）
 注：GMS：General Managers（部長）、ESD：Electricity Service Division 地方支店

図 2 - 2 制度面の強化の概念図



出所：技術協力プロジェクト事業進捗報告書（3）
 注：MHP：Micro hydropower plant、PV：Photovoltaics

図 2 - 3 技術面の強化の概念図

2 - 2 今次終了時評価調査の留意点

プロジェクトの現状を踏まえ、今次終了時評価においては、プロジェクト終了時までの残りの10カ月間に実施すべき優先事項を分析するために、PDMの修正及び指標の設定を主目的として評価作業を行った。

まずは、事前評価時の当初PDMからどのようにプロジェクト計画を変更したのか、また、その変更は適切であったのか、という観点からプロジェクト実績を整理した。次に、プロジェクト関係者と確認したうえで、プロジェクトがめざしている方向性、プロジェクト活動、アウトプット

を再整理し、具体的指標の追加などを含め、PDMの改訂を行い、現時点での達成度を評価した。最後に、残り期間のプロジェクトの運営管理を目的としたPDM修正版を提示した。

2-3 主な調査項目と評価設問（評価グリッド）

本終了時評価においては、まずプロジェクト実施実績と実施プロセス分析についてレビューを行った。5項目評価は下表の視点が特に重要と考えた。（プロジェクト実績及びプロセスの評価設問及び5項目評価設問に関する詳細は、付属資料1. ANNEX13 評価グリッドを参照。）

表 2-1 本プロジェクトの評価5項目の重点事項

評価5項目	本プロジェクトの場合の評価の視点
妥当性：	<ul style="list-style-type: none"> ▶プロジェクト開始以降、ターゲット・グループをとりまく組織や環境の変化により、ニーズの変化が生じていないか確認する。 ▶プロジェクト目標や上位目標からみたプロジェクト・デザインやアプローチの適切性について評価を行う。
有効性：	<ul style="list-style-type: none"> ▶能力向上についてはPDMにて具体的な指標設定がされていないため、CP機関の対象職員の能力向上は技術面及び制度面において、BPCとDOEを対象に具体的に「どのような点で、どのようなレベル」までの能力向上が目指されていたのかを明確に定義し、評価を行う。また、C/P機関以外の関係者も対象に含まれるところがあるので、能力向上関係者の範囲も正しく確認し、評価を行う。 ▶能力向上評価については、ブータン側実施機関、日本人専門家、評価団の評価をあわせて総合評価を行う。
効率性：	<ul style="list-style-type: none"> ▶投入—活動—アウトプット達成の促進、阻害要因について確認する。（特に機材投入のタイミング、日本人長期専門家1名と短期専門家数名、ローカルや第三国専門家の投入形態の効率性について確認する。）
インパクト	<ul style="list-style-type: none"> ▶上位目標の達成見込みは、BPC内及びDOEのターゲット・グループの範囲を整理し、どのような波及効果まで見込まれているかを分析して評価する。 ▶そのほか、各方面（政策、社会、文化面等）のインパクトの有無などを確認する。
自立発展性	<ul style="list-style-type: none"> ▶ブータン側実施機関の意欲、実施機関側の組織体制の中での本事業の位置づけ、その他関連機関（モデルサイトの県政府など）の動向、本事業による制度の人員・資金手当て見込み、活動の継続性・発展性について確認する。

なお、本プロジェクトは有償勘定による技術協力案件であることから、現在実施中の有償資金協力「地方電化事業」への貢献についても現時点で検証可能な範囲で述べる。

2-4 情報・データ収集方法と分析

2-4-1 既存情報・データによる分析

JICA本部及びプロジェクト側からの下記の提出情報の整理、分析を行った。

- ✓ 長期専門家のプロジェクト進捗報告書、短期専門家の報告書、プロジェクト関連書類をベースに投入の計画/実績、活動計画と実績の比較（課題とその対応状況含む）、アウトプット、プロジェクト目標、上位目標の指標の再定義と達成度の分析

- ✓ 実施運営体制の機能に関する情報の確認
- ✓ 日本人短期専門家による研修対象者評価（PI活動の最終発表時評価、水力、太陽光の理解度テスト結果等既存のもの）
- ✓ プロジェクトの成果品の確認（マニュアル、教材等）

2-4-2 アンケート及びインタビュー調査

本プロジェクトの有効性、インパクトを評価するうえで研修を行った対象者にインタビューを行った。プロジェクト活動である研修が多岐にわたっていたが、研修生へのアンケート及びグループディスカッションについては、主要な長期的研修（PI活動、太陽光発電、マイクロ水力発電）について行った。

その他の単発的な研修、例えばプロジェクト初年度において実施されたインド人講師によるマネジメント研修、組織改革についてのローカルコンサルタントによる組織改革支援の研修の有効性については、PI活動の補完活動としての位置づけとされており、主に日本人専門家とC/Pからの意見で判断することとした。

表2-2 アンケート、インタビュー対象者と実施方法

目的	対象者	方法	
1.プロジェクト実施者による実績、実施プロセス、ターゲット・グループへの能力向上に関連する意見徴収	(1) 日本人専門家	プロジェクト・リーダー、研修コーディネーター現在プロジェクトに従事している短期専門家（配電・マネジメント3名、水力2名）計7名	質問票による回答＋インタビュー（あるいは記入回答のみ回収）で意見を聞く。
	(2) フィリピン人専門家	太陽光専門家の3名（うち、2名はフィリピンの地方にいるため、意見徴収は電子メールにて可能な範囲で行った。）	
	(3) プータン側カウンターパート（C/P）	BPC2名及びDOE1名の3名	
2.能力向上対象のターゲット・グループの自己評価と本プロジェクトに関する意見徴収	(1) 優先課題解決活動（PI）研修対象者（配電・マネジメント）	（1年度目 研修対象者） BPC職員地方営業所（ESD）マネージャー、本部人材部職員20名 （2年度研修対象者） 地方電化部など他部署の中間管理層20名	質問票を配布し、回答のみ回収、あるいはサイト訪問をする場所では、直接関係者インタビュー、あるいは、フォーカスグループディスカッション
	(2) マイクロ水力研修対象者	DOE職員6名 （評価時点でDOEに所属する職員）	
	(3) 太陽光研修対象者	フィリピン第三国専門家の研修対象のBPC Begana訓練センター4名、Tsirang ESD1名、DOE職員5名、県政府職員5名、民間業者4名 （*上記のうち、実際にはBegana訓練センタートレーナー2名、DOE職員5名、県政府職員1名、民間業者1名から直接インタビューあるいは質問票に対する回答にて情報を収集）	

2-4-3 サイト視察

下記のプロジェクトに関連するサイトの視察及び関係者へのインタビューを行った。

- ✓ 機材の運営・利用状況（Begana訓練センター）
- ✓ Wangdue及びPunakaの地方営業所の視察、関係者インタビュー
- ✓ 太陽光パイロット・プロジェクトサイト（Tsirang）の確認及び関係者インタビュー

2-4-4 ブータン側以外の関係機関との意見交換

今次評価調査においては太陽光発電についてのフィリピン第三国専門家を投入し、その効果が評価されることから、ブータンにおける評価調査後、フィリピンを訪問し、以下の点について意見交換を行った。

- ✓ フィリピンDOEへの本プロジェクト評価フィードバックと今後の展望に関する意見交換
- ✓ ADBと今後のブータン地方電化支援に関する情報・意見交換

2-5 事前評価時PDMの見直し

PDM指標がないまま、プロジェクト管理が行われていたため、現段階でプロジェクト活動、成果、目標及び上位目標に対するプロジェクト側の理解及び達成度を確認しつつ、PDMを修正した。主要な修正点は、第3章の3-4に後述する。

2-6 調査・評価上の制約

2-6-1 終了時評価時点でのPDM指標の設定

PDM指標に基づく運営・管理が行われたという前提がないと本来的なPDMに基づく評価分析とならない。本プロジェクトではPDM指標が具体的に設定されておらず、プロジェクトが潜在的にめざしていた方向性とプロジェクト実施期間内で達成すべきと思われる指標を事後的に設定しているため、厳密な計画・実績の比較分析には限界があった。

2-6-2 アンケート及びインタビュー対象者範囲とアンケート回収率

本プロジェクト終了時評価の実施時点では、2年目のPI活動研修は修了しておらず、1年目の研修のみがすでに修了していた。1年目の研修参加者に対しては、その後時間が経過していたため、研修終了後の研修成果の業務への適用度などについて質問した。2年目の研修参加者については、研修修了前であったため、研修内容の理解度や適切性などが主な質問事項となった。

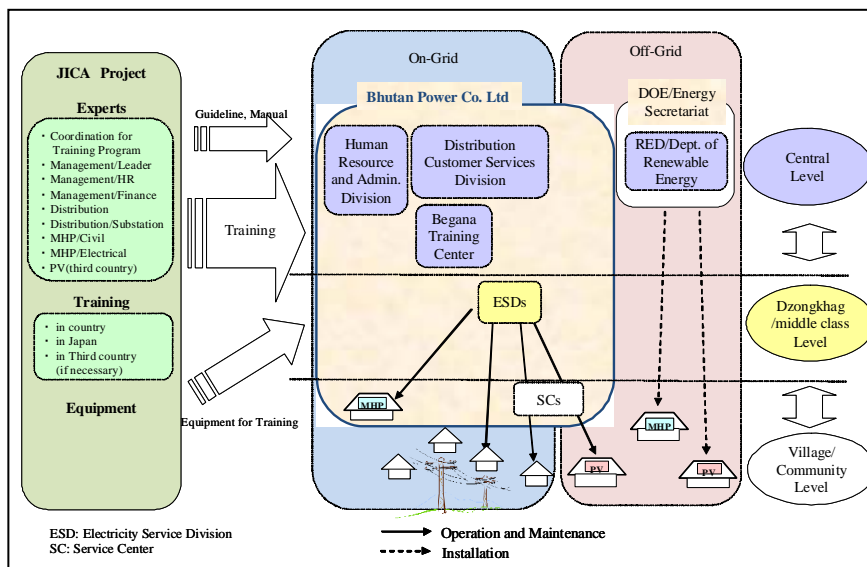
PI活動研修の参加者については、首都ティンプーのみならず、全国の地方支店のマネージャーやスーパーバイザーが対象者となっていた。電子メールにてアンケート回収を試みたが、地方によっては通信設備が整備されておらず、回収率は約60%程度にとどまった。また、優先問題解決活動のグループインタビュー対象者については、主にティンプー本店及びその近郊にて勤務している2年目参加者が中心となった。

第3章 プロジェクトの実績

3-1 プロジェクトの実施体制

プロジェクト活動の各コンポーネントの実施体制は図3-1に示すとおりである。BPCに関しては、配電・顧客サービス部(Distribution and Customer Services Division:DCSD)部長と人事総務部(Human Resource and Administration Department:HRAD)の部長が主要カウンタパートとなり、PI解決活動、配電線による地方電力供給に関する機材供与、機材活用推進のための研修、太陽光発電研修が行われている。BPC顧客サービス部の中でも首都Thimphuから車で30分程に位置するBeganaにある中央メンテナンス・研修課(Central Maintenance & Training Division、Begana訓練センター)を中心として各活動を行っている。DOEに関しては、再生可能エネルギー課課長をプロジェクト実施の主要カウンタパートとし、マイクロ水力担当職員、太陽光発電担当職員に対し、トレーニングを行っている。

JICA専門家は、長期専門家が研修プログラム調整・ファシリテーターとしてBPCに常駐し、研修ニーズを分析し、研修内容及び講師となる専門家を調整し研修を実施する体制をとっている。また、研修ニーズや研修目的に応じて、フィリピン、インド、ブータン国内の専門家やトレーニング講師等を登用してプロジェクトを実施している。



出所：プロジェクト資料

図3-1 プロジェクト実施体制図

PI活動においてはマネジメント専門家及び配電/変電技術専門家を投入しており、PI活動の指導を行う他、機器調達支援やアドバイスも行っている。また、マイクロ水力発電研修においては、水力土木及び水力電機の専門家を定期的に投入し、マイクロ水力発電分野の知識及び技術力の向上のためのOJT研修を実施している。太陽光発電においては、フィリピンなどの第三国専門家の投入を主としており、Tsirang県をモデルサイトを選定し、Tsirang県政府の技術職員、村民、民間サプライヤーも実施に携わっている。

3-2 プロジェクトの実績（投入、アウトプット、目標達成度）

3-2-1 投入実績

(1) 日本側投入実績

1) 専門家派遣

事前評価時の計画では、日本人専門家については、長期専門家1名（地方電化訓練プログラム支援）と必要に応じて短期専門家を3名以上（配電技術、マネジメント、オフグリッド電化等）を派遣することが計画されていた。2010年7月末時点の実績では、計画どおり、長期専門家1名（研修プログラム調整・ファシリテーター）と短期専門家10名が派遣された。長期専門家の合計人/月（Man/Month：M/M）は25M/M、短期専門家派遣の合計M/Mは、17.55M/Mとなっている。各担当分野別の詳細は表3-1に示すとおりであり、マネジメント分野の投入は合計6.14M/M、配電技術分野は合計6.94M/M、オフグリッド分野（マイクロ水力）は合計4.47M/Mの実績となっている。

表3-1 分野別日本人専門家の投入実績（2010年7月末時点）

専門家タイプ	担当分野	人数	派遣回数	総派遣回数	Man/Month (M/M)
長期	研修監理	1名	1回	=1人・回	25.00
短期	事業運営総括（マネジメント）	1名	5回	=5人・回	2.08
短期	経済財務分析（マネジメント）	1名	6回	=6人・回	3.04
短期	人材育成（マネジメント）	1名	3回	=3人・回	1.02
短期	配電技術	1名	6回	=6人・回	3.04
短期	変電技術	1名	5回	=5人・回	2.38
短期	配電技術（現場指導）	2名	1回	=2人・回	1.52
短期	オフグリッド総括	1名	7回	=7人・回	2.75
短期	オフグリッド （マイクロ水力・電機）	1名	3回	=3人・回	0.86
短期	オフグリッド （マイクロ水力・土木）	1名	3回	=3人・回	0.86
合計（短期専門家のみ）		10名	9回	40人・回	17.55

出所：プロジェクト資料より計算。

第三国専門家あるいはブータンの専門家が実施した投入実績はのとおりであり、太陽光発電についてはフィリピンの第三国専門家が主な投入となった。他に、単発で実施した太陽光発電及びマネジメントの研修についてはアメリカ人とインド人、組織開発ワークショップについてはブータン人の専門家（コンサルタント）を投入した。

表 3 - 2 第三国専門家/コンサルタント投入実績（2010年7月末時点）

出身国	担当分野	人数	派遣回数	総派遣回数	Man/Month (M/M)
フィリピン	太陽光発電	3名	2回	=5人・回	4.05
アメリカ	太陽光発電	1名	1回	=1人・回	0.46
インド	マネジメント	1名	3回	=3人・回	0.33
ブータン	組織開発	1名	1回	=1人・回	5.00
合計		6名	7回	10人・回	9.84

出所：プロジェクト資料より計算。

注：組織開発のコンサルタントはブータン国内のコンサルタントであるため、契約期間を積算。

2) 機材供与

事前評価時はBPCに対し、不足している配電の運用・保守トレーニング用機材一式を必要に応じて供与する計画であった。

実績においては、BPCへ配電の運用・保守及びトレーニング用機材一式を供与したほか、BPCとDOEに対し、太陽光発電用機材一式（Tsirang県のモデルサイト住民への供与及び運用・保守・トレーニング用機材としての供与）、マイクロ水力発電機の運用・保守及びトレーニング用機材一式が供与された。モデルサイトのプロジェクト2年度終了時期までの供与機材全額は、約1,623万ニュルタム（参考：円貨換算額では約3,083万円、2010年7月レート：1ニュルタム=1.9円で計算）であり、うち、63%がBPC向け、37%がDOE向けに供与された。なお、供与された機材は適切に使用・管理されている。

表 3 - 3 機材供与金額実績（2010年7月末時点）

単位：ニュルタム

供与対象機関	1年度	2年度	合計（全体からの割合）
BPC	2,839,890	7,357,800	10,197,690（63%）
DOE	1,542,212	4,382,970	5,925,182（37%）
Tsirang県政府	-	104,000	104,000
合計	4,382,102	11,844,770	16,226,872

出所：プロジェクト資料より計算。

3) カウンターパート機関職員の本邦/第三国研修

事前評価では、ブータン側からの要望に応じ臨機応変に対応できるような形態が計画されており、海外の研修先は日本あるいはタイなどの第三国等、訓練内容によって最適な研修が受けられる場所を選択することが望ましいとしていた。

実績では、BPCから2名、DOEからの1名の主要カウンターパート3名を対象にプロジェクト初年度に地方電力供給（Rural Power Supply）の研修を日本にて行った。他にもDOE職員に対してはエネルギー政策の研修、BPC職員に対しては地方電力供給マネジメント（Management on Rural Power Supply）研修が実施され、合計13名が本邦研修を受けている。第三国研修については、ラオス、インド、フィリピンにおいて合計11名が研修を受講した。

表 3 - 4 本邦/第三国研修の実施実績（2010年7月末時点）

実施年度	対象者	研修テーマ	参加人数	研修場所
2008年	BPC及びDOEの主要C/P	Rural Power Supply	3名	日本
2008年	DOE職員	Promotion of Rural Electrification	2名	ラオス
2009年	DOE職員	Energy`Policy（集団研修）	1名	日本
2009年	BPC職員	Management on Rural Power Supply	10名	日本
2010年	BPC職員	Practical Project Management	1名	フィリピン
2010年	DOE職員	Energy`Policy（集団研修）	2名	日本
2010年	BPC職員	Advanced Maintenance Management	8名	インド

出所：プロジェクト資料

注：C/P：Counterpart

4) 現地活動費

2010年7月末時点で、日本側が投入した現地活動費は約4,052万円（2010年7月時点の為替レート、1円＝88.66米ドル、1ニュルタム＝1.908円）であった。現地活動費は、ワークショップ実施経費、第三国専門家やコンサルタントの投入に必要な費用、国内旅費や第三国研修費等になどに使われた。

(2) ブータン側投入実績

1) カウンターパートの配置

計画どおり、下記のように配置されていた。明示的にここには入っていなかったが、BPCのManaging Director（MD）もキーパーソンとしてJCCの際には協力内容の承認を行っていた。そのため、2010年8月以降、以下のとおり、より実態に即したカウンターパートの配置に変更することを合意した。

(変更前)

- Project Director：Director General, DOE
- Senior Project Manager：General Manager of Human Resource and Administration Dept., BPC
- Project Manager：General Manager of Distribution Customer Service Dept., BPC
- Project Coordinator：Division Head, Renewable Energy Division, DOE

(変更後)

- Project Advisor：Director General, DOE
- Project Director：Managing Director, BPC
- Project Manager (Technical-BPC)：General Manager of Distribution Customer Service Dept., BPC
- Project Manager (Human Resource Development)：General Manager of Human Resource and Administration Dept., BPC
- Project Manager (Technical-DOE)：Division Head, Renewable Energy Division, DOE

2) 予算手当て（現地活動費）

ブータン側（BPC及びDOE）では約1,051万ニュルタム（2010年度に日本側供与機材と同様のものをその後BPCが購入した分も含む）の予算手当てがあった。加えて、交通費やオフィス用品についても手当てがなされた。

3) オフィスやその他設備の提供

計画どおり、プロジェクトのための専門家執務室やトレーニングに必要な施設などはブータン側から提供された。

3-2-2 活動実績

プロジェクト活動は、3つのプロジェクト活動分野、すなわち、マネジメント分野（PI活動、マネジメントトレーニング、組織開発）、マイクロ水力、太陽光発電に分けて実施されていた。

事前評価時に計画されていた活動計画と活動実績を比較すると、ほとんどの活動は実施されているといえるが、第1回JCC開催時（2008年9月）に以下のとおり活動が変更されていた。（付属資料2-Annex5及び13参照）

- BPCの訓練内容については、Begana訓練センターのトレーナーに対する支援が中心となること（特にアウトプット2の機材供与、アウトプット3のガイドライン・マニュアル作成、アウトプット4のトレーナーの能力強化）が想定されていた。しかし、トレーナーの技術能力レベルを考慮し、PI活動を通じたマネジメント能力・技術向上を目的とした研修を中心に活動を実施することとなった。また、上層マネジメント職員に対する研修も実施されることになった。
- 太陽光発電についてはモデルサイトを対象とした活動等が増えたため、事前評価時よりもDOEの活動が増えた。
- オングリッドの新技术（配電システムの遠隔モニター、コントロールの自動システム、日本の無償資金協力によって建設された既存の小規模水力発電所の系統連系など）の紹介についても要望があり、それらについても活動に追加された。

上記の活動修正については、日本側及びブータン側双方で合意し、計画どおり実施された。

ただし、上記の修正に伴い、PDMの枠組みの中で修正理由を明らかにし、記述や具体的指標の設定についても修正して双方の合意がなされることが必要であったが、この時点では、PDMの枠組みの中での見直しが行われなかった。

3-2-3 アウトプット

<p>【アウトプット1】 地方電力供給に焦点をあて、制度面のアセスメントに基づき、総合訓練プログラムが策定される。</p>
<p>【指標】 (事前評価時) ・ 策定あるいは更新した長期・短期的な（運用保守に関する）制度と人的資源開発方針 ・ 地方電力供給に焦点をあてた総合的訓練プログラム ・ 優先的訓練の詳細コース内容</p> <p>(終了時評価時修正・追加指標) [オングリッドシステム：BPC] ・ 策定あるいは更新した長期・短期的な（運用保守に関する）制度と人的資源開発方針 ・ 地方電力供給に焦点をあてた優先課題解決活動（TQM*のPI Activities）の総合的訓練プログラム ・ 優先課題（PI）活動の研修コース内容</p> <p>[オフグリッドシステム（マイクロ水力、太陽光発電）：DOE] ・ マイクロ水力発電について策定されたトレーニング計画 ・ 太陽光発電について策定されたトレーニング計画</p> <p style="text-align: right;">* TQM=Total Quality Management</p>

(1) 指標修正・追加と理由

事前評価当時はアウトプット1については、DOEの意向も踏まえつつ、BPCを中心とした総合訓練プログラムの策定が想定されていたが、実際にはオフグリッドのマイクロ水力発電や太陽光発電についても直接DOE職員を対象とした指導が個別に行われた。したがって、終了時評価ではトレーニング計画の策定について、対象組織別に指標を設定した。また、BPCに対する優先的な訓練プログラムを「優先課題解決活動」とした点について明確にした。

(2) 達成度

アウトプット1は達成したと判断した。

プロジェクト開始当初に長期日本人専門家及び主要カウンターパートにてBPCとDOEの各組織の組織分析と能力強化のニーズアセスメントを行った。また、人材開発総務部長によると、指標1-1の長期・短期的な運用保守に関する制度については、本プロジェクトの活動（マネジメント、組織改革ワークショップ）により2010年7月に更新された“BPC Service Rules & Regulations”の組織構造の改革と新規組織図の提案に貢献したとの報告があった。また、同部の職員が参照する“Human Resource (HR) Manual”の更新にも役立った。

「優先課題解決活動」トレーニング計画や研修内容については、初年度にすでに策定された。マイクロ水力発電及び太陽光発電の研修計画と内容はすでに策定された。

<p>【アウトプット2】 (事前評価時) Begana訓練センター設備が拡充される。</p> <p>(終了時評価時) 地方電力供給のための訓練機材が拡充される。</p>
<p>【指標】 (事前評価時) 訓練のために必要な機材設置・利用</p> <p>(終了時評価時修正・追加指標) 〔オングリッドシステム：BPC〕</p> <ul style="list-style-type: none"> ・配電とマイクロ水力（オフグリッドのものも含む）のメンテナンスや点検に必要な機材が保持され、研修のために利用される。 <p>〔オフグリッドシステム（太陽光発電システム）：DOE及びBPC〕</p> <ul style="list-style-type: none"> ・太陽光発電システムに必要な機材が保持され、研修のために利用される。

(1) アウトプットの記述及び指標修正・追加と理由

アウトプット2では主にBegana訓練センターに対して機材供与を予定していたが、その後の活動の変更により、DOEやモデルサイトのTsirang県にも一部機材が供与されたため、「Begana訓練センターの」と場所を特定した記述を変更し、「地方電力供給のための訓練機器」とした。また、機材内容や利用目的ごとに指標を修正した。

(2) 達成度

アウトプット2は達成したと判断した。

Begana訓練センター、DOE、Tsirang県に対し、機材は年度計画どおり供与され、研修のために利用されていることが確認できた。その後、機器の故障などの問題は現時点では報告されていない。Tsirang県においては、実地の技術支援トレーニングを行うと同時に、2013年までにグリッド延伸が困難なTsirang県の52世帯に対し太陽光発電システムが供与され利用されている。

<p>【アウトプット3】 地方電力供給のためのガイドラインとマニュアルが作成される。</p>
<p>【指標】 (事前評価時) ・作成された必要なガイドラインとマニュアル</p> <p>(終了時評価時修正・追加指標) 〔オングリッドシステム：BPC〕</p> <ul style="list-style-type: none"> ・優先課題解決活動（TQM PI Activities）の研修教材 ・見直し/修正された配電システムO&Mや安全管理マニュアル

[オフグリッドシステム（マイクロ水力）：DOE]

- ・F/Sマニュアル

[オフグリッドシステム（太陽光発電）：DOE及びBPC]

- ・メンテナンスマニュアルと教材

(1) 指標修正・追加と理由

事前評価時は、アウトプット3の対象は主にBPCとし、Begana訓練センターのトレーナーを対象としたガイドライン、マニュアルの作成が活動として想定されていた。その後の第1回JCCのミーティング時において、必ずしもトレーナーのみを対象とするのではなく、各活動分野でそれぞれの目的でマニュアルが作成または更新されていたため、現状を反映して指標を修正した。

(2) 達成度

おおむね達成しつつあると判断した。

PI活動のトレーニング用ガイドライン、教材等はすでに準備された。安全マニュアルとガイドラインについては日本人専門家の指導のもとに更新された。O&Mマニュアルについては、日本人専門家のアドバイスに基づいた修正は終了していない。

マイクロ水力発電のF/Sマニュアルについては、DOEの再生可能エネルギー課と協議しつつ、全体の80%程度の作成が完了した。

太陽光発電システムのメンテナンスマニュアルと教材作成についてはすでに作成されている。

なお、アウトプット3の当初の主旨としては、ブータン側が主体的にマニュアルの作成・更新に取り組み、日本人専門家が協力支援するような形式を想定し、そのような活動を通じて、能力強化に貢献することを図っていた。O&Mマニュアル及び安全管理マニュアルは実際に上記のアプローチで作成されたが、PI活動、マイクロ水力F/S、太陽光発電システムに関するマニュアルについては、日本人専門家やフィリピン専門家側がより主体的に作成にかかわった。

【アウトプット4】

地方電力供給のための訓練施設のトレーナーの能力が向上する。

【指標】

(事前評価時)

- ・資格認定されたトレーナーの人数
- ・トレーナーによって作成された訓練メニューと教科書
- ・訓練生によるトレーナーへのフィードバック

(終了時評価時修正・追加指標)

[オングリッドシステム：BPC]

- ・優先課題解決活動において20名を超えるトレーナーの財務分析と統計分析の知識が向上する。
- ・優先課題解決活動において15名を超えるトレーナーがオン・ザ・ジョブ・トレーニング

を通じて指導方法を習得する。

[オフグリッドシステム（太陽光発電）：DOEとBPC]

- ・DOE4名、BPC3名以上がトレーナー資格を取得する。
- ・全トレーナーがトレーナー訓練の講義内容を理解する。
- ・DOE及びBPCトレーナーが2回以上の訓練を実施する。

(1) 指標修正・追加と理由

事前評価時においては、アウトプット4の指標はBegana訓練センターのトレーナーを主な対象としていた。実際は、Begana訓練センターのトレーナーのみならず、PI活動についてはBPC本部職員も対象となっており、また太陽光発電については、Begana訓練センターのトレーナーの他にDOE職員も対象としていたため、その点につき修正を加えた。

なお、PI活動の指導を行うトレーナーの人数の設定については、プロジェクト実施期間中に1期20名×3回の研修が実施される予定であり、合計60名に対し研修が実施されることになる。そのため、1期当たりトレーナー候補者が8～10名選ばれるため、少なくとも合計20名のトレーナーが資格を持つ候補者となると考える。（研修参加者は、1年目は成績の順で選定されたが、2年目は希望によって選定した。）なお、業務上の都合などですべての研修に参加できないトレーナー候補者を考慮し、20名の約80%の15名以上は実際に研修指導を経験できることとし、指標を設定した。

なお、PI活動の対象者は中間レベルのマネージャーであり、初年度は配電顧客サービス地方支店のマネージャー、シニアマネージャー、人事総務部のアシスタント・マネージャーが主な対象者であった。2年度以降は、農村電化部、送電部などのマネージャー、エンジニアなどの他、社長室（MD Office, Corporate Planning）シニアマネージャー、財務部職員などにも対象範囲を広げている。2010年7月現在、BPCには地域担当マネージャー4名、マネージャー職40名、アシスタント・マネージャー23名、シニアマネージャー15名、シニアエンジニア26名、エンジニア73名と、合計約181名の職員が勤務しており、指標である20名という数値は、これらのレベルの職員数の約10%にあたる。また、BPCは今後17部署体制となる予定であり、20名という数値は1部署1名以上のトレーナーを養成する規模となるため、妥当な数値とみられる。

太陽光発電のトレーナーの人数（DOE4名、BPC3名）については、現状のトレーナー資格者の人数が各関係部署の担当職員数全体からみて妥当とみられたため、その数字を適用している。

(2) 達成度

本アウトプットを達成しつつあると判断できる。ただし、PI活動のトレーナーとしての指導経験はまだ十分なレベルではないため、残りの活動の中で指導能力の向上を図る必要がある。また、太陽光発電のトレーナーに関してもプロジェクト終了時までにもう一度モニタリング指導経験を積む必要がある。

PI活動のトレーナーは、1年度の研修生から10名がトレーナー用の研修を受講しており、本調査時点で目標数値20名の50%達成していた。本報告書作成時点では、さらに2年度の研修生8名がトレーナー用の研修を受講していることからほぼ達成したといえる。

太陽光発電システムについては、すでにDOE4名、BPC3名がトレーナー資格を取得しており、トレーナー用研修を受講し、指導内容を理解している。DOE及びBPCの2名のトレーナーは、プロジェクト活動の中でトレーナーとして1回研修を実施した。今後は、プロジェクト実施期間中に太陽光のモデルサイトにてモニタリングに関する研修が予定されている。

【追加アウトプット】

地方電力供給に関し、研修生の知識と技術が向上する。

【指標】

(終了時評価時修正・追加指標)

[オングリッドシステム：BPC]

- ・60人を超える人数の研修生が優先課題活動のコースを終了し、内容を理解する。
- ・60人を超える人数の研修生がマネジメントやその他関連コースを終了する。

[オフグリッドシステム（マイクロ水力発電）：DOEとBPC]

- ・DOE職員3名以上が研修コースの80%を終了する。
- ・DOE職員3名以上がテストの70%を正答する。
- ・DOEの全研修生がポテンシャルサイトの特定や事前調査実施に関する基本的知識を理解する。

[オフグリッドシステム（太陽光発電）：DOEとBPC]

- ・DOE職員5名、BPC職員3名以上が研修コースを終了する。

(1) アウトプットの追加及び指標修正・追加と理由

事前評価時においてはBegana訓練センターのトレーナーの能力向上を中心としていたが、トレーナー以外の職員の能力向上のための活動も多く行われていたため、アウトプットとして追加した。各分野の能力向上対象人数については、PI活動に関しては、既述のとおり合計60名（1期20名×3回）に対して研修を行う予定である。上層マネジメントなど他の研修や組織開発ワークショップへの参加人数も同程度の人数の参加が必要と思われるため、同程度の数値を設定した。

DOE職員のマイクロ水力開発に関する知識については、まず出席率の改善が重要であったことから、妥当と思われる出席率の数値をあげた。またDOE職員については、今後の組織の業務展開にかんがみると、将来的な人事異動なども考慮し、少なくとも3名の理解度が7割程度に達する必要があると判断した。

BPC職員のマイクロ水力発電所の予防メンテナンス（Advanced Maintenance）技術の習得については、対象者8名全員が研修を修了、同じく太陽光発電システムの研修参加についてもDOE職員5名とBPC職員3名を対象とするのは妥当な数値とみられた。したがって、現状の実績数値をそのまま指標としてあげた。

(2) 達成度

本アウトプットに関しては、太陽光発電システムやBPCのマイクロ水力発電の予防メンテナンスについての技術習得については達成していると判断できるが、PI活動の達成状況は、現時点ではまだ部分的である。DOE職員のマイクロ水力発電に関する研修は、研修生の理

解度向上に向けて更に努力が必要である。

PI活動については、現地調査時点で、研修対象者の目標60名のうち20名が研修終了、20名が研修実施中で約60%以上の人数が研修を修了あるいは研修実施中であった。研修生自身による自己評価やカウンターパート及び日本人専門家へのインタビューの結果、研修生は研修内容を理解し、知識と分析技術が向上したとみなされる。上層部向けのマネジメント研修については、部長レベルの15名が研修を受講し、また、PI活動対象者よりも下のレベルの44名のマネージャーが研修を受けた。また、合計120名の低位から高位のマネジメント職員が組織開発のワークショップに参加した。以上のようにPI活動に参加している周辺の職員もマネジメント関連の研修あるいはワークショップに参加していることが確認できた。

DOE職員のマイクロ水力開発関連の研修コースの出席については、プロジェクトの残り期間にも複数回の研修が予定されており、研修途中であるため現時点では十分な評価はできない。2010年7月時点の実績は以下のとおり。

- ✓ 2010年7月末までに6回の研修コースが開催され、合計で8名の職員が研修に参加したが、今年6月までの各人の参加実績は下表のとおり。全研修コースに参加したのは1名のみ、5回参加は1名、4コース以上の参加者は2名であった。この理由として、途中で職員の人事異動があったこと、緊急の業務で出席ができなかったことがあげられた。今後の残りの研修に出席を確保することがまず重要である。

表 3 - 5 DOE職員のマイクロ水力開発研修参加実績
(2010年7月末時点)

参加研修回数	参加率 (%)	人数
6コース	100%	1名
5コース	85%	1名
4コース	66%	2名
3コース以下	50%	4名

出所：プロジェクト資料

- ✓ 研修実施の途中で2回テストを実施していたが、70%以上正答率であったのは参加者5名の中で1~2名、正答率の平均は50%前後であった。最後のテスト結果による最終的な評価が必要であるが、残りの活動期間で70%の理解度を確保できるように尽力することが必要である。
- ✓ マイクロ水力開発の研修を受講した職員の自己評価（シートの記入とグループディスカッションによるもの）、カウンターパート及び日本人専門家へのインタビュー結果では、DOE職員の基礎知識の理解は満足いくレベルに到達していない。その理由としては、既述の研修参加率の問題があげられるが、一方、DOE職員からは日本人専門家との英語によるコミュニケーションに制約があると指摘があった。また、日本人専門家の滞在期間の長期化、講義の増加、より多くのケーススタディの導入、などの提案が挙げられていた。今後の残りの活動期間で理解度を向上させるような研修内容の工夫が必要である。

【追加アウトプット】

太陽光発電システムの現場の技術支援スキームのモデルが準備される。

【指標】

(終了時評価時修正・追加指標)

[オフグリッドシステム (太陽光発電) : DOEとBPC]

- ・現場の技術支援制度の計画が策定される。
- ・4人の地方政府技術職員が訓練を受ける。
- ・(太陽光発電機器の) 民間サプライヤーが訓練を受ける。
- ・20名の村民が (太陽光発電利用ガイドの) 指導を受ける。

(1) 指標修正・追加と理由

本アウトプットは、プロジェクト開始以降に追加された新たな活動に関して追加したもので、太陽光発電システムの現場の技術支援のあり方を模索するため、モデルサイトでの関係者訓練実施を通じて、技術支援スキームのモデルを提示することである。DOE職員、BPC職員 (Begana訓練センターのトレーナーの他、地方支店職員) がモデルサイトでのプロジェクト実施による実地研修を通じて、知識向上・技術能力を強化することが図られた。また同時に、サイトが遠隔地にあるため、サイト近くにいる地方政府の技術者、そして機器設置や部品交換などに関与する民間サプライヤーなども研修対象者に含めた。さらに、サイトの村民を対象に適切な太陽光発電システムの利用についての訓練を行い、利用者側でも正しい使い方を習得させ、普及させることを図った。以上、様々な関係者を巻き込んで現場の技術支援を行うという技術支援スキームのモデルを示し、同様の方法を他の場所でも普及させ、ひいては国全体の太陽光発電による電力供給の質の向上をめざしていた。

(2) 達成度

本アウトプットは達成されたと判断できる。指標にあげた各関係者の訓練については既の実施済みであり、村人への太陽光発電利用に関する指導については、各世帯から1名の参加を呼びかけ、20名以上が指導を受けていることが確認された。

3-2-4 プロジェクト目標**【プロジェクト目標】**

BPC及びDOEの地方電力供給効率性向上のための技術及び制度面の能力が強化される。

【指標】

プロジェクト終了時に以下の指標が達成される。

(事前評価時)

[オングリッドシステム]

- ・一定割合*以上のプロジェクト実施中の訓練生が資格試験に受かる。
- ・一定割合*以上のプロジェクト訓練生が配電システムを適切に運用・保守できる。

[オフグリッドシステム]

- ・DOE職員がオフグリッドの開発に適切な知識及び技術*を取得する。

(注：*プロジェクト開始時の総合訓練プログラム策定時に具体的項目と数値を決定する。)

(終了時評価時修正・追加指標)

[オングリッドシステム：BPC]

- ・優先課題解決活動の各訓練の終了時にBPCの地方支店及び他の部署の全研修生の80%以上がよりよいサービスデリバリーのためにTQMの優先課題解決活動を自身で実施できるとみなされる。
- ・10名を超える数の優先課題活動のトレーナーが自身でトレーニングを実施できる。
- ・トレーナー自身によって研修コース計画、内容、教材が準備/改善される。
- ・TQM優先課題解決活動が会社の戦略計画あるいは方針に導入され、同活動の推進が組織体制の中で明確化される。

[オフグリッドシステム（マイクロ水力発電）：DOEとBPC]

- ・DOEの担当職員がマイクロ水力計画を適切に策定し、フィージビリティ・スタディ（F/S）を評価できるようになる。
- ・BPCのBeganaのメンテナンス担当職員がBPCが管轄するすべてのミニ/マイクロ水力発電所について予防メンテナンス方法に基づいてモニタリングとメンテナンスを実施する。

[オフグリッドシステム（太陽光発電）：DOEとBPC]

- ・地方における太陽光発電のメンテナンスとモニタリングの技術支援スキームのモデルが確立される。

(1) 指標修正・追加と理由

実際の活動分野毎に指標を整理した。PI活動については、活動の取り組みの発表については、日本人専門家からの評価が一定以上（5段階評価で平均3以上と考え、総合得点108点以上）である人数を一定の割合で確保することが、今後の自立発展性に向けて必要であると考え、指標を設定した。また補足的に、定性的インタビュー評価にて、各人の評価がどの程度かを確認する指標を追加した。

トレーナーは今後も2年目、3年目の研修を徐々に自分たちで実施して実地経験を積み、最終的にトレーナーとして1人で実施できるとみなされる人数が10人を超える必要があると判断した。今後持続的にBPC側で活動を継続していくために、活動継続のためのキーパーソン（＝トレーナー）を一定人数確保すべきである。また、トレーナーの能力の向上を確認する指標として、日本人専門家が計画したトレーニング内容や教材をトレーナー自身によって修正及び改善できることを指標とした。

他にPI活動の持続性を確保する重要な指標の1つとしてPI活動が組織内の戦略や方針に位置づけられ、活動継続体制も明示されることを指標として設定した。PI活動が制度化されることで、BPCの研修制度の向上としてもとらえられる。

マイクロ水力発電開発については、研修生が作成中のF/Sの内容が第三者（日本人専門家など）からのおおむね適切であると評価されることで、研修生の能力が強化されたと証明できる。

太陽光発電の地方における技術支援スキームのモデルについては、各レベルの関係者（中央、地方、村）への支援結果の有効性や他地域への適用性も含め、技術面での支援スキームのレビューが行われて、スキームとして確立されるまでをプロジェクト終了時の目標とした。

(2) 達成度

PI活動、マイクロ水力発電、太陽光発電で未達成のアウトプットがあるため、まだ評価するには早いですが、プロジェクト目標は概して達成の方向にあるといえる。

少なくとも1年目のPIの研修生に関しては、日本人専門家の評価によると80%以上の人数が良好な評価を得ている。また、自己評価の回答者全員（40名中25名）が自分たちの能力を改善できたと回答している。PI研修を通じての能力向上は認められつつある。課題としては、残りのプロジェクト期間中にプロジェクトPI活動については、BPCの戦略や方針の中での位置づけが明確に位置づけられれば、プロジェクト目標達成と判断される。

特に遅れが見られるのは、マイクロ水力開発の研修に関しては、アウトプットレベルで基礎知識の取得状況であり、残りのプロジェクト期間での活動の強化が必要となっており、それを実施することでプロジェクト目標達成可能である。

太陽光発電システムに関しては、プロジェクト終了時までにもう一度関係者がモニタリングを行うことによって技術支援スキームとしての有効性の検証ができる。

3-2-5 上位目標

【上位目標】

地方部における電力供給サービスが向上する。

【指標】

(事前評価時)

プロジェクト終了後約5年後までに一定の割合*以上の地方の顧客が電力サービスの信頼性と安全性に満足する。

(注：*プロジェクト開始時の総合訓練プログラム策定時に具体的項目と数値を決定する。)

(終了時評価時修正・追加指標)

2016年までに以下の指標が実現される。

[オングリッドシステム：BPC]

- ・研修生自身によりTQM 優先課題解決活動を通じて実現された問題解決の数が増加し*、顧客の満足、電力サービスの信頼性、供給コスト、またはその他パフォーマンス・ベース・インセンティブ・システムの指標や社の戦略に関する事項に貢献する。

[オフグリッドシステム（マイクロ水力発電）：DOEとBPC]

- ・よりよい電力サービスデリバリーのために実施可能なマイクロ水力発電開発計画がDOEによって作成される。
- ・マイクロ水力発電のモニタリング・メンテナンス担当のBPC職員全員が予防メンテナンスを実施し、同発電所のパフォーマンスの改善に貢献する。

[オフグリッドシステム（太陽光発電）：DOEとBPC]

2013年までに3,500太陽光発電システムがプロジェクトで実施された技術支援経験に基づいて維持管理される。

*問題解決数は次のとおり設定した。優先課題解決活動による問題解決の数は、各地方支店と顧客配電サービス部及びBegana訓練センターで研修生が所属する各課で2件、人事総務部で研修生が所属する各課で2件、農村電化部で研修生が所属する各課で2件。その他の部署については、研修生が所属する各課に1件。

(1) 指標修正・追加と理由

現状の活動を継続した後どのような改善がみられたかを具体的に指標としてあげた。PI活動については各研修生が所属する課ごとに問題解決数を設定した。各個人としなかったのは、問題の内容が様々であり、個人で解決できないものも多く含まれるためである。また、比較的短期に解決できる事項と長期的な取り組みが必要なものがある。プロジェクト終了後の約5年以内に達成すべき指標としては、最低限達成すべき問題解決件数をあげている。本プロジェクトとの関連性が高く主要カウンターパートの部署である配電顧客サービス部、人事総務部の他、農村電化部については、これらの部署の部長と協議した結果、指標を2件以上と設定した。また、その他の部署は最低1件を指標として設定した。

各部署ともBPCのパフォーマンス・ベース・インセンティブ・システム (Performance Based Incentive System : PBIS) にて部署ごとに各年の目標値とその達成度のモニタリングが行われている。PI活動はPBISに貢献するものであり、PI活動の結果として、PBISで定めた指標の改善にどのように貢献したかを検証し、地方部における電力サービスの質の向上を確認することとした。例えば、2010年の配電顧客サービス部が達成すべき指標としてエネルギーロス、信頼性、顧客サービス満足度調査、設備利用率等があげられている。

また、太陽光発電システムの維持管理対象数3,500システムについてもDOEの再生可能エネルギー課課長から具体的に挙げられた目標値を指標とした。

(2) 達成度

上位目標の達成度については現在評価するには早いですが、PI活動の結果として、配電線のO&Mの信頼性や安全性の向上に貢献したケースがみられた。このようにPI活動を継続し、組織内で普及されていけば、上位目標は達成可能とみられる。

BPC職員が習得した予防メンテナンス技術については、その技術を活用し、既存のマイクロ水力発電所からの電力供給の向上に貢献していくこととみられる。太陽光発電システムに関しては、資金手当てがなされれば、目標数値である3,500システムの維持管理は達成される見込みである。(終了時評価調査時点では、すでにADBの無償資金プロジェクトが進行中であり、資金支援の見込みは高い。) マイクロ水力発電については、プロジェクト目標が達成されて計画策定とF/Sの評価能力が向上し、資金手当てがなされれば、マイクロ水力発電所の開発が進むことが考えられる。ただし、マイクロ水力発電による電力供給サービス開始にいたるまでには、上位目標達成までの想定期間(通常、プロジェクト終了後5年程度)よりも時間がかかりうる。

3-3 プロジェクトの計画及び実施プロセスにおける特記事項

3-3-1 貢献要因

(1) 計画内容に関する事項

プロジェクトの計画は、カウンターパート機関であるDOEとBPCのニーズに即して柔軟に対応し、研修の実施内容を決定した。また、研修デザインにおいては、業務解決に直接的に資するように考慮された点が適切であったといえる。PI活動では各職員が実際に抱える業務上の問題の解決の取り組みを主題とし、対象者を主にグリッドの運営維持管理上の問題解決において現場で要となる中間管理職に絞ったことが功を奏した。太陽光発電では実際

のプロジェクトサイトにて技術指導を行っており、これらの研修にて得た知識や技術は日常業務ですぐに適用できるものであった。

(2) 実施プロセスに関する事項

カウンターパートの研修ニーズは、ファシリテーターとなる長期専門家が現場で各関係機関の状況を把握、分析し、最適と判断した研修や講師をアレンジした。長期専門家1名と研修内容をかんがみたる日本人専門家あるいは第三国専門家の短期派遣によるプロジェクト実施体制は、日本及びブータンの双方のコミュニケーションの向上とニーズに合致した研修の実施に役立ち、本プロジェクトの円滑な実施に貢献した。

3-3-2 阻害要因

(1) 計画内容に関する事項

本プロジェクトでは、現場で状況に応じてタイミングよく研修を実施できた一方、プロジェクト開始時に具体化した活動内容に沿ってPDMが見直されず、その後実施された各活動やアウトプットがPDMにて整理されていなかった。そのことは、組織開発やマネジメント研修活動の一部が、アウトプットへの貢献や他の活動との関連性について十分に考慮されずに実施された一因となった。

(2) 実施プロセスに関する事項

カウンターパートから一部の専門家の英語のコミュニケーション能力が研修内容の理解促進を阻害した要因としてあげられた。また、マイクロ水力開発の研修は、職員の異動やより緊急業務への対応のため研修への継続的な出席が確保できなかったことが、能力向上の進捗が遅れた一因となった。

3-4 PDMの修正点のまとめ

3-2のプロジェクトの実績にて検証した結果を事前評価時のPDMに反映し、PDM version 2（付属資料1 ミニッツ ANNEX 15を参照）として作成した。主な修正点をまとめると以下のとおり。

- プロジェクトの投入、活動、アウトプットの記述の追加、修正
- アウトプットの2点追加及びナンバリングの修正
- アウトプット、プロジェクト目標、上位目標の指標の追加、修正

第4章 プロジェクトの評価

4-1 評価5項目による分析

4-1-1 妥当性

本プロジェクトは以下の理由から妥当性が高いと判断される。

(1) ブータンの開発政策との整合性

本プロジェクトはブータン政府の開発政策に対する妥当性が高い。2008年2月の事前評価時点でブータン政府の長期開発ビジョンである「Bhutan 2020年- A vision for peace」では「2020年までに全国民へ電力を（Electricity for all by 2020）」が掲げられていた。その後、第10次5カ年計画（2008—2013年）が最終策定され、「2013年までに全国民へ電力供給を（Provision of Electricity for all by 2013）」と終了の目標年が加速化された。同計画では目標達成に向けての戦略は「グリッド延伸による農村電化」と「グリッド接続による電化が困難な場所での小規模、ミニ、マイクロ水力の開発」が述べられていた。また、「再生可能エネルギー政策」が終了時評価時点で草案作成中であり、マイクロ水力発電や太陽光発電の推進が述べられていた。以上の点から電化プロジェクト効率的に実施する能力を向上させることは重要であった。プロジェクト目標と上位目標は、BPCとDOEの技術面、制度面の能力向上を通じ、地方の電力供給サービスの向上を改善することであり、直接的に政府政策を支援するものである。

(2) プロジェクトのアプローチとデザインの適切性

上位目標とプロジェクト目標はBPC及びDOEのターゲット・グループのニーズと合致していた。プロジェクトのアプローチとデザインにおいてもBPCとDOEのターゲット・グループのニーズに合致していたといえる。

事前評価以来、BPCにとってプロジェクトは「Corporate Strategic Development Plan 2007」の目標である「顧客に最高のサービスを提供すること」、「安全で信頼性があり、効率的な方法で電力を送配電し、提供すること」、「プロフェッショナリズムを醸成し、業務への熱意を引き出すこと」に即したものであった。これらの目標を達成するために、ターゲットを明確化した行動をとる必要があった。BPCのターゲット・グループは技術的及びマネジメント技術を向上させることが急務であった。特に中間レベルのマネージャーが問題の分析技術を取得し、行動と成果志向のマインドをもって問題解決能力を向上することは重要であった。

DOEにとって、プロジェクトアプローチとデザインは実際の訓練を行っている点で適切であるとみなされた。ただし、マイクロ水力開発の能力開発へのニーズについては、上位目標「地方への電力供給の質が改善されること」については特定のプロジェクト実施に向けての資金支援がない限り、短期間での上位目標への貢献は限定的とみられる¹。しかしな

¹ プロジェクト実施中にマイクロ水力発電にはティンブー県北部の山岳部に位置するリンシ、ソエの2カ所においてマイクロ水力の建設が決定、予算手当てがなされ、工事の入札まで進められた。その意味において、本プロジェクト実施中にマイクロ水力発電に関する能力強化のニーズが高まっていた。しかしながら、落札価格が予定価格よりも非常に高かったため、その後実施が進んでいない。またこれらの案件の他に実施に向けて進みそうなマイクロ水力発電案件は特になかった（2010年8月初旬時点の情報）。

がら、DOE職員自身がマイクロ水力開発のモデルサイト（実際のものではない）を対象にフィービリティ・スタディ（F/S）を作成する実践的訓練を通じてマイクロ水力の開発を計画し、F/Sを評価するための基礎技術・知識を向上させることはアプローチとして適切とみられる。太陽光発電システムのメンテナンスと点検の技術支援は農村電化終了の目標年が早期化したために、プロジェクト実施中に優先度が高くなった。

(3) 日本のODA政策との整合性

本プロジェクトはプロジェクト開始当時から現時にいたるまで対ブータンの日本のODA政策とJICAの国別援助計画への整合性が高い。日本のODA支援は農村と都市部のバランスのとれた成長や電力インフラを担当する人材育成を支援している。また2007年以降、BPCのグリッド延伸を支援する円借款案件を供与しており、本プロジェクトの内容は、グリッドの運営維持管理の向上に資するものである。

(4) 他ドナー支援との整合性

アジア開発銀行（Asian Development Bank：ADB）は1990年代よりBPCに対し、グリッド延伸に資金支援を行ってきた。また技術協力支援も行ったが、ADBの支援は、末端のマルチタスク職員（検針、料金回収、簡単な配電線の維持管理業務を行う）を支援したのに対し、本プロジェクトにおいては中間レベルのマネージャーの支援と技術支援対象グループが異なっており、双方が相互補完的にBPC全体の技術能力向上を行っている。

4-1-2 有効性

各分野で達成度が異なるものの、現時点でプロジェクトの有効性は認められる。残りの期間の活動の結果やアウトプットの一部の達成状況がまだみられないため、評価するには時期尚早である。しかしながら、プロジェクト活動の結果としてBPC及びDOEの技術能力と制度開発の有効性がみられる点がある。プロジェクト開始から現在に至るまでのプロジェクトの達成度を検証すると、活動を強化することによって本プロジェクトの目的とすべてのアウトプットは達成可能である。

(1) BPCの技術面及び制度面の能力向上

1年目及び2年目の研修生（全対象者の63%の回答による）、カウンターパート、日本人専門家の評価を総合すると、研修生は「PI活動」によって能力は向上したとみなされる。しかし、「PI活動」のトレーナー育成については、現時点で指導法のアドバイスはあまりなされてないため、今後必要となってくる可能性がある。

また、特にまだBPCの業務計画や方針において本活動（訓練）が明示的に組み入れられていない。これは、プロジェクト開始時に修正されるべきPDMの枠組みの中にそもそも入ってなかったことが一因である。プロジェクトによる組織開発ワークショップがBPCの組織体制の発展に貢献したとされているが、PI活動との関連性などについては、その組織開発の提案についての最終報告書では特に述べられている点はない。マネジメントトレーニングコースについては、PI活動の対象外の、より上層あるいは下層のマネージャーを対象に行い、これらの対象者の知識の取得には役立ったとみられるが、この点に関してもPI活動との関連

でより強化されれば一層よかったといえる²。

太陽光発電システムに関しては、研修に参加したBPC職員は点検・モニタリングの知識・技術を向上させ、トレーナー資格を合格しており、それをもってBegana訓練センターで教えるために十分なレベルまで達成したといえる。

配電線の運営維持管理、水力及び太陽光発電システムのトレーニングに必要なO&M機器については、すべて設置され、よく利用されている。

(2) DOEの技術面及び制度面の能力向上

マイクロ水力発電については、DOE職員の知識を向上させる努力がさらに必要である。DOE職員の自己評価、日本人専門家やカウンターパートへのインタビューによると、マイクロ水力開発計画、特に詳細建設デザインや予算見積りについて、さらに学ぶ必要があることが認められた。この理由の1つとして、業務に従事するため、あるいは、職員の限られた人数の職員のみが継続的にコースに参加できたことや英語のコミュニケーション上の制約があったことがあげられる。

太陽光発電システムについては、DOE職員は、点検とモニタリングに関する技術等を他者にトレーニングを実施できるレベルまで能力が向上した。

4-1-3 効率性

プロジェクトの効率性はおおむね高いといえる。

今までに達成したアウトプットを検証すると、日本側及びブータン側の人的な投入についての質、人数、タイミングについては、ほぼ適切といえる。日本側は、日本人専門家のみならず、費用面での効率性や質を考慮し、第三国専門家の投入も行っている。第三国専門家の中でもフィリピンからの太陽光発電専門家はBPC、DOEの知識・技術能力の向上、及びプロジェクトサイトの村民の太陽光発電システムの理解の向上に非常に貢献した。

ただし、PI活動に関してより高い達成度をめざすには、研修生はトレーニング実施のタイミングや継続期間の見直しを図ることが良いとの指摘があった。中には、場合によっては研修実施時期の間の期間の設定を短期化や専門家の滞在期間の長期化がよいとの意見があった。この要望に関しては、エンジニア系と非エンジニア（すなわち、計画や人事・総務などの部署の職員）の職員間で相違があったことから、それぞれのグループのニーズに合わせて多少の違いを加えたほうがよいことが考えられる。

機器は、特に太陽光発電システムの活動について、それらの利用に比較的タイミングよく調達された。また、全体的に日本側及びブータン側の資金的な投入についても問題はなかった。

投入量に対しての有効性の達成度はほぼ良いとみられる。しかしながら、組織開発やマネジメント関連の研修の活動の一部等はアウトプット達成の観点から他の主要活動との相互の関連性を意識して実施されていれば、さらに高い成果が得られたといえる。

² プロジェクト長期専門家やマネジメント担当の短期専門家のインタビューによると、インド人のマネジメントコンサルタントと内容のデマケについてはある程度、事前調整がなされたようである。ただし、インド人コンサルタントの教材などには優先課題解決活動の記述はあまりみられなかったため、より明確にこの点を強調してもよかったとみられる。

4-1-4 インパクト

本プロジェクトのインパクトは現時点において以下に述べるように部分的にみられており、将来的にはさらに発現することが予測できる。

(1) 上位目標の達成度

BPC

まだ限られたケースのみであるが、BPC職員によるとPI活動の結果として、配電の安全性や信頼性の向上に貢献したケースがあったことが報告された。1年目の研修生の自己評価では、PI活動は有益なツールとしており、回答者のほぼ全員（研修対象者全体からみると50%）が研修終了後、それぞれの職場でPI活動を業務で適用し、そのまま継続していると回答している。他の期の研修生についても同様のケースであれば、上位目標の達成の可能性を示唆している。

国内の小規模、マイクロ水力発電所のメンテナンスの改善については、BPCは、その後も水力発電所のパフォーマンスの向上に貢献していくことが見込まれる。

太陽光発電システムについても、BPCとDOEの間で覚書（Minute of Understanding : MOU）が結ばれ、研修センターにて継続的に今後雇用する農村部の契約職員に継続的に訓練を実施し、これらの職員による適切な管理が実施されれば、地方部の電力供給のサービスの向上が実現できる。

DOE

DOEにおけるマイクロ水力開発の計画及び実施については、他の活動と比較すると、実際のプロジェクト実施し、地方部の電力サービスデリバリー改善への貢献にいたるまでには今後さらに時間がかかることが予測される。DOEによる詳細な計画策定とそれを実施する資金確保に時間を要する可能性がある。

DOEが担当する太陽光発電システムの支援については、技術面では問題はなく、資金面での手当てがなされるかによって、メンテナンスがなされる。

(2) その他のインパクト

O&Mに関する新機器の習得

BPCのカウンターパートやBegana訓練センターのマネージャーによると、本プロジェクトのO&M関連の機器供与を通じ、BPC職員はプロジェクト実施前に未知であったタイプの機器を学習する機会になったと指摘があった。調達された機器の有効性を経験した後、BPC側の予算で調達されたものと同様の機器を社内で普及すべく、購入し始めている。自社で購入した機器の金額は730万ニュルタムであった。本プロジェクトによって、よりより機器を知るきっかけとなり、どういた機器を調達すればよいのか、機器調達の入札の際に質の高い機器を調達するためにどのように仕様書を書くべきかを学んだとBPC職員は指摘していた。

太陽光発電システムの知識の普及

太陽光発電システムについては、DOEのトレーナー資格の職員はすでの本プロジェクト

のモデルサイト以外の県（Trashigangなど）で太陽光発電サイトにて、技術面で地域住民に対して指導を行った。BPCのトレーナー資格の職員はすでに、Begana訓練センターの研修にて、地方支店の技術者向けあるいは契約ベースで雇用する農村技術者向けに太陽光発電システムの授業を実施していた。このことは、すでに彼らを通じて、50人以上に対し、太陽光発電システムに関する知識の普及がなされたといえる。

4-1-5 自立発展性

プロジェクト活動の持続性の見込みは、現時点では中程度である。しかしながら、プロジェクト終了時までの残りの活動の達成次第で、より高い自立発展性が見込まれる。

(1) 政策・制度・組織面

BPC

現時点においては、PI活動はBPCの戦略あるいは今後の研修計画の中でどのような位置づけとなるのか明確になっておらず、BPC内でPI活動を推進し、発展していくうえでの制度面でのアレンジメントがなされていない。このことはPI活動の今後の組織内の普及と継続性の制約要因となるため、プロジェクト終了時までには明確にする必要がある。

一方、すべてのプロジェクトのコンポーネント、すなわち、PI活動、O&M研修機器の提供、安全及びO&Mマニュアルへの支援は、BPC各年達成度のモニタリングを行っているパフォーマンス・インセンティブ指標の向上に非常に貢献するものである。BPCが組織戦略として導入している枠組みに合致していることから、すべてのプロジェクトコンポーネントは今後も継続し、活用されていることが期待できる。

太陽光発電システムの技術や知識の向上を図った、Begana訓練センターのトレーナーの支援は、すでにBeganaの研修コースの一部となっている。BPCとDOEの間でメンテナンス業務についてはBPCが担当するというMOUが交わされれば、太陽光の研修活動はさらに増加することが見込まれる。

DOE

現在草案中の新しい再生可能エネルギー政策にみられるようにマイクロ水力の推進はブータン政府政策として述べられている。この政策により、将来的に開発が進められる推進要因となる。しかしながら、一方、2013年までの全国民に電力供給を行うという急務の目的との関連では、グリッド延伸と太陽光発電推進との比較で、マイクロ水力発電については緊急性がやや低いようにみられる。

太陽光発電システムに関する技術や知識を向上させたDOE職員は研修コース終了後、日常業務ですでにその技術を適用してきている。

(2) 財務面

BPC

プロジェクト実施中にBPCからプロジェクト活動費の拠出はあり、本プロジェクトにより供与されたO&M研修機器を利用あるいは管理すること、また、プロジェクトによって導入された研修コースを今後継続していくうえで特に深刻な財務的な問題は見受けられない。

農村部へのグリッド延伸とともに、BPC全体のO&Mコストは2006年9,600万ニュルタムであったのが2009年には1億2,000万ニュルタムへと約25%増加していた。

DOE

マイクロ水力及び太陽光発電の両方の活動の発展は、政府あるいは国際援助機関の資金による関連分野の研修や事業化推進への資金手当てが確実になれば、技術能力の一層の向上と定着化が担保される。

(3) 技術面

BPCについて、PI活動の研修、機器の利用、太陽光発電システムの研修を継続していく上で特に問題はない。

DOEについて、太陽光発電システムの技術の継続性はみられた。ただし、マイクロ水力発電の技術と知識の習得については、これからプロジェクト終了時点までに向け、一層努力が必要である。研修への出席率、職員の交代、コミュニケーション上の問題がプロジェクト目標達成の阻害要因となりうる。したがって、残りの活動期間でこれらの点の改善が必要である。

4-2 結論

本プロジェクトはプロジェクト終了時において、BPCではPI活動のトレーナー育成、DOEについてはマイクロ水力の知識・技術習得に関する活動を強化すれば、各対象組織のターゲットグループの能力向上は必要性を満たすレベルに達すると見込まれる。本プロジェクトの妥当性は高く、プロジェクト目標達成に向けて軌道に乗っており、有効性が認められており、インパクトも部分的に既に発現している。効率性は、アウトプット達成への貢献の点から比較的やや関連性が弱い部分がみられた活動を除いては、高いレベルであった。プロジェクトの自立発展性はBPCにおいて見込まれる。DOEについては、マイクロ水力の知識・技術向上への一層の努力により、自立発展性が見込まれる。

第5章 提言と教訓

5-1 提言

5-1-1 プロジェクト終了までの提言

(対JICA、DOE、BPC)

(1) PDM Version 2とプロジェクトの残り期間の活動への提言

本終了時評価調査を通して、今までの活動実績を整理し、PDM をVersion 2に改訂した。プロジェクト目標の達成のためには、残りのプロジェクト期間において、各アウトプットを達成するために必要な活動を論理的に投入することが必要と考える。

PI活動に関しては、プロジェクト終了後の自立発展性を確保するために、今後は、新たな受講者に対してPI活動の基礎について研修を行うだけでなく、既に研修を受講した成績優秀者に対して応用編（統計や費用便益分析等）の研修を行い、プロジェクト終了後にトレーナーとしてPI活動をBPC内で推進する人材の育成にも力を入れる必要がある。

マイクロ水力に関しては、残り期間内でF/Sマニュアル及び報告書を完成させるために、短期専門家を派遣し、現在のDOE対象者の理解度を把握し、理解度が不十分な分野の補講を行うことが必要である。なお、理解度の定着のためにも、DOE対象者の継続的な研修への参加が重要である。

太陽光発電に関する協力においては、すでに各世帯への太陽光の設置に関する研修は実施済みであり受講者の能力の向上も確認されている。残り期間の協力では、設置後の太陽光発電システムの検査やモニタリングの能力向上のための研修を目的とした研修が必要であることを、関係者間で確認した。

アウトプット5「地方電力供給のための訓練施設のトレーナーの能力が向上する」を達成するためには、Begana訓練所のトレーナーに対して、トレーニング技術や手法に関する研修を補完的に行うことも一案と考える。

また、本調査を通して、本邦研修がプロジェクト及びアウトプットの達成に貢献していることを確認した。残りのプロジェクト期間内にも本邦研修が予定されているが、その際は、研修参加者が帰国後に研修内容や学んだ点について関係者に対してフィードバックすることによる本邦研修の成果の普及が必要とされる。

(2) プロジェクト終了後の自立発展性を考慮した短期専門家の投入

PI活動及びマイクロ水力の両分野の短期専門家派遣について、専門家の現地での活動目的と比較すると派遣期間が短いとの認識をブータン側が持っている点を確認した。一方、プロジェクト終了後の活動の自立発展性を考慮すると、短期専門家の投入規模は徐々に縮小し、専門家が担っていた業務をブータン側のカウンターパートに移行する必要がある。そのため、合同評価チームは、今後の専門家の投入については、派遣する人数を減らす一方、各専門家の派遣期間を延ばし、カウンターパートの技術移転により重点を置くことを提言した。なお、短期専門家チームの編成の際には、専門家の英語能力や現地でのサポート体制についても考慮し、コミュニケーションに支障がないよう工夫する必要がある。

(対DOE及びBPC)

(3) プロジェクト成果のBPCとDOEの行動計画及び政策への反映

BPC及びDOEの将来的な行動計画や政策に本プロジェクトの取り組みの成果が反映されるように、プロジェクトにて実施した各分野（PI活動、マイクロ水力、太陽光）の成果の戦略的な活用案作りを、合同評価チームは提案した。特に、PI活動をBPCの組織的な取り組みとして定着させるための制度作りや、DOEによるマイクロ水力発電のF/Sマニュアルや報告書の活用方法について、プロジェクト終了前から検討を始めることが重要である点を合同評価チームは確認した。

5-1-2 プロジェクト終了後の提言

(対DOEとBPC)

(1) 太陽光発電システム推進のための適切な制度的アレンジメント

本プロジェクトでは、モデルサイトであるチラン県にて、太陽光発電システムの導入及び維持管理体制を強化することができた。チラン県での成功事例を他県に普及させるため、各組織の役割や責任範囲を明確化させた適切な制度設計を行うことが重要である。

(2) プロジェクト終了後の協力について

BPC及びDOEは、本プロジェクトの上位目標である地方部における電力供給サービスの向上のための今後の計画について検討する必要がある。なお、ブータン政府は現在、JICA及びADBの支援を受けて配電線の延伸を進めているが、合同評価チームは、地方部の技術者の保守管理能力の向上のための技術協力についてのブータン側からの要望を確認した。本プロジェクトは地方電化の供給効率性を向上させるためにマネージャーレベルの人材の能力向上を中心に活動を実施してきた。一方、ブータン政府は、2013年までの電化率100%を国家目標として掲げており、合同評価チームは、現場レベルの技術者の能力向上など地方の送配電線の維持管理を目的とした今後の協力の重要性について確認した。

5-2 教訓

5-2-1 PDM改訂のタイミング

実際の活動に即した具体的な指標がPDMにて設定されていなかったため、各活動での関連性、プロジェクト目標の達成への貢献について不明確な部分があった。プロジェクト開始時に具体化された活動にあわせてPDMを修正し、明確な指標を設定しておくことがその後のプロジェクトの運営やモニタリングにおいて重要である。

本プロジェクトの場合は、第1回のJCC開催時あるいはその後のタイミングにPDMを修正し、指標が設定がされていれば、より適切なプロジェクトの運営管理が可能であったと考えられる。

5-2-2 ニーズに即した研修デザインと専門家投入構成

トレーニングコースの内容については、研修参加者の日常業務に直接適用可能な、実践的な訓練を含むことが重要である。

本プロジェクトの場合、PI活動に参加した研修生全員が質問票の回答において、本研修は業務の実際の問題解決に向けて有効なツールであると評価している。また、太陽光発電システムの

実地トレーニングにおいても、研修参加者からは、実務的で有効であるとのコメントが多かった。マイクロ水力開発についても研修生はF/S作成を通じたトレーニングは業務に必要な知識・技術の向上に役立つと認識していた。

研修対象者のニーズに即した研修を実施できた一因として、本プロジェクトの専門家の構成が挙げられる。本プロジェクトの専門家は、日本人長期専門家1名と日本やフィリピンなどからの複数の短期専門家から構成されており、ブータン側からのニーズに柔軟に対応していた。

5-2-3 プロジェクト目標及びアウトプットと各活動の関連性

組織開発ワークショップ及びマネジメントトレーニング（インド人コンサルタントにより実施）はPI活動研修の補完的な活動とみなされていた。ただし、効率性の観点からは、各活動やアウトプットとプロジェクト目標や上位目標との関係をより明確に整理し各活動を計画した方が良かったといえる。特に、組織開発ワークショップはPI活動のプロジェクト目標との関連性が弱かった。効率性をかんがみると、プロジェクト活動の拡散を回避し、プロジェクト目標や上位目標達成への道筋ですべての活動が統合されるよう、PDM上の明確な指標に基づいてモニタリングが実施されるべきであった。

5-2-4 第三国専門家の投入

第三国専門家の投入の中でもフィリピンのJICAプロジェクトにて育成されたフィリピン専門家の有効性が高く評価されている。実際、フィリピンの第三国専門家のブータンへの派遣に関しては、JICA内の複数の関連部署（産業開発部、ブータン事務所、フィリピン事務所）の調整により、技術レベル、指導方法、費用効果の点において有効性が高い投入が可能となった。この経験は、将来的に類似プロジェクトに適用される1つの教訓となりうる。

5-2-5 日本の技術協力と円借款との相乗効果

本プロジェクトは円借款案件の実施者であるBPCを技術面から支援しており、PI活動を通じた配電線の敷設とO&Mの能力向上、O&M機器の供与など多くのプロジェクト活動がBPCの地方部における電力供給能力の向上に貢献している。円借款案件終了後に検証すべきであるが、双方のプロジェクトの相乗効果は高いと見込まれる。技術協力と有償資金協力との連携の良い事例となりうる。

付 属 資 料

- 1 . Minutes of Meeting (Joint Evaluation Report)

**MINUTES OF MEETING
BETWEEN
THE JICA TERMINAL EVALUATION TEAM
AND
AUTHORITIES CONCERNED OF THE ROYAL GOVERNMENT OF BHUTAN
ON
THE TERMINAL EVALUATION
ON
IMPROVEMENT OF EFFICIENCY FOR RURAL POWER SUPPLY**

The Terminal evaluation Team (hereinafter referred to as “JICA Team”) organized by the Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as “JICA”), headed by Kazuhiro Yoneda, visited Bhutan from 25 July to 13 August 2010, for the purpose of conducting the terminal evaluation of the Japanese Technical Cooperation Project for Improvement of Efficiency for Rural Power Supply (hereinafter referred to as “the Project”).

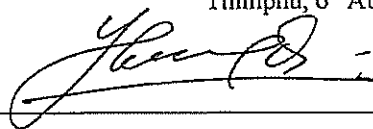
The Joint Evaluation Team (hereinafter referred to as “the Team”), which consists of members from Department of Energy, Ministry of Economic Affairs, Bhutan Power Corporation Ltd. and JICA Team, was organized for the purpose of conducting this evaluation.

After intensive study and analysis of the activities and achievements of the Project, the both sides agreed upon the Report on the Joint Terminal Evaluation (hereinafter referred to as “the Report”) attached hereto.

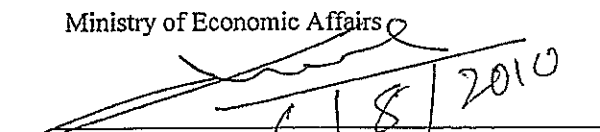
Thimphu, 6th August, 2010



Mr. Kazuhiro Yoneda
Leader
Terminal Evaluation Team
Japan International Cooperation Agency



Mr. Yeshi Wangdi
Director General
Department of Energy
Ministry of Economic Affairs



6/8/2010

Dasho Bharat Tamang
Managing Director
Bhutan Power Corporation Ltd.

Attachment: Joint Terminal Evaluation Report

Table of Contents

1. Introduction	1
1-1. Objectives of the Evaluation.....	1
1-2. Members of the Joint Evaluation Team.....	1
1-3. Schedule of Evaluation Study.....	2
1-4. Attendants of Discussion.....	2
2. Outline of the Project	2
2-1. Background of the Project.....	2
2-2. Objective of the Project.....	3
2-3. Implementation Chart and the Concept of the Project	3
2-4. Chronological review of the Project.....	3
3. Methodology of Evaluation.....	3
3-1. Process and Methodology of Evaluation	3
3-2. Issues in Revision of the PDM.....	4
3-3. Five (5) Criteria of Evaluation for Analysis.....	4
4. Project Performance and Implementation Process.....	5
4-1. Issues in Implementation Process	5
4-2. Inputs.....	6
4-3. Progress of Activities	7
4-4. Achievement of Outputs	7
4-5. Project Purpose	9
4-6. Overall Goal.....	9
5. Results of Evaluation.....	10
5-1. Relevance	10
5-2. Effectiveness.....	11
5-3. Efficiency.....	12
5-4. Impact.....	13
5-5. Sustainability	14
5-6. Conclusion.....	15
6. Lessons Learnt.....	15
6-1. Timing of revision of PDM.....	15
6-2. Needs-Based Training Design and Structure of Inputs of Experts	16
6-3. Integration of the Project Activities and Outputs.....	16
6-4. Inputs of Third-Country Experts.....	16
6-5. Synergy Effect of Japanese Technical Cooperation and ODA loan	16



JOINT TERMINAL EVALUATION REPORT
ON THE JAPANESE TECHNICAL COOPERATION
FOR
IMPROVEMENT OF EFFICIENCY FOR RURAL POWER SUPPLY
IN
THE ROYAL GOVERNMENT OF BHUTAN

Department of Energy, Ministry of Economic Affairs
and Bhutan Power Corporation Ltd.
The Royal Government of Bhutan

Japan International Cooperation Agency (JICA)

Timphu
The Royal Government of Bhutan

6 August, 2010



7. Recommendation	17
7-1. Recommendation by the time of the Project completion	17
7-2. Recommendation by the time of after the Project completion	18

ATTACHMENT

- Annex 1: Terminal Evaluation Schedule
- Annex 2: PDM version 1
- Annex 3: Project Implementation Chart & Concept
- Annex 4: Chronological Review of the Project
- Annex 5: Plan of Operation and Progress of Activities
- Annex 6: List of Japanese Experts, Third Country Experts, and Consultants
- Annex 7: Counterpart Organization Staff Training in Japan and the Third Countries
- Annex 8: List of Equipment Provided by Japan
- Annex 9: List of Bhutanese Counterpart Personnel
- Annex 10: Local Expense
- Annex 11: List of Training Courses and Workshop Participants
- Annex 12: List of Training Material/Manuals and Reviewed Manuals/Guide
- Annex 13: Summary of Project Activities
- Annex 14: Table of Achievement
- Annex 15: PDM version 2
- Annex 16: List of Attendants of Discussions



1. Introduction

1-1. Objectives of the Evaluation

The evaluation activities were performed with the objectives as follows:

- (1) To examine the actual performance of the “Improvement of Efficiency for Rural Power Supply in Bhutan” (hereinafter referred to as “the Project”); with respect to the achievements of the Project in accordance with the original plan described in the Record of Discussion (hereinafter referred to as “R/D”), Project Design Matrix (hereinafter referred to as “PDM”) version 1, and Plan of Operation (hereinafter referred to as “PO”);
- (2) To compile the evaluation result of the Project, as well as recommendations and lesson learned from the experiences;
- (3) To revise PDM version 1 for the remaining cooperation period; and
- (4) To report results of the discussion to the concerned authorities of the Governments of Bhutan and Japan

1-2. Members of the Joint Evaluation Team

The Joint Evaluation Team (hereinafter referred to as “the Team”) consists of the following members.

(1) Japanese members

Mr. Kazuhiro YONEDA, Team Leader
Director General, Industrial Development Department,
Japan International Cooperation Agency (JICA)

Mr. Takeshi TOMITANI, Planning and Evaluation
Staff, Electric Power Division, Natural Resources and Energy Group, Industrial
Development Department, JICA

Ms. Mitsue MISHIMA, Evaluation Analysis
Deputy General Manager, Overseas Project Department
OPMAC Corporation

(2) Bhutanese members

Mr. Yeshe WANGDI, Director General, Department of Energy (DOE)

Dasho Bharat TAMANG, Managing Director, Bhutan Power Co.Ltd. (BPC)



Ms. Chhomo RINCHEN, General Manager
Human Resource and Administration Department, BPC

Mr. Kinlay DORJEE, General Manager,
Distribution and Customer Services Department, BPC

Mr. Mewang GYELTSHEN, Division Head
Renewable Energy Division, DOE

1-3. Schedule of Evaluation Study

The Joint Terminal Evaluation Study was conducted from 26 July to 6 August and the schedule is attached as ANNEX 1.

1-4. Attendants of Discussion

Attendants of Discussion for the Terminal Evaluation consist primarily of the following (ANNEX 16 shows the list of attendants.):

- Counterpart personnel of the Project
- Japanese experts
- Trainees (including current trainers) for Priority Issue Solving Activities (hereinafter referred to as "PI activity"), micro hydropower, and solar power trainings.

2. Outline of the Project

2-1. Background of the Project

The Royal Government of Bhutan has formulated the Tenth Five Year Plan (2008-2013) which was prepared based on the long-term Development Plan "Bhutan 2020- A Vision for Peace, Prosperity and Happiness." This plan has the concept of Gross National Happiness (GNH) which puts priority on rural electrification in terms of reduction of poverty and regional disparities and the target "Electricity for all by 2020." This target was planned to achieve mainly with the extension of distribution lines (on-grid system) and also with independent power supply system (off-grid system) utilizing renewable energy such as photovoltaic power and micro hydropower.

While rural electrification on-grid system has intensively implemented with the financial support by JICA (former Japan Bank for International Cooperation, JBIC), Asian Development Bank (ADB) and other donors, it was necessary for BPC to improve the efficiency for the rural power supply through enhancing the technical capacity of proper operation and maintenance (O&M) system with a view to successful and sustainable electrification in the long-run. On the other hand, the Department of Energy (DOE) has a mandate to promote rural electrification by off-grid system where



the extension of grid system is not feasible for a short-term period; however, the technical capacity of the staff was necessary to improve in order to develop the photovoltaic (or solar) power and micro hydropower system effectively and efficiently in target areas.

JICA had supported for rural electrification in Bhutan by the grant for micro and mini hydropower plants during the 1980s, the development study “The Integrated Master Plan Study For Dzongkhag-wise Electrification” (Year 2003 to 2005), the dispatch of Japanese expert on electric power facility (Year 2007 to 2008), and also the above-mentioned Official Development Assistance (ODA) loan “the Rural Electrification Project” (Year 2007 to 2012). Given a series of the cooperation, DOE and Bhutan Power Co. Ltd. (BPC) requested “the Technical Cooperation Project on Improvement of Efficiency for Rural Power Supply” (hereinafter referred to as “the Project”) in order to develop the technical and institutional capacity of DOE and BPC for better service delivery with focus on rural areas.

JICA, DOE and BPC signed the R/D for the Project in March 2008. The Project has been implemented since June 2008, and it will be completed in June 2011.

2-2. Objective of the Project

Objective of the Project in the R/D is: “Technical and institutional capacity of BPC and DOE are developed to enhance efficiency in delivering rural power supply.”

2-3. Implementation Chart and the Concept of the Project

Implementation chart and the concept of the Project is shown in ANNEX 3.

2-4. Chronological review of the Project

A chronological review of the Project is summarized in ANNEX 4.

3. Methodology of Evaluation

3-1. Process and Methodology of Evaluation

The Project Evaluation was carried out in accordance with JICA Guideline for Project Evaluation, along with the following process:

- (1) PDM (version 1) agreed in February, 2008 was used as a basic tool of the Terminal evaluation, and the achievements of the Project were assessed with respective objectively-verifiable indicators. The level of inputs and activities were evaluated in comparison with the output level.
- (2) Analysis was conducted on the factors that promoted or inhibited the achievement level including matters relating to both the project design and project implementation process.



- (3) Assessment of the Project was conducted based on the five evaluation criteria in 3-3.
- (4) Recommendation for the Project stakeholders for remaining implementation period.

Both quantitative and qualitative data was gathered and utilized for analysis. Data and information collection methods used by the Team were as follows:

- Review of the project reports and other relevant documents;
- Questionnaire and/or Interview to Japanese experts, Counterparts, and other stakeholders
- Focus group discussions
- Direct observations

3-2. Issues in Revision of the PDM


At the time of the pre-evaluation, the PDM (version 1) did not specify indicators and it was suggested that the specific indicators should be set when the training content is clarified at the outset of the Project. For example, in comparison to the PDM version 1, trainers' capacity building at Begana Training Center was relatively less emphasized. In addition, the activity in solar power was expanded in order to support the electrification of all households, which is also supported by the Japanese ODA Loan, including off-grid areas. However, PDM version 1 was not revised until the time of the terminal evaluation.

Thus, the Terminal Evaluation Study was conducted based on the PDM (version 1), conducting the comparative analysis on differences between the original plan and actual implementation and adjudging whether or not those changes were appropriate, and retrospectively setting the desired indicators for each output, the project purpose, and the overall goal.

3-3. Five (5) Criteria of Evaluation for Analysis

(1) Relevance:

Relevance of the Project was reviewed as the validity of the project purpose and the overall goal in connection with the policies of the Kingdom of Bhutan on development on the power sector development, the needs of the counterpart organizations, and needs of local communities. Relevancy to the Japanese government ODA policy and JICA assistance strategy toward the Kingdom of Bhutan was also confirmed in the process.



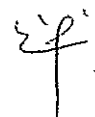
- (2) Effectiveness:
Effectiveness was assessed by evaluating the extent to which the Project has achieved or will achieve the project purpose by the end of the project period as a result of attaining outputs by the time of the terminal evaluation.
- (3) Efficiency:
Efficiency of the Project implementation was analyzed by reviewing correlation between inputs and outputs, the process, timing, quality and quantity of inputs, linkage and/or duplication between the Project and other JICA projects working in similar fields, if any.
- (4) Impact:
Impacts of the project activities were identified by focusing both on positive and negative, direct and indirect impacts caused or to be caused by the Project, which had been expected or had not been originally expected in the Project plan.
- (5) Sustainability:
Sustainability of the Project was evaluated on institutional, organizational, financial, and technical aspects with consideration of the extent to which the achievement of the Project will be sustained or expanded after the project period.

4. Project Performance and Implementation Process

4-1. Issues in Implementation Process

Project activities were conducted initially according to the PO (refer to ANNEX5) set at the time of pre-evaluation in February 2008. When the specific training programs were agreed at the first Joint Coordination Committee (JCC) Meeting held in September 2008, there were changes in activities, each output, and organization in charge of each output in the PDM. At that time, capacity building for management was emphasized and capacity building for trainers at Begana Training Center was not focused in the PDM version 1. Also BPC's operation and maintenance (O&M) manual for distribution system and safety manual were to be supported based on advices by Japanese Experts only. Moreover, there were some additional activity items such as lectures for new technology on on-grid system and solar power training for trainers.

Thus, it was indispensable to revise the PDM and PO, reflecting those changes and setting specific indicators for output, project purpose, and overall goal. The PO was revised in the beginning; however, the revision on the PDM (version 1) was not discussed at that time and has not been done to the present. Therefore, the Project has been implemented without monitoring indicators.



The Project was implemented and monitored according to the plan agreed by the both Japanese and Bhutanese JCC member held on 26 September, 2008 and 30 July, 2009 (refer to Actual Progress of Activity in ANNEX 5).

During interview and discussion with stakeholders, there was no serious problem found in implementation. English language barrier between the Bhutanese counterpart trainees and Japanese experts were, however, commented as an inhibiting factor for smooth implementation of the trainings.

4-2. Inputs

(1) Japanese side

(a) Experts

As of July 2010, One (1) long-term Japanese expert in charge of coordination and facilitation for training program and Ten (10) short-term were dispatched in the following field:

- Management : 3 short-term experts (14 person/time)
- Distribution : 4 short-term experts (13 person/time)
- Micro hydropower: 3 short-term experts (13 person/time)

In addition, there were inputs of the third country or local experts: one (1) American and three (3) Filipino experts for solar power system, one (1) Indian expert for Management, one (1) local consultant for organization development.

Details in the list of Japanese experts, third country experts, and local consultant are presented in ANNEX 6.

(c) Training of the counterpart organization staff in Japan and third-countries

Three (3) main counterparts and thirteen (13) of Bhutanese counterpart organization staff have participated in short-term training in Japan by July, 2010. In total four training courses were held in the field of Rural Power Supply, Energy Policy, Management on Rural Power Supply. List of all the participants are in ANNEX 7.

(b) Provision of equipment

Equipment listed in ANNEX 8 has been provided as of July 2010.

(d) Local Expense

The Japanese side has provided approximately JPY 40.52 million for the operation of the Project as of the end of June 2010, as shown in ANNEX 9.



(2) Bhutanese side

(a) Assignment of the Counterparts

Five (5) main counterpart personnel have been assigned for the Project as of July 2010. List of the Counterparts is shown in ANNEX 10.

(b) Budgetary allocation (Local Expense)

Bhutanese side has allocated approximately 10.51 million Nu. for the Project by the end of July 2010. Details of the local expense are found in ANNEX 9. In addition, other expenses such as transportation and office stationary were bourn by Bhutanese side.

(c) Provision of the Project office and facilities

Those were provided as in R/D.

4-3. Progress of Activities

According to the chart of Progress of Activities in ANNEX 4, the Project activities are conducted in three areas, namely management (PI activity, Management Training, Organization Development), micro hydropower, photovoltaic (solar) power system. Apart from trainings and official trips for these areas, trainings of specific equipment inside the county and in the third country were also conducted. Details of the plan and actual progress of the project activities was found in ANNEX 13.

Examining the originally planned activities and actual implementation in ANNEX 5, almost all activities were conducted. Detailed activity items were, however, changed from the original PO. Regarding the organizations in charge of each output, DOE started to be involved in Output 2 and 4 as in ANNEX 5 at the time of the first JCC in July 2008. The Project activities were expanded in respect of the technical support for solar power system, and lecture on the new technology on the on-grid system, and locations where training equipment were provided at that time. Thereafter, the activities were conducted according to the annual plan agreed at the time of the JCC meeting.

4-4. Achievement of Outputs

Accomplishment of each output is as follows. As a result of changes and increase in the Project activities, there were two outputs in addition to the PDM (version 1). Details are described in Annex 14.

<p>Output 1: Based on institutional assessment, comprehensive training program with focus on rural power supply is prepared.</p>

Output 1 is achieved by the Project activities of both Japanese and Bhutanese side.



Output 2: Training facility at Begana for rural power supply is improved.

Output 2 is achieved. Training equipment were mainly provided to Begana Training Center of BPC (63% of total, in terms of financial amount); however, equipment were also provided to DOE and Tsirang District (37% of total) which is a model site of solar power system under the Project. The equipment were provided in accordance to the necessity and expansion of activities and confirmed that each organization fully utilized them.

Output 3: Guideline and manual for rural power supply are prepared.

Output 3 is mostly achieved.

- ✓ Training materials for the PI activity under the concept of Total Quality Management and maintenance manuals and text books for solar home system were reviewed. Safety manual and guideline were reviewed and updated with advices by Japanese expert.
- ✓ Operation and maintenance manual has not been completed yet based on the suggestion by Japanese expert. Micro hydropower feasibility study manual was completed for 80%.

Output 4: Capacity of trainers for training facility for rural power supply is improved.


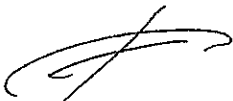
Output 4 is achieved. 3 BPC and 4 DOE engineers were certified as trainers for solar power system. Regarding the trainers' training for PI activity, 10 trainers from the first batch were trained; however, it is necessary to strengthen the activities to increase the capacity of PI activity trainers.

Additional Output :

Knowledge and skills of trainees for rural power supply are increased.

This output is achieved in solar home system and partly achieved in PI activity. Regarding micro hydropower, it is necessary to further efforts to enhance trainees' understanding level.

- ✓ More than 60% of the target number of trainees for PI activity are nearly completed the course and it is deemed that they increased knowledge and analytical skill through the training course.
- ✓ For management course by Indian consultant, 15 upper level management personnel (general managers and others), 44 lower level management personnel (associate engineers, supervisor, and others) were trained. For organization development workshop, 120 personnel participated at lower to upper level personnel.
- ✓ 8 personnel including trainers at Begana Training Center were trained for advance maintenance of mini and micro hydropower system.
- ✓ For solar power system, 6 DOE personnel and 3 BPC personnel completed the course.



- ✓ For trainees for micro hydropower in DOE, attendance to the courses is not sufficient (out of 6 courses implemented, only 3 persons attended 4 or more courses) due to engagement in other urgent works and change in personnel. Also, they addressed the necessity of further lecture in order to improve their understanding.

Additional Output :

A model of local technical support scheme for solar power system is prepared

This output is achieved as planned.

- ✓ Plan for the technical support was prepared (ANNEX 3-4)
- ✓ 4 local government technicians, 4 private technicians, and more than 20 villagers were trained.

4-5. Project Purpose

Accomplishments of the Project Purpose are as follows.

Project Purpose: Technical and institutional capacity of BPC and DOE are developed to enhance efficiency in delivering rural power supply.

The Project is generally on the track to achieve the project purpose at this moment although it is still difficult to evaluate its achievement due to incompleteness of some outputs and activities in PI activity, micro hydropower, and solar power system respectively.

At least, 80% of the 1st batch trainees obtained good score, evaluated by Japanese experts and all the 1st and 2nd batch trainees who answered to evaluation questions (25 out of total 40 trainees) affirmed that they could improve their ability. By reinforcing those activities, particularly training on micro hydropower, it is likely to achieve the project purpose by the end of the Project. Capacity development of engineers for solar home system will be most likely achieved after they finish one more monitoring.

4-6. Overall Goal

Accomplishments of the Overall Goal are as follows.

Overall goal: Electricity service delivery in rural areas will be enhanced.

It is early to evaluate overall goal, however, some evidences showed that PI activity training contributed to improve reliability and safety in operation and maintenance of distribution lines. If PI activity training is continued and disseminated to other personnel by trainees, this overall goal can be achieved.



It is also likely that BPC will conduct advanced maintenance of existing micro hydropower plants contributing to improvement of service delivery. Depending on the fund availability, target number 3,500 solar power systems can be better maintained by technical staff supported by the project. If the Project purpose achieved and the fund is available, micro hydropower plan can be developed although its implementation may require more time.

5. Results of Evaluation

5-1. Relevance

Relevancy of the Project is adjudged to be high.

(1) Consistency with the development policy of the Kingdom of Bhutan


The project is highly relevant to development policy of the Royal Government of Bhutan. At the time of pre-evaluation in February 2008, the target “Electricity for all by 2020” was stated as the governmental policy “Bhutan 2020- A vision for peace.” Later, Tenth Five Year Plan (2008 to 2013) was finalized and addressed “Provision of Electricity for all by 2013” which accelerated the target year of completion. Strategies for the target are “development of small, mini, micro-hydels where on-grid connectivity is difficult” and “expansion of rural electrification.” New Renewable Energy Policy is currently being drafted and intends to promote micro hydro projects. In this context, it was imperative to improve the capacity to implement the project efficiently. The project purpose and the overall goal directly support this governmental policy, through developing technical and institutional capacity of BPC and DOE to improve efficiency for rural power supply, thereby enhancing electricity service delivery in rural area.

(2) Adequacy of Project Approach and Design

Overall goal and project purpose have been consistent with needs of target group in BPC and DOE. The project approach and design for training course is relevant to the needs of project target group of BPC and DOE.

For BPC, at the time of pre-evaluation to the present, the Project have been in line with “Corporate Strategic Development Plan 2007”, objectives of which are “To provide best service to the customer,” “To transmit, distribute and supply electricity in a safe, reliable and efficient manner,” and “To build professionalism and inspire enthusiasm for work.” For achieving these objectives, it was necessary to take an targeted action. Target group in BPC had to develop technical and management skills urgently. It was critical to develop the capacity of how to solve the problem through obtaining analytical skill and action and result-oriented mind, especially for middle level managers.

For DOE, the project approach and design are deemed to be appropriate in terms of



practical exercise. The needs for capacity development for micro hydropower development have relatively limited contribution to overall goal in a short term unless there will be financial support for implementation of specific projects. Nonetheless, the Project approach is appropriate in increasing their basic skill and knowledge to plan and assess the feasibility study on micro hydropower capacity development, through practical exercise in preparing the Feasibility Study by DOE staff themselves. Technical support for maintenance and inspection of solar power system was prioritized later in the middle of the project implementation due to speed-up the target year of rural electrification.

(3) Consistency with the Japanese ODA policy

The Project has been highly relevant to the Japanese ODA policy and JICA assistance policy for the Kingdom of Bhutan from the project commencement to present. Both documents state that the Japanese ODA supports for balanced growth in rural and urban area and human resource development of personnel in charge of the electric power infrastructure.

5-2. Effectiveness

Effectiveness of the Project is admitted at this moment, although the degree of the achievement is different in each area. It is early to evaluate because the result of remaining activities and outputs are not envisaged yet. However, effectiveness in technical capacity and institutional development of BPC and DOE was recognized in some points as a result of the Project activities. Examining the achievement of the project outputs from the beginning to present, it is likely that the Project may achieve the outputs and project purpose by strengthening some project activities.

(1) BPC's Technical and Institutional Capacity Development

According to evaluation by 1st year and 2nd year trainees (63% of total trainees), and Counterparts Japanese experts, it is considered that trainees developed their capacity through PI activity. Training for trainers, however, may require more guidance for teaching method, because at this moment this was not much done.

PI activity is not incorporated into any BPC corporate plan or policy yet. This is in part due to the fact that this issue was not addressed in PDM which should have been revised at the commencement of the Project. Organization development workshop by the Project has contributed to development organization structure in BPC; however, final report organization development proposal does not contain the link with PI activity. Management training course targeting upper and lower level managers should have contributed to obtain the knowledge for them; however, the link with other activities should have been strengthened in relation to PI activities.

As for solar power home system, BPC personnel have developed their knowledge and skills on inspection and monitoring of the system and become qualified trainers of solar power system, which capacity is sufficient to teach at Begana Training Center.

Necessary O&M equipment for training for distribution lines operation and maintenance, hydropower, solar power system, were installed and utilized well.

(2) DOE's Technical and Institutional Capacity Development

As for micro hydropower, it is necessary to put efforts to enhance the capacity of DOE personnel. According to self-evaluation by DOE personnel, interview to Japanese experts and CP, there is a necessity to learn more about micro hydropower plan, such as detailed design of construction and cost estimation. The reason for this is that limited number of people could continuously attend the course due to the work engagement, personnel change, and/or English communication.

In terms of solar power home system, DOE personnel improved their capacity to the level of conducting training for others and inspection and monitoring skills.

5-3. Efficiency

Efficiency of the Project is mostly satisfactory.

Examining the output achieved so far, quality, quantity, and timing of human resource inputs from Japan and the Kingdom of Bhutan are mostly adequate. From Japanese side, there are inputs of the third-country experts, considering the cost efficiency and quality. Among them, the experts for solar power from the Philippines could highly contribute to enhance the capacity of BPC, DOE, and other local people.

In order to have higher achievement in PI activity, however, trainees pointed out that the timing and duration to conduct training may be better to reconsider. Some trainees addressed that interval between the training courses is better to be shortened, and length of stay of short-term experts is better to be longer in some cases. This request was different between engineer and non-engineer personnel, therefore, it might be better that training course can be differentiated somewhat according to the necessity of each group.

Equipment were procured relatively in time, especially for activities on solar power system. There was no serious delay which affected to progress of the Project activity.

The level of effectiveness in comparison to the volume of inputs is found to be good mostly; however, some activities such as organization development and management could have been contributed further if they were inter-connected clearly with other major activities.



5-4. Impact

(1) Achievement of Overall Goal

BPC

Although there are still limited number of cases, BPC personnel reported that there were some cases which contribute to the improvement of safety and reliability of distribution line as a result of PI activity. Self-evaluation by trainees (1st year batch) stated that they recognized PI activity was useful tool and almost all of those who answered to evaluation sheet (50% of total) stated that they have applied and continued the PI activity in their workplace after the training. This implies a possibility to achieve overall goal if this is the case with other trainees' batches.

BPC will most likely improve on maintenance of mini/micro hydropower plants in the country and give better performance on hydro power.

DOE

In case of planning and implementing micro hydropower development in DOE, compared to other activities, it will take time to implement the project and contribute to the improvement of service delivery in rural area.

Solar power system support under DOE can be better maintained depending on the fund availability.

(2) Other impact

Learning from new O & M training equipment

Through the provision of O&M equipment, BPC personnel could know some equipment which they did not know before the Project. After they experienced and confirmed equipment to be useful, BPC purchased those equipment with their own budget. The amount for the purchase was approximately 7.3 million Nu. BPC affirmed that they learned better equipment by the Project and how they can prepare the specification in order to purchase better quality equipment upon bidding.

Dissemination of solar power system knowledge to other technicians

In respect of solar power system, DOE-certified trainers used their technique to support local people in other districts such as Trashigang and Zhemgang. BPC-certified trainers have already conducted some classes on solar power system at Begana Training Center. This means that they already disseminated their knowledge to 18 BPC personnel such as Electricity Service Division (ESD) technicians and 21 village technicians.

5-5. Sustainability

Prospect for Sustainability of the Project activities is fair at this moment. However, depending on the achievement of the remaining activities, there is a possibility to assure higher sustainability.

(1) Policy /institution / organization aspect

BPC

At this moment, it is not defined clearly how PI activity is positioned in BPC's strategy or training plan in the future. Currently, there is no established institutional arrangement inside BPC in order to promote and develop the PI activity training. The issue may constraint the continuity and dissemination of PI activity inside of organization.

On the other hand, all project components such as PI activity, O&M training equipment supply, support for safety and O&M manuals strongly support for BPC personnel to pursue performance-based incentive indicators which were established as annually monitoring indicators to measure the achievement of the operation. In this sense, all project components are expected to be continued or fully utilized.

Support for trainers at Begana Training Center to enhance the skill and knowledge on solar power system was already linked to put it into the training course at Begana. This activity will be further developed if the demarcation of the task between BPC and DOE under the Minutes of Understanding (MOU) is clarified.

DOE

Promotion of micro hydropower is described in policy of the Royal Government of Bhutan as seen in the new renewable policy which is being drafted. The policy can be promoting factor that it can be expected to develop in the future. The degree of urgency may be, however, less than the grid extension and solar power promotion to achieve the goal by 2013.

DOE personnel who enhanced their skill and knowledge on solar power system have been applied to their daily work since they took the training course.

(2) Financial aspect

BPC

During the project implementation, there was support from BPC to provide a part of the operation cost for the Project. There is no serious financial problem to utilize and maintain the O&M training equipment and also to continue the training courses introduced by the Project. Along with the grid extension, total operation and maintenance cost of BPC has increased by about 25%: from 96 million Nu. in 2006 to



120 million Nu. in 2009.

DOE

Further development of activities of both hydropower and solar power is depend on availability of any fund by the government or international donor agencies.

(3) Technical aspect

For BPC, there is no problem identified in continuing the PI activity training, utilization of the equipment, and solar power system training.

For DOE, no problem was seen in sustainability of technical skills for solar power system. Skills and knowledge on micro hydropower is, however, necessary to put further efforts to develop by the time of the Project completion. Attendance rate, change of personnel, and some communication problem were impeding factors in achievement of the project purpose. Therefore, these points are necessary to be improved during the remaining period of the Project.

5-6. Conclusion

The results of evaluation can be summarized as below:

It is expected that the Project is evaluated to be satisfactory at the time of the project completion by reinforcing some project components, such as trainer's training for PI in BPC and micro hydropower in DOE. Relevancy of the Project is high, and effectiveness is admitted on the track to achieve the project purpose. Some impacts are already observed or foreseen. Efficiency was satisfactory except for some activities' relatively weak link to contribution to the Project purpose. Sustainability of the Project is seen in BPC. Sustainability of the Project activities in DOE will be assured by further efforts for enhancing the skills and knowledge on micro hydropower.

6. Lessons Learnt

6-1. Timing of revision of PDM

Some weakness of the Project such as contribution to the project purpose and inter-linkage among the activities and its contribution to the project purpose are attributable to the absence of the PDM with specific indicators from the beginning up to present. Lack of monitoring indicators can allow disorganized activities which sometimes deviate from the project purpose. Thus, it was very critical to revise the PDM and set tangible indicators at the outset of the Project. If the Project is being implementing without the monitoring indicators in the PDM, monitoring indicators should be set as soon as possible

In case of this project, it was indispensable to revise the PDM and set the clear target

indicators at the first meeting of Joint Coordination Committee or soon after that timing.

6-2. Needs-Based Training Design and Structure of Inputs of Experts

In examining the needs of the target trainees and designing the training course, it is important that the training course entails practical exercises for trainees which are directly applicable to their work.

As for the Project, all trainees among those who answered to the evaluation questions appreciated the PI activities as useful tools for actual problem solution in their work. Many of them commented that even if they were aware of the problem, they did not know how they could take step forward to find solutions. Hands-on training of solar power system was also commented as practical and useful by the trainees. Preparing an example of feasibility study in micro hydropower training course is considered as appropriate to enhance the knowledge and skills by trainees.

The structure of inputs of experts (one long-term Japanese experts and various short-term experts from Japan and the Philippines) made is possible for the project to practically and flexibly deal with the needs from the Bhutanese side.

6-3. Integration of the Project Activities and Outputs

The workshop on organization development and management (part by Indian consultant) are deemed as complementary activities to PI activity. For the higher achievement of project purpose; however, it would have been better to consolidate each activities and outputs to achieve the project purpose and the overall goal set on the PDM. For example, it had been better that organization development part was linked with PI activities in its proposal, and that management part by Indian consultant also entails explanation of PI activities in context of management theory. Monitoring based on tangible indicators in the PDM should have been undertaken in order to avoid dispersion of the Project activities and to contribute to consolidate all activities toward the project purpose and the overall goal.

6-4. Inputs of Third-Country Experts

Among the third-country experts inputs, contribution by the Filipino experts who were trained under the JICA project in the Philippines are evaluated to be highly effective. In fact this was a challenge in terms of internal tripartite coordination inside of JICA (headquarters, Bhutan office, Philippine office) to dispatch the first Filipino experts to Bhutan. It was revealed that the effect of the input was high in terms of technical level, teaching methodology, and cost effectiveness. This experience should be one lesson to be applied to similar projects in the future.

6-5. Synergy Effect of Japanese Technical Cooperation and ODA loan



The Project is started to support to the ODA loan to BPC in technical aspect. Examining the achievement to present of the Project, all project components can contribute to enhance BPC's capacity of rural power supply, in terms of O&M capacity of distribution lines through PI activity and O&M equipment supply. The synergy effect of both project is expected to be high although it should be verified after the ODA loan completion.

7. Recommendation

Based on the evaluation results, the Team suggests the following measures to assure the development and sustainability of Project activities;

7-1. Recommendation by the time of the Project completion

(To JICA, DOE and BPC)

(1) Suggestion for PDM version 2 and activities in the rest of the project

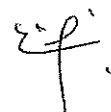
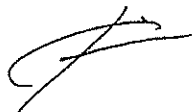
As is explained in 4-3, the PDM was revised based on the changes and addition of project activities. In order to achieve the project purpose, the activities of each output continues to be logically inputted in the rest of the project period.

As for the PI activity, in order to secure sustainability after the completion of the project, the project needs to focus on not only training new trainees but also ex-trainees who are certified as trainers and need advanced knowledge and skills on statistics and cost benefit analysis in the rest of the project period.

In the field of hydro power, the project needs to conduct the test in order to identify levels of understanding of staffs in charge and provide complementary training (both lecture and OJT) to help them complete feasibility study manual and report and achieve the project purpose. Continuous participation of personnel in the project activities is also greatly important in order to finalize activities and achieve the project purpose.

Activities in solar power system has successfully provided the training on installation of the SHS systems, and the rest of the period needs to shift to the development of inspection and monitoring capacity of the system.

As the input to complement output 5 "Capacity of trainers for training facility for rural power supply is improved," the training on teaching skills and methods for trainers at Begana Training Center can be considered. High technical levels of Begana trainers were recognized in the project, but there is room for improvement of training



methodology of the trainers in order to conduct more effective training on rural power supply. The input may greatly affect the project purpose.

Also, through the evaluation, the Team recognized that the trainings in Japan have greatly contributed to reinforce the achievement of outputs. The Team, at the same time, recognizes the importance of feedback from participants to non-participants in training in Japan in order to share and disseminate the effect of the input.

(2) The input of short-term experts considering the sustainability after the completion of the project.

As a result of the terminal evaluation study, it is recognized that the duration of dispatch of the short-term experts had been short compared to the contents of the training (both PI and hydropower). At the same time, considering sustainability after the completion of the project, the input of short-term experts would be better to be decreased gradually, and the role of such experts needs to be shifted to the Bhutanese personnel in charge. The team, therefore, recommends fewer short-term experts and longer duration in order to focus more on the transfer of knowledge and skills to Bhutanese personnel by dispatching certain experts longer than before. As for the formation of short-term experts, JICA also needs to consider English proficiency of experts and language support for them.

(To DOE and BPC)

(3) Incorporating the project activities into BPC and DOE future plan / policy

Related to 7.1 (2) above, the future plan and policy of BPC and DOE need to be incorporated with the project. In this regard, the team suggests both institutions to make strategic plan to further utilize the project in each field: PI activity and management, hydropower and solar power. BPC also incorporate PI activity into its policy in order to sustain and develop the activity based on the achievement in the Project. DOE would be better to make plan to utilize the manuals, knowledge and skills on micro hydro power for the development of the field.

7-2. Recommendation after the Project completion

(To DOE and BPC)

(1) Appropriate institutional arrangement to promote Solar power System

In the project, the solar power system is successfully strengthened in the model site (Tsirang). In order to utilize the success in Tsirang, the Team recommends related institutions to make appropriate institutional arrangement to streamlines the roles and

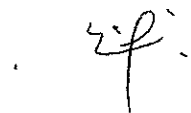


responsibilities to promote solar power systems and sustain the impact in the entire country.

(2) The further cooperation to be considered after the completion of the project

BPC and DOE need to examine future plan and activities after the completion of the project in order to achieve the overall goal of the Project. Through the evaluation, the Team recognized the requests of further technical assistance from Japan in the field of strengthening O&M skills of local technicians who are directly involved with the O&M of distribution lines extended by the Loans from Japanese ODA and ADB. The Project, in principle, has focused on the manager and supervisor level of personnel in order to enhance efficiency of rural power supply. As the distribution line extends further in order to achieve "Electricity for all by 2013," the Team recognized that BPC also needs to focus on capacity development of technicians at Service Centers and village technicians based in further remote areas in order to support and strengthen the "Electricity for all by 2013."

(END)



Joint Terminal Evaluation Study Schedule

Date	Schedule	Place
24-Jul	Departing Narito for Bangkok (Ms. Mishima)	-
25-Jul	Departing Bangkok for Paro (KB131:0550-0855/ Ms. Mishima)	Thimphu
26-Jul	10:00 Meeting with BPC HRAD General Manager 11:00 Meeting w/ JICA Bhutan Office	Thimphu
27-Jul	9:00 Group discussion on PI w/ BPC staff 15:30 Interview to Japanese long-term expert	Thimphu
28-Jul	9:00 Group discussion on Micro hydropower Training w/ DOE staff 14:00 Group discussion on Solar PV Training w/ DOE staff 17:45 Meeting w/ BPC DCSD General Manager	Thimphu
29-Jul	9:00 Meeting with BPC RED General Manager 14:30 Meeting with DOE RED Division Head Interview on RE collaboration and others	Thimphu
30-Jul	10:00 Meeting w/ Begana Training Center Manager and Staff and Inspection on Equipments procured for Begana Training Center 15:00 Meeting w/ BPC DCSD General Manager	Thimphu
31-Jul	Departing Narita for Bangkok (Mr. Tomitani) Preparation of document (Ms. Mishima)	Thimphu
1-Aug	Departing Bangkok for Paro (KB131:0550-0855/ Mr. Tomitani) Preparation of Documents (Ms. Mishima) PM: Meeting w/ JICA and within the Team	Thimphu
2-Aug	8:00 Leaving for Tsirang Visit PV sites on the way to Dampu 16:00 Courtesy call and meeting w/ Tsirang Dzonkhag	Dampue
3-Aug	Departing Narito for Bangkok (Mr. Yoneda) 11:30 Visit ESD in Wandue and interview w/ Manager on PI (Mr. Tomitani and Mishima) 14:30 Visit ESD Phunakha and interview w/ Manager on PI (Mr. Tomitani and Mishima)	Thimphu
4-Aug	Departing Bangkok for Paro (KB131:0550-0855./ Mr. Yoneda) AM: Preparation of documents (Mr. Tomitani and Ms. Mishima) 15:00 Meeting w/ JICA and the Team	Thimphu
5-Aug	10:00 Courtesy call w/ Secretary and DG of MEA 12:00 Courtesy call w/ MD of BPC 14:00 Finalization of MM w/DOE & BPC C/Ps 16:00 Meeting w/ Short-Term Experts at JICA	Thimphu
6-Aug	AM: Preparation of documents 15:00 Finalization of MM w/ DOE & BPC C/Ps 16:00 Signing of M/M, Joint Coordination Committee	Thimphu
7-Aug	Site visit (Tsirang/ Mr. Yoneda and Mr. Tomitani) Preparation for document (Ms. Mishima)	Thimphu (Mishima), Dampue (Yoneda & Tomitani)
8-Aug	Site visit (Tsirang/ Mr. Yoneda and Mr. Tomitani) Preparation for document (Ms. Mishima)	Thimphu
9-Aug	Departing Paro for Bangkok (Mr. Yoneda) 10:00 PI activity final presentation (Mr. Tomiatni and Ms. Mishima) PM: Discussion with DOE and BPC on dispatch of third-country expert for future cooperation	Thimphu
10-Aug	Arrival in Narita (Mr. Yoneda) Departing Paro for Bangkok (KB130: 1140-1635/ Mr. Tomitani and Ms. Mishima)	Bangkok

Project Design Matrix (version 1)

Project Title: Improvement of Efficiency for Rural Power Supply

Version 1. Date: 2008/2/5

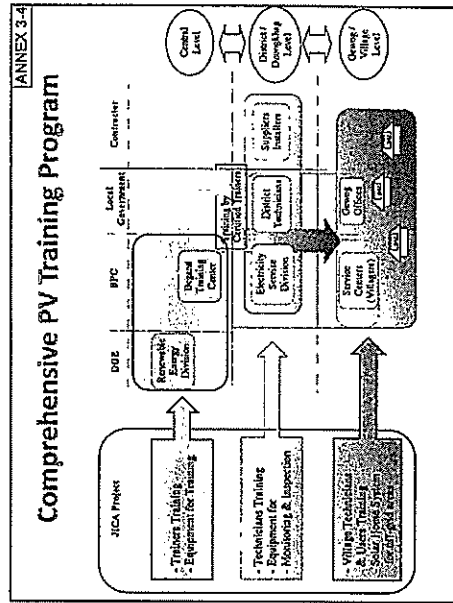
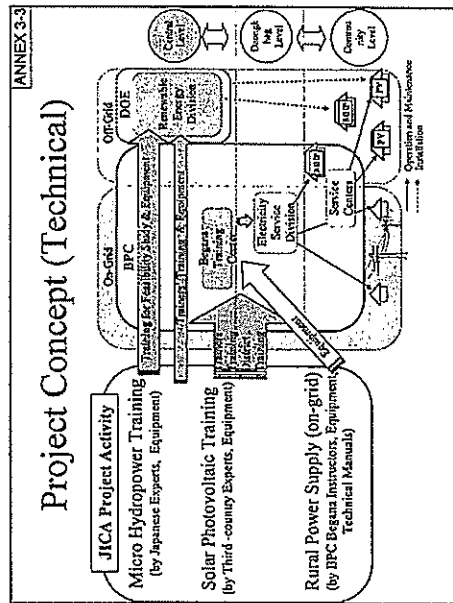
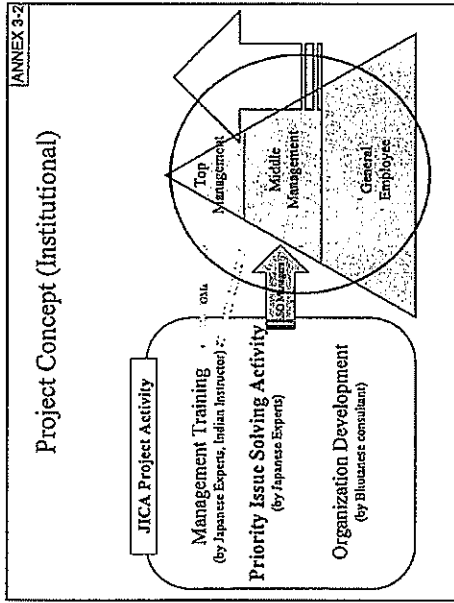
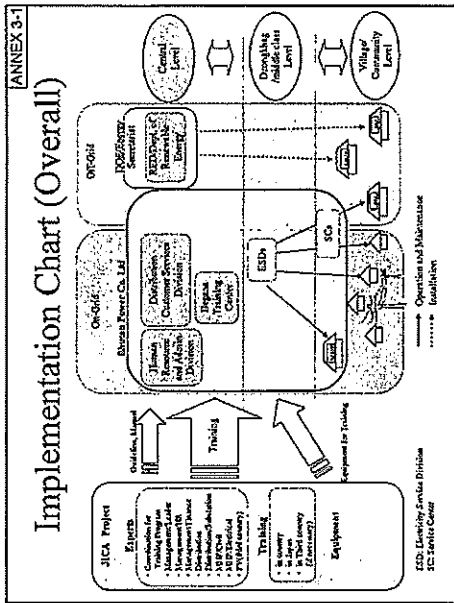
Executing Agency: Department of Energy (DOE)
 Implementing Agency: Bhutan Power Corporation Limited (BPC)
 Project Site: BPC head office, BPC training center and DOE office

Target Group: BPC technical and management personnel and relevant DOE personnel in rural power supply
 Project Period: June, 2008– May, 2011 (3 years)

NARRATIVE SUMMARY	OBJECTIVELY VERIFIABLE INDICATORS	MEANS OF VERIFICATION	IMPORTANT ASSUMPTIONS
<p>Overall Goal: Electricity service delivery in rural areas will be enhanced.</p> <p>Project Purpose: Technical and institutional capacity of BPC and DOE are developed to enhance efficiency in delivering rural power supply.</p>	<p>• More than XX % of customers in rural area will be satisfied with reliability and safety of the electricity service by approx. five years after the project completion.</p> <p>On the completion of the project, the following indicators will be achieved.</p> <p>(On-grid system)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. XX% of the total trainees under the project can pass the qualification examination. 2. More than XX % of technical personnel can operate and maintain properly the distribution system. 3. DOE personnel obtain adequate knowledge and skills on the development of off-grid system. 	<p>• Questionnaire survey to electricity customers (by sampling method).</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Examination result 2. Interview/questionnaire survey to ESD managers and technical staff, head office managers 3. Interview to DOE personnel and Japanese experts 	<p>Necessary number of technical and management personnel and budget for operation are allocated.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Necessary number of technical and management personnel and budget for operation are allocated. • Trained technical and management personnel of BPC and DOE continue to work for their organization. • Rural electrification program is implemented as scheduled.
<p>Outlets: 1. Based on institutional assessment, comprehensive training program with focus on rural power supply is prepared.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1-1. Long and short-term policy for institutional and human resource development developed/updated 1-2. Comprehensive training plan for DOE and BPC with focus on rural power supply developed 1-3. Detailed course contents for prioritized training prepared 	<ol style="list-style-type: none"> 1.1-3 Project report 	<ul style="list-style-type: none"> • Trained trainees continue to work for BPC /DOE.
<p>2. Training facility at Begauna for rural power supply is improved.</p> <p>3. Guideline and manual for rural power supply are prepared.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 2. Necessary equipment are installed and utilized for training. 3. Necessary guideline and manual are prepared. 	<ol style="list-style-type: none"> 2. Project report and observation 3. Project report 	
<p>4. Capacity of trainers for training facility for rural power supply is improved.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 4-1. XX trainers qualified 4-2. Training menus and textbooks prepared by trainers 4-3. Feedback on the trainers from the trainees 	<ol style="list-style-type: none"> 4-1. Test result (or evaluation by the third parties such as Japanese experts e.t.c.), interview to trainers 4-2. Project report 4-3. Questionnaire/interview to trainees 	
<p>Activities: BPC and for DOE conduct following activities facilitated / supported by JICA Experts.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1-1 Conduct problem analysis on current and future operation and maintenance management through internal consultation and discussion 1-2 Formulate/ review policy for long and short-term institutional and human resource development 1-3 Identify the needs of capacity development of technical and management personnel 1-4 Prepare comprehensive training program 1-5 Prioritize the necessary training program 1-6 Prepare initial course contents for rural power supply 1-7 Revise the initial course contents for rural power supply based on feedback 2-1. Identify the necessary facility for the training program for rural power supply 2-2. Establish the required training facility 	<p>Inputs (Means and Cost)</p> <p>Japanese Side</p> <ol style="list-style-type: none"> A. Dispatch of Japanese Experts <ol style="list-style-type: none"> (1) Long-term Expert (2) Short-term Expert B. Coordination & Facilitation for Training Program <ol style="list-style-type: none"> Distribution Engineer Management Expert Off-grid Expert <p>Other short-term experts will be dispatched as necessary.</p> <p>B. Training in Japan and/or third country Counterpart Training in Japan</p>	<p>Counterpart personnel who participate in the training and activities will not change during the project period. Should it be necessary to change him/her, most suitable person will be replaced immediately and will take over the duty smoothly.</p> <p>Pre-condition: DOE and BPC deem that training for rural power supply is important and priority issue in their operation policy.</p>	

<p>3-1 Identify the needs of training 3-2 Prepare draft guideline and manual 3-3 Revise those drafts based on the feedback from trainers 4-1 Identify the items necessary for trainers' training 4-2 Train trainers for priority training 4-3 Prepare training materials 4-4 Conduct the suggested training courses 4-5 Conduct the test and follow up survey to measure the understanding of trainees 4-6 Revise training materials and teaching method if necessary</p>	<p>Third country training if necessary C. Procurement of equipment D. Necessary expense to implement the Project <u>Bhutanese Side:</u> A. Allocation of counterparts (1) Project Director – Director General, DOE (2) Senior Project Manager – General Manager of HRD, BPC (3) Project Manager – General Manager of DCSD, BPC (4) Project Coordinator – Head of RED, DOE (5) Full time trainers in necessary fields for the comprehensive training program – BPC B. Allocation of supporting staff C. Provision of office space and facilities for the Project D. Necessary and available Training Facility (inclusive of lands) E. Local Cost Appropriation of necessary budget to support the local cost of the project, such as domestic travel allowances, etc.</p>	
---	--	--

Note: Number in "XX" and "adequate knowledge and skills on the off-grid system" will be defined when comprehensive training with focus on rural power supply is prepared. As for the percentage of customers' satisfaction, yearly target set by BPC at each ESD will be referred in the year of post-evaluation.



ANNEX 4

Chronological Review of the Project

Year	Month/Date	Item
2007	11 th July	The Royal Government of Bhutan submitted a request for a Technical Cooperation Project to the Government of Japan
2008	28 th January – 6 th February 6 th March 23 rd June - 24 th August – 12 th September 27 th August – 12 th September 7 th – 12 th September 10 th September 15 th – 16 th November 25 th – 29 th November 5 th – 18 th December 7 th – 18 th December 14 th – 25 th December	Dispatch of Preparatory Study Team Sign of the Record of Discussions (R/D) Dispatch of the Japanese Long-Term Expert Dispatch of the Short-Term Experts (Management, Distribution) Dispatch of the Short-Term Expert (Off-Grid) Dispatch of the Consultation Team Held 1 st Joint Coordination Committee (JCC) BPC Organization Development Workshop by the Local Consultant Observation of PI activities in Bangladesh (the Long-Term Expert and BPC Counterpart) Dispatch of the Short-Term Experts (Management, Distribution) Dispatch of DOE counterparts to Training in Laos Dispatch of the Short-Term Expert (Off-Grid)
2009	20 th January – 2 nd February 2 nd – 13 th February 6 th – 8 th March 9 th – 12 th March 1 st – 9 th April 5 th – 25 th April 15 th – 29 th April 27 th May – 3 rd June 12 th – 19 th July 16 th July 6 th – 20 th September 11 th – 29 th October 28 th October – 13 th November 6 th – 17 th December 14 th - 16 th December	Dispatch of Third-Country (American) Experts (PV) Training of DOE & BPC Counterparts in Japan Management Training by the Local (Indian) consultant Management Training by the Local (Indian) consultant Official trip to Nepal for the renewable energy conference and sites visit Training of DOE Counterparts in Japan Dispatch of the Short-Term Experts (Management, Distribution, Off-Grid) and the Consultation Team Official Trip to Philippines for the third country experts Dispatch of the Short-Term Experts (Management, Distribution) and the Consultation Team Held 2 nd Joint Coordination Committee (JCC) Dispatch of the Short-Term Expert (Off-Grid) Dispatch of Third-Country (Filipino) Experts (PV) Training of BPC Counterparts in Japan Dispatch of the Short-Term Experts (Management, Distribution) Management Training by the Local (Indian) consultant
2010	23 rd February – 5 th March 22 nd – 27 th March 25 th March – 8 th April 4 th – 24 th April 18 th April – 15 th May 21 st – 30 th June	Dispatch of the Short-Term Expert (Off-Grid) Dispatch of the Short-Term Expert (Off-Grid) Dispatch of the Short-Term Experts (Management, Distribution) Training of DOE Counterparts in Japan Dispatch of Third-Country (Filipino) Experts (PV) Dispatch of the Short-Term Expert (Off-Grid)

Plan of Operation and Actual Progress of Activity

Project Year	Year 2008												Year 2009												Year 2010												Year 2011												In charge of (Actual)												
	First Year			Second Year			Third Year			Fourth Year			Fifth Year			Sixth Year			Seventh Year			Eighth Year			Ninth Year			Tenth Year			Eleventh Year			Twelfth Year																											
Month	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Joint Coordinating Committee (JCC) (Plan)																																																													
Output 2: Based on the final assessment, comprehensive training program for rural power supply is prepared																																																													
1-1 Conduct problem analysis on current and future operation and maintenance measurement through internal consultation and discussion																																																													
1-2 Formulate review policy for long and short-term institutional and human resource development																																																													
1-3 Identify the needs of capacity development of technical and management personnel																																																													
1-4 Prepare comprehensive training program																																																													
1-5 Prioritize the necessary training program																																																													
1-6 Prepare initial course contents for rural power supply																																																													
1-7 Revise the initial course contents for rural power supply based on feedback from trainers and trainees																																																													
Output 3: Training facility at Duganah for rural power supply is improved																																																													
2-1 Identify the necessary facility for the training program for rural power supply																																																													
2-2 Establish the required training facility																																																													
Output 3: Guideline and manual for rural power supply are prepared																																																													
3-1 Identify the needs of training																																																													
3-2 Prepare draft guideline and manual																																																													
3-3 Revise those drafts based on the feedback																																																													
Output 4: Capacity of trainers for training facility for rural power supply is improved																																																													
4-1 Identify the items necessary for trainers' training																																																													
4-2 Train trainers for priority training																																																													
4-3 Prepare training materials																																																													
4-4 Conduct the suggested training courses																																																													
4-5 Conduct the test and follow up survey to measure the understanding of trainees																																																													
4-6 Revise training materials and teaching method if necessary																																																													
Actual Progress of Activity																																																													
JICA Mission																																																													
Long-term Expert																																																													
PI Short-term Experts																																																													
Management Training																																																													
PI Saving Activity																																																													
Organization Development																																																													
MHP Short-term Experts																																																													
MHP Training																																																													
Third Country Training																																																													
Solar PV Experts																																																													
Solar PV Training / Official Trip																																																													
Training Equipment																																																													
Training in Japan																																																													
JICA Mission																																																													
Expert																																																													
In-country Activity																																																													
Third Country Training/Trip																																																													
Training in Japan																																																													

List of Japanese Experts

Long-term expert

Name	Assignment	Period
Kuri ORUI	Coordination and Facilitation for Training Program (Long-term)	2008.06.22~2011.06.21(planned)

Short-term experts

Name	Assignment	Period
Noboru SEKI	Team Leader/Management	2008.08.31~2008.09.12
		2008.12.05~2008.12.11
		2009.07.12~2009.07.19
		2009.12.06~2009.12.17
		2010.03.25~2010.04.08
Shoichi TAGUCHI	Management (Finance)	2008.08.24~2008.09.12
		2008.12.05~2008.12.18
		2009.04.15~2008.04.29
		2009.07.12~2009.07.19
		2009.12.06~2009.12.17
Akiko HIDA	Management (Human Resource Development)	2008.12.05~2008.12.15
		2009.07.12~2009.07.19
		2009.12.06~2009.12.17
Toshifumi KARASAWA	Distribution	2008.08.24~2008.09.12
		2008.12.05~2008.12.18
		2009.04.15~2008.04.29
		2009.07.12~2009.07.19
		2009.12.06~2009.12.17
Keiichi FUJITANI	Distribution / Substation	2010.03.25~2010.04.08
		2008.12.05~2008.12.18
		2009.04.15~2008.04.29
		2009.07.12~2009.07.19
Kazutaka KURITA	Distribution Field Engineer	2009.12.06~2009.12.17
		2010.03.25~2010.04.08
Syutaro FUKUKOSHI	Distribution Field Engineer	2010.03.25~2010.04.08
Masahiko NAGAI	Off-Grid	2008.08.27~2008.09.12
		2008.12.14~2008.12.25
		2009.04.15~2009.04.29
		2009.04.15~2009.04.30
		2009.09.06~2009.09.13
		2010.02.25~2010.03.05
Yoshihiro SHINDO	Micro hydropower (Electric/ Mechanical)	2010.03.22~2010.03.27
		2009.09.06~2009.09.20
Genshiro KANO	Micro hydropower (Civil)	2010.02.23~2010.03.05
		2009.09.06~2009.09.20

List of the Third Country Experts and Consultants

Third Country Experts

Name	Natinality	Assignment	Period
Romeo Marcos GALAMGAM	Philippines	Solar Power	2009.10.11~2009.10.29
			2010.04.18~2010.05.15
MAGDALENO BACLAY, Jr	Philippines	Solar Power	2009.10.11~2009.10.29
			2010.04.18~2010.05.15
Camelo GABUGA	Philippines	Solar Power	2010.04.18~2010.05.15

Consultants for Project Activities

Name	Nationality	Assignment	Period
Norbu WANGCHUK	Bhutanese	Organization Specialist	2008.10.28~2009.03.31
Anindya Basu ROY (India)	India	Management	2009.03.06~2009.03.12
			2009.12.14~2009.12.16
Dr. Herb WADE	U.S.A.	Solar Power	2009.01.20~2009.02.02

ANNEX 7-1

Training in Japan		Trainer		Title	Trainer	Period	No.	Name	Designation	Department	Organization
2008	Group Training Counterpart Training	Rural Power Supply	TEPCO	01/02/2009 ~ 14/02/2009		1	Mewang Gyelshen	Division Head	Renewable Energy Division	DOE	
						2	Kinlay Dorjee	General Manager	Distribution & Customer Service Dept. (DCSD)	BPC	
						3	Chhomo D Rinchen	General Manager	Human Resource & Administration Dept. (HRAD)	BPC	
2009	Group Training Counterpart Training	Energy Policy Management on Rural Power Supply	IEEJ TEPCO	05/04/2009 ~ 25/04/2009 28/10/2009 ~ 12/11/2009		1	Pema Tshering	Officiating Head	Planning & Coordination Division	DOE	
						1	Khandu Dorjee	Superintending Manager	Electricity Service Division (ESD) Phuentstoling, DCSD	BPC	
						2	Sonam Gyelshen	Senior Manager	ESD Thimphu, DCSD	BPC	
						3	Ugyen Dorji	Senior Manager	ESD Bhumthang, DCSD	BPC	
						4	Nandu Rai	Manager	ESD Trashiyangtse, DCSD	BPC	
						5	Karna Lekhi	Manager	ESD Zhemgang, DCSD	BPC	
						6	Chhejey Wangdi	Manager	ESD Wangdue Phodrang, DCSD	BPC	
						7	Gyelshen	Manager	ESD Haa, DCSD	BPC	
						8	Kumba Rai	Manager	ESD Samdrup Kongkhar, DCSD	BPC	
						9	Kinley Wangmo	Assistant Manager	HRAD	BPC	
2010	Group Training	Energy Policy	IEEJ	04/04/2010 ~ 24/04/2010		1	Satchi	Deputy Executive Engineer	Renewable Energy Division	DOE	
						2	Tashi Dorjee	Executive Engineer	Planning & Coordination Division	DOE	

ANNEX 7-2

Third country Training		Training Title	Country	Trainer	Period	No.	Name	Designation	Department	Organization
2008	Promotion of Rural Electrification	Laos	Ministry of Energy and Mines	07/12/2008 ~ 18/12/2008	1	Chhimi Dorji	Deputy Executive Engineer	Renewable Energy Division		DOE
2010	Practical Project Management Advanced Maintenance Management	Philippines India	JICA Philippines Indian Institute for Production Management	19/07/2010 ~ 22/07/2010 19/07/2010 ~ 30/07/2010	1	Ugyen Wangchuk	Account Officer, RED	Finance and Accounts Department		BPC
					1	Tashi Wangchuk	Engineer	Central Maintenance & Training Division, DCSD	BPC	
					2	Norbu Gyeltshen	Associate Engineer	Central Maintenance & Training Division, DCSD	BPC	
					3	Namgay Dorji	Senior Supervisor	Central Maintenance & Training Division, DCSD	BPC	
					4	Wangdi Tshering	Senior Supervisor	Central Maintenance & Training Division, DCSD	BPC	
					5	Jigme Dorji	Senior Supervisor	Central Maintenance & Training Division, DCSD	BPC	
					6	Kinley Dorji	Senior Technician	Central Maintenance & Training Division, DCSD	BPC	
7	Sangye	Technician	Central Maintenance & Training Division, DCSD	BPC						

BPC Equipment (First Year)

Sl. No	Description of Supplies	Maker	Model No.	Quantity		Rate(Nu)	Amount (Nu)
				Qty	Unit		
1	Four terminal earth tester	Megger, U.K	Digital DET4TD	1	Set	53,721.00	53,721.00
2	Portable transformer turns ratio meter	Megger, U.K	TTR100	1	Set	206,390.00	206,390.00
3	Transformer Oil Testing Kit	Megger, U.K	OTS60SX	1	Nos	211,181.00	211,181.00
	Optional Accessories for Oil Test Kits- Oil Test Vessel preparation Kit	Megger, U.K	6121-552	1	Set	8,963.00	8,963.00
	Optional Accessories for Oil Test Kits- Vessel with Mushroom Electrodes	Megger, U.K	6320-234	1	Set	14,535.00	14,535.00
4	Megger (500v-5Kv)	Megger, U.K	MIT 510	1	Nos	152,905.00	152,905.00
5	Portable winding resistance meter.	Megger, U.K	DLR010X	1	Nos	234,950.00	234,950.00
6	Insulated telescopic fibreglass operating stick for live line pulling & fixing DO fuse (hot stick), Voltage Level 36 kV, 6.5 Mtr Long	Sibille Fameca Electric, France	PXV3645U + CM121U	2	Set	25,670.00	51,340.00
7	Laser range finder	Nikon	Laser 550A	1	Nos	58,692.00	58,692.00
8	Safety Belt Set (Bag and all safety Ropes)	Sibille Fameca Electric, France	RGB180BTVC+C62R+C62DL+S520	10	Set	33,256.00	332,560.00
9	Cable Cutter (ratchet type) for ABC & UG armoured cable, cutting size-0-600 sq mm, Overall length - 285 mm	Sibille Fameca Electric, France	MS76GM	2	Nos	13,075.00	26,150.00
10	Cable fault finder meter	Megger, U.K	TDR2000/2	1	Nos	164,411.00	164,411.00
11	MV Line Tester for (10-36 kV) with Insulation Stick 1.1 Mtr folded and 2 mtr unfolded long Voltage Level 36kV	Sibille Fameca Electric, France	TAG200 + TR276U	2	Set	37,191.00	74,382.00
12	Safely helmet Yellow/White	Sibille Fameca Electric, France	TC44NMJ	10	Nos	2,135.00	21,350.00
13	Bolt cutter(Medium size) Length 900 mm, Cutting Capacity 15 mm	Taparia, India	HDBC 36	2	Nos	4,040.00	8,080.00
14	Bolt Cutter (small size) Length 600 mm, cutting Capacity 9 mm	Taparia, India	HDBC 24	2	Nos	1,830.00	3,660.00
15	Ratchet puller 1.5 ton capacity.	Sibille Fameca Electric, France	OSW-1500	2	Nos	10,770.00	21,540.00
16	ABC stringing block including hook, bracket, ratchet, etc.	Sibille Fameca Electric, France	P228	2	Set	41,800.00	83,600.00
17	Wire Grip Come Along Clamp 1 ton	Sibille Fameca Electric, France	OSG-1000B	1	Nos	6,560.00	6,560.00
18	Hand Operated Pulling and Lifting Machine	Kepro, India	KPL32	1	Set	20,790.00	20,790.00
19	Rescue stick, 45 kV, 1.65 Mtr Long, 1Kg	Sibille Fameca Electric, France	TP12EC	1	Nos	5,244.00	5,244.00
20	Cable ratchet Cutter length 285 mm, cutting Capacity 600 sq.mm	Sibille Fameca Electric, France	MS76GM	1	nos	13,075.00	13,075.00
21	Insulating Platform	Sibille Fameca Electric, France	TT015M 45kV	1	Nos	19,750.00	19,750.00
22	Insulating Rubber Gloves 40 kV	Sibille Fameca Electric, France	TG52	1	Pair	5,594.00	5,594.00
23	Dielectric Safety Boots	Sibille Fameca Electric, France	TB19 42	1	Pair	9,897.00	9,897.00
24	Substation Warning Signs	Sibille Fameca Electric, France	S80AL-AF20BGB	1	Nos	4,365.00	4,365.00
25	Hand Operated Hydraulic Crimping Tool 12 Tons designed to crimp lugs from 16 to 400 sq.mm. Supplied with 12 dies (16, 25, 35, 50, 70, 95, 120, 150, 185, 240, 300, 400)	Sibille Fameca Electric, France	HYC400	2	Nos	45,024.00	90,048.00
26	Ring wrench set tool box	Sibille Fameca Electric, France	MS69C	2	Set	42,580.00	85,160.00
27	HT phase sequence meter (11 and 33 KV)	Sibille Fameca Electric, France	TAG5000+2 Pcs TR276U	1	Set	101,890.00	101,890.00
28	Dial Gauge Analogue type with magnetic stand	Mitutoyo Japan & Milhard India (Magnetic Stand)	1044S & F10	2	Set	14,500.00	29,000.00
Total Price CIF Thimphu in Ngultrums							2,119,783.00
Discount 1% on above price							21,197.83
Total Price payable in Ngultrums							BTN 2,098,585.17
29	Digital Multimeter with conversion plug, clamp on sensor and PC card (512M)	HIOKI, Japan	Clamp on power HiTester 3169-21	5	set	214,700	1,073,500
30	Clamp on Ammeter (1000V/2000A)	HIOKI, Japan	Clamp on HiTester 3291	30	pcs	10,220	306,600
Total Price in Japanese Yen							11,380,100
Other Charge							169,005
Shipping Charge							147,591
INS. Premium							13,704
Total Price CIF Paro in Japanese Yen							11,500,400
Total Price CIF Paro equivalent to Ngultrums (JPY2.024/BTN)							BTN 741,304.35
TOTAL							BTN 2,839,889.52

DOE Equipment (First Year)

Sl. No	Description of Supplies	Maker	Catalogue Ref No.	Quantity		Rate(Nu)	Amount (Nu)
				Qty	Unit		
1	Planimeter	TAMAYA, Japan	PLANIX 7	1	nos	59,512	59,512
2	Impulse laser with 1.5 to 4 X Zoom Scope	Laser Technology,	Impulse laser 200	1	nos	252,000	252,000
3	Electric Current Meter	KENEK, Japan	VE20, VET-200-10P II	1	set	398,000	398,000
4	Solar panels (80Wp, 12V)	MAHARISHI Solar PV, India	ND12	10	nos	35,100	351,000
5	Tubular Cell Batteries (80Ah @ 20)	Sealion		4	nos	11,000	44,000
6	Controllers (10Amps, 12V, DC system)	ASHA DEEP, Bengal Electronics Group,		4	nos	4,600	18,400
7	Multimeters (0-20 DC and 0-10A DC)	CIE	DM702	10	nos	4,000	40,000
8	Precision multimeter (0-20 DC and 0-10A DC)	CE	DM4580	1	nos	38,000	38,000
9	Variable DC power supply (0.50 ohms, 50W)	VAR Tech.	3005	4	nos	8,900	35,600
10	DC/DC converter (12V input, 4.5-6-9V)	SYNDOT, India		1	nos	18,500	18,500
11	DC/DC converter (12V input 4.5-6-9VDC at 1A output)	SYNDOT, India		1	nos	21,500	21,500
12	Variable resistor (0-50 Ohms, 50W)			4	nos	12,000	48,000
13	Automobile headlight (40-50W 12V)			8	nos	1,050	8,400
14	Panel load resistor (1 ohm 25W wire wound resistor, 10% accuracy)			4	nos	5,500	22,000
15	2.5mm2 Black indoor stranded wire/meter	-		50	m	105	5,250
16	2.5mm2 White indoor stranded wire/meter	-		50	m	65	3,250
17	2.5mm2 Red indoor stranded wire/meter	-		50	m	65	3,250
18	2.5mm2 Blue indoor stranded wire/meter	-		50	m	65	3,250
19	2.5mm2 Green indoor stranded wire/meter	-		50	m	65	3,250
20	2.5mm2 Twin wire outdoor/meter	-		100	m	90	9,000
21	44mm2 Black stranded wire/meter	-		100	m	105	10,500
22	Twin wire block screw connectors	-		60	nos	125	7,500
23	Magnetic compass	PEARL		4	nos	2,500	10,000
24	Inclinometer with bubble level	LUDHRA		4	nos	12,500	50,000
25	Infrared thermometer	-		1	nos	800	800
26	Local 12VDC-230VAC inverter	R.K. Products, India		1	nos	25,800	25,800
27	Sine Wave 12VDC-230VAC inverter	SUNLIT		1	nos	27,500	27,500
28	Immersion thermometer	-		1	nos	2,500	2,500
29	Soldering iron and Soldering Lead	TONI, Silvertone Trading Co., India	STC/301/WD	1	nos	7,500	7,500
30	Jeweller's type or electronic construction type fine blade screwdriver	-		1	set	1,250	1,250
31	Hydrometer	SUN, India		1	nos	9,500	9,500
32	Tool kit Flat blade screwdriver Flat blade screwdriver Cross head (Phillips) screwdriver Cross head (Phillips) screwdriver Thin nosed pliers Diagonal cutting pliers Adjustable spanner Adjustable Wire stripper	-		10	set	720	7,200
Total Price CIF Thimphu in Ngultrums							BTN 1,542,212.00

BPC Equipment (Second Year)

ANNEX 6

No.	Description of Supplies	Maker / Model	Quantity		Rate(Nu)	Amount (Nu)	Remarks
			Qty	Unit			
1	Vibration Analyzer Two - Channel Vibration Analyzer, Collector, Balancer, Recorder	VibPac, Forbers Marshall	1	set	1,900,000.00	1,900,000.00	
2	Infrared Camera 60hz TV frame rate thermal image, multi-spot temperature measurement, multiple palette color thermal image, 8GD	RAZ-IR PRO	1	set	800,000.00	800,000.00	CMTD Begana Training and Maintenance
3	Energy Meter Calibrator single phase and three phase version, accuracy 0.05, color graphic display, configuration and data stored in high capacity (min. 1GB) memory	Working Standard 2x20, Applied Precision	2	set	650,000.00	1,300,000.00	
4	HV PROXIMITY ALARM / Upper-arm fitting type (12kV, 78cm)	YOTSUGI HX-6	20	nos	19,990.00	399,800.00	
5	HV PROXIMITY ALARM / Helmet fitting type (6.6kV, 110cm)	YOTSUGI HX-6S	20	nos	21,550.00	431,000.00	CMTD Begana & 19 ESDs: Safety Training and Field Work for linemen
6	infrared thermometer	FLUKE 62	2	nos	12,800.00	25,600.00	
6	Digital illuminance meter 0-120,000 lx	YOKOGAWA 510-01	2	nos	82,500.00	165,000.00	
7	Charge controller Capacity 8A	Seca Solsum F (8.8F)	2	nos	7,800.00	15,600.00	CMTD Begana: PV Training
8	Battery	Amaron FR400RMF	2	nos	2,400.00	4,800.00	
9	Clamp-on AC/DC Hi-tester 0-300DCV, 0-20 DCA, Test Lead Tester for Hi-tester	HIOKI Clamp on Power HiTester 3287	23	nos	52,000.00	1,196,000.00	CMTD Begana: PV Training and Monitoring (will be distributed to ESDs for monitoring after the PV Training)
10	GPS 1000 waypoints, 50 routes, basemap, compass	GARMINeTrex Legend HCx	17	nos	45,000.00	765,000.00	CMTD Begana (2) & RED (15) : GPS Training and Field Survey
11	DC Voltage Logger DC ± 50.00 mV ± 500.0 mV/±5.000V ± 50.00V	HIOKI Voltage Logger 3645	5	nos	35,000.00	175,000.00	CMTD Begana: PV Training and analysis (4 out 5 installed at Training houses)
12	Communication Base for Logger	HIOKI 3912	1	nos	39,500.00	39,500.00	CMTD Begana: PV Training and analysis
13	Screw driver set	TAPARIA	20	set	875.00	17,500.00	
14	Combination Pliers	TAPARIA	20	nos	350.00	7,000.00	CMTD Begana: Training and Maintenance
15	Long Nose Pliers	TAPARIA	20	nos	350.00	7,000.00	
16	Hydrometer		20	nos	550.00	11,000.00	CMTD Begana & MHPs: Training and Maintenance
17	Color Copier/Printer/Scanner	SHARP MX2301N	1	nos	278,000.00	278,000.00	CMTD Begana: Training Material
Grand Total (No.)						7,537,800.00	

DOE Equipment (Second Year)

ANNEX 8

No.	Description of Supplies	Maker / Model	Quantity		Rate(Nu)	Amount (Nu)	Remarks	
			Qty	Unit				
1	Clamp-on AC/DC Hi-tester 0-30DCV, 0-20 DCA, Test Lead Tester for Hitester	HIOKI Clamp on Power HiTester 3287	5	nos	52,000.00	260,000.00	PV Monitoring	
2	GPS 1000 waypoints, 50 routes, basemap, compass	GARMINeTrex Legend HCx	3	nos	45,000.00	135,000.00	PV Monitoring Survey	
2	PV Module 46W	Mitsubishi PV-EF46MS	60	nos	31,500.00	1,890,000.00	Installed in Tsirang Dzongktag for Off- grid Beneficiaries	
3	Charge controller Capacity 8A	Steca Sofsum F (8.8F)	60	nos	7,800.00	468,000.00		
4	Valve regurated sealed battery Voltage 12V 42Ah	Amaron, Quanta	60	nos	8,000.00	480,000.00		
5	Led Light 2.5W	Solartech ST30XT	240	nos	2,250.00	540,000.00		
6	Led Light 0.3 W	Solartech ST3XB	120	nos	2,500.00	300,000.00		
7	Cable for Light 2Cx 1sq mm		900	meters	150.00	135,000.00		
8	Cable for Battery 4 sq mm		120	meters	175.00	21,000.00		
9	Cable for PV module 4 sq mm x 1core		240	meters	175.00	42,000.00		
10	Light switch Minium 2A/5A		360	nos	75.00	27,000.00		
11	Accessories for Battery		120	set	250.00	30,000.00		
12	Frame for PV module		60	set	550.00	33,000.00		
13	Remote control, Accessory of Steca charge controller	Steca PA_RC100	1	nos	21,970.00	21,970.00		Reset controller
	Grand Total (Nu.)					4,382,970.00		

Tsirang Dzongkhag Equipment (Second Year)

ANNEX 8

No.	Description of Supplies	Maker / Model	Quantity		Rate(Nu)	Amount (Nu)	Remarks
			Qty	Unit			
1	Clamp-on AC/DC Hi-tester 0-30DCV, 0-20 DCA, Test Lead Tester for Hitester	HIOKI Clamp on Power HiTester 3287	2	nos	52,000.00	104,000.00	
2	Compass	Lensatic Compass	1	nos	-	-	Given by the Filipino experts
Grand Total (Nu.)						104,000.00	

List of Bhutanese Counterpart Personnel

Main Counterparts

As of July, 2010

Assignment Title for the Project	Name	Position	Term	Issues in charge
Project Director	Mr. Yeshi Wandri	Director General, Department of Energy (DOE), Ministry of Economic	2008.6 ~	-
Senior Project Manager	Ms. Chhomo D. Rinchen	General Manager of Human Resource Department, BPC	2008.6 ~	Management Training, Organization Development
Project Manager	Mr. Kinlay Dorjee	General Manager of DCSD, BPC	2008.6 ~	PI Solving Activity, Training Equipment
Project Coordinator	Mr. Mewang Gyeltshen	Head of Renewable Energy Division, DOE	2008.6 ~	-

From August, 2010

Assignment Title for the Project	Name	Position
Project Advisor	Mr. Yeshi Wandri	Director General, Department of Energy (DOE), Ministry of Economic Affairs
Project Director	Dasho Bharat Tamang	Managing Director, BPC
Project Manager (Human Resource Development)	Ms. Chhomo D. Rinchen	General Manager of Human Resource Department, BPC
Project Manager (Technical- BPC)	Mr. Kinlay Dorjee	General Manager of DCSD, BPC
Project Manager (Technical- DOE)	Mr. Mewang Gyeltshen	Head of Renewable Energy Division, DOE

Other personnels in BPC and DOE who coordinate the Project activities

Issues in charge	Name	Position
Training Equipment and Rural Power Supply (Distribution) of BPC	Mr. Heruka Zampo	Manager, Central Maintenance & Training Division Distribution & Customer Services Department, BPC
Update Safety Manual of BPC	Mr. Kunzang Dorjee (to March 2010) Mr. Pushpalal Sharma (from April, 2010)	Safety Compliance Officer, Customer Services Department, BPC
Develop O &M manual of BPC	Mr. Kezang Dorji	Engineer, Customer Services Department, BPC
Micro hydropower Training	Mr. Sherab Jamtsho	Engineer (Electrical) Renewable Energy Division, DOE
Solar PV Training	Mr. Ugyen	Engineer (Mechanical) Renewable Energy Division, DOE

List of Trainee Courses and Workshop Participants

Year	Title	Trainers	Period	No.	Name	Designation	Department	Organization
1st Year	Priority Issue Solving Activity (1)	JICA Experts	Dec-08 ~ Jul-09	1	Khandu Dorjee	Superintending Manager	Electricity Service Division (ESD) Phuentsholing, DCSD	BPC
				2	Sonam Gyeltshen	Senior Manager	ESD Thimphu, DCSD	BPC
				3	Ugyen Dorji	Senior Manager	ESD Bhunthang, DCSD	BPC
				4	Nandu Rai	Manager	ESD Trashiyangtse, DCSD	BPC
				5	Karma Leki	Manager	ESD Zhengang, DCSD	BPC
				6	Chhejey Wangdi	Manager	ESD Wangdue Phodrang, DCSD	BPC
				7	Gyeltshen	Manager	ESD Haa, DCSD	BPC
				8	Kumba Rai	Manager	ESD Samdrup Kongkhar, DCSD	BPC
				9	Kinley Wangmo	Assistant Manager	HRAD	BPC
				10	Tashi Lhamo	Assistant Manager	HRAD	BPC
				11	Karma Chhoppel	Manager	ESD Paro, DCSD	BPC
				12	Dilli Ram Adhikari	Manager	ESD Punakha, DCSD	BPC
				13	Sherub Jamtsho	Manager	ESD Trongsa, DCSD	BPC
				14	Sangy Tenzin	Manager	ESD Daga, DCSD	BPC
				15	Jamba Wangdi	Manager	ESD Tsiwang, DCSD	BPC
				16	Karma Wangchuk	Senior Manager	ESD Gelephu, DCSD	BPC
				17	Ugyen Dorji	Senior Manager	ESD Monger, DCSD	BPC
				18	Lobzang Dorji	Senior Manager	ESD Trashigang, DCSD	BPC
				19	Norbu Tshering	Manager	ESD Pemagatshel, DCSD	BPC
				20	Sigay Dorji	Senior Manager	ESD Samtse, DCSD	BPC
2nd Year	Priority Issue Solving Activity (2)	JICA Experts	Dec-09 ~ Jul-10	1	Sunil Rasaily	Senior Manager	MD Office/ Corporate Planning (HQ)	BPC
				2	Tshering Choden	Assistant Manager	HRAD	BPC
				3	Sonam Jamtsho	Deputy Manager	HRAD	BPC
				4	Trishana Gurung	Assistant Financial Officer	Finance and Accounts Dept. (FAD)	BPC
				5	Phurba Thinley	Assistant Financial Officer	Finance and Accounts Dept. (FAD)	BPC
				6	Tshering Wangchuk	Assistant Financial Officer	Finance and Accounts Dept. (FAD)	BPC
				7	Hernka Zangpo	Manager	Central Maintenance & Training Division, DCSD	BPC
				8	Pradcep Mani Pradhan	General Manager	Procurement Service Dept. (Urban Electrification Division)	BPC
				9	Ugyen Dorji	Manager	ESD Trashiyangtse (Lhuentse), DCSD	BPC
				10	Gawa Dorji	Engineer	ESD Thimphu, DCSD	BPC

Priority Issue Solving Activity		Title		Trainers		Period		No.		Name		Designation		Department		Organization					
Year																					
3rd Year	Priority Issue Solving Activity (3)	JICA Experts	Aug-10 ~ Mar-10	1	Mr. Sangay Dorji	Assistant Financial Officer	FAD, Gelephu	Electrical Division, EDCD	BPC									BPC			
				2	Mr. Sangy Dorji	Assistant Financial Officer	FAD, Samtse													BPC	
				3	Mr. Drukchu Dorji	Project Manager	RED HQ														BPC
				4	Ms. Deki Yangzom	Project Manager	RED HQ														BPC
				5	Mr. Phuntsho Wangdi	Senior Manager	RECD Thimphu														BPC
				6	Mr. Kamal Bdr. Gurung	Senior Manager	RECD Tsirang														BPC
				7	Mr. Nagawang Tshering	Manager	RECD Mongar														BPC
				8	Mr. Pempa Tshering	Assistant Manager	HARD														BPC
				9	Mr. Tenzin Pelki	Assistant Manager	HARD														BPC
				10	Ms. Thinley Doma	Assistant Manager	HARD														BPC
				11	Ms. Leela Chhetri	Assistant Manager	HARD														BPC
				12	Mr. Tashi Rabten	Engineer	PSD														BPC
				13	Mr. Puspa Lal Sharma	Safety Compliance Officer	MD Office/ Safety (HQ)														BPC
				14	Ms. Krishna Bahadur Rai	Environment Officer	EDCD HQ														BPC
				15	Ms. Kinzang Lhamo	Electrical Engineer	EDCD HQ														BPC
				16	Mr. Tashi Wangchuk	Electrical Engineer	CMTD Begana														BPC
				17	Mr. Dorji Yangka	Electrical Engineer	DCSD HQ														BPC
				18	Mr. Thinley Dorji	Manager	ESD Thimphu														BPC
				19	Mr. Chador Phuntsho	Manager	ESD Phuentsholing														BPC
				20	Mr. DK Rasaily	Manager	ESD Penagatshel														BPC
				21	Mr. Dafman Samal	Engineer	TD HQ														BPC
				22	Mr. Jigme	Engineer	TD HQ														BPC

Priority Issue Solving Activity - Training of Trainers

Year	Title	Trainers	Period	No.	Name	Designation	Department	Organization
1st Year	Priority Issue Solving Activity (1) Training of Trainers	JICA Experts	Jul-09	1	Khandu Dorjee	Superintending Manager	Electricity Service Division (ESD) Phuentsholing, DCSD	BPC
				2	Sonam Gyeltsen	Senior Manager	ESD Thimphu, DCSD	BPC
				3	Ugyen Dorji	Senior Manager	ESD Bhumthang, DCSD	BPC
				4	Nandu Rai	Manager	ESD Trashiyangtse, DCSD	BPC
				5	Karna Leki	Manager	ESD Zhengang, DCSD	BPC
				6	Chhejay Wangdi	Manager	ESD Wangdue Phodrang, DCSD	BPC
				7	Gyeltsen	Manager	ESD Haa, DCSD	BPC
				8	Kumba Rai	Manager	ESD Samdrup Kongkhar, DCSD	BPC
				9	Kinley Wangmo	Assistant Manager	HRAD	BPC
				10	Tashi Lhamo	Assistant Manager	HRAD	BPC
2nd Year	Priority Issue Solving Activity (2) Training of Trainers (Plan, Tentative members)	JICA Experts	Aug-10	1	Sunil Rasaily	Senior Manager	MD Office/ Corporate Planning (HQ)	BPC
				2	Trishana Gurung	Assistant Financial Officer	Finance and Accounts Dept. (FAD)	BPC
				3	Tshering Wangchuk	Assistant Financial Officer	FAD Trashigang	BPC
				4	Heruka Zangpo	Manager	Central Maintenance & Training Division, DCSD	BPC
				5	Ugyen Dorji	Manager	ESD T/Yangtse (Lhuentse), DCSD	BPC
				6	Vesraj Bhujel	Manager	RED Samtse	BPC
				7	Dorji Namgay	Engineer	Electrical Division, Engineering Design & Contract Dept. (EDCD)	BPC
				8	Kushal Chhetri	Engineer	Electrical Division, EDCCD	BPC

Year	Title	Trainers	Period	No.	Name	Designation	Department	Organization
2008	Organization Development Workshop	Local consultant	15-Nov-08 ~ 16-Nov-08	1	Gem Tshering	Executive Director	Development & Construction Department (DCD)	BPC
				2	Kinley Dorji	General Manager	Distribution & Customer Services Department (DCSD)	BPC
				3	Gyelshen Wangdi	General Manager	Rural Electrification Department (RED)	BPC
				4	J. D. Sharma	General Manager	Engineering Design & Contract Department (EDCD)	BPC
				5	Chhomo D. Rinchen	General Manager	Human Resource & Administration Department (HARD)	BPC
				6	Dorji Namgyal	General Manager	Procurement Service Department (PSD)	BPC
				7	Sonam Tobjey	General Manager	Finance & Accounting Department (FAD)	BPC
				8	Khandu Dorjee	Superintending Manager	Electricity Service Division (ESD) Phuentsholing, DCSD	BPC
				9	Drukchu Dorji	Project Manager, ADB	RED, Thimphu	BPC
				10	Norbu Tshering	Executive Engineer	EDCD, Thimphu	BPC
				11	Choncho T. Namgyel	Senior Engineer	MD's Office	BPC
				12	Karma Chhoppel	Manager	ESD Paro	BPC
				13	Nawraj Chhetri	Senior Engineer	DCSD, Thimphu	BPC
				14	Karma Wangchuk	Manager	PSD, Thimphu	BPC
				15	Metog Dema	Engineer	PSD, Thimphu	BPC
				16	Damchu Gyelshen	Engineer	PSD, Thimphu	BPC
				17	Kinley Dem	Associate engineer	PSD, Thimphu	BPC
				18	Kinley Wangmo Thinley	AFO	FAD, Thimphu	BPC
				19	Dechen Peidon	AFO	FAD, Thimphu	BPC
				20	Deki Yangzom	Project Manager, ARE	RED, Thimphu	BPC
				21	Puspa Lal Sharma	Engineer	EDCD, Thimphu	BPC
				22	Dechen Dema	Senior Engineer	EDCD, Thimphu	BPC
				23	Pema Tshering	Manager	EDCD, Thimphu	BPC
				24	Tashi Choden	Engineer	TD, Thimphu	BPC
				25	Sonam Jamtsho	Deputy Manager	HRAD, Thimphu	BPC
				26	Leela Chhetri	Assistant Manager	HRAD, Thimphu	BPC
				27	Kinley Wangmo	Assistant Manager	HRAD, Thimphu	BPC
				28	Tashi Lhamo	Assistant Manager	HRAD, Thimphu	BPC

Organization Development Workshop		Trainers	Period	No.	Name	Designation	Department	Organization
Year	Title							
2009	Organization Development Workshop	Local consultant	22-Jan-09 ~ 25-Jan-09	1	Dasho Bharat Tamang	Managing Director	Managing Director	BPC
				2	Sunil Resully	Senior Engineer	Corporate Planning, MD's Office	BPC
				3	Chenecho Tshering Namgay	Senior Engineer	IT Services Division, MD's Office	BPC
				4	Chokey Dorji	Head Internal Audit	MD's Office	BPC
				5	Deepika Chhetri	Assistant Company Secretary	MD's Office	BPC
				6	Gem Tshering	Executive Director	DCD	BPC
				7	Saha Bahadur Chhetri	Superintending Manager	Punatsangshu-1, DCD	BPC
				8	Dawa Dorjee Tamang	Executive Engineer	220/132kV Project Office, DCD	BPC
				9	Chnecho Tshering	Senior Project Manager	TCS-West Tstrang, DCD	BPC
				10	Sangay Tenzin	Project Manager	Deothang-Rangia Project, DCD	BPC
				11	Tenzin	Project Manager	TCS-West Trongsa, DCD	BPC
				12	Mukti Nath Nepal	Executive Engineer	DCD, Thimphu	BPC
				13	Dechen Dorji	Senior Engineer	DCD, Thimphu	BPC
				14	Pemba Drukpa	Senior Engineer	DCD, Thimphu	BPC
				15	Sonam Tobjey	Engineer	TCS-West, Tstrang, DCD	BPC
				16	Sonam Thinley	Engineer	Malbase S/S Phuentsholing, DCD	BPC
				17	Kinley Dorji	General Manager	DCSD	BPC
				18	Sonam Gyelshen	Senior Manager	ESD Thimphu, DCSD	BPC
				19	Khandu Dorjee	Superintending Manager	ESD Phuentsholing, DCSD	BPC
				20	Ugyen Dorji	Senior Manager	ESD Bumthang, DCSD	BPC
				21	Ugyen Dorji	Senior Manager	ESD Mongar, DCSD	BPC
				22	Lobzang Dorji	Senior Manager	ESD Trashigang, DCSD	BPC
				23	Sigay Dorji	Senior Manager	ESD Samtse, DCSD	BPC
				24	Karma Wangchuk	Senior Manager	ESD Gelephu, DCSD	BPC
				25	Dili Ram Adhakari	Manager	ESD Punakha, DCSD	BPC
				26	Chhejey Wangdi	Manager	ESD Wangdue Phodrang, DCSD	BPC
				27	Sherab Jamtsho	Manager	ESD Trongsa, DCSD	BPC
				28	Gyeltshen	Manager	ESD Haa, DCSD	BPC
				29	Karna Lekki	Manager	ESD Zhengang, DCSD	BPC
				30	Sangay Tenzin	Manager	ESD Dagana, DCSD	BPC
				31	Jamba Wangdi	Manager	ESD Tstrang, DCSD	BPC
				32	Nandu Rai	Manager	ESD Trashiyangtse, DCSD	BPC

Organization Development Workshop

Year	Title	Trainers	Period	No.	Name	Designation	Department	Organization
				33	Kumba Rai	Manager	ESD Samdrup Jongkhar, DCSD	BPC
				34	Norbu Tshering	Manager	ESD Pemagsatse, DCSD	BPC
				35	Ugyen Dorji	Manager	ESD Lhuentse, DCSD	BPC
				36	Tashi Wangchuk	Engineer	Central Maintenance & Training Division, DCSD	BPC
				37	Navraj Chhetri	Senior Engineer	DCSD, Thimphu	BPC
				38	Pradeep Mani Pradhan	Senior Manager	Urban Electrification Division, DCSD	BPC
				39	Nima Dorji	Offg. General Manager	Transmission Department (TD)	BPC
				40	Sonam Wangdi	Senior Manager	TMD, Phuentsholing	BPC
				41	Samtey Penjor	Senior Manager	TMD, Tshimalakha	BPC
				42	Nidup Dorji	Senior Manager	TMD, Nangkhor	BPC
				43	Puspa Raj Mukhia	Senior Manager	TMD, Gyelpozthing	BPC
				44	K. B. Tiwari	Manager	TMD, Gelephu	BPC
				45	Kunzang Tobgay	Manager	SMD, Phuentsholing	BPC
				46	Tandin Gyelshen	Offg. Manager	SMD, Semtokha	BPC
				47	Mon Bdr. Rai	Manager	SMD, Kanglung	BPC
				48	Ujwal Deep Dahal	Engineer	NLDC, Thimphu	BPC
				49	Tashi Choden	Engineer	TD, Thimphu	BPC
				50	Gyelshen Wangdi	General Manager	RED, Thimphu	BPC
				51	Phunsho Wangdi	Senior Manager	DCD-West, RED, Thimphu	BPC
				52	Ngawang Tshering	Manager	DCD-East, RED, Thimphu	BPC
				53	Tshenga Dorji	Manager	DCD-Central, Gelephu	BPC
				54	Drukchu Dorji	Project Manager, ADB	RED, Thimphu	BPC
				55	Deki Yangzom	Project Manager, ARE	RED, Thimphu	BPC
				56	Au Gempo	Senior Manager	DCD-Samdrup Jongkhar	BPC
				57	Vesraj Bhujal	Senior Engineer	DCD, Samtse	BPC
				58	Kamal Bahadur Gurung	Senior Engineer	DCD, Tsirang	BPC
				59	Puspa Lal Acharya	Engineer	DCS, Phuentsholing	BPC
				60	Khem Prasad Phuyel	Associate Engineer	DCS, Punakha	BPC
				61	Pem Tshomo Ghalley	Assistant Manager	RED, Thimphu	BPC
				62	Jai Dev Sharma	General Manager	EDCD, Thimphu	BPC
				63	Norbu Tshering	Executive Engineer	EDCD, Thimphu	BPC
				64	B B V Ramana Rao	Senior Consultant	EDCD, Thimphu	BPC

Year	Title	Trainers	Period	No.	Name	Designation	Department	Organization
				65	Dechen Dema	Senior Engineer	EDGD, Thimphu	BPC
				66	Ngawang Norbu	Engineer	EDGD, Thimphu	BPC
				67	Pema Tshering	Manager	IT Division, EDGD, Thimphu	BPC
				68	Gorab Dorji	Engineer	EDGD, Thimphu	BPC
				69	Dorji Namgay	Engineer	EDGD, Thimphu	BPC
				70	Chhomo D. Rinchen	General Manager	HRAD, Thimphu	BPC
				71	Sonam Jamtsho	Deputy Manager	HRAD, Thimphu	BPC
				72	Leeia Chhetri	Assistant Manager	HRAD, Thimphu	BPC
				73	Kinley Wangmo	Assistant Manager	HRAD, Thimphu	BPC
				74	Thinley Dolma	Assistant Manager	HRAD, Thimphu	BPC
				75	Tenzin Pelki	Assistant Manager	HRAD, Thimphu	BPC
				76	Tshering Choden	Assistant Manager	HRAD, Thimphu	BPC
				77	Pema Penjor	Chief Security Officer	SSD, Thimphu	BPC
				78	Sonam Tobjey	General Manager	FAD, Thimphu	BPC
				79	Kinley Wangmo Thinley	AFO	FAD, Thimphu	BPC
				80	Trishna Gurung	AFO	FAD, Thimphu	BPC
				81	Dechen Peldon	AFO	FAD, Thimphu	BPC
				82	Phurba Thinley	AFO	FAD, Thimphu	BPC
				83	Sustil Pradhan	AFO	FAD, Thimphu	BPC
				84	Tshering Wangchuk	AFO	FAD, Thimphu	BPC
				85	Talman Pradhan	AFO	FAD, Thimphu	BPC
				86	Sanggay Dorji	AFO	FAD, Thimphu	BPC
				87	Yeshey Tshering	AFO	FAD, Thimphu	BPC
				88	Karma Wangchuk	Manager	PSD, Thimphu	BPC
				89	Chipchu Dukpa	Manager	PSD, Samdrup Jongkhar	BPC
				90	Raju Gurung	Manager	PSD, Phuentsholing	BPC
				91	Sonam P. Tshewang	Manager	PSD, Gelephu	BPC
				92	Sonam Phuntsho	Engineer	PSD, Thimphu	BPC

Management Training		Trainer	Period	No.	Name	Designation	Department	Organization
Year	Title							
2009	Leadership Development Program	Indian Faculty (ANINDYA BASU ROY)	06/03/2009 ~ 08/03/2009	1	Sonam Tobgye	General Manager	Finance & Account Dept. (FAD)	BPC
				2	Gyeltsen Wangdi	General Manager	Rural Electrification Dept. (RED)	BPC
				3	Chitomo D Rincten	General Manager	Human Resource & Administration Dept.	BPC
				4	Nima Dorji	Officiating General Manager	Transmission Dept.	BPC
				5	Pema Penjore	Chief Security Officer	Security & Fire Services Division	BPC
				6	Khando Dorjee	Superintending Manager	ESD Phuentsholing, DCSD	BPC
				7	Chencho Tshering	Superintending Manager	Development & Construction Dept. (D&CD)	BPC
				8	Saha Bahadur Chhetri	Superintending Manager	Construction Dept.	BPC
				9	Phuntsho Wangdi	Senior Manager	DCS-West, RED	BPC
				10	Dhan Bhadur Chhetri	Senior Manager	D&CD	BPC
				11	Sonam Gyeltsen	Senior Manager	ESD Thimphu, DCSD	BPC
				12	Norbu Tshering	Senior Manager	Dagapeta, D&CD	BPC
				13	Niren Mani Pradhan	Executive Engineer	Engineering Design & Contract Dept. (EDCD)	BPC
				14	Pradep Mami Pradhan	Senior Manager	Urban Electrification Division (UED), DCSD	BPC
				15	Mulki Nath Nepal	Senior Manager	D&CD	BPC
	Supervisor Development Program	Indian Faculty (ANINDYA BASU ROY)	09/03/2009 ~ 12/03/2009	1	Sam Tshewang	Associate Engineer	ESD Wandue, DCSD	BPC
				2	Chenga Dorji	Supervisor II	ESD Haa, DCSD	BPC
				3	Dawa Tshering	Supervisor II	ESD Tashiyangse, DCSD	BPC
				4	Yeshi Wangdi	Supervisor I	ESD Pemagatshel, DCSD	BPC
				5	Penjor	Supervisor II	ESD Tashigang, DCSD	BPC
6				Ugyen Tobgay	Supervisor II	ESD Trongsa, DCSD	BPC	
7	Utama Sunar	Supervisor I	ESD Samtse, DCSD	BPC				
8	Singye Wangchuk	Associate Engineer	CTMD Begana, DCSD	BPC				
9	Karma Dorji	Senior Engineer	ESD Panakha, DCSD	BPC				
10	Tashi Wangchuk	Associate Engineer	CTMD Begana, DCSD	BPC				
11	Sangay Tenzin	Senior Engineer	UED, DCSD	BPC				
12	Thinley Chenzom	Associate Engineer	ESD Gelephu, DCSD	BPC				
13	Sonam Gyeltsen	Supervisor II	ESD Samdrupjongkhar, DCSD	BPC				
14	Sandep Rai	Senior Engineer	ESD Phuentsholing, DCSD	BPC				
15	Tashi Wangchuk	Engineer	ESD Mongar, DCSD	BPC				
16	Kiaaga Bdr Gurung	Supervisor II	ESD Zhemgang, DCSD	BPC				
17	Pema Tshewang	Supervisor II	ESD Lhunse, DCSD	BPC				
18	Tshering Dukpa	Supervisor II	ESD Tsiwang, DCSD	BPC				
19	Gawa Dorji	Engineer	ESD Thimphu, DCSD	BPC				
20	Subash Rai	Finance Officer	ESD Thimphu, DCSD	BPC				
21	Dechen Dema	Senior Engineer	EDCD	BPC				

Management Training		Trainer		Period		No.		Name		Designation		Department		Organization	
Year	Title			2009/12/14	~	2009/12/16									
	Supervisor Development Program	Indian Faculty (ANINDYA BASU ROY)					22	Druptho Wangchuk	Engineer	MD's Office			BPC		
							23	Karma Jamtsho	Engineer	D&CD			BPC		
							24	Sonam Phuntsho	Engineer	Procurement Services Dept. (PSD)			BPC		
							25	Ugyen Tshering	Engineer	SCADA & Communication Unit			BPC		
							26	Tashi Lhamo	Assistant Manager	HRAD			BPC		
							1	Shamsler Pradhan	Project Manager	Transmission Line Project Div. Kaminchiu, D&CD			BPC		
							2	Karma Jamtsho	Engineer	D&CD			BPC		
							3	Benjamin Limboo	Assistant Financial Officer	TMD Nangkhor, FAD			BPC		
							4	Sangay Dorji	Assistant Financial Officer	Samss, FAD			BPC		
							5	Elash Rai	Supervisor II	RECD Khalling, RED			BPC		
							6	Bal Bahadur Chhetri	Supervisor II	RECD Tsiurang, RED			BPC		
							7	Tshering Dorji	Supervisor II	RECD Tsiurang, RED			BPC		
							8	Metog Dema	Manager	PSD			BPC		
							9	Sonam Tashi	Engineer	PSD			BPC		
							10	Kinley Gyem	Engineer	EDCD			BPC		
							11	Kinzang Lhamo	Engineer	EDCD			BPC		
							12	Karma Chultrim	Engineer	Paro Substation, TD			BPC		
							13	Cheki Rinchen	Supervisor II	Haa Substation, TD			BPC		
							14	Ugyen Dorji	Supervisor II	Lobesa Substation, TD			BPC		
							15	Lobzang	Engineer	ESD Thimphu, DCSD			BPC		
							16	Thinley Dorji	Engineer	ESD Thimphu, DCSD			BPC		
							17	Deo Maya Ghalley	Associate Engineer	ESD Thimphu, DCSD			BPC		
							18	Karma Tandin	Supervisor I	ESD Gedu, DCSD			BPC		

Micro Hydropower Training									
Year	Title	Trainers	Period	No.	Name	Designation	Department	Organization	
2008	Basic MHP Training (What is MHP) (Potential site finding)	JICA Experts	16/12/2008 ~ 23/12/2008	1	Chhimi Dorji	Deputy Executive Engineer	Renewable Energy Division	DOE	
				2	Nar Bahadur Khatriwora	Engineer (Electrical)	Renewable Energy Division	DOE	
				3	Sherab Jamtsho	Engineer (Electrical)	Renewable Energy Division	DOE	
				4	Sonam Wangchuk	Assit. Engineer (Electrical)	Renewable Energy Division	DOE	
				5	Lhabu Tshering	Assit. Engineer (Electrical)	Renewable Energy Division	DOE	
				6	Nima Dem	Jr. Engineer (Civil)	Renewable Energy Division	DOE	
2009	Basic MHP Training (Plan, Design/Civil) (Site Survey)	JICA Experts	20/04/2009 ~ 27/04/2009	1	Chhimi Dorji	Deputy Executive Engineer	Renewable Energy Division	DOE	
				2	Nar Bahadur Khatriwora	Engineer (Electrical)	Renewable Energy Division	DOE	
				3	Sherab Jamtsho	Engineer (Electrical)	Renewable Energy Division	DOE	
				4	Sonam Wangchuk	Assit. Engineer (Electrical)	Renewable Energy Division	DOE	
				5	Lhabu Tshering	Assit. Engineer (Electrical)	Renewable Energy Division	DOE	
				6	Nima Dem	Jr. Engineer (Civil)	Renewable Energy Division	DOE	
2010	Basic MHP Training (FS OJT, Design/Electrical, Grid Connection)	JICA Experts	14/09/2009 ~ 16/09/2009	1	Chhimi Dorji	Deputy Executive Engineer	Renewable Energy Division	DOE	
				2	Sherab Jamtsho	Engineer (Electrical)	Renewable Energy Division	DOE	
				3	Sonam Wangchuk	Assit. Engineer (Electrical)	Renewable Energy Division	DOE	
				4	Lhabu Tshering	Assit. Engineer (Electrical)	Renewable Energy Division	DOE	
				5	Nima Dem	Jr. Engineer (Civil)	Renewable Energy Division	DOE	
				6	Nima Dem	Jr. Engineer (Civil)	Renewable Energy Division	DOE	
2010	Basic MHP Training (Review on Design) (Cost Estimation) (Project Management)	JICA Experts	01/03/2010 ~ 03/03/2010	1	Satchi	Deputy Executive Engineer	Renewable Energy Division	DOE	
				2	Sherab Jamtsho	Engineer (Electrical)	Renewable Energy Division	DOE	
				3	Ugyen	Engineer (Mechanical)	Renewable Energy Division	DOE	
				4	Choiten Duba	Jr. Engineer (Civil)	Renewable Energy Division	DOE	
				5	Lhabu Tshering	Assit. Engineer (Electrical)	Renewable Energy Division	DOE	
				6	Nima Dem	Jr. Engineer (Civil)	Renewable Energy Division	DOE	
2010	Basic MHP Training (Overall Review)	JICA Experts	24/03/2010 ~ 25/03/2010	1	Sherab Jamtsho	Engineer (Electrical)	Renewable Energy Division	DOE	
				2	Nima Dem	Jr. Engineer (Civil)	Renewable Energy Division	DOE	
				3	Choiten Duba	Jr. Engineer (Civil)	Renewable Energy Division	DOE	
				4	Choiten Duba	Jr. Engineer (Civil)	Renewable Energy Division	DOE	
				5	Satchi	Deputy Executive Engineer	Renewable Energy Division	DOE	
				6	Lhabu Tshering	Assit. Engineer (Electrical)	Renewable Energy Division	DOE	
2010	Basic MHP Training (Preparation of Manual)	JICA Experts	23/06/2010 ~ 28/06/2010	1	Satchi	Deputy Executive Engineer	Renewable Energy Division	DOE	
				2	Lhabu Tshering	Assit. Engineer (Electrical)	Renewable Energy Division	DOE	
				3	Nima Dem	Jr. Engineer (Civil)	Renewable Energy Division	DOE	
				4	Choiten Duba	Jr. Engineer (Civil)	Renewable Energy Division	DOE	

Solar PV Training		Trainers		Period		No.		Name		Designation		Department		Organization	
Year	Title			25/01/2009 ~	30/01/2009										
2009	Solar PV Training	American Faculty (Dr. Herb Wade)				1		Lhabu Tshering	Asstt. Engineer	Renewable Energy Division (RED)	DOE				
						2		Sonam Wangchuk	Asstt. Engineer	RED	DOE				
						3		Nima Dem	Jr. Engineer	RED	DOE				
						4		Lakjey	Technician	RED	DOE				
						5		Lekjey	Technician	RED	DOE				
						6		Jahar Singh Rai	Technician	RED	DOE				
						7		Sonam Dorji	Technician	RED	DOE				
						8		Santa Bir Rai	Technician	RED	DOE				
						9		Jigme	Technician	RED	DOE				
						10		Chencho Bidha	Technician	RED	DOE				
						11		Choki Thinley	Instructor	Vocational Training Institute (VTI) Gelephu	VTI				
						12		Karma Chogyel	Instructor	VTI Gelephu	VTI				
						13		Shatu	Instructor	VTI Ranjung	VTI				
						14		Pema Lhamo	Instructor	VTI Ranjung	VTI				
						15		Samten Dorji	Instructor	VTI Khuruthang, Phunakha	VTI				
						16		Damber Thapa	Instructor	VTI Khuruthang, Phunakha	VTI				
						17		Tashi Chejay	Instructor	VTI Chumey, Bumthang	VTI				
						18		Thinley Jamtsho	Jr. Extension Officer	Dept. of Live Stock Sector	-				
						19		Arjun Chhetri	Solar Technician	DSB	Private				
						20		Leela Prasad Bhattarai	Solar Technician	DSB	Private				
						21		Sonam Dorji	Electrical Engineer	Ugyen Trading	Private				
						22		Wangchuk	Solar Technician	Ugyen Trading	Private				
	PV Trainers Training	Third country Experts from Philippines (ROMEO MARCOS GALANGAM) (Magdaleno Baclay, Jr.)		18/10/2009 ~	24/10/2009	1		Lhabu Tshering	Asstt. Engineer	Renewable Energy Division (RED)	DOE				
						2		Sonam Wangchuk	Asstt. Engineer	RED	DOE				
						3		Sonam Dorji	Technician	RED	DOE				
						4		Santa Bir Rai	Technician	RED	DOE				
						5		Heruka Zangpo	Manager	CMTD Begana, DCSD	BPC				
						6		Tashi Wangchuk	Associate Engineer	CMTD Begana, DCSD	BPC				
						7		Rinchen Chhoezang		CMTD Begana, DCSD	BPC				
						8		Norbu Gyeltshen		CMTD Begana, DCSD	BPC				
						9		Bharat Gurung	Instructor	VTI Ranjung	VTI				

Solar PV Training		Trainers	Period	No.	Name	Designation	Department	Organization
Year	Title							
2010	PV Technicians Training SHS Installation Training Village Technicians and Users Training	Third country Experts from Philippines (ROMEO MARCOS GALANGAM) (Magdaleno Baclay, Jr.) (Camelo Cabuga) Bhutan Certified Trainers (Tashi Wangchuk) (Santa Bir Rai)	26/04/2010 ~ 05/05/2010	1	Sonam Wangchuk	Assit. Engineer	RED	DOE
				2	Jahat Singh Rai	Technician	RED	DOE
				3	Rinchen Chhoezang		CMTD Begana, DCSD	BPC
				4	Tenzin		ESD Tsirang, DCSD	BPC
				5	Pasang Tobgay	Assit. Engineer	Tsirang Dzaongkhag	Tsirang D.
				6	Tendel Gyelshen	Engineer	Tsirang Dzaongkhag	Tsirang D.
				7	Chenga Thravo	Senior Technician	Tsirang Dzaongkhag	Tsirang D.
				8	Hemant Lama	Senior Technician	Tsirang Dzaongkhag	Tsirang D.
				9	Hari Prasad Chhetri	Senior Technician	Tsirang Dzaongkhag	Tsirang D.
				10	Bal K. Basnet	Supplier	Zimbuds	Private
				11	Dorji Sherpa	Installer	Bhutan Traders	Private
				12	Tshering Wangdi	Installer	Bhutan Traders	Private
				13	Rajan Pulami	Installer	Bhutan Traders	Private

List of Training Material/Manuals and Reviewed Manuals/Guide

Sector	Output	Title	Contents	Completion	Remarks
PI	Training Material	Priority Issue Solving Activity	Orientation Issue Solving Activity Data Management PI Solving-Last	Dec. 2008 Dec. 2009 rev.	
	Training Material	Training of Trainers	Investment Efficiency Evaluation - Basic -		
	Training Material	Management Training	Basic Management Training		
MHP	Training Material	Micro Hydropower	1.1 Introduction 1.2 Potential Identification 2.1 Preliminary Site Survey 2.2 Planning 3.1 Designing (Civil, Mechanical & Electrical) 3.2 Power System	Sep. 2009	
	Manual	Manual for Feasibility Study on Micro/Small Hydropower Development	1 Introduction 2 Potential Site Identification 3 Preliminary Site Survey 4 Planning 5 Design of Civil Structure 6 Design for Mechanical and Electrical Structures 7 Design for Power System 8 Project Cost Estimate	80% completed	
	Feasibility Study Report			just started	
PV	Training Material / Manual	Solar PV Training Manual	- Basic of Solar PV System - Basic Electricity - Safety - Solar Energy - PV Module - Battery - Charge Controller - DC Lights - Inverter - Maintenance - Inspection & Monitoring - Troubleshooting - Procurement	Oct. 2009 May 2010 rev.	
	Training Material / Manual	Technician Training for Solar Home Syst	What is Solar PV System? How to Use SHS? Troubleshooting	May 2010	
	Training Material / Guide	Users' Guide for Solar Home System		May 2010	
RE	Manual	O&M Manual (Structure only)		just started	
	Manual	Safety Manual	1 Introduction 2 General Instructions 3 Safety in Office 4 Electrical Operation 5 Hydro Plant And Mechanical 6 Meter Section 7 Fast Aid in Case of Electric Shocks	draft completed July 2009	Mostly BPC prepared (JICA gave comments only)
	Manual	Users' Safety Manual	- Purpose of User Safety Manual - General Guidelines for Safety - Safety Devices - Work Flow / Procedure - How to Use	draft completed March 2010	

PI; Priority Issues Solving Activities MHP: Micro hydropower PV: Photovoltaic RE: Rural Electrification

Summary of Project Activities

Project Title: Improvement of Efficiency for Rural Power Supply

Executing Agencies: Department of Energy Implementing agency: Bhutan Power Corporation Ltd. (BPC)

Project Period: June 2008 to May 2011

Evaluation Date: August 6, 2010

Output 1: Based on institutional assessment, comprehensive training program with focus on rural power supply is prepared.

Planned at the time of pre-evaluation (PDM version:1)	Actual progress and plan at the time of terminal evaluation
BPC and/OR DOE	<u>BPC</u>
1-1 Conduct problem analysis on current and future operation and maintenance management through internal consultation and discussion	All activities were implemented.
1-2 Formulate/ review policy for long and short-term institutional and human resource development	<ul style="list-style-type: none"> Japanese experts, BPC, and DOE counterpart personnel conducted needs assessment for training. BPC personnel reviewed on BPC's vision, mandate, and organization structure through workshops facilitated by local consultant and the project proposed the organization development strategy for BPC. Also, institutional and human resource development policy of Tokyo Electric Power Company was presented to BPC.
1-3 Identify the needs of capacity development of technical and management personnel	<ul style="list-style-type: none"> Japanese experts, BPC and DOE prioritized PI activities as the necessary training program. Also, some short training courses on management and organization development, in order to complement PI activities.
1-4 Prepare comprehensive training program	<ul style="list-style-type: none"> Japanese expert and Bhutanese counterpart visited to Bangladesh to study PI activities supported by JICA project.
1-5 Prioritize the necessary training program	<ul style="list-style-type: none"> Course content for PI activities was prepared.
1-6 Prepare initial course contents for rural power supply	<ul style="list-style-type: none"> Based on the questionnaire answer from trainees, PI activities training course content was revised.
1-7 Revise the initial course contents for rural power supply based on feedback from trainers and trainees	
	<p><u>DOE</u></p> <p>Activities 1-3 to 1-6 were conducted for micro hydropower and solar power system. The initial training course for solar power system will be reviewed by the end of project.</p>

Output 2: Training facility at Begana for rural power supply is improved.

Planned at the time of pre-evaluation (PDM version:1)	Actual progress and plan at the time of terminal evaluation
BPC (Begana Training Center)	<u>Training equipment for rural power supply is provided not only for Begana training center of BPC but also for DOE and Tsirang District</u>
2-1 Identify the necessary facility for the training program for rural power supply	
2-2 Establish the required training facility	<p><u>BPC</u></p> <p>Activities 2-1 and 2-2 were conducted.</p> <ul style="list-style-type: none"> Necessary training equipment were identified for operation and maintenance of distribution system, micro hydropower and solar power system. Those were installed and established at Begana training center. After the training at Begana, some equipment were

	<p>allocated for each ESD</p> <ul style="list-style-type: none"> As emerging issue from the problem analysis of PI activity training, BPC saw the necessity to procure the faults locator and requested the Project for its information. In order to examine the effectiveness of the equipment, two distribution field engineers conducted the survey with using equipment and feedback the result to BPC. <p><u>DOE</u></p> <p>Activities 2-1 and 2-2 were conducted.</p> <ul style="list-style-type: none"> Necessary training equipment were identified for operation and maintenance of distribution system, micro hydropower and solar power system. Those were installed and established. <p><u>Tsirang District</u></p> <p>Equipment for inspection of solar power was provided.</p>
Output 3: Guideline and manual for rural power supply are prepared.	
Planned at the time of pre-evaluation (PDM version 1)	Actual progress and plan at the time of terminal evaluation
<p>BPC and/OR DOE</p> <p>3-1 Identify the needs of training</p> <p>3-2 Prepare draft guideline and manual</p> <p>3-3 Revise those drafts based on the feedback</p>	<p><u>Activity 3-1 is not relevant to output 3. Activity 3-2 and 3-3 are conducted by BPC and DOE.</u></p> <p><u>BPC</u></p> <ul style="list-style-type: none"> Japanese experts completed PI training materials mainly. Japanese expert advised on the structure of O & M manual for rural electrification that the Bhutanese counterpart is preparing. It was not completed yet. Japanese expert advised on Safety manual and User's safety manual. Based on the advices, BPC personnel reviewed/revised them. <p><u>DOE</u></p> <ul style="list-style-type: none"> Micro hydropower training material was completed by mainly Japanese Experts in year 2009. Micro hydropower feasibility study manual is almost completed (80%). Solar power system training material/manual and user's guide are completed.
Output 4: Capacity of trainers for training facility for rural power supply is improved.	
Planned at the time of pre-evaluation (PDM version 1)	Actual progress and plan at the time of terminal evaluation
<p><u>BPC and/OR DOE</u></p> <p>4-1 Identify the items necessary for trainers'</p>	<p><u>BPC (PI activities)</u></p>

<p>training</p> <p>4-2 Train trainers for priority training</p> <p>4-3 Prepare training materials</p> <p>4-4 Conduct the suggested training courses</p> <p>4-5 Conduct the test and follow up survey to measure the understanding of trainees</p> <p>4-6 Revise training materials and teaching method if necessary</p>	<p>Activities 4-1 to 4-5 were conducted.</p> <ul style="list-style-type: none"> • 10 trainers from the first batch trainees were selected by Japanese experts and JICA advisor. 5 trainees from the second batch showed their will to be trainers. • Economic evaluation, statistics, data management are identified as necessary training items and training materials were prepared. 2 days training course for the first batch trainers was conducted. For the trainers from the second batch, the training will be conducted in August, 2010. • Also, the first batch trainers conducted a part of the lecture and advised for the second batch trainees as on-the-job training. Japanese experts advised them about the training method. <p>Regarding the activity 4-5, trainers conduct evaluation on the understanding of trainees based on their presentation.</p> <p>Activity 4-6 was not conducted yet by trainers.</p> <p><u>BPC (Micro hydropower)</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Micro hydropower advance maintenance management (preventive maintenance) was identified the item necessary for trainers and went to the third country training. <p><u>DOE and BPC (Solar Power)</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Qualified trainers conducted the training for other DOE and BPC staff and other stakeholders such as private providers, villagers and others.
---	---

Additional Output to the PDM version 1: Trainees increased their knowledge and skill for rural power supply	
Planned at the time of pre-evaluation (PDM version 1)	Actual progress and plan at the time of terminal evaluation
-	<p><u>BPC</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1 Select the trainees for PI activities 2 Conduct the PI activities training 3 Select the trainees for other short training courses to complement PI activities. 4 Conduct the PI activities training 5 Lecture for New technology on on-grid system (Mapping system, Automation system, Hotline maintenance, Identification of faults in Mesh network, Synchronization technique of the existing micro hydropower plants) <p><u>DOE</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1 Select the trainees for the micro hydropower and solar power system 2 Conduct the training courses 3 Conduct the test 4 Depending on the test result, provide follow-up support for trainees 5 Lecture for new technology on on-grid system (Synchronization technique of the existing micro hydropower plants)
Additional Output to the PDM version 1: A model of local technical support scheme of monitoring and maintenance for solar home system is prepared.	
Planned at the time of pre-evaluation (PDM version 1)	Actual progress and plan at the time of terminal evaluation
-	<p><u>DOE and BPC</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1 Select the target area 2 IDiscuss local institutional arrangement 3 Identify local people in need of training 4 Conduct the training for identified people

Table of Achievement

Project Title: Improvement of Efficiency for Rural Power Supply

Executing Agencies: Department of Energy Implementing agency: Bhutan Power Corporation Ltd. (BPC)

Project Period: June 2008 to May 2011

Evaluation Date: August 6, 2010

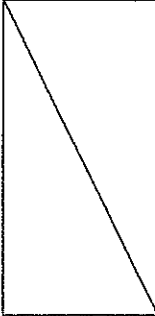
Narrative summary	Indicators in PDM version 1	Actual Indicators	Achievements
<p>Output 1: Based on institutional assessment, comprehensive training program with focus on rural power supply is prepared.</p>	<p>1-1. Long and short-term policy for institutional and human resource development developed/updated</p> <p>1-2. Comprehensive training plan for DOE and BPC with focus on rural power supply developed</p> <p>1-3. Detailed course contents for prioritized training prepared</p>	<p>[On-grid system : BPC] 1-1. Long and short-term policy for institutional and human resource development developed/updated</p> <p>1-2. Comprehensive training plans of TQM PI activities are developed with focus on rural power supply</p> <p>1-3. Detailed training course contents for TQM PI activities are prepared</p> <p>[Off-grid system (micro hydropower) : DOE] 1-4 Prepared training plan for micro hydropower system.</p> <p>1-5 Prepared training plan for solar power system</p>	<p>[On-grid system : BPC] 1-1. Organization structure in Service Rules & Regulation (1st of July, 2009) and Human Resource (HR) Manual was updated partly with contribution of the Project activities.</p> <p>1-2. The training plan already developed by the Project.</p> <p>1-3. Detailed training course contents was prepared.</p> <p>[Off-grid system (micro hydropower) : DOE] 1-4 Training plan for micro hydropower system was prepared.</p> <p>1-5 Training plan for solar power system was prepared.</p>
<p>Output 2: Training facility at Begana for rural power supply is improved.</p>	<p>2. Necessary equipment are installed and utilized for training.</p>	<p>[On-grid system : BPC] 2-1. Necessary equipment for maintenance and inspection of distribution and micro hydropower (including off-grid ones) are maintained and utilized for training</p> <p>[Off-grid system (Solar power system) : DOE & BPC]</p>	<p>[On-grid system : BPC] [Off-grid system (Solar power system) : DOE & BPC]</p> <p>2-1. and 2-2. Indicators were achieved at Begana training center (63% of total in terms of financial basis), and also at DOE and Tsirang district (37% of total).</p>

<p>Output 3: Guideline and manual for rural power supply are prepared.</p>	<p>3. Necessary guideline and manual are prepared.</p>	<p>2-2. Necessary equipment for solar power system are maintained and utilized for training</p> <p>[On-grid system : BPC] 3-1. TQM PI activities training materials</p> <p>3-2. Reviewed /modified manuals for operation and maintenance of the distribution system and safety</p> <p>[Off-grid system (Micro hydropower) : DOE] 3-3 Feasibility study manual</p> <p>[Off-grid system (Solar power system) : DOE & BPC] 3-4 Maintenance manuals and text books</p>	<p>[On-grid system : BPC] 3-1. All training materials were prepared.</p> <p>3-2. Safety manual and guideline were reviewed/updated. Reviewed operation and maintenance manual of the distribution system is not completed yet.</p> <p>[Off-grid system (Micro hydropower) : DOE] 3-3 80 % of Feasibility study manual was completed.</p> <p>[Off-grid system (Solar power system) : DOE & BPC] 3-4 indicator was completed.</p>
<p>Output 4: Capacity of trainers for training facility for rural power supply is improved.</p>	<p>4-1. XX trainers qualified 4-2. Training menus and textbooks prepared by trainers 4-3. Feedback on the trainers from the trainees</p>	<p>[On-grid system : BPC] 4-1. More than 20 trainers of TQM PI activities increased the knowledge of financial analysis and statistic method.</p> <p>4-2. More than 15 trainers learned the teaching method through on-the-job training</p> <p>[Off-grid system (Solar power system) : DOE & BPC] 4-3. At least 4 DOE trainers and 3 BPC trainers are qualified</p> <p>4-4 All trainers understood trainers training lecture.</p>	<p>[On-grid system : BPC] 4-1. 50% was achieved currently.</p> <p>4-2. 10 first batch trainers conducted training for the second batch. Level of involvement in teaching seems to be insufficient at this moment</p> <p>[Off-grid system (Solar power system) : DOE & BPC] 4-3. and 4-4 indicator was achieved.</p> <p>4-5 Two DOE and BPC trainers conducted one training in the Project activity. One more training is planned to conduct by</p>

<p>Additional Output: Knowledge and skills of trainees for rural power supply are increased</p>		<p>4-5 DOE and BPC trainers conducted the training at least 2 times</p> <p>[On-grid system : BPC] 5-1. More than 60 personnel completed PI training courses and understood the content.</p> <p>5-2 More than 60 personnel completed management and other relevant courses..</p>	<p>the Project. Other than the Project training, they conducted training for other in their daily work.</p> <p>[On-grid system : BPC] 5-1. 20 has completed and 20 personnel are currently being trained. It is possible to say that they understood the course content and increased their knowledge and analytical skill, based on self-evaluation by trainees (answer more than half of total trainees for 1st and 2nd year batch) and interview to CPs, Japanese experts.</p> <p>5-2 It was considered to be achieved. Total 15 upper level management personnel (General Manager, Officiating General manager, Chief security officer, Superintending Manager, Senior manager, Executive Engineer) completed management course and 44 lower level management personnel (Associate Engineer, Supervisor I&II, Senior Engineer, Engineer, etc.). Also, total 120 lower to upper level management personnel participated in Organizational Development Work shop.</p>
		<p>[Off-grid system (Micro hydropower) : DOE] 5-3 At least 3 personnel completed nearly 80 % of the training courses</p>	<p>[Off-grid system (Micro hydropower) : DOE& BPC] 5-3 At present, this indicator is not evaluated because one more training course is planned in November, 2011. Total 8 personnel attended the course. Among those, only one personnel attended all courses (100%). one personnel attended 5 courses (85% of total), and two personnel attended 4 courses (66% of</p>

<p>Additional Output: A model of local technical support</p>		<p>5-4 More than 2 trainees can answer correctly 70% of the test</p> <p>5-5 All trainees understand better basic knowledge, identifying potential site, conducting the pre-survey.</p> <p>5-6. 8 BPC personnel completed the advanced maintenance course.</p> <p>[Off-grid system (Solar power system) : DOE & BPC]</p> <p>5-7 At least, 5 DOE personnel and 3 BPC personnel complete the training course.</p> <p>[Off-grid system (Solar power system) : DOE & BPC]</p>	<p>total), and 3 personnel attended 3 courses (50% of total). The reason for this was that they could not attend the course due to other work or changes of the personnel in division.</p> <p>From 3 to 6 personnel participated in any of 6 training courses which were conducted to present. However, it was ideal more than half personnel in charge could participate in nearly all courses.</p> <p>5-4 At present, this indicator cannot be evaluated because final test is planned in November, 2010.</p> <p>5-5. This indicator is considered not to be achieved yet. According to self-evaluation by trainees and discussion with them, they consider their level of understanding about those knowledge is not sufficient. In self-evaluation, there are two persons who think their understanding level should be improved. During the discussion, almost all people addressed the necessity of further lecture and case studies.</p> <p>5-6. This indicator was achieved.</p> <p>5-7 This indicator is considered to be achieved.</p>
		<p>Additional Output: A model of local technical support</p>	

ANNEX 14

<p>scheme for solar power system is prepared.</p>		<p>6-1 Plan of local technical support system is prepared 6-2 4 local government technicians are trained 6-3 Private suppliers are trained 6-4 20 Villagers are trained</p>	<p>6-1 to 6-4 indicators are considered to be achieved.</p>
---	---	--	---

Narrative summary	Indicators in PDM version 1	Actual Indicators	Achievements
<p>Project Purpose</p> <p>Technical and institutional capacity of BPC and DOE are developed to enhance efficiency in delivering rural power supply</p>	<p>On the completion of the project, the following indicators will be achieved.</p> <p>(On-grid system)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. XX% of the total trainees under the project can pass the qualification examination. 2. More than XX % of technical personnel can operate and maintain properly the distribution system. <p>(Off-grid system)</p> <ol style="list-style-type: none"> 3. DOE personnel obtain adequate knowledge and skills on the development of off-grid system. 	<p>On the completion of the project, the following indicators will be achieved.</p> <p>[On-grid system : BPC]</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Upon the completion of each PI activity training, more than 80 % of all trainees in ESD and other departments of BPC can implement properly by themselves the TQM PI activities for better service delivery 2-1. More than 10 trainers for TQM PI activities can conduct the training by themselves 2-2. Training course plan, contents and materials prepared/developed by trainers themselves 3 .TQM PI activities are incorporated into corporation strategic plan or policy and organization structure for its promotion is clarified. <p>[Off-grid system (Micro hydro power) : DOE & BPC]</p> <ol style="list-style-type: none"> 4. DOE personnel in charge can plan properly micro hydropower plan and assess the feasibility study 5. BPC personnel train ESD personnel in charge about the advance maintenance method. 	<p>[On-grid system : BPC]</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. This indicator cannot be evaluated at present, because only first batch course completed at this moment. As for the first batch trainees, this indicator was achieved. 2-1. For the same reasons in the above, this indicators cannot be evaluated at this moment. 10 qualified trainers are conducting the second batch training, however, as described in output 4-2 indicator, methodology of trainers' training is not clear therefore it is better to be strengthened further. 2-2. This was not done yet. 3. At this moment, this was not clarified yet. <p>[Off-grid system (Micro hydro power) : DOE & BPC]</p> <ol style="list-style-type: none"> 4. This indicator cannot be evaluated at present since Feasibility Study preparation has not much progressed yet. 5. This indicator cannot be evaluated at the present, because they just completed the training course. By the time of the Project completion, however, this indicator is expected to be achieved since this activity is already planned for this year.

		<p>[Off-grid system (Solar power system) : DOE & BPC]</p> <p>6. A model of local technical support scheme for maintenance and monitoring solar home is established.</p>	<p>[Off-grid system (Solar power system) : DOE & BPC]</p> <p>6. This indicator cannot be evaluated at present because one more training/follow-up is planned in the model site. However, this indicator is likely to be achieved, since technical level of each personnel was enhanced through training and it seems to be sustainable.</p>
<p>Overall Goal</p> <p>Electricity service delivery in rural areas will be enhanced.</p>	<p>More than XX % of customers in rural area will be satisfied with reliability and safety of the electricity service by approx. five years after the project completion.</p>	<p>By year 2016, the following indicators will be achieved.</p> <p>[On-grid system : BPC]</p> <ul style="list-style-type: none"> * Number of realizing problem solution through TQM PI activities by trainees themselves will be increased, contributing to the customer satisfaction, reliability and supply cost, and other relevant issue to performance based incentive indicators and corporate strategy. <p>[Off-grid system (micro hydro power) : DOE]</p> <ul style="list-style-type: none"> • Feasible micro hydropower plan will be developed by DOE for better electricity service delivery. • All BPC personnel in charge of micro hydro monitoring and maintenance conduct advanced maintenance (preventive maintenance), contributing to better performance of micro hydropower plants. <p>[Off-grid system (solar power system) : DOE & BPC]</p> <p>By year 2013, 3,500 solar power systems were maintained based on the experience of technical support system by the Project.</p> <p>*Target number: 2 cases for each ESD and each trainee's division in Begana Training</p>	<p>[On-grid system : BPC]</p> <p>It is likely to be achieved if all training courses are successfully completed since many of the trainees address their will to continue the PI activity.</p> <p>[Off-grid system (micro hydro power) : DOE]</p> <ul style="list-style-type: none"> • It depends on the level of achievement of the project purpose and it cannot be evaluated at present. • It is likely achieved if the project purpose is achieved. <p>[Off-grid system (solar power system) : DOE & BPC]</p> <ul style="list-style-type: none"> • It depends on following issues: the task between BPC and DOE is defined in the Minute, the fund for implementation is assured, and technical level of local technician is sufficient.

ANNEX 14

		<p>Center in DCSD, 2 cases in each trainee's division HRAD, 2 cases in each trainee's division RED in BPC. The rest of the departments, at least one case in each trainee's division.</p>	
--	--	---	--

Project Design Matrix (version 2)

Version2. Date: 2010/09/06

Project Title: Improvement of Efficiency for Rural Power Supply

Executing Agency: Department of Energy (DOE)
 Implementing Agency: Bhutan Power Corporation Limited (BPC)
 Project Site: BPC head office, Begana training center and DOE office

Target Group: BPC technical and management personnel and relevant DOE personnel in rural power supply
 Project Period: June, 2008-June, 2011 (3 years)

NARRATIVE SUMMARY	OBJECTIVELY VERIFIABLE INDICATORS	MEANS OF VERIFICATION	IMPORTANT ASSUMPTIONS
<p>Overall Goal:</p> <p>Electricity service delivery in rural areas will be enhanced.</p>	<p>By year 2016, the following indicators will be achieved.</p> <p>(On-grid system : BPC)</p> <ul style="list-style-type: none"> Number of problems solved through TQM PI activities by trainees themselves will be increased, contributing to the customer satisfaction, reliability and supply cost, and other relevant issue to performance-based incentive indicators and corporate strategy. <p>(Off-grid system (micro hydro power) : DOE & BPC)</p> <ul style="list-style-type: none"> Feasible micro hydropower plan will be developed by DOE for better electricity service delivery. Begana personnel in charge of monitoring and maintenance for mini and micro hydropower plants continue to conduct advanced maintenance (preventive maintenance), contributing to their better performance. <p>(Off-grid system (solar power system) : DOE & BPC)</p> <p>By year 2013, 3,500 solar power systems were maintained based on the experience of technical support system by the Project.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Interview to each ESD, department of BPC BPC Report Monitoring and maintenance record Interview to DOE and BPC DOE Report 	<p>Necessary number of technical and management personnel and budget for operation are allocated.</p>
<p>Project Purpose:</p> <p>Technical and institutional capacity of BPC and DOE are developed to enhance efficiency in delivering rural power supply.</p>	<p>On the completion of the project, the following indicators will be achieved.</p> <p>(On-grid system : BPC)</p> <ol style="list-style-type: none"> Upon the completion of each PI activity training, more than 80 % of all trainees in ESD and other departments of BPC can implement properly by themselves the TQM PI activities for better service delivery 1. More than 10 trainers for TQM PI activities can conduct the training by themselves 2-2. Training course plan, contents and materials prepared/developed by trainers themselves 3. TQM PI activities are incorporated into corporation strategic plan or policy and organization structure for its promotion is clarified. 4. DOE personnel in charge can plan properly micro hydropower plan and assess the feasibility study 5. Personnel in charge at Begana in BPC conduct monitoring and maintenance for all mini and micro hydropower plants inside the country based on the advance maintenance method. 6. A model of local technical support scheme for maintenance 	<ol style="list-style-type: none"> Regarding trainees' capacity to prepare problem analysis, action plan, report on implementation and achievement of problem solution. <ul style="list-style-type: none"> Evaluation score by Japanese experts Interview / questionnaire to trainees and Bhutanese trainers Interview / questionnaire survey to Japanese experts, Bhutanese trainers, and trainees Corporation strategy policy/plan, Human resource development plan Assessment of model feasibility study prepared by DOE personnel by Japanese expert through interview Monitoring and maintenance record 	<ul style="list-style-type: none"> Necessary number of technical and management personnel is allocated. Necessary budget for operation & maintenance or implementing new solar and hydropower project is allocated. Trained technical and management personnel of BPC and DOE continue to work for their organization. Rural electrification programs of both on and off-grid are implemented as scheduled. Minutes of Understanding on the demarcation of the work for solar PV support system is signed between DOE and BPC

	<p>and monitoring solar home is established.</p> <p>[On-grid system : BPC] 1-1. Long and short-term policy for institutional and human resource development are developed/updated 1-2. Comprehensive training plans of TQM PI activities are developed with focus on rural power supply 1-3. Detailed training course contents for TQM PI activities are prepared</p> <p>[Off-grid system (microhydropower) : DOE] 1-4. Training plan for micro hydropower system is prepared. 1-5. Training plan for solar power system is prepared</p> <p>[On-grid system : BPC] 2-1. Necessary equipment for maintenance and inspection of distribution and micro hydropower are maintained and utilized for training</p> <p>[Off-grid system (Solar power system) : DOE & BPC] 2-2. Necessary equipment for solar power system are maintained and utilized for training.</p> <p>[On-grid system : BPC] 3-1. TQM PI activities training materials 3-2. Reviewed/modified manuals for operation and maintenance of the distribution system and safety 3-3. Feasibility study manual 3-4. Maintenance manuals and text books</p> <p>[On-grid system : BPC] 4-1. More than 60 personnel completed PI training courses and understood the content. 4-2. More than 60 personnel completed management and other relevant courses.</p> <p>[Off-grid system (Micro hydropower) : DOE and BPC] 4-3. At least 3 personnel completed nearly 80 % of the training courses 4-4. More than 2 trainees can answer correctly 70% of the test 4-5. All trainees understand better the basic knowledge, identifying potential site, and conducting the pre-survey course. 4-6. 8 BPC personnel completed the advanced maintenance course.</p> <p>[Off-grid system (Solar power system) : DOE & BPC] 4-7. At least 5 DOE personnel and 3 BPC personnel complete the training course.</p> <p>[On-grid system : BPC] 5-1. More than 20 trainers of TQM PI activities were qualified.</p>	<p>6. Assessment by DOE, BPC, and Filipino experts through interview</p> <p>1-1 ~ 1-5 Project report</p> <p>2-1 & 2-2 Project report, BPC training implementation record, observation, interview to the trainers</p> <p>3-1 ~ 3-4 Project report, interview to Japanese experts and CPs</p> <p>4-1 to 4-4, and 4-6 Project report and interview to Japanese experts and CPs</p> <p>4-4. Test Results 4-5. Self-evaluation by trainees and interviews to Japanese experts, CP, and trainees 4-6, and 4-7. Project report</p> <p>5-1. Test result (or evaluation by the third parties such as Japanese experts e.t.c.),</p>	<p>Trained trainers continue to work for BPC / DOE.</p>
<p>Outputs:</p> <p>1. Based on institutional assessment, comprehensive training program with focus on rural power supply is prepared.</p> <p>2. Training equipment for rural power supply is improved.</p> <p>3. Guideline and manual for rural power supply are prepared.</p> <p>4. Knowledge and skills of trainees for rural power supply are increased.</p> <p>5. Capacity of trainers for training facility for rural power supply is improved.</p>			

<p>6. A model of local technical support scheme of monitoring and maintenance for solar home system is prepared</p> <p>Activities: BPC and/or DOE conduct following activities facilitated / supported by JICA Experts.</p> <p>1-1 Conduct problem analysis on current and future operation and maintenance management through internal consultation and discussion 1-2 Formulate/review policy for long and short-term institutional and human resource development 1-3 Identify the needs of capacity development of technical and management personnel 1-4 Prepare comprehensive training program 1-5 Prioritize the necessary training program 1-6 Prepare initial course contents for rural power supply 1-7 Revise the initial course contents for rural power supply based on feedback from trainers and trainees</p> <p>2-1. Identify the necessary facility for the training program for rural power supply 2-2. Establish the required training facility</p> <p>3-1 Prepare draft guideline and manual 3-2 Revise those drafts based on the feedback</p> <p>4-1 Select the target trainees 4-2 Conduct the training courses 4-3 Conduct the test 4-4 Depending on the test result, provide follow-up support for trainees 4-5 Conduct the lecture for New technology on on-grid system (Mapping system, Automation system, Hotline maintenance, Identification of faults in Mesh network, Synchronization technique of the existing micro hydropower plants)</p> <p>5-1 Select the trainers 5-2 Identify the items necessary for trainers' training 5-3 Train trainers for priority training 5-4 Prepare training materials 5-5 Conduct the suggested training courses 5-6 Conduct the test and follow up survey to measure the understanding of trainees 5-7 Revise training materials and teaching method if necessary</p> <p>6-1 Select the target area for a model 6-2 Discuss local institutional arrangement 6-3 Identify local people in need of training Conduct the training for identified people</p>	<p>5-2. More than 20 trainers of TQM PI activities increased the knowledge of financial analysis and statistic method. 5-3 More than 15 trainers learned the teaching method through on-the-job training (Off-grid system (Solar power system) : DOE & BPC) 5-4. At least 4 DOE trainers and 3 BPC trainers are qualified 5-5 All trainers completed trainer's training lecture. 5-6 DOE and BPC trainers conducted the training at least 2 times</p> <p>(Off-grid system (Solar power system) : DOE & BPC) 6-1 Plan of local technical support system is prepared 6-2 4 local government technicians are trained 6-3 Private suppliers are trained 6-4 20 Villagers are trained</p> <p>Inputs (Means and Cost)</p> <p>Japanese Side A. Dispatch of Japanese Experts (1) Long-term Expert Coordination & Facilitation for Training Program (2) Short-term Expert Distribution Engineer Management Expert Off-grid Expert Other short-term experts will be dispatched as necessary.</p> <p>B. Training in Japan and/or third country Counterpart Training in Japan Third country training if necessary</p> <p>C. Procurement of equipment</p> <p>D. Necessary expense to implement the Project</p> <p>Bhutanese Side: A. Allocation of counterparts (1) Project Advisor – Director General, DOE (2) Project Director – Managing Director, BPC (3) Project Manager (Human Resource Development) – General Manager of HRD, BPC (4) Project Manager (Technical-BPC) – General Manager of DCSD, BPC (5) Project Manager (Technical-DOE) – Head of RED, DOE (6) Trainers in necessary fields for training program and staff in charge of each training activity– DOE and BPC</p> <p>B. Allocation of supporting staff C. Provision of office space and facilities for the Project D. Necessary and available Training Facility (inclusive of lands) E. Local Cost Appropriation of necessary budget to support the local cost of the project, such as domestic travel allowances, etc.</p>	<p>interview to trainers 5-2. Project report 5-3. Questionnaire/interview to trainees 5-4. ~5-7 Project report</p> <p>5-1 to 5-4 Project report</p>	<p>Counterpart personnel who participate in the training and activities will not change during the project period. Should it be necessary to change him/her, most suitable person will be replaced immediately and will take over the duty smoothly.</p> <p>Pre-condition: DOE and BPC deem that training for rural power supply is important and priority issue in their operation policy.</p>
---	---	---	---

Note: PI activities: Priority Issues Solving Activities, TQM: Total Quality Management ESD: Electricity Service Division
*Target number: 2 cases for each ESD and each trainee's division in Begana training center in DCSD, 2 cases in each trainee's division HRAD, 2 cases in each trainee's division RED in BPC. In case of the rest of the departments, at least one case in each trainee's division.

List of Attendants on Discussion

Bhutanese Side

<u>Name</u>	<u>Position/Title</u>	<u>Organization/Affiliation</u>
1. Dasho Sonam Tshering	Secretary	Ministry of Economic Affairs
2. Mr. Yeshe WANGDI,	Director	DOE
3. Dasho Bharat TAMANG	Managing Director	BPC
4. Dasho Pemba WANGCHUK	Dzongda	Tsirang District
5. Mr. Rinchen WANGDI	Chief Program Coordinator	Development Cooperation Division, GNH Commission
6. Mr. Kinley DORJEE	General Manager	DCSD, BPC
7. Ms. Chhomo RINCHEN	General Manager	HRAD, BPC
8. Mr. Mr. Suresh NEPEL	General Manager	RED, BPC
9. Mr. Mewang GYELTSHEN	Head	RED, DOE
9. Mr. Heruka ZANGPO	Manager	CMTD Begana, DCSD, BPC
10. Mr. Pasang TOBGAY	Assistant Engineer	Tsirang District

Japanese Side

(Evaluation Team)

1. Mr. Kazuhiro YONEDA	Team Leader	JICA
2. Mr. Takeshi TOMITANI	Planning and Evaluation	JICA
3. Ms. Mitsue MISHIMA	Evaluation Analysis	OPMAC Corporation

(JICA Bhutan Office)

1. Mr. Tomoki NITTA	Resident Representative	JICA Bhutan Office
2. Ms. Emi DOYLE	Project Formulation Advisor	JICA Bhutan Office

(Project Team)

1. Ms. Kuri ORUI	Long-Term Expert (Coordination and Facilitation)
2. Mr. Noboru SEKI	Short-Term Expert (Overall Management)
3. Ms. Akiko HIDA	Short-Term Expert (Management/Human Resources)
4. Ms. Shoichi TAGUCHI	Short-Term Expert (Management/Finance)
5. Mr. Junichi OISHI	Short-Term Expert (Distribution)

Focus group discussion: PI Activity

Mr. Sonam Gyaltshen, Regional Manager, ESD Thimphu, DCSD
Mr. Sunil Rasaily, Senior Manager, MD's Office
Ms. Tshering Choden, Assistant Manager, HRAD
Ms. Trishana Gurung, Assistant Financial Officer, Finance and Accounts Dept.(FAD)
Mr. Gawa Dorji, Engineer, ESD Thimphu, DCSD
Mr. Gyaltzen, Manager, ESD Haa, DCSD
Mr. Dorji Namgay, Engineer, Electrical Division, Engineering Design & Contract Dept. (EDCD)

Focus group discussion: Micro hydropower

Mr. Satchi, Deputy Executive Engineer, RED, DOE
Mr. Sherab Jamtsho, Engineer (Electrical), RED, DOE
Mr. Lhabu Tshering , Engineer, RED, DOE
Mr. Nima Dem, Junior Engineer, RED, DOE
Mr. Choten Puba, Engineer, RED, DOE
Mr. Sonam Wangchuck, Assistant Engineer, RED, DOE

Focus group discussion: Solar Power System

Mr. Lhabu Tshering , Engineer, RED, DOE
Mr. Santa Bir Rai, Technician, RED, DOE
Mr. Jahar Singh Rai, Technician, RED, DOE
Mr. Sonam Wangchuck, Assistant Engineer, RED, DOE
Mr. Rinchen CHOOEZANG Trainer, CMTD Begana,DCSD, BPC

