

2019 年度 外部事後評価報告書
無償資金協力「西部地域小水力発電所改善計画」

外部評価者：一般財団法人国際開発機構 日野類子

0. 要旨

本事業は、基幹送配電系統に接続されていない事業対象地域（バジャン郡、ルクム西郡）において老朽化した既存の小水力発電所を改修することにより、村落地域の逼迫した電力需要への対応を図り、もって地域経済の発展、民生の向上に寄与することを目的として実施された。本事業の実施は、ネパールの開発政策、開発ニーズ、日本の援助政策と十分に合致しており、妥当性は高い。本事業は事業費については計画内に収まったものの、事業期間が計画を上回ったため、効率性は中程度である。本事業で設定された 3 つの運用指標に関し、平均発電出力（kW）及び年間発電電力量（kWh/年）についてはバジャン、シャルプダハ両小水力発電所で、また年間発電運転時間（h/年）についてはバジャン小水力発電所で目標値に未達であった。有効性及びインパクトにおける定性的効果については一定の効果の発現が確認された。したがって、本事業の実施により一定の効果の発現がみられ、有効性・インパクトは中程度である。本事業の運営・維持管理は技術、財務、状況に一部問題があり、本事業により発現した効果の持続性は中程度である。

以上より、本事業は一部課題があると評価される。

1. 事業の概要



事業位置図



シャルプダハ小水力発電所の取水口



バジャン小水力発電所の発電機

1.1 事業の背景

ネパールは豊富な水資源を有し、本事業計画時においては包蔵水力 83,000MW、経済的に有効活用可能な水力 42,000MW と推定された。豊富な水資源を有するにもかかわらず、2012 年の水力発電容量は 758MW 程度に留まり、ピーク電力需要の 1,095MW をカバーできない等、慢性的な電力不足に陥っており、乾期には一日最大 16 時間程度の計画停電を実施していた。その結果、国民 1 人当たりの年間販売電力量は、115kWh（2011 年）で、世界でも最低レベルの水準にあった。さらに本事業実施機関であるネパール電力公社（以下、「NEA」という）の予測ではピーク時需要は年率 9%程度で伸びると見込まれていた。村落地域の電化率は 61%（2011 年時点）と低く、とりわけ中西部及び極西部地域では 45%と低かった。また、基幹送電系統においても、発電設備の老朽化や容量不足のため、計画外停電が頻発する地域もあり、市民の生活及び経済活動に大きな支障をきたしていることから安定的な電力供給は喫緊の課題とされた¹。

ネパール政府は、国家開発戦略の最上位に位置づけられる 3 カ年計画(2013/2014～2015/16 年度)において、電力を含む経済インフラ整備を優先分野として位置づけ、3 年間で 15,000kW の小水力発電による電源開発を実施し、村落地域における電力供給を行うこととしていた。また同国政府は 2009 年に「再生可能エネルギー政策」を策定し、この中で基幹送電系統に接続していない村落地域の電力供給を行うには小水力発電が必要であると位置づけていた²。

かかる状況下、ネパール政府は基幹送配電系統に接続されていない事業対象地域において老朽化した既存の小水力発電所の改修を日本政府に対し要請した。

1.2 事業概要

基幹送配電系統に接続されていない事業対象地域において老朽化した既存の小水力発電所を改修することにより、村落地域の逼迫した電力需要への対応を図り、もって地域経済の発展、民生の向上に寄与する。

供与限度額/実績額		1,571 百万円/1,129 百万円
交換公文締結/贈与契約締結		2014 年 4 月/2014 年 4 月
実施機関		ネパール電力公社
事業完成		2017 年 1 月
事業対象地域		バジャン郡、ルクム西郡 ³
案件従事者	本体	丸新志鷹建設株式会社
	コンサルタント	日本工営株式会社

¹ 事前評価表（1 ページ）。

² 上掲（1 ページ）。

³ 計画時はルクム郡に位置していたが、事後評価時は、ルクム郡は 2 郡に分割され、ルクム西郡に位置する。

	調達代理機関	なし
協力準備調査		2013 年 7 月～2014 年 3 月
関連事業		円借款：「カリダングダキ A 水力発電所建設事業」 （1996 年～2002 年、アジア開発銀行との協調融資） 「タナフ水力発電事業」（2013 年～2021 年、アジ ア開発銀行との協調融資） 技術協力：「全国貯水池式水力発電所マスタープラ ン調査」（2011 年～2013 年） 無償資金協力：「太陽光を活用したクリーンエネル ギー導入計画」（2010 年～2012 年）

2. 調査の概要

2.1 外部評価者

日野類子（一般財団法人国際開発機構）

2.2 調査期間

今回の事後評価にあたっては、以下のとおり調査を実施した。

調査期間：2019 年 11 月～2021 年 1 月

現地調査：2020 年 2 月 23 日～3 月 13 日

2.3 評価の制約

新型コロナウイルス感染症の世界的な流行を受けて、本評価で予定していた第 2 次現地調査において評価者は現地入りせず、現地調査補助員が追加の情報収集、関係機関への評価内容のフィードバック、コメントの取り付けを行った。評価者と現地調査補助員は、オンライン会議を通じて、対象案件の評価の方針や調査手法等の情報を共有したうえで、必要な情報を漏れなく収集し、関係機関と円滑なコミュニケーションを図る等、質の確保を図った。

3. 評価結果（レーティング：C⁴）

3.1 妥当性（レーティング：③⁵）

3.1.1 開発政策との整合性

事前評価時におけるネパールの国家開発戦略の最上位に位置づけられる 3 カ年計画（2013/2014～2015/16 年度）では、電力を含む経済インフラ整備が優先分野として位置づけられ、3 年間で 15,000kW の小水力発電による電源開発を実施すると示されていた。また同

⁴ A：「非常に高い」、B：「高い」、C：「一部課題がある」、D：「低い」

⁵ ③：「高い」、②：「中程度」、①：「低い」

国政府は、2009 年に「再生可能エネルギー政策」を策定し、同政策では、基幹送電系統に接続していない村落地域の電力供給を行うには小水力発電が必要であるとしていた。

事後評価時におけるネパールの国家開発戦略である第 15 期国家開発計画（2019/20 年度～2023/24 年度）では、引き続き電力開発は主要なゴールの 1 つである。ただし、同政策では、小水力発電は代替エネルギーと位置付けられており、その位置づけには変化がみられる。さらに、基幹送電系統に接続されている地域については、小水力発電、太陽光発電、風力発電、バイオエネルギーなどの代替エネルギーは基幹送電系統へ接続する（同期する）という方針が示されている。

このように同国では、計画時以降事後評価時まで一貫して電力開発は同国の国家開発における優先分野の一つである。事後評価時において小水力発電は代替エネルギーとの位置付けの変化はあるものの、事業対象地域において老朽化した既存の小水力発電所を改修することにより、村落地域の逼迫した電力需給への対応を図った本事業は、ネパールの開発政策との整合性は高い。

3.1.2 開発ニーズとの整合性

事前評価時において、ネパール村落地域の村落地域の電化率は 61%（2011 年）と低く、事業対象地域のバジャン郡が位置する中西部、及びルクム西郡が位置する極西部地域では 45%と更に低かった⁶。

事後評価時においては、基幹送電系統が両地域に接続されているため、本事業で改修した小水力発電所の電力供給地域は、計画時の想定よりも縮小されている。しかし、基幹送電系統からの電力供給が長期間途絶える場合は、同郡における基幹送電系統の電力供給地域へ電力を供給しており、基幹送電系統のバックアップ電源としての機能を果たしている⁷。

以上により、本事業のネパール及び対象地域における開発ニーズとの整合性は高い。

3.1.3 日本の援助政策との整合性

対ネパール国別援助方針（2012 年）では、重点分野の 1 つに「経済成長のための社会基盤・制度整備」が掲げられ、その中で年々深刻化する電力不足などの都市環境が国民生活に深刻な影響を与えているとされた。また、同援助方針の別紙である事業展開計画では、重点分野 3 の「持続可能で均衡のとれた経済成長のための社会環境・基盤整備」において、ネパールは電力供給の 99%を水力に依存しているが、近年急速に電力需要は伸びており（年率 8%）、需要が供給を大幅に上回り 1 日最大 16 時間の計画停電を余儀なくされていること、そして電力不足は商業や工業活動の重大な支障となっており、同国の産業・経済発展の足かせになると共に、国民の生活レベルに直接影響するものであり、救急医療現場や治安悪化など様々な方面に影響を与えていることが指摘されていた。

⁶ 事前評価表（1 ページ）。

⁷ 実施機関の質問票回答及びヒアリング。

したがって、本事業の計画時における日本の援助政策との整合性は高い。

3.1.4 事業計画やアプローチの適切さ

(1) スcopeの変更

本事業の計画時にはバジュラ郡のバジュラ小水力発電所が含まれていたが、2014年8月にバジュラ地方で発生した洪水の影響で同発電所は本事業のscopeから外された。その際には、建設・機械調達の延期後、コンサルタントが再調査及び追加設計を実施し、その結果、バジュラ小水力発電所の建設及び機材調達はE/N限度額の中での実施が難しいことが明らかになったため、同発電所を計画から外す内容にscopeが変更された。scopeの変更については、2016年7月に実施機関及びネパール財務省との協議を経て、NEA、ネパール財務省、JICAの3者で協議議事録(M/D)が署名された。以上より、scopeの変更に関しては、適切なプロセスを経て実施されたと判断する。

(2) 運用指標の目標値の設定

本事業において設定された運用指標「平均発電出力(kW)」の目標値は、バジャン・ルクム両小水力発電所が通常は単独系統⁸として運転されるため、設備容量(200kW)の100%で運転はされない、という点が考慮されずに設定されている。単独系統の小水力発電所では、需要が供給を超えないよう調整し、設備容量を下回るように電力を供給する必要がある。また、夜間のピーク時の最大需要は180kW程であっても、日中のオフ・ピーク時の電力需要は大きく減少するため、設備容量で常時運転を行うことは不可能であり、目標値は過大である。更に、「平均発電出力」の目標値が過大となっているため、運用指標「年間発電電力量」の目標値についても過大となっている。この点は、後段の3.3「有効性・インパクト」にて改めて述べる。

このとおり、本事業のscopeの変更については適切なプロセスに従い適切な手続きが行われたといえる。運用指標の目標値の設定については、計画時において対象事業がどのような条件の下で運用されるのかの検討が十分に行われなかった可能性があり、この点が指標の目標値が過大となった要因となったと考えられる。

以上より、本事業の実施はネパールの開発政策、開発ニーズ、日本の援助政策と十分に合致しており、妥当性は高い。

⁸ 両小水力発電所は、物理的には基幹送電系統へ接続されているが同期はされておらず、通常は単独系統として独立した配電網で電力供給を行っている。一方、基幹送電系統からの電力供給が長期間ストップする場合には基幹送電系統へ接続され、同送電系統のバックアップ電源としての役割を果たす。

3.2 効率性（レーティング：②）

3.2.1 アウトプット

本事業は、小水力発電施設の施設建設及び機材調達、さらに施設の運営維持管理に関わる関係者を対象としたソフトコンポーネント（コンサルタントによる技術支援）を実施したものである。以下表 1 及び表 2 に示すとおり、計画されたアウトプットは、ほぼ計画どおりに実施された。なお、3.1.4(1)に示したとおり、本事業のスコープは計画時から変更されているため、変更後のスコープを計画値とする。

表 1 アウトプット（施設・主要機材）の計画と実績

項目名	計画			実績（差異）
取水口	2 小水力発電所（バジャン及びシャルプダハ）の取水堰の建設			計画どおりであるが、両小水力発電所の排砂水門の形式 ⁹ 及びシャルプダハ小水力発電所の取水堰左岸法益施工方法 ¹⁰ については、変更があった。
導水路	2 小水力発電所の既設導水路及び発電所建屋等の補修、水槽及び水圧管路の部分補修			計画どおり
発電設備	2 小水力発電所における水車・発電機（各 2 台）、制御装置、入力弁、主変圧器等の更新			計画どおり
		バジャン小水力発電所	シャルプダハ小水力発電所	
	設備容量 ¹¹	200kW ¹²	200kW	
	発電方式	流れ込み式	流れ込み式	
	水車			
	タイプ	クロスフロー	ベルトン	
	有効落差	37.043m	265.6m	

出所：JICA 提供資料、コンサルタントヒアリング

⁹ 計画時に想定された形式（ラック式）はネパールでの製作実績がなく、実施後の維持管理が難しいと想定されたため、ネパールで一般的な形式（スピンドル式）に変更された。

¹⁰ 事業開始後に取水堰左岸擁壁背面の掘削を実施したところ、計画時の施工方法での実施が困難であることが明らかになり、施工方法が変更された。

¹¹ 既設の小水力発電所の設備容量は、バジャン、シャルプダハ共に 200kW であった。

¹² 水車出力（1 台分）は、バジャン：115kW、シャルプダハ 120kW。発電機端出力（1 台分）は、バジャン、シャルプダハ共に 100kW（125kVA（定格容量）×0.8（力率））である。したがって、設備容量は 200kW となる。

表 2 アウトプット（ソフトコンポーネント）の計画と実績

計画	実績（差異）
運転保守・維持管理指導 電気機械設備運転保守・維持管理 土木設備運転保守・維持管理	計画どおり
財務諸表作成指導	計画どおり

出所：JICA 提供資料

3.2.2 インプット

3.2.2.1 事業費

本事業の事業費は交換公文（E/N）限度額 1,571 百万円であるが、先述のとおり、本事業ではスコープ変更が生じ、除外されたバジュラ小水力発電所分を除いた計画時の事業費は 1,136 百万円であるのでこれを計画額とする。本事業の日本側の総事業費は 1,129 百万円（計画比 99%）であった。また、ネパール側負担額については、計画額の 2.3 百万ネパールルピー（NER。約 230 万円に相当）¹³に対し、実際の事業費は 2.3 百万ネパールルピー（計画比 100%）であった。ネパール側負担事項については、免税措置と通関業務、支払授權書（A/P）への助言については遅れが生じたが、その他は予定通りに実施された¹⁴。

以上より、事業費は計画内に収まった。

3.2.2.2 事業期間

本事業のスコープ変更後に予定された事業期間は、2014 年 4 月～2016 年 5 月（26 カ月）であったところ、実際の事業期間は 2014 年 4 月～2016 年 7 月（28 カ月）であり、計画をわずかに上回った（計画比 108%）。その要因については、本体工事及び据付工事に遅延が生じた背景があり、本体工事の遅延は、2015 年 10 月の治安悪化によるインドとの 2 カ月に及ぶ国境封鎖による影響と、試験期間中に発生した工事範囲外の部分の漏水および破損箇所への復旧工事の発生等が主な要因である。また、据付工事の遅延は、インド国境封鎖に加え、ネパール側負担事項である銀行取極め（B/A）締結及び支払授權書（A/P）発行の大幅な遅延による船積みの中断の影響が主な要因である。

以上より、本事業は事業費については計画内に収まったものの、事業期間が計画を上回ったため、効率性は中程度である。

¹³ 1 ネパールルピー = 1.082 円（2013 年 8 月時点）

¹⁴ 実施機関質問票回答。

3.3 有効性・インパクト¹⁵（レーティング：②）

3.3.1 有効性

3.3.1.1 定量的効果（運用指標）

本事業にて設定されていた3つの運用指標に関し、指標1「平均発電出力」については両水力発電所が未達、指標2「年間発電電力量」も両小水力発電所で未達、指標3「年間発電運転時間」についてはシャルプダハ小水力発電所のみ達成という結果であった。

表3 本事業の運用指標の基準値・目標値・実績値

	基準値	目標値	実績値		
	2012 年	2019 年	2017 年	2018 年	2019 年
		事業完成 2 年後	事業完成年	事業完成 1 年後	事業完成 2 年後
指標1 平均発電出力 (kW)					
バジャン小水力発電所	100	200	130	127	33(*1)
シャルプダハ小水力発電所	100	200	65	70	76
指標2 年間発電電力量 (kWh/年)					
バジャン小水力発電所	810,000	1,704,000	759,200	603,010	276,705(*2)
シャルプダハ小水力発電所	780,000	1,704,000	560,000	603,120	659,986
指標3 年間発電運転時間 (h/年)					
バジャン小水力発電所	8,100	8,520(*3)	5,840	4,745	8,385
シャルプダハ小水力発電所	7,800	8,520	8,616	8,616	8,616

出所：実施機関提供

注：いずれの小水力発電所においても、月毎、年毎に運転時間や発電出力の集計は行われていないため、データの信頼性には一定の留保をつける必要がある。平均発電出力及び年間発電電力量については、両発電所が基幹送電系統のバックアップ電源として発電を行った場合の発電量を含む。

(*1)2019 年時のバジャン小水力発電所供給地域の電力需要は 10kW から 20kW であり、この情報をもとに計算すると、12kW である（一日当たりの需要（(20kW×3 時間）+（10kW×17 時間）+（15kW×4 時間）の 24 時間平均）。

(*2)NEA バジャン DC センター長によると、当該数値は発電機パネルから読み取ったものであるとのことであった。したがって、当該数値は発電機により発電された電力量であり、送電された電力量でない。上記の需要電力の概算を用いて算出すると、100,620kWh である。

(*3)計画時両水力発電所について、①単独系統で運用し、②需要は設備容量（200kW）を超過しており、③設備容量の最大値である 200kW を発電させるに足る発電流量が確保されている、との想定の下、発電機の年間維持管理期間は 10 日間と見込まれ、目標運転時間が設定された（355 日×24 時間=8,520 時間）。

上記3つの運用指標の未達の要因は以下のように分析される。

(1) 指標1 平均発電出力 (kW)

目標値の基準年（2019 年）における実績値の目標値未達の要因は大きく分けて二点ある。

¹⁵ 有効性の判断にインパクトも加味して、レーティングを行う。

バジャン小水力発電所においては、以下に示す第一点目の要因の影響が大きく、シャルプダハ小水力発電所においては、第二点目の要因の影響が大きいと考えられる。

第一に、両小水力発電所における電力供給地域は NEA の基幹送電系統の接続により縮小された¹⁶ことにより、電力需要は計画時の想定より減少した。とりわけ、バジャン小水力発電所における電力需要の減少は顕著であった。計画時と事後評価時の両小水力発電所の契約者数及びピーク時の電力需要の変化を表 4 に示す。

表 4 小水力発電所の契約者数・ピーク時の電力需要

	契約者数		ピーク時電力需要 (kW)	
	計画時 (2013 年)	事後評価時 (2020 年)	計画時 (2013 年)	事後評価時 (2020 年)
バジャン小水力 発電所	1,821	約 150	約 400	約 20
シャルプダハ小 水力発電所	3,948	約 2,500	約 500	約 180

出所：準備調査報告書、実施機関ヒアリング

妥当性で示したとおり、事後評価時においてネパールでは小水力発電は代替エネルギーとして位置づけられ、小水力発電は、基幹送電系統が接続されていない地域に対して電力供給を行うとされている。NEA によると、地方電化を基幹送電系統の拡張により推進するという政策は、2017/2018 年度以降強くすすめられており、両地域への基幹送電系統接続はこの政策の一環であったといえる。したがって、両地域への基幹送電系統の接続について計画時に想定することは困難であったといえる。

第二に、先述の通り、目標値が過大であったと考えられる。本事業で整備された二つの小水力発電所は、単独系統として運転されるため、設備容量 (200kW) の 100% で運転はされない、という点が考慮されずに目標値 (200kW) は設定されている。小水力発電所が単独系統として運転される場合は、電力需要が供給可能電力を超えないよう調整する必要がある。一定程度のバッファを設ける必要があり、仮にピーク時に 200kW の電力需要があったとしても、実際の運転は 200kW 以下で行われる。また、両水力発電所におけるピーク時とオフ・ピーク時の電力需要は大きく異なるが、この点が考慮されずに目標値は設定されている¹⁷。

また、目標値の基準年 (2019 年) 以前は、バジャン郡には、基幹送電系統は接続されて

¹⁶ バジャン小水力発電所が位置するバジャン郡の郡都 (チャインプル) には 2018 年 11 月ごろ、シャルプダハ小水力発電所が位置するルクム西郡の郡都 (ムシコット) には 2016 年 10 月に、NEA の基幹送電系統が接続された。

¹⁷ バジャン小水力発電所の事後評価時のピーク時の電力需要は 20kW であるのに対し、オフ・ピーク時 (日中) の電力需要は 15kW、最も低い時間帯は 10kW 程度である。なお、20kW の需要は 3 時間/日、15kW の需要は 4 時間/日、10kW の需要は 17 時間/日である。シャルプダハ小水力発電所の事後評価時のピーク時 (夜間) の電力需要が 180kW 程であり、オフ・ピーク時 (日中) の電力需要は 80kW、深夜・早朝は 40kW 程度である。なお、180kW 需要は 2 時間/日、80kW の需要は 15 時間/日、40kW の需要は 7 時間/日である (実施機関ヒアリング)。

おらず、計画時と比較してバジャン小水力発電所の電力供給地域に大きな変更は無かったが、2017 年及び 2018 年の実績値は目標値に達していない。これは、上述の第二点目（目標値が過大であった）の要因に加え、取水に関する問題があった点が挙げられる。同発電所では、渇水期に十分な水量が得られなかったことが確認された。また、渇水期を除く期間においてもバースクリーン¹⁸の目詰まり、さらに 2018 年に起こった地滑りによる導水路の破損により、事後評価時においても簡易的な導水を行っているため、十分な水量を得られなかった点も、本指標の未達成の要因に含まれるといえる。なお、取水に関する問題が生じた要因 3 点については以下の詳述のとおりであるが、いずれも計画時に想定することは困難であったと考えられる。

渇水期の水量の分析：バジャン小水力発電所において、渇水期に十分な水量が得られるかについての検証は、協力準備調査内の「増設可能性に関する検討」で行われ、現地の流量観測が実施されたが、計測結果にはバジャン小水力発電所が最大出力（200kW）で運転できる流量がないデータが含まれた。コンサルタントは、当時入手可能であった 30 カ年分の雨量データの分析及び地域住民へのヒアリングを行った結果、総合的に流量の計測期間（2013 年 10 月下旬～2014 年 2 月上旬）を渇水年であったと判断した。当該地域の計画時以前の流量データは存在せず、水文資料は極めて限られており、計測期間が渇水年であったか、また既存小水力発電所が最大出力で運転できる流量を十分得られていたかの検証を行うことは非常に困難であった。この通り、コンサルタントは当時の可能な範囲で分析を行ったが、入手可能なデータの制約が大きく、渇水期の水量について精密な分析を行うことは難しかったといえる。

バースクリーンの目詰まり：本事業で採用された取水に関する設計は、日本で研究され確立された技術によるものであるが、バースクリーンの目詰まりは機能と構造上避けられない問題であり、日本でもバースクリーンの清掃は人力により実施されている。

バジャン小水力発電所では、事後評価時に確認したところ、渇水期は 1～2 カ月に 1 回、豊水期は 1 日に 2～3 回砂利を取り除く清掃が実施されている。また、バースクリーンの目詰まりは引き続き生じており、取水効率低下の要因となっている¹⁹。なお、バジャン小水力発電所で生じた規模の目詰まりを計画時に想定するためには、豊水期の河川水に含まれる土砂の量を計測する調査を行い、河川水の土砂の粒径と濃度の計測を行った後に、さらにスクリーン目詰まりの状況確認のための実験が必要であり、これらの調査と実験は複数年に亘る。したがって、計画時にバジャン小水力発電所のバースクリーンの目詰まりの状況を想定することは困難であったといえる。

地滑りによる導水路の破損：バジャン小水力発電所では、2018 年に生じた地滑りにより、

¹⁸ バースクリーンは、円・角型の棒や板などを一定の平行間隔で外枠に固定したもので、ゴミや異物を取り除く機能がある。

¹⁹ 2016 年の豊水期においては大量の砂利によりバースクリーン全面が閉塞し、取水機能が停止する事態が生じ、その後 2017 年 2 月～3 月にバーが 1 本取り外された。以降、取水機能が全停止するほどの目詰まりは生じていない。

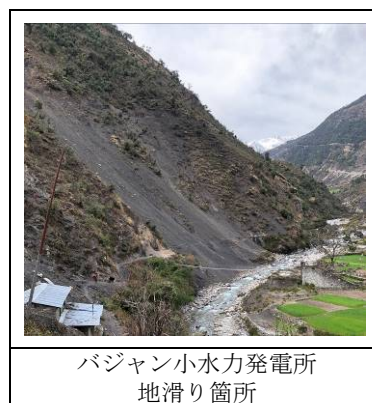
導水路の一部（60メートル）が破損した。当該箇所については、事後評価時においては簡易的な補修が施されており、その状況で取水を行っているため、取水効率が悪く十分な水量が得られない状況にある。

(2) 指標 2 年間発電電力量 (kWh/年)

上記指標 1 及び指標 3 が未達であるため、両小水力発電所において目標値に未達となっている。

(3) 指標 3 年間発電運転時間 (h/年)

バジャン小水力発電所の目標値の基準年（2019 年）における実績値の目標値未達の要因は、主に取水に関する問題であるといえる。バジャン小水力発電所では、前述のとおり、渇水期には十分な水量が得られないという状況がある。さらに、バースクリーンの目詰まりや簡易的な導水により取水効率が低下している。このため、電力需要を満たす発電を行うためには水槽の水位回復を行う必要がある場合があり、その都度に平均 45 分程の運転停止と運転再開を繰り返す場合が生じていた。また、2018 年には地すべりによる導水路の破損があり、45 日間ほど発電が出来なかったことも同年の実績値を低下させる要因となったといえる。なお、2017 年と 2018 年の年間発電運転時間の実績値と比較すると、2019 年では改善がみられており、この背景には 2018 年 11 月ごろ基幹送電系統がバジャン郡に接続されたことに伴い、2019 年には小水力発電所の電力需要が大幅に減少し、その結果、必要とされる水位レベルが低下し、水位回復を行うために運転停止を行う頻度が減少したことがある。



3.3.1.2 定性的効果（その他の効果）

事前評価表において、本事業のアウトカムとして、電力の安定供給、夜間照明の安定、供給電源の電圧・周波数の安定性の 3 点が示されていた。

(1) 電力の安定供給

先述のとおり、本事業完工後、両小水力発電所が位置するバジャン郡及びルクム西郡の郡都に基幹送電系統が接続され、両小水力発電所の電力供給地域は縮小された。そのため、事後評価時の両施設の電力供給地域の電力需要は、発電設備容量の範囲内であり電力の負荷を制限する必要は無い状況にある。実際、バジャン小水力発電所は、平均して 1 日 18 時間発電を行っており、その間、負荷制限（停電）は行われていない。シャルプダハ小水力発電所では、平均して 1 カ月に 5～10 回の停電が配電網の整備等の問題により生じているが、合計 2 時間ほどである。また本事業で整備した小水力発電所の電力を使用する住民（以下、「インフォーマント」という）へのヒアリング結果からも、事後評価時においては長時

間の負荷制限は実施されていないことが明らかになった。したがって、事後評価時における両発電所の電力供給地域では一定程度安定的に電力が供給されているといえる。

(2) 夜間照明の安定

現地調査において、バジャン郡で 11 名、ルクム西郡で 8 名のインフォーマントからヒアリングを行った。その結果、両郡ともに全てのインフォーマントが本事業完工前と比較して停電は減少し、事後評価時においては夜間に安定的に電力が供給されていると回答した。限られたインフォーマントからのヒアリング結果であるが、夜間照明は安定的に使用されているといえる。

(3) 供給電源の電圧・周波数の安定性

現地調査において、評価者が発電所内の計器で確認したところ、電圧及び周波数の大きな変動は確認されなかった。具体的に述べると、バジャン小水力発電所における電圧の変動範囲は 400V～420V であり、周波数は殆ど変動が無かった。シャルプダハ小水力発電所における電圧の変動範囲は 400V～410V、周波数の変動状況は 50Hz～52Hz であった。

したがって、電圧・周波数は安定しているといえる。

3.3.2 インパクト

3.3.2.1 インパクトの発現状況

事前評価時には、定性的効果として「公共施設への電力安定供給による公共サービスの向上」、「夜間照明の安定によるコミュニティ活動の促進」、「供給電源の電圧・周波数の安定による電動機故障の減少」が期待されていた²⁰。また、事業の目的では、「地域経済の発展、民生の向上に寄与する」と示されていた。これらの期待されていたインパクトを踏まえ、本評価においては、定性的なインパクトとして、以下の 3 点を検証した。

(1) 公共施設（医療・保健施設、学校）において、安定的な電力供給がされているか。その結果、学習環境の改善や医療サービスの改善が図られたか。

現地調査において、バジャン郡及びルクム西郡においてそれぞれヘルスポスト（診療所）1 施設、公立学校 1 校を訪問し、ヒアリングを行った。ヒアリングの結果を表 5 に示す。

²⁰ 事前評価表（2～4 ページ）。

表 5 公共施設へのヒアリング結果

	バジャン郡（各一カ所）	ルクム西郡（各一カ所）
ヘルスポスト（診療所）	2019年に施設が設立されたため ²¹ 、本事業本事業実施以前の状況との比較は出来ないが、電力は安定的に供給されており、医療サービスは問題なく提供できている。	シャルブダハ小水力発電所の系統に接続されて以降、電力供給が安定した。電力を使用する新しい医療サービス提供に向けて準備中であった。
公立小・中学校	基幹送電系統が郡都に接続されて以降は、安定的に電力が供給されており、主に教員が使用するコンピュータを安定的に使用できているとの声が聞かれた。学校の教室には照明が設置されていない。	以前と比較して停電は減少しており、電力供給状況は改善している。その結果、学習・教授環境は以前より改善し、子供たちの学習意欲や関心も高まったと学校長は感じている。また、電気が安定的に供給され、照明が使用できることにより治安の面でも安全だと感じている。さらに、近隣の村人たちも新しい事業を開始しており、学校長からは所得の向上につながっているとの見解が聞かれた。

以上、限られた情報²²からではあるが、公立小・中学校において電力が安定的に供給されることにより教員の教授環境、及び学習環境の改善がみられた。また、医療サービスの改善については確認されなかったが、その兆しがあることが確認された。

- (2) コミュニティにおいて、停電が減少し、夜間に安定的に照明が使用できているか。その結果夜間の活動（子供の学習、コミュニティ活動等）が促進されたか。

現地調査において、バジャン郡で11名、ルクム西郡で8名のインフォーマントからヒアリングを行った。ヒアリングの結果を表6に示す。

²¹ バジャン郡では、小水力発電所の契約者であるヘルスポストは、2019年設立の1カ所しか存在しなかったため、本事業開始前の状況については確認できなかった。

²² バジャン郡では、バジャン小水力発電所が電力供給を行う公共施設の数極めて少なく、また両郡において現地調査で訪問可能であった公共施設に限られており、調査対象とした公共施設の数に限られた。

表6 インフォーマントへのヒアリング結果

	バジャン郡 (11 名)	ルクム西郡 (8 名)
停電の減少	全インフォーマントが本事業完工前と比較して停電は減少し、事後評価時においては夜間に安定的に電力が供給されていると回答	
子どもの学習時間の増加	有効回答者 9 名中 9 名が子供の学習時間が増加したと回答。	有効回答者数 7 名のうち 3 名が子供の学習時間が増加したと回答した。また 4 名が、本事業実施前の状況との比較は出来ないとしつつも、子供たちは夜間に学習していると回答。
コミュニティ活動の増加	両郡とも各 4 名がパーティや結婚式などのコミュニティ内の活動が増加したと回答。パーティの準備が容易になり、また以前は電気が無いため別の場所でパーティを開く必要があったが、事後評価時においては住居や住居の近くで開くことができているとの発言もあった。	
生活のしやすさ	両郡とも各 7 名が、電力が安定的に供給されるようになり、生活がしやすくなったと回答。具体的には、夜間に照明が安定的に使用でき十分な明るさを得られるため掃除・調理などが容易になった、炊飯器や電気湯沸かし器、電気コンロ等が使用できるため調理が容易になり、所要時間が短縮され、テレビを見るなどの余暇時間や読み書きの時間が増えたとの発言もあった。	
その他(所得の向上)	4 名が、安定的な電力供給により所得が向上したと発言。電気カナを用いて木材を加工する事業を行うインフォーマントは、夜間を含めて長時間作業が可能となり、所得が向上したとのことであった。また商店では夜間の開店も可能となったこと、新しい商品の販売（冷蔵庫を使用したアイスクリーム等）が可能となったことが所得向上につながったとの発言が聞かれた。	1 名が、電力が安定的に供給されることにより所得が向上したと発言。

以上より、バジャン郡、ルクム西郡とも本事業実施前と比較して停電は減少し、事後評価時においては夜間に安定的に電力が供給されていることが確認された。子供の学習時間については、事業実施前と比較して増加している、との発言があった。コミュニティ活動についても、パーティや結婚式などの機会が増加していることが確認された。また電化製品の利用がすすみ、日々の生活が容易になり、余暇が増えたことが確認された。さらに、限定的ではあるが所得が向上した事例も確認された。

(3) 事業実施前と比較して電圧・周波数が安定し、その結果、電動機の故障が減少したか。

現地調査において、バジャン郡で 1 件、西ルクム郡で 2 件の電動機を使用する業者にヒアリングを行った²³。

バジャン郡にて小水力発電所に契約する唯一の業者である家具業者は、5 カ月前に開業し

²³ バジャン郡では、小水力発電所の契約者である事業者は 1 業者のみであったため、本事業開始前の状況については確認できなかった。

たばかりで、本事業実施前の状況については確認できなかったが、小水力発電所近くで開業した理由として、顧客がいること、電力が安定的に得られることの 2 点を挙げた。電力は安定的に供給されていると述べ、使用している機器の故障などは無いことが確認された。

西ルクム郡の家具業者は、電力供給は安定しており、使用している電気機器の故障などはないとの回答であった。また、1 年前に開業した金属加工業者は、電力は安定的に供給されており、基幹送電系統より信頼性は高く、機械等にマイナスの影響は無いと回答した。

有効性で示したとおり、両小水力発電所の電力供給地域の電圧・周波数は安定している。上述のとおり、本調査の範囲からは、電動機を含む電気機器の故障の減少は確認されなかったが、供給される電気の電圧や周波数の変動による機器の故障についても同様に確認されなかった。

3.3.2.2 その他、正負のインパクト

(1) 自然環境へのインパクト

事前評価時において、事業対象地域は国立公園等の影響を受けやすい地域またはその周辺に該当せず、自然環境への望ましくない影響は最小限であると想定された²⁴。事後評価時には、NEA により環境モニタリングが実施されたことが確認され、自然環境への負のインパクトについては確認されなかった²⁵。

(2) 住民移転・用地取得

本事業では、住民移転は発生しないが、バジヤンにて用地取得が必要となる可能性があった²⁶。2014 年 2 月に NEA により用地取得・補償計画（Land Acquisition and Compensation Plan）が策定された²⁷。

現地調査にて、バジヤン小水力発電所では 2 件の用地取得が発生し、シャルプダハ小水力発電所においては、用地取得は発生していない事が確認された。バジヤン小水力発電所において生じた用地取得に関しては、実施機関により土地に対し補償金²⁸が支払われたこと²⁹、また 2 件の元土地所有者との面談を通じ両名が補償金を受け取ったことが確認された。

(3) 住民への裨益

計画時においては、貧困削減促進に関するインパクトとして「貧困地域における安定的な電力供給を通じた生活環境の改善」が期待されていた。事後評価時においては、既述のとおり、限定的ではあるが事業対象地域において、日々の生活のしやすさの改善、小規模

²⁴ 事前評価表（2 ページ）。

²⁵ 実施機関、インフォーマントへのヒアリング。

²⁶ 準備調査報告書（2～56 ページ）

²⁷ 準備調査報告書 資料 6。

²⁸ 用地取得・補償計画に示された用地再取得価格に基づく。また、生活支援のための補償金を含む。

²⁹ 実施機関質問票回答。

事業の活性化を通じた所得向上の兆しが確認された。したがって、一定程度の、生活環境の改善が確認されたといえる。

(4) その他

先述のとおり、バジャン郡、ルクム西郡ともに事後評価時においては基幹送電系統に接続されており、小水力発電所が電力供給を行う地域は限られている。両地域ともに基幹送電系統からの電力供給は長期間止まることがあり、本事業で整備された小水力発電所は基幹送電系統のバックアップ電源としての役割を果たしている³⁰。また、バジャン小水力発電所では、事後評価時において電力供給地域拡大のための整備が進められており、2020 年 7 月時点で変圧器 4 つの設置がすすめられている。これらの設置が完了すれば新たに 500 世帯への電力供給が可能となる³¹。

以上より、本事業の実施により一定の効果の発現がみられ、有効性・インパクトは中程度である。

3.4 持続性（レーティング：②）

3.4.1 運営・維持管理の制度・体制

計画時において、バジャン小水力発電所は電気運営会社、シャルプダハ小水力発電所は電気組合にそれぞれ施設がリースされ運営されており、それら組織が継続して施設の運営、維持管理を行うことが想定された。

事後評価時においては、バジャン小水力発電所は、基幹送電系統に接続されたことに伴い、以降 NEA バジャン配電センター（以下、「NEA バジャン DC」という）によって運営管理されていた。同支所の要員は DC センター長 1 名、技術者 15 名、臨時職員（temporary staff）が 12 名である。バジャン小水力発電所の運営維持管理に従事する職員数は 4 名であり、彼らが送電線のメンテナンス、配電、顧客サービス、発電機の運用を行っている。運営維持管理を実施する職員へのヒアリングでは、日常の運営維持管理に関しては、人員不足は確認されなかったが、豊水期の水槽のクリーニングのための人員不足に関して意見が聞かれた³²。

シャルプダハ小水力発電所は、NEA ルクム西配電センター（以下、「NEA ルクム西 DC」という）により運営維持管理されている。同支所の要員は所長、2 名の監督者（Supervisor）を含め 15 名の職員、38 名の臨時職員がいる。小水力発電所の運営維持にかかる専任の要員は 7 名、そのほか他業務と兼任する要員（主として送電線管理）が 4 名従事している。DC センター長によると小水力発電所運営維持の人員は事後評価時において十分であるとのこ

³⁰ 実施機関ヒアリング。

³¹ 既に 3 つについては、設置が完了している。

³² 実施機関ヒアリング。

とであった。なお、基幹送電システムを含めた配電網の整備にかかる人員は不足している。

以上より、両小水力発電所ともに事後評価時においては NEA の DC によって運営維持管理がなされている。事後評価時においては、小水力発電所の維持管理にかかる大きな人員不足は確認されなかった。

以上より、本事業で改修された小水力発電所の運営・維持管理に関する制度・体制は、一定程度担保されているといえる。

3.4.2 運営・維持管理の技術

計画時において、電気運営会社及び電気組合は電力供給の運営に関して経験があり、本事業の完工後の運営も実施能力があると考えられたが、維持管理能力については、点検や修理の記録が管理・整備されていないこと、当該地域を所掌する NEA 地方事務所の維持管理技術における指導力が不足していること、部品調達に関連し財務の観点からの調達計画が不十分であることが指摘された。このような背景から、NEA 職員及び電気運営会社・電気組合職員の運転維持管理能力向上を目的としてソフトコンポーネントの実施が計画された³³。

事後評価時、両小水力発電所において、運転記録は管理されていたが、点検記録、保守記録、事故記録については管理されていなかった。交換部品・予備品の台帳については、シャルプダハ小水力発電所では管理されていたが、バジャン小水力発電所では管理されていなかった。また、ソフトコンポーネントで提供されたマニュアルの保管・利用は両小水力発電所で確認されず、財務諸表についても作成されていなかった。両小水力発電所では、運転記録台帳上に、水量や目詰まりなどの課題、メンテナンス状況などを記載しており、必要に応じて同記録が参照されている。小水力発電所の運営維持管理に関しては、事後評価時において技術的な課題はないとのことであった³⁴。

点検記録の管理が実施されていなかった点、またマニュアルの保管・利用が確認されなかった背景には、基幹送電システムの接続により、運営維持管理の実施機関が電気運営会社及び電気組合から NEA に移管されたことに伴い、ソフトコンポーネントの成果物及び知見が引き継がれなかったという点がある。そのため、事後評価時において、両 DC 職員は、点検記録や保守記録、事故記録のフォーマットについてはその存在そのものを知らなかった。加えて、両小水力発電所では、これまで運営維持管理において大きな問題が生じておらず、事故記録をとる必要性が無かった点も確認された。両 DC からは、各点検記録のフォーマット及びマニュアルについては、改めて入手した上で活用したいという意見が聞かれた。

まとめると、運営・維持管理の技術については、ソフトコンポーネントを通じて技術支援がなされた点検記録・保守記録・事故記録、財務諸表の作成が実施されておらず、また提供されたマニュアルが活用されていない。この点において、課題があるといえる。

³³ 準備調査報告書（2～7 ページ、3-25～3-26 ページ）。

³⁴ 実施機関ヒアリング。

3.4.3 運営・維持管理の財務

事前評価時において、NEA は 10 年以上赤字決算であった。2012 年 9 月には電気料金が値上げされたが、2012/13 年度も 4,515.48 百万ネパールルピーの赤字であった。これは国内需要増による輸入量の増加に加えて、インドとの買電契約の価格上昇が大きく影響しているとされた。NEA 損益計算書において、一般管理費等を含む「その他の費用」の配電設備の運営維持管理費は増加傾向にあり、本事業完了後に施設維持管理を担当する配電・顧客サービス局（Distribution and Consumer Services）への配賦予算も同予算に包含されていた。よって、配電設備の運営維持管理費は増加傾向にあり、本事業完了後の維持管理費も同予算枠の中で確保されることが見込まれていた。

本事業完了時には、発電所の発電機器以外の発電設備の保守は技術ではなく費用の問題で実践されない可能性があるとは指摘された³⁵。

事後評価時において、NEA の損益計算書を 3 か年（2016/2017 年、2017/2018 年、2018/2019 年）について確認したところ、2016/2017 年は 1,502 百万ネパールルピー（約 14 億円）、2017/2018 年は 2,897 百万ネパールルピー（約 32 億円）、2018/2019 年は 7,204 百万ネパールルピー（約 73 億円）³⁶の黒字であり、健全な経営状況であるといえる。また、配電設備の運営維持管理費が含まれる「その他の費用」については引き続き増加傾向にある³⁷。

バジャン小水力発電所の運営維持管理にかかる年間の予算は表 6 に示すとおりであり、日常的な運営維持管理にかかる十分な予算が配賦されている。

表 6 バジャン小水力発電所に要する運営維持管理予算

通常メンテナンス費用	2,000
定期メンテナンス費用	3,000
修理・補修費用	50,000
合計	55,000

（単位：ネパールルピー）

しかし、後段の 3.4.4「運営・維持管理状況」に示すとおり導水路の一部が損壊し、事後評価時点では高密度ポリエチレン管を用いて導水を行っており、その補修資金は不足している。NEA バジャン DC は本補修に必要な予算（400 万ネパールルピー）の申請を上位組織である NEA 地区事務所に行ったが、事後評価時において予算は配賦されていない。

シャルプダハ小水力発電所においては、運営維持管理予算の配賦状況の情報を入手することが出来なかったが、日常的な運営維持管理にかかる費用は不足していないとのことである³⁸。しかし、バジャン小水力発電所と同様に、過去に導水路が損壊した際には NEA 内

³⁵ JICA 提供資料。

³⁶ 為替レートは、JICA 統制レートを使用。

³⁷ 実施機関質問票回答。

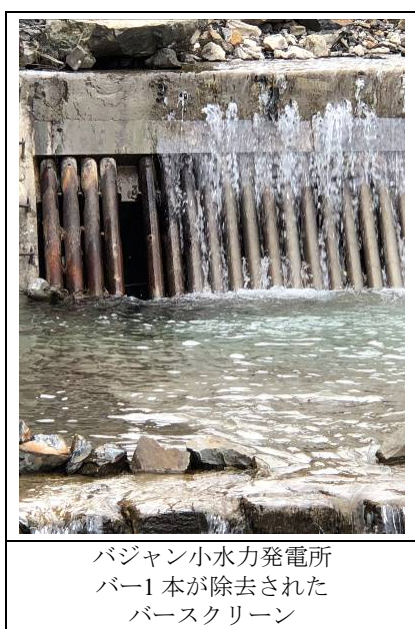
³⁸ 実施機関ヒアリング。

で補修予算を組むことができず、地方政府からの支援を受けて補修を行っており、大規模な補修・改修が必要な場合は予算が不足する状況がある。

本事業を所掌する NEA 本部配電顧客サービス局コミュニティ地方電化部（Community & Rural Electrification Department , Distribution & Consumer Services Directorate）によると、大規模な補修が必要となる場合は支所から地域事務所に要望をあげ、地域事務所からの本部に対する申請を受けて、本部で予算配賦を決定するということであった³⁹。

以上より、日常的な運営維持管理費かかる費用は不足していないものの、大規模な補修が必要となる場合には予算不足が生じており、運営・維持管理の財務には一部課題があるといえる。

3.4.4 運営・維持管理の状況



バジャン小水力発電所
バー1本が除去された
バースクリーン

事前評価時において、設備の小規模な部分的修理は電気組合及び電気運営会社により実施されていたが、水車や発電機の分解点検整備や重要機器の更新あるいは補修は実施されておらず、機器の故障時には対処療法的な部分的修理を繰り返し、既存設備を稼働させていた。このような状況のもとで、発電施設と機器は老朽化し、故障あるいは損壊したままの状態が継続されていた⁴⁰。

事後評価時において、バジャン小水力発電所では、発電機は問題なく機能していた。取水口においては豊水期に砂利が堆積し生じる目詰まりが引き続き生じている。瑕疵検査時の指摘を受け、2017年2月～3月に水量を確保するためにバースクリーンからバーが1本取り外され、その後は、バースクリーンの目詰まりは軽減されたが、一方で導水路及び水槽へ侵入する石・砂利が増加した。かかる状況の下

NEA バジャン DC は、渇水期は1～2カ月に1回、豊水期は1日に2～3回砂利を取り除くバースクリーンのクリーニング、及び定期的な導水路及び水槽のクリーニングを実施している。なお、バースクリーンのクリーニング方法は、スクリーンの背後に入り、砂利を取り除くもので、水量が増える豊水期においては危険度が高い。また、豊水期には砂利の侵入を出来るだけ防ぐため、取水する先を支流に変更する対応をとっている。導水路に関しては、先述のとおり2018年の6月～8月ごろ発生した地滑りにより、導水路の一部（60メートル）が損壊され、事後評価時においては一時的に高密度ポリエチレン管を用いて導水を行っており、十分な水量が得られない状況がある。

シャルプダハ小水力発電所では、2台の発電機は問題なく稼働しており、また取水口にも

³⁹ 実施機関ヒアリング。

⁴⁰ 準備調査報告書（1～4ページ）。

問題は生じておらず、ほぼ 24 時間の発電が可能である。2019 年 10 月に発生した地滑りにより、導水路の一部（25 メートル）が損壊されたが、事後評価時においては補修済みであり、導水機能に問題はない。水圧鉄管路（Penstock pipe）の一部に水漏れが生じているが、発電能力に影響を及ぼしていない。その他施設に問題は生じていない。

以上より、運営・維持管理の状況には一部課題があるといえる。

以上より、本事業の運営・維持管理は技術、財務、状況に一部問題があり、本事業によって発現した効果の持続性は中程度である。

4. 結論及び提言・教訓

4.1 結論

本事業は、基幹送配電系統に接続されていない事業対象地域（バジャン郡、ルクム西郡）において老朽化した既存の小水力発電所を改修することにより、村落地域の逼迫した電力需要への対応を図り、もって地域経済の発展、民生の向上に寄与することを目的として実施された。本事業の実施は、ネパールの開発政策、開発ニーズ、日本の援助政策と十分に合致しており、妥当性は高い。本事業は事業費については計画内に収まったものの、事業期間が計画を上回ったため、効率性は中程度である。本事業で設定された 3 つの運用指標に関しては、平均発電出力（kW）、及び年間発電電力量（kWh/年）についてはバジャン、シャルプダハ両小水力発電所で、また年間発電運転時間（h/年）についてはバジャン小水力発電所で目標値に未達であった。有効性及びインパクトにおける定性的効果については一定の効果の発現が確認された。したがって、本事業の実施により一定の効果の発現がみられ、有効性・インパクトは中程度である。本事業の運営・維持管理は技術、財務、状況に一部問題があり、本事業により発言した効果の持続性は中程度である。

以上より、本事業は一部課題があると評価される。

4.2

4.2 提言

4.2.1 実施機関への提言

(1) バジャン小水力発電所の導水路の改修

有効性及び持続性にて示したとおり、バジャン小水力発電所の地滑りにより損壊された導水路に対しては簡易的な補修が行われたため、送水能力が十分ではなく、そのため発電に必要な流量が十分得られない状況がある。発電能力を確保するためにも導水路の早急な補修が求められる。NEA バジャン DC は NEA 内で同補修に必要となる予算が確保されるよう上位組織である NEA 地域事務所と調整を行うことが必要である。また NEA 内での予算の確保が難しい場合は、シャルプダハ小水力発電所で実施されたように、同予算の確保に向けて地方政府に対して働きかけを行うことも有効な手段である。

(2) 小水力発電所の基幹送電系統への接続可能性の検討

妥当性にて示したとおり、事後評価時においてネパールでは、小水力発電所を基幹送電系統に接続する（同期させる）という方針が示されている。また、両小水力発電所は、電力を供給する地域が計画時から縮小されたため本来の発電能力が十分に活用されていない状況がある。したがって、技術的な接続可能性を検討し、そのうえで可能であれば基幹送電系統へ接続し、本事業で改修された小水力発電所の発電能力を最大限活用することを提案する。またその際には、小水力発電所の基幹送電系統へのバックアップ機能が損なわれることが無いように十分留意すること、また NEA が過去に実施した同様の小水力発電所の基幹送電系統への同期事例のレビューを行いその経験からの学びを活かすことが肝要である。技術的に不可能である場合は、代替案（事後評価時においてバジャン小水力発電所にすすめられている電力供給地域の拡大など）の検討を行うことを提案する。加えて、これらの検討に当たっては、ネパールにおける分権化体制及びサイトが遠隔地であることを勘案し、DC の上位組織である地方事務所が主体となって実施されることが望まれる。

4.2.2 JICA への提言

上記 4.2.1 に示す実施機関への提言(2)「小水力発電所の基幹送電系統への接続可能性の検討」にあたり、実施機関からの要望に対して、必要とする情報を可能な限り収集したうえで実施機関に提供し上記検討が円滑に行われる支援を行うことを提案する。また、その際には発電機メーカーやコンサルタント等と適宜必要なコミュニケーションを図りつつ、専門的な助言が提供されるとより効果的である。

4.3 教訓

実状に即した運用指標目標値の設定

本事業において設定された運用指標の目標値は過大であった。具体的には、①小水力発電所が単独の系統として運用されるため、100%の発電能力で常時運用できないこと、②対象地域における電力需要が夜間と日中で大きく異なること、の 2 点が検討されていなかった。計画時において運用指標目標値を設定する際には、対象事業がどのような条件の下で運用されるのか適切に把握したうえで、指標に影響を及ぼす要素を抽出・分析し、その分析結果を目標値に反映させることが肝要である。

以上