

国名 パキスタン	送変電維持管理研修能力強化支援プロジェクト
-------------	-----------------------

## I 案件概要

事業の背景	パキスタンでは、国営送電会社（NTDC）内の技術サービス・グループ（TSG）が高圧送変電分野の技術者研修を行う唯一の機関だったが、TSGの講師陣の多くは変電所に設置されている最新の設備に対する知見に乏しく、TSGの研修教材・機器・設備も陳腐化・老朽化していた。												
事業の目的	本事業は、パキスタンにおいて、(i) TSGの研修機器・設備の更新、(ii) 日本での研修講師向け研修（TOT）を通じた、既存の送変電システムの運用維持管理に合致した最新技術・研修管理技能の習得、(iii) TOTにて習得した技術知識/技能に基づく TSGのシラバス・カリキュラム・研修教材の適切な改訂、及び(iv) TSGの研修システムの改定を通じて、TSGの送変電システム運用維持管理に関する研修能力向上を図り、もって送変電システム運用維持管理に従事するエンジニアとテクニシャンの能力向上を目指す。												
	1. 上位目標：パキスタン国の送変電システム運用維持管理に従事するエンジニアとテクニシャンの能力が向上する。 2. プロジェクト目標：送変電システム運用維持管理に関する TSGの研修能力が向上する。												
実施内容	1. 事業サイト：パキスタン全土 2. 主な活動：(i) TSGの研修機器・設備の更新及び運用維持管理計画策定、(ii) TOTのシラバス・カリキュラム・教材の作成とTOT（本邦研修）の実施、(iii) TSGのシラバス・カリキュラム・研修教材の改訂、及び(iv) TSGの研修プログラムの基本方針・年間研修計画・長期研修戦略の策定/更新とTSGの研修評価・モニタリングシステムの構築 3. 投入実績 <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%;">日本側</td> <td style="width: 50%;">相手国側</td> </tr> <tr> <td>1) 専門家派遣 12人</td> <td>1) カウンターパート配置 32人</td> </tr> <tr> <td>2) 研修員受入 32人</td> <td>2) 土地・施設 専門家執務スペース等</td> </tr> <tr> <td>3) 機材供与 研修機器</td> <td>3) ローカルコスト</td> </tr> <tr> <td>4) ローカルコスト</td> <td></td> </tr> </table>			日本側	相手国側	1) 専門家派遣 12人	1) カウンターパート配置 32人	2) 研修員受入 32人	2) 土地・施設 専門家執務スペース等	3) 機材供与 研修機器	3) ローカルコスト	4) ローカルコスト	
日本側	相手国側												
1) 専門家派遣 12人	1) カウンターパート配置 32人												
2) 研修員受入 32人	2) 土地・施設 専門家執務スペース等												
3) 機材供与 研修機器	3) ローカルコスト												
4) ローカルコスト													
協力期間	2011年3月～2014年12月 (延長期間：2014年3月～12月)	協力金額	(事前評価時) 377百万円、(実績) 354百万円										
相手国実施機関	水利電力省(*)、国営送電会社（NTDC） (*)水利電力省は、2017年8月にエネルギー省電力部門に組織変更された。												
日本側協力機関	株式会社アジア共同設計コンサルタント												

## II 評価結果

### 【留意点】

- プロジェクト目標の指標 1 及び 2 の目標値はログフレームには記載されていないが、事業完了報告書によれば 3.0（満点は 4.0）であった。事後評価においても、これらの指標の目標値を 3.0 とする。
- 事業完了時、上位目標の指標 3（「80%以上のエンジニアとテクニシャン（既研修生）が能力を改善する」）の達成状況は、本事業で開発した研修評価システムの研修コース評価シートの「全体平均」（研修生及びその上長による評価点に基づくもの）の項目で、80%以上のコースがいくつあったかで判断すると合意されていた。事後評価においては、事業完了時と同じ観点を保つため、同じ方法を適用する。

### 1 妥当性

#### 【事前評価時・事業完了時のパキスタン政府の開発政策との整合性】

本事業は、事前評価時及び事業完了時において、電力の安定供給と送配電システムの確保とボトルネックに取り組む必要性を掲げるパキスタンの国家開発計画（「ビジョン 2030」、「貧困削減戦略ペーパー（PRSP）II」（2009年）、「中期開発フレームワーク（MTDF）」（2005年～2010年）、「経済成長フレームワーク」（2010年～2013年））及び「第11次5カ年計画」（2013年～2018年）と合致していた。さらに、事業完了時、「国家電力政策」（2013年）では、送配電ロスを低減し、世界基準の先進的な送変電システムを構築することが目標に掲げられており、本事業は同政策とも合致していた。

#### 【事前評価時・事業完了時のパキスタンにおける開発ニーズとの整合性】

事前評価時、パキスタンでは、電力供給が経済成長に伴う電力需要の増加に追いついていなかった。電力ロス率は 24%であり、そのうち送配電による電力ロスは 22%であった。このため、深刻な電力不足への対策として、電力ロスの低減を目的として送配電分野を支援することは重要だった。事業完了時、ニーズの変化はみられなかった。

#### 【事前評価時における日本の援助方針との整合性】

本事業は、事前評価時、日本国政府の「対パキスタン国別援助計画」（2005年2月）の3つの援助重点分野のうち「バランスのとれた地域社会・経済の発達」の分野に位置づけられていた。

#### 【評価判断】

以上より、本事業の妥当性は高い。

### 2 有効性・インパクト

#### 【プロジェクト目標の事業完了時における達成状況】

プロジェクト目標は事業完了時までには達成された。本事業を通して TSGの研修コースが改定され、2014年には、研修生による「全体的な研修効果」、「研修教材の質と量」、「業務への応用」に関する評価の平均値（指標 1）、研修生の派遣元の送配電システム担当部署（GSO）上長からみた「全体的満足度」と「業務への応用力」に関する評価の平均値（指標 2）はいずれも 3.4 であった。

#### 【プロジェクト目標の事後評価時における継続状況】

事後評価時において、事業効果は継続していた。本事業で策定された TSG の研修プログラムの基本方針及び長期研修戦略（2013 年～2022 年）は活用されており、本事業で構築された TSG の研修評価・モニタリングシステム（本事業を通して策定・承認された標準作業手順書（SOP）を含む）も運用されていた。2018 年の研修生による「全体的な研修効果」、「研修教材の質と量」、「業務への応用」に関する評価の平均値及び派遣元の GSO 上長からみた「全体的満足度」と「業務への応用力」に関する評価の平均値は、いずれも 3.6 であった。

【上位目標の事後評価時における達成状況】

上位目標は、目標年（2017 年）において、指標の 1 つが外部要因によって未達成だったものの、残りの 2 つは計画よりも高いレベルで達成されており、部分的に達成された。達成状況は、翌年（2018 年）も変わらなかった。

研修受講者数は、TSG が改訂した研修を配電会社等に宣伝・普及したにもかかわらず、基準年（2011 年）比で、2017 年には 30% 増加（目標）せず、18% 減少し、翌 2018 年には 20% 減少した（指標 1）。TSG によると、受講者数が増加しなかったのは、2015 年から 2018 年にかけて、NTDC 及び配電会社の現場事務所が、深刻化した電力不足に伴う業務繁多や「公営企業における新規採用の禁止令」（2013 年～2018 年）による人員不足が原因で、職員を研修に派遣する余裕がなかったためである。ただし、2018 年 7 月以降、現政権によって新規採用の禁止令が解除されたこと、また、過去数年間の送配電所の設備容量の追加（10,000～12,000 MW）が 2019 年以降の電力不足改善に資することから、これらの状況は改善する可能性があるとのことだった。TSG では、2018 年及び 2019 年に新たな研修プログラムを開始しており（詳細は「持続性」の「技術面」参照）、研修受講者数は、2019 年以降は増加すると考えていた。一方、研修修了後の研修生及び派遣元 GSO 上長による総合達成度の平均値は、2017 年に 3.4、2018 年に 3.6 で、いずれも目標値（3.0）を上回った（指標 2）。研修を受講したエンジニアとテクニシャンが能力を向上させた割合は、2017 年、2018 年いずれも 100% で、目標値（80%）を上回った（指標 3）。

【事後評価時に確認されたその他のインパクト】

事後評価時には、さまざまな正のインパクトが観察された。本事業で改訂した TSG のカリキュラムはすべて、NTDC のウェブサイトに公開されており、誰でもオンラインでアクセス可能であった。また、各地の TSG 研修センターにおいて、パキスタンの電力セクターに対する円借款事業<sup>1</sup>で建設された送変電所の職員が研修を受けており、本事業との相乗効果があった。さらに、本事業を通じて、ラホールの TSG 研修センターに勤務する女性講師 3 人の能力が向上するというジェンダー面のインパクトがあった。

【評価判断】

よって、本事業の有効性・インパクトは高い。

プロジェクト目標及び上位目標の達成度

目標	指標 <sup>2</sup>	実績																		
プロジェクト目標 送変電系統運用維持管理に関する TSG の研修能力が向上する。	(指標 1) 「全体的な研修効果」、「研修教材の質と量」、「業務への応用」に関し、研修生の評価の平均値が改善される。	達成状況：達成（継続） （事業完了時） ■研修生による「全体的な研修効果」、「研修教材の質と量」、「業務への応用」に関する評価の平均値 <table border="1"> <tr> <th>2011 年</th> <th>2012 年</th> <th>2013 年</th> <th>2014 年</th> </tr> <tr> <td>N/A</td> <td>3.3</td> <td>3.1</td> <td>3.4</td> </tr> </table> （事後評価時） ■研修生による「全体的な研修効果」、「研修教材の質と量」、「業務への応用」に関する評価の平均値 <table border="1"> <tr> <th>2015 年</th> <th>2016 年</th> <th>2017 年</th> <th>2018 年</th> </tr> <tr> <td>3.6</td> <td>3.6</td> <td>3.4</td> <td>3.6</td> </tr> </table>	2011 年	2012 年	2013 年	2014 年	N/A	3.3	3.1	3.4	2015 年	2016 年	2017 年	2018 年	3.6	3.6	3.4	3.6		
	2011 年	2012 年	2013 年	2014 年																
N/A	3.3	3.1	3.4																	
2015 年	2016 年	2017 年	2018 年																	
3.6	3.6	3.4	3.6																	
	(指標 2) 派遣元 GSO 上長による評価の平均値が「全体的満足度」と「業務への応用力」の点で改善される。	達成状況：達成（継続） （事業完了時） ■派遣元 GSO 上長による「全体的満足度」と「業務への応用力」に関する評価の平均値 <table border="1"> <tr> <th>2011 年</th> <th>2012 年</th> <th>2013 年</th> <th>2014 年</th> </tr> <tr> <td>N/A</td> <td>3.4</td> <td>3.3</td> <td>3.4</td> </tr> </table> （事後評価時） ■派遣元 GSO 上長による「全体的満足度」と「業務への応用力」に関する評価の平均値 <table border="1"> <tr> <th>2015 年</th> <th>2016 年</th> <th>2017 年</th> <th>2018 年</th> </tr> <tr> <td>3.7</td> <td>3.4</td> <td>3.3</td> <td>3.6</td> </tr> </table>	2011 年	2012 年	2013 年	2014 年	N/A	3.4	3.3	3.4	2015 年	2016 年	2017 年	2018 年	3.7	3.4	3.3	3.6		
2011 年	2012 年	2013 年	2014 年																	
N/A	3.4	3.3	3.4																	
2015 年	2016 年	2017 年	2018 年																	
3.7	3.4	3.3	3.6																	
上位目標 パキスタン国の送変電系統運用維持管理に従事する技術者及び技能者の能力が向上する。	(指標 1) プロジェクト完了の 3 年後、2017 年までに年間の研修受講者数を 30% 以上増加させる。(2010 年～2011 年の 357 人/年→476 人/年)	（事後評価時）未達成 ■年間研修受講者数 <table border="1"> <tr> <th></th> <th>2011 年 (基準年)</th> <th>2015 年</th> <th>2016 年</th> <th>2017 年 (目標年)</th> <th>2018 年</th> </tr> <tr> <td>研修受講者数</td> <td>357 人</td> <td>339 人</td> <td>316 人</td> <td>294 人</td> <td>286 人</td> </tr> <tr> <td>基準年比</td> <td></td> <td>-5%</td> <td>-11%</td> <td>-18%</td> <td>-20%</td> </tr> </table>		2011 年 (基準年)	2015 年	2016 年	2017 年 (目標年)	2018 年	研修受講者数	357 人	339 人	316 人	294 人	286 人	基準年比		-5%	-11%	-18%	-20%
		2011 年 (基準年)	2015 年	2016 年	2017 年 (目標年)	2018 年														
研修受講者数	357 人	339 人	316 人	294 人	286 人															
基準年比		-5%	-11%	-18%	-20%															
	(指標 2) 研修修了後の研修生及び派遣元 GSO 上長による総合達成度平均値が 3.0 以上となる。	（事後評価時）達成 ■研修修了後の研修生及び派遣元上長による総合達成度平均値 <table border="1"> <tr> <th>2015 年</th> <th>2016 年</th> <th>2017 年 (目標年)</th> <th>2018 年</th> </tr> <tr> <td>3.7</td> <td>3.5</td> <td>3.4</td> <td>3.6</td> </tr> </table>	2015 年	2016 年	2017 年 (目標年)	2018 年	3.7	3.5	3.4	3.6										
2015 年	2016 年	2017 年 (目標年)	2018 年																	
3.7	3.5	3.4	3.6																	

<sup>1</sup> 「給電設備拡充事業」（借款契約（L/A）調印 2005 年）、「ダドゥークズダール送電網事業」（L/A 調印 2006 年）、「パンジャブ州送電網拡充事業（I）」（L/A 調印 2008 年）、「全国基幹送電網拡充事業」（L/A 調印 2010 年）、「電力セクター改革プログラム」（L/A 調印 2014 年）。

<sup>2</sup> 指標の表現については、公式版である英文により合致するように、和文報告書に記載されたものの表現を一部調整している。

(指標 3) エンジニアとテクニシャン (既研修生) の 80% 以上の能力が改善される。	(事後評価時) 達成 ■ 研修後に能力を改善したエンジニアとテクニシャンの割合	2015 年	2016 年	2017 年 (目標年)	2018 年
	研修コースの総数 (=A)	18	20	20	23
	承認された SOP 添付の研修コース評価シート #4 の「達成度の割合」の項目の「全体平均」の項目が 80% 以上だった研修コースの数 (=B)	18	20	20	23
	割合 (=B/A)	100%	100%	100%	100%

出所：終了時評価報告書、事業完了報告書、TSG への質問票及び聞き取り調査、TSG の研修記録

### 3 効率性

協力金額は計画以内 (計画比 94%) だったが、協力期間は、TSG の管轄外の財務手続き上の理由で供与機材の一部の納品が遅れ、機材を用いる一部の活動が遅れたために延長され、計画を上回った (計画比 125%)。一方、アウトプットは計画通り産出された。よって、効率性は中程度である。

### 4 持続性

#### 【政策制度面】

事後評価時、妥当性で記した国家開発計画/政策 (「ビジョン 2030」、「PRSPII」(2009 年)、「第 11 次 5 年計画」(2013 年～2018 年) 及び「国家電力政策」(2013 年) が引き続き有効であった。

#### 【体制面】

TSG は 2018 年に北部 TSG と南部 TSG に再編されたが、組織の役割・ロードマップに変更はなかった。再編時、ラホールとイスラマバード (タルベラ) の研修センターは、ラホールに本部を置く北部 TSG の管轄となり、残りのファイサラバードの研修センターは、本事業で確立した研修の質を強化するため、ラホールの研修センターに統合された。2019 年 3 月時点において、ラホール及びイスラマバードの研修センターの講師数はそれぞれ 37 名、10 名で、欠員は合計 6 名 (事前評価時は 5 名) だったが、TSG では、研修コースが計画通りに実施されているため、職員数は十分だと判断していた。

#### 【技術面】

事後評価時、TSG は本事業で向上した研修を提供する技術的能力を維持していた。本事業で訓練された講師の大部分は引退・異動したが、関連技術・知識は、本事業で策定した SOP 等の資料の活用及び実地訓練によって後任に引き継がれており、本事業の供与機材もすべて活用され、良好な状態で維持されていた。また、TSG の研修の質と実用性は、事業完了以降、より向上していた。JICA の無償資金協力事業「送変電設備運用・維持研修所強化計画」(2016 年～2018 年) を通して、ラホールの研修センターに研修用シミュレーターの供与及びシミュレーター用研修施設の建設が行われており、TSG は、2018 年にシミュレーターを用いた新たな研修プログラムを開始した。また、エネルギー省と NTDC の主導により、2019 年には、配電会社向けの安全研修プログラムを新たに開始した。これらの研修の開発・実施には、本事業で移転した技術・知識や本事業で開発した教材が活用された。なお、TSG の研修の質と実用性は、NTDC がラホールの研修センターにおいて計画中のモデル送変電所の設置によって、さらに高まることが期待されていた。

#### 【財務面】

TSG の予算の財源は NTDC である。送変電系統運用維持管理研修に係る TSG の総予算 (供与機材の維持管理費を含む) は、2016 年の 1 億 1,000 万ルピーから 2018 年の 1 億 3,400 万ルピーへと毎年増加しており、TSG によると、必要な予算は確保されてきた。

#### 【評価判断】

本事業によって発現した効果の持続性は高い。

### 5 総合評価

本事業は、プロジェクト目標 (送変電系統運用維持管理に関する TSG の研修能力が向上する) を達成した。本事業の効果は継続し、上位目標 (パキスタン国の送変電系統運用維持管理に従事する技術者及び技能者の能力が向上する) については、年間研修受講者数は外部条件 (2015 年から 2018 年にかけての電力不足の深刻化及び 2018 年までの新規採用禁止に伴う GSO の人出不足) の影響で減少したものの、研修の質は計画よりも高い水準で維持されており、部分的に達成した。持続性に関しては、政策制度面・体制面・技術面・財政面のいずれも問題は見られなかった。効率性については、協力金額が計画を上回った。以上より、総合的に判断すると、本事業の評価は非常に高いといえる。

## III 提言・教訓

### JICA への教訓：

事業完了後、ラホールの TSG 研修センターには、日本の無償資金協力によって研修用シミュレーターが供与され、実施機関である NTDC によりモデル送変電所の建設が計画されている。NTDC の上層部は、この最先端シミュレーターを高く評価しており、TSG の研修施設の維持管理及びさらなる整備のために適切なリソースを配分して、施設の最大限の活用を図ると決めている。本事業で向上した TSG の研修の質・実用性は、研修用シミュレーターの供与によって強化されており、モデル送変電所の建設によってさらに高まることが期待される。JICA の異なるスキーム (技術協力と無償資金協力) 及び実施機関による補完的な予算配分の組み合わせは、協力の効果向上及び実施機関の施設に対するオーナーシップの確保の良い例である。



ラホールの研修センターに供与された機材



イスラマバード（タルベラ）の研修センターに供与された機材