

パキスタン・イスラム共和国  
送変電維持管理研修能力  
強化支援プロジェクト  
詳細計画策定調査（実施協議）報告書

平成 21 年 8 月  
（2009 年）

独立行政法人国際協力機構  
産業開発部

産 業
J R
09-113

**パキスタン・イスラム共和国  
送変電維持管理研修能力  
強化支援プロジェクト  
詳細計画策定調査（実施協議）報告書**

平成 21 年 8 月  
（2009 年）

独立行政法人国際協力機構  
産業開発部

# 目 次

地 図

略語表

事業事前評価表

第1章 調査の概要	1
1-1 調査の背景	1
1-2 調査の目的	1
1-3 調査団員構成	2
1-4 調査日程	2
1-5 主要面談者	3
1-6 対処方針	4
第2章 協議結果の概要	7
2-1 協議結果	7
2-2 対処方針に基づく確認結果	8
2-3 団長所感	11
第3章 送変電設備の現状と課題	14
3-1 電力セクターの概況	14
3-2 送変電設備の現状	15
3-3 送変電設備拡充計画	16
3-4 送変電維持管理の現状	21
3-5 送変電維持管理における他ドナーの協力内容と協力体制	22
3-6 送変電維持管理の課題とニーズ	22
第4章 研修計画と施設の現状と課題	24
4-1 TSGの研修の現状	24
4-2 研修施設の改善計画	26
4-3 研修用機材の現状と課題	26
4-4 研修におけるドナーの協力内容と協力体制	27
4-5 研修の課題とニーズ	27
4-6 研修スケジュールの一例	28
第5章 プロジェクトの評価分析の結果	32
5-1 妥当性	32
5-2 有効性	33
5-3 効率性	34
5-4 インパクト	34

5-5	自立発展性	35
第6章	今後のプロジェクトの基本計画	36
6-1	プロジェクトの目標	36
6-2	プロジェクトの上位目標	36
6-3	成果と活動	37
6-4	日本側と「パ」国側の投入	39
6-5	外部条件とリスク分析	40
6-6	前提条件	41
第7章	技術協力実施上の留意点	42
7-1	送変電及び保護・計測における留意点	42
7-2	研修計画における留意点	42
7-3	プロジェクトのモニタリングに関する留意点	43
付属資料		
1.	要請書	47
2.	合意したM/M及びR/D	69
3.	面談記録	113
4.	収集資料リスト	126



## 略 語 集

略 語	正式名称	和文名称
ADB	Asian Development Bank	アジア開発銀行
CIDA	Canadian International Development Agency	カナダ国際開発庁
C/P	Counterpart	カウンターパート
DISCO	Distribution Company	配電会社
EAD	Economic Affair Division	経済統計省経済局
GENCO	Generation Company	発電会社
GSO	Grid System Operation Organization	グリッドシステム運用機関
JCC	Joint Coordination committee	合同調整会議
KESC	Karachi Electric Supply Company	カラチ電力供給会社
LESCO	Lahore Electric Supply Company	ラホール電力供給会社
MOWP	Ministry of Water and Power	水利電力省
M/M	Minutes of Meeting	協議議事録
MTDF	Medium Term Development Framework	五ヶ年中期開発計画
NKLP	New Kot Lakhpat	NKLP研修センター
NPCC	National Power Control Centre	中央給電指令所
NTDC	National Transmission and Dispatch Company	国営送給電公社
PCM	Project Cycle Management	プロジェクト・サイクル・マネジメント
PEPCO	Pakistan Electric Power Company (Private)	パキスタン電力会社
PDM	Project Design Matrix	プロジェクト概要表
PO	Plan of Operation	投入計画
P&I	Protection & Instrumentation	保護・計測
R/D	Record of Discussion	討議議事録
T/A	Technical Assistance	テクニカル・アシスタンス
T/C	Training Center	研修施設
TOT	Training of Trainers	研修講師研修
TSG	Technical Service Group	技術サービスグループ
WAPDA	Water and Power Development Authority	水利電力開発公社
WB	World Bank	世界銀行

# 事業事前評価表（技術協力プロジェクト）

作成日：平成 21 年 11 月 11 日

担当部：パキスタン事務所

## 1. 案件名

パキスタン国「送変電維持管理研修能力強化支援プロジェクト」

## 2. 協力概要

### (1) プロジェクト目標とアウトプットを中心とした概要の記述

本プロジェクトは、パキスタン（以下「パ」国という。）で高圧送変電分野の技術者研修を行う唯一の機関である水利電力省傘下の国営送給電公社（National Transmission and Despatch Company：以下 NTDC）内にある技術サービス・グループ（Technical Services Group：以下 TSG）に対して、送変電維持管理分野の研修能力強化を支援するものである。本プロジェクトは、送変電分野の近代的な技術・技能に基づいた技術移転により、「カリキュラム及び研修教材の増補・改訂」、「研修機材の更新」及び「講師に対する本邦研修（TOT<sup>1</sup>）」を通じて、TSG の研修リソースの更新を支援するとともに、TSG が行う研修事業の中長期計画の立案及び実施能力の向上を支援して研修能力の強化を図り、もって「パ」国の送変電維持管理レベルの向上に寄与する。

(2) 協力期間 2010 年 1 月～2012 年 12 月（3 年間）

(3) 協力総額（日本側） 約 3.77 億円

(4) 協力相手先機関 水利電力省（Ministry of Water & Power: 以下 MOWP）  
国営送電公社 技術サービス・グループ（Technical Services Group, National Transmission and Despatch Company）

(5) 国内協力機関 なし

### (6) 裨益対象者及び規模等

直接裨益対象者は、TSG の研修センターで訓練指導を行う講師（約 30 人）及び TSG 職員、NTDC・TSG のマネジメントに携わる幹部スタッフである。間接裨益対象者には、TSG が実施する研修の受講生（NTDC 及び配電会社（Distribution Companies：以下、DISCOs）の送変電技術者）が含まれる。直接・間接裨益対象者の正確な人数は本プロジェクト開始時に精緻化するが、NTDC の職員数は約 2,700 人、DISCOs は約 132,000 人である。

## 3. 協力の必要性・位置づけ

### (1) 現状及び問題点

「パ」国においては経済成長に伴う電力需要の増加（2004～2009 年の 5 年間で約 3,000MW 増加、年平均増加率は 4%の見込み）に対し、電力供給量の増加が追いついておらず、大幅な需給ギャップのため、夏季には 1 日 10 時間以上に及ぶ計画停電が頻繁に実施されている。「パ」国における電力セクターを統括するパキスタン電力会社（Pakistan Electric Power Company）によれば、2009 年の需給ギャップは最大 4,500MW である。

「パ」国における電力カロス率は 24%であり、日本（5%）と比較しても非常に高い水準にある。このうち送配電による電力カロス率は 24%に上り、深刻な電力不足対策として、電力カロス削減を

<sup>1</sup> 講師養成トレーニング（Training of Trainers）

目的とした送配電分野への支援を行う意義は大きい。

「パ」国においては、水利電力開発公社（Water and Power Development Authority）が全ての発送配電事業を行っていたが、1980年代に始まった電力構造改革に伴い、1989年にNTDCが分社化、更に2003年までに発電会社4社、DISCOs 9社が分社化された。しかし、各社とも財務上・経営上の自立性が確保されておらず、技術者の育成・訓練に関する具体的な政策指針は整備されていない。

NTDC内にあるTSGは「パ」国唯一の送変電の研修機関であるが、その研修マニュアルは1980年代にカナダ国際開発庁（CIDA）により作成された後更新されておらず、TSGの講師陣の大半は、旧式の設備・教材には精通しているが、変電所に設置されている最新の設備に対する知見は乏しい。このため、TSGで研修を受講してもその効果が現場で十分に発現していないという問題が指摘されている。TSGの研修施設は陳腐化・老朽化した訓練機材・施設を抱えながらもその役割を果たしてきたが、研修機材の更新や近代化、講師陣の能力強化は差し迫った課題となっている。

また、NTDSの送電線及び変電所の維持管理上の具体的な問題点として、①事故記録等の不統一、②維持管理に必要なマニュアル類の未整備、③各機器の試運転及び保守記録の未整備、④事故及び不具合に対する適切な再発防止対策・処置の不備、などが挙げられる。

これまで我が国は、円借款による送変電設備の強化を支援してきたが、これらの送変電設備を効率的に機能させ安定した電力供給を可能とするにはNTDC及びDISCOs 9社の職員の能力向上が必要となっている。このような背景から、「パ」国政府は我が国に対して、①研修マニュアルのレビューと更新、②研修用機材の更新によりTSGの研修能力強化を目的とする技術協力プロジェクトの実施を要請した。

## **(2) 相手国政府国家政策上の位置づけ**

「パ」国政府は、国家開発計画である「Vision 2030」にて、2030年までの工業化の達成を掲げている。また、貧困削減戦略ペーパー(II)（CRSP-II）（2009年1月）において、「経済成長の加速」と「貧困削減」に取り組むとしており、電力をはじめとするインフラ整備は経済成長と貧困削減双方にとって重要であり、特に電力セクターにおいては安価で信頼性の高い電力供給が重要であると認識している。2005年から2010年を目標年次とした中期開発フレームワーク 2005-10 (Medium Term Development Framework 2005-10) では、電力消費者の需要に対応すべく必要に応じて送電網整備を実施していく旨が記載されている。

## **(3) 我が国援助政策との関連、対パキスタン事業展開計画上の位置づけ（プログラムにおける位置づけ）**

平成17（2005）年2月に策定された「対パキスタン国別援助計画」は、援助重点分野として「人間の安全保障の確保と人間開発」「健全な市場経済の発達」及び「バランスのとれた地域社会・経済の発達」の3分野を取り上げており、本件は電力というインフラ整備を通じた「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る。

また、外務省「対パキスタン事業展開計画」（2009年7月）によると、健全な市場経済の発達のための開発課題「市場経済活性化と貧困削減を支援する経済インフラの拡充と整備」の達成支援を目指す「電力拡充整備プログラム」が現在実施されている。本プログラムでは、これまで円借款を中心とした発電・送電に係るハード施設の整備が行われてきたが、電力セクターの構造再編に伴い誕生した各種電力会社の組織強化や経営改善・技術力向上を目的としたソフト面への協力ニーズも高まっており、本案件の要請・実施の背景となっている。



#### 4. 協力の枠組み

〔主な項目〕

##### (1) 協力の目標 (アウトカム)

##### ①協力終了時の達成目標 (プロジェクト目標) と指標・目標値<sup>2</sup>

(プロジェクト目標)

TSG の送変電維持管理研修能力が向上し、実際の送電施設・変電所において維持管理を実施できる人材が育成される。

(指標)

- プロジェクト終了までに、送変電設備の維持管理に携わる XX 人の技術者が TSG の研修を修了し、「送電」「変電」及び「保護・計測」の業務に必要な技術と技能を習得する。
- XX%以上の NTDC の変電所及び DISCOs の事務所が、TSG により提供される研修を受講した技術者が配置される。

##### ②協力終了後に達成が期待される目標 (上位目標) と指標・目標値<sup>2</sup>

(上位目標)

「パ」国の送変電設備維持管理レベルが向上する。

(指標)

- 送電線・変電所の故障発生率が、XX 年までに XX%減少する。
- 送電線・変電所で発生した故障により生じた送電停止時間が XX 年までに XX%減少する。

##### (2) 成果 (アウトプット) と活動

##### ①アウトプット 1: TSG における NTDC 及び DISCOs の送変電技術者向け研修プログラムの基本方針が策定され年間研修計画や長期研修戦略が改訂される。

活動 1:

1-1 TSG を取り巻く現状や TSG 及び送変電設備の維持管理に関わる技術者のニーズ及びキャパシティ、送電線及び変電設備維持管理方法、研修対象となる技術者人口などのベースラインを確認し、本プロジェクトの目標、上位目標、アウトプット、指標を確定する。

1-2 TSG が取り組む送変電維持管理技術者研修プログラムの基本方針を策定する。

1-3 TSG の年間研修計画を見直し、必要な改訂を行う。

1-4 TSG の長期研修戦略を見直し、必要な改訂を行う。

指標 1:

- 策定された研修プログラムの基本方針と方策
- 改訂された TSG の年間研修計画
- 改訂された TSG の長期戦略計画

##### ②アウトプット 2: TSG の講師が、実際の送電施設・変電所に導入されている機器に合致した、適正な進んだ送変電施設維持管理に係る技術・技能を、本邦研修 (TOT 研修) を通じて習得する。

活動 2:

2-1 本邦研修 (TOT 研修) のシラバス、カリキュラム、及び研修教材を作成する。

2-2 本邦研修を実施し、習得した技術・技能レベルのモニタリングを行う。

<sup>2</sup> プロジェクトの初期段階で、TSG を取り巻く現状や TSG のニーズ及びキャパシティ、送変電設備の維持管理に関わる技術者のニーズ及びキャパシティ、送電線及び変電設備維持管理方法、及び研修対象となる技術者人口などのベースラインを確認し、本プロジェクトの目標、上位目標、アウトプット、及び指標を確定する。

指標 2 :

- 本邦研修で用いられるシラバス、カリキュラム、及び研修教材
- 本邦研修を終了した TSG 講師（シニア・インストラクター）の人数（XX 人以上）
- 「送電」「変電」及び「保護・計測」について習得した技術・技能レベル

③アウトプット 3 : TOT で研修で習得した技術・技能をもとに TSG のシラバス、カリキュラム及び研修教材が適切に増補・改訂される

活動 3 :

- 3-1 TOT 研修で得た進んだ技術・技能をもとに TSG のシラバス、カリキュラム及び研修教材について調査する。
- 3-2 研修で得た進んだ技術・技能をもとに、研修教材の増補・改訂を行う。
- 3-3 研修で得た進んだ技術・技能をもとに、シラバス及びカリキュラムの増補・改訂を行う。

指標 3 :

- TSG 及び送変電維持管理に係る技術者を取り巻く状況やニーズとキャパシティに合致した内容に増補・改訂されたシラバス、カリキュラム及び研修教材（標準化された記録方式や報告システムを含む）が策定される。

④アウトプット 4 : TSG の研修機材の整備・維持管理計画が策定される。

活動 4 :

- 4-1 研修機材及び施設の整備・維持管理計画を作成し、供与機材リストを確定する。
- 4-2 研修機材及び施設の整備・維持管理計画に基づいて、供与機材が適切に設置される。

指標 4 :

- アウトプット 3 の結果として得られる増補・改訂されたシラバス、カリキュラム及び研修教材に合致した研究機材及び施設の整備・維持管理計画
- 計画に基づいて設置された機材

⑤アウトプット 5 : 上記アウトプット 1~4 をもとに研修が実施され研修生の能力が向上するとともに、フィードバックを通じて TSG 講師の研修計画の立案・実施・モニタリング評価の能力が向上する。

活動 5 :

- 5-1 TSG 講師による、研修の企画・実施を支援する。
- 5-2 グリッドシステムの運用・維持管理など関連するテーマについてワークショップやセミナーを開催する。
- 5-3 機材を使用する研修を実施・モニタリングし、評価結果をもとに研修内容を改善する。
- 5-4 TSG 講師による、モニタリング評価を支援する。
- 5-5 モニタリング評価の結果をもとに、TSG における研修内容を改善する。
- 5-6 TSG 講師による、受講者の所属現場における受講に対するフォローアップサービスをモニタリングし、フォローアップサービスのガイドラインや行動計画を改善する。

指標 5 :

- TSG における研修を終了した NTDC、DISCOs の技術者数（XX 人以上）
- TSG における研修で NTDC、DISCOs の技術者が習得した技術・技能レベル
- 研修生に対する研修前後のテスト結果及び授業内容や指導方法に関する研修生のモニタリング評価（アンケート）を通じて確認される TSG 講師の、研修企画・実施能力
- 送変電維持管理に関するワークショップやセミナーにおける TSG 講師の業績・貢献度
- ワorkshopウやセミナー開催時の、その内容やプレゼンテーション等に係る参加者モニタリング評価（アンケート）を通じて確認される TSG 講師の研修計画の立案・実施能力

- 研修フォローアップサービス改善のために策定されたガイドライン及び行動計画

### (3) 投入（インプット）

#### 1) 日本側（総額 3.77 億円）

- 専門家派遣  
短期：チーフアドバイザー／送変電運用維持管理、保護計測、研修計画  
必要に応じ、他分野の専門家も派遣する。
- 研修員受入れ（本邦で野 TOT 研修）：送電、変電、保護計測の 3 分野
- 供与機材（機材リストは、本プロジェクトの中で、研修上の必要性・優先順位・予算等を考慮して決定する。）

#### 2) 「パ」国側

- TSG 講師（30 名）及びリエゾンスタッフ配置
- プロジェクト執務室及び事務施設の提供
- 供与機材の収納・保管設備
- ローカルコスト（研修活動費用、カウンターパートの国内出張旅費、ワークショップ及びセミナーの開催費用）

### (4) 外部要因（満たされるべき外部条件）

#### 1) 前提条件

- 適切な数の TSG 講師及びリエゾンスタッフが、カウンターパートとして配置される。
- 治安状況が悪化しない。

#### 2) アウトプット達成のための外部条件

- TSG の研修実施予算が削減されることなく確実に確保される。
- TSG の研修に、見込まれた人数が研修生として参加する。

#### 3) プロジェクト目標達成のための外部条件

- 他ドナーの支援策が、本プロジェクトの実施に負の影響を与える方向に変化しない。
- 技術移転を受けた講師が、TSG で研修の業務を続ける。

#### 4) 上位目標達成のための外部条件

- 「パ」国政府及び NTDC の電力セクターにおける人材育成政策に大きな変化が起こらない。
- 本プロジェクト期間中に TSG で研修を受けた技術者が、「パ」国国内で送変電維持管理業務を継続する。

## 5. 評価 5 項目による評価結果

### (1) 妥当性

本プロジェクトは、以下の点から妥当性は概ね高いと判断される。

#### 【支援の必要性】

- 「パ」国は、電力需要の急激な伸びに伴い 2009 年夏には停電が都市で 6～8 時間、地方で 12～18 時間と深刻な電力不足に直面しており、電力の安定供給に係るニーズは高い。
- 「パ」国の電力系統全体のシステムロス率は 24%と高く、このうち 22%の電力ロスを生み出す送配電分野への支援に対するニーズは高い。

#### 【優先度／政策と整合性】

- 「パ」国政府の長期開発計画「Vision2030」は、2030 年までの工業化の達成をめざしており、PRSP-II では、電力をはじめとするインフラ整備は経済成長と貧困削減双方にとって重要で、特に電力セクターにおいては安価で信頼性の高い電力供給が重要であるとの認識が示され、電力消費者の需要に対応すべく必要性に応じて送電網整備の取り組みを実施するとしている。

- 平成 17 (2005) 年 2 月に策定された「対パキスタン国別援助計画」は、援助重点分野として「人間の安全保障の確保と人間開発」「健全な市場経済の発達」及び「バランスのとれた地域社会・経済の発達」の 3 分野を取り上げており、本件は電力というインフラ整備を通じた「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、我が国援助政策と整合している。

#### 【実施時間の選定・実務手段の妥当性】

- NTDC の 1 部局である TSG は、「パ」国で唯一高圧送変電設備の維持管理を扱う公的研修機関であり、NTDC のみならず DISCOs の技術者にも研修を実施しており、支援の波及効果は「パ」国全土に及ぶと想定され、我が国が支援を行う意義が認められる。
- NTDC の送電設備は近代化が進められているが、現場には老朽化した既設設備と近代的設備が並存しており、双方を対象とした運転維持管理技術の向上並びに習得の手段として、技術者への研修ニーズはきわめて高い。
- TSG は技術現場のニーズに応える研修及び試験サービスを提供し、同分野の技術レベルの向上を牽引する役割を負っているが、CIDA の支援が終了した 1990 年以降、研修内容及び施設・機材の更新並びに講師の研修は行われておらず、研修機材の更新、研修カリキュラムの充実化を進めることが急務となっている。

## (2) 有効性

本プロジェクトは、以下の点から有効性が認められる。

#### 【プロジェクト目標達成へのシナリオ】

- アウトプット 1 が達成されることで、現状の問題点を把握し、研修プログラム改訂についての基本方針を策定される。この基本方針に基づきアウトプット 2・3 が達成されると、研修内容の更新やシラバス・カリキュラムの更新を TSG のスタッフ自身が自立発展的に行えるようになる。アウトプット 2・3 の達成及びアウトプット 4 で整備された機材導入により、新たなカリキュラムにより研修活動を行う TSG の環境整備が整い、技術者への研修が実施される。受講者からのフィードバックやフォローアップが適切に行われることで、アウトプット 5 が達成され、プロジェクト目標である TSG の送変電維持管理研修能力向上や、実際の送変電施設において維持管理を実施できる人材育成が達成される。以上より、本事業の有効性は認められる。
- 本プロジェクトは CIDA の支援が終了した 1990 年から約 20 年の間、技術レベルの変化に対応することなく続けられてきた TSG の研修実施体制の更新（組織の活性化）を目指すもので、NTDC が組織として、個々の研修事業の見直し・改善はもとより「パ」国の実情に則した TSG 事業の計画策定及び実施能力向上に取り組むことで有効性が高まる。

#### 【外部条件】

- 本プロジェクト実施課程においては、カウンターパートの確実な配置など「パ」国政府の継続性や同一分野への重複した支援など他ドナーにより電力セクター支援等が外部条件として考えられる。
- 「パ」国政府や他ドナーとの情報共有や本プロジェクトへの協力の働きかけを行い、負の外部要因が発現しないように働きかける。更に「パ」国政府に対して NTDC の研修に参加した講師や技術者の定着について、協力の働きかけを行う。

## (3) 効率性

本プロジェクトは、以下の点から効率的な実施が見込まれる。

- プロジェクトの初期段階で、TSG を取り巻く状況や TSG のニーズ及びキャパシティ、送変電設備の維持管理に関わる技術者のニーズ及びキャパシティ、送電線及び変電設備維持管理方法の現状及び研修対象となる技術者人口などのベースラインを確認し、(アウトプット 1 を達成するための活動 1-1)、これを踏まえて TSG のシラバス、カリキュラム及び研修教材の見直し

の対象や範囲を慎重に検討すること（アウトプット 1 を達成するための活動 1-2）から、高い効率性を見込むことができる。

- TSG では 2011 年までの研修計画が組まれており、プロジェクトの効率的実施に不可欠な「パ」国側の予算分担は確保される見込みである。プロジェクト期間に含まれる 2012 年度以降の「パ」国側の予算確保に関しては「パ」国の事業計画書である PC-1 の策定状況や、毎年度の予算配分について注視し、必要があれば改訂を求めることで、効率的な協力体制の確保を図る。

#### (4) インパクト

本プロジェクトの実施によるインパクトは、以下のように予測できる。

##### 【上位目標達成へのシナリオ】

- 送変電維持管理の現場で使用される各種マニュアルの改善、保守記録・報告の整備、事故及び不具合に対する適切な再発防止対策・処置の実施向上等を通じて、国で唯一の研修機関である TSG で技術者が養成され、研修生が現場で適切な維持管理を実施することで、故障発生率の減少や、故障時の送電停止時間の短縮といった上位目標の達成が目指される。
- 事前評価調査時点では、プロジェクト実施による負のインパクトは想定されない。

##### 【円借款との相乗効果】

- 我が国はこれまで送変電施設の整備に係る 7 件の円借款を供与している。本プロジェクトで送変電施設に係る維持管理能力が強化されることにより、我が国協力による稼働中及び建設中の施設の適切な運営維持管理が確保され、これらの相乗効果で戦略的に上位目標である「パ」国の送変電設備維持管理レベル向上の達成が見込まれる。

#### (5) 自立発展性

以下の通り、本プロジェクトの自立発展性は概ね高いと考えられる。

##### 【政策・制度面】

- TSG は、高圧送変電分野では国内唯一の研修施設であり、NTDC 及び DISCOs の技術者に対する研修事業を今後も継続し、将来的には給電システムの近代化（円借款実施中）に伴う系統運用技術に係る研修実施も想定されていることから、制度面での自立発展性には一定程度の期待が持てる。一方、民営化を柱とする電力セクター再編が進むなか、人材育成についての「パ」国政府の政策や NTDC・民間各社の事業方針は未だ整備途上にあるが、本件協力を通じて NTDC の事業戦略への TSG の位置づけが一層明確になり、自立発展性が高まることが望まれる。

##### 【組織・財政面】

- TSG は、①教材作成・更新や機材更新などの研修事業の強化に必要な経費が不十分、②新人講師の配置も進んでいないなどの課題はあるものの、NTDC の一部局として現行の研修実施に必要な毎年一定の予算措置を受けており、これまでの 20 年間、研修事業を継続して実施してきたという実績もあり、本プロジェクトを実施する組織としての機構・体制を既に備えている。本プロジェクトで現在のニーズとキャパシティに合致した技術者が多数育成され、新人講師として配置されるようになれば組織としての能力もより強化される。

##### 【技術面】

- カウンターパート（TSG 講師）は、NTDC の送変電施設の運用・維持管理に携わるエンジニアとして長い経歴を有し、移転技術の受け皿としての経験と資質を備えている。TSG には研修後の研修生モニターや評価制度があり、研修生の所属現場において TSG スタッフが指導するといったフォローアップ体制もある。現行の研修内容でも TSG が実施する研修の技術的有効性はそれなりに評価されており、本プロジェクトにより研修内容が改訂されれば、技術的自立発展性は高く見込まれると考えられる。

## 6. 貧困・ジェンダー・環境等への配慮

「パ」国政府は、電力をはじめとするインフラ整備は経済成長と貧困削減双方にとって重要であり、特に電力セクターにおいては安価で信頼性の高い電力供給が重要であると認識している。本プロジェクトは、電力セクターにおける技術者養成のための研修能力強化を支援するもので、最終的な受益者は、電力サービスを利用する一般市民である。

なお、プロジェクト実施による、貧困・ジェンダー・環境などへの負のインパクトは想定されない。

## 7. 過去の類似案件からの教訓の活用

「パ」国の電力セクターに対する我が国初の技術協力プロジェクトであるが、他セクターの技術協力プロジェクトにおいて、「パ」国政府内の手続きで必要となる実施計画書（PC-1）の承認を得ずにプロジェクトを開始し、結果として予算措置や用地取得など「パ」国政府側の負担事項の大幅な遅れにつながった事例がある。①本プロジェクトは機材供与の占める割合が高く、免税措置などについて確実に担保を得る必要があること、②TSGの研修が今後も継続されることがプロジェクトの大前提であることなどから「パ」国政府によるPC-1承認を経ってからプロジェクトを開始することとする。

## 8. 今後の評価計画

- (1) 終了時評価：プロジェクト終了の約6カ月前（2012年6月頃）
- (2) 事後評価：プロジェクト終了の約3年後（2015年12月頃）

以上

# 第1章 調査の概要

## 1-1 調査の背景

パキスタン・イスラム共和国（以下、「パ」国と記す）において、2005年に策定された五ヶ年中期開発計画（Medium Term Development Framework : MTDF）で示された電力需給見通しによると、電力需要は今後、年間7.4%で拡大していくと想定されている。安定的な発電所運営に必要な供給余力（通常4%程度）を確保するためには、2010年には27%の電力供給不足が生じると見込まれ、2010年までに7,100MW、2030年までに約14万MWの追加設備の投入が必要とされている。また、電力セクター全体の送配電ロス率は22.4%という高い水準にあることから、新たな発電源の開発に加え、送配電網の整備・増強、盗電防止などの対策が急務となっている。

このような状況のなか、我が国は円借款による送変電設備の強化を支援しており、2005年には「給電設備拡充事業」を、2006年には「ダドゥークズタル送電網事業」を、2008年には「パンジャブ州送電網拡充事業（フェーズ1）」の借款契約を結んだ。しかし、円借款により支援できるのは原則として送電線及び変電所の建設までであり、これらの送変電設備を正常に機能させ、安定した電力供給を可能とするのは国営送給電公社（National Transmission and Dispatch Company : NTDC）及び8つの国営配電会社（Distribution Company : DISCO）職員の維持管理能力にかかっている。また、送電線は2005年時点で「パ」国における回線延長の合計が38,119kmであり、そのほとんどが架空送電線であるため地中線と比較して故障発生確率は高いとされており、適切な維持管理が必要となっている。

「パ」国においては、送変電設備の維持管理にかかわる人材育成体制は脆弱である。また、NTDC傘下であり、送変配電にかかる国内唯一の研修機関である技術サービスグループ（Technical Services Group : TSG）の研修マニュアルは1980年代にカナダ国際開発庁（Canadian International Development Agency : CIDA）により作成された後、更新されていない。TSGの研修用機材は古く、変電所には最新の機器も設置されていることから、その効果が現場（＝変電所）で十分に発現していないという問題が指摘されている。さらに、NTDC職員以外にこれまで送電線及び変電所の維持管理方法をレビューしたことがなく、この維持管理能力にも懸念がある。

かかる背景の下、「パ」国は、TSGの強化を中心とした送変電設備の維持管理能力にかかる技術協力を我が国に要請した。具体的には2名程度の専門家の派遣による①研修マニュアルのレビューと更新、②研修用機材の更新、③送電線及び変電所の維持管理方法のレビューについて我が国に要請があり採択され、今回の事前調査は上記状況を改善すべく「パ」国政府から我が国への協力要請に基づき、2009年2月に「パキスタン国送変電維持管理システム改善支援プロジェクト詳細計画策定調査」を実施した成果を踏まえ、現地調査や関係者との協議を実施し、本プロジェクトにかかる協力方針、活動内容及び投入計画等を策定することが必要となった。

## 1-2 調査の目的

本調査では、「パ」国における送変電計画、送変電設備維持管理体制、支援対象となるTSGの現状を分析し、課題を抽出するとともに、専門家のTOR及び供与機材等について先方関係機関と協議を行い、具体的な技術協力の枠組みを整理することを目的とする。また「パ」国滞在中に討議議事録（Record of Discussion : R/D）（案）を作成し、水利電力省（Ministry of Water and Power : MOWP）とR/D（案）協議を行い、協議議事録（Minutes of Meeting : M/M）署名を実行する。

今後採択された技術協力プロジェクトの一環として、2名程度の専門家を派遣して①研修マニュアルのレビューと更新、②研修用機材の更新、③送電線及び変電所の維持管理方法のレビューを行う予定がある。また送電・変電・保護・計測の各分野5名から10名の研修センターのジュニア講師らを対象に年1回の割合で本邦研修を行う。詳細については、現地調査や「パ」国側の各関係者と協議を実施して、「パ」国側が必要としているものを明確にしてTORなどを再考する。

### 1-3 調査団員構成

	名 前	分 野	所 属	派遣期間（到着－出発）
1	丹羽 顯	総括	JICA国際協力人材部 国際協力専門員	2009年7月5日～18日
2	瀬戸 寛仁	送変電技術	八千代エンジニアリング株式会社 国際事業本部施設部	7月5日～18日
3	大嶋 一成	研修計画	プロアクトインターナショナル株式会社 技術主幹	7月5日～18日
4	嶋岡 和美	評価分析	グローバル・リンク・マネジメント株式会社 社会開発部	7月5日～18日

### 1-4 調査日程

日 程	訪問先等	宿泊先
7/5（日）	11：00 成田発（TG641）-15：45 バンコク着 19：50 バンコク発（TG345）-22：30 ラホール着	ラホール
7/6（月）	08：00 ラホール発（PK356）-08：50 イスラマバード着 11：10 MOWP表敬及び打合せ 在パキスタン日本国大使館表敬 14：00 JICAパキスタン事務所打合せ	イスラマバード
7/7（火）	11：30 TSGタルベラ研修施設視察及び意見交換	同上
7/8（水）	10：15 NTDC University 変電所視察及び意見交換 21：30 ラホールに移動（PIA683）	ラホール
7/9（木）	09：00 TSG HQで打合せ（協力内容） 12：20 TSGラホール研修施設視察及び意見交換	同上
7/10（金）	09：00 PCMワークショップ開催	同上
7/11（土）	09：00 TSGファイサラバード研修施設視察及び意見交換	ファイサラバード
7/12（日）	団内打合せ・資料整理	ラホール
7/13（月）	09：00 TSGとの打合せ（R/D（案）、M/M（案）協議） NTDC総裁との意見交換	同上
7/14（火）	09：50 TSG LESCO研修施設視察及び意見交換 18：15 イスラマバードに移動（PIA681）	イスラマバード



7/15 (水)	10:00 WBと打合せ 11:45 EADと打ち合わせ	同上
7/16 (木)	MOWPとのR/D (案) 協議 団内打合せ	同上
7/17 (金)	MOWPとのR/D (案) 協議、M/M署名 在パキスタン日本国大使館への報告 JICAパキスタン事務所報告	
7/18 (土)	00:20 イスラマバード発 (TG350) -06:25バンコク着 08:10 バンコク発-15:45 成田着	

#### 1-5 主要面談者

(1) 水利電力省 (Ministry of Water and Power : MOWP) (イスラマバード)

Advisor, Mr. Riaz Ahmad Khan

Additional Secretary, Mr. Zarar Aslam

Joint Secretary, Mr. Saif Ulah

(2) 技術サービスグループ (Technical Service Group : TSG) タルベラ研修施設 (イスラマバード)

Eng. Muhammad Saleem, Principal, TSG Tarbela T/C

(3) 国営送給電公社 (National Transmission and Dispatch Company : NTDC) University変電所 (イスラマバード)

Resident Engineer, Wazir Muhammad (Electricity)

Asst. Engr., Muhammad Bashil (Protection & Maintenance)

(4) TSG HQ (ラホール)

Chief Engineer, Kahlid Muhammad, TSG

Eng. Marza Muhammad Akram, Dep. Manager (Grids)

(5) TSG New Kot Lakhpat (NKLP) 研修センター (ラホール)

Dep. Mgr. Eng. Saqib Majeed (Grids)

Dep. Mgr. Eng. Anwar Ahmad Khan (P&I)

(6) TSGファイサラバード研修施設

Dy. Mgr. Falak Sher Javed, TSG

(7) NTDC本部 (ラホール)

Chief Executive, Mr. Tariq Qazi, NTDC H. Q

General Manager (GSO), Mr. Muhammad Iqbal Anwar Khan, NTDC H. Q

General Manager, Mr. Shan H. Zaidi, NTDC H. Q

- (8) TSG ラホール電力供給会社 (Lahore Electric Supply Company : LESCO) 研修施設 (ラホール)
- Dy. Mgr, Mr. Saqib Jamal, RTC LESCO  
Human Resources Division, Mr. Saghir Ahmed, LESCO
- (9) 世界銀行 (World Bank : WB) (イスラマバード)
- Senior Energy Specialist Rashid Aziz,  
Advisor SA Region Sust. Dvlpmnt & Infra. PPP, Mr. Raghuveer SHARMA
- (10) 経済統計省経済局 (Economic Affair Division : EAD) (イスラマバード)
- Deputy Secretary, Mr. Ghulm Muhammad Mahar
- (11) 在パキスタン日本国大使館
- 下京田孝二 2等書記官
- (12) JICAパキスタン事務所
- 清水 勉次長  
小柳桂泉所員  
Imran Ahmad職員

#### 1-6 対処方針

調査項目	現状と問題点	対処方針
1. 基礎情報の調査と本協力の位置づけの確認	<ul style="list-style-type: none"> <li>・「パ」国では電力需要増に対応すべく電源開発が進められる一方で、送変電システムの整備・増強が急務となっており、我が国も設備近代化の資金協力において貢献している。</li> <li>・電力安定供給の確保のため送変電設備の維持管理能力の向上が求められているが、送電会社 (NTDC) 及び配電会社 (DISCO) における人材育成は設備近代化に伴うニーズに十分応えるものとなっていない。</li> <li>・本協力に基づく能力向上支援は送変電設備建設の資金協力とのシナジー効果が期待される。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・「パ」国送変電設備の維持管理の現状や課題について調査し、要請の背景と内容並びに緊急性について確認する。</li> <li>・NTDC及びDISCOの研修施設や人材育成の現状について調査し、技術協力プロジェクト実施の位置づけについて明らかにする。</li> <li>・他ドナーによる協力実績や今後の予定について情報収集を行う。</li> </ul>
2. 研修センター (TSG) 状況の把握と協力要望内容の確認	<ul style="list-style-type: none"> <li>・TSGは「パ」国における唯一の送変電研修施設として、1980年代の設立後その役目を果たしてきたといえるが、研修マニュアルや研修機材が時代遅れとなっているために設備近代化にマッチした研修コースを提供できない。</li> <li>・TSGの研修施設、運営体制、カリキュラム、マニュアル、研修用機材の整備状況等の現状並びに将来計画について確認する必要</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・トレーナーズ・トレーニング (TOT) の実施について、対象とする若手講師の経歴や専門性にかかる情報を入手し、研修の資格要件や能力向上の重点対象とすべき技術・技能について確認する。</li> <li>・シラバス・カリキュラム改定の指導実施について、本協力における対象分野とカリキュラムについて</li> </ul>

	<p>がある。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・「パ」国の要望事項に関して、TSGに対する技術協力に関する下記事項の背景や内容について調査する必要がある。</li> <li>①TOTの実施</li> <li>②シラバス・カリキュラムの改訂</li> <li>③研修資機材の更新</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・TSGと協議し、改定作業において求められる技術指導の方法や内容について確認する。</li> <li>・研修用機材・機器の更新・新規導入について、研修コースにおける役割の重要性や活用の実績について調査し、機材供与における技術・技能の優先順位づけについて整理する。</li> </ul>
3. 技術協力プロジェクトの内容 (R/D案) の協議と確認	<ul style="list-style-type: none"> <li>・タイトル：パキスタン国送変電研修能力強化支援プロジェクト</li> <li>・C/P機関：NTDC研修センター (TSG)</li> <li>・プロジェクト目標：TSGの研修能力強化</li> <li>・上位目標：「パ」国送変電設備維持管理の向上</li> <li>・活動項目： <ul style="list-style-type: none"> <li>①TOTによる講師・能力向上</li> <li>②シラバス・カリキュラムの改定</li> <li>③研修用資機材の更新</li> </ul> </li> <li>・成果の指標：研修実施回数や成果品完成度に基づいて判定。</li> <li>・協力期間：3年間</li> <li>・プロジェクトの有効性、妥当性について検討。</li> <li>・プロジェクト目標・成果を達成するために必要な活動内容、範囲、投入規模、内容、評価の指標等について整理し、先方と合意。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・R/D案に基づき目標と達成度設定についてTSGと協議し、プロジェクト活動内容やリソース投入の方法や規模について確認する。</li> <li>・専門家の分野及びTORについて確認する。あわせて、TSG側の分担作業範囲と内容について明確化する。</li> </ul>
4. プロジェクト実施体制の確認	<ul style="list-style-type: none"> <li>・カウンターパート (C/P) メンバーとして以下のグループを充てる必要がある。 <ul style="list-style-type: none"> <li>①TOT対象の若手講師</li> <li>②カリキュラム改定や研修機材更新にかかる研修責任者</li> </ul> </li> <li>・プロジェクトの円滑実施を確保するため、NTDC、DISCO、MOWP代表が参加する「合同調整委員会 (JCC)」を設置する必要がある。</li> </ul> <p>プロジェクト立上げ以降において、JICAパキスタン事務所の在外主管案件として実施監理を行う予定。</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・プロジェクト実施体制とC/Pの選定や役割について関係機関と確認する。</li> <li>・「JCC」の設置目的、活動並びに構成メンバーについて確認する。</li> <li>・在外主管のプロジェクト監理に必要な措置の明確化並びに関係機関の協力体制構築について確認する。</li> </ul>
5. 人材育成・技術移転の手法	<ul style="list-style-type: none"> <li>・本協力は、我が国における近代的な送変電維持管理技術・技能に基づいてTSGの能力向上を行うもので、研修リソース投入の可能性や方法について調査する必要がある。</li> <li>・TOTの実施やシラバス・カリキュラム改定に関して、設備の維持管理の現場視察や研修施設の実習を通じて有用な情報提供を行う必要がある。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・TOTの実施やシラバス・カリキュラム改定指導に関して、本邦における研修受入れや「パ」国内での研修実施の可能性について確認し、投入可能な研修リソースに基づいてTSGと協力内容を確認する。</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>・研修講師研修については、専門性を高めるだけでなく効果的な研修の実施方法や研修用機材活用について習得する機会を提供する必要がある。</li> </ul>	
6. 日本からの投入内容の確認	<ul style="list-style-type: none"> <li>・送電と変電（各々保護・計測を含む）の2分野の専門家についてシャトル型派遣を予定しているが、検討内容や受入れ機関の能力を考慮して投入分野と期間について整理する必要がある。</li> <li>・本プロジェクトの各活動を実施する上で必要なC/Pの配置、ローカルコストの負担についても確認する必要がある。</li> <li>・プロジェクト終了後の投入の活用についての確認</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・協力内容に対応した専門家投入分野、活動時期等について確認する。</li> <li>・本プロジェクトの活動上必要な携行機材・予算措置について確認する。</li> <li>・本協力の中で供与する必要のある機材のリストを作成し、可能な範囲で見積もりを取り付ける。</li> </ul>
7. C/P 便宜供与の確認	<p>TSGの施設、設備、人員管理にかかわるNTDCの責任と権限について明確にするとともにプロジェクト実施に関する先方負担内容について確認する必要がある。</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・研修センターの施設、設備を確認するとともに、C/Pとしてプロジェクトに提供できる人材、機材、予算等について確認する。</li> <li>・専門家の活動場所確保や執務環境の整備並びに安全対策等について確認する。</li> </ul>
8. 案件名について		<ul style="list-style-type: none"> <li>・当初案件名は「パキスタン国送変電維持管理システム改善支援プロジェクト」であったが、先方のニーズが送変電研修センターの能力強化支援であることから案件名を「パキスタン国送変電維持管理研修能力強化支援プロジェクト（英文名：Project for Improvement of Training Capacity on Gird System Operation and Maintenance）」と変更することについて先方に確認する。</li> </ul>

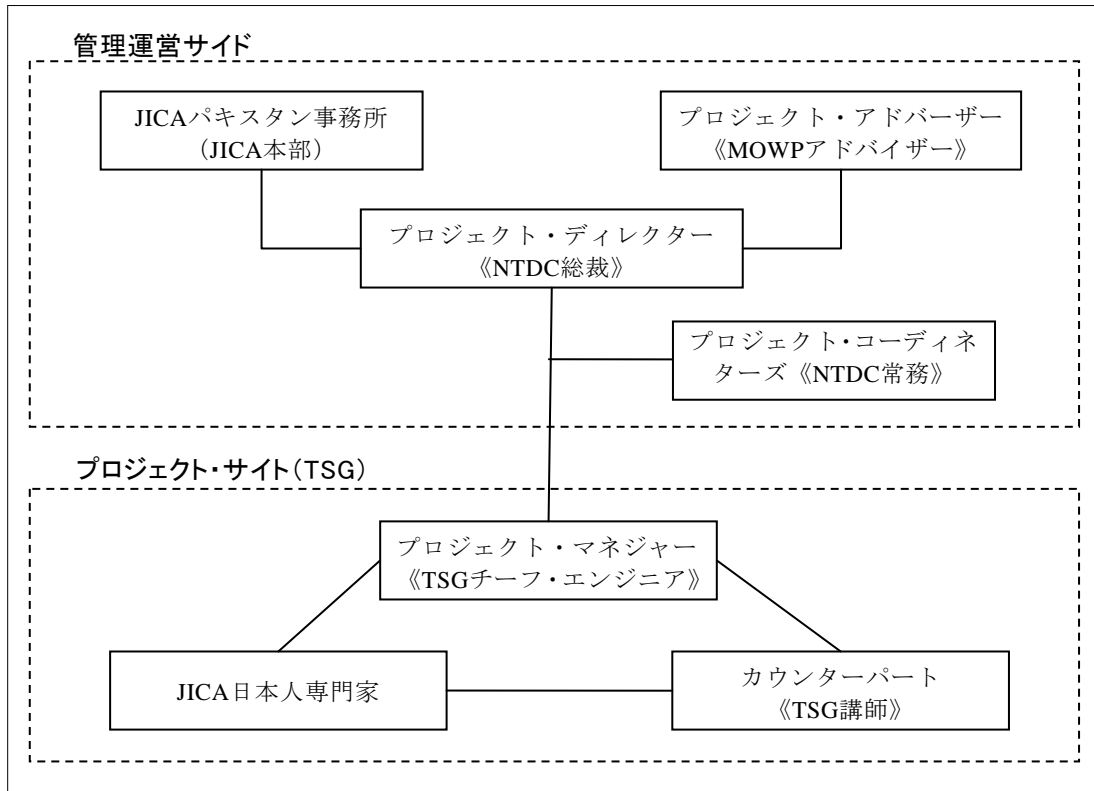
## 第2章 協議結果の概要

### 2-1 協議結果

#### (1) プロジェクトの実施体制

本プロジェクトの「パ」国側総括責任者は、NOWPのアドバイザーである。NTDCの総裁がプロジェクト・ディレクターとして管理運営部門の責任者に、またプロジェクト・サイトであるTSGの代表（チーフ・エンジニア）がプロジェクト・マネジャーとして技術部門の責任者を務める。プロジェクトにかかわる関係部門間の調整機能として、NTDCの各部門の常務がプロジェクト・コーディネーターの任を負う。JICA専門家は、プロジェクト・ディレクター及びプロジェクト・マネジャーに対してプロジェクト実施に伴い必要な技術指導及び助言を与える。

プロジェクトの有効で順調な進展に向け、日本側及び「パ」国側の関係者によるJCCが設けられる（JCCの役割と構成員については、R/D案の「ANNEX VI : JOINT COORDINATION COMMITTEE」を参照。）



#### (2) プロジェクトの対象地域

プロジェクト事務所はラホールのTSG本部事務所内に設置され、ラホール、タルベラ、及びファイザルバードの3か所に置かれたTSGの研修センターにおいては、TSG講師への技術移転・指導及び研修機材の供与等の活動が実施される。プロジェクトの対象地域は、NTDCが管轄する「パ」国全土である（ただし、カラチ電力供給会社（Karachi Electric Supply Company : KESC）が管轄するカラチ及びその周辺地域を除く）。

(3) プロジェクトの受益者（ターゲット・グループ）

本プロジェクトの直接の受益者（ターゲット・グループ）は、TSGの研修センターで訓練指導を行う講師（インストラクター）と職員、高圧送変電施設の運用・維持管理に携わるNTDCのエンジニア、及びNTDC並びにTSGのマネジメントに携わる幹部スタッフである。

間接的な受益者には、TSGが実施する研修の受講生（NTDC及びDISCOsの送変電技術者）が含まれる。

さらに、最終的な受益者は、電力サービスを利用する一般市民である。

(4) プロジェクトの期間

本プロジェクトの実施期間は3年間を想定している。活動計画の詳細は、付属資料3．M/Mの「ANNEX 4：Plan of Operation」を参照。

(5) プロジェクトのモニタリング

プロジェクトの開始に際し、TSGを取り巻く状況やTSGのニーズ及びキャパシティ、送変電設備の維持管理にかかわる技術者のニーズ及びキャパシティ、送電線及び変電設備維持管理方法の現状を再確認し、本プロジェクトの目標、アウトプット及び指標を確定する。こうしたベースラインと指標の最終確認作業を通じて、本プロジェクトにおける技術移転の進捗把握（のモニタリング）の方法を確定する。プロジェクト活動のモニタリングは、完成したプロジェクト・デザイン・マトリックス（Project Design Matrix：PDM-1）及び活動計画（Plan of Operation：PO）に沿って行うことになる。

プロジェクトのモニタリング結果は、活動報告書（Activity Reports）に取りまとめられプロジェクトの活動に使用されるとともに、この活動報告書はJCCに提出され、プロジェクトの活動実績及びアウトプットの達成度を評価検討する際の重要な資料となる。

## 2-2 対処方針に基づく確認結果

調査項目	対処方針	確認結果
1. 基礎情報の調査と本協力の位置づけの確認	<ul style="list-style-type: none"><li>・「パ」国送変電設備の維持管理の現状や課題について調査し、要請の背景と内容並びに緊急性について確認する。</li><li>・NTDC及びDISCOの研修施設や人材育成の現状について調査し、技術協力プロジェクト実施の位置づけについて明らかにする。</li><li>・他ドナーによる協力実績や今後の予定について情報収集を行う。</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>・「パ」国は、電力需要の急激な伸びに伴い深刻な電力不足に直面しており、システムロス率は高水準にあり、送変電網の整備・増強のニーズは高い。</li><li>・TSGの研修施設は陳腐化・老朽化した訓練機材・施設を抱えながらもその役割を果たしてきており、現行体制の維持は最も望ましい選択肢といえるが、訓練機器の更新や近代化並び講習技術向上を狙った外部研修機会のための資金が不足している。今後、TSGが現場要求に合致した研修を提供していくためには、訓練機器の更新や講師の養成並びに若返りを図りつつ研修カリキュラムの充実化を進めるなどの様々な改善の実施が急務である。</li><li>・今回調査時点では、代表的なドナー機</li></ul>

		<p>関のWB及びADBによるNTDCに対する技術研修支援の実施予定は確認されていないが、支援活動のドナー間での重複を避ける意味から、本件協力実施期間においてもこれら他ドナーとの情報交換を行いつつ進める必要がある。</p>
2. 研修センター (TSG) 状況の把握と協力要望内容の確認	<ul style="list-style-type: none"> <li>・TOTの実施について、対象とする若手講師の経歴や専門性にかかる情報を入手し、研修の資格要件や能力向上の重点対象とすべき技術・技能について確認する。</li> <li>・シラバス・カリキュラム改定の指導実施について、本協力における対象分野とカリキュラムについてTSGと協議し、改定作業において求められる技術指導の方法や内容について確認する。</li> <li>・研修用機材・機器の更新・新規導入について、研修コースにおける役割の重要性や活用の実績について調査し、機材供与における技術・技能の優先順位づけについて整理する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・本邦研修に参加する講師の理解度や達成のレベル（技術・技能の習得レベル）を測定するための研修前後のテスト（プレ・テスト、アフタ・テスト）、並びに研修内容に関する評価アンケートの結果などを用いて、研修内容の見直し・改善を行う。</li> <li>・現在のTSGのシラバス、カリキュラム及び研修教材について調査する。その結果、及びTSGを取り巻く状況やTSGのニーズとキャパシティ、送変電設備の維持管理にかかわる技術者のニーズとキャパティ、及び送電線と変電設備維持管理方法の現状調査の結果をもとに、シラバス、カリキュラム、及び研修教材の増補・改訂の有効性を見定め、本プロジェクトが対象とする増補・改訂作業の範囲を確定する。そして、本邦研修で得た進んだ技術・技能をもとに、シラバス及びカリキュラムの増補・改訂を行い、また研修教材の増補・改訂を行う。</li> </ul>
3. 技術協力プロジェクトの内容 (R/D案) の協議と確認	<ul style="list-style-type: none"> <li>・R/D案に基づき目標と達成度設定についてTSGと協議し、プロジェクト活動内容やリソース投入の方法や規模について確認する。</li> <li>・専門家の分野及びTORについて確認する。あわせて、TSG側の分担作業範囲と内容について明確化する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・TSGの送変電維持管理研修能力が向上し、「パ」国の実情により適合することがプロジェクト目標として設定され、この目標達成の結果として、プロジェクト終了3年程度の後に発現することが期待される正のインパクトが上位目標である。この達成を確実にするためには、TSGの研修で目指す技術・技能の到達レベルやそれを可能にする研修内容と研修計画、そのために必要なシラバス・カリキュラム・研修教材の見直しについて、プロジェクトの初期段階で綿密に調査・計画することが必要と確認された。</li> <li>・専門家の分野は「送電」「変電」及び「保護・計測」で、短期専門家の投入、C/Pの本邦研修の実施及び研修資器材の取替え、新設の供与によってTSG研修能力強化支援を行う。</li> </ul>
4. プロジェクト実施体制の確認	<ul style="list-style-type: none"> <li>・プロジェクト実施体制とC/Pの選定や役割について関係機関と確認する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・MOWPのアドバイザーが本プロジェクトの「パ」国側総括責任者である。NTDC</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>・「JCC」の設置目的、活動並びに構成メンバーについて確認する。</li> <li>・在外主管のプロジェクト監理に必要な措置・の明確化並びに関係機関の協力体制構築について確認する。</li> </ul>	<p>総裁がプロジェクト・ディレクターとして管理運営部門の責任者に、またTSGのチーフ・エンジニアがプロジェクト・マネジャーとして技術部門の責任者を務める。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・プロジェクトの有効で順調な進展に向け、日本側及び「パ」国側の関係者によるJCCが設けられる。その活動は、MOWP、NTDC、JICA間で結ばれたR/Dのフレームワーク内の暫定的実行スケジュールをもとにしたプロジェクトの年間計画の承認、技術協力の年間計画と進捗の結果のレビュー、プロジェクト実施間に生じた主問題のレビューと意見交換である。構成メンバーはANNEX VI参照。</li> <li>・プロジェクト関係部門間の調整機能として、NTDCの各部門の常務がプロジェクト・コーディネーターの任を負う。JICA専門家はプロジェクト・ディレクターとマネジャーに対して、プロジェクト実施に伴い必要な技術指導と助言を与える。</li> </ul>
<p>5. 人材育成・技術移転の手法</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・TOTの実施やシラバス・カリキュラム改定指導に関して、本邦における研修受入れや「パ」国内での研修実施の可能性について確認し、投入可能な研修リソースに基づいてTSGと協力内容を確認する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・チーフ・アドバイザー／送変電運用維持管理・保護計測・研修計画の専門家を、シャトル型の派遣形式で実施する予定である。また必要に応じ他分野の専門家も派遣する。送電・変電・保護計測の3分野の本邦研修でTOTを行う予定で、研修生の人数は、今後の検討事項である。</li> </ul>
<p>6. 日本からの投入内容の確認</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・協力内容に対応した専門家投入分野、活動時期等について確認する。</li> <li>・本プロジェクトの活動上必要な携行機材・予算措置について確認する。</li> <li>・本協力の中で供与する必要がある機材のリストを作成し、可能な範囲で見積もりを取り付ける。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・専門家派遣（短期）はチーフ・アドバイザー／送変電運用維持管理、保護計測、研修計画の分野で、必要に応じ、他分野の専門家も派遣を予定している。実施期間は協議を行いPOに取りまとめた。</li> <li>・TSGは、NTDCの一部局として毎年一定の予算措置を受けているが、研修事業に必要な経費（教材作成、資機材購入など）は不十分なことから、政策制度的な位置づけの強化によりTSGが行う研修活動に必要な予算及び人員が将来的にも確保されることが必要である。</li> <li>・研修員受入れ（本邦研修）では送電、変電、保護計測の3分野供与機材を予定している。機材リストは、本プロジェクトの中で、研修上の必要性・優先順位・予算等を考慮して決定する。維</li> </ul>



		持管理に関しては今後留意していく。
7. C/P便宜供与の確認	<ul style="list-style-type: none"> <li>・研修センターの施設、設備を確認するとともに、C/Pとしてプロジェクトに提供できる人材、機材、予算等について確認する。</li> <li>・専門家の活動場所確保や執務環境の整備並びに安全対策等について確認する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・C/P (30名) 及び補助スタッフの配置プロジェクト執務室及び事務施設の提供、供与機材の収納・保管設備、ローカルコスト (研修活動費用、C/Pの国内出張旅費、ワークショップ及びセミナーの開催費用) は「パ」国負担であると確認された。</li> <li>・専門家の活動場所確保や執務環境については上記の通り。治安状況に応じてJICA安全対策措置に準じて対応する。</li> </ul>
8. 案件名について	<ul style="list-style-type: none"> <li>・当初案件名は「パキスタン国送変電維持管理システム改善支援プロジェクト」であったが、先方のニーズが送変電研修センターの能力強化支援であることから、案件名を「パキスタン国送変電維持管理研修能力強化支援プロジェクト (英文名: Project for Improvement of Training Capacity on Grid System Operation and Maintenance)」と変更することについて先方に確認する。</li> </ul>	対処方針通り変更することについて先方と合意してM/Mに記載した。

## 2-3 団長所感

### (1) 協議結果について

本技プロは、「パ」国電力分野の技術協力の第1号として満足できる内容に仕上がったと考えている。前回2月の調査以来、MOWPとは「本プロジェクトでは、実施上の内外の課題を見極めつつ、プロジェクト規模を小さく抑えて、「パ」国・JICA双方が取り組みやすい形を整える。」との合意に基づいており、それを前提として関係者との協議を進めた。「パ」国では、特に治安状況との関係において、JICA事業の担い手である本邦業界の理解・協力を取り付けにくい状況にある。

「パ」国体制における協力実施の難しさについては、在パキスタン日本国大使館の下京田書記官のお言葉を借りると「中心となって取りまとめ、かつ、関係者への発信ができる人材を確保することが不可欠。」であり、本プロジェクトではMOWPアドバイザーがその任を果たしていただける方であることを確認し、プロジェクト・ディレクター (NTDC総裁) を補佐する立場で円滑な進捗のための調整役を占めていただくことを約束いただいた。

### (2) 協力対象

本協力のC/PであるNTDC (TSG) は、「パ」国送変電分野のエンジニア・テクニシャン向けの技術研修の場として確たる役割を占めており、研修員受入れ実績は近年にあって安定している。「パ」国では送変電エンジニア・テクニシャンのTSGにおける技術研修や昇進時研修を義務つけているため、NTDCのみならずDISCOsの132kVスタッフが研修を受ける。研修講師、体制、シラバス、カリキュラムに関して約20年前のCIDA協力によりセンター諸施設並びに講師トレーニング、シラバス、カリキュラム、教材の整備が行われた結果として、現在でもそ

れらが維持・継続されている。ちなみに、TSGは研修後の研修員モニターや評価制度があり、研修員の所属現場においてTSGスタッフが指導するといったフォローアップ体制はできている。

しかしながら、研修講師の有する技術・技能に関する専門知識は陳腐化していて時代にそぐわない部分が多くなっていること。また、研修用資器材にあっても現場の近代的な設備に見合った仕様や容量のものは存在しない。研修事業の中長期計画の内容が貧弱であるといった様々な課題を有している。

本協力は、案件名「パキスタン国送変電維持管理研修能力強化支援プロジェクト」として、上位目標の「パ」国送変電の維持管理向上への貢献を掲げ我が国の送変電分野の近代的な技術・技能に基づいた技術移転を行いつつ、C/Pとの協同体制で研修能力強化を支援するものである。

### (3) 協力内容

本協力はNTDC (TSG) 研修センターをプロジェクトの主たる活動場所と定め、JICA短期専門家の投入、C/Pの本邦研修の実施及び研修資器材の取替え、新設の供与によってTSG研修能力強化支援を行う。また、プロジェクト成果としてNTDC/DISCOsの送変電エンジニアやテクニシャンの現場における質的向上への貢献を目標に、本協力はTSGを対象とした研修実施体制や方法についての改善提案を行って研修講師の受持ち範囲や責任の既定観念について改善指導を行うことも含めた。

このほかに、短期専門家は代表的な送変電所を対象にした設備維持管理状況の調査、状況の整理分析を行って、設備現場における近代的技術や技能等の個別要素技術導入・普及のベースとなる設備運転・維持管理体制（システム）に関する改善提案に努める。あわせて、本協力による技術移転の進捗確認（モニタリング）を実施することとした。

なお、短期専門家の派遣期間が限られることもあり、年間ペースの仕切りで送変電設備の現場に対する改善提案について取りまとめを行い、技術移転の進捗状況や教訓と課題についてJCCの一環としてワークショップを開催し関係者に対する啓蒙や普及を行うこととした。本協力の上位目標として掲げる「パ」国全体への啓蒙・普及に関しては、本協力によるモデル箇所の協力実績を集約した形で次の段階の取り組みが必要と認識している。

### (4) 今後に向けて

技プロの要件であるC/Pとの協同体制構築や技術移転を確たるものとするために、短期専門家の人材確保並びに国内研修受入れについて本邦関係業界へ強く働きかけていくことが求められる。短期専門家に関しては、送変電技術に加えて保護・計測分野と研修計画の人材について、それぞれメーカー出身者、研修施設・資器材整備計画従事経験者を確保する必要がある、厚みのある協力を実施する上で不可欠であることに留意し、今後の本部でのフォローをお願いしたい。

また、NTDC (TSG) 側によるPC-I「パ」国政府計画委員会)の迅速な承認が求められる。本プロジェクトの本部決裁を仰いだ後の2009年11月頃のプロジェクト開始が望ましく、PC-1の取りまとめにおいてJICA事務所関係者のフォローをお願いしたい。

さらに、本協力は50万、22万、13万2,000V送変電の維持管理能力向上を行うことからDISCO

sとの関係が出てくる。現在、DISCOsは13万2,000ボルト送変電設備を対象とした自社（In-House）研修センターの建設申請についてWBと交渉中である。JICA調査団は世銀事務所との協議において、ドナー支援の重複を避けること並びにDISCOsとして自前で保有すべき研修施設・コース新設に関してアウトソーシングする部分との兼ね合いも含めて妥当性の検討を行うように申し入れ、共通理解を得た。

EADに対してはドナー調整機関としての立場から貢献いただくことをお願いしてあるものの、引き続きJICAパキスタン事務所関係者にはフォローをお願いしたい。

本協力はJICAパキスタン事務所主管として実施されるので、技術的並びに調達・契約業務に関して本部大のサポートがプロジェクトの円滑な進捗体制を担保する上で不可欠といえる。業務指示書作成、公示案作成、契約等のプロジェクト準備段階を含めた本部のサポートに対してお願いしたい。

（5）最後に

本調査団に対してご支援・ご協力いただいた在パキスタン日本国大使館の下京田書記官、JICAパキスタン事務所の小柳所員、Imran所員、他の皆様に感謝申し上げたい。

### 第3章 送変電設備の現状と課題

#### 3-1 電力セクターの概況

「パ」国の電力セクターは、1998年に統括会社であるパキスタン電力会社 (Pakistan Electric Power company : PEPCO) と、その下部組織で発電部門に発電会社 (Generation Company : GENCO) (4社)、送電部門にNTDC及び配電部門 (8社) で構成される配電会社 (Distribution Company : DISCO) に分社化された。

現在、発電はGENCO、水利電力開発公社 (Water and Power Development Authority : WAPDA) 及びIPP、送電はNTDCで配電は9社のDISCOにより運営されている。ただし、カラチ及びその周辺地域は2005年に株式の73%が民間資本に売却されたKESCが発電、送電及び配電の3部門を一括運営している。

近年における発電方式別の内訳は、火力64%、水力33%及び原子力3%で、電力売買の一本化を計るためPEPCOの下部組織として新たにCPPA (Central Power Purchasing Agency) が設立された。

電力需給バランスは劣悪な状態で、2007年における総発電設備容量約20GWに対し、1割の2GWが不足していると推定されており、これに対し電力需要の年平均増加率は8%程度と予想されており電力不足の拡大が懸念されている。

電力料金の設定はNEPRA (National Electric Power Regulatory Authority) が会社別に査定して行われており、この設定をもとに、「パ」国政府は全国一律にした実際に消費者が支払うべき電気料金を設定している。この電気料金はNEPRAが設定した料金を下回り、差額はDISCOに補助金として「パ」国政府より支給されている。

図3-1に電力セクターの体制図を示す。

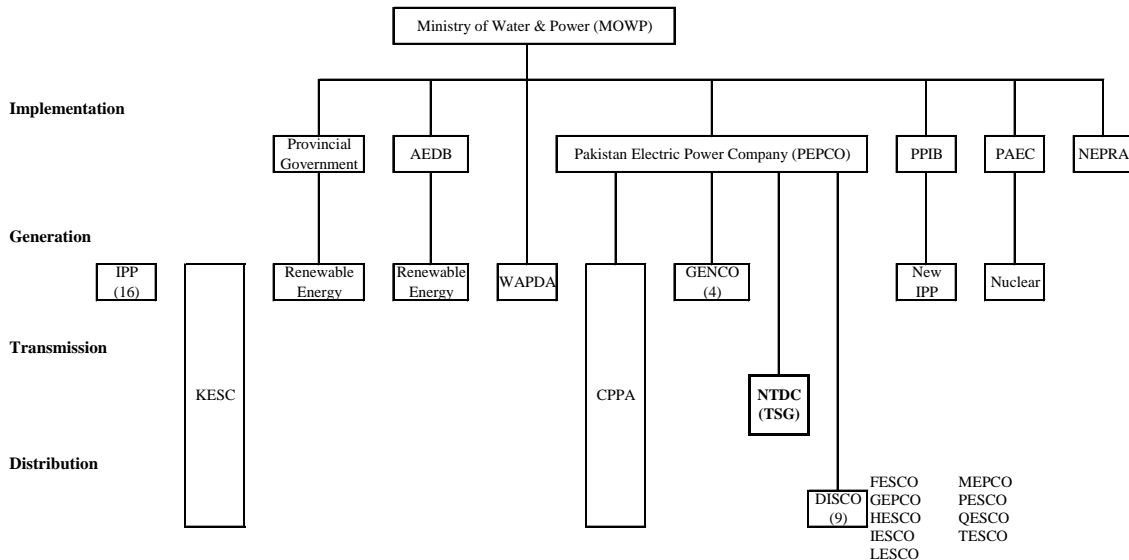
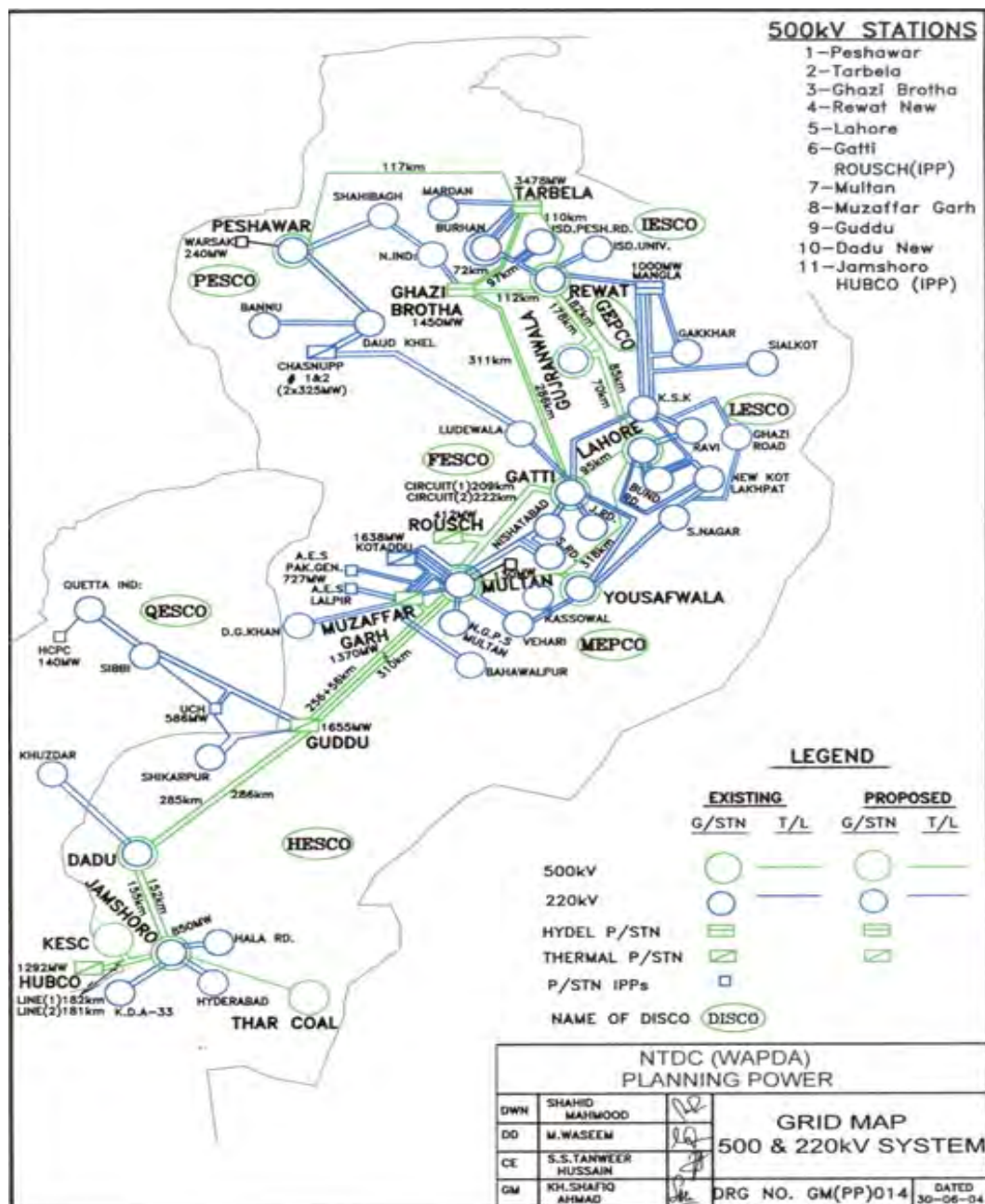


図3-1 電力セクターの体制図

### 3-2 送変電設備の現状

「パ」国における送電電圧は66kV、132kV、220kV及び500kVの4種類で、NTDCは220kV約4,000km及び500kV約4,160kmを運営し、KESCは220kV約300kmの運用を行っている。一方、132kV送電線は9社のDISCOs 合計約28,000km、KESC 約600kmが運用されている。

500kV送電線は北部、中央及び南部の負荷中心地を結んでおり、その概要を図3-2に示す。



出所：NTDC

図3-2 「パ」国の500kV及び220kV送電線路

TSGが開設している研修センターは各々ラホール、Tarbela変電所敷地内のタルベラ及びGatti変電所敷地内にあるファイサラバードの3カ所に分散している。

現在、NTDCは220kV及び500kVの変電設備等を運営しており、これらの大部分が10年以上前に

建設されたもので、なかには40年以上前に建設されたものもある。また、一部の変電所では11kVの高圧盤を運用している変電所があるが、今後これらは順次DISCOに移管される予定となっている。これら変電設備の概要を表3-1に示す。

表3-1 NTDCが運営している変電設備の概要

No.	項目	500/220kV		220/132kV		132/66kV		132/11kV	
		No.	[MVA]	No.	[MVA]	No.	[MVA]	No.	[MVA]
1.	500kV変電所	12	9,150	-	1,565	-	-	-	-
2.	220kV変電所	-	-	25	9,605	-	115	-	637
合計		12	9,150	25	11,170	-	115	-	637

出所：NTDC

### 3-3 送変電設備拡充計画

#### (1) NTDCの協力計画

「パ」国の国家中期開発計画（Medium Term Development Framework : MTDf）では、電力需要が年平均7.4%増加していくとの想定の下、2010年には27%の電力供給不足が生じると予想され、2010年までに7,100MW、2030年までに約140,000MWの新規発電設備の建設が必要としている。また、2005年度における送配変電損失は約22%を超え一部地域では、計画停電を余儀なくされていることから、新たな電源の開発に加え、送配変電設備の整備・増強等の対策が急務としている。NTDCは損失低減策として、変圧器（バンク）容量を220kV変電所は160MVAから250MVA、500kVは450MVAから600MVAまたは750MVAを採用するとともに、送変電設備の増強として、220kV以上の送電線路の建設が必要となるため、表3-2に示すプロジェクトを実施中で、表3-2に示すプロジェクトのFinanceの早期締結を目途している。

表3-2 LIST OF PROJECTS UNDER CONSIDERATION FOR PREPARATION OF PC-I

Sr no.	Name of Scheme	Project Cost (Rs. in million)			FEC (US\$ in million)	Tentative Date Of commissioning	Remarks
		Total	Local	FEC			
1	Addition of 1x600 MVA, 500/220kV transformer at 500kV Lahore Grid Station.	1075	307	768	13	2008-09	-
2	220kV Grid Station near Okara along with associated 220kV transmission line	1595	563	1032	17	2008-09	-
3	220kV Grid Station with 2x160 MVA, 220/132kV transformers to feed LESCO load centers(site yet to be finalized)	831	236	595	10	2009-10	-
4	220kV Grid Station near Gujrat along with associated 220kV transmission line.	913	285	628	10	2009-10	-
5	500kV Grid Station at D.G Khan along with associated transmission lines	2610	1127	1483	25	2010-11	-
Total		7024	2518	4506	75		

出所：NTDC

表 3 - 3 LIST OF PROJECTS UNDER CONSIDERATION FOR FINANCING

Sr no.	Name of Scheme	PC-1 Status	Project Cost (Rs. in million)			FEC (US\$ in million)	Expected Date of commissioning	Financial Status
			Total	Local	FEC			
1	220kV Grid station at Khuzdar, 220kV Dadu-Khuzdar D/C Transmission Line.	Approved on 27-07-04	2901	1648	1253	22	2007-08	Financing from World Bank requested
2	220kV Grid Station at Ghazi Road, Lahore along with associated 220kV double circuit transmission line.	Approved on 05-02-05	2591	1324	1267	22	2006-07	1)- FEC financing of T/L portion under consideration through EAD for Korean Loan . 2)- FEC financing of grid station portion under consideration through EAD for KFW Loan. 3)- Local cost shall be met through own resources.
3	220kV Grid Station at Kasowal along with associated 220kV transmission line.	Approved on 25-02-05	2067	1256	811	14	2008-09	Financing from World Bank requested.
4	Transmission System for dispersal of power from Char Coal power project.	Submitted to GOP on 05-08-03	5512	2913	2599	45	2009-10	Request moved for Chinese Development Fund through M/O W&P.
5	Provision of Secured Metering System at Delivery Points between Electric Supply Companies	Cleared by CDWP on 07-03-05	1009	496	513	9	2006-07	Request moved to Prime Bank.
6	Dispersal of Power from Neelum Jhelum Hydro Power Project	Submitted to GOP on 01.06.05	11216	6337	4879	81	2011-12	Financing from World Bank requested.
Total			25296	13974	11322	193		

出所：NTDC

(2) 各ドナーの協力計画

現在の投資計画は2007～2013年に予定する投資をまとめたものがある。資金ソース別に6区分して管理している。それらは①WB APL借款、②ADBのMFF借款（トランシェー2）、④JBIC円借款、⑤資金調達未定の一般送電網整備案件、⑥大型電源開発に関連する送電線建設である。それぞれについて対象案件が表3-4のように計画、配分されている。

1) WB APL-1 : Electricity Distribution and Transmission Improvement Projectが対象とする送電分野の投資計画として表3-4がある。

表 3 - 4 投資計画（送電）：世銀借款対象案件

プロジェクト名	変圧器容量 (MVA)	付帯送電線 (km)	所要資金 (百万Rs)	所要資金 (百万ドル)	完成 予定
220kV Kawassol Substation	2 X 160			12.0	
Vehri - Yousafwala Transmission Line		Two Twin Bundle Double Circuit Lines I/O of Existing Vehri - Yousafwala Line		12.2	
合計				24.4	

出所：World Bank, "Appraisal of Proposed Electricity Distribution and Transmission Improvement Project : Aide Memoire"  
(September 2007)

2) 資金調達は確定していないが、ADBの借款（MFFトランシェー2）の候補として準備を進めている案件は表3-5の通り。

表 3 - 5 投資計画（送電）：ADB借款（MFFトランシェー2）の候補案件

変電所名	変圧器容量 (MVA)	付帯送電線 (km)	所要資金 (百万Rs)	所要資金 (百万ドル)	完成 予定
500kV D.G. Khan	2 X 600 2 X 160	500kV Guddu - Multan 2nd Circuit I/O at D.G. Khan (15 + 15km)	5,000	83	2009-10
500kV Faisalabad New	2 X 600	500kV Garh/Multan - Gatti T/L I/O at 500kV Faisalabad (10 + 10km)	3,000	50	2009-10
220kV Loralai	2 X 160	220kV D.G. Khan - Loralai	4,500	75	2009-10
220kV GIS Jhang Rd. Faisalabad	2 X 250	220kV Samundri Rd. - Jang Rd. D/C T/L (20km)	2,200	37	2009-10
220kV Nowshera	3 X 160	220kV D/C T/L for I/O of G. Brotha Shahibagh T/L at Nowshera (5 + 5km)	1,500	25	2009-10
220kV Rohri New for interconnection of IPPs at Engro Energy PP and Mari (Dharki) CCPP	2 X 160	220kV D/C T/L Dharki CCPP - Rohri New (115km)	3,200	53	2009-10
		132kV D/C T/L for I/O of Rohri - Khairour/Gambat D/C T/L at Rohri New (1 + 1km)	18	0	
		220kV D/C Rohri New -Shikarpur T/L (50km)	780	13	
		220kV D/C T/L for I/O of Dharki - Rohri New at Engro CCPP (5 + 5km)	150	3	
		132kV Rohri New - Gambat D/C T/L (53km)	360	6	
Dispersal of Power from Jarwar CCPP(IPP)		132kV Jarwar - Sadiqabad D/C T/L (60km)	535	9	2009-10
Augmentation of 220kV Rohri	3 X 250				
合計			27,207	453	

出所：NTDC, "NTDC Development Program"



3) JBICに対し円借款を要請中の投資計画として表3-6がある。

表3-6 投資計画(送電): JBICに借款を要請中の案件

変電所名	変圧器容量 (MVA)	付帯送電線 (km)	所要資金 (百万Rs)	所要資金 (百万ドル)	完成 予定
500kV R.Y. Khan	2 X 600	500kV Guddu - Multan 3 <sup>rd</sup> Circuit I/O at R.Y.K (60 + 60km)	5,771	96.0	2009-10
220kV Gujrat	3 X 160	220kV Mangla - Ghakkar D/C I/O at Gujrat 0.5 + 0.5km)	1,671	28.0	2009-10
220kV GIS Shalmar	3 X 160	220kV Ravi/KSK - Ghazi Rd. D/C I/O at Mehmood Buti (2 + 2km)	2,635	44.0	2010-11
220kV Chishtian	2 X 160	220kV Vehari - Chishtian D/C Line (65km)	2,578	43.0	2009-10
500kV Shikarpur	2 X 600	500kV Guddu - Dadu I/O at Shikarpur (20 + 20km)	5,307	88.0	2009-10
合計			17,962	299.0	

出所: NTDC, "NTDC Development Program"

投資計画の主要部分はADBのMFF(トランシェー2)の供与を仰ぐ予定であるが、ADBとトランシェー2に関する交渉は開始されておらず、成否は不明の状態である。ADB借款を利用する予定の案件を除外しても、なお多数の投資案件を抱えている。送電線網にかかる一般投資案件に加えて、大型電源開発に関連する送電線の建設事業が対象に含まれている。これら投資案件を一覧すると表3-7の通り。

4) 送電網の整備にかかる一般投資計画のうち、資金調達が未定となっている案件は表3-7の通り。なお、NTDCによれば以下の案件は「中期計画(2008-13)」の承認により正式な開発計画に組み込まれることになるとしており、よって現時点では正式なものには至っておらず、CDWP承認あるいはPC-1の承認には至っていないとの説明がある<sup>1)</sup>。

<sup>1)</sup> NTDC宛追加質問に対する回答(2007.12.4)

表 3 - 7 投資計画 (送電) : 一般投資

変電所名	変圧器容量 (MVA)	付帯送電線 (km)	所要資金 (百万Rs)	所要資金 (百万ドル)	完成 予定
500kV Moro		500kV Jamshoro - Moro - R.Y.K (490km)	13,850	231	2009-10
220kV Chakwal	2 X 250	220kV Mangla - Rewat S/C I/O at Chakwal (50km)	2,200	37	2009-10
220kV GIS Industrial Estate Chiniot	3 X 250	220kV Gatti - Ludewala D/C I/O at Chiniot Industrial (10km)	3,000	50	2010-11
500kV Ghatti Lahore 2nd Circuit		500kV Gatti - Lahore T/L (110km)	4,000	67	2010-11
220kV GIS Industrial Estate Faisalabad	4 X 250	220kV Gatti -Faisalabad Ind. (10km)	3,900	65	2011-12
220kV Jahanian	2 X 250		1,300	22	2011-12
220kV Jhang	2 X 250		1,500	25	2011-12
500kV Tando Jam (Thar Coal)	2 X 750	500kV Thar Coal Link - Jamshoro - Moro I/O at Tando Jam. (10 + 10km)	3,200	53	2011-12
		500kV Thar Coal - Tando Jam (230km)	6,500	108	
220kV Jamrud Industrial	2 X 250	220kV Sheikh Muhammadi - Jamrud Industrial D/C T/L (10km)	1,500	25	2011-12
220kV Taxila	2 X 250	220kV Burhan - ISPR S/C I/O at Taxila (6km)	1,500	25	2011-12
220kV Sialkot - Ghakkar		220kV D/C T/L for I/O of one cct of 220kV Ghakkar - KSK D/C T/L at Sialkot (65km)	1,500	25	2011-12
合計			43,950	733	

出所 : NTDC, "NTDC Development Program"

5) 大型電源の開発に伴い整備が必要となる送電線投資計画で資金調達が未定となっている案件は表 3 - 8 の通り。これら案件は大型電源開発の日程がいまだ確定したものといえる段階になく NTDC の開発計画に組み込まれるには至らず、CDWP 承認あるいは PC-1 承認には至っていない<sup>2</sup>。

<sup>2</sup> NTDC 宛追加質問に対する回答 (2007. 12. 4)

表 3 - 8 投資計画（送電）：大型電源開発関連

変電所名	変圧器容量 (MVA)	付帯送電線 (km)	所要資金 (百万Rs)	所要資金 (百万ドル)	完成 予定
Power Dispersal from Thar Coal PP		500kV Thar - Jamshoro (280km)			
Power Dispersal from Neelum-Jhelum HPP		500kV Neelum-Jhelum - Rewet (110km) 500kV Neelum - Jhelum - Gujranwala (235km)			
Dispersal of Power from Kohara HPP		500kV Kohala - Gujranwala S/C T/L (225km)	7,800	130	2012-13
Dispersal of Power from Akhori HPP		220kV D/C Lines from Akhori to Chakwal and Attock and 220kV G/Station Attock	2,400	40	2012-13
Dispersal of Power from Diamer Bhasha HPP		3 X 765kV Lines from Bhasha to load centers	72,000	1,200	2012-13
合計			101,576	1,693	

出所：NTDC, "NTDC Development Program"

### 3 - 4 送変電維持管理の現状

500/220kV変電所はNTDCが運用しているが、流通設備の維持管理に必要な事故記録等が統一されておらず、また事故対策等も十分に行われていないため、類似事故が発生している。

2008年におけるファイサラバードの500kV Gatti変電所にかかる事故件数は28回で、このうち、17回（約61%）が「凧」による停電で、保守が原因と思われる「PT不具合」及び「錆」は合計2回で約6%を占めている。その他としては、磁気テープによる相間短絡事故、小麦畑の火事及び管轄外の事故による波及事故となっている。

また、220kV University変電所の2008年における事故件数は7回（約58%）が過電圧によるトリップで、これは負荷遮断に伴う電圧上昇と考えられる。なお、距離継電器によるトリップは大部分が「凧」が原因となっている。

これら、Gatti及びUniversity変電所の2008年における事故原因と停電時間を各々表3-9及び表3-10に示す。

表 3 - 9 Gatti変電所の2008年における事故件数・原因及び停電時間

No.	事故原因	220kV		500kV		合計	
		回数	累計時分	回数	累計時分	回数 (%)	時分 (%)
1.	凧	15	20:43	3	6:25	18 (61)	27:08 (44)
2.	碍子の尖絡	1	0:59	2	1:21	3 (11)	2:20 (4)
3.	PT不具合	1	0:40	0	0	1 (3)	0:40 (1)
4.	接続ヶ所	2	20:58	0	0	2 (8)	20:58 (34)
5.	錆	0	0	1	4:38	1 (3)	4:38 (7)

6.	その他	0	0	3	5:57	3(11)	5:57(10)
合 計		19	43:20	9	18:21	28(100)	62:41(100)

出所：NTDC, Gatti変電所

### 3-10 University変電所の2008年における事故件数・原因及び停電時間

No.	事故原因	220kV		132kV		合 計	
		回数	累計時分	回数	累計時分	回数(%)	累積時分(%)
1.	過電圧	7	8:05	0	0	7(58)	8:05(46)
2.	距離継電器	0	0	2	0:15	2(17)	0:15(1)
3.	その他	3	9:14	0	0	3(25)	9:14(53)
合 計		10	17:19	2	0:15	12(100)	17:34(100)

出所：NTDC

### 3-5 送変電維持管理における他ドナーの協力内容と協力体制

電力セクターへの支援はJICA、WB及びADB等が上げられる。以下にWB及びADBが実施しているこれら計画の概要は以下の通り。

#### (1) WB

援助対象はDISCOのMEPCO、LESCO、IESCO及びHESCOの4社で、TOT及びカリキュラムの更新も含まれているが、フィージビリティを確認後実施することとしている。現在、LESCOを対象にTORの取りまとめ中であるが、原則、本計画とは重複しないと考えられるが、3カ月に一度程度、定期的に確認する必要がある。

#### (2) ADB

今回調査では、先方との打ち合わせが行えなかったため、最終確認はできなかったが、事前情報によると援助対象はNTDCであることより、詳細援助範囲を最終確認する必要がある。また、WB同様3カ月に一度程度、援助内容を確認する必要がある。

### 3-6 送変電維持管理の課題とニーズ

主な課題としては下記が挙げられる。

- (1) 維持管理に必要なマニュアル類の完備
- (2) 各機器のCommissioning記録及び保守記録の整備
- (3) 事故及び不具合に対する適切な再発防止対策・処置の実施
- (4) 変電所全体図及び全体系統図の完備
- (5) 変圧器を含め、共通設備である消火設備関係等が未整備
- (6) ケーブル等が煩雑に敷設されており、設計・施工面の改善が必要
- (7) 研修環境の整備
- (8) 月報及び年報の整備

上記を改善するために運転・保守に必要なメーカー作成資料を完備するとともに、必要最低限のフォーマットを作成し維持管理を行う必要がある。また、変電所の機能及び各機器の役割と機器間のインターフェース並びにNTDCの基準等との整合性を再確認する必要がある。

なお、送変電設備維持管理研修能力強化支援を実施するにあたり、下記資料の収集分析を行い、現実に即したより効果的な支援プログラムを策定することが望まれる。

- 1) NTDCの設計・施工基準
- 2) 主要変電所における事故記録（最低過去5年分）
- 3) NTDCのTSGにかかる将来計画

一方、調査期間中にタルベラ及びラホール研修センター視察後、ワークショップを開催したので、そのときの資料を表3-11に示す。

表3-11 Observation to Transmission and Substation Engineering  
(Tarbela, Lahore Training Centers and University Grid Station)

<ol style="list-style-type: none"><li>1. Conditions of training equipment and materials seem good.</li><li>2. Following points seems as weak points;<ol style="list-style-type: none"><li>1) Training materials for operation and maintenance,</li><li>2) Equipment and tools including IT facilities,</li><li>3) Review of training program,</li><li>4) Standardization of record sheets<ol style="list-style-type: none"><li>a) To prevent reoccurrence of fault,</li><li>b) For predictive maintenance,</li></ol></li><li>5) Coordination between transmission/substation and other section, and</li><li>6) Accommodation facilities.</li></ol></li></ol>
--

## 第4章 研修計画と施設の現状と課題

### 4-1 TSGの研修の現状

#### (1) 研修センターの役割

TSGでは、イスラマバード、ラホール並びにファイサラバードの3カ所に技術研修センター(Training Center : T/C)を設置・運用しているが、各研修所の役割は、

- 1) Tarbela T/C (イスラマバード) ; 基礎研修(電気基礎、送・変電基礎、保護・計装基礎)
- 2) NKLP T/C (ラホール) ; 送・変電保守研修と保護・計装研修
- 3) Gatti T/C (ファイサラバード) ; 送電線保守研修-500kV活線作業研修

に区分されている。

各研修所共、技能研修に加えて昇任・昇進候補者向けの研修を施す役割を担っている。

NTDCでは、このほかにWAPDA Academy (在ファイサラバード) 及び WAPDA Staff College (在イスラマバード) の2カ所の研修施設を運用しているが、前者は初任者教育のための一般研修機関及び後者は昇任資格認定研修を行う機関である。

#### (2) 各研修センターの講師陣容

TSGにおける研修講師の実配属数は、表4-1に示す通りである。Tarbela T/Cではジュニア講師に2名の欠員が、また、NKLP T/Cでは同じく3名の欠員が生じているが、チーフ・エンジニア以下センター職員の努力により着実に研修実績を積み重ねているとともに、後述するように2011年までの今後の研修実施予定も組まれているなど、研修実施に向けての旺盛な意欲が感じられることから、JICA支援により研修センターとしての機能の充実と講師陣のレベルアップが図られれば、さらに技術研修の成果を高めることが可能となろう。

表4-1 NTDC研修センターの講師陣容

分類	送電			変電			保護・計装			講師数計		
	シニア講師	ジュニア講師	講師	シニア講師	ジュニア講師	講師	シニア講師	ジュニア講師	講師	シニア講師	ジュニア講師	講師
Tarbela	2/2	1/1	1/1	2/2	0/1	1/1	3/3	0/1	1/1	7/7	1/3	3/3
New Kot Lakhpat	1/1	0/1	2/2	1/1	0/1	2/2	1/1	0/1	2/3	3/3	0/3	6/7
Gatti	(1)/-	(2)/-	(2)/-	1/1	1/1	2/2	-	-	-	1(1)/1	1(2)/1	2(2)/2

注：1. 表中の分数表示は、配属数/定員数を示す。

2. シニア講師は、Dy. Mgr.、ジュニア講師はAsst. Mgr.、講師はInspector、Demonstrator、Foremanの職位にある者である。

3. Gatti T/Cにおける( )内の講師数は、活線作業研修(12週コース)のための臨時講師数である。

#### (3) 研修用教材・機器

上記3研修施設にあっては、予算措置がままならない状況の中で、チーフ・エンジニア以下関係者の不断の努力によりその機能を果たしているが、さらなる研修業務の充実化を図るためには以下の点について改善の余地があると考えられる。

- 1) 各研修所において研修生に配布する体系的なテキストが整備されておらず、研修の回次により、同一科目の講義・実習内容が異なる(研修内容の均質化が保証されていない)可能性がある。

2) 研修生が自習する際の参考書の整備がほぼ全くと言ってよいほどなされておらず、各講師が専門的事項を確認する際にも支障を来している可能性が高い。

この2点に関する予算措置の状況を質したところ、教材等の充実に関して予算措置を施したことはないとの回答を得た。

3) CIDA支援により研修施設が設立された当時の研修機材がいまだに使用されて（したがって、機材は良好に維持されて）おり、資材・機器等の更新が進んでいる現場との整合がとれていない面がある。ただし、現場には新旧機材が混在しており、旧型の機器に関する研修のニーズもいまだに消えてはいない。

この点については、今回の技プロにて体系的な研修用機器の供与が要望されているものである。

4) 研修成果あるいは実習結果を整理するなどのためのコンピューターが1台も導入されておらず、また資料・事務書類等の複写に用いるコピー機が1台も配備されていないことは、研修及び事務の効率化の観点から、早急に解決すべき課題と思われる。

#### (4) 研修実績

各研修所での送・変電、保護計装等にかかる研修の実績は、表4-2～表4-4に示す通りである。

なお、研修生の派遣元はNTDCとDISCOで、2008年度における受入れ人数の所属先割合は、各コースで多少のばらつきはあるが総数で見るとほぼ半々（Tarbela T/C実績；「GSO Training Center NTDC Tarbela」より）である。

表4-2 研修実績

	変電 (13週)	送電 (12週)	保護・計装 (17週)	小計
～2001/6	—	—	—	—
2001～2002	56	33	28	117
2002～2003	58	47	48	153
2003～2004	54	43	52	149
2004～2005	35	26	63	124
2005～2006	48	41	49	138
2006～2007	29	43	23	95
2007～2008	44	34	15	93
2008～2009	31	34	26	91
計	355	301	304	960
年平均	39	33	34	107

出所：TSG資料より再整理

表 4-3 TSG NKLP研修所における研修実績（単位；人）

年 \ 分野	変電 (26週)	送電 (6週)	保護・計装 (32週)	小計
2001～2002	57	-	8	63
2002～2003	54	-	11	65
2003～2004	66	-	16	82
2004～2005	58	-	27	85
2005～2006	58	-	41	99
2006～2007	58	150	17	225
2007～2008	40	123	23	186
2008～2009	33	122	25	180
2009	9	9	4	22
計	433	404	172	1,009
年平均	48	45	19	112

出所：TSG資料より再整理

表 4-4 TSG Gatti研修所における研修実績（単位；人）

年 \ 分野	変電 (1週)	送電 (12週)	安全・救護 (1週)	小計
2006～2009	571	13	23	607
計	571	13	23	607
年平均	190	4	8	202

出所：TSG資料より再整理

#### 4-2 研修施設の改善計画

TSGの最高責任者（チーフ・エンジニアのMr. Muhammad Khalid）によれば、施設の改築等の計画はないとのことであったが、いずれの研修所においても事務棟・研修棟・実習棟・試験棟・宿泊施設等の老朽化が進んでいる（多少の補修は施されているものの、設立当時のまま）と見受けられた。今回の技プロの中でこれらの改修を施すことは予算的に難しく、別途検討の余地ありと考える。

#### 4-3 研修用機材の現状と課題

タルベラ研修センターのP&I（Protection & Instrumentation：保護・計装）試験室では、CIDA支援により研修センターが建設された当時の試験用機器が各種使用されており、メンテナンスの状態は良いものの現場では既に使われていない機器がほとんどで機器の陳腐化が著しいと言わざるを得ず、更新が望ましい。ただし、各種リレーに関しては、最新型はブラックボックス化されていて内部構造・動作原理等がわからない反面、古い型のもは動作原理を学ぶためには必要である。他方、新型機器は現場への導入が進んでいるので、実際的な面からその運用訓練を施す必要があ



り、旧タイプを維持しつつ新型機器を導入するといった両面での配慮が必要である。

この事情はラホール並びにファイサラバードの研修センターにおいても同様で、特に、リレー盤の更新は各研修センター共通の課題と思われる。

前述したように、各研修センターにおいて研修成果あるいは実習結果を整理するなどのためのコンピューターが1台も導入されておらず、また、資料・事務書類等の複写に用いるコピー機が1台もないことは、研修及び事務の効率化の観点から早急に解決すべき課題と思われる。加えて、事務棟・研修棟・実習棟・試験棟・宿泊施設等の老朽化が進んでいる（いずれも多少の補修は施されているものの、設立当時のまま）と見受けられた。陳腐化が進んだ試験用機器の更新と併せてこれら建築物も更新することが望ましいと思料する。特に、コンピューター室を新設する事を想定すると、その構造自体がやや特殊ものとなることから、建築物の同時更新が望ましい。

#### 4-4 研修におけるドナーの協力内容と協力体制

##### (1) WB

WBでは、技術研修の分野でNTDCに対してテクニカル・アシスタンス (Technical Assistance : T/A) 等により支援をすること事は考えていないとのことであった。

##### (2) ADB

ADBにおいてNTDCに対して技術研修に関するT/Aを行うという類の情報は得られていない。

#### 4-5 研修の課題とニーズ

##### (1) TSGは送変電設備の「パ」国唯一の研修機関であり、これまで役割を十分に果たしてきた。

ただし、講師陣の大半は現場経験から身につけた知見に基づいて後進を指導するという、いわゆる叩上げタイプの講師が多く、今回調査の中で彼ら自身の口からその基礎となる学問的知識や自らが経験したことの無い事例に関しては、研修生からの質問に答えられないなどの不安が聞かれたのも事実である。そのため、送変電技術の体系的な知識の解説に始まり、各分野の相互関連性並びに保守作業内容を技術移転した後、送電・変電・P&Iに関するインターフェースに関して基本的な項目を技術移転する必要がある。場合によっては、系統の基本事項から技術移転する必要性も考えられる。加えて教授法等の分野での講師陣への研修ニーズが極めて高い。

##### (2) 2009年2月の報告（「詳細計画策定調査現地調査報告書」）にあるように、NTDCの送電設備にあつては、500kV、220kV系統並びに各DISCOが所管する132kV系統の設備近代化が鋭意進められているが、現場には老朽化した既設設備と近代的設備が並存している。そのため老朽化設備と近代的設備の双方を対象とした運転維持管理技術の向上並びに習得の手段として技術者あるいは技能者への研修ニーズが極めて高い。

##### (3) 2009年2月の報告にあるように、中央給電指令所 (National Power Control Centre : NPCC) の近代化が今後2年以内に実施されると、NTDCとDISCOにおいてNPCCシステムとリンクしたSCADAシステム導入が必要となってくる。これに伴い、系統運用技術導入に関する研修のニーズが生じてくることは明らかである。

(4) 2009年2月の報告にあるように、TSGの研修施設は陳腐化・老朽化した訓練機材・施設を抱えながらもその役割を果たしてきており、現行体制の維持は最も望ましい選択肢といえる。しかしながら、訓練機器の更新や近代化並びに講習技術向上を狙った外部研修機会のための資金が不足していることもまた事実である。

今後共、TSGが現場要求に合致した研修を提供していくためには、訓練機器の更新や講師の養成並びに若返りを図りつつ研修カリキュラムの充実化を進めるなどの様々な改善の実施が急務である。

一方、我が国における高圧（並びに超高圧）送変電設備の運転維持管理技術の紹介並びに研修コースへの導入支援が本協力の目玉の一つと位置づけられる。この意味で、設備維持管理業務における設備診断、余寿命判定、予防保全、安全で信頼性の高い施工技能、高い職業意識など技術移転の対象となる分野は、今後増えてくるものと推察される。

#### 4-6 研修スケジュールの一例

##### (1) 本邦研修のスケジュール例

本邦研修は実施期間を3週間程度とし、プロジェクト実施期間の3年間にわたり毎年1回同一内容で実施する。また、実施時期は各研修センターでの研修実施予定を勘案して調整する。

表4-5 本邦研修スケジュールの一例

日程	項目	実施場所	備考
1	オリエンテーション（2日）	JICA東京研修センター	
2	一同上ー	一同上ー	
3	研修受入れ電力会社の紹介並びに設備の概要と特徴の説明（0.5日）	研修受入れ電力会社	
4	保守点検実施項目について（1日） ①保守点検の体系、項目、インターバル（随時保守、定期保守等） ②機器設備データ管理及び設備管理システムの機能とデモ ③設備の異常・劣化診断技術（開閉タイミング、熱画像、油中ガス分析、超音波診断等）並びに新技術による機器診断（渦電流による電線腐食診断等）	一同上ー	
5	技能訓練・社内研修プログラムの構成（1～2日） ①人材育成方針、育成プログラム、技能認定制度 ②技能訓練センター訪問 ③事故点の特定と復旧訓練	一同上ー	

6	点検研修（5日）	研修受入れ電力会社または関連技術サービス会社	
7	①保守点検のポイント		
8	②実設備点検作業の見学、技能訓練風景の見学		
9	③実技実習、ビデオ学習等		
10	④質疑応答		
11	メーカー工場訪問（1日）－変圧器、GIS、制御機器、送電線導体、鉄塔、磁器碍子等のメーカーから1ヶ所		
12	高圧変電試験設備の見学（1日）		
13	移動用機器設備見学、直営点検見学、メーカー点検見学（1日）		
14	総括質疑（1日）		
15	研修報告会（1日）	JICA東京研修センター	
16	研修評価会（1日）	－同上－	
17	研修成果整理日（計2日）	JICA東京研修センター	
20			
18			
19	休日（研修期間中の日曜日計2日）		
20			
21	予備日		

## （2）「パ」国内研修のスケジュール例

国内研修は、短期専門家の派遣期間内に行うものとし、年4回各1カ月間程度の頻度と日数でプロジェクト期間の3年間にわたり実施する。

国内研修に充当する日数としては、派遣専門家の移動と準備期間等を考慮すれば、各3週間程度が適当と考える。また、各研修センターでの一般受講生向け研修の実施スケジュールが予定されていて、すべての研修センター講師が一堂に会して全体研修を行うことは適当ではないことから、研修センターごとに講師研修を実施する必要がある。

研修項目は最終的にTSGとの協議・調整に基づいて決定するが、当面は概論研修と各論研修及びその他の項目に区分して、それぞれ以下の項目が想定される。

### 1) 概論研修

- ・送変電技術の体系的な知識
- ・各分野の相互関連性並びに保守作業内容
- ・送電・変電・P&I間のインターフェースに関する基本事項
- ・研修カリキュラムの改訂と充実化
- ・系統運用技術導入に関する研修（必要に応じ）

- ・ 教授法（必要に応じ）
- 2) 各論研修（特に変電所運転を想定）
  - ・ 変電所全体図及び全体系統図の整備
  - ・ 各機器の運用開始及び保守記録（様式・記載項目の統一を含む）
  - ・ 事故及び不具合記録の整備と処置方法・再発防止対策の確立
  - ・ 月報及び年報の整備
- 3) その他
  - ・ 研修環境の整備（必要に応じ）
  - ・ 維持管理に必要なマニュアル類の整備
  - ・ 設計・施工面の改善（ケーブル類の整理・整頓）
  - ・ 共通設備である消火設備の重要性

以上の各項目を、年度ごとの短期専門家派遣回次に応じた実施スケジュールに当てはめた一例を、表4-6に示す。

表4-6 国内研修スケジュールの一例

分類	年度/回 項目	2009年		2010年			2011年				2012年		
		第1回	第2回	第1回	第2回	第3回	第1回	第2回	第3回	第4回	第1回	第2回	第3回
概論 研修	送変電技術の体系的な知識	○											
	各分野の相互関連性並びに保守作業内容		○										
	各分野間のインターフェースに関する基本事項		○										
	研修カリキュラムの改訂と充実化（継続実施）			○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	系統運用技術導入に関する研修										△		
	教授法											△	
各論 研修	変電所全体図及び全体系統図の整備			○									
	各機器の運用開始及び保守記録（様式・記載項目の統				○	○							
	事故及び不調記録の整備と処置方法・再発防止対策の					○	○						
	月報及び年報の整備							○	○				
その他	研修環境の整備											△	
	維持管理に必要なマニュアル類の整備（継続実施）				○	○	○	○	○	○	○	○	○
	設計・施工面の改善（ケーブル類の整理・整頓）									○			
	共通設備である消火設備の重要性										○		

注：1. 最終実施項目は、TSGとの協議・調整により決定する。  
 2. 研修は、各研修センター講師に対し同一内容で行う。  
 3. 欄中の○印は必須項目を表し、△印は必要に応じて実施する項目を示す。

## 第5章 プロジェクトの評価分析の結果

今回の詳細計画策定調査の結果に基づき評価5項目の観点から評価を行った結果、本プロジェクトは、妥当性がおおむね高く、一定のインパクト・自立発展性が見込まれると判断される。有効性及び効率性については、プロジェクトの開始段階で実施する現状調査（ベースライン調査）により支援対象分野・範囲を絞り込み、適切な規模・内容及びタイミングの投入を行うことが、プロジェクトの有効性及び効率性を高め、円滑な実施につながると考えられる。

### 5-1 妥当性

以下の理由により、本プロジェクトの妥当性は概ね高いと判断される。

#### (1) パキスタン電力セクターにおける人材育成のニーズは高い

「パ」国は、電力需要の急激な伸びに伴い、2008年夏には停電が都市部で6～8時間、地方部で12～18時間と深刻な電力不足に直面している。電力系統全体のシステムロス率は24%と高い水準にあり、新たな電源開発に加え、送配電網の整備・増強が課題となっている。

NTDCの送電設備にあつては、500kV、220kV系統並びに各DISCOsが所管する132kV系統の設備近代化が鋭意進められているが、現場には老朽化した既設設備と近代的設備が並存している。そのため老朽化設備と近代的設備の双方を対象とした運転維持管理技術の向上並びに習得の手段として技術者あるいは技能者への研修ニーズは極めて高い。さらに、NPCCの近代化が今後2年以内に実施されると、NTDCとDISCOsにおいてNPCCシステムとリンクしたSCADAシステム導入が必要となり、系統運用技術導入に関する研修のニーズが生ずることが想定される。

NTDCの一部局であるTSGは、高圧送変電設備の維持管理を扱う「パ」国では唯一の研修機関といわれているが、CIDAの支援が終了した1990年以降、研修活動に必要な予算措置が不十分なまま、研修内容及び施設・機材の更新並びに講師の研修も行われていない。送変電設備の近代化が徐々に進む「パ」国において、技術サービスを提供するTSGの研修内容及び設備環境が時代の進展に伴わないのは大きな問題となっている。さらに、NTDCで送変電維持管理業務に携わる技術者（エンジニアやテクニシャン）が昇進するためにはTSGで行われる技術・技能試験にパスすることが必須条件となっており、DISCOsも自前の試験設備を持たない分野についてはTSGの昇進試験を利用している。TSGが、こうした技術現場のニーズに応える研修及び試験サービスを提供し、送変電維持管理分野の技術・技能レベルの向上を牽引していく役割を果たすためには、研修機器の更新や講師の養成並びに若返りを図りつつ研修カリキュラムの充実化を進めることが急務となっている。

#### (2) 政府の電力セクター政策との整合性は認められる

「パ」国政府は、国家開発計画である「Vision 2030」にて、2030年までの工業化の達成を掲げている。また、貧困削減戦略ペーパー（2003年12月）において、「経済成長の加速」と「貧困削減」に取り組むとしており、電力をはじめとするインフラ整備は経済成長と貧困削減双方にとって重要であり、特に電力セクターにおいては安価で信頼性の高い電力供給が重要であると認識している。2005年から2010年を目標年次とした中期開発フレームワーク（2005年5月）では、電力消費者の需要に対応すべく必要性に応じて送電網整備を実施していく旨が

記載されている。

ただし、民営化を柱とするセクター再編に伴い誕生したNTDC及びDISCOs等の電力関連会社の組織強化が大きな課題と認識されながら、技術者の育成・訓練に関する具体的な政策指針は整備されていないことから、高圧送変電分野では国内唯一の研修施設というTSGの位置づけや活動のあり方に影響を与え得る中央政府（MOWP）の政策やNTDC・民間各社の事業方針の動向には引き続き注意が必要である。さらに、WBやADBがNTDC及びDISCOsに対するソフト及びハード両面での支援を開始していることから、支援の重複を避け相乗効果を生み出す連携の構築に向け、政府及び他ドナーと調整を進めていく必要がある。

### （3）日本の対パキスタン援助方針との整合性は高い

平成17年2月に策定された「対パキスタン国別援助計画」は、我が国の援助重点分野として「人間の安全保障の確保と人間開発」「健全な市場経済の発達」及び「バランスのとれた地域社会・経済の発達」の3分野を取り上げ、JICAの国別事業展開計画（2009年4月）によると、健全な市場経済の発達のための開発課題「市場経済活性化と貧困削減を支援する経済インフラの拡充と整備」の達成支援を目指す「電力拡充整備プログラム」が現在実施中である。本プログラムでは、これまで円借款が協力の中心に据えられ、発電・送電・配電にかかるハード施設の整備が行われてきたが、電力セクターの構造再編に伴い誕生した各種電力会社の組織強化や経営改善・技術力向上を目的としたソフト面への協力の必要が高まっており、本技術協力プロジェクト形成の背景となっている。

## 5-2 有効性

本プロジェクトは、以下の点から有効性が見込める。

プロジェクトの初期段階で、TSGを取り巻く状況やTSGのニーズ及びキャパシティ、送変電設備の維持管理にかかわる技術者のニーズ及びキャパシティ、送電線及び変電設備維持管理方法の現状が再確認され（PDM及びPOにおける活動0）、TSGのシラバス、カリキュラム及び研修教材の見直しの対象や範囲が慎重に検討されること（アウトプット1を達成するための活動1-1）を条件として、高い有効性を見込むことができる。また、アウトプット1～5は、以下の理由により、プロジェクト目標を達成する上で必要不可欠なものであり、そのうちアウトプット1～3の達成は、研修活動を行うTSGのリソースの更新そのものであり、アウトプット4及び5を達成する条件でもある。

アウトプット1「TSGのシラバス、カリキュラム及び研修教材が適切に増補・改訂される。」及びアウトプット2「TSGの研修機材が適切に更新され、適切に利用・維持管理される。」は、TSGが行う研修活動の根幹を成すものであり、「パ」国（TSG）側から最も緊急度の高い支援として要請されている。アウトプット3「TSGの講師が、「パ」国の送変電施設維持管理に適切な進んだ技術・技能を本邦研修でのTOTを通じて習得する。」は、研修内容の更新や新しい機材の利用管理を、TSGのスタッフ自身が自立発展的に行えるようになるために、必要な技術・技能の移転を行うものである。

アウトプット4「NTDC及びDISCOsの送変電技術者向け研修プログラムが、適切に改訂される。」及びアウトプット5「TSG講師の研修計画の立案・実施・モニタリング評価の能力が向上する。」は、シラバスや研修機材と同様に、CIDAの支援が終了した1990年から約20年の間、変化すること

なく営々と維持されてきたTSGの研修実施体制の更新（組織の活性化）を意味するもので、具体的には、研修事業の見直し・改善やより中長期的な視点に立ったTSGが行う事業のあり方についての検討・計画能力及び実施能力をTSGが組織として、さらに講師一人一人が持つことを目指している。現在のTSGスタッフには、事業を改善・発展させていくための「プランニング」の概念が理解されていない面がある。本プロジェクトの成果として獲得される新しいリソースの活用方策の立案を通じてプランニング能力を高めることをめざす。

本プロジェクト実施過程においては、政府の電力セクター政策の継続性、他ドナーの電力セクター支援等の外部条件に加え、NTDCの人材育成策や研修に参加した講師や技術者の定着率などについても継続的にモニターすることから、これらがプロジェクト目標達成に対する阻害要因となる可能性は低いと考えられる。

### 5-3 効率性

本プロジェクトは、「短期専門家派遣」「C/Pの本邦研修」及び「研修機材の取替え・新設」で構成される支援事業を、限られた期間（3年間）に限られた投入（約2億円を想定）の下で行い、「TSGの送変電維持管理研修能力が向上し、パキスタンの実情により適合したものになる」という具体的な結果を出すというものである。既述の通り、TSGでは1990年に終了したCIDAの協力の成果が忠実に反復・継続されてはいるが、その研修内容及び研修環境はこの20年間変わっておらず、「更新」を必要とする分野は膨大である。したがって、限られた投入で確実に結果を生むよう、本プロジェクトによる支援の具体的な対象分野・範囲を絞り込む必要がある。

短期専門家についてはシャトル型派遣が想定されているが、本邦研修や機材供与の時期・内容とあわせ、専門家の派遣時期・期間・活動内容について詳細な検討が必要である。また、「パ」国側の投入（ローカルコストの負担）の確保も不可欠である。他方、WB及びADBが電力セクターの組織強化・能力向上に向けた支援を開始していることから、これら他ドナーとの連携を構築できれば相乗効果も期待できる。

以上により、本プロジェクトの効率性を確保するためには、プロジェクト関係者による詳細な検討と調整が必要であると考えられる。

### 5-4 インパクト

上位目標「パキスタンの送変電設備維持管理が向上する。」（指標：送電線の故障発生率が、XX年までにXX%減少する。）は、本プロジェクト実施による効果の発現によって将来達成される見込みがあると予測できる。

しかしながら、達成までに要する時間については、TSGの研修キャパシティと電力セクターの全体需要との関係が本調査時点で明確に把握できないことから、その想定は困難である。本プロジェクト開始時に行う現状調査で得られるベースライン（送変電設備の維持管理にかかわる技術者のニーズとキャパシティ及び研修対象となる技術者人口など）をもとに検討する必要がある。

その他プロジェクト実施によりもたらされる正のインパクトとしては、現場技術者を対象とするTSGの研修が、座学に加え実験演習及びフォローアップのOJTを通じ、NTDCの変電所など現場の活動と直結しながら進められることにより、送変電維持管理の現場で使用される各種マニュアルの改善、保守記録・報告の整備、事故及び不具合に対する適切な再発防止対策・処置の実施向上等に、直接寄与することが想定される。



なお、事前評価調査時点では、プロジェクト実施による負のインパクトは想定されない。

## 5-5 自立発展性

本プロジェクトの自立発展性はおおむね高いと考えられるが、以下の通り、いくつかの側面については継続的にモニターし、確認していくことが必要である。

### (1) 政策・制度面

高圧送変電分野では国内唯一の研修施設であるTSGは、NTDC及びDISCOsの技術者に対し、今後も研修事業を継続し、新システム導入に伴う系統運用技術導入に関する研修を実施していくことが想定されており、制度面での自立発展性には一定程度の期待が持てる。一方、民営化を柱とするセクター再編が進むなか、電力セクターにおける人材育成についての中央政府（MOWP）の政策やNTDC・民間各社の事業方針は未だ整備途上にある。政府の政策及びNTDCの事業戦略の中にTSGが一層明確に位置づけられることが望まれる。

### (2) 組織・財政面

TSGは、研修事業を継続的に実施する組織としての機構・体制を既に備えている。しかし、CIDAの支援が終了したときから、その運営管理体制や活動内容・施設・機材は更新されておらず、新人講師の配置も進んでいない。また、研修事業の計画・実施・評価にかかわる一連の活動や、予算の執行及び人員配置にかかわる一連の判断・意思決定は、全てTSGの代表（シニア・エンジニア）に一任されている状況にあり、事業活動の進捗・達成状況を合理的に判断するためのモニタリング評価のシステムも整備されていない。本プロジェクトによる新たな投入（技術と機材）を最大限に活かし現実社会の研修・技術支援ニーズに応えるTSGとなるよう、旧態依然の固定観念を見直し活性化をめざす組織としての努力と人員強化が望まれる。

また、TSGは、NTDCの一部局として毎年一定の予算措置を受けているが、研修事業に必要な経費（教材作成、資機材購入など）が不十分なことから、政策制度的な位置づけの強化によりTSGが行う研修活動に必要な予算及び人員が将来的にも確保されることが必要である。

したがって、組織・財政面での自立発展性の確保に向けた取り組みについては、継続的なモニタリングを通じて、プロジェクトからも関係機関への働きかけを行っていくことが重要である。

### (3) 技術面

C/P（TSG講師）は、NTDCの送変電施設の運用・維持管理に携わるエンジニアとして長い経歴を有し、移転技術の受け皿としての経験と資質を備えているが、CIDAの支援終了以降、講師のための研修は行われていない。本プロジェクトによる技術移転の成果は、TSGの将来の研修実施にあたり活用できるものであり、技術面での自立発展性は高いものと思われる。さらに、人員強化（新人講師の配置）により、自立発展性は一層高まることが見込まれる。

## 第6章 今後のプロジェクトの基本計画

### 6-1 プロジェクト目標

2012年10月の本プロジェクト終了時までには達成されるべき目標とその達成度を測る指標は、次の通りである。

プロジェクト目標	指標
TSGの送変電維持管理研修能力が向上し、パキスタンの実情により適合したものになる。	1. プロジェクト終了までに、送変電設備の維持管理に携わるXX人の技術者がTSGの研修を修了し、「送電」「変電」及び「保護・計測」の業務に必要な技術と技能を習得する。
	2. XX%以上のNTDCの変電所及びDISCOsの事務所が、TSGにより提供される研修及び技術支援に満足する。

プロジェクト目標の達成を確実にするためには、TSGの研修で目指す技術・技能の到達レベルやそれを可能にする研修内容と研修計画、そのために必要なシラバス・カリキュラム・研修教材の見直しについて、プロジェクトの初期段階で綿密に調査・計画することが必要である（後述するアウトプット1及びアウトプット4の活動）。また、本邦研修の成果をTSGで行われる研修に確実に反映することも求められる（本邦研修の詳細計画は、後述のアウトプット3の活動の中で作成される）。

さらに、研修受講者による技術・技能の習得については、理解度や習得レベルの測定ツール（研修前後のテスト、授業内容や指導方法に関する評価アンケートなど）の開発整備が必要となる。

### 6-2 プロジェクトの上位目標

上位目標は、プロジェクト目標達成の結果として、プロジェクト終了3年程度の後（事後評価が行われる時期）に発現することが期待される、より上位の開発目標であり、プロジェクトの正のインパクトを示す。本プロジェクトの上位目標とその指標は、次の通りである。

上位目標	指標
パキスタンの送変電設備維持管理が向上する。	送電線の故障発生率が、XX年までにXX%減少する。

本プロジェクトでは、プロジェクト目標として、送変電設備の維持管理に従事する送配電会社（NTDC及びDISCOs）の技術スタッフを対象に訓練・研修を行う唯一の国営機関であるTSGの研修能力向上に焦点を当てている。プロジェクト目標が達成されると、送変電施設の維持管理に携わる技術者の技術・技能の向上が期待できる。このような状況が確保され、かつ、研修機関としてのTSGの政策的位置づけ、TSGで訓練を受けた技術者の送変電施設維持管理分野での業務の継続、「パ」国内で送変電施設の更新の進展等の外部条件が満たされれば、上位目標である「パ」国の送変電設備維持管理が向上することが期待できる。

ただし、そうした効果が「プロジェクト終了3年後」という短期間で発現する可能性について

は、本プロジェクト開始時に行う現状調査で得られるベースライン（送変電設備の維持管理にかかわる技術者のニーズとキャパシティ及び研修対象となる技術者人口など）をもとに再検討する必要がある。

### 6-3 成果と活動

本プロジェクト目標達成のためのアウトプットは5つ設定されている。各アウトプットの内容とそれぞれの達成度を測る指標は、次の通りである。

アウトプット1	指標1
TSGのシラバス、カリキュラム及び研修教材が適切に増補・改訂される。	1. 増補・改訂された シラバス及びカリキュラム
	2. 増補・改訂された研修教材（標準化された記録方式や報告システムを含む）
活動1	
1-1. 現在のTSGのシラバス、カリキュラム及び研修教材について調査する。 1-2. TOT研修で得た進んだ技術・技能をもとに、研修教材の増補・改訂を行う。 1-3. TOT研修で得た進んだ技術・技能をもとに、シラバス及びカリキュラムの増補・改訂を行う。	

活動1-1の結果、及びプロジェクト開始時に行うTSGを取り巻く状況やTSGのニーズとキャパシティ、送変電設備の維持管理にかかわる技術者のニーズとキャパシティ、及び送電線及び変電設備維持管理方法の現状調査（PDM及びPOにおける活動0）の結果をもとに、シラバス、カリキュラム、及び研修教材の増補・改訂の有効性を必要な研修機材とともに見定め（研修機材については、次のアウトプット2の活動に含まれる）、本プロジェクトが対象とする増補・改訂作業のスクープを確定する。

TSGが行う研修の達成レベル（研修生の技術・技能の習得レベル）については、シラバス・カリキュラム・研修教材の見直しを行う本活動1の中で、その到達目標を設定する。

アウトプット2	指標2
TSGの研修機材が適切に更新され、適切に利用・維持管理される。	1. 策定された研修機材及び施設の整備・維持管理計画（ICT：Information and Communication Technology 設備を含む）
	2. 機材を使用する研修における研修生の成績・達成レベル
活動2	
2-1. 研修機材及び施設の整備・維持管理計画を作成し、供与機材リストを確定する。 2-2. 供与機材を適切に設置する。 2-3. 機材を使用する研修を実施・モニタリングし、評価結果をもとに研修内容を改善する。	

活動2-3では、研修生の理解度や達成のレベル（技術・技能の習得レベル）を測定するための研修前後のテスト（プレ・テスト、アフタ・テスト）、並びに研修生による授業内容や指導方法に関する評価アンケートの結果などを用いて、研修内容の見直し・改善を講師とともに行う。研修生

の達成レベルについては、カリキュラム作成時に到達目標を設定する。

アウトプット3	指標3
TSGの講師が、パキスタンの送変電施設維持管理に適正な進んだ技術・技能を、本邦研修（TOT）を通じて習得する。	1. XX人以上のTSG講師（シニア・インストラクター）が、本邦研修を修了し、「送電」「変電」及び「保護・計測」について進んだ技術・技能を習得する
	2. 本邦研修後の、TSGにおける講師の研修業績・達成レベル
	3. 送変電維持管理に関するワークショップやセミナーにおけるTSG講師の業績・貢献度
活動3	
3-1. 本邦研修（TOT）のシラバス、カリキュラム、及び研修教材を作成する。 3-2. 本邦研修の参加者を選定する。 3-3. 本邦研修を実施・モニタリングし、評価結果をもとに研修内容を改善する。	

本邦研修の参加対象者は、次の通りである。

- ・ TSGの講師（シニア・インストラクター）
- ・ 送変電施設の運用・維持管理に携わるNTDCのエンジニア
- ・ NTDC並びにTSGのマネジメントに携わる幹部スタッフ

本邦研修の内容は、プロジェクト開始時に行われる現状調査（ニーズ及びキャパシティの確認、PDM及びPOにおける活動0）の結果に基づいて確定する。また、本邦研修の到達目標（研修に参加する講師の達成レベル、すなわち技術・技能の習得レベル）については、カリキュラム作成時（活動3-1）に設定する。

活動3-3では、本邦研修に参加する講師の理解度や達成のレベル（技術・技能の習得レベル）を測定するための研修前後のテスト（プレ・テスト、アフタ・テスト）、並びに研修内容に関する評価アンケートの結果などを用いて、研修内容の見直し・改善を行う。さらに、帰国後の講師の活動（TSGでの研修指導、ワークショップやセミナーでの報告・講演）についての評価結果も（後述するアウトプット5の活動に含まれる）、本邦研修の改善に活用する。

アウトプット4	指標4
NTDC及びDISCOsの送変電技術者向け研修プログラムが、適切に改訂される。	1. 策定された研修プログラムの基本方針と方策
	2. 改訂されたTSGの年間研修計画
	3. 改訂されたTSGの長期研修戦略
活動4	
4-1. TSGが取り組む送変電維持管理技術者研修プログラムの基本方針を策定する。 4-2. TSGの年間研修計画を見直し、必要な改訂を行う。 4-3. TSGの長期研修戦略を見直し、必要な改訂を行う。	

活動4-1は、増補・改訂されたカリキュラムや教材、更新された研修機材、及び技術・技能を高めた講師という新たなリソースをもって行う活動で、NTDC及びDISCOsの技術者を対象とするTSGの研修プログラムについて、目的と内容、受け入れる研修生の人数や参加資格、研修で目指す

技術・技能の到達レベル等についての方針と、その進捗及び達成状況を測るモニタリングの方法を取りまとめる。そうして策定された基本方針の上に、活動4-2の各年度の年間研修計画の改訂が行われるが、毎年の予算編成時期（4～6月）に行い、次年度（会計年度は7月～6月）に向けた予算申請に連動させることが重要である。

活動4-3は、研修能力が向上したTSGが、NTDCの人材育成ポリシーや「パ」国・電力セクターにおける訓練・研修需要に積極的に対応していくことを視野に入れた、より長期的なTSGのビジョンづくり（ビジネスプランづくり）を意味している。

アウトプット5	指標5
TSG講師の研修計画の立案・実施・モニタリング評価の能力が向上する。	1. TSG講師による研修の企画・実施・モニタリング評価の実施業績・達成レベル
	2. ワークショップやセミナーでの業績・達成レベル
活動5	
5-1. TSG講師による、研修の企画・実施・モニタリングを支援する。 5-2. モニタリング評価の結果をもとに、研修内容を改善する。 5-3. グリッドシステムの運用・維持管理など関連するテーマについてワークショップやセミナーを開催する。	

活動5-1及び5-2では、研修生の理解度や達成のレベル（技術・技能の習得レベル）を測定するための研修前後のテスト（プレ・テスト、アフタ・テスト）、並びに研修生による授業内容や指導方法に関する評価アンケートの結果などを用いて、研修内容の見直し・改善を講師と共に行う。

活動5-3のワークショップ／セミナーは、本プロジェクトによる技術移転の成果（シラバスや研修プログラムの改訂、本邦研修で学んだ新技術についての報告など）を披露・普及するための有効な手段と位置づけられるもので、JCCが主催する。こうしたワークショップやセミナーの開催時には、その内容やプレゼンテーションなどに関する評価アンケートを参加者に対して実施し、TSG講師の能力向上度合いの測定や、企画内容の見直し・改善に活用する。

#### 6-4 日本側と「パ」国側の投入

今回調査における協議の結果、日本側及び「パ」国側の本プロジェクト投入（案）は、次の通り合意された。

日本側	「パ」国側
<b>短期専門家</b> ・ チーフ・アドバイザー／送変電運用維持管理 ・ 保護計測 ・ 研修計画 必要に応じ、他分野の専門家も派遣する。 業務実施契約型案件として、シャトル型の専門家派遣形式が実施される予定（12MM）。	<b>C/P</b> 30名 このうち24名がテクニカル・C/P（M/Mの「ANNEX 6 : Allocation Plan of C/P参照）補助スタッフ

<p>本邦研修（以下の3分野におけるTOT）</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・送電</li> <li>・変電</li> <li>・保護計測</li> </ul> <p>研修生の人数は、今後の検討事項</p>	<p>専門家の活動にかかる便宜供与</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・執務室と付帯設備</li> </ul>
<p>機材供与</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・機材リストは、本プロジェクトの中で、研修上の必要性・優先順位・予算等を考慮して決定する。</li> <li>・原則として、本技プロの年間事業計画に基づき、TSGの年間研修計画及び予算作成時期に、更新機材リストを作成する。</li> </ul>	<p>供与機材の収納・保管設備</p> <p>プロジェクト実施に必要なローカルコスト</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・TSGの研修活動に必要な経費</li> <li>・C/Pの国内出張旅費</li> <li>・ワークショップ及びセミナーの開催費用</li> </ul>

### 6-5 外部条件とリスク分析

外部条件とそのリスク	対応策（プロジェクトで対応できる事項）
<p>【プロジェクト目標から上位目標へ】</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 「パ」国政府及びNTDCの電力セクターにおける人材育成政策に大きな変化が起こらない。</li> <li>2. 本プロジェクト期間中にTSGで研修を受けた技術者が、「パ」国内で送変電維持管理業務を継続する。</li> <li>3. 「パ」国内で送変電施設の更新（近代化）が進む。</li> </ol> <p>【想定される影響・リスク】</p> <p>➡ 1. 電力セクターの人材育成政策、またはNTDCのポリシーの変更によって、TSGへの予算配分が計画通り実施されない。または、TSGの研修・訓練にかかる責務と権限が大幅に変更される（この場合、本プロジェクトの実施根拠が喪失する）</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>2. TSGで技術技能を高めた技術者が職場に定着しない。</li> <li>3. 国内の送変電施設の更新（近代化）が進まず、TSGでの研修・訓練の成果が活かされない。</li> </ol>	<p>1～3については、本プロジェクトでモニタリングを行うことで対応する。</p> <p>1. については、さらに、JCCを通じてTSGの長期研修戦略に関する情報を発信し、NTDCの人材育成政策策定に積極的に貢献する。</p>
<p>【アウトプットからプロジェクト目標へ】</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 他ドナーの支援策が、本プロジェクトの実施に負の影響を与える方向に変化しない。</li> <li>2. 技術移転を受けた講師が、TSGで研修の業務を続ける。</li> </ol> <p>【想定される影響・リスク】</p> <p>➡ 1. TSGの研修・訓練にかかる責務と権限が変わる。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>2. TSG講師が習得した技術や技能がTSG内に定着せず、組織としての研修能力の向上が限定される。人員が不足することで、活動を効率的に推進することが困難となり、活動の一部が実施できなくなる。</li> </ol>	<p>1. 「パ」国政府との協議の他に、他ドナー（WB及びADB）との協議・調整を行い対応を検討する。</p> <p>2. 離職・異動者の背景や理由を調査し、NTDC及びMOWPと対応を検討する（JCCを開催し、対応策を検討する）</p>
<p>【活動からアウトプットへ】</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. TSGの研修予算が確保される。</li> <li>2. TSGの研修に、見込まれた人数が研修生として参加する。</li> </ol>	<p>1及び2 JCCを開催し、対応策を検討する。</p>

【想定される影響・リスク】

- 1. 予算不足により、活動が実施できなくなる。
- 2. 研修活動に十分な人数の研修生が参加せず、技術・技能の普及と研修効果の量的な広がりが限定される。

#### 6-6 前提条件

プロジェクトの前提条件として、以下の2点が挙げられる。

- (1) 適切な数のTSG講師が、本プロジェクトのC/Pとして配置される。
- (2) 治安状況が悪化しない。

## 第7章 技術協力実施上の留意点

### 7-1 送変電及び保護・計測における留意点

送変電設備の維持管理にかかる技術研修を実施する上で、下記2項目に留意する必要がある。

#### (1) 送変電システム

現在の研修所では、これらに関するカリキュラムがないので、NTDCの技術規定をベースとした最低限の知識を研修内容に含めることが望まれる。特に、各機器のインターフェースについては最低限の知識を身につけることが望ましい。なお、既存の事故記録を分析し、事故原因が保守に関連するものがあれば、適切な対策を研修内容に含めることが望ましい。

#### (2) 送変電資機材

既存の保守記録用紙等は、メーカ作成の古いものを使用しているので、実際の設備に即した記録用紙等を整備するとともに、研修内容にOJTを含め効果的な技術移転を行う必要がある。なお、「パ」国では220kVケーブル及びGIS（Gas Insulated Switchgear）の普及が考えられるので、TSGと協議しこれらを考慮した研修計画立案が望まれる。

### 7-2 研修計画における留意点

#### (1) 現在の送変電設備と研修機材との整合

既存送変電設備は比較的新型機器（特に各種リレー盤）の導入が進んでいる反面、研修センターで使用されている研修用機材はセンター設立当時のままである。言い換えれば、研修センターでは旧型の機器類を整備・補修しながら大切に使用しているということになるが、現場への導入が進んでいる新型機器に関して実務の面からそれらの維持管理の訓練を施す必要性も看過できない。したがって、旧型機器を保守しつつ新型機器を導入して、旧型機器によって動作原理の学習をする一方で新型機器によって現場での運用法を習得するといった両面での運用に関する配慮が必要である。

#### (2) 研修の進め方

各研修センターにおいて研修成果あるいは実習結果を整理するなどのための研修に必要な道具（コンピューター等）がほとんど導入されておらず、また、資料・事務書類等の複写に用いるコピー機が1台も配備されていないことから、技術協力の研修活動実施時（国内研修及び海外研修共）に、その進め方（本邦講師等によるプレゼンテーションのやり方）並びに技術資料の提供方法に工夫を要する。すなわち、TSG研修センターの現状では、ソフトコピーを現地に持ち帰って処理することが容易ではない。加えて、紙媒体での提供資料も複写が容易でない（市中のコピー専門店で依頼する）ため、本件研修実施時に研修生の手持ち以外に複数（5～10）部を用意・提供するなどの配慮が必要である。

#### (3) 現地研修スケジュールとの調整

本件技術協力は、TSG研修センターの講師陣を対象とした技術研修を行うものであるが、講師陣を本件研修に参加させることにより、現地での一般受講者を対象とする技能・技術研修スケジュールに支障を来すことのないように、本件研修のスケジュール調整に配慮する必要



がある。

#### (4) 高度な系統運用技術と超高圧送変電技術に関する研修

NPCCの近代化が今後2年以内に実施されると、NTDCとDISCOにおいてNPCCシステムとリンクしたSCADAシステムの導入・運用を検討する必要性が生じてくる。これに伴い、系統運用技術に関する研修実施の必要性が生じる。また、「パ」国内で既に運用されている交流500kV送電あるいは今後採用される予定の交流765kV及び直流500kV送電に備えて、我が国における超高圧送変電設備の運転維持管理技術の紹介並びに研修カリキュラムへの導入支援を視野に入れる必要がある。なお、光ケーブル等を使用した最先端の電力設備については、混乱を避けるためにも既存設備の研修が一通り終了した時点で実施することが望ましい。

#### (5) 他ドナーとの協調

今回調査時点では、代表的なドナー機関のWB及びADBによるNTDCに対する技術研修支援の実施予定は確認されていないが、支援活動のドナー間での重複を避ける意味から、本件協力実施期間においてもこれら他ドナーとの情報交換を行いつつ進める必要がある。

#### (6) その他

基本事項として安全確保が挙げられるが、「パ」国は季節変化が著しいので、特に、濃霧及び雷雨時期等は、これらに配慮し臨機応変に対応できるような計画とする必要がある。

### 7-3 プロジェクトのモニタリングに関する留意点

本プロジェクトの有効性及び効率性を高めるために、開始段階で実施する現状調査（ベースライン調査）により支援の対象分野・範囲を絞り込み、適切な規模・内容及びタイミングの投入を行うこと、及びプロジェクトの進捗・成果について関係者が共有できる具体的な指標を設定し、プロジェクト実施中のモニタリングを緊密に進めることが重要である。

#### (1) 現状調査（ベースライン調査）に基づくPDM及びPOの確定

プロジェクトの開始に際し、TSGを取り巻く状況やTSGのニーズ及びキャパシティ、送変電設備の維持管理にかかわる技術者のニーズ及びキャパシティ、送電線及び変電設備維持管理方法の現状、及び研修対象となる技術者人口などのベースラインを確認し、本プロジェクトの支援対象・分野の絞り込みを行った後に、プロジェクト目標、上位目標、アウトプット、指標、POを確定する。あわせて、指標の進捗把握（すなわち技術移転のモニタリング）の方法を確定する。プロジェクト活動のモニタリングは、完成したPDM及びPOに沿って行うことになる。

#### (2) 「技術移転の進捗＝技術・技能の習得」状況のモニタリング

研修能力強化を目的とするプロジェクトにおいては、研修内容（シラバス、カリキュラム、教材）の見直し・整備は、能力強化の指標となる研修の達成目標（研修生の技術・技能の習得レベルなど）の設定とともに行われ、その進捗及びプロジェクト目標の達成状況を関係者が確認・共有できる体制が必要となる。そのためには、研修生の理解度や習得のレベル及び

その推移を測定するためのツール（研修の前後に実施する技術・技能テストや授業内容・講師の指導方法に関する評価アンケートなど）を開発整備し、プロジェクト期間を通じてモニタリングを行う必要がある。

## 付 属 資 料

1. 要請書
2. 合意したM/M及びR/D
3. 面談記録
4. 収集資料リスト

1. 要請書



NATIONAL TRANSMISSION AND DESPATCH CO LTD.

OFFICE OF THE  
G.M (SERVICES DIVN) NTDC,  
522-WAPDA HOUSE, LAHORE.

No: G.M(SD)/ 846-49

Dated. 18 /10/2006

✓ M/s. Japan International Cooperation Agency  
Pakistan Office-3<sup>rd</sup> Floor, Consats H/Q Building,  
Shahrah-e-Jamhuriat, G5/II, Islamabad.

Attention: **Mr. Mehmood A. Jilani Dy. Resident Representative and  
Chief Programme Officer**

Subject: **JICA STUDY - CAPACITY BUILDING OF NTDC**

Reference: Meeting regarding the subject matter held in the office of C.Ex. NTDC dated  
11.10.06

Enclosed please find herewith the following revised papers regarding the  
subject matter for further submission to JICA office Islamabad as desired :-

1. Application Form - Japan's Technical Cooperation, Development Study and  
Grant Aid.
2. Form A-1 - Technical Cooperation by the Govt. of Japan (Proposal)
3. Working Paper - Capacity Building of NTDC for Operation and Maintenance  
of Grid Stations and Transmission Lines.

D.A/As above

  
General Manager  
(Services Division) NTDC  
18/10/2006

C.C

1. Chief Executive NTDC, Wapda House Lahore.
2. The Technical Director NTDC, 614-Wapda House, Lahore.
3. Chief Engineer (TSG) NTDC, Lahore with his letter No: 6448-51/CE/TSG/GS-119  
dated 17.10.06

**APPLICATION FORM  
FOR  
JAPAN'S "TECHNICAL COOPERATION", "DEVELOPMENT STUDY"  
AND "GRANT AID**

"Grant Aid General", "Grant Aid Fisheries" and "Grant Assistance for under Privileged Farmers"

**< INSTRUCTIONS >**

- ✓ Please fill in this application form concisely.
- ✓ Only required documents (Approved CCP/PC-1/PC-2, Maps, Organization Chart and so on) will be appreciated to be attached to this application form.

**1. Project Title**

**Institutional Capacity Building for enhancing capability of GSO for operation and maintenance of grid stations and transmission lines through Technical Services Group (TSG) NTDC, Lahore**

**2. Procedural status in Pakistan Government**

Please check box:

- Approved ( Concept Clearance Paper  PC-1  PC-II) **PC-II Under preparation**
- ( DDWP  CDWP  ECNEC)
- Under preparation of CCP
- Part of the approved project  
( listed in PSDP/ADP or  not listed in PSDP/ADP)  
(Project names)
- Part of the 5 / 10 Year Plan or Medium Term Development Framework
- Small and no need CCP/PC-I/PC-II process

**3. Site location**

Please attach a rough map with this form. The map should be at a scale that clearly shows the study/ project site. Mark the site.

**TSG office located at Lahore. The training centres operated by TSG are located at Lahore, Gatti (Faisalabad) and Tarbela. The sites are marked in the geographical map of Pakistan (copy attached)**

**4. Background of the Project**

Technical Services Group (TSG) and its Training Program was started in 1985 with CIDA's (Canadian International Development Agency) Technical and Financial Co-operation under CIDA-WAPDA Project. The objective of the project was to establish a Technical Services Group and allied training facilities to enhance skill and capabilities of operation and maintenance staff of GSO in NTDC and other Distribution Companies (DISCOs). The project completed in 1990 with the decision that TSG will play the role of technical consultant/assistance to GSO Transmission system and operate and maintain the training centres to produce technical specialists and upkeep the skill/competency level of the staff.

### (1) Current condition of the sector

At present TSG is playing its role of imparting training and providing technical assistance and consultancy to GSO staff of NTDC and DISCOs with a team comprising of following Engineers:

Chief Engineer.	1 No.
Managers	5 Nos.
Dy. Managers.	24 Nos.
Assistant Managers.	13 Nos.
Support Staff.	

However, with the passage of time, the quality of consultancy services and training facilities is declining due to lack of timely reinforcements for institutions capacity building.

### (2) Issues and problems to be solved

Following are the core issues and problems which need to be redressed to attain the quality standards to achieve the goal as per project title.

#### 1. Loss of Institutional Capacity of the project.

The capabilities of O&M staff of GSO have been adversely affected due to trained brain drainage because of transfer/posting, retirements, deputation abroad etc. which was established and developed under CIDA/Wapda Project through TSG from 1985 to 1990.

#### 2. Lack of timely reinforcement of training aids at TSG Training Centres.

The training facilities and training quality have also suffered due to lack of pace with the present standards, specifications and technological development in the transmission system.

### (3) Related Government's policy

**(National/Provincial Development Plan & Sector Development Plan)**

In the rolling plan of Yen Loan, the project for capacity building in the field of O&M of grid stations and transmission lines and reduction of losses has been included.

### 4) Other relevant projects or activities for solving said issues and problems

Recently a capacity building project of NTDC under ADB consultants has been completed. Another World Bank funded project for Power Transmission Enhancement has started.

## **5. Outline of the Project**

### **(1) Overall Goal / Long term objective**

Institutional Capacity Building of NTDC by enhancing the capability of O&M of grid stations and transmission lines through up-gradation of Technical Services and Training Programs

### **(2) Project Purpose / Short-term objective**

Following are the short-term objectives for improvement O&M quality and capabilities of GSO:-

- Reinforcement of existing training facilities at TSG training centers by providing modern training aids, revision of training courses and training of trainers.
- Reinforcement of Technical Services Specialists for improvement of their capabilities and provision of learning opportunities.

### **(3) Output**

- Enhancement in the institutional capacity and increase in Transmission System reliability and reduction in losses.

### **(4) Project Activities**

If this project is "Development Study", please fill in the "Scope of the Study" and "Study schedule", here:

- The project is not a development study but an institutional capacity building program.

### **(5) Beneficiaries**

Please identify the beneficiaries and population for which positive change are intended directly and indirectly by implementing the project, and gender disaggregated data, if available.

**Direct beneficiaries:-** Transmission System of NTDC would be the direct beneficiary. The O&M work force of NTDC will also get direct benefit by improving the working conditions.

**Indirect beneficiaries:-** The entire population in the country would be the indirect beneficiaries by having a positive change in the transmission system reliability.

### **(6) Related Activities (Other donors and NGOs)**

NIL

**(7) Input from the Pakistan side (Arrangement done by Pakistani side as its responsibility)**

**1) Counterpart personnel and support staff attached to the project (Number and Position)**

Counterpart staff required by the project consultants would be provided.

**2) Available office space, vehicles, equipment and etc.**

a) TSG Office is located at Lahore. The training centres & hostels for trainees are located at Tarbela, Lahore and Faisalabad.

b) The offices of consultants will be arranged near to TSG office at Lahore. They would be provided all the office related and house hold facilities such as office, residences, telephone, fax, computer, local transport etc.

**3) Running expenses (allocation in PSDP or ADP)**

Allocation can be made in PSDP for the year 2006-07.

**4) Available data, information, documents, maps, etc**

All the relevant data concerning the project is available such as transmission system statistics data, drawings, manuals, maintenance procedures etc.

**5) (If this project is "Grant Aid") Cost of equipment purchase or facility construction with its break**

To be finalized.

**(8) Input from the Japanese side ( Request to Japanese side from Pakistani side)**

**1) Experts (Number, Field and qualification)  
Please check box.**

Not necessary

Yes-Japanese experts are required with the following detail

<input type="checkbox"/> Field	Number	Qualification
T/L, P&I and Grids	Two Engineers	Electrical Engineer with relevant experience.

**2) Training, seminars and workshops (Expected participants and numbers)  
Please check box**

Not necessary



Yes - In Pakistan training courses, seminars and workshops would be required for Managers/ Engineers and Technician's level

Participants	Number
i) Managers/Engineers	100 Nos.
ii) Technicians	300 Nos.

Yes - In Japan or third country training/study/attachment courses would be required for trainers and technical specialists at Managers/Engineer and technician level.

Participants	Number
iii) Managers/Engineers	30 Nos.
iv) Technicians	10 Nos.

### 3) Equipment

Please check box

Not necessary

Yes - Test equipment is required for reinforcement of TSG Training Centres and work crews in the field of GSO NTDC to meet with the requirement of proposed CMMS.

#### 1. Site address to be installed

- TSG Training centres at Tarbela, Lahore & Faisalabad.
- Maintenance crew located at Division levels of GSO NTDC.

#### 2. Function of the equipment

- For training and field purposes
- To re-equip the maintenance work crew in the field of GSO NTDC.

#### 3. Name of main equipment

- 1) Live Line Tools and Plants
- 2) Grid Station Test Equipment
- 3) (P&I) Test Equipment
- 4) Vehicles (list attached).

#### 4. Cost of purchase (Cost breakdown)

To be finalized.

#### 5. Specifications, the quantity, and unit price (if available)

Specifications are available whereas the quantity and unit price to be finalized.

#### 6. Invoice (if available)

Not available

**7. How to operate and maintain the facility, technical level of the responsible organization and the staff.**

The facility will be operated and maintained in accordance with the standing work practice.

- The technical/competency level of responsible organization and its staff comprises of Engineers, Technicians and support staff already available in TSG.

**8. Amount of the equipment**

The total amount of cost of equipment is to be finalized.

- Total amount (including the cost of Pakistan side) Rs, to be finalized

Request Amount Please check box

- Less than US\$ 5,000,000
- Between US\$ 5,000,000 and US\$ 10,000,000
- More than US\$ 10,000,000
- Rs. To be finalized.

**4) Facilities (Complete or partial building construction )**

Please check box.

- Not Necessary
- Yes – The building facilities of TSG office and training centres/hostels are available.

**1. Site address**

- TSG office at Lahore
- Training centres and hotels at Lahore, Faisalabad and Tarbela.

**2. Rationale for the selected sites**

If there are some candidate sites, please specify the priority of them.

**3. The number and the size of the facility**

**4. Cost of construction (Cost break down )**

**5. Layout plan (if available)**

**6. Specifications of construction materials (if available)**

**7. How to operate and maintain the facility, technical level of the responsible organization and the staff**

The facility is being utilized and maintained in accordance with the standing office needs.

- The level of responsible organization and its staff comprises of Engineers, Technicians and support staff already available in TSG.

**8. Amount of the facilities**

Total Amount (including the cost of Pakistan side)

Rs. To be finalized.

Request Amount - Please check box:

- Less than US\$ 3,000,000
- Between US\$ 3,000,000 and US\$ 10,000,000
- More than US\$ 10,000,000
- Rs. To be finalized

**(9) (If this project is "Development Study") The project's priority in the National Development Plan**

Not applicable.

**(10) (If this project is "Development Study") Expected funding resource and/or assistance (including external organization) for implementation of plans proposed by the Development Study**

Not applicable

**6. Implementation Schedule**

Month Year ~ Month Year - not yet finalized.

**7. Implementing Agency**

(1) Attach an organization chart - Copy attached.

(2) Annual budget - Allocation will be made in PSDP for the year 2006-07

(3) Staffing (on a category basis) - Copy attached

**8. Security Conditions**

Satisfactory

## **9. Gender Consideration**

Not applicable

## **10 Environment and Social Considerations**

Please fill in the attached Screening Format

## **11. Undertakings for the Study**

The Government of Pakistan assures that the matters referred to in this form will be ensured for the smooth conduct of the Development Study and the study for the Grant Aid Project by the Japanese Study Team.

- (1) To facilitate the smooth conduct of the Study, the Government of Pakistan shall take necessary measures:
  - 1) To permit the members of the Team to enter, leave and sojourn in Pakistan for the duration of their assignments therein in connection with their assignment therein, and exempt them from foreign registration requirements and consular fees;
  - 2) To exempt the member of the Team from taxes, duties and any other charges on equipment, machinery and other material brought into of Pakistan for the implementation of the Study;
  - 3) To exempt the member of the Team from income tax and charges of any kind imposed on or in connection with any emoluments or allowances paid to the members of the team for their services in connection with the implementation of the Study,
  - 4) To provide necessary facilities to the Study Team for remittance as well as utilization of the funds introduced in (the recipient country) from Japan in connection with the implementation of the Study.
- (2) The Government of Pakistan shall bear claims, if any arise against the member(s) of the Team resulting from, occurring in the course of, or otherwise connected with the discharge of their duties in the implementation of the Study, except when such claims arise from gross negligence or willful misconduct on the part of the team.
- (3) The Implementing Agency shall act as counterpart agency to the Japanese Study Team and also as coordinating body in relation with other governmental and non-governmental organizations concerned for the smooth implementation of the Study.
- (4) The Implementing Agency shall, at its own expenses, provide the Team with the following, in cooperation with other organizations concerned:
  - 1) Security-related information on as well as measures to ensure the safety of the team;
  - 2) Information on as well as support in obtaining medical service;
  - 3) Available data and information related to the Study;
  - 4) Counterpart personnel;
  - 5) Suitable office space with necessary office equipment and furniture;
  - 6) Credentials or identification cards; and
  - 7) Vehicles with drivers

(5) The Implementing Agency will, as the executing agency of the project, take responsibilities that may arise from the products of the Study. \*In the case that Detail Design Study is requested.

**TECHNICAL COOPERATION  
BY THE GOVERNMENT OF JAPAN  
PROPOSAL**

By the Government of the Islamic Republic of Pakistan

for expert (s) - Operation and Maintenance of Grid Stations and Transmission

Lines 10 to the Government of Japan.

Notes:- This form has been devised by the general guidance of the Government agency concerned (JAPAN) in order to facilitate the supply of relevant information and data necessary in order to obtain adequate appreciation of the nature of the technical cooperation required. The careful completion of this proposal form will avoid much reference back and forth to specific points.

**1. Background Information**

This section should show as precisely as possible the general nature of the project for which the expert is required, stating whether it comes within the Government's development programme. It is important to indicate whether the project is a new enterprise or whether it was started previously. In the latter case, any assistance received under other technical cooperation programmes (e.g. under United Nations auspices) should be stated. With regard to industrial enterprises, some impression of the size is important and the output and number of workers to be employed are useful indications. The type of process, make and age of industrial or scientific equipment with which the expert will be concerned should be specified. In the case of academic establishments, it is an advantage to know the number of annual intake of students, their level of attainment, numbers and status of existing staff and details of any research facilities and the level of research being undertaken (copies of brochures, annual reports, financial statements, calendars, syllabus of instruction etc. should be attached where applicable).

In the Rolling Plan of Yen Loan, it was indicated that JICA study will examine the support for operation and maintenance of transmission lines and grid stations with ultimate reduction in technical losses. It is expected that proposed JICA study will help to redress these issues.

At present Technical Services Group (TSG) NTDC is imparting technical training and providing technical support consultancy to Operation and Maintenance Staff of NTDC and DISCOS. TSG was established in 1985 under financing from Canadian International Development Agency (CIDA). The main objectives of TSG were to setup a pool of experts to improve the performance of Grid system Operation organization, responsible for operation and maintenance of grid stations and transmission lines through consultancy services and providing training for capacity building of the workforce. CIDA Project came to close at the end of 1990. TSG Organization has been providing training and services to TSO formation since last 16 years for transmission system improvement. During this period no reinforcement and improvement actions for TSG itself such as :-

- Revision and Updating of training courses.
- Replacement of old training equipment.
- Training of trainers.

have been exercised due to which the overall performance of TSG is declining. In view of this it is strongly felt that capacity and technical skill level of TSG should be improved so that this may work and contribute its role more effectively in operation and maintenance capacity building of grid stations and transmission lines staff.

The equipment purchased under CIDA funding 16 years for switch gear testing, transformer testing, protective relay tests sets and live line tools have become old and some of which are out of service need replacement with new equipment and tools.

(2)

<p>2. Specification for the post *</p> <p>(a) post title</p> <p>(b) duties for which the expert will be responsible These should preferably be listed, and it is important to give as much detail as possible</p> <p>(c) Authority to whom expert will be responsible</p>	<p>Expert/Consultant - Operation and Maintenance Of Grid Stations and Transmission Lines</p> <p>1. Review the existing maintenance practices of 500 kV and 220 kV grid station and transmission system in the following work areas &amp; suggest improvements identifying the additional equipment required with the cost estimate :-</p> <ul style="list-style-type: none"><li>i) Live line work,</li><li>ii) Dead line work.</li><li>iii) Grid station equipment.</li><li>iv) Protection &amp; Instrumentation (Control &amp; Protection Relays)</li></ul> <p>2. Review the syllabi of the existing training courses in the following training disciplines and suggest modifications/changes.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>i) Live line work training</li><li>ii) Dead line maintenance training.</li><li>iii) Grid station equipment maintenance training.</li><li>iv) Protection &amp; Instrumentation (Control &amp; Protection Relays) training</li></ul> <p>3. Review the existing 500kV and 220kV transmission losses and suggest measures to reduce the losses.</p> <p>General Manager (Services Division) NTDC, Room 522-Wapda House Lahore.</p>
---	---

\* It is essential that full particulars should be given. If the space provided is inadequate, they should be given on a separate sheet

(3)	
<p>2. Specification for the post (Cont'd)</p> <p>(d) Qualification and experience required and approximate age limits.</p> <p>(e) number of personnel required</p>	<p>The expert(s) should be professional electrical power engineer (s) having 10-15 years experience in operation and maintenance of grid stations and transmission lines and providing training to the engineers and technician for operation and maintenance of grid stations and transmission lines. The professional could be in the age group of 35-50 years</p> <p>Two ( one for O&amp;M of Grid Station and Transmission lines and one for training related works)</p>
<p>3. In the case of continuous projects, give name and particulars of understudy or counterpart who is to work with the expert</p>	<p>The consultant (s) will work in close association with Chief Engineer Technical Services Group (TSG) who will provide the required number of counterpart staff</p>
<p>4. Terms and conditions of appointment</p>	<p>6 to 12 months</p>
<p>(a) duration</p>	<p>Lahore, Pakistan</p>
<p>(b) actual place of employment, nearest town and post office.</p>	<p>Living Accommodation / hotel expenses to be provided by JICA.</p>
<p>(c) if living accommodation to be provided, state whether furnished or unfurnished, and whether suitable for married man with family</p>	<p>To be borne by JICA</p>
<p>(i) daily allowance for food if accommodation only provided</p>	<p>To be borne by JICA</p>
<p>(ii) daily rate of accommodation and food if neither are provided in kind</p>	<p>During visits out of Lahore- NTDC will provide accommodation in the Rest-Houses /Houses. Other costs will be borne by JICA.</p>
<p>(d) daily and nightly rates of subsistence payable when away from base on duty</p>	<p>Transport will be provided by NTDC for visits out of Lahore</p>
<p>(e) are costs of internal travel paid or car provided?</p>	<p>Leave arrangements are made based on JICA Experts' regulations</p>
<p>(f) what leave arrangements are suggested?</p>	<p>Medical treatment will be available in WAPDA Hospital Lahore. From this Hospital NTDC employees are getting medical treatment. If the treatment is done from other hospitals, the expenses would be borne by JICA.</p>
<p>(g) extent to which free hospital and medical treatment is to be provided for the expert and his accompanying dependents if any</p>	<p>As applicable under Government Rules. This shall be regulated in the light of contract agreement provisions.</p>
<p>(h) shall the expert be exempted from the payment of income tax and charges of any kind imposed on or in connection with any allowances to be remitted from overseas</p>	<p>As applicable under Government Rules. This shall be regulated in the light of contract agreement</p>
<p>(i) shall the expert be exempted from the payment of customs duties and charges of any kind imposed on or in connection with the importation of equipment, machinery materials and medical supplies as well as personal and household effects belonging to the expert and his family, including one refrigerator, one sewing machine one radio and other electrical appliances?</p>	<p>As applicable under Government Rules. This shall be regulated in the light of contract agreement</p>
<p>(ii) In case a car is not provided to the expert by the host government, shall the expert be exempted from the payment of custom duties and charges of any kind imposed on or in connection with the importation of a car?</p>	<p>Vehicle will be provided by NTDC</p>



<p>4. Terms and conditions of appointment (cont'd)</p> <p>(i) does host government undertake to indemnify expert in respect of damages awarded against him for actions performed in the course of his official duties?</p> <p>(ii) approximate date on which the expert is required to arrive in receiving country</p> <p>(iii) any other information</p>	<p>Yes unless such damages arises from the willful misconduct or gross negligence of an expert himself/herself</p> <p>Preferably within two to three months. Exact date/time to be decided by JICA</p>
<p>5. Previous steps if any, to fill the post:</p> <p>If any previous attempt has been made to fill the post from any external source (UNEP, Specialised Agency or other) please indicate.</p> <p>(a) to whom proposal was addressed, with date</p> <p>(b) result of present stage of negotiations.</p> <p>(c) are other experts working in this area in associated projects or have there been experts working in this field previously? If so, are any reports by these experts available?</p>	<p>No</p> <p>No</p> <p>No</p> <p>Consultant have been appointed under ADB Technical Assistance for power transmission enhancement project (Planning and implementation of new transmission projects). Reports not yet available.</p>
<p>6. Correspondence:</p> <p>Name, postal and telegraphic address of official to whom correspondence regarding this proposal should be forwarded</p>	<p>NTDC</p> <p>Chief Executive National Transmission and Despatch Company Ltd, Room 414- Wapda House LAHORE. ( Fax- 92-42-9202053)</p> <p>EAD</p>

Signed.....

On behalf of the Government of Pakistan

Dated .....

## WORKING PAPER

### **CAPACITY BUILDING OF NTDC FOR OPERATION AND MAINTENANCE OF GRID STATIONS AND TRANSMISSION LINES**

#### **1. General**

Technical Services Group (TSG) and its Training Program was started in 1985 with CIDA's (Canadian International Development Agency) Technical and Financial Co-operation under CIDA-WAPDA Project. The objective of the project was to establish a Technical Services Group and allied training facilities to enhance skill and capabilities of operation and maintenance staff of GSO in NTDC and other Distribution Companies (DISCOs). The project was completed in 1990 with the decision that TSG will play the role of technical consultant/assistance to GSO transmission system and operate and maintain the training centres to produce technical specialists and upkeep the skill/competency level of the staff.

TSG organization has been providing training and services to GSO formation since last 16 years for transmission system improvement. Up-till now 3073 personnel (including all disciplines i.e. Grid Maintenance, Protection and Instrumentation, Transmission line) have been trained. During this period no reinforcement and improvement actions for TSG itself such as:-

- Revision and Updating of training courses.
- Replacement of old training equipment.
- Training of trainers.

have been exercised due to which the overall performance of TSG is declining. As such, it is strongly felt that capacity and technical skill level of TSG should be improved. The training equipment purchased under CIDA funding 16 years ago has become old and some of it is out of service which needs replacement. (Annex-A)

#### **2. Existing Facilities/Scope of work:**

Technical Services Group Department is presently providing services in two main areas. It is providing technical services/consultancy and Training for Grid station operation and maintenance to NTDC and Distribution companies. The manpower involved for the two activities is as under.

Staff Category	Technical Services/ Consultancy	Training Services
1. Chief Engineer	1	-
2. Managers	4	1
3. Senior Engineers	15	9
4. Junior Engineers	11	3
5. Technicians	19	11
<b>Total</b>	<b>50</b>	<b>24</b>

L The main areas of Consultancy Services are as under.

- Proto Type Erection: Testing and Commissioning of grid station equipment
- Trouble shooting of grid station equipment
- Overhauling of grid station equipment such as circuit breakers, transformer tap changers.
- Technical audit of 500 KV and 220 KV grid stations and transmission lines.
- Special testing services for batteries, thermo-vision survey of grid stations and transmission lines.
- Any other specific technical help required by GSO Organization.
- Calibration and testing of energy metering system at grid stations.

ii. The main training disciplines are as under:-

- Maintenance of 500 KV, 220 KV and 132 KV Grid Stations
- Maintenance of Protection relays and measuring Instruments.
- Maintenance of 500 KV, 220 KV and 132 KV transmission lines ( Dead lines and live lines)

iii. The training Centres are located at Lahore, Faisalabad (Gatti) and Tarbela.

iv. During 2005-06 the following training courses were offered in various disciplines.

Sr. No	Discipline	Course Duration	Training Centre	No. of Trainees	No. of Courses per Year	Total No of Trainees per annum
1	Maintenance of Grid Stations.	26 Weeks	Tarbela / Lahore	16	2	32
2	Maintenance of Protective relays and measuring instruments.	32 Weeks	Tarbela / Lahore	16	2	32
3	Live Line Maintenance	14 Weeks	Gatti Faisalabad	15	3	45
4	Dead Line Maintenance	12 Weeks	Tarbela	14	3	42
					Total	151

v. The consultancy services were provided in the following areas during the year 2005-06.

	Description of Work	Jobs Completed
1	Testing and Repair of Grid Station equipment	247
2	Calibration and Testing of Energy meters	396
3	Technical Audit of Grid Stations	19

### 3. Additional Facilities required

#### (a) Reinforcement of Training Programs.

It is very essential to acquire quality training and production of equipment specialists in line with the modern trends for building capabilities.

The training quality to meet with the desired level of skill and knowledge in accordance with the transmission system requirements (design, specifications, manufacturer's recommendations etc), following will be required:-

- Revision of training course material.
- Arrangement of new version of test equipment.
- Provision of simulative practical workshop for control and protection equipment at the grid stations.
- Arrangement for training of trainers viz standing reinforcement for optimum utilization of training resources.
- Arrangements to produce equipment specialist for provision of technical services/consultancy to GSO field formations in NTDC.

#### (b) Reinforcement of technical services and consultancy role.

GSO staff of grid stations and transmission lines in NTDC & DISCOs is suffering from huge financial losses as well as severe outages/break downs due to the very old and limited test/diagnostic facilities to detect incipient faults mainly in the HV and EHV transformers. We feel it essential to arrange and adopt modern techniques in this regard such as;

- Partial discharge measurements in di-electric system.
- Dissolved gasses analysis in oil/oil chromatography.
- On-line monitoring packages for costly equipment.
- Hygroscopic analysis of solid di-electric.
- Analyzing equipment (software) for circuit breaker open/close timing.

#### (c) Live Line Tools.

Live line working on HV and EHV transmission lines is very cost effective and a time cut down maintenance activity. Arrangements need to be made not only for restoration/rehabilitation of the already trained crews but also to acquire new and modern tools, techniques and mobilization system in addition to the specialized training of trainers and the trainees.

### 4. The Scope of Study by JICA Expert (s)

- a. Review the existing maintenance practices of 500 kV and 220 kV grid station and transmission system in the following work areas & suggest improvements identifying the additional equipment required with the cost estimate :-

- i) Live line work.
  - ii) Dead line work.
  - iii) Grid station equipment.
  - iv) Protection & Instrumentation (Control & Protection Relays)
- b. Review the syllabi of the existing training courses in the following training disciplines and suggest modifications/changes.
  - i) Live line work training
  - ii) Dead line maintenance training.
  - iii) Grid station equipment maintenance training.
  - iv) Protection & Instrumentation (Control & Protection Relays) training
- c. Review the existing 500KV and 220KV transmission losses and suggest measures to reduce the losses.

Other relevant information has been provided in Proposal Form A-1

**LIST OF TEST EQUIPMENT AVAILABLE AT TSG TRAINING CENTERS**

S.No.	Description of Test Equipment	Quantity at Each Center			Total
		Lahore	Gatti	Tarbela	
1	Micro ohm Meter	1	1	1	3
2	C&DF Test Set (Model CB100)	1	0	1	2
3	C&DF Test Set (Model CB61)	1	0	0	1
4	Megger 5KV	1	1	1	3
5	TTR test Set	2	1	1	4
6	Circuit Breaker Timing Test Set	2	1	1	4
7	Oil DES test Set	1	0	1	2
8	SF6 gas leakage detector	2	1	0	3
9	Earth Resistance Test Set	1	1	1	3
10	DC Battery AH Capacity Test Set	1	1	0	2
11	DC Battery Impedence Test Set	1	1	0	2
12	Multi meters	2	2	2	6
13	BBC Distance Relays Test Set	0	0	1	1
14	Universal Relays Test Set	3	0	0	3
15	ZFB Relays Test Set	2	0	1	3
16	QZW (BBC) Relays Test Set	2	0	1	3
17	Over-current Relays of various make	4	0	1	5
18	Differential Relays of various make	5	0	5	10
19	Distance Relays of various make	5	0	10	15
20	Vanac (Single and Three Phase)	2	0	0	2
21	D.C Hipot (0 to 80KV)	1	0	1	2
22	Oil Moisture Analyzer	1	0	0	1
23	Transformer Winding Resistance Test Set	1	0	0	1
24	Primary Injection Set	1	0	1	2
25	Secondary Injection Set	0	0	1	1
26	Set of Hand & Shop Tools	2	2	2	6
27	Set of Dead Line Training Tools	0	0	1	1
28	Set of Live Line Training Tools	0	1	0	1

NOTE The above mentioned test equipment and relays of various make/type are of old versions and most of them need to be replaced.

**SET OF LIVE LINE TRAINING TOOLS**

S.No.	Description	Qty
1	Extension Ladder Fiber	2
2	Strain Pole for bundle conductor	1
3	Conductive Boot Socks and Gloves	10 Each
4	Strain Link Stick	2
5	Hot End Suspension Yoke	3
6	Capstain Hoist 6 Tons with generator	2
7	Strain Pole Carrier	4
8	Hot Stick Tester	1
9	Live Line suit	3
10	Cargo Boom	1
11	Wire Tong	2
12	Trolley Wheel Pole	2
13	Hot Stick for cradne	1

**NOTE:** The above mentioned tools of various make/type are of old versions and most of them need to be replaced

**SET OF DEAD LINE TRAINING TOOLS**

<b>S.No.</b>	<b>Description</b>	<b>Qty</b>
1	Hoist 3 & 6 ton	2
2	Hard Hat	5
3	Parachute Harness	3
4	Chain Hoist	9
5	Temporary Earthing Set	2
6	Hand Line	1
7	Conductor Grips	2
8	Rope Ladders	1

NOTE: The above mentioned tools of various make/type are of old versions and most of them need to be replaced.



SET OF HAND AND SHOP TOOLS

S.No.	Description
1	Screw Drivers
2	Spanners
3	Pliers
4	Wrenches
5	Drill Machine
6	Grinders
7	Chisels
8	File
9	Hammers
10	Work Benches
11	Etc.

2. 合意した M/M 及び R/D

**MINUTES OF MEETING  
BETWEEN  
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY  
AND  
AUTHORITIES CONCERNED OF THE GOVERNMENT OF PAKISTAN  
ON  
JAPANESE TECHNICAL COOPERATION FOR  
THE PROJECT FOR IMPROVEMENT OF TRAINING CAPACITY ON GRID SYSTEM  
OPERATION AND MAINTENANCE**

The Japanese Project Formulation Study Team (hereinafter referred to as "the Team") organized by Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA") and headed by Akira Niwa, visited the Islamic Republic of Pakistan (hereinafter referred to as "Pakistan") from July 5, 2009 to July 18, 2009 for the purpose of formulating the plan of the implementation of the 'Project for Improvement of Training Capacity on Grid System Operation and Maintenance'.

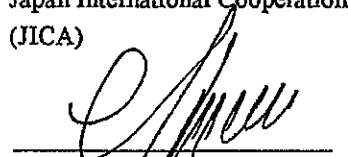
During its stay in Pakistan, the Team exchanged views and had a series of discussions with the Pakistan authorities concerned with respect to desirable measures to be taken by JICA and Pakistan Government for the successful implementation of the above-mentioned Project.

As a result of the discussions, the Team and Pakistan authorities concerned agreed on the matters referred to in the document attached hereto.

Islamabad, July 17, 2009



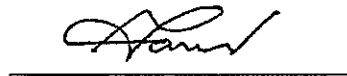
Dr. Akira Niwa  
Team Leader  
Project Formulation Study  
Japan International Cooperation Agency  
(JICA)



Mr. Ghulam Muhammad Mahar  
Deputy Secretary (ADB/Japan)  
Economic Affairs Division  
(EAD)



Mr. Zarar Aslam  
Additional Secretary  
Ministry of Water & Power  
(MoWP)



Mr. Tariq Qazi  
Chief Executive  
National Transmission & Dispatch Company  
Ltd.  
(NTDC)



## THE ATTACHED DOCUMENT

### 1. Name of the Project

Both sides agreed to use "The Project for Improvement of Training Capacity on Grid System Operation and Maintenance" as the name of the Project.

### 2. Signing of Record of Discussion

Both sides have reached the agreement on the Draft of Record of Discussions as shown in ANNEX 1. Both sides have confirmed that JICA Headquarters will make the final decision on the Project in accordance with the provisions of the Agreement on Technical Cooperation between the Government of Japan and the Government of Pakistan, signed in Islamabad on April 30, 2005 (hereinafter referred to as "the Agreement"), before signing the Record of Discussion. After the final decision by JICA Headquarters, authorities concerned of the Government of Pakistan and JICA Pakistan Office will sign the Record of Discussions.

### 3. Implementing Agency and Site of the Project

NTDC is the implementation agency of the Project.

Technical Services Group (TSG) of NTDC is the main site of the Project.

### 4. Administration of the Project

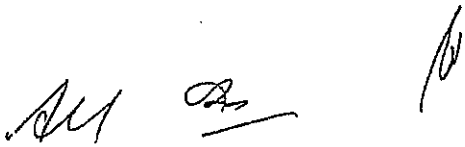
Advisor of Ministry of Water & Power, as the Project Advisor, will be responsible for overall coordination of the authorities concerned and advises the Project Director for the matters related to administration and implementation of the Project.

Chief Executive of NTDC, as the Project Director, will be responsible for the managerial and administrative matters of the Project.

General Manager (GSO) of NTDC, General Manager Services Division of NTDC, and General Manager Planning of NTDC, as the Project Coordinators, will be responsible for the coordination of the Project.

Chief Engineer TSG of NTDC, as the Project Manager, will be responsible for the technical matters of the Project.

Both sides agreed on the Organizational Chart for the Project Implementation shown in ANNEX 2.



**5. Duration of the Project**

The duration of the technical cooperation for the Project will be 3 years from November 2009.  
(Tentative)

**6. Project Design Matrix (PDM)**

The Team explained and Pakistan side understood the outline of PDM and both sides agreed on the PDM shown in ANNEX 3.

**7. Tentative Schedule of Technology Transfer**

Tentative schedule of technology transfer are on the Plan of Operation (PO) shown in ANNEX 4.  
The fields of cooperation will be determined later.

**8. Measures to be taken by the Japanese side**

The Project will be carried out under the framework of the Technical Cooperation which is the combination of three following components.

**(1) Dispatch of JICA Experts**

- Transmission Lines & Grid Station Operation & Maintenance
- Protection & Instrumentation
- Training Planning

**(2) Training of the counterparts in Japan**

- Grid Stations Operation & Maintenance
- Protection & Instrumentation
- Transmission Lines Operation & Maintenance

The target groups for the training in Japan will be of the following groups.

- TSG senior instructors
- Engineers of NTDC transmission lines and grid stations
- Management personnel



The details of the contents of Training Course will be decided based on the needs survey during the Project period.

**(3) Provision of Equipment**

Both sides confirmed the equipment necessary for the technology transfer in the Project and the Pakistan side requested to the Japanese side the provision of the Equipment which is as shown in ANNEX 5.

Both sides agreed that the items and the quantity of the equipment to be provided will be decided later based on the priority for training needs, general rule on the provision of equipment in JICA technical cooperation project, and the budgetary limits of the Project.

The Team explained and the Pakistan side agreed that the costs and responsibility necessary for domestic transport, installation, maintenance and repair of the Equipment should be borne by the Pakistan side.

**(4) Reports**

JICA experts shall prepare and submit the following reports in English to the Joint Coordination Committee in accordance with the Plan of Operation (PO) shown in ANNEX 4.

**(a) Inception Report (20 copies at the beginning of the first field study)**

JICA expert shall prepare and submit Inception Report detailing the project activities in Pakistan. Pakistan side will provide JICA experts with the necessary arrangement for security protection.

**(b) Activity Report (20 copies)**

JICA experts shall prepare and submit activity reports describing the progress of technology transfer in relation to the Project Design Matrix and the Plan of Operation. Final report shall describe the Project output and outcome.

**8 Measures to be taken by the Pakistan Side**

**(1) Approval of PC-1**

The Pakistan side shall obtain the approval of PC-1 from Central Development Working Party (CDWP) by the end of October 2009, which is a prerequisite condition for the commencement of the Project.

(2) Availability of Grid Systems for Site Survey

The Pakistan side will make available for the JICA experts to visit any of the grid systems of NTDC for the purpose of survey, and will take necessary arrangements for provision of data/information to the JICA experts regarding the operation and maintenance.

(3) Preparation for Office Space and facilities for the Project

Office space for JICA experts which are equipped properly with office equipment such as phones, facsimiles, international telephone lines including internet, electric wiring, desks and other necessary furnishings will be prepared by Pakistan side before the commencement of the Project.

(4) Assignment of the Counterparts

The Pakistan side will assign Pakistan Counterparts (hereafter referred to as "the C/P") personnel as listed in ANNEX 6, and will take necessary arrangements for the C/P to complete the assignment as required by the Project.

(5) Appropriation of Local Cost

The necessary amount of local costs by the Pakistan side will be indispensable for the successful implementation of the Project.

In this regard, both sides confirmed that the cost necessary for operation of the Project, which is listed below, is to be borne by the Pakistan side.

- Allocation of supportive staff for collection of data and administrative matters
- Expenses for business trip of the C/P
- Expenses for workshops
- Expenses for consumable such as papers and toners for photocopy and computers in use for training materials, electricity and etc.

- customs clearance fees and inland transportation of the Equipment
- Expenses for running cost for the maintenance and repair of the Equipment.

#### **10. Sustainability of the Project**

The Pakistan side will take necessary measures to ensure that the self-reliant operation of the Project will be sustained during and after the period of the Japanese technical cooperation, through the full and active involvement in the Project by all related authorities and institutions so that the technologies and knowledge acquired by the Pakistan C/P through the Project will ultimately contribute to economic and social development of Pakistan.

#### **11. Joint Evaluation**

Both side confirmed that the evaluation of the Project will be conducted jointly by JICA and Pakistan side before the termination of the cooperation, in order to examine the level of achievement of the objective of the Project. Furthermore, both sides agreed to evaluate the Project from the point of Five Evaluation Criteria (relevance, effectiveness, efficiency, impact, and sustainability) as shown in ANNEX 7.

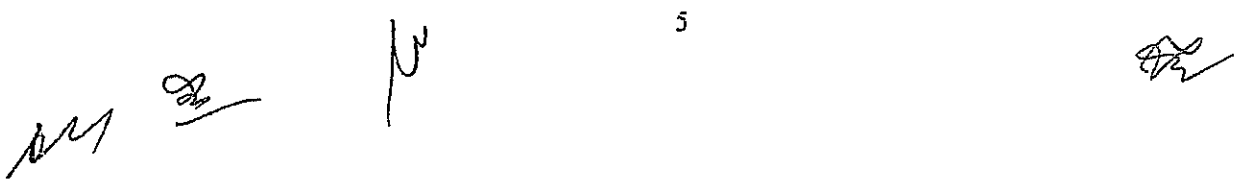
#### **12. Workshops**

The both sides agreed that holding workshops would be an efficient and effective tool to demonstrate and disseminate of the outcome of the technology transfer in such areas as the upgraded syllabus and the newly adopted training courses. The workshops should be held as a program by the Joint Coordination Committee, and the schedule and detail of workshops will be decided between the JICA experts and the counterpart personnel. The costs for travel and accommodation of the Pakistan participants shall be borne by the Pakistan side.

#### **13. Others**

The main attendance is listed in ANNEX 8.

ANNEX 1: Draft of Record of Discussions

Handwritten signatures and initials are present at the bottom of the page. On the left, there are three distinct signatures. On the right, there is a signature that appears to be 'H'. The page number '5' is centered above these signatures.

ANNEX 2: Organizational Chart for the Project Implementation

ANNEX 3: Project Design Matrix (PDM)

ANNEX 4: Plan of Operation

ANNEX 5: List of Necessary Equipment for the Project

ANNEX 6: Allocation Plan of C/P

ANNEX 7: Five Evaluation Criteria

ANNEX 8: Main Attendance List





**DRAFT OF RECORD OF DISCUSSIONS  
BETWEEN  
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY  
AND  
AUTHORITIES CONCERNED OF THE GOVERNMENT OF PAKISTAN  
ON JAPANESE TECHNICAL COOPERATION FOR  
THE PROJECT FOR IMPROVEMENT OF TRAINING CAPACITY ON GRID SYSTEM  
OPERATION AND MAINTENANCE**

The Japanese Project Formulation Study Team (hereinafter referred to as "the Team") organized by Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA") and headed by Akira Niwa, visited the Islamic Republic of Pakistan (hereinafter referred to as "Pakistan") from July 5, 2009 to July 18, 2009 for the purpose of formulating the plan of the implementation of the Project for Improvement of Training Capacity on Grid System Operation and Maintenance.

During its stay in Pakistan, the Team exchanged views and had a series of discussions with the Pakistan authorities of concerned with respect to desirable measures to be taken by JICA and Pakistan Government for the successful implementation of the above-mentioned Project.

As a result of the discussions, and in accordance with the provisions of the Agreement on Technical Cooperation between the Government of Japan and the Government of Pakistan, signed in Islamabad on April 30, 2005 (hereinafter referred to as "the Agreement"), the Team and Pakistan authorities concerned agreed on the matters referred to in the document attached hereto.

Islamabad, XXXX, 2009

---

Mr. Tomoharu Otake  
Chief Representative  
Pakistan Office  
Japan International Cooperation Agency

---

Mr. Zarar Aslam  
Additional Secretary  
Ministry of Water & Power

---

Mr. Ghulam Muhammad Mahar  
Deputy Secretary (ADB/Japan)  
Economic Affairs Division

---

Mr. Tariq Qazi  
Chief Executive  
National Transmission & Dispatch Company  
Ltd. (NTDC)

THE ATTACHED DOCUMENT

I. COOPERATION BETWEEN JICA AND GOVERNMENT OF PAKISTAN

1. The Government of Pakistan will implement "the Project for Improvement of Training Capacity on Grid System Operation and Maintenance" (hereinafter referred to as "the Project") in cooperation with JICA.
2. The Project will be implemented in accordance with the Master Plan which is given in APPENDIX I.

II. MEASURES TO BE TAKEN BY JICA

In accordance with the laws and regulations in force in Japan and the provisions of Article 3 of the Agreement, JICA, as the executing agency for technical cooperation by the Government of Japan, will take, at its own expense, the following measures according to the normal procedures of its technical cooperation scheme.

1. DISPATCH OF JICA EXPERTS

JICA will provide the services of the JICA experts as listed in APPENDIX II. The provision of Article 8 of the Agreement will be applied to the above-mentioned experts.

2. PROVISION OF MACHINERY AND EQUIPMENT

JICA will provide such machinery, equipment and other materials (hereinafter referred to as "the Equipment") necessary for the implementation of the Project as listed in APPENDIX III. The provision of Article 7 of the Agreement will be applied to the Equipment.

3. TRAINING OF PAKISTAN PERSONNEL IN JAPAN

JICA will receive the Pakistan personnel connected with the Project for technical training in Japan.

III. MEASURES TO BE TAKEN BY THE GOVERNMENT OF PAKISTAN

1. The Government of Pakistan will take necessary measures to ensure that the self-reliant operation

of the Project will be sustained during and after the period of Japanese technical cooperation, through full and active involvement in the Project by all related authorities, beneficiary groups and institutions.

2. The Government of Pakistan will ensure that the technologies and knowledge acquired by the Pakistan nationals as a result of Japanese technical cooperation will contribute to the economic and social development of Pakistan.
3. In accordance with the provisions of Article 5 of the Agreement, the Government of Pakistan will grant in Pakistan privileges, exemptions and benefits to the JICA experts referred to in II-1 above and their families.
4. In accordance with the provisions of Article 7 of the Agreement, the Government of Pakistan will take the measures necessary to receive and use the Equipment provided by JICA under II-2 above and equipment, machinery and materials carried in by the JICA experts referred to in II-1 above.
5. The Government of Pakistan will take necessary measures to ensure that the knowledge and experience acquired by the Pakistan personnel from technical training in Japan will be utilized effectively in the implementation of the Project.
6. In accordance with the provision of Article 5-(2)-(b) of the Agreement, the Government of Pakistan will provide the services of Pakistan counterpart personnel and administrative personnel as listed in APPENDIX IV.
7. In accordance with the provision of Article 5-(2)-(a) of the Agreement, the Government of Pakistan will provide the buildings and facilities as listed in APPENDIX V.
8. In accordance with the laws and regulations in force in Pakistan, the Government of Pakistan will take necessary measures to supply or replace at its own expense machinery, equipment, instruments, vehicles, tools, spare parts and any other materials necessary for the implementation of the Project other than the Equipment provided by JICA under II-2 above.
9. In accordance with the laws and regulations in force in Pakistan, the Government of Pakistan will take necessary measures to meet the running expenses necessary for the implementation of the

AM   

Project.

#### IV. ADMINISTRATION OF THE PROJECT

1. Advisor of Ministry of Water & Power, as the Project Advisor, will bear overall responsibility for the administration and implementation of the Project.
2. Chief Executive of NTDC, as the Project Director, will be responsible for the managerial and administrative matters of the Project.
3. General Manager (GSO) of NTDC in charge of grid system operation, General Manager Services Division of NTDC in charge of TSG operation, and General Manager Planning of NTDC in charge of preparation for PC-1 of the Project, as the Project Coordinators, will be responsible for the coordination of the Project.
4. Chief Engineer TSG of NTDC, as the Project Manager, will be responsible for the technical matters of the Project.
5. The JICA experts will give necessary technical guidance and advice to the Project Director and the Project Manager on any matters pertaining to the implementation of the Project.
6. For the effective and successful implementation of technical cooperation for the Project, a Joint Coordination Committee (hereinafter referred to as "JCC") will be established whose functions and composition are described in APPENDIX VI.

#### V. JOINT EVALUATION

Evaluation of the Project will be conducted jointly by JICA and the Pakistan authorities concerned, during the last six months of the cooperation term in order to examine the level of achievement.

#### VI. CLAIMS AGAINST JICA EXPERTS

In accordance with the provision of Article 6 of the Agreement, the Government of Pakistan undertakes to bear claims, if any arises, against the JICA experts engaged in technical cooperation for the Project resulting from, occurring in the course of, or otherwise connected with the discharge

of their official functions in Pakistan except for those arising from the willful misconduct or gross negligence of the JICA experts.

#### VII. MUTUAL CONSULTATION

There will be mutual consultation between JICA and Pakistan Government on any major issues arising from, or in connection with this Attached Document.

#### VIII. MEASURES TO PROMOTE UNDERSTANDING OF AND SUPPORT FOR THE PROJECT

For the purpose of promoting support for the Project among the people of Pakistan, the Government of Pakistan will take appropriate measures to make the Project widely known to the people of Pakistan.

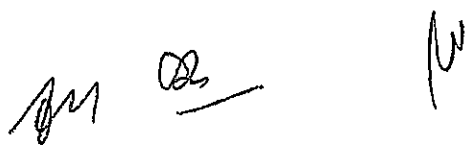

#### IX. TERM OF COOPERATION

The duration of the technical cooperation for the Project under this Attached Document will be 3 years from November 2009.

- APPENDIX I MASTER PLAN
- APPENDIX II LIST OF JICA EXPERTS
- APPENDIX III LIST OF MACHINERY AND EQUIPMENT
- APPENDIX IV LIST OF PAKISTAN COUNTERPART AND ADMINISTRATIVE PERSONNEL
- APPENDIX V LIST OF BUILDINGS AND FACILITIES
- APPENDIX VI JOINT COORDINATION COMMITTEE

#### RELATED DOCUMENTS

MINUTES OF MEETINGS DATED ON JULY 16, 2009

Handwritten signatures and initials in the bottom left corner of the page.Handwritten signature in the bottom right corner of the page.

## 1. Overall Goal

The grid system operation and maintenance in Pakistan is improved.

## 2. Project Purpose

TSG's training capacity on grid system operation & maintenance is improved and better matched to the exact situation of the grid system in Pakistan.

## 3. Project Outputs

- 1) TSG's syllabuses, curriculums and materials for training are properly upgraded.
- 2) The training equipment of TSG is properly upgraded, and is properly utilized and maintained.
- 3) TSG instructors acquire advanced technologies and skills appropriate to the grid system O&M. in Pakistan through the Training of Trainers.
- 4) TSG's training programs for engineers and technicians of NTDC and DISOs are properly upgraded.
- 5) Training capacities of TSG instructors on planning, implementation and monitoring/evaluation are improved.

## 4. Project Activities

- 0) Confirm the baseline and finalize "Objectively Verifiable Indicators" of the Project.
  - 0-1) Reconfirm the needs and capacity of TSG.
  - 0-2) Examine the needs and capacity of the engineers and technicians engaged in grid system O&M of NTDC and DISCOs.
  - 0-3) Review the current practices in grid system O&M.
  - 0-4) Reconfirm "Project Purpose" and "Outputs," and finalize their "Objectively Verifiable Indicators" along with the monitoring method to measure the achievement of the Project.

## 1) Upgrading syllabuses, curriculums and materials.

- 1-1) Review TSG's syllabuses, curriculums and materials for training.
- 1-2) Upgrade/develop syllabuses, curriculums and materials.

## 2) Upgrading training equipment

- 2-1) Prepare a training equipment/facility plan together with the maintenance plan, and finalize the list of equipment to be provided.
- 2-2) Place the provided equipment properly.
- 2-3) Implement, monitor/evaluate and improve trainings which use equipment.

## 3) Training of Trainers (ToT)

- 3-1) Develop/Prepare syllabuses, curriculums and materials for the Training of Trainers (ToT), such as learning/mastering the newly developed syllabuses, curriculums, materials and equipment to train the engineers and technicians..
- 3-2) Select trainees to participate in the ToT trainings.
- 3-3) Implement, monitor/evaluate and improve the ToT trainings.

\* During the project period, ToT training in Japan will be scheduled based on the needs.

4) Developing appropriate training plans for engineers and technicians of grid system O&M in NTDC and DISCOs

4-1) Developing the strategies and monitoring methods for training engineers and technicians in grid system O&M, such as number and qualification/eligibility of trainees, technical goals to be achieved by the trainings of "transmission lines", "grid stations", "protection & instrumentation".

4-2) Develop the annual training plan of TSG.

4-3) Develop TSG's long-term training strategy.

5) Monitoring capacity improvement of TSG instructors

5-1) Implement and monitor revised trainings.

5-2) Evaluate the trainings and improve training programs.

5-3) Organize workshops/seminars on grid system O & M and other relevant issues.



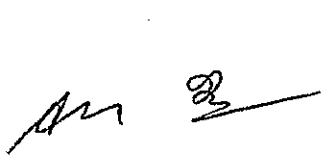
**APPENDIX II**

**LIST OF JICA EXPERTS**

The JICA experts in the following fields will be dispatched from Japanese side:

- Transmission Lines & Grid Stations Operation & Maintenance
- Protection & Instrumentation
- Training Planning

JICA Experts in other fields will be also dispatched if necessity arises.

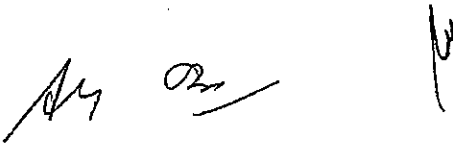




**APPENDIX III**

**LIST OF MACHINERY AND EQUIPMENT**

The necessary technical equipment and machineries will be provided from Japanese side for the smooth implementation of activities of the Project. The contents, specifications and quantity of the above-mentioned equipment and machineries to be provided will be discussed between the JICA experts and the Pakistan counterpart personnel in principle every year based on the annual plan of the Project, within the allocated budget for the Japanese fiscal year.



**APPENDIX IV**

**LIST OF PAKISTAN COUNTERPART AND ADMINISTRATIVE PERSONNEL**

1. Project Advisor  
Advisor, Ministry of Water & Power
2. Project Director  
Chief Executive, NTDC
3. Project Manager  
Chief Engineer of TSG, NTDC
4. Project Coordinators  
General Manager (GSO), NTDC  
General Manager Services Division, NTDC  
General Manager Planning, NTDC
5. Other Counterparts
  - (1) Technical Counterparts  
NKLP Training Center Lahore  
Manager (Grid Station)  
Manager (P&I)  
Manager (T/L)  
Deputy Manager (Grid Station)  
Deputy Manager (P&I)  
Deputy Manager (T/L)  
  
Training Center Tarbela  
Principal  
Deputy Manager (Grid Station)  
Deputy Manager (P&I)  
Deputy Manager (T/L)  
  
Training Center Gatti  
Deputy Manager (Grid Station)
  - (2) Other Supporting Staff necessary for the implementation of the project

Followings will be provided from Pakistan side at TSG.

1. Necessary facilities for the Project
2. Office space and facilities necessary for the JICA experts
3. Rooms and spaces necessary for installation and storage of the Equipment
4. Other facilities mutually agreed upon as necessary for the implementation of the Project



## (1) Functions

The Joint Coordinating Committee (hereinafter referred to as "JCC") will be held at least once a year and whenever necessity arises in order to fulfill the following functions:

- To approve the annual work plan of the Project based on tentative schedule of implementation within the framework of the R/D to be signed between EAD, MOWP, NTDC and JICA.
- To review results of the annual work plan and progress of the technical cooperation.
- To review and exchange opinion on major issues that arise during the implementation of the project.
- To hold workshop for demonstration and dissemination of the outcomes of technology transfer


## (2) Members of the JCC

## a. Pakistan side

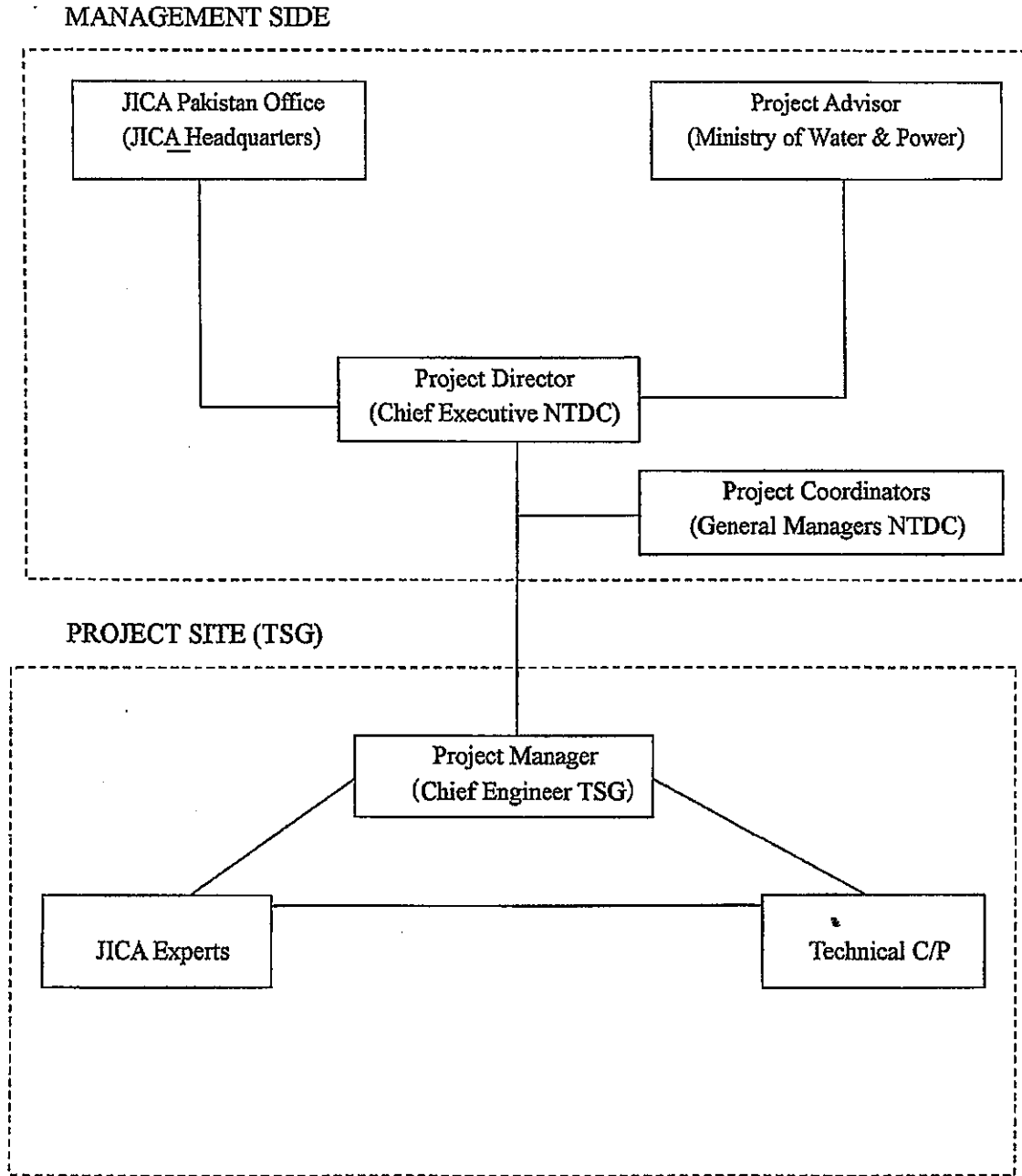
Advisor of Ministry of Water & Power  
 Joint Secretary of Ministry of Water & Power  
 Deputy Secretary (ADB/Japan) of Economic Affairs Division  
 Chief Executive of NTDC  
 General Manager (GSO) of NTDC  
 General Manager Services Division of NTDC  
 General Manager Planning of NTDC  
 Chief Engineer TSG of NTDC  
 Other personnel concerned to be proposed by the Pakistan side

## b. Japanese side

Representative of JICA Pakistan Office  
 JICA experts of the Project  
 Other personnel concerned to be proposed by JICA

### Organizational Chart for the Project Implementation



**ANNEX 3**

PDM version : No.0

Creation Date: 14 July, 2009

**Draft Project Design Matrix (PDM-0)**

Project Title : Project for Improvement of Training Capacity on Grid System Operation and Maintenance (O&M) ("the Project")  
 Project Duration : November 2009 to October 2012 (tentative)  
 Target Area : The whole country, Pakistan  
 Target Group : TSG Instructors and NTDO/DISCOs engineers and technicians engaged in grid system O&M  
 Counterpart Organization : Technical Services Group of NTDO (TSG)

Narrative Summary		Objectively Verifiable Indicators		Means of Verification	Important Assumptions
<b>Overall Goal</b>					
The grid system operation and maintenance in Pakistan is improved.		- By the year of XX the # of blackouts or accidents due to the improper system operation and management will be decreased by		- NTDO reports	
<b>Project Purpose</b>					
TSG's training capacity on grid system operation & maintenance is improved and better matched to the exact situation of the grid system in Pakistan.		- XX engineers and technicians engaged in grid system O&M complete TSG training to acquire the targeted skills and technology for transmission lines, grid stations and protection & instrumentation. - More than XX% of NTDO stations and DISCOs are satisfied with training and technical services on advanced grid system O&M provided by TSG.		- Project records - Questionnaire survey against trainees and their work organizations	- The Pakistani Government's policy, and NTDO's policy, will not drastically change on human resource development in the power - The engineers and technicians trained by the Project will continue their services in their respective conditions. - Grid system facility will be updated.
<b>Outputs</b>					
1	TSG's syllabuses, curriculums and materials for training are properly upgraded.	1-1 Upgraded syllabuses and curriculums. 1-2 Upgraded training materials, including standardized record sheet and reporting system.		- Project records - Project records	- Any change of assistance policy by other donors will not adversely affect the Project implementation.  - The trained TSG instructors continue their services in their respective positions.
2	Training equipment of TSG is properly upgraded.	2-1 Developed equipment/facility plan including ICT facility together with the maintenance plan. 2-2 Performance of trainees in trainings using equipment.		- Project records - Project records	
3	TSG's instructors acquire advanced technologies and skills appropriate to the grid system O&M in Pakistan through the Training of Trainers.	3-1 More than XX TSG instructors complete the ToT training and acquire the advanced skills and technology in grid system O&M for transmission lines, grid stations and protection & instrumentation. 3-2 Performance of TSG instructors in teaching at TSG. 3-3 Performance of TSG instructors in workshop/seminar.		- ToT training records - Project records - Project records	
4	TSG's training programs for engineers and technicians of NTDO and DISCOs are properly upgraded.	4-1 Basic policies and measures to train engineers and technicians are developed, including the number of trainees, eligibility, technical goals to be achieved by trainings in grid system O&M: transmission lines, grid stations and protection & instrumentation, and monitoring methods. 4-2 Upgraded annual training plans of TSG 4-3 Upgraded long-term training strategy of TSG		- Project records	
5	Training capacities of TSG instructors on planning, implementation and monitoring/evaluation are improved.	5-1 Performance of TSG instructors in organizing and implementing trainings at TSG. 5-2 Performance of workshop/seminar.		- Project records - Project records	
<b>Activities</b>		<b>Inputs</b>			
0 Confirm the baseline and finalize "Objectively Verifiable Indicators" of the Project. 1) Reconfirm the needs and capacity of TSG. 2) Examine the needs and capacity of the engineers and technicians engaged in grid system O&M of NTDO and DISCOs. 3) Review the current practices in grid system O&M. 4) Reconfirm "Project Purpose" and "Outputs," and finalize their "Objectively Verifiable Indicators" along with the monitoring method to measure the achievement of the		<b>Japanese side</b> 1 Short-term Experts - Transmission Lines and Grid Station O&M - Protection & Instrumentation - Training planning 2 Trainings in Japan - Training of Trainers (ToT) in Japan 3 Machinery and Equipment 4 Local cost		<b>Pakistani side</b> 1 Counterpart Personnel 2 Office space and facilities for experts 3 Equipment 4 Local cost	- Intended training participants attend training courses.146
1-1	Review TSG's syllabuses, curriculums and materials for training.				
1-2	Upgrade syllabuses, curriculums and training materials based on the advanced technology and skills acquired.				
2-1	Prepare a training equipment/facility plan together with the maintenance plan, and finalize the list of equipment to be provided.				
2-2	Place the provided equipment properly.				
2-3	Implement, monitor/evaluate and improve trainings which use equipment.				
3-1	Develop/Prepare syllabuses, curriculums and materials for the ToT trainings				
3-2	Select trainees to participate in the ToT trainings.				
3-3	Implement, monitor/evaluate and improve the ToT trainings.				
4-1	Develop basic policies and measures to train engineers and technicians, including the number of trainees, eligibility, technical goals to be achieved by trainings in grid system O&M: transmission lines, grid stations and protection & instrumentation, and monitoring methods.				
4-2	Develop the annual training plan of TSG.				
4-3	Develop TSG's long-term training strategy.				
5-1	Implement and monitor revised trainings.				
5-2	Evaluate the trainings and improve training programs.				
5-3	Organize workshops/seminars on grid system O & M and other relevant issues.				
					<b>Pre-conditions</b>
					- Sufficient number of counterpart personnel are assigned to the Project  - Security does not get worse.

*AM By [Signature]*

*[Signature]*

PLAN OF OPERATION (Tentative)

Title: PROJECT FOR IMPROVEMENT OF TRAINING CAPACITY ON GRID SYSTEM OPERATIONS & MAINTENANCE

Duration: November 2009 to October 2012 (Tentative)

Japanese Fiscal Year	2009												2010												2011												2012												Person in charge	Inputs
	2009/2010			2010/2011			2011			2010/2011			2011/2012			2012			2012/2013			Japan side	Pakistan side																											
	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7			8	9	10																								
Fading Period (assumed)																																																		
Confirm the baseline and finalize "Objectively Verifiable Indicators" of the Project.																																																		
1 Upgrading syllabuses, curriculums and materials																																																		
1-1 Review syllabuses, curriculums and materials.																																																		
1-2 Upgrade training materials based on the advanced technology and skills acquired																																																		
1-2 Upgrade syllabuses and curriculums for training based on the advanced technology and skills acquired																																																		
2 Upgrading training equipment																																																		
2-1 Prepare a training equipment/facility plan together with the maintenance plan, and finalize the list of equipment to be provided.																																																		
2-2 Place the provided equipment properly.																																																		
2-3 Implement, monitor/evaluate and improve trainings which use equipment.																																																		
3 Training of Trainers (TOT)																																																		
3-1 Develop/prepare syllabuses, curriculums and materials for the TOT trainings.																																																		
3-2 Select trainees to participate in the TOT trainings.																																																		
3-3 Implement, monitor/evaluate and improve the TOT trainings.																																																		
4 Developing appropriate training plans																																																		
4-1 Develop the strategies and monitoring methods																																																		
4-2 Develop the annual training plan of TSG.																																																		
4-3 Develop TSG's long-term training strategy																																																		
5 Monitoring capacity improvement of TSG instructors																																																		
5-1 Implement and monitor revised trainings.																																																		
5-2 Evaluate the trainings and improve training programs.																																																		
5-3 Organize workshops/seminars on grid system O & M and other relevant issues.																																																		
Inception Report: ▲																																																		
Joint Coordination Committee (JCC): ☆																																																		
Joint Terminal Evaluation of the Project ●																																																		
Dispatch of Japanese Experts to Pakistan																																																		
- Transmission lines & Grid stations																																																		
- Protection and instrumentation																																																		
- Training planning																																																		

**LIST OF TESTING EQUIPMENT/T&P REQUIRED FOR TSG TRAINING CENTRES  
CAPACITY BUILDING UNDER JICA  
(CONSOLIDATED LIST)**

Sr.No:	DESCRIPTION	Tarbela	NKLP Lahore	Gatti Faisalabad	Total Qty	Estimated Cost P/Unit (Pak Rs. Million)	Estimated Cost Total (Pak Rs. Million)
1	Transformer Turn Ratio (Single Phase) (TTR) Test Set (Mains operated)	2	2	2	6	0.5	3.00
2	Digital Low Resistance Ohm meter for Contact Resistance	2	2	1	5	0.45	2.3
3	Universal Relay Test Set (OMICRON)	2	2	-	4	3	12.0
4	Secondary Injection Test Set AC (0-50A) DC (0-300V) AC (0-250V)	2	2	-	4	0.6	2.4
5	AC/DC Clamp-on Meters (Ranges 0-10 AC/DC Amps 0-600 AC/DC Volts, Resistance 0-60m-ohm)	2	2	1	5	0.015	0.08
6	AC Clamp-on meters (Ranges 0-4mA/40mA/100A 0-600V)	2	2	-	4	0.035	0.14
7	Digital Multi Meters (Ranges 0-600 AC/DC Volts, 0-10 AC/DC Amps, Resistance 0-60 mohm)	2	2	5	9	0.02	0.18
8	Leakage Current Monitor for Lighting Arrestors	1	1	1	3	1.8	5.4
9	Energy Meter Testing Set with Digital Scanner, 0.05 Accuracy Class, for 3-phase and Phantom Load	1	1	-	2	4	8.0
10	Oscilloscope Digital, Dual Channel, 100 MHz	2	2	-	4	0.2	0.8
11	Insulation Resistance Analyzer (1KV)	2	2	4	8	0.08	0.64
12	Oil Di-electric Test Set (0-100KV) (fully automatic)	1	1	1	3	1	3.0
13	Variac, Single Phase (0-240V) 1Amp	2	2	-	4	0.02	0.08
14	Variac, Three Phase (0-500V) 5Amp	2	2	-	4	0.04	0.16
15	AC-Hipot Test Set (300KV AC / RMS, 150KVA Burden)	1	1	1	3	2.5	7.5
16	Phase Angle Measuring Set (Digital)	2	2	-	4	0.05	0.20
17	Line Impedance Test Set	1	1	-	2	1.5	3.0
18	Transformer for C.T Saturation/Magnetization X-tics (0-4KV, burden 6KVA)	2	2	-	4	0.1	0.4



**LIST OF TESTING EQUIPMENT/T&P REQUIRED FOR TSG TRAINING CENTRES  
CAPACITY BUILDING UNDER JICA  
(CONSOLIDATED LIST)**

Sr.No:	DESCRIPTION	Tarbela	NKLP Lahore	Gatti Faisalabad	Total Qty	Estimated Cost P/Unit (Pak Rs. Million)	Estimated Cost Total (Pak Rs. Million)
19	Analog Multi meters (Ranges 0-10Amp, 0-600 AC/DC Volts, Resistance 0-10 mohm)	2	2	-	4	0.015	0.06
20	TTR Test Set 3-Phase, Automatic	2	2	2	6	0.5	3.0
21	DC Hi-pot Test Set (380KV)	1	1	2	4	1	4.0
22	P-IV Computer complete with Laser Printer/ Scanner/Multi-media/ Screen	2	2	1	5	0.15	0.8
23	Insulation Tester 10KV (Digital)	2	2	2	6	0.08	0.48
24	C&DF Test Set (12KV)	2	2	1	5	1.2	6.0
25	Workshop/maintenance hand and electric Tools	2	2	-	4	0.5	2.0
26	Circuit breaker open/ close Timing Test Set TM 1600 (Programma)	2	2	2	6	0.72	4.32
27	Winding Resistance Test Set	2	2	-	4	0.3	1.2
28	Vector Group verifier test set	1	1	-	2	1	2.0
29	Distance Protection Relay Optimho (GEC)	1	-	-	1	1	1.0
30	Distance Protection Relay 7SA-511 Siemens	1	-	-	1	0.35	0.35
31	Over current relay 7SJ6000 (Siemens)	1	-	-	1	0.5	0.5
32	Over current relay KCGG (Alstom)	1	-	-	1	0.5	0.5
33	Over current relay SPA140C (ABB)	1	-	-	1	0.4	0.4
34	Differential protection relay MBCH (GEC)	1	-	-	1	1	1.0
35	Differential protection relay 7UT51 (Siemens)	1	-	-	1	0.6	0.6
36	Universal relay test set FREJA KTD 21 make Programma GE	1	-	-	1	6	6.0
37	Universal relay test set make Doble	1	-	-	1	2	2.0
38	Numerical Relays Training System	1	1	-	2	2.5	5.0

**LIST OF TESTING EQUIPMENT/T&P REQUIRED FOR TSG TRAINING CENTRES  
CAPACITY BUILDING UNDER JICA  
(CONSOLIDATED LIST)**

Sr.No:	DESCRIPTION	Tarbeln	NKLP Labore	Gatti Faisalabad	Total Qty	Estimated Cost P/Unit (Pak Rs. Million)	Estimated Cost Total (Pak Rs. Million)
39	220V, 300AH DC Battery Bank (110 Cells)	1	1	-	2	0.4	0.8
40	220V DC Battery Charger	1	1	-	2	0.4	0.8
41	Motor Drive Unit for on load Tap Changer type MA-7 make MR Germany	1	1	1	3	0.2	0.6
42	Motor Drive Unit for on load Tap Changer type ED-100 make MR	1	1	-	2	0.2	0.4
43	Earth Resistance Tester	2	2	2	6	0.25	1.5
44	Dead line maintenance tools (set)	2	1	-	3	2	6.0
45	Personal protective equipment kit for trainees (PPE)	60	60	30	150	0.02	3.0
46	Frequency/voltage/Current /angle measuring set.	1	1	-	2	0.15	0.3
47	Transformer oil and winding Temperature relays calibration test set	1	1	-	2	1	2.0
48	D.C voltage power supply set (0-220V)	2	1	-	3	0.25	0.75
49	Photo copier	1	1	1	3	0.25	0.75
50	Primary injection test set (0-2000A)	1	1	-	2	1	2.0
51	Sweep frequency (SFRA) make Doble response analyzer	1	1	-	2	2.5	5.0
52	SF6 gas handling plant (filling, storing, treatment etc) make Dilo (Germany)	1	1	1	3	2.5	7.5
53	D.C supply grounding detecting test set	1	1	1	3	0.4	1.2
54	Lap top computer	2	2	1	5	0.08	0.40
55	Distance protection relay MICOM P443 MICOMho make AREVA	1	-	-	1	1	1.0
56	Distance protection relay REL316 make ABB	1	-	-	1	1	1.0
57	Differential protection relay MICOM P632 make AREVA	1	-	-	1	1	1.0

**LIST OF TESTING EQUIPMENT/T&P REQUIRED FOR TSG TRAINING CENTRES  
CAPACITY BUILDING UNDER JICA  
(CONSOLIDATED LIST)**

Sr.No:	DESCRIPTION	Tarbela	NKLP Labore	Gatti Faisalabad	Total Qty	Estimated Cost P/Unit (Pak Rs. Million)	Estimated Cost Total (Pak Rs. Million)
58	Over current relay MICOM P122 make AREVA	1	-	-	1	0.2	0.2
59	DC battery Impedance test set	1	1	2	4	0.5	2.0
60	DC battery AH Capacity test set	1	1	-	2	0.5	1.0
61	Digital Timers for Relays, TM-2	4	-	-	4	0.02	0.08
62	11KV Switchgear for demonstration & Testing purpose	-	1	-	1	1.5	1.5
63	Vacuum checker for 11kV VCB	-	1	1	2	0.3	0.6
64	SF-6 Gas leakage detector	-	2	1	3	0.1	0.3
65	SF-6 Gas Purity Test Set	-	1	1	2	0.2	0.4
66	SF-6 Gas Dew Point Test Set	-	1	-	1	0.3	0.3
67	Minimum Trip Testing Set	-	-	1	1	0.2	0.2
68	Compressed air moisture contents/dew point test test	-	-	1	1	0.2	0.2
69	Stick Moisture Tester (for live line)	-	-	2	2	0.05	0.1
70	110V,150AH DC Battery Bank (55cells)	-	-	1	1	0.2	0.2
71	110V DC Battery Charger	-	-	1	1	0.25	0.25
						<b>Total</b>	<b>134.72</b>
						<b>Allowance for rate variation, 25%</b>	<b>33.68</b>
						<b>Grand Total</b>	<b>168.40</b>

## Allocation Plan of C/P

### (1) Project Management personnel

Role of the C/P	Name	Organization	Position and Department
Project Advisor	Mr. Riaz Ahmad Khan	Ministry of Water & Power	Advisor
Project Director	Mr. Tariq Qazi	NTDC H.Q.	Chief Executive
Project Coordinators	Mr. Shan H. Zaidi		General Manager (Services Division)
	Mr. Muhammad Iqbal Anwar Khan		General Manager (GSO)
	Mr. Abdul Majeed Malik		General Manager Planning
Project Manager	Mr. Muhammad Khalid	TSG NTDC	Chief Engineer

### (2) Project Technical personnel

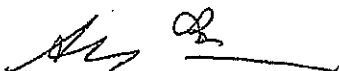
Role of the C/P	Name	Organization	Position and Department
Technical C/P	Mr. Muhammad Saleem	TSG NTDC	Principal Tarbela
	Mr. Ch. Muhammad Aslan		Manager (Grids, TSG, Lahore)
	Mr. Nawab Din		Manager (P&I, TSG, Lahore)
	Mr. Abdul Qadus		Manager (T/L, TSG, Lahore)
	Mr. M. Bakhsh Mahhar		Dy. Mgr.-I (Grids, TSG, Lahore)
	Mr. Mirza M. Akram		Dy. Mgr.-II (Grids, TSG, Lahore)
	Mr. Sh. Muhammad Ijaz		Dy. Mgr.-III (Grids, TSG, Lahore)
	Mr. Shoukat Iqbal		Dy. Mgr.-IV (Grids, TSG, Lahore)
	Mr. Saqib Majeed		Dy. Mgr. (Grids, NKLP Training Center, Lahore)

## ANNEX 6-2

Technical C/P	Mr. Naveed Rushdi	TSG NTDC	Dy. Mgr.-III(P&I, TSG, Lahore)
	Mr. Amir Zamir Khan		Dy. Mgr.-IV(P&I, TSG, Lahore)
	Mr. Raja Khalid		Dy. Mgr.-V (P&I, TSG, Lahore)
	Mr. Anwar Ahmed Khan		Dy. Mgr.-VI (P&I, NKLP Training Center, Lahore)
	Mr. Imtiaz Ahmed		Dy. Mgr.-I (T/L, TSG, Lahore)
	Mr. M. Iqbal Haider		Dy. Mgr.-III (T/L, TSG, Lahore)
	Mr. M. Aslam		Dy. Mgr.-IV (T/L, TSG, Lahore)
	Mr. Sandal Khan Shinwari		Dy. Mgr. (T/L, Tarbela Training Center, Islamabad)
	Mr. Ruhul Amin		Dy. Mgr. (Grids, Tarbela Training Center, Islamabad)
	Mr. Tariq Ali Shah		Dy. Mgr. (Grids, Tarbela Training Center, Islamabad)
	Mr. Qaiser Khan		Dy. Mgr. (P&I, Tarbela Training Center, Islamabad)
	Mr. Ayaz Khan		Dy. Mgr. (P&I, Tarbela Training Center, Islamabad)
	Mr. M. Mustafa		Dy. Mgr. (P&I, Tarbela Training Center, Islamabad)
	Mr. Falak Sher Javed		Dy. Mgr. (Grids, Gatti Training Center, Faisalabad)
Mr. Mmd. Iqbal Haidu	Assist. Mgr. (Grids, Gatti Training Center, Faisalabad)		

## Five Evaluation Criteria

- 1) **Relevance:** Relevance is to question whether the project purpose and overall goal are still in keeping with the priority needs and concerns at the time of evaluation.
- 2) **Effectiveness:** Effectiveness concerns the extent to which the project purpose has been achieved, or is expected to be achieved, in relation to the output produced by the project.
- 3) **Efficiency:** Efficiency is a productivity of the implementation process: how efficiently the various inputs are converted into output.
- 4) **Impact:** Impact is intended and unintended, direct and indirect, positive and negative changes as a result of the project.
- 5) **Sustainability:** Sustainability of the development project is to question whether the project benefits are likely to continue after the external aid has come to an end.



## Main Attendance List

### (1) Pakistan side

Name	Organization	Position and Department
Mr. Riaz Ahmad Khan	Ministry of Water & Power	Advisor
Mr. Zarar Aslam	Ministry of Water & Power	Additional Secretary
Mr. Saif Ullah	Ministry of Water & Power	Joint Secretary
Mr. Tariq Qazi	NTDC H.Q	Chief Executive
Mr. Muhammad Iqbal Anwar Khan	NTDC H.Q	General Manager (GSO)
Mr. Shan H. Zaidi	NTDC H.Q	General Manager (Services Division)
Mr. Muhammad Khalid	TSG NTDC	Chief Engineer (TSG)

### (2) Japan side

Name	Organization	Position and Department
Dr. Akira Niwa	JICA H.Q	Team Leader
Mr. Hirohito Seto	Consultant of JICA	Transmission and Substation Engineering
Mr. Kazunari Oshima	Consultant of JICA	Training Planning
Ms. Kazumi Shimaoka	Consultant of JICA	Evaluation & Analysis
Mr. Tomoharu Otake	JICA Pakistan Office	Chief Representative
Mr. Tsutomu Shimizu	JICA Pakistan Office	Senior Representative
Mr. Yoshimoto Koyanagi	JICA Pakistan Office	Representative
Mr. Imran Ahmad	JICA Pakistan Office	Senior Program Officer

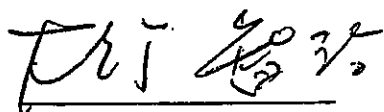
**RECORD OF DISCUSSIONS  
BETWEEN  
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY  
AND  
AUTHORITIES CONCERNED OF THE GOVERNMENT OF PAKISTAN  
ON JAPANESE TECHNICAL COOPERATION FOR  
THE PROJECT FOR IMPROVEMENT OF TRAINING CAPACITY ON GRID SYSTEM  
OPERATION AND MAINTENANCE**

The Japanese Project Formulation Study Team (hereinafter referred to as "the Team") organized by Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA") and headed by Akira Niwa, visited the Islamic Republic of Pakistan (hereinafter referred to as "Pakistan") from July 5, 2009 to July 18, 2009 for the purpose of formulating the plan of the implementation of the Project for Improvement of Training Capacity on Grid System Operation and Maintenance.

During its stay in Pakistan, the Team exchanged views and had a series of discussions with the Pakistani authorities of concerned with respect to desirable measures to be taken by JICA and the Government of Pakistan for the successful implementation of the above-mentioned Project.

As a result of the discussions, and in accordance with the provisions of the Agreement on Technical Cooperation between the Government of Japan and the Government of Pakistan, signed in Islamabad on April 30, 2005 (hereinafter referred to as "the Agreement"), the Team and Pakistan authorities concerned agreed on the matters referred to in the document attached hereto.

Islamabad, December 9, 2009



Mr. Tomoharu Otake  
Chief Representative  
Pakistan Office

Japan International Cooperation Agency

*FW*



Mr. Ghulam Muhammad Mahar  
Deputy Secretary (ADB/Japan)  
Economic Affairs Division



Mr. M. Ahsan Akhtar Malik  
Additional Secretary  
Ministry of Water & Power



Mr. Tariq Qazi  
Chief Executive  
National Transmission & Dispatch Company  
Ltd. (NTDC)



## THE ATTACHED DOCUMENT

### I. COOPERATION BETWEEN JICA AND GOVERNMENT OF PAKISTAN

1. The Government of Pakistan will implement "the Project for Improvement of Training Capacity on Grid System Operation and Maintenance" (hereinafter referred to as "the Project") in cooperation with JICA.
2. The Project will be implemented in accordance with the Master Plan which is given in ANNEX I.

### II. MEASURES TO BE TAKEN BY JICA

In accordance with the laws and regulations in force in Japan and the provisions of Article 3 of the Agreement, JICA, as the executing agency for technical cooperation by the Government of Japan, will take, at its own expense, the following measures according to the normal procedures of its technical cooperation scheme.

#### 1. DISPATCH OF JICA EXPERTS

JICA will provide the services of the JICA experts as listed in ANNEX II. The provision of Article 8 of the Agreement will be applied to the above-mentioned experts.

#### 2. PROVISION OF MACHINERY AND EQUIPMENT

JICA will provide such machinery, equipment and other materials (hereinafter referred to as "the Equipment") necessary for the implementation of the Project as listed in ANNEX III. The provision of Article 7 of the Agreement will be applied to the Equipment.

#### 3. TRAINING OF PAKISTANI PERSONNEL IN JAPAN

JICA will receive the Pakistani personnel connected with the Project for technical training in Japan.

### III. MEASURES TO BE TAKEN BY THE GOVERNMENT OF PAKISTAN

1. The Government of Pakistan will take necessary measures to ensure that the self-reliant operation of the Project will be sustained during and after the period of Japanese technical cooperation,

through full and active involvement in the Project by all related authorities, beneficiary groups and institutions.

2. The Government of Pakistan will ensure that the technologies and knowledge acquired by the Pakistani nationals as a result of Japanese technical cooperation will contribute to the economic and social development of Pakistan.
3. In accordance with the provisions of Article 5 of the Agreement, the Government of Pakistan will grant in Pakistan privileges, exemptions and benefits to the JICA experts referred to in II-1 above and their families.
4. In accordance with the provisions of Article 7 of the Agreement, the Government of Pakistan will take the measures necessary to receive and use the Equipment provided by JICA under II-2 above and equipment, machinery and materials carried in by the JICA experts referred to in II-1 above.
5. The Government of Pakistan will take necessary measures to ensure that the knowledge and experience acquired by the Pakistani personnel from technical training in Japan will be utilized effectively in the implementation of the Project.
6. In accordance with the provision of Article 5-(2)-(b) of the Agreement, the Government of Pakistan will provide the services of Pakistani counterpart personnel and administrative personnel as listed in ANNEX IV.
7. In accordance with the provision of Article 5-(2)-(a) of the Agreement, the Government of Pakistan will provide the buildings and facilities as listed in ANNEX V.
8. In accordance with the laws and regulations in force in Pakistan, the Government of Pakistan will take necessary measures to supply or replace at its own expense machinery, equipment, instruments, vehicles, tools, spare parts and any other materials necessary for the implementation of the Project other than the Equipment provided by JICA under II-2 above.
9. In accordance with the laws and regulations in force in Pakistan, the Government of Pakistan will take necessary measures to meet the running expenses necessary for the implementation of the



Project.

#### IV. ADMINISTRATION OF THE PROJECT

1. Advisor of Ministry of Water & Power, as the Project Advisor, will bear overall responsibility for the administration and implementation of the Project.
2. Chief Executive of NTDC, as the Project Director, will be responsible for the managerial and administrative matters of the Project.
3. General Manager (GSO) of NTDC in charge of grid system operation, General Manager Services Division of NTDC in charge of TSG operation, and General Manager Planning of NTDC in charge of preparation for PC-1 of the Project, as the Project Coordinators, will be responsible for the coordination of the Project.
4. Chief Engineer TSG of NTDC, as the Project Manager, will be responsible for the technical matters of the Project.
5. The JICA Chief Advisor will provide necessary recommendations and advice to the Project Advisor, the Project Director and the Project Manager on any matters pertaining to the implementation of the Project.
6. The JICA experts will give necessary technical guidance and advice to Pakistani counterpart personnel on technical matters pertaining to the implementation of the Project.
7. For the effective and successful implementation of technical cooperation for the Project, a Joint Coordination Committee (hereinafter referred to as "JCC") will be established whose functions and composition are described in ANNEX VI.

#### V. JOINT EVALUATION

Evaluation of the Project will be conducted jointly by JICA and the Pakistani authorities concerned, during the last six months of the cooperation term in order to examine the level of achievement.



**VI. CLAIMS AGAINST JICA EXPERTS**

In accordance with the provision of Article 6 of the Agreement, the Government of Pakistan undertakes to bear claims, if any arises, against the JICA experts engaged in technical cooperation for the Project resulting from, occurring in the course of, or otherwise connected with the discharge of their official functions in Pakistan except for those arising from the willful misconduct or gross negligence of the JICA experts.

**VII. MUTUAL CONSULTATION**

There will be mutual consultation between JICA and the Government of Pakistan on any major issues arising from, or in connection with this Attached Document.

**VIII. MEASURES TO PROMOTE UNDERSTANDING OF AND SUPPORT FOR THE PROJECT**

For the purpose of promoting support for the Project among the people of Pakistan, the Government of Pakistan will take appropriate measures to make the Project widely known to the people of Pakistan.

**IX. TERM OF COOPERATION**

The duration of the technical cooperation for the Project under this Attached Document will be 3 years from February 2010.

ANNEX I	MASTER PLAN
ANNEX II	LIST OF JICA EXPERTS
ANNEX III	LIST OF MACHINERY AND EQUIPMENT
ANNEX IV	LIST OF PAKISTANI COUNTERPART AND ADMINISTRATIVE PERSONNEL
ANNEX V	LIST OF BUILDINGS AND FACILITIES
ANNEX VI	JOINT COORDINATION COMMITTEE
ANNEX VII	ORGANIZATION CHART FOR THE PROJECT IMPLEMENTATION
ANNEX VIII	TENTATIVE PROJECT DESIGN MATRIX

**RELATED DOCUMENTS**

MINUTES OF MEETINGS DATED ON JULY 17, 2009



## 1. Overall Goal

The level of technical knowledge and skills for operation and maintenance (hereinafter referred to as "O&M") of grid systems in Pakistan is improved.

## 2. Project Purpose

Through improvement of TSG training service for O&M of grid systems, the capacity of engineers and technicians are developed to enable to maintain those systems on ground.

## 3. Project Outputs

- 1) Basic policy of training programs of NTDC and DISCOs for the engineers and technicians at TSG are developed and annual training plan and long-term training strategy are upgraded.
- 2) TSG instructors acquire advanced and appropriate technical knowledge and skills in O&M of grid systems in Pakistan through the Training of Trainers (hereinafter referred to as "ToT").
- 3) TSG's syllabus, curriculums and materials for training are properly upgraded based on the technical knowledge and skills acquired through ToT.
- 4) Improvement and maintenance plan for the training equipment of TSG is developed.
- 5) Training is implemented based upon the outputs 1)-4), and therefore O&M capacity of trainees is improved, and training capacities of TSG instructors on planning, implementation and monitoring/evaluation are improved based on the feedbacks from trainees.

## 4. Project Activities

1-1) To determine the "Project Purpose", "Overall Goal", "Project Outputs" and "Objectively Verifiable Indicators" by confirming the baseline regarding current situation of TSG, the capacities and needs of engineers and technicians engaging in O&M of grid systems, the number of the target engineers and technicians,

1-2) To develop the basic policy for training programs for O&M of grid systems at TSG.

1-3) To review and upgrade the annual training plan at TSG.

1-4) To review and upgrade long-term training strategy at TSG.

2-1) To develop/prepare syllabuses, curriculums and materials for the ToT in Japan.

2-2) To implement the ToT in Japan, and to monitor the level of acquired technical knowledge and skills.

3-1) To review TSG's syllabuses, curriculums and materials for training based on the technical knowledge and skills acquired through ToT.

3-2) To update/develop materials for training based on the technical knowledge and skills acquired through ToT.

3-3) To update/develop syllabuses, curriculums based on the technical knowledge and skills acquired through ToT.

4-1) To finalize the list of equipment for trainings with O&M plan.

4-2) To provide training equipment based upon the plan mentioned above.

5-1) To support capacity development of the TSG instructors for proper planning and implementation of the training services

5-2) To organize workshops/seminars on O&M of grid systems and other relevant issues.

5-3) To implement and monitor the training programs after equipment installment, and revise them with

feedback from evaluation results..

5-4) To support the TSG instructors for monitoring and evaluations by themselves.

5-5) To improve training programs based on monitoring and evaluations.

5-6) To develop the guidelines and the action plan for follow-up services, which TGS instructors shall provides them to ex-trainees at sites where they are assigned for duty.



**ANNEX II**

**LIST OF JICA EXPERTS**

The JICA experts in the following fields will be dispatched from Japanese side:

- Chief Advisor/Transmission and Grid system Operation & Maintenance
- Protection & Instrumentation
- Training Planning
- Equipment Planning (Technical planning)
- Equipment Planning (Protection and Instrumentation)

JICA Experts in other fields will be also dispatched if necessity arises.



**ANNEX III**

**LIST OF MACHINERY AND EQUIPMENT**

The necessary technical equipment and machineries will be provided from Japanese side for the smooth implementation of activities of the Project. The contents, specifications and quantity of the above-mentioned equipment and machineries to be provided will be discussed between the JICA experts and the Pakistani counterpart personnel on the annual plan of the Project, within the allocated budget for the Japanese fiscal year.





ANNEX IV

LIST OF PAKISTANI COUNTERPART AND ADMINISTRATIVE PERSONNEL

1. Project Advisor  
Advisor, Ministry of Water & Power
2. Project Director  
Chief Executive, NTDC
3. Project Manager  
Chief Engineer of TSG, NTDC
4. Project Coordinators  
General Manager (GSO), NTDC  
General Manager Services Division, NTDC  
General Manager Planning, NTDC
5. Other Counterparts
  - (1) Technical Counterparts  
NKLP Training Center Lahore  
Manager (Grid Station)  
Manager (P&I)  
Manager (T/L)  
Deputy Manager (Grid Station)  
Deputy Manager (P&I)  
Deputy Manager (T/L)  
  
Training Center Tarbela  
Principal  
Deputy Manager (Grid Station)  
Deputy Manager (P&I)  
Deputy Manager (T/L)  
  
Training Center Gatti  
Deputy Manager (Grid Station)
  - (2) Other Supporting Staff necessary for the implementation of the project



Followings will be provided from Pakistani side at TSG.

1. Necessary facilities for the Project
2. Office space and facilities necessary for the JICA experts
3. Rooms and spaces necessary for installation and storage of the Equipment
4. Other facilities mutually agreed upon as necessary for the implementation of the Project



**(1) Functions**

The Joint Coordinating Committee (hereinafter referred to as "JCC") will be held at least once a year and whenever necessity arises in order to fulfill the following functions:

- To approve annual work plan of the Project based on tentative schedule of implementation within the framework of the R/D to be signed between EAD, MOWP, NTDC and JICA.
- To review results of annual work plan and progress of the technical cooperation.
- To review and exchange opinion on major issues that arise during the implementation of the project.
- To hold workshop for demonstration and dissemination of the outcomes of technical transfer
- To revise the Project Design Matrix and/or Plan of Operations, if any
- To confirm PC-I status and necessity of its revision for smooth project implementation
- To conduct joint terminal evaluation for the project

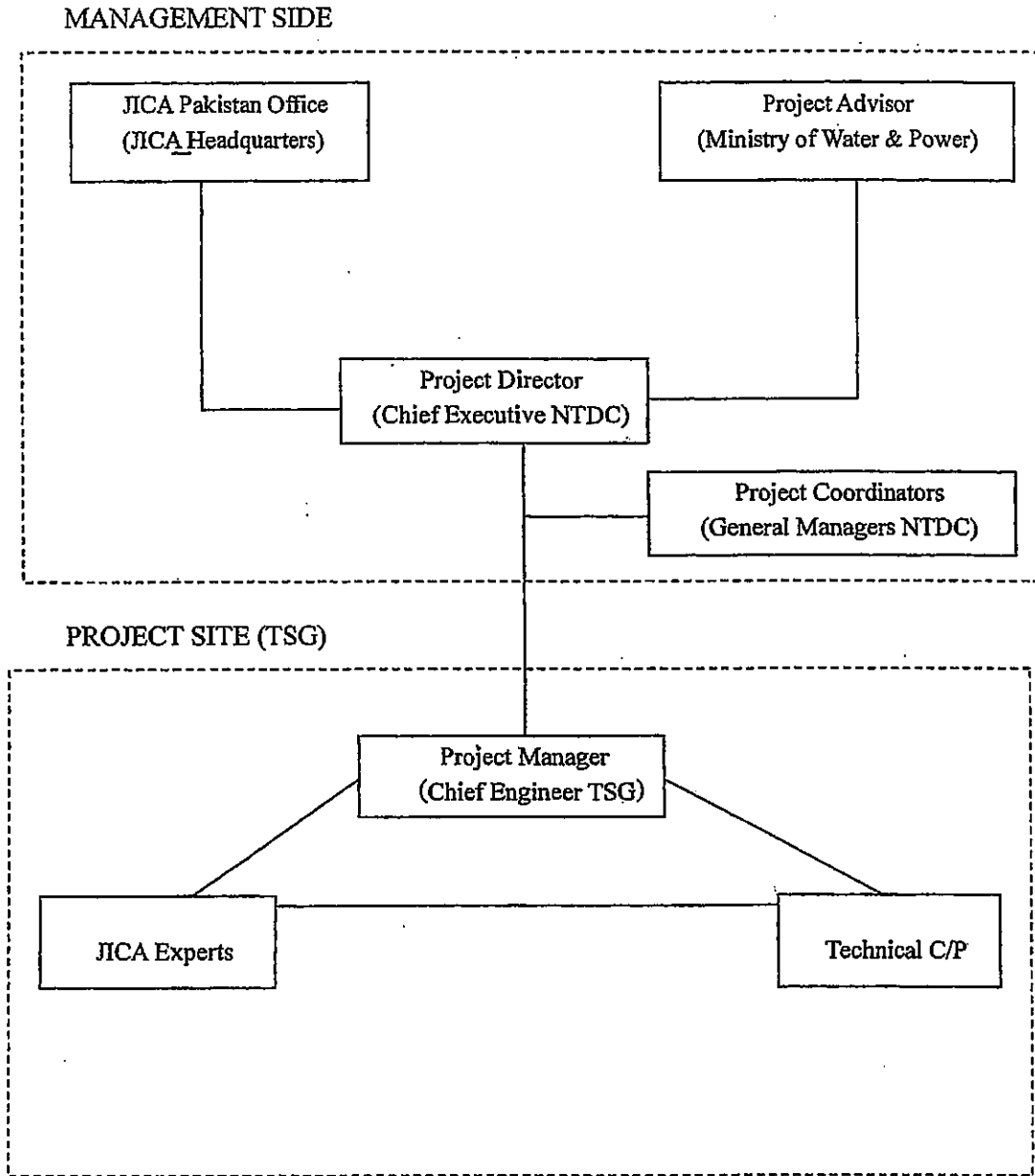
**(2) Members of the JCC****a. Pakistan side**

Advisor of Ministry of Water & Power  
Joint Secretary of Ministry of Water & Power  
Deputy Secretary (ADB/Japan) of Economic Affairs Division  
Chief Executive of NTDC  
General Manager (GSO) of NTDC  
General Manager Services Division of NTDC  
General Manager Planning of NTDC  
Chief Engineer TSG of NTDC  
Other personnel concerned to be proposed by the Pakistan side

**b. Japanese side**

Representative of JICA Pakistan Office  
JICA experts of the Project  
Other personnel concerned to be proposed by JICA

### Organizational Chart for the Project Implementation





### 3. 面談記録

#### 面談・協議録－1

水利電力省 表敬
2009年7月06日(月) 11時10分～12時00分
面談相手 Riaz Ahmad Khan アドバイザー、Zarar Aslam 次官補
JICA 調査団：丹羽団長、瀬戸団員、嶋岡団員、大嶋団員、JICA パキスタン事務所：小柳所員
丹羽団長より前回調査(2009年02月)結果のレビューと今回調査のスケジュール確認及び調査目的がR/D署名である事並びにプロジェクト目標、PO(技プロ実施計画)等の詳細をNTDCと詰める必要がある事等の説明をした後、質疑を行う。
<b>1 水利電力省からの質疑</b>
(1) 今次技プロの予算規模が要望機器材を全て賄える額か気になる。
(2) 他の電力セクター関連要請案件に係る日本サイドの進捗状況は？
(3) プロジェクト目標、PO設定等、NTDCとの協議内容については了解したので、プロジェクトパラメータ及び実施手順協議等の段取りも含めて全面協力する。
(4) 電力セクターの人材育成政策関連資料の提供要請に関して、3年ほど前に始まり本年11月に終了する世銀支援の「Power Sector Capacity Building Project」(Khanアドバイザー自身、同プロジェクトのCoordination CommitteeのChairmanの任にある)の資料を提供するので、支援に重複のないよう活用していただきたい。右プロジェクトの実施部門であるMoWP内のPolicy Implementation Cell(PIC)で、電力セクターの人材育成政策をまとめており、その中でTSGについても触れている。(8日にJICA事務所を通じて資料入手することを確認。)
(5) TarbelaのTSG研修センターを訪れる際に、Mangla発電所(1,100MW)のケーブル火災事故に鑑み、研修センター対岸に設置されている水力発電所に問題がないか、時間があれば現地状況(特に電力の送出区間—Power Evacuation Arrangement)を確認して欲しい。
(6) 日本側から要請ある資料の提供については、関連部門担当のJoint Secretaryに要請内容を通告して、後日、資料提供の機会を設ける。
<b>2 調査団からの回答と質疑</b>
(1) 技プロの予算規模は未確定であるが、機材供与規模に限度があり要望機材を全て調達できる額では到底ないので、日本国内研修に加えて要望器材の差額分を無償支援で埋め合わせたいと考えている(丹羽団長)。関連して、小柳所員より、研修用器材の無償供与手続きについて概略説明を行う。
(2) 技プロ実施時のJCC(合同調整委員会)の主なメンバー構成を質し、Khanアドバイザーより委員長にはKhan氏自身を、プロマネにはNTDCの技師長を当てる考えである旨の回答を得た。
(3) Tarbelaの水力発電所訪問については、現状、JICAの安全基準により立ち入りが規制される地帯に指定されているので訪問できないが、研修センターで聴取を試みるつもりである旨回答した。
(4) その他、電力セクター関連の懸案事項(主に要請案件採択手続きの進捗状況)について、Khanアドバイザーと小柳所員との間に質疑応答あり(詳細は本技プロの範囲を逸脱するので割愛)。
—以上—

## 面談・協議録－２

在パキスタン日本国大使館表敬
2009年7月06日（月）12時20分～12時50分
面談相手 EOJ 下京田孝 二等書記官
JICA 調査団 丹羽団長、瀬戸団員、嶋岡団員、大嶋団員 JICA パキスタン事務所 小柳所員
1 在パキスタン日本国大使館側のコメント (1) パキスタン国電力セクターへの技プロ支援は本件が初めての事であるが、Khan アドバイザーが「パ」国電力セクターの状況並びに我が国支援のスキーム等良く理解しているので心強い。「パ」国で協力案件を進めるに際し、キーパーソンを捉えて「パ」国側での意志伝達を如何に正確に行えるかがポイントとなる。他方、JICA 現地事務所は頼りになるし本邦からの協力も充分期待できるので、今次調査で実りある成果が得られる様期待している。本格実施に向けて努力されたい。今次調査には全面的にサポートする。
2 調査団からのコメント (1) 今回調査出発前の対処方針会議で、国内研修の概要を説明し技プロと無償資金協力との組み合わせで実施したい旨を経産、外務の各担当に説明した事を報告。 (2) 国内研修受託先の内諾を取り付けてある事、シャトル型の専門家派遣実施を考えている事、技プロに係るPDMの概略説明等を行った。 (3) 各分野担当団員より、今次調査の主要調査項目等につき報告した。
—以上—

### 面談・協議録－3

JICA パキスタン事務所 協議
2009年7月06日(月) 14時10分～17時
面談相手 JICA パキスタン事務所 小柳所員、イムラン職員
調査団 丹羽団長、瀬戸団員、大嶋団員、嶋岡団員
<p><b>1. 無償案件について JICA からの説明</b></p> <p>現在、無償案件として研修用資機材の調達を検討している。内容について変更等があった場合には、7月末を目処に修正版が提出されればそれを考慮することが可能である。今回の調査期間中に NTDC/TSG に確認してもらいたい。また、研修所等の環境整備についても無償に含めるか検討中である。</p>
<p><b>2. 調査団からの質疑</b></p> <p>(1) 今回調査出発前の対処方針会議で、国内研修の概要を説明し技プロと無償資金協力との組み合わせで実施したい旨を経産省及び外務省の各担当に説明した事を報告。</p> <p>(2) 7月10日の TSG との協議 (PDM ワークショップ) 次第案の確認を行った。</p> <p>(3) 今後の日程の確認を行った。</p> <p>(4) 質問表 (評価グリッド) に沿って以下を確認した。</p> <p>1) 妥当性について : 「パ」国政府の電力セクター政策及び日本の「パ」国電力セクターに対する支援に関する資料を得た (以下3.)</p> <p>2) 有効性について : TSG の組織運営についてヒヤリングし、チーフ・エンジニアのハリッド氏が研修事業の計画実施に関して中心的な役割を果たしていることを確認した。</p>
<p><b>3. 入手資料</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>・ 「Policy for Power Generation Projects, Year 2002」、</li><li>・ 「Vision 2030, Chapter 9」、</li><li>・ 「MTDF: 28 Energy Security」、</li><li>・ 「Budget Speech, 2009/2010」</li><li>・ 「対パキスタン国 事業展開計画案、2009年4月現在」(和・英)</li><li>・ 「Basic Survey of Power Sector for Formulation of ODA Yen Loans, Final Report, January 2008, OPMAC Corporation」</li><li>・ 「Application Form for Grant Aid From Japan」: LTR No. 3405-8/CE(TSG), dated 2-6/2009</li></ul>
—以上—



面談・協議録－４

TSG Tarbela Training Center (Islamabad) 訪問	
2009年7月07日（火）11時30分～15時20分	
面談相手	Chief Engineer, Muhammad Khalid, TSG Eng. Muhammad Saleem, Principal, TSG Tarbela T/C Dy Mgr. Sandal Khan Shinwari, TSG Tarbela T/L Dy. Mgr. Qaiser Khan, TSG Tarbela P&I Dy. Mgr. Falak Sher Javed, TSG Tarbela Grid Station
JICA	調査団：丹羽団長、瀬戸団員、嶋岡団員、大嶋団員、JICA パキスタン事務所：小柳所員
<p>今回調査の目的が無償支援と絡めた技術支援のためのMM署名であり、R/Dは後日最終打ち合わせを行い確認する事の説明後、先方のブリーフィングを受け質疑を行い、その後研修施設を見学した。</p> <p>1 TSG側の問題認識</p> <p>①研修用機器の陳腐化</p> <p>②講師のスキルアップ（研修方法、最新技術に関する知識等）</p> <p>③NTDCがタジキスタンからアフガン経由で直流500kVの送電電圧で電力融通の計画があり、これに関する知識・技術を講師陣に習得させたい。</p> <p>①について</p> <p>P&amp;I（保護・計測）の試験室では、CIDA支援により当研修施設が建設された当時の試験用機器が各種使用されており、保管状態は良いものの現場では既に使われていない機器が殆どで、これらの更新が望ましい。ただし、各種リレーに関しては、最新型はブラックボックス化されていて内部構造・動作原理等が判らない反面、古い型ものは動作原理を学ぶためには必要である。他方、新型機器は現場には導入が進んでいるので、実際的な面からその運用訓練を施す必要があり、両タイプの配備が必要である。</p> <p>②講師を対象とする研修を日本で行うと共に、パ国内においても研修を実施して欲しい。</p> <p>2 質疑を通じて得られた現状認識</p> <p>上記①,②については、その通りと認識する。他方、③については、実現の時期が不透明な事もあり、将来に向けた検討課題とするのが適当と思料する。</p> <p>他に、以下の印象を持った。</p> <p>④ 研修生に配布するテキストが作成されておらず、同一科目の講義・実習内容が異なる（研修内容の均質化が保証されていない）可能性がある。</p> <p>⑤ 研修生が自習する際の参考書の整備が全くと言って良い程無く、各講師が専門技術を確認する作業に支障を来している可能性が高い。</p> <p>この2点に関する予算措置の状況を質した所、予算措置を施した事はないとの回答であった。</p> <p>⑥ 研修成果或いは実習結果を整理する等のためのコンピュータが1台も導入されておらず、また、資料・事務書類等の複写に用いるコピー機が1台もない事は、研修及び事務の効率化の観点から、早急に解決すべき課題と思われる。</p> <p>⑦ 事務棟・研修棟・実習棟・試験棟・宿泊施設等の老朽化が進んでいる（いずれも多少の補修は施されているものの、設立当時のまま）と見受けられた。</p> <p style="text-align: right;">—以上—</p>	

## 面談・協議録－ 5

NTDC University Grid Station, Islamabad 訪問
2009年7月08日(水) 10時15分～14時30分
面談相手 Resident Engineer Wazir Muhammad (Electricity) Asst. Engr. Muhammad Bashil (Protection & Maintenance)
JICA 調査団：丹羽団長、瀬戸団員、嶋岡団員、大嶋団員
訪問趣旨を説明した後先方のブリーフィングを受け、質疑と施設見学を行った。概要は以下の通り。
<b>1. 先方よりの説明</b> 当変電所では、220kV と 132kV の 2 種類の送電電圧を扱っており、それぞれの回線数は 220 kV 2 回線 (各 2 重) 132 kV 7 回線 (各 2 回線) である。その他、一部 11 kV 回線も扱っている。  (1) TSG T/C での研修について 1) NTDC においては、現場業務の担当者となる要件として TSG での研修受講が必須要件となっている。また、同研修は昇任の 1 要件でもある。当変電所職員の中で、TSG T/C での研修受講経験者は Eng. Bashir を含め 5 名で、内訳は P&I, Live Line Crew, Dead Line Crew 及び Maintenance Crew が各 1 名である。P&I の受講者は現在 TSG Tarbela T/C Principal の Eng. Saleem で、いずれも昇任 (Promotion) 要件として受講した。因みに、所長の Eng. Wazir は広島での研修受講経験がある。 2) TSG T/C とは、研修内容、実施時期等について定期的に意見交換を行っている。昨年から今年にかけては意見交換のために各研修センター (Tarbela, Lahore, Faisalabad) 合わせて 6 回の講師陣の来訪があった。  (2) メンテナンスについて 当変電所では、メンテ部門の仕事はそれ程なく (メンテフリーの機器が多いためか?)、P&I 部門がメンテ業務も担当している。 質疑に続いてトリップ事故報告書の提供を依頼し、これを受領した。
<b>2. 質疑を通じて得られた現状認識</b> 1) トリップ事故報告のミス或いは記載ミスが見つかったことから、事故報告、事故記録の正確性を期する必要がある事が認められる。 2) 事故報告書より、NPCC の指示ミスが原因と思われるトリップ事故の事例が覗かれた。 3) 所内に UPS (無停電電源装置書) の配備が全く見られなかった。→緊急時にはどうするのか? 早急に解決すべき課題と思われる。
—以上—

## 面談・協議録－6

TSG H/Q（在 Lahore）訪問
2009年7月09日（木）9時00分～11時45分
面談相手 Chief Engineer, Kahlid Muhammad, TSG Eng. Marza Muhammad Akram, Dep. Manager (Grids)
JICA 調査団：丹羽団長、瀬戸団員、嶋岡団員、大嶋団員、JICA 現地事務所：小柳所員
<p>1. 今後のスケジュール確認</p> <p>① NTDC 総裁との面談予定を7月13日（月）で確認した</p> <p>② 7月10日（金）開催予定のW/SにNTDCの各部門長（GM）4名の出席を要請した。</p> <p>2. 要望機器材リストの見直しと再提供依頼</p> <p>3. TSG New Kot Lakhpat T/C（Lahore）の見学（12:20～14:00）</p> <p>Dep. Mgr. Eng. Saqib Majeed(Grids)</p> <p>Dep. Mgr. Eng. Anwar Ahmad Khan（P&amp;I）</p> <p>による当T/Cの業務紹介と質疑応答の後、研修センター内を見学した。</p> <p><b>&lt;質疑応答&gt;</b></p> <p>（調査団より）</p> <p>① 研修の主な内容は？</p> <p>→ 送変電(T/L &amp; Grid)と保護・計測(P&amp;I)に関して、セミナー、ワークショップ、短期コースの3種類を実施している。</p> <p>② コースカリキュラムの見直しはどのような体制で行っているのか？</p> <p>→ 本部の Dep. Mgr. Eng. Mirza Muhammad Akram が全責任を負って見直し作業中である。</p> <p>③ 技術研修と昇任研修の対象は何か？</p> <p>→ 技術研修はグリッドのメンテと P&amp;I について、昇任研修は送変電と P&amp;I について実施している。</p> <p>④ 研修センターとしてどのような問題を抱えているか？</p> <p>→ 研修用機器材と現場配備の機器との間にずれが生じてその同期が必要と考える。また、シミュレーションソフトとして PSS の様なシミュレータが必要と感じている。</p> <p><b>&lt;施設見学&gt;</b></p> <p>① 約1年半前に導入されたガスクロマトグラフィーを1台保有している（エンジニアリングサービス向け）が、稼働実績はない。</p> <p style="text-align: right;">—以上—</p>

## 面談・協議録－7

PCM ワークショップ	
2009年7月10日（金）9時00分～11時45分	
出席者	Eng. Moinudda Khau, Chief Engineer, GSO H/Q NTDC Eng. Kahlid Muhammad, Chief Engineer, TSG Mr. Asif Akhtar, Mgr. (Plannings) Power Mr. Falak Sher Javaid, Senior Instructor, TSG T/C Gatti Faisalabad Mr. Muhammad Iqbal Haidu, Dy. Mgr(Grids) , TSG T/C Gatti Faisalabad
JICA	調査団：丹羽団長、瀬戸団員、嶋岡団員、大嶋団員、JICA 現地事務所：小柳所員
今次技プロに関する PDM を基に、PCM ワークショップを実施した。 ① PDM の考え方の解説 ② 関係先訪問による確認事項,懸案事項等の所見 ③ 質疑応答	
—以上—	

## 面談・協議録－ 8

Faisalabad Training Center 及び 500 kV Gatti 変電所視察
2009 年 7 月 11 日(土)9 時 00 分~16 時 00 分
面談相手 Chief Engineer, Kahlid Muhammad, TSG Dy. Mgr. Falak Sher Javed (Grid Station)
JICA 調査団：丹羽団長、瀬戸団員、嶋岡団員、大嶋団員
訪問趣旨を説明した後先方のブリーフィングを受け、質疑と施設見学を行った。概要は以下の通り。  <b>1. 先方よりの説明</b> Gatti 変電所の研修内容及び実績等の Overhead Projector による説明。  (1) 研修内容について 500 kV の Live Line 研修を主目的とし、Grid Station に係る研修も行っている。P&I はなし。 (2) Gatti 変電所視察 1) Gatti 変電所の事故記録を入手した。半数以上が「風」によるものとの説明があった。 2) 現在、中国の支援により、No. 3 Bank の Commissioning が行われている旨説明有。  —以上—

面談・協議録－ 9

TSG H/Q（在 Lahore）にて面談
2009年7月13日（月）9時00分～10時50分
協議相手 Chief Engineer, Khalid Muhammad, TSG
JICA 調査団：丹羽団長、瀬戸団員、嶋岡団員、大嶋団員
<p>1. R/D, M/Mに関する修正事項</p> <p>(1) JCCメンバーからLESCOを除外する</p> <p>(2) Project Director, Project Manager, Project Coordinatorsの指名について</p> <p>(3) 国内研修の対象者について</p> <ul style="list-style-type: none"><li>・ TSG Senior Instructors</li><li>・ Engineers</li><li>・ Management</li></ul> <p>2. NTDV 総裁との協議事項</p> <p>3. その他確認事項</p> <p>(1) 7月16日に予定した Wrap Up Meeting の開催場所は MoWP Advisor のオフィスにて 11:30 開始</p> <p>(2) 国内研修の出発第1陣は講師陣、第二陣を NTDC Engineers とする。</p> <p>(3) 供与機材の受出し、国内運搬、据え付けは、NTDC の負担により行う。補機及び消耗品の負担も同様とする。</p> <p>(4) JICA 専門家の作業環境を整える事は、NTDC の負担と責任において行う</p> <p style="text-align: right;">—以上—</p>

<b>Meeting with Chief Executive, NTDC</b>	
<b>Ref:</b>	The Project for Improvement of Training Capacity on Grid System Operation and Maintenance
<b>Date &amp; Venue:</b>	13 July, 2009, NTDC, WAPDA House, Lahore
<b>Other Participants:</b>	GM Planning, GM, GSO, GM Coordination & Training, CE, TSG
<b>Prepared By:</b>	Imran Ahmad
<p><b>Background:</b>                      JICA mission comprising Dr. Akira Niwa, Sr. Advisor, Institute for International Cooperation, JICA, Mr. Hirohito Seto, Utility Planning Department International Division, Yachiyo Engineering Co., Ltd, Mr. Kazunari Oshima, Project International Inc and Ms. Kazumi Shimaoka, Social Development Department, Global Link Management Inc. visited Pakistan from July 05, 2009 to July 18, 2009 to discuss the captioned project. Detailed discussions were held with Chief Engineer, TSG. This meeting was held to brief Chief Executive about the outcome of discussions and to discuss key issues.</p> <p><b>Summary of Discussion:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Dr. Niwa explained that since this is going to be the first technical cooperation project of JICA with NTDC, scale of the project is kept small with the expectation that this cooperation would be scaled up at a later stage. As part of this project, Engineers from NTDC would be sent to a Power Utility in Japan for 3 weeks training. The expected commencement of this project is Nov-Dec 2009 and project duration would be 3 years. He informed that minutes of meeting would be signed during this mission meeting with Additional Secretary, Ministry of Water and Power on July 16, 2009.</li> <li>2. Mr. Khalid briefed about the discussions held with mission members including the increase of training of trainers and involvement of selective GSO staff. Equipment list was also discussed and finalized. Regarding execution of this project, both parties agreed to constitute a coordination committee comprising Advisor, Ministry of Water and Power as Chairman, Chief Executive, NTDC as Project Director and General Managers of NTDC as Project Coordinators. A project cycle management workshop was also organized and Project Design Matrix was developed including project objective and activities.</li> </ol>	

3. Chief Executive NTDC confirmed the undertakings of NTDC including custom clearance and inland transportation of training equipment to be imported, insurance, office space and local transportation of short-term JICA experts and running cost of facilities (including printing papers/toners etc ).
4. Mr. Khalid also requested that once NTDC engineers are in Japan, it would be good exposure for them to see high voltage transmission lines (i.e. 1000 kV). But NTDC understood that examining the feasibility of high voltage in Pakistan would be dealt with at some later stage of cooperation.
5. GM GSO, NTDC asked mission members to give their feedback on the level of maintenance of NTDC facilities. The mission members commented that there is a need for standardization as currently different formats are being used by NTDC
6. Ms. Shimaoka explained that this project specifically focus on enhancing qualitative capacity of TSG and asked about NTDC's long term plan to enhance quantitative capacity. NTDC side explained that such plan is not available at the moment. Regarding filling of vacant positions, chief executive NTDC explained that these would be filled in the near future.
7. Regarding official request and preparation of PC-1, JICA reminded that the deadline for submission of official request for this project is end of July 2009 and preparation & approval of PC-1 is end of October 2009. GM Planning updated that the grant aid application would be sent directly to EAD with a copy to Ministry of Water and Power and Embassy of Japan within this week. Regarding preparation and approval of PC-1, NTDC would ensure its compliance to this timeframe.

(The End)



## 面談・協議録－ 1 1

LESCO Regional Training Center（在 Lahore）にて面談	
2009年7月14日（火）9時50分～12時30分	
協議相手 Mr. Saqib Jamal, Dy. Mgr., RTC LESCO Mr. Saghir Ahmed, Human Resources Division, LESCO	
JICA	調査団：丹羽団長、瀬戸団員、嶋岡団員、大嶋団員、JICA パキスタン事務所：Imran 所員
<ol style="list-style-type: none"><li>1. 調査団丹羽団長による来訪趣旨の説明<ul style="list-style-type: none"><li>・ TSG T/C に対し、T/A+無償の組み合わせで支援を考えている事</li></ul></li><li>2. LESCO 側による Regional Training Center 紹介プレゼン<ul style="list-style-type: none"><li>・ 若干の質疑応答</li></ul></li><li>3. 確認事項<ol style="list-style-type: none"><li>(1) LESCO 管内では、最近5年間の電力需要の伸びは年平均15%に達する</li><li>(2) LESCO では年間100名程度の研修生をTSGに送っているが、当研修センターで実施できない研修（特に機器の試験に関して）を依頼している。 自前の実験施設ができれば、TSGに研修を依頼する必要はなくなる。</li></ol></li></ol>	
以上	

## 面談・協議録－１２

World Bank 訪問
2009年7月15日（木）10時00分～11時20分
面談相手 Senior Energy Specialist Rashid Aziz 後、Advisor SA Region Sust. Dvlpmnt & Infra. PPP, Mr. Raghuv eer SHARMA 同席
JICA 調査団：丹羽団長、瀬戸団員、嶋岡団員、大嶋団員、JICA パキスタン事務所：小柳所員、Imran 所員
<p>小柳所員のブリーフィングに続き丹羽団長より訪問趣旨を説明した後質疑応答を行う。</p> <p>W/B が意識するキーワードは「strategy」</p> <p>1 W/B の問題認識</p> <p>1) 各分野のフェージビリティがあるか？</p> <p>2) 研修に対する各分野のニーズ（「market」と表現－各 DISCO で独自に研修する必要性）はあるか？</p> <p>2 JICA の問題意識</p> <p>知識の吸収もさる事ながら、計画能力の強化が重要である。→この点に関しては、W/B も同じ考えであった。</p> <p style="text-align: right;">—以上—</p>

# 収集資料リスト

平成 21年 8月 24日作成

地域	国名	調査団の名称	調査の種類	現地調査期間	担当	氏名	会社名
中央アジア	パキスタン国	送変電維持管理研修能力 支援プロジェクト	詳細設計策定調査	平成 21年 7月 5日～平成 21年 7月 18日			

番号	資料の名称	形態	発行機関	発行年月日	ファイル名
1.	Annual Report: 2006-07	図書	Pakistan Water and Power Development Authority (WAPDA)	September 2007	
2.	Annual Report: 2007-08	図書	WAPDA	---	
3.	G. S. O. Training Center: NTDC – Tarbela Brief	図書	Technical Service Group (TSG): Tarbela	July 2009	
4.	Maintenance Schedule and Routine Checks of Main Transformer	図書	TSG: Faisalabad	---	
5.	Failure of Supply of 500 kV Transmission Lines: LTR No. 3036/CEGSO/ISD	図書	NTDC	29 June 2009	
6.	Detail of Tripping from July 2004 to June 2009	図書	NTDC	June 2009	
7.	Monthly Progress of P&I Div. 500 kV G/S Y/wala for the Month of 12/2008	図書	NTDC	1 Jan. 2009	
8.	Progress of Live Line Maintenance Crew for Q1/2009: LTR No. 1274-75	図書	NTDC	8 Feb. 2009	
9.	220/132 kV Grid Station, Islamabad University: Rev. 03	図面	NTDC, University S/S	3 Mar. 2009	
10.	Application Form for Grant Aid from Japan: LTR No. 3405-8/CE(TSG)	図書	NTDC	2 Jun. 2009	
11.	Technical Services Group (NTDC) Training Centre GATTI Faisalabad	図書	TSG: Faisalabad	---	
12.	TSG Training Centre, NTDC, LAHORE 2001 to Date, Progress	コピー	TSG: Lahore	---	
番号	資料の名称	形態	発行機関	発行年月日	ファイル名

13.	NTDC Organogram	コピー	TSG: Lahore	---	
14.	Organization Chart Training Centres under Chief Engineer (TSG) NTDC Lahore	コピー	TSG: Lahore	---	
15.	Organization Chart Office of Chief Engineer (TSG) NTDC Lahore	コピー	TSG: Lahore	---	
16.	Proforma for Grid System Operation&Mraintenance	図書	LESCO Regional Training Center	---	
17.	Course Outline for Grid System Operation (GSO)	図書	LESCO Regional Training Center	---	
18.	TSG LAHORE の概要	ソフトコピー	TSG: Lahore		
19.	Battery Pictures of Grid Stations	ソフトコピー	TSG: Lahore		
20.	500 kV Rawat	ソフトコピー	TSG: Lahore		
21.	220 kV Halla Road	ソフトコピー	TSG: Lahore		
22.	220 kV TM Khan	ソフトコピー	TSG: Lahore		
23.	TVS Report Mardan	ソフトコピー	TSG: Lahore		
24.	活線作業実習風景他ビデオ	ソフトコピー	TSG: Faisalabad		
25.	GSO Proformas & Course Outline	ソフトコピー	LESCO Regional Training Center		
26.	Presen. 14-07-2009	ソフトコピー	LESCO Regional Training Center		
27.	REP – Draft to Edit 21-05-2009	ソフトコピー	LESCO Regional Training Center		
28.	Testing Instruments	ソフトコピー	LESCO Regional Training Center		
29.	Policy fir Power Generation Projects, 2002	冊子コピー	?	---	
30.	Basic Survey of Power Sector for Formulattion of ODA Yen Loans, Final Report	冊子コピー	?	Jan. 2008	
31.	Energy for Growth, Vision 2030	抜粋コピー	?	---	
32.	Integrated Energy Development Programme (Budget Speech)	抜粋コピー	?	Oct. 2007	
33.	28. Energy Security, MTFD	抜粋コピー	?	---	
番号	資料の名称	形態	発行機関	発行年月日	ファイル名

34.	研修スケジュール(2009-2011)	コピー	TSG: Lahore	---	
35.	Proforma PC-1 for Capacity Building of MOWP and Power Sector Organizations	コピー	MOWP, Government of Pakistan	Sep 2007 Revised in June 2008	
36.	Brief on 500KVGrid Station NTDC Gatti Faisalabad	コピー	NTDC		
37.	Questionnaire/ Information Required	コピー	NTDC	Jul. 2009	
38.					
39.					
40.					
41.					
42.					
43.					
44.					
45.					
46.					
47.					
48.					
49.					
50.					
51.					
52.					
53.					
54.					

