

第2回 勉強会 「大洋州島嶼国再生エネルギー分野の現状と課題」

JICAによる大洋州地域 エネルギー分野の協力について

2023年2月28日(火)



大洋州の現状と課題

- 太平洋島嶼国は低いエネルギー自給率及びディーゼル発電設備のための輸入燃料依存により、燃料コストのボラティリティが増大し、エネルギーセキュリティ確保(価格、量)が大きな課題。
- 上記課題を解決すべく、政府は野心的な再エネ導入率を掲げ、ドナー支援やIPP事業等により、太陽光や風力といった変動性再エネの大量導入が進行。変動性再エネの導入は、エネルギー自給率向上の点で即応性はあるものの、24時間安定的に発電できないことから系統安定化対策(蓄電池、DR他)が不可欠。
- エネルギーセキュリティの観点から電源の多様化が重要であるが、予算、人員の限られる小規模島嶼国においては、ディーゼル発電設備や再エネ発電設備のメンテナンスにおいても困難を抱えているのが実情。このため、脱炭素移行過程では、既存アセットを有効活用しつつ、将来的なエネルギートランジションを見据えた段階的な技術導入を提案していくことが重要。

グリーンパワーアイランド・プログラムの概要

グリーンパワー・アイランド・プログラムのコンセプト



コンセプト実現への3つのアプローチ

1

電力会社の能力強化

フィジーを中心とした地域研修体制の強化と沖縄県やPRIF(太平洋地域インフラ機関)等との協調を通して、大洋州各国の電力会社の事業計画策定能力及び運営能力の強化を図ります。

2

再エネ導入最大化

民間投資促進やロードマップ策定等の協力を行い、再エネの導入促進を図ります。また、再エネ導入による系統安定化対策として蓄電池やエネルギー管理システム等の系統安定化設備の導入の協力を行います。

3

ノウハウの他地域への展開

大洋州で期待される、脱炭素社会実現にむけた実践的なノウハウをリバースイノベーションとして、日本をはじめ東南アジアやアフリカ等へ展開していきます。

グリーンパワーアイランドプログラム ～プログラムマップ～

広域@フィジー拠点

- ・太平洋地域ハイブリッド発電システム導入プロジェクト (2017～2023年)
- ・大洋州地域エネルギートランジションプロジェクト (2023～2028年)

広域

- ・大洋州地域電力セクターにおける燃料削減によるエネルギーセキュリティ向上にかかる情報収集・確認調査 (2015年)
- GXポテンシャル調査 (2023年～)

- ・島嶼国における再生可能エネルギー導入及びディーゼル研修 (2017年～)
- ・沖縄県・島嶼型エネルギー技術委員会 (2016年～) (自治体連携)

マーシャル

- ・エネルギー自給システム構築プロジェクト (2015年)
- ・イバイ島太陽光発電システム整備計画 (2017年～)

パプアニューギニア

- ・電力系統計画・運用能力向上プロジェクト (2022～2024年)

トンガ

- ・風力発電システム整備計画 (2017～2019年)

・技術協力(青字)

・無償資金協力(協力準備調査含む)(赤字)

・その他(中小企業支援、基礎調査等)(緑字)

パラオ

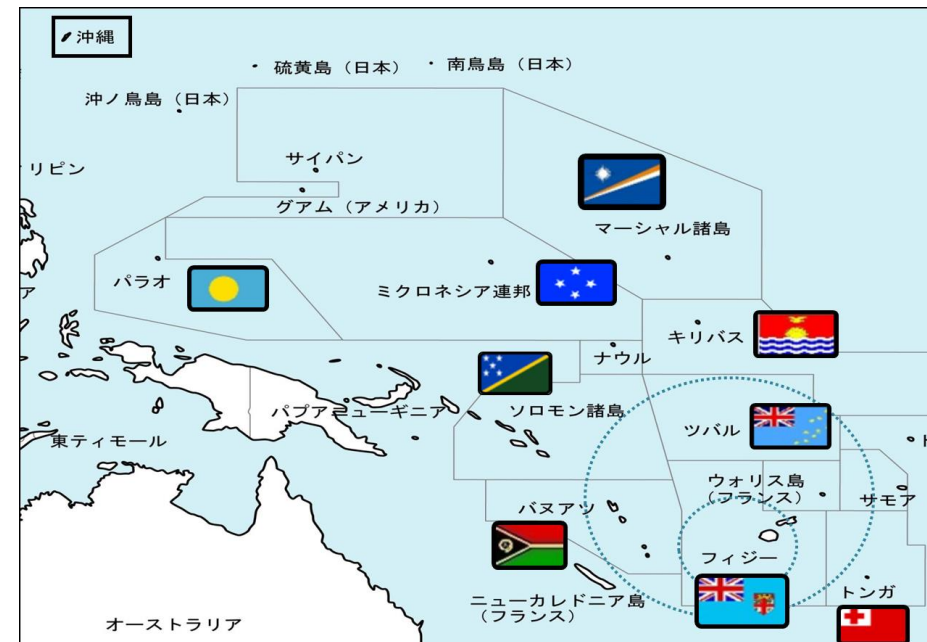
- ・送配電システム改善・維持管理強化計画策定プロジェクト (2017～2019年)
- ・送電網整備計画 (2022年～)

ソロモン

- ・再生可能エネルギーロードマップ策定プロジェクト (2019～2021年)
- ・再生可能エネルギー・中小企業海外展開 (2018年～)

バヌアツ

- ・エスピリッツサント島 電力セクター情報収集・確認調査 (2016～2017年)
- ・サント島水力発電施設建設計画 (2021年～)



Highlight Projects : <Fiji, FSM, RMI, Kiribati and Tuvalu>

The Project for Introduction of Hybrid Power Generation System

CHALLENGE

- ❖ High dependency on imported fossil fuel ⇒ High tariff, and volatility risk of oil prices ⇒ low energy security
- ❖ Mitigation against climate change ⇒ Increasing penetration of variable Renewable Energy ⇒ unreliable power supply

STRATEGY & CONCEPT

Variable Renewable Energy (RE)

- ☺ Solid Effect on Fuel Reduction
- ☹ Output depends on weather conditions



“Optimal Integration of RE”
and “Appropriate O&M on RE”



Diesel Engine Generator (DEG)

- ☺ Stable output
- ☹ Fuel price volatility and energy security



“Appropriate and Economical
O&M on DEG”

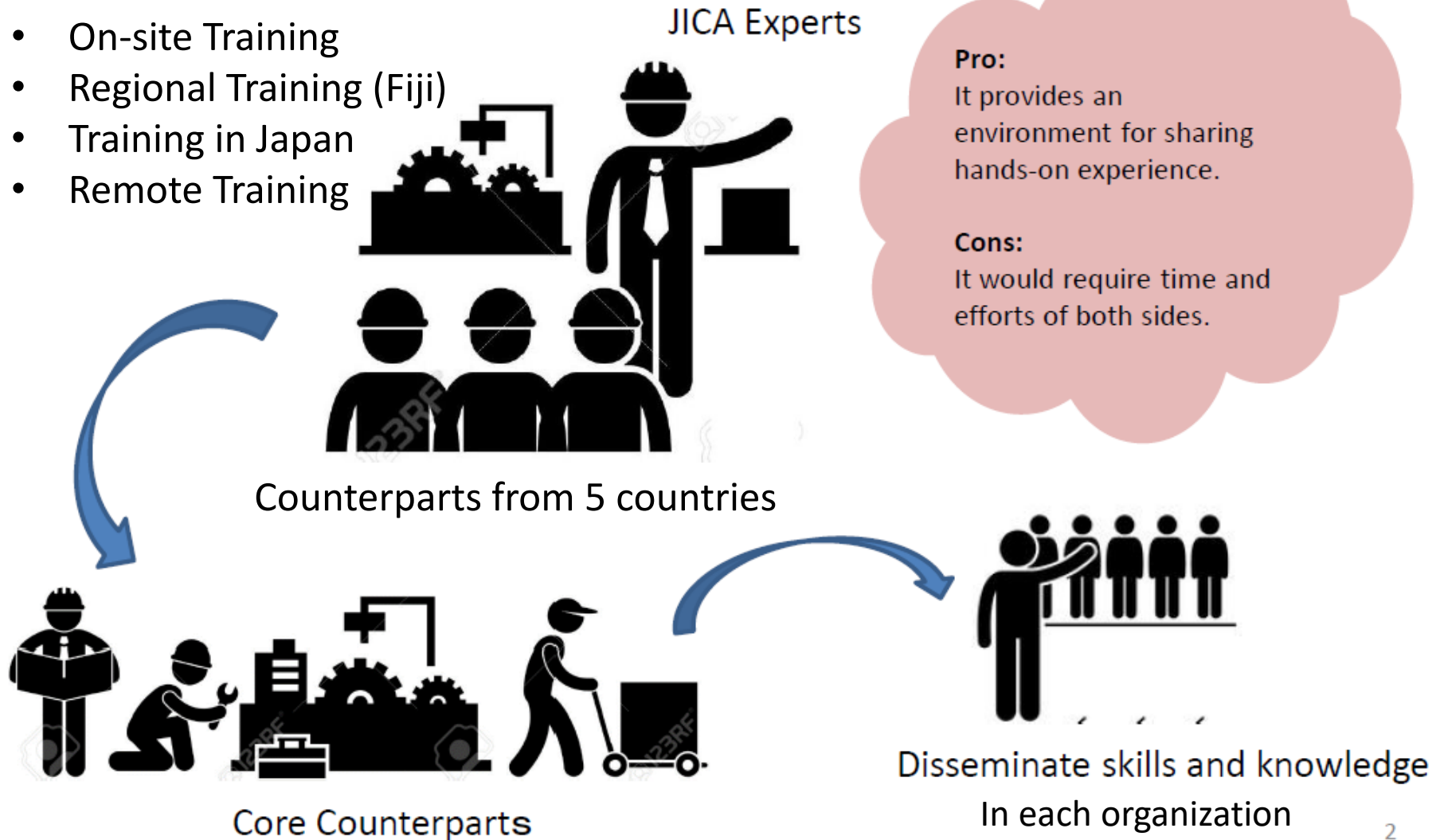
>>> Hybrid Power Generation System

Ultimate Goal

- ❖ Increased **Energy Security** by reducing fuel consumption by DEG
- ❖ Addressing **Climate Change** by reducing CO₂ emissions
- ❖ Establishment of Regional Training system in Fiji

Highlight Projects : <Fiji, FSM, RMI, Kiribati and Tuvalu> The Project for Introduction of Hybrid Power Generation System

- On-site Training
- Regional Training (Fiji)
- Training in Japan
- Remote Training



Diesel Engine Generator



- Improvement of Specific Fuel Consumption (e.g. reduction of diesel fuel oil by 360kL/year in RMI)
- Overhaul works done by utility without external supervisors (Kiribati)
- Preparation for O&M Manual, Check Sheets & Maintenance Schedule

Renewable Energy



- PV Maintenance with measuring instruments
- Improvement of PV Performance Ratio (e.g. 66% (2016) \Rightarrow 75% (2020) in FSM)
- Preparation for Grid Integration Manual, O&M Manual for PV system
- Modelling by simulation tool (HOMER)

Project Achievements



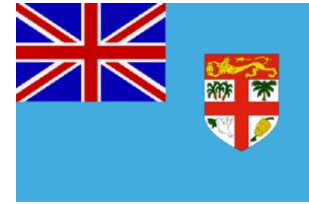
Tuvalu



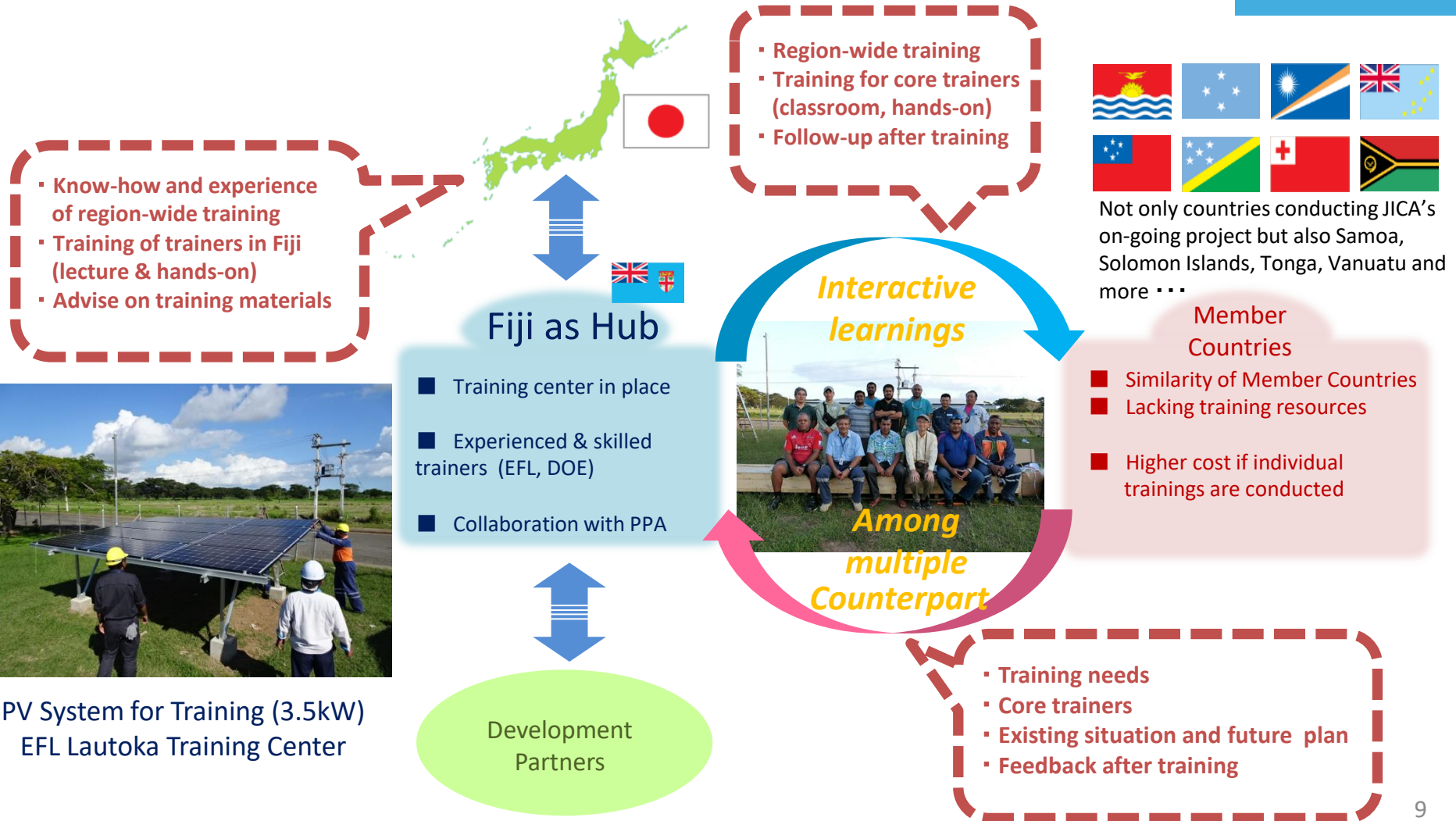
Kosrae
(FSM)



Highlight Projects : <Fiji, FSM, RMI, Kiribati and Tuvalu> The Project for Introduction of Hybrid Power Generation System



Concept of Region-wide Training “Regional Center of Excellence” at EFL Lautoka Training Center



サモアにおける系統安定化調査

<調査の目的>

サモアは変動性再エネの供給割合が他国に比して増加しており、軽負荷時間帯におけるディーゼル発電機(同期発電機)の停止運用の実現及び2031年における再エネによる電力供給100%を検討していることに鑑み、系統解析シミュレーションを行い、課題の抽出ならびに必要な対策を検討・提案し、その活動内容及び調査結果に基づく知見を本プロジェクトの対象5か国に共有することで、類似課題解決に向けての示唆を与えることを目的とする。

<調査対象地域>

サモア ウポル島
(ツバルにおいても類似調査を実施)

<調査期間>

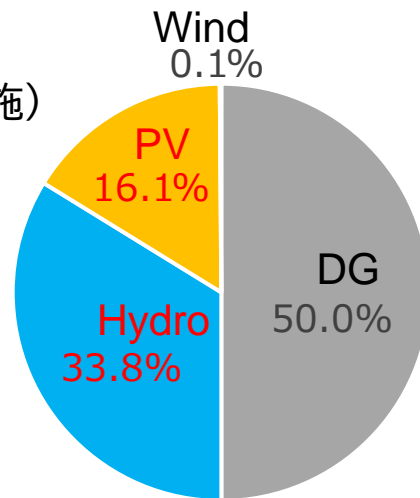
2021年1月~2022年3月
2022年7月~2023年6月

<コンサルタントチーム>

株式会社沖縄エネテック
沖縄電力株式会社

<再委託先>

一般財団法人電力中央研究所
株式会社電力計算センター



Percentage of annual power generation in Upolu Island by power source (2018)

【Upolu Power System overview】

Peak demand	27 MW	
No. of DGs	6	
DG capacity	30 MW	
RE capacity	27 MW	
Breakdown	Hydro	13 MW
	PV	13 MW
	Wind	0.6 MW
RE penetration (kWh base)	50%	

現状把握

1. 既存系統及び関連情報の収集・整理・分析

技術検討・知見の共有

2. 系統解析ツール(CPAT)によるウポル島の系統モデル作成
3. CPATによるシミュレーション解析
4. 需給シミュレーションツール(HOMER)による解析(再エネ長周期変動の検討)
5. 系統安定化対策技術の比較検討
6. 系統安定性を確保するためにIPP事業者に対して要求する基準の検討
7. 沖縄の離島で蓄積された経験と知見の共有

対象5か国への調査結果と活動内容の共有

1. 変動性再エネ100%供給の実現性検討に際しては、適切なシミュレーションツールとその利用法に習熟する必要がある(更なる能力強化へ)。
2. 、現場の実測データ(電圧、有効・無効電力他)、正確な設備情報(インピーダンス他)に基づく適切なモデル構築、チューニングが必要。

① プロジェクト概要

- プロジェクト期間： 2019年8月～2021年5月
- ソロモン国は再エネ導入により、次の課題解決を志向
 - ✓ 低い電化率 首都ホニアラ: 64%、全国: 12%
 - ✓ 高い電力料金 65 US¢/kWh: 輸入ディーゼル燃料への依存
 - ✓ 温室効果ガス排出量 30%削減 (2015年比、2030年まで)
- ターゲット: 2030年までのホニアラ系統におけるkWhベースでの再エネ100%達成
(電力公社ソロモンパワーの目標)
- 実現可能性の高い開発計画の策定が必要
 - ✓ IPPの導入やドナー活用による開発資金の確保
 - ✓ 運開予定の水力発電所の最適運用
 - ✓ 系統安定化対策への最適投資
 - ✓ 関連制度・実施体制の整備



ソロモン諸島位置図

② プロジェクト目標

- ホニアラ系統への再エネ導入促進に向けた、2030年を目標年次とする再エネ導入ロードマップを策定

③ アクション

- 電力セクターの現状レビュー、再エネ開発可能性の確認、再エネ導入促進技術の検討、シナリオ分析条件の検討
- シナリオ分析、財務分析、実施促進策検討
- ロードマップ案策定、ロードマップ閣議承認に向けたフォローアップ



1MW Fighter One 太陽光発電所

① プロジェクト概要

- プロジェクト期間： 2022年3月～2025年3月
- 電力セクターにおける課題
 - PNG全体で推定20%という低い電化率
 - 需要家 1 件当たりの平均停電時間及び平均停電回数はそれぞれ 940 時間、500 回(2020年)という高い数値
- 課題の要因
 - 系統計画策定能力の不足(系統解析・経済財務分析等)
 - 維持管理能力不足(計画的な実施なし、資機材の老朽化)
 - 保護協調不足(経験・能力・ソフトウェア等の不足により不適切)
 - 冗長性の欠如
 - インフラの老朽化・不足
- PNG政府及び日本の方針
 - 開発戦略計画(2010-2030)において、電化率を2030年までに70%に向上させる野心的な方針
 - 日本は米国、オーストラリア、ニュージーランドと共に「電化パートナーシップ」を締結し、上記方針を支援

上記方針のもと、電源の新規接続が見込まれており、現状でも系統の信頼度が低いPNGにおいては上記問題の解決は喫緊の課題。

② プロジェクト目標

- PPL が自らの手での確かな送電系統計画及び送電線、変電所の維持管理を行う。

③ アクション

- 成果1:送電系統計画策定能力の強化
- 成果2:送電線と変電所の維持管理能力の強化
- 成果3:保護協調の能力強化
- 成果4:持続可能な能力強化体制の構築

