

大洋州地域

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（広域）事業完了報告書

（添付資料）

2023 年 9 月

独立行政法人  
国際協力機構（JICA）

株式会社沖縄エネテック  
沖縄電力株式会社

社基
JR
23-106



(Annex D-4 : コスラエ州 関連資料)

5 研修ニーズ調査 (TNA)

- 5.1 研修ニーズ調査報告書
- 5.2 質問票
- 5.3 DG 研修カリキュラム
- 5.4 再エネ 研修カリキュラム

6 活動記録 (現地、遠隔)

- 6.1 トレーニングスケジュール
- 6.2 トレーニングレポート
  - 現地活動 (フェーズ 1 実施)
    - 6.2.1 第 2 回現地渡航報告書
    - 6.2.2 第 4 回現地渡航報告書
    - 6.2.3 第 6 回現地渡航報告書
  - 現地活動 (フェーズ 2 実施)
    - 6.2.4 第 2 回現地渡航報告書
    - 6.2.5 第 1 回セミナー活動報告書 (※ヤップ開催の為 D-3 6.2.5 を参照)
    - 6.2.6 第 3 回現地渡航報告書
    - 6.2.7 第 6 回現地渡航報告書
    - 6.2.8 第 7 回現地渡航報告書
    - 6.2.9 第 11 回現地渡航報告書
    - 6.2.10 第 14 回現地渡航報告書
  - 遠隔活動
    - 6.2.11 第 1 回トレーニング報告書
    - 6.2.12 第 1 回マネージャークラスとの打ち合わせ議事メモ
    - 6.2.13 第 2 回トレーニング報告書
    - 6.2.14 第 3 回トレーニング報告書
    - 6.2.15 第 2 回マネージャークラスとの打ち合わせ議事メモ
    - 6.2.16 第 4 回トレーニング報告書
    - 6.2.17 第 5 回トレーニング報告書
    - 6.2.18 第 3 回マネージャークラスとの打ち合わせ議事メモ
    - 6.2.19 第 1 回マニュアル改訂トレーニング報告書

- 6.2.20 第6回トレーニング報告書
- 6.2.21 第2回マニュアル改訂トレーニング報告書
- 6.2.22 第4回マネージャークラスとの打ち合わせ議事メモ
- 6.2.23 第7回トレーニング報告書
- 6.2.24 第3回マニュアル改訂トレーニング報告書
- 6.2.25 第4回マニュアル改訂トレーニング報告書
- 6.2.26 第8回トレーニング報告書
- 6.2.27 第9回トレーニング報告書
- 6.2.28 第5回マニュアル改訂トレーニング報告書
- 6.2.29 第6回マニュアル改訂トレーニング報告書
- 6.2.30 第2回セミナー活動報告書（ミコネア合同開催の為 D-1 6.2.30 参照）

## 7 キャパシティアセスメント

- 7.1 2018年～2019年
- 7.2 2019年～2020年
- 7.3 2020年～2021年
- 7.4 2021年2022年
- 7.5 2022年～2023年

## 8 供与機材実績

- 8.1 機材リスト
- 8.2 受領書

## 9 燃料消費率、パフォーマンスレシオ値

- 9.1 燃料消費率
- 9.2 パフォーマンスレシオ値

## 10 運用改善計画

## 11 マニュアルおよび将来業務計画書

- 11.1 DG マニュアルおよび将来業務計画書(O&M)
  - 11.1.1 DG 改訂マニュアル(O&M)
  - 11.1.2 DG 将来業務計画書
  - 11.1.3 DG 点検シート
  - 11.1.4 DG 日常パトロールシート
  - 11.1.5 スペアパーツリスト
  - 11.1.6 工具と測定器リスト

11.1.7 消耗品リスト

11.2 再エネマニュアルおよび将来業務計画書(Integration, O&M)

11.2.1 再エネ改訂マニュアルおよび将来業務計画書(Integration, O&M)

11.2.2 PV 施設測定記録シート

11.2.3 パフォーマンスレシオ計測記録シート

11.2.4 測定器リスト、スペアパーツリスト、工具リスト

11.3 再エネマニュアル(ドラフト)

11.3.1 メンテナンススケジュールと点検報告

## 12 対応記録

12.1 DG 分野対応記録カルテ

12.2 再エネ分野対応記録カルテ



## Annex D-4 : コスラエ州 関連資料

### 5. 研修ニーズ調査(TNA)





## 5.1 研修ニーズ調査報告書



**Training Needs Assessment Report**  
**for the Introduction of**  
**Hybrid Power Generation System**  
**in the Federated States of Micronesia**  
**(Kosrae State)**

**January, 2018**

**JICA Expert**

## Table of Contents

1. Organization of counterparts
2. Operation & maintenance conditions of Diesel Engine Generators (DGs)
3. Current situation and future development plan of RE power generation system
4. Operation & maintenance conditions of RE power generation system
5. Current capacity and training needs assessment
  - (1) Operation & maintenance of DGs
  - (2) Grid integration of RE power generation system
  - (3) Operation & maintenance of RE power generation system

# 1. Organization of Counterparts

## (1) Department of Resources and Development (FSM Federal Government)

The Energy Division of the Department of Resources and Development (DRD) is in a position to formulate energy policies at the federal level, promote energy conservation, promote the use of renewable energy, including coordinating when receiving donor's financial support. The personnel structure of the Energy Division is only Assistant Secretary, Mr. Hubert Yamada and his subordinate. In the past, advisors from EU, WB, and JICA senior volunteers were dispatched.

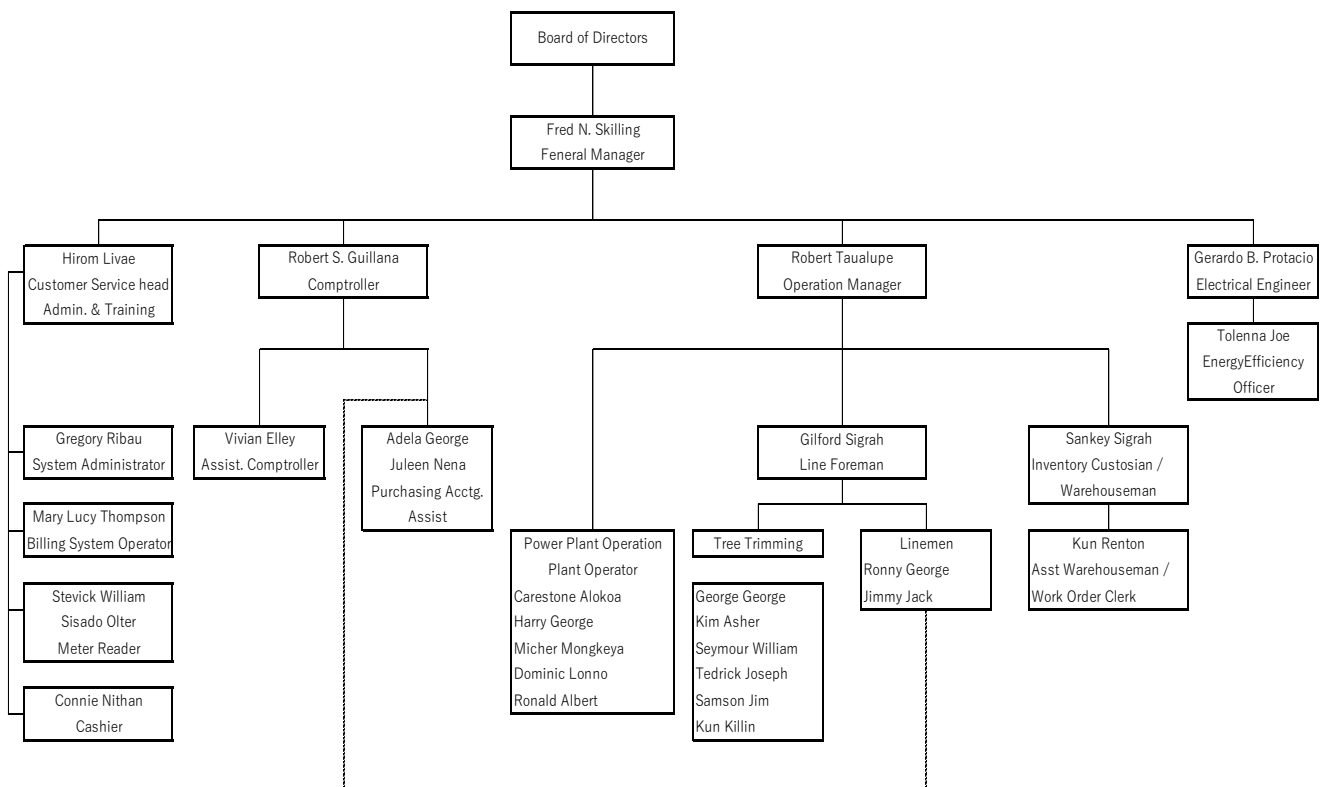
Basically, each state government's public corporation operates the power utility of the target area under the policies and regulations of the state government, and DRD is not in the position to oversee the state government company.

## (2) Kosrae Utility Authority

In Kosrae State, KUA provides public services in the energy sector.

KUA is divided into a department in charge of the power plant and a department in charge of power distribution, under the General Manager and Power Operation Manager.

Because the staff is as small as about 30 people, electrical engineers are responsible for power generation, distribution, renewable energy, and other tasks.



2. Operation & maintenance conditions of Diesel Engine Generators (DGs)

Kosrae State has a peak grid load of about 1.2 MW, supplied by DGs with a total rated capacity of approximately 3.3 MW. However, the actual total power output capacity is 2.6 MW. Droop control is used for output control, and operation is normally conducted with one or two DGs. In addition, two additional DGs of 600 kW each are being installed by Japan's Grant Aid (scheduled to begin operation in April 2018). Moreover, there are plans to add another 600 kW DG through aid from the World Bank.

KUA Power Station is composed of 3 DGs as show in the table below.

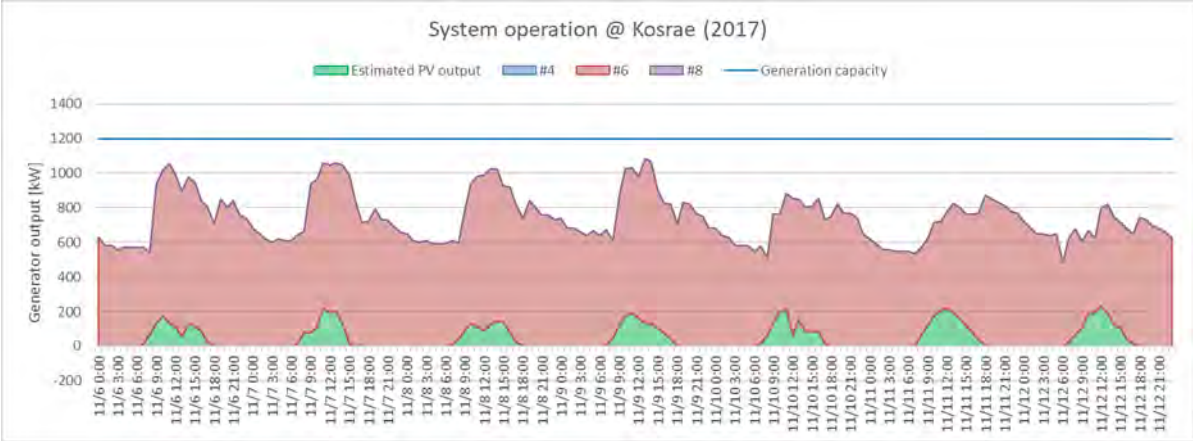
Table 1 DGs units in KUA Power Station

Unit No.	Manufacturer	Model	Rated output	De-rated output	Rev	Year of manufacture	Actual state
			(kW)	(kW)	(rpm)		
1	Caterpillar	CAT D398	740	400	1200	1984	Backup
2	Caterpillar	CAT 3610	1500	1200	900	1990	Operating
3	Caterpillar	CAT 3512B	1050	1000	1200	2007	Operating
Total			3290	4900			

In 2019, there are projects scheduled to construct a new hospital (200+ kW), a fish factory (500+ kW), a ship yard dock (250+ kW). As a result, the forecast for the peak load is about 1.3 MW.

The grid load on weekends and weekdays is shown in the graph below.

(Weekday peak:1.05 MW, Weekend peak: 0.9 MW)



KUA has not automated a hybrid power generation system which includes RE, so they are seeking to implement a SCADA system when adding DGs.

For DG operation, power is basically supplied with 1 unit, and at peak times, with 2 units.

Although PV output is monitored, it is only recorded, so it is not helpful in making operational decisions.

On sunny off days (Sunday), since they are forced to operate at low-load even with 1 DG unit, the PCS of the PV within the power plant premises is shut down, in order to secure the load for the DG.

For new DG installations, there are plans to implement an automatic stop system with a schedule function.

It is assumed that economic load dispatching control operation (EDC) cannot be recommended as usually one unit is in operation and instructing the operators to perform manual would be difficult.

This time, using the measuring instruments brought from Japan, we confirmed system frequency. KUA has set a target frequency control value of 60 Hz  $\pm$  3 Hz ( $\pm$ 5%) (based on interview), and frequency for all the days on which measurements were taken was within 60  $\pm$  0.3 Hz. Moreover, there were segments where the frequency fluctuation range exceeded 0.2 Hz, so there are concerns of the impact short-term fluctuations due to the increased integration of PV in the future will have on the system frequency. (See figure below).

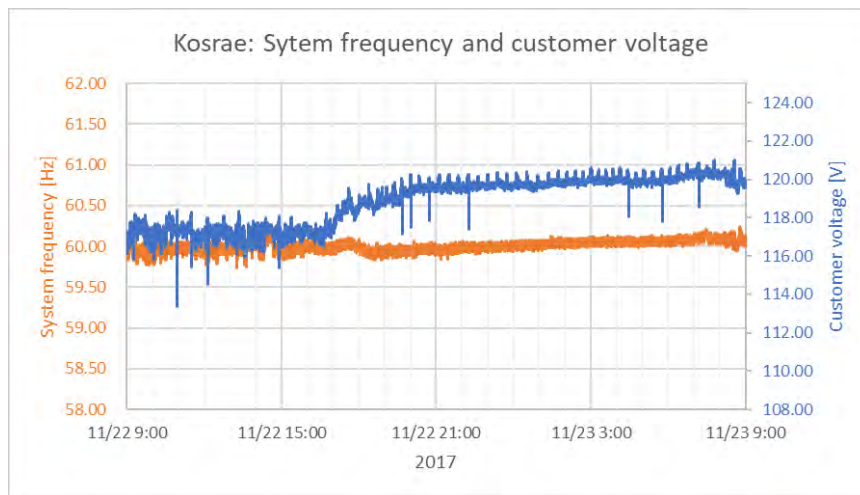


Fig.3 System frequency fluctuation range and customer voltage

Major overhaul is performed at 40,000 hours, and KUA performs them independently without a supervisor. Regular inspection is performed every month. Spare parts are shipped directly from the United States, and in rare cases, incorrect spare parts are sent. In addition, if there is stock in Japan, they are shipped from Japan.

The cost of purchasing spare parts is approximately 200,000 USD (20 million JPY). Furthermore, the parts are used manufacturer items.

Electrical inspections are performed when performing major overhaul at 40,000 hours. Washing and cleaning, inspection of protective relays, and megger measurements are performed. Auxiliary devices supplied with the units are not implemented. All alarm systems are inspected. For example, with the inspection of the high temperature sensor, the sensor is placed in cold water to check its actual reaction.

Inspection of protective relays such as overcurrent relays is conducted every 3 years [cost is 40,000 USD (4 million JPY)]. The manufacturer (Caterpillar) brings the inspection equipment. Moreover, the protective relays are mechanical, not digital.

Fuel flow meters are not calibrated.

Measures are not taken to comply with environmental regulations. The Environment Protection Agency exists to monitor the environment, but there are not requirements to report findings in the form of written reports or other documents.

For plans on adding DGs, in addition to the 2 DG units being installed with the aid of JICA, there are plans to add a 600 kW DG with the aid of the World Bank, but the manufacturer has yet to be determined. KUA prefers to have the same manufacturer of the existing DG.

There are 5 workers to perform inspections. Training is conducted at the plant, so the operators are capable of performing maintenance. They also request the personnel in charge of distribution to perform maintenance.

### 3. Current situation and future development plan of RE power generation system

In Kosrae Island, grid-connected PV facilities were installed at KUA power plant (200 kW funded by Japanese Government through PIF), and state-owned properties (Kosrae International Airport, Legislature, Government office, hospital, and power plant with a total of 145.4 kW, funded by EU). As a future project, 500 kW of PV facilities were requested for an ADB project to be funded by the ADB itself and the Green Climate Fund (GCF).

In addition to PVs, in the Kosrae State Energy Action Plan (2017), feasibility for other alternative energies such as wind power, ocean energy, and waste to energy are listed to be researched in the future. Regarding ocean energy, it is also described in this plan that “75% of Kosrae’s power must be supplied by a wave power plant at the initial stage of operation (1-2 years), and 85% must be supplied by a wave power plant in years 3 to 5.”

Completed / On going Projects

Project Title	Donar/Fund Program	Admin. Agency/ Contractor	Main Components for Kosrae	RE Capacity	
				On grid	Off grid
REP-5	EU/EDF-9	IT Power	PV systems to its airport, legislature, governor's office, hospital, and power plant	45.4	
North REP	EU/EDF-10	SPC	1. Electricity access will be provided to Walung community (not completed). 2. PV facility on Government office	100	
FSM PEC Fund Project	Gov. of Japan / PEC Fund	PIF	Grid-connected PV at KUA	200	
FSM Energy Sector Development Project		Castalia	Support developing "Investment Master Plan" (on going)		
total				345.4	

Planned Projects





Kosrae State Renewable Energy Project	ADB grant, GCF		500kW of PV	500.0	
	EU/EDF11	SPC	T.B.C		






4. Operation & maintenance conditions of RE power generation system

As with the other states of Micronesia, Kosrae has an RE integration target for the national strategy (30% by 2020).

Kosrae State has a total of 345.4 kW grid-connected PV, and they are all managed and operated by KUA. A remote PV output monitoring system has been implemented on large scale PV (No. 1 and No. 3 in the list below), and the output is recorded, but the recordings are not used in real time for system operational decisions. However, when the load is low on Sundays, since the DGs would be forced to operate at low-load, some PV systems (No.3, 1 PCS in the table below) are shutdown.

No	RE Facility Name	Output (kW)	View	Comments
1	Parking area of Kosrae State Government offices	100		Installed in 2015 with the assistance of EU
2	Parking area of Kosrae State Government offices	9.4		Installed in 2008 with the assistance of EU Output display out of order
3	Tofol Power Station premises	200		Installed in 2015 with the assistance of PEC funds.
4	KUA car park roof	4.8		Installed in 2008 with the assistance of EU

5	Hospital	15.7		Installed in 2008 with the assistance of EU One PCS out of order.
6	State government assembly building	9.0		Installed in 2008 with the assistance of EU
7	Roof of entrance to Kosrae International Airport	6.5		Installed in 2008 with the assistance of EU Output display out of order

## 5. Current capacity and training needs assessment

### (1) Operation & maintenance of DGs

In Kosrae State, a new DG power plant is currently under construction with the aid of JICA. Technical education on preventive maintenance with a focus on long-term use of new power plants and proper maintenance of backup units is needed. In addition, although they have experience performing overhaul independently, it has been a long time since they last performed an overhaul, and they are short on experienced personnel, so they need technical education on how to perform it. Furthermore, of Micronesia's DGs for this project, Kosrae State was the target for overhaul. For supplied equipment, fuel flow meters will be installed in the current power plant to be used as indicators for maintenance.

### (2) Grid integration of RE power generation system

Since Kosrae's power system is small (1.2 MW), the introduction of large amounts of RE can affect power quality. (Currently, when the load is low on Sundays, since the DGs would be forced to operate at low-load, some PV systems in the power station are shutdown.)

It is necessary to train the engineers on RE integration capacity, optimum equipment configuration,

merits and demerits of stabilizing equipment.

The transfer of knowledge from JICA's consulting team to KUA engineers can contribute to the construction of an appropriate hybrid system in Kosrae.

(3) Operation & maintenance of RE power generation system

About 340 kW of PV was installed in Kosrae, and KUA is managing it. Remote monitoring is conducted, but it is not used in making decisions in the operation of the power plant. Although the introduction of a SCADA system is being considered, it is still at the proposal stage. For future implementation of PVs, education on the operation method of the hybrid system is necessary. Regarding to maintenance, we feel there is a strong need for education on the content, methods, etc. of inspection.

(4) Summary

We feel the technical capabilities of Kosrae's staff in the four states of Micronesia are limited, and it can be expected their technical aptitude can be raised through technology transfer.

End



## 5.2 質問票



**Project of Introduction of Hybrid Power generation system in PICs  
Survey Questionnaire**

No.	Questionnaire / Information Required
<b>I</b>	<b>COUNTRY ENERGY POLICY RELATED INFORMATION</b>
1	National Energy Strategy and Action Plan in latest version
2	National electrification plan (diesel, renewable energy, etc.)
3	National energy efficiency and conservation plan
4	National plan for climate change mitigation
5	Current regulatory framework on power sector
6	Organizational chart of the Ministry of Energy
7	List of donor's projects (title, year, duration, budget, contents, etc.)
8	Energy expansion plan.
9	Information of energy efficiency and conservation project (donor, objective, method, implemented year, project title, etc.)
10	
<b>II</b>	<b>STANDARD, LAWS, and REGULATIONS</b>
1	Standards, regulations, rules, guideline for power supply
2	Standards, regulations, rules, guideline for distribution
3	Standards, regulations for RE grid interconnection
4	Laws and restrictions in constructions of new power generation facilities.
5	(Environment, real state, forest, security, etc.)
6	IPP or PPP power plant situation (if any)
7	Current activity on demand side management.
8	Current activity on awareness raising for energy efficiency and conservation
9	Guideline for Environmental Impact Assessment (EIA).
10	
<b>III</b>	<b>RENEWABLE ENERGY RELATED DATA</b>
1	Meteorological data
	•Solar Irradiation (1 year / hour or minute data)
	•Wind Speed (m/s, 1year/ hour or minute data)
	•Ambient Temperature (1year/ hour)
	•Precipitation

2	Potential map and data (solar irradiation, wind, hydro, biomass, etc.)
3	Data of existing solar PV system (location, type, capacity, number of user, purpose, implement agency, installed year, etc.)
4	Solar power generation data (1year/ 1 hour)
5	Data of existing wind generation system (location, type, capacity, number of users, implement agency, installed year, etc.)
6	Wind power generation data (1year/ 1 hour)
7	Data of existing Hydro generation system (location, type, capacity, number of users, implement agency, installed year, etc.)
8	Hydro power generation data (1year/ 1 hour)
9	Data of existing biomass generation system (location, type, capacity, number of users, implement agency, installed year, etc.)
10	Biomass power generation data (1year/ 1 hour )
11	Regulation or Manuals on renewable system
12	List of ongoing and future RE project
13	List of resource engineers on renewable technologies.
14	List of local providers of RE products
15	O&M of and the supply chain of PV components (DC lights, battery, controller, inverter, etc.)
16	Environmental impact caused by existing PV and renewable technologies.
17	Cost of installation of PV facilities (US/ kW)
<b>IV</b>	<b>DIESEL POWER STATION and DISTRIBUTION FACILITIES</b>
1	Installed capacity, power output, configurations, etc.(Existing and Planning)
	•Manufacturer, specifications, actual service life.
	•Capacity (kw) of each
	•Limitations in max, and min output during operation
	•Generator active capacity (kVa), efficiency.
	•Monthly, yearly power generation(kwh) and total fuel consumption.
	•Fuel type and consumption curve or consumption amount at 25%, 50%, 75%, 100% of rated output of each engine
2	Peripheral equipment of each diesel generator
	•Heat balance flow sheet and calculations.(cooling system)
	•Specifications of each equipment.
3	Power plant fuel storage capacity
4	Drawings of Power plant layout.
5	Utilities flow chart (fuel oil, lubricant oil, cooling water, air, wastes oil, etc.)
6	Electrical wire diagram drawing of the power station.
7	Transmission and Distribution line diagram drawings (Feeders)
8	Manual of each diesel generators



9	Cost of installation of DEG facilities (US/ kW)
10	
<b>V</b>	<b>POWER STATION OPERATION AND MAINTENANCE</b>
1	Operation standard (Voltage, Frequency) , Fluctuation tolerance (±, %)
2	Records of power generation (kwh). (Past 5 years)
3	Peak load (kw).
4	Daily, monthly, and yearly load curve. (kW) (past 5 years)
5	Power generation (kW) data (1 year/ 1hour each)
6	Consumption of fuel ( monthly, year)
7	Power consumption amount at the power plant.
8	Losses (power generation, transmission)
9	Failure, shutdown, technical problems, etc. ( cause)
10	Type of control in diesel power generation (AFC, ALC, Load shedding, isochronous, other)
11	Regulations in air pollution (NOx, Sox, dust), sound level, vibration, etc.
12	Power plant operation management (flow chart, personnel numbers, position)
13	Cost of power generation (US/kWh)
14	Power tariff structure and procedure of the tariff setting
15	Cost of Fuel (US/ L)
16	Study of improved efficiency in power plants efficiency
17	Power plant Maintenance management (flow chart, personnel numbers, position)
18	Maintenance cycle of diesel generators
19	Works of each kind of maintenance
20	Spare parts procurements
21	Workshop for maintenance
22	Cost of maintenance and works duration.
23	Training system for operators and power plant staffs.
24	
25	

**Existing units' data**

Diesel Generator No.		1	2	3	4	5	6	7	8
Engine	Manufacturer								
	Model No.								
	Serial No.								
	Rated output								
	Current max. output								
	Current min. output								

	Revolutions rpm								
	Fuel type								
	Governor control (Droop/Isochronous)								
	Cooling system								
	Installed year								
Generator	Manufacturer								
	Type								
	Model No.								
	Serial No.								
	Voltage								
Other	Fuel consumption [L]								
	Generation cost [USD/kWh]								
	Fuel cost [USD/L]								
	Failure record								
	Current status								

## 5.3 DG研修カリキュラム



### DG Training Curriculum for Kosrae

Subject	Contents	
<b>1.Basic Knowledge of DEG power generation</b>	1	· Understanding of Diesel Generators type, structure, operation principle and characteristic.
	2	· Diesel engine performance curve, efficiency during operation, heat balance diagram.
	3	· Understanding of mechanical devices on Diesel power generation. Purpose, type, characteristics of each device.
		1) Cylinder head, valves, rocker arm, pushing rod, springs
		2) Piston, rings, connecting rod, pin
		3) Cylinder liner
		4) Crankshaft, camshaft, main bearings, fly wheel
		5) Turbocharger
		6) Governor
		7) Intercooler ( air, oil)
	8) Pumps, radiators and others	
	4	· Understanding of electrical components on Diesel power generation. Purpose, type, characteristics etc. of each electrical panels, etc.
		1) Generator & Exciter
		2) Transformer
		3) Circuit breaker
		4) Control panel / alarms / CT, PT's
		5) Power center, AVR, AFC, Synchronous board
		6) Electrical drawings, single line diagram
		7) Device number / protection relays
	8) Others electrical components	
	5	· Understanding of each utilities in diesel power plants
		1) Fuel System
		2) Lubricant oil system
		3) Cooling water
		4) Air system
5) Exhaust gas		
<b>2.Operation of DEG's</b>	1	· Operation and control method of diesel power generation facilities (governor free, automatic control devices, etc.)
	2	· Operating Procedure of Diesel Power Plant
		1) Operation precautions
		2) Patrol inspection
	3	· Supply and Demand Management
		1) Efficient operation
	2) System frequency adjustment	

		3) Voltage management
		4) Power reserve
	4	· Diesel generator Economical load distribution operation (EDC technology (basic knowledge · application))
	5	· Power generation data sorting、 analysis (Power generation amount, output、 fuel consumption amount and rate, operation parameters of diesel engine operation)
	6	· Diesel generation operation data record sheet
	7	· Financial analysis of power plant operation
	8	· Trouble Shooting
	<b>3.Maintenance of DEG's</b>	1
2		· Periodical inspection (Mechanical)
		Types of inspections, contents, check sheet
3		· Periodical inspection (Electrical)
		Types of inspections, contents, check sheet
4		· Overhaul of Diesel Generator and Auxiliary Equipment
		1) Purpose & process
		2) Washing & Inspection of parts (Dye penetrant test)
		3) Engine maintenance standards
		4) Assembly
		5) Centering adjustment
		6) Start-up and commissioning
5		· Drawing up of maintenance manual
6		· Verification, modification, addition of notes in the maintenance manual(electrical / mechanical)
7		· Maintenance plan (spare parts verification, management, consumables, schedule, etc.)
8		· Handling of mechanical measurement equipment (OJT)
		1) Calipers, micrometers, dial gauge
		2) Noise meter
		3) Vibrometer
		4) Torque wrench
		5) Pmax device & Others
9		· Handling of electrical measurement equipment (OJT)
		1) Electro-scope
		2) Multi-meter
		3) Tester
		4) Digital Pressure Calibrator
		5) Instrumentation signal measurement / generator
	6) Ohm meter & Others	

	10	• Maintenance works report writing, keeping and supervision
	11	• Disassembly & Inspection of each section of diesel generators, troubleshooting. (mechanical and electrical OJT)
	12	• Planning of maintenance works
	13	• Maintenance works report writing
	14	• Improvements in power plant facilities





## 5.4 再エネ研修カリキュラム



### RE Training Curriculum for Kosrae

Subject		Contents	
<b>RE O&amp;M</b>	<b>1. Formulation/ Explanation / Update of manual</b>	(1)	Operation & Maintenance of System
		(2)	patrol check and periodic inspection
		(3)	Daily check
		(4)	Periodic Inspection
		(5)	Development of the check sheet
		(6)	Updating of maintenance manual according to the system condition of each country .(Joint work)
	Verification of operational condition of the updated maintenance manual, comments.(Follow up from Project team)		
	Periodic monitoring of the operational condition of the manual.(Joint work)		
	<b>2. Operation practice of the measuring equipment</b>	(1)	String tracer
		(2)	Cell line checker
		(3)	Insulation resistance tester
		(4)	Infrared camera
	<b>3. Trouble shooting</b>	(1)	Confirmation method of disconnection between the module
		(2)	Influence of the shadow
		(3)	Introduction for trouble example ①(Tuval)
	<b>4. Future O&amp;M Work plan (draw it up with a budget)</b>	(1)	Confirmation of existing plan
			1) Actual organization chart
			2) Actual budget for annual maintenance
			3) Actual content of works
(2)		Future planning	
		1) Future donor's support contents	
		2) Future strengthen of the organization	
		3) Future budget for maintenance	
(3)		4) Planning of work	
		Finalization of the future planning with the counter part	
<b>RE Integration</b>	(1)	Variability of RE(Solar & Wind)generation system	
		1)Power system basis and power quality	
	(2)	Impact on the grid operation by integrating RE generation systems	
		1)Frequency fluctuation	
		2)Voltage Fluctuation	
		3)Excess Energy	

		(3)	Countermeasures for the mitigation of RE impact on the grid
			1)Grid Code
			2)Frequency fluctuation(Algebraic method, other simulation software)
			3)Voltage Fluctuation
			4)Excess of energy (HOMER software)
		(4)	Planning methodology for the Roadmap of RE integration
			1)Planning Methodology overview
			2)Inputs and assumption
			3)Consideration according to the system capacity. (reliability, service quality)
			4)Roadmap for small-grid to integrate RE generation system
		(5)	5)RE integration road map for large scale grid.
			1)Update of the manual according to the condition of the country, working with the counterpart,
			2)Follow up of the updated manual, implementation condition, by the project team
			3)Monitoring in the use of the manual together with the CP
	<b>2. System Simulation</b>	(1)	Overview
		(2)	Model case ① (Power system simulation in Hateruma island)
	<b>3. Grid Connection of RE And Operation</b>	(1)	Grid code (Interconnection requirement)
		(2)	Grid interconnection procedures
(3)		Introduction for Operation and Output control	
<b>4. Examples of Improvement in Okinawa for dissemination of RE</b>	(1)	Miyako island Mega Solar Demonstration Research	
	(2)	Overview of the MG set Demonstration Research in Hateruma island	
	(3)	Abu Mega Solar Demonstration Research	
	(4)	Ogimi Wind Power Demonstration Research	
	(5)	Case study ① (Hybrid system in Yonaguni island)	
<b>5. Use of Battery Storage in Power systems</b>	(1)	Overview	
	(2)	Overview of Batterie's output and capacity	
<b>6. PV system plan and design</b>	(1)	Study for number of panels in series and parallel (10kW PV system)	
	(2)	Design of frame and array	
	(3)	Estimation of yearly PV power generation	
	(4)	Study of System Composition	
<b>7. Performance ratio</b>	(1)	Overview	

		(2)	Inspection and Evaluation of Monitoring results
	<b>8. HOMER</b>	(1)	Overview
		(2)	Practice ① (Input of demand data)
		(3)	Practice ② (Analysis of long-term fluctuation)
		(4)	Practice ③ (Calculation of the facilities capacity for PV, Wind turbine, Battery storage)
		(5)	Data gathering and Modeling



## 6. 活動記録(現地、遠隔)





## 6.1 トレーニングスケジュール



## Training Schedule for Kosrae

### 1.Common Event

年	月日	その他	JCC 会議	内容
2017 (H29)	11月25日		5	第1回 JCC 会議 (コスラエ)
2018 (H30)	—	—	—	—
2019 (R1)	1月29日		1	第2回 JCC 会議 (ポンペイ)
2020 (R2)	1月24日		2	第3回 JCC 会議 (ヤップ)
	7月10日	5		第1回遠隔マネージャークラスとの打合せ
	10月2日	3		第2回遠隔マネージャークラスとの打合せ
2021 (R3)	3月26日	4		第3回遠隔マネージャークラスとの打合せ
	10月18日	4		第4回遠隔マネージャークラスとの打合せ
	10月26日		2	第4回 JCC 会議 (遠隔)
2022 (R4)	—	—	—	—
2023 (R5)	4月7日		3	第5回 JCC 会議 (遠隔)
合 計		16	13	
総 計		29		

### 2.DG O&M Training

年	月日	現地トレーニング	遠隔トレーニング	地域研修	本邦研修	マニュアル改訂	セミナー	内容
2017 (H29)	11月21日	0						第2回現地渡航報告書
2018 (H30)	8月20日	12						第4回現地渡航報告書 (ポンペイ) (2名×6日)
	9月26日				34			Kumejima Is. OH training (2名×17日)
2019 (R1)	2月18日	12						第6回現地渡航報告書 (ポンペイ) (2名×6日)
	8月12日	10						第3回現地渡航報告書 (第2フェーズ) (チューク) (2名×5日)
	11月18日			10				第1回地域研修 (フィジー) (2名×5日)
2020	1月20日	10						第7回現地渡航報告書 (第2フェーズ) (ヤップ) (2名×5日)

(R2)	6月24日		3				第1回遠隔 DG トレーニング	
	7月28日		3				第2回遠隔 DG トレーニング	
	8月25日		2				第3回遠隔 DG トレーニング	
	10月20日		3				第4回遠隔 DG トレーニング	
2021 (R3)	1月26日		1				第5回遠隔 DG トレーニング	
	5月25日		3				第6回遠隔 DG トレーニング	
	7月15日					1	第2回 DG O&M マニュアル改定フォローアップ	
	9月30日		2				第7回遠隔 DG トレーニング	
	11月15日			8			第2回地域研修（遠隔）（2名×4日）	
2022 (R4)	5月30日		3				第8回遠隔 DG トレーニング/マニュアル改定フォローアップ	
	9月13日		3				第9回遠隔 DG トレーニング/マニュアル改定フォローアップ	
	12月1日					3	第3回 DG O&M マニュアル改定フォローアップ	
2023 (R5)	1月24日	25					第11回現地渡航報告書（第2フェーズ）（コスラエ）（5名×5日）	
	2月13日			10			第3回地域研修（フィジー）（2名×5日）	
	7月6日					1	第2回目セミナー（遠隔）	
合計		69	23	28	34	4	1	
総計		159						

### 3.RE Integration / PV O&M Training

年	月日	現地トレーニング	遠隔トレーニング	地域研修	本邦研修	マニュアル改訂	セミナー	内容
2017 (H29)	11月2日	0						第2回現地渡航報告書
2018 (H30)	7月24日	14						第4回現地渡航報告書（ポンペイ）（2名×7日）
2019 (R1)	1月22日	14						第6回現地渡航報告書（ポンペイ）（2名×7日）
	7月22日	10						第2回現地渡航報告書（第2フェーズ）（ヤップ）（2名×5日）
	7月26日						2	第一回目セミナー（ヤップ）
	10月28日	10						第6回現地渡航報告書（第2フェーズ）（ポンペイ）（2名×5日）
	11月25日			10				第1回地域研修（フィジー）（2名×5日）
2020 (R2)	7月1日		1					第1回遠隔 RE トレーニング
	8月5日		2					第2回遠隔 RE トレーニング
	9月24日		5					第3回遠隔 RE トレーニング

	11月10日		4					第4回遠隔 RE トレーニング
2021 (R3)	2月16日		2					第5回遠隔 RE トレーニング
	5月28日					2		第1回 RE O&M マニュアル改定フォローアップ
	6月8日		4					第6回遠隔 RE トレーニング
	8月24日					1		第2回 RE O&M マニュアル改定フォローアップ
	9月21日		3					第7回遠隔 RE トレーニング
	11月29日			14				第2回地域研修（遠隔）（1名×9日, 1名×5日）
2022 (R4)	4月1日					1		第3回 RE O&M マニュアル改定フォローアップ
	5月16日					1		第4回 RE O&M マニュアル改定フォローアップ
	7月7日		4					第8回遠隔 RE トレーニング/マニュアル改定フォローアップ
	9月12日					1		第5回 RE O&M マニュアル改定フォローアップ
	12月2日					2		第6回 RE O&M マニュアル改定フォローアップ
2023 (R5)	2月20日			5				第2回地域研修（フィジー）（1名×5日）
	3月21日	40						第14回現地渡航報告書（第2フェーズ）（8名×5日）
	7月6日					1		第2回目セミナー（遠隔）
合 計		88	25	29	0	8	3	
総 計		153						



## 6.2 トレーニングレポート





## 6.2.1 第2回現地渡航報告書



「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」  
第 2 回現地渡航報告書 (コスラエ)

1. 渡航目的

第 2 回現地渡航では、本プロジェクトの支援対象国である、フィジー、ツバル、キリバス、ミクロネシア、マーシャルの 5 カ国のうち、北エリアに位置するミクロネシア(コスラエ)においてディーゼル発電機(DG)の O&M の状況、再生可能エネルギー(再エネ)の O&M の状況について最新情報の収集を行うこと目的とする。加えて、収集した情報を基に本プロジェクトの支援内容について合同調整委員会(JCC 会議)を開催し、関係機関からの合意を取り付けることも目的の一つである。

2. 出張期間

平成 29 年 10 月 21 日(火)～11 月 26 日(日)

3. 出張者

	担当業務	名前	会社名
1	総括/ハイブリッド発電システム人材育成	掛福ルイス	(株) 沖縄エネテック
2	副総括/ハイブリッド発電システム人材育成	島袋正則	(株) 沖縄エネテック
3	ディーゼル発電機・経済運用/A	仲地博之	沖縄電力 (株)
4	再エネ・統合計画/A	桃原千尋	沖縄電力 (株)
5	再エネ・統合計画/C	上江洲友麻	(株) 沖縄エネテック
6	ディーゼル発電機・保守(機械)/A	宮城憲	沖電企業 (株)
7	ディーゼル発電機・保守(機械)/C	平安名常巳	琉球内燃機(株)
8	ディーゼル発電機・保守(電気)/A	知念政光	沖電企業 (株)
9	ディーゼル発電機・保守(電気)/B	與儀俊夫	(株)機電工業
10	業務調整/モニタリング	渡辺敬久	ケーディーテック (株)

4. 出張スケジュール(実績)

延日	月日	訪問先・調査先	内容
26	11/21 (火)	KUA 発電所 コスラエ州副知事	KUA : Hairom Livae カスタマーマネジャー、Gerardo Protacio 電機主任、Robert Taulupe、運用部長 州政府 : Carson Sigrah 副知事、
27	11/22 (水)	KUA 発電所及び PV 設備視察 KUA GM	ゼネラルマネジャー Fred Skilling
28	11/23 (木)	KUA 発電所及び PV 設備視察	
29	11/24 (金)	KUA 発電所及び PV 設備視察 ・JCC 会議準備	

30	11/25 (土)	ミクロネシア JCC 会議	DRD:Marion Henry 書記官、Hubert Yamada アシス
		KUA 発電所	タント、各州電力公社から数名 ラップアップミーティング
31	11/26 (日)	資料纏め	

## 5. 活動内容

### 5.1 コスラエ州 (滞在期間:11月21日～11月26日)

#### 5.1.1 ディーゼル発電所

##### ■ ディーゼル発電所の運用状況

コスラエ州は、ピーク負荷約 1.2MW の電力系統に対し、定格容量合計で約 3.3MW の DG が設置されているが、実際に発電可能な出力合計は 2.6MW となっている。出力制御はドループ制御となっており、通常は DG 発電機 1 台ないし 2 台での運用となっている。尚、日本の無償資金協力により 600kW×2 機の DG を増設中である(来年 4 月運転開始の予定)。また、今後、世銀の支援による、600kW×1 機の DG 増設の計画もある。

KOSRAE							
No.	製造業者	型式	定格容量 (kW)	発電可能容量 (kW)	回転数 (rpm)	製造年	運転状態
G-4	Caterpillar	Cat D398	740	400	1200	1984	予備機
G-6	Caterpillar	Cat 3610	1500	1200	900	1990	運転
G-8	Caterpillar	Cat 3512B	1050	1000	1200	2007	運転
合計			3290	2600			



発電所敷地



DG 発電機



現発電所建屋



発電所制御室



屋外変圧器



新規 DG 発電所建屋

##### ● 運用方法について

- ・再エネを含めたハイブリッドシステムの自動化は図られておらず、DG 増設に伴い、SCADA システムの導入を模索中である。
- ・発電機の運用については、基本的に 1 機、ピーク時には 2 機で供給している。
- ・PV は監視しているが、記録しているのみで、運用の判断材料になっていない。

- ・休日（日曜）の晴天時には、DG1 台運転でも低負荷運転を強いられるため、発電所敷地内の PV の PCS を 1 台停止し、DG の負荷を確保している。新規 DG 工事において、スケジュール機能を持った自動停止システムを導入予定である。

## ディーゼル発電所のメンテナンス状況


### ● メンテナンス方法について

- ・メジャー/OH は 40,000 時間で SV をつけず、KUA 独自で実施している。定検期間は 1 か月毎に行っている。パーツはアメリカから直送されるが、まれに、間違ったスペアパーツが送られてくることがある。また、日本に在庫がある場合は日本からの発送もある。
- ・スペアパーツの購入コストは 1 ユニット分で約 20 万ドル(2,000 万円)である。尚、パーツはメーカー品の中古品である。
- ・40,000 時間でのメジャー/OH の際は、電氣的な点検も行っている。洗浄や掃除、保護継電器の点検、メガー測定も実施している。ユニット付属の補器類の点検は未実施である。警報関係の点検は全て実施している。例えば、高温のセンサー点検では冷水にセンサーを入れ実働チェックを実施している。
- ・過電流リレー等の保護リレー関係の点検は 3 年ごとに点検を実施している(費用は 4 万ドル(400 万円))。メーカー(キャタピラー)が点検機器を持参する。尚、保護リレーはデジタルではなく、機械式である。
- ・燃料流量計の校正は行っていない。
- ・環境規制への対策は実施していない。環境を監視している組織としては環境保護局 (Environment Protection Agency:EPA)があるが、報告書等での報告の義務はない。
- ・今後の DG 導入計画については、現在構築中の JICA 支援による DG2 台に加え、世銀の支援による 600kW の DG 導入計画があるが、メーカーは未定である。KUA は既設 DG と同じキャタピラー製の導入を希望している。
- ・点検する作業員は 5 名である。所内でトレーニングを行っているので運転員もメンテナンスを実施可能である。配電関係の要員にもメンテナンスの対応を依頼している。





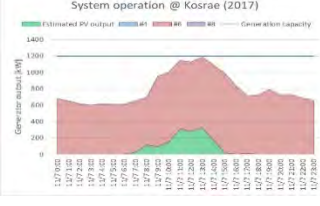
### ■ 発電所の現状に対する改善のアドバイス


今回の発電所視察において機械及び電氣的な改善点を表にまとめ会議にて関係者へ説明を行った。(添付資料 4 を参照)

主な項目は以下の表に示す。




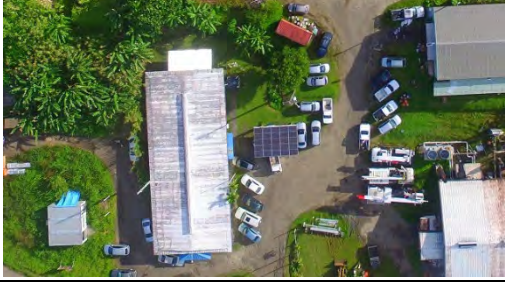


No	内容	改善案	現状写真
1	建屋の劣化が見受けられることから、修繕の必要がある。	安全運用	

2	<p>機関室内に不要部品や使用されていない設備が散乱している。</p> <p>■リスク 運転員及びメンテナンススタッフの安全</p>	<p>整理整頓</p>	
3	<p>中操室内天井のコンクリートが剥がれおちそうになっている部分がある。</p> <p>■リスク コンクリートが剥がれ落ちて、オペレーターの頭に当たる。また、発電設備を破損させる場合が考えられる。</p>	<p>今後、非常用発電設備として利用する場合は、コンクリート落下防止の養生(ネット・モルタル仕上げ)が必要と考える。</p>	
4	<p>モニタリング用PCが故障しているため4号、6号及び8号機の燃料消費量が把握できない状況である。</p> <p>■リスク 各号機の燃料消費率の確認できないのでメンテナンスが必要なのか判断できない。</p>	<p>新規流量計と交換 現場で油量を確認できるものとする。</p>	
5	<p>6号機及び8号機のシリンダーヘッドー回りに点検課題を設置すること。(両サイド)</p>	<p>右に事例写真</p>	
6	<p>機関分解特殊工具が機関室内に散乱している。</p> <p>■リスク 緊急時の補修工事準備に時間が要することになる。</p>	<p>一般工具は分けておく方が望ましい、また、特殊工具は機関別で分けた方が良い。</p>	
7	<p>中操室内のピット蓋が設置されておらず開口部のままとになっている。</p> <p>■リスク 作業員の開口部への転落および小動物が配電盤へ侵入することによる短絡事故等での供給支障。</p>	<p>ピット開口部をベニア等により塞ぐ。</p>	

8	<p>6号発電機(4号・8号機も同様)の吸気からはこり等が内部に入り、固定子、回転子の汚れが目立つ。励磁機も同様。</p> <p>■リスク 発電機コイル等焼損事故、火災につながる恐れ(重故障トリップ)。</p>	<p>停止号機(3ヶ月に1回程度)のカバーを開けウエス等でできるだけ拭き取る(掃除機も考えられるが、火気の観点から危険)。</p>	
9	<p>8号機遮断器盤内ピットからの高圧ケーブル立ち上がりが塞がれていない。その他、機関室の発電機高圧ケーブル立ち上がり部を含めて開口部がある。</p> <p>■リスク 小動物が配電盤へ侵入することによる短絡事故等での供給支障。</p>	<p>ピット開口部をベニア等で塞ぐ</p>	
10	<p>4号機・6号機発電設備は設置以来20数年が経過しており、実装されている継電器(87・51G)の不動作が懸念される。</p> <p>■リスク 保護継電器不動作により、発電設備の焼損、感電事故に発展する場合は考えられる。</p>	<p>発電設備の保護継電器動作(単体試験)確認または、継電器の取替を推奨します。※保護継電器の取替基準は、日本の場合15年を推奨している。</p>	
11	<p>8号機発電機遮断器盤内のほこり、遮断器本体引出車輪の錆び等があり、点検、清掃がされていない状態であった。4号機、6号機発電機遮断器盤も同様な事象であった。</p> <p>■リスク 警報発生時、遮断器本体が「切」とならなかった場合、機関設備の破損および感電事故に発展することが考えられる。</p>	<p>遮断器の動作確認または、遮断器の取替を推奨します。</p>	
12	<p>ハイブリッド発電システムを効率的に運用するためにリアルタイムでPV設備の出力を把握した方がよい。</p>	<p>SCADA 監視制御装置を推奨する。</p>	
13	<p>スペアパーツの使用時間管理台帳の導入。</p>	<p>スペアパーツの保管状況を把握するとメンテナンス時での部品発注に節約できる可能性がある。</p>	
14	<p>日常点検チェックシートの導入を推奨する。</p>	<p>発電設備の状態を把握でき、特別なメンテナンス作業を設定できる。</p>	
15	<p>作業服(ヘルメット,安全靴)の着用</p>	<p>安全対策</p>	
16	<p>完成図書及び工事変更図面の整理ができてない(仕様、系統図など)。</p> <p>■リスク 工事や緊急時での作業が円滑に進められない。図面探しや図面に変更が反映されていない時はその確認に時間がかかる。</p>	<p>完成図書、仕様書、変更図面、技術資料は発電所の特設な部屋に保管した方がよい。また、その管理も必要。</p>	

17	<p>草、葉っぱ等が PEC の太陽光パネルの上に見受けられました。</p> <p>■リスク 量が多くなると PV の発電効率に影響を及ぼす。</p>	<p>本プロジェクトでは PV 点検チェックシートを提供し教育を行う。</p>	
18	<p>PEC の太陽光の発電データの一部が記録されていない。</p>	<p>毎月、記録データのバックアップを取った方がよい。本データはハイブリッドシステムのシミュレーションに必要である。</p>	



No	PV 発電設備名称	出力 (kW)	写真	確認結果
1	Parking area of Kosrae state government offices	100		EU 支援 (2015 年導入)
2	Parking area of Kosrae state government offices	9.4		EU 支援 (2008 年導入) 出力揭示盤停止中
3	Tofol Power Station premises	200		PEC 基金支援 (2015 年導入)
4	KUA car park roof	4.8		EU 支援 (2008 年導入)
5	Hospital	15.7		EU 支援 (2008 年導入) PCS1 台停止中
6	State government assembly building	9.0		EU 支援 (2008 年導入)

7	Roof of entrance to Kosrae International Airport	6.5		EU 支援（2008 年導入） 出力揭示盤停止中
---	--	-----	--	-----------------------------

### 5.1.2 再生可能エネルギー

他州と同様に、国家戦略の再エネ導入目標（2020 年までに 30%）を設定している。

コスラエ州では、PV が合計で 345.4kW 系統連系されており、すべて KUA により管理・運用されている。PV 出力の遠隔監視システムは大規模 PV（下一覧表 No.1 及び No.3）に導入されており、発電量等を記録しているが、リアルタイムに系統運用の判断材料として使用されていない。しかしながら、日曜日の低負荷時には DG 低負荷運転となるため、一部 PV システム（下一覧表 No.3、PCS1 台）を停止している。

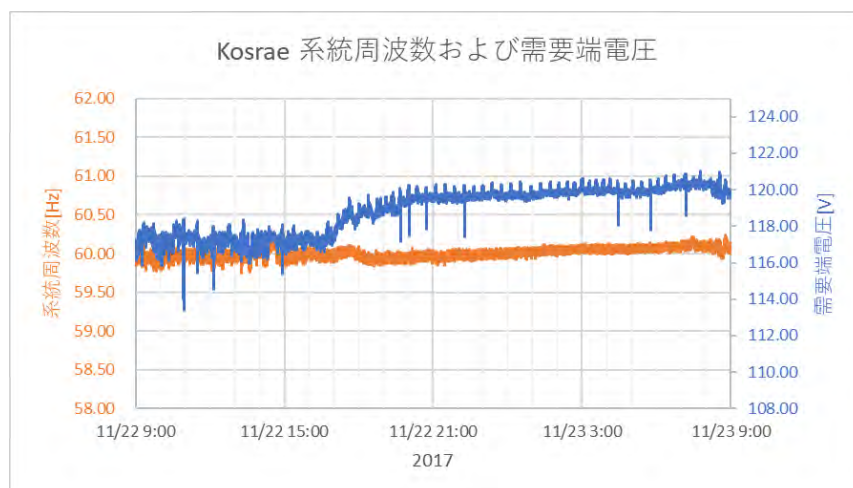
#### ■ 既存再エネ設備確認結果

##### コスラエ州太陽光発電設備一覧

#### ● 周波数変動の状況

今回、日本から持ち込んだ計測器を用いて系統周波数を確認した。KUA は周波数の管理目標値を  $60\text{Hz} \pm 3\text{Hz}$  ( $\pm 5\%$ ) と設定しており（ヒアリングによる）、計測した全ての日において  $60 \pm 0.3\text{Hz}$  に収まっていることを確認した。尚、周波数変動幅においては、 $0.2\text{Hz}$  を超える断面もあり、今後の PV 導入増加により短周期変動の系統周波数への影響が懸念される。（下図参照）。

##### 系統周波数変動幅グラフ



### 5.1.3 コスラエ州のまとめ



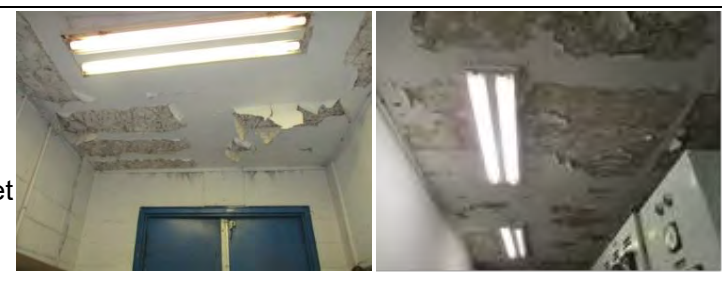
コスラエ州においては、JICA による新規 DG 発電所が建設中であり、現在の DG はバックアップユニットとして使用される予定である。そのため、新規発電所の長期使用を念頭に置いた予防型メンテナンス、及びバックアップユニットの適切なメンテナンスについて技術教育が必要となる。また、独自で OH を実施した経験は有しているものの、前回実施より長期間経過しており、経験者が不足しているため、OH 実施方法の技術教育が必要である。尚、本プロジェクトにおける FSM の DG について、OH の対象はコスラエ州となった。





供与機材として、現在の発電所に流量計を設置し、メンテナンス時の指標とする。





PV については、政府所有の設備もあるが、本プロジェクトにおけるメンテナンス対象とすることで、系統全体での再エネ率向上を図る。

以上

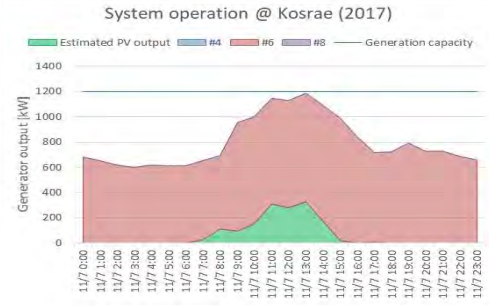

## Report of inspection and Improvements recommendation in the KUA Power Plant

No	Contents	Improvement Plan / recommendation / Comments	
<b>Power House</b>			
1	Power house is deteriorating. Some places should be repaired.	Safe operation	
2	Old machines are scattered inside of the power plant. Risk Operators and maintenance staff works security.	Cleaning and order	
3	Part of the concrete ceiling inside of the control room seems to be peeling off. Risk 1. The concrete falls off and hit the operator's head. 2. Possibility that the electric equipment is damaged.	If these units will be operated as an emergency power generation facility, from the security point of view of the operators, it is better to fix it with implementation of net or mortar finishing.	

<b>Mechanical</b>			
1	<p>Installed electronic fuel flowmeters are not working since the monitoring PC does not work.</p> <p>Risk</p> <p>Fuel efficiency of the unit is unable to be calculated and maintenance work can't be set if fuel efficiency is bad. (please send flowmeter specification and quotation)</p>	<p>Replacement of fuel flow that Show in site the amount used</p>	
2	<p>Establishment of a stage with fence for safe inspection that allows to check around the cylinder head on both side of the engine.</p>	<p>Right photo shows an eg..</p>	
3	<p>Maintenance tools are scattered inside of the power plant.</p> <p>Risk</p> <p>Emergency repair can be delayed due to arrange tools and equipments</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Separate common tools and special tools used in OH works.</li> </ul>	<p>Putting them in order and arrange one set for each unit.</p>	
<b>Electrical</b>			
1	<p>The cable pit inside of the control room was not installed the cover.</p> <p>Risk</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Operators can fall into the pit.</li> <li>• Short-circuit accidents can be caused by small animals entering into the electric board through the open pit or biting cables</li> </ul>	<p>Close the pit with a cover made by veneer or steel..</p>	

2	<p>Dust and moisture enter inside of the all generator through the air intake. Dirt and rust in the stator and rotor was observed. The same as for the exciter.</p> <p>Risk The generator coil can cause fire.(heavy trouble trip)</p>	<p>Open the cover of the stop machine (about once every 3 months) and wipe as much as possible with a waste cloth (as a vacuum cleaner is considered, but it is dangerous from the viewpoint of fire).</p> 
3	<p>The high-voltage cable rising from the pit inside of the circuit breaker panel of the unit #8 has an aperture.</p> <p>In addition, there are some apertures in the high-voltage cable rising from the pit to the generator of the unit #8</p> <p>Risk Power supply troubles due to a short circuit accident can be caused by small animals entering to electrical boards.</p>	<p>Close the pit with a cover made by veneer or steel.</p> 
4	<p>Since Unit #4 and #6 have been installed for over 20 years, it is concerned the installed relays do not work (87 · 51 G).</p> <p>Risk Malfunction of the relays can cause burning of the power generation facility or electrical shock accidents.</p>	<p>We recommend to check and confirm the operation of the protection relays(unit testing) or replace. (Japanese standard for replacement of protection relays is recommended less than 15 years)</p> 
5	<p>Dust inside of the circuit breaker of the unit #8 and rust on the breaker, withdrawal wheel, etc. are observed. Same conditions the units #4 and #6.</p> <p>Risk The circuit breaker could not open in case of any alarm. In that case, it damages the engine and electric shock accident may occur.</p>	<p>1. Check the normal operation of the circuit breaker. 2. In case of malfunction, replacement is recommended</p> 

**Operation / Maintenance / Management**

1	For power plant operation, it is better the operators of the plant know current PV outputs from PV generation system.	Introduction of SCADA system is recommended.	
2	Record of reports of troubles and fix results in the power plant.	It gives you the reference to plan special maintenance works	
3	Spare parts account and used time record book.	Reduce cost of spare parts in maintenance knowing the stock	
4	Implementation of daily patrol check sheet	To know if there is not fault in the power generation facility	
5	Wearing of safety helmets, work clothes, safety shoes, glasses etc. is desirable for workers	Staff safety	
6	Facility as constructed drawings and modifications drawings, specifications, diagrams etc. are not in order. Risk Power plant managers and technical personnel cannot grasp the whole facility electrical and mechanical composition of the plant and it takes time to resolve problems in case of emergency.	After completion of construction of the new power plant, claim the drawings and manuals of the facility as built and keep these in determined office inside of the power station. Take care of feedback small and big remodeling or changes in mechanical or electrical composition into the drawings.	
7	We could not see the approval drawings for the new units #10 and #11. Risk It can be different from what KUA was planned.	In the construction of new mechanical or electrical facility as well as modification works, it is necessary to confirm the drawings and hold meetings with the contractor to verify the contents and the progress of the works.	
8	Dry grasses were observed on the PV panels of PEC PV. It can be affected to efficiency of PV generation.	We will provide a maintenance check sheet for PV system.	

9	Generation data of PEC PV was lack partially.	Data especially 10min and hour one is just stored the latest of 40days on the ftp server. Please save data once a month and it will be utilized for calculation of generation fluctuation and simulation of hybrid system.
10	We cannot confirm curtailment of PEC PV generation from the data.	Please keep the operation log for PEC PV even after installation of timer for automatic curtailment to match operation and data.
End		



## 他ドナーによる電力分野の協力

2017年12月14日

## 目次

1. 電力分野の協力パートナー
2. FSM 州ごと、及びマーシャルでの他ドナーの協力
3. 他ドナーとの面談録
4. 参考資料リスト

## 1. 電力分野の協力パートナー

## 1-1. 世銀

FSM と RMI を含む大洋州諸国に対し、IDA 基金 (International Development Association) を通じ、電力分野の協力を実施している。実施中及び計画中のプロジェクトの概要を下表に示す。

①Energy Sector development Project (実施中)			
YAP	Chuuk	Pohnpei	Kosrae
・ DGs (1,650KW)	・ ソーラー(400KW)		・ DG (600KW)
・ マスタープランの作成			
②新規プロジェクト(計画中)			
YAP	Chuuk	Pohnpei	Kosrae
未定	・ 未電化の14島にハイブリッドシステム	・ DGs (10MW) ・ 配電網改善	未定
③RMI Sustainable Energy Development Project (計画中)			
<ul style="list-style-type: none"> <li>・ マジュロに 3 MWのソーラー及び蓄電池</li> <li>・ マジュロとイバイにDG</li> <li>・ 電力効率の向上</li> <li>・ MoF, EPD, MEC, KAJUR, MWSCに対する技術協力</li> </ul>			

## 1-2. ADB

FSM では、各州を対象とした多分野に渡るローンプロジェクト“Omnibus Infrastructure Development Project”が実施された。同プロジェクトを通じ、チューク以外の3州では上下水関連設備の改善が行われたのに対し、チューク州ではディーゼル発電機 2 台の設置

と配電網の改善が行われた。加えて、ヤップ州で再生可能エネルギー導入を目的としたプロジェクトが実施され、他の州でも下表に示す内容の新規案件が予定されている（ソース：Pacific Energy Update, 2017, ADB）。

実施済みの案件			
YAP	Chuuk		
風力3基（計625KW） DG2基（計2480KW）	DG2基 (1,285KW×2)		
計画中の案件			
YAP	Chuuk	Kosrae	Pohnpei
湖面PV、蓄電池	9島にハイブリッドシステム 13島にSHS	PV(500KW)	PV (9MW) 水力(5.5MW)

これらの新規案件の財源について、ADB(ADF グラント)と州政府が一部を負担し、残りの大部分は GCF (Green Climate Fund/緑の気候基金) の再生可能エネルギーへの投資を目的としたプログラム“Pacific Islands Renewable Energy Investment Program”に申請されている。なお、ADB は同プログラムの承認機関 (Accredited Entity) となっている。

(参考資料：Funding Proposal, FP036: Pacific Islands Renewable Energy Investment Program, Cook Islands/ADB, 24, November 2016)

マーシャルでは、日本貧困削減基金を活用した ADB プロジェクト“Improved Energy Supply for Poor Households”を通じて、貧困家庭への電力メーターの設置などが行われた。また、現在実施中の技術協力プロジェクト“Technical Assistance 9225 Majuro Power Network Strengthening”を通じ、今後の電力分野の開発方針についての調査を実施した。その結果を踏まえて、GCF (Green Climate Fund/緑の気候基金) を活用した新規案件“Strengthening Majuro Distribution Network Project”が実施される。この新規案件には、マジュロでの DG の更新、太陽光施設 (2 MW、蓄電池付き)、及び廃棄物発電施設 (1 MW) 等が含まれる。

#### 1-4. EU

EU は EDF (European Development Fund) を通じ、大洋州諸国を含む開発途上国に支援をしている。これまで、2つの広域プロジェクトを通じ、大洋州に対する電力分野の支援が実施された。コスラエ州以外の州および RMI については、離島が対象に含まれている。

①REP5 (基金：EDF 9, 実施：ITP)				
Yap	Chuuk	Pohnpei	Kosrae	RMI
・離島に及びスタン ドアローンPV	・離島にスタン ドアローンPV	・離島にスタン ドアローンPV	・5つの公共施設に PV(計45.4KW)	・離島にSHS及び スタン ドアローンPV
②NorthREP (基金：EDF10, 実施：SPC)				
Yap	Chuuk	Pohnpei	Kosrae	RMI
・離島にSHSと SCS、及びスタン ドアローンPV	・離島にSHSと SCS	・水力発電施設 (725KW)	・政府庁舎に PV(100KW)	離島にSHS

また、EDF11 を活用した次期プロジェクトが開始する。SPC が実施団体となる。具体的な内容は決まっていない。FSM では、SPC の Ms. Lara Studzinski, Director がポンペイに駐在している。

#### 1-5. その他

- ・国連の GEF(Global Environmental Facility)信託基金を活用したプロジェクトとして、“Micronesia Public Sector Buildings Energy Efficiency (MPSBEE) Project”が計画されている。各州の公共の建物内での省エネ活動や、そのための法制度の整備に関する技術協力が主な内容となる。
- ・イタリア政府の支援により、チューク州のチューク国際空港屋根に 65KW の PV が 2013 年に設置された。
- ・台湾政府とアメリカ政府からの支援により、マーシャル諸島短期大学の屋根に、それぞれ 57KW, 54KW の PV が設置された。
- ・アメリカ政府の RUS(Rural Utilities Service)からの支援により、ポンペイの PUC に DG s (545KW×2 基) が導入される見込み。

## 2. FSM 各州及びマーシャルでの各ドナーの協力

### 2-1. ヤップ州

表：ヤップ州に対する協力概要

Project Title	Donar/Fund Program	Admin. Agency/ Contractor	Main Components for YAP	Capacity Installed (KWp)		
				DG	RE	
					On grid	Off grid
REP-5	EU/EDF-9	IT Power	Stand alone PV systems to outer islands with total capacity 49.4KWp			49
North REP	EU/EDF-10	SPC	SHS and SCS for outer islands.			204
			Stand alone PV systems for outer islands.			279
FSM Energy Sector Development Project	WB/IDA	EPSA	DG (CAT/1,650KW) to YSPSC	1,650		
		Castalia	Support developping "Investment Master Plan"			
Yap Renewable Energy Development Project	ADB/Loan	Vergnet	Three wind turbines (Vergnet/ total capacity: 625KW)		625	
		EPSA	Two DGs (CAT/1650KW, 830KW)	2,480		
			Grid-connected PV system in 5 sites		308	
FSM PEC Fund Project	Gov. of Japan / PEC Fund	PIF	Grid-connected PV at YSPSC			200
			total	4,130	1,133	533
<b>Planned Projects</b>						
Yap State Renewable Energy Development Project, Phase II	ADB grant, GCF		Floating PV systems		1200	
			Additional two wind turbines		550	
			Short term energy storage of 1.5MW for 5 minutes			
	EU/EDF11	SPC	T.B.C			

#### (1) 過去及び実施中の協力

##### REP-5 (EU) :

2つの離島 (Fadarai Island, Asor Island) の学校にそれぞれ 29.9KWp, 19.5KWp のスタンドアローン型 PV 施設が設置された。

##### North REP (EU) :

10の離島に SHS(560W)264基、SCS(2800W)20基をそれぞれ導入 (設置した島は、YSPSC から入手した下表参照)。

	Island Name-EF-2	Customer	SHS-Size	SCS-Size
1	Eauripik Island	14	560-Watts	
		2		2,800-Watts
2	Falalis Island	18	560-Watts	
		2		2,800-Watts
3	Wottegai Island	29	560-Watts	
		2		2,800-Watts
4	Seliap Island	19	560-Watts	
		2		2,800-Watts
5	Tegailap Island	17	560-Watts	
		2		2,800-Watts
6	Ifalik Island	68	560-Watts	
		2		2,800-Watts
7	Piig Island	14	560-Watts	
		2		2,800-Watts
8	Faraulap Island	18	560-Watts	
		2		2,800-Watts
9	Elato Island	19	560-Watts	
		2		2,800-Watts
10	Lamotrek Island	48	560-Watts	
		2		2,800-Watts

また、5つの離島の学校や診療所の10か所に、合計279.28KWpのスタンドアローン型ソーラーを設置。設置個所は下表の通り（資料はYSPSCから入手）。

	Island Name North-Rep	SITE-1	SITE-2	SITE-3	SITE-4
1	Fais Island	20.52 KWp	25.08 KWp	20.58 KWp	
2	Satawal Island	15.39 KWp	15.39 KWp	15.39 KWp	15.39 KWp
3	Falalop Woleai Island	41.04 KWp			
4	Falalop Ulithi Island	62.7 KWp			
5	Mogmog Island	47.8 KWp			

#### FSM Energy Sector Development Project (WB) :

YSPSC 発電所内に CAT 社製ディーゼル発電機 1 基(1,650Kw)が導入された（2017 年）。ADB ローンプロジェクトにより同時に導入された 2 基と併せて、EPSA が初期点検等のサービスを行っている。また、Castalia 社のコンサルタントが、FSM 各州の電力分野のマスタープランの策定を支援中。

#### Yap Renewable Energy Project (ADB):

CAT 社製ディーゼル発電機 2 基(1,650Kw、830Kw)、及び Verguet 社製風力発電施設 3 基（合計 625Kw）がそれぞれ設置され、2017 年に運転が開始した。

#### (2)計画中の協力

・ ADB プロジェクトの次期フェーズ（Yap State Renewable Energy Development Project, Phase II）として、湖上ソーラー(1,200KW)、風力発電施設(2 基、計 550KW)、及び 1.5MW5 分間分の短期蓄電池（short-term energy storage of 1.5MW for 5 minutes）を導入予定。プロジェクト予算と内訳は下表の通り（ソース：ADB Pacific Energy Update, 2017）。

<b>YAP RENEWABLE ENERGY DEVELOPMENT PROJECT, PHASE 2</b>	
The project will install renewable energy capacity and support short-term electricity storage system.	
Executing agency	Yap State Public Service Corporation
Project officer	Michael Trainor
Status	Proposed
Funding by Source	
Asian Development Bank Special Funds resources (grant)	\$1.00 million
Government of Yap State	\$2.00 million
Cofinancing (TBC)	\$8.00 million
<b>Total</b>	<b>\$11.00 million</b>

協調融資（Co-finance）の 8 百万ドル分は GCF に申請されている。

・この他ヤップ州の電力アクションプラン(2017)には、未電化の離島への太陽光システム (SHS, SCS, ミニグリッド, マイクログリッド) の導入が、優先度の高い活動として記載されている。一部は過去の EU の協力 (REP 5、NorthREP) により完了しているが、引き続き残りの島に導入される予定。ただしドナーは未定。

・また、同アクションプランに、優先順位の低い活動として、廃棄物発電の FS が含まれる。

## 2-2. チューク州

表：チューク州に対する協力概要

Project Title	Donar/Fund Program	Admin. Agency/ Contractor	Main Components for Chuuk	Capacity Installed (KWp)		
				DG	RE	
					On grid	Off grid
REP-5	EU/EDF-9	IT Power	Stand alone PV systems to Chuuk Lagoon island and outer islands with total capacity 27.2Kwp			27.2
North REP	EU/EDF-10	SPC	SHS and SCS for outer islands.			63.27
			Survey wind condition in Ueno Island and Tonoas Island			
	Gov. of Italy		Grid-connected PV at Chuuk International Airport		65.0	
Omnibus Infrastructure Development Project	ADB/Loan		DGs (CAT/1,285KW×2) to CPUC Power Plant	2,570		
			Distribution system improve			
FSM PEC Fund Project	Gov. of Japan / PEC Fund	PIF	Grid-connected PV at Chuuk high school		200	
FSM Energy Sector Development Project (on going)	WB/IDA		Grid-connected PV in Weno Island (not installed yet)		400	
		Castalia	Support developping "Investment Master Plan" (on going)			
			total	2,570	265	90
Planned Projects						
Chuuk State Renewable Energy Project	ADB grant, GCF		Solar-Diesel hybrid sysem with battery storage for 9			
			SHS for 13 communities			
	WB/ IDA18/IDA19		Solar-Diesel hybrid system for 14 islands			
	EU/EDF11	SPC	Interim Stand Alone Systems on schools and dispensaries for 8 municipalities			

### (1) 過去及び実施中の協力

#### REP-5 (EU) :

チューク環礁内の Faichuk 地域の Udot 島、及び Mortlock 環礁の 2 島、及び Northwest 環礁の Onoun 島の学校に、スタンドアローン型 PV 施設が設置された (CPUC から入手した下表参照)。

#### Chuuk Lagoon Islands

Region	Island	Location	Facility	kWp	Modules	Batteries	Inverters	Charge Controller
Faichuk	Udot	Udot	School	3.4	28	24	2	1
<b>Lagoon Total</b>				<b>3.4</b>	<b>28</b>	<b>24</b>	<b>2</b>	<b>1</b>

#### Outer Islands

Region	Island	Location	Facility	kWp	Modules	Batteries	Inverters	Charge Controller
Mortlocks	Satowan	Satowan	School	6.6	54	24	3	2
Mortlocks	Moch	Moch	School	6.7	54	24	3	2
Northwest	Onoun	Onoun	School	10.5	92	24	4	4
<b>Outer Island Totals</b>				<b>23.8</b>	<b>200</b>	<b>72</b>	<b>10</b>	<b>8</b>
<b>State Wide Total</b>				<b>27.2</b>	<b>228</b>	<b>96</b>	<b>12</b>	<b>9</b>

#### North REP (EU) :

チューク環礁内の Fefen 島 (2 か所)、Uman 島、Fanapanges 島、Tol 島 (2 か所) 及び、Mortlock 環礁の 2 島の、学校や診療所にスタンドアロン型 PV 施設が設置された (CPUC から入手した下表参照)。

#### Chuuk Lagoon Islands

Region	Island	Location	Facility	kWp	Modules	Batteries	Inverters	Charger	Lanterns	Shelves
Southern Namoneas	Fefen	<a href="#">Sapora</a>	High & Elem. School Dispensary	13.68	72	24	3	6	800	16
Southern Namoneas	Fefen	<a href="#">Kukku</a>	Elementary school Dispensary	9.12	48	24	2	4	300	6
Southern Namoneas	Uman	<a href="#">Sapota</a>	Elementary school	6.27	33	24	2	3	500	10
Faichuk	Fanapanges	<a href="#">Fanapanges</a>	Elementary school Dispensary	6.84	36	24	2	3	300	6
Faichuk	Tol	<a href="#">Central Wonip</a>	Elementary school	6.84	36	24	2	3	300	6
Faichuk	Tol	<a href="#">Munien</a>	Elementary school	4.56	24	24	2	2	150	3
<b>Lagoon Totals</b>				<b>47.31</b>	<b>249</b>	<b>144</b>	<b>13</b>	<b>21</b>	<b>2350</b>	<b>47</b>

#### Outer Islands

Region	Island	Location	Facility	kWp	Modules	Batteries	Inverters	Charger	Lanterns	Shelves
Mortlocks	Lekinioch	<a href="#">Lekinioch</a>	Jr High & Elem. school Dispensary	11.4	60	24	3	5	500	10
Mortlocks	Oneop	<a href="#">Oneop</a>	Elementary school	4.56	24	24	2	2	250	5
<b>Mortlocks Totals</b>				<b>15.96</b>	<b>84</b>	<b>48</b>	<b>5</b>	<b>7</b>	<b>750</b>	<b>15</b>
<b>State Wide Total</b>				<b>63.27</b>	<b>333</b>	<b>192</b>	<b>18</b>	<b>28</b>	<b>3100</b>	<b>62</b>

#### イタリア政府 :

チューク国際空港の屋根にグリッド接続型 PV 施設 (65Kwp) を 2013 年に設置。

#### Omnibus Infrastructure Project (ADB) :

予算 5.4 百万ドルの内、2 百万ドルで CAT 製 DG2 基 (各 1,285KWp) を 2012 年に導入。残りの 3.4 百万ドルで配電網の改善を行った。

#### (2) 計画中の協力

- ・ ADB のプロジェクト (Chuuk State Renewable Energy Project) では、9 つの島にバッテ

リー付きのハイブリッドソーラー設備を、13の島にSHSをそれぞれ導入予定。プロジェクト予算25百万ドルの内、ADBの特別基金（グラント）から1百万ドル、チューク州政府から1百万ドルが支払われる。残りの23百万ドルはGCFに申請中。

Municipality	Popn.	HH's	Estimated Investment
<b>Hybrid Solar PV/Battery Storage/Fossil Fuel</b>			
Satowan	692	103	\$ 1,900,000
Onoun	633	79	\$ 1,457,282
Romanum	865	118	\$ 2,176,699
Polle	1498	210	\$ 3,873,786
Houk	1116	146	\$ 2,693,204
Nomwin	763	141	\$ 2,600,971
Polowat	745	83	\$ 1,531,068
Fanau	580	62	\$ 1,143,689
Murillo	329	77	\$ 1,420,388
<b>Total</b>	<b>7221</b>	<b>1019</b>	<b>\$ 18,797,087</b>
Service Coverage	14.8%		

<b>Solar Home Systems</b>			
	Popn	HH	
Piis-Penau	376	47	\$ 137,500
Fono	388	55	\$ 157,500
Parem	342	47	\$ 137,500
Eot	266	37	\$ 112,500
Piis-Emwar	258	39	\$ 117,500
Ta	273	34	\$ 105,000
Pollap	1168	40	\$ 120,000
Tamatam	493	23	\$ 77,500
Makur	159	25	\$ 82,500
Onou	172	31	\$ 97,500
Unanu	193	33	\$ 102,500
Piherech	227	26	\$ 85,000
Ruo	241	48	\$ 140,000
<b>Total</b>	<b>4556</b>	<b>485</b>	<b>\$ 1,472,500</b>
Service Coverage	9.4%		

（ソース：Chuuk State -Whole of State Electrification-Outline Plan, 2017, CPUC / Pacific Energy Update, 2017, ADB）

・世銀のプロジェクト（Energy Sector Development Project, ESDP）では、ウエノ島に合計約400KWpのソーラーの導入を計画。下表に示す設置個所が候補となる（ソース：ENERGY SECTOR DEVELOPMENT PROJECT, Internal document on “CONCEPT DESIGN APPROACH”, September, 2017）。この案件に対し、世銀のプロジェクトの初期計画では0.8百万USDの予算が割り当てられる予定だが、これだけでは不足する。イタリア政府のプロジェクトでは、フェーズ1として空港に65KwのPV設備を設置したが、フェーズ2として利用可能な予算がある（35Kw分）ため、併せて活用される見込み。

Location Name	Num of SBU	Capacity (kW <sub>AC</sub> )	PV capacity STC (kWp)	Reference costs (USD)
<b>CPUC Power Station</b>				
Large Canopy	5	100	125	275,000
On sloped ground	2	40	50	100,000
On Building	1	20	25	45,000
<b>CPUC Waste Water Treatment Plant</b>				
On building	1	20	25	45,000
Canopy	1	20	25	55,000
<b>Chuuk International Airport</b>				
Parking T Canopy 1	2	40	50	110,000
Parking T Canopy 2	2	40	50	110,000
<b>Xavier High School</b>				
Xavier High School	3	60	75	135,000
<b>TOTAL</b>	<b>17</b>	<b>340 kW<sub>AC</sub></b>	<b>425 kWp</b>	<b>~875,000</b>

・この他、世銀の協力資金（IDA18及び19）を活用した別のプロジェクトとして、14の自治体に対し、総額36百万ドル分のソーラー/ディーゼルハイブリッドシステムの導入が計画されている（ソース：Chuuk State -Whole of State Electrification-Outline Plan, CPUC, 2017）。



表：ソーラー/ディーゼルハイブリッドシステムの導入対象

Municipality	Popn	HH	US\$
Siis	349	59	\$ 1,088,350
Udot	1680	240	\$ 4,427,184
Fanapanges	672	130	\$ 2,398,058
Wonei	638	103	\$ 1,900,000
Paata	1107	187	\$ 3,449,515
Tol	4579	662	\$ 12,211,650
Nema	676	108	\$ 1,992,233
Losap	248	52	\$ 959,223
Namoluk	355	56	\$ 1,033,010
Ettal	672	69	\$ 1,272,816
Lekinoch	848	103	\$ 1,900,000
Oneop	400	56	\$ 1,033,010
Kuttu	323	67	\$ 1,235,922
Moch	932	78	\$ 1,438,835
<b>Total</b>	<b>13479</b>	<b>1970</b>	<b>\$ 36,339,806</b>
<b>Service Coverage</b>	<b>28%</b>		

・EUの次期フェーズの資金協力プログラム（EDF 11）を通じ、下表に示す8つの自治体の学校と診療所に、中間スタンドアロンシステム（Interim Stand Alone System）を導入予定（下表参照、ソース：Chuuk State -Whole of State Electrification-Outline Plan, CPUC, 2017）。

Municipality	Location	US\$
Siis	School & Dispensary	\$ 112,000
Wonei	School & Dispensary	\$ 112,000
Paata	School & Dispensary	\$ 112,000
Nema	School & Dispensary	\$ 112,000
Losap	School & Dispensary	\$ 112,000
Namoluk	School & Dispensary	\$ 112,000
Ettal	School & Dispensary	\$ 112,000
Kuttu	School & Dispensary	\$ 112,000
<b>Total</b>		<b>\$ 896,000</b>

なお、同州のエネルギーアクションプラン（Chuuk State Action Plan, 2017）においても、同様の内容（離環礁へのスタンドアロン型PV設備など）が優先順位の高い活動として挙げられ、財源の候補としてEU/EDF11が記載されている。しかし、EUのMr. Adrian Nicolae等（2017年11月16日に面談）によると、同資金プログラムの具体的なプロジェクトは決まっておらず、アクションプランに示される各活動に対して予算が使われる保証はないとの由。

・この他、同州アクションプランには、廃熱回収、潮力発電（wave and tidal energy）、廃棄物発電、ココナッツオイルやLPGを燃料とする発電等への調査が活動として記載されているが、ドナーは確定しておらず、計画は進んでいないと思われる。

・トノアス島にVITAL社が発電所を建設中。CPUCとIPP（電力買取契約）を結び、CPUCがトノアス島の家庭に電力を供給する。発電所のO/MはVITAL社が実施する。トノアス島からFefan島、Uman島にも海底ケーブルで接続する計画や、チューク環礁西部にハイブリッドシステムを導入する計画がある。

### 2-3. ポンペイ州

表：ポンペイ州に対する協力概要

Project Title	Donar/Fund Program	Admin. Agency/ Contractor	Main Components for Pohnpei	Capacity Installed (KWp)		
				DG	RE	
					On grid	Off grid
REP-5	EU/EDF-9	IT Power	Stand alone PV systems to 5 outer islands.			48.3
			Survey for rehabilitation of Hydro Plant			
North REP	EU/EDF-10	SPC	Rehabilitation of Hydro Plant		725.0	
	UAE-Pacific Partnership Fund / Abu Dhabi Fund	Masder	600KW PV at Madolenihmw		600.0	
FSM PEC Fund Project	Gov. of Japan / PEC Fund	PIF	Grid-connected PV at Nett Elementary school		200.0	
太陽光を活用したクリーンエネルギー導入計画	JICA/ Env. Program Grant	Wakachiku Construction Co.,LTD.	PV facility on President Office (20KW with battery storage) and COM Palikir campas (160KW)		180.0	
ポンペイ州電力供給改善計画	JICA/Grant		2DGs, Cranes, Backfeeder, etc (This project was approved in 1992, JFY. These DGs are not running at present)	5,000		
FSM Energy Sector Development	WB/IDA	Castalia	Support developping "Investment Master Plan" (on going)			
			total	5,000	1,705.0	48.3
Planned Projects						
Pohnpei State Renewable Energy Project	ADB grant, GCF		9 MW of PV		9000.0	
			5.5 MW of Hydropower		5500.0	
	US Rural Utilities Service		Two DGs (545KW×2)			
	WB/IDA		DGs up to 10MW	10,000		
			Improve distribution network			
	EU/EDF11	SPC	T.B.C			

#### (1) 過去及び実施中の協力

##### REP-5 :

5つの離島（Mwoakilloa, Pingelap, Kapingamarangi, Sapwuafik and Nukuoro）の学校と診療所に合計48.3KWpのスタンドアローン型ソーラー設備を設置。

North REP :

ポンペイ島の Nanpil 川の水力発電所 (725KW p) を改修 (2014 年 6 月完工)。

UAE :

ポンペイ島のマダラニウム地区にグリッド接続型ソーラー設備を設置 (600KWp, 2015 年 3 月引渡)

(2) 計画中の協力

・ ADB プロジェクト (Pohnpei State Renewable Energy Project) では、9 MW のソーラー施設及び 5.5MW の水力発電施設の導入が予定されている。後者については中国の企業が 2017 年に、同州の Lehnmesi 川と Nankawad 川で F/S 調査を実施した。報告書は非公開。プロジェクト予算と内訳は下表の通り (ソース : ADB Pacific Energy Update, 2017)。

POHNPEI STATE RENEWABLE ENERGY PROJECT	
The proposed project will build new renewable energy generation capacity, add battery storage, and support system integration.	
Executing agency	Pohnpei Utilities Corporation
Project officer	Michael Trainor
Status	Proposed
Funding by Source	
Asian Development Bank Special Funds resources (grant)	\$1.00 million
Government of Pohnpei State	\$12.30 million
Cofinancing (TBC)	\$53.00 million
<b>Total</b>	<b>\$66.30 million</b>

協調融資 (Co-finance) の 53 百万ドル分について、GCF に対する提案書に書かれている内容と一致していることから、GCF に申請しているものとみられる。また、ニュージーランド政府からの支援により 300KW のソーラーをマダラニウムに導入される予定であり、このプロジェクトへの協調融資と考えらる。

・世銀プロジェクトでは、10MW 分の DG s を PUC に導入予定。すでに予算(12~14 百万ドル)は確保されている。導入後は、現在使用されている DG s をバックアップに回す。

・米国 Rural Utilities Service (RUS) の資金協力により、DG (545KW×2 基) が導入される。すでに米国側によって承認済み。2018 年の早い段階から調達、据え付けが開始する見込み。

## 2-4. コスラエ州

表：コスラエ州に対する協力概要

Project Title	Donar/Fund Program	Admin. Agency/ Contractor	Main Components for Kosrae	Capacity Installed (KWp)		
				DG	RE	
					On grid	Off grid
REP-5	EU/EDF-9	IT Power	PV systems to its airport, legislature, governor's office, hospital, and power plant		45.4	
North REP	EU/EDF-10	SPC	1. Electricity access will be provided to Walung community (not completed).			
			2. PV facility on Government office		100	
FSM PEC Fund Project	Gov. of Japan / PEC Fund	PIF	Grid-connected PV at KUA		200	
コスラエ州電力供給改善計画/Power Sector Improvement Project for the State of Kosrae	JICA/Grant	NBK	1. two DGs (600KW×2) 2. Rehabilitation of Power Station 3. Improve U/G Cable at Okat 4. Improve Lelu Island Distribution System	1,200		
FSM Energy Sector Development Project (on going)	WB/IDA		One DG (600KW) (not installed)	600		
		Castalia	Support developping "Investment Master Plan" (on going)			
			total	1,200	345.4	0
Planned Projects						
Kosrae State Renewable Energy Project	ADB grant, GCF		500KW of PV		500.0	
	EU/EDF11	SPC	T.B.C			

### (1) 過去及び実施中の協力

#### REP-5 :

コスラエ島内の公共施設 5 つの公共施設に、合計 45.4KWp のグリッド接続型 PV 設備を設置 (2008 年)。内訳は、州政府庁舎駐車場(9.4KWp)、KUA 駐車場(4.8KWp)、州立病院 (15.7KWp)、州法務局 (9.0KWp)、コスラエ国際空港 (6.5KWp)。

#### North REP :

コスラエ州政府庁舎の駐車場に 100KW のグリッド接続型 PV 設備を設置 (2015 年)。また、Walung 地区への配電網の拡張が協力内容に含まれている。必要な資機材の一部が KUA に届いているものの、不足している資機材があるため、工事は開始していない (2017 年 11 月、Mr. Gerry, KUA からの情報)。

### (3) 計画中の協力

・ ADB プロジェクト (Kosrae State Renewable Energy Project) では、500KW のソーラー施設の導入と配電網の改善 (42km 分) が予定されている。財源は、以下の表の通り (ソース: ADB Pacific Energy Update, 2017)。この内、協調融資 (Co-finance) の 13 百万ドル分について、GCF に申請されており、コスラエ州の電力アクションプランにおいても GCF を財源とする活動として記載されている。

KOSRAE STATE RENEWABLE ENERGY PROJECT	
The proposed project will build new renewable energy generation capacity and resilient, high-efficiency distribution lines.	
Executing agency	Kosrae Utilities Authority
Project officer	Michael Trainor
Status	Proposed
Funding by Source	
Asian Development Bank Special Funds resources (grant)	\$1.00 million
Government of Kosrae State	\$1.00 million
Cofinancing (TBC)	\$13.00 million
Total	\$15.00 million

・上記の案件とは別に、コスラエ州の電力アクションプランには、JICA に要請中の案件として、500KW のソーラーの導入が優先順位の高い活動として記載されている。

これは、4州に各500KWのソーラーを導入することを目的として2014年度に連邦政府資源開発省から挙げられた無償資金協力案件「Expansion of FSM Grid-connected Solar PV Project/FSM グリッド接続型太陽光発電施設拡大計画」のことと思われる。なお、同案件を不採択とする旨が、2015年3月に在FSM日本大使館から連邦政府に通知されている。

・その他、1.5MWの海洋技術発電（Ocean Technology Energy）の開発が、優先順位の高い活動として位置づけられている。

表：コスラエ州電力アクションプラン抜粋

Objective 3: Renewable Energy <sup>o</sup>							
- Introduce an energy mix that will make Kosrae independent of imported fossil fuels for power generation <sup>o</sup>							
Prior ity <sup>o</sup>	Objectives <sup>o</sup>	Outcome Measures <sup>o</sup>	Activities, programs, strategies <sup>o</sup>	Budget <sup>o</sup>	Funding Source <sup>o</sup>	Responsible agency <sup>o</sup>	Time frame <sup>o</sup>
HIGH	Reduction of fuel usage in production of power thru increased usage of Solar PV system. <sup>o</sup>	Increase in usage of Solar PV system. <sup>o</sup>	3.5 Installation of an additional 500 KW Grid Connected Solar PV System. Project is part of a proposal made by the FSM national Government for JICA funding for all FSM States. <sup>o</sup>	To Be Determined. <sup>o</sup>	JICA <sup>o</sup>	KUA <sup>o</sup>	To Be Determined. <sup>o</sup>
B.	OCEAN (TECHNOLOGY) ENERGY <sup>o</sup>	75% of Kosrae Power needs to be	3.6 Conduct a feasibility study with the foreign partner in the project. <sup>o</sup>			KUA/ Kosrae State/	COMPLETED <sup>o</sup>
HIGH	To build an operational Sea Wave Power Plant with a capacity of 1.5 MW. <sup>o</sup>	supplied from Sea Wave Power Plant at initial stage of operation. (1-2 years) <sup>o</sup> 85% of Kosrae Power needs to be supplied from Sea Wave Power Plant, years 3 to 5. <sup>o</sup>	3.7 Establish a funding and repayment agreement with the foreign entity for the project. (PPA) <sup>o</sup>			Foreign Entity <sup>o</sup>	
			3.8 Securing the necessary State requirements. (KIRMA, Legal, Municipalities, etc.) <sup>o</sup>			KUA/KSG <sup>o</sup>	COMPLETED <sup>o</sup>
			3.9 Secure funding and start phase 1. <sup>o</sup> Trial Run, Commissioning and start Up Operation. <sup>o</sup>	To be Determined. <sup>o</sup>	Outside Funding <sup>o</sup>	KUA/ KSG/ Energy Workgroup <sup>o</sup>	Ongoing <sup>o</sup> 2019 <sup>o</sup>
			3.10 After feasibility of phase 1 move to phase 2. <sup>o</sup> The construction of the 1.5 MW Power Plant Facilities. <sup>o</sup> 3.11 Retrofit current Distribution System in order to work with new facility. <sup>o</sup>			KUA <sup>o</sup>	2018 <sup>o</sup>

2-5. マーシャル諸島

表：マーシャル諸島に対する協力概要（①既存の協力）

Project Title	Donar/Fund Program	Admin. Agency/ Contractor	Main Components for Chuuk	Capacity Installed (KWp)		
				DG	RE	
					On grid	Off grid
REP-5	EU/EDF-9	IT Power	1. 420 solar home systems of 200 Wp each to Ailinglaplap atoll.			84.0
			2. stand-alone PV systems for powering lights and office equipment to six primary schools on the five atolls.			55.6
North REP	EU/EDF-10	SPC	1500 solar home systems of 300 Wp to 14 atolls			450.0
Technical Cooperation Facility II Program Estimate 2	EU PE2		Completion of draft Energy Sector Management Act by Sep. 2017			
	UAE-Pacific Partnership Fund / Abu Dhabi Fund	Masder	600KW PV on water reservoir		600.0	
Portable Water Solutions for Outer Islands by Photovoltaic Reverse Osmosis System Project	Gov. of Japan / PEC Fund	PIF	15 sets of Solar powered desalination unit were installed mainly at remote atolls.			
Solar Powered Led Street – Lighting Systems for Urban Centers	Gov. of Japan / PEC Fund	PIF	78 sets of solar powered street lamps were installed in remote area of Majuro.			
Improved Energy Supply for Poor Households	ADB/Japan Fund for Poverty Reduction		(i) Improved access and management of electricity for the poor (ii) Extended and improved supply of power to low-income households (iii) Use of local fuels in power generation to provide alternative incomes for the poor			
Majuro Power Network Strengthening (on going)	ADB / Clean Energy Fund under the Clean Energy Financing Partnership Facility	Hydro Tasmania, Entura	1) a report on MEC's asset inventory and asset condition, 2) modeling of the Majuro power system and analysis of intermittent renewable generation integration constraints, 3) a high level master plan for sequenced investments in the Majuro power system to accommodate increased intermittent renewable generation, 4) technical, financial, economic, and safeguards due diligence for investments to be financed under the proposed Majuro Power Network Strengthening Project, 5) bidding documents for investments proposed under the Majuro Power Network Strengthening Project- Phase One, including implementation consultants' TORs, and 6) an assessment of MEC's accounting systems and practices, identification of cost structures, and proposed reforms of financial management practices and tariff structures and rates.			
太陽光を活用したクリーンエネルギー導入計画/The Project for Introduction of Clean Energy by Solar Electricity Generation System	JICA/環プロ無償		209KW PV on the roof of Majuro Hospital			209.0
イバイ島太陽光発電システム整備計画/Ebeye Solar PV Project provision to KAJUR	JICA/無償		600KW PV in Ebeye Island (on going)			600.0
				total	1,409.0	589.6

表：マーシャル諸島に対する協力概要（②計画中の協力）

Planned Projects						
Project Title	Donar/Fund Program	Admin. Agency/ Contractor	Main Components for Chuuk	Capacity Installed (KWp)		
				DG	RE	
					On grid	Off grid
Refurbishing Majuro Fuel Tank Farm Project	ADB /ADF		Rehabilitate fuel tank facility of MEC			
Strengthening Majuro Distribution Network Project /Pacific Renewable Energy Investment Program	ADB / GCF		Distribution network replacement and upgrading in Majuro			
			DGs in Majuro	T.B.C		
			New control and communication systems in Majuro			
			Storage in Majuro			
			2 MW solar PV panels in Majuro		2000.0	
1MW trash to Energy plant utilizing rubbish waste and waste oils.		1000.0				
RMI Sustainable Energy Development Project	WB		3MW solar with battery storage for MEC		3000.0	
			DGs for MEC and KAJUR	T.B.C		
			Promotion of Energy Efficiency and Loss Reduction Program			
			Technical Assistance and Capacity Building for MoF, EPD, MEC, KAJUR, and MWSC			
Renewable Energy and Energy Efficiency Project	EU/EDF11	SPC	T.B.C			
RMI- NZ Renewable Energy Project	New Zealand Gov.		160kW Solar PV Generation in Majuro		160.0	
			Energy Sector Roadmap			
			Energy Advisor			
			Grid Model and Training			

(1)過去及び実施中の協力

REP-5 :

Ailinglaplap 環礁の家庭や公共施設に 420 基のソーラーホームシステム(SHS, 各 200Wp)を設置。一つの SHS で、家庭内の 3 つの電灯、屋外の一つの電灯、ラジオ、携帯の充電、テレビが利用可能となる。SHS はフィジーの CBS Power Solutions Ltd から購入し、Marshalls Energy Company (MEC) が 2008 年に設置した。

また、5 つの環礁 (Arno, Ebon, Mejit, Namdrik and Namu) の 6 つの学校に、6 ~13KWp (合計 55.6KWp)のスタンドアローン型 PV を設置。所有者は教育省であり、MEC がメンテナンス業務を行う。

North REP : 14 の環礁の家庭や公共施設に、1500 基のソーラーホームシステム(SHS, 各 300Wp)を設置。

UAE : 空港近くの貯水施設の上に、600KW p のグリッド接続型 PV を設置。

ADB: 過去に実施された“Improved Energy Supply for Poor Households”では、貧困世帯へのプリペイドメーターが配布され、また、ココナッツオイルを DG の燃料の一部として使用するための資材が MEC に供与された。実施中の技術協力案件“Majuro Power Network Strengthening”では、豪州の Hydro Tasmania 社のコンサルタント企業である Entura 社が、今後の電力分野の開発方針についての調査を実施した。2017 年 12 月に最終報告書がマーシャル側関連機関に共有される。

## (2) 計画中の協力

・マーシャル国財務省が、各ドナーの電力分野の協力を、“Energy Sector Progress Report”として整理している。以下の記述は、この資料及び、ADB の“Pacific Energy Update, 2017”、世銀の“Appraisal Mission, Sustainable Energy Development Project/SEDeP”等を基に、現地での面談を通じて確認したものである。

・ADB プロジェクトとして、燃料タンク施設の改良を目的とした案件“Refurbishing Majuro Fuel Tank Farm Project”が予定されている。プロジェクト予算は5百万ドルであり、全てADB グラントから賄われる。

・別のADB の新規案件“Strengthening Majuro Distribution Network Project”には、以下の内容が含まれる。

- ① 配電網のアップグレード
- ② DG の追加
- ③ 新しいコントロール、連絡システム
- ④ 貯蓄用のフライホイールとバッテリー
- ⑤ 2 MW のソーラー
- ⑥ 廃棄物発電（1 MW）

プロジェクト予算 20 百万ドルの内、ADB グラントとマーシャル国政府から2百万ドルずつをまかない、残り16百万ドル分をGCFに申請中。

なお、“Energy Sector Progress Report”には、上述の①に相当する内容が、個別の案件“Majuro Power Network Strengthening Project- Phase One”として記載されており、また⑥の廃棄物発電については、ADB の資料“Pacific Energy Update, 2017”には記載されていないなど、二つの資料で若干の違いが見られる。

プロジェクトの内容ははっきり固まっておらず、前述の技術協力案件“Majuro Power Network Strengthening”を通じてEntura社が調査した結果を踏まえて確定される見込み。Entura社の報告書を要確認。

・マーシャル国政府は、3 MW のソーラー導入を目的とした新規案件（Sustainable Energy Development Project /SEDeP, 総額34百万ドル）を、世銀に要請中。世銀は12月中にこれを審査する。審査に通れば、2018年1月には調達等が開始する見込み。まずは今年で辞職するプロマネを新しく調達、来年6～7月ごろには入札図書完了予定。

・EUの資金協力プログラム（EDF11）では、エネルギーセクターへの財政支援で8百万ユーロ分の協力が予定されている（財政支援ではあるが、支援内容については細かく監理されるとの由）。この内2百万ユーロは2017年末にも利用可能となる。具体的な協力内容は決まっていない。（Ms. Jennifer Tsengによると）RMI側としては、まずはDGsを導入したいが、EUはDGsへの協力を消極的なことから、交渉が必要。その他、1.1million Euroの公共財政支援が予定されている。



・次期フェーズのローンプロジェクトとして、ミニグリッドを活用した再生可能エネルギー導入などが検討されているが、Non-concessional Loan による支援が検討されていたため、ADB、WB との協議に支障が発生し協議中。ローンの利息についても、3%から1%に下げようとして交渉中。

・ニュージーランド政府の支援により、200KWp のソーラーを導入予定。予算は 1.5 百万 NZD。このプロジェクトには、Energy Advisor の設置が含まれる。Energy Advisor については、1 年目は NZ 予算、2 年目以降は WB 予算として Co-finance する予定。人選のための面接を近日予定。配属先は MNRC の EPD (Energy Planning Division) となる。

### 3. 他ドナーとの面談録

#### ① UNDP/GEF

日時	2017 年 11 月 16 日 15:30-15:45	
出席者	UNDP	Mr. Simpson Abraham, National Coordinator, FSM GEF Small Grant Program, UNDP
	調査団	Kakefuku, Watanabe
Place	JICA-FSM Conference Room	
確認事項	<p>・掛福から、プロジェクト (Project for the Introduction of Hybrid Power Generation System) の内容について、Work Implementation Plan を基に説明。</p> <p>・ Mr. Simpson Abraham は GEF の少額支援プログラム (Small Grant Program) の担当であり、以下 5 分野の案件が対象となる。 ① 気候変動、②生物多様性、③水、④廃棄物、⑤生活</p> <p>・ GEF の電力分野のプロジェクトについては、PIGGAREP+と Micronesia Public Sector Buildings Energy Efficiency (MPSBEE) Project があるが、いずれも Mr. Simpson Abraham が担当した案件ではなく、詳しい情報はそれぞれ連邦政府の C/P 機関である資源開発省(R&amp;D)と、環境危機管理局 (OEEM) に尋ねるとよいとのこと。</p>	

② EU/SPC

日時	2017年11月16日 16:00-16:30	
出席者	EU, SPC	Ms. Jenny Brown, Program Manager, Climate Change Disaster Risk Reduction, Sustainable Energy & Waste Management, Delegation of the EU for the Pacific Mr. Rupeni Mario, Team Leader, APC Renewable Energy and Efficiency Project Economic Development Division, SPC Ms. Lara Studzinski, Director, SPC Mr. Adrian Nicolae, Climate Change Disaster Risk Reduction, Sustainable Energy & Waste Management, Delegation of the EU for the Pacific
	JICA-FSM	Mr. Shinji Shibata, Regional Representative Ms. Ayako Yoshida, Project Formulation Advisor
	調査団	Kakefuku, Watanabe
Place	JICA-FSM Conference Room	
確認事項	<p>1. JICA 事業</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・柴田支所長から、JICA 事業についての一般的な情報を紹介</li> <li>・掛福から、プロジェクト（Project for the Introduction of Hybrid Power Generation System）の内容について、Work Implementation Plan を基に説明。</li> </ul> <p>2. EU/SPC の事業</p> <p>EU の資金「EDF11」を通じ、大洋州地域を対象に、電力分野の広域協力プロジェクトが始まる。同プロジェクトについて、以下の通り現在の状況を確認。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・対象国： Niue, Cook Islands, Fiji, Kiribati, RMI, FSM, Nauru, Palau, Samoa Tonga, Tuvalu</li> <li>・プロジェクト名：未定</li> <li>・実施機関：SPC（一部 MCT/Micronesia Conservation Trust）</li> <li>・FSM での SPC の担当者：Ms. Lara Studzinski（ボンペイに駐在）</li> <li>・期間：4 年間</li> <li>・開始時：2018 年末か 2019 年上旬を想定</li> <li>・協力形態：ソフト、ハード両面から協力</li> <li>・FSM に対する予算：12 百万ユーロ</li> <li>・FSM での内容：電気料金などに関連する法制度の改定など、いくつかの内容について検討中であり、現時点で確定していない。</li> </ul>	

③ ADB

日時	2017年11月30日 9:00-10:00	
出席者	ADB	Ms. Ellen Milne, Development Cordination Officer For RMI, ADB
	JICA-RMI	Mr. Nobuaki Matsui, Resident Representative
	Expert team	Mr. Ogawa, Mr. Kakefuku, Mr. Watanabe
Place	JICA-RMI	
<p>確認事項</p> <p>1. (小川) 挨拶</p> <p>2. (掛福) WP に基づきプロジェクトを説明</p> <p>3. Strengthening Majuro Distribution Network Project</p> <p>20百万ドルのプロジェクトの内訳：2百万ドルをADB グラント、2百万ドルをRMI 政府、16百万ドル分をGCF(Green Climate Fund)に申請中。</p> <p>フェーズ1 (2百万ドル) とフェーズ2 (16百万ドル) に分かれる。</p> <p>フェーズ1 は以下の(i)の内容。これには、Smart metering system を活用したデータの収集が含まれる。フェーズ2 では、下記(ii)～(v)の活動を行う。</p> <p>(i) upgrading the distribution network by replacing conductors and transformers to reduce system losses,</p> <p>(ii) replacing degraded diesel generators with appropriately sized units to allow more intermittent power generation from solar photovoltaic and other renewable energy sources,</p> <p>(iii) installing a new power plant control and communication system to optimize distributed generation dispatch and reduce curtailment,</p> <p>(iv) installing flywheel and battery systems to provide short- and long-term storage to ensure grid stability and maximize renewable energy generation, and</p> <p>(v) installing approximately 2 megawatt-peaks (MWp) of solar photovoltaic panels.</p> <p>協力内容について、豪州の「Hydro Tasmania」社のコンサルタント企業「Entura」がF/S調査を実施。</p> <p>12月5日(火曜)に調査結果を関係機関に発表する。報告書を調査団に共有してもらうよう依頼。</p> <p>4. Refurbishing Majuro Fuel Tank Farm Project</p> <p>5百万ドルのグラントで、MECの燃料タンク設備を改装する。</p> <p>5. 電力分野の委員会として、「Til E Til EO」が設立される。メンバーは、ADB、MNRC、MEC、及びニュージーランド政府のニコラ ベイカーさん</p> <p>6. IRENAの協力については、MNRCのAngenlinさんが詳しい。</p>		

④ マーシャルの財務省担当官との面談を通じた、多ドナーの協力についての情報収集

日時	2017年11月30日 10:10-11:00	
出席者	Ministry of Finance	Ms. Jennifer Tseng, Director, Division of International Development Assistance (DIDA)
	JICA-RMI	Mr. Nobuaki Matsui, Resident Representative
	Expert team	Mr. Ogawa, Mr. Kakefuku, Mr. Watanabe
Place	JICA-RMI	
<p>確認事項</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. (小川) 挨拶、プロジェクト概要を説明</li> <li>2. (掛福) WP に基づきプロジェクト詳細を説明</li> <li>3. 他ドナーの動向             <ol style="list-style-type: none"> <li>1) ADB 電力分野の協力についてのFS調査が終了し、最終報告書が12月5日(火曜)にマーシャル側関係者に共有され、発表される予定。</li> <li>2) WB Sustainable Energy Development Project (SEDeP)として世銀への要請し、世銀は12月中にこれを審査する(総額34million US\$)。審査に通れば、2018年1月にはプロジェクトは「effective」となり、調達等が開始する見込み。まずは今年で辞職するプロマネを新しく調達、来年6~7月ごろには入札図書完了予定。</li> <li>3) EU EUの資金協力プログラム(EDF11)では、エネルギーセクターへの財政支援で8百万ユーロ分の協力が予定されている(財政支援ではあるが、支援内容については細かく監理されるとの由)。この内2百万ユーロは2017年末にも利用可能となる。具体的な協力内容は決まっていない。(Ms. Jennifer Tsengによると)RMI側としては、まずはDGsを導入したいが、EUはDGsへの協力を消極的なことから、交渉が必要。その他、1.1million Euroの公共財政支援が予定されている。</li> <li>4) IRENA 次期フェーズのローンプロジェクトとして、ミニグリッドを活用した再生可能エネルギー導入などが検討されているが、Non-concessional Loanによる支援が検討されていたため、ADB、WBとの協議に支障が発生し協議中。ローンの利息についても、3%から1%に下げるように交渉中。</li> <li>5) NZ 200KWpのソーラーを導入予定。予算は1.5百万NZD</li> <li>6) IUCN 廃油管理についての協力が開始する見込み</li> </ol> </li> </ol> <p>この他、各ドナーのプロジェクトリストが含まれる資料「Assessing Public Policy Eligibility RMI 2016 National Energy Policy (NEP)」(2017年11月更新)を入手。</p>		

#### 4. 人材の調達

NZ のプロジェクトには、Energy Advisor の設置が含まれる。Energy Advisor については、1 年目は NZ 予算、2 年目以降は WB 予算として Co-finance する予定。人選のための面接を近日予定。配属先は MNRC の EPD (Energy Planning Division) となる。

WB は Distribution Engineer を募集中。配属先は MEC。以前オーストラリアからのボランティアとして MEC で活動していた Mr. Glen Anderson が応募したが、学歴が WB の基準に満たないため、不採用となる可能性が高い。

#### 5. 援助協調に向けた調整

- ・WB プロジェクトの内容にも人材育成が含まれるので、JICA プロジェクトと情報を共有し、協調を図る。
- ・来年からドナー調整会議を分野ごとに開催したい。

#### 6. その他

- ・EPD (Energy Planning Division) は現在 MNRC の一部門だが、来年から Minister In-Assistance to the President and Environment に移管される見込み。Secretary は誰になるのかと聞いたところ、いないとのこと。トップは Chief Secretary(官房長官)になると考えられるが、要確認。

#### 4. 参考資料リスト

Title	author	year
Appraisal Mission, Sustainable Energy Development Project/SEDeP	WB	Oct, 2017
Chuuk State Energy Action Plan	Chuuk State, Energy WG	Mar, 2016
CPUC NorthREP-Project-Summary	CPUC	2017
CPUC REP-5-Project-Summary	CPUC	2017
EF-2 & North-REP System Size	CPUC	2017
Energy Sector Development Project, Internal document on Concept Design Approach	Xavier Vallve	Sep, 2017
Energy Sector Progress Report	Ministry of Finance, RMI	Nov, 2017
FSM Energy Master Plans Inception Report - Final - CPUC comments	Castalia, ITP	Sep, 2017
GCF Funding Proposal, Pacific Islands Renewable Energy Investment Program	ADB	Nov, 2016
Kosrae State Energy Action Plan	Kosrae State, Energy WG	2017
Pacific Energy Update, 2017	ADB	2017
Pohnpei State Energy Action Plan	Pohnpei State, Energy WG	2017
Yap State Energy Action Plan	Yap State, Energy WG	Feb, 2017



## 6.2.2 第4回現地渡航報告書





「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」  
第 4 回現地渡航報告書 (ミクロネシア)

1. 渡航目的

第 4 回現地渡航では、本プロジェクトの支援対象国である、フィジー、ツバル、キリバス、ミクロネシア、マーシャルの 5 カ国のうち今回、北半球に位置するミクロネシア(ポンペイ)においてディーゼル発電機の O&M 及び再生可能エネルギーの O&M、再生可能エネルギーの普及拡大の技術について教育を行うことを目的とする。

加えて、各国の PDM で定められている他の内容についても進めていく予定である。

2. 出張期間

平成 30 年 7 月 24 日(火)～8 月 1 日(水) RE の O&M 教育

平成 30 年 8 月 20 日(月)～8 月 27 日(月) DEG の O&M 教育

3. 出張者

	担当業務	名前	会社名
1	総括/人材育成※1※2	掛福 ルイス	(株)沖縄エネテック
2	福総括/人材育成※1※2	島袋 正則	(株)沖縄エネテック
3	ディーゼル発電機・経済運用/A※1	仲地 博之	沖縄電力(株)
4	再生可能エネルギー・統合計画/B※2	金子 敏章	沖縄電力(株)
5	ディーゼル発電機・保守(機械)/A※1	宮城 憲	沖電企業(株)
6	ディーゼル発電機・保守(電気)/A※1	知念 政光	沖電企業(株)
7	再生可能エネルギー・維持管理/B※2	池原 薫	(有)沖縄小堀電機

※1 DEG チーム / ※2 RE チーム

4. 再生可能エネルギー(RE)の O&M 教育 (ミクロネシア)

4.1 スケジュール

RE の O&M トレーニングは 2018 年 7 月 24 日～7 月 31 日、PUC 本社セミナールームにて実施。

	月日	訪問先・調査先	教育内容
1	7/24(火)	PUC 本社	PJ 概要説明/テスト/PV 設備計画手法
2	7/25(水)	PUC 本社	PV 設備計画手法/IV チェッカー使用方法実習(取換え後のモジュールを用いて実施)
3	7/26(木)	COM PV Nanpil Hydro	COM PV(160kW)点検実習/Nanpil Hydro(725kW)視察
4	7/27(金)	Pohn langas PV Capital PV Nett School PV	Pohn langas PV(600kW)点検実習/Capital PV(20kW)の点検実習/Nett School PV(200kW)視察
5	7/30(月)	PUC 本社	再エネ統合計画講義(HOMER)/供与品引き渡し

6	7/31(火)	PUC 本社	再エネ統合計画講義(代数的手法)/研修の振り返り
7	8/1(水)	PUC 本社	CEO Nixon 氏及び関係者へ挨拶/マーシャルへ移動

	
計測器の引き渡し(YSPSC)	計測器の引き渡し(CPUC)
	
計測器の引き渡し(PUC)	計測器の引き渡し(KUA)
	
講義風景(IV チェッカー説明)	参加者全体写真

#### 4.2 業務内容

- ① 本プロジェクト内容、目標等の説明及びレベルチェックテストの実施。
- ② RE の O&M、普及拡大技術についての机上教育。
- ③ I-V チェッカー使用方法の教育。
- ④ RE の O/M に係る改善活動支援。

#### 4.3 研修参加者

FSM(YSPSC、CPUC、PUC、KUA) から以下の 16 名が参加した。※添付研修員名簿を参照

No	組織	名前	役職
1	YSPSC	Mr.John Chieng	IT
2		Mr.Jacob J. Choay	PV operation
3		Mr.Martin Ibeliam	
4	CPUC	Mr.Albert Francis (JCC 指名)	Head of power distribution
5		Mr.Bruno Puas (JCC 指名)	RE Technician
6	PUC	Mr.Selestino Santiago (JCC 指名)	Senior Electrician
7		Mr.Sidney Kilmete (JCC 指名)	Manager, Renewable Energy
8		Mr.Harles Lohn	Electrician power generation
9		Mr.Kurt Falcam	DG electrician/mechanic helper
10		Mr.John Primo	Lineman
11		Mr.Julian Pelep	Lineman
12		Mr.Maccaffrey Gilmete	
13		Mr.Byron Edgar	Hydro PS operator
14		Mr.Nixon Helgenberger (JCC 指名)	Electrician PS
15		KUA	Mr.Gifford Sigrah
16	Mr.Robald Albert (JCC 指名)		Supervisor of Operator

#### 4.4 現地活動結果等

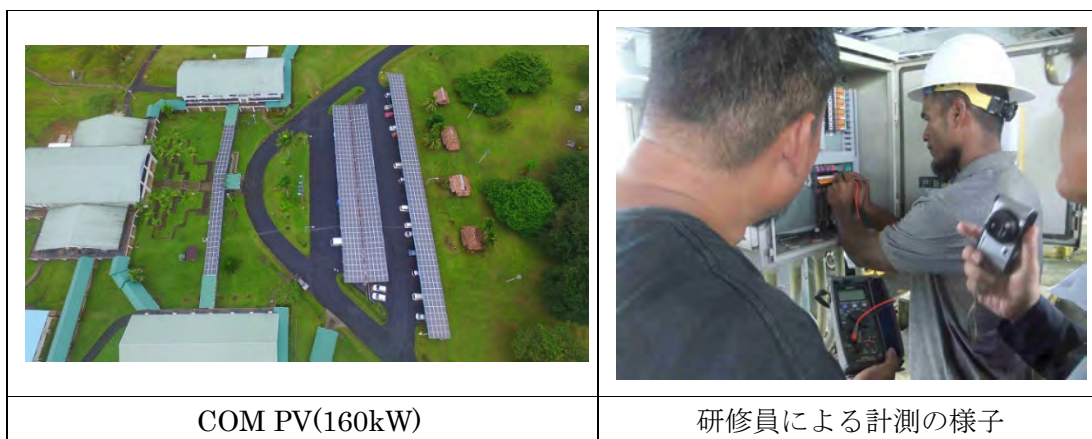
① RE の O&M、普及拡大技術についての机上教育及びレベルチェックテストの実施。

RE の基礎技術について以下の内容を講義及び実習を行った。

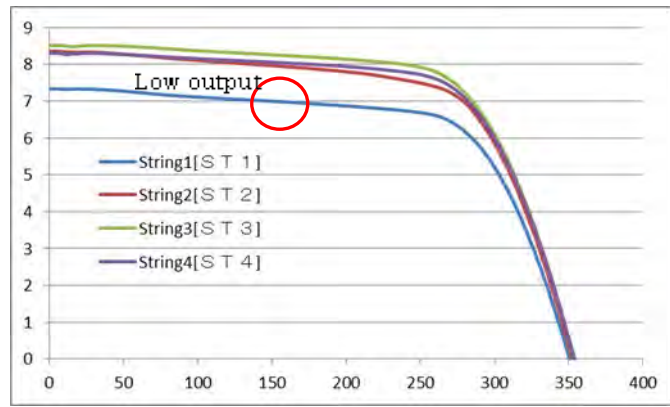
- ✓再生可能エネルギーの基礎知識について
- ✓設備計画手法(産業用太陽光発電設備)
- ✓PV 設備メンテナンスについて (チェックシート確認)
- ✓太陽電池故障箇所特定装置(ストリングトレーサー及びセルラインチェッカー)

② I-V チェッカー使用方法の教育

計測機器を用いて PUC 所有の太陽光発電設備における故障箇所診断の OJT を実施した。



故障箇所診断装置(ストリングトレーサー)を用いて測定方法の教育を行った。I-Vカーブ測定の結果では大きい異常はなかったが何か所のストリンガーの出力低下が見られました。

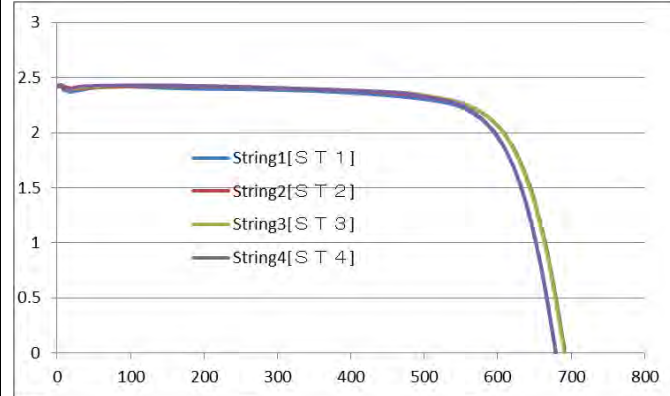


Pohn langas PV(600kW)



計測の様子

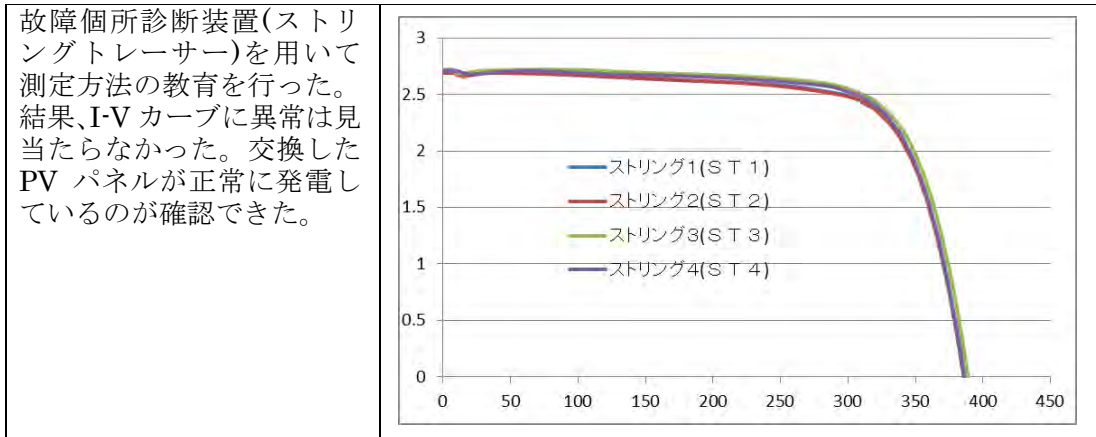
故障箇所診断装置(ストリングトレーサー及びセルラインチェッカー)を用いて測定方法の教育を行った。結果、I-Vカーブに異常は見当たらなかった。



Capital PV(20kW)



計測の様子



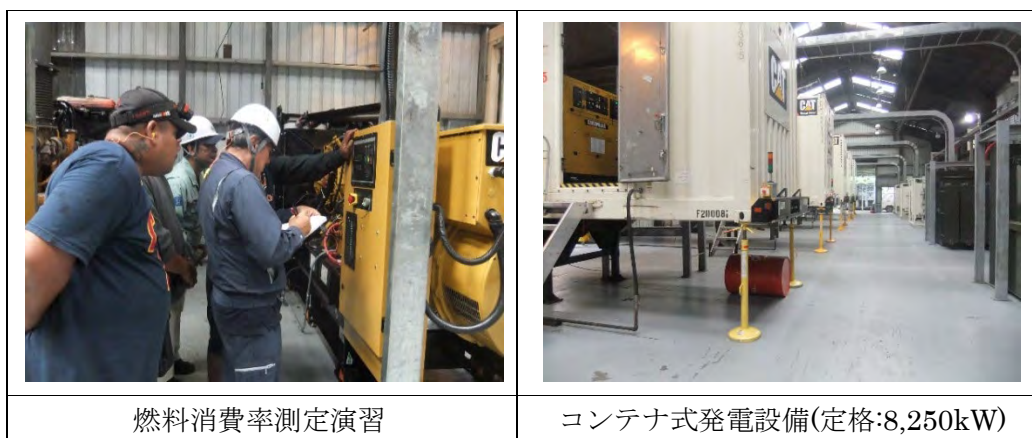
## 5. ディーゼル発電設備の O&M 教育 (ミクロネシア(ポンペイ))

### 5.1 スケジュール

DG の O&M トレーニングは 2018 年 8 月 20 日～8 月 27 日、PUC 発電所内にて実施。

	月 日	訪問先・調査先	教育内容
1	8/20 (月)	PUC 発電所	PJ 概要説明/テスト/安全教育(安全保護具等)
2	8/21 (火)	PUC 発電所	内燃力発電設備概要
3	8/23 (水)	PUC 発電所	ディーゼルエンジンの主要機器
4	8/24 (木)	PUC 発電所	内燃力発電所の運転要領等の講義 日常点検チェックシートを用いて機関点検項目を確認。
5	8/25 (金)	PUC 発電所	定期点検の方法等について講義 / 燃料消費率測定 ディーゼル設備の電気関係の講義
6	8/27 (月)	PUC 発電所	ラップアップミーティング(改善事項等について)





## 5.2 業務内容

- ① 本プロジェクト内容、目標等の説明及びレベルチェックテストの実施。
- ② 発電所メンテナンススタッフ及びオペレーターへの研修実施。
- ③ 発電所 DG の O/M に係る改善活動支援。
- ④ 流量計の引き渡し及び燃料消費率の測定。

## 5.3 研修参加者

YSPSC、CPUC、PUC、KUA から以下の 12 名が参加した。

No	組織	名前	役職
1	YSPSC	Mr. Alphonsus Ruwema	Power plant manager
2		Mr. Roscoe Tamag	Supervisor
3	CPUC	Mr. Jimmy Reyes	Lead Mechanic
4		Mr. Basiente Kintin jr.	Mechanic
5	KUA	Mr. Robert Tualupe	Operation Manager
6		Mr. Ronald D. Albert	Supervisor of Operator
7	PUC	Mr. Duirino Wenniu	Mechanic
8		Mr. Petmo Emn	Mechanic
9		Mr. Nixon Helgenberger	Electrician PS
10		Mr. Kurt Falcam	DG Electrician /Mechanical Helper
11		Mr. Silpano Carlos	Mechanic
12		Mr. Elpert Elias	Mechanic

## 5.4 現地活動結果等

- ① 発電所メンテナンススタッフ及びオペレーターへの研修。  
上記 7.4.①と同様
- ② 供用燃料流量計の保管状況の確認及び燃料消費率測定。  
沖縄から輸送した 10 器の燃料流量計の保管状況を確認し受領書を収受した。尚、本流量計は 9 月末までに設置するとのことである(現在、配管継手資材の手配中)。また、別途、2 号機、4 号機、5 号機、6 号機、7 号機の燃料消費率測定を行った。

Unit #2		23-Aug	24-Aug	Total	
1	Time	13:40	13:40		
2	Load (MW)	1.22	1.2	1.21	Avg
3	Engine Hour	26,334.7	26,351.9	17.2	
4	Fuel Meter	1,360,070.0	1,361,523.0	1,453.0	
5	Power generation (kWh)	31,676,026.0	31,696,624.0	20,598.0	
6	Fuel consumption(gal/hr)	87.0	85.0		Avg
		FCR(kWh/gal)=		14.176	
		FCR(L/kWh)=		0.267	

Unit #4		23-Aug	24-Aug	Total	
1	Time	13:45	13:45		
2	Load (MW)	1.32	0.917	1.12	Avg
3	Engine Hour	12,320.2	12344.3	24.1	
4	Fuel Meter	911,044.0	912699	1,655.0	
5	Power generation (kWh)	14,938,345.0	14966639	28,294.0	
6	Fuel consumption(gal/hr)	79.0	56		Avg
		FCR(kWh/gal)=		17.096	
		FCR(L/kWh)=		0.221	

Unit #5		23-Aug	24-Aug	Total	
1	Time	13:48	13:48		
2	Load (MW)	1.32	0.907	1.11	Avg
3	Engine Hour	12,720.2	12,744.2	24.0	
4	Fuel Meter	1,024,342.0	1,025,946.0	1,604.0	
5	Power generation (kWh)	15,388,785.0	15,415,893.0	27,108.0	
6	Fuel consumption(gal/hr)	82.0	57		Avg
		FCR(kWh/gal)=		16.900	
		FCR(L/kWh)=		0.224	

DG2 号機、4 号及び 5 号機の測定結果を確認すると発電機メーカの標準燃料消費率より良いとのことで再度プロジェクトから提供した流量計を用いて燃料消費率を測定し比較することを指示しました。



燃料測定様子

**STANDBY 2000 ekW 2500 kVA**  
60 Hz 1800 rpm 480 Volts



**TECHNICAL DATA**

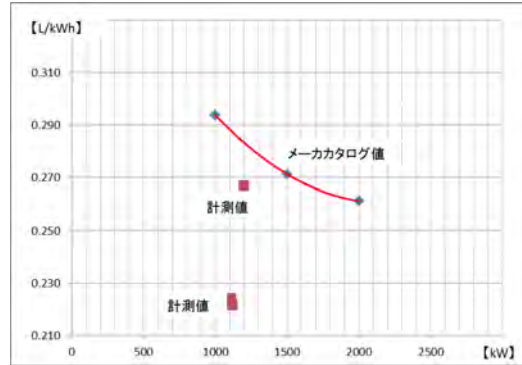
Open Generator Set - - 1800 rpm/60 Hz/480 Volts	DM8263	
EPA Certified for Stationary Emergency Application (EPA Tier 2 emissions levels)		
<b>Generator Set Package Performance</b> Genset Power rating @ 0.8 pf Genset Power rating with fan	2500 kVA 2000 ekW	
<b>Fuel Consumption</b> 100% load with fan 75% load with fan 50% load with fan	522.5 L/hr 406.8 L/hr 293.6 L/hr	138.0 Gal/hr 107.5 Gal/hr 77.6 Gal/hr
<b>Cooling System*</b> Air flow restriction (system) Air flow (max @ rated speed for radiator arrangement) Engine Coolant capacity with radiator/exp. tank Engine coolant capacity Radiator coolant capacity	0.12 kPa 2480 m³/min 475.0 L 233.0 L 242.0 L	0.48 in. water 87580 cfm 125.5 gal 61.8 gal 63.9 gal
<b>Inlet Air</b> Combustion air Inlet flow rate	185.5 m³/min	6550.9 cfm
<b>Exhaust System</b> Exhaust stack gas temperature Exhaust gas flow rate	400.1 °C 400.1 m³/min	752.2 °F 4500.0 cfm

メーカーカタログ値

kw	rate(%)	Gal/hr	kwh/gal	L/kWh
2000	100	138	14.493	0.261
1500	75	107.5	13.953	0.271
1000	50	77.6	12.887	0.294

計測データ

kw	rate(%)	Gal/hr	kwh/gal	L/kWh
1200	60.00%		14.176	0.267
1120	56.00%		17.096	0.221
1110	55.50%		16.900	0.224



Unit #6		24-Aug	24-Aug	Total	
1	Time	14:35	15:05		
2	Load (kW)	401	405	403	Avg
3	Engine Hour	1,431.9	1,432.3	0.4	
4	Fuel Meter	34,926.0	34,940.0	14.0	
5	Power generation (kWh)	504,945.0	505,139.0	194.0	
6	Fuel consumption(gal/hr)	27.99	27.0		Avg
				FCR(kWh/gal)=	13.857
				FCR(L/kWh)=	0.273

Unit #7		24-Aug	24-Aug	Total	
1	Time	14:38	15:08		
2	Load (kW)	403	407	405	Avg
3	Engine Hour	1,196.2	1196.7	0.5	
4	Fuel Meter	26,899.0	26913	14.0	
5	Power generation (kWh)	376,440.0	376641	201.0	
6	Fuel consumption(gal/hr)	27.39	27.49		Avg
				FCR(kWh/gal)=	14.357
				FCR(L/kWh)=	0.264



③ 発電所 DG の O/M に係る改善活動支援。

✓ 日常点検チェックシート

PUC が所有する日常点検のチェックシートの改善の参考としてプロジェクトチームで作成したチェックシートを提供した。本シートを使用しながら点検内容の改善を行うよう依頼した。

✓ 発電所視察及び改善アドバイス

オーバーホール実施時におけるスケジュールの作成を行う際の参考として調査チームで作成した案を提供した

④ 運用状況

運用において需給はひっ迫している状況。故障対応のみのメンテナンスで十分な管理ができていない。オペレーターを含め効率運用の意識は持っているように感じるが計画的な取り組みにまで至っていない。今後は運転時間管理を行い計画的メンテに取り組むことが必要と感じた。

DG はすべて Caterpillar 製の高速エンジンで、コンテナタイプなど非常にコンパクトな設備で、新規導入の DG も基礎無し補機不要のシンプルな設備となっていた。運用期間が 15 年程度であることを考慮したものと思慮。

オペレーターもエンジニアも作業服やヘルメットは着用しておらず耳栓のみ。今回の研修で得た知識を実践で活用できることを期待する。

以上



### 6.2.3 第6回現地渡航報告書



「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」  
 第 6 回現地渡航報告 (ミクロネシア)

1. 渡航目的

第 6 回現地渡航では、本プロジェクトの支援対象国である、フィジー、ツバル、キリバス、ミクロネシア、マーシャルの 5 カ国のうち今回、北半球に位置するミクロネシア(ポンペイ)においてディーゼル発電機の O&M 及び再生可能エネルギーの O&M、再生可能エネルギーの普及拡大の技術について教育を行うことを目的とする。

加えて、各国の PDM で定められている他の内容についても進めていく予定である。

2. 出張期間

平成 31 年 1 月 22 日(火)～1 月 30 日(水) RE の O&M 教育

平成 31 年 2 月 18 日(月)～2 月 25 日(月) DEG の O&M 教育

3. 出張者

	担当業務	名前	会社名
1	副総括/人材育成※1※2	島袋 正則	(株)沖縄エネテック
2	ディーゼル発電機・経済運用/A※1	仲地 博之	沖縄電力(株)
3	再生可能エネルギー・統合計画/A※2	國場 裕介	沖縄電力(株)
4	再生可能エネルギー・統合計画/C※2	上江洲 友麻	(株)沖縄エネテック
5	ディーゼル発電機・保守(機械)/A※1	宮城 憲	沖電企業(株)
6	ディーゼル発電機・保守(電気)/A※1	知念 政光	沖電企業(株)
7	再生可能エネルギー・運転維持管理/A※2	中村 博和	(株)沖縄エネテック
8	再生可能エネルギー・運転維持管理/B※2	池原 薫	(有)沖縄小堀電機
9	業務調整/モニタリング※1※2	渡辺 敬久	(株)ケイディーテック

※1 DEG チーム / ※2 RE チーム

4. 再生可能エネルギー(RE)の O&M 教育 (ミクロネシア)

4.1 スケジュール

RE の O&M トレーニングは 2019 年 1 月 22 日～1 月 30 日、PUC 本社セミナールームにて実施。

	月日	訪問先・調査先	教育内容
1	1/22(火)	PUC 本社	スケジュール説明/PJ 概要映像/テスト/HB システムの基礎技術/再エネ導入による系統への影響
2	1/23(水)	PUC 本社	HOMER インストール・概要説明/HB システムの基礎技術/再エネ導入による系統への影響/IV チェッカー等の操作説明・操作演習
3	1/24(木)	COM PV Nett School Nanpil Hydro	COM PV(160kW)点検実習/Nett school PV 視察 Nanpil Hydro(725kW)視察

4	1/25(金)	Pohn langas PV Capital PV PUC 本社	Pohn langas PV(600kW)点検実習/Capital PV(20kW)点検実習/IV カーブの確認手法講義 C
5	1/28(月)	PUC 本社	再エネ導入に係る計画/IV チェツカーを用いた計測結果解析手法/台数的手法を用いた再エネ導入限界量の算出演習/HOMER によるモデル系統の長周期での導入限界量の算出演習
6	1/29(火)	PUC 本社	HOMER 課題演習/各州ヒアリング/JCC 会議
7	1/30(水)	PUC 本社	ファイナルテスト・解説/研修の振り返り/マーシャルへ移動



講義風景①



講義風景②



故障診断装置演習(Pohn langas PV)



小川専門員による講義



JCC 会議



参加者全体写真

## 4.2 業務内容

- ① 渡航目的の説明及びレベルチェックテスト(講義開始前)の実施。

- ② RE の O&M、普及拡大技術についての机上教育及びマニュアル作成について協議。
- ③ I-V チェッカー使用方法の確認、復習(現場実習)
- ④ シミュレーションソフト HOMER のインストール、説明、演習。

#### 4.3 研修参加者

FSM(YSPSC、CPUC、PUC、KUA) から以下の 10 名が参加した。

※添付研修員名簿を参照

No	組織	名前	役職
1	YSPSC	Mr.John Chieng	IT
2		Mr.Jacob J. Choay	PV operation
3		Mr.Sebastian Marlevang	PV operation
4	CPUC	Ms.Yolanda Mori	Head of RE
5		Mr.Bruno Puas	RE Technician
6	PUC	Mr.Selestino Santiago	Senior Electrician
7		Mr.Sidney Kilmete	Manager, Renewable Energy
8		Mr.Julian Pelep	Lineman
9	KUA	Mr.Robert(Atelea) Taulupe	Operation Manager
10		Mr.Gerardo Protacio	Electrical Engineer

#### 4.4 現地活動結果等

- ① RE の O&M、普及拡大技術についての机上教育及びレベルチェックテストの実施。

RE の基礎技術について以下の内容を講義及び実習を行った。

- ✓ハイブリッド発電システムの概念
- ✓再エネ導入拡大による系統への影響、課題への対策について
- ✓HOMER ソフトウェアのインストール、説明、演習
- ✓太陽電池故障箇所特定装置取扱い説明・演習(ストリングトレーサー、セルラインチェッカー、IR カメラ)

- ② 太陽光発電設備点検(OJT)

PUC が管理する以下 3 施設の太陽光発電設備の点検を行った。

- ・マイクロネシア短期大学(COM) PV 設備 : 160kW
- ・Phon Langas PV : 600kW
- ・Capital PV : 20kW

主な点検としては開放電圧測定、I-V 曲線の測定及び太陽電池パネル・架台・接続箱の目視確認を実施した。今回の点検で、測定値に問題なく状況は良好と判断する。しかし、一部の接続箱の中に蟻が大量に侵入や、発錆があることから、早めの対策実施を推奨する。各施設の点検結果を以下に報告する。

#### 1. COM PV (マイクロネシア短期大学)



COM PV(160kW)



Measurement by trainees

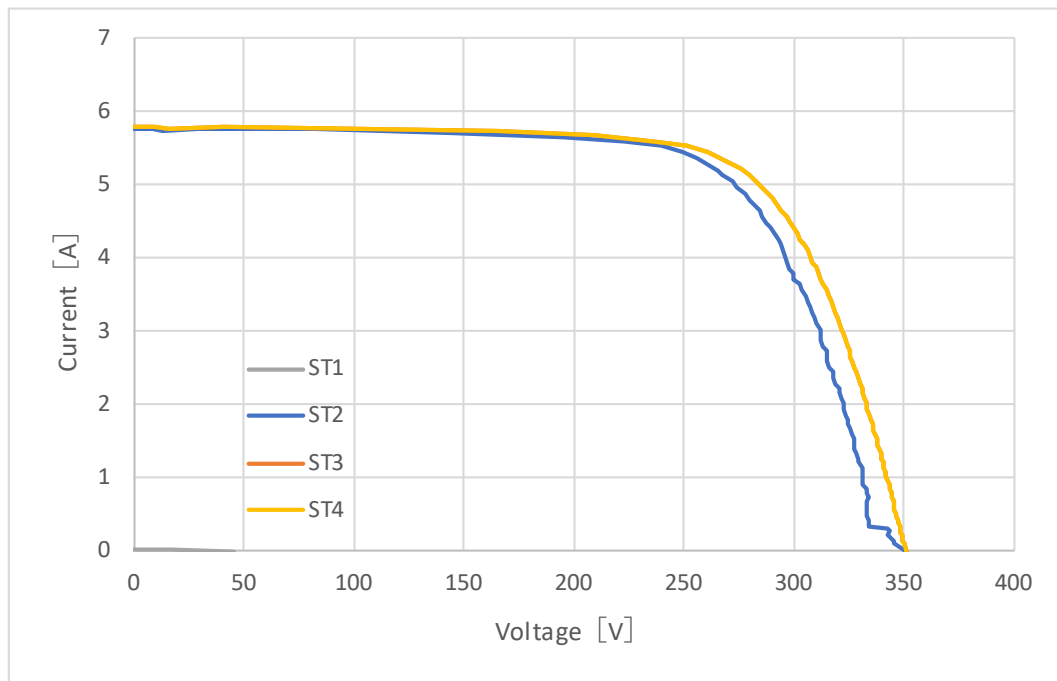
(1) I-V 測定、開放電圧測定

I-V 曲線測定の結果から大きな異常は無いと考えられます。

【要観察事項】

No.9 接続箱内の一部のストリングの IV カーブが正常に測定できませんでした。

再度、測定しなおしたところ正常な IV カーブが得られましたが、経過観察が必要と考えます。



(2) 目視確認

○接続箱にアリ侵入

一部の接続箱 No.9 の中に大量の蟻を確認しました。虫が侵入すると漏電、短絡事故発生のリスクが高くなります。早急にアリを除去し、ケーブル貫通孔をふさぐなどの対応を推奨します。

○接続箱 錆

一部の接続箱で錆の進行を確認しました。現時点で接続箱の機能に問題はありませんが、放置していると錆びは進行して、十分に機能しなくなり、さらに事故のリスク増になると考えます(例えば、雨水や小動物の侵入による漏電、短絡事故など)。早いうちに錆を除去し、防錆対策(塗装など)の実施を推奨します。





○接続箱内の結露

一部の接続箱内 (No.6) で結露を確認しました。放置していると錆びの原因や事故のリスク増になると考えます。



○アース線のキャップ外れ

一部の接続箱 (No.7、No.9) でアース線のキャップ外れを確認しました。接続箱の機能に問題はありませんが、放置していると内部で結露や事故のリスク増になると考えます。(例えば、雨水や小動物の侵入による漏電、短絡事故など)。



2. Phon Langas PV



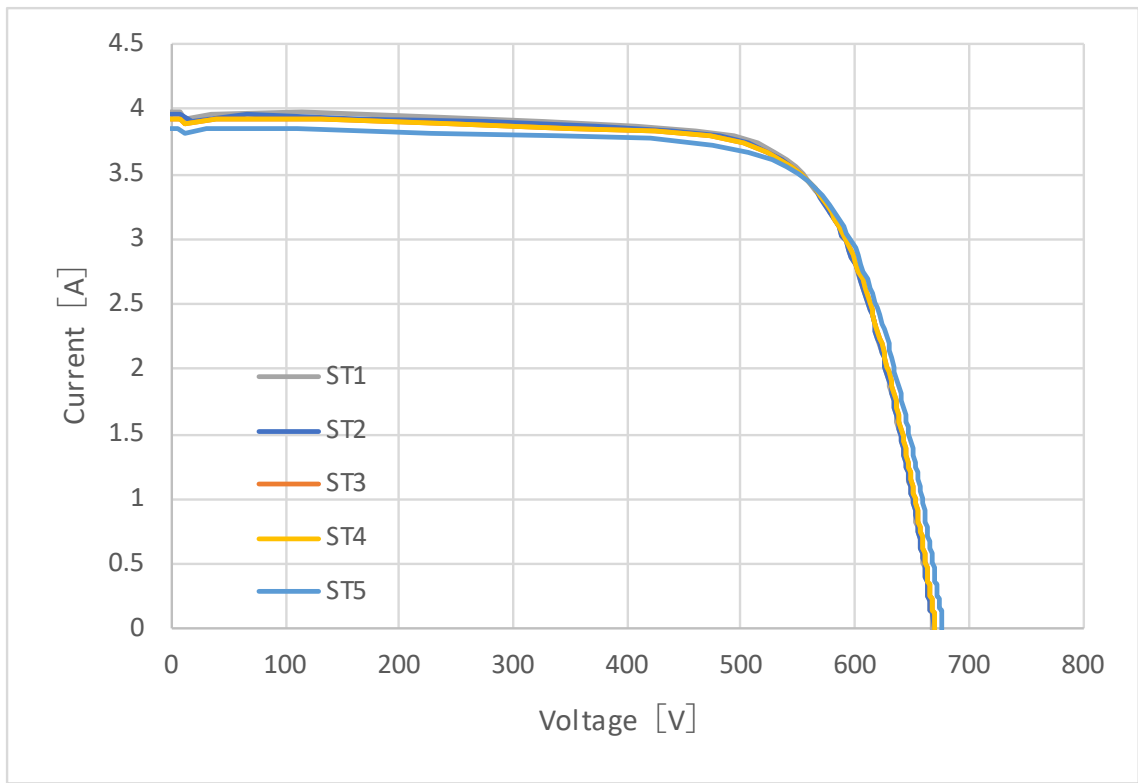
Pohnlangas PV(600kW)



Explanation of measurement method

(1) I-V 測定

I-V 曲線測定結果に異常はないことから、太陽光発電パネルが正常に発電していると考えられます。



(2) 目視確認  
異常ありません。

### 3. Capital PV



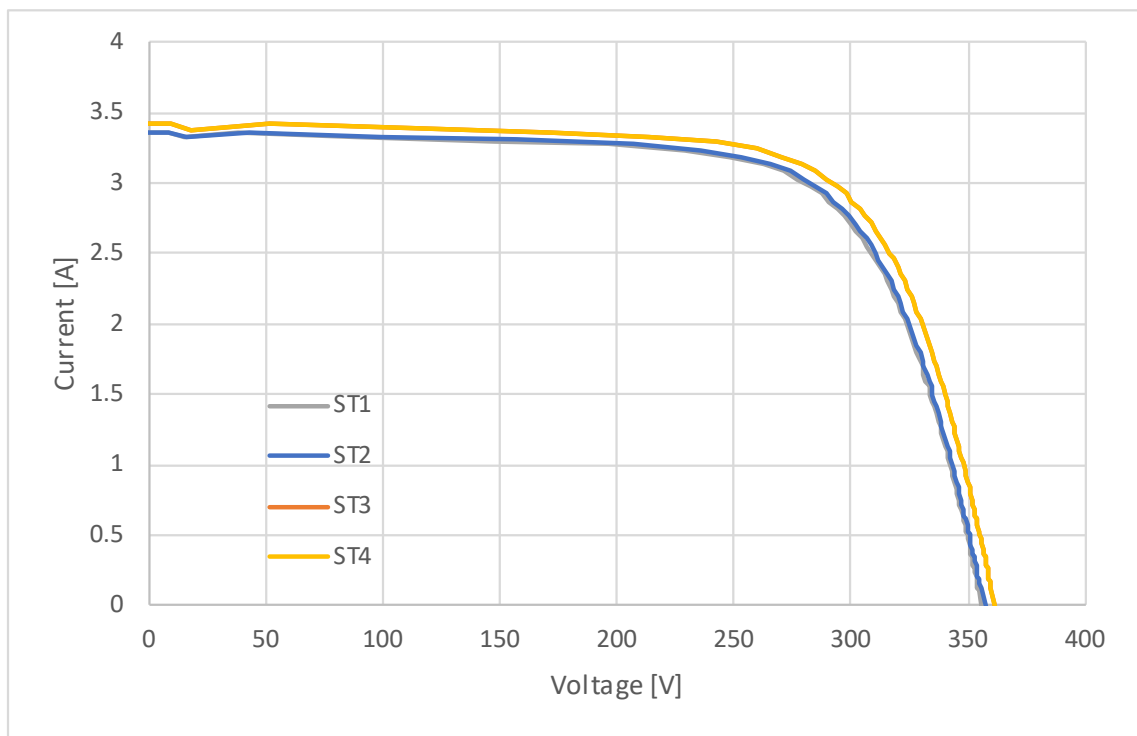
Capital PV(20kW)



Measurement verification

(1) I-V 測定

I-V 曲線測定結果に異常はないことから、太陽光発電パネルが正常に発電していると考えられます。



(2) 目視確認

異常ありません。

③ JCC ミーティング

1. 日 時

2019年1月29日(月) 09:00~12:00

2. 場 所

ミクロネシア連邦政府庁舎 会議室

3. 参加者

国	所属	氏名
FSM	DRD*1 YSPSC*2 CPUC*3 PUC*4 KUA*5	Hon. Marion Henry, Hubert Yamada Victor Nabeyan Lei Shirai Nixon T. Anson, Dackson Solomon Fred Skilling
日本	JICA 本部 JICA ミクロネシア支所 在ミクロネシア大使館 評価コンサル コンサルチーム	小川専門員、鈴木調査役、奥村主任調査役 柴田所長、豊島企画調査員、Trish 杉山参事官、織田二等書記官 菊川 國場、島袋、中村、上江洲、渡辺

## 5. ディーゼル発電設備の O&M 教育 (ミクロネシア(ポンペイ))

### 5.1 スケジュール

DG の O&M トレーニングは 2019 年 2 月 18 日～2 月 25 日、PUC 本社トレーニングルーム及び発電所内にて実施。

	月 日	訪問先・調査先	教育内容
1	2/18(月)	PUC 本社	PJ ビデオ紹介/チェックテスト/発電機・励磁機の点検に関する講義/ DG 及び補器の OH に関する講義
2	2/19(火)	PUC 本社	発電機・励磁機点検に関する講義/機関の分解点検に関する講義
3	2/20(水)	PUC 発電所	遮断器点検に関する講義及び実習(メガー測定)/機関の分解整備に関する講義/点検ビデオ上映
4	2/21(木)	PUC 発電所	機関の分解整備に関する講義/発電機及び励磁機の点検に関する実習(メガー測定)/EDC 運用の概要/パイロット DG 運用改善計画の説明/再エネチームでの取り組み紹介
5	2/22(金)	PUC 発電所	計測機器の使用方法に関する実習(電気)/機関の分解点検整備に関する講義/寸法検査の実習(機械)/DG 発電所の運用に関する講義(EDC の概念)/各州との意見交換
6	2/25(月)	PUC 本社	ファイナルテスト・解説/日常チェックリスト作成に関する解説/第 2 フェーズの取り組み概要解説/ラップアップミーティング

	
ディーゼル基礎講義の様子(PUC 本社)	講義の様子(PUC 発電所)
	
遮断器点検演習(メガー測定)	DG1~5 号機(5 機合計:8,250kW)

	
<p>DG6/7 号機(定格:525kW/機)</p>	<p>発電機点検(メガー測定準備)</p>
	
<p>計測機器使用方法説明</p>	<p>集合写真</p>

## 5.2 業務内容

- ① DG の O&M に関する講義
- ② 各種計測機器の使用法解説及び実習(メガー、ダイヤルゲージ等)
- ③ 運用改善計画の取り組み状況確認
- ④ 久米島本邦研修のプレゼン
- ⑤ 電気関係計測機器の使用法解説・実習・引き渡し(コスラエのみ)

### 5.3 研修参加者

YSPSC、CPUC、PUC、KUA から以下の 12 名が参加した。

No	組織	名前	役職
1	YSPSC	Mr. Chris Igem	Electrical Engineer
2		Mr. Rowino Yarofaliut	Power Plant Mechanic
3	CPUC	Mr. Dennis Triana	Head of Power Generation and Maintenance
4		Mr. Jimmy Reyes	Lead Mechanic
5	KUA	Mr. Ronald Albert	Supervisor of Operator (Electrical)
6		Mr. Careston Alokoa	Power Plant Operator (Mechanical)
7	PUC	Mr. Dackson Solomon	Manager, Power Generation
8		Mr. Elpert Elias	Mechanical Engineer
9		Mr. Erick Semens	Mechanical Engineer
10		Mr. Selestino Santiago	Senior Electrician
11		Mr. Harles Lohn	Electrical Engineer
12		Mr. Winfred Yamada	Manager, Diesel Plant

### 5.4 現地活動結果等

①DEG の O&M について机上教育及びレベルチェックテストの実施。

DEG について以下の内容の講義及び実習を行った

- ✓ 発電機・励磁機の点検及びメガー測定
- ✓ DG 及び補器の OH 及び寸法検査実習
- ✓ 機関の分解点検
- ✓ EDC の概要
- ✓ 発電所の運用

②発電所運用に関する改善アドバイス

需要に対する DG の運転台数、予備力について運転記録からグラフ化し解説を行った。

以上

## 6.2.4 第2回現地渡航報告書





## 「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 (フェーズ 2)」

## 第 2 回現地渡航報告書 (ミクロネシア)

## 1. 渡航目的

第 2 回現地渡航では、本プロジェクトの支援対象国であるミクロネシア(ヤップ州)において再生可能エネルギーの O&M の技術について教育を行うこと及びセミナーの開催を目的とする。

加えて、各国の PDM (Project Design Matrix) で定められている内容についても進めていく。

## 2. 出張期間

2019年7月22日(月)～7月26日(金)

国名	ディーゼル運用維持管理 トレーニング期間	セミナー開催日
ミクロネシア (ヤップ州)	7月22日～7月26日	7月26日

## 3. 出張者

	担当業務	名前	会社名
1	副総括/ハイブリッド発電システム 人材育成/A	島袋 正則	(株)沖縄エネテック
2	再生可能エネルギー・統合計画/A	國場 裕介	沖縄電力(株)
3	再生可能エネルギー・運転維持管理/A	中村 博和	(株)沖縄エネテック
4	再生可能エネルギー・運転維持管理/B	池原 薫	(有)沖縄小堀電機
5	通訳補助	我謝 司	(株)沖縄エネテック

## 4.ミクロネシア(ヤップ州)

## 4.1 スケジュール及び業務実施内容

	月 日	訪問先・調査先	教育内容
1	7/22(月)	・ YSPSC 発電所 トレーニングルーム	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ トレーニングスケジュールの説明</li> <li>・ レベルチェックテスト</li> <li>・ 再生可能エネルギーの基礎知識(講義)</li> </ul>
2	7/23(火)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ YSPSC PV 発電設備 (200kW)</li> <li>・ 可倒式風力発電設備</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 太陽光発電設備の点検実習 (開放電圧、絶縁抵抗、IV カーブ、ストリングトレーサー)</li> <li>・ 可倒式風力発電設備の概要解説(YSPSC 職員対応)</li> <li>・ 可倒式風力発電設備視察</li> </ul>
3	7/24(水)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ YSPSC 発電所 トレーニングルーム</li> <li>・ Public Works PV(26kW)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 点検記録様式の説明</li> <li>・ 点検報告書の作成演習</li> <li>・ 絶縁抵抗測定実習</li> </ul>
4	07/25(木)	・ YSPSC 発電所 トレーニングルーム	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ PV 点検チェックシートの最終化</li> <li>・ 宮古メガソーラー実証研究の紹介</li> <li>・ HOMER の概要説明及び演習</li> </ul>

			・パフォーマンスレシオの説明
5	7/26(金)	・ヤップ初等教育センター	・セミナー開催
		・YSPSC 発電所 トレーニングルーム	・ファイナルテスト ・パフォーマンスレシオの説明・ ・ラップアップミーティング ・EMS (Vergnet 製 Hybrid Wizard) の見学

#### 4.2 研修参加者

YSPSC から 4 名、CPUC から 3 名、PUC から 2 名、KUA から 2 名がトレーニングに参加した。

No.	名前	職務
1	Mr. John Chieng	YSPSC/IT Engineer
2	Mr. Jacob J. Choay	YSPSC/PV Technician
3	Mr. Steven Ken	YSPSC
4	Mr. Charley Laman	YSPSC
5	Mr. Albert Francis	CPUC/Cheef Operation Officer
6	Mr. Chris Killion	CPUC/RE Technician
7	Mr. Limus Setik	CPUC/RE Technician
8	Mr. Sidney Kilmete	PUC/Manager Renewable Energy
9	Mr. Julian Pelep	PUC/Lineman
10	Mr. Robert Tualupe	KUA/Operation Manager
11	Mr. Gerardo Protacio	KUA/Electrical Engineer

#### 4.3 セミナーについて

ヤップ州知事以下約 30 名が参加者した。

No.	組織	人数
1	Yap State Government	2
2	YSPSC	11
3	CPUC	3
4	KUA	2
5	PUC	2
6	Office of Planning Budget	1
7	Yap Hospital	1
8	DPW T	1
9	JICA Short Term Expert	5
合計		28 名

	
<p>会場の風景</p>	<p>ヤップ州知事 Mr. Henry Falan (Welcoming Remarks)</p>
	
<p>YSPSC General Manager Ms. Victor Nabeyan (Keynote Speech)</p>	<p>YSPSC Electrical Engineer Ms. Christopher Igem (Keynote Speech)</p>
	
<p>沖縄電力(株)國場氏 (Keynote Speech)</p>	<p>YSPSC Customer Service Ms. Gidion Mafal (Closing Remarks)</p>

#### 4.4 研修内容

研修を開始するにあたり、参加者の再生可能エネルギーに関する理解度を確認するためのテストを行った。その後、事前に作成したテキスト、パワーポイント資料等を用いて PV 設備点検と再生エネ統合計画・経済運用に関する講義を行った。主な講義内容を下表に示す。

項目	担当
1.PV 設備点検実習	島袋 池原 中村 我謝 (通訳)
(1)メンテナンスと不具合対応の基礎知識	
(2)測定機器操作復習	
(3)PV 日常点検チェックシートの作成方法	
(4)点検データの記録、保管方法	
(5)メンテナンスと不具合対応の基礎知識	
(6)測定データ分析、評価	
(7)点検結果レポート作成	
(8)パフォーマンス・レシオの復習	
2.再エネ統合計画・経済運用	島袋 國場 中村 我謝 (通訳)
(1)宮古メガソーラー実証研究の概要説明	
(2)波照間 MG セット実証研究の概要説明	
(3)シミュレーションソフト(HOMER)課題実習	



太陽光発電設備点検実習①



太陽光発電設備点検実習②



沖縄での実証研究の解説



HOMER 演習

#### 4.5 その他情報

##### (1) 電力系統

表 1 にヤップの発電所に設置されている 4 機のディーゼル発電機の概要を示す。

1 号機から 3 号機までは風力発電機の導入と同時に導入された高速発電機である。蓄電池を使用することなく風力発電機の出力変動を吸収するために高速発電機が採用されたとのことであった。4 号機は風力が導入される以前から使用されていた中速発電機である。

図 1 に配電系統の系統図を示す。ディーゼル発電所から 4 本の配電線が架空で敷設されている。基

準周波数は 60Hz で管理目標値は±0.5Hz、配電線の電圧階級は 13.8kV、系統負荷の平均は約 1500kW である。

ミクロネシア各州の電気料金を表 2 に示す。ヤップは政府・公共機関向けの電気料金が 78 セント /kWh と特に高く設定されている。

表 1 ヤップ発電所のディーゼル発電機一覧

No.	定格容量 [kW]	回転数 [RPM]	備考
1	1,600	1,800	・ 1～3 号機は風車と同時に導入された高速機
2	1,600	1,800	
3	830	1,800	
4	3,200	中速	・ 風車導入前から使用されている発電機



写真ヤップ発電所



図1 ヤップ州の電力系統図  
【出所】 YSPSC プレゼン資料

表2 ミクロネシア各州の電気料金 (2018年)

平均電気料金 (米ドル/kWh)	家庭	商業・工業	政府・公共機関
ポンペイ	0.39	0.39	0.39
チューク	0.41	0.44	0.46
ヤップ	0.41	0.49	0.77
コスラエ	0.44	0.48	0.52
平均	0.43	0.46	0.48

【出所】 世界銀行 “Project Information Document/ Integrated Safeguards Data Sheet (PID/ISDS)”

## (2) 風力発電機

風力発電機はベルニエ社製の定格出力 275kW の可倒式風力が 3 機導入されている。

監視制御システムとしてベルニエ社製のハイブリッド・ウィザード(Hybrid Wizard)が導入されている。その概念図を図2に示す。本システムは風力のみでなく、PV、DGの各発電システムとの間に光ファイバーや無線を用いた通信ネットワークが構築されており、遠方監視ができるだけでなく、系統負荷並びに風力やPVの出力状等に応じてDGの適切な瞬動予備力を確保できるよう、DG、風力、PVに対して制御指令を与えるシステムである。図3に示すように、このシステムにより瞬間的だが再エネ80%以上を達成した実績がある。

制御が適切に実施できなかったことにより系統に余剰電力が発生し、その結果、DGが逆電力でトリップして停電(ブラックアウト)するという事象が過去に2回発生した。現在はシステムの調整を行い、この問題は解決されたとのことである。

系統周波数や電圧などの電力品質の面でも特に問題は無いとのYSPSCの職員のコメントがあったが、実際のデータは確認できなかったため、どの程度の品質が確保されているかは不明である。

表 3 風力発電機一覧

No.	定格容量 [kW]	メーカー	備考
1	275	ヘルニエ社 (仏)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・可倒式風車</li> <li>・2018年に運用開始</li> </ul>
2	275		
3	275		



可倒式風車(その1)



可倒式風車(その2)



風車制御盤



遮断器等を収納したコンテナ

写真ヤップ州の風力発電機の外観

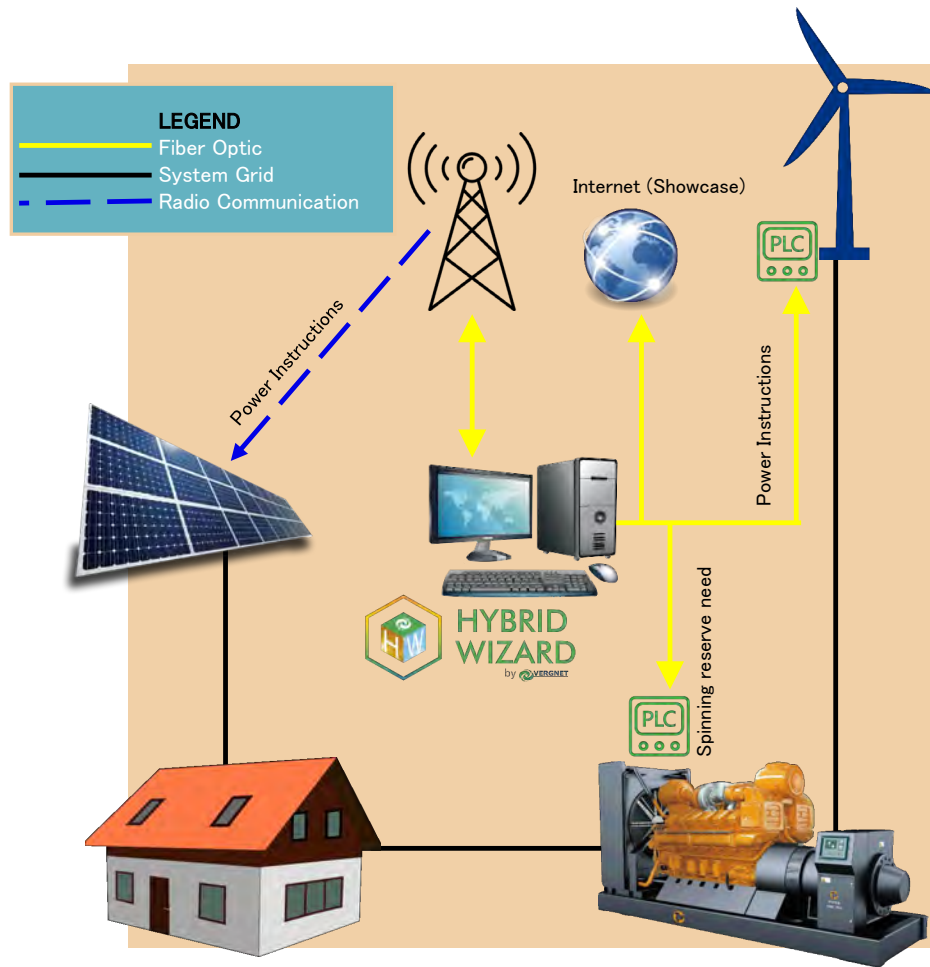


図 2 ハイブリッド・ウィザードの概念図

【出所】 YSPSC プレゼン資料

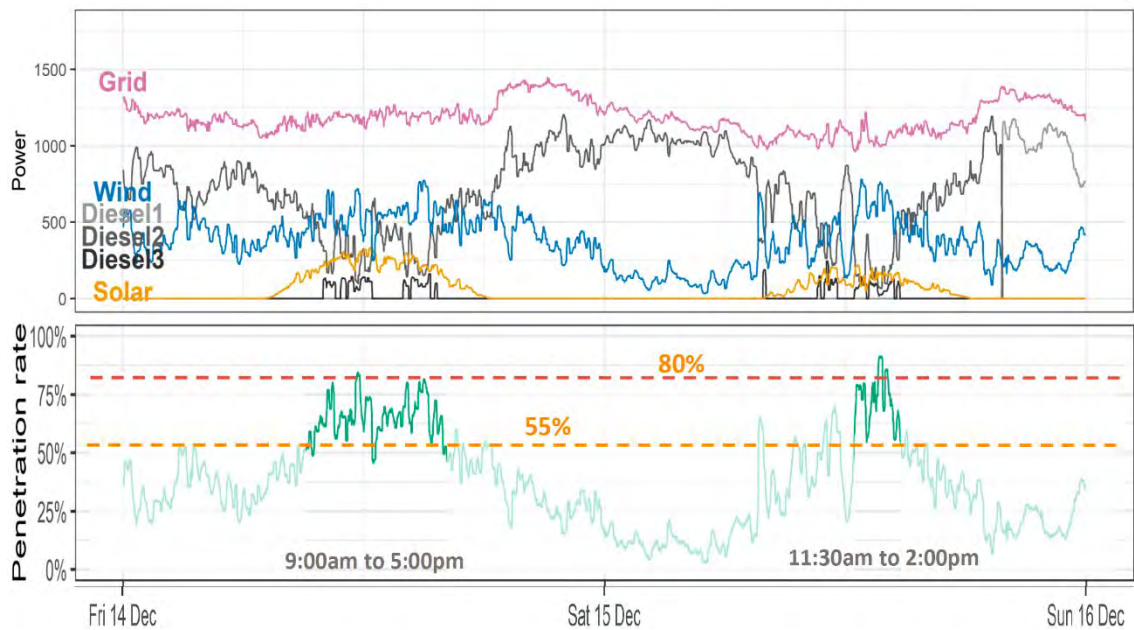


図 3 トレンドグラフ実績 (系統負荷、DG・風力出力、再エネ導入率)

【出所】 YSPSC プレゼン資料



(3) PV システム

表 4 にヤップ州内の PV システムの一覧を示す。これらのシステムは全て電力会社（YSPSC）が管理している。発電所 PV 以外の PV は全てハイブリッド・ウィザードによる出力制御指令に応じて出力抑制が可能である。

表 4 ヤップ州内の PV システム一覧

設置場所	定格出力[kW]	備考
WTP	13	
DPS	25	
ECE 校舎	50	
Sports Complex	194.5	
Public Works 庁舎	26	
発電所※1	200	日本の PEC 基金により導入
合計	508.5	

※1.発電所の PV の PCS は指令値に基づく出力制御ができない仕様となっている（PEC 基金が出力抑制をしないことを条件としている）

※2.上記の表以外にもホテルなどの一部の商業部門が PV を導入しているが容量は不明



写真ヤップ州の PV システムの外観

以上

「PROJECT FOR INTRODUCTION OF HYBRID POWER GENERATION SYSTEM IN PACIFIC ISLAND COUNTRIES」

RE training Prticipant list (Yap(FSM))

■Date:2019/7/22(Mon) ~2019/7/26(Fri)

Organization	Name	Position	Note				
			22 [Mon]	23 [Tue]	24 [Wed]	25 [Thu]	26 [Fri]
Yap State Public Service Corporation (YSPSC) day Tuesday nesday Thursday Friday Saturday	John Chieng	YSPSC IT	●	●	●	●	●
	Jacob J. Choay	PV technician	●	●	●	●	●
	Steven Ken		●	●	●	●	●
	Charles L Chaem		●	●	●	●	●
Chuuk Public Utilities Corporation (CPUC)	Albert Francis	CHEEF OPERATION OFFCIER	●	●	●	●	●
	Limus Setik	RE Technician	●	●	●	●	●
	Chris killion	RE Technician	●	●	●	●	●
Pohnpei Utilities Corporation (PUC)	Sidney Kilmete	Manager, Renewable Energy	●	●	●	●	●
	Julian Pelep	Solar Technician	●	●	●	●	●
Kosrae Utilities Authority (KUA)	Robert (Atelea) Taulupe	Operation Manager	●	●	●	●	●
	Gerardo Protacio	Electrical Engineer	●	●	●	●	●





## 6.2.5 第1回セミナー活動報告書

(ミクロネシア合同開催の為 D-3 6.2.5 参照)



## 6.2.6 第3回現地渡航報告書





## 「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 (フェーズ 2)」

## 第3回現地渡航報告書 (ミクロネシア)

## 1. 渡航目的

第3回現地渡航では、本プロジェクトの支援対象国であるミクロネシア(チューク州)においてディーゼル発電機のO&Mの技術について教育を行うことを目的とする。

また、対処国のPDMで定められている他の実施内容についてもフォローアップ及び進捗の確認を行う。

## 2. 出張期間

2019年08月12日～2019年08月16日

国名	ディーゼル運用維持管理トレーニング期間
ミクロネシア (チューク州)	8月12日～8月16日

## 3. 出張者

	担当業務	名前	会社名
1	ディーゼル発電機・経済運用/B	外間 栄安	(株) 沖縄エネテック
2	ディーゼル発電機・経済運用/A	仲地 博之	沖縄電力 (株)
3	副総括/ハイブリッド発電システム人材育成	宮城 勝	(株) すまエコ
4	ディーゼル発電機・保守(機械)/A	宮城 憲	沖電企業 (株)
5	ディーゼル発電機・保守(電気)/A	大城 力	沖電企業 (株)
6	ディーゼル発電機・保守(機械)/A*	平安名 常巳	琉球内燃機械 (株)
7	ディーゼル発電機・保守(電気)/A*	與儀 俊夫	(株) 機電工業
8	通訳支援者*	Imtiaz Sahib	SHAIBS Plumbing Works

※(補助員)

## 4. チューク

## 4.1 スケジュール及び業務実施内容

	月日	訪問先・調査先	教育内容
1	08/12(月)	チューク発電所	① レベルチェックテスト ② レベルチェックテスト解説 ③ 遮断器点検説明 (机上) ④ 燃料消費率計測の説明 ⑤ 計測器の使い方の説明 (ノギス、マイクロメータ)
2	08/13(火)	チューク発電所	① 計測器の使い方の説明 (シリンダーゲージ) ② 遮断器点検説明 ③ 計測器の使い方の説明 (圧力計の校正)
3	08/14(水)	チューク発電所	① 浸透探傷試験 (カラーチェック)

			② 計測器の使い方 (RTD、サーモカップル) ③ 発電機点検 ④ 遮断器 (ACB)点検
4	08/15(木)	チューク発電所	① 単線図、三線図の読み方 ② 日常点検の確認 ③ バルブクリアランスの調整
5	08/16(金)	チューク発電所	① 直流電源装置 (バッテリー) の点検方法の説明 ② 技術紹介「Chuuk での PV 導入想定と DG 運用課題」 ③ レベルチェックテスト (2 回目) ④ ラップアップミーティング

#### 4.2 研修参加者

今回、合計 10 名の研修員 (ヤップ州 2 人、コスラエ州 2 人、チューク州 8 名、) が 5 日間の研修に参加した。

No.	名前	職務	所属
1	Mr. Roroino Yardfaliut	Mechanic	Yap
2	Mr. Cristopher Igem	Electric	
3	Mr. Careston Aloka	Mechanic	Kosrae
4	Mr. Ronald Albert	Electric	
5	Mr. Jimmy Reyes	Mechanic	Chuuk
6	Mr. Augustine Hallers	Mechanic	
7	Mr. Dexter Tom	Electric	
8	Mr. Basiente kintin Jr.	Mechanic	
9	Mr. ED Kikenit	Mechanic	
10	Mr. Mellor Sirom	Mechanic	

#### 4.3 研修内容

- ・ 理解度テストの実施
- ・ 作成したマニュアルを用いてディーゼル発電機の O&M について机上講義及び OJT(実地訓練)
- ・ 燃料消費率の測定。
- ・ 発電所運用改善についての実施事項確認及び運用状況の確認。(Improvement plan の進捗状況を確認)
- ・ 各チェックシートの運用状況及びシート内容の改善。



1-DG トレーニング風景



2-ダイヤルゲージ使用方法実習



3-遮断器（VCB）点検実習



4-遮断器（ACB）点検実習



5-圧力計校正実習



6- 発電機絶縁抵抗測定実習



7-マイクロメータ使用方法実習



8-カラーチェックを用いた部品検査



9-バルブ調整実習



10-バッテリー点検講義

- 理解度テストにおいて2回を実施した。最終研修日で実施したテストの結果では理解度が上がったことが見られた。

No.	Name	Score (max.10 points)				Specialization	Remarks
		Mechanical		Electrical			
		1st	2nd	1st	2nd		
Yap							
1	Mr.Roroino Yardfaliut	4	8	7	5	Mechanic	
2	Mr. Cristopher Igem	5	7	8	8	Electric	
Kosrae							
3	Mr. Careston Aloka	6	7	6	6	Mechanic	
4	Mr. Ronald Albert	3	8	6	6	Electric	
Chuuk							
5	Mr. Jimmy Reyes	4	8	6	9	Mechanic	
6	Mr. Augustine Hallers	4	6	5	4	Mechanic	
7	Mr. Dexter Tom	4	3	1	3	Electric	
8	Mr. Basiente kitin Jr.	4	8	7	9	Mechanic	
9	Mr. ED Kikenit	2	3	2	7	Mechanic	
10	Mr. Mellor Sirom	3	8	3	6	Mechanic	
	Average	3.9	6.6	5.1	6.3		

- 発電所運用改善についての実施状況

- ・2年前に調査した際の発電所運用改善については、ほとんど実施されていなかった。
- ・日常パトロールチェックシートを提供した。(制御値・制限値については、チューク側で記載)
- ・今回も発電所を調査し改善事項案をラップアップミーティングにて提出した。発電マネージャーの Dennis 氏へ説明し実施の依頼をした。

- ラップアップミーティング内容

- ・本研修は研修員のスキルアップにつながり非常に役に立つ研修のため、CPUC を代表してお礼のことばを発電マネージャーの Dennis 氏から頂いた。

1) 発電所運用改善について

- ・キャタピラのコンテナ内は狭いため、改善提案にあった発電機建屋の増設について、上司に相談している。(CPUC)
- ・コンテナ車体のタイヤ部へのジャッキ設置については、早めに設置する。(CPUC)
- ・その他の指摘事項については今後検討していく。(CPUC)
- ・以前に発電機洗浄剤のメーカを教示してもらったが、現在注文中で9月に納品予定である。発電機の洗浄は9月～10月ごろに計画している。(CPUC)





2) IPP について (もし沖縄電力等の会社が IPP をチュークで実施する場合について)





- ・IPP に実現性については、政府に確認しないといけない。







- ・中国が IPP でハイブリッド発電を政府に許可されたことを聞いているが、CPCU としては販売電力量が減少するため反対である。(現在の電気料金 15 セント/kWh)
  - ・チューク州で PV を導入する際、土地の狭さが課題である。
  - ・ポンペイ州で 2MW (DEG) の IPP が参入したが、ハイスピードエンジンにいろんなトラブルがあり供給の問題が生じていると話を聞いている。
  - ・世界銀行の援助で、2MW の PV を 2020 年に導入予定。
  - ・上記 PV 設備に必要な BESS 容量を把握したいため、可能であれば JICA プロジェクトチームに HOMER シミュレーションの実施をお願いしたい。
  - ・発電所内に 400kW の PV を建設しており来週より供給開始の予定で、SCADA 装置等に出力を取り込まず系統連系する。
- 3) ブラックアウトした場合の復旧方法について
- ・チューク発電所はバッテリーを持っており、110VDC で供給し照明及び PC 電源として使用する。
  - ・ブラックアウトした場合は 1 台目に GE の DEG を立ち上げる。
  - ・GE の DEG はエアで起動する。エア低になっても 2 回程度起動することができる。
- 4) 1 号、2 号機のメンテナンス計画について
- GE からのアナウンスは下記となっている。
- 2000hr 潤滑油交換
  - 4000hr バルブ調整
  - 5000hr フィルタ交換
  - 8000hr インジェクター交換
  - 16000hr インジェクター交換
  - 20000hr FO 交換、ヘッドとメインバルブ交換
- ※GE ユニットの OH は 2 年後に予定されており、可能であれば JICA プロジェクトチームからの指導を頂きたい。
- ・発電所隣接地に 2MW の BESS を導入。さらに容量を拡大していく。

以上

Report of inspection and Improvements recommendation in the CPUC Power Plant

No	Contents (November 2017)	Improvement Plan	Comments		
<b>Power House</b>					
1	From economical point of view is good the installation of container type DG's, but from operation and maintenance point of view, for safety is better the installation of the units inside of one power house.	Merit: 1. From the control room, operators can see directly the units and take visual contact with the staff in the plant. More easy data readings, daily inspections. (rainy or clear shiny days)x 2. Safety maintenance work. More space to do works.			
<b>Mechanical</b>					
1	There is rainwater accumulated under Units #3, #4, #5 without being drained, the cable rack and the legs of the radiator are immersed in rainwater. Risk • Probability of slippage during works or inspections. • It will cause rust of the rack and deterioration of concrete soil.	→ Gradient correction, drain hole processing, side grooves etc.	 Before	 Now	Done
2	No identification in the pipe lines. Merit Operators or maintenance staff can know fast what kind of fluid is inside.	→ Painting according to the fluid (* In Okinawa, primary water (blue) secondary water (light blue) fuel (black) lubricating oil (brown) etc.) → Painting of arrows to indicate flow direction.		No done yet	

3	<p>Container of the Units #3, #4, #5 car body weight supporting jack is not installed in tire part.</p> <p>Risk</p> <p>Impossibility for run due to deformation of the tire and shaft part due to the weight of the unit.</p>	<p>Installation of Jacket is recommended.</p> 		<p>No done yet</p>
4	<p>To manage the fuel consumption of the power plant, install fuel flow meter in DEG's units (input and return)</p>			<p>Added this time</p>
5	<p>Piping curing</p> <p>Unit 4 was disconnected for O / H, but outdoor piping curing was insufficient</p>	<p>It is better to cure properly with vinyl and tape as a countermeasure against foreign material intrusion.</p> 		<p>Added this time</p>

Electrical				
1	<p>Inside of the generator of the unit #4(manufactured in 2011) dirt due to dust from the air inlet could be confirmed</p> <p>Risk Burnout of generator coil, decrease in insulation resistance, etc. (heavy trouble trip)</p>	<p>Periodical cleaning. → The unit is in the maintenance company and it is no possible confirm the improvement. Clean regularly the unit #3 and #5.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;">   </div> <p style="text-align: center;">#3                      #5</p>	 <p style="text-align: center;">#4</p>	No done yet
2	<p>There is only one on-site transformer for two buses, the onsite power supply cannot be maintained if the bus on the auxiliary power supply is switched off for maintenance.</p> <p>It is recommended to install an on-site power transformer on each bus.</p>	<p>There is dust in the upper part of the in-house transformer. Consider measures to prevent burnout and fire.</p> 		No done yet
3	Prevent the damage of electrical cables from ultraviolet rays putting covers in outdoors cable rack.			Added this time



Maintenance / Management			
1	Record of troubles in the power plant and fix results	Give you reference to set special maintenance works	
2	Spare parts account record book.	Reduce cost of spare parts in maintenance knowing the stock	
3	Engine parts used time record.	Study of possibility in the usable time for each spare part.	
4	Implementation of daily patrol		



## 6.2.7 第6回現地渡航報告書



## 「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（フェーズ2）」

## 第6回現地渡航報告書（ミクロネシア）

## 1. 渡航目的

第6回現地渡航では、本プロジェクトの支援対象国であるミクロネシア(ポンペイ州)において再生可能エネルギーのO&Mの技術及び普及拡大技術についての教育を行うことを目的とする。加えて、各国のPDM（Project Design Matrix:）で定められている内容についても進めていく。

## 2. 出張期間

2019年10月28日～11月1日

国名	再エネ統合計画及び運用維持管理 トレーニング期間
ミクロネシア (ポンペイ州)	10月28日～11月1日

## 3. 出張者

	担当業務	名前	会社名	期間
1	副総括/ハイブリッド発電システム人材育成	島袋 正則	(株)沖縄エネテック	10/17～11/3
2	再生可能エネルギー・統合計画/B	平良 祐	沖縄電力(株)	10/17～11/3
3	再生可能エネルギー・運転維持管理/A	中村 博和	(株)沖縄エネテック	10/17～11/3
4	再生可能エネルギー・運転維持管理/B	池原 薫	(有)沖縄小堀電機	10/17～11/3
5	通訳補助	我謝 司	(株)沖縄エネテック	10/17～11/3

## 4. ミクロネシア(ポンペイ州)

## 4.1 スケジュール及び業務実施内容

	月日	訪問先・調査先	教育内容
1	10/28(月)	・PUC 本社 ミーティングルーム	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ トレーニングスケジュールの説明</li> <li>・ レベルチェックテスト</li> <li>・ パフォーマンスレシオの説明</li> <li>・ 再生可能エネルギーの基礎知識(講義)</li> <li>・ 日常点検チェックシートの活用状況(点検データの記録、保管状況など)の確認</li> <li>・ 絶縁抵抗計使用方法</li> <li>・ メンテナンスと現場設備の不具合事例紹介(ツバル、マーシャルの事例紹介)</li> </ul>
2	10/29(火)	・ MEC ポンランガス 太陽光発電施設 (600kW)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 太陽光発電設備の点検実習 (開放電圧、絶縁抵抗、IVカーブ、ストリングトレーサーの操作)</li> <li>(模擬的にシェーディングや、ケーブル断線に状態にした際の点検結果への影響)</li> </ul>

3	10/30(水)	・ PUC 本社 ミーティングルーム	<ul style="list-style-type: none"> <li>測定データの取扱実習（データ取り込み、グラフ化、分析）</li> <li>PV 点検チェックシートへの点検結果作成演習</li> <li>PV 点検チェックシートの改定作業</li> <li>日常点検チェックシート記録、保管についての意見交換</li> </ul>
4	10/31(木)	・ PUC 本社 ミーティングルーム	<ul style="list-style-type: none"> <li>系統シミュレーションにかかる概要（講義）</li> <li>蓄電池に関する基礎知識（講義）</li> <li>太陽光発電設備設計手法（講義、演習）</li> </ul>
5	11/1(金)	・ ミクロネシア短期大学 PV	・ 実地訓練個別テスト
		・ PUC 本社 ミーティングルーム	<ul style="list-style-type: none"> <li>ファイナルチェックテスト</li> <li>HOMER 操作演習</li> <li>ラップアップミーティング</li> </ul>

#### 4.2 トレーニング参加者

今回、Yap State Public Service Corporation(YSPSC)から 2 名、Chuuk Public Utilities Corporation(CPUC) から 2 名、Pohnpei Utilities Corporation(PUC) から 5 名、Kosrae Utilities Authority(KUA) から 2 名の計 11 名の研修員がトレーニングに参加した。各研修員の意識は高く、講義中の質問も積極的に行い、用意している教育内容を理解して頂いていると感じた。

No.	名前	職位	コアトレーナ
1	John Chieng	YSPSC/Engineering Manager	●
2	Sebastian Marleyang	YSPSC/Solar Operator	●
3	Chris Killion	CPUC/RE Technician	
4	Limus Setik	CPUC/RE Technician	
5	Sidney Kilmete	PUC/Manager Renewable Energy	●
6	Julian Pelep	PUC/Solar Technician	●
7	Albert Ligojr Jr.	PUC/Hydro Operator	
8	Johnny Cantero	PUC/Solar Technician	
9	McCaffrey Gilmete	PUC/Solar Technician	
10	Robert (Atelea) Tualupe	KUA/Operation Manager	●
11	Gerardo Protacio	KUA/Electrical Engineer	●

#### 4.3 研修内容

研修を開始するにあたり、参加者の再生可能エネルギーに関する理解度を確認するためのテストを行った。その後、事前に作成したテキスト、パワーポイント資料等を用いて PV 設備点検と再エネ統合計画・経済運用に関する講義を行った。また、供与した計測機器を用いて既設 PV 発電所での点検実習についても実施し、トレーニングの最後に個別の操作テストを実施した。主なトレーニング内容を下表に示す。

項目	担当
1.PV 設備点検実習	島袋 中村 池原 我謝 (通訳)
(1)メンテナンスと不具合対応の基礎知識	
(2)測定機器操作復習 (既設 PV 発電所にて)	
(3)PV 日常点検チェックシートの作成方法	
(4)点検データの記録、保管方法	
(5)測定データ分析、評価	
(6)点検結果レポート作成	
(7)蓄電池概要	
(8)PV アレイ設計手法	
2.再エネ統合計画・経済運用	島袋 平良 我謝 (通訳)
(1)ハイブリッド発電システムの基礎知識	
(2)システムシミュレーションにかかる概要	
(3)シミュレーションソフト(HOMER)概要説明及び課題実習	
(4)パフォーマンスレシオの概要	



トレーニングルーム風景



講義風景



点検実習(絶縁抵抗測定)



HOMER トレーニング

●レベルチェックテスト結果

ミクロネシアの研修員は、各4州ともトレーニング参加経験者とトレーニング初参加者との差がはっきり出た。しかしながら、全体的に平均点も高く十分な知識を持ち合わせていることがわかる。知見を共有できれば、全体的なレベルアップも可能であると考ええる。

No.	Name	Score(10 points) 講義前	Score(10 points) 講義後
1	John Chieng	8	10
2	Sebastian Marleyang	4	7
3	Chris Killion	8	10
4	Limus Setik	8	10
5	Sidney Kilmete	8	10
6	Julian Pelep	-	-
7	Albert Ligohr Jr.	6	6
8	Johnny Cantero	6	5
9	McCaffrey Gilmete	4	8
10	Robert (Atelea) Tualupe	9	10
11	Gerardo Protacio	9	10
	Average	7.0	8.6

●点検チェックシートの作成

PV 設備の点検チェックシートについて、トレーナーと共同で改定更新した。引き続き、本チェックシートを活用し点検を行うよう依頼した(来年4月の渡航時に活用状況を確認する)。



Array Measurement Records													(place)						
Site Name:													10/30/2019 ver3.0						
Date	7/19/2019	Humidity	%	Measuring Instrument	Cell Line Checker	String Tracer	Megger	Measurer	Sidney Kilmete	Person in charge	Approval	Confirmation	Confirmation						
Weather		Relative humidity	W/mf	TOGAMI XXXXXX	TOGAMI XXXXXX	HIOKI No.1812010023													
Temperature	°C																		
Steps →																			
Junction Box Number	Combiner Box Number	String No.	Breaker/Fuse		Measurement time	Open circuit voltage (1 panel)	Number of panels (1 String)	Theoretical Voc (1 String)	String Tracer Circuit Voc (1 String)	Difference no larger than voltage of one panel	Presence of abnormal string	String Tracer (I-V measurement)		Meggar (Positive)	Meggar (Negative)	Comprehensive judgment	Remarks		
			Start	Finish								Ref. No.	Time						
1	1	1	ON	OFF	13:00	36.6	11	402.6	360		✓	248	16:02			GOOD			
		2	ON	ON							×					BAD	String1 I-Vcurve Bad		
		3	ON	ON															
		4	ON	ON															
		5	ON	ON															
	2	2	1																
			2																
			3																
			4																
			5																
		3	1																
			2																
			3																
			4																
			5																
		4	1																
			2																
			3																
			4																
			5																
2	5	1																	
		2																	
		3																	
		4																	
		5																	
	6	1																	
		2																	
		3																	
		4																	
		5																	
	7	1																	
		2																	
		3																	
		4																	
		5																	
8	1																		
	2																		
	3																		
	4																		
	5																		

●測定機器実地試験結果

今回の実地試験にてマイクロネシアの研修員は供与した測定機器操作についてよく理解し操作している結果となった。試験実施設備がマイクロネシア短期大学 (COM) のカーポートタイプの太陽光発電設備であり、パネル設置が高所であるため、セルラインチェッカーの試験は安全を考慮して今回は実施していないことから、次回以降に確認したい。今後も繰り返し使用し点検に生かしていけるよう引き続きサポートしていく。

#### 4.4 その他情報

- ・日本大使館訪問（10月31日）
- ・[全4州] 地域研修についての連絡、eチケット提供
- ・[全4州] 絶縁抵抗計供与（YSPSC、PUC、CPUC、KUA）
- ・[ポンペイ] PUCにてGM表敬（11月1日）
- ・[全4州] PV運転データ提供について依頼
- ・[ポンペイ] ガバナーオフィスPV設備PCS不具合についてヒアリング調査した。
- ・今後の研修内容について、ソーラーホームシステム（SHS）の設計を取り入れてほしい。

以 上





## 6.2.8 第7回現地渡航報告書



「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（広域）（フェーズ2）」  
第7回現地渡航報告書（ミクロネシア）

1. 渡航目的

第7回現地渡航では、本プロジェクトの支援対象国であるミクロネシア（ヤップ）においてディーゼル発電機のO&M技術について講義と実践を通して教育を行う目的とする。

加えて、両国において本プロジェクトの内容確認、現在の進捗状況、成果等の説明及び関連事項の調整をJCC会議にて実施。

2. 出張期間

2020年1月20日～2020年1月24日

・各国の教育期間およびJCCミーティング開催日

国名	ディーゼル運用維持管理 トレーニング期間	JCC開催日
ミクロネシア（ヤップ）	1月20日～1月24日	1月24日

3. 出張者

	担当業務	名前	会社名
1	総括/ハイブリッド発電システム 人材育成	掛福ルイス	(株) 沖縄エネテック
2	副総括/ハイブリッド発電システム 人材育成	宮城 勝	(株) すまエコ
3	ディーゼル発電機・経済運用/A	仲地 博之	沖縄電力 (株)
4	ディーゼル発電機・経済運用/C	外間 栄安	(株) 沖縄エネテック
5	ディーゼル発電機・保守(機械)/A	宮城 憲	沖電企業 (株)
6	ディーゼル発電機・保守(電気)/A	大城 力	沖電企業 (株)
7	ディーゼル発電機・保守(機械)/B	平安名 常巳	琉球内燃機 (株)
8	ディーゼル発電機・保守(電気)/B	嘉数 徳光	東洋電機制御(株)

4. ミクロネシア(ヤップ)

4.1 スケジュール及び業務実施内容

	月 日	訪問先・調査先	教育内容
1	1/20(月)	YSPSC 発電所	① YSPSC CEO Faustino 氏を表敬 ② レベルチェックテスト ③ 騒音・振動測定方法の説明 ④ 蓄電池点検の説明

2	1/21(火)	YSPSC 発電所	① 蓄電池点検 (比重、内部抵抗測定) ② 煤煙測定方法の説明 ③ アナログメータ点検 (ループ試験) ④ レベルチェックテストの解説
3	1/22(水)	YSPSC 発電所	① トラブルシューティング (機械) ② RTD、TC の点検 ③ トラブルシューティング (電気)
4	1/23(木)	YSPSC 発電所	① 日常点検シートの説明 ② EDC の説明 ③ 定期点検報告書の説明 (久米島 8 号機) ④ 圧力計の点検
5	1/24(金)	YSPSC 発電所	① JCC 会議 ② 運転電流測定 ③ ファイナルレベルチェックテスト ④ ラップアップミーティング

## 4.2 研修参加者

ミクロネシアの各州から以下の 12 名が参加した。

No.	名前	職務	所属
1	Mr. Winfred Yamada	Mechanical	Pohnpei (PUC)
2	Mr. Elpert Elias	Electrical	
3	Mr. Careston Alokoa	Mechanical	Kosrae (KUA)
4	Mr. Ronald Albert	Electrical	
5	Mr. Jimmy Reyes	Mechanical	Chuuk (CPUC)
6	Mr. Dennis Triana	Power generation manager	
7	Mr. Rowino Yarofaliut	Mechanical	Yap (YSPSC)
8	Mr. Cristopher Igem	Electrical	
9	Mr. Casmero Yithemang	Mechanical	
10	Mr. Sylvester Maiwemai	Mechanical	
11	Mr. Sebastian Marliyang	PV Operator	
12	Mr. Raymond Tangmang	Electrical	

## 4.3 研修内容

- ・レベルチェックテストの実施。
- ・各種点検に関して、作成したマニュアルを用いてディーゼル発電機の O&M について机上講義及び OJT。(実地訓練)
- ・騒音、振動の測定、計装関連点検。(実践)
- ・ラップアップミーティングでの発電所運用改善についての実施事項確認及び運用状況の確認。  
(Improvement plan の進捗状況を確認)
- ・日常点検シートに関して、各点検チェックシートの運用状況及びシート内容の改善。





ディーゼル発電機 O&M 研修風景



振動測定



騒音測定方法（敷地境界）



蓄電池点検（内部抵抗測定）



蓄電池点検（比重測定）



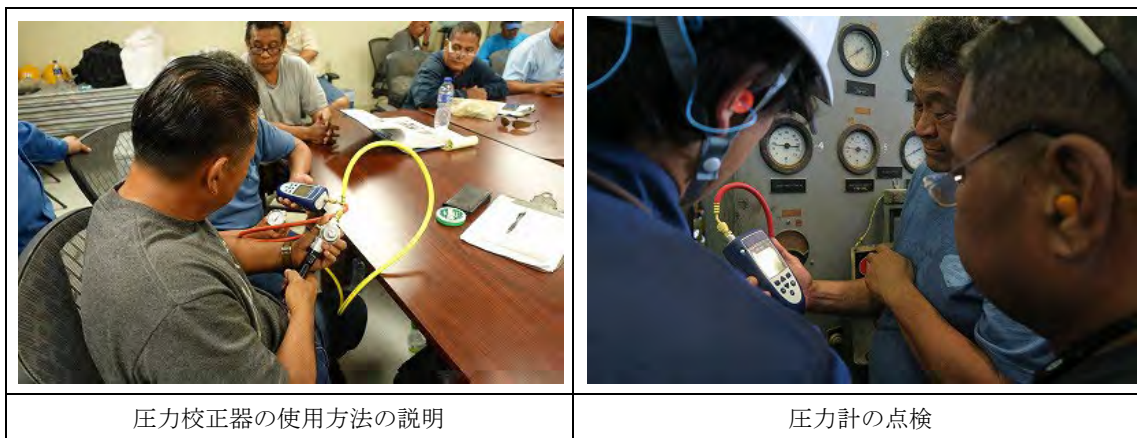
アナログメータ点検（ループテスト）



計装信号測定器の使用方の説明



計装信号測定器の使用方の説明



●燃料消費率測定

ハイブリッドウィザードシステム (Vergnet:2017年) が導入され、風力発電機、太陽光発電設備、ディーゼル発電機を自動制御している。そのため、風力及び太陽光発電の系統導入率を上げるためにディーゼル発電機の負荷変動が激しくなっていたため、燃料消費率の測定ができなかった。今後、燃料消費率を測定する際は、夜間の再生可能エネルギー導入率が低い時や自動制御を解除してディーゼル発電の負荷を一定にすることを推奨する。

●レベルチェックテスト結果

レベルチェックテストを2回実施し、1回目より2回目の平均点が3点上昇しており、理解度が上がっている。

No.	Name	1st		2nd		Remarks
		機械	電気	機械	電気	
1	Mr. Winfred Yamada	6	7	9	10	Mechanical (Pohnpei)
2	Mr. Elpert Elias	7	5	10	10	Electrical (Pohnpei)
3	Mr. Careston Alokoa	5	6	6	6	Mechanical (Kosrae)
4	Mr. Ronald Albert	6	5	9	8	Electrical (Kosrae)
5	Mr. Jimmy Reyes	6	6	10	10	Mechanical (Chuuk)
6	Mr. Dennis Triana	7	8	9	10	Manager (Chuuk)
7	Mr. Rowino Yarofaliut	7	6	10	10	Mechanical (Yap)
8	Mr. Cristopher Igem	5	5	10	9	Electrical (Yap)
9	Mr. Casmero Yithemang	3	3	10	10	Mechanical (Yap)
10	Mr. Sylvester Maiwemai	6	4	9	8	Mechanical (Yap)
11	Mr. Sebastian Marleyang	—	—	6	5	PV OP. (Yap)
12	Mr. Raymond Tangmannng	—	—	8	7	Electrical (Yap)
	Average	5.8	5.5	8.8	8.6	

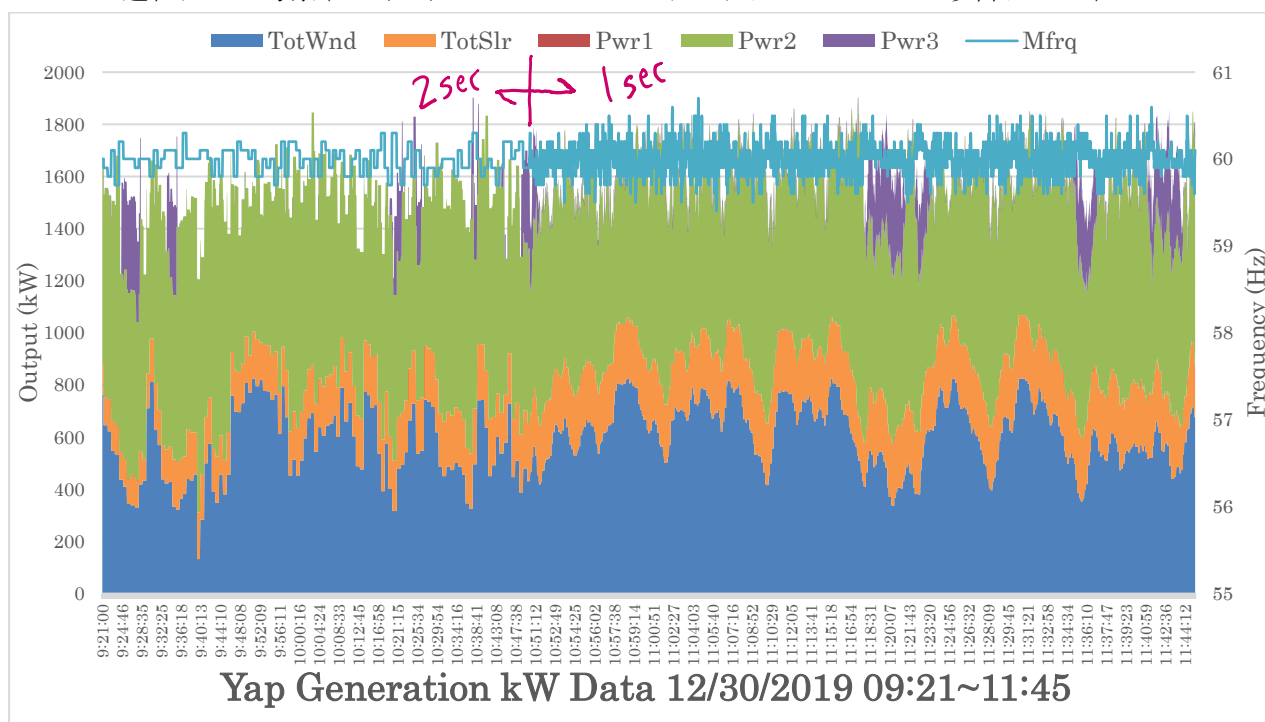
●発電所の運用について

ハイブリッドウィザードシステム (Vergnet : 2017年) が導入され、可倒式風力発電機 275kW×3基と太陽光発電設備、ディーゼル発電機 1号機～3号機 (Caterpillar) を自動制御している。ディーゼ

ル発電機 1 台運転時も運転員の関与もなく、ディーゼル発電機追起動・停止含め、すべて自動制御で行っており、調査確認時(1/20)では需要 1,668.2kW でディーゼル発電機 2 号機が 1 台運転で 721kW (運用上限 1,300kW の 55.46%)、風力は 700.4kW (風速 10.5m/s、WT1: 240.3kW、WT2:231.9kW、WT3:228.2kW) ※ 太陽光発電設備合計 276.2kW (6 施設合計) で運転され、再生可能エネルギー導入率は 58.96%でとても高い状況であった。(制御装置の計測画面で記録確認)

※ PowerCurve (Vergnet カタログより) は風速 10.5m/s で 215kW、11m/s で 243kW

➤ 運転データ考察(2019/12/30 09:21~11:45 サブリンク\* 2sec※10:45 以降は 1sec)



・ 12 月 30 日のデータでは、合計出力最大値は 1,903kW (ディーゼル発電 1,205kW, 風力発電 530kW, 太陽光発電 168kW)、最小値は 1,205kW (ディーゼル発電 895kW, 風力発電 132kW, 太陽光発電 178kW) となっている。

・ ディーゼル発電機 1, 2 号機の定格出力が 1,650kW に対し運用上限出力が 1,300kW と制限されており、1 号機最低出力は 463kW (28%) と 50%出力以下となっている。

・ 9:24~11:40 の約 2 時間半の間に 3 号機が 11 回の併入・解列を行っており、10:19~10:48 の間は 30 分で 5 回の併入・解列が確認できる。

・ 3 号機の併入している時間が 2~3 分間と短く、12 月 28~29 日のデータと比較して、次回併入までの間隔も短くなっている。

※併入：発電機出力(kW)が ON、解列：発電機出力(kW)が OFF

回数	併入時刻	併入している時間	前回解列から併入までの時間
1	9:24	3' 41	
2	9:33	2' 03	5' 09
3	10:19	2' 48	43' 57
4	10:24	1' 49	2' 25

5	10:37	1' 42	11' 00
6	10:44	0' 57	5' 07
7	10:48	2' 41	3' 35
8	11:17	5' 29	26' 26
9	11:22	1' 24	0' 35
10	11:34	2' 16	11' 26
11	11:40	3' 06	3' 49

※12月28～29日の2日間のデータでは3号機の併入は2回のみであった。(併入時間：8分間と2分間)

- ・周波数変動が59.4～60.7Hzである。管理値は±1.0Hzであり範囲内で運用している。

➤ 推奨事項

- ・3号機は12月28～29日の2日間のデータと12月30日のデータを比較すると、起動停止が頻繁になっていることから、BESS(Battery Energy Storage System)等の系統安定化装置の導入または風速・日射量の予測システム導入検討を推奨する。
- ・起動停止回数が増えると遮断器の開閉回数も増え、起動用蓄電池の消耗も早くなるため、早めに遮断器と蓄電池の点検を推奨する。

#### 4.4 JCC 会議について

JCC 会議では資源開発省事務次官の Hon 氏や、ミクロネシア各州の代表者に参加して頂き、総勢15人が出席した。会議では本プロジェクトの進捗を説明し、本プロジェクトの方針や結果について協議を行い、関係者の署名を頂いた。

●出席者リスト

Organization	Position	Name
Department of Resources and Development, FSM	Secretary	Hon. Marion Henry
Department of Resources and Development, FSM	Assistant Secretary	Mr. Hubert Yamada
Yap State Public Service Corporation	General Manager	Mr. Faustino R. Yangmog
Yap State Public Service Corporation	Engineering Manager	Mr. John Chieng
Chuuk Public Utility Corporation	CFO	Ms. Lei Shirai
Pohnpei Utilities Corporation	General Manager	Mr. Nixon T. Anson
Kosrae State Government	Lieutenant Governor	Mr. Arthy G. Nena
Kosrae Utilities Authority	General Manager	Mr. Fred Skilling
Kosrae Utilities Authority	Legal Counsel	Mr. Casey Freddy
JICA Micronesia Office	Project Formulation Advisor	Ms. Emi Teshima
JICA Micronesia Office	Program Officer	Ms. Trish-Farrak E. Billen
JICA	Chief Advisor	Mr. Tadayuki Ogawa

JICA / Okinawa Enetech Co., Inc	Team Leader	Mr. Luis Kakefuku
JICA / Okinawa Enetech Co., Inc	Short Term Expert	Mr. Hideyasu Hokama
JICA / Okinawa Electric Power Co., Inc	Short Term Expert	Mr. Hiroyuki Nakachi



JCC 会議の風景



署名後の記念撮影

#### 4.5 ラップアップミーティング

- ・研修員からは、電気図面の読み方（シンボルの役割等）をレクチャーして欲しいと要望があった。  
→ 次回のミクロネシアでのトレーニングのカリキュラムに取り入れる。（掛福）
- ・フィジーの地域研修について  
→ 今年の10月後半に計画されており、内容は昨年度のステップアップとなるため同参加者を希望している。（掛福）
- ・プロジェクトのモニタリングに燃料消費率のデータが必要のため、毎月業務総括者宛てに燃料消費率の結果を提出して欲しい。（掛福）  
Pohnpei 州の場合、流量計を3月末までに供用した流量計を設置するように依頼した。（掛福）  
→ 設置するための特殊なホース待ち。（Yamada 氏）
- ・チェックシートの活用依頼、またチェックシートの記録をデータ化するように依頼した。何か分からないことがあれば業務総括者に連絡するよう依頼。（掛福）
- ・Kosrae 州での OH に各州から2名（電気、機械）参加させる予定。（掛福）
- ・ディーゼル発電機の O&M マニュアルを再送するため、到着次第、業務総括者まで連絡を依頼。また、内容は各州の設備内容に合わせて修正・改訂するように依頼。（掛福）
- ・何か困っていることがあれば遠慮なく連絡するよう依頼。（掛福）
- ・新しく 850kW のディーゼル発電機を導入予定。（YSPSC GM Faustino 氏）  
→ 何か技術的なサポートがあれば本プロジェクトの範囲で可能な限り協力する。（掛福）
- ・研修結果報告書、改善事項一覧表及び点検結果報告書を提出。

以上

January 24<sup>th</sup>, 2020

JICA Expert Team

## **The Project for introduction of Hybrid Power Generation System in PIC's FSM (YAP) DEG training report (January 2020)**

### **1. Objective**

The main objective of the training was to enhance capacity of FSM utilities counterparts in diesel engine generator (DEG) operation & maintenance (O/M) through lectures and hands-on training.

Another objective of the JICA expert team was hold the JCC meeting in January 24<sup>th</sup> to confirm the contents and explain the progress of the project among related counterparts.

### **2. Schedule**

The training started in January 20<sup>th</sup> (Mon) and completed in January 24<sup>th</sup> (Fri), 5 days.

### **3. Venue**

YSPSC, training room and power station.

### **4. Main Participants**

As show in below table

No.	Name	Specialization
1	Mr. Winfred Yamada Mr. Elpert Elias	Pohnpei (PUC)
2	Mr. Careston Aloka Mr. Ronald Albert	Kosrae (KUA)
3	Mr. Jimmy Reyes Mr. Dennis Triana	Chuuk (CPUC)
4	Mr. Rowino Yardfaliut Mr. Cristopher Igem Mr. Casmiro Yithemang Mr. Sylvester Malwemai Mr. Roymond Tangmang Mr. Sebastian Marliyang	Yap (YSPSC)

### **5. Training contents and activities of JICA expert team**

Participants of the training learned about below topics through lectures and hands-on provided by JICA expert team

No	Date	Training contents
1	20/01(Mon)	<ul style="list-style-type: none"> <li>① Visit to the CEO Faustino</li> <li>② Comprehension test</li> <li>③ Lectures regarding Noise and Vibration in power plants</li> <li>④ Lecture regarding inspection of exhaust gas / Smoke measurement</li> <li>⑤ Lectures regarding batteries inspection ( specific gravity, internal resistance inspection)</li> </ul>
2	21/01(Tue)	<ul style="list-style-type: none"> <li>① Practical use of measurement instruments for inspection of batteries <ul style="list-style-type: none"> <li>1. Specific gravity meter</li> <li>2. Ohm meter</li> </ul> </li> <li>② Inspection of analog meters, Loop test</li> <li>③ Explanation of the answer of comprehension test.</li> </ul>
3	22/01(Wed)	<ul style="list-style-type: none"> <li>① Lectures of mechanical trouble shooting.( Cases in Okinawa power stations)</li> <li>② Theory and practice in thermocouple and RTD's inspection <ul style="list-style-type: none"> <li>· Practice in the use of Multimeter and calibrator</li> </ul> </li> <li>③ Lectures of electrical trouble shooting.( Cases in Okinawa power stations)</li> </ul>
4	23/01(Thru)	<ul style="list-style-type: none"> <li>① Explanation of daily, weekly and monthly inspection sheets</li> <li>② Lecture of Economical load dispatch (EDC)</li> <li>③ Theory and practice in pressure meters inspection <ul style="list-style-type: none"> <li>· use of digital pressure calibrator</li> </ul> </li> <li>④ Explanation of the Overhaul work report of the training in Kumejima Is.</li> </ul>
5	24/01(Fri)	<ul style="list-style-type: none"> <li>① JCC meeting / technical tour to Vergnet WT</li> <li>② Operating current measurement and insulation resistance measurement</li> <li>③ Comprehension test</li> <li>④ Wrap up meeting</li> </ul>

## 6. Training pictures



01- DEG maintenance lectures



02- Practice in the use of vibrometer



03- Practice in the use of Noise meter



04-Inspection of batteries(internal resistance)



05-Inspection of batteries(specific gravity)



06-Inspection of analog meters, Loop test



07- Lecture in the use of multi-meter



08- Practice in the use of multi-meter



09-Lecture in the use of digital pressure calibrator



10- Practice in the use of digital pressure calibrator

## Attachments



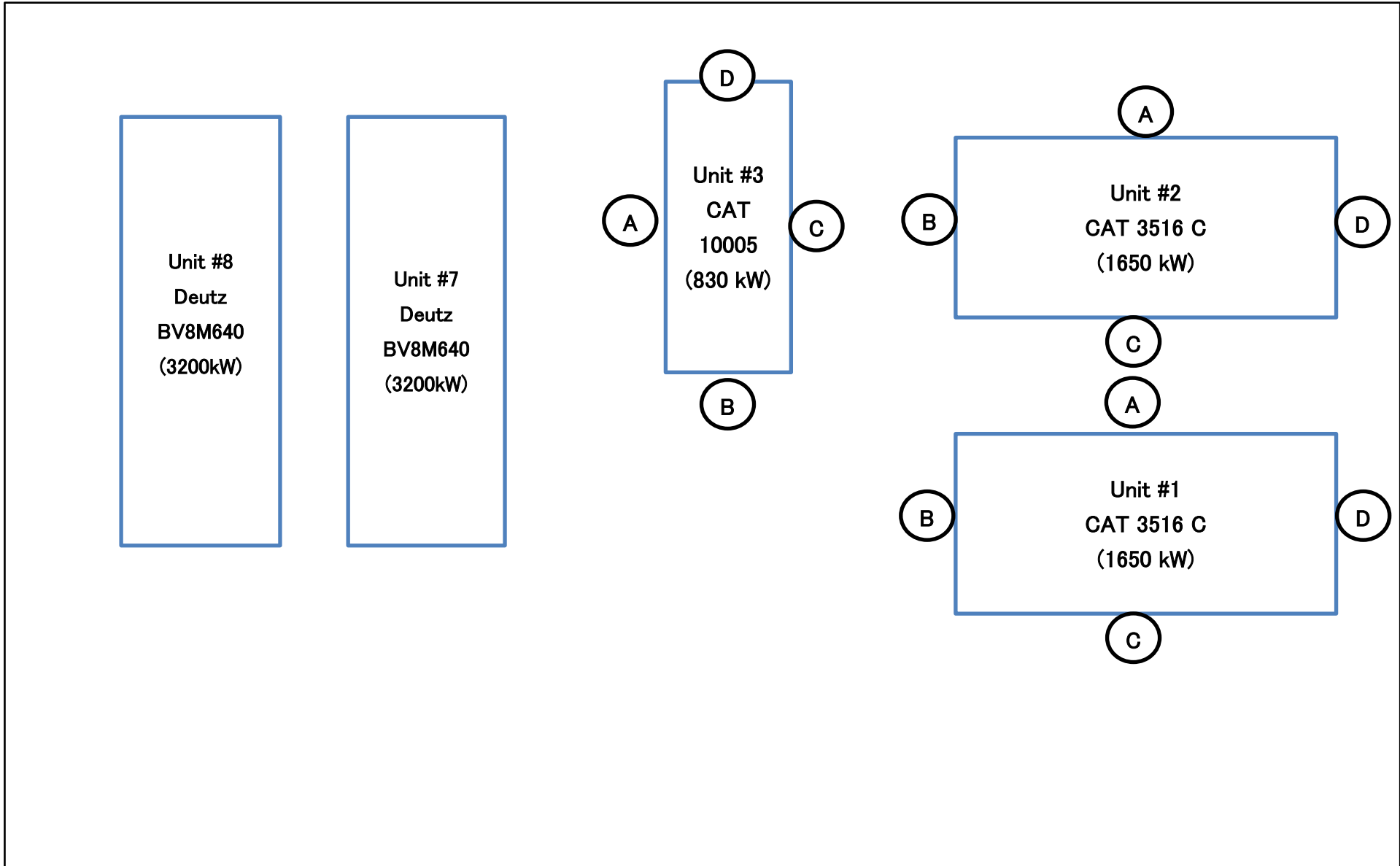
1. Record of Noise measurement

January 20, 2020  
YSPSC Power Station

Noise measurement record



YSPSC Power House layout / Noise Measurement Points



	No.	Background noise measurement		Noise measurement				Remarks
		Daytime 08:00~18:00	Night 21:00~06:00	Morning 06:00~08:00	Daytime 08:00~18:00	Evening 18:00~21:00	Night 21:00~06:00	
Outdoor	①				74.8			
	②				73.2			
	③				66.0			
	④				55.1			
	⑤				65.0			
	⑥				75.0			
	⑦				70.0			
Engine periphery-1	A							
	B							
	C							
	D							
Engine periphery-2	A				113.5			
	B				109.4			
	C				113.4			
	D				111.0			
Engine periphery-3	A							
	B							
	C							
	D							
Smokestack outlet								

Trainer	Measurement point (outside)						
	No. 1	No. 2	No. 3	No. 4	No. 5	No. 6	No. 7
①	74.5	72.6	67.3	55.7	65.0	74.6	73.1
②	76.7	74.7	66.4	58.5	64.1	75.7	72.9
③	77.6	72.8	66.3	54.6	65.8	74.0	72.7
④	74.7	74.5	65.8	55.9	63.7	75.4	72.1
⑤	73.5	72.3	64.5	55.6	64.7	74.6	70.2
⑥	73.1	71.9	65.2	52.9	64.9	75.2	71.2
⑦	75.0	72.8	67.3	56.5	63.5	75.2	68.2
⑧	74.7	74.0	66.0	53.8	64.9	75.6	68.0
⑨	76.9	73.6	65.3	55.9	67.1	74.1	67.8
⑩	76.0	72.1	65.9	53.8	68.6	75.1	67.9
⑪	75.0	73.9	66.8	53.2	64.3	75.7	68.1
⑫	73.9	72.6	65.7	54.4	63.8	74.7	68.0
<b>Average</b>	<b>75.1</b>	<b>73.2</b>	<b>66.0</b>	<b>55.1</b>	<b>65.0</b>	<b>75.0</b>	<b>70.0</b>
Max	76.9	74.7	67.3	58.5	68.6	75.7	73.1
Min	73.1	71.9	64.5	52.9	63.5	74.0	67.8

	Measurement point (in house)			
	A	B	C	D
①	114.8	108.7	112.6	110.3
②	114.4	108.7	116.6	111.4
③	113.7	108.7	113.6	110.8
④	113.0	109.5	113.2	111.6
⑤	113.6	109.8	113.3	111.9
⑥	113.8	112.5	113.5	111.5
⑦	113.0	107.7	113.8	110.7
⑧	112.7	111.3	112.5	110.5
⑨	112.6	109.2	113.7	110.9
⑩	114.4	108.3	112.5	110.9
⑪	113.8	109.3	112.6	110.2
⑫	112.6	109.1	112.4	111.1
<b>Average</b>	<b>113.5</b>	<b>109.4</b>	<b>113.4</b>	<b>111.0</b>
Max	114.8	112.5	116.6	111.9
Min	112.6	107.7	112.4	110.2

## 2. Record of Vibration measurement

January 22, 2020  
YSPSC Power Station

### Vibration Measurement Record

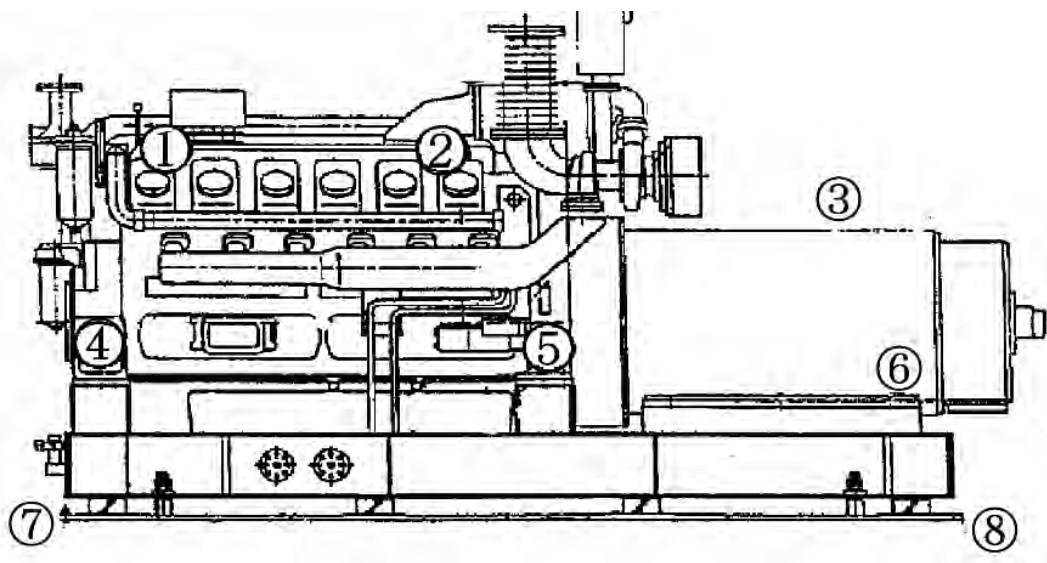
#### Inspection records

##### (1) Measuring instrument specifications (UNIT #1)

Model	TV-260
Instrument number	80025167
Year built	2013
Manufacturer	Sato Shoji Co.
Expiration date	Used for training purpose

##### (2) Measurement records

Measurement location		Back and forth direction	Vertical direction	Left and right direction	Result	Remarks
Upper part of engine		①	0.040	0.096	0.057	
		②	0.030	0.089	0.071	
Upper part of generator		③	0.098	0.041	0.052	
Shared platform	Engine	Front ④	0.040	0.094	0.072	
		Back ⑤	0.033	0.089	0.068	
Generator		⑥	0.048	0.090	0.094	
Base	Engine front	⑦	-	0.001	-	
	Back of generator	⑧	-	0.001	-	



Vibration measurement point (Unit: 1/100 mm)

**3. Record of RTD inspection**

**Resistance temperature detector inspection results (Pt100 Ω)**

Weather	Temp	Humidity
		-

YSPSC PS Unit #7

Test content		* Tested resistance between A and B, and insulation resistance of resistance temperature detector.			
No.	Name	Resistance value between A and B	Insulation resistance value (5 M Ω)	Condition	Remarks
1	cooling water temperature	110.89 Ω	130M Ω	Good	
Test equipment name					
Article					
Inspection Date : January 22nd, 2020		Tester Kakazu, Oshiro			

#### 4. Record of Loop test (thermocouple)

YSPSC Power Station

January 21, 2020

### Meter Inspection Report

Weather	Temperature (°C)	Humidity (%)	Page
sunny	31	60	1

Location	Yap Power Station	Instrument Number	
Meter name	Cooling Water Temperature	Manufacturer	
Range of measurement	0~80°C	Model	
Accuracy	±1.5% FS	Machine number	

Scale (%)	0	25	50	75	100		
Input value (mA)	0	5	10	15	20		
Standard value (°C)	0	20	40	60	80		
Before adjustment (°C)	0	20.5	40.5	60.5	80		
Error (%)	0	0.63	0.63	0.63	0		
After adjustment (°C)							
Error (%)							

$$\text{Error (\%)} = ( (\text{Standard value} - \text{Before adjustment}) / \text{full scale value} ) \times 100$$

Test instrument specification	Name

Comment:	

General Evaluation	good		
Test Day	January 21, 2020	Tester	

**5. Record of battery inspection (internal resistance)**

YSPSC Power Station

January 21, 2020

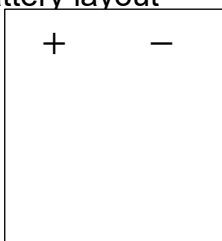
**Battery Device Inspection Report**

Measurement instrument specification	Serial number	Rated	Manufacture number	Manufactured date	Maker
Battery Hitester	BT3554	-	190717429	2019	HIOKI

Battery type	9X9730	Number of batteries	1
Manufacturing date	-	Replacement date	-
Manufacturer	CAT	Next replacement recommended	-

No	Jan 21, 2020									
	Voltage [V]	Internal resistance [mΩ]	Voltage [V]	Internal resistance [mΩ]	Voltage [V]	Internal resistance [mΩ]	Voltage [V]	Internal resistance [mΩ]	Voltage [V]	Internal resistance [mΩ]
1	9.15	Over								
1	3.03	Over								
1	12.14	3.1								

Battery layout



Remarks: We inspected 3 batteries, in 2 of them we couldn't measure the internal resistance. The voltage was below that the rated value due to the high internal resistance

General Evaluation	<b>Bad</b>
--------------------	------------



## 6. Record of battery inspection (Specific gravity)

YSPSC Power Station

January 21, 2020

### Battery Device Inspection Report (specific gravity)

Measurement instrument specification	Serial number	Rated	Manufacture number	Manufactured date	Maker
Battery Hitester	BT3554	-	190717429	2019	HIOKI

Battery type	9X9730	Number of batteries	1
Manufacturing date	-	Replacement date	-
Manufacturer	CAT	Next replacement recommended	-

No	Jan 21, 2020							
	Voltage [V]	Specific gravity	Temperature [°C]	Converted Value	Voltage [V]	Specific Gravity	Temperature [°C]	Converted Value
1	9.15	1.14	29	1.1463				
2	9.15	-	29	-				
3	9.15	1.103	29	1.1093				
4	9.15	1.113	29	1.1193				
5	9.15	-	29	-				
6	9.15	-	29	-				
7								
8								

Converted value = (temperature - 20) × 0.0007 + specific gravity

Battery layout

+	-
①	④
②	⑤
③	⑥






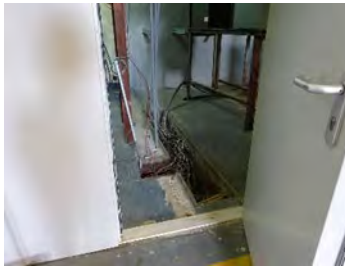

Remarks: Standard value of specific gravity 1.215±0.01 (reference value due unknown model)


General Evaluation

**Bad**





End








## Report of inspection and Improvements recommendation in the YSPSC Power Plant

Power House					
No	Contents (Nov, 2017)	Improvement Plan	Result	Before	Actual
1	Verification of the overhead crane	Measurement of deflection, wire check, every year	No yet		
2	Leaks in fuel line	Fixing and cleaning	It is clean than before.		
3	New(2020) Power station condition is very good( clean and order)	Old diesel and scrap are let in the engine room. Is better remove it and use the space for another purposes			
4	New(2020) Pit is open and there is danger of falling	Put a cover	Going on		
Unit #7 and 8# (Mechanical)					
1	We confirmed the unit #8 during operation without load, and the inlet fuel flow meter was not working.	Need to be replaced Flow meters and others measurement devices are needed calibration each 3 year.	OK, done.		

2	Some exhaust gas temperature sensors was not working	Need to be replaced Check periodically sensor operation	Done		
3	We confirm the unit #8 and #7 radiators pressure meters were not working	Need to be replaced	Not yet, next overhaul. January 2020		
4	The cover of the junction terminal box of Unit 7 has been removed. There is a danger of short circuit due to the invasion of small animals. Use unused terminal boxes cover.		Not yet, next overhaul. January 2020		

**Unit #7 and 8# (Electrical)**

1	Salt and dust inside of the generator through air intake. Dirt and rust in the stator and rotor is noticeable. The same for the exciter. There is a possibility of burnout accident due to insulation deterioration etc. of the generator stator and rotor, which may lead to fire. (Including heavy fault trip).	Implement air filter in the air intake of the generator and exciter. Replace the filter periodically. (every month). As a fundamental improvement measure, insulation diagnosis of the generator must be carried out, according to the result, remove the stator may be removed and washed internally using electric cleaning liquid. Reparation of the end of the stator is necessary.	Implementation of filters in the air intake. Good.		
2	There are many electrical boards with insufficient countermeasures for small animals. Terminal insulation problems due to small animals and dust, and malfunction due to short circuit.	It is necessary to close the opening by replenishing sealant material (neo seal etc.).	Not done yet		

3	<p>There is a gap in the tin of the roof at the top of the control board of the new engine #1 to #3 in the central control room.</p> <p>It is expected intrusion of rainwater into the control board during strong wind times, and short circuit or grand fault of the electrical circuit are expected.</p>	<p>Seal the gap with sealant (sealant etc.).</p>	<p>Done.Good.</p>		
4	<p>Dust and rust inside of the in-house transformer board (Tr1)is noticeable, and exist the possibility of burnout accident due to insulation deterioration, etc.</p> <p>Cover one the wall side of the board was removed and there is a danger of electric shock.</p>	<p>Since it is difficult to clean inside the in-house transformer (TR1) board for the possibility of electric shock of the staff, it is desirable to replace it with a new one.</p>	<p>In house transformer was changed.</p>		
5	<p>There is a possibility that short circuit may occur due to heavy dust in the battery terminals.</p> <p>There is a risk of burning accident, fire. (Including heavy fault trip).</p>	<p>Cleaning the battery terminal with a brush</p>	<p>Terminal is clean. Put plastic cover in the terminals and indication for safety.</p>		
6	<p>Low voltage cable in the emergency generator for black start is exposed and dangerous.</p>	<p>Use of protective pipe</p>	<p>Generator has been removed</p>		
<b>Maintenance / Management / Operation</b>					
1	<p>Clean up and order drawings, tools, parts etc.</p> <p>It takes time to search parts and there is a possibility of overlapping in arrangements etc.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• All unit drawings and data must be stored together</li> <li>• Tools must be stored in order of frequency of use</li> <li>• Spare parts must be stored by unit and common</li> </ul>	<p>OK</p>		

2	Workers equipment	Wearing of safety helmets, work clothes, safety shoes is desirable for workers	provided		
3	Record of troubles in the power plant and results		OK		
4	Spare parts account record book.		PC		
5	Engine parts record		OK		
6	Implementation of daily patrol sheets		OK		
8	Fuel consumption measurement Every month and report		OK/ no accuracy		
	<b>Other (new2020)</b> High-speed engine load fluctuation is too severe. (The bolts in each part can loose.)	Study of introduction of system stabilizer ( BSS)			



## 6.2.9 第11回現地トレーニング報告書





JICA「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（広域）（フェーズ2）」  
第11回現地渡航報告書（コスラエ）

### 1. 渡航目的

本プロジェクトの支援対象国である、フィジー、ツバル、キリバス、ミクロネシア、マーシャルの5カ国のうち、今回の第11回現地渡航では、ミクロネシア（コスラエ）においてディーゼル発電機のO&Mについてのハンズオントレーニングを行うことを目的とする。加えて、ミクロネシア向けのPDMで定められている他のタスクについて進捗確認及び完成に向けた支援を行う。

### 2. 出張期間

2023年1月24日～2023年1月30日

### 3. 出張者

	担当業務	名前	会社名
1	副総括/ハイブリッド発電システム人材育成	宮城 勝	(同) サルマ沖縄
2	ディーゼル発電機・経済運用/C	外間 栄安	(株) 沖縄エネテック
3	ディーゼル発電機・保守(機械)/A	宮城 憲	沖電企業 (株)
4	ディーゼル発電機・保守(機械)/B	宮里 正次	(資) 南機械サービス
5	ディーゼル発電機・保守(電気)/B	嘉数 徳光	(資) 東洋電機制御

### 4. トレーニング

#### 4.1 スケジュール及び業務実施内容

日時	時間	項目	内容
1/24 (火)	9:00～9:30	ミーティング	KUA への渡航目的説明。(スケジュール確認) 理解度テスト (後日回収)
	9:30～11:00	発電所の現状確認	機械と電気チームで発電所の目視確認、KUA スタッフと打ち合わせ。
	11:00～13:20	燃料漏洩調査	燃料漏洩調査を実施し、燃料ポンプと燃料高圧管間から燃料が漏洩確認。
	13:30～14:00	振動測定	供与機材の振動計使用方法レクチャー実施。
	14:00～16:00	燃料消費率測定	燃料消費率測定方法のレクチャー及び (SFC) 測定
1/25 (水)	9:00～9:50	センタリング	センタリング(芯出し)のレクチャー。
	10:00～12:00	燃料噴射弁整備	燃料噴射弁整備レクチャー。
	13:00～14:30	発電機点検	発電機点検のレクチャー。
	14:30～16:00	RTD、TC 点検	RTD、TC 点検のレクチャー。
1/26 (木)	9:00～12:00	バッテリー点検	バッテリー電解液比重測及び内部抵抗測定方法のレクチャー。(JICA 共用機材の使用方法)
	13:00～14:30	VCB 点検	VCB 点検のレクチャー。

	14:50~16:00	マイクロメータ、ノギスの使用方法	マイクロメータ、ノギスの使用方法のレクチャー。
1/27 (金)	9:00~14:20	継電器試験器の使用 方法	継電器試験器使用方法のレクチャー。
	14:30~16:00	ダイハツエンジンメ ンテナンス	ダイハツエンジンメンテナ ンスのレクチャー
1/30 (月)	9:00~9:45	ダイハツエンジンメ ンテナンス	ダイハツエンジンメンテナ ンスのレクチャー
	9:45~10:00	SCADA	SCADA の基礎をレクチャー。
	10:20~11:00	理解度テスト	理解度テストの回収と解説
	11:00~14:00	最終ミーティング	<ul style="list-style-type: none"> <li>・今後のスケジュール</li> <li>・O&amp;M マニュアル改訂の進捗</li> <li>・Improvement Plan の進捗</li> </ul>
	14:00~15:00	GM とのミーティング	<ul style="list-style-type: none"> <li>GM の Fred 氏とのミーティング</li> <li>・Capacity Assessment の報告</li> <li>・PO の進捗報告</li> </ul>

## 4.2 研修参加者

KUA の CP 参加者は以下に示す。

No.	名前	職務
1	Robert Taulupe	Operation Manager (Electrical)
2	Ronald D. Albert	Supervisor of Operator (Mechanical)
3	Tedrick Joseph	Mechanic
4	Gifford Sigrah	Distribution Foreman
5	Rinson Sigrah	lineman

## 4.3 トレーニング内容

1月24日(火)

➤ 主な内容は以下実施。

1. ミーティング 9:00~9:30

- ・スケジュールの説明

2. 現場確認 9:30~13:20

- ・9号、10号とも高圧配管から燃料が漏洩

ユニットを停止して漏洩調査を実施したいが、空港への電力供給が必要なため、停止不可能。

- ・KUA の現状

OH: 2023年4月に9号、10号とも Top OH を実施予定。(期間それぞれ2週間を予定)

人員: 発電所側の人員不足のため、3人ラインマンを補充中。

3. 振動測定

供与した振動測定機の使用方法をレクチャー。  
測定結果は特に問題無し。点検前後に測定するよう指示。

Measurement records (24, Jan, 2023) Unit#9

Measurement location			Back and forth direction	Vertical direction	Left and right direction	Remarks	
Upper part of engine		①	0.61 m/s	0.45 m/s	0.38 m/s		
		②	0.43 m/s	0.53 m/s	0.49 m/s		
Upper part of generator			③	—	—		
Shared platform	Engine	Front	④	0.40m/s	0.36m/s	0.39m/s	
		Back	⑤	0.39m/s	0.46m/s	0.29m/s	
	Generator		⑥	0.35 m/s	0.56 m/s	0.19 m/s	
Base	Engine front		⑦	0.30m/s	0.53m/s	0.44m/s	
	Back of generator		⑧	0.20m/s	0.64m/s	0.29m/s	

#### 4. 燃料消費率の測定

燃料消費率測定レクチャー

ユニット	時間値	SFC(L/kWh)				備考
		1/24	1/25	1/26	1/27	
9号機	60分値	0.278	0.279	0.280	0.270	
10号機	60分値	0.294	0.295	0.293	0.292	

※高圧配管から燃料漏洩中

※9号機燃料流量計故障のため、供与機材と取替中

#### 1月25日(水)

➤ 主な作業を以下実施

1. センタリング方法をレクチャー実施。

2. 燃料噴射弁整備レクチャー

予備の燃料噴射弁を使用し、整備方法をレクチャー実施。

2000時間毎に点検を実施しており、新品と取り替えた旧品は整備してスペアとして保管。

3. 発電機点検

ビデオを使用し発電機点検方法をレクチャー実施。

1. RTD、TC点検

供与したキャリブレータを使用してRTD、TC点検方法をレクチャー実施。

1月26日(木)

➤ 主な作業を以下実施

1. バッテリー点検

バッテリー電解液比重測定とバッテリー内部抵抗測定を実施。

No	バッテリー電解液比重測定			バッテリー内部抵抗測定	
	Voltage【V】	Internal resistance【mΩ】	Converted Value	Voltage【V】	Internal resistance【mΩ】
1	—	1.10	28.0	6.66	2.44
2	—	1.12	28.0	6.64	2.50
3	—	1.11	28.0	6.67	2.40
4	—	1.12	28.0	6.72	2.44
5	—	1.10	28.0	6.66	2.39
6	—	1.10	28.0	6.71	2.43
7				6.66	2.40
8				6.66	2.39
9				6.63	2.55
10				6.76	2.43
11				6.66	2.35
12				6.66	2.41
13				6.77	2.39
14				6.66	2.41
15				6.84	2.41
16				6.77	2.42
17				6.84	2.43
18				6.7	2.36

※バッテリー液の比重測定は車用バッテリーで実施(9,10号用はシール式のため)

2. VCB点検

ビデオと予備 VCB を使用し VCB 点検方法をレクチャー実施。

3. マイクロメータ、ノギスの使用方法

マイクロメータ、ノギスの使用方法をレクチャー実施。

1月26日(木)

➤ 主な作業を以下実施

1. 継電器試験器使用方法

KUA 所有の継電器試験器のレクチャーを実施。

予備過電流継電器を使用

2. ダイハツエンジンメンテナンス  
ビデオにてメンテナンス方法をレクチャー実施。

## 1月30日（月）

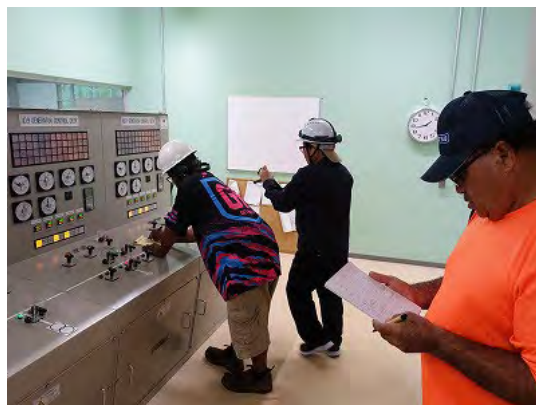
### ➤ 主な作業を以下実施

1. ダイハツエンジンメンテナンス  
ビデオにてメンテナンス方法をレクチャー実施。
  
2. SCADA  
SCADA の基礎をレクチャー実施。
  
3. 理解度テスト  
理解度テストの回収とテスト内容の解説を実施。5名の平均で max30 点/19.2 点、1名が 28 点で 4 名が 20 点以下。添付出席簿を参照。
  
4. 最終ミーティング
  - O&M マニュアルの進捗状況  
→概ね完了している。
  - Improvement Plan の進捗状況  
→概ね完了している。
  - 今後、毎月に燃料消費率の測定を実施し、結果を共有すること。  
→了承
  - 2月に第3回地域研修を実施するため、KUA から2人を参加させること。  
→Ronald 氏と Tedrick 氏が参加する。
  
5. GM の Fred 氏とのミーティング
  - Capacity Assessment 及び PO の進捗報告
  - [GM Fred 氏より質疑] 評価によると KUA 側のタスクがあまり進んでいないということか。  
→この評価は 2021 年 7 月から 2022 年 6 月までの評価であるので、2022 年 7 月以降の状況が反映されていない。本日までの状況では O&M マニュアル、Improvement Plan 共ほぼ完了している。
  - 今後、地域研修、拡大地域研修、RE の現地トレーニングが予定されている。残りのプロジェクト期間も研修への参加、及びタスクの完了に取り組んでほしい。  
→了解。
  - 本プロジェクトに対して JICA へ感謝している。[Fred 氏]

#### 4.4 トレーニング写真



1/24 燃料消費率測定状況



1/24 燃料消費率測定状況



1/24 振動測定状況



1/24 振動測定状況



1/24 9号燃料漏れ状況



1/24 10号燃料漏れ状況



1/25 燃料噴射弁整備状況



1/25 燃料噴射弁整備状況



1/25 RTD, TC 点検状況



1/26 バッテリー点検状況



1/26 バッテリー点検状況



1/26 VCB 点検状況



1/26 VCB 点検状況



1/27 継電器試験器レクチャー状況



1/27 継電器試験器レクチャー状況



1/27 ダイワエンジンメンテナンスレクチャー状況



1/30 GMのFred氏とのミーティング










1/30 参加者との集合写真




以上







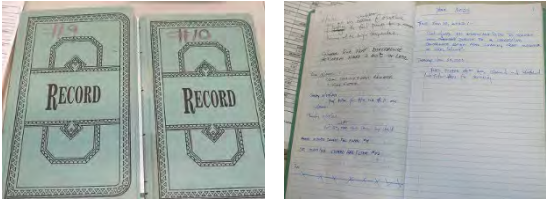
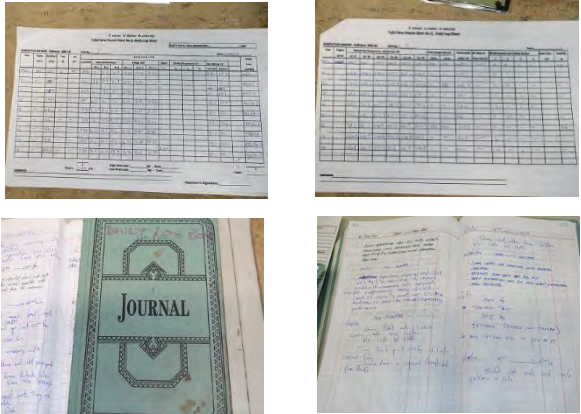

## Improvement plan works progress report sheet (Kosrae)

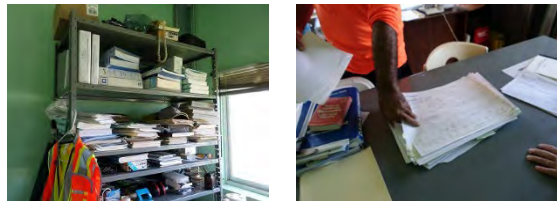

Improvement Plan	Progress status	Completion
<b>Power House</b>		
<p>1. Old building Power house is deteriorating. Some places should be repaired. Safe operation</p> 	<p>• Reason for not implementation :</p> <p>• Expected implementation schedule:</p>	<b>Completed</b>
<p>2. Cleaning and order Old machines are scattered inside of the power plant. Risk: Operators and maintenance staff works security.</p> 	<p>• Reason for not implementation :</p> <p>• Expected implementation schedule:</p> 	<b>Completed</b>
<p>3. Concrete ceiling Part of the concrete ceiling inside of the control room seems to be peeling off. Risk: • The concrete falls off and hit the operator's head. • Possibility that the electric equipment is damaged.</p> <p>If these units will be operated as an emergency power generation facility, from the security point of view of the operators, it is better to fix it with implementation of net or mortar finishing.</p>	<p>• Reason for not implementation :</p> <p>• Expected implementation schedule:</p>	<b>Completed</b>

Improvement Plan	Progress status	Completion
<b>Mechanical</b>		
<p>1. Fuel flow meter installation            Installed electronic fuel flowmeters are not working since the monitoring PC does not work.</p> <p>Risk:            Fuel efficiency of the unit is unable to be calculated and maintenance work can't be set if fuel efficiency is bad.            (please send flowmeter specification and quotation)            Replacement of fuel flow that show in site the amount used.</p> <p>※installed in Unit #11Caterpillar (2019install600kW) for both outbound and return.            ※Flow meter for Unit #9 was installed due to existing failure.</p>	<p>• Reason for not implementation :</p> <p>• Expected implementation schedule:</p> 	<p><b>Unit #8,            #11(WB), #9            Completed</b></p>
<p>2. Stage installation            Establishment of a stage with fence for safe inspection that allows to check around the cylinder head on both side of the engine.</p> 	<p>• Reason for not implementation :  <b>#8 only Planning</b>  <b>Other units are unnecessary due to their low height.</b>  <b>※The current operation is Unit#9,#10,#11, so installation would not be necessary.</b></p> <p>• Expected implementation schedule:</p>	
<p>3. Tidy up            Maintenance tools are scattered inside of the power plant.</p> <p>Risk:            Emergency repair can be delayed due to arrange tools and equipments</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Separate common tools and special tools used in OH works.</li> </ul> <p>Putting them in order and arrange one set for each unit.</p> 	<p>• Reason for not implementation :</p> <p>• Expected implementation schedule:</p> <p>Tools are organized in the new building.</p> 	<p><b>Completed</b></p>

Improvement Plan	Progress status	Completion
<b>Electrical</b>		
<p>1. Cable pit The cable pit inside of the control room was not installed the cover.</p> <p>Risk:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Operators can fall into the pit.</li> <li>• Short-circuit accidents can be caused by small animals entering into the electric board through the open pit or biting cables.</li> </ul> <p>※Close the pit with a cover made by veneer or steel..</p>	<p>• Reason for not implementation :</p> <p>• Expected implementation schedule:</p> 	<b>Completed</b>
<p>2. Generator cleaning Dust and moisture enter inside of the all generator through the air intake. Dirt and rust in the stator and rotor wad observed. The same as for the exciter.</p> <p>Risk: The generator coil can cause fire.(heavy trouble trip</p> <p>※Open the cover of the stop machine (about once every 3 months) and wipe as much as possible with a waste cloth (as a vacuum cleaner is considered, but it is dangerous from the viewpoint of fire)</p> <p>※Cleaning completed. Filter under consideration.</p>	<p>• Reason for not implementation :</p> <p>• Expected implementation schedule:</p>  <p>During the next OH (unit #8 &amp; #6)</p>	<b>Completed</b>
<p>3. Opening curing The high-voltage cable rising from the pit inside of the circuit breaker panel of the unit #8 has an aperture. In addition, there are some apertures in the high-voltage cable rising from the pit to the generator of the unit #8</p> <p>Risk: Power supply troubles due to a short circuit accident can be caused by small animals entering to electrical boards.</p> <p>※Close the pit with a cover made by veneer or steel.</p>	<p>• Reason for not implementation :</p> <p>• Expected implementation schedule:</p> <p>Planning</p> 	<b>Not yet</b>

Improvement Plan	Progress status	Completion
<p>4. Organization of electric boards.            Since Unit #4 and #6 have been installed for over 20 years, it is concerned the installed relays do not work (87 · 51 G).            Risk:            Malfunction of the relays can cause burning of the power generation facility or electrical shock accidents.</p> <p>※We recommend to check and confirm the operation of the protection relays(unit testing) or replace.            (Japanese standard for replacement of protection relays is recommended less than 15 years)</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;">   </div>	<p>• Reason for not implementation :  <b>#6, #4, #8 OK during installation of new Daihatsu</b></p> <hr/> <p>• Expected implementation schedule:  <b>※ Since the current operation is Unit#9,#10,#11, it is not expected to require replacement.</b></p>	<b>Completed</b>
<p>Completed5. Cleaning            Dust inside of the circuit breaker of the unit #8 and rust on the breaker, withdrawal wheel, etc. are observed.            Same conditions the units #4 and #6.            Risk            The circuit breaker could not open in case of any alarm. In that case, it damages the engine and electric shock accident may occur.</p> <p>※1)Check the normal operation of the circuit breaker.            2)In case of malfunction, replacement is recommended.</p>	<p>• Reason for not implementation :</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;">   </div> <hr/> <p>• Expected implementation schedule:</p>	<b>Completed</b>

Operation & Maintenance Management	Reason for not implementation / Expected implementation schedule
<p>1. For operation is better if the operator of the power plant can know on time outputs from IPP, Hydro and PV generation system. Introduction of SCADA system is recommended.</p>	<p>No plan for now, plan in future WB for battery storage system (next year ?) Contract is scheduled to be signed this year.(WB)</p>
<p>2. Record of troubles in the power plant and fix results in the power plant. It gives you reference to plan special maintenance works.</p>	<p>Share reports of troubles</p> 
<p>3. Spare parts account record book. Reduce cost of spare parts in maintenance knowing the stock.</p>	<p>Prepare account record book.</p>
<p>4. Implementation of daily patrol. To know if there is not fault in the power generation facility.</p>	<p>Using the Log book</p> 
<p>5. Wearing of safety helmets, work clothes, safety shoes, glasses etc. is desirable for workers.</p>	<p>Share picture</p> 

<p>6. Facility as constructed drawings and modifications drawings, specifications, diagrams etc. are not in order. (caterpillar engines)</p> <p>Risk: Power plant managers and technical personnel cannot grasp the whole facility electrical and mechanical composition of the plant and it takes time to resolve problems in case of emergency. After completion of construction of the new power plant, claim the drawings and manuals of the facility as built and keep these in determined office inside of the power station. Take care of feedback small and big remodeling or changes in mechanical or electrical composition into the drawings.</p>	<p>All in Robert-san office.</p> 
<p>7. We could not see the approval drawings for the new units #10 and #11. Risk: It can be different from what KUA was planned. In the construction of new mechanical or electrical facility as well as modification works, it is necessary to confirm the drawings and hold meetings with the contractor to verify the contents and the progress of the works.</p>	<p>Completed, All in Robert-san office.</p>
<p>8. Dry grasses were observed on the PV panels of PEC PV. It can be affected to efficiency of PV generation. We will provide a maintenance check sheet for PV system.</p> 	<p>Cleaned in May</p>
<p>9. Generation data of PEC PV was lack partially. Data especially 10min and hour one is just stored the latest of 40days on the ftp server. Please save data once a month and it will be utilized for calculation of generation fluctuation and simulation of hybrid system.</p>	<p>Confirm to Gereard-san</p>
<p>10. We cannot confirm curtailment of PEC PV generation from the data. Please keep the operation log for PEC PV even after installation of timer for automatic curtailment to match operation and data.</p>	<p>Confirm to Gereard-san</p>

## 6.2.10 第14回現地トレーニング報告書





「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（第2フェーズ）」  
第14回渡航報告書（コスラエ）

1. 第14回渡航の目的

第14回現地渡航では、本プロジェクトの支援対象国であるミクロネシア(コスラエ州)において、再生可能エネルギーのO&Mの技術及び普及拡大技術についての教育およびフォローアップを行うことを目的とする。

2. 出張期間

2023年3月21日～3月27日

国名	再エネ統合計画及び運用維持管理 フォローアップ期間
ミクロネシア(コスラエ州)	3月21日～3月27日

3. 出張者

	担当業務	名前	会社名
1	副総括/ハイブリッド発電システム 人材育成	宮城 勝	サルマ 沖縄
2	再生可能エネルギー・運転維持管理/A	中村 博和	(株)沖縄エネテック
3	再生可能エネルギー・運転維持管理/B	池原 薫	(有)沖縄小堀電機

4. コスラエ（ミクロネシア）活動報告

4.1 スケジュールおよび業務実施内容

	月日	訪問先・調査先	フォローアップ活動内容
1	3/21(火)	・KUA 発電所 トレーニングルーム	・トレーニングスケジュールの説明 ・日常点検チェックシートの活用状況（点検データの記録、保管状況など）の確認 ・パフォーマンスレシオ計測データ評価 ・日常点検チェックシート記録、保管についての意見交換 ・再エネ施設の現状運用について聞き取り確認
2	3/22(水)	・EU PV(100kW) ・KUA 発電所 トレーニングルーム	・再エネ O&M フォローアップ（EU PV） ・太陽光発電設備おける点検実習（開放電圧、絶縁抵抗、IVカーブ、ストリングトレーサーの操作） ・実地訓練個別テスト（EU PV） ・再エネ施設の現状確認
3	3/23(木)	・PEC PV(200kW) ・EU PV(100kW) ・KUA 発電所 トレーニングルーム	・再エネ O&M フォローアップ（PEC PV、EU PV） ・太陽光発電設備おける点検実習（開放電圧、絶縁抵抗、IVカーブ、ストリングトレーサーの操作）

			<ul style="list-style-type: none"> <li>・赤外線カメラ使用方法</li> <li>・実地訓練個別テスト (PEC PV)</li> <li>・再エネ施設の現状確認 (PEC PV)</li> <li>・再エネ O&amp;M フォローアップ(PEC PV、EU PV) <ul style="list-style-type: none"> <li>・測定データの取扱実習 (データ取り込み、グラフ化、評価)</li> <li>・測定点検記録の作成</li> </ul> </li> </ul>
4	3/24(金)	・ KUA 発電所 トレーニングルーム	<ul style="list-style-type: none"> <li>・改訂マニュアル等の作業フォローアップ</li> <li>・マニュアル改訂作業 (共同作業)</li> </ul>
5	3/27(月)	・ KUA 発電所 トレーニングルーム	<ul style="list-style-type: none"> <li>・改訂マニュアル等の作業フォローアップ</li> <li>・マニュアル改訂作業 (共同作業)</li> <li>・点検計画書作成に係るアドバイス</li> <li>・系統安定化装置の容量検討について (RE 統合計画分野講義)</li> <li>・ラップアップミーティング</li> </ul>

#### 4.2 フォローアップ参加者

今回、Kosrae Utilities Authority(KUA)から 8 名の研修員が参加した。特にコアトレーナーは、一部を除いて出席率もよく、現場実習、マニュアル改訂作業および講義でも積極的に意見交換を行いました。また他の参加者に対して、アドバイスしている様子が何度も見られました。

(トレーニング期間中 1 日のみ、途中のみの参加者も含む)

No.	名前	職位	コアトレーナー
1	Robert (Atelea) Taulupe	KUA/Operation Manager	●
2	Gerardo Protacio	KUA/Electrical Engineer	●
3	Gifford I. Sigrah	KUA/Distribution Foreman	●
4	Casey Freddy	KUA/Assistant general Manager	●
5	Ronnie George	KUA/Lineman-2	●
6	TABERT NENA	KUA/Lineman-2	
7	Rinson SiGRAH	KUA/Lineman-2	
8	HAIROM LiVAIE	KUA/Customer Service Supervisor	

#### 4.3 フォローアップ内容

活動初日は、コスラエに設置されている本プロジェクトの監視対象設備 2 カ所についての現状運用について、聞き取りを行った。

活動 2 日目は EU PV 施設、活動 3 日目は主に PEC PV 施設に対して、研修員と共に現状確認と測定機器を用いた測定点検作業のおさらいを実施した。点検作業で収集した測定データは、パソコンへの取り込みと I-V グラフ作成・評価、点検記録の作成についておさらいを兼ねて共同作成した。

なお、測定点検中にコアトレーナーに対して、供与した測定器の取り扱いについて個別試験を実施した。

活動後半 (4 日目、5 日目) はマニュアル改訂について共同作業を行ないプロジェクトにおける最終化とした。

さらに点検将来計画 (予算を含めて) について、引き続き作業して頂くよう点検計画書作成様式を共有して、作成のアドバイスを行った。

コスラエでの活動最終日に、再生可能エネルギー統合計画分野に関する講義を行った。事前に作成したパワーポイント資料を用いて、専門家チームの担当者と遠隔にて接続し対応した。

さらに詳細について内容を以下に示す。

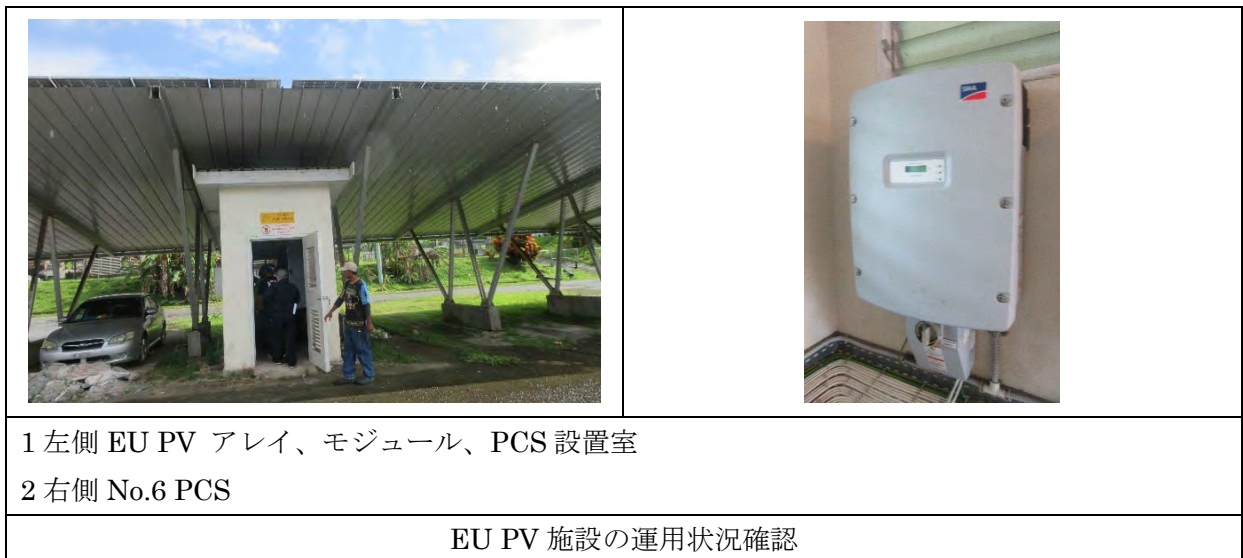
#### 4.3.1 再エネ施設の現状確認（3月21日、22日、23日）

本PJで監視対象している2か所のPV施設(EU PV, PEC fund PV) について、KUAへ点検チェックシートの運用状況（点検記録）についてヒアリングを行った（3月21日）。

さらに各太陽光発電施設の現場で状況についても確認した。（3月22日は主にEU、3月23日は主にPEC PV）

##### (1)EU PV

- ・点検記録（点検チェックシート）がない。再度共同作成した様式を共有、一部改訂を行い。点検チェックシートに基づいて点検作業を行った。  
点検結果、PCS—アレイ間の測定点検における測定値は良好であった。（開放電圧、絶縁抵抗値）
- ・目視による大きな損傷などの不具合はなかった。
- ・10台のPCS中 No6 PCSが稼働していない。ロバート氏からはハードエラーではなく、ソフトウェアの設定調整で改善できるため、早々に対応するとのコメントであった。



##### (2)PEC PV

- ・こちらも点検記録（点検チェックシート）がない。EU PV 同様に点検チェックシートに基づいて点検作業を行った。  
点検結果、PCS—アレイ間の測定点検における測定値は良好であった。（開放電圧、絶縁抵抗値）
- ・目視による大きな損傷などの不具合はなかった。
- ・一部のアレイでケーブルの固縛対応が必要であることを KUA とともに確認した。
- ・点検計画においては、草刈とクリーニングのみ実施しており、点検スケジュールは計画しているものの点検実施ができていないとのことであった。（人が足りない、トレーニングも必要と考えている）



左側：アレイ廻りの状況、右側：ケーブルの固縛が必要な箇所

PEC PV 施設の運用状況確認

#### 4.3.2 再エネ O&M フォローアップ

(1)既存の PV 施設における点検実習（3月22日は主にEU、3月23日は主にPEC PV）

EU PVおよびPEC PVで、JICAから供与した PV 点検用測定機器（IRカメラ）他の使用方法、測定時の注意事項等についてトレーニングを行った。

さらにこれまで供与している他の PV 点検用測定機器も活用して、開放電圧測定、絶縁抵抗測定やストリングトレーサー、セルラインチェッカーを使った点検作業をおさらいした。



PV 施設における点検実習

(2)点検作業、測定器操作の試験確認と評価（3月22日はEU PV、3月23日は主にPEC PVで実施）

今回の実地試験は、供与した点検用測定器の操作、点検手順について理解度を確認する目的で、コアトレーナー2名は、コロナ前（2019年11月）にも実施しており、現在も継続して対応できるか再確認を兼ねて実施しました。

今回4名の試験実施、評価を行いました。3名のコアトレーナーは、よく理解して対応しておりました。以前の試験では実施できなかったセルラインチェッカーの試験も実施して理解していることを確認しました。1名について、操作を理解していない研修員に対して助言が必要でした。点検実施経験が極端に少ないことが考えられます、今後も繰り返し使用し点検に生かしていけるようコメントしました。



PV 施設における現場実習および試験

(3)既設の PV 施設における点検実習で測定したデータの評価 (3月23日、24日)

EU PV および PECPV における測定点検実習で、ストリングトレーサーによる測定で得たデータを取り出し、I-V グラフ作成および評価、点検記録表の作成について実習にておさらいした。



既設の PV 施設測定データの評価

## 研修員リスト(Paticipant List Kosrae(FSM) RE)

No.	写真(Picture)	名前(Name)	所属(Position)	備考(Remark)
1		Robert (Atelea) Taualupe	KUA Operation Manager	RE Integration RE O&M Core trainer
2		Gerardo Protacio	KUA Electrical Engineer	RE Integration
3		Gifford I. Sigrah	KUA Distribution Foreman	RE Integration REO&M Core trainer
4		Casey Freddy	KUA Assistant general Manager	RE Integration
5		Ronnie George	KUA Lineman-2	REO&M
6		TABERT NENA	KUA Lineman-2	
7		Rinson SiGRAH	KUA Lineman-2	
8		HAIROM LiVAIE	Customer Service Supervisor	

## 【ミクロネシア(FSM) RE】測定器実地試験結果(Paticipant List FSM:RE)

※評価凡例:【◎】:十分に理解して操作できている、【○】:手順にそった操作ができている(部分的なサポートが必要)、【▲】:操作できていない(全般的なサポートが必要)、【×】:操作できていない(サポートも理解できない)、【-】:未試験

No.	写真	名前	所属	試験項目						備考	
				試験日 実施場所	ストリングトレーサー		セルラインチェッカー		絶縁抵抗計		
					結果	コメント	結果	コメント	結果		コメント
8		Albert Ligojr Jr.	PUC Hydro Operator	2019/11/1 ミクロネシア大学	○	・測定データの確認方法について アドバイスした。	-	・架台高が高く、試験実施不可	○	・基本的な操作は、手順どおりでき ている。	・トレーニングを受けてない
9		Johnny Cantero	PUC Solar Technician	2019/11/1 ミクロネシア大学	○	・基本的な操作は、手順どおりでき ているが、測定前の設定につい て、もっと練習が必要 ・測定データの確認方法もアドバ イスした。	-	・架台高が高く、試験実施不可	○	・基本的な操作は、手順どおりでき ているが、測定前の設定(測定レ ンジ)について、一部アドバイス した。	・トレーニングを受けてない
10		McCaffrey Gilmete	PUC Solar Technician	2019/11/1 ミクロネシア大学	◎	・基本的な操作は、手順どおりでき ている。	-	・架台高が高く、試験実施不可	○	・基本的な操作は、手順どおりでき ている。 ・数値読み上げについて、声が小さい	・トレーニングを受けてない
11		Robert (Atelea) Taualupe	KUA Operation Manager	2019/11/1 ミクロネシア大学	◎	・基本的な操作は、手順どおりでき ている。	-	・架台高が高く、試験実施不可	○	・基本的な操作は、手順どおりでき ている。	
				2023/3/22 KUA (PECPV、EUPV)	◎	・基本的な操作は、手順どおりでき ている。	◎	・基本的な操作は、手順どおりでき ている。引き続き訓練してほしい	◎	・基本的な操作は、手順どおりでき ている。引き続き訓練してほしい	
12		Gerardo Protacio	KUA Electrical Engineer	2019/11/1 ミクロネシア大学	◎	・基本的な操作は、手順どおりでき ている。	-	・架台高が高く、試験実施不可	○	・基本的な操作は、手順どおりでき ているが、測定前の設定(測定レ ンジ)について、一部アドバイスした。	
				2023/3/22 KUA (PECPV、EUPV)	◎	・基本的な操作は、手順どおりでき ている。測定データ保存操作にて サポートした。	◎	・基本的な操作は、手順どおりでき ている。	○	・基本的な操作は、手順どおりでき ているが、測定前安全確認につい て、アドバイスした。	
13		Gifford I. Sigran	KUA Distribution Foreman	2023/3/22 KUA (PECPV、EUPV)	◎	・基本的な操作は、手順どおりでき ている。	◎	・基本的な操作は、手順どおりでき ている。	○	・基本的な操作は、手順どおりでき ているが、使用前の安全確認の習 慣がないのでアドバイスした。	
14		Ronnie George	KUA Lineman-2	2023/3/22 KUA (PECPV、EUPV)	▲	・全般的なサポートが必要であっ た。測定経験が少ないと思われ る。	▲	・サポートが必要であった。アドバ イスの下では操作できている。	▲	・全般的なサポートが必要であっ た。もっと訓練する必要がある。	

#### 4.3.3 改訂マニュアル等の作業フォローアップ (3月24日、27日)

改訂マニュアル最終化に向けて現地でも作業フォローした。再エネO&M分野の改訂作業を優先して対応した。

- ・再エネ改訂マニュアル（再エネ統合計画、再エネ O&M）の作業状況確認、改訂作業
- ・将来業務計画書（再エネ O&M）作成へのフォローアップ



改訂マニュアル等の作業フォローアップ

#### 4.4 RE 統合計画関連の講義 (3月27日 (月))

- ・系統安定化装置の容量検討について講義を行った。

太陽光発電などの変動電源を電力系統へ導入する際、電力品質を保ちながら安定供給を行うために、蓄電池やフライホイールなどの系統安定化装置の設置容量について検討方法例を紹介する予定で、遠隔会議システムも活用して実施したが、通信不良により延期した

後述のとおり3月31日に、チューク CPUC で実施した際に、KUA の研修員も遠隔にて参加して頂き合同で実施した。

#### 4.5 その他情報

- ・供与機器の保管状況チェックを実施した (3月24日)



供与機器の保管状況 (KUA)

- ・機材供与に対する HandsOver、MM へ PUC から署名を頂いた。(3月21日 KUA CEO)
- ・改訂マニュアルについては、KUA CEO Fred 氏へ、継続して活用および改訂のフォローをお願いした。
- ・Homer ソフトがパソコンから消えていた。KUA ロバート氏からは2週間ほど前にソフトがインストールされていたパソコンの OS のバージョン更新したところソフトが消えていたとのこと、再インストールが必要である。



JICA「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」フェーズ2  
第14回(北-6 RE)フォローアップ工程表(実績)

コスラエ  
チューク

日時	日	月	火	水	木	金	土
	3/19	3/20	3/21	3/22	3/23	3/24	3/25
午前 9:30-12:00	【移動】 那覇 ⇒ 福岡 ⇒ グアム	【移動】グアム ⇒ コスラエ(ミクロネシア) ・活動準備(通信設定など)	・現地活動のスケジュール説明 研修員からの意見を再確認して調整。 ・現地再エネ施設の運転状態、点検実施状況について聞き取り確認。(PECPV、EUPV) 点検記録(PR測定、点検記録、点検実施計画)状況確認	再エネO&Mフォローアップ ・PV設備点検実習(EU PVIにて) →現場状況確認 →測定点検実習 (開放電圧測定、絶縁抵抗測定、 ストリングトレーサー、 セルラインチェッカーを使った点検) ・各研修員個別の供与測定器操作試験(EU PVIにて)	再エネO&Mフォローアップ ・PV設備点検実習(PEC PVIにて) →現場状況確認 →測定点検実習 (開放電圧測定、絶縁抵抗測定、 ストリングトレーサー、 セルラインチェッカーを使った点検) →IRカメラの使用法 ・各研修員個別の供与測定器操作試験(PEC PVIにて継続実施)	・再エネマニュアル改訂作業(再エネ統合計画、再エネO&M) →マニュアル改訂状況確認 →改訂作業(共同作業)	資料整理
トレーナ							
午後 13:30-16:30	トレーナ	宮城、中村、池原	・点検記録様式の修正フォローアップ ・過去実施したトレーニングの振り返り 質問や気になる点について、過去のトレーニング内容のおさらい、意見交換などを行った。 ・供与機器の保管状況チェック ソフトウェアについて管理状況を確認。	・PV設備点検実習で測定したデータの評価 →I-Vグラフ作成のおさらい →点検記録表作成	・PV設備点検実習で測定したデータの評価 →I-Vグラフ作成、測定値良否の判断 →点検記録表作成		
午前 9:30-12:00	3/26	3/27	3/28	3/29	3/30	3/31	4/1
午前 9:30-12:00	資料整理	・再エネマニュアル改訂作業(再エネ統合計画、再エネO&M)、最終確認	【移動】コスラエ(ミクロネシア) ⇒ チューク(ミクロネシア)	・現地活動のスケジュール説明 ・現地再エネ施設の運転状態、点検実施状況について聞き取り確認。(チューク高校屋根PECPV、チューク空港屋根・駐車場PV、発電所PV(2カ所)、水処理施設PV) ・点検記録(PR測定、点検記録、点検実施計画)状況確認	再エネO&Mフォローアップ ・PV設備点検実習(チューク空港カーポート屋根PV) →現場状況確認 →測定点検実習 (開放電圧測定、絶縁抵抗測定、 ストリングトレーサー、 セルラインチェッカーを使った点検) →IRカメラの使用法 ・太陽光施設の運用状況確認 CPUC管理の太陽光施設6カ所(プロジェクト監視対象施設2カ所を含む)	再エネO&Mフォローアップ ・PV設備点検実習で測定したデータの評価 →I-Vグラフ作成、測定値良否の判断 →点検記録表作成 ・(講義)再エネ統合計画 系統安定化装置の容量検討について (10:30-12:00) Zoom使用	資料整理
トレーナ							
午後 13:30-16:30	トレーナ	・将来業務計画書の作成様式について →作業進捗確認とスケジュール (再エネO&M) ・(講義)再エネ統合計画 系統安定化装置の容量検討について (14:30-16:00) Zoom使用 ※通信不良のため3月31日に再度 チュークと合同実施 ・研修振り返り ・供与機器の保管状況チェック	・点検記録についてフォローアップ ストリングトレーサーの測定データからグラフ作成し、良否判断について、重点的にフォローを実施	・各研修員個別の供与測定器操作試験 (チューク空港カーポートPVIにて)	・再エネマニュアル改訂作業(再エネ統合計画、再エネO&M) →マニュアル改訂状況確認 →改訂作業(共同作業) ・供与機器の保管状況チェック		
午前 9:30-12:00	4/2	4/3	4/4	4/5	4/6	4/7	4/8
午前 9:30-12:00	資料整理	・再エネマニュアル改訂作業(再エネ統合計画、再エネO&M)、最終確認 ・将来業務計画書の作成アドバイス ・研修振り返り	【移動】チューク(ミクロネシア) ⇒ グアム ⇒	【移動】グアム ⇒ 関西 ⇒ 那覇			
午後 13:30-16:30					トレーナ	宮城、中村、池原	



## 6.2.11 第1回トレーニング報告書



第1回 DG トレーニング報告書 (コスラエ)																																	
日 時	2020年6月24日 10:20~14:00																																
場 所	沖縄エネテック：会議室 (Zoomにて実施) KUA(コスラエ)：発電所会議室																																
出席者	JICA 本部：小川、大崎、Trish、竹田 沖縄エネテック：掛福、藤田、外間、橋本 すまエコ：宮城 沖縄電力：仲地、島袋 沖電企業：宮城、大城 ケイディーテック：渡辺																																
	KUA：Ronald Albert, 他2名																																
トレーニング資料	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 1-1 Overall schedule</li> <li>・ 1-2 Remote training schedule for Pohnpei&amp;Kosrae</li> <li>・ 1-3 DG Remote Training Time schedule</li> <li>・ 2 DG utilities</li> <li>・ 3 Measuring Pmax &amp; exhaust temperature</li> <li>・ 4 Wiring Diagram</li> <li>・ 5-1 Fuel consumption rate Improvement exercises</li> <li>・ 5-2 Fuel consumption measurement method</li> </ul>																																
第1回遠隔トレーニング																																	
<p>※コスラエの接続に20分掛り、通信状況が悪く数回 Zoom が落ちた。 トレーニングの詳細は以下の表に示す</p>																																	
	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>時間</th> <th>教育内容</th> <th>担当</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>10:20~10:30</td> <td>遠隔トレーニングスケジュールの説明</td> <td>掛福</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>10:30~12:05</td> <td>DGの基本的な知識(各系統)</td> <td>宮城勝</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>12:05~12:20</td> <td>DG 日常点検(Pmax 調整、排気温度測定、FO ラック調整)の説明</td> <td>掛福</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>12:30~13:10</td> <td>電気図面の見方(単線、三線、シーケンス図)</td> <td>大城</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>13:10~13:30</td> <td>燃料消費率の測定方法</td> <td>掛福</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>13:30~13:53</td> <td>燃料消費率の計算演習</td> <td>宮城勝</td> </tr> <tr> <td>7</td> <td>13:53~14:00</td> <td>その他 次回のトレーニングについて説明</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		時間	教育内容	担当	1	10:20~10:30	遠隔トレーニングスケジュールの説明	掛福	2	10:30~12:05	DGの基本的な知識(各系統)	宮城勝	3	12:05~12:20	DG 日常点検(Pmax 調整、排気温度測定、FO ラック調整)の説明	掛福	4	12:30~13:10	電気図面の見方(単線、三線、シーケンス図)	大城	5	13:10~13:30	燃料消費率の測定方法	掛福	6	13:30~13:53	燃料消費率の計算演習	宮城勝	7	13:53~14:00	その他 次回のトレーニングについて説明	
	時間	教育内容	担当																														
1	10:20~10:30	遠隔トレーニングスケジュールの説明	掛福																														
2	10:30~12:05	DGの基本的な知識(各系統)	宮城勝																														
3	12:05~12:20	DG 日常点検(Pmax 調整、排気温度測定、FO ラック調整)の説明	掛福																														
4	12:30~13:10	電気図面の見方(単線、三線、シーケンス図)	大城																														
5	13:10~13:30	燃料消費率の測定方法	掛福																														
6	13:30~13:53	燃料消費率の計算演習	宮城勝																														
7	13:53~14:00	その他 次回のトレーニングについて説明																															
<p>■各教育内容での Q&amp;A。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 燃料消費率の記録シートを提出する様依頼。(掛福) →承知した。(Ronald)</li> <li>・ O&amp;M マニュアルのアップデートを依頼。データに関しては大きいので分割して送る。(掛福)</li> <li>・ OH の日程の教示を依頼。次回の OH 時に、他州のトレーナーも呼ぶので、計画が決まればすぐに連絡が欲しい。(掛福)</li> <li>・ 発電所改善提案シートを送付するため、アップデートを依頼。 →承知した。(Ronald)</li> <li>・ JICA 専門家チームで次回のトレーニング資料を準備したいので、発電所の4月と5月の運用</li> </ul>																																	

データ(DG+PV)を依頼。(掛福)

→承知した。(Ronald)

■その他・遠隔トレーニングの感想

- ・プロジェクターを接続しており現地の会議設備は良かったが、通信状況が悪く何回も Zoom が落ちた。

<沖縄電力>

- ・遠隔トレーニングでは CP の各個人の表情が見えにくく、音声も聞き取り難い。積極的に呼び掛けることや問い掛けを行うことで意思疎通が図れた。
- ・初回の遠隔トレーニングであったが、計画したトレーニング内容を完了できた。
- ・別途モニターを使用し大きな画面で資料を確認した事で参加者は遠隔会議に集中できたと感じた。広角カメラで参加者全員を映せるようになると、さらにコミュニケーションの向上が図れると感じた。

<沖電企業>

- ・遠隔トレーニングでは、質問しにくい環境と思われるので、後日質問等があるか確認をして、その質問に対する対応が必要である。また、事前に資料を提供して、質問を考えてもらうのもいいと思う。
- ・こちらから一方的に説明しているだけなので、研修員が退屈ではないか心配である。積極的に参加できるように今後改善が必要と思う。
- ・想像していたよりも通信状況は良好であったので、遠隔トレーニングで可能なことを検討し、次回以降に反映していきたい。

<すまエコ>

- ・通信環境、通信状況が心配であったが、トレーニング開始までに改善され、大きな支障なく実施できたことは良かった。
- ・トレーニング中の研修員の反応が分かり難く、理解の程度を推し量ることが難しかった。トレーニングが一方通行になっていた可能性もあるので、双方向になるような工夫が必要と思われる。
- ・遠隔トレーニングは経験が無く、時間や設備もないことから試行錯誤によって内容の充実を図っていくことになる。図や写真の多様、あるいは動画や実演を交えたトレーニング方法も検討していきたいと思う。

以上

第1回再エネトレーニング報告書 (コスラエ)																													
日 時	2020年7月1日 10:10～13:10																												
場 所	沖縄エネテック：会議室 (Zoom にて実施) KUA(コスラエ)：発電所会議室																												
出席者	JICA 本部：小川 JICA ミクロネシア支所：竹田																												
	沖縄エネテック：掛福、藤田、島袋、外間、中村、我謝、橋本 沖縄電力：塩浜、平良 沖縄小堀電機：與那城																												
	KUA：Robert Taualupe																												
トレーニング資料	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 1.1.Remote_training_schedule_for_Pohnpei&amp;Kosrae</li> <li>・ 1-2.RE Remote Training Time Schedule</li> <li>・ 2. Basic knowledge of Hybrid Power Generation System (HPGS)</li> <li>・ 3-1. Performance Ratio</li> <li>・ 3-2.Performance Ratio(Baseline)</li> <li>・ 4. Basic knowledge for formulating and updating the hybrid power generation planning manual</li> <li>・ 5-1.Operation_and_maintenance_of_renewable_energy_facilities</li> <li>・ 5-2.I-V curve graph for FSM</li> <li>・ 5-3.FSM_record_sheet</li> <li>・ 6-1.Remote_Training_RE_O&amp;M_Comprehension_Test_(Practice_Questions)</li> </ul>																												
第1回遠隔トレーニング																													
トレーニングの詳細は以下の表に示す。																													
	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>時間</th> <th>教育内容</th> <th>担当</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>10:10～10:15</td> <td>遠隔トレーニングスケジュールの説明</td> <td>掛福、島袋</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>10:15～11:00</td> <td>ハイブリッド発電システムの基礎技術(HPGS)</td> <td>島袋</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>11:00～11:15</td> <td>パフォーマンスレシオの測定状況</td> <td>島袋</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>11:20～12:35</td> <td>ハイブリッド発電計画マニュアルの作成と更新に向けた基礎知識</td> <td>塩浜</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>12:45～13:00</td> <td>再エネ O&amp;M マニュアルの作成と更新に向けた基礎知識 ・ PV メンテナンスに関する Q&amp;A</td> <td>與那城</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>13:00～13:10</td> <td>クロージング</td> <td>島袋</td> </tr> </tbody> </table>		時間	教育内容	担当	1	10:10～10:15	遠隔トレーニングスケジュールの説明	掛福、島袋	2	10:15～11:00	ハイブリッド発電システムの基礎技術(HPGS)	島袋	3	11:00～11:15	パフォーマンスレシオの測定状況	島袋	4	11:20～12:35	ハイブリッド発電計画マニュアルの作成と更新に向けた基礎知識	塩浜	5	12:45～13:00	再エネ O&M マニュアルの作成と更新に向けた基礎知識 ・ PV メンテナンスに関する Q&A	與那城	6	13:00～13:10	クロージング	島袋
	時間	教育内容	担当																										
1	10:10～10:15	遠隔トレーニングスケジュールの説明	掛福、島袋																										
2	10:15～11:00	ハイブリッド発電システムの基礎技術(HPGS)	島袋																										
3	11:00～11:15	パフォーマンスレシオの測定状況	島袋																										
4	11:20～12:35	ハイブリッド発電計画マニュアルの作成と更新に向けた基礎知識	塩浜																										
5	12:45～13:00	再エネ O&M マニュアルの作成と更新に向けた基礎知識 ・ PV メンテナンスに関する Q&A	與那城																										
6	13:00～13:10	クロージング	島袋																										
<p>■各教育内容での Q&amp;A</p> <p>ハイブリッド発電システムの基礎技術(HPGS)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ DG 設備の運用下限値について。 PUC:不明、KUA:不明、MEC:45%、KAJUR:不明</li> </ul> <p>パフォーマンスレシオの測定状況</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 各国の現在状況を確認した。 PEC 71%(基準値 66%)、EU 56%程度(基準値 56%)</li> </ul> <p>ハイブリッド発電計画マニュアルの作成と更新に向けた基礎知識</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 各地の周波数変動の管理値について以下のとおり確認した。</li> </ul>																													

#### 60Hz±0.5Hz

- ・各地の電圧変動の許容値について以下のとおり確認した。  
±5%
- ・ディーゼル発電設備の運用下限値について以下のとおり確認した。  
定格出力の 40%
- ・演習問題にて、ポンペイの PV 導入可能性について試算を行った。すでに 2MW の PV 導入があり、今後、余剰電力発生の可能性はある。蓄電池対策などの検討が必要であることを共有した。

#### 再エネ O&M マニュアルの作成と更新に向けた基礎知識

- ・ PV の点検に際して、使用している機器について以下の通り確認した。  
(各地共通)：ストリングトレーサーやセルラインチェッカーを使用。
- ・各ストリングのモジュール数は同じ枚数で設置することが一般的と考えられ、その際、各ストリングが正常であれば I-V カーブは同じ形になることが想定される。しかしながら I-V 測定で比較的異なる I-V カーブが発生した際は、すぐ故障や不具合を想定せず、基本的な構成や仕様の違いがないかについても確認して欲しいことを説明した。

#### ■その他

- ・次回の遠隔トレーニングは  
8月5日(水)日本時間 11:00~14:00 で実施する。

#### ■遠隔トレーニングの感想

- ・接続確認に時間を要し、開始予定 10 分程度遅れた。
- ・トレーニング後半で通信状況が良くない時間帯があった。原因が特定できないもののホスト側で通信回線を切り替えることにより改善した。

以上



## 6.2.12 第1回マネージャークラスとの打ち合わせ議事メモ



第1回マネージャークラスとの打合せ議事メモ (コスラエ)	
日 時	2020年7月10日 13:05～13:50
場 所	沖縄エネテック：会議室 (Zoom にて実施) KUA：本社会議室 および 各 PC
出席者	JICA 本部：小川、大崎 JICA ミクロネシア支所：竹田、Trish
	沖縄エネテック：掛福、島袋、外間、中村、橋本 すまエコ：宮城 ケイディーテック：渡辺
	KUA：CEO Fred Skilling, Operation Manager Robert Taulupe, Gerry Protacio 他2人
資料	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 0. Agenda</li> <li>・ 1. PO_HPGS(FSM)_ver4</li> <li>・ 2_DG remote training report POHNPEI KOSRAE rev.1</li> <li>・ 2_RE remote training report RMI-Pohnpei-Kosrae</li> <li>・ 3.Remote trainig schedule for Pohnpei Kosrae 200610</li> <li>・ 4_Training Curriculum (DG &amp; RE)</li> <li>・ 5. DG Remote Training Time Schedule</li> <li>・ 5. RE Remote Training Time Schedule</li> </ul>
議事内容	
<p>1. 挨拶 (13:05～13:10) 小川氏、竹田氏、渡辺氏、Fred 氏</p> <p>2. Plan of Operation (PO)の説明 (13:10～13:25)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 既設 PV のメンテナンスは実施しているか。(掛福) →Robert 氏がメンテナンスの記録を取っているので、彼から渡すようにする。(Gerry、Fred) →後ほど Robert 氏に確認する。(掛福)</li> <li>・ 様々な理由によりいくつかの Activity が予定より遅れている。できる限り早く予定通りに戻したい。そのためにはデータ収集等について JICA 専門家チームへの協力が必要である。(小川) →Robert 氏から OVI の昨年の年間データはすでに受け取っている。(小川) →現在のデータも受け取っているか。(Fred) →それも受け取っている。(小川)</li> </ul> <p>3. 遠隔トレーニングレポートの報告 (13:25～13:30)</p> <p>4. 次回の遠隔トレーニングの説明 (13:30～13:50)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ インターネットの不調で今回のトレーニング資料で開けないものもある。(Fred) →分割し再度送付する。(掛福)</li> <li>・ 次回トレーニング資料についてはトレーニング前に送付するので、事前に目を通して欲しい。(掛福)</li> <li>・ 必要な KUA 側資料及びデータがあれば、項目を教えて頂きたい。準備でき次第、送付する。(Robert)</li> </ul> <p style="text-align: right;">以上</p>	

July 10th, 2020  
JICA Expert team

## Agenda for Zoom Meeting

1. Opening Remarks by JICA Expert Mr. Ogawa Tadayuki
2. Explanation and confirmation of the Plan of Operation (PO)
3. Overview of the Remote Training
  - Training participants
  - Training contents
  - Implementation status (WiFi, usability, request, etc.)
  - Next remote training contents
  - Request for specific lectures or training
4. Closing Remarks

### Plan of Operation (PO)

**Project Title: The Project for Introduction of Hybrid Power Generation System in Pacific Island Countries**  
**Project Term: March 2017 - June 2022 (Phase 1: March 2017 – February 2019 , Phase 2: March 2019 – June 2022**  
**Country: Federated States of Micronesia**  
**Target Area: Pohnpei, Chuuk, Yap and Kosrae**  
**Target Group: Related engineers and other technical staff in the target area (DRD, PUC, KUA, CPUC, YSPSC)**

				2017												2018												2019												2020												2021												2022					
				3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6		
				PHASE 1												PHASE 2																																																					
				1st Year						2nd Year						3rd Year						4th Year						5th Year						6th Year																																			
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6
<b>Output 1 Activities</b> <b>[Appropriate O&amp;M System for DG]</b>	Product	Org. in charge																																																																			
1-1. Operational conditions of the existing DGs are reviewed, including confirmation of objectively verifiable indicators for overall goal and project purpose.	TNA Report	PUC, KUA, CPUC, YSPSC and JICA Experts	Plan Act																																																																		
1-2. Specific fuel consumption of pilot DG units is measured.	Measurement of Specific fuel consumption	PUC, KUA, CPUC, YSPSC and JICA Experts	Plan Act																																																																		
1-3. Improvement plan for the operation of pilot DG units is prepared.	Improvement plan	PUC, KUA, CPUC, YSPSC and JICA Experts	Plan Act																																																																		
1-4. Existing spare parts and maintenance tools of pilot DG units are confirmed.	List of spare parts and maintenance tools	PUC, KUA, CPUC, YSPSC and JICA Experts	Plan Act																																																																		
1-5. Improvement plan for the operation of pilot DG units is implemented.	Improvement Implementation Report	PUC, KUA, CPUC, YSPSC and JICA Experts	Plan Act																																																																		
1-6. The result of implementation of the improvement plan is evaluated, and improvement plan is updated.	Improvement Evaluation Report	PUC, KUA, CPUC, YSPSC and JICA Experts	Plan Act																																																																		
1-7. The concept of Economic Dispatch Control (EDC) is shared among operators and applied, if possible.	EDC software, manual, EDC sheet	PUC, KUA, CPUC, YSPSC and JICA Experts	Plan Act																																																																		
1-8. Necessary spare parts and maintenance tools for the pilot DG units are prepared.	List of spare parts and maintenance tools prepared	PUC, KUA, CPUC, YSPSC and JICA Experts	Plan Act																																																																		
1-9. Maintenance work schedule for the pilot DG units is prepared.	Maintenance work shedule	PUC, KUA, CPUC, YSPSC and JICA Experts	Plan Act																																																																		
1-10. Check sheets and maintenance manuals for daily maintenance works for pilot DG units are prepared.	Check sheets and maintenance manulas	PUC, KUA, CPUC, YSPSC and JICA Experts	Plan Act																																																																		
1-11. Maintenance works (daily/partial inspection/overhaul work) for pilot DG units are conducted in accordance with the maintenance schedule.	Maintenance record	PUC, KUA, CPUC, YSPSC and JICA Experts	Plan Act																																																																		
1-12. The result of maintenance works is evaluated, and future maintenance work schedule together with budget (including sub-contract fee, cost for tools and equipment) is prepared.	Evaluation report and future schedule for maintenance	PUC, KUA, CPUC, YSPSC and JICA Experts	Plan Act																																																																		
1-13. Specific fuel consumption of the pilot DG units is measured before and after implementation of the related project activities.	Measurement for specific consumption of the pilot DG	PUC, KUA, CPUC, YSPSC and JICA Experts	Plan Act																																																																		
1-14. Related training programs for appropriate O&M of DGs are implemented periodically.	Training record, recommendations, reports, etc.	DRD, PUC, KUA, CPUC, YSPSC and JICA Experts	Plan Act																																																																		
1-15. Knowledge on appropriate O&M of DGs is disseminated among stakeholders.	Seminar, workshop records	DRD, PUC, KUA, CPUC, YSPSC and JICA Experts	Plan Act																																																																		
<b>Output 2 Activities</b>																																																																					
2-1. Current situation and future development plan of RE is reviewed.	TNA Report	PUC, KUA, CPUC, YSPSC and JICA Experts	Plan Act																																																																		
2-2. Planning manual for Hybrid Power Generation System is prepared	Planning manual for Hybrid Power Generation	PUC, KUA, CPUC, YSPSC and JICA Experts	Plan Act																																																																		
2-3. Planning manual for Hybrid Power Generation System is reviewed and updated in the target area.	Updated Planning manual for Hybrid Power Generation	PUC, KUA, CPUC, YSPSC and JICA Experts	Plan Act																																																																		
2-4. Operating conditions of the existing RE facilities are reviewed, including confirmation of objectively verifiable indicators for overall goal and project purpose.	TNA Report	PUC, KUA, CPUC, YSPSC and JICA Experts	Plan Act																																																																		
2-5. O&M manual for RE facilities is prepared.	O&M manual for RE facilities	PUC, KUA, CPUC, YSPSC and JICA Experts	Plan Act																																																																		
2-6. Maintenance works are conducted according to O&M manual of RE facilities.	Maintenance Record	PUC, KUA, CPUC, YSPSC and JICA Experts	Plan Act																																																																		
2-7. The result of maintenance works is evaluated, and future maintenance work schedule together with budget is prepared.	Evaluation report of maintenance work, and schedule	PUC, KUA, CPUC, YSPSC and JICA Experts	Plan Act																																																																		
2-8. Training program for Hybrid Power Generation System including O&M of RE facilities is conducted.	Training record, recommendations, reports, etc.	DRD, PUC, KUA, CPUC, YSPSC and JICA Experts	Plan Act																																																																		
2-9. Knowledge regarding Hybrid Power Generation System is disseminated among stakeholders.	Seminar, workshop records	DRD, PUC, KUA, CPUC, YSPSC	Plan Act																																																																		
△: JCC																																																																					
▲: Training in Japan/Fiji																																																																					
JICA long term expert, stationed in Fiji																																																																					
JICA Consultant Team																																																																					

## Pohnpei & Kosrae Remote Training Report

Date	Wednesday, June 24, 2020 10:20-13:02
Venue	Okinawa Enetech Conference Room (via Zoom) PUC (Pohnpei): Power Plant Conference Room KUA (Kosrae): Power Plant Conference Room
Participants	JICA Headquarters: Mr. Ogawa, Mr. Osaki, Ms. Trish, Mr. Takeda
	Okinawa Enetech: Mr. Kakefuku, Mr. Hokama (record keeper), Mr. Hashimoto Observer: Mr. Fujita
	SMAECO: Mr. Masaru Miyagi
	Okinawa Electric Power Company: Mr. Nakachi, Mr. Shimabukuro
	Okiden Kigyo: Mr. Ken Miyagi, Mr. Oshiro KD Tech: Mr. Watanabe
	PUC: Dackson Solomon, Winfred Yamada, Elpert Elias, and 2 others
	KUA: Ronald Albert and 2 others

### First DG Remote Training (June)

Training details are shown in the following table

Order	Time	Educational content	Instructor
1	10:20-10:31	Explanation of remote training	Kakefuku
2	10:31-12:05	Basic knowledge of DG (each system)	M.Miyagi
3	12:05-12:20	DG daily inspection (Pmax adjustment, setting adjustment, FO rack adjustment)	K.Miyagi Kakefuku
4	12:20-12:30	Break	
55	12:30-13:10	How to read electrical drawings (single line, three-line, sequence diagrams)	Oshiro
6	13:10-	How to measure fuel consumption rate	Kakefuku
7	-13:53	Specific fuel consumption calculation exercise	M.Miyagi
8	13:53-14:02	Other Explanation of next training session	

■ Confirmation items

- Requested submission of the specific fuel consumption record sheet. (Kakefuku) → OK.  
(Dackson, Ronald)

Requested update of the O&M manual. Since the data is large, it was sent in installments.  
(Kakefuku)

- Requested OH schedule. Since trainers from other the states will also take part in the next OH, please let us know as soon as the plan has been decided. (Kakefuku)

- Requested an update of the power plant improvement proposal sheet to be sent. → OK.  
(Dackson, Ronald)

- JICA Team requested operation data (DG+PV) for April and May in order to prepare materials

for the next training session. (Kakefuku) → OK (Dackson, Ronald)

- Requested installation of flow meters ASAP. (Mr. Ogawa) → OK (Dackson)

■ Other thoughts on remote training

- Pohnpei had a good connection, but it took them about 20 minutes to connect. In addition, they connected with a laptop computer, so we believe the materials were difficult to see.
- Kosrae connected with a projector and the local conferencing equipment was good, but the connection was poor, and ZOOM disconnected several times.

End

<b>Training Report</b>	
Date	Wednesday, July 1, 2020 10:00-13:00
Venue	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Okinawa Enetech Conference Room</li> <li>• NEO (RMI) : Conference Room</li> <li>• MEC (RMI) : Power Plant conference room</li> <li>• KAJUR (RMI) : Power Plant conference room</li> <li>• PUC (Pohnpei) : Power Plant conference room</li> <li>• KUA (Kosrae) : Power Plant conference room</li> </ul> (Conducted via ZOOM web conferencing system)
Attendees	JICA Headquarters: Mr. Ogawa, JICA Micronesia Office: Mr. Takeda Okinawa Enetech: Mr. Kakefuku, Mr. Shimabuku, Mr. Gaja, Mr. Hashimoto, Mr. Nakamura (record keeper) Observer: Mr. Fujita, Mr. Hokama Okinawa Electric Power Company: Mr. Shiohama, Mr. Taira Okinawa Kobori Electric: Mr. Yonashiro MEC: Damian Milne, Billy Schutz, Francis Takatsuki, Neo: Benjamin Wakefield, KAJUR: Jorlanin Joe, Noel Patrick PUC: Sidney Kilmete, Selestino Santiago, KUA: Robert Taulupe,
Training Materials	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 1.1. Remote training schedule for Pohnpei &amp; Kosrae</li> <li>• 1-1. Remote training schedule for RMI</li> <li>• 1-2. RE Remote Training Time Schedule</li> <li>• 2. Basic knowledge of Hybrid Power Generation System (HPGS)</li> <li>• 3-1. Performance Ratio</li> <li>• 3-2. Performance Ratio (Baseline)</li> <li>• 4. Basic knowledge for formulating and updating the hybrid power generation planning manual</li> <li>• 5-1. Operation and maintenance of renewable energy facilities</li> <li>• 5-2. I-V curve graph for FSM</li> <li>• 5-2. I-V curve graph for RMI</li> <li>• 5-3. FSM record sheet</li> <li>• 5-3. RMI record sheet</li> <li>• 6-1. Remote Training RE O&amp;M Comprehension Test (Practice Questions)</li> </ul>
1 <sup>st</sup> Remote Training (June)	
1. Schedule	Training details are shown in the following table.



Order	Time	Educational content	Instructor
1	10:10-10:15	Explanation of remote training	Kakefuku, Shimabuku
2	10:15-11:00	Basic technology of hybrid power generation system (HPGS)	Shimabuku
3	11:00-11:15	Performance ratio measurement status	
4	11:15-11:20	Break	
5	11:20-12:35	Basic knowledge for formulating and updating the hybrid power generation planning manual	Shiohama
6	12:35-12:45	Break	
8	12:45-13:00	PV Maintenance Q&A	Yonashiro
9	13:00-13:10	RE Remote Training Closing	Shimabuku

## 2. Confirmation items, Q&A, etc.

(a) Confirmation of training content, Q&A, etc.

(1) Basic technology of hybrid power generation system (HPGS)

- DG lower operating limit

PUC: Unknown, KUA: Unknown, MEC: 45%, KAJUR: Unknown

(2) Performance ratio measurement status

- Confirmed the current status for each country.

Kosrae (KUA): PEC 71% (Baseline 66%), EU around 56% (Baseline 56%)

RMI (MEC): Water reservoir 0% (Baseline 70%)

\* It will take about 2 months to repair the water reservoir PV.

- Requested MEC to provide the performance ratio measurement data (2019) for Majuro Hospital PV and the water reservoir PV. (Mr. Ogawa)

(3) Basic knowledge for formulating and updating the hybrid power generation planning manual

- Confirmed the target frequency range for each region as follows.

Pohnpei (PUC): 60 Hz  $\pm$  1.5 Hz

Kosrae (KUA): 60 Hz  $\pm$  0.5 Hz

RMI (MEC): 60 Hz  $\pm$  0.5 Hz, (KAJUR): 60 Hz  $\pm$  1.5 Hz

- Confirmed the target voltage range for each region as follows.

Pohnpei (PUC):  $\pm$  5%

Kosrae (KUA) :  $\pm$  5%

RMI (MEC): No set

- Confirmed DG lower operating limit as follows

Pohnpei (PUC): 50% of rated output

Kosrae (KUA): 40% of rated output

RMI (MEC): 45-60% of rated output, (KAJUR): same as MEC

- In the exercise, we calculated the potential for further PV integration in Pohnpei. With the current plan of deploying 2 MW of PV (under construction), excess energy may be generated. Therefore, the JICA Team recommended considering measures such as storage batteries.

(4) Basic knowledge for formulating and updating the manual

- The current status of PV facility inspection frequency in each region was confirmed as follows.

Pohnpei (PUC): once/week, RMI (MEC): twice/month

- Confirmed the equipment used when inspecting PV facilities as follows.

(Same for all regions): String Tracer and Cell Line Checker

- It is a standard practice to include the same number of modules in each string, and it is assumed that the I-V curve will have the same shape if each string is functioning properly. However, the JICA Team explained that if a relatively different I-V curve occurs, do not assume a failure or malfunction immediately, but instead, check if there is a difference in configuration (such as different number of modules per string) or specifications.

(b) Other

- Pohnpei, Kosrae

The next remote training session will be held August 5, 2020 (Wed)

11:00-13:00 (Japan Time)

13:00-16:00 (Pohnpei and Kosrae Time).

- RMI

The next remote training session will be held August 6, 2020 (Thu)

10:00-13:00 (Japan Time)

13:00-16:00 (RMI Time).

3. Thoughts, etc.

- It took about 10 minutes to start the connection because it took time to confirm the connection.
- There were times when communication was poor in the latter half of the training. Although the cause could not be identified, it was improved by switching to a different communication line on the host side.
- Since the training session for Pohnpei and Kosrae was postponed from the previous day, we simultaneously conducted training for PUC (Pohnpei), KUA (Kosrae), MEC (RMI), and KAJUR (RMI). Although we were able to conduct online training, we felt that that the interactive portion such as exchange of views and Q&A was inadequate given the number of participants. In addition, the exercise was conducted using data for Pohnpei as a representative example as we did not have sufficient time to do the exercise based on the parameters of all regions.

End

JICA Project for Introduction of Hybrid Power Generation System in the Pacific Island Countries  
DG / RE Training Schedule (Plan for Pohnpei & Kosrae)

June							
Day/Date	Sun	Mon	Tue	Wed	Thu	Fri	Sat
DG		6/1	6/2	6/3	6/4	6/5	6/6
RE							
DG	6/7	6/8	6/9	6/10	6/11	6/12	6/13
RE							
DG	6/14	6/15	6/16	6/17	6/18	6/19	6/20
RE							
DG	6/21	6/22	6/23	6/24	6/25	6/26	6/27
RE			Japanese Holiday	FSM (DG) Pohnpei / Kosrae			
DG	6/28	6/29	6/30				
RE			FSM (RE) Pohnpei / Kosrae				
July							
DG				7/1	7/2	7/3	7/4
RE							
DG	7/5	7/6	7/7	7/8	7/9	7/10	7/11
RE						Discussion w/KOSRAE Manager KUA 15:00-16:00 (Japan 13:00-14:00)	
DG	7/12	7/13	7/14	7/15	7/16	7/17	7/18
RE					Discussion w/POHNPEI Manager PUC 15:00-16:00 (Japan 13:00-14:00)		
DG	7/19	7/20	7/21	7/22	7/23	7/24	7/25
RE					Japanese Holiday	Japanese Holiday	
DG	7/26	7/27	7/28	7/29	7/30	7/31	
RE			FSM (DG) Pohnpei / Kosrae				
August							
DG							8/1
RE							
DG	8/2	8/3	8/4	8/5	8/6	8/7	8/8
RE				FSM (RE) Pohnpei / Kosrae			
DG	8/9	8/10	8/11	8/12	8/13	8/14	8/15
RE		Japanese Holiday					
DG	8/16	8/17	8/18	8/19	8/20	8/21	8/22
RE							
DG	8/23	8/24	8/25	8/26	8/27	8/28	8/29
RE			FSM (DG) Pohnpei / Kosrae				
DG	8/30	8/31					
RE							
September							
DG			9/1	9/2	9/3	9/4	9/5
RE			FSM (RE) Pohnpei / Kosrae	Okinawa Holiday			
DG	9/6	9/7	9/8	9/9	9/10	9/11	9/12
RE							
DG	9/13	9/14	9/15	9/16	9/17	9/18	9/19
RE					Discussion w/POHNPEI Manager PUC 15:00-16:00 (Japan 13:00-14:00)	Discussion w/KOSRAE Manager KUA 15:00-16:00 (Japan 13:00-14:00)	
DG	9/20	9/21	9/22	9/23	9/24	9/25	9/26
RE							

\*Pohnpei / Kosrae Local training time 13:00-16:00 (3h) (JST + 2h)  
 \* Training time in Japan : 11:00-14:00





## JICA Project for Introduction of Hybrid Power Generation System in the Pacific Island Countries

## 2nd (July) DG Remote Training Time Schedule

Time	Training Contents	Duration	Trainer	Items	Remark
13:00~14:10	1.Explanation of Remote training contents	10min	Mr. Kakefuku	Training process chart Time schedule	
	2.How to use measuring instruments (calipers, micrometer, dial gauge)	30min	Mr. K. Miyag Mr. Oshiro	How to Use Measuring Instruments How to read a Vernier Caliper (Video) How to read a Micrometer (Video)	
	3.Practice in the use of electrical measuring instruments (RTD, TC, pressure gauge)	30min	Mr. Oshiro Mr. K. Miyagi	Maintenance of diesel generators (Electrical side)	
14:10~14:20	Break time	10min			
14:20~14:50	4. Explanation of daily check sheet (daily, weekly, monthly)	30min	Mr. M. Miyagi		
14:50~15:20	5. Explanation of actual PUB power plant operation	30min	Mr. Nakachi Mr. Shimabukuro		
15:20~15:30	Break time	10min			
15:30~16:00	Specific fuel consumption measurement status (June data)	30min	Mr. Kakefuku		
	Revision of O&M Manual		Mr. Kakefuku		
	Confirm preparation status of OH		Mr. Kakefuku		
	Power plant improvement status		Mr. Kakefuku		
	Request for power plant operation data (June data)		Mr. Nakachi Mr. Shimabukuro		
JICA Experts Team members	Okinawa Enetech: Sumaeco: Okinawa Electric Power: Okiden kigyō:	Mr. Kakefuku, Mr. Hokama Mr. M. Miyagi Mr. Nakachi, Mr. Shimabukuro Mr. K. Miyagi, Mr. Oshiro			

\* During the training, time allocation will be prioritized for questions and discussion.

\* If there is any training content that could not be covered within the set time, we will consider transferring it to later training sessions.

JICA Project for Introduction of Hybrid Power Generation System in the Pacific Island Countries  
 2nd (June 2020) RE Remote Training Time Schedule (draft)

Time	Training content	duration	Trainer	Material used	Remarks
13:00-13:10	1. RE Remote Training Orientation	10 min	Shimabuku		
13:10-14:10	(RE Integration Plan) 3. Basic knowledge for formulating and updating the hybrid power generation planning manual • Frequency fluctuation (algebraic method, detailed simulation) • TBD	60 min	Shiohama Taira	(PowerPoint text documents)	
14:10-14:20	Break	10 min			
14:20-15:20	(RE O&M) 3. Basics of formulating and updating manual • Explanation of facility system configuration, O&M • Patrol inspection and periodic inspection • Daily inspection, periodic inspection • Inspection check sheet formulation and recording (method, frequency, etc.) * Measurement data analysis and evaluation method (String Tracer) * Inspection report preparation/storage method	60 min	Nakamura Ikehara Yonashiro	Excerpts from past training texts (REO&M) (PowerPoint text)  • Create I-V curves using String Tracer data (Excel file)	*Verification of operating conditions
	(RE O&M) 4. Basics of formulating and updating manual 2 • Lecture review quiz			Problems and answers/explanation (PowerPoint)	Q&A
15:20-15:30	Break	10 min			
15:30-16:00	(RE common field) 5. Performance ratio • Overview and measurement method summary • Current status check, evaluation/verification	20 min	Shimabuku	Performance ratio-related data	Interactive
	6. RE Remote Training Closing • Questions, exchange views, etc.	10 min	Shimabuku		
Attendees	Okinawa Enetech: Shimabuku, Nakamura, Gaja Okinawa Electric Power Company: Shiohama, Taira Okinawa Kobori Electric: Ikehara, Yonashiro				

\* During the training, time allocation will be prioritized for questions and discussion.

\* If there is any training content that could not be covered within the set time, we will consider transferring it to later training sessions.





## 6.2.13 第2回トレーニング報告書



## 第 2 回 DG トレーニング報告書 (コスラエ)

日 時	2020 年 7 月 28 日 11:20～13:20
場 所	沖縄エネテック：会議室 (Zoom にて実施) KUA：本社会議室
出席者	JICA ミクロネシア支所：竹田
	沖縄エネテック：掛福、藤田、外間、橋本 すまエコ：宮城 沖縄電力：島袋 沖電企業：宮城、大城 ケイディーテック：渡辺
	KUA：Robert Taulupe, Ronald Albert, Careston Aloka
トレーニング資料	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 1-1.Remote_trainig_schedule_for_Pohnpei_Kosrae_200610</li> <li>・ 1-2._DG_remote_training_time_schedule_(Pohnpei,Kosrae)</li> <li>・ 2-1.How_to_Use_Measuring_Instruments_200701_(1)</li> <li>・ 3-1.Thermocouple_inspection</li> <li>・ 3-2.Pressure_gauge_inspection</li> <li>・ 3-3 Resistance temperature detector (RTD) inspection</li> <li>・ 4-1.DEG Lectures Index (201901)</li> <li>・ 4-2.Safety rev.1</li> <li>・ 4-3.Basic principle, basics symbols, features, composition of DG(201901)</li> <li>・ 5-2.Improvement Plan Progress report (Kosrae・July2020)</li> </ul>

### 第 2 回遠隔トレーニング

トレーニングの詳細は以下の表に示す

	時間	教育内容	担当
1	11:20～11:25	挨拶・トレーニング内容の説明	掛福
2	11:25～11:55	測定機器の使用手法(ノギス、マイクロメータ、ダイヤルゲージ)	宮城憲
3	11:55～12:20	電気計測機器の使用手法(RTD、圧力計)	大城
4	12:20～12:30	休憩	
5	12:30～12:40	電気計測機器の使用手法(TC)	大城
6	12:40～13:10	O&M マニュアルの改訂について	掛福 宮城勝
7	13:10～13:15	発電所改善状況の確認(報告書記載依頼)	掛福
8	13:15～13:20	次回研修への要望確認	掛福

#### ■各教育内容での Q&A

- ・ O&M マニュアル改訂については、「1.Safty」「2.Basic principle, basics symbols, features, composition of DG(201901)」の 2 章の内容を確認し、8 月 17 日までに改訂案(ドラフト)を作成すること。次回(8 月 25 日)のトレーニングではその内容を協議する。7 月 28 日付けメールにて送ったリンクから、マニュアルのデータをダウンロード可能。(掛福)  
→承知しました。(Robert)
- ・ O&M マニュアル改訂のポイント：「1.Safty」について、防護服や靴など、KUA で使用しているもの確認の上、写真を差し替え、「2.Basic principle, basics symbols, features,

composition of DG(201901)」について、単位を整理し、必要に応じて欄を追加。KUA では US スタンドを利用。

- 現在の DG 運用状況は。(掛福)
  - キャタピラー3機、ダイハツ2機。(Robert)
  - マニュアル Fig 8. Fuel Oil System について、コスラエ用の簡潔なシングルラインダイアグラムを JICA 専門家チームが作成し、KUA に提供する。(掛福)
- 発電所改善計画進捗報告書についてはデータを先週送付したので、アップデートして欲しい。改善できない場合はその理由記載して欲しい。(掛福)
  - 承知しました。(Robert)
- 7月の発電状況のデータ(各 DG 及び PV 設備の時間単位の出力)を来週までに送って欲しい。次回の研修では、運転状況のデータを分析し、運用効率について助言を行う。(掛福)
  - 承知しました。(Robert)
- 燃料消費率計算シートについて、先週送付したものには4機分の表であったが世界銀行の支援により導入した DG(キャタピラー製)が含まれてない。ついては、モデル、容量、仕様などの情報を提供して欲しい。その情報を基に燃料消費率計算シートに追加し共有する。(掛福)
  - 承知しました。(Robert)
- 送付した他のシートについても確認の上、コメントがあれば連絡して欲しい。(掛福)
  - 承知しました。(Robert)
- 次回以降のトレーニング内容について要望があればメールして欲しい。(掛福)
  - あれば追って連絡する(Robert)

#### ■その他・遠隔トレーニングの感想

- コスラエの通信状態が悪く、トレーニング中に数回 Zoom が途切れた。15分程度中断もあったため、安定的な通信の確保が必要と思われる。
- 音声が悪く、新しい音声器が必要だと感じられる。
- トレーニングの開始時に Robert 氏だけ参加しており、その後から2人のコアトレーナーが参加した。業務との調整が取れなく参加が難しい場合は、事前に調整して頂きたい。

#### <沖縄電力>

- 参加者は事前確認が必要と感じた。
- 日々の運転状況が確認出来なかった為、発電所運用についてのアドバイスが出来なかった。

#### <沖電企業>

- 測定機器の使用法説明で、英語版の動画を用いたのはわかりやすくよかったと思う。今後動画等の資料を積極的に取り入れていきたい。

#### <すまエコ>

- インターネット接続に時間がかかっていた。通信環境の問題、オンライン接続手順に慣れていない問題などいろいろ原因はあると思うので、状況を把握して対応する必要があると思われる。次回は10分前から接続するように依頼したので、その状況により対応を検討すること

にしたい。

- ・遠隔トレーニング中には JICA 専門家チームからの問いかけに反応が少なかったり、特定の研修員しか返答しなかったり、トレーニングへのモチベーションの向上に課題があると感じた。
- ・ノギス、マイクロメータのトレーニングにおいては後半よりビデオ教材が取り入れられたが、分かり易い内容になっていて良かったと思う。

以上

第2回再エネトレーニング報告書 (コスラエ)			
日 時	2020年8月5日 11:20~14:10		
場 所	沖縄エネテック：会議室 (Zoomにて実施) KUA(コスラエ)：本社会議室		
出席者	JICA 本部：小川 JICA ミクロネシア支所：竹田、Trish		
	沖縄エネテック：藤田、島袋、中村、上江洲、我謝 沖縄電力：平良 沖縄小堀電機：與那城 ケイディーテック：渡辺		
	KUA：Robert Taualupe, Ronny George (12:00頃まで接続)		
トレーニング資料	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 1-1_Remote_trainig_schedule_for_Pohnpei_Kosrae_200610</li> <li>・ 1-2_RE_remote_training_time_schedule_200722v1</li> <li>・ 2-1_Operation_and_maintenance_of_renewable_energy_facilities_200727v2</li> <li>・ 2-2_I-V_curve_graph_for_FSM_191028r1</li> <li>・ 2-3_FSM_record_sheet_20191030r3</li> <li>・ 3-1_Remote_Training_RE_O&amp;M_Comprehension_Test_(Practice_Questions)_200728v2</li> <li>・ 4_Basic_knowledge_for_formulating_and Updating_the_hybrid_powergeneration_planning_manual_v6(2)_202007</li> <li>・ 5_Performance_Ratio_Calculation_Sheet_Pohnpei_20200707</li> </ul>		
第2回遠隔トレーニング			
トレーニングの詳細は以下の表に示す			
	時間	教育内容	担当
1	11:20~11:25	挨拶・遠隔トレーニングオリエンテーション	島袋
2	11:25~11:55	再エネ O&M マニュアルの作成と更新に向けた基礎知識 ・ 設備システム構成・O&M の解説 ・ 巡回点検、日常点検、定期点検 ・ 検査チェックシートの作成と記録(方法、頻度など)	中村
3	11:55~12:40	再エネ O&M マニュアルの作成と更新に向けた基礎知識 復習問題、解答解説	與那城
4	12:50~13:50	ハイブリッド発電計画マニュアルの作成と更新に向けた基礎知識 ・ 周波数変動(系統定数、代数的手法)	平良
5	13:50~14:05	パフォーマンスレシオ ・ 概要と測定方法のまとめ ・ 現状確認・評価・検証 マニュアル改訂について	島袋
6	14:05~14:10	挨拶	小川

## ■各教育内容での Q&A

再エネ O&M マニュアルの作成と更新に向けた基礎知識

- ・定期点検の時期(頻度)を決めているか。(中村)  
→基本的には2カ月に1回の実施している。最近では Gerry 氏がグアムに行ったあとコロナの影響でコスラエに帰ってこれないため、定期点検が従来通りには実施できていない。(Robert)
- ・点検記録は作成して、保管しているか。(中村)
- ・昨年現地トレーニングで作成した記録表(2-3\_FSM\_record\_sheet\_20191030r3)を使っているか。(中村)  
→使っている。(Robert)
- ・最近の記録をメールで共有してください。(小川)  
→承知した。(Robert)

パフォーマンスレシオ

- ・パフォーマンスレシオはプロジェクトの重要な指標の一つである。パフォーマンスレシオが下がると、異常が発生していることがわかるので、毎月チェックしてもらいたい。Excel 様式 “5\_Performance\_Ratio\_Calculation\_Sheet\_Pohnpei\_20200707”の黄色い部分(PV 発電量と平均日射量)について、毎月データを入力して欲しい。(島袋)
- ・次回、第3回遠隔トレーニングを9月1日(火)に予定する。

## ■その他・遠隔トレーニングの感想

- ・通信不安定で度々切断があった。コスラエは、通信状況が改善しなかった為、再度の翌日マナーチャートトレーニングと合同実施でリスケジュールした。なお、JICA ミクロネシア支所からも当日の通信が不安定であるとの情報を得た。
- ・講義開始時間が遅れたため、休憩時間の短縮やトレーニング終了時刻の延長で対応した。今後も予定時間に対して前後することを考慮して臨機応変に対応できるよう備えておくようにしたい。

<沖縄電力>

- ・今回の講義内容は再エネ連系可能量を算定するための基礎的知識の紹介というところで、ある意味教育したい対象としては系統運用や再エネ導入計画に携わる人向けの内容であったが、参加者の多くは再エネの保守・管理の担当者で、今すぐ業務に直結しない、ちょっとレベル感の合わない講義になってしまった。
- ・上記のような理由もあり、前回よりも受講者にとっては難易度が高い内容となったようで、前回ほどの活発な質問は少なかったと感じた。過去の渡航で講義した内容の復習も含まれていたが、繰り返しレクチャーし、少しずつ理解を深めてもらう必要性を感じた。
- ・周波数の管理値や、AFCの有無、周波数・再エネ変動データの有無などの質問について、明確な答えが出ない場面もあった。今後進めていくにあたり、必要に応じてカスタマイズした

マニュアルの整備を通じて、その辺りの情報収集を受講者が主体的に行っていくことに期待したい。

- ・ 講義中に時々、通信環境が悪くなり講義が中断することがあり、通信環境が必ずしも常時安定でない実情があることが分かった。
- ・ 2回目の遠隔トレーニングということで、準備や講義の進行を含めてスムーズに行えるようになったが、対面講義と比較するとやはり時間はかかるという印象を受けた。講義を行う側としても、限られた時間の中で遠隔トレーニングが有意義なものとなるように、短い問題や演習を取り入れるなど、遠隔トレーニングの方法を改善していきたい。

<沖縄小堀電機>

各国で各機器の仕様が違うので、メンテナンス効率にも違いが出ている。

メンテナンスしやすい機器を選定することで、効率も上がり運用もしやすくなってくると思う。メンテナンスを行いやすい機器などを選定している国はメンテナンスも定期的に行えているように感じた。

以上



## 第2回再エネトレーニング報告書 (コスラエ)

日 時	2020年8月6日 10:10～13:00
場 所	沖縄エネテック：会議室(Zoomにて実施) KUA(コスラエ)：本社会議室
出席者	JICA 本部：小川
	沖縄エネテック：藤田、島袋、中村、上江洲、我謝 沖縄電力：塩浜氏、平良 沖縄小堀電機：與那城 ケイディーテック：渡辺
	KUA：Careston Alokoa (11:25頃までのみ参加)
トレーニング資料	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 1-1_Remote_trainig_schedule_for_Pohnpei_Kosrae_200610</li> <li>・ 1-2_RE_remote_training_time_schedule_200722v1</li> <li>・ 2-1_Operation_and_maintenance_of_renewable_energy_facilities_200727v2</li> <li>・ 2-2_I-V_curve_graph_for_FSM_191028r1</li> <li>・ 2-3_RMI_record_sheet_20191023r3</li> <li>・ 3-1_Remote_Training_RE_O&amp;M_Comprehension_Test_(Practice_Questions)_200728v2</li> <li>・ 4_Basic_knowledge_for_formulating_and Updating_the_hybrid_powergeneration_planning_manual_v6(2)_202007</li> </ul>

### 第2回遠隔トレーニング

トレーニングの詳細は以下の表に示す。

	時間	教育内容	担当
1	10:10～10:15	挨拶・遠隔トレーニングオリエンテーション	島袋
2	10:15～10:40	再エネ O&M マニュアルの作成と更新に向けた基礎知識 ・ 設備システム構成・O&M の解説 ・ 巡回点検、日常点検、定期点検 ・ 検査チェックシートの作成と記録(方法、頻度など)	中村
3	10:40～11:25	再エネ O&M マニュアルの作成と更新に向けた基礎知識 復習問題、解答解説	與那城
4	11:50～12:25	ハイブリッド発電計画マニュアルの作成と更新に向けた基礎知識 ・ 周波数変動(系統定数、代数的手法)	平良
5	12:35～12:55	パフォーマンスレシオ ・ 概要と測定方法のまとめ ・ 現状確認・評価・検証 マニュアル改訂について	島袋
6	12:55～13:00	挨拶	小川

#### ■各教育内容での Q&A

再エネ O&M マニュアルの作成と更新に向けた基礎知識

再エネ O&M マニュアルの作成と更新に向けた基礎知識(復習問題、解答解説)

- ・絶縁抵抗値の判断基準値はあるか。(與那城)  
→分からない。(Careston)

パフォーマンスレシオ

- ・パフォーマンスレシオはプロジェクトの重要な指標の一つである。毎月データを入力して欲しい。そのデータを我々にも共有して欲しい。(島袋)

その他

- ・2019年3月に提供した再エネマニュアルの第1章について、マニュアルデータをクラウドサーバー(OneDrive)で共有する。チェックし改訂作業をして欲しい。次回のトレーニングを9月3日に予定しているので、可能であれば8月27日までに改訂案を共有して欲しい。疑問などがあれば相談して欲しい。(島袋)  
→承知した。(Careston)
- ・次回、第3回遠隔トレーニングを9月3日(木)に予定する。

■その他・遠隔トレーニングの感想

- ・KUAからの参加者は、前日に続き、今回も後半部分に参加できていない。トレーニングで説明できなかったパフォーマンスレシオとマニュアルの改訂について、メールでフォローする。
- ・トレーニング進行にて時間に若干余裕があった為、再エネ O&M 関連の Q&A 時間を多めに調整し対応した。今後も予定時間に対して前後することを考慮して臨機応変に対応できるように備えておくようにしたい。

<沖縄電力>

- ・今回の講義内容は再エネ連系可能量を算定するための基礎的知識の紹介というところで、ある意味教育したい対象としては系統運用や再エネ導入計画に携わる人向けの内容であったが、参加者の多くは再エネの保守・管理の担当で、今すぐ業務に直結しない、ちょっとレベル感の合わない講義になってしまった。
- ・上記のような理由もあり、前回よりも受講者にとっては難易度が高い内容となったようで、前回ほどの活発な質問は少なかったと感じた。過去の渡航で講義した内容の復習も含まれていたが、繰り返しレクチャーし、少しずつ理解を深めてもらう必要性を感じた。
- ・周波数の管理値や、AFCの有無、周波数・再エネ変動データの有無などの質問について、明確な答えが出ない場面もあった。今後進めていくにあたり、必要に応じてカスタマイズしたマニュアルの整備を通じて、その辺りの情報収集を受講者が主体的に行っていくことに期待したい。
- ・講義中に時々、通信環境が悪くなり講義が中断することがあり、通信環境が必ずしも常時安定でない実情があることが分かった。

- ・2回目の遠隔トレーニングということで、準備や講義の進行を含めてスムーズに行えるようになったが、対面講義と比較するとやはり時間はかかるという印象を受けた。講義を行う側としても、限られた時間の中で遠隔トレーニングが有意義なものとなるように、短い問題や演習を取り入れるなど、遠隔トレーニングの方法を改善していきたい。

<沖縄小堀電機>

- ・点検記録を JICA 専門家チームにも共有して頂くとの事なので、資料を確認し、何かアドバイスできそうな部分についてアドバイスを行っていききたい。

以 上



## 6.2.14 第3回トレーニング報告書



第3回 DG トレーニング報告書 (コスラエ)			
日 時	2020年8月25日 11:15~14:10		
場 所	沖縄エネテック：会議室 (Zoomにて実施) KUA：本社会議室		
出席者	JICA 本部：小川 JICA ミクロネシア支所：竹田		
	沖縄エネテック：掛福、藤田、外間、橋本 すまエコ：宮城勝 沖縄電力：島袋、仲地 沖電企業：宮城憲、大城 ケイディーテック：渡辺		
	KUA：Operation manager Robert Tualupe, Supervisor of operators Ronald Albert		
トレーニング資料	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 1-1. Remote training schedule for Pohnpei Kosrae 200610</li> <li>・ 1-2. DG remote training time schedule Pohnpei &amp; Kosrae</li> <li>・ 2-1. DEG Lectures Index (201901)</li> <li>・ 2-2. Safety rev.1</li> <li>・ 2-3. Basic principle, basics symbols, features, composition of DG (201901)</li> <li>・ 3-1-1. DK 26 M-02 Cylinder Head(ビデオ)</li> <li>・ 3-1-2. M02 Periodic mechanical inspection</li> <li>・ 3-1-3. M02 Main composition of diesel engine</li> <li>・ 3-2-1. DK26 M-03 Cylinder head maintenance (2) (ビデオ)</li> <li>・ 3-2-2. M03 Periodic mechanical inspection</li> <li>・ 3-2-3. M03 Main composition of diesel engine</li> <li>・ 3-3-1. DK26 M-04 Starting Valve(ビデオ)</li> <li>・ 3-3-2. M04 Periodic mechanic inspection</li> <li>・ 3-3-3. M04 Main composition of diesel engine</li> <li>・ 3-4-1. DK26 M-05 Fuel oil injection nozzle(ビデオ)</li> <li>・ 3-4-2. M05 Periodic mechanical inspection</li> <li>・ 3-4-3. M05 Main composition of diesel engine</li> <li>・ 3-5-1. DK26 M-07 Fuel oil injection pump(ビデオ)</li> <li>・ 3-5-2. M07 Periodic mechanic inspection</li> <li>・ 3-5-3. M07 Main composition of diesel engine</li> <li>・ 4-1. FUEL OIL SYSTEM</li> <li>・ 4-2. Fuel service tank inspection</li> <li>・ 4-3. Fuel tank inspection 20200811</li> <li>・ 4-4. Fuel tank inspection process sheet</li> <li>・ 4-5. Fuel tank drawing (500kL)</li> <li>・ 4-6. Fuel tank inspection checklist</li> <li>・ 5-2. Improvement plan progress report (Kosrae・July 2020)-2</li> <li>・ 6-1. DG's + output + record graph1(Kosrae)</li> </ul>		
第3回遠隔トレーニング			
トレーニングの詳細は以下の表に示す			
	時間	教育内容	担当
1	11:15~11:20	挨拶	小川
2	11:20~11:25	遠隔トレーニングオリエンテーション	掛福
3	11:25~11:50	O&M マニュアルの改訂	掛福

			宮城勝
4	11:50~12:15	DG メンテナンス方法(機械)	宮城憲
5	12:25~12:45	DG メンテナンス方法(機械)(続き)	宮城憲
6	12:45~13:00	燃料タンク点検	大城
7	13:15~13:40	燃料タンク点検(続き)	大城
8	13:40~14:05	燃料タンク点検(続き) 発電所改善の進捗 燃料消費率測定 of 進捗	掛福 仲地
9	14:05~14:10	挨拶	掛福

#### ■各教育内容での Q&A

- DG の O&M マニュアル改訂の進捗を教えてください。(掛福)
  - KUA でも実施できていない。(Robert)
  - OneDrive からダウンロードの上、改訂してください。まずは 1 章と 2 章について担当者を決めてください。(掛福)
  - 承知した。(Robert)
- O&M マニュアルの改訂作業は、簡単に終わるものではないので、時間を掛けてじっくり取り組んでください。別途 Zoom 会議で助言が必要な場合は、調整します。(掛福)
  - 承知した。(Robert)
- 燃料噴射ポンプを定期的に調整しているか。(掛福)
  - できていない。(Robert)
  - One Drive にビデオをアップロードするので、それを参考に点検してください。(掛福)
- 貯蔵タンクに関する規制はあるのか、また定期的な点検を実施しているのか。(掛福)
  - タンクの洗浄を実施している。(Robert)
- KUA の発電所運転記録が Robert 氏から提出されており、それを基にグラフを作成した。グラフから、以下の点がわかる。(仲地)
  - ①7月29日深夜に、9号機と10号機の発電量が急落しているので何かの異常が生じたと考えられる。
  - ②需要が600kWを下回る場合は、1台の運転で賄うことが可能。
  - ③27日の需要がPVを含めると1,200kWを超えている。PVがダウンしたときにDG上げ代がギリギリとなる。
  - ④7月3日7時の9号機のデータは3,216kWであったが316kWの間違いと思われる。  
このように、手書きよりも電子データの方が分析しやすい。1時間ごとのデータを記録してください。(掛福)
- グラフの作成方法について資料を送ったので、それを参考にグラフを作成してみてください。(仲地)
  - 承知した。(Robert)
- KUA では、9号機と10号機以外の発電機も使うのか。(仲地)
  - メインは9号機と10号機だが、11号機も使う。6号機と8号機も、運転可能な状態にある。(11号機600kWで運転、6号機と8号機は1000kWで運転可能)  
今は、PVがコントロールできないのが問題。(Robert)
- KUA では、蓄電池を導入する予定か。(仲地)
  - その予定である。(Robert)
  - 蓄電池を導入した場合、手動でコントロールするのか。(仲地)
  - 自動でコントロールを行う。(Robert)



- ・発電所改善進捗報告書を更新してください。その際、完了した場合は写真も併せて送ってください。(掛福)  
→承知した。(Robert)
- ・近日中に次回のトレーニングのスケジュールをシェアするので、トレーニングのカリキュラムにリクエストがあれば連絡ください。(掛福)  
→承知した。(Robert)

■その他・遠隔トレーニングの感想

- ・KUAのCareston氏が入院されているため今回のトレーニングには参加できなかったが、次回のトレーニング時には元気な姿を見せて欲しい。

<沖縄電力>

- ・スタッフの参加が多く、技術取得の意識が高いと思う。
- ・燃料タンクと燃料サービスタンクの点検に関するトレーニングでは、点検周期を質問するなど関心があるようで、良い知識習得になったのではないかと思います。
- ・7月の運転データ提供があり、グラフ化での運転状況確認ができた。9号機と10号機で安定運用され、バックアップ用の11号機と6号機・8号機も運転可能な状態であることも聞き取りで確認できた。時間の関係で確認できなかった部分もあるが、確認事項一覧表にまとめて後日確認していきたい。
- ・運転データをグラフ化すると運転状況が可視化され確認しやすくなることが伝えられたが、瞬動予備力(PV対応上げ代確保)や、運転可能出力(Available Capacity)と需要を比較しDG最適運用(運転台数低減)など、もっと具体的に詳細を確認できることをマネージャークラスにトレーニングすることが必要と考える。
- ・グラフ説明ではその場で内容を説明するだけで終わってしまうので、次回からはグラフ内容説明シナリオを事前に作成しJICA専門家チーム内で共有することでスムーズなトレーニングが行えると感じた。次回のトレーニングから改善していきたい。
- ・遠隔トレーニングで机上教育がメインとなるが、CPには引き続きトレーニングに参加頂き、技術力の向上・維持を期待する。

<沖電企業>

- ・ダイハツ製ディーゼルのエンジンが導入されているので、今回の教材を有効活用して欲しい。
- ・燃料タンクの定期点検を実施しているみたいなので、今回のトレーニングを今後活用してもらいたい。

<すまエコ>

- ・時々通信が不安定になっていた。
- ・発電データの提供などレスポンスが早い部分もあるが、マニュアル改訂等で対応できていない部分もある。何が障害になっているのか情報交換を密にしてサポートできるようにするといいと思う。

以上

### 第3回再エネトレーニング報告書（コスラエ）

日 時	2020年9月24日 11:10～14:30
場 所	沖縄エネテック：会議室（Zoomにて実施） KUA：本社会議室(Robert 他)、グアム(Gerardo)
出席者	JICA 本部：小川 JICA ミクロネシア支所：Trish 氏
	沖縄エネテック：島袋、中村、我謝、橋本 沖縄電力：塩浜、平良 沖縄小堀電機：池原 ケイディーテック：渡辺
	KUA: Robert Tualupe (11:30 頃～), Gerardo Protacio, Ronnie George, Greg Ribauw, Casey Freddy
トレーニング資料	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 1-2_3rd_RE_Remote_Training_Time_Schedule_200819v0</li> <li>・ 3-1_Comprehension_Test_RE_integration(Questions)_200821v2</li> <li>・ 4-1_Remote_Training_RE_O&amp;M_Comprehension_Test_(Practice_Questions)_200820v3</li> <li>・ 5_OVI_Record_Sheet_FSM_KUA</li> <li>・ 6-1_DG_Fuel_cost_reduction_effect_calculation_200821v1</li> </ul>

#### 第3回遠隔トレーニング

トレーニングの詳細は以下の表に示す

	時間	教育内容	担当
1	11:10～11:15	遠隔トレーニングオリエンテーション	島袋
2	11:15～11:25	O&M マニュアルの改訂	島袋
3	11:25～12:35	ハイブリッド発電計画マニュアルの作成と更新に向けた基礎知識 ・ 復習問題	平良
4	12:50～13:55	再エネ O&M マニュアルの作成と更新に向けた基礎知識 ・ 復習問題 ・ 測定結果 (I-V グラフ) についての意見交換	池原・中村
5	13:55～14:20	パフォーマンスレシオ ・ 現状の確認と評価	島袋・中村
6	14:20～14:25	再エネ設備の点検 ・ 計算演習	
7	14:25～14:30	クロージング	小川・島袋

#### ■各教育内容での Q&A

##### O&M マニュアルの改訂

- ・ OneDrive にアクセスできたか。(島袋)  
→アクセスできていない。(Gerardo)
- ・ 再エネ O&M マニュアル第1章の改訂作業担当について、担当者は Robert 氏と Gerardo 氏。10月31日までに改訂し、OneDrive に格納してください。不明な点があればお問い合わせください。(島袋)

→承知した。(Gerardo)

ハイブリッド発電計画マニュアルの作成と更新に向けた基礎知識

- ・周波数変動許容幅の設定方法を教えて欲しい。(Gerardo)  
→精密機器の製造など、精度の高い周波数を必要とする産業がある場合、許容幅は狭くなる。また、許容幅を大きくすると発電機に影響が生じる場合がある。このような要素を考慮し設定している。日本では需要形態に沿って厳しめに設定しているが、各国の需要で求められる品質に合わせて設定していくとよいと考える。(平良)
- ・現時点で、再エネ導入による影響で、グリッドの周波数が変動する現象は起きているか。(平良)  
→雲が流れている晴天時に周波数が変動し、DG 発電が変動している。(Robert)  
→今後、さらに再エネ導入量が増加すると、その現象も顕著に表れる可能性があると考ええる。周波数変動に対する制御も難しくなると考えるので注意して欲しい。(平良)
- ・PV の出力を抑制することはあるか。(平良)  
→週末に抑制している。DG の出力下限値を考慮しているため。(Robert)

再エネ O&M マニュアルの作成と更新に向けた基礎知識

→確認した I-V カーブグラフからは、まずセルラインチェッカーでもう一度測定し、再度異常が見られる場合には、ストリングトレーサーでパネル 1 枚ずつ測定し、故障しているパネルを特定することを勧める。(池原)

パフォーマンスレシオ

- ・PV の出力が落ちているのは、DG の下限値出力制限のためか。(島袋)  
→その通り。(Robert)
- ・負荷が低い時間帯であれば、再エネだけで電力を賄うことができるか。(島袋)  
→再エネのみで需要を賄うには、まだ再エネの容量が足りていない。(Gerardo)

再エネ設備の点検

- ・燃料費の計算シートを送るので、PV の運用によって削減されるコストを算出してください。(中村)
- ・毎月の PV 設備定期点検について、シートを送るので記入してください。(渡辺)

#### ■その他・遠隔トレーニングの感想

<沖縄電力>

- ・確認テストの正答率は高く、理解を深める良い機会になったのではないかと感じた。
- ・基本的にテキストを確認する様子は見えず、各位の知識の中で答えを見出していた。その割に正答率は高いと感じた。
- ・テキストの活用方法を促しながら、内容を引き続き教育し、皆により深く理解して貰えるよう努めたい。
- ・週末日中の余剰電力対策として、PV を出力制御している実績もあるとの情報があった。
- ・両州ともに、現時点では家庭用 PV の普及はそれほど進んでおらず、配電系統の電圧面のローカルな問題はまだ顕在化していないとのことだった。一方で、今後、大規模 PV の連系を進めるにあたっては、周波数や余剰電力面については課題認識を持って取り組むことが必要と感じた。

<沖縄小堀電機>

- 研修員の皆さんが積極的に回答し、質疑も多かったので有意義な講義を行えた。
- テスト形式でのトレーニングでは、10問中9問正解であったので、講義内容を理解してくれているものと安心できた。
- 現地から提供頂いた I - V データで解析した講義時間は、生きた教材での講義ができ新鮮で楽しかった。

以上

## 6.2.15 第2回マネージャークラスとの打ち合わせ議事メモ



第2回マネージャークラスとの打合せ議事メモ (ヤップ)	
日時	2020年9月10日 14:00～15:00
場所	沖縄エネテック：会議室 (Zoomにて実施) YSPSC：本社会議室 及び 各 PC
出席者	JICA 本部：小川 JICA ミクロネシア支所：竹田
	沖縄エネテック：掛福、島袋、外間、中村、我謝、橋本 沖縄電力：國場 すまエコ：宮城 ケイディーテック：渡辺
	YSPSC：GM Faustino Yangmog, Assistant GM Victor Nabeyan, PS Manager Alphonsus Ruwema, Engineering Manager John A. Chieng,
資料	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 1_Agenda(Yap)_20200910</li> <li>・ 2_PO_HPGS(FSM)_ver5.1</li> <li>・ 3_【Yap】 Summary_of_Remote_Training_20200909</li> <li>・ 【Attachment③-1】 Remote_training_schedule_(Results)Yap_20200909</li> <li>・ 【Attachment③-2】 Remote_training_participant_list(Yap)_20200909</li> <li>・ 【Attachment③-3】 Meeting minutes with managers (Yap)_2020.7.8</li> <li>・ 【Attachment③-4】 DG Remote Training 2nd Report Yap&amp;Chuuk</li> <li>・ 【Attachment③-4】 RE Remote Training 2nd Report Yap&amp;Chuuk</li> <li>・ 【Attachment③-5】 DG Remote Training 3rd Report Yap &amp; Chuuk</li> <li>・ 4_DG RE Remote Training Schedule (draft)_Yap Chuuk_20200910</li> </ul>
議事内容	
<p>1. 挨拶及び出席者確認 (14:00～14:10) 小川氏、Faustino 氏</p> <p>2. PO の説明 (14:10～14:20)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 確認事項等なし</li> </ul> <p>3. 遠隔トレーニングの実施概要(14:20～14:40)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ マニュアルの改訂案を策定してください。(掛福)</li> <li>→改訂作業のスケジュールは決まっているのか。(Faustino)</li> <li>→プロジェクト終了時までにはすべての章を完成させる。まずは、DG の O&amp;M マニュアルの 1 章と 2 章及び、再エネ O&amp;M マニュアルの 1 章について、9 月末までに改訂するよう遠隔トレーニングを通じて指導している。OneDrive で作業ファイルを共有して欲しい。(掛福)</li> <li>→承知した。(Faustino、John)</li> <li>・ 遠隔トレーニングについて、対象者が一部参加していないケースがあった。(掛福)</li> <li>→可能な限り出席するよう支援する。(Faustino)</li> </ul> <p>4. 確認事項 (14:40～14:55)</p> <p>発電所改善計画の進捗</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 発電所改善計画の進捗について、OneDrive にアップロードして共有して欲しい。写真、機器状況についてのチェックシートも含めて共有して欲しい。(掛福)</li> </ul> <p>OH スケジュール</p>	

- ・ OH スケジュールについて、情報提供して欲しい。(掛福)  
→FSM の OH トレーニング計画はコスラエのみでは。(小川)  
→参考データとして確認したい。(掛福)

#### 2020 年度 JCC 会議

- ・ 2020 年度の JCC 会議について、Zoom で遠隔実施を検討しているが、問題ないか。(掛福)  
→賛成、良い考えと思う。(Faustino、Victor)  
→2021 年 3 月までに、JCC で議論すべきテーマがあれば、2020 年度(JFY)に開催する  
が、特になければ 2021 年度(JFY)に開催するのはどうか。(小川)  
→承知した。(Faustino、Victor)

#### 第 2 回地域研修

- ・ 第 2 回地域研修について、2021 年 5 月～6 月頃の実施を計画している。その時点でまだ渡航ができない場合は、遠隔でのトレーニング実施となる。遠隔では、ハンズオントレーニングができない反面、多くの参加者に参加してもらうことができるメリットがある。(小川)  
→承知した。(Faustino、Victor)

#### COVID-19 の影響

- ・ COVID-19 の感染についてヤップの状況を教えてください。(掛福)  
→現在ロックダウン中であり、これまで感染者は出ていない。しかしグアムが近いのでグアムからの感染を恐れている。(Faustino)

5. 挨拶 (14:55～15:00) 小川氏、Faustino 氏、Victor 氏

以上



## **Zoom Meeting Agenda · FSM (Kosrae)**

1. Opening Remarks by JICA Expert Mr. Ogawa Tadayuki
2. Explanation and confirmation of the Plan of Operation (PO)
3. Summary of remote training
4. Confirmation topics
  - 4.1 Progress of power plant improvement plan
  - 4.2 Overhaul schedule
  - 4.3 Holding of FY 2020 JCC Meeting (remote)
  - 4.4 Holding of the 2nd Regional Training
  - 4.5 Impact of COVID-19
5. Closing remarks

### Plan of Operation (PO)

**Project Title:** The Project for Introduction of Hybrid Power Generation System in Pacific Island Countries  
**Project Term:** March 2017 - June 2022 (Phase 1: March 2017 – February 2019 , Phase 2: March 2019 – June 2022)  
**Country:** Federated States of Micronesia  
**Target Area:** Pohnpei, Chuuk, Yap and Kosrae  
**Target Group:** Related engineers and other technical staff in the target area (DRD, PUC, KUA, CPUC, YSPSC)

				2017												2018												2019												2020												2021												2022					
				3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6		
				PHASE 1												PHASE 2																																																					
				1st Year						2nd Year						3rd Year						4th Year						5th Year						6th Year																																			
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6
<b>Output 1 Activities</b> <b>【Appropriate O&amp;M System for DG】</b>	Product	Org. in charge																																																																			
1-1. Operational conditions of the existing DGs are reviewed, including confirmation of objectively verifiable indicators for overall goal and project purpose.	TNA Report	PUC, KUA, CPUC, YSPSC and JICA Experts	Plan Act																																																																		
1-2. Specific fuel consumption of pilot DG units is measured.	Measurement of Specific fuel consumption	PUC, KUA, CPUC, YSPSC and JICA Experts	Plan Act																																																																		
1-3. Improvement plan for the operation of pilot DG units is prepared.	Improvement plan	PUC, KUA, CPUC, YSPSC and JICA Experts	Plan Act																																																																		
1-4. Existing spare parts and maintenance tools of pilot DG units are confirmed.	List of spare parts and maintenance tools	PUC, KUA, CPUC, YSPSC and JICA Experts	Plan Act																																																																		
1-5. Improvement plan for the operation of pilot DG units is implemented.	Improvement Implementation Report	PUC, KUA, CPUC, YSPSC and JICA Experts	Plan Act																																																																		
1-6. The result of implementation of the improvement plan is evaluated, and improvement plan is updated.	Improvement Evaluation Report	PUC, KUA, CPUC, YSPSC and JICA Experts	Plan Act																																																																		
1-7. The concept of Economic Dispatch Control (EDC) is shared among operators and applied, if possible.	EDC software, manual, EDC sheet	PUC, KUA, CPUC, YSPSC and JICA Experts	Plan Act																																																																		
1-8. Necessary spare parts and maintenance tools for the pilot DG units are prepared.	List of spare parts and maintenance tools prepared	PUC, KUA, CPUC, YSPSC and JICA Experts	Plan Act																																																																		
1-9. Maintenance work schedule for the pilot DG units is prepared.	Maintenance work shedule	PUC, KUA, CPUC, YSPSC and JICA Experts	Plan Act																																																																		
1-10. Check sheets and maintenance manuals for daily maintenance works for pilot DG units are prepared.	Check sheets and maintenance manulas	PUC, KUA, CPUC, YSPSC and JICA Experts	Plan Act																																																																		
1-11. Maintenance works (daily/partial inspection/overhaul work) for pilot DG units are conducted in accordance with the maintenance schedule.	Maintenance record	PUC, KUA, CPUC, YSPSC and JICA Experts	Plan Act																																																																		
1-12. The result of maintenance works is evaluated, and future maintenance work schedule together with budget (including sub-contract fee, cost for tools and equipment) is prepared.	Evaluation report and future schedule for maintenance	PUC, KUA, CPUC, YSPSC and JICA Experts	Plan Act																																																																		
1-13. Specific fuel consumption of the pilot DG units is measured before and after implementation of the related project activities.	Measurement for specific consumption of the pilot DG	PUC, KUA, CPUC, YSPSC and JICA Experts	Plan Act																																																																		
1-14. Related training programs for appropriate O&M of DGs are implemented periodically.	Training record, recommendations, reports, etc.	DRD, PUC, KUA, CPUC, YSPSC and JICA Experts	Plan Act																																																																		
1-15. Knowledge on appropriate O&M of DGs is disseminated among stakeholders.	Seminar, workshop records	DRD, PUC, KUA, CPUC, YSPSC and JICA Experts	Plan Act																																																																		
<b>Output 2 Activities</b>																																																																					
2-1. Current situation and future development plan of RE is reviewed.	TNA Report	PUC, KUA, CPUC, YSPSC and JICA Experts	Plan Act																																																																		
2-2. Planning manual for Hybrid Power Generation System is prepared	Planning manual for Hybrid Power Generation	PUC, KUA, CPUC, YSPSC and JICA Experts	Plan Act																																																																		
2-3. Planning manual for Hybrid Power Generation System is reviewed and updated in the target area.	Updated Planning manual for Hybrid Power Generation	PUC, KUA, CPUC, YSPSC and JICA Experts	Plan Act																																																																		
2-4. Operating conditions of the existing RE facilities are reviewed, including confirmation of objectively verifiable indicators for overall goal and project purpose.	TNA Report	PUC, KUA, CPUC, YSPSC and JICA Experts	Plan Act																																																																		
2-5. O&M manual for RE facilities is prepared.	O&M manual for RE facilities	PUC, KUA, CPUC, YSPSC and JICA Experts	Plan Act																																																																		
2-6. Maintenance works are conducted according to O&M manual of RE facilities.	Maintenance Record	PUC, KUA, CPUC, YSPSC and JICA Experts	Plan Act																																																																		
2-7. The result of maintenance works is evaluated, and future maintenance work schedule together with budget is prepared.	Evaluation report of maintenance work, and schedule	PUC, KUA, CPUC, YSPSC and JICA Experts	Plan Act																																																																		
2-8. Training program for Hybrid Power Generation System including O&M of RE facilities is conducted.	Training record, recommendations, reports, etc.	DRD, PUC, KUA, CPUC, YSPSC and JICA Experts	Plan Act																																																																		
2-9. Knowledge regarding Hybrid Power Generation System is disseminated among stakeholders.	Seminar, workshop records	DRD, PUC, KUA, CPUC, YSPSC	Plan Act																																																																		
△: JCC																																																																					
▲: Training in Japan/Fiji																																																																					
JICA long term expert, stationed in Fiji																																																																					
JICA Consultant Team																																																																					

OH planned for the

Remote training

Under revision

ongoing

Remote training

## Summary of Remote Training (Kosrae)

### 1. Training schedule (results)

Remote training was divided into DG training and RE training, and each was conducted three times (for details, see Attachment 1).

### 2. Participating organizations

Zoom was used to connect the Japanese side with the target countries.

Japan	Target Countries						
	Tuvalu	Kiribati	YAP	Chuuk	Pohnpei	Kosrae	Marshall
JICA Expert Team	TEC MTET TMTI	PUB MISE	YSPSC	CPUC	PUB	KUA	MEC KAJUR NEO

### 3. Participants

The number of participants was as follows (mainly core trainers) (see Appendix ② for details of participants).

- ① 1<sup>st</sup> Remote Training Session (DG and RE)  
DG: 6 people RE: 2 people
- ② 2<sup>nd</sup> Remote Training Session (DG and RE)  
DG: 6 people RE: 9 people
- ③ 3<sup>rd</sup> Remote Training Session (DG and RE)  
DG: 2 people RE: 5 people

### 4. Training content (topics)

The 1<sup>st</sup> to 3<sup>rd</sup> remote training sessions were conducted with a focus on reviewing the content of the training conducted in FY 2019.

1 <sup>st</sup> Remote Training Session	
DG Training	RE Training
(1) Training schedule	(1) Training schedule
(2) Basic knowledge of DG (each system)	(2) Basic technology of hybrid power generation system (HPGS)
(3) DG daily inspection (Pmax adjustment, setting adjustment, FO rack adjustment)	(3) Performance ratio measurement status
(4) How to read electrical drawings (single line, three-line, sequence)	(4) Basic knowledge for formulating and updating the hybrid power generation

diagrams) (5) Specific fuel consumption calculation exercise	planning manual
---	-----------------

2 <sup>nd</sup> Remote Training Session	
DG Training	RE Training
(1) How to use measuring instruments (Vernier calipers, micrometer, dial gauge) (2) How to use electrical measuring instruments (RTD, TC, pressure gauge) (3) Power plant operation (4) Confirmation of power plant improvement status	(1) Frequency fluctuation (system constant, algebraic method) (2) Basics of formulating and updating RE O&M manual <ul style="list-style-type: none"> <li>• Explanation of facility system configuration and O&amp;M</li> <li>• Patrol inspection and periodic inspection</li> <li>• Inspection check sheet formulation and recording (method, frequency, etc.)</li> <li>• Review questions and answers</li> </ul> (3) Performance ratio <ul style="list-style-type: none"> <li>• Overview and summary of measurement method</li> <li>• Confirmation, evaluation, and verification of the current situation</li> </ul>

3 <sup>rd</sup> Remote Training Session	
DG Training	RE Training
(1) Revision of O&M Manual (2) DG maintenance (mechanical) (3) Fuel tank inspection (4) Specific fuel consumption measurement status (5) Power plant improvement items (6) OH status (7) Power plant operation data	(1) Revision of Manual (2) Q&A on frequency fluctuation (system constant, algebraic method) (3) Q&A related to RE O&M (4) Performance ratio (5) PV facility inspection

## 5. Benefits of Remote Training

- Participation is possible regardless of location.
- Since there is no need to be on-site, travel expenses will be reduced.
- With on-site training, we can only meet with each country about twice a year, but remote training, we can conduct one training session per month (more frequent communication).

## 6. Challenges of Remote Training

- It is difficult to grasp the level of understanding of all participants.
  - \* With on-site training, we can grasp the understanding of each core trainer by observing his/her reaction
- It is difficult to have a one-on-one dialogue with each core trainer.
- It is difficult to provide detailed support through remote training.
- It requires getting acquainted with operating equipment such as PCs.
- While it is possible to remotely explain the handling of measuring instruments, etc. However, since we are not showing them how to operate the existing equipment on-site, it is unclear whether they can operate the instruments with remote training. ("Listening" and "doing" are different.)
- While in the on-site training, a comprehension test was conducted each in session, it is difficult to conduct a test for each individual remotely.
- If connectivity is poor, the audio and video will be interrupted.
- Training time is limited to 3 hours due to the time difference between Japan and the target countries.

## 7. Requests to target countries

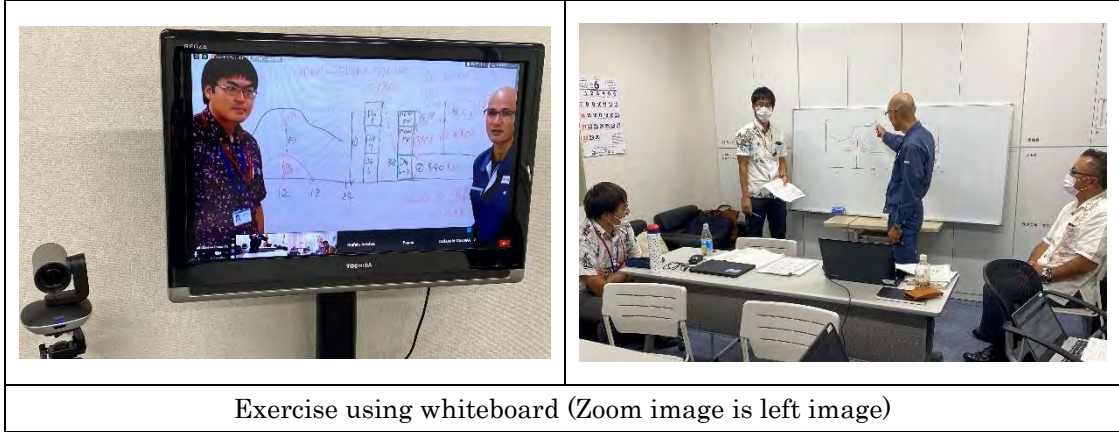
- We request management to encourage core trainers to participate interactively. If a core trainer cannot join, please let us know in advance. In particular, the following core trainers have a low attendance rate.
  - Mr.Gerardo Protacio
  - Mr.Casey Freddy
  - Mr.Gifford Sigrah
  - Mr.Sebastian S. Marleyang
- Request participants to actively comment and ask questions.
- Request participants to take initiative in revising the manual.

## 8. Impressions

- Since the training was often delayed due to participants did not gathering at scheduled time, we request participants to be on time.

- Since some core trainers were not able to participate due to work circumstances, please let us know in advance if they will be absent.
- 60% of the remote training thus far was a review of the lectures given in the past, but we will cover new topics in future training sessions. In these sessions, we will ask questions and take other measures to ensure that the instructor does not give a one-way lecture. In addition, regarding texts, we will consider methods that make it easy for participants to understand the content by utilizing more photos and videos.

	
<p>Remote Training</p>	<p>Explanation using equipment parts</p>
	
<p>Measuring instrument demonstration</p>	<p>Training participants</p>
	
<p>Discussion</p>	<p>Communication through interpreter</p>



Exercise using whiteboard (Zoom image is left image)

End

Fiji
Kiribati
Tuvalu
Micronesia
RMI

JICA Project for Introduction of Hybrid Power Generation System in the Pacific Island Countries  
DG/RE Training Schedule (draft)

		Jun						
Day/Date	Sun	Mon	Tue	Wed	Thu	Fri	Sat	
DG								
RE								
DG		Schedule coordination w/each country	Schedule coordination w/each country	Schedule coordination w/each country	Schedule coordination w/each country	Schedule coordination w/each country		
RE								
DG	6/7	6/8	6/9	6/10	6/11	6/12	6/13	
DG		Schedule coordination w/each country	Schedule coordination w/each country	Schedule coordination w/each country	Schedule coordination w/each country	Schedule coordination w/each country		
RE								
DG	6/14	6/15	6/16	6/17	6/18	6/19	6/20	
DG								
RE								
DG	6/21	6/22	6/23	6/24	6/25	6/26	6/27	
DG			Holidays	FSM Pohnpei, Kosrae (DG) 13:00~16:00 (JST11:00~14:00)				
RE								
DG	6/28	6/29	6/30					
DG								
RE								
		Jul						
DG				7/1	7/2	7/3	7/4	
RE				FSM Pohnpei, Kosrae (RE) 13:00~16:00 (JST11:00~14:00)				
DG	7/5	7/6	7/7	7/8	7/9	7/10	7/11	
DG						Discussion w/managers of Kosrae KUA 15:00~16:00 (JST13:00~14:00)		
RE								
DG	7/12	7/13	7/14	7/15	7/16	7/17	7/18	
DG					Discussion w/managers of Pohnpei PUC 15:00~16:00 (JST13:00~14:00)			
RE								
DG	7/19	7/20	7/21	7/22	7/23	7/24	7/25	
DG					Japanese Holiday	Japanese Holiday		
RE								
DG	7/26	7/27	7/28	7/29	7/30	7/31		
DG			FSM Pohnpei, Kosrae (DG) 13:00~16:00 (JST11:00~14:00)					
RE								
		Aug						
DG							8/1	
RE								
DG	8/2	8/3	8/4	8/5	8/6	8/7	8/8	
DG			Kosrae Holiday	FSM Pohnpei (RE) 13:00~16:00 (JST12:00~15:00)	FSM Kosrae (RE) 13:00~16:00 (JST12:00~15:00)			
RE								
DG	8/9	8/10	8/11	8/12	8/13	8/14	8/15	
DG		Japanese Holiday						
RE								
DG	8/16	8/17	8/18	8/19	8/20	8/21	8/22	
DG								
RE								
DG	8/23	8/24	8/25	8/26	8/27	8/28	8/29	
DG			FSM Pohnpei, Kosrae (DG) 13:00~16:00 (JST11:00~14:00)					
RE								
DG	8/30	8/31						
DG								
RE								
		Sep						
DG			9/1	9/2	9/3	9/4	9/5	
RE			FSM Pohnpei, Kosrae (RE) 13:00~16:00 (JST11:00~14:00)	Okinawa Holiday				
DG	9/6	9/7	9/8	9/9	9/10	9/11	9/12	
DG		Fiji Holiday						
RE								
DG	9/13	9/14	9/15	9/16	9/17	9/18	9/19	
DG								
RE								
DG	9/20	9/21	9/22	9/23	9/24	9/25	9/26	
DG					FSM Pohnpei, Kosrae (RE) 13:00~16:00 (JST11:00~14:00)			
RE								
DG	9/27	9/28	9/29	9/30				
DG								
RE								
		Oct						
DG					10/1	10/2	10/3	
RE					Discussion w/managers of Pohnpei PUC 15:00~16:00 (JST13:00~14:00)	Discussion w/managers of Kosrae KUA 15:00~16:00 (JST13:00~14:00)		
DG	10/4	10/5	10/6	10/7	10/8	10/9	10/10	
DG								
RE								



	10/11	10/12	10/13	10/14	10/15	10/16	10/17
DG							
RE							
DG	10/18	10/19	10/20	10/21	10/22	10/23	10/24
RE			FSM Pohnpei, Kosrae (DG) 13:00~16:00 (JST11:00~14:00)				
DG	10/25	10/26	10/27	10/28	10/29	10/30	10/31
RE							
Nov							
DG	11/1	11/2	11/3	11/4	11/5	11/6	11/7
RE		Fiji holiday 予言者誕生祭	FSM Holiday インディペンデンスデイ				
DG	11/8	11/9	11/10	11/11	11/12	11/13	11/14
RE			FSM Pohnpei, Kosrae (RE) 13:00~16:00 (JST11:00~14:00)				
DG	11/15	11/16	11/17	11/18	11/19	11/20	11/21
RE		Fiji Holiday ディーワーリー					
DG	11/22	11/23	11/24	11/25	11/26	11/27	11/28
RE							
DG	11/29	11/30					
RE							
Dec							
DG			12/1	12/2	12/3	12/4	12/5
RE						Marshall Holiday ゴスペルデイ	
DG	12/6	12/7	12/8	12/9	12/10	12/11	12/12
RE			Discussion w/managers of Pohnpei PUC 15:00~16:00 (JST13:00~14:00)	Discussion w/managers of Kosrae KUA 15:00~16:00 (JST13:00~14:00)		Kiribati Holiday 人権と平和の日	
DG	12/13	12/14	12/15	12/16	12/17	12/18	12/19
RE							
DG	12/20	12/21	12/22	12/23	12/24	12/25	12/26
RE					Christmas Eve	Christmas	
DG	12/27	12/28	12/29	12/30	12/31		
RE			Year-end holiday	Year-end holiday	New year's Eve		
Jan							
DG						1/1	1/2
RE						New year	
DG	1/3	1/4	1/5	1/6	1/7	1/8	1/9
RE							
DG	1/10	1/11	1/12	1/13	1/14	1/15	1/16
RE		成人の日 Japanese Holiday					
DG	1/17	1/18	1/19	1/20	1/21	1/22	1/23
RE			FSM Pohnpei, Kosrae (DG) 13:00~16:00 (JST11:00~14:00)				
DG	1/24	1/25	1/26	1/27	1/28	1/29	1/30
RE							
DG	1/31						
RE							
Feb							
DG		2/1	2/2	2/3	2/4	2/5	2/6
RE							
DG	2/7	2/8	2/9	2/10	2/11	2/12	2/13
RE			FSM Pohnpei, Kosrae (RE) 13:00~16:00 (JST11:00~14:00)		建国記念日 Japanese Holiday		
DG	2/14	2/15	2/16	2/17	2/18	2/19	2/20
RE							
DG	2/21	2/22	2/23	2/24	2/25	2/26	2/27
RE							

DG			天皇誕生日 Japanese Holiday				
RE							
	2/28						
DG							
RE							
<b>Mar</b>							
		3/1	3/2	3/3	3/4	3/5	3/6
DG							
RE							
	3/7	3/8	3/9	3/10	3/11	3/12	3/13
DG			Discussion w/managers of Pohnpei PUC 15:00~16:00(JST13:00~14:00)	Discussion w/managers of Kosrae KUA 15:00~16:00(JST13:00~14:00)			
RE							
	3/14	3/15	3/16	3/17	3/18	3/19	3/20
DG							
RE							
	3/21	3/22	3/23	3/24	3/25	3/26	3/27
DG							
RE							
	3/28	3/29	3/30	3/31			
DG							
RE							
・ Local training time 13:00-16:00 (3h) ・ Japan training time 12:00 to 15:00 (JST + 1h) Yap, Chuuk 11:00-14:00 (JST + 2h) Pohnpei, Kosrae 10:00-13:00 (JST + 3h) Fiji, Tuvalu, Kiribati, RMI							

## Remote trainingschedule (Results)

① 1st Remote training : June 17, 2020 –July 1, 2020

●:conducting date

Training	Date	Tubvalu	Kiribati	Micronesia				Marshall
				Yap	Chuuk	Pohnpei	Kosrae	
DG	6/17		●					
	6/18	●						
	6/22			●	●			
	6/24					●	●	
DG • RE	6/25		● (RE)					● (DG)
RE	6/26	●						
	6/29			●	●			
	7/1					●	●	●

② 2nd Remote training : July 21, 2020 –August 6, 2020

●: conducting date

Training	Date	Tubvalu	Kiribati	Micronesia				Marshall
				Yap	Chuuk	Pohnpei	Kosrae	
DG	7/21	●						
	7/22		●					
	7/27			●	●			
	7/28						●	
DG • RE	7/29	● (RE)						● (DG)
	7/30		● (RE)			● (DG)		
RE	8/3			●	●			
	8/5					●		
	8/6						●	●

## ③ 3rd Remote training : August 19, 2020 –September 28, 2020

●: conducting date

Training	Date	Tubvalu	Kiribati	Micronesia				Marshall
				Yap	Chuuk	Pohnpei	Kosrae	
DG	8/19		●					
	8/20	●						
	8/24			●	●			
	8/25					●	●	
	9/23							●
RE	8/26		●					
	8/27	●						
	8/31			●	●			
	9/3							●
	9/4		● (additional)					
	9/7			● (additional)	● (additional)			
	9/24					●	●	
	9/28	● (additional)						

Remote training attendance record

**Remote trainings**

**Kosrae**

1st	2nd	3rd
-----	-----	-----

	Name	Organization	DG or RE	Country	1st		2nd		3rd	
					6/24 DG	7/1 RE	7/28 DG	8/5-6 RE	8/25 DG	9/24 RE
1	Robert Tualupe	KUA	DG/RE	Kosrae		○	○	○	○	○
2	Ronald Albert	KUA	DG	Kosrae	○		○		○	
3	Careston Alokao	KUA	DG	Kosrae			○	○		
4	Gerardo Protacio	KUA	RE	Kosrae						○
5	Casey Freddy	KUA	RE	Kosrae						○
6	Gifford Sigrah	KUA	RE	Kosrae						
7	Ronnie George	KUA	RE	Kosrae				○		○
8	2 other trainers	KUA		Kosrae	○					
	Greg Ribauw (IT)	KUA		Kosrae						○

Core trainers

Observers

<b>Minutes of Discussion with Managers (Kosrae)</b>	
Date	Friday, July 10, 2020 13:05~13:50
Venue	Okinawa Enetech Conference Room (via Zoom) KUA: Head Office Conference Room and individual PCs
Attendees	JICA Headquarters: Mr. Ogawa, Mr. Osaki JICA Micronesia Branch: Mr. Takeda, Ms. Trish
	Okinawa Enetech: Mr. Kakefuku, Mr. Shimabuku, Mr. Hokama (rec), Mr. Nakamura, Mr. Hashimoto
	SMAECO: Mr. Masaru Miyagi KDTech: Mr. Watanabe
	KUA : CEO Fred Skilling, Operation Manager Robert Tualupe, Mr. Gerry Protacio, + other 2.
Materials	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 0. Agenda</li> <li>▪ 1. PO HPGS(Micronesia)</li> <li>▪ 2. DG Remote Training Report Phonpei, Kosrae</li> <li>▪ 3. RE Remote Training Report Marshall, Pohnpei, Kosrae</li> <li>▪ 4. Remote Trainig Schedule for Pohnpei, Kosrae</li> <li>▪ 5. Training Curriculum (DG&amp;RE)</li> <li>▪ 6. DG Remote Training Time Schedule</li> <li>▪ 7. RE Remote Training Time Schedule</li> </ul>
Minutes	
<p>1. Greetings (13:05-13:10) Mr. Ogawa, Mr. Takeda, Mr. Watanabe, Mr. Fred</p> <p>2. Plan of Operation (PO) (13:10-13:25)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Are you performing maintenance on the existing PV systems? (Kakefuku) → Robert keeps records of maintenance, so I'll have him submit them to you. (Mr. Gerry &amp; Mr. Fred) →I'll ask Robert later. (Kakefuku)</li> <li>▪ Some activities are behind schedule due to various reasons. I want to get back on schedule as soon as possible. In order to do so, we need you to cooperate with the expert team on data collection, etc. (Mr. Ogawa) I have already received the OVIs for last year's annual data from Robert. (Mr. Ogawa) → Have you received the current data? (Mr. Fred) → Yes, we have that too. (Mr. Ogawa)</li> </ul> <p>3. Remote Training Report (13:25-13:30)</p> <p>4. Next remote training session (13:30-14:50)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ There are some things in the training materials that we could not open due to the Internet connection issues. (Mr. Fred) → We will send it to you again in installments. (Kakefuku)</li> <li>▪ Training materials for the next session will be sent in advance, so please look through it in advance. (Kakefuku)</li> <li>▪ If you need any materials or data, please let us know. I will then send it to you as soon as it is ready. (Mr. Robert)</li> </ul> <p style="text-align: right;">End</p>	

<b>2<sup>nd</sup> DG Training Report (Kosrae)</b>																																					
Date	July 28, 2020 11:20-13:20																																				
Venue	Okinawa Enetech Conference Room (via Zoom) KUA (Kosrae): Head Office Conference Room																																				
Attendees	JICA Micronesia Office: Mr. Takeda																																				
	Okinawa Enetech: Mr. Kakefuku, Mr. Hokama (record keeper), Mr. Hashimoto Observer: Mr. Fujita SMAECO: Mr. Masaru Miyagi Okinawa Electric Power Company: Mr. Shimabukuro Okiden Kigyo: Mr. Ken Miyagi, Mr. Oshiro KD Tech: Mr. Watanabe																																				
	KUA: Robert Taulupe, Ronald Albert, Careston Aloka																																				
Training Materials	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 1-1.Remote_trainig_schedule_for_Pohnpei_Kosrae_200610</li> <li>• 1-2._DG_remote_training_time_schedule_(Pohnpei,Kosrae)</li> <li>• 2-1.How_to_Use_Measuring_Instruments_200701_(1)</li> <li>• 3-1.Thermocouple_inspection</li> <li>• 3-2.Pressure_gauge_inspection</li> <li>• 3-3 Resistance temperature detector (RTD) inspection</li> <li>• 4-1.DEG Lectures Index (201901)</li> <li>• 4-2.Safety rev.1</li> <li>• 4-3.Basic principle, basics symbols, features, composition of DG(201901)</li> <li>• 5-2.Improvement Plan Progress report (Kosrae • July2020)</li> </ul>																																				
<b>2<sup>nd</sup> Remote Training (July)</b>																																					
Training details are shown in the following table																																					
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%;">No.</th> <th style="width: 15%;">Time</th> <th style="width: 60%;">Educational content</th> <th style="width: 15%;">Instructor</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>11:20-11:25</td> <td>Greetings and explanation of training content</td> <td>Kakefuku</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>11:25-11:55</td> <td>How to use measuring instruments (Vernier calipers, micrometer, dial gauge)</td> <td>Ken Miyagi</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>11:55-12:20</td> <td>How to use electrical measuring instruments (RTD, pressure gauge)</td> <td>Oshiro</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>12:20-12:30</td> <td>Break</td> <td></td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>12:30-12:40</td> <td>How to use electrical measuring instruments (TC)</td> <td>Oshiro</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>12:40-13:10</td> <td>Revision of O&amp;M Manual</td> <td>Kakefuku Masaru Miyagi</td> </tr> <tr> <td>7</td> <td>13:10-13:15</td> <td>Confirmation of power plant improvement status (requested to include in report)</td> <td>Kakefuku</td> </tr> <tr> <td>8</td> <td>13:15~13:20</td> <td>Confirmation of requests for the next training session</td> <td>Kakefuku</td> </tr> </tbody> </table>		No.	Time	Educational content	Instructor	1	11:20-11:25	Greetings and explanation of training content	Kakefuku	2	11:25-11:55	How to use measuring instruments (Vernier calipers, micrometer, dial gauge)	Ken Miyagi	3	11:55-12:20	How to use electrical measuring instruments (RTD, pressure gauge)	Oshiro	4	12:20-12:30	Break		5	12:30-12:40	How to use electrical measuring instruments (TC)	Oshiro	6	12:40-13:10	Revision of O&M Manual	Kakefuku Masaru Miyagi	7	13:10-13:15	Confirmation of power plant improvement status (requested to include in report)	Kakefuku	8	13:15~13:20	Confirmation of requests for the next training session	Kakefuku
No.	Time	Educational content	Instructor																																		
1	11:20-11:25	Greetings and explanation of training content	Kakefuku																																		
2	11:25-11:55	How to use measuring instruments (Vernier calipers, micrometer, dial gauge)	Ken Miyagi																																		
3	11:55-12:20	How to use electrical measuring instruments (RTD, pressure gauge)	Oshiro																																		
4	12:20-12:30	Break																																			
5	12:30-12:40	How to use electrical measuring instruments (TC)	Oshiro																																		
6	12:40-13:10	Revision of O&M Manual	Kakefuku Masaru Miyagi																																		
7	13:10-13:15	Confirmation of power plant improvement status (requested to include in report)	Kakefuku																																		
8	13:15~13:20	Confirmation of requests for the next training session	Kakefuku																																		
<p>■ Q&amp;A on each training topic</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• For the O&amp;M manual revision, review the content of Chapters 1 Safety and Chapter 2 Basic principle, basics symbols, features, composition of DG (201901), and prepare a</li> </ul>																																					

revised draft by August 17. We will discuss the content in the next training session (August 25). The data for the manual can be downloaded from the link sent by email on 7/28 (Kakefuku).

→ OK. (Robert)

- Points for revising the O&M manual: Regarding Chapter 1 Safety, after confirming what is used at KUA such as protective wear and shoes, replace the existing photos accordingly, and for Chapter 2 Basic principle, basics symbols, features, composition of DG (201901), update the units used and added columns as necessary. KUA uses US standards.
- What is the current status of DG operation? (Kakefuku) → 3 Caterpillar units, 2 Daihatsu units (Robert).

→ For Figure 8. Fuel Oil System in the manual, the expert team will prepare a simple single line diagram for Kosrae and provide it to KUA (Kakefuku).

- I sent you the data for the power plant improvement plan progress report last week, so please update it. If improvements cannot be made, please indicate why. (Kakefuku)

→ OK. (Robert)

- Please send the power generation status data for July (hourly output of each DG and PV facility) by next week. In the next training session, we will analyze the operation status data and give advice on operational efficiency. (Kakefuku)

→ OK. (Robert)

- Regarding the specific fuel consumption calculation sheet, the one sent last week was a table for four units, but it does not include the new DG (Caterpillar) installed funded by the World Bank. Therefore, please provide information such as model, capacity, and specifications. Based on that information, we will make additions to the specific fuel consumption calculation sheet and share it with you. (Kakefuku)

→ OK. (Robert)

- Please check the other sheets sent and let us if you have any comments. (Kakefuku)

→ OK. (Robert)

- Please email me if you have any requests regarding the training content for future sessions. (Kakefuku)

→OK. (Robert)

#### ■ Other thoughts on remote training

- The connectivity for Kosrae was bad and the ZOOM meeting disconnected a few times during training. It was interrupted for about 15 minutes, so it seems necessary to secure stable communication.
- The sound was bad, so a new microphone is needed.
- Only Mr. Robert participated at the start of the training, and two core trainers joined later. If it is difficult to participate because you cannot coordinate with your work, please coordinate in advance.



<Okinawa Electric Power Company>

- Participants felt that prior confirmation was necessary.
- I was unable to give advice on the operation of the power plant because I could not confirm the daily operation status.

<Okiden Kigyo>

- I think the use of a measuring instruments was easy to understand with the English video used for the explanation of how to use them.
- We will proactively incorporate materials such as videos in the future.

<SMAECO>

- It sometimes took time to connect to the Internet. Especially in Tuvalu, Kiribati, and Kosrae, we lost 20 or more minutes. There are various causes such as connection issues and not being accustomed to procedures for connecting to ZOOM, so we need to determine the situation in each country and address them.
- We requested the trainees to connect 10 minutes prior to the start of the next session, so we will decide what measures to take based on the response.
- Some participated in the training on a PC screen. Since it is difficult for many people to see on the PC screen, a projector or a large monitor should be prepared (or provided by JICA).
  - In Kiribati, etc., the equipment provided is used for inspection, and they are proactive in the training, so we feel the project if fruitful.
  - During the online training, there were few responses to the questions from the JICA team, and only certain trainees responded to them, so we feel that we need to improve motivation for the training.
  - In the caliper and micrometer training, video was incorporated from the latter half, so we believe it was good that the content was easy to understand.

End

<b>2<sup>nd</sup> RE Training Report (RMI &amp; Kosrae)</b>			
Date	Thursday, August 6, 2020 10:10 AM-13:00		
Venue	Okinawa Enetech Conference Room (via Zoom) MEC (Majuro): Head Office Meeting Room KAJUR (Ebeye): Head Office Meeting Room KUA (Kosrae): Head Office Conference Room		
Attendees	JICA Headquarters: Mr. Ogawa		
	Okinawa Enetech: Mr. Shimabuku, Mr. Nakamura, Mr. Uezu, Mr. Gaja Observer: Mr. Fujita		
	Okinawa Electric Power Company: Mr. Shiohama, Mr. Taira Okinawa Kobori Electric: Mr. Yonashiro		
	KD Tech: Mr. Watanabe		
	MEC : Damien Milne, Francis Takatsuki, Billy Schutz, John Aikuj, Carthney Laukon Jr		
KAJUR : Jorlanin Joe			
KUA : Careston Alokoa (Left at around 11:25)			
Training Materials	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 1-1_Remote_trainig_schedule_for_Pohnpei_Kosrae_200610</li> <li>• 1-1_Remote_trainig_schedule_for_Marshall_200610</li> <li>• 1-2_RE_remote_training_time_schedule_200722v1</li> <li>• 2-1_Operation_and_maintenance_of_renewable_energy_facilities_200727v2</li> <li>• 2-2_I-V_curve_graph_for_FSM_191028r1</li> <li>• 2-2_I-V_curve_graph_for_marshall_191023r0</li> <li>• 2-3_RMI_record_sheet_20191023r3</li> <li>• 3-1_Remote_Training_RE_O&amp;M_Comprehension_Test_(Practice_Questions)_200728v2</li> <li>• 4_Basic_knowledge_for_formulating_and_updating_the_hybrid_powergeneration_planning_manual_v6(2)_202007</li> <li>• 5_Perfomance_Ratio_Calculation_Sheet_Marshall_20200708</li> </ul>		
<b>2<sup>nd</sup> Remote Training (August)</b>			
<b>Schedule</b>			
	<b>Time</b>	<b>Educational content</b>	<b>Instructor</b>
1	10:10-10:15	Greetings and Remote Training Orientation	Shimabuku
2	10:15-10:40	Basics of formulating and updating RE O&M manual <ul style="list-style-type: none"> <li>• Explanation of facility system configuration, O&amp;M</li> <li>• Patrol inspection, daily inspection, and periodic inspection</li> <li>• Inspection check sheet formulation and recording (method, frequency, etc.)</li> </ul>	Nakamura
3	10:40-11:25	Basics of formulating and updating manual 2 Review questions and answers	Yonashiro

4	11:25-11:40	Break	
5	11:50-12:25	Basic knowledge for formulating and updating the hybrid power generation planning manual <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Frequency fluctuation (system constant, algebraic method)</li> </ul>	Taira
6	12:25-12:35	Break	
7	12:35-12:55	Performance ratio <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Overview and summary of measurement method</li> <li>▪ Confirmation, evaluation, and verification of the current situation</li> </ul> Manual revision	Shimabuku
8	12:55-13:00	Greetings	Ogawa

■ Q&A on each training topic

Basics of formulating and updating RE O&M manual

- Do you have a schedule for inspections? (Nakamura)  
→ Once a month. (Damien)
- Are inspection records kept in a designated place? (Nakamura)  
→ Yes. I keep it in my laptop and on a desktop computer in the office so everyone can access it. (Damien)
- Please share your recent records by email. (Nakamura)  
→ OK. (Damien)

Basics of formulating and updating manual 2 (Review questions and answers)

- Is there a standard value for insulation resistance? (Yonashiro)  
→ I don't know. (Francis, Jorlanin)
- Please tell us more about the concept of the total output of the PV system. (Francis)  
→ We explained the concept of total output using the whiteboard. (Yonashiro)

Basic knowledge for formulating and updating the hybrid power generation planning manual

- Is LFC or AFC used to control the frequency in power plant operation? (Shiohama)  
→ I don't know. (Damien, Jorlanin)
- Have you ever heard of System Constant? (Shiohama)  
→ No. (Damien, Jorlanin)
- Do you know what load rejection test is? (Shiohama)  
→ No. (Damien, Jorlanin)
- Do you have equipment capable of recording frequency fluctuation, output

fluctuation, and demand fluctuation data? (Shiohama)

→ No. (Damien)

→ If possible, prepare equipment to collect data and calculate the fluctuation rate.

(Shiohama)

#### Performance ratio

- Performance ratio is one of the important indicators of the project. For RMI, the baseline performance ratio for 2016 was at 70% for the water reservoir and 73% for Majuro Hospital. If the performance ratio drops significantly, it indicates that something is wrong, so please check it every month.

Please enter the monthly data for the yellow parts (PV power generation amount and average solar radiation amount) of the Excel table

“5\_Performance\_Ratio\_Calculation\_Sheet\_Marshall\_20200708”. And share that data with us. (Shimabuku)

- Can you confirm the actual power generation amount of the target facilities?

(Shimabuku)

→The amount of power generated at the hospital can be confirmed. The water reservoir PV has not been restored yet.

(Damien)

- Are you able to confirm the amount of solar radiation for the target facilities?

(Shimabuku)

→ You can get the measurement values that are published on the Internet. Can we use those values?

(Damien)

→ If possible, locally measured values are desirable. If it is difficult to confirm, the published value may be used. (Shimabuku)

- When is the water reservoir PV expected to be restored? (Shimabuku)

→ It's expected to take about another 3 months. (Damien)

→Please conduct an acceptance inspection together with the contractor when it has been restored. (Shimabuku)

→ OK. (Damien)

#### Others

- Please prepare a revised draft of Chapter 1 of the RE manual provided in March 2019, taking into account RMI standards. The manual data will be shared via a cloud

server (OneDrive). Please check and revise it. We are planning our next training on September 3, so please share your revisions by August 27, if possible. If you have any questions, please contact us. (Shimabuku)

→ OK. (Damien)

- The 3rd remote training session is scheduled for Thursday, September 3.

■ Other thoughts on remote training

- Participants from KUA were not able to participate in the latter half of this session, as was the case the day before (8/5). We will follow up by email on performance ratio and manual revisions, which they missed out on.
- Since there was some time left for the training session, we spent more time on Q&A related to RE O&M. In the future, we would like to make provisions so that I can respond flexibly, taking into account that the scheduled time may shift.

<Okinawa Electric Power Company>

- The content of this lecture was to introduce the basic knowledge for calculating the RE interconnection threshold. The content is catered for those who are involved in system operations and RE integration planning. However, most of the participants were in charge of RE O&M, and the lecture was not directly related to their work, we felt content was a little difficult for the trainees.
- Due to the reasons mentioned above, it seemed that the content was even more difficult for the participants than the previous session, and we felt that there were not as many interactive questions as the previous session. Although it included a review of the content of the lectures given in the past trips, we felt the need to give lectures repeatedly to deepen the trainees' understanding little by little.
- In some cases, there were no clear answer to questions such as target frequency values, presence/absence of AFC, and the presence/absence of frequency and RE output fluctuation data. As we proceed, we hope that the participants will take the initiative in collecting such information as necessary in preparing the customized manuals.
- Connectivity was poor at times interrupting the lecture, so we found that the connectivity was not always stable.
- This was the second remote training session, we were able to perform smoothly including preparation and lecture facilitation, but we got the impression that it will take more time than face-to-face lectures. As an instructor, I would like to improve the method of conducting remote training by incorporating short problems and exercises so that the remote training will be fruitful within a limited time.

<Okinawa Kobori Electric>

- It's good that MEC stores the inspection sheets so that they are accessible to relevant personnel.

They said that they would share the inspection records with the JICA expert team, so I would like to review the content and give advice where needed.

End

<b>2<sup>nd</sup> RE Training Report (Pohnpei &amp; Kosrae)</b>			
Date	August 5, 2020 11:20-14:10		
Venue	Okinawa Enetech Conference Room (via Zoom) PUC (Pohnpei): Head Office Conference Room KUA (Kosrae): Head Office Conference Room		
Attendees	JICA Headquarters: Mr. Ogawa JICA Micronesia Branch: Ms. Trish		
	Okinawa Enetech: Mr. Shimabuku, Mr. Nakamura, Mr. Uezu, Mr. Gaja Observer: Mr. Fujita		
	Okinawa Electric Power Company: : Mr. Taira Okinawa Kobori Electric: Mr. Yonashiro KD Tech: Mr. Watanabe		
	PUC : Sidney Kilmete, Julian Pelep, Richard Lohn, McCaffery Killmete		
	KUA : Robert Taulupe, Ronny George (Left at around 12:00)		
Training Materials	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 1-1_Remote_trainig_schedule_for_Pohnpei_Kosrae__200610</li> <li>• 1-2_RE_remote_training_time_schedule_200722v1</li> <li>• 2-1_Operation_and_maintenance_of_renewable_energy_facilities_200727v2</li> <li>• 2-2_I-V_curve_graph_for_FSM__191028r1</li> <li>• 2-3_FSM_record_sheet_20191030r3</li> <li>• 3-1_Remote_Training_RE_O&amp;M_Comprehension_Test_(Practice_Questions)_200728v2</li> <li>• 4_Basic_knowledge_for_formulating_and Updating_the_hybrid_powergeneration_planning_manual_v6(2)_202007</li> <li>• 5_Performance_Ratio_Calculation_Sheet_Pohnpei_20200707</li> </ul>		
<b>2<sup>nd</sup> Remote Training (August)</b>			
<b>Schedule</b>			
	<b>Time</b>	<b>Educational content</b>	<b>Instructor</b>
1	11:20-11:25	Greetings and Remote Training Orientation	Shimabuku
2	11:25-11:55	Basics of formulating and updating RE O&M manual <ul style="list-style-type: none"> <li>• Explanation of facility system configuration, O&amp;M</li> <li>• Patrol inspection, daily inspection, and periodic inspection</li> <li>• Inspection check sheet formulation and recording (method, frequency, etc.)</li> </ul>	Nakamura
3	11:55-12:40	Basics of formulating and updating RE O&M manual 2 Review questions and answers	Yonashiro
4	12:40 PM- 12:50	Break	
5	12:50-13:50	Basic knowledge for formulating and updating the	Taira

		hybrid power generation planning manual <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Frequency fluctuation (system constant, algebraic method)</li> </ul>	
6	13:50-14:05	Performance ratio <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Overview and summary of measurement method</li> <li>▪ Confirmation, evaluation, and verification of the current situation</li> </ul> Manual revision	Shimabuku
7	14:05-14:10	Greetings	Ogawa

■ Q&A on each training topic

Basics of formulating and updating RE O&M manual

- Do you have a schedule (frequency) for inspections? (Nakamura)
  - We basically inspect once every two months. Since Gerry recently went to Guam and has not returned to Kosrae due to COVID-19, periodic inspections have not been carried out as usual. (Mr. Robert)
  - We inspect once a month. (Sidney)
- Are inspection records kept? (Nakamura)
  - Yes. (Sidney)
- Are you using the record table (2-3\_FSM\_record\_sheet\_20191030r3) that we prepared in the training last year? (Nakamura)
  - Yes. (Robert, Sidney)
- Please share your recent records by email. (Ogawa)
  - OK. (Robert, Sidney)

Basics of formulating and updating manual 2 (Review questions and answers)

- Is it not necessary to remove the arrester when measuring the insulation resistance? (Sidney)
  - You do not have to remove it if there are disconnecter switches and a main switch which can be opened to isolate it. I think that this is taken into consideration in the specifications of Japanese junction boxes. (Yonashiro)
- Are there a fuses in the junction box? (Sidney)
  - In Japan, the circuit breakers are the mainstream, but there is no problem if fuses are used instead of breakers. (Yonashiro)
- Is there a standard for insulation resistance in Pohnpei and Kosrae? (Yonashiro)
  - 2 MΩ for Pohnpei. (Sidney)
- In Japan, the standard value of the insulation resistance varies depending on the



voltage. What about Pohnpei?

(Shimabuku)

→ In Pohnpei, there is no difference in the standard insulation resistance value due to the difference in voltage, so it is 2 MΩ in all cases. (Sidney)

- In Japan, if a newly installed PV has an insulation resistance value of less than 1 MΩ, is it judged to be defective? (Sidney)

→ In Japan, the recommended value for new installations is 1 MΩ or more, and if it is less than that, it is not accepted. Such a low value would indicate a malfunction. (Yonashiro)

Basic knowledge for formulating and updating the hybrid power generation planning manual

- Do you know about LFC and AFC? Are you utilizing this function in operation?

(Taira)

→ We don't have LFC, but AFC is probably used. (Sidney)

- Have you ever heard of or used the value of System Constant?

(Taira)

→ I think I've heard of it. You may remember it by looking at the numbers. (Sidney)

- Have you ever conducted a load rejection test (one of the methods to determine the system constant)? If so, do you keep the test data? (Taira)

→ The person in charge of DG may implement it, but I don't know the details.

(Sidney)

- Regarding PV output fluctuation rate (annual), is there a smaller risk if the sigma value is larger? (Sidney)

→ Yes. In the case of  $3\sigma$  (sigma) (99.7%), it is the probability that a risk of deviation will occur for 3 days out of 1000 days. In one year, the risk is about one day.

Conversely,  $\sigma$  (68.3%) is the probability that a risk of deviation will occur for about 300 days out of 1000 days. (Taira)

- In order to determine the relationship between output fluctuation and frequency fluctuation from statistical data, frequency fluctuation, output fluctuation, and demand fluctuation data are required. Are they recorded every hour? (Taira)

→ No. (Sidney)

→ If possible, prepare equipment to collect data and calculate the fluctuation rate. If possible, it is desirable to collect data for one year. (Taira)

Performance ratio

- Performance ratio is one of the important indicators of the project. If the performance ratio drops significantly, it indicates that something is wrong, so please check it every

month. Please enter the monthly data for the yellow parts (PV power generation amount and average solar radiation amount) of the Excel table

“5\_Performance\_Ratio\_Calculation\_Sheet\_Pohnpei\_20200707”. (Shimabuku)

→ Regarding the amount of solar radiation, the actual measurement values are unknown because of a computer problem. Can I use past data? (Sidney)

→ In that case, please use highly reliable standard data such as NASA. (Ogawa)

- Please prepare a revised draft of Chapter 1 of the RE manual provided in March 2019, taking into account FSM and each state's standards. The manual data will be shared via a cloud server (OneDrive). Please check and revise it. We are planning our next training on September 1, so please share your revisions by August 25, if possible. If you have any questions, please contact us. (Shimabuku)

→ OK. (Sidney)

- The 3rd remote training session is scheduled for September 1 (Tue).

#### ■ Other thoughts on remote training

- Pohnpei and Kosrae were often disconnected due to unstable connection. In particular, KUA's (Kosrae) connection status did not improve, so we rescheduled their session for them to join the training session RMI the following day. We were also informed by the JICA Micronesia Branch that connectivity on that day was unstable.
- Because the lecture start time was delayed, we responded by shortening the break time and extending the training end time. In the future, we would like to make provisions so that I can respond flexibly, taking into account that the scheduled time may shift.

#### <Okinawa Electric Power Company>

- The content of this lecture was to introduce the basic knowledge for calculating the RE interconnection threshold. The content is catered for those who are involved in system operations and RE integration planning. However, most of the participants were in charge of RE O&M, and the lecture was not directly related to their work, we felt content was a little difficult for the trainees.
- Due to the reasons mentioned above, it seemed that the content was even more difficult for the participants than the previous session, and we felt that there were not as many interactive questions as the previous session. Although it included a review of the content of the lectures given in the past trips, we felt the need to give lectures repeatedly to deepen the trainees' understanding little by little.
- In some cases, there were no clear answer to questions such as target frequency values, presence/absence of AFC, and the presence/absence of frequency and RE output fluctuation data. As we proceed, we hope that the participants will take the initiative in collecting such information as necessary in preparing the customized manuals.

- Connectivity was poor at times interrupting the lecture, so we found that the connectivity was not always stable.
- This was the second remote training session, we were able to perform smoothly including preparation and lecture facilitation, but we got the impression that it will take more time than face-to-face lectures. As an instructor, I would like to improve the method of conducting remote training by incorporating short problems and exercises so that the remote training will be fruitful within a limited time.

<Okinawa Kobori Electric>

Since the specifications of the devices differ among the countries, there are differences in maintenance efficiency.

By selecting equipment that is easy to maintain, it would be more efficient and easier to operate. It seems that the countries that select equipment that is easy to maintain also perform maintenance regularly.

End

<b>3<sup>rd</sup> RE Training Report (Pohnpei &amp; Kosrae)</b>	
Date	August 25, 2020 11:15-14:10
Venue	Okinawa Enetech Conference Room (via Zoom) PUC (Chuuk): Power Plant Conference Room KUA: Head Office Meeting Room
Attendees	JICA Headquarters: Mr. Ogawa JICA Micronesia Branch: Mr. Takeda
	Okinawa Enetech: Mr. Kakefuku, Mr. Hokama, Mr. Hashimoto Observer: Mr. Fujita SMAECO: Mr. Masaru Miyagi Okinawa Electric Power Company: Mr. Shimabukuro, Mr. Nakachi Okiden Kigyo: Mr. Ken Miyagi, Mr. Oshiro KD Tech: Mr. Watanabe
	PUC : PS Manager Solomon Dackson, DG Manager Winfred Yamada, Mechanic Elpert Elias, Erickson Semens, Petrus Ehram, Marcus Hallens, Don Jack, David Tewodrose, Kurt Falcam, KUA : Operation manager Robert Taulupe, Supervisor of operators Ronald Albert
Training Materials	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 1-1. Remote training schedule for Pohnpei Kosrae 200610</li> <li>• 1-2. DG remote training time schedule Pohnpei &amp; Kosrae</li> <li>• 2-1. DEG Lectures Index (201901)</li> <li>• 2-2. Safety rev.1</li> <li>• 2-3. Basic principle, basics symbols, features, composition of DG (201901)</li> <li>• 3-1-1. DK 26 M-02 Cylinder Head</li> <li>• 3-1-2. M02 Periodic mechanical inspection</li> <li>• 3-1-3. M02 Main composition of diesel engine</li> <li>• 3-2-1. DK26 M-03 Cylinder head maintenance (2)</li> <li>• 3-2-2. M03 Periodic mechanical inspection</li> <li>• 3-2-3. M03 Main composition of diesel engine</li> <li>• 3-3-1. DK26 M-04 Starting Valve</li> <li>• 3-3-2. M04 Periodic mechanic inspection</li> <li>• 3-3-3. M04 Main composition of diesel engine</li> <li>• 3-4-1. DK26 M-05 Fuel oil injection nozzle</li> <li>• 3-4-2. M05 Periodic mechanical inspection</li> <li>• 3-4-3. M05 Main composition of diesel engine</li> <li>• 3-5-1. DK26 M-07 Fuel oil injection pump</li> <li>• 3-5-2. M07 Periodic mechanic inspection</li> <li>• 3-5-3. M07 Main composition of diesel engine</li> <li>• 4-1. FUEL OIL SYSTEM</li> <li>• 4-2. Fuel service tank inspection</li> <li>• 4-3. Fuel tank inspection 20200811</li> <li>• 4-4. Fuel tank inspection process sheet</li> <li>• 4-5. Fuel tank drawing (500kL)</li> <li>• 4-6. Fuel tank inspection checklist</li> <li>• 5-1. Improvement plan progress report (Pohnpei • July2020)</li> <li>• 5-2. Improvement plan progress report (Kosrae • July 2020)-2</li> <li>• 6-1. DG's + output + record graph1(Kosrae)</li> </ul>

### 3<sup>rd</sup> Remote Training (August)

Training details are shown in the following table

	Time	Educational content	Instructor
1	11:15-11:20	Greetings	Ogawa
2	11:20-11:25	Remote Training Orientation	Takefuku
3	11:25-11:50	Revision of O&M Manual	Takefuku Masaru Miyagi
4	11:50-12:15	DG maintenance (mechanical)	Ken Miyagi
5	12:15-12:25	Break	
6	12:25-12:45	DG maintenance (mechanical) (continuation)	Ken Miyagi
7	12:45-13:00	Fuel tank inspection	Oshiro
8	13:00-13:15	Break	
9	13:15-13:40	Fuel tank inspection (continued)	Oshiro
10	13:40-14:05	Fuel tank inspection (continued) Progress of power plant improvement Specific fuel consumption measurement status	Takefuku Nakachi
1 1	14:05-14:10	Greetings	Takefuku

#### ■ Q&A on each training topic

- What is the status of the DG O&M manual revision? (Takefuku)
  - PUC has not started yet. I haven't even downloaded it. (Dackson)
  - KUA has not started yet either. (Robert)
  - Please download it from OneDrive and revise it. First, appoint someone in charge of revising Chapters 1 and 2. (Takefuku)
  - OK. (Dackson, Robert)
  
- Revising the O&M manual is not an easy task, so please take your time and work carefully. If a separate Zoom meeting is needed for advice, we will set it up. (Takefuku)
  - OK. (Dackson, Robert)
  
- Does Pohnpei have a Caterpillar manual? (Takefuku)
- Yes. (Dackson)
  - Please use the values, etc. stated in the Caterpillar manual and revise the DG O&M manual before the next DG training session. We will inform you on the date of the next training session. (Takefuku)
  
- PUS plans to replace cylinder heads. When doing so, it is desirable to add the inspection items (water pressure test, etc.) related to cylinder head replacement to the O&M manual, and to perform inspection when installing. (Takefuku)

→ OK. (Dackson)

- Is the fuel injection pump adjusted regularly? (Kakefuku)

→ No. (Winfred, Robert)

→ We will upload a video to One Drive, so please view it for reference. (Kakefuku)

- Are there any regulations regarding storage tanks, and do you conduct periodical inspections on them? (Kakefuku)

→ We haven't inspected them. (Dackson)

→ KUA cleans the tanks. (Robert)

- Robert submitted the KUA power plant operation records, so I prepared a graph based on them. The following points can be seen from the graph. (Nakachi)

① At midnight on July 29th, it is probable that something went wrong because the output of Units 9 and 10 suddenly dropped.

② If the demand is less than 600 kW, the load can be covered with 1 unit.

③ The demand on the 27th exceeds 1,200 kW including PV. If the PV were to trip, the DG's upward reserve would barely meet the requirement.

④ The data for Unit 9 at 7:00 on July 3 was 3,216 kW, but I believe it is an error and should be 316 kW.

As you can see, electronic data is easier to analyze than handwritten data. We will also send a blank record table to PUC, so please record the data every hour. (Kakefuku)

→ OK. What month should we start with? (Dackson)

→ Please enter the data beginning in August. (Kakefuku)

- I have sent the materials about how to prepare a graph, so please refer to it try to prepare a graph. (Nakachi)

→ OK. (Robert)

- Does KUA use generators other than Units 9 and 10? (Nakachi)

→ The main units are Units 9 and 10, but Unit 11 is also used. Units 6 and 8 are also operational. (Unit 11 operates at 600 kW, Units 6 and 8 can operate at 1000 kW)

The problem now is that PV cannot be controlled. (Robert)

- Does KUA plan to deploy storage batteries? (Nakachi)

→ Yes. (Robert)

→ If a storage battery is installed, will it be controlled manually? (Nakachi)

→ It will be automatically controlled. (Robert)

- Please update the power plant improvement progress report. And please send it to us along with photos when completed. (Kakefuku)

→ OK. (Dackson, Robert)

- What is the status of fuel flow meter installation at PUC? (Kakefuku)

→ I ordered the frame part, but we are still waiting for them to be delivered. (Dackson)

- Is it possible to include the storage battery data in the data analysis graph? (Dackson)

→ Yes, if we can obtain hourly power storage data. (Kakefuku)

→ Because it is complicated, PUC has not entered the storage battery data. (Dackson)

- I will share the schedule of the next training session in the near future, so please contact me if you have any requests for the training curriculum. (Kakefuku)  
→ OK. (Dackson, Robert)

#### ■ Other thoughts on remote training

Since 9 people at PUC joined with a notebook computer, we believe the small screen was difficult to see. Also, since it was difficult to hear their voices, a monitor, a speaker, and a microphone should be prepared. (JICA or PUC)

- Mr. Careston of KUA was hospitalized, so he was not able to participate in this training session, but we to see him healthy in the next training session.

#### <Okinawa Electric Power Company>

- Many staff members from both Pohnpei and Kosrae attended, so I think they are eager to attain new skills.
- In the training on the inspection of the fuel tank and the fuel service tank, they seemed to be interested as they asked questions about the inspection cycle, etc., so I believe they were able to acquire good knowledge.
- We need to obtain operation data for Pohnpei to compare the operating conditions with those of the previous survey and propose improvements.
- Kosrae provided the operation data for July, so we were able to confirm the operation status with a graph. It was also confirmed that the Units 9 and 10 are operating stably, and Units 11, 6 and 8 for backup are also operable. There were some parts that we could not confirm due to time constraints, but I will prepare a list of items to confirm and check them later.
- It was reported that the operation status can be visualized and checked more easily by graphing the operation data. However, I think it is necessary to train the managers to be able to confirm more specific details such as comparing demand with spinning reserve capacity (ensuring upward reserve to compensate for PV) and available capacity to optimize DG operation (reduce the number of operating units).
- Since the explanation of the graph ends with just explaining the content, for future training sessions, I felt that we could conduct the training more smoothly by creating a graph explanation scenario in advance and sharing it among the JICA expert team. I want to improve on this point in future training sessions.
- Although classroom education is the main practice, we hope that the counterparts will continue to participate in the training to improve and maintain their technical capabilities.

#### <Okiden Kigyo>

- Since all of PUC's units are high-speed Caterpillar engines, the Daihatsu diesel video included in today's training material may not match PUC's situation, but I think they were able to learn the basics.  
Kosrae has a Daihatsu diesel engine, so we would like KUA to make effective use of the video.
- KUA conducts regular inspections of fuel tanks, so I hope they utilize the content of this training in the future.

<SMAECO>

- It took time to connect to the Internet. Connectivity was sometimes unstable for KUA.
- PUC did not have a large monitor, microphone, or speakers. I appeared that it was hard to see and hear with many joining via a single notebook computer. It may be better for the project side to provide the said equipment.
- KUA respond quickly on some parts, such as the provision of power generation data, but there are some parts that they could not perform, such as manual revisions. I hope to be able to closely support them by exchanging information to determine what the obstacles are. (Same for PUC)

End



## 6.2.16 第4回トレーニング報告書



### 第4回 DG トレーニング報告書 (コスラエ)

日 時	2020年10月20日 11:30~14:15		
場 所	沖縄エネテック：会議室 (Zoom にて実施) KUA：本社会議室		
出席者	JICA 本部：小川 JICA ミクロネシア支所：竹田、Trish		
	沖縄エネテック：掛福、外間、橋本 すまエコ：宮城勝 沖縄電力：島袋 沖電企業：宮城憲、大城 ケイディーテック：渡辺		
	KUA：Robert Tualupe, Ronald Albert, Careston Alokao		
トレーニング資料	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 1-1. Remote training schedule</li> <li>・ 1-2. DG remote training time schedule</li> <li>・ 2-1. DEG Lectures Index (201901)</li> <li>・ 2-2. Safety</li> <li>・ 2-3. Basic principles</li> <li>・ 3-6-1. DK26 M-08 Piston and Con-Rod(ビデオ)</li> <li>・ 3-6-2. M08 Periodic mechanical inspection</li> <li>・ 3-6-3. M08 Main composition of diesel engine</li> <li>・ 3-7-1. DK26 M-09 Piston and Con-Rod assembling(ビデオ)</li> <li>・ 3-7-2. M09 Periodic mechanic inspection</li> <li>・ 3-7-3. M09 Main composition of diesel engine</li> <li>・ 3-8-1. DK26 M-10 Main Bearing shell(ビデオ)</li> <li>・ 3-8-2. M10 Periodic mechanical inspection</li> <li>・ 3-8-3. M10 Main composition of diesel engine</li> <li>・ 4-0. Main Equipment of Diesel Generation(Mechanical)(201901)</li> <li>・ 4-1. Periodic Mechanical Inspection</li> <li>・ 4-2. Maintenance of diesel generators (Turbo charger)</li> <li>・ 4-3. Turbo-01-construction, operation(ビデオ)</li> <li>・ 4-4. Turbo-02-Daylly Inspection(ビデオ)</li> <li>・ 4-5. Turbo-03-1200hr,2400hr Inspection(ビデオ)</li> <li>・ 4-6. Turbo-04-4800hr Inspection-disassembly(ビデオ)</li> <li>・ 4-7. Turbo-05-4800hr Inspection-cleaning(ビデオ)</li> <li>・ 4-8. Turbo-06-4800hr Inspection-Assembly(ビデオ)</li> <li>・ 4-9. Turbo-07-Trouble Example(ビデオ)</li> <li>・ 5. Remote island power source development plan formulation procedure</li> </ul>		
第4回遠隔トレーニング			
トレーニングの詳細は以下の表に示す			
	時間	教育内容	担当
1	11:30~11:35	遠隔トレーニングオリエンテーション	掛福
2	11:35~12:10	DG メンテナンス方法(機械)	宮城憲 掛福
3	12:10~13:10	DG ターボチャージャーメンテナンス方法	宮城憲
4	13:20~14:00	離島電源開発計画	島袋 掛福

5	14:00～14:10	確認事項 ・発電所改善計画 ・燃料消費率 ・OH スケジュール ・運転記録 ・O&M マニュアル改訂	掛福
6	14:10～14:15	挨拶	小川

■各教育内容での Q&A。

- ・ DG メンテナンス方法で紹介しているビデオはダイハツ製の DG のため、キャタピラー製とは若干違うが参考にして下さい。また、O&M マニュアルの改訂は、各州の DG に合わせてキャタピラー製の写真や図を挿入してアップデートしてください。(掛福)
- ・ ターボチャージャーの予備はあるか。(掛福)  
→ない。(Robert)
- ・ 燃料流量計は設置しましたか。(掛福)  
→設置後に燃料消費率を測定し、結果を教えてください。流量計設置後の写真も送ってください。(掛福)
- ・ O&M マニュアル改訂の進捗はどうか。(掛福)  
→O&M マニュアル改訂担当者である Robert 氏が多忙と伺っている。Ronald 氏も手伝って欲しい。(掛福)  
→承知した。(Ronald)
- ・ 次回の遠隔トレーニング日程について、再エネは 11 月 10 日、DG は 1 月 19 日となる。今後のトレーニングで扱ってほしいテーマがあれば、連絡してほしい。(掛福)

■その他・感想等

- ・ 時間通りに Zoom へ接続してきた。

<沖縄電力>

- ・ 遠隔トレーニングを重ねることで現地の技術員はリラックスして受講している様に感じる。積極的に質問も出ており、遠隔トレーニングが有効に開催出来ていると感じる。
- ・ 離島電源開発計画の説明において、質問が少なく上手く伝わったか不安な点が残る。通常業務で実施しないと思われるので、後日資料を読み返して自国の状況を確認頂けると理解が増すと思われるので活用して頂きたい。

<沖電企業>

- ・ 今回の動画を参考にして、作業計測を実施していけるようにフォローしていきたい。

<すまエコ>

- ・ マニュアル改訂は内容を確認するためデータの OneDrive へのアップデートを急がせるように頻りにリマインドする必要があると思われる。

以上

### 第4回再エネトレーニング報告書 (コスラエ)

日 時	2020年11月10日 11:20~14:20
場 所	沖縄エネテック：会議室 (Zoomにて実施) KUA (コスラエ)：発電所会議室、Gerardo氏はグアムから
出席者	JICA ミクロネシア：竹田
	沖縄エネテック：島袋、中村、我謝、橋本 沖縄電力：塩浜、平良 沖縄小堀電機：與那城 ケイディーテック：渡辺
	KUA：Robert Tualupe(前半のみ), Gerardo Protacio, Ronnie George, Casey Freddy(前半のみ)
トレーニング資料	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 1-1_Remote_training_schedule_Pohnpei_Kosrae</li> <li>・ 1-2_4th_RE_Remote_Training_Time_Schedule</li> <li>・ 4,5_RE_integration_plan_4th_RE_Remote_Training</li> <li>・ 6_PO_HPGS(FSM)</li> <li>・ 7_(RE_O&amp;M)_RE_Future_Maintenance_System_and_Budget</li> </ul>

#### 第4回遠隔トレーニング

トレーニングの詳細は以下の表に示す

	時間	教育内容	担当
1	11:20~11:25	遠隔トレーニングオリエンテーション	島袋
2	11:25~11:35	再エネ O&M マニュアルの更新	島袋
3	11:35~11:50	パフォーマンスレシオ	島袋
4	11:50~13:00	再エネのグリッド接続と運用(システム安定化方式) ・ 出力変動緩和制御( $\Delta P$ 制御) ・ 周波数変動緩和制御( $\Delta F$ 制御)	塩浜
5	13:00~13:15	休憩	
6	13:15~13:25	Plan of Operation (PO)の説明	島袋
7	13:25~14:15	今後のメンテナンスシステムと予算	與那城
8	14:15~14:20	クロージング	島袋

#### ■各教育内容での Q&A

再エネ O&M マニュアル

- ・ O&M マニュアルの1章について、各州の規格、運用状況に沿った内容で、改訂して頂き、11月27日(金)までに OneDrive にアップロードして欲しい。(島袋)  
→ 承知した。これまでの研修時に配布された紙のテキストに修正を加えることで良いか。(Sidney)  
→ 電子データでアップロードしてください。(島袋)

#### パフォーマンスレシオ

- ・パフォーマンスレシオのデータを10月分まで更新してください。(島袋)  
→ 承知した。(Robert)

#### 再エネのグリッド接続と運用(システム安定化方式)、沖縄での再エネ拡大事例

- ・蓄電池について $\Delta P$ 制御と $\Delta F$ 制御のどちらも導入目的として良いですか。(Gerardo)  
→ 電力会社としてはどちらでもよい。宮古島では両方活用している。IPPで他社が電力を供給する場合、その企業に $\Delta P$ 制御を設置してもらうことも一案。また、一つの島で小規模のPVシステムだけであれば、 $\Delta P$ 制御がよい。(塩浜)
- ・コスラエにて、ドナーを通じて新規で蓄電池を導入する計画があるが、 $\Delta P$ 制御を同時に導入するよう求めるべきか。(Gerardo)  
→ 可能ならそれが理想的である。 $\Delta P$ 制御、 $\Delta F$ 制御どちらにも対応できるように計画するとさらに良いが、予算的に課題もあると考える。(塩浜)  
→ 既に導入されているいくつかのPV設備に対し、これから蓄電池を入れる計画である。この場合、 $\Delta P$ 制御と $\Delta F$ 制御のどちらが良いか。(Gerardo)  
→  $\Delta F$ 制御が良いと考える。(塩浜)  
→  $\Delta F$ 制御の蓄電池を導入した後に新たにPV設備を導入する場合、新規のPV設備に対して $\Delta P$ 制御は必要あるか。(Gerardo)  
→  $\Delta P$ 制御蓄電池を導入することができれば理想だが、予算的制約上難しい場合には $\Delta F$ 制御でシステム全体の安定化対応する検討も考えられる。(塩浜)

#### Plan of Operation (PO)の説明

「今後のメンテナンスシステムと予算」のトレーニングに伴う情報共有として本プロジェクトのPOの内、再エネ分野の目標について解説を行った。

#### 今後のメンテナンスシステムと予算

- ・設置されているPV設備の数と、それぞれの容量を教えてください。(與那城)  
→ 2カ所、定格容量は合計約300kW。(Gerardo)
- ・どのくらいの頻度でPV設備を点検していますか。(與那城)  
→ 2カ月に1回点検、目視はほぼ毎日。洗浄は4半期ごとに実施している。(Gerardo)
- ・点検は同じ職員が実施していますか。また、点検の為のチームはありますか。(與那城)  
→ Robert氏、Gerardo氏、Gifford氏、Ronnie氏の4名が担当している。この内Gerardo氏とGifford氏は、出張後にコロナの影響でコスラエ島に帰ってくることでできない状況であるため、現在は残り2名で点検を実施している。洗浄作業などは電線作業員に手伝ってもらえることがある。オペレーションマネージャーであるRobert氏が監督するが、他の担当者について、役割分担は正確に決まっていない。(Gerardo)
- ・日本の推奨例では10名程度の要員配置が理想と紹介しているが、点検チームを編成することは可能か。(與那城)  
→ 現状以上の人員増は難しい。将来的に1MWのPV導入を目指しているため、設備の拡大に伴い人員増は必要と考えている。その際に小堀電機のチーム編成は参考になる。一方で人件費が課題である。(Gerardo)  
→ いずれは担当者にそれぞれ役割を与えることが望ましい。各組織の条件を踏まえて、最適な体制づくりのために今後もサポートしていきたい。(與那城)

#### ■その他・遠隔トレーニングの感想

- ・次回の再エネトレーニングは2021年2月16日を予定している。それまでに別途トレーニ

ングが必要であれば調整可能なので、連絡して欲しい。(島袋)

<エネテック>

- ・ コスラエにおいて宿題への対応が良くないので定期的な確認が必要と感じられる。

<沖縄電力>

- ・ 今後、ドナーによる PV や蓄電池の導入が予定されていることから  $\Delta P$  制御、 $\Delta F$  制御の違いについて、積極的な質問があった。
- ・ 一般的には  $\Delta F$  制御で電力会社が系統全体を見て蓄電池を導入する方が、 $\Delta P$  制御で各サイトに蓄電池を導入するより効率的であることを説明した。
- ・ また、 $\Delta P$  制御、 $\Delta F$  制御、両方できるような仕様が望ましいが、将来的に他の PV が蓄電池無しで連系することを想定すると  $\Delta F$  制御が有効であることを説明した。
- ・  $\Delta P$  制御、 $\Delta F$  制御の基本的な部分の理解は進んだと感じられたが、蓄電池制御の感度設定など、一歩踏み込んだ内容に対する反応は少し弱かった。今後、蓄電池を導入していく過程で理解を深めて欲しいと感じた。

<沖縄小堀電機>

- ・ コスラエは 4 名配属しているが、そのうち 2 名はコロナで戻れないとの事だった。今回の講義では、どちらの国も体制的にはしっかりしているように感じたが、もう少し詳細な体制表で組織することでさらに強化できると考える。
- ・ どちらもすぐには体制を整えることは厳しいと話してはいたが、今後は本講義を通してしっかり体制作りをしていきたいと話していた。

以 上





## 6.2.17 第5回トレーニング報告書



### 第5回 DG トレーニング報告書 (コスラエ)

日 時	2021年1月26日 11:15～14:00
場 所	沖縄エネテック会議室：(Zoomにて実施) KUA：本社会議室
出席者	JICA 本部：小川 JICA ミクロネシア支所：竹田
	沖縄エネテック：掛福、橋本 沖縄電力：島袋 すまエコ：宮城勝 沖電企業：宮城憲 ケイディーテック：渡辺
	KUA：Ronald Albert
トレーニング資料	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ DG Remote Training Time Schedule20210125(EN)</li> <li>・ Remote training schedule (Kosrae JICA hybrid)_20210118</li> <li>・ Daily inspection-01(checkpoints before starting the engine)</li> <li>・ Daily inspection-02(start operation)</li> <li>・ Daily inspection-03(engine stop operation)</li> <li>・ Daily inspection-04(daily maintenance)</li> <li>・ Generator inspection</li> <li>・ Preparation of a Remote Island Power Plant Periodic Inspection Plan ver2</li> <li>・ Project for Maximizing RE Penetration on Small Remote Islands</li> <li>・ 5.1 Overhaul in diesel generators(201901)</li> <li>・ 5.2 Maintenance of diesel generators (mechanical)rev 3</li> <li>・ 5.3 Maintenance of diesel generators (Electrical)</li> </ul>

### 第5回遠隔トレーニング

トレーニングの詳細は以下の表に示す

	時間	教育内容	担当
1	11:15～11:20	挨拶	小川、竹田
2	11:20～11:25	遠隔トレーニングオリエンテーション	掛福
3	11:25～11:35	O&M マニュアルの改訂	掛福
4	11:35～12:15	DG 日常メンテナンス方法(機械)	宮城憲
5	12:25～13:05	発電機点検	宮城憲
6	13:05～13:35	小規模離島での定期点検計画	島袋
7	13:35～13:55	確認事項 ・改善計画 ・燃料消費率 ・OH スケジュール ・発電所運用データ	掛福
8	13:55～14:00	挨拶	小川、竹田

## ■各教育内容での Q&A

### O&M マニュアルの改訂

- 1 章と 2 章の改訂の進捗はどうか。(掛福)  
→Robert 氏と相談し、進めてください。(掛福)
- マニュアル改訂のスケジュールを送るので、従ってください。(掛福)
- 1 章と 2 章の後は 5 章を改訂してください、必要であれば Zoom ミーティングにてアドバイスできる。(掛福)

### DG 日常メンテナンス方法(機械)

- 膨張タンクは各エンジンに設置されているのか。(Ronald)  
→各エンジンに設置されている。タンクの水位が下がり、アラームが鳴る場合は水を供給すること。(宮城憲)
- 膨張タンクはどの程度の頻度で洗浄するか。(Ronald)  
→沖縄の離島では、16,000 時間毎の OH のタイミングで洗浄している。さび発生防止剤を利用している。(宮城憲)  
→その薬品を送って欲しい。(Ronald)  
→ものは提供できないが製品の情報を送る。(掛福・宮城憲)

### 発電機点検

- ダイハツのマニュアルに推奨される洗浄液が記載されているので、これを確認すること。(宮城憲)

### 小規模離島での定期点検計画

- 複数の DG を運用している。スペアパーツの調達等を管理するため、定期点検マネジメントツールの活用が推奨される。今回紹介したツールは OneDrive に格納するので、これを参考に自社のものを作成してください。(島袋)

### 確認事項

- 流量計設置状況はどうか。6 号機と 8 号機への設置は完了しているか。(掛福)  
→完了していない。(Ronald)
- 燃料消費率を測定してください。(掛福)
- コスラエでは OH スケジュールは決まっているか。(掛福)  
→Robert 氏に確認する必要がある。(Ronald)  
→各 DG の運転時間について、情報を共有してください。(掛福)
- 今後の遠隔トレーニングで学びたいテーマがあれば教えてください。その他、質問等あればメールやフェイスブックで問い合わせてください。(掛福)

## ■遠隔トレーニングの感想

マネジャーとの会議でこの問題を共有する。マニュアルの改訂についても同様。ビデオを活用した教育には少し工夫が必要と考えられる。例えば途中で映像を止めて質問したり、内容の確認をしたりするのが良い。

### <沖縄電力>

- 今回もマネージャークラスが参加しておりトレーニングの意識の高さが伺える。
- 小規模離島定期点検の計画の説明に対する質問が少なかった事が気になるが、各発電所で定検計画を立てる際は、これまでと比較して改善した計画を立てられる様、説明資料を活用し

てほしい。

< 沖電企業 >

- Ronald 氏 1 人だけの参加だったので、せっかくの研修をもっと活用して欲しい。
- 冷却水の添加剤(防錆材)についての確認があった。エンジンのマニュアルに載っていると回答したが、実際に現場の人はマニュアルを見ているのか、見たことも無いのか疑問に感じた。困ったときにマニュアルを見れば解決出来る場合もあるので習慣付けた方が良い。

< すまエコ >

- 例えば流量計の件など、前回得た情報と今回聞いた情報で異なる場合がある。現地で目で確かめることができないので実際の状況の確認ができないので問題である。座学だけではなく、WEB カメラ等を使って現地の状況を見せてもらいながらトレーニングする方法も検討する必要があるかも知れない。(通信手段や通信機器の整備などが必要になると思うが。)

以上

**第5回再エネトレーニング報告書（コスラエ）**

日 時	2021年2月16日 11:20～14:15
場 所	沖縄エネテック：会議室（Zoomにて実施） KUA（コスラエ）：グアム(Gerardo)、KUA 本社会議室(Ronnie)
出席者	JICA ミクロネシア支所：竹田、Trish 沖縄エネテック：島袋、中村、我謝 沖縄電力：塩浜、平良 沖縄小堀電機：與那城 ケイディーテック：渡辺
	KUA: Gerardo Protacio, Ronnie George
トレーニング資料	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 1-1 Remote training schedule (Pohnpei/Kosrae JICA hybrid)</li> <li>・ 1-2 5th RE Remote Training Time Schedule</li> <li>・ 4 (RE Integration Planning) Grid interconnection and operation of RE</li> <li>・ 5 Project for Maximizing RE Penetration on Small Remote Islands</li> <li>・ 6 (RE O&amp;M) RE_Future_Maintenance_System_and_Budget</li> </ul>

**第5回遠隔トレーニング**

トレーニングの詳細は以下の表に示す

	時間	教育内容	担当
1	11:20～11:25	オリエンテーション	島袋
2	11:25～11:30	マニュアル改訂に係る意見交換	島袋
3	11:30～11:50	パフォーマンスレシオ ・ 日射量データの取得方法（NASA データを活用）	島袋
4	11:50～13:05	再エネ系統連系および運用について ・ グリッドコード(連系要件) ・ 系統連系の流れ ・ 運用(出力制御) ※事例紹介	平良
5	13:15～14:05	将来的なメンテナンス体制等・維持管理予算について ・ メンテナンス体制 ・ 維持管理予算 ・ 他ドナーの支援内容	與那城
6	14:05～14:10	挨拶	竹田
7	14:10～14:15	確認事項 クロージング	島袋

**■各教育内容での Q&A**

マニュアル改訂に係る意見交換

- ・ マニュアル改訂情報がまだ届いていない。Robert 氏と Gerardo 氏が協力し、改訂案を作成してください。（島袋）
- ・ チュークのマニュアルはよくできているので、許可を取ったうえで参考までに共有する。（島袋）

パフォーマンスレシオ

- 2021年1月までのデータを表に入力し、情報共有してください。(島袋)
- NASAのサイトから日射量のデータを入手可能。サイトのリンクとデータシートを送るの  
で、月ごとの日射量データ(2000年～2019年)をシートに入力し、平均値を算出して情報共有  
してください。(島袋)

#### 再エネ系統連系および運用について

- グリッドコードでの運用実績があるか。または他国のコードを参考にしているか。(平良)  
→グリッドコードはない。“National Electric Code/NEC”を参考ルールとしているがこれは  
グリッドコードではないと考える。(Gerardo)  
→“National Electric Code/NEC”のような一般的なコードに加え、島の事情に応じた基準  
を整備していくことが望ましいと考える。日本のグリッドコードを紹介するので参考にし  
て欲しい。(平良)
- トレーニング参加者の中で、再エネに関わらず系統連系の技術要件の検討に携わっている人  
はいるか。(平良)  
→関わったことがある。大規模工事の際、特別な電源が必要になり非常用発電機の設置を事  
業者に依頼することがあった。(Gerardo)  
→新規の発電設備を導入する際の技術的要件について日本の例を参考にしてください。(平良)
- P8 Main technical requirementsにて図中の「8. Installation of transformer」について詳しく  
説明して欲しい。(Gerardo)  
→PVのインバーター機器では、基本的にDCをACに変換する。電力系統側へのDCの流電  
を防ぐ必要があるため、インバーターよりも系統側に変圧器を設置することを要件として  
いる。(平良)
- PVの出力を制限したことはあるか。(平良)  
→週末の低負荷時に、PEC基金で導入された200kWのPVから余剰電力が発生することか  
ら、タイマー設定にて自動的に出力を抑制している。(Gerardo)  
→ある週末で、再エネの出力が利用できる場合があったかもしれない。遠隔で制御できるシ  
ステムを導入することでも、効率性を高められると考える。(平良)  
→KUAでは、UAEのプロジェクトを通じてSCADAシステムを導入する計画がある。  
SCADAに遠隔制御機能の追加を要望できるかもしれない。(Gerardo)  
→ぜひ、機能を追加して頂けるよう要望して欲しい。(平良)

#### 将来的なメンテナンス体制等・維持管理予算について

- 長期的なPV運用のための予算は確保しているか。さらにどのような項目に対して予算があ  
るか。(與那城)  
→KUAでは、配電計画の予算に含まれている。人件費と消耗品が基本的な項目である。  
(Gerardo)
- メンテナンス予算として、定期点検に必要な人件費の他に必要な費用として何が考えられる  
か。(與那城)  
→消耗品、スペアパーツ。(Gerardo)
- 紹介されたメンテナンス予算は、どの程度の規模のPV設備を想定しているか。(Gerardo)  
→1MW。(與那城)
- ドナーの協力について情報を教えてください。(與那城)  
→アジア開発銀行のプロジェクトを通じ、1MWのグリッド接続型PV設備と、未電化地域へ  
の小規模なPV設備を導入予定である。(Gerardo)  
→今後のPV設備の拡大に伴い、メンテナンスの体制を整えて欲しい。もし助言が必要な場  
合は、JICA専門家チームに連絡ください。(與那城)

#### 確認事項

- ・ グアムに、Gifford 氏は米国本土に滞在中。COVID-19 による渡航制限のため、少なくとも 3 月末までは帰国できない。(Gerardo)
- ・ JICA の課題別研修 “Power Distribution Grid” が 5 月～6 月に遠隔で開催され、FSM から 1 名の参加者を募集する。次週外務省経由で正式に情報が公開されるので、応募を検討してください。応募書類の締め切りは 4 月。(竹田)
- ・ コスラエ州電力供給改善計画の事後評価に協力してくれた KUA に感謝する。(竹田)
- ・ 7 月ごろまではコロナの影響で現地渡航は難しいと思われる。当面は遠隔トレーニングを継続する。次回の再エネ遠隔トレーニングは 4 月を予定している。詳細は後日改めて連絡する。(島袋)
- ・ 3 月 26 日にマネージャークラスミーティングを予定している。Zoom リンクは後日共有する。(島袋)
- ・ この他、必要に応じて別途 Zoom 会議を設定可能なのでご相談ください。(島袋)
- ・ 今回のトレーニングで予定されていた MG セットについては、次回紹介する。(島袋)

#### ■遠隔トレーニングの所感

マニュアル改訂版の提出がないため、改訂作業を進捗するよう連絡した。引き続き渡辺氏からリマインドメールの送信や別途アドバイスの要望があれば、エネテック・沖縄小堀電機から、メールや Zoom 会議を活用しフォローしていく。

#### <沖縄電力>

- ・ ミクロネシア独自のグリッドコードは現在ないが、ナショナルグリッドコード(米国)を参考に業務を行っているとのことだった。
- ・ 将来的には自国特有の系統課題を踏まえたグリッドコードやルールの整備が必要である旨を伝えたところ彼らも同様の認識をもっており、今後も日本の知見を参考にしたいとの前向きなコメントがあった。
- ・ 出力制御システムに関連して、各州において PV の出力制御実績があるか確認したところ、週末の日中に PV の余剰電力が発生することから、週末はタイマー制御で出力制御を行っているとのことだった。
- ・ タイマー制御では、本来出力制御が不要な断面においても抑制されることとなるため、PV をより効果的に運用するために、遠隔制御できるような改修を行うことを提案した。
- ・ 受講者からの積極的な質問は少なかったものの、前向きなコメントも多かったため引き続き彼らが参考にできるような講義や資料を提供できるように取り組みたい。

#### <沖縄小堀電機>

- ・ 維持管理予算は確保できており、そのほとんどは PCS 修理に使用しているとの事だった。
- ・ 今後も PV 導入予定があると確認できたのでメンテナンス体制も同時に強化していく必要があると感じた。

以上



## 6.2.18 第3回マネージャークラスとの打ち合わせ議事メモ



第3回マネージャークラスとの打合せメモ (コスラエ)	
日時	2021年3月26日 13:00~14:30
場所	沖縄エネテック：会議室 (Zoomにて実施) KUA：会議室
参加者	JICA 本部：小川 JICA ミクロネシア支所：竹田
	沖縄エネテック：掛福、島袋、外間、中村、我謝、橋本 すまエコ：宮城 ケイディーテック：渡辺
	KUA：General Manager Fred Skilling; Operations Manager Robert Taulupe Electrical Engineer Gerardo Protacio, Mr. Casey Freddy
資料	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 0.Agenda (Kosrae) 20210226</li> <li>・ 1.PROJECT MONITORING SHEET FSM rev1</li> <li>・ 2.PO HPGS(FSM) ver5</li> <li>・ 3.Training Schedule for Kosrae (Plan)</li> </ul>
議事内容	
<p>1. 挨拶 (13:00~13:05) Skilling 氏</p> <p>2. プロジェクトモニタリングシート及び PO の説明の (13:05~14:05)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ JICA 提供の燃料流量計の設置進捗はどうか。(小川) <ul style="list-style-type: none"> <li>→6号機、8号機、11号機世界銀行への設置をすでに完了している。(Robert)</li> <li>→写真を撮り、燃料消費率(SFC)を測定してください。(小川)</li> <li>→8号機及び JICA 支援による新しいダイハツエンジンの1台のみを運用している。(Robert)</li> <li>→数週間前に渡辺氏から送られてきた SFC 計算シートを活用ください。(掛福)</li> </ul> </li> <li>・ OH のスケジュールを準備するために、2台のパイロット DG の実際の稼働時間を共有してください。(掛福)</li> <li>・ OH スケジュールは 2021年7月までに作成する。(小川)</li> <li>・ マニュアルは、KUA の基準に従って見直し及び改訂する必要がある。参考として CPUC が改訂した再エネマニュアルを共有する。草案を提出した後、フィードバックする。(島袋)</li> <li>・ DEG マニュアルはできるだけ早く改訂する必要がある。再エネマニュアルの第1章は5月上旬までに改訂してください。再エネ及び DEG のマニュアル改訂の役割分担を行ってください。(小川) <ul style="list-style-type: none"> <li>→Robert 氏は DEG マニュアルを担当し、Gerry 氏は再エネマニュアルを担当する。(Fred)</li> </ul> </li> <li>・ コスラエにはグリッドコードはあるか。(小川) <ul style="list-style-type: none"> <li>→ない。(Fred)</li> </ul> </li> </ul> <p>(プロジェクト目標指標 1)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ SFC の最新データを共有してください。(小川)</li> </ul> <p>(プロジェクト目標指標 2)</p>	

- ・ PR 値が低下した理由はあるか。(小川)
  - 出力抑制のせいかもしれない。(Gerardo)
  - 2017 年も PV の出力抑制を余儀なくされたため、他の理由も考えられる。DEG の燃料消費量を削減するためには、原因を特定し、PR 値を改善する必要がある。PR 値の最新データを共有してください。(小川)

(プロジェクト目標指標 3)

- ・ 再エネ統合計画マニュアルや O&M マニュアルを実際に使用した事例はあるか。(小川)
  - KUA は PV の点検にチェックシートを使用している。(Gerardo)
  - 記入済みのチェックシートを共有してください。(小川)

3. 遠隔トレーニングの進捗と今後の計画 (14:05~14:20)

- ・ JSP 専門家チームは 2021 年 11 月に OH 作業研修のために FSM を訪問することを計画している。ただし、それまでに国境が開放されない場合は、JICA 専門家チームが実地研修ではなく遠隔トレーニングを継続する。(掛福)
- ・ 第 2 回地域研修は 2021 年 8 月に予定されている。フィジーへ渡航できない場合は、遠隔で実施する。(掛福)
- ・ 第 3 回地域研修は 2022 年 2 月頃に予定されている。(掛福)
- ・ 遠隔トレーニング研修の議題についてご要望があれば、お知らせください。(掛福)
- ・ 第 2 回、第 3 回地域研修の内容は、第 1 回地域研修からアップグレードする必要がある。知識を増やすためにもこれまで参加したトレーナーの参加が望ましい。(小川)

4. 確認事項 (14:20~14:25)

- ・ 「配電系統」と題するグループ及び地域研修は、5 月 10 日から 6 月 11 日まで実施する。「General Information」を再送するので、確認して KUA から候補者を選んで下さい。(竹田)
- ・ 本プロジェクトの次フェーズに対するニーズや要望はあるか。(竹田)
  - 再エネの技術支援が必要である。再エネは KUA にとってまだ新しいことなので、従業員はスキルと知識を向上し続ける必要がある。(Fred)
  - 新しいプロジェクトは、現在のプロジェクトとは異なる必要がある。新しいプロジェクトについて具体的なアイデアがあれば教えてください。(竹田)

5. 挨拶 (14:25~14:30) 小川氏

以上

March 26, 2021  
JICA Expert team

## **Agenda for Counterpart Meeting (Kosrae)**

1. Opening Remarks by Mr.Fred Skilling, Chief Exective Officer, KUA
2. Explanation of the Project Monitoring Sheet, Project Design Matrix (PDM) and Plan of Operation (PO)
3. Progress and future plan of remote training, 2<sup>nd</sup> Regional Training.
4. Other
  - Request for upcoming training content
5. Closing remarks by JICA Expert Mr. Ogawa Tadayuki

### Attachments:

- PROJECT MONITORING SHEET for Kosrae
- PO for the Project in Kosrae
- Kosrae Training Schedule 2021(Plan)

***PROJECT MONITORING SHEET***

Project Title: The Project for Introduction of Hybrid Power Generation System in Pacific Island Countries

Version of the Sheet: Ver.4 (Feb. 2020 – Dec. 2020)

Project Term: March 2017 -June 2022

Name: Mr. Marion Henry

Title: Project Director

Name: Tadayuki OGAWA

Title: Chief Advisor

Submission Date: th January, 2021

**I. Summary****1 Progress****1-1 Progress of Inputs****(1) Japanese side**

- 1) Since March 2019, Chief Advisor has been based in Japan and assists JICA expert team & FSM counterparts to continuously upgrade skills and knowledge mainly through on-line support.
- 2) JICA expert team has been working for on-line remote trainings since June 2020. In total four (4) remote sessions were held for O&M of Diesel Engine Generator (DEG) and another four (4) sessions were conducted for grid integration of RE. In addition, key learnings and reflections up to the previous year have also been covered during the first half of the sessions.

**(2) FSM side**

In total 31 number of core trainers are registered under the Project, 10 from YSPSC, 5 from CPUC, 9 from PUC and 7 from KUA staff. Facilities and equipment (e.g. training classrooms) for the trainings in FSM were provided by FSM side.

**1-2 Progress of Activities**

No.	Activity	Progress
Output 1: 1. Appropriate and economical system for O&M of Diesel Generators (DGs) is enhanced.		
1-1	Operational conditions of the existing DGs are reviewed, including confirmation of objectively verifiable indicators for overall goal and project purpose.	The result of discussions and analysis for future training needs was compiled as "Training Needs Assessment Report" and submitted to all members in February 2018.

ATTACHMENT 3

1-2	Specific fuel consumption of pilot DG units is measured.	Specific fuel consumption needs to be measured in PUC and KUA after installation of fuel flow meters procured under the project. The baseline figure for project evaluation shall be updated after measurement. Fuel flow meters provided to PUC under the project has not been installed completely yet and specific fuel consumption for baseline figure for the project evaluation has not been reported. It has been caused due to the delay of procurement of connecting franges by PUC. PUC is committed to finish the work by Feb. 2021.
1-3	Improvement plan for the operation of pilot DG units is prepared.	Improvement plan was prepared and shared with FSM side in the letter issued on 28 <sup>th</sup> September 2018.
1-4	Existing spare parts and maintenance tools of pilot DG units are confirmed.	Existing spare parts and maintenance tools were confirmed in July 2020.
1-5	Improvement plan for the operation of pilot DG units is implemented.	Improvement plan has been implemented by April 2019 under consultation with JICA Expert.
1-6	The result of implementation of the improvement plan is evaluated, and improvement plan is updated.	Updated improvement plan has been implemented since Dec. 2019.
1-7	The concept of Economic Dispatch Control (EDC) is shared among operators and applied, if possible.	The basic concept of EDC has been explained by JICA Expert in August 2018. Necessary software has been shared with FSM side.
1-8	Necessary spare parts and maintenance tools for the pilot DG units are prepared.	Necessary spare parts and maintenance tools will be confirmed by July 2021.
1-9	Maintenance work schedule for the pilot DG units is prepared.	Maintenance work schedule for the pilot DG units will be prepared by July 2021.
1-10	Check sheets and maintenance manuals for daily maintenance works for pilot DG units are prepared.	Pilot DG maintenance manual (OH) was delivered to each state by March, 2019. Check sheets was provided again in the training of August 2019. The manual revision has started in June 2020, updating the contents according to FSM standards.
1-11	Maintenance works (daily/partial inspection/overhaul work) for pilot DG units are conducted in accordance with the maintenance schedule.	Yet to be commenced.
1-12	The result of maintenance works is evaluated, and future maintenance work schedule together with budget (including sub-contract fee, cost for tools and equipment) is prepared.	Yet to be commenced.
1-13	Specific fuel consumption of the pilot DG units is measured before and after implementation of the related project activities.	Yet to be commenced.
1-14	Related training programs for appropriate O&M of DGs are implemented periodically.	In total four (4) remote sessions were provided in 2020.

## ATTACHMENT 3

1-15	Knowledge on appropriate O&M of DGs is disseminated among stakeholders.	Project Seminar was first held in Yap in 2019.
Output 2: Methodology for appropriate planning and O&M of renewable energy (RE) is established.		
2-1	Current situation and future development plan of RE is reviewed.	Same as activity 1-1
2-2	Planning manual for Hybrid Power Generation System is prepared.	First issue of the planning manual was delivered to each state by March, 2019.
2-3	Planning manual for Hybrid Power Generation System is reviewed and updated in the target area.	Each utility is expected to review and update the manual under the support by JICA Expert.
2-4	Operating conditions of the existing RE facilities are reviewed, including confirmation of objectively verifiable indicators for overall goal and project purpose.	Same as activity 1-1 Objectively verifiable indicators for overall goal was confirmed at the 1st JCC meeting in 2017.
2-5	O&M manual for RE facilities is prepared.	First issue of the O&M manual was delivered to each state by March, 2019.
2-6	Maintenance works are conducted according to O&M manual of RE facilities.	Each utility is expected to conduct maintenance works under the support by JICA Expert. O&M manual shall be revised and updated after evaluation of maintenance works. The manual revision has started in June 2020, updating the contents according to FSM standards.
2-7	The result of maintenance works is evaluated, and future maintenance work schedule together with budget is prepared.	Yet to be commenced.
2-8	Training program for Hybrid Power Generation System including O&M of RE facilities is conducted.	In total four (4) remote sessions were provided in 2020.
2-9	Knowledge regarding Hybrid Power Generation System is disseminated among stakeholders.	Project Seminar was first held in Yap in 2019.

(Remarks) Yellow-highlighted activities have already been completed.

### 1-3 Achievement of Output

#### (1) Output 1

Technical advice for the improvement of O&M of DGs has been provided by JICA Experts based on the initial survey of current conditions conducted in 2017. Also, classroom lecture & hands-on training have been provided to ensure appropriate and economical O&M of DGs with draft manuals and check sheets. In addition, counterpart training has been conducted with site visits and hands-on trainings to learn the necessary O&M of DGs in Japan. Since June 2020, on-line support by JICA Experts has been carried out to monitor the progress of related activities.

From now on the contribution from FSM side should be enhanced to implement the improved O&M of DGs based on the learnings from the advice and trainings by JICA Experts. Especially, operation data such as specific fuel consumption and daily log



## ATTACHMENT 3

sheet shall be kept on records and shared with JICA Expert team periodically. The progress of the updated improvement plan shall be recorded and shared with JICA Experts periodically to further support O&M activities in each state.

### (2) Output 2

Technical advice for the appropriate planning and O&M of RE has been provided by JICA Experts based on the initial survey of current conditions conducted in 2017. Also, classroom lecture & hands-on training have been provided to ensure appropriate planning and O&M of RE with draft manuals and check sheets. In addition, counterpart training has been conducted with site visits and hands-on trainings to learn the methodology of planning and O&M of RE in Japan. Since June 2020, on-line support by JICA Experts has been carried out to monitor the progress of related activities.

From now on the contribution from FSM side should be enhanced to implement the improved planning and O&M of RE based on the learnings from the advice and trainings by JICA Experts.

“Planning manual for Hybrid Power Generation System” and “O&M manual for RE facilities” shall be utilized and updated in accordance with the current O&M practices by each utility. Also, the results of O&M works for all solar PV systems shall be recorded and shared with JICA Expert Team. Therefore, further contribution from FSM side should be expected to implement the improved planning and O&M of RE based on the learnings from the advice and trainings by JICA Experts.

### 1-4 Achievement of the Project Purpose

#### (Indicator 1) Improvement of specific fuel consumption of pilot DG units

State	Baseline (2017)	Achievement (2020)
Yap	13.0 kWh/G (Deutz) 14.5 kWh/G (CAT 3516) 14.3 kWh/G (CAT C32)	13.23 kWh/G (0.286 l/kWh) ↓
Chuuk	14.91 kWh/G (total average)	(Unit 1) 15.16 kWh/G (0.2496 l/kWh) ↓ (Unit 2) 15.24 kWh/G (0.248 l/kWh) ↑ (Unit 4) 14.50 kWh/G (0.261 l/kWh) ↓ (Unit 5)

ATTACHMENT 3

		12.50 kWh/G (0.302 l/kWh) ↓ Avg: 14.57 Wh/G ↓ (0.259 l/kWh)
Pohnpei 2020N/A	13.4 kWh/G (total average)	Unit #4 16.3 kWh/G (0.232 l/kWh) Unit #5 14.3 kWh/G (0.264 l/kWh) Avg:15.3kWh/G (0.247 l/kWh)
Kosrae	13.6 kWh/G (total average)	14.5 kWh/G (0.261 l/kWh) (Average in 2019)

(Indicator 2) Improvement of performance ratio for RE power generation systems

State	Baseline (2017)	Achievement (2020)
Yap	66% (PEC)	72.67% (PEC) (Average up to July)
Chuuk	72% (Airport) 71% (PEC)	55.46% (Airport) 65.41% (PEC) (Average up to October)
Pohnpei	76% (COM) 78% (President's Office) 71% (PEC)	42.93% (COM) 5.0% (President's Office) 41.17% (PEC) 29.31% (UAE) (Average up to August)
Kosrae	66% (PEC) 56% (EU)	54% (PEC/EU) (2019 Average value)

Deterioration of performance indicators are observed in Chuuk, Pohnpei and Kosrae due to prolonged PV output reductions. It is requested to record and monitor the indicator every month and report any issues which may reduce power output by PV systems.

(Indicator 3) Proper application of planning and O&M method of HPGS

State	Planning Manual	O&M Manual
Yap	N/A	Check sheet has been used for outer islands PV systems.

## ATTACHMENT 3

Chuuk	N/A	Check sheet has been used for outer islands PV systems.
Pohnpei	N/A	N/A
Kosrae	N/A	N/A

### 1-5 Changes of Risks and Actions for Mitigation

N/A

### 1-6 Progress of Actions undertaken by JICA

N/A

### 1-7 Progress of Actions undertaken by the Parties

N/A

### 1-8 Progress of Environmental and Social Considerations (if applicable)

### 1-9 Progress of Considerations on Gender/ Peace Building/ Poverty Reduction (if applicable)

### 1-10 Other remarkable/ considerable issues related/ affect to the Project (such as other JICA's projects, activities of counterparts, other donors, private sectors, NGOs, etc.)

Due to the continuing influence by COVID-19, it is expected that on-site assistance by JICA Expert team would be postponed for the time being. In order to address the imminent and emerging issues on the O&M of DEGs and RE power generation systems, on-line support by JICA Expert team has been undergoing since June 2020, together with remote meetings with key counterparts and managers. It is expected that the JICA Expert team could continue working with FSM counterparts through on-line and possibly on sites after 2021, so the delay of project activities would not be caused in this regard.

## 2 Delay of Work Schedule and/or Problems (if any)

### 2-1 Detail

### 2-2 Cause

### 2-3 Action to be taken

### 2-4 Roles of Responsible Persons/ Organization (JICA, the Parties, etc.)

## 3 Modification of the Project Implementation Plan

### 3-1 Plan of Operation

### 3-2 Other modifications on detailed implementation plan

## ATTACHMENT 3

### 4 Preparation of Government of FSM toward after completion of the Project

Government of FSM and each state utility will be further requested to utilize and update the related manuals and tools for the planning and O&M of Hybrid Power Generation System. Also, those core trainers who have participated in the training in FSM, Japan and Fiji need to continue on the OJT for other staff inside the organization to share the necessary skills and knowledge for the introduction of Hybrid Power Generation System.

### II. **Project Monitoring Sheet I & II as Attached**

(Project Design Matrix and Plan of Operation)

### Plan of Operation (PO)

**Project Title:** The Project for Introduction of Hybrid Power Generation System in Pacific Island Countries  
**Project Term:** March 2017 - June 2022 (Phase 1: March 2017 – February 2019 , Phase 2: March 2019 – June 2022)  
**Country:** Federated States of Micronesia  
**Target Area:** Pohnpei, Chuuk, Yap and Kosrae  
**Target Group:** Related engineers and other technical staff in the target area (DRD, PUC, KUA, CPUC, YSPSC)

				2017												2018												2019												2020												2021												2022																
				PHASE 1												PHASE 2																																																																
				1st Year				2nd Year				3rd Year				4th Year				5th Year				6th Year																																																								
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12					
<b>Output 1 Activities [Appropriate O&amp;M System for DG]</b>																																																																																
1-1.	Operational conditions of the existing DGs are reviewed, including confirmation of objectively verifiable indicators for overall goal and project purpose.	TNA Report	PUC, KUA, CPUC, YSPSC and JICA Experts	Plan	█																																																																											
1-2.	Specific fuel consumption of pilot DG units is measured.	Measurement of Specific fuel consumption	PUC, KUA, CPUC, YSPSC and JICA Experts	Act	█																																																																											
1-3.	Improvement plan for the operation of pilot DG units is prepared.	Improvement plan	PUC, KUA, CPUC, YSPSC and JICA Experts	Act	█																																																																											
1-4.	Existing spare parts and maintenance tools of pilot DG units are confirmed.	List of spare parts and maintenance tools	PUC, KUA, CPUC, YSPSC and JICA Experts	Act	█																																																																											
1-5.	Improvement plan for the operation of pilot DG units is implemented.	Improvement Implementation Report	PUC, KUA, CPUC, YSPSC and JICA Experts	Act	█																																																																											
1-6.	The result of implementation of the improvement plan is evaluated, and improvement plan is updated.	Improvement Evaluation Report	PUC, KUA, CPUC, YSPSC and JICA Experts	Act	█																																																																											
1-7.	The concept of Economic Dispatch Control (EDC) is shared among operators and applied, if possible.	EDC software, manual, EDC sheet	PUC, KUA, CPUC, YSPSC and JICA Experts	Act	█																																																																											
1-8.	Necessary spare parts and maintenance tools for the pilot DG units are prepared.	List of spare parts and maintenance tools prepared	PUC, KUA, CPUC, YSPSC and JICA Experts	Act	█																																																																											
1-9.	Maintenance work schedule for the pilot DG units is prepared.	Maintenance work schedule	PUC, KUA, CPUC, YSPSC and JICA Experts	Act	█																																																																											
1-10.	Check sheets and maintenance manuals for daily maintenance works for pilot DG units are prepared.	Check sheets and maintenance manuals	PUC, KUA, CPUC, YSPSC and JICA Experts	Act	█																																																																											
1-11.	Maintenance works (daily/partial inspection/overhaul work) for pilot DG units are conducted in accordance with the maintenance schedule.	Maintenance record	PUC, KUA, CPUC, YSPSC and JICA Experts	Act	█																																																																											
1-12.	The result of maintenance works is evaluated, and future maintenance work schedule together with budget (including sub-contract fee, cost for tools and equipment) is prepared.	Evaluation report and future schedule for maintenance	PUC, KUA, CPUC, YSPSC and JICA Experts	Act	█																																																																											
1-13.	Specific fuel consumption of the pilot DG units is measured before and after implementation of the related project activities.	Measurement for specific consumption of the pilot DG	PUC, KUA, CPUC, YSPSC and JICA Experts	Act	█																																																																											
1-14.	Related training programs for appropriate O&M of DGs are implemented periodically.	Training record, recommendations, reports, etc.	DRD, PUC, KUA, CPUC, YSPSC and JICA Experts	Act	█																																																																											
1-15.	Knowledge on appropriate O&M of DGs is disseminated among stakeholders.	Seminar, workshop records	DRD, PUC, KUA, CPUC, YSPSC and JICA Experts	Act	█																																																																											
<b>Output 2 Activities [appropriate planning and O&amp;M of renewable energy (RE)]</b>																																																																																
2-1.	Current situation and future development plan of RE is reviewed.	TNA Report	PUC, KUA, CPUC, YSPSC and JICA Experts	Act	█																																																																											
2-2.	Planning manual for Hybrid Power Generation System is prepared	Planning manual for Hybrid Power Generation	PUC, KUA, CPUC, YSPSC and JICA Experts	Act	█																																																																											
2-3.	Planning manual for Hybrid Power Generation System is reviewed and updated in the target area.	Updated Planning manual for Hybrid Power Generation	PUC, KUA, CPUC, YSPSC and JICA Experts	Act	█																																																																											
2-4.	Operating conditions of the existing RE facilities are reviewed, including confirmation of objectively verifiable indicators for overall goal and project purpose.	TNA Report	PUC, KUA, CPUC, YSPSC and JICA Experts	Act	█																																																																											
2-5.	O&M manual for RE facilities is prepared.	O&M manual for RE facilities	PUC, KUA, CPUC, YSPSC and JICA Experts	Act	█																																																																											
2-6.	Maintenance works are conducted according to O&M manual of RE facilities.	Maintenance Record	PUC, KUA, CPUC, YSPSC and JICA Experts	Act	█																																																																											
2-7.	The result of maintenance works is evaluated, and future maintenance work schedule together with budget is prepared.	Evaluation report on maintenance work, and schedule	PUC, KUA, CPUC, YSPSC and JICA Experts	Act	█																																																																											
2-8.	Training program for Hybrid Power Generation System including O&M of RE facilities is conducted.	Training record, recommendations, reports, etc.	DRD, PUC, KUA, CPUC, YSPSC and JICA Experts	Act	█																																																																											
2-9.	Knowledge regarding Hybrid Power Generation System is disseminated among stakeholders.	Seminar, workshop records	DRD, PUC, KUA, CPUC, YSPSC	Act	█																																																																											
△: JCC																																																																																
▲: Training in Japan/Fiji																																																																																
JICA long term expert, stationed in Fiji																																																																																
JICA Consultant Team																																																																																



## 6.2.19 第1回マニュアル改訂トレーニング報告書





第1回再エネマニュアル改訂トレーニング報告書 (コスラエ)	
日 時	2021年5月28日 13:20~14:20
場 所	沖縄エネテック：会議室 (Zoomにて実施)
出席者	JICA：小川
	沖縄エネテック：島袋、中村、我謝、橋本 沖縄電力：平良 沖縄小堀電機：與那城 ケイディーテック：渡辺
	KUA：Gerardo Protacio, Greg Ribauw
トレーニング資料	01_Integration_of_RE_rev.4_tec_v1 [Reference] Procedures for revising the manual (1_RE_Integration_Planning)r2 (1)
第1回再エネマニュアル改訂トレーニング	
<p>■ トレーニング内容</p> <p>マニュアル(第1章)改訂作業に向けたアドバイス</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・現時点で KUA からマニュアル改訂版の提出がされていないので、本日は既に共有した改訂前のマニュアルに基づいて改訂のポイントを再度解説する。(島袋)</li> <li>・マニュアルは、管理値等が日本の基準で作成されているので、改訂作業の際、コスラエの基準に変更して欲しい。例えば表 1-1 では、日本の各地域の周波数の管理値、表 1-3 と 1-4 では日本の電圧基準が示されている。(島袋)</li> <li>・必要に応じてテキストに添付している図も変更してください。(島袋)</li> <li>・第1章の表 1-7 では、グリッドコードについて日本の事例が示されている。コスラエで参考にしているグリッドコードがあれば、改訂して欲しい。(島袋)</li> <li>・今後 PV 設備を新たに導入する際、受け入れの可否を検討する上で参考になるよう、マニュアルを仕上げていきたい。(島袋)</li> </ul> <p>マニュアル改訂のための手順について</p> <p>1.改訂手順 (概要)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・JICA 専門家チームが提供したマニュアルは情報量が多く、コスラエでの実務に直結していない部分も含まれていると予想される。KUA における現場での日常業務に役立つよう、必要な情報に絞ってマニュアルを簡素化すると良い。(平良)</li> <li>・「再エネ導入計画に関する情報の整理」、「目次の作成」、「内容の記載」の3つのステップでマニュアルを改訂することを提案する。まずは最初のステップから開始してください。(平良)</li> <li>・一度に完全なマニュアルを作成することは難しい。まずはドラフトを作成し、日々の業務で活用しつつ、改訂を続けると良い。(平良)</li> </ul> <p>2.改訂手順 (ステップ1：再エネ導入計画に関する情報の整理)</p> <p>① KUA が対応すべき職務項目の整理</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・再エネ導入に関し、KUA が対応すべき職務項目の整理を検討してください。今回の説明資料を参考に記載している事例以外にも業務上必要な項目があれば、書き出してください。(平良) →マネージャーレベルの業務も記載すべきか。現場の業務のみを記載すべきか。(Gerardo) →どのようなマニュアルを作成するかによる。マネージャーレベルの業務も包括的に含めることは理想だが、差し当たって現場の業務を記載することが重要。また、再エネ拡大を目</li> </ul>	

的としたドナーの協力案件について、FS が実施された際、KUA はその報告書をレビューし承認する必要がある。このような業務はマネージャーレベルが担当する可能性が高いため、是非記載してください。(平良)

- ・マニュアルでは、基本的には再エネを導入するにあたりどのような基準をクリアすべきか明確にしておく認識で良いか。(Gerardo)  
→その認識で良い。但し、どの程度詳細にマニュアルに落とし込むのか、改訂作業にて検討して欲しい。(平良)

## ② 関連規則

- ・業務を実施するにあたり、従っている法律、ルール、ガイドライン、参考になっている他国のグリッドコード、社内規定などを書き出してください。もし現時点では社内規定にしていな現場作業レベルで活用しているチェックリストなどがあれば、これをマニュアル化することで、チェック作業内容について作業者間の認識を統一できるので、書き出しておくとい。(平良)

## ③ 系統情報と管理値

- ・説明した手順資料において、赤字で系統情報や管理値等の例を示している。これらを参考に、コスラエの情報を書き出してください。他に必要な項目があれば追加してください。(平良)  
→蓄電池の情報も含めるのか。(Gerardo)  
→”Power supply information”の一部として記載してください。(平良)
- ・再エネの導入可能容量を検討する際、ピーク需要や、オフピーク需要などについて、どの季節に発生しているのか、どの時間帯なのか等は把握しているか。負荷データ等はあるのか。(平良)  
→新しい発電所では監視システム内にデータが記録されている。エクセルで出力が可能。(Gerardo)
- ・説明した手順資料の例では、系統定数、LFC、変動率についてはすぐにデータを収集できない場合があるが、このようなパラメータがあるということを認識し、この機会に確認してください。(平良)  
→LFC 機能の有無については新しく導入した DG のメーカーに問い合わせ、情報収集してみる。(Gerardo)

## 3.改訂手順 (ステップ 2 : 目次の作成)

- ・マニュアルの目的を明確にする必要がある。対外的な資料ではなく、社内での業務に活用すると認識している。(平良)
- ・日々の実務に必要な基礎知識や実務事項について、マニュアルに含めるべき項目をリスト化してください。(平良)
- ・説明した手順資料の目次例の赤字部分は参考である。日々の実務に関連性が低い内容については詳細を省略して良い。その際、「詳細は JICA のマニュアルテキストを参照」とすると良い。(平良)
- ・チェックシートを使う業務については、添付資料として添付すると良い。(平良)
- ・コスラエ独自のルール、基準、懸案事項等があれば項目を追加してください。(平良)
- ・オリジナルの目次を作成しても良いし、提供したマニュアルも参考に目次を作成しても良い。(平良)

## 4.改訂手順 (ステップ 3 : 内容の記載)

- 目次ができてきたら、ステップ1で整理した資料や情報を基に、各目次項目の内容を記載してマニュアルを作成してください。(平良)
  - (本日紹介した)マニュアル改訂のための手順の資料を共有してもらえるか。(Gerardo)
  - Onedriveにアップロードします。確認してください。(平良)

■その他確認事項

- 今後、マニュアル改訂トレーニングは2ヵ月に1回開催する。次回は7月の後半となる。それ以外にも必要に応じて別途会議を開催することができる。不明な点があればメールで相談してください。(島袋)
- 第6回再エネ遠隔トレーニングは、6月8日の13:00~16:00(コスラエ時間)に予定している。関係者の方は参加してください。(島袋)

以上

第1回再エネマニュアル改訂トレーニング補講報告書（コスラエ）	
日 時	2021年6月21日 12:00～12:50
場 所	沖縄エネテック会議室（Zoomにて実施）
出席者	JICA：小川
	沖縄エネテック：島袋、中村、我謝、橋本 沖縄電力：塩浜、平良 ケイディーテック：渡辺
	KUA：Gerardo Protacio, Robert Taulupe
トレーニング資料	・【Reference】（Procedure_for_manual_revision）Integration_of_RE
第1回再エネマニュアル改訂トレーニング補講	
<p>■ トレーニング内容</p> <p>各州、国ごとに再エネマニュアル第1章の改訂トレーニングを5月末に実施した。今回はその改訂作業の参考情報を共有するため補講を実施した。</p> <p>1. ピーク時需要</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・1日の需要カーブがあれば、それを基にピーク時の需要を記載してください。</li> <li>その作業の際に、再エネも含めた全体的な需要(Net demand)と、DG側からのみ把握できる見かけの需要(Residual demand)の違いを理解してください。(平良)</li> <li>→Net demandはDGの出力と再エネの出力を併せたものになるのか。(Gerardo)</li> <li>→そうである。Net demandから再エネの出力分を引いた値がResidual demandになる。これはDGによる出力と一致する。(我謝)</li> <li>→実際には時間ごとの再エネの出力データを入手することが難しいと思われる。(小川)</li> <li>→再エネについては沖縄でも実測値ではなく推定値を用いている。予備力を検討する上で、Net demandの情報は役立つ。測定が難しい場合、天気の良い日と悪い日のDGの需要カーブを比較することも一案。(平良)</li> </ul> <p>2. オフピーク時需要</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・オフピーク時の需要も同様に記載してください。(平良)</li> </ul> <p>3. 配電系統図</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・地図に記載した図または模式的な図のどちらでも良い。(平良)</li> <li>・1つの図に複数のシステムを記載しても良い。(平良)</li> <li>→系統図に、再エネ設備も含めるべきか。(Gerardo)</li> <li>→新たに作成することは手間がかかるので、既存のものがあれば流用し、可能であれば再エネ設備の情報を追加してください。(平良)</li> </ul> <p>4. 電源情報</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・どのような電源があるかを表形式でまとめて欲しい。例えば発電所名、ユニット名、定格容量やDGの出力下限値の情報を記載してください。(平良)</li> <li>・将来的な計画についても把握している範囲で記載してください。(平良)</li> <li>・再エネについては蓄電池の容量も記載してください。(平良)</li> </ul>	

- ・風力や水力の設備がある場合は、それぞれ別のシートに記載してください。(平良)

#### 5. 周波数

- ・管理値を記載してください。(平良)

#### 6. 電圧

- ・管理値を記載してください。それぞれの電圧階級について細かく基準値が設定されていない場合は、「not defined」と記載してください。(平良)

#### 7. 系統定数

- ・外部コンサルタント等による調査を通じて、グラフや必要なデータが提供される場合には、計算式に当てはめ、系統定数を計算してください。(平良)
- ・現時点でそのような情報がない場合でも、今後情報が得られた場合に計算できるよう、注意してください。(平良)

#### 8. 発電機調整能力

- ・DGについて、ガバナ方式やAFC調整幅の情報を記載してください。(平良)
- ・蓄電池についても、kW容量、kWh容量、制御方法などの情報を記載してください。(平良)

#### 9. 再エネ出力変動

- ・可能であれば、1秒ごとのデータをグラフ化していることが望ましい。このようなデータがあるかどうかをまず確認してください。(平良)

#### 10. 再エネ導入に向けた課題

- ・今後の再エネ導入を計画していく中で、認識している課題などがあれば自由に記載してください。(平良)

#### まとめ

- ・すべての情報を記載することは難しいかもしれない。今後1か月間で、可能な範囲で情報を収集してください。(平良)
- ・本日トレーニングのZoom録画を共有するので、不明な点は見直してください。(島袋)
- ・7月末に進捗について議論したい。質問等があれば問い合わせてください。(小川)

以 上



## 6.2.20 第6回トレーニング報告書





## 第 6 回 DG トレーニング報告書 (コスラエ)

日 時	2021 年 5 月 25 日 11:10～13:50
場 所	沖縄エネテック会議室 (Zoom にて実施) KUA : 本社会議室
出席者	JICAFSM : Trish Billen
	沖縄エネテック : 掛福、外間、橋本 沖縄電力 : 島袋 すまエコ : 宮城勝 沖電企業 : 宮城憲、大城 ケイディーテック : 渡辺
	KUA : Robert Taulupe, Ronald Albert, Careston Alokoa
トレーニング資料	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ DG Remote Training Time Schedule May, 2021</li> <li>・ 5.2 Maintenance of diesel generators (mechanical) rev 2</li> <li>・ 5.3 Maintenance of diesel generators (Electrical)</li> <li>・ 3-1. Circuit Breaker inspection</li> <li>・ 3-2. A4-Circuit Breaker inspection</li> <li>・ 4.1. Penetrant dye testing</li> <li>・ 4.2. Magnetic particle testing</li> <li>・ 5. Blackout Restoration Procedure</li> <li>・ 6. Shell and tube Heat exchanger Maintenance</li> <li>・ 6.2 Improvement Plan Progress report (Kosrae・2020)</li> </ul>

### 第 6 回遠隔トレーニング

トレーニングの詳細は以下の表に示す

	時間	教育内容	担当
1	11:10～11:25	O&M マニュアルの改訂	掛福
2	11:25～11:45	サーキットブレーカーの点検	宮城憲、大城
3	11:45～12:20	非破壊検査 (浸透探傷検査、磁粉探傷検査)	宮城憲、大城
4	12:40～12:55	ブラックアウトの復旧手順	島袋
5	12:55～13:15	熱交換器	宮城憲、大城
6	13:25～13:50	確認事項 ・ 発電所改善計画 ・ 燃料流量計 ・ 理解度テスト	掛福

#### ■各教育内容での Q&A

##### O&M マニュアルの改訂

- ・ 次は 5 章の 5.2 と 5.3 を改訂してください。(掛福)
- ・ 5.2 Maintenance of diesel generators (mechanical)には、OH に必要なメンテナンス項目のフローチャートが示され、次頁以降に具体的な作業手順が記載されている。これらは日本の DG を基に記載されているので、ポンペイの DG と異なる部分がある。それぞれの手順について記載事項を確認し、必要に応じて変更、削除、追加してください。(掛福)
- ・ コスラエでは、OH 時に赤タグをつけているか。(掛福)

→つけている。(Robert)

→沖縄の OH 時にタグをつける対象がリストに示されている。確認の上、コスラエの現状を踏まえ、必要に応じて加除修正してください。また、写真をコスラエのものに変更してください。(掛福)

- 5.3 Maintenance of diesel generators (Electrical)には、電気設備および計装設備の定期点検について示されている。対象となる機器が表 1 にまとめられている。確認の上、必要に応じて加除修正してください。(掛福)
  - 10 月までに、マニュアルの全ての章について改訂作業を終わらせたい。ファイルが多いので、急いでください。(掛福)
- 承知した。(Robert)

#### サーキットブレーカーの点検

- JICA の無償資金協力プロジェクトでは、サーキットブレーカーを点検する機材は供与されているか。(掛福)
  - ビデオで紹介されているものとは異なるが、小型の点検用機材が供与された。(Robert)
  - マニュアルに利用手順と写真を載せてください。他の職員にもわかるようにすると良い。(掛福)
- 電気担当者は他にいるか。(掛福)
  - いない。(Robert)

#### 非破壊検査（浸透探傷検査、磁粉探傷検査）

- コスラエでは非破壊検査は実施しているか。(掛福)
  - OH 時に実施している。(Robert)

#### ブラックアウトの復旧手順

- 復旧手順について定めたマニュアルはあるか。(掛福)
  - ある。(Robert)
  - 定期的に見直すことを勧める。また、印刷してコントロールルームに置き、オペレーターにも説明すると良い。停電時にはコンピューター内のデータを確認できないことがある点に留意すること。(掛福)
- 新しい発電所のサーキットブレーカーのパネルは、プレゼンテーションで示しているものと同じタイプか。(掛福)
  - 同じ。(Robert)
- 新しい DG の電気回路図はあるか。(掛福)
  - ある。(Robert)
  - 内容を確認してください。(掛福)

#### 熱交換器

- 熱交換器の点検を実施しているか。(掛福)
  - 時々実施している。(Robert)
  - 熱交換の効率が低下すると、出力を抑制する必要があることがある。沖縄では 5,000 時間毎の OH 時に点検している。(宮城憲)

#### 確認事項

##### ① 燃料流量計

- JICA より供与した燃料流量計の写真と燃料消費率のデータを送ってください。(掛福)

→データを入力した PC が壊れたため、データ及び写真が消失した。(Robert)

- ・燃料流量計の設置は完了したか。(掛福)

→設置完了したが、世界銀行の DG については、燃料漏れが発生したため流量計を取り外した。接続パイプを交換する予定。(Robert)

→もし特別な部品が必要であれば相談してください。(掛福)

#### 確認事項 (OH)

- ・ OH は今年実施できそうか。(掛福)

→COVID-19 次第。(Robert)

- ・現時点の運転時間はどれくらいか。(掛福)

→PC のクラッシュによるデータ消失により、メーターがリセットされたため、正確にわからない。(Robert)

- ・渡航制限が解除されれば、コスラエで OH トレーニングを実施し、JICA 専門家チームが指導する。その際、他州からも参加者を招集する予定。(掛福)

- ・ DG に大きな問題はありますか。(掛福)

→新しいダイハツエンジンの高圧燃料ポンプが故障したため、予備のものと交換した。その結果、問題は解決した。(Robert)

#### 確認事項

##### ① 発電所改善計画

- ・改善計画を OneDrive に格納するので、更新してください。(掛福)

- ・キャタピラエンジンのメンテナンスを実施しているか。(掛福)

→6号機のメンテナンスをすでに実施している。(Robert)

- ・新しい DG の導入に伴い、コントロールシステムは導入されたか。(掛福)

→SCADA システムが導入された。(Robert)

→キャタピラエンジンは SCADA システムに接続されているか。(掛福)

→今後接続する予定。(Robert)

- ・新たに PV 設備を導入する予定はあるか。(掛福)

→世界銀行の協力により、PV 設備 (500kW) と蓄電池 (1MWh) を導入する予定。(Robert)

##### ② その他

- ・次回以降の DG 研修に希望するトピックはあるか。(掛福)

→特になし。今後思いついたら連絡する。(Robert)

- ・次回の地域研修は 8 月～9 月を予定。渡航制限が解除されない限り遠隔で実施される。(掛福)

- ・理解度テストを送付する。記入の上、提出してください。(掛福)

→承知した。(Robert)

#### ■遠隔トレーニングの感想

##### <沖縄電力>

- ・随時疑問点が無いか確認しているが、全体的に質問が少ない事が気になった。

・ブラックアウト時の対応について、マニュアルが作成されており安心した。今後は作成されたマニュアルを確認し、より使い勝手の良い内容となる様、アドバイスしたい。

##### <沖電企業>

- ・サーキットブレーカー点検では、遮断器を点検する試験器が供与されているとのことなので、機材の確認をして今後現地で点検できるようにフォローしていきたい。また、現状の試

験器が使えなくても、取扱説明書を確認しながら絶縁抵抗測定や外観点検、清掃など実施できる点検は実施してもらいたい。今後、遮断器の点検において供与された試験器が正常に運用されるようにサポートしていきたい。

- ・非破壊検査では、OH 時に行っているとの事なので、引続き実施して欲しい。
- ・熱交換器では、動画を用いた教材だったので、分かりやすかったと感じる。現場の参考にして欲しい。
- ・燃料噴射ポンプが故障の為に予備品に替えたとの事だが、故障したポンプは整備して健全な状態とし、予備品として保管済みになっていれば良いが、そのまま故障した状態であれば指導(推奨・教育)が必要。

#### <すまエコ>

- ・ブラックアウト復旧のスライドは、前 2 回(キリバス、ヤップ、チューク)ではスライド間のリンクが複雑で説明者が戸惑う部分があったことから研修員に分かりづらい部分があった。本日のスライドではその点を改善(改訂)したので分かり易くなっていた。
- ・コスラエではデータ管理や設備保守の重要性の認識が甘い。これらの重要性を認識してもらうためのトレーニングも必要である。

以上

**第6回再エネトレーニング報告書（コスラエ）**

日 時	2021年6月8日 11:10～14:15
場 所	沖縄エネテック：会議室（Zoomにて実施） KUA（コスラエ）：本社会議室、グアムオフィス
出席者	JICA：小川
	沖縄エネテック：島袋、中村、我謝、橋本 沖縄電力：塩浜、平良 沖縄小堀電機：與那城 ケイディーテック：渡辺
	KUA: Robert Tualupe, Gerardo Protacio, Casey Freddy, Ronnie George
トレーニング資料	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 1_6th_RE_Remote_Training_Time_Schedule_210526v4</li> <li>・ OEPC RE Case Study (Ogimi, Abu) 2021.6.1 (3)</li> <li>・ 5_Performance_Retio_Calculation_Sheet_Kosrae_-_Copy</li> <li>・ PR_2021</li> <li>・ 4.1_Inspection_plan_schedule_(form)_PV_System_Maintenance_20210526</li> <li>・ 4.2_Maintenance_System_diagram_(style)_210526v0</li> </ul>

第6回遠隔トレーニング

トレーニングの詳細は以下の表に示す

	時間	教育内容	担当
1	11:10～11:15	遠隔トレーニングオリエンテーション	島袋
2	11:15～12:15	(再エネ統合計画) 沖縄の再エネ導入事例 ・ 安部メガソーラー実証研究 ・ 大宜味風力発電実証研究 ・ 出力変動制御(ΔP 制御と ΔF 制御)	塩浜
3	12:25～13:10	パフォーマンスレシオ	中村 與那城
4	13:10～14:10	(再エネ O&M) 将来的なメンテナンス体制等・維持管理予算について ・ 前回トレーニングのおさらい ・ メンテナンス体制の設定、要員計画(共同作業) ・ 将来的な O&M スケジュールの立案(共同作業)	與那城 中村
5	14:10～14:15	確認事項	島袋

■各教育内容での Q&A

沖縄の再エネ導入事例

- ・ 次回以降のトレーニングでは、沖縄電力がこれまで導入した蓄電池の容量の考え方について、モデルケースとして紹介を検討したい。(島袋)
- ・ ΔP 制御に適した蓄電池や、ΔF 制御に適した蓄電池があるのか。(島袋)  
→種類について特でない。蓄電池を選ぶ際には、初期コスト、運転コスト、運用の難しさ、寸法的な大きさ等を考慮する。例えば、運用の難しさについて NAS 電池は温度を 305 度

に保つ必要があり、停電時に温度をコントロールすることが難しいため、停電が多い島には適さない。リチウム電池は高額で高性能。鉛蓄電池は大型になる。(塩浜)

#### パフォーマンスレシオ (PEC)

- 直近では 2020 年 5 月までのパフォーマンスレシオデータを共有してもらっている。2016 年のベース値 66% に対して、数値はクリアしているように見えるが、各月の日数が誤入力であるので、各月の日数を正しく入力してパフォーマンスレシオ値を再確認してください。(中村)
- さらに今後も継続してデータを共有してください。(中村)
- 日射量の実測値と NASA のデータと比較し、乖離がある場合は NASA のデータを記載してください。(中村)
- パフォーマンスレシオの値が低い場合には、その原因を特定し、次に解決に向けた行動が必要と考える。必要に応じて JICA 専門家チームもアドバイスする。パフォーマンスレシオ計測作業の際に値が低い時は、想定される原因を、パフォーマンスレシオシートに記載してください。(中村)
- PV システムの点検は実施しているか。(中村)  
→時々実施している。(Robert)
- 2021 年 2 月の日数が 16 日となっているのはなぜか。(中村)  
→入力ミス。(Robert)  
→正しく日数を入力するとパフォーマンスレシオはより低い値になると推測する、原因に心当たりはあるか。(中村)  
→通信回線が悪いため、ロガーのデータを正しく入手できないことがある。(Robert)  
→通信回線での遠隔確認ではなく現場でデータを入手することは可能か。(中村)  
→可能だが、ロガー内のメモリ容量がいっぱいになると、過去のデータが自動的に削除される。(Robert)  
→どれくらいの期間のデータが記録可能か。(中村)  
→4~5 ヶ月である。(Robert)  
→それまでにデータをコピーする必要があることは確認できたので、改善していく必要があると考える。またこの件についてマニュアル改訂の際に記載して欲しい。(中村)

#### パフォーマンスレシオ (EU)

- 2016 年のベース値 56% に対して、2020 年の数値はほぼクリアしていて、毎月の数値も安定している。継続して計測を続けデータも共有してください。(中村)

#### 将来的なメンテナンス体制等・維持管理予算について (メンテナンス計画)

- PV 設備点検について年間スケジュールを様式に沿って計画したい。まず、対象設備を設定し、点検担当者、点検スケジュールの計画を入力していきたい。PV サイトは 2 ヶ所で正しいか。(與那城)  
→正しい。(Robert)
- PEC PV と EU PV の設備についてそれぞれ誰が点検を担当するか。(與那城)  
→PEC は Robert 氏と Ronnie 氏の 2 名、EU は Gerard 氏と Ronnie 氏がそれぞれ担当する。(Robert)
- 直近 2021 年 7 月の点検日程を計画してください。(與那城)  
→PEC、EU とともに 7 月 5 日~6 日。(Robert)
- 現時点では 2 箇所の PV 施設に対する計画表であるが、今後 PV 設備が増えた場合、計画表に追加してください。その際、現在の点検担当者で点検管理が厳しくなってきた場合において、担当者の追加などを検討する際の資料に役立つと考える。(與那城)

- ・7月以降の計画について、チーム内で相談の上、決めてください。(與那城)
- ・実施後に結果欄に実績を記入してください。計画と実施がずれた場合、その原因を特定し、その後の計画策定の際、留意してください。(與那城)
- ・実施後にその点検シートを共有してください。(與那城)
- ・点検チームの体制も表形式で明確にしたい。まず、役職と役割分担を決める必要がある。チーム内で相談の上、6月中に表に記載してください。担当者が重複しても構わない。また、必要ないと思われる役職、役割は削除して良い。(與那城)
- ・スケジュール、役割、人員を表に整理することで、チームメンバーが共通の認識をもち、効率の良い業務が可能となる。これらの表を活用してください。(與那城)

#### その他・確認事項

- ・KUAではJICA専門家チームが作成した点検シートを活用しているか。(渡辺)  
→活用していない。(Robert)  
→今後は活用してください。フォーマットを再送する。(渡辺)
- ・テストを送付するので、今回の参加者は記入してください。(渡辺)

#### ■遠隔トレーニングの感想

- ・今回、パフォーマンスレシオについて双方で意見交換ができた。なお、直近数ヶ月の計測データがなく、最新の状態把握ができないので、まずは毎月の計測を徹底し、結果がベース値と比べ低い数値の場合は何等の不具合について原因を確認して頂きたい。その際、JICA専門家チームへも情報共有して頂き、より良い運用につながっていけるようアドバイスした。

#### <沖縄電力>

- ・沖縄におけるメガソーラーや風力の実証事業の成果について紹介した。また、過去の講義内容に絡めて、 $\Delta F$  制御、 $\Delta P$  制御についてもそれぞれの導入ケースを含めて簡単に再紹介した。
- ・ $\Delta P$  制御と  $\Delta F$  制御する際の電池容量の考え方について質問があり、 $\Delta P$  制御であれば、再生エネの定格や変動率を考慮して kW 容量を選定することや、kWh 容量については、代替の電源が立ち上がってくるまでの時間維持できるような容量を選定することを基本的な考え方の例として説明した。

#### <沖縄小堀電機>

- ・パフォーマンスレシオについて意見交換を行った。コスラエ PEC PV ではインターネットが不安定なため、データ収集が中途半端になっていると話していた。また、データを記録するメモリ容量が4~5ヶ月分しかないので定期的にデータ収集を行う必要があり正確にパフォーマンスレシオ値を作成して欲しいと伝えた。
- ・大統領オフィスでは京セラ PCS が停止しているが現在京セラと復旧に向けて調整中である。
- ・年間点検工程表の説明と作成7月分を行った。7月以降の工程と体制図は6月~7月を目途に提出していただけるように課題として提出依頼した。
- ・点検、体制と役割の意識、スケジュールリングを習慣化していけるように説明した。

以上





## 6.2.21 第2回マニュアル改訂トレーニング報告書



第2回 DG マニュアル改訂トレーニング報告書 (コスラエ)	
日 時	2021年7月15日 11:00~11:50
場 所	沖縄エネテック：会議室 (Zoom にて実施)
出席者	JICA：小川
	沖縄エネテック：掛福、外間、橋本 ケイディーテック：渡辺
	KUA：Robert Taulupe
資料	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 1.Safety rev.1</li> <li>・ 2.Basic principle, basics symbols, features, composition of DG(201901)</li> <li>・ 3.1 Main Equipment of Diesel Engine Generator (Mechanical)</li> <li>・ 3.2 Main Equipment of Diesel Engine Generator (Electrical)</li> </ul>
第2回 DG マニュアル改訂トレーニング	
<p>■ トレーニング内容</p> <p>5 章</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 5 章改訂の進捗はどうか。(掛福)</li> <li>→5.1、5.2、5.3 について改訂作業中。(Robert)</li> <li>→助言が必要なことがあれば連絡ください。必要に応じて別途 Zoom 会議を開催可能。(掛福)</li> </ul> <p>1 章 Safety</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 図示されているような検電器を使用しているか。(掛福)</li> <li>→同じタイプのものを使用している。(Robert)</li> <li>・ 接地クランプも同様なものを使用しているか。(掛福)</li> <li>→その通り。(Robert)</li> <li>・ アークブラストスーツを調達するための予算を用意するよう、上司に相談してください。(掛福)</li> <li>・ 2.1.2 手袋着用基準などは表にしたほうがわかりやすい。修正の上、共有する。(掛福)</li> </ul> <p>2 章 Basic principle, basics symbols, features, composition of DG</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ コスラエでは、メートル法と米国基準のどちらを用いているか。(掛福)</li> <li>→米国基準を用いている。(Robert)</li> <li>→1-1 表”Conventional unit”はメートル法で記載されているので、米国基準に修正するとよい。(掛福)</li> <li>→ダイハツエンジンのマニュアルはメートル法で記載されているので現状のままでもよいのではないか。(Robert)</li> <li>→キャタピラエンジンが米国基準なので、欄を追加し、メートル法と米国基準を追記する。修正したのち、共有する。(掛福)</li> <li>・ 新しいダイハツエンジンのガバナーは、電気式ではなく、機械式か。(掛福)</li> <li>→機械式です。(Robert)</li> <li>・ 2, 4), (4), 3) コスラエに消防法に相当する法律はあるか。(掛福)</li> <li>→ない。(Robert)</li> <li>→同法に関する記述は削除する。(掛福)</li> <li>・ “264 gals”、“528 gals” の記載はどのような意味か。(掛福)</li> <li>→Class 2 petroleum として使用していた低硫黄燃料の 1 トン当たりの体積。“528 gals”は</li> </ul>	

削除してよい。(Robert)

- コスラエでは体積の単位はガロン、重さの単位はグラムを用いるのか。(掛福)  
→その通り。(Robert)
- 2, 5) Figure 6 などは必要でないと思われるので削除する。(掛福)
- Graph 6 ダイハツエンジンの実際の燃料消費率を測定し、グラフを差し替えてください。(掛福)

### 3章 3.1 Main Equipment of DG (Mechanical)

- 3章に変更を加えたか。(掛福)  
→変更していない。(Robert)
- 3.1 Figure 17 は変更する。(掛福)

### 3章 3.2 Main Equipment of DG (Electrical)

- 3.2 目次に記載の機器(AVR, AFC、Synchronism detection Panel)は全て KUA にあるか。(掛福)  
→AVR と Synchronism detection Panel はあるが、AFC はない。(Robert)  
→AFC を削除する。(掛福)
- 保護リレーはリレー単体制御であるか、PLC 制御か。(掛福)  
→リレー単体制御。(Robert)
- サーキットブレイカーの点検のための計測器は受け取っているか。(掛福)  
→受領している。(Robert)  
→写真を送ってください。(掛福)
- Fig 3-1 系統図を確認し、差し替えてください。(掛福)

### 確認事項

- 燃料漏れの問題について、メールで助言を送った。(掛福)  
→確認した。きれいな燃料が漏れているため、これを無駄にしないよう、スラッジタンクではなく貯蔵タンクに戻している。(Robert)  
→ツバルでもダイハツエンジンを使用しており、同様な問題が発生したことがある。その原因は、燃料噴射器のパッキンの問題であった。O リングやパッキンを確認するとよい。ポンプと燃料噴射器を連結する高圧パイプの接続部から漏れることがあるので、こちらも確認してください。(掛福)
- OH に必要な工具類(特殊工具、一般工具)及び計測器は、メーカよりすべて提供されているか。(掛福)  
→全て受領済み。(Robert)
- OH のスケジュールは決まっているか。(掛福)  
→ダイハツからスーパーバイザーを招集する予定。渡航制限の解除を待っている。(Robert)  
→無償資金協力プロジェクトの契約内容では、OH のスーパーバイザーは含まれていないと思われる。スーパーバイザーを呼ぶ場合、その費用を KUA から支払う必要があるかもしれない。コントラクターに契約内容を確認してください。(小川)
- 燃料消費率データを送ってください。(掛福)  
→承知した。(Robert)  
→データの書式はあるか。(渡辺)  
→ある。(Robert)
- 流量計の設置は完了しているか。(掛福)  
→すべて設置している。(Robert)

→写真を共有してください。(掛福)

- ダイハツエンジンについて、各シリンダの PMAX と排気ガス温度のデータを共有してください。PMAX 計測用の真空計はあるか。(掛福)

→承知した。真空計もある。(Robert)

- 次回の DG 遠隔トレーニングは 9 月 7 日、再エネ遠隔トレーニングは 9 月 21 日を予定している。(掛福)
- 7 月 19 日に渡航制限が一部解除され、Gerry 氏はコスラエに帰る見込み。Sigrah 氏の帰国時期は不明。(Robert)
- Evaluation Form の一部が未回収であるので、提出してください。(渡辺)

以上

第2回再エネマニュアル改訂トレーニング報告書 (コスラエ)	
日時	2021年8月23日 13:00~14:00
場所	沖縄エネテック：会議室 (Zoomにて実施)
出席者	沖縄エネテック：島袋、中村、我謝 沖縄電力：塩浜、平良
	KUA：Gerardo Protacio
トレーニング資料	<ul style="list-style-type: none"> <li>Information_Related_to_RE_Integration_Planning_r3+2021.6.10</li> <li>PUB_GRID_infor</li> </ul>
第2回再エネマニュアル改訂トレーニング	
<p>■ トレーニング内容</p> <p>情報収集の進捗</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>第1回マニュアル改訂トレーニング及び補講トレーニングでは、参考資料(Word、PPT)を基に情報を収集するよう依頼していた。資料は確認したか。進捗はどうか。(平良) →補講に参加した。再エネマニュアルを扱う対象や、関連する規定(法律、ルール、ガイドライン、社内規定など)は情報収集できている。系統情報や管理値等については、まだ作業進捗中であり、発電所に連絡して継続して情報収集する。(Gerardo) →10月末までにマニュアル(案)を完成させるよう、スケジュールを意識して作業を進めてください。次回から、トレーニングの前にその時点でできているものを共有してください。今後実施されるマニュアルトレーニングの回数は限られるので、その情報に対してアドバイスができるのでトレーニング内容も充実したものになると考えます。全ての情報を収集する必要はない。(平良) →承知した。(Gerardo)</li> </ul> <p>キリバスの参考資料概要</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>専門家チームが作成した資料に加え、キリバスが作成した資料“PUB_GRID_infor”がよく纏められているので参考に紹介する。必ずしもこれらのフォーマットを使用する必要はなく、自由な形式で情報をまとめてください。この資料はOneDriveに格納している。(平良)</li> <li>キリバスの資料は、需要曲線グラフの添付や系統情報に衛星写真などを活用するなど、情報が可視化されていてわかりやすくなっている。今後、導入予定のPV設備についても情報がまとめられているので参考にしてほしい。(平良)</li> <li>需要曲線グラフに関連するデータなども情報収集だと聞いたが、どの部門でデータを管理しているかなどは把握されているか。(平良) →発電所に確認する。(Gerardo) →発電所ではDGの発電量と再エネ発電量を区別して確認できるか。(平良) →DGの発電量と再エネ発電量の両方を確認できる。(Gerardo) →1年で需要が最も高い時期(ピークロード)、と最も需要が低い時期(オフピークロード)のデータを抽出して情報収集してほしい。データ収集して需要曲線を作成したあと意見交換したい。(平良) →承知した。(Gerardo)</li> </ul> <p>系統図</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>キリバスの参考資料では衛星写真の地図上に系統図を示している。必ずしもこのような写真を使う必要はない。コスラエにある情報を優先してほしい。(平良)</li> </ul>	

- マップ上に単線図を記載しているものを参考に開閉器や太陽光発電施設も記載しておいたほうが良いか。(Gerardo)
- 開閉器は追加する必要はない。また、すでに記載している資料であれば削除する必要はない。発電所と発電所のつながり、発電所の場所、電圧等の情報が示されていることが重要である。(平良)
- 承知した(Gerardo)

#### 発電設備

- DG の情報を表に整理してください。特に最低出力などの情報は、再エネ導入の検討時に重要となるので調べておいてほしい。さらに将来導入計画があるユニットがあれば記載してほしい。(平良)
  - 最低出力(%)とは、定格に対しての数値か、出力可能な容量に対しての数値か。(Gerardo)
  - 今回紹介したキリバスの参考資料ではどちらに対しての数値か確認する必要があるが、通常は定格に対しての最低出力(%)値である。(平良)
  - もし最低出力値より下がった場合はどうなるのか。(Gerardo)
  - 各国の管理値であるので一概に言えない。最低出力値以下になったらすぐトリップするというのではなく。運用上の管理値であると考える。(平良)
- 再エネについても情報を表に整理してほしい、蓄電池の仕様や制御方法などの情報がわかる場合は表に記載してください。(平良)
- これまでの再エネ O&M 研修を通じて既に整理された情報がある場合、それを活用するとよい。(平良)
- DG や再エネ発電設備の出力、最低出力や、先に話題にした系統のピーク、オフピークロードを比較すると、系統上の再エネ導入率や、最大需要時に供給可能であるかなどを検討することができ。マニュアル改定において重要な基礎情報になる。(平良)

#### 周波数・電圧の変動

- 周波数や電圧の管理値、変動幅などの情報を資料に整理しておいてほしい、またガイドラインなど参照していれば、その根拠資料を記載しておいてほしい。(平良)

#### 系統定数

- 系統定数は、周波数と出力(kW)の相関関係を表す。例えば周波数変動管理値の範囲内で、太陽光発電設備の出力がどの程度変動させられるかなどを検討できる。

日本では、系統定数を算出するための試験として、DG をトリップさせ、周波数の変動を確認して計算を実施する。コスラエにおいては意図的にトリップさせる必要はないが、過去にトリップした場合や解列させた際の、周波数や出力の変動がわかるデータがあれば共有してください。(平良)

キリバスでは、出力を落として解列させた際の周波数と出力のデータを入手している。データの精度に課題はあるものの、入手可能なデータを基に試算している。コスラエにおいても、キリバスを参考にデータを収集してほしい。(平良)

  - 発電機がトリップした際のデータがあるか、現時点ではわからないがフィーダートリップならデータがあるかもしれない。(Gerardo)
  - フィーダートリップが計算に使用できると考えるが、周波数変動の大きさも確認する必要がある。先ほど発電データの計測周期が1分と聞いているが、さらに短期間で記録している計測器はあるか。(平良)
  - 記憶では1分間隔だったと思うが、さらに周期が短い可能性もあるので確認してみる。(Gerardo)

#### PV システムの出力変動実績

- ・データがあれば共有してください。発電所のみでなく再エネ設備で記録していないか確認してみるとよいと考える。(平良)  
→Robert 氏へ確認してみる。(Gerardo)

#### マニュアルまとめ

- ・情報入手し資料に整理したものを共有して頂き、アドバイス・意見交換しながらマニュアル改定を進捗させていきたい。(平良)
- ・収集情報における連系点とはなにか？(Gerardo)  
→PV と系統線の連系する地点を指す。系統図等で反映してほしい情報になる。(平良)

#### その他確認事項

- ・次回の第7回再エネトレーニング(ポンペイ・コスラエ)を9月21日(火)13:00～予定している。(島袋)

以上



## 6.2.22 第4回マネージャークラスとの打ち合わせ議事メモ



第4回マネージャークラスとの打ち合わせメモ (コスラエ)	
日時	2021年10月18日 9:00~10:20
会場	沖縄エネテック：会議室 (Zoomにて実施) KUA：本社会議室
参加者	JICA 本部：小川
	沖縄エネテック：掛福、中村、外間、我謝、橋本
	KUA：Fred Skilling, General Manager Robert Taulupe, Operations Manager Gerardo Protacio, Electrical Engineer Casey Freddy, Customer Service Supervisor & Legal Counsel
資料	01- Agenda (Kosrae)_20210924 02-FSM KOSRAE_Capacity_Assesment_Report_(2020)rev0 03-Training Program rev1 04_Kosrae DG Manual_updating_schedule 20210802 rev1 05-Kosrae RE Manual_updating_schedule 20210726
<b>議事内容</b>	
<p>1. 挨拶</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ Careston Alokoa 氏の死去に哀悼の意を表する。</li> <li>・ キャパシティ・アセスメントの結果、スケジュール、プロジェクト活動の内容、JCC 会議のスケジュールなどについて説明する。プロジェクトの期間を延長することを提案する予定である。(小川)</li> </ul> <p>2. 2020年~2021年のキャパシティ・アセスメント DG</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ DG O&amp;M について、サマリーテストの結果、Robert Taulupe 氏が研修目標の約 76.7%を達成した。</li> <li>・ Careston Alokoa 氏の後任を立てるのか。(小川) →はい。後任が決まったら連絡する。(Fred) →後任が決まったら、その方に記入していただくキャパシティ・アセスメントシートを送る。(掛福) →承知した。(Fred)</li> <li>・ 発電所全体の効率的な運用・保守につながる知識と技術を高めるために、DG の CP がトレーニングや DG O&amp;M マニュアル改訂に積極的に参加するよう伝えた。(掛福)</li> </ul> <p>再エネ</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 再エネ統合について、サマリーテストの結果、Gerardo Protacio 氏が約 82.7%、Robert Taulupe 氏が約 71.7%、Casey Freddy 氏が約 53.7%の研修目標を達成した。(掛福)</li> <li>・ 再エネ O&amp;M について、Robert Taulupe 氏が研修目標の約 67.3%を達成した。(掛福)</li> <li>・ Gifford Sigráh 氏は研修に参加しておらず、サマリーテストも提出していないため、評価ができなかった。また Ronnie George 氏もサマリーテストを提出していないため、評価できなかった。評価の平均点は良いが、トレーニングの参加率を高めれば改善できる。(掛福) →Gifford 氏が参加できなかったのは、コロナの影響により島を離れていたためである。</li> </ul>	

(Fred)

→Gifford 氏はいつ頃島に戻ってくるのか。(小川)

→先週戻ってきたところである。(Fred)

→承知した。Ronnie 氏に、サマリーテストを提出するよう伝えてください。(小川)

→承知した。(Fred)

### 3. プロジェクト期間延長について

- ・プロジェクト期間を1年間延長することを提案する。JICA 専門家チームが遠隔で研修を続けてきたが、ハンズオントレーニングができず、一部の内容が中断された。今回、プロジェクト期間を延長して、渡航制限解除後にハンズオントレーニングを行えるようにしたいと考える。JCC 会議において、関係者間で正式に合意される予定である。その後 R&D (Record of Discussion) を変更し、ミクロネシア政府と日本政府が署名する必要がある。

(小川)

→KUA は延長に同意し、支持するが、オンライントレーニングよりも現地トレーニングの方が効果的なため、現地トレーニングを希望する。(Fred)

→渡航制限解除されても、現地トレーニングに加え、オンラインでのトレーニングも続ける予定である。(小川)

### 4. プロジェクトのスケジュールと内容 (2021 年～2023 年)

2022 年 4 月以降ミクロネシアに渡航できることを望んでいる。渡航再開後も遠隔トレーニングや地域研修も継続していく予定である。

「03-Training\_Program\_rev1」に暫定的なスケジュールが記載されている。(掛福)

#### 追加トレーニング内容

- ・DG について、JICA 専門家チームがマニュアルの更新、既存の DG や発電所設備の改善をサポートする。その他の追加コンテンツについては、KUA からの要請に応じて検討する。(掛福)

- ・再エネについては、系統安定化調査、グリッドコードの概要、エネルギーマスタープランの改訂に伴うフォローアップなど、新たなコンテンツの追加検討をしている。(掛福)

→マスタープランとは。(Fred)

→既存のマスタープランを理解していただくためのレビューをお手伝いする。また、HOMER で作成されたものであれば、HOMER と最新の発電データを使って更新することも可能である。(掛福)

→今後、電力システムのシミュレーションに Power Factory を使用する予定はあるのか。

(小川)

→Robert 氏が把握しているので確認する。(Fred)

→Power Factory を使用する予定であれば、シミュレーションの結果を確認させていただくことで支援できる。(小川)

### 5. その他

#### JCC 会議

- ・JCC 会議は、コスラエ時間の 10 月 26 日 13 時～15 時に開催予定。参加できるように、スケジュールを調整してください。(掛福)

#### オーバーホール(OH)

- ・OH のスケジュールを共有ください。(掛福)

- 2022年6月～7月を予定しているが、Robert氏及び業者に確認し連絡する。(Fred)
- ・ダイハツは、OHのサポートは契約対象外であるため実施しない。年次点検のみサポートしている。そこで、OHのサポートをさせていただきたい。(小川)
- ・OHのトレーニングは、他の州のトレーナーを集めて行うものと認識している。(Fred)
- その通りである。(掛福)
- 他の電力公社はコスラエに来ることができるのか。(小川)
- はい、ヤップを除いて参加できる。彼らはまずグアムで検疫する必要がある。(Fred)
- JICA 専門家チームがトレーニングのために現地に行く準備ができるよう、OHの日程が決まったら、1ヶ月前までに知らせてください。(掛福)
- 承知した。(Fred)

## 第2回地域研修

- ・DG研修は11月15日～26日、再エネ研修は11月29日～12月10日を予定している。フィジーのトレーナーは、第1回地域研修よりもさらに高度な内容の講演を行う。(掛福)
- ・2019年11月に開催された「第1回地域研修」に参加したメンバーは、「第2回地域研修」への参加を願う。このトレーニングはオンラインで行われるため、他の方もオブザーバーとしての参加を歓迎する。(掛福)
- 第2回地域研修のDGと再エネ、各2名(計4名)の参加者をご指名いただき、渡辺氏のリマインダーメールに返信してお知らせください。(小川)
- 承知した。(Fred)

## 今後のトレーニング内容のリクエスト

- ・今後のトレーニングテーマについて、追加のご要望があれば連絡ください。(掛福)
- BESSやSCADAシステム、代数的手法の復習などを追加していただき、将来のPV統合に備えたい。(Gerardo)
- JICA 専門家チームでその追加を検討する。代数的手法は短周期出力変動対策にしか使えない。HOMERは長期的な需給バランスの検討にも使える。例えば、余剰電力が発生した場合、余剰電力を蓄えるための蓄電池を設置しPVの出力を抑制するなどの対策が必要となる。(掛福)
- 承知した。(Gerardo)
- 追加テーマのご希望をメールにてご連絡ください。(掛福)
- 承知した。(Gerardo)

## 流量計

- ・設置した流量計の写真を送ってください。(掛福)
- 既にRobert氏が送っていると思っていたが、もう一度送ってもらう。(Fred)

## 6. Fred Skilling氏による閉会の辞

- ・KUAを代表して、Fred Skilling氏は、JICA 専門家チームが研修プログラムを推進してくれたことと、研修内容の重要性について、心から感謝の意を表した。KUAは今後も研修への参加率向上に努めていく。

以上

October 18, 2021  
JICA Expert team

## **Agenda for Counterpart Meeting (Kosrae)**

1. Opening Remarks by JICA Expert Mr. Ogawa Tadayuki
2. Capacity Assessment in 2020-2021
3. About project extension
4. Project schedule and contents 2021-2023
5. Other
  - JCC meeting schedule
  - Overhaul schedule
  - Regarding to the installation of fuel flow meters
  - Request for upcoming training content
6. Closing remarks by Mr. Fred Skilling, Chief Executive Officer, KUA

Attachments:

- Capacity Assessment in 2020-2021
- Project schedule

**The Project for Introduction of Hybrid Power Generation System in Pacific Island Countries**  
**FY 2020 Training Evaluation**  
**(FSM · KOSRAE)**

## **1. Executive Summary**

In order to achieve the objectives of the Project for Introduction of Hybrid Power Generation System in Pacific Island Countries, two main outputs "1. Enhancement of an appropriate and economical system for O&M of Diesel Generators (DG's)," and "2. Establishment of a methodology for appropriate planning and O&M of Renewable Energy (RE)" are required.

Since the JICA expert team could not conduct the necessary activities for these two outputs on site due to the Covid-19 pandemic, 12 online training sessions (6 for output 1 and 6 for output 2), 2 meetings to facilitate manual revision and other technical support through Facebook and email correspondence was provided.

Following the training on DG O&M and RE integration and PV facility O&M provided on site in 2019, the following online training was provided from June 2020 to June 2021.

## **2. Training Contents**

### **2.1 Enhancement of an appropriate and economical system for O&M of Diesel Generators (DG's)**

The first 2 online training sessions were a review of the lectures previously provided on site by the JICA expert team. From the third training session, new topics on the maintenance of DG's and auxiliary devices such as fuel storage tanks, turbocharger, heat exchangers were covered.

For overhaul works, videos on the maintenance of generators, circuit breakers, cylinder heads, pistons, main bearing, fuel injection valve, etc. were shown.

For operation of the power plant, lectures on operation analysis, planning the addition of DG's according to the power reserve, specific fuel consumption, improvement plan, preparation for periodic inspection, and blackout restoration procedures were conducted.

Also, the expert team assigned the main counterparts' homework such as monthly measurement of SFC, maximum explosion pressure (Pmax), vibration, preparation of OH schedule, and revision of the maintenance manual according to KUA standards.

As a result of the June 2020~June 2021 training, it appears that the core trainers Mr. Robert Tualupe was able to achieve about 76.7% of the training objectives based on the summary tests conducted in June 2021, the evaluation of the generation manager and also findings from the expert team members. JICA expert team could not evaluate Mr. Ronald Albert and Mr. Careston Alokoa due they not presented the summary test.

The JICA expert team advises the DG counterparts to participate more actively in the training sessions and in the revision of the DG O&M manual in order to improve their knowledge and skill which will result in a more efficient operation and maintenance of the entire power plant.

Training No./ Date		DG O&M / Online Training Content
1	6/18/20	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Basic knowledge of DG (each utility system)</li> <li>2. Daily inspection of DG's, Pmax measurement, exhaust gas temperature verification and FO rack adjustment</li> <li>3. Description of electrical drawings (Single-line, three-line, sequence diagram)</li> <li>4. Fuel consumption calculation exercise</li> </ol>
2	7/29/20	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Use of measuring instruments for mechanical side (Vernier calipers, micrometer, dial gauge)</li> <li>2. Use of measuring instruments for electrical side (RTD, TC, pressure gauge)</li> <li>3. Power plant operation</li> <li>4. Power plant improvement progress</li> <li>5. Revision of DG O&amp;M manual</li> </ol>
3	9/23/20	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Safety</li> <li>2. Basic knowledge of DG</li> <li>3. DG maintenance: DK26 Daihatsu engine Cylinder head, starting valve maintenance video</li> <li>4. Periodic mechanical inspection</li> <li>5. Power plant improvement progress</li> <li>6. Fuel tank inspection</li> <li>7. Specific fuel consumption measurement</li> </ol>
4	10/21/20	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Revision of the O&amp;M manual</li> <li>2. DG maintenance: DK26 Daihatsu engine - Fuel oil injection nozzle, pump, piston and connecting rod, main bearing maintenance video</li> <li>3. Turbocharger maintenance video</li> <li>4. Periodic mechanical inspection</li> <li>5. Power plant improvement progress</li> </ol>
5	1/27/21	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Daily inspection</li> <li>2. Generator inspection</li> <li>3. Preparation of a Remote Island Power Plant Periodic Inspection Plant</li> <li>4. Power plant improvement progress</li> <li>5. Specific fuel consumption measurement</li> </ol>
6	5/26/21	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Circuit breaker inspection</li> <li>2. Nondestructive Testing (Penetrant Testing, Magnetic Particle Testing)</li> <li>3. Blackout restoration procedure</li> <li>4. Heat exchanger</li> <li>5. Power plant improvement progress</li> <li>6. Specific fuel consumption measurement</li> </ol>
7	7/16/21	1 <sup>st</sup> DG O&M Revision Training
8		2 <sup>nd</sup> DG O&M Revision Training

## 2.2 Establishment of a methodology for appropriate planning and O&M of Renewable Energy (RE)

As with the training for DG O&M, online training was provided in replacement of hands-on training on site. Following the review of past lectures, the content of the training included the follow:

- RE integration

Review of previous lectures, case study on initiatives in Okinawa to disseminate RE, grid interconnection and operation (grid code, flow of grid interconnection, output control, etc.), output and frequency fluctuation mitigation control ( $\Delta P$  &  $\Delta F$  control)

- RE (PV facilities) integration and O&M

For operation, training on verifying the actual operating status of PV facilities, including an overview and summary of how to measure performance ratio, confirmation and evaluation of the current condition, and PV power generation cost calculation, was conducted.



For maintenance, lectures on configuration of PV systems, patrol inspection, daily and periodic inspections, update of inspection check sheet, future maintenance system, schedule, and budget were done.

The other main component of the RE training was focused on basic knowledge for preparing and updating of the manual for RE integration and O&M.

As a result of the training, it appears that the core trainers for RE integration, Mr. Gerardo Protacio, Mr. Robert Taulupe and Mr. Casey Freddy were able to achieve in average about 69% of the training objectives. And for RE O&M, Mr. Robert Taulupe achieved 67.3% of the training objectives. Both results are based on the summary tests conducted in June 2021, evaluation by the generation manager, and also findings from the expert team members.

Unfortunately, expert team could not evaluate two core trainers for RE O&M, first Mr. Ronnie George due he not presented the summary test and also Mr. Gifford Sigrah that never attended the training.

PV facilities are subject to evaluation by performance ratio, so the JICA expert team requests the sharing of performance ratio measurements of PV facilities so expert team can monitor and advise accordingly. The JICA expert team has requested for these data to be submitted every month, but they have not been submitted since march.

The expert team advises the RE counterparts to participate actively in the revision of the RE integration and O&M manual in order to increase the knowledge and skill which will result in the efficient operation and maintenance of all facilities in Kosrae.

Training No. / Date		Training content
1	7/1/20	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Basic knowledge of Hybrid power generation system (HPGS) technology</li> <li>2. Explanation of performance ratio</li> <li>3. Basic knowledge on preparation and updating of RE integration manual</li> <li>4. Q&amp;A on PV maintenance</li> </ol>
2	8/6/20	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Basics of preparing and updating manual 1 <ul style="list-style-type: none"> <li>• Explanation of facility system configuration, O&amp;M</li> <li>• Patrol inspection, daily inspection, and periodic inspection</li> <li>• Inspection check sheet preparation and recording (method, frequency, etc.)</li> </ul> </li> <li>2. Basic knowledge for preparing and updating the RE integration manual <ul style="list-style-type: none"> <li>• Frequency fluctuation (system constant, algebraic method)</li> </ul> </li> <li>3. Performance ratio. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Overview and summary of measurement method</li> <li>• Confirmation, evaluation, and verification of the current situation</li> </ul> </li> <li>4. O&amp;M manual revision. Requested revision of Chapter 1</li> </ol>
3	9/3/20	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Basic knowledge for formulating and updating the RE integration manual <ul style="list-style-type: none"> <li>• Review questions</li> </ul> </li> <li>2. Basics of formulating and updating RE O&amp;M manual <ul style="list-style-type: none"> <li>• Review questions</li> </ul> </li> <li>3. PV facility inspection <ul style="list-style-type: none"> <li>• Power generation cost exercise</li> </ul> </li> <li>4. Performance ratio</li> </ol>
4	11/11/20	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. RE O&amp;M manual revision (Chapter 1)</li> <li>2. Performance ratio</li> <li>3. RE grid interconnection and operation (system stabilization method) <ul style="list-style-type: none"> <li>• Output fluctuation mitigation control (<math>\Delta P</math> control)</li> </ul> </li> </ol>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Frequency fluctuation mitigation control (<math>\Delta F</math> control)</li> </ul> <ol style="list-style-type: none"> <li>4. Example of initiatives in Okinawa to disseminate RE <ul style="list-style-type: none"> <li>• Yonaguni Hybrid System</li> </ul> </li> <li>5. Explanation of Plan of Operation (PO)</li> <li>6. Future maintenance system and budget</li> </ol>
5	2/18/21	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Performance ratio <ul style="list-style-type: none"> <li>• How to acquire solar radiation data (using NASA site)</li> </ul> </li> <li>2. Discussion on manual revision</li> <li>3. Grid interconnection and operation of RE <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grid code (interconnection requirement)</li> <li>• Flow of grid interconnection</li> <li>• Operation (output control) *Case study</li> </ul> </li> <li>4. Future Maintenance System and Budget <ul style="list-style-type: none"> <li>• Maintenance system</li> <li>• Maintenance budget</li> <li>• Assistance from other donors</li> </ul> </li> </ol>
6	6/11/21	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Example of initiatives in Okinawa to disseminate RE <ul style="list-style-type: none"> <li>• Abu Mega Solar facility</li> <li>• Ogimi Wind Power facility (demonstration research facility)</li> <li>• Control of power fluctuation (<math>\Delta P</math> &amp; <math>\Delta F</math> control)</li> </ul> </li> <li>2. Future maintenance system and budget</li> <li>3. Future maintenance schedule plan</li> </ol>
7	5/24/21	1st DG O&M Revision Training
8	7/27/21	2nd DG O&M Revision Training

### 3. Training schedule

The Introduction of Hybrid Power Generation System in Pacific Island Countries / FSM Kosrae / On-Line Remote Training Schedule ( 2020~2021 )

	2020							2021										
	Jun	Jul	Aug	Sept	Oct	Nov	Dec	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	
1 Diesel Operation & Maintenance																		
1st DG On-line training	■																	
2nd DG On-line training			■															
3rd DG On-line training				■														
4th DG On-line training					■													
5th DG On-line training									■									
6th DG On-line training												■						
2 RE integration / RE (PV's) O&M																		
1st RE On-line training		■																
2nd RE On-line training			■															
3rd RE On-line training				■														
4th RE On-line training					■													
5th RE On-line training									■									
6th RE On-line training													■					
3 DG O&M manual revision																		
1st training													■					
2nd training														■				
4 RE Intrgration / O&M manual revision																		
1st training													■					
2nd training															■			

### 3. Core Trainers

No.	Core Trainer Name	Position	Comments
1) Operation and Maintenance of Diesel Engine Generators			
1	Robert Tualupe	Operation manager	
2	Ronald D. Albert	SV of operator	
3	Careston Alokoa	PS operator	
2) Plan for introduction of hybrid power generation systems			

1	Gerardo Protacio	Electrical engineer	
2	Robert Taulupe	Operation manager	
3	Casey Freddy	Energy efficiency officer	
3) Operation and Maintenance of Renewable Energy generation system			
1	Robert Taulupe	Operation manager	
2	Gifford Sigrah	Distribution foreman	
3	Ronnie George	Lineman	

#### 4. FY2020 KUA counterparts training evaluation

Training content	
1. DG	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Review of 2020 training</li> <li>• Handling of mechanical and electrical measuring equipment</li> <li>• Inspection, troubleshooting of each part of diesel generator</li> <li>• Update of power plant maintenance manual</li> </ul> <p>*CPs have the capacity to perform disassembly inspection, verification of spare parts condition, and measurement of operation parameters (Pmax, fuel consumption rate, etc.)</p>
2. RE integration	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Review of 2020 training</li> <li>• RE grid interconnection and operation method</li> <li>• Examples of initiatives in Okinawa to disseminate renewable energy</li> <li>• Use of storage battery in power systems</li> <li>• PV system design</li> <li>• Data measurement for performance ratio calculation</li> <li>• Update of RE integration manual</li> </ul> <p>*CPs will acquire more detailed knowledge on RE integration</p>
3. RE O&M	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Review of 2020 training</li> <li>• Operation and maintenance of PV system.</li> <li>• Inspection check sheet revision and use</li> <li>• Practice in the use of measurement equipment (String Tracer, Cell Line Checker, insulation resistance tester)</li> <li>• Revision of PV system O&amp;M manual</li> </ul> <p>*CPs will have the capacity to perform maintenance planning, inspection, and prepare, manage, and analyze work reports</p>

#### Results

See following Core trainers' evaluation check sheet and annual training objectives achievement rate graphs.

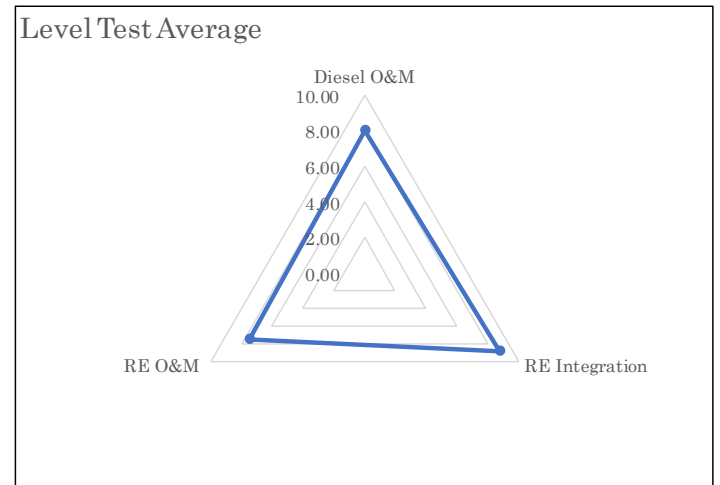
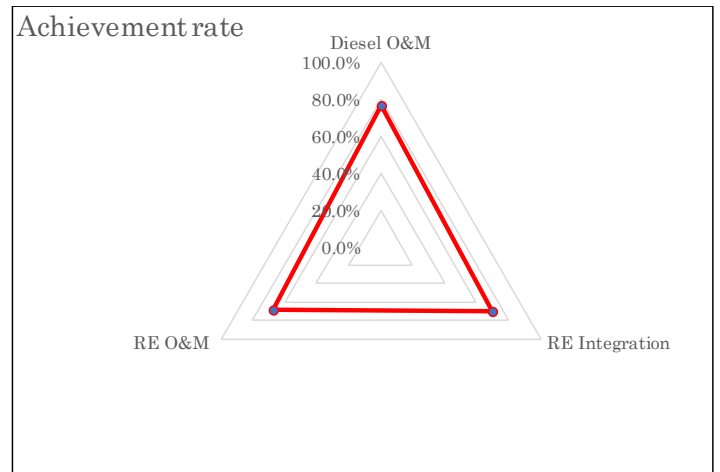
➤ **June 2020 to June 2021 Summary**

<b>Diesel O&amp;M</b>		
Name	Test points	Achievement
Robert Taulupe	8.00	76.7%
Ronald D. Albert	N/A	N/A
Careston Alokoa	N/A	N/A
Average	8.00	76.7%

<b>RE Integration</b>		
Name	Test points	Achievement
Gerardo Protacio	10.00	82.7%
Robert Taulupe	7.50	71.7%
Casey Freddy	6.00	53.7%
Average	8.75	69.3%

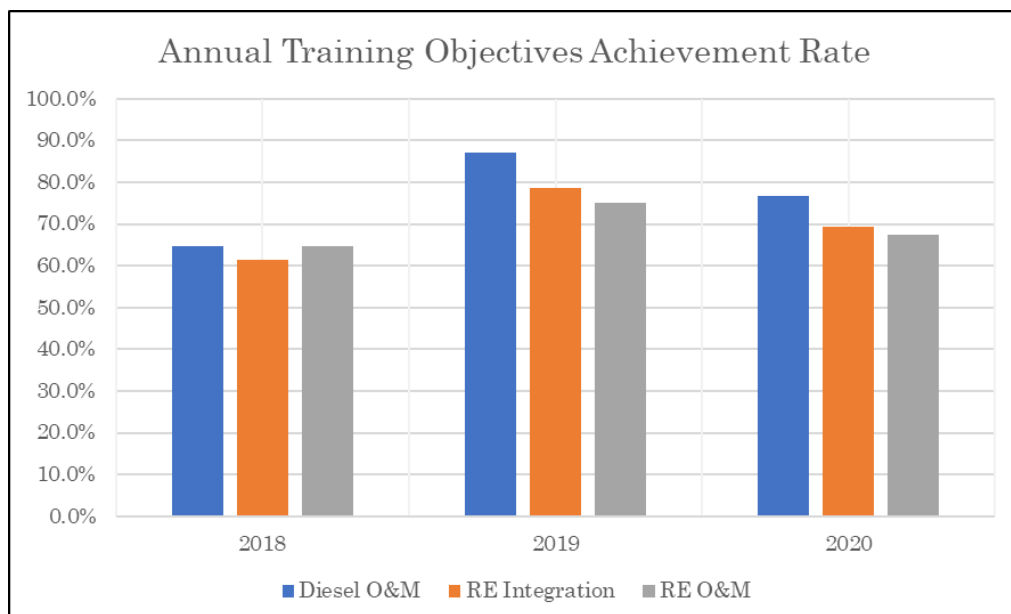
<b>RE O&amp;M</b>		
Name	Test points	Achievement
Robert Taulupe	7.50	67.3%
Gifford Sigrah	N/A	N/A
Ronnie George	N/A	N/A
Average	7.50	67.3%

<b>KUA average</b>	Test points	Achievement
Diesel O&M	8.00	76.7%
RE Integration	8.75	69.3%
RE O&M	7.50	67.3%



➤ **Annual training objectives achievement**

KUA average	2018	2019	2020
Diesel O&M	64.6%	87.0%	76.7%
RE Integration	61.3%	78.6%	69.3%
RE O&M	64.6%	75.0%	67.3%







DG O&M Manual updating schedule (FSM / KUA)

Rescheduled

No.1	DG O&M Manual updating / Chapter		2020	2021												2022		
			July start	January	February	March	April	May	June	July	August	September	October	November	December	January	February	March
1	Safety	Plan																
		Action					★											
2	Basic principle, basics symbols, features, composition of DG	Plan																
		Action					★											
3	Main equipment of diesel generation	Plan																
		Action																
	Plan																	
	Action																	
3.1 Main equipment of diesel generation (Mechanical)	Plan																	
	Action																	
3.2 Main equipment of diesel generation (Electrical)	Plan																	
	Action																	
4	Operation of diesel generator	Plan																
		Action																
	Plan																	
	Action																	
	Plan																	
	Action																	
	Plan																	
	Action																	
5.1 Power plant maintenance and inspection procedure	Plan																	
	Action																	
5.2 Maintenance of diesel generators ( Mechanical )	Plan																	
	Action																	
5.3 Maintenance of diesel generators ( Electrical )	Plan																	
	Action																	
Remind from JICA team				●		●		●	●		●	●	●					

- Initial plan
- Rescheduled
- Completed /checked by JICA Expert Team
- Remind from Watanabe
- advices
- draft received





## 6.2.23 第7回トレーニング報告書



## 第7回 DG トレーニング報告書 (コスラエ)

日 時	2021年9月30日 12:10～14:50
場 所	沖縄エネテック：会議室 (Zoom にて実施) KUA：本社会議室
出席者	沖縄エネテック：掛福、外間、橋本 沖縄電力：島袋 すまエコ：宮城勝 沖電企業：宮城憲、大城 ケイディーテック：渡辺 KUA：Robert Taulupe, Tetrick Joseph
トレーニング資料	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 1. DG Remote Training Time Schedule Sep 2021(ENG)</li> <li>・ 3. Governor Fundamentals ver1</li> <li>・ 5. Heat Balance rev 03</li> <li>・ 7. Basic of Sequence (ビデオ)</li> <li>・ 2_Yap DG Manual Updating Schedule 20210802 rev1</li> <li>・ 2_Kosrae DG Manual Updating Schedule 20210802 rev1</li> <li>・ Improvement Plan progress report (Kosrae・July2020)</li> </ul>

### 第7回遠隔トレーニング

トレーニングの詳細は以下の表に示す

	時間	教育内容	担当
1	12:10～12:15	遠隔トレーニングオリエンテーション	掛福
2	12:15～12:45	ガバナ制御	掛福、宮城
4	12:45～13:10	ヒートバランス	掛福、島袋
5	13:10～13:30	リレーの基礎	宮城憲、大城
7	13:40～14:15	シーケンス制御の基礎	宮城憲、大城
9	14:15～14:35	O&M マニュアルの改訂	掛福、宮城憲
10	14:35～14:50	確認事項 ・ 発電所改善計画 ・ 燃料流量計 ・ 燃料消費率	掛福

#### ■各教育内容での Q&A

ガバナ制御

- ・ コスラエではどうか。(掛福)  
→ダイハツ製 DG のガバナは UG タイプ。(Robert)
- ・ 無負荷速度とは何か。(Robert)  
→エンジンがアイドリングしている状態の速度。(掛福)
- ・ コスラエには予備のガバナはあるか。(掛福)  
→予備はない。OH 時には製造業者に送っている。(Robert)  
→緊急事態に備えて用意することが望ましい。(掛福)

リレーの基礎・シーケンス制御の基礎

- ・ OneDrive にビデオを格納しているので必要があれば見直してください。(掛福)

## O&M マニュアルの改訂

- “5.2 Maintenance of diesel generators (Mechanical)”は完了している。“5.3 Maintenance of diesel generators (Electrical)”の進捗はどうか。(掛福)  
→作業中。次週までにドラフトを共有する。(Robert)
- 5章の後は4章(DGの運転)の改訂作業を開始してください。(掛福)

## 確認事項(発電所改善計画)

- 発電所改善計画進捗報告書を更新し、共有してください。(掛福)  
→承知した。流量計の写真も追加し、共有する。(Robert)

## 確認事項(燃料消費率)

- 毎月測定し、共有してください。OHの前後で比較してください。(掛福)

## 確認事項(OH)

- コスラエのOHの時期について連絡してください。(掛福)
- 当初の予定では、他州のCPをコスラエに呼び、現地でOHを支援する予定であったが、コロナ禍の現状においては難しいと思われる。(掛福)

## 確認事項(その他)

- OneDriveにトレーニング資料を格納しているので、確認してください。(掛福)
- Ronald氏からSummary testを回収できていない。提出するよう、Robert氏から伝えてください。(掛福)
- チェックテストを送るので、今回のトレーニングの参加者は全員回答してください。(渡辺)
- 第2回地域研修には、第1回(2019年11月)と同じ参加者が招待される。Nomination Formに記入してください。(掛福)

## ■遠隔トレーニングの感想

### <沖縄電力>

- 参加者が多く、研修に対する意欲が感じられた。
- ヒートバランスの変化はユニット安定運用のバロメーターとなる。不具合の前兆を掴める様に日々の測定結果に目を通してもらえると更に良い管理が出来ると感じた。

### <沖電企業>

- ガバナは複雑な制御機器なので、おおまかな原理を理解し、重要な機器である事を再認識して欲しい。
- 現地で余っているリレーやブレーカーを用いて、動画のようなシーケンスを組んで欲しい。実際にやってみるにより理解は深まると思う。
- 動画は基礎的な話だが、発電所の制御で重要となるので、発電所のメンバーにも共有してもらいたい。
- 全体的に質問や意見が少なく感じる。

### <すまエコ>

- コスラエのCareston氏の後任にJoseph氏が決まって良かった。途中からの担当なので大変かもしれないが頑張っていたきたい。

以上

## 第7回再エネトレーニング報告書 (コスラエ)

日 時	2021年9月21日 11:05~14:10
場 所	沖縄エネテック：会議室 (Zoomにて実施)
出席者	沖縄エネテック：島袋、中村、我謝、橋本 沖縄電力：塩浜、平良 沖縄小堀電機：池原、與那城 ケイディーテック：渡辺
	KUA: Robert Taulupe, Gerardo Protacio, Casey Freddy
トレーニング資料	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 1. 7th RE Remote Training Time Schedule_210901v3</li> <li>・ 5_Performance_Ratio_Calculation_Sheet_Kosrae</li> <li>・ 4.1_Inspection_plan_schedule_(form)_PV_System_Maintenance_Kosrae (FSM)_20210608v0 (3)</li> <li>・ 4.2_Maintenance_System_diagram_(style)_Kosrae(FSM)_20210608v0</li> <li>・ Inspection procedure.mp4 (ビデオ)</li> <li>・ KUA_SYSTEM_INFO+2021.9.21</li> <li>・ TEC_RE_Manual_V10+2021.9.7</li> </ul>

### 第7回遠隔トレーニング

トレーニングの詳細は以下の表に示す

	時間	教育内容	担当
1	11:05-11:10	遠隔トレーニングオリエンテーション	中村
2	11:10-13:00	パフォーマンスレシオ 設備点検に関するディスカッション ・ PV 設備の点検記録 ・ 点検作業についてのアドバイス、意見交換 ・ PV 設備点検手法のおさらい 将来的なメンテナンス体制について ・ メンテナンス体制の設定、要員計画	與那城、 池原、中村
3	13:10-14:10	再エネマニュアル改訂トレーニング(第1章)	平良

#### ■各教育内容での Q&A

パフォーマンスレシオ

- ・ PEC は 2020 年 8 月、EU は同 12 月までのデータしかない。最新のデータを送ってください。(與那城)
- PEC のシステムはデータロガーが故障していて正常に記録できていない。遡ってできる限り入力するがデータが無い箇所については対応できない可能性もある。(Gerry)
- EU については 2021 年 1 月から 8 月までのデータが入手できれば記載してください。PEC については改善する目途があるか。(與那城)
- EU については正常に記録できていると思われるので遡って記録できると考える。PEC については、データのメモリ保存容量の問題もあるので、今後はメモリが足りなくなる前に定期的にデータ回収するように対応したい。(Gerry)
- PEC と EU のパフォーマンスレシオのデータはプロジェクト目標の指標となる重要な情報なので、是非問題を解決し、提出してください。(與那城)
- メモリが足りなくなる前にデータ回収する件については、必要に応じてマニュアルの手順で共有化したほうが良いと思うので検討してください。(中村)

→承知した。(Robert)

設備点検に関するディスカッション

将来的なメンテナンス体制について

- ・(点検計画表、体制表について)点検計画と実施結果を更新し共有してください。点検担当者、点検計画を意識して点検作業を継続して実施してください。(與那城)  
→必ずしも毎月点検を実施する必要はない。継続的に実施可能な頻度で計画を立ててください。(與那城)
- ・次回点検作業時に、現場で不具合箇所があれば、その様子をビデオ撮影し、共有してもらいたい。(與那城)

再エネマニュアル(1章)

(コスラエ提供資料「KUA\_SYSTEM\_INFO+2021.9.21」に沿ってトレーニング)

- ・P4 KUA が運用する設備ではなく、事業者向けのマニュアルとするのか。(平良)  
→KUA と事業者の両方を対象としたい。(Gerry)  
→コスラエでは、事業者が PV 設備を導入することはあるか。(平良)  
→ホテルが導入している。(Gerry)  
→これまで収集した情報を基に、必要な情報を追加し、将来的に事業者の連系に活用できるようなマニュアルを目指すことは良いと考える。(平良)
- ・P6 KUA には、明文化された系統連系ポリシーやスタンダードなどはあるのか。(平良)  
→ある。事業者が再エネを導入し、系統連系する際には、独自のポリシーに従う必要がある。細かいルールを定めるべく、現在ポリシーを改訂中である。(Gerry)  
→そのような具体的な記載内容がある場合は、改訂次第マニュアルにも具体的なタイトルを記載してください。(平良)  
→現在改訂中であるため、確定次第、マニュアルへの反映も検討する。(Gerry)
- ・P8 8月の需要変動グラフが記載されているが、1年で最も高い需要月であるのか。(平良)  
→6月～8月の中で最も高い8月を選んだ。(Gerry)  
→年間で最も高い、低い需要データが欲しいところである。年間でも8月が該当するのか(平良)  
→8月は一般的な需要を示すグラフとして記載した。(Gerry)  
→年間の内で最も需要が高い日と低い日のデータを選びそれぞれグラフを作成してください。(平良)
- ・P11 コスラエ島の系統図には、電圧階級の情報や、プロットしている記号の凡例を追加してください。また、必要な情報として発電所や変電所、PV設備等の電氣的な接続状況が把握できることが重要である。単線結線図でも良いので情報収集して欲しい。(平良)
- ・P14 周波数の許容範囲を示してください。(平良)
- ・系統定数や再エネの出力変動を今後分析する際、DGの出力と周波数のデータが必要になる。これらのデータを入手し、次のトレーニングまでに共有してください。(平良)
- ・今回用意していただいたパワーポイント資料には、コメントを付けて返信する。(平良)
- ・コメントを参照し、情報収集を続けてください。(平良)
- ・情報収集が完了したら、次のステップは、マニュアルに記載する項目の抽出、目次の作成、内容の記載となる。ツバル TEC のマニュアル改訂版を共有するので、参考にしてください。(平良)

遠隔トレーニングの感想

<沖縄電力>

- ・事前に送付された資料に基づき遠隔トレーニングを行った。
- ・両地域ともに、最初の資料提出だったため、情報収集の進捗については、先行している国と比べると十分でない部分もあったが、各地域で工夫して情報収集・資料作成している様子が伺えた。
- ・ピークやオフピークの需要曲線の作成について、理解の不足が少しあったようなので 補足したうえで、改めて資料作成を求めた。
- ・マニュアル作成の1歩目を踏み出せたと感じた。今後、情報を充実させて次のマニュアル作成のステップに進んで欲しいと思う。

<沖縄小堀電機>

トレーニング内容・質疑やディスカッション内容

- ・パフォーマンスレシオについて意見交換を行った。コスラエ PEC ファンドではインターネットが不安定なため、データ収集が中途半端になっていると話していた。現在も状況は変わっておらず今後は定期的にデータ収集をしていただけるように要望した。これからしっかり PR 値を確認して設備の状態把握を行って欲しい。

以上





## 6.2.24 第3回マニュアル改訂トレーニング告書



第3回 DG マニュアル改訂トレーニング報告書 (コスラエ)	
日時	2022年12月1日 11:05~11:45 (日本時間)
場所	沖縄エネテック会議室 (Zoomにて実施)
出席者	沖縄エネテック：掛福、外間、橋本
	KUA：Robert Tualupe, Ronald Albert, Tedrick Joseph
資料	1.Safety 2.Basic principle, basics symbols, features, composition of DG 5.2 Maintenance of diesel generators (mechanical) 【JICA】渡航 Schedule_20221201 Kosrae 2021 capacity assessment rev.0
第3回 DG マニュアル改訂トレーニング	
<p>■ トレーニング内容</p> <p>現在 DG マニュアルの改訂されたものは、「1.Safety」「2.Basic principle, basics symbols, features, composition of DG」を受け取っている。(掛福)</p> <p>1.Safety</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>特に修正する箇所は無いが、最後のページに Safety Item List を添付してあるため、記載し OneDrive へアップすること。(掛福)</li> </ul> <p>2.Basic principle, basics symbols, features, composition of DG</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>添付されているエンジンの外形図が V 型となっているため、コスラエのエンジン直列型の図と取り替えること。(掛福)</li> </ul> <p>下記のマニュアルについては、内容確認し必要があれば改訂すること。(掛福)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>3.1 Main Equipment of Diesel Generation(Mechanical)</li> <li>3.2 Main Equipment of Diesel Generation (Electrical)</li> <li>4.1 Operating procedure of diesel power plant</li> <li>4.2 Trouble shooting (Automatic control device)</li> <li>4.3 Supply &amp; Demand Management</li> <li>4.4 Economical Load dispatching system (EDC)</li> <li>4.5 Management of diesel power station</li> <li>5.1 Overhaul in diesel generators</li> <li>5.2 Maintenance of diesel generators (mechanical)について、内容を確認し改訂すること。</li> <li>5.3 Maintenance of diesel generators (Electrical)も同様に改訂すること。</li> </ul> <p>上記のマニュアルは12月中に改訂し OneDrive へアップすること。(掛福)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ユニットの OH の計画はどのようになっているか。(掛福)</li> </ul> <p>→来年の2月か3月に予定しているが、4月にズレ込むこともある。また、現在ダイカイからの SV 招聘を検討中である。(Robert)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・来年1月24日~1月29日にコスラエへ現地渡航の予定をしているが、対応可能か。(掛福)</li> </ul> <p>→現場は特に問題無い。(Robert)</p> <p>→現地渡航の際にトレーニングのリクエストは無いか。(掛福)</p> <p>→渡辺氏経由でメールする。(Robert)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・来年2月に第3回地域研修を予定しているが参加可能か。(掛福)</li> </ul>	

→特に問題無い。(Robert)

- ・ Capacity Assessment 2021-2022 を説明。

→後程、本レポートを CEO 他上層部にも送付する。(掛福)

- ・ 今後 Future Plan(メンテナンス時期、スペアパーツの購入他)について、Zoom ミーティングを実施したい。(掛福)

→承知した。(Robert)

以上

第3回再エネマニュアル改訂トレーニング報告書 (コスラエ)	
日 時	2022年4月1日 11:05~11:45
場 所	沖縄エネテック会議室 (Zoomにて実施)
出席者	沖縄エネテック：島袋、中村、我謝 沖縄電力：塩浜、平良
	KUA: Gerardo Protacio
資料	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ KUA_SYSTEM_INFO_2021.9.21_(OEPC_feedback)</li> <li>・ Kosrae_Uilities_Authority_RE_Manual</li> <li>・ SINGLE_LINE_DIAGRAM_DIST_SYSTEM</li> <li>・ PUB_RE_Manual.docx</li> </ul>
第3回再エネマニュアル改訂トレーニング	
<p>再エネマニュアル改訂作業について面談を行い、作業進捗状況を確認した。 さらに今後の作業におけるアドバイス、他対象国の作業成果を参考にして頂くため紹介した。</p> <p>1. 現時点の再エネマニュアル(第1章)の改訂作業進捗について</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ マニュアル改訂に必要な情報収集を行って頂き、パワーポイントに整理して頂いた。その資料に対して、昨年9月に実施したトレーニングで JICA 専門家チームからコメントしたが、その後、マニュアルの更新やコメントに対しての情報追加など進捗はあるか。(平良) →前回、参考として提供頂いたキリバスのパワーポイントを基に、収集した情報を添付資料として改訂した。(Gerardo)</li> <li>・ おそらく今年9月にはマニュアルを完成させたい。そのスケジュール感で作業を行ってほしい。(平良) →承知した。(Gerardo)</li> <li>・ 来月5月にトレーニングを計画しており、その際、マニュアル改訂作業の進捗確認・意見交換の実施を考えている。現在、キリバスの資料を参考に整理しているパワーポイント資料についても、4月を目処に情報共有してほしい。その資料を確認し必要なアドバイスをを行い、マニュアル完成に向け進めていきたい。(平良) →承知した。ここ数ヵ月、世界銀行支援の BESS プロジェクト対応で多忙だったため、マニュアル改訂関連の作業が進捗していないが、今後の改訂作業については積極的に進めていくように努力する。(Gerardo) →パワーポイント資料が共有できる状態になった時は、渡辺氏へ連絡、提示してほしい。 JICA 専門家チームにも情報が共有される。(我謝)</li> </ul> <p>2. 再エネマニュアル(第1章)改訂作業内容について意見交換</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 以前、ツバルのマニュアル改訂版を参考例として共有しているが、今月キリバスから提示されたマニュアル改訂版の情報も共有する。マニュアル改訂作業の参考にしてほしい。(平良) →承知した。(Gerardo)</li> <li>・ 2021年4月にロバート氏からマニュアルの改訂版が提示された。コスラエのマニュアル改訂版もよくできていると思う。このマニュアルをもとに改訂作業を進めていくのもよいと思</li> </ul>	

う。(平良)

→目次と本文タイトルが異なっているので、整合を図ること。(平良)

→工事の内容はしっかり書いてあるので、現在調べている系統情報など再エネ統合計画分野を追加すればよいマニュアルになると考える。(平良)

→直す必要がある。(Gerardo)

→このマニュアルは、もともと KUA に存在していたマニュアルか。(平良)

→今回の JICA トレーニングを踏まえ新規で作成したマニュアルである。(Gerardo)

・何か、作業の進め方など、相談はあるか。(平良)

→現時点では特にない。(Gerardo)

### 3. その他連絡、確認

・世界銀行 蓄電池プロジェクトについて、何か情報共有できる内容はあるか。(平良)

→PV と BESS セットでプロジェクトを進めており、計画どおり進んでいけば 2 年前に竣工している予定であったが、現状は何も進捗していない。なお、PV についてはアジア開発銀行の支援であり、コロナの影響で本プロジェクトは最近から着手しているところである。本プロジェクトは世界銀行とミクロネシア政府で契約し、ミクロネシア各州で設置規模の割り当てがある。コスラエについては、BESS 設置規模 1 MW/1MWh で、PV が 1.2MW である。(Gerardo)

→PV はアジア開発銀行支援での実施であるが、2 年以内に竣工する見通しである。現在は、コロナの影響で閉鎖となっている国境が再開し作業員の受け入れを待っている状況である。(Gerardo)

→蓄電池にどのような機能があるか決まっているか。(塩浜)

→プロジェクトの管理は、ポンペイにある。(Gerardo)

→蓄電池メーカーはわかっているか。(島袋)

→まだ、わからない。(Gerardo)

・別途渡辺氏からもメールにて確認依頼があったと思うが、PR 値、点検計画、点検結果の情報も定期的に情報共有してほしい。(中村)

→承知した。(Gerardo)

→本日、提供頂いた PR 値を確認しているが、過去に測定できていない月(2021 年 1 月～3 月)がある。遡って記録してほしいが、測定データが引き出せないなどの何等か理由があるのか。(中村)

→データロガーに不具合があり記録していない、或は、長期間、データをダウンロードしていないことから消去されている可能性がある。現時点では原因は不明である。(Gerardo)

以上

## 6.2.25 第4回マニュアル改訂トレーニング報告書





第4回再エネマニュアル改訂トレーニング報告書（コスラエ）	
日 時	2022年5月16日(月) 11:00～12:25
場 所	沖縄エネテック会議室（Zoomにて実施）
出席者	JICA：小川 沖縄エネテック：掛福、中村、我謝 沖縄電力：平良 ケイディーテック：渡辺
	KUA: Gerardo Protacio
資料	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ Kosrae_Uilities_Authorit_RE_Manual_2022.5.12_(OEPC_feedback)_1)</li> <li>・ KUA_SYSTEM_INFO_2021.9.21_(OEPC_feedback)</li> <li>・ 4.1_Inspection_plan_schedule_(form)_PV_System_Maintenance_Kosrae(FSM)_20210608v0 (2) (1)</li> </ul>
第4回再エネマニュアル改訂トレーニング	
<p>再エネマニュアル改訂作業について、コスラエからの改訂資料を基に進捗状況を確認し、アドバイスをを行った。</p> <p>1. 現時点の再エネマニュアル(第1章)の改訂内容の確認、アドバイス、意見交換            マニュアル改訂資料 Kosrae_Uilities_Authorit_RE_Manual_2022.5.12_(OEPC_feedback)_1)の専門家チームコメント(沖電)および Gerardo 氏(KUA)の回答、コメントに沿って確認、アドバイスを実施した。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ (P1)改訂する項目、目次などでは、自国独自性もよいと思うが収集した情報について、他対象国の改訂マニュアルも参考にし、良いところは、マニュアルに組み込んでほしい。(平良)</li> <li>・ (P1)3.Inverters など、本文と章のタイトルが一致していないところがあるので再チェックしてほしい。(平良)</li> <li>・ (P4)2 Standards にて、外国の規定などの採用について、常に更新されていれば、年度を記載すると都度その更新を確認しないといけないが、更新する必要があるか。(平良)            →年度を記載せず、「最新版」とマニュアルには記載する。(Gerardo)</li> <li>・ (P4)「3 Renewable energy generation system disconnection means」記載のない項目が目次にあるので再確認してほしい            →修正する。(Gerardo)</li> <li>・ (P7)Table 1: Over/Under Protection Setting Limits の方について            「Frequency」に加え「Voltage」がいくつか記載されているので、「Voltage」の範囲に合わせて記載を整理したほうがよい、また 200V 以上で具体的な電圧があるなら、それも記載するとよい。            (平良)            →承知した。(Gerardo)</li> </ul>	

- ・(P7)表 1 に 58.8 ~ 61.2 Hz の範囲で示していますが、本文記載の 58 ~ 62 Hz と関係がありますか。(平良)
  - BESS 導入計画があるためその範囲を見直す必要があり、現在その範囲を検討中である。(Gerardo)
  - 2 つの数値範囲が記載されているので混乱しない様整理してほしい。(平良)
- ・(P7)Table 3: Interconnection System Responses to Abnormal Frequencies の再エネ規模について「 $\leq 30\text{kW}$ 」「 $> 30\text{kW}$ 」と空白枠もあるのでそれぞれ空白と合わせて結合するとよい。また、周波数範囲で「 $> 59.3$ 」は等号の記載が誤りでないか。(平良)
  - 確認して訂正する。(Gerardo)
  - さらに「Clearing Time (s)」の 300(s)も誤記ではないか。(平良)
  - 確認して訂正する。(Gerardo)
  - 再エネ規模について「30kW」を基準にしているのはどうしてか。(平良)
  - IEEE 規格を参考にしている。今後、再エネ設置に伴い見直す予定。(Gerardo)
  - 参考まで、日本においては、設備規模で接続する電圧階級が異なり、要求する技術要件も区別している。(設備規模が小さいほど、要求される技術要件も軽くなる)。(平良)
  - コスラエではいかなる設備規模でも昇圧して同じ 13kV 系統に接続させている。(Gerardo)
  - 小さい PV 設備だと電圧の昇圧変圧器の設置は現実的でないと思う。(平良)
  - コスラエでは住宅用 PV 設置が普及していないのであまり考慮していない。参考までに、沖電の系統連系基準の資料を共有していただきたい。(Gerardo)
- ・(P8)添付している図(Examination of Grid Connected PV system)データは、見づらいことから、必要に応じて差し替えること。(平良)
  - 検討する。ただし、この図は設備が増えていくことで、将来的には不要になると思われる。(Gerardo)
- ・提示されたマニュアル改訂資料の後半(再エネ O&M 関連)については別途確認する。また、本日提示頂いた別途作成している収集情報をまとめた PPT 資料(KUA\_SYSTEM\_INFO\_2021.9.21\_(OEPC\_feedback))については、これから確認させてほしい。一方でマニュアル改訂の際にこの資料も積極的に活用し、さらにツバル、キリバスなど改訂の先行例も参考にして、マニュアル改訂作業を続けてください。(平良)

(PPT 資料(KUA\_SYSTEM\_INFO\_2021.9.21\_(OEPC\_feedback))についてのコメント、アドバイス)

- ・スライド 2 ガイドラインのコメントについては、状況の変化に応じてマニュアルを改定するとの認識で良いか。(小川)
  - 良い。(Gerardo)

## 2. その他確認等

- ・点検計画データ(4.1\_Inspection\_plan\_schedule\_(form)\_PV\_System\_Maintenance)について
  - 2022 年 2 月は点検実施になっているが、計測機器を用いた点検は実施したか、その際、誰が実施したのか。(渡辺)
  - 計測器は使用していない。ロバート氏および配電部スタッフ数名が対応したと思われる。(Gerardo)

→2022年4月は点検実施計画があるが、計測器を用いた点検は実施したか(渡辺)

→4月、5月は雨が多く、実施していない。次回は6月に実施する見込みである。(Gerardo)

→国名を Kosrae へ修正、点検者の名前を記載すること。また、PEC -PV について点検を行っていないのであれば、実施行記載の名前を削除し、かつ、EU -PV の計画行に実施予定者を記入すること。(渡辺)

→2022年2月は点検シートを活用して記録しているか。(渡辺)

→次回、PEC-PV 施設の点検の際はこの記録シートおよび供与した測定機器を活用し、情報共有してほしい。(渡辺)

- ・おそくとも今年9月にはマニュアルを完成させたい。そのスケジュール感で作業を行ってほしい。引き続き改訂作業を継続してもらい、進捗を共有してほしい。引き続き6月ごろに Zoom トレーニングを計画したい。(中村)

→承知した。(Gerardo)

以上



## 6.2.26 第8回トレーニング報告書



## 第 8 回 DG トレーニング及びフォローアップセッション報告書 (コスラエ)

日 時	2022 年 5 月 30 日 10:55～13:55
場 所	沖縄エネテック：会議室 (Zoom にて実施) KUA：本社会議室
出席者	JICA 本部：小川
	沖縄エネテック：掛福、外間、橋本 沖電企業：大城
	KUA：Robert Taualupe, Ronald Albert, Tetrick Joseph
トレーニング資料	1_DG_Remote_Training_Time_Schedule_May_2022(JPN).docx 2_【Kosrae】Manual_updating_schedule_20220516.xlsx 2-1_Safety_rev.1_20220517.docx 2-2_Basic_principle, basic symbols, features, composition_220517.docx 2-3.1_Main_Equipment_of_Diesel_Generation(Mechanical)(201901).docx 2-3.2_Main_Equipment_of_Diesel_Generation_(Electrical)(201901).docx 3_SFC_20220513.xlsx 4_Improvement_Plan_progress_report_(Kosrae・July2020).docx

### 第 8 回遠隔トレーニング

トレーニングの詳細は以下の表に示す

	時間	教育内容	担当
1	10:55～11:00	スケジュール説明	掛福
2	11:00～12:10	O&M マニュアルの改訂/OH	掛福
3	12:10～12:30	燃料消費率/燃料流量計の設置について	掛福
4	12:30～13:25	発電所改善計画	掛福
5	13:25～13:55	トラブルシューティング事例	掛福、大城

■各教育内容での Q&A 括弧以外はすべて掛福の発言である。

#### O&M マニュアルの改訂

- ・1 章から 3 章までは、4 月に提出があった。4 章と 5 章も改訂する必要がある。作業は進んでいるか。  
→業務が忙しくてできていない。(Robert)
- ・マニュアル改訂計画をリスケし、2022 年 9 月末終了とした。それまでに終了できそうか。  
→できるように努力する。(Robert)  
→毎月末にドラフト版を共有して欲しい。

#### [1 章 Safety]

- ・この章にある写真を KUA の設備(実物)の写真に入れ替えること。
- ・Personal Protective Equipment(防護服)は持っているか。(小川)  
→持っている。(Robert)
- ・P7 の表 3 つに、アメリカ規格番号を載せること。
- ・P21 Heat-resistant classification of insulation の表の値を、KUA が採用している値(アメリカ規格)に変更すること。

## [2章 Basic principle, basic symbols, features, composition of DG]

- P7 Recommended Rotational Speed Limits の表の元データを共有して欲しい。
- P7 2. Overview of Diesel engine and accessory devices の 1) History of DG equipment は削除すること。
- P11-12 の図を新しいダイハツエンジンのものに入れ替えること。マニュアル電子データから情報を取ってくると良い。
- P12-13 新しいダイハツエンジンの情報を追加すること。
- 新しいダイハツエンジンに燃料流量計は設置済みか。  
→設置済みである。(Robert)  
→流量を計測し、燃料消費率を計算すること。毎月計測し、結果を共有して欲しい。また、テスト運転時の計測値があれば、その値をベンチマークとするので、共有して欲しい。  
OH 実施前後の値を比較することが重要である。
- P20 新しいエンジンのパフォーマンスカーブと写真があれば取り換えること。
- 燃料流量の計測は、PV が稼働していない時間帯(早朝や夕方)に行うのが良い。
- P23-28 の図を新しいダイハツエンジンのシステム図に入れ替えること。

## [3章 3.1 Main equipment of DG (Mechanical)]

- P2 KUA 所有のダイハツエンジンに絞って記載して欲しい。例えば、シリンダーでいうと、KUA は b) Hanger Bearing Type を採用しているので、残りの 2 つ a) Base plate type と c) Metal cylinder shape は削除する。他のページ同様に作業すること。
- P7 Connecting rod の図をダイハツマニュアルの図に入れ替えること。
- P42 Oil-water separator について、図 50 のものを採用しているのであればそれを残し、図 51 を削除すること。他のページ同様、必要のない項目はすべて削除し、できるだけシンプルにすること。
- P46 図 55 は少し複雑な図なため、ダイハツマニュアルの図に入れ替えること。
- P48 1) Electric starter を使用していないので項目(説明文、写真)を削除する。
- P57 図 65 をダイハツマニュアルのものに入れ替えること。
- P62 図 67 を使用しているのであれば、片方の図 68 は削除する。

## [3章 3.2 Main equipment of DG (Electrical)]

- Index に 9. AFC があるが、KUA はこれらを使用していないので削除すること。本文(P19-21)からも削除すること。
- P2 写真 2 枚を、KUA の設備の写真に入れ替えること。他のページの写真も同様に入れ替えること。
- P11 オイルサーキットブレーカーを KUA は使用していないので、その項目(説明文と写真 4-1)を削除すること。

## [5章 5.2(Maintenance of DG(Mechanical))]

- この章の最初にある OH の全体作業フローを、KUA で行っている作業に合わせて変更すること。
- 全体作業フローの後に、P1 から各作業フローが書かれている。そこには作業プロセスや作業時の注意点、パーツ図、基準値などが書かれてあるので、KUA の作業と相違がないか内容を確認すること。この 5 章のマニュアルの完成後に、キャタピラーのマニュアルが作成できると良い。情報はキャタピラーマニュアルを作成しているヤップ(YSPSC)から入手すると良い。



## OH

- 予定通り 9 月に OH を実施するのか。  
→実施予定である。(Robert)
- OH 作業に合わせて上記 5 章 5.2 の OH 作業フローチャートの内容変更をお願いしたい。
- ダイカイからスーパーバイザーを呼ぶ予定か。  
→コストが高いため呼べない。KUA のスタッフで実施する。(Robert)
- もし渡航可能になれば、JICA 専門家チームが立ち会ってサポートする予定である。そのため、詳細な OH スケジュールと入国条件がわかれば情報を提供して欲しい。国境が開かれたとしても、ポンペイのみ入国可能という情報も聞いている。(小川)

## 燃料消費率／燃料流量計の設置について

- 9 号機、10 号機の燃料消費率の値(5 月分)は非常に良い。燃料流量計がリッター表示であれば、エクセルシートのガロン表示をリッターに変更すると良い。6 月分のシートを追加したファイルを後ほど共有する。
- 6 月以降も毎月提出するようにすること。
- 6 号機と 8 号機に設置した流量計は作動しているか。  
→どちらとも作動している。(Robert)
- JICA 専門家チームは KUA に流量計 6 台供与している。それぞれ何号機に設置したか教えて欲しい。  
→6 号機に 2 台、8 号機に 2 台、WB 発電機に 2 台設置していたが、8 号機と 9 号機の流量計が故障したので 6 号機の 2 台をそれに取り換えた。(Robert)
- 8 号機、9 号機、10 号機に設置した流量計の写真を共有して欲しい。
- 9 月に実施予定の 9 号機と 10 号機の OH の前に、燃料消費率を測ること。また OH 実施後にも測定し、前後で比較すること。
- 2 台の流量計の故障原因は何か。(小川)  
→原因はわからない。スタックして止まっている。(Robert)
- 分解して、メーターが回るか確認して欲しい。取扱説明書を共有するので、どの部品が故障したのか調べて連絡して欲しい。

## 発電所改善計画

- 燃料流量計の設置については、8 号機、9 号機、11 号機が設置済みである。その写真を後ほど共有する。(Robert)
- ステージの設置について、設置しないのであればその理由を記載すること。
- Cable pit のカバーについては、すでに改善済みである。写真を後ほど共有する。(Robert)
- 発電機洗浄については、6 号機と 8 号機は OH の際実施すること。すべて分解する必要はなく、久米島研修で見学した方法で洗浄を行うと良い。
- Opening curing については、作業がまだなので 6 月中に作業を行う。(Robert)  
→作業終了後、改善されたとわかる写真を共有して欲しい。
- 配電盤の管理については、新しい発電所建設時に 4 号機と 6 号機と 8 号機の保護リレーをチェックし、正常に機能していることを確認した。ダイハツの技術者が作業を行った。(Robert)  
→渡航可能になれば、JICA 専門家チームがリレーの計測器の使い方を教える。
- 清掃については、改善している。後ほど写真を送る。(Robert)
- SCADA システムの導入については、ワールドバンクの支援で蓄電池システムと SCADA システムの導入が検討されている。(Robert)
- 問題発生時の記録については、記録を付けているので後ほど共有する。(Robert)
- スペアパーツの在庫管理については、まだないので準備する。(Robert)

- ・日常点検の実施については、実施しログブックに記録を付けている。(Robert)
- ・安全装備の装着について、スタッフは毎日装備しているのでその写真を共有する。(Robert)
- ・書類の整頓について、新発電所内に Robert 氏の事務所が用意され、そこに保管されている。(Robert)
- ・承認された 10 号機と 11 号機の図面については、Robert 氏の事務所に保管されている。(Robert)
- ・PEC 支援 PV パネルの上に草が被さっていた件について、5 月に清掃済みである。(Robert)  
→JICA プロジェクトより草刈り機を供与するため、暫くお待ちください。
- ・PEC 支援 PV の発電量データ欠損については、Gerardo 氏に確認する。
- ・PEC 支援 PV 発電の自動削減データについては、Gerardo 氏に確認する。
- ・発電所改善計画の進捗を尋ねる理由として、これは JICA プロジェクトの重要な活動であり、2023 年 6 月の終了後にコンサルタントによって、プロジェクト 1 つ 1 つの活動を審査されるからである。そのため、1 つずつ改善を行い、改善後には JICA 専門家チームに情報を共有して欲しい。日々の業務で忙しいのであれば、誰かを任命し、改善に向け分担して作業を行って欲しい。(小川)  
→メールで作業のリマインドをしてもらえると助かる。(Robert)

#### トラブルシューティング事例

[渡名喜発電所 6 号機排気温度不具合]

→キャタピラーエンジンの燃料インジェクターは分解できないため、交換するしか方法がない。(Robert)

[渡名喜発電所 6 号機冷却水への潤滑油混入]

→同じような事例はあったか。

→6 号機で以前同じような問題が起きた。オイルクーラーの燃料が漏れだし、水と混合したため、オイルクーラーを交換した。(Robert)

→沖縄の事例では、冷却水がもれ、潤滑油に混じることで潤滑油量が多くなったことが確認された。また色もグレーに変化していた。

[新多良間発電所 7 号機ピストン焼損]

→3ヶ月前、他の大洋州の国で同じような事例があったが、それは正規品を使用していないのが原因だった。正規品は値段が高いが、交換し、古いものは緊急時のスペアパーツとして保管すれば良い。

[南大東発電所 7 号機排気ガス漏れ]

→質問なし。

トラブルシューティングの資料は、OneDrive に保存してあるので確認すること。他の KUA スタッフにも共有して欲しい。

#### その他

- ・今日の会議メモを送付するので、メモを見て改訂作業などを行って欲しい。
- ・マニュアル改訂作業、燃料消費率の計測を忘れずに行い、JICA 専門家チームに毎月情報を共有して欲しい。

以上

**第 8 回再エネトレーニング及びフォローアップセッション報告書 (コスラエ)**

日 時	2022 年 7 月 7 日 11:10~14:10 (日本時間)
場 所	沖縄エネテック会議室 (Zoom にて実施) KUA : 発電所会議室
出席者	JICA 本部 : 小川
	沖縄エネテック : 島袋、中村、我謝、謝名、橋本 沖縄電力 : 塩浜、平良、國場 沖縄小堀電機 : 池原
	KUA: Robert Taulupe, Gerardo Protacio, Casey Freddy, Livingston James
トレーニング資料	<ul style="list-style-type: none"> <li>• (8th RE Remote)Time Schedule_220620v1</li> <li>• 3-2_Overview_of_the_Kurima_Island_Micro-grid_Demo_PJ_2206v0.3</li> <li>• 4-1_Procedures_for_revising_the_manual_(2_RE_O&amp;M)_0705</li> <li>• 4-2 For RE O&amp;M Engineers Draft Work Plan for Future O&amp;M June 2022</li> <li>• RE progress 20220704</li> </ul>

第 8 回遠隔トレーニング及びフォローアップセッション

トレーニングの詳細は以下の表に示す

	時間	教育内容	担当
1	11:10-11:15	オリエンテーション	中村
2	11:15-12:05	パフォーマンスレシオ	池原、中村
3	12:05-13:35	再エネ統合計画 ・再エネマニュアル改訂(第 1 章) ・講義—マイクログリッド構築事業実証例(来間島)	平良、塩浜
4	13:35-14:10	再エネ O&M ・再エネマニュアル改訂(第 2 章)	池原、中村

■各教育内容での Q&A

<パフォーマンスレシオ>

- ・2022 年 5 月と 6 月分を記録したパフォーマンスレシオシートは渡辺氏経由で共有した。(Gerardo)  
→確認がとれないので、前回提出のシートでアドバイスする。(中村)
- ・PEC PV については、2022 年 4 月まで平均 70%で推移しているので問題はない。(中村)  
→6 月のパフォーマンスレシオ値は 50%台だったと記憶している。下がった原因を今調べている。(Gerardo)  
→毎月の日射量値はどこから入手しているのか。(中村)  
→データロガーからである。毎日のデータがロガーにあるので、それを集めて手動で計算している。(Gerardo)  
→2021 年の日射量値を月ごとと比較すると、非常に変動幅が大きいことがわかる。計算式か何かがおかしいので、もう一度日射量値を確認して欲しい。(小川)  
→以前にも紹介したが、NASA が公開している日射量データがあるので、それを活用することもできる。JICA 専門家チームが、NASA データと実データを比較して、ほぼ違いはなかったのので、NASA データは信ぴょう性がある。コスラエの月ごとの日射量平均値(2000 年から 2019 年までの平均値)を共有する。(島袋)  
→天気が悪く、雨が多かったためパフォーマンスレシオ値が低いのではないかと。(Casey)

- 日射量はパフォーマンスレシオ値に影響するが、天気はパフォーマンスレシオ値に影響しない。再度パフォーマンスレシオ値の計算方法を共有する。(中村)
- 再度パフォーマンスレシオ値を計算する。(Gerardo)
- EU PV については、2016年のベースライン値(56%)に対して、2022年4月までほぼ同じくらいの値で推移しているので問題はない。(中村)
- PEC と EU は、プロジェクト対象設備なので、引き続きパフォーマンスレシオ値を JICA 専門家チームに共有して欲しい。(中村)

#### <再エネ統合計画>

##### 再エネマニュアル改訂(第1章)

以下、JICA 専門家チームが提供した再エネ O&M マニュアルを「JICA マニュアル」と呼び、それを基に対象国が改訂あるいは作成する自国のマニュアルを「改訂マニュアル」と呼ぶ。

- 改訂作業の際、Word の Track changes 機能を使用して欲しい。この機能は、文章に修正を加えると色が変わり、修正した箇所が分かりやすくなる。(平良)
- 目次を細かく作成している点は非常に素晴らしい。もしアドバイスをするならば、項目の順番を並べ替えることにより、より読みやすくなると感じた。(平良)
- 目次の小項目はインデントを下げる方が見やすくなる。(平良)
- 目次の 8.4 Relevant Regulations は、2 Standards と内容が重複しているので、1 つにすること。(平良)
- P8 Passive protection は、2 ではなく、5.2 に変更すること。(平良)
- 確認中とコメントしている箇所は、確認が終わり次第、改訂を行うこと。(平良)
- 8 章は全体に関わる内容になっているので、改訂マニュアルの前半に移動させること。(平良)
- 改訂マニュアルに図表が貼り付けられているが、どこを確認すれば良いのか分からない。図表の説明文章を追加すること。(平良)
- P20 の表では、Plant Name にドナー名が書かれている。設備名や地名で書けないのか。(平良)
  - KUA では、JICA 供与の発電所を「JICA 発電所」か「新発電所」と呼んでいる。古い発電所と同じ場所にあるが、建物は異なる。(Gerardo)
- 系統の図を加えた方が良い。単線結線図、衛星写真を加えられるか。(平良)
  - 単線結線図とロケーション図を加える。(Gerardo)
- P21 Renewable Energy System に表があるが、これだけでは再エネの種類が区別できない。PV であれば PV と明記すること。表に記載の設備が PV だけであれば、System Name の前に PV と明記すれば良い。また、PV 設備名がドナー名となっているので、同じ地域に同じドナーが入ってきた場合の名称を考えておく必要がある。(平良)
- P23 下の図では、1 日(24h)の時間ごとの kW プロット(カーブ)のグラフも準備できると良い。ピークの季節と、オフピークの季節で準備できると良い。さらには、Demand (Diesel+RE) と、Net Demand (Diesel) のグラフで分けるとなお良い。(平良)
  - コスラエは小規模系統なので、ピークとオフピークではほとんど変動がない。
- P24 の図では、単位が書かれていないので kWh を追加すること。また、赤い部分の凡例がないので Renewable Energy を追加すること。(平良)
- 全体を見た感じでは、データは揃ってきているので、説明文章を追加して内容を充実させて欲しい。ほぼ改訂が終了しているキリバスやツバルの改訂マニュアルも参考にして欲しい。(平良)

<講義—マイクログリッド構築事業実証例(来間島)>

- 世帯数はどのくらいか。(Gerardo)  
→およそ 100 世帯である。(塩浜)
- 系統の電圧はどのくらいか。(Gerardo)  
→配電系統は 6.6kV である。(塩浜)
- 蓄電池に充電する DG は自動なのか、手動なのか。(Gerardo)  
→すべて自動制御である。蓄電池の SOC が下限値まで下がると自動で発電機が立ち上がり、充電しながら、系統にも電気を送っている。(塩浜)
- 来間島は、常時宮古島の系統に繋がっているのか。(Gerardo)  
→常時繋がっているが、台風停電時の非常時にはスイッチで切り離され、グリッドフォーミングモードにより自立した系統となる。(塩浜)  
→スタンバイシステム(バックアップ)ということか。(Gerardo)  
→通常はグリッドフォローイングモードで連係運転をしており、来間島で発電した電気は地産地消できるように蓄電池で制御している。(塩浜)
- このマイクログリッドシステムを、離島の系統(オフグリッド)に適用して 24 時間 365 日使えるか。(Gerardo)  
→PV 容量と蓄電池容量を、系統に対して十分な量を入れることにより可能である。ただし既存の系統との協調を検証する必要がある。通常系統とこのシステムでは安定供給の面で差がある。例えば、DG が主電源の場合は、大きな需要家に事故が起きた場合、他に影響が及ばないよう、その需要家だけ切り離すが、蓄電池が主電源の場合は、事故の検知ができなくなり、そのエリア全体が停電するというリスクがある。このシステムは、あくまで災害時の仮復旧で使用しているので、通常使用とは異なり、安定供給度は求めている。(塩浜)
- このシステムの価格はいくらか。(Gerardo)  
→後で調べて連絡する。(塩浜)
- コスラエでもグリッドフォーミングインバーターを導入すると聞いている。そのインバーターの技術仕様は分かっているか。(小川)  
→まだわかっていない。技術仕様が決まれば JICA 専門家チームに共有する。(Gerardo)

<再エネ O&M>

再エネマニュアル改訂(第 2 章)

「Procedures for revising the manual」の内容について

Inventory of duties

- 赤字で書かれた内容以外に、KUA が行っている業務があれば追加して欲しい。(中村)

Relevant regulations (laws, rules, guidelines, company regulations, manuals, etc.)

- 赤字で書かれた項目(O&M に関する、法律、ガイドライン、ルール、計測器マニュアル、PV 設備マニュアル)が、すぐに見つけられる場所にあるか。それらの中で必要なものを改訂マニュアルに加えること。(中村)  
→現時点で法律はない。(Robert)  
→なければ、それは省くと良い。(中村)

Related information and control values (criteria for assessing measured values, replacements, inspection schedule, etc.)

- マニュアルに必要な情報を赤字で記載してある。KUA が必要な情報と判断する場合は、その情報を改訂マニュアルに載せると良い。(中村)
- 点検時の役割分担表は、以前のトレーニングで紹介し、提出して頂いている。担当者名と役

割分担、点検周期を明記し、その表を改訂マニュアルに加えると良い。(中村)

- O&M 年間予算計画は必要である。再エネ O&M 予算を捻出するための方法として、PV 発電量から DG 燃料削減量を計算し、経費削減につなげるということを改訂マニュアルに載せると良い。(中村)
- スペアパーツ、測定器、メンテナンスツールのリストを作成し、改訂マニュアルに載せることで、在庫確認ができ、何を持っているのか把握することが容易になる。JICA マニュアルにリストの例があるので参考にと良い。(中村)
- JICA 専門家チームが提供した点検計画表について、今後も活用していくのであれば改訂マニュアルに載せると良い。(中村)
- 以前 JICA 専門家チームとともに作成した設備点検記録シートは使用しているか。(中村)  
→PEC と EU の点検記録で使用している。他の PV 設備はドナーが提供したシートを使用している。(Gerardo)  
→特に PEC と EU の点検記録は JICA 専門家チームに共有して欲しい。(中村)
- 点検項目と評価基準については、JICA 専門家チームが共有し、現在 KUA で使用している点検記録シートを改訂マニュアルに記載すると良い。シートに記載の基準値については JICA 側で設定した数値であるので、もし KUA で使用している値があれば確認して反映して欲しい。PEC と EU の PV 設備以外で使用している点検記録シートも改訂マニュアルに追加して欲しい。(中村)
- 目視点検時、点検記録シートを使用しているか。(中村)  
→点検記録シートを使用している。(Robert)  
→そのシートも改訂マニュアルに追加して欲しい。(中村)
- トラブルシューティングの事例を集めて様式化すると良い。過去に発生した事故や不具合の、原因、対策、解決方法など、写真を付けて改訂マニュアルに載せることで、今後、同じような事例が発生した時に対応方法がわかりやすくなる。(中村)
- これまでの点検記録がどこに保管してあるか、改訂マニュアルに記載しておくことと良い。(中村)
- KUA で採用している基準値や管理値は改訂マニュアルにまとめておくこと。また、その基準値を使用している点検記録シートにも反映させること。(中村)
- IV カーブについては、JICA マニュアルを参考に、内容そのまま改訂マニュアルにコピーしても良い。(中村)
- 連系地点や系統図などの電源情報は、改訂マニュアル第 1 章でも情報収集していれば、それを活用すること。(中村)

#### Example) When organizing the table of contents based on the text

- 目次作成の例が書いてあるので参考にして欲しい。(中村)
- 1 章と 2 章の改訂作業終了を 9 月末に予定している。本日説明した情報を収集し、改訂作業に取り掛かって欲しい。次の遠隔フォローアップは 1 ヶ月後を予定している。都度作業進捗は共有して欲しい。(中村)
- 今後はトレーニングの代わりに、フォローアップを行う予定である。そのため、作業の進捗を都度 JICA 専門家チームに共有して欲しい。もし困ったことがあれば、協力するので早急に連絡して欲しい。(小川)

以上

## 6.2.27 第9回トレーニング報告書





第9回 DG トレーニング及びフォローアップセッション報告書 (コスラエ)																													
日 時	2022年9月13日 11:15～13:40 (日本時間)																												
場 所	沖縄エネテック：会議室 (Zoom にて実施) KUA：発電所会議室																												
出席者	JICA 本部：小川																												
	沖縄エネテック：掛福、外間 沖電企業：大城 ケイディーテック：渡辺																												
	KUA：Robert Taulupe, Ronald Albert, Tetrick Joseph																												
トレーニング資料	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 1_DG Remote Training Time Schedule August 2022</li> <li>・ 2_8th DG Training Report (Kosrae)</li> <li>・ 3_DG Manual Kosrae</li> <li>・ 4_Specific Fuel Consumption 20220902</li> <li>・ 5_【Pohnpei】 Improvement Plan progress report 20220527</li> <li>・ 6_DG Maintenance Schedule</li> <li>・ 7_Troubleshooting</li> </ul>																												
第9回遠隔トレーニング及びフォローアップセッション																													
トレーニングの詳細は以下の表に示す																													
	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>時間</th> <th>教育内容</th> <th>担当</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>11:15～11:20</td> <td>オリエンテーション</td> <td>掛福</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>11:20～11:30</td> <td>第8回トレーニング議事メモ確認 (O&amp;M マニュアルの改訂)</td> <td>掛福</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>11:30～12:00</td> <td>燃料消費率</td> <td>掛福</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>12:00～12:30</td> <td>発電所改善計画</td> <td>掛福</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>12:30～12:55</td> <td>DG メンテナンススケジュール</td> <td>掛福</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>12:55～13:40</td> <td>トラブルシューティング事例</td> <td>掛福、大城</td> </tr> </tbody> </table>		時間	教育内容	担当	1	11:15～11:20	オリエンテーション	掛福	2	11:20～11:30	第8回トレーニング議事メモ確認 (O&M マニュアルの改訂)	掛福	3	11:30～12:00	燃料消費率	掛福	4	12:00～12:30	発電所改善計画	掛福	5	12:30～12:55	DG メンテナンススケジュール	掛福	6	12:55～13:40	トラブルシューティング事例	掛福、大城
	時間	教育内容	担当																										
1	11:15～11:20	オリエンテーション	掛福																										
2	11:20～11:30	第8回トレーニング議事メモ確認 (O&M マニュアルの改訂)	掛福																										
3	11:30～12:00	燃料消費率	掛福																										
4	12:00～12:30	発電所改善計画	掛福																										
5	12:30～12:55	DG メンテナンススケジュール	掛福																										
6	12:55～13:40	トラブルシューティング事例	掛福、大城																										
<p>■各教育内容での Q&amp;A <u>括弧以外はすべて掛福の発言である。</u></p> <p><b>第8回トレーニング議事メモ確認(O&amp;M マニュアルの改訂)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 第8回トレーニングの議事メモを送付したが内容確認したか。 →確認した。(Robert)</li> <li>・ マニュアルの改訂作業は進んでいるか。 →はい、進んでいる。(Robert)</li> <li>・ 1章に張り付けてある写真をコスラエの設備の写真と交換してください。そして、絶縁抵抗等の基準値をアメリカンスタンダードに改訂してください。 →承知した。(Robert)</li> <li>・ 2章についてもコスラエの設備の写真、図に変更して JICA 専門家チームに送付してください。内容を確認する。第8回トレーニングの議事録を確認し、マニュアルの改訂をしてください。マニュアルの改訂は9月末で完了したいが可能か。 →今月中に完了させる。(Robert)</li> </ul>																													

- ・5章については、メンテナンスの機械と電気となる。ダイハツをモデルに作成し提供したが、コスラエのエンジンのマニュアルと比較し問題無いか内容を確認し、更新してください。  
→承知した。(Robert)
- ・OHの日程を教えてください。  
→来年の1月か2月に計画している。PPAの年次総会が11月にフィジーで開催されるため、それが終わり帰国してからになる。(Robert)  
→2月にはラウトカで地域研修を開催する。OHは3月で計画してはどうか。  
→OHを1月に計画する。(Robert)
- ・OHのスペアパーツおよび予算は確保しているか。  
→確保している。
- ・来年2月に地域研修、4月に拡大対象国向け地域研修が開催される。3月にOHを計画するのであればサポートできる。コスラエの現地でサポートしたいので、早くスケジュールを送付してください。  
→承知した。(Robert)

#### 燃料消費率(SFC)

- ・5月20日以降、データが送付されていないため、送付すること。  
→先月SFCデータを送付した。(Robert)  
→確認するが、再度送付すること。  
→承知した。(Robert)

#### 発電所改善計画

- ・発電所建屋の改善は完了。
- ・燃料流量計の設置については、設置済みの流量計の写真を添付すること。
- ・ステージの設置について、8号機への設置は必要ない。
- ・発電機洗浄については、いつ実施するのか。  
→次回のOH時にDAIKAIで実施予定。(Robert)
- ・Opening curingについては、いつ実施するのか。  
→6月に作業予定だったが未実施。(Robert)
- ・配電盤の管理については、完了。
- ・SCADAシステムについては、アジア開発銀行が導入予定である。(Robert)
- ・問題発生時の記録については、記録を付けているのであれば共有してください。
- ・スペアパーツの在庫管理及びパーツの使用時間管理は重要なので、ダイハツのマニュアルで使用時間を確認し管理すること。
- ・日常パトロールは設備の異常を確認することができ、チェックシートでそれを記録し改善計画を立案してください。

#### メンテナンススケジュール

- ・各号機の現在の運転時間から毎月の運転時間を加算し、OHのスケジュールを計画してください。(ダイハツエンジンでは24,000時間毎にOHの実施を推奨)。
- ・メンテナンススケジュールシートをOneDriveへアップするので活用してください。

#### トラブルシューティング事例

- 〔1. 自家発電設備の潤滑油漏れによる出火〕
- ・日常パトロールをメンテナンススタッフで実施しているか。  
→1時間毎に実施している。(Robert)

日常パトロールリストを使用すること。その際、パトロール時間を記載しボルトの緩みを確認すること。

ボルトにマーカーで印をつけておくと、緩みが確認できるので行ってみると良い。

ダイハツのマニュアルにボルトの規定トルクが記載されている。トルクレンチはダイハツより供与されているのか。

→機材として供与されており使用している。(Robert)

[3. ガスタービンの経年劣化したタービン軸受けの破損による運転停止]

- DG のターボチャージャーの点検は重要なので、メンテナンスタイムを守って点検してください。その理由として、ツバルは 2016 年から今日まで OH を実施せず、来年の 4 月に OH を予定しているが、メンテナンス周期の 24,000h をはるかに超え 40,000h の運転時間になる。ツバルの場合、諸事情で OH が実施できていないが、定期的に重要なスペアパーツを交換しないとトラブルが発生する可能性が高い。

[7. 冷却水配管取付けボルトの抜けによる冷却水漏れ]

- 定期的に配管の状態を確認して欲しい。

トラブルシューティングの資料は、OneDrive に保存してあるので確認すること。他のコスラエスタッフにも共有して欲しい。何か質問があれば、いつでも連絡して欲しい。

#### その他

- あと 9 ヶ月で本プロジェクトが終了するが、やることが多くあるため、何か質問等があれば連絡してください。
- OH については、マニュアル改訂および必要な予算算出等の準備も必要なため、後日 Zoom 会議を実施したい。
- マイクの音にエコーが入り聴きづらいため、別途アプリを使用するなど対策してください。  
→承知した。(Robert)
- 現在、DG と再エネのメンテナンス機材を輸送中のため、港で受け取り保管してください。

以上



## 6.2.28 第5回マニュアル改訂トレーニング報告書



第5回再エネマニュアル改訂フォローアップ報告書 (コスラエ)	
日 時	2022年9月12日 12:05～13:55 (日本時間)
場 所	沖縄エネテック会議室 (Zoomにて実施)
出席者	JICA 本部：小川 沖縄エネテック：島袋、中村、我謝 沖縄電力：平良 沖縄小堀電機：池原 ケイディーテック：渡辺
	KUA: Gerardo Protacio
資料	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ RE progress 20220908</li> <li>・ Kosrae_Uilities_Authority_RE_Manual_2022.09.12(OEPC_feedback)</li> <li>・ FSM record Sheet_20191030r3</li> <li>・ 4.1_Inspection_plan_schedule_(form)_PV_System_Maintenance_Kosrae(FSM)_2022</li> <li>・ 5_Performance_Ratio_Calculation_Sheet_Kosrae 202208</li> </ul>
第5回再エネマニュアル改訂フォローアップ	
再エネマニュアル改訂作業について、コスラエからの改訂資料を基に進捗状況を確認し、アドバイスをを行った。	
<p>1. 現時点でコスラエの再エネマニュアル改訂進捗状況について「RE progress 20220908」にて、他の CP と比較しながら確認した。直近でコスラエから Integration と O&amp;M のマニュアル改訂の情報共有があったことを確認した。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ マニュアルの改訂作業の進捗については、他の国(州)と比較して、良い方である。9月末を目途に改訂作業を終了したいと思っているので、残り期間は短い頑張っていて欲しい。(中村) →最善を尽くす。(Gerardo)</li> </ul> <p>2. 現時点の再エネマニュアル(第1章)の改訂資料 「Kosrae_Uilities_Authority_RE_Manual_2022.09.12(OEPC_feedback)」に沿って、アドバイス、意見交換を実施した。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 今回の改訂で第2章として再エネ O&amp;M も追加されている。目次へ第1章の再エネ統合計画、第2章の再エネ O&amp;M の項目を追記して欲しい。JICA 専門家チームにて参考までに記載した。(平良) →コスラエは、第1章(再エネ統合計画)、第2章(再エネ O&amp;M)をまとめた1つのマニュアルとして改訂する認識でよいか。(中村) →1つのマニュアルとして改訂していく。(Gerardo)</li> <li>・ 目次の章、項目を以下の表記で整理すると分かりやすいので対応して欲しい。(平良) <ul style="list-style-type: none"> <li>1. ●●●●●</li> <li>  1.1 ●●●●●</li> <li>    1.1.1 ●●●●●</li> </ul> →承知した。(Gerardo) </li> <li>・ P6 コスラエ島に 13.8kV の電柱をプロットしている図が添付されているが、島の形が不明瞭であるので、他に見やすい図があれば差し替えてください。(平良)</li> </ul>	

→対応可能か、確認してみる。(Gerardo)

- 4.3 Metering 添付図が理解できなくなっているので修正すること。(おそらく Word 機能で図を構成する線をグループ化すればよいと思う。(平良)

→承知した(Gerardo)

- P13 表 3 に記載の Frequency Range および Clearir Time について、以前フォローアップで記載情報を確認して、必要に応じて修正して欲しいとコメントしたが対応したか。(平良)

→再確認して必要であれば改訂したい。(Gerardo)

→記載ミスがあれば対応し、現時点で対応が難しいのであれば、今後、改訂して欲しい。(平良)

- (P26~P30)10. GRAPHICAL PRESENTATION OF KOSRAE EXISTING POWER CONDITIONS にて、添付している図で

“TYPICAL KW LOADING FROM DIESEL GENERATORS FOR A WEEKDAY” を削除し、Demand と Net demand が表示されている “KW PRODUSED PER TYPICAL DAY” の図を最初に添付したほうが理解しやすいと考える。もし全部の図を使いたい場合は使用してもよいが、検討して欲しい。(平良)

→ “KW PRODUSED PER TYPICAL DAY” は平日(Weekday)の図か。(平良)

→平日(Weekday)である。(Gerardo)

→一方で Weekend も同様に Demand と Net demand での図を添付して比較できるとよい。(平良)

- (P32) “SOLAR PV PRODUCTION JULY 4,2022” の図については、参考で添付したものか。前段に添付している図との関連など他に理由があるのか。(平良)

→一般的な太陽光のある 1 日の発電イメージとして添付した。(Gerardo)

→参考添付であることがわかるように追記しておくとうよい。(平良)

→タイトルの下に記載している。雨天時のデータであることも記載した。(Gerardo)

→可能であれば、晴天時も追加して添付しておけば比較できると思う。(平良)

→承知した。データを確認して対応する。(Gerardo)

- 改訂マニュアルの第 1 章再エネ統合計画(RE Integration)分野については、今回のコメント対応である程度完成していると考え。今後は引き続き第 2 章の再エネ O&M 分野のマニュアル改訂に注力し完成させて欲しい。(平良)

→承知した。(Gerardo)

→他の CP では、再エネが増えていくなかでの影響として長周期、短周期、系統定数などを記載している対象国もある。キーワードとして記載しておき、改訂の際に当初共有したマニュアルや他の CP のマニュアルを参考にして記載できるのであれば対応してください。(平良)

→法制度や基準についても記載しておきたい。可能であれば日本の情報を提供して欲しい。(Gerardo)

→共有している当初のマニュアルにもある程度記載されている。ピックアップし参照してほしい箇所を後程、共有する。(平良)

→現在は、明確な法制度、基準が無いことから、今後、家庭用 PV が導入される際、コストとしての対応が難しいことが予想される。よって、日本での対応事項など、参考に



なる情報があれば頂きたい。(Gerardo)

→既に、講義でも日本の事例を紹介した。再度、マニュアルでの参照ページを紹介する。  
(平良)

→最近、系統連系の相談も受けていることから情報が欲しいところである。(Gerardo)

### 3. 現時点の再エネマニュアル(第2章)の改訂資料

「Kosrae\_Uilities\_Authority\_RE\_Manual\_2022.09.12(OEPC\_feedback)」に沿って、アドバイスを、意見交換を実施した。

- (P34) タイトル番号が第2章は2.1からスタートしている。第1章と整合して整理すること。(中村)
- (P35) 2.2 PV チーム組織表中の”No”は、対応人数としてください。(中村)
- (P35) 2.2 PV チーム組織表中に、勤務時間、シフトの記載を検討して欲しい。兼務などもわかるようにしてもらえるとよい(中村)  
→承知した(Gerardo)
- (P35) 2.2 PV チーム組織表中で、日常点検の担当は Ronnie 氏のみ、年次点検には名前がない、年次点検には Robert 氏、Gerry 氏が対応しているが、日常点検に関わっている担当者がいないままで、年次点検は対応できるのか。(池原)  
→組織表に記載している担当者は、日常業務で他の業務を兼務している担当者もいて、点検実施の際に都度対応者を設定している。(Gerardo)  
→もし他にも日常点検や年次点検に対応する可能性がある担当者は記載して欲しい。(池原)  
→今後 2MW の太陽光導入予定があり、その際に再エネ専門チームの設置を検討している。今在籍している社員からの選任、新規採用者もいると思う。(Gerardo)  
→逐次、組織表を改訂してもらえるとよい。(池原)  
→JICA プロジェクトで共同作成した点検スケジュール計画表の様式もマニュアルに加えて活用して欲しい。適切な点検者を配置できているか、適切な人数で運用しているか、確認できると思う。(中村)
- (P36) 2.3 INSPECTION SHEET FORM で添付している表は、点検項目と点検頻度(日、月、年)は確認できるが、目視点検記録、測定結果記録などの点検チェックシートの様式も添付して欲しい。  
JICA ハイブリッドプロジェクトにて共同で作成した測定点検記録の様式も活用してください。(中村)  
→共同で作成した測定点検記録の様式を画面共有し再確認した。(渡辺)  
→承知した。(Gerardo)
- (P37) “ 2.4 RECOMMENDED SPARES “ 予備品表について、コスラエ内の対応基準を記載して欲しい。ストックすべき個数、保管場所などの記載欄を設けて今後検討して欲しい。(中村)
- (P37) “2.5 RECOMMENDED TOOLS AND EQUIPMENT “ 工具表もコスラエが所有している工具の数と、保管場所を記載して欲しい。もし表にない項目でのちに必要になった場合は表を改訂してください。(中村)

- ・2.6以降は、このまま記載し追加してほしい項目があれば改めてコメントしたい。(中村)

#### 4. その他

- ・点検計画 “4.1\_Inspection\_plan\_schedule\_(form)\_PV\_System\_Maintenance\_Kosrae(FSM)\_2022”について、各施設の点検計画と実績の線が適切に記載されていないので、訂正して再提出して欲しい。特に2022年7月、8月、9月をチェックしてください。また、実績として記載しているところは点検記録を提出してください。(渡辺、中村)
- ・パフォーマンスレシオ “5\_Performance\_Ratio\_Calculation\_Sheet\_Kosrae 202208” で、PECについて、直近3ヶ月(2022年6月～8月)はPR値が急に低下している。何か気づいている点がないか確認したい。(中村)
  - この時期は雨が多かったのでそれが影響しているのではないかと考える。(Gerardo)
  - PR値は天候に左右されないと考える。他に理由があると想定する。(我謝)
  - 雨が多い月なのに、日射量の数値も極端に高い値であるので、何か影響していると考え。(7月4.5、8月4.72 [kWh/m<sup>2</sup>/day]) (中村)
  - 加えて、発電量も減っているように見えるので、まずは入力している発電量と日射量が正しく入力されているか確認して欲しい。それでも原因がわからない場合は、次のステップとして設備点検を実施してください。ストリングトレーサーで各ストリングのI-Vカーブを確認し設備に異常が無いか確認してください。(中村)
  - PR値がおかしい場合、どのように確認すればよいか。(Gerardo)
  - 先ほど渡辺氏から画面共有した点検シートを参考にI-Vチェックなどを行って欲しい。(中村)
  - 雨の日に絶縁抵抗値を測定してみるのも有効かと考える。雨の日にインバータトリップしている可能性も考えられる。(我謝)
  - さらに、9月のPR値も継続して測定しチェックしてください。(中村)

以上

## 6.2.29 第6回マニュアル改訂トレーニング報告書



第 6 回再エネマニュアル改訂フォローアップ報告書 (コスラエ)	
日 時	2022 年 12 月 2 日 12:00～13:00 (日本時間)
場 所	沖縄エネテック会議室 (Zoom にて実施) KUA：発電所会議室
出席者	沖縄エネテック：掛福、島袋、中村、橋本 沖縄電力：平良、塩浜 KUA: Robert Tualupe, Gerardo Protacio,
資料	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 4-1_Procedures_for_revising_the_manual_(2_RE_O&amp;M)_2022.6.21</li> <li>・ REO&amp;M_Manual_Form_v1_En_221128_rev1_for_kosrae</li> <li>・ 4-2_For_RE_O&amp;M_Engineers_Draft_Work_Plan_for_Future_O&amp;M_November_2022_rev1</li> <li>・ REO&amp;M Work Plan Preparation Draft v2_221130_kosrae</li> <li>・ Kosrae_Uilities_Authority_RE_Manual_(JICA_PJ_team_feedback)_221202</li> </ul>
第 6 回再エネマニュアル改訂フォローアップ	
再エネマニュアル改訂作業について、KUA(コスラエ)の作業進捗状況を確認し、今後の作業方針について、意見交換、アドバイスをを行った。	
<p>1.KUA(コスラエ)の再エネマニュアル改訂進捗状況について</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ KUA の改訂マニュアルは 1 ファイルに再エネ統合計画分野(第 1 章)、再エネ O&amp;M 分野(第 2 章)で作成されている。11 月 30 日にマニュアル改訂版の提出があった。本日のフォローアップまで確認する期間が短い、JICA 専門家チームが確認できた内容に対してコメントした。</li> <li>・ 第 1 章(再エネ統合計画)について、次回の改訂で最終化したい。</li> <li>・ 第 2 章(再エネ O&amp;M)について、本プロジェクトは来年 6 月で終了となることから時間的余裕があまりない。よって、早々に改訂作業を行い、最終化へ向けて対応して欲しい。なお、現在、改訂作業中とのことであるが、本日 JICA 専門家チームが作成し紹介した改訂マニュアルの様式案も参考に、KUA の情報を適宜入力して追加するようアドバイスした。</li> </ul> <p>2.再エネ改訂マニュアル(第 1 章 Integration) についてのフォローアップ</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 再エネ統合計画(Integration)について、KUA から提出された改訂マニュアルに JICA 専門家チームでコメントした資料「Kosrae_Uilities_Authority_RE_Manual_(JICA_PJ_team_feedback)_221202」を基に進捗状況の確認、アドバイス、意見交換を実施した。 <ul style="list-style-type: none"> <li>→今回の改訂版を基に最終化して欲しい。(平良)</li> <li>→JICA 専門家チーム側で修正履歴やコメントなどの削除、各章番号などの記載修正、記載内容の入れ替えを行った。再確認してください。ただし、マニュアルの内容については変更していない。(平良)</li> <li>→4.3 Metering の章に添付している図の表示については、KUA で再確認し修正して欲しい。(平良)</li> <li>→内容の追加などは基本的に今後の継続対応とする。まずは再エネ O&amp;M 分野の改訂作業を優先して欲しい。(平良)</li> <li>→承知した。(Gerardo)</li> </ul> </li> </ul>	

### 3.再エネ改訂マニュアル(第2章 再エネ O&M)についてのフォローアップ

- ・再エネ O&M 分野についても、KUA から提出された改訂マニュアルに専門家チームでコメントした資料「Kosrae\_Uilities\_Authority\_RE\_Manual\_(JICA\_PJ\_team\_feedback)\_221202」を基に進捗状況の確認、アドバイス、意見交換を実施した。

→改訂マニュアルの第2章(再エネ O&M 分野)については、KUA から共有頂いた改訂作業の進捗情報を専門家チームで確認しているところである。早々に改訂マニュアルの最終化へ向けた対応をして頂きたい。尚、JICA 専門家チームで作成した再エネ O&M 改訂マニュアルのイメージ案について内容を説明した。(中村)

本フォローアップ後に渡辺氏からイメージ案のデータを共有する。この案も参考に KUA で作業中の改訂マニュアルに情報を反映して、編集して提出すること。こちらも12月末で提出してください。(中村)

マニュアルは状況に応じて微修正が必要となることから、プロジェクト後も継続して見直しが必要である。(中村)

→承知した。(Gerardo)

### 4.再エネ O&M 業務計画書の作成について

- ・別途(最終の)課題として 業務計画書(予算を含めた)の作成もお願いしたい。(中村)

→今後の進め方について、JICA 専門家チームが作成した要領資料と記載様式案について、今回のフォローアップで説明する。また、今回のフォローアップ後に渡辺氏からデータファイルを共有する。様式案に KUA の情報を入力して KUA の業務計画書を提出して欲しい。来年2月頃までに計画書も完成させたい。(中村)

→承知した。(Gerardo)

→まずは、マニュアル改訂から最終化し、業務計画書の対応もお願いします。(中村)

以 上

## 6.2.30 第2回セミナー活動報告書

(ミクロネシア合同開催の為 D-1 6.2.30 参照)

