

資料

資料-1	調査団名簿
資料-2	調査団日程
資料-3	相手国関係者
資料-4	討議議事録
資料-5	ソフトコンポーネント計画書
資料-6	機材仕様書
資料-7	入手資料リスト
資料-8	参考資料： 温暖化ガス(GHG)排出削減量

資料 1 調査団名簿

調査団員名簿

Member List of the Survey Team

ミャンマー国バルーチャン第二水力発電所補修計画
準備調査 (2)

**The Preparatory Survey (2) on the Project for
Rehabilitation of Baluchaung No. 2 Hydropower Plant**

1. 団長：和田 泰一

Team Leader: Yoshikazu WADA

国際協力機構 産業開発・公共政策部

資源・エネルギーグループ

資源・エネルギー第一課

企画役

Adviser,

Energy and Mining Division 1

Energy and Mining Group

Industrial Development and Public Policy Department, JICA

2. 無償資金協力：福沢 大輔

Mission Planning: Daisuke FUKUZAWA

国際協力機構 資金協力支援部 実施監理第一課

Grant Aid Project Management Division 1,

Financing Facilitation and Procurement Supervision Department, JICA

3. 業務主任／電力計画／維持管理計画：松島 憲章

Chief Consultant / Power System Planner / Operation and Maintenance

: Noriaki MATSUSHIMA

日本工営株式会社 プラント事業部

Nippon Koei Co., Ltd. Engineering Division

4. 発電設備計画（水車）：川田 稔

Generating Equipment Specialist (Water Turbine) : Minoru KAWADA

株式会社コクテック

QOCTEC.

5. 発電設備計画（水車）：佐藤 晴正

Generating Equipment Specialist (Water Turbine): Harumasa SATO

株式会社コクテック

QOCTEC.

6. 発電設備計画（発電機）：城崎 千之

Generating Equipment Specialist (Generator) : Chiyuki JOZAKI

東京電力株式会社 建設部水力建設グループ

Tokyo Electric Power Company, Hydropower Construction Group, Construction Department

7. 変圧器/制御装置 : 鈴木 隆
Transformer and Control System Specialist: Takashi SUZUMURA
東京電力株式会社 建設部神流川工事事務所電気制御グループ
Tokyo Electric Power Company, Hydro Electric Engineering Group, Kannagawa
Construction Office, Construction Department

8. 土木・メタル設備計画 A : 武井 芳一
Civil/Mechanical Specialist A: Yoshikazu TAKEI
東京電力株式会社 群馬支店
Tokyo Electric Power Company, Gunma Branch Office

9. 土木・メタル設備計画 B : 渡部 浩
Civil/Mechanical Specialist B: Hiroshi WATABE
東京電力株式会社 電力流通本部 工務部工務土木グループ
Tokyo Electric Power Company, Civil Engineering Administration Group, Transmission
Department, Power Network Division.

10. 社会環境配慮 : 加治 貴
Environmental Specialist: Takashi KAJI
日本工営株式会社 環境事業部環境技術部
Nippon Koei Co., Ltd. Overseas Consulting Administration, Environmental Science
& Engineering Department

11. 施工・調達計画/積算 : 矢澤 和正
Construction Procurement Planner / Cost Estimator: Kazumasa YAZAWA
日本工営株式会社 プラント事業部 電気技術部
Nippon Koei Co., Ltd. Engineering Division, Plant Engineering Department

12. 業務調整 : 上野 太郎
Coordinator/ Operation and Maintenance: Taro UENO
日本工営株式会社 プラント事業部 機械・情報通信技術部
Nippon Koei Co., Ltd. Engineering Division, Mechanical and Information Technology
Department

13. 調整補助員 : Maung Maung
Assistant (Local Consultant):
Neo Energy Oasis Development Co., Ltd., Operation & Maintenance Department

資料 2 調査団日程

資料 3 相手国関係者

相手国関係者リストList of Parties Concerned in the Recipient Country

ミャンマー国バルーチャン第二水力発電所補修計画
準備調査（２）

THE PREPARATORY SURVEY (2) ON THE PROJECT FOR REHABILITATION OF
BALUCHAUNG NO.2 HYDROPOWER PLANT

1. 第一電力省水力発電公社 (Ministry of Electric Power No.1, Hydropower Generation Enterprise)
 1. Mr.Khin Maung Win Managing Director
 2. Mr. U Hoke Shein General Manager
 3. Mr.Tin Maung Oo Superintending Engineer
 4. Dr. Win Myint Assistant Superintending Engineer (Mechanical)
 5. Mr. Thein Kyaw Executive Engineer B.E (Mech)
 6. Mr. Min Lwin Thein Assistant Engineer
 7. Mr. Aung Myo Assistant Engineer

2. 第二電力省水力発電公社 (Ministry of Electric Power No.2)
 1. Mr.Khin Maung Zaw Director General
 2. Mr. Daw Mi Mi Khine Director
 3. Mr.Thurein Than Engineer

3. バルーチャン第二水力発電所 (Baluchaung Hydropower Station No.2)
 1. Dr.Than Oo Station Manager, Baluchaung Hydropower Station No.2
 2. Mr. Nyan Soe Station Manager, Baluchaung Hydropower Station No.1
 3. Mr. Yan Naing Aye Assistant Engineer
 4. Mr. Aung Zin Latt Assistant Engineer

 - Electrical Section
 5. Mr. Zaw Myo Lwin Electrical Engineer
 6. Mr. Kyaw Htet Lwin Assistant Engineer
 7. Mr. Zaw Nyi Lin Assistant Engineer

 - Mechanical Section
 8. Mr. Thein Kyaw Electrical Engineer
 9. Mr. San Yu Maw Assistant Engineer
 10. Mr.Thien Lwin Assistant Engineer

 - Civil Section
 11. Mr. Min Aung Junior Engineer

資料 4 討議議事録

資料 4.1 討議議事録 2012 年 7 月

資料 4.2 討議議事録 2012 年 11 月

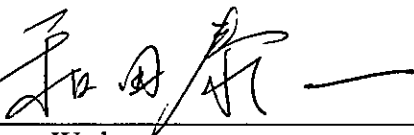
Minutes of Discussions
on
the Preparatory Survey (2)
on
the Project for Rehabilitation of Baluchaung No.2 Hydro Power Plant
in
the Republic of the Union of Myanmar

In response to the request from the Government of the Republic of the Union of Myanmar, the Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA"), in consultation with the Government of Japan, decided to conduct a Preparatory Survey (2) (hereinafter referred to as "the Survey") for assessing the Project for Rehabilitation of Baluchaung No.2 Hydro Power Plant (hereinafter referred to as "the Project").

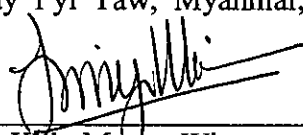
JICA sent to the Republic of the Union of Myanmar (hereinafter referred to as "Myanmar") the Preparatory Survey Team (hereinafter referred to as "the Team"), headed by Mr. Yoshikazu Wada, Advisor of Electric Power Division, Natural Resources and Energy Group, Industrial Development and Public Policy Department, JICA. The Team was scheduled to stay in the country from 1st July to 13th August, 2012.

The Team held discussions with the officials of concerned authorities in Myanmar (hereinafter referred to as "the Myanmar side") and conducted site survey in the study area. In the course of the discussions, both sides have confirmed the main items described in the sheets attached hereto.

Nay Pyi Taw, Myanmar, 16th, July, 2012



Yoshikazu Wada
 Leader
 Preparatory Survey Team
 Electric Power Division
 Natural Resources and Energy Group
 Industrial Development and Public Policy
 Department
 Japan International Cooperation Agency



Khin Maung Win
 Managing Director
 Hydropower Generation Enterprise
 Ministry of Electric Power No. 1

ATTACHMENT

1. Objective of the Project

The objective of the Project is to rehabilitate Units No. 1 to 6 of Baluchaung No.2 Hydro Power Plant with the associated substation equipment, which is essential to their operation, for restoration of their technical performance, reliability and safety to achieve their further long-term operation and to contribute to a stable and reliable electric power supply in Myanmar.

2. Project Site

The Project site is located at Lawpita, Kayah State as shown in Annex-1.

3. Responsible and Implementing Organization

- (1) The responsible organization is the Ministry of Electric Power No.1 (MOEP 1).
- (2) The implementing organization is the Hydro Power Generation Enterprise (HPGE).
- (3) The Organization Structure of MOEP 1 and HPGE are shown in Annex-2.

4. Items requested by the Government of the Republic of the Union of Myanmar

Both sides agreed that rehabilitation items will be decided upon further investigation in the Survey taking into account the availability of budget for the Project. Both sides confirmed that items to be investigated further are:

- (a) necessary items for rehabilitation identified in the Basic Design Study conducted in 2001 to 2002 as shown in the list in Annex-3, and
- (b) additional items necessary for rehabilitation which were identified as a result of the Preparatory Survey (1) conducted in March to April 2012 as shown in the list in Annex-4.

5. Japan's Grant Aid Scheme

- (1) JICA confirmed that the Myanmar side has understood Japan's Grant Aid Scheme explained by the Team as described in Annex-5 and 6.
- (2) The Myanmar side will take the necessary measures, as described in Annex-7, for smooth implementation of the Project as prerequisites for the Japan's Grant Aid to be implemented.

6. Further schedule of the Study

- (1) The team will continue further survey in Myanmar until 13th August, 2012.

7. Other Relevant Issues

- (1) The Team explained that the purposes of the Survey are:
 - i) to collect necessary information and data for evaluating the relevancy, appropriateness and urgency of the Project,
 - ii) to identify issues to be cleared for the implementation of the Project,
 - iii) to conduct outline design and cost estimation for the Project considering the maximum effect and technical/commercial adequacy of the Project, and
 - iv) to propose implementation plan, operation and maintenance schedule, undertakings of the Myanmar side for the Project.

The Team also explained the Japanese side was not expressing any commitments on the Project implementation at this stage.

- (2) The Myanmar side emphasized urgency of the Project, as stable power supply from the Baluchanug No.2 Hydropower Plant is essential for the national grid, while mechanical and electrical facilities have been significantly deteriorated after long use. Rehabilitation work should be done immediately, before significant accident would be caused which may incur prolonged period of breakdown.

- (3) Not only for the national grid, the Baluchaung No.2 Hydropower Plant is also an indispensable source of power for the regional electricity supply at present as well as future electrification. It is expected that undergoing peace process in the region will thrust social and economic development activities, where electrification of the rural side will be the key. The team requested the Myanmar side to pay special consideration to the progress of rural electrification.
- (4) The Team explained the necessity of partial shutdown of the Baluchaung No.2 Hydropower Plant during inspection in order to check current conditions of the equipment precisely. The Team also explained that the inspection will be carried out for each unit in series to minimize reduction of power generation and time required for inspection of one unit is 5 days, thus total of 30 days will be required for all 6 units. Shutdown procedures for inspection on turbine-generator are as shown in Annex-8. The Myanmar side understood the necessity of the inspection and agreed to stop a part of the plant by turn in consideration of current power demand and supply conditions as well as smooth implementation of the Project.
- (5) The Myanmar side confirmed that the Project will comply with related environmental laws in Myanmar and regulations (such as Environmental Law and Chemical Safety Law) which are or to be applied to the Project. Both sides agreed that proper treatment and storage of various toxic wastes are crucial for preventing negative impacts on site.
- (6) The Team expressed its concerns in environmental and social issues such as landmines under transmission towers which might hinder local villagers' safety and diversion of agricultural water caused by water intake for the Baluchaung No.1 Hydropower Plant which might have impact on agricultural activities. The Team also pointed that understanding and obtaining support of local people are crucial for smooth implementation of the Project.
- (7) The Myanmar side will provide security to all concerned Japanese nationals working for the Project including preparatory survey if deemed necessary.
- (8) The Team requested the Myanmar side that the necessary number of counterpart personnel shall be assigned to the Team and necessary arrangements with related organizations shall be made during the Survey in Myanmar. The Myanmar side agreed to support the Team based on the request.
- (9) The Team requested the Myanmar side that the answers to the questionnaires which the Team had already submitted to the Myanmar side shall be given to the Team by 20th July, 2012.
- (10) The Team requested following arrangements for survey team.
 - (a) Office room for the Team with desks, chairs, power sources
 - (b) Accommodation at the Project Site
 - (c) Identification card (ID card) of MOEP (1)/ HPGE
 - (d) Gate pass for the Baluchaung No.2 Hydropower Plant
- (11) In relation to shutdown of the units of the Baluchaung No.2 Hydropower Plant during project implementation stage, the Myanmar side requested to minimize an impact of the shutdown by not stopping two or more power generator units at the same time but one by one for installation work. This is because the Baluchaung No.3 Hydropower Plant will be in operation in the middle of 2013 and the shutdown of the units of the Baluchaung No.2 Hydropower Plant will result in reduction of power generation at the Baluchaung No.3

Hydropower Plant. The Team took note of it.

(12) Customs and tax exemption

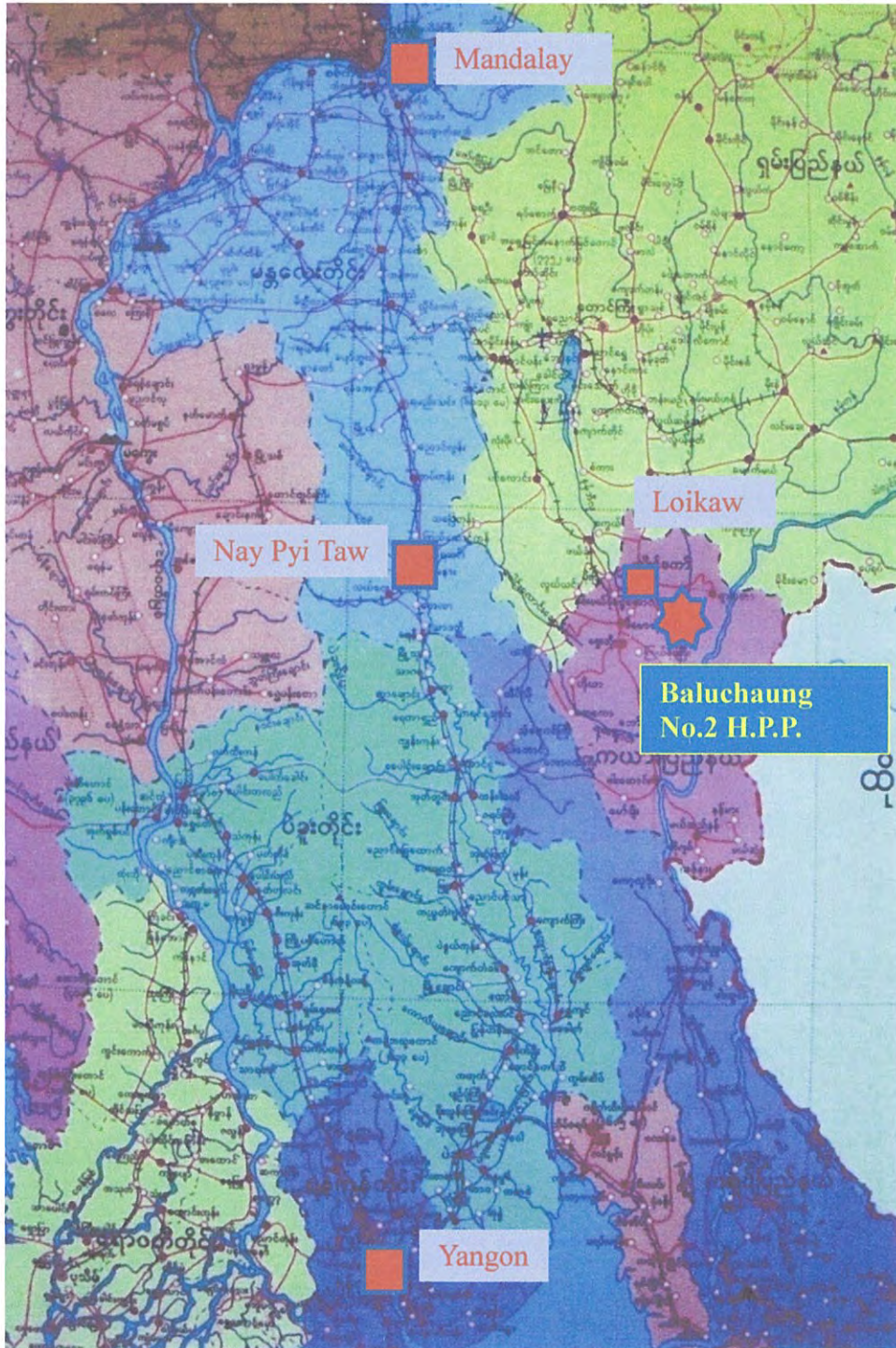
The Myanmar side understands that it shall be fully responsible on exemption of taxes, custom duties and any other levies imposed in the Republic of the Union of Myanmar, in case the Project is implemented.

(End)

- Annex-1 Project Site (map)
- Annex-2 Organization Chart of MOEP 1 and HPGE
- Annex-3 Plans of rehabilitation in the Basic Design Study in 2001
- Annex-4 Additional items requested by Myanmar side
- Annex-5 Japan's Grant Aid
- Annex-6 Flow Chart of Japan's Grant Aid Procedures
- Annex-7 Major Undertakings to be taken by Each Government
- Annex-8 Stoppage procedures for inspection

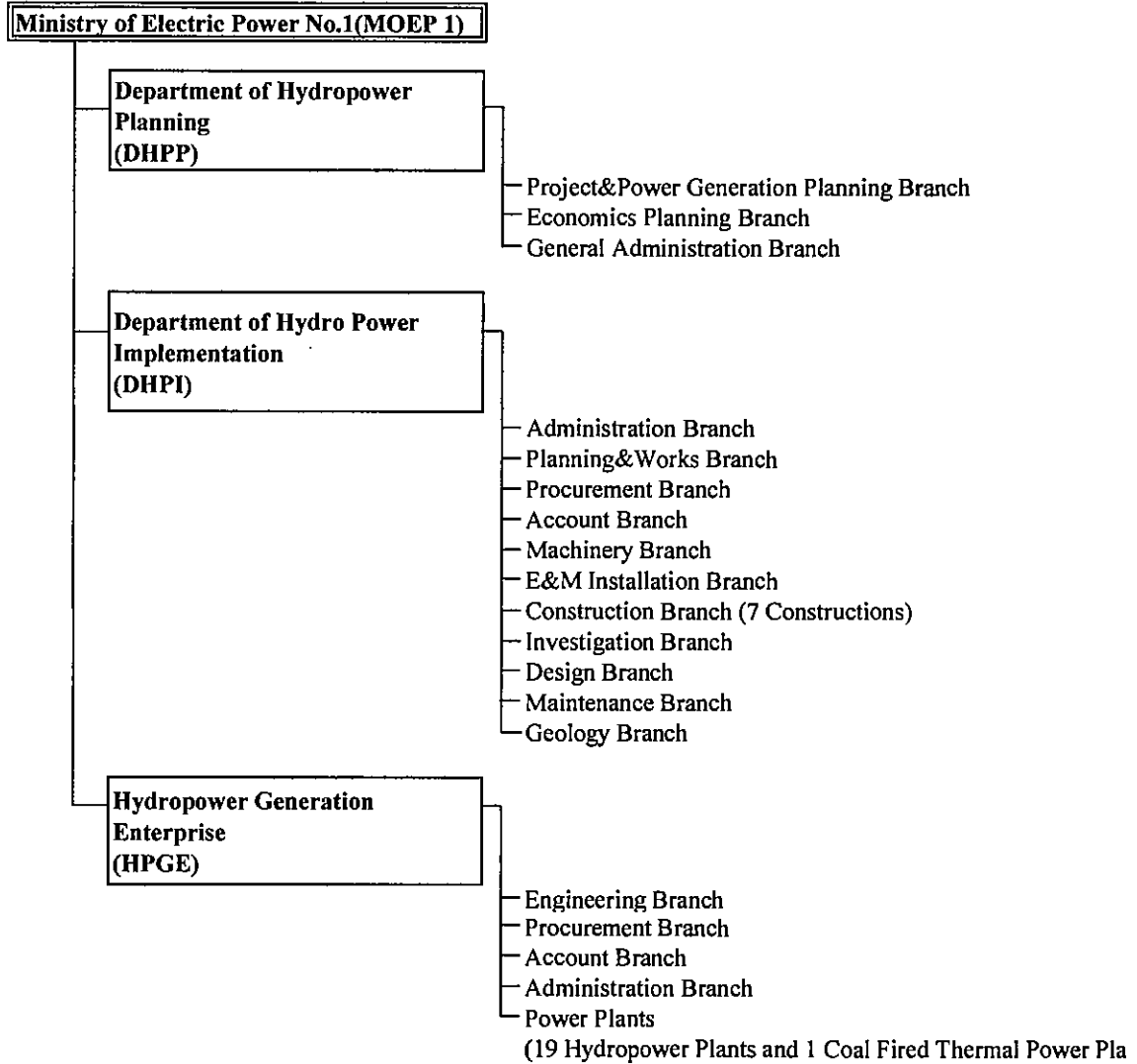
Two handwritten signatures in black ink, one on the left and one on the right, located at the bottom right of the page.

The Project Site



LS *[Signature]*

Organization Chart of MOEP 1 and HPGE



Plans of rehabilitation in the Basic Design Study in 2001

Equipment	Extent of Rehabilitation	Remarks
1. 1st Phase		
1-1. Compressed air supply system for turbine	Modification of compressed air supply system for Units 1-3 Replacement of parts of compressed air supply system for Units 4-6	Completed in 2004
1-2. Cooling water supply system	Replacement of cooling water pumps for Units 1-6	Completed in 2004
1-3. Control panels of 132kV transmission lines	Repair of 132kV transmission line control panel	Completed in 2004
1-4. 132kV transmission line (2 nd line)	Addition of 2 nd line	Completed in 2004
2. 2nd Phase		
2-1. Pressure oil supply system for governor	Replacement of oil cooler and strainer for Units 1-3 Replacement of pressure oil pumps, oil cooler and strainer for Units 4-6	
2-2. Oil lifter	Replacement of control panel for Units 4-6	
2-3. Metal seal of inlet valve	Replacement of metal seal for Units 4-6	
2-4. Control valve panel of inlet valve	Replacement of control valve panel for Units 4-6	
2-5. Needle and nozzle	Replacement of needle tip and nozzle tip for Units 4-6	
2-6. Deflector	Replacement of tip and arm for Units 4-6	
2-7. Water shelter	Replacement of water shelter for Unit 5	
2-8. Control cables	Modification of control cables for Units 4-6	
2-9. Control panels for generators	Replace of control panel for Units 4-6	
2-10. Main transformers	Replacement for Units 4-6	
2-11. Rectifier and battery	Replacement of rectifier	
2-12. Overhead traveling crane	Replacement of parts	
2-13. House drainage pumps	Modification of pump	

Equipment	Extent of Rehabilitation	Remarks
2-14. Lubricating oil system	Replacement for Units 1-6	Purchase of replacement parts in 2 nd Phase
3. 3rd Phase		
3-1. Excitation system	Modification of excitation system of Units 1-3 with a static type	
3-2. Inlet valve	Modification of inlet valve for Units 1-3	Installation in 3 rd Phase (Purchase in 2 nd Phase)
3-3. Control valve panel of inlet valve	Replacement of control valve panel for Units 1-3	
3-4. Needle and nozzle	Replacement of needle tip and nozzle tip for Units 1-3	
3-5. Deflector	Replacement of tip and arm for Units 1-3	
3-6. Control cables	Modification of control cables for Units 1-3	
3-7. Control panels for generators	Repair of control panel for Units 1-3	
3-8. Spare runner	Supply of spare runner	
3-9. 132kV current transformers	Replacement	
3-10. 132kV circuit breaker	Replacement	
3-11. 132kV disconnecting switches	Replacement	
3-12. Compressed air supply system for circuit breaker	Replacement	
3-13. Cooling water pump for booster transformer	Modification of pump	
3-14. 11kV cable between main transformer and cubicle	Replacement of 11kV power cable for Units 1-3	
3-15. House transformer	Replacement	
3-16. 132 kV lightning arresters	Replacement for Units 1-3	
3-17. Turbine runner	Replacement for Units 1-2	Installation in 3 rd Phase (Purchase in 2 nd Phase)

Additional items requested by the Myanmar side

Equipment	Extent of Rehabilitation
<i>Turbine</i>	
1. Turbine Needle Shaft	Packing materials (as spare parts)
2. Jet Brake	Units 2 and 6
<i>Generator</i>	
3. Stator winding for Generator	Replacement with new one for Units 1 and 4 to 6
4. Guide Bearing	One each for A & B side for units 1 to 3 & units 4 to 6 (as spare parts)
5. Generator air Cooler	Units 4 (Units 1 to 3, 4 to 6)
6. Disconnecting Switch for Generator	Unit 4
<i>Auxiliary Equipment</i>	
7. Pressure Oil supply System for Governor	Replacement with new pump for units 1 to 3
8. Cooling water supply system	Replacement with water supply Pumps for unit 2
9. Cooling water piping for Lubricating. Oil	Unit 2
<i>Electrical Equipment</i>	
10. Main Transformer	Units 1 to 3
11. 11 kV Connection	From units 5 and 6
12. Devices between Main Transformer and Generator	Units 1 to 6
13. 230 kV Switch Gears	To study
14. 230 kV CVT	S phase for Outgoing
<i>Civil & Metal facility</i>	
15. Penstock Liner	Packing materials for expansion joint. (as spare parts)
16. Penstock	Base plate and Foundation
17. Metal Parts	Packing materials for Valves between Penstock & LPPL and LPPL & concrete conduit (as spare parts)
<i>Other</i>	
18. Emergency Power Supply	To study

Note: Necessity of these items is to be studied in detail in the following preparatory survey (Outline Design).

Japan's Grant Aid

The Government of Japan (hereinafter referred to as “the GOJ”) is implementing the organizational reforms to improve the quality of ODA operations, and as a part of this realignment, a new JICA law was entered into effect on October 1, 2008. Based on the law and the decision of the GoJ, JICA has become the executing agency of the Grant Aid for General Projects, for Fisheries and for Cultural Cooperation, etc.

The Grant Aid is non-reimbursable fund provided to a recipient country to procure the facilities, equipment and services (engineering services and transportation of the products, etc.) for economic and social development of the country under principles in accordance with the relevant laws and regulations of Japan. The Grant Aid is not supplied through the donation of materials as such.

1. Grant Aid Procedures

The Japanese Grant Aid is supplied through following procedures:

- Preparatory Survey (hereinafter referred to as “the Survey”)
 - The Survey conducted by JICA
- Appraisal & Approval
 - Appraisal by The GOJ and JICA, and Approval by the Japanese Cabinet
- Authorities for Determining, Implementation
 - The Notes exchanged between the GOJ and a recipient country
- Grant Agreement (hereinafter referred to as “the G/A”)
 - Agreement concluded between JICA and a recipient country
- Implementation
 - Implementation of the Project on the basis of the G/A

2. Preparatory Survey

(1) Contents of the Survey

The aim of the Survey is to provide a basic document necessary for the appraisal of the Project made by the GOJ and JICA. The contents of the Survey are as follows:

- Confirmation of the background, objectives, and benefits of the Project and also institutional capacity of relevant agencies of the recipient country necessary for the implementation of the Project.
- Evaluation of the appropriateness of the Project to be implemented under the Grant Aid Scheme from a technical, financial, social and economic point of view.
- Confirmation of items agreed between both parties concerning the basic concept of the Project.
- Preparation of an outline design of the Project.
- Estimation of costs of the Project.

The contents of the original request by the recipient country are not necessarily approved in their initial form as the contents of the Grant Aid project. The Outline Design of the Project is confirmed based on the guidelines of the Japan's Grant Aid scheme.

JICA requests the Government of the recipient country to take whatever measures are necessary to achieve its self-reliance in the implementation of the Project. Such measures must be guaranteed even though they may fall outside of the jurisdiction of the organization of the recipient country which actually implements the Project. Therefore, the implementation of the Project is confirmed by all relevant organizations of the recipient country based on the Minutes of Discussions.

(2) Selection of Consultants

For smooth implementation of the Survey, JICA employs (a) registered consulting firm(s). JICA selects (a) firm(s) based on proposals submitted by interested firms.

(3) Result of the Survey

JICA reviews the Report on the results of the Survey, and recommends the GOJ to appraise the implementation of the Project after confirming the appropriateness of the Project.

3. Japan's Grant Aid Scheme

(1) The E/N and the G/A

After the Project is approved by the Cabinet of Japan, the Exchange of Notes (hereinafter referred to as "the E/N") will be signed between the GOJ and the Government of the recipient country to make a pledge for assistance, which is followed by the conclusion of the G/A between JICA and the Government of the recipient country to define the necessary articles to implement the Project, such as payment conditions, responsibilities of the Government of the recipient country, and procurement conditions.

(2) Selection of Consultants

In order to maintain technical consistency, the consulting firm(s) which conducted the Survey will be recommended by JICA to the recipient country to continue to work on the Project's implementation after the E/N and the G/A.

(3) Eligible source country

Under the Japanese Grant Aid, in principle, Japanese products and services including transport or those of the recipient country are to be purchased. When JICA and the Government of the recipient country or its designated authority deem it necessary, the Grant Aid may be used for the purchase of the products or services of a third country. However, the prime contractors, namely, constructing and procurement firms, and the prime consulting firm are limited to "Japanese nationals".

(4) Necessity of "Verification"

The Government of the recipient country or its designated authority will conclude contracts denominated in Japanese yen with Japanese nationals. Those contracts shall be verified by JICA. This "Verification" is deemed necessary to fulfill accountability to Japanese taxpayers.

(5) Major undertakings to be taken by the Government of the Recipient Country

In the implementation of the Grant Aid Project, the recipient country is required to undertake such necessary measures as Annex-8.

(6) "Proper Use"

The Government of the recipient country is required to maintain and use properly and effectively the facilities constructed and the equipment purchased under the Grant Aid, to assign staff necessary for this operation and maintenance and to bear all the expenses other than those covered by the Grant Aid.

(7) "Export and Re-export"

The products purchased under the Grant Aid should not be exported or re-exported from the recipient country.

(8) Banking Arrangements (B/A)

a) The Government of the recipient country or its designated authority should open an

account under the name of the Government of the recipient country in a bank in Japan (hereinafter referred to as "the Bank"). JICA will execute the Grant Aid by making payments in Japanese yen to cover the obligations incurred by the Government of the recipient country or its designated authority under the Verified Contracts.

- b) The payments will be made when payment requests are presented by the Bank to JICA under an Authorization to Pay (A/P) issued by the Government of the recipient country or its designated authority.

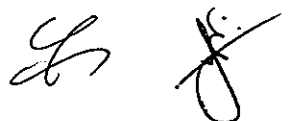
(9) Authorization to Pay (A/P)

The Government of the recipient country should bear an advising commission of an Authorization to Pay and payment commissions paid to the Bank.

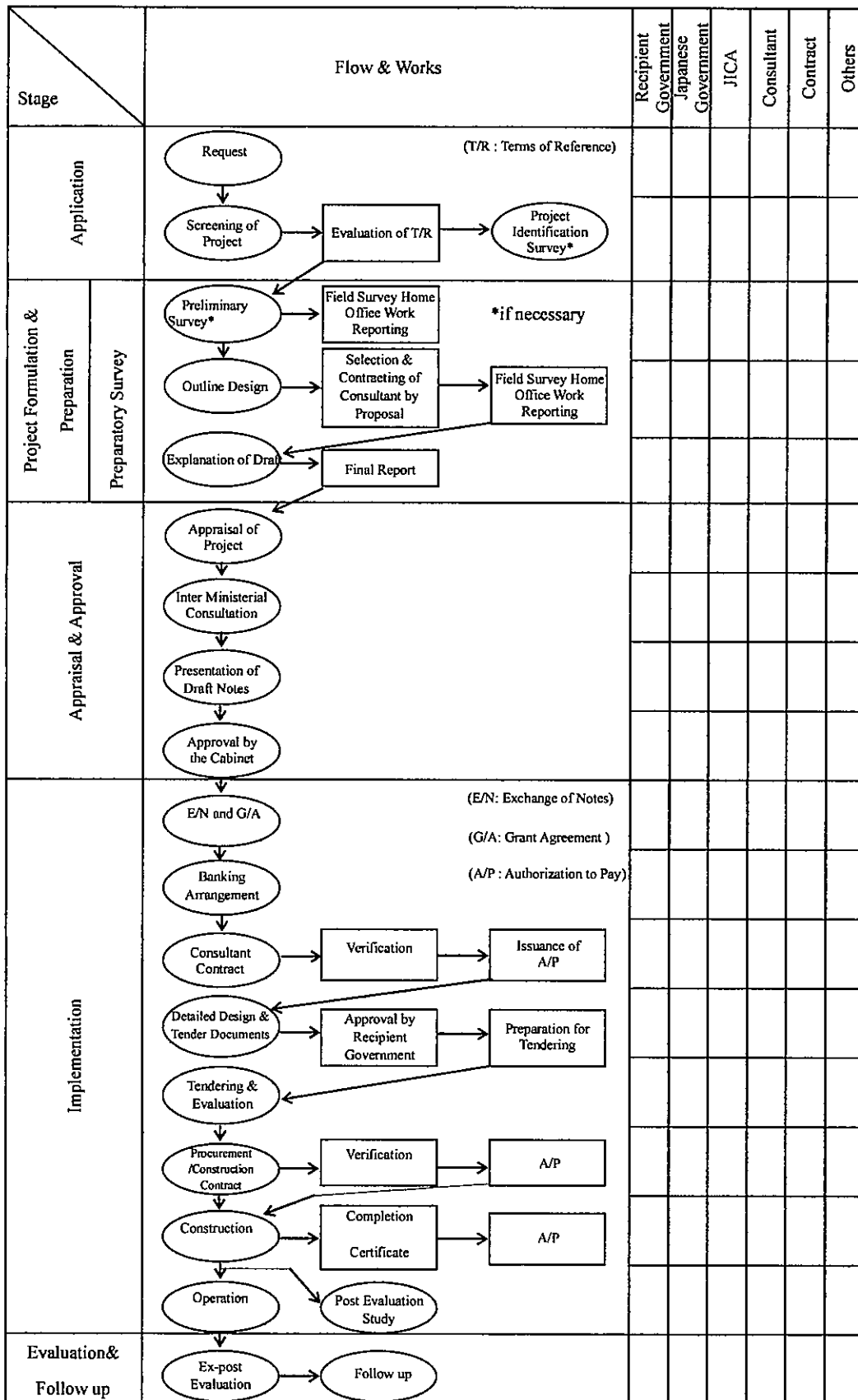
(10) Social and Environmental Considerations

A recipient country must carefully consider social and environmental impacts by the Project and must comply with the environmental regulations of the recipient country and JICA socio-environmental guidelines.

(End)

Two handwritten signatures in black ink, one on the left and one on the right, located at the bottom right of the page.

Flow Chart of Japan's Grant Aid Procedures



Major undertakings to be taken by each Government

No.	Items	To be covered by Grant Aid	To be covered by Recipient Side
1	To ensure prompt unloading and customs clearance of the products at ports of disembarkation in the recipient country and to assist internal transportation of the products		
	1) Marine (Air) transportation of the Products from Japan to the recipient country	●	
	2) Tax exemption and custom clearance of the Products at the port of disembarkation		●
	3) Internal transportation from the port of disembarkation to the project site	●	
2	To ensure that customs duties, internal taxes and other fiscal levies which may be imposed in the recipient country with respect to the purchase of the products and the services be exempted.		●
3	To accord Japanese nationals whose services may be required in connection with the supply of the products and the services such facilities as may be necessary for their entry into the recipient country and stay therein for the performance of their work		●
4	To ensure that the products be maintained and used properly and effectively for the implementation of the Project		●
5	To bear all the expenses, other than those covered by the Grant, necessary for the implementation of the Project		●
6	To bear the following commissions paid to the Japanese bank for banking services based upon the B/A		
	1) Advising commission of A/P		●
	2) Payment commission		●
7	To give due environmental and social consideration in the implementation of the Project.		●

*1 B/A : Banking Arrangement, A/P : Authorization to pay *2 If the environmental screening category is C, No. 7 is unnecessary

Stoppage procedures for inspection

In order to precisely check and understand the current conditions of the equipment, it is necessary to stop turbine-generators for carrying out the site inspection. The inspection will be carried out for each unit in series to minimize the reduction in power generation. Duration of the inspection for one unit requires for 5 days, thus, total 30 days are required for 6 units. The inspection procedure in detailed is as the following table.

Stoppage procedures for inspection of turbine-generator for one unit

1 st day	2 nd to 4 th days	5 th day
(1) Closing inlet valve	(1) Inspection of inside of turbine	(1) Restoration of water leakage
(2) Stopping auxiliary equipment	(2) Nondestructive inspection of runner	(2) Closing turbine cover
(3) Closing valves	(3) Removal and reconnection of neutral earthing of generator	(3) Closing generator cover
(4) Stopping power supply to control system	(4) Measurement of insulation resistance of generator exciter	(4) Removal of generator earthing
(5) Earthing of generator	(5) Inspection of stator coil and iron core	(5) Opening valves
(6) Opening turbine cover	(6) Inspection of cubicle for generator	(6) Restoration of auxiliary equipment
(7) Inspection on water leakage	(7) Inspection of power transformer and instrument transformers	(7) Restoration of power supply to control system
(8) Opening generator cover		(8) Opening inlet valve

Inspection on a small turbine-generator which is supplying power for the power station will be carried out at the same time with the inspection on the Unit No.1. The inspection on the steel penstock and civil structures can be done without stoppage of turbine-generator.

The operation of equipment and the disassembling and assembling of turbine-generators during the inspection is requested to be carried out by the technical staff of power plant and the inspection on equipment will also be done by them under the direction of Japanese experts of the Team.

Stoppage and inspection schedule is referred to the attached schedule

Stoppage and Inspection Schedule for Baluchaung No. 2

Number of Unit	Unit 1							Unit 2							Unit 3							Unit 4							Unit 5							Unit 6												
	Sat	Sun	Mon	Tue	Wed	Thu	Fri	Sat	Sun	Mon	Tue	Wed	Thu	Fri	Sat	Sun	Mon	Tue	Wed	Thu	Fri	Sat	Sun	Mon	Tue	Wed	Thu	Fri	Sat	Sun	Mon	Tue	Wed	Thu	Fri	Sat	Sun	Mon	Tue	Wed	Thu	Fri	Sat	Sun	Mon	Tue	Wed	Thu
[Stoppage]																																																
1 Stoppage of Operation																																																
2 Operation for Stoppage																																																
-1 Closing of Inlet Valve																																																
-2 Stoppage of Auxiliaries																																																
-3 Closing of Relevant Valve																																																
-4 Shutdown of Control Power																																																
-5 Connecting Generator to Ground																																																
-6 Removal of Housing Cover (Turbine)																																																
-7 Countermeasures for Leakage																																																
-8 Removal of Housing Cover (Generator)																																																
[Inspection]																																																
3 Turbine																																																
-1 Visual Inspection for Turbine (A-side)																																																
-2 Visual Inspection for Turbine (B-side)																																																
-3 Penetrant Testing for Runner (A-side)																																																
-4 Abrasion Measurement for Runner (A-side)																																																
-5 Penetrant Testing for Runner (B-side)																																																
-4 Abrasion Measurement for Runner (B-side)																																																
-5 External Inspection for Inlet Valve (A-side)																																																
-5 External Inspection for Inlet Valve (B-side)																																																
-7 Visual Inspection for Overhead Crane																																																
-8 Visual Inspection for Emergency Turbine																																																
-9 Visual Inspection for Auxiliaries																																																
-10 Visual Inspection for Pipes of Cooling Water (Unit 2)																																																
-11 Visual Inspection for Jet Brake (Unit 2)																																																
-12 Visual Inspection for Jet Brake (Unit 6)																																																
-13 Check of Spare Parts																																																
● Rehabilitation planning																																																
4 Generator																																																
-1 Disconnecting of Neutral Grounding																																																
-2 Insulation Resistance Test for Stator																																																
-3 Insulation Resistance Test for Rotor																																																
-4 Visual Inspection for Stator and Core																																																
-5 Visual Inspection for Cubicle Switchgear																																																
-6 Visual Inspection for Emergency Generator																																																
-7 Visual Inspection for Lubricating Oil System																																																
● Rehabilitation planning																																																
5 Transmission and Control																																																
-1 Visual Inspection for 230kV Substation Equipment																																																
-2 Visual Inspection for 132kV MTR and CT																																																
-3 Visual Inspection for Control Cables																																																
-4 Visual Inspection for Control Panels																																																
● Rehabilitation planning																																																
6 Civil and Metal Facilities																																																
-1 Field inspection																																																
-2 Confirmation of the damaged conditions																																																
● Rehabilitation planning																																																

Minutes of Discussions
on
the Preparatory Survey (2)
on
the Project for Rehabilitation of Baluchaung No.2 Hydro Power Plant
in
the Republic of the Union of Myanmar
(Explanation on Draft Final Report)

In response to the request from the Government of the Republic of the Union of Myanmar, the Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA"), in consultation with the Government of Japan, decided to conduct a Preparatory Survey (2) (hereinafter referred to as "the Survey") for assessing the Project for Rehabilitation of Baluchaung No.2 Hydro Power Plant (hereinafter referred to as "the Project").

In July 2012, JICA dispatched the Preparatory Survey Team (hereinafter referred to as "the Team") to Myanmar for discussion and confirmation of the Project scope and the Project implementation. Based on information collected in the field survey, technical examinations were conducted in Japan, and JICA prepared a Draft Final Report of the Survey.

In order to explain and to consult with the concerned officials of the Government of Myanmar on the contents of the Draft Final Report, JICA dispatched the Team for explanation of the Draft Final Report, which is headed by Yoshikazu WADA, Advisor, Energy and Mining Division 1, Industrial Development and Public Policy Department of JICA, from 30th October to 2nd November, 2012.

As a result of the discussions, the both Myanmar side and the Team (hereinafter "Both parties") have confirmed the main items described in the sheets attached hereto.

Nay Pyi Taw, Myanmar, 2 November, 2012



Yoshikazu Wada
 Leader
 Preparatory Survey Team
 Energy and Mining Division 1
 Energy and Mining Group
 Industrial Development and Public Policy
 Department
 Japan International Cooperation Agency



Khin Maung Win
 Managing Director
 Hydropower Generation Enterprise
 Ministry of Electric Power

ATTACHMENT

1. Objective of the Project

The objective of the Project is to rehabilitate Units No. 1 to 6 of Baluchaung No.2 Hydro Power Plant with the associated substation equipment, which is essential to their operation, for restoration of their technical performance, reliability and safety to achieve their further long-term operation and to contribute to stable and reliable electric power supply in the Republic of the Union of Myanmar.

2. Project Site

The Project site is located at Lawpita, Kayah State as shown in Annex-1.

3. Responsible and Implementing Organization

- (1) The responsible organization is the Ministry of Electric Power (MOEP).
- (2) The implementing organization is the Hydro Power Generation Enterprise (HPGE).
- (3) The Organization Structure of MOEP and HPGE are shown in Annex-2.

4. Contents of the Draft Final Report

The Myanmar side agreed and accepted in principle the contents of the Draft Final Report explained by the Team. Both parties agreed that rehabilitation items are as shown in the list in Annex-3. Several requests were raised for rehabilitation items in the list by the Myanmar side and they will be considered by JICA. However, JICA explained that since there is a budget constraint, the requests would be considered within budget availability. The Myanmar side understood the condition of budget limitation.

Requests raised were as follows.

- (1) Pressure oil supply system for governor (item number 2)
Provision of two sets of spare was requested.
- (2) Spare runner (item number 10)
Provision of two spare runners which are able to be used for both A side and B side, one spare for Unit 1 to 3, and another spare for Unit 4-6.
- (3) Overhead travelling crane (item number 17)
It was requested to conduct replacement of necessary parts in the beginning of the rehabilitation work.
- (4) House drainage pump (item number 18)
Type of pump is preferred to be submersible.
- (5) Turbine needle shaft (item number 24)
Water leakage for Unit No.5B (upper) and 6A (upper) has been repaired by the Myanmar side. Therefore, only spare packing material and bush will be supplied, one set for Unit 1-3, another set for Unit 4-6.
- (6) Temperature meter panel in the control room (item number 41)
New temperature meter panel will be better mounted in the control room, not near governor panel. Temperature of stator coil is indicated in the control room, bearing and air cooling temperature is indicated at governor panel, and transformer winding and oil temperature is indicated on transformer.
- (7) Meters and indicators on turbine governor panel (item number 43)
Meter and indicators will be replaced with new ones except for speed droop meter.

5. Japan's Grant Aid Scheme

- (1) JICA confirmed that the Myanmar side has understood Japan's Grant Aid Scheme explained by the Team as described in Annex-4 and 5.
- (2) The Myanmar side will take the necessary measures, as described in Annex-6, for smooth

implementation of the Project as prerequisites for the Japan's Grant Aid to be implemented.

6. Further schedule of the Study

JICA will complete the Final Report in accordance with the confirmed items and send it to the Myanmar side when it is finalized.

7. Project Cost

The Team explained that the estimated cost for the Project as described in Annex-7 contains procurement cost of equipment including transportation cost up to the Project site and technical supervisors, and the Consultant fee.

The Myanmar side understood that the estimated cost for the Project is not final and is subject to change as a result of further examination. In addition, the Myanmar side understood that the explanation of the Draft Final Report did not imply any decision or commitment by the Government of Japan to extend its Grant Aid for the Project at this stage.

8. Confidentiality of the Project

Both parties agreed that all the information related to the Project including the outline design drawings, technical specifications, and estimated cost for the Project should never be duplicated or disclosed to any outside parties before the conclusion of all contracts for the Project.

9. Other Relevant Issues

(1) Urgency of the Project

The Myanmar side emphasized urgency of the Project, as the Baluchanug No.2 Hydropower Plant is crucial in the national grid, while mechanical and electrical facilities have been deteriorated after long use. Rehabilitation work should be done immediately, before significant accident would be caused which may incur prolonged period of breakdown.

(2) Necessity for regional power supply

Not only for the national grid, Baluchaung No.2 Hydropower Plant is also an indispensable source of power for the regional electrification. It is expected that undergoing peace process in the region will thrust social and economic development activities, where electrification of the rural side will be the key. The team requested the Myanmar side to pay special consideration to the progress of rural electrification.

(3) Impact of the Project

As the effect after the completion of the Project, it is expected that (1) unplanned unit stoppage due to a fault will be decreased and (2) output of unit No.1 will be increased by replacement of stator windings. The Myanmar side confirmed to monitor unplanned stoppage and output of units to verify the effect.

(4) Stoppage of the Baluchaung No.2 Hydropower Plant

The Team explained necessity of stoppage of the Baluchaung No.2 Hydropower Plant during installation of generation equipment precisely. The Team also explained that the installation work will be carried out for each unit in series to minimize reduction of power generation and time required for installation of one unit is approximately 2 to 3 months, thus total of 16 months will be required for all 6 units. As it is difficult to stop the Baluchaung No.2 Hydropower Plant during dry season, it is limited to install 3 units in one rainy season, so that it takes 2 years to finish process of installation as the tentative schedule is shown in Annex-8. The Myanmar side understood the schedule and agreed to stop a part of the Plant by turn in consideration of smooth implementation of the Project.

(5) Environmental considerations

The Myanmar side confirmed that the Project will comply with related environmental laws in Myanmar and regulations (such as Environmental Law and Chemical Safety Law) which are or to be applied to the Project. Both sides agreed that proper treatment and storage of various toxic wastes are crucial for preventing negative impacts on site and it was confirmed that the Myanmar side will take necessary measures.

(6) Budget for implementation and for operation and maintenance

The Myanmar side explained that the budget for implementation of the Project and the operation and maintenance of the Baluchaung No.2 Hydropower Plant will be secured within annual Operational Expenses of the Ministry's budget. So, the Myanmar side will allocate necessary budget for executing the Project including operation and maintenance cost.

(7) Counterpart personnel and staffs for rehabilitation works

The Team requested the Myanmar side that the necessary number of counterpart personnel and staffs for rehabilitation works from HPGE shall be assigned to the Project implementation and necessary arrangement with related organizations shall be made during the Project period in Myanmar. Both sides confirmed the necessity of allotment of counterpart personnel and rehabilitation works will be undertaken by staffs of HPGE, not involving workers from outside.

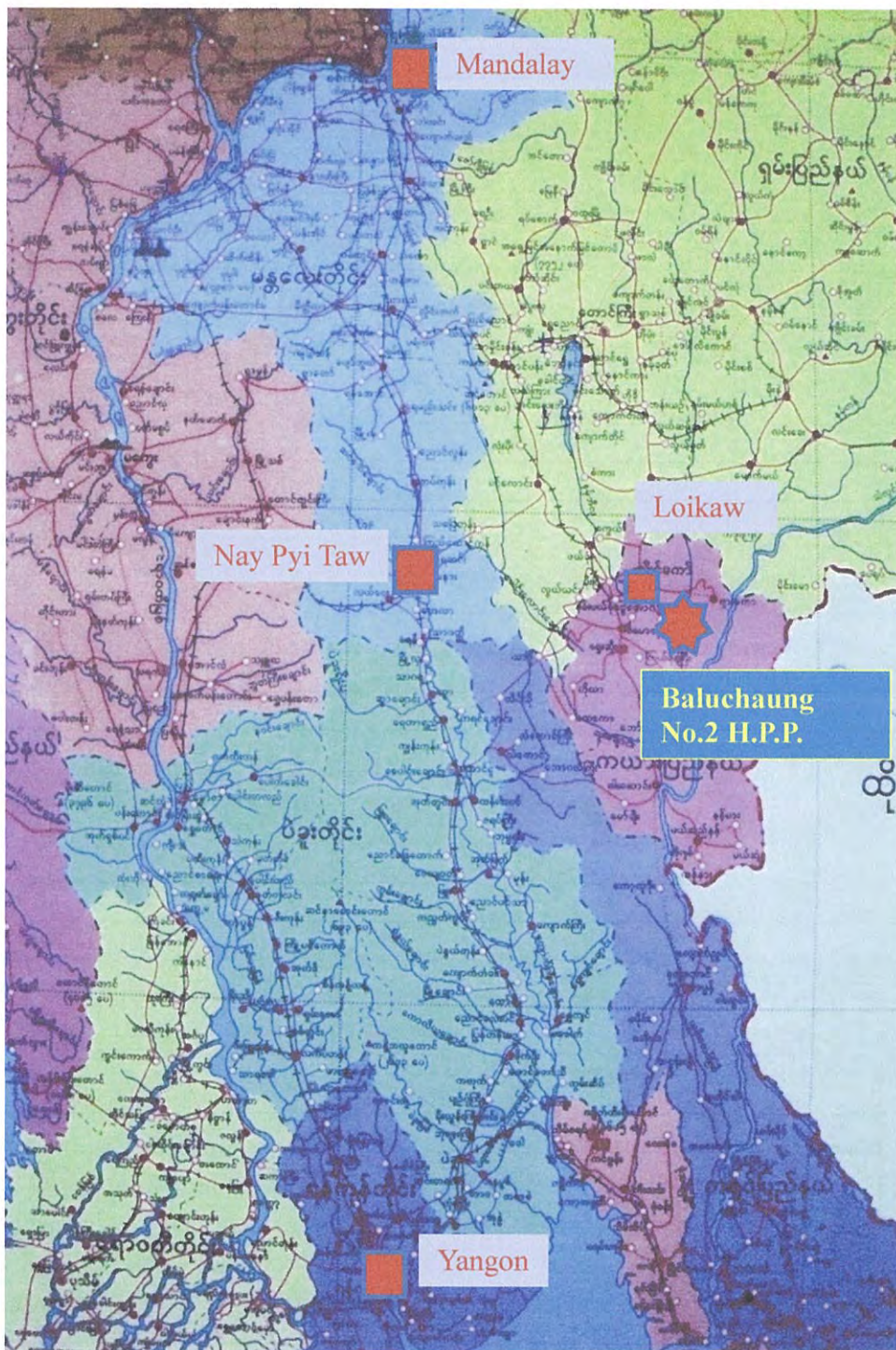
(8) Customs and tax exemption

The Myanmar side understands that it shall be fully responsible on exemption of taxes, custom duties and any other levies imposed in the Republic of the Union of Myanmar, in case the Project is implemented.

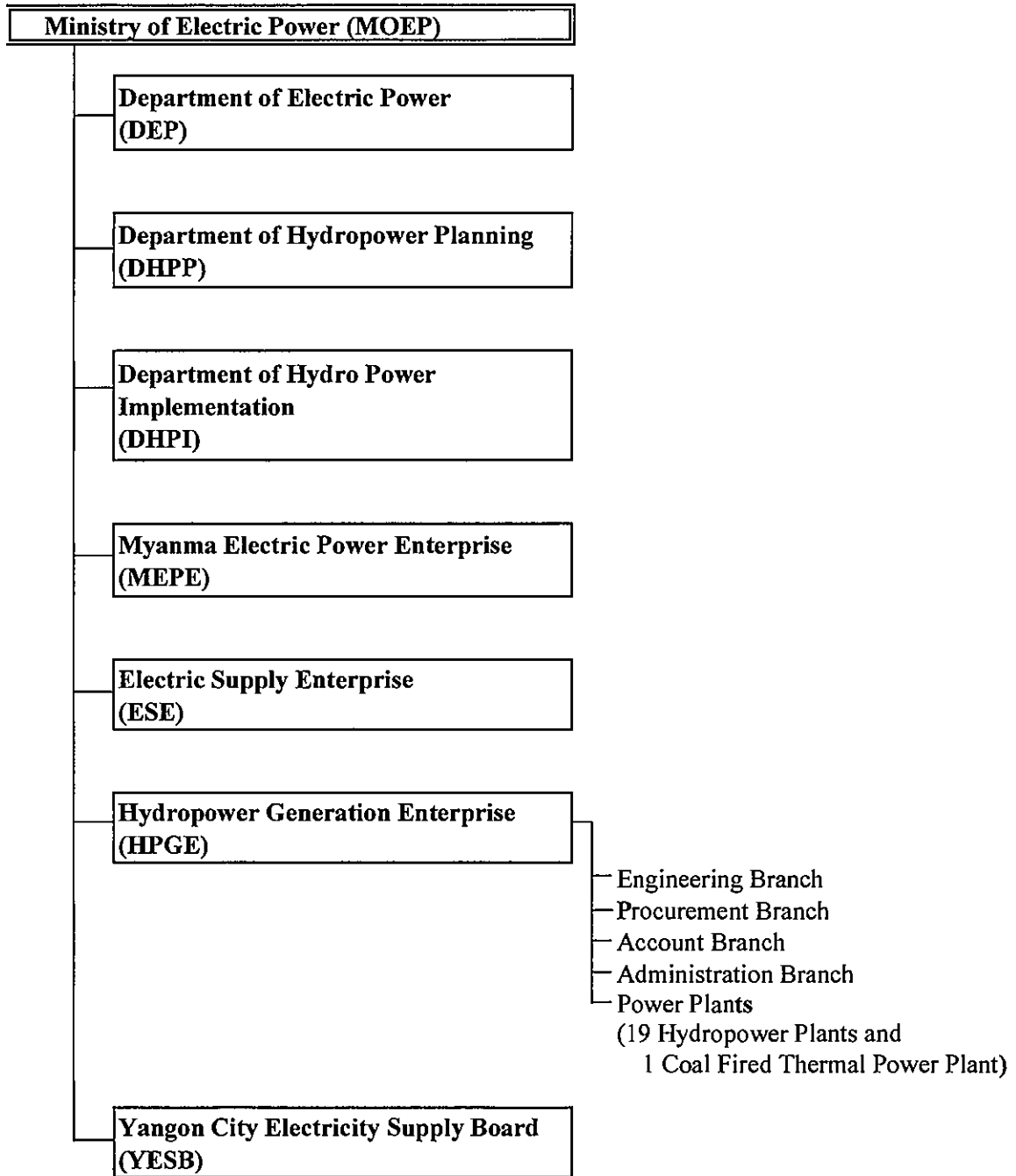
(End)

Annex-1	Project Site (map)
Annex-2	Organization Chart of MOEP and HPGE
Annex-3	Plan of rehabilitation items
Annex-4	Japan's Grant Aid
Annex-5	Flow Chart of Japan's Grant Aid Procedures
Annex-6	Major Undertakings to be taken by Each Government
Annex-7	Project cost estimation (Confidential)
Annex-8	Tentative Implementation schedule

The Project Site



Organization Chart of MOEP and HPGE



Plan of Rehabilitation Items

Requested Item		Executed Content
1. Excitation system	No.-6	Excitation system will be replaced with a static type since 1. Parts for repairing are difficult to provide due to the old type of excitation system. 2. Stability has become less since moving parts are seriously damaged due to a long-term operation.
2. Pressure oil supply system for governor	No.1-6	<ul style="list-style-type: none"> • For Units No.1-3: Overhaul, cleaning and oil change will be done and sump tank strainers will be replaced with new ones. (HPGE shall supply oil.) • For Units No.4-6: Overhaul, cleaning and oil change will be done and pressure oil pumps/motors, sump tank oil strainers will be replaced with new ones. (HPGE shall supply oil.)
3. Oil lifter (Units No.4-6)	No.4-6	Only control panel will be replaced with new one since the oil lifter cannot operate automatically due to malfunction of the control circuit in the control panel.
4. Inlet valve	No.1-3	Inlet valves will be completely replaced with new ones with metal seal type since the existing ones have a trouble of water leakage and they are too old to procure the parts for partial rehabilitation.
5. Metal seal of inlet valve	No.4-6	Not only metal seals, but also the whole inlet valve will be replaced with new ones since valve disc cannot fully close/open.
6. Control valve panel of inlet valve	No.1-6	Control valve panels will be completely replaced due to sticking problem of distributing valves mounted in the control panels.
7. Needle and nozzle	No.1-6	Only needle tips and nozzle tips will be replaced since wear and tear is found.
8. Deflector	No.1-6	Only deflector tip/deflector arm will be replaced due to much wear and tear.
9. Water shelter	No.5, B side	New one will be installed since it has been lost.
10. Spare runner	No.1-6	Two spare runners will be supplied (1 set for A side runner and the other for B side) in order to enable urgent response in case of runner broken.
11. Control cables	No.1-6	Control cables of power house and outdoor switchyard will be replaced with new ones (No. 1-6) since they are extremely damaged.
12. Control panels for generators	No.1-6	<p>The following panels will be replaced with new ones since the existing panels have been deteriorated and some parts such as an operating lever and display monitors have malfunctioned.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Meter panels (No. 1-6) • Protection relay panels (No. 1-6) • Automatic control panels (No. 1-6) • Control desks (No. 1-6) • 132kV Transmission line meter panel
13. Main transformers	No.4-6	The existing transformers will be replaced with new ones since the quantity of water flow for the air cooler replaced by Myanmar side is not enough capacity and there is oil leakage containing PCB. Also the cooling water piping will be replaced with new ones.

14.	132kV circuit breaker		All 132kV air blast circuit breakers (7 sets) will be replaced with SF6 gas type since parts for repairing are difficult to provide due to old type and air leakage occur in air-compressor and piping.
15.	132kV disconnecting switches	No.2	The damaged disconnecting switch for Unit No.2 will be replaced with new one.
16.	Rectifier and battery		The existing rectifiers (No.1 and No.2) will be replaced with new ones since the condenser is removed and the transformer is overheated. Module of battery will not be required since it was already replaced.
17.	Over head traveling crane		Only No. 2 crane has a problem for speed control for travelling and auxiliary hoist limit switch. Relevant parts for Unit No. 2 will be replaced.
18.	House drainage pumps		There are three existing drainage pumps, but two are not worked and one is working but not enough to drain a specified quantity. The existing three pumps will be removed and two pumps will be supplied as normal and stand-by with control panel.
19.	Cooling water pump for booster transformer		The existing two old pumps will be replaced with new one since the capacity of the existing pump is not enough to provide a specified quantity.
20.	11kV cable between main transformer and cubicle	No.1-6	The existing power cables will be replaced with new ones since the existing cables have been deteriorated and the temporary cable has been using for Unit No.5 after damages by the ground fault.
21.	House transformer		No.1 and No.2 house transformer (500kVA 11/0.4kV) and Tie transformer will be replaced with new one due to the heavy oil leakage. Step Voltage Regulator will be removed since the function will be integrated into new Tie transformer.
22.	Lubricating oil system	No.1-6	Overhaul and cleaning will be done. Relevant relays and lubricating oil will be replaced. (HPGE shall supply oil) • For Units No. 1-3 The existing pumps/motors and control panels will be replaced with new ones since oil leakage is found and existing control panel is much deteriorated.
23.	Turbine runner	No.1-2	The existing runners (1B, 2A and 2B) will be replaced with new ones since cracks on some buckets are found.
24.	Turbine needle shaft	No.5-6	Packing material and bush for Unit No. 5B (upper) and 6A (upper) will be replaced with new ones since heavy water leakage is occurred. Spare packing materials will be supplied for Unit No. 1-3 and for Unit No. 4-6.
25.	Jet brake	No.1-3 & 6	Jet brakes for Unit No. 1-3 and No. 6 will be replaced with new ones since they are not functioned correctly.
26.	Stator Coil of Generator	No.1 & 4-6	• For Unit 1 Stator core and stator coil will be replaced with new one since the stator coil was damaged and grounded three times due to slackness of the stator core. • For Unit 4 -6 Stator coil and rotor winding will be replaced with new one since overall deterioration is found.
27.	Guide Bearing	No.1-3 & 4-6	One each for A & B side for Units 1 to 3 and for Units 4 to 6 (Total 4 pieces) will be supplied as spare parts since no spare is existed.

28. Generator Air Cooler	No.1-3 & 4-6	Air cooler for Unit 1 to 6 will be replaced with new one since cooling water tube are damaged and cause less cooling efficiency. Three spares for Unit 1 to 3 and two spares for Unit 4 to 6 will be supplied.
29. Disconnecting Switch for Generator	No.4	All generator cubicles (5 panels) for Unit No.4 will be replaced with new ones due to serious damage.
30. Pressure oil system for governor	No.1-3	One oil pump and control panel for each Unit (No. 1-3) will be replaced with new ones due to oil leakage.
31. Cooling water supply system	No.2	Two pumps/motors will be replaced with new ones since motor was damaged and water leakage from pump was found.
32. Main Transformer	No.1-3	Replacement with new one for Units 1 to 3 since there is oil leakage and oil may contain PCB.
33. 11kV Connection		The existing disconnecting switches for Unit 4 and 5 will be relocated to Unit 5 and 6. 11kV power cables from Unit 3 to 6 (between unit 3 and 4, unit 4 and 5, unit 5 and 6) will be replaced with new ones due to serious damage.
34. Devices between Main Transformer and Generator	No.1-3	All generator cubicles (5 panels) for Unit No.1, 2 and 3 will be replaced due to serious damage.
35. 230kV booster transformer		All phases of No.2 booster transformer will be replaced with new one since A and B phases of them were repaired by local factory, but their reliability has been decreased.
36. 230kV CVT		Three (3) 230kV CVT for transmission line will be replaced with new one so that the existing synchronizing system for 230kV transmission line can be used.
37. Penstock Liner		Packing materials for the following expansion joints will be supplied as spare parts. <ul style="list-style-type: none"> • Upper expansion joint near anchor block No.3 of penstock No.1 • Lower expansion joint near anchor block No.3 of penstock No.1 • Upper expansion joint near anchor block No.3 of penstock No.2 • Lower expansion joint near anchor block No.7 of penstock No.2
38. Metal parts		Packing materials for Butterfly Valves between LPPL & concrete conduit for penstock No.1 will be supplied as spare parts.
39. Emergency Power Supply		The existing 150kVA diesel engine generator will be replaced with a new diesel generator equipped with automatic regulator for voltage and frequency since the existing house turbine generator is heavily deteriorated and the existing DG has not enough capacity. The capacity will be decided enough for I unit black start. (HPGE shall supply fuel for new DG)
40. Centrifugal switch for generator	No.1,4 & 5	Centrifugal switch will be replaced with new one for Units 1, 4 and 5 since moving parts are seriously damaged due to a long-term operation.
41. Temperature meter panel in Control room	No.1-6	All temperature meters on the temperature meter panel are not functioned. New meters will be mounted on near equipment, not in the temperature meter panel in the control room.
42. 11kV Oil immersed Circuit Breaker (OCB) for house service		Eight (8) sets of 11kV OCB will be replaced with VCB (vacuum type) or GCB (SF6 gas type) due to oil leakage.

43. Meters and indicators on turbine governor panel	No.1-6	Meters and indicators on turbine governor panel for Unit No. 1-6 will be replaced with new ones since meters are not reliable and meter glasses are broken, and indicators are deteriorated.
44. Pressure gauge for oil pressure tank	No.1-6	Pressure gauge mounted on oil pressure tank will be replaced with new one since present indication is unreliable and its pressure is very important to control machine.
45. 400V Load center		The existing 400V Load center will be replaced with new one due to aged deterioration and meters are not functioned.
46. 33kV cubicle		The existing 33kV cubicle will be replaced with new one because the current transformer & bus bar in the 33kV cubicle is inadequate for the rated transmission capacity.
47. House turbine generator		One complete inlet valve will be replaced with new one due to heavy water leakage.
48. Governor actuator motor		Two spare actuator motor will be supplied for unit No.1~6 since it has been replaced with spares and then no spare motor.

Japan's Grant Aid

The Government of Japan (hereinafter referred to as “the GOJ”) is implementing the organizational reforms to improve the quality of ODA operations, and as a part of this realignment, a new JICA law was entered into effect on October 1, 2008. Based on the law and the decision of the GoJ, JICA has become the executing agency of the Grant Aid for General Projects, for Fisheries and for Cultural Cooperation, etc.

The Grant Aid is non-reimbursable fund provided to a recipient country to procure the facilities, equipment and services (engineering services and transportation of the products, etc.) for economic and social development of the country under principles in accordance with the relevant laws and regulations of Japan. The Grant Aid is not supplied through the donation of materials as such.

1. Grant Aid Procedures

The Japanese Grant Aid is supplied through following procedures:

- Preparatory Survey (hereinafter referred to as “the Survey”)
 - The Survey conducted by JICA
- Appraisal & Approval
 - Appraisal by The GOJ and JICA, and Approval by the Japanese Cabinet
- Authorities for Determining, Implementation
 - The Notes exchanged between the GOJ and a recipient country
- Grant Agreement (hereinafter referred to as “the G/A”)
 - Agreement concluded between JICA and a recipient country
- Implementation
 - Implementation of the Project on the basis of the G/A

2. Preparatory Survey

(1) Contents of the Survey

The aim of the Survey is to provide a basic document necessary for the appraisal of the Project made by the GOJ and JICA. The contents of the Survey are as follows:

- Confirmation of the background, objectives, and benefits of the Project and also institutional capacity of relevant agencies of the recipient country necessary for the implementation of the Project.
- Evaluation of the appropriateness of the Project to be implemented under the Grant Aid Scheme from a technical, financial, social and economic point of view.
- Confirmation of items agreed between both parties concerning the basic concept of the Project.
- Preparation of an outline design of the Project.
- Estimation of costs of the Project.

The contents of the original request by the recipient country are not necessarily approved in their initial form as the contents of the Grant Aid project. The Outline Design of the Project is confirmed based on the guidelines of the Japan's Grant Aid scheme.

JICA requests the Government of the recipient country to take whatever measures are necessary to achieve its self-reliance in the implementation of the Project. Such measures must be guaranteed even though they may fall outside of the jurisdiction of the organization of the recipient country which actually implements the Project. Therefore, the implementation of the Project is confirmed by all relevant organizations of the recipient country based on the Minutes of Discussions.

(2) Selection of Consultants

For smooth implementation of the Survey, JICA employs (a) registered consulting firm(s). JICA selects (a) firm(s) based on proposals submitted by interested firms.

(3) Result of the Survey

JICA reviews the Report on the results of the Survey, and recommends the GOJ to appraise the implementation of the Project after confirming the appropriateness of the Project.

3. Japan's Grant Aid Scheme

(1) The E/N and the G/A

After the Project is approved by the Cabinet of Japan, the Exchange of Notes (hereinafter referred to as "the E/N") will be signed between the GOJ and the Government of the recipient country to make a pledge for assistance, which is followed by the conclusion of the G/A between JICA and the Government of the recipient country to define the necessary articles to implement the Project, such as payment conditions, responsibilities of the Government of the recipient country, and procurement conditions.

(2) Selection of Consultants

In order to maintain technical consistency, the consulting firm(s) which conducted the Survey will be recommended by JICA to the recipient country to continue to work on the Project's implementation after the E/N and the G/A.

(3) Eligible source country

Under the Japanese Grant Aid, in principle, Japanese products and services including transport or those of the recipient country are to be purchased. When JICA and the Government of the recipient country or its designated authority deem it necessary, the Grant Aid may be used for the purchase of the products or services of a third country. However, the prime contractors, namely, constructing and procurement firms, and the prime consulting firm are limited to "Japanese nationals".

(4) Necessity of "Verification"

The Government of the recipient country or its designated authority will conclude contracts denominated in Japanese yen with Japanese nationals. Those contracts shall be verified by JICA. This "Verification" is deemed necessary to fulfill accountability to Japanese taxpayers.

(5) Major undertakings to be taken by the Government of the Recipient Country

In the implementation of the Grant Aid Project, the recipient country is required to undertake such necessary measures as Annex-8.

(6) "Proper Use"

The Government of the recipient country is required to maintain and use properly and effectively the facilities constructed and the equipment purchased under the Grant Aid, to assign staff necessary for this operation and maintenance and to bear all the expenses other than those covered by the Grant Aid.

(7) "Export and Re-export"

The products purchased under the Grant Aid should not be exported or re-exported from the recipient country.

(8) Banking Arrangements (B/A)

a) The Government of the recipient country or its designated authority should open an

account under the name of the Government of the recipient country in a bank in Japan (hereinafter referred to as "the Bank"). JICA will execute the Grant Aid by making payments in Japanese yen to cover the obligations incurred by the Government of the recipient country or its designated authority under the Verified Contracts.

- b) The payments will be made when payment requests are presented by the Bank to JICA under an Authorization to Pay (A/P) issued by the Government of the recipient country or its designated authority.

(9) Authorization to Pay (A/P)

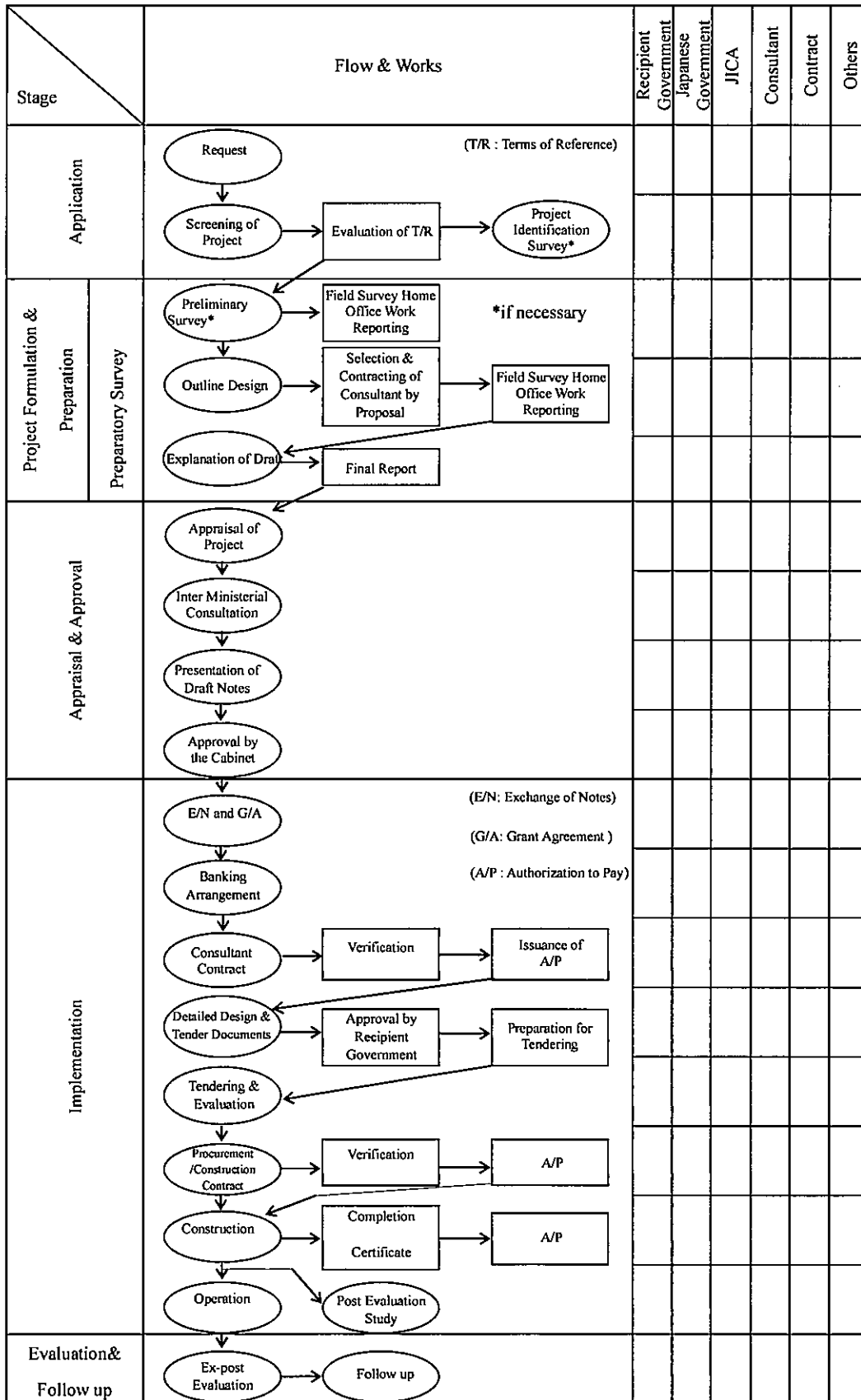
The Government of the recipient country should bear an advising commission of an Authorization to Pay and payment commissions paid to the Bank.

(10) Social and Environmental Considerations

A recipient country must carefully consider social and environmental impacts by the Project and must comply with the environmental regulations of the recipient country and JICA socio-environmental guidelines.

(End)

Flow Chart of Japan's Grant Aid Procedures



Major undertakings to be taken by each Government

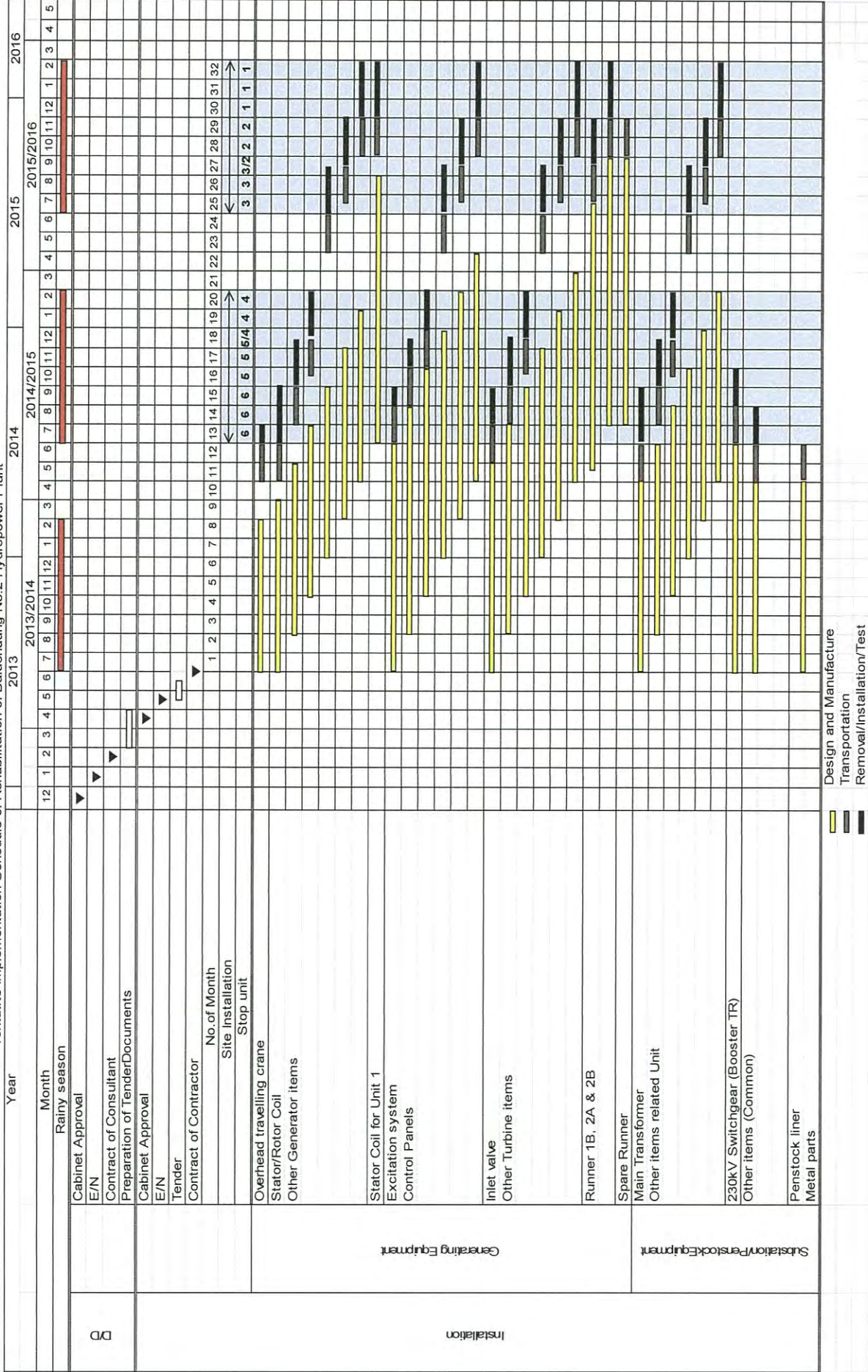
No.	Items	To be covered by Grant Aid	To be covered by Recipient Side
1	To ensure prompt unloading and customs clearance of the products at ports of disembarkation in the recipient country and to assist internal transportation of the products		
	1) Marine (Air) transportation of the Products from Japan to the recipient country	●	
	2) Tax exemption and custom clearance of the Products at the port of disembarkation		●
	3) Internal transportation from the port of disembarkation to the project site	●	
2	To ensure that customs duties, internal taxes and other fiscal levies which may be imposed in the recipient country with respect to the purchase of the products and the services be exempted.		●
3	To accord Japanese nationals whose services may be required in connection with the supply of the products and the services such facilities as may be necessary for their entry into the recipient country and stay therein for the performance of their work		●
4	To ensure that the products be maintained and used properly and effectively for the implementation of the Project		●
5	To bear all the expenses, other than those covered by the Grant, necessary for the implementation of the Project		●
6	To bear the following commissions paid to the Japanese bank for banking services based upon the B/A		
	1) Advising commission of A/P		●
	2) Payment commission		●
7	To give due environmental and social consideration in the implementation of the Project.		●

*1 B/A : Banking Arrangement, A/P : Authorization to pay *2 If the environmental screening category is C, No. 7 is unnecessary

This page is closed due to the confidentiality.

15/17

Tentative Implementation Schedule of Rehabilitation of Baluchaung No.2 Hydropower Plant



資料 5 ソフトコンポーネント計画書

国際協力機構

ミャンマー連邦共和国
バルーチャン第二水力発電所補修計画
準備調査(2)

ソフトコンポーネント計画書

平成 25 年 3 月

日本工営株式会社
東京電力株式会社

ミャンマー連邦共和国 バルーチャン第二水力発電所補修計画

準備調査(2)

ソフトコンポーネント計画書

目 次

1. ソフトコンポーネントを計画する背景	1
2. ソフトコンポーネントの目標	1
3. ソフトコンポーネントの成果	2
4. 成果達成度の確認方法	2
5. ソフトコンポーネントの活動(投入計画)	3
6. ソフトコンポーネントの実施リソースの調達方法	6
7. ソフトコンポーネントの実施工程	6
8. ソフトコンポーネントの成果品	8
9. 相手国実施機関の責務	8

1. ソフトコンポーネントを計画する背景

本協力対象事業は、バルーチャン第二水力発電所（総設備容量 168 MW:28 MW x 6 台）の 1~6 号機を対象として補修及び更新を実施し、近い将来起こりうる重大事故を未然に防止すると共に設備の原形復旧・機能回復を図るものである。

バルーチャン第二水力発電所は、運転開始以来（1~3 号機の運転開始 1960 年、4~6 号機の運転開始 1972 年）、実施機関である水力発電公社（Hydro Power Generation Enterprise: HPGE）により、運転維持管理が行われてきた。資金不足、パーツ不足のなか HPGE の自主努力により設備の機能は保持され、ミャンマー国の電力供給の柱として運用されてきた。しかし、マニュアルあるいは図面など運転維持管理に係る確固たる指導書は整備されておらず、また、予備品及び補修工具の保管状況が把握されていないなど、必ずしも現状の維持管理体制は満足とは言えない。このような状況から、運転維持管理能力を向上させるためのソフトコンポーネントによる支援が求められている。

2. ソフトコンポーネントの目標

バルーチャン第二水力発電所は、運転開始以来 52 年が経過しており、現在でもフル稼働している重要発電所である。発電所の運転維持管理は、運転部および維持管理部に所属している職員によって行われているが、現状の運転維持管理体制において、以下の問題点が挙げられる。

- (1) 運転保守に関する技術的知識は、代々先輩から指導を受けて引き継がれているもので、運転保守マニュアルなど確固たる書類が整備されていない。
- (2) 機器図面及び取扱説明書は複数の倉庫に保管してあるが、系統立てて保管されておらず、ランダムに棚に並べてある状態にある。
- (3) 予備品及び補修工具の台帳はあるものの、全く更新されておらず、数量や保管状態などが把握されていない。

本事業により、機材が新たに取替または更新されるが、事業効果を継続させるためには、機材に対する正しい知識を習得して、図面、取扱説明書、運転保守マニュアルに従った維持管理を実施していくことが求められる。

本ソフトコンポーネントは、発電所職員の運転維持管理能力を向上させることにより、バルーチャン第二水力発電所の長期運転が可能となり本補修効果が継続維持されることを目的として、運転保守技術及び維持管理技術の習得を目標とする。

3. ソフトコンポーネントの成果

ソフトコンポーネント実施の結果として、ソフトコンポーネント完了時に達成されるべき状況は以下の通りである。

(1) 運転保守技術の習得

- ① 新しく導入された設備を含む発電所の運転方法を理解し実施できる。
- ② 新しく導入された設備を含む発電所の保守点検の方法を理解し実施できる。

(2) 維持管理技術の習得

- ① 運転記録、事故・故障記録及び点検記録が適切に行われ、管理されている。
- ② 設計図面、取扱説明書等が整理され、保管状況を把握している。
- ③ 予備品及び補修工具の台帳を作成し、保管状況を把握している。

4. 成果達成度の確認方法

ソフトコンポーネントは、2年度に分けて実施するが、各年度の成果達成を確認する方法は以下の通りである。

(1) 運転保守技術の習得

- ① 初年度：新しく導入された設備を含む発電所の運転マニュアル及び保守点検マニュアルを作成し、発電設備・変電設備・土木設備の基本知識、運転手順及び保守点検手順の講義を行い、確認度試験により確認する。
- ② 次年度：発電所の運転、保守がマニュアルに従い実施されているか、運転記録及び保守点検記録により確認する。

(2) 維持管理技術の習得

- ① 初年度：運転記録、事故・故障記録及び保守記録方法を定め、記録が確実に行われていることを確認する。

設計図面、取扱説明書等の保管マニュアル及び予備品・補修工具の台帳を作成し、マニュアル及び台帳に従い整備されていることを確認する。
- ② 次年度：上記の管理が継続的に行われているか、記録及び保管状況をモニタリングして確認する。

5. ソフトコンポーネントの活動(投入計画)

(1) 活動内容

2012年現在のバルーチャン第二水力発電所職員の総数は159名で、内運転維持管理に当たっている職員は127名である。本ソフトコンポーネントは、現在、配置されている運転維持管理職員を対象として実施するが、想定している対象者は以下である。

電気関連要員：5名程度

機械関連要員：5名程度

土木関連要員：5名程度

合計 15名程度

上記の職員を対象として、以下の活動を実施する。

① 運転保守技術の習得

運転保守を行う上で必要となる基礎的な技術知識の移転及び現場での実地研修を中心に、以下の技術移転活動を実施する。

- ・ 電力系統における役割と機能
- ・ 発電設備（水車・発電機・補機・保護制御など）の基礎知識
- ・ 変電設備（変圧器、遮断器など）の基礎知識
- ・ 土木設備（水圧鉄管など）の基礎知識
- ・ 起動停止の操作手順と確認事項
- ・ 事故時の対応と復旧手順

② 維持管理技術の習得

維持管理を行う上で必要となる基礎的な技術知識の移転及び現場での研修を中心に、以下の技術移転活動を実施する。

- ・ 点検の種別（定期点検と精密点検）と点検項目、点検スケジュール
- ・ 運転及び事故記録シートの管理方法
- ・ 予備品及び交換部品の台帳管理方法
- ・ 設計図面及び取扱説明書の管理方法

本事業で納入される機材に対しては、個別に機材納入業者が操作、点検に係る指導

を行うことになっている。本ソフトコンポーネントでは、発電所全体としての機能を維持させるという観点から、発電所運用に必要な基礎知識を習得させると共に、発電所全体の設備に対して総括的にまとめた運転維持管理マニュアルを作成して維持管理技術を習得させるものとする。そのため、個別の機材納入業者の指導内容を十分把握したうえで、整合性を図りながら指導を行う。

(2) 投入計画

ソフトコンポーネントの実施にあたり、水車関連の機械技術者、発電機・制御関連の電気技術者及び水圧鉄管の機械技術者の3名を指導技術者として投入する。

補修工事は、6台の水車発電機を対象として1台ずつ実施した後、運転が再開される。従い、ソフトコンポーネントの実施時期は、補修後の運転保守が速やかに行えるように、初年度の最初の号機の補修工事が完了するまでに技術指導を終了させる。

また、本補修で更新される励磁装置、入口弁、保護継電器など旧仕様とは異なる新しい仕様で納入される機器があるため、その運転維持管理を確実に発電所職員が習得するように、次年度の補修期間中に実施状況のモニタリングを行い、その効果を評価するとともに、必要に応じ改善を指導する。

本協力対象事業のソフトコンポーネントの国内及び現地における活動内容を、表-1～表-3に示す。

表-1 ソフトコンポーネント活動詳細計画(初年度国内活動)

カテゴリー	活動内容	実施期間
運転保守指導	① 発電所の運用に係るマニュアルの作成 ・設備の基礎知識及び運転心得 ・起動・停止手順 ・事故時の対応・復旧手順 ② 保守点検の実施方法に係るマニュアルの作成 ・点検の種別と目的 (定期点検ならびに精密点検) ・点検項目・点検時期 ・記録・管理	0.5ヶ月×3人
維持管理指導	① 設備の運転及び保守に係る記録台帳の作成 ・運転記録 ・事故・故障記録 ・保守記録(修理交換記録)来歴表 ② 図書類の保管マニュアル案の作成 ・設計図及び取扱説明書など ③ 予備品及び補修工具の管理台帳案作成	
合計		1.5人月

表-2 ソフトコンポーネント活動詳細計画(初年度現地活動)

カテゴリー	活動内容	実施期間
運転保守指導	① 発電所の運用に係る指導 ・運転マニュアルを使った講習 ② 保守点検の実施方法及び時期に係る指導 ・保守点検マニュアルを使った講習 ・補修工事による実地研修	1.5ヶ月×2人 1.0ヶ月×1人
維持管理指導	① 運転記録、事故・故障記録及び保守記録方法の確立 ・運転記録台帳管理方法 ・事故記録台帳管理方法 ・保守記録台帳管理方法 ② 設計図面及び取扱説明書の保管指導 ・機器区分による図書分類方法 ③ 予備品及び補修工具の台帳作成指導 ・予備品、補修工具の保管台帳管理方法	
合計		4.0人月

表-3 ソフトコンポーネント活動詳細計画(次年度現地活動)

カテゴリー	活動内容	実施期間
運転保守指導	① 発電所運用の継続状況確認及び指導 ② 保守点検の継続状況確認及び指導 ③ 新しく導入された設備の運転保守の継続状況確認及び指導	1.0ヶ月×2人
維持管理指導	① 運転記録、事故・故障記録及び保守記録の継続状況確認及び指導 ② 設計図面及び取扱説明書などの保管状況確認及び指導 ③ 予備品及び補修工具の保管及び補充の継続状況確認及び指導	
合計		2.0人月

6. ソフトコンポーネントの実施リソースの調達方法

ミャンマー国では18か所の水力発電所が稼働しているが、全てHPGEにより運転維持管理が行われている。従い、発電所の運転維持管理に関する基本的知識は有しているが、事故を未然に防ぐ予防保全の指導を、本協力対象事業のソフトコンポーネントでは重点を置いて実施する。内容は、水力発電所の機能、設計から運転維持管理までの一貫した知識・技術の移転となることから、日本人コンサルタントが全体を監督・指導して実施する。

7. ソフトコンポーネントの実施工程

本協力対象事業の補修工事は、2014年度と2015年度の2回に分けて実施される計画である。即ち、第1回は、2014年7月から2015年2月までの8ヶ月に3台の補修工事を、また、第2回は、2015年7月から2016年2月までの8ヶ月に残り3台の補修工を行う計画である。補修工事は1台毎に停止を取り2～3ヶ月(1台当たり)の予定で行われ、補修完了した号機は直ちに運転を再開することになる。

従い、ソフトコンポーネントの実施時期として、第1回補修工事時の最初の1台目の補修が完了する時期に合わせて行い、発電所職員が新たな機器の運転操作に必要な技術を習得できるようにする。さらに、第2回補修工事時に、成果の確認を行うためのモニタリングを実施する。なお、水圧鉄管については、新規の設備がなく既設設備に係る指導であるため、初年度の指導で十分成果は確認できるので1年後のモニタリングは行わないこととする。

ソフトコンポーネントの実施工程を表-4に示す。

8. ソフトコンポーネントの成果品

本協力対象事業のソフトコンポーネント実施により得られる成果品と提出時期は以下のとおりである。

<u>成果品</u>	<u>提出時期</u>
(1) ソフトコンポーネント実施状況報告書（和文・英文）： （初年度の活動結果を報告する）	2014年10月
(2) ソフトコンポーネント完了報告書（和文・英文）： （初年度および次年度の活動結果を報告する）	2015年8月
(3) 運転マニュアル（英文）：	2014年8月中旬
(4) 保守点検マニュアル（英文）：	2014年8月中旬
(5) 運転記録、事故・故障記録及び保守記録表（英文）：	2014年8月中旬
(6) 設計図面、取扱説明書類の保管マニュアル（英文）：	2014年8月中旬
(7) 予備品及び補修工具の台帳（英文）： （(3)～(7)を初年度の現地活動開始前に提出する）	2014年8月中旬

9. 相手国実施機関の責務

円滑な実施と実施の効果を継続していくために、HPGEの自助努力が肝要であることから、ソフトコンポーネントの実施に当たり、HPGEは以下の責務を負うものとする。

ソフトコンポーネントの円滑な実施のための責務

- (1) HPGEから責任者を選任する。
- (2) HPGEから参加者を人選する。
- (3) 講習会の実施場所を提供する。
- (4) 実施に伴う機器の運転停止を行う。

実施の効果を継続していくための責務

- (1) 定期点検（日、月、年）の実施
- (2) 機器停止を伴う点検（オーバーホールなど）のスケジュール策定
- (3) 交換部品、補修工具等購入のための予算措置
- (4) 運転維持管理職員に対する教育訓練の実施

資料 6 機材仕様書

国際協力機構

ミャンマー連邦共和国

バルーチャン第二水力発電所補修計画
準備調査(2)

機材仕様書

平成 25 年 3 月

日本工営株式会社
東京電力株式会社

目 次

1. 調達全体の目的

2. 機材一覧表（様式-1）
 - (1) 発電設備（ロット1）
 - (2) 変電設備・水圧鉄管（ロット2）

3. 機材仕様書（様式-2）
 - (1) 発電設備（ロット1）
 - (2) 変電設備・水圧鉄管（ロット2）

1. 調達の全体目的

1. 調達全体の目的

バルーチャン第二水力発電所(総設備容量168MW:28MW×6台)は、運転開始以来(1-3号機1960年、4-6号機1974年)約50年が経過しているが、現在でもミャンマー国の総発電電力量の14%を占めている。雨季、乾季を通して安定した電力を国内送電系統および周辺地域に供給するベースロード発電所として、最重要発電所と位置付けられている。しかし、この50年の間、発電を最優先としてきたため、十分な保守点検が行われず機器の老朽化が進んでおり、いつ重大事故が発生してもおかしくない状態にある。

本プロジェクトでは、同発電所の1-6号機を対象として補修および更新を実施し、近い将来起こりうる重大事故を未然に防止すると共に設備の原形復旧・機能回復を図るものである。これにより、設備の電氣的、機械的な性能および運転上の信頼性・安全性が維持され、今後の長期連続運転が可能になると期待される。年間を通して安定した電力を供給するバルーチャン第二水力発電所の機能を維持し延命化を図ることは、ミャンマー国の電力の安定供給力の確保に寄与するものである。

本調達は、本プロジェクトにおいて必要となる機材を調達し据付けるものである。

2. 機材一覽

機材一覧表

様式-1

1. 発電設備(ロット 1)

機材 番号	機材名	単 位	数 量	数 量 内 訳						
				1 号 機	2 号 機	3 号 機	4 号 機	5 号 機	6 号 機	共 通
1-1	励磁装置	台	6	1	1	1	1	1	1	
1-2	ガバナ用圧油供給装置	個	6	1	1	1	1	1	1	
1-3	オイルリフタ	組	3				1	1	1	
1-4	入口弁(1-3号機)	台	6	2	2	2				
1-5	入口弁(4-6号機)	台	6				2	2	2	
1-6	入口弁制御盤	面	12	2	2	2	2	2	2	
1-7	ニードルおよびノズル	個	24	4	4	4	4	4	4	
1-8	デフレクタ	個	24	4	4	4	4	4	4	
1-9	主軸水切り	個	1					1		
1-10	予備ランナ	個	2							2
1-11	発電機制御盤	面	25	4	4	4	4	4	4	1
1-12	天井走行クレーン	式	1							1
1-13	潤滑油供給システム	個	6	1	1	1	1	1	1	
1-14	水車ランナ	個	3	1	2					
1-15	水車ニードルシャフト	個	8	1	1	1	1	1	1	2
1-16	水車用ジェットブレーキ	個	4	1	1	1			1	
1-17	発電機固定子巻線	組	4	1			1	1	1	
1-18	発電機軸受	個	4							4
1-19	発電機冷却器	個	20	3	3	3	2	2	2	5
1-20	水車ガバナ用圧油供給装置	個	3	1	1	1				
1-21	冷却水供給装置	個	2		2					
1-22	発電機用遠心スイッチ	組	3	1			1	1		
1-23	ガバナ盤の計器・表示器	台	6	1	1	1	1	1	1	
1-24	圧油タンクの油圧計	個	6	1	1	1	1	1	1	
1-25	所内用水車発電機	個	1							1
1-26	ガバナ用アクチュエータモータ	個	2							2
1-27	発電設備用試験機材	式	1							1

機材一覧表

様式-1

2. 変電設備・水圧鉄管(ロット 2)

機材 番号	機材名	単 位	数 量	数 量 内 訳						
				1 号 機	2 号 機	3 号 機	4 号 機	5 号 機	6 号 機	共 通
2-1	制御ケーブル	式	1	1	1	1	1	1	1	1
2-2	主要変圧器	台	18	3	3	3	3	3	3	
2-3	132kV 遮断器	台	7	1	1	1		1	1	2
2-4	132kV 断路器	台	1		1					
2-5	整流器	台	2							2
2-6	所内排水ポンプ	台	2							2
2-7	ブースタ変圧器用給水ポンプ	台	2							2
2-8	主要変圧器と発電機キュービクル 間の 11 k V 電力ケーブル	式	1	1	1	1	1	1	1	
2-9	所内変圧器	台	3							3
2-10	発電機キュービクル	面	20	5	5	5	5			
2-11	11kV 接続ケーブル	式	1							1
2-12	230kV ブースタ変圧器	台	3							3
2-13	230 kV CVT	個	3							3
2-14	水圧鉄管ライナ (伸縮継手部シール材)	組	4							4
2-15	土木メタル機器 (鉄管バルブ用シール材)	組	1							1
2-16	非常用電源供給システム	台	1							1
2-17	温度計測盤	面	5				1	1	1	2
2-18	11kV キュービクル	面	9							9
2-19	400V ロードセンター	面	16							16
2-20	33kV キュービクル	面	4							4
2-21	変電設備用試験機材、保守工具	式	1							1

3. 機材仕様書

機材仕様書

様式-2

機材番号: 1-1	機材名: 励磁装置	数量: 6 台
構成機材番号:	構成機材名:	数量:
使用目的等 発電機を励磁し、発電電圧を制御するために用いられる。		
構成品 下記仕様参照		
仕様		
1. 自動電圧装置キュービクル	: 屋内型、静止形、28MW発電機用	6 台
2. 界磁開閉器キュービクル	: 屋内型、28MW発電機用	6 台
3. 励磁変圧器	: 屋内型、370kVA、乾型	6 台
4. 励磁変圧器一次側用電力ケーブル	: 11kV, CV, 250mm ² , 1-core	210 m
5. 励磁変圧器二次側用電力ケーブル	: 600V, CV, 500mm ² , 1-core	240 m
6. 直流初期励磁用電力ケーブル	: 600V, CV, 8mm ² , 1-core	720 m
7. 発電機励磁用電力ケーブル	: 600V, CV, 800mm ² , 1-core	390 m
8. ケーブルラック	: 幅 300mm, 深さ 100m	80 m
9. 制御ケーブル	: 600V, CVV, 3.5mm ² , 7-core	3,000 m
10.カーボンブラシ	: コレクタリング用	120 個
11.ブラシホルダー	: コレクタリング用	120 個
交換部品		
1. ヒューズ	: 1ユニット分	1 組
2. 表示灯電球	: 1ユニット分	1 組
3. ヒューズ装置	: サイリスタ保護用	1 組
4. プリント基板		1 組
消耗品 無し		
その他特記事項 無し		

機材仕様書

様式-2

機材番号:	1-2	機材名:	ガバナ用圧油供給装置(1-6号機)	数量:	6 台
構成機材番号:		構成機材名:	ポンプとその制御盤	数量:	
使用目的等					
水車を制御するガバナに操作用圧油を供給する装置					
構成品:					
(1-3号機)					
1). 油圧ポンプ用ストレーナの交換					
2. 油タンクカバー用のパッキン交換 : 3 個					
3. 油圧ポンプ用軸受けとパッキン : 3 個					
4. アンローダバルブ用シートパッキン : 1 個					
(4-6号機)					
1. 油圧ポンプ/モータの交換 : 6 個					
2. 油圧ポンプ用ストレーナ : 6 個					
3. 油タンクカバー用のパッキン交換 : 3 個					
仕様:					
(1-3号機)					
1. ストレーナ					
1) 構造 :かご型ステンレス製網 : 6 個					
2. 油タンクカバー用丸ゴムパッキン					
1) 種類 :φ9.5ゴム : 3 個					
3. 油圧ポンプ用交換部品					
1) 軸受けとパッキン : 3 個					
4. アンローダバルブ用交換部品					
1) シートパッキン : 1 個					
(4-6号機)					
1. 油圧ポンプ/モータ設備 :6 個					
1) スクリュー型ポンプ (17.8 GPM、2900 min ⁻¹ 、28~30 kg/cm ²)					
2) モータ (三相誘導電動機、7.5 kW、AC 400V)					
2. 油圧ポンプ用ストレーナ(かご型ステンレス製網) :6 個					
3. 油タンクカバー用ゴムパッキン :3 個					
4. アンローダバルブ用ゴムパッキンとリミットスイッチ :6 個					
交換部品					
無し					
消耗品					
無し					
その他特記事項					
無し					

機材仕様書

様式-2

機材番号:	1-3	機材名:	オイルリフタ	数量:	3 台
構成機材番号:		構成機材名:		数量:	
使用目的等					
水車発電機の起動時に、軸受損失を低減するために用いられる。					
構成品					
下記仕様参照					
仕様					
1. 制御盤 (4-6号機用) : 屋内型、壁掛仕様 3 面					
(1) 自動/手動の切替スイッチを設けること					
(2) 手動時の運転/停止スイッチを設けること					
(3) 故障発生時の表示器および外部接点を設けること					
(4) コンクリート壁面に設置するため、ボルト、ケミカルアンカ、およびドリル刃を納めること					
(5) 制御対象となるポンプ/モータの仕様は以下のとおり。					
【ポンプ】					
種 類: ギヤーポンプ					
吐出量: 21 liter/min					
圧 力: 136kg/cm ²					
回転数: 1,440 min ⁻¹					
【モータ】					
種 類: 3相誘導電動機					
出 力: 7.5kW					
電 圧: AC400V					
回転数: 1,440 min ⁻¹					
交換部品					
無し					
消耗品					
無し					
その他特記事項					
無し					

機材仕様書

様式-2

機材番号: 1-4	機材名: 入口弁(1-3号機)	数量: 6 台
構成機材番号:	構成機材名:	数量:
使用目的等 鉄管と水車を接続し、水車停止時に止水する入口弁		
構成品1. 入口弁（金属シール構造球形弁、口径φ800） 2. バイパス弁（ニードル弁、口径φ80） 3. 上流側接続ボルト・ナット 4. 下流側接続ボルト・ナット 5. 鉄管排水弁 6. リミットスイッチ（入口弁とバイパス弁用）		
仕様 1. 入口弁 (1) 弁構造 : φ800 球形弁で上流・下流側金属シール採用: (2) 最大長さ : 1,450 mm (3) 開閉使用操作油圧 : 19.5～21 kg/cm ² (4) 定格開閉時間 : 150 秒 (5) 必要員数 : 6 台 2. バイパス弁 (1) バイパス弁構造 : ニードル弁、φ80 (2) 開閉使用操作油圧 : 19.5～21 kg/cm ² (3) 定格開閉時間 : 30 秒 (4) 必要員数 : 6 台 3. 鉄管排水弁 (1) φ100A 鉄管排水用仕切り弁 : 手動操作 (2) 必要員数 : 6 台 4. 上流側接続ボルト・ナット (1) サイズ:M50 (2) 必要員数 : 144 個 5. 下流側接続ボルト・ナット (1) サイズ:M50 (2) 必要員数 : 144 個 6. リミットスイッチ (1) 型式 : Type-ILS-JA (2) 必要員数 : 24 個		
交換部品 無し		
消耗品 無し		
その他特記事項 無し		

機材仕様書

様式-2

機材番号:	1-5	機材名:	入口弁(4-6号機)	数量:	6 台
構成機材番号:		構成機材名:		数量:	
使用目的等					
鉄管と水車を接続し、水車停止時に止水する入口弁					
構成品					
<ol style="list-style-type: none"> 1. 入口弁(金属シール構造球形弁、口径φ750) : 6 台 2. バイパス弁(ニードル弁、口径φ80) : 6 台 3. 鉄管排水弁(スルース弁、口径φ100) : 6 台 4. 上流側接続ボルト・ナット : 144 個 5. 下流側接続ボルト・ナット : 144 個 6. リミットスイッチ(入口弁とバイパス弁用) : 24 個 					
仕様					
<ol style="list-style-type: none"> 1. 入口弁 <ol style="list-style-type: none"> (1) 弁構造 : φ750上流・下流側に金属シールを設けた球形弁 (2) 最大長さ : 1250mm (3) 開閉使用操作油圧 : 28~30 kg/cm² (4) 開閉動作時間 : 150 秒 (5) 必要員数 : 6 台 2. バイパス弁 <ol style="list-style-type: none"> (1) バイパス弁構造 : φ80 ニードル弁 (2) 開閉使用操作油圧 : 28~30 kg/cm² (3) 定格開閉時間 : 30 秒 (4) 必要員数 : 6 台 3. 鉄管排水弁 <ol style="list-style-type: none"> (1) φ100A 鉄管排水弁 : 手動操作 (2) 必要員数 : 6 台 4. 上流側接続ボルト・ナット <ol style="list-style-type: none"> (1) サイズ : M50 (2) 必要員数 : 144 個 5. 下流側接続ボルト・ナット <ol style="list-style-type: none"> (1) サイズ : M50 (2) 必要員数 : 144 個 6. リミットスイッチ <ol style="list-style-type: none"> (1) 型式 : Type-ILS-JA (2) 必要員数 : 24 個 					
交換部品					
無し					
消耗品					
無し					
その他特記事項					
無し					

機材仕様書

様式-2

機材番号: 1-6	機材名: 入口弁制御盤	数量: 12 面
構成機材番号:	構成機材名:	数量:
使用目的等 入口弁の開閉動作・金属シールの開閉を制御する操作盤		
構成品 (操作盤内の機器) 1. 配圧弁を設置した操作盤: 12 面 2. 入口弁金属シール操作用鉄管水のストレーナ: 12 個		
仕様 1. 制御盤 (1) 構造 : 9個の配圧弁を高圧銅配管で接続した操作盤 (2) 操作油圧 : 最大21 kg/cm ² (1-3号機用) : 最大30 kg/cm ² (4-6号機用) (4) 最大水圧 : 42 kg/cm ² (5) 必要員数 : 12 面 2. ストレーナ (1) メッシュ粗さ(100)、ストレーナ上下流側にストップ弁付き (2) 必要員数 : 12 個		
交換部品 無し		
消耗品 無し		
その他特記事項 無し		

機材仕様書

様式-2

機材番号: 1-7	機材名: ニードルおよびノズル(1-6号機)	数量: 24 個
構成機材番号:	構成機材名:	数量:
使用目的等 水車の流量を制御するニードルとノズルチップの部品		
構成品 1. ニードルチップ : 24 個 2. ノズルチップ : 24 個		
仕様 1. ニードルチップ(φ3.2 丸ゴムパッキン付き) (1) 構造 : 一体鍛造製でニードルステムにネジ締め付け (2) 仕上げ重量 : 49 kg/個 (3) 硬度 : HB250~300 (4) 必要員数 : 24 個 2. ノズルチップ(φ3.2 丸ゴムパッキン付き) (1) 構造 : 一体鍛造製でノズルホルダーに組込 (2) 仕上げ重量 : 36 kg/個 (3) 硬度 : HB250~300 (4) 必要員数 : 24 個		
交換部品 無し		
消耗品 無し		
その他特記事項 無し		

機材仕様書

様式-2

機材番号: 1-8	機材名: デフレクタ(1-6号機)	数量: 24 個
構成機材番号:	構成機材名:	数量:
使用目的等 ニードルとノズルの下流側に位置し、流水方向を変え反らす設備		
構成品 1 デフレクタチップ : 24 個 2 デフレクタアーム : 48 個		
仕様 1. デフレクタチップ (1) 材質 : ステンレス鋳鋼品(SCS-1AH) (2) 必要員数 : 24 個 2. デフレクタアーム (1) 材質 : JIS G 5101 SC46鋳鋼品 (2) 必要員数 : 48 個		
交換部品 無し		
消耗品 無し		
その他特記事項 無し		

機材仕様書

様式-2

機材番号: 1-9	機材名: 主軸水切り(5号機B側)	数量: 1 個
構成機材番号:	構成機材名:	数量:
使用目的等 主軸に纏わる流水の軸受部侵入を防止する水切り板		
構成品 二分割でボルトで一体化するリング構造 : 1 個		
仕様 1. 水切り板 (1) 構造 : 精密機械加工部品の二分割構造 (2) 材質 : 軟鋼材 (3) 必要員数 : 1 個		
交換部品 無し		
消耗品 無し		
その他特記事項 無し		

機材仕様書

様式-2

機材番号: 1-10	機材名: 予備ランナ(1-6号機)	数量: 2 個
構成機材番号:	構成機材名:	数量:
使用目的等 新ランナを2個スペアとして納入		
構成品 1 A側B側共用ランナ(1-3号機) : 1 個 2 A側B側共用ランナ(4-6号機) : 1 個 3 付属部品(カップリングボルト、キー、ワッシャー) :ランナ2 個分		
仕様 1. ランナ (1) 構造 :ステンレス鋳鋼品 (2) バケット数 :20 個 (3) 仕上げ重量 :5.5 トン (4) 必要員数 :2 個 2. 付属部品 (1) カップリングボルト、キー、ワッシャー (2) 必要員数 :2 個分 3. 特記事項 (1) スペアランナには、エキサイタ側(A側)、反エキサイタ側(B側)両方に対応出来る構造に変更する。		
交換部品 無し		
消耗品 無し		
その他特記事項 無し		

機材仕様書

様式-2

機材番号: 1-11	機材名: 発電機制御盤	数量: 25面
構成機材番号:	構成機材名:	数量:
使用目的等 水車発電機を運転制御するために用いる。		
構成品 下記仕様参照		
仕様		
1. 計器盤		
(1) 所要数量 : 6 面		
(2) 構成		
品名	数量	備考
電流計	3	AC 電流、0-2000A、1.5 級
電力計	1	3 相、0-40MW、1.5 級
力率計	1	-0.5~+0.5、1.5 級
電圧計	1	0-15kV、1.5 級
電流計	1	励磁電流用、DC 電流、0-1200A、1.5 級
電圧計	1	励磁電流用、DC 電圧、0-300V、1.5 級
回転計	1	0-800min-1、1.5 級
電流計	1	励磁電流用、DC 電流、0-200A、1.5 級
電圧計	1	AVR 用、0-±150V、1.5 級
ニードル開度計	2	0-10
負荷制限開度	1	0-10
電力量計	1	11kV、2000A、step0.1MW
故障表示器(30F)	1	
状態表示器(30S)	1	
無効電力計	1	0-40MVar、1.5 級
2. 保護継電器盤		
(1) 所要数量 : 6 面		
(2) 構成		
品名	数量	備考
過電流継電器(51)	3	発電機用
比率作動継電器(87)	3	発電機用
地絡過電圧(64)	1	
電圧継電器(45)	1	
過電圧継電器(59)	1	
過電流継電器(51T)	1	変圧器用
比率作動継電器(87T)	1	変圧器用

3. 制御デスク

(1) 所要数量 : 6 面

(2) 構成

品名	数量	備考
制御スイッチ(8T)	1	主要変圧器オイルポンプ用
制御スイッチ	2	スラスト軸受オイルポンプ(No.1,2)
緊急停止スイッチ(5E)	1	
制御スイッチ(Q1,2)	2	圧油ポンプ(No.1,2)
制御スイッチ(52)	1	並列用遮断器
制御スイッチ(W1,2)	2	給水ポンプ(No.1,2)
制御スイッチ(72Q)	1	ジャッキ用ポンプ
切替スイッチ(WC)	1	ソレノイドバルブ用
制御スイッチ(90R)	1	AVR 用
主制御スイッチ(1)	1	
制御スイッチ(70E)	1	励磁装置用
制御スイッチ(65)	1	水車制御用
制御スイッチ(77)	1	負荷制限用
制御スイッチ(70S)	1	励磁装置用
切替スイッチ(V)	1	発電機電圧用
切替スイッチ(DV)	1	直流電圧用
切替スイッチ	1	スラスト軸受オイルポンプ
切替スイッチ(25)	1	同期検定器用
切替スイッチ(VF)	1	同期検定器用(号機切替)
切替スイッチ(43Q)	1	圧油ポンプ(No.1,2)
切替スイッチ(CH)	1	充電切替用
切替スイッチ(97)	1	水車号機用
切替スイッチ(90)	1	AVR 用
切替スイッチ(43W)	1	給水ポンプ用
切替スイッチ(8)	1	制御電源用

4. 自動制御盤

(1) 所要数量 : 6 面

(2) 構成

品名	数量	備考
補助継電器	1 式	

5. 132kV送電線盤

(1) 所要数量 : 1 面

(2) 構成

品名	数量	備考
各種計器類	1 式	
故障表示器(30F)	1	
状態表示器(30S)	1	

交換部品

1. 表示ランプ用電球	:各ユニット分	1組
2. 補助継電器、タイマー	:1ユニット分	1組
3. 保護継電器ユニット	:1ユニット分	1組
4. 停止確認用近接スイッチ	:1ユニット分	1組
5. 同期装置用継電器	:1ユニット分	1組

消耗品
無し
その他特記事項
無し

機材仕様書

様式-2

機材番号: 1-12	機材名: 天井走行クレーン	数量: 1 台
構成機材番号:	構成機材名:	数量:
使用目的等 発電所内の重量物運搬並びに水車・発電機等の分解組立用吊り設備		
構成品 60トン主クレーンと10トン補助ホイスト		
仕様 1. 天井走行クレーン (1) 交換部品: 走行用抵抗器、リレー、タイマー、リミッター (2) 必要員数 : 1 台分		
交換部品 無し		
消耗品 無し		
その他特記事項 無し		

機材仕様書

様式-2

機材番号: 1-13	機材名: 潤滑油供給システム(1-6号機)	数量: 一式
構成機材番号:	構成機材名:	数量:
使用目的等 軸受の焼損防止のために用いられる。		
構成品 下記仕様参照		
仕様		
1. 保護開閉器(4号機1号ポンプ用)	: ノーヒューズブレーカ	1 個
2. 油流継電器(1-6号機)	: 69Q1, 69Q2	12 個
3. 水流継電器(1-6号機)	: 69W	6 個
4. 混水検出器(1-6号機)	: 1-3号は新設	6 個
5. 制御ケーブル	: 600V, CVV-S, 3.5mm ² , 2-core	285 m
6.. ポンプ/モータセット(1-3号機)	: 2台/号機	3 組
(1) ポンプ	: 66 liter/min, 50psi, 570min ⁻¹ 相当	
(2) モータ	: 3相, 7.5kW, AC400V, 570min ⁻¹ 相当	
7. ポンプ制御盤(1-3号機)	: 屋内型、防滴仕様	3 面
8. 油洗浄機	: 可搬型	1 個
(1) ポンプ	: 200 liter/min相当	
(2) モータ	: 3.7 kW, AC220V相当	
9. 分解組立部品(4-6号機)	: パッキン、軸受	6 組
交換部品 無し		
消耗品 無し		
その他特記事項 無し		

機材仕様書

様式-2

機材番号: 1-14	機材名: 水車ランナ(1-2号機)	数量: 3 個
構成機材番号:	構成機材名:	数量:
使用目的等 既設ランナバケット付根にクラック発生しており、新ランナを新製交換		
構成品 1 1号機の反エキサイト側(1B)ランナ : 1個 2 2号機のエキサイト側(2A)ランナ : 1個 3 2号機の反エキサイト側(2B)ランナ : 1個		
仕様 1. ランナ (1) 構造 :ステンレス鋳鋼品 (2) バケット数 :20 個 (3) 仕上げ重量 :5.5 トン (4) 必要員数 :3 個 2. 付属納入品 (1) カップリングボルト、キー、ワッシャー (2) 必要員数 :3 個 3. 補修要領書 (1) 補修溶接・熱処理方案書 :1 冊		
交換部品 無し		
消耗品 無し		
その他特記事項 無し		

機材仕様書

様式-2

機材番号: 1-15	機材名: 水車ニードルシャフト	数量: 各4組
構成機材番号:	構成機材名:	数量:
使用目的等 ニードルシャフト部からの漏水防止用パッキンと軸受部品の交換		
<p>構成品</p> <p>(1-3号機)</p> <p>1 ニードルシャフト用パッキン :4組</p> <p>2 φ185シャフト 軸受 :4個</p> <p>(4-6号機)</p> <p>3 ニードルシャフト用パッキン :4組</p> <p>4 φ185シャフト 軸受 :4個</p>		
<p>仕様</p> <p>(1-3号機用)</p> <p>1. ニードルシャフト用パッキン</p> <p>(1) 構造 :皮製CUP型のパッキン</p> <p>(2) 必要員数 :4組</p> <p>2. φ185シャフト 軸受</p> <p>(1) 構造 :円筒フランジ付き</p> <p>(2) 材質 :メーカー側選定</p> <p>(3) 必要員数 :4個</p> <p>(4-6号機用)</p> <p>1. ニードルシャフト用パッキン</p> <p>(1) 構造 :皮製CUP型のパッキン</p> <p>(2) 必要員数 :4組</p> <p>2. φ185シャフト 軸受</p> <p>(1) 構造 :円筒フランジ付き</p> <p>(2) 材質 :メーカー側選定</p> <p>(3) 必要員数 :4個</p>		
交換部品 無し		
消耗品 無し		
その他特記事項 無し		

機材仕様書

様式-2

機材番号: 1-16	機材名: 水車用ジェットブレーキ(1-3、6号機)	数量: 4 個
構成機材番号:	構成機材名:	
使用目的等 <p>運転中の水車を停止する際に、逆回転方向より高圧水をランナに吹き付けランナ回転を停止させる装置</p>		
構成品 <p>(1-3、6号機)</p> <p>1. 1-3号機用ジェットブレーキ : 3 個</p> <p>2. 6号機用ジェットブレーキ : 1 個</p>		
仕様 <p>(1-3号機)ジェットブレーキ</p> <p>(1) 口径 : 80A</p> <p>(2) 最高操作油圧 : 21 kg/cm²</p> <p>(3) 最大閉止水圧 : 441.95 m</p> <p>(4) 開閉時間 : 5±2 秒</p> <p>(5) ストローク : 20 mm</p> <p>(6) 必要員数 : 3 個</p> <p>(6号機)ジェットブレーキ</p> <p>(1) 口径 : 100B</p> <p>(2) 最高操作油圧 : 30 kg/cm²</p> <p>(3) 最大閉止水圧 : 51 kg/cm²</p> <p>(4) 閉鎖時間 : 5±2 秒</p> <p>(5) ストローク : 45 mm</p> <p>(6) 必要員数 : 1 個</p>		
交換部品 無し		
消耗品 無し		
その他特記事項 無し		

機材仕様書

様式-2

機材番号: 1-17	機材名: 発電機固定子巻線(1、4-6号機)	数量: 一式
構成機材番号:	構成機材名:	数量:
使用目的等 水車の運動エネルギーを電気エネルギーに変換するために用いる。		
構成品 下記仕様参照		
仕様		
(1号機用)		
1. 発電機固定子コイル		1 組
2. 発電機固定子コア		1 組
3. 発電機固定子フレーム		1 組
4. 固定子付属品(エンドカバー、エアダクト)		1 組
(1) 発電機の主たる仕様は以下のとおり。		
・ 型式	: 三相交流横軸同期発電機	
・ 出力	: 31,000 kVA	
・ 電圧	: 11 kV	
・ 電流	: 1,627 A	
・ 力率	: 90% (遅れ)	
・ 回転数	: 428.5 min ⁻¹	
・ 周波数	: 50 Hz	
(4-6号機用)		
1. 発電機固定子コイル		3 組
2. 発電機回転子巻線		3 組
(1) 発電機の主たる仕様は以下のとおり。		
・ 型式	: 三相交流横軸同期発電機	
・ 出力	: 31,000 kVA	
・ 電圧	: 11 kV	
・ 電流	: 1,627 A	
・ 力率	: 90% (遅れ)	
・ 回転数	: 428.5 min ⁻¹	
・ 周波数	: 50 Hz	

分解組立部品(1, 4-6号機用)		
1. パッキン類、ロックワッシャ		4 組
2. 絶縁ワニス		4 組
3. 軸電流絶縁材		4 組
4. 固定子コイル組立工具		1 組
5. 固定子コイル組立用消耗品		4 組
6. 回転子巻線組立用工具		1 組
7. 回転子巻線組立用消耗品		3 組
8. 既設固定子コイル・コア回転子巻線用アスベスト対策用品型式		1 組
交換部品		
1. 固定子コイル	: 1号機用	10 個
2. 固定子コイル	: 4-6号機用	10 個
消耗品		
無し		
その他特記事項		
無し		

機材仕様書

様式-2

機材番号: 1-18	機材名: 発電機軸受(1-3、4-6号機)	数量: 2組
構成機材番号:	構成機材名:	数量:
使用目的等 重量物である回転体(水車発電機)を支えるために用いる。		
構成品 下記仕様参照		
仕様		
(1-3号機用)		
1. A側発電機軸受		1個
2. B側発電機軸受		1個
(1) 軸受素材: WJ2		
(2) 油流風冷式		
(3) 発電機の主たる仕様は以下のとおり。		
・ 発電機型式	: 三相交流横軸同期発電機	
・ 発電機出力	: 31,000 kVA	
・ 回転数	: 428.5 min ⁻¹	
3. 抵抗温度検知器 (RTD)	: ガイド軸受温度用	2個
(4-6号機用)		
1. A側発電機軸受		1個
2. B側発電機軸受		1個
(1) 軸受素材: WJ2		
(2) 油流風冷式		
(3) 発電機の主たる仕様は以下のとおり。		
・ 発電機型式	: 三相交流横軸同期発電機	
・ 発電機出力	: 31,000 kVA	
・ 回転数	: 428.5 min ⁻¹	
3. 抵抗温度検知器 (RTD)	: ガイド・ジャーナル軸受・冷却油温度用	8個
交換部品 無し		
消耗品 無し		
その他特記事項 無し		

機材仕様書

様式-2

機材番号: 1-19	機材名: 発電機冷却器(1-3、4-6号機)	数量: 一式
構成機材番号:	構成機材名:	数量:
使用目的等 発電機コイルの過熱を防止するために用いる。		
構成品 下記仕様参照		
仕様		
(1-3号機用)		
1. 発電機冷却器		12 個
(1) 水冷式		
(2) 発電機風洞下部に設置し、容易に交換できる構造とすること		
(3) クーラ配管に流量調整用のオリフィスを設けること		
(4) 上記数量に予備用3個含む		
(5) 発電機の主たる仕様は以下のとおり。		
・ 発電機型式	: 三相交流横軸同期発電機	
・ 発電機出力	: 31,000 kVA	
・ 回転数	: 428.5 min ⁻¹	
2. 抵抗温度検知器 (RTD)	: 冷却空気入口・出口温度用	8 個
(4-6号機用)		
1. 発電機冷却器		8 個
(1) 水冷式		
(2) 発電機風洞下部に設置し、容易に交換できる構造とすること		
(3) クーラ配管に流量調整用のオリフィスを設けること		
(4) 上記数量に予備用2個含む		
(5) 発電機の主たる仕様は以下のとおり。		
・ 発電機型式	: 三相交流横軸同期発電機	
・ 発電機出力	: 31,000 kVA	
・ 回転数	: 428.5 min ⁻¹	
2. 抵抗温度検知器 (RTD)	: 冷却空気入口・出口温度用	8 個
交換部品		
消耗品 無し		
その他特記事項 無し		

機材仕様書

様式-2

機材番号: 1-20	機材名: 水車ガバナ用圧油供給装置(1-3号機)	数量: 一式
構成機材番号:	構成機材名:	
使用目的等 (1-3号機用) ガバナの圧油装置用ポンプとその制御盤の交換		
構成品 1 圧油ポンプ : 3 台 2 制御盤 : 3 面 3 予備圧油ポンプ : 2 台 4 予備電動機 : 2 台		
仕様 1 油圧ポンプ (1) 構造 : ギヤータイプ型、口径:80A (2) 吐出量 : 200 L/min (3) 吐出圧 : 21 kg/cm ² (4) 回転数 : 720 min ⁻¹ (5) 必要員数 : 3 台 2 制御盤 (1) 構造 : 屋内仕様、壁掛け式、電源SW付 (2) 必要員数 : 3 面 3 予備圧油ポンプ (1) 構造 : ギヤータイプ型、口径:80A (2) 吐出量 : 200 L/min (3) 吐出圧 : 21 kg/cm ² (4) 回転数 : 720 min ⁻¹ (5) 必要員数 : 2 台 4 予備電動機 (1) 容量 : 15 kW (2) 電圧 : AC400V (3) 回転数 : 750 min ⁻¹ (4) 必要員数 : 2 台		
交換部品 無し		
消耗品 無し		
その他特記事項 無し		

機材仕様書

様式-2

機材番号: 1-21	機材名: 冷却水供給装置(2号機)	数量: 2 台
構成機材番号:	構成機材名:	数量:
使用目的等 2号機の冷却水供給システムのポンプ及びモータを今回交換する。		
<p>構成品</p> <p>1 ポンプ :2 台</p> <p>2 モータ :2 台</p> <p>3 フート弁 :2 台</p> <p>4 吸込配管、ストレーナ :2 台</p>		
<p>仕様</p> <p>1. ポンプ</p> <p>(1) 構造 : 渦巻き型ポンプ</p> <p>(2) 吐出量 : 6.8 m³/min</p> <p>(3) 吐出圧 : 25 m水柱</p> <p>(4) 必要員数 :2 台</p> <p>2. モータ</p> <p>(1) 構造 : 三相誘導電動機</p> <p>(2) 容量 : 55 kW</p> <p>(3) 電圧 : AC 400V</p> <p>(4) 回転数 : 1,450 min⁻¹</p> <p>(5) 必要員数 : 2 台</p> <p>3. フート弁</p> <p>(1) 口径 : φ 250 mm</p> <p>(2) 使用圧 : 7 kg/cm²</p> <p>(3) 必要員数 :2 台</p> <p>4. 吸込配管</p> <p>(1) φ 250 mm 配管 :STPG 370</p> <p>(2) 材質 :SS400</p> <p>(3) 長さ :5m</p> <p>(4) 必要員数 :1 個</p> <p>5. 吸込側フランジ</p> <p>(1) 材質 :SS400</p> <p>(2) 必要員数 :2 個</p> <p>6. ストレーナ</p> <p>(1)サイズ : φ 250 mm</p> <p>(2) 必要員数 :2 個</p> <p>7. ベント配管</p> <p>(1) 材質 : STPT410</p> <p>(2) 必要員数 :2 個</p> <p>8. M22 ボルト・ナット</p> <p>(1) ボルトサイズ :80mm長さ</p>		

(2) 必要員数	:48 個
9. 吐出側配管	
(1) 材質	:SGPTG370
(2)必要数	:3 m
10. 配管フランジ	
(1) 材質	:SS400
(2) 必要員数	:4 個
11. ベント配管	
(1) 材質	:STPT410
(2) 必要員数	:2 個
12. ボルト・ナット	
(1) サイズ	:M20, 80mm長さ
(2)必要員数	:72 個
交換部品	
無し	
消耗品	
無し	
その他特記事項	
無し	

機材仕様書

様式-2

機材番号: 1-22	機材名: 発電機用遠心スイッチ(1、4、5号機)	数量: 3 組
構成機材番号:	構成機材名:	数量:
使用目的等 発電機の世界検出を行うために用いる。		
構成品 下記仕様参照		
仕様 1. 発電機用遠心スイッチ (1, 4, 5号機用) 3 個 (1) 以下の改造用品を納入すること ・ 電源装置 ・ 変換器 ・ 比較器 ・ 補助リレー ・ 配線材 ・ 筐体		
交換部品 無し		
消耗品 無し		
その他特記事項 無し		

機材仕様書

様式-2

機材番号:	1-23	機材名:	ガバナ盤の計器・表示器(1-6号機)	数量:	6 台
構成機材番号:		構成機材名:		数量:	
使用目的等					
水車の運転を制御するガバナ盤及び計器盤の計器一式取替					
構成品					
下記仕様参照					
仕様					
1. 計器盤計器一式					
(1) 発電機軸受(エキサイタ側)温度計 :SR-35A、0-100 度					
(2) 発電機軸受(反エキサイタ側)温度計 :SR-35A、0-100 度					
(3) 発電機冷却水(入口側)温度計 :SR-35A、0-100 度					
(4) 発電機冷却水(出口側)温度計 :SR-35R、0-100 度					
(5) 鉄管圧力計 :0 - 2000 Feet					
(6) ノズル管(エキサイタ側)圧力計 :0 - 2000 Feet					
(7) ノズル管(反エキサイタ側)圧力計 :0 - 2000 Feet					
(8) シーケンス指示ランプ :16個/台					
(9) エキサイタ側ニードル位置指示計 :0 - 10					
(10) 反エキサイタ側ニードル位置指示計 :0 - 10					
(11) ガバナ操作油圧力計 :0 - 700 lbs/in ²					
(12) 回転数指示計 :0 - 800 min ⁻¹					
(13) 電力計 :0 - 40 MW					
(14) 回転数レベル指示計 :-15 - +10 %					
(15) 主ニードルリミット指示計 :0 - 100 %					
交換部品					
無し					
消耗品					
無し					
その他特記事項					
無し					

機材仕様書

様式-2

機材番号: 1-24	機材名: 圧力タンクの油圧計(1-6号機)	数量: 6 個
構成機材番号:	構成機材名:	数量:
使用目的等 圧力タンクの圧力計		
構成品 (1-3号機) 1 圧力計 : 3 個 (4-6号機) 1 圧力計 : 3 個		
仕様 (1-3号機) (1) 圧力計 : 0~500 lbs/inch ² (4-6号機) (1) 圧力計 : 0~700 lbs/inch ² 必要員数 : 各 3 個		
交換部品 無し		
消耗品 無し		
その他特記事項 無し		

機材仕様書

様式-2

機材番号: 1-25	機材名: 所内用水車発電機	数量: 1 台
構成機材番号:	構成機材名:	数量:
使用目的等 所内発電設備用入口弁の交換		
構成品 φ 160 入口弁の交換 : 1 台		
仕様 1. 入口弁 (1) 構造 : スルース弁 (2) 設計圧力 : 442 m水柱 (3) 操作方法(自動) : 油圧方式で操作圧: (19.5~21 kg/cm ²)、手動操作 : あり (4) ストローク : 185 mm (5) 必要員数 : 1 個		
交換部品 無し		
消耗品 無し		
その他特記事項 無し		

機材仕様書

様式-2

機材番号: 1-26	機材名: ガバナ用アクチュエータモータ(1-6号機)	数量: 2 個
構成機材番号:	構成機材名:	数量:
使用目的等 ガバナ内に設けられた速度検出用モータの交換		
構成品 アクチュエータ・モータ : 2 個		
仕様 1. アクチュエータ・モータ (1) 構造 :メーカー決定		
交換部品 無し		
消耗品 無し		
その他特記事項 無し		

機材仕様書

様式-2

機材番号: 1-27	機材名: 発電設備用試験機材	数量: 一式
構成機材番号:	構成機材名:	数量:
使用目的等 更新する励磁装置の試験で必要となる機材の供給		
構成品 下記仕様参照		
仕様 励磁装置用試験機材 1. 三相交流電源発生装置 1 個 2. 直流電源発生装置 1 個 3. 絶縁変圧器 1 個		
交換部品 無し		
消耗品 無し		
その他特記事項 無し		

機材仕様書

様式-2

機材番号: 2-1	機材名: 制御ケーブル	数量: 一式
構成機材番号:	構成機材名:	数量:
使用目的等 劣化または信頼性の向上を目的とした屋内外の制御ケーブル取替に用いる。		
構成品 下記仕様参照		
仕様 線種および数量		
1	600V, CVV, 2.0mm ² , 3-core	1,200 m
2	600V, CVV, 3.5mm ² , 2-core	1,130 m
3	600V, CVV, 3.5mm ² , 3-core	47,680 m
4	600V, CVV, 3.5mm ² , 4-core	37,260 m
5	600V, CVV, 3.5mm ² , 6-core	4,430 m
6	600V, CVV, 3.5mm ² , 7-core	23,800 m
7	600V, CVV, 3.5mm ² , 10-core	1,540 m
8	600V, CVV, 3.5mm ² , 12-core	3,660 m
9	600V, CVV, 5.5mm ² , 2-core	1,730 m
10	600V, CVV, 5.5mm ² , 3-core	1,970 m
11	600V, CVV, 5.5mm ² , 4-core	5,850 m
12	600V, CVV, 8mm ² , 3-core	980 m
13	600V, CV, 5.5mm ² , 2-core	750 m
14	600V, CV, 5.5mm ² , 3-core	4,070 m
15	600V, CV, 5.5mm ² , 4-core	380 m
16	600V, CV, 8mm ² , 3-core	2,930 m
17	600V, CV, 14mm ² , 3-core	1,200 m
18	600V, CV, 100mm ² , 3-core	190 m
19	600V, CV, 150mm ² , 3-core	280 m
20	600V, CV, 325mm ² , 1-core	570 m
21	600V, CV, 500mm ² , 1-core	150 m
22	600V, IV, 3.5mm ²	500 m
23	600V, IV, 5.5mm ²	500 m
24	600V, IV, 8mm ²	250 m
25	600V, IV, 14mm ²	250 m
26	600V, IV, 22mm ²	250 m
27	600V, IV, 38mm ²	250 m
また、本仕様には次の機材・業務を含む		
<ul style="list-style-type: none"> • 圧着端子(R端子、フェルルール) • 絶縁キャップ、圧着工具(R端子用、フェルルール用) • 関係設備の情報に基づくケーブルリストの作成 		
交換部品 無し		
消耗品 無し		
その他特記事項 無し		

機材仕様書

様式-2

機材番号: 2-2	機材名: 主要変圧器(1-6号機)	数量: 18台
構成機材番号:	構成機材名:	数量:
使用目的等 発電機出力11kVを送電電圧132kVに昇圧するために用いる。		
構成品 下記仕様参照		
仕様 1. 変圧器本体 (1) 構造 : 屋外型 (2) 定格容量 : 10,300 kVA (3) 一次電圧/二次電圧 : 11kV/132kV/ $\sqrt{3}$ (4) 相数 : 1 (5) 結線方式 : 11kV- Δ , 132kV-Y (3台使用による) (6) 冷却方式 : 油入水冷式 (7) 適用規格 : JEC-2200 (8) 設置標高 : 1,000m 以下 (9) 特記仕様 : 132kV-中性点接地方式 (10) その他 : 11kVケーブルを直接接続できる構造とする。 2. 冷却水配管 (1) 冷却水配管(バルブ含む) 300m 3. 継電器 (1) フローリレー 6個 4. 端末材、T型スリーブ材 (1) 端末材およびT型スリーブ 各36個 5. 11kV母線接続用銅板 (1) 11kV母線接続用銅板 60mm×10mm 240m ※工具(脱気給油装置、スリーブ圧縮工具 等)を併せて準備すること。		
交換部品 1. ヒューズ :1ユニット分 1組 2. 表示灯電球 :各ユニット分 1組 3. 放圧弁(ガスケット付) :1ユニット分 2組 4. 吸湿剤(シリカゲル) :各ユニット分 1組		
消耗品 無し		
その他特記事項 無し		

機材仕様書

様式-2

機材番号: 2-3	機材名: 132kV遮断器	数量: 7 台																														
構成機材番号:	構成機材名:	数量:																														
使用目的等 <ul style="list-style-type: none"> ・ 発電機の並列用に用いる。 ・ No.2ブースター変圧器回路および132kV北部線2Lの開閉に用いる。 																																
構成品 下記仕様参照																																
仕様 <p>1. 遮断器(発電機並列用、No.2ブースター変圧器回路および132kV北部線2L)</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="width: 10%;">(1) 所要数量</td><td style="width: 5%;">:</td><td>7台</td></tr> <tr><td>(2) 構造</td><td>:</td><td>SF6ガス絶縁遮断器</td></tr> <tr><td>(3) 定格電圧</td><td>:</td><td>145 kV</td></tr> <tr><td>(4) 定格電流</td><td>:</td><td>800A</td></tr> <tr><td>(5) 定格短時間耐電流</td><td>:</td><td>25kA</td></tr> <tr><td>(6) 定格開極時間</td><td>:</td><td>1 sec</td></tr> <tr><td>(7) 標準動作責務</td><td>:</td><td>0-0.3s-CO-3min-CO</td></tr> <tr><td>(8) 定格遮断時間</td><td>:</td><td>3 サイクル以下</td></tr> <tr><td>(9) 適用規格</td><td>:</td><td>JEC-2300</td></tr> <tr><td>(10) 付属品</td><td>:</td><td>架台</td></tr> </table>			(1) 所要数量	:	7台	(2) 構造	:	SF6ガス絶縁遮断器	(3) 定格電圧	:	145 kV	(4) 定格電流	:	800A	(5) 定格短時間耐電流	:	25kA	(6) 定格開極時間	:	1 sec	(7) 標準動作責務	:	0-0.3s-CO-3min-CO	(8) 定格遮断時間	:	3 サイクル以下	(9) 適用規格	:	JEC-2300	(10) 付属品	:	架台
(1) 所要数量	:	7台																														
(2) 構造	:	SF6ガス絶縁遮断器																														
(3) 定格電圧	:	145 kV																														
(4) 定格電流	:	800A																														
(5) 定格短時間耐電流	:	25kA																														
(6) 定格開極時間	:	1 sec																														
(7) 標準動作責務	:	0-0.3s-CO-3min-CO																														
(8) 定格遮断時間	:	3 サイクル以下																														
(9) 適用規格	:	JEC-2300																														
(10) 付属品	:	架台																														
交換部品 無し																																
消耗品 無し																																
その他特記事項 無し																																

機材仕様書

様式-2

機材番号: 2-4	機材名: 132kV断路器(2号機)	数量: 1台
構成機材番号:	構成機材名:	数量:
使用目的等 2号主要変圧器と132kV母線間の開閉に用いる。		
構成品 下記仕様参照		
仕様 1. 132kV 3相気中断路器 (1) 所要数量 : 1 台 (2) 定格電圧 : 145 kV (3) 定格電流 : 800A (4) 周波数 : 50Hz (5) インパルス耐電圧 : 650kV (6) 定格短時間耐電流 : 25kA、1秒		
交換部品 無し		
消耗品 無し		
その他特記事項 無し		

機材仕様書

様式-2

機材番号: 2-5	機材名: 整流器	数量: 2 台
構成機材番号:	構成機材名:	数量:
使用目的等 発電所内機器の制御電源供給に用いる。		
構成品 下記仕様参照		
仕様 1. 充電器 (1) 所要数量 : 2 台 (2) 構造 : キュービクルタイプ、屋内設置 (3) 定格出力電圧 : DC 230V (4) 定格出力電流 : 100A (5) 電源電圧 : AC 400V (380V±6%) (6) 充電対象電池 : 鉛シール 110 module HBL Power Systems Ltd. Type: T-300HP (インド製) 充電電圧(equalizing) 2.300±0.005V/cell 充電電圧(float) 2.250±0.005V/cell (7) 充電モード : フロート、均等		
交換部品 無し		
消耗品 無し		
その他特記事項 無し		

機材仕様書

様式-2

機材番号:	2-6	機材名:	所内排水ポンプ	数量:	2 個
構成機材番号:		構成機材名:		数量:	
使用目的等					
所内の排水ピットに溜った水を外部に排水するポンプ設備					
構成品					
1 排水用ポンプ・モータ(常用) : 1個					
2 排水用ポンプ・モータ(予備) : 1個					
3 常用ポンプ・モータから予備ポンプ・モータに自動切替する制御盤 : 1個					
仕様					
1. ポンプ(水中式)					
(1) 容量 :7.5 HP					
(2) 吐出量 :0.5 m ³ /min					
(3) 吐出圧 :20 m水柱					
(4) 必要員数 :2 個					
2. モータ					
(1) 容量 :5.5 kW					
(2) 電圧 :AC 400 V					
(3) 回転数 :1,440 min ⁻¹					
(4) 必要員数 :2 個					
3. 制御盤(水位検出器 3 個含む)					
(1) 常用機で運用し、排水ピットの規定水位以下になれば、自動的にポンプ・モータを停止させ、更に故障時に予備機に自動的に切り替わる制御装置					
(2) 自動切替の他に、手動切り替えも可能な制御盤					
4. その他					
(1) 配管: :23 m					
(2) フランジ :1 組(12 個)					
5. ボルト・ナット					
(1) サイズ :M12, 60mmボルト長さ					
(2) 必要員数 :1 組(48 個)					
交換部品					
無し					
消耗品					
無し					
その他特記事項					
無し					

機材仕様書

様式-2

機材番号: 2-7	機材名: ブースタ変圧器用給水ポンプ	数量: 1 式
構成機材番号:	構成機材名:	数量:
使用目的等 132/230kV昇圧用ブースタ変圧器用 冷却水ポンプに用いる。(6台中2台)		
構成品 下記仕様参照		
仕様 1. 給水ポンプセット (1) ポンプ : 2台、3.7kW、1.25m ³ /min、揚程12m (2) 電動機 : 2台、3P、3.7kW、AC400V、1440min ⁻¹ 、drip-proof 2. 制御盤 ・上記ポンプ2台の機側制御盤 1台 ・壁掛け仕様 (要防滴) ・運転台数切替スイッチを設ける。(1号、2号、2台) ・外部指令により起動停止する入力接点および現場-遠方切替スイッチを設ける。 ・故障発生時の表示器および外部出力接点を設けること。 ・コンクリート壁面に設置するためのボルトおよびケミカルアンカ、ドリル刃を納めること。 3. ポンプ用配管 (1) 配管材 : SGP 110A 24m 4. 配管フランジ (1) フランジ材 : SS400 (ボルトナット、ガスケットを含む) 12個 5. ボルト、ナット (1) ボルト、ナット : M12、60mm 48個		
交換部品 交換用ランプ		
消耗品 無し		
その他特記事項 無し		

機材仕様書

様式-2

機材番号: 2-8	機材名: 主要変圧器と発電機キュービクル間の11kV電力ケーブル(1-6号機)	数量: 1 式
構成機材番号:	構成機材名:	数量:
使用目的等 1~6号機の発電機キュービクル(OUTGOING盤)から主要変圧機間の電力ケーブルに用いる。		
構成品 下記仕様参照		
仕様 1. 電力ケーブル (1) 電力ケーブル : 11kV、CV、630mm ² 、1c 1,500m 1相あたり2条 (主機1台あたり 6条) (2) ケーブルヘッドおよび端末材 : 11kV、CV、630mm ² 用 各72個 1台あたり 12個 キュービクルサイド:屋内、主要変圧器サイド:屋外 (3) ケーブルクリート : 11kV、CV、630mm ² 用、アルミ製 720個 (4) クリート用基礎 : 上記ケーブル6条を固定するベース材 120個 2列3段配置、鋼材製、垂鉛メッキ仕上げ コンクリート壁面にアンカボルトで固定する(アンカ、ボルト材含む) (5) ケーブル端末材 : ケーブルヘッドと機器側を接続する接続材 6組 1セットあたり キュービクル側 6個、変圧器側 6個		
交換部品 無し		
消耗品 無し		
その他特記事項 無し		

機材仕様書

様式-2

機材番号: 2-9	機材名: 所内変圧器	数量: 3 台
構成機材番号:	構成機材名:	数量:
使用目的等 所内電源確保用の変圧器に用いる。		
構成品 下記仕様参照		
仕様		
1. 11kV/400V 変圧器		
(1) 所要数量	: 2台	
(2) 構造	: 屋外型、油入自冷式	
(3) 定格出力	: 500 kVA	
(4) 一次電圧/二次電圧	: 11 kV/ 400V	
(5) タップ	: なし	
(6) 結線方式	: Δ -Y	
(7) %Z	: 4.09 %	
(8) 適用規格	: JEC-2200	
(9) 使用標高	: 1,000 m以下	
(10) 特記仕様	: 400V(低圧)側は、3相4線式にて使用する。	
2. 11kVケーブル	100m	
11kV CV 3 ϕ x 50mm ²		
11kVCub~HTr.1、 11kVCub~HTr.2 以上2ルート用		
3. 11kVケーブルヘッド、ケーブル端末材	4組	
11kV CV 3 ϕ x 50mm ² 用		
4. 600Vケーブル(HTr.1,2~400VLC間用)	300m	
600V CV 1c 500mm ²		
5. 600Vケーブル用端末材	4組	
600V CV 1c 500mm ² 用		
6. 11kV/11kV 変圧器		
(1) 所要数量	: 1台	
(2) 構造	: 屋外型、油入自冷式	
(3) 定格出力	: 2,000 kVA	
(4) 一次電圧/二次電圧	: 11 kV \pm 10%/11kV	
(5) タップ	: 11 kV \pm 10%、17タップ	
(6) 結線方式	: Δ - Δ	
(7) %Z	: 5.38 %	
(8) 適用規格	: JEC-2200	
(9) 使用標高	: 1,000 m以下	

7. 11kVケーブル	80m
11kV CV 3φ x 50mm ²	
11kVCub～11kV-TieTr.IN、 11kV-TieTr.OUT～11kVCub 以上2ルート用	
8. 11kVケーブルヘッドおよびケーブル端末材	各2組
11kV CV 3φ x 50mm ² 用	
交換部品	
無し	
消耗品	
無し	
その他特記事項	
無し	

機材仕様書

様式-2

機材番号: 2-10	機材名: 発電機キュービクル(1-4号機)	数量: 20 面
構成機材番号:	構成機材名:	数量:
使用目的等 1-4号機の発電機用キュービクルとして使用する。		
構成品 下記仕様参照		
仕様		
1. Incoming盤		
(1) 所要数量	: 4面	
(2) 盤幅	: 1,200 mm	
(3) 変流器	: 2,000:5 A (40VA x 1, 30VA x 2, 380VA x 1)	
(4) 特記仕様	: 既設ケーブルヘッド固定を考慮する	
2. House Service盤		
(1) 所要数量	: 4面	
(2) 盤幅	: 1,200 mm	
(3) 断路器	: 11kV、600A以上、短時間電流40kA-1秒以上 2回路 2回路は切替式とし同時投入できない構成とする	
(4) 特記仕様	: CV120mm ² 2回路のケーブルヘッド固定を考慮する	
(5) 特記仕様	: 充電中の操作を禁止するインターロックを実装する	
3. Outgoing盤		
(1) 所要数量	: 4面	
(2) 盤幅	: 1,200 mm	
(3) 断路器	: 11kV、4,000A以上、短時間電流40kA-1秒以上	
(4) 特記仕様	: CV630mm ² 2条/相のケーブルヘッド固定を考慮する	
4. Potential Transformer盤		
(1) 所要数量	: 4面	
(2) 盤幅	: 1,200 mm	
(3) 変成器(VT1)	: 11,000/110V、100VA、class 0.5 3個	
(4) 変成器(VT2)	: 11,000/110V、300VA、class 0.5 3個	
(5) 特記仕様	: 各VT回路には断路器等を設け容易に開放できる構成とすること	
(6) 特記仕様	: 各VT回路には1次側にヒューズを設けること	

5. Surge Absorber盤

- (1) 所要数量 : 4面
(2) 盤幅 : 1,200 mm
(3) サージアブソーバ : コンデンサ 0.3 μ F 3個
(4) サージアブソーバ : アレスタ
(5) 特記仕様 : 断路器によりサージアブソーバを一括開放できる構成とする

6. 共通仕様

- (1) 盤寸法 : 3,000 x 2,500 (高さ x 奥行き)

※ 既設置き換えのため寸法変更は不可(高さは3,000以下であれば可)

※ 励磁回路への電源引出を追加する予定。励磁装置設計完了後協議とする。

交換部品

無し

消耗品

無し

その他特記事項

無し

機材仕様書

様式-2

機材番号: 2-11	機材名: 11kV接続ケーブル	数量: 一式
構成機材番号:	構成機材名:	数量:
<p>使用目的等</p> <p>劣化または信頼性の向上を目的とした11kV接続ケーブル取替に用いる。</p>		
<p>構成品</p> <p>下記仕様参照</p>		
<p>仕様</p> <p>1. 線種および数量</p> <p>(1) 11kV CV 3 x 120mm²、200m</p> <p>2. 11kV接続ケーブルヘッドおよびケーブル接続材</p> <p>(1) ケーブルヘッド～端子台接続材(フレキ導体等) 18組</p> <p>※必要な工具を併せて準備すること。</p>		
<p>交換部品</p> <p>無し</p>		
<p>消耗品</p> <p>無し</p>		
<p>その他特記事項</p> <p>無し</p>		

機材仕様書

様式-2

機材番号: 2-12	機材名: 230kVブースタ変圧器	数量: 3台
構成機材番号:	構成機材名:	数量:
使用目的等 線路電圧132kVを送電電圧230kVに昇圧するために用いる。		
構成品 下記仕様参照		
仕様 1. 変圧器本体 (1) 構造 : 屋外型 (2) 定格容量 : 33,333 kVA (3) 一次電圧/二次電圧 : 132kV/230kV/ $\sqrt{3}$ (4) 相数 : 1 (5) 結線方式 : 132kV- Δ , 230kV-Y (3台使用による) (6) 冷却方式 : 油入自冷式 (7) 適用規格 : JEC-2200 (8) 設置標高 : 1,000m 以下		
交換部品 無し		
消耗品 無し		
その他特記事項 無し		

機材仕様書

様式-2

機材番号: 2-13	機材名: 230kVCVT	数量: 3個
構成機材番号:	構成機材名:	数量:
使用目的等 230kV送電線路の電圧測定のために用いる。		
構成品 下記仕様参照		
仕様 1. 計器用変圧器 (1) 仕様 : 230kV/110V、200VA、class 0.5 3個		
交換部品 無し		
消耗品 無し		
その他特記事項 無し		

機材仕様書

様式-2

機材番号: 2-14	機材名: 水圧鉄管ライナ(伸縮継手部シール材)	数量: 4組
構成機材番号:	構成機材名:	数量:
使用目的等 漏水が認められる伸縮継手部3箇所と過去に補修の多い1箇所の計4箇所のシール材を提供する。		
構成品 下記仕様参照		
仕様 1. 1-3号機用水圧鉄管No.10上流伸縮継手(鉄管径:2.438m) (1) 丸ゴムパッキン: Φ 25mm, L=8.4m (2) 角パッキン : \square 25mm, L=80m 2. 1-3号機用水圧鉄管No.11下流伸縮継手(鉄管径:2.438m) (1) 丸ゴムパッキン: Φ 25mm, L=8.4m (2) 角パッキン : \square 25mm, L=80m 3. 4-6号機用水圧鉄管No.3伸縮継手(鉄管径:2.438m) (1) 丸ゴムパッキン: Φ 22mm, L=8.4m (2) 角パッキン : \square 22mm, L=55.4m (3) 角パッキン : \square 25mm, L=8.4m 4. 5-6号機用水圧鉄管No.9伸縮継手(鉄管径:1.828m) (1) 丸ゴムパッキン: Φ 22mm, L=6.5m (2) 角パッキン : \square 22mm, L=42.3m (3) 角パッキン : \square 25mm, L=6.5m		
交換部品 上記仕様品同様		
消耗品 無し		
その他特記事項 無し		

機材仕様書

様式-2

機材番号: 2-15	機材名: 土木メタル機器(鉄管バルブ用シール材)	数量: 1組
構成機材番号:	構成機材名:	数量:
使用目的等 1-3号機用鉄管バルブの漏水の主原因と考えられるシール材を供給する。		
構成品 下記仕様参照		
仕様 1. 1-3号機用LPPLバルブ用シール材 (1) パッキングランド: SUS304, PL-12mm (2) ラバーパッキン : P型, Φ 22mm, t=15mm, w=71mm (3) ボルト : SUS304, 1/2inch, L=50mm (4) ボルト : SUS304, 1/2inch, L=38mm (5) 固定用ワイヤ : SUS304, Φ 1/16inch, ワイヤクリップ含む		
交換部品 上記仕様品同様		
消耗品 無し		
その他特記事項 無し		

機材仕様書

様式-2

機材番号: 2-16	機材名: 非常用電源供給システム	数量: 1 台
構成機材番号:	構成機材名:	数量:
使用目的等 ブラックスタートに必要な所内電力を供給するために用いる。		
構成品 下記仕様参照		
仕様		
1. ディーゼル発電機		1 台
(1) 屋内型		
(2) 容量: 500kVA		
(3) 電圧: AC400 V		
(4) 周波数: 50 Hz		
(5) 自動電圧・周波数調整機能を有すること		
(6) 連続2時間運転が可能であること。		
2. 電力ケーブル		160 m
(1) 600V, 500mm ² , 1-core		
3. ケーブル端子		8 個
(1) 600V電力ケーブル用		
交換部品 無し		
消耗品 無し		
その他特記事項 無し		

機材仕様書

様式-2

機材番号: 2-17	機材名: 温度計測盤(1-6号機)	数量: 5 面
構成機材番号:	構成機材名:	数量:
使用目的等 発電機コイルや軸受等の温度を監視するために用いる。		
構成品 下記仕様参照		
仕様		
1-3号機固定子コイル用(制御室内)		
1. 温度計	: 固定子コイル用, 0-100度, アナログ形	9 個
2. 温度計測盤	: 屋内仕様、自立式、制御室内設置	1 面
3. 制御ケーブル	: 600V, CVV-S, 2mm ² , 3-core	980 m
4-6号機固定子コイル用(制御室内)		
1. 温度計	: 固定子コイル用, 0-100度, アナログ形	9 個
2. 温度計測盤	: 屋内仕様、自立式、制御室内設置	1 面
3. 制御ケーブル	: 600V, CVV-S, 2mm ² , 3-core	910 m
4-6号機軸受用他(発電機室)		
1. 温度計	: スラスト軸受・冷却油用, 0-100度, アナログ形	18 個
2. 温度計測盤	: 屋内仕様、壁掛け式、発電機室設置	3 面
3. 電源装置	: 温度計用電源装置	3 個
4. 制御ケーブル	: 600V, CVV-S, 2mm ² , 3-core	615 m
5. 電源ケーブル	: 600V, CV, 3.5mm ² , 2-core	165 m
交換部品 無し		
消耗品 無し		
その他特記事項 無し		

機材仕様書

様式-2

機材番号: 2-18	機材名: 11kVキュービクル	数量: 9 面
構成機材番号:	構成機材名:	数量:
使用目的等 11kV所内回路の開閉に用いる。		
構成品 下記仕様参照		
仕様		
1. Incoming盤		
(1) 所要数量	: 2面	
(2) 盤幅	: 1,200 mm	
(3) 真空遮断器	: 12kV、600A、定格短時間耐電流40kA	1個
(4) 計器	: 電流計、電力計、電力量計	各1個
(5) 継電器	: 過電流継電器	1個
2. Transformer Secondary盤		
(1) 所要数量	: 1面	
(2) 盤幅	: 1,200 mm	
(3) 真空遮断器	: 12kV、600A、定格短時間耐電流16kA	1個
(4) 計器	: 電流計、電力計、電力量計	各1個
(5) 継電器	: 過電流継電器、地絡過電圧継電器	1個
3. Outgoing盤		
(1) 所要数量	: 5面	
(2) 盤幅	: 1,200 mm	
(3) 真空遮断器	: 12kV、600A、定格短時間耐電流16kA	1個
(4) 計器	: 電流計、電力計、電力量計	各1個
(5) 継電器	: 過電流継電器	1個
4. Potential Transformer盤		
(1) 所要数量	: 1面	
(2) 盤幅	: 1,200 mm	
(3) 変成器(VT)	: 11,000/110V、100VA、class 0.5	3個
(4) 継電器	: 地絡過電圧継電器、交流不足電圧継電器	各1個
5. 共通仕様		
(1) 盤寸法	: 3,000 x 2,500 (高さx奥行き)	
6. 11kVケーブル		300m
11kV CV 3φ x 120mm ²		
7. 11kVケーブルヘッド、ケーブル用端末材		4組
11kV CV 3φ x 120mm ² 用		

※ 既設置き換えのため寸法変更は不可(高さは3,000以下であれば可)

交換部品

無し

消耗品

無し

その他特記事項

無し

機材仕様書

様式-2

機材番号: 2-19	機材名: 400Vロードセンター	数量: 16面
構成機材番号:	構成機材名:	数量:
使用目的等 発電所所内負荷の開閉に用いる。		
構成品 下記仕様参照		
仕様 1. Incoming盤 (1) 所要数量 : 4面 (2) 構造 : 屋内型 (3) 開閉器 : NFB、600V、800A 1個 (4) 計器 : 電流計 1個 (5) 保護継電器 : 過電流継電器 1個 2. Outgoing盤 (1) 所要数量 : 12面 (2) 構造 : 屋内型 (3) 開閉器 : NFB、600V、600A 1個 (4) 計器 : 電流計 1個 (5) 保護継電器 : 過電流継電器 1個		
交換部品 無し		
消耗品 無し		
その他特記事項 無し		

機材仕様書

様式-2

機材番号: 2-20	機材名: 33kVキュービクル	数量: 4面
構成機材番号:	構成機材名:	数量:
使用目的等 33kV配電線の保護および開閉に用いる。		
構成品 下記仕様参照		
仕様 1. Incoming盤 (1) 所要数量 : 1面 (2) 計器用変成器 : 40VA、600A、300/5A 3個 (3) 計器用変圧器 : 40VA、110/33V 1個 (4) 開閉器 : 真空遮断器 1個 2. Outgoing盤 (1) 所要数量 : 3面 (2) 計器用変成器 : 40VA、600A、300:5A 3個 (3) 計器用変圧器 : 110/33V 1個 (4) 開閉器 : 真空遮断器 1個 (5) 計器 : 電力量計 1個 (6) 保護継電器 : 過電流継電器 1個		
交換部品 無し		
消耗品 無し		
その他特記事項 無し		

機材仕様書

様式-2

機材番号: 2-21	機材名: 変電設備用試験機材、保守工具	数量: 一式
構成機材番号:	構成機材名:	数量:
使用目的等 変電設備を試験するための試験機材と据付に必要となる保守工具		
構成品 下記仕様参照		
仕様 1. 電圧計 : 1 個 2. 電流計 : 1 個 3. 位相計 : 1 個 4. 相回転計 : 1 個 5. 接地抵抗計 : 1 個 6. 絶縁抵抗計 : 1 個 7. デジタルテスタ : 1 個 8. 検電器 6kV : 1 個 9. 検電器 15kV : 1 個 10. リレー試験器 : 1 式 11. 一般用手工具類(ドライバー、スパナなど) : 1 個 12. 圧着器 : 1 個 13. トルクレンチ : 1 個		
交換部品 無し		
消耗品 無し		
その他特記事項 無し		

資料 7 入手資料リスト

入手資料リスト

番号	資料の名称	形態	版型	ページ数	オリジナル コピーの別	部数	収集先	寄贈・購入 (価格)の別
1	Answer for QUESTIONNAIRE	データ	A4	15	コピー	1	Baluchaung No.2	寄贈
2	Baluchaung-2 for JICA	データ	A4	64	コピー	1	Baluchaung No.2	寄贈
3	Transportation Limit	書類	A4	1	コピー	2	MOEP1	寄贈
4	Existing Power Stations	書類	A4	2	コピー	1	MOEP1	寄贈
5	On-going Hydropower Projects (Investment by Foreign Companies)	書類	A4	1	コピー	1	MOEP1	寄贈
6	MOEP2 MEPE Power System Network	書類	A4	1	コピー	1	MOEP1	寄贈
7	On-going Hydropower Projects(Investment by MOEP-1)	書類	A4	1	コピー	1	MOEP1	寄贈
8	発電量グラフ	書類	A4	1	コピー	1	MOEP1	寄贈
9	General Information on the Power Generation	書類	A4	4	コピー	1	MOEP1	寄贈
10	HPGE Peak Load (2008-2012)	書類	A4	4	コピー	1	MOEP1	寄贈
11	Annual energy production in Power Plants under EPGE	書類	A4	1	コピー	1	MOEP1	寄贈
12	Organization Chart of MOEP1 and HPGE	書類	A4	1	コピー	1	MOEP1	寄贈
13	Unit Generation of HPGE	書類	A4	6	コピー	1	MOEP1	寄贈
14	Attendance of Meeting	書類	A4	1	コピー	1	MOEP1	寄贈
15	Presentation on Power Industry in Myanmar	書類	A4	10	コピー	1	MOEP2	寄贈
16	Test Report (Transformer)	書類	A4	6	コピー	1	Baluchaung No.2	寄贈
17	Baluchaung No.2 Power Station Main Transformer Oil Cooler Leakage	書類	A4	1	コピー	1	Baluchaung No.2	寄贈
18	Baluchaung No.2 Power Station Stator Winding Record	書類	A4	1	オリジナル	1	Baluchaung No.2	寄贈
19	Baluchaung No.2 Power Station Pilot Exciter Rotor Record	書類	A4	1	オリジナル	1	Baluchaung No.2	寄贈
20	Transportation route from Yangon Port to the Baluchaung No.2 Hydropower Plant	書類	A4	1	コピー	1	Baluchaung No.2	寄贈
21	The List of Staff Member in Baluchaung No.2 Hydropower Plant	書類	A4	3	コピー	1	Baluchaung No.2	寄贈
22	Baluchaung No.2 Hydropower Station Lawpita Black Start Record (2010-2012)	書類	A4	1	オリジナル	1	Baluchaung No.2	寄贈
23	Baluchaung No.2 Power Station Transformer Oil Purified Record	書類	A4	1	コピー	1	Baluchaung No.2	寄贈
24	Spare Parts List	書類	A4	17	コピー	1	Baluchaung No.2	寄贈
25	Consumable Spare Parts List	書類	A4	1	コピー	1	Baluchaung No.2	寄贈
26	レイアウト	書類	A4	1	コピー	1	Baluchaung No.2	寄贈
27	Repair Record of Baluchaung 2	書類	A4	1	コピー	1	Baluchaung No.2	寄贈
28	Repair Record of Baluchaung 2	書類	A4	8	コピー	1	Baluchaung No.2	寄贈
29	Maximum Power Supply for 11kV Line No.2 Baluchaung Hydropower Station	書類	A4	1	オリジナル	1	Baluchaung No.2	寄贈
30	Organization in Moby Dam	書類	A4	1	コピー	1	Baluchaung No.2	寄贈
31	Organization in Baluchaung No.1	書類	A4	1	コピー	1	Baluchaung No.2	寄贈
32	Organization in Baluchaung No.2	書類	A4	2	コピー	1	Baluchaung No.2	寄贈
33	Online Diagram of Getting House Source of No.2 Power Station	書類	A4	1	コピー	1	Baluchaung No.2	寄贈
34	AC DC Auxiliary Voltage Source Single Line Diagram Baluchaung Hydropower Station No.2	書類	A4	1	コピー	1	Baluchaung No.2	寄贈
35	230kV Line Switchyard Equipment	書類	A4	1	コピー	1	Baluchaung No.2	寄贈
36	Future Plan and Existing of National Grid	書類	A4	3	コピー	1	Baluchaung No.2	寄贈

37	Staff of No.2 Hydropower Station Electric Station Training List	書類	A4	3	コピー	1	Baluchaung No.2	寄贈
38	Baluchaung No.2 Heavy Ware House Area	書類	A4	1	コピー	1	Baluchaung No.2	寄贈
39	Baluchaung No.2 Library Book List	冊子	A4	9	コピー	1	Baluchaung No.2	寄贈
40	Operation and Maintenance Manual	冊子	A4	93	コピー	1	Baluchaung No.2	寄贈
41	Training Text Book for Junior Engineer 3 and 4	冊子	A4	26	オリジナル	1	Baluchaung No.2	寄贈
42	Training Text Book for Technician 4 and 5	冊子	A4	22	オリジナル	1	Baluchaung No.2	寄贈
43	Repair Record of Baluchaung No.2	書類	A4	8	コピー	1	Baluchaung No.2	寄贈
44	Calculations for Low Pressure Pipe Line & Penstock	書類	A4	10	コピー	1	Baluchaung No.2	寄贈
45	Repair Record of Baluchaung No.2	書類	A4	8	コピー	1	Baluchaung No.2	寄贈
46	Calculations for Low Pressure Pipe Line & Penstock	書類	A4	10	コピー	1	Baluchaung No.2	寄贈
47	Structural Detail Drawings of Low Pressure Line & Penstock - Low Pressure Pipe Line Structural (1), (2) - Penstock Structural Details (1), (2)	図面	A0	1	コピー	各1	Baluchaung No.2	寄贈
48	Final Drawings of Low Pressure Pipe Line - Low Pressure Pipe Line Profile	図面	A0	1	コピー	各1	Baluchaung No.2 (Sakai Iron Works Co. Ltd)	寄贈
49	Drawings of Penstock Profile (32776 - 33224) - Foundation of Support (33224)	図面	A0	1	コピー	各1	Baluchaung No.2	寄贈
50	Drawing of Butterfly Valve Profile (33178 - 33174) - Assembly (33178) - Valve Leaf (33181)	図面	A0	1	コピー	各1	Baluchaung No.2	寄贈
51	Drawing of Penstock (33776 - 33371) - Expansion (32796) - Expansion Joint (32797) - ロッカー支承 (32817, 32818, 32819)	図面	A0	1	コピー	各1	Baluchaung No.2	寄贈
52	Surge Tank (A) Blasting, Painting Contract Document, 19 Jan. 2012	書類	A4	11	コピー	1	Baluchaung No.2	寄贈
53	Report on Baluchaung No.2 low Pressure Pipe Line - A (1960) repairing of steel putty of rusting pitting, 27 Jan. 2011	書類	A0	1	コピー	1	Baluchaung No.2	寄贈
54	9'-4" Butterfly valve - 9'-4" Butterfly valve (592012) - Valve Body (592013) - Valve Leaf (592014) - Cylinder Piping (592015) - Hydraulic Pumping Unit Assembly and Hydra Control Panel (592016)	図面	A0	1	コピー	各1	Baluchaung No.2	寄贈
55	ONE-MAN CONTROL SYSTEM FOR HYDRAULIC POWER PLANT SCHEMATIC DIAGRAM (#1-#3)	図面	A4	19	コピー	1	Baluchaung No.2	寄贈
56	ONE-MAN CONTROL SYSTEM FOR HYDRAULIC POWER PLANT SCHEMATIC DIAGRAM (#4-#6)	図面	A3	26	コピー	1	Baluchaung No.2	寄贈
57	CONNECTION DIAGRAM OF METER BOARD (2)	図面	A0	1	コピー	1	Baluchaung No.2	寄贈
58	CONNECTION DIAGRAM OF METAL CLAD SWITCH GEAR	図面	A2	1	コピー	1	Baluchaung No.2	寄贈
59	CONNECTION DIAGRAM OF LOAD CENTER	図面	A0	1	コピー	1	Baluchaung No.2	寄贈
60	2000kVA TRANS CIRCUIT CUBICLE	図面	A4	1	コピー	1	Baluchaung No.2 (TOSHIBA)	寄贈
61	SECTION DRAWING FOR 2000kVA TRANS CIRCUIT CUBICLE	図面	A4	1	コピー	1	Baluchaung No.2	寄贈
62	ASSEMBLY OF RELAY BOARD (#4-6)	図面	A2	1	コピー	1	Baluchaung No.2	寄贈
63	OUTLINE OF TRUCK FOR OIL CIRCUIT BREAKER	図面	A3	1	コピー	1	Baluchaung No.2	寄贈
64	OIL CIRCUIT BREAKER (OUT LINE)	図面	A3	1	コピー	1	Baluchaung No.2	寄贈
65	UNIT CONNECTION DIAGRAM	図面	A2	1	コピー	1	Baluchaung No.2	寄贈

66	INDOOR CUBICLE CONNECTION DIAGRAM	図面	A2	1	コピー	1	Baluchaung No. 2	寄贈
67	CONNECTION OF PROTECTIVE DEVICES FOR 11/11kV 2000kVA Tie Transformer	図面	A4	1	コピー	1	Baluchaung No. 2	寄贈
68	OCB TEST FRAME	図面	A4	1	コピー	1	Baluchaung No. 2	寄贈
69	CONSTRUCTION OF METAL CLAD SWITCH GEAR	図面	A3	1	コピー	1	Baluchaung No. 2	寄贈
70	ASSEMBLY OF METAL CLAD SWITCH GEAR	図面	A3	1	コピー	1	Baluchaung No. 2	寄贈
71	CONNECTION DIAGRAM OF METER BOARD (1)	図面	A0	1	コピー	1	Baluchaung No. 2	寄贈
72	10300kVA SINGLE PHASE TRANSFORMER COOLING WATER PIPING (2)	図面	A1	1	コピー	1	Baluchaung No. 2	寄贈
73	ASSEMBLY DIAGRAM OF CONTROL DESK	図面	A3	1	コピー	1	Baluchaung No. 2	寄贈
74	OIL CIRCUIT BREAKER DIMENSION OUT LINE	図面	A2	1	コピー	1	Baluchaung No. 2	寄贈
75	ASSEMBLY CONTROL DESK	図面	A2	1	コピー	1	Baluchaung No. 2	寄贈
76	SECTION DRAWING OF METAL CLAD SWITCH GEAR	図面	A4	1	コピー	1	Baluchaung No. 2	寄贈
77	INSPECTION FRAME FOR OCB	図面	A4	1	コピー	1	Baluchaung No. 2	寄贈
78	SECTION DRAWING OF METAL CLAD SWITCH GEAR	図面	A4	1	コピー	1	Baluchaung No. 2	寄贈
79	INTERCONNECTION DIAGRAM For Unit 1 to 3	図面	-	1	コピー	1	Baluchaung No. 2	寄贈
80	ASSEMBLY OF METER BOARD	図面	A2	1	コピー	1	Baluchaung No. 2	寄贈
81	DRILLING HOLES METER BOARD	図面	A2	1	コピー	1	Baluchaung No. 2	寄贈
82	DRILLING HOLES CONTROL DESK	図面	A2	1	コピー	1	Baluchaung No. 2	寄贈
83	ASSEMBLY OF CONTROL DESK	図面	A2	1	コピー	1	Baluchaung No. 2	寄贈
84	ASSEMBLY OF RELAY BOARD	図面	A2	1	コピー	1	Baluchaung No. 2	寄贈
85	UNIT CONNECTION DIAGRAM	図面	A2	1	コピー	1	Baluchaung No. 2	寄贈
86	ASSEMBLY OF METER BOARD	図面	A2	1	コピー	1	Baluchaung No. 2	寄贈

資料 8 参考資料
温暖ガス(GHG)排出削減量

プロジェクト名: Preparatory Survey for Project for Rehabilitation of Baluchaung No. 2 Hydropower Plant, Republic of the Union of Myanmar (2)

1. ベースライン排出量 (t-CO₂/y)

事業効果 35,033 MWh/y

換算係数	3600	kJ/kWh
	41,868	TJ/ktoe
	10,000	Tcal/ktoe
	860	kcal/kWh

セルの凡例

	入力シートから自動入力
	デフォルト値(手入力により自動計算)
	手入力
	計算結果

	発電電力量		燃料消費量 kL,m ³ ,t	単位発熱量 GJ/kL,m ³ ,t	エネルギー量 TJ	燃料消費量 (重油換算) ktoe/y	熱効率 %	熱量あたりの CO ₂ 排出係数 t-CO ₂ /TJ	電力あたりのCO ₂ 排出係数 kg-CO ₂ /kWh	
	GWh/y	比率							火力平均	グリッド
石油	0	0.0%	0	42.3	0	0	0.0%	73.3	0.000	0.239
ガス	2477	86.7%	51,134	48.0	2,454	59	363.3%	56.1	0.056	
石炭	379	13.3%	452,186	11.9	5,381	129	25.4%	101.0	1.434	
その他	0	0.0%	0	0.0	0	0	0.0%	0.0		
合計	2856									グリッド 0.239

	燃料価格	抑制 優先順位	発電電力量 MWh/y	抑制 不可能量 MWh/y	抑制可能量 MWh/y
石油		1	0	0	0
ガス		2	2,476,989	143	2,476,846
石炭		3	379,000	143	378,857
その他			0	0	0

	抑制 不可能量 MWh/y	抑制可能量 MWh/y	抑制量 MWh/y	熱効率 %	熱量あたりの CO ₂ 排出係数 t-CO ₂ /TJ	燃料抑制量 ktoe/y	CO ₂ 排出抑制量 t-CO ₂ /y
既設(石油)	0		0		73.3	0.0	0
既設(ガス)	0		0		56.1	0.0	0
既設(石炭)	0		0		101.0	0.0	0
石油	0	0	0	0.0%	73.3	0.0	0
ガス	143	2,476,846	35,033	363.3%	56.1	0.8	1,947
石炭	143	378,857	0	25.4%	101.0	0.0	0
石炭	142.79945	378857.201	0	0.0%	0.0	0.0	0
合計			35,033			0.8	1,947
(参考値)							火力平均 8,356 グリッド平均 8,356

2. プロジェクト排出量 (t-CO₂/y)

【貯水池からの排出量】

項目	排出係数	発電量	排出量
	t-CO ₂ /MWh	MWh	t-CO ₂
GHG	0	35,033	0

3. 事業実施によるGHG排出削減量 (t-CO₂/y)

	GHG排出量 t-CO ₂ /y
ベースライン排出量	1,947
プロジェクト排出量	0
事業実施によるGHG排出削減量	1,947