

**Minutes of Discussions  
on  
the Preparatory Survey  
for  
the Project for the Installation of Weather Surveillance Radar at Sukkur  
in  
the Islamic Republic of Pakistan  
(Explanation on Draft Preparatory Survey Report)**

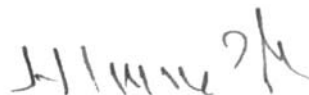
With reference to the minutes of discussions signed between Pakistan Meteorological Department (hereinafter referred to as "PMD") and the Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA") on June 21, 2019 and in response to the request from the Government of the Islamic Republic of Pakistan (hereinafter referred to as "Pakistan") dated 31<sup>st</sup> December 2019, JICA dispatched the Preparatory Survey Team (hereinafter referred to as "the Team") for the explanation of Draft Preparatory Survey Report (hereinafter referred to as "the Draft Report") for the Project for the Installation of Weather Surveillance Radar at Sukkur in the Islamic Republic of Pakistan (hereinafter referred to as "the Project").

As a result of the discussions, both sides agreed on the main items described in the attached sheets.

Islamabad, January 29, 2020



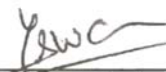
**Mr. Kunio Akatsu**  
Team Leader  
Preparatory Survey Team  
Japan International Cooperation Agency  
Japan



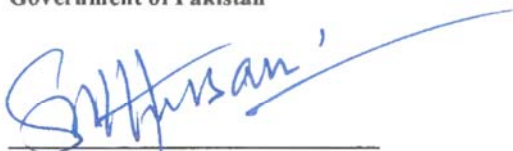
**Mr. Muhammad Riaz**  
Director General  
Pakistan Meteorological Department  
Aviation Division  
Government of Pakistan



**Mr. Muhammad Idrees Mahsud**  
Member  
Disaster Risk Reduction  
National Disaster Management Authority  
Government of Pakistan



**Mr. Yawar Rasheed**  
Assistant Engineer (Floods)  
Federal Flood Commission, Ministry of Water  
Resources, Government of Pakistan



**Syed Mujtaba Hussian**  
Joint Secretary  
Economic Affairs Division  
Government of Pakistan



## ATTACHMENTS

1. Objective of the Project  
The objective of the Project is to improve the PMD's capabilities in meteorological observation, weather forecasting and dissemination of forecast/warnings through the installation of a Weather Surveillance Radar System at Sukkur in the Islamic Republic of Pakistan. This will largely contribute to the mitigation of damages caused by natural/hydro-meteorological disasters in Pakistan which are predicted to increase due to climate change.
2. Title of the Preparatory Survey  
Both sides confirmed the title of the Preparatory Survey as "the Preparatory Survey for the Project for the Installation of Weather Surveillance Radar at Sukkur in the Islamic Republic of Pakistan".
3. Project Site  
Both sides confirmed that the site of the Project is Sukkur (PMD Meteorological Observatory, Rohri-Sukkur in Sindh) which is shown in **Annex 1**.
4. Responsible/ Sponsoring Agency and Implementing Agency  
Both sides confirmed the responsible/ sponsoring agency and implementing agency as follows:
  - 4-1. The Responsible/ Sponsoring Agency: Aviation Division, Cabinet Secretariat.
  - 4-2. The Implementing Agency: Pakistan Meteorological Department (hereinafter referred to as "PMD"). The organization chart of PMD is shown in **Annex 2**.
  - 4-3. The Coordinating Agencies: Economic Affairs Division (EAD), National Disaster Management Authority (NDMA, under the domain of NDMP) and Federal Flood Commission (FFC for contributing in improvements of flood forecasting and warning on countrywide basis including NFPP-IV).
5. Contents of the Draft Report  
After the explanation of the contents of the Draft Report by the Team, the Pakistan side agreed to its contents. JICA will finalize the Preparatory Survey Report based on the confirmed items. The report will be sent to the Pakistan side around June 2020.
6. Cost estimate  
Both sides confirmed that the cost estimate including the contingency explained by the Team is provisional and will be examined further by the Government of Japan for its approval. The contingency under Japanese Grant would cover the additional cost against natural disaster, unexpected natural conditions, etc.
7. Confidentiality of the cost estimate and technical specifications  
Both sides confirmed that the cost estimate and technical specifications of the Project should never be disclosed to any third parties until all the contracts under the Project are concluded.
8. Procedures and Basic Principles of Japanese Grant  
The Pakistan side agreed that the procedures and basic principles of Japanese Grant as described in **Annex 3** shall be applied to the Project. In addition, the Pakistan side agreed to take necessary measures according to the procedures.

9. Timeline for the project implementation

The Team explained to the Pakistan side that the expected timeline for the project implementation is as attached in **Annex 4**.

10. Expected outcomes and indicators

Both sides agreed that key indicators for expected outcomes are as follows. The Pakistan side will be responsible for the achievement of agreed key indicators targeted in year 2026 and shall monitor the progress based on those indicators.

[Quantitative indicators]

Table: Achievement Indicators

Indicators	Present (Baseline in 2020)	Target (2026) (3 years after the Project Completion)
Improvement in the observation density of meteorological information (rainfall, wind direction & speed) provided to organizations related to Disaster Risk Reduction (DRR)	Spatial resolution of the latest 45 automatic observation systems in Punjab and Sindh Provinces: 88 km mesh on average	<ul style="list-style-type: none"> <li>Spatial resolution for precipitation data calibrated with Synoptic Meteorological Observation data within the maximum radar detection range between 450 km: approx. 1 km mesh.</li> <li>Spatial resolution for wind speed &amp; direction data calibrated with Synoptic Meteorological Observation data within the maximum radar detection range within 200 km: approx. 1 km mesh.</li> </ul>
Improvement in the temporal observation ability of meteorological information (rainfall, wind direction & speed) provided to organizations related to Disaster Risk Reduction (DRR)	Time interval of meteorological information (rainfall, wind direction & speed) obtained in the area <ul style="list-style-type: none"> <li>Meteorological Satellite: 30-minute.</li> <li>Synoptic Meteorological Observation: 1hour.</li> </ul>	Time intervals of radar observation data calibrated with Synoptic Meteorological Observation data: 10-minutes.

[Qualitative indicators]

- a) To enable DRR-related organizations (NDMA and its allied DRR authorities in provinces and districts) and mass-media to timely response and commence necessary countermeasures against disasters in order to reduce the number of potential disaster victims.
- b) To ensure aviation safety connecting to contribute to the improvement of social infrastructures through the provision of timely and accurate information to the international airports in Pakistan.
- c) To promote the implementation of DRR measures in order to reduce economic losses, through the provision of accurate weather information to users engaged in industries such as transportation, tourism and agriculture.

11. Ex-Post Evaluation



JICA will conduct ex-post evaluation after three (3) years from the project completion, in principle, with respect to five evaluation criteria (Relevance, Effectiveness, Efficiency, Impact, and Sustainability). The result of the evaluation will be publicized. Pakistan side is required to provide necessary support for the data collection.

#### 12. Technical assistance (“Soft Component” of the Project)

Considering the sustainable operation and maintenance (O & M) of the products and services granted through the Project, following technical assistance is planned under the Project. The Pakistan side confirmed to deploy necessary number of counterparts who are appropriate and competent in terms of its purpose of the technical assistance as described in the Draft Report.

#### 13. Undertakings of the Project

Both sides confirmed the undertakings of the Project as described in **Annex 5**. With regard to exemption of customs duties, internal taxes and other fiscal levies as stipulated in No.2 of “2)During the Project” of **Annex 5**, both sides confirmed that such customs duties, internal taxes and other fiscal levies, which shall be clarified in the bid documents by PMD during the implementation stage of the Project.

The Pakistan side assured to take the necessary measures and coordination including allocation of the necessary budget which are preconditions of implementation of the Project. It is further agreed that the costs are indicative, i.e. at Outline Design level. More accurate costs will be calculated at the Detailed Design stage.

Both sides also confirmed that the **Annex 5** will be used as an attachment of G/A.

#### 13.1 Necessary Clearance/ Permit for the Project and Approval of PC-I

Both sides confirmed the timetable of the following key actions for the Project;

- 1) In order to submit the Project to the Japanese Cabinet, PMD shall make effort for seeking approval of PC-I by Central Development Working Party (CDWP)/ Executive Committee of the National Economic Council (ECNEC) by the end of May, 2020. The Team will provide necessary information for preparation of the PC-I by end of February 2020.
- 2) Initial Environmental Examination (IEE) on the Project shall be completed for the approval of PC-I (by the end of February 2020).
- 3) The height clearance (No Objection Certificate) from the relevant authorities such as the Civil Aviation Authority and Pakistan Air Force for construction of a new Meteorological Radar Tower shall be obtained for the approval of PC-I (by mid May 2020).
- 4) The required procedures to obtain regulatory compliance and necessary permissions from the relevant agencies/authorities such as SDA (Sukkur Development Authority) or the Deputy Commissioner office for the construction of the Radar Tower Building in the project site in Sukkur shall be commenced immediately after signing of the Exchange of Notes and Grant Agreement of the Project and shall be completed before the commencement of the tendering procedures.
- 5) The frequencies of the proposed S-Band radar system in Sukkur shall be allocated and allowed by the Pakistan Telecommunication Authority (PTA)/ Frequency Allocation Board (FAB) to the PMD before the commencement of the tendering procedures.
- 6) The Team recommended PMD that the Government of Pakistan shall establish Height Restriction to avoid construction of any building/facility higher than the new Radar Tower Building within 10km radius from the Sukkur Radar site to ensure appropriate Radar observation. PMD agreed to request the relevant authorities

MAH

AK

TS

TS

- to restrict the height limitations set by the Sukkur City Government.
- 7) PMD agreed to make arrangements to provide commercial power supply from the main supply line to the Sukkur Radar site.
  - 8) PMD agreed to make arrangements to provide VPN with the required transmission speed to the Sukkur Radar site in order to connect main network system on PMD.
  - 9) PC-IV shall be submitted right after the completion of the Project.
14. Monitoring during the implementation  
The Project will be monitored by PMD and reported to JICA by using the form of Project Monitoring Report (PMR) attached as **Annex 6**. The timing of submission of the PMR is described in **Annex 5**.
15. Project completion  
Both sides confirmed that the project completes when all the facilities constructed and equipment procured by the Grant are in operation. The completion of the Project will be reported to JICA promptly, but in any event not later than six months after completion of the Project.
16. Environmental and Social Considerations
- 16-1 General Issues
- 16-1-1 Environmental Guidelines and Environmental Category  
The Team explained that 'JICA Guidelines for Environmental and Social Considerations (April 2010)' (hereinafter referred to as "the Guidelines") is applicable for the Project. The Project is categorized as C because the Project is likely to have minimal adverse impact on the environment under the Guidelines.
- 16-2 Environmental Issues
- 16-2-1 Environmental Impact Assessment (EIA)  
Both sides confirmed the EIA report is not required for the Project in the country's legal system. Initial Environmental Examination (IEE) shall be completed by the end of February 2020.
17. Other Relevant Issues
- 17-1. Security Arrangements  
The Government of Pakistan shall take all possible and necessary measures to ensure the safety of the concerned Japanese and other foreign persons during the implementation of the Project at the Project site and movement to the Project site from their accommodations, whenever Japanese side requests in advance.
- 17-2. Dissemination of Weather Radar Data  
Both sides confirmed: 1) near real-time radar data/products will be provided to the public through PMD web site and also provided to other related organizations through data servers in PMD, and 2) radar data will be archived and be available to other disaster risk reduction related organizations for disaster survey.
- 17-3. Visibility of the Project  
The Pakistan side affirmed the following measures to be taken in order to enhance publicity of the Project:
- (a) Mass media sources
  - (b) Brochures
  - (c) Commemoration panels

17-4. Adaptation to Climate Change

In recent years, the number of tropical cyclones approaching/ landing in Pakistan has increased. To mitigate the impacts of climate change, it is absolutely necessary to monitor activities of the monsoon through the Sukkur meteorological radar system. Therefore, the Project is expected to contribute to climate change adaptation.

17-5. Contribution for Implementation of the Sendai Framework for Disaster Risk Reduction 2015-2030:

In March 2015, the Third UN World Conference on Disaster Risk Reduction was held in Sendai, Japan and the Sendai Framework for Disaster Risk Reduction 2015-2030 (hereinafter referred to as "SFDRR 2015-2030") was adopted. The concept of the Project is in line with SFDRR 2015-2030 and priorities for action. Particularly, the Project contributes to implement "**Priority 1: Understanding disaster risk**" through an improved meteorological observation capability, and "**Priority 4: Enhancing disaster preparedness for effective response**" through an improved accuracy of forecasts and warnings.

17-6. Contribution to the National Disaster Management Plan (NDMP)

Both sides confirmed that the Project is in lined with the priority areas identified in the National Disaster Management Plan (NDMP) which has been approved by the National Disaster Management Commission (NDMC), Government of Pakistan in 2012.

17-7. Contribution to the National Flood Protection Plan of Federal Flood Commission (FFC)

Both sides confirmed that the Project is in lined with the priority non-structural interventions identified in Fourth National Flood Protection Plan (NFPP-IV) approved by the Council of Common Interests (CCI), Government of Pakistan in 2017. Being the main coordinating agency of the Government of Pakistan for integrated flood management, FFC will coordinate with other stakeholders to harness the benefits of this Project.

**Annex 1** Project Site

**Annex 2** Organization Chart of PMD

**Annex 3-1** Japanese Grant

**Annex 3-2** Flow Chart of Japanese Grant Procedures

**Annex 3-3** Financial Flow of Japanese Grant

**Annex 4** Project Implementation Schedule

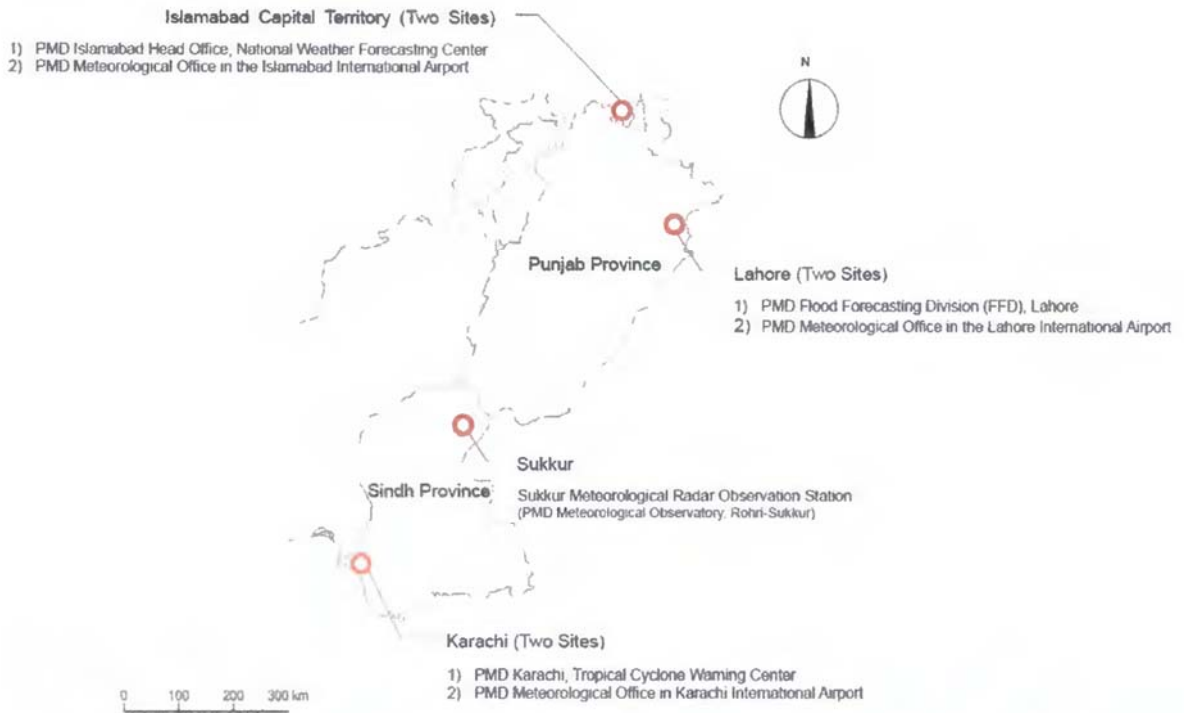
**Annex 5** Major Undertakings to be taken by Recipient Government

**Annex 6** Project Monitoring Report (template)

HW  
GNA  
L  
A



**■ Islamic Republic of Pakistan**



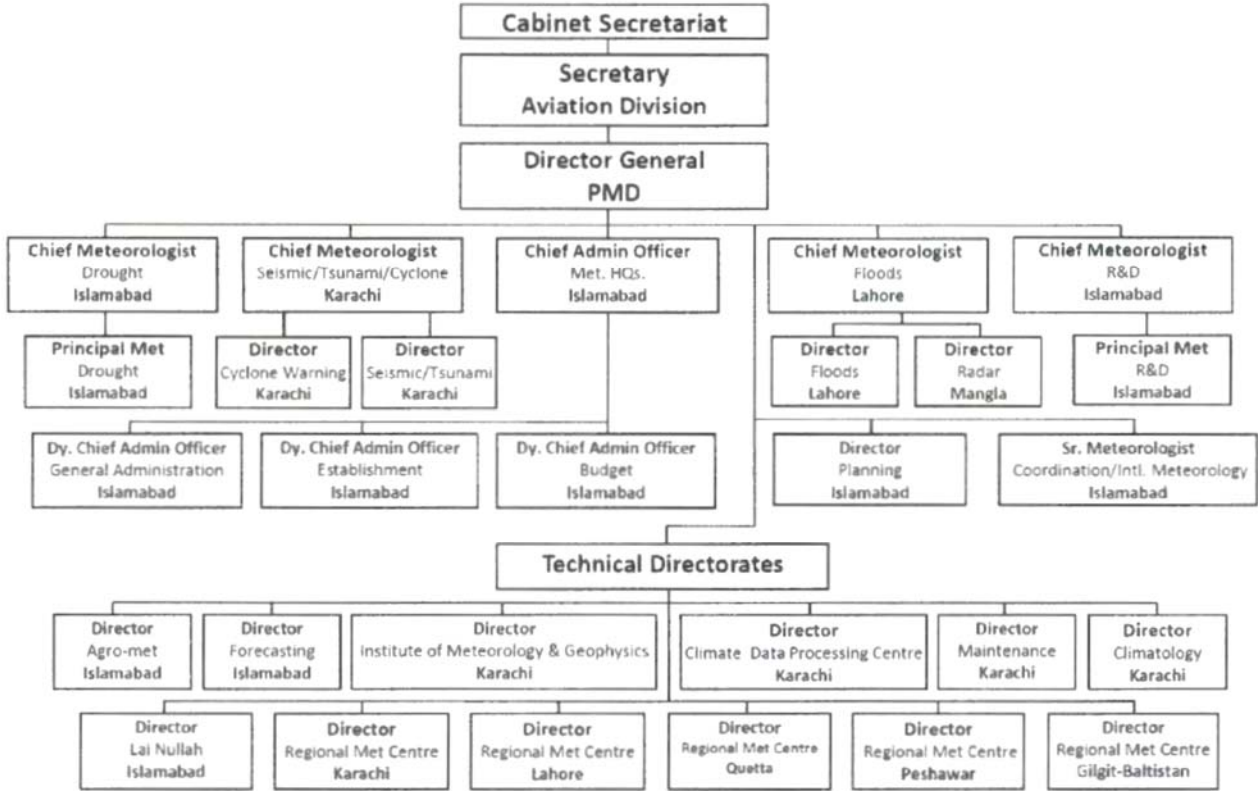
**Project Sites**

**The depiction and use of boundaries, geographic names and related data shown on the map do not necessarily imply official endorsement or acceptance by JICA.**

Handwritten signatures and initials in blue ink, including a large signature on the right and several smaller ones below the disclaimer.

**Annex 2**

**ORGANIZATIONAL CHART OF PAKISTAN METEOROLOGICAL DEPARTMENT (PMD)**



*Handwritten signatures and initials in blue and black ink.*



**JAPANESE GRANT**

The Japanese Grant is non-reimbursable fund provided to a recipient country (hereinafter referred to as "the Recipient") to purchase the products and/or services (engineering services and transportation of the products, etc.) for its economic and social development in accordance with the relevant laws and regulations of Japan. Followings are the basic features of the project grants operated by JICA (hereinafter referred to as "Project Grants").

**1. Procedures of Project Grants**

Project Grants are conducted through following procedures (See "PROCEDURES OF JAPANESE GRANT" for details)

(1) Preparation

- The Preparatory Survey (hereinafter referred to as "the Survey") conducted by JICA

(2) Appraisal

- Appraisal by the government of Japan (hereinafter referred to as "GOJ") and JICA, and Approval by the Japanese Cabinet

(3) Implementation

Exchange of Notes

- The Notes exchanged between the GOJ and the government of the Recipient

Grant Agreement (hereinafter referred to as "the G/A")

- Agreement concluded between JICA and the Recipient

Banking Arrangement (hereinafter referred to as "the B/A")

- Opening of bank account by the Recipient in a bank in Japan (hereinafter referred to as "the Bank") to receive the grant

Construction works/procurement

- Implementation of the project (hereinafter referred to as "the Project") on the basis of the G/A

(4) Ex-post Monitoring and Evaluation

- Monitoring and evaluation at post-implementation stage

**2. Preparatory Survey**

(1) Contents of the Survey

The aim of the Survey is to provide basic documents necessary for the appraisal of the 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 necessary for the implementation of the Project.

- Evaluation of the feasibility of the Project to be implemented under the Japanese Grant 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.
- Confirmation of Environmental and Social Considerations

The contents of the original request by the Recipient are not necessarily approved in their initial form. The Outline Design of the Project is confirmed based on the guidelines of the Japanese Grant.

JICA requests the Recipient to take measures 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 executing agency of the Project. Therefore, the contents of the Project are confirmed by all relevant organizations of the Recipient based on the Minutes of Discussions.

(2) Selection of Consultants

For smooth implementation of the Survey, JICA contracts with (a) 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 feasibility of the Project.

**3. Basic Principles of Project Grants**

(1) Implementation Stage

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 to make a pledge for assistance, which is followed by the conclusion of the G/A between JICA and the Recipient to define the necessary articles, in accordance with the E/N, to implement the Project, such as conditions of disbursement, responsibilities of the Recipient, and procurement conditions. The terms and conditions generally applicable to the Japanese Grant are stipulated in the "General Terms and Conditions for Japanese Grant (January 2016)."

2) Banking Arrangements (B/A) (See "Financial Flow of Japanese Grant (A/P Type)" for details)

- a) The Recipient shall open an account or shall cause its designated authority to open an account under the name of the Recipient in the Bank, in principle. JICA will disburse the Japanese Grant in Japanese yen for the

*Handwritten initials: CAH*

*Handwritten initials: HU*

*Handwritten mark: a large blue checkmark or signature*

Recipient to cover the obligations incurred by the Recipient under the verified contracts.

b) The Japanese Grant will be disbursed when payment requests are submitted by the Bank to JICA under an Authorization to Pay (A/P) issued by the Recipient

### 3) Procurement Procedure

The products and/or services necessary for the implementation of the Project shall be procured in accordance with JICA's procurement guidelines as stipulated in the G/A.

### 4) 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 to continue to work on the Project's implementation after the E/N and G/A.

### 5) Eligible source country

In using the Japanese Grant disbursed by JICA for the purchase of products and/or services, the eligible source countries of such products and/or services shall be Japan and/or the Recipient. The Japanese Grant may be used for the purchase of the products and/or services of a third country as eligible, if necessary, taking into account the quality, competitiveness and economic rationality of products and/or services necessary for achieving the objective of the Project. However, the prime contractors, namely, constructing and procurement firms, and the prime consulting firm, which enter into contracts with the Recipient, are limited to "Japanese nationals", in principle.

### 6) Contracts and Concurrence by JICA

The Recipient will conclude contracts denominated in Japanese yen with Japanese nationals. Those contracts shall be concurred by JICA in order to be verified as eligible for using the Japanese Grant.

### 7) Monitoring

The Recipient is required to take their initiative to carefully monitor the progress of the Project in order to ensure its smooth implementation as part of their responsibility in the G/A, and to regularly report to JICA about its status by using the Project Monitoring Report (PMR).

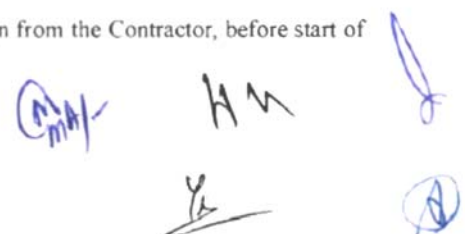
### 8) Safety Measures

The Recipient must ensure that the safety is highly observed during the implementation of the Project.

### 9) Construction Quality Control Meeting

Construction Quality Control Meeting (hereinafter referred to as the "Meeting") will be held for quality assurance and smooth implementation of the Works at each stage of the Works. The member of the Meeting will be composed by the Recipient (or executing agency), the Consultant, the Contractor and JICA. The functions of the Meeting are as followings:

a) Sharing information on the objective, concept and conditions of design from the Contractor, before start of construction.

Handwritten signatures in blue ink, including a circular stamp on the left, a signature in the middle, and a signature on the right.

- b) Discussing the issues affecting the Works such as modification of the design, test, inspection, safety control and the Client's obligation, during of construction.

(2) Ex-post Monitoring and Evaluation Stage

- 1) After the project completion, JICA will continue to keep in close contact with the Recipient in order to monitor that the outputs of the Project is used and maintained properly to attain its expected outcomes.
- 2) In principle, JICA will conduct ex-post evaluation of the Project after three years from the completion. It is required for the Recipient to furnish any necessary information as JICA may reasonably request.

(3) Others

1) Environmental and Social Considerations

The Recipient shall carefully consider environmental and social impacts by the Project and must comply with the environmental regulations of the Recipient and JICA Guidelines for Environmental and Social Considerations (April, 2010).

2) Major undertakings to be taken by the Government of the Recipient

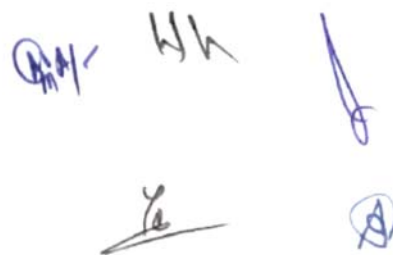
For the smooth and proper implementation of the Project, the Recipient is required to undertake necessary measures including land acquisition, and bear an advising commission of the A/P and payment commissions paid to the Bank as agreed with the GOJ and/or JICA. The Government of the Recipient shall ensure that customs duties, internal taxes and other fiscal levies which may be imposed in the Recipient with respect to the purchase of the Products and/or the Services be exempted or be borne by its designated authority without using the Grant and its accrued interest, since the grant fund comes from the Japanese taxpayers.

3) Proper Use

The Recipient is required to maintain and use properly and effectively the products and/or services under the Project (including the facilities constructed and the equipment purchased), to assign staff necessary for this operation and maintenance and to bear all the expenses other than those covered by the Japanese Grant.

4) Export and Re-export

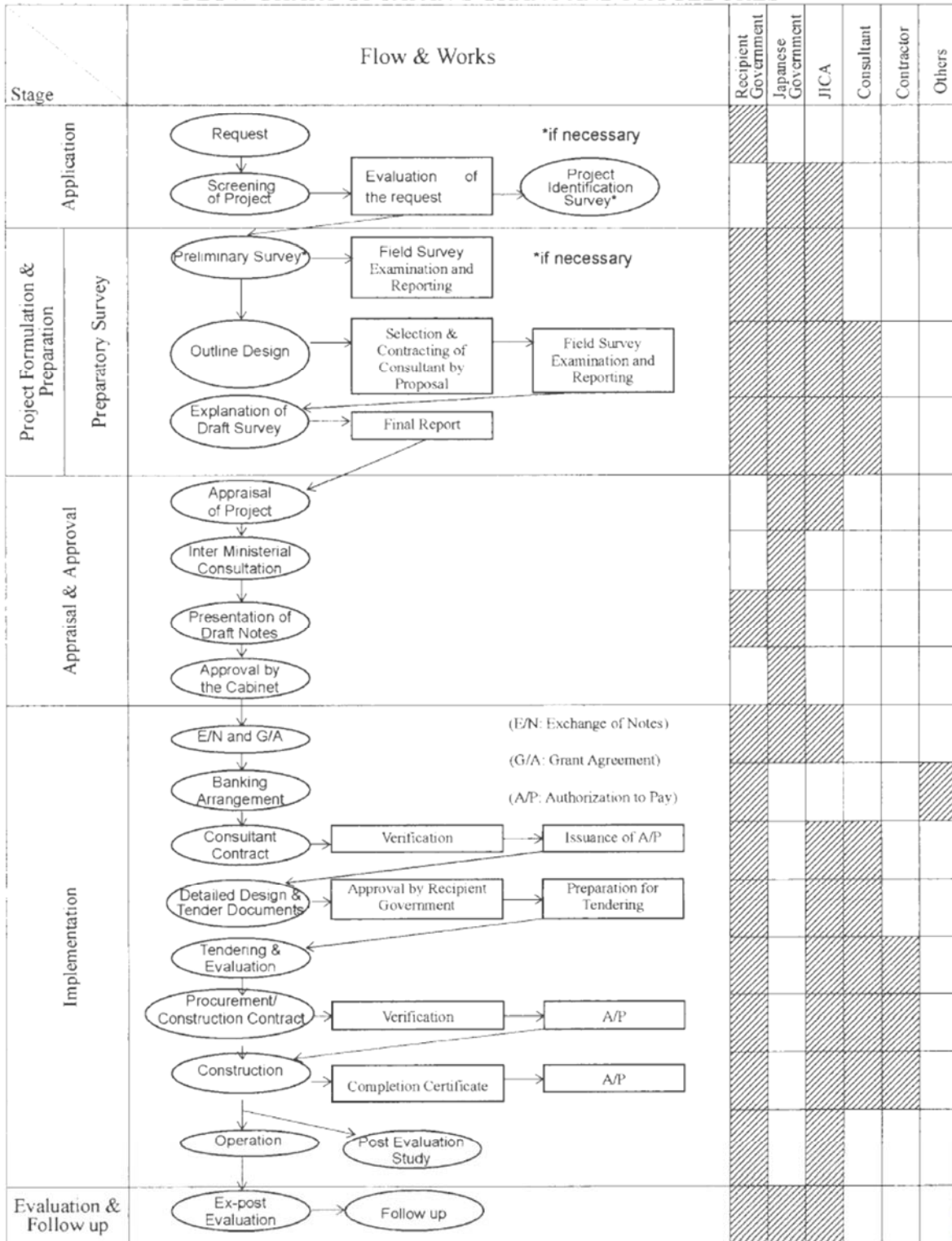
The products purchased under the Japanese Grant should not be exported or re-exported from the Recipient.



Handwritten signatures and initials in blue ink, including a circular stamp, a signature, and a circled 'A'.

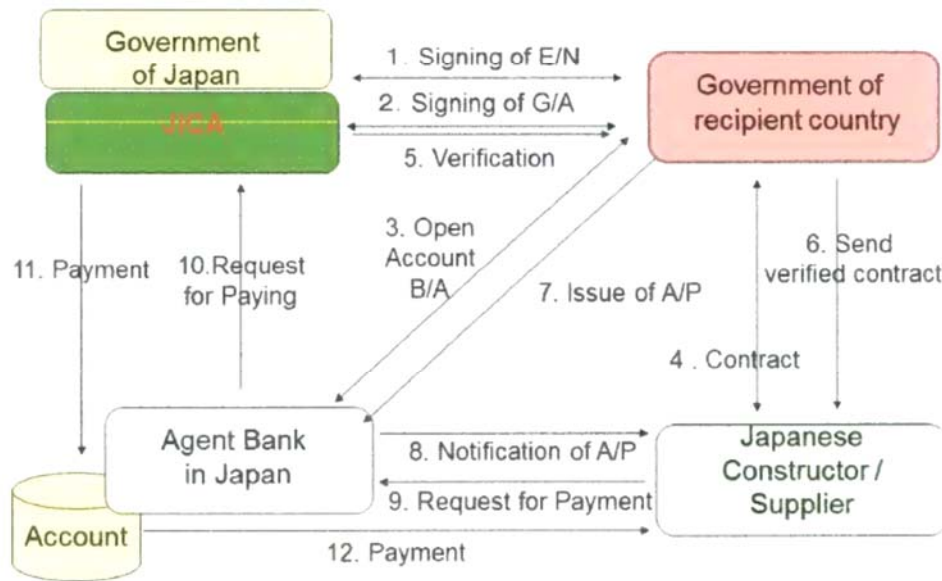


FLOW CHART OF JAPAN'S GRANT AND PROCEDURES



Handwritten signatures and initials in blue ink, including "HH" and a circled mark.

### Financial Flow of Grant Aid



Alh

(Signature)

(Signature)

**Annex 4**

**Table: Implementation Schedule**

Month	1	2	3	4	5	6	7	8
Detailed Design & Tendering Procedure	Total: 8.0 months							
Detailed Design								
Tendering Procedure								

Month	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	
<b>Sukkur Meteorological Radar Observation Station</b>																																									
Construction Work	Total: 22.5 months																																								
Preparation Work/Boundary Wall/Soil Filling																																									
Temporary/Foundation Works																																									
Structure Work																																									
Finishing Work																																									
Building Equipment Work																																									
Equipment Work	Total: 17.3 months																																								
Equipment Manufacturing																																									
Equipment Transportation																																									
Equipment Installation/Adjustment																																									
<b>PMD Islamabad Headquarter Office National Weather Forecasting Centre</b>																																									
Equipment Work	Total: 13.3 months																																								
Equipment Manufacturing																																									
Equipment Transportation																																									
Equipment Installation/Adjustment																																									
<b>PMD Karachi Tropical Cyclone Warning Centre</b>																																									
Equipment Work	Total: 13.3 months																																								
Equipment Manufacturing																																									
Equipment Transportation																																									
Equipment Installation/Adjustment																																									
<b>PMD Lahore Flood Forecasting Centre</b>																																									
Equipment Work	Total: 13.3 months																																								
Equipment Manufacturing																																									
Equipment Transportation																																									
Equipment Installation/Adjustment																																									
<b>PMD Meteorological Office in the International Airports, Karachi, Islamabad, and Lahore</b>																																									
Equipment Work	Total: 13.3 months																																								
Equipment Manufacturing																																									
Equipment Transportation																																									
Equipment Installation/Adjustment																																									
<b>Soft Component</b>																																									
Soft Component (Activity 1)																																									
Soft Component (Activity 2)																																									
Soft Component (Activity 3)																																									
Soft Component (Activity 4)																																									
Soft Component (Activity 5)																																									

*Handwritten signature*

*Handwritten initials*

*Handwritten signature*

*Handwritten signature*

*Handwritten signature*

## Annex 5

### Major Undertakings to be taken by Recipient Government

#### 1) Before the Tender

NO	Items	Deadline	Responsible Agency	Cost	Ref.
1	To open Bank Account (Banking Arrangement (B/A))	within 3 months after G/A	PMD	-	
2	To secure sufficient spaces at the proposed Radar Observation Station (PMD Meteorological Observatory, Rohri-Sukkur) for temporary facilities such as a consultant's site office, contractor's office, workshop, building materials storage, etc. needed for the construction work.	before notice of of the Tender	PMD	-	
3	To obtain all prior regulatory compliance and necessary permissions from the relevant agencies/authorities for the construction of the Radar Tower Building in the proposed Radar Observation Station (PMD Meteorological Observatory, Rohri-Sukkur).	before preparation of PC-I	PMD	-	
4	To undertake the Initial Environmental Examination (IEE) procedures in Pakistan.	before preparation of PC-I	PMD	-	
5	To obtain the required frequencies for the Sukkur Meteorological Radar System, and Polarimetric Test Horn Devices.	before notice of the Tender	PMD	-	
6	To submit Project Monitoring Report (with the result of Detailed Design)	before preparation of the bidding documents	PMD	-	

#### 2) During the Project

NO	Items	Deadline	Responsible Agency	Cost (PKR)	Ref.
1	To pay bank charge (commission) for the issuance of the Authorization to Pay (A/P) and amendments of A/P, if required, for the Consultant and the Contractor.	every payment	PMD	11,000,000	
2	To undertake all necessary institutional and juridical procedures in Pakistan.	every payment	PMD	-	
3	To handle duty (tax) exemption procedures and to take necessary measures as well as provide requisite legal and/or administrative documentations for import permit and customs clearance to the customs broker/forwarder to be employed by the Contractor at the port of disembarkation for the materials and equipment to be imported for the Project as well as the sending back of any defective equipment and/or spare parts to the manufacturer for repair at the factory or replacement and re-importation thereof into Pakistan during the implementation and warranty periods of the Project.	during the Project	EAD PMD	-	
4	1) To take responsibility for arranging the maximum countermeasures and ensure the appropriate security of the whole Project site/s and of the Japanese and other foreign nationals assigned to the Project prior to the commencement of and during the implementation of the Project. 2) To arrange security around the proposed Project Site in Sukkur with the police. 3) To arrange security around the accommodation(s) of the Consultant & the Contractor with the police. 4) To arrange escort guard with the police during movements between the accommodation(s) of the Consultant & the Contractor and the proposed Project Site in Sukkur.	during the Project	PMD	-	
5	To provide necessary working spaces with Internet Connection at the PMD Islamabad Head Office and the PMD Karachi for the Consultant and the Contractor during the implementation of the Project.	during the Project	PMD	-	
6	To accord Japanese and other foreign nationals including their dependent/s (if any), whose services may be required in connection with the supply of products and services under the signed contracts, such facilities as may be necessary for their entry into Pakistan and stay therein for the smooth and uninterrupted performance of their work (i.e. to secure the appropriate visa including its extension/s required by the recipient country in connection thereof).	during the Project	EAD PMD	-	



7	To exempt goods of Japanese and other foreign nationals from customs duties, internal taxes and other fiscal levies which may be imposed by the Government of Pakistan with respect to their supply (products) and services under the signed contracts.	during the Project	EAD PMD	-	
8	To bear all the expenses, other than those to be borne by the Japanese Grant, necessary for construction of the facilities as well as for the transportation and installation of the equipment.	during the Project	PMD	-	
9	To provide temporary facilities for the availability or accessibility of electricity for the construction work.	during the Project	PMD	-	
10	1) To provide the commercial power (400V, 3-phase, 4-wire, 50Hz) supply (capacity: no less than 150kVA) along with electric poles/wires, etc from the main supply line to the proposed Radar Observation Station (PMD Meteorological Observatory, Rohri-Sukkur) for the Radar Tower Building and other facilities to be constructed by the PMD prior to the commencement of construction work.	Before commencement of the radar tower building construction	PMD	3,500,000	
	2) To install the required step-down transformer (capacity: no less than 150kVA) as well as service entrance connections for the commercial power supply at the proposed Radar Observation Station (PMD Meteorological Observatory, Rohri-Sukkur) for the Radar Tower Building (400V, 3-phase, 4-wire, 50Hz) prior to the commencement of construction work.			2,500,000	
11	To relocate the existing power cables and the existing meteorological observation field in the proposed Radar Observation Station (PMD Meteorological Observatory, Rohri-Sukkur)	during the Project	PMD	1,500,000	
12	To provide telephone lines for the Radar Tower Building in the proposed Radar Observation Station (PMD Meteorological Observatory, Rohri-Sukkur)	during the Project	PMD	500,000	
13	To procure and install standard furniture for the Radar Tower Building.	during the Project	PMD	-	
14	To undertake incidental outdoor works such as gardening/landscaping and exterior lighting in and around the proposed Radar Observation Station (PMD Meteorological Observatory, Rohri-Sukkur), if necessary.	during the Project	PMD	1,500,000	
15	To provide free of charge and allocate secure temporary storage area/room for the materials, tools and equipment needed during the installation process.	during the Project	PMD	-	
16	To promptly provide reliable and high-speed Internet environment at the Sukkur Meteorological Radar Observation Station (PMD Meteorological Observatory, Rohri-Sukkur), National Weather Forecasting Centre, PMD Islamabad Head Office and other Project Sites (with each corresponding global/fix IP) for the establishment of a Virtual Private Network.	during the Project	PMD	1,000,000	
17	To set up the required and new assigned IP addresses in the computing equipment supplied under the Project and facilitate any required configuration i.e. firewall settings, etc. of the existing PMD equipment which may be made part of the project network communication system, if any.	during the Project	PMD	-	
18	To support the Contractor to obtain relevant and vital information or data i.e. shape file map of Pakistan containing the administrative boundaries (regions, provinces, cities, districts, wards, etc.) as well as the rivers, lakes, and dams in Pakistan to be incorporated into the radar data/products display software.	during the Project	PMD	-	
19	To assign appropriate number of trainees and shoulder their dispatching cost to the training sites, such as daily allowance, transportation fee, accommodation, if any.	during the Project	PMD	1,000,000	
20	To shoulder the miscellaneous expenditures such as library books, petrol, telephone, application fee (obtaining the required frequencies for the meteorological radar system and the construction permissions of a new Radar Tower Building).	during the Project	PMD	1,000,000	
21	To demolish the exiting Rohri-Sukkur observatory building (after handing over the Project from Japan side).	during the Project	PMD	1,500,000	
22	To construct category III house, bachelor hostels (after handing over the Project from Japan side).	during the Project	PMD	45,000,000	
23	To submit Project Monitoring Report	every month	PMD	-	
24	To submit Project Monitoring Report (final) (including as-built drawings, equipment list, photographs, etc.)	within 1 month after issuance of	PMD	-	

CHAK

Y H

①

		Certificate of Completion for the works under the contract(s)			
25	To submit a report concerning completion of the Project	within 6 months after completion of the Project	PMD	-	

3) After the Project

NO	Items	Deadline	Responsible Agency	Cost	Ref.
1	To assign the required staff including a responsible personnel of the PMD who has reliable technical skill and ample experience for the smooth operation and maintenance of the Equipment.	after completion of the Project	PMD	-	
2	To procure the required spare parts and consumables for the smooth operation and maintenance (O & M) of the Equipment, and enter into a Preventive Maintenance Service Agreement with the equipment supplier if so desired.	after completion of the Project	PMD	-	
3	To ensure adequate maintenance of the Radar Tower Building constructed under the Project so that they may function effectively for a long time.	after completion of the Project	PMD	-	
4	To properly operate and maintain, and also effectively utilize the facilities constructed and the Equipment procured/installed under the Project.	after completion of the Project	PMD	-	
5	To allocate the necessary budget and personnel for the smooth conduct of meteorological radar observation and forecasting works.	after completion of the Project	PMD	-	
6	To periodically update all the operation/antivirus/application software(s).	after completion of the Project	PMD	-	
7	To procure the appropriate number and capacity of disk media, hard disks, solid state disks, etc., and dutifully conduct the required scheduled archiving of radar observation raw data and products.	after completion of the Project	PMD	-	

(B/A: Banking Arrangement, A/P: Authorization to pay, N/A: Not Applicable)

(Note) Progress of the specific obligations of the Recipient may be confirmed and updated from time to time with written agreement between JICA and the Recipient in the form other than the amendment of the G/A.

HW

**Project Monitoring Report**  
**on**  
**Grant Agreement No. XXXXXXX**  
 20XX, Month

**Organization Information**

<b>Authority (Signer of the G/A)</b>	Person in Charge _____ Contacts _____ Address: _____ Phone/FAX: _____ Email: _____
<b>Executing Agency</b>	Person in Charge _____ Contacts _____ Address: _____ Phone/FAX: _____ Email: _____
<b>Line Agency</b>	Person in Charge _____ Contacts _____ Address: _____ Phone/FAX: _____ Email: _____

**Outline of Grant Agreement:**

<b>Source of Finance</b>	Government of Japan: Not exceeding JPY _____ Government of Pakistan: _____
<b>Project Title</b>	_____
<b>E/N</b>	Signed date: _____ Duration: _____
<b>G/A</b>	Signed date: _____ Duration: _____

## 1: Project Description

### 1-1 Project Objective

--

### 1-2 Necessity and Priority of the Project

- Consistency with development policy, sector plan, national/regional development plans and demand of target group and the recipient country.

--

### 1-3 Effectiveness and the indicators

- Effectiveness by the project

Quantitative Effect (Operation and Effect indicators)		
Indicators	Original (Yr 2017)	Target (Yr 2021)
Qualitative Effect		

## 2: Project Implementation

*Handwritten notes and signatures in blue ink:*  
A signature on the left, the number "14" in the middle, and a circled mark on the right.



**2-1 Project Scope**

Table 2-1-1a: Comparison of Original and Actual Location

<b>Location</b>	<b>Original:</b> (MD)	<b>Actual:</b> (PMR)
	<b>Attachment(s):</b> Map	<b>Attachment(s):</b> Map

Table 2-1-1b: Comparison of Original and Actual Scope

<b>Items</b>	<b>Original</b>	<b>Actual</b>

**2-1-2** Reason(s) for the modification if there have been any.

--

**2-2 Implementation Schedule**

**2-2-1 Implementation Schedule**

Table 2-2-1: Comparison of Original and Actual Schedule

Items	Original		Actual
	DOD	G/A	
Cabinet Approval E/N G/A Approval of consultant contract Early Mobilization of consultant Detailed Design Budget Request for FY2016 Tender Process of contractor and supplier Approval of contractor and supplier contract Budget Appropriation and Issuance of A/P Construction Period Shipment Custom Clearance Installation and acceptance Check Soft component Project Completion Date Defect Liability Period		-	-

\*Project Completion was defined as Completion of Soft component at the time of G/A.

**2-2-2** Reasons for any changes of the schedule, and their effects on the project.

**2-3 Undertakings by each Government**

**2-3-1 Major Undertakings**

See Attachment 2.

Handwritten initials: "Hh" and a circled signature.

**2-3-2 Activities**

See Attachment 3.

**2-3-3 Report on RD**

See Attachment 4.

Handwritten notes and signatures at the bottom right, including a circled signature and a signature with a line underneath.

2-4 Project Cost

2-4-1 Project Cost

Table 2-4-1a Comparison of Original and Actual Cost by the Government of Japan  
(Confidential until the Tender)

	Items		Cost (Million Yen)	
	Original	Actual	Original	Actual
Construction of Facilities				
Equipment				
Soft Component				
Consulting Services				
Contingency				
Total				

Note: 1) Date of estimation:

2) Exchange rate: 1 US Dollar =\*\*Yen

Handwritten notes in blue ink, including a circled 'A', the letter 'H', a circled 'D', and a signature.

Table 2-4-1b Comparison of Original and Actual Cost by the Government of \*\*

Items			Cost (Thousand MMK)	
	Original	Actual	Original	Actual
				Please state not only the most updated schedule but also other past revisions chronologic ally.

Note: 1) Date of estimation:

2) Exchange rate: 1 US Dollar =(local currency)

2-4-2 Reason(s) for the wide gap between the original and actual, if there have been any, the remedies you have taken, and their results.



**2-5 Organizations for Implementation**

**2-5-1 Executing Agency:**

- Organization's role, financial position, capacity, cost recovery etc,
- Organization Chart including the unit in charge of the implementation and number of employees.

<b>Original:</b> (MD)
<b>Actual, if changed:</b> (PMR)

**2-6 Environmental and Social Impacts**

- The environmental monitoring is not required in the Project as this project was categorized as category C in accordance with the GUIDELINES FOR ENVIRONMENTAL AND SOCIAL CONSIDERATIONS of JICA as of April 2010.

**3: Operation and Maintenance (O&M)**

**3-1 O&M and Management**

- Organization chart of O&M
- Operational and maintenance system (structure and the number, qualification and skill of staff or other conditions necessary to maintain the outputs and benefits of the project soundly, such as manuals, facilities and equipment for maintenance, and spare part stocks etc)

<b>Original:</b> (MD)
<b>Actual:</b> (PMR)

**3-2 O&M Cost and Budget**

- The actual annual O&M cost for the duration of the project up to today, as well as the annual O&M budget.

<b>Original:</b> (MD)
<b>Actual:</b> (PMR)

*(Handwritten signatures and initials in blue ink)*

#### 4: Precautions (Risk Management)

- Risks and issues, if any, which may affect the project implementation, outcome, sustainability and planned countermeasures to be adapted are below.

Original Issues and Countermeasure(s): (M/D)	
Potential Project Risks	Assessment
1. Delay of budget appropriation	Probability: H/M/L
	Impact: H/M/L
	Analysis of Probability and Impact:
	Mitigation Measures:
	Action during the Implementation:
	Contingency Plan (if applicable):
2.	Probability: H/M/L
(Description of Risk)	Impact: H/M/L
	Analysis of Probability and Impact:
	Mitigation Measures:
	Action during the Implementation:
	Contingency Plan (if applicable):
3.	Probability: H/M/L
(Description of Risk)	Impact: H/M/L
	Analysis of Probability and Impact:
	Mitigation Measures:
	Action during the Implementation:
	Contingency Plan (if applicable):
Actual issues and Countermeasure(s)	
(PMR)	

#### 5: Evaluation at Project Completion and Monitoring Plan

##### 5-1 Overall evaluation

Please describe your overall evaluation on the project.

Handwritten initials and signatures in blue ink, including "HW" and a signature.

[Empty rectangular box]

**5-2 Lessons Learnt and Recommendations**

Please raise any lessons learned from the project experience, which might be valuable for the future assistance or similar type of projects, as well as any recommendations, which might be beneficial for better realization of the project effect, impact and assurance of sustainability.

[Empty rectangular box]

**5-3 Monitoring Plan for the Indicators for Post-Evaluation**

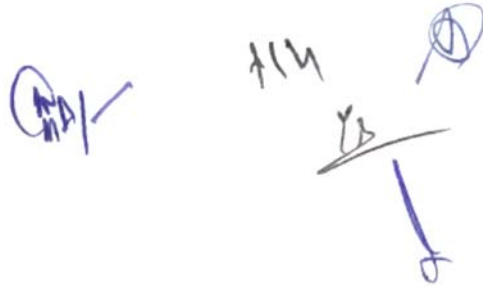
Please describe monitoring methods, section(s)/department(s) in charge of monitoring, frequency, the term to monitor the indicators stipulated in 1-3.

[Empty rectangular box]

Handwritten notes in blue ink: "HW" and a circled "1" with a checkmark, and a signature.

Attachment

1. Project Location Map
2. Undertakings to be taken by each Government
3. Monthly Report
4. Report on RD
5. Yearly disbursement plan
6. Monitoring sheet on price of specified materials (Quarterly)
7. Report on Proportion of Procurement (Recipient Country, Japan and Third Countries)  
(Final Report Only)





## ソフトコンポーネント計画書

## (1) ソフトコンポーネントを計画する背景

パキスタン・イスラム共和国（以下、パキスタン）は、南北に 1,500km と長く標高差が大きいことから、地域により地形及び気象現象が多様であり、大雨、集中豪雨、洪水、土砂災害、サイクロン、干ばつ等様々な自然災害に見舞われている。近年では、2010 年、2011 年、2012 年と連続して大規模な洪水が発生し、パキスタン史上最悪の洪水となった 2010 年のインダス川大洪水（死者・行方不明者約 2 千人、被災者 2 千万人超、被害総額 95 億ドル）及び 2011 年のシンド州を中心とした洪水（死者・行方不明者 5 百人超、被災者約 5 百万人）は甚大な被害をもたらした。1950 年から洪水によりパキスタンが被った損失総額（38,171 百万ドル）の約半分に当たる 18,986 百万ドルが 2010 年以降に発生した洪水によるものであり、モンスーン期の大雨が引き金となっている。モンスーン期に大雨をもたらす雨雲の殆どが、インドからパキスタンに進入し、それらの約 8 割が北上して洪水を引き起こす。洪水は、パキスタンにおける災害数の約 6 割、死者数の約 7 割、被災者数の 9 割以上を占め、人命や財産の損失及び社会経済活動の停滞をもたらすだけでなく、貧困層に対し大きな打撃を与えるため、パキスタン政府の開発戦略の一つである貧困削減への障害ともなっている。

パキスタンにおいて災害をもたらす規模の大雨の殆どは、パンジャブ州及びシンド州の広い範囲の地域に、インド側から移動してくる雨雲によるものである。従って大雨による災害を軽減させるためにはこの地域における雨雲をできるだけ限なく精度よく観測し、気象予警報の能力向上に活用させる必要がある。

現在、我が国の支援でイスラマバード（2019 年 6 月運用開始）、カラチ（2020 年 9 月運用開始予定）及びムルタン（2022 年 12 月運用開始予定）の S バンド気象ドップラーレーダーの整備が進められている。しかしながら上記気象レーダーだけではパキスタンの中部地域に気象レーダーの観測空白地域が存在しインドから進入する降雨を確実に把握するには不十分な状況である。そこで、カラチとムルタンの中間に位置し、国境にも比較的近いサッカル市の既設パキスタン気象局（PMD：Pakistan Meteorological Department）ローリ・サッカル気象観測所に半径 450km の広域を観測域とする新たな気象ドップラーレーダーを整備し観測空白地域を補完することにより、インドからパキスタンに進入する雨雲の進入路をほぼ全て観測範囲に収めることが可能となる。更に当該気象レーダーから半径 200km 以内ではドップラー観測により約 1km メッシュの詳細な雨量強度及び風向・風速の観測データが得られるようになるため、450km の広域雨量観測に加えてこれらのデータを蓄積・分析することで、自然災害の危険を事前に予測するだけでなく、継続的に活用することで適切な防災対策を講じることが可能とな

る。

以上を踏まえて、本プロジェクトでは、シンド州のサッカーにSバンド固体化電力増幅式2重偏波気象ドップラーレーダーシステム（以下、2重偏波気象レーダー）を整備する。先端技術である2重偏波機能は降水に含まれる雨滴の形状を観測し粒径を推定することで、従来の単偏波気象レーダーと比較して降水量の推定精度を飛躍的に向上することが可能となる。

さらに、当該気象レーダーシステムにて得られた観測データを予報業務に有効活用するために、気象レーダー中央処理システム及び気象レーダーデータ表示システムも導入予定である。気象レーダー中央処理システムは、サッカー気象レーダー観測所を遠隔操作・制御・維持管理するために、気象レーダーシステムのリモートコントロール、運用監視、設定変更及び気象レーダー機械室の運用環境監視（機材及び室内温度監視）等の機能を有し、導入済/予定の全気象レーダーをシステムとして包括的に運用するためにイスラマバード本局へ導入する必要がある。また気象レーダーデータ表示システムは、サッカー気象レーダー観測所、そして2重偏波気象レーダー観測データを気象観測・予報業務や他の気象業務に活用するPMDイスラマバード本局国家気象予報センター、PMDカラチ熱帯サイクロン警報センター、PMDラホール洪水予報部に加え、イスラマバード、カラチ及びラホール国際空港内PMD気象事務所に設置予定であり、気象レーダー観測データをリアルタイムで受信・表示する機能を有している。右図にサッカー気象レーダー遠隔操作・制御及び気象レーダーデータフローを示した。

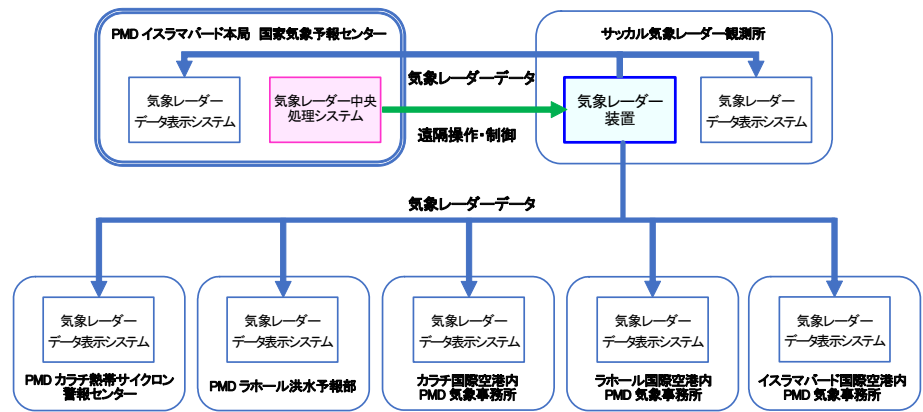


図1 サッカー気象レーダー遠隔操作・制御及び気象レーダーデータフロー

び気象レーダーデータフローを示した。

本プロジェクトで調達する各システムを長期間に渡り、良好に稼働させるため、また本プロジェクトの目的でもある、パキスタンの気象・洪水情報や予警報の精度を向上して自然災害による被害の軽減に寄与するため、2重偏波機能を有する気象レーダーの適切な活用により、災害を引き起こす気象現象のPMDの監視能力を適正化且つ強化することが不可欠である。そのために適切な運用維持管理技術を有する人材が求められることから、本ソフトコンポーネントを実施する必要がある。

単偏波気象レーダーを導入するイスラマバードに関するソフトコンポーネントは2018年7月～8月及び2019年4月～5月に実施され、同じく単偏波気象レーダーを導入するカラチに関

しては 2020 年中旬に実施予定である。これらのソフトコンポーネントでは、単偏波気象レーダーによるプロジェクト成果の持続的な活用及び効果発現のために、プロジェクトで調達した機材の適切な維持管理体制の確立、定期的な点検・整備マニュアルの策定及びその方法を PMD 技術者が習得することを目的としていた。また PMD 予報官が予警報に必要な気象現象を気象レーダーにより生成されるプロダクトの中から迅速に特定できるよう、各気象レーダープロダクトの表示内容及び生成方法に関する理解を深め、日常的な各気象レーダープロダクトの確認実施必要性の認識向上にも注力した。

また 2 重偏波気象レーダー整備は、パキスタン国内でサッカルが 2 例目となり、1 例目であるムルタンの 2 重偏波気象レーダーに関するソフトコンポーネントは、2022 年下旬に実施予定である。この先行するソフトコンポーネントに鑑み、本プロジェクトのソフトコンポーネントでは、以下の重点項目を念頭にムルタン気象レーダーのソフトコンポーネントにて作成予定の研修資料やマニュアル等を更にパキスタンに適した内容に改善した上で効率的に実施する。

- 単偏波レーダーと比較した 2 重偏波気象レーダーの特徴、観測原理及び 2 重偏波気象レーダー独自の調整項目の理解
- ムルタン気象レーダー観測データも利用した 2 重偏波気象レーダープロダクトの解説及び気象予報業務への活用
- 観測モード (PPI : Plan Position Indicator、RHI : Range Height Indicator 等)、観測データを処理して得られるデータ (CAPPI : Constant Altitude Plan Position Indicator) 及びそれらの合成により得られる派生プロダクトについての理解の促進
- 気象レーダーの非降水エコーの説明、気象レーダーによる自動除去の手法とその限界、その他品質管理手法の概説
- 気象レーダー観測一次データ、合成データの取得及び関係機関への共有手法

## (2) ソフトコンポーネントの目標

PMD が独自で、サッカルに導入される 2 重偏波気象レーダーの確実な運用ができるようになる。

## (3) ソフトコンポーネントの成果

ソフトコンポーネントの成果は下表の通りである。

表 1 ソフトコンポーネントの成果及び達成度の確認方法

No.	成果	成果指標	成果達成度の確認方法
1	PMD 技術者が 2 重偏波（垂直・水平偏波）機能の測定・確認方法を習得する。	PMD 技術者が独自に 2 重偏波（垂直・水平偏波）機能の測定・確認を実施できる。	2 重偏波（垂直・水平偏波）機能の測定・確認作業の習得度を目視及びインタビューにより確認
2	PMD 技術者がサッカル気象レーダーシステムの運用・管理方法を習得する。	PMD が独自にサッカル気象レーダーシステム概要、保守管理マニュアル及び保守管理台帳を活用し、適切に運用・管理できる。	サッカル気象レーダーシステム概要、保守管理マニュアル及び保守管理台帳の活用状況を記載内容及びインタビューにより確認
3	PMD 技術者がサッカル気象レーダーシステム機器のメンテナンス（点検、調整）方法を習得する。	PMD 技術者が独自に以下の項目に関する点検、調整、軽微な故障の探求・処置・復旧ができる。（a. 測定器等を用いた定期保守点検、b. 予備品の実機への組入れ後のシステムの動作確認（観測状況）、c. 重大な故障発生時の対応（コンサルタント及びメーカーへの情報伝達、技術アドバイス受領等））	以下の 4 項目の習熟度を、目視及びインタビューにより確認 1) 測定器等を用いた定期保守点検 2) 予備品の実機への組入れ後の動作及び観測状況確認 3) 軽微な故障の探求・処置・復旧確認作業 4) 重大な故障発生時の対応
4	PMD 職員がサッカル気象レーダーシステムを適切に操作・利用し、精度の高い気象観測を実施する。	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ PMD 職員が独自に観測シーケンス・スケジュールに従った気象レーダー観測ができる。</li> <li>・ グランドクラッターその他非降水エコーの有無の確認ができる。</li> <li>・ 観測結果から把握した気象現象を予報業務へ活用することができる。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 観測シーケンス・スケジュールに沿った気象レーダー観測の実施を運用情報により確認</li> <li>・ グランドクラッターその他非降水エコーの有無の確認の実施</li> <li>・ 気象現象を気象レーダー画像表示装置にて適切な操作手順で探し出す小テストの実施</li> </ul>
5	気象レーダー観測一次データ、合成データの取得及び関係機関への共有方法を確立する。	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ PMD 職員が独自に気象データ表示装置から観測データを取り出すことができる。</li> <li>・ 同データを気象予報業務での使用に適するデータへ変換できる。</li> <li>・ 変換データが適切な方法で関係機関へ共有され、定期的に更新される。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 気象データ表示装置から観測データ取得方法の確認</li> <li>・ 同データを気象予報業務に適したデータへの変換方法の確認</li> <li>・ 共有されている変換データの更新頻度の確認</li> </ul>

上述のソフトコンポーネントの 5 つの成果を達成することにより、下表に示す各効果が見込まれ、それらは、本プロジェクトの目標達成にも貢献するものと考えている。

表 2 ソフトコンポーネントにおいて実施することによる効果

No.	成果	ソフトコンポーネントにおいて実施することによる効果
1	PMD 技術者が 2 重偏波（垂直・水平偏波）機能の測定・確認方法を習得する。	PMD 技術者が 2 重偏波機能を有するサッカル気象レーダーシステム機器のメンテナンス方法を習得し、気象レーダー観測に係る機器の調整や定められた手順での定期点検の実施・記録を含めた適切な維持管理を実施することにより、我が国の無償資金協力により整備される気象レーダーが長期に渡り良好に稼働することに寄与する。
2	PMD 技術者がサッカル気象レーダーシステムの運用・管理方法を習得する。	
3	PMD 技術者がサッカル気象レーダーシステム機器のメンテナンス（点検・調整）方法を習得する。	
4	PMD 職員がサッカル気象レーダーシス	



	<p>テムを適切に操作・利用し、気象観測を実施する。</p>	<p>ユールに沿ってサッカル気象レーダーを適切に運用することにより、PMD は、シンド州、パンジャブ州及びインド側の広域に渡る精度の高い気象レーダー観測が可能となる。また研修を通じて得た気象レーダープロダクトからの気象現象の適切な解析手法により、気象及び洪水予警報の作成に寄与する。</p>
5	<p>気象レーダー観測一次データ及び、合成データの取得及び関係機関への共有方法を確立する。</p>	<p>気象レーダー観測一次データ、合成データの取得及び適したデータへの変換を行い、予警報業務に活用し、またこれらのプロダクトを政府防災機関やパキスタン国民に適時に提供することにより、本プロジェクトの目標である自然災害による被害の軽減に寄与する。</p>

(4) 成果達成度の確認方法

ソフトコンポーネントの成果達成度の確認方法は「表1 ソフトコンポーネントの成果及び達成度の確認方法」に示した通りである。

(5) ソフトコンポーネントの活動（投入計画）

ソフトコンポーネントの活動（投入計画）は以下の通りである。表3に各活動の内容、必要とされる技術・業種、技術レベルを、表4に各活動の実施方法、成果品及び実施リソースを、表5に各活動のターゲットグループを記載する。

ソフトコンポーネントの活動に関して、準備調査団内での議論を踏まえ精査を行った結果、我が国において2重偏波気象レーダーの新たな維持管理手法として導入が進められている「2重偏波機能（垂直・水平偏波の系統誤差及び標準偏差）の測定・確認」に関する研修を、新たに2重偏波気象レーダーの2基目となる本プロジェクトのソフトコンポーネントの活動に含める必要があるとの結論に至った。本プロジェクトが完成して、気象レーダーの連続観測が開始されると、活動1において実施する降雨時の天頂観測に時間を割くことが極めて難しい状況となるため、活動1は、気象レーダー機器の調整作業期間と機材据付工事が完了する間の降雨時に実施する計画とした。活動2及び活動3の研修は、主にサッカルに新規で配属される職員及び同気象レーダーの運用に関わるPMD関係職員を対象に気象レーダーの運用・維持管理を実施する際に必要不可欠な項目を実地研修する計画としている。また導入される機材は入札により決定されるため、メーカーが準備するマニュアル等が既設レーダーと大きく異なる可能性も多々ある。気象レーダーは全て発注に従い製作される特注品であることから、気象レーダーメーカーが異なると、気象レーダーの各機器を構成する各ユニットの形状や配置等が異なることから点検箇所や調整手順が異なる。そのため活動2及び活動3の研修のための資料は、新たに作り直すことが必要となり、ムルタン気象レーダーのソフトコンポーネントの研修資料やマニュアル等の多くを改訂する必要が生じるのが実情である。これらの点を踏まえて活動2では、

ムルタン気象レーダーのソフトコンポーネントにて作成予定の研修資料やマニュアル等をより多く使用することにより準備作業を短縮化し、研修を効率的に実施する計画である。活動3に関しては、気象レーダーのメンテナンス実施に不可欠な研修項目に絞り計画した。

活動4の研修は、各気象レーダーシステムが設置される場所の周辺の地形、標高、気象レーダー塔施設高さ、周辺状況（山、建物、橋、鉄塔等の有無）により、グラウンドクラッターの発生場所、観測の遮蔽となる方位やその範囲、遮蔽となる範囲の観測データの補完方法、気象レーダーアンテナ観測仰角等が、それぞれ大きく異なるため、新規の気象レーダーが整備された後には、他の既設気象レーダー観測所で実施したソフトコンポーネントと同様の研修を、サッカル気象レーダー画像を使用するPMD職員に対して実施する必要がある。活動5に関しては、気象レーダー観測一次データ、合成データを取得し、他の気象業務での使用に適するデータへ変換するための研修を実施する計画とした。加えてデータ共有により防災関係機関が適時・適切な対応が可能となるよう、またデータの定期的更新のために必要な研修を実施する計画とした。

表3 ソフトコンポーネントの活動内容

成果 No.	活動	活動内容	必要とされる技術・業種	現状の技術水準	達成すべき技術水準
1	活動1	2重偏波機能の測定・確認	2重偏波機能の測定・確認方法の知識・技術を有する技術者	アナログ気象レーダーシステムあるいは単偏波気象レーダーシステムの点検・調整・故障探求・処置・復旧の実施経験	2重偏波機能の測定・確認ができる技術を有する。
2	活動2	サッカル気象レーダーシステム保守管理マニュアル及びレーダーシステム保守管理台帳の作成と運用	2重偏波気象レーダーの運用・管理技術を有する技術者	アナログ気象レーダーシステムあるいは単偏波気象レーダーシステムの運用・管理の実施経験	2重偏波気象レーダーのマニュアル概要及び保守管理台帳に沿った運用・管理技術を有する。
3	活動3	サッカル気象レーダーシステム点検、調整、軽微な故障の探究・処置・復旧、重大な故障発生時の対応	2重偏波気象レーダーシステムの調整・軽微な故障の探求技術を有する技術者	アナログ気象レーダーシステムあるいは単偏波気象レーダーシステムの点検・調整・故障探求・処置・復旧の実施経験	2重偏波気象レーダーシステムの点検・調整・故障探求・処置・復旧ができる技術を有する。
4	活動4	2重偏波気象レーダー基礎、データ品質管理概要、シークエンス・スケジュールに従った気象レーダー観測 気象レーダープロダクト利用のための解説及び予報業務への活用	気象レーダー観測データよりクラッター及びブラインドエリアの特定・補完等の品質管理を行える技術を有し、且つパキスタンの気象現象に即した観測のシークエンス・スケジュールの作成技術を有する職員	アナログ気象レーダーシステムあるいは単偏波気象レーダーシステムによる観測及び観測に基づいた予報業務経験	<ul style="list-style-type: none"> <li>単偏波気象レーダーと比較した2重偏波気象レーダーシステムの特徴を理解している。</li> <li>シークエンス・スケジュールの作成技術及びスケジュールに従った観測技術を有する。</li> <li>2重偏波気象レーダーシステムの観測データの予報業務への適切な利</li> </ul>

パキスタン・イスラム共和国  
サッカー気象レーダー整備計画準備調査報告書

					用技術を有する。
5	活動 5	気象レーダー観測一次データ、合成データの取得及び関係機関への共有方法の確立	気象レーダー観測データのデータフローを理解しており、観測データのフォーマット変換、共有手法の技術を有する職員	既設イスラマバード気象レーダー観測データのフォーマット変換の経験	<ul style="list-style-type: none"> <li>観測一次データ及び合成データの取得ができる技術を有する。</li> <li>観測一次データフォーマットの読み方を理解している。</li> <li>PMD 気象レーダープロダクトの共有及び継続的な運用ができる技術を有する。</li> </ul>

表4 ソフトコンポーネントの実施内容

活動	実施方法	成果品	実施リソース
活動1	PMD 技術者との技術ディスカッション	<ul style="list-style-type: none"> <li>2重偏波機能測定・確認手順書</li> </ul>	2重偏波機能測定・確認技術担当コンサルタント：0.83人月 （現地技術移転期間：25日） 直接支援型
	天頂観測による2重偏波機能の測定・確認実施手順書の作成		
	偏波機能試験装置による2重偏波機能の測定・確認実施手順書の作成		
	天頂観測による2重偏波機能の測定・確認研修		
	偏波機能試験装置の設置・調整、2重偏波試験信号送受信及び測定・確認研修		
活動2	PMD 技術者との技術ディスカッション	<ul style="list-style-type: none"> <li>サッカル気象レーダーシステム保守管理マニュアル</li> <li>サッカル気象レーダーシステム保守管理台帳</li> </ul>	気象レーダー運用・管理技術担当コンサルタント：0.70人月 （現地技術移転期間：21日） 直接支援型
	サッカル気象レーダーシステム概要研修		
	ムルタン気象レーダーシステム保守管理マニュアル及び保守管理台帳との比較、相違点・要改善点の確認と改訂		
	サッカル気象レーダー保守管理マニュアルに則ったPMD技術者による保守管理業務及び保守管理台帳への記録研修		
活動3	PMD 技術者との技術ディスカッション	<ul style="list-style-type: none"> <li>活動2のサッカル気象レーダーシステム保守管理マニュアルに記載される各種実施手順書</li> </ul>	気象レーダー調整・故障探求技術担当コンサルタント：0.87人月 （現地技術移転期間：26日） 直接支援型
	実施手順書のムルタンとの比較、相違点・要改善点の確認及び改訂		
	測定器、検波器、減衰機及び工具等を用いた定期保守点検研修		
	納入された予備品の実機への組み入れ及び組み入れ後の動作・観測状況の確認研修		
	故障状態を想定した故障探求・処置・復旧確認研修		
	重大な故障発生時の対応研修		
	実施手順書の作成		
活動4	PMD 予報官及び技術者との技術ディスカッション	<ul style="list-style-type: none"> <li>サッカル気象レーダープロダクト解説資料</li> <li>データ品質管理概要説明資料</li> <li>観測シーケンス・スケジュール説明資料</li> <li>サッカル気象レーダー観測データを使用する小テスト</li> </ul>	気象レーダー観測技術担当コンサルタント：1.07人月 （現地技術移転期間：32日） 直接支援型
	研修資料の作成		
	サッカル気象レーダープロダクト利用のための解説及び予報業務への活用		
	2重偏波気象レーダーのデータ品質管理概要研修		
	地上降水強度プロダクトの生成手順の解説		
	アンテナ仰角毎のブラインドエリア及びグラウンドクラッターの推定と、推定結果に基づいた仰角合成テーブルの作成		
	サッカル気象レーダー観測シーケンス・スケジュールの作成		
	作成したシーケンス・スケジュールに従った気象レーダー観測のOJT研修		
活動5	研修資料の作成	<ul style="list-style-type: none"> <li>観測一次データ及び合成データの取得方法手引書</li> <li>PMD 気象レーダープロダクトの公開手順書</li> </ul>	気象レーダー観測データ活用技術担当コンサルタント：0.63人月 （現地技術移転期間：19日） 直接支援型
	観測一次データ（2重偏波により取得されるデータを含む）及び合成データの取得方法研修		
	観測一次データフォーマットの読み方研修		
	PMD 気象レーダープロダクトの公開・運用研修		

活動1、活動2及び活動3は、サッカル気象レーダーシステムを使用することから、サッカル気象レーダー塔施設において実施する。またこれらの研修には、サッカル気象レーダー観測



所技術職員及び気象レーダー中央処理システムによりサッカル気象レーダー観測所の遠隔操作・制御・維持管理を行う PMD イスラマバード技術職員、そして管区気象台としてサッカル気象レーダー観測所の運用維持管理に統括的な責任を有し且つ気象レーダーの重大故障時には迅速な対応を求められる PMD カラチ技術職員を含める計画とした。

また活動 1 に関しては、1) 新たな維持管理手法であること、2) サッカル気象レーダーシステム整備計画協力準備調実施時に初めて必要性が議論された（ムルタン気象レーダー整備計画時には含まれなかった）ことから、ムルタン気象レーダー観測所技術職員を含める計画とした。また活動 4 は、サッカル気象レーダーシステムから得られるプロダクトを気象予警報に利用する職員を対象とする。具体的には、本プロジェクトにて気象レーダー塔が新設されるサッカル気象レーダー観測所及びデータ表示システムが整備される、PMD イスラマバード本局国家気象予報センター、PMD カラチ熱帯サイクロン警報センター、PMD ラホール洪水予報部並びにイスラマバード、カラチ及びラホール国際空港内 PMD 気象事務所の職員を対象に各地で実施する。活動 5 は、気象レーダーシステムから得られるプロダクトを気象予警報に利用する職員に加えて、気象レーダー観測一次データ及び合成データを取り扱う研究開発部職員及びプログラマを対象に PMD イスラマバード本局国家気象予報センター及び PMD カラチ熱帯サイクロン警報センターにて実施する。以上を踏まえたソフトコンポーネントの対象者は、下表の通りとする。

表 5 各活動のターゲットグループ

活動	職種	イスラマバード	サッカル	カラチ	ムルタン	ラホール
活動 1	主任技師	1		1		
	電子技師	3	2	4	2	
	電子技師補	1	1	1	1	
	電気技術員		2			
	機械技術員		1			
活動 2	主任技師	1		1		
	電子技師	3	2	4		
	電子技師補	1	1	1		
	電気技術員		2			
	機械技術員		1			
活動 3	主任技師	1		1		
	電子技師	3	2	4		
	電子技師補	1	1	1		
	電気技術員		2			
	機械技術員		1			
活動 4	気象職員	15	11	15		10
活動 5	気象職員	15		15		
	研究開発部職員	5				
	プログラマ	5		3		

活動日程詳細計画は以下の通りである。

表 6 各活動の日程詳細計画

活動 1	
日	サッカル気象レーダーシステム 2 重偏波機能の測定・確認
1	日本発 イスラマバード着 (月曜日)
2	PMD 計画部と日程の最終調整 サッカルへ移動
3	天頂観測による 2 重偏波機能の測定・確認実施手順書の作成
4	偏波機能試験装置による 2 重偏波機能の測定・確認実施手順書の作成
5	研修準備作業 PMD サッカル技術者との技術ディスカッション (研修オリエンテーション、技術レベルの把握、研修受講者のクラス分け)
6	土曜日 (休日)
7	日曜日 (休日)
8	天頂観測のための機材操作手順研修
9	天頂観測による損失設定値調整研修
10	天頂観測による位相設定値調整研修
11	偏波機能試験装置の設置場所検討及び確定
12	偏波機能試験装置の設置手順・調整方法研修
13	土曜日 (休日)
14	日曜日 (休日)
15	偏波機能試験装置から発射する水平偏波を使用した水平アンテナパターン作成研修
16	偏波機能試験装置から発射する垂直偏波を使用した垂直アンテナパターン作成研修
17	偏波機能試験装置による送信/受信電力値 (水平・垂直) の測定研修
18	偏波機能試験装置による水平偏波と垂直偏波の送信位相の調整研修
19	アンテナパターンからアンテナ特性の読取り・算出研修
20	土曜日 (休日)
21	日曜日 (休日)
22	送信/受信損失値の算出及び DRSP への入力研修
23	PMD による復習の支援 イスラマバードへ移動
24	完了報告書の作成 イスラマバード発
25	日本帰国
活動 2	
日	サッカル気象レーダーシステム概要・保守管理マニュアル及びレーダーシステム保守管理台帳の作成と運用
1	日本発 イスラマバード着 (月曜日)
2	PMD イスラマバード本局において PMD 職員との技術ディスカッション PMD 計画部と日程の最終調整 サッカルへ移動
3	研修準備作業 PMD サッカル技術者との技術ディスカッション (研修オリエンテーション、技術レベルの把握、研修受講者のクラス分け)
4	サッカル気象レーダーシステム概要研修
5	ムルタン気象レーダーシステム保守管理マニュアル及び保守管理台帳との比較、相違点・要改善点の確認と改訂
6	土曜日 (休日)
7	日曜日 (休日)
8	
9	サッカル気象レーダー保守管理マニュアルに則った PMD 技術者による保守管理業務及び保守管理台帳への記録研修 (日、週、月、6ヶ月及び12ヶ月毎の点検・メンテナンス)
10	
11	
12	
13	土曜日 (休日)
14	日曜日 (休日)

パキスタン・イスラム共和国  
サッカル気象レーダー整備計画準備調査報告書

15	
16	サッカル気象レーダー保守管理マニュアルに則ったPMD技術者による保守管理業務及び保守管理台帳への記録研修
17	(日、週、月、6ヶ月及び12ヶ月毎の点検・メンテナンス)
18	
19	完了報告書の作成
20	土曜日 (休日)
21	日曜日 (休日)

活動3	
日	サッカル気象レーダーシステム点検、調整、軽微な故障の探究・処置・復旧及び重大な故障発生時の対応
1	研修準備作業 実施手順書のマルチタンの比較、相違点・要改善点の確認及び改訂
2	測定器、検波器、減衰機及び工具等を用いた定期保守点検研修
3	測定器、検波器、減衰機及び工具等を用いた定期保守点検研修
4	空中線装置用予備品の実機への組入れ及び組み入れ後の動作・観測状況の確認研修
5	空中線制御装置用予備品の実機への組入れ及び組み入れ後の動作・観測状況の確認研修
6	土曜日 (休日)
7	日曜日 (休日)
8	送信装置用予備品の実機への組入れ及び組み入れ後の動作・観測状況の確認研修
9	受信信号処理装置用予備品の実機への組入れ及び組み入れ後の動作・観測状況の確認研修
10	レーダー動作制御装置による各機材の状態確認方法の詳細解説 PMDによる復習の支援
11	レーダー動作制御装置に表示されるエラーメッセージの内容及び必要な処置の詳細解説と実習 復旧した状態の確認研修 PMDによる復習の支援
12	各機材のアラームの意味及び必要な処置の詳細解説と実習 復旧した状態の確認研修 PMDによる復習の支援
13	土曜日 (休日)
14	日曜日 (休日)
15	Yes/No チャートによる故障探求・処置・復旧確認研修 PMDによる復習の支援
16	Yes/No チャートによる故障探求・処置・復旧確認研修 重大な故障発生時の初期対応研修 PMDによる復習の支援
17	重大な故障発生時の対応研修 (報告用フォーマットの記載方法、報告に必要な各機器からのデータ収集方法及びデータ収集に必要な各種測定装置の使用方法、報告用写真撮影時の注意点等の解説及び実施研修)
18	
19	PMDによる復習の支援
20	土曜日 (休日)
21	日曜日 (休日)
22	故障の事例紹介と対応策の解説及び対応実施研修 PMDによる復習の支援
23	完了報告書の作成
24	完了報告書の作成
25	イスラマバードへ移動
25	イスラマバード発
26	日本帰国

活動4	
日	2 重偏波気象レーダー基礎、データ品質管理概要、シークエンス・スケジュールに従った気象レーダー観測
1	日本発 イスラマバード着 (月曜日)
2	PMD イスラマバード本局においてPMD職員との技術ディスカッション PMD計画部と日程の最終調整  サッカルへ移動
3	研修準備作業 PMD予報官及び技術者との技術ディスカッション (研修オリエンテーション、技術レベルの把握、研修受講者のクラス分け)

パキスタン・イスラム共和国  
 サッカル気象レーダー整備計画準備調査報告書

	研修資料の作成（ムルタンとの相違点・要改善点の確認及び改訂）
4	サッカル気象レーダー観測シーケンス・スケジュールの作成
5	サッカル気象レーダープロダクト利用のための解説
6	土曜日（休日）
7	日曜日（休日）
8	サッカル気象レーダープロダクトの気象予報業務への活用（地点ごとの雨量表示、大雨警報を出すエリアの設定、
9	降雨追跡、重畳表示、空港などの重要地点表示設定、風配図（Wind Rose）、表示データの保存・印刷等の各機能の解説及び操作実施研修）
10	地上降水強度プロダクトの生成手順の解説 アンテナ仰角毎のブラインドエリア及びグランドクラッターの推定、推定結果に沿った仰角合成テーブルの作成
11	2重偏波気象レーダーのデータ品質管理概要研修
12	サッカル気象レーダー観測シーケンス・スケジュールの見直し
13	土曜日（休日）
14	日曜日（休日）
15	
16	作成したシーケンス・スケジュールに従った気象レーダー観測のOJT研修
17	
18	カラチへ移動
	研修資料の改訂
19	PMD 予報官及び技術者との技術ディスカッション
20	土曜日（休日）
21	日曜日（休日）
22	サッカル気象レーダープロダクト利用のための解説及び気象予報業務への活用
23	地上降水強度プロダクトの生成手順の解説 アンテナ仰角毎のブラインドエリア及びグランドクラッターの推定、推定結果に沿った仰角合成テーブルの作成
24	ラホールへ移動
	研修資料の更新 完了報告書の作成
25	サッカル気象レーダープロダクト利用のための解説及び洪水予報業務への活用
26	地上降水強度プロダクトの生成手順の解説 アンテナ仰角毎のブラインドエリア及びグランドクラッターの推定、推定結果に沿った仰角合成テーブルの作成
27	土曜日（休日） イスラマバードへ移動
28	日曜日（休日）
29	サッカル気象レーダープロダクト利用のための解説及び気象予報業務への活用
30	地上降水強度プロダクトの生成手順の解説 アンテナ仰角毎のブラインドエリア及びグランドクラッターの推定、推定結果に沿った仰角合成テーブルの作成
31	2重偏波気象レーダーのデータ品質管理概要研修 完了報告書の作成
	イスラマバード発
32	日本帰国

活動5	
日	気象レーダー観測一次データ及び合成データの取得及び共有方法を確立する
1	日本発 カラチ着（月曜日）
2	研修準備作業/技術ディスカッション（研修オリエンテーション、技術レベルの把握、研修受講者のクラス分け） Linux のコマンドを使用した観測一次データ及び合成データの取得研修
3	データ取得自動化の検討及び自動化実施のための技術アドバイス
4	観測一次データフォーマットの読み方研修（アーキテクチャが異なるコンピュータ間で受け渡しを行うバイナリの数値データに関する解説、バイナリデータを表示するためのソフトウェアの使用法研修、メーカーが提供するデータフォーマット定義書に基づいた観測一次データフォーマットの読み方研修）
5	PMD 気象レーダープロダクトの共有・公開研修（全てのステークホルダーに対し最適な気象レーダープロダクトの公開優先順位付け、ステークホルダーがレーダープロダクト画像を誤って解釈しないための適切な解説情報の検討、最適な共有・公開方法の検討と技術的アドバイス等）
6	土曜日（休日）
7	日曜日（休日）
8	PMD 気象レーダープロダクトの共有・公開研修（全てのステークホルダーに対し最適な気象レーダープロダクトの

	公開優先順位付け、ステークホルダーがレーダープロダクト画像を誤って解釈しないための適切な解説情報の検討、最適な共有・公開方法の検討と技術的アドバイス等)
9	イスラマバードへ移動
10	Linux のコマンドを使用した観測一次データ及び合成データの取得研修
11	データ取得自動化の検討及び自動化実施のための技術アドバイス
12	観測一次データフォーマットの読み方研修 (アーキテクチャが異なるコンピュータ間で受け渡しを行うバイナリの数値データに関する解説、バイナリデータを表示するためのソフトウェアの使用法研修、メーカーが提供するデータフォーマット定義書に基づいた観測一次データフォーマットの読み方研修)
13	土曜日 (休日)
14	日曜日 (休日)
15	PMD 気象レーダープロダクトの共有・公開研修 (全てのステークホルダーに対し最適な気象レーダープロダクトの
16	公開優先順位付け、ステークホルダーがレーダープロダクト画像を誤って解釈しないための適切な解説情報の検討、
17	最適な共有・公開方法の検討と技術的アドバイス、Web サイトでのレーダー画像公開研修等)
18	完了報告書の作成 イスラマバード発
19	日本帰国

#### (6) ソフトコンポーネントの実施リソースの調達方法

実施リソースは、本プロジェクトの機材調達に関わる本邦コンサルタントによる直接支援型とする。その理由は以下の通りである。

- 気象業務及び導入される 2 重偏波気象レーダーシステムに関する高度な技術及び知識を有している人材が不可欠であること。
- 通常、上述のような技術や知識を豊富に有している人材は、気象コンサルティング業務を実際に行っている組織に在籍していること。
- 計画されている技術移転と同様の経験を有する人材が必要であること。

これより、本邦コンサルタントの直接支援型とする。

#### (7) ソフトコンポーネントの実施工程

プロジェクト全体工程及びソフトコンポーネント実施工程を次表に示す。活動 1 の「2 重偏波機能の測定・確認」は、気象レーダーメーカーが調整作業を行う時期に合わせ、コンサルタントが実施する計画としており、その他の活動は、気象レーダーシステムの据付・調整作業が完了してから 8 ヶ月後の雨期に実施する計画としている。また各研修のターゲットグループに含まれていない職員も機会があれば研修に参加可能となるように、全ての活動の日程は重複しない計画とする。





(8) ソフトコンポーネントの成果品

表 8 ソフトコンポーネントの成果品(アウトプット)

資料名	内容	提出時期	ページ数
2重偏波機能測定・確認手順書	<ul style="list-style-type: none"> <li>気象レーダーシステム天頂観測操作手順</li> <li>天頂観測時の観測データの a. 読取り方法、b. 記録と確認</li> <li>偏波機能試験装置の、a. 設置法と調整、b. 試験信号送受信、c. 2重偏波機能の測定・確認</li> </ul>	技術移転 実施後	15
サッカル気象レーダーシステム保守管理マニュアル	<ul style="list-style-type: none"> <li>サッカル気象レーダーシステム概要</li> <li>測定器等を用いた定期保守点検手順</li> <li>予備品の実機への組入れ後の動作確認(観測状況)手順</li> <li>故障の探求・処置・復旧確認作業実施手順</li> <li>重大な故障発生時の対応手順</li> </ul>		20
サッカル気象レーダーシステム保守管理台帳	<ul style="list-style-type: none"> <li>障害の発生日時</li> <li>障害の原因(異音、部分的な劣化、その他)</li> <li>実施した復旧手順</li> <li>交換した部品の名称及び数量</li> <li>復旧/トラブルシューティングを行ったエンジニアの氏名</li> </ul>		10
観測シーケンス・スケジュール説明資料	<ul style="list-style-type: none"> <li>アンテナ仰角毎の観測遮蔽領域</li> <li>アンテナ仰角毎のビーム高度</li> <li>地上降水強度プロダクト構成</li> </ul>		15
データ品質管理概要説明資料	<ul style="list-style-type: none"> <li>非降水エコーの種類</li> <li>グランドクラッター、シークラッター観測例</li> <li>ブライトバンド観測例</li> <li>非降水エコー除去技術</li> </ul>		10
サッカル気象レーダープロダクト解説資料	<ul style="list-style-type: none"> <li>特に重要な気象レーダープロダクトの説明及び予報業務への活用方法</li> </ul>		30
気象レーダーデータ・プロダクトの取得・共有方法手引書	<ul style="list-style-type: none"> <li>観測一次データの NetCDF フォーマット等での取得方法</li> <li>観測一次データフォーマットの読み方</li> <li>観測合成データの取扱方法</li> <li>気象レーダー観測データの共有手順</li> <li>フォルダ構成及びスクリプトの解説</li> <li>構成ファイルの解説</li> <li>保守と障害対応手順</li> </ul>		10
ソフトコンポーネント完了報告書	<ul style="list-style-type: none"> <li>活動計画と実績</li> <li>計画した成果と成果の達成度</li> <li>成果の達成度に影響を与えた要因</li> <li>効果の持続・発展のための今後の課題・提言等</li> <li>成果品一式</li> </ul>		ソフト コン ポー ネ ント 実 施 完 了 時

(9) ソフトコンポーネントの概略事業費

施工・調達業者契約認証まで非公表

(10) 相手国側の責務

ソフトコンポーネントの実施に関して PMD 側の責務は、以下の通りである。

- 1) 人的資源開発
  - a) 継続的に次世代を担う人材を雇用する。
  - b) 研修と人的資源開発計画を通じて、より優れた人材の育成を行う。
- 2) プロジェクトにおいて調達された機材の長期運用
  - a) 定期的にシステム運用維持管理に必要な予算を確保し、プロジェクトで供給された全ての気象機材の交換部品、消耗品の調達を計画的に行う。
  - b) 盗難や破損から機材を保護する。

上述の PMD 側の責務に関しては、PMD の組織的且つ人的能力を鑑みると、十分に実施可能であると考えている。特に「継続的に次世代を担う人材を雇用」に関しては、気象レーダーの維持管理面において PMD が自立的発展するためには、電子関連技術者を継続的に補充し、補助業務を行う職員から電子技師に至る全ての職員に気象レーダーの維持管理能力を継承していくことが重要である。

## 資料 6. 参考資料

調査名：パキスタン国サッカー気象レーダー整備計画

番号	名 称	形態 図書・ビデオ 地図・写真等	オリジナル ／コピー／ 電子ファイル	発行機関	発行年
1	Annual Flood Report 2010	図書	電子ファイル	Government of Pakistan Ministry of Water and Power	2011 年
2	Annual Flood Report 2011	図書	電子ファイル	Government of Pakistan Ministry of Water and Power	2012 年
3	Annual Flood Report 2012	図書	電子ファイル	Government of Pakistan Ministry of Water and Power	2013 年
4	Annual Flood Report 2013	図書	電子ファイル	Government of Pakistan Ministry of Water and Power	2014 年
5	Annual Flood Report 2014	図書	電子ファイル	Government of Pakistan Ministry of Water and Power	2015 年
6	Annual Flood Report 2015	図書	電子ファイル	Government of Pakistan Ministry of Water and Power	2016 年
7	Annual Flood Report 2016	図書	電子ファイル	Government of Pakistan Ministry of Water and Power	2017 年
8	Annual Flood Report 2017	図書	電子ファイル	Government of Pakistan Ministry of Water and Power	2018 年
9	Annual Flood Report 2018	図書	電子ファイル	Government of Pakistan Ministry of Water and Power	2019 年
10	ANNUAL REPORT 2007 & 2008	図書	電子ファイル	Government of Pakistan Prime Minister' s Office National Disaster Management Authority	2009 年
11	ANNUAL REPORT 2009	図書	電子ファイル	Government of Pakistan Prime Minister' s Office National Disaster Management Authority	2010 年
12	ANNUAL REPORT 2010	図書	電子ファイル	Government of Pakistan Prime Minister' s Office National Disaster Management Authority	2011 年

13	ANNUAL REPORT 2011	図書	電子ファイル	Government of Pakistan Prime Minister' s Office National Disaster Management Authority	2012年
14	ANNUAL REPORT 2012	図書	電子ファイル	Government of Pakistan Prime Minister' s Office National Disaster Management Authority	2013年
15	ANNUAL REPORT 2013	図書	電子ファイル	Government of Pakistan Prime Minister' s Office National Disaster Management Authority	2014年
16	ANNUAL REPORT 2014	図書	電子ファイル	Government of Pakistan Prime Minister' s Office National Disaster Management Authority	2015年
17	ANNUAL REPORT 2015	図書	電子ファイル	Government of Pakistan Prime Minister' s Office National Disaster Management Authority	2016年
18	ANNUAL REPORT 2016	図書	電子ファイル	Government of Pakistan Prime Minister' s Office National Disaster Management Authority	2017年
19	ANNUAL REPORT 2017	図書	電子ファイル	Government of Pakistan Prime Minister' s Office National Disaster Management Authority	2018年
20	ANNUAL REPORT 2018	図書	電子ファイル	Government of Pakistan Prime Minister' s Office National Disaster Management Authority	2019年
21	National Monsoon Contingency Response Directive-2018	図書	電子ファイル	Government of Pakistan Prime Minister' s Office National Disaster Management Authority	2018年
22	Pakistan Floods Rapid Response Plan	図書	電子ファイル	Office for the Coordination of Humanitarian Affairs United Nations	2011年
23	A Report on the Implementation of Diagnostic Study for 2010 Flood and Extreme Monsoon Rains 2011 in Pakistan under Sustainable Development through Peace Building, Governance and Economic Recovery in KP and Support Landslide IDPS in Hunza Nagar and Gilgit District When UNDP survey as Implementing Partner	図書	電子ファイル	Pakistan Meteorological Department	2012年

24	Flood Protection Plan-IV (Ten Year Plan)	図書	電子ファイル	Ministry of Water Resources/NESPAK DELTARES	2018年
25	Location of Observatory Stations	データ	電子ファイル	Pakistan Meteorological Department	-
26	Monsoon Track 2009-2018	地図	コピー	Pakistan Meteorological Department	-
27	Flood Extent - Pakistan	地図	電子ファイル	National Disaster Management Authority	-
28	Annual Mean Rainfall Pattern	地図	電子ファイル	Pakistan Meteorological Department	-
29	Station Network	地図	電子ファイル	Pakistan Meteorological Department	-
30	Flood 2010 Disaster Management Apparatus in Sindh	スライド	電子ファイル	Sindh Provincial Disaster Management Authority	-
31	Breach at Tori Bund in Flood 2010	スライド	電子ファイル	Sindh Provincial Disaster Management Authority	-
32	Presentation on Pakistan Meteorological Department	スライド	電子ファイル	Pakistan Meteorological Department	-
33	Presentation on Climate and Observation Network of Pakistan	スライド	電子ファイル	Pakistan Meteorological Department	-
34	Flood Forecasting Data Exchange & Flood-2010 in Pakistan	スライド	電子ファイル	Flood Forecasting Division, Pakistan Meteorological Department	-
35	Flood Forecasting System of PMD	スライド	電子ファイル	Flood Forecasting Division, Pakistan Meteorological Department	-
36	Rainfall Pattern 2-7 September 2014	観測データ	電子ファイル	Pakistan Meteorological Department	2019年
37	Rainfall Pattern 10-17 August 2011	観測データ	電子ファイル	Pakistan Meteorological Department	2019年
38	Daily Rainfall data Jul. 2010	観測データ	電子ファイル	Pakistan Meteorological Department	-

39	Daily Rainfall data Aug. 2010	観測データ	電子ファイル	Pakistan Department	Meteorological	-
40	Daily Rainfall data Sep. 2010	観測データ	電子ファイル	Pakistan Department	Meteorological	-
41	Daily Rainfall data Jul. 2011	観測データ	電子ファイル	Pakistan Department	Meteorological	-
42	Daily Rainfall data Aug. 2011	観測データ	電子ファイル	Pakistan Department	Meteorological	-
43	Daily Rainfall data Sep. 2011	観測データ	電子ファイル	Pakistan Department	Meteorological	-
44	Daily Rainfall data Jul. 2014	観測データ	電子ファイル	Pakistan Department	Meteorological	-
45	Daily Rainfall data Aug. 2014	観測データ	電子ファイル	Pakistan Department	Meteorological	-
46	Daily Rainfall data Sep. 2014	観測データ	電子ファイル	Pakistan Department	Meteorological	-
47	Daily Rainfall data Jan. 2019	観測データ	電子ファイル	Pakistan Department	Meteorological	-
48	Daily Rainfall data Feb. 2019	観測データ	電子ファイル	Pakistan Department	Meteorological	-
49	Daily Rainfall data Mar. 2019	観測データ	電子ファイル	Pakistan Department	Meteorological	-
50	Hourly Rainfall data Aug. 2016	観測データ	電子ファイル	Pakistan Department	Meteorological	-
51	Hourly Rainfall data Jul. 2017	観測データ	電子ファイル	Pakistan Department	Meteorological	-
52	Hourly Rainfall data Sep. 2012	観測データ	電子ファイル	Pakistan Department	Meteorological	-
53	Hourly Rainfall data 19-21 Feb. 2019, 1-4 Mar. 2019, 11-14 Apr. 2019	観測データ	電子ファイル	Pakistan Department	Meteorological	-



54	Hydro Data (Monsoon Season) 2010	観測データ	電子ファイル	Pakistan Department	Meteorological	-
55	Hydro Data (Monsoon Season) 2011	観測データ	電子ファイル	Pakistan Department	Meteorological	-
56	Hydro Data (Monsoon Season) 2014	観測データ	電子ファイル	Pakistan Department	Meteorological	-
57	River System & River Routing Model	画像	電子ファイル	Pakistan Department	Meteorological	-
58	Pakistan: Floods in Balochistan		電子ファイル	World Health Organization		2019年