

モンゴル国  
気象予測及びデータ解析のための  
人材育成プロジェクト  
運営指導調査報告書

平成18年5月  
(2006年)

独立行政法人 国際協力機構

地球環境部

環境

JR

06-032

モンゴル国  
気象予測及びデータ解析のための  
人材育成プロジェクト  
運営指導調査報告書

平成18年5月  
(2006年)

独立行政法人 国際協力機構

地球環境部

## 序 文

黄砂問題は北東アジア全体における深刻な課題となっており、国際的な黄砂観測網構築に向けた取り組みがなされている。ゴビ砂漠を有し、黄砂全体の30%が同地方から発生しているものと推定されるモンゴルにおいても、早急な黄砂観測網構築の必要があるものの、観測における技術的なノウハウ不足等により、モンゴル国単独による構築は極めて困難な状況にある。

このような現状から、モンゴル国政府は我が国に対し、自然環境省をカウンターパートとした黄砂モニタリング・ネットワーク構築にかかる技術協力要請があった。

本件を、平成17年2月から実施している「気象予測及びデータ解析のための人材育成プロジェクト」（カウンターパート：自然環境省気象水文環境監視庁）の中の一つの活動とするため、運営指導調査団を派遣してモンゴル側と協議を行い、PDM等の修正をM/M署名をもって確認した。

本報告書は、調査・協議結果を取りまとめたものであり、今後のプロジェクトの展開に広く活用されることを願うものである。

ここに、同調査にご協力いただいた外務省、国土交通省気象庁、在モンゴル日本大使館など、内外関係各機関の方々に深く謝意を表するとともに、引き続き一層のご支援をお願いする次第である。

平成18年4月

独立行政法人国際協力機構  
地球環境部  
部長 富本 幾文

# 目 次

序 文

目 次

プロジェクトサイト図

写 真

略語表

## 第1章 運営指導調査団の派遣

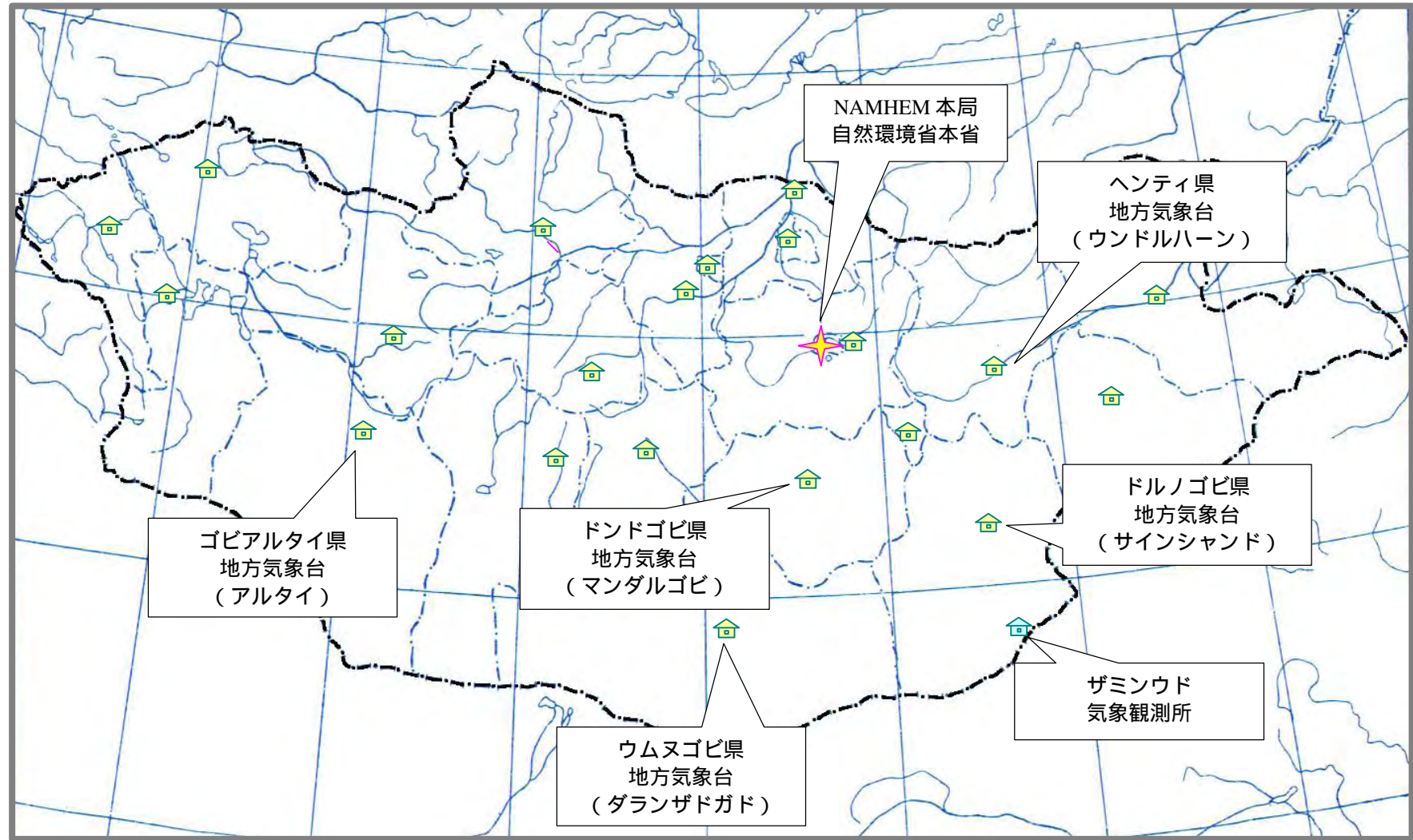
- 1-1 運営指導調査団派遣の経緯と目的…………… 1
- 1-2 調査団の構成…………… 1
- 1-3 調査日程…………… 2

## 第2章 合意事項

- 2-1 PDM…………… 3
- 2-2 機材供与…………… 3
- 2-3 日本人専門家…………… 3
- 2-4 カウンターパート…………… 4
- 2-5 P/O…………… 4

## 付属資料

- 1. ミニッツ (Minutes of Meeting)…………… 7
- 2. 現地調査結果…………… 15



凡 例

✦ - ウランバートル

🏠 - 地方気象台

🏠 - 気象観測所

プロジェクトサイト図

写真



現地調査（Dalanzadgad 気象研究センター）



モンゴル側との協議



ミニッツ署名

略語表

ADB	Asian Development Bank	アジア開発銀行
ESCAP	Economic and Social Commission for Asia and the Pacific	アジア・太平洋経済社会委員会
GEF	Global Environment Facility	地球環境ファシリティ
JICA	Japan International Cooperation Agency	国際協力機構
M/M	Minutes of Meetings	ミニッツ(協議議事録)
NAMHEM	National Agency for Meteorology, Hydrology and Environment Monitoring of Mongolia	気象水文環境監視庁
PDM	Project Design Matrix	プロジェクト・デザイン・マトリックス
PO	Plan of Operation	活動計画
UNCCD	United Nations Convention to Combat Desertification	砂漠化対処条約
UNEP	United Nations Environment Programme	国連環境計画

# 第1章 運営指導調査団の派遣

## 1-1 運営指導調査団派遣の経緯と目的

黄砂問題はわが国のみならず北東アジア全体における深刻な課題となっており、国際的にも黄砂被害の軽減に向けた対策を講ずる必要があるとの共通認識のもと、2002年12月より地球環境ファシリティ（GEF）及びアジア開発銀行（ADB）の協調支援により、黄砂対策プロジェクトが開始され、日・中・韓・モンゴルの4カ国及びADB、UNEP、ESCAP、砂漠化対処条約（UNCCD）事務局の4国際機関の参加により、黄砂対策に向けたマスタープラン作りが実施されている。

同マスタープラン（ドラフト）の中では、黄砂対策を講ずるに先立ち、まず黄砂発生メカニズム及び発生源の特定が急務であり、そのためにも黄砂にかかる観測網構築の重要性と緊急性が謳われており、既に中国においては、日本を始めとする協力国の支援を得つつ、観測網構築に向けた取り組みがなされている。

一方、国土のおよそ4分の1を占める広大なゴビ地方（ゴビ砂漠）を有し、黄砂全体の30%が同地方から発生しているものと推定されるモンゴルにおいても、早急な黄砂観測網の構築が必要でありながら、国家財政及び観測における技術的なノウハウの不足により、モンゴル国単独による構築は極めて困難な状況にある。

かかる現状により、モンゴル国政府はわが国政府に対し、黄砂観測網構築に向けた機材及び技術支援にかかる協力を要請してきた。

当該案件はモンゴル国自然環境省気象水文監視庁を対象とした協力が妥当と考えられ、平成17年2月からモンゴル国自然環境省気象水文環境監視庁を対象とした「気象予測及びデータ解析のための人材育成プロジェクト」が実施中であることから、当該プロジェクトの活動の一つとするため運営指導調査団を派遣してPDM等の修正を行い、これをモンゴル側とミニッツをもって確認した。

更に、調査団は上記の追加された活動に必要な機材（LIDAR（黄砂等大気観測装置）他）の設置場所の確認を行った。

## 1-2 調査団の構成

### 運営指導調査団

担当業務	名前	所属
団長	永石 雅史	JICA 地球環境部第三グループ 水資源・防災第二チーム長
環境行政	瀬川 恵子	環境省地球環境局環境保全対策課課長補佐
環境計測・分析	西川 雅高	(独)国立環境研究所環境研究基盤技術ラボラトリー環境分析化学研究室室長
協力企画	中山 敦司	JICA 地球環境部第三グループ 水資源・防災第二チーム



### 1-3 調査日程

調査日程			調査団
1	3月2日	水	ウランバートル着（除永石団長）
2	3月3日	木	JICA モンゴル事務所打合せ 在モンゴル日本大使館表敬 NAMHEM 協議 NAMHEM 表敬（長官）
3	3月4日	金	ウランバートル発（車） Dalanzadgad 着
4	3月5日	土	現地調査（Dalanzadgad 気象研究センター（气象台）） Dalanzadgad 発（車） マンダルゴビ着
5	3月6日	日	マンダルゴビ発（車） ウランバートル着
6	3月7日	月	自然環境省表敬 現地調査（ウランバートル地方气象台調査、環境中央ラボ） 財務省表敬 ウランバートル着（永石団長）
7	3月8日	火	NAMHEM との協議 ウランバートル発（列車）
8	3月9日	水	Zamin Uud 着 現地調査 Zamin Uud 発（車） Sain Shand 着 現地調査 Sain Shand 発（列車）
9	3月10日	木	ウランバートル着 NAMHEM 庁舎調査 NAMHEM・自然環境省・財務省との M/M 協議
10	3月11日	金	NAMHEM・自然環境省・財務省との M/M 協議、MM 署名 JICA モンゴル事務所報告 在モンゴル日本大使館報告
11	3月12日	土	現地調査（ウランバートル市内）
12	3月13日	日	ウランバートル発

## 第2章 合意事項

現地調査及びモンゴル側との協議の結果、下記のとおり PDM の修正等について M/M 署名をもって合意した。

### 2-1 PDM

PDM を下記のように修正した。

#### (1) 上位目標

モンゴルにおいて気象情報担当官署は NAMHEM であることは明らかであるため、敢えて明記する必要がないこと、及び、行政組織上、気象情報に責任を負っているのは自然環境大臣であるため、「issued by NAMHEM」部分を削除し、下記の通りとした。

Weather information issued by NAMHEM is utilized for natural disaster management and climate change impact assessment in Mongolia.

#### (2) プロジェクト目標

当初目標に、下記のとおり下線部を追加した。

To provide more reliable, useful and timely weather information including DSS data through developing the capacity of the weather service staff and related environmental experts.

新たに指標を一つ追加した。

d. Number of days for the transfer of DSS monitoring data

#### (3) 成果

新たに成果を一つ追加した。

7. Information on monitoring of dust storms and yellow sand (DSS) is issued.

#### (4) 活動

新たに活動を二つ追加した。

7.1 To procure and set up DSS monitoring system.

7.2 To conduct training on operation and maintenance of DSS monitoring network and data analysis.

### 2-2 供与機材

現地調査の結果、新たにレーザーライダー3台を含む黄砂観測を、下記の場所に設置する。

- ・ウランバートル ; LIADR、PM10・TSP計、データ送信システム、中央モニタリングシステム
  - ・Dalanzadgad ; PM10・TSP計、視程計及びデータ送信システム
  - ・Sain Shand ; LIDAR、PM10・TSP計、視程計及びデータ送信システム
  - ・Zamin Uud ; LIDAR、PM10・TSP計、視程計及びデータ送信システム
- 注 : TSP は大気粉じん、PM10 は TSP のうち直径 10  $\mu$  m 以下の微粒子

### 2-3 日本人専門家

新たに、下記短期専門家を投入する。

- ・黄砂観測データ解析処理及び共有：1名
- ・黄砂モニタリングネットワーク運用維持管理：1名
- ・黄砂モニタリングシステム機材計画：1名

#### 2-4 カウンターパート

新たに下記カウンターパートを配置する。

- ・ Dr. Dulam Judger (senior researcher, Institute of Meteorology and Hydrology, NAMHEM)
- ・ Dr. Chimed Gonchigsumlaa (Deputy Director, Strategic Planning and Policy Implementation Department, MNE)

新たに下記サブカウンターパートを配置する。

(データ解析処理)

- ・ Ms. Batmunkh Tsatsaral (Researcher, Institute of Meteorology and Hydrology, NAMHEM)
- ・ Ms. Tumendemberel Bulgan (Chief Engineer, Central Laboratory for Environmental Monitoring, NAMHEM)

(ネットワーク運用維持管理)

- ・ Mr. Altangerel Galtbaatar (Head of Equipment and Calibration Laboratory, NAMHEM)

(データ共有)

- ・ Mr. Gonchig Ganzorigt (Officer of Strategic Planning and Policy Implementation Department, MNE)

#### 2-5 P/O

黄砂プロジェクト実施に必要な不可欠な機材 (LIDAR 他) の調達状況を確認の上、改めて修正を行うこととした (JICA モンゴル事務所にて先方と M/M を取り交わす)。

## 付 属 資 料

1. ミニッツ (Minutes of Meeting)
2. 現地調査結果

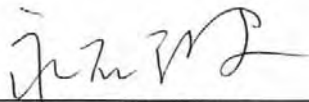
**MINUTES OF MEETINGS  
BETWEEN  
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY  
AND  
THE AUTHORITIES CONCERNED OF THE GOVERNMENT OF MONGOLIA  
ON  
THE JAPANESE TECHNICAL COOPERATION  
FOR  
THE PROJECT FOR DEVELOPMENT OF HUMAN CAPACITY  
FOR WEATHER FORECASTING AND DATA ANALYSIS  
IN MONGOLIA**

The Japanese Project Consultation Team (hereinafter referred to as "the Team") organized by the Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA"), headed by Mr. Masafumi NAGAISHI visited Mongolia from March 2 to 13, 2005, for the purpose to revise the Project Design Matrix (hereinafter referred to as "the PDM") of "The Project for Development of Human Capacity for Weather Forecasting and Data Analysis" (hereinafter referred to as "the on-going Project", because the activities of "Dust and Sand Storm (DSS) Monitoring Networking Project" (hereinafter referred to as "the DSS Project") separately requested by Mongolia will be carried out in the on-going Project which has already been started since February, 2005, and to confirm the installation sites of the Lidar and other necessary equipment which will be settled for the activities of the DSS Project.

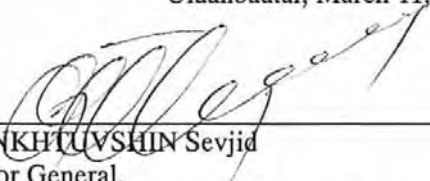
During its stay in Mongolia, the Team exchanged their views and had a series of discussions with the Mongolian authorities concerned.

As a result of the discussions, both sides the Team and the Mongolian authorities concerned agreed to recommend to their respective Governments the matters referred to in the document attached hereto.

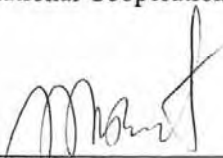
Ulaanbaatar, March 11, 2005



Mr. Masafumi NAGAISHI  
Leader,  
The Japanese Project Consultation Team,  
Japan International Cooperation Agency (JICA)



Mr. ENKHTUVSHIN Sevjid  
Director General,  
National Agency for Meteorology, Hydrology  
and Environment Monitoring of Mongolia  
(NAMHEM)



Ms. BATSUKH Jargal  
Director,  
Department of International Cooperation,  
Ministry of Nature and the Environment  
(MNE)



Mr. DORJKHAND Togmid  
Deputy Director,  
Department of Foreign Loan and  
Aid Policy and Coordination,  
Ministry of Finance



## THE ATTACHED DOCUMENT

### I. Revision of the original PDM

The PDM was revised in order to include the components of the DSS Project (hereinafter referred to as “the DSS components”) which had been requested as a technical cooperation project. In this Minutes of Meetings, “the original PDM” means the PDM which was attached to the Minutes of Meetings on January 17, 2005 when the Record of Discussions of the on-going Project was signed.

#### 1. Principles for Revision

In order to include the DSS components, the necessary items are added to each item in the original PDM, namely in Project Purpose, Overall Goal, Output, and Activities.

#### 2. Revisions and Additions

##### (1) Revision of Overall Goal

The Overall Goal was revised as “Weather information is utilized for natural disaster management and climate change impact assessment in Mongolia.”

##### (2) Revision of Project Purpose

The project purpose was revised as “To provide more reliable, useful and timely weather information including DSS monitoring data through developing the capacity of the weather service staff and related environmental experts”

In addition, “Number of days for the transfer of DSS monitoring data” was added to the Objectively Verifiable Indicator.

##### (3) Addition of Output

As the seventh output, a statement of “Information on monitoring of dust storms and yellow sand (DSS) is issued.” was added.

##### (4) Addition of Activities

As the seventh activities, statements of “To procure and set up DSS monitoring system” and “To conduct training on operation and maintenance of DSS monitoring network and data analysis” were added.

The revised PDM is shown in Annex I.

### II. Addition of Japanese Side’s Inputs

In order to meet the inclusion of the DSS components, the following experts and equipment were added.

#### 1. Short-term experts

- (1) 1 Analysis, processing and sharing of DSS monitoring data
- (2) 1 Operation and maintenance of DSS monitoring network
- (3) 1 Equipment planning of DSS monitoring system

## 2. Major equipment necessary for the additional activities (7.1 and 7.2 activities in revised PDM)

- (1) Lidar system (including shed, if necessary)
- (2) PM10 and TSP monitoring equipment
- (3) Visibility meter
- (4) Data transfer system
- (5) Central monitoring system including the transfer system to the DSS Regional Network

The installation sites of major equipment are as follows.

							(unit : set)
Aimag (Region)	Soum	Installation site	Lidar system	PM10 and TSP	Visibility meter	Data transfer system	Central monitoring system
Ulaanbaatar		To be determined	1	1	1	1	1
Dornogobi	Sain Shand	Aimag Center of NAMHEM	1	1	1	1	
	Zamin Uud	Meteorological Station of NAMHEM	1	1	1	1	
Umnogobi	Dalanzadgad	Aimag Center of NAMHEM		1	1	1	

The detailed setting place in each of the above installation sites will be finalized through further examination.

Some sites with PM10 and TSP monitoring equipment, visibility meter and data transfer system in this monitoring network will be considered in accordance with the development of human capacity in this Project.

### III. Addition of Mongolian Counterpart

In order to meet the inclusion of the DSS components, the following Mongolian Counterpart were added.

#### 1. Counterpart

- Analysis, processing and sharing of DSS monitoring data

Dr. Chimed Gonchigsumlaa Deputy Director, Strategic Planning and Policy Implementation Department, Ministry of Nature and Environment (MNE)

Dr. Dulam Jugder Senior Researcher, Institute of Meteorology and Hydrology (IMH), NAMHEM

#### 2. Sub-Counterpart

- Analysis and processing of DSS monitoring data

Ms. Batmunkh Tsatsaral Researcher, IMH, NAMHEM

Ms. Tumendemberel Bulgan Chief Engineer, Central Laboratory for Environmental Monitoring (CLEM), NAMHEM

- Operation and maintenance of DSS monitoring network

Mr. Altangerel Galtbaatar Head of Equipment and Calibration Laboratory, NAMHEM

- DSS monitoring data sharing

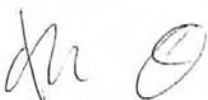
Mr. Gonchig Ganzorigt

Officer of Strategic Planning and Policy Implementation  
Department, MNE

#### IV. Others

- (1) Revisions of Plan of Operation (P/O) will be made upon the time when the period of equipment supply is decided.
- (2) The Mongolian side will provide DSS monitoring data to be observed and analyzed by the DSS components to the DSS Regional Network which was issued in the ADB/GEF Project, "Prevention and Control of Dust and Sandstorms in Northeast Asia (RETA6068)."

ANNEX I Revised Project Design Matrix (PDM)





ANNEX I Revised PROJECT DESIGN MATRIX (PDM)

Narrative Summary	Objectively Verifiable Indicator	Means of Verification	Important Assumption
<p><b>Overall Goal</b> Weather information is utilized for natural disaster management and climate change impact assessment in Mongolia.</p> <p><b>Project Purpose</b> To provide more reliable, useful and timely weather information including dust storms and yellow sand (DSS) data through developing the capacity of the weather service staff and related environmental experts</p>	<p>Work plans of natural disaster management and climate change impact assessment of Mongolia are established and implemented.</p> <p>a. Times of provision of short/middle/long-range weather forecasts using regional numerical weather prediction and new weather analysis methods</p> <p>b. Times of provision of information on climate change projection over Mongolia</p> <p>c. Times of provision of information on drought/dzud</p> <p>d. Number of days for the transfer of DSS monitoring data</p>	<p>Research studies for use of weather information</p> <p>a. Final Report of the Project</p> <p>b. Final Report of the Project</p> <p>c. Final Report of the Project</p>	<p>State policy on weather services for natural disaster management and climate change impact assessment remains unchanged.</p>
<p><b>Outputs</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Operational numerical weather prediction using a regional model around Mongolia is implemented.</li> <li>Climate change projection due to global warming using a climate model is implemented.</li> <li>Short/middle/long-term weather forecasts based on NWP outputs are issued.</li> <li>Drought/dzud early warning system (DDEWS) is established.</li> <li>Knowledge and understandings about weather and climate information in central/local governments, related organizations/agencies and end-users including herders and general public in Mongolia are deepened.</li> <li>Weather observation and forecasting systems especially weather radar and computer network are stably operated.</li> <li>Information on monitoring of DSS is issued.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Commencement of operation of regional numerical weather prediction system originated by NAMHEM</li> <li>5 staff capable of operational numerical weather prediction (NWP)</li> <li>Publication of information on climate change due to global warming over Mongolia</li> <li>Short/middle-term forecasts for scale smaller than province (aimag)</li> <li>Use of an ensemble method for long-term forecast</li> <li>5 staff capable of advanced weather analysis using data from NWP models</li> <li>Maps of pasture biomass and plant height on the village (bag) scale</li> <li>4 staff capable of early warning using GIS data</li> <li>Number of persons who receive explanation on use of weather information</li> <li>Operating rates of weather observation and forecasting system (weather radar and computer network)</li> <li>Analyzed DSS monitoring information</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Forecast Operation Room</li> <li>Final Report of the Project</li> <li>Bulletin of Institute of Meteorology and Hydrology (IMH) of NAMHEM</li> <li>Record files of forecasts</li> <li>Forecast Operation Room</li> <li>Final Report of the Project</li> <li>Agrometeorological and Environmental Bulletin</li> <li>Final Report of the Project</li> <li>Final Report of the Project</li> <li>Records of system failure</li> <li>Central Monitoring System in Ulaanbaatar</li> </ol>	

Activities	Inputs (Japanese Side)	Mongolian Side)	Trained staff exist at their positions.
1.1. To conduct training/seminars on numerical weather prediction (NWP)	1. Dispatch of experts	1. Provision of project office and place for equipment to be supplied	
1.2 To establish operational 5 to 7-day NWP system and assess its result in comparison with the existing operational forecast	<Long-term experts> - 1 Numerical weather prediction (Leader) - 1 Weather forecasting <Short-term experts> - 1 Weather services planning (Deputy leader)	2. Setting up of working groups	
1.3. To procure and set up equipment for training on numerical weather prediction	- 1 GIS technique - 1 Weather radar analysis - 1 Drought/dzud early warning system - 1 Zoo-meteorology - 1 Use of weather information - 1 Operation and maintenance of weather radar	3. Allocation of counterpart personnel used for the Project	
2.1. To conduct training on climate change projection using a climate model	- 1 Computer networking - 1 Analysis, processing and sharing of DSS data	4. Security of offices or places used for the Project	
2.2. To implement climate change projection such as surface temperature, humidity, precipitation, snowfall and wind	- 1 Operation and maintenance of DSS monitoring network - 1 Equipment planning of DSS monitoring system	5. Provision of financial source for on-site project management	
2.3. To procure and set up equipment for climate change projection	2. Equipment supply 3. Provision of training in Japan		
3.1. To conduct training on interpretation of NWP outputs including ensemble forecasting technique			
3.2. To develop operational guidance for forecasting			
3.3. To develop a computer-aided case study handbook on typical and unusual phenomena			
3.4. To develop new concepts of forecast such as precipitation probability forecast			
3.5. To conduct training on very short-range forecast using weather radar data			
3.6. To procure and set up equipment for operational forecasting work			
4.1. To conduct training on conceptual framework of a combined drought/dzud early warning system (DDEWS)			
4.2. To conduct training of database and GIS technique in the framework of the DDEWS			
4.3. To revise the present zoo-meteorological observation programme and manual			
4.4. To produce guidelines of warning and advisory messages			
4.5. To produce pasture condition maps on the village (bag) scale			
4.6 To procure and set up equipment for agro/zoo-meteorology and GIS			

*E. G. M. S.*

- 5.1. To conduct seminars in Ulaanbaatar both for the project launching and wrapping-up
- 5.2. To conduct workshops in Ulaanbaatar on use of weather information targeted to government organizations/agencies
- 5.3. To conduct seminars/workshops in pilot aimags (Hentii, Dondogobi, GobiAltai) on use of weather information targeted to local government (aimag/soum) and end users including herders and general public
- 5.4. To procure and set up equipment for seminars/workshops
- 6.1. To produce operation and maintenance manual of weather radar system
- 6.2. To conduct training on operation and maintenance of weather radar system
- 6.3. To make overall plan of computer network in NAMHEM
- 6.4. To conduct training on computer networking
- 7.1. To procure and set up DSS monitoring system
- 7.2. To conduct training on operation and maintenance of DSS monitoring network and data analysis

**Pre-conditions**

To be able to obtain cooperation of organizations/agencies related to natural disaster management

## 現地調査結果

LIDAR 等供与機材の設置候補地にあがっている、ウランバートル、Dalanzadgad、及び Sain shand（若しくは Zamin Uud）で、実際に設置が可能な条件（電力事情、設置場所の室温の保持、通信環境、メンテナンス人員、その他物理的側面）が整っているか確認を行った。

### 1 Dalanzadgad

Dalanzadgad 気象台庁舎内への設置の可能性について、Dalanzadgad 気象台長の Dulantsoo 女史にヒアリングを行った。以下の事項から、Dalanzadgad には、LIDAR は設置せず、PM10・TSP 計及び視程計を設置することが適当。

#### ・電力事情

夜 20 時～23 時半及び昼 11 時～13 時のみ通電。その他時間は停電。火力発電所のボイラー 2 基のうち 1 基が故障中であり、復帰の見こみが立っていない。

UPS は 10 分間程度しか電気を供給しない。

#### ・通信環境

V-SAT（通信衛星を用いた通信回線。気象プロジェクトの無償資金協力で既に各県に設置済み）を用いることが可能。

ファックスは気象台には設置されておらず、必要な場合は Dalanzadgad の電話局に送付。

#### ・メンテナンス人員

Dalanzadgad 気象台には 28 名が勤務。通信技師が一人おり、全ての機材を担当。英語でのコミュニケーションには不安。

#### ・その他

観測露場に視程計の設置は可能。また、気象台内に PM10・TSP 計を設置する場所は確保可能。

### 2 Zamin Uud

Zamin Uud 気象観測所における設置の可能性について、Zamin Uud 気象観測所長のエンフバヤル女史にヒアリングを行った。以下の事項から、Zamin Uud には、LIDAR、PM10・TSP 計及び視程計を設置することが適当。

#### ・電力事情

電気はウランバートルから供給されており、停電はない。

#### ・通信環境

電話回線を用いることが可能。

ファックスは気象観測所には設置されておらず、必要な場合は Zamin Uud の電話局に送付。

#### ・メンテナンス人員

Zamin Uud 気象観測所には 5 名が勤務。所長は英語は読めるが話せない。

- ・その他

気象観測所の建屋の構造から、建屋内への機材設置は適切ではなく、別途機材格納用の小屋（日本であれば物置で代用可能）を設置し、かつ LIDAR 等について断熱材収納ケースを措置することが必要。

### 3 Sain Shand

Sain Shand 気象台庁舎内への設置の可能性について、Sain Shand 気象台長のエンフマー女史にヒアリングを行った。以下の事項から、Sain Shand には、LIDAR、PM10・TSP 計及び視程計を設置することが適当。

- ・電力事情

電気はウランバートルから供給されており、停電はない。計画停電が毎年夏季に 1 回ある程度。

- ・通信環境

V-SAT を用いることが可能。また、サインシャンド気象台には大気環境観測員（1 名）が配置されており、降下粉じん、NO<sub>2</sub> 及び SO<sub>2</sub> のデータを V-SAT を用いて NAMHEM 経由で中央ラボに送付。

ファックスは気象観測所には設置されておらず、必要な場合は Sain Shand の電話局に送付。

- ・メンテナンス人員

Sain Shand 気象台には 28 名が勤務。観測員は 5 名。大気観測員は 1 名（観測員の外数）。通信オペレータは 5 名（県内 14 箇所の気象観測所からのデータをチェックし、NAMHEM に送付）。エンジニアが 5 名。その他庶務等。台長は英語は読めるが話せない様子。

- ・その他

気象台内に設置スペースを確保することが可能。

### 4 ウランバートル

以下の調査結果から、ウランバートル市内に LIDAR、PM10・TSP 計及び視程計を設置することが適当であるが、具体的設置場所の選定については、今後更に検討することが必要。

#### a) ウランバートル気象観測所

ウランバートル気象観測所内への設置の可能性について、ウランバートル観測所長の Tseveendarg 氏にヒアリングを行った。

- ・電力事情

停電はない。

- ・通信環境

電話回線を利用。

- ・メンテナンス人員

ウランバートル気象観測所には 30 名が勤務。観測員は 5 名。エンジニアを含め、水文、高層気象、農業気象、気象観測にそれぞれ 5 名を配置。英語によるコミュニケーションは不可。

- ・その他

気象観測所内に設置スペースを確保することが可能。また、観測露場に視程計を設置するスペースもある。ただし、本観測所は市内中心部から約4km程度はなれており、かつ、市内との海拔差がある（高いところにある）ことから、LIDARの長所のひとつである、大気汚染の程度を測定するという観点からは不適。

b) 環境中央研究所

環境中央研究所主任研究員のブルガン女史にヒアリングを行った。

・ 電力事情

停電はない。

・ 通信環境

電話回線を利用。

・ メンテナンス人員

中央研究所はモンゴル全体の環境研究ネットワークをリード。全国9箇所の地方ラボにおける測定及び分析を技術指導。PM10及びTSP計等のメンテナンスを行う人員の確保は可能。

・ その他

設置スペースを所内の建屋内に確保することは可能。また、屋外に設置することも可能。

c) NAMHEM 本局

NAMHEMのダルバドルジ氏にヒアリングを行った。

・ 電力事情

停電はない。

・ 通信環境

本局であり、建屋内に配線することは可能。

・ メンテナンス人員

本局であり、メンテナンスを行う人員の確保は可能。

・ その他

2基のアンテナドーム設置場所の下の部屋が設置場所として示唆された。大きい方のドームの下の部屋の場合、ドームがレーザー光の上空発射を妨げるため、LIDAR設置は不可能。小さい方のドームの下の部屋については設置スペースを確保することが可能。ただし、とりつき階段（はしご）が急であり、機材の搬入には使えないため、外からクレーンで吊り上げて搬入する等の工夫が必要。