

## 第4章 事前評価結果

### 4-1 妥当性

この案件は以下の理由から妥当性が高いと判断できる。

- ・ 自然災害軽減のための気象予警報の高度化や地球温暖化に伴う気候変化予測の実施が、モンゴルの国家開発計画、気象水文分野の開発プログラムで示されており、本プロジェクトへのモンゴル政府の財政的コミットメントも認められる。
- ・ より正確できめ細かな情報を作成するためには、新しい気象解析・予報手法を利用する必要がある。過去2度にわたり実施された我が国無償資金協力により、ハード面は高レベルに達しているが、モンゴルの気象業務技術者はいずれも、気象理論に係る知見は有するものの、コンピュータを用いた実践的な気象解析・予報技術が不足している。従って、無償資金協力で導入された機材を活用しながら、気象解析・予報技術の移転・導入を図るという本プロジェクトのアプローチは適切である。
- ・ モンゴルでは、干ばつやゾド等の気象災害は全国で発生している。また、気象情報の作成に必要な各種の気象データや高レベルの気象技術者は、ウランバートルのNAMHEM本局に集中しており、ここから各県に情報が伝達される仕組みとなっている。従って、NAMHEM本局で技術移転活動を実施することが、最もプロジェクト効果が高く、全国的な気象情報の改善波及効果が見込まれる方法である。
- ・ 自然災害に脆弱な地方部の牧民などへの気象情報の普及と、フィードバックとしての気象情報の改善が求められる。従って、地理的・社会経済的条件が異なる西部、南部、東部より、パイロット県を選定して気象情報利用の普及に係る活動をする必要性と優先度は高い。
- ・ 我が国のモンゴルに対する国別援助計画でも、行政セクターの人材育成、行政サービスの改善、農牧業の再生、自然環境の保全を基本方針とした防災対策及び自然環境保護は重点分野であり、気象情報や自然環境情報の整備による早期警戒への支援を謳っている。
- ・ この分野は、気象災害軽減を目指し先進化を遂げた日本の気象解析・予報技術が十分に活用できる。

### 4-2 有効性

この案件は、以下の理由から有効性が見込める。

- ・ 人材育成対象者がカウンターパート、サブカウンターパートとして明示されており、人材育成を通じて得られた技術を使用して作成された気象情報を利用者に提供することが指標として設定されており、プロジェクト目標の設定は明確である。
- ・ プロジェクト効果の向上のためには、技術移転対象者が今後も継続的に業務に従事することが求められる。NAMHEMの職員定着率は比較的高い点、NAMHEM内で研究を行っているモンゴル国立大学の学生も研修に参加させることが日本側・モンゴル側で合意されている点より判断して、プロジェクト中及びプロジェクト後も継続的に人材が確保される可能性が高い。

- ・ 本プロジェクトのデザインは、「気象解析・予報技術が移転されることで人材育成が図られ、それらの技術が気象業務の現場で活用されることにより、気象情報の質的量的な向上というプロジェクト目標が達成される」となっている。プロジェクトは大きく『事前』『基礎研修』『運用体制構築』の各フェーズに分かれ、移転した技術の気象業務の現場での実用までを含んだ計画となっているため、アウトプット実現化の可能性は高い。
- ・ 設定されたアウトプットは、気象業務の現場における新技術の利用やその利用に伴って向上する気象情報の内容等が示されていることから、目視調査や定期的に発表される気象情報によって容易に評価が可能である。

#### 4-3 効率性

この案件は、以下の理由から効率的な効果の発現が見込まれる。

- ・ カウンターパート・サブカウンターパートとして設定する技術移転対象者数は 23 名と、NAMHEM 全体の職員数と比べ少ないが、以下の点より、本局職員を集中的に育成することによって気象解析・用法技術の効果的な向上が望める。
  - NAMHEM 本局では、ハードが整備されていること
  - 気象解析・予報に必要な気象データが集まっていること
  - 職員の技術レベルも比較的高いこと
- さらに、この気象情報が地方気象台に伝達されることから、全国的な波及効果が期待できる。
- ・ 首都ウランバートルやパイロット県といった限定地域で気象情報の末端利用者を対象としたセミナーを実施することにより、少量の労力とコストで、利用者の理解度向上のための活動手法やニーズの汲み上げ方を習得できる。また、このセミナーで得た利用者のニーズを気象情報の作成の際に生かすことができる。更に、プロジェクト期間中の他地域でのセミナーや、プロジェクト後の利用者との懇談の継続が期待できる。
- ・ 2度の無償資金協力でハード面（気象観測・予報・伝達に係る機材）は整備済であることから、技術移転によるソフト面の底上げは、直ちに領域数値予報の現業化に結びつくと考える。
- ・ 干ばつ／ゾドの早期警戒システムは、NAMHEM の既存の観測手法や情報作成技術を継続・強化しながら、GIS によりそれらを組み合わせ、より精度の高い情報をタイミングよく発表する体制を整備するアプローチを取ることから、大規模なシステムを必要としない。加えて、新たに導入を必要とする機材は、コンピュータを中心とした少額機材であることから、全体的なコストが抑制される。
- ・ 開発調査『ゾド対策に向けた地方牧畜業体制改善支援計画』では現在、南部ドルノゴビ県での牧畜業改善に向けた活動が実施されている。当該調査の活動地域で気象情報の利用促進を図ること、隣県のドンドゴビ県で開催されるセミナーに関係者を参加させることなどによる連携効果が期待できる。

#### 4-4 インパクト

この案件のインパクトは、以下のように予測される。

- ・ 農牧業に立脚した社会経済構造を持ち、多様で厳しい自然環境が国民の生活や文化に与える影響が大きいモンゴルにとっては、自然災害の軽減と地球温暖化等の気候変動への対応は、国の最重要課題であることから、この課題克服のために、気象情報の量的・質的改善を望む声が大い。即ち、設定された上位目標は、モンゴルの開発課題に即したものである。また、育成された技術者によって改善された気象情報が利用者に継続的に提供されるようになれば、上位目標が達成される可能性は高い。
- ・ 利用者に対し気象情報の理解度を向上させる活動（セミナー）が計画に盛り込まれている。このセミナーの定期的・継続的实施により、気象情報の利用促進が期待できる。
- ・ NAMHEM 本局及び地方気象台の職員が旧来の気象解析・予報技術に固執すれば、新たに導入される数値予報技術や予測手法の利用を阻害する可能性がある。本プロジェクトでは、新しい気象解析・予報技術による気象情報を地方まで伝達させると同時に、情報内容の精度について比較・検証することで、これらの技術の有効性や優位性の理解を促すことが計画されている。

#### 4-5 自立発展性

本案件による効果は、相手国政府によりプロジェクト終了後も以下のように継続されるものと見込まれる。

##### (1) モンゴルにおける気象セクターの重要性の認識

「4-4 インパクト」で述べたように、気象や気候の変化に影響を受けやすい社会経済構造を有するモンゴルでは、その負の影響を最小限にするとともに正の影響を最大限に利用することが、国の開発課題の克服に直結する。最近では、干ばつやゾドによる牧畜業への大規模な被害や、気候変動に伴う砂漠化や生態系の変化などが、モンゴルの大きな問題となっている。このため、気象・気候を監視・予測する気象セクターの重要性は近年特に増しており、今後もモンゴル政府は、このセクターに対して重点的な支援を行うことが見込まれる。このため、本プロジェクトに対しても十分な予算配分を行うコミットメントが関係者より得られている。

##### (2) 地方部での成果の波及

パイロット県での利用者向けのセミナーで得たノウハウや知見は、他県でも活用が可能である。セミナー形式に固執せず、利用者との懇談を主眼に据えコストを抑えた手法を極力用いることとしており、プロジェクト終了後も NAMHEM が継続して実施していくことが可能である。

##### (3) ガイドラインやマニュアルの整備

技術移転と並行してマニュアルやガイドラインを整備することから、本プロジェクト終了後も NAMHEM が独自で研修を実施して、技術者の養成を継続していくことが可能である。

##### (4) 機材の運用維持管理体制

本プロジェクトでは主に、2度の無償資金協力で導入された機材を活用するが、これらの機材に

係る運用維持管理予算は既に確保されており、今後も継続されるものと考えられる。運用維持管理技術については、本プロジェクトで投入される専門家により各種の研修が実施され、より確実な運用維持管理が期待できる。運用維持管理に従事する技術者の定着率は高い。

#### (5) オーナーシップ

NAMHEM は、数値予報、気象解析、干ばつ／ゾド早期警戒システム等の各分野で独自に研究・開発を重ねて実用化した技術も多く、自ら技術レベルの底上げと気象業務への活用を推進する姿勢が強い。本プロジェクトは、それらの技術を統合、刷新するアプローチを取ることもあり、NAMHEM の本プロジェクトに対するオーナーシップは高い。

## 第5章 プロジェクト実施の背景

### 5-1 国家開発計画・政策における気象業務の位置付けと課題

NAMHEM は、気象法によって定められた気象業務を行うモンゴル唯一の機関であり、当該分野の開発は全て NAMHEM によって行われている。モンゴルでは、農牧業をはじめとする社会経済に影響を及ぼす気象災害の軽減が、国の開発課題の一つとなっており、NAMHEM の活動がその大きな役割を担っている。2000年～2004年の政府プログラム及び2004年～2008年の次期政権の政府プログラム案では、自然災害を早期警戒するテクノロジーを向上して災害をもたらす現象を警戒し、以って災害の軽減を行うことが政策目標の一つとされており、このプログラムを受けたモンゴルの気象水文分野における2015年までの開発プログラムでは、(1)高度な技術を使用した気象予警報の作成 (2)ウランバートル及び県単位での気象情報の伝達強化 (3)モンゴルの気候変化の評価の実施、が謳われている。現在は、このプログラムの第一段階として、2005年までの計画が実施されている。

### 5-2 気象業務の実施体制と実施機関の組織内容

#### (1) 組織・人員

NAMHEM は、自然環境省傘下の気象・水文業務を行う機関であり、モンゴルで気象情報作成、提供などの気象サービスを実施する唯一の国家気象機関である。

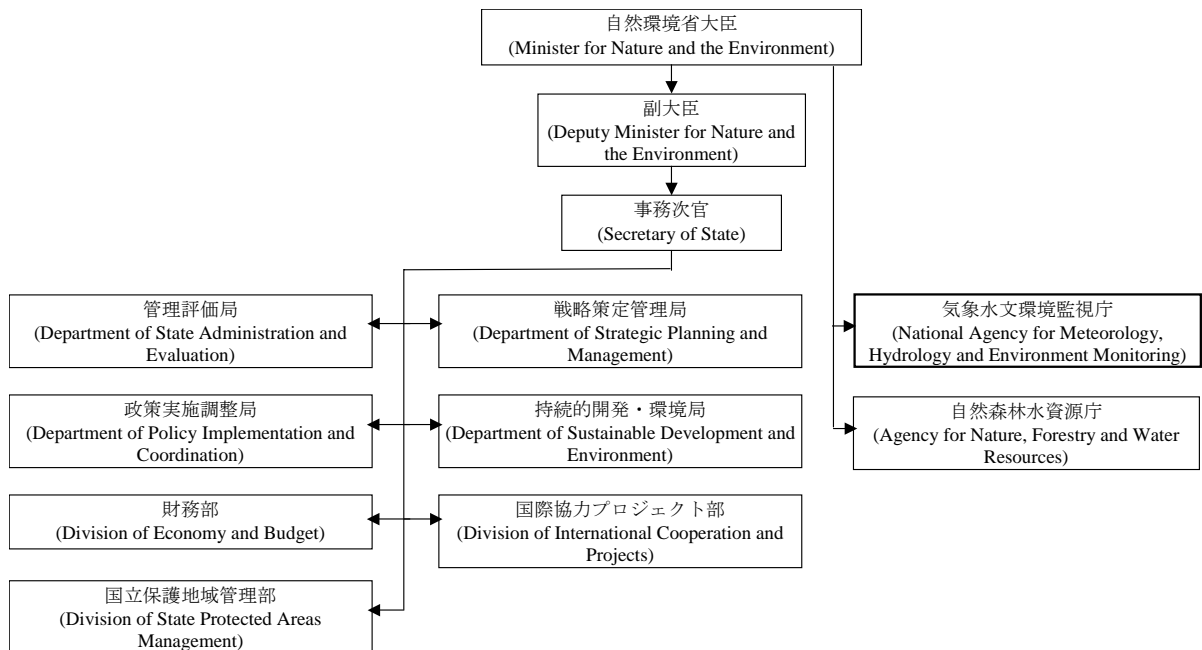


図 5-1 モンゴル気象水文環境監視庁 (NAMHEM) 組織図

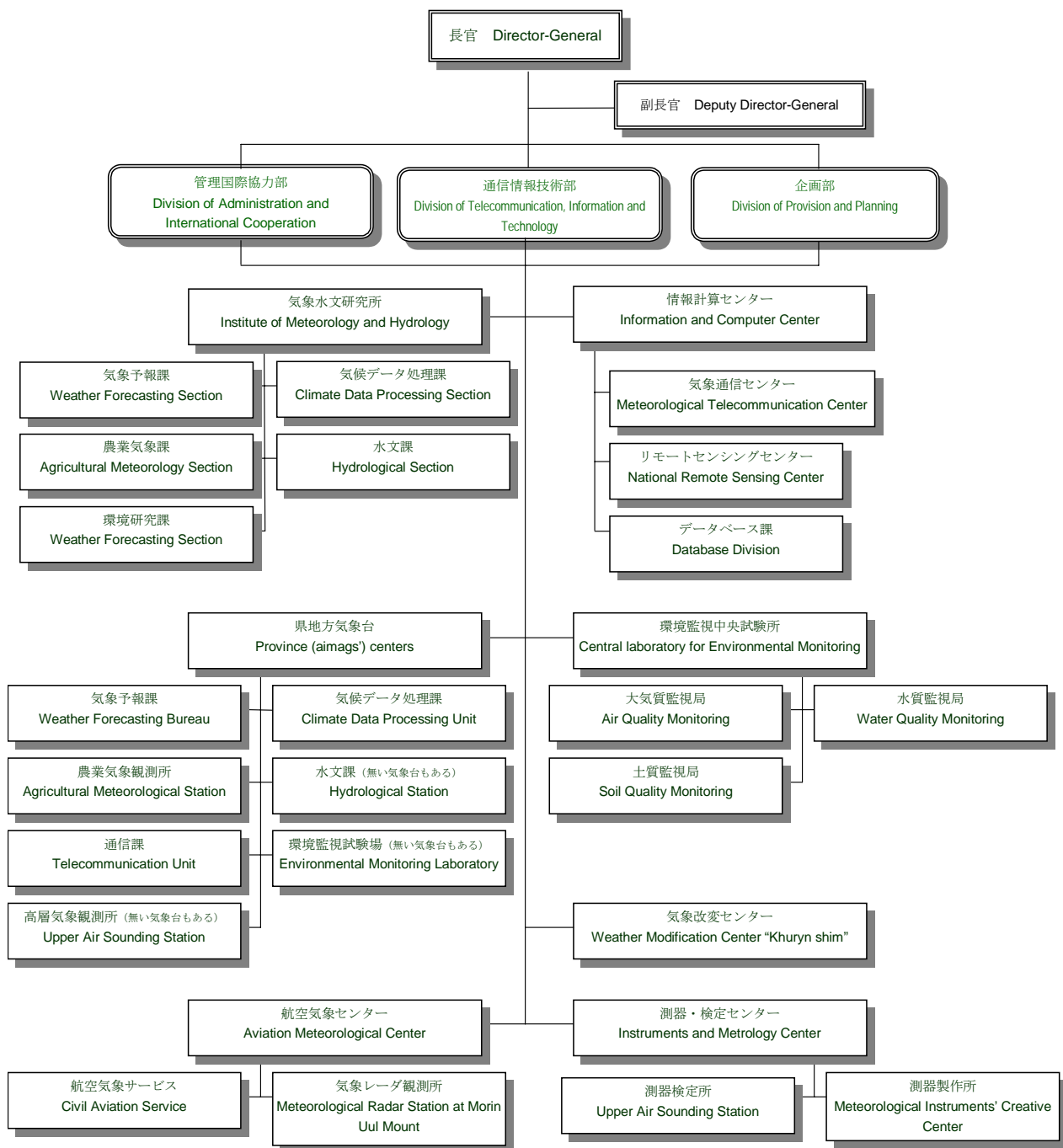


図 5-2 モンゴル気象水文環境監視庁 (NAMHEM) 組織図

地方気象台は、2002 年までは、各県の管轄で職員配置や予算割当ては県によって行われてきたが、2003 年からは NAMHEM 傘下に組み入れられた。但し、NAMHEM 本局と地方気象台とは、従来から気象データの交換や研修などによる業務提携や交流が行われている。

NAMHEM の人員は現在約 1,700 名で、近年大きな人員の変動はない。

## (2) 予算

2004 年度 (2004 年 1~12 月) は約 27 億 5,555 万トウグリク (約 2.7 億円 : 執行ベース) で前年度比 13% 増加している。予算申請額のうち 96% が承認・執行されている。機材調達や運用維持管

理費は 6,000 万トウグリク（約 570 万円）、職員の出張費は 1,250 万トウグリク（約 120 万円）となっている。なお 2005 年度予算は 2004 年 3 月に申請済みである。

表 5-1 NAMHEM 予算

単位：千トウグリク

	2003 年度	2004 年度	2005 年度 (申請)
総支出額	2,428,117.8	2,755,549.6	3,029,800.6
給料・賞与	1,052,139.5	1,263,570.4	1,259,223.5
社会保険料	276,245.9	333,581.6	332,435.0
文房具代	13,241.3	15,455.2	15,455.2
電気代	51,745.8	53,029.9	55,681.4
暖房代	110,539.7	119,138.8	123,257.3
燃料代	43,435.2	44,404.9	44,404.9
郵便・電話代	84,476.2	45,503.0	45,503.0
上水道、下水道代	7,200.7	7,575.3	7,930.4
国内出張費	45,442.0	47,883.5	47,883.5
国際的活動	12,561.5	14,663.6	14,663.6
家具購入代	7,615.0	8,450.0	8,450.0
本・雑誌購入代	1,513.3	2,530.5	2,530.5
支給用衣料購入代	4,960.0	5,260.0	5,260.0
研究用	7,230.0	6,730.0	6,730.0
再教育・研修費	580.0	580.0	580.0
定期修理費	16,540.8	17,768.3	17,768.3
その他の費用	24,265.9	24,030.9	24,030.9
国内通信回線費	48,425.0	126,357.3	126,357.3
事務所借料	700.0	595.0	595.0
中央活動用経費	600,000.0	600,000.0	800,000.0
業務委託料	-	-	71,131.7
予備費	17,741.4	18,441.4	19,929.1
<b>予算総額</b>	<b>2,428,117.8</b>	<b>2,755,549.6</b>	<b>3,029,800.6</b>
情報提供による収入	47,168.4	54,950.0	54,950.0
事務所等借料による収入	17,100.0	3,100.0	3,100.0
国庫からの予算総額	2,363,849.4	2,697,499.6	2,971,750.6

注：この予算は、地方気象台が NAMHEM 傘下に入ってからからの予算であり、それまでは地方気象台は県の管轄で県から予算を配分されていた。

### (3) 技術レベル

気象解析・予報に従事する NAMHEM 職員は、いずれも大卒や修士号、博士号取得者である。NAMHEM 本局の職員は、気象解析・予報を自ら開発、実施できる基本的な能力を有している。また、コンピュータ理論や操作に係るスキル（コンピュータ・リテラシー）もある。

地方気象台の予報官の多くは、モンゴル国立大学や大学院を卒業した後、地元に戻って気象台に就職しており、NAMHEM 本局から受信する各国の数値予報結果の図を使用し、県の予報を独自に作成しており、地方気象台の予報官の技術レベルは比較的高い。

しかしながら NAMHEM の予報官の多くは本局、地方気象台を含め、旧ソ連時代の理論気象学を学んでいるが、より実践的な最新の気象学理論についての知見は少ない。

### 5-3 気象業務の実施状況と課題

#### (1) 気象観測

無償資金協力『気象観測・予報設備整備計画』では、ウランバートル周辺を監視する気象レーダとウランバートル市内の気象水文観測所が整備された。また、同じく無償資金協力によって実施された『気象情報ネットワーク改善計画』では、全国的に14箇所の地上気象観測所の自動化と、3箇所の高層気象観測所の整備が行われた。

表5-2 NAMHEMの既設気象・水文観測所

観測所の種類	観測所数
地方気象台の観測所	20
高層気象観測所	7
その他気象水文観測所	120
気象レーダ	2

地方気象台の観測所では、3時間毎にWMO基準に準じた観測を行い、NAMHEM本局に通報している。

農業・牧畜気象観測については(3)に記す。

無償資金協力『気象観測・予報設備整備計画』で導入されたモリンウール山の気象レーダは、同観測所の職員によって運用維持管理されている。職員構成は、所長(チーフエンジニア)1名とエンジニア4名であり、エンジニアが1シフト24時間勤務(09:00~翌09:00)で、4シフトとなっている。平日日中は、所長、エンジニア、雑用職員の3名が常勤している。エンジニア4名のうち2名は気象学出身であり、運用維持管理に必要な工学系の技術を有していない。また定期点検は、年に3~4回クライストロン交換時と、年に2回オイル交換時のみ実施しており、定期点検簿は作成されていないため、故障時に過去のシステムの稼動状況をチェックして原因追及を行うことが困難である。

また、無償資金協力『気象情報ネットワーク整備計画』で整備された全国14箇所の自動気象観測装置は、各観測所の職員によって運用維持管理されている。自動気象観測装置のある気象観測所(各県(アイマグ)の中心市にある)では3時間ごとの観測のために3交代制で24時間体制のシフトが行われている。これらの職員は、当該プロジェクトのソフトコンポーネントなどにより研修を受けている。引き渡し直後のため、運用維持管理の状態を把握することは不可能だが、システム構成自身は複雑でないことから、運用維持管理は十分行えるものとする。

#### (2) 予警報業務

NAMHEMに属するIMHの予報課がモンゴル全土の天気予報を行っており、各県の気象台が県内の天気予報を行っている。予報作業は、実況解析及び数か国の全球数値予報結果を利用している。



1) 天気予報の種類

表 5-3 天気予報の種類

	予報要素	発表頻度、時刻	対象地域と地域細分
短時間予報 (6 時間先まで)	雲量、天気 (現象)、風向・風速、気温、気圧変化傾向、実況 (気温、湿度、気圧)	2 回/日、11 時予報 (有効時間 12 時~18 時)、15 時 30 分予報 (有効時間 16 時~22 時)	ウランバートル市
短期予報 (12 時間もしくは 24 時間先まで)	雲量、天気、風、気温	2 回/日、06 時発表 (8 時から 20 時まで)、14 時発表 (20 時から 20 時まで)	①ウランバートル地域 ②モンゴル国内を 4 地域に区分 (その中で、さらに必要に応じて東部地方などと言及)、③県庁所在地の気温など
中期予報 (5 日間)	雲量、天気、風、気温 (最高気温、最低気温)	1 回/日 (14 時発表)	モンゴル国内 (県庁所在単位)
長期予報 (1 か月予報)	雲量、天気、風、気温	毎月 22 日発表	4 予報区 (西部、中部、南部、東部)
季節予報 (Seasonal outlook 寒候期見通し (10 月から 3 月)・暖候期見通し (4 月から 9 月)、	天気、風、気温	それぞれ 2 月及び 8 月の末日に発表	4 予報区 (西部、中部、南部、東部)
気象警報など	警報 (Warning: 11 種類)、警戒報 (Alert: 17 種類)。警戒報の内、現象の強度及び継続時間が基準値を超える場合に発表	通常、6 時・14 時の定時発表に合わせる 災害の恐れのある現象の強度・継続時間に合わせて発表	
応用気象予報	(ユーザーの要望に応じて作成)		有料 (金額は少ない)、ラジオ・テレビ、新聞、鉄道管理、通信電話会社、電力など合計 35 ユーザー

なお、上記の情報はすべて IMH が発表している。この他、地方気象台では、県内の天気予報を作成し、毎日 1~2 回発表している。

2) 天気予報の種類

- ① FAX (テレビ、ラジオ、新聞)
- ② 予報官のテレビ出演 (予報の解説)

国営テレビ対象。放映内容は 14 時発表の午後予報で、放映時間は午後 8 時 30 分と午後 11 時の 2 回のみ。但し、内容は同じ。

なお、IMH から各アイマグ (県) の気象台に対しては、電話回線を用いたモデムベースの通信システムを介して予報支援資料を伝送している。今後は、無償資金協力『気象情報ネットワーク』で導入された VSAT 通信システムへの切り替えを検討しているが、伝達システムの最適な設計や方法について今後検討を行う予定である。

### 3) 予報課の体制

予報課は、NAMHEM の IMH に属しており、課長以下 25 名で人員配置は下記の通りである。

- ① 課長 1 名
- ② 現業グループ 15 名（1 班 5 人で、3 チームで交替勤務、実質 4 人は緊急事態などの要員）
- ③ 総観気象研究室 10 名（統計手法研究者、研究者）

このうち 18 名が女性である。

これとは別に、各地方気象台に予報官を配置している。

### 4) 予報課の学術的レベルなど

予報課総数 25 名のうち、23 名がモンゴル国立大学の気象学科の卒業生である。FORTRAN プログラミングなどもマスターしている。博士号 2 名、修士課程修了者 1 名で、現在 2 名が博士志願中である。

### 5) NAMHEM 本局の予報現業体制

1 日 2 回、午前予報（06 時発表）と午後予報（14 時発表）に合わせて作業している。日勤の場合の予報作業スケジュールは以下の通りである。

表 5-4 NAMHEM 本局の予報作業スケジュール

当番者	作業手順、内容
A	朝 8 時スタート、経過の確認、プログノの解析、レーダ・衛星監視、9 時～9 時 30 分会報、8 時の実況に基づいて、10 時～12 時に予報案を作成。 警報発表の場合は 12 時～14 時より会報、発表の場合は所長も参加 昼食 14 時～15 時、14 時の実況・レーダ・衛星確認、15 時 30 分～17 時 30 分に新聞、他の組織向けの予報を発表、17 時 30 分～18 時引継ぎ、夜勤者と交替。
B	8 時スタート、経過の確認、ECMWF と KWBC の GRID データ処理と各種資料の表示、プリント、8 時の実況処理、図表作成、9 时会報、10 時～13 時 30 分（地上、高層解析、チャート、図表、衛星・雲解析、レーダ解析、11 時の実況処理、予報案にコメントなど）、昼食 14 時～15 時、15 時から 16 時 30 分（14 時の実況処理、同実況図作成、レーダ・衛星解析。観測データチェックなど）、17 時 30 分～18 時引継ぎ、夜勤者に交代。
C	8 時スタート、経過の確認、過去天候の解析、前日の天気のリビュー、9 時から 13 時（8 時の実況解析、会報、TV 向け情報作成、統計予報結果の作成、会報）、13 時～14 時昼食、14 時～15 時 30 分（インターネット関連情報の処理、TV 向けの情報作成）、15 時 30 分～17 時 TV 局へ、出演撮り。
D	8 時スタート、経過の確認、インターネットからのダウンロード、会報、天気経過作成、8 時の地上実況図の描画（前線解析を含む）、11 時～11 時 30 分（ウランバートル地方の天気予報作成・ラジオ局への伝達）、11 時 30 分～13 時（8 時の高層解析、8 時の地上実況解析、予想図解析、会報）、13 時～14 時昼食、14 時～16 時 30 分（応用気象予報発表、ウランバートル市の 6 時間予報とラジオへの伝達、応用気象予報の関係者の伝達）

予報作業で用いる基本資料は下記の通り。

- ① 実況図（地上、850hPa、700hPa、500hPa、500-1000hPa のシックネス）
- ② GTS 回線やインターネットで得られる下記の数値予報による予測図
  - ECMWF：144 時間先まで
  - ワシントン：48 時間先まで
  - KMA：78 時間先まで
  - JMA：18 時間先まで
- ③ ECMWF（解像度：2.5 度）の GPV を利用したガイダンス 14 種類
- ④ 気象衛星（日本、中国、米国）

午後発表予報の初期条件は前日 12UTC、朝発表予報の初期条件は当日の 00UTC。

予報作業は、上記のデータをベースにした予報技術者の主観及び経験に基づいており、基本資料及び作業の大筋は日本と同様である（別の言葉で言えば、他国の数値予報モデルの結果を基礎とした経験的・主観的予報技術）。WWW ブラウザ、気象データ視覚化専用ソフトウェアでのコンピュータ画面や天気図作画印刷ソフトウェアによる印刷天気図を利用している。

## 6) 数値予報

先進国では、数値予報による天気予報が主流となっている。これは、客観的で空間的・時間的にきめ細かな予報資料を提供し、予報の自動化や天気図作成をコンピュータ上で容易に行えることから、予報の精度向上と予報者の作業軽減に大きく貢献している。NAMHEM でも天気予報の改善のために数値予報の導入を進めている。

現在は、KMA から導入した MM5 と呼ばれる領域短期数値予報モデルを用いて、2 日先までの予測計算を試行中である。このモデルは、水平格子間隔 30km、静力学バージョンであり、非静力学バージョンや陸面過程モデル BATS も組み込まれているが、現在計算には取り込んでいない。モンゴル全域を対象にしたこのモデルで 2 日予報に要する計算時間は既存の PC クラスタリングシステムで 2 時間である。モデルの境界条件は、同じく KMA の全球短期予報モデルの出力（2 日先までのデータで計 3.4 メガバイト）を、インターネットサービスプロバイダと契約した回線（256kbps で常時接続：月額 1,000US ドル）により FTP で取得している。

無償資金協力『気象情報ネットワーク整備計画』で導入された解析・処理コンピュータ（PC クラスタリングシステム）に韓国からのモデルを移植して、計算の効率化を図る予定である。

予報現場では現在、ECMWF や KMA、日本気象庁などで作成される数値予報プロダクトや予測図を利用しているが、モンゴル国内をより細かく予報し精度を高めるためには、必ずしも十分な資料ではない。

今後、数値予報モデルを NAMHEM 独自に運用し予報業務に活用していくためには、数値予報モデルを改良できる能力、すなわち計算機・プログラミングについて詳しいだけでなく、気象力学全般の知識が不可欠であり、これらの技術を有した職員が複数必要とされる。しかしながら、このような総合的な技術的な能力がある人材は現在では NAMHEM 内で 1 人である。

## 7) 統計的手法

過去の気象観測実況及び解析値から予め統計的に導かれた回帰式に、数値予報結果を代入することにより、気温などを予測する MOS (Model Output Statistic) ガイダンスを使用している。ただし、採用高度や水平解像度は非常に疎(地上気圧と 500hPa 高度のみ、36 格子点値(緯度方向 5 度、経度方向 10 度間隔))であり、予報対象地域をより細分化し精度を向上させるためには、NAMHEM 独自の数値予報モデルにより作成されるきめ細かな予測データを利用する必要がある。

## 8) 地方気象台の予報現業体制

予報官の数の違いや各県の事情などにより、気象台ごとに体制が若干異なっているが、一般的には、予報作業は日中のみ行われており、1 名のみ又は 2 名の交代制で実施している。予報は 15 時に発表しているが、朝も当日の予報を発表している気象台がある。

主な予報の種類は、下記の通りである。

- －1 日予報・・・概況、天気、気温(気象台によっては、ソムごとの地域細分で発表)
- －5 日予報・・・概況、天気、気温
- －1 週間予報・・・概況、県全般の天候
- －1 ヶ月予想・・・概況、県全般の天候

予報官はいずれも気象学専攻の大卒であり、大学卒業後に出身の県の気象台に就職し、定年まで勤務している。

天気予報は、気象台で PC を使って作成、印刷され、県庁、または郡(ソム)の気象観測所経由で郡役場に紙ベースで提供されている。また、県の災害管理局やテレビ局、ラジオ局にも紙、または電話で提供されている。

## (3) 気候変化予測

現在 NAMHEM では、モンゴルの社会経済の気候変化への対応を政策として、適切に推進するために必要な基礎資料の作成を行うよう、モンゴル政府から指示がなされており、NAMHEM の開発プログラムに基づいて気候変化予測が計画されている。これまでに、イタリア理論物理国際センターから導入した 30km 格子間隔の領域気候モデルである RegCM3 を、客観解析データ(観測値)を側面境界条件として、モンゴル域の夏季 4 ヶ月のシミュレーションを既に実行している。計算には汎用パソコン(CPU 速度 1.4GHz、メモリ 1GB、ハードディスク 100GB)を用い、4 ヶ月積分に 2 日の計算時間を要している。上記の計算は現在、ほとんど職員 1 名の個人的力量で遂行されている。NAMHEM が今後 2~3 年で計画している気候変化予測実験全体を実施するためには、他に少なくとも 1 人あるいは 2 人、同職員と同程度の能力を持った人を育成することが望ましい。また現在、上記実験を行うための全球気候モデルの境界条件としては、米国国立大気研究センター(NCAR)のモデルである CCM (Community Climate Model) の 2 つのシナリオ(A2, B2)のものを入手済みである。しかし、現時点での世界の全球気候モデルの完成度はそれほど高くないので、NCAR-CCM のシナリオだけに頼らず、可能なら独立の全球気候モデルによる温暖化予測実験

結果を入手して複数の全球モデル結果を境界条件にしたモンゴルの気候変化を計算できることが望ましい。

#### (4) 農業・牧畜気象業務

NAMHEM では、干ばつ・ゾドに取り組む部署は、農業気象課を中心に、干ばつ・ゾド対策のための観測及び情報作成を積極的に実施している。

表 5-5 農業気象課の監視項目

監視項目	観測日・観測時期
草地の植生	毎月 9,19,25 日
草地の害虫・ネズミ	毎月 9,19,29 日
作物の害虫	毎月 10,21,30 日
草地と畑の土壌水分	毎月 8,18,28 日
作物（小麦とジャガイモ）の成長段階	毎月 8,18,28 日
牧畜気象	表 6 参照
ネズミの分布	4 月,6 月,8 月
草地の荒廃	6 月,8 月
牧養力	8 月
冬の牧草地	12 月,2 月

また、NAMHEM では家畜の状態と気象観測をあわせて行う牧畜気象観測というモンゴル独自の観測を 1976 年から行っている。遊牧民に委託して実施され、ゲルとともに百葉箱と雨量計も季節的に移動する。現在、東経 103~107 度の範囲の、モンゴルの代表的な 3 つの植生帯である森林ステップのブルガン、草原のトゥブ、砂漠のダランザドガドの 3 つのアイماغに、計 7 地点設置されている。2003 年からは GPS（global positioning system：全地球測位システム）を用いて、季節ごとに移動する観測地点の位置特定を開始した。

表 5-6 牧畜気象観測項目

種類	観測項目	間隔	時期
気象	気温、湿度、最高最低温度計読み取り、気圧、雲量、風速、降水量、大気現象	毎日 8,14,20 時	通年
	積雪深、密度	10 日おき	積雪のある時
畜舎	畜舎など寝る場所の気温、湿度、風速、寝床の地温 (5cm, 10cm)・凍結面	5 日おき、8,14,20 時	冬営地にいる時 (12-4 月)
家畜	水を飲む時間	毎日	通年
	飼料の量・種類・与えた頭数	毎日	冬・春
	体重測定 (対象家畜は牛 15 頭、ヒツジ・ヤギ 25 頭)	月末	通年
	肥満度の目視観測	1 日	3 月,5 月,8 月,11 月
	毛の生え変わり、成長、産出量	5 日ごと	毛の生え変わる時期
	母ウシの乳量		乳絞りの時期
	対象家畜の子畜(1 才未満)の体重測定	月末	5 月から翌 1 月まで
	草地での家畜の行動 (歩行、採食、休息)	月に 5 回	寒冷、強風、高温時など
糞の重量	月に 1 回		
	積雪がある場合の採食の状態		積雪のある時

この牧畜気象観測は、観測項目が多いためデータの品質が必ずしも確保されていない。今後データの品質を確保するためには、必要な観測項目以外の簡略化を進め、観測者の作業負担を減少させる必要がある。

NAMHEM で作成、発表している情報は下記の通りである。

表 5-7 農業気象課が発表する情報

業務内容	項目	発表の時期
農業気象速報	過去 10 日間気温・降水・植生・積雪深	10 日毎
	過去 1 年間の天候・地表面概況	2 月第 3 旬
	冬の天候概況	3 月第 3 旬
	春の天候概況	6 月第 2 旬
	夏の天候概況	9 月第 3 旬
	作物の種苗を植えた状況	6 月第 3 旬
	牧養力	8 月 25 日
	作物の成長状況	9 月第 2 旬
	土壌水分調査結果	9 月第 2 旬
	農業気象の予報	春の土壌水分
土壌の凍結が融解する日		3 月第 3 旬
雌ヒツジの体重増加		4 月第 3 旬
雌ヒツジの体重減少		11 月第 3 旬
小麦の出穂の日		6 月第 2 旬
小麦の完熟日		7 月第 2 旬
小麦の収穫日		6 月第 2 旬
小麦の生産量		7 月第 3 旬
牧草地のバイオマス		6 月第 3 旬
ジャガイモの生産量		7 月第 3 旬
土壌の凍結日		10 月第 3 旬
農牧作業への助言	これから 1 ヶ月の天候	毎月第 2 旬
	子畜の誕生の時期の天候	2 月第 1 旬
	作物を植える時期の天候	4 月第 3 旬
	作物の収穫の時期の天候	7 月第 1 旬
	作物の収穫の時期の天候	8 月第 1 旬

これらの情報の多くは、『農業気象と環境旬報』の形で旬ごとに発行しており、この旬報は通信網で各県（アイマク）へ伝えられ、政府関係機関へは印刷物のかたちで配布される。各県では気象担当者が旬報を参考に県独自の解説をつけて、10 日ごとの気象・植生の情報を伝える。

この他にも、農牧業の作業暦にあわせて必要な情報を提供している。特に 2 年連続の大規模なゾドによる被害を経験した後の 2001 年からは、全国約 1,500 地点以上の村（バグ）単位の家畜の頭数と 8 月中旬の可食バイオマス（家畜が食べる地上 1cm 以上の牧草の自然乾燥重量で、8 月は通常年間最大値を記録する時期）のデータから見積もった牧養力が 8 月 25 日に発表され、この情報は行政担当者を中心に広く使われている。しかしながら、牧養力の地図情報の空間分解能が現在は郡（ソム）スケールであるため、さらに細かな行政区分である村（バグ）ごとに細分化した情報が利用者から強く求められている。また、同じネットワークにおいて、可食バイオマスの観測が 6 月中旬に行われているほか、12 月下旬と 2 月中旬には、家畜にとって可食な積雪面上の草丈

の観測が行われている。

ICC では、6～8 月においては衛星 NOAA データから求めた旬ごとの植生指標・干ばつ指数・バイオマス量の地図、10～4 月においては、積雪地図がウェブサイト (<http://www.env.pmis.gov.mn/>) で公開されている。

これらの個々の情報はこれまで独立した形で発表されており、1 年を通して有用な気象情報を組み合わせ、タイムリーに提供する体制が整備されていないことから、遊牧民や行政機関などの牧畜業関係者が干ばつやゾドへの準備や対応を、年間を通して総合的に行うために、これらの情報が必ずしも有効に活用されていない。

### (5) コンピュータネットワーク

NAMHEM 内部のコンピュータネットワークは、2 度の無償資金協力や独自の開発により拡張が続いている。

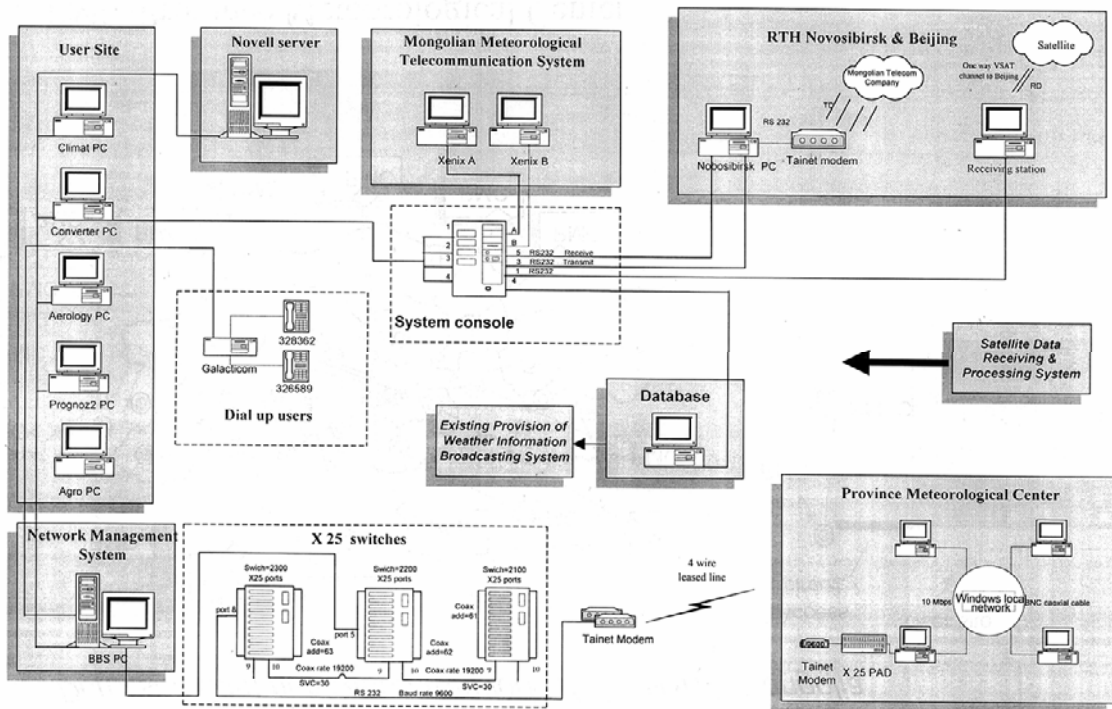


図 5-3 NAMHEM のコンピュータネットワーク

(無償資金協力『気象情報ネットワーク整備計画』で導入された機材を含まず)

出典：NAMHEM 内部資料, 2004

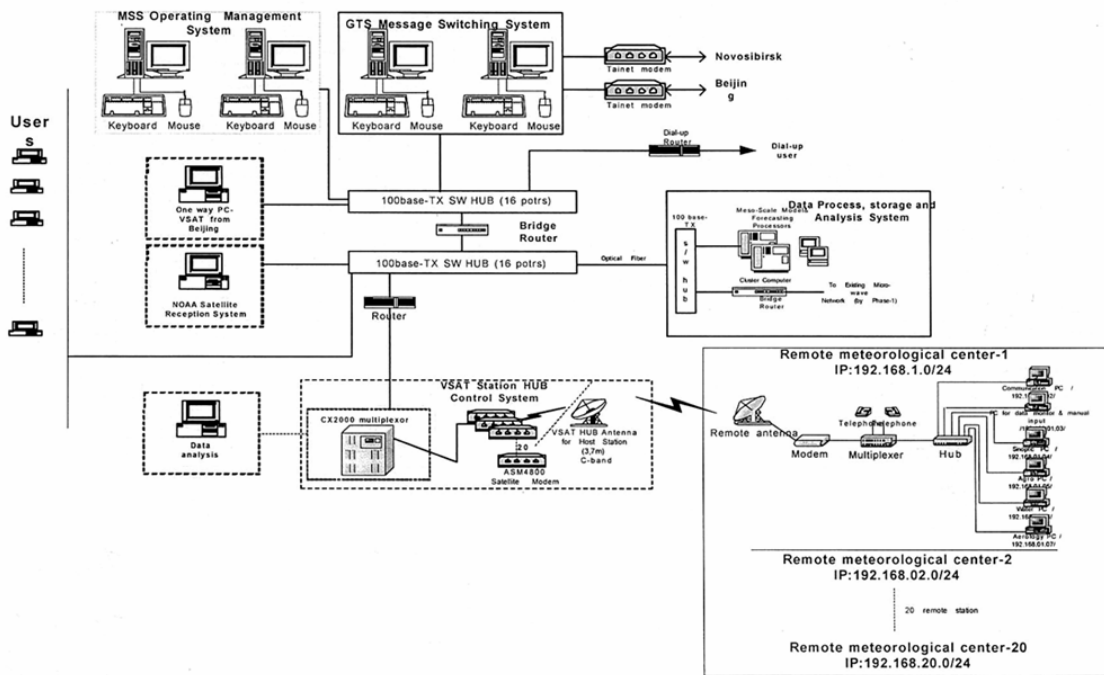


図 5-4 無償資金協力『気象情報ネットワーク整備計画』で導入されたシステムの構成図

### 1) NAMHEM 本局

ICC が基幹系ネットワークを管理している。IMH など利用者側は独自にコンピュータを導入している。ICC が管理するネットワークを使って IMH 等が内部外部とデータ交換を行っており、システム作りには相互の調整が必要である。

### 2) 地方気象台とのネットワーク

現在は、地上回線を使った本局と各県（アイマグ）気象台との通信システムで、気象台から観測データの伝送と本局からの予報資料の伝達が行われている。この通信システムでは、本局から各県に米国や日本等の数値予報結果の天気図（jpg ファイル）と、NOAA の画像ファイルを送信するソフトと、各県でそれらのファイルを開覧するソフト（いずれも外注会社との共同開発）が利用されている。

今後は既存の地上回線による通信システムを、無償資金協力『気象情報ネットワーク整備計画』で導入された VSAT システムを使った通信システムに、順次切り替えていく計画である。



表 5-8 NAMHEM 本局と地方気象台とで交換される気象データ

本局→各県気象台		各県気象台→本局	
情報の内容	方法・手段	情報の内容	方法・手段
米国、日本等の数値予報結果	NAMHEM 開発の専用ソフトで、天気図化されたものを画像ファイルにして送信	各県の地上気象観測データ、高層気象観測データ	WMO 電文形式で送信
NOAA 雲画像	同上	農業気象観測データ	NAMHEM 開発のデータベース (MS-Access) ファイルを送信
5 日先予報、1 ヶ月・季節予報	MS-Word&Excel ファイルを圧縮し送信		

無償資金協力で導入された各県との VSAT による通信システムと既存システムの統合化が行われておらず、効果的な統合の計画策定が必要である。

### 3) 対外接続

#### a) GTS

NAMHEM では、ロシアのノボシビルスクと中国の北京と回線接続し、世界中の気象観測データを受信している。このシステムは、2 次の無償資金協力で更新されている。

表 5-9 ウランバートルと接続している GTS 回線

接続先	回線速度	プロトコル	備考
ノボシビルスク	32.5kbps	TCP/IP ソケット	
北京	14.4kbps	TCP/IP ソケット	試験中

#### b) インターネット接続

インターネットへは、2 つのサービスプロバイダと接続している。NAMHEM 側のセキュリティ対策は無くプロバイダ側のセキュリティに依存している。また、このプロバイダ接続はそれぞれ NAMHEM 内の切り離された別のネットワーク上で行っている。これらはいずれも、管理者の技術力不足と、必要な機材の不足が原因である。

表 5-10 NAMHEM のインターネット接続

接続先	接続先種別	回線速度	利用目的
Magic Net 社	インターネットサービスプロバイダ (ISP)	256kbps 専用線 IP 接続	外部インターネット接続用 (韓国気象庁から数値予報境界条件を入手)
国家通信局 (Government Network Agency: 内閣直轄)	中央政府機関のインターネットを統合管理	9600bps 専用線 IP 接続	NAMHEM にある Web サーバを対外的に開放

### 4) 運用維持管理体制

情報計算センター (ICC) でネットワーク設計と管理を行うのは 2 名であり、26 名がオペレータとして勤務している。管理者はいずれも、基本的なネットワークの知識があるが、NAMHEM 本局内のネットワークの整理と地方のネットワークの統合を実現するためのネットワーク技術が不足している。

(6) 県地方気象台

2002年度までは、地方気象台は各県の県庁の管理下にあり、予算や人員配置は各県で独自に行われていたが、2003年度からはNAMHEMの傘下に入った。

以下に、現地調査を行った気象台の現状を示す。

表5-11 パイロット県の事情

県(首都)名	ゴビアルタイ	ドンドゴビ	ヘンティ
地域	西部	南部	東部
地域の特性	高地多い	砂漠(ゴビ)	草原
人口 *1	61.4千人 (83.0千人)	50.5千人 (40.4千人)	71.1千人 (67.3千人)
県GDPの対全国比 *1	1.0% (1.5%)	1.5% (1.1%)	2.0% (1.8%)
家畜頭数 *1	1,261.2千頭 (1,418.3千頭)	1,598.1千頭 (884.7千頭)	1,451.7千頭 (1,306.1千頭)
県の中心	アルタイ	マンダルゴビ	ウンドルハーン
ウランバートルから 県中心までのアクセス	飛行機(週2便 1時間 50分)	陸路 (車で約6時間)	陸路 (車で約6時間)
観測、予報体制	地上気象観測、高層気象 観測、農業(牧畜)気象 観測、県内予報業務	地上気象観測、農業(牧 畜)気象観測、県内予報 業務	地上気象観測、農業(牧 畜)気象観測、県内予報 業務
職員数(2004年)	71名(76名)	46名(41名)	70名(62名)
予算(2004年)	95,793.0千トゥグリク (97,784.7千トゥグリ ク)	65,440.0千トゥグリク (61,414.5千トゥグリ ク)	83,167.3千トゥグリク (83,468.9千トゥグリ ク)
機材の設置環境	スペース有	スペース有	スペース有
セミナー会場 予定地	県庁(県で合意)	県庁(県で合意)	気象台会議室
治安状況	良好	良好	良好

\*1 Mongolian Statistical Yearbook 2003 ( )内は地域内の県平均

現地調査を行った県(アイマグ)ではいずれも、気象情報や天気予報は県庁の関係部局や各県災害管理事務所、地元のテレビ、ラジオ局に電話や紙の手交によって伝達されている。しかしながら、郡(ソム)や村(バグ)レベルには必ずしも十分に伝達されておらず、また情報の内容も、各郡や村といったより細かな地域別の情報が必要であると県などの利用者から要望があった。

5-4 他ドナーの気象業務分野への協力状況

NAMHEMでは、韓国の支援によって導入された数値予報システムが2004年6月から試験運用している。

今後NAMHEMに対する他ドナーの支援計画は確認されていない。

## 5-5 既往無償資金協力や他のプロジェクト等との連携

### (1) 無償資金協力

1998～1999年『気象観測・予報設備整備計画』（以下、第一次計画）、2003～2004年『気象情報ネットワーク整備計画』（以下、第二次計画）によって、NAMHEMの基本的な気象観測・予報・伝達設備が整備された。

本プロジェクトでは、これら無償資金協力で導入された機材を有効活用することとしている。具体的に想定する目的と使用機材、機能は下記の通りである。

① ドップラー気象レーダ（第一次計画）

ウランバートル周辺の降水短時間予測、降水強度・ドップラー風データの数値予報への入力（データ同化）

② テレビ局向け番組作成システム（第一次計画）

より詳細となる気象情報の伝達

③ NAMHEM 本局と地方気象台との情報通信網（第二次計画）

地方気象台への数値予報プロダクト、ガイダンス等の基礎データの提供

④ 気象解析・処理コンピュータ（第二次計画）

現業数値予報

### (2) Household Livelihoods Supporting Program

世界銀行の支援による同プログラムの中で実施中の Pastoral Risk Management Project では、牧畜業振興のため、NAMHEM と共同で地方 8 県で気象観測を行うと同時に、地方の住民に対するリスクマネジメント能力を向上させる活動を行っている。今後、同プロジェクトの関係者の気象情報利用に係るセミナーへの参加等連携の可能性があるので、プロジェクト専門家や NAMHEM と緊密な連絡を行うよう要請した。

### (3) 開発調査『ゾド対策に向けた地方牧畜業体制改善支援計画』

同調査では現在、南部ドルノゴビ県での牧畜業改善に向けた活動が実施されている。当該調査の活動地域で気象情報の利用促進や、本プロジェクトの中で隣県のドンドゴビ県で開催されるセミナーに関係者を参加させることなど、JICA モンゴル事務所を中心として今後必要な連携を図ることとした。

## 付 属 資 料

1. ミニッツ (Minutes of Meetings)

1. ミニッツ (Minutes of Meetings)

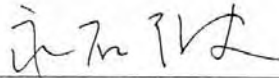
MINUTES OF MEETINGS  
BETWEEN  
THE JAPANESE PREPARATORY STUDY TEAM  
AND  
THE AUTHORITIES CONCERNED OF THE GOVERNMENT OF MONGOLIA  
ON  
THE JAPANESE TECHNICAL COOPERATION  
FOR  
THE PROJECT FOR DEVELOPMENT OF HUMAN CAPACITY  
FOR WEATHER FORECASTING AND DATA ANALYSIS  
IN MONGOLIA

The Japanese Preparatory Study 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 October 11 to 31, 2004, for the purpose of clarifying the framework of the technical cooperation project concerning the Development of Human Capacity for Weather Forecasting and Data Analysis in Mongolia (hereinafter referred to as "the Project").

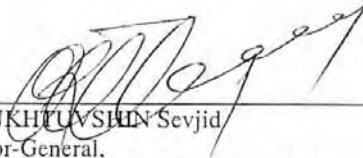
During its stay in Mongolia, the Team exchanged their views and had a series of discussions with the Mongolian authorities concerned.

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

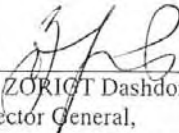
Ulaanbaatar, October 28, 2004



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



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



Mr. ZORIGT Dashdorj  
Director General,  
Department of Economic Cooperation Policy and  
Coordination,  
Ministry of Finance



## THE ATTACHED DOCUMENT

### I. Basic Framework of the Project

For the formulation of the master plan of the Project, both the Team and the Mongolian authorities concerned tentatively confirmed the followings as the basic framework of the plan. This plan was examined based on the request from the Mongolian side.

1. Title of the Project  
The Project for Development of Human Capacity for Weather forecasting and Data Analysis in Mongolia
2. Implementing Organization  
National Agency for Meteorology, Hydrology and Environment Monitoring of Mongolia (hereinafter referred to as "NAMHEM") is the implementing organization of the Project.
3. Overall Goal  
Weather Information issued by NAMHEM is utilized for natural disaster management and climate change impact assessment in Mongolia.
4. Project Purpose  
Capacity development for the meteorological service staff dealing with numerical weather prediction (hereinafter referred to as "NWP"), advanced weather analysis and promotion of use of weather information.
5. Output of the Project
  - (1) Operational numerical weather prediction (NWP) is implemented.
  - (2) Climate change projection using a climate model is implemented.
  - (3) Short/middle/long-term weather forecasts based on NWP outputs are issued.
  - (4) Drought/dzud early warning system (hereinafter referred to as "DDEWS") is established.
  - (5) 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.
  - (6) Weather observation and forecasting systems, especially weather radar and computer network are stably operated.
6. Activities of the Project
  - (1.1) To conduct training/seminars on numerical weather prediction (NWP)
  - (1.2) To establish operational five (5) to seven (7) days NWP and assess its result in comparison with the existing operational forecast
  - (1.3) To procure and set up equipment for training on NWP
  - (2.1) To conduct training on climate change projection using a climate model
  - (2.2) To implement climate change projection such as surface temperature, humidity, precipitation, snowfall and wind
  - (2.3) To procure and set up equipment for climate change projection



- (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
  
  - (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. Tentative Project Design Matrix (hereinafter referred to as "PDM")  
The tentative PDM for the Project is shown in Annex I.
8. Duration of the Project  
The duration of the Project shall be three (3) years and three (3) months. The date of the Project's commencement is to be clarified in the Record of Discussion (hereinafter referred to as "R/D").
9. Composition of the Project  
The Project is composed of three phase, Preparation (Phase I), Basic Training (Phase II), and Establishment of Operational System (Phase III). The tentative Plan of Operation (hereinafter referred to as "P/O") is shown in Annex II.

## II. Measures to be taken by both sides

For the implementation of the Project, both sides will take the following necessary measures.

1. The Japanese side

- (1) Dispatch of long-term experts
  - a. Leader/Numerical weather prediction
  - b. Weather forecasting
- (2) Dispatch of short-term experts
  - a. Deputy leader/Weather services planning
  - b. Weather interpretation method
  - c. GIS technique
  - d. Weather radar analysis
  - e. Drought/dzud early warning system
  - f. Zoo-meteorology
  - g. Use of weather information
  - h. Operation and maintenance of weather radar
  - i. Computer networking
- (3) Equipment supply  
The equipment necessary for the effective implementation of the Project will be provided within the budget allocated for the technical cooperation under JICA.  
The list of major equipment requested by the Mongolian side is as Annex III.
- (4) Provision of training in Japan  
JICA will provide counterpart personnel with training in Japan, if necessity arises.

## 2. The Mongolian side

- (1) Assignment of counterpart personnel  
The Mongolian side will assign suitable number of capable counterpart personnel including administrative personnel in order to ensure effective implementation of the Project.  
The list of counterpart and administrative personnel is attached as Annex IV.
- (2) Offices and facilities  
The followings will be prepared by the Mongolian side for the implementation of the Project.
  - a. Project office (Japanese expert's room)
  - b. Lecture rooms for numerical weather prediction (NWP), weather analysis and forecasting
  - c. Meeting rooms in NAMHEM Head Office in Ulaanbaatar and each pilot aimag centers of NAMHEM
  - d. Rooms and spaces for the installation of the equipment to be supplied in the Project
  - e. Furniture, consumable materials, basic tools, electricity, water supply and air conditioning facilities necessary for each of the above-mentioned office, rooms and spaces
- (3) Allocation of budget  
The followings will be allocated by the Mongolian side to ensure effective implementation of the Project.
  - a. Salaries and other allowances for the Mongolian counterpart personnel
  - b. Expenses such as electricity, water supply, gas fuel, and etc.
  - c. Operational expenses for customs clearance, storage and domestic transportation for





- the equipment provided by the Japanese side
- d. Expenses for maintenance of facilities and equipment
  - e. Other contingency expenses related to the Project

### III. Administration of the Project

1. Project Director  
Director-General of NAMHEM will bear overall responsibility for the administration and implementation of the Project as the Project Director.
2. Project Manager  
Director of Administration and International Cooperation Division of NAMHEM will be responsible for the managerial and technical matters in the implementation of the Project as the Project Manager.
3. The Mongolian side and Japanese side will meet at least once a year and whenever the necessity arises, in order to fulfill the following functions.
  - (1) To formulate the annual work plan of the Project
  - (2) To review the progress of the annual work plan
  - (3) To review and exchange opinions on major issues that may arise during the implementation of the Project
  - (4) To discuss any other issue(s) pertinent to smooth implementation of the Project

### IV. Schedule before the commencement of the Project

When the Project is found viable, JICA and the Mongolian authorities concerned will finalize the content of the Project and record it in the form of the Record of Discussions (R/D) before the commencement of the Project.

The draft of R/D is attached as Annex V.

ANNEX I	TENTATIVE PROJECT DESIGN MATRIX (PDM)
ANNEX II	TENTATIVE PLAN OF OPERATION (P/O)
ANNEX III	LIST OF MACHINERY AND EQUIPMENT
ANNEX IV	LIST OF MONGOLIAN COUNTERPART AND ADMINISTRATIVE PERSONNEL
ANNEX V	RECORD OF DISCUSSINS (DRAFT VERSION)

ANNEX I TENTATIVE PROJECT DESIGN MATRIX (PDM)

Narrative Summary	Objectively Verifiable Indicator	Means of Verification	Important Assumption
<p><b>Overall Goal</b> Weather information issued by NAMHEM is utilized for natural disaster management and climate change impact assessment in Mongolia.</p> <p><b>Project Purpose</b> Capacity development for the meteorological service staff dealing with numerical weather prediction (NWP), advanced weather analysis and promotion of use of weather information</p>	<p>Work plans of natural disaster management and climate change impact assessment of Mongolia are established and implemented.</p> <p>a. 5 staff capable of operational numerical weather prediction (NWP) b. 5 staff capable of advanced weather analysis using data from NWP models c. 4 staff capable of early warning using GIS data</p>	<p>Research studies for use of weather information</p> <p>a. Final Report of the Project b. Final Report of the Project 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 is implemented.</li> <li>Climate change projection 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> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Commencement of operation of numerical weather prediction system originated by NAMHEM</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>Maps of pasture biomass and plant height on the village (bag) scale</li> <li>Number of persons who receive explanation on use of weather information</li> <li>Operating rates of weather observation and forecasting system (radar)</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Forecast Operation Room</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>Environmental Bulletin</li> <li>Final Report of the Project</li> <li>Records of system failure</li> </ol>	

0 83

Activities	Inputs	(Mongolian Side)	Trained staff continues to work at their positions.
1.1. To conduct training/seminars on numerical weather prediction (NWP) 1.2. To establish operational 5 to 7-day NWP and assess its result in comparison with the existing operational forecast 1.3. To procure and set up equipment for training on numerical weather prediction	(Japanese Side) 1. Dispatch of experts <Long-term experts> - 1 Numerical weather prediction (Leader) - 1 Weather forecasting <Short-term experts> - 1 Weather services planning (Deputy leader) - 1 Weather interpretation method - 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 - 1 Computer networking 2. Equipment supply 3. Provision of training in Japan	1. Provision of project office and places for equipment to be supplied 2. Setting up of working groups 3. Allocation of counterpart personnel 4. Security of offices or places to be used for the Project 5. Provision of financial sources for on-site project management	
2.1. To conduct training on climate change projection using a climate model 2.2. To implement climate change projection such as surface temperature, humidity, precipitation, snowfall and wind 2.3. To procure and set up equipment for climate change projection			
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			

*Handwritten mark*

*Handwritten mark*

- 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

**Pre-conditions**  
 To be able to obtain cooperation of organizations/agencies related to natural disaster management

*hr*

*9/13*



### ANNEX III LIST OF MAJOR EQUIPMENT

For the activities 1.1. - 1.3.

- Computers for training on NWP technique (PCs and peripherals)

For the activities 2.1. - 2.3.

- High performance personal computer(s) for climate change projection with data storage (PCs, data storage and peripherals)

For the activities 3.1. - 3.6.

- Computers for training to forecasters (PCs and peripherals)
- Forecast support system (PCs, software and peripherals)
- Product projection system for routine forecasting operation (PCs, screen projector and peripherals)

For the activities 4.1. - 4.6.

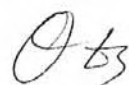
- GIS set (PC, software and peripherals)
- GPS equipment (handheld type)
- Electric drying instruments
- Electric scales for biomass measurements
- Electric scales for livestock weight measurements

For the activities 5.1. - 5.4.

- Presentation system for seminars (laptop PC, computer projector and peripherals) and copy machine
- Printing and publishing machine

#### Notes:

Contents, specifications and quantity of the above-mentioned equipment will be finalized through mutual consultations within the allocated budget of the Japanese fiscal years.



ANNEX IV LIST OF MONGOLIAN COUNTERPART AND ADMINISTRATIVE PERSONNEL

1. Counterpart

- Numerical weather prediction  
Mr. P.Gomboluudev Science Secretary, Institute of Meteorology and Hydrology (IMH)
- Weather analysis and forecasting  
Ms. L.Oyunjargal Head of Weather Forecasting Section, IMH
- Drought/dzud early warning system  
Ms. B. Erdenetsetseg, Engineer Technologist, Agrometeorological Section, IMH
- Use of weather information  
Dr. D. Dagvadorj Director, Administration and International Cooperation Division, National Agency for Meteorology, Hydrology and Environment Monitoring of Mongolia (NAMHEM)
- Operation and maintenance of doppler weather radar  
Mr. Kh. Enkhbayar Chief Engineer, Morin Uul Radar Station, Aviation Meteorological Center
- Computer networking  
Ms. D. Erdenetsetseg, Network Administrator, Information and Computing Center (ICC)

2. Sub-Counterpart

- Numerical weather prediction: 4  
Mr. A.Batbold Systems Manager, Forecasting Section, IMH  
Ms. L.Oyunjargal Head of Forecasting Section, IMH  
Mr. G. Bayasgalan Engineer, Forecasting Section, IMH  
(One (1) new-young staff)
- Weather analysis and forecasting: 4  
Dr. D.Jugder Senior Researcher, Weather Forecasting Section, IMH  
Ms. B.Tsatsral Researcher, Weather Forecasting Section, IMH  
Ms. L.Tsetsegyam Researcher, Weather Forecasting Section, IMH  
(One (1) new-young staff)
- Drought/dzud early warning system: 3  
Ms. M. Bayasgalan, Researcher, Division of Remote Sensing and GIS, ICC  
Mr. T. Ganbaatar Researcher, Agrometeorological Section, IMH  
Dr. M. Erdenetuya Researcher, Division of remote sensing and GIS, ICC
- Use of weather information: 1  
Mr. Ts. Tsogt Engineer Technologist, Weather Forecasting Section, IMH
- Operation and maintenance of doppler weather radar: 4  
Mr. Ch. Naranbaatar Engineer, Morin Uul Radar Station, Aviation Meteorological Center



Ms. D. Rentsenkhand	Engineer, Morin Uul Radar Station, Aviation Meteorological Center
Mr. Kh. Khangaisaikhan	Engineer, Morin Uul Radar Station, Aviation Meteorological Center
Mr. E. Battushig	Engineer, Morin Uul Radar Station, Aviation Meteorological Center
- Computer networking: 1	
Ms. Batkhishig	Engineer programmer, ICC

3. Administrative and other personnel

The Mongolian side will assign administrative and other personnel for example, secretaries, typists and drivers for the Japanese Experts, if necessity arises.

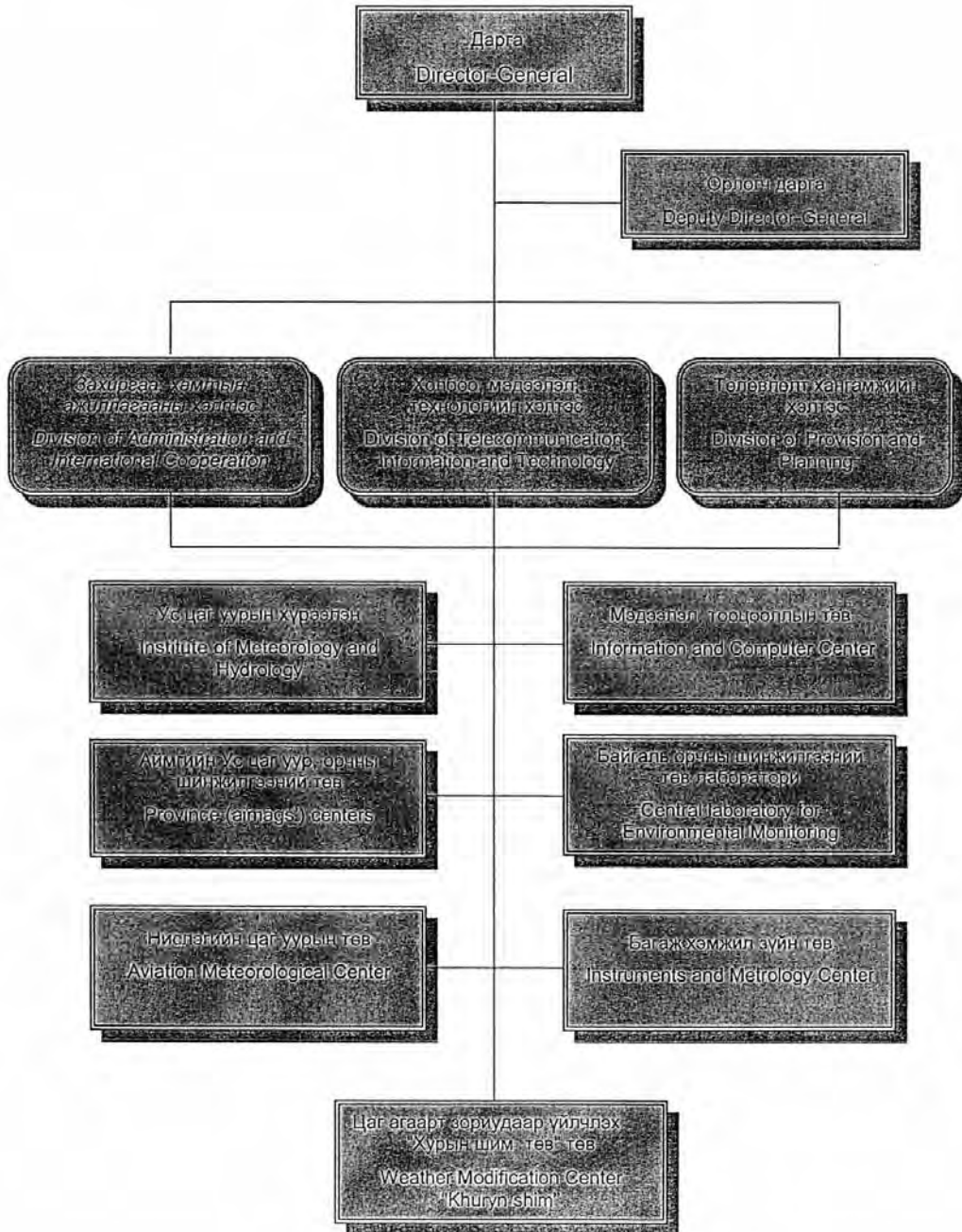
Notes:

The organization chart of NAMHEM is attached herewith for reference.





NAMHEM Organizational structure



*Handwritten signature*

*Handwritten signature*

ANNEX V

*(Draft Version)*

RECORD OF DISCUSSIONS  
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

In response to the request of the Government of Mongolia, the Government of Japan has decided to conduct the technical cooperation concerning the Project for Development of Human Capacity for Weather Forecasting and Data Analysis in Mongolia (hereinafter referred to as "the Project").

Accordingly, Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA"), the official agency responsible for the implementation of the technical cooperation scheme of the Government of Japan, will cooperate with the authorities concerned of the Government of Mongolia for the Project.

JICA and the Mongolian authorities concerned had a series of discussions on the framework of the Project. As a result of the discussions, and in accordance with the provisions of the Agreement on Technical Cooperation between the Government of Japan and the Government of Mongolia, signed in Tokyo on December 5th, 2003 (hereinafter referred to as "the Agreement"), JICA and the Mongolian authorities concerned agreed on the matters referred to in the document attached hereto.

Ulaanbaatar, November XX, 2004

---

Mr. Yoshio KANZAKI  
Resident Representative,  
Mongolia Office,  
Japan International Cooperation Agency (JICA),  
JAPAN

---

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

---

Mr. ZORIGT Dashdorj  
Director General,  
Department of Economic Cooperation Policy and  
Coordination,  
Ministry of Finance,  
MONGOLIA



*(Draft Version)*

THE ATTACHED DOCUMENT

**I. COOPERATION BETWEEN JICA AND THE GOVERNMENT OF MONGOLIA**

1. The Government of Mongolia will implement the Project for Development of Human Capacity for Weather Forecasting and Data Analysis in Mongolia in cooperation with JICA.
2. The Project will be implemented in accordance with the Master Plan which is given in Annex I.

**II. MEASURES TO BE TAKEN BY JICA**

In accordance with the laws and regulations in force in Japan and the provisions of Article III of the Agreement, JICA, as the executing agency for technical cooperation by the Government of Japan, will take, at its own expense, the following measures according to the normal procedures of its technical cooperation scheme.

1. **DISPATCH OF JAPANESE EXPERTS**  
JICA will provide the services of the Japanese experts as listed in Annex II. The provision of Article V of the Agreement will be applied to the above-mentioned experts.
2. **PROVISION OF MACHINERY AND EQUIPMENT**  
JICA will provide such machinery, equipment and other materials (hereinafter referred to as "the Equipment") necessary for the implementation of the Project as listed in Annex III. The provision of Article VII-1 of the Agreement will be applied to the Equipment.
3. **TRAINING OF MONGOLIAN PERSONNEL IN JAPAN**  
JICA will receive the Mongolian personnel connected with the Project for technical training in Japan.

**III. MEASURES TO BE TAKEN BY THE GOVERNMENT OF MONGOLIA**

1. The Government of Mongolia will take necessary measures to ensure that the self-reliant operation of the Project will be sustained during and after the period of Japanese technical cooperation, through full and active involvement in the Project by all related authorities, beneficiary groups and institutions.



*(Draft Version)*

2. The Government of Mongolia will ensure that the technologies and knowledge acquired by the Mongolian nationals as a result of the Japanese technical cooperation will contribute to the economic and social development of Mongolia.
3. In accordance with the provisions of Article V of the Agreement, the Government of Mongolia will grant in Mongolian privileges, exemptions and benefits to the Japanese experts referred to in II-1 above and their families.
4. In accordance with the provisions of Article VII of the Agreement, the Government of Mongolia will take the measures necessary to receive and use the Equipment provided by JICA under II-2 above and equipment, machinery and materials carried in by the Japanese experts referred to in II-1 above.
5. The Government of Mongolia will take necessary measures to ensure that the knowledge and experience acquired by the Mongolian personnel through technical training in Japan will be utilized effectively in the implementation of the Project.
6. In accordance with the provisions of Article V of the Agreement, the Government of Mongolia will provide the services of the Mongolian counterpart personnel and administrative personnel as listed in Annex IV.
7. In accordance with the provisions of Article V of the Agreement, the Government of Mongolia will provide the offices and facilities as listed in Annex V.
8. In accordance with the laws and regulations in force in Mongolia, the Government of Mongolia will take necessary measures to supply or replace at its own expense machinery, equipment, instruments, vehicles, tools, spare parts and any other materials necessary for the implementation of the Project other than the Equipment provided by JICA under II-2 above.
9. In accordance with the laws and regulations in force in Mongolia, the Government of Mongolia will take necessary measures to meet running expenses necessary for the implementation of the Project.

**IV. ADMINISTRATION OF THE PROJECT**

1. Director-General of the National Agency for Meteorology, Hydrology and Environment Monitoring of Mongolia (hereinafter referred to as "NAMHEM"), as the Project Director, will bear overall responsibility for the administration and implementation of the Project.



*(Draft Version)*

2. Director of Administration and International Cooperation Division of NAMHEM, as the Project Manager, will be responsible for the managerial and technical matters of the Project.
3. Leader of the Japanese experts will provide necessary recommendations and advice to the Project Director and the Project Manager on any matters pertaining to the implementation of the Project.
4. The Japanese experts will provide necessary technical guidance and advice to the Mongolian counterpart personnel on technical matters pertaining to the implementation of the Project.
5. For the effective and successful implementation of technical cooperation for the Project, the periodical meetings to formulate and review the annual work plans and exchange opinions on major issues will be held.

**V. JOINT EVALUATION**

Evaluation of the Project will be conducted jointly by JICA and the Mongolian authorities concerned, at the middle and during the last six (6) months of the cooperation term in order to examine the level of achievement.

**VI. CLAIMS AGAINST JAPANESE EXPERTS**

In accordance with the provision of Article VI of the Agreement, the Government of Mongolia undertakes to bear claims, if any arises, against the Japanese experts engaged in technical cooperation for the Project resulting from, occurring in the course of, or otherwise connected with the discharge of their official functions in Mongolia except for those arising from the willful misconduct or gross negligence of the Japanese experts.

**VII. MUTUAL CONSULTATION**

There will be mutual consultation between JICA and the Government of Mongolia on any major issues arising from, or in connection with this Attached Document.



*(Draft Version)*

**VIII. MEASURES TO PROMOTE UNDERSTANDING OF AND SUPPORT FOR THE PROJECT**

For the purpose of promoting support for the Project among the people of Mongolia, the Government of Mongolia will take appropriate measures to make the Project widely known to the people of Mongolia.

**IX. TERM OF COOPERATION**

The duration of the technical cooperation for the Project under this Attached Document will be three (3) years and three (3) months from January XX, 2005.

ANNEX I	MASTER PLAN
ANNEX II	LIST OF JAPANESE EXPERTS
ANNEX III	LIST OF MACHINERY AND EQUIPMENT
ANNEX IV	LIST OF MONGOLIAN COUNTERPART AND ADMINISTRATIVE PERSONNEL
ANNEX V	LIST OF OFFICES AND FACILITIES



*(Draft Version)*

ANNEX I MASTER PLAN

1. Overall Goal

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

2. Project Purpose

Capacity development for the meteorological service staff dealing with numerical weather prediction (NWP), advanced weather analysis and promotion of use of weather information

3. Outputs

- (1) Operational numerical weather prediction is implemented.
- (2) Climate change projection using a climate model is implemented.
- (3) Short/middle/long-term weather forecasts based on NWP outputs are issued.
- (4) Drought/dzud early warning system (DDEWS) is established.
- (5) 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.
- (6) Weather observation and forecasting systems especially weather radar and computer network are stably operated.

4. Activities

- (1-1) To conduct training/seminars on numerical weather prediction (NWP)
- (1-2) To establish operational 5 to 7-day NWP and assess its result in comparison with the existing operational forecast
- (1-3) To procure and set up equipment for training on numerical weather prediction
- (2-1) To conduct training on climate change projection using a climate model
- (2-2) To implement climate change projection such as surface temperature, humidity, precipitation, snowfall and wind
- (2-3) To procure and set up equipment for climate change projection
- (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



*(Draft Version)*

- (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 bag scale
- (4-6) To procure and set up equipment for agro/zoo-meteorology and GIS
- (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
- (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





*(Draft Version)*

ANNEX II LIST OF JAPANESE EXPERTS

1. Long-term experts
  - Numerical weather prediction (leader): 1
  - Weather forecasting: 1
  
2. Short-term experts
  - Weather services planning (deputy leader): 1
  - Weather interpretation method: 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: 1
  - Computer networking: 1

Notes:

Field, number and terms of assignment of short-term experts will be finalized in consideration of the progress of the Project through mutual consultations for each Japanese fiscal year.



*(Draft Version)*

ANNEX III LIST OF MACHINERY AND EQUIPMENT

For the activities 1.1. - 1.3.

- Computers for training on NWP technique (PCs and peripherals)

For the activities 2.1. - 2.3.

- High performance personal computer(s) for climate change prediction with data storage (PCs, data storage and peripherals)

For the activities 3.1. - 3.6.

- Computers for training to forecasters (PCs and peripherals)
- Forecast support system (PCs, software and peripherals)
- Product projection system for routine forecasting operation (PCs, screen projector and peripherals)

For the activities 4.1. - 4.6.

- GIS set (PC, software and peripherals)
- GPS equipment (handheld type)
- Electric drying instruments
- Electric scales for biomass measurements
- Electric scales for livestock weight measurements

For the activities 5.1. - 5.4.

- Presentation system for seminars (laptop PC, computer projector and peripherals) and copy machine
- Printing and publishing machine

Notes:

Contents, specifications and quantity of the above-mentioned equipment will be finalized through mutual consultations within the allocated budget of the Japanese fiscal years.



*(Draft Version)*

ANNEX IV LIST OF MONGOLIAN COUNTERPART AND ADMINISTRATIVE PERSONNEL

1. Project Director

Director-General of National Agency for Meteorology, Hydrology and Environment Monitoring of Mongolia (NAMHEM)

2. Project Manager

Director of Administration and International Cooperation Division of NAMHEM

3. Counterpart

- Numerical weather prediction

Mr. P.Gomboluudev Science Secretary, Institute of Meteorology and Hydrology (IMH)

- Weather analysis and forecasting

Ms. L.Oyunjargal Head of Weather Forecasting Section, IMH

- Drought/dzud early warning system

Ms. B. Erdenetsetseg, Engineer Technologist, Agrometeorological Section, IMH

- Use of weather information

Dr. D. Dagvadorj Director, Administration and International Cooperation Division, National Agency for Meteorology, Hydrology and Environment Monitoring of Mongolia (NAMHEM)

- Operation and maintenance of doppler weather radar

Mr. Kh. Enkhbayar Chief Engineer, Morin Uul Radar Station, Aviation Meteorological Center

- Computer networking

Ms. D. Erdenetsetseg, Network Administrator, Information and Computing Center (ICC)

4. Sub-Counterpart

- Numerical weather prediction: 4

Mr. A.Batbold Systems Manager, Forecasting Section, IMH

Ms. L.Oyunjargal Head of Forecasting Section, IMH

Mr. G. Bayasgalan Engineer, Forecasting Section, IMH

(One (1) new-young staff)

- Weather analysis and forecasting: 4

Dr. D.Jugder Senior Researcher, Weather Forecasting Section, IMH

Ms. B.Tsatsral Researcher, Weather Forecasting Section, IMH

Ms. L.Tsetsegyam Researcher, Weather Forecasting Section, IMH

(One (1) new-young staff)

*(Draft Version)*

- Drought/dzud early warning system: 3

Ms. M. Bayasgalan,            Researcher, Division of Remote Sensing and GIS, ICC  
Mr. T. Ganbaatar              Researcher, Agrometeorological Section, IMH  
Dr. M. Erdenetuya            Researcher, Division of remote sensing and GIS, ICC

- Use of weather information: 1

Mr. Ts. Tsogt                 Engineer Technologist, Weather Forecasting Section, IMH

- Operation and maintenance of doppler weather radar: 4

Mr. Ch. Naranbaatar         Engineer, Morin Uul Radar Station, Aviation Meteorological Center  
Ms. D. Rentsenkhand         Engineer, Morin Uul Radar Station, Aviation Meteorological Center  
Mr. Kh. Khangaisaikhan     Engineer, Morin Uul Radar Station, Aviation Meteorological Center  
Mr. E. Battushig              Engineer, Morin Uul Radar Station, Aviation Meteorological Center

- Computer networking: 1

Ms. Batkishig                 Engineer programmer, ICC

5. Administrative and other personnel

The Mongolian side will assign administrative and other personnel for example, secretaries, typists and drivers for the Japanese Experts, if necessity arises.



*(Draft Version)*

ANNEX V LIST OF OFFICES AND FACILITIES

- Project office (Japanese experts' room)
- Lecture and meeting rooms for numerical weather prediction, weather analysis and weather forecasting
- Meeting rooms in NAMHEM Head Office in Ulaanbaatar and pilot aimag centers of NAMHEM
- Rooms and spaces for the installation of the equipment to be supplied under the Project, and
- Furniture, consumable materials, basic tools, electricity, water supply and air conditioning facilities necessary for each of the above-mentioned office, rooms and spaces.

