

## 第 4 章 事業計画

## 第4章 事業計画

### 4-1 施工計画

#### 4-1-1 施工方針

本計画は気象、通信、建築、土木等多くの技術分野が有機的に関連するプロジェクトであり、工期を連続1回とすると冬季の工事が発生してしまうが、冬季の工事は不可能であるため、2回に分けて実施する必要がある。そのため、各工事の調整が重要となる。ここでいう設置工事は、機器の日本国内における製作、現地への発送、現地での設置および調整工事までをいう。

工事の実施にあたっては、担当機関およびJICA現地事務所ならびに関係諸官公庁等と密接な連絡をとって、遅滞や行き違いのないようにすることとする。

#### 1. 事業実施主体

本計画の実施にあたっては、実施機関および運営機関は気象水文環境監視庁であり、コンサルタント契約、および工事契約はモンゴル国側主体となる。

#### 2. 施工計画

施工計画については、詳細設計の実施期間中に、気象水文環境監視庁とコンサルタントの間で特に下記の点について十分な打ち合わせと確認が必要である。

- 1) モンゴル国側負担工事範囲である建設予定地の整備、電話等の確保および本計画に関連する申請手続等の公的手続きは、建設工事着工前に完了している必要がある。
- 2) 建設工事期間は、約8.5ヶ月の予定であるが、工事を連続で完工すると厳冬期でも工事が発生してしまい、厳冬期の工事は不可能であるため、工期を2回に分ける必要がある。そのため、建設スケジュールを綿密に計画する必要がある。
- 3) 本計画では、ウランバートル国際空港を含む通信システムの構築が計画されている。そのため、国の玄関口でもある国際空港の業務に支障を来さぬよう工事中は十分な配慮が必要となる。
- 4) 本計画は我が国の無償資金協力により実施されるが、資・機材の輸入に際しては、気象水文環境監視庁と協力して必要な輸入手続・関税免除手続を速やかに完了させる。
- 5) 無線通信装置の設置工事に関しては、既設のモンゴル電信電話公社の施設、気象関連機器は、国際空港施設および気象水文環境監視庁等に設置するため、各施設の既設機器に対する安全対策には万全の配慮を払う。
- 6) 本計画の調達品は可能な限り、モンゴル国内で調達できるものとなるが、日本もしくは第三国からの調達については、モンゴル国側で通関手続き等の費用確保が必要となる。
- 7) モンゴル国側負担工事範囲となる家具・備品等の購入、また外構工事、既設機器および家具・備品の移設・設置についても確実な予算確保と実施設計時期に確認が必要となる。

## 4-1-2 施工上の留意事項

### 1) 建設事情

#### (1) 現地建設会社

現地業者の能力については、日本のゼネコン並の技量は期待できない。そのため、施工グレード・施工方法・構造形式等、現地のレベルに合致した施工計画とする。

機器の設置工事に関しては、日本人技術者とともに設置工事を行うため、現地人技術者の技術レベルに関しても問題はない。

#### (2) 労務管理

一般的に労務者は専門化されておらず、その都度雇われるケースが多い。全体的には熟練者と呼べる技術者は少なく、技術レベルのばらつきが大きい。

#### (3) 品質・工程管理

建設資材のコンクリート用骨材・木材などはモンゴル国内で調達可能であり、現地にて建設資材を調達することを基本方針とする。しかしながら、現地にて調達することが困難なもの、また本計画施設の品質、レベルを確保するのに必要なもののみ、日本または第三国より調達するものとする。

### 2) 施工上の留意点

建設工事に関しては特殊な工法を使っておらず、現地の施工会社で十分対応可能である。日本から調達する資材についても現地の施工レベルに適合していれば問題はない。

本計画のモリンウール気象レーダ観測所には、気象レーダシステム、無線通信装置および他の精密機器等が設置される予定でありまた、厳寒地であるため、冬季に暖房装置が停止すると、施設の機能そのものが停止することにつながる。そのため本施設の電気設備は気象レーダ観測施設として非常に重要な位置を占める。従って、工事行程に合わせ、電源関係と無停電装置および電圧装置等の電源設備設置・調整時および配線工事時等に電気設備技術者を、また空調・暖房装置設置および配管工事等の時点で、気象レーダシステム関連の機器の空調性能等の調整・確認業務のため空調・衛生設備技術者を、それぞれ派遣する必要がある。また建設期間中、工事工程に沿った資材調達と熟練工の確保に重点を置く。

機材調達据付工事に関しては、据え付け作業の特殊性、精密性、および取扱説明、現地での取り扱い・維持管理の研修のために、代理店、またはメーカーから技術者を派遣し、指導する必要がある。据付後のメンテナンスについても十分な打ち合わせが必要である。

各サイトに建設資材および機材等を倉庫に一時保管しておかなければならないが、資、機材の盗難を防ぐためにもガードマン（昼夜交代）を配置する必要がある。

以下が各工事期間中に必要となるコントラクター側の技術者である。

<施設建設に関して>

- ・建築技師：1名
- ・設備技師：1名
- ・電気設備技術者：1名
- ・空調・衛生設備技術者：1名
- ・事務担当：1名

<機材設置に関して>

- ・システムインテグレーター：1名
- ・気象レーダシステム技術者：2名
- ・自動気象観測システム技術者：1名
- ・空中線設備技術者：2名
- ・無線設備技術者：2名
- ・伝送設備技術者：1名
- ・水位観測システム技術者：1名
- ・国際空港内システム技術者：1名
- ・警報システム技術者：1名

#### 4-1-3 施工区分

気象レーダ塔建設工事に関しては、以下のような施工区分とする。

1) 日本国側の施工区分

- ①気象レーダ塔建設工事
- ②気象レーダ塔建設に係わる電気設備工事
- ③気象レーダ塔建設に係わる空調設備工事
- ④気象レーダ塔建設に係わる衛生設備工事

2) モンゴル国側の施工区分

- ①建設工事敷地確保
- ②外構工事
- ③電気引き込み工事 (電気メータを含む受電)
- ④電話引き込み工事
- ⑤家具購入
- ⑥既設物の移送・移設

気象レーダ観測システム、気象通信システム設置工事、自動気象観測システム、水位観測システム、気象放送システムおよび気象警報システムに関しては、以下のような施工区分とする。

#### 1) 日本国側の施工区分

- ①各システムおよび装置の調達
- ②各サイトまでの機器の輸送
- ③気象レーダシステム設置工事
- ④気象通信システム設置工事
- ⑤自動気象観測システム設置工事
- ⑥水位観測システム設置工事
- ⑦気象放送システム設置工事
- ⑧気象警報システム設置工事

#### 2) モンゴル国側の施工区分

- ①既設機器およびシステム等の移設等（本計画実施上必要であれば）

### 4-1-4 施工監理計画

コンサルタントは、日本国政府の無償資金協力の方針に基づき、基本設計の主旨を踏まえ、実施設計・工事監理業務についてプロジェクトチームを編成して円滑な業務実施を図る。

コンサルタントは施設建設のための現地常駐監理者1名を派遣し、施工関係者に対する指導、気象水文環境監視庁、民間航空局、モンゴルテレビラジオ局、現地日本大使館、JICAモンゴル事務所等と日本側との密接な連絡を行う。また、工事進捗に合わせて必要な時期に構造、設備等の担当者を現地に派遣し、検査および立ち会い、施工指導等を行う。

機器設置・調整工事に対しては、工事工程にあわせて、適時コンサルタント監理者（各システム・装置に関する技術者）を現地に派遣し検査および立ち会い、施工指導等を行う。特に気象レーダシステムの監理業務に関しては、国内においての性能検査や現地においてのインストール後のパフォーマンス等の確認、無線装置によるデータ受送信状況等、多くの調整・確認・検査項目等に業務が必要となるため、各技術者は現地監理業務期間が長期となる事が予想される。

また各システムの気象業務に対する対応とパフォーマンスの確認を行う。

#### 1) 監理計画の主要方針

- (1) 両国関係機関や担当者との密接な連絡、報告を行い、遅延なく工程に基づく完成を目指す。
- (2) 設計図書に合致した施設建設・機器設置工事を実施するため、施工関係者に対して迅速かつ適切な指導と助言を行う。
- (3) 可能な限り現地資材による現地工法を採用する。
- (4) 施工方法・施工技術等に関しては、技術移転を行う姿勢で臨み、本計画の効果をより発揮させる。
- (5) 気象水文環境監視庁に対しては、竣工後コントラクターより保守管理手引き等を提出させ、

適切な助言を行い円滑な運営を促す。

- (6) 盗難防止のために建設資材および機材等を保管する倉庫には、ガードマン（昼夜交代）を配置する必要がある。

## 2) 工事監理業務内容

### (1) 工事監理業務

工事契約方式の決定、工事契約書案の作成、工事施工者の選定とモンゴル政府への推薦、工事内訳明細書のチェック、工事契約の立ち会い等をコンサルタントがモンゴル政府を代行して実施する。

### (2) 施工図、資機材等の検査・確認

コンサルタントは、施工者から提出される施工図、製作図、システム図や材料、仕上見本、設備資材等の建設資材および機器の性能等の検査・確認を行う。

### (3) 工事指導

コンサルタントは工事計画、工事工程等を検討の上、工事施工者を指導し、気象水文環境監視庁、民間航空局、現地大使館、JICAモンゴル事務所等および日本国側へ工事進捗状況を報告する。

### (4) 支払い承認手続き

コンサルタントは工事期間中および工事完了後に支払われる工事費についての承認届け、請求等の内容を検討し、支払い承認手続きの協力を行う。

### (5) 検査立会

コンサルタントは工事期間中必要に応じて、各出来高に対する検査を行い、工事が完了し契約条件が遂行されたことを確認の上、最終的に、施設・機材の引き渡しに立会い、施主の承認を得て業務を完了する。なお、本計画工事中の進捗状況、支払い手続き、完成引き渡しに関する必要諸事項等を日本国政府関係者に報告する。

## 3) 常駐監理者の派遣

工事完了時まで、本計画の総括として気象計画技術者を配置し全工事における監理業務を実施する。

### (1) 施設建設

建築施工時には気象観測施設という特別な性格上、正確な品質管理と工程監理が要求される。品質管理には、モンゴル国で調達できる材料か、日本または第三国より調達しなければならない材料かによって、同じ材料でも品質も施工法も違うものがあり、検査および承認

等、すぐに結論を求められる事項も多く、常駐者不在の場合はその決定に思わぬ時間がかかる場合がある。工程管理の上では冬季の工事は不可能であり、工事を2回に分ける必要があるので、全体の工程管理も相当厳しくなることが予想される。以上により本計画においては常駐監理が適切であると判断する。

そのため建築技術者1名を施設建設工事期間である8ヶ月間、現地に派遣する。工事期間中は、各専門技術者が日本国内で施工図のチェックや施工方法のチェックおよび製品検査等のバックアップを行う。また必要に応じて各設置・調整工事時に以下のような各専門の技術者を現地に派遣する。

- a) 建築技術者A
- b) 建築技術者B
- c) 構造設計技術者
- d) 電気設備技術者
- e) 設備・衛生技術者
- f) 積算

## (2) 機 材

各機器は、内容・性能が異なり、それらが有機的に結合されて1つの気象業務システムを構築していくことになるため、仕様書に従ってシステムの品質・機能を十分保持することが必要である。従って本工事においてはシステムが総合的に機能するように統合させることが不可欠である。コンサルタントの監理者には無線通信装置の監理者として気象通信無線・伝送技術者、気象レーダシステムの監理者として気象レーダ技術者を配置し、総括には気象計画技術者を配置し、完成したシステムを使用する立場（気象水文環境監視庁側）に立って監理を行う。気象レーダ観測として必要な気象通信・情報処理能力、また気象業務に要求されるレーダ観測仕様に基づいて、データ伝送処理技術者と連動して監理業務を実施する。

機器の設置工事の監理については、設置工事期間は、各専門の技術者をそれらの期間中に現地へ派遣し、監理業務を怠りなく実施するものとする。また工事期間中は、各専門技術者が日本国内で製作図のチェックや設置方法のチェックおよび製品検査等の業務を行うほか、必要に応じて各設置・調整工事時に以下のような各専門の技術者を現地に派遣する。

- a) 気象計画技術者
- b) 気象通信システム技術者
- c) 気象通信無線・伝送技術者
- d) 気象レーダシステム技術者
- e) 気象レーダ画像解析技術者
- f) 気象データ伝送処理技術者

- g) 水位監視システム技術者
- h) 気象観測システム技術者
- i) 気象ソフトウェア技術者

#### 4-1-5 資機材調達計画

資材・機器の調達計画は、本計画にて導入される気象観測・データ処理システム、建築および建築設備の保守・維持管理体制に重点を置き、気象水文環境監視庁が本計画完了後に支出可能なリカレントコストを試算し、妥当な計画を策定する。また機器の耐用年数の設定と施設の定期改修時期、スペアパーツの保有、入手方法等についても、気象水文環境監視庁の現状を踏まえ、資材・機器の調達計画を策定する。

また運用、保守・維持管理のマニュアルの作成と指導、現地技術者のトレーニング等についても考慮する。

##### 1) 機材

機材の調達には完成後の維持管理を念頭に置き、機器のトラブル発生時に現地代理店を極力利用できるよう熟慮すべきである。電子部品が多用されている気象レーダにおいては、現地にて調達することが困難なものが多く、また本計画における施設の品質、レベルを維持するにあたり、日本または第三国よりの調達が必要不可欠となる。しかしながら日本調達と第三国調達との価格比較調査の結果、ほぼ同額であり、コンサルタント技術者が第三国へ赴き各検査等（工場の中間・完成検査、仮設置性能検査、船積み検査等）に立ち会う経費等を考慮すると日本調達の方が機器単価は若干安価であり、またコントラクターと密に連絡を取りながら仕様書に従った機器の性能を綿密に確認するには、日本からの調達の方が有利である。機器の調達に関しては、工場検査（中間・完成検査）、船積み検査等の各検査は当然の事ながら必要となるが、仮設置性能検査等も必要となるため、調達は細心の配慮をもって行うこととする。本計画において導入される気象レーダにおいても、機器の操作手順、維持管理手法、スペアパーツ等の入手の容易さ等、また気象レーダの耐用年数および信頼性等を考慮すると、日本からの調達の方が施主である気象水文環境監視庁にとってはるかに有利であり、気象水文環境監視庁も強く希望している。そのため機器の調達には慎重を要する。

機材の供与において最も懸念される問題は、機器の保守管理とスペアパーツ等の調達に関するものであり、これは本計画の成否に係わる重要な点である。

本計画において保守管理上最も注意を払わねばならないものは、気象レーダ関連機器、特に気象データ処理システムのコンピューターである。モンゴル国には小規模ながらこれらの代理店が数社あり、これらの代理店が扱う機種を可能な限り取り込むことにより、維持管理が容易となるよう考慮することが可能である。上述のようなことから、機器の調達計画に関しては可能な限りの機種の統一化とスペアパーツ等の調達の容易さ、気象水文環境監視庁の扱い慣れた機器の選定、現地の民間活力により維持管理が可能となるような機器の調達計画を行うことが望ましい。

## 2) 建設資材

建設資材のコンクリート用骨材、木材などはモンゴル国内で調達可能であり、現地にて建設資材を調達することを基本方針とする。しかしながら、現地にて調達することが困難なもの、また本計画施設の品質、レベルを確保するのに必要なもののみ、日本または第三国より調達するものとする。

### (1) セメント

供給は比較的安定しているが、レーダ塔施設としての品質を保持するためのセメント強度、計画調合を定めるのに不明な点が多く、疑問もあるため、日本または第三国よりの調達とする。

### (2) コンクリート用骨材

粗骨材および細骨材は、現在の需要に対しては、質・量ともに安定して供給されている。

### (3) コンクリート製品

コンクリート材料は、コンクリートブロックなどコンクリート二次製品も生産されている。また、レディーミクストコンクリート（生コン）もあるが、品質・強度には十分な配慮を要する。

### (4) 鉄筋

鉄筋コンクリート造に必要な鉄筋のうち、異形鉄筋については現地にて調達可能であり、鉄筋のミルシートなどを入手により信頼できる鉄筋強度を確認することができる。

### (5) 木材および合板

合板は内装用、コンクリート型枠用等、現地にて調達可能である。

### (6) 建具

木製建具については、モンゴル国内で生産されており、調達等に関して問題は無い。アルミ・サッシュおよび鋼製サッシュ等はモンゴル国内においては生産されておらず、日本よりの調達とする。

### (7) 塗装材

内・外装用塗装材は、各種（オイル、エマルジョン、エポキシ等）調達可能である。

上述のように一般的な建築材料の内でも入手不可能なものもあり、また気象レーダ塔の建設には気象レーダシステムの間接機器などの設置のための特殊電源装置等が必要となることから、現地調達が不可能なものは日本または第三国より調達するものとする。

### 3) 資材輸送ルート

長距離海上輸送に耐えられる梱包を施しコンテナ詰めの後、船積みをする。船積みされた資機材は、海上輸送され、約5～7日で中国の天津市新港に陸揚げされた後、税関手続き・貨車積込作業に約5～10日間を要し、鉄道にて首都のウランバートルに約15日で輸送される。通常日本の港を出てからウランバートルまで約1ヶ月を要する。ウランバートルで通関手続き完了後、資機材はトラックにてプロジェクト・サイトまで輸送する。プロジェクト・サイトへの道路は、ほぼアスファルト舗装されており、特に大きな問題はないが、モリンウール山へのアクセス道路は、砂利敷であるため精密機器の運搬には注意を要する。

#### (1) 航空便

日本とウランバートル国際空港の間には、関西より週2回の往復便（モンゴル航空）が運航されている。また、北京経由では数社の航空会社が毎日航行している。

#### (2) 船便

日本の港（神戸、名古屋、横浜等）と中国の天津市の新港の間は、定期貨物船が運航している。

#### (3) 陸上輸送

中国の天津市の新港から首都のウランバートルまでは、鉄道輸送となる。そのため、セキュリティ上、コンテナ（20または40フィート）にて輸送する。

### 4) 実施スケジュール

本計画は1ヶ所の気象レーダサイト建設工事および気象レーダシステム、気象データ送受信システム、無線通信装置等の各機器製作および設置・調整工事を含むため、全体工事期間を検討すると工事契約締結後17.5ヶ月程度を要する。

施設建設工事は、現場準備作業から完成までにおよそ8.5ヶ月を要し、各機器製作の期間は合計して約10ヶ月程度を要する。本計画にて導入予定の機器は、気象業務という一般的でない目的に使用されるため、全てが特別な機器である。このため一般機器よりも製作日数を要するのが現状である。

4-1-6 実施工程

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	
実施設計	現地調査	[Bar]																		
	詳細設計 (D/D)	[Bar]																		
	詳細設計承認	[Bar]																		
	計3ヶ月																			
建設施工	工事準備	[Bar]																		
	基礎工事	[Bar]																		
	輸送	[Bar]																		
	躯体工事	[Bar]																		
	外表工事	[Bar]																		
	設備および内装工事	[Bar]																		
	計13.5ヶ月																			
機器調達	機器製造	[Bar]																		
	輸送	[Bar]																		
	据付・調整	[Bar]																		
	計18.5ヶ月																			

## 4-1-7 相手国側負担事項

### モンゴル国側負担範囲

#### 1) 計画全般

- (1) 本計画に必要なモンゴル国内の法的諸手続き
- (2) 銀行手数料（銀行取決めに基づく日本外為銀行の支払授權書通知料ならびに支払手数料）
- (3) 供与資機材の通関および関税免除手続き
- (4) 本計画業務に従事する日本国籍の法人および個人への免税および出入国、滞在のための便宜供与

#### 2) 気象機器関連事項

- (1) 新設されるレーダシステムおよびマイクロウェーブ、UHF回線の専用周波数の設定
- (2) 供与された機器を既存施設に設置する場合の適切かつ効率的なスペースの確保
- (3) 供与された機器に対する適切かつ効率的な保守・運用

#### 3) 気象レーダ塔施設建設関連事項

- (1) 敷地整地（障害物除去を含む）
- (2) 施設に必要な電力供給、電話回線供給
- (3) 植栽、門、塀等の設置
- (4) 必要家具の提供
- (5) 工専用仮設電力・用水の供給
- (6) 本工事に必要なモンゴル国内の法的諸手続き
- (7) 建設工事において必要となる仮設事務所、作業場、資機材置き場等のための敷地の確保
- (8) 建設・供与された施設ならびに機器の適切かつ効率的な保守・運用

## 4-2 概算事業費

### 4-2-1 概算事業費

本計画を我が国の無償資金協力により実施する場合に必要な事業費総額は、概算で約10.70億円となり、先に述べた日本国とモンゴル国との負担区分に基づく双方の経費内訳は、下記に示す積算条件によれば、次のとおりと見積られる。

#### 1) 日本国側負担経費

事業費区分	合 計
(1) 建設費	1.40 億円
ア. 直接工事費	( 1.02億円)
イ. 現場経費	( 0.18億円)
ウ. 共通仮設費	( 0.20億円)
(2) 機材費	8.34 億円
(3) 設計・監理費	0.96 億円
合 計	10.70 億円

#### 2) モンゴル国負担経費

項 目	合 計
外構・撤去工事費	US\$ 84 (約0.01 百万円)
電気引込み工事費	US\$ 200 (約0.02 百万円)
電話引込み工事費	US\$ 800 (約0.09 百万円)
家具購入費	US\$ 500 (約0.06 百万円)
負担工事費合計	US\$ 1,500 (約0.18 百万円)

#### 3) 積算条件

##### (1) 積算時点

モンゴル国の基本設計調査期間中に積算用資料を入手した時期および日本の各メーカーにより

見積書が提出された時点 considering して、平成9年9月を積算時点とする。

(2) 為替交換レート

米ドルとモンゴルトゥグルグの交換レートは、1997年3月15日～1997年9月10日の180日間の平均レート（東京三菱銀行発行のTTS値）とし、日本円と米ドルの交換レートは次のとおりである。

$$\begin{aligned} 1 \text{ドル (US\$)} &= 119 \text{円 (¥)} \\ 1 \text{トゥグルグ (Tg)} &= 799 \text{Tg/1US\$} \end{aligned}$$

(3) 施工期間

工事実施期間は17.5ヶ月とし、各期に要する詳細設計、入札業務、契約、工事（機器調達、設置および調整を含む）等の期間は、工事工程に示した通りである。

(4) その他

本計画は、日本国政府の無償資金協力の制度に従い実施されるものとする。

## 4-2-2 運営維持・管理計画

### 1) 計画実施後に必要となる人員

#### (1) 要 員

本計画実施後、気象水文環境監視庁は気象レーダ観測の運用・維持管理のため、モリンウール気象レーダ観測所に以下の職員の配置を計画中であり、これらの人材は既に気象水文環境監視庁に確保されている。

計画実施後に計画されている人員の増員配置は以下の通りである。

気象技術者(WMO Class II)	1名
電気技術	1名
機械技術	1名
技 術	2名
補 助 員	2名
計	7名

## 2) 施設の維持管理方法

本計画で導入する各種観測およびその周辺装置についての保守運用は気象水文環境監視庁が責任をもって実施する役目を担っている。特にモンゴル国立大学で主に利用する測器や、モンゴルテレビラジオ局に設置する各種装置についても、関係機関と十分協議の上、気象水文環境監視庁が十分責任をもって管理せねばならない。

### (1) 施設維持管理費

新しい施設が建設されることにより、気象水文環境監視庁が独自に支払うこととなる光熱費の支出の概算はおよそ以下の通りである。

#### ①電気料金：Tg 850,000/年 (1,063US\$/年)

既存のレーダ観測所の電気料金は、現地調査の結果約Tg570,000/年(713US\$/年)である。これを基準として、新規のレーダ塔観測所はこの約1.5倍と予測される。

#### ②電話回線および電話使用料：Tg227,000/年 (284US\$/年)

1通話5分で1日に10通話使用するものとする(Tg 6/min)。

電話：10通話/日×30Tg×30日×12ヶ月 = Tg 108,000/年

FAX：5通話/日×30Tg×30日×12ヶ月 = Tg 54,000/年

Tg 5,400/月（回線使用料）×12ヶ月 =Tg 64,800/年

Tg 108,000+Tg 54,000+Tg 64,800=Tg 226,800/年≒ Tg 227,000/年(284US\$/年)

## 3) 機器の維持管理方法

機器の維持管理について検討する場合、一般的に以下のような問題の発生を考慮する必要がある。

- ・電圧等の不安定などによる設置環境上の問題
- ・未熟な操作技術による人的な問題
- ・保守サービス体制の未整備
- ・高トラブル発生率（日本国内と比較して）
- ・定期的な部品交換やオーバーホールの頻度増、部品等の消耗

電子部品が多用されている今日の機器および装置においては、特に内部的故障の場合、部品交換以外に方法がなく、部品の調達に要する費用は当該国にとっては大きな負担となることが予想される。

トラブルの発生をより低く抑えるためには、以下の方策を講ずるべきである。

- ・気象レーダシステムの機器関連の電源は全て無停電電源装置および電圧安定装置を通して各

機器へ供給する。

- ・機器の設置工事時において操作・保守の両面から現地トレーニングを徹底して行う。
- ・トラブルの発生時に現地の技術者により解決可能となるよう、機種を選定を考慮する。

特に操作・保守の現地トレーニングは、機器の操作・運用を行う者と保守管理を担当する者と異なる。そのため各担当者に各任務を確実に遂行してもらうため、操作マニュアルと保守管理マニュアルは不可欠であり、実際の現地トレーニングはこれらのマニュアルに沿って行い、可能な限り多くの職員を対象に実施する。

本計画完成後の約1年間の保証期間の後は、全面的に気象水文環境監視庁が維持管理に関しては対処しなくてはならないため、トラブルの規模によっては特別な費用が必要となる事も考慮しなくてはならない。本計画において保守管理上経費がかかることが予想される気象レーダおよび気象データ処理システムに関連した機器の適切な維持管理は、維持管理費の軽減に直接関係してくる。

## (1) 機器の維持管理費

将来における維持管理費を以下の条件において算出する。

本計画においては、導入されるシステムは空調設備および電圧安定装置、無停電電源設備等の機器に対するバックアップシステムが完備された施設に設置されることとなる。そのため日本での使用と同等の良好な環境下に設置されるはずである。このような状況下において機器が正しく使用された場合、年間の維持管理費は日本でのケースを念頭に概算ではあるが想定することが可能である。

### ① 現実的に予想される維持管理費

1年目は、保証期間であるため問題はない。3～4年目まではスペアパーツもあり、また機器もまだ新しいため大きな故障等は考えにくい。そのため維持管理費はかなり小さい。

5年目以降からが維持管理費の支出があるものと思われ、現在の日本での部品の交換頻度と、現地での維持管理能力等を考慮すると以下のように予想される。

#### a. 主な維持管理費

気象レーダシステムを運用するには、特に以下の消耗部品の調達が必要となる。マグネトロンおよび送信/受信リミッターは、気象レーダシステムの心臓部であるため欠かすことはできない。

- ・マグネトロン (パルスレーダ送信管)  
耐用時間：約8千～1万時間
- ・送信/受信リミッター (送信/受信交換装置)  
耐用時間：約1万時間
- ・無停電電源装置バッテリー  
耐用年数：約5～6年

本計画において設置予定の気象レーダの現地での使用時間は、年3千時間程度である。モリソール国側の運用が適切であれば、マグネトロンおよび送信/受信リミッターは3～4年毎の交換が必要である。

モリソールに設置予定の気象レーダシステムには、実使用および予備としてマグネトロン、送信/受信リミッター共に3本付帯しているため9～10年間程度運用可能である。しかしマグネトロンはパルスレーダ送信管であるため、中には耐用年数前に切れてしまうものもあるため、気象水文環境監視庁は、早めに年維持管理費のための予算確保を行い消耗品等の調達を確実に行うことが必要である。

気象水文環境監視庁の保守・管理能力、特に気象レーダについては、既存の旧ソ連製レーダシステムにおいて19年以上の経験がある。旧式なレーダではあるが、ハードウェアとしてのレーダの仕組み・構成は熟知しているのでレーダ技術者は、一定程度の技術レベルをもっている。従ってレーダシステムの維持管理上、大きな問題はない。

今回の基本設計においては、気象水文環境監視庁の維持管理費をより少なくするための設計は行ったものの、本計画完成後はモリソール気象レーダ塔の建物および観測機器の維持管理費は必要となる。維持管理費をより少なくするためには、気象水文環境監視庁自身による節約が大きな効果を発揮する事は明白である。本計画実施により施設・機器の維持管理費は調査・検討の結果、以下のような増加が予想される。

b.本計画実施により増加が見込まれる維持管理費

調査・検討の結果、以下のような維持管理費の増加が予想される。

	1年目	2年目	3年目	4年目から
機器修理費	Tg0.	Tg0.	Tg0.	Tg200,000.
消耗品費	Tg0.	Tg0.	Tg0.	Tg100,000.
電気料金	Tg850,000.	Tg850,000.	Tg850,000.	Tg850,000.
回線&電話使用料	Tg227,000.	Tg227,000.	Tg227,000.	Tg227,000.
維持管理費総計	Tg1,077,000.	Tg1,077,000.	Tg1,077,000.	Tg1,377,000.

## 第 5 章 プロジェクトの評価と提言



## 第5章 プロジェクトの評価と提言

### 5-1 妥当性に係わる実証・検証および裨益効果

#### (1) 裨益効果

モンゴル国は、集中豪雨、洪水を始め、雹、強風、それに伴う猛烈な砂嵐、干ばつ、草原の野火など、数多くの自然災害に遭っている。自然災害に対する的確な予警報システムを確立することが、被害を最小限にとどめるために必要不可欠であり、急務である。

本計画は、自然災害の内、特に予報の困難であった集中豪雨災害、およびそれと関連する航空機災害を軽減するものであり、これにより同国の気象業務遂行のための設備は飛躍的に強化される。さらに、国際空港に必要な航空安全のための気象情報が充実し、同時に自然災害に対し迅速かつ適切な予警報業務および予警報精度の向上により、敏速にマスメディア（テレビ、ラジオ等）を通じて国民に伝達できるようになる。ところで、言うまでもなく気象現象には国境がない。特にモンゴル国は、日本の西側に位置しているため、同国で観測・解析されたデータは我が国の気象業務にも活かされるという特徴をもっている。

以上のように本計画における裨益効果は、一般市民、航空機関等にとっても多大である。本計画実施による効果を列挙すると以下の通りである。

- ・モリンウール気象レーダ観測所に設置される気象レーダは、降雨観測はもちろん半径およそ100km以内の乱流（気流の乱れ）を監視できる機能を持っており、併せて自動気象観測装置を設置することにより、特に無降水時のウィンドシヤおよび山岳波等の気流の乱れをリアルタイムに把握することが可能となり、さらに気象通信網の整備と併せて、ウランバートル国際空港を離発着する航空機の安全確保に大きく貢献できる情報が得られる。
- ・モリンウール気象レーダ観測所の気象レーダの更新により、首都ウランバートルを中心に半径およそ400km以内の降水分布状況が把握でき、ウランバートル市内を流れるトール川の水位観測装置の更新、気象通信網および気象警報システムを整備することと併せて、ウランバートル市民に対し迅速で確実な予警報および避難警報を発することが可能となり、洪水および鉄砲水による災害を大幅に減少させることができるため、自然災害による死者および農業、牧畜業への被害を最小限にとどめる上で大きく貢献する。
- ・気象通信網の整備の一環として、気象水文環境監視庁とモンゴルテレビラジオ局との間に気象専用回線を設置することにより、気象レーダデータ、気象衛星画像や天気図などの情報をオンラインで配信することができるようになる。これによって、画像情報を含む気象予警報をマスメディア（テレビ、

ラジオ)を通じて迅速に国民に伝達することが可能となり、天気予報、解説番組の内容を飛躍的に向上させることが可能となる。

- ・研修用気象観測測器をモンゴル国立大学に導入することにより、新しい気象観測装置に対する保守・点検技術の向上および、技術者の増員が計られ、本計画で導入する自動気象観測装置が最適な状態で長期間運用できることが期待できる。

## (2) 妥当性に係わる実証・検証

本計画を実施することにより、気象水文環境監視庁の気象観測・予報業務はさらに近代化され、自然災害の原因となる集中豪雨等の気象現象をリアルタイムに探知・監視することが可能になるため、気象予報の精度改善が期待される。また、気象情報伝送機能が強化され、予警報を含めた正確な気象情報を、関連機関である航空当局およびモンゴルテレビラジオ局を通じて一般国民等に迅速に提供することが可能となる。このように気象水文環境監視庁の気象業務が改善されることにより、モンゴル国経済に大きく影響を与える自然災害に対して迅速かつ適切な予警報を発する体制が確立される。また、自然災害の早期予測情報および緊急時の災害防止への活用、テレビの天気予報番組への各種画像を含む資料の利用など、相手国政府および国民にとっても援助の効果が広く、さらに目に見えやすくなるため、裨益効果の意識の向上も期待される。

さらに、本計画において導入される研修用観測機材によって、本計画において整備される気象観測システムの適切な運用並びに維持管理技術の確実なる向上が図られる。さらに本計画実施による維持管理費の増加はあるものの、モンゴル国の将来の安定と発展のためには、本計画は不可欠なものであり、また、気象水文環境監視庁予算も年々の伸びていることから、気象水文環境監視庁は本計画の新規設備を運用・維持して行く能力を十分備えている。

以上により、日本国の無償資金協力として本計画を実施することは妥当であると判断される。

## 5-2 技術協力・他ドナーとの連携

### 5-2-1 技術協力

本計画で導入するさまざまな観測・解析処理装置は、これまで使用していた装置と大きく異なる点も多いので保守・運用記述に関する研修を行う必要がある。

考慮しなければならない研修内容については以下の通りである。

- ①気象レーダの電気技術に関するもの
- ②レーダ気象学に関するもの

- ③気象レーダ以外の観測装置のハードに関するもの
- ④無線通信に関するもの
- ⑤レーダデータを用いた予報に関するもの
- ⑥テレビ・ラジオを介しての天気予報広報技術に関するもの

上記の項目については、本施工工事完了前にも併行して実施できるものもあれば、完了後ひきつづき長期にわたって実施しつづけてゆく必要のあるものもある。そこで、これらの点について十分に考慮しつつ、カウンターパート研修、短期専門家および長期専門家派遣を行い、本計画が十分な成果を上げ続けるよう、計画していく必要がある。

## 5-2-2 他ドナーとの連携

各国のモンゴル国に対する援助は、近年まで旧ソビエト、東欧諸国が中心であったが、これらの援助で建設された気象観測施設は老朽化してきている。近年、我が国をはじめとするWMO、NASA等の援助により、気象観測態勢は、徐々に整備されてきている状況であり、本案件はこれら援助項目との有機的連携により、相乗効果を促進することが大いに期待される。

## 5-3 課題

本計画の実施により前述のような多大な効果が期待されるとともに、広く住民の基礎生活分野（BHN）の向上に寄与するものであることから、本計画を無償資金協力で実施することの妥当性が確認できる。さらに、本計画の運営・管理についても、モンゴル国側体制は人員・資金ともに問題はないと考えられる。

なお、本計画の実施による効果が長期的に続き、しかも次の改善目標へ向かうためには、以下のような点が課題としてあげられる。

- ・気象レーダを的確に長期的に運用するには、気象水文環境監視庁が人材育成を含めたレーダ観測の総合的、長期的な運用・管理する機能を持つことが望まれる。
- ・本計画により導入される気象レーダは、降雨の実況を把握する上で極めて有効な手段である。実況だけでもその利活用は十分なされるべきであるが、今後はこれを用いた降水の短時間予報の技術開発の実施が望まれる。これによってレーダ情報を利用した短時間予報精度がより一層向上し、鉄砲水による災害の防止に寄与することになる。
- ・本計画により導入される気象レーダは航空機の安全な離発着に必要な気流の乱れなどが把握できる。この情報は、航空気象台の予報官にとって非常に有用なものとなるが、併わせて、航空管制にとっても同様に有用なものである。しかしながら、航空管制官にとっては、このような気象情報はこれまで

扱ったことがないため、気象レーダから得られるさまざまな情報の利活用に関する研修が必要となる。  
この研修は、気象水文環境監視庁が責任をもって当てることが望ましい。

- ・本計画の実施により夏期を中心とした降水および気流の乱れの短時間予測の可能性への道が開ける。  
しかしながら、モンゴル国においては、夏期以外でも大規模なスケールの激しい気象現象によって多くの災害を破っているのも事実である。そこで、気象水文観測監視庁においては、春期における低気圧急発達等の現象を解明すべく、モンゴル国立大学との連携で研究を進めることも重要である。

# 資料編

## 資料1. 調査団員氏名、所属

### (1) 基本設計調査団

渥美 正洋	(総括)	外務省経済協力局無償資金協力課
吉村 悦治	(計画管理)	JICA東京国際研修センター総務課
赤枝 健治	(技術参与)	気象庁観測部観測技術課調査官
赤津 邦夫	(業務主任/運営維持管理計画)	(財)日本気象協会
飯田 秀重	(気象観測・予警報機材計画)	(財)日本気象協会
内田 善久	(気象レーダ設計)	(財)日本気象協会
西 重美	(気象通信整備計画)	(財)日本気象協会
雨宮 宏	(施工・調達計画)	(財)日本気象協会
田中 敦子	(積算)	(財)日本気象協会 (自社負担にて参团)

### (2) 報告書現地説明

長谷川敏久	(総括)	国際協力事業団調達部契約課
赤津 邦夫	(業務主任/運営維持管理計画)	(財)日本気象協会
飯田 秀重	(気象観測・予警報機材計画)	(財)日本気象協会
西 重美	(気象通信整備計画)	(財)日本気象協会

資料2. 調査日程

1997年8月9日～8月30日

(1) 基本設計調査

		調査日程及び内容														
		コンサルタント団員														
		官団員														
調査日	曜日	赤津 邦夫	内田 善久	飯田 秀重	西 重美	雨宮 宏	田中 敦子	赤枝 健司	吉村 悦治	悦治 悦治	赤津 邦夫	内田 善久	飯田 秀重	西 重美	雨宮 宏	田中 敦子
調査日	曜日	技術参与	計画管理	技術参与	業務主任	氣象観測・予 警報機材計画 設計	氣象通信設備 設計	施工・調達計画	積算							
1	8月9日(土)	関西⇒ウランバーートル(OM904)														
2	8月10日(日)	モリウール氣象レーダ観測所視察														
3	8月11日(月)	大使館、JICA事務所、NAMHEM表敬訪問及び、NAMHEM打合														
4	8月12日(火)	トールー川水位観測所視察														
5	8月13日(水)	NAMHEM、市民防災委員会、モンゴルテレビラジオ局と協議														
6	8月14日(木)	M/D署名														
7	8月15日(金)	自然環境省表敬訪問、大使館およびJICA事務所への報告														
8	8月16日(土)	ウランバーートル⇒関西(OM903)														
9	8月17日(日)	団内打合														
10	8月18日(月)	ウランバーートル⇒国際空港にて調査														
11	8月19日(火)	モリウール氣象レーダ観測所及びトールー川水位観測所調査														
12	8月20日(水)	資料収集														
13	8月21日(木)	モンゴルテレビラジオ局調査														
14	8月22日(金)	NAMHEMと打合														
15	8月23日(土)	NAMHEMおよび航空局と打合せ、積算資料収集														
16	8月24日(日)	資料収集														
17	8月25日(月)	資料整理、団内打合														
18	8月26日(火)	NAMHEMおよび税務庁と協議														
19	8月27日(水)	NAMHEMと協議														
20	8月28日(木)	基本設計についてNAMHEMおよびモンゴルテレビラジオ局と打合せ及び協議														
21	8月29日(金)	基本設計についてNAMHEMおよび市民防災委員会と打合せ及び協議														
22	8月30日(土)	日本大使館、JICA事務所へ報告														
		ウランバーートル⇒関西(OM 903)														

(2) 報告書案現地説明

日 順	月 日	曜 日	調査日程および内容			
			官団員	コンサルタント団員		
			長谷川敏久 (総括)	赤津邦夫	飯田秀重	西 重美
1	10/10	金	成田 → 北京 (NH905)			
2	10/11	土	北京 → ウランバートル (OM224)			
3	10/12	日	モリンウール気象レーダ観測所、トール川水位観測所視察			
4	10/13	月	JICA事務所、日本大使館表敬訪問 対外関係省、自然環境省及びNAMHEMと協議			
5	10/14	火	CAAとの協議、D・B/D説明、航空測候所視察			
6	10/15	水	NAMHEMWでD・B/Dの説明・協議			
7	10/16	木	M/D署名			
8	10/17	金	JICA事務所及び日本大使館へ報告			
9	10/18	土	ウランバートル → 北京 (OM223) 北京 → 成田 (JL782)			

### 資料 3. 面談者リスト

#### 自然・環境省

Dr. T. Adyasuren	Minister
Mr. T. Enebish	Director, Department of Strategy, Management & Planning
Mr. B. Ganbaatar	Director, International Cooperation Department
Mr. D. Enhbold	Specialist, Department of Strategy, Management & Planning

#### 対外関係省

Dr. L. Dawagiv	Director, First Department (Asia & America)
Ms. T. Bolormaa	Officer (Asia & America Department)
Mr. P. Gankhuyag	Deputy Director (Department of Foreign Trade & Economic Cooperation)

#### 大蔵省

Mr. Ts. Davaasuren	Economist, External Relation Division
--------------------	---------------------------------------

#### 社会基盤整備・開発省

Ms. L. Banzragch	Senior Officer, Communication Department
------------------	--

#### 気象水文環境監視庁 (NAMHEM)

Dr. Z. Batjargal	Director-General
Dr. D. Dagvadorj	Scientific Secretary
Mr. S. Khudulmur	Director, Information and Computer Center
Dr. L. Natsagdorj	Director, Institute of Meteorology & Hydrology
Ms. D. Tungalag	Chief Engineer, Meteorological Telecommunication Center
Mr. J. Tsogt	Chief Engineer, Weather Forecasting Division
Mr. Ts. Dorchin	Engineer, Bureau of Meteorology & Meteorological Instruments Calibration
Mr. K. Khangaisaikhan	Chief Engineer, Ulaanbaatar Radar Site
Mr. Sambuu	Chief Engineer, Head Office
Mr. D. Tsesodroltsoo	Senior Engineer, Head Office
Mr. D. Oyunbaatar	Engineer, Surface Water Section
MS. P. Batima	Researcher of Hydrology

- ウランバートル国際空港 航空気象センター

Ms. B. Jambaagarav Director

- 中央環境監視研究所

Mr. B. Lkhagbasuren Director

- 気象測器検定センター

Mr. G. Enhbat Chief of the Center

- 気象改変センター

Mr. D. Chuluunbat Director

モンゴル国立大学 (ウランバートル)

Dr. D. Azzaya Head of Department, Meteorology & Hydrology

Dr. Galbadrah Dean, Faculty of Physics

Dr. M. Tsoodol Assistant Professor, Department of Meteorology & Hydrology

Dr. Erdenesukh Lecturer, Department of Meteorology & Hydrology

モンゴルテレビラジオ局

Mr. D. Davaasuren Director of Mongolian Television

Mr. Ch. Tsagaan Director of Technical Center

- モンゴル テレビ

Ms. A. Sarangerel Chief of Programme Administration

Mr. D. Dashdondog Director of Mongolian Television

Mr. T. Chuluun Director of Technical center

- モンゴルラジオ

Mr. O. Gankhuu Chief Engineer of Mongolian Radio

Mr. Shawkat Osman Chief of Programme Administration

モンゴル航空局

Mr. D. Tuyat Director-General

Mr. T. Jigjid Manager Air Traffic Control (ATC) Standard

## 民間航空局

Mr. S. Khurelbaatar	Deputy Director General
Mr. G. Davaa	Project Manager (National Air Navigation Development Project)
Dr. Ch. Yadamsuren	Officer of Aeronautical Meteorology

## 市民防災委員会

Mr. Y. Tseredavaa	Deputy Chief of the Civil Defense Committee
Mr. Ch. Khureltogoo	Head of Information and Communication Division

## モンゴル貿易開発銀行

Mr. Ts. Oyunchimeg	Economist, Credit Department
--------------------	------------------------------

## 税務庁

Ms. V. Oyungerel	Director, Duty Assessment & Revenue Collection Division
------------------	---

## 日本大使館

Mr. Taira Iwasaki	Secretary, Chief of Economic Cooperation
Mr. Satoshi Matoba	Second Secretary

## JICA モンゴル事務所

Mr. Yoshifusa Shikama	Resident Representative of JICA
Mr. Tuyosi Siromizu	Assistant Resident Representative



国名	モンゴル国 Mongolia
----	-------------------

一般指標				
政体	共和制	*1	首都	ウランバートル *1
元首	President Punsalmaagiyn OCHIRBAT	*1	主要都市名	ダルハン、ツツハイ、ダーハフ *1
独立年月日	1921年03月13日	*1	経済活動可人口	1,000千人 (1994年) *5
人種(部族)構成	モンゴ90%、韓74%	*4	義務教育年数	8年間 (1996年) *7
			初等教育就学率	78.0% (1994年) *5
言語・公用語	モンゴ語90%	*1	初等教育終了率	- % *5
宗教	バット仏教、回教	*1	識字率	81.7% (1993年) *5
国連加盟	1961年10月	*2	人口密度	1.59人/Km <sup>2</sup> (1995年) *4
世銀・IMF加盟	1991年02月	*3	人口増加率	2.58% (1995年) *4
			平均寿命	平均66.54 男64.28 女68.92 *4
			5歳児未満死亡率	76 /1000 (1994年) *5
面積	1,565.0千Km <sup>2</sup>	*4	カリ供給量	1,899.0cal/日/人 (1992年) *5
人口	2,493.6千人 (1995年)	*4		

経済指標				
通貨単位	トオグリク	*1	貿易量	(1995年) *8
為替レート(IUS\$)	IUS\$=730.19 (1月)	*6	輸出	324.0百万ドル *8
会計年度	1月~ 12月	*1	輸入	223.0百万ドル *8
国家予算	(1994年)	*6	輸入依存率	2.4% (1994年) *9
歳入	152.6 百万ドル	*6	主要輸出品目	銅、家畜、家畜製品 *4
歳出	148.4 百万ドル	*6	主要輸入品目	機械、食品、燃料 *4
国際収支	14.5 百万ドル (1993年)	*6	日本への輸出	90.0百万ドル (1995年) *10
ODA受取額	184.00 百万ドル (1994年)	*8	日本からの輸入	42.0百万ドル (1995年) *10
国内総生産(GDP)	741.00 百万ドル (1994年)	*8		
一人当たりGNP	300.0 ドル (1994年)	*8	外貨準備総額	93.12百万ドル (1997年) *6
GDP産業別構成	農業 21.0 % (1994年)	*8	対外債務残高	39.9百万ドル (1994年) *9
	鉱工業 45.0 % (1994年)		対外債務返済率	9.5% (1994年) *9
	サービス業 34.0 % (1994年)		インフレ率	332.4% (1993年) *5
産業別雇用	農業 32.0 % (1990年)	*5		
	鉱工業 23.0 % (1990年)			
	サービス業 45.0 % (1990年)		国家開発計画	*11
経済成長率	-4.4 % (1994年)	*8		

気象( 年~ 年平均) 場所: Ulan Bator (標高 1325 m)		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	平均計
最高気温		-19.0	-13.0	-4.0	7.0	13.0	21.0	22.0	21.0	14.0	6.0	-6.0	-16.0	3.8℃
最低気温		-32.0	-29.0	-22.0	-8.0	-2.0	7.0	11.0	8.0	2.0	-8.0	-20.0	-28.0	-10.0℃
平均気温		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0℃
降水量		0.0	0.0	3.0	5.0	10.0	28.0	76.0	51.0	23.0	5.0	5.0	3.0	209.0 mm
雨期/乾期		乾	乾	乾	乾						乾	乾	乾	

- \*1 CIA World Fact book(1993)
- \*2 States Member of the United Nations
- \*3 World Bank Fax(1994)
- \*4 CIA World Fact Book(1996-1997)
- \*5 Human Development Report(1996)
- \*6 International Financial Statistics
- \*7 Statistical Yearbook 1996
- \*8 World Development Report(1996)
- \*9 World Debt Tables (1996)
- \*10 世界の国一覽(外務省外務報道官編集)(1996)
- \*11 最新世界各国要覽(1996)
- \*12 理科年表1997(丸善)

国名	モンゴル国 Mongolia
----	-------------------

1997.03 2/2

\*13

項目	年度	1990	1991	1992	1994
技術協力		2,382.47	2,515.30	2,699.97	3,087.67
無償資金協力		1,989.63	2,050.70	2,194.95	2,456.48
有償資金協力		5,676.39	7,364.47	5,852.05	4,352.21
総 額		10,048.49	11,930.47	10,746.97	9,896.36

\*14

項目	歴 年	1991	1992	1993	1994
技術協力		3.29	4.45	16.91	23.04
無償資金協力		20.98	25.46	18.51	45.71
有償資金協力		24.47	12.19	22.12	2.33
総 額		48.74	42.10	57.54	71.08

\*13

	贈 与 (1)		有償資金協力 (2)	政府開発援助 (ODA) (1) + (2) = (3)	その他政府資金及び民間資金 (4)	経済協力総額 (3) + (4)
		技術協力				
二国間援助 (主要供与国)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
多国間援助 (主要援助機関)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
その他	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
合 計	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

\*15

技術	関係省庁・機関→通産庁
無償	関係省庁・機関→通産庁
協力隊	関係省庁・機関→通産庁

\*13 Geographical Distribution of Financial Flows of Developing Countries(1996)

\*14 Japan's Official Development Assistance Annual Report (1995)

\*15 国別協力情報(JICA)

資料5. WMOによる気象関係職員のクラス基準

クラス	基準
Class I	学校教育を合計12年以上 大学で気象学を含む関連科目の修得を4年以上 国の気象機関で現場研修を6ヶ月以上
Class II	学校教育を合計12年以上 数学、物理学、コンピューター・プログラミングを修得 Class Iレベルが指導する2年間の気象学研修 現場研修を6ヶ月以上
Class III	学校教育を合計12年以上 基礎科学と気象学の研修を10ヶ月以上 現場研修を4ヶ月以上
Class IV	学校教育を合計9～11年 地球科学と気象学の研修を6ヶ月以上 現場研修を4ヶ月以上

WMO (1987).Guidelines for the Education and Training of Personnel  
in Meteorology and Operational Hydrology; 3rd edition

## 資料6. 参考資料リスト

1. MONGOLIAN ECONOMY AND SOCIETY IN 1996  
Statistical Yearbook Ulaanbaatar, 1997
2. STATISTICAL BULLETIN  
State Statistical Office, July, 1997
3. MODERN MONGOLIAN A CONCISE HISTORY  
Tsedendambyn Batbayar Ulaanbaatar, 1996
4. THE MONGOLIAN JOURNAL OF INTERNATIONAL AFFAIRS  
The Institute of Oriental & International Studie, 1997
5. MONGOLIA : INVESTMENT ENVIRONMENT AND OPPORTUNITIES  
Institute of Internatinal and Oriental Studies, Ulaanbaatar, 1996
6. PAPERS IN METEOROLOGY Special Issue  
Hydrometeorological Research Institute, Ulaanbaatar, 1996
7. HYDROMETEOROLOGICAL RESEARCH INSTITUTE  
Hydrometeorological Research Institute, Ulaanbaatar, 1996
8. MONGOLIA TRYST WITH CHANGE AND DEVELOPMENT  
R.C.Sharma, School of Internatinal Studies Jawaharlal Nehru University,  
New Delhi, 1997
9. MONGOLIA'S EXTERNAL ECONOMIC RELATIONS AND REGIONAL  
ECONOMIC COOPERATION  
National Institute for Research Advancenent (NIRA), Tokyo, J apan, April 1996
10. BUSINESS INFORMATION FOR FORREIGN INVESTORS MONGOLIA  
Market Reserch Institute, Ulaanbaatar, January 1997
11. FOREIGN TRADE SURVEY OF MONGOLIA, 1996, No.1  
Market Reserch Institute, Ulaanbaatar, 1996
12. MONGOLIAN ENVIRONMENTAL LAWS, Ulaanbaatar 1996
13. IDNDR Mid-Term Review and the 1994 World Conference on Natural Disaster Reduction  
Detailed National Report : Mongolia, December 1993
14. 1996 ANNUAL REPORT OF THE RESIDENT COORDINATOR FOR MONGOLIA  
4 March 1996, UNDP







JICA



LIE