

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
ファイナルレポート

平成 20 年 10 月

独立行政法人国際協力機構

財団法人日本気象協会

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

ファイナルレポート

平成 20 年 10 月

独立行政法人国際協力機構

財団法人日本気象協会

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
ファイナルレポート

目次

略語表

1. プロジェクトの成果一覧	1
1.1 成果の達成状況	1
1.2 成果品一覧	6
2. 活動実施スケジュール（実績）	7
3. 投入実績	9
3.1 専門家派遣	9
3.2 研修員受入	11
3.3 供与機材	12
3.4 現地業務費	15
4. プロジェクトの実施運営上の課題とそれを克服するための工夫・教訓	16
5. PDM の変遷	18
6. 合同調整委員会で決定された事項	31

付属資料

1. 各分野の活動時の写真
2. 成果品（別冊）

略語表

ADB	: Asian Development Bank	アジア開発銀行
CCM	: Community Climate Model	共有気候モデル
CMA	: China Meteorological Administration	中国気象庁
C/P	: Counterpart	カウンターパート
DB	: Database	データベース
DDEWS	: Drought/Dzud Early Warning System	干ばつ/ゾド早期警戒システム
DSS	: Dust Storms/yellow Sand	黄砂監視
ECMWF	: European Centre for Medium-Range Weather Forecasts	ヨーロッパ中期予報センター
FY	: Fiscal Year	会計年度
GCM	: General Circulation Model	大気大循環モデル
GEF	: Global Environment Facility	地球環境ファシリティ
GIS	: Geographical Information System	地理情報システム
GPS	: Global Positioning System	全球測位システム
GPV	: Grid Point Value	格子点値
GTS	: Global Telecommunication System	全球気象通信システム
ICC	: Information and Computer Center	情報計算センター
IMH	: Institute of Meteorology and Hydrology	気象水文研究所
JCC	: Joint Coordinating Committee	合同調整委員会
JFY	: Japanese Fiscal Year	日本会計年度
JICA	: Japan International Cooperation Agency	国際協力機構
JMA	: Japan Meteorological Agency	日本気象庁
KMA	: Korea Meteorological Administration	韓国気象庁
M/M	: Minutes of Meetings	ミニッツ(協議議事録)
MM5	: Fifth-Generation NCAR / Penn State Mesoscale Model	第5世代 NCAR/ペンシルバニア 州立大メソモデル
M/P	: Master Plan	マスタープラン
MRI/JMA	: Meteorological Research Institute / Japan Meteorological Agency	日本気象庁気象研究所
NADM	: National Agency for Disaster Management	災害管理庁
NAMHEM	: National Agency for Meteorology, Hydrology and Environment Monitoring of Mongolia	気象水文環境監視庁
NCAR	: The National Center for Atmospheric Research	米国国立大気研究センター
NCEP	: National Center for Environment Prediction	米国国立環境予測センター
NWP	: Numerical Weather Prediction	数値予報
OJT	: On the Job Training	オンザジョブ・トレーニング
PCM	: Project Cycle Management	プロジェクト・サイクル・マネジメ ント
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
R/D	: Record of Discussions	討議議事録
RegCM3	: Regional Climate Model Version 3	領域気候モデル第3版
WG	: Working Group	ワーキンググループ
WMO	: World Meteorological Organization	世界気象機関

1. プロジェクトの成果一覧

1.1 成果の達成状況

本プロジェクト終了時点の成果達成状況は下表の通りであり、概ね成果を達成したと考える。

成果の達成状況				
プロジェクト目標	指標	達成された内容	達成されなかった理由	
気象業務従事者及び環境専門家の人材育成を通じて、より信頼性の高い有用な気象情報(黄砂を含む)が適時に提供される	a. 領域数値予報や新しい気象解析手法による予報が短期(1日2回)・中期(1日1回)・長期(月1回)提供される	領域数値予報や新しい気象解析手法による予報が短期(1日2回)・中期(1日1回)提供。長期予報は年2回提供。		
	b. モンゴル国の気候変化予測情報がプロジェクト終了までに1回提供される	2008年10月末に予測情報が公表された。		
	c. 干ばつ/ゾドに係る情報が毎年1回(8月末に)提供される	・バグスケール牧養力地図や概略を農業気象課旬報や新聞等を通じて公表。 ・Web サイトを通じて衛星画像から計算された植生指数分布及びバイオマス分布等を公表。		
	d. 黄砂モニタリングデータが年間300日以上間伝送される	2008年1月～7月(212日間)の欠測9日間:伝送率95%(300/360=83%)。		
	e. 利用者(行政機関、牧畜民等)の気象情報提供に関する満足度が向上する	ワークショップ参加者の気象情報提供に関する満足度が向上。		
成果	指標	達成された内容	達成されなかった理由	
1. モンゴル国を対象にした領域モデルによる数値予報が現業化される	1.1. NAMHEM による領域数値予報モデルが業務体制に活用される	JMA 全球モデル出力を境界条件にした1日1回の5日予報結果を業務体制に活用。		
	1.2. 数値予報モデルを開発できる技術者が4名育成される	技術者3名を育成。		
	活動	達成率	達成された内容	達成されなかった理由
	1.1. 数値予報に係る研修・セミナーを実施する	100%	・数値予報に係る研修及びセミナーを実施。 ・日本での研修を実施。	
	1.2. 5～7日先までの現業数値予報システムを構築しその結果を既存の現業予報と比較し検証する	100%	JMA 全球数値予報出力を境界条件にした5日予報を1日1回実施し、その結果を既存の現業予報と比較検証。	
1.3. 数値予報の研修のための機材を調達・設置する	100%	予定された機材を全て調達・設置。		
成果	指標	達成された内容	達成されなかった理由	
2.	2.1.	2008年10月末に情報を公		

気候モデルを使った地球温暖化に伴うモンゴル域の気候変化予測が実施される	モンゴル国の気候変化予測情報が公表される		表。	
	2.2. 気候変化予測ができる技術者が2名育成される		技術者1名を育成。	
	活動	達成率	達成された内容	達成されなかった理由
	2.1. 気候モデルを使用した気候変化予測に係る研修を実施する	100%	領域気候モデルを使用した気候変化予測に係る研修を実施。 日本での研修を実施。	
	2.2. 地上気温、湿度、降水量、降雪量及び風の気候変化予測を実施する	90%	2008年10月末に気候変化予測を実施。	
	2.3. 気候変化予測のための機材を調達・設置する	100%	予定された機材を全て調達・設置。	
成果	指標		達成された内容	達成されなかった理由
3. 数値予報データに基づいた天気予報(短期、中期、長期)が作成される	3.1. 県(アイマグ)レベル以下の地域細分による短期・中期予報が実施される		県(アイマグ)レベル以下の地域細分による短期・中期予報を実施。	
	3.2. 県(アイマグ)レベルでの長期予報が業務に活用される		気象庁アンサンブル予報データを使用した県(アイマグ)レベルでの長期予報(特に季節予報)を業務に活用。	
	3.3. 新しい気象解析技術を習得した技術者が5名育成される		技術者3名を育成。	C/Pが長期海外出張と退職したため。
	活動	達成率	達成された内容	達成されなかった理由
	3.1. アンサンブル予報技術を含む数値予報結果の天気翻訳に係る研修を実施する	100%	アンサンブル予報技術を含む数値予報結果の天気翻訳に係る研修実施。	
	3.2. 現業向け予報ガイダンスを構築する	100%	ヨーロッパ中期予報センターの全球予報結果を基に、各地点の日最高・最低地上気温の新しいガイダンス手法を構築。	
	3.3. コンピュータによる典型的な天候や異常気象に係る事例集を作成する	100%	コンピュータによる典型的な天候や異常気象に係る事例集作成。	
	3.4. 降水確率予報等新しい予報概念を導入する	100%	JMA1ヶ月予報アンサンブル平均値を用いたモンゴル域1ヶ月予報を導入。	
3.5. 気象レーダデータを用いた短時間予測に係る研修を実施する	100%	ドップラーレーダの基礎、短時間降水予測の製品の予報への利用について研修実施。		
	3.6. 現業予報のための機材を調達・設置する	100%	予定された機材を全て調達・設置。	ブリーフィング用電子パネル等は購入しないことをJCCで2008年3月決定。
成果	指標		達成された内容	達成されなかった理由

4. 干ばつ/ゾド の早期警戒 システムが構 築される	4.1. 村(バグ)スケールでの精度の高い牧草量 と草丈地図が作成される		・従来より高い空間解像度 (村(バグ)スケール)の牧草 量地図を作成。 ・従来より高い空間解像度 (村(バグ)スケール)の草丈 地図を作成。		
	4.2. 警戒情報のガイドラインが業務に活用される		干ばつ/ゾド警戒のガイドラ インを作成。	モンゴル政府内でゾド警戒 発令条件を議論中であるた め、プロジェクトで作成したガ イドラインを活用していない。	
	4.3. GISによる早期警戒を行える技術者が4名 育成される		技術者5名を育成。 ・Ms. B. Erdenetsetseg ・Mr. R. Gankhuu ・Ms. M. Erdenetuya ・Ms. M. Bayasgalan ・Ms. B. Gantsetseg		
		活動	達成率	達成された内容	達成されなかった理由
	4.1. 総合的な干ばつ/ゾド早期警戒 システム(DDEWS)の概念に係る 研修を実施する		100%	モンゴル国内での講義。 日本での研修を実施。	
	4.2. DDEWS の枠組みでのデータベ ース・GIS 技術に係る研修を実施 する		100%	モンゴル国内での講義及び 実習を実施。	
	4.3. 現有の牧畜気象観測プログラム 及びマニュアルを改訂する		100%	・観測項目整理及びマニユ アル表現明確化に努め、プ ログラム・マニュアルの改訂 を実施。 ・改訂されたプログラム・マニ ュアルを用いた研修実施。	
	4.4. 警戒情報のガイドラインを作成する		100%	干ばつ/ゾド警戒情報のガイ ドラインを作成。	
4.5. 村(バグ)スケールでの牧草状態 地図を作成する		100%	バグごとのバイオマス量デー タ、牧草地面積、家畜数を 組み合わせた、バグスケ ール牧養力地図を作成。		
4.6. 農業気象/牧畜気象及びGISの ための機材を調達・設置する		100%	予定された機材を全て調 達・設置。		
成果	指標		達成された内容	達成されなかった理由	
5. 国、地方自治 体、関係機関 及び末端利 用者(牧畜民 や住民を含 む)の気象情 報の理解度 が向上する	5. 延べ640名の気象情報利用者が気象情 報の利用に係る知見を得る		気象情報の利用に係るワー クショップに、延べ943人が 参加。 モンゴル全県に配布したリー フレット数:14,000枚		
		活動	達成率	達成された内容	達成されなかった理由
	5.1. プロジェクト開始・終了時のセミナ ーをウランバートルで実施する		100%	プロジェクト開始・終了時に 加え、中間時セミナーを 2007年6月に実施。	
5.2. 政府機関を対象として気象情報 の利用に係るワークショップをウラ ンバートルで実施する		100%	6回開催 延べ236人参加。		

	5.3. パイロット県(ヘンティ、ドンドゴビ、ゴビアルタイ)で地方政府機関や牧畜民・住民などのエンドユーザー向けに気象情報の利用に係るセミナー／ワークショップを実施する	100%	3 県×各 5 回=15 回開催 延べ 707 人参加。	
	5.4. セミナー／ワークショップのための機材を調達・設置する	100%	予定された機材を全て調達・設置。	
	5.5. 利用者(行政機関、牧畜民等)の理解度や気象情報に対するニーズを調査する	100%	ワークショップで意見交換とアンケートを実施。	
	5.6. 調査結果を分析し、関連の活動にフィードバックする	100%	アンケート結果を日モプロジェクト関係者で共有。	
成果	指標		達成された内容	達成されなかった理由
6. 気象観測・予報システム(気象レーダ及びコンピュータネットワーク)が安定して運用される	6.1. 気象観測(気象レーダ)の適切な稼働率が維持される		<ul style="list-style-type: none"> ・レーダ観測稼働率 99.7%を確保。 ・点検簿による定期点検の定常化。 ・計測器取扱の習熟により点検の効率が向上。 ・レーダ技術者の運用保守に関する意識改革。 	
	6.2. 気象レーダを運用維持管理できる技術者が 3 名育成される		技術者 5 名を育成。	
	6.3. NAMHEM のコンピュータネットワークの問題点が解決される		<ul style="list-style-type: none"> ・NAMHEM 本局及びアイマグセンター(地方気象台)からインターネット接続が可能。 ・国際空港、レーダサイト、NAMHEM 本局間の通信においてアクセス制限を解除。 	
	6.4. NAMHEM のコンピュータネットワークを運用維持管理できる技術者が 2 名以上育成される		技術者 5 名を育成。	
	活動	達成率	達成された内容	達成されなかった理由
6.1. 気象レーダシステムの運用維持管理マニュアルを作成する	100%	<ul style="list-style-type: none"> ・日、週、月、半年及び年の点検項目毎の点検簿(エクセルファイル)を作成。 ・測定器の接続方法、波形、交換作業等の写真を添付した点検簿を作成。 		
6.2. 気象レーダシステムの運用維持管理に係る研修を実施する	100%	<ul style="list-style-type: none"> ・レーダシステムの動作原理及び故障探求技術の研修。 ・機材スペア部品の管理及び調達の研修。 ・測定器の取扱実習。 ・点検簿を用いた点検。 		
6.3. NAMHEM 内のコンピュータネットワークの全体計画を作成する	100%	既存ネットワークの問題点を解決するための計画を作成。		

	6.4. コンピュータネットワーキングに係る研修を実施する	100%	新規に導入した機器を用いた、問題解決方法の研修実施。	
成果	指標		達成された内容	達成されなかった理由
7. 黄砂観測情報が作成される	7.1. 解析処理された黄砂情報が作成される		NAMHEM に設置した Web サーバーから黄砂情報を提供。	
	7.2. 黄砂モニタリングに関する技術を習得した技術者が 4 名育成される		技術者 4 名を育成。 ・Mr. D. Batdorj (NAMHEM) ・Ms. J. Shulentuya (Sainshand) ・Mr. Kh. Enhkbayar (Zamin-uud) ・Mr. D. Otogonbayar (Dalanzadgad)	
	活動	達成率	達成された内容	達成されなかった理由
	7.1. 黄砂モニタリングシステムを調達・設置する	100%	計画通り 4 地点へ設置完了。	
	7.2. 黄砂モニタリングネットワークの運用維持管理及びデータ解析に係る研修を実施する	100%	4 地点の技術者にウランバートルにおいて研修実施。	

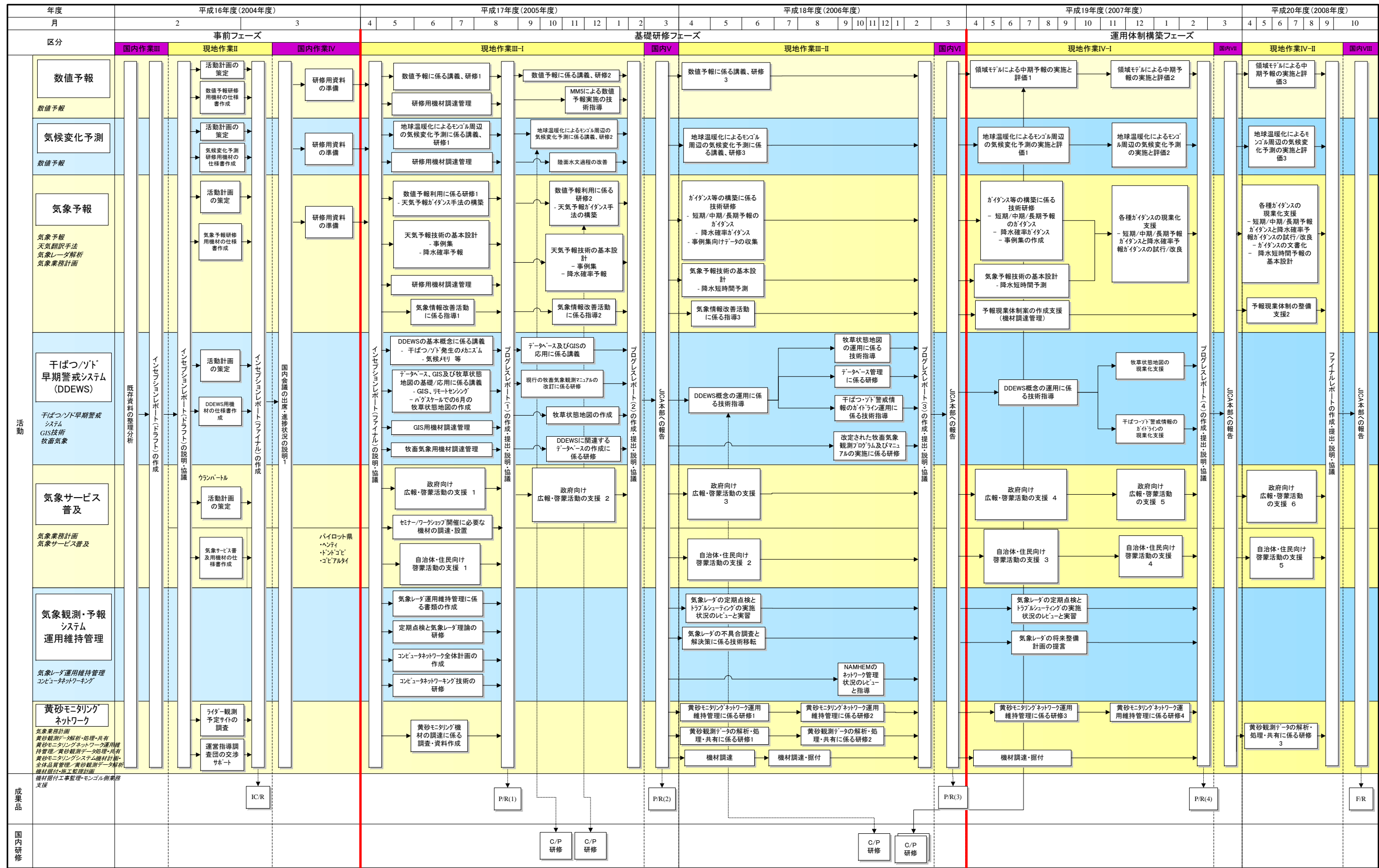
1.2 成果品一覧

本プロジェクトにおける成果品は下表の通りである。

業務分野	成果品
数値予報	中期予報(1日1回)
気候変化予測	モンゴル国の気候変化予測情報 (地上気温、湿度、降水量、降雪量、風)
気象予報	短期予報(1日2回)
	長期予報(年2回)
	コンピュータによる典型的な天候や異常気象に係る事例集
天気翻訳手法	領域数値予報モデルプロダクトを用いた降水量予報に係るガイダンスの提案
気象レーダ解析	気象観測のためのドップラーレーダの活用
干ばつ/ゾド早期警戒システム GIS 技術 牧畜気象	干ばつ/ゾドに係る情報(毎年1回、8月末に提供) (バグスケール牧養力地図、概略)
	干ばつ/ゾドに係る情報(Web 公開情報) (植生マップ、バイオマスマップ、干ばつマップ、雪マップ)
	バグスケール草丈地図
	改定された警報情報のガイドライン
	改定された牧畜気象観測プログラム
	改定された牧畜気象観測マニュアル
気象サービス普及	ワークショップ参加者リスト
	アンケートによるニーズ調査結果
	実用的な気象情報利用に係るリーフレット
気象レーダ運用維持管理	気象レーダシステムの運用維持管理マニュアル
	AVRとUPSのチェックシート(週毎)
コンピュータネットワーキング	NAMHEM内のコンピュータネットワークの全体計画
	NAMHEMネットワークの問題点と将来発展計画
黄砂モニタリングネットワーク	黄砂モニタリングネットワーク機材(写真)
	黄砂モニタリングデータ(年間300日間伝送)

2. 活動実施スケジュール（実績）

本プロジェクトの 5 年次にわたる活動実施スケジュールの実績は次頁フローチャートの通りである。



斜字 = 専門家(業務従事者) C/P 研修 = 日本でのカウンターパート研修

業務実施のフローチャート

3. 投入実績

3.1 専門家派遣

下記 15 名で構成される専門家が 5 年次（50 ヶ月）にわたり総計 75.87 人月の要員計画の下で、本プロジェクトを実施した。専門家の派遣実績は次頁の要員計画の通りである。

- 1) 総括／数値予報／気候変化予測
- 2) 副総括／気象業務計画
- 3) 気象予報
- 4) 天気翻訳手法
- 5) 気象レーダ解析
- 6) 干ばつ／ゾド早期警戒システム
- 7) GIS 技術
- 8) 牧畜気象
- 9) 気象サービス普及
- 10) 気象レーダ運用維持管理
- 11) コンピュータネットワーク
- 12) 黄砂モニタリングネットワーク運用維持管理／黄砂観測データ処理・共有
- 13) 黄砂モニタリングシステム機材計画・全体品質管理／黄砂観測データ解析
- 14) 黄砂モニタリングシステム機材据付施行監理計画
- 15) 黄砂モニタリングシステム機材据付工事監理

業務人月表

作業 番号	担当	氏名	所属	格付	調査工程 事前評価調査	第2年次												第3年次												第4年次												第5年次												合計																																													
						平成17年度(2004年度)						平成18年度(2005年度)						平成19年度(2006年度)						平成20年度(2007年度)						平成21年度(2008年度)																																																																					
						1		2		3		4		5		6		7		8		9		10		11		12		1		2		3		4		5		6		7		8		9		10		11																																																	
						9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8		9	10	11																																										
						プロジェクト本体																																																												事前評価調査		プロジェクト本体																															
						事前フェーズ						基礎研修フェーズ																																				運用体制構築フェーズ																								現地		国内		現地		国内		現地		国内		現地		国内		現地		国内		現地		国内		現地		国内	
1	総括/数値予報	佐藤 康雄	JWA	2	21	15	8	81	47	39	9	40	60	41	24	22	0.70	-	0.50	-	7.20	-	3.27	-	4.70	-	1.67	-	18.04	-																																																																					
2	副総括/気象業務計画	内田 善久	JWA	3	21	24	21	15	15	22	7	9	7	6	14	0.70	-	0.80	-	1.70	-	1.27	-	0.23	-	0.67	-	5.37	-																																																																						
3	気象予報	古川 武彦	JWA(補強)	3	21	14	8	81	47	39	9	40	60	41	24	22	0.70	-	0.50	-	7.20	-	3.27	-	0.00	-	0.00	-	11.67	-																																																																					
4	天気翻訳手法	佐々木 律子	JWA	4													0.00	-	0.00	-	0.97	-	0.00	-	0.50	-	0.50	-	1.97	-																																																																					
5	気象レーダ解析	飯田 秀重	JWA	4													0.00	-	0.00	-	1.00	-	1.00	-	0.00	-	0.33	-	2.33	-																																																																					
6	干ばつ/ソド早期警戒システム	篠田 雅人	JWA(補強)	3	21	9	7		6	7							0.70	-	0.30	-	0.43	-	0.23	-	0.23	-	0.00	-	1.89	-																																																																					
7	GIS技術	立入 郁	JWA(補強)	4													0.00	-	0.43	-	2.67	-	1.33	-	0.90	-	0.00	-	5.33	-																																																																					
8	牧畜気象	森永 由紀	JWA(補強)	3													0.00	-	0.00	-	0.67	-	0.67	-	0.00	-	0.00	-	1.34	-																																																																					
9	気象サービス普及	岩田 総司	JWA	4													0.00	-	0.50	-	2.70	-	1.13	-	2.00	-	1.50	-	7.83	-																																																																					
10	気象レーダ運用維持管理	吉田 武弘	JWA	4													0.00	-	0.00	-	1.00	-	0.60	-	0.50	-	0.00	-	2.10	-																																																																					
11	コンピュータネットワーク	下田 晋也	JWA	4													0.00	-	0.00	-	0.80	-	0.60	-	0.00	-	0.00	-	1.40	-																																																																					
12	黄砂モニタリングネットワーク運用維持管理/黄砂観測データ処理・共有	松井 一郎	JWA(補強)	3													0.00	-	0.00	-	0.00	-	0.53	-	2.03	-	0.50	-	3.06	-																																																																					
13	黄砂モニタリングシステム機材計画・全体品質管理/黄砂観測データ解析	杉本 伸夫	JWA(補強)	2													0.00	-	0.00	-	0.00	-	0.00	-	0.00	-	0.17	-	0.17	-																																																																					
14	機材据付・施工監理計画	内田 善久	JWA	3													0.00	-	0.00	-	0.00	-	0.60	-	0.73	-	0.00	-	1.33	-																																																																					
15	機材据付工事監理	遠藤 肇秀	JWA(補強)	3													0.00	-	0.00	-	0.00	-	0.77	-	1.70	-	0.00	-	2.47	-																																																																					
現地作業小計																	2.80	-	3.03	-	26.34	-	15.27	-	13.52	-	5.34	-	66.30	-																																																																					

1	総括/数値予報	佐藤 康雄	JWA	2	5	9	6	10	6	6	6	6	6	6	6	6	-	0.47	-	0.53	-	0.20	-	0.40	-	0.20	-	0.20	-	2.00
2	副総括/気象業務計画	内田 善久	JWA	3	5	9	6	6	15	6	6	6	6	6	6	6	-	0.47	-	0.40	-	0.70	-	0.40	-	0.20	-	0.20	-	2.37
3	気象予報	***	***	3	3	9	6	10	6	6	6	6	6	6	6	6	-	0.40	-	0.53	-	0.20	-	0.40	-	0.00	-	0.00	-	1.53
4	天気翻訳手法	***	***	4													-	0.00	-	0.00	-	0.00	-	0.00	-	0.00	-	0.00	-	0.00
5	気象レーダ解析	***	***	4													-	0.00	-	0.00	-	0.00	-	0.00	-	0.00	-	0.00	-	0.00
6	干ばつ/ソド早期警戒システム	***	***	3	3	9	3	6	6	6	6	6	6	6	6	6	-	0.40	-	0.30	-	0.20	-	0.40	-	0.20	-	0.00	-	1.50
7	GIS技術	***	***	4			6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	-	0.00	-	0.40	-	0.00	-	0.00	-	0.00	-	0.00	-	0.40
8	牧畜気象	***	***	3													-	0.00	-	0.00	-	0.00	-	0.00	-	0.00	-	0.00	-	0.00
9	気象サービス普及	***	***	4			5	15	6	6	6	6	6	6	6	6	-	0.00	-	0.67	-	0.20	-	0.40	-	0.20	-	0.20	-	1.67
10	気象レーダ運用維持管理	***	***	4			5	15	6	6	6	6	6	6	6	6	-	0.00	-	0.00	-	0.00	-	0.00	-	0.00	-	0.00	-	0.00
11	コンピュータネットワーク	***	***	4													-	0.00	-	0.00	-	0.00	-	0.00	-	0.00	-	0.00	-	0.00
12	黄砂モニタリングネットワーク運用維持管理/黄砂観測データ処理・共有	***	***	3													-	0.00	-	0.00	-	0.00	-	0.00	-	0.00	-	0.00	-	0.00
13	黄砂モニタリングシステム機材計画・全体品質管理/黄砂観測データ解析	***	***	2													-	0.00	-	0.00	-	0.00	-	0.00	-	0.00	-	0.00	-	0.00
14	機材据付・施工監理計画	***	***	3													-	0.00	-	0.00	-	0.00	-	0.10	-	0.00	-	0.00	-	0.10
15	機材据付工事監理	***	***	3													-	0.00	-	0.00	-	0.00	-	0.00	-	0.00	-	0.00	-	0.00
国内作業小計																	-	1.74	-	2.83	-	1.50	-	2.10	-	0.80	-	0.60	-	9.57
実績					提出時期												国内作業小計												F/R△	
					事前 △ IC/R												P/R(1) △ P/R(2) △ P/R(3) △ P/R(4) △													
					(人・月計)																									
					現地作業												国内作業													
凡例 □ :国内作																	4.54		5.86		27.84		17.37		14.32		5.94		75.87	

3.2 研修員受入

第2年次及び第3年次活動期間中に実施された研修員受入実績は下表の通りである。

研修名	内容	期間	研修生
第2年次			
領域気候モデルを用いた地球温暖化による気候変化予測技術(気候変化予測分野)	気象研究所のスーパーコンピュータを用いた実習、計算により、気象研モデルの計算結果、観測値との比較を通して、モンゴル領域気候モデルの気候再現性能評価	2005年11月25日 ～12月22日	Mr. P. Gomboluudev (数値予報/気候変化予測C/P)
数値予報結果を用いた気象予報(数値予報/気象予報分野合同)	気象庁本庁および地方の予報作業現場、民間における予報作業についての講義	2005年11月29日 ～12月9日	Ms. L. Oyunjargal Mr. G. Bayasgalan Ms. B. Tsatsral Mr. B. Buyantogtokh (数値予報・ガイダンスワーキンググループ)
第3年次			
領域メソ短期予報モデルにおけるデータ同化技術(数値予報分野)	データ同化技術の基礎理論について講義を受けるとともに、気象研究所のスーパーコンピュータを用いた実習、計算により、モンゴルでも取得可能な衛星データ他を領域メソ短期予報モデルの初期値としてデータ同化する技術を習得	2007年1月15日 ～2月1日	Mr. A. Batbold (数値予報/気候変化予測C/P)
日本における数値予報モデル出力からの天気予報作成システム	気象庁本庁および地方の予報作業現場、民間における予報作業についての講義	2007年1月15日 ～1月19日	Mr. J. Tsogt (気象サービス普及分野C/P)
干ばつ/ゾド早期警戒システム	JICA 国際東京センターおよび鳥取大学・乾燥地研究センターにおける牧畜生態学・農業気象学に係る講義・セミナー・施設見学	2007年1月9日 ～1月19日	Ms. M. Bayasgalan Ms. M. Erdenetuya Ms. B. Erdenetsetseg Ms. B. Gantsetseg (干ばつ/ゾド早期警戒システム分野C/P)

3.3 供与機材

本プロジェクトにおいて先方 C/P 機関である NAMHEM へ供与された機材は下表の通りである。

資料機材名	品名、規格	数量
1 年次		
GPS	ハンディタイプ	25
GPS 用乾電池	単 4 電池	8
GPS	ハンディタイプ	5
電子天秤	NJW-300	30
体重計 (500kg)	RP-500	2
体重計 (100kg)	RP-100	8
5Kg 分銅		80
20Kg 分銅		16
卓上 PC	DELL 17" Optiplex Gx170L	14
LCD モニタ	DELL 17" LCD	18
CD-RW	700MB	1400
MS-Windows XP	Professional	14
MS-Office 2003	Professional	15
Linux OS	Freeware	10
Net CDF	Freeware	10
NCARG	Freeware	10
UPS	MGE Premium	18
インクジェットプリンタ	Canon i6100	2
Canon i6100 用インクジェット	BCI-3E	16
スイッチ	D-Link	3
ケーブル	UTP	500m
コネクタ	RJ-45	30
Power Extension Cable	MGE Pulsar 5	10
PC Workstation	DELL Precision 380 N	2
Server	DELL Power Edge 800	2
Linux OS	Red Hat Enterprise	4
テープカートリッジ	20/40GB DDS4	40
Fortran Software	PGI(1user)	2
Fortran Software	PGI(10user)	1
GIS Software	ArcGIS9.1(Arc View + Spatial Analyst)	2
Remote Sensing Software	Imagine 8.7	2
プロジェクター	HP VP6121	1
プロジェクターケース	キャリングケース	1
プロジェクターランプ	ランプユニット	3
レーザーポインター		1
ノートPC	DELL Latitude D510	1
USB メモリ	256MB	1
ノート用マウス	オプティカル	1
カラーコピー機	Canon iRC3100	1
カラーコピー機用プリンタユニット	Canon E1	1
カラーコピー機用トナー	シアン、マゼンタ、黄色、黒	20
コピー紙	白、500 枚	10
書籍	James R. Holton, "An Introduction to Dynamic Meteorology/ Fourth Edition"	5
書籍	Eugenia Kalnay, "Atmospheric Modeling Data Assimilation	5

	and Predictability”	
書籍	Shunlin Liang, “Quantitative Remote Sensing of Land Surfaces”	5
書籍	Peter A. Burrough and Rachael A.M.Donnell, “Principles of Geographical Information System”	5
書籍	Craig Hunt, “TCP/IP Network Administration”	3
書籍	Philip Miller, “TCP/IP Explained”	1
2 年次		
乾燥機		5
書籍	Bill Kropla, “MapServer: Open Source GIS Development”	1
書籍	Schuyler Erle, “Mapping Hacks”	1
書籍	Tyler Mitchell, “Web Mapping Illustrated”	1
書籍	Neil Matthews, “Beginning Databases With PostgreSQL: From Novice To Professional, Second Edition”	1
3 年次		
ファイアウォール機能付ルータ	D-Link DI-808HV	4
ルータ	Cisco CISCO1811/K9	2
スイッチングハブ	D-Link DES1008D	4
デスクトップ PC (モニタ含)	DELL Optiplex Gx210L	2
UPS	APC 1500VA	1
スイッチングハブ	D-Link DES1008D	2
GIS 解析ソフトウェア拡張機能 1	ESRI Arc GIS 用 3DAnalyst	2
GIS 解析ソフトウェア拡張機能 2	ESRI Arc GIS 用 3DAnalyst	2
地上黄砂モニタリングシステム	TOADKK DUB-222(S)	1
データ収集解析装置	TOADKK DNS-309(S)	1
データ表示公開用装置	TOADKK DNS-101W(S)	1
データ公開用装置	TOADKK DNS-101W(S2)	1
ファイアウォール	Cisco Cisco1712	1
モデム	OMRON OMRON5614	1
イーサスイッチ	アライドテレシス FS716TXL	2
書籍	Bluestein, H., 1993: Synoptic-Dynamic Meteorology in Midlatitudes, Observations and Theory of Weather System, Vol.II, Oxford University Press, New York.	1
書籍	Houze,R.A.,Jr.,1993 “Cloud Dynamics”, Academic Press, San Diego. 2 volumes .	2
4 年次		
ライダー装置	Sibata L2S-SMII型(耐寒用)	1
地上黄砂モニタリングシステム	TOADKK DUB-222(S)	1
観測用コンテナ	Sibata	1
ファイアウォール	Cisco Cisco1712	1
モデム	OMRON OMRON5614	1
イーサスイッチ	アライドテレシス FS716TXL	1
コンテナ補強用ターンバックル	Sibata FR-2.25-TB	1
コンテナ天井補強用角パイプ	Sibata FR-2.25-SS	1
観測用コンテナ組み立て用工具・消耗品	Sibata	1
ライダー組み立て用部材・消耗品・工具	Sibata	1
ライダー装置	Sibata L2S-SMII型(耐寒用)	2
地上黄砂モニタリングシステム	TOADKK DUB-222(S)	2
補助電源装置	TOADKK DAP-19(S)	1
観測用コンテナ	Sibata FR-2.25S	1
データ収集転送装置	TOADKK DNS-309(S2)	1

ファイアウォール	Cisco Cisco1712	2
モデム	OMRON OMRON5614	2
イーサスイッチ	アライドテレシス FS716TXL	2
コンテナ補強用ターンバックル	Sibata FR-2.25-TB	1
コンテナ天井補強用角パイプ	Sibata FR-2.25-SS	1
観測用窓枠一式	Sibata FR-WS	1
測定器	Sibata DPO4034	1
ライダー用交換部品	Sibata バンドパスフィルター 532 μ m	6
ライダー用交換部品	Sibata バンドパスフィルター 1064 μ m	3
ライダー用交換部品	Sibata DI フィルター	3
ライダー用交換部品	Sibata レザーフラッシュランプ	6
ライダー用交換部品	Sibata IN-LINE フィルター	3
ライダー用交換部品	Sibata 水循環ポンプ MEC281	3
ライダー用交換部品	Sibata レザー電源及びヘッド	1
TSP&TM10 計用交換部品	TOADKK	2
耐雷トランス	TOADKK DUB-223(S)	4
UPS	TOADKK DNS-33A(S)	1
ハードディスク	500GB	4
書籍	Bluestein, H., 1993: Synoptic-Dynamic Meteorology in Midlatitudes, Principles of Kinematics and Dynamics, Vol.I, Oxford University Press, New York.	2

3.4 現地業務費

本プロジェクトにおいて発生した費用は下表の通りである。

項目	第1年次 (その1)	第1年次 (その2)	第2年次	第3年次	第4年次	第5年次 (予定)
I. 直接費	5,773,000	8,696,000	59,338,000	30,910,000	26,509,000	15,121,000
1. 直接経費	3,044,000	4,580,000	37,968,000	18,333,000	17,534,000	11,195,000
(1) 契約に含まれる旅費 (航空賃)	1,114,000	1,633,000	5,943,000	6,258,000	5,286,000	3,670,000
(2) 契約に含まれる旅費 (その他)	1,379,000	1,373,000	11,979,000	6,836,000	6,341,000	2,537,000
(3) 一般業務費 (研修・監理以外)	507,000	941,000	6,291,000	2,771,000	5,764,000	3,408,000
(4) 工事費	0	0	0	0	0	0
(5) 会議費	0	0	0	0	0	0
(6) 供与機材購入費	0	433,000	13,715,000	2,446,000	0	0
(7) 供与機材輸送費 (課税対象)	0	0	0	0	0	0
(8) 携行機材購入費	0	0	38,000	22,000	143,000	0
(9) 携行機材輸送費	0	0	0	0	0	0
(10) その他の機材購入費	8,000	7,000	2,000	0	0	0
(11) その他の機材輸送費 (課税対象)	0	0	0	0	0	0
(12) 報告書作成費 (印刷製本)	35,000	192,000	0	0	0	1,575,000
(13) 報告書作成費 (印刷製本を除く)	1,000	1,000	0	0	0	5,000
(14) ローカルコンサルタント契約	0	0	0	0	0	0
(15) ローカル NGO 契約	0	0	0	0	0	0
2. 直接人件費	2,729,000	4,116,000	21,370,000	12,577,000	8,975,000	3,926,000
II. 間接費	5,172,000	6,013,000	36,846,000	21,272,000	15,465,000	7,066,000
1. 諸経費	2,915,000	3,514,000	20,213,000	11,601,000	8,483,000	3,926,000
2. 技術経費	2,257,000	2,499,000	16,633,000	9,671,000	6,982,000	3,140,000
III. 小計	10,945,000	14,709,000	96,184,000	52,182,000	41,974,000	22,187,000
IV. 消費税及び地方税の合計額	547,250	735,450	4,809,200	2,609,100	2,098,700	1,109,350
合計	11,492,250	15,444,450	100,993,200	54,791,100	44,072,700	23,296,350

(単位：円)

4. プロジェクトの実施運営上の課題とそれを克服するための工夫・教訓

1.1 成果の達成状況に記述した通り概ね成果を達成したと考える本プロジェクト実施について、実施運営上の課題、それを克服するための工夫及び得られた教訓等を下表にとりまとめた。

業務分野	実施運営上の課題	克服するための工夫と教訓	NAMHEM への提言
数値予報	無し。	無し。	無し。
気候変化予測	無し。	無し。	無し。
気象予報	モンゴル各地の850hPa気象要素を計算するためJMAの1ヶ月予報アンサンブル平均値GPVを取得したが、モンゴル南西部の大部分で850hPaが山中であることから計算することができなかった。	代替としてJMAから700hPaデータを取得した。	無し。
天気翻訳手法	開発チームに長期の解析用データが無かった。	予測チームの所持していた1年分データを解析に利用。	無し。
気象レーダ解析	無し。	無し。	無し。
干ばつ/ゾド早期警戒システム	C/Pの英語力がやや不足していた。	・日本語⇄モンゴル語⇄英語通訳の導入。 ・英語学習の喚起。	英語力を強化すること。
GIS技術	GPSデータ取得の際、ガソリン代不足のため作業が遅れた。	・複数の業務を一度に実施できる様、作業の効率化を図った。	財務担当官庁に、データ観測の必要性を強く訴え、必要なガソリン代を確保すること。
	近隣の観測点のデータを使用していた。	・馬を利用。	
	地方気象台職員のデータの重要性に関する意識が低かった。	地方気象台職員向けのセミナーを開催し、データ取扱い技術の向上。	セミナー等を通して、地方職員の教育を継続する。
	バグ名・バグ境界に対する統一が取られていない。	観測ノートの地図・GPSの位置情報から出来る限り照合した。	バグ名・バグ境界についての統一を図る。
牧畜気象	改訂したマニュアルの内容について、牧畜気象関係者の理解不足があった。	牧畜気象関係者に研修を実施。	継続して牧畜気象関係者の知識向上のために研修を行うこと。
気象サービス普及	ワークショップ(地方、ウランバートル)に、多くの参加者を集める。	・遊牧民が休息期となる6月に開催。 ・県中心だけではなくソム(村)でも開催。 ・アンケートや意見交換で参加者の関心事を把握し、ワークショップのテーマに選定。	常に、利用者のニーズを意識すること。
	ワークショップ参加者以外にも普及の範囲を広げる。	・気象情報の利用に係るリーフレットを作成し、モンゴル全県に14,000配布。 ・リーフレットの内容は、予報用語の説明や雷からの身の守り方など、実用的な題材とした。 ・リーフレットの内容の理解を容易とするため、イラストを多用した。	気象情報普及のための予算確保を実施すること。

	地方気象台職員のプレゼンテーション能力の向上を図る。	・地方気象台職員にも発表の機会を与えた。 ・事前準備をサポート。	地方気象台職員に定期的にプレゼンの機会を与えること。
	車両による長距離移動の際は危険を伴い、かつ故障やパンク等が多発。	・レンタカー代を節約し、必ず2台で移動(契約金額は1台分のみ)。 ・契約金額を超過した場合は、コンサルタントが負担。	無し。
気象レーダ運用維持管理	定期点検簿の点検項目(日点検簿、月点検簿)と点検内容の齟齬があった。	点検簿を気象レーダ観測所技術者のルーチン業務体制に即した内容に改定。	無し。
コンピュータネットワーク	既設モデムとルータの老朽化。	更新の実施をアドバイスした。	機器を数年毎に更新する予算を確保すること。
黄砂モニタリングネットワーク運用維持管理/黄砂観測データ処理・共有	商用電源の停電が多い。	機材にアラーム機能を増設。	無し。
黄砂モニタリングシステム機材計画・全体品質管理/黄砂観測データ解析	PM10計の黄砂時と正常時のハイボリュームサンプラーでの校正が困難。	適切な校正期間を決定。	無し。
黄砂モニタリングシステム機材据付施行監理計画	無し。	無し。	無し。
黄砂モニタリングシステム機材据付工事監理	無し。	無し。	無し。

5. PDM の変遷

本プロジェクト開始時に設定されていた PDM は、黄砂モニタリングに係る活動追加等により現状に即していなかったため、中間評価調査時点において従前 PDM に具体的に示されていなかった活動及び指標を追記するとともに、プロジェクト目標及び指標の一部に変更を加えた。PDM の修正点について下表にまとめた。

PDM の修正点

	修正点	理由
指標：次の指標項目を追加した。		
プロジェクト目標	e. 利用者（行政機関、牧畜民等）の気象情報提供に関する満足度が向上する	提供している気象情報サービスが「利用者にとってタイムリーで有用であるか」を確認することがプロジェクト目標達成の検証に必要であることから、利用者の満足度調査を実施してサービスの質的变化を検証する。
次の指標項目を修正した。		
	a. 領域数値予報や新しい気象解析手法による予報が短期（1日2回）・中期（1日1回）・長期（月1回）提供される	新規に提供される気象情報サービスの数値目標を設定して、検証する。
	b. モンゴル国の気候変化予測情報がプロジェクト終了までに1回提供される	
	c. 干ばつ/ゾドに係る情報が毎年1回（8月末に）提供される	
	d. 黄砂モニタリングデータが年間300日間、伝送される	
指標：次の指標を追加、修正した。		
アウトプット	アウトプット1の指標 1.1. NAMHEMによる領域数値予報モデルが業務体制に活用される 1.2. 数値予報モデルを開発できる技術者が4名育成される	1.1. 「領域数値予報モデルの運用」をより具体的に言い換えた。 1.2. 人材育成に関する数値目標を設定した。尚、能力向上にかかる質的な判断基準を設定する。
	アウトプット2の指標 2.1. モンゴル国の気候変化予測情報が公表される 2.2. 気候変化予測ができる技術者が2名育成される	2.1. 「気候変化予測情報の公表」をより具体的な表現に言い換えた。 2.2. 人材育成に関する数値目標を設定した。尚、能力向上にかかる質的な判断基準を設定する。
	アウトプット3の指標 3.1. 県（アイマグ）レベル以下の地域細分による短期・中期予報が実施される 3.2. 県（アイマグ）レベルでの長期予報が業務に活用される 3.3. 新しい気象解析技術を習得した技術者が5名育成される	3.1. 及び3.2. に関しては、より具体的な表現に言い換えた。 3.3. 人材育成に関する数値目標を設定した。尚、能力向上にかかる質的な判断基準を設定する。
	アウトプット4の指標 4.1. 村（バグ）スケールでの精度の高い牧草量と草丈地図が作成される 4.2. 警報情報のガイドラインが業務に活用される 4.3. GISによる早期警戒を行える技術者が4名育成される	4.1. 及び4.2. に関しては、より具体的な表現に言い換えた。 4.3. 人材育成に関する数値目標を設定した。尚、能力向上にかかる質的な判断基準を設定する。
	アウトプット5の指標 5. のべ640名の気象情報利用者が気象情報の	5. より具体的な表現に言い換えるとともに、すでに想定されている対象者の数値目標を挿入し

	利用に係る知見を得る	た。
	アウトプット6の指標 6.1. 気象観測（気象レーダ）の適切な稼働率が維持される 6.2. 気象レーダを運用維持管理できる技術者が3名育成される 6.3. NAMHEMのコンピュータネットワークの問題点が解決される 6.4. NAMHEMのコンピュータネットワークを運用維持管理できる技術者が2名以上育成される	気象レーダと予報システム（コンピュータネットワーク）に関してそれぞれ個別の指標を設定した。 6.2. 及び 6.4. 人材育成に関する数値目標を設定した。尚、能力向上にかかる質的な判断基準を設定する。
	アウトプット7の指標 7.1. 解析処理された黄砂情報が作成される 7.2. 黄砂モニタリングに関する技術を習得した技術者が4名育成される	7.1. に関しては、より具体的な表現に言い換えた。 7.2. 人材育成に関する数値目標を設定した。尚、能力向上にかかる質的な判断基準を設定する。
外部条件：次の外部条件を追加した		
	活動→アウトプット 「機材の維持管理にかかる予算が充当される」	納入、設置された機材の維持管理が活動の継続に必須であることから維持管理経費に関する条件を設定する。
	アウトプット→プロジェクト目標 「モンゴル政府からNAMHEMに対して適切な予算が遅滞なく充当される」	NAMHEMの財政状況が悪化することによってプロジェクトの効果維持が困難になる可能性があることから、予算の確保がなされることを外部条件として設定する。

次に従前PDM、変更箇所を赤文字にしたPDM（1回目変更）、変更箇所を青文字にしたPDM（2回目変更）を添付した。

従前 PDM

プロジェクトの要約	指 標	指標データ入手手段	外部条件
<p>上位目標 気象情報が自然災害管理や気候変化の影響評価に活用される</p>	<p>気象情報に基づいた自然災害管理計画や気候変化の影響評価が作成、実施される</p>	<p>気象情報利用度調査</p>	
<p>プロジェクト目標 気象業務従事者及び環境専門家の人材育成を通じて、より信頼性の高い有用な気象情報（黄砂を含む）を適時に提供できる</p>	<p>a. 領域数値予報や新しい気象解析手法による短期・中期・長期予報の提供回数 b. モンゴル国の気候変化予測情報の提供回数 c. 干ばつ／ゾドに係る情報の提供回数</p>	<p>a. プロジェクト報告書 b. プロジェクト報告書 c. プロジェクト報告書</p>	<p>モンゴル国の防災気象業務に係る政策に変更がない</p>
<p>成果</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. モンゴル国を対象にした領域モデルによる数値予報が現業化される 2. 気候モデルを使った地球温暖化に伴うモンゴル域の気候変化予測が実施される 3. 数値予報データに基づいた天気予報（短期、中期、長期）が作成される 4. 干ばつ／ゾドの早期警戒システムが構築される 5. 国、地方自治体、関係機関及び末端利用者（牧畜民や住民を含む）の気象情報の理解度が向上する 6. 気象観測・予報システム（気象レーダ及びコンピュータネットワーク）が安定して運用される 	<ol style="list-style-type: none"> 1.1. NAMHEM による領域数値予報モデルの運用 1.2. 数値予報モデルを開発できる技術者の数：5名 2. モンゴル国の気候変化予測情報の公表 3.1. 県（アイマグ）レベル以下の地域細分による短期・中期予報 3.2. 長期予報でのアンサンブル手法の使用 3.3. 新しい気象解析技術を有する技術者の数：5名 4.1. 村（バグ）スケールでの牧草量と草丈地図 4.2. GIS による早期警戒を行える技術者の数：4名 5. 気象情報の利用に係る知見を得た人数 6. 気象観測・予報システム（気象レーダ及びコンピュータネットワーク）の稼働率 	<ol style="list-style-type: none"> 1.1. 予報室 1.2. プロジェクト報告書 2. NAMHEM の気象水文研究所（IMH）の紀要 3.1. 予報原簿 3.2. 予報室 3.3. プロジェクト報告書 4.1. GIS 用コンピュータ 4.2. プロジェクト報告書 5. アンケート調査 6. システム障害記録 	

<p>活動</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.1. 数値予報に係る研修・セミナーを実施する 1.2. 5～7 日先までの現業数値予報システムを構築しその結果を既存の現業予報と比較し検証する 1.3. 数値予報の研修のための機材を調達・設置する 2.1. 気候モデルを使用した気候変化予測に係る研修を実施する 2.2. 地上気温、湿度、降水量、降雪量及び風の気候変化予測を実施する 2.3. 気候変化予測のための機材を調達・設置する 3.1. アンサンブル予報技術を含む数値予報結果の天気翻訳に係る研修を実施する 3.2. 現業向け予報ガイダンスを構築する 3.3. コンピュータによる典型的な天候や異常気象に係る事例集を作成する 3.4. 降水確率予報等新しい予報概念を導入する 3.5. 気象レーダデータを用いた短時間予測に係る研修を実施する 3.6. 現業予報のための機材を調達・設置する 	<p>投入</p> <p>(日本側)</p> <p>専門家 (分野・人数)</p> <p><長期専門家></p> <p>総括/数値予報:1名 気象予報:1名</p> <p><短期専門家></p> <p>副総括/気象業務計画:1名 天気翻訳手法:1名 GIS技術:1名</p> <p>レーダ画像解析:1名 干ばつ/ゾド早期警戒システム:1名 牧畜気象:1名</p> <p>気象サービス普及:1名 気象レーダ運用維持管理:1名</p> <p>コンピュータネットワーク:1名</p> <p>機材供与</p> <p>研修員受入</p> <p>(モンゴル側)</p> <p>プロジェクトオフィスの提供</p> <p>ワーキンググループ</p> <p>カウンターパートの配置</p> <p>施設設備の安全確保</p> <p>運営維持経費</p>	<p>技術移転対象者が短期間で減少、交代しない</p>
<ol style="list-style-type: none"> 4.1. 総合的な干ばつ/ゾド早期警戒システム (DDEWS) の概念に係る研修を実施する 4.2. DDEWS の枠組みでのデータベース・GIS 技術に係る研修を実施する 4.3. 現有の牧畜気象観測プログラム及びマニュアルを改訂する 4.4. 警戒情報のガイドラインを作成する 4.5. 村 (バグ) スケールでの牧草状態地図を作成する 4.6. 農業気象/牧畜気象及び GIS のための機材を調達・設置する 		

- | | |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> 5.1. プロジェクト開始・終了時のセミナーをウランバートルで実施する 5.2. 政府機関を対象として気象情報の利用に係るワークショップをウランバートルで実施する 5.3. パイロット県(ヘンティ、ドンドゴビ、ゴビアルタイ)で地方政府機関や牧畜民・住民などのエンドユーザー向けに気象情報の利用に係るセミナー／ワークショップを実施する 5.4. セミナー／ワークショップのための機材を調達・設置する | |
| <ul style="list-style-type: none"> 6.1. 気象レーダシステムの運用維持管理マニュアルを作成する 6.2. 気象レーダシステムの運用維持管理に係る研修を実施する 6.3. NAMHEM 内のコンピュータネットワークの全体計画を作成する 6.4. コンピュータネットワークに係る研修を実施する | <p>前提条件
 自然災害管理に係る関係機関の協力が得られる</p> |

PDM (1回目変更)

プロジェクトの要約	指 標	指標データ入手手段	外部条件
<p>上位目標 気象情報が自然災害管理や気候変化の影響評価に活用される</p>	<p>気象情報に基づいた自然災害管理計画や気候変化の影響評価が作成、実施される</p>	<p>気象情報利用度調査</p>	
<p>プロジェクト目標 気象業務従事者及び環境専門家の人材育成を通じて、より信頼性の高い有用な気象情報（黄砂を含む）を適時に提供できる</p>	<p>a. 領域数値予報や新しい気象解析手法による短期・中期・長期予報の提供回数 b. モンゴル国の気候変化予測情報の提供回数 c. 干ばつ／ゾドに係る情報の提供回数</p>	<p>a. プロジェクト報告書 b. プロジェクト報告書 c. プロジェクト報告書</p>	<p>モンゴル国の防災気象業務に係る政策に変更がない</p>
<p>成果</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. モンゴル国を対象にした領域モデルによる数値予報が現業化される 2. 気候モデルを使った地球温暖化に伴うモンゴル域の気候変化予測が実施される 3. 数値予報データに基づいた天気予報（短期、中期、長期）が作成される 4. 干ばつ／ゾドの早期警戒システムが構築される 5. 国、地方自治体、関係機関及び末端利用者（牧畜民や住民を含む）の気象情報の理解度が向上する 6. 気象観測・予報システム（気象レーダ及びコンピュータネットワーク）が安定して運用される 7. 黄砂観測情報が作成される 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 1. NAMHEM による領域数値予報モデルの運用 1. 2. 数値予報モデルを開発できる技術者の数：5名 2. モンゴル国の気候変化予測情報の公表 3. 1. 県（アイマグ）レベル以下の地域細分による短期・中期予報 3. 2. 長期予報でのアンサンブル手法の使用 3. 3. 新しい気象解析技術を有する技術者の数：5名 4. 1. 村（バグ）スケールでの牧草量と草丈地図 4. 2. GISによる早期警戒を行える技術者の数：4名 5. 気象情報の利用に係る知見を得た人数 6. 気象観測・予報システム（気象レーダ及びコンピュータネットワーク）の稼働率 7. 解析処理された黄砂情報 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 1. 予報室 1. 2. プロジェクト報告書 3. NAMHEMの気象水文研究所（IMH）の紀要 3. 1. 予報原簿 3. 2. 予報室 3. 3. プロジェクト報告書 4. 3. GIS用コンピュータ 4. 4. プロジェクト報告書 5. アンケート調査 6. システム障害記録 7. ウランバートルの中核監視システム 	

<p>活動</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.1. 数値予報に係る研修・セミナーを実施する 1.2. 5～7 日先までの現業数値予報システムを構築しその結果を既存の現業予報と比較し検証する 1.3. 数値予報の研修のための機材を調達・設置する 2.1. 気候モデルを使用した気候変化予測に係る研修を実施する 2.2. 地上気温、湿度、降水量、降雪量及び風の気候変化予測を実施する 2.3. 気候変化予測のための機材を調達・設置する 3.1. アンサンブル予報技術を含む数値予報結果の天気翻訳に係る研修を実施する 3.2. 現業向け予報ガイダンスを構築する 3.3. コンピュータによる典型的な天候や異常気象に係る事例集を作成する 3.4. 降水確率予報等新しい予報概念を導入する 3.5. 気象レーダデータを用いた短時間予測に係る研修を実施する 3.6. 現業予報のための機材を調達・設置する 	<p>投入</p> <p>(日本側)</p> <p>専門家 (分野・人数)</p> <p><長期専門家></p> <p>総括/数値予報:1名 気象予報:1名</p> <p><短期専門家></p> <p>副総括/気象業務計画:1名 天気翻訳手法:1名 GIS技術:1名</p> <p>レーダ画像解析:1名 干ばつ/ゾド早期警戒システム:1名 牧畜気象:1名</p> <p>気象サービス普及:1名 気象レーダ運用維持管理:1名</p> <p>コンピュータネットワーク:1名</p> <p>黄砂観測データ解析処理:1名 黄砂モニタリングネットワーク運用維持管理:1名</p> <p>黄砂モニタリングシステム機材計画:1名</p> <p>機材供与 研修員受入</p> <p>(モンゴル側)</p> <p>プロジェクトオフィスの提供</p> <p>ワーキンググループ</p> <p>カウンターパートの配置</p> <p>施設設備の安全確保</p> <p>運営維持経費</p>	<p>技術移転対象者が短期間で減少、交代しない</p>
<ol style="list-style-type: none"> 4.1. 総合的な干ばつ/ゾド早期警戒システム (DDEWS) の概念に係る研修を実施する 4.2. DDEWS の枠組みでのデータベース・GIS 技術に係る研修を実施する 4.3. 現有の牧畜気象観測プログラム及びマニュアルを改訂する 4.4. 警戒情報のガイドラインを作成する 4.5. 村 (バグ) スケールでの牧草状態地図を作成する 4.6. 農業気象/牧畜気象及び GIS のための機材を調達・設置する 		

- 5.1. プロジェクト開始・終了時のセミナーをウランバートルで実施する
- 5.2. 政府機関を対象として気象情報の利用に係るワークショップをウランバートルで実施する
- 5.3. パイロット県(ヘンティ、ドンドゴビ、ゴビアルタイ)で地方政府機関や牧畜民・住民などのエンドユーザー向けに気象情報の利用に係るセミナー／ワークショップを実施する
- 5.4. セミナー／ワークショップのための機材を調達・設置する

- 6.1. 気象レーダシステムの運用維持管理マニュアルを作成する
- 6.2. 気象レーダシステムの運用維持管理に係る研修を実施する
- 6.3. NAMHEM 内のコンピュータネットワークの全体計画を作成する
- 6.4. コンピュータネットワークに係る研修を実施する
- 7.1. 黄砂モニタリングシステムを調達・設置する
- 7.2. 黄砂モニタリングネットワークの運用維持管理及びデータ解析に係る研修を実施する

前提条件

自然災害管理に係る関係機関の協力が得られる

PDM (2回目変更)

プロジェクトの要約	指 標	指標データ入手手段	外部条件
<p>上位目標 気象情報が自然災害管理や気候変化の影響評価に活用される</p>	<p>気象情報に基づいた自然災害管理計画や気候変化の影響評価が作成、実施される</p>	<p>気象情報利用度調査</p>	
<p>プロジェクト目標 気象業務従事者及び環境専門家の人材育成を通じて、より信頼性の高い有用な気象情報（黄砂を含む）が適時に提供される</p>	<p>a. 領域数値予報や新しい気象解析手法による予報が短期（1日2回）・中期（1日1回）・長期（月1回）提供される b. モンゴル国の気候変化予測情報がプロジェクト終了までに1回提供される c. 干ばつ/ゾドに係る情報が毎年1回（8月末に）提供される d. 黄砂モニタリングデータが年間300日間伝送される e. 利用者（行政機関、牧畜民等）の気象情報提供に関する満足度が向上する</p>	<p>a. プロジェクト報告書 b. プロジェクト報告書 c. プロジェクト報告書 d. プロジェクト報告書 *1 e. 調査及びインタビュー</p>	<p>モンゴル国の防災及び気候変化への影響評価に係る気象業務に対する政策に変更がない</p>
<p>成果</p> <p>1. モンゴル国を対象にした領域モデルによる数値予報が現業化される</p> <p>2. 気候モデルを使った地球温暖化に伴うモンゴル域の気候変化予測が実施される</p> <p>3. 数値予報データに基づいた天気予報（短期、中期、長期）が作成される</p> <p>4. 干ばつ/ゾドの早期警戒システムが構築される</p>	<p>1. 1. NAMHEM による領域数値予報モデルが業務体制に活用される 1. 2. 数値予報モデルを開発できる技術者が4名育成される 2. 1. モンゴル国の気候変化予測情報が公表される 2. 2. 気候変化予測ができる技術者が2名育成される 3. 1. 県（アイマグ）レベル以下の地域細分による短期・中期予報が実施される 3. 2. 県（アイマグ）レベルでの長期予報が業務に活用される 3. 3. 新しい気象解析技術を習得した技術者が5名育成される 4. 1. 村（バグ）スケールでの精度の高い牧草量と草丈地図が作成される 4. 2. 警報情報のガイドラインが業務に活用される 4. 3. GIS による早期警戒を行える技術者が4名育成される</p>	<p>1. 1. 予報室 1. 2. プロジェクト報告書 2. 1. NAMHEM の気象水文研究所（IMH）の紀要 2. 2. プロジェクト報告書 3. 1. 予報原簿 3. 2. 予報室 3. 3. プロジェクト報告書 4. 1. 農業気象・環境に係る紀要 4. 2. プロジェクト報告書 4. 3. プロジェクト報告書</p>	<p>NAMHEM に十分な予算がタイムリーに割り当てられる</p>

*1 PDM2 には記載がない。

<p>5. 国、地方自治体、関係機関及び末端利用者（牧畜民や住民を含む）の気象情報の理解度が向上する</p> <p>6. 気象観測・予報システム（気象レーダ及びコンピュータネットワーク）が安定して運用される</p> <p>7. 黄砂観測情報が作成される</p>	<p>5. のべ640名の気象情報利用者が気象情報の利用に係る知見を得る</p> <p>6.1. 気象観測（気象レーダ）の適切な稼働率が維持される</p> <p>6.2. 気象レーダを運用維持管理できる技術者が3名育成される</p> <p>6.3. NAMHEMのコンピュータネットワークの問題点が解決される</p> <p>6.4. NAMHEMのコンピュータネットワークを運用維持管理できる技術者が2名以上育成される</p> <p>7.1. 解析処理された黄砂情報が作成される</p> <p>7.2. 黄砂モニタリングに関する技術を習得した技術者が4名育成される</p>	<p>5. アンケート調査</p> <p>6.1. システム障害記録</p> <p>6.2. プロジェクト報告書</p> <p>6.3. システム障害記録</p> <p>6.4. プロジェクト報告書</p> <p>7.1. ウランバートルの中核監視システム</p> <p>7.2. プロジェクト報告書</p>	
--	--	--	--

<p>活動</p> <p><i>成果1 - モンゴル国を対象にした領域モデルによる数値予報が現業化される</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1.1. 数値予報に係る研修・セミナーを実施する 1.2. 5～7日先までの現業数値予報システムを構築しその結果を既存の現業予報と比較し検証する 1.3. 数値予報の研修のための機材を調達・設置する <p><i>成果2 - 気候モデルを使った地球温暖化に伴うモンゴル域の気候変化予測が実施される</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 2.1. 気候モデルを使用した気候変化予測に係る研修を実施する 2.2. 地上気温、湿度、降水量、降雪量及び風の気候変化予測を実施する 2.3. 気候変化予測のための機材を調達・設置する <p><i>成果3 - 数値予報データに基づいた天気予報（短期、中期、長期）が作成される</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 3.1. アンサンブル予報技術を含む数値予報結果の天気翻訳に係る研修を実施する 3.2. 現業向け予報ガイダンスを構築する 3.3. コンピュータによる典型的な天候や異常気象に係る事例集を作成する 3.4. 降水確率予報等新しい予報概念を導入する 3.5. 気象レーダデータを用いた短時間予測に係る研修を実施する 3.6. 現業予報のための機材を調達・設置する 	<p>投入</p> <p>(日本側)</p> <p>専門家（分野・人数）</p> <p><長期専門家></p> <p>総括/数値予報：1名 気象予報：1名</p> <p><短期専門家></p> <p>副総括/気象業務計画：1名 天気翻訳手法：1名 GIS技術：1名</p> <p>レーダ画像解析：1名 干ばつ/ゾド早期警戒システム：1名 牧畜気象：1名</p> <p>気象サービス普及：1名 気象レーダ運用維持管理：1名</p> <p>コンピュータネットワークワーキング：1名</p> <p>黄砂観測データ解析・処理・共有：1名</p> <p>黄砂モニタリングネットワーク運用維持管理：1名</p> <p>黄砂モニタリングシステム機材計画：1名</p> <p>機材据付・施工監理計画 *2</p> <p>機材据付工事監理 *3</p> <p>機材供与</p> <p>研修員受入</p> <p>(モンゴル側)</p> <p>プロジェクトオフィスの提供</p> <p>ワーキンググループ</p> <p>カウンターパートの配置</p> <p>施設設備の安全確保</p> <p>運営維持経費</p>	<p>研修者が現在の職位で働き続ける</p> <p>NAMHEMに機材の維持管理に係る十分な予算が割り当てられる</p>
---	---	--

*2 *3 中間評価調査後に追加となった。

成果4 - 干ばつ／ゾドの早期警戒システムが構築される

- 4.1. 総合的な干ばつ／ゾド早期警戒システム (DDEWS) の概念に係る研修を実施する
- 4.2. DDEWS の枠組みでのデータベース・GIS 技術に係る研修を実施する
- 4.3. 現有の牧畜気象観測プログラム及びマニュアルを改訂する
- 4.4. 警戒情報のガイドラインを作成する
- 4.5. 村 (バグ) スケールでの牧草状態地図を作成する
- 4.6. 農業気象／牧畜気象及び GIS のための機材を調達・設置する

成果5 - 国、地方自治体、関係機関及び末端利用者 (牧畜民や住民を含む) の気象情報の理解度が向上する

- 5.1. プロジェクト開始・終了時のセミナーをウランバートルで実施する
- 5.2. 政府機関を対象として気象情報の利用に係るワークショップをウランバートルで実施する
- 5.3. パイロット県 (ヘンティ、ドンドゴビ、ゴビアルタイ) で地方政府機関や牧畜民・住民などのエンドユーザー向けに気象情報の利用に係るセミナー／ワークショップを実施する
- 5.4. セミナー／ワークショップのための機材を調達・設置する
- 5.5. 利用者 (行政機関、牧畜民等) の理解度や気象情報に対するニーズを調査する
- 5.6. 調査結果を分析し、関連の活動にフィードバックする

成果6 - 気象観測・予報システム（気象レーダ及びコンピュータネットワーク）が安定して運用される

- 6.1. 気象レーダシステムの運用維持管理マニュアルを作成する
- 6.2. 気象レーダシステムの運用維持管理に係る研修を実施する
- 6.3. NAMHEM 内のコンピュータネットワークの全体計画を作成する
- 6.4. コンピュータネットワークに係る研修を実施する

成果7 - 黄砂観測情報が作成される

- 7.1. 黄砂モニタリングシステムを調達・設置する
- 7.2. 黄砂モニタリングネットワークの運用維持管理及びデータ解析に係る研修を実施する

前提条件

自然災害管理に係る関係機関の協力が得られる

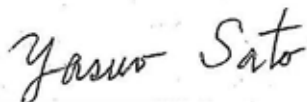
6. 合同調整委員会で決定された事項

2008年3月5日に開催された合同調整委員会（Joint Coordinating Committee：JCC）の議事録を次頁以降に添付する。

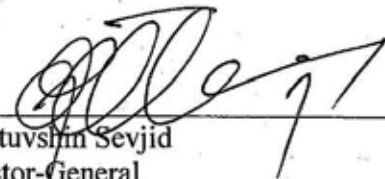
Minutes of Meeting
on
the Technical Working Group Meeting
of
Project for Development of Human Capacity for Weather Forecasting and
Data Analysis in Mongolia

The series of discussions on the captioned project among the officials concerned was made. As the result of the discussions, both sides have confirmed the main items described in the attached sheets.

Ulaanbaatar, March 5, 2008



Yasuo Sato
Team Leader
JICA Project Team



Enkhtuvshin Sevjid
Director-General
National Agency for Meteorology,
Hydrology and Environment Monitoring

ATTACHMENT

1. Project Name

The Project for Development of Human Capacity for Weather Forecasting and Data Analysis in Mongolia

2. Implementing Agency

National Agency for Meteorology, Hydrology and Environment Monitoring (NAMHEM)

3. Relevant Items discussed

- 1) Report on activities in the Japanese fiscal year 2007 and plan of activities in the first half of Japanese fiscal year 2008

The activities done and its outputs achieved in the Japanese fiscal year 2007 and the prospect of its achievements in the Japanese fiscal year 2008 were presented by the JICA experts.

The Mongolian side expressed their expectation that the numerical weather prediction for five-day forecast would be commenced by the completion of the Project using the output of the numerical weather prediction model of Japan Meteorological Agency as the boundary condition.

Regarding the progress of introduction of 'guidance' for long-range forecast, the Japanese side explained that the counterpart personnel had been implementing the activities with support of the chief adviser of the JICA expert team utilizing the technology which had been transferred on 'ensemble forecast' by the related JICA expert to the counterpart personnel during the phase of basic training in the Project and continual efforts of the counterpart personnel would accomplish the final goal of the output on this field in the Project.

Regarding the field of drought and dzud early warning system (hereinafter referred to as "DDEWS"), the Mongolian side explained that DDEWS itself had not been established even though a pasture condition map and other related results had been accomplished as parts of DDEWS. Also the Mongolian side explained that the definition of 'dzud' was being discussed and reviewed in the Government of Mongolia according to the climate change in the recent years and the guideline of DDEWS would be authorized by NAMHEM after the review.

Regarding dust storm and yellow sand monitoring network, the Mongolian side mentioned that discussions on the framework of this field had been being made among China, Japan,

y.s.

Korea, Mongolia. The Mongolian side also mentioned that the function of the air quality management of the Ministry of Nature and Environment had been shifted to NAMHEM recently.

4. Other Relevant Issues discussed

1) Completion evaluation to be conducted by JICA

JICA explained that JICA would dispatch a completion evaluation team comprising officials of JICA and consultants to be contracted by JICA in June, 2008 and the main purpose of the evaluation was to confirm whether the Project Purpose and the Outputs were achieved. The Mongolian understood the purpose and expressed their commitment to support activities of the team for smooth implementation of the evaluation.

2) Time to be spared by counterpart personnel for the implementation of the Project activities and for utilization of the technologies transferred after the completion of the Project

The Japanese side expressed their suggestion that, referring to the recommendation by the mid-term evaluation team dispatched in August, 2006, more staff of NAMHEM should be assigned for each of the fields to avoid from any suspensions of the activities of the Project and to assure continual operation even with long term absence of some of the key personnel. The Mongolian side expressed their intention that maximum considerations were taken for the counterpart personnel to work with the Japanese experts during their stay in Mongolia. The Mongolian side also mentioned that staff allocation to cover the continual operation of the system for each of the fields after the completion of the Project was given priority in the personnel policy of NAMHEM and any efforts to allocate its staff was still required.

3) Measures taken in response to the recommendations of the Minutes of Meeting on the Mid-term Evaluation signed on August 25, 2006

The Mongolian side mentioned that the steering committee for the Project had been established among Ministry of Nature and Environment, NAMHEM and JICA in 2006. The list of the members of the steering committee will be circulated among the persons concerned.

The Mongolian side emphasized that the counterpart personnel had been learning English by themselves and by internal short-term learning courses to improve their English proficiency level.

4) Equipment and training in Japan proposed for the Japanese Fiscal Year 2007

The Mongolian side inquired for any possibilities of provision in the Japanese fiscal year

Y.S.

2008 of the equipment for the forecast support system which had been proposed for the Japanese fiscal year 2007. The Japanese side recognizes its necessity and requested the Mongolian side that the equipment would be prepared by the Mongolian side under the circumstances of affordable increased revenue of the Government of Mongolia. The Mongolian side agreed that they would make necessary arrangement for the provision of the equipment from their side.

The Mongolian side also inquired for any possibilities of provision in the Japanese fiscal year 2008 of the training in Japan for weather forecasting technique proposed for the Japanese fiscal year 2007. The Japanese side explained that JICA had been making their maximum efforts for the inputs from the Japanese side and the level for knowledge and skills of the counterpart personnel was enhanced to the degrees where they could accomplish the activities concerned on their own. The Mongolian side agreed with the exclusion of the provision in the Japanese fiscal year 2008.

The Japanese side reminded the Mongolian side that in the scheme of technical cooperation of JICA a certain portion of the Project was never agreed on at the time of its commencement and the budget was allocated annually accordingly. The Mongolian side understood that all the planned inputs from the Japanese side for the Project are subject to the budget of the Government of Japan.

Annex-1 'List of Attendants of the Meeting on Project Implementation'

Y.S.

List of Attendants
of
the Meeting on Project Implementation
For
The Project for Development of Human Capacity for Weather Forecasting and Data Analysis
Location: Conference Room, National Agency for Meteorology, Hydrology and Environment
Monitoring (NAMHEM), Ulaanbaatar
Time: 10:00, 5 March, 2008

Name	Position
Mr. Enkhtuvshin Sevjid	Project Director and Director General, NAMHEM
Dr. Erdenebat Eldev-Ochir	Project Manager
Mr. J. Tsogt	Head, Weather Forecast Section (WFS), Institute of Meteorology and Hydrology (IMH)
Mr. P. Gomboluudev	Chief, Forecast Research Laboratory (FRL), WFS, IMH, NAMHEM
Mr. A. Batbold	Researcher, FRL, WFS, IMH, NAMHEM
Ms. L. Oyunjargal	Researcher, FRL, WFS, IMH, NAMHEM
Mr. G. Bayasgalan	Researcher, FRL, WFS, IMH, NAMHEM
Mr. B. Buyantogtoh	Engineer, FRL, WFS, IMH, NAMHEM
Mr. D. Batdorj	Engineer, Climate Study Section, IMH, NAMHEM
Ms. B. Gaandulam	Ministry of Finance and Economy
Mr. Tsutomu Moriya	Resident Representative, Japan International Cooperation Agency (JICA)

Ms. B. Tuguldur	Program Officer, JICA
Dr. Yasuo Sato	Leader of JICA expert team
Dr. Masataka Nishikawa	National Institute of Environmental Studies of Japan
Mr. Hiroaki Mizukami	JICA expert

List of Attendants

Name	Position
Э. Провенрат E. PROVENRAT	ГХХ-ний газар
П. Гомбоцхундев П. Гомбоцхундев	Chief, Forecast Research Lab. Прогноз урьдгаанс набснотори
А. Батбаяс A. BATBAYAS	Researcher, FRL
Ж. Цовин J. TSOGT	Head, weather forecast section Тогтворын нээгдэх сэхээрн газар
Г. Батчимиг G. BATCHIMIG	engineer, FRL Прогнозын урьдгаанс набснотори
В. Буянтогтох B. BUYANTOGTOH	engineer, FRL Урьдгаанс урьдгаанс набснотори
Л. Дунжаргал L. DYUNJARGAL	engineer, FRL, WFS Урьдгаанс урьдгаанс набснотори
Д. Батдорж D. BATDORJ	YACC - инженер engineer, climate study section
В. Гаадубам B. GAADUBAM	Lawyer
Yasuo SATO	Chief Adviser, JICA Expert (JWA)
Masataka NISHIKAWA	NIFS
Hiroaki MIZUBAMI	JICA expert, (JWA)

付属資料

1. 各分野の活動時の写真

2. 成果品 (別冊)

業務分野		成果品
別冊 1	数値予報	中期予報(1日1回)
別冊 2	気候変化予測	モンゴル国の気候変化予測情報
別冊 3	気象予報	短期予報(1日2回)
		長期予報(年2回)
		コンピュータによる典型的な天候や異常気象に係る事例集
別冊 4	天気翻訳手法	領域数値予報モデルプロダクトを用いた降水量予報に係るガイダンスの提案
別冊 5	干ばつ/ゾド早期警戒システム GIS 技術 牧畜気象	干ばつ/ゾドに係る情報(毎年1回、8月末に提供) (バグスケール牧養力地図、概略)
		干ばつ/ゾドに係る情報(Web 公開情報) (植生マップ、バイオマスマップ、干ばつマップ、雪マップ)
		バグスケール草丈地図
		改定された警報情報のガイドライン
		改定された牧畜気象観測プログラム
		改定された牧畜気象観測マニュアル
別冊 6	気象サービス普及	ワークショップ参加者リスト
		アンケートによるニーズ調査結果
		実用的な気象情報利用に係るリーフレット
別冊 7	気象レーダ運用維持管理	気象レーダシステムの運用維持管理マニュアル
		AVRとUPSのチェックシート(週毎)
別冊 8	コンピュータネットワーク	NAMHEM内のコンピュータネットワークの全体計画
		NAMHEMネットワークの問題点と将来発展計画
別冊 9	黄砂モニタリングネットワーク	黄砂モニタリングネットワーク機材
		黄砂モニタリングデータ(年間300日間伝送)