

No.

**カンボジア国
農業気象予測法改善計画
終了時評価調査報告書**

**平成 15 年 12 月
(2003 年)**

**独立行政法人 国際協力機構
農業開発協力部**

農開技

JR

04-12

序 文

カンボジア王国は GDP の約 5 割を農業が占め、就労人口の 8 割が農業に従事する農業国です。しかし、広大な農地と豊かな水資源に恵まれているにもかかわらず、カンボジア王国の農業生産性は近隣諸国に比べると劣っています。この原因として考えられるのは、洪水や早ばつなどの気象災害を毎年のように被っていることです。気象災害を防止・軽減するためには、的確な気象情報を迅速に発表することが必要です。ところが、カンボジア王国の国家気象機関である水資源気象省は、長く続いた戦乱による荒廃からいまだに立ち直っていません。機材や人材が不足したままで、十分な情報を提供できない状況が続いています。気象情報を農業に活かす体制も整っていません。こうした背景から、カンボジア王国政府は我が国に対して、気象局の機能向上を目的とした専門家派遣を要請してきました。

これを受けて国際協力機構（JICA）は、2000 年 7 月に事前調査団を派遣し、その調査結果に基づいて 2001 年 2 月より、「チーム派遣」の形で協力を開始しました。2002 年 4 月には、JICA における技術協力スキームの整理に従い、技術協力プロジェクトとして継続されています。

今般は 2004 年 1 月末の協力期間終了を控えて、プロジェクトの最終評価を行うとともに、今後の協力活動について提言することを目的として 2003 年 11 月 25 日から同 12 月 4 日まで終了時評価調査団を現地に派遣しました。

この報告書は、同調査団の調査結果を取りまとめたものです。今回の調査にご協力とご支援をいただいた両国の関係者に謝意を表するとともに、今後の活動に広く活かされることを願ってやみません。

2003 年 12 月

国際協力機構
農業開発協力部 中川 和夫

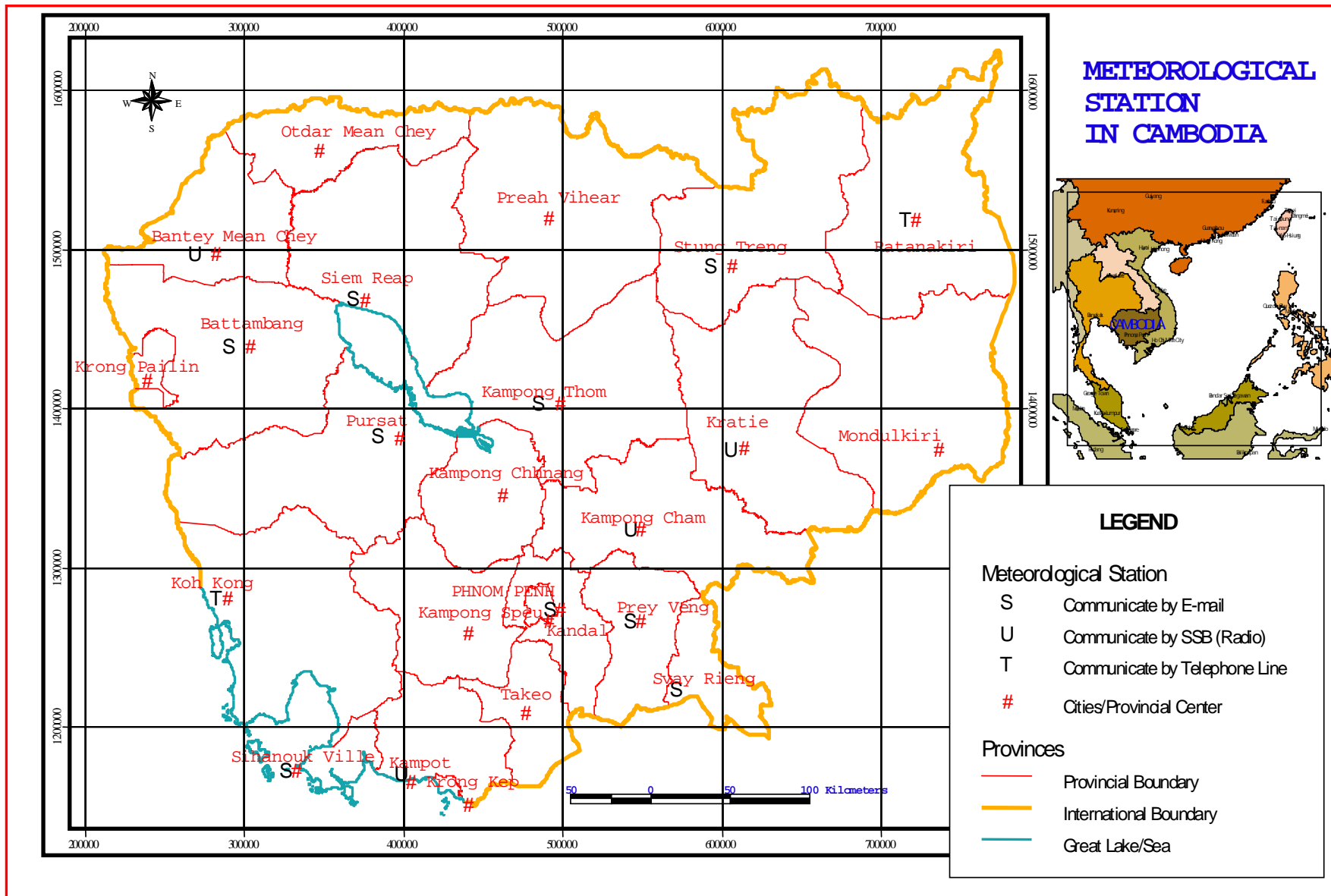
目 次

序文
プロジェクトの位置図
写真
略語一覧

評価調査結果要約表	頁数
第1章 終了時評価調査の概要	1
1 - 1 調査団派遣の経緯と目的	1
1 - 2 調査団の構成と調査期間	2
1 - 3 対象プロジェクトの概要	3
第2章 終了時評価の方法	5
2 - 1 合同評価	5
2 - 2 主な調査項目と情報・データ収集方法	5
第3章 調査結果	7
3 - 1 投入実績	7
3 - 2 活動	7
3 - 3 成果	12
3 - 4 プロジェクト目標の達成度	14
3 - 5 上位目標の達成度	15
第4章 評価結果	16
4 - 1 評価5項目の評価結果	16
4 - 1 - 1 妥当性	16
4 - 1 - 2 有効性	16
4 - 1 - 3 効率性	16
4 - 1 - 4 インパクト	17
4 - 1 - 5 自立発展性	17
4 - 2 結論	18
第5章 提言と教訓	19
5 - 1 提言	19
5 - 2 教訓	20

別添資料：

- 1 . PDM
- 2 . ミニッツおよび合同評価報告書
- 3 . 収集資料一覧



プロジェクト位置図



写真1 シハヌークヴィル地方事務所 気象観測地点

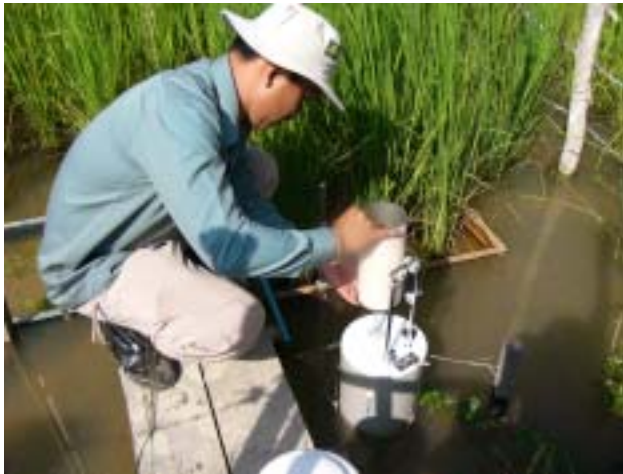


写真2 灌漑技術センタープロジェクト対象地区において測定を行うカウンターパート



写真3 ミニッツ署名

略語一覧

CARDI : Cambodia Agriculture Research and Development Institute カンボジア農業開発研究所

DAALI : Department of Agronomy and Agricultural Land Improvement

栽培・農地改良局（農林水産省内）

DOM : Department of Meteorology 気象局（水資源気象省内）

JICA : Japan International Cooperation Agency 国際協力機構

M/M : Minutes of Meeting 協議議事録

MOWRAM : Ministry of Water Resources and Meteorology 水資源気象省

MRC : Mekong River Commission メコン川委員会

PDM : Project Design Matrix プロジェクト・デザイン・マトリックス

R/D : Record of Discussions 討議議事録

RUA : Royal University of Agriculture 王立農業大学

SEDP : The Second Social and Economic Development Plan 第2次社会経済開発計画

TSC : Technical Service Center 灌漑技術センター

UNDP : United Nations Development Programme 国連開発計画

WMO : World Meteorological Organization 世界気象機関

評価調査結果要約表

1. 案件の概要	
国名：カンボジア	案件名：農業気象予測法改善計画
分野：農業	援助形態：技術協力プロジェクト
所轄部署：農業開発協力部農業技術協力課	協力金額（評価時点）：2.46 億円
協力期間	(R/D) :M/M 2001/2/1-2004/1/31
	(延長) :
	(F/U) :
	(E/N) (無償)
	先方関係機関： 水資源気象省気象局 (DOM)
	日本側協力機関：気象庁、農林水産省
	他の関連協力：特になし
<p>1 - 1 協力の背景と概要</p> <p>カンボジアは GNP の 5 割、就労人口の約 80% を農業が占め、広大な農地と豊かな水資源に恵まれているにもかかわらず農業の生産性は近隣諸国と比較して低い。低生産性の原因のひとつは洪水や旱魃などの気象災害を毎年のように被り、農業も大きな打撃を受けることがあげられる。気象災害を防止・軽減するためには、的確な気象情報を迅速に発表することが必要である。カンボジア国の国家気象機関である水資源気象省（1999 年に農業省灌漑、水文、気象総局から独立）は、長く続いた戦乱による荒廃から立ち直れないまま、機材や人材の不足した状況が甚だしく、十分な気象情報を提供できない状況にあった。カンボジア政府は農業生産性を高める一環として DOM の技術向上を目的とする専門家チーム派遣を要請してきた。</p> <p>この要請を受けて 2000 年 7 月に事前調査団が派遣され、DOM 技術者の基礎的技術力と指導能力を高め、地方気象観測局職員への技術移転を図ることの必要性が確認された。水資源気象省との覚書（Minutes of Meeting）に基づいて 2001 年 2 月専門家チーム派遣が開始され、総観気象および農業気象分野の長期専門家が派遣された。DOM 技術者を主たる対象として、観測システム構築、データ分析手法、気象情報の発信等に関する DOM 職員等の研修・訓練を実施している。2002 年 4 月には、JICA における技術協力スキームの整理に従い技術協力プロジェクトとして継続されている。2002 年 10 月には運営指導調査団を派遣して進捗状況の把握、中間評価、評価を踏まえた計画の修正を行った。2003 年 11 月に終了時評価調査団を派遣し、プロジェクトの活動実績の確認と 5 項目評価を行うとともに、成果の活用に向けた提言を行った。</p>	

1 - 2 協力内容 (2002 年運営指導調査団との間で合意された修正計画による)

(1) 上位目標

農業気象を含む気象情報の利用方法が拡大する。

(2) プロジェクト目標

農業気象情報の提供を含む気象局の機能が強化される。

(3) 成果

気象分野

1. 観測官、予報官の知識・技術が向上する。
2. 構内および国外の観測・予報情報が定期的・継続的に得られるようになる。

農業気象分野

3. 農業生産向上のために気象情報が収集・加工される。
4. 農業生産体系への気象情報の利用方法が明らかにされる。

共通項目

5. 農業気象を含む気象情報供給体制が改善される。

(4) 投入 (評価時点)

日本側：

長期専門家派遣	2 名	機材供与	0.25 億円
短期専門家派遣	6 名	ローカルコスト負担	0.05 億円
研修員受入	7 名		

総額 2.46 億円

相手国側：

カウンターパート配置	18 名		
土地・施設提供		事務所、観測所	
ローカルコスト負担		0.07 億円	

2 . 評価調査団の概要

調査者	(担当分野：氏名 職位)	
	総括 / 評価分析：北林春美、国際協力機構農業技術協力課長	
	総観気象：上野幹雄、気象庁総務部企画課国際室外事官	
	農業気象：中井雅、農林水産省中国四国農政局土地改良技術事務所次長	
	評価管理：村上真由美、国際協力機構農業技術協力課職員	
調査期間	2003 年 11 月 25 日 ~ 2003 年 12 月 4 日	評価種類：終了時評価

3. 評価結果の概要

3 - 1 実績の確認

内戦により破壊され、ソビエト連邦による支援の終了とともに著しい機能低下の状況にあったカンボジアの気象観測・予報システムはプロジェクトにより十分とまでは言えないにせよ再建され、2002年以降の約1年間は観測、予報および気象情報・データ提供業務を再開し、継続している。

中央および地方局のスタッフはこれらの業務を遂行するための基礎的な知識・技術を十分なレベルまで習得した。

農業気象分野においては、MOWRAM 関係部署の職員が気象データの稲作および灌漑への利用方法を習得した。

今後、農業を含む社会経済開発に気象データを有効活用するためには、気象観測活動の継続とデータの蓄積、および加工したデータの公開が必要不可欠である。また、カンボジア政府による強いコミットメントと支援が必要である。

3 - 2 評価結果の要約

(1) 妥当性

農業生産性の向上は国家計画（第二次社会経済開発計画）に合致している。プロジェクトは、実施機関である DOM の人材育成と観測機材整備のニーズに合致している。また、農業開発は日本の援助方針において優先分野の一つである。

(2) 有効性

OJT により DOM 職員の知識、技術の能力の向上が認められ、これによって気象データ収集の質の改善、予報的中率の改善が認められた。プロジェクトにおいて行われた様々な活動は、期待された成果を生み出し、プロジェクト目標は達成された。

ただし、当初設定された上位目標およびプロジェクト目標がカンボジア気象観測、予報システムおよび人員の能力に照らして過大であった。特に農業気象分野では、基礎的な地理、水文データが入手不能であるなど、農業への応用を発展させるには時期尚早であった。PDM の修正によりプロジェクトでは灌漑計画に必要な農業気象の基礎情報の測定と関連機関職員の知識習得、意識向上、相互理解の促進に絞り実施した。

(3) 効率性

日本側投入はほぼ計画どおり実施された。本プロジェクトに割り当てられたカンボジア側のカウンターパートの大半は日本での研修に参加した者を含めてプロジェクト期間に渡り活動を継続した。

(4) インパクト

気象情報の活用の拡大にという上位目標は、DOM が気象データおよび情報を継続的に蓄積、提供することによって達成が見込まれる。

プロジェクトによって、DOM と国内および海外の他機関（灌漑技術センター、ラオス気象水文局、メコン川委員会等）との交流や協力が促進された。

(5) 自立発展性

組織的・技術的にはさらに基礎的な技術の改善を継続することが必要である。予算配分および活動および機材の維持管理については不安が残る。

3 - 3 効果発現に貢献した要因

(1) 計画内容に関すること

DOMおよび地方局の実態に合わせ当初のPDMおよびPOは適切に一部修正された。気象情報の提供に不可欠な基礎的な機材が計画通りに設置された。また、気象局だけでなく、同じMOWRAM内の河川水文局および灌漑局の職員もカウンターパートとしたことは、プロジェクト終了後の気象情報の有効活用に非常に効果的であった。

(2) 実施プロセスに関すること

本プロジェクトと同様にMOWRAMが実施機関であるJICA技術協力プロジェクト「灌漑技術センター計画」およびメコン川委員会などと連携して技術交換を行ったことは、カウンターパートの意識向上をもたらしただけでなく、今後の気象情報の活用についても効果的であった。

3 - 4 問題点及び問題を惹起した要因

(1) 計画内容に関すること

2002年に作成した当初計画はDOMの現状および能力に照らし合わせると過大であった。機材や情報提供の現状を調査した後、基礎的な気象情報の提供の蓄積と強化に焦点を当てた計画に変更した。

(2) 実施プロセスに関すること

カウンターパートとなっていたDOM職員の公務員としての給与が生活を営むに十分ではないため副業をせねばならず、一日を通して本来業務に従事することが不可能であった。このことは、カウンターパートに対する技術移転の円滑な実施の妨げとなった。

3 - 5 結論

内戦により破壊され、ソビエト連邦による支援の終了とともに著しい機能低下の状況にあったカンボジアの気象観測・予報システムはプロジェクトにより再建され、2002年以降の約1年間は観測、予報および気象情報・データ提供業務を再開し、継続している。

中央および地方局のスタッフはこれらの業務を遂行するための基礎的な知識・技術を十分なレベルまで習得した。

農業気象分野においては、MOWRAM関係部署の職員が気象データの稲作および灌漑への利用方法を習得した。

今後、農業を含む社会経済開発に気象データを有効活用するためには、気象観測活動の継続とデータの蓄積、および加工したデータの公開が必要不可欠である。また、カンボジア政府による強いコミットメントと支援が必要である。

3 - 6 提言

(1) プロジェクト終了までの課題

1) 気象情報の普及および増強のために、12月に情報を活用する可能性のある機関を招いてセミナーを行う予定である。本セミナーで潜在的な気象情報利用者である参加者に対して最新の情報を提供し、データの活用を促すとともに、これらユーザーから気象活動への支援を得る可能性を探ることが望ましい。

2) ホームページの構築および運営

2002年に設置されたものの、現在更新されていないDOMのWebsiteをDOM職員が簡単に更新できるように再構築し、DOMはリアルタイムに近い状態で毎日データを更新し、ユーザーに提供すべきである。

(2) プロジェクト終了後の課題

1) データの観測および蓄積の継続

支局を含めた全国気象ネットワークが機能を再開してからまだ1年しか経っていない。この活動を継続的に行うことは、収集したデータを農業を含む様々な分野の開発に活用するために必要である。

2) データの発行および公開

気象データは、それが公表されなければ農業等の他分野に利用することができない。気象情報の日々の公開および年報の発行は関連機関にDOMのデータを紹介し利用を図る有効な手段である。データの公開によりDOMの役割は政府内外で認識されるであろう。日々の公開に加え、MRCやTSCおよびJICAによる農業プロジェクトなどの関連機関にデータを提供すること促進されるべきである。

3) DOM 職員の研修の継続

支局を含め、DOM 職員の能力向上のための研修を継続することが業務の継続、改善に必要である。その際には、プロジェクトで開発したテキスト等を活用することが望まれる。

4) カンボジア政府による予算措置

カンボジア政府はMOWRAMを通じてDOMに気象観測、予報、データ公開を継続するために必要な予算を配布することが必要である。

5) 気象予報の更なる改善

DOMが気象観測・予報を今後さらに改善するためには、近隣国の気象データの定期的な入手を行うとともに、データの交換を検討することが必要である。また、必要な能力を有する気象予報官数の増加も必要になる。

6) 過去の気象データの蓄積、公開

DOMには1930年代からの気象報告書が紙のまま蓄積されているが、保存状態が悪いため早晩失われる可能性が高い。可能ならばこれらのデータを電子化して保存し活用することが望まれる。

3 - 7 教訓

本プロジェクトにおいては、人材育成（初歩のコンピュータ技術を含む）に主眼がおかれ、これを通じてプロジェクトの成果がもたらされた。現状に応じた人材の研修と地方支局員に対する現場への巡回指導が効果的であった。

3 - 8 フォローアップ状況

MOWRAMから要請のあった気象分野の専門家が2004年に派遣される予定であり、DOMの気象業務の継続を監理し、技術的なアドバイスを行うこととなっている。

以上

終了時評価調査結果要約表（英文）

I. Outline of the Project	
Country : The Kingdom of Cambodia	Project title : Improvement of the survey and forecast system on meteorology and agro-meteorology
Issue/Sector : Agriculture	Cooperation scheme : technical cooperation project
Division in charge : Agricultural Development Cooperation Department, Agricultural Technical Cooperation Division	Total cost : approx. 246 million Yen
Period of Cooperation	(M/M): 1 February 2001-31 January 2004
	Partner Country's Implementing Organization : Department of Meteorology, Ministry of Water Resources and Meteorology
	Supporting Organization in Japan : Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries Japan Meteorology Agency
Related Cooperation : N.A.	

1 Background of the Project

In Cambodia, agriculture provides about 50% of Gross Domestic Product and employs about 80% of working population. Agricultural productivity, however, has been low compared to that of the surrounding countries, in spite that Cambodia is rich in water resources and vast fertile low land. One of the reasons for such low productivity and instability of production is the frequent damage from the natural calamities such as drought and flood. Correct and rapid dissemination of meteorological information was needed for prevention and alleviation of loss in agriculture.

In this context, the Government of Cambodia requested technical cooperation to improve the meteorological and agro-meteorological services in Cambodia. In response to this request, JICA dispatched a Preliminary Study Team in July, 2000 with the purpose of collecting detailed information to formulate the framework of the Project, and based on the findings and discussions, the Minutes of Meeting (M/M) was signed on July 21, 2000 by the Japanese team leader and the secretary of the Ministry of Water Resources and Meteorology.

The technical cooperation started in February 2001 with assignment of two Japanese experts to DOM. Training of technical officers of DOM has been conducted in establishment of meteorological network, data analysis, and dissemination of meteorological information. In October 2002, consultation team was dispatched by JICA, which conducted monitoring and evaluation of the progress and modified the plan of operation based on the discussions with Cambodian authorities. The final evaluation team was dispatched in November 2003, which confirmed the achievements of the project, evaluated the project with the five evaluation criteria, and made recommendations for utilization of the achievements of the project.

2 Project Overview

The following is the modified outline of the project that was agreed upon by the consultation team and the MOWRAM in 2002.

(1) Overall Goal

Utilization method of meteorological information including agro-meteorology is expanded.

(2) Project Purpose

The capability of DOM including agro-meteorological information supply is strengthened.

(3) Outputs

Meteorology

1. Skill and knowledge of observer and forecaster are improved.
2. Domestic and other countries' observation and forecast data are obtained periodically and continuously.

Agro-meteorology

3. Basic meteorological information is summarized and processed for the improvement of agricultural production.
4. Utilization method of meteorological information to the agricultural production system is clarified.

Cross sector

5. Service of providing meteorological information including agro-meteorology is improved.

(4) Inputs

Japanese side :

Long-term Expert	2 persons,	Equipment	approx. 25 million Yen
Short-term Expert	6 persons,	Local cost	approx. 5 million Yen
Trainees received	7 persons		
		Total Cost	approx. 246 million Yen

Cambodian Side :

Counterpart	18 persons
Land and Facilities	Observatories, Offices
Local Cost	approx. 7 million Yen

II. Evaluation Team		
Members of Evaluation Team	Team Leader Ms. Harumi Kitabayashi, Director, Agricultural Technical Cooperation Division, Agricultural Development Cooperation Department, Japan International Cooperation Agency (JICA)	
	Meteorology Mr. Mikio Ueno, Senior Scientific Officer, Office of International Affairs, Planning Division, Administration Department, Japan Meteorological Agency, Ministry of Land, Infrastructure and Transport	
	Agro-meteorology Mr. Masashi Nakai, Deputy Director, Chugoku-Shikoku Regional Land Improvement Engineering Center, Chugoku-Shikoku Regional Agricultural Administration Office, Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries	
	Evaluation Planning Ms. Mayumi Murakami Staff, Agricultural Technical Cooperation Division, Agricultural Development Cooperation Department, Japan International Cooperation Agency (JICA)	
Period of Evaluation	25 November 2003~4 December 2003	Type of Evaluation : Terminal

III. Results of Evaluation

1 Summary of Evaluation Results

(1) Relevance

This project was planned to contribute to increased agricultural productivity through strengthened meteorological and agro-meteorological services, which is in line with the Strategy for Economic Growth and Poverty Reduction in The Second Social and Economic Development Plan (SEDP II). Besides, SEDP II also identified the development of meteorological and hydrological networks as the essential measures and integral part of the Government's disaster prevention and management system. Therefore, the Project is consistent with the national development policy.

The Project has been also consistent with the assistance policy of the Government of Japan, which identified agricultural development as one of the priority area.

(2) Effectiveness

With the implementation of the Project, the capabilities of the DOM officers at central and local stations were improved, the facilities and equipment were upgraded. As a result, the operation of meteorological services system has been modernized, and DOM is now disseminating information continuously. The various activities under the Project have led to the expected output and then achievement of the Project Purpose.

In the field of agro-meteorology, however, the original plan that aimed at application of meteorological data for agricultural development was too ambitious, considering the current situation in Cambodia where essential data have not been measured and accumulated. Instead, the Project contributed to identification of data to be used in the agriculture, awareness raising and mutual understanding of officers in related departments toward irrigation planning.

(3) Efficiency

Input from JICA in terms of number and specialties of long-term and short-term experts were adequate. Their assignment was timely and contributed to improvement of knowledge and skills of Cambodian counterparts. All items of equipment provided were installed at the central and local stations, and utilized for the Project activities. The selection of the equipment was appropriate in the light of technical requirement of the Project.

Most of the Cambodian counterparts who were assigned to the Project are continuing to work for the Project including those who went to Japan for training. Out of seven (7) ex-trainees in Japan, six (6) of them are continuing to work for the Project (Annex 4-2). The organization of DOM is shown in Annex 8.

(4) Impact

1) Probability of Achievement of Overall Goal

Overall Goal: Utilization method of meteorological information including agro-meteorology is expanded.

As the result of the project, continuous meteorological data and information are provided by DOM, and different activities have been conducted for expanded utilization of now available meteorological data. The method of application of meteorological data to irrigation and agronomy was introduced through trainings and seminars.

If DOM continues to collect process and publish the meteorological data for the relevant organizations and persons to utilize them, the range of application is expected to be expanded. In case DOM would not keep continuing the present activities, the use of data will be limited as scientific base for agriculture. Therefore, continuation of observation and dissemination of meteorological data and information is essential to achieve the overall goal in the future.

2) Other Impacts

Through the implementation of various activities for the Project, exchange and cooperation between DOM and other domestic and foreign organizations were promoted. For example, Joint seminar on data measurement in paddy rice promoted cooperation with Department of Irrigation Agriculture and the Mekong River Commission. Visit at the Meteorological Authority of Lao PDR contributed to promotion of mutual understanding and future cooperation. Computer skills of DOM were improved by training. The Team found no negative impact from the Project.

(5) Sustainability

1) Organizational Sustainability

DOM has been the only organization responsible for meteorological observation, forecast, and analysis in the Government of Cambodia. The staff members trained through the Project would continue their work, utilizing their knowledge and skills. H.E. Lim Kean Hor, the Minister of Water Resources and Meteorology told the Team members that he placed a high priority on strengthening of meteorological system, for it should provide information basic to country's development in all sectors including agriculture. If the support of the Cambodian government for DOM continues, DOM will be capable of fulfilling its mission.

2) Financial Sustainability

During the Project the Government of Cambodia allocated some budget for operation. Increased budget allocation is required so that DOM could continue and strengthen its activities in meteorological observation, forecast, and provision of information. Without adequate budget allocation for communication, DOM will face difficulties to maintain its network.

The maintenance section of DOM is monitoring the operation of observatory stations in the country and it provides necessary support for maintenance. The automatic observation systems, however, cannot be repaired by themselves or engineers in Cambodia if broken. Concerns were expressed both by the maintenance section and the officers in charge of observation at the stations regarding repair and procurement of spare parts for this system. There is some uncertainty about sustainability in the Project.

3) Technical Sustainability

Although the core members of DOM are capable of conducting their duties on their own as well as providing guidance to the other staff, others still need periodical monitoring and guidance. In order to maintain the present level of activities at all of the stations in the country, continued monitoring, supervision and training is necessary.

2 Factors that promoted realization of effects

(1) Factors concerning to Planning

The original PDM and the plan of operations were appropriately modified, taking into consideration the actual situations of DOM and regional stations. Some items of the planned equipment were replaced with basic items which were essential for meteorological services. Counterparts to the expert in agro-meteorology were nominated not only from DOM but also from Hydrology Department and Irrigation and Drainage Department, who were in the position to utilize the technologies after the project.

(2) Factors concerning to the Implementation Process

Cooperation and exchange with the Mekong River Committee and the Technical Service Center for Irrigation System, for which another technical cooperation project has been implemented by MOWRAM and JICA, contributed to enhancing morale of the DOM staff and to future utilization of agro-meteorological information.

3 Factors that impeded realization of effects

(1) Factors concerning to Planning

The original plan laid out in 2000 was too ambitious in light of the situation and capacity of the DOM. After the assessment of the existing facilities and services, the plan was adjusted in which restoring and strengthening of the basic meteorological services were emphasized.

(2) Factors concerning to the Implementation Process

The civil servants of Cambodia are paid the salaries that are not sufficient to support them and their families. As a consequence, most of the counterpart officers of DOM had second jobs and they could not spend sufficient time for technical transfer under the project.

4 Conclusion

The meteorological system in Cambodia which had been suffering collapse and discontinuation in the past has been restored through the Project, and DOM has resumed its duties of observation, forecasting, and dissemination of the data by utilizing modern equipment in the past one year. Officers at the central and local stations obtained basic technical knowledge and skills to perform the duties at satisfactory level. Methods for utilization of meteorological data for rice cultivation and irrigation were obtained by personnel of relevant departments of MOWRAM.

For further utilization of meteorological data for social and economic development including agriculture, continuation of activities and accumulation of data, as well as publication of processed data is indispensable. The strong commitment and support by the Government of Cambodia is necessary.

5 Recommendations

5-1 remaining issues before the termination of the Project

1) The Seminar for Promotion of data utilization

For expanded and increased use of meteorological information, a seminar is planned to be held in December to invite potential users of the information from public and private sectors. It is recommended that DOM provide the recent information to the participants, encourage them to use the provided data, and also assess the possibility of obtaining support from them.

2) Website construction and operation

At present the DOM website is under reconstruction. It should be designed so that officers of DOM could update the data easily. When the website redesign is finished, the DOM should update it every day with nearly real time information that will be appreciated by the users.

5-2 Issues after the termination of the Project

1) Continuation of observation and accumulation of data

It is only one year since the national network of meteorological survey has been operating with timely data dissemination and forecast. Continuation of the operation is necessary so that the collected data could be utilized for various development purposes including agriculture.

2) Publication and provision of data

Meteorological data cannot be utilized for agriculture or other development purposes if they were not processed and made public. The daily release of weather information and publication of the annual report (Year Book) are effective measures for other organizations to be informed and utilize the data provided by DOM. By publication of the data, the role of DOM can be appreciated inside and outside the government, generating more demand for the meteorological data. In addition to the routine publication, provision of specific data and information to relevant organizations, e.g. MRC, TSC, and agricultural projects and surveys by JICA, should be also promoted.

3) Continuing training of DOM staff and human resource development of meteorology

DOM is encouraged to continue the training of its staff members so that personnel at the local stations could perform their tasks better. The teaching materials developed through the Project, of which some are translated into Khmer language, will be utilized for that purpose.

In addition to that, an idea of setting a training center for meteorology in the future was presented by DOM. This idea should be examined together with overall plan of meteorological system of the country.

4) Financial allocation by the Government

The Government of Cambodia through MOWRAM should allocate budget to DOM for continuation of meteorological observation, forecast and information dissemination.

5) Further improvement of Forecast

DOM should collect meteorological data from other countries, especially neighboring countries such as Lao PDR, Thailand and Vietnam for better observation and forecast. Exchange of data with these countries should be also considered. If DOM aims at strengthening of forecast in the future, it should consider increasing the number of skilled forecast officers.

6) Storage and Publication of the past data

In the data storage room of DOM, meteorological reports in the past years as old as 1930's are stored, but the data will soon be lost with degradation of papers. It is desirable that those data will be stored in digital format and utilized.

6 Lessons Learned

Throughout the Project, the emphasis was placed on human resources development of DOM. This approach was effective in achieving the project purpose. The training was provided according to the needs and situation, including computer skills. The monitoring and guidance at the local station also contributes to enhance the capacity.

7 Follow-up Situation

An expert in meteorology, requested by MOWRAM will be dispatched in 2004, who will monitor the continuation of the meteorological services at DOM and provide technical guidance.

第1章 終了時評価調査の概要

1 - 1 調査団派遣の経緯と目的

1 - 1 - 1 背景

カンボジアは、GNPの約5割、就労人口の約8割を農業が占め、同国の最重要産業である。しかし、広大な農地と豊かな水資源に恵まれているにもかかわらず、同国の農業の生産性は近隣の開発途上国と比較しても劣っている。

カンボジアの農業の生産性が低い原因の一つとして、洪水や干ばつなどの気象災害を毎年のように被り、農業も大きな打撃を受けることが挙げられる。気象災害を防止・軽減するためには、的確な気象情報を迅速に発表することがまず必要であるが、同国の国家気象機関である水資源気象省気象局は、長く続いた戦乱による荒廃から立ち直れないまま、機材や人材の不足した状況が甚だしく、十分な気象情報を提供できない状況である。そこでカンボジア政府は、農業生産を高める一環として、気象局の技術力向上を目的とする専門家チーム派遣を我が国に要請してきた。

1 - 1 - 2 プロジェクト実施状況

上述の要請に基づき、2000年12月7日に事前調査団を派遣した。この調査結果を受け、2001年2月に「チーム派遣」の形で協力が開始された。その後、2002年4月にJICAにおける技術協力スキームの整理に伴い、技術協力プロジェクトとして継続され、2002年9月に運営指導調査団を派遣し、それぞれ進捗状況の確認とPDMの改定を行った（別添1）。現在、改定されたPDM等に基づき、プロジェクト活動が実施されている。

1 - 1 - 3 調査団派遣の目的

プロジェクト終了を2004年1月に控え、3年間の協力実績について、PDM等に基づき総合的に評価を行うとともに、協力期間終了後において取るべき対応策について協議し、その結果等について両国政府関係機関に報告・提言することを目的とする。

1 - 2 調査団の構成と調査期間

1 - 2 - 1 調査団の構成

氏名	分野	所属
北林 春美	総括/評価分析	国際協力機構農業開発協力部農業技術協力課長
上野 幹雄	総観気象	気象庁総務部企画課国際室外事官
中井 雅	農業気象	農林水産省中国四国農政局土地改良事務所次長
村上 真由美	評価管理	国際協力機構農業開発協力部農業技術協力課職員

1 - 2 - 2 調査期間

11月25日	火	成田 10:55→バンコク 15:55 (JL717) バンコク 17:30→プノンペン 18:45 (TG698)
11月26日	水	JICA 事務所打ち合わせ 日本大使館打ち合わせ 水資源気象省、同省気象局表敬 気象局視察 専門家インタビュー
11月27日	木	合同評価委員およびカウンターパートとの打ち合わせ カウンターパート インタビュー
11月28日	金	水資源気象省地方事務所視察 (シハヌークヴィル)
11月29日	土	合同評価報告書案作成
11月30日	日	合同評価報告書案作成
12月1日	月	合同評価委員会 合同評価委員、調査団員およびカウンターパートとの打ち合わせ
12月2日	火	評価結果報告会 (出席：水資源気象省関係部局、メコン河委員会、農業省)
12月3日	水	M/M 署名 JICA 事務所、日本大使館報告 プノンペン 20:25→バンコク 21:30 (TG699) バンコク 22:55→成田 (JL704)
12月4日	木	成田 06:35

1 - 2 - 3 主要面談者
<カンボジア側関係者>

(1) Ministry of Water Resources and Meteorology (水資源気象省)

Lim Kean Hor	Minister
Y Ky Heang	Secretary of State
Bun Hean	General Director of Technique
Poch Kim San	Director of Sihanouk ville Office
Mao Hak	Acting Director of Department of Meteorology

(2) 専門家、シニアボランティア

山田 克之	農業気象予測法改善計画プロジェクト 専門家 (チームリーダー/総観気象)
原 喬	農業気象予測法改善計画プロジェクト 専門家(農業気象)
小林 隆信	水資源気象省 個別専門家(農地水資源アドバイザー)
内海 晋	メコン川委員会事務局 個別専門家(灌漑)
若林 勝	シムリアップ気象局 シニアボランティア (航空気象観測予報)
宮崎 且	灌漑技術センタープロジェクト 専門家 (チーフアドバイザー)
大川 晴美	カンボジア開発評議会およびカンボジア復興開発委員会 個別専門家

<日本側関係者>

(1) 大使館

高久 竜太郎	二等書記官
--------	-------

(2) JICA カンボジア事務所

カ石 寿朗	所長
武市 二郎	企画調査員

1 - 3 対象プロジェクトの概要

1 - 3 - 1 実施機関

水資源気象省気象局 Ministry of Water Resources and Meteorology (MOWRAM)

1 - 3 - 2 プロジェクトサイト

プロジェクト事務所：ポチェントン(プノンペン市郊外)

1 - 3 - 3 協力期間

2001年2月1日～2004年1月31日（3年間）

1 - 3 - 4 プロジェクト目標

農業気象情報の提供を含む気象局の機能が強化される

1 - 3 - 5 成果

総観気象分野

観測官・予報官の知識・技術が向上する。

国内および国外の観測および予報情報が定期的・継続的に得られるようになる。

農業気象分野

農業生産向上のために気象情報が収集・加工される。

農業生産体系への気象情報の利用が明らかになる。

共通項目

農業気象を含む気象情報供給体制が改善される。

1 - 3 - 6 活動

総観気象分野

中央および地方の観測官・予報官に対する研修コースを作成する。

中央および地方の観測官・予報官に対する研修を実施する。

観測官・予報官に対するテキストを作成する。

観測計画を作成する。

定点における観測を実施する（観測システムの構築を含む）。

インターネットによる外国気象機関からのデータの取得。

農業気象分野

農業気象情報のユーザーの基礎的ニーズを特定する。

特定されたニーズに基づきデータを加工する。

水田単位用水量調査を行う。

モデル流域における流出解析を行う。

共通項目

農業気象を含む気象情報を発信する（ホームページ、月報、年報）。

農業気象を含む気象情報活用に関するセミナーを開催する。

第2章 終了時評価の方法

2 - 1 合同評価

日本側は本調査団、カンボジア側は表のメンバーにより合同評価調査団を構成して評価にあたった。客観的評価を行うため、カンボジア側評価チームはカウンターパート等のプロジェクトの実施に直接携わった関係者を避けて人選し、水資源気象省技監をチームリーダーに以下の5名が選ばれた。評価の枠組みは、プロジェクト・サイクル・マネジメント(PCM)の評価手法を取り入れた。

Name	task	Position
H.E. Mr. Bun Hean	Team Leader	Director General, Technical Affair, Ministry of Water Resources and Meteorology (MOWRAM)
Mr. Roeung Pirom	Member	Deputy Director, Department of Planning and International Cooperation, Ministry of Water Resources and Meteorology (MOWRAM)
Mr. Long Saravuth	Member	Deputy Director, Department of Hydrology and River Works, Ministry of Water Resources and Meteorology (MOWRAM)
Mr. Am Norin	Member	Deputy Director, Department of Ministry of Water Resources Management and Conservation, Ministry of Water Resources and Meteorology (MOWRAM)
Mr. Chan Sinat	Member	Deputy Director, Department of Irrigation Agriculture, Ministry of Water Resources and Meteorology (MOWRAM)

2 - 2 主な調査項目と情報・データ収集方法

PCMを用いた評価は、(1)PDMに基づいた評価のデザイン、(2)プロジェクト実績を中心とした必要情報の収集、(3)評価5項目(妥当性、効率性、有効性、効果、自立発展性)という観点からの収集データの分析、(4)分析結果からの提言・教訓の導出及び報告という流れからなっており、今回の評価調査でもこの流れを踏まえ、具体的には以下の手順で調査を行った。

2 - 2 - 1 評価のデザイン

討議議事録（R/D）、PDM（運営指導調査団時に作成したもの）、各種調査団報告書、終了時評価にかかる事前資料、その他プロジェクトの関係文書、報告書等に基づき、終了時評価の実施手段と調査項目案を作成した。

2 - 2 - 2 情報収集

上述の評価デザインに沿って、PDM 記載事項の実績データを中心に情報を収集した。使用した主な情報源は以下の通り。

- 1) R/D, PDM 等のプロジェクト計画文書
- 2) プロジェクト各種報告書（終了時評価にかかる事前資料、専門家報告書）
- 3) 日本人専門家への個別 / グループインタビュー結果
- 4) 気象局カウンターパート個別 / グループへのインタビュー結果
- 5) シハヌークヴィル水資源気象省地方事務所カウンターパートへのインタビュー結果
- 6) 日本側及びカンボジア側の投入に関する記録

2 - 2 - 3 情報の分析

上述の情報源から収集した情報を基に 5 項目評価の観点に沿って分析した。

2 - 2 - 4 分析結果からの提言、教訓の導出及び報告

上記の分析結果を合同評価報告書にとりまとめ、カンボジア政府、気象局および JICA に対して提言を行った。また、評価報告書の提言を受け、両政府で今後取るべき措置について水資源気象省次官と確認し、ミニッツ（別添資料 2）の署名・交換を行った。

第3章 調査結果

3 - 1 投入実績

3 - 1 - 1 日本側

(1) 専門家派遣

長期専門家 チームリーダー / 総観気象、農業気象 (計 2 名)

短期専門家 気象衛星データ受信の解析法、水稻栽培指導 (2 名)、
気象予報等実務技術 (2 名)、流出解析単位図法技術 (延べ 6 名)

詳細についてはミニッツ Annex 3 を参照。

(2) 機材の供与

自動気象観測システム (DOM 本局および地方 5 局に設置)、農業気象用観測機材、
データ処理用パソコン等を供与した。実績についてはミニッツ Annex 5-1、5-2 を参照。

(3) カウンターパート研修受入

カンボジア側プロジェクト関係者 7 名を研修員として日本へ受け入れた (集団研修
「気象学」に参加)。このうち、プロジェクトのカウンターパート研修に参加した
ものは 3 名で、他 4 名はプロジェクト開始前および開始中に集団研修コースでカンボ
ジアに割り当てられた枠を利用して研修に参加した。詳細についてはミニッツ Annex
4-2 を参照。

(4) ローカルコスト事業負担

プロジェクト活動を円滑に実施するため、電話回線敷設費や気象観測機材防護設備
等のローカルコストの一部を負担した。投入実績はミニッツ Annex 6 を参照。

3 - 1 - 2 カンボジア側

(1) カウンターパートの配置

水資源気象省内の気象局、河川水門局および灌漑局より 18 名のカウンターパートを
配置した。詳細についてはミニッツ Annex 4-1 を参照。

(2) 運営費

電気代や電話代、アンテナ設置費などが支払われた。内訳についてはミニッツ
Annex 7 を参照。

3 - 2 活動

詳細についてはミニッツ Annex 2 を参照。

3 - 2 - 1 総観気象

(1) 中央および地方の観測官・予報官に対する研修コースを作成する。

気象局副局長により、JICA 集団研修コースを参考にして予報官研修コース (49 時間)

と観測官研修コース（11時間）の試行案が作成された。

(2) 中央および地方局の観測官・予報官に対する研修を実施する。

本局及び地方局職員を本局に集め、気象観測と予報関連の研修がそれぞれ3回ずつ実施され、計50名が参加した。また、本局職員による観測等の地方研修が計59回実施された。

表. 研修詳細

中央研修	2001年11月	2002年3月	2002年7月	2002年10月	2003年3月	2003年8月	
総観気象	気象組織 観測技法 基礎気象 研修: 地方局員16名、中央局員4名 (20名) 教官: 山田専門家及び中央局員4名	気象衛星 研修: 中央局員10名 教官: 岡崎、山田専門家	自動気象観測装置 研修: 地方局員4名 教官: 会社技術員	総観 観測技法 研修: 地方局員4名 教官: ソファナ、リテイ	予報技法 気象学1 研修: 中央10名 教官: 石原、山田専門家	予報技法 気象学2 研修: 予報課員2名 教官: 石原専門家	
農業気象	統計技術、EXCEL 研修: 2名 教官: 原専門家	気象データと栽培、収穫量との関係等1 研修: 中央局員10名 教官: 吉永専門家		2002年12月～2003年10月 流出解析技術及び農業気象観測法 研修: 中央局員2名、他局員3名 教官: 原専門家	2003年3月 気象データと栽培、収穫量との関係等2 研修: 中央局員10名 教官: 吉永専門家		2003年10月 流出解析技術の講義及び実務訓練 研修: 中央局員10名 教官: 久保田専門家
地方研修	2001年	2002年			2003年		
総観気象	シエムリアブ、 バットンバン 各1回	スヴァイリエン 3回 山田1回 プレイヴェン 3回 コンボンチャム 1回 山田1回 クラチエ 2回 スタントレン 2回 ブーサット 3回 バットンバン 2回			スヴァイリエン 3回 山田1回 プレイヴェン 2回 コンボンチャム 2回 クラチエ 1回 スタントレン 2回 ブーサット 2回 バットンバン 3回 会社技師2回		
(観測法・機材)		シエムリアブ 4回 山田2回 シハヌークビル 4回 山田3回 カンポット 3回 山田1回 コンポントム 4回 山田2回			シエムリアブ 3回 会社技師3回 山田1回 シハヌークビル 4回 山田2回 カンポット 1回 山田1回 コンポントム 2回 会社技師1回 コッコン 1回 山田1回		

* 地方研修は、中央職員が地方に向き観測技法等の訓練を地方気象担当者に実施している。

(3) 観測官・予報官に対するテキストを作成する。

予報及び観測に関する7種類の学習用テキストと7種類のマニュアルが英語で作成され、このうちテキスト4種類とマニュアル3種類はクメール語に翻訳されている。

表. 作成テキスト一覧

	総観気象	農業気象
テキスト等	一般気象学 気象学 * 気象観測 * 観測器材 * 航空気象報 * 気象衛星解説 2002年気象資料[年報]	農業水文学(面積雨量、DAD解析、水文確率、水収支) 水田土壌調査試験法 農業水文学(降雨の再現期間、流出解析の基礎、流出解析単位図法) How to measure the water requirement in a paddy field. Suggestion for rice production in Cambodia, Physiology and Ecology of Tropical Rice Runoff Analysis with Unit Hydrographic Method, Runoff Analysis with Tank Model Method
マニュアル等	気象観測要領兼観測日表 * 雨量及び気温月間集計表 * 気象勤務要領「試行案」(英語/カ語) 予報作成要領 同点検要領 現業勤務時呈 自動観測装置取り扱い要領	ブラインドタッチ・タイピング エクセルチュートリアル パワーポイントチュートリアル プレゼンテーションテクニック

*: クメール語に翻訳済み

(4) 観測計画を作成する。

プロジェクト開始直後に地方局観測所の現状を調査した。その結果、気象業務の基礎をなす気象観測網がほとんど機能していないことが確認され、気象局長との検討の結果、当初予定していた中央局への高度な機材の導入を中止し、地方局を含めた国内気象観測網の再建を第一とした。この方針に従って、全国12の地方局のうち6ヶ所に自動観測装置を設置することとした。設置の優先順位は、(ア)経済発展度が高い、または国際観光地であるため地点データの活用度が高い所、(イ)気候学的要求に基づく所、の2点で決定され、(ア)の観点からポチェントン(プノンペン市郊外)、シハヌークヴィル、バットバン、シェムリアップの4ヶ所が選定され(イ)の観点からはシハヌークヴィル、スタントレン、スヴェイリエンの3ヶ所が選定された。ポチェントン、シハヌークヴィルは2002年7月に、シェムリアップ、スタントレイ、バットバン、スバイリエンは2003年9月に設置が完了した。

尚、2002年10月までに全公式観測所の従来のマニュアル測器類(気圧計、温度計等)が補完整備された。

観測手法はテキストおよびマニュアルにより規定化され、同マニュアルは2001年11月に全観測所に配布されている。頻度については、最終的に全観測所が1日8回の観測(毎3時間観測)の実施を目指している。現在、自動観測装置導入地点は1日8回、その他は4回の観測を要請しているが、一部地方局の人的問題のため規定化(完全実施)は遅れている。

(5) 定点における観測を実施する(観測システムの構築を含む)。

観測記録様式はWMO技術規則に基づいた地上気象実況通報式(SYNOP)を使用。SSB、USB、インターネット、電話(FAX)による全地方局と本局間の通信手段が2003年5月に確立され、この1年間地方局から本局へデータが送付されている。本局において観測データの収集状況及び品質の監視を行っている。

本局および地方局のインターネット整備状況(2003年11月現在)は以下の通りである。

表. 気象各局インターネット整備時期

局名	整備時期
1)ポチェントン本局	2001年 4月
2)シアヌークビル局	2002年 8月
3)シェムリアップ局	2002年 11月
4)スタントレイ局	2002年 10月
5)バットバン局	2003年 4月
6)スヴァイリエン局	2003年 4月
7)プーサット局	2002年 11月
8)コンボントム局	2002年 11月
9)プレイヴェン局	2003年 5月

(6) インターネットによる外国気象機関からの気象データ取得。

本局では、本プロジェクトにより導入されたインターネットを利用して、気象庁、日本気象協会、タイ気象局、香港気象台等から提供される数値予報プロダクトや気象衛星画像等のデータを毎日取得している。

3 - 2 - 2 農業気象

(1) 農業気象情報のユーザーの基礎的ニーズを特定する。

CARDI、RUA および DAALI に対してインタビューを実施した。その結果は次の通りである。

表：気象情報ユーザーとそのニーズにかかる詳細

気象情報ユーザー	気象情報利用の目的	推定される要望気象情報	提供可能性
農林水産省(農業従事者)	稲作収穫量の増加 (耕作時期の決定) 漁獲終了の増加および安全操業 (漁期の決定)	精度の高い長期予報(雨季乾季の開始終了時期、雨量気温) 精度の高い長期予報(雨季乾季の開始終了時期、雨量、気温および風浪)	現行FAX長期予報に、観測データの蓄積開始効果による、漸進的精度の向上が見込まれる。
水資源気象省 (国際メコン河委員会)	適切な河川管理および灌漑業務の実施 長期計画のための流量等予測の向上	地域別、時間別の雨量観測値および定量的予報値	観測網が構築されて定量予報も一部地域では可能になった。今後は全国レベルのデータ収集のためのMRC等とのデータの交換態勢および定量予報のルーティン業務化を目指す。
公共事業運輸省 道路及び港湾 船舶管理	適切な道路管理の実施 (洪水、雨量予測、) 適切な港湾管理 (波浪予測)	風および波浪の定量的予測	風の予測態勢は出来たが、シハヌークビルにおける波浪観測態勢が未完
民間航空局SSCA 及び 航空会社	安全運航の実施 (離着陸、飛行)	離着陸に必要な航空気象観測データ 同予報 運航に危険をもたらす現象の予測	現行航空気象観測を実施しているSSCAに対する恒常的な気象業務指導態勢 航空気象予報作成業務のルーティン化 航空気象担当官
防災委員会	適切な防災対策の実施 (洪水、強風予測、)	台風、強風、洪水の予測情報	現行FAX送信情報の漸進的精度向上
一般市民ユーザーおよびマスメディア	日常生活の維持にかかわる情報の確保 (天気、気温、雨、風)	気象災害の予測を含む一般天気予報	現行FAX送信情報に加えてホームページやe-mail資料の活用促進
民間産業 電力会社 電話及び電子機器 関連会社 観光関連会社 一般商業 一般工業	電力供給 及び 電話回線等維持と電算機システム等の事故防止 会社業務の維持にかかわる情報 (天気、気温、雨、風) 季節予報	発雷の現況及び予測 (地域、時間別) 強風の現況・予測 日々の一般天気予報及び災害関連警報 長期予報	少なくとも、主要都市には、ルーティン業務化が必要 現行FAX送信情報に加えてホームページやe-mail資料の活用促進
環境省	環境行政(大気関連、森林、漁業、etc部門)施策のための長期予報および観測資料	現在、気象データ等についての要求はなし 省自体が学習段階	将来のユーザー

また、2002年12月から2003年10月にわたって気象局、水文河川局および水資源管理局の職員に対して研修を実施した。

(2) 特定されたニーズに基づきデータを加工する。

2002年の年報には、日降雨量、最高気温、最低気温、日蒸発量、相対湿度、日射量、風速、風向、気圧および月間気温が記載されている。

蒸発散量や透水係数などのその他のデータについては、本局敷地内に設置したミニ水田において計測した。

(3) 水田単位用水量調査を行う。

DOM内にミニ水田を設置し、蒸発散量を測定した。測定方法に関するセミナーをMRCおよびTSCと合同で開催し、TSCのモデル水田においても測定を行った。

(4) モデル流域における流出解析を行う。

農業気象、農業水文学、農学および流出解析に関する研修コースを実施した。当初はプレクトノット川の流域をモデル地域とした流量計算が想定されたが、計算に必要な過去の水文データが入手できなかったため、他の例題を用いた計算技術を習得するにとどまった。流出解析についての技術指導を行い、研修で用いた教材は手引書として有効活用できる。

流出解析とは「雨が降ったときにある地域から時間的、量的にどのような雨水の流出があるかを知るための方法であり、解析のためには普通、降雨データ、地理データ、流出量のデータが必要である。具体的なプログラム内容および今後応用可能な分野については、現段階では単位図法についての研修を実施した。また、市販の流出解析のプログラムソフトにより他の解析法についてもその利用法について短期専門家と共にトレーニングを行った。なお、流出解析の基礎としての面積雨量の解析、DAD解析、確率雨量の解析、再現期間の考え方などについても研修済である。

3 - 2 - 3 共通項目

(1) 農業気象を含む気象情報を発信する（ホームページ、月報、年報）。

気象局ホームページが2002年に開設されたが、技術的な問題が生じ現在はアクセスできない。プロジェクト終了時まで改修され、アクセス可能となる予定である。

月報はスタッフ不足が原因で発行されていない。

年報は2002年版が2003年6月に発行され、関係機関に配布された。また、2003年版（前半のみ）が2003年9月に発行された。各年報に掲載されているデータと報告している局の数は以下のとおりである。

表. 年報掲載項目と掲載観測所数

掲載項目	掲載観測所数	
	2002年	2003年
日降雨量	9	12
日最高気温	9	12
日最低気温	9	12
日蒸発量	1	3
日相対湿度	3	3
日日照時間	2	1
日風速	3	2
日風向	3	2
日大気圧	2	2

- (2) 農業気象を含む気象情報活用に関するセミナーを開催する。

気象情報の利用促進を目的として 2003 年 12 月に気象セミナーが開催される予定である。

3 - 3 成果

3 - 3 - 1 総観気象

- (1) 観測官・予報官の知識・技術が向上する。

指標：予報的中率が向上する。

ポチェントン及びシハヌークヴィルについて、一年で最も雨量の多い 9 月と雨季から乾季への変わり目にあたる 10 月の予報（降水の有無）の的中率を比較した結果、プロジェクト実施前の 2000 年に比べ 2003 年の的中率は改善されている。

表. 予報的中率

地点	的中率 (%)			
	2000年9月	2003年9月	2000年10月	2003年10月
ポチェントン	55	63	58	77
シハヌークヴィル	67	89	65	73

- (2) 国内および国外の観測および予報情報が定期的・継続的に得られるようになる。

指標：気象図が作成される。

国内の各観測所から本局に観測データが毎日通報されるようになって約 1 年が経過した。この通報データを基に本局では 1 日 2 回地上天気図を作成し、予報作業等に利用している。

また、インターネットを利用して、外国気象機関から提供される数値予報プロダクトや気象衛星画像等のデータを毎日、定められたスケジュールに従って取得し、予報作業等に利用している。

3 - 3 - 2 農業気象

- (1) 農業生産向上のために気象情報が収集・加工される。

指標：1. 農業気象データの収集項目

2. 収集項目のうち加工されたデータの数

水田における蒸発散量や蒸発量、浸透量、減水深といった単位用水量の算定に必要なデータおよび水田における気温や水温といった農学に必要なデータについて、本局で同定および算出した。ミニ水田に設置した機材はデータの継続的な収集および加工のために用いられる。

- (2) 農業生産体系への気象情報の利用方法が明らかにされる。

指標：モデル圃場の灌水に関する水利用計画

気象局、水文河川局、灌漑局および水資源管理局の職員 5 名が、運営指導調査団の提言により 2002 年に農業気象分野のカウンターパートに位置づけられた。農業気象学、農業水文学、“栽培と農業”、流出解析および水田でのデータ測定方法についての集中的な研修が 2002 年 12 月から 2003 年 10 月にわたって実施された。その結果、カウンターのパートは農業気象に関する基礎的な知識及び能力を習得した。しかし、灌漑モデル地区における水利用計画については、降雨流出量や地理情報などの基礎データの不足により策定することができなかつたので、別のデータを用いて手法の習得に努めた。灌漑計画策定のために、水文学的および地理的データと併せて気象データを蓄積することが不可欠であることが認識された。

3 - 3 - 3 共通項目

- (1) 農業気象を含む気象情報供給体制が改善される。

指標：1. Web site の内容の更新頻度

2. 月報および年報の発行

関係機関への予報・観測データ等の情報提供については、従来からの電話、FAX による提供に加え、電子メールによる提供が開始された。本プロジェクトにより、気象情報提供業務の強化を目的としてカンボジア気象局のホームページが 2002 年に開設されたが、技術的な問題が生じ現在はアクセスできない状態である。ホームページはプロジェクト終了時まで改修し、併せて本局職員による毎日の予報・観測データの更新作業が可能となるよう設計変更される予定である。

また、年報が 2 回発行され、ユーザーに対する気象データ提供の利便性向上に寄与している。

3 - 4 プロジェクト目標の達成度

3 - 4 - 1 プロジェクト目標とその指標

本プロジェクトの「プロジェクト目標」とその「指標」は以下の通りである。

「プロジェクト目標」

農業気象情報の提供を含む気象局の機能が強化される。

「指標」

1. 研修を受けたスタッフ数
2. Web site へのアクセス数
3. 月報および年報の発行部数
4. セミナーへの参加者数

3 - 4 - 2 プロジェクト目標の達成度

指標 1 については、気象分野において 6 回の研修が実施され、DOM 本局および地方局の 50 名の職員が受講した。その結果、職員の能力が年々向上していることが長期専門家の実施した調査により判明した（下図参照）。農業気象分野では、4 回の研修が行われ、37 名の DOM 職員が受講した。

表. 気象局職員の技術レベル

期間	2001年2月-2002年9月					2002年10月-2003年3月					2003年4月-2003年11月現在				
中央局	A:2	B:2	C:3	D:5	E:2	A:4	B:5	C:5	D:1	E:0	A:4	B:6	C:4	D:0	E:0
地方局	A:0	B:3	C:11	D:6	E:6	A:0	B:18	C:8	D:3	E:0	A:0	B:24	C:6	D:1	E:0
合計	A:2	B:5	C:14	D:11	E:8	A:4	B:23	C:13	D:4	E:0	A:4	B:30	C:10	D:1	E:0

- A: 一般気象知識及び職務遂行能力が十分有る
B: 一般気象知識及び職務遂行能力は有るが、一部指導が必要
C: 一般気象知識及び職務遂行能力は有るが、指導が必要
D: 基礎的な気象知識及び職務遂行能力は有るが、独力では業務遂行が困難
E: 全てに指導が必要

指標 2 については、2002 年に開設されたホームページは、技術的な問題により現在はアクセスできないが、代替として日々の気象情報および予報は e-mail および FAX にて計 34 ヶ所に配信されている。

指標 3 については、国内 9 地点の日別の気象観測データをまとめた年報（2002 年版）が 2003 年 6 月に発行された。さらに、2003 年前半の気象観測データ（12 地点）をまとめた年報（2003 年版パート 1）が 2003 年 9 月に発行され、掲載地点は 12 地点に増えた。2003 年後半分の年報（2003 年版パート 2）も 2004 年の早い時期に発行される予定であり、データ収集・蓄積後の速やかな年報発行が実現している。

指標 4 については、農業気象に関するデータ測定方法についてのセミナーを 2003 年 10 月に TSC および MRC と共同で開催し、26 人が参加した。また、ラオス、タイおよびベトナムとの技術交換も行った。気象分野については、DOM の活動紹介および気象情報の

利用を呼びかけることを目的としたセミナーを 2003 年 12 月に開催予定であり、関連政府機関、国際機関、NGO および民間機関の参加が予定されている。

3 - 5 上位目標の達成度

3 - 5 - 1 上位目標

本プロジェクトの「上位目標」は以下の通りである。

「上位目標」

農業気象を含む気象情報の利用方法が拡大する。

3 - 5 - 2 上位目標の達成度

農業気象分野においては、水文や地理といった基礎的なデータが極端に不足している現状であり、灌漑計画等への応用は不可能であった。しかしながら、河川水文局や灌漑局といった関連機関に対して科学的根拠に基づく灌漑計画策定の重要性を説明し、および農業気象データの測定や分析方法の基礎を理解させたことは、今後の気象情報の利用拡大に効果的であった。

第4章 評価結果

4 - 1 評価5項目の評価結果

4 - 1 - 1 妥当性

プロジェクトは気象および農業気象サービスの強化による農業生産性向上に寄与することを目的としており、これは第二次社会経済開発計画に含まれる経済成長および貧困削減戦略に合致している。さらに、第二次社会経済開発計画では、気象学および水文学的ネットワークの発展が必要不可欠な対策であると同時に政府の災害防止・管理システムにおいて必須であると認めている。それゆえに、プロジェクトは国家発展計画に合致していると言える。

対象受益者のニーズに関しては、プロジェクトは、観測機材整備と人材育成による持続的かつ信頼のおける観測ネットワークの構築という実施機関 DOM のニーズに合致している。PDM に示されているプロジェクトの基本的な概念および計画は、プロジェクト開始後に修正されたが、これは DOM 職員および日本人専門家が総合的なシステムの構築や強化が気象予報システムの改善や応用と比べてより早急に必要であると認識したためである。このようにカンボジア DOM の活動の現状を把握した上でプロジェクト実施中に行った PDM の修正は適当であった。

4 - 1 - 2 有効性

プロジェクトの実施により中央および地方局の DOM 職員の知識、技術の能力の向上が認められ、施設および機材が改善された。この結果として、気象サービスシステムの運営が現代化され、DOM は現在継続的に情報を提供している。また、気象データ収集の質の改善、予報的中率の改善も認められた。プロジェクトにおいて行われた様々な活動は、期待された成果を生み出し、プロジェクト目標は達成された。

ただし、当初設定された上位目標およびプロジェクト目標がカンボジア気象観測、予報システムおよび人員の能力に照らして野心的すぎた。特に農業気象分野では、基礎的な地理、水文データが入手不能であるなど、農業への応用を発展させるには時期尚早であった。PDM の修正によりプロジェクトでは灌漑計画に必要な農業気象の基礎情報の測定と関連機関職員の知識習得、意識向上、相互理解が促進に絞り実施した。

4 - 1 - 3 効率性

長期および短期専門家の数および専門性という点で日本側投入はほぼ計画どおり実施され適切であった。専門家の任務は時を得たものであり、カンボジア側のカウンターパートの知識および能力の向上に寄与した。日本側より供与された機材は、全て中央および地方局に設置され、プロジェクト活動に利用された。機材の選択はプロジェクトの技

術的な必要性に照合し適当であった。

本プロジェクトに割り当てられたカンボジア側のカウンターパートの大半は日本での研修に参加した者を含めてプロジェクト期間にわたり活動を継続した(Annex 4-2)。DOMの組織図は Annex 8 に示した。

4 - 1 - 4 インパクト

(1) 上位目標の達成可能性

上位目標：農業気象を含む気象情報の利用が拡大する

プロジェクトの結果として、DOMによって継続的に気象データおよび情報が提供されており、現在入手可能な気象データの更なる利用拡大のための活動も行われている。研修やセミナーを通して気象データを灌漑や農業に適用する方法が導入された。

DOMが気象データおよび情報を継続的に蓄積、提供することによって気象情報の利用の拡大が見込まれる。DOMが現行の業務を継続しない場合は、データの利用は農業のための科学的な土台となるに留まると思われる。それゆえに、気象データおよび情報の観測および配信を継続することが上位目標の達成には不可欠である。

(2) その他の成果

プロジェクトの様々な活動によって、DOMと国内および海外の他機関（灌漑技術センター、ラオス気象水文局、メコン川委員会等）との交流や協力が促進された。例として、水田でのデータ測定に関する合同セミナーを開催したことにより、灌漑農業局やメコン川委員会との連携が促進された。また、ラオス気象水文局への訪問は、互いの理解と今後の協力の促進に寄与した。研修によりDOM職員のコンピューター能力が向上した。プロジェクトによる負のインパクトは見当たらなかった。

4 - 1 - 5 自立発展性

(1) 組織的自立発展性

DOMは気象観測、予報および分析に責任を有するカンボジア政府内で唯一の組織である。職員はプロジェクトを通して職務を続行し、知識や能力を発揮した。水資源気象省大臣 H.E. Lim Kean Hor は調査団に対して気象学的システムの強化を優先する、つまり、国家発展のために基礎情報は農業を含むすべての分野に提供されるべきであると述べた。DOMに対するカンボジア政府のサポートが継続すれば、DOMはその本来の任務を完遂することができるだろう。

(2) 財政的自立発展性

プロジェクト期間中、カンボジア政府はプロジェクト運営のための幾分かの予算を配賦した。予算配賦が増えれば、DOM は気象観測、予報および情報提供の活動を継続および強化することができるだろう。情報伝達のために必要な予算が配賦されなければ、DOM はそのネットワークを継続することが困難であると予測される。

(3) 技術的自立発展性

DOM の中核職員は各々の職務を果たし、自らの力で他の職員を指導することができるが、それ以外の職員は未だ定期的なモニタリングと指導が必要である。国内の全局で現状の活動を維持するためには、継続的なモニタリング、監督および研修が必要である。

4 - 2 結論

内戦により破壊され、ソビエト連邦による支援の終了とともに著しい機能低下の状況にあったカンボジアの気象観測・予報システムはプロジェクトにより十分とまでは言えないにせよ再建され、2002 年以降の約 1 年間は観測、予報および気象情報・データ提供業務を再開し、継続している。

中央および地方局のスタッフはこれらの業務を遂行するための基礎的な知識・技術を十分なレベルまで習得した。

農業気象分野においては、MOWRAM 関係部署の職員が気象データの稲作および灌漑への利用方法を習得した。

今後、農業を含む社会経済開発に気象データを有効活用するためには、気象観測活動の継続とデータの蓄積、および加工したデータの公開が必要不可欠である。また、カンボジア政府による強いコミットメントと支援が必要である。

第5章 提言と教訓

5 - 1 提言

5 - 1 - 1 プロジェクト終了までの課題

(1) データ利用を促進するセミナーの開催

気象情報の普及および増強のために、12月に情報を活用する可能性のある公私機関を招いてセミナーを行う予定である。本セミナーで潜在的な気象情報利用者である参加者に対して最新の情報を提供し、データの活用を促すとともに、これらユーザーから気象活動への支援を得る可能性を探ることが望ましい。

(2) ホームページの構築および運営

2002年に設置されたものの、現在更新されていないDOMのホームページをDOM職員が簡単に更新できるように再構築し、DOMはリアルタイムに近い状態で毎日データを更新し、ユーザーに提供すべきである。

5 - 1 - 2 プロジェクト終了後の課題

(1) データの観測および蓄積の継続

支局を含めた全国気象ネットワークが機能を再開してからまだ1年しか経っていない。この活動を継続的に行うことは、収集したデータを農業を含む様々な分野の開発に活用するために必要である。

(2) データの発行および公開

気象データは、それが公表されなければ農業等の他分野に利用することができない。気象情報の日々の公開および年報の発行は関連機関にDOMのデータを紹介し利用を図る有効な手段である。データの公開によりDOMの役割は政府内外で認識されるであろう。日々の公開に加え、MRCやTSCおよびJICAによる農業プロジェクトなどの関連機関にデータを提供することも促進されるべきである。

(3) DOM職員の研修の継続

支局を含め、DOM職員の能力向上のための研修を継続することが業務の継続、改善に必要である。その際には、プロジェクトで開発したテキスト（一部はクメール語に翻訳されている）等を活用することが望まれる。

(4) カンボジア政府による予算措置

カンボジア政府はMOWRAMを通じてDOMに気象観測、予報、データ公開を継続するために必要な予算を配布することが必要である。

(5) 気象予報の更なる改善

DOM が気象観測・予報を今後さらに改善するためには、他国、特にラオス、タイおよびベトナムといった近隣国の気象データの定期的な入手を行うとともに、データの交換を検討することが必要である。また、将来、DOM の予報業務を強化するためには、必要な能力を有する気象予報官数の増加も必要になる。

(6) 過去の気象データの蓄積、公開

DOM には 1930 年代からの気象報告書が紙のまま蓄積されているが、保存状態が悪いため早晩失われる可能性が高い。可能ならばこれらのデータを電子化して保存し活用することが望まれる。

5 - 2 教訓

カンボジア政府の場合、カウンターパートの多くは気象技術だけでなく、業務計画（週、月単位）の立案やパソコンを利用したデータ整理、プレゼンテーションなどの基本的マネジメント技術に欠けるものが多かった。本プロジェクトにおいては、人材育成（気象技術だけでなく初歩のコンピュータ技術を含む）に重点がおかれ、これを通じてプロジェクトの成果がもたらされた。現状に応じた人材の研修と地方支局員に対する現場への巡回指導が効果的であった。

別 添 資 料

- 1 . プロジェクト・デザイン・マトリックス (PDM)
- 2 . ミニッツおよび合同評価報告書
- 3 . 収集資料一覧

Project name The Project for Improvement of the Survey and Forecast System on the Meteorology and Agro-meteorology

Duration:Feb,1,2000 to Jan, 31,2004

Project area Whole country in the kingdom of Cambodia

Target group:Ministry of Water Resources and Meteorology

Date:Oct 3rd ,2002

Narrative Summary	Verifiable Indicators	Means of verification	Important assumption
<p>Overall goal Utilization method of meteorological information including agro-meteorology is expanded.</p>			
<p>Project purpose The capability of DOM including agro-meteorological information supply is strengthened.</p>	<p>1 The number of staff trained 2 The number of access to the Web site 3 The number of publication of monthly and annual 4 The number of participants of the seminar</p>	<p>report access report list of distribution seminar summary</p>	
<p>Output Meteorology 1 Skill and knowledge of observer and forecaster are improved. 2 Domestic and other countries' obsavation and forecast data are obtained periodically and continuously Agro-meteorology 3 Basic meteorological information is summarized and processed for the improvement of agricultural production. 4 Utilization method of meteorological information to the agricultural production system is clarified. Cross sector 5 Service of providing the meteorological information including agro-meteorology is improved.</p>	<p>1 Improvement of the accuracy of forecast (accuracy rate X%) 2 Surface weather map (made twice or more) 3-1 Selected items of agrometeorology data 3-2 The number of processed data toward the selected items. 4 Water utilization plan on irrigation of model basin 5-1 Frequency of updating the contents of the Web site 5-2 Publication of monthly and annual report</p>	<p>record of observation and forecast record of issues report report report</p>	
<p>Activity Meteorology 1-1 Formulate training course for observers and forecasters in central and local level. 1-2 Train the observers and forecasters in the central and local level. 1-3 Produce the textbook for observation and forecast. 2-1 Design the plan of observation. 2-2 Conduct observation at the station fixed(including setting up the system). 2-3 Obtain the meteorological data from the meteorological institutions of other countries through the internet. Agro-meteorology 3-1 Identify the basic needs of agro-meteorology data users. 3-2 Process the data based on the identified needs. 4-1 Conduct the study on unit water requirement in the paddy field. 4-2 Conduct rainfall runoff analysis in model basin Cross sector 5-1 Issue the meteorological information including agro-meteorology (Web site, monthly report, annual report). 5-2 Hold the seminar about the utilization method of meteorological data including agro-meteorology.</p>	<p><CAMBODIA> 1 Land, facilities, and equipment 2 Running expenses 3 Assigning counterpart staff (including administration staff and secretaries) <JAPAN> 1 Long term experts Team leader/Synoptic Meteorology Agro-meteorology 2 Short term experts Satellite data analysis Cultivation Installation and maintenance of observation equipment some short-term experts, if necessary 3 Provision of machinery, equipment, and other materials 4 Training of counterpart in Japan</p>		<p>Precondition Mowram do not change its policy dramatically</p>

MINUTES OF MEETING
BETWEEN THE JAPANESE EVALUATION TEAM
AND THE AUTHORITIES CONCERNED OF THE GOVERNMENT OF
THE CANBODIA
ON JAPANESE TECHNICAL COOPERATION
FOR IMPROVEMENT OF THE SURVEY AND FORECAST SYSTEM ON
METEOROLOGY AND AGRO-METEOROLOGY

The Japanese Evaluation Team (hereinafter referred to as "the Japanese Team") organized by the Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA") and headed by Ms. Harumi Kitabayashi, visited the Kingdom of Cambodia (hereinafter referred to as "Cambodia") from November 25 to December 4, 2003 in order to conduct an overall review and the final evaluation of the Technical Cooperation for the project for improvement of the survey and forecast system on meteorology and agro-meteorology (hereinafter referred to as "the Project").

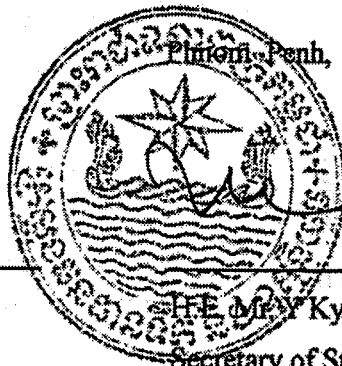
For the final evaluation of the Project, the Japanese Team and the Cambodian authorities concerned formed the Joint Evaluation Team (hereinafter referred to as "the Team"). The Team evaluated performance and achievements of the Project through field visits, review of reports and documents, and interviews of Cambodian Officers and the Japanese experts.

As a result, the Team formulated and presented to the relevant authorities of the government of Cambodia, the joint evaluation report as attached hereto. The authorities concerned agreed upon the conclusion and the recommendations of the said report.

Phnom Penh, December 3, 2003

北林春美

Ms. Harumi Kitabayashi
 Leader,
 Japanese Evaluation Team,
 Japan International Cooperation Agency
 Japan



HE Mr. Ky Heang
 Secretary of State
 Ministry of Water Resources
 and Meteorology
 Kingdom of Cambodia

Table of Contents

1. Evaluation of the Project
 - 1-1 Objective of Evaluation
 - 1-2 Methodology of Evaluation
 - 1-3 Members of the Evaluation Team
2. Outline of the Project
 - 2-1 Background of the Project
 - 2-2 Summary of the Project
3. Achievement of the Project Plan
 - 3-1 Achievement of the Project Purpose
 - 3-2 Achievement of the Outputs
 - 3-3 Achievement of the Inputs
4. Results of the Evaluation with Five Criteria
 - 4-1 Relevance
 - 4-2 Effectiveness
 - 4-3 Efficiency
 - 4-4 Impact
 - 4-5 Sustainability
5. Conclusion
6. Recommendations
7. Lessons Learned

Annex

1. PDM₁ PDM₂
2. Achievement of the Project Activities
3. List of Japanese Long-term/Short-term Experts
 - 4-1 List of C/P Assignment
 - 4-2 Training in Japan
 - 5-1 List of Equipment Provided by JICA purchased in Cambodia
 - 5-2 List of Equipment Provide by JICA purchased in Japan
6. Cost Support / JICA
7. Expenditure / Cambodia
8. Project Organization Chart

Handwritten signature

Handwritten mark

1. Evaluation of the Project

1-1 Objective of Evaluation

- 1) To review the degree of achievement of Input, Output, and Project Purpose based on the Project Design Matrix.
- 2) To evaluate the Project for Improvement of the Survey and Forecast System on Meteorology and Agro-Meteorology in the Kingdom of Cambodia (hereinafter referred to as “the Project”) in terms of five evaluation criteria (Relevance, Effectiveness, Efficiency, Impact and Sustainability).
- 3) To make recommendations regarding measures to be taken for the improvement of the Project as well as to draw lessons for the improvement in planning and implementation of similar Technical Cooperation Projects.

1-2 Methodology of Evaluation

The Project was jointly evaluated by the Japanese and Cambodian sides by the five evaluation criteria. The Joint Evaluation Team (hereinafter referred to as “Team”) was composed of four members from Japan and five members from Cambodia, who were not directly involved in the Project. The Team visited the Department of Meteorology (hereinafter referred to as “DOM”) and project sites, and carried out a series of interviews with Cambodian staff and Japanese Long-term Experts.

PDM₂, which was agreed upon during the visit of Japanese Project Consultation Team in October 2, 2002, was used without any changes for the Final Evaluation (See Annex 1). Evaluation analysis was made for the five evaluation criteria described below:

a) Relevance

Relevance is referred to the validity of the Project Purpose and the Overall Goal in compliance with the development policy of the Kingdom of Cambodia (hereinafter referred to as “Cambodia”) as well as the needs of beneficiaries.

b) Effectiveness

Effectiveness is referred if the expected benefits of the Project have been achieved as planned and if the benefit was brought about as a result of the Project (not of the external factors).

c) Efficiency

Efficiency is referred to the productivity of the implementation process and examined if the input of the Project was efficiently converted into the output.

d) Impact

Impact is referred to direct and indirect, positive and negative impacts caused by implementing the Project including the extent of the prospect of the achievement of the Overall Goal.

e) Sustainability



Sustainability is referred to the extent that the Project can be further developed by the recipient country, and the benefits generated by the Project can be sustained under the recipient country's policies, technology, systems, and financial state.

1-3 Members of the Evaluation Team

1) The Japanese Team

Name	task	Position
Ms. Harumi Kitabayashi	Team Leader/Evaluation Analysis	Director, Agricultural Technical Cooperation Division, Agricultural Development Cooperation Department, Japan International Cooperation Agency (JICA)
Mr. Mikio Ueno	Meteorology	Senior Scientific Officer, Office of International Affairs, Planning Division, Administration Department, Japan Meteorological Agency, Ministry of Land, Infrastructure and Transport
Mr. Masashi Nakai	Agro-meteorology	Deputy Director, Chugoku-Shikoku Regional Land Improvement Engineering Center, Chugoku-Shikoku Regional Agricultural Administration Office, Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries
Ms. Mayumi Murakami	Evaluation Planning	Staff, Agricultural Technical Cooperation Division, Agricultural Development Cooperation Department, Japan International Cooperation Agency (JICA)

2) The Cambodian Team

Name	task	Position
H.E. Mr. Bun Hean	Team Leader	Director General, Technical Affair, Ministry of Water Resources and Meteorology (MOWRAM)
Mr. Roeung Pirom	Member	Deputy Director, Department of Planning and International Cooperation, Ministry of Water Resources and Meteorology (MOWRAM)
Mr. Long Saravuth	Member	Deputy Director, Department of Hydrology and River Works, Ministry of Water Resources and Meteorology (MOWRAM)
Mr. Am Norin	Member	Deputy Director, Department of Ministry of Water Resources Management and Conservation, Ministry of Water Resources and Meteorology (MOWRAM)
Mr. Chan Sinat	Member	Deputy Director, Department of Irrigation Agriculture, Ministry of Water Resources and Meteorology (MOWRAM)

2. Outline of the Project

2-1 Background of the Project

In Cambodia, agriculture provides about 50% of Gross Domestic Product and employs about 80% of working population. Agricultural productivity, however, has been low compared to that of the surrounding countries, in spite that Cambodia is rich in water resources and vast fertile low land. One of the reasons for such low productivity and instability of production is the frequent damage from the natural calamities such as drought and flood. Correct and rapid dissemination of meteorological information was needed for prevention and alleviation of loss in agriculture.

In this context, the Government of Cambodia requested technical cooperation to improve the meteorological and agro-meteorological services in Cambodia. In response to this request, JICA dispatched a Preliminary Study Team in July, 2000 with the purpose of collecting detailed information to formulate the framework of the Project, and based on the findings and discussions, the Minutes of Meeting (M/M) was signed on July 21, 2000 by the Japanese team leader and the secretary of the Ministry of Water Resources and Meteorology. The Project was started on February 1, 2001 for the duration of three (3) years with the aim of improving the weather forecast system and its application to agro-meteorology. The Project Consultation Team was dispatched in October 2002 to monitor the activities during the first half of the project period, and revised the original PDM (PDM₁) in accordance with the progress of the project activities and other external circumstances. Since then, the project activities have been conducted based on PDM₂, which was revised.

2-2 Summary of the Project

Project Purpose

The Project purpose is 'The capability of DOM including agro-meteorological information supply is strengthened'.

Outputs

The Outputs of the Project written in the present PDM (modified in October 2002) are as follows;

Meteorology

1. Skill and knowledge of observer and forecaster are improved.
2. Domestic and other countries' observation and forecast data are obtained periodically and continuously.

Agro-meteorology

3. Basic meteorological information is summarized and processed for the improvement of agricultural production.
4. Utilization method of meteorological information to the agricultural production system is clarified.

Cross sector

5. Service of providing meteorological information including agro-meteorology is improved.

3. Achievement of the Project

3-1 Achievement of Project Purpose

Project purpose: The capability of DOM including agro-meteorological information supply is strengthened.

Verifiable Indicators

- 1) The number of staff trained
- 2) The number of access to homepage
- 3) The number of publication of monthly and annual report
- 4) The number of participants of the seminar

In the field of meteorology, six (6) training courses were conducted (3 in observation, and 3 in forecasting), in which 50 DOM staff at central and provincial offices participated. Competency of DOM staff was assessed every year, and improvement of proficiency was recognized as below.



period	Feb2001-Sep2002					Oct2002-Mar2003					Apr2003-present				
Level	A	B	C	D	E	A	B	C	D	E	A	B	C	D	E
Central staff	2	2	3	5	2	4	5	5	1		4	6	4		
Provincial Staff		3	11	6	6		18	8	3			24	6	1	
Total	2	5	14	11	7	4	23	13	4		4	30	10	1	
	39					44					45				

A: Fully competent, B: Competent with guidance, C: Able to conduct duties but need guidance, D: Difficult to conduct duties, E: not competent

In the field of agro-meteorology, four (4) training courses were conducted and the total of 37 members from DOM and related departments participated.

The DOM homepage was opened in 2002, but due to technical problem it is under redesigning at present. Therefore, the number of access is not available at the time of evaluation. Instead, the daily weather information and forecast is provided by DOM to relevant organizations by means of e-mail (17 users) and facsimile (17 users).

The Yearbook 2002 was published in June 2003, which contained data from 9 observatories in the country. In September 2003, the part I of the Yearbook 2003 (January- June) was published, in which the number of reporting observatories increased to 12. The parameters and number of reporting observatories were shown in the table below.

Year	2002	2003
Daily Precipitation	9	12
Daily Maximum Temperature	9	12
Daily Minimum Temperature	9	12
Daily Evaporation	1	3
Daily Relative Humidity	3	3
Daily Sunshine Duration	2	1
Daily Wind Speed	3	2
Daily Wind Direction	3	2
Daily Air Pressure	2	2

In the field of agro-meteorology, the members of DOM and the Japanese expert participated in a Seminar on measurement of agro-meteorological data (evapo-transpiration and percolation) from 7 to 9 October 2003, which was co-sponsored by Mekong River Commission (MRC) and Technical Service Center (TSC) for Irrigation system with 26 participants. Experience of measurement was presented to participants from Lao PDR, Thailand, Vietnam and Cambodia. In the field of meteorology, a seminar to promote usage of meteorological information is planned to be held in December 2003, in which relevant government agencies, international organizations, NGOs and organizations from the private sector will be invited.

3-2 Achievement of Outputs

Outputs

- 1) Skill and knowledge of observer and forecaster are improved.
- 2) Domestic and other countries' observation and forecast data are obtained periodically and continuously.
- 3) Basic meteorological information is summarized and processed for the improvement of agricultural production.
- 4) Utilization method of meteorological information to the agricultural production system is clarified.
- 5) Service of providing the meteorological information including agro-meteorology is improved.

Verifiable Indicators

- 1) Improvement of the accuracy of forecast
- 2) Surface weather map (made twice or more)
- 3)-1 Selected items of agro-meteorology data
- 3)-2 The number of processed data toward the selected items
- 4) Water utilization plan on irrigation of model basin
- 5)-1 Frequency of updating the contents of the Web site
- 5)-2 Publication of monthly and annual report

The correct ratio of weather forecasting has been increased between 2000 and 2003. Some examples of correct ratio are shown below.

Station/Month	2000 correct ratio	2003 correct ratio
Pochentong September	55%	63%
Pochentong October	58%	77%
Sihanouk Ville September	67%	89%
Sihanouk Ville October	65%	73%

Meteorological Data are checked and obtained everyday through internet from four foreign organizations, i.e. Japan Meteorological Agency, Japan Weather Association, Thai Meteorological Department, and Meteorological Agency of Hong Kong. At the Central Office surface weather map is made twice a day.

In regard to agro-meteorology, data necessary for unit water requirement, e.g. evapo-transpiration, evaporation in paddy, percolation and lot water requirement in depth, and data for agronomy, e.g. temperature by hour and water temperature in paddy fields were identified and measured at the central station. The facilities and equipment at the mini-paddy field are utilized for continuing data collection and analysis. The obtained data is important as basis for irrigation planning in Cambodia.

Five (5) officers from DOM, Department of Hydrology and River Works, Department of Irrigation Agriculture, and Department of Water Resources Management and Conservation were identified as counterparts to the expert in agro-meteorology in 2002 following the recommendation by the Project Consultation Team. Intensive trainings on agro-meteorology, agro-hydrology, "cultivation and meteorology", runoff analysis, and measurement in paddy field were conducted from December 2002 to October 2003. As a result, these counterparts acquired the basic knowledge and skills in agro-meteorology. But the water utilization plan on irrigation of the model basin was not conducted due to lack of essential data, such as water discharge and geographical area. Accumulation of meteorological data together with some

hydrological and geographical data is necessary to apply the techniques to the irrigation plan.

Improvement in the provision of meteorological information by DOM is evident as stated in the preceding section of this report (3-1). Before the project started, the importance of meteorological information, necessity of its dissemination and publication were not fully recognized. Dissemination of meteorological data in the form of daily weather report has been conducted for about one year since 2002, and the long-expected yearbook was published in 2003. In addition to the routine information services, DOM has provided data to TSC, Royal University of Agriculture, Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries, Disaster Management Committee, UNDP, JICA and others.

Achievements in the planned activities in PDM₂ are described in Annex 2 “Achievement of the Project Activities”.

3-3 Achievement of Inputs

(1) Cambodian side

DOM assigned its staff members to work with the Japanese experts for the Project. The list of counterpart personnel is attached as Annex 4-1. The total of US\$ 63,862 was spent by DOM for such items as the expenditure for electricity, telephone and internet, and setting of a communication antenna.(Annex 7)

(2) JICA

JICA assigned two (2) long-term experts and 6 short-term experts as listed in the Annex 3. The equipment totaling about US\$ 25,000 was supplied, including 6 automatic weather observation systems and computers installed in DOM and observatories as listed in Annex 5-1 and 5-2. Repair and improvement of facilities, establishment of mini-paddy field, construction of observation rooms and fences, and printing of manuals were supported. The total amount of the expenditure for the cost support was about US\$47,000 (Annex6).

4. Results of Evaluation by Five Criteria

4-1 Relevance

This project was planned to contribute to increased agricultural productivity through strengthened meteorological and agro-meteorological services, which is in line with the Strategy for Economic Growth and Poverty Reduction in The Second Social and Economic Development Plan (SEDP II). Besides, SEDP II also identified the development of meteorological and hydrological networks as the essential measures and integral part of the Government’s disaster prevention and management system. Therefore, the Project is consistent with the national development policy.

Regarding the needs of the target beneficiaries, the Project met the needs of DOM that needed restoration of sustainable and reliable observation network with quality equipment and competent personnel.

The basic concept and plan of the Project as expressed by the PDM was modified after the Project started, because the DOM members and Japanese experts recognized that the need of restoration and strengthening of the system in general is more urgent than improvement and application of weather forecast system. This revision of PDM was appropriate.

The Project has been also consistent with the assistance policy of the Government of Japan, which identified agricultural development as one of the priority area.

4-2 Effectiveness

With the implementation of the Project, the capabilities of the DOM officers at central and local stations were improved, the facilities and equipment were upgraded. As a result, the operation of meteorological services system has been modernized, and DOM is now disseminating information continuously. The various activities under the Project have led to the expected output and then achievement of the Project Purpose.

In the field of agro-meteorology, however, the original plan that aimed at application of meteorological data for agricultural development was too ambitious, considering the current situation in Cambodia where essential data have not been measured and accumulated. Instead, the Project contributed to identification of data to be used in the agriculture, awareness raising and mutual understanding of officers in related departments toward irrigation planning.

4-3 Efficiency

Input from JICA in terms of number and specialties of long-term and short-term experts were adequate. Their assignment was timely and contributed to improvement of knowledge and skills of Cambodian counterparts. All items of equipment provided were installed at the central and local stations, and utilized for the Project activities. The selection of the equipment was appropriate in the light of technical requirement of the Project.

Most of the Cambodian counterparts who were assigned to the Project are continuing to work for the Project including those who went to Japan for training. Out of seven (7) ex-trainees in Japan, six (6) of them are continuing to work for the Project (Annex 4-2) . The organization of DOM is shown in Annex 8.

4-4 Impact

1) Probability of Achievement of Overall Goal

Overall Goal: Utilization method of meteorological information including agro-meteorology is expanded.

As the result of the project, continuous meteorological data and information are provided by DOM, and different activities have been conducted for expanded utilization of now available meteorological

data. The method of application of meteorological data to irrigation and agronomy was introduced through trainings and seminars.

If DOM continues to collect, process and publish the meteorological data for the relevant organizations and persons to utilize them, the range of application is expected to be expanded. In case DOM would not keep continuing the present activities, the use of data will be limited as scientific base for agriculture. Therefore, continuation of observation and dissemination of meteorological data and information is essential to achieve the overall goal in the future.

2) Other Impacts

Through the implementation of various activities for the Project, exchange and cooperation between DOM and other domestic and foreign organizations were promoted. For example, Joint seminar on data measurement in rice paddy promoted cooperation with Department of Irrigation Agriculture and the Mekong River Commission. Visit at the Meteorological Authority of Lao PDR contributed to promotion of mutual understanding and future cooperation. Computer skills of DOM were improved by training. The Team found no negative impact from the Project.

4-5 Sustainability

1) Organizational Sustainability

DOM has been the only organization responsible for meteorological observation, forecast, and analysis in the Government of Cambodia. The staff members trained through the Project would continue their work, utilizing their knowledge and skills. H.E. Lim Kean Hor, the Minister of Water Resources and Meteorology told the Team members that he placed a high priority on strengthening of meteorological system, for it should provide information basic to country's development in all sectors including agriculture. If the support of the Cambodian government for DOM continues, DOM will be capable of fulfilling its mission.

2) Financial Sustainability

During the Project the Government of Cambodia allocated some budget for operation. Increased budget allocation is required so that DOM could continue and strengthen its activities in meteorological observation, forecast, and provision of information. Without adequate budget allocation for communication, DOM will face difficulties to maintain its network.

The maintenance section of DOM is monitoring the operation of observatory stations in the country and it provides necessary support for maintenance. The automatic observation systems, however, cannot be repaired by themselves or engineers in Cambodia if broken. Concerns were expressed both by the maintenance section and the officers in charge of observation at the stations regarding repair and procurement of spare parts for this system. There is some uncertainty about sustainability in the Project.

3) Technical Sustainability

Although the core members of DOM are capable of conducting their duties on their own as well

as providing guidance to the other staff, others still need periodical monitoring and guidance. In order to maintain the present level of activities at all of the stations in the country, continued monitoring, supervision and training is necessary.

5. Conclusion

The meteorological system in Cambodia which had been suffering collapse and discontinuation in the past has been restored through the Project, and DOM has resumed its duties of observation, forecasting, and dissemination of the data by utilizing modern equipment in the past one year. Officers at the central and local stations obtained basic technical knowledge and skills to perform the duties at satisfactory level. Methods for utilization of meteorological data for rice cultivation and irrigation were obtained by personnel of relevant departments of MOWRAM.

For further utilization of meteorological data for social and economic development including agriculture, continuation of activities and accumulation of data, as well as publication of processed data is indispensable. The strong commitment and support by the Government of Cambodia is necessary.

6. Recommendations

6-1 Remaining issues before the termination of the Project

1) The Seminar for Promotion of data utilization

For expanded and increased use of meteorological information, a seminar is planned to be held in December to invite potential users of the information from public and private sectors. It is recommended that DOM provide the recent information to the participants, encourage them to use the provided data, and also assess the possibility of obtaining support from them.

2) Website construction and operation

At present the DOM website is under reconstruction. It should be designed so that officers of DOM could update the data easily. When the website redesign is finished, the DOM should update it every day with nearly real time information that will be appreciated by the users.

6-2 Issues after the termination of the Project

1) Continuation of observation and accumulation of data

It is only one year since the national network of meteorological survey has been operating with timely data dissemination and forecast. Continuation of the operation is necessary so that the collected data could be utilized for various development purposes including agriculture.

2) Publication and provision of data

Meteorological data cannot be utilized for agriculture or other development purposes if they were not processed and made public. The daily release of weather information and publication of the annual

report (Year Book) are effective measures for other organizations to be informed and utilize the data provided by DOM. By publication of the data, the role of DOM can be appreciated inside and outside the government, generating more demand for the meteorological data. In addition to the routine publication, provision of specific data and information to relevant organizations, e.g. MRC, TSC, and agricultural projects and surveys by JICA, should be also promoted.

3) Continuing training of DOM staff and human resource development of meteorology

DOM is encouraged to continue the training of its staff members so that personnel at the local stations could perform their tasks better. The teaching materials developed through the Project, of which some are translated into Khmer language, will be utilized for that purpose.

In addition to that, an idea of setting a training center for meteorology in the future was presented by DOM. This idea should be examined together with overall plan of meteorological system of the country.

4) Financial allocation by the Government

The Government of Cambodia thorough MOWRAM should allocate budget to DOM for continuation of meteorological observation, forecast and information dissemination.

5) Further improvement of Forecast

DOM should collect meteorological data from other countries, especially neighboring countries such as Lao PDR, Thailand and Vietnam for better observation and forecast. Exchange of data with these countries should be also considered. If DOM aims at strengthening of forecast in the future, it should consider increasing the number of skilled forecast officers.

6) Storage and Publication of the past data

In the data storage room of DOM, meteorological reports in the past years as old as 1930's are stored, but the data will soon be lost with degradation of papers. It is desirable that those data will be stored in digital format and utilized.

7. Lessons Learned from the Project

Throughout the Project, the emphasis was placed on human resources development of DOM. This approach was effective in achieving the project purpose. The training was provided according to the needs and situation, including computer skills. The monitoring and guidance at the local station also contributes to enhance the capacity.



Project Design Matrix for the the Project for Improvement of the Survey and Forecast System on Meteorology and Agro-Meteorology in the Kingdom of Cambodia
 Project Name: The Project for the Survey and Forecast System on Meteorology and Agro-Meteorology Duration: Feb. 1, 2001 to Jan. 31, 2004
 Project Area: Whole Country in the Kingdom of Cambodia Target Group: Staff of meteorological and agro-meteorological services Date: July 21, 2000

Narrative Summary	Verifiable Indicators	Means of Verification	Important Assumptions
Overall Goal 1. Disaster precaution is alerted to take necessary prevention measures for increasing agricultural product from the result of weather forecasting.			
Project Purpose Weather forecast system and its application to agro-meteorology and agricultural production system are improved.	MOWRAM issues advanced weather forecast, advisory and warning related to agricultural production.	Reports of MOWRAM	
Outputs Meteorological Observations 1. Skill and knowledge of observers are improved. Weather Forecasting 2. Skill and knowledge of forecasters are improved. Alarming Natural Disaster/Agro-meteorology 3. The result of forecasting is applied into agro-meteorology, water resources utilization system and cultivation measures.	1. Observers receive trainings. 2. Forecasters receive forecast trainings 3. Establishment of standard method of cultivation for disaster prevention by available agro-meteorological data. 4. Establishment of the method of planning on cropping period and irrigation 5. Establishment of the method of planning water resources utilization system.	1. Records of trainings 2. Records of trainings 3. Reports 4. Reports 5. Reports	
Activities 1-1 Make observer's training program 1-2 Train central and local level observers. 1-3 Make manual for meteorological observation 2-1 Make forecaster's training program 2-2 Train central and local level forecasters 3-1 Hold regular meetings with MOAFF and SSCA, MRC and other Ministries for the effective use of data 3-2 Utilize weather forecast to other areas related to natural disaster 3-3 Utilize weather data to necessary cultivation measures for high agricultural production. 3-4 Utilize weather data to the water resources utilization system for agricultural production.	Input <Cambodia> 1. Land, facilities and equipment 2. Running expenses 3. Assigning counterpart staff (including administration staff and secretaries) <Japan> 1. Dispatch of experts 1) Long-term expert - Team Leader/Synoptic Meteorology, Agro-meteorology 2) Short-term experts - Installation and maintenance of observation equipment - Satellite data receiving technology - Data compilation and analysis - Weather forecasting and warning system - Cultivation 2. Provision of machinery, equipment and other materials 3. Training of counterpart in Japan	The present situation at MOWRAM do not change. Precondition MOWRAM do not change its policy dramatically.	

PDM

Project name: The Project for Improvement of the Survey and Forecast System on the Meteorology and Agro-meteorology
 Project area: Whole country in the kingdom of Cambodia

Duration: Feb, 1, 2000 to Jan, 31, 2001

Target group: Ministry of Water Resources and Meteorology

Date: Oct 3rd, 2002

Narrative Summary	Verifiable Indicators	Means of verification	Important assumption
Overall goal Utilization method of meteorological information including agro-meteorology is expanded.			
Project purpose The capability of DOM including agro-meteorological information supply is strengthened.	1 The number of staff trained 2 The number of access to the Web site 3 The number of publication of monthly and annual 4 The number of participants of the seminar	report access report list of distribution seminar summary	
Output Meteorology 1 Skill and knowledge of observer and forecaster are improved. 2 Domestic and other countries' observation and forecast data are obtained periodically and continuously. Agro-meteorology 3 Basic meteorological information is summarized and processed for the improvement of agricultural production. 4 Utilization method of meteorological information to the agricultural production system is clarified. Cross sector 5 Service of providing the meteorological information including agro-meteorology is improved.	1 Improvement of the accuracy of forecast (accuracy rate X%) 2 Surface weather map (made twice or more) 3-1 Selected items of agrometeorology data 3-2 The number of processed data toward the selected items. 4 Water utilization plan on irrigation of model basin 5-1 Frequency of updating the contents of the Web site 5-2 Publication of monthly and annual report	record of observation and forecast record of issues. report report	
Activity Meteorology 1-1 Formulate training course for observers and forecasters in central and local level. 1-2 Train the observers and forecasters in the central and local level. 1-3 Produce the textbook for observation and forecast. 2-1 Design the plan of observation. 2-2 Conduct observation at the station fixed (including setting up the system). 2-3 Obtain the meteorological data from the meteorological institutions of other countries through the internet. Agro-meteorology 3-1 Identify the basic needs of agro-meteorology data users. 3-2 Process the data based on the identified needs. 4-1 Conduct the study on unit water requirement in the paddy field. 4-2 Conduct rainfall runoff analysis in model basin Cross sector 5-1 Issue the meteorological information including agro-meteorology (Web site, monthly report, annual report). 5-2 Hold the seminar about the utilization method of meteorological data including agro-meteorology.	<CAMBODIA> 1 Land, facilities, and equipment 2 Running expenses 3 Assigning counterpart staff (including administration staff and secretaries) <JAPAN> 1 Long term experts Team leader/Synoptic Meteorology Agro-meteorology 2 Short term experts Scientific data analysis Cultivation Installation and maintenance of observation equipment some short-term experts, if necessary 3 Provision of machinery, equipment and other materials 4 Training of counterpart in Japan		Precondition Monsoon do not change its policy dramatically

12

Achievements of the Plan of Activities

	Activities	Achievements	Issues/Problems
	Meteorology		
1 - 1	Formulate Training course for observers and forecasters in central and local level.	*Items of training were decided in April 2003. *A tentative training program for forecast officers was formulated	
1 - 2	Training the observers and forecasters in the central and local level	* 6 meteorological training courses (3 observation and 3 forecast) were conducted and 50 officers participated * 4 agro-meteorological training courses were conducted and 37 officers participated. *59 visits were made at the local stations by the officers from central office between 2001 and 2003	
1 - 3	Produce the textbook for observation and forecast	* In the field of meteorology, 7 textbooks and 7 manuals were compiled, of which 4 and 3 were translated into Khmer. * In the field of agro-meteorology, 8 textbooks and 3 manuals were compiled in English.	
2 - 1	Design the plan of observation	* A design of meteorological observation network was formulated based on the situation analysis of the stations in the country, and stations were prioritized in terms of installation of equipment. * 6 stations were equipped with automatic observation equipment by October 2003. *Manuals for observation were distributed to all stations in November 2001.	* Due to personnel shortage, some stations without automatic weather observation equipment fail to report 4 times a day.

2 - 2	Conduct observation at the station fixed (including setting up the system).	<ul style="list-style-type: none"> * Format of reporting was decided based on the WMO regulation (SYNOP). * Communication network through SSB, USB, internet and telephone was established between the central and all local stations in May 2003. * Weather forecast is sent by facsimile to relevant government offices and broadcast stations (total 17 places) every morning. * The staff at the central station monitor the data collection, data quality, and the condition of the equipment. Two (2) to 4 visits per station were made by staff from the central office in 2002. * Regular reporting of observation data has been conducted in the past one year. * Weather forecast is delivered twice a day. 	<ul style="list-style-type: none"> * Some stations have suffered from damaged modem and infection of computer virus. * Expenses for communication fare of telephone and internet are currently paid by JICA. * Budget for travel of officers are not provided by MAWRAM.
2 - 3	Obtain the meteorological data from the meteorological institutions of other countries through the internet.	<ul style="list-style-type: none"> * Data from four foreign organizations (Japan Meteorological Agency, Japan Weather Association, Thai Meteorological Department, Meteorological Agency of Hong Kong) are checked and obtained everyday through internet. 	
Agro-meteorology			
3 - 1	Identify the basic needs of agro-meteorology data users.	<ul style="list-style-type: none"> * Interview of potential users of agro-meteorological information was conducted. (CARDI, RUA, DAALI) * 5 Officers from DOM, Department of Hydrology, Department of Water Resources Management and Conservation, Department of Irrigation were trained from December 2002 to October 2003 as counterparts. 	
3 - 2	Process the data based on the identified needs.	<ul style="list-style-type: none"> * Annual report of 2002 included data items; daily precipitation, maximum temperature, minimum temperature, daily evaporation, relative humidity, sunshine duration, wind velocity, wind direction, atmosphere pressure, and monthly temperature. * Additional data such as evapotranspiration and percolation are measured in the mini-paddy. 	

4 - 1	Conduct the study on unit water requirement in the paddy basin.	<ul style="list-style-type: none"> * A mini-paddy was set up at DOM, and evapotranspiration is being measured. * Data of evapotranspiration is being collected at the model field of TSC Project. * A training course on evapotranspiration and percolation was jointly conducted with MRC and TSC in October 2003. 	
4 - 2	Conduct rainfall runoff analysis in model basin.	<ul style="list-style-type: none"> * An intensive training courses were conducted for 5 officers on agro-meteorology, agro-hydrology, agronomy, runoff analysis. * Technical training on runoff analysis was conducted. * The materials used in the training can be used as textbook. 	Necessary data were not available to conduct the analysis on Preknot River Basin.
Cross-sector			
5 - 1	Issue the meteorological information including agro-meteorology (homepage, monthly report, annual report)	<ul style="list-style-type: none"> * Annual report of 2002 was compiled and distributed in June 2003. * Part I of annual report 2003 was compiled in September 2003. * DOM homepage was set up. 	<ul style="list-style-type: none"> * Due to personnel shortage, monthly report has not been published. * Homepage is currently under re-construction and not used.
5 - 2	Hold the seminar about the utilization method of meteorological data including agro-meteorology.	<ul style="list-style-type: none"> * A joint training course was conducted with MRC and TSC on measurement of evapotranspiration and percolation. * Seminar to present the meteorological information and activities of DOM is being planned in December 2003. 	



List of Japanese Long-term/Short-term Experts

No/	Name of Expert	Field	Period of Assignment						
			From	To	2001	2002	2003	2004	
Long-term									
1	Mr. Katsuyuki YAMADA	Meteorology	1-Feb-01	31-Jan-04					
2	Mr. Takashi HARA	Agro-Meteorology	1-Feb-01	31-Jan-04					
Short-term									
1	Mr. Kenji OKAZAKI	Meteorology/Satellite	6-Mar-02	23-Mar-02					
2	Mr. Satoshi YOSHINAGA	Agro-Meteorology/Cultivation	24-Feb-02	10-Mar-02					
3	Mr. Hiroshi ISHIHARA	Meteorology/Forecast Technique	17-Feb-03	16-Mar-03					
4	Mr. Satoshi YOSHINAGA	Agro-Meteorology/Cultivation	8-Mar-03	04-Aug-03					
5	Mr. Hiroshi ISHIHARA	Meteorology Forecast Technique	18-Aug-03	31-Aug-03					
6	Mr. Tomijiroh KUBOTA	Agro-Meteorology/Water flow Analysis	29-Sep-03	18-Oct-03					

List of C/P Assignment

No.	Name of Counterpart	Professional Field	Present Post Post at assignment time	Period of Assignment					
				From	To	2001	2002	2003	2004
1	Mr.Oum Ryna	Meteorology (Forecast)	Deputy Director	2-Jan-02	up to date				
2	Mr. Pheng Ban	Meteorology (Forecast)	Forecaster	1-Apr-01	up to date				
3	Mr.Tong Seng	Meteorology (Forecast)	Forecaster	1-Apr-01	up to date				
4	Mr.Im Sophana	Meteorology (Observation)	Vice Chief of Observer	1-Mar-01	up to date				
5	Mr.Ycm Rithy	Meteorology (Observation)	Observer	1-Mar-01	up to date				
6	Mr.Khen Sophara	Meteorology (Observation)	Observer	1-Mar-01	up to date				
7	Mr.Kong Ratnak	Meteorology (Maintenance)	Chief of Equipment Maintainer	1-Mar-01	up to date				
8	Mr.Sam Oeun Soknara	Meteorology	Chief Administrator	1-Mar-01	up to date				
9	Mr.Him Kemony	Meteorology (Forecast)	Vice Chief Administrator	1-Mar-01	up to date				
10	Ms.Chou Sokunth	Meteorology (climate)	Climate	1-Apr-02	1-Aug-02				
11	Mr.Tep Phallarath	Meteorology (climate)	Vice Chief of Climate	1-Apr-03	up to date				
12	Ms.Bin Chanmony	Meteorology (climate)	Climate	1-Apr-03	up to date				
13	Ms.Ken Davy	Meteorology (climate)	Climate	1-Apr-03	up to date				
14	Mr.Seng Bunnara	Hydrologist	Water Resources Staff	1-Dec-02	31-Oct-03				
15	Mr.Sao Vanny	Hydrologist	Irrigation Staff	1-Dec-02	31-Oct-03				
16	Ms.Pot Peov	Hydrologist	Hydrology Staff	1-Dec-02	31-Oct-03				
17	Mr.Mao Hak	Acting Director of DOM	Hydrologist (Manager of DOM)	4-Apr-03	up to date				
18	Mr.Ouch Sotherry	DOM Climate	Meteorologist (Manager of DOM)	1-Apr-03	up to date				

Training in Japan

No.	Name of Counterpart	Field	Present Post Post at assignment time	Period of Assignment					Training in Japan			
				From	To	2001	2002	2003	2004	Year	Name of Training Course	Duration
1	Mr.Him keo Mony	Meteorology	Vice Chief of Administration	1-Feb-01	up to date					2001	JICA Training course Met2	Aug-01- Dec-01
2	Ms.Chou Sokunth	Meteorology	Staff of Climate	2-Jan-01	up to date					2002	JICA Training course Met2	Aug-02- Dec-02
3	Mr.Tong Seng	Meteorology	Vice Chief of Forecaster	1-Feb-01	up to date					2003	JICA Training course Met	Sep-03- Dec-03
4	Mr.Oum Ryna	Meteorology	Deputy Director	2-Jan-02	up to date					1998	JICA Training course Met2	Aug-98- Dec-98
5	Ms.Pao Vanna	Meteorology	Out of DOM Vice Chief of Forecaster	1-Feb-01	31-May-01	--				1999	JICA Training course Met2	Aug-99- Dec-99
6	Mr.Sam Soknara	Meteorology	Chief of Administration	1-Feb-01	up to date					2000	JICA Training course Met2	Aug-00- Dec-00
7	Mr. Pheng Ban	Meteorology	Vice Chief of Forecaster	1-Feb-01	up to date					2002	JICA Training course Met2	Aug-02- Dec-02

Note : No.1,2,3 were invited as counterparts.

No.4,5,6,7 were invited as the representatives of Cambodia in group training course.

List of Equipment Provided by JICA purchased in Cambodia

As of December 2003

YF	Number	Name of Equipment	UNIT PRICE (US\$)	Total	Quantity	Frequency of Use	Condition	Remarks	Location	Timing
2000	P-10	Over head Projector (US)	210	210	1	A	A		Pochenton	18-Mar-01
2000	P-11	Air conditioner(National)	190	190	1	A	A		Pochenton	18-Mar-01
2000	TE-0	International Telephone Line Internet (Comnet)	350	350	1	A	A		Pochenton	1-Apr-01
2000	TF-1	Fax Machine (FP105BX, Panasonic)	280	280	1	A	A		Pochenton	1-Apr-01
2001	P-12	Air conditioner(National)	190	190	1	A	A		Pochenton	18-Mar-02
2001	P-4	personal Computer & Printer set	960	960	1	A	A		Pochenton	1-Jul-02
2001	P-9	Grass Cutter machine(Malysin)	180	180	1	A	A		Pochenton	18-Mar-02
2001	S-1	Weather Observation Shelter (Cambodian type Screen)	120	120	1	A	A		StaunTrein	16-May-02
2001	S-5	Weather Observation Shelter (Cambodian type Screen)	120	120	1	A	A		PurSat	15-Mar-02
2001	SH-2	personal Computer & Printer set(8125DF111730,TH121E1716T)	960	960	1	A	A		ShihanoukVile	1-Jul-02
2001	ST-3	Generator(yamaha EF1000)	230	230	1	A	A		StaunTrein	18-Apr-02
2001	TE-5	International Telephone Line Internet (Camintel)	200	200	1	A	A		KongpongThom	16-Mar-02
2001	TE-7	International Telephone Line Internet (Camintel)	170	170	1	A	A		PurSat	23-Mar-02
2002	BT-2	personal Computer & Printer set(TX6112W,FCC.IDCDBL,18180)	900	900	1	A	A		Battanban	15-Mar-03
2002	S-2	Weather Observation Shelter (Cambodian type Screen)	120	120	1	A	A		SvayRien	15-Mar-03
2002	S-3	Weather Observation Shelter (Cambodian type Screen)	120	120	1	A	A		ShihanoukVile	15-Mar-02
2002	S-4	Weather Observation Shelter (Cambodian type Screen)	120	120	1	A	A		SiemReap	15-Mar-03
2002	S-6	Weather Observation Shelter (Cambodian type Screen)	120	120	1	A	A		Pochenton	15-Mar-03
2002	S-7	Weather Observation Shelter (Cambodian type Screen)	120	120	1	A	A		Kandal	15-Mar-03
2002	S-8	Weather Observation Shelter (Cambodian type Screen)	120	120	1	A	A		Kokon	15-Mar-03
2002	SN-2	personal Computer & Printer set(A723867.001,3892D517,TH121E1312H)	900	900	1	A	A		SiemReap	15-Mar-03
2002	ST-2	personal Computer & Printer set(A72387.001,AJ17,TH1BL130W3)	900	900	1	A	A		StaunTrein	16-May-02
2002	SV-2	personal Computer & Printer set(ATX6112N,1769E,S-18180,Compaq,HP)	900	900	1	A	A		SvayRien	15-Mar-03
2002	TE-1	International Telephone Line Internet (Camintel)	145	145	1	A	A		SiemReap	15-Mar-03
2002	TE-2	International Telephone Line Internet (Camintel)	270	270	1	A	A		ShihanoukVile	1-Aug-02
2002	TE-3	International Telephone Line Internet (Camintel)	300	300	1	A	A		StaunTrein	1-Aug-02
2002	TE-4	International Telephone Line Internet (Camintel)	145	145	1	A	A		SvayRien	21-Mar-03
2002	TE-6	International Telephone Line Internet (Camintel)	145	145	1	A	A		Battanban	16-Mar-03
2002	TE-8	International Telephone Line Internet (Camintel)	108	108	1	A	A		PreyVeng	23-May-03
2003	A-10	personal Computer & Printer set(p5 KimHeangCenter)	749	749	1	A	A		Phnompenh (Department of Water Management)	1-Nov-03
2003	A-11	personal Computer & Printer set(p6 KimHeangCenter)	749	749	1	A	A		Phnompenh (Department of Irrigation)	1-Nov-03
2003	A-12	personal Computer & Printer set(p7 KimHeangCenter)	749	749	1	A	A		Phnompenh (Department of Hydrology)	1-Nov-03
2003	A-9	personal Computer & Printer set(p4 KimHeangCenter)	749	749	1	A	A		Pochentong (Department of Meteorology)	1-Nov-03

Condition : A: Good Condition B: Fair Condition C: Condition for Repair D: Unable to Use
 Frequency of Use: A: Daily B: Weekly, Monthly C: Use in Specific Period D: 3-11 times/year E: Idle

List of Equipment Provide by JICA purchased in Japan

As of December 2003

YF	Number	Name of Equipment	UNIT PRICE (¥)	Total	Quantity	Frequency of Use	Condition	Remarks	Location	Timing
2001	A-1	N-typeWaterRequirementMeasuring Apporatus (DIK-4300 DaikiRika Co,LTD)	150,000	150,000	1	A	A		Phochengtong	28-Mar-02
2001	A-2	FallingHeadRermeameter,5FoldType (DIK-4 0 50 DaikiRika Co,LTD)	190,000	190,000	1	C	A		Phochengtong	28-Mar-02
2001	A-3	SupplementalSoilSampler(DIK-1800,DIK11630DaikiRika Co,LTD)	72,000	72,000	1	C	A		Phochengtong	28-Mar-02
2001	A-4	BoringStiek (DIK-1640 DaikiRika Co,LTD)	60,000	60,000	1	C	A		Phochengtong	28-Mar-02
2001	A-5	PIHMeter (D-22 Hitachi Co.LTD)	300,000	300,000	1	C	A		Phochengtong	28-Mar-02
2001	A-6	RainGungewithRecorder (RT-5,CD-110 IkedaKeikiCo,LTD)	210,000	210,000	1	A	A		Phochengtong	28-Mar-02
2001	A-7	Everporation Pan (EVP-120 IkedaKeikiCo,LTD)	460,000	460,000	1	A	A		Phochengtong	28-Mar-02
2001	A-8	ElectricBalanceWeighter (BL-1200H ShimazuCo,LTD)	120,000	120,000	1	A	A		Phochengtong	28-Mar-02
2001	P-1	Automatic Weather Observation(Weather senserCambel)	3,422,700	3,422,700	1	A	A	Recorder No Operation(Since 2003 July,Effect of Thunder Storm)	Pochenton	28-Jun-02
2001	P-2	Data Displaysystem(Indicator, Tamai)	1,572,000	1,572,000	1	A	A		Pochenton	28-Jun-02
2001	P-3	Automatic Weather Observation(Weather senserCambel)	2,932,700	2,932,700	1	A	A		Sihanoukville	28-Jun-02
2002	SM-1	Automatic Weather Observation(Weather senserCambel)	3,422,700	3,422,700	1	A	A		SiemReap	2-Oct-03
2002	BT-1	Automatic Weather Observation(Weather senserCambel)	3,422,700	3,422,700	1	A	A		Bejtanban	2-Oct-03
2002	ST-1	Automatic Weather Observation(Weather senserCambel)	3,422,700	3,422,700	1	A	A		StaunTrein	2-Oct-03
2002	SV-1	Automatic Weather Observation(Weather senserCambel)	3,422,700	3,422,700	1	A	A		SvayRien	2-Oct-03

Frequency of Use: A: Daily B: Weekly, Monthly C: Use in Specific Period D: 3-11 times/year E: Idle
Condition : A: Good Condition B: Fair Condition C: Condition for Repair D: Unable to Use

Annex 6

Cost Support / JICA

Unit: US\$

Category	FY.2000	FY.2001	FY.2002	FY.2003 (Plan)	Amount
General Cost	4,050	2,270	18,162	22,651	47,133

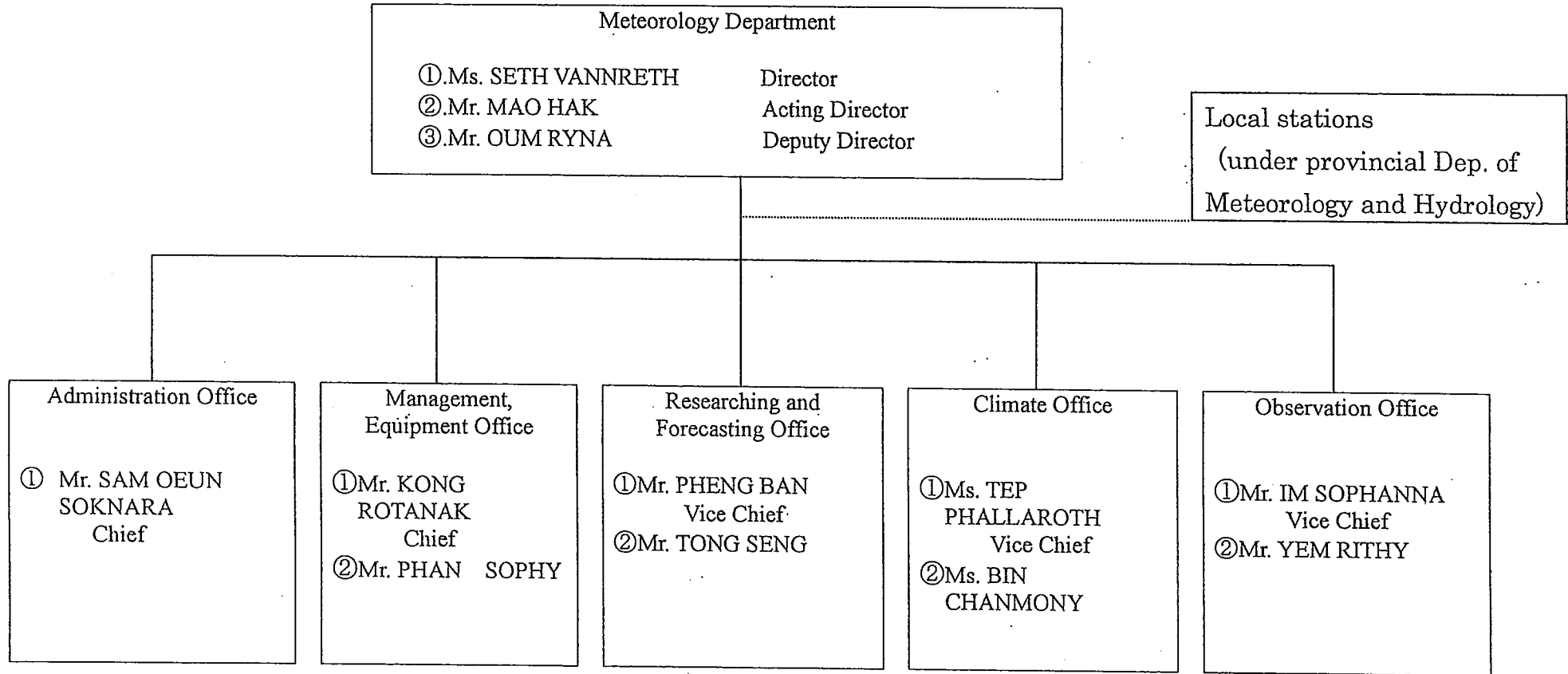


Expenditure/ Cambodia

Unit : US\$

No.	Description	FY.2001	FY.2002	FY.2003 (Plan)	Total
1	DOM Electricity	5,014	5,480	4,735	15,229
2	Officcial car related	0	200	1,200	1,400
3	DOM government telephone	2,293	2,484	1,987	6,764
4	Provincial site telephone and internet	0	200	1,519	1,719
5	Communication antenna	0	28,750	10000	38,750
Total Expenditure		7,307	37,114	19,441	63,862

Project Organization Chart



収集資料一覧

分野	資料名	作成言語
総観気象	気象学	英語
	気象学	クメール語
	気象観測および観測機材	クメール語
	航空気象報	クメール語
	2002年 年報	英語
	2003年 年報（上半期分）	英語
	衛星解読	英語
	気象観測要領兼観測日表	クメール語
	雨量および気温月間集計表	クメール語
	気象勤務要領	英語/クメール語
	予報作成要領	英語
	予報作成点検要領	英語
	現業勤務時呈	英語
	農業気象	農業水文学（面積雨量、DAD解析、水文確率、水収支）
農業水文学（降雨の再現期間、流出解析の基礎、流出解析単位図法		英語
水田土壌調査試験法		英語
Record of the training on Agro-Meteorology and Agricultural Hydrology Part1		英語
Record of the training on Agro-Meteorology and Agricultural Hydrology Part2		英語
REPORT-Seminar on Meteorology and Agricultural Product		英語
REPORT-Seminar on Meteorology and Runoff Analysis		英語
Runoff Analysis with Unit Hydrographic Method		英語
Runoff Analysis with Tank Model Method		英語
How to measure the water requirement in a paddy field		英語
Physiology and Ecology of Tropical Rice		英語
Suggestion for rice production in Cambodia		英語
共通	ブラインドタッチ・タイピング、エクセルチュートリアル	英語
	パワーポイントチュートリアル	英語
	プレゼンテーションテクニック	英語