

カンボジア国
農業気象予測法改善計画
運営指導調査報告書

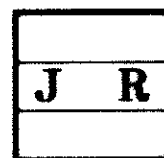
JICA LIBRARY



1223610 [5]

平成14年10月

(2002年)



国際協力事業団

農業開発協力部

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、洪水や旱魃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。気象情報を農業に生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事業団（JICA）は、平成12年7月に事前調査団を派遣し、その調査結果に基づいて平成13年2月より、「チーム派遣」の形で協力を開始しました。現在、協力開始より1年7か月が経過したところです。

この間、いくつかの問題が明らかになり、当初の計画を見直し、今後の具体的な活動を関係者間で協議する必要性が生じました。そこで今回、運営指導調査団が派遣されることになりました。

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いただいた両国の関係各位に謝意を表するとともに、今後の活動に広く生かされることを願ってやみません。

平成14年10月

国際協力事業団

農業開発協力部 中川 和夫

目 次

序 文
目 次
略語表
要 約
写 真

第1章 運営指導調査団の派遣	1
1-1 調査団派遣の経緯と目的	1
1-2 調査団の構成	2
1-3 調査日程	2
1-4 主要面談者	3
1-5 調査の方法	3
第2章 プロジェクトの現状と課題	5
2-1 水資源気象省気象局の実施体制	5
2-2 投入実績	6
2-3 活動状況	9
2-4 プロジェクト運営体制	13
第3章 PDM及びPOに関する協議	14
第4章 PDMの修正	15
4-1 プロジェクト要約の修正	15
4-2 指標の修正	19
第5章 今後の計画	21
第6章 団長所感	22
付属資料	
ミニッツ (M/M)	25



1223610 [5]

略 語 表

CDC	カンボジア開発協議会
DOM	気象局（水資源気象省内）
GNP	国民総生産
JICA	国際協力事業団
M／M	協議議事録
OJT	オンザジョブ・トレーニング
PDM	プロジェクト・デザイン・マトリックス
PO	活動計画

要 約

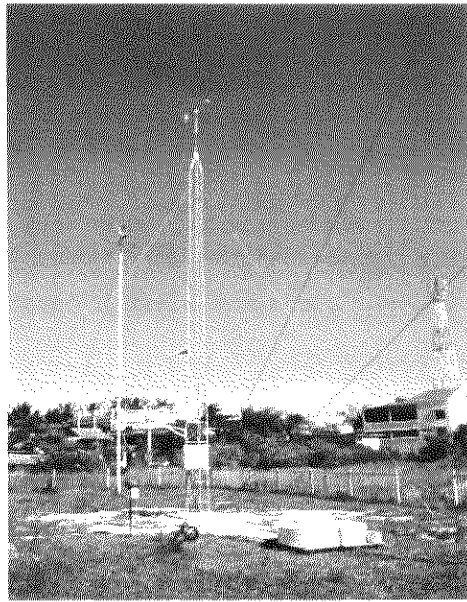
本協力は、そのプロジェクト目標を気象予報システムの改善と気象予報の農業気象、農業生産分野への適用をめざして開始された。しかしながら、実際のカンボジア王国（以下、「カンボジア」と記す）の気象局の状況は、基本的な気象観測や情報の分析がまだ十分でない状態にあり、まず基本的な部分から改善が必要であった。

一方、農業気象については、局の中に農業気象課は設置されているものの、人や予算の配置がなく、機能していない状態にあった。今回の運営指導では、これらの問題に関し、気象局（DOM）の現状を踏まえながら、残りの協力期間中に実現可能な目標を設定し、効率的な協力を実施できるように整理を行った。

協力開始後のDOMの状況は、気象分野では、地方観測所を2か所整備し、本局においても必要な機材が整備され、基本的な観測については日常的に実施している状況にあり、今後は更に観測技術、予報技術をオンザジョブ・トレーニング（OJT）、研修により強化していくことで、大きな問題はないと考えられる。しかしながら、人員の配置については、実勤者が限られており、組織としての不安は強い。また、カンボジアの一般的な状況であるが、恒常的な予算不足の問題もある。これについては、DOMのステータスや認知度が低く、その国家機関としての役割が明確でないことが、かなり影響しているものと考えられ、今後は外部に対するアピールが組織強化のためには必須と思われる。

農業気象分野については、活動はまだまだ初期段階にあり、DOM内においても農業気象の重要性は認識しているものの、取り組みに関しての考え方は十分ではない。そのため、まず今回は、そのテーマを「水田における水利用」に関係する気象課題に絞り、同時に関係機関として水資源気象省内からいくつかの局をプロジェクト支援機関として組み入れることとした。

これらの変更、課題の整理を基にカンボジア側、日本側とで合同会議を開催し、プロジェクト・デザイン・マトリックス（PDM）の見直しを行い、プロジェクトの方向性、目標を確認し、新しいPDMを取りまとめた。本プロジェクトは予定どおり3年間で終了することを確認した。



◀ 気象観測装置



◀ ミニ水田



◀ ミニッツ署名

第1章 運営指導調査団の派遣

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8割を農業が占め、農業が最重要産業である。しかしながら、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も劣っている。カンボジアの農業の生産性が低い原因の1つとして、洪水や旱魃などの気象災害を毎年のように被り、大きな打撃を受けてい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が、同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、十分な情報を提供できていない。また、気象情報を農業に生かす体制も整っていない。こうした背景から、農業生産性を高める一環として、気象局（DOM）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するに至った。

1-1-2 プロジェクト実施状況

上記の要請を受けてJICAは、(1)協力スキームの説明及びプロジェクト・デザイン・マトリクス（PDM）に係る協議（2）ミニッツの協議及び署名、を目的として、2000年7月に事前調査団を派遣した。事前調査において署名されたミニッツに基づき、2001年2月より「チーム派遣」として協力が開始され、現在1年7か月が経過したところである。

現在2名の専門家によりそれぞれの分野に関する指導が行われているものの、PDMに記載のあるプロジェクト目標から成果の達成についてはあいまいになっており、整理の必要がある。また、実施機関と協力機関との関係が明確でないため、目標である気象情報の農業生産への利用について、明らかになっていない。

1-1-3 調査団派遣の目的

- (1) プロジェクト開始から現在までの活動の進捗を調査し、関係者を交え問題点とその解決策を検討する。
- (2) 事前調査時に策定した計画に基づき、今後の具体的な活動、運営の計画をカンボジア側関係者及び専門家と協議し、PDMの修正、それに基づく活動・投入計画の見直しを行う。
- (3) 上記調査結果を踏まえ、両政府に提言すべき事項があれば、ミニッツに取りまとめ、署名・交換する。

1-2 調査団の構成

氏名	担当分野	所属
藤井 智	総括	国際協力事業団 農業開発協力部 農業技術協力課 課長代理
菫澤 浩	気象観測	気象庁 総務部 企画課 国際室 外事官
中邨 栄二郎	農業気象	農林水産省 農村振興局 整備部設計課 海外土地改良技術室 農林水産技官
中村 貴弘	協力計画	国際協力事業団 農業開発協力部 農業技術協力課

1-3 調査日程

日順	月日	移動及び業務内容	宿泊地
1	9月23日(月)	JL717 成田 11:00 → バンコク市 15:15 PG924 バンコク市 18:30 → プノンペン 19:40	プノンペン
2	9月24日(火)	JICA 事務所打合せ 大使館表敬 日本人専門家打合せ	プノンペン
3	9月25日(水)	水資源気象省表敬 気象局との打合せ シハヌークヴィルへ移動	シハヌークヴィル
4	9月26日(木)	水資源気象省地方事務所打合せ プノンペンへ移動	プノンペン
5	9月27日(金)	プロジェクト運営会議(水資源気象省関係部局)	プノンペン
6	9月28日(土)	団内打合せ ミニッツ(M/M)作成	プノンペン
7	9月29日(日)	資料整理	プノンペン
8	9月30日(月)	プロジェクト運営会議(水資源気象省関係部局、メコン河委員会、農業省、航空局) M/M協議(1)	プノンペン
9	10月1日(火)	M/M協議(2)	プノンペン
10	10月2日(水)	M/M署名	プノンペン
11	10月3日(木)	JICA 報告 カンボジア開発評議会 大使館報告 TG699 プノンペン 18:50 → バンコク市 19:55	バンコク市
12	10月4日(金)	JL708 バンコク市 8:40 → 成田 16:35	

1-4 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
Hun ly OEUR	Under secretary of State
VENG SAKHON	Under secretary of State
BUN HEAN	General Director of Technique
Ly CHANA	Director General for Administration
SETH VANNARETH	Director, Department of Meteorology

(2) Council for Development of Cambodia; CDC (カンボジア開発評議会)

Ms. Heng Sokun	Director, Bilateral Aid Coordination Department
----------------	---

<日本側関係者>

(1) 大使館

植田 康成	一等書記官
渡辺 祐二	二等書記官

(2) 関連専門家

山田 克之	農業気象予測法改善計画 チームリーダー／総観気象
原 喬	農業気象予測法改善計画 農業気象
小林 隆信	水資源気象省 アドバイザー

(3) カンボジア事務所

力石 寿朗	所長
小泉 幸弘	職員

1-5 調査の方法

- (1) 現地調査を行い、活動状況、プロジェクト実施体制について確認する。
- (2) 現地調査結果からプロジェクト運営上の問題点を抽出し、解決策について関係者と協議を行う。
- (3) プロジェクト関係者と PDM 及び活動・投入計画に関する協議を行い、検討する。

(4) 上記(1)及び(3)の結果、決定事項及び提言をミニッツとして取りまとめ、署名・交換を行う。

第2章 プロジェクトの現状と課題

2-1 水資源気象省気象局の実施体制

2-1-1 人 員

水資源気象省内気象局(DOM)の人員としては、現在正式には60名程度であるとされている。しかしながら、日々の業務を行っているのは10名に満たないのが実状である。これは、カンボジアにおける公務員への給与が月額20～30米ドル程度であり、これだけでは、生活できないという理由からである。

また、DOMで日常業務に携わっている職員のうちでも、大学を卒業した者が数名しかおらず、一定のレベルの業務を遂行するためには問題がある。

2-1-2 予 算

DOMへの活動経費(給与、施設維持管理を除いた額)は、ほとんど割り当てられておらず、極めて厳しい。

2-1-3 施設・機材設備

本プロジェクトにおいて供与された機材以外については、中華人民共和国から供与された衛星画像受信装置、1980年代に旧ソビエト連邦より供与された雨量計、日射計等の基礎的機材がある。これらについては、厳しい予算のなかでも、維持管理されており、日々の業務で使用されている。

2-1-4 地方局

地方局は、全国に11か所存在し、それぞれ3～4名が活動している。組織上の形態としては、水資源気象省の地方事務所とされているが、それぞれの予算については、地方自治体から配分されており、水資源気象省に報告がなされている。したがって、各地方局の施設は、決して均一なものではなく、地方自治体の財政状況によって差がみられる。

2-1-5 他部局・他省庁との連携

日々の天気予報(最高気温、最低気温を含む)は、関連部局・他省庁・マスコミなどに対して提供されている。また、局長レベルでの情報交換等は必要に応じて行われている。しかしながら、定期的な会合や、データ交換など、組織としての連携の仕組みは存在していないのが実情である。

2-2 投入実績

2-2-1 専門家

(1) 投入実績と現状

派遣の実績については以下のとおりである。

長期専門家：チームリーダー／総観気象、農業気象（計2名派遣中）

短期専門家：

- 1) 観測機器：供与済み機材分については、2002年7月に2名派遣
- 2) 気象衛星データ受信の解析法：2002年3月3日～3月24日に1名派遣
- 3) 水稻栽培：2002年2月24日～3月10日に1名派遣

なお、当初のミニッツ及びプロジェクト・デザイン・マトリックス（PDM）に記載されているその他の分野（データ収集・分析、及び気象予測・警報システム）については、現在のところ派遣されていない。これは、現地の技術レベル、機材の整備状況を確認した結果、当面、長期専門家による基礎的な技術の強化、及び基礎的な機材の整備を優先すべきであるとの判断がなされたためである。

(2) 評価

短期専門家の投入計画については、一部計画どおりではない。これは、プロジェクトの進捗状況にあわせて、効果的な投入を考慮したためである。

その他の長期専門家、短期専門家の投入は当初の計画どおりであり、効果的かつ効率的な投入がなされていると判断される。

(3) 課題

上記のとおり短期専門家については、当初計画どおりの投入がなされておらず、今後の投入計画については、再検討が必要である。本調査において作成された活動計画（Plan of Operation：PO）に基づき、新たな投入計画を作成する必要がある。

2-2-2 供与機材

(1) 投入実績と現状

本プロジェクトの活動用の機材として供与されているものは、以下のとおりである。

1) 気象観測システム（2セット）

当初は気象データ受信装置等が想定されていたが、現地の技術レベル、機材整備状況からより基本的な観測システムを整備することとした。

これは、風向、雨量、温度、湿度、蒸発量、日射量が自動で計測できるものであり、2002年

7月に供与され、ポチェントン（プノンベン近郊の気象局本局）及びシハヌークヴィルに設置されている。今後は4か所（スタントレン、シェムリアップ、スバイリエン、バットアンバン）に整備される予定である。

2) 農業気象用観測機材

N型減水深計測器などが7月に供与されているが、現在のところ設置されていない。

3) データ処理用パソコン（3セット）

7月に供与された。ポチェントン、シハヌークヴィル、スタントレンに設置されており、日常業務のなかで使用されている。

(2) 評価

1) 気象観測システム

気象観測システムの導入により、定期的に正確なデータ観測が可能となった。また、電子データとして記録されるため、将来的にデータが広く活用されると期待できる。また、機材の状況も日常業務のなかで適切に使われており、特に問題ない。

2) 農業気象用観測機材

現在は設置されていないが、これは前半の活動において、より基礎的な観測方法等に重点を置いた結果である。

3) データ処理用パソコン（3セット）

現状の紙ベースのデータから、電子データへの変換が進んでおり、投入は効果的であったといえる。

(3) 課題

1) 気象観測システムは、気象データ収集の基礎となるものであり、プロジェクトから残りの4か所についても早急に設置するよう要望があった。設置場所の現状なども正確に把握したうえでの判断が必要である。

また、設置された機材の防犯対策は特に講じられておらず、対策が必要である。

2) 本局においては、気象観測が適切に実施されている。それに加えて今後は、農業への応用を念頭に置き、早急に農業気象機器が設置されるべきである。

2-2-3 C/P研修受入れ

(1) 投入実績と現状

本プロジェクトにおいて、2001年度に1名、2002年度に1名（10月現在研修中）が日本において研修を行っている（集団コース「気象学Ⅱ」に参加）。ただし、2001年度に研修を

受講した DOM 職員は、1 年程度他の国内研修に参加しており、(10 月現在)、事実上 DOM において業務を行っていない。数箇月後には DOM に復帰し、業務を行う予定であるとのことである。

また、本プロジェクト外予算により、3 名が日本において研修を受講済みであり、1 名が受講中である。このうちの 1 名については、個人的理由により DOM を退職している。

(2) 評 価

上記のとおり、一部の研修受講者が DOM で業務を行っておらず、研修結果が効果的に反映されているとはいいがたい面がある。

(3) 課 題

水資源気象内での人事など、組織的な事情がからんでいるのも事実であるが、研修の効果的な利用を考慮し、少なくともプロジェクト期間中の 3 年については、DOM 内での業務を行うなどの人事上の配慮が必要である。

2-2-4 ローカルコスト負担

(1) 現 状

本プロジェクトにおける日常の経費（電気代等）については、水資源気象省及び DOM により負担されている。また、活動用の施設、事務所も提供されている。

(2) 評 価

現状で十分であるとはいいがたいが、カンボジアの財政状況からみて、できる限りの負担はされていると判断される。

(3) 課 題

水資源気象省気象局の自立発展性も考慮し、さらに活動経費に係る予算についても、負担額を増やしていく努力が望まれる。

2-3 活動状況

2-3-1 総観気象

(1) 気象観測

1) 活動実績

a) 観測員の研修

DOM本局の観測員に対するオンザジョブ・トレーニング（OJT）を2001年3月～10月にかけて実施した。長期専門家により、観測方法や観測データの品質管理、更には観測露場の整備など、気象観測に関する業務について担当職員を指導した。また、地方観測所の観測員に対する研修として、2001年11月に全国12か所の観測所から職員各1名を本局に集めて研修を実施した。研修は、測器の操作や気象観測に関する講義・実習に加えて、気象学の初歩的な知識も講義し、地方の観測員に対して自らの業務の重要性を理解させるよう努めた。なお、この研修では、従前のOJTを受けた職員をはじめ、講義・実習のほとんどを本局職員が行った。

b) 気象観測マニュアルの作成

既存の測器を対象とした気象観測マニュアルを作成し、本局及び地方官署に配布した。

c) 気象観測装置の供与

2-2-2にあるとおり、地上気象観測装置2式が供与され、本局及びシハヌークヴィルに設置された。また、本プロジェクトとは別に、メコン河委員会により同型の装置2式が、プーサットとコンポントムに設置された。なお、初めての試みとして、シハヌークヴィルでは、1日1回、前24時間（3時間ごと）分の観測データをe-mailによって本局に通報している。

2) 評価

DOMはこれまで職員、特に地方観測所の職員に対する研修をまったくといってよいほど実施してこなかったため、プロジェクトによって初めて本格的な研修を実施したことは評価できる。また、地方職員の研修を本局職員が中心となって実施したことは、本局職員にとっても、技術・知識はもとより、職務に対する意識を向上させる機会を与え、今後のDOMの業務の改善につながることを期待できる。

観測マニュアルは、正確な観測データを全国から集めるため、職員の研修と同様に不可欠なものであり、プロジェクトによってこのようなマニュアルがようやく整備されたことは評価できる。

新たな装置の導入は、気象観測データを質、量ともに改善させる。さらに、これまで無線電話で行っていた本局への観測データ通報をインターネットを介した電子ファイルの送

付で行う方法は、データを早く確実に通報するという観点から有効であり、他の観測所にもこの方法を拡大させることが望まれる。

3) 提 言

研修については、実施済みの研修の反省点やプロジェクトで供与される観測装置の導入を踏まえてカリキュラムを見直す必要がある。また、観測マニュアルも装置の導入等があれば速やかにそれを反映させる必要がある。なお、研修カリキュラムや観測マニュアルの改善には、受講者でありユーザーである地方職員との意見交換が有効なので、研修を実施する際にはそのような機会を設けることも検討すべきであろう。

(2) 気象予報

1) 活動実績

本局の予報官に対して OJT により予報作業に関する研修が行われた。さらに、2002年3月、我が国気象庁より派遣された短期専門家により、気象衛星画像解析及び熱帯気象学に関する講義・実習を、本局の予報官に対して実施した（DOM は、中国から昨年供与された気象衛星受画装置で、我が国の静止気象衛星「ひまわり」の画像を受信している）。

プロジェクトの経費でインターネットプロバイダに加入し、外国気象機関が提供している気象情報をインターネットを通じて収集できるようにした。現在は、タイ気象局などから天気図等を取り込んでいる。

2) 評 価

当初の計画では既に策定されているべき予報官の研修プログラムがまだ手つかずであり、したがって気象予報に関する研修について具体的な検討も始まっていない。DOMには、本邦集団研修「気象学Ⅱ」の既受講者が4名（うち、プロジェクトのC/P研修として1名。また、1999年度の受講者は退職）いるにもかかわらず、これらの受講者をC/Pとして活用していないことがこのような状況を招いた原因と考えられる。

インターネットによる天気図等の取得は、プロジェクト開始前では、短波無線FAXによる不鮮明な天気図しか手に入らなかった。このことから比較してみると、大きく改善されたといえるが、これによる予報作業の改善にまではつながっていない。

3) 提 言

我が国集団研修受講者を活用し、研修プログラムの作成と研修の実施に直ちに取りかかるべきである。また、DOMの存在価値を高めるためには、地方においてその土地の特性を加味した気象情報の提供も行われることが望ましく、このため、プロジェクトにおいて試行的に地方の観測所における予報などの気象情報の作成・提供を開始し、問題点を研修プログラムに反映させるなどの活動が必要である。

インターネットによる予報資料は、DOMの気象予報の改善に貢献する様々な資料が低コストで得られるので、収集すべき資料やその活用に関して短期専門家を派遣するなどして支援していくべきである。

2-3-2 農業気象

カンボジアにおける農業分野の最優先課題は、主要な作物であるコメ（水稲）の生産性向上、生産の安定化である。しかしながら、灌漑施設や営農体系が十分に整備されておらず、自然条件に左右されやすい状況にあり、洪水被害や旱魃被害が発生している。

このため、一般気象データ（気温、降雨量、日照時間等）を基に、水稲の生産に影響を及ぼす農業気象データ（水温、連続降雨量、水田用水量等）の観測技術を整備するとともに、これらのデータを活用した作付け適期の予測、農業被害の予測・予防策を検討していくことが重要である。

これらの取り組みは、非常に広範囲であり、高度な知見を要することから、カンボジアにおける気象情報の整備状況とそれらを活用する技術能力から考慮すると、初期段階として一般気象の観測・予測体制の強化とともに農業気象の観測体制の整備、及び基礎的な解析手法の指導に重点を置いて取り組む必要がある。

(1) 進捗状況

1) 活動実績

a) 省内、農業省、民間航空局及びその他省庁との気象データを有効に活用するための定期会合の開催

気象情報は様々な開発を行う最も基本的なデータであり、この会合を通じてユーザーの基礎的なニーズを把握し、効果的な気象情報の収集、そして提供体制の確立に資する。

現時点では、DOM内の人員・予算ともに乏しく、ようやく基本業務である気象観測ができる状態になったことから、DOMが収集した気象情報を他機関へ情報提供し、連携していくことの重要性、そのための統計処理手法の指導を行い、定期会合の一環としてのセミナーの開催に資するために基礎的なプレゼンテーション手法についての指導を行った。また、気象情報の有効利用の観点からカンボジア農業生産向上への提言として、①日本において気象情報の活用により気象災害を回避し、農業生産を向上した事例、②カンボジアの農業生産に対する洪水及び旱魃の影響、③灌漑施設を整備するための農業気象情報（一般気象情報を含む）の重要性と必要な観測項目、等について取りまとめが進んでいる。これらについても取りまとめ、その後、会合などを通じて水資源気象省内関係部局及び関連省庁（農業省、州政府など）への発信を行っている。

く予定である。

b) 高い農業生産のために必要な栽培方法に対する気象データの利用

カンボジアの稲作農業の状況について、雨期作及び乾期作に作付け体系を区分して現状把握を行い、農業生産向上に資するために何を行うべきかを調査した結果、雨期作においては、育種期間の短縮による苗質向上、播種・移植時期の遅延による収量安定、直播栽培の導入、乾期作（日射量が多く、水稲の生育には好条件）においては、不稔対策、灌漑率の向上、緑肥作物の導入、適正品種の選定、病害虫対策が必要であることを取りまとめた。

これらの状況を踏まえ、気象データの利用方法を具体的に示すために、乾期作において稲作の生育・収量に影響が大きい不稔の原因である水田高温障害について、DOM内に設置したミニ圃場内で水温調査を行っている。

今後も引き続きその他の必要性の高いデータの収集方法、及び一次加工による整理方法について技術移転し、その成果をホームページ等に掲載することも検討している。

c) 高い農業生産のための水資源利用システムに対する気象データの利用

カンボジアの農業生産が不安定である大きな原因の1つである灌漑排水施設の未整備があり、これらの改善のためには施設の適切な計画・設計・施工に資するために、水資源量の収支計算を需要する側である水田用水量と供給側の降雨流出量に分けて行う必要があることを指導した。

まず、需要側である水田用水量を把握する水田単位用水量調査のために、水田用水量調査手法について指導を行い、C/Pと共同してDOM内にミニ圃場を設置した。その後、観測機材を設置する予定となっていたが、DOM内の事情から観測機材の設置が遅れている。しかし専門家による指導の結果、活動の重要性、水資源気象省内の他の部局との連携の必要性について、理解が得られており、今後は早急に観測機器を設置・データ収集に取りかかり、実際の圃場においても同様の調査を行う予定である。

今後は水田単位用水量調査と並行して降雨流出解析を行うために、簡単なプログラムを作成し、実際に解析する予定である。

また、水資源の需要側である水田単位用水量データと供給側である降雨流出解析データとを使用して、小流域における概略的な灌漑計画を立てる。その過程で必要になるデータの整理方法について技術移転し、その解析結果を前述のホームページ等に掲載することも検討している。

(2) 評価

活動前は、気象情報をFAXによって一方的に情報提供する体制であったが、気象情報の

有効活用を念頭に、本定期会合開催のような他機関へ情報提供、及び連携の重要性を認識し、かつ、どのような気象情報提供が利用しやすいかを、気象情報ユーザーの立場から考えるようになり、今後は気象情報の利用拡大のためにホームページ開設を予定している。また、当初農業気象の概念について十分な認識がなかったものの、専門家の指導によりその必要性は理解されてきている。これらのことから、農業気象について、依然として十分ではないものの大きな前進がみられる。

なお、本運営指導調査期間中に気象情報ユーザーを招聘して開催した合同会議では、水資源気象省の水文河川局長、及び水資源管理局長が出席し、農業気象の必要性について活発な意見が出されるなど他局においても、理解が広がっており今後の効果的な技術移転が期待できる。

(3) 提 言

気象データを水資源利用システムに役立てるためには、気象と水田単位用水量及び降雨流水解析との関係を明確にしていく必要があり、そのためには、同じ水資源気象省内の水資源管理局、河川水文局、灌漑局との連携をはかる必要がある。プロジェクトでは今後、DOMの管理の下これらの機関からC/Pを迎え、上記の活動の方向性に基づき専門家が技術指導を行うべきである。

2-4 プロジェクト運営体制

2-1でも述べたとおり、水資源気象省気象局の実施体制は予算、人材の面から極めて脆弱である。また、他の部局や省庁との連携も十分であるとはいえない状況である。特に、予算・人材の面については、カンボジア全体の問題であり、早急に解決することは不可能であろう。したがって、本プロジェクトを当初計画に基づき実施していくことは極めて困難であり、計画の見直しが必要であると判断された。

また、プロジェクトのなかで、PDMやPOを用いた「プロジェクト運営」に係る意識が希薄であった。この点については、PDM及びPOについての協議を通じて、説明がなされ、C/P、専門家の双方で十分な理解が得られたと思われる。

第3章 PDM 及び PO に関する協議

現状のプロジェクト・デザイン・マトリックス（PDM）に関する問題は以下のとおりである。

(1) プロジェクト目標の設定

プロジェクト目標がカンボジア政府がめざすべき目的となっており、プロジェクトが達成すべき目的との間に差がある。また、PDM の意味が相手側に理解されておらず、プロジェクトとしての到達点があいまいである。

(2) あいまいな用語が多用されている

PDM 中の用語に対し、明確な定義がされていない。したがって、プロジェクトの方向性について共通の認識がされておらず、また、評価を行うことも困難である。

(3) プロジェクト目標、成果、活動の関係が論理的でなく、整理されていない

プロジェクトのフレームが、論理的に構築されていない。したがって、それぞれの活動の意味づけや、次に何を行うべきかといった、プロジェクトのマネジメントが適切に行われていない。

(4) 水資源気象省気象局の現状の体制が考慮されていない

プロジェクトを実施するうえでの、前提となる水資源気象省気象局の現状が十分に考慮されていない。したがって、プロジェクト目標、成果、活動について、レベルの高い目標が設定されている。

以上の理由により、カンボジア側との協議を通じて PDM の修正を行った。

また、この PDM に基づき、現状の計画を活動計画（PO）として整理し直した。なお、投入については記載されていないが、ミニッツにも記載されているとおり、今後プロジェクトのなかで十分に議論され、完成されたものが日本側に提出される予定である。

第4章 PDMの修正

4-1 プロジェクト要約の修正

4-1-1 上位目標及びプロジェクト目標の修正

Previous PDM	Revised PDM
<p>Overall goal Disaster precaution is alerted to take necessary prevention measure for increasing agricultural product from the result of weather forecasting.</p>	<p>Overall goal Utilization method of meteorological information including agro-meteorology is expanded.</p>
<p>Project purpose Weather forecast system and its application to agro-meteorology and agricultural production system are improved.</p>	<p>Project purpose The capability of DOM including agro-meteorological information supply is strengthened.</p>

カンボジアの現状を考えると、現状のプロジェクト目標、及び上位目標を今後数年間で達成することは極めて困難である。その前段階として、まずは、気象情報ユーザーのニーズに応じた形での、水資源気象省気象局の機能強化が求められる。したがって、本プロジェクトでは、水資源気象省気象局の機能強化を目的とした。これは、従来のプロジェクト目標の方向性を変更したのではなく、より現実的な達成目標に改めた結果である。

また、従来の気象業務のみならず、気象局（DOM）の機能として求められている農業気象についても「農業気象情報の供給」という形で、明確に含めることとした。

このプロジェクト目標が達成され、DOMが気象情報ユーザーからの要求に応え続けていけば、将来的に上位目標は達成可能なものと考えられる。

修正前の上位目標については、修正後の上位目標が達成されたうえで、考えられるべき事項である。

4-1-2 成果の修正

上位目標及びプロジェクト目標の見直しに基づき、成果について見直しを行った。

Previous PDM
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.

Revised PDM
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) 成果1について

DOMの機能強化を行ううえで最も基本となるものは、観測官及び予報官の知識・技術の向上である。

(2) 成果2について

気象情報の活用を行ううえでは、定期的かつ継続的なデータの取得が必要不可欠である。また、気象は、カンボジア国内のみならず周辺地域の影響を受けており、内外の情報を分析することが極めて重要である。

(3) 成果3について

気象情報は、産業等へ応用されて初めてその意味を成す。そのためには、収集のみならず

適切に加工することが重要である。ここでいうところの「加工」とは、ユーザーが使いやすい形への加工であり、ユーザーの使用を念頭においたグラフ化などを想定している。また、本プロジェクトでは、その焦点を農業気象に置いているため、「農業生産改善ための加工」とした。

(4) 成果4 について

カンボジアにおいては、気象情報を農業へ応用することの重要性については、広く認識されているものの、その具体的な方法については、理解されているとはいいがたい。そこで、本プロジェクトではその具体的な方法の一部を示すこととした。

(5) 成果5 について

気象情報を他の分野に応用するためには、収集された情報及び加工されたデータが、定期的・継続的に発信されることが必要不可欠である。一般的には月報・年報の作成などがあげられるが、本プロジェクトでは、それに加えてホームページによる発信を行うこととする。

4-1-3 活動の修正

Previous PDM
1-1 Make observer's training program.
1-2 Train central and local level observers.
1-3 Make manual for meteorological.
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 necessity cultivation measures for high agricultural production.
3-4 Utilize weather data to water resources utilization system for agricultural production.

Revised PDM
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).

Revised PDM

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 (homepage, monthly report, annual report).

5-2 Hold the seminar about the utilization method of meteorological data including agro-meteorology.

(1) 1-1 ~ 1-3 (成果1に係る活動)

気象観測官及び気象予報官に対する研修については、今後とも継続して行われる予定である。地方局のスタッフについては、当面は、本局でのオンザジョブ・トレーニング (OJT) として行われる予定であるが、地方局の技術レベルがある程度に達した段階で、地方局での研修実施も行う予定である。

また、テキストについては気象局の現状から、観測及び予報の方法のみならず、気象に関する考え方を含むものを作成する予定である。

(2) 2-1 ~ 2-3 (成果2に係る活動)

気象観測は気象局の最も基礎となる活動であり、今後プロジェクトにおいて、情報収集方法や、統一フォームでのデータの管理などが徹底されなければならない。そのためには、まず観測計画を作成し、どの場所でどのような項目について、こういったフォームを用いて観測を行うのか、を明確にする必要がある。また、そのためにどのような仕組みや、インフラが必要なのかも検討し、活動のなかで実施していかなければならない。また、国内での観測のみならず、海外での観測データについて、同様に入手することは、観測から予報を行う場合には極めて重要である。

(3) 3-1 ~ 3-2 (成果3に係る活動)

情報を供給するにあたり最も重要なことは「どのようなデータがユーザーから求められているか」である。特に、今後新たに情報を供給する場合は、将来的なことも考慮し、検討しなければならない。

(4) 4-1 ~ 4-2 (成果4に係る活動)

農業気象に関する活動として、本プロジェクトでは水管理に焦点をあてた。日常業務のなかで、こうした活動を実施していくことにより、気象情報の活用方法についての認識が深まっていくことが期待される。

(5) 5-1 ~ 5-2 (成果5に係る活動)

情報の供給を行うにあたり、ホームページの活用は極めて有益である。ただし、作成をするだけでなく、定期的な更新（特に気象情報のため日々の更新）が必要である。また、気象年報や気象月報の発行についても、インターネットにアクセスできないユーザーにとっては、極めて有益である。

上記に加えて、気象情報の活用方法についてのセミナーも実施する予定である。ただし、内容については参加者のレベルに応じて検討する必要がある。

4-2 指標の修正

4-2-1 プロジェクト目標の指標

Previous PDM
MOWRAM issues advanced weather forecast, advisory and warning related to agricultural production.

Revised PDM
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.

DOMの機能が強化されることにより、結果として情報のユーザーが増加することになる。

4-2-2 成果の指標

Previous PDM
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 water resources utilization system.

Revised PDM

- 1 Improvement of the accuracy of forecast (accuracy rate X %).
- 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.

(1) 成 果 1

観測官と予報官の知識・技術の向上がなされれば、予報の的中率の向上も期待できる。なお、的中率については今後プロジェクトのなかで検討される予定である。

(2) 成 果 2

地上天気図作成のためには、最新のデータが必要不可欠である。したがって、観測図の作成数により、データが適切に入手できているかどうかを計ることができる。

(3) 成 果 3

必要な項目としてあげられた数が、成果を計るうえでの指標となるのではなく、選定された項目がユーザーのニーズに基づいているかどうかの問題である。また、選定された項目が、そのとおりに加工処理されることも、もちろん重要である。

(4) 成 果 4

気象情報の活用方法の1つとして、モデル流域における水管理計画は基本的なものである。

(5) 成 果 5

ホームページにおいては、そのアクセス数が極めて明快な指標となり得る。また、月報・年報については、定期的・継続的な発行が重要である。

第5章 今後の計画

気象分野については、今後、プロジェクトが予定している4か所の地方局を整備しながら、観測、予報技術の強化をオンザジョブ・トレーニング(OJT)、研修を通じて図る。一方、農業気象分野については、今回整理した課題を基に早急に局間の連携体制を構築し、具体的な活動を進める必要がある。このためには、残された期間が限られているため、まず日本側からの投入として、機材の調達や現在の長期専門家ではカバーできない技術分野に関し、短期専門家の投入を、早急に検討する必要がある。これについては、今回のミニッツで2002年12月までにカンボジア側が主体となって取りまとめ、日本側に提出することを確認している。

また今後、カンボジアの気象機能を強化していくためには、気象局(DOM)の認知度向上、外部機関との連携が必須であり、プロジェクトでは、外部へのPR、情報交換を目的にしたセミナーの開催を予定している。本プロジェクトは予定どおり3年で終了するが、カンボジア気象局は、プロジェクト後、DOMの基本的な機能をどのように強化するのか、また、気象の応用分野として農業気象をどのように発展させていくのかを明確にする必要がある。

第6章 団長所感

プロジェクトが開始されて以来、気象局（DOM）の状況は、その日常の活動や機材の整備において改善され、一応の日常業務をこなしている状態にある。カンボジアでは気象が引き起こす様々な影響については、広く認識され、気象の重要性は認められているものの、政府が実際に気象情報供給体制の充実、改善に十分な支援や投入を行っているという状況ではない。

特に、DOMに対する人の配置に関しては、書面上の配置人数と実勤務者数の間には大きな乖離があり、また、恒常的な活動費についてもほとんど予算がない状態である。公務員待遇については、カンボジア政府としては、職員が副業をもたなくても暮らせるようにある程度の給与の引き上げが行われているが、その対象は全職員ではなく、幹部職員に限られている。これにはカンボジア政府の事情があると思うが、我が国の技術協力は人づくりであり、その人がプロジェクト後に十分に活用される体制が整っていないことは根本的なところに問題があると考えられる。

このような国の体制整備に関しては、今後、カンボジアが改善を図るものと期待されるが、当面は現状を正確にとらえたうえで、無理のない協力、生かされる協力を考えていくことが重要である。このプロジェクトにより、終了時にはある程度のDOMの改善が図られ、機能の強化が図られるものと思われるが、DOMが今後、この成果を基にどのように展開するかは、DOMが自ら決定していかなければならない。

付 属 資 料

ミニッツ (M/M)

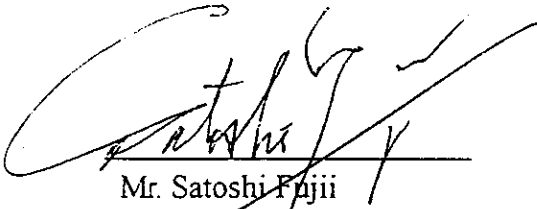
**MINUTES OF MEETING OF THE PROJECT CONSULTATION TEAM
ON JAPANESE TECHNICAL COOPERATION
FOR THE PROJECT FOR IMPROVEMENT OF THE SURVEY AND
FORECAST SYSTEM ON METEOROLOGY AND AGRO-METEOROLOGY
IN THE KINGDOM OF CAMBODIA**

Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA") dispatched the Project Consultation Team (hereinafter referred to as "the Team"), headed by Mr. Satoshi Fujii, to the Kingdom of Cambodia from September 23, 2002 to October 2, 2002. The Team was dispatched for the purpose of monitoring of the Project proceeding.


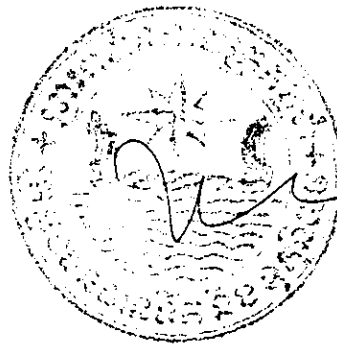
During its stay in the Kingdom of Cambodia, the Team carried out survey and had a series of discussions on the Project with the Cambodian authorities concerned.

As a result, the Team and the Cambodian authorities concerned agreed to report to their respective governments the matters referred to in the attached document hereto, and confirmed that the Project was to proceed along the lines shown in it.

Phnom Penh, October 2, 2002



Mr. Satoshi Fujii
Team Leader
Project Consultation Team
Japan



H. E. Mr. Y Ky Heang
Secretary of State
Ministry of Water Resources
and Meteorology
Kingdom of Cambodia

ATTACHMENT

1. INTRODUCTION

In Cambodia, agriculture is one of the main factors of gross national product. However its modernization is still in the developing stage. Therefore, agricultural production is apt to be effected by the meteorological phenomenon, the production is not stable. In particular, large area of the land suffers considerable loss from the flood and drought frequently in these years. Related to this matter, importance of meteorology is widely recognized. And it is strictly required to strengthen the meteorological and agro-meteorological observation and forecasting system.

Through these background, the government of Cambodia requested technical cooperation to the government of Japan to improve the meteorological and agro-meteorological service in Cambodia.

In response to the request, JICA dispatched the study team and as a result, Minutes for the project implementation was signed on July 21, 2000.

The Project was commenced in the Department of Meteorology (hereinafter referred to as "DOM") as the implementation organization in February 1, 2001, and will terminate in January 31, 2004.

2. PROJECT CONSULTATION TEAM

2-1 OBJECTIVE

- (1) To monitor the project proceeding since February 2001.
- (2) To identify present issue and problem to be solved.
- (3) To revise the Project Design Matrix (PDM), if necessary.

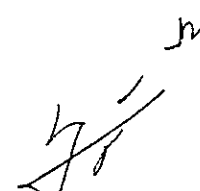
2-2 PROCESS OF THE SURVEY

- (1) The Team had interviews with the concerned persons and had discussions with Cambodian authorities.
- (2) The Team carried out field observation to check up the site situation and condition of instruments.
- (3) The Team held a series of meetings with Cambodian authorities.
- (4) And the Project revised the PDM with consultation of the Team.

3. MONITORING OF THE PROJECT PROCEEDING

3-1 INPUT

3-1-1 EXPERTS



(1) Present situation

Two (2) long-term experts have been assigned. And four (4) short-term experts were dispatched. Details are shown in Appendix 3.

(2) Evaluation

The plan of short-term experts dispatch was changed due to the matter in project proceeding. Two (2) long experts have been assigned as scheduled. Input of Japanese experts has been done properly.

(3) Issues

Dispatch of short-term experts for afterwards should be discussed in the Project.

3-1-2 EQUIPMENT

(1) Present situation

1) Two (2) meteorological observation systems were provided and installed in Pochentong and Sihanoukville. These are used properly for daily observation.

2) One (1) set of agro-meteorological observation equipment was provided in DOM central station but it has not been installed.

3) Three (3) sets of PC & Printer were provided and installed in Pochentong, Sihanoukville and Stung treng. These are used for daily observation and collection of meteorological data.

List of the equipments is shown in Appendix 4.

(2) Evaluation

The equipments provided to the Project are proper for the Project activities. However they were provided behind the schedule. It affects the Project proceeding to a certain extent.

(3) Issues

Meteorological observation systems for another four (4) local stations are requested from the Project. Necessity of those meteorological observation systems should be discussed duly by the Project.

Measures for protection of instruments, in particular, in local stations are necessary.

3-1-3 THE GROUP TRAINING COURSE IN JAPAN

(1) Present situation

Under this Project, one (1) counterpart participated in the group training course (MET II) in Japan. He joins government training program now, and he will be back to DOM in a few months. And one (1) counterpart is now participating.

There are four (4) ex-participants who participated in group training course in Japan

before the Project. One of them quit DOM due to personal reason. Another three (3) persons still work in DOM. Details are shown in Appendix 5.

(2) Evaluation

Some of ex-participants do not work in the DOM at present. Because the Project period is so short, effective ex-participants use is quite essential.

(3) Issues

Ministry of Water Resources and Meteorology (hereinafter referred to as "MOWRAM")/ DOM should consider proper use of ex-participants in the right place.

3-1-4 LOCAL COST EXPENSES

(1) Present situation

Running cost for the Project such as electricity, is disbursed by the MOWRAM/DOM.

Cost for the Project activities is disbursed by Japanese side.

(2) Evaluation

Though running cost is disbursed by MOWRAM/DOM, some more efforts to obtain the budget for the Project activities are required.

(3) Issues

MOWRAM/DOM should consider the way of obtaining the budget for the Project.

3-2 ACTIVITY OF THE PROJECT

3-2-1 METEOROLOGY

(1) Training of observer

DOM conducted training for observers in central and local stations. DOM conducted On the Job Training (OJT) for central observers from March to October 2001. And in local station, training was conducted gathering each one person from 12 local stations in November 2001. In these activities, central staff had a role to conduct the training for local station staff on basic meteorology, operation of the equipments, and meteorological observation including aviation weather observation.

Through this training, local station staffs obtained basic knowledge and skill for their works. And also, central staffs enhanced their knowledge and skill. DOM should revise the programs on the basis of the results of previous trainings and in accordance with the introduction of new equipment. Total plan of training activities for observers during the Project to empower the staff strategically is required.

(2) Make manual for meteorological observation

DOM produced the manual for meteorological observation with existing instruments. It is expected that accurate observational data will be collected nationwide by standardizing observation procedure in the manual. DOM should revise the manual for meteorological observation in accordance with introduction of new equipment.

(3) Training of forecaster

Though DOM has not prepared the program for forecaster's training yet, DOM carried out OJT for central forecasters. A short term expert was dispatched and gave lectures on satellite image analysis and tropical meteorology. By this instruction, central forecasters enhanced their knowledge and skill on them. However they cannot reflect it on their daily duties due to insufficient meteorological data in Cambodia. To strengthen capability of forecast division, establishing training program for forecasters is indispensable. It is expected urgently to assign responsible person for it. Then it is required that DOM conducts training for local forecasters to respond to local needs.

3-2-2 AGRO-METEOROLOGY

(1) Hold regular meeting with MOAFF (Ministry of Agriculture, Forestries and Fishery) and SSCA (State Secretariat of Civil Aviation), MRC (Mekong River Committee) and other Ministries for the effective data

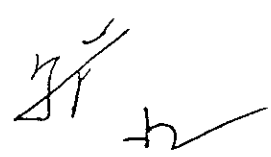
Since DOM's main work is weather observation and DOM manages to do it at present, it seems that DOM is not in the stage to take an initiative of holding regular meeting with other organizations for the purpose of effective use of the meteorological information.

Some activities for holding the meeting, such as counterpart training on enhancement of the capability for presentation, were conducted. The meeting with other organizations will become important as Project proceeds. For this reason, DOM should consider and prepare the modality of communication to other organizations.

(2) Utilize weather forecast to other areas related to natural disaster

DOM's staff is getting to consider utilization method of weather information to agriculture through this Project. But still it is not clear in the routine work how they tackle with effective utilization of meteorological information to agriculture. In addition, the level of the forecasting is still elementary stage. Therefore, it seems too advanced for DOM to apply weather forecast to natural disaster precaution at present situation. The Project should consider how to include activities related to agro-meteorology into routine work of DOM.

(3) Utilize weather data to necessary cultivation measures for high agricultural production



High temperature influence to the rice growth in paddy field was studied as one of the ways of clarifying weather influence to rice growth. For this study, mini-paddy field was set up in DOM. Then, temperature data are being analyzed at present.

And short-term expert suggested the improvement of the managing method of rice cultivation for the stable and high production in accordance with the weather condition in Cambodia. This achievement of the study should be utilized in the seminar.

(4) Utilize weather data to the water resources utilization system for agricultural production

Mini-paddy field has been set up to promote understanding the relationship between meteorology and water resources. But the equipments necessary for analyzing water balance has not been installed. It should be installed as soon as possible. In order to analyze water balance, skill and knowledge of meteorology and other field like hydrology are needed. Therefore, other departments' involvement is required to tackle with this matter.

3-3 MANAGEMENT OF THE PROJECT

The present capability of DOM is weak because of the limitation of the human resources and the budget. In addition, collaboration with other organizations is not sufficient even in MOWRAM under present situation.

Considering general situation of meteorology in Cambodia, it is supposed that some difficulties will arise if DOM tries to proceed the Project under previous PDM. In this regard the Project has revised the project design in consideration of the present situation, and also considers the involvement of other departments for agro-meteorology activities.

4. DISCUSSION ON THE PDM (Project Design Matrix) and PO (Plan of Operation)

Problems of the previous PDM are as follows:

- (1) The project purpose is too high to attain in the limited project period;
- (2) There are some obscure words;
- (3) The relation of the project purpose, output, and activities is not logical and clear;
- (4) Present situation of DOM is not considered well.

It is necessary to revise the PDM to clarify these points considering with the actual situation in Cambodia. Based on the result of revision of PDM, also PO is revised.



As a result of the discussion, PDM and PO were revised as attached Appendix 1, 2.

4-1 PDM

4-1-1 REVISED EXPRESSION IN THE NARRATIVE SUMMARY

(1) Overall goal and Project purpose

Previous PDM	Revised PDM
Overall goal Disaster precaution is alerted to take necessary prevention measure for increasing agricultural product from the result of weather forecasting	Overall goal Utilization method of meteorological information including agro-meteorology is expanded.
Project purpose Weather forecast system and its application to agro-meteorology and agricultural production system are improved.	Project purpose The capability of DOM including agro-meteorological information supply is strengthened.

Considering the present meteorology situation in Cambodia, it seems that previous Overall goal and Project purpose are too high to attain in a few years. As the first step, DOM has to enhance its function to respond to the demand and needs of meteorological information users. After attainment of the Project purpose, DOM will continue to supply quality meteorological information keeping touch with information users. Thus DOM will attain Overall goal. The application of meteorological information to agricultural production system, and disaster precaution by utilizing meteorological information will come after the attainment of Overall goal.

(2) Output

Previous PDM
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.

According to the revised Project purpose, outputs are also revised. The meaning of each revised output is described below.

<p>Revised PDM</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>Cross sector 5 Service of providing the meteorological information including agro-meteorology is improved.</p>
--

1) Output1

Improvement of skill and knowledge of staff is first step to accomplish the project purpose.

2) Output2

To utilize the meteorological data, periodical and continuous data is required. And not only the domestic data, but also the data from other countries must be collected, because meteorological phenomenon is not closed in Cambodia.

3) Output3


Meteorological data is not meaningful without any procession or analysis. So at least, basic procession of the meteorological data should be done by the DOM. For the procession, it is essential to consider the demands of users.

4) Output4

To clarify the relation of meteorology and other fields, case study should be done. In this Project, mentioned above at (1), agro-meteorology is chosen.

5) Output5

It is necessary not just to accumulate the data in the DOM, but to inform the data including observed and processed data for the users through the homepage and monthly, yearly reports publication.



(3) Activities

Previous PDM
1-1 Make observer's training program. 1-2 Train central and local level observers. 1-3 Make manual for meteorological. 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 necessity cultivation measures for high agricultural production. 3-4 Utilize weather data to water resources utilization system for agricultural production.

Revised PDM
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 (homepage, monthly report, annual report). 5-2 Hold the seminar about the utilization method of meteorological data including agro-meteorology.

Expression of activities is revised accordingly.

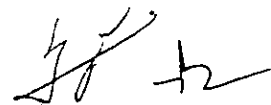
1)1-1 to 1-2

Training of local staff will be held at the central office by OJT for a few weeks. When the technical transfer reach certain level, training should be held in selected local office.

2)1-3

The textbook is written about the basic way of thinking of the observation and forecast.

3)2-1 to 2-3



Conducting the observation is the daily routine work of the DOM. And to conduct the observation, it is necessary to set up the basic system of collecting data and sending data to central station.

4) 3-1 to 3-2

To inform the data, it is crucial to identify what kind of the data is asked for by the users carefully.

5) 4-1 to 4-2

Through these activities, the staff of DOM should understand the relation between the meteorology and other fields (in this case, water management is selected as agro-meteorological subject).

6) 5-1

To supply the data, homepage is the one of the best ways. But it must be renewed regularly. And publication of monthly and yearly reports is also good for the users who cannot access the internet.

7) 5-2

To decide the content of the seminar, level and kind of participants must be considered.

4-1-2 MODIFICATED EXPRESSION IN THE INDICATORS

(1) Indicator of Project purpose

Previous PDM
MOWRAM issues advanced weather forecast, advisory and warning related to agricultural production

Revised PDM
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

If capability of DOM is strengthened, the level of staff will be improved and users of the information will increase.

(2) Indicator of Output

Previous PDM
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 water resources utilization system

Revised PDM
1 Improvement of the accuracy of forecast (accuracy rate X %)
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

According to the revised Output, Indicators are also revised. The meaning of each revised indicators are described below.

1) Indicator of Output1

If the knowledge and skill of the observers and forecasters are improved, as a result, the accuracy rate of the forecasting is improved. The percentage will be set in the Project considering the actual situation in Cambodia.

2) Indicator of Output2

To make the surface weather map, the newest data is indispensable. So simply, number of made surface weather map indicates whether necessary data is obtained or not.

3) Indicator of Output3

The number of items set by the Project is not important matter, if only the items are really based on the user's needs.

4) Indicator of Output4

The application of meteorological information is quite essential to produce the water utilization plan in model basin.

5) Indicator of Output5

Without the regular renewing of the data, homepage will be ruined and as a result, users give up to access. Same as well, reports have to be published periodically and continuously.

4-2 PO (Plan of Operation)

PO indicates the detail items of each activity, input, and responsibility. Project should be implemented based on it. To check the proceeding on the PO frequently is asked for to manage the Project. Details are shown Appendix 2.

5. ISSUES TO BE CLARIFIED

(1) Nomination of counterparts from other departments for promotion of

agro-meteorological service has been agreed among concerned departments of MOWRAM. In this regards Cambodian side has to formulate the collaboration line, and also set the each role for departments and persons concerned as soon as possible.

(2) The equipments and facilities necessary for the Project should be decided in consideration of necessity and capability of management. Project has to submit the list of equipment and facilities with background of request.

(3) DOM agreed the start of weather forecast training in local station on trial basis to respond to the local needs. DOM is required to make a plan for this.

(4) DOM should consider the measures to protect equipments and facilities against burglary and destruction.

(5) DOM should make the exact plan for the short term expert input. Terms of References (TOR) of the expert has to be clarified in the context of Plan of Operation (PO).

Cambodian side is requested to respond to issues above to Japanese side through the JICA Cambodia office by the end of December 2002.

6. RECOMMENDATIONS

(1) DOM should consider the effective disposition of counterparts who have had the training in Japan not to waste their experiences.

(2) DOM is required to grasp the meteorological information user's needs by keeping touch with other organizations.

(3) In order to activate DOM and achieve the Project purpose, periodical staff meeting should be held in the department. Thus, DOM should promote information exchange among staff.

7. CONCLUSION

Since the commencement of the Project, situation of the DOM has been improved in facilities and activities. In Cambodia, the impact of meteorological phenomenon is widely known. However, support and investment to Cambodian meteorological service are not sufficient. The fundamental system of meteorological service will be established through this Project. To enhance the function of DOM under this difficult situation, DOM has to firstly approach to information users so as to reflect user's demands on their daily works.



DOM should determine the direction for advancing their service by themselves for the future.

APPENDIX

1 PDM

2 PO

3 List of the experts

4 List of equipments

5 Assignment of counterparts

6 Participants of training course in Japan



Project name The Project for Improvement of the Survey and Forecasts on the Meteorology and Agro-meteorology
 Project area Whole country in the kingdom of Cambodia
 Target group: Ministry of Water Resources and Meteorology
 Duration: Feb, 1, 2000 to Jan, 31, 2004
 Date: Oct 3rd, 2002

Narrative Summary	Verifiable Indicators	Means of verification	Important assumption
<p>Overall goal</p> <p>Utilization method of meteorological information including agro-meteorology is expanded.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 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>report access report list of distribution seminar summary</p>	
<p>Project purpose</p> <p>The capability of DOM including agro-meteorological information supply is strengthened.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1 Improvement of the accuracy of forecast (accuracy rate X%) 2 Surface weather map (made twice or more) 	<p>record of observation and forecast record of issues</p>	
<p>Output Meteorology</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 Skill and knowledge of observer and forecaster are improved. 2 Domestic and other countries' observation and forecast data are obtained periodically and continuously 	<ol style="list-style-type: none"> 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 	<p>report</p>	
<p>Agro-meteorology</p> <ol style="list-style-type: none"> 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. 	<ol style="list-style-type: none"> 5-1 Frequency of updating the contents of the Web site 5-2 Publication of monthly and annual report 	<p>report</p>	
<p>Cross sector</p> <p>Service of providing the meteorological information including agro-meteorology is improved.</p>		<p>report</p>	
<p>Activity Meteorology</p> <ol style="list-style-type: none"> 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. 	<p><CAMBODIA></p> <ol style="list-style-type: none"> 1 Land, facilities, and equipment 2 Running expenses 3 Assigning counterpart staff (including administration staff and secretaries) <p><JAPAN></p> <ol style="list-style-type: none"> 1 Long term experts 		
<p>Agro-meteorology</p> <ol style="list-style-type: none"> 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 	<p>Term leader/Synoptic Meteorology Agro-meteorology</p> <ol style="list-style-type: none"> 2 Short term experts <p>Satellite data analysis Cultivation Installation and maintenance of observation equipment some short-term experts, if necessary</p> <ol style="list-style-type: none"> 3 Provision of machinery, equipment, and other materials 4 Training of counterpart in Japan 		<p>Precondition Moqram do not change its policy dramatically</p>
<p>Cross sector</p> <ol style="list-style-type: none"> 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. 			

Activity	Plan of activity (fiscal year in Japan)												Responsible person/section	Input	Remarks	
	2001				2002				2003							
	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV				
1-1 Formulate training course for observers and forecasters in central and local level 1-1-1 Study about the present situation of the staff in central and local level(job,ability) 1-1-2 Consider the contents of the program (decide the contents) 1-1-3 Make the training program for observers and forecasters 1-2 Train the observers and forecasters in the central and local level 1-2-1 Make the annual plan of training 1-2-2 Implement the training 1-3 Produce the textbook for observation and forecast 1-3-1 Consider the contents of the textbook 1-3-2 Make the textbook 2-1 Design the plan of observation 2-1-1 Confirm the present situation of the equipment and necessity of new one 2-1-2 Install instruments 2-1-3 Make the rule for observation (way, frequency) 2-2 Conduct observation at the station fixed(including setting up the system) 2-2-1 Make observer book (also way of writing) 2-2-2 Study the data collecting method(internet, fax, telephone,.) 2-2-3 Set up the instruments for reports 2-2-4 Monitor the way of observation, maintenance of instruments 2-3 Obtain the meteorological data from the meteorological institutions of other countries through the internet 2-3-1 Survey the contents of web sites of other meteorological institutions 2-3-2 Receive data from other meteorological institutions 3-1 Identify the basic needs of agro-meteorology data users 3-1-1 Identify the users 3-1-2 Implement the hearing from users 3-1-3 Clarify the needs 3-2 Process the data based on the identified needs 3-2-1 Study and set the meteorological articles based on the needs of the users 3-2-2 Process the data based on the articles 4-1 Conduct the study on unit water requirement in the paddy field 4-1-1 Construct the mini-paddy field 4-1-2 Measure the unit water requirement at the mini- paddy field 4-1-3 Measure the unit water requirement at model field 4-1-4 Calculate the water utilization in paddy field 4-1-5 Make the manual 4-2 Conduct rainfall runoff analysis in model basin 4-2-1 Make the basic program for the rainfall runoff analysis 4-2-2 Collect the meteorological data 4-2-3 Conduct rainfall runoff analysis in model basin based on the meteorological data 4-2-4 Make the manual Issue the meteorological information including agro-meteorology (Web site, monthly report, annual report). 5-1 5-1-1 Study the way to supply information related to Ministries and Departments 5-1-2 Consider the users and promote information to be issued 5-1-3 Make the contents of Web site, monthly and annual report 5-2 Hold the seminar about the utilization of meteorological data including agro-meteorology 5-2-1 Consider the contents of the seminar 5-2-2 Make the textbook for the seminar 5-2-3 Hold the seminar	training program													Administration office(DOM)		
	trained staff														Administration office (DOM)	
	textbook														Administration office (DOM)	
	observation plan rule for observation														Observation office (DOM)	
	observer book number of observation reports														Observation office & Management, Equipment office(DOM)	
	meteorological data of other countries														Forecasting Office(DOM)	
	clarified needs														Observation office(DOM)	
	processed data														Climate office(DOM)	
	manual														Observation office(DOM)	
	manual														Observation office & Climate office(DOM)and Departments in MOWRAM	
	Web site monthly report annual report seminar seminar text														Forecasting office (DOM)	

List of the experts

Long term experts		
Field	Name	Duration
Meteorology	Katsuyuki YAMADA	2001Feb1-2003Jan31
Agro-Meteorology	Takashi HARA	2001Feb1-2003Jan31

Short term experts		
Field	Name	Duration
SatelliteDataAnalysis	Mr.Kenji OKAZAKI	2002Mar6-Mar23
Cultivation	Mr.Satosi YOSHINAGA	2002Feb24-Mar9
Installation and maintenance of observation equipment	Mr.Saburo MOTAI	2002Jul20-Jul29
	Mr.Yuji TOBITA	2002Jul20-Jul29

List of provided equipments

JFY	Equipment	Price(Yen)	Quantity	Frequency of Use	Condition	Remarks
2002	Weather Station without Evaporation Sensor	2,932,700	1set	Every Day(24hours)	good	Aug.Pochentong
2002	Weather Station with Evaporation Sensor	3,422,700	1set	Every Day(24hours)	good	Aug.Sihanoukville
2002	Indicating Panel	1,572,000	1set	Every Day(24hours)	bad	Aug.Pochentong
2002	PC & Printer	1,170	3set	Every Day(24hours)	good	Pochentog,Sihanoukville,Stung treng
2002	Agro-meteorological equipment	1,294,400	1set	Not at all	good	not set up yet
(details)	N-type percolation tester	110,000	1			
2	Soil permeameter	182,000	1			
3	Sampling tube, Sampler	58,150	1			
4	Boring stick	49,500	1			
5	pH-meter	199,850	1			
6	Rain gauge	184,300	1			
7	Evaporation meter	371,000	1			
8	Electric weigher	78,000	1			
	total	1,294,400				

Assignment of counterparts

Field	Name	Previous position	Duration of Assignment	Present position
Meteorology	Ms. Poucey Vanna	Chief forecaster	Feb2001-Sep2001	Retiered from DOM
	Mr. Him keo Mony	Vice Chief of Administration	Feb2001-Aug2001	Student of Another Ministry's school
	Mr. Sam Oeurn Sokna	Chief of Administration	Aug2002-Present	Not changed
	Mr. Kong Ratnak	Chief of Equipment Maintenance	Apr2002-Present	Not changed
	Mr. Yem Rithy	Observer section	Apr2002-Present	Not changed
	Mr. Pheng Ban	Vice Chief Forecaster	Apr2002-Aug2002	Student of JICA Training course
Agro-meteorology	Mr. Sam Oeurn Sokna	Chief of Administration	Feb2001-Mar2002	Not changed
	Mr. Im Sophana	Vice Chief of Observer section	Feb2001-Present	Not changed
	Ms. Chhoun Sokunth	Climate Section	Apr2002-Aug2002	Student of JICA Training course

Participants of training course in Japan

(1) In this Project

Program	Name	Duration	Previous Position	present position
JICA Training course Met 2	Mr.Him keo Momy	Aug2001-Dec2001	Vice Chief of Administration	Student of Administration training course
JICA Training course Met 2	Ms.Chhoun Sokunth	Aug2002-Dec2002	Climate Section	Not changed

(2) Out of this Project

Program	Name	Duration	Previous Position	present position
JICA Training course Met 2	Mr.Oun Ryna	Aug1998-Dec1998	Deputy Director of DOM	Not changed
JICA Training course Met 2	Ms.Poey Vanna	Aug1998-Dec1998	Chief of forecaster	Retired
JICA Training course Met 2	Mr.Sam Oeum Soknara	Aug2000-Dec2000	Chief of administration	Not changed
JICA Training course Met 2	Mr.Pheng Ban	Aug2002-Dec2002	Vice chief of forecaster	Not changed

JICA