

タイ国気候変動に対する
水分野の適応策立案・実施支援
システム構築プロジェクト
中間レビュー
報告書

平成24年4月
(2012年)

独立行政法人 国際協力機構
地球環境部

環境

JR

12-065

タイ国気候変動に対する
水分野の適応策立案・実施支援
システム構築プロジェクト
中間レビュー
報告書

平成24年4月
(2012年)

独立行政法人 国際協力機構
地球環境部

序 文

独立行政法人国際協力機構は、タイ国（以下、「タ」国）関係機関との討議議事録（R/D）に基づき、的確な適応策の立案に資する将来の気候変動に伴う水循環変動とこれが水関連災害に与える影響の評価手法に関する研究開発を目的とする技術協力プロジェクト「気候変動に対する水分野の適応策立案・実施支援システム構築プロジェクト」を、平成21年4月から5年間の予定で実施しています。

今般、プロジェクトが協力期間の中間に至ったことから、技術協力の開始からプロジェクト中間時点までの実績と実施プロセスを確認し、その情報に基づいて、評価5項目（妥当性、有効性、効率性、インパクト及び持続性）の観点から日本側・「タ」国側双方で総合的に評価し、プロジェクト後半の活動計画について協議することを目的として、平成24年2月5日から25日まで、当機構地球環境部水資源第一課長である沖浦文彦を団長とする中間レビュー調査を実施しました。

本調査団は評価結果を合同評価報告書に取り纏め、合同調整委員会に提出するとともに、「タ」国側の政府関係者とプロジェクトの今後の方向性について協議し、ミニッツ（M/M）として署名を取り交わしました。

本報告書は、同調査団による協議結果、評価結果を取り纏めたものであり、今後のプロジェクトの実施にあたり広く活用されることを願うものです。

最後に、本調査にご協力とご支援を頂いた内外の関係各位に対し、心より感謝の意を表します。

平成24年4月

独立行政法人国際協力機構
地球環境部
部長 江島 真也

目 次

序 文

地 図

写 真

略語一覧

| | |
|------------------------|-----|
| 第1章 プロジェクトの概要..... | 1-1 |
| 1-1 背景..... | 1-1 |
| 1-2 プロジェクトの枠組み..... | 1-1 |
| 1-3 中間レビュー調査団の構成..... | 1-1 |
| 1-4 調査スケジュール..... | 1-2 |
| 第2章 中間レビューの概要..... | 2-1 |
| 第3章 プロジェクトの実績..... | 3-1 |
| 3-1 投入..... | 3-1 |
| 3-2 活動実績..... | 3-4 |
| 3-3 成果実績..... | 3-4 |
| 3-4 実施プロセス..... | 3-6 |
| 第4章 中間レビュー結果..... | 4-1 |
| 4-1 妥当性..... | 4-1 |
| 4-2 有効性..... | 4-1 |
| 4-3 効率性..... | 4-2 |
| 4-4 インパクト..... | 4-3 |
| 4-5 持続性..... | 4-3 |
| 第5章 結論..... | 5-1 |
| 5-1 結論..... | 5-1 |
| 5-2 団長所感..... | 5-1 |
| 第6章 科学技術的視点からの評価..... | 6-1 |
| 6-1 研究実施の概要..... | 6-1 |
| 6-2 JST 中間評価の目的..... | 6-1 |
| 6-3 現地調査等で確認された事項..... | 6-1 |
| 第7章 提言..... | 7-1 |

別添資料1：調査日程及び面談者

別添資料2：M/M

別添資料3：インタビュー結果

地 图



出典：THE 1st UN WORLD WATER DEVELOPMENT REPORT: Water for People, Water for Life [2003]

写

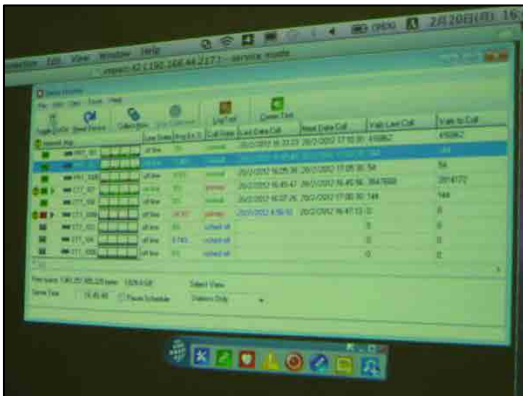
真



KU 内に設置したサーバー (奥)



RID 内に設置したサーバー



観測データのモニタリング状況



Flux 観測機器 (Tak Fa)



KU 内プロジェクト事務所



合同調整委員会 (JCC)

略 語 表

| | |
|---------|--|
| AWS | Automatic Weather Station |
| BRRAA | Bureau of Royal Rainmaking and Agricultural Aviation |
| CU | Chulalongkorn University |
| DMSS | Decision Making Support System |
| DWR | Department of Water Resources |
| GPRS | General Packet Radio Service |
| GPS | Geographical Positioning System |
| H08 | The name of an integrated hydrology and water resources model published in Hanasaki <i>et al.</i> (2008) |
| IMPAC-T | Integrated Study Project on Hydro-Meteorological Prediction and Adaptation to Climate Change in Thailand |
| JCC | Joint Coordinating Committee |
| JICA | Japan International Cooperation Agency |
| JST | Japan Science and Technology Agency |
| KMUTT | King Mongkut's University of Technology |
| KU | Kasetsart University |
| MM | Man-Month |
| MUT | Mahanakorn University of Technology |
| NU | Naresuan University |
| O&M | Operation and Maintenance |
| ODA | Official Development Assistance |
| PCD | Pollution Control Department |
| PDM | Project Design Matrix |
| RID | Royal Irrigation Department |
| SATREPS | Science and Technology Research Partnership for Sustainable Development |
| SiBUC | Simple Biosphere including Urban Canopy |
| TICA | Thailand International Development Cooperation Agency |
| TMD | Thai Meteorological Department |
| TRG | Thai Research Group |
| UT | The University of Tokyo |

中間レビュー結果要約表

| | |
|---|--|
| 1. 案件の概要 | |
| 国名：タイ | 案件名：タイ国気候変動に対する水分野の適応策立案・実施支援システム構築プロジェクト |
| 分野：水資源・防災 | 援助形態：技術協力プロジェクト |
| 所轄部署：地球環境部 | 協力金額：4.5 億円（事前評価時） |
| 協力期間 | 2009 年 4 月 - 2014 年 3 月（5 年間） |
| | 先方関係機関：カセサート大学、タイ気象局、王立灌漑局 |
| | 日本側協力機関：東京大学、京都大学、東北大学、国立環境研究所、農業環境技術研究所 |
| | 他の関連協力： |
| 1.1 協力の背景と概要 | |
| <p>タイの主要河川であるチャオプラヤ川は、人口が集中するバンコクとその周辺都市を流れることから、気候変動は、この地域の自然災害のリスクを高めている。このため、水循環のメカニズムを理解・モニタリングすることは、水環境の影響を予測し、潜在的なリスクを分析し、将来に備えることが重要となっている。JICA は 2009 年 1 月に「タイ国気候変動に対する水分野の適応策立案・実施支援システム構築プロジェクト」(IMPAC-T) の詳細計画策定調査のための調査団を派遣した。その結果を受けて、2009 年 3 月に同プロジェクトの実施がタイ・日双方により合意された。プロジェクト実施後既に 3 年近くが経過し、これまでのプロジェクトの目標と成果の達成状況を把握し、残り 2 年間の課題を明確にするため、中間レビューを実施した。</p> | |
| 1.2 協力内容 | |
| (1) プロジェクト目標： | |
| 気候変動下の水関連リスクを軽減する適応策立案支援システムが開発される。 | |
| (2) 成果 | |
| 成果 1：気候変動にかかる水文気象観測能力が向上する。 | |
| 成果 2：水循環と人間活動を統合した水循環・水資源モデルが開発される。 | |
| 成果 3：気候変動の影響と人間活動を考慮した水関連リスク評価手法が開発される。 | |
| (3) 投入実績（2009 年 5 月～2012 年 2 月） | |
| ・日本側： | |
| 専門家派遣 | 58.8 人月（17 名） |
| 機材供与 | フラックス観測装置、テレメトリ観測装置、サーバー等 2340 万パーツ相当 |
| 業務費負担 | 1170 万パーツ（少額機器、旅費、現地傭人費等） |
| 研修 | 本邦研修 8 名、タイ国内短期研修（水循環モデル、雨量推定法など） 61 名 |
| イベント開催 | 日本でのワークショップ 2 回、タイ国内でのワークショップ 4 回、タイ国内での研究会議 4 回、2011 年の大洪水に関するシンポジウム/セミナー 4 回 |
| ・タイ側： | |
| カウンターパート配置 | 52 名（カセサート大、チュラロンコン大、キングモンクット工科大など 5 大学、タイ気象局、王立灌漑局など 6 政府機関から参加） |
| 事業費負担 | 約 150 万パーツ（カセサート大） |
| その他 | 専門家執務室、電気・通信費、秘書給与、参加機関・大学のリソースとインプット（サーバー、衛星データ、水文データ等）の提供 |
| 2. 評価調査団の概要 | |
| 調査者 | 総括：沖浦 文彦、JICA 地球環境部 水資源第一課 課長 評価企画、植木 雅浩、JICA 地球環境部 水資源第一課 企画役 評価分析：井田 光泰、合同会社適材適所 シニア・コンサルタント SATREPS 計画・評価：井上 孝太郎、独立行政法人 科学技術振興機構（JST） 上席フェロー |
| 調査期間 | 2012 年 2 月 5 日～25 日 |
| | 評価種類：中間レビュー |
| 3. 評価結果の概要 | |
| 3.1 プロジェクトの主な実績 | |
| ・成果 1： 33 の観測サイト（王立灌漑局の観測ステーション、タイ気象局の自動気象ステーション、フラックス観測システム、気象観測塔など）に、準リアルタイム水文気象データ転送システムを導入する予定であり、これまでに、10 のステーションで水位と雨量観測データのテレメトリ化が完了 | |

し、2012 年中半までに残りのシステム設置も完了する予定である。29 名の研究者が、こうした活動や短期研修等を通じて、気候変動の継続観測にかかるシステム開発、運用および管理に必要な知識と技術の習得を図っている。

- 成果 2： チャオプラヤ川流域の水循環モデルの開発（H08 モデルを改変）がほぼ完了した。農業、水利用、ダム操作に関するデータを活用し、人間活動を考慮した水循環モデルの検証も行われている。H08 の英語マニュアルも完成済みである。今後、水循環モデルによる流出量の精度向上に取り組む予定である。
- 成果 3： 水循環情報統合システムの構築については、システムの仕様検討を経て、カセサート大学に水循環・水資源モデルの統合を担うデータ統合システム、王立灌漑局とタイ気象局に観測データの統合を担うデータ集積システムをそれぞれ構築した。今後、テレメトリサーバーとの統合とインターフェイスの開発に取り組む予定である。災害ポテンシャルおよびリスク指数の定義について、斜面災害については、約 50% のリスク指数が定義された。熱帯豪雨下での洪水・渇水ポテンシャル推定については、基礎技術として、衛星データによる浸水域抽出手法を開発した。リスク評価や環境影響評価に関する学会発表や論文執筆については、これまでに 47 編の研究論文がタイ・日の研究者によって投稿された。
- プロジェクト目標： チャオプラヤ川流域のリスク評価のシミュレーションは、洪水対策マスタープランの一部として 2012 年中半までに実施される。統合情報システムについては、IMPAC-T が取り組んだチャオプラヤ川流域の関連データ（生データ、モデル、解析・評価結果など）を同じサーバー上にのせて、共有できるようになる予定である。

3.2 5 項目評価の概要

- 妥当性： プロジェクトの妥当性は高いと判断される。タイの第 10 次経済社会開発計画（2007 - 2011）で気候変動へ対応して、環境マネジメントの基準を更新することの重要性が強調されている。IMPAC-T は、タイ政府が気候変動による環境インパクトへの対応能力の向上を目指しており、政策支援を下支えするものとして妥当性が高い。特に、2011 年の大洪水に際して、副大臣が IMPAC-T への期待感を表明するなど、洪水など水害対策に資する研究への期待は、プロジェクト開始以降、非常に高まっている。環境マネジメントや自然災害対策は、日本政府によるタイへの援助政策の柱の一つであり妥当である。IMPAC-T のアプローチは、政府機関だけを直接支援するのではなく、タイの大学をメイン・ターゲットとして研究活動を行うと同時にタイ気象局や王立灌漑局といった政府機関の能力強化を図るというものである。これにより、大学と政府機関との連携が強化され、大学が政府機関のアドバイザー役を果たすと同時に、両者の知識・データ共有が促進されている。こうした点から、IMPAC-T のアプローチも妥当性が高いと判断される。
- 有効性： プロジェクトの効果発現はほぼ期待通りである。IMPAC-T の最終成果品はチャオプラヤ川流域を対象とした「気候変動下の水関連リスクを軽減する適応策立案支援システムが開発されること」である。サーバーによるデータ共有、継続的モニタリング体制の構築など含めて、支援システムの開発は当初計画通りに進んでいる。また、洪水対策マスタープランの更新に向けて、IMPAC-T では 2012 年中半までにこれまでの成果を活かしてシミュレーション結果を提供するなど、支援システムの重要な構成要素の一部が作成されつつある。ただし、「支援システム」の概要・仕様については参加者の中でまだ明確な共通理解を得ていないため、今後、この点は、プロジェクトの有効性を決定する非常に重要なポイントとなる。
- 効率性： プロジェクトの効率性はほぼ当初計画どおりである。初年度はプロジェクトはあまり進捗しなかったが、2 年目に新プロジェクト・マネージャーのリーダーシップの下、研究グループの改変を図り、タイ側の主体性に沿った活動を重視することで、プロジェクト活動が大きく進捗した。現在 19 の研究グループがあり、そのうち 17 グループについては活発に活動が行われている。IMPAC-T は共同研究が中心課題であるが、政府機関の職員も含まれるため、彼らへの研修については、日本の政府機関（中央・地方）との意見交換や視察の機会を提供できれば、さらに研修効果を高めることができると思われる。
- インパクト： 潜在的にプロジェクトのインパクトは非常に高い。期待されるインパクトとして、①資源や降水に関する長期予測のためのデータが、カセサート大学のサーバーに統合システムに置かれ、政策決定に活用できるようになること、②IMPAC-T で支援した準リアルタイムのモニタリン

グ・システムを活用して、早期警報システム等が導入されること、③統合システムで、地図とデータが公開するため、こうしたデータを活用して斜面災害、干ばつ、海岸浸食などハザードマップの作成などに活用されること等が期待される。本格的な社会実装への取り組みはこれからだが、土砂災害の研究グループが、GPRS でカバーされない地域の早期警報システムの導入を政府機関に働きかけるなど、具体的な動きも見られる。2011 年の大洪水では、IMPAC-T はタスク・フォースを結成し、洪水関連の情報・データをウェブ上で公開するとともに、政府機関や民間企業を招いたセミナーを開催するなど、洪水対策に資する活動を行った点は社会的貢献として評価できる。

- ・持続性： 機材の継続性については、フラックス観測機器の管理責任機関がまだ決まっていない、供与機材についてまだタイ政府の機材として登録されていない、統合システムの開発を担当する研究者が不足するといった点が若干の懸念材料である。プロジェクト成果の継続性については、今後、タイ気象局による IMPAC-T で導入した気象観測システムの強化、王立灌漑局によるチャオプラヤ川流域の 6 河川のデータを統合したデータ管理システムの導入とテレメトリシステムの増強がどこまでできるかがポイントとなる。研究活動の継続性は、基本的に競争的資金の獲得状況次第である。衛星による降雨観測や斜面災害研究のグループは、大学内の恒常的な組織である研究センターが担っているため、予算規模や人員面から継続性が高い。他方、個人や研究室として参加しているメンバーについては、組織的な連携体制がないので、プロジェクト後も研究者間の協力・連携を促すような枠組みの導入が望ましい。また、情報・データ共有を進めるための枠組み強化も求められる。

3.3 結論

IMPAC-T の目的は気候変動による水害リスクの低減である。このために、IMPAC-T では、統合システムのプロトタイプの統合システム（チャオプラヤ川流域に関する生データ、モデル、解析・評価結果などの情報をサーバー上で共有するシステム）の開発、準リアルタイムのモニタリングデータを早期警報システム、地理情報やモデルを利用したハザードマップの作成についての試行や技術提案を行う。IMPAC-T が水害リスクの低減に向けた貢献の可能性は非常に大きい。しかし、確実に社会実装につなげるためには、プロジェクト目標である統合システムの仕様を明確にすると同時に、社会実装に向けた具体的な計画作りも必要である。

2011 年の大洪水以降、長期的な対応能力だけでなく、短期的な水害リスク対応への支援が求められるなど、プロジェクトの重要性についての認識が強まっている。IMPAC-T のプロジェクト目標の達成状況はほぼ順調である。効率性については、当初停滞時期があったが、プロジェクト・マネージャーの交代や研究体制の見直しといったタイ日双方の努力によって、遅れを取り戻した。持続性については、いくつかリスク要因があり、特に関連する政府機関内で、プロジェクト成果の通常業務化を図るといった課題への対応が今後重要となる。

3.4 提言

社会実装に関する提言

- (1) 関連するタイ政府機関を招いて、雨季の前あるいは最中に少なくとも 1 回セミナーを開催し、プロジェクトの成果発表、2012 年の洪水予測、社会実装を進めるための予算化要請、組織間の連携促進等を行うこと。
- (2) 社会実装への取り組みを強化するために、プロジェクト・マネージャーをリーダーとする 20 番目の研究グループを設置し、日本側も 1~2 名の専門家が対応すること。
- (3) IMPAC-T とその参加組織が協議して、統合システムのプロトタイプの仕様・範囲等を明確化すること。
- (4) 一般市民と政策決定者の理解を促進するために、IMPAC-T の活動と想定される成果を平易に説明したパンフレットを作成すること。

研究活動の継続性に関する提言

- (1) プロジェクト期間終了までに、IMPAC-T の研究活動の参加者間の継続的な人的・組織的なネットワークと協力関係を強化するための仕組みや枠組み作りを図ること（具体的な例として、研究機関・大学がコンソーシアムを結成して、タイ気象局や王立灌漑局などの政府機関とデータ共有の合意形成を図るなど）。

プロジェクトの運営に関する提言

- (1) プロジェクトの進捗によって、IMPAC-T の方向性とプロジェクト開始前に作成された PDM の指標の間にズレが生じている。また、いくつかの用語については定義が必要であるため、次回の合同調整委員会に PDM の改訂内容を提案し、承認を受けること。
- (2) タイの政府機関スタッフに対する本邦研修では、類似業務に携わる日本の政府機関（中央・地

- 方) との意見交換や視察の機会も積極的に加えてさらに研修効果を高めること。
- (3) 研究グループの中のコミュニケーションがあまり良くない2グループについては、グループを再編するなど対応を図ること。
 - (4) できるだけ早く供与機材をタイ政府に登録を行い、維持管理予算の確保を図ること。
 - (5) 統合システムのプロトタイプを開発するためシステム開発の専門性を有する研究者を配置すること。

第1章 プロジェクトの概要

1-1 背景

タイ国は、主要産業が農業であることに加えて、近年の工業セクターの発展や生活様式の変化などによる水需要の急増と相まって、タイ経済の水資源への依存度が高まっている。この様な中、乾季における水不足、雨季における洪水、天候不順といった気候変動の影響が同国の社会経済に与える影響は今後一層増大するものと考えられる。

このような中、タイには、世界各地で解決が求められている典型的な水問題、すなわち洪水被害の増大、地下水の過剰汲み上げによる地盤沈下、主要河川（チャオプラヤ川）の年流量の長期的な減少傾向と渇水及び洪水年における大規模貯水池（ダムを含む）の適切な運用の必要性、国際河川メコン川の支流におけるダム開発の問題、等が顕在化し集約されており、適切な水資源管理情報に対する社会的ニーズはきわめて大きい。同時に将来の気候変動に対応するためには、現在の取り組みの一層の強化が求められており、適切な適応策の立案・実施が極めて重要となっている。しかし、タイ国においても、気候変動長期モニタリングや気候変動に伴う水循環変動に関する水文気象観測、ならびに水循環・水資源モデルの構築は未だ不十分である。

以上のような状況のもと、的確な適応策の立案に資する将来の気候変動に伴う水循環変動とこれが水関連災害に与える影響の評価手法に関する研究開発を行う本案件の実施について、平成 20 年度「地球規模課題対応国際科学技術協力」としてタイより要請された。

これを受けて JICA は 2009 年 1 月に詳細計画策定調査団を派遣し、カセサート大学をはじめとするタイ国関係機関と協力内容について協議を行い、同年 3 月に合意結果をまとめた討議議事録（Record of Discussion : R/D）に署名した。2009 年 4 月のプロジェクト開始からすでに 3 年近くが経過し、これまでのプロジェクトの目標と成果の達成状況を把握し、残り 2 年間の課題を明確にするため、中間レビューを実施した。

1-2 プロジェクトの枠組み

プロジェクト目標

気候変動下の水関連リスクを軽減する適応策立案支援システムが開発される。

成果目標

1. 気候変動にかかる水文気象観測能力が向上する。
2. 水循環と人間活動を統合した水循環・水資源モデルが開発される。
3. 気候変動の影響と人間活動を考慮した水関連リスク評価手法が開発される。

1-3 中間レビュー調査団の構成

| 氏名 | 分野 | 所属 |
|--------|---------------|----------------------------|
| 沖浦 文彦 | 総括 | JICA 地球環境部 水資源第一課 課長 |
| 植木 雅浩 | 評価企画 | JICA 地球環境部 水資源第一課 企画役 |
| 井田 光泰 | 評価分析 | 合同会社 適材適所 シニア・コンサルタント |
| 井上 孝太郎 | SATREPS 計画・評価 | 独立行政法人 科学技術振興機構（JST）上席フェロー |

1-4 調査スケジュール

2012年2月5日~25日（詳細は別添資料1のとおり）

第2章 中間レビューの概要

評価調査の実施ステップは以下の通り。

- (1) 詳細計画策定調査報告書、進捗報告書、中間評価報告書など関連文書に基づく、プロジェクトの実績とプロセスの確認。
- (2) プロジェクトの実績やパフォーマンスに関するカセサート大学 (KU)、タイ気象庁 (TMD)、王立灌漑局 (RID) への質問票の作成と回収
- (3) プロジェクトのカウンターパート (51名) へのアンケート調査
- (4) 専門家、カウンターパート機関の代表者、カウンターパート、リサーチ・アシスタント等プロジェクト関係者へのインタビュー
- (5) プロジェクトの実施サイト (観測機器やサーバーの設置サイト) の視察
- (6) (1) - (5) で得た情報を活用した評価分析の実施 (5項目の評価視点は下表の通り)。

| 評価項目 | 評価の視点 |
|-------|--|
| 妥当性 | タイ政府と受益者のニーズに対するプロジェクトの上位目標とプロジェクト目標の整合性・妥当性を見る視点。 |
| 有効性 | 計画された目標がプロジェクトによってどの程度達成されたかを見る視点。 |
| 効率性 | 投入に対してどの程度成果が上がったか、どの程度効率的にプロジェクトが実施されたのかを見る視点。 |
| インパクト | プロジェクト実施による直接的あるいは間接的なプラス・マイナスのインパクトを見る視点。特に、プロジェクトの上位目標への貢献度を見る。 |
| 持続性 | カウンターパート機関によるプロジェクト成果の維持性を見る視点。プロジェクトは実施中のため、技術、財政、組織・体制面の現状に照らして、プロジェクト終了後の自立発展性 (見込み) を判断する。 |

- (7) 中間レビュー報告書を作成し、関係者との協議を通して改訂した。報告書には、プロジェクトのインプット、活動、成果、プロジェクト目標の実績をまとめ、5項目評価を行い、結論、提言、教訓を提示した。

第3章 プロジェクトの実績

3-1 投入

(1) 日本側

1) 専門家

タイ研究者のカウンターパートとして、合計 17 名の日本人専門家が派遣された。派遣期間の合計は 2012 年 2 月現在で 58.8 ヶ月間となっている。専門家のうち、プロジェクト調整員がタイに常駐し、研究計画/地球観測を担当する専門家が頻繁にタイに出張し、研究活動の促進・調整を行った。他の専門家は短期出張ベース（数日～数週間）で活動支援を行った。派遣実績は下表を参照。

専門家派遣実績（2009 年 5 月 - 2012 年 2 月）

| 分野 | 派遣人数 | 延べ派遣月数 |
|--------------------------|------|--------|
| チーフ・アドバイザー | 1 | 1.6 |
| 研究計画/地球観測 | 1 | 12.2 |
| 気候変動を考慮した地球観測 | 4 | 4.9 |
| 人間活動を考慮した水循環・水利用モデルの構築 | 3 | 1.5 |
| 気候変動と人間活動を含めたインパクト・リスク評価 | 7 | 4.6 |
| プロジェクト調整 | 1 | 34.0 |
| 合計 | 17 | 58.8 |

2) 日本とタイでの研修

研修活動はタイと日本で実施されている。タイでの研修は日本からの専門家派遣に合わせた短期研修などが複数回実施された。日本での研修は、各研究グループのプロポーザルに沿って実施中である。2012 年 3 月に多くのカウンターパートが本邦研修を予定している（第 1, 2, 3 研究グループから 5 名、第 12, 13, 7 研究グループから 3 名、第 16 研究グループから 7 名、第 19 研究グループから 1 名、第 20 研究グループから 1 名）。

研修実績（2009 年 5 月 - 2012 年 2 月）

| 分野・トピック | 参加者数（所属組織名） | 実施日数 |
|--------------------------------|------------------------|-------|
| 本邦研修 | | |
| 気象観測データの転送システム開発 | 1 (KU) | 20 日間 |
| 第 1 回ワークショップ後の短期研修 | 7 | |
| タイ国内研修 | | |
| 人間活動も考慮した水循環・水活用モデルの構築に関する集中講義 | 45 (KU, RID, TMD, DWR) | 5 日間 |
| 第 1 回 H08 モデルについての短期研修 | 6 (KMUTT, RID, TMD) | 5 日間 |
| 第 2 回 H08 モデルについての短期研修 | 6 (KMUTT, RID, TMD) | 4 日間 |
| 面的雨量推定手法についての講義 | 4 (TMD) | 1 日間 |
| 水需要予測についての講義 | 7 (TMD, RID) | 3 日間 |
| 合計 | 69 | |

3) 経費負担

日本側のこれまでの経費負担総額は 1170 万バーツ。主な支出科目は、少額研究機材・器具 (290 万バーツ)、旅費 (230 万バーツ)、航空券代 (230 万バーツ)、リサーチ・アシスタント給与 (195

万パーツ)となっている。31名のリサーチ・アシスタント (RA) は各研究グループのプロポーザルに応じて、日本側が経費を負担している (雇用者は研究グループの責任機関)。リサーチ・アシスタントの配置は、研究グループ番号で、No. 1, 3, 7, 9, 10, 14, 20 が各 1 名、No. 6, 8 が各 2 名、No. 13 が 3 名、No. 5 が 5 名、No. 12, 16 が各 6 名となっている。下表の通り、プロジェクトが軌道に乗った 2011 年、活動経費の支出が大幅に増加している。

経費負担実績 (2009 年 5 月 - 2012 年 1 月)

| No | 科目 | 2009 | 2010 | 2011* | 合計 |
|----|-------------|-----------|-----------|-----------|------------|
| 1 | 機材メンテナンス | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2 | 消耗品代 | 243,694 | 132,208 | 2,505,080 | 2,880,983 |
| 3 | 輸送代 | 3,907 | 9,572 | 122,284 | 135,763 |
| 4 | 通信費 | 7,477 | 3,920 | 74,772 | 86,169 |
| 5 | 資材費 | 6,690 | 18,165 | 119,356 | 144,211 |
| 6 | レンタル代 | 96,316 | 315,595 | 969,707 | 1,381,618 |
| 7 | その他の支出 | 750 | 745 | 4,088 | 5,583 |
| 8 | 現地コンサルタント契約 | 0 | 0 | 210,489 | 210,489 |
| 9 | 現地 NGO 契約 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 10 | 傭人費 | 15,057 | 45,747 | 1,933,280 | 1,994,084 |
| 11 | 航空代金 | 1,265,760 | 378,970 | 653,142 | 2,297,872 |
| 12 | 旅費 | 1,116,299 | 310,291 | 1,032,043 | 2,458,633 |
| 13 | 会議費 | 38,631 | 85,405 | 22,120 | 146,156 |
| | 合計 | 2,794,581 | 1,300,618 | 7,646,361 | 11,741,560 |

* 2011 年度は、4 月から 1 月の合計額

(単位：パーツ)

4) 施設・機材

主な供与機材は、フラックス観測装置、テレメトリ観測装置、カセサート大学、タイ気象局、王立灌漑局に設置したサーバーなど総額で 2340 万パーツ。これまでに想定された主要機材の投入は完了しており、今後、大きな機材供与は見込んでいない。

供与機材 (2009 年 5 月 - 2012 年 1 月)

| 機材名 | 金額 |
|----------------------------------|------------|
| 気象観測センサー (雨量計、自動気象ステーション、土壌水分計等) | 3,264,896 |
| フラックス観測装置 (4 サイト) | 12,031,604 |
| データ・アーカイブ・サーバー、テレメトリサーバー | 3,006,420 |
| テレメトリ用 GPRS モデム (28 セット) | 1,018,500 |
| モデル・シミュレーション用サーバー、ソフトウェア | 951,530 |
| スペクトロ・ラジオメーター (2 セット) | 1,238,400 |
| その他 (データ自記計、ソフトウェア) | 743,920 |
| センサー設置工事費用 | 1,164,000 |
| 合計 | 23,419,270 |

(単位：パーツ)

5) 会議、セミナー、ワークショップ

IMPAC-T は共同研究が主要活動であるため、数多くの研究打ち合わせの機会を設け、他の研究者との意見交換や情報共有のためにセミナー、ワークショップも複数回開催されている。これまでに、プロジェクトの初期段階で日タイ双方の研究者を集めて、2 回の研究集会在日本で開催され、タイではタイ側研究者が年 2 回国内研究会議を開催し、各研究グループの活動進捗とプロ

プロジェクト運営についての発表が行われている。また、2011年のチャオプラヤ川の大洪水について緊急のセミナー・ワークショップを開催している。

IMPAC-T 開催の主要イベント（2009年5月 - 2012年2月）

| イベント名 | 会場 | 参加者数 |
|---|---------------|------|
| 第1回内部ワークショップ（2009年11月2-7日） | 東京大学 | 46 |
| 第2回内部ワークショップ（2010年3月27-29日） | 京都大学 | 32 |
| 第1回シンポジウム（2010年8月4-6日） | ナコン・ナヨック | 53 |
| 第1回タイ国内研究会議（2010年10月4日） | カセサート大学 | 18 |
| 第2回タイ国内研究会議（2010年11月12日） | カセサート大学 | 24 |
| 第3回タイ国内研究会議（2011年4月23日） | カセサート大学 | 36 |
| 第3回内部ワークショップ（2011年1月8-9日） | カセサート大学 | 65 |
| 第4回内部ワークショップ（2011年8月5-7日） | カセサート大学 | 90 |
| 被災地での早期警報システムの説明会と住民意識調査（2011年11月4日） | ナ・ケオ村集会所 | 60 |
| チャオプラヤ川マスタープランと洪水対策に関する特別ワークショップ（2011年11月30日） | バンコク・エメラルドホテル | 57 |
| IMPAC-T - WateR-InTro 共催チャオプラヤ川洪水に関するシンポジウム（2011年12月1日） | バンコク・エメラルドホテル | 198 |
| 第9回東南アジア水環境シンポジウム（2011年12月2-3日）の共催 | バンコク・エメラルドホテル | 198 |
| 第4回タイ国内研究会議（2012年2月4日） | カセサート大学 | 40 |

(2) タイ側

1) カウンターパート（CP）の配置

プロジェクトの1年目は、前任のプロジェクト・マネージャーの運営スタイルとして一部の研究者だけがカウンターパートとして配置されたのみであった。2011年1月に発足した新体制後、王立灌漑局やタイ気象局含め数多くの政府・大学から研究者が集まり、現在52名のタイ研究者が19の研究グループに所属して、活動を行っている。

参加組織別のCPの配置状況

| 参加組織 | CP数 |
|----------------------|-----|
| カセサート大学 (KU) | 8 |
| タイ気象局 (TMD) | 12 |
| 王立灌漑局 (RID) | 19 |
| キングモンクット工科大学 (KMUTT) | 3 |
| 公害防止局 (PCD) | 1 |
| チュラロンコン大学 (CU) | 3 |
| 水資源局 (DWR) | 1 |
| ナレスワン大学 (NU) | 2 |
| マハナコーン工科大学 (MUT) | 1 |
| タイ王立人工降雨局 (BRRAA) | 1 |
| 国立公園・野生動物・植物保全局 | 1 |
| 合計 | 52 |

2) 経費負担

タイ側は主に資金面ではなく、データ、既存施設・機材の提供といった形で間接的に経費負担を行っている。特にカセサート大学は比較的積極的な支援を行っている。プロジェクト活動は、タイ気象局や王立灌漑局にとっては、通常業務の強化を意図するものであり、積極的な活動費提供が求められるが、現状では観測装置の維持に係る経費などタイ側に負担されていない。王立灌

漕局の場合、プロジェクトに参加している部署（水文部）は王立漕局内で相対的に権限が小さいこと、タイ気象局の場合は、組織そのものがまだ弱小であることなどがこうした問題の原因となっている。

タイ側カウンターパート機関の負担内容

| カウンターパート機関 | 負担内容 |
|------------|--|
| カセサート大学 | <ul style="list-style-type: none"> IMPAC-T のプロジェクト事務所、事務機器、コンピューター・サーバー室、会議室、空調機器の提供 IBM サーバー、GPS、サーバーのオペレーションとメンテナンスコスト負担 インターネット利用含む通信費と電気代（年間約 45 万バーツ） 衛星データの提供 供与機材の保管料と送料負担 カセサート大学研究者の論文投稿の費用負担 |
| タイ気象局 | <ul style="list-style-type: none"> JICA マスタープランのための様々な気象データの提供 気象モデルとシミュレーションのためのタイ気象局コンピューターとサーバーの活用 サーバーのオペレーションとメンテナンスコスト負担 |
| 王立漕局 | <ul style="list-style-type: none"> JICA マスタープランのための様々な水文データの提供 他の研究グループからの要請に基づく水文データの提供 150 箇所の観測ステーションから送られてくるチャオプラヤ川に関するデータの提供 テレメトリ装置設置に関する運搬費と労務費の負担 |
| TICA | <ul style="list-style-type: none"> プロジェクトの秘書給与負担（23.8 万バーツ） |

3-2 活動実績

プロジェクトの実施計画（PO）に沿った活動実績については、別添資料 2 の Annex3 を参照。

3-3 成果実績

PDM（別添資料 2 の Annex1）の指標に沿ったプロジェクトの成果発現の状況は次の通り。

| 指標 | 現状と実績 |
|---|--|
| 成果 1：気候変動にかかる水文気象観測能力が向上する。 | |
| 1.1 継続観測にかかる方法書/解説書が作成される。 | <p>【現状】作成中（初版は完成済）</p> <ul style="list-style-type: none"> フラックス観測とテレメトリ観測のマニュアルは作成中。 本邦研修時の集中講義の内容をまとめたチュートリアル DVD（6 枚組み）が作成され、IMPAC-T のウェブ上でカウンターパートに公開されている。プロジェクト管理委員会では、今後、さらに利用者の閲覧を促進する予定。 |
| 1.2 20 名以上のタイ研究者が気候変動の継続観測にかかるシステム開発、運用および管理に必要な知識と技術を習 | <p>【現状】29 名への研修はプロジェクト終了まで継続予定。</p> <p>これまでの主な研修内容は次の通り。</p> <ul style="list-style-type: none"> 研究グループ 1～10 のメンバーのべ 29 名が日本人専門家と連携を取りながら、研究活動を実施している。日本とタイにおける研究会議と内部ワークショップは、学習機会を提供するものとなっている。 グループ 3, 4, 5（衛星による雨量観測）の 5 名とグループ 6（面的レーダー雨量推定）の |

| | |
|--|---|
| 得する。 | <p>2名は、日本で短期研修と講義を受けている。</p> <ul style="list-style-type: none"> グループ9のメンバー6名とグループ10の1名は、人間活動の影響とモンスーンの季節変動に関して共同でフィールド調査を実施している。 グループ8のメンバー5名は、フラックス観測を月例で実施しており、長期的なモニタリングについて実地研修を受けている。 |
| 1.3 準リアルタイム水文気象データ転送システムがチャオプラヤ川流域のTDMおよび王立灌漑局によりそれぞれの気象観測所に導入される。 | <p>【現状】 これまでに10/33ステーションでシステムの導入が完了した。2012年中旬までに残りのシステムの設置も完了する予定。</p> <ul style="list-style-type: none"> 長期的なモニタリングと研究のための基盤整備がこの成果目標のねらい。 水位と雨量観測のため、クワイ・ノイ川流域に王立灌漑局のステーションを新たに12箇所設置する予定。設置サイトの選定は終了済みで、設置は2012年3月、稼働は5月を見込んでいる。この作業は2011年の洪水のため、3ヶ月ほどの遅れとなっている。 上記以外のテレメトリシステムの導入について、メーチャム山岳地域にある王立灌漑局の10地点のうち、4地点の既存ステーションの雨量計データがテレメトリ化された。また、メイワンの8箇所の王立灌漑局の既存ステーションについてもテレメトリ化を進めており、これまでに、2箇所から準リアルタイムでデータ転送が可能となった。 タイ気象局については、自動気象ステーション(AWS)がウタイタニーに1箇所設置された。さらに、ランパン、ランブン、ナコン・サワンに各1箇所のAWSを建設する予定で、建設後、テレメトリ化を行う。また、高層大気の大気の流れを観測するために、アユタヤに気象観測塔を建設中で2012年5月完成予定。当初、ウインド・プロファイラーを設置予定であったが、調達手続きとコスト面から気象観測塔に変更となった。空港はウインド・プロファイラーを所持しているが、それ以外、これまでタイでは高層大気を測る施設がなかった。 フラックス観測システムについては4箇所に設置する計画で、これまでに3箇所が完了(ラチャブリは水田、タックはキャッサバ畑、タックファーはさとうきび畑に設置)し、テレメトリ化も完了している。もう1箇所は2012年6月までにパヤオ(森林)に設置する予定。蒸発量やCO₂のフラックス観測はタイでは比較的新しく、当面、関連する政府機関や主に大学等の研究機関が活用することを想定している。 |
| その他 | <ul style="list-style-type: none"> IMPAC-Tでは、タイ気象局と王立灌漑局の継続モニタリングの実施状況と必要地点についての調査を行った。この結果に基づいて、上記指標3.3で示した必要な観測地点の数と位置の決定を行った。調査報告書は日本語版が作成済みであり、2012年3月までに英語版(あるいはタイ語版)を作成し、タイ側と共有する予定である。 |
| 成果2：水循環と人間活動を統合した水循環・水資源モデルが開発される。 | |
| 2.1 チャオプラヤ川流域の水循環モデルが開発される。 | <p>【現状】 ほぼ完了</p> <ul style="list-style-type: none"> 人間活動を考慮した水循環・水資源モデルの開発については、全球水循環・水資源モデルH08を改変することで、チャオプラヤ川全流域を対象とした5分解像度の水循環モデルを構築した。気象グリッドデータ、地理グリッドデータはSiBUCモデルチームが開発したものを利用した。 2012年中半までに、水需要と作付カレンダーを統合してシミュレーションを行う予定。H08モデルは日本側専門家の支援を受けながら、キングモンクット工科大学のメンバーが進めている。 SiBUCモデルはチュラロンコン大学のメンバーを中心に進められている。これまで現地調査、文献レビューなど中心であったが、2012年3月に本邦研修が予定されており、その後進捗が進むことが期待される。 |
| 2.2 人間活動を考慮した水循環モデルが開発される。 | <p>【現状】 完了</p> <ul style="list-style-type: none"> 農業、水利用、ダム操作に関する現地データが集まりつつあり、学会投稿や論文投稿において検証データとして利用している。 |
| 2.3 統合水循環・水資源モデルにかかる方法論/解説書が作成される。 | <p>【現状】 ほぼ完了</p> <ul style="list-style-type: none"> H08の英語マニュアル(UNIX/Fortran/Bourne Shell Scripts Self-Study Text, H08 user's manual)は完成済みで、洪水対策マスタープラン用のチュートリアルも2012年中半までに作成予定。 |
| 2.4 統合水循環・水資源モデルによる流出量が±20%以内の精度で推定される。 | <p>【現状】 継続中(精度向上はプロジェクト終了まで継続して取り組む)</p> <ul style="list-style-type: none"> 1980年から2004年の長期シミュレーションを実施して、雨季初期・雨季末期の流出形成の違いに留意し、水文パラメータの同定を行っている。モデルの精度向上は、モデル開発が完了したため、今後、継続的に進めて行く課題である。 |
| 成果3：気候変動の影響と人間活動を考慮した水関連リスク評価手法が開発される。 | |
| 3.1 水文気象データお | <p>【現状】 継続中(ハードウェアの設置は完了し、ソフトウェア開発を実施中)</p> |

| | |
|---|---|
| よびシミュレーション結果が影響評価に統合される。 | <ul style="list-style-type: none"> 水循環情報統合システムの構築については、システムの仕様検討を経て、カセサート大学に水循環・水資源モデルの統合を担うデータ統合システム、王立灌漑局とタイ気象局に観測データの統合を担うデータ集積システムをそれぞれ構築した。今後、テレメトリサーバーとの統合とインターフェイスの開発に取り組む予定である。 |
| 3.2 現在および将来の災害ポテンシャルおよびリスク指数が定義される。 | <p>【現状】継続中（グループ 15-20 が取り組んでいる）</p> <ul style="list-style-type: none"> 斜面災害については、約 50% のリスク指数が定義された。熱帯豪雨下での洪水・濁水ポテンシャル推定については、基礎技術として、衛星データによる浸水域抽出手法を開発した。 海岸浸食評価については、27 地点における過去の潮位変化特性の解析を行い、今後、解析結果を活用して、海面上昇による砂浜消失面積の予測を行う予定。 |
| 3.3 リスク評価および環境影響評価のための方法書/解説書が作成される。 | <p>【現状】継続中</p> <ul style="list-style-type: none"> どれだけリスク評価や環境影響評価に取り組まれることが重要であるため、方法書/解説書の作成ではなく、リスク評価や環境影響評価に関する学会発表や論文執筆を指標とする。これまでに、47 編の研究論文がタイ・日の研究者によって投稿された。 |
| 3.4 気候変動の適応策として準リアルタイムリスク指数が開発され、予警報システムに活用される。 | <p>【現状】2012 年 4 月から、得られた成果を活用し、着手する。</p> <ul style="list-style-type: none"> 3.2 に沿って、長期の気候変動・水資源変動の影響評価、短期ではテレメトリデータの公開、気象予報を利用した短期水災害予報、ハザードマップ（土砂災害、海岸浸食マップ、干ばつ予測など）への活用が見込まれる。 |
| プロジェクト目標：気候変動下の水関連リスクを軽減する適応策立案支援システムが開発される。 | |
| 同システムによる水関連リスク軽減に資する情報や提言がウェブ上に公開される。 | <p>【現状】継続中</p> <ul style="list-style-type: none"> チャオプラヤ川流域のリスク評価のシミュレーションは、洪水対策マスタープランの一部として 2012 年中半までに実施される。 統合情報システムには、IMPAC-T が取り組んだチャオプラヤ川流域の関連データ（生データ、モデル、解析・評価結果など）を同じサーバー上にのせて、共有できるようにする。 |

3-4 実施プロセス

- IMPAC-T は JICA と JST が共同でタイの実施機関を支援するプロジェクトである。実施中心機関はカセサート大学で、タイ気象局と王立灌漑局も日本側に対するカウンターパート機関となっている。他にも政府機関と研究機関が合同調整委員会のメンバー組織として参加している。また、組織参加していないが、タイ研究者のネットワークを通して、個人レベルで研究グループに参加しているメンバーも含まれている。
- 日本側の実施体制としては、東京大学が研究活動の主幹組織として支援しているが、他に京都大学、北海道大学、東北大学、京都大学、東京工業大学、福島大学、農業環境技術研究所など複数の大学・研究機関もメンバーとなっている（タイ日双方からの参加組織の構成については別添資料 2 の Annex4 を参照）。
- 年 1 回の合同調整委員会がプロジェクト全体の運営と意思決定を行っている。また、東京大学、カセサート大学、タイ気象局、王立灌漑局の代表者 4 名からなる運営委員会が月例会を開催し、プロジェクトの運営と活動促進・調整を行っている。プロジェクトの日常的なマネジメントについては、4-5 名からなるワーキンググループが毎週ミーティングを持っている。合同調整委員会と運営委員会の議事録はメーリングリストや IMPAC-T のウェブサイトを通してメンバーと共有されている。
- プロジェクト開始から約 1 年間、タイ側のプロジェクト・マネージャーによるプロジェクト運営スタイルの問題（参加メンバーの数を制限し、メンバー間のコミュニケーション・チャンネルが不明瞭）が影響し、活動が停滞した。このため、日タイ双方で改善に向けての協議を重ね

た結果、プロジェクト・マネージャーを交代し、同時に研究テーマに沿って、研究者からのプロポーザルを募ることで、広範な研究者が参加することとなった。これにより、2年目以降、プロジェクト活動の進捗が進んだ。

- 特に2011年1月の第3回タイ国内研究グループ会議では、それまで各グループが数ヶ月かけて練ってきた19の研究プロポーザルを承認したことで、各メンバーの研究計画とスケジュールが明確になった（各研究グループの構成については別添資料2のAnnex5を参照）。本邦研修の回数や時期など含めて、基本的にはプロポーザルに沿って実施されている。また、リサーチ・アシスタントの雇用についてもプロポーザルに沿ってJICAが傭人費を提供している。
- 2011年のチャオプラヤ川の大洪水はIMPAC-Tへ大きな影響を与えた。IMPAC-Tとして調査チームを結成し、10月中旬に調査を実施し、政府高官、企業（日系企業含む）など広範な参加者を招いたセミナー/ワークショップ等で結果発表やメディアでの発言など積極的な情報発信を行った。こうした取り組みにより、IMPAC-Tに対する認知と期待が高まった。また、JICAが、1999年に策定したチャオプラヤ川流域の洪水対策のマスタープランの更新を行う中で、IMPAC-Tが開発したモデルによるシミュレーションを行うといった貢献も期待されている。マスタープランの更新は2012年中半に完了する予定である。一方で、2011年の洪水は、当初予定していた機材供与や設置工事の遅延といった問題も生じさせたが、プロジェクト活動を大きく阻害するまでの影響はなかった（数ヶ月分の遅れはあったが）。

第4章 中間レビュー結果

4-1 妥当性

プロジェクトの妥当性は高いと判断される。

- タイの第10次経済社会開発計画（2007–2011）では、気候変動などの環境変化とその結果としての天然資源への影響への対応は、タイにとって新しい政策課題であり、これまでの環境マネジメントの基準を更新することの重要性が強調されている。IMPAC-Tは、タイ政府が、気候変動等による環境インパクトへの対応を図る能力の向上を目指しており、政策支援を下支えするものとして妥当性が高い。特に、2011年の大洪水に際して、副大臣がIMPAC-Tへの期待感を表明するなど、洪水など水害対策に資する研究への期待は、プロジェクト開始以降、非常に高まっている。
- 日本政府によるタイへの援助は、産業生産性向上など持続的成長のための競争力強化、環境マネジメントや自然災害対策、そして社会的弱者支援など社会の成熟化に伴う問題への対応、第三国に対する共同支援、地方行政サービス向上などの特別課題の4つの柱からなる。IMPAC-Tは2つ目の新たな課題への対応に沿っている。また、2011年の大洪水では、アユタヤとパトムタニーの工業団地が甚大な被害を受けるなど日系企業を含め産業への影響が大きかった。持続的な工業開発という視点からも、IMPAC-Tの重要性が認められる。
- IMPAC-Tのアプローチは、政府機関だけを直接支援するのではなく、タイの大学をメイン・ターゲットとして研究活動を行うと同時にタイ気象局や王立灌漑局といった政府機関の能力強化を図るというものである。今回の中間レビューでの関係者へのヒアリング結果によれば、このアプローチにより、大学と政府機関との連携が強化され、大学がアドバイザーやファシリテーターとして政府機関を継続的に支援する可能性が生まれたこと、双方での知識・情報共有が促進されたことをIMPAC-Tのメリットとして挙げている。こうした点から、IMPAC-Tのアプローチも妥当性が高いと判断される。

4-2 有効性

プロジェクトの効果発現はほぼ期待通りである。

- IMPAC-Tに期待される最終的な成果品はチャオプラヤ川流域を対象とした「気候変動下の水関連リスクを軽減する適応策立案支援システムが開発されること」である。サーバーによるデータ共有、継続的モニタリング体制の構築など含めて、支援システムの開発は当初計画通りに進んでいる。また、洪水対策マスタープランの更新に向けて、IMPAC-Tでは2012年中半までにこれまでの成果を活かしてシミュレーション結果を提供するなど、支援システムの重要な構成要素の一部が作成されつつある。
- タイ側が支援システムの開発・運用を行う能力を身につけることも重要な目的であり、共同研究を通じた能力強化もプロジェクト期間終了まで取り組まれる。特にタイ気象局と王立灌漑局については、組織面、人材面から、IMPAC-Tで導入・強化された成果（例えば通信事情が悪い山岳地域のテレメトリシステム運用や衛星雨量観測）が通常業務として導入されてはじめて事業効果があったと言える。
- 今回の中間レビューで関係者へのヒアリングを行った。この中で、ほぼ共通する認識は、各研

究者と研究グループは、研究の結果については明確なイメージを持っているが、その先の最終成果品となる「支援システム」の概要・仕様についてまだ明確な共通理解を得ていないことである。今後、この点は、プロジェクトの有効性を決定する非常に重要なポイントとなる。

- 上記以外の IMPAC-T の効果としては、次の点を挙げることができる。
 - ✓ タイ側だけに限定しても 52 名の研究者・政府職員が共同研究に従事しており、参加組織・研究者レベルでの連携関係の構築が進んでいる。中間レビューのインタビューでは、多くの回答者が大学・研究機関と政府機関が共同研究を行うことは初めての経験と回答しており、IMPAC-T が両者の連携を促進する役割を果たしている。
 - ✓ IMPAC-T で導入したアーカイブ・サーバー等を通じて、タイの政府機関と大学・研究機関とのデータ共有が進んだことも大きなメリットである。カセサート大学と王立灌漑局が、データ・研究成果の共有について正式な合意文書に調印する運びになるなど、恒常的な情報共有の枠組み作りが進んでいることも、IMPAC-T の効果と言える。今後、タイ気象局なども含めて、より広範な情報共有の枠組み作りが進むことが期待される。
 - ✓ ほとんどの研究グループでは、タイ側メンバーは日本側メンバーと密に連絡を取り合っており、IMPAC-T を通して、タイ側参加者が日本の研究機関から継続的な指導を受けるといった貴重な学習機会を得ていると回答している。

4-3 効率性

プロジェクトの効率性はほぼ当初計画どおりである。

- 初年度はプロジェクトはあまり進捗しなかったが、2年目に新プロジェクト・マネージャーのリーダーシップの下、研究グループの改変を図り、タイ側の主体性に沿った活動を重視することで、プロジェクト活動が大きく進捗した（タイ側カウンターパートの IMPAC-T に対する意識については、別添資料 2 の Annex2 にあるアンケート調査結果を参照）。
- 19 の研究グループのうち、17 グループについては、タイ・日双方のコミュニケーションも良好であるが、2 グループについてはタイ側研究者からの連絡が乏しく、運営委員会も進捗が把握できない状況にあるため、他グループへの統合といった見直しが必要である。
- プロジェクトの 3 つの成果目標のうち、成果 1 については、洪水被害による機材設置の遅れといった問題はあったが、カセサート大学、王立灌漑局、タイ気象局をつないだサーバーの構築は終わり、これまで設置が難しかった地点のテレメトリ化や衛星データを活用した雨量推定なども進んでいる。成果 2 については、モデル開発は日タイ双方が熱心に取り組んでおり、2012 年中半までに水文モデルを利用してシミュレーションを行う予定である。成果 3 の活動は継続中で、これまでの成果としては、47 編の論文寄稿、斜面災害について約 50% のリスク指数が定義され、熱帯豪雨下での洪水・渇水ポテンシャル推定について衛星データによる浸水域抽出手法を開発したことなどが挙げられる。
- 共同研究に大学等の研究者だけでなく政府機関の実務担当者も含めることは、政府機関スタッフの能力向上を図る上でも有効である。タイの政府機関スタッフに対する本邦研修では、類似業務に携わる日本の政府機関（中央・地方）との意見交換や視察の機会を提供できれば、（その点についてはタイ側からの要望もあり）さらに研修効果を高めることができると思われる
- 当初、IMPAC-T は洪水を主要テーマにおいていたわけではなかったが、2011 年の大洪水や南部での斜面災害等を受け、洪水の月例予測に取り組むなど、短期的な課題に柔軟に対応を図っ

たことも具体的なプロジェクト成果を挙げる上で有効であった。

4-4 インパクト

潜在的にプロジェクトのインパクトは非常に高い。

- 期待されるインパクトとして以下を挙げるができる。
 - ✓ 資源や降水に関する長期予測のためのデータが、カセサート大学のサーバーに統合システムのプロトタイプが置かれ、政策決定に活用できるようになる。
 - ✓ IMPAC-T で支援した準リアルタイムのモニタリング・システムを活用して、早期警報システム等が導入される（例えば、準リアルタイムで得られたデータで、H08 モデルで予測した河川流量を警報に使うなど）。
 - ✓ 統合システムで、地図とデータを公開するため、こうしたデータは斜面災害、干ばつ、海岸浸食などのハザードマップの作成などに活用される。
- プロジェクトはまだ実施中であり、まだ具体的なインパクトの発現を期待することはできないが、研究グループの中には既にインパクト発現に取り組む例も生まれている。グループ 16（土砂災害の研究グループ）は、GPRS でカバーされない地域向けの斜面災害の早期警報システムの実験とデモンストレーションを行ってきた。現在、同グループは、水資源局に対して、類似する 30 地域を対象に同様の早期警報システムの導入を提案しており、予算化されれば、2012 年 10 月に着手される予定である。2011 年の大洪水以降、特に洪水対策に資する社会実装のための取り組みは、政府機関からの理解・協力が得られ易い環境にあるため、IMPAC-T が、社会実装に向けた取り組みを強化すれば、大きな社会的インパクトの発現が期待できる。
- 2011 年の大洪水では、IMPAC-T はタスク・フォースを結成し、洪水関連の情報・データをウェブ上で公開するとともに、政府機関や民間企業を招いたセミナーを開催するなど、洪水対策に資する活動を行った点は、IMPAC-T による社会的貢献として評価できる。
- IMPAC-T での活動や人的ネットワークを通して、3 名のカウンターパート（王立灌漑局から 2 名、ナレスワン大学から 1 名）が日本の大学院（博士課程）に入学したこともタイの人的資源開発上のインパクトとして挙げられる。

4-5 持続性

IMPAC-T の持続性については、プロジェクト終了後を想定して、次の 3 点に注目して評価を行った。

- (1) 機材や技術など IMPAC-T が提供したインプットがプロジェクト後もタイ側の関係機関によって継続的に活用されるかどうか。
- (2) IMPAC-T によるアウトプットやアウトカムが、政府機関を中心とするタイ側の関係機関の制度・システム・業務として導入されるかどうか。
- (3) プロジェクト後もタイ・日研究者による研究活動が様々な形で引き継がれていくかどうか。
 - インプットの継続性について：
 - ✓ 日本側が供与した機材は未だにタイ側の機材として登録されていないため、維持管理のための予算が確保できていない。
 - ✓ フラックス観測機器については、まだタイ側の引き受け機関が決まっていないため、早急に責任分担を明確にして、維持管理の予算を確保する必要がある。

- ✓ 統合システムのプロトタイプを開発する上で、システム開発の専門性を有する研究者が不足している。
- プロジェクト成果の継続性について:
 - ✓ IMPAC-T の成果は、タイ気象局と王立灌漑局の通常業務として導入・定着することが期待される。そのために、タイ気象局は、タイ全土の気象観測システムとモニタリング体制の強化のために 2012/2013 年度の事業計画案の中で、各種の事業を提案中である。王立灌漑局水文部もチャオプラヤ川流域の 6 河川のデータを統合したデータ管理システムの導入とテレメトリシステムの増強を計画している。ただし、タイ気象局は組織自体が小さく、王立灌漑局の中で IMPAC-T に関与している水文部は内部であり発言力が強くない。このため、彼らの計画の実現（必要予算の確保）のためには、省・局の上層部へのアドボカシーやプロモーションが必要である。また、テレメトリシステムの維持管理などでは、関連するカウンターパートへの継続的な研修が必要である。
 - ✓ タイ側の研究機関・大学の中で、カセサート大学は 2011 年に約 100 万パーツ、2012 年に 50 万パーツを提供しているが、他の参加組織についてはほぼ全額を JICA に依存している。特に、王立灌漑局とタイ気象局は、プロジェクト活動は通常業務の一部となるべき活動のため、プロジェクト期間中から積極的な予算確保が求められる。
 - ✓ IMPAC-T は洪水対策のマスタープランの更新を技術的に支援する。また、マスタープラン作成のためのシミュレーション用チュートリアルを作成する予定である。その後は、タイ側研究者だけで、将来のマスタープランを作成支援できることも期待される。
- 研究活動の継続性について:
 - ✓ 研究活動の継続性は競争的資金の獲得状況次第である。ただし、衛星による降雨観測や斜面災害研究のグループは、大学内の恒常的な組織である研究センターが担っているため、予算規模や人員面から継続性が高い。他方、個人や研究室として参加しているメンバーについては、組織的な連携体制がないので、プロジェクト後も研究者間の協力・連携を促すような枠組み（フォーラムなど）の導入が望ましい。また、情報・データ共有を進めるための枠組み強化も求められる。
 - ✓ 現在 3 名のタイ側カウンターパートが日本の大学で博士課程に進んでいる。日本の大学での学位取得後は、彼らが日本の大学との協力関係を強化するだけでなく、タイ側組織のさらなる能力強化に貢献することが期待される。

第5章 結論

5-1 結論

IMPAC-T の目的は気候変動による水害リスクの低減である。このために、IMPAC-T では、統合システムのプロトタイプ統合システム（チャオプラヤ川流域に関する生データ、モデル、解析・評価結果などの情報をサーバー上で共有するシステム）の開発、準リアルタイムのモニタリングデータを利用した早期警報システム、地理情報やモデルを利用したハザードマップの作成についての試行や技術提案を行う。IMPAC-T が水害リスクの低減に向けて貢献できる可能性は非常に大きい。しかし、確実に社会実装につなげるためには、プロジェクト目標である統合システムの仕様を明確にすると同時に、社会実装に向けた具体的な計画作りも必要である。

2011 年の大洪水以降、長期的な対応能力だけでなく、短期的な水害リスク対応への支援が求められる等、プロジェクトの重要性についての認識が強まっている。IMPAC-T のプロジェクト目標の達成状況はほぼ順調である。効率性については、当初停滞時期があったが、プロジェクト・マネージャーの交代や研究体制の見直しといったタイ日双方の努力によって、遅れを取り戻した。持続性については、いくつかリスク要因があり、特に関連する政府機関内で、プロジェクト成果の業務化を図るといった課題への対応が今後重要となる。

5-2 団長所感

JST を除く本プロジェクト関係者にとり初めての SATREPS 案件の中間レビューであったが、結果的には関係者（タイ側、東大、JST、JICA（本部、事務所））にとり意義深いものとなった。

実施意義として最も大きかったのは、立場の異なる関係者間で、本プロジェクトの内容、今後の方向性、課題等について共有認識を得られたことにある。

今回の中間レビューで JICA として特に留意したのは、(1) プロジェクト目標にある「支援システム」の指し示すものの明確化、(2) 本プロジェクトの「自立発展性」の考え方、(3) 社会実装に向けた今後の方向性、と言える。これら内容の詳細は既述の「5 項目評価結果の概要」及び「結論」にあるとおりであるが、このように関係者の整理し、その理解を共有できたことは大きな意義がある。

本レビューでも抽出されたとおり今後取り組むべき課題はあるものの、総体としてはこれまでのところ当初の遅れを取り戻し順調に推移しているプロジェクトであり、後半に向けて活動をより展開し、当初目標の達成を期したい。

第6章 科学技術的視点からの評価

6-1 研究実施の概要

本プロジェクトの上位目標は、本プロジェクトで開発されたシステムが、タイ及び周辺国における治水、利水の合理化に資することである。

本プロジェクトでは、タイ国の重要河川であるチャオプラヤ川流域を対象に、年間河川流量および月単位のピーク流量の予測、流域の数時間から数週間先の水位などの予測を可能にし、治水・利水計画の立案から洪水・土砂災害警報まで広く利用可能な情報を提供する「気候変動への水分野における適応策立案・実施支援システム」の構築に必要な要素技術の開発とプロトタイプシステムの作成を行う。プロトタイプは、システムの妥当性と有用性を実証するものである。さらに、これらが、気候変動や治水・利水に関連するタイ政府関係機関に活用されるよう働きかけることを目標としている。これらの成果は、熱帯モンスーン地域の、とくに広大な低高低差地域の利水、治水計画の立案および降水量、洪水などの予測、予報に貢献する。

6-2 JST中間評価の目的

中間評価は、現時点までのプロジェクトの状況、終了時およびそれ以降の目標の達成および成果の活用の見通し、プロジェクト管理の状況、問題点、要改善点などについて確認、評価し、今後のプロジェクトの推進、運営に役立てることを目的とする。

現地調査では、事前に評価委員から出された質問事項、それに対する代表研究者からの回答内容などの確認を含め、日本側研究者並びにカウンターパート関係者のインタビュー、現地視察を行って確認、評価する。評価項目および視点は JICA の中間レビューと若干異なるが、共通するものも多いため、JICA の中間レビュー調査と合同調査団という形で現地調査を実施し、作業の効率化と日本側研究者およびカウンターパート側の負担の軽減を図っている。今回、JST からは 2 名（井上上席フェロー・PO：2 月 19 日～2 月 24 日、高橋主任調査員：2 月 13 日～16 日）が現地調査に参加した。

6-3 現地調査等で確認された事項

研究開始当初、タイ側との意思疎通・運営体制などにやや混乱が見られたが、研究代表者らの尽力により、迅速に運営体制が再構築され、研究計画に基づき、現在までに予定通りの成果が上がっている。また、2011 年秋に起きたタイ国でのチャオプラヤ川流域を中心とした大洪水により、多くの知見が得られると共に研究面での新たな展開の必要性が生じている。本プロジェクトではこれに対しても、社会の喫緊のニーズとして積極的に対応し、日・タイ両国の政府、企業関係者から研究成果に大きな期待が寄せられている。

成果目標である「Web 上に降雨洪水濁水推定情報を入力することにより水循環・水資源管理情報の可視化が図れる統合システム構築」に向けて、テレメトリシステム等からなる準リアルタイムモニタリングシステム（フラックス観測 3 基：ラチャブリ、タークファー、ターク、自動気象ステーション 1 基：ウタイタニー、雨量計測：クワノイ川流域、テレメトリ：メーチャム等）を実装し、降水量の準リアルタイムモニタリングを開始している。加えて、準リアルタイム型水文・気象データ取得手法の開発、水関連災害に関する準リアルタイム指標の開発、統合システムのプロトタイプ構築ができてきている。

また、大洪水発生を契機に、研究成果創出への期待が高まり、プロジェクト終了までの目標がより明確になったと思われる。具体的には、相手国側現業機関である気象局、王立灌漑局などの気象・水文データがカセサート大学工学部に設置されたサーバーに情報共有されるなどの進展が見られ、統合システム構築が加速している。

なお、王立灌漑局は各地の水位を観測した結果を 15 画面にモニター表示するシステムを有している。本プロジェクトの成果によりこれに数時間、数日、数週間先の水位の変動予測機能が加わることにより、より合理的かつ早期の対策が可能になるとと思われる。

さらに、相手国側研究者からの要望により、プロジェクト内に「社会実装グループ」を新たに設けることとなり、出口戦略に向けた活動が強化されることになった。

本プロジェクトの研究成果は、タイ国への貢献のみならず、在タイ日本人・企業および観光客に対する災害警報、情報提供支援などにも貢献できるものであり、本プロジェクトで得られる成果のインパクトは大きい。研究成果のさらなる積極的な発信が期待される。

これに関し、タイ、日本の研究者、政府、産業界の関係者その他を対象とした公開シンポジウムを今年の雨期ないしその前に開催することで合意された。

相手国研究者、政府関係機関とのインタビューでは、サブチーム間及び全体での研究進捗含めた情報を全ての研究参加者が共有し、全体像を把握するには、更なる工夫が必要との印象を持った。先般発足した Administrator Committee（両国研究代表者及び業務調整員で構成）宛に各研究者が情報を送ることで、情報がチーム間で共有出来るなど、今後一層の工夫が為されていくものと期待される。

日本側若手研究者が現地に長期駐在し、現地での研究運営に深く携わるなど、日本側若手研究者の育成も十分に行なわれている。また、大洪水に関して日本人学生を含む若手研究者が精力的に現地調査を行うなどし、今回の洪水に対する科学的な検証作業とその成果発表に積極的に取り組んでおり、貴重な経験を得ている。

今後、統合システムの目標精度、信頼性（利水（農業灌漑用水の確保）と治水（洪水リスク回避）のトレードオフ判断のための精緻かつ信頼性の高い情報が必要。）を研究者間で更に詰めていただきたい。また、王立灌漑局、気象局は成果を活用する現業機関であり、プロジェクト終了後のデータの蓄積やシステムの運営、継続的な改善について、重要な役割を担う。プロジェクト終了前後における、プロトタイプから実システムへの発展、関連技術の移管と継続的なブラッシュアップには、相当の資金と人材の確保、カセサート大学を始めとした研究者、研究機関との連携が不可欠である。

また、中長期の気候変動予測などの見通しについては、今回の調査では十分確認できなかった。

第7章 提言

上記評価結果に基づき、中間レビューチームは次の提言を行った。

社会実装に関する提言

- (1) タイ気象局、王立灌漑局、王立人工降雨局、水資源局、公害防止局、国立公園・野生動物・植物保全局、地方自治体、市民団体、民間企業団体などから代表者を招いて、雨季の前あるいは最中に少なくとも1回セミナーを開催し、プロジェクトの成果発表、2012年の洪水予測、社会実装を進めるための予算化要請、組織間の連携促進等を行うこと。
- (2) 社会実装への取り組みを強化するために、プロジェクト・マネージャーをリーダーとする20番目の研究グループを設置し、日本側も1〜2名の専門家が対応すること。
- (3) IMPAC-T とその参加組織が協議して、統合システムのプロトタイプの様式・範囲等を明確化すること。
- (4) 一般市民と政策決定者の理解を促進するために、IMPAC-T の活動と想定される成果を平易に説明したパンフレットを作成すること。

研究活動の継続性に関する提言

- (1) プロジェクト期間終了までに、IMPAC-T の研究活動の参加者間の継続的な人的・組織的なネットワークと協力関係を強化するための仕組みや枠組み作りを図ること（具体的な例として、研究機関・大学がコンソーシアムを結成して、タイ気象局や王立灌漑局などの政府機関とデータ共有の合意形成を図るなど）。

プロジェクトの運営に関する提言

- (1) プロジェクトの進捗によって、IMPAC-T の方向性とプロジェクト開始前に作成されたPDMの指標の間にズレが生じている。また、いくつかの用語については定義が必要であるため、次の合同調整委員会にPDMの改訂内容を提案し、承認を受けること。
- (2) タイの政府機関スタッフに対する本邦研修では、類似業務に携わる日本の政府機関（中央・地方）との意見交換や視察の機会も積極的に加えてさらに研修効果を高めること。
- (3) 研究グループの中のコミュニケーションがあまり良くない2グループについては、グループを再編するなど対応を図ること。
- (4) 王立灌漑局、タイ気象局、カセサート大学、キングモンクット工科大学などJICAから機材供与を受けたプロジェクト参加組織は、できるだけ早く供与機材をタイ政府に登録を行い、維持管理予算の確保を図ること。
- (5) 統合システムのプロトタイプを開発する上で、システム開発の専門性を有する研究者が不足しており、カセサート大学が適任者を配置すること。

別添資料 1 : 調査日程及び面談者

| 月 日 | 行 程 |
|---------|--|
| 2/5(日) | Arrival of Mr. Ida |
| 2/6(月) | 10:00 Kick off meeting at KU: Interview with Kh. Somchai (for group no.18,19), Mr.Nontawat (IMPAC-T Project Manager), Mr. Phonchai (g.no.16) |
| 2/7(火) | Interview with KU researchers : 10:00 Dr. Chaiporn (g.no.10) 13:00 Dr. Mongol (group no.5) 14:00 Dr. Suthisak (g. no.16) & their RA 16:00 Meeting with JICA Thailand Office & Dr. komori (Tokyo Univ.) |
| 2/8(水) | 9:00 Dr. Sompratana (g.No.20) 11:00 Site visit at RID (sewer room), Interview with RID researchers: Mr. Phonchai, Mr. Adisorn (g.no.15), Ms. Nilbol/Mr.Pisit (g.no.9), Mr. Chaiwut/Ms.Supinda (g.no.14) +their RA, Operating C/Ps (Ms. Suwanna) 14:00 Interview with RID administrative officer at RID |
| 2/9(木) | 10:00 Site visit at TMD(sewer room), Interview with TMD researchers: Mr. Kamol/Mr, Somkuan (g.no.1), Mr. Apisit (g.no.7), Dr. Sarintip (NU) + their RA, Operating staff (Mr.Sombhop) |
| 2/10(金) | 9:30 Interview with KMUTT (Dr. Chaiwat (g.no.11), Dr. Amnat/Dr. Vanisa (g.no.8), Dr. Sanit (g.no.17)+their RA (C.buid. No.5 3f) 14:00 Chulalongkorn Uni. Team (group no. 12,13)+RA |
| 2/11(土) | wrap up and analysis of interviews |
| 2/12(日) | wrap up and analysis of interviews |
| 2/13(月) | 10:00 Interview with Kalyanee (no.3) at Project office |
| 2/14(火) | 8:30 対処方針会議(JICA 本部との TV 会議) 14:00 Interview with Dr. saisunee (g.no.2) at project office |
| 2/15(水) | Interview(with Dr. Thanya (Dean, DDG of project) |
| 2/16(木) | wrap up and analysis of interviews |
| 2/17(金) | wrap up and analysis of interviews |
| 2/18(土) | wrap up and analysis of interviews |
| 2/19(日) | Arrivals of Mission Team (Mr. Ueki , Dr. Inoue, Prof. Oki, Dr. Komori) |
| 2/20(月) | 10:00 Internal meeting within Japanese group at KU office (server room visit at KU) 14:00 Discussion on the draft M/M (Japanese team & Mr. Nontawat, Mr. Phonchai) |
| 2/21(火) | 現地踏査: Sena(浸水被害の発生地区)、Tak Fa(Flux 観測機器設置サイト) Arrival of Mr. Okiura |
| 2/22(水) | 9:30 Discussion on the draft M/M 14:00 Site visit to RID, discussion M/M |
| 2/23(木) | Site visit to TMD 17:00 Discussion draft M/M with TMD |
| 2/24(金) | 9:30 JCC at Kasetsart University, Signing of M/M Departure of Mission Team to Japan |
| 2/25(土) | Arrival at Japan |

**MINUTES OF MEETING
BETWEEN
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY
AND
THE AUTHORITIES CONCERNED OF KINGDOM OF THAILAND**

The Japanese Mid-Term Review Team (hereinafter referred to as “the Japanese Team”), organized by the Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as “JICA”) and headed by Mr. Fumihiko Okiura, visited the kingdom of Thailand (hereinafter referred to as “Thailand”) from February 6 to 24, 2012, for the purpose of reviewing the progress of “The Integrated Study Project on Hydro-Meteorological Prediction and Adaptation to Climate Change in Thailand” (IMPAC-T) (hereinafter referred to as “the Project”).

During its stay in Thailand, the Japanese side exchanged their views and had a series of discussions with the Thai side including the Faculty of Engineering, Kasetsart University, the Thai Meteorological Department and the Royal Irrigation Department.

As a result of the discussions, both parties agreed to the matters referred to in the documents attached hereto.

Bangkok, February 24, 2012



Mr. Fumihiko Okiura
Japanese Team Leader
Mid-term Review Team
Japan International Cooperation Agency



Dr. Thanya Kiatiwat
Dean
Faculty of Engineering
Kasetsart University



Dr. Somchai Baimong
Deputy Director General
Thai Meteorological Department



Mr. Phonchai Klinkhachorn
Hydrologist, Senior Professional Level
Royal Irrigation Department

Witnessed by:



Mr. Nontawat Junjareon
IMPAC-T Project Manager



Dr. Taikan Oki
IMPAC-T Chief Advisor

**MID-TERM REVIEW REPORT
ON
THE INTEGRATED STUDY PROJECT ON HYDRO-METEOROLOGICAL
PREDICTION AND ADAPTATION TO CLIMATE CHANGE
IN THAILAND (IMPAC-T)**

February 24, 2012

TABLE OF CONTENTS

| | |
|--|-----------|
| 1. INTRODUCTION | 4 |
| 1.1 BACKGROUND | 4 |
| 1.2 THE FRAMEWORK OF THE PROJECT | 4 |
| 1.3 MEMBERS OF MID-TERM REVIEW MISSION | 5 |
| 1.4 SCHEDULE OF MID-TERM REVIEW | 5 |
| 2 METHODOLOGY OF EVALUATION | 5 |
| 3 ACHIEVEMENTS OF THE PROJECT | 6 |
| 3.1 INPUTS..... | 6 |
| 3.2 ACHIEVEMENTS OF ACTIVITIES..... | 10 |
| 3.3 ACHIEVEMENTS OF OUTPUTS AND PROJECT PURPOSE..... | 10 |
| 3.4 IMPLEMENTATION PROCESS..... | 13 |
| 4 RESULTS OF EVALUATION | 14 |
| 4.1 RELEVANCE..... | 14 |
| 4.2 EFFECTIVENESS..... | 14 |
| 4.3 EFFICIENCY | 15 |
| 4.4 IMPACT..... | 16 |
| 4.5 SUSTAINABILITY | 17 |
| 5 CONCLUSIONS | 19 |
| 6 RECOMMENDATIONS..... | 19 |

Annex 1: PDM

Annex 2: Results of questionnaire survey

Annex 3: Progress of Project activities

Annex 4: List of participating organizations

Annex 5: List of research groups and counterparts

Acronyms and Abbreviations

| | |
|---------|--|
| AWS | Automatic Weather Station |
| BRRAA | Bureau of Royal Rainmaking and Agricultural Aviation |
| CU | Chulalongkorn University |
| DMSS | Decision Making Support System |
| DWR | Department of Water Resources |
| GPRS | General Packet Radio Service |
| GPS | Geographical Positioning System |
| H08 | The name of an integrated hydrology and water resources model published in Hanasaki <i>et al.</i> (2008) |
| IMPAC-T | Integrated Study Project on Hydro-Meteorological Prediction and Adaptation to Climate Change in Thailand |
| JCC | Joint Coordinating Committee |
| JICA | Japan International Cooperation Agency |
| JST | Japan Science and Technology Agency |
| KMUTT | King Mongkut's University of Technology |
| KU | Kasetsart University |
| MM | Man-Month |
| MUT | Mahanakorn University of Technology |
| NU | Naresuan University |
| O&M | Operation and Maintenance |
| ODA | Official Development Assistance |
| PCD | Pollution Control Department |
| PDM | Project Design Matrix |
| RID | Royal Irrigation Department |
| SATREPS | Science and Technology Research Partnership for Sustainable Development |
| SiBUC | Simple Biosphere including Urban Canopy |
| TICA | Thailand International Development Cooperation Agency |
| TMD | Thai Meteorological Department |
| TRG | Thai Research Group |
| UT | The University of Tokyo |

1. Introduction

1.1 Background

Water characterizes climate conditions that also have impacts on water resources and their availability. Climatic, seasonal and inter-annual variations sometimes cause serious damage to the environment and society. The Asian Monsoon is an gigantic hydrological cycle that not only affects food production, power generation, transportation, but also sometimes causes such water-related disasters as inundation, high tides, flash floods, landslides and droughts. The Chaophraya river that flows through densely populated Bangkok and other cities causes disasters. Climate change impacts are also thought to exacerbate the magnitude and occurrences of natural disasters.

Therefore, it is vitally important to monitor and understand hydrological cycles to foresee subsequent phenomena of the water environment, to assess potential risks and prepare counter-measures against such risks. JICA dispatched the preliminary study mission for the formulation of the project in January 2009. The Record of Discussion (R/D) was signed between Thai and Japanese sides in March 2009 to implement the project, titled “Integrated Study Project on Hydro-Meteorological Prediction and Adaptation to Climate Change in Thailand (IMPAC-T)” for the duration of five years.

As almost three years have been passed since the commencement of the Project, a mid-term review is conducted to study whether the Project has been achieving its expected outputs and project purpose. The specific objectives of the mid-term review are summarized in the next chapter.

1.2 The framework of the Project

The framework of IMPAC-T is as follows:

Project Purpose

A prototype of the integrated system is established to help decision-making on the adaptation for water-related risks under climate change impact.

Outputs

1. Monitoring capacity is enhanced in the field of hydro-meteorology for climate change impact.
2. An integrated model is developed in consistence with natural hydrological cycle and anthropogenic activities.
3. Methodology of water-related risk assessment is developed, incorporating climate change impact and anthropogenic activities.

1.3 Members of mid-term review mission

| Name | Field | Position/ Organization |
|---------------------|---------------------|--|
| Mr. Fumihiko OKIURA | Mission Leader | Global Environment Department, JICA |
| Mr. Masahiro Ueki | Evaluation Planning | Global Environment Department, JICA |
| Mr. Kaneyasu IDA | Evaluation Analysis | Senior Consultant, Tekizaitekisho organization |
| Dr. Kotaro INOUE | SATREPS Evaluator | Principal Fellow, JST |

1.4 Schedule of mid-term review

From February 6 to 24, 2012

2 Methodology of evaluation

The mid-term review was conducted in the following manner:

- (1) To review the achievements and implementation process of IMPAC-T, based on such documents as the preliminary study report, progress reports and other relevant documents of IMPAC-T
- (2) To interview the administrative committee members of IMPAC-T
- (3) To have group and/or individual interviews with counterpart personnel and research assistants
- (4) To distribute questionnaire to all the project counterparts and research assistants, and receive their views on the performance and achievements of IMPAC-T (Annex 2)
- (5) To conduct site visits to observation sites
- (6) evaluate the project from the following perspectives as shown in the table below, based on the collected information and findings:

| Criteria | Viewpoints and definitions |
|----------------|--|
| Relevance | Relevance is referred to as the validity of the Project Purpose and the Overall Goal in terms of compliance with the development policy of the Thai Government as well as the needs of beneficiaries. |
| Effectiveness | Effectiveness is referred if the expected benefits of the Project have been achieved as planned and if the benefits were brought about as a result of the Project (not of the external factors). |
| Efficiency | Efficiency refers to the productivity of the implementation process and efficient conversion of the inputs of the desired output. |
| Impact | Impact refers 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. |
| Sustainability | Sustainability refers to the likelihood of the Project output to be sustained and further developed by the recipient organization(s) after the project period. The prospect of project sustainability is judged by looking into the recipient country's policies, technical, financial and organizational aspects. |

(7) To draft and revise the mid-term review report through consultations and discussions with relevant organizations.

3 Achievements of the Project

3.1 Inputs

(1) Japanese Side

1) Experts

In total, seventeen Japanese experts have been assigned for the project as the counterparts of Thai researchers. The total duration of their assignment was 58.8 MM as of February 2012. The project was constantly supported by the project coordinator stationed in Thailand and the research planner who frequently visits Thailand while the other experts stayed in Thailand for a short period of time (a few days to weeks) to facilitate research activities. The details are shown in the table below.

Dispatch of Japanese experts during May 2009 and February 2012

| Fields of expertise | Number of experts | Total Persons in month (MM) |
|--|-------------------|-----------------------------|
| Chief advisor | 1 | 1.6 |
| Research planning/earth observation | 1 | 12.2 |
| Earth observation considering climate change | 4 | 4.9 |
| Hydrological cycle and water resources model considering human activity | 3 | 1.5 |
| Impact and risk assessment incorporating climate change and human activity | 7 | 4.6 |
| Project Coordinator | 1 | 34.0 |
| Total | 17 | 58.8 |

2) Training in Japan and in Thailand

On several occasions when Japanese experts were dispatched, group training was conducted in Thailand in an intensive manner. Eight researchers have had training in Japan in the first batch. Nineteen counterparts (5 from Group 1&2, 3 from Group 12&13, 7 from Group 16, 3 from Group 19 and 1 from Group 20) are scheduled to have training in Japan in March 2012 as the second batch.

Training activities conducted during May 2009 and February 2012

| Fields/topics | Number of trainees (participating organizations) | Total duration (days) |
|-------------------------------------|--|-----------------------|
| Training in Japan | | |
| Meteorological data transfer system | 1 (KU) | 20 days |

| | | |
|--|------------------------|--------|
| development | | |
| Short-term training in Japan after workshops in Japan | 7 | |
| Training in Thailand | | |
| Intensive lecture on GMs map and hydrological model considering human activity | 45 (KU, RID, TMD, DWR) | 5 days |
| 1 st Intensive training on H08 model | 6 (KMUTT, RID, TMD) | 5 days |
| 2 nd Intensive training on H08 model | 6 (KMUTT, RID, TMD) | 4 days |
| Lecture on qualitative rainfall evaluation | 4 (TMD) | 1 days |
| Lecture on evaluation of water demand | 7 (TMD, RID) | 3 days |
| Total | 69 | |

3) Operation cost

Japanese side has provided the total amount of 11.7 Million Baht as the operation cost. The main items include small equipment and instruments (2.9 Million), travel expenses (2.3 Million), air fares (2.3 Million) and remunerations to 30 Research Assistants (RA) who assist group activities (Groups No. 1: 1, No. 3: 1, No. 5: 5, No. 6: 2, No. 7: 1, No. 8: 2, No. 9: 1, No. 10: 1, No. 12: 6, No. 13: 3, No. 14: 1, No. 16: 6, No. 20: 1). As the below table shows, the spending of operation cost rapidly increased in 2011 as research activities expanded.

Operation cost provided by Japanese side during May 2009 and January 2012 (Unit: Baht)

| No | Items | 2009 | 2010 | 2011* | Total |
|-------|--------------------------------------|-----------|-----------|-----------|------------|
| 1 | Equipment Maintenance | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2 | Goods Purchase Expenses | 243,694 | 132,208 | 2,505,080 | 2,880,983 |
| 3 | Transportation Cost | 3,907 | 9,572 | 122,284 | 135,763 |
| 4 | Communication and Conveyance | 7,477 | 3,920 | 74,772 | 86,169 |
| 5 | Material Preparation Expenses | 6,690 | 18,165 | 119,356 | 144,211 |
| 6 | Rental Expenses | 96,316 | 315,595 | 969,707 | 1,381,618 |
| 7 | Miscellaneous Expenses | 750 | 745 | 4,088 | 5,583 |
| 8 | Business Contract (local consultant) | 0 | 0 | 210,489 | 210,489 |
| 9 | Business Contract (local NGO) | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 10 | Remuneration (Other than staff) | 15,057 | 45,747 | 1,933,280 | 1,994,084 |
| 11 | Air fares | 1,265,760 | 378,970 | 653,142 | 2,297,872 |
| 12 | Travel Expenses | 1,116,299 | 310,291 | 1,032,043 | 2,458,633 |
| 13 | Meeting Expenses | 38,631 | 85,405 | 22,120 | 146,156 |
| Total | | 2,794,581 | 1,300,618 | 7,646,361 | 11,741,560 |

* 2011: from April 2011 to January 2012

4) Facilities and equipment

The total amount of 23.4 Million Baht was provided to install necessary equipment such as flux

measurement systems and data archive servers and telemetry system. Because main items have been already installed, it is assumed that the support for facilities and equipment will be small during the latter period of the project duration.

Facilities and equipment provided during May 2009 and January 2012 (Unit: Baht)

| Items | Amount |
|--|------------|
| Meteorological sensors (rain gauge, automatic weather station, soil moisture measurement etc.) | 3,264,896 |
| Flux measurement systems (4 units) | 12,031,604 |
| Data archive servers, telemetry servers | 3,006,420 |
| GPRS modems for telemetry system (28 units) | 1,018,500 |
| Model simulation server and soft ware | 951,530 |
| Spectro-radiometer (2 units) | 1,238,400 |
| Others (data logger and software) | 743,920 |
| Construction work to install sensors | 1,164,000 |
| Total | 23,419,270 |

5) Meetings, seminars and workshops

The meeting between both sides was organized 2 times in Japan at an early stage of project implementation. Thai domestic research meeting was organized biannually where group members presented progress and discussed issues related to project administration. IMPAC-T also organized several ad hoc workshops and seminars on the Chaophraya River Flood of 2011.

Events organized by IMPAC-T during May 2009 and February 2012

| Events | Venue | Participants |
|---|---------------------|--------------|
| 1 st Project's internal workshop (2 – 7 November 2009) | University of Tokyo | 46 |
| 2 nd Project's internal workshop (27 -29 March 2010) | Kyoto University | 32 |
| 1 st symposium (4 – 6 August 2010) | Nakon Nayok | 53 |
| 1 st Thai domestic research meeting (4 October 2010) | KU | 18 |
| 2 nd Thai domestic research meeting (12 November 2010) | KU | 24 |
| 3 rd Thai domestic research meeting (23 April 2011) | KU | 36 |
| 3 rd Project's internal workshop (8 – 9 January 2011) | KU | 65 |
| 4 th Project's internal workshop (5 – 7 August 2011) | KU | 90 |
| Workshop on land slide early warning by group No.16 (4 November 2011) | Na Khao village | 60 |
| Ad hoc Workshop on the cooperation of Chao Phraya river Master plan updating (30 November 2011) | Emerald hotel | 57 |
| IMPAC-T - Water-Intro Joint Symposium 2011 Chao Phraya river flood (1 December 2011) | Emerald hotel | 198 |
| The 9 th International Symposium on South East Asian Water Environment (2 – 3 December 2011) | Emerald hotel | 198 |
| 4 th Thai domestic research meeting (4 February 2012) | KU | 40 |

(2) Thai side

1) Assignment of counterpart personnel

At an early stage of project implementation, counterpart personnel were limited to only a small group of researchers (mostly in KU). Most of the counterpart personnel, including staff from RID and TMD, as well as other research institutions and government agencies participated in IMPAC-T after the 3rd Thai domestic research meeting in January 2011.

Meanwhile 19 joint research groups were established to study specific topics/issues as Annex 5. So far sufficient number of Thai counterparts is assigned to implement the planned activities of the Project.

List of Counterparts and Research assistants

| Participating organizations | Number of Counterpart Personnel (CP) |
|--|--------------------------------------|
| Kasetsart University (KU) | 8 |
| Thai Meteorological Department (TMD) | 12 |
| Royal Irrigation Department (RID) | 19 |
| King Mongkut's University of Technology (KMUTT) | 3 |
| Pollution Control Department (PCD) | 1 |
| Chulalongkorn University (CU) | 3 |
| Department of Water Resources (DWR) | 1 |
| Naresuan University (NU) | 2 |
| Mahanakorn University of Technology (MUT) | 1 |
| Bureau of Royal Rainmaking and Agricultural Aviation (BRRAA) | 1 |
| National Park, Wildlife and Plant Conservation Department | 1 |
| Total | 52 |

2) Operation cost

The contributions from Thai side were mainly in kind for the operation of telemetry systems and servers installed at the three organizations.

| Organizations | Inputs provided for IMPAC-T |
|---------------|--|
| KU | <ul style="list-style-type: none"> • Facilities: IMPAC-T office room and office furniture, computer server room, meeting room, air conditioners • Equipment: IBM server, GPS, server operation cost, server maintenance cost, operator • Utilities: communication (including use of internet) and electricity (approximately 450,000 Baht per year for office and server room) • Other inputs: daily data from satellite (image), the costs for equipment clearance and transportation of equipment and rewards to the researchers to contribute to journals |
| TMD | <ul style="list-style-type: none"> • All climatic data from TMD database for updating of JICA master plan • Some computer resources such as TMD supercomputer/servers to run |

| | |
|------|---|
| | atmospheric model/climatic model/Crop Growth Simulation Model to support many sub-group projects in IMPAC-T <ul style="list-style-type: none"> • Server maintenance cost and operators |
| RID | <ul style="list-style-type: none"> • All hydrological data from RID database for updating of JICA master plan • Provision of all data available to the participating organizations • Provision of data from approximately 150 existing stations in Chaophraya basin • Transportation and labor costs for Telemetry installation |
| TICA | <ul style="list-style-type: none"> • 238,000 Baht to shoulder the salary of a secretary |

3.2 Achievements of Activities

The list of the activities in accordance with the plan of operation is shown in Annex 3.

3.3 Achievements of Outputs and Project Purpose

The Project's achievements in accordance with the indicators in PDM (Annex 1) are as follows:

| Indicators | Current status and achievements |
|--|---|
| Output 1: Monitoring capacity in the field of hydro-meteorology for climate change impact is enhanced. | |
| 1.1 Tutorials for the continuous monitoring system are prepared. | <p><u>Status: On-going (the early draft completed)</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • The manual for flux observation and telemetry is being developed. • The tutorial DVDs made during the intensive training in Japan are also made available to the counterpart personnel on the IMPAC-T website. The administrative committee will further promote the use of the DVDs to prospective users in the project. |
| 1.2 More than 20 TRG members are trained and obtain necessary knowledge and skills in developing, implementing, and managing the continuous monitoring of climate change impact. | <p><u>Status: Training is an on-going process for 29 members until the end of the project duration</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • The cumulative total number of 29 members from Group No.1 - 10 have constantly communicated and consulted with their Japanese counterparts for their academic activity. They also had learning opportunities at the plenary research workshops organized in Thailand and Japan. • Five members from Groups No. 3, 4 and 5 (Rainfall observation by satellite) and two members from Group No.6 (Quantitative radar rainfall estimate) received guidance, lectures and training in Japan. • Six members from Group No.9 and one member from No. 10 are trained through joint field survey on monsoon variability and anthropogenic impact. • Five members from Group No. 8 are trained through monthly observation for long-term monitoring of land flux. |
| 1.3 The quasi-real-time hydro-meteorological data transfer systems are installed at observation stations by Thai Meteorological Department and Royal Irrigation Department in | <p><u>Status: On-going (10/33 completed and the installation of the remaining expected before mid-2012)</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • New twelve (12) stations are being installed at Kwai Noi river basin for RID to measure rain gauge and water level. Site selection has been complete and it is scheduled that installation will be complete in March 2012 and made operational in early May. The work was delayed due to the flood in 2011. According to the original plan, installation was scheduled in November 2011. • Introduction of telemetry system is underway. Four (4) existing stations (rain gauge) in Mae Cham mountainous area have been |

| | |
|---|---|
| Chaophraya river basin. | <p>integrated by telemetry system for RID. Telemetry of Eight (8) stations in Mae Wang is underway. To date, quasi-real-time data transfer has been operated from two (2) stations.</p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ The objective of the installation of new stations was to develop good foundation for data transfer systems for long-term monitoring. Therefore, the delay of the installation of stations has not directly affected other project components such as modeling. It is being done, using data from RID. ◦ One (1) Automatic Weather Station (AWS) for TMD was installed at Uthaitanee province. Three (3) AWSs are being installed at Lampang, Lamphung and Nakon Sawan provinces. Telemetry will be done after the stations are constructed. ◦ Climate tower is being constructed at Ayutthaya. Initially the installation of a wind profiler was planned, yet it was changed to a climate tower in consideration of the costs and difficulty in procurement procedures. The climate tower or wind profiler is necessary to measure flows at upper air. The construction is scheduled to be complete in May 2012. ◦ Three (3) flux observation systems have been installed (one in Rachaburi for paddy, one in Tak for cassava and one in Tak Far for sugarcane). Telemetry has been already done for these systems. One (1) system is to be installed in Phayao for forest and watershed in June 2012. Use of equipment to measure evaporation and CO2 flux is relatively new to Thailand. |
| Others | <ul style="list-style-type: none"> ◦ IMPAC-Thai studied the status and position of TMD and RID in terms of continuous monitoring for climate change impact, the potential of their contributions and the monitoring capacity of TMD and RID. The results of the study have been drafted in Japanese. The English (or Thai) version will be prepared by March 2012 and shared with Thai side. The objective of the study is to build a common understanding of the baseline and plan for future activities by both sides. Thirty three sites were identified as additional stations based on the study |
| Output 2: An integrated model in consistence with natural hydrological cycle and anthropogenic activities is developed. | |
| 2.1 The hydrological models for Chaophraya river basin are established. | <p><u>Status: Completed</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ An advanced water resources model termed H08 was introduced to develop a model of the spatial resolution of 5 minutes that can simulate natural hydrological processes and major human activities for Chaophraya river basin. By mid- 2012, simulation will be done incorporating data on water demand and crop calendar. H08 model is being established mainly by KMUTT members in close consultation with their Japanese counterparts. ◦ Data collection and literature review have been conducted for the establishment of SiBUC model mainly by CU members. Good progress will be expected after training in Japan in March 2012. |
| 2.2 The models of anthropogenic activities are established and incorporated in hydrological models. | <p><u>Status: Completed</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ Relevant data on agriculture, water usage and dam operation have been collected from the field. The verification of the data has been completed through contributing to academic papers and journals. |
| 2.3 Tutorials for the | <p><u>Status: Almost completed</u></p> |

| | |
|---|--|
| integrated modelling system are prepared. | <ul style="list-style-type: none"> The English manual for H08 Model has been completed (UNIX/Fortran/Bourne Shell Scripts Self-Study Text, H08 user's manual). Tutorials for simulation for master plan on flood control will be prepared by June 2012. |
| 2.4 Precision of discharge estimation (annual discharge, peak discharge on monthly basis) by the integrated model is no more than $\pm 20\%$ difference than measured volume. | <p><u>Status: On-going (efforts to improve accuracy will continue until the end of the project duration.)</u></p> <ul style="list-style-type: none"> Currently, identification of hydrological parameters and simulation are being done by using hydrological data from 1980 to 2004. This work is to be done after the models are established. |
| Output 3: Methodology of water-related risk assessment incorporating with climate change impact and anthropogenic activities are developed. | |
| 3.1 Hydro-meteorological data and simulation outputs are integrated to incorporate in impact assessment. | <p><u>Status: On-going (Installation of hardware has been completed. Software development is on-going.)</u></p> <ul style="list-style-type: none"> The prototype Integrated data archive system (hardware) have been installed in RID, KU and TMD. The archive system is not yet fully operational. The system will be upgraded by the end of the project duration to integrate the telemetry system and improve the interface. |
| 3.2 Disaster potential in present and future are estimated and risk indices are identified. | <p><u>Status: On-going by groups No. 15 – No. 20</u></p> <ul style="list-style-type: none"> Approximately 50% of the risk indices have been identified by the landslide group. For the identification of landslide potential under tropical storms, a method was developed to identify inundated areas using satellite data. A distribution map was made on rainfall extreme events. For impact assessment of coastal zone, analysis of trend of sea level is conducted to identify criteria. |
| 3.3 Tutorials for risk and impact assessment are prepared. | <p><u>Status: On-going</u></p> <ul style="list-style-type: none"> The indicator is not for tutorials but research papers to measure to what extent impact assessment is conducted. Academic papers for risk and impact assessment are prepared and/or submitted. To date, forty seven (47) papers have been submitted by Thai and Japanese researchers. |
| 3.4 The quasi-real-time risk indices are developed as for an adaptation measure to water-related disasters under climate change, and utilized for early warning system. | <p><u>Status: To be started in April 2012 incorporating results obtained from 3.1 – 3.3</u></p> <ul style="list-style-type: none"> Based on the outputs from 3.2, the following are expected as adaptation measures: <ul style="list-style-type: none"> Environmental assessment on long-term climate change and impact on water resources Making data from telemetry system available Introduction and/or improvement of early warning system using weather forecast Development of hazard maps (water resource stability, vulnerability, coastal erosion, drought, etc.) |
| Project Purpose: A prototype of the integrated system is established to help decision-making on the adaptation for water-related risks under climate change impact. | |
| Recommendations and integrated information from the system are published on the websites. | <p><u>Status: On-going</u></p> <ul style="list-style-type: none"> Results of simulation for risk assessment for Chaophraya river basin will be produced in mid-2012 as part of flood control master plan. Integration of information system is under way to compile all relevant data (e.g. raw data, models and results of simulation) for Chaophraya river basin and make them available in the same information system on the server. |

3.4 Implementation Process

- IMPAC-T is jointly financed and supported by JICA and JST. The prime implementing agency is Kasetsart University and two agencies, namely TMD and RID are the other counterpart organizations. Other universities and government agencies are Joint Coordinating Committee (JCC) members and their individual members are involved in IMPAC-T through contacts with the network of Thai researchers. From the Japanese side, the University of Tokyo (UT) is the organizer of research activities. The other member organizations are shown in Annex 4.
- The executing body of the project is the administrative committee, consisting of implementing members from UT, KU, TMD and RID. They meet monthly and discuss and determine issues related to project management. On the operational level, the working Group (4 – 5 members) holds weekly meeting. JCC meeting was held once a year. The minutes of the administrative meetings are shared through the Project's mailing list.
- For almost one year from the beginning of the project duration, the project faced difficulty due to the management style of the former project manager. Communication channel was not clear and the project involved only a small group of researchers. Therefore, progress was very slow during the period. In the following year, both sides decided to take measures to activate the project by having a new leadership, encouraging an increasing number of researchers from universities and government agencies to join the project and form small research groups. This has greatly helped improve the project in every aspect.
- After the 3rd Thai Domestic Research Group meeting in January 2011, the Thai-Japan joint research group members developed their detailed research proposals, spending a few months. In the end, nineteen proposals were approved by the administrative committee (Annex 5). Since then, research activities have been implemented and input provided in accordance with the proposals. In order to facilitate project progress, thirty research assistants were recruited by research groups and financed by JICA.
- The Flood of 2011 significantly affected IMPAC-T. IMPAC-T conducted the flood survey after mid-October 2011. By this flood survey and analyses, the importance of IMPAC-T was highlighted through its contributions to the media and government agencies. At the same time, project activities (e.g. delivery and installation of equipment) were disrupted during the flood and some project members were also busy with additional work related to the flood. After the flood, JICA decided to support Thailand to update the master plan for flood control for Chaophraya river

basin (developed in 1999). IMPAC-T is going to provide simulation results for the updating of master plan before mid – 2012 (Finalization of the master plan is expected in June 2012).

4 Results of Evaluation

4.1 Relevance

The relevance of the project is judged to be high.

- The 10th Economic and Social Development Plan (2007 - 2011) states the changes in the environment and natural resources (e.g. climate change) as new challenge to Thailand and emphasize the importance of upgrading its standards of environmental management. IMPAC-T's objectives are in alignment with the policy direction of the Government of Thailand. The importance of IMPAC-T, particularly for its contributions to water-related disaster mitigation, has been further enhanced because of the mega flood in 2011.
- The latest Japan's assistance policy to Thailand has four pillars; sustainable industrial development, support to tackle new issues (e.g. environmental management and disaster mitigation), support to social disadvantaged groups and south – south cooperation. IMPAC-T is very much relevant to the second pillar of the Japan's ODA policy.
- IMPAC-T's approach for capacity development of such government agencies as TMD and RID by involving research institutions proves to be valid in that IMPAC-T fosters the development of working relationships and the sharing of knowledge and information between government agencies and research institutions, and the researchers act as advisers or facilitators for government agencies.

4.2 Effectiveness

The effectiveness of the project is judged to be moderate.

- IMPAC-T's expected end product is the development of a prototype of an integrated system for water related risk assessment for DMSS for the Chaophraya river basin. The project purpose will be fully attained when the prototype of integrated system is finalized and the capacity of the counterparts to develop and operate the integrated system is developed by the end of the project duration. The counterparts have a clear understanding of the expected outputs of their research activities. However, it is not yet so clear how and in what form their outputs should be converted into outcomes (the prototype of the integrated system) for social application.
- IMPAC-T is going to assist in conducting simulation using some of the outputs of IMPAC-T in

mid-2012 as requested for master plan on flood control. This will contribute to attain the Project purpose.

- From the perspective of capacity development of the government partners, many of the group activities for RID and TMD are still at early stages. They will need to be further supported both on the organizational and individual levels in order to incorporate the newly introduced technologies (e.g. telemetry system and radar rainfall observation) into their routine work.
- Other effects of IMPAC-T include the following:
 - It was evident from interviews that IMPAC-T fostered the development of close relationships among participants. Fifty one members from ten organizations participated in IMPAC-T. For many, it was the first time for the researchers to conduct research with government staff and vice versa.
 - It was also mentioned by Thai researchers that IMPAC-T gives them good learning opportunity from the Japanese researchers.
 - Another effect of IMPAC-T is the introduction of data sharing system via the archive server. Currently, copied data are shared between Kasetsart University and RID. The two organizations are going to sign an agreement on data sharing. It is expected that data other organizations such as TMD and other universities will share data in a similar manner.

4.3 Efficiency

The efficiency of the project is judged to be moderate.

- Although project progress was very slow for the first year of the project duration, the new leadership with restructured research groups successfully activated the project and expedite project implementation with a good sense of ownership of their research activities as shown in Annex 2.
- Most of the groups are active, yet a few of them are not. They need to be restructured or clubbed into another group to increase work efficiency.
- As confirmed by interviews with counterparts, they are quite clear about the activities that they are involved in, yet they are not necessarily clear the overall framework of the project and how their outputs will be translated for social application. This may be a risk factor for effective conversion of inputs and outputs into outcomes, particularly for output 3.
- Generally, project progress is mostly made as scheduled. For output 1, the delay of some project activities (e.g. delivery and installation of equipment) due to the flood in 2011 slowed down

project progress for a few months. The installation of monitoring sites and telemetry system is underway and the servers for KU, RID and TMD (hardware) have been installed. Data (including data transferred from telemetry systems) deployed on the servers is now shared between RID and KU. For output 2, the establishment of hydrological models is actively engaged by both sides to meet the deadline for the updating of master plan on flood control in mid-2012. For output 3, most of the group activities are still underway. The outputs include the forty seven papers contributed to journals, the development of a method to identify landslide potential under tropical storms, and identification of 50% of risk indices for land slide.

- Joint research activities have also been effective to enhance the capabilities of the counterparts from RID and TMD. In addition, technology transfer and capacity development are intended objectives to gain practical knowledge and experiences. In the sense, training and site visits in addition to joint research would be a good opportunity for RID and TMD staff.
- IMPAC-T have flexibly incorporated important, priority research topics in the group activities, corresponding to changes in the natural and social conditions such as the flood in 2011 and landslides in the South. For example, IMPAC-T has more focused on the monthly forecast of flood.

4.4 Impact

The prospect of impact is potentially high.

- The following will be the expected outcomes of IMPAC-T:
 - The prototype of an integrated system, which will be made available on KU server and can show a long-term prediction on water resources and rainfall, will directly serve DMSS.
 - IMPAC-T helps Thai side install quasi-real-time monitoring systems. Quasi-real-time data can be used for early warning system (e.g. river flow forecasting by H08 with quasi-real-time rainfall data).
 - Geographical data and numerical models available on the servers can be used for the development of hazard maps (e.g. water resource stability, vulnerability, coastal erosion, drought).
- It is too early to expect tangible outcomes from IMPAC-T; however, there are some efforts made by Thai side for social application. One such case is the Group No. 16 on Soil Moisture & Land Slide. Debris monitoring system (land slide early warning system) in areas which are not covered by GPRS System is being experimented and demonstrated under IMPAC-T. To apply above

system in more provinces, the proposal was submitted to the Department of Mineral Resources (Installation of the system in 30 areas, starting from October 2012, if approved). Also, RID plans to integrate all data from six basins into one data management system, assisted by IMPAC-T.

- Because of the magnitude of the flood, the importance of flood control was very much highlighted and the environment is set in favor of IMPAC-T to pursue inter-organizational cooperation (e.g. TMD, RID, DWR, provincial and district governments) and generate resources. Based on the interviews, it is found that Thai counterparts are not so clear about how their produced research outputs will be applied for social benefits although they are very much interested in social application. Therefore, it is necessary to elaborate the strategy for social application.
- At the time of the flood in 2011, IMPAC-T formed a task force team to provide flood related data and information on the website and to organize a seminar inviting government agencies and the private sector.
- IMPAC-T has contributed to academic development of Thai researchers. To date, three members (two from RID and one from NU) have been accepted in Ph.D. programs in Japan in connection with and as a result of IMPAC-T.

4.5 Sustainability

The mid-term review mission judges that the prospect of sustainability needs to be focused for the latter half of the project duration based on the following three criteria that the mission finds the most important to discuss the sustainability of IMPAC-T:

- (1) Whether the member organizations make sure that such inputs as equipment and techniques provided by IMPAC-T are likely used after the project duration
 - (2) Whether the outputs and outcomes produced by IMPAC-T are likely incorporated into the routine work of the member organizations during and after the project duration
 - (3) Whether research activities are likely actively conducted by the Thai and Japanese researchers after the project duration
- The main findings related to (1):
 - The IMPAC-T procured equipment is not yet registered as the Thai Government's property. The maintenance cost for the equipment can be secured after transferred to the recipient organizations.
 - It is not decided what organizations will be responsible for the Operation and Maintenance (O&M) of the equipment for flux observation. The responsible

organizations need to prepare for the O&M budget allocation.

- The development of the prototype of the integrated system requires a researcher with the background of system development.
- The main findings related to (2):
 - Most of the outputs of IMPAC-T transferred to TMD and RID need to be incorporated into their routine work. TMD is proposing several projects to the cabinet including the project for the development of monitoring network system and weather forecast system throughout Thailand (2012-2013). RID plans to integrate all data from six basins into one data management system and install telemetry systems. At present, it is not known whether their plans or proposals will be approved. TMD and RID probably need advocacy to higher authorities to secure a budget. Based on the experience of RID, it is necessary to train staff in the O&M of telemetry systems.
 - In order to support field activities and other expenses, KU allocated approximately 1 Million Baht for 2011 and 0.5 Million for 2012. Other partners still heavily rely on JICA for operation cost. In order to sustain the outputs produced by IMPAC-T, the government agencies, particularly RID and TMD need to prepare a budget for the operation cost as an exit strategy before the end of the project duration.
- The main findings related to (3):
 - It is difficult to predict to what extent researchers can sustain project outputs as they must rely on competitive research funds. Some groups (Rainfall observation by satellite and soil moisture & land slide) in KU appear to be sustainable because they have established solid organizational basis as research centers. Other researchers from other organizations participate in IMPAC-T as individual researchers or laboratories. Therefore, they need to have specific arrangements with IMPAC-T or IMPAC-T needs to strengthen existing networks or develop a new forum where the counterparts can maintain their working relationships.
 - It is expected that the researchers who study in Ph.D. programs in Japan will help enhance the capabilities of the member organizations as well as strengthen networks and collaboration with Japanese universities after the project duration.
 - IMPAC-T supports the updating of master plan on flood control. Tutorials for simulation for master plan on flood control in IMPAC-T will be prepared by June 2012. Then, such technical support can be conducted by Thai researchers for the formulation of future

master plan.

5 Conclusions

The objective of IMPAC-T is to reduce water-related risks under climate change. For this purpose, IMPAC-T aims at generating the following outcomes: the development and improvement of the prototype of the integrated system, early warning system using quasi-real-time monitoring data and hazard maps utilizing geographical data and numerical models. The prospect of the project for generating outcomes is potentially high. Yet, it is necessary to set specifications of the prototype of the integrated system and clear plans on how to apply the project's outcomes and produce social value.

The relevance of the project is high, particularly the importance of the project has been well highlighted during and after the flood in 2011. The effectiveness in terms of the project's progress towards the project purpose is moderate. The efficiency was low at an early stage of the project duration, yet both sides made good efforts to make up for the delay. At present, the project has some risk factors for the sustainability. The project members should set an exit strategy to ensure the sustainability of the project's outputs as well as the O&M of equipment.

6 Recommendations

Based on the results of evaluation, the mid-term review mission makes the following recommendations:

Recommendations related to social application:

- (1) IMPAC-T should cooperate with other organizations and organize at least one seminar (before the rainy season or the middle of rainy season) to invite decision makers and representatives from various organizations (including TMD, RID, BRRAA, DWR, PCD, National Park, Wildlife and Plant Conservation Department, provincial Governments, the private sector and civil society) to publicize the outputs of IMPAC-T and promote cooperation among relevant organizations and budget allocation for social application activities.
- (2) IMPAC-T should form a new group for social application under the direct leadership of the Project Manager with one or two new counterparts from Japanese side to strengthen social application of the project's outputs.
- (3) IMPAC-T and the representatives from the member organizations should specify the prototype

of the integrated system and its components.

- (4) IMPAC-T should produce a leaflet that explains how IMPAC-T benefits Thailand in plain language. The target readers are decision-makers as well as the general public.

Recommendations related to sustainability of research activities:

- (5) IMPAC-T should make efforts to make an institutional arrangement to strengthen the network and collaboration among member organizations before the end of the project duration (e.g. a formation of a consortium of universities in order to seek collaboration with the government sector for sharing of data and research results).

Recommendations related to project management:

- (6) IMPAC-T should clarify and update some indicators in the PDM, accommodating changes in the scope and direction of the project. The revised PDM should be submitted to next JCC for approval.
- (7) IMPAC-T should include some training and exposure visits for the participants from the government agencies (for example, meeting with relevant government agencies to understand how they prepare hazard maps.) in their training in Japan in addition to intensive training, meetings and guidance provided by Japanese experts.
- (8) IMPAC-T should restructure some of the research groups by joining with other groups to improve work efficiency.
- (9) The organizations that received JICA assisted equipment (RID, TMD, KMUTT and other member organizations) should make sure that the donated equipment from IMPAC-T is registered as a property of the Thai Government.
- (10) IMPAC-T should assign a researcher with the background of system development for the sustainable development of the integrated system.

別添資料2

Annex1 Project Design Matrix

For Discussion

As of January 23, 2009

| Narrative Summary | Objectively Verifiable Indicators | Means of Verification | Important Assumptions |
|---|---|--|-----------------------|
| Overall Goal The developed system by the Project contributes for Thai authorities concerned to make decisions and develop adaptation measures against risks under climate change impact. | 1 2 | 1 2 | |
| Project Purpose A prototype of the integrated system to help decision-making on the adaptation for water-related risks under climate change impact is established. | 1 Recommendations and integrated information from the system are published on web pages. | 1 | 1 2 3 |
| Outputs | Indicator | | 1 |
| 1 Monitoring capacity in the field of hydro-meteorology for climate change impact is enhanced. | 1.1 The roles of Thai research group (TRG) in the promotion of the continuous monitoring for climate change impact are defined. 1.2 Tutorials for the continuous monitoring system are prepared. 1.3 More than 20 TRG members are trained and obtain necessary knowledge and skills in developing, implementing, and managing the continuous monitoring of climate change impact. 1.4 The quasi-real-time hydro-meteorological data transfer systems are installed at observation stations by Thai Meteorological Department and Royal Irrigation Department in Chaophraya river basin. | 1.1 1.2 1.3 1.4 | |
| 2 An integrated model in consist with natural hydrological cycle and anthropogenic activities is developed. | 2.1 The hydrological models for Chaophraya river basin are established. 2.2 The models of anthropogenic activities are established and incorporated in hydrological models. 2.3 Tutorials for the integrated modeling system are prepared. 2.4 Precision of discharge estimation (annual discharge, peak discharge on monthly basis) by the integrated model is no more than ±20% difference than measured volume. | 2.1 2.2 2.3 2.4 | |
| 3 Methodology of water-related risk assessment incorporating with climate change impact and anthropogenic activities are developed. | 3.1 Hydro-meteorological data and simulation outputs are integrated to incorporate in impact assessment. 3.2 Disaster potential in present and future are estimated and risk indices are identified. 3.3 Tutorials for risk and impact assessment are prepared. 3.4 The quasi-real-time risk indices are developed as for an adaptation measure to water-related disasters under climate change, and utilized for early warning system. | 3.1 3.2 3.3 3.4 | |
| Activities | Inputs | | 1 |
| 1-1 To formulate a report on the promotion of the monitoring capacity in the field of hydro-meteorology for climate changes in Thailand. 1-2 To compile good practices of TRG in implementing the monitoring for water-related climate change. 1-3 To make documents and related information for TRG and concerned authorities of Thai government in implementing and managing the monitoring system. 1-4 To select hydro-meteorological stations, install the telemetry equipment, and develop a quasi-real-time telemetry system. 1-5 To develop a prototype system producing quasi-real-time areal precipitation maps using satellites, radars, rain gauges, and meso-scale meteorological models with temporal and spatial resolutions of 1 hour and 10km-grid respectively. 1-6 To obtain specific hydro-meteorological data (ex. fluxes, water quality, soil moisture), which are unavailable from operational monitoring, by intensive observations. 2-1 To obtain and verify supporting data for water-related modeling. 2-2 To improve representations of hydrological processes in water-related models. 2-3 To collect and reflect necessary information for modeling anthropogenic activities. 2-4 To make documents, and related information for TRG and concerned authorities of Thai government in implementing and managing the integrated model. 2-5 To develop an integrating system of hydro-meteorological data and simulation outputs on web pages. 3-1 same as 2-5 3-2 To set standard threshold and aspects to implement risk and impact assessment. 3-3 To make documents, and related information for TRG and concerned authorities of Thai government in estimating potential indices and identifying risk indices. 3-4 To develop a system of estimating quasi-real-time risk indices for adaptation measures to water-related disasters under climate change. | From Japan 1. Expert 1) Long Term - Project Coordinator 2) Short term (Japanese Research Group) - Leader - Research planning - Hydrometeorological monitoring - Hydrological & Anthropogenic modeling - Impact assessment & Risk assessment 2. Equipment 1) Server system 2) Telemetry system 3) Radar data accumulation system 4) Flux measurement system for Heat, Water and CO ₂ 5) Wind profiler ? 3. Training 1) Principal and technical of the monitoring of hydrometeorology for future climate changes 2) Implementing and managing the monitoring system available on the website 3) Implementing and managing the integrated model available on the website 4) Principal and technical of the simulation using the models 4. Workshop & Conference 1) International conference in English once per one or two years | From Thailand 1. Personnel Project Director: President, KU Deputy Project Director: Dean, Faculty of Engineering, KU Project Manager: Ms. Hansa VATHANANUKIJ, D.Eng (KU) Other TRG members: Representatives from - Kasetsart University - Thai Meteorological Department - Royal Irrigation Department - Chulalongkorn University - King Mongkut's University of Technology Thonburi - Mahanakorn University of Technology - Khonkaen University - Naresuan University - Thammasart University - Sakon Nakhon University 2. Facilities - Office space, furniture and facility for experts - Land and building for installation of equipment 3. Local cost As necessary 4. Others 1) Domestic conference in Thai language 2) Maps, data and relevant information - Digital Elevation Map (DEM) - | |
| | | | Pre-conditions |

Remark KU: Kasetsart University, RID: Royal Irrigation Department, TMD: Thai Meteorological Department

UT: University of Tokyo, KyU: Kyoto University, TU: Tohoku University, NIAES: National Institute for Agro-Environment Sciences, NIES: National Institute for Environmental Studies

Annex 2

Results of Questionnaire Survey to Counterpart Personnel

1. Respondents

| Organizations | Number of respondents | |
|---------------|-----------------------|---------------------|
| | Researchers | Research Assistants |
| KU | 5 | 5 |
| KMUTT | 3 | 0 |
| CU | 2 | 0 |
| NU | 2 | 0 |
| TMD | 9 | 1 |
| RID | 16 | 0 |
| DWR | 1 | 1 |
| PCD | 1 | 0 |
| MUT | 1 | 0 |
| Total | 40 | 7 |

2. Project Management

| Questions | Very good/Very high | Good/high to some extent (3) | Not so good/high (2) | Low (1) | Total number of respondents |
|------------------------------|---------------------|------------------------------|----------------------|---------|-----------------------------|
| Understanding of PDM | 6 | 28 | 4 | 1 | 39 |
| Understanding of APO | 4 | 35 | 0 | 0 | 39 |
| Communication b/w both sides | 9 | 28 | 1 | 1 | 39 |
| Communication among members | 11 | 24 | 1 | 2 | 38 |
| Input | 10 | 26 | 2 | 0 | 38 |

- Most of them selected “understood PDM to some extent” – They are clear about the component that they are involved in, but they do not know much about the others. Some mentioned they were not aware of PDM until it was explained at the workshop on February 4, 2012.
- Some mentioned that they are not necessarily clear the whole plan (although they are clear about their annual plan). Some also mention the format of APO is difficult to fill out and follow.
- Almost all the respondents are satisfied with the level of communication between both sides.
- Generally most of the respondents rated the timing and quality/quantity of input appropriate.

Yet, many ask IMPAC-T to be flexible in reimbursement and increase payment for domestic traveling. Some also mentioned the delay in the procurement of such equipment as servers. Most of the respondents join IMPAC-T later; therefore, they do not feel the project has been significantly delayed.

3. Sharing of knowledge

| Seminar | Meeting | Lecture | Reporting | Paper | No scope | No answer |
|---------|---------|---------|-----------|-------|----------|-----------|
| 11/39 | 25/39 | 7/39 | 8/39 | 4/39 | 14/39 | 2/39 |

- Many of the respondents share knowledge and techniques obtained from IMPAC-T with their colleagues in formal and informal meetings. One third of them say they do not have the scope or opportunity to share knowledge.

4. Technology transfer

- 27% (10 respondents) are very much satisfied with technology transfer and 38% (14 respondents) are somehow satisfied. Yet, 35% (13 respondents) feel they have not or do not have much technology transfer from the Japanese side. This is due to several such reasons as follows: They have very high expectations from visitations to Japan (They feel technology transfer is not complete because training in Japan is not yet conducted.), some group activities are still at preparatory or preliminary stage when not much technology transfer has not been required, both sides have not communicated much, or they do not think they need technology transfer.

5. Sustainability

| Areas of concern or risk factors | Number of respondents |
|----------------------------------|-----------------------|
| Staffing and staff capability | 23/39 |
| Fund and budget allocation | 16/39 |

| | |
|-----------------------------------|-------|
| Internal coordination | 13/39 |
| Inter-organizational coordination | 16/39 |
| Organization's policy | 10/39 |

- Their views on sustainability vary, depending on the organization they belong to. Researchers appear to be concerned with fund availability and to lesser degree inter-organizational coordination while the participants from the Government sector are concerned with government policy, inter/intra organizational coordination and staff capability as well as budget allocation.

6. Ownership of the Project


| The project is being implemented: | Then number of respondents |
|---|----------------------------|
| (1) by Thai side, assisted by Japanese side | 14 |
| (2) by both sides through mutual consultation | 21 |
| (3) by Japanese side, assisted by Thai side | 2 |
| Total | 37 |

- Generally, Thai side has a very strong sense of ownership of their project activities. 38% of the respondents think they are the implementer of the project while 57% think it is implemented by both sides. Two participants feel the ownership belongs to the Japanese side.

| Annex 3 Progress of Project Activities based on PO | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|--------|---|---|--------|---|---|--------|----|----|--------|---|---|--------|---|---|---|---|---|----|----|----|---|---|---|
| Project period | FY2009 | | | FY2010 | | | FY2011 | | | FY2012 | | | FY2013 | | | | | | | | | | | |
| | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 1 | 2 | 3 |
| Month | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ICC | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Evaluation Activities | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Activities | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Output1: Monitoring capacity in the field of hydrometeorology for future climate changes is enhanced. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1-1 To complete good practices of TRG in implementing the monitoring for water-related climate change. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1-2 To make related documents and/or information for TRG and concerned authorities of Thai government in implementing and managing the monitoring system. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1-3 To select hydro-meteorological stations, install the telemetry equipment, and develop a quasi-real-time telemetry system. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1-4 To develop a prototype system producing quasi-real-time areal precipitation maps using satellites, radars, rain gauges, and meso-scale meteorological models with temporal and spatial resolutions of 1 hour and 10km-grid respectively. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1-5 To obtain specific hydro-meteorological data (ex. fluxes, soil moisture), which are unavailable from operational monitoring by installing observations. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Output2: An integrated model in consist with natural hydrology and anthropogenic activities is developed. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2-1 To obtain and verify supporting data for water-related modeling. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2-2 To improve representations of hydrological processes in water-related models. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2-3 To collect and refine necessary information for modeling anthropogenic activities. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2-4 To make related documents and/or information for TRG and concerned authorities of Thai government in implementing and managing the integrated model. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2-5 To develop an integrating system of hydro-meteorological data and simulation outputs on web pages. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Output3: Methods of impact assessment and risk assessment incorporating climate change and anthropogenic activities are developed. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3-1 same as 2-5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3-2 To set standard threshold and aspects to implement risk and impact assessment. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3-3 To understand the variation of coastal process under the uncertainties of climate change in the Upper Gulf of Thailand. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3-4 To produce related documents and/or information for TRG and concerned authorities of Thai government in estimating potential indices and identifying risk indices. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3-5 To develop a system of estimating quasi-real-time risk indices for adaptation measures to water-related disasters under climate change. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Planned
Actual

Research Framework (Thai-Japan)

| | | |
|---|---|---|
| <p>Dept. of Water Resources</p> <p>Bureau of Royal Rainmaking & Agri. Aviation</p> <p>King Mongkut's Univ. of Technology Thonburi</p> <p>Royal Irrigation Dept.</p> <p>Thai Meteorology Dept.</p> | <p>Pollution Control Dept.</p> <p>Naresuan Univ.</p> <p>Mahanakorn Univ.</p> <p>King Mongkut's Univ. of Technology Thonburi</p> <p>Royal Irrigation Dept.</p> <p>Thai Meteorology Dept.</p> | <p>Chulalongkorn Univ.</p> <p>King Mongkut's Univ. of Technology Thonburi</p> <p>Royal Irrigation Dept.</p> <p>Thai Meteorology Dept.</p> |
| <p>Kasetsart University</p> | | |
|  | | |
| <p>Kyoto Univ.</p> <p>Univ. of Tokyo</p> <p>Hokaido Univ.</p> <p>National Inst. for Agro-Environmental Sciences</p> | <p>Inst. of Industrial Sci., the Univ. of Tokyo</p> <p>Tohoku Univ.</p> <p>Univ. of Tokyo</p> <p>Tokyo Institute of Technology</p> | <p>Kyoto Univ.</p> <p>National Inst. for Environmental Studies</p> <p>Fukushima Univ.</p> |

Earth observation considering climate change

Decision-making support system for adaptation in water-related areas under climate change

Natural-anthropogenic model for Hydrology and Water Resources Assessments

| IMPAC-T Thai-Japanese Joint Research Proposals | |
|--|---|
| Earth observation and climate Group | |
| Atmospheric model | |
| | Title and members of research sub group |
| No.1 | Simulation of Temperature and Precipitation in the Central of Thailand by WRF Regional Climate Model Using Cumulus Parameterization Schemes |
| | Mr. Kamol Promasakha Na Sakolnakhon (TMD) Mr. Somkuan Tonchan (TMD) Mr. Chatchai Chayasaen (TMD) Dr. Saisunee Budhakooncharoen (MU) Dr. Vanisa Surapipith (PCD) Dr. Tomohito YAMADA (Hokkaido University) Prof. Takehiko SATOMURA (Kyoto University) |
| No.2 | Integrated Large Scale Water Resources Management under Climate Change |
| | Dr. Saisunee Budhakooncharoen (MU) Mr. Sunattapong Sungsumal (RID) Dr. Tomohito YAMADA (Hokkaido University) |
| Rainfall observation by satellite | |
| No.3 | Integrated Hydroinformatics for Agricultural Drought Risk Assessment in Central Region of Thailand |
| | Ms. Kalyanee Suwanprasert (WRD) Dr. Shinta SETO (The University of Tokyo) |
| No.5 | Rainfall Estimation Model in Thailand Based on Satellite Observations |
| | Dr. Monkol Raksapatcharawong (KU) Ms. Watcharee Veerakachen (KU) Ms. Prapaporn Srisathidtham (BRRAA) Dr. Shinta SETO (The University of Tokyo) |
| Quatitative Radar Rainfall Estimates | |
| No.6 | Application of Space Rainfall for Hydrological Analysis |
| | Dr. Sarintip Tantane (NU) Mr. Saman Prakarnrat (TMD) Dr. Takehiko SATOMURA (Kyoto University) Dr. Yoshiyuki Yokoo (Fukushima University) |
| No.7 | The Estimation of Areal Precipitation using Ground Radar Rain Gage and a Rain Gage |
| | Mr. Apisit Sungkhawanna (TMD) Mr. Kamol Promasakha Na Sakolnakhon (TMD) Mr. Somkuan Tonchan (TMD) Mr. Chatchai Chayasen (TMD) Dr. Takehiko SATOMURA (Kyoto University) |
| Land flux analysis | |
| No.8 | Long-term Heat, Vapor and Carbon Dioxide Fluxes Observation for Impact assissment on the Interaction between Land and Atmospere under the Climate Change and the Land Use Change |
| | Dr. Amnat Chidthaison (KMUTT) Mr. Panya Polsan (RID) Dr. Vanisa Surapipith (PCD) Ms. Korakod Nusit(NU) Mr. Chaiwat Ekkawatpanit (KMUTT) Dr. Daisuke KOMORI (The Univerity of Tokyo) Dr. Wonsik KIM (Natioal Institute for Agro-Environmental Sciences) |
| Moonsoon Variability and Anthropogenic | |
| No.9 | Detection of Anthropogenic Impact and Moonsoon Variability in Thailand |
| | Mr. Pisit Bumpenkij (RID) Dr. Arthorn Boonsaner (National Park, Wildlife, and Plant Conservation Department) Mr. Thada Sukapunnapan (RID) Mr. Surapan Inkeaw (RID) Mr. Boonlert Archevarahuprok (TMD) Ms. Patchara Petvirojchai (TMD) Ms. Nilobol Aranyabhaga (RID) Dr. Koichiro KURAJI (The University of Tokyo) Dr. Masashi Kiguchi (The University of Tokyo) |
| Telemetering | |
| No.10 | Coverage extension for real-time telemetry data collection using wireless sensor network |
| | Dr. Chaiporn Jaikao (KU) Mr. Parinya Sriaroon (RID) Dr. Daisuke KOMORI (The Univerity of Tokyo) Dr. Eiji Ikoma (The University of Tokyo) |

| Model Development Group | |
|---|---|
| Integrated Hydrological Modeling (H08) | |
| No.11 | Impact of Climate Change on Water Resources in the Upper Chao Phraya Rivier Basin |
| | <i>Dr. Chaiwat Ekkawatpanit (KRUIT)</i> Mr. Jaray Thongduang (RID) Mr. Somkid Saphaokhaa (RID) Mr. Adisorn Champathong (RID) Mr. Thada Sukapunnapan (RID) Mr. Phonchai Klinkachorn (RID) Mr. Pisit Bumpenkiij (RID) Mr. Santi Sumbin (TMD) Mr. Chatchai Chayasaen (TMD) <i>Dr. Naota HANASAKI (National Institute for Environmental Studies)</i> |
| Integrated Hydrological Modeling | |
| No.12 | Integrated Water Resources Management Modeling for (1) Water Demand Dynamic; (2) Groundwater Recharge Estimation, and (3) River Profile under Climate Change |
| | <i>Dr. Aksara Putthividhya (CU)</i> Ms. Butsawan Bidorn (CU) Dr. Piyatida Haisungwan (CU) <i>Dr. Kenji TANAKA (Kyoto University)</i> |
| No.13 | Variability of River Sediment Supply and Shoreline Change Under Global Warming |
| | <i>Ms. Butsawan Bidorn (CU)</i> Dr. Aksara Putthividhya (CU) <i>Dr. Kenji TANAKA (Kyoto University)</i> |
| Mapping of Water Resources Stability Vulnerability | |
| No.14 | Mapping of Flood Hazard and Ground Water Recharge Potential Using Watershed Analysis |
| | <i>Mr. Chaiwat Wattanakarn (RID)</i> Mr. Kamol Promsakha Na Sakolnakhon (TMD) Mr. Vorapod Semcharoen (RID) Mrs. Thattaporn Khomsri (RID) Ms. Supinda Wattanakarn (RID) <i>Dr. Yoshiyuki Yokoo (Fukushima University)</i> |
| Impact Assessment and Adaptation Group | |
| Water Availability | |
| No.15 | Assessment of Water Availability Based on Climate Change Scenarios in the Upper Chao Praya River, Thailand |
| | Mr. Adisorn Champathong (RID) <i>Mr. Somkiat Apipattanavis (RID)</i> Ms. Patchara Petvirajchai (TMD) Mr. Boonlert Archevarahuprok (TMD) Ms. Nilobol Aranyabhaga (RID) <i>Dr. Masashi Kiguchi (The University of Tokyo)</i> |
| Soil Moisture Land Slide | |
| No.16 | Risk Evaluation of Slop Failure According to Climate Change |
| | <i>Mr. Phonchai Klinkachorn (RID)</i> Mr. Somkid Saphaokham (RID) Ms. Kanokporn Boochabun (RID) Mr. Teerawat Senahan (RID) Ms. Thattaporn Khomsri (RID) Mr. Suttisak Soralump (KU) Ms. Vanvisa Mama (RID) <i>Dr. So KAZAMA (Tohoku University)</i> |
| Extreme Event in Hydrological Cycle | |
| No.17 | River Hydraulics, Observation and Simulation for Impact Assessment of Flood and Sediment Yields under Climate Change and Land Use Change |
| | <i>Dr. Sanit Wongs (KRUIT)</i> <i>Dr. So KAZAMA (Tohoku University)</i> |
| No.18 | Predicting the Yield of Sugarcane under Climate Change in Chao Praya River Basin |
| | <i>Dr. Somchai Baimoung (TMD)</i> Mr. Porramate Amatayakul (TMD) Ms. Apantree Yuthapan (TMD) Mr. Manoon Pangprom (TMD) Mr. Boonlert Archevarahuprok (TMD) <i>Dr. Shinjiro Kanae (Tokyo Institute of Technology)</i> |
| No.19 | Predicting of Drought Areas in Upper Chao Phraya River Basin by Using Meteorological Drought Index |
| | <i>Dr. Somchai Baimoung (TMD)</i> Mr. Porramate Amatayakul (TMD) Ms. Apantree Yuthapan (TMD) Mr. Manoon Pangprom (TMD) <i>Prof. Kazuo Oki (The University of Tokyo)</i> |
| Coastal Zone | |
| No.20 | Climate Change Impact on Coastal Area in Thailand |
| | <i>Dr. Sompratana Ritphring (KU)</i> <i>Dr. Keiko Uda (Tohoku University)</i> |
| Information Server | |
| No.21 | Development of water related information system |
| | <i>Dr. Mankol Raksapatcharawong</i> Mr. Nontawat (KU) Dr. Chaiporn (KU) Mr. Parinya Sriaroon (RID) Mr. Sombhop (TMD) <i>Dr. Eiji Ikoma (UT)</i> Dr. Daisuke Komori (UT) |

*Bold italic is leader

*total number of group is 20

別添資料 3： インタビュー結果

| | |
|-------|---|
| 面談相手 | Dr. Nontawat Junjareon, Project Manager, KU |
| 日時・場所 | 2012/02/6、IMPAC-T 事務所 |

- 昨年の洪水で、プロジェクト主催のシンポで副総理から期待が表明されるなど、プロジェクトの認知度が高まった。1999年の洪水対策マスタープランへも水管理モデルなど、貢献できることがある。
- 2 サブ・グループ (No.2 & 17) を除き、全体的に活動は順調に進んでいると理解している。この2つのグループは、日本側共同研究者にも活動報告をあまりしないため、プロジェクトとして十分把握できていない。タイ側で指導すると同時に、活動の改善を本邦研修の条件にするといった措置が必要。
- PDM についてほとんど問題ないが、1.1 の定義はまだ明確でない。研究者からは、リサーチ・ペーパーの数といった指標を加えるべきとの要請がある。
- 社会実装についても力を入れたい。リサーチの結果を社会的に価値のあるアウトカムに結びつけるため、現在 20 あるグループに「洪水対策のための実用化」グループの設置を提案したい。Project Manager がリーダーとなって、プロジェクトの目的である「DMSS に使えるものを提供することに道筋を与えるような活動を行いたい。CP に対しても、実用化を常に意識するようにセミナーなどで働きかけたい。
- R/D のサイナーは KU で、TMD と RID は Witness であり、組織としての参加意識は必ずしも強くなかった。TMD は Dr. Somchai が副局長になり (局長ポストは空席で Acting のみ)、関与 (予算拠出など) の高まりを期待している。RID については局長など幹部は IMPAC-T は研究プロジェクトということであまり関心がない様子。RID には継続的な働き掛けを行うつもりでいる。
- プロジェクトの運営は、Working Group Meeting (4-5 名) が週一回、Administration Meeting (代表者) が月一回、JCC が年 1 回開催されている。Working Group Meeting と Administration Meeting の結果はメーリングリストで関係者に配信、JCC の議事録はプロジェクトのウェブサイト (関係者にのみ公開) に掲載されている。また、日タイ合同のワークショップによる進捗発表会が年 2 回、タイ側だけの内部会議が年 2 回開催され、プロジェクト全体の進捗状況とグループ毎の進捗、課題など共有している。
- 事務所スペース、機材購入に係るローカルコスト負担 (保管料など) など KU が負担している。CP の出張費など含めて 2011 年度は百万バーツ確保した。RID は旅費など一部負担

別添資料 3

しているが、TMD は全く自前の予算が確保されていない。このため、通常業務の範囲の支出もプロジェクトで負担するケースがある（ステーションからのデータ送信料など今後負担を要請する予定）。

- サーバのメンテナンス、オペレーションなど特に継続性について懸念材料はない。他のプロジェクトでもサーバなど維持管理している。プロジェクトの期間中に、自律性を高めるために供与機材は、早めにタイ政府に所有権を移した方が良い。機材登録すれば、O&M 予算も確保できる。

| | |
|-------|---|
| 日時・場所 | 2012/02/6、IMPAC-T 事務所 |
| 面談相手 | Dr. Somchai Baimoung, Deputy Director General, Thai Meteorological Department |

- IMPAC-T は、タイ政府内で TMD の役割や重要性をアピールする上でも貢献している。IMPAC-T 実施以前、研究者間の交流はほとんどなかった。IMPAC-T で組織間の連携がフォーマルな形で進んだことの意義は大きい。
- TDM はコンパクトな組織なので、部署を跨いでプロジェクトに参加していても、情報や成果の共有に問題はない。
- 一部機材（研究グループ用サーバの設置）に遅れがある様子（Mr. Kamol に確認して欲しい）。
- プロジェクトの成果はそのまま TMD の通常業務を強化することにつながっているため、プロジェクトの成果を TMD のスタンダードとして採用するようにプロモートする必要があるが、プロジェクト後のプロジェクト成果の継続性は高い。IMPAC-T の供与機材についてはプロジェクト終了前に TMD へ移管する予定。
- 2011 年の洪水以降の特徴的な動きとしては次の点が挙げられる。TMD は比較的迅速に警報を出すなど対応できた。他の関連機関への情報提供も迅速だったと考えている。RID、EGAT などから、より精度の高い予報・情報を提供するよう期待されている。2つの全国レベルの委員会が設置された。1つは水管理システム、もう一つは洪水対策のインフラ整備に関するもの、それら委員会の下に複数のワーキング・グループが形成されている。TMD は前者のメンバー。
- 今年は政権交代の関係で予算組みが遅れている。3〜4ヶ月の遅れが予想される。

| | |
|-------|---|
| 面談相手 | Mr. Phonchai Klinkhachorn, Office of Hydrology and Water Management, Royal Irrigation Department |
| 日時・場所 | 2012/02/6、IMPAC-T 事務所 |

- 2011 年の洪水で、洪水対策関連の予算は増加するが、R&D 関連の予算はあまりない。RID 中の政治力学で、Hydrology Division にはあまりパワーがない。
- 1999 Master Plan の改訂については、観測データの提供など IMPAC-T が貢献できる。
- 200 箇所の観測ポイントがあり（水位、降水量）。プロジェクトの支援で、12 のステーションから real-time の情報提供が行われるようになる。全データを集積・モニタリングが行えるようにしたい。
- RID のサーバのメンテナンスなどは問題ないが、RID では次の 2 点が課題としてある。まず、人材育成。特に IMPAC-T で導入する新しいシステムについて、オペレーションできる人材をもっと育成していく必要がある。特に若いスタッフの中で意識・意欲のある人材をプロジェクトで育成して、組織のキャパビルにつなげるという方向性に期待している。次に、RID 内で、警報システムやリスク低減に必要なモニタリングなどの活動の重要性があまり認知されていないため、上層部に対する働きかけが重要。

| | |
|-------|---|
| 面談相手 | Chaiporn Jaikaeo, Group 10: Telemetry, KU |
| 日時・場所 | 2012/02/7、IMPAC-T 事務所 |

- 携帯電話を活用した GPRS 方式のテレメトリシステムの導入とデータサーバの構築がこのグループの目的。これまでに 11 の観測サイトが設置された（8 サイトのデータは RID、3 サイトの Flux data は KU に転送）。モデム 28 個購入しているので、まだ設置サイト広げると思うが、具体的な設置計画などは知らない。
- グループ活動の進め方としては、Chaiporn 氏と Dr. Komori & Dr. Ikoma は週 1 回程度ミーティングを行い、RID のメンバー（Parinya）は月 1 回の会議に参加している。ターゲットとしては、円滑にこのシステムが運用できるようにすること。その先は、日本人専門家と KU の技術支援を通して、RID の担当スタッフが円滑にオペレーションできるようにキャパビルを図る。Parinya は IT 技術は強い。他に 2 名ほど RID スタッフも部分的には参加しているので、ハンドオーバーに障害はないと思う。TMD もテレメトリシステムに関心を持っているが、まだ具体的な活動となっていない。

別添資料 3

- グループは細分化されているが、それぞれ個別というわけではなく、情報・技術などの共有も（インフォーマルな形が多いが）行われている。Chaiporn 氏はメンバーには入っていないが、Land Flux Analysis と Soil Moisture land Slide のグループに加わっている。
- タイと日本のアカデミック・カレンダーの違いがある。講義や他の大学の活動との兼ね合いもあり、スケジューリングは常に難しいところだが、日本人専門家とコミュニケーション良いので、事前に調整できている。
- プロジェクトに参加してまだ1年ほど。グループの活動はある程度理解しているが、PDM についてはあまり知らない。
- グループ内には多様な分野の専門家が入っており、学習機会が多い。専門家とのコミュニケーション、指導内容など、非常に満足している。RID、TMD の関与を促す必要あるが、個人のレベルでは特に改善すべきところはないと思う。

| | |
|-------|--|
| 面談相手 | Dr. Mongkol, Rainfall Observation by Satellite, KU Dr. Watcharee, KU, 5 Research assistants |
| 日時・場所 | 2012/02/7、IMPAC-T 事務所 |

- これまでに、過去衛星データから得られた降雨量データと TMD、RID からの観測データを活用して、タイの algorithms モデルと GsMap モデル (Dr Seto) との比較を行っている。当初計画より若干先行している。
- 斜面崩壊などの Dynamic hazard map につながることを期待している。DWR や BRRAA はこうしたモデルのユーザーとして、洪水、干ばつ、洪水のリスク分析やマップの作成に活かすことができる。
- JCC でデータ共有についてのコンセンサスは出来た。サーバも順次設置されているので、プロジェクトに参加する組織間で利用可能となる。データのやり取りについての申請フォーマットなど統一していけば良い。
- これまでも NECTEC などと Telecommunication などの分野で、6 大学共同での大きな研究プロジェクトなどやったが、うまくいかなかった。IMPAC-T はマネジメントがはっきりしているので、成功していると思う。
- サブ・グループ内の他のメンバーと密にコミュニケーションとっている。また、Dr. Seto にも常にレポートしている。

- このサブ・グループは Satellite Data Management and Application Center のメンバーから構成されているので、センターの資金（中国、Ministry of ICT など）も一部活用することができる（その逆もある）。Research Assistant (RA) 5名のうち、2名はもうセンターで10年以上働いており、プロジェクトの活動を継続する上で問題ない。
- 供与機材で申請した Spectro radio meter について、本体は供与受けたが、アクセサリは事前通知なく削られた。来年度再度申請するのでお願いしたい。
- サーバは KU の機材として登録されていれば、予算確保できる。IMPAC-T server (JICA で購入時に保守契約を付けている。日本 DELL からタイ DELL に保守契約を移管。年数については東大の契約書類を要確認)プロジェクト終了後は独自で行うとのこと。（ただしこのサーバは最終年度にリプレース/アップグレードされる予定) IMPAC-T 以外のサーバ類（最低限の warranty を3年付けているのみ。保守は独自で行っている）。
- その他の貢献としては、衛星画像センターのウェブから IMPAC-T サーバにリンクを貼り、研究者に衛星画像データを提供しているとのこと。（データが大きすぎるのでサーバにコピー出来ないため）

| | |
|-------|---|
| 面談相手 | Mr. Suttisak Soralump, Soil Moisture Land Slide Group (no. 16), KU RA4 名 |
| 日時・場所 | 2012/02/7、IMPAC-T 事務所 |

- これまで斜面崩壊のデータ収集など中心に行った。また Krabi（タイ南部の県で大規模な土砂崩れがあった Huai Nam Keow 村）でのパイロットサイトでのフィールド調査も実施した。ただし、昨年の洪水の影響で、モニタリング機材の設置ができなかった。2012 年度には、タイ全土の empirical stochastic model（日本側の研究）とタイ側の slope uncertainty モデル（狭いエリア対象）で比較を行い、モデルの検証と精度向上を図る。また、地元村の要望に応じて、斜面崩壊のリスクマップと早期警報システム (Debris Monitoring System)をつくる。
- 研究対象のモデルが日タイで異なるため、個別モデルの内容などについて議論するといったことはあまりないが、データの共有などは行っている。機材が設置されてデータが揃ってくれば、もっとコミュニケーションが密になる。
- このグループの母体は、Geotechnical Engineering Research and Development Center 。センターそのものは1996年に設立、フルタイムのスタッフが20名、学生が10名在籍し

別添資料 3

ている。センターは基本的に独立採算で、大学は光熱費と事務所スペースだけを提供している。IMPAC-TにはRA4名含めてセンターのLand Slide Research Unitの5名が参加している。このセンターのMandateは研究だけでなく土砂崩れなどの災害対策への貢献も含まれている。このため、プロジェクト終了後も、Department of Mineral Resources、NRCT、Ministry of ICTなどの研究資金や援助を受けて、リスクマップの作成など継続していく。リスクをパーセントで示せるところもこのプロジェクトの成果品の長所。ただし、長期的にはハザードマップの作成などは政府機関の役割なので、Department of Mineral Resourcesなどに技術移転してそちらで進めてもらい、センターはモデルの改良や検証に集中したい。Department of Mineral Resourcesには、どんなデータと機材が必要か助言している。同局ではこれまでもハザードマップなど作っているが、スケールが大きいのであまり有用でない。5万分の1程度は必要。また、同局は地質専門で工学の専門家いないので、技術的にはアドバイス必要。IMPAC-Tで進めているDebris Monitoring SystemをGPRSでカバーされていない他の地域に導入するために、Department of Mineral Resourcesにプロポーザルを提出している。認められれば今年10月から30地域に導入する（予算3000万バーツ）。

| | |
|-------|--|
| 面談相手 | Sompratana Ritphring, Coastal Research Group (no.20), KU RA |
| 日時・場所 | 2012/02/8、IMPAC-T 事務所 |

- Coastal Engineering はあまり研究者がいない。日本側の Udo 先生が出産のためタイに来られないため、年1回日本で打ち合わせを行い、後は email でやりとりしている。また、Udo 先生の生徒がタイに来るといった対応をしている。日本側専門家と同じ東北大学で学位を取っているため個人的つながりもあり、コミュニケーションは円滑。
- これまで、27 の観測ポイントを設定して、フィールド観察とモニタリングを行っている。これまでパイロットベースで観測ポイント設定したことあるが、恒常的なポイントはなかった。現在、27 ポイントでのデータ集積とモデリングを行っている。この先、モデルの検証を経て、プロジェクト終了までに Hazard map を作成する。主なユーザーは地方自治体やコミュニティ。Land slide などと同様に、TMD、RID など政府機関を通して、Hazard Map が活用・普及されることを期待している。
- このような活動を行っている所は他にないので、プロジェクト終了後も継続的にモニタ

リングを行い、マップのアップデートなど自分のラボで進めたい。継続できるかどうかは研究資金次第。もう一つの懸念はRAの人材。この分野は人が少ないので、院生でよい人材が確保できるかどうか。ラボ中心教育進めて行くことをめざしているので、人材育成も可能な限りプロジェクトの中で取り組みたい。

- 当初、パイロットプロジェクトとして Wave Gauge の購入を要望したが、高額でメンテコストもかかるため、プロジェクトで購入できなかったが、Udo 先生のサポートで京大の先生からデータをもらい、対応した。
- PDM はあまり見ていないが内容は理解している。APO はフォーマットと内容（言葉）が複雑でよく理解できない。フォーマットの改善を希望する。他の研究者もこの点は不満が出ていた。
- ワークショップは年 2 回あり、グループ内のコミュニケーションはよくとれていると思うが、グループ間の連携などどう進めて行くのかあまりわからない。組織間のデータの共有、今形成されているネットワークやコミュニケーションがプロジェクト後も維持できると良い。
- 日本人専門家も全員タイに来て、現場を見るなどして相互理解深められたら良い。

| | |
|-------|--|
| 面談相手 | RID Ms Thattanaporn Khomsri (Mapping) Ms Vanvisa Moma (Soil Moisture Land Slide) Mr. Pisit Bumpenkij (AICC Leader) Ms Supinda Wattanakarn (Mapping) Ms Nilobil Aranyabnaga (Water availability) Mr. Vorapod Semcharoen (Mapping) Mr. Parinya Sriaroon Mr. Surapun Inkeau (AICC) Ms Jarinee Kwanrach (RA - Mapping) Ms Kanokporn Boochabun (Soil Moisture Land Slide) |
| 日時・場所 | 2012/02/8、RID |

- No.9: Monsoon Variability and Anthropogenic impact のグループでは、北部（チェンマイ、ナン、プレー）のテレメトリシステムの設置が完了したばかり。これから山間地

別添資料 3

からのデータを収集する。

- No 14: Mapping of Flood hazard and Ground Water Recharge Potential では、チャオプラヤ川上流域にある都市の inundation hazard map が最終成果品。ランパーン、ピサヌローク、チェンマイ、ナン、プレー、スコタイの都市部についてのマップを作成したい。
- No 15: Assessment of water availability では、これまでにチェンマイで、県庁、RID 地方事務所などから、農業の水利用パターンなどのデータ収集を行った。また、GCM の Downscaling technique など学んでいる。水需要について、農業は問題ないが、工業は一次データの入手が困難であったところ、IMPAC-T によって招聘した中国の専門家から学んだ Water demand の推量方法が活用できると思う。この先、TMD のモデル (PRISM) で気候変動を考慮した将来データのシミュレーションに入る予定。
- プロジェクトの全体的な進捗状況は、洪水の影響もあり 3 ヶ月程度遅れている。単に活動ができなかったという面もあるが、逆に洪水対策や現地調査などプロジェクト外の業務が大きくなったという側面も大きい。サーバの設置は 2 ヶ月ほど前に終わった。
- 現在、チャオプラヤ川流域のマスタープラン作りが進んでおり、このプランへの IMPAC-T の貢献は非常に大きいと思う。また、チャオプラヤ川流域全体をカバーした水資源管理の方法の改善できることが期待できる。また、KU など大学との連携が進んだ。これまで、個人的なつながりなどでタイの大学の教員から助言をもらうといったことはあったが、フォーマルな形で協力関係を持つのは初めてのこと。RID にとって研究者をアドバイザーとして得られたことのメリットは大きい。
- RID に設置した IMPAC-T のサーバについては RID のコンピュータセンターがメンテナンスを担当する。現在、機材の所有が JICA になっているが、予算確保するには、RID 内で機材登録を行う必要がある。他のサーバの保守点検は外部委託している。

| | |
|-------|--|
| 面談相手 | Mr. Kamol Promasakha Na Sakolnakhon, TMD Mr. Somkuan Tonchan, TMD |
| 日時・場所 | 2012/02/9、TMD |

- 降水量の Regional long-term forecast を行うことに意味がある。グローバルモデルと観測ポイントを増やすなどで、精度を高めることができる。No 7 のグループはまだ文献レビューが中心。

- 計画よりは遅れている。サーバは 2011 年 8 月導入する予定だった。2012 年 3 月から稼働する予定なので、遅れを取り戻すことが出来る。過去 10 年分のデータを活用することができる。
- グループとして他組織（PCD と MU）とのコミュニケーションはあまりない。活動状況など情報共有もあまりない。これは、大学は研究目的、TMD は業務化を目的としてやっているため。Skype と email など日本側研究者とはよくコミュニケーションしている。TMD 内の Group 1 と 7 のメンバーは密にコミュニケーションあり、進捗も把握している。
- RID、KU、TMD の 3 つのサーバは連動するし、データは共有するよう合意している。まだそれほどデータ共有されていないが、今後、観測データなど増える。
- サーバの管理責任部署は、Weather Forecast Bureau の Numerical weather prediction division。7 名がオペレーションやっているが、ほとんど自動なので問題ない。テクニカルな問題があった場合、Meteorological telecommunication and information division がサポートする。

| | |
|-------|---|
| 面談相手 | Dr. Sarintip Tantanee NU Mr. Saman Prakarnrat, TMD |
| 日時・場所 | 2012/02/9、TMD |

Group 6:

- ほぼプラン通り。TRMM とレーダー観測のデータをベースの比較分析を行っている。
- メンバーは研究者 2 名と RA2 名の計 4 名。本邦での研修を実施したが、1 名の RA はプロジェクトの予算ではなく、京大の Dr. Satomura の支援で受け入れてもらった。
- プロジェクト後、データは全メンバーで共有することに合意している。このグループのデータは TMD サーバに乗る予定。
- 今年 3 月までに TRMM データ利用のガイドライン（タイ語版）を作成する。Dr. Sarintip の同僚が本プロジェクトの SATREPS の枠で今京大で博士課程に在籍中で、その関係もあって日本側とは密接にコミュニケーションとっている。
- NU の中に、Water resources, climate change and disaster Unit が Civil engineering Department の下に設置されており、Dr. Sarintip はその研究ユニット長。IMPAC-T で支出できないものについては、一部 NRCT、NU からの競争的研究資金を活用している。
- サーバ、機材などは NU のものを使っており、IMPAC-T には申請していない。

別添資料 3

| | |
|-------|---|
| 面談相手 | Dr. Sanit Wongsas, (Group 17)、KMUTT Dr. Chaiwat Ekkawatpanit, (Group11), KMUTT Dr. Amnat Chidthaisan (Group 8), KMUTT |
| 日時・場所 | 2012/02/10、KMUTT |

- Group 8 については、これまで 3 箇所の Flux observation system の設置を行った(水田、キャッサバ畑、さとうきび畑)。1 箇所は Dr. Amnat の RA だった Mr. Montri がパヤオ大学に移るため、そこに設置する。所属は変わるが、CP として IMPAC-T には継続して参加する (RA から CP に変わる)。
- これまでの主な仕事はシステムの設置に関する準備、現地のコーディネーションなど。
- 活動は円滑に進んでいるが、2 点要望がある。一つはフィールド活動について (フィールドを貸している農民への手当支給が遅れないように配慮必要、またフィールド調査のコストも不足)。また、Data Processing についての短期研修を希望する。
- Group 11 については、これまでに H08 モデルをインストールし、日本側から提供された global dataset を用いて、チャオプラヤ川流域について、Discharge のシミュレーションとキャリブレーションを行った。現在、TMD の観測データを利用して精度チェックと recalibration を行っている。2012 年中半までにはこの作業を完了し、水需要と作付カレンダーのシミュレーションを行う予定。
- 日本側の専門家(Dr. Hanasaki)は非常に熱心で、レスポンスも速いので、こちらがキャッチアップするのが大変だが、非常に良い勉強になっている。
- グループには RID と TMD も参加している。基本的に RID と TMD はデータ収集とシミュレーション、KMUTT がモデルという役割分担になっているが、情報共有や協議など一緒にやっている。TMD と RID にとって研究以外の業務の方が本来業務で、洪水の影響などもあり、十分時間とれないハンデがあるが、RID の Adisorn 氏などは非常によく連携とれている。
- IMPAC-T 終了後、KMUTT は競争的研究資金獲得して活動継続する。その場合、RID や TMD のスタッフも共同研究者として参加できる。また、IMPAC-T を契機に人的なネットワークが出来たので、アドバイザー的に RID、TMD をサポートすることもできる。
- Group 17 については、日本側専門家と Dr. Sanit (水理) で分野のズレがあること、東北の震災の影響などもあり、コミュニケーションがとれていない。これまでに 1 回のミーティングのみ。ただし、共同作業にはならないかもしれないが、可能であれば、研究トピックは維持したい。Group 11 と連携することも可能。また、Dr. Sanit が他の活動もあって中々進まないのであれば、Mr. Thada (RID) などメンバーに加わってもらうとい

った措置をとってはどうか (Dr. Chaiwat の提案)。

- 政府機関特に RID が加わったことは、大きなメリットだった。RID のスタッフは現場経験が豊富で、流域の状況について過去から現在までの状況を経験的に理解しており、観測サイトの選定などの面でも彼らのインプットは有用。
- タイ側のワークショップなど全体会の開催日時が直前に変更されるといったことがあり、参加が難しい。できれば、2〜3ヶ月前に日程を確定して欲しい。

| | |
|-------|--|
| 面談相手 | Dr. Aksara Putthividhya (Group 13), CU Dr. Piyatida Haisungwan (Group 13), CU |
| 日時・場所 | 2012/02/10、CU |

- Group のタイ側メンバーはチュラロンコン大の 3 名だけだが、RID とはデータの共有なども行っている。
- これまでに SiBUC モデルのマニュアルや関連文献のレビューを行った。当初の研究対象エリアから洪水の影響でスコープを広げたことから、土地利用、観測データなども追加するなど調整が必要だった。洪水のために、フィールド調査での貯水池、作付カレンダーなどのデータ収集も遅れたが、調整しながら進めている。今年 3 月に本邦研修が予定されているため、そこでモデルについての理解を深め、活動の進捗進めたい。
- 日本側とは email などでのコミュニケーションをとっている。
- IMPAC-T への要望
 - JICA のルールについて (不勉強なせいもあるが) あまり理解していない。できるだけ、わかりやすくして欲しい。プロジェクトの関係者間の調整やコンセンサスに時間がかかることや言葉の問題があることも理解できるが、できるだけ迅速に質問やリクエストへのレスをお願いしたい。
 - SiBUC 用のサーバをどこのものを使うか不明 (本邦研修で明確にする?)。
 - プロジェクト終了後のデータ共有がどうなるか不安。例えば、SiBUC モデルのプロジェクト後の扱い、RID/TMD からのデータが継続的に利用できるかどうかなど。過去の経験から、プロジェクトが終了したら、TMD は簡単にデータ提供しない (販売はするが)。
 - 全体会の開催日時が直前に変更になることが数回あり、参加できないメンバーがでてしまう。全体が無理なら 2 回に分けるとか、通知を前倒しで出すといった対応をお願いしたい。

別添資料 3

| | |
|-------|--|
| 面談相手 | Ms Kalyanee Suwanprasert, (Group No. 3), Water Resource Department (WRD) Mr. Patomphon (RA) |
| 日時・場所 | 2012/02/13、IMPAC-T Office |

- 目的は衛星データを活用した Near-Time の降雨量の推量モデルを開発し、干ばつ、洪水、斜面崩壊などの災害適応のための情報を提供すること。Ms Kalyanee が所属する WRD の Water Information Technology Center は、WRD 内の他の部署に情報を提供することが主要な業務であり、プロジェクトから得られた成果（上記モデル、リスクアセスメントの結果など）は、WRD のウェブサイトで公開される。
- No. 3 のグループは、No. 5 (Rainfall Estimation Model) に取り組んでいる Dr. Monkol のチームとフィールド調査（作付カレンダー、水利用パターンなどのヒアリングとデータ収集）を共同で実施している。また、KU の衛星データを提供してもらおうといった形で支援を受けている。
- 日本側専門家(Dr. Seto)とは密にコミュニケーションがとれている（タイで数回、日本で1回（1週間）の詳細な打ち合わせを行っているため、後はEメールで連絡している。また、プロジェクトの具体的な活動については IMPAC-T Office の日本人チームがサポートしてくれている。プロジェクトの進め方や運営について特に問題はない。
- プロジェクト終了後の継続性について今のところ不安材料はない。モデルのオペレーションなどは、Ms Kalyanee と、センターのスタッフ1名が行う予定で、今後、トレーニングも行う。データ入手について、大学からの情報入手は容易。公立の教育機関は、政府機関から正式に依頼すれば、利用者として登録される。

| | |
|-------|--|
| 面談相手 | Dr. Saisunee Budhakooncharoen (Group No. 2), Mahanakorn University of Technology (MUT) |
| 日時・場所 | 2012/02/14、IMPAC-T Office |

- メンバーは2名、もう一人はRA。彼はRIDの職員で現在MUTの博士課程の学生。これまでRAだったが、CPに昇格してもらおうようお願いしている。IMPAC-Tに正式に認められなかったかわからなかったため、ワークショップなどには参加していない。Mr. Sunattapongもメンバーリストに入れて欲しい。

- これまで、タイ側で独自に実施した活動は次の通り。
 1. 水位データの収集、データ処理、分析
 2. 実験的なモデルのテスト
 3. 1 と 2 の結果をペーパーとして国内の学会で発表。
 - (1) “Water resources engineering and drought crisis in Thailand, National civil engineering conference, - cases in drought crisis in eastern Thailand in 2005” (El Nino year) for calibration,
 - (2) “Drought crisis in Chao Phraya river basin, 2009 - 2010 Flood based rising sea water level under global warming?” for verification.

1940 - 2005 年の海面水位の歴史的データ (3 箇所)、マレーシアの 3 箇所のデータでも水位上昇の傾向は見られず、IPCC の見解と一致した。
- Group No. 2 の目的は、予測精度を上げること。これまで 2 年は過去のデータ分析がメインだった。後 2 年でどこまで成果出せるかはちょっと不明。Dr. Yamada のサポートも受けられるのであれば、グループ構成には拘らない。このままで最終成果品も問われるので、Group No. 1 の活動の中に No. 2 を吸収してもらえればありがたい。
- 日本側専門家とは 3 回ほどタイで会った。その後は E メールでやりとりした。これまで、多忙でありコミュニケーションとれていないが、この先、モデルの calibration と verification など Dr. Yamada のサポートをお願いしたい。3 月に本邦研修が予定されているので、そこでしっかりと打ち合わせしたい。

| | |
|-------|--|
| 面談相手 | Dr. Vanisa Surapipith, Pollution Control Department (PCD), Ministry of Natural Resources and Environment |
| 日時・場所 | 2012/02/13, PCD Office |

- Group 8 の活動について、Flux の機材はインストールしたところ。担当はさとうきび畑に設置した観測システム。今は 1 ヶ月に 1 回データを回収に行っているが、もうじき、自動送信できるようになる。今は観測した Flux データのチェックと Flux 観測の準リアルタイムモニタリングのシステム開発をおこなっている。
- このグループの活動は元々日本側からの提案だったが、今はタイ側も関心をもって参加している。PCD にとっても、CO2 など Flux data 観測のパラメータとしてやっていなかったものもあり有益である。また、日本側の担当が Dr. Komori なので、密に連絡取り合っ

別添資料 3

ている。

- 短期的で良いので、データ分析の方法やノウハウについてトレーニングしてもらえるとメンバー全体で理解度が標準化できるので良いと思う。
- 提案として、ウェブサイトで順次各グループの活動を更新してはどうか。このグループも NIEAS の Kim 氏が立ち上げたがその後更新していないと思う。
- 今回の Flux 観測はパイロット活動という位置づけなので、プロジェクト終了後、どこが観測システムを引き継ぐのかなどまだ決まっていない。PCD が引き継ぐことは可能だが、設置サイトは変わるだろう。また、上を説得するのに、Air pollution との関連性を明確にする必要がある（特に、政策的にこのデータを取ることが重要との Justification）。その点がクリアになれば、維持管理・活動の継続は問題なくできる。ただ、オペレーションできるスタッフを一人育成しなければいけない。KMUTT でトレーニングなど受けられると思う。なお、水田は KMUTT、NU はキャッサバといった担当になっている。
- プロジェクトで研究機関と TMD、RID など政府機関とのフォーマルな連携関係が出来たことが大きい。環境省の部局としては、PCD より、WRD にとって研究機関との連携は非常に重要な効果だったと思う。