

地球規模課題対応国際科学技術協力（SATREPS）

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）
終了時評価報告書

平成 26 年 12 月
（2014 年）

独立行政法人国際協力機構
地球環境部

環境
JR
14-184

地球規模課題対応国際科学技術協力（SATREPS）

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）
終了時評価報告書

平成 26 年 12 月
（2014 年）

独立行政法人国際協力機構
地球環境部

目 次

目 次
地 図
写 真
略語表

終了時評価結果要約表（和文・英文）

第1章 プロジェクトの概要.....	1
1-1 背景.....	1
1-2 プロジェクトの概要.....	1
1-3 調査団派遣の目的.....	3
1-4 調査団の構成と調査期間.....	3
第2章 終了時評価の方法.....	5
2-1 評価の枠組み.....	5
2-2 評価設問とデータの収集方法.....	6
2-3 調査の制約.....	6
第3章 プロジェクトの実績.....	7
3-1 成果及びプロジェクト目標の達成状況.....	7
3-2 投入の実績.....	12
3-3 実施プロセス.....	14
第4章 評価結果.....	17
4-1 妥当性.....	17
4-2 有効性.....	18
4-3 効率性.....	19
4-4 インパクト.....	20
4-5 持続性.....	21
4-6 効果発現への貢献・阻害要因.....	23
4-6-1 貢献要因.....	23
4-6-2 問題点及び問題を惹起した要因.....	23
4-7 結論.....	24
4-8 団長所感.....	24
第5章 科学技術的視点からの評価.....	27
5-1 終了時評価について.....	27
5-2 研究の概要.....	27
5-3 プロジェクトの進捗状況と主な成果.....	27
5-4 今後の課題ないし要望事項.....	28
第6章 提言.....	29

6-1 提言	29
6-1-1 プロジェクト期間中に行う活動に関する提言	29
6-1-2 プロジェクト終了後の活動に対する提言	30
6-2 教訓	30

別添資料

1. Project Design Matrix
2. 協議議事録 (Minutes of Meeting : M/M)
3. 調査日程
4. 評価グリッド
5. 主要面談者一覧
6. 質問票
7. 質問票調査結果概要
8. 主要研修実績
9. 主要開催行事一覧
10. 研究グループ及びプロジェクト参加者一覧
11. 研究課題別終了時評価報告書

地 图



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

写 真



タイ気象局（TMD）のデータ保存用サーバー



TMD のサーバーシステム



パヤオ大学内にプロジェクトが建設した
フラックス観測塔（1）



パヤオ大学内にプロジェクトが建設した
フラックス観測塔（2）



パヤオ大学内にプロジェクトが建設した
フラックス観測塔（3）



パヤオ大学内にプロジェクトが建設した
フラックス観測塔（4）



キングモンクット工科大学に供与した
サーバー (1)



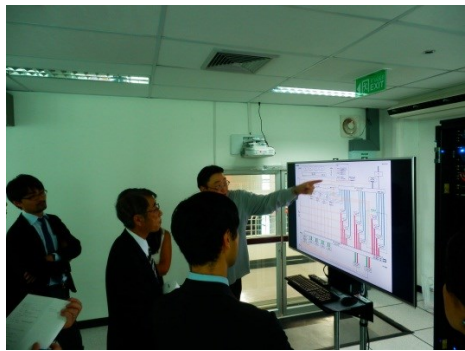
キングモンクット工科大学に供与した
サーバー (2)



KU に供与したサーバー (1)



KU に供与したサーバー (2)



KU に供与したサーバー (3)

略 語 表

C/P	Counterparts	カウンターパート
DRRAA	Department of Royal Rainmaking and Agricultural Aviation	王立人工降雨局
FRICS	Foundation of River and Water Basin Integrated Communications of Japan	一般財団法人河川情報センター
IMPAC-T	Integrated Study Project on Hydro-Meteorological Prediction and Adaptation to Climate Change in Thailand	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
IPCC	Inter-governmental Panel on Climate Change	気候変動に関する政府間パネル
JCC	Joint Coordinating Committee	合同調整委員会
JICA	Japan International Cooperation Agency	独立行政法人国際協力機構
JST	Japan Science and Technology Agency	独立行政法人科学技術振興機構
KMUTT	King Mongkut's University of Technology Thonburi	タイ国キングモンクット工科大学
KU	Kasetsart University	タイ国カセサート大学
MoU	Memorandum of Understanding	覚書
NU	Naresuan University	タイ国ナレスアン大学
OECD	Organization for Economic Cooperation and Development	経済協力開発機構
ONEP	The Office of Natural Resources and Environmental Policy and Planning of the Ministry of Natural Resources and Environment	天然資源環境省天然資源環境政策計画室
PDM	Project Design Matrix	プロジェクト・デザイン・マトリックス
PU	University of Phayao	タイ国パヤオ大学
RID	Royal Irrigation Department	タイ国王立灌漑局
SATREPS	Science and Technology Research Partnership for Sustainable Development	地球規模課題対応国際科学技術協力
SiBUC	Simple Biosphere including Urban Canopy	(該当なし)
TMD	Thai Meteorological Department	タイ国気象局

終了時評価結果要約表

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：地球規模課題対応国際科学技術協力 (SATREPS)
所轄部署：地球環境部水資源第一チーム	協力金額：3.14 億円
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、北海道大学、東京工業大学、福島大学、長崎大学、国立環境研究所
	他の関連協力：JICA「チャオプラヤ川流域洪水対策プロジェクト」
1.1 協力の背景と概要	
<p>タイ国では、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。</p> <p>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が、JICA が日本科学技術振興機構（Japan Science and Technology Agency：JST）と共同で実施する「地球規模課題対応国際科学技術協力（Science and Technology Research Partnership for Sustainable Development：SATREPS）」の枠組みでタイより要請された。</p> <p>要請を受けて 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」（Integrated Study Project on Hydro-Meteorological Prediction and Adaptation to Climate Change in Thailand：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。なお本プロジェクトは、2008 年に開始した SATREPS の初期の案件である。プロジェクト実施後既に 4 年半が経過し、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 4 カ月間の課題を明確にするため、終了時評価を実施した。</p>	
1.2 協力内容	
<p>本プロジェクトでは、タイ側研究者と日本人専門家で構成される 19 の研究グループが、3 つのテーマに即した研究活動を実施する。一つ目は水文気象観測データを収集・分析する能力の強化で、気候の変動を捉える水文気象観測網の物理的な拡張・観測の手法を移転するための研修の実施が具体的な活動として挙げられる。二つ目の活動は、ダムの操作・農業・土地利用の変化等、チャオプラヤ川流域における人間活動の影響を考慮した高解像度の地域水文気象モデルを開発することである。三つ目は水分野における気候変動の影響評価で、具体的には将来の収穫量、土砂災害、海岸侵食等の災害リスクの予測を行い、その結果をハザードマップとして取りまとめる。これら 3 つの活動を通して得られた主な成果（収集されたデータ、開発されたモデル、シミュレーション予測やリスク評価の結果等）を集積し、水分野気候変動への適応策を検討する上での政策判断を支援するツールとなる「統合情報システム」を開発することが、</p>	

本プロジェクトの目標である。

(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～2013 年 11 月)

● 日本側 :

専門家派遣	99.33 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 5,133 万パーツ相当
業務費負担	3,566 万パーツ (少額機器、旅費、現地備人費等)
研修	本邦研修 (1 名)、その他 19 の研究グループ毎の研修がタイや日本において実施されている。
イベント開催	タイ国内でのワークショップ 8 回、タイ国内での研究会議 4 回、2011 年の大洪水に関するセミナー 2 回、その他アジア太平洋水サミットへの参加等

● タイ側 :

カウンターパート配置	51 名 (カセサート大 (KU)、チュラロンコン大、キングモンクット工科大 (KMUTT)、等 5 大学、及びタイ気象局 (TMD)、王立灌漑局 (RID) 等 6 政府機関から参加)
事業費負担	約 247 万パーツ (カセサート大)
その他	専門家執務室、電気・通信費、データの提供 等

2. 評価調査団の概要

調査者	総括：岩崎英二 JICA 地球環境部 水資源・防災グループ 次長 評価企画：青木英剛 JICA 地球環境部 水資源第一チーム 主任調査役 SATREPS 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 SATREPS 評価：鶴瀬美里 JST 地球規模課題国際協力室 調査員 評価分析：吉永恵実 日本開発サービス 研究員
調査期間	2013 年 11 月 18 日～29 日
	評価種類：終了時評価

3. 評価結果の概要

3.1 プロジェクトの主な実績

【成果 1】本成果の達成度を測る 4 つの指標は全て達成されている。

- 指標 1.1 「気候変動影響評価の継続モニタリング推進にかかるタイ研究グループの役割が定義される」：2012 年 5 月までに 19 の研究グループが構成され、各グループの役割とそれぞれの研究の方向性とが定義されている。
- 指標 1.2 「継続観測にかかる方法書、解説書、または学術論文が作成・提出される」：フラックス観測とテレメトリ観測のマニュアルが 2011 年 2 月までに作成されている。また調査期間中に確認した情報によれば、成果 1 に関連する論文が 25 本ジャーナルに投稿されている。
- 指標 1.3 「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得する」：研究グループ 1～10 (「地球観測グループ」) メンバー計 28 名が、雨量推定やフラックス観測技術についての研修を受けており、技術の習得状況も十分であると関係者は感じている。
- 指標 1.4 「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 TMD 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」：王立灌漑局 (Royal Irrigation Department : RID) の観測所 24 箇所、タイ気象局 (Thai Meteorological Department : TMD) の観測所 4 箇所、プロジェクトで建設した 4 つのフラックス観測塔の計 32 箇所において、準リアルタイム水文気象データ転送システムの導入 (テレメトリ化) が完了している。

【成果 2】本成果の達成度を測る 4 つの指標は全て達成されている。

- 指標 2.1 「チャオプラヤ川流域の水循環モデルが開発される」：2 つのモデルが開発されている。一つ目は国立環境研究所が開発した全球水資源モデル「H08」を、チャオプラヤ川全流域を対象として改良した 5 分解像能水循環モデルであり、二つ目は京都大学が開発した陸面過程モデル「Simple Biosphere including Urban Canopy (SiBUC)」を、チャオプラヤ川流域用に改良して開発したものである。
- 指標 2.2 「人間活動のモデルが開発され、水循環モデルに統合される」：プロジェクト 3 年次 (2011 年度) に、2.1 で開発された H08 水循環モデルに人間活動 (具体的にはチャオプラヤ川の 2 つの巨大ダム (ブミボルとシリキットダム) の操作) を追加したモデルが開発されている。
- 指標 2.3 「統合水循環・水資源モデルにかかる方法論、解説書、または学術論文が作成・提出される」：指標 2.1 で開発された統合水循環・水資源モデルにかかる解説書「H08 Manual User's Edition」がプロジェクト第 2 年目 (2010 年度) にまとめられ、ウェブ上で公開されている。また調査期間中に確認した情報によれば、これまでジャーナルに投稿された学術論文のうち、成果 2 に関連する論文は計 6 本。
- 指標 2.4 「統合水循環・水資源モデルによる流出量 (年間流出量及び月別のピーク時流出量) が $\pm 20\%$ 以内の精度で推定される」：指標 2.2 の H08 モデルを使用し、チャオプラヤ川全流域の過去 (1981~2004 年) の流量再現を実施した結果、実績値と推測値の間の誤差は $\pm 20\%$ 程度に収められている。また SiBUC モデルを使用した推測結果の平均は、年流量誤差 17.5%、ピーク月流量誤差 20.8%であった。チャオプラヤ川の流量決定に最も重要な C2 観測地点における推測の精度は 98%、Y.6 観測所では 100%を記録しており、本指標は十分達成されたと判断した。

【成果 3】本成果の達成度を測る 4 つの指標は全て達成されている。

- 指標 3.1 「水文気象データおよびシミュレーション結果が影響評価に統合される」：本指標では山・海・川等で発生する災害の影響評価に必要な情報データとツールを整備した。成果 1、2 の活動を通して水文気象データおよびシミュレーション結果が準備され、これらの情報を用いた各種影響評価が下記の指標 3.2 の通り実施されている。
- 指標 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」：3.1 で整備した情報を用いて、潜在的に斜面災害や海岸浸食のリスクにさらされる地域と被害のレベルを特定した。また洪水・渇水のリスク評価に使用する指数を選択し、リスクの度合いを確認した。その結果タイ北部山岳域、中西部山岳域、マレー半島西部及び中央部で斜面災害のリスクが確認され、リスク情報を取り纏めた斜面災害ハザードマップが災害多発地域で配布されている。海岸浸食については、タイ全土を対象に侵食が発生しうる地域と被害の度合いを確認し、熱帯豪雨下の洪水・渇水については、影響評価に使用するリスク指数の特定後、タイ 22 県において洪水・渇水のリスクが確認されている。
- 指標 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、または学術論文が作成提出される」については、方法書/解説書の作成より評価実施回数が重要との判断から、学会発表や論文執筆のみを指標とすることが 2011 年 5 月の合同調整委員会 (Joint Coordination Committee : JCC) で合意されている。調査期間中に確認した情報によれば、成果 3 に関するジャーナルへの学術論文投稿は 14 本。
- 指標 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」について、3.2 で定義した水害リスクの計算・比較結果を、準リアルタイムで IMPAC-T のウェブ上に掲載する取り組みが行われている。また準リアルタイムリスク指数を予警報に活用した例として、1) RID で JICA「チャオプラヤ川流域洪水対策プロジェクト」が構築した早期洪水予警報システムへの活用、2) チャオプラヤ川流域の水文気象の状態を準リアルタイムでホームページに掲載する取り組み、3) クラビ県の土砂災害頻発地域において、土砂流を上流で感知して下流の村に無線で伝える土砂災害発生伝達システムの構築が挙げられる。

【成果 4】 本成果の 2 つの指標のうち、4.1 は達成、4.2 は部分的達成であった。

- 指標 4.1「水分野の政策立案者の間で、IMPAC-T の認知度が高まる」は達成済と評価した。その理由として 1) プロジェクトは 2011 年にチャオプラヤ川で発生した洪水への対応のため、洪水調査チームの派遣・チャオプラヤ川流域マスタープランの改定・RID の洪水警報システム設立、洪水関連情報の普及等を行った。これらの努力の結果、2011 年 12 月に開催したシンポジウムに Kittiratt 副首相の出席を得たことは、プロジェクトの認知度・信頼度を示す例と言える。2) 2013 年 5 月に開催された第 2 回アジア太平洋水サミットにおいて、プロジェクトが「水関連災害の課題」にかかるテクニカル・セッションの企画を任されており、タイにおいてプロジェクトが上層部に評価された結果であると関係者は認識している。3) 開始当初、プロジェクトの会議への参加は実務者レベルのみであったが、プロジェクト後半には RID や TMD より局長・副局長レベルの参加を得ている。
- 指標 4.2「協力体制にかかる合意に署名がなされる」は、個人として参加しているメンバーが今後継続して研究に参加できる枠組みを提供するため、中間レビューの提言を受けて追加された。これまで本プロジェクトに参加する研究機関が、個別の目的で協力体制を結んだ事例は複数存在するが、指標本来の目的に鑑みれば、より多くのプロジェクト参加組織を含む協力体制が求められていたと思われるところ、本指標は「部分的達成」とした。

【プロジェクト目標】

目標である「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」について、ソフト面のシステムの開発は 2013 年 3 月頃までほぼ完了している。2013 年末の一般公開に向けプロジェクトのホームページも準備中であることから、指標「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」は達成が見込まれる。

3.2 5 項目評価の概要

(1) 妥当性：本プロジェクトの妥当性は「高い」。

- 本プロジェクトが行う「統合情報システム」の開発は、気候変動に関する国際的合意¹の内容を実現するものであり、タイ国の国家政策²や気候変動分野政策³、日本の対タイ国別援助方針の内容にも合致する。とりわけ「国家気候変動対策戦略（2008～2012 年）」においては、同戦略を実施するタイ政府自身、気候変動に関する政策判断に必要な情報や知見が同国で不足していると認識しており、本プロジェクトはタイの能力ニーズに適切かつ時期を得て対応する協力であったと言える。
- 本プロジェクトは、先端科学技術の研究において学術成果を追求する研究事業である一方、タイ研究者の能力開発にも注力している。研究事業の技術協力の要素を組み合わせたアプローチの採用は、タイ国における研究基盤の強化やタイ側研究者のオーナーシッ

¹ 気候変動にかかる政府間パネル（IPCC）の第 4 次報告書、国際連合気候変動枠組み条約の第 16 回締約国会議（「カンクン合意」）等。

² 国家経済社会開発計画（2012～2016 年）

³ 「国家気候変動対策戦略（2008～2012 年）」及び現在策定が進むタイ国の次期気候変動マスタープラン（2013-2050 年）等。

プの向上を図る手法として適切であったと思われる。

- 本プロジェクトが実施する気候変動対策関連活動の内容が、現時点でタイ国の気候変動関連機関に十分に共有されておらず、今後これを広く周知する必要性が認められた。
- (2) 有効性：主にプロジェクト目標「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」の達成度から判断して、有効性は「高い」と評価した。
- 同システムのソフト面の開発は 2013 年 3 月までに完了しており、2013 年末に公開に向け、現在東大とカセサート大学（Kasetsart University：KU）がホームページの整備を進めていることは既述の通りである。
 - 有効性に貢献した要因として、これまで交流の機会が限られていた政府関係者と研究者との間の協力が促進され、意見・情報の交換やデータの共有が容易になったことが挙げられる。また本プロジェクトにより水文気象データ、特にアジアモンスーン地域においてフラックス観測データの安定的な収集が実現したこと、高解像度の水循環モデルの開発により人間活動を考慮した長期流量予測を政策決定に活用することが可能となったこと、タイにおいて例が少ない土砂災害の影響評価の例が提示され、評価の手法の普及が図られたことから、本プロジェクトの活動、そして統合情報システムが構築されたことの意義は大きいと思われる。
 - 有効性の評価自体を妨げるものではないが、プロジェクトで開発した統合情報システムの基礎情報（各サーバーの機能、サーバー間の関係性、観測データの転送経路等）が現時点では十分に整理されていないことから、今後同システムを管理・活用するにあたり、これを整備・共有する必要性が認められた。
- (3) 効率性：本プロジェクトの効率性は「比較的高い」。
- 2011 年の洪水の際一部の活動が短期的に停滞したにもかかわらず、研究活動に関する成果指標は全て達成されている。プロジェクト開始から 2013 年 9 月までに受理された学術論文は合計 63 本（タイ国内及び国際機関誌 52、日本国内誌 11）であり、学術面の成果も十分であると評価した。
 - 本プロジェクトは、その人数規模（タイ側 51 名、日本側 16 名の総勢 67 名）に鑑みれば効率的に管理されている。プロジェクト開始から 1 年半は、当時のプロジェクト・マネージャーの運営スタイルの問題で活動が停滞した。しかしその後マネージャーの交代後の活動は順調に進捗しており、中間レビューで提言された改善点も速やかに実行に移されている。
 - 本プロジェクトは SATREPS 事業開始当時に形成された案件である。参照すべき先行事例がない中、適切な運営方法を模索しながら運営を進めた経緯もあり、とりわけ通常の研究事業に求められる学術成果と、開発目標の達成等 JICA の技術協力事業に求められる成果との違いについてタイ側及び日本側のプロジェクト関係者の理解を得ること、またこれらを活動計画に組み入れること（例：研究成果の社会実装化の計画・実施等）が、プロジェクト運営の課題であったと思われる。
 - 機材・経費の投入について、2011 年の洪水の発生等の理由から、一部のサーバーの供与には遅延が生じた。研究グループに対する機材・資金の供与については、19 の研究グループからの要請に基づき、機材・研修・必要経費が遅延なく供与されている。
- (4) インパクト：本プロジェクトのインパクトは「高い」。その理由として、1) 統合情報システムの社会実装化の見込みが高いこと、2) 実社会や政策判断に研究成果が活用された（或いは見込みの）例が確認できたことが挙げられる。
- 統合情報システムの社会実装化について、本プロジェクトの主要な C/P である RID は、プロジェクトで開発した水循環モデルを次年度の流量予測に使用するモデルの一つとして活用している。活用を通してモデルの精度を確認し、今後の政策決定（例えば新し

いダムの建設時等)において、長期的な気候変動の影響を見極めるためのツールとして使用する予定である。RID はまた、職員の一人を日本に派遣し H08 モデルの操作を専門的に学ばせており、今後同モデルを長期的に活用する準備を行っている。気象予測を日常業務とする TMD においても、本プロジェクトで開発されたモデルや、モデルを用いたシミュレーションの手法は、日常業務で活用されている。

- 他の研究成果の社会実装例としては、まず RID の早期洪水警報システムに本プロジェクトの成果が活用されている。また第 16 研究グループがクラビ県で早期警報システムを構築した他、第 5 研究グループが衛星を用いて実施する降雨観測・予測の結果を、王立人工降雨局 (Department of Royal Rainmaking and Agricultural Aviation : DRRAA) の業務で活用するための覚書が締結される予定である。近年タイ国が直面する異常気象とその被害状況から予測して、今後の研究の進捗に伴い、上記以外の研究成果の社会実装化に対しても需要が高まると思われる。しかし更なる社会実装の実現には、研究成果が確認されていない時点で社会実装を計画することが困難であること、成果が得られてもこれを実装に繋げる道筋が具体化されていないこと、研究がどのように役に立つかについて、一般の理解が得にくいこと等の課題を克服することが必要である。

(5) 持続性：本プロジェクトの持続性は「比較的高い」。

- 気候変動に関する研究と能力開発の推進は国際的な議論 (例えば「(1) 妥当性」で言及した「カンクン合意」) において奨励されており、タイ国における現在タイ国政府が策定する気候変動マスタープラン (2013~2050 年) の内容も本プロジェクトの活動を支援する方向にある。よって政策面から判断した場合、プロジェクトの持続性は高い。
- 本プロジェクトの主幹機関である東京大学と KU の間にも長い共同研究の歴史があり、大学からの参加者は研究が本業であることから、活動の規模や形態は変わっても、両者の協力関係を基盤に今後も研究活動は継続するものと思われる。政府機関からの参加者も研究継続を希望しているものの、実際の参加は職場の理解が得られることが条件となる。なお本件評価で行った質問票調査の結果、19 名の回答者のうち 16 名が研究継続を希望しており、その一部は協力体制の構築や、緊急時のアドバイザーチーム結成の検討等の形で具体化しつつある。
- 本プロジェクトの研究内容・成果はほとんどのプロジェクト参加者の業務に関連するものであり、今後も成果が活用される確率はある程度高い。特に大学からの参加者は、プロジェクトの経験を、大学での講義や研究に既に活用し始めている。TMD、RID を中心とする政府機関からの参加者もプロジェクトで習得した分析技術等を既に通常業務に活用しており、特に RID についてはその職員が東京大学でモデルの操作を専門的に学ぶなど、長期にわたりプロジェクト成果の普及に努める準備が行われている。
- プロジェクトで構築した統合情報システムと供与機材の今後の維持管理・活用については、若干の懸念が残る。その理由として、問題解決の枠組みを含む統合情報システムの管理方針が現時点で存在しない。またフラックス観測塔の管理を担当するパヤオ大学は、塔の維持管理にかかる人件費と、データ転送のための通信費の捻出が困難であると報告している。各研究グループに対して供与された資機材 (パソコンやハードディスク・ドライブ等の消耗品) は通常の研究業務に活用されているが、今後のモニタリングの観点から、プロジェクトから供与を受けた機材を参加機関別に文書化する必要性が認められる。4.提言にかかる協議において、案件完了時までに管理方針が定まる見込みが持たれた。

3.3 効果発現に貢献した要因

- (1) 計画内容に関すること：研究事業でありながら、タイ側研究者の能力開発を重視したこと。これにより、タイにおける研究基盤の強化が実現した。
- (2) 実施プロセスに関すること：これまで交流の機会が限られていた政府関係者と研究者との間の協調が促進され、意見・情報の交換やデータの共有の可能性が高まったこと。

3.4 問題点及び問題を惹起した要因

(1) 計画内容に関すること

- 具体的な研究成果が確認される以前の段階で社会実装にかかる活動を計画することが困難であったが、これによりプロジェクト形成或いは実施初期段階で社会実装について十分な検討がなされていなかったこと。
- 得られた研究成果を具体的に活用するための明確な道筋を見据えた研究が限られていたこと。

(2) 実施プロセスに関すること

- プロジェクト開始から1年半の間、前プロジェクト・マネージャーの運営スタイルの問題から、活動が停滞したこと。しかし2010年末のマネージャー交代後、運営は大幅に改善されている。
- 通常の研究事業に求められる学術成果以外に、開発目標の達成や社会実装といった技術協力事業としての要求を満たすことの必要性について、参加者から理解を得ることが必ずしも容易ではなかったこと。

3.5 結論

本プロジェクトの目的は気候変動による水害リスクの低減である。このためにプロジェクトでは、気候変動適応策の立案を支援する統合情報システム（チャオプラヤ川流域に関する観測データ、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った。

4年半にわたる活動を経て、成果目標は達成され、プロジェクト目標である統合情報システムの開発も完了した。本システムは既に関係機関において活用されつつあり、2011年の大洪水以降、他のプロジェクト成果についても社会実装が実現しつつある。しかし社会実装の更なる促進のためには、以下4に示すような取り組みを残りのプロジェクト期間に進めるとともに、プロジェクト期間及び終了後にも得られた成果を実装に繋げる道筋が具体化していくこと等が必要である。

上記を踏まえて行った評価の結果は以下の通りである。プロジェクトの趣旨がタイ国の政策・ニーズに合致していることから、妥当性は「高い」。プロジェクト目標及びその指標が達成されたこと、研究面・運営面からみてプロジェクト活動の意義が大きいことから、有効性も「高い」。プロジェクト前半、タイ側の運営体制の問題で活動が停滞するなどの課題も存在したが、中間レビュー以降の活動は順調に進み成果が達成されたことから、効率性は「比較的高い」。プロジェクトで開発した統合情報システムの活用状況、その他の研究成果の社会実装の状況から判断して、インパクトは「高い」。持続性については、関連政策の実施状況・技術の習得状況・今後の研究継続の見込みは確保されているものの、開発した統合情報システムと供与機材の管理体制が確立されていないため、「比較的高い」とした。

以上より、予定通りプロジェクト期間通り案件を終了することとする。

4. 提言

4.1 協力期間内の活動に対する提言

- (1) 統合情報システムの管理枠組みの検討：サーバーの供与を受けた KU、RID、TMD の管理責任者が協力し、日本人専門家の助言を受けながら、統合情報システムに関する基礎的な情報を、第三者に説明が求められた際にも理解されやすい形で整理する。また統合情報システムに定期的・継続的に観測データが転送され、情報が更新されるよう、管理方針の検討を開始

する。

- (2) プロジェクトの成果の普及：プロジェクトは、水資源管理・気候変動対策・これらの分野の計画策定や実施に携わる関係者に対し本プロジェクトの成果を広く周知し、これら機関との協力で成果の社会実装促進に務める。成果普及の方法として、2014年1月に予定される成果発表シンポジウムに、天然資源環境省（ONEP 及び水資源局）や科学技術省等の関係者を招待することが考えられる。
- (3) 参加機関別機材リストの作成：プロジェクトは今後のモニタリングのため、プロジェクト期間中に供与された機材のリストを参加機関毎に作成し、各機関の担当者がこれを管理する。
- (4) 今後の研究テーマの検討：タイ側研究者は、プロジェクトの成果や習得した技術を更なる研究活動に活用するため、水分野気候変動適応策に関する今後の研究テーマを協議し、取り纏める。
- (5) 統合情報システムへのフィードバックの取り纏め：プロジェクトは、統合情報システムの持続的な改善に向け、利用者から同システムに対するフィードバックを取りまとめる。
- (6) フラックス塔の管理：パヤオ大学は2014年3月までに、供与されたフラックス塔の維持管理費の財源を明確にする。キングモンクット工科大学とナレスアン大学は、フラックス塔の維持管理にかかる財源を文書にて明確にする。

4.2 プロジェクト終了後の活動に対する提言

- (1) KU、RID、TMD は、上記 4.1 (1)で検討を開始した管理方針案を、2015年3月までに最終化し、プロジェクト参加者に共有する。
- (2) タイ側研究者は、4.1 (4)で検討した研究の実現に向け努力する。
- (3) KU は、4.1 (5)で取りまとめたフィードバックを元に、統合情報システムの改善を図る。

5. 教訓

- SATREPS は学術的成果を求める研究事業であると同時に、JICA 技術協力の枠組みの下で実施される能力開発プロジェクトである。これら2つのスキームの違いにより発生する、通常の研究事業に求められる学術成果と開発目標の達成等 JICA の技術協力事業に求められる成果との違いを、プロジェクト実施の初期の段階で十分にタイ側及び日本側のプロジェクト関係者に説明し、共有することが重要であった。
- 本プロジェクトの実施においては、具体的な研究成果が見えていない段階で社会実装のあり方を検討することが困難であった。今後のプロジェクト実施においては、このような課題をプロジェクト形成の段階で認識し、プロジェクト形成段階で社会実装にかかる活動の検討・計画を行う一方で、研究成果が確認された時点で計画策定されるよう配慮すべきである。
- SATREPS 案件が取り扱う先端科学技術の研究の内容に対し一般から広く理解を得るためには、プロジェクト関係者間の協力が不可欠である。具体的には定期的な関係者勉強会の開催、常日頃のネットワーキング、第三者から理解されやすい形で情報整理することなどが挙げられる。

Summary of Terminal Evaluation

1. Project Overview	
Country: Thailand	Project Title: ” Integrated Study Project on Hydro-Meteorological Prediction and Adaptation to Climate Change in Thailand”
Issue/Sector: Water resource management/Climate Change	Cooperation scheme : Science and Technology Research Partnership for Sustainable Development (SATREPS: Project Type Technical Cooperation)
Issue/Sector: Water Resources and Disaster Management Group, Global Environment Department	Total cost (as of November 2013) : Total cost: <u> 314million yen</u>
Cooperation period	(R/D): May 2009 to March 2014 (Extension): N.A. (F/U): N.A. (E/N)(Grant Aid): N.A.
	Partner Country’s Implementing Organization : Kasetsart University(KU), Thai Meteorological Department(TMD), Royal Irrigation Department(RID)
	Supporting Organization in Japan : University of Tokyo
Related Cooperation: JICA’s “Project for Flood Management in the Chao Phraya river basin”	
1-1. Background of the Project	
<p>“Integrated Study Project on Hydro-Meteorological Prediction and Adaptation to Climate Change in Thailand (IMPAC-T (hereafter “the Project”)) “is a Science and Technology Research Partnership for Sustainable Development (SATREPS: Project Type Technical Cooperation) technical cooperation and joint research project for Thailand, supported by the Government of Japan. The Project was formulated with a view to proposing a prototype of a comprehensive hydrological information system to support the decision-making by the Government of Thailand on water-related climate change (see 1.2 Project Outline for detailed activities).</p> <p>As an emerging nation whose economy consists primarily of agriculture and rapidly growing industries, Thailand is dependent on water resources and vulnerable to the impacts of climate change. The fluctuation of climate conditions has affected its water availability and agricultural production, and has threatened human security and economy in the form of natural disasters.</p> <p>Thailand’s National Strategy for Climate Change Management (2008-12) recognizes the risks that climate change causes to its water resources, and suggests measures for water sector as a key component of its adaptation strategy. These include, among others, the development of climatological database and forecast system; the creation and development of numerical model for evaluation of climate change impacts to hydrological condition and water resources; the development of models for natural disaster risk evaluation; and studying climate change impacts on the risks of flood and drought in Thailand. Against this backdrop, the Project was requested by Government of Thailand in 2008, to fill the knowledge gap of Thai government officers and researchers in implementing adaptation measures, with the assistance from an international institution of academic excellence in water-related climate change research.</p> <p>The Project is one of the first projects implemented under the framework of Science and Technology Research Partnership for Sustainable Development (SATREPS), a program executed jointly by Japan International Cooperation Agency (JICA) and Japan Science and Technology Agency (JST) to promote international joint scientific research to address global issues. Established in 2008, total 78 projects have been implemented so far under the SATREPS scheme.</p>	
1-2. Outline of the Project	
(1) 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”.

(2) Outputs

Output 1: “Monitoring capacity in the field of hydro-meteorology for climate change impact is enhanced”.

Indicator 1.1 The roles of Thai research group in the promotion of the continuous monitoring for climate change impact are defined.

Indicator 1.2 Tutorials/academic papers for the continuous monitoring system are prepared/submitted.

Indicator 1.3 More than 20 Thai research group members are trained and obtain necessary knowledge and skills in developing, implementing, and managing the continuous monitoring of climate change impact.

Indicator 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 the Chao Phraya river basin.

Output 2: “An integrated model is developed in consistence with natural hydrological cycle and anthropogenic activities are enhanced”.

Indicator 2.1 The hydrological models for the Chao Phraya river basin are established.

Indicator 2.2 The models of anthropogenic activities are established and incorporated in hydrological models.

Indicator 2.3 Tutorials /academic papers for the integrated modelling system are prepared/submitted.

Indicator 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.

Output 3: “Methodology of water-related risk assessment incorporating climate change impact with anthropogenic activities are developed”.

Indicator 3.1 Hydro-meteorological data and simulation outputs are integrated to incorporate in impact assessment.

Indicator 3.2 Disaster potential in present and future are estimated and risk indices are identified.

Indicator 3.3 Tutorials/academic papers for risk and impact assessment are prepared/submitted

Indicator 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.

Output 4: “The methodologies and outputs are promoted in order to be applied or incorporated into coping strategy to the climate change impact in Thailand”.

Indicator 4.1 Recognition of IMPAC-T among water related policy makers is enhanced

Indicator 4.2 Cooperation arrangement will be signed.

(3) Inputs (as of November 2013)

Inputs by the Japanese side:

Dispatch of Japanese experts	Total 17 experts for 99.33 person-months
Provision of Equipment	Provision of equipment worth of approx. 51,330,000 Bahts, including Flux measurement system, data- and simulation servers for RID, KU, and TMD
Operation cost borne by Japanese side	Approx. 35,660,000 Bahts including the purchase of small equipment, travel cost for counterparts, and the honorarium for research assistants
Training	1 member trained in Japan under JICA’s training scheme. Numerous other training was implemented both in Thailand and in Japan, according to the proposals from 19 research groups.
Workshops and seminars	Key events hosted by the Project include 8 internal workshops in Japan, 4 Thai domestic research meetings, Seminars on 2011 flood, participation to the 2 nd Asia-Pacific Water Summit.

Inputs by the Thai side:		
Assignment of counterpart personnel	51 counterparts participating from 5 universities including Kasetsart University(KU), Chulalongkorn University, and King Mongkut's University of Technology Thonburi(KMUTT), and from 6 government institutions including Thai Meteorological Department(TMD) and Royal Irrigation Department(RID).	
Operation cost borne by Thai side	Approx. 2,470,000 Bahts borne by KU	
Others	Provision of office, as well as the electricity and communication cost for Japanese experts; provision of data necessary for the Project activities	

2. Evaluation Team

Members of Evaluation Team	1. Thai Evaluation Team	
	Ms. Attaya Memanvit Development Cooperation Officer of the Planning and Monitoring Branch, Thailand International Cooperation Agency (TICA)	
Members of Evaluation Team	2. Japanese Evaluation Team	
	(1) Mr. Eiji IWASAKI, Team Leader/ Deputy Director General and Group Director for Water Resources and Disaster Management, Global Environment Department -JICA	
	(2) Mr. Hidetake AOKI, Evaluation Planning/ Deputy Director for Water Resources Management Division 1, Water Resources and Disaster Management Group, Global Environment Department –JICA	
	(3) Dr. Kotaro INOUE, SATREPS Evaluator/Senior Fellow, Japan Science and Technology Agency(JST)	
	(4) Ms. Misato UNOSE, SATREPS Evaluator/ Assistant Programme Officer, Research Partnership for Sustainable Development Division-JST	
	(5) Ms. Emi YOSHINAGA, Evaluation Analysis, Japan Development Service Co. Ltd	
Period of Evaluation	November 18 th -29 th , 2013	Type of Evaluation: Terminal Evaluation

3. Results of Evaluation

3-1. Project Performance

Output 1: “Monitoring capacity in the field of hydro-meteorology for climate change impact is enhanced”

The four performance indicators for Output 1 are all attained.

- 1-1. “The roles of Thai research group in the promotion of the continuous monitoring for climate change impact are defined”: the formation of 19 research groups, as well as the identification of the overall direction of research and of the roles of each group, are complete by May 2011.
- 1-2. “Tutorials/academic papers for the continuous monitoring system are prepared/submitted”: the preparation of tutorials on flux- and telemetry observation is complete by February 2011. According to the information obtained during the evaluation, 25 academic papers were submitted to journals by October 2013.
- 1-3. “More than 20 Thai research group members are trained and obtain necessary knowledge and skills in developing, implementing, and managing the continuous monitoring of climate change impact”: total 28 members of the “Earth Observation Group (research group #1-10) “ received the training through lectures, workshops and joint research, in such areas of rainfall estimation and flux observation. The level of knowledge acquisition by Thai researchers was also found satisfactory in meeting this target indicator.
- 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 the Chao Phraya river basin: the quasi-real-time hydro-meteorological data transfer system (“telemetry system”) was installed at total 32 observation stations in and around the Chao Phraya river basin. These are at 24 stations

managed by RID, 4 stations by TMD, and 4 flux observation towers constructed with the support from the Project.

Output 2: “An integrated model in consistent with natural hydrological cycle and anthropogenic activities is developed”

All four performance indicators for Output 2 are achieved.

- 2-1. The hydrological models for the Chao Phraya river basin are established. Two hydrological models were developed by revising the models originally created by Japanese researchers. One is a 5-minute resolution model covering the Chao Phraya river basin, developed by revising “H08” model originally proposed by National Institute for Environment Studies of Japan. The other is a model for the Chao Phraya river basin developed by revising the Simple Biosphere including Urban Canopy (SiBUC) model originally proposed by Kyoto University.
- 2-2. The models of anthropogenic activities are established and incorporated in hydrological models: a model of anthropogenic activities (reservoir operations in Bhumibol and Sirikit, to be precise) was developed in 2011 and was incorporated into the hydrological model developed under the Indicator 2-1.
- 2-3. Tutorials /academic papers for the integrated modelling system are prepared/submitted: the "H08 Manual User’s Edition” was compiled as a tutorial for the integrated hydrological model developed under Indicator 2-1. According to the information collected during the evaluation, total 6 journal publications relating to Output 2 were produced by November 2013.
- 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.: The average precision (or error) of discharge estimation of Chao Phraya river basin between 1981-2004, undertaken using the H08 model developed under Indicator 2-2, proved less than ±20%. The error of the estimation using the SiBUC model proved average 17.5% for annual discharge, and 20.8% for peak discharge on a monthly basis. The accuracy of estimation for “C2” observation station, the most important station for decision-making on the runoff in the Chao Phraya river, recorded 98%, and for Y.6 station, 100 %. For these results, the evaluation team evaluated this target as being successfully met.

Output 3 : ”Methodology of water-related risk assessment incorporating climate change impact with anthropogenic activities are developed.”

- 3-1. Hydro-meteorological data and simulation outputs are integrated to incorporate in impact assessment : the intention of this Indicator is to prepare a set of the data, information, and tools necessary for assessing the impacts of climate change-induced disasters in the mountains, oceans and rivers. Through the activities under Output 1 and 2, hydro-meteorological data and simulation results were already prepared and have been utilized for various impact assessment shown in Indicator 3-2 below.
- 3-2. Disaster potential in present and future is estimated and risk indices are identified: with the data and information prepared under Indicator 3-1, the Project identified the areas potentially at risk of slope failures and coastal erosion, as well as the extent of the damage they may cause. Likewise, the indices for flood and drought risk assessment were selected and the extent of the risk was specified by the Project.
As a result of these work, landslides risk potentials were identified in northern- and central-west mountain areas as well as in the west and central Malay Peninsula. The identified risks were then summarised in a hazard map and has been distributed to landslide-prone areas. For the coastal erosion, the areas at risk and the extent of potential damage were identified. On the flood and drought risks in tropical rainfall, the risk indices were identified and the impact assessment was conducted in 22 provinces, using the risk indices.
- 3-3. Tutorials/academic papers for risk and impact assessment are prepared/submitted: the JCC meeting in May 2011 agreed that tutorials on risk and impact assessment would not be prepared under this Indicator. The decision was due to the recognition among members that the number of risk/impact assessment would be more important than the creation of tutorials. According to the information collected during the evaluation, total 14 academic papers were submitted to journals relating to the Output 3 activities.

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: the Project uploads, near real-time on its webpage, the results of water-related risk assessment worked out with the risk indices identified under Indicator 3-2. The quasi-real time risk indices were utilized for early warning through 1) the Project's cooperation to JICA's Project for Flood Management in the Chao Phraya river basin, to establish RID's early flood warning system; 2) the dissemination of quasi-real time information on hydro-meteorological condition in Chao Phraya basin, as an early warning for the public; and 3) the development of an early slope failure risk warning system in the landslide-prone province of Krabi province. The system sensors the landslide risks upstream, and delivers the risk information to the communities downstream through wireless network.

Output 4: "The Methodologies and outputs are promoted in order to be applied or incorporated into coping strategy to the climate change impact in Thailand"

Of two indicators for Output 4, 4.1 was attained while 4.2 was met only in part.

4-1. Recognition of IMPAC-T among water related policy makers is enhanced: the evaluation team concluded this indicator as being achieved. The bases of this conclusion are the followings. First, as a response to the Chao Phraya river flood in 2011, the Project undertook various assistance including the dispatch of expert team to assess the flood situation, the contribution to the revision of the Chao Phraya river basin master plan and to the development of RID's flood warning system, and the dissemination of flood-related information and predictions. Owing to such efforts, the Project's 2nd Flood Seminar received participation from Deputy Prime Minister His Excellency Kittiratt. His participation is deemed as an example of how the Project is recognized in Thailand. Second, the Project was invited to present its outcomes at a technical session on water-related disaster management, at the Asia-Pacific Water Summit in May 2013. The Project stakeholders considered that the role assigned to the Project at this technical session as a credit to the Project from policy makers. Third, the Project has increasingly received attentions and participation from senior management of the counterpart organizations (such as RID and TMD), as compared to at the beginning of the Project where there were only the middle-management taking part.

4-2. Cooperation arrangement will be signed: this Indicator was added upon the recommendation from the Mid-term review, to provide a cooperation framework so that members participating as an individual with limited support from their organizations would stay engaged in the Project activities. During this Project, a sizable number of individual cooperation agreements were signed between certain member organizations. They, however, do not fully correspond to the original intension of this indicator, as it rather aimed at a more comprehensive cooperation framework encompassing larger number of participating organizations. For this reason, the evaluation team concluded that the indicator 4-2 is met only in part.

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":

the development of the software component of this system is mostly complete by March 2013. The preparation of the Project's website is also underway for official opening by the end of 2013, thereby achieving the indicator of "recommendations and integrated information from the system are published on web pages".

3-2. Evaluation Results

(1) *Relevance*

- Relevance of the Project is high. The Integrated Information System developed by the Project contributes to realizing the international agreements⁴ on climate change, and is consistent with both Thailand's national- and climate change policies⁵ and Japan's development assistance

⁴ Such as the Fourth Assessment Report of the Inter-governmental Panel on Climate Change, and the decisions adopted at the 16th Conference of Parties of the United Nations Framework Convention on Climate Change ("the Cancun Agreements").

⁵ Such as National Strategy on Climate Change Management (2008-2012), and the Climate Change Master Plan (2013-2050) whose preparation is currently underway.

policy for Thailand⁶. In particular, the Project is relevant and timely as a response to Thailand's capacity needs as expressed in Thailand's National Strategy on Climate Change Management (2008-2012), where the country recognizes its own lack of knowledge base and information for decision-making on climate change.

- Being on one hand a research project that pursues an excellence in an advanced research, the Project also put emphasis on the capacity development of Thai researchers. This combination of research and technical cooperation aspects is deemed highly appropriate for Thailand to strengthen its research-base, and for Thai counterparts to enhance the ownership in carrying out the research activities.
- Having stated that the Project is relevant to climate change strategies, the evaluation team also recognized the need to share the Project information more widely with the authorities in charge of climate change management.

(2) Effectiveness

- Effectiveness of the Project is high, judging from the level of attainment of the 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". As explained earlier, the software component of the system is complete by March 2013, and the Project's website is being prepared by the KU and the University of Tokyo for official opening by the end of 2013.
- One factor that contributed to Effectiveness is the partnership that the Project fostered, between government officials and researchers who had limited opportunity for cooperation. This partnership helped facilitate the sharing of opinions, information and data among them. Likewise, the contribution of the Project activities with 3 Outputs and the development of the Integrated Information System is evaluated as significant. The system has contributed to a stable supply of hydro-meteorological data, and of flux data in particular which is one of few initiatives in the monsoon Asia; the development of high-resolution hydrological models for Chao Phraya river basin, long-term simulations of water discharge with consideration to human activities is now available for decision-making; the Project provided one of few examples of impact assessment such as on slope failure, and the method of the assessment was made available and accessible to the public.
- During the evaluation, the evaluation team noted that the basic information (what functions are installed in whose servers, how they are linked, which data are transferred to whom via whom, etc.) was not sufficiently documented. While this issue per se does not affect the team's conclusion on Effectiveness, the need was recognized to summarize and share basic information on the system as a reference for the future management and utilization of this Integrated Information System.

(3) Efficiency

- Efficiency of the Project is relatively high. On the attainment of Output Indicators, all the indicators related to the research were satisfied regardless of the interruption of the Project activities during the 2011 flood. On the academic outputs, total 63 academic papers (52 Thai- or international journals, and 11 Japanese) were accepted by the Project by September 2013, which can be viewed as a significant academic achievement.
- For a project of this size (with total 67 members including 51 Thai counterparts and 16 Japanese), the Project is efficiently managed. The progress was limited for the first one and half year, due to the management style of the then Project Manager. After the change in the management, however, the activities are advancing smoothly and all the recommendations for improvement from the Mid-term Review have been put to action.
- The Project is one of the projects that commenced at the early stage of SATREPS scheme. This

⁶ Of 3 priority areas of Japan's development assistance to Thailand, this Project falls under the "Sustainable Economic Growth and Responses to Aging Society". The actions under this priority area include flood prevention program, and the strengthening of research capacity and network, to which this Project strongly contributes to. Refer to: <http://www.jica.go.jp/thailand/english/activities/activity04.html> (although the content needs updating).

implies that the Project implementation process involved many learning-by-doings, without any predecessor examples to refer to. What appears to have been especially challenges for the project administration were: 1) to foster understanding of its members on the differences between a pure research project that requires academic outputs, and a capacity development project under JICA's technical cooperation that requires the achievement of development objectives, among others; and 2) to incorporate the different viewpoints and requirements into project activities (such as planning and realizing the requirement for practical social application of the research outputs).

- On the provision of equipment and financial cost, the provision of several servers experienced delay, partly because of the stagnancy that the Project experienced during the previous Project Manager, and of the flood in 2011. The equipment, training cost, and other budget requested by research groups were provided by the Project on time.

(4) Impact

- Impact of the Project is high. The evaluation of Impact was based on 1) the likelihood for the Project's Integrated Information System to be utilized for decision-making (as a "social application"), and 2) the examples of other research outputs applied for real practices, or the cooperation agreements signed to utilize the outputs.
- On the social application of Integrated Information System, RID as a key Project counterpart utilizes the Project's hydrological model to predict the river discharge for next year, as one of several models if not a mainstream. By so doing it wishes to monitor the performance and credibility of the system, and to use it as a future decision-making tool to predict long-term climate change impacts (when constructing a new dam, for example). RID also sends its officer to Tokyo to foster a specialist in the operation of H08 model, which demonstrates a long-term commitment by RID to utilize the system. The models and skills learned are also being utilized by TMD, to carry out the simulations in their routine work.
- In addition to the examples shown above, the Project's outputs have been utilized in establishing a flood warning system for RID, and for the community-based early landslide warning system in Krabi province developed by the Group #16. Cooperation agreement between KU and the Department of Royal Rainmaking and Agricultural Aviation (DRRAA) is also to be signed, to utilize the results of rainfall observation and prediction by satellite for the work of the Department.
- For many other outcomes not mentioned above, the demand for their practical application is potentially high, given the recent and frequent fluctuation of the climate conditions and the damages it has caused in Thailand. The challenges that the Project faced in realizing their social application include the difficulty to plan how to apply the outcomes for the society, before any concrete research result is obtained; the lack of roadmap to connect the outcomes to real practices; and the difficulty to gain broad understanding on the advanced scientific research it is undertaking.

(5) Sustainability

Sustainability of the Project is relatively high.

- As international level, existing agreements (such as the Cancun Agreement mentioned in "4.1 Relevance"), promote the research and capacity development in climate change. At national level, the draft Climate Change Master Plan (2013-2050) is also expected to serve a long-term support for the areas of work that this Project focused on. In light of these policies, the Project's sustainability is evaluated as high.
- It is likely that the research activities will continue, if not in the same size and structure as the Project. For the university participants, research is their profession, and the long history of partnership between KU and the University of Tokyo provides a framework for the research cooperation to continue. The government participants also have interests in continuing the research similar to the Project, yet their participation may be subject to the understanding from their supervisors to participate in such research activities. To note, the representatives from 16 out of 19 research groups expressed the their group's willingness to continue the work of the

groups, and some initiatives are already taking place to realize these willingness, in the form of cooperation agreements and the discussion on forming an emergency advisory group in emergency cases.

- For most of the Thai participants, the Project activities are related to their daily work, indicating certain prospect for the research outcomes to be utilized in their own work. Participants from universities, in particular, are already utilizing the knowledge and models from the Project in their own lectures and academic works. The participants from government agencies (mostly the TMD and RID participants) are also applying basic skills and project outputs (data and models) to their daily work. RID sends its officers to study at the University of Tokyo as a preparation to utilize the outputs of the Project on a long-term basis.
- On the management and utilization of the Integrated Information System and the equipment provided by the Project, there are several concerns that need to be addresses during the Project. For the management of the Integrated System, for example, there are currently no management policies or a framework of problem resolution. The Phayao University (PU), one of the three universities in charge of managing the flux tower provided by the Project, reported on the difficulty in securing the maintenance cost for the tower and communication cost to transfer the data. For the equipment provided to research groups –PC ,hard-disk drives and other portable equipment used for the routine research work -, there is a need for each participating organization to document a list of the equipment they received from the Project, for the purpose of future monitoring.

3-3. Factors that contributed to achievements of goals

(1) *Factors relating to Project Design:* the Project's focus on the capacity development of Thai researchers, while at the same time being a research project that pursues academic excellence. This approach helped strengthen the research-base in Thailand.

(2) *Factors relating to Implementation Process:* increased cooperation among government officers and the researchers who would otherwise have limited opportunity for communication. This facilitated the sharing of opinions, information and data among them.

3-4. Issues/factors that caused the issues

(1) *Factors relating to Project Design:*

- Although it is difficult to plan activities for social application before any concrete research outcomes are confirmed, this difficulty was given little recognition during the project preparation or at the early stage of project implementation.
- There were only a limited number of research groups that had a clear roadmap to utilize the research outputs obtained.

(2) *Factors relating to Implementation Process:*

- The stagnation of the activities for the first one and half years of the Project implementation, due to the management style of the former Project Manager. However, the management of the Project saw significant improvement after the change in the management in late 2010.
- The difficulty for the Project to gain understanding from its members on the need to fulfil the requirements as a technical cooperation project (such as the attainment of development objectives and social application), in addition to the academic outputs required for a pure research project.

3-5. Conclusion

This Project was implemented with a view to reduce risks of climate change-related water disasters. To realize this objective, the Project piloted a development of an Integrated Information System to support the policy-making on the adaptation to climate change, established a quasi-real-time flood monitoring system as an early warning, and created hazard maps using geographic information system and hydrological models. To further promote the social application of the research outcomes, several issues need to be overcome. Such challenges are the difficulties to plan social application before any research output is obtained, the lack of clear roadmap to utilize obtained research outcomes, and the difficulty to gain broad understanding on the technical research activities the Project is undertaking.

The evaluation results in recognition of the achievements and challenges above are as follows. Relevance of the Project is high, for its consistency with the international and Thai national policies and needs; effectiveness is also high, for the Project's attainment of the Project Purpose, the contribution of the Project activities and Integrated Information System to achieve effectiveness. Efficiency is relatively high, taking into consideration of both the stagnation of the Project due to the project management at the early stage of the implementation, and of the progress of the activities it made after the Mid-term Review. The evaluation of the Impact is high, judging from how the Project's Integrated Information System has been utilized and how the research outcomes are applied for social application. Although such factors as the existence of related sector policies, the level of technical skills obtained, and the likelihood for the research to be continued, likely to ensure the Project's sustainability, there are concerns on the lack of management policy for the Integrated Information System and the equipment provided. As a result, the Sustainability of the Project was evaluated as relatively high.

4. Recommendations

4.1. Recommendations of the actions to be taken by the end of the Project

- (1) **Prepare the framework to manage Integrated Information System.** The representatives of the organizations who received the servers – KU, RID, and TMD – should initiate the following actions, in consultation with Japanese experts:
 - Summarize the basic information on the Integrated Information System, in a manner that facilitates the understanding of the outside stakeholders who need explanation on the system. Such information includes the roles and functions of each server, and the route through which observation data is transferred and stored. Share this summary to the Project members and stakeholders.
 - Start preparing the policy to ensure regular and continuous data transfer and information update for the Integrated Information System. The issue(s) that each organization should decide should be discussed by each organization respectively; for the cross-cutting issue(s), all the three should consult together. The schedule to finalize the policy should also be determined during this preparation process.
- (2) **Disseminate Project outputs/outcomes.** The Project should share the outputs and outcomes of the Project widely with the stakeholders in water resources management, climate change, disaster risk reduction, and with those responsible for formulating and implementing the policies in these sectors, and promote the social application of the Project outcomes in cooperation with those stakeholders. In so doing, the Project should consider the invitation of the organizations concerned – such as Ministry of Natural Resources and Environment (MNRE) (including ONEP and Department of Water Resources) and Ministry of Science and Technology – to the symposium of the Project planned in January 2014.
- (3) **Create equipment list by Project participant organizations.** For the purpose of future monitoring, the Project should prepare a list of equipment provided to each organization, and share it with a designated person from each organization to manage the list.
- (4) **Identify future research topics.** To utilize the skills and outcomes of this Project for further research activities, the Thai researchers should discuss and compile a list of future research topics in the water-related climate change adaptations.
- (5) **Obtain feedbacks to the Integrated Information System.** The Project should obtain feedbacks on the Integrated Information System from its users, and compile the results.
- (6) **Secure management cost for the flux tower.** By the end of the Project in March 2014, PU should confirm the way to finance the maintenance cost of the provided flux tower. Both KMUTT and Naresuan University should prepare a document that clearly states the source of funding for the

maintenance of the flux towers.

4.2 Recommendations of the actions to be taken after the Project

- (1) KU, RID, and TMD should finalize the draft policy discussed in 4.1(1) before March 2015, and share the final version to the Project members.
- (2) Thai researchers should make their utmost efforts to realize the research presented in 4.1(4).
- (3) KU should improve the Integrated Information System based on the feedbacks obtained in 4.1(5).

5. Lessons learned

Below are the lessons learned by JICA through the implementation of the Project.

- (1) As mentioned in “3.2(3) Efficiency”, SATREPS is on one hand a research project that requires academic outcomes, and on the other hand a capacity development project implemented under JICA’s technical cooperation. The differences in the requirements from the two schemes should have been sufficiently clarified and shared among the Project stakeholders at an early stage of the Project implementation.
- (2) The implementation of this Project proved it difficult to plan the activities for social application before any concrete research result is obtained. Such difficulty should be taken into consideration in the early stage of project formulation, so that the activities to realize social application can be discussed and planned once the research outcomes are clarified.
- (3) The cooperation among project members and their stakeholders is essential to gain better understanding from the public on the advanced scientific research undertaken by SATREPS projects. Such cooperation could involve the holding of regular study meeting among stakeholders, networking with outside stakeholders on a more daily basis, and the compilation of project information in a manner clear to the third party.

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、タイ国には、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が、平成 20 年度「地球規模課題対応国際科学技術協力（Science and Technology Research Partnership for Sustainable Development : SATREPS）」としてタイより要請された。SATREPS は 2008 年に開始され、JICA が日本科学技術振興機構（Japan Science and Technology Agency : JST）と共同で実施する事業である。

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（Kasetsart University : KU）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 Discussions : R/D）に署名した。2009 年 4 月のプロジェクト開始から既に 4 年 8 カ月が経過し、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、残り協力期間の課題を明確にするため、終了時評価を実施した。

1-2 プロジェクトの概要

プロジェクトの活動は 3 つに大別される。1 つ目は水文気象観測データを収集・分析する能力の強化で、気候の変動を捉える水文気象観測網の物理的な拡張・観測の手法を移転するための研修の実施が具体的な活動として挙げられる。2 つ目の活動は、ダムの操作・農業・土地利用の変化等、チャオプラヤ川流域における人間活動の影響を考慮した高解像度の地域水文気象モデルを開発することである。3 つ目は水分野における気候変動の影響評価で、具体的には将来の収穫量や、土砂災害・海岸侵食等の災害リスクの予測を行い、その結果をハザードマップとして取りまとめる。これら 3 つの活動を通して得られた主な成果（収集されたデータ、開発されたモデル、シミュレーション予測やリスク評価の結果等）を集積し、水分野気候変動への適応策を検討する上での政策判断を支援するツールとなる「統合情報システム」を開発することが、本プロジェクトの目標である。

【プロジェクトの概要】

- (1) プロジェクト名 : 「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」
- (2) 協力期間 : 2009年5月11日~2014年3月31日
- (3) タイ側実施機関 : カセサート大学 (Kasetsart University : KU) , 王立灌漑局 (Royal Irrigation Department : RID) , タイ気象局 (Thai Meteorological Department : TMD)
- (4) 参加機関 : 別添 10 参照
- (5) 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。
指標 : 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。
- (6) 成果⁷
 - 成果 1 : 気候変動にかかる水文気象観測能力が向上する。
指標 1.1 気候変動影響評価の継続モニタリング推進にかかるタイ研究グループの役割が定義される。
指標 1.2 継続観測にかかる方法書、解説書、または学術論文が作成・提出される。
指標 1.3 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得する。
指標 1.4 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 TMD 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。
 - 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。
指標 2.1 チャオプラヤ川流域の水循環モデルが開発される。
指標 2.2 人間活動のモデルが開発され、水循環モデルに統合される。
指標 2.3 統合水循環・水資源モデルにかかる方法論、解説書、または学術論文が作成・提出される
指標 2.4 統合水循環・水資源モデルによる流出量 (年間流出量及び月別のピーク時流出量) が±20%以内の精度で推定される。
 - 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。
指標 3.1 水文気象データおよびシミュレーション結果が影響評価に統合される。
指標 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。
指標 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、または学術論文が作成提出される。
指標 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。
 - 成果 4 : プロジェクトの手法や成果が普及され、タイ国における気候変動の影響への適応策に適用される。
指標 4.1 水分野の政策立案者の中で、(Integrated Study Project on Hydro-Meteorological Prediction and Adaptation to Climate Change in Thailand : IMPAC-T) の認知度高まる。
指標 4.2 協力体制にかかる合意に署名がなされる。

⁷ 本報告書に和文で記載したプロジェクト目標・成果・それらの指標は、本プロジェクトのプロジェクト・デザイン・マトリックス [PDM (詳細は第 2 章参照)] (英文) の該当部分を本報告書用に仮訳したものである。原文は別添 1 の PDM を参照のこと。

1-3 調査団派遣の目的

本件調査の目的は、JICA、KU、RID 及び TMD の間で 2009 年 3 月に署名された本プロジェクトの R/D「第 5 条 合同評価」を実施することにある。タイ側関係機関と JICA とが、プロジェクト終了前 6 カ月以内に合同で終了時評価を実施することを定める同 R/D の規定に基づき、以下の目的で本件調査を実施する⁸。

- (1) 本プロジェクトのプロジェクト・デザイン・マトリックス（別添 1）に基づき、プロジェクトの実績と進捗を確認する（PDM については「2-1 評価の枠組み」を参照）。
- (2) プロジェクトの活動に影響を及ぼしている要因を確認・検証する。
- (3) (1)、(2)の結果を元に、経済協力開発機構（Organization for Economic Cooperation and Development : OECD）の 5 項目基準を用いてプロジェクトを評価する。
- (4) 今後のプロジェクト活動に対する提言と、将来 JICA が実施する類似事業に向けた教訓を抽出する。
- (5) (1)～(4)の結果を、合同評価報告書（英）に取りまとめ、これを別添資料とした協議議事録（Minutes of Meeting : M/M）（別添 2）に署名する。

1-4 調査団の構成と調査期間

- (1) タイ側評価団

Ms. Attaya Memanvit

Development Cooperation Officer of the Planning and Monitoring Branch,

Thailand International Cooperation Agency

- (2) 日本側評価団（詳細な訪問日程は別添 3 参照）

氏名・所属	訪問日程
岩崎英二 団長 独立行政法人 国際協力機構（JICA） 地球環境部水資源・防災グループ次長	2013 年 11 月 24 日（日）－ 30 日（土）
青木英剛 協力企画 JICA 地球環境部水資源・防災グループ 水資源第一チーム 主任調査役	2013 年 11 月 25 日（月）－ 29 日（金）
井上孝太郎 SATREPS 評価 日本科学技術機構（JST）上席フェロー	2013 年 11 月 25 日（月）－ 29 日（金）
鵜瀬美里 SATREPS 評価 JST 地球規模課題国際協力室 調査員	2013 年 11 月 24 日（日）－ 29 日（金）
吉永恵実 評価分析 株式会社日本開発サービス 調査部研究員	2013 年 11 月 17 日（日）－ 30 日（金）

⁸ 本プロジェクトは JICA と JST が共同で実施する事業であるが、本件調査は JICA がその技術協力事業評価の枠組みに基づき実施するものである（2-1 評価の枠組み参照）。JST の基準に基づく評価は、「第 5 章 科学技術的視点からの評価」にその概要を記載する他、JST が別途報告を取り纏める予定である。

第2章 終了時評価の方法

2-1 評価の枠組み

本調査は、「新 JICA 事業評価ガイドライン 第一版」(2010年6月)を指針として、「プロジェクト・デザイン・マトリックス (Project Design Matrix : PDM)」を用いてプロジェクト活動の成果を測定・評価する手法で実施した⁹。PDM とは、活動実施に必要な投入要素や期待される成果を包括的に示す、プロジェクトの設計図である。本調査においては、プロジェクトの PDM の第1版 (2012年5月改訂) (別添1)を用いて、以下の(1)～(3)の作業を実施した。

(1) プロジェクト実績の検証：

- **成果の測定**：PDM に示された成果目標がどの程度達成されているかを、同じ PDM に記載された測定指標を用いて確認した。また活動に断続や遅延が生じた場合、計画と実績が異なる場合はその理由を確認した。
- **実施プロセスの検証**：プロジェクト活動の実施過程に影響を及ぼした要因を検証した。例としてプロジェクトの運営体制、関係者のコミュニケーションやオーナーシップ、自然災害、政治・経済的要因など、PDM の指標のみでは把握が困難な影響が挙げられる。
- **活動・投入～成果～プロジェクト目標の因果関係の検証**：プロジェクトの活動がどの程度目標達成に貢献したか、また PDM 上の活動以外に、プロジェクト目標の達成に貢献した要因、あるいは阻害した要因の有無等を確認した。

- (2) **経済協力開発機構の5項目基準による評価**：(1)の検証結果を、OECD が「開発援助の評価のための原則」(1991年)において提唱する評価基準を用いて評価した。その評価基準とは「妥当性」「有効性」「効率性」「インパクト」「持続性」であり、それぞれについて「高い」「比較的高い」「中程度」「低い」等の格付けを行った。各基準の詳細は下表 2-1 の通りである。

表 2-1 OECD の5項目評価基準

1. 妥当性	プロジェクトの設計やアプローチ（焦点、活動範囲、対象人口、技術移転の手法等）が対象国の政策や受益者のニーズに合致するか、水・気候変動に関する国際的議論や日本の援助政策に合致するか等で評価する。
2. 有効性	プロジェクト目標の達成度で評価する。評価の際は、プロジェクト目標の指標の達成度と、達成に貢献した、あるいはこれを阻害した要因の影響等も勘案する。
3. 効率性	投入が成果に転換される過程の効率性を評価する。具体的に投入の量やタイミングの適切性、運営の効率性等の視点から評価する。
4. インパクト	プロジェクトの成果が実社会で活用された度合いや見込み（「社会実装」）、想定外の効果や影響の有無等で評価する。
5. 持続性	プロジェクトの効果が協力終了後も持続する見込みで評価する。具体的には研究の継続や成果の持続を支援する政策・制度の有無、財政や人材の確保状況、移転した技術の修得の度合い等で評価する。

⁹ JST による科学技術的視点からの評価方法は、2-4を参照。

- (3) **提言・教訓の抽出**：(1)、(2)の結果に基づき、プロジェクトが残りの期間、或いは協力終了後継続して実施すべき活動を提言した。またプロジェクトの経験から、今後 JICA が実施する類似案件に参考となる教訓を抽出した。

2-2 評価設問とデータの収集方法

評価に要されるデータ・情報を収集にあたっては、詳細な評価設問を作成し、回答に必要なデータ収集方法を「評価グリッド」(別添4)に取りまとめた。本評価に使用したデータ・情報の主な収集方法は以下の通りである。

- (1) **文献調査**：プロジェクトの報告書や過去の発表資料、投入(研修や経費等)の実績、タイ国の国家政策、気候変動に関する国際的な枠組みに関する資料、JICA 類似案件の資料等を、プロジェクトの専門家やカウンターパート(Counterpart : C/P)、JICA 事務所、インターネット等から収集し、確認した。
- (2) **聞き取り調査**：タイ国で11月18日～29日に行われた現地調査、及び11月11日～13日に仙台で行われたプロジェクトの最終ワークショップにおいて、個別の聞き取り調査を実施した。調査の対象はプロジェクトの運営委員会メンバー、主要な C/P 機関〔KU、RID、TMD、King Mongkut's University of Technology Thonburi (KMUTT) , University of Phayao (PU) 等〕、気候変動対策に関わる政府機関〔天然資源環境政策計画室(The Office of Natural Resources and Environmental Policy and Planning : ONEP)〕である¹⁰。本件調査における主要な面談者は別添5を参照。
- (3) **質問票調査**：本プロジェクトの19の研究グループの代表を対象に実施した(別添6)。調査結果概要は別添7参照。
- (4) **直接観察**：供与機材の使用状況や活動現場を直接観察するため、現地視察を実施した。視察先については別添3の調査日程を参照。

2-3 調査の制約

調査期間の制約により、51名のタイ側参加者、16名の日本人専門家全員からの意見を聴取することができなかった。よって聞き取り調査はプロジェクトの活動を運営し、今後成果を維持・活用することが求められる主要な C/P 機関(聞き取り先は2-2(2)参照)に限定し、質問票調査についても、19の研究グループの代表及び「観測グループ」「モデルグループ」「評価グループ」をそれぞれ指導する主要な日本人専門家までを調査対象とした。

¹⁰ 仙台における聞き取り調査は、質問票に対し回答を得られなかった C/P を中心に実施。

第3章 プロジェクトの実績

3-1 成果及びプロジェクト目標の達成状況

成果1： 気候変動にかかる水文気象観測能力が向上する。

指標 1.1「気候変動影響評価の継続モニタリング推進にかかるタイ研究グループの役割が定義される」（達成）

本件評価では、本指標で言及される「気候変動影響評価の継続モニタリング」を、成果1～3のプロジェクト活動そのものであると解釈した。

この解釈に立てば、プロジェクトの研究活動を推進する19の研究グループの定義は2011年5月までに完了している。具体的にはプロジェクトの運営委員会¹¹がプロジェクト参加希望者に対し、研究活動の詳細（活動内容・実施体制・研修回数・機材・予算等）をまとめたプロポーザルの提出を募り、19のグループより提出されたプロポーザルを精査・承認した。このプロセスを経たことで、プロジェクトで行う研究の方向性や個々のグループの役割が定義された。ここで定義された研究体制においては、研究グループ1～10（「観測グループ」）の活動がPDMの成果1、グループ11～14（「モデルグループ」）の活動が成果2、グループ15～20（「評価グループ」）の活動が成果3に貢献する構成となっている。プロジェクト開始時の運営体制の問題（概要は「3-3 実施プロセス」に記載）により、本指標の達成には遅延が見られた。

指標 1.2「継続観測にかかる方法書、解説書、または学術論文が作成・提出される」（達成）

- フラックス観測とテレメトリ観測のマニュアルが、2011年2月に観測チームにより作成されている。マニュアルは観測グループのメンバーに共有され、観測手法の研修に使用されている。
- 2013年11月に仙台で開催された内部ワークショップで確認した情報によれば、この終了時評価までに25本の論文がジャーナルに投稿されている¹²。

指標 1.3「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得する」（達成）

「地球観測グループ（研究グループ1～10）」に所属する総計28名¹³のタイ研究者が、講義・ワークショップ・共同研究等を通し、以下の分野で研修を受けている。

- 雨量推定技術：成果2の活動に必要なデータを取得するため、様々な観測方法を用いた雨量推定技術が国内研修・本邦研修・ワークショップ・現地踏査等を通して移転されている。これらの技術とは、衛星観測による面的雨量推定、地上レーダー観測と雨量計網による面的雨量推定、メソ気象モデルによる面的雨量推定、熱帯山地の雨量推定、山岳地域の雨量

¹¹ 同委員会についての説明は「3-3 実施プロセス」参照。

¹² この報告書において言及する学術論文数は、仙台のワークショップ中に各研究グループのリーダーに確認した情報と、同じワークショップで各グループが発表した学術成果とを取りまとめたものである。この方法で確認した情報によれば、ジャーナル以外に会議用資料を含めた学術論文数は32、プレゼンやドキュメンタリー等を含めれば63となる。研究グループの代表はタイ側参加者であるため、日本側のみで執筆された論文は原則含まれていない。日本側の論文を含む最終的な論文数は、プロジェクト終了時に日本側の主幹機関である東京大学が取りまとめることとなっている。

¹³ プロジェクトより提供された参加者リスト（別添10）に基づく。

推定等。

- フラックス観測：プロジェクトで建設したフラックス観測システム（成果指標 1.4 参照）を用いて、グループ 8 のメンバーに対し、気候変動と土地利用変化が水循環変動に与える影響評価の実施に必要な観測データの入手と分析技術の移転が図られている。

タイ側参加者によるこれまでの技術の習得度を、日・タイ双方の関係者は総じて高く評価しており¹⁴、また仙台のワークショップ期間中に行われたタイ側の発表や質疑応答の質から、所期の習得度は達成されているものと判断した。「観測グループ」による活動の情報は、今後公開されるプロジェクトの HP で定期的に更新される。

指標 1.4 「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 TMD 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」（達成）

準リアルタイム水文気象データ転送システムの導入（テレメトリ化）は、RID の観測所 24 箇所、TMD の観測所 4 箇所、そして 3 つのプロジェクト参加機関が管理する 4 つのフラックス観測塔の計 32 箇所ですべて完了している。

- RID については、20 の既存の観測所（メイワン川流域 8、メチャム川流域 4 の 12 箇所）と、クワイ・ノイ川流域に新たに設置した 12 箇所の観測所においてテレメトリ化が完了。観測された雨量データは、1 時間毎に RID に設置されたサーバーに転送され、更に RID 経由で KU に転送される。
- TMD については、4 県に 1 箇所ずつ建設した自動気象ステーションがテレメトリ化されている。観測データは TMD に設置したサーバーに転送され、TMD による確認後、一日 2 回 TMD のホームページに掲載される。
- 上記以外にも、プロジェクトで供与した 4 箇所のフラックス観測塔のテレメトリ化が完了している。これらのうちラチャブリ（水田）、タック（キャッサバ畑）、タックファー（さとうきび畑）の 3 箇所は KMUTT とナレスアン大学（Naresuan University : NU）が観測に使用し、PU 内の森林地に建設された 4 つ目の塔は、同大学が観測と維持管理を行っている。観測されたデータは KU に設置されたサーバーに転送される。
- 中間レビュー時に協議が進んでいたアユタヤに気象観測塔建設は、安全性の担保がとれないことから、TMD と JICA と協議の上中止した。

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。

指標 2.1 「チャオプラヤ川流域の水循環モデルが開発される」（達成）

本指標で言及される「水循環モデル」に該当するモデルとして、日本の研究者が開発したモデルをベースに、2 つのモデルが開発されている。

- 1 つ目のモデルは、日本の国立環境研究所が開発したオープンソースの全球水資源モデル「H08」を改良して開発された。チャオプラヤ川全流域を対象とした 5 分解像能水循環モデルで、第 11 研究グループがその開発に取り組んだ。
- 2 つ目のモデルは、日本の京都大学が開発した陸面過程モデル「Simple Biosphere including Urban Canopy (SiBUC)」をチャオプラヤ流域用に改良したモデルで、第 13 グループを中心に作業が行われている。

指標 2.2 「人間活動のモデルが開発され、水循環モデルに統合される」（達成）

¹⁴ 質問票への回答結果（別添 7）に基づく。

モデルグループのメンバーにより、プロジェクト3年次（2011年度）に、2.1で開発されたH08水循環モデルに人間活動（具体的にはチャオプラヤ川の2つの巨大ダム（ブミボルとシリキットダム）の操作）を追加したモデルが開発されている。

指標 2.3「統合水循環・水資源モデルにかかる方法論、解説書、または学術論文が作成・提出される」（達成）

- 2.1で開発された統合水循環・水資源モデルにかかる解説書として、「H08 Manual User's Edition」がプロジェクト第2年目（2010年度）にまとめられ、ウェブ上で公開されている¹⁵。マニュアルには、モデルのインストール、データの取得、モデルの実行と解析に至るまでの全ての作業が記載されている。
- 2013年11月に仙台で開催されたワークショップで収集した情報によれば、これまで「モデルグループ」によりジャーナルに投稿された学術論文は計6本¹⁶。

指標 2.4「統合水循環・水資源モデルによる流出量（年間流出量及び月別のピーク時流出量）が±20%以内の精度で推定される」（達成）

- 指標2.2のH08モデルを使用し、チャオプラヤ川全流域の過去（1981～2004年）の流量再現を実施した結果、実績値と推測値の間の誤差は±20%程度に収められている。流量再現の手法や結果はプロジェクトが「Water Resources Research」に提出中の論文に掲載されている¹⁷。
- SiBUCモデルを使用した推測結果の平均は、年流量誤差17.5%、ピーク月流量誤差20.8%であった。チャオプラヤ川の流量決定に最も重要なC2観測地点における推測の精度は98%、Y.6観測所では100%を記録しており¹⁸、本指標は十分達成されたと判断した。

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

指標 3.1「水文気象データおよびシミュレーション結果が影響評価に統合される」（達成）

- 本指標の目的は、山・海・川等で発生する災害の影響評価に必要な情報データとツールを整備することである。具体的には水文気象観測データ・開発された水循環モデル・これらを用いたシミュレーションの結果・影響評価に必要な気候変動関連のデータセット（IMPAC-Tで使用した「Forcing Data」等）などを取り纏める。
- 成果1、2の活動により、水文気象データおよびシミュレーション結果が準備され、これらの情報を用いた各種影響評価が既に実施されている。これまでの成果は調査団が出席した2013年11月の東北におけるIMPAC-Tワークショップにおいて発表され、今後プロジェクトのHPで更新される予定。

指標 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」（達成）

本指標では、3.1で整備したデータやシミュレーション結果を使い、潜在的に斜面災害や海岸浸食のリスクにさらされる地域と、被害のレベルを特定する。また洪水・濁水について、

¹⁵ http://h08.nies.go.jp/h08/files/USERen_20130501.pdf で閲覧可能。

¹⁶ 会議用資料を含めれば17、プレゼンやポスター等他の成果発表を含めれば19とのことである。

¹⁷ Cherry Mateo, Naota Hanasaki, Daisuke Komori, Dai Yamazaki, Masashi Kiguchi, Kenji Tanaka, Adisorn Champathong, Thada Sukhannaphan, Taikan Oki (2013): A physically-based hydrological model for simulating and assessing the impacts of reservoir operation rules to floodplain inundation and water availability, Thailand (「Water Resources Research」誌に提出中)

¹⁸ 詳細は www.kotsuki-shunji.com/document/paper/2013.08.aphw.kotsuki.pdf で閲覧可能。

リスク評価に使用する指数を選択し、リスクの度合いを確認する。

- 斜面災害については、グループ 16 により、タイ北部山岳域、中西部山岳域、マレー半島西部及び中央部で災害リスクが確認されている。これら研究成果を元に斜面災害ハザードマップが作成され、特に被害の大きいチェンマイ・ウタラディット・ペチャブン各県で配布されている。
- 海岸浸食については、グループ 20 により、侵食が発生しうる地域と被害の度合いがタイ全土を対象に確認され、その結果が 2013 年 11 月の仙台におけるプロジェクト・ワークショップで発表されている。
- 熱帯豪雨下の洪水・渇水については、グループ 3 により影響評価に使用するリスク指数が選択され、これを元にタイ 22 県における洪水・渇水のリスクが確認されている。

指標 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、または学術論文が作成提出される」 (達成)

- リスク評価や環境影響評価がどれだけ実施されたかが重要であるため、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とが、2011 年 5 月の JCC で合意されている。
- 調査期間中にインタビューや文献調査で確認した情報によれば、評価グループによるジャーナルへの学術論文投稿は 14 本¹⁹。

指標 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」 (達成)

「準リアルタイムリスク指数の開発」について、3.2 で定義した水害リスクの計算・比較結果（特に洪水リスク）を、準リアルタイムで IMPAC-T のウェブ上に掲載する取り組みがプロジェクトにより行われている。なお、準リアルタイムリスク指数の予警報への活用は、以下の 3 つの方法で行われている。

- RID の予警報システムへの貢献：プロジェクトは、RID の洪水リスク予報システムの構築に知見や成果を貢献している。2011 年の洪水への対応として JICA が実施した「チャオプラヤ川流域洪水対策プロジェクト」の一環で、河川情報センター（Foundation of River and Water Basin Integrated Communications of Japan : FRICS）が RID において早期洪水予警報システムを開発した²⁰。その際、IMPAC-T が流水解析を実施し、解析結果が同システムの構築に活用された他、同じ「チャオプラヤ川流域洪水対策プロジェクト」の枠内で実施された流域マスタープランの改定にも使用されている。
- ウェブを通じた水文気象関連情報の普及：プロジェクトは、チャオプラヤ川流域の水文気象の状態を準リアルタイムでホームページに掲載している。先述の FRICS のシステムが氾濫域に関する情報を提供するのに対し、プロジェクトが IMAC-T ホームページ上に掲載する「Today's Chao Phraya」と呼ばれる予警報は、降水量、流出量、ダム貯水量を中心とした情報を提供している。
クラビ県における地滑り警報システムの構築：コミュニティレベルの取り組みとして、グループ 16 が中心となり、クラビ県の土砂災害頻発地域において、土砂流を上流で感知して下流の村に無線で伝える土砂災害発生伝達システムを完成させている。

¹⁹ 会議用ペーパーを含めれば計 21、ポスター等よりインフォーマルな発表を含めれば総計 27。

²⁰ http://floodinfo.rid.go.th/index_en.html で閲覧可能。

成果4：プロジェクトの手法や成果が普及され、タイ国における気候変動の影響への適応策に適用される。

指標 4.1 「水分野の政策立案者の間で、IMPAC-T の認知度が高まる」(達成)

本指標は中間レビューを受けて追加されたものである。当時 C/P 機関である TMD の人事が混乱していたことから、プロジェクトに対し新たに上層部の理解を得ることが狙いであったが、プロジェクト終了後の C/P の協力を確保するためにクリアされるべき指標としても解釈できる。以下の事例を総合的に判断した結果、本指標は達成されていると判断した。

- 2011 年洪水への貢献：2011 年にチャオプラヤ川で発生した洪水への対策として、プロジェクトは洪水調査チームの派遣・タイ国流域マスタープランの改定・RID の洪水警報システム設立への支援²¹等の貢献を行い、セミナーやシンポジウムの開催を通して洪水関連情報の普及に務めた。プロジェクトが 2011 年 12 月に主催した洪水に関する緊急シンポジウムに Kittiratt 副首相の出席を得たことは、プロジェクトの業績に対する認知度・信頼度を示す例として評価できる。
- 第 2 回アジア太平洋水サミット (APWS) への出展：2013 年 5 月にチェンマイで開催された同サミットにおいて、プロジェクトが「水関連災害の課題」のサブテーマにかかるテクニカル・セッションの企画を任されている。サミット事務局関係者より依頼を受けて出展したものであるが、洪水対策への貢献が、タイにおいて上層部に評価された結果であると関係者は認識している。
- IMPAC-T 活動への上層部の参加：開始当初、プロジェクトの会議への参加は実務者レベルのみであったが、2013 年 11 月の成果発表ワークショップの時点では、RID や TMD より局長・副局長レベルの参加を得ている。またプロジェクト関係者（専門家、C/P）との聞き取り及び質問票回答においても、「認識が高まっている」という意見を収集することができた。

指標 4.2 「協力体制にかかる合意に署名がなされる」(部分的達成)

- 本指標は、個人として参加しているメンバーが今後継続して研究に参加できる枠組みを提供するため、中間レビューの提言を受けて追加された。
- これまで本プロジェクトに参加する研究機関が、個別の目的で協力体制を結んだ事例は複数存在する（例：フラックス観測にかかる共同研究と観測タワー建設にかかる協力のために KU とパヤオ大とが締結した MoU、KU と RID 間のデータ共有に関する協定等）。これらの取り組みについては高く評価できるが、指標本来の目的に鑑みれば、より多くのプロジェクト参加組織を含む協力体制が求められていたと思われるところ、本指標は「部分的達成」とした。

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。」

指標：「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」(達成)

²¹ JICA「チャオプラヤ川流域洪水対策プロジェクト」が流域マスタープランの改定と RID 早期警報システムを構築する際、本プロジェクトが観測データの提供や流出解析の実施等の協力を行った。RID の早期警報システムについては指標 3.4 も参照。

システムの開発状況及び指標の達成状況から、プロジェクト目標は達成されていると判断した。

これまでの調査で内容を確認した限り、プロジェクト目標である「適応策立案支援システム」は、RID 及び TMD の観測所やフラックス観測塔から転送される水文気象データの保存や処理、モデルのダウンロード、データやモデルを用いたシミュレーションの実施、各研究チームの成果のアップロード等を可能とする、プロジェクト成果を総合的に纏めたオンラインの統合情報システムである（以下、適応策立案支援システムを「統合情報システム」と称す）。このシステムのソフト面の開発は 2013 年 3 月頃までほぼ完了しており、2013 年末の一般公開に向け、現在プロジェクトのホームページも準備中であることから、プロジェクト目標及びその指標は達成されている。

プロジェクト目標自体は達成されているものの、統合情報システムについては、その基本情報（それぞれのサーバーが持つ機能、サーバー間の関係、どのデータがどのサーバーに転送されるか、等の仕様）がわかりやすい形で整理されておらず、これらの情報を簡潔にまとめた文書の必要性が認められた。この点は「4-2 有効性」においても指摘する。

3-2 投入の実績

(1) 日本側投入

【専門家の派遣】 2013 年 9 月までに合計 17 名の日本人専門家が派遣されている。各専門家の担当分野と派遣月数は以下に示す通り。専門家は出張ベース（数日～数週間）で、プロジェクト調整員はタイを拠点に、それぞれ協力して活動の実施と管理を行っている。

表 3-1 日本人専門家の派遣（2009 年 5 月-2013 年 9 月 17 日）*

分野	派遣人数	延派遣月数
チーフアドバイザー	1	2.67
研修企画/地球観測	3	29.40
気候変動を考慮した地球観測	5	7.00
人間活動を考慮した水循環・水利用モデルの構築	3	2.93
気候変動と人間活動を含めたインパクト・リスク評価	4	3.33
プロジェクト調整員	1	54
合計	17	99.33

*東京大学より提供された資料に基づく

【研修実績】 研修は、2011 年に承認されたプロポーザル（成果指標 1.1 参照）の内容に基づき、研究グループ毎に実施された。主要な研修実績は別添 8 の通り。

【経費負担（2013 年 11 月現在）²²】 経費負担の概要は下表 3-2 の通りである。2011 年初頭まではプロジェクト活動が停滞していたため、主な物品の購入や支出はプロジェクトの後半に行われている（活動の進捗については「3-3 実施プロセス」参照）。

²² 後述の「供与機材」の費用は除く。

表 3-2 日本側による経費負担

No	項目	2009	2010	2011	2012	2013	計(パーツ)**
1	消耗品代*	243,694	132,208	2,801,672	1,088,658	3,310,756	7,576,988
2	輸送代	3,907	9,572	122,327	127,133	54,623	317,562
3	通信費	7,477	3,920	78,515	45,670	132,367	267,948
4	資材費	6,690	18,165	120,144	4,397	35,203	184,599
5	車両借り上げ	96,316	315,595	1,087,140	721,343	477,398	2,697,792
6	その他(小切手, 振込手数料等)	750	745	5,683	12,356	5,427	24,961
7	現地コンサルタ ント契約	0	0	512,198	1,214,850	911,676	2,638,724
8	傭人費(研究ア シスタント)	15,057	45,747	2,625,740	4,105,001	2,226,001	9,017,546
9	航空代金	1,265,760	378,970	1,407,170	1,874,311	1,340,324	6,266,535
10	C/Pの旅費	1,116,299	310,291	1,727,011	1,887,180	1,361,155	6,401,936
11	会議費	38,631	85,405	38,880	52,405	49,124	264,445
	計	2,794,581	1,300,618	10,526,480	11,133,303	9,904,054	35,659,036

* 主に研究グループから申請された資機材と、「供与施設・機材」に示すサーバーやフラックス塔用のアクセサリーの購入費。

** 2013年11月のJICA公式為替レートによれば、1 タイパーツ = 3.168 円。

【供与施設・機材(2009年5月～2013年11月)】JICA本部及びJICAタイ事務所によって調達された供与施設及び機材は下表 3-3の通り。プロジェクトの費用を使用し、タイ国内で調達した資機材は、表 3-1「1. 消耗品代」で整理した。

表 3-3 供与施設・機材

施設・機材	金額 (THB)
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
パヤオ大学構内のフラックス観測塔建設	3,098,000
テレメトリ用 GPRS モデム(28セット)	1,018,500
TMD用大気モデルシミュレーション・サーバー及びソフトウェア	951,530
スペクトロ・ラジオメーター(2セット)	1,238,400
スペクトロ・メーター用アクセサリー	266,071
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
統合情報システム用機材(括弧内は供与先)	
データサーバー(KU、TMD、RID)および テレメトリ・サーバー(TMD、RID)	3,006,420
データサーバーとハードディスク・ドライブ(KU)(第2回目供与)	574,495
シミュレーション用サーバー(RID)	1,111,742
シミュレーション用サーバー(KMUTT)	1,025,884
H08シミュレーション用サーバー(TMD)	1,620,896
統合情報システム用サーバー(KU)	18,000,316
KUサーバー用プロジェクション・システム	2,212,753
合計	51,329,427

【会議、セミナー、ワークショップ】内部のワークショップから外部関係者を招待したシンポジウムまで、多数の行事がプロジェクトにより開催されている。主要な行事一覧は

別添9の通りである。

(2) タイ側投入

【カウンターパートの配置】 PDMの通り、プロジェクト・ダイレクター及びプロジェクト・マネージャーが、KU工学部より配置されている。これに加え、計51名²³のタイ側関係者が、カウンターパートとしてプロジェクトの研究活動に参加している。

【タイ側による経費負担】 タイ側による負担は、データ、既存施設・機材の提供といった間接経費が中心である。負担事項の概要は以下の通り。

団体	経費負担
KU	<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、空調機器の提供を含む） ● IBMサーバー, GPSの購入 ● サーバーのオペレーションと維持管理費用（年間約1百万バーツ） ● サーバルームの工事費用（約1百万バーツ） ● 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 ● KUからのプロジェクト参加者の論文投稿にかかる費用負担 ● グループ16が研究に使用する資機材の購入（約2万バーツ）
RID	<ul style="list-style-type: none"> ● 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 ● サーバーの通信費・維持管理費 ● テレメトリ装置の運搬費と設置工事費用
TMD	<ul style="list-style-type: none"> ● 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 ● サーバーの通信費・維持管理費 等

3-3 実施プロセス

(1) プロジェクト運営の枠組み

- **参加者**：タイ側からは、11の大学・政府機関より51名が参加している²⁴。日本側からは、8つの研究機関より16名の研究者が参加している²⁵。政府職員と大学関係者とが共同で研究を行うことで、これまで協力する機会が限られていた現業機関と研究者との人的ネットワークを構築することが、本プロジェクトの目的の一つとして挙げられる。
- **プロジェクト実施体制**：プロジェクトは19の「研究グループ」、「運営委員会」、そして

²³ プロジェクトより提供されたメンバーリスト（別添10）による。

²⁴ 同上。

²⁵ 東京大学、東北大学、東京工業大学、京都大学、福島大学、北海道大学、長崎大学、国立環境研究所。

中間レビューの提言を受けて設置された「社会実装グループ」で構成される。タイ側主幹機関は KU、RID、TMD の 3 機関、日本側は東京大学で、4 者は共にプロジェクト全体の運営を司る「運営委員会」を構成するメンバーである。

- 研究体制：

- ◇ 「第 3 章 プロジェクトの実績」の成果指標 1.1 で述べた通り、19 グループの研究テーマは、大きく 3 つの重点分野に分けられる。グループ 1～10（「地球観測グループ」）の活動は主に PDM の成果 1 に、グループ 11～14（「モデルグループ」）の活動は成果 2 に、グループ 15～19（「評価グループ」）の活動は成果 3 に貢献する構成になっている。（別添資料 10 参照）
- ◇ 研究グループの活動（研修や実施や予算・機材の申請を含む）は、2011 年に 19 それぞれのグループより提出された研究プロポーザル（詳細は「3-1 成果の達成状況 成果 1.1」を参照）に基づいて実施されている。メンバー数や研究テーマはグループによって異なるが、1）タイ側がオーナーシップをもって研究を進めている、2）各研究グループに日本人専門家 1～2 名がアドバイザーとして配置されている、という点は 19 グループ共通である。

- 意思決定とモニタリングの体制：

- ◇ 研究グループレベルでの活動のモニタリングや情報共有は、定期的なグループ会議や電子メール、研修やワークショップ参加時のコミュニケーションを通して行われている。プロジェクト全体では、半年毎に開催される国内ワークショップが、進捗や研究成果の共有の場としての役割を果たしている。プロジェクト関係者間のコミュニケーションや意思決定のプロセスは、概して円滑であると関係者は感じている。
- ◇ プロジェクト全体にかかる調整事項は、東大、KU、RID 及び TMD で構成される運営委員会が月例会議を通して協議し、協議の結果はプロジェクトのメンバーにメーリングリストや内部用ウェブサイトを通して共有される。合同調整委員会（Joint Coordination Committee：JCC）は年度初め、年次計画の承認の場として利用される他、中間レビュー等主要な行事の際にも開催される。これまでに計 6 回（2009 年 6 月、2010 年 11 月、2011 年 4 月、2012 年 2 月、2012 年 5 月、2013 年 3 月）の JCC が開催され、本評価調査中の 2013 年 11 月に第 7 回 JCC が開催された。

(2) 活動の進捗

- 活動の進捗：中間レビューでも言及された通り、前プロジェクト・マネージャーの運営スタイルの問題で、プロジェクト開始当初の 1 年半は活動に十分な進捗が得られなかった。具体的な問題点として参加メンバーが限定されていたこと、意思決定や情報共有の体制が不明確であったこと等が挙げられる²⁶。しかし 2010 年後半にプロジェクト・マネージャーが交代し、より広範に研究プロポーザルを募ることで 19 の研究グループで構成される現在の体制へと移行してからは、プロジェクトの運営は改善し、その後の活

²⁶ 中間レビュー報告書は、<http://libopac.jica.go.jp/images/report/12079448.pdf> で閲覧可能。

動に大きな遅延は見られていない。

- **2011年洪水の影響**：2011年にタイで発生した大洪水は、プロジェクトの活動に複数の影響を与えた。

1つ目の影響として、プロジェクト全体の進捗は阻害しなかったものの、プロジェクト参加者が研究活動に費やせる時間が物理的に制限されたことが挙げられる。政府機関からの参加者は事態への対応のため多忙となり、また一部の研究グループが洪水関連業務に協力を行った（例：JICAが実施する洪水対策支援に対する協力）ため、グループのメンバー構成や研究テーマによっては、プロジェクト本来の研究活動に従事できる時間が一時的に圧迫された。

洪水関連業務の増加は同時に洪水対策に資する研究を促進し、研究成果の社会実装に貢献したことが、2つ目の影響として挙げられる。プロジェクトは洪水発生後、緊急調査チームを発足して洪水現場の情報収集にあたり、調査で得た情報を基に洪水の原因分析や今後の流量予測を実施し、セミナーやワークショップの開催を通じて洪水情報の普及に努めた。これらの取り組みが本プロジェクトに対する政府上層部の認識の向上に繋がったことは、成果指標4.1の達成状況で述べた通りである。また第11研究グループ

（「H08」モデルの開発と、同モデルによるシミュレーションの実施を担当するグループ）がJICAの要請に基づいてH08を用いた流出解析を実施し、この解析結果がJICA「チャオプラヤ川流域洪水対策プロジェクト」が行ったチャオプラヤ川流域マスタープランの改定と、RIDの早期警報システムの構築に活用されている（指標4.1および「4-4 インパクト」参照）。

更にこの洪水により、チャオプラヤ川本流に焦点を当てた水資源管理や、水災害が人間活動に及ぼす被害（例：土砂災害等）の緩和策の重要性が改めて認識され、洪水以前と比較して、プロジェクト中盤以降は防災関連の研究活動が重みを増すという影響も見られた。

第4章 評価結果

4-1 妥当性

本プロジェクトの妥当性は高い。

本プロジェクトの内容は気候変動に関する国際的議論、タイの国家政策及び気候変動分野政策、日本の対タイ国援助支援政策²⁷に合致する。また本プロジェクトの設計およびアプローチは、これら政策の実施や推進を担うプロジェクト参加者達の能力ニーズに鑑みて適切であると判断した。かかる判断に至った詳細な理由は以下の通りである。

(1) 国内外の政策・分野戦略との整合性

- プロジェクトの趣旨は、気候変動に関する政府間パネル（Inter-governmental Panel on Climate Change : IPCC）の第4次報告書（Fourth Assessment Report : AR4）（2007年）²⁸の提言に対応する。IPCC第2作業部会により作成されたAR4第3章（淡水資源とその管理）は、水分野気候変動に関する研究が、気候変動の影響をより量的に理解・推測し、緩和策を担当する水資源管理者の実務的な情報ニーズの充足に貢献すべきと述べている²⁹。国際連合気候変動枠組み条約の第16回締約国会議（「カンクン合意」）では、気候データの収集・保存・分析・モデル化を目的とした研究と、より体系的な観測とを実施すること、また国家・地域レベルの政策決定者に対し、より精密な気候関連データと情報とを提供することが提言されている³⁰。本プロジェクトで開発された「統合情報システム」はこの提言を実現するものであり、また地球規模課題の解決に向けて先端科学技術の共同研究を推進するSATREPS事業の目的にも合致する。
- プロジェクトの内容は、上記のIPCCの報告を受けて策定されたタイの「国家気候変動対策戦略（2008～2012年）」にも深く関連する³¹。他方で本戦略を実施するタイ政府自身が同じ戦略の中で、気候変動に関する政策判断に必要な情報や知見がタイにおいて不足していることを認識している。気候変動の影響評価に必要なデータやモデルを搭載した統合情報システムの構築を目的とした本プロジェクトは、このようなタイ国のニーズに対し、適切かつ時期を得て対応する協力であったと言える。
- 現在策定が進むタイ国の次期気候変動マスタープラン（2013-2050年）³²では、水資源

²⁷ 本プロジェクトは、日本の対タイ援助方針の3つの重点分野のうち「持続的な経済の発展と成熟する社会への対応」に該当する。この優先分野における活動には洪水対策の推進、研究能力向上・研究機関や研究者間のネットワークの強化が含まれており、本プロジェクトの趣旨と合致する。対タイ王国国別援助方針は www.mofa.go.jp/mofaj/gaiko/oda/seisaku/houshin/pdfs/thailand-1.pdf で、JICA 事業展開計画は www.mofa.go.jp/mofaj/gaiko/oda/seisaku/houshin/pdfs/thailand-2.pdf で閲覧可能。

²⁸ IPCC 第4次評価報告書第2作業部会第3章「Impacts, Adaptation and Vulnerability」
(http://www.ipcc.ch/publications_and_data/ar4/wg2/en/ch3.html)

²⁹ AR4, "3.8 Key uncertainties and research priorities" (http://www.ipcc.ch/publications_and_data/ar4/wg2/en/ch3s3-8.html)

³⁰ カンクン合意「Part Two: Action taken by the Conference of the Parties at its sixteenth session II. Enhanced action on adaptation」(g)、(h)、(i)参照。

³¹ 本戦略においては、気象予測能力の向上、水資源に対する気候変動の影響評価のためのデータベースやモデルの開発、洪水・渇水のリスク評価と被害地域の特定の特定が謳われている。

³² ONEP からの聞き取りによれば、終了時評価の段階で原案は国家気候変動委員会（NCCC）の下に設置された技術サブ委員会において審査中であり、2013年後半～2014年初頭に公式文書としてNCCCの承認を受ける見込み。

管理を最も重要な気候変動適応策として位置づける見込みである(同マスタープランについては、「4-5 持続性」も参照)。プロジェクトの趣旨は同マスタープランの水資源分野戦略に合致しており、また今後タイ国が本プランを実施するにあたり先例を提供できるという点で、先見性のある協力である。なお、気候変動に対するタイ政府の取り組みは、タイ国国家経済社会開発計画(2012~2016年)においても明記されている³³。

(2) アプローチの妥当性

本プロジェクトは、先端科学技術の研究において学術成果を追求する研究事業である一方、タイ側研究者の能力開発にも注視している。研究事業の技術協力の要素を組み合わせたアプローチを採用したことは、タイ国における研究基盤の強化や、研究活動に対するタイ側研究者のオーナーシップの向上を図る手法として適切であったと思われる。このアプローチが功を奏し、数多くの研究成果が本プロジェクトにより創出されている(成果に関する評価は「4-3 有効性」「4-2 効率性」も参照)。

なお、これまでタイ国の気候変動対策に本プロジェクトの趣旨が合致している旨を述べてきたが、本プロジェクトの概要や成果が気候変動政策を担当する主要な部局(例:ONEP)に十分に周知されていないことが留意点として挙げられる。改善に向けた提言は、「第6章 提言と教訓」に記載する。

4-2 有効性

本プロジェクトの有効性は高い。

「有効性」の評価は、主にプロジェクト目標「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」の達成度で評価した。「3-1 成果およびプロジェクト目標の達成状況」で述べた通り、プロジェクト目標とその指標は、既に達成済みである。適応策立案を支援する統合情報システムのソフト面の開発は2013年3月までに完了しており、システムに保存される情報はほぼ全て、プロジェクトのホームページに掲載される予定である。ホームページに掲載する内容の選定と策定は、2013年末に公開に向け、現在東大とKUが準備を進めている。

研究の観点から評価して、かかる統合情報システムが構築された意義は大きいと思われる。水文プロジェクトによる気象データの収集、特にアジアモンスーン地域においてフラックス観測データの安定的な収集と提供が実現したことにより、データ収集能力が限られている近隣諸国に対して水文気象情報の提供が可能になった。高解像度の水循環モデルの開発により、人間活動を考慮した長期流量予測を政策決定に活用することも可能となった。またタイにおいてはこれまで、短期・長期の影響評価、特に土砂災害の影響評価の例が少なかった。これを本プロジェクトが実施し成果を公表したことでより多くの影響評価の例が提示され、またリスク指数・災害ポテンシャル・ハザードマップの開発により、評価の手法を広く普及することが可能となった。研究者の技術レベルや開発したモデルの精度を含め、プロジェクトの成果は今後も継続して向上する必要

³³ 第2.2.5章では、気候変動、特に水不足がタイ国にとってリスクであると認識されている。その対応として、戦略第5.6.3では、気候変動に対応する社会の実現に向け、対応のための知見や管理ツールを強化し、緩和能力を向上させることを提唱している。タイ語のリンクは以下で閲覧可能。<http://www.onep.go.th/images/stories/file/file2013july31a.pdf>

があるものの、これら先端技術がタイ国に紹介されたこと自体、タイ国の研究基盤強化に有用であったと評価できる。

プロジェクト運営の観点から有効性に貢献した要因としては、これまで交流の機会が限られていた政府関係者と研究者との間の協力が促進され、意見・情報の交換やデータの共有が容易になったことが挙げられる。調査の期間中多くの参加者が、これまで政府職員と研究者との共同事業に経験がなかったこと、本プロジェクトなしではデータの共有を始め2者の協力体制を構築することは困難であった旨を報告している。本プロジェクトで実現した政府機関と研究機関との連携例は、「4-4 インパクト」においても紹介する。

なお、プロジェクトで開発した統合情報システムに関しては、その基礎情報（各サーバーの機能、サーバー間の関係性、観測データの転送経路等）がこれまで関係者に理解しやすい形で整理されていない。整理されていないこと自体は有効性を妨げる要因ではないが、今後同システムを管理・活用するにあたって、かかる基礎情報を明確にし、プロジェクト関係者と共有する必要性が認められる。本件に関する具体的な対応は、「第6章 提言と教訓」に記載する。

4-3 効率性

本プロジェクトの効率性は比較的高い。

効率性は、主に1) 成果指標の達成状況、2) 活動や投入（専門家の派遣・機材供与・研修や資金の投入）が効率的に管理され、指標の達成に適切に転嫁された度合いを中心に評価した。

- 成果指標の達成状況：研究活動に関する成果指標は、2011年の洪水の際一部の活動が短期的に停滞したにもかかわらず、全て達成されている。既述の通り、プロジェクト開始第一年目は、当時のプロジェクト・マネージャーの運営スタイルの問題で活動に停滞が見られた。しかしマネージャー交代後の進捗は順調であり、中間レビューで提言された改善点も速やかに実行に移されている。
- 学術面での成果：日本人専門家より収集した情報によれば、プロジェクト開始から2013年9月までに受理された学術論文は合計63本（タイ国内及び国際機関誌52、日本国内誌11）であり、学術面の成果として十分な業績であると評価した。現在、プロジェクトのこれまでの成果を、国際機関誌「Hydrological Research Letter」で発表するための取り組みが進んでいる。
- プロジェクト活動の管理運営：本プロジェクトは、その人数規模（タイ側51名、日本側16名の総勢67名）に鑑みれば効率的に管理されている。2010年後半～2011年前半のプロジェクト管理体制刷新以降プロジェクトの運営が大幅に改善したことは、これまでも繰り返し述べてきた。新プロジェクト・マネージャーの下、参加者間のコミュニケーションは円滑に図られており、また日本人専門家の指導の下、タイ側研究者がオーナーシップをもって研究を進めている。

なお本プロジェクトはSATREPS事業開始当時に形成された案件である。参照すべき先行事例がない中、適切な運営方法を模索しながら運営を進めた経緯から、その実施過程は常に円滑であったわけではない。とりわけ通常の研究事業に求められる学術成果と、開発目標の達成等JICAの技術協力事業に求められる成果との両方を満たす必要性についてタイ側及び日

本側のプロジェクト関係者の理解を得ること、またこれらを活動計画に組み入れること（例：研究成果の社会実装化の計画・実施等）が、プロジェクト運営にとって課題であったものと思われる。この点は、「6-3 教訓」において再度言及する。

- 機材・経費の投入：プロジェクト期間中に投入された機材や資金は、大きく以下の2種類に分類される。
 - ◇ KU, RID, TMD, KMUTT, NU, PU への施設・機材の供与：これら機関に対して直接供与した「統合情報システム」用サーバーや、フラックス観測塔等。プロジェクト初年度は活動の進捗が少なかったこと、また2011年の洪水の発生等の理由から、一部のサーバーの供与には遅延が生じた。
 - ◇ 研究グループに対する機材・資金の供与：19の研究グループからの要請に基づき、機材・研修・必要経費が供与されている。研究グループへの投入について、これまでに遅延等は確認されていない。

4-4 インパクト

本プロジェクトのインパクトは高い。

インパクトの評価は(1)プロジェクトの成果が、実社会あるいは政府機関の政策判断に活用（「社会実装」）される見込み、および(2)特記すべき正の効果の有無を中心に判断した。うち社会実装に関する評価においては、1)プロジェクトに参加する主要な政府機関による、統合情報システムの活用状況または活用に見込み、2)研究の成果の活用状況や、成果を活用するための協力体制の有無を重視した。

(1) 統合情報システムの社会実装

本プロジェクトの主要な政府カウンターパート機関であるTMDおよびRIDからの聞き取りの結果、プロジェクトで開発した統合情報システムが活用される見込みは高いと判断した。現時点でTMD、RIDが考える本システムの活用方法は以下の通りである。

- RIDは、次年度の流量予測に使うモデルの一つとして、プロジェクトで開発した水循環モデルの活用を始めたところである。活用を通してモデルの精度を確認し、今後の長期的な政策決定（例えば新しいダム建設時等）のツールとして使用することを念頭においている。RIDはまた、プロジェクトに参加する職員の一人を日本に派遣しH08モデルの操作を専門的に学ばせており、統合情報システムを長期的に活用する準備を行っている。
- 気象予測を日常業務とするTMDにおいても、本プロジェクトで開発されたモデルや、モデルを使用したシミュレーションの技術は、既に日常業務に浸透している。TMDからの聞き取りによれば、今後プロジェクトの成果の活用が可能な部局内に対し、モデルやその操作方法を普及し、長期の気候変動予測のためのツールの一つとして活用する予

定とのことである³⁴。

(2) 他の研究成果の社会実装

上記(1)で示した実装の例に加え、調査期間中、実社会や政策判断に研究成果が活用された例、あるいはされる見込みの例を収集することができた。特記すべき実装例は以下の通り。

- 2011年洪水時の貢献：成果指標 4.1 の実績および「3-3 実施プロセス」で言及したとおり、プロジェクトは 2011 年にタイ国で大洪水が発生した際、その対応に大きな貢献を果たした。具体的には、洪水現場調査のための緊急調査チームの派遣と調査結果の普及、JICA「チャオプラヤ川総合流域管理プロジェクト」によるチャオプラヤ流域管理マスタープランの改訂や RID 洪水予報システム構築に対する知見を提供している。実社会での課題対応に研究成果が活用されたことは、本プロジェクトの成果の社会実装の事例として高く評価できる。
- クラビ県における早期警報システムの構築：第 16 研究グループは、土砂災害頻発地域であるクラビ県において、上流のセンサーが感知する土砂災害のリスクを下流の住民に無線で周知する警報システムを構築している。システム構築の過程で、宗教の違いからこれまで協力が困難であった住民の間の、そして住民と地方政府との間の対話が促進されるという正のインパクトも確認されている。このように具体的な災害の解決を目的とした研究は、社会実装の好例として評価できる。
- KU～王立人工降雨局間の協力：KU は王立人工降雨局（Department of Royal Rainmaking and Agricultural Aviation：DRRAA）と覚書（Memorandum of Understanding：MoU）を締結し、第 5 研究グループが実施する衛星を用いた降雨観測・予測の結果を、DRRAA の業務で活用する協力を築いている。

これまで述べた通り、タイ国では近年、異常気象により洪水等の自然災害が発生し、同国に甚大な被害を及ぼしている。かかる気候変動の影響に対応すべく、タイ国は気候変動マスタープランの策定を進めている。かかる現状を考慮すれば、今後の研究の進捗に伴い、上記以外の研究成果の社会実装に対しても需要が高まると思われる。しかし現時点でこれら成果の実装が実現していない理由として、以下の 3 つの理由が考えられる。一つ目は、明確な研究結果が得られていない時点で社会実装を計画することが困難であること。二つ目は、研究成果が得られても、これを実社会で活用するための道筋が明確化されていないこと。三つ目は、プロジェクトの研究内容について理解を得ることが難しいこと、つまり内容が技術的であるため、研究成果がどのように役立つかを分かりやすく提示することが、必ずしも容易でないことが挙げられる。

4-5 持続性

本プロジェクトの持続性は比較的高い。

持続性に関する評価は、1) プロジェクト活動の継続や成果の活用を推進する政策の有無。具

³⁴ 調査期間中に実施した、TMD 参加者からの聞き取り調査による。

体的には、プロジェクトの現在の取り組みや成果が、今後の気候変動分野における国際的な議論や国家政策の潮流に即しているか。2) プロジェクトの研究を継続するための体制が整備されているか。3) プロジェクト参加者の技術の習得度は、成果を今後継続的に活用するのに十分であるか。3) 供与機材や、プロジェクトで構築した統合情報システムがプロジェクト後も維持されるか、の4つの視点から評価した。

(1) 制度面の持続性

政策面における本プロジェクトの持続性は高い。気候変動に関する研究と能力開発の推進は、国際的な議論（例えば「4-1 妥当性」で言及した「カンクン合意」）において奨励されており、タイ国における長期の気候変動分野政策の内容も、本プロジェクトの活動を支援する方向にある。その具体例として、現在タイ国政府が策定する気候変動マスタープラン（2013～2050年）は、総合的水資源管理が同国における主要な緩和策と位置づけ、気候変動リスク管理に資する人材・組織の能力開発を推奨しており、本プロジェクトの成果は、かかる能力開発を推進する政府の取り組みを長期的に強化するものである。

(2) 研究活動の継続性

活動の規模や形態は変わっても、研究自体は継続するものと思われる。大学からの参加者は研究が本業であり、研究の継続・本プロジェクトで移転した技術の活用共に持続性が認められる。また本プロジェクトの主幹機関である東大と KU の間にも長い共同研究の歴史があり、両者の協力関係を基盤に今後もプロジェクトの研究形態が大枠で存続することが見込まれる。政府機関からの参加者も、今後類似の研究活動に従事する意欲を示しており、本協力で構築された政府関係者と研究者との協力関係も当面は継続すると予測される。他方、本プロジェクト自身が中間レビュー以前に経験した通り、政府上層部の交代等で組織内の理解が不足すれば、実務レベルから参加を得ることは困難となる。この意味で、成果指標 4.1「上層部の理解促進」は、プロジェクト後も引き続き推進すべき活動であると言える。なお今回の評価において実施した質問票調査では、19名の回答者のうち16名が今後も何らかの形で研究に参加する意志を示しており、その一部は既に研究継続のための協力体制の構築や、緊急時のアドバイザーチーム結成の検討等の形で具体化しつつある。

(3) 習得技術・成果の持続性

- 本件評価で実施した質問票調査において、プロジェクト活動の内容が自分の業務に「強く関係する」と回答したタイ側関係者は15名中10名、「ある程度関係する」とした関係者は3名であった。これらの回答から推測して、本プロジェクトの研究内容・成果がプロジェクト参加者の業務において活用される確率はある程度高い。
- TMD、RID を中心とする政府機関からの参加者については、プロジェクトで習得した基礎的な分析技術、観測データ、H08 等モデルを、既に通常業務に活用していることが、現地調査において確認されている。他方モデルを用いたより高度な解析技術の習得は一部の参加者に限られているため、現在 RID の職員が東京大学でモデルの操作を専門的に学んでおり、同職員が帰国後、長期にわたり他の RID の職員の技術の強化とプロジェクト成果の普及に努めることが期待されている。

- 大学からの参加者については、その多くがプロジェクトで習得した知識を、自分が担当する講義や今後の研究に活用するための具体的な計画を提示しており、プロジェクトの成果を生かした今後の研究継続は確保されるものと思われる。

(4) プロジェクトの投入および成果の維持管理と活用

プロジェクトで構築した統合情報システムと供与機材の今後の維持管理・活用については、若干懸念が残る。

- プロジェクトで開発した統合情報システムの管理と活用については、管理運用方針の策定が必要である。ここ述べる管理運用方針とは、本システムの管理運営に参加する機関間の役割分担の明確化を指す。サーバーの維持管理にかかる人材や費用は、サーバーの供与をうけた KU、TMD、RID、KMUTT が確保する予定であるが、仮にいずれかの機関がデータの転送を停止する、他のメンバーの意に反する形でサーバーやシステムを使用する等の際の問題解決方法等を定めた運用方針が、現時点では存在しない。
- フラックス観測塔の管理を担当する PU からは、塔の維持管理にかかる人件費と、データ転送のための通信費の捻出が困難である旨が報告されている。
- 各研究グループに対して供与された資機材は、パソコンやハードディスク・ドライブ等の消耗品が大多数であり、それぞれ通常の研究業務に活用されている。しかし今後のモニタリングの観点から、プロジェクトから供与を受けた機材を参加機関別に文書化する必要性が認められる。

4-6 効果発現への貢献・阻害要因

4-6-1 貢献要因

- 計画内容に関し、研究事業でありながら、タイ側研究者の能力開発に注力したこと。これにより、タイにおける研究基盤の強化が実現した。
- 実施プロセスに関し、これまで交流の機会が限られていた政府関係者と研究者との間の協力が促進され、意見・情報の交換やデータの共有が容易になったこと。

4-6-2 問題点及び問題を惹起した要因

- 計画内容に関し、具体的な研究成果が確認される以前の段階で社会実装にかかる活動を計画することが困難であることが、プロジェクト形成或いは実施初期の段階で認識されていなかったこと。また得られた研究成果を具体的に活用するための明確な道筋を見据えた研究が限られていたこと。
- 実施プロセスに関し、プロジェクト開始から1年半の間、前プロジェクト・マネージャーの運営スタイルの問題から、活動が停滞したこと。しかし2010年末のマネージャー交代後、運営は大幅に改善されたことから、成果の発現は阻害されなかった。また通常の研究事業に求められる学術成果以外に、開発目標の達成や社会実装といった技術協力

事業としての成果を達成する必要性について、参加者から理解を得ることが必ずしも容易ではなかったこと。

4-7 結論

本プロジェクトの目的は気候変動による水害リスクの低減である。このためにプロジェクトでは、気候変動適応策の立案を支援する統合情報システム（チャオプラヤ川流域に関する観測データ、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った。

4年半にわたる活動を経て、成果目標は達成され、プロジェクト目標である統合情報システムの開発も完了した。本システムは既に関係機関において活用されつつあり、2011年の大洪水以降、他のプロジェクト成果についても社会実装が実現しつつある。しかし社会実装の更なる推進のためには、研究成果が得られていない時点で計画することが困難であること、成果を実装に繋げる道筋が具体化されていないこと、技術的な研究内容に対して一般の理解が得にくいこと、等の課題を克服する必要がある。

上記を踏まえて行った評価の結果は以下の通りである。プロジェクトの趣旨がタイ国の政策・ニーズに合致していることから、妥当性は「高い」。プロジェクト目標及びその指標が達成されたこと、研究面・運営面からみてプロジェクト活動の意義が大きいことから、有効性も「高い」。プロジェクト前半、タイ側の運営体制の問題で活動が停滞したこと、研究に求められる成果と技術強力に求められる成果の双方を満たすことについて、参加者の理解を得ることに時間を要したことなどの課題も存在したが、中間レビュー以降の活動は順調に進み成果が達成されたことから、効率性は「比較的高い」。プロジェクトで開発した統合情報システムの活用状況、その他の研究成果の社会実装の状況から判断して、インパクトは「高い」。持続性については、関連政策の実施状況・技術の習得状況・今後の研究継続の見込みは確保されているものの、統合情報システム及び供与機材の管理体制が現時点では確立されていないため、「比較的高い」とした。

4-8 団長所感

本案件は、気候変動に対する水分野の適応策に関する地球規模課題対応国際科学技術協力（SATREPS）として実施された。水分野において気候変動リスクが及ぶサブ分野は多岐に亘るため19のサブ研究グループが構築され、それぞれ相関を有しながら最先端の研究知見をもって実施されたことから、その活動や成果も非常に複層的かつ高度なものになった。このため、短時間にて評価結果をまとめることができるか当初不透明な部分があったが、終了時評価に先立ち11月11日から13日にプロジェクト関係者が一堂に会するワークショップにてこれまでの活動総括がタイ側カウンターパート主体にて発表され、あらかじめ先方のプロジェクトに対する評価も含め全体概要が把握可能であったこと、日タイ側双方の関係者一同より積極的な協力を得られたことから、11月17日から集約的に実施された現地調査は順調に進み、予定どおり11月29日に終了時評価報告に関するミニッツに署名することができた。評価結果、提言、教訓等評価結果の基本事項はミニッツ別紙の合同評価報告書にとりまとめたとおりで、そこには十分書ききれなかった本案件の意義について述べる。

本案件がテーマとする水分野の適応に関してはこれまでも技術協力を実施してきたが、従来と大きく異なる点は、本案件は研究サイドから開発へのアプローチである点である。多くの JICA の適応策案件は、水供給や治水等の具現化している開発課題に加え、気候変動に伴う極端現象等により将来の脆弱性が高まり一層ニーズを満たせなくなる可能性への懸念に対して、相手国の社会のキャパシティを向上させることで開発ニーズを満たしつつ気候変動リスクへの抵抗力を向上しようとしている。ここでは、既存の情報やデータを基にした開発ニーズを充足させるための対策立案が基本となり、これに既存の研究成果を踏まえた気候リスクの要素が考慮されるとのアプローチであり、開発ニーズの充足に起点を置いている。特定途上国・地域を対象にした研究が限られている状況では、気候変動リスクの取り込みには自ずと限界がある。一方、本案件は水分野を包括的にとらえ、観測体制強化から始まり各種影響評価手法の開発、水分野の適応策の立案に必要な統合情報管理システムのプロトタイプの開発までを試みる同分野の最先端の科学技術を広範に動員するアプローチで、これまでの JICA の協力スキームでは取り組むことが困難であった。これを可能としたのは、2008 年に SATREPS が設立され、科学技術に関する審査機能を有する JST と共同実施するスキームが設立されたことが大きい。

一方、技術協力において常に重視される開発途上国の人材育成や自立的な能力の向上には、特別の配慮をもってプロジェクト運営がなされた。具体的には、研究計画の共同立案、研究手法の講義と習得を経て、タイ側が主体的に研究に取り組むプロセスが徹底されたことは持続性の観点から重要である。さらに、気候変動分野においては、現象が変動し続ける気候が対象であり種々様々な形で水分野に影響を与える可能性がある、将来の影響を予測しながら計画を策定し事業を実施する、予測や適応に利用できる技術は日々進歩しそれに応じて対策も変更する必要がある。このため特定の技術や知識をあらかじめ絞り込むのではなく相手国のキャパシティを総合的に向上させ研究基盤を底上げさせるとのアプローチも重要である。さらに、相手国カウンターパートに王立灌漑局 (RID) やタイ国気象局 (TMD) という水分野の担当省庁を含め、彼ら自身の研究能力を向上させたことも最新の科学技術を理解したうえでないと政策を立案できない本分野においては、適応策の立案や実施に向けて布石を打ったプロジェクト体制であった。今回、インパクトの項目で取り上げた 2011 年の洪水や土砂災害への柔軟かつ機動的な対応は、その証左と言える。

気候変動の適応に関しては、気候変動枠組条約等国際的な場やタイにおいても年々重要度が増してきている課題である。一方で、気候変動に脆弱性が高いといわれる途上国では研究能力が十分でなくその結果、適応策立案に不可欠となる研究結果も不足している点が IPCC 等の場において指摘されている。今回のプロジェクトは、20 年以上の協力関係がある東京大学とカセサート大学を核に企画立案されたが、KMUTT、RID や TMD というこれまで JICA の協力のカウンターパートも参加し、東京大学を始めとする日本の専門家とタイ国専門家とのパートナーシップが広範囲に強化されたことは、各国が長期間に亘り一致団結して取り組まなければならない地球規模課題である気候変動への対応において、狭義の評価には表れない最も重要な成果の一つとなったと思われる。

本案件は、SATREPS 設立初年度に採択され、科学技術研究と技術協力のアプローチの相違により、プロジェクト当初は種々の困難が発生した。これに対し、日本側とタイ側の研究代表者や JST を始めとするプロジェクト関係者の粘り強い対応により、当初プロジェクト目標を達成する見込

みとなったことは、科学技術協力の設立趣旨に照らし大きな意義を有する。これまで JICA の技術協力になじみがなかった方々も多く関わり、通常の研究にはない苦勞と努力が必要であったが、SATREPS 設立の理念に立ち返り真摯に取り組んでいただいた点について謝意を述べたい。

今後、プロジェクトを通じて形成された日・タイ水分野専門家の一層の関係強化発展とともに、今回プロジェクトの研究成果の深化とともに実際の適応策への活用が望まれるところである。

第5章 科学技術的視点からの評価

5-1 終了時評価について

SATREPS は、JST による研究支援および JICA による技術協力の連携により推進しており、プロジェクトの評価も JST と JICA とが連携して実施する。

JST は地球規模課題解決に資する科学技術の向上、政府や社会への貢献などの観点から日本国内および相手国を含めた国際共同研究全体の評価を行う。評価結果は公表するとともに、SATREPS 事業さらには広く JST 全体の研究開発支援事業の改善にも活用する。

今回の相手国現地調査には、JST から研究主幹である井上上席フェロー及び鶴瀬調査員の 2 名が参加した。

5-2 研究の概要

本研究は、タイ国の重要河川であるチャオプラヤ川流域を対象に、気候変動にも対応できる治水・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システムの構築を目指し、年間および月単位の河川の流量の予測、流域の数時間から数週間先の水位などの予測に必要な技術を開発し、プロトタイプシステムを作成してその妥当性と有用性を実証することを目的とする。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。これらの成果は、広く、熱帯モンスーン地域の、特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、予報はむろん、日本における長期治水計画の立案にも活用されることが期待される。

5-3 プロジェクトの進捗状況と主な成果

プロジェクトは、2011 年のタイで起きた大洪水に対応し、当初の計画にはなかった「社会実装チーム」を新設するなど、研究計画の追加・修正を適宜行い、それらで設定された目標成果を研究期間終了時まで十分に達成できる見通しである。本プロジェクトによりタイ国でこの課題の重要性が広く認識され、総合的に利水、治水に取り組む要素技術が揃い、プロトタイプで可能性が実証されるなど、適応策立案に関しての基盤が構築されたのは大きな成果といえる。2013 年 5 月に開催された第 2 回アジア・太平洋水サミットでは企画セッションに参画し、政策決定者らに情報発信された。これは今後の社会実装を確実にするためにも意義があったと言えよう。

得られた主要な成果は、以下の通りである。

① 水文気象観測網の強化

本プロジェクトでは、対象流域の気象観測網が整備された。また、2009 年に Khwaenoi 流域に建設された貯水容量 10 億トン規模のダムに対し、12 箇所の雨量観測機を設置し、貯水池の運用に貢献している。特に膨大なフラックス塔の情報から、有効・必要なデータを選択して圧縮するプロトコルには新規性があると言える。

② 水循環・水資源モデルの開発

人間活動（農業、土地利用変化）を考慮した水循環・水資源モデルを開発した。広域水資源モデル H08 はソースコードがオープンであり、今後の観測データの集積や知見による改善が可能である。また気候変動予測を取り入れ数十年単位の長期予測が可能である。数日から 1, 2 週間の短期予測にあたる準リアルタイム予測に関しては、モデル開発当初からタイ側の研究者や現業機関（灌漑局、気象局）が参画し、内容を理解しており、今後も継続的に発展させることが可能な体制にある。これまで、同局には MIKE11（デンマーク製）や HEC-HMS（アメリカ製）が使用されてきたが、本プロジェクト期間中に H08 モデルを導入したことにより、現業機関が内容を理解し使用、改善できる体制が構築されたことは意義があろう。実際に Chao Phraya 流域では Bhumibol and Sirikit 貯水池に対し、本モデルを使用しダウンスケールした流域全体のシミュレーションを行い、下流への影響を考慮した貯水池運用計画案を提案し、採用されたとのことである。さらに、ダム の操作を含めた流量シミュレーションに関しては流量再現精度が 20%以内との数値目標があげられていたが、1981 年から 2004 年の過去 24 年にわたる月単位・年単位の流量変動の再現性はその目標を満たしている。全球水循環・水資源モデル SiBUC に関しても年間河川流量の誤差は平均 17.5%であり、月単位のピーク流量の誤差も 20.8%と、再現精度が目標値以内にできた。

③ 水循環情報統合システムの構築

水循環・水資源モデルのデータ統合及び観測データの統合が、カセサート大学に設置された統合サーバーで可能となった。統合サーバーは、電気供給が不安定なタイに適合するよう、構成する複数のサーバーの優先順位を決める事により、停電時にも重要なデータ（テレメトリデータ）が保持されるなどの工夫が凝らされている。また、信頼性の低いデータを排除する方策が検討されている。さらに、2011 年の洪水を経て統合システムの一部として開発した「リアルタイム洪水モニタリングシステム」では、降水量、河川流量、ダム操作状況が一般公開されるようになっている。

その他、土砂災害ポテンシャル推定モデルを使用し、タイ全土のハザードマップを作成し、配布している。また、気候変動による海浜侵食、水資源、広域洪水、渇水、農産物への影響も評価し、各マップを作成している。

5-4 今後の課題ないし要望事項

- ① 研究期間終了時まですべての計画を達成すること。
- ② プロジェクト終了後も、本プロジェクトで構築された研究ネットワークを維持、強化し、本課題の研究開発とタイ及びその周辺国を含め実用化を推進すること。
- ③ 特に低高低差地域が多いタイなどでの利水、治水計画に重要な、数週間～数カ月先の季節降水量予測の精度向上策を検討すること。
- ④ 本研究の日本国内への適用を具体化すること。

最後に岩崎団長をはじめ、合同調査団のメンバー、協力して頂いた日本とタイの研究者、行政関係者に深く感謝の意を表したい。

第6章 提言

6-1 提言

6-1-1 プロジェクト期間中に行う活動に関する提言

(1) 統合情報システムの管理枠組みの検討

サーバーの供与を受けた KU、RID、TMD の管理責任者が協力し、日本人専門家の助言を受けながら、以下を開始すること。

- 統合情報システムに関する基礎的な情報を、第3者に説明が求められた際にも理解されやすい形で整理する。かかる基礎情報には、各サーバーの機能と役割、データが転送される経路等が含まれる。また整理した情報を、プロジェクト関係者間で共有する。
- 統合情報システムに定期的・継続的に観測データが転送され、情報が更新されるよう、管理方針の検討を開始すること。うち機関ごとに個別で判断すべき事項は機関ごとに、共同で検討すべき事項は3者共同で検討を行うこと。その際、管理方針の最終化のスケジュールについても関係者間で決定すること。

(2) プロジェクトの成果の普及

プロジェクトは、水資源管理・気候変動対策・これらの分野の計画策定や実施に携わる関係者に対し本プロジェクトの成果を広く周知し、これら機関との協力で成果の社会実装化促進に務めること。成果普及の方法として、2014年1月に予定される成果発表シンポジウムに、天然資源環境省（ONEP 及び水資源局）や科学技術省等の関係者を招待することが考えられる。

(3) 参加機関別機材リストの作成

今後のモニタリングを目的に、プロジェクトは、プロジェクト期間中に供与された機材のリストを参加機関毎に作成し³⁵、各機関の担当者にこれを共有し、管理を依頼すること。

(4) 今後の研究テーマの検討

タイ側研究者は、プロジェクトの成果や習得した技術を更なる研究活動に活用するため、水分野気候変動適応策に関する今後の研究テーマを協議し、取り纏める。

(5) 統合情報システムへのフィードバックの取り纏め

プロジェクトは、統合情報システムの持続的な改善に向け、利用者から同システムに対するフィードバックを聴取し、その回答を取りまとめること。

(6) フラックス塔の管理について

- パヤオ大学は、2014年3月までに、供与されたフラックス塔の維持管理費の財源を明

³⁵ 研究グループ別ではなく参加機関別を推奨する理由として、現在の研究グループの体制が維持されるか現時点で不明であることが挙げられる。

確にすること。

- KMUTT と NU は、フラックス塔の維持管理にかかる財源を文書にて明確にすること。

6-1-2 プロジェクト終了後の活動に対する提言

- (1) KU、RID、TMD は、6-1-1 (1) で検討を開始した方針案を、2015 年 3 月までに最終化し、プロジェクト参加者に共有すること。
- (2) タイ側研究者は、6-1-1 (4) で検討した研究の実現に向け努力すること。
- (3) KU は、6-1-1 (5) で取りまとめたフィードバックを元に、統合情報システムの改善を図ること。

6-2 教訓

以下は、本プロジェクトの実施を通して JICA が得た教訓である。

- (1) 「4-3 効率性」で述べた通り、SATREPS は学術的成果を求める研究事業であると同時に、JICA 技術協力の枠組みの下で実施される能力開発プロジェクトである。これら 2 つのスキームの違いにより発生する、通常の研究事業に求められる学術成果と、開発目標の達成等 JICA の技術協力事業に求められる成果との違いを、プロジェクト実施の初期の段階で十分にタイ側及び日本側のプロジェクト関係者に説明し、共有することが重要であった。
- (2) 本プロジェクトの実施においては、具体的な研究成果が目に見えていない段階で社会実装のあり方を検討することが困難であった。今後のプロジェクト実施においては、このような課題をプロジェクト形成の段階で認識し、プロジェクト形成段階で社会実装にかかる活動の検討・計画を行う一方で、研究成果が確認された時点で実施されるよう配慮すべきである。
- (3) SATREPS 案件が取り扱う先端科学技術の研究の内容に対し一般から広く理解を得るためには、プロジェクト関係者間の協力が不可欠である。具体的には定期的な関係者勉強会の開催、常日頃のネットワーキング、第三者から理解されやすい形で情報整理することなどが挙げられる。

別添資料

1. Project Design Matrix
2. 協議議事録 (Minutes of Meeting : M/M)
3. 調査日程
4. 評価グリッド
5. 主要面談者一覧
6. 質問票
7. 質問票調査結果概要
8. 主要研修実績
9. 主要開催行事一覧
10. 研究グループ及びプロジェクト参加者一覧
11. 研究課題別終了時評価報告書

Project Design Matrix

As of May 15, 2012

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			1
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	2 3
Outputs	Indicator		1
1 Monitoring capacity in the field of hydro-meteorology for climate change impact is enhanced.	1 The roles of Thai research group (TRG) in the promotion of the continuous monitoring for climate change impact are defined.	1 On going	
	1 Tutorials/academic papers for the continuous monitoring system are prepared/submitted.	1 On going	
	1 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 Done	
	1 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 Almost finished except some stations.	
2 An integrated model in consist with natural hydrological cycle and anthropogenic activities is developed.	2 The hydrological models for Chaophraya river basin are established.	2 Done	
	2 The models of anthropogenic activities are established and incorporated in hydrological models.	2 Done	
	2 Tutorials /academic papers for the integrated modeling system are prepared/submitted.	2 Almost finished	
	2 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 On going	
3 Methodology of water-related risk assessment incorporating climate change impact with anthropogenic activities are developed.	3 Hydro-meteorological data and simulation outputs are integrated to incorporate in impact assessment.	3 On going	
	3 Disaster potential in present and future are estimated and risk indices are identified.	3 On going	
	3 Tutorials/academic papers for risk and impact assessment are prepared/submitted	3 On going	
	3 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 On going	
4 The Methodologies and outputs are promoted in order to be applied or incorporated into coping strategy to the climate change impact in Thailand	4 Recognition of IMPAC-T among water related policy makers is enhanced	4	
	4 Recognition of IMPAC-T among water related policy makers is enhanced	4	
	4 Cooperation arrangement will be signed.	4	

Activities	Inputs	1
<p>1-1 To formulate a report on the promotion of the monitoring capacity in the field of hydro-meteorology for climate changes in Thailand.</p> <p>1-2 To compile good practices of TRG in implementing the monitoring for water-related climate change.</p> <p>1-3 To make documents and related information for TRG and concerned authorities of Thai government in implementing and managing the monitoring system.</p> <p>1-4 To select hydro-meteorological stations, install the telemetry equipment, and develop a quasi-real-time telemetry system.</p> <p>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</p> <p>1-6 To obtain specific hydro-meteorological data (ex. fluxes, water quality, soil moisture), which are unavailable from operational monitoring, by intensive observations.</p> <p>2-1 To obtain and verify supporting data for water-related modeling.</p> <p>2-2 To improve representations of hydrological processes in water-related models.</p> <p>2-3 To collect and reflect necessary information for modeling anthropogenic activities.</p> <p>2-4 To make documents, and related information for TRG and concerned authorities of Thai government in implementing and managing the integrated</p> <p>2-5 To develop an integrating system of hydro-meteorological data and simulation outputs on web pages.</p> <p>3-1 same as 2-5</p> <p>3-2 To set standard threshold and aspects to implement risk and impact assessment.</p> <p>3-3 To make documents, and related information for TRG and concerned authorities of Thai government in estimating potential indices and identifying</p> <p>3-4 To develop a system of estimating quasi-real-time risk indices for adaptation measures to water-related disasters under climate change.</p> <p>4-1 To organize events (Seminar, Symposium) inviting policy makers of Thailand</p> <p>4-2 Materials (leaflet) to explain project output will be prepared</p> <p>4-3 To establish cooperation between research institute and operational agencies for data sharing and other joint research activities</p>	<p>From Japan</p> <p>From Thailand</p> <p>1. Expert</p> <p>1) Long Term - Project Coordinator</p> <p>2) Short term (Japanese Research Group) - Leader - Research planning - Hydrometeorological monitoring - Hydrological & Anthropogenic modeling - Impact assessment & Risk assessment</p> <p>2. Equipment</p> <p>1) Server system 2) Telemetry system 3) Radar data accumulation system 4) Flux measurement system for Heat, Water and CO₂ 5) Wind profiler ?</p> <p>3. Training</p> <p>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</p> <p>4. Workshop & Conference</p> <p>1) International conference in English once per one or two years</p>	<p>1. Personnel</p> <p>Project Director: President, KU Deputy Project Director: Dean, Faculty of Engineering, KU Project Manager: KU Other TRG members: Representatives from</p> <ul style="list-style-type: none"> - Kasetsart University - Thai Meteorological Department - Royal Irrigation Department - Chulalongkorn University - King Mongkut's University of Technology Thonburi - Mahanakorn University of Technology - Khonkaen University - Naraesuan University <p>2. Facilities</p> <ul style="list-style-type: none"> - Office space, furniture and facility for experts - Land and building for installation of equipment <p>3. Local cost</p> <p>As necessary</p> <p>4. Others</p> <p>1) Domestic conference in Thai language 2) Maps, data and relevant information - Digital Elevation Map (DEM) -</p>
		Pre-conditions

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

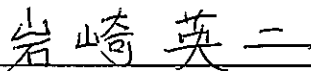
UT: University of Tokyo, KyU: Kyoto University, TU: Tohoku University, NIAES: National Institute for Agro-Environment Sciences, NIES: National Institute for Environmental Studies

**MINUTES OF MEETING
BETWEEN
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY
AND
THE AUTHORITIES CONCERNED OF THE KINGDOM OF THAILAND
ON
THE INTEGRATED STUDY PROJECT ON HYDRO-METEOROLOGICAL PREDICTION
AND ADAPTATION TO CLIMATE CHANGE**

The Japanese Final Evaluation Team (hereinafter referred to as "the Team"), organized by the Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA") and headed by Mr. Eiji Iwasaki, visited the kingdom of Thailand (hereinafter referred to as "Thailand") from November 18 to 29, 2013, for the purpose of confirming the achievement made during the five year cooperation period, and undertaking the final evaluation 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 Team 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, and both sides agreed on the Joint Evaluation Report as attached.

Bangkok, November 29, 2013

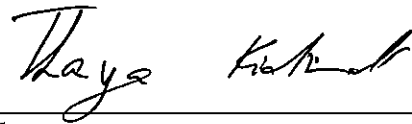


Mr. Eiji Iwasaki

Leader

Final Evaluation Team

Japan International Cooperation Agency

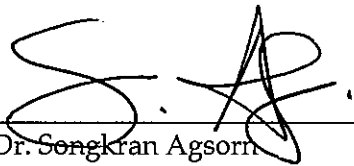


Dr. Thanya Kiatiwat

Dean

Faculty of Engineering

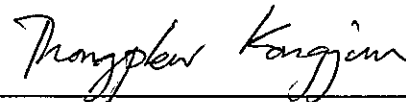
Kasetsart University



Dr. Songkran Agsorn

Deputy Director General

Thai Meteorological Department

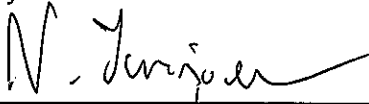


Dr. Thongplew Kongjun

Director of Office of Water Management and
Hydrology

Royal Irrigation Department

Witnessed by:



Mr. Nontawat Junjareon

Project Manager

IMPAC-T



Dr. Taikan Oki

Chief Advisor

IMPAC-T

**FINAL EVALUATION REPORT
ON
THE INTEGRATED STUDY PROJECT ON HYDRO-METEOROLOGICAL
PREDICTION AND ADAPTATION TO CLIMATE CHANGE
IN THAILAND**

November 29, 2013

Japan International Evaluation Agency

TABLE OF CONTENTS

1. INTRODUCTION	4
1.1 BACKGROUND TO THE PROJECT	4
1.2 PROJECT OUTLINE.....	4
2. FINAL EVALUATION - OVERVIEW	6
2.1 PURPOSE OF FINAL EVALUATION.....	6
2.2 TEAM MEMBERS AND SCHEDULE.....	6
2.3 EVALUATION FRAMEWORK	7
2.4 EVALUATION QUESTIONS AND DATA COLLECTION	8
3. ASSESSMENT OF PROJECT PERFORMANCE	9
3.1 PROGRESS ON ATTAINING OUTPUTS AND PROJECT PURPOSE	9
3.2 PROVISION OF INPUTS	13
3.3 IMPLEMENTATION PROCESS	16
4. RESULTS OF EVALUATION	18
4.1 RELEVANCE.....	18
4.2 EFFECTIVENESS	19
4.3 EFFICIENCY	20
4.4 IMPACT	21
4.5 SUSTAINABILITY.....	23
5. RECOMMENDATIONS	25
5.1 RECOMMENDATIONS OF THE ACTIONS TO BE TAKEN BY THE END OF THE PROJECT	25
5.2 RECOMMENDATIONS OF THE ACTIONS TO BE TAKEN AFTER THE PROJECT	26
6. LESSONS LEARNED	27

Annex 1: Project Design Matrix (PDM)

Annex 2: List of Research Groups and Participants

Annex 3: Schedule of the Final Evaluation

Annex 4: Evaluation Grid

Annex 5: Results of questionnaire survey

Annex 6: List of key training provided

Annex 7: List of key meetings, seminars and workshops

Acronyms and Abbreviations

APWS	Asia-Pacific Water Summit
DRRAA	Department of Royal Rainmaking and Agricultural Aviation
FRICS	Foundation of River and Water Basin Integrated Communications of Japan
IMPAC-T	Integrated Study Project on Hydro-Meteorological Prediction and Adaptation to Climate Change in Thailand
IPCC	Inter-governmental Panel on Climate Change
JCC	Joint Coordinating Committee
JER	Joint Evaluation Report
JICA	Japan International Cooperation Agency
JST	Japan Science and Technology Agency
KMUTT	King Mongkut's University of Technology Thonburi
KU	Kasetsart University
MNRE	Ministry of Natural Resources and Environment
NU	Naresuan University
OECD-DAC	Development Assistance Committee of the Organization for Economic Cooperation and Development
ONEP	The Office of Natural Resources and Environmental Policy and Planning of the Ministry of Natural Resources and Environment
PDM	Project Design Matrix
PU	University of Phayao
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
UT	University of Tokyo

1. INTRODUCTION

1.1 Background to the Project

“Integrated Study Project on Hydro-Meteorological Prediction and Adaptation to Climate Change in Thailand (IMPAC-T (hereafter “the Project”)) “is a technical cooperation and joint research project for Thailand, supported by Government of Japan. The Project was formulated with a view to proposing a prototype of a comprehensive hydrological information system to support the decision-making by Government of Thailand on water-related climate change (see 1.2 Project Outline for detailed activities).

As an emerging nation whose economy consists primarily of agriculture and rapidly growing industries, Thailand is dependent on water resources and vulnerable to the impacts of climate change. The fluctuation of climate conditions has affected its water availability and agricultural production, and has threatened human security and economy in the form of natural disasters.

Thailand’s National Strategy for Climate Change Management (2008-12) recognises the risks that climate change causes to its water resources, and suggests measures for water sector as a key component of its adaptation strategy. These include, among others, the development of climatological database and forecast system; the creation and development of numerical model for evaluation of climate change impacts to hydrological condition and water resources; the development of models for natural disaster risk evaluation; and studying climate change impacts on the risks of flood and drought in Thailand². Against this backdrop, the Project was requested by Government of Thailand in 2008, to fill the knowledge gap of Thai government officers and researchers in implementing adaptation measures, with the assistance from an international institution of academic excellence in water-related climate change research.

IMPAC-T is one of the first projects implemented under the framework of Science and Technology Research Partnership for Sustainable Development (SATREPS), a program supported jointly by Japan International Cooperation Agency (JICA) and Japan Science and Technology Agency (JST) to promote international joint scientific research to address global issues. Established in 2008, total 78 projects have been implemented so far under the SATREPS scheme.

1.2 Project Outline

The activities of the Project consist of three parts. The first part focuses on strengthening the capacity of Project members and organizations to collect and analyse hydro-meteorological observation data. This is realised through enhancing hydro-meteorological observation network to capture climate change, and through training the Project members on the observation methodologies and technologies. The second part is the development of the high-resolution regional hydrological models that can take into account the human activities such as reservoir operations, agriculture, and the land use change in the Chao

² Extract from a tentative translation of the original document in Thai language. The web link for the document available at: <http://www.onep.go.th/images/stories/file/file2011feb21.pdf>

Phraya river basin. The third is the impact assessment on water sector, including the prediction of future yield, slope failures, and coastal erosion. The results of the assessment will be then translated into hazard maps. The key outcomes of the three activities – the data collected, models developed, simulations conducted and risk assessment results – will all be compiled into one Integrated Information System, as a tool for decision-making on the adaptation for water-related risks under climate change impact.

PROJECT SUMMARY

- (1) Title : Integrated Study Project on Hydro-Meteorological Prediction and Adaptation to Climate Change in Thailand
- (2) Period : May 11th, 2009 to March 31st, 2014
- (3) Thai Counterpart organizations : Kasetsart University(KU), Royal Irrigation Department(RID), Thai Meteorological Department(TMD)
- (4) Participating organisations : Shown in Annex 2
- (5) 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".

(6) Outputs

Output 1: "Monitoring capacity in the field of hydro-meteorology for climate change impact is enhanced".

Indicator 1.1 The roles of Thai research group in the promotion of the continuous monitoring for climate change impact are defined.

Indicator 1.2 Tutorials/academic papers for the continuous monitoring system are prepared/submitted.

Indicator 1.3 More than 20 Thai research group members are trained and obtain necessary knowledge and skills in developing, implementing, and managing the continuous monitoring of climate change impact.

Indicator 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 the Chao Phraya river basin.

Output 2: "An integrated model is developed in consistence with natural hydrological cycle and anthropogenic activities are enhanced".

Indicator 2.1 The hydrological models for the Chao Phraya river basin are established.

Indicator 2.2 The models of anthropogenic activities are established and incorporated in hydrological models.

Indicator 2.3 Tutorials /academic papers for the integrated modelling system are prepared/submitted.

Indicator 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.

Output 3: "Methodology of water-related risk assessment incorporating climate change impact with anthropogenic activities are developed".

Indicator 3.1 Hydro-meteorological data and simulation outputs are integrated to incorporate in impact assessment.

Indicator 3.2 Disaster potential in present and future are estimated and risk indices are identified.

Indicator 3.3 Tutorials/academic papers for risk and impact assessment are prepared/submitted

Indicator 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.

Output 4: "The methodologies and outputs are promoted in order to be applied or incorporated into coping strategy to the climate change impact in Thailand".

Indicator 4.1 Recognition of IMPAC-T among water related policy makers is enhanced

Indicator 4.2 Cooperation arrangement will be signed.

2. FINAL EVALUATION - OVERVIEW

2.1 Purpose of the Final Evaluation

The purpose of this final evaluation is to implement Article V of the "Record of Discussion" signed by JICA, KU, RID and TMD in March 2009. The article stipulates that an evaluation be conducted jointly by the Thai authorities concerned and JICA, during the last six months of the term of the Project⁴.

Accordingly, this evaluation was conducted with the following objectives:

- (1) Review and assess the project performance against target indicators shown in the agreed Project Design Matrix (PDM)(May 2012 version)(Appendix 1);
- (2) Evaluate the confirmed performance against 5 criteria proposed by Development Assistance Committee of Organization for Economic Cooperation and Development (OECD-DAC)(see 2.2(2) for details);
- (3) Draw lessons learned and recommendations for the Project stakeholders;
- (4) Summarize the above findings in a Joint Evaluation Report (JER);
- (5) Agree and sign on the Minutes of Meeting, with the JER and relevant documents attached;
and
- (6) Discuss and resolve concerns that stakeholders have on the project implementation.

2.2 Team Members and Schedule

(1) Evaluation Members from Thailand

Ms. Attaya Memanvit
Development Cooperation Officer of the Planning and Monitoring Branch,
Thailand International Cooperation Agency (TICA)

(2) Evaluation Members from Japan (hereafter "the Team")

Names	Visit Schedule
Mr. Eiji IWASAKI Team Leader / Deputy Director General and Group Director for Water Resources and Disaster Management Global Environment Department -JICA	November 24(Sun) -30 (Sat), 2013
Mr. Hidetake AOKI Evaluation Planning Deputy Director for Water Resources Management Division 1, Water Resources and Disaster Management Group Global Environment Department -JICA	November 25(Mon) -29 (Fri), 2013
Dr. Kotaro INOUE SATREPS Evaluator/ Senior Fellow Japan Science and Technology Agency(JST)	November 25(Mon) -29 (Fri), 2013

⁴ While this Project is supported jointly by JICA and JST (see "1.1 Background"), this evaluation study was undertaken by JICA within the framework of its Guidelines for technical cooperation (see "2.3 Evaluation Framework"). The evaluation by JST, based on JST's criteria and viewpoints, will be carried out separately from this evaluation, and a report will be prepared by JST in Japanese language.

Ms. Misato UNOSE
SATREPS Evaluator/ Assistant Programme Officer
Research Partnership for Sustainable Development Division-JST

November 24(Sun)–29 (Fri), 2013

Ms. Emi YOSHINAGA
Evaluation Analysis
Japan Development Service Co. Ltd

November 17th(Sun) – 29th(Fri), 2013

The itinerary of the mission visit is provided in Annex 3.

2.3 Evaluation Framework

This study was conducted within the framework of “JICA Project Evaluation Guidelines (June 2010)”⁵. According to the Guidelines, JICA’s project-level evaluation consists of three components: (1) the assessment of the performance of a project, (2) the value judgment on (= the evaluation of) the project, using Five Evaluation Criteria proposed by OECD-DAC, and (3) making recommendations and drawing the lessons learned from the evaluation, to feed them into future projects.

(1) Assessment of Project Performance

This component involves three types of actions, described below.

- Measurement of results and outputs, to confirm to what extent the target indicators shown in the PDM(Appendix 1) are attained;
- Examination of implementation process i.e., the analysis on how the events that took place in the implementation process (such as natural disasters) have affected the project performance;
- Examination of causal relationships between inputs/activities – outputs – project purpose, to confirm 1) which (and to what extent) project activities contributed to the achievement of the Project Purpose, and 2) which other factors contributed or hindered the achievement of Project Purpose.

(2) Evaluation by Five OECD-DAC Criteria

The project performance confirmed in 2.(1) above was evaluated from five different points of view – “Relevance”, “Effectiveness”, “Efficiency”, “Impact”, and “Sustainability”. The five viewpoints are the criteria proposed by OECD-DAC in 1991. The project’s performance were then assessed against each criterion, on the four-point rating scale of “high”, “relatively high”, “moderate”, or “low”. The details of each criterion are the followings.

Five Evaluation Criteria by OECD-DAC	
1. RELEVANCE	Assesses whether the design (focus, scope, target population) are in line with development policies and needs of recipient country at the time of evaluation. It likewise ensures the project’s consistency with international policies and discussions, and with Japan’s assistance strategy.
2. EFFECTIVENESS	Examines the extent to which the objective of the Project has been achieved. This criterion will include analysis on performance indicators, and on the factors that contributed to, or impeded, the achievement of the objective.

⁵ <http://www.jica.go.jp/activities/evaluation/guideline/pdf/guideline.pdf>

The 2010 Guidelines is available only in Japanese language. The English translation of the 2004 Guidelines, however, will provide a good overview of JICA’s basic project evaluation methods and procedures (http://www.jica.go.jp/english/our_work/evaluation/tech_and_grant/guides/guideline.html).

3. EFFICIENCY	Measures how efficiently the various inputs are converted into outputs of the project (i.e. productivity of implementation process). This criterion will examine the appropriateness of inputs such as project cost and its volume, implementation schedule, timing, and institutional/organizational function.
4. IMPACT	Identifies the extent to which the project outcomes are applied in real practices. Also verify whether any unintended positive or negative impacts occur as a result of the project (cf. impacts on policy, environments,...).
5. SUSTAINABILITY	Examines whether project activities and outcomes are likely to be sustained after completion of the project. This criterion will involve, among others, a review on whether appropriate policies and institutional framework are in place, whether human resources and budget are secured, and whether the level of skills are sufficient to support the further research activities and dissemination of project outcomes.

(3) Recommendations and lessons learned

Based on the evaluation results, the Team made recommendations to the Project on the actions to be taken before and after the Project completion. The Team drew lessons learned from the evaluation results, as a feedback for other JICA projects in the future. All the findings including the evaluation results, recommendations and lessons learned, are summarized in this report.

2.4 Evaluation Questions and data collection

To collect data and information necessary for the assessment, a detailed set of evaluation questions were prepared, and the method of data collection were defined in an "Evaluation Grid" shown in Appendix 4. The primary method to obtain data and information are as follows.

- (1) Desk review, including project reports and presentations, the record of training and of the use of budget, Thailand's national strategies, international policy reports and the reports from other similar JICA projects.
- (2) Interviews: individual interviews were held in Thailand from 19-27th 2013, and in Sendai-Japan at the time of the Project's annual meeting in 11-13 November 2013. The informants in Thailand include the Administration Committee member organizations and the key recipients of Project's funding (KU, RID, TMD, King Mongkut's University of Technology Thonburi (KMUTT), University of Phayao (PU)), and The Office of Natural Resources and Environmental Policy and Planning(ONEP). Interviewees in Sendai are primarily those who did not respond to the questionnaire survey.
- (3) Questionnaire survey: due to the time constraint to interview all Project members, a questionnaire survey was undertaken in October 2013, to identify key issues and receive feedbacks from all 19 research groups. 15 representatives from 19 groups and 4 Japanese experts responded to the questionnaires, and major findings are summarized in Appendix 5.
- (4) Direct observation: Site visits were conducted by the Evaluation Team members to directly observe the equipment provided. The sites visited are shown in the evaluation schedule in Appendix 3.

3. ASSESSMENT OF PROJECT PERFORMANCE

3.1 Progress on Attaining Outputs and Project Purpose

The table below shows the progress by the Project toward attaining agreed performance indicators shown in the PDM.

Output 1: Monitoring capacity in the field of hydro-meteorology for climate change impact is enhanced.	
1-1	<p><u>The roles of Thai research group in the promotion of the continuous monitoring for climate change impact are defined (complete).</u></p> <p>Defining of the roles of 19 research groups is complete by May 2011. This was done by the Project's administration committee (see the role and function of this committee in "3.3 Implementation Process") through calling for research proposals⁶ from each group, and reviewing and approving these proposals. This rigorous process helped the Project identify the overall direction of research and the roles that each group should play in the implementation of Project activities. The activities of research groups #1-10, named as "Earth Observation Group", are broadly linked to Output 1; that of groups #11-14, "Modelling Group", to Output 2; and of #15-20, "Impact Assessment and Adaptation Group", to Output 3 of this Project. To note, the achievement of this indicator experienced significant delay, due to a management issue at the early stage of this Project (see 3.3 for the progress of activities).</p>
1-2	<p><u>Tutorials/academic papers for the continuous monitoring system are prepared/submitted (complete).</u></p> <ul style="list-style-type: none">• The preparation of tutorials on flux- and telemetry observation is complete by February 2011. The tutorials are shared with the members of Earth Observation Group and used for the training on the observation methodology.• According to the information obtained through research groups and Japanese experts during the workshop in Sendai in November 2013, 25 academic papers were submitted for journals by the time of this evaluation⁷.
1-3	<p><u>More than 20 Thai research group members are trained and obtain necessary knowledge and skills in developing, implementing, and managing the continuous monitoring of climate change impact (complete).</u></p> <p>Total 28 members⁸ of "Earth Observation Group (research group #1-10)" received the training through lectures, workshops and joint research, in the areas of expertise shown in bullet points below.</p> <ul style="list-style-type: none">• Rainfall estimation: to obtain observation data necessary for Output 2 activities, rainfall estimation skills were developed through such activities as the training in Japan and in Thailand, workshops, and site observation. The training involves the spatial distribution of rainfall through various observation methodologies – the ones using satellite, radars, and rain gauges; another using meso-scale meteorological model; and the rainfall estimation in mountains areas.• Flux observation: Techniques were transferred to Group 8, to collect and analyse the data from flux observation system established by the Project (see Indicator 1-4 for details). The flux data obtained will be used for the assessment of the impact that climate change and land use change will bring about on hydrological cycle.

⁶ Including the details on project activities, members, management structure, and the plan for training, equipment purchase and budget.

⁷ The data on academic papers cited here were collected through interviewing the leaders of each research group, and cross-checked against relevant written materials. As far as the Team confirmed, the number of papers will increase to 32 if the definition of "academic papers" is broadened to include proceedings, and to 63 if presentations and documentaries are included. The number may not include the publications written only by the Japanese experts. For the summary of all written academic outputs of this Project, refer to the final report to be prepared by the University of Tokyo by the end of the Project.

⁸ According to the list provided by the Project, as shown in Appendix 2.

Overall, both Thai and Japanese project members are satisfied with the level of knowledge and skills acquired by the members⁹. From the presentations and the discussions by the Thai members during the workshop in Sendai in November 2013, the Team also concluded the level of knowledge acquisition is sufficient in meeting this target indicator. The progress and outputs of research activities by this group will be uploaded and updated on the Project's website on a regular basis.

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 the Chao Phraya river basin (complete).

The quasi-real-time hydro-meteorological data transfer system ("telemetry system") was installed at total 32 observation stations in and around the Chao Phraya river basin. These are at 24 stations managed by RID, 4 stations by TMD, and 4 flux observation towers managed by 3 project member organizations.

- For RID, 20 existing rainfall observation stations (8 in Mae Wang, 4 in Mae Cham) and 12 new stations in Kwai Noi were telemetrised. The observed rainfall data will be transferred to the servers that the Project installed at RID on an hourly basis, and to KU, through the RID server.
- For TMD, telemetrying of 4 automatic weather stations that the TMD established in 4 provinces (Uthai Thani, Lampang, Lamphun, and Nakhon Sawan) are complete. The observation data are then transferred to the servers that the Project provided to TMD and KU (through TMD server), and TMD uploads them on its website after verification, twice daily.
- The flux observation towers provided by the Project were also equipped with telemetry system. Of 4 towers, 3 (the ones in the paddy field in Ratchaburi, in cassava field in Tak, and in sugar cane field in Tak Fa) are managed by KMUTT and Naresuan University (NU), and data are monitored jointly. The fourth tower, established in the forest area within the PU campus, is managed by the PU. The flux observation data are then transferred to the KU server.
- The construction of an observation station in Ayuthaya, being discussed at the time of the Mid-term evaluation of this Project, was cancelled due to the concerns on safety.

Output 2: An integrated model in consist with natural hydrological cycle and anthropogenic activities is developed.

2-1 The hydrological models for the Chao Phraya river basin are established (complete).

Following two hydrological models were developed, by revising the models originally created by Japanese researchers.

- "H08": a 5-minutes resolution model covering the Chao Phraya river basin was developed by Group #11, by revising "H08" model originally proposed by National Institute for Environment Studies of Japan. The uniqueness of this model is that it can incorporate reservoir operations that significantly affect water cycle.
- "SiBUC": another model covering the Chao Phraya river basin was developed by Group #13, by revising the Simple Biosphere including Urban Canopy (SiBUC) model originally proposed by a Kyoto University.

2-2 The models of anthropogenic activities are established and incorporated in hydrological models (complete).

A model of anthropogenic activities (reservoir operations in Bhumibol and Sirikit, to be precise) was developed by the Model Group, and was incorporated into the hydrological model developed under the Indicator 2-1 in 2011.

2-3 Tutorials / academic papers for the integrated modelling system are prepared / submitted (complete).

⁹ According to the result of the questionnaire survey. Refer to Annex 5.

- The "H08 Manual User's Edition" was compiled as a tutorial for the integrated hydrological model developed under Indicator 2.1¹⁰. The manual contains instructions on all the key procedures from the installation of the model, the method of data collection, and running and analysis of the model.
- According to the information collected during the workshop in Sendai-Japan, there are total 6 journal publications produced by the Modelling Group by November 2013¹¹.

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 (achieved).

- The average precision (or the error) of discharge estimation of Chao Phraya river basin between 1981-2004, undertaken using the H08 model developed under Indicator 2.2, proved less than $\pm 20\%$. The estimation result was summarised in an academic paper prepared by the Project members and submitted to Water Resources Research¹².
- The error of the estimation using the SiBUC model proved average 17.5% for annual discharge, and 20.8% for peak discharge on a monthly basis. The accuracy of estimation for "C2" observation station, the most important station for decision-making on the runoff in the Chao Phraya river, recorded 98%, and for Y.6 station, 100 %¹³. For these results, the Team evaluated this target as being successfully met.

Output 3: Methodology of water-related risk assessment incorporating climate change impact with anthropogenic activities are developed.

3-1 Hydro-meteorological data and simulation outputs are integrated to incorporate in impact assessment (complete).

The purpose of this indicator is to prepare a set of the data, information, and tools necessary for assessing the impacts of climate change-induced disasters in the mountains, oceans and rivers. Such data/information/tools encompass the observation data, hydrological models, simulation results using these data and models, and the climate change-related data set (i.e., IMPAC-T Forcing Data).

Through the activities under Output 1 and 2, hydro-meteorological data and simulation results were already prepared and have been utilised for various impact assessment. The results of the impact assessment carried out by research groups were presented to the Team during the workshop in Sendai in November 2013, and will be uploaded on the Project's website.

3-2 Disaster potential in present and future are estimated and risk indices are identified (complete).

This indicator aims at identifying the areas potentially at risk of slope failures and coastal erosion, as well as the extent of the damage they may cause. It likewise suggests that indices for flood and drought risk assessment be selected and used to specify the extent of the risk.

On the landslides, risk potentials were identified in northern- and central-west mountain areas as well as in the west and central Malay Peninsula. The identified risks were then summarised in a hazard map and has been distributed to landslide-prone areas such as in Chiang Mai, Uttaradit, and Phetchabun. For the coastal erosion, the areas at risk and the extent of potential damage were identified by Group #20 and the results shown in hazard maps were presented also at the Sendai workshop. Likewise on the flood and drought risks in tropical rainfall, the risk indices were identified by Group #3 and the impact assessment was conducted in 22 provinces, using the indices.

3-3 Tutorials/academic papers for risk and impact assessment are prepared/submitted (achieved)

- Tutorials on risk and impact assessment will not be prepared under this indicator. This decision was agreed at the JCC in May 2011, as the members recognised the number of risk/impact assessment

¹⁰ The manual can be viewed at http://h08.nies.go.jp/h08/files/USERen_20130501.pdf

¹¹ The number will increase to 17 if proceedings are included, and to 19 if posters and other informal presentations are included.

¹² Cherry Mateo, Naota Hanasaki, Daisuke Komori, Dai Yamazaki, Masashi Kiguchi, Kenji Tanaka, Adisorn Champathong, Thada Sukhapunnaphan, Taikan Oki (2013): A physically-based hydrological model for simulating and assessing the impacts of reservoir operation rules to floodplain inundation and water availability, Thailand, Submitted to Water Resources Research

¹³ The results of these estimations can be viewed at: www.kotsuki-shunji.com/document/paper/2013.08.aphw.kotsuki.pdf.

implemented would be more important than the creation of tutorials.

- According to the information collected through interviews and desk reviews, there are 14 academic journal papers submitted by the Impact Assessment Group¹⁴.

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 (achieved).

- On the development of “quasi-real time risk indices”, the Project uploads - near real-time on its webpage- the results of water-related risk assessment worked out with the risk indices identified under Indicator 3.2.
- The use of the quasi-real time risk indices for early warning was realised in the following 3 ways:
 - The Project’s cooperation to RID’s early warning system: The Project contributed significant knowledge and experiences to the establishment of RID’s flood risk and early warning system¹⁵. The system was developed by the Foundation of River and Water Basin Integrated Communications of Japan (FRICS) within the framework of JICA’s Project for Flood Management in the Chao Phraya river basin, a project which started in response to the flood in Thailand in 2011. The knowledge contributed includes the results of discharge and flood analysis, and other experiences beneficial for the creation of a Master Plan for Water Resource Management.
 - Dissemination of information through website: the Project uploads quasi-real time information on hydro-meteorological condition in Chao Phraya basin, as an early warning for the public. While the FRICS’s system focuses on the information on flood area, the Project’s webpage on early warning, called “Today’s Chao Phraya”, focuses on the condition of rainfall, river discharge and dam operations.
 - Early warning on landslide risk in Krabi province: at community level, Group # 16 piloted an early warning system in the landslide-prone province of Krabi. This system sensors the landslide risks upstream, and delivers through wireless network the risk information to the communities downstream.

Output 4: The Methodologies and outputs are promoted in order to be applied or incorporated into coping strategy to the climate change impact in Thailand

4-1 Recognition of IMPAC-T among water related policy makers is enhanced(achieved)

This indicator was added after the Mid-term Review, to gain renewed recognition on the Project by the new TMD management. It can also be interpreted as a criterion to be filled in ensuring continued support from counterpart organizations. The Team concluded this indicator as being achieved, after examining the following examples that indicate the improvement in their awareness:

- Contributions to the 2011 flood: the Project has made considerable efforts in addressing the Chao Phraya river flood in 2011 (see Indicator 3.4), and the dissemination of flood-related information and predictions through a number of seminars. The participation that the Project’s 2nd Flood Seminar received from Deputy Prime Minister His Excellency Kittiratt provides an ample example of how the work of the Project has been recognised and credited.
- 2nd Asia-Pacific Water Summit (APWS): the Project was invited to present the outcomes of the Project at a technical session on water-related disaster management, at the APWS hosted in Chiang Mai-Thailand in May 2013. The role assigned to the Project at this technical session, as mentioned by numerous Project stakeholders during this study, as a visible example of how the work of the Project has been received in Thailand.
- Involvement of Senior Management in the Project: While there were only the middle-management who took part in the Project at the beginning, the Project has increasingly received attentions and participation from senior management of the counterpart organisations (such as RID and TMD), as in the case of the workshop in Sendai in November 2013¹⁶. The questionnaire survey also confirmed the rise in the recognition, as felt by the Project members.

¹⁴ The number will increase to 21 if conference papers and proceedings are included, and to 27 if poster and other informal papers are counted.

¹⁵ Can be access at http://floodinfo.rid.go.th/index_en.html

¹⁶ Attended by several director-general level management of TMD and RID.

4-2 Cooperation arrangement will be signed (met in part).

- This indicator was added upon the recommendation from the Mid-term review, to provide a cooperation framework so that members participating as an individual with limited support from their organizations would stay active in the Project activities.
- There are a sizable number of cooperation agreements between certain member organizations made during the Project (such as the Memorandum of Understanding (MoU) between KU and PU on joint research and flux tower construction, the agreement on data sharing between RID and KU...). These cooperation agreements deserve positive evaluation on one hand, while on the other hand they may not fully correspond to the original intension of this indicator.

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".

Indicator: "Recommendations and integrated information from the system are published on web pages" (achieved).

The Team interpreted this system as a comprehensive online system where all the Project outputs can be archived and operated. This means, the hydro-meteorological data sent from RID/TMD/flux stations can be stored and viewed, hydrological models can be downloaded, simulations can be carried out with these data and models, and the results of research including various impact assessments can be uploaded.

The software component of this system is complete by March 2013, and most of the information in the system will be made public through the Project website currently being prepared by the Team for official opening by the end of 2013. Under this definition of Integrated System, the establishment of the prototype is complete, and the indicator of "recommendations and integrated information from the system are published on the websites" is expected to be achieved.

During the interview process, the Team also noted that the basic information of the "Integrated Information System" (what functions are installed in whose servers, how they are linked, which data are transferred to whom via whom, etc) is not documented in a manner that clearly explains how it function, and recognised the need for a documentation that concisely summarises such information. This point will be dealt in "4.2 Effectiveness".

3.2 Provision of Inputs

(1) Inputs provided by Japanese Side

1) Experts

Dispatch of Japanese experts (May 2009-Sep 17th 2013)*

Fields of expertise	# of experts	Total Person- month
Chief advisor	1	2.67
Research planning / earth observation	3	29.40
Earth observation considering climate change	5	7.00
Hydrological cycle and water resources model considering human activity	3	2.93
Impact and risk assessment incorporating climate change and human activity	4	3.33
Project Coordinator	1	54
Total	17	99.33

*Based on the data provided by the University of Tokyo in September 2013

2) Training in Japan and in Thailand

The training was conducted according to the proposal submitted by each 19 research group at the beginning of the Project. The list of key training is shown in Appendix 6.

3) Operation cost borne by Japanese side (excluding equipment in 4) below) (As of November 2013)

Due to the stagnation of the Project activities till early 2011(see "3.3 Implementation Process" section), there are increase in the purchase and payment in the latter half of the Project since mid-2011. The purchase of equipment, aside from the cost for data/simulation servers and flux towers, is based on the request from research group according to their original proposals.

No	Items	2009	2010	2011	2012	2013	Total(THB)**
1	Purchase of goods*	243,694	132,208	2,801,672	1,088,658	3,310,756	7,576,988
2	Goods transportation cost	3,907	9,572	122,327	127,133	54,623	317,562
3	Communication	7,477	3,920	78,515	45,670	132,367	267,948
4	Material preparation	6,690	18,165	120,144	4,397	35,203	184,599
5	Rental costs(car rental)	96,316	315,595	1,087,140	721,343	477,398	2,697,792
6	Miscellaneous(checks, service charges)	750	745	5,683	12,356	5,427	24,961
7	local consultant contract	0	0	512,198	1,214,850	911,676	2,638,724
8	Remuneration for research assistants	15,057	45,747	2,625,740	4,105,001	2,226,001	9,017,546
9	Air fares	1,265,760	378,970	1,407,170	1,874,311	1,340,324	6,266,535
10	Travel expense(for C/P)	1,116,299	310,291	1,727,011	1,887,180	1,361,155	6,401,936
11	Conferences and meetings	38,631	85,405	38,880	52,405	49,124	264,445
Total		2,794,581	1,300,618	10,526,480	11,133,303	9,904,054	35,659,036

*Mainly the equipment purchased by individual research groups

**Official JICA exchange rate as of November 2013 (1 THB =3.168JPY)

4) Equipment and Facilities* (May 2009 to November 2013)

Equipment	Amount(THB)
Meteorological sensors (rain gauge, automatic weather station, soil moisture measurement etc.)	3,264,896
Flux measurement systems (4 units)	12,031,604
Flux tower construction at PU	3,098,000
Data archive servers for KU, TMD, RID/telemetry servers for TMD and RID	3,006,420
GPRS modems for telemetry system (28 units)	1,018,500
Atmosphere Model simulation server and software for TMD (for Group 1)	951,530
Spectro-radiometer (2 units)	1,238,400
Accessories for field spectrometer	266,071
Others (data logger and software)	743,920
Construction work to install sensors	1,164,000
Data server and HDD	574,495
Servers and storage for H08 at RID	1,111,742
Servers and storage for H08 at KMUTT	1,025,884
Servers and storage for H08 at TMD	1,620,896
Integrated servers and storage at KU	18,000,316

Total

51,329,427

* Includes the equipment provided with the financing from JICA headquarters and office in Bangkok. The cost of other goods purchased in Thailand using the Project budget – such as the accessories for servers and the consumables provided to research groups - are included in "1) Purchase of goods" in "3) Operation cost borne by the Japanese side" above.

5) Key meetings, seminars and workshops

A number of the meetings, seminars and workshops were held during the Project implementation, ranging from biannual internal workshops at project level to international symposium. Details are shown Appendix 7.

(2) Inputs provided by Thai side

1) **Assignment of counterpart personnel:** Project Director and Manager were assigned from Faculty of Technology of KU. Total 51 members joined the Project as counterparts (according to List of Counterparts shown in Annex 3).

2) Operations cost borne by the Thai side

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 • Consumables for Group 16 (≈20,000 Baht) • Server operation and maintenance cost (≈ 1 million Baht per year) • Construction work to install servers (≈ 1 million Baht per year) • 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
RID	<ul style="list-style-type: none"> • Provision of all data available to the participating organizations • Provision of data from approximately 150 existing stations in the Chao Phraya river basin • Communication cost for telemetry system • Transportation and labor costs for telemetry installation
TMD	<ul style="list-style-type: none"> • 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 • Server maintenance cost and operators

3.3 Implementation Process

(1) Project Management Framework

- Participants: the Project is participated by 51 Thai members from 11 academic and government organizations¹⁷, and by 16 Japanese researchers from 8 institutions¹⁸. By inviting both government officials and academics to undertake a joint research, the Project aims to establish a human network among practitioners and academics who would benefit from the exchange of knowledge and information, but had limited opportunity for cooperation in the past.
- Management Structure: The Project consists of 19 research groups, an “Administrative Committee”, and a “Social Application Group” established upon recommendation from Mid-term Review. The prime implementing agencies on the Thai side are Kasetsart University (KU), Royal Irrigation Department (RID), and Thai Meteorological Department (TMD); and the main organizer of research activities on the Japanese side is the University of Tokyo (UT). The four agencies together form the aforementioned Administration Committee, a body in charge of overall project management.
- Research activities:
 - ◇ As introduced in Output Indicator 1-1 in Chapter 3, the research topics of the 19 groups are categorized into 3 major areas of focus that this Project strives to strengthen. Groups #1-10 are categorized as “Earth Observation Group”, whose activities are linked to Output 1; Groups #11-14 are the “Modelling Group”, and linked to Output 2; and Groups #15-20 are “Impact Assessment and Adaptation Group”, whose research relates to Output 3 of this Project.
 - ◇ The activities of the research groups (including the training and request for budget and equipment) are carried out based on the research proposals that each 19 group submitted in 2011 (see Output Indicator 1-1 for details). Each research group is different in size and in the topic of research, but is common in that 1) the Thai researchers are expected to take ownership in moving their research forward, and 2) there are one or two Japanese members as an advisor on the research.
- Decision-making and monitoring:
 - ◇ At the level of research group, the monitoring of the progress and information-sharing are mostly through regular group meetings, e-mails, and the communication at the training and workshops hosted by the Project. At project level, Internal Workshop held twice a year serves as an opportunity for project members to share the progress and research outcomes with other members.
 - ◇ For the coordination of the project activities, the Administrative Committee consisting of UT, KU, RID, and TMD holds a meeting on a monthly basis, and the record of meetings are shared with Project members through mailing lists and website. Joint Coordination Committee (JCC) meetings are held at the beginning of each fiscal year, to approve annual activity plans, as well

¹⁷ According to the list provided by the Project. See Annex 2 for the list of research groups and participants.

¹⁸ University of Tokyo, Tohoku University, Tokyo Institute of Technology, Kyoto University, Fukushima University, Hokkaido University, Nagasaki University, National Institute for Environmental Studies.

as for a key event such as Mid-term review. There were 6 JCC meetings held in the past¹⁹, and the 7th meeting is planned during this evaluation on 29th of November, 2013.

(2) Overall Progress and Factors that affected the Activities

- Progress before 2011: As reported in the Mid-term Review, the progress made only slow progress for the first one and half years, due primary to the management style of the former project manager. Communication channel was unclear and the participation to the project was limited only to a small group of researchers²⁰.
- Progress since 2011: The change in the leadership took place in late 2010, and the framework of research was transformed into the current format in early 2011, by accepting and approving research proposals from a larger number of Thai researchers (see Output Indicator 1-1 on the process to accept proposals). After the restructuring of the project management, the overall Project administration saw significant improvement, and the activities since have generally been kept on time.
- Impact of 2011 flood: the severe flood that occurred in Thailand in 2011 had a several consequences on the Project activities. On one hand, the occurrence of such a disaster physically took the time of many Project members – especially those working for government and the members of H08 group – for them to address the incident. This caused a short disruption of some of the Project activities, although overall progress was not affected. On the other hand, the incident also promoted the flood-related research by the Project, and served as an occasion for the Project outcomes to be utilised in real practice. For example, the Project dispatched an emergency team to assess the situation and analyse the cause of the flood, and disseminated the results and related information through seminars and workshops attended by government management and by the Japanese enterprises based in Thailand. The H08 group carried out and contributed a run-off analysis, which was utilised for the revision of the Chao Phraya river basin management master plan supported by JICA (see Indicator 4-1 and “4.4 Impact”). The incident also reminded the Project of the importance of the management of the Chao Phraya river and the measures to mitigate the negative consequences on human lives (such as slope failure), which brought about some shift in the focus of the Project’s research toward these topics.

¹⁹ June 2009, November 2010, April 2011, February 2012, May 2012, March 2013.

²⁰ From the IMPAC-T Mid-term review available at: <http://libopac.jica.go.jp/images/report/12079448.pdf>

4. RESULTS OF EVALUATION

4.1 Relevance

Relevance of this Project is high.

The basis of the Team's conclusion is as follows. The Project is consistent with the international discussions on climate change, national- and sector policies of Thailand, and with Japan's development assistance policy for Thailand²¹. The Team also found its design and approach as suitable to address the skills needs of target population who are responsible for implementing or contributing to the above-mentioned strategies.

1) Consistency with international, national and sector policies.

- The Project's objective corresponds to the recommendations from the Fourth Assessment Report (AR4) by the Inter-governmental Panel on Climate Change (2007)²². The Chapter 3 of the AR4 ("Fresh Water Resources and their Management"), prepared by the Working Group II of the IPCC, recognizes the need for water-related climate change research to improve understanding and estimation of climate change impacts in quantitative terms, and to fulfil the pragmatic information needs of water managers who are responsible for adaptation²³. The decisions adopted at the 16th Conference of Parties of the United Nations Framework Convention on Climate Change ("the Cancun Agreements") recommends the improvement of climate-related research and systematic observation for climate data collection, archiving, analysis and modelling in order to provide decision makers at the national and regional levels with improved climate-related data and information²⁴. The Integrated Information System developed under this Project is the implementation of this recommendation, and satisfies the objective of the SATRES scheme that aims to promote joint and advanced scientific research on global issues.
- Thailand's National Strategy on Climate Change Management (2008-2012), formulated based on the IPCC report, proposes measures that are highly related to the Project activities²⁵. In the same Strategy, however, Thailand also recognizes its lack of knowledge base and information for decision-making on climate change. The focus of this Project – the establishment of a comprehensive information system with data and models for impact assessment – was both timely and highly relevant to this Strategy.

²¹ Of 3 priority areas of Japan's development assistance to Thailand, this Project falls under the "Sustainable Economic Growth and Responses to Aging Society". The actions under this priority area include flood prevention program, and the strengthening of research capacity and network, to which this Project strongly contributes to. Refer to: <http://www.jica.go.jp/thailand/english/activities/activity04.html> (although the content needs updating).

²² Climate Change 2007: Working Group II: Impacts, Adaptation and Vulnerability

²³ Ditto, "3.8 Key uncertainties and research priorities"

²⁴ Report of the Conference of the Parties on its sixteenth session, held in Cancun from 29 November to 10 December 2010, Addendum, "Part Two: Action taken by the Conference of the Parties at its sixteenth session", II. Enhanced action on adaptation (g),(h),(i).

²⁵ Including the improvement in forecasting capability, development of database and models to evaluate climate change impacts on water resources, and conduct of flooding and drought risk assessment to identify areas of hazard.

- While still a draft, the next Climate Change Master Plan (2013-2050) ²⁶ is expected to place water resource management as a priority adaptation measure (see also “4.5 Sustainability” on this plan). The Project is thus highly relevant to these strategies in terms of its focus, the timing of its intervention, and of the foresights it offers for the implementation of the future Master Plan. The government’s commitment to climate change is also warranted by the 11th National Economic and Social Development Plan (2012-2016)²⁷.

2) Relevance of approach

Being a research project that pursues an excellence in an advanced research, the Project also put emphasis on the capacity development of Thai researchers. This approach is deemed highly appropriate for Thailand to strengthen its research-base, and for Thai counterparts to enhance the ownership in carrying out the research activities.

Having stated that this Project is relevant to climate change strategies, the Team also noted that the Project information is not sufficiently shared with the authorities in charge of climate change management, such as the Office of Natural Resources and Environmental Policy and Planning (ONEP) (see the “4. Recommendations” for a suggested action).

4.2 Effectiveness

Effectiveness of this Project is high.

The evaluation on Effectiveness is based primarily on the attainment of the 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”.

As explained in the “3.1 Progress on Attaining Outputs and Project Purpose”, both the Project Purpose and its indicator have been achieved. The software component of this system is complete by March 2013, and most of the information in the system will be publicized through the Project’s website currently being prepared by the KU and UT for official opening by the end of 2013.

From the research perspective, the implication that a prototype system has on the climate change management in Thailand is never insignificant. The stable supply of hydro-meteorological data, and in particular the flux data from the towers established by the Project as one of the few initiatives in the

²⁶ Currently under consideration by the technical subcommittee of National Committee on Climate Change (NCCC) and anticipated to be approved by the NCCC by end 2013-early 2014.

²⁷ Risk assessment section (2.2.5) recognizes the threat posed by climate change, especially the shortage of water. As a response, Strategy 5.6.3 recognizes the need to upgrade the capacity in adaptation to achieve climate-resilient society, by enhancing knowledge and management tools for handling and responding to challenges from climate change. The draft in Thai language available at : <http://www.onep.go.th/images/stories/file/file2013july31a.pdf>.

monsoon Asia, and will provide useful climate information for the neighboring countries with limited ability to gain meteorological data. With the development of high-resolution hydrological models for Chao Phraya river basin (see Output Indicators 2-1 and 2-2), long-term simulations of water discharge with consideration to human activities is now available for decision-making. Research on long- and short-term impact assessment, especially on slope failures, was rarely available in Thailand in the past. This Project is one of the few which undertook such assessment and made the results available and accessible to the public, through the development of risk indices, disaster potentials, and a hazard map. While the outcomes of the Project (including the skills of the members and the models) need continuous improvement, the introduction of the advanced research and practices per se should deserve positive evaluation.

From the project management perspective, the strengthened partnership between government officials and researchers is a major success of this Project, and contributed to the effectiveness to a significant extent. Many participants reported that they never experienced a project joined both by government and researchers, and data sharing and cooperation among them would have been difficult without this Project. An example of this cooperation will be mentioned in "5.4 Impact" section.

During the interviews, the Team also noted that the basic information (what functions are installed in whose servers, how they are linked, which data are transferred to whom via whom, etc) was not well-documented in a concise manner. For the future management and utilization of this Integrated Information System, basic information on the system should be clarified and shared with Project stakeholders (see "Recommendations" section for concrete actions and other issues related to the Integrated System).

4.3 Efficiency

The efficiency of this Project is relatively high.

This evaluation result is based mainly on 1) the level of attainment of Output indicators, and 2) whether activities and inputs (personnel, equipment, training and other budget) were efficiently managed and used for the attainment of these indicators.

- 1) Attainment of Output Indicators: all the indicators related to the research were met, regardless of the interruption of the Project activities during the 2011 flood. The progress was slow in the first year of the Project due to the management style of the then Project Manager (see "3.3 Implementation Process" for details). The activities after the restructuring of the project management, however, have generally been kept on time, and the recommendations from the Mid-term Review are addressed immediately after the Review.
- 2) Number of outputs produced: According to the report from the Japanese experts, total 63 academic papers (52 Thai- or international journals, and 11 Japanese) were accepted by the Project by

September 2013. This number can be viewed as a significant academic achievement. Another effort is underway to publish the summary and outcomes of this Project to an international publication of "Hydrological Research Letter".

- 3) Management of activities: For a project of this size (in terms of the number of participants), IMPAC-T is well-managed. After the restructuring of the project management in late 2010 to early 2011, the overall administration of the Project saw significant improvement (see "3.3 Implementation Process"). The new management fostered a good communication among participants, and respected ownership of each group in advancing the activities under the supervision of the Japanese experts. As mentioned in the previous sections, IMPAC-T is one of the first SATREPS projects which commenced when there were no predecessor examples to refer to. This naturally implies that the Project implementation process involved many learning-by-doings, and some inefficiencies incidental to such a situation. In particular, it took time for the project management to reconcile and gain understanding of its members on the differences between the requirements for a pure research project, and for a capacity development project implemented under JICA's technical cooperation. This point will be mentioned again in the "6. Lessons Learned" section.
- 4) Provision of inputs: There are two categories of equipment and inputs provided during the Project.
- *Equipment provided to KU, RID, TMD, KMUTT, NU and PU*: including the data and simulation servers and flux towers. The provision of several servers experienced some delay, partly because of the stagnancy that the Project experienced during the previous Project Manager, and of the flood in 2011.
 - *Equipment inputs for research groups*: the equipment, training cost, and other budget requested by research groups were provided by the Project on time.

4.4 Impact

The Impact of this Project is high.

The evaluation of Impact was based on 1) how likely the Project's outcomes are utilised for real practices or decision-making ("social application"), particularly by government agencies, and 2) any other positive effect from this Project that needs particular attention. On social application, special attention was paid to (1) the utilisation of the Integrated Information System by key government agencies, and (2) the utilization of research outputs and cooperation agreements signed to utilize the outputs have been.

1) Social Application of the Integrated System

From the discussions with the RID and TMD as two key government counterpart agencies, the Team concluded that the likelihood for the system to be used by participating government institutions is high. Followings are the current plans of these organizations to utilise the system, although these plans per se do not automatically guarantee their permanent use of this system.

- RID currently uses the Project's hydrological model to predict the river discharge for next year, as one of several models if not a mainstream. By so doing it wishes to monitor the performance and credibility of the system, and to use it as a future decision-making tool to predict long-term climate change impacts (when constructing a new dam, for example). RID also sends its officer to Tokyo to foster a specialist in the operation of H08 model, which demonstrates a long-term commitment by RID to utilize the system.
- TMD applies the models and skills learned to carry out the simulations in their routine work, and expressed willingness to use and share with more colleagues the hydrological model of this Project as one of main tools for long-term simulation²⁸.

2) Social application of other research outputs

In addition to the examples shown in 1), the Team collected several other examples where the research outputs were translated into real practices. Among them, the following efforts particularly had high impacts to the society and decision-making, which the Team evaluated positively.

- *The Project's contributions to the 2011 flood:* as mentioned in Output Indicator 4.1, the outcomes of the Project significantly contributed to JICA's Project on a Comprehensive Flood Management Plan for the Chao Phraya River Basin in establishing a flood warning system for the RID. This contribution, the Team considers, spurred the Project's progress toward the social application of the research outcomes.
- *Community-based early warning system in Krabi:* Group #16 developed a system in the landslide-prone Krabi province, to notify the villages downstream when a sensor detects a slope failure upstream. This activity also promoted dialogues between the villagers of different religions, and between the villagers and local government, who would otherwise not have approached to each other. The Team considers this as a good example of social application.
- *Cooperation agreement between KU and DRRAA:* KU exchanged a MoU with the Department of Royal Rainmaking and Agricultural Aviation (DRRAA), to utilize the results of rainfall observation and prediction by satellite for the work of the Department.

For many other outcomes not mentioned above, the demand for their practical application is potentially high, given the recent and frequent fluctuation of the climate conditions, the damages it has caused, and the strategies shown in the future Master Plan on Climate Change (2013-2050). The reason for this potential to remain yet to be realised could be threefold. The first is the difficulty for the Project to plan how to apply the outcomes for the society, before any concrete research result is obtained. Second is the lack of clear plans to connect the outcomes to real practices. That is, a roadmap to turn this potential into reality is missing at this right moment. The third is the difficulty for the Project to gain broad understanding on the advanced scientific research it is undertaking. Due to the technical nature of the Project activities, some members feel that they were not always successful in communicating to the

²⁸ According to the discussion with TMD participants during the evaluation.

public what the Project's activities are about and what they are useful for. Refer to "5. Recommendations" and "6. Lessons Learned" for suggested actions and additional thoughts.

4.5 Sustainability

The sustainability of this Project is relatively high.

Sustainability was assessed by whether four criteria that support the Project's sustainability are satisfied. These are: 1) whether international and national policies are favourable for the future of the Project, 2) whether the research activities are likely to continue into the future, 3) whether the members' skills are sufficient and outputs of this Project are utilised for their routine work, and 4) whether the inputs provided by the Project and the outcome (the Integrated System) will be well-maintained and used after the Project.

1) *Policy aspect:*

Sustainability is high from policy aspect. As international level, existing agreements, such as the Cancun Agreement mentioned in "4.1 Relevance", promote the research and capacity development in climate change. At national level, the draft Climate Change Master Plan (2013-2050) is expected to serve a long-term support for the areas of work that this Project focused on. The current draft recognizes integrated water resource management as the first priority of its adaptation strategy, and encourages capacity building of human resources and organizations for climate change risk management. The outcome of this Project strengthens the government's efforts in such capacity development.

2) *Prospect for the continuation of research activities:*

It is likely that the research activities will continue, if not is the same size and structure as this Project. For the university participants whose main work is the research, the activities are likely to continue in one way or another. The long history of cooperation between KU and the UT indicates that cooperation among key researchers will continue. The government participants also have interests in continuing the research similar to this Project and their cooperation with other Project members established under this Project is likely to be sustained. Nevertheless, their participation may be more subject to the future management than the researchers (i.e if there is a change in the management and the supervisors lack in understanding of the benefit of such a study). Awareness-raising under Output Indicator 4-1, therefore, is an activity that needs to be sustained both during and after the Project alike. On the Thai side, the representatives from 16 groups so far expressed their group's willingness to continue the work of the groups in one way or the other. Some initiatives are already taking place in the form of cooperation agreements and the discussion on forming an emergency advisory group in the case of natural disasters.

3) *Utilization of skills and outputs:*

- In the questionnaire survey, 10 out of 15 respondents said that the Project activities are “strongly related” to their daily work, and 3 respondents, as “related to some extent”. The answers indicate certain prospect for the research outcomes to be utilised in their own work.
- According to the interviews during the evaluation, the participants from government agencies - mostly the TMD and RID participants - have already applied basic skills and outputs (data and models) to their daily work, although the use of advanced models may be limited to specific officers. For this reason, RID sends 2 of its officers to study at the UT, and their contributions of knowledge to RID are likely to enhance the capacity of their Project colleagues long-term.
- Participants from universities reported clear plans to utilize the knowledge and models from the Project in their own lectures and further academic works, and the Team feels assured on the sustainability of their work.

4) *Maintenance and use of inputs and outcome:*

There are several concerns that need to be addresses during the Project.

- For the management and utilization of the Integrated System, there is a need for clear management policy. The management of the system involves the responsibilities of those who take part in running this system. Currently, however, there is no formal system management policy or a framework of problem resolution, in case some members stop providing data, or use the provided equipment in a manner against the interest of the Project. The cost of maintenance of the servers– electricity cost, mainly – are likely to be met by KU, TMD, RID and KMUTT and the personnel are assigned to take care of the servers.
- The PU reported on the difficulty in securing the maintenance cost for the flux tower, and communication cost to transfer the data.
- The nature of the equipment provided to research groups –the electronic devices such as PC, hard-desk drives and UPS implies that they will be used for the routine work. For the purpose of future monitoring, there is a need for each participating organization to list the equipment they received from the Project.

5. RECOMMENDATIONS

5.1 Recommendations of the actions to be taken by the end of the Project

1) *Prepare the framework to manage Integrated Information System.*

The representatives of the organizations who received the servers – KU, RID, and TMD – should initiate the following actions, in consultation with Japanese experts:

- To summarise the basic information on the Integrated Information System, in a manner that facilitates the understanding of the outside stakeholders who need explanation on the system. Such information includes the roles and functions of each server, and the route through which observation data is transferred and stored. Share this summary to the Project members and stakeholders.
- To start preparing the policy to ensure regular and continuous data transfer and information update for the Integrated Information System. The issue(s) that each organization should decide should be discussed by each organization respectively; for the cross-cutting issue(s), all the three should consult together. The schedule to finalise the policy should also be determined during this preparation process.

2) *Disseminate Project outputs/outcomes.*

The Project should share the outputs and outcomes of this Project widely with the stakeholders in water resource management, climate change, disaster management, and with those responsible for formulating and implementing the policies in these sectors, and promote the social application of the Project outcomes in cooperation with those stakeholders. In so doing, the Project should consider the invitation of the organizations concerned – such as Ministry of Natural Resources and Environment (MNRE) (including ONEP and Department of Water Resources) and Ministry of Science and Technology – to the symposium of the Project planned in January 2014.

3) *Create equipment list by Project participant organizations.*

For the purpose of future monitoring, the Project should prepare a list of equipment provided to each organisation²⁷, and share it with a designate a person from each organization to manage the list.

4) *Identify future research topics.*

To utilise the skills and outcomes of this Project for further research activities, the Thai researchers should discuss and compile a list of future research topics in the water-related climate change adaptations.

5) *Obtain feedbacks to the Integrated Information System.*

²⁷ Not by each research group, since it is still unclear where the framework of the current research group will be maintained after the Project.

The Project should obtain feedbacks on the Integrated Information System from its users, and compile the results.

6) *Secure management cost for the flux tower.*

- By the end of the Project in March 2013, PU should confirm the way to finance the maintenance cost of the provided flux tower.
- Both KMUTT and NU should prepare a document that clearly states the source of funding for the maintenance of the flux towers.

5.2 Recommendations of the actions to be taken after the Project

- 1) KU, RID, and TMD should finalise the draft policy discussed in 5.1 before March 2015, and share the final version to the Project members.
- 2) Thai researchers should make their utmost efforts to realize the research presented in 5.1. 4).
- 3) KU should improve the Integrated Information System based on the feedbacks obtained in 5.1. 5).

6. Lessons learned

Below are the lessons learned by JICA through the implementation of IMPAC-T.

- 1) As mentioned in "4.3 Efficiency", SATREPS is on one hand a research project that requires academic outcomes, and the same time a capacity development project implemented under JICA's technical cooperation. The differences in the requirements from the two schemes should have been sufficiently clarified and shared among the Project stakeholders at an early stage of the Project implementation.
- 2) The implementation of the IMPAC-T proved the difficulty to plan the activities for social application before any concrete research result is obtained. Such difficulty should be taken into consideration in the early stage of project formulation, so that the activities to realize social application can be discussed and planned once the research outcomes are clarified.
- 3) The cooperation among project members and their stakeholders is essential to gain better understanding from the public on the advanced scientific research undertaken by SATREPS projects. Such cooperation could involve the holding of regular study meeting among stakeholders, networking with outside stakeholders on a more daily basis, and the compilation of project information in a manner clear to the third party.

Project Design Matrix

Red coloured parts are revised part

As of May 29, 2012

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			1
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	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/academic papers for the continuous monitoring system are prepared/submitted. 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 /academic papers for the integrated modeling system are prepared/submitted. 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 climate change impact with 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/academic papers for risk and impact assessment are prepared/submitted 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	
4 The Methodologies and outputs are promoted in order to be applied or incorporated into coping strategy to the climate change impact in Thailand	4.1 Recognition of IMPAC-T among water related policy makers is enhanced 4.2 Recognition of IMPAC-T among water related policy makers is enhanced 4.3 Cooperation arrangement will be signed.	4.1 4.2 4.3	
Activities	Inputs		1

A2-29

A2-30

- 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.
- 4-1 To organize events (Seminar, Symposium) inviting related agencies, policy makers and private sector of Thailand
- 4-2 Materials (leaflet) to explain project output will be prepared
- 4-3 To establish cooperation between research institute and operational agencies for data sharing and other joint research activities

	From Japan	From Thailand
	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	1. Personnel Project Director: President, KU Deputy Project Director: Dean, Faculty of Engineering, KU Project Manager: Mr. Nontawat Junjareon, D.Eng (KU) Other Thai Research Group members: Representatives from - Kasetsart University - Thai Meteorological Department - Royal Irrigation Department - Pollution Control Department - Department of Water Resource - Department of national park, wild life and plant conservation - Mahanakom University of Technology - Chulalongkorn University - Naresuan University - King Mongkut's University of Technology Thonburi - University of Phayao
	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 ?	2. Facilities - Office space, furniture and facility for experts - Land and building for installation of equipment
	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	3. Local cost As necessary
	4. Workshop & Conference 1) International conference in English once per one or two years	4. Others 1) Domestic conference in Thai language once per 1 year 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

IMPAC-T Thai-Japanese Joint Research Proposals	
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
	<p><i>Mr. Kamol Promasakha Na Sakolnakhon (TMD)</i> Mr. Somkuan Tonjan (TMD) Mr. Chatchai Chayasaen (TMD) Dr. Saisunee Budthakuncharoen (MU)</p> <p><i>Dr. Tomohito YAMADA (Hokkaido University)</i> Prof. Takehiko SATOMURA (Kyoto University)</p>
	Integrated Large Scale Water Resources Management under Climate Change
	<p><i>Dr. Saisunee Budhakoontharoen (MU)</i> Mr. Sunattapong Sungsumal (RID) Dr. Tomohito YAMADA (Hokkaido University)</p>
No.3	Integrated Hydroinformatics for Agricultural Drought Risk Assessment in Central Region of Thailand
	<p><i>Ms. Kalyanee Suwanprasert (WRD)</i> Dr. Shinta SETO (The University of Tokyo)</p>
No.5	Rainfall Estimation Model in Thailand Based on Satellite Observations
	<p><i>Dr. Monkol Raksapatcharawong (KU)</i> Ms. Watcharee Veerakachen (KU) Dr. Shinta SETO (The University of Tokyo)</p>
No.6	Application of Space Rainfall for Hydrological Analysis
	<p><i>Dr. Sarintip Tantanee (NU)</i> Mr. Saman Prakarnrat (TMD) Dr. Takehiko SATOMURA (Kyoto University) Dr. Yoshiyuki Yokoo (Fukushima University)</p>
No.7	The Estimation of Areal Precipitation using Ground Radar Rain Gage and a Rain Gage
	<p><i>Mr. Apisit Sungkhawanna (TMD)</i> Mr. Kamol Promasakha Na Sakolnakhon (TMD) Mr. Somkuan Tonchan (TMD) Mr. Chatchai Chayasen (TMD) Dr. Takehiko SATOMURA (Kyoto University)</p>
No.8	Long-term Heat, Vapor and Carbon Dioxide Fluxes Observation for Impact assessment on the Interaction between Land and Atmosphere under the Climate Change and the Land Use Change
	<p><i>Dr. Amnat Chidthaison (KMUTT)</i> Dr. Montri (Phayao university) Ms. Wrangkluak Sonklin (NU) Mr. Chaiwat Ekkawatpanit (KMUTT) Dr. Daisuke KOMORI (The University of Tokyo) Dr. Wonsik KIM (National Institute for Agro-Environmental Sciences)</p>
No.9	Detection of Anthropogenic Impact and Moonsoon Variability in Thailand
	<p><i>Mr. Pisit Bumpenkij (RID)</i> 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) Mr. Phonchai Klinkachorn (RID) Dr. Koichiro KURAJI (The University of Tokyo) Dr. Masashi Kiguchi (The University of Tokyo)</p>
No.10	Coverage extension for real-time telemetry data collection using wireless sensor network
	<p><i>Dr. Chaiporn Jaikaeo (KU)</i> Dr. Jitti Niramitranon Mr. Parinya Sriaroon Dr. Daisuke KOMORI (The University of Tokyo) Dr. Eiji Ikoma (The University of Tokyo)</p>

No.11	Impact of Climate Change on Water Resources in the Upper Chao Phraya Rivier Basin <i>Dr. Chaiwat Ekkawatpanit (KMUTT)</i> Mr. Jaray Thongduang (RID) Mr. Somkid Saphaokham (RID) Mr. Adisorn Champathong (RID) Mr. Thada Sukapunnapan (RID) Mr. Phonchai Klinkachorn (RID) Mr. Pisit Bumpenkij (RID) Mr. Santi Sumdin (TMD) Mr. Chatchai Chayasaen (TMD) <i>Dr. Naota HANASAKI (National Institute for Environmental Studies)</i>
No.12	Integrated Water Resources Management Modeling for (1) Water Demand Dynamic; (2) Groundwater Recharge Estimation, and (3) River Profile under Cliimate Change <i>Dr. Aksara Putthividhya (CU)</i> 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> <i>Dr. Kenji TANAKA (Kyoto University)</i>
No.14	Mapping of Flood Hazard and Ground Water Recharge Petential Using Watershed Analysis <i>Mr. Chaiwat Wattanakarn (RID)</i> Mr. Kamol Promsakha Na Sakolnakhon (TMD) Mr. Vorapod Semcharoen (RID) Mrs. Thattanaporn 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 <i>Mr. Adisorn Champathong (RID)</i> <i>Mr. Somkiat Apipattanavis (RID)</i> Ms. Patchara Petvirojchai (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) Dr. Chaiwat Ekkawatpanit (KMUTT) <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 Wongsa (KMUTT)</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. 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) <i>Prof. Kazuo Ori (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 Udo (Tohoku University)</i>



Tentative Schedule
Terminal Evaluation Study on the Integrated Study Project on Hydro-meteorological Prediction and Adaptation to Climate Change in Thailand (IMPAC-T)

	Expert Members				Evaluation Study Members				
	Univ of Tokyo		JICA		JICA		JICA		
	Chief advisor		Coordinator		Leader		SATREPS Evaluation and Planning		
	Prof. Oki	Dr. Kiouchi	Mr. Nakamura	Ms. Nejai	Mr. Iwasaki	Dr. Inoue	Ms. Unose	Mr. Aoki	Ms. Yoshinaga
1	11/17/2013	sun			Tokyo1750- Bangkok2310 (NH915)				Tokyo1145-Bangkok1645 (TG643)
2	11/18/2013	mon			10:00am Meeting TMD(Mr. Boonlert, Ms. Patchara, Ms. Aphantree)+Server roomvisiting 13:00 Meeting with JICA? Or Project member 15:00 Meeting with Mr. Nontawat				10:00am Meeting TMD(Mr. Boonlert, Ms. Patchara, Ms. Aphantree)+Server roomvisiting 13:00 Meeting with JICA, Project member 15:00 Meeting with Mr. Nontawat
3	11/19/2013	tue			9:30 am Meeting with RID (Mr. Thada, Ms. Supinda, Mr. Parina)+server room visitng				9:30 am Meeting with RID (Mr. Thada, Ms. Supinda, Mr. Parina)+server room visitng
4	11/20/2013	wed			9:30am Meeting with KU 14:00 KMUTT(Dr. Sanit, Dr. Chaiwat)+server for H08				9:30 am Meeting with RID (Mr. Thada, Ms. Supinda, Mr. Parina)+server room visitng 10:30 KU interview (Dr. Sultisak) 12:30 Dr. Chaiporn, Dr. Jitti 15:00 KMUTT(Dr. Sanit, Dr. Amnat, Dr. Chaiwat)+server for H08
5	11/21/2013	thu			Visit Phayao site 07:30am, DD 8714 at Donmoung Airport 18:25 DD8723 Chiangrai airport				Visit Phayao site 07:30am, DD 8714 at Donmoung Airport 18:25 DD8723 Chiangrai airport
6	11/22/2013	fri			Additional meeting with Project or C/P				Additional meeting with Project or C/P / preparation of Joint Evaluation Report(JER)
7	11/23/2013	sat			Tokyo1730- Bangkok2250(NH915)				Preparation of JER
8	11/24/2013	sun				Tokyo1145- Bangkok1645 (TG643)		Tokyo1050- Bangkok1605 (NH953)	Preparation of JER
9	11/25/2013	mon			Internal meeting with Japanese experts at KU Discussion on the draft of M/M and the draft of JER	Site visit to NWTTI	Tokyo1145- Bangkok1645 (TG643)	Tokyo0020- Bangkok0520 (TG661)	9:00 Internal meeting with Japanese experts at JICA office pm: Discussion on the draft of M/M and the draft of JER
10	11/26/2013	tue			Tokyo0030- Bangkok0600 (NH173)				10:00 Discussion on the draft of M/M among Thai-Japanese members consisting of : Project Admin members+Japanese mission team+TICA 14:00 Site visit RID server room (Mr. Thada, Mr. Adisorn)
11	11/27/2013	wed							Site visit to Kwanoi river basin (Mr. Ikeda from JICA office will join) 06:20 DD8400 from Donmoing airport, --- vitit on RID telemetry stations--- 18:10 DD8415 Pisanoluk-BKK
12	11/28/2013	thu							10:00 Finalizing discussion on the draft of M/M among Thai-Japanese Thai-Japanese members consisting of : Project Admin members+Japanese mission team+TICA 14:00 Site visit to TMD server (Mr. Chatchai)
13	11/29/2013	fri							10:00 JCC(Signing on M/M) and Site visit server room @KU
14	11/30/2013	sat			Bangkok0825-Tokyo1620 (NH954)	Bangkok0025- Tokyo0805 (NH916)		Bangkok0800- Tokyo1550 (TG676)	Report to JICA Office Bangkok2240- -Tokyo0630 (TG6107/NH174) Bangkok2355- -Tokyo0735 (TG642)

Kasetsart University : KU
Royal Irrigation Department : RID
Thai Meteorological Department : TMD
King Mongkul's University of Technology Thonburi : KMUTT
Joint Evaluation Report : JER
National Waterworks Technology Training Institute : NWTTI (水道技術訓練センター)

**The Final Evaluation
of the Integrated Study Project on Hydro-meteorological Prediction and Adaptation to Climate Change in Thailand (IMPACT)
Evaluation Design Framework**

(2) Evaluation of Performance by Organization for Economic Cooperation and Development's Evaluation Criteria

TRG-Thai Research Group, PO, Plan of Operation

TRG-Thai Research Group, PO, Plan of Operation					
Relevance	Relevance to the Priority	Is the Project focus consistent with the current development policy of Thailand? Is there any policy change since the Mid-Term Review?	Consistency with Thai development plan Consistency with Thai policies in climate change/water resource management	Policy documents, TRG, Japanese experts, Mid-term review report, other stakeholder agencies	Desk review, questionnaire, and interviews
		Is the objective/focus of the Project consistent with Japan's/JICA's assistance policy? Are Japan's assistance policies confirmed in the Mid-Term Review still valid?	Priority given to climate change/water resource management within Japan's aid policy	Ministry of Foreign Affairs of Japan, JICA's assistance policy, Mid-term review report	Desk review, questionnaire, and interviews
	Relevance to the Needs	Is the Project Purpose consistent with the needs of the target groups?	Consistency of the Project with TRG's technical assistance needs	Mid-term review report, Project reports, TRG, Japanese experts	Desk review and interviews
		Was the selection of target groups appropriate?	The roles and contributions that the participating agencies play in the field of water-related climate change	Mid-term review report, Project reports, TRG, Japanese experts	Desk review and interviews
	Relevance of the Project Design/Approach	Is the Project design appropriate as a solution to the water-related climate change risks in Thailand?	Level of attainment of Output indicators, evaluation of implementation process, results of stakeholder interviews	Mid-term review report, Project reports, TRG, Japanese experts	Desk review, questionnaire, and interviews
		Does Japan have comparative advantages in the field of assistance it provides through this Project?	Stakeholder consultations on Japan's comparative advantage in water-related climate change	TRG, Japanese experts, JICA office, other donors	Desk review and interviews
Effectiveness / Efficacy	Level of Attainment of the Project Purpose	How likely is it for the Project to achieve its expected Purpose?	Level of attainment of performance indicators, results of stakeholder interviews	Level of attainment of performance indicators	
		What factors or activities particularly contributed to the progress toward attaining Project Purpose?	Level of attainment of performance indicators, results of stakeholder interviews	Project reports, TRG, Japanese experts	Desk review, questionnaire, and interviews
	Contributions of Project Outputs to the achievement of Project Purpose	Were the level of Outputs sufficient to achieve the Project Purpose?	Level of attainment of performance indicators	Level of attainment of performance indicators	
		If the Project Purpose has not been achieved, what were the impediments?	Level of attainment of performance indicators, results of stakeholder interviews, records of incidents that affected the Project activities (such as natural disasters)	Project reports, TRG, Japanese experts	Desk review, questionnaire, and interviews
Efficiency	Progress on generating expected Outputs	Did the schedule of the Project implementation follow the agreed Plan of Operation?	Comparison of planned and actual schedule	Attainment of performance indicators, PO, Mid-term review report, Project reports, TRG, Japanese experts	Desk review, questionnaire, and interviews
		Were there any activities or factors that particularly contributed - or threw an impediment - to producing Outputs?	Level of attainment of performance indicators, results of stakeholder interviews	Project reports, TRG, Japanese experts, Mid-term review report	Desk review, questionnaire, and interviews
	Contributions of Project Activities to the generation of expected Outputs	Was the scope of Project Activities adequate to producing all expected Outputs?	Level of attainment of performance indicators, implementation process, results of stakeholder interviews	Attainment of performance indicators, Implementation Process, Project reports, TRG, Japanese experts	Desk review, questionnaire, and interviews
		If Outputs were not produced as planned, what were the impediments?	records of incidents that affected the Project activities (such as natural disasters or policy changes)	Attainment of performance indicators, Implementation Process, Project reports, TRG, Japanese experts, JICA office	Desk review, questionnaire, and interviews
	Quality, Quantity, and Timing of inputs	Were the inputs from Japanese partners adequate in terms of quantity, quality and the timing?	Details and timing of Inputs provided, and its effect on the efficiency of activities; examination of implementation process	Attainment of performance indicators, Project reports, TRG	Desk review, questionnaire, and interviews
		Were the inputs from Thai partners adequate in terms of quantity, quality and the timing?	Details and timing of Inputs provided, and its effect on the efficiency of activities; examination of implementation process	Attainment of performance indicators, Project reports, Japanese experts	Desk review, questionnaire, and interviews
Other factors contributing to Efficiency	Has any effort been made to increase efficiency? Were the resources other than that of the Project explored and utilized?	Records of cooperation with other JICA schemes and with other donors	Project reports, TRG, Japanese experts, Mid-term review report, JICA office	Desk review, questionnaire, and interviews	
Impact	Social Application	How likely will the research outcomes from this Project go beyond research and be utilized for the benefit of the target society?	Level of attainment of performance indicators, extent to which project outputs are utilized (including presentation of academic papers), results of stakeholder interviews	Project reports, TRG, Japanese experts, JICA office, Mid-term review report	Desk review, questionnaire, and interviews
		What factors may promote or impede the social application of the research outcomes?	Project management structure on Thai side, incentives given to researchers for further activities, results of stakeholder interviews	Project reports, TRG, Japanese experts	Desk review and interviews
	Spillover Effects		Effects shared with target areas, stakeholders, and other government agencies		
		Has any spillover effect been observed? For negative effects, what countermeasures have been (will be) taken?	Impacts on environment Effects on policy, judicial, institutional improvements Impacts on gender, human rights, inequality, and culture Countermeasures taken against negative impacts	Project reports, TRG, Japanese experts	Desk review, questionnaire, and interviews
Sustainability	Policies and Institutional Arrangements	Will the water-related climate change likely stay a policy priority in Thailand?	Priority given to water-related climate change in future government policy	National/sector development strategies, Project reports, Japanese experts, JICA office	Desk review, questionnaire, and interviews
		Is an institutional arrangement in place, for the Thai government to utilize the Project outcomes towards further social application?	Status given to this Project within Thailand's water-related climate change policy/plan for Government to utilize the outcomes	Project reports, TRG, Japanese experts	Desk review, questionnaire, and interviews
			The future role of the Project's 2) research groups within the said policy context	Project reports, TRG, Japanese experts	Desk review, questionnaire, and interviews
	Management and Finance	Is there, or will there be, a management structure in place, for the Thai partners to apply the Project outcomes for social benefits?	The status given to the Project outcomes (and the model, etc) within respective C/P organizations	Project reports, TRG, Japanese experts	Desk review, questionnaire, and interviews
			Commitment shown by the C/P agencies to utilize the Project outcomes	Project reports, TRG, Japanese experts	Desk review, questionnaire, and interviews
		Will the budget be secured to continue and further the research activities and its social application?	The roles and responsibilities of the individual C/Ps within their organizations, for them to make best use of the Project outcomes	TRG, Japanese experts	Desk review, questionnaire, and interviews
			Whether discussions have been held to secure budget for further Project activities/social application	Financial status of the key C/P agencies	Financial reports of the stakeholder agencies, Project reports, TRG, Japanese experts, Mid-term review report
	Skills	Will the skills that the Thai partners acquired last and be practiced within their organization?	Level of skills acquisition by Thai partners	Attainment of performance indicators, Implementation Process, Project reports, Japanese experts	Desk review, questionnaire, and interviews
			Plans to sustain and update the acquired skills	Results of stakeholder interviews	
		Will the equipment provided to Thai partners be managed and utilised properly?	Progress on the training using the equipment provided	Equipment provided, TRG, Japanese experts	Desk review, direct observation, and interviews
Frequency of the use of the equipment provided					
Other factors contributing to/impeding Sustainability	Are there other activities than this Project that contribute to the sustainability of this Project?	Activities of other government agencies, donors, and JICA projects in water-related climate change	TRG, Japanese experts, JICA office	Desk review, questionnaire, and interviews	
	Are any concerns there that potentially affect the Project's sustainability?	Results of stakeholder interviews	Project reports, TRG, Japanese experts, JICA office	Desk review and interviews	

The Final Evaluation
of the Integrated Study Project on Hydro-meteorological Prediction and Adaptation to Climate Change in Thailand (IMPACT)
Evaluation Design Framework

(1) Progress and Process of Project Implementation

TRG, The Research Group, PO, Pils of Operations

Progress on Project Implementation	Progress on achieving Project Purpose	Has the Output (1) been produced?	Has the Output (2) been produced?	Has the Output (3) been produced?	Has the Output (4) been produced?	Has the Output (5) been produced?	Has the Output (6) been produced?	Has the Output (7) been produced?	Has the Output (8) been produced?	Has the Output (9) been produced?	Has the Output (10) been produced?	Has the Output (11) been produced?	Has the Output (12) been produced?	Has the Output (13) been produced?	Has the Output (14) been produced?	Has the Output (15) been produced?	Has the Output (16) been produced?	Has the Output (17) been produced?	Has the Output (18) been produced?	Has the Output (19) been produced?	Has the Output (20) been produced?	Has the Output (21) been produced?	Has the Output (22) been produced?	Has the Output (23) been produced?	Has the Output (24) been produced?	Has the Output (25) been produced?	Has the Output (26) been produced?	Has the Output (27) been produced?	Has the Output (28) been produced?	Has the Output (29) been produced?	Has the Output (30) been produced?	Has the Output (31) been produced?	Has the Output (32) been produced?	Has the Output (33) been produced?	Has the Output (34) been produced?	Has the Output (35) been produced?	Has the Output (36) been produced?	Has the Output (37) been produced?	Has the Output (38) been produced?	Has the Output (39) been produced?	Has the Output (40) been produced?	Has the Output (41) been produced?	Has the Output (42) been produced?	Has the Output (43) been produced?	Has the Output (44) been produced?	Has the Output (45) been produced?	Has the Output (46) been produced?	Has the Output (47) been produced?	Has the Output (48) been produced?	Has the Output (49) been produced?	Has the Output (50) been produced?	Has the Output (51) been produced?	Has the Output (52) been produced?	Has the Output (53) been produced?	Has the Output (54) been produced?	Has the Output (55) been produced?	Has the Output (56) been produced?	Has the Output (57) been produced?	Has the Output (58) been produced?	Has the Output (59) been produced?	Has the Output (60) been produced?	Has the Output (61) been produced?	Has the Output (62) been produced?	Has the Output (63) been produced?	Has the Output (64) been produced?	Has the Output (65) been produced?	Has the Output (66) been produced?	Has the Output (67) been produced?	Has the Output (68) been produced?	Has the Output (69) been produced?	Has the Output (70) been produced?	Has the Output (71) been produced?	Has the Output (72) been produced?	Has the Output (73) been produced?	Has the Output (74) been produced?	Has the Output (75) been produced?	Has the Output (76) been produced?	Has the Output (77) been produced?	Has the Output (78) been produced?	Has the Output (79) been produced?	Has the Output (80) been produced?	Has the Output (81) been produced?	Has the Output (82) been produced?	Has the Output (83) been produced?	Has the Output (84) been produced?	Has the Output (85) been produced?	Has the Output (86) been produced?	Has the Output (87) been produced?	Has the Output (88) been produced?	Has the Output (89) been produced?	Has the Output (90) been produced?	Has the Output (91) been produced?	Has the Output (92) been produced?	Has the Output (93) been produced?	Has the Output (94) been produced?	Has the Output (95) been produced?	Has the Output (96) been produced?	Has the Output (97) been produced?	Has the Output (98) been produced?	Has the Output (99) been produced?	Has the Output (100) been produced?																									
Progress on Project Implementation	Progress on achieving Project Purpose	Has the Output (1) been produced?	Whether the prototype of the integrated system has been established	Project reports, TRG, Japanese experts	Desk review, questionnaire, and interviews	Whether the performance indicator (Recommendations and integrated information from the system are published on web pages) has been achieved	Project reports, TRG, Japanese experts	Desk review, questionnaire, and interviews	Whether Output Indicator 1: "The roles of Thai research group (TRG) in the provision of the continuous monitoring for climate change impact are defined" has been achieved	Project reports, TRG, Japanese experts	Desk review, questionnaire, and interviews	Whether Output Indicator 1: "Tutorials/academic papers for the continuous monitoring system are prepared/submitted" has been achieved	Tutorials and papers produced, project reports, TRG, Japanese experts	Desk review, questionnaire, and interviews	Whether Output Indicator 1: "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" has been achieved	Project reports, TRG, Japanese experts	Desk review, questionnaire, and interviews	Whether Output Indicator 2: "The quasi-real-time hydro-meteorological data from 7 gauging sites are installed at observation stations by Thai Meteorological Department and Royal Irrigation Department in Chaochayaporn river basin" has been achieved	Project reports, TRG, Japanese experts	Desk review, questionnaire, and interviews, direct observation	Whether Output Indicator 2: "The hydrological models for Chaochayaporn river basin are established" has been achieved	Project reports, TRG, Japanese experts	Desk review, questionnaire, and interviews	Whether Output Indicator 3: "The models of anthropogenic activities are established and incorporated in hydrological models" has been achieved	Project reports, TRG, Japanese experts	Desk review, questionnaire, and interviews	Whether Output Indicator 3: "Tutorials/academic papers for the integrated modeling system are prepared/submitted" has been achieved	Tutorials and papers produced, project reports, TRG, Japanese experts	Desk review, questionnaire, and interviews	Whether Output Indicator 3: "Prediction of discharge (annual discharge, peak discharge on monthly basis) by the integrated model is no more than 20% difference than measured volume" has been achieved	Results of the most recent discharge estimation, project reports, TRG, Japanese experts	Desk review, questionnaire, and interviews	Whether Output Indicator 4: "Hydro-meteorological data and simulation outputs are integrated to incorporate in impact assessment" has been achieved	Documents incorporating the data and outputs, project reports, TRG, Japanese experts	Desk review, questionnaire, and interviews	Whether Output Indicator 4: "Disaster potential in present and future are estimated and risk index is identified"	Documents presenting the disaster potential and risk index, project reports, TRG, Japanese experts	Desk review, questionnaire, and interviews	Whether Output Indicator 5: "Tutorials/academic papers for risk and impact assessment are prepared/submitted" has been achieved	Tutorials and papers produced, project reports, TRG, Japanese experts	Desk review, questionnaire, and interviews	Whether Output Indicator 5: "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" has been achieved	Project reports, TRG, Japanese experts	Desk review, questionnaire, and interviews	Whether Output Indicator 6: "Recognition of IMPACT-7 among government policy makers is enhanced" has been achieved	Project reports, TRG, Japanese experts	Desk review, questionnaire, and interviews	Whether Output Indicator 6: "Cooperation arrangement will be signed" has been achieved	Project reports, TRG, Japanese experts	Desk review, questionnaire, and interviews	Have the planned inputs been provided by Thai partners?	Assignment of counterpart personnel: 1) Project Director (Kasetsart University) (EU) 2) Deputy Project Director (KIR) 3) Project Manager (KIR) 4) Other TRG members	Project reports, TRG, Japanese experts	Desk review, questionnaire	Facilities: - Office space, furniture and locality for experts - Land and building for installation of equipment	Project reports, TRG, Japanese experts	Desk review, questionnaire	Local cost (as necessary)	Project reports, TRG, Japanese experts	Desk review, questionnaire	Other Japan: -1 Domestic conference in Thai language -2 Maps, data and relevant information	Project reports, TRG, Japanese experts	Desk review, questionnaire	Have the planned inputs been provided by Japanese partners?	Japanese personnel/experts: - Long term Project Coordinator - Short term Expert (Japanese Research Group)	Project reports, Japanese experts	Desk review, questionnaire	Equipment, as agreed in the Record of Discussion (R/D)	Project reports, TRG, Japanese experts	Desk review, questionnaire, interviews, and direct observation	Training delivery in Japan and in Thailand, including its necessity, quality and participants	Project reports, Japanese experts	Desk review, questionnaire, and interviews	Workshops and seminars, including the frequency, key agenda and participants of these events	Project reports, Japanese experts	Desk review, questionnaire	Overall progress of the Project activities	Have the activities shown the Mid-term Review been implemented on time and as planned?	Whether any gap is observed between the planned and actual implementation schedule	Project reports, TRG, Japanese experts	Desk review, questionnaire, and interviews	Project Management	Is the project management appropriate and functioning?	Whether the roles, responsibilities, and information flow are clear to the stakeholders Whether the monitoring and information sharing system is defined and functioning	Matrix showing the implementation arrangement, TRG, Japanese experts, JICA Bangkok office	Desk review, questionnaire, and interviews	Do project participants maintain suitable and regular communication?	Communication between the Department and Thai partners (including both Japanese experts and JICA office)	Project reports, TRG, Japanese experts, JICA Bangkok office	Desk review, questionnaire, and interviews	Communication among Thai stakeholders	Project reports, TRG, Japanese experts, JICA Bangkok office	Desk review, questionnaire, and interviews	Communication among Japanese stakeholders (including JICA headquarters, in Thai office, research group and JET)	Project reports, Japanese experts, JICA Bangkok, JET	Desk review, interviews	How strongly do the both partners recognize and feel the sense of ownership of the Project?	Recognition and commitment shown/ demonstrated by the stakeholders Contributions of necessary goods and services offered to the Project by the both sides	Project reports, TRG, Japanese experts, JICA Bangkok office, activities and inputs implemented/ offered	Desk review, interviews	Participants' expertise, and responsibilities	Are the skills of the Japanese experts appropriate and sufficient?	Expertise of the Japanese experts, their role and responsibilities, and the level of their participation to the Project	TRG, JICA Bangkok office	Desk review, questionnaire, and interviews	Were their method of skills transfer relevant?	The design and method of training and lectures	Project reports, TRG, Japanese experts	Desk review, questionnaire, and interviews	Are the expertise of the Thai partners appropriate and sufficient?	Expertise of Thai partners, their roles and responsibilities, and the level of participation	Project reports, Japanese experts, JICA Bangkok office	Desk review, questionnaire, and interviews	Other issues affecting the implementation process	Has the FDM been revised during the Project? If so, did it contribute to improving the project?	The changes made to the FDM Progress on the activities after the revision	Project reports, TRG, Japanese experts	Desk review, questionnaire, and interviews	To what extent have the recommendations from the Mid-term Review been followed up?	Status of implementing the recommendations from the Mid-term Review	Project reports, TRG, Japanese experts	Desk review, questionnaire, and interviews	Any other issues affecting the project implementation and management?	Changes in the policies and organizational structure of related ministries/agencies in Thailand Factors outside of the Project's activities or jurisdiction such as natural disasters The efforts of J managers taken to deal with the negative external factors	Project reports, TRG, Japanese experts	Desk review, questionnaire, and interviews

Annex 5: Results of Questionnaire Survey (Overview)

1. Outline of the Questionnaire Survey

- Objectives of the questionnaire: (1) confirm the current progress of the Project prior to the field survey, and (2) undertake interviews with Project stakeholders, especially with the counterparts who cannot be interviewed during the mission's visit in Thailand.
- Respondents: On the Thai side, 15 representatives of 16 out of 19 research groups. On the Japanese side, representatives of three groups, i.e. "Earth Observation and climate Group", "Model Development Group" and "Impact Assessment and Adaptation Group", and a representative of the Administrative Committee.
- Evaluation Questions: Evaluation questions in the questionnaire asked the respondents to provide qualitative comments as well as the assessment on the Project performance by rating. The composition of the questionnaire corresponded to the framework of the final evaluation, i.e. (1) the extent of achievement of the Output Indicators and Effectiveness, (2) Project Implementation Process and Efficiency, (3) Relevance, (4) Impact and (5) Sustainability.
- Survey results: The volume and the quality¹ of the responses varied from one respondent to another. These differences could originate not only from the level of interest of each respondent in the issues raised, but also from their profession (whether it is a researcher who can immediately apply the research results to his/her work, or a practitioner from government), available time to answer the questionnaire and English proficiency.
- This document refers mainly to the responses whose messages are clear to the evaluation team, and those which are deemed useful in the light of the objectives of this survey. For the responses which are unclear or need further research, interview survey will be conducted at the workshop in Sendai in November 11-13, and during the field survey in Thailand in November 17-30.

2. Survey Results

(1) Achievement of the Output Indicators and Effectiveness

- 1) Progress towards the Project Purpose "A prototype of the Integrated System to help decision-making on adaptation for water-related risks under the impact of climate change is established"
- Two questions were asked to check the current status of the Integrated System as well as the level of satisfaction with the system to be developed.
 - With regard to the achievement of the indicator "recommendations and integrated information from the Integrated System are published on the web pages", most of the respondents (16 out of 19, including both Thai and Japanese) replied that it was achieved or would be achieved by the end of the Project, indicating that the understanding on the progress toward achieving the Project Purpose is shared among the members.
 - The satisfaction for the quality and contents of the developed Integrated System is relatively high among the members: the Thai respondents gave an average score of 3.2

¹ Whether the responses correspond to the questions asked, to what extent the content of the response is clear and inform concrete examples, etc.



on the four rating scale, and the Japanese, 3.3. One respondent pointed out that the scope and specification of the system, and this point will be clarified during the field survey.

2) Level of satisfaction with the achievement of the Output Indicators² and related activities (average score of respondents on a five point scale)

Questions	Thai	Japanese	Average
Whether the monitoring capacity of the Thai C/Ps was enhanced as a result of the activities under Output 1*	4.2	4.5	4.4
To what extent the respondent is satisfied with activities under Output 2** and with the quality of developed models	3.6	4.8	4.2
To what extent the respondent is satisfied with the activities under Output 3*** and with the developed risk assessment methodologies	3.7	4.0	3.9
Whether the recognition of the Project was enhanced as a result of the activities Output 4****	3.7	4.0	3.9

* The monitoring capacity in the field of hydro-meteorology for climate change impact is enhanced.

** An integrated model consistent with the natural hydrological cycle and anthropogenic activities is developed.

*** A methodology for water-related risk assessment, taking climate change impact with anthropogenic activities, is developed.

**** Methodologies and outputs are promoted in order to be applied to or incorporated in the coping strategy for climate change impact in Thailand.

- Most of the Thai respondents gave an average score of 3 to 5, indicating a generally high satisfaction with the activities. One respondent gave the lowest score of 1 for all four questions, while another respondent gave a score of 1 for the Output 2-related activities. The reasons for the low scores included “an inadequate method of skill transfer”, “the lack of flexibility in JICA’s rules” and “the unclarity of the project objective”.
- Indicator 1.3 (“more than 20 Thai research group members are trained and obtain the necessary knowledge and skills for the development, implementation and management of the continuous monitoring of climate change impact”). Generally high satisfaction of the participants for this Indicator serves as a positive reference to measure the level of achievement of this Indicator.
- The useful project activities that contributed to achieving Output Indicators, as mentioned by several participants, are the “the skills to collect and analyse field data”, “infrastructure development (including the introduction of a telemetry system and server)”, and “flood seminars”. The factors that facilitate the implementation process involve the “regular meetings and shared time”, “training and workshops in Japan”, “knowledge of the experts and their support for activities” and “annual meeting”. On the contrary, technical challenges pointed out by participants included the lack of sufficient data possessed by the government, as well as insufficient expertise (mathematical knowledge and skills to improve the model) of some participants.

(2) Project implementation process and efficiency

- Most respondents (15 out of 19) feel that the progress of the activities and the timing to provide inputs from the Japanese side (equipment and budget) were generally on time. Some respondents mentioned on a slight delay in the progress on the research on climate change impact, due to 1) the disruption of some activities as a result of the severe flood in 2011, and 2) increased emphasis on the activities related to disaster prevention.

² Output 1 is related to the activities of the Monitoring Group, Output 2 to those of the Model Group and Output 3 to those of the Evaluation Group.

Whether and to what extent the occurrence of the flood affected the actual efficiency of the Project will be evaluated in consideration of other factors, such as the attainment of Output Indicators, and of other impacts produced by the Project.

- Regarding the project management and communication among members, most of the Thai respondents (13 out of 15) expressed satisfaction, when asked with the yes/no question. However, improvements were also suggested by many participants (see the examples in the box below). The Japanese respondents found that the Project is generally well-managed, although three out of four Japanese respondents feel that, depending on whom and when, the communication with Thai members could be difficult. The degree of participation by the Thai members also depends on members and cases, according to two Japanese experts. The issues with project management will also be discussed in detail during the interviews in Sendai and in Thailand.
- As to what factors particularly facilitated the Project activities, the responses that were most often heard were: "regular meetings and sharing of information", "training and workshops in Japan"(see also 2.(1) 1) above), "annual meetings", "knowledge of the experts and their support", and the "cooperation between government participants with decision-making responsibility, and researchers with expert knowledge, which facilitated the data sharing and social application ". The examples of the project management issues on which participants suggested improvements are as follows:

Examples of issues that need improvements

- There are members benefiting from the Project in the same manner as other more active members (by participating in training in Japan and requesting payment to cover activity costs, for example), even though their contribution to the research activities is limited.
- The membership rule must be improved (some want it more flexible, while others, more strict).
- The discretion given to each research group in deciding the content of research is limited.
- More information-sharing (such as through the distribution of annual reports) is required.
- The number of Japanese experts is insufficient in view of the number of C/Ps.
- The time for information-sharing among Japanese researchers was limited.

(3) Relevance (relevance to the policies and needs of Thailand)

- All of the Thai respondents found that the Project responds to the capacity needs of their own organizations. With regard to the project design and approach, six respondents replied either "adequate" or "no special need for improvement". Three others voiced a preference for improved project management in terms of the "selection of the target population" and "how to share information" rather than improved contents of the research activities.

(4) Impacts

The Project has produced sufficient impacts and several examples of social application, as listed below. The respondents in the Earth Observation Group in particular gave concrete examples of such impacts.



- The website housing the research results has been accessed by many researchers, indicating the wide use of these results in academic fields.
- A MoU will be signed in the first half of 2014 with a view to using the research results for policy support, between the Department of Royal Rainmaking and Agricultural Aviation and Research Group 5.
- Local communities agreed with the Project to set up a flood monitoring system in Ayutthaya and Chiang Mai (Group 2) (according to the respondent, details need re-confirmation).
- The research results will be utilised in the training of local government officers, for which the funding from government is already secured (Group 6).
- Through the Project, cooperation and data sharing between the government and academia was made possible.
- The hydrological model of "H08" was developed by the Project has achieved a high profile among researchers.
- Cooperation for the Foundation of River and Basin Integrated Communications, Japan (FRICS) has been provided (i.e. the contribution to the flood risk information system developed by the FRICS).

Challenges for social application, as mentioned most frequently by the Thai side, was the difficulty of promoting the understanding of government and the public on the Project activities, due to the highly technical nature of the activities. Suggested possible solutions include the "presentation of the final Project report to the Prime Minister", "active use of social media" and "enhanced collaboration with government organizations through the signing the MoUs".

(5) Sustainability

- On the future activities of the research groups, 9 out of 15 Thai respondents expressed interest in continuing the research, and mentioned that the research base for future activities have been established under this Project.
- In response to the question on how strongly the Project activities relate one's work, 10 out of 15 respondents said the activities are strongly related, and for another 3, to some extent. These responses indicate that the selection of target participants is overall relevant.
- On the use of the project outcomes, the researchers, especially those in the Earth Observation Group, put forward concrete plans to utilise the outcomes for their future research, lectures, and the consulting work for government.
- The actions needed to ensure sustainability, as pointed out by the Japanese side, include "improved ownership of the Thai side (for example, the management and update of the Project webpage by the Thai side in Thai language)", "establishment of an organizational system which will not influenced by the quality of individuals or change in the personnel", and "further cooperation among different government agencies". The necessity for further training is recognized by the Japanese side in certain areas of

expertise, and the Japanese respondents expressed willingness to continue further research activities under this Project.

(end)



Annex 6: List of Training by Research Group(*)

(*Information provided by Kasasart University)

IMPACT Group	IMPACT Sub-Group	Training in Foreign			Training in Thailand		
		Topic	Persons	Days	Topic	Persons	Days
Earth Observation and Climate	Simulation of Temperature and Precipitation	<i>WRF Data Achieve</i>	5	3			
	Hydroinformatics for Agricultural Drought	<i>GSMaP</i>	1	4			
	Rainfall Observation by Sattellite				<i>GSMaP</i>	8	3
	Space Rainfall for Hydrological Analysis	<i>TRMM/GSMaP</i>	3	5			
	Quantitative Radar Rainfall Estimation						
	Land flux analysis	<i>Flux Observation</i>	5	3			
	Anthropogenic Impact and Monsoonal Variation	<i>RCM, Monsoon Index, Tank model</i>	6	2	<i>Equipment Maintenance</i>	5	1
	Telemetry and Information Servers	<i>Server Installations</i>	6	5			
Model Development	H08	<i>H08</i>	7	5	<i>H08</i>	7	17
	SIBUC				<i>SIBUC</i>	2	4
	River Sediment						
	Mapping of Water Resources (Stability/Vulnerability)		5	1			
Impact Assessment and Adaptation	Water Availability	<i>Bias Correction</i>	4	2	<i>Water Estimation</i>	6	3
	Soil Moisture and Landslide				<i>How to use software</i>	5	2
	Extreme Events 1 Sugarcane		4	4			
	River Hydraulic by Sanit						
	Extreme Events 2 Predicting drought		4	4			
	Coastal Zone						
		TOTAL	50	38		33	30

A2-41

APPENDIX 7: List of Key Meetings, Seminars, and Workshops

FINAL EVALUATION REPORT ON

THE INTEGRATED STUDY PROJECT ON HYDRO-METEOROLOGICAL PREDICTION AND ADAPTATION TO CLIMATE CHANGE IN THAILAND

Meetings/seminars/workshops	Venue	Participants
1 st Project internal workshop (2-7 Nov, 2009)	University of Tokyo	46
2 nd Project internal workshop (27-29 Mar 2010)	University of Kyoto	32
1 st Symposium (4-6 Aug 2010)	Nakon Nayok	53
1 st Thai domestic research meeting (4 Oct 2010)	KU	18
2 nd Thai domestic research meeting (12 Nov 2010)	KU	24
3 rd Thai domestic research meeting (23 Apr 2011)	KU	36
3 rd Project internal workshop (8-9 Jan 2011)	KU	65
4 th Project internal workshop (5-7 Aug 2011)	KU	90
Workshop on land slide early warning by group No. 16 (4 Nov 2011)	Na Khao village	60
5 th Project internal workshop/Ad hoc workshop on JICA's cooperation to update Chao Phraya River Master Plan (30 Nov 2011)	Emerald Hotel Bangkok	57
IMPAC-T Water-InTro Joint Symposium on 2011 Chao Phraya River flood (1 Dec 2011)	Emerald Hotel Bangkok	198
The 9 th International Symposium on South East Asian Water Environment (2-3 Dec 2011)	Emerald Hotel Bangkok	198
Thai domestic research meeting (4 Feb 2012)	KU	40
Flood Seminar (17 Jul 2012)	RID	110
6 th Project internal workshop (9-10 Aug 2012)	KU	60
7 th Project internal workshop (28-29 Jan 2013)	TMD	75
Thai domestic research meeting (9 May 2013)	CU	40
Technical Workshop at the 2 nd Asian Pacific Water Summit in Chiang Mai (18 May 2013)	Chiang Mai	50
Thai domestic research meeting (3 Sep 2013)	RID	33
The Second Flood Seminar (3 Sep 2013)	RID	130
8 th Project Internal Workshop (11-13 Nov 2013)	Sendai-Japan	74

Study Schedule

Terminal Evaluation Study on the Integrated Study Project on Hydro-meteorological Prediction and Adaptation to Climate Change in Thailand (IMPAC-T)

			Expert Members			Evaluation Study Members					
			Univ of Tokyo		JICA	JICA	JST	JICA			
			Chief advisor		Coordinator	Leader	SATREPS Evaluation and Planning	Project planning	Project Evaluation and Analysis		
			Prof. Oki	Dr. Kiguchi	Mr. Nakamura	Ms. Nagai	Mr. Iwasaki	Dr. Inoue	Ms. Unose	Mr. Aoki	Ms. Yoshinaga
1	2013/11/17	sun	/	/	Tokyo1750- Bangkok2310 (NH915)	/	/	/	/	/	Tokyo1145-Bangkok1645 (TG643)
2	2013/11/18	mon			10:00am Meeting TMD(Mr. Boonlert, Ms. Patchara, Ms. Aphantree)+Server roomvisiting						10:00am Meeting TMD(Mr. Boonlert, Ms. Patchara, Ms. Aphantree)+Server roomvisiting
3	2013/11/19	tue			13:00 Meeting with JICA? Or Project member						13:00 Meeting with JICA, Project member
4	2013/11/20	wed			15:00 Meeting with Mr. Nontawat						15:00 Meeting with Mr. Nontawat
5	2013/11/21	thu			9:30 am Meeting with RID (Mr. Thada, Ms. Supinda, Mr.Parina)+server room visitng						9:30 am Meeting with RID (Mr. Thada, Ms. Supinda, Mr.Parina)+server room visitng
6	2013/11/22	fri			9:30am Meeting with KU						10:30 KU interview (Dr. Suttisak) 12:30 Dr. Chaiporn, Dr.Jitti
7	2013/11/23	sat			14:00 KMUTT(Dr. Sanit, Dr. Chaiwat)+server for H08						15:00 KMUTT(Dr. Sanit, Dr. Amnat, Dr. Chaiwat)+server for H08
8	2013/11/24	sun	Visit Phayao site 07:30am, DD 8714 at Donmoung Airport	Visit Phayao site 07:30am, DD 8714 at Donmoung Airport							
9	2013/11/25	mon	18:25 DD8723 Chiangrai airport	18:25 DD8723 Chiangrai airport							
10	2013/11/26	tue	Additional meeting with Project or C/P	Additional meeting with Project or C/P / preparation of Joint Evaluation Report(JER)							
11	2013/11/27	wed	Tokyo1730- Bangkok2250(NH915)	Preparation of JER							
12	2013/11/28	thu	Tokyo1145- Bangkok1645 (TG643)	Preparation of JER							
13	2013/11/29	fri	Tokyo1050- Bangkok1605 (NH953)	Tokyo0020- Bangkok0520 (TG661)							
14	2013/11/30	sat	Site visit to NWTTI	9:00 Internal meeting with Japanese experts at JICA office pm: Discussion on the draft of M/M and the draft of JER							
15	2013/11/25	mon	Internal meeting with Japanese experts at KU Discussion on the draft of M/M and the draft of JER								
16	2013/11/26	tue	Tokyo0030- Bangkok0600 (NH173)								
17	2013/11/27	wed	10:00 Discussion on the draft of M/M among Thai-Japanese members consisting of : Project Admin members+Japanese mission team+TICA								
18	2013/11/28	thu	14:00 Site visit <i>RID</i> server room (Mr. Thada, Mr. Adisorn)								
19	2013/11/29	fri	Site visit to Kwanoi river basin (Mr. Ikeda from JICA office will join) 06:20 DD8400 from Donmoing airport, --- vitit on RID telemetry stations----- 18:10 DD8415 Pisanoluk-BKK								
20	2013/11/28	thu	10:00 Finalizing discussion on the draft of M/M among Thai-Japanese Thai-Japanese members consisting of : Project Admin members+Japanese mission team+TICA								
21	2013/11/29	fri	14:00 Site visit to TMD server (Mr.Chatchai)								
22	2013/11/29	fri	10:00 JCC(Signing on M/M) and Site visit server room @KU								
23	2013/11/30	sat	Bangkok0825-Tokyo1620 (NH954)	Bangkok0025- Tokyo0805 (NH916)							
24	2013/11/30	sat	Bangkok0800- Tokyo1550 (TG676)	Bangkok2240- -Tokyo0630 (TG6107/NH174)							
25	2013/11/30	sat		Bangkok2355- -Tokyo0735 (TG642)							

Kasetsart Unifersity : KU
 Royal Irrigation Department : RID
 Thai Meteorological Department : TMD
 King Mongkut's University of Technology Thonburi : KMUTT
 Joint Evaluation Report :JER
 National Waterworks Technology Training Institute : NWTTI (水道技術訓練センター)
 Mobile numt Ms.Nagai 080-0579-010
 Mr. Nakamura 085-6891-472
 Ms. Yoshinaga 087-108-7960

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」終了時評価
評価グリッド

(1) 実績の検証・実施プロセス

評価設問			必要な情報・データ	情報源	データ収集方法
評価項目	大項目	小項目			
実績の検証	プロジェクト目標の達成見込みはあるか。	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。」	「適応策立案支援システム」の開発状況	プロジェクト実施報告書、C/P、専門家	文献調査、質問票、インタビュー調査
			指標「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」の達成状況	プロジェクト実施報告書、C/P、専門家	文献調査、質問票、インタビュー調査
	アウトプットは計画どおり産出されているか。	アウトプット1：「気候変動にかかる水文気象観測能力が向上する。」	指標「1-1. 気候変動による影響の継続モニタリング推進のため、タイ研究グループの役割分担が定義される」の達成状況	プロジェクト実施報告書、C/P、専門家	文献調査、インタビュー調査
			指標「1-2. 継続観測にかかる方法書/解説書および学術論文が作成・提出される」の達成状況	作成された方法書/解説書や学術論文、プロジェクト実施報告書、C/P、専門家	文献調査、インタビュー調査
			指標「1-3. 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得する」の達成状況	プロジェクト実施報告書、C/P、専門家	文献調査、インタビュー調査
			指標「1-4. 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および王立灌漑局の気象観測所に導入される」の達成状況	プロジェクト実施報告書、C/P、専門家	文献調査、インタビュー調査、直接観察
		アウトプット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。」	指標「2-1. チャオプラヤ川流域の水循環モデルが開発される」の達成状況	プロジェクト実施報告書、C/P、専門家	文献調査、インタビュー調査
			指標「2-2. 人間活動を考慮した水循環モデルが開発される」の達成状況	プロジェクト実施報告書、C/P、専門家	文献調査、インタビュー調査
		指標「2-3. 統合水循環・水資源モデルにかかる方法論/解説書および学術論文が作成・提出される」の達成状況	作成された方法論/解説書、プロジェクト実施報告書、C/P、専門家	文献調査、インタビュー調査	

評価設問			必要な情報・データ	情報源	データ収集方法
評価項目	大項目	小項目			
			指標「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」の達成状況	推定結果に関する資料、プロジェクト実施報告書、C/P、専門家	文献調査、インタビュー調査
		アウトプット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。」	指標「3-1. 水文気象データおよびシミュレーション結果が影響評価に統合される」の達成状況	開発された評価手法に関する資料、プロジェクト実施報告書、C/P、専門家	文献調査、インタビュー調査
			指標「3-2. 現在および将来の災害ポテンシャルが推測され、リスク指数が定義される」の達成状況	リスク指数の定義に関する資料、プロジェクト実施報告書、C/P、専門家	文献調査、インタビュー調査
			指標「3-3. リスク評価および環境影響評価のための方法書/解説書および学術論文が作成・提出される」の達成状況	作成された方法論/解説書、プロジェクト実施報告書、C/P、専門家	文献調査、インタビュー調査
			指標「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」の達成状況	プロジェクト実施報告書、C/P、専門家	文献調査、インタビュー調査
		アウトプット4:「タイにおける気候変動の影響への対応策として活用される手法や成果が普及される。」	指標「4-1. 水資源分野の政策立案者の間で、IMPAC-Tの認識が高まる」の達成状況	プロジェクト実施報告書、C/P、専門家	文献調査、質問票、インタビュー調査
			指標「4-2. 協力体制に関する合意書が署名される」の達成状況	署名された文書、プロジェクト実施報告書、C/P、専門家	文献調査、質問票、インタビュー調査
		投入は計画どおりか。	タイ側による投入	【カウンターパートの配置】 1)プロジェクト・ダイレクター(カセサート大学(KU)) 2)副プロジェクト・ダイレクター(KU) 3)プロジェクト・マネージャー(KU) 4)その他政府・大学関係者 【施設の提供】 ・専門家用執務室 ・機材設置のための土地・建物	プロジェクト報告書、C/P、専門家
				プロジェクト報告書、C/P、専門家	文献調査、質問票

評価設問			必要な情報・データ	情報源	データ収集方法
評価項目	大項目	小項目			
			【ローカルコスト】 必要に応じて提供	プロジェクト報告書、C/P、専門家	文献調査、質問票
			【その他】 タイ語での国内会議の開催、地図・データの提供等	プロジェクト報告書、C/P、専門家	文献調査、質問票
		日本側による投入	【専門家の派遣】 ・長期専門家（業務調整）の派遣実績 ・短期専門家（研究グループ）の派遣実績	プロジェクト報告書、専門家	文献調査、質問票
			【機材供与】 R/Dで合意された機材の供与実績及び活用状況	プロジェクト報告書、C/P、専門家	文献調査、質問票、インタビュー調査
			【研修の実施】 本邦研修・タイ国内研修の実施回数・内容・参加者等	プロジェクト報告書、専門家	文献調査、質問票、インタビュー調査
【会議・セミナー・ワークショップ】 開催の実績・内容・参加者 等	プロジェクト報告書、C/P、専門家	文献調査、質問票			
実施プロセス	活動は計画どおりに実施されているか。	中間レビュー以降、活動は計画通りに行われているか。	実績と計画との比較結果	プロジェクト資料、C/P、専門家	文献調査、インタビュー調査、質問票
		プロジェクトの実施体制に問題はないか。	実施体制は適切に機能しているか。	・役割分担や連絡指示系統の明確さ ・モニタリングや情報共有の体制と実施状況	実施体制図、C/P、専門家、JICA事務所
	関係者のコミュニケーションは円滑か。	関係者のコミュニケーションは円滑か。	タイ側と日本側（プロジェクト、JICA事務所）のコミュニケーション	プロジェクト資料、C/P、専門家、JICA事務所	文献調査、インタビュー調査、質問票
			タイ側関係者間でのコミュニケーション	プロジェクト資料、C/P、専門家、JICA事務所	文献調査、インタビュー調査、質問票
			日本側関係者間（JICA本部、タイ事務所、専門家、JST）のコミュニケーション	プロジェクト資料、JICA事務所、JST、専門家	文献調査、インタビュー調査
	関係者のプロジェクトに対する認識・オーナーシップは高いか。	関係者のプロジェクトに対する認識・オーナーシップは高いか。	関係者のプロジェクトに対する認識	プロジェクト資料、JICA事務所、専門家、投入及び活動の実績	文献調査、インタビュー調査
			活動や投入の実施状況		

評価設問			必要な情報・データ	情報源	データ収集方法
評価項目	大項目	小項目			
	プロジェクト関係者の配置・専門性は適切か。	専門家の能力や配置は適切か。	専門家人材の専門性 役割分担	C/P、JICA事務所	文献調査、インタビュー調査、質問票
		技術移転の手法は適切か。	国内研修・本邦研修の内容や講義形態の適切性	プロジェクト資料、C/P、専門家	文献調査、インタビュー調査、質問票
		C/Pの専門分野や配置は適切か。十分活動に従事しているか。	タイ側C/Pの専門性、役割分担、プロジェクト活動への貢献度	プロジェクト資料、JICA事務所、専門家	文献調査、インタビュー調査、質問票
	その他	PDMの修正はあったか。修正はプロジェクトの運営・実施改善に貢献したか。	・PDMの修正の有無 ・修正後の活動の進捗	プロジェクト資料、C/P、専門家	文献調査、インタビュー調査、質問票
		中間レビューの提言は、どの程度実施に移されているか。	提言の実施状況	プロジェクト資料、C/P、専門家	文献調査、インタビュー調査、質問票
		その他、プロジェクトの実施過程で生じている問題はあるか。	タイ側の政策や組織体制の変化の有無 自然災害等の外部条件の影響 問題に対して講じた対応策とその効果	プロジェクト資料、C/P、専門家	文献調査、インタビュー調査

(2) 経済開発協力機構の5項目基準による評価

評価設問			必要な情報・データ	情報源	データ収集方法
評価項目	大項目	小項目			
妥当性	優先度	プロジェクトは、タイ国の開発政策の方針に合致しているか。中間評価で確認された方針に変更はないか。	タイの国家開発計画との整合性 気候変動/水資源管理政策との整合性	政府政策文書、C/P、専門家、中間レビュー報告書、その他関係機関	文献調査、インタビュー調査、質問票
		プロジェクトは、タイ国の気候変動対策への取り組みに資するものか。	タイ国による気候変動対策の実施状況 タイ国が実施する気候変動対策における、プロジェクトの位置づけ	IPCC関連文書、政府政策文書、C/P、専門家、中間レビュー報告書、その他関係機関	文献調査、インタビュー調査、質問票
		プロジェクトは日本の援助政策・JICAの援助実施方針と合致しているか。中間評価で確認された方針に変更はないか。	日本の援助政策における気候変動/水資源管理政策の位置づけ	日本外務省資料、JICA援助方針、中間レビュー報告	文献調査、インタビュー調査、質問票
	必要性	プロジェクト目標は、対象機関のニーズに合致しているか。	C/P機関の技術協力ニーズへの合致	中間レビュー報告書、プロジェクト資料、C/P、専門家	文献調査、インタビュー調査
		ターゲットグループの選定は妥当であったか。	水資源分野の気候変動対策に果たすプロジェクト参加機関の役割、貢献度等	中間レビュー報告書、プロジェクト資料、C/P、専門家	文献調査、インタビュー調査
	アプローチの妥当性	プロジェクトの設計は、タイ国の開発課題への対応策として現時点でも適切か。	成果の産出状況、実施プロセスの検証結果、関係者意見	中間レビュー報告書、プロジェクト資料、C/P、専門家	文献調査、インタビュー調査、質問票
日本の技術の優位性はあるか。		日本の経験が活かせる事業であったか。他ドナー支援との比較で、日本が協力することが妥当か。	C/P、専門家、JICA事務所、他ドナー	文献調査、インタビュー調査	
有効性	プロジェクト目標の達成	プロジェクト実施の結果、「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（プロジェクト目標）」は達成が見込まれるか。	実績の検証結果、関係者所感	実績表	
		プロジェクト目標の達成に貢献した要因は何か。	実績の検証結果、関係者所感	プロジェクト資料、C/P、専門家	文献調査、インタビュー調査、質問票

評価設問			必要な情報・データ	情報源	データ収集方法
評価項目	大項目	小項目			
	アウトプット→プロジェクト目標の因果関係	アウトプットは、プロジェクト目標達成に十分であったか。	実績の検証結果	実績表	
		アウトプット以外に、プロジェクト目標達成に貢献（あるいは阻害）した要因はあったか。	活動に及ぼした他の要因の有無（自然災害や政策の変更等）	プロジェクト資料、C/P、専門家	文献調査、インタビュー調査、質問票
効率性	アウトプットの産出状況	プロジェクト活動は計画通り実施されたか。	実績と計画の比較結果	実績表、P0、プロジェクト資料、中間レビュー報告書、C/P、専門家	文献調査、インタビュー調査、質問票
		アウトプットの産出に貢献した要因、あるいは阻害した要因は何か。	実績の検証結果、関係者所感	プロジェクト資料、C/P、専門家、中間レビュー報告書	文献調査、インタビュー調査、質問票
	活動→アウトプットの因果関係	活動内容は、アウトプットを産出するのに十分であったか。	実績および実施プロセスの検証結果、関係者所感	実績および実施プロセスの検証結果、プロジェクト資料、C/P、専門家	文献調査、インタビュー調査、質問票
		アウトプット産出に影響を及ぼす外部条件はあったか。	活動に及ぼした他の要因の有無（自然災害や政策の変更等）	実績および実施プロセスの検証結果、プロジェクト資料、C/P、専門家、JICA事務所	文献調査、インタビュー調査、質問票
	投入の量・質・タイミング	日本側の投入は、量・質・タイミングともに適切であったか。	投入の実績と効果・実施プロセスの検証の検証結果	実績表、プロジェクト資料、C/P	文献調査、インタビュー調査、質問票
		タイ側の投入は、質・量・タイミング共に適切であったか。	投入の実績と効果、実施プロセスの検証の検証結果	実績表、プロジェクト資料、専門家	文献調査、インタビュー調査、質問票
その他	他の日本のリソース、他ドナーのリソースの活用はあったか。	他のJICAスキームとの連携 他ドナーとの役割分担	プロジェクト資料、中間レビュー報告書、C/P、専門家、JICA事務所、	文献調査、インタビュー調査、質問票	
インパクト	社会実装への貢献の見込み	プロジェクトの研究成果は、今後どの程度社会実装に繋がることが見込まれるか。	実績の検証結果 成果の活用事例 学会・セミナー等における発表事例 関係者意見	プロジェクト資料、C/P、専門家、JICA事務所、中間レビュー報告書	文献調査、インタビュー調査、質問票
		社会実装に向けた取り組みを推進・阻害する要因はあるか。	タイ側の今後の実施体制 研究者へのインセンティブ 関係者意見	プロジェクト資料、C/P、専門家	文献調査、インタビュー調査

評価設問			必要な情報・データ	情報源	データ収集方法
評価項目	大項目	小項目			
	波及効果	プロジェクトの実施により、想定外の波及効果や負の影響は生じたか。負の影響が出た場合、それにどう対処したか（する予定か）。	対象地域、プロジェクト関係者、他政府機関等への影響 環境への影響 政策・法律・制度等の整備への影響 ジェンダー、人権、貧富等社会・文化的側面への影響 負の影響に対して講じられた（協議された）対策	プロジェクト資料、専門家、C/P	文献調査、インタビュー調査、質問票
持続性	政策・制度面	タイ国政府は、今後も継続して水分野気候変動対策の実施を推進することが見込まれるか。	政府政策における水分野気候変動対策の今後の位置づけ 上記対策のこれまでの実施状況（妥当性も参照）	国家開発計画・分野政策、C/P、専門家、JICA事務所	文献調査、インタビュー調査、質問票
		本プロジェクトの成果を活用するための政府の体制は確保されているか。	<ul style="list-style-type: none"> 水分野気候変動対策における本プロジェクトの位置づけ・成果を活用するための取り組み タイ政府の水資源管理・気候変動対策における研究グループの位置づけ 	プロジェクト資料、専門家、C/P	文献調査、インタビュー調査、質問票
	組織・財政面	社会実装に向け、協力終了後も成果を活用する運営管理体制が整備されているか。	<ul style="list-style-type: none"> 各実施機関における、プロジェクトの成果（観測データ、開発されたモデル等）の位置づけ 今後成果を活用するための、C/P組織としての取り組み プロジェクトに参加した個人の、組織における役割や権限 	プロジェクト資料、専門家、C/P プロジェクト資料、専門家、C/P 専門家、C/P	文献調査、インタビュー調査、質問票 文献調査、インタビュー調査、質問票 文献調査、インタビュー調査、質問票
		事業を継続する予算は確保される見込みか。	<ul style="list-style-type: none"> 研究の継続・成果普及のための予算の検討状況 機材の維持管理のための予算や人員の確保状況 	対象機関の財務関連資料、C/P、専門家、プロジェクト資料、中間レビュー資料	文献調査、インタビュー調査、質問票

評価設問			必要な情報・データ	情報源	データ収集方法
評価項目	大項目	小項目			
	技術面	<p>移転した技術は、C/P組織に定着する見込みか。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● C/Pによる技術の修得状況 ● 技術の維持・向上にかかる今後の取り組み ● 関係者意見 	<p>成果・実施プロセスの検証結果、C/P、専門家</p>	<p>文献調査、インタビュー調査、質問票</p>
		<p>供与機材は適切に管理・活用される見込みか。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● 供与機材を使用した技術移転の進捗 ● 機材の使用状況 	<p>機材供与の実績、C/P、専門家</p>	<p>文献調査、インタビュー調査、直接観察</p>
	その他	<p>本事業の持続性を推進する関連活動はあるか。</p>	<p>水分野の気候変動対策における政府他機関・JICA・他ドナーの活動状況</p>	<p>C/P、JICA事務所、専門家</p>	<p>文献調査、インタビュー調査、質問票</p>
		<p>持続性を阻害するその他の要因はあるか。ある場合、プロジェクトが施せる対策はあるか。</p>	<p>関係者意見</p>	<p>プロジェクト資料、C/P、JICA事務所、専門家</p>	<p>文献調査、インタビュー調査</p>

別添資料 5. 主要面談者一覧

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)(国際科学技術協力)」 終了時評価調査 面会者リスト

Kasetsart University (KU)

Mr. Nontawat Junjareon	Project Manager of IMPAC-T, Faculty of Engineering
Dr. Monkol Raksapatcharawong	Director and Assistant Professor, Chulaporn Satellite Ground Station, Electrical engineering/ leader, Group 5(Rainfall Estimation Model in Thailand Based on Satellite Observation)
Dr. Suttisak Sorallump	Assistant Professor, Civil Engineering Dept./ Group 16(Risk Evaluation of Slope Failure According to Climate Change)
Dr. Chaiporn Jaikaeo	Assistant Prof., Computer Engineering Dept.
Dr. Jitti Niramitranon	Lecturer, Computer Engineering Dept.

Royal Irrigation Department (RID)

Mr. Phonchai Klinkachorn	Director, Chiangmai Office, RID
Mr. Jaray Thongduang	Director, Hydrology and Water Management Center for Lower Northern Region (Pitsanulok)
Mr. Adisorn Champathong	Irrigation Engineer Office of Water Resources Management and Hydrology
Mr. Thada Sukhapunnaphan	Director of Hydrology Division
Mr. Surapun Inkeaw	Senior Hydrologist, Office of Water Management and Hydrology
Ms. Supinda Wattanakarn	Professional Hydrologist, Hydrology Department

Thai Meteorological Department (TMD)

Ms. Patcahra Petvirojchai	Director, Research and Technical Cooperation Division, Meteorological Development Bureau
Mr. Chatchai Chayasaen	Meteorologist, Numerical, Numerical Whether Prediction sector, hether Forecast Bureau
Mr. Boonlert Archevarahuprok	Meteorologist, Professional level, TMD
Ms. Patchara Petvirojchai	Director, Research and Technical Cooperation Division, Meteorological Development Bureau
Ms. APHANTREE YUTTAPHAN	Meteorologist, Professional level, TMD

Chulalongkorn University (CU)

Dr. Aksara Putthividhya	Assistant Professor
-------------------------	---------------------

King Mongkut's University of Technology Thonburi (KMUTT)

Dr. Chaiwat Ekkawatpanit	Lecturer, Department of Civil Engineering
Dr. Sanit Wongsa	Department of Civil Technology Education

Thailand International Cooperation Agency (TICA)

Ms. Attaya Memanvit	Development Cooperation Officer of the Planning and Monitoring Branch
---------------------	---

Japanese Experts

Dr. Taikan Oki	Chief Advisor
Dr. Masashi Kiguchi	Research Planning
Mr. Shinichiro Nakamura	Research Planning
Ms. Mikiko Nagai	Project Coordinator

JICA タイ事務所

池田 修一	所長
川端 智之	次長
宮下 陽二郎	所員
Mr. Kobchai Songsrisanga	Program Officer

The Integrated Study Project
on Hydro-meteorological Prediction and Adaptation to Climate Change in Thailand (IMPAC-T)
Final Evaluation Questionnaire (1)

Name of the Respondent: _____	Role assumed by the respondent within the Project: _____
Title and Affiliation: _____	Name(#) of Research Group the respondent belong to: _____

Question categories	Key Evaluation Questions	Questions for Respondents	Yes(✓) /No(x) Others(▲)/NA
1. Progress on Project Implementation /Effectiveness			
1. Progress on attaining Project Purpose	Has the Project Purpose(*) been or is likely to be achieved? (*)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) Has the said "prototype of the integrated system "been established?	
		2) The attainment of the Project Purpose is measured by whether " the recommendations and integrated information from the system are published on web pages ". Has this indicator been realised?	
		3) How satisfied are you with the quality of the prototype of integrated system developed through this Project? Choose your answer from 1-4 below. not satisfied 1 2 3 4 very satisfied	
		4) List below the activity(es) or factor(s) that particularly contributed to the progress on achieving Project Purpose. They could be specific Project activities, way of management or communications, or incidents or influences from outside of the Projects.	
		5) If the purpose is unmet, state the reasons; also provide any other comments on the achievement of the Project Purpose.	
2. Progress on producing expected Outputs (Respond to the questions that relates to your research group)	1) Output 1: "Monitoring capacity in the field of hydro-meteorology for climate change impact is enhanced." ----- 2) Output 2: "An integrated model in consist with natural hydrological cycle and anthropogenic activities is developed" ----- 3) Output 3: "Methodology of water-related risk assessment incorporating with climate change impact and anthropogenic activities are developed." ----- 4) Output 4: "The methodologies and outputs are promoted in order to be applied or incorporated into coping strategy to the climate change impact in	1) Were the Output indicators related to your research activities met(refer to the Project Design Matrix for indicators)? For any unmet indicators, describe the factors that impeded the progress.	
		As a result of Output 1 activities, to what extent has the monitoring capacity of the Thai partners improved ?Choose your answer from 1-5 below. Improvement limited 1 2 3 4 5 improved a lot	
		How satisfied are you with the Output 2 activities and with the quality of the integrated model developed under Output 2? Choose your answer from 1-5 below. not satisfied 1 2 3 4 5 very satisfied	
		How satisfied are you with the Output 3 activities and with the quality of the methodologies developed under Output 3? Choose your answer from 1-5 below. not satisfied 1 2 3 4 5 very satisfied	
		As a result of Output 4 activities, how well was the recognition of IMPAC-T improved among policy makers? Choose your answer from 1-5 below. Improvement limited 1 2 3 4 5 improved a lot	
3. Progress on the Provision of Inputs		1) Were the inputs(*) by Japanese partners provided as planned at the right timing ? (*) The inputs include Japanese experts, equipment, training in Japan/Thailand, and workshops and conferences.	
4. Overall Progress of the Activities	1) Are the activities of your research groups implemented on time? In the case of delay, provide the reasons.		
2. Project Implementation Process/ Efficiency			
1. Project Management	Project management	1) Are the management structure (roles, responsibilities, and information flow among Project participants) clear to you? Do you find it effective? (If no, state the reason in the blank at the bottom)	
	Communication among participants	2) Are you satisfied with the way and level of communication between the Japanese(including both experts and JICA office) and Thai partners? ----- 3) Are you satisfied with the way and level of communication among Thai stakeholders?	
	Ownership and participation	4) Did the Project receive active participation from all major Thai partners?	
2. Participants' expertise, and roles and responsibilities		1) Are the skills of the Japanese experts appropriate and sufficient? ----- 2) Are Thai partners clear about the roles and responsibilities among your Japanese counterparts? ----- 3) Are you satisfied with the design and method of skill transfer (training, lectures etc.) from the Japanese partners?	
	On the overall project management, communication, and expertise. What were the positive aspects and what needs to be improved?		

**The Integrated Study Project
on Hydro-meteorological Prediction and Adaptation to Climate Change in Thailand (IMPAC-T)
Final Evaluation Questionnaire (2)**

<u>Name of the Respondent:</u> _____	<u>Role assumed by the respondent within the Project:</u> _____
<u>Title and Affiliation:</u> _____	<u>Name(#) of Research Group the respondent belong to:</u> _____

Question categories	Questions for Respondents	Yes(✓) /No(x) / Unknown(▲) /NA
3. Relevance		
1) Relevance to the Priority	To which national policies/sector strategies has this Project contributed? Name the policy document(s) which provide(s) the rationale for the Project's intervention.	document name(s):
2) Relevance to the Needs	Did this Project respond to the capacity/skill needs of your organization (describe how, if you can).	
3) Relevance of the Project Design/Approach	Do you suggest any improvements on the focus, design, approach and the selection of target population of this Project?	
4. Impact		
Social Application	<p>1) How have the research outcomes from your group been utilised for decision-making or other social benefits? List specific examples below. <i>Examples:</i></p> <p>2) How likely will the models and methodologies (eg. H08) developed through this Project be utilised for future decision-making on water-related risk mitigation? Choose your answer from 1-5 below.</p> <p style="text-align: center;">not likely 1 2 3 4 5 highly likely</p>	
Spillover Effects	<p>1) Have you observed any spillover effect (positive or negative) of this Project (<i>cf. change in the mentality/attitudes, improvements in environments, positive impacts on other aspects of research/policy/institutions, promotion of gender equality...</i>)? List the specific examples below. <i>Examples:</i></p>	
5. Sustainability		
Policies and Institutional Arrangements	1) Is the water-related climate change likely to stay a policy priority in Thailand (If yes, refer to corresponding policy document(s))?	
	2) What status will be given to the 21 research groups after this Project, within the context of Thailand's water resource management and climate change policy?	
	3) What are the challenges to institutionalise the groups' activities? What actions are needed for the research outcomes to be regularly referred to/utilised for policy decision or social benefits? Describe both challenges and possible solutions.	
Management and Finance	1) How do the outcomes of this Project (including the data collected and models developed) relate to the work of the respondent's organization? (Choose from: strongly related / related to some extent / other answers (add explanation))	
	2) How does the respondent's organization plan to utilise the Project outcomes in the future? Describe specific plans being considered within your organization, or as you believe should be considered.	
	3) How do the activities and outcomes of the Project relate to the respondent's assignment within his/her organization?	
	4) In his/her own professional capacity, what efforts can the respondent make to promote and utilise the Project outcomes?	
	5) What are the actions that the respondent's organization should take, for the Project activities to be continued and its results utilised? Describe the necessary actions, including budget and management structure, as well as the challenges.	
Skills	1) Is the respondent confident with the level of the skills gained through this Project? Will it last without (or limited) technical support from Japanese partners (if no, describe challenges and suggested actions).	
	2) Are you confident with your ability to utilise and maintain the equipment provided from Japan?	
	3) Does your organization have a plan for the management of the equipment provided? Including who to be held responsible for maintenance, at what frequency?	
Provide any comments or suggestions, particularly on Sustainability. If there is a lack of confidence in any of the components above (skills, finance, management...), explain in detail.		

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」終了時評価
質問票(日本人専門家用)

回答者名:

プロジェクトにおける役職(または役割分担):

所属・肩書き:

所属する研究グループ名:

1. 実績の確認と有効性	
(1) プロジェクト目標の達成度	<p>このプロジェクトの目標である「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。」について伺います。</p> <p>1) この目標で言及された「適応策立案支援システム」の開発は完了していますか。または協力期間内に完了する見込みですか。 完了している[年 月に完了] 協力期間内に完了予定[] 完了する見込みはない[]</p> <p>2) プロジェクト目標の達成度を測る指標は、「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。」です。この指標は達成されていますか。または協力期間内に達成が見込まれますか。 達成している[年 月より公開開始] 協力期間内に達成予定 達成する見込みはない[]</p> <p>3) 回答者は開発された適応策立案支援システムの質・レベルにどの程度満足されていますか。 以下1～4のうち、最も近い数値を赤で選んでください。 あまり満足していない 1 2 3 4 大変満足</p> <p>4) プロジェクト目標の達成に特に役立ったと思われる活動を教えてください。</p> <p>5) 指標が達成されていない場合、その原因は何ですか。また達成された場合でも、実施の過程で直面した課題があれば教えてください。</p>
(2) 成果指標の達成度 (ご自身が関係する活動についてご回答ください)	<p>1) 「成果1:気候変動にかかる水文気象観測能力が向上する。」に関する活動の結果、タイ側C/Pの水文気象観測能力はどの程度向上したと思いますか。以下1～5のうち、最も近い数値を赤で選んでください。 向上していない 1 2 3 4 5 大変向上した</p> <p>2) 「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」について伺います。成果2の活動内容や開発された水循環・水資源モデルに、タイ側C/Pはどの程度満足していると思いますか。以下1～5のうち、最も近い数値を赤で選んでください。 満足していない 1 2 3 4 5 大変満足している</p> <p>3) 「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」について伺います。成果3の活動の内容や開発された水関連リスク評価手法に、タイ側C/Pはどの程度満足していると思いますか。以下1～5のうち、最も近い数値を赤で選んでください。 満足していない 1 2 3 4 5 大変満足している</p> <p>4) 「成果4:タイにおける気候変動の影響への対応策として活用される手法や成果が普及される」にかかる活動の結果、タイの水資源分野の政策立案者の中で、IMPAC-Tに対する認識はどの程度高まったと思いますか。以下1～5のうち、最も近い数値を赤で選んでください。 以前と変わらない 1 2 3 4 5 大変高まった</p> <p>5) 回答者が所属するグループのタイ側研究者のうち、何名がプロジェクトの内容に関する学術論文を発表しましたか。本プロジェクトの期間内に発表を予定する方も含め、承知している範囲で教えてください。 メンバー[]名のうち[]名</p> <p>6) 所期の成果を得る上で特に課題であると感じたこと、または功を奏した取り組みがあれば教えてください。</p>
(3) 投入	<p>1) タイ側が負担すべき投入(*)は計画通り実施されましたか。 はい[] いいえ[] (*) カセサート大のカウンターパートの配置、専門家用執務室等の施設の提供、タイ語での国内会議の開催、地図・データの提供等</p> <p>2) 日本側が負担すべき投入(*)は計画通り実施されましたか。 はい[] いいえ[] (*) 専門家の派遣、機材供与、研修の実施、会議・セミナーの開催 等</p>
(4) 活動の進捗	<p>回答者が所属する研究グループの活動は、計画通りに実施されましたか。遅延や断続がみられた場合、その理由を教えてください。</p>

2. 実施プロセスと効率性

(1) プロジェクトの運営体制	1) 回答者にとって、プロジェクトの運営体制(関係者間の役割分担、情報系統等)は明確でしたか。	はい[]	いいえ[]
	2) 運営は円滑に行われましたか。	はい[]	いいえ[]
	3) 日本側関係者とタイ側関係者との間のコミュニケーションは円滑でしたか。	はい[]	いいえ[]
	4) タイ側関係者間の協力やコミュニケーションは円滑に行われましたか。	はい[]	いいえ[]
	5) 日本側関係者間の協力やコミュニケーションは円滑に行われましたか。	はい[]	いいえ[]
	6) プロジェクトに対し、タイ側関係者全員から積極的な参加を得られましたか。	はい[]	いいえ[]
(2) 専門性・役割分担・オーナーシップ	1) タイ側関係者は皆、プロジェクト実施に必要な専門性を有していましたか。	はい[]	いいえ[]
	2) プロジェクトの内容や、役割分担に関するタイ側関係者の理解は十分でしたか。	はい[]	いいえ[]
プロジェクトの運営体制やコミュニケーション、タイ側C/Pの専門性等について、課題や改善すべき点、良かった点など、コメントがあれば教えてください。			

**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」終了時評価
質問票(日本人専門家用)**

回答者名: _____ プロジェクトにおける役職(または役割分担): _____
 所属・肩書き: _____ 所属する研究グループ名: _____

3. 妥当性	
プロジェクトの設計・アプローチの妥当性	<p>1) プロジェクトの設計(*)は、タイ側のニーズに鑑みどの程度適切であったと思いますか。</p> <p style="text-align: center;">(*) 目標や指標の選定、活動の焦点や範囲、対象者の選定、技術移転の手法等 大変適切 [] 総じて適切 [] 一部不適切 [] 総じて不適切 []</p> <p>2) プロジェクトの設計について、良かった点・改善すべき点を教えてください。</p>
4. インパクト	
(1) 社会実装	<p>1) 本プロジェクトで開発したモデルや手法、データが、今後タイの水災害リスク軽減に活用される可能性はどの程度とお考えですか。以下の1~5のうち、最も近い数値を赤で選んでください。</p> <p style="text-align: center;">可能性は低い 1 2 3 4 5 可能性は非常に高い</p> <p>2) プロジェクトの研究成果が実際に活用された例や、活用に向けた具体的取り組み等があれば教えてください。</p> <p>3) プロジェクトの成果がタイの水資源管理・気候変動対策に活用する上での課題は何ですか。また考えられる対応策があれば教えてください。</p>
(2) 波及効果	<p>プロジェクトの実施を通じ、プロジェクトの指標で測ることのできない効果が得られたケースがありますか。あれば具体例を教えてください。(例: 研究者や政府の意識の変容、環境や社会への影響、プロジェクトの取り組みが他の分野で応用・活用された事例 等)</p>
5. 持続性	
(1) 政策・制度面	<p>1) 今後の研究グループの活動には、タイの水資源管理・気候変動対策の中でどのような役割を担っていくことが期待されていますか。</p> <p>2) 研究グループの枠組みを維持するためにタイ側・日本側が行うべき措置はありますか。その措置は既に講じられていますか。</p>
(2) 組織・財政面	<p>1) 今後の研究グループの運営のあり方(*)は既に関係者間で検討されていますか。現在の体制と比較し、変更点や改善すべき点があれば教えてください。(*)意思決定や情報共有のあり方、実施体制、事務局や研究グループの役割とメンバー、今後の日本側の関わり 等)</p> <p>2) 各タイ側参加機関は、今後の研究活動や成果の活用にどの程度積極的ですか。積極的でない機関がある場合、その理由を教えてください。</p> <p>3) 研究グループ(各機関)は、今後の活動に必要な予算をどのように確保する予定ですか。</p>
(3) 技術面	<p>1) タイ側C/Pが本プロジェクトで修得した分析のレベルは、今後タイ側が独自で研究を進めるのに十分なレベルに達していますか。 はい [] いいえ []</p> <p>また十分でない場合、これを今後どのように向上させる予定ですか。</p> <p>2) 供与した機材の使用方法を、タイ側C/Pは十分に修得していますか。 はい [] いいえ []</p> <p>また十分でない場合、どのような対策が講じられている、或いは講じる予定ですか。</p> <p>3) 供与機材について、維持管理の計画(人員の配置・点検の計画等)はタイ側で検討されていますか。 はい [] いいえ []</p> <p>検討されていない場合、どのように機材の維持管理状況をモニタリングする予定ですか。</p>
<p>社会実装や持続性について、上記以外の課題・提案・これまでに行った取り組み・その他コメントがあれば教えてください。</p>	

ご協力ありがとうございました。

別添資料 7. 質問票調査結果概要

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」終了時評価

質問票回答（概要）

1. 質問票調査の概要

- **調査の目的**：1) 現地調査に先立ち、プロジェクトの現状を把握する。2) 現地調査で面談が困難なカウンターパート（C/P）を中心に、プロジェクト関係者から広く意見を聴取する。
- **回答者**：タイ側は、19の研究グループ中16の代表者計15名。日本側は「気候変動を考慮した地球観測の実施（「観測グループ」）」「人間活動も考慮した水循環・水資源モデルの構築（「モデルグループ」）」「水循環情報統合システムの構築（「評価グループ」）」各グループ代表、及び運営委員会代表の計4名。
- **質問内容**：終了時評価の調査項目に沿って、「1. 成果指標の達成度と有効性」「2. プロジェクトの実施プロセスと効率性」「3. 妥当性」「4. インパクト」「5. 持続性」のそれぞれについて、定性評価に、格付け評価を組み合わせた質問を行なった。
- **調査結果の記載方法**：回答量や質（設問に対応する回答を出しているか、どの程度具体的か等）が回答者によって差異がある。差異が生じる原因には、回答者個々人の関心の度合い以外にも、参加者の役職（研究内容を直に職務に反映できる研究職か、現職機関職員か等）・質問票への回答にかけられる時間の制約、英語力など様々な理由が考えられる。回答が不明確なもの、また更なる調査が必要なものは聞き取り調査を通して対処方針会議以降に聞き取りを行うため、この概要においては、回答の意味が明確かつ具体的なもの、調査の目的に鑑みて参考になるものを抽出した。

2. 調査結果

(1) 成果指標の達成度と有効性

- 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」に向けた進捗
 - 2012年4月の中間レビューでは、開発されるシステムの仕様や範囲について、関係者が共通の認識を持っていないことが指摘されている。そのため現在のシステムの開発状況を確認し、開発される（された）システムの満足度を問う質問を行った。
 - プロジェクト目標の指標「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」の達成状況については、関係者ほぼ全員（日タイ19名中16名）が「達成済み」或いは「協力期間中に達成予定」と回答しており、2013年11月に公開予定の作業状況に関する関係者の認識はほぼ一致している。
 - 開発された「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」の質や内容に対する満足度について、タイ側の評価は4段階中平均3.2、日本側の評価は3.3であり、その有用性に対しては一定以上の評価がある。他方システムの使用・範囲の明確化が早期に実施されるべ

きであったとの指摘があったことも、現地調査での確認事項として留意する。

2) 成果¹の達成状況/活動への満足度(5段階評価における回答者平均)

設問	タイ	日	平均
成果1(*)の活動により、タイ側 C/Pの観測能力はどれほど強化されたか。	4.2	4.5	4.4
成果2(**)の活動と開発されたモデルにどれだけ満足しているか。	3.6	4.8	4.2
成果3(***)の活動と開発された手法にどれだけ満足しているか。	3.7	4.0	3.9
成果4(****)の結果、プロジェクトへの認知度はどれほど上昇したか。	3.7	4.0	3.9

- (*) 「気候変動にかかる水文気象観測能力が向上する」
- (**) 「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」
- (***) 「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」
- (****) 「タイにおける気候変動の影響への対応策として活用されうる手法や成果が普及される」

- タイ側回答の大半が5段階中3~5に集中しており、総じて活動内容に対する関係者の評価は高い。他方で4つ全ての質問を「1」と評価した回答(1名)、成果2の活動を「1」と評価した回答(1名)もあり、その理由として「技術移転の方法」や「JICAのルールに柔軟性がないこと」「目標が不明確」等を挙げている。
- 成果指標1.3は、「20名以上のタイ研究者が継続観測にかかるシステム開発・運用・管理に必要な知識と技術を習得する」である。タイ側の観測能力の向上の度合いを関係者が高く評価していることは、この指標の達成度を図る際の参考情報となる。
- 成果の達成に役立った活動として、技術面では「現場での情報収集と分析手法」「インフラの整備(テレメトリシステム、サーバーの導入等)」「洪水セミナーの開催」が複数の回答者に言及された。運営面では「定期的な会合の開催・時間の共有」「日本での研修や国内ワークショップ」「専門家の知見、活動に対する支援」「年一度の全体会合」等。また技術面の課題として、現業機関で管理されているデータや専門性の不足(数学や、モデルの改良に必要な知識)等。

(2) プロジェクトの実施プロセスと効率性

- 活動の進捗や投入の実施状況について、日タイ関係者ほぼ全員(日タイ合計19名中16名)が概ね計画通りと認識している。一部の回答者からは、2011年に発生した洪水への対応で活動を十分進められない期間があったこと、洪水により防災関連のプロジェクト活動が重みを増したことから、温暖化にかかる研究が若干遅延していることが言及された。洪水の影響が効率性を阻害したか否かは、成果指標の達成度と、プロジェクトによる洪水への対応が生み出したインパクトと併せて考慮し、総合的に評価する。
- プロジェクトの運営やコミュニケーションに対する満足度について、「Yes/No」形式の質問では「Yes」と回答するタイ側関係者が大半(15名中13名)であるが、改善すべき点も多く寄せられた(下記参照)。日本側もプロジェクトの運営を概ね円滑であったと認識しているが、「日本側関係者とタイ側関係者のコミュニケーション」については4人中3人が、「タイ側関係者の積極的参加」については4名中2名が、「人や場合による」と回答している。運営の課題については、聞き取り調査においても引き続きフォローする。
- 実施・運営プロセスについて参加者が評価した点は、「定期的な会合の開催・時間の共有」「日本

¹ 成果1は観測グループ、成果2はモデルグループ、成果3は評価グループの活動に該当。

での研修や国内ワークショップ」、「年一度の全体会合」「専門家の知見と活動に対する支援」、「行政的に責任のある現業機関の参加者と、専門的知見を有する研究者との間の協力体制が構築され、データの共有や社会実装が促進された」等(2)「成果の達成状況/活動への満足度」も参照)。なお日・タイ双方の回答の中で、運営面の課題と認識された主な点は以下の通り。

【運営面での課題】

- ❖ 研究への貢献度が低いにもかかわらず、他のメンバーと同じようにプロジェクトの恩恵を受けている(本邦研修に参加したり活動費を請求したりする)メンバーがいる
- ❖ メンバーの入退会ルールに改善が必要(「もっと柔軟に」という声と、「もっと厳しく」との声あり)
- ❖ 研究の進め方について、グループ毎の裁量が少ない
- ❖ 年次報告の配布による内部情報共有が必要
- ❖ C/Pの数に対し、日本人専門家の数が少ない
- ❖ 日本側の協力体制が縦割り 等。

(3) 妥当性 (タイの政策やニーズへの合致)

- プロジェクトの内容について、タイ側回答者全員が、自分の所属する団体の能力ニーズに合致すると感じている。プロジェクトの設計やアプローチについて、半数(6名)は「適切」「特に改善点はない」と回答。その他3名からは、研究活動の内容より、むしろ「対象人口の選択」や「情報共有のあり方」等運営面の改善を求める声があった。
- 本プロジェクトとタイの政策との整合性について、タイ側からは「国家経済社会開発計画(2012-16)」「国家気候変動対策マスタープラン2013-2020」「水資源管理マスタープラン(2012)」等への合致が挙げられている。整合性は、文献調査や聞き取り調査においても引き続きフォローする。

(4) インパクト

プロジェクトが生み出したインパクトや社会実装への取り組みとして、以下の例が挙げられている。特に観測グループの回答者からは、具体的なインパクトの事例が提示された。

- ❖ 研究成果を掲載したウェブに多くの研究者からアクセスがあり、学術分野で成果が広く活用されている。
- ❖ 王立人工降雨局(Department of Royal Rainmaking and Agricultural Aviation)との間で、2014年前半に、研究成果を政策支援に活用するためのMoUを締結する予定(グループ5)。
- ❖ アユタヤとチェンマイでは、プロジェクトの成果を生かした洪水モニタリングの実施に、地域住民の合意を得た(グループ2)
- ❖ プロジェクトの成果を生かし、大学が地域の行政官研修を実施することで、既に政府の予算を得た(グループ6)。
- ❖ プロジェクトを通じ、官民や組織の隔たりを超えた連携・データの共有が可能になった。
- ❖ 研究者の間で、プロジェクトが開発した水循環モデル「H08」が高い知名度を得ている。
- ❖ 諸データを予報にのみ用いるのではなく、実時間及び後日の検証・研究に使えるようにしようという意識が高まった。
- ❖ 河川情報センター(FRICS)との協力(同センターが開発する洪水予測システムへの貢献)

社会実装を進める上での課題として、タイ側からは「プロジェクトの内容が専門的すぎるため、

政府や一般市民から理解を得ることが困難」が一番多く挙げられた。その解決策として「プロジェクトの最終報告を首相にプレゼン」「ソーシャルメディアの活用」（各1名）、「MoUの署名等を通し行政機関との連携を強化（1名）」等が挙げられた。

(5) 持続性

- 今後の研究グループの活動について、タイ側回答者15名中9名が活動を継続する、或いは継続できる基盤が既にプロジェクトを通し構築されているとしている。
- プロジェクトの内容と自らの職務内容の関連について、15中10名が「大きく関連」、3名が「ある程度関連」、2名はNAと回答。職務との関連性という意味では、対象人口の選定はある程度妥当であった判断される。
- 今後の活動や成果の活用方法について、観測グループを中心とした大学関係者から、自らの研究や講義、行政へのコンサルティング業務に活用するための具体的な回答が得られた。TMDについては、プロジェクトのモデルを使用したシミュレーションを自らで行うなどの回答を得た。その他のC/Pは、自らの業務或いは研究活動の知見を活かすと回答している。
- 日本側が考える今後の持続性の課題としては、「タイ側のオーナーシップ（例えばウェブ公開作業をタイ側がタイ語で行う、等）」「特定個人の資質や人事異動に左右されない組織体制の確保」「行政各機関との交流」「研究に対する周囲の理解」等。一部の技術（例：ソースコードの追加）については今後も技術移転を継続する必要性も認識されており、日本側としては今後もプロジェクトの研究活動を継続したいとの意向を示している。

別添資料8. 研修実績（2009年5月 – 2013年10月）

日程	研修項目	開催場所(国)	参加者(タイ側参加者)	概要
2009.10.18-11.07	気象観測データの転送システム開発	(日本(本邦研修)	(1名)	大容量データの統合、転送システム開発にかかる日本の先端研究の視察およびタイへの応用
2009.11.30-12.04	面的雨量推定手法についての講義	カセサート大学(タイ)	4(45名)	衛星データを利用した面的雨量推定、熱帯山地の面的雨量推定手法開発等にかかる集中講義
2010.12.20-24	水循環・水資源モデルの構築に関する実習に関する講義	カセサート大学(タイ)	1名(6名)	「人間活動も考慮した水循環・水資源モデルの構築」の集中講義
2011.12.13-15	水需要予測についての講義	タイ灌漑局(タイ)	1名(8名)	中国科学院遺伝子開発生物学研究所より講師を招いた集中講義
2012.03.04-08	気候変動による水循環変動が渇水ポテンシャル/作物生産へ与える影響評価に関する研修	東京大学生産技術研究所(日本)	5名(3名)	衛星観測に関する実習/作物生産へ与える影響評価に関する研究会
2012.03.08-18	海岸侵食評価に関する研修	東北大学(日本)	1名(1名)	海岸侵食評価に関する研究会
2012.03.10-17	水循環・水資源モデルの開発に関する研修	京都大学防災研究所(日本)	3名(5名)	気候変動下における水需要、地下水涵養量、土砂輸送量を推定に関する研究会
2012.03.14-21	メソ気象モデルによる面的雨量推定に関する研修	北海道大学(日本)	3名(3名)	メソ気象モデルによる面的雨量推定に関する講義、気候変動セミナーを開催/定山溪ダム視察/豊平川流域における水資源管理についての講義
2012.03.29	土砂災害・水災害ワークショップ(Slope Failure and Water Disasters Workshop)	東北大学(日本)	16名(7名)	近年生じた水災害について知識の交換と水災害の対策についての議論
2012.07.21-27	気候モデルのダウンスケーリングとバイアスコレクション、雨量計網の準リアルタイムモニタリングシステムに関する研修	東京大学他(日本)	15名(9名)	気候モデルのダウンスケーリングとバイアスコレクション、雨量計網の準リアルタイムモニタリングシステムに関する研修
2012.07.09-12	水循環・水資源モデルの構築に関する実習	カセサート大学(タイ)	1名(6名)	H08チャオプラヤ川領域版計算の演習
2012.10.31-11.10	気候変動・土地利用変化が水循環変動に与える影響評価に関する研修	農業環境技術研究所(日本)	6名(4名)	気候変動・土地利用変化が水循環変動に与える影響評価に関する研修
2012.12.09-14	山岳地帯の水文気象観測と準リアルタイムモニタリングシステム、モンスーン季節変動に関する研修	東京大学演習林他(日本)	10名(7名)	山岳地帯の水文気象観測と準リアルタイムモニタリングシステム、モンスーン季節変動に関する研修
2012.12.19-21	土砂災害・水災害ワークショップ(Slope Failure and Water Disasters Workshop)	タイ灌漑局(タイ)	8名(7名)	Slope Failure分析ソフトウェアにかかる講習会
2013.01.15-19	斜面災害リスク推定に関する研修	東北大学他(日本)	11名(7名)	斜面災害リスク推定に関する研修
2013.03.16-19	人間活動を考慮した水循環・水資源モデルの開発に関する研修	京都大学防災研究所(日本)	5名(2名)	人間活動を考慮した水循環・水資源モデルの開発に関する研修
2013.03.26-28	メソ気象モデルによる面的雨量推定に関する研修	北海道大学(日本)	5名(2名)	メソ気象モデルによる面的雨量推定に関する研修

2013.04.20-28	流域スケールの雨水の貯留量および貯留量変動の推定法に関する短期研修	福島大学(日本)	1名(4名)	流域スケールの雨水の貯留量および貯留量変動の推定法に関する研修
2013.05.19-20	気候変動・土地利用変化が水循環変動に与える影響評価に関する研修	ナレスアン大学(タイ)	1名(2名)	気候変動・土地利用変化が水循環変動に与える影響評価に関する研修
2013.05.13-16	「気候変動・土地利用変化が水循環変動に与える影響評価」のためのフラックスタワー建設にかかる実習	パヤオ大学(タイ)	1名(10名)	「気候変動・土地利用変化が水循環変動に与える影響評価」のためのフラックスタワー建設にかかる実習
2013.07.21-8.2	「水循環情報統合システムの構築」に関する研修	東京大学生産技術研究所, 宇宙航空研究開発機構等(東京・つく)	3名(6名)	水循環情報統合システムの構築に関する研修
2013.07.31-08.05	タイ全土における衛星データを利用した面的雨量推定とその応用に関する短期研修	長崎大学(日本)	1名(3名)	衛星データを利用した面的雨量推定とその応用に関する短期研修

別添資料9. 主要開催行事一覧

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
チャオプラヤー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）（第5回ワークショップ）	バンコク・エメラルドホテル	57
IMPAC-T - Water-Intro 共催チャオプラヤー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
第一回洪水セミナーの開催（2012年7月17日）	灌漑局	110
第6回IMPAC-Tワークショップ（2012年8月9-10日）	カセサート大学	60
洪水モニタリングおよび早期洪水予警報システムに関するワークショップ（2012年12月17日）	河川情報センター（日本）	50
第7回IMPAC-Tワークショップ（2013年1月28-29日）	TMD	75
タイ国内会合（2013年5月9日）	チュラロンコン大学	40
第2回アジア太平洋水サミットにおけるテクニカルワークショップの主催（2013年5月18日）	チェンマイ	50
タイ国内会合（2013年9月3日）	灌漑局	33
第2回洪水セミナー（2013年9月3日）	灌漑局	130
第8回IMPAC-Tワークショップ（2013年11月11-13日）	仙台	74

別添資料10. 研究グループ及びプロジェクト参加者一覧

25-Oct-13

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 Tonjan (TMD) Mr. Chatchai Chayasaen (TMD) Dr. Saisunee Budthakuncharoen (MU) Dr. Tomohito YAMADA (Hokkaido University) Prof. Takehiko SATOMURA (Kyoto University)
	Integrated Large Scale Water Resources Management under Climate Change
	Dr. Saisunee Budhakoontharoen (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) Dr. Shinta SETO (The University of Tokyo)
Qualitative Radar Rainfall Estimates	
No.6	Application of Space Rainfall for Hydrological Analysis
	Dr. Sarintip Tantanee (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 assessment on the Interaction between Land and Atmosphere under the Climate Change and the Land Use Change
	Dr. Amnat Chidthaisong (KMUTT) Dr. Montri (Phayao university) Ms. Wrankluck Sonklin (NU) Mr. Chaiwat Ekkawatpanit (KMUTT) Dr. Daisuke KOMORI (The University of Tokyo) Dr. Wonsik KIM (National Institute for Agro-Environmental Sciences)
Monsoon Variability and Anthropogenic	
No.9	Detection of Anthropogenic Impact and Monsoon Variability in Thailand
	Mr. Pisit Bumpenkitj (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) Mr. Phonchai Klinkachorn (RID) Dr. Koichiro KURAJI (The University of Tokyo) Dr. Masashi Kiguchi (The University of Tokyo)
Telemetry	
No.10	Coverage extension for real-time telemetry data collection using wireless sensor network
	Dr. Chaiporn Jaikao (KU) Dr. Jitti Niramitranon Mr. Parinya Sriaroon Dr. Daisuke KOMORI (The University 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 (KMUTT)</i> Mr. Jaray Thongduang (RID) Mr. Somkid Saphaokham (RID) Mr. Adisorn Champathong (RID) Mr. Thada Sukapunnapan (RID) Mr. Phonchai Klinkachorn (RID) Mr. Pisit Bumpenki (RID) Mr. Santi Sumdin (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 Cliimate Change
	<i>Dr. Aksara Putthividhya (CU)</i> 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> <i>Dr. Kenji TANAKA (Kyoto University)</i>
Mapping of Water Resources Stability Vulnerability	
No.14	Mapping of Flood Hazard and Ground Water Recharge Petential Using Watershed Analysis
	<i>Mr. Chaiwut Wattanakarn (RID)</i> Mr. Kamol Promsakha Na Sakolnakhon (TMD) Mr. Vorapod Semcharoen (RID) Mrs. Thattapanorn 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
	<i>Mr. Adisorn Champathong (RID)</i> <i>Mr. Somkiat Apipattanavis (RID)</i> Ms. Patchara Petvirojchai (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) Dr. Chaiwat Ekkawatpanit (KMUTT) <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 Wonga (KMUTT)</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. 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) <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 Udo (Tohoku University)</i>

Bold Italic is group Leader

地球規模課題対応国際科学技術協力プログラム (SATREPS)
研究課題別終了時評価報告書

1. 研究課題名

気候変動に対する水分野の適応策立案・実施支援システムの構築
(2009年4月－2014年3月)

2. 研究代表者

2. 1. 日本側研究代表者：沖 大幹 (東京大学・生産技術研究所・教授)
2. 2. 相手側研究代表者：Nontawat Junjareon (カセサート大学・工学部・講師)

3. 研究概要

本研究は、タイの重要河川であるチャオプラヤ川流域を対象に、気候変動にも対応できる治水・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システムの構築を目指し、年間および月単位の河川の流量の予測、流域の数時間から数週間先の水位などの予測に必要な技術を開発し、プロトタイプシステムを作成してその妥当性と有用性を実証することを目的とする。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。これらの成果は、広く、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、予報は無論、日本における長期治水計画の立案にも活用されることが期待される。

4. 評価結果

総合評価 (A+：所期の計画をやや上回る取り組みがなされ、大きな成果を挙げた)

本プロジェクトでは、当初の計画通り、準リアルタイムによる観測網を整備し、さまざまなモデル構築を実施し総合的に利水、治水に取り組む要素技術が揃い、一部は運用されるレベルにいたった。また、19のチームからなる研究の推進と連携が両国研究代表者の強いリーダーシップにより有効になされた。その結果、多くの論文が提出され、多くの若手研究者が育成された。また、2011年のタイのチャオプラヤ川流域で起きた大洪水に対応し、タイ国現業機関と連携しながら洪水時のデータ収集やその対策まで発展させるなど、タイ政府に対する本プロジェクトの積極的な活動が与えた影響は大きい。タイ政府の本プロジェクトに対する信頼は、今後の研究の継続・発展および、社会実装の可能性を高めるものである。

プロジェクトで多くの成果が得られた要因のひとつとして、東京大学とタイ側研究機関との間で、関連分野において、これまでも共同研究が実施されてきており、協力の基盤があったことがあげられる。

以下に、評価項目における特筆すべき内容を列挙する。

4-1. 地球規模課題解決への貢献

【課題の重要性とプロジェクトの成果が課題解決に与える科学的・技術的インパクト】

気候変動が一因とも考えられる近年の大規模水災害は、特に発展途上国では、インフラの未整備等もあって甚大な被害をもたらすと危惧される。本プロジェクトは観測、分析から対策までをつなぐプロトタイプの統合システムを構築することを目的としたもので、そのニーズおよびインパクトは大きい。現時点では、全てが具体的な適応策にまでは繋がっていないものの、観測システムの構築から、モデルによる予測までの科学技術の成果は高く評価できる。さらに、2011年のタイでの大洪水で広く認識されたように、長期的気候変動への適応策支援もさることながら、水災害を緩和するための短期的降水量および水位・水量の予測が極めて重要であり、プロジェクトの後半ではとくにそこに注力し成果を上げている。

【国際社会における認知、活用の見通し】

数多くの論文発表、ワークショップ、シンポジウムの開催およびそれらでの発表をはじめ、アジア・太平洋水サミットにおけるテクニカルセッションの主催等の活動により、プロジェクトの国際社会における認知度は高まったと評価できる。また、H08モデルの改良など、データ統合プラットフォームの構築などに具体的な成果が出ており、持続的な活用が期待できる。

【他国、他地域への波及】

熱帯の低高低差地域における洪水、土砂崩れ等の災害軽減、水資源管理はタイのみならず、周辺地域においても大きな課題であり、本プロジェクトの成果の波及効果は大きいと考えられる。また、東南アジア地域の気象、気候、極端事象の観測、予測、予報へ拡大されることも期待できる。

【国内外の類似研究と比較したレベル】

気候変動への適応策に関する研究課題は世界的にも数多くなされている。それらの研究と比較して、データ統合システム構築やモデル予測手法の開発において高いレベルを有しており、プロジェクト中に出された論文は多くかつ学会でも高く評価されている。研究課題の中で重要な位置を占める早期警戒システムについては、他機関のシステムが導入されて

いるが、その構築には本プロジェクトのデータ、情報、知見、人的ネットワークなどが様々に利用されている。

4-2. 相手国ニーズの充足

【課題の重要性とプロジェクトの成果が相手国ニーズの充足に与えるインパクト】

タイの大洪水においては、農業はもとより、最近著しい進展をとげている工業に与える影響が極めて大きく、水資源管理を的確に実施することが重要であることが実感された。大洪水以降の相手国政府の対応に見られるように、本プロジェクトは大きなインパクトを与えていると判断できる。一方で、大洪水がプロジェクトの前半で発生したこともあり、その時点では本プロジェクトの成果が必ずしも有効に活用されなかった点がある。

しかし、大洪水と本プロジェクトの実施により当該研究の重要性と可能性・効果についての認識が高まり、政府の現業機関の参画も積極的になってきている。また、成果の一部ではあるが、ダムの運転・管理に試用されている。

【課題解決、社会実装の見通し】

水循環情報統合システムの運用には、高い知識と技術が求められるが、タイ政府の本プロジェクトの取り組みへの理解を得、研究成果に対する新たな期待が高まり、現業機関が参加するなど、社会実装の基盤は整ったとみられる。

しかしながら、カセサート大学に多くの人材と機材があり実際の課題の解決に向けては、現業部門と大学とが継続的に協力するよう、努力していく必要がある。

【継続的発展の見通し（人材育成、組織、機材の整備等）】

多くの若い研究者の育成にも熱心に取り組み、育成してきた。準リアルタイム観測網も整備され、運用されているので、継続的な発展の可能性は高い。ただし、このプロジェクト終了後に、同じレベルで継続できるようにするためには、何らかの形でのフォローアップないしサポートがあることが望ましい。

【成果を基とした研究・利用活動が持続的に発展していく見込み（政策等への反映、成果物の利用など）】

一部が既に運用され、タイ国政府にも高く評価されており、持続的に発展していくことはほぼ確実である。また、若手研究者を育成するとともに、モデルなどの技術教育も行い、自前で運用されうる条件は構築してきたと言えるが、プロジェクト終了後も日本としても継続的な連携を継続することが望ましい。

4-3. 付随的成果

【日本政府、社会、産業への貢献】

産業の国際化に伴い、タイの自然災害が、日本はもとより世界に影響を与えることがチャオプラヤ川の大洪水でも明確となった。当該地に進出している、あるいは進出を計画している企業などが数週間から数か月先の洪水の可能性と規模を判断し、対策を立て、安全を確保する上で、構築されたシステムの貢献は大きく期待できる。また、災害予防、被害軽減などについての開発途上国に対する支援、協力は日本政府の政策と合致している。本プロジェクトが日本の気候、気象予測へ貢献する為には今後の研究の発展にかかっている。

【科学技術の発展】

モンスーン地域の降水量予測、高低差の小さな地域の流量、水位の高精度予測などの研究は学術的に意義があり、情報発信も十分なされている。本プロジェクトでは日本で開発された科学技術の手法が展開され、本研究を通じて進化したと評価する。こうした試みは、他の河川や流域へも展開可能と考えられる。

【世界で活躍できる日本人人材の育成（若手、グローバル化対応）】

2011年の大洪水に本プロジェクトが具体的・積極的に関与したことにより、研究に対して高いインセンティブが発生し、若手研究者が一段と積極的に参画し、活躍している。こうした、社会的責任の認識と社会からの期待、役割の明確化は研究者育成の大きな要素になる。

【知財の獲得や、国際標準化への取り組み、生物資源へのアクセスや、データ入手手法】

水循環・水資源モデルのコード公開の他、データ入手活用手法の改善で成果が認められる。多くの国際論文の執筆があり、開発された手法や知見を広く内外に発信している。

【その他の具体的成果物（提言書、論文、プログラム、試作品、マニュアル、データなど）】

英文マニュアルの整備、ハザードマップの配布やデータ閲覧システム、水循環・水資源モデルのオープンソースコードにより、相手国の継続的研究への整備が進んでいる。学術論文は多数発表され高い評価を得ている。今後、システムを持続的に運営して行くためのマニュアル等については今後も整備を進める必要がある。特に、フラックス等の観測システム、また統合データベースの管理運営については、良いマニュアルの整備が必要ではないかと考える。

【技術および人的ネットワークの構築（相手国を含む）】

プロジェクト発足前から両国の大学間の連携はかなり強かったが、本プロジェクトによってさらに強化され、政府機関を含め拡大してきた。今後ともこの連携が機能することを期待する。さらに、水環境に関しては、タイだけでなく、アジア各国にネットワークを形成

しており、情報収集や共同研究が進んでいる点も評価できる。

4-4. プロジェクトの運営

【プロジェクト推進体制の構築（他のプロジェクト、機関などとの連携も含む）】

19 のサブグループを形成して、それを統括する形でプロジェクトが進行し、社会実装に必要な組織や役割なども考えられており、推進体制はかなり強固に構築されている。また、洪水対策に関する他の JICA プロジェクトなどにも協力した点は評価できる。

【プロジェクト管理および状況変化への対処（研究チームの体制・遂行状況や研究代表者のリーダーシップ）】

日本・タイ、両国の研究代表者の強いリーダーシップは、タイ研究チームの体制の強化、多くの研究集会の開催企画の調整、2011 年の洪水に対する柔軟で的確な対処等、プロジェクトの発展に大きく貢献している。また、大洪水の発生とニーズの顕在化に対応し、プロジェクトの目標と活動を柔軟に変更し成果を挙げた。

【成果の活用に向けた活動】

タイ国の政府機関など、社会実装を進める上で必要な機関を巻き込んでいる。若手研究者の育成、モデル教育などを丁寧に行っている。成果の一部はすでに運用されるなど、成果の活用に力を注いでおり、効果も出ている。この技術、システムがタイにおいて、中心的な位置を占めるよう、今後さらに積極的な活動を期待する。

【情報発信（論文、講演、シンポジウム、セミナー、マスメディアなど）】

アジア・太平洋水サミットにおけるテクニカルセッションの主催等の活動は特筆すべきものである。数多くのセミナーが行われており、国際誌への論文も 75 編に及ぶなど、質の高い情報発信が積極的になされている。今後、とくに政府関係者に対する積極的なアプローチが期待される。

【人材、機材、予算の活用（効率、効果）】

効率的、効果的に活用されたと思われる。モデルによる予測システムを、行政機関だけでなく、大学にも設置し、それぞれのメカニズムの中で機能を失わないように配慮している点も評価できる。

4-5. 今後の研究に向けての要改善点および要望事項

今後、熱帯の低高低差地域における水災害軽減、統合的水資源管理に資する研究を進め、プロジェクトの成果を改善させていくには、高品質の稠密なデータの(準)リアルタイムでの収集と長期間にわたっての蓄積が重要である。稠密なデータは予測精度の向上に大きく

貢献し、持続的な観測はモデルパラメータ設定の改善、過去事例との想定災害の比較等に重要となる。一方で、データ観測ネットワークの維持と改善を進めるためには、2011年の洪水の事例を取り上げるまでもなく、実運用において貢献の高さを広く実感できることが望ましい。例えば、比較的短期間の降水の影響が大きい中・小流域の水害、あるいは台風のように極端に多い降水量による水害を対象にした、テレメータ、気象レーダー等のリアルタイム監視および予測による社会への貢献を通じてデータの重要性を示しつつ、長期にデータを蓄積し、水資源や環境の変化に対応した研究に結びつけるなどの工夫を期待したい。

また、この地域における社会実装に向けた研究の中では、数週間から数ヶ月先の降水を高精度で予測することが重要である。一方でこの程度の期間の決定論的な降水量予測精度の飛躍的向上は気象学的にも困難であるともいわれており、予測はポテンシャルあるいは確率等の表現にせざるを得ないとも考えられる。これに対応した新たな視点からの洪水・水資源予測についての研究についても期待したい。

以上

研究課題名	気候変動に対する水分野の適応策立案・実施支援システムの構築
研究代表者名 (所属機関)	沖大幹 (東京大学生産技術研究所教授)
研究期間	H20採択 (2009年4月1日～2014年3月31日)
相手国名／主要 相手国研究機関	タイ王国／カセサート大学、タイ王立灌漑局、タイ気象局

付随的成果	
日本政府、社会、産業への貢献	・在タイ日本人・企業および観光客に対する災害情報提供支援→王立灌漑局での氾濫状況や予測を公開するシステム構築に貢献。2011年洪水以降、毎年Flood Seminarを開催。Webポータルサイトに「Today's Chaophraya」を設置し、降水量、河川、ダム の現況を公開。
科学技術の発展	・科学的知見に基づいた日本を含む水災害多発域における適応策立案・実施支援システムの構築への貢献→プロトタイプをカセサート大学に設置し公開。 ・科学的知見に基づいた水利用計画の立案と水管理への貢献→ダム操作を考慮した水循環・水資源モデルを開発し、他地域(他国)への展開を可能とした。
知財の獲得、国際標準化の推進、生物資源へのアクセス等	・日本のアジアモンスーン地域における気候変動・気象予測の取得網の構築(データ蓄積)→Webポータルサイトを設置し、観測データ、モデル予測値、気候変動データの配布を可能とした。
世界で活躍できる日本人人材の育成	・水循環変動研究における世界的研究者の輩出加速→国際誌への論文投稿(56本)を通じて知名度を向上させた。また、本プロジェクトに参加した学生が海外大学に客員研究員として派遣(1名)あるいは留学(4名)した。
技術及び人的ネットワークの構築	日本の技術をベースとする国スケールでの水防災の研究・政策立案者・技術者の輩出→CPの部局内での昇進。 ・SATREPS終了後のポスドク研究員の昇進→3名が昇進。
成果物(提言書、論文、プログラム、マニュアル、データなど)	・論文(国内19本、国際56本) ・全球水循環・水資源モデルと準リアルタイム水文気象観測に関するマニュアルが3編作成された。 ・全球水循環・水資源モデルの共有。 ・準リアルタイム水文気象観測網ならびに水循環・水資源統合サーバの提供

※赤字は実績を示す。2013年9月17日現在。

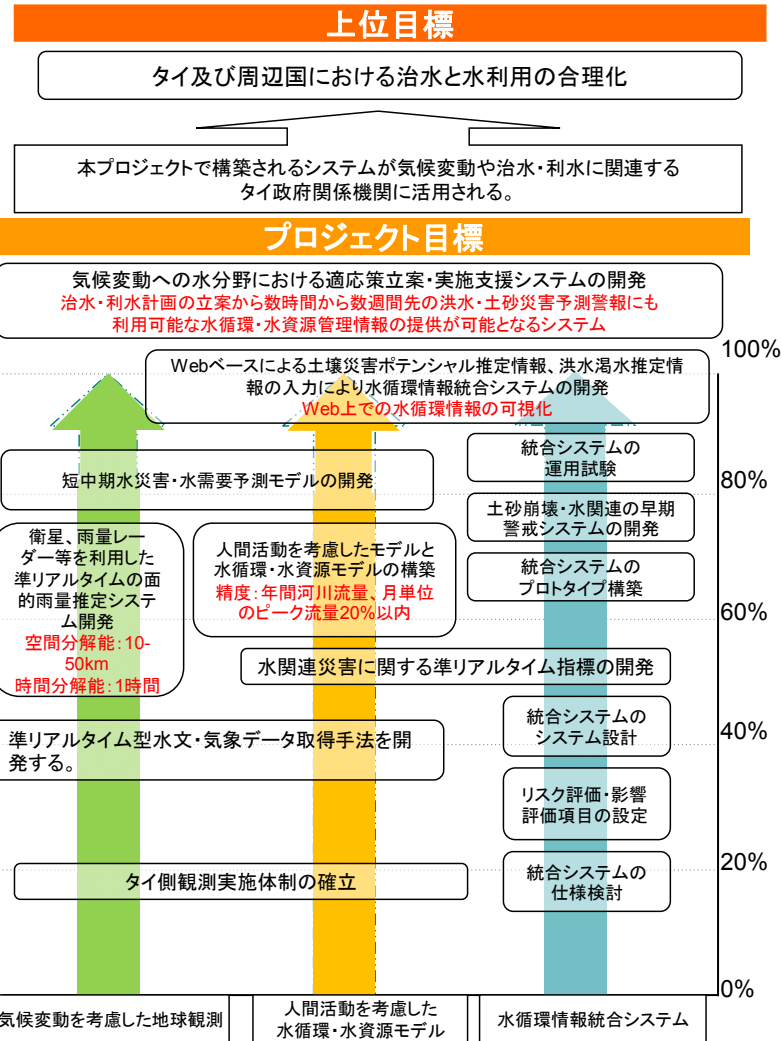


図1 成果目標シートと達成状況 (2013年9月時点)